

발 간 등 록 번 호

11-1350000-000528-10

2008 과학기술연감



교육과학기술부

MINISTRY OF EDUCATION, SCIENCE AND TECHNOLOGY

발 간 사



2008년은 새 정부 출범과 더불어 과학기술분야에서 많은 변화와 성과가 있었던 한 해였습니다.

우선 과학기술행정체제 측면에서 (구)과학기술부와 (구)교육인적자원부가 통합된 교육과학기술부가 새로이 출범하였으며, 이명박 정부 5년간의 과학기술정책 방향을 담은 577전략 수립 및 국가과학기술위원회의 민간중심으로의 개편, 연구자 중심의 연구환경 조성 등 새 정부 과학기술 발전의 기틀을 마련하였습니다.

또한, 한국 최초 우주인의 성공적 임무수행, 국립과천과학관 개관, 국제과학비즈니스벨트 조성계획 수립 등을 통해 선진일류국가를 위한 과학기술 경쟁력 기반을 더욱 공고히 하였습니다.

이런 노력들에 힘입어 정부 R&D투자는 2009년 12조원대로 확대되었고, 정부 R&D투자 중 기초연구 비중도 29.3%로 높아졌으며, 2008년 IMD 국가경쟁력 평가에서 과학경쟁력 세계 5위의 성과를 거두었습니다.

이러한 과학기술인들의 노력과 성과를 담아 『2008년 과학기술연감』을 발간하게 되었습니다. 이명박정부의 과학기술정책 비전과 목표를 반영한 『신정부의 과학기술기본계획』을 특집테마로 선정하고, 교육과학기술부의 출범으로 고등교육과 연구개발간 시너지효과를 창출하고 있는 과학기술인력 양성 분야를 확대하여 수록하였습니다.

정부는 2008년의 성과를 바탕으로 2009년도에도 과학기술 발전기반이 더욱 견고히 뿌리내려 국가 경제위기 극복의 초석이 되도록 총력을 기울이겠습니다.

아무쪼록 『2008년 과학기술연감』이 우리나라 과학기술 발전에 관심을 갖고있는 모든 분들께 유익하게 활용되기를 기대하며, 발간되기까지 애써주신 여러 관계자 분들께 감사의 말씀을 드립니다.

2009년 2월

교육과학기술부 장관 안병민

제1부 신정부의 과학기술기본계획	3
1. 577전략 수립	3
2. 국가과학기술 비전, 목표 및 정책 과제	3
제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황	15
제1장 국가과학기술정책 운영체계	17
제1절 「국가과학기술위원회」의 운영	17
1. 설치배경 및 연혁	17
2. 이명박정부의 국가과학기술위원회 개편	18
3. 2008년 국가과학기술위원회 운영성과	22
제2절 국가교육과학기술자문회의 운영	28
1. 국가교육과학기술자문회의 출범 배경	28
2. 국가교육과학기술자문회의 구성·운영	29
3. 국가교육과학기술자문회의 운영실적 및 위원 현황	30
4. 국가교육과학기술자문회의 운영 방향	32
5. 맺음말	32
제3절 과학기술 연구회 운영	33
1. 설립목적 및 체제 변화	33
2. 운영성과	35
3. 결론	38
제2장 전략적 과학기술투자 강화	39
제1절 중장기 국가R&D투자 및 발전전략	39
1. 추진배경	39
2. 신정부 R&D 투자 기본방향	39
3. 국가 R&D 발전을 위한 중점 추진과제	40
4. 신정부 국가 R&D 중점 투자 분야	42
5. 세부 분야별 발전전략 및 국가중점육성기술 선정	42
제2절 국가연구개발투자의 전략적 확대	44
1. 국가연구개발투자 확대	44
2. 국가연구개발예산의 전략적 배분	46
제3절 2009년도 연구개발예산 편성결과	50
1. 그동안의 R&D투자의 성과와 한계	50

2. 2009년도 R&D예산의 규모와 특징	51
3. 성장동력 창출을 위한 R&D예산의 전략적 투자	52
4. 투자효율 제고를 위한 R&D 운영시스템 혁신	54
5. 향후 R&D 재정투자의 방향	55
제4절 국가연구개발사업 관리제도 개선	55
1. 추진배경	55
2. 국가연구개발사업 관리제도 개선내용	56
3. 향후 추진계획	59
제5절 기초연구 투자비중 확대	60
1. 기초연구의 개념 및 역할	60
2. 주요국의 기초연구 추진현황	61
3. 기초원천연구 투자 확대방안 수립	62
4. 기초연구진흥종합계획(2008-2012) 수립	64
제6절 국가융합기술 발전 기본계획 수립	67
1. 개요	67
2. 기본계획의 주요내용	68
3. 맺음말	71
제3장 창조적 과학기술 인재양성·활용	72
제1절 세계적 과학인재 유치·활용	72
1. 배경 및 필요성	72
2. 현황 및 문제점	72
3. 추진방안	74
4. 결론	75
제2절 과학영재양성 및 수학·과학교육 강화	76
1. 교육과학기술부의 출범	76
2. 과학영재교육 확대 및 내실화	76
3. 과학영재 양성 사업 추진	80
4. 수학·과학교육 강화 방안 추진	81
제3절 여성과학기술인력 양성 및 활용촉진	83
1. 사업 개요	83
2. 여성과학기술인 육성·지원 정책 추진실적 및 성과	87
3. 향후 계획	89
제4절 공학교육 혁신 및 산학협력기술지주회사제도 운영	89
1. 산업계 수요를 반영한 공학교육 혁신	89

제5절 과학기술인 사기진작	95
1. 이공계 출신의 공직진출 기회 확대	95
2. 우수 과학자 연구 지원 및 과학기술인 명예의 전당 운영	95
3. 과학기술 인력관리 특별지원 사업 추진 등	96
제4장 연구주체의 핵심역량 제고	97
제1절 세계수준의 연구중심대학(WCU) 육성	97
1. 추진 배경	97
2. 세계수준의 연구중심대학(World Class Univ.) 육성 사업	98
3. 2008년도 WCU 사업 지원 결과	99
4. 기대 효과	100
제2절 지방과학연구단지 육성	101
1. 지방 연구개발 투자 현황	101
2. 지방과학연구단지를 통해 지방 R&D 활성화	102
3. 맺음말	106
제3절 대학·연구기관 연구역량 강화	106
1. 두뇌한국(BK)21 사업 지속 추진	106
2. 대학분야 연구 간접경비 지원 확대	110
3. 대학중점연구소 지원사업	114
제4절 과학기술분야 정부출연연 육성·지원	116
1. 출연(연)의 변천과정	116
2. 출연(연) 연구 활성화 주요 추진 정책	118
3. 향후 계획	121
제5장 개방형 과학기술체제 강화	122
제1절 과학기술 글로벌네트워크 구축	122
1. 글로벌연구실(GRL, Global Research Lab) 육성을 통한 국내 연구역량 확충	122
2. 국내 유치 해외 우수연구기관 지원	123
3. 유럽입자물리연구소(CERN)와의 협력 확대	125
4. 한민족 과학기술자 네트워크(KOSEN) 구축·운영	126
5. 우수 해외과학기술자 네트워킹 지원	127
제2절 교육과학기술협력 강화 및 국제협력사업 추진	128
1. 양 국가간 교육과학기술 국제협력	128
2. 다자간 교육과학기술 국제협력	134
3. FTA협상 참여	136

제3절 국제과학비즈니스벨트 조성	138
1. 글로벌 과학을 통한 신성장동력 창출 및 세계 일류국가 창조를 위한 5대 추진과제 제시	139
2. 향후 추진계획	142
제6장 국민과 함께하는 과학기술문화 확산	143
제1절 과학기술의 생활화	143
1. 과학기술문화확산사업의 변천	143
2. 2008년도 과학기술문화확산사업의 주요내용	144
제2절 과학관 육성사업의 추진	164
1. 추진배경	164
2. 과학관 건립 현황	164
3. 체험형 수학·과학교육 프로그램 제공	165
4. 전문인력 양성으로 질높은 관람환경 조성	165
제3절 국립과학관 운영	166
1. 국립중앙과학관	166
2. 국립과천과학관	171
제7장 국가과학기술 기획 기반 및 연구 인프라 강화	179
제1절 기술수준평가	179
1. 개요	179
2. 추진방법 및 절차	180
3. 주요 결과	183
4. 향후 추진계획	184
제2절 고품격 국가R&D정보 서비스(NTIS)	185
1. 사업 개요	185
2. 추진실적 및 성과	187
3. 향후 계획	190
제3절 국가과학기술표준분류체계 재편	190
1. 추진배경	190
2. 2008년 표준분류체계 재편의 주요 내용	191
3. 2008년 표준분류체계 재편 결과	192
4. 향후 계획	195
제4절 기술영향평가	195
1. 개요	195

2. 2008년도 기술영향평가	197
3. 향후계획	200
제5절 국가R&D사업 예비타당성조사 추진	200
1. 국가연구개발사업 예비타당성조사제도	200
2. 기대효과 및 향후계획	203
제6절 국가R&D사업 성과평가 추진	203
1. 개 요	203
2. 추진경과	204
3. 2008년 추진현황	205
4. 국가R&D사업 성과평가체계 개편	207
제7절 연구실안전환경기반 구축	207
1. 연구실 안전정책의 개요	207
2. 연구실 안전 법·제도 개선	208
3. 연구실 안전 환경 개선	209
4. 연구실 안전문화확산	211
5. 시험·연구용 LMO 안전관리	213
제8절 연구윤리 인식확산 추진	214
1. 추진배경	214
2. 연구윤리 확립 추진단계	215
3. 추진실적 및 성과	216
4. 향후계획	219
제9절 국가연구개발성과의 관리·활용체계 구축	220
1. 의의 및 필요성	220
2. 「연구성과 관리·활용 기본계획」의 수립·추진	221
3. 「국가연구개발사업연구성과 관리·활용 활성화 방안」 마련	223
4. 「국가연구개발 우수연구성과 100선」 발간·홍보	224
5. 연구성과물 관리 전담기관 지정·운영	226
6. 우수·유망기술 DB 구축·운영	227
7. 연구관리전문기관 운영 효율화 추진	229

제3부 국가연구개발활동 현황 233

제1장 연구개발활동조사 결과 235

 1. 연구개발투자 현황 235

2. 연구개발인력 현황	242
3. 연구개발 현황 종합	250
4. 기업부문 조사결과	253
제2장 국가연구개발사업 조사·분석결과	258
1. 개요	258
2. 대상사업 및 추진체계	258
3. 조사·분석 결과	260
4. 맺음말	264
제3장 부처별 연구개발사업 추진	265
제1절 교과부 R&D사업 추진	265
1. 기초원천연구사업	267
2. 융합기술개발사업	274
3. 거대과학 연구개발 사업	283
4. 원자력기술개발사업	286
5. 방사선기술개발사업	295
제2절 지식·산업분야 R&D 추진	304
1. 산업기술개발사업	304
2. 정보통신기술개발사업	307
3. 에너지기술개발사업	311
제3절 보건의료분야 R&D 추진	318
1. 보건의료기술이란?	318
2. 보건의료연구개발사업 개요	319
3. 보건의료 R&D사업 추진현황	321
4. 추진실적 및 성과	324
5. 향후 추진방향	325
제4절 환경분야 R&D 추진	325
1. 환경분야 R&D 개요	325
2. 환경분야 R&D 여건	326
3. 주요 환경분야 R&D 사업	327
4. 향후 추진방향	330
제5절 농림수산·식품분야 R&D 추진	331
1. 농림기술개발사업의 추진	331
2. 농림기술개발사업 성과활용	334

제6절 재난안전기술분야 R&D 추진	337
1. 재난안전기술연구개발 개요	337
2. 2008년도 R&D사업 현황	340
3. 2008년도 추진실적 및 성과	346
4. 2009년도 사업 추진방향	348
제7절 국토해양분야 R&D추진	348
1. 국토해양기술연구개발사업의 개요	348
2. 추진현황	349
3. 향후계획	353
제8절 문화분야 R&D 추진	353
1. 2008년도 R&D 정책방향	353
2. 연구개발 추진성과 및 주요사업	354
3. 향후 계획	357
제4장 분야별 과학기술 동향 및 전망	360
제1절 기초과학	360
1. 수학	360
2. 물리	362
3. 화학	364
4. 지구과학	367
제2절 생명공학	369
1. 생명공학기술의 개요 및 동향	369
2. 생명공학의 기술 발전 추세	370
3. 국내 생명공학 육성 정책	371
4. 생명공학기술의 미래 전망과 과제	372
제3절 기계	373
1. 기계 및 자동화 분야 (산업용 로봇)	373
2. 마이크로/나노 측정 및 표준	379
3. 자동차산업	383
4. 기계산업	385
5. 선박기술	392
제4절 재료분야	396
1. 재료·공정기술	396
2. 철강산업	402
3. 섬유산업	405

제5절 화학산업	407
1. 화학산업의 개요	407
2. 화학산업의 현황과 전망	409
제6절 전기·전자	413
1. 전기	413
2. 전자	424
제7절 정보·통신	431
1. 디지털콘텐츠	431
2. U-컴퓨팅	432
3. 로봇	434
4. 텔레매틱스(Telematics) 기술	435
5. 정보보호	437
6. 임베디드 SW	439
7. 이동통신	440
8. 광대역 통합망	443
9. 방통융합 환경에서의 디지털 방송	448
제8절 농림·수산	451
1. 농·축산업	451
2. 임업기술	456
3. 수산업	459
제9절 보건·의료	464
1. 보건·의료	464
2. 식품·의약품	466
제10절 환경·기상	472
1. 환경	472
2. 기상지진기술개발사업	477
제11절 에너지·자원	481
1. 에너지기술	481
2. 자원탐사·개발	484
제12절 원자력	489
1. 국가 신성장동력 “미래 원자력 연구개발” 청사진 발표	489
2. 중소형 원자로 SMART 개발 사업 재추진	490
3. 연구용원자로의 해외수출 시장 개척	490

4. 한국, IAEA의 통합안전조치체제 적용	491
5. 한국원자력연구원, 냉중성자 실험동 준공	491
6. 원자력 수출입허가(승인)의 온라인화	492
7. 한국, 2009년 세계원자력규제자회의 의장국 수입	493
8. 원자력안전위원회, ‘경주 방폐장’ 건설·운영허가 결정	493
제13절 건설·교통	494
1. 건설환경 변화와 미래 전망	494
2. 주요 기술동향	495
제14절 거대과학	497
1. 우주기술개발	497
2. 기후변화 및 녹색기술	500
3. 해양·극지 연구개발	504
4. 핵융합기술개발	508
5. 가속기기술개발	514
제15절 문화기술	525
1. 문화기술(CT)	525
2. 문화재 관리	531
부 속 자 료	535
I. 주요 과학기술통계	539
II. 주요 과학기술 관련법령 제·개정	570
III. 2008년도 과학기술활동 연표	574

표 목 차

<표 1-1> 조세개편안 R&D관련 주요내용	5
<표 1-2> 7대 기술 중점투자 분야	6
<표 2-1> 전문위원회 및 담당분야	20
<표 2-2> 국가과학기술위원회 위원명단	21
<표 2-3> 2008년도 국가과학기술위원회 본회의 개최결과	25
<표 2-4> 2008년도 국가과학기술위원회 운영위원회 개최결과	26
<표 2-5> 국가교육과학기술자문회의 추진경위	28
<표 2-6> 2008년 자문회의 보고안건	31
<표 2-7> 제1기 국가교육과학기술자문 위원 명단	31
<표 2-8> 기초 및 산업기술연구회 소관 연구기관 현황	34
<표 2-9> 기초기술연구회 예산 및 인력 변화	35
<표 2-10> National Agenda Project 지원현황	36
<표 2-11> 안정적 인건비 확보 현황 및 계획	36
<표 2-12> 공동연구센터(DRC) 지원현황	37
<표 2-13> 13개 출연(연)의 예산 및 연구성과	38
<표 2-14> 국가육성기술(90개)	43
<표 2-15> 2009년도 국가연구개발예산 배분방향 상의 주요 국가연구개발사업 투자등급 심의대상	48
<표 2-16> 2009년도 국가R&D예산 배분방향 상의 주요 국가연구개발사업 투자등급 심의결과	49
<표 2-17> 연구비목 개선구조(안)	57
<표 2-18> 연구 소유권 제도개선	58
<표 2-19> 연구개발단계별 구분	60
<표 2-20> 기초연구진흥종합계획 중점추진과제	66
<표 2-21> “융합기술” 정의 개념도	68
<표 2-22> 정부 부처의 융합기술개발 추진현황	69
<표 2-23> 영재교육 대상자 국가별 비교	73
<표 2-24> 과학영재학교 운영계획	77
<표 2-25> 성별 연구원수 추이	84
<표 2-26> 연구주체별 여성연구인력 분포	84
<표 2-27> 국가연구개발과제 여성 연구자 분포비율	85
<표 2-28> 학위별 여성연구인력 현황	85
<표 2-29> 여성과학기술인 지원예산	85
<표 2-30> 과학기술계 정부출연(연)의 여성연구원 재직현황(정규직+비정규직)	86

<표 2-31> 여성과학기술인 신규 채용비율	87
<표 2-32> 올해의 여성과학기술자상	88
<표 2-33> 산학협력중심대학 육성사업 연도별 지원현황	90
<표 2-34> 1단계 산학협력중심대학 사업 개요	90
<표 2-35> 공학교육혁신센터 지역별 현황(60개)	91
<표 2-36> 공학교육혁신센터 우수 사례	92
<표 2-37> 공학교육인증 대학(프로그램) 현황	92
<표 2-38> 2008년 The Times 평가 200위 이내 아시아 국가의 주요대학 현황	98
<표 2-39> 유형별 선정결과	99
<표 2-40> 연도별 지방 R&D투자 현황	101
<표 2-41> 각 시도별 연구개발지원 현황분석	102
<표 2-42> 연도별 투자현황	105
<표 2-43> 지방과학연구단지 현황	105
<표 2-44> 대학분야 간접비 현황(2006)	111
<표 2-45> 연도별 대학분야 간접비 현황	111
<표 2-46> 간접비 비율 상향 조정 계획(안)	113
<표 2-47> 지원분야 및 지원내용	115
<표 2-48> 연도별 예산 및 연구소 수	115
<표 2-49> 국가 R&D예산 및 연구원 증가현황	116
<표 2-50> 과학기술계 출연(연) 현황	117
<표 2-51> 출연(연) 연구사업개편	118
<표 2-52> 출연연 협력연구 현황(2007년)	120
<표 2-53> 해외 우수연구기관 유치 시범사업 지원현황	123
<표 2-54> 글로벌파트너십프로그램 과제현황	124
<표 2-55> 2008년 울트라프로그램 개최 실적	127
<표 2-56> 세계 각국과의 FTA 추진현황	137
<표 2-57> 2008년도 지역과학축전 관람현황	145
<표 2-58> 국제 청소년 과학캠프 운영 현황	163
<표 2-59> 연도별 과학관 개관 현황	164
<표 2-60> NITS 세부 추진 과제	187
<표 2-61> NTIS 주요 제공 정보 유형	188
<표 2-62> NTIS 구축을 통한 업무효율화	189
<표 2-63> 표준분류체계 재편 연구분야 총괄표	193

<표 2-64> 표준분류체계 재편(안) 적용분야 총괄표	193
<표 2-65> 2005년 표준분류체계 vs 2008년 재편된 표준분류체계 비교	194
<표 2-66> 정책제언 및 부처별 역할	199
<표 2-67> 2007년도 예비타당성조사 추진 실적	201
<표 2-68> 2008년도 상반기 추진 실적	202
<표 2-69> 2008년도 하반기 대상 사업	202
<표 2-70> LMO 연구시설 신고 현황	213
<표 2-71> 「국가연구개발 우수성과 100선」 추진절차	225
<표 2-72> 관리·유통 전담기관	226
<표 2-73> 우수·유망기술 선별 및 DB 구축 절차	229
<표 3-1> 주요국의 연구개발비 국제비교	236
<표 3-2> 재원별 연구개발비 추이	236
<표 3-3> 주요국의 재원별 연구개발비 국제비교	237
<표 3-4> 연구개발주체별 연구개발비 추이	237
<표 3-5> 주요국의 연구개발주체별 사용연구개발비 국제비교	238
<표 3-6> 비목별 연구개발비 추이	238
<표 3-7> 비목별 지출 비율 국제비교	239
<표 3-8> 연구개발단계별 연구개발비 추이	239
<표 3-9> 연구개발단계별 연구개발비 국제 비교	239
<표 3-10> 연구주체별 연구분야별 연구개발비 사용 현황	240
<표 3-11> 연구분야별 연구개발비 사용 비율	240
<표 3-12> 연구개발비의 기술분류별 현황(2007)	241
<표 3-13> 연구개발비의 6T연관 비중 현황(2007)	242
<표 3-14> 주요국의 연구원 수 국제비교	243
<표 3-15> 연구개발주체별 연구원 수 추이	244
<표 3-16> 학위별 연구원 수 추이	245
<표 3-17> 전공별 연구원 수 추이	246
<표 3-18> 연구개발주체별 전공별 연구원 수 현황(2007)	247
<표 3-19> 성별 연구원 수 추이	247
<표 3-20> 주요국의 여성연구원 국제비교	248
<표 3-21> 연구개발주체별 성별 연구원 분포 현황(2006~2007)	248
<표 3-22> 전공별 성별 연구원 수 분포 현황(2006~2007)	249
<표 3-23> 지역별 연구개발비 현황(2006~2007)	251

<표 3-24> 지역별 연구원 분포 및 1인당 연구개발비(2007)	252
<표 3-25> 수도권·대전 지역의 연구개발비 및 연구원, 연구개발인력집중도(1998~2007)	252
<표 3-26> 주요국의 주요산업별 매출액 대비 사용연구비 비율	253
<표 3-27> 주요 산업의 매출액 대비 연구개발비 비율(2006~2007)	254
<표 3-28> 상위기업의 연구개발비 및 연구원 집중도 추이	255
<표 3-29> 연구비 상위 기업의 매출액 대비 연구비(2005~2007)	256
<표 3-30> 연구원 및 박사연구원 집중도(2005~2007)	256
<표 3-31> 기업유형별 연구개발비 및 연구원 현황(2005~2007)	257
<표 3-32> 경제사회목적별 투자추이(2005~2007)	261
<표 3-33> 연구수행주체별 투자 추이(2005~2007)	261
<표 3-34> 기초산정매뉴얼에 따른 연구개발단계별 투자 현황(2007)	262
<표 3-35> 6T별 투자 추이(2005~2007)	263
<표 3-36> 2008년도 교육과학기술 연구개발 예산	266
<표 3-37> 파이오니어사업 연도별 투자계획	276
<표 3-38> 2008년 선정 파이오니어 융합연구단 현황	277
<표 3-39> 중점추진과제 도출을 위한 평가지표	278
<표 3-40> 11개 중점추진과제 현황	279
<표 3-41> 원자력연구개발사업 연구비 투자현황(1997~2008)	288
<표 3-42> 2008년도 원자력기술개발사업 지원과제	289
<표 3-43> 방사선기술개발사업 추진경과	297
<표 3-44> 2008년도 방사선기술개발사업 지원과제	301
<표 3-45> IT핵심기술개발사업 투자현황	308
<표 3-46> IT융합기술개발 주요내용	309
<표 3-47> 전파방송산업기반조성사업 투자현황	309
<표 3-48> 중소기업기술개발사업 투자현황	310
<표 3-49> 에너지기술개발사업 투자현황	312
<표 3-50> 그린에너지 기술개발 관련 해외 동향	313
<표 3-51> 국가 R&D예산 중 보건의료 R&D 비중 추이(2003~2007)	318
<표 3-52> 부처별 보건의료분야 R&D 투자비중(2003~2007)	319
<표 3-53> 2008년 보건의료 R&D사업 추진내용	320
<표 3-54> 신약 제품화 완료 현황(2007년)	324
<표 3-55> 기술수출 현황(해외 라이선싱, 2007년)	324
<표 3-56> Eco-STAR Project 사업단 추진현황	329

<표 3-57> 환경분야 R&D 투자 현황	330
<표 3-58> 농림기술개발사업 지원현황(1994~2008)	333
<표 3-59> 농산품 수출연구사업단 지원현황(2008)	334
<표 3-60> 농림기술개발사업 기술이전 현황	336
<표 3-61> 최근 10년간 평균 피해 현황(1998~2007)	337
<표 3-62> 최근 10년간 인적재난 유형별 피해 현황(1998~2007)	338
<표 3-63> 부처간 방재 관련 R&D 역할조정	339
<표 3-64> 2008년 주요 CT R&D 사업	356
<표 3-65> 6대 핵심전략 분야별 중점추진과제 및 목표	358
<표 3-66> 세계 바이오산업 시장현황 및 전망	370
<표 3-67> 산업용 로봇의 세계시장 전망	374
<표 3-68> 산업용 로봇의 주요국별 시장전망	375
<표 3-69> 산업용 로봇의 국내 시장전망	375
<표 3-70> 국내 산업용 로봇의 세계속의 위상	376
<표 3-71> 국내 산업용 로봇기술에 대한 기술수준 분석	377
<표 3-72> 국내 산업용 로봇기술에 대한 기술수준 분석	378
<표 3-73> 우리나라 기계산업의 분류 별 생산 및 수출입 추이 및 2008년 성과 예상치	387
<표 3-74> 우리나라 일반기계산업의 위상	388
<표 3-75> 과학기술표준분류에 따른 기계분야 기술 별 투자 현황	388
<표 3-76> 과학기술표준분류에 따른 기계분야 연구수행 주체 현황	389
<표 3-77> 기계기술·산업 관련 국가발전 전략의 주요 내용	390
<표 3-78> 2009년 한국 기계산업의 생산 및 수출입 전망	391
<표 3-79> 조선해양산업의 기술개발 방향	396
<표 3-80> 소재기술개발의 분야별 주요 내용	400
<표 3-81> 섬유무역 현황	405
<표 3-82> 화학산업의 분류	407
<표 3-83> 세계 화학산업 생산규모	408
<표 3-84> IT부품의 분류 및 정의	424
<표 3-85> IT 부품 시장 전망(Reed Electronics Research, 2006)	425
<표 3-86> IT산업 중 부품산업의 비중	426
<표 3-87> LTE 도입 예정 사업자	442
<표 3-88> 세계 BcN 장비 시장 현황 및 전망	447
<표 3-89> 최근 4년간 R&D 예산현황	467

<표 3-90> 환경질 모니터링 현황(2007년)	474
<표 3-91> 최근 10년간 자연재난 피해 현황	494
<표 3-92> 국가 중점과학기술로 도출된 해양과학기술 기술수준평가 결과	506
<표 3-93> 전 세계의 가속기의 종류와 운영 기수(2002년도 기준)	515
<표 3-94> 제3세대 방사광가속기 운영현황(총 17기)	516
<표 3-95> 제3세대 방사광가속기 신규 현황(총 12기)	517
<표 3-96> 0.1 nm급 파장을 가지는 X-ray FEL 방사광가속기 현황	518
<표 3-97> 연도별 방사광가속기 실험수행 현황	520
<표 3-98> 연도별 방사광이용자 SCI 논문게재 IF 현황	520
<표 3-99> 포항방사광가속기 PLS-II 성능향상 사업 주요현황	522
<표 3-100> 0.1 nm급 파장을 가지는 포항가속기연구소 X-ray FEL 방사광가속기 설계사양 ..	524
<표 3-101> 분야별 기술수준	527
<표 3-102> 세계 콘텐츠산업의 시장전망	529

그림목차

<그림 1-1> 과학기술기본계획 목표 및 추진체계	4
<그림 1-2> (구)교육부와 (구)과기부 개인연구자 지원사업 개편	7
<그림 2-1> 국가과학기술위원회 체계 개편 내용	19
<그림 2-2> 국가R&D예산 편성체제 개편내용	21
<그림 2-3> 과학기술분야 중장기 계획 연계맵	23
<그림 2-4> 국가교육과학기술자문위원회 조직도	29
<그림 2-5> 국가 R&D 투자 기본방향	40
<그림 2-6> R&D 투자계획	40
<그림 2-7> 국가 R&D 비효율 제거 방안	40
<그림 2-8> R&D 주체의 역량 강화	41
<그림 2-9> 자원배분 및 성과확산시스템 선진화	41
<그림 2-10> 수요지향적 R&D 관리제도 확립	41
<그림 2-11> 국가 R&D 중점 투자분야	42
<그림 2-12> 중장기 국가연구개발투자계획	45
<그림 2-13> 각 시기별 정부연구개발투자액 변화	45
<그림 2-14> 국가연구개발 예산편성 체계	47
<그림 2-15> 정부 R&D투자규모 추이(2004~2009년)	51
<그림 2-16> 9대 기술분야별 투자비중	52
<그림 2-17> 교과부 소관 R&D사업 체제개편(요약)	56
<그림 2-18> 기초연구의 역할	61
<그림 2-19> 기초원천연구 투자 확대방안 주요내용	63
<그림 2-20> 기초연구진흥종합계획 주요내용	64
<그림 2-21> 이원화된 영재교육체제의 체계화	76
<그림 2-22> 한국과학영재학교 KAIST 부설화	79
<그림 2-23> 2007년 부처별 4급 이상 기술직·이공계 임용 비율 현황	95
<그림 2-24> 세계수준의 연구중심대학 지원 유형	99
<그림 2-25> 지방과학연구단지 지정절차	104
<그림 2-26> 2단계 BK21 사업의 비전과 목표	109
<그림 2-27> 대형강입자가속기(LHC) 내부 구조	126
<그림 2-28> OECD 사무국과 과학기술정책위원회의 기능	136
<그림 2-29> 국제과학비즈니스벨트 사업의 비전과 목표, 추진과제	139
<그림 2-30> 지구의 해 기념관 이벤트	144
<그림 2-31> 건국 60주년 역사관	144

<그림 2-32> 우주인 탄생 순간 함께한 대통령	145
<그림 2-33> 가족과학축제 행사장	145
<그림 2-34> 제3회 전국민생활과학경진대회 시상식	147
<그림 2-35> 주부 과학퀴즈 골든벨	147
<그림 2-36> 사이언스TV 프로그램	158
<그림 2-37> 닳고 싶고 되고 싶은 과학기술인 선정기념식	159
<그림 2-38> 신문보도-매일경제	159
<그림 2-39> 고등학교 과학부장 대상 차세대과학교과서 연수	161
<그림 2-40> 전국 청소년 과학탐구 대회	162
<그림 2-41> 운행중인 자기부상열차	168
<그림 2-42> 과학캠프관 전경	168
<그림 2-43> 로봇광장의 월인 로봇	168
<그림 2-44> 역사의 광장에 설치된 고인돌	168
<그림 2-45> 몽골 자연환경체험전	170
<그림 2-46> 가족뮤지컬 과학 연극	170
<그림 2-47> 제주특별자치도와 국내 MOU체결	171
<그림 2-48> 영국노팅엄 대학과 국외 MOU 체결	171
<그림 2-49> 국립과천과학관	172
<그림 2-50> 국립과천과학관 기관현황	173
<그림 2-51> 생동하는 지구(SOS)	174
<그림 2-52> 테슬라코일	174
<그림 2-53> 지진체험실	175
<그림 2-54> 스페이스캠프	175
<그림 2-55> 에드몬토사우루스	175
<그림 2-56> 로봇댄스 시연	175
<그림 2-57> 천체투영관	176
<그림 2-58> 전파망원경	176
<그림 2-59> 과천과학관 개관 행사	176
<그림 2-60> 사이버전시관 화면	178
<그림 2-61> 과학교육프로그램	178
<그림 2-62> 2008년도 기술수준평가 추진체계	179
<그림 2-63> 기술수준평가 방법론 비교(2005, 2008년)	180
<그림 2-64> 기술성장모형을 활용한 평가사례	181

<그림 2-65> 현재 10대 기술분야별 기술수준(%) 및 기술격차(년)	183
<그림 2-66> 5년 후 10대 기술분야별 기술수준(%) 및 기술격차(년)	184
<그림 2-67> 국가R&D정보 지식포탈(NTIS)	185
<그림 2-68> 추진목표 및 전략	186
<그림 2-69> 국가R&D사업 성과평가체계	204
<그림 2-70> 연구실안전뉴스레터	211
<그림 3-71> 연구실안전대학캠페인	211
<그림 2-72> 정보망 업그레이드	212
<그림 2-73> 온라인콘텐츠	212
<그림 2-74> 연구실안전이벤트	212
<그림 2-75> 연구진실성검증시스템 구축(%)	216
<그림 2-76> 홈페이지(“좋은연구”, www.grp.or.kr)	216
<그림 2-77> 연구윤리위원회 설치(%)	217
<그림 2-78> 연구윤리교육 실시(%)	217
<그림 2-79> 지원과제수(개)	217
<그림 2-80> 연구윤리포럼 및 설명회	218
<그림 2-81> 초중등 교사대상 연구윤리 직무연수교육	219
<그림 2-82> 연구성과 관리·활용 기본계획의 성과관리 목표 및 추진전략	222
<그림 2-83> 2008년 사례집 표지	225
<그림 2-84> 연구성과물 관리·활용체계	227
<그림 3-1> 연구개발비 및 GDP 대비 연구비 변화추이	235
<그림 3-2> 연도별 연구원 수 추이	243
<그림 3-3> 연구개발주체별 학위별 연구원 분포 현황(2007)	245
<그림 3-4> 주요국의 연구개발비 및 연구원 현황	250
<그림 3-5> 조사·분석 대상	259
<그림 3-6> 조사·분석 추진체계	259
<그림 3-7> 연도별 투자 현황(2001~2007)	260
<그림 3-8> 부처별 투자현황(2007)	260
<그림 3-9> 기초연구지원사업 개편 구조	268
<그림 3-10> 바이오니아사업 추진절차	275
<그림 3-11> 선행 기획연구 추진체계	275
<그림 3-12> 바이오니아사업의 흐름도	275
<그림 3-13> 제2차 뇌연구 촉진 기본 계획상 뇌연구 범위	281

<그림 3-14> 원자력기술개발사업 추진절차	287
<그림 3-15> 미국 원자력수소산업에 초고온 가스로 설계 기술용역 수출	293
<그림 3-16> 제4세대 소듐냉각 고속로(SFR) 증기발생기 음향 누출 감지 기술 개발	293
<그림 3-17> 증기발생기 손상제어 핵심기술 개발	294
<그림 3-18> 미래 원자력시스템개발 장기 추진계획	294
<그림 3-19> 방사선이용분야 세계시장 성장 추이	295
<그림 3-20> 한·미·일 방사선산업 현황 비교	296
<그림 3-21> 방사선기술개발사업 추진절차	298
<그림 3-22> 한국형 우주식품 국제인증 및 공급	302
<그림 3-23> 아토피 피부염 치료용 패치	303
<그림 3-24> 무기저 손상감지 비파괴검사기술	303
<그림 3-25> 울릉도 관측소 설치	303
<그림 3-26> 지식경제부 14대 산업원천 전략분야 조정 현황	305
<그림 3-27> 산업기술개발사업 추진체계도	306
<그림 3-28> 14대 산업원천 전략분야의 단계별 기술개발 목표	306
<그림 3-29> 4대 중점영역 및 10대 전략분야 개편	308
<그림 3-30> 3G Evolution 세계최초개발	311
<그림 3-31> 투명 디스플레이 세계최초 개발	311
<그림 3-32> 그린에너지 전략로드맵 추진방향	313
<그림 3-33> 사업추진 절차	320
<그림 3-34> 정부 R&D 투자 분야별 조정현황	326
<그림 3-35> 환경기술(ET)의 전개방향	326
<그림 3-36> 차세대 핵심환경기술개발사업 단계별 투자계획	328
<그림 3-37> 차세대 핵심환경기술개발사업 구도변화	328
<그림 3-38> 농림기술개발사업 추진과제 유형	332
<그림 3-39> 농림기술개발사업 과제유형별 추진절차	332
<그림 3-40> 농림기술개발사업 연구성과 확산체계	335
<그림 3-41> 농림기술개발사업 연구성과 활용형태	336
<그림 3-42> 문화기술(CT) R&D 기본계획 종합로드맵	359
<그림 3-43> 국민경제의 미래 성장동력	370
<그림 3-44> 생명공학기술 패러다임의 변화	371
<그림 3-45> 미래 유망기술(6T) 투자현황(2007)	372
<그림 3-46> 산업별 생명공학의 활용수준 전망	372

<그림 3-47> 독일 항공우주연구소(DLR)의 양팔 로봇(좌)와 독일 IPA의 중량물 협업 로봇(우)	373
<그림 3-48> KSIC에 따른 한국기계산업 분류 및 기계산업의 특징	386
<그림 3-49> 세계 조선산업의 주력상품 변화추이	393
<그림 3-50> 차세대 심해무인잠수정 운용도	394
<그림 3-51> 한국 화학산업의 생산규모 및 부가가치율 추이	408
<그림 3-52> 2008년도 서부 텍사스산 중질유(WTI Oil)와 두바이유(Dubai Oil)의 가격추이	409
<그림 3-53> 연도별 정밀화학제품 무역수지	412
<그림 3-54> 1.5kW급 프리미엄 고효율 삼상 전동기	416
<그림 3-55> 0.75kW급 프리미엄 고효율 단상 전동기	416
<그림 3-56> 1.5kW급 프리미엄 고효율 삼상 전동기 동다이캐스팅 회전자	416
<그림 3-57> 전압개폐기 및 보호기기 분야의 국가인증기관 인증서	423
<그림 3-58> IT 부품 무역 수지 추이	426
<그림 3-59> 주요 휴대폰 부품 및 국내 부품 생산 업체 동향	428
<그림 3-60> TFT LCD의 서플라이 체인(DisplaySearch, JPMorgan)	430
<그림 3-61> IT 패러다임의 변화	433
<그림 3-62> 세계 지식정보보호 시장전망	438
<그림 3-63> 국내 지식정보보호 시장전망	438
<그림 3-64> 임베디드 시스템 시장전망(Gartner, 2005. 5.)	439
<그림 3-65> 이동통신 표준화 일정	440
<그림 3-66> 차세대 정보통신망의 진화 로드맵	444
<그림 3-67> Advanced-BcN 개념도	445
<그림 3-68> 통방융합 서비스 환경	448
<그림 3-69> 국내 디지털방송 서비스 및 기술발전 전망	450
<그림 3-70> 축진요크	454
<그림 3-71> 축진랜드	454
<그림 3-72> 축진듀록	454
<그림 3-73> 복원된 재래돼지	454
<그림 3-74> 체세포 복제소 생산과정	454
<그림 3-75> 형질이 우수한 부모소	454
<그림 3-76> 우수 한우 체세포 복제로 탄생한 ‘초롱이’	454
<그림 3-77> 황금쌀 개발 추진 체계도	455
<그림 3-78> 개발된 황금쌀	455
<그림 3-79> DNA Stock Bank -80℃	455

<그림 3-80> DNA Stock Bank -20℃	455
<그림 3-81> DNA 분석 프로그램	455
<그림 3-82> ‘ERC-01’ 과실 및 결실특성	457
<그림 3-83> ‘ERC-02’ 과실 및 결실특성	457
<그림 3-84> 잔불감지장치 분석 소프트웨어	457
<그림 3-85> 시스템 및 장치 구성 개념도	457
<그림 3-86> 시민공개강좌	458
<그림 3-87> 목질계고형연료 일반기술교육	458
<그림 3-88> 홍릉숲속여행	458
<그림 3-89> 전통산림지식 국제학술대회	458
<그림 3-90> 숲치유 국제심포지엄	458
<그림 3-91> 산림바이오에너지 국제심포지엄	458
<그림 3-92> 연구개발사업 중점 추진 방향 및 주요 연구개발과제	468
<그림 3-93> 일본 해양기본계획에 제시된 대륙붕 연장을 위한 대책	505
<그림 3-94> 해저열수광상의 지구조 특성(좌), 열수순환 모식도(우)	507
<그림 3-95> 조류발전 현장실험(좌), 울돌목 상용조류발전소 조감도(우)	508
<그림 3-96> 최초 플라즈마 발생	511
<그림 3-97> TF 초전도 자석	512
<그림 3-98> ITER 진공용기	512
<그림 3-99> 플라즈마 파생기술 분야	513
<그림 3-100> 포항방사광가속기 빔라인 현황	519
<그림 3-101> 가속기기술의 산업기술 적용 현황(2008년 현재)	520
<그림 3-102> PLS-II 삽입장치 및 횡자석 빔라인의 방사광 휘도 증가 비교	523
<그림 3-103> 삽입장치 빔라인의 방사광 휘도 증가 비교	523
<그림 3-104> 횡자석 빔라인의 방사광 휘도 증가 비교	523
<그림 3-105> 제4세대 PAL X-FEL 구축 현황(계획도)	524
<그림 3-106> 문화기술의 개념	525
<그림 3-107> 국립문화재연구소 R&D 예산 현황	532
<그림 3-108> 국립문화재연구소 미션 및 비전	532
<그림 3-109> 과학적 예방보존R&D 패러다임	534

제 1 부

신정부의 과학기술기본계획

제 1 부 신정부의 과학기술기본계획

배진훈

교육과학기술부 과학기술정책과

1. 577전략 수립

선진일류국가 건설을 위해서는 국가경쟁력의 핵심동력인 과학기술에 대한 체계적인 계획 수립 및 추진이 필요하다. 이에 정부는 과학기술기본법 제7조에 따라 매 5년마다 과학기술 관련 계획과 시책 등을 종합한 과학기술기본계획을 수립·시행하고 있으며, 이를 통해 향후 5년간 우리나라의 과학기술 발전목표와 정책방향을 설정하고, 범정부적 정책과제를 제시한다.

2008년 8월 12일, 새 정부의 국정철학과 과학기술전략이 반영된 『이명박정부의 과학기술 기본계획(577 initiative)』이 국가과학기술위원회(위원장: 대통령)에서 확정되었다.

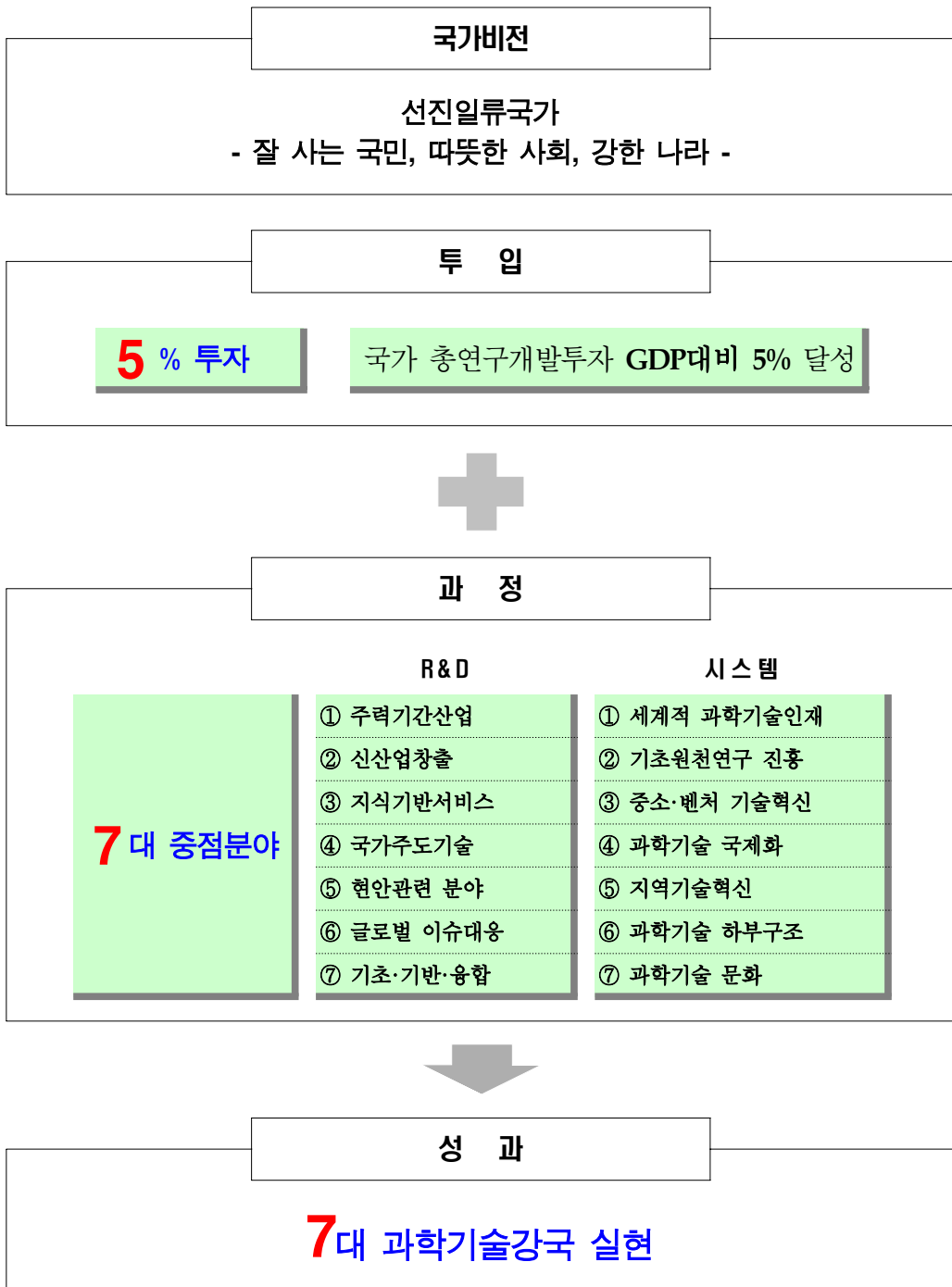
『이명박정부의 과학기술기본계획(577 initiative)』은 과학기술투자 확대 및 효율화, 세계적 과학기술인재 양성·유치, 과학기술인 사기진작, 과학기술 생활화 전개 등 이명박 정부의 과학기술 공약 및 국정과제를 구체화하였으며, 향후 5년간 우리나라의 과학기술 발전목표와 정책방향을 설정하고 이를 달성하기 위한 범정부적 정책과제를 제시하고 있다.

이명박정부의 과학기술정책 브랜드인 577전략은 2012년 국가 총연구개발투자를 GDP 대비 5% 까지 확대하고, 7대 연구개발분야 중점육성, 7대 시스템 선진화·효율화를 위한 50개 중점추진과제를 통해, 2012년 7대 과학기술강국 달성을 목표로 한다. 아래에서는 주요 추진과제를 중심으로 과학기술기본계획을 살펴 보고자 한다.

2. 국가과학기술 비전, 목표 및 정책 과제

국가 과학기술발전의 비전으로 「선진일류국가, 잘사는 국민, 강한나라」를 제시하고 목표로는 「7대 과학기술강국」 실현을 설정하였다(<그림 1-1> 참조)

〈그림 1-1〉 과학기술기본계획 목표 및 추진체계



가. 2012년 국가 총연구개발투자 GDP대비 5% 투자

이명박정부는 2006년 기준 GDP대비 3.23% 수준인 국가연구개발투자를 2012년 5%로 확대하기 위해 다양한 시책을 추진한다.

우선 정부연구개발투자를 2008년 10.8조원에서 2012년 16.2조원으로 1.5배 확대해 나갈 계획이다.¹⁾ 이는 당초 국가재정운용계획상 2012년 15.2조원에서 1조원을 증액시킨 목표이며, 신정부 5년 동안으로는 총 66.5조원의 정부연구개발 예산이 투입되는 것이다. 참여정부 5년간과 비교하여 약 26조원 이상이 증가한 규모이다.

특히, 국가 총연구개발투자 GDP대비 5% 투자를 위해서는 국가 연구개발투자의 75% 이상을 차지하는 민간 연구개발투자 확대가 관건인데, 이를 위해 다양한 조세지원, 기업 부설연구소 관련 규제완화, 금융지원 등을 추진할 계획이다. 우선 기획재정부의 2008년도 조세개편을 통해 R&D설비투자의 세액공제율을 투자금액의 7%에서 10%로 확대하고, 중소기업 R&D 비용 세액공제를 당해연도 지출분의 15%에서 25%로 확대하는 등 다양한 조세지원 시책을 추진하고 있다.

〈표 1-1〉 조세개편안 R&D관련 주요내용

내 용	개 편 사 유
1. R&D 시설투자 세액 공제 확대 (투자금액의 7% → 10%)	성장잠재력 확충
2. 중소기업 R&D 비용 세액공제 확대 (당해연도 지출분의 15% → 25%, 09년말 일몰 → 영구화)	세액공제율 확대 및 R&D 지원제도 영구화
3. R&D 준비금(매출액 3%) 손금 산입 (세법상 손금으로 인정)	R&D투자 준비단계에 대한 세제지원 강화
4. 법인이 대학에 지출한 R&D 기부금 공제범위 확대 (2009년 소득금액의 50% → 100%)	대학의 R&D 지원
5. 기업이 대학에 R&D시설 기부하면 R&D 시설투자세액공제(10%)대상에 포함	산학협력 촉진
6. 기업이 대학에 맞춤형 교육비를 지출하면 R&D비용의 세액공제 대상에 포함	기업 맞춤형 교육 지원
7. R&D 세액공제 적용 대상에 문화산업 추가	서비스 산업 활성화 지원
8. 개인이 벤처기업·투자조합 등에 출자 시 소득공제 (2010년까지 연장)	중소기업 창업 지원
9. 외국인 근로자에 대한 소득세 특례 세율 인하 (17% → 15%)	해외고급인력 유치

자료정리 : 교과부 과학기술정책과

1) 당초의 R&D예산 분류에 따른 수치. 2009년 R&D사업 예산편성시 재편된 R&D, 비R&D사업 분류에 따르면 2008년도 정부연구개발투자는 11.1조원에 해당

제1부 신정부의 과학기술기본계획

아울러 확대되는 재원의 효율적 활용을 위해 국가과학기술위원회를 민간주도의 국가 R&D재원배분 체제로 개편하고, 국가과학기술 정책 기획·조정 기능을 강화해 나가고 있다. 연구자 중심의 연구관리제도 개선, 국가R&D 평가제도의 내실화·간소화를 통한 자율적 연구환경 조성에도 노력한다.

나. 7대 R&D 분야 중점 육성 : 50개 중점육성기술, 40개 후보기술

577 전략은 향후 5년간 중점 육성할 기술분야로 주력기간산업기술, 신산업 창출분야, 지식기반서비스, 국가주도기술, 현안관련 특정분야, 글로벌 이슈대응, 기초·기반·융합기술 등 7대 분야의 50개 중점육성기술과 40개 후보기술을 도출하였다. 우선 2008년에는 이들 90개 기술의 364개 세부기술에 대해 기술수준조사를 실시하고 그 결과를 국가과학기술위원회 운영위원회에 보고(11.25)한 바 있으며, 기술수준조사 결과를 바탕으로 중점육성 기술에 대한 전략적 투자를 가속화해 나갈 것이다.

〈표 1-2〉

7대 기술 중점투자 분야

- ① 주력기간산업 기술 (Cash Cow)
 - 현대 먹거리 분야인 주력기간산업 고도화
(예시) 자동차, 조선, 기계·제조공정, 반도체 등
- ② 신산업 창출 (Green Ocean)
 - IT기반 신산업, 신약·보건의료분야 성장동력 확보
(예시) 차세대시스템 S/W, 암 진단·치료, 뇌과학 등
- ③ 지식기반서비스 (Knowledge Based S&T)
 - S/W, 문화기술(CT), 디자인산업 R&D투자 확대
(예시) 융합형 콘텐츠, 첨단물류, 통신방송융합기술 등
- ④ 국가주도기술 (Big Science)
 - 우주, 국방, 원자력 등 개발 강화
(예시) 위성체 개발, 차세대 무기, 차세대원자로 기술 등
- ⑤ 현안관련 특정분야 (Risk Science)
 - 조류인플루엔자 등 신종질병, 부품소재 등 현안해결
(예시) 식품안전성 평가, IT 나노소재 기술 등
- ⑥ 글로벌 이슈대응 (Mega Trend Science)
 - 고유가, 자원, 식량 등 세계적 이슈 대응 강화
(예시) 신재생에너지, 기후변화 예측·적응 등
- ⑦ 기초·기반·융합기술 (National Platform Technology)
 - (예시) 바이오칩·센서, 지능형 로봇, 나노기반 융복합 소재기술 등

다. 7대 시스템 선진화·효율화

(1) 세계적 과학기술인재 양성·활용을 추진한다.

과학영재학교를 2007년 1개에서 2012년 4개로 확대하고, 2007년 현재 전체 초·중·고등학교의 0.59% 수준인 영재교육 대상을 2012년까지 학년별 1%까지 확대할 계획이다. 또한, 세계 수준의 연구중심대학(WCU) 육성사업(2009년 1,210억원)을 통해 해외우수 과학기술인재의 유입과 활용을 촉진한다.

아울러, 연구에 전념할 수 있는 안정적 연구환경을 조성한다. PBS제도(Project Base System) 개선을 통해 정부출연연구기관 인건비 중 안정적 지원비율을 현재의 약 38%에서 70%까지 확대할 계획이다. 또한, 과학기술인 연금제도 도입을 위해 과학기술인공제회법을 개정하고, 기금 총액 2,000억원 조성을 위해 노력 중이다.

(2) 기초·원천연구 진흥을 추진한다.

기초·원천연구 투자 비중을 현재 약 25%에서 50%로 대폭 확대하고 창의적 기초연구에 대한 지원을 강화해 나갈 계획이다. 이를 통해 기초연구비 중 창의적·도전적 연구를 위한 개인 기초연구 지원을 확대(2008년, 3,640억원 → 2012년, 1.5조원)하고, 신진연구자를 포함한 이공계 교수의 개인 기초연구비 수혜율(2008년 16.7% → 2012년 35%)을 확대한다. 한편, 교육과학기술부의 기초연구지원사업도 기존 13개 사업을 연구자 중심으로 간소화하여 5개 사업으로 재편한다.

〈그림 1-2〉 (구)교육부와 (구)과기부 개인연구자 지원사업 개편



(3) 중소·벤처 기술혁신을 지원한다.

중소·벤처 지원업무의 주관부처인 지식경제부 등과의 협조를 통해 중소·중견기업의 R&D지원을 확대하고, 신기술 창업규제 완화 및 창업절차 간소화를 통해 글로벌 경쟁력을 보유한 기술혁신형 중소기업을 육성해 나간다. 민간금융기관의 기술금융 참여유인을 강화하고, 담보위주의 대출관행을 기술평가 위주로 전환해 나가고자 한다.

제1부 신정부의 과학기술기본계획

(4) 전략적 과학기술 국제화를 추진한다.

강점기술별 공공부문 해외 R&D거점을 정비·확대하고, 민간부문 해외 현지 R&D거점을 지원하는 등 글로벌 공동연구를 전략적으로 확대한다. 또한, 해외 연구실 및 연구소 진출 지원을 강화한다.

(5) 지역기술혁신역량 강화를 추진한다.

이를 위해 국제과학비즈니스벨트, 대덕R&D특구 등 지역클러스터를 육성하고 우수지방 대학 연구집단 육성 등을 통해 지역 과학기술인력 활용·유입을 촉진한다. 또한 지역의 자발적인 연구개발투자 환경을 조성하기 위하여 지자체 예산대비 과학기술관련 예산규모(2006년 2.3% → 3.0%)를 제고하는 등 연구개발투자 확대를 유도하고, 효율성을 제고한다.

(6) 과학기술 하부구조 고도화를 추진한다.

연구시설·장비의 전주기적 공동활용체제를 마련하고 관련 법·제도를 정비하고, 국내외 첨단대형연구시설 실험데이터 공동활용을 지원하는 등 연구시설·장비의 전략적 확충과 활용을 도모한다. 뿐만 아니라, 생명자원을 범부처 차원에서 체계적으로 확보하고 종합 관리체계를 구축하여, 생명자원의 공동활용체계를 개선하고자 한다.

(7) 과학기술문화 확산을 추진한다.

지난 2008년 9월 한국과학문화재단이 한국과학창의재단으로 확대 개편되었고, 이를 통해 과학기술, 문화예술, 창의교육을 접목하는 등 창의적 인재양성을 위한 환경을 조성해 나갈 계획이다. 또한, 2009년부터 본격적으로 추진하는 「사이언스 WIDE」 프로젝트는 수학·과학 교육의 내실화, 과학의 생활화를 위한 학교 밖 과학교육 활성화, 과학관을 활용한 과학 교육·문화 활동 전개, 과학전문채널인 사이언스 TV 육성, 과학교육 저변확대 기반 구축 등 5개 과제를 통해 청소년이 쉽고 재미있게 과학기술을 접하는 환경을 만들고, 과학적 창의성과 문화적 감수성을 갖춘 인재를 육성하고자 한다.

라. 7대 과학기술강국 실현

빈약한 자원을 보유한 우리나라가 선진국들과의 경쟁 우위를 점하기 위해서는 선택과 집중을 통한 전략적인 과학기술정책 추진이 관건이 될 것이다. 577 전략을 통해, 확보된 투자자원을 중점 기술분야에 집중하고, 투자 효율성을 강화하면 2012년 7대 과학기술강국 진입의 실현은 가시적인 목표가 될 것이다.

〈참고 1〉 7대 과학기술강국 실현을 위한 발전 모습

지 표 명		2006	2012	참 고	
투입	투자	GDP 대비 총 R&D투자 비중	3.23%	5.0%	
		정부R&D투자 (조원)	10.8(2008)	16.2	기본계획 기간 중 1.5배로 증액
		정부R&D투자 중 기초원천연구 비중	25.6%(2008)	50%	
		기업R&D투자액 중 대학·출연(연) 사용비중	2.3%	5.0%	대학 1.7%, 출연(연) 0.6% (2006)
		기업R&D투자 중 서비스업 비중	7.1%	10.0%	미국 36.1%(2003), 독일 9.4%(2006), 일본 9.1%(2003)
	인력	연구원 중 박사인력 비중	23.4%	30.0%	
		상근 연구원 수 (경제활동인구 천 명당)	8.3	10.0	미국 9.3(2005) 일본 10.6(2005) 핀란드 15.0(2005)
산출	특허	국제특허출원 건수 (PCT출원 기준)	7,059(2007)	10,000	미국 52,719(2007) 일본 27,722(2007) 독일 17,801(2007)
		3극특허(미·일·EU 동시 등록) (상근 연구원 천명당)	17.6(2005)	22.0	미국 11.7(2005) 일본 21.6(2005) 독일 23.1(2005)
	논문	SCI 게재 논문 수 (편)	23,286	35,000	연평균 증가율 7% 적용(2002~2006 10.1%)
		SCI 논문 피인용도 (5년 주기별)	3.22 (28위)	4.50 (20위 이내)	2006년 세계평균 4.57
	기술 무역	기술무역수지 비율	0.39	0.7	미국 2.12(2006) 일본 2.88(2005)
	기술 이전	공공연구기관 보유기술 민간이전 비율	27.4%(2007)	30%	미국 35.9%(2005) 유럽 46.8%(2005)
경쟁력	과학경쟁력 (순위)	5위(2008)	5위 이내	1위 미국, 2위 일본 3위 독일, 4위 대만, 6위 스웨덴, 7위 스위스	
	기술경쟁력 (순위)	14위(2008)	5위 이내	1위 미국, 2위 싱가포르 3위 스웨덴, 4위 스위스 5위 대만, 6위 독일	
사회경제효과	삶의 질 (순위)	31위(2008) (55개국 중)	25위 이내	1위 스위스, 2위 오스트리아 3위 호주, 4위 캐나다	
	과학기술 분야 일자리 비중	16.8%	25%	독일 35.8% 미국 32.2% 영국 26.8%	
	R&D 경제성장기여도	30.4% (1990~2004)	40.0% (2000~2012)		

<참고 2>

중점추진과제 (50개)

5% 투자 달성

<p>과학기술 투자의 확대 및 효율화</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 연구개발투자의 지속적 확충 ② 정부R&D투자의 전략적 배분 ③ R&D기획 및 성과확산 시스템 선진화 ④ 연구자 친화적 R&D관리·평가제도 구축
------------------------------	--

7대 R&D

<p>국가 중점과학기술 개발</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 주력기간산업 기술 고도화 ② 신산업 창출을 위한 핵심기술개발 강화 ③ 지식기반서비스 산업 기술개발 확대 ④ 국가주도기술 핵심역량 확보 ⑤ 현안관련 특정분야 연구개발 강화 ⑥ 글로벌 이슈관련 연구개발 추진 ⑦ 기초·기반·융합기술 개발 활성화
---------------------	---

7대 시스템 선진화·효율화

<p>1. 세계적 과학기술인재 양성·활용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 과학영재 발굴·육성 체계화 ② 고등교육과 연구개발 연계를 통한 우수인재 양성 ③ 해외 우수 과학기술인력의 유치·활용 촉진 ④ 과학기술인력의 수요지향성 및 진로 다양화 강화 ⑤ 여성 과학기술인 육성·지원 활성화 ⑥ 과학기술인력의 사기진작
<p>2. 기초원천연구 진흥</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 기초원천연구 투자의 전략적 확대 ② 연구자 중심 기초연구지원사업 체계화 ③ 창의적·도전적 연구지원 강화 ④ 대학의 연구역량 강화 ⑤ 기초원천연구의 사회적 역할 강화

<p>3. 중소·벤처기업 기술혁신 지원</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 중소·중견기업의 R&D지원 확대 ② 신기술 벤처창업 지원 강화 ③ 기술금융 활성화 및 역할 강화 ④ 기술이전·사업화 지원 확대 	
<p>4. 전략적 과학기술 국제화</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 글로벌 공동연구의 전략적 확대 ② 권역별 과학기술협력 특화 추진 ③ 국제기구 및 국제 프로그램 참여 촉진 ④ 남북한 과학기술 교류·협력 확대 ⑤ 과학기술 국제화 투자 확충과 효율성 제고 	
<p>5. 지역 기술혁신역량 강화</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 지역 과학기술인력 유입·활용 촉진 ② 지역 연구주체의 역량 강화 ③ 지역혁신거점과 클러스터 구축 강화 ④ 지자체의 연구개발사업 기획·관리역량 제고 ⑤ 지역의 자발적인 연구개발투자 환경 조성 	
<p>6. 과학기술 하부구조 고도화</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 연구시설·장비의 전략적 확충 및 활용 ② 생명자원 확보 및 관리의 체계화 ③ 과학기술정보 공유 및 활용체제 고도화 ④ 지식재산의 창출·활용·보호 체제 구축 ⑤ 국가표준체제 선진화 및 국제표준화 역량 강화 	
<p>7. 과학기술 문화 확산</p>	<p>과학기술의 생활화</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 창의적인 청소년 성장환경 조성 ② 국민의 과학기술 생활화 촉진 ③ 타 분야 전문가 대상 과학기술문화 확산 ④ 민간 주도의 과학기술문화 산업기반 육성 ⑤ 전국적 과학관 확충 및 과학방송 활성화 ⑥ 과학기술문화 활동의 효율적 추진
	<p>과학기술의 사회적 역할 증대</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① 공동체 문제 해결을 위한 과학기술과 사회 연구 강화 ② 과학기술과 사회의 커뮤니케이션 체제 구축 ③ 과학기술인의 사회적 책임 강화

〈참고 3〉

7대 분야 중점육성기술, 후보기술

중점과제	중점육성기술 (50개)	중점육성후보기술 (40개)
① 주력기간산업 기술 고도화	(1) 환경친화적 자동차기술 (2) 차세대 선박 기술 및 해양 항만구조물 기술 (3) 지능형 생산시스템 기술 ⁵⁷⁾ (4) 초정밀가공 및 측정제어 기술 (5) 차세대 네트워크 기반기술 (6) 휴대인터넷 및 4세대 이동통신 기술 (7) 메모리 반도체 기술 (8) 차세대 반도체 장비 기술 (9) 차세대 디스플레이 기술	(1) 지능형 자동차기술 (2) 차세대 생산 공정 및 장비기술 (3) 차세대 메모리 반도체 기술
② 신산업 창출을 위한 핵심기술 개발 강화	(10) 암질환 진단 및 치료 기술 (11) 신약개발기술(질환치료제 개발기술) (12) 임상시험 기술 (13) 의료기기 개발기술 (14) 줄기세포 응용기술 (15) 단백질-대사체 응용기술 (16) 신약 타겟 및 후보물질도출 기술 (17) 뇌과학 연구 및 뇌질환 진단-치료기술 (18) 차세대 시스템 SW 기술 ⁵⁸⁾ (19) 차세대 초고성능 컴퓨팅 기술 (20) 차세대 HCI기술 ⁵⁹⁾	(4) 생물소재 및 공정기술 (5) 해양생물자원보존 및 해양생명공학이용기술 (6) 세포기능조절기술 (7) 유전체 응용 기술 (8) 생체정보 응용·분석 기술 (9) 유전자 치료 기술 (10) 한방 의약 및 치료기술 ⁶⁰⁾ (11) 차세대 컴퓨팅 솔루션 기술 ⁶¹⁾ (12) 정보보호기술
③ 지식기반 서비스 산업 기술개발확대	(21) 융합형 콘텐츠 및 지식서비스 기술 (22) 첨단물류 기술	(13) 통신·방송 융합기술
④ 국가주도기술 핵심역량확보	(23) 위성체(본체, 탑재체) 개발기술 (24) 차세대 항공기 개발기술 (25) 핵융합 에너지기술 (26) 차세대 원자로기술 (27) 차세대 무기개발기술	(14) 초고층 빌딩 건축기술 (15) 차세대 철도시스템 기술 (16) 건설기반기술 (17) 초장대교량 건설기술 (18) 미래첨단교통시스템기술 (19) 미래첨단 주거·교육환경기술 (20) 지능형 국토지리정보구축기술 (21) 위성발사체기술 (22) 위성정보활용기술 (23) 해양탐사·우주감시체계개발기술 (24) 위성항법시스템기술 (25) 해양·항공운항 효율화 및 안전성 향상기술 (26) 방사선 및 동위원소 이용기술 (27) 핵연료주기기술 (28) 원자력 이용 및 안전향상 기술
⑤ 현안관련 특정분야 연구개발 강화	(28) 면역 및 감염질환 대응기술 (29) 인체 안전성·위해성 평가 기술 (30) 식품 안전성 평가 기술 (31) 농수축임산물 자원 개발 및 관리기술 (32) IT 나노소재 기술 (33) 에너지이용 고효율화 기술	(29) 식품자원 활용 및 관리기술 (30) 동식물 병해충 예방 및 방제 기술 (31) 친환경 나노소재 응용기술 (32) 나노 바이오 소재
⑥ 글로벌 이슈 관련 연구개발 추진	(34) 수소에너지 생산·저장기술 (35) 차세대전지 및 에너지저장변환기술 (36) 신재생에너지 기술(태양, 풍력, 바이오) (37) 에너지·자원 개발기술 (38) 해양영토 관리 및 이용기술 (39) 해양환경조사 및 보전 관리기술 (40) 지구 대기환경 개선기술 (41) 환경(생태계) 보전 및 복원기술 (42) 수질관리 및 수자원보호기술 (43) 기후변화 예측 및 적응 기술 (44) 자연재해·재난 예방 및 대응기술	(33) 차세대 초전도 및 전력 IT 기술 (34) 자원활용 고효율화 기술 (35) 친환경 공정기술 (36) 자원순환 및 폐기물 안전처리 기술 (37) 환경정보 통합 관리 및 활용 기술 (38) 생활안전 및 테러대응 기술 (39) 화재안전 및 미래소방장비개발 기술
⑦ 기초·기반· 융합기술 개발 활성화	(45) 약물전달기술 (46) 바이오 칩·센서기술(U-Health) (47) 지능형 로봇 기술 (48) 나노기반 기능성 소재기술 (49) 나노기반 융·복합 소재기술 (50) 미래첨단도시 건설 기술	(40) 나노 측정평가기술

* 위첨자가 표시된 기술들은 해당번호 과제와도 연관된 기술을 의미

〈참고 4〉

과학기술정책 주요 기조변화

구 분	참여정부	신정부
<p>◎ 정책기조</p> <ul style="list-style-type: none"> · 주 안 점 · 행정체제 · R&D재원 배분 	<p>참여와 균형 국과위(혁신본부) 민간 부분참여</p>	<p>창의와 실용 국과위(BH) 민간 주도</p>
<p>◎ R&D투자</p> <ul style="list-style-type: none"> · 총R&D투자(GDP대비) · 정부 R&D투자 · 기초·원천연구투자 	<p>3.23%(2006) 40.1조원(03~07) 25.6%(2008)</p>	<p>5%(2012) 66.5조원(08~12) 50%(2012)</p>
<p>◎ 기술개발</p> <ul style="list-style-type: none"> · 중점육성(전략) 기술 	<p>40개(2007) * 건강·안전·쾌적·편리한 삶의 질 분야, 국방·거대과학 분야 등</p>	<p>50개 * 주력기간산업 고도화, 의료·신약 등 신산업분야, 에너지·기후변화 대응, 신중질환 등 현안해결, 첨단 융합 기술 등</p>
<p>◎ 인재양성</p> <ul style="list-style-type: none"> · 과학기술인재 양성체제 · 과학영재학교 	<p>국내 양성·활용 중심 R&D·고등교육 분리 1개(2007)</p>	<p>국내외 우수인재 양성·활용 R&D·고등교육 연계·통합 4개(2012)</p>
<p>◎ 과학문화</p> <ul style="list-style-type: none"> · 사업범위 · 생활과학교실 	<p>과학문화 중심 읍·면·동 중심</p>	<p>과학문화와 창의교육 방과후 학교교육 연계 강화</p>
<p>◎ 사업관리체계</p> <ul style="list-style-type: none"> · 연구규제, 평가시스템 	<p>공급자중심 관리·평가</p>	<p>연구자친화적 관리체계 * 관리규정 통합·간소화 등</p>

제 2 부

우리나라의 과학기술정책 추진현황

제1장 국가과학기술정책 운영체제

제1절 「국가과학기술위원회」의 운영

홍 순 정, 이 정 수
교육과학기술부 정책조정지원과

1. 설치배경 및 연혁

1980년대 중반 이후 과학기술의 중요성이 부각되고 분야별 기술 수요도 증대됨에 따라 정부 R&D사업 수행주체가 다원화되고 투자규모가 확대되었다. 이로 인해 과학기술 관계부처들 간에 정책을 연계하여 투자효율성을 제고할 수 있는 범부처 차원의 총괄·조정기구의 필요성이 제기되었다.

정부는 그 동안 『종합과학기술심의회(1973~1996)』 및 『과학기술장관회의(1996~1998)』 등의 조정기구를 통하여 과학기술정책 및 사업의 종합조정과 부처간 협력강화를 도모해 왔으나 이러한 노력은 현실적인 여건의 제약으로 인하여 기대만큼의 성과를 가져오지 못한 것이 사실이다.

이에 따라 1999년 1월 국민의 정부는 대통령을 위원장으로 하는 『국가과학기술위원회』를 설치하여 과학기술 관련 정책 및 사업의 실질적인 종합조정기능을 담당하도록 하는 방안을 추진하였다. 이에 과학기술부는 1999년 1월 29일자로 『과학기술혁신을위한특별법』을 개정하여 기존의 『과학기술장관회의』(의장 : 과학기술부장관)를 『국가과학기술위원회』(위원장 : 대통령)로 격상·개편하였으며, 1999년 3월부터 동 위원회 및 산하위원회를 구성·운영해 오고 있다.

한편 참여정부는 『과학기술중심사회 구축을 통한 제2의 과학기술입국』을 목표로 과학기술정책의 패러다임을 전환하고, 과학기술 혁신정책의 총괄 기획·조정 및 각 부처 국가연구개발사업의 효율적 연계를 위해 2004년 10월 18일 과학기술부장관을 부총리 겸 국가과학기술위원회 부위원장으로 격상하고 부총리 산하에 국가과학기술위원회의 사무국 기능을 담당하는 과학기술혁신본부를 신설하였다. 또한 국가과학기술위원회의 심의대상을 기존 R&D정책에서 과학기술 혁신과 관련된 산업육성, 인력양성, 지역혁신정책까지 확대하고, 과학기술혁신정책과 관련된 사업의 실질적 조정이 가능하도록 국가과학기술위원회에 국가연구개발사업 예산의 조정·배분 권한을 부여하는 등 국가과학기술위원회의 기능을 강화하였다.

올해 출범한 이명박 정부는 2008년 2월 과학기술부와 교육인적자원부를 교육과학기술부로 통합하고 부총리제(과학기술혁신본부)를 폐지하는 등의 정부조직개편을 단행함에 따라 국가과학기술위원회 운영체제도 함께 개편되었다. 먼저 그간 중립성 문제가 제기되었던 국가과학기술

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

위원회의 간사를 과학기술혁신본부장에서 청와대 교육과학문화수석으로 변경하여 운영의 효율성과 청와대 중심의 실질적 조정기능을 강화하였다. 또한, 차세대성장동력특별위원회 등 산하위원회를 정비하여 심의구조를 단순화하였으며 전문위원회를 전원 민간인으로 구성하고 역할을 강화하는 등 민간 중심의 운영체제를 확립하였다. 아울러, 정부의 정책조정기능 일원화에 따라 국가과학기술위원회의 R&D예산조정배분 및 평가 기능은 2008년부터 기획재정부로 이관하고, 그 대신 국가과학기술위원회는 민간 전문가가 중심이 되어 국가연구개발투자방향 및 R&D예산배분방향을 설정한 후 기획재정부로 통보하는 방식으로 기능을 전환하였다.

2. 이명박정부의 국가과학기술위원회 개편

이명박 정부는 2008년 2월 정부조직개편에 따라 국가과학기술위원회 체제도 함께 개편하였으나 국가 과학기술정책의 최고 의사결정기구로서 국가과학기술위원회의 심의기능(심의대상)은 대부분 그대로 유지하였다. 다만, 그간 중립성 문제가 제기되었던 국가과학기술위원회 간사 및 R&D예산조정배분·평가기능을 개선하여 운영의 효율성과 종합조정 기능의 실효성을 강화하는 동시에 민간전문가가 국가과학기술위원회의 안전심의 과정에 주도적으로 참여할 수 있는 방향으로 운영체제를 개편하였다.

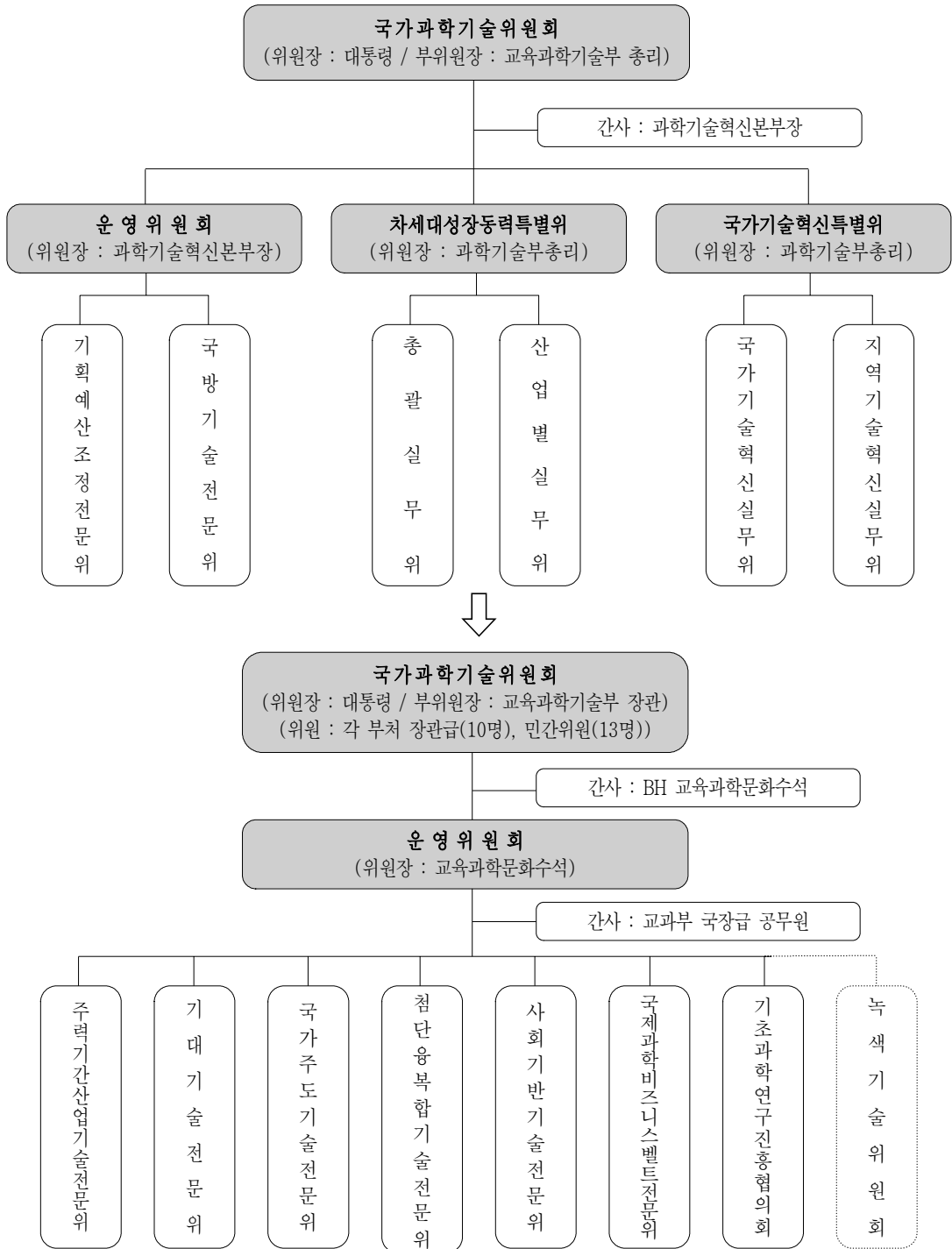
가. 국가과학기술위원회 운영체제 개편

우선, 국가과학기술위원회 간사를 과학기술혁신본부장에서 교육과학문화수석으로 변경하여 청와대가 국가과학기술위원회 운영을 총괄하고 과학기술관련 부처를 직접 통솔토록 함으로써 국가과학기술위원회의 중립성과 실질적인 조정력을 강화하였다. 또한, 운영위원회와 기능이 중복되는 차세대성장동력특별위원회, 국가기술혁신특별위원회, 기획예산조정전문위원회, 국방전문위원회 등은 폐지하여 심의기구를 단순화하고 운영위원회(위원장: 교육과학문화수석) 중심의 종합심의 및 정책조정체계를 구축하였다.

전문위원회는 정부의 R&D예산배분시 민간의 전문성을 최대한 활용하고 산·학·연 연구현장의 수요를 적극적으로 반영하기 위해 주력기간산업기술, 거대기술, 국가주도기술, 첨단융복합기술, 사회기반기술 등 5개 분야로 개편하여 운영위원회 산하에 설치(2008. 5월)하였다. 이후, 이명박 대통령의 공약사항이면서 새정부의 과학기술분야 핵심국정과제인 국제과학비즈니스벨트 사업의 종합기획·추진을 위한 「국제과학비즈니스벨트전문위원회(2008.9월)」와 녹색성장과 관련된 과학기술정책의 수립·지원을 위한 「녹색기술위원회(2008.10월)」가 추가·설치되었다. 기초과학연구에 관한 정책방향 수립 등을 담당하던 기존의 「기초과학연구진흥협의회」는 그대로 유지하였다.

<그림 2-1>

국가과학기술위원회 체계 개편 내용



〈표 2-1〉

전문위원회 및 담당분야

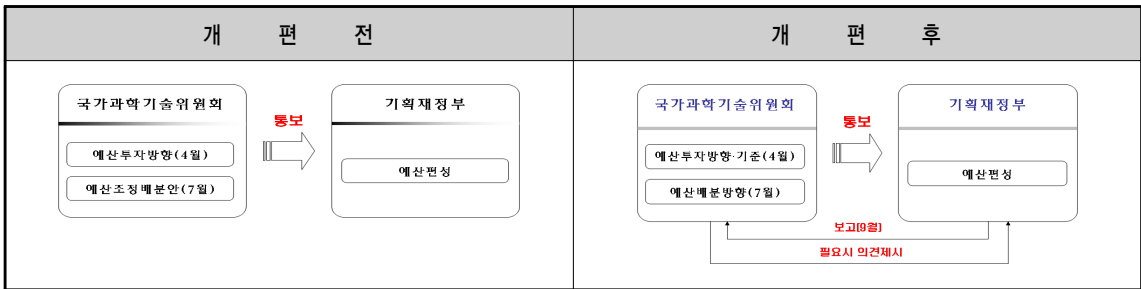
위원회명	소관분야	비고
주력기간산업기술위원회	- 차세대 이동통신, 차세대 반도체 등 5~10년 내 상용화 가능한 신성장산업 분야 - 자동차, 조선 등 기존 주력산업의 고도화관련 분야	예산 심의
거대기술 위원회	- 항공, 우주개발, 해양, 극지, 핵융합 등 국익증진, 국제적 지위 향상 및 인류의 가능성확대를 위한 거대과학기술분야	
국가주도기술위원회	- 신재생에너지, 환경기술 사업화 등 공익을 위한 국가주도적기술 개발 및 산업화 분야	
첨단 융·복합기술위원회	- 나노기반, 인지과학 등 미래지향적인 첨단 기초원천 연구분야 - BT, IT, NT, ET 등의 첨단 융·복합분야	
사회기반기술위원회	- 보건의료기술개발 등 국민의 삶의 질 향상과 관련된 사회기반 기술 분야 - 에너지 효율성 제고 및 석유의존도 저감 등 사회이슈분야	
국제과학비즈니스벨트 전문위원회	- 국제과학비즈니스벨트 사업의 기획·추진·평가	사업 추진
기초과학연구진흥협의회	- 기초과학연구 투자에 관한 분석과 정책방향 수립	
녹색기술위원회	- 녹색기술연구개발종합대책 기획·추진·평가	

나. 국가과학기술위원회 R&D예산 배분체제 개편

과학기술혁신본부가 각 부처의 R&D예산을 직접 검토·조정한 후 국가과학기술위원회의 심의를 거쳐 기획예산처에 통보하는 기존의 R&D재원배분방식에 대해서는 중립성 논란이 있어왔다. 이에, 이명박 정부에서는 국가과학기술위원회와 기획재정부가 합리적으로 역할을 분담하면서 민간전문가가 중심이 되어 R&D사업을 심층적으로 검토·분석할 수 있는 R&D재원배분체제를 구축하였다.

먼저, 국가과학기술위원회는 전원 민간전문가로 구성된 전문위원회를 통해 각 부처 주요 R&D사업을 심층적으로 검토·분석하여 투자적정성, 사업간 구조조정, 투자확대/축소 등 「국가연구개발사업 예산배분방향」에 대한 의견을 기획재정부에 제시하고, 예산편성부처인 기획재정부는 국가과학기술위원회 의견을 반영하여 R&D예산을 편성한 후 그 결과를 다시 국가과학기술위원회에 보고토록 하였다. 이를 통해 국가과학기술위원회의 「예산배분 방향 설정」과 기획재정부의 「예산편성 결과」가 효과적으로 연계될 수 있도록 하였다.

〈그림 2-2〉 국가R&D예산 편성체제 개편내용



다. 민간중심의 운영체제 구축

이와 함께, 국가과학기술위원회의 민간위원을 대폭 확대하여 정부가 주도해온 국가과학기술위원회 운영을 민간중심으로 전환하였다. 본회의 민간위원을 8→13명으로, 운영위원회는 10→17명으로 대폭확대하고 전문위원회를 전원 민간인(총 60명)으로 구성하여 전문성을 강화함과 동시에 수요자 중심의 정책조정체제를 구축하고자 하였다. 또한 안전의 심의방법에 있어서도

〈표 2-2〉 국가과학기술위원회 위원명단

○ 위원장	대 통 령	
○ 부위원장	교육과학기술부장관	
○ 정부위원 (11명)	<ul style="list-style-type: none"> - 기획재정부장관 - 행정안전부장관 - 농림수산식품부장관 - 보건복지가족부장관 - 국토해양부장관 - 해양수산부장관 	<ul style="list-style-type: none"> - 국방부장관 - 문화체육관광부장관 - 지식경제부장관 - 환경부장관 - 국무총리실장
○ 민간위원 (13명)	<ul style="list-style-type: none"> - (주)삼성전자 상임고문 - (주)LG실크론 대표이사 사장 - (주)휴맥스 대표이사 - 한국과학기술원 총장 - 성균관대 총장 - 아주대 총장 - 서울대 약학과 교수 - 광주과기원 고등광기술연구소장 - 한국과학기술기획평가원 원장 - 전남대 신소재공학부 교수 - 고려대 공과대학장 - 한국표준과학연구원 원장 - KIST 프론티어사업단장 	<ul style="list-style-type: none"> 윤종용 이희국 변대규 서남표 서정돈 서문호 천문우 이종민 이준승 이병택 김수원 정광화 유명희

* 민간위원 임기 : 2년(2008.5.6~2010.5.5)
 * 간사 : 대통령실 교육과학문화수석

각 부처에서 마련된 안건들을 원안 그대로 처리하기 보다는 정부 및 민간위원들간의 심층적 토론을 통해 안건을 심의토록 운영방식을 개선하였다.

3. 2008년 국가과학기술위원회 운영성과

2008년은 국가과학기술위원회가 새롭게 개편된 체제에 맞추어 운영된 첫해로서, 민간중심의 운영체제로 조기에 전환하고 운영을 활성화하여 국가 과학기술정책의 최고 의사결정기구로서 위상을 정착하였다. 특히, 국가과학기술위원회 운영횟수와 심의안건의 측면에서는 지난해와 비교하여 대폭적인 증가가 있었다.

<참고> 국가과학기술위원회 운영횟수 및 심의안건수

- 본회의 : (2007) 3회(부위원장 주재) → (2008) 3회(대통령 주재)
- 운영위 : (2007) 3회(48건 심의) → (2008) 9회(61건 심의)
- 전문위 : 각부처의 R&D예산안 검토 등을 위해 총118회 회의 개최

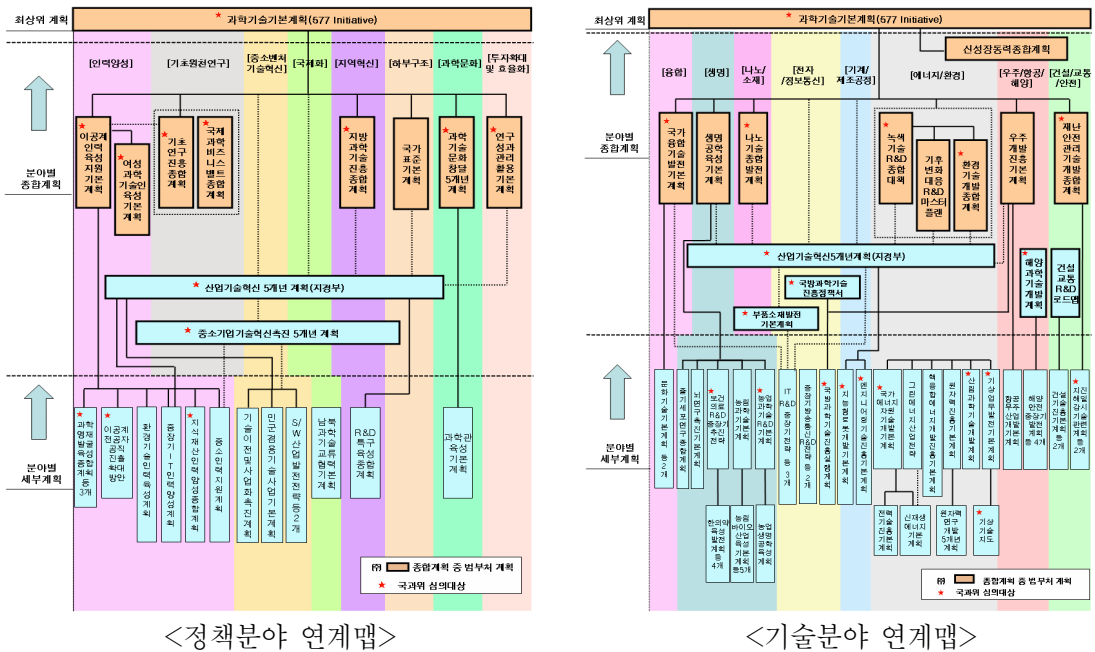
가. 국가 과학기술전략과 정책방향 제시 및 계획간의 연계 강화

2008년 8월 국가과학기술위원회는 이명박 정부의 「과학기술기본계획(577 Initiative)」을 심의·확정하였다. 국가과학기술위원회는 매5년마다 과학기술관련 계획과 시책을 종합하여 국가과학기술 발전목표와 정책방향, 구체적 실천과제 등을 포괄하는 「과학기술기본계획」을 수립해왔다. 이명박 정부의 과학기술기본계획인 「577 Initiative」는 국가 총 연구개발투자를 2012년까지 GDP대비 5%로 확대하고, 7대 R&D분야(주력산업, 신산업, 지식기반, 국가주도기술, 현안, 글로벌 이슈, 기초융합)에 중점투자하여 7대 과학기술시스템(과학인재, 기초원천, 중소벤처, 국제화, 지역기술, 하부구조, 과학기술문화)을 선진화하며, 7대 과학기술강국(SCI피인용도, 국제특허, 기술이전, 기술무역수지, 경제성장기여, 일자리, 과학경쟁력) 실현을 목표로 하고 있다.

또한, 국가과학기술위원회는 주요 R&D분야의 중장기 과학기술전략을 심의하였다. 2008년 국가과학기술위원회에서 심의·확정한 주요 국가계획으로는 산업 R&D를 14대 전략분야로 재편하고 전략기술 개발과 실용화 촉진을 통해 신성장동력을 창출하기 위한 「경제살리기를 위한 산업 R&D 전략(2008.5월)」, 질병 유형별 전략적 R&D를 추진하고, 병원의 연구기능 강화 등에 관한 「보건의료 R&D중장기 추진전략(2008.5월)」, 국가차원에서 융합기술을 종합적·체계적으로 육성하기 위한 「국가융합기술 발전 기본계획(2008.11월)」 등이 있다. 특히, 제29회 국가과학기술위원회 본회의(2009.1.13)는 미래기획위원회와 합동으로 개최하여 이명박 정부의 핵심국정과제인 「신성장동력 비전 및 발전전략」, 「녹색기술연구개발종합대책」, 「국제과학비즈니스벨트 종합추진 계획」 등을 심의·확정한 바 있다.

이와는 별도로 국가과학기술위원회에는 각 부처에서 개별적으로 수립·추진하여 현황과악이 어렵고 상호연계가 미흡한 과학기술분야 중장기계획들에 대해 실태조사(2008.8~10월)를 실시하고 계획간의 연계성을 분석하였다. 그 결과, 앞으로 국가과학기술위원회에서 관리하는 과학기술분야 중장기 계획을 18개부처 83개로 확정하였으며 각 계획들간의 연계맵을 아래와 같이 구축하였다.

〈그림 2-3〉 과학기술분야 중장기 계획 연계맵



나. 국가 연구개발 투자전략 및 예산배분방향 수립

2008년 4월 국가과학기술위원회는 이명박 정부의 국가연구개발 투자 전략을 수립하였다. 동 전략은 R&D투자의 지속적인 확대, R&D주체의 역량 강화, R&D자원배분 및 성과확산시스템 개선 등을 주요내용으로 하고 있으며, 7대 중점 투자분야에서 90개를 국가육성기술로 발굴하고, 4대 분야의 창의적 인력양성분야에도 투자를 확대하는 것을 목표로 하고 있다.

국가과학기술위원회는 2008년 4월부터 7월까지 3개월에 걸쳐 각 부처의 주요 R&D사업(53개)에 대한 전문위원회의 심층적 검토분석을 거쳐 「2009년도 국가연구개발예산 배분방향」을 설정하였다. 2009년도 R&D예산배분방향의 주요내용은 중소기업 지원확대, 국민의 안전한 삶을 위한 연구개발 투자확대, 부품소재/바이오/거대/에너지 분야 투자효율화 등이다. 기획재정부는 국가

과학기술위원회 의견을 반영하여 R&D예산을 편성하고 그 결과를 9월에 국가과학기술위원회 (운영위원회) 보고하였다.

국가과학기술위원회의 2009년도 국가연구개발 예산 배분방향(요약)

1. 정부R&D 재원 투입계획

- 2009년 정부 R&D 투자 규모 : 12조원(전년대비 1.2조원 증가)
- 2008~2012년 중 총 66.5조원 투입(연평균 10.7% 증액)

2. R&D예산배분 기본방향

- 창의적 연구역량 강화를 위한 기초·원천 연구 투자 확대
- 정부와 민간의 역할 분담·연계를 통한 투자효율성 제고
- IT융복합, BT 등의 분야는 정부부처 역할분담과 사업간 연계 강화
- 기후변화, 에너지, 중소기업 등 국가적 현안·전략분야 집중 지원

3. 분야별 예산배분방향

- 중소기업분야 : 플랫폼 기술개발 등 중소기업의 기술개발지원 확대
- 부품·소재분야 : 부품소재 전문기업 육성 등 투자효율성 제고
- 에너지분야 : 원자력, GT분야의 확대 등 포트폴리오 조정
- 바이오분야 : 선택과 집중에 의한 사업재편, 기초원천연구 강화 등 투자 효율화
- 거대기술분야 : 발사체개발 중점지원, 위성개발 협력강화 등 효율성 강화
- 삶의질분야 : 인수공통전염병, 재난안전관리 등 국민의 안전한 삶 보장을 위한 투자 강화

4. 사업별 투자등급

- 대상사업 : 사업규모 및 중요성을 고려하여 총 53개 사업을 심의
 - ☞ 총 5.5조원 규모(2009년도 예산요구액의 45.8%, 계속 48, 신규 5)
- 투자등급 총괄표

구 분	대폭 확대	확대	전년수준	축소	대폭축소	계
계속사업(수)	9(20%)	13(30%)	14(32%)	7(16%)	1(2%)	44(100%)
신규사업(수)	0	0	3(60%)	2(40%)	0	5(100%)
사업별(계)	9(18%)	13(27%)	17(35%)	9(18%)	1(2%)	49(100%)

※ 총사업비사업 [4개 : 우주사업 3(교과부), 헬기사업 1(지경부)] 은 등급에서 제외

다. R&D사업의 조사·분석·평가 및 주요 과학기술진흥시책 심의

국가과학기술위원회는 2008년 1월에서 9월까지 2007년도 각 부처의 국가R&D사업(426개 사업, 9.6조)에 대해 분야별 연구개발투자, 연구인력, 연구성과 등에 대한 조사·분석을 실시하였으며, 기획재정부의 2007년도 국가R&D사업성과 평가 결과에 대해서도 보고를 받았다.

아울러, 국가과학기술위원회는 과학기술진흥을 위한 다양한 시책도 심의하였다. 「연구자 친화적 국가연구개발사업 관리제도 개선」, 「과학기술표준분류체계 개선」, 「학연협력 활성화 방안」, 「R&D국제협력 활성화 방안」, 「기술수준 및 기술영향평가」, 「과학기술역량평가」 등 주요 과학기술 시책을 심의하였고, 국방과학기술, 나노기술, 기상업무발전, 농진청 시험연구개선 등 각 부처 R&D사업 시행계획 및 제도개선 사항 등을 검토하였다.

〈표 2-3〉 2008년도 국가과학기술위원회 본회의 개최결과

개 최 일	장 소	심의·의결 사항
제27회 (2008.5.6)	청와대 (세종실)	① 신정부의 국가연구개발 투자전략 ② 경제 살리기를 위한 산업R&D 전략 ③ 보건의료 R&D 중장기 추진전략 ④ 제2차 환경기술개발종합계획
제28회 (2008.8.12)	청와대 (세종실)	① 선진일류국가를 향한 이명박정부의 과학기술기본계획 ② 2009년도 국가연구개발사업 예산 배분방향 ③ 국가연구개발사업 관리제도 개선방안
제29회 (2009.1.13)	청와대 (영빈관)	① 신성장동력 비전과 발전전략 ② 녹색기술연구개발종합대책 ③ 국가R&D 성과분석 및 시사점 ④ 제5차 산업기술혁신 5개년 계획 ⑤ 제2차 부품소재발전기본계획 ⑥ 국제과학비즈니스벨트 종합계획(사전심의) ⑦ 기초연구진흥종합계획(2008~2012)

〈표 2-4〉 2008년도 국가과학기술위원회 운영위원회 개최결과

개 최 일	장 소	심 의 · 의 결 사 항
제28회 (2008.4.15)	정부청사 19층 대회의실	① 신정부의 국가연구개발 투자전략(사전심의) ② 경제살리기를 위한 산업R&D 전략(사전심의) ③ 보건의료R&D 중장기 추진전략(사전심의)
제29회 (2008.4.24)	정부청사 19층 대회의실	① 신정부의 국가연구개발 투자전략(사전심의) ② 경제살리기를 위한 산업R&D 전략(사전심의) ③ 보건의료R&D 중장기 추진전략(사전심의) ④ 제2차 환경기술개발종합계획(사전심의) ⑤ 2010~2024 국방과학기술진흥 실행계획 ⑥ 국가나노기술지도 ⑦ 국가 지식재산 인력양성 종합계획 ⑧ 2009년도 국가연구개발 성과평가 실시계획 ⑨ 이공계인력 육성·지원 기본계획 2007년도 추진실적점검 결과 ⑩ 2008년도 연구성과 관리 실시계획 ⑪ 2008년도 나노기술발전시행계획 ⑫ 「여성과학기술인력 채용목표제」 2007년도 추진실적 및 향후계획 ⑬ 「이공계 전공자 공직진출 확대방안」 2007년도 추진실적 보고 ⑭ 제2차 환경기술개발종합계획 2008년도 시행계획
제30회 (2008.7.1)	정부청사 19층 대회의실	① 국가연구개발사업 중장기 발전전략(사전심의) ② 2009년도 정부연구개발사업 예산 배분방향(사전심의) ③ 기초원천연구 투자 확대방안(사전심의) ④ R&D 국제협력 활성화 방안 ⑤ 신기술융합형 성장동력 추진계획 ⑥ 과학기술분야 중장기계획 연계 강화 방안
제31회 (2008.7.22)	정부청사 19층 대회의실	① 2008년도 국가연구개발사업 성과평가 결과 ② 대학분야 간접경비 제도개선 추진계획 ③ 2008년도 재난 및 안전관리기술개발 시행계획 ④ 국가연구개발사업 관리제도 개선방안(사전심의) ⑤ 선진일류국가를 향한 이명박정부의 과학기술기본계획(사전심의) ⑥ 기초원천연구 투자확대 방안(사전심의) ⑦ 2009년도 정부연구개발사업 예산 배분방향(사전심의)
제32회 (2008.9.9)	정부청사 19층 대회의실	① 신성장동력 추진현황 및 향후일정 ② 2009년도 R&D예산 편성안 ③ 2008년도 국가연구개발사업 조사분석 결과

〈표 2-4〉 2008년도 국가과학기술위원회 운영위원회 개최결과(계속)

개최일	장소	심의·의결 사항
제33회 (2008.11.18)	정부청사 19층 대회의실	<ul style="list-style-type: none"> ① 국가융합기술발전 기본계획(2009-2013) ② 이공계인력 육성·지원 기본계획 수정안 ③ 제2차 여성과학기술인 육성·지원 기본계획 ④ 국가 기상지진기술 중장기 이행계획 ⑤ 기상업무발전 기본계획 2007년 추진실적 및 2009년 시행계획 ⑥ 2009년도 공공기관 등에 대한 연구개발투자 권고 ⑦ 민군겸용기술사업 2008년도 투자실적 및 2009년도 운용방향 ⑧ 2008년도 국가 R&D사업 특허성과 조사·분석 결과 ⑨ 2009년도 국가연구개발사업 특허기술동향조사 추진계획 ⑩ 농업 R&D 보급 선진화 방안
제34회 (2008.11.25)	정부청사 19층 대회의실	<ul style="list-style-type: none"> ① 과학기술기본계획 2009년도 시행계획 ② 국가과학기술표준분류 개정 ③ 2009년 국가연구개발 조사·분석 실시 계획 ④ 학연협력 활성화 방안 ⑤ 국가과학기술위원회 운영세칙 ⑥ 2008년 기술수준평가 결과 ⑦ 2008년도 기술영향평가 결과 ⑧ 과학기술분야 중장기 계획 조사·분석결과 및 관리강화 방안
제35회 (2008.12.2)	한국 언론 재단	<ul style="list-style-type: none"> ① 국가R&D 성과분석 및 시사점(사전심의) ② 기초연구진흥종합계획(2008~2012)(사전심의) ③ 제2차 부품소재발전기본계획(사전심의) ④ 대학 학생인건비 제도개선 방안 ⑤ 2008년도 국가과학기술 역량평가 결과
제36회 (2008.12.29)	교육 문화 회관	<ul style="list-style-type: none"> ① 신성장동력 비전과 발전전략(특별보고) ② 녹색기술연구개발종합대책(사전심의) ③ 제5차 산업기술혁신 5개년 계획(사전심의) ④ 국제과학비즈니스벨트 종합계획(사전심의) ⑤ 문화기술(CT) R&D 기본계획

※ 사전심의 : 운영위의 사전검토를 거쳐 국가과학기술위원회 본회의에 상정되는 안건

제2절 국가교육과학기술자문회의의 운영

권 희 정

교육과학기술부 정책자문지원과

1. 국가교육과학기술자문회의의 출범 배경

국가과학기술자문회의는 헌법에 근거하여 1989년 6월부터 한시적 기구로 운영 해 오다가 자문기능의 활성화를 위해 1991년부터 「국가과학기술자문회의법」을 마련하여 상설 대통령 자문 기구로 출범하였다. 국가과학기술자문회의는 20여년간 과학기술의 혁신을 주도하고 국가시책과 직접 관련된 주요 자문의제에 대해 대통령이 주재하는 보고회의를 통해 자문하는 한편, 개별적인 현안사항에 관해서는 서면보고를 통해 대통령에게 수시로 자문하여 왔다.

2008년 새 정부가 들어서면서 정부 조직개편과정에서 교육인적자원부와 과학기술부가 통합됨에 따라 대통령 자문기구인 「국가과학기술자문회의」가 교육·인재정책 및 과학기술정책을 통합한 「국가교육과학기술자문회의」(이하 “자문회의”)로 발족되었다. 동 자문회의는 기존의 국가과학기술자문회의를 확대·개편한 것으로, 교육·인재정책과 과학기술분야 중장기 정책방향 설정과 주요 교육·과학기술정책에 대한 대통령 자문기능을 수행하고 있다. 또한, 교육·과학기술정책 관련 주요 정책과제 및 대안을 제시하고, 특히 이해관계자간 갈등의 소지가 있는 이슈들에 대한 사회적 공감대 형성 및 의사소통의 창구로서의 기능을 담당한다. 그 외에도 정부에서 추진하는 주요교육 및 과학기술정책에 대한 모니터링을 하게 된다.

〈표 2-5〉 국가교육과학기술자문회의의 추진경위

일 자	내 용	비 고
2008. 6. 5	○ “과학기술자문회의법”→“국가교육과학기술자문회의법”으로 개정	
2008. 9. 6	○ 국가교육과학기술자문회의법 시행령 개정	
2008. 10. 29	○ 제 1기 자문회의의 출범 및 위원 위촉(15인) - 부의장 1인, 교육분야 7인, 과학기술분야 7인 ○ 국가교육과학기술자문회의의 운영세칙 제정	
2008. 11. 1	○ 제1기 전문위원 구성(교육 10인, 과학기술 10인)	

2. 국가교육과학기술자문회의의 구성·운영

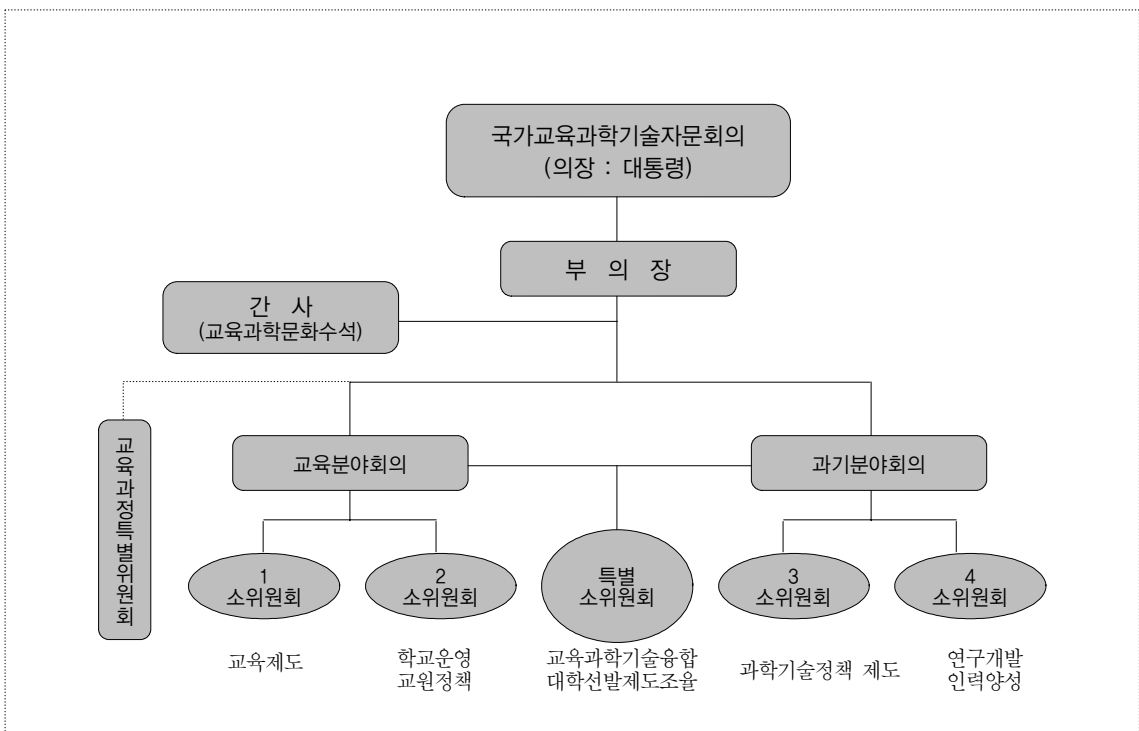
자문회의는 대통령을 의장으로 하고, 자문위원은 부의장 포함 15인 이내의 위원으로 구성되며 부의장은 의장이 위원 중에서 지명하고 의장의 직무를 대행할 수 있도록 하였다.

자문회의는 위원 전원으로 구성된 전체회의에서 대통령 자문보고서 채택 및 보고, 상정안건 최종심의·의결을 하고, 전체회의에서 위임한 사항을 처리하기 위해 교육분과와 과학기술분과로 나뉘어 각각 7인 이내의 위원으로 분야별회의를 구성·운영하는 한편, 분야별 회의에서 논의하는 안건에 대한 전문적인 검토를 위해 소위원회를 둘 수 있도록 하였다.

또한 자문회의의 업무에 관한 전문적인 조사·연구를 위하여 교육·과학기술 각 분야별 10인으로 총 20인의 전문위원을 임명하였다.

자문위원은 교육 및 과학기술분야에서 다양한 의견을 전달할 수 있는 경험이 풍부한 전문가로 구성하였으며, 전문위원은 구체적인 전략의 제시와 특화된 이슈에 대해 전문적으로 조사·연구를 수행하여 자문위원을 지원하도록 하였다.

〈그림 2-4〉 국가교육과학기술자문위원회 조직도



<참고> 국가교육과학기술자문회의의 운영체계

구 분	구 성	기 능	법 적 근 거
전체회의	<ul style="list-style-type: none"> • 의장 : 대통령 • 부의장 : 위원 중 의장이 지명 • 위원(14명) : 교육, 과학기술, 문화, 언론 등 각계 전문가 중 의장이 위촉 (임기 1년, 연임 가능) • 간사 : 의장이 지명 	<ul style="list-style-type: none"> • 안건 최종 심의 및 대통령 자문보고서 채택 • 월 1회 회의 개최 ※ 필요시 수시회의 개최 	<ul style="list-style-type: none"> • 위원구성 및 기능은 국가교육과학기술자문회의법에 규정 (법 제2조내지 제5조) • 간사는 시행령에 규정
분야별회의	<ul style="list-style-type: none"> • 교육분야회의, 과학기술분야회의 등 2개 회의로 운영 • 위원장 : 의장이 지명 • 위원 : 의장이 자문회의의 위원 중 각 7인씩 배치 	<ul style="list-style-type: none"> • 해당 분야 안건 사전 검토 • 월 1회 이상 개최 ※ 필요시 수시회의 개최 	<ul style="list-style-type: none"> • 설치 근거, 종류, 위원구성 등 기본적인 사항은 법에 규정(법 제6조) • 구체적인 운영은 시행령에 규정
소위원회	<ul style="list-style-type: none"> • 분야별회의 산하에 과제별로 설치 • 자문위원 및 전문위원(5명 내외)으로 구성 	<ul style="list-style-type: none"> • 과제 개발 및 자문회의의 안건 작성 • 수시회의 개최 	<ul style="list-style-type: none"> • 설치 근거는 시행령에 규정 • 소위원회 종류, 구성 등 세부적인 운영에 관한 사항은 운영세칙에 규정
전문위원	<ul style="list-style-type: none"> • 20인 이내 비상근 전문위원 위촉 (임기 1년) • 분야별회의의 위원장의 추천을 받아 부의장이 위촉 • 각 분야별회의에 10인씩 배치 	<ul style="list-style-type: none"> • 과제에 대한 전문적인 조사연구 수행 ※ 필요 시 분야별회의 또는 소위원회 참석 가능 	<ul style="list-style-type: none"> • 위촉 근거는 시행령에 규정

3. 국가교육과학기술자문회의의 운영실적 및 위원 현황

국가교육과학기술자문회의의 원활한 운영을 위하여 2008년 6월부터 9월까지 산·학·연 전문가를 구성, 자문의제를 발굴하여 자문회의의 출범 후 활용할 수 있도록 하였다. 또한, 제1회 자문회의의 개최 준비를 위하여 자문회의의 위원 내정자들을 중심으로 보고의제 사전 발굴 및 검토 작업을 위한 교육·과학기술분야별 소위원회를 구성·운영하여 심층검토를 하였다. 2008. 10. 29 자문위원을 위촉(임명 : 대통령)하여 제1기 자문회의가 출범함과 동시에 의장 주재회의를 개최하여 “교육과학기술 정책의 비전과 전략” 및 “국가교육과학기술자문회의의 운영계획”을 보고하였다. 그 이후 제2회 자문회의는 부의장 주재로 개최되어 “제1기 자문회의의 운영 및 의제

추진계획”을 확정하였고, 제3회에서는 “대학선발 자율화의 안정적 정착을 위한 추진전략”과 “과학기술의 선진화를 위한 개방형 기술혁신 시스템 구축” 전략을 마련하여 이를 의장에게 서면으로 보고하였다.

〈표 2-6〉 2008년 자문회의 보고안건

회수	개최일	장소	안 건	비 고
제1회	2008.10.29	청와대	① 국가교육과학기술정책의 비전과 전략 ② 국가교육과학기술자문회의 운영계획(서면)	대통령주재
제2회	2008.11.26	코리안리	① 제1기 자문회의 운영 및 의제 추진계획	부의장주재
제3회	2008.12.24	태평로 클럽	① 대학선발 자율화의 안정적 정착을 위한 추진전략(안) ② 과학기술의 선진화를 위한 개방형 기술혁신 시스템 구축(안)	부의장주재

〈표 2-7〉 제1기 국가교육과학기술자문위원 명단

부 의 장	이돈희 서울대학교 명예교수			
분 야	과학기술 분야		교육분야	
자 문 위 원	김영길	한동대 총장	박범훈	중앙대 총장
	강신영	전남대 응용화학공학부 교수	권영빈	경기문화재단 대표이사
	민경찬	바른 과학기술사회 실현을 위한 국민연합 상임대표	이종재	서울대 교육학과 교수
	오세정	서울대학교 자연과학대학 교수	이기호	경북전문대학 학장
	박석순	이화여대 환경공학과 교수	허 숙	경인교대 총장
	이인선	대구경북과학기술연구원장	주복남	서울 태릉중학교 교장
	양윤선	(주)메디포스트 대표이사	강소연	인간교육실현 학부모연대회장
전 문 위 원	김승환	포항공과대학 교수	조동섭	경인교대 교육학과 교수
	유 룡	KAIST 화학과 교수	한유경	이화여대 교육학과 부교수
	손승원	ETRI 융합기술연구부문 소장	고정민	삼성경제연구소 서비스산업팀장
	서운호	고려대 공과대학 교수	손유미	KRIVET 연구위원
	문 일	연세대 화학공학과 교수	김철중	서울 수도여고 교사
	류지성	삼성경제연구소 연구위원	양길석	KICE 선임연구위원
	박소라	인하대 의과대 교수	정기수	한양대 교육대학원 부교수
	박구선	KISTEP 전문위원	엄미정	STEPI 인력정책연구단장
	조황희	STEPI 연구위원	김갑성	KEDI 연구위원
	최석준	서울시립대 교수	이현석	경기 김포 유현초 교사

4. 국가교육과학기술자문회의 운영 방향

가. 전체 회의

월 1회 개최를 원칙으로 하되, 필요시 수시로 개최할 수 있다.

간사는 대통령실 교육과학문화수석으로 하고, 필요시 교육과학기술부 인재정책실장의 대리가 가능하다.

※ 2008년 10월 이후부터 월 1회 전체회의 개최로 체제 변경

나. 분야별 회의

자문회의 산하에 교육분야별회의 및 과학기술분야별회의를 설치하고, 의장이 각 분야별 위원 중 1인을 지명(위원장)하여 회의를 주관토록 한다. 회의는 월 1회 이상 개최하고, 필요 시 수시로 회의를 개최한다. 간사는 인재정책기획관(교육분과) 및 정책조정기획관(과학기술분과)으로 한다.

다. 과제별 소위원회

주요 정책과제별로 소위원회를 구성·운영하고 신규 정책과제 발굴과 연계하여 유연하게 운영한다. 필요시 각 분야별회의의 의결을 거쳐 구성한다. 자문위원 중 1~2인을 소위 담당 위원으로 지정하여 과제 개발 및 보고 안건 작성을 전담토록 하고, 전문위원 중 2~3인을 지정, 소위 활동을 지원하게 한다.

라. 전문위원회 회의

과제 개발 등을 위하여 필요시 분야별 전문위원 전체회의를 개최하고 각 분야별로 전문위원 중 1인을 수석전문위원으로 지정하여 회의 운영 등 업무를 총괄토록 한다.

5. 맺음말

앞으로 자문회의는 헌법상 대통령 자문기구로서 미시적·단편적인 주제보다는 교육·과학기술분야의 미래비전을 제시할 수 있는 거시적이고 중장기적인 정책방향의 자문의제를 발굴하여 범부처 차원의 정책이슈를 제안·자문하는 것이 바람직할 것이다. 또한, 국내·외 교육·과학

기술 환경변화와 정책동향, 우리나라 교육·과학기술의 현주소를 파악하여 향후 우리가 지향해 나갈 국정운영의 새로운 좌표를 설정해 나가도록 할 예정이며 교육과 과학기술 정책의 서로 다른 지향점을 좁히고 상호연계의 관점에서 자문의제를 제시함으로써 정부정책의 시너지를 창출하도록 해 나갈 예정이다.

제3절 과학기술 연구회 운영

강 호 성

교육과학기술부 연구기관지원과

1. 설립목적 및 체제 변화

가. 연구회 설립목적

1999년 「정부출연(연) 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」이 제정됨에 따라 기존의 각 부처 산하에 소속되어 있던 출연(연)의 경직된 운영체계를 개선하고 경쟁적 연구 환경속에서 자율과 책임을 강화하기 위해 연구회 체제가 출범하였다.

당시 연구회 체제는 국무총리 산하로 두어 외부로부터 독립성을 최대한 보장받고, 소관 출연(연)의 자율적인 관리 및 운영을 통해 21세기 지식기반 경제시대에서 단기적으로는 과거의 모방·개량 연구에서 창의적인 혁신연구로 연구개발 방향을 전환하고, 중장기적으로는 국가적 원천기술을 연구하는 세계적인 전문기관으로 육성하여 과학기술에 기반한 지식산업의 발전을 선도하고, 이를 통한 국가경쟁력 제고를 목적으로 하고 있다.

연구회 체제의 도입취지는 다음 세 가지로 요약할 수 있다. 먼저, 기술경제환경의 변화에 따라 출연(연)의 새로운 기능 및 역할을 정립하는데 목적을 두고 있다. 그 동안 출연(연)은 기초 연구에서 산업연구에 이르는 다양한 연구를 수행하였으나, 1980년대부터 산업계 연구능력의 괄목한 성장과 1990년대부터의 대학연구능력의 향상으로 출연(연)의 역할 변화의 필요성이 대두되었다. 즉, 국가혁신체제 내에서 출연(연)의 새로운 위치의 설정을 연구회를 통해 효율적으로 달성하기 위함이다.

두 번째는 출연(연)간 유사기능의 조정으로 연구개발의 효율성을 제고하기 위한 목적을 가지고 있다. 그 동안 출연(연)간 유사기능의 중복을 효율적으로 조정하고, 출연(연)간 경쟁과 협조를 강화하며, 개별 출연(연)들의 선택과 집중을 통한 전문성 향상으로 출연(연)의 경쟁력을 높이는 데 연구회가 많은 역할을 한 것이 사실이다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

세 번째는 출연(연)에 대한 정부의 간섭 및 통제에서 탈피하고 출연(연)의 자율적 책임경영 체제를 확립하는 것이다. 그 동안 출연(연)의 연구원들은 정부에서 과도한 간섭과 통제를 해 오고 있다고 불평을 해 왔지만, 현재는 연구회가 출연(연) 입장에서 대정부 업무를 지원하므로써 출연(연)은 상대적으로 높은 자율성을 확보한 채로 연구에 전념하게 되었다.

나. 연구회 체제의 변화

2008년 연구회 체제는 새 정부의 출범과 함께 과학기술 행정체계 등의 많은 변화들을 수용하였다. 새 정부는 국가의 차세대 성장동력으로 이어질 수 있는 창의적이고 독창적인 기초원천 기술의 확보를 위해 고등교육(대학)과 기초원천분야 정부출연연구소의 연계·결합을 목적으로 교육과학기술부를 신설하였다. 또한, 사회적 공헌도가 높은 기초원천연구와 개발연구에 연구자원을 집중함으로써 과학기술발전에 시너지를 창출하기 위하여 기존의 3개 연구회 체제(기초·산업·공공기술연구회)를 2개 연구회체제(기초·산업)로 재편하고, 각각의 임무와 특성에 맞게 소관 출연(연)들을 재배치하며, 기초원천연구와 산업 R&D를 분리, 전문적 지원·육성을 위한 행정체계(감독관청 이원화)를 구축하였다.

이로써 그동안 구 과학기술혁신본부 산하로 소속되어 있던 과학기술분야 3개 연구회(기초·산업·공공기술연구회) 및 26개 정부출연(연)은 기초 및 산업기술연구회의 2개 연구회로 체제를 재편하고 기초기술연구회는 교육과학기술부 산하로, 산업기술연구회는 지식경제부 산하로 각각 소속을 변경하고, 공공기술연구회 소관연구기관을 이관 조치하였다.

〈표 2-8〉 기초 및 산업기술연구회 소관 연구기관 현황

기초기술연구회(13개)	산업기술연구회(13개)
한국과학기술연구원, 한국기초과학지원연구원, 국가핵융합연구소, 국가수리과학연구원, 한국천문연구원, 한국생명공학연구원, 한국과학기술정보연구원, 한국한의학연구원, 한국표준과학연구원, 한국해양연구원, 극지연구소, 한국항공우주연구원, 한국원자력연구원	한국생산기술연구원, 한국전자통신연구원, 국가보안기술연구소, 한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원, 한국식품연구원, 한국지질자원연구원, 한국기계연구원, 재료연구소, 한국에너지기술연구원, 한국전기연구원, 한국화학연구원, 안정성평가연구소

공공기술연구회의 예산 및 인력 승계 등을 통해 기초기술연구회는 1조 48억원을 이관받아 총 예산은 약 1조 5,239억원으로 증가하였으며, 인력은 정규직 기준으로 4,809명으로 증대하였다.

〈표 2-9〉 기초기술연구회 예산 및 인력 변화

구 분	2007	2008	비 고
기관수	7개 (부설 2개포함)	13개 (부설 3개포함)	2배 증가
총예산	5,191억원	15,239억원	3배 증가
출연금	2,700억	5,647억원	2배 증가
인 력	1,662명	4,809명	3배 증가

2. 운영성과

가. 연구회 운영성과

2008년 연구회는 국가목표 및 정부정책에 신속히 대응하고 소관연구기관을 글로벌 선진 일류 기관으로 육성·지원하기 위한 중점 업무들을 설계하여 적극 지원하고 있다.

- ① 국가 사회문제 해결을 위한 「국가 사회적 문제 해결형 연구과제」 추진
- ② PBS 제도 개선을 통한 「안정적 인건비」 확보
- ③ 개방형 협력을 통한 「학연협동연구」 강화
- ④ CHC 연구실 설립·운영을 통한 「전문인력관리제도」 마련

(1) 「국가 사회적 문제 해결형 연구과제」 추진

연구회는 출연(연)이 실질적 국가연구소로서의 역할 정립을 위해 국가가 고민하는 사회적 이슈를 해결하기 위한 연구 프로젝트(NAP ; National Agenda Project)를 발굴·기획하였다. 이는 Nasa, NIA, Argonne Lab(미) 등의 선진국 사례와 같이 출연(연)이 국가가 고민하는 당면 과제들을 해결함으로써 공공연구기관으로서의 국가 사회적 기여도 증진을 목적으로 하고 있다.

현재, 연구회와 소관 출연(연)은 에너지·자원 등의 글로벌 이슈 대응과 해양 기름 유출, 조류 독감, 광우병 등의 사회적 현안문제 해결을 위한 NAP를 발굴·기획 중이며, 기관의 대표사업 등으로 연계하여 중장기 대형 연구사업으로 점차 확대할 계획으로 있다.

〈표 2-10〉 National Agenda Project 지원현황

(단위 : 백만원)

공동연구센터 사업명	연구기간	2008년 연구비
무공해 에너지 생산을 위한 태양광 변환 원천기술 개발	2008.12-2011.11	4,000
고병원성 조류인플루엔자(AI) 팬더믹(대유행) 대응 연구	2008.12-2011.11	2,515
미래인터넷 네트워크 모델 개발	2008.12-2011.11	2,300
저탄소 녹색성장 환경측정기술	2008.12-2011.11	7,290
해양 오염물질 유출사고 대응 지원기술 향상을 통한 깨끗하고 풍요로운 바다 만들기	2008.12-2011.11	3,000

주 : 연구비는 연구회 지원금 및 기관부담금 포함

(2) 안정적 인건비 확보

투명한 연구사업 수행과 연구책임자의 권한·책임 확대를 위해 1996년 도입된 연구과제 중심의 인건비 제도(PBS ; Project Based System)은 프로젝트 중심의 예산편성 및 회계 관리를 통해 출연(연) 운영의 투명성을 제고하고, 역량있는 연구책임자의 실질적 권한 행사와 책임 확대라는 점에서 긍정적 평가를 받았다. 그러나, 연구자가 창의적이고 특성화된 연구에 역량을 집중하기보다는 인건비 확보를 위한 연구비 수주에 몰두함으로써 출연(연)의 연구역량 집중을 저해하는 가장 큰 문제점으로 지적되며, PBS 제도에 대한 논란이 지속되어 왔다.

따라서 연구회는 출연(연)의 안정적 연구환경 확보를 위하여 주무부처 등과의 협의를 통해 부처별 연구개발사업 이관 및 일반사업 전환 등을 통해 안정적 인건비 확보를 연차적으로 (30.8%(2008) → 50.2%(2009) → 70%(2011)) 추진하고 있다.

〈표 2-11〉 안정적 인건비 확보 현황 및 계획

(단위 : 억원, %)

구분	2008			2009		
	총인건비	출연금 인건비	비중	총인건비	출연금 인건비	비중
기초기술연구회 산하 13개 정부출연(연)	3,343	1,085	32.4	3,473	1,889	54.4

주 : 2009년 정책지정과제 포함

(3) 학연협동연구 강화

교육과학기술부의 출범으로 교육과 연구의 연계 기반이 마련되고, 대학과 연구기관간의 협력을 확대할 수 있는 여건이 조성됨에 따라 학연간 교육·연구 통합 시너지를 창출할 수 있는 제도적 기반 구축 및 육성·지원이 본격적으로 필요하게 되었다. 따라서 연구회는 대학-출연(연)간의 연계를 강화하고, 새로운 협력모델 정립을 위하여 국가차원의 전략적 육성이 필요한 연구과제를 발굴하여 학연공동연구센터(DRC ; Degree & Research Center)를 육성·지원하였다.

〈표 2-12〉 공동연구센터(DRC) 지원현황

(단위 : 백만원)

공동연구센터 사업명	연구기간	2008년 연구비
스핀융합기술 공동연구센터	2008.11~2011.10	3,500
나노바이오 융합 질병극복 연구	2008.11~2011.10	2,000
방사선융합과학 공동연구센터	2008.11~2011.10	3,130

향후, 출연(연)의 고유 임무와 대학 특성화 분야의 결합을 통해 사업목적 및 취지에 부합하는 학연공동연구센터를 설립·지원하고, 국정과제 및 국가 아젠다 해결 등 목적 지향적 연구수행을 통해 핵심연구능력 배양 및 세계적 수준의 연구거점으로 발전될 수 있도록 연구회의 지속적인 지원이 필요하다.

(4) 전문인력관리제도 마련

새 정부는 과학기술정책에 인적자원개발 중요성을 반영하고, 출연(연)의 일류화 추진을 위하여 출연(연)의 전문인력관리제를 도입 중에 있다. 이는, 개인평가제도, 이중소속제 등의 도입을 통해 유연한 연구구조 및 탄력적 인력운용 제도를 출연(연)의 환경에 맞게 제도화시킴으로써 출연(연)의 선진 연구인프라를 확립하기 위함이다. 또한, 출연(연)의 인사·사업·회계 등 관리업무에 글로벌 스탠다드를 적용함으로써 출연(연) 운영 및 관리행정의 효율성 제고를 목적으로 하고 있다.

연구회는 전문인력관리제도를 효과적으로 도입하기 위하여 CHC(Creative Human Capital)연구실을 설치하여 국내 연구기관들의 주요현황 및 선진국 연구기관들의 인력규모, 기관장 임기 등을 조사 중에 있으며, 출연(연) 연구원의 개인 및 집단연구역량을 제고하고 능력을 극대화할 수 있는 지원(처우, 승급)·평가제도를 위한 전문연구를 수행 중에 있다. 출연(연)의 전문인력관리제가 국내 출연(연)의 환경 및 특성에 부합하게 효과적으로 도입된다면, 출연(연) 연구원들이 국제무대에서 1대1의 경쟁력을 갖을 수 있는 기반이 마련 될 것으로 기대된다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

나. 출연(연)의 연구성과

연구회 체제 이후 출연(연)의 자원 및 연구성과는 지속적으로 증가 하고 있으며, 안정적 연구 환경 조성 등을 통해 연구성과의 양적·질적 향상 등을 이룩하고, 국가의 연구 경쟁력을 제고 하기 위해 지속 노력하고 있다.

〈표 2-13〉 13개 출연(연)의 예산 및 연구성과

기 관 명	2008 예산 (억원)	논문게재현황			특 허					
		전체	SCI	기타	출 원			등 록		
					계	국내	국외	계	국내	국외
한국과학기술원	1,939	1058	640	418	448	331	150	483	379	104
한국기초과학지원연구원	640	252	197	55	43	29	14	17	16	1
(부설)국가핵융합연구소	918	55	46	9	41	28	13	30	29	1
(부설)국가수리과학연구소	41	22	17	5	-	-	-	-	-	-
한국천문연구원	249	122	80	42	2	2	-	-	-	-
한국생명공학연구원	1,102	467	313	154	248	194	84	158	142	16
한국한의학연구원	301	207	48	159	28	25	3	21	20	1
한국과학기술정보연구원	979	135	22	113	38	32	6	16	15	1
한국표준과학연구원	1,006	354	257	97	189	149	40	108	102	6
한국해양연구원	1,300	326	108	218	100	85	15	87	86	1
(부설)극지연구소	534	66	44	22	7	7	-	5	5	-
한국항공우주연구원	3,630	284	20	264	119	117	2	64	62	2
한국원자력연구원	2,599	718	415	303	288	215	73	182	161	21
합 계	17,246	4,066	2,207	1,859	1,551	1,214	400	1,171	1,017	154

주 : 논문 및 특허현황은 2007. 12월 기준

3. 결론

지난 40년간 과학기술분야 정부출연(연)은 해외 두뇌유치 및 국가적 연구수요에 충족하는 연구개발을 통하여 국가의 근대화 및 경제발전에 주요한 역할을 담당하였다. 또한 지난 1999년 도입한 연구회 체제는 출연(연)의 경직적 운영체계를 개선하고 경쟁적 연구환경 속에서 자율과 책임을 강화하였다는 평가를 받고 있다. 하지만 과학기술분야의 출연(연)은 우리나라가 선진국 진입에 따른 기존의 경제발전 요구에 추가하여 국민의 「삶의 질」 향상과 「글로벌 이슈에 대한 국제적 리더쉽 제고」가 새로운 사회적 요구사항에 직면해 있다. 예를 들면, 냉동창고 화재, 서해안 기름유출, 기상재해, 불량식품 유통 등 아직도 잔존하는 후진국스러운 요소의 청산에 출연(연)이 앞장서야 할 것이다. 이를 위해서는 연구회가 중심이 되어 출연(연)의 안정적 연구 환경 및 선진 연구인프라 확립을 통해 출연(연)이 국가적 역할 제고 및 글로벌 연구경쟁력을 갖도록 더욱 노력해야 할 것이다.

제2장 전략적 과학기술투자 강화

제1절 중장기 국가R&D투자 및 발전전략

이 준 배

교육과학기술부 과학기술전략과

1. 추진배경

정부 R&D 투자가 2008년 10조원을 돌파하였고, GDP대비 총 R&D 투자도 3.23%(2006)로 세계 5위를 기록하는 등 우리나라의 R&D 투자는 단기간에 급속한 성장을 하였다. 또한 그 만큼 R&D(기술혁신)가 우리 경제성장에 미치는 영향도 자본이나 노동 등 요소투입에 의한 성장보다 더 커진 것이 사실이다.¹⁾

그러나, R&D의 질적인 면에서는 여전히 선진국에 비해서 미흡한 실정이다. R&D 누적 투자 규모(1981~2005)는 미국의 1/22, 일본의 1/12 정도이고, R&D의 효율성도 OECD 평균 수준에 불과한 실정이다.²⁾ 기초원천연구가 미흡하여 부품소재 대일 무역수지 적자와 기술무역수지는 지속적으로 증가하고 있다.³⁾

이에 따라 교육과학기술부는 한정된 재원의 효율적인 배분을 통해 R&D가 미래성장잠재력 확충과 경제성장 및 일자리 창출에 보다 적극적으로 기여할 수 있도록 이명박 정부 5년간의 R&D 투자의 기본전략을 담은 ‘신정부의 국가연구개발 투자전략’을 수립하여 제27회 국가과학기술위원회(주재: 대통령)에서 상정·확정(2008.5.6)하였다. 또한 그 세부적인 계획으로 ‘국가연구개발 중장기 발전전략’을 수립(2008.7월, 제30회 국과위 운영위)하였다. 이하에서는 ‘신정부의 국가연구개발 투자전략’과 ‘국가연구개발 중장기 발전전략’의 주요 내용을 살펴보겠다.

2. 신정부 R&D 투자 기본방향

국가 R&D 투자는 투자재원, 연구주체·관리, 투자우선순위 등 3가지 관점에서 전략성을 강

1) 경제성장 기여도 변화

- (1970년대) 노동·자본 82.4%, 기술혁신 17.6% → (2000년대) 노동·자본 54.9%, 기술혁신 45.1%

2) R&D투자 효율성(중요소생산성(TFP)의 R&D투자에 대한 탄력도, 1971~2004)

- 한국(0.182), 미국(0.22), 일본(0.288), OECD 평균(0.19, 1981~2004)

3) 부품·소재 대일무역적자(억달러) : (2000) 117.3 → (2007) 186.8

기술무역적자액(백만달러) : (1981) 95 → (2007) 2,925

화해 나갈 예정이다. 먼저, 투자재원 측면에서 R&D 투자를 세계 최고 수준까지 지속적으로 확대하는 한편, 기존사업의 비효율을 대폭 제거할 계획이다. 또한 R&D 주체의 역량을 강화하기 위한 지원체제를 정비하고, R&D 자원배분과 성과확산시스템도 대폭 개편하며, 투자 우선순위도 선택과 집중차원에서 신성장동력, 인재양성 등에 재원을 집중 투입할 예정이다.

〈그림 2-5〉 국가 R&D 투자 기본방향

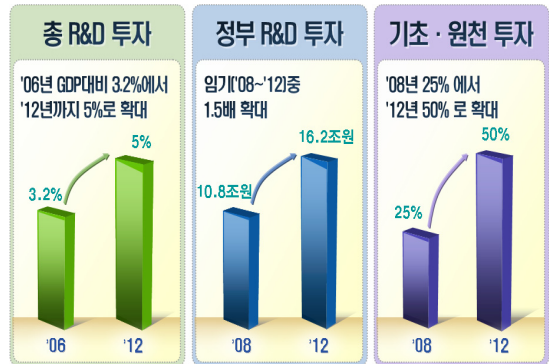


3. 국가 R&D 발전을 위한 중점 추진과제

가. R&D 투자규모

선진국의 축적된 R&D 역량에 대응하기 위해서는 무엇보다 R&D 투자의 지속적인 확대가 필요하다. 이를 위해 총 R&D 투자를 2006년 GDP의 3.2%에서 2012년까지 5%로 높일 계획이며, 정부 R&D투자는 2012년까지 1.5배로 확대하고, 이중 기초·원천연구 투자비중을 2008년 25%에서 2012년 50%로 확대해 나갈 예정이다.

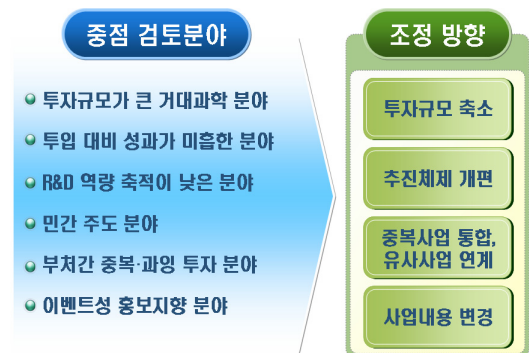
〈그림 2-6〉 R&D 투자계획



나. R&D 효율성 제고

요소투입형(Resource driven), 외연적 성장전략에서 효율성 제고(Efficiency driven)에 의한 내포적 성장전략으로 전환하기 위해 기존 사업에 대한 대폭적인 구조조정을 추진할 계획이다. 투입대비 성과가 미흡한 분야, 부처간 중복·과잉 투자분야 등은 국가과학기술위원회 산하 전문위원회에서 중점 검토하여, 투자규모 축소, 추진체제 개편, 중복사업 통합, 유사사업 연계, 사업내용 변경 등을 추진할 예정이다.

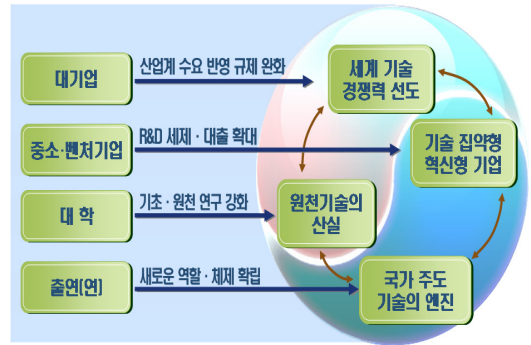
〈그림 2-7〉 국가 R&D 비효율 제거 방안



다. R&D 주체의 역량 강화

R&D 주체의 독자적인 역량을 강화하는 데도 역점을 둘 것이다. 대기업은 규제완화를 통해 세계 기술을 선도토록 지원하고, 중소·벤처기업은 R&D 세제, 대출확대 등을 통해 기술집약형 기업으로 육성할 계획이다. 또한 대학은 기초연구를 강화하여 원천기술의 산실로 육성하고, 정부출연연구기관은 새로운 역할 확립을 통해 국가 주도기술의 엔진이 되도록 변화시켜 나가고자 한다.

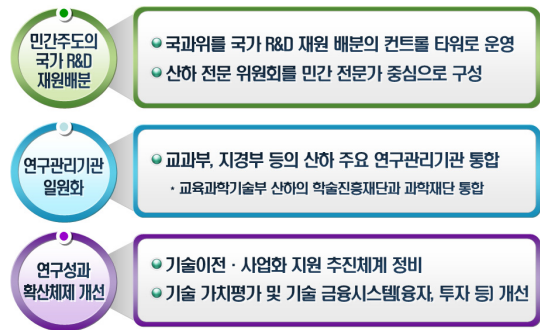
<그림 2-8> R&D 주체의 역량 강화



라. 자원배분 및 성과확산시스템 선진화

자원배분 및 성과확산시스템을 선진화해 나갈 것이다. 국가과학기술위원회를 R&D 재원 배분의 컨트롤 타워로 운영하고, 산하 전문위원회를 민간전문가로 구성하여 민간 중심의 국가 R&D 재원 배분체제를 구축할 예정이다. 또한 정부조직개편에 따라 연구관리기관의 일원화 및 전문화를 추진하고, 연구성과 확산체제를 개선하기 위해 기술이전 및 사업화 추진체제를 정비할 계획이다.

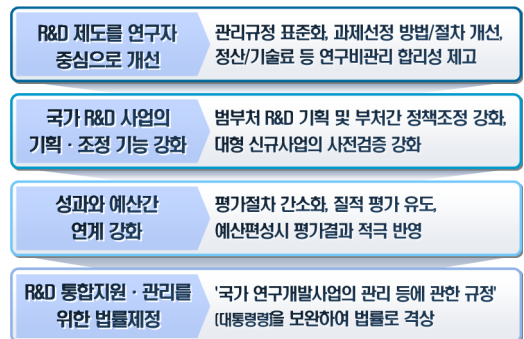
<그림 2-9> 자원배분 및 성과확산시스템 선진화



마. 수요지향적 R&D 관리제도 확립

R&D 기획 및 관리체계를 수요자 지향적으로 개선할 계획이다. 우선 R&D 관리 제도를 연구자 중심으로 개선하도록, 관리규정을 표준화하고, 과제 선정과 연구비관리의 합리성을 대폭 제고할 것이다. 범부처 국가 R&D사업의 기획·조정을 강화하고, 성과와 예산간의 연계 강화해 나갈 예정이다. 아울러 R&D 통합지원의 근거법령을 제정하여 관리제도를 선진화할 계획이다.

<그림 2-10> 수요지향적 R&D 관리제도 확립



4. 신정부 국가 R&D 중점 투자 분야

신정부는 국정철학의 행동규범인 창조적 실용주의에 따라 ‘신성장동력’과 ‘중소벤처’, ‘기초·원천연구’와 ‘인재양성’ 분야에 재원을 집중 투자할 계획이다.

세부적으로 살펴보면 우선 반도체, 자동차 등 주력산업의 기술을 고도화하고, 중소·벤처기업의 기술혁신역량을 강화해 나갈 것이다. 제조업과 서비스업의 동반성장을 위해 지식기반 서비스산업 기술개발을 강화하고 기후변화, 고령화 등 공공연구개발은 국가가 주도적으로 지원할 것이다. 또한 미래 신산업 창출을 위한 융합기술 개발, 도전적인 기초·원천연구와 창의적 핵심인력양성에 집중적으로 지원해 나갈 예정이다.

〈그림 2-11〉 국가 R&D 중점 투자분야



5. 세부 분야별 발전전략 및 국가중점육성기술 선정

‘국가연구개발사업 중장기 발전전략’은 ‘신정부의 국가연구개발 투자전략’의 후속작업의 일환으로 기술 및 정책 분야별로 구체적인 발전(투자)전략을 제시하였다. 국가 R&D의 전반적인 경쟁력 제고를 위해 ①기초·기반·융합연구 ②주력기간산업기술 고도화 ③신산업 ④글로벌 이슈 ⑤단기현안 대응 ⑥국가주도기술 ⑦지식기반서비스산업 등 7대 중점투자분야별 발전전략을 수립하였으며, ①창의적 과학인재 양성 ②조선·철강 등 주력기간산업 인력양성 ③지식 기반 서비스산업 인력양성 ④중소·벤처기업 인력양성 등 세계적 과학기술 인재 양성·활용을 위한 4대 분야별 인력양성 전략도 마련하였다. 아울러 R&D투자 포트폴리오를 구체화하고, 정부 R&D투자의 성과를 극대화하기 위해 중점투자 분야별로 국가육성기술(90개)을 선정하였다. 국가육성기술은 미래 수요전망, 국내외 현황, 우리의 경쟁력 등을 종합적으로 분석하여 도출하였고, 기술개발 예상시기, 제품 및 서비스 실현시기, 기술개발 주체 및 역할분담 방안, 기술 확보방안 등 기술별 추진전략을 수립하였다.

〈표 2-14〉

국가육성기술(90개)

구분	국 가 육 성 기 술	구분	국 가 육 성 기 술	
전자·정보·통신	1. 차세대 네트워크 기반 기술 (중점육성기술)	에너지·자원	46. 차세대 전지 및 에너지저장 변환재료 기술 (중점육성기술)	
	2. 차세대 초고성능 컴퓨팅 기술 (중점육성기술)		47. 에너지 이용 고효율화 기술 (중점육성기술)	
	3. 휴대인터넷 및 4세대 이동통신 기술 (중점육성기술)		48. 자원활용 고효율화 기술	
	4. 통신·방송 융합기술		49. 신재생 에너지 기술 (중점육성기술)	
	5. 차세대 메모리 반도체 기술		50. 수소에너지 생산·저장기술 (중점육성기술)	
	6. 비메모리 반도체 기술 (중점육성기술)		51. 에너지·자원 개발기술 (중점육성기술)	
	7. 차세대 반도체 장비 기술 (중점육성기술)		52. 핵융합에너지기술 (중점육성기술)	
	8. IT 나노소재 기술 (중점육성기술)		53. 차세대 원자로 기술 (중점육성기술)	
	9. 차세대 디스플레이 기술 (중점육성기술)		54. 원자력 안전성 향상 기술	
	10. 차세대 초전도 및 전력 IT 기술		55. 핵연료주기 기술	
	11. 정보보호기술		56. 방사선 기술	
	12. 차세대 시스템 S/W 기술 (중점육성기술)		우주·항공·해양	57. 위성체(본체, 탑재체) 개발기술 (중점육성기술)
	13. 차세대 HCI기술 (중점육성기술)			58. 위성발사체 개발기술
	14. 차세대 컴퓨팅 솔루션 기술			59. 위성정보 활용 기술
	15. 융합형 콘텐츠 및 지식서비스 기술 (중점육성기술)			60. 위성항법시스템 기술
의료·바이오·정밀화학	16. 줄기세포 응용기술 (중점육성기술)	61. 행성탐사·우주감시체계 개발기술		
	17. 생체정보 응용·분석 기술	62. 차세대 항공기 개발 기술 (중점육성기술)		
	18. 세포 기능조절 기술	63. 해양영토 관리 및 이용기술 (중점육성기술)		
	19. 유전체 응용기술	64. 차세대 선박 및 해양·항만구조물 기술 (중점육성기술)		
	20. 단백질·대사체 응용기술 (중점육성기술)	환경·기상		65. 해양환경 조사 및 보전·관리 기술 (중점육성기술)
	21. 유전자 치료기술			66. 환경정보 통합 관리 및 활용 기술
	22. 생물 소재 및 공정기술			67. 친환경 공정 기술
	23. 식품자원 활용 및 관리기술			68. 수질관리 및 수자원 확보기술 (중점육성기술)
	24. 농수축임산물 자원 개발 및 관리기술 (중점육성기술)			69. 지구 대기환경 개선기술 (중점육성기술)
	25. 동식물 병해충 예방 및 방제 기술			70. 자원순환 및 폐기물 안전처리 기술
	26. 해양생물자원 보존 및 해양생명공학 이용 기술			71. 환경(생태계)보전 및 복원기술 (중점육성기술)
	27. 식품 안전성 평가 기술 (중점육성기술)		72. 기후변화 예측 및 적응기술 (중점육성기술)	
	28. 인체 안전성·위해성 평가 기술 (중점육성기술)	부품·소재	73. 나노기반 응·복합 소재기술 (중점육성기술)	
	29. 신약개발기술 (중점육성기술)		74. 나노기반 기능성 소재기술 (중점육성기술)	
	30. 신약 타겟 및 후보물질도출 기술 (중점육성기술)		75. 나노바이오 소재기술	
31. 약물 전달 기술 (중점육성기술)	76. 친환경 나노소재 응용기술			
32. 임상시험 기술 (중점육성기술)	77. 나노측정평가기술			
33. 암질환 진단 및 치료 기술 (중점육성기술)	건설·교통		78. 초고층빌딩 건축기술	
34. 뇌과학 연구 및 뇌질환 진단·치료 기술 (중점육성기술)			79. 건설기반기술	
35. 면역 및 감염질환 대응 기술 (중점육성기술)		80. 초장대교량 건설기술		
36. 바이오 칩·센서 기술(U-Health) (중점육성기술)		81. 미래 첨단 도시건설 기술 (중점육성기술)		
37. 한방 의학 및 치료기술		82. 지능형 국토지리정보구축기술		
38. 의료기기 개발기술 (중점육성기술)		83. 미래 첨단 주거·교육환경 기술		
기계·제조공정		39. 지능형 로봇 기술 (중점육성기술)	84. 미래 첨단 교통시스템기술	
		40. 차세대 무기개발 기술 (중점육성기술)	85. 해양·항공운항 효율화 및 안전향상기술	
	41. 지능형 자동차 기술	86. 차세대 철도시스템 기술		
	42. 환경친화적 자동차기술 (중점육성기술)	87. 첨단물류기술 (중점육성기술)		
	43. 지능형 생산시스템 기술 (중점육성기술)	재난·재해	88. 자연재해·재난 예방 및 대응기술 (중점육성기술)	
	44. 차세대 생산공정 및 장비 기술		89. 화재안전 및 미래소방장비개발 기술	
	45. 초정밀가공 및 측정제어 기술 (중점육성기술)		90. 생활안전 및 테러대응 기술	

제2절 국가연구개발투자의 전략적 확대

정 국 봉, 한 종 호
교육과학기술부 투자분석기획과

지금의 지식기반시대에서 과학기술은 지속가능한 국부 창출의 원천이자, 기후변화, 에너지 위기 등 전 지구적 현안을 해결할 핵심요소로, 그 중요성이 날로 커지고 있다. 특히, 자원이 부족한 우리나라로서는 과학기술 발전은 선진인류국가로 도약하는데 필수불가결한 핵심요소다.

2008년 2월 출범한 신 정부는 이러한 인식을 바탕으로 2012년까지 7대 과학기술강국을 건설하는 것을 주요 정책목표로 삼고, 연구개발투자 확대와 전략적 투자 배분 등 세부 실천계획을 담은 「이명박 정부의 과학기술기본계획」을 그해 8월 국가과학기술위원회(이하 ‘국과위’라 한다)에서 확정했다.

동 계획에 따라 정부는 2007년 3.47%였던 국내총생산(GDP) 대비 연구개발투자 비중을 2012년에 5% 수준으로 증가시킬 것이다. 이를 위해 정부는 정부연구개발투자를 대폭 확대하는 한편, 2007년 현재 국가 총 연구개발투자의 74%를 차지하는 민간기업의 투자를 활성화하기 위해 조세 지원 등 직·간접적인 유인시책을 추진할 계획이다.

이러한 투자규모 확대와 함께 연구개발투자의 성과를 극대화하기 위해 정부는 국과위를 중심으로 선택과 집중의 원칙에 따른 전략적 투자 배분과 기존 연구개발사업의 비효율성을 제거하는 작업을 추진하고 있다. 국과위는 사업 추진단계부터 투자 효율성을 높이기 위해 대형 신규사업에 대해서는 사업 추진의 시급성, 정부지원 필요성 등에 대해 심층검토를 한 후 예비타당성 조사 대상사업 선정에 대한 의견을 기획재정부에 제시하고 있다. 또한 매년 차년도 정부 예산 편성과 관련하여 국과위는 정부연구개발투자의 전반적인 방향을 제시하고, 세부사업별 투자 확대 또는 축소 등의 배분방향에 대한 의견을 확정하고, 이를 기획재정부의 예산편성과 긴밀하게 연계함으로써 정부연구개발투자 전반의 효율성을 높이고 있다.

1. 국가연구개발투자 확대

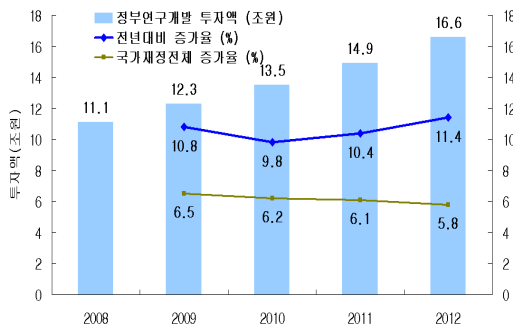
가. 정부연구개발투자 확대

정부는 선진국 수준의 과학기술 경쟁력을 갖추기 위해 정부연구개발투자를 2012년까지 2008년의 1.5배로 확대하는 것을 국정과제로 삼아 적극 추진하고 있다. 이를 달성하기 위해서는 2012년까지 정부연구개발투자비가 국가재정 전체 평균 증가율 6.2%를 훨씬 상회하는 10.7%(평균) 수준으로 증가해야 하는데, 정부는 이를 구체적 실현을 뒷받침할 연도별 투자계획을 <그림 2-12>와

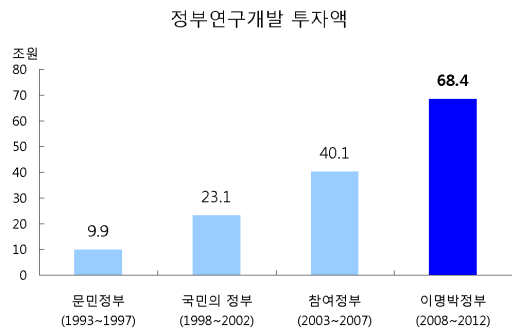
같이 확정하고, 정부의 중장기 재정계획인 「2008~2012년 국가재정운용계획」에 반영하였다. 동 계획의 시행 첫 해인 2009년의 정부연구개발 예산은 12조 3,437억원으로 2008년 11조 784억원보다 11.4% 증가하였다.

정부 계획이 차질 없이 추진된다면 정부연구개발투자규모는 2008년 11.1조원에서 2012년 16.6조원으로 늘어나며, 2008~2012년 동안의 연구개발예산의 총합은 68조 정도로 예상된다. 이는 과학기술 발전에 역점을 두었던 참여정부의 총 연구개발투자비 40.1조원보다도 28조원 이상이 많은 액수다. <그림 2-13>

〈그림 2-12〉 중장기
국가연구개발투자계획



〈그림 2-13〉 각 시기별
정부연구개발투자액 변화



나. 중점투자분야에 대한 지원 확대

최근에 우리나라의 연구개발투자가 양적으로 많이 확대되었지만, 절대 규모 측면에서 볼 때 미국, 일본 등 선진국에 비해 많이 부족하다. 한정된 재원을 가지고 단기간에 우리의 과학기술 수준을 제고하기 위해서는 선택과 집중의 원칙에 따라 기술분야별·연구성격별로 우선순위를 정해 우리의 강점분야를 전략적으로 육성하는 것이 필요하다. 이러한 차원에서 정부는 2008년 8월 확정된 「이명박 정부의 과학기술기본계획」에서 신성장동력 발굴·육성과 공공기술 기반 확충 등을 위해 7대 중점분야를 선정하였고, 우리의 연구역량을 집중할 50개 중점육성기술과 40개 중점육성후보기술을 선정했다.

또한 정부는 민간의 역량이 우수한 응용·개발단계의 기술은 민간 주도로 하고, 정부는 미래 성장동력 발굴을 위한 기초·원천연구에 투자하는 방향으로 연구개발투자 포트폴리오를 조정해나갈 계획이다. 이를 위해 기초·원천연구에 대한 투자를 대폭 확대해 2008년 정부 연구개발투자의 25% 수준인 기초·원천연구에 대한 투자 비중을 2012년까지 50% 수준으로 확대할 예정이다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

최근 IT, BT, NT 등 신기술의 융·복합화에 따른 새로운 제품·서비스 시장이 창출되는 추세에 따라 기존기술에 우리의 강점인 IT, NT 등의 기술을 융합한 창조적 원천기술 확보를 위해 뇌과학, 인지과학 등의 원천융합기술과 창조적 융합기술 전문인력 양성 등에도 투자를 강화할 계획이다.

아울러 이명박 대통령이 8·15 경축사를 통해 국가적 비전으로 제시한 ‘저탄소 녹색성장’을 뒷받침하기 위한 연구개발투자도 대폭 확대된다. 국과위는 이러한 비전을 체계적으로 뒷받침하고 녹색산업의 주도권을 확보하기 위해 범부처 계획인 「녹색기술연구개발종합대책」을 2009년 1월 심의·확정하였다. 동 계획에서는 경제성장기여도, 저탄소·환경기술기여도, 전략적 중요도 등을 감안하여 신재생에너지 개발, 에너지 효율성 제고, 환경기술 개발 분야에서 우리나라가 중점 육성할 27대 기술을 선정하였다. 이들 중점기술 분야에는 투자규모를 2012년 수준의 2배 이상으로 확대할 계획이다. 또한 시장여건과 기술의 공공성 등을 고려하여 이들 기술을 단기집중 투자형, 중장기 시장창출형, 장기적 공공투자형 등으로 구분하여 단계적인 투자전략을 수립하게 된다.

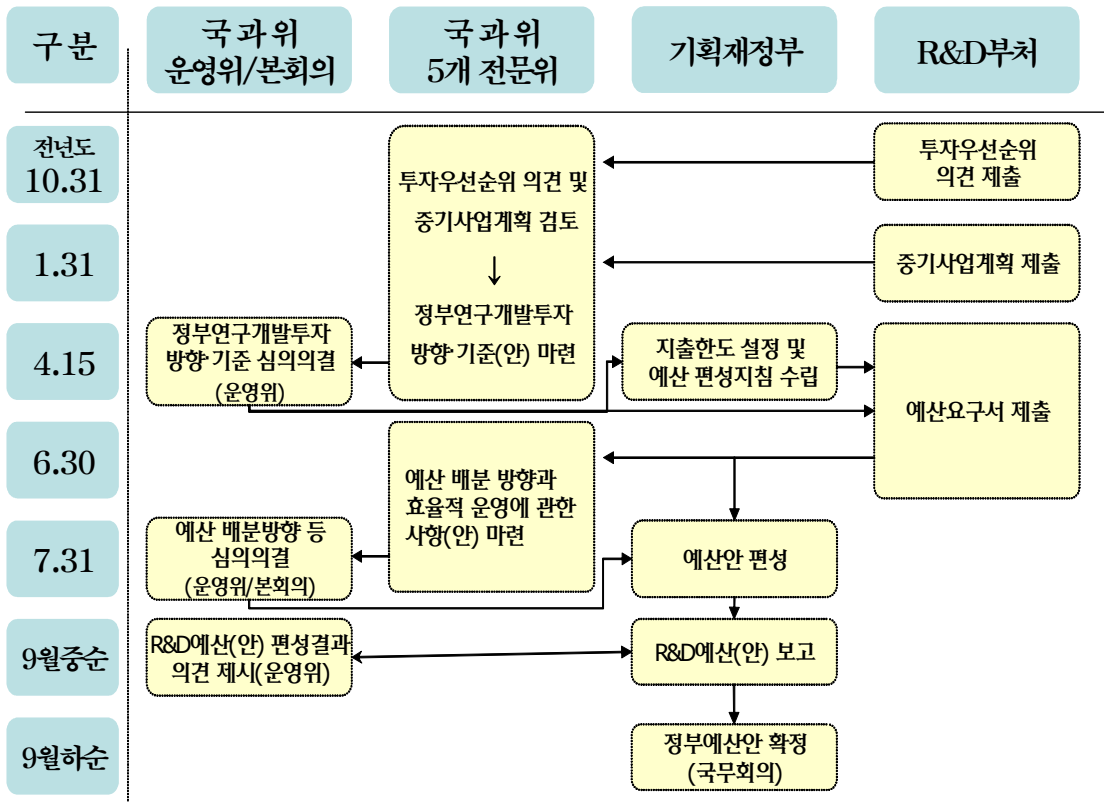
2. 국가연구개발예산의 전략적 배분

가. 2009년도 국가연구개발투자 방향 수립

과학기술기본법 제12조의 2에 의거 국과위는 각 부처가 제출한 투자우선순위에 대한 의견과 중기사업계획서를 검토하고, 정부연구개발투자의 방향·기준을 매년 4월 15일까지 기획재정부 장관과 관계 부처 장관에게 제시해야 하고, 국가연구개발사업 배분방향에 관한 의견을 매년 7월 31일까지 기획재정부 장관에게 제시하도록 되어 있다. 현재 국가연구개발예산의 편성에 관한 부처간의 역할분담과 세부 일정은 <그림 2-14>와 같다.

이에 따라 국과위는 ‘2009년도 국가연구개발투자 방향’을 「신정부의 국가연구개발투자전략」에 포함하여 2008. 5. 6. 개최된 제 27회 본회의에서 확정하였다. 동 전략은 창조적 실용연구, 미래주도형 기초연구, 창의적 인력양성 등 전략적 투자 확충 분야에 대한 투자를 확대하며 각 부처별로 기존 연구개발 사업에 대한 자체 구조조정 실시, 조직 통·폐합에 따른 유사·중복사업 조정 등 사업체계 개편 추진 등 기존 사업 개편 추진에 관한 내용을 담고 있다. 또한 신성장동력 확충을 위한 (가칭)국가핵심기술개발사업을 추진하기로 하였다.

〈그림 2-14〉 국가연구개발 예산편성 체계



나. 2009년 연구개발사업 배분방향 수립

국과위는 과학기술기본법 제12조의 2에 의거한 2009년도 연구개발예산 배분방향 수립을 위한 첫 단계로 심의절차, 심의 대상사업 선정기준, 심의일정 담은 ‘2009년도 R&D 예산배분방향 심 의계획’을 2008년 7월 제30회 국과위(운영위)에 보고·확정하였다.

심의 대상사업의 선정기준으로는 신규사업, 구조조정이 필요한 사업, 예산증감이 큰 사업, 국가현안사업 등이 제시되었으며, 동 기준에 따라 총 340개 연구개발사업 중 계속사업 48개, 신규사업 5개 등 총 53개의 사업이 심의대상으로 선정되었다. 이들 사업의 총 사업규모는 5.5 조원으로 2009년도 연구개발예산 요구액의 45.8%를 차지한다.

〈표 2-15〉

**2009년도 국가연구개발예산
배분방향 상의 주요 국가연구개발사업 투자등급 심의대상**

(단위: 백만원)

전문위원회	소 관 사 업	예산	
		2008 예산	2009 요구
주력기간 산업기술	· 부품소재연구, 중소기업 경쟁력 강화, 지역연구개발 등 총 11개 사업 (계속 10개, 신규 1개)	1,379,912	1,438,403
거대기술	· 우주발사체, 우주센터, 미래철도기술개발 등 총 7개 사업 (계속 7개)	442,753	418,789
국가주도기술	· 신재생에너지, 원자력기술, 국방연구 환경기술 등 총 14개 사업 (계속 11개, 신규 3개)	1,882,793	2,315,337
첨단융복합기술	· 바이오, 보건의료기술, 전자정보기술, CT기술 등 총 10개 사업 (계속 10개)	772,941	804,535
사회기반기술	· 인수공통질병, 방재기술, 농진청연구개발, 방사광가속기 등 총 11개 사업 (계속 10개, 신규 1개)	466,359	500,722
합계	총 53개 사업	4,944,758	5,477,786

2009년도 국가연구개발예산 배분의 기본방향은 창의적 연구역량 강화를 위한 기초·원천연구의 투자 확대, 정부와 민간의 합리적 역할분담·연계를 통한 연구 개발투자 효율성 제고, 다부처 공동추진 사업의 정부부처 역할분담 및 사업간 연계 강화, 고유가체제 및 기후변화대응을 위한 에너지기술개발의 포트폴리오 전략 수립, 국가적 현안 및 전략분야에 대한 집중적인 지원이었다.

선정된 사업은 5개 전문위원회로 나누어 부처 설명회(2008. 6. 26.~27.), 전문위원회별 1차 종합검토(2008. 7. 3.~4.), 2차 종합검토(2008. 7. 10.~11.)와 80여차례 회의(2008. 4월~7월)를 거쳐 사업별로 대폭확대, 확대, 전년수준, 축소, 대폭축소의 5개 등급으로 구분하여 투자우선 순위가 부여되었다.

아울러 5개 전문위원회에서는 BT 투자 효율화 방안, 조선·해양산업의 경쟁력 향상을 위한 연구개발투자 방향, 미래 에너지원 확보를 위한 연구개발 포트폴리오 전략, 국민의 안전한 삶 보장을 위한 연구개발 대책, 우주기술개발의 장기투자전략 등에 대해 심층 검토를 한 후 개선 방안을 제시하였다.

이런 과정을 거쳐 작성된 「2009년도 국가연구개발예산 배분방향」은 국과위 운영위원회를 거쳐 2008년 8월 12일 개최된 제30차 본회의에서 최종 확정되었다. 기획재정부는 통보된 배분 방향을 반영하여 연구개발예산을 편성하고 그 결과를 2008년 9월 제32차 국과위(운영위)에 보고 하였다.

〈표 2-16〉 2009년도 국가R&D예산 배분방향 상의
주요 국가연구개발사업 투자등급 심의결과

(단위 : 개)

구 분		대폭 확대	확 대	전년수준	축 소	대폭축소	계
사업별	계속사업(수)	9(20%)	13(30%)	14(32%)	7(16%)	1(2%)	43(100%)
	신규사업(수)	-	-	3(60%)*	2(40%)	-	5(100%)
	계	9(18%)	13(27%)	17(35%)	9(18%)	1(2%)	49(100%)
전문위원 회별	주력기간산업	-	5	4	2	-	11
	거대기술	1	-	1	1	-	3
	국가주도	2	5	6	1	-	14
	첨단융복합	1	2	3	3	1	10
	사회기반	5	1	3	2	-	11
	계	9(18%)	13(27%)	17(35%)	9(18%)	1(2%)	49(100%)

* 신규사업으로 부처 요구수준 반영

※ 총사업비관리사업 4개[우주사업 3개(교육과학기술부), 헬기사업 1개(지식경제부)]은 등급에서 제외

다. 대형 신규사업에 대한 예비타당성 조사 의견 제출

2008년 2월 정부조직개편에 따른 부처간 기능조정 과정에서 과학기술기본법에 의거 국과위가 실시해 오던 국가연구개발사업 사전타당성 조사는 폐지되었고, 국가재정법에 의거한 기획재정부의 예비타당성 조사로 대체되었다. 이에 따라 국과위의 역할은 각 부처로부터 제출된 신규 연구개발사업의 추진과 관련하여 예비타당성조사 실시요건 해당여부, 사업간 중복·연계성 등에 대한 사전 검토의견을 기획재정부에 제시하는 것으로 제한되었다.

새로운 체계에 맞춰 국과위는 총 사업비 500억원 이상인 신규사업을 대상으로 2008년도 하반기 예비타당성 조사를 실시하였다. 교육과학기술부, 지식경제부, 환경부 등 3개 부처가 제출한 11개 사업을 대상으로 2008년 9월 전문위원회를 통해 사업 추진 필요성, 사전기획의 충실성, 정부지원의 타당성 등의 관점에서 사전검토 의견을 작성하고, 이를 기획재정부에 제시하였다.

제3절 2009년도 연구개발예산 편성결과

이 제 훈
기획재정부 연구개발예산과

1. 그동안의 R&D투자의 성과와 한계

지구촌 경제의 개방·자유화와 함께 지식기반사회로의 전환에 따라 성장을 좌우하는 결정적인 생산요소는 전통적인 노동·자본에서 기술혁신으로 변화해 왔다. 세계경제에서 R&D의 성장 기여도는 70년대 13%대에서 90년대 후반에는 55%대로 확대되었고, 우리나라도 80년대 후반까지 23%수준이었던 것이 1990년대 이후 30%를 넘어서게 되었다. 그 때문에 정부는 과학기술 경쟁력을 높이고 미래 성장잠재력을 확충하기 위해 지난 5년간 R&D 투자의 연평균 증가율을 10.7% 이상 확대해 왔다. 이러한 투자에 힘입어 세계적 과학학술지 Nature, Science, Cell 등에 게재되는 논문수도 크게 증가하고, 우리나라의 과학·기술경쟁력 세계 순위도 최근 5년간 크게 상승하였다. 세계 최초 Wibro 서비스 상용화, 다목적실용위성 2호 발사, 자기부상열차 개발 등 연구개발의 성과도 거두었다.

그동안 R&D 투자의 양적 확대에 따른 가시적인 성과가 있었지만 투자의 효율을 근본적으로 제고하여야 한다는 지적이 지속적으로 제기되어 왔다. 그 배경에는 우리 경제가 성숙됨에 따라 종전의 선진국 모방형(catch-up) 기술개발 전략이 더이상 유효하지 않게 되었고, 중국 등 후발 경쟁국의 추격이 심화되고 있어 경쟁우위 확보를 위한 근본적인 전략 변화가 필요한 상황이 되었다. 그러나 국내 연구환경은 1990년대 중반에 경쟁을 촉진하기 위해 도입한 연구과제 중심제도(project-based system)의 경직적 운영, 과학기술 선진국들과의 인적 교류의 부족 등으로 국내 연구진 중심의 연구역량에 한계를 보여 왔고, 기후변화 등 글로벌 이슈에 대한 체계적 대응도 미흡했던 것이 사실이다.

이명박정부는 그러한 점을 인식, 정부와 민간의 R&D 투자규모를 2008년 GDP의 3%수준에서 2012년까지 5%수준까지 확대하는 한편, 선진국 추격형 R&D정책의 한계를 넘어서서 창조형 R&D정책으로의 전환을 위해 정부 R&D예산 중에서 기초·원천 연구에 대한 투자비중도 25%에서 50%까지 높여 나가기로 했다. 또한, PBS제도를 개선하여 정부 출연연구기관의 안정적인 연구환경을 조성하기로 하였다. 한편, 우리경제의 성장 잠재력 확충을 통한 경제 재도약을 위하여 녹색기술(green technology) 등 미래 선도기술 중심으로 성장동력을 창출해 나가기로 하였다. 금번 2009년도 R&D예산(안)은 이명박정부의 R&D정책의 기초를 충실히 반영하는데 중점을 두었다.

2. 2009년도 R&D예산의 규모와 특징

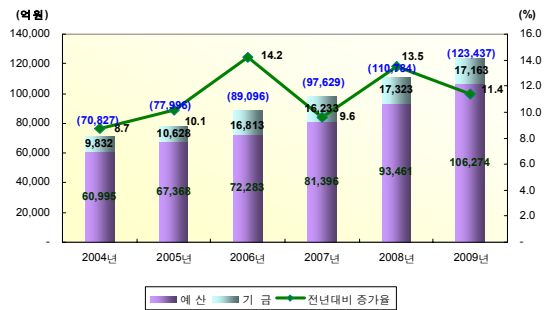
정부는 정부부문과 민간부문의 R&D 총투자 규모를 2012년까지 GDP대비 5% 수준으로 끌어올리기 위해 2008년 11.1조원¹⁾인 재정투자를 2012년에는 1.5배인 16.6조원 수준으로 확대하기로 하였다. 이를 위해 내년도 정부 R&D예산(안)은 금년대비 11.4% 증가한 12조 3,437억원 규모로 편성하였다. 내년도 R&D예산 증가율은 복지(10.4%), 교육(7.7%), 국방(7.1%), 등 여타 분야 증가율을 상회하는 것이며, 이는 미래 성장동력 확충을 위한 이명박정부의 정책의지가 반영된 결과라고 할 수 있다.

한편, GDP대비 5% 투자비중 목표 달성을 위해 세제지원 등을 통해 민간투자도 적극 유인할 계획이다. R&D 시설투자에 대한 세액 공제 한도를 금년 1월부터 소급하여 투자금액의 7%에서 10%로 확대하였다. 또한, 중소기업의 R&D비용 세액공제를 투자금액의 15%에서 25%로 확대하고, 매출액의 3% 범위 내에서 R&D준비금의 손금 산입제도를 도입하는 등의 세제 개편안을 마련하여 10월 초 정기국회에 제출하였다.

내년도 정부 R&D예산의 특징은 녹색기술과 창조형 R&D를 중심으로 한 전략적 투자와 R&D 투자효율 제고를 위한 강도 높은 제도개선으로 요약할 수 있다. 첫째, 전략적 투자는 창의적인 아이디어가 자유롭게 발현될 수 있도록 개인 단위의 기초연구를 확대하고, 신재생에너지 등 녹색기술, 콘텐츠 등 지식기반서비스와 같이 세계시장에서 기술선점이 가능한 미래 신성장동력 사업을 적극 발굴·지원하는 한편, 해외 우수 과학자들과의 인적교류를 활성화하여 국내의 연구역량을 제고하는 것이다. 둘째, R&D 투자 효율성 제고는 PBS제도를 개편, 출연연구기관에 대한 정부의 직접출연 인건비 비중을 상향 조정하고, 사업구조를 중장기 고유미션 중심으로 개편함으로써 안정적 연구환경 조성과 함께 연구경쟁력 제고를 유도하고 또한 부처별 연구관리 전문기관의 통합과 함께 연구비 관리제도의 전면적인 개편을 통해 국가 R&D사업에 대한 예산낭비 요소를 미연에 방지하는 것이다.

이와 같은 전략성과 효율성을 토대로 R&D투자가 소기의 성과를 낼 수 있도록 추진된다면 우리의 과학기술이 삶의 질을 풍요롭게 하고, 성장동력을 창출하는 데 선도적 역할을 할 것으로 기대한다.

〈그림 2-15〉 정부 R&D투자규모 추이 (2004~2009년)

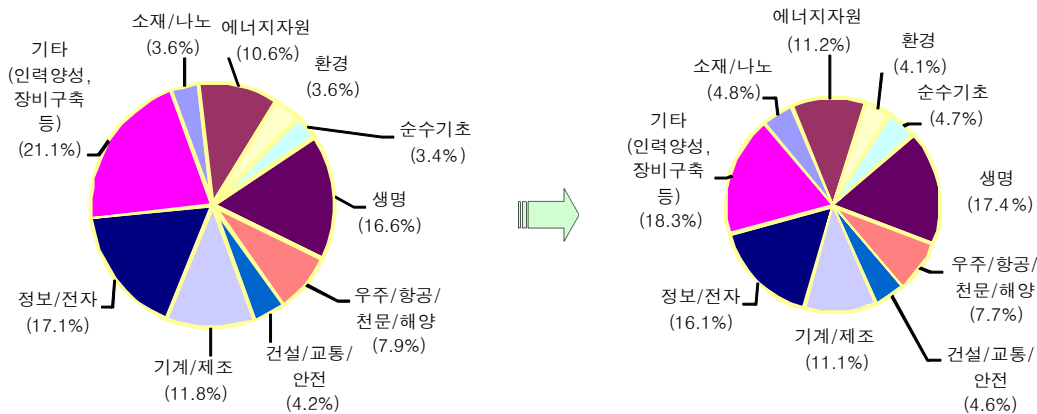


1) 세계수준의 연구중심대학 육성*(WCU, 2008년 1,650억원) 등 일부 사업이 R&D사업으로 재분류됨으로써 2008년 R&D예산이 10.8조원에서 11.1조원으로 조정되었고, 그에 따라 2012년도 R&D예산 목표도 16.2조원에서 16.6조원으로 변경하였음

3. 성장동력 창출을 위한 R&D예산의 전략적 투자

첫째, 미래에 대비한 9대 기술 분야별 투자방향을 설정하고, 정부와 민간의 역할분담을 통한 「선택과 집중의 원칙」에 따라 내년도 R&D예산을 전략적으로 배분하였다. 세계시장에서 기술 선점 및 신산업 창출 효과가 큰 에너지·자원(10.6 → 11.2%), 환경(3.6 → 4.1%), 소재·나노(3.6 → 4.8%), 생명(16.6 → 17.4%) 등 미래 선도·기초원천 분야에 대한 투자비중을 확대하는 한편, 정보·전자(17.1 → 16.1%), 기계·제조(11.8 → 11.1%)²⁾ 등 민간부문에서의 기술역량이 성숙되어 있는 개발·실용화 분야는 정부의 투자비중을 축소하여 민간의 역할을 강화해 나가도록 하였다.

〈그림 2-16〉 9대 기술분야별 투자비중



둘째, 창조형 R&D 투자를 통한 핵심기술 선점을 위해 기초·원천분야에 대한 투자를 확대하여 정부 R&D예산에서 차지하는 기초·원천 비중을 2008년 25% 수준에서 2012년까지 50% 수준으로 제고해 나갈 계획이다. 이를 위해, 내년도 예산에서는 대학의 신진교수 등에게 보다 많은 연구기회를 줌으로써 핵심 연구인력으로 성장해 나갈 수 있도록 창의적 개인·기초연구 지원을 금년의 3,640억원에서 37.4% 증가된 5,000억원 규모로 대폭 증액하는 한편, KIST, 표준연구원, 생명공학연구원, 천문연구원 등 기초분야 출연연구기관에 대한 지원도 크게 확대하였다. 또한, 뇌과학, 기후변화 대응, 핵융합 등 미래유망 기초연구 분야에 대한 기술개발 지원을 강화하고 연구장비 공동활용 지원 등을 통해 기초연구의 기반도 확충하였다. 이러한 노력으로 인해 내년도 R&D예산에서 차지하는 기초연구 비중은 금년도 25.6%에서 29.3% 수준으로 확대될 전망이다.

2) 정보·전자 및 기계·제조 분야의 투자비중은 감소했으나, 절대 투자액은 19.0 → 19.9조원, 13.1 → 13.8조원으로 각각 증액 편성되었음.

셋째, 앞으로 대한민국을 먹여 살릴 새로운 성장원천 발굴을 통해 선진경제로의 도약기반을 강화해 나가기 위해 신성장동력사업 지원 예산을 대폭 확대하였다. IT·BT·NT 등 기술 분야간 융합연구 및 태동기 원천기술 분야에 적극 투자함으로써 선도형 미래유망기술을 적극 발굴하는 한편, 자동차, 조선 등 성숙기에 접어든 기존 주력기간산업의 경우 그린카(green car), 차세대선박(wise ship) 개발 등을 통해 친환경·고부가가치 산업으로 전환될 수 있도록 선도형 신기술 성장동력사업에 대한 지원을 7,849억원에서 1조 2,078억원으로 확대하였다. 또한, 투입 대비 고용창출 및 부가가치 효과가 큰 콘텐츠기술(CT), 디자인 등 지식기반서비스 산업에 대한 R&D 지원을 2,445억원에서 2,962억원으로 증액하고, 기술혁신형 중소기업을 발굴, 지원함으로써 중견기업으로 성장해 나갈 수 있는 기반을 마련할 수 있도록 기술혁신형 중소기업 예산을 4,300억원에서 4,870억원으로 확대하였다.

넷째, 고유가, 기후변화 등에 대응, 우리의 경제체질을 바꾸고 지속가능한 저탄소 녹색성장(low carbon, green growth)을 적극 뒷받침하기 위해 친환경 녹색기술 개발 지원을 1조 812억원에서 1조 3,094억원으로 대폭 확대하였다. 저비용·고효율 LED(light emitting diode, 발광다이오드) 기술개발 등을 통해 에너지 절약형 경제구조로의 전환을 단계적으로 유도해 나가는 한편, 기후변화협약에 따른 온실가스 감축의무에 대비하여 CO₂ 배출저감기술 등에 대한 투자를 확대하고 태양광, 수소연료전지, 풍력 등 친환경 그린에너지원 확보를 위한 기술개발도 강화하였다. 이러한 녹색기술(Green Technology) 및 청정에너지 개발을 통해 새로운 일자리를 만들고, 신성장동력을 창출하여 신국가발전 패러다임을 미래의 새로운 비전으로 제시해 나갈 수 있을 것이다.

다섯째, 안전, 복지, 환경 등 국민생활과 밀접한 분야에서 국가주도형 연구개발을 강화하여 국민의 삶의 질 향상을 도모하였다. 첨단영상 치안망 기술개발을 신규 지원하고, 진단센서와 네트워크를 통해 언제 어디서나 원격진료 및 건강관리 서비스를 받을 수 있도록 u-Health서비스 개발사업도 신규로 반영하였다. 또한, 환경요인에 기인한 신·변종 바이러스, 재출현 전염병, 피부질환 등 국가 위기질환과 희귀 난치성질환에 대한 연구 및 진단치료기술 개발을 적극 지원하고, 조류인플루엔자, 광우병 등 인수공통전염병에 대한 국제공동연구 및 백신개발을 위한 예산 지원도 확대하였다. 한편, 오염물질의 장기간 노출에 따라 건강피해 우려가 높은 산업단지나 폐광지역 등의 주민들에 대해서는 건강영향 장기 추적조사를 실시하여 건강피해 예방대책을 적절히 수립할 수 있도록 예산을 반영하였다.

여섯째, 국내의 대학, 출연연구기관 등의 연구역량을 획기적으로 제고해 나가기 위해 핵심 과학기술분야에서 해외 우수 과학자들과의 인적교류가 확대될 수 있도록 국제공동연구에 대한 지원을 강화하였다. 해외 우수 과학자들을 국적과 상관없이 국내에 유치하고 국내 연구진들과의 공동연구를 활성화함으로써 과학기술 선진국의 앞선 연구성과와 경험 등이 도입될 수 있도록 세계적 수준의 연구중심대학(World Class University) 사업에 1,600억원을 지원하였고, 국내 최고수준의 연구원들을 선발하여 일정기간동안 해외 유수의 대학이나 연구기관에 파견함으로써 개인적 연구역량을 제고하고 우수한 연구성과를 달성할 수 있는 기회도 제공할 수 있도록 예산을 반영하였다.

4. 투자효율 제고를 위한 R&D 운영시스템 혁신

R&D투자 확대와 함께 투자효율을 떨어뜨리는 각종 제도의 개선을 통해 연구성과가 극대화 되도록 하였다. 첫째, 출연연구기관의 연구원들이 프로젝트 수주보다는 연구활동에 전념할 수 있도록 1990년대 중반부터 운용해 오던 PBS제도³⁾를 전면 개편하였다. 먼저, 직접출연 인건비 지원비중을 2011년까지 평균 70%수준까지 단계적으로 늘려 나가기로 하고, 금년에 31% 수준이던 직접출연 인건비 비중을 내년에는 50%수준으로 상향 조정하였다. PBS는 출연연구기관에 연구활동과 관계없이 인건비를 출연금으로 지원함에 따라 연구원의 무사안일, 비효율 등이 부각된데 따라 도입되었는데, 최근까지 지나친 과제수주 경쟁에 의한 연구활동의 불안정, 개인중심의 연구 분위기 및 연구자간 장벽 조장, 출연연구기관의 고유 기능인 국가적 이슈 해결을 위한 중장기·대형 연구과제의 안정적 수행 곤란 등 문제점이 지적되어 왔다. 한편, 출연연구기관들의 사업구조도 창의연구사업과 기관목적사업 중심으로 재편하여 연구기관별로 고유임무에 부합되면서 세계적 경쟁력을 갖출 수 있는 분야에 연구역량을 집중할 수 있도록 하였고, 연구원들이 개인역량을 제고할 수 있도록 창의연구사업을 통해 개인별·팀별 소규모 창의과제를 지원하기로 하였다.

둘째, 그동안 R&D예산이 크게 늘어나면서 동일 부처 내에서 조차 연구개발사업의 기획 및 집행관리 기능을 담당하는 다수의 연구관리 전문기관을 설립·운영함에 따라 연구과제의 중복 조정 및 연계 지원에 어려움이 야기되는 등 R&D예산 집행의 효율성이 크게 떨어지는 문제점이 꾸준히 지적되어 왔다. 이를 해소하기 위해 부처별로 유사 연구관리 전문기관들의 구조개편을 통해 효율적인 연구비 집행관리체제를 구축하도록 하였다. 우선, 교육과학기술부 소관 R&D 사업을 관리하고 있는 과학재단과 학술진흥재단을 2009년에 한국연구재단(가칭)으로 통합 운영토록 하는 한편, 산업기술평가원(ITEP), 정보통신연구진흥원(IITA), 한국산업기술재단(KOTEP), 에너지기술기획평가원 등 지식경제부 산하 12개 연구관리 전문기관들도 산업기술분야 및 에너지분야별로 유사기관들을 통합 개편할 예정이다.

셋째, 편성된 R&D예산이 집행되는 과정에서 수요자 보다 공급자 중심으로 경직되게 운용되던 연구비 관리시스템을 전면 개편하기로 하였다. 연구비 비목구조를 15세목에서 6세목으로 대폭 간소화하여 내·외부인건비를 통합하고, 디자인·설계·컨텐츠·SW 등 지식서비스 분야에서 내부인건비 지급을 허용하는 한편, 대학이 연구실(Lab) 단위로 인건비를 통합 관리할 수 있는 인건비풀링제의 도입, 연구수당의 선지급 및 간접비의 주관연구기관 자율집행 등을 허용하였다. 또한, 연구과제계획서 제출 서식을 50~200쪽에서 5~30쪽으로 대폭 간결화하고, 불필요한 보고·승인사항의 폐지, 대학 또는 출연연구기관의 산업체 대응자금 의무화 및 가점제 폐지, 전자정산제 확대 도입 등을 추진하기로 하였다. 연구관리 전문기관의 연구비 정산을 전수정산

3) PBS(Project Based System) : 출연연구기관 연구원의 인건비를 예산으로 직접 지원하지 않고, 경쟁을 통해 수주하는 연구과제에 계상하는 제도(1996년 도입)

에서 샘플정산으로 전환하여 연구주체의 자율성을 강화하는 한편, 연구비 유용 등 부정행위에 대해서는 국가연구개발사업 참여제한기간 연장(3 → 5년), 간접비 비율 하향조정 등 책임성을 강화하였다. 연구결과의 사업화를 촉진하기 위해 지적재산권의 소유권을 지분에 따른 공동 소유에서 주관연구기관 단독소유 원칙으로 전환하고, 기술료 징수방식을 출연정률제에서 매출 정률제로 전환하는 방안도 추진해 나갈 계획이다.

5. 향후 R&D 재정투자의 방향

글로벌 경쟁의 심화, 에너지·자원 위기 속에서 세계 각국간 새로운 성장동력 확보 경쟁이 치열해지고 있는 상황에서 우리 경제가 성공 신화를 이어나가기 위해서는 새로운 성장동력을 발굴하고 육성하는 것이 매우 시급한 실정이다. 글로벌 추세에 능동적으로 대응하기 위해 정부가 의욕적으로 R&D 투자를 확대해 나가고 있지만, 우리 경제의 규모에 비추어 볼 때 R&D 투자재원은 절대 규모 면에서 제한적일 수밖에 없다. 이를 극복하기 위해서는 한정된 재원을 전략적으로 투자하고, 투자의 효율을 극대화하려는 노력은 불가피한 선택이다. 정부는 세계적인 기술추세에 능동적으로 대응하면서 R&D 투자의 성과를 획기적으로 제고하기 위해서 세계 시장에서 기술을 선점하고 신산업을 창출할 수 있는 녹색기술 등 신성장동력사업을 적극 발굴·육성하고, 기초·원천연구를 중심으로 한 창조형 R&D정책을 추구함으로써 과학기술 경쟁력을 제고해 나갈 것이다. 아울러, R&D 투자의 효율을 저해하는 각종 제도와 관행을 적극적으로 개선하여 과학기술 투자가 향후 선진한국 건설에 든든한 밑거름이 될 수 있도록 가일층 노력할 것이다.

제4절 국가연구개발사업 관리제도 개선

최 문 기

교육과학기술부 과학기술전략과

1. 추진배경

핵심 과학기술자 1명이 만명을 먹여 살리는 오늘날에는 창의적인 연구성과에 대한 중요성이 한층 강조되고 있다. 이에 따라 국가R&D의 패러다임을 모방형, 추격형 R&D에서 창조형 R&D로 전환하여 추진하고 있으며, 파급효과가 큰 기초·원천연구 중심으로 지원을 확대해 가고 있다.

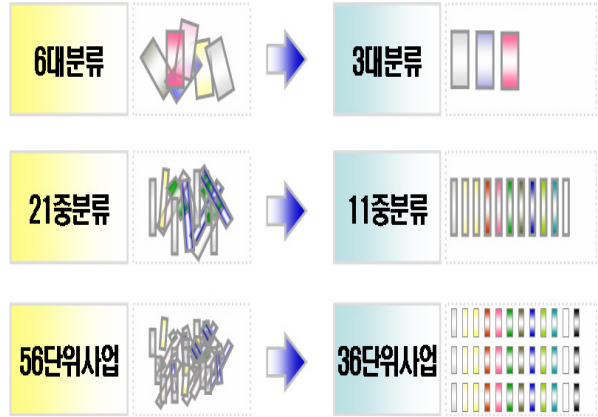
국가 R&D투자의 재원배분 뿐만 아니라 국가연구개발사업 관리제도도 창조형 R&D에 맞게 개선할 필요가 있어 정부는 ‘연구자 중심의 국가연구개발사업 관리제도 구축’을 신정부 국정과제로 선정하여 추진하고 있다.

우선, 교육과학기술부 출범에 따라 부처 통합의 시너지 효과 창출을 위하여 교과부 소관 연구개발사업 체제개편 및 사업 운영규정 통합¹⁾을 단행하였으며, ‘연구자 친화적 국가R&D 관리제도 개편²⁾’ 방안을 수립하여 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령) 및 시행규칙(부령)에 개편내용을 반영하였다.

또한, 2008년도 하반기에는 연구 관리의 경직성을 해소하고, 기술 사업화를 촉진하기 위하여 ‘국가연구개발사업 관리제도 개선방안³⁾’을 수립하였으며, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령) 등 관련법령을 개정⁴⁾하였다.

이하에서는 연구자 중심으로 개선되는 ‘국가연구개발사업 관리제도’의 구체적인 내용을 기술하고자 한다.

〈그림 2-17〉 교과부 소관 R&D사업 체제개편(요약)



2. 국가연구개발사업 관리제도 개선내용

가. 연구비 비목구조 개편

연구비 사용의 경직성을 해소하기 위하여 복잡한 연구비 편성기준이 대폭 단순화(4비목 15세목 → 4비목 7세목)된다.

직접비의 경우, 연구비 집행의 유연성 제고를 위하여 전체 7세목이 3세목으로 간소화된다. 연구기자재비, 재료비, 시제품제작비 등 연구장비 또는 시설과 관련된 세목은 ‘연구장비·재료비’로 통합되며, 연구에 직접 소요되는 경상비 성격의 세목인 여비, 수용비 및 수수료, 회의비 등은 ‘연구활동비’로 계상하도록 기준을 마련하였다. 또한, 기존 연구활동진흥비에서 식대를 제외한

1) R&D 관리규정(5훈령 7지침)을 1훈령으로 통합·단순화(2008.7.21)
 2) 제29회 국가과학기술위원회 운영위원회 특별보고(2008.4.28)
 3) 제28회 국가과학기술위원회 본회의 상정(2008.8.12)
 4) 제53회 국무회의 심의·의결(2008.12.23) 및 공포(2008.12.31)

‘연구수당’을 신설하고, 계상기준을 확대(인건비의 15% → 20%)하여 연구과제 참여연구원에 대한 인센티브를 강화하였다.

간접비의 경우, 간접비내 세목을 통합하고 세목별 계상기준을 폐지하여 지급된 간접비 내에서 연구기관의 자율적 집행을 허용할 계획이다.

간접비의 집행용도도 대폭 확대되는데, 연구기관의 장이 간접비로 연구성과 우수자 및 우수 지원 인력에게 ‘연구개발능률성과급’을 지급할 수 있으며, 대학의 연구 인프라 구축을 위하여 직접비에 계상되지 않은 경우에 한하여 실험실운영비 등 ‘대학 연구활동비’를 집행할 수 있게 된다.

대학의 학생 인건비 지원방식이 대학 연구인력의 활용도를 제고하고, 안정적 연구환경을 조성하는 방향으로 개선된다. 연구비 관리 우수대학 중심으로 학생 인건비 풀링(Pooling)제⁵⁾가 도입되며, 학생 인건비 집행잔액은 과제 종료 후 1년간 연장하여 집행이 가능해진다.

〈표 2-17〉 연구비목 개선구조(안)

2009년 이전		2009년 이후	
인건비	내부인건비 외부인건비	인건비	* 내부인건비 * 외부인건비
직접비	직접경비(6세목) * 연구기자재 및 시설비, 재료비 및 전산처리·관리비, 시약품제작비, 여비, 수용비 및 수수료, 기술정보활동비 연구활동비 * 과제관리비(인건비 3%이내) * 연구활동진흥비(인건비 15%이내)	직접비	* 연구장비·재료비 (연구기자재비 및 시설비, 재료비 및 전산처리·관리비, 시약품제작비 등) * 연구활동비 (여비, 수용비 및 수수료, 회의비, 식대 등) * 연구수당 (인건비 15%이내)
간접비	간접경비 연구개발준비금(출연연) * 내부인건비의 30%이내 지식재산권 출원·등록비 과학문화활동비 * 인건비의 5%이내 연구실 안전관리비 * 인건비의 2%이내	간접비	* 인력지원비 (연구실별 전담행정요원 인건비, 지원부서 인건비, 연구개발능률성과급) * 연구지원비 (기관 공통지원경비, 사업단(연구단) 운영비·연구실 안전관리비, 연구보안관리비, 연구개발준비금, 대학연구활동지원비) * 성과활용지원비 (과학문화활동비, 지식재산권 출원·등록비 등)
위탁연구개발비		위탁연구개발비	

5) 대학의 학생 인건비를 연구책임자별로 과제간 구분없이 통합관리하는 방식

나. 기술사업화 촉진을 위한 연구 소유권 및 기술료 제도 개선

국가연구개발사업의 수행을 통한 연구결과의 기술이전·사업화를 촉진하는 방향으로 연구 소유권 및 기술료 제도가 개선된다.

연구 소유권의 경우, 연구성과 확산을 유도하기 위하여 지식재산권 등 연구결과의 소유권을 현행 지분에 따른 공동소유에서 주관기관 단독소유로 전환하고, 참여기업에 대하여는 우선실시권 및 소유권 양도시 우선권을 부여할 계획이다.

연구수행 형태를 유형화하여 세부과제를 주관하여 수행하는 협동연구기관에 주관연구기관에 준하는 소유권을 인정하고, 공동연구기관이나 위탁연구기관, 참여기업에 까지도 자체 개발한 연구성과에 대한 소유권을 인정할 수 있도록 기준을 마련하였다. 또한, 연구기관이 소유권을 포기할 경우 연구책임자에게 소유권을 무상으로 양도할 수 있도록 하였다.

〈표 2-18〉 연구 소유권 제도개선

2009년 이전	2009년 이후
<ul style="list-style-type: none"> * 주관연구기관과 참여기업간 공동소유 * 주관연구기관 및 참여기업 외 소유권 불인정 	<ul style="list-style-type: none"> * 주관연구기관 : 단독 소유 (참여기업에 우선실시권 부여) * 협동연구기관 : 소유권 관련, 주관연구기관의 지위 부여 * 공동·위탁연구기관 : 협약에 따라 공동 소유 또는 단독 소유 가능 * 연구개발자 : 연구기관의 소유권 포기시 개인명의 소유 인정

국가연구개발사업의 기술료 제도도 수요자 중심으로 대폭 개선된다.

정부 출연연구기관을 포함한 비영리기관 전체에 대하여 기술료 수입 중 일부(20%)를 전문기관에 반납하는 제도가 폐지되며, 과학기술인 사기진작을 위하여 전체 연구기관에서 징수한 기술료 중 일부(9%)를 과학기술인 공제회 출연에 사용하도록 하였다.

또한, 기획재정부와 부처간 수시로 하던 기술료 수입사용계획 협의를 매년 6월말까지 일괄하여 협의키로 하여 범부처 기술료 집행의 투명성을 강화하였다.

다. 사업관리 절차 개선

연구에 전념할 수 있는 환경을 조성하기 위하여 국가연구개발사업 관리절차가 효율적으로 개선된다.

일정규모 이상 연구과제를 수행하는 연구자의 행정부담 완화를 위해 연구지원 행정 전담요원 배치를 허용(간접비내 계상·집행)하는 한편, 능력있는 연구자의 국가연구개발사업 참여기회를 제한하지 않도록 대학, 출연연구기관 등 비영리 연구기관이 국가 연구과제 응모 시 대응자금에 부여하는 제도를 금지할 계획이다.

특히, 대학의 경우 간접비의 효율적 집행을 위하여 간접비를 연구비에서 분리하여 지급할 수 있도록 하였으며, 교육과학기술부 장관이 고시하는 간접비율에 따라 정률로 계상토록 기준을 마련하였다.

라. 연구기관의 자율성·책임성 강화

연구자 및 연구기관의 연구비 관리 자율성을 강화하기 위하여, 연구비 정산(2차 정산)을 전체 연구과제 대상 정산이 아닌 일부 과제를 추출하여 정산하는 샘플정산으로 전환된다. 그리고, 연구기관의 자율적인 연구비 관리체계 구축을 위하여 연구비 관리 우수기관에 대한 인센티브를 강화할 계획이다.

연구관리의 자율성 강화에 상응하는 책임성 확보를 위하여 연구비 유용 등 부정사례 적발 시 연구자 및 연구기관에 대한 처벌을 강화할 계획이다. 연구책임자가 학생연구비 유용 등 용도 외 사용하는 경우, 국가연구개발사업 참여제한 기간이 3년에서 5년으로 연장되며, 국가연구개발 사업을 수행하여 도출한 연구결과를 해외로 누설 또는 유출할 경우에는 최대 5년간 참여제한 조치를 받게 된다.

3. 향후 추진계획

교육과학기술부는 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령) 개정에 따른 하위법령 정비를 2009년 3월이내 마무리하여 제도개선의 실효성을 확보하고자 하며, 현행 규정상 법률에 반영할 필요가 있는 연구결과 소유권, 기술료, 참여제한 등 관련조항은 과학기술기본법 개정을 통해 반영하여 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령)의 법리적 문제를 조속한 시일안에 해소할 계획이다.

제5절 기초연구 투자비중 확대

이 주 원
교육과학기술부 연구정책과

1. 기초연구의 개념 및 역할

가. 기초연구의 개념

연구개발단계는 기초연구, 응용연구, 개발 등으로 구분된다. 기초연구진흥종합계획에서는 기초연구를 “기초과학 또는 기초과학과 공학·농학·의학 등과의 융합을 통해 새로운 이론·지식을 창출하는 연구활동”으로 정의하고 있으며, OECD에서는 기초연구를 순수기초연구와 목적기초연구로 세분화하고 있다.

〈표 2-19〉 연구개발단계별 구분

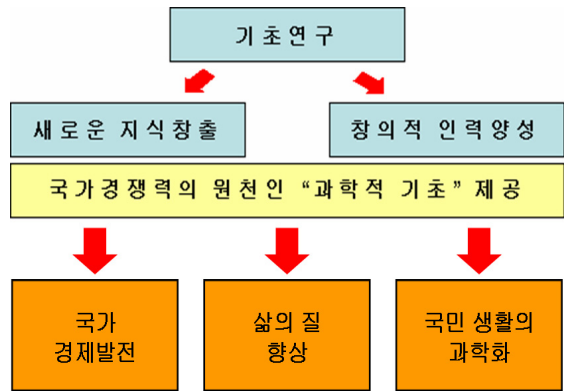
구 분	정 의
기 초 연 구	기초과학 또는 기초과학과 공학·의학·농학 등과의 융합을 통해 새로운 이론과 지식 등을 창출하는 연구활동
순 수 기 초 연 구	장기적인 경제적·사회적 이익에 대한 기대 또는 연구결과를 실제적인 문제에 응용하거나 응용에 관련 있는 영역으로 이전하기 위한 노력이 없이 지식의 진보를 위해 수행되는 연구활동
목 적 기 초 연 구	현재 알려진 문제 혹은 미래에 예상되는 문제의 해결 근거를 형성할만한 광범위한 지식기반을 제공할 것이라는 기대 하에 수행되는 연구활동
응 용 연 구	주로 특정되고 실용적인 목표 또는 목적 하에 새로운 지식을 획득하기 위해 행하여지는 체계적인 연구활동 (기초연구로부터 얻어진 발견에 대한 가능한 용도를 결정하거나, 특정되고 미리 정한 목표를 성취하는 새로운 방법이나 방식을 결정하기 위해 수행됨)
개 발	기초연구·응용연구 및 실제 경험으로부터 얻어진 지식을 이용하여 새로운 제품 및 장비를 생산하거나, 새로운 공정, 시스템 및 서비스를 설치하거나, 이미 생산 또는 설치된 것을 실질적으로 개선하기 위하여 행하여지는 체계적인 연구활동

나. 기초연구의 역할

기초연구는 “새로운 지식창출”과 “창조적 인력양성”을 통해 국가 경쟁력의 근본 원천인 ‘과학적 기초(Scientific Base)’를 제고하며, 이를 통해 새로운 기술·산업을 창출하여 국가경제발전, 삶의 질 향상, 국민생활의 과학화에 기여한다.

이명박대통령 역시 2008년 2월 25일 취임사에서 “기초과학과 원천기술, 거대기술에 대한 연구개발에 국가가 장기계획을 가지고 밀어주어야 합니다.”라고 밝혔으며, 2008년 7월 11일 국회 개원연설에서는 “기초과학과 원천기술에 대한 투자를 선진국 수준으로 늘리겠습니다.”라고 하면서 기초연구를 통한 원천기술 확보의 중요성을 강조하였다.

〈그림 2-18〉 기초연구의 역할



2. 주요국의 기초연구 추진현황

미국, 일본, 중국, 유럽 등 주요국은 기초연구 투자를 지속적으로 확대하고, 창의적 기초연구를 진흥하기 위한 다양한 정책을 추진하고 있다.

가. 미국

미국은 안보 관련 예산증가로 일시적으로 소외되었던 기초연구에 대한 정부투자를 만회하기 위하여 미국경쟁력강화계획(American Competitiveness Initiative) 발표(2006)하였다. 동 계획은 3개 연방기관(NSF, NIST, DOE)의 기초연구 예산을 향후 10년간(2007~2016) 2배로 증액, 고위험 혁신적 연구(Transformative Research)에 대한 지원 강화, 수학·과학교육의 내실화, 우수 신진연구자 지원 확대 등에 관한 내용을 담고 있다. 2009년 출범할 오바마대통령은 향후 10년간 NSF, DOE의 Office of Science, NIST와 기존 경쟁력 강화계획에서 누락되어 있던 NIH의 기초연구 예산을 두 배로 확대, 신진연구자에 대한 지원 강화, 고위험 고수익 연구의 강화, 수학·과학을 전공한 대학졸업생의 교사 채용 및 수학·과학교사 양성을 위한 교육서비스 장학금(Teaching Service Scholarship) 설치 등 기초연구진흥과 수학·과학교육에 관한 청사진을 제시하였다.

나. 일본

일본은 2007년 혁신의 씨앗을 창출하는 기초연구를 추진하기 위해 Innovation 25를 발표하고, 단기적 성과에 얽매이지 않고 높은 목표 아래 창의적이고 도전적인 연구를 적극적으로 지원하고 있다. 특히, High-Risk 연구, 참신하고 독창적인 연구, 융합연구를 포함한 새로운 분야의 연구에 대한 지원을 강화해 나가고 있다. 또한, 대학공동이용기관법인을 설립하여 전국 대학에서 시설·설비나 연구자료 등을 공동으로 이용하고, 정부출연기관 등과 공동연구체제 등을 구축하여 체계화된 기초연구를 추진하고 있다.

다. 중국

중국은 2006년 기초과학을 국가 중장기 과학기술발전계획의 5대 중점전략 중 하나로 설정하여 혁신형 국가건설을 목표로 한 과학기술발전 비전을 제시하고 기초과학, 에너지, 환경, 건강 등 첨단기술연구를 강화해 나가고 있다. 특히, 국가목표와 자유탐구와의 상호결합 원칙을 바탕으로 하여 기초연구를 전면에 배치하여 적극적인 연구개발 전략을 수행하고 있다.

라. 유럽

유럽은 혁신적 기초연구지원을 강화하기 위해 7차 프레임워크(2007~2013) 일환으로 2007년 2월 유럽연구진흥회(European Research Council)를 설립하여 2013년까지 기초연구에 75억 유로 투자할 계획이다. 그 중에서도 창조적, 혁신적 기초연구(Frontier Research) 강화를 목적으로 개인단위 프로그램을 집중지원(Starting Grant, Advanced Grant)할 예정이다.

3. 기초원천연구 투자 확대방안 수립

가. 수립개요

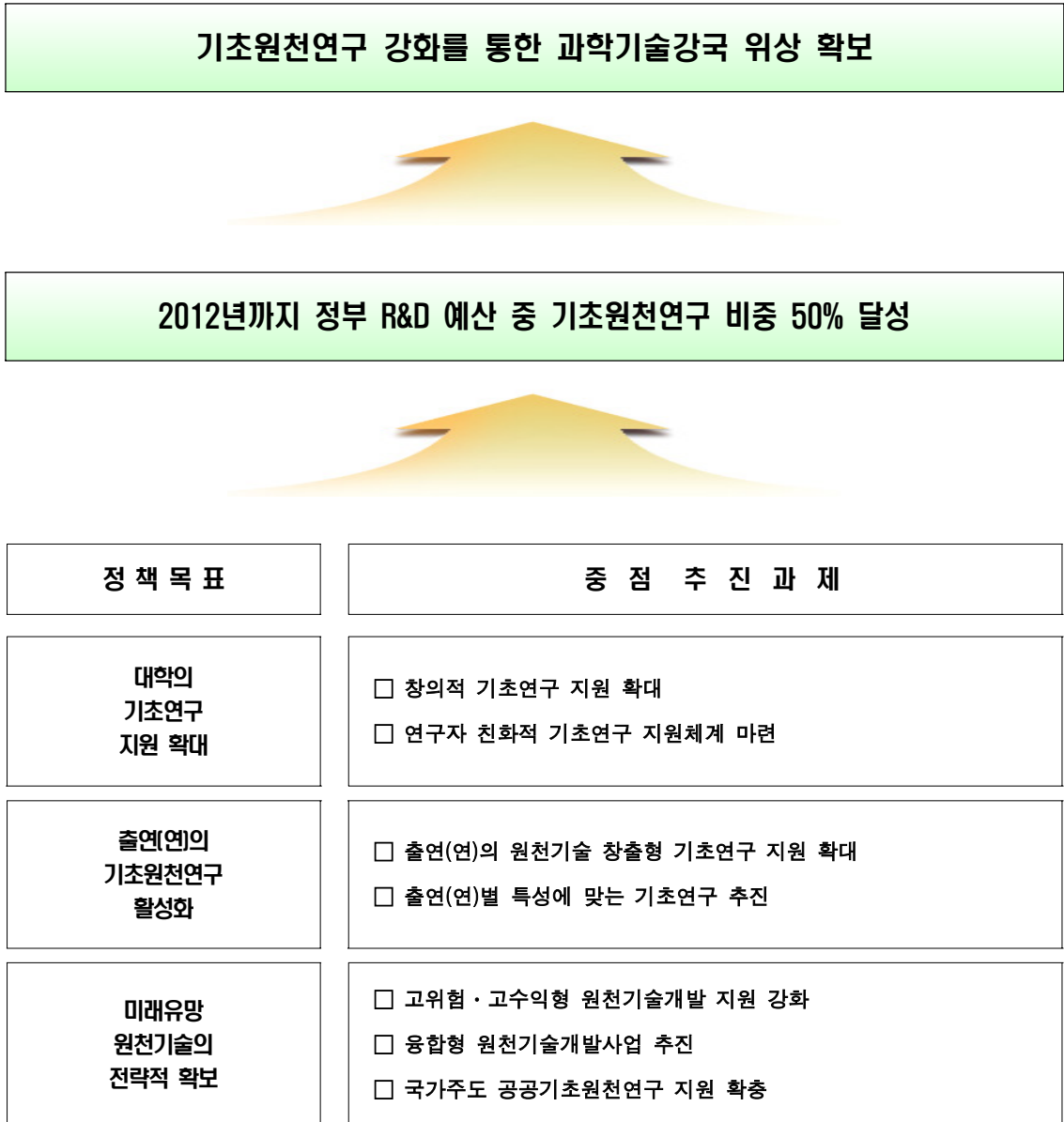
이명박대통령은 대통령선거 공약사항으로 정부 연구개발비의 기초원천연구 투자비중을 2012년까지 50%로 확대하겠다고 제시하였다. 이는 현재 응용·개발연구 중심의 정부 연구개발 패러다임을 선진국형인 기초연구 중심으로 전환하겠다는 뜻을 포함하고 있다. 2008년 2월 대통령 직인수위원회에서는 이러한 공약사항을 국정과제에 포함시켰다. 2008년 4월 국가과학기술위원회는 기초원천연구 투자 확대방안을 마련하기 위해 기초과학기술위원회(위원장 : 전승준 교수)를 구성하여 민간 전문가 중심으로 전략 수립에 착수하였다. 기초과학기술위원회는 11차례 회의를 통해 “기초원천연구 투자 확대방안”을 마련하여 2008년 7월 22일 국가과학기술위원회 운영 위원회에 상정하였다. 동 안건에서는 관계부처간 협의를 통해 2012년까지 정부 연구개발비의 기초연구 투자비중을 35%까지 확대하고, 원천연구 투자비중은 15%까지 확대하기로 하였다. 원천연구의 개념, 범위 등에 대해서는 관계부처, 전문가 협의를 통해 최종 확정하는 것으로 하였다.

나. 주요내용

“기초원천연구 투자 확대방안”에서는 기초원천연구 강화를 통한 과학기술강국 위상 확보를

위해 2012년까지 정부 연구개발비의 기초원천연구 투자 비중을 50%까지 확대하기로 하고, 대학의 기초연구 지원 확대, 출연(연)의 기초원천연구 활성화, 미래 유망 원천기술의 전략적 확보 등의 정책목표를 제시하였다. 동 안건에 대한 내용은 2008년 8월 12일 국가과학기술위원회 본회의에서 확정된 “이명박정부의 과학기술기본계획”의 기초원천연구 진흥 부분에 반영되었다.

〈그림 2-19〉 기초원천연구 투자 확대방안 주요내용



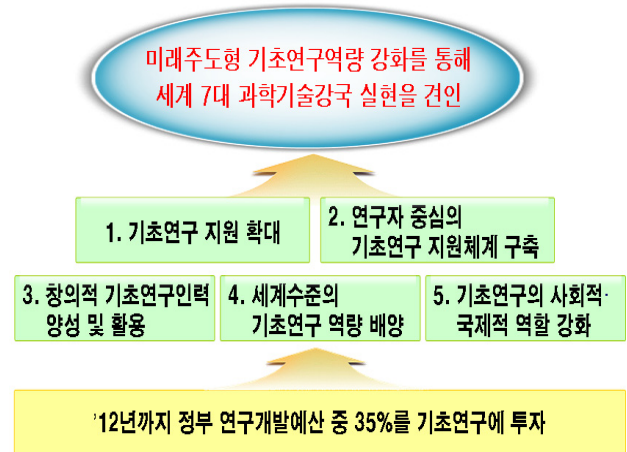
4. 기초연구진흥종합계획(2008~2012) 수립

가. 수립개요

“이명박정부의 과학기술기본계획” 중 기초연구 부분과 기초연구 관련 국정과제 등을 반영한 “기초연구진흥종합계획”을 수립하기 위해 2008년 9월 기초연구진흥종합계획 수립 TFT를 구성하여 종합계획 수립을 추진하였다. 2008년 12월 2월 국가과학기술위원회 운영위원회에 “기초연구진흥종합계획(안)”을 상정하였으며, 2008년 1월 13일 국가과학기술위원회 본회의에서 최종 확정될 예정이다.

기초연구진흥종합계획에서는 ‘미래주도형 기초연구역량 강화를 통해 세계 7대 과학기술강국 실현을 견인’한다는 비전 아래 기초연구 지원 확대, 연구자 중심의 기초연구 지원체계 구축, 창의적 기초연구인력 양성 및 활용, 세계수준의 기초연구 역량 배양, 기초연구의 사회적·국제적 역할 강화 등 5대 정책과제를 제시하였다. 이와 더불어, 각 정책과제별로 18개 중점추진과제를 제시하여 정책의 실효성을 강화하였다. 또한, 정책과제를 뒷받침하기 위해 2012년까지 정부 연구개발비의 35%(약 4조원)를 기초연구에 투자한다는 구체적인 투자계획을 함께 포함하고 있다.

〈그림 2-20〉 기초연구진흥종합계획 주요내용



나. 5대 정책과제

(1) 기초연구 지원 확대

창의적 연구를 지원하기 위해 개인 기초연구비를 확대하고, 특히, 젊은 연구자들에 대한 지원을 강화해 나간다. 2008년 3,640억원인 개인 기초연구비를 2012년까지 1.5조원 수준으로 확대하고, 20~30대 젊은 연구자 중 개인 기초연구비 수혜율을 2007년 17.9%에서 2012년 45%까지 확대해 나갈 계획이다. 다양한 연구집단 육성을 위해 소규모 집단연구사업을 신설하고(2009년 25억원), 성과가 탁월한 연구집단은 계속 지원해 나간다. 고위험-고수익형 기초연구사업을 확대하고, 도전적인 연구풍토 조성을 위한 과제 선정평가·관리체계를 마련해 나간다. 녹색기초기술, 융합형 기초연구, 생리·의학 분야 우수인재의 연구 참여 활성화 등 전략분야 기초연구 지원을 강화해 나간다.

(2) 연구자 중심의 기초연구 지원체계 구축

12개 기초연구사업을 연구자가 이해하기 쉽도록 2개 그룹(개인연구, 집단연구) / 5개 연구사업으로 체계화하고, 연구자 편의 증진을 위해 연구계획서 분량 축소, 연차보고서 온라인 입력 대체, 연구비 세목 통합, 연구자 이직 제한 완화, 평가단계 축소, 우수연구성과 보상 강화 등 기초연구 지원체도를 개선해 나간다. 연구관리전문가(PM) 중심의 연구과제 관리체도를 확립하고, 연구자 역량 중심의 과제선정 및 연구성과의 질적평가를 강화해 나간다.

(3) 창의적 연구인력 양성 및 활용

초중등 수학·과학 교육수준을 향상시키기 위해 수학·과학 교육 강화, 교육과정·학습자료 개발, 이공계 석박사의 교사 진출 추진, 연구현장과 교육 간의 연계 강화 등을 추진해 나간다. 미래를 선도할 우수 연구인력을 육성하기 위해 소수의 기초과학 핵심인재를 선발하여 파격적으로 지원할 계획이다. 또한, 미래 유망 과학자 평생 지원체계를 구축하고, 대학원생 및 박사후연구원에 대한 지원을 대폭 강화해 나간다. 여성, 지역 연구자 등 잠재적 연구자군의 역량 발휘기회를 보다 확대해 나갈 계획이다.

(4) 세계수준의 기초연구역량 배양

대학의 연구역량 강화를 위해 해외 우수학자 유치를 통해 세계수준의 연구중심대학을 육성하고, 간접비율 상향(30%까지), 연구비관리인증제 확대, 연구행정요원 인건비 지원, 기술료 납부 폐지 등 연구비 집행의 편의성 또한 제고해 나갈 계획이다. 학부생 연구프로그램(URP), Honors Program(HP) 등 대학 학부생의 연구역량 배양 프로그램을 확대해 나갈 예정이다. 정부출연(연)의 기초연구 활성화를 위해 안정적 인건비 비율을 높이고(2008년 31% → 2012년 70%), 이와 연계하여 출연(연) 연구원의 개인연구 지원 확대, 퇴직연금제도 개선 등을 통해 안정적 연구환경을 조성해 나간다. 기초과학연구원을 설립하여 대학, 출연(연) 등 국내외 주요 연구거점의 연구역량을 접목하는 융합형 연구기관으로 육성하고, 기초연구 인프라 확충 및 활용 촉진을 위해 연구시설·장비를 지속적으로 확충하고, 국내 개발을 촉진하고 공동활용율을 제고(2006년 14% → 2012년 30%)해 나간다.

(5) 기초연구의 사회적·국제적 역할 강화

학·연·산 연계 강화를 통한 기초연구 성과 확산을 위해 대학-출연(연)의 교육과 연구를 연계한 특화전문대학원 설립을 확대하고, 대학과 연구기관간 다양한 인력교류를 활성화한다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

산업계의 수요를 토대로 기업 연구인력의 기초과학분야 재교육 기회를 확대하고, 대학 교수·학생의 기업연구활동을 촉진한다. 미래예측을 통해 사회적 이슈를 파악하고 이에 대응한 공공 기초연구 지원을 확대한다. 기초과학에 대한 흥미를 유발할 수 있는 청소년 참여 프로그램을 확대하고, 과학관 등을 통한 기초연구 성과 홍보를 강화하여 기초연구에 대한 국민이해도를 제고해 나간다. 유럽입자물리연구소(CERN)의 대형강입자가속기(LHC) 등 해외 초대형 기초연구시설 활용을 적극 지원하고, 국제공동연구사업(EU FP, WCU, GRL 등)을 통한 기초연구 지원을 확대한다.

〈표 2-20〉 기초연구진흥종합계획 중점추진과제

5대 정책과제	중점추진과제
<p style="text-align: center;">기초연구 지원 확대</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 창의적 개인연구 지원 확대 2. 다양한 연구집단 육성 3. 도전적 연구여건 조성 4. 전략분야 기초연구 지원 강화
<p style="text-align: center;">연구자 중심의 기초연구 지원체계 구축</p>	<ol style="list-style-type: none"> 5. 기초연구사업의 체계화 6. 연구자 중심의 기초연구 지원제도 개선 7. 연구과제 기획·평가의 전문성 제고
<p style="text-align: center;">창의적 연구인력 양성 및 활용</p>	<ol style="list-style-type: none"> 8. 창의성을 중시하는 수준 높은 수학·과학 교육 강화 9. 미래를 선도할 우수 연구인력 육성 10. 잠재적 연구자군의 역량 발현 기회 확대
<p style="text-align: center;">세계수준의 기초연구역량 배양</p>	<ol style="list-style-type: none"> 11. 대학의 연구역량 강화 12. 정부출연연구기관의 기초연구 활성화 13. 기초과학연구원 설립·운영 14. 기초연구 인프라 확충 및 활용 촉진
<p style="text-align: center;">기초연구의 사회적·국제적 역할 강화</p>	<ol style="list-style-type: none"> 15. 학연산 연계 강화를 통한 기초연구성과 확산 16. 사회적 이슈 대응 및 공공기초연구 강화 17. 기초연구에 대한 국민이해도 제고 18. 기초연구를 통한 국제사회 영향력 강화

제6절 국가융합기술 발전 기본계획 수립

허 준 행

교육과학기술부 융합기술팀

차세대 기술혁명은 나노기술(NT), 바이오기술(BT), 정보통신기술(IT) 등 신기술간 또는 이들과 타 분야와의 상승적 결합을 통한 “융합기술”(Converging Technology)¹⁾이 주도할 것으로 예측할 수 있다.

융합기술은 단일 기술의 한계를 극복하고, 이중 기술의 효용성을 융합하는 기술들이 다양한 형태로 발전하면서 새로운 제품 및 서비스 시장의 창출영역(Blue Ocean)으로 인식되고 있기 때문이다.

1. 개요

가. 수립배경

21세기 융합시대의 지속적인 국가 경쟁력 제고를 위해 지난 해 ‘국가융합기술발전 기본방침’을 국가과학기술위원회를 통해 수립(2007.4)하였으나, ‘기본방침’에서는 정부 부처간, 연구주체간, 분야간 연계 및 협력의 활성화를 위한 전반적인 가이드라인만을 제시하였다.

이에 2008년 11월에 수립한 「국가융합기술 발전 기본계획(2009~2013)」은 ‘기본방침’에서 제시한 권고·실천사항을 토대로 정부 부처별 역할분담에 대한 기본방향을 제시하였고, 부처간 연계·협력 활성화를 위해 범부처적으로 2009년부터 2013년까지 실행할 새로운 중장기 융합기술 추진전략, 구체적인 실천과제 등을 반영한 것이다.

특히, 신 정부는 새로운 원천기술 확보 및 신산업창출에 기여할 수 있는 융합기술 개발사업 추진을 국정과제²⁾로 제시하는 등 융합기술 육성을 강조하고 있다.

나. 수립체계

「국가융합기술 발전 기본계획(2009~2013)」은 정부의 융합기술 정책을 포괄할 수 있도록 7개 관계부처³⁾ 합동으로 정부 국·과장급과 산학연 민간전문가 등 20명으로 구성된 ‘융합기술 실무

1) ‘Technological Convergence’(1963, 美), ‘Technology Fusion’(1995, 日) 등 용어 등장

2) (예시)교육과학기술부 : 신기술 융합형 성장동력 원천기술 개발, 융합형 녹색기술 개발

3) 참여부처(7개) : 과학기술부, 문화체육관광부, 농림수산식품부, 지식경제부, 보건복지가족부, 환경부, 국토해양부 / 간사부처 : 교육과학기술부

※ 정책연구 주관기관 : KISTEP(한국과학기술기획평가원) · KOSEF(한국과학재단)

추진위원회’를 통해 검토 및 의견 제시와 공청회 및 과학기술 관련 기관의 설문조사 등을 통해 도출된 다양한 의견 수렴 과정을 거쳐 마련하였다.

2. 기본계획의 주요내용

가. 융합기술의 정의

융합기술⁴⁾의 개념은 시대적 흐름에 따라 신기술간의 결합으로 한정되던 것이 경제·사회적 요구에 맞추어 과학, 기술, 문화 등과의 창조적 융합이 강조되는 개념으로 확대할 수 있기에 ‘기본계획’에서는 융합기술의 다학제적 특성과 기술발전의 트렌드를 반영한 새로운 융합기술의 개념 및 유형을 제시하였다.

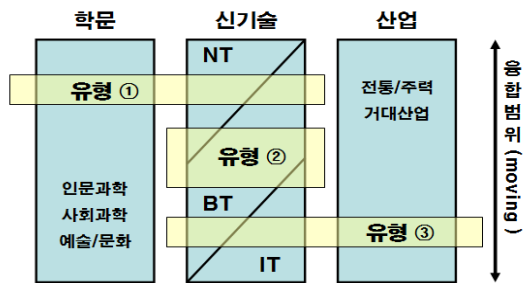
나. 융합기술의 유형

기술간 융합을 통해 미래 수요 충족을 위한 융합 신기술 및 신산업 등을 창출하는 활용목적별 구분은 다음과 같다.

- ① (원천기술창조형) 이종 신기술 또는 신기술과 학문이 결합하여 새로운 기술을 창조하거나 융합기술을 촉진하는 유형
- ② (신산업창출형) 경제·사회·문화적 수요에 따른 신산업·서비스 구현을 위해 이종 신기술과 제품/서비스가 결합하는 유형
- ③ (산업고도화형) 신기술과 기존·전통산업이 결합하여 현재의 시장수요를 충족시킬 수 있는 산업 및 서비스를 고도화하는 유형

〈표 2-21〉

“융합기술” 정의 개념도



유형 ① : 신기술과 기존 학문(인문, 사회, 예술/문화 등) 간의 융합
(예시) 융합형 콘텐츠 및 지식서비스 기술, 뇌·인지과학 연구

유형 ② : 신기술간의 융합
(예시) 나노바이오 소재, IT 나노소자 기술

유형 ③ : 신기술과 기존 산업과의 융합
(예시) 지능형 자동차 기술, 미래첨단도시 건설기술

4) 융합기술(Converging Technology)의 정의 : NT(나노기술), BT(바이오기술), IT(정보통신기술) 등의 신기술간 또는 이들과 기존 산업·학문 간의 상승적인 결합을 통해 새로운 창조적 가치를 창출함으로써 미래 경제와 사회·문화의 변화를 주도하는 기술

다. 융합기술 개발 동향

정부에서는 7개 부처를 중심으로 융합기술개발 관련 육성정책을 추진하고 있다. 관련 주요 부처의 융합기술개발 추진현황을 개괄적으로 살펴보면 다음의 <표 2-22>와 같다.

<표 2-22> 정부 부처의 융합기술개발 추진현황

부 처 명	추진현황
교육과학기술부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 융합분야 기초·원천기술개발 및 인력양성을 중점 추진 * 미래유망 융합기술 파이오니어사업 및 신기술 융합형 원천기술 개발, 융합형 녹색기술 개발, 나노/바이오 기반 융합기술개발 등
문화체육관광부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 콘텐츠분야의 신시장 창출 및 선점을 위한 융합형콘텐츠 산업 발굴 및 기술개발, 인력양성 추진 * 디지털영상, 차세대게임, 글로벌 콘텐츠 보호유통, U-러닝 등 * CT경쟁력 강화, 창작기반조성, 스포츠 과학 기반기술 개발, 국내외 연계 융합형 콘텐츠 창의 인재양성 등
지식경제부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 융합분야 산업원천기술개발을 통한 신산업 창출, 기존산업의 경쟁력 강화 추진 * 지식경제 프런티어 기술개발, 산업원천기술개발(로봇, 바이오·의료, 나노, 전자정보 디바이스, IT융합, 지식서비스·USN 등)
보건복지가족부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 보건·의료 분야의 진단·의료기기 개발을 통한 신산업 창출을 목적으로 융합 연구 추진 * 유전체실용화사업, 보건의료기술연구개발사업 등에서 유전체 응용기술, 나노바이오칩 센서, 신개념 의료·진단 치료 등 기술개발 지원
환경부	<ul style="list-style-type: none"> ○ 생태·바이오, 자원순환, 사전오염예방 분야 등 환경문제 해결을 위한 융합연구 추진 * 환경융합신기술개발사업으로 환경융합소재 개발, 환경 융합공정 및 복원기술 개발, 환경자원 순환 융합기술 개발 등
농림수산식품부, 국토해양부	<ul style="list-style-type: none"> ○ NT, BT, IT 등 신기술을 활용하여 부처 고유 기술·산업의 고도화 추진 * 동물질병 및 작물 병해충 진단·치료·예방기술 개발(농식품부), 첨단도시 개발(국토부) 등 지원

라. 기본계획 추진전략

“창조적 융합기술 선점을 통한 신성장동력 창출 및 글로벌 경쟁력 제고”라는 비전을 가지고 이를 달성하기 위한 6대 추진전략으로 원천융합기술의 조기확보, 창조적 융합기술 전문인력 양성, 융합 신산업 발굴 및 지원강화, 융합기술 기반 산업고도화, 개방형 공동연구 강화, 범부처 연계·협력체계 구축을 위한 실천과제를 담고 있다.

추진전략별 주요 실천과제로는 첫째, 원천융합기술의 조기확보를 위해 미래 신생분야의 고위험·혁신적 기초 융합연구를 적극 지원하며 과제발굴에서 사업화단계까지를 고려한 기준모형(reference model)⁵⁾을 제시하는 사업에 대한 지원을 강화하고자 한다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

특히 삶의 질 향상을 위한 뇌과학, 인지과학 육성과 미래 녹색기술, 환경기술 연구개발사업 등을 본격 추진키로 했다.

아울러 융합기술분야의 국가연구개발사업에 있어서도 국제표준화를 선도하기 위해 ‘(가칭)국가융합기술지도(converging technology map)’를 작성·활용하고 원천특허 확보를 위한 후속 지원 체계를 구축해 나갈 예정이다.

둘째, 융합화 시대를 건인할 수 있도록 기존 세계수준의 연구중심대학(WCU) 육성사업 등을 통해 융합기술분야 전문인력을 양성할 것이다.

이와 함께 출연(연)에 있어서는 특화된 R&D 인프라를 대학에 접목시켜 대학과 출연(연)이 공동으로 특화된 분야의 전문대학원을 설치·운영하는 등 연구개발 프로그램 및 맞춤형 교육 프로그램을 확대 실시해 나갈 계획이다.

미래 융합수요 예측·대응능력을 갖춘 융합기술 비전제공자⁶⁾(융합형 PD/PI 등) 또는 전문가 양성 프로그램도 마련할 것이다.

한편, 미래 및 전통분야에 NT·IT 등을 접목하는 현장 전문인력 양성, 문화기술(CT) 전문인력 양성 등 수요지향적 융합기술 인력도 양성할 계획이다.

융합기술 인력에 대한 중장기 수요 조사·분석 및 예측을 실시하고, 그 결과를 범부처 이공계인력 육성·지원 제2차 기본계획(2011~2015)에도 반영하고 연계 추진하여 다학제 융합형, 융합기술 창조형 신진인력을 체계적으로 육성하도록 하였다.

셋째, 융합신산업 발굴 및 지원을 강화하기 위해 로봇, 신소재·나노융합, 바이오신약 및 의료기기, IT융합 시스템, 방송통신 융합미디어 등 신성장동력 산업을 융합 신산업 후보군으로 집중 지원키로 했다.

국제과학비즈니스벨트 등을 융합 신산업 창출의 이정표로 육성하다는 계획도 가지고 있다.

넷째, 기존산업에 NT, BT, IT 등의 신기술을 접목하여 고부가가치화를 꾀하며 글로벌 경쟁력 제고와 양질의 일자리 창출효과가 큰 융합서비스산업도 발굴·육성해 나갈 계획이다.

다섯째, 개방형 공동연구를 강화하기 위해 다양한 전문가들의 아이디어와 정보를 공유할 수 있는 ‘(가칭)e-R&D 기반’ 구축을 통해 사이버상의 원격 공동연구 수행 등이 가능하도록 추진할 것이다.

출연(연)-대학 간 학과 공동운영, 출연(연) 간 이동연구 활성화를 위해 이중소속제도를 도입·시행키로 했다.

아울러 융합기술 연구과제 수행 시 다양한 분야의 전문가들이 자발적으로 참여하고 기술·학제 간의 벽을 넘어 융합기술분야의 전문가 네트워킹 및 커뮤니티 활성화가 이루어 지도록 하는 방안이 강구될 계획이다.

특히 과학기술과 인문사회, 문화, 예술 등과의 본격적 융합연구 지원을 위해 범 공동체적으로

5) 융합과제의 기획, 선정, 평가, 사업화 등 단계별로 최적의 성과를 창출할 수 있도록 설계된 사업모형

6) (예시) PD(Program Director, 전담사업단장), PI(Principal Investigator, 과제책임자)

사회문제 아젠다(사스, 조류독감 등)를 해결하기 위한 학제간 협력연구가 2009년부터 교육과학기술부에서 신규로 착수한다.

끝으로 부처간 연계·협력·조정체계 강화 및 상시 지원체계 구축을 위한 방편으로 국가과학기술위원회 ‘첨단 융·복합기술 전문위원회’ 활성화 등을 통해 융합기술 연구개발 단계에 있어 부처별 역할을 강조하고 있다.

3. 맺음말

교육과학기술부는 관련부처와 협력하여 기존사업 확대 및 신규사업에 2009년부터 2013년까지 약 5조 8,900억 규모를 투입하여 ‘기본계획’에 포함된 각종 실천과제 등을 내실있게 실천해 나갈 계획이다.

매년 3~4월에는 「국가융합기술 발전 기본계획(2009~2013)」에 따른 융합기술 관련 부처·청의 연도별 추진계획 및 사업 추진현황을 취합·정리하고 실천과제별 추진체계 등을 구체화한 연도별 “국가융합기술 발전 시행계획(안)”을 마련할 것이다.

이를 「국가과학기술위원회」에 상정·확정함으로써 글로벌 기술시장 선점이 가능한 원천 융합기술개발에 박차를 가하는 한편 국가연구개발사업의 기획·평가·예산배분 등에 활용하는 방안도 함께 추진할 예정이다.

정부는 ‘기본계획’의 수립·운영을 통해 우리나라의 융합 원천기술 수준을 선진국 수준 대비 50%~80%수준(2007)에서 2013년 70%~90%수준까지 향상시킨다는 계획이다.

또한, 미래 주도형 신산업 창출에 따라 제조업 수출액중 첨단기술제품 비중도 7위(2008)에서 2013년에는 5위까지 높아질 것으로 기대하고 있다.

제3장 창조적 과학기술 인재양성 · 활용

제1절 세계적 과학인재 유치 · 활용

박 상 민

교육과학기술부 과학기술인력과

1. 배경 및 필요성

창의적 연구가 새로운 지식기반산업을 창출함에 따라 세계적으로 고급두뇌에 대한 수요가 증가하고 있는 추세이나, 전 세계적으로 이공계 박사 취득자의 배출이 감소함에 따라 주요국들은 이에 대응한 다양한 인재육성 및 유치전략 등 고급두뇌 확보를 위한 노력을 추진하고 있다. 2001년 대비 2003년 박사학위자를 비교한 미국 국립과학재단의 2006년 자료를 보면 이공계 박사 배출자는 미국(18,800→18,600명), 독일(9,200→8,300명), 일본(5,500→5,500명) 등에서 감소 내지 정체상태를 보여주고 있다.

2008년 과기부와 교육부의 통합으로 창의적 과학기술인재육성 및 연구개발-인재양성 간 효율적 연계시스템을 구축 할 필요성이 증가했다. 이는 기존의 학부중심의 과학기술 인력양성에서 창의성 중심의 고급두뇌 육성으로 과학기술인력 양성정책의 전면적 전환이 필요함을 의미한다. 이러한 대내외적 환경변화 및 필요성에 따라 정부는 과학영재교육 확대, 대학·연구기관의 역량강화, 해외 과학인재 유치·활용 등을 포괄하는 내용의 국정과제인 세계적 과학인재 양성·유치를 추진하였다.

2. 현황 및 문제점

첫째, 창의적 과학기술 인재양성의 중요성이 갈수록 커지고 있음에도 불구하고 아직까지도 우리나라는 산업화 시대에 적합한 범용인재 중심의 공급정책에 따라 연구개발 역량이 낮은 이공계학부 인력이 많이 배출되고 있다. 2007년 미국 교육부의 자료(The Condition of Education)를 보면 인구 10만 명당 이공계 대졸자 수는 한국 238.9명, 미국 111.0명, 독일 82.1명, 일본 126.9명, 스웨덴 172.6명 등으로 우리나라가 다른 주요국들에 비해 이공계 대졸자 수가 상대적으로 많다. 반면, 미래 유망산업을 주도할 이공계 박사급 고급인력의 배출은 다른 나라에 비해 적고, 과학기술 성과물의 질도 낮은 수준이다. 2006년 미국 과학재단의 자료(Science and Engineering Indicators)를 보면 인구10만 명당 이공계 박사 배출 수는 한국 5.6

명, 미국 5.83명, 독일 10.05명, 일본 4.37명, 스웨덴 19.2명 등으로 우리나라가 상대적으로 적은 수준이다. 2007년 일본 문부과학성 과학기술지표는 주요국들의 2001년부터 2005년까지의 SCI 논문발표 및 피인용 횟수 점유율을 보면 우리나라가 각각 2.4%/1.6%로 미국(32%/47.4%), EU(41.1%/39.0%), 일본(8.8%/9.7%), 중국(5.6%/3.1%) 등에 비해 크게 낮은 수준이다.

둘째, 우리나라 초·중등 영재교육 대상자 비율이 주요 국가에 비해 낮아 영재교육의 제한으로 이어질 것을 우려하는 목소리가 있다. 이와 함께 교육과정의 다양성 및 영재교육 연계성 확보가 미흡하다는 지적도 있는데 이는 주로 대학단계에서 지속적 자극을 받을 수 있는 도전적 교육 과정이 부재함을 지적한 것으로 보인다.

〈표 2-23〉 영재교육 대상자 국가별 비교

구 분	한 국	미 국**	영 국	싱가포르	러시아	이스라엘
비율*	0.72%	1~15%	5%	1%	1%	5%

* 우리나라 : 영재교육 대상자/전체 초중등학생,

외국 : 연령대 중 영재교육 대상자

** 미국 : 주정부에서 영재교육 정책 주관, 형태와 대상자 비율이 다양

셋째, 우리나라의 대학·연구기관의 낮은 연구·교육 수준도 세계적 과학인재를 양성·활용하는데 문제점으로 지적되고 있다. 대학이나 연구기관은 단순 지식생산과 응용기술 수준을 넘는 기초·원천기술을 개발해야 하나, 우리나라의 경우 융·복합화를 선도하고 세계적 연구성과를 창출할 수 있는 세계수준의 연구중심대학과 세계적 수준의 연구기관이 부족한 실정이다. 2008년 영국 The Times의 세계 대학순위를 참조하면 세계 200위권에 든 국내대학은 3개에 불과하며, 고등교육 이수율은 4위이나 교육경쟁력은 35위(IMD, 2008)로 대학교육의 질적 경쟁력은 낮은 것으로 나타나고 있다. 우리나라 대학의 낮은 연구수준의 원인을 살펴보면 다음과 같은 문제점도 일부 나타나고 있다. 구미권 우수대학의 실험실은 연구교수, Post-Doc. 등 신진인력이 풍부하여 창의적이고 우수한 연구를 뒷받침하고 있으나, 국내대학의 실험실은 석·박사학생 위주로 구성되어 있어 연구의 낮은 성과를 초래하고 있는 실정이다.

넷째, 해외 우수인재의 국내 유입 부족에 따라 국내연구자들의 세계적 연구자들과의 공동 연구의 기회가 부족하며 세계적 연구자 네트워크에 진입하기도 어려운 실정이다. 2007년 ISI사의 자료를 보면 논문발표자 중 분야별 피인용 횟수가 많은 상위 200위권 이내 연구자 수는 미국 3,929명, 독일 256명, 일본 253명, 캐나다 182명, 호주 107명, 한국 3명으로 우리나라가 매우 적다. 창의적인 연구자 1명이 독창적 연구결과를 창조하고 그 결과가 새로운 산업의 창출로 이어진다는 점을 감안할 때 우수한 연구자의 부족은 국내 연구역량 강화에 약점으로 작용할 수 있다. 따라서 한국인을 포함, 우수한 해외인력이 국내 연구기관에 정착하여 국내의 연구·교육

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

역량을 획기적으로 제고토록 유도할 필요가 있다. 이러한 입국 유도는 국적포기, 해외유학 후 현지진료류 증가 등에 따라 늘어나고 있는 고급인력의 해외유출 심화 현상을 다소 완화시킬 수도 있다.

3. 추진방안

가. 과학영재교육 확대

정부는 창의적 인재의 발굴·육성정책을 강화하기 위하여 과학영재교육을 확대하고 있다. 영재 교육기관별 교육대상자와 교육방법 등에 있어서 역할을 분담하고 영재교육 인원을 2012년까지 전체 초·중등학생의 1%까지 확대할 계획이다. 연구·실험 위주의 과학영재교육 수요 확대에 대응하기 위해 2012년까지 과학영재학교도 4개 확대된다(관련내용: 제2절).

과학영재 교육수료자의 진로개발을 위해 과학영재들을 위한 대학단계 프로그램 운영 지원도 확대해 나가고 있다. 여기에는 대학과목선 이수제(AP) 활성화 유도, URP 및 Honors Program 개발 및 운영 등이 포함된다. 이와 함께 과학영재교육 수혜자별 경로형태 추적, 우수과학자와 멘토쉽 연결 등으로 과학영재들을 체계적 관리하고 학문적으로도 자극을 받도록 유도해 나갈 계획이다.

영재교육 인프라 확충을 위해 과학영재교육 대상자 선발방법을 고도화 해 나가고 있는데, 특히 교사추천을 강화하고 영재성 측정중심으로 선발을 확대하여 선발시 선행학습의 영향을 배제하기 위해 노력 중이다. 영재교육을 위한 전담교원의 양성과 전문성 제고도 함께 추진 중이다.

나. 대학·연구기관의 교육·연구역량 강화

정부는 대학-출연(연)의 교육과 연구의 연계를 강화하기 위해 ‘학연협력 활성화 방안’을 마련(2008.11)하였다. 학연협력 활성화 방안은 교육과 연구의 연계로 인재양성과 인력교류, 개방적 협동연구 확대를 통한 연구경쟁력 확보, 대학 및 연구기관의 산업계 지원체제 강화, 법적·제도적 기반 조성으로 구성되어 있다. 동 방안은 향후 학연협력의 우선 추진과제를 제안하는 가이드라인으로서 관계부처·기관별 실정에 따라 자율적·단계적으로 추진하게 되며 실행 가능한 과제부터 추진 할 예정이다.

대학 내 우수연구집단을 체계화하여 창의적 과학기술연구와 인력양성을 지원하는 우수연구센터도 향후 고급인력양성 기능을 확대해 나갈 예정이다. 이를 위해 센터 지정을 확대(2008년 108개→2009년 128개) 해 나가고 있으며, 향후 융합기술 교육 프로그램 및 교재 개발·보급도 함께 추진할 계획이다.

국내·외 연구자들의 글로벌네트워크 확대 및 진입, 세계적 연구자와의 공동연구를 지원하기 위해 국내·외 연구자들의 공동 영문연구계획서에 대해 국제동료평가를 실시하고 공동연구를 지원하는 글로벌 연구네트워크 지원사업도 2008년에 추진되어 선정을 마치고 2009년 본격적인 연구에 착수할 계획이다.

다. 세계적 과학인재 유치·활용

출연(연)의 글로벌화를 촉진하고 연구역량을 강화하기 위해 해외연구자 유치·활용을 지원하는 국제연구인력교류사업이 2009년부터 대폭 확대된다. 2008년은 이를 위한 예산확보(33억원→134억원) 및 사업개편 방안 등을 마련하였다. 동 사업은 과학기술계 출연(연) 및 교과부 직할 기관 중 연구기능이 있는 일부 기관을 지원하게 될 예정이며 신성장동력 창출 가능분야, 녹색기술분야, 연구기관별 핵심연구분야 등을 집중 지원하게 된다.

국내 대학을 세계 수준의 연구중심대학으로 육성하기 위한 세계수준의 연구중심대학 육성사업(WCU)은 2008년 선정을 마치고 2009년부터 본격 추진되며 선정된 해외석학들은 국내 대학에서 강의, 연구, 특강 등을 통해 국내 대학의 역량강화 및 우수인재 유치를 위해 기여할 것이다.

세계수준의 연구중심대학 육성사업(WCU)은 2008년 1,650억원의 예산이 투입되었으며 2009년에는 1,600억원이 투입되어 전공·학과 개설, 개별 학자초빙, 세계적 석학 초빙 등에 지원된다.

국내로 유치되는 외국인 연구자의 연구·정주여건 개선을 위한 기초작업 또한 진행되어, 외국인 연구자 생활상담센터를 설치·운영하기 위한 기본계획(안)이 마련되었으며 예산도 확보되었다. 2009년에는 서울, 대전 지역 출연(연) 중 공모 또는 지정을 통해 선정·운영할 계획이다.

4. 결론

정부는 기술의 융합화, 글로벌화, 개방화에 대비하여 이를 주도할 수 있는 창의적 인재를 체계적으로 발굴·육성해 나가고 있다. 이를 위해 과학영재교육 확대, 대학·연구기관의 역량강화, 해외 우수연구인력 유치 등을 중점 추진하였으며 앞으로도 2008년에 마련된 각종 계획들을 차질 없이 추진해 나갈 예정이다.

제2절 과학영재양성 및 수학·과학교육 강화

이 연 주, 한 성 일
교육과학기술부 영재교육지원과

1. 교육과학기술부의 출범

교육인적자원부와 과학기술부가 통합됨에 따라 영재교육 및 수학·과학교육 분야는 새로운 계기를 맞게 된다. 과학기술 및 과학교육 분야에서 이원적으로 추진하던 정책, 사업 등을 통합함으로써 효율적으로 추진할 수 있게 된 것이다.

가장 먼저 효과를 보인 곳은 영재교육으로서 과학영재학교의 확대, 영재교육 정책의 연계·통합 등 교육과 과학기술의 통합으로 많은 발전적인 정책들이 제안되고 추진될 수 있게 되었다. 특히 대학과 교육청 영재교육기관과의 연계·협력을 강화하여 지역별로 종합적인 영재교육 체계를 세우는 바탕을 마련한 것은 큰 성과라 할 수 있다.

한편, 2009년부터는 정부의 재정투자 확대, 기존 사업의 재구성, 신규 사업의 발굴 등을 통해 수학·과학교육의 강화를 본격 추진할 예정이다. 창의적 인재 육성을 위한 ‘한국과학창의재단’의 출범과 함께 본격적으로 연구 및 사업을 착수하여 창의적 이공계 인력 양성을 추진할 것이다.

〈그림 2-21〉 이원화된 영재교육체제의 체계화



2. 과학영재교육 확대 및 내실화

가. 과학영재학교 확대

(1) 추진 배경

핵심 이공계 인력의 근간이 되는 과학영재들이 고등학교 단계에서 연구와 실험 중심의 체계

적인 과학영재교육을 받을 수 있도록 무학년 졸업학점제, 연구과제 수행, 수학·과학 심화학습 등을 실행하는 과학영재학교가 2003년 최초로 개교했다. 2008년까지 420명이 졸업하여 KAIST 등 연구중심대학으로 대부분 진학하는 등 과학영재학교의 설립은 소기의 목적을 달성하고 있다고 볼 수 있다.

한편, 한국과학영재학교의 입학전형 경쟁률이 2008학년도는 20.3:1에 이르는 등 과학영재교육의 수요는 꾸준히 증가하여 왔다. 이에 따라 『제2차 영재교육진흥종합계획(2008~2012)』(2007.12)에서는 2~3개의 과학영재학교를 확대하기로 하였다.

(2) 추진 경과

교육과학기술부는 2008년 대통령 연두 업무보고(2008.3.20)시 2012년까지 과학영재학교를 4개까지 확대하기로 발표하였다. 영재교육 관련 전문가 회의 등을 통해 과학영재학교 확대에 관한 기본방침을 수립하고, 지정 기준을 확립하였다. 과학영재학교는 기존 과학고등학교를 영재학교로

〈표 2-24〉 과학영재학교 운영계획

구분	서울과학영재학교	경기과학영재학교	대구과학영재학교
개 교	2009년 3월	2010년 3월	2011년 3월
학 생 수	· 학년당 120명(8학급×15명)	· 학년당 120명 (무학급제)	· 학년당 80명(5학급×16명)
학생모집	전국 중학교 재학 또는 졸업생		
입학전형	4단계 평가 ※ 서류전형 → 영재성평가 → 학문적성 평가 → 과제수행 활동(캠프)	4단계 평가 ※ 서류평가 → 선택형지필 → 서술논술 평가 → 과제수행 활동(캠프)	4단계 평가 ※ 서류전형 → 영재성평가 → 창의적 문제해결력 평가 → 과제수행활동(캠프)
학교경영	자율성과 독립성 보장, 자체평가·환류시스템 구축		
학 교 장	개방형 공모제		
교 원	· 전국단위 개방형 공모 · 총원 94명 · 교원평가담당기구 설치·운영	· 개방형 공모 · 교원 약 121명 · 교원평가위원회 설치·운영	· 전국단위 개방형 공모 · 총원 52명 · 교원평가위원회 설치·운영
교육과정	· 무학년 졸업학점(170학점) 이수제 · 1~2학년 전원 R&E 수행	· 무학년 졸업학점(174학점) 이수제 · 조기졸업 가능	· 무학년 졸업학점(170학점) 이수제 · 조기졸업 가능 · 집중심화 이수제
시설확충	· 첨단과학동 신축(교실, 실험실, 기숙사 등)	· 과학연구센터/국제학술센터 건물 신축 · 기존 시설 전체 리모델링(본관, 생활관 등 7개동)	· 본관동 신축(교실, 연구실 등) · 첨단과학관(현 본관 리모델링) · 기숙사동 증축
재원조달	· 서울시교육청, 서울시에서 전액 지원 ※ 2008~2012년 350억원	· 경기도교육청, 경기도, 수원시에서 전액 지원 ※ 2009~2012년 시설확충 323억원, 교육운영 462억원	· 대구광역시교육청, 대구광역시에서 전액 지원 ※ 2009~2013년 327.5억원

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

지정·전환하여 확대하기로 하고, 2008년 4월 희망하는 과학고등학교로부터 신청을 받아 과학영재학교 운영계획 등에 대한 평가 및 중앙영재교육진흥위원회 심의를 거쳐 영재교육 여건이 우수하다고 평가된 '서울과학고'를 영재학교로 지정(2008.4.30)하였다.

영재학교에 대한 관심이 높아진 가운데, 과학영재학교의 이해를 돕기 위해 전국의 과학고 및 교육청 담당자를 대상으로 관련 전문가들을 초청하여 과학영재학교가 추구해야 할 교육방향에 대한 설명회(2008.6.5)를 실시하였다.

또한, 서울과학영재학교 지정시 하반기 추가 지정을 발표하고, 10월 공고·접수, 11월 영재학교 운영계획 평가, 12월 중앙영재교육진흥위원회 심의를 거쳐 '대구과학고' 및 '경기과학고'를 영재학교로 추가 지정(2008.12.18)하였다. 이로써 한국과학영재학교와 함께 총 4개교의 과학영재학교가 운영될 예정이다.

(3) 향후 과제

2008년에는 과학영재학교 3개교를 추가 지정하여 연구·실험 중심의 과학영재교육을 확대하는 기반을 구축하였고, 2009년부터는 2008년에 지정한 3개 영재학교 및 기존의 한국과학영재학교의 영재교육 운영을 모니터링하면서 과학영재학교가 내실 있게 운영될 수 있도록 지원할 것이다. 외부 전문가들과 함께 학교 운영 전반에 관한 컨설팅을 지속적으로 실시하여 영재학교 개교 준비와 개교 후 운영이 잘 되도록 할 예정이다.

나. 한국과학영재학교의 KAIST 부설화

(1) 추진 배경

2003년 개교한 한국과학영재학교는 우리나라 최초의 영재학교로서 고등학교 단계에서 과학영재교육을 위한 선도적 역할을 담당해 왔다. 한국과학영재학교는 부산시교육청 소속 공립학교(영재학교 전환 전 부산과학고)로서 협약에 의해 (구)과학기술부가 교육프로그램 운영을 지원해 왔으나, 행정상 공립학교의 특성으로 인하여 교육운영에 관한 제약 및 학교운영상의 문제점이 지적되었다. 또한 과학영재학교의 확대와 함께 그간 시범·선도 역할을 해온 한국과학영재학교의 운영체제 개편이 논의되었다.

(2) 추진 경과 및 전망

부산시교육청과 한국과학기술원(KAIST)은 한국과학영재학교의 운영체제 개편에 대한 공감과 함께 한국과학영재학교를 KAIST 부설 영재학교로 전환하기 위한 협약(2008.5.22)을 체결하였다.

교육과학기술부는 한국과학영재학교의 KAIST 부설화를 위해 예산확보, 법령개정 등 행정절차를 진행하였다. 우선 KAIST 관련 법령인 『한국과학기술원(KAIST)법』에 부설학교 설치근거, 부설학교의 교원·학생에 관한 조항들의 신설 등 KAIST법을 개정하였다.(2009.1월 공포) 또한 부설학교 운영을 위한 예산을 추가 확보하고, 기관 간의 재산이관 등 제반 행정사항들을 처리하여 2009.3월에 KAIST 부설 한국과학영재학교로 새롭게 태어날 예정이다. KAIST 부설 한국과학영재학교는 나머지 3개 학교에 좋은 모델을 제시할 것이며, 또한 4개 영재학교들이 선의의 경쟁과 협력을 통해 과학영재교육을 향상시킬 것이다.

〈그림 2-22〉 한국과학영재학교 KAIST 부설화



다. 과학고등학교 발전방안 마련

과학고등학교는 과학영재양성을 위한 특수목적고로써 1983년 경기과학고의 개교 후, 2008년 현재 전국 20개교에 3,471명이 재학하고 있으며, 많은 학생들이 이공계로 진학하여 우리나라 우수 이공계 인력 양성에 이바지해왔다. 그러나 조기졸업의 증가 등 교육과정 운영상 문제점이 지적되었고, 특히 과학영재학교의 확대와 함께 과학고의 위상과 역할에 대한 재정립 등 의견들이 대두되었다.

따라서, 교육과학기술부는 과학영재학교의 확대와 함께 과학고등학교 역시 수학·과학 분야의 우수학생들이 연구, 실험탐구 등의 과학영재교육을 받을 수 있는 교육기관으로 발전시키기 위하여 「과학고등학교 발전방안」을 수립하기로 하고, 정책연구, 현장의견 수렴, 전문가 협의회를 추진해 왔다. 2009년 상반기 중에 방안을 확정하고, 과학고발전사업단을 출범하여 본격적으로 세부과제들을 추진할 예정이다.

과학고등학교 발전방안의 주요 내용은 다음과 같다.

- 창의성과 탐구력 위주로 학생선발방법 개선
- 교과과정 개편, 연구활동 확대, 학교 자율성 부여 등 교육과정의 개선
- 우수교원 확보 및 교원 전문성 향상
- 대학 등과의 협력 강화 및 재정 지원 강화
- 과학고등학교의 법적 지위 변경

이와 같은 발전방안을 통해 현재의 과학고등학교가 동등한 수준의 과학영재학교 및 새로운 과학고등학교로 분화되어 각각 발전하는 계기를 마련함과 동시에 그간 제기된 문제점들을 가능한 원천적으로 해소하여 과학고의 위상을 제고할 것으로 기대된다.

3. 과학영재 양성 사업 추진

가. 사업 개요

과학영재 양성 사업은 (구)과학기술부에서 정부출연으로 과학영재들을 발굴하여 핵심 이공계 인력으로 양성하기 위해 수행하던 사업으로 2008년에는 242.2억원 규모로 과학영재교육원, 과학고, 한국과학영재학교 등 교육기관 지원, 국제과학올림피아드 지원, KAIST과학영재교육연구원 및 전문가 위탁 연구 수행 등을 실시하였다.

나. 추진 실적

(1) 과학영재교육기관 지원

전국의 대학 부설 과학영재교육원 25개소의 교육 운영을 지원하였으며, 초·중학교 학생 6,490명이 교육을 받았다. 한국과학영재학교에는 R&E과제, 학생·교사 연구활동, 학생선발·사전교육 등 영재교육 프로그램 운영을 지원하였으며, 전국 19개 과학고에 대해 R&E 116개 과제 지원, 학교별 탐구활동, 실험실습환경 구축 등을 지원하였다.

(2) 국제과학올림피아드 지원

수학, 물리, 화학, 생물, 정보, 천문, 지구과학, 중등과학 등 총 8개 분야의 국제대회 참가를 지원하여 3개 분야에서 1위, 그 외 3~7위 등 우수한 성적을 거두었다. 또한 2008.12월에는 국제중등과학올림피아드를 경남 창원에서 성공적으로 개최하였다.

(3) 과학영재교육 연구

KAIST 과학영재교육연구원은 한국과학영재학교를 지원하면서 과학영재교육에 대한 연구를 실시하였다. 또한 교육과학기술부 출범과 함께 예전 교육부/과기부에서 이뤄지던 영재교육의 연계·통합·협력 방안, 과학영재학교 확대 및 내실화 방안, 과학고 발전방안 등에 관한 정책 연구를 수행하여 교육+과학기술 통합의 시너지 효과를 극대화하기 위한 발판을 다졌다.

다. 향후 계획

2008년은 기존 추진사업의 내실화와 함께 교육과 과학기술의 통합 시너지 효과를 나타내기 위한 준비 단계였다. 2009년부터는 관련 연구결과 및 정책여건 등을 반영하여 과학영재 양성 사업을 개편하고 보다 효율적이고 내실 있는 과학영재교육이 이루어지도록 지원할 예정이다.

4. 수학·과학교육 강화 방안 추진

교육과학기술부는 미래 과학기술융합사회 및 창조사회에 필요한 창의적 인재를 양성하고자 그간 산발적으로 추진되던 정책을 수학·과학교육 강화 방안으로 통합하여 추진하고자 한다. 이는 특히 부처통합에 따른 시너지 효과를 제고하고, 5대 국정지표 중 하나인 ‘인재대국’ 실현을 위한 과제 ‘핵심인재 양성과 과학한국건설’ 수행을 위한 「창의적 인재 육성」사업의 일환으로 2009년부터 본격 추진될 예정이다. 초·중·등 수학·과학교육 활성화는 교과서 및 교수법 개발과 교사 연수로 나누어서 살펴볼 수 있다.

가. 교과서 및 교수법 개발

(1) 차세대 과학 교과서 개발

(가) 현황 및 추진 성과

2008년도는 2004년도부터 개발에 착수한 고1 차세대 과학교과서가 고등학교 현장에 보급된 첫 해였다. 전국 고등학교의 16.2%인 355개교에서 차세대 교과서를 채택하여, 2002년부터 사용된 7차 교육과정 고1 교과서 시장에 중간 진입(6년차)이었음에도 불구하고 활용 학교 수 대비 12개 교과서 중 4위를 차지하는 실적을 거두었다. 또한 초등학교 및 중학교 부문까지 차세대 교과서 개발을 확대하였다. 초등 3·4학년 교과서 개발을 1차 완료하여 10개 초등학교를 대상으로 1차 실험학교를 운영하였으며, 중학교 1학년 교과서를 개발하여 검정 출원을 완료하였다. 중 1 과학 교과서의 경우 창의성을 증진시키기 위해 아이디어 4단계를 도입하였고, 이해하기 어려운 개념을 쉽게 전달하기 위한 시각 정보 디자인을 적용하기 위해 국내 최초로 교과서 개발에 전문 디자인팀이 참여하기도 하였다. 초등 5·6학년 교과서의 경우도 원고본을 개발하는 등 단계적으로 차세대 과학교과서 개발·보급을 차질없이 진행 중에 있다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

(나) 향후 계획

초등 3·4학년 교과서는 2차 실험 학교를 운영하여 2010년 현장 적용에 만전을 기할 예정이고, 초등 5·6학년 교과서는 올해까지 개발본을 개발하여 2010년에는 실험 학교를 운영할 예정이다. 또한 중학교 교과서의 경우, 중 2학년 교과서 개발을 완료하여 검정 절차를 진행할 수 있도록 할 것이다. 수학 교과서의 경우에도 보다 쉽고 재미있게 가르칠 수 있는 차세대형 교과서 개발에 대비한 예비 검토에 착수할 예정이다. 특히 이러한 부분은 2009년부터 추진하는 수학과학교육사업의 주요 내용으로 포함되어, 교과서, 교수법, 교육과정 개발 등을 아우르는 수학·과학교육의 전반적인 개선에 기여할 것으로 기대된다.

(2) 교수법 개발

(가) 현황 및 추진 성과

쉽고 재미있는 과학수업을 위한 교수법 및 평가자료를 개발하기 위해 (구)교육부에서는 2008년 2월 교원대 및 서울대 등이 중심이 된 컨소시엄을 과학교육진흥법상 과학교육연구기관으로 지정하고, 초·중등 교수법 개발에 본격 착수하였다. 교원대 과학교육연구소는 초등 3학년 과학탐구수업지도자료 16주제를 개발하였고, 서울대 과학교육연구소는 중학교 1학년 과학탐구수업지도자료 9주제를 개발한 바 있다. 이는 단계적인 과학탐구수업지도자료 개발의 연속선상에 있는 것으로, 2007년에 기 개발한 지도자료의 2008년 현장 활용도를 살펴본 결과, 초등 1·2학년 슬기로운 생활 탐구수업지도자료의 경우 월 1회 이상 활용도가 75% 이상으로 조사되어 현장에서의 탐구 중심 수업 자료에 대한 수요에 상당 부분 부합한 것으로 보인다.

(나) 향후 계획

2009년에도 동 컨소시엄을 중심으로 교수법 개발을 지속적으로 추진하고, 특히 실험·탐구 중심의 과학교육강화를 위한 “필수 실험탐구요목” 개발을 추진할 예정이다.

나. 교사 연수

과학교사들이 첨단과학에 지속적으로 관심을 가지고, 학교현장에 그 내용을 전파할 수 있도록 “첨단과학교사연수센터”가 2007년 2학기부터 시범 운영 중에 있다. 서울대, 전북대, 공주대가 공동 참여하고 있으며, 현직 과학기술자 및 최근은퇴한 과학 기술자 총 99명을 연수 강사로 초청하여 과학기술자의 과학교육 참여를 제고하였다. 연수교재로 NT, BT, ET, IT 분야의 총

66개 교재를 개발하여 활용하고, 최신 장비를 직접 운용해 볼 수 있도록 하여 학생들에게 더욱 생생한 과학 교육을 제공할 수 있도록 하였다. 총 60시간으로 구성된 동 연수프로그램은 여름과 겨울 방학을 이용하여 총 11회 진행되었으며, 2008년 한해 동안 중고등학교 과학교사 총 500여명이 연수에 참여하였다.

2009년에도 동 연수센터는 첨단 과학교육의 변화를 즉각 반영하여 교육 커리큘럼을 개발하는 등 현장의 수요가 있고 기존 연수와 차별화되는 연수 프로그램을 지속적으로 개발하여 과학교사 연수를 선도하는 기관이 될 수 있도록 지원해 나갈 것이다.

제3절 여성과학기술인력 양성 및 활용촉진

박 영 주

교육과학기술부 과학기술인력과

1. 사업 개요

가. 추진배경

21세기 지식기반사회에서 인적자원의 절반인 여성을 과학기술분야에 활용하는 것은 국가 경쟁력 제고를 위한 국가적 과제이다. IT, BT, NT 등 과학기술의 융·복합화 추세에 따라 여성의 유연성 등 여성의 강점과 잠재력 활용의 필요성이 대두되기 때문이다. 그러나, 우리나라의 이공계 여성의 학위 취득률에 비해 실제 활용률이 낮아, 자연공학계열 대졸자 경제활동참가율을 보면 남성이 91.1%임에 반해 여성은 65.3%에 그치고 있고(2007 경제활동인구조사), 연구개발 활동에 참여하는 여성연구원 비율의 경우 2007년에 12.9%로 프랑스(27.8%, 2004년), 핀란드(30.2%), 스페인(36.1%, 2004년) 등(OECD, 2007)에 비해 매우 저조한 것이 현실이다. 따라서, 우수한 여성인력의 과학기술분야 진출기회를 확대하여 여성이 고급인적자원으로 성장·활용되도록 인적·물적·사회적 인프라와 여건 조성이 절실하다고 할 것이다.

나. 여성과학기술인 현황

(1) 여성 과학기술개발인력 현황

2007년 현재 과학기술분야 연구개발활동에 참여하는 여성은 국내 연구인력 289,098명 중 14.9%인 42,977명으로 2003년의 11.4%에서 3.5%가 증가하였다.

〈표 2-25〉

성별 연구원수 추이

(단위 : 명, %)

연 도		2003	2004	2005	2006	2007
총연구원수(명)		198,171	209,979	234,702	256,598	289,098
성 별	남성연구원(명)	175,558	184,781	204,528	222,916	246,121
	비율(%)	88.6	88.0	87.1	86.9	85.1
	여성연구원(명)	22,613	25,198	30,174	33,682	42,977
	비율(%)	11.4	12.0	12.9	13.1	14.9

출처 : 교과부 과학기술연구개발활동조사

(2) 연구주체별 여성 과학기술인력 분포

과학기술분야의 여성연구 인력은 주로 기업과 대학에서 활동 중인 것으로 나타났다. 이를 구체적으로 살펴보면, 2008년 현재 20,121명의 여성이 기업체에서 연구 활동을 하고 있어 여성 연구인력 전체의 46.8%를 차지하고 있으며, 대학 19,160명(44.6%), 공공연구기관에 3,696명(8.6%)이 활동하는 것으로 나타났다.

〈표 2-26〉

연구주체별 여성연구인력 분포

(단위 : 명, %)

구 분	2005				2006				2007			
	공공 연구기관	대학	기업체	합계	공공 연구기관	대학	기업체	합계	공공 연구기관	대학	기업체	합계
여성 연구원	1,965	12,225	15,984	30,174	2,649	13,044	17,989	33,682	3,696	19,160	20,121	42,977
분포 비율	6.5	40.5	53	100	7.9	38.7	53.4	100	8.6	44.6	46.8	100

출처 : 교과부 과학기술연구개발활동조사

(3) 국가연구개발사업 참여 확대

정부주도로 추진하고 있는 국가연구개발과제에서는 여성 연구책임자 비율이 2003년 9.6%(1,876명)부터 증가추세에 있었으나 2007년에 8.9%(1,861명)로 소폭 감소하였다.

〈표 2-27〉 국가연구개발과제 여성 연구자 분포비율 (단위: 명, %)

구 분	2004	2005	2006	2007
국가연구개발 총 연구책임자수	21,228	21,474	20,113	20,890
국가연구개발사업 여성연구책임자수	2,215	2,338	1,838	1,861
여성 분포 비율	10.4	10.9	9.1	8.9

출처: 교과부 국가연구개발사업 조사·분석보고서

(4) 학위별 여성 과학기술연구원 수

여성과학기술연구원자 중 박사학위소지자는 11,041명으로 전체의 25.7%에 해당하고, 석사 16,814명(39.1%), 학사 이하는 15,122명(35.2%)으로 나타나, 석·박사 비율이 64.8%로 높게 나타났다.

〈표 2-28〉 학위별 여성연구인력 현황 (단위: 명, %)

구 분	2005				2006				2007			
	박사	석사	학사 이하	합계	박사	석사	학사 이하	합계	박사	석사	학사 이하	합계
여성 연구원	6,885	11,739	10,062	28,686	7,042	13,255	13,385	33,682	11,041	16,814	15,122	42,977
구성비율	24.0	40.9	35.1	100	20.9	39.4	39.7	100.0	25.7	39.1	35.2	100.0

출처: 교과부 과학기술연구개발활동조사

(5) 여성과학기술인 지원예산 확대

11개 중앙행정기관과 16개 지자체의 여성과학기술인 대상 지원예산은 점차 증가하여 2004년 173억원에서 2008년 923억원으로 확대되었다.

〈표 2-29〉 여성과학기술인 지원예산 (단위: 억원)

구 분	2004	2005	2006	2007	2008
여성과학기술인 지원예산	174	357	966	916	923

출처: 여성과학기술인 육성·지원 기본계획 연도별 시행계획(2008년은 추정치)

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

(6) 정부출연연구소 여성과학기술인력 현황

2007년 12월말 현재 29개(부설 연구소 포함) 과학기술계 정부출연연구소의 과학기술인력 14,653명중 여성과학기술인은 2,281명(15.6%)로 나타나고 있다.

기관별 여성과학기술인 비율을 보면, 한의학연구원(49.6%), 한국식품연구원(49.1%), 한국원자력의학원(47.1%), 한국생명공학연구원(43.6%) 등에서 높게 나타나고, 한국철도기술연구원(3.1%), 국방과학연구소(4.1%) 한국원자력안전기술원(6.0%) 등에서는 여성과학기술인 재직비율이 낮게 나타나고 있다.

〈표 2-30〉 과학기술계 정부출연(연)의 여성연구원 재직현황(정규직+비정규직)

(2007. 12 기준, 단위: 명, %)

No.	기관명	연구기관	전체		
			전체	여성	여성비율
1	기초기술연구회	한국과학기술연구원	623	131	21.0
2	기초기술연구회	한국생명공학연구원	667	291	43.6
3	기초기술연구회	한국기초과학지원연구원	100	22	22.0
3(1)	기초기술연구회	국가핵융합연구소	206	22	10.7
4	기초기술연구회	한국천문연구원	157	21	13.4
5	기초기술연구회	한국한의학연구원	129	64	49.6
6	산업기술연구회	한국생산기술연구원	735	132	18.0
7	산업기술연구회	한국전자통신연구원	2,174	309	14.2
7(1)	산업기술연구회	국가보안기술연구소	192	12	6.3
8	산업기술연구회	한국식품연구원	283	139	49.1
9	산업기술연구회	한국기계연구원	460	28	6.1
10	산업기술연구회	한국전기연구원	414	22	5.3
11	산업기술연구회	한국화학연구원	550	212	38.5
11(1)	산업기술연구회	안전성평가연구소	163	73	44.8
12	공공기술연구회	한국항공우주연구원	602	42	7.0
13	공공기술연구회	한국해양연구원	445	80	18.0
13(1)	공공기술연구회	극지연구소	77	20	26.0
14	공공기술연구회	한국에너지기술연구원	327	25	7.6
15	공공기술연구회	한국지질자원연구원	368	28	7.6
16	공공기술연구회	한국건설기술연구원	506	45	8.9
17	공공기술연구회	한국철도기술연구원	229	7	3.1
18	공공기술연구회	한국표준과학연구원	309	27	8.7
19	공공기술연구회	한국과학기술정보연구원	330	52	15.8
20	교육과학기술부	한국원자력연구소	1,268	140	11.0
21	방위사업청	국방과학연구소	2,013	83	4.1
22	교육과학기술부	한국과학기술원(KAIST)	440	22	5.0
23	교육과학기술부	한국원자력안전기술원	352	21	6.0
24	교육과학기술부	광주과학기술원	364	131	36.0
25	교육과학기술부	한국원자력의학원	170	80	47.1
전체			14,653	2,281	15.6

출처 : 여성과학기술인력 실태조사보고서

2. 여성과학기술인 육성·지원 정책 추진실적 및 성과

가. 개요

여성과학기술인 육성 및 지원에 관한 법률(2002년) 및 시행령(2003년) 등 제도적 기반 구축과 함께, 동법에 근거하여 정부는 2004년 7월에 「제1차 여성과학기술인 육성·지원 기본계획」을 수립하여 2008년까지 5년간 여성과학기술인 지원정책을 꾸준히 추진해 왔으며, 1차계획이 종료됨에 따라 그간의 추진성과와 향후 정책환경을 분석 반영하여 2008년말 2차기본계획을 수립하였다.

나. 여성의 과학기술분야 진출 촉진

WISE 및 WATCH21 등 프로그램을 통해 초·중·고교생 및 대학생을 대상으로 다양한 여학생 친화적 프로그램을 개발·운영하는 한편, 여학생공학교육선도대학 지원사업을 통해 공과대학 여학생의 역량개발 지원을 통한 전공분야로의 진출을 확대하고 있다.

또한 여성과학기술인에 대한 적극적 조치로써 99개 국공립연구소를 대상으로 2010년까지 25%, 최종 30%까지 달성될 수 있도록 ‘여성과학기술인 채용목표제’를 실시하고 매년 여성과학기술인 채용실적을 기관평가(29개 정부출연연구소)에 반영함으로써 여성과학기술인의 신규채용 실적은 점차 증가(2004년 18.5%→2007년 24.6%) 되고 있다.

〈표 2-31〉 여성과학기술인 신규 채용비율

(단위: %, %p)

No	기 관	채 용 실 적											
		2004			2005			2006			2007		
		전체	여성	비율	전체	여성	비율	전체	여성	비율	전체	여성	비율
1	25개 정부출연(연)	691	98	14.2	731	95	13.0	724	108	14.9	573	86	15.0
2	66개 국공립(연)	243	96	39.5	263	117	44.5	256	105	41.0	252	117	46.4
	19개 국립(연)	123	39	31.7	140	38	27.1	159	55	34.6	151	54	35.8
	47개 공립(연)	120	57	47.5	123	79	64.2	97	50	51.5	101	63	62.4
3	8개 정부투자(연)	88	10	11.4	48	6	12.5	63	10	15.9	34	8	23.5
	99개 대상기관 전체	1,022	204	20.0	1,042	218	20.9	1,043	233	21.4	859	211	24.6

출처 : 여성과학기술인 채용목표제 추진실적(국과위 보고자료)

다. 여성과학기술인 지원 인프라 구축

여성과학기술인 육성·지원을 위한 제도의 충실한 운영으로 여성과학기술인 지원정책의 시행 체제를 확립함으로써 여성과학기술인육성위원회, 여성과학기술 담당관제도 등을 내실 있게 운영하고 있다.

아울러, 여성의 과학기술분야 진출을 촉진하기 위한 전담기관인 여성과학기술인지원센터를 2004년 12월 이화여대에 처음 설치한 이후 2006년 7월에 광주전남지역(전남대), 부산경남지역(동서대)에 각각 설치하고, 2007년 9월에는 대전충남지역(충남대), 2008년 5월에는 대구경북지역(경북대)에 추가로 설치하여 여성과학기술인력 양성 및 취업지원 거점 기관으로 성장하도록 지원하고 있다.

또한, 여성과학기술인 지원정책의 성과와 여성과학기술인의 정확한 현황을 파악함으로써 성인지적 통계를 구축하여 정책 수립의 기반 자료로 활용하기 위해서 2005년부터 여성과학기술인의 고용, 채용, 연구개발활동 참여 상황, 근무환경 등에 대한 연도별 실태조사를 실시하고 있으며, 2008년부터는 민간기업연구기관을 기존 1,000여개에서 2,000여개로 대폭 확대하여 시행하고 있다.

라. 긍정적 사회문화 형성 및 지역균형발전

여성과학기술인의 사기진작을 위하여 매년 이학·공학·진흥 3개 분야의 여성과학자들을 선정하여 ‘올해의 여성과학기술자상’을 시상하고 이들의 연구업적을 홍보함으로써 우수 여성인력의 과학기술계 진출을 유도하고 있다.

〈표 2-32〉 올해의 여성과학기술자상

포상부문	세 부 내 용
이 학	수학, 물리, 화학, 생명, 기초의학 등 기초과학분야
공 학	전기, 전자, 화공, 기계, 건축 등 공학 및 응용과학분야
진 흥	과학교육, 과학대중화, 기술혁신, 인프라구축 등 과학기술진흥분야

* 시상내용 : 교육과학기술부장관상 및 부상(포상금 1천만원)

또한 지역 균형 발전을 위해 WISE사업에서는 프로그램의 표준화를 통해 지역센터가 운영하는 여성 친화적 과학교육 프로그램을 지방의 여학생들에게도 동일하게 지원하는 한편, 여성과학기술인단체의 각종 포럼과 국내외 네트워크 활동지원을 통하여 사회적 이해와 인식을 확산함으로써 여성과학기술인에 대한 긍정적인 인식 제고를 위해 노력을 기울이고 있다.

3. 향후 계획

교육과학기술부는 잠재력을 보유한 여성과학기술인이 우리나라 미래 발전의 중요한 동력이라 판단하고, 과학기술분야에서의 참여와 진출을 확대하여 해나가기 위한 다양한 시책을 추진해 나갈계획이다.

우선, 여성의 과학기술분야 진출을 촉진하기 위해 여성과학기술인의 신규채용비율 2010년까지 25%를 달성하고, 여성과학기술지원센터 설치·운영을 통한 여성과학기술인 리더십 등 교육훈련, 경력개발, 과학해설 전문가·Lab Manager 양성사업 등을 지속적으로 확대해 나갈 것이다.

국가연구개발사업의 여성 연구책임자를 지속적으로 확대하여 현장 적응력과 연구력 신장기회를 제고하는 한편, 여성과학기술인들이 육아부담을 줄이고, 안심하고 연구에 전념할 수 있도록 일과 가정의 양립 환경 조성, 여성연구원의 연구단절 최소화, 신직업 창출 등을 비롯한 다양한 시책을 통해 여성의 과학기술진출이 촉진되는 사회여건 조성함으로써 여성과학기술인의 양성과 활용의 선순환 구조를 정착해 나갈 것이다.

아울러, 2008년도에 수립된 “제2차 여성과학기술인 육성·지원 기본계획(09~13)”을 착실히 추진함으로써 여성과학기술인이 우리나라의 과학기술경쟁력을 이끌어 가는 견인차 역할을 하도록 지원해 나갈 것이다.

제4절 공학교육 혁신 및 산학협력기술지주회사제도 운영

양 승 택, 최 윤 정, 김 주 봉
교육과학기술부 산업인력양성과

1. 산업계 수요를 반영한 공학교육 혁신

가. 산학협력중심대학 육성사업

산학협력중심대학 육성사업은 산업 집적지를 ‘혁신 클러스터’로 전환할 수 있도록 산업단지와 긴밀한 협력을 이끌어갈 산학협력 중심대학을 선정·육성하는 데 목적을 두고 있다. 교육과학기술부(구, 교육인적자원부)와 지식경제부(구, 산업자원부)가 공동으로 2004년 9월부터 2009년 8월까지 5년간 지원하고 현재 5차년도 사업이 추진 중이며, 연간 약 400~455억원을 지원하고 있다.

〈표 2-33〉 산학협력중심대학 육성사업 연도별 지원현황 (단위 : 억원)

	2004	2005	2006	2007	2009	총 계
교육과학기술부	200	220	220	220	220	1,080
지식경제부	200	220	220	200	235	1,075
합 계	400	440	440	420	455	2,155

지원대상은 일반대 7개교와 산업대 5개교를 포함하여 총 12개 대학에 지원하고 있다. 일반대는 수도권의 한양대(안산캠퍼스)를 포함하여 강원대, 호서대, 전주대, 순천대, 경북대, 부산대이며, 산업대는 한국산업기술대를 포함하여 서울산업대, 한밭대, 동명대, 상주대로 전국을 8개 권역으로 나누어 지원하고 있다.

지원내용은 크게 4가지 영역으로, 지역 기업과의 공동기술개발 및 애로기술 지도·이전 사업, 공용장비 지원센터 구축·운영, 산학협력형 대학으로 전환하기 위한 대학 운영 시스템 개선, 지역 산업에 필요한 인력양성으로 구분할 수 있다. 산학협력중심대학 육성사업은 혁신 클러스터의 부족한 기능을 보완하기 위한 종합 처방방식을 채택하여 인력양성 기능은 부분적이며, 지역 내의 산학협력 관계를 유기적으로 이끌어가는 허브 역할을 수행하는 데 보다 큰 의미를 두었다. 동 사업이 마무리 되는 2009년부터는 동 사업을 통하여 구축된 산학협력 인프라 및 노하우를 확산·발전시킬 수 있는 2단계 산학협력중심대학 육성사업을 추진할 계획이다.

〈표 2-34〉 1단계 산학협력중심대학 사업 개요

구 분	대 학
사업권역 (8개 권역)	○ 수도권(서울, 경기, 인천), 강원권, 충북권, 충남권(대전, 충남), 경북권(대구, 경북), 경남권(부산, 울산, 경남), 전북권, 전남권(광주, 전남, 제주)
지원대학 (총 12개)	○ 일반대학 : 7개교 - 한양대(안산)학교, 강원대학교, 호서대학교, 경북대학교, 부산대학교, 전주대학교, 순천대학교 ○ 산업대학 : 5개교 - 서울산업대학교, 한국산업기술대학교, 한밭대학교, 상주대학교, 동명대학교
사업내용	○ 기술개발 및 지도·이전, 공용장비 구축, 산학협력체제 구축, 지역혁신을 위한 인력양성 사업 실시
사업단 구 성	○ 일반대학 : 공과대학을 중심(공과대학이 전체 사업의 70% 이상 담당)으로 구성 ○ 산업대학 : 대학전체 단위로 구성
대응투자	○ 정부지원금 대비 지자체 5% 이상, 산업체 5% 이상 대응투자(현금기준)

나. 공학교육혁신센터 지원사업

공학교육혁신센터 지원사업은 산업계 수요자 중심의 공과대학 혁신을 위하여 공과대학이 전략적 특성화 방향을 설정하고 수요자 중심으로 교육과정을 개선하도록 지원할 목적으로 2007년부터 시작되었다.

2007년에 공학교육혁신센터로 선정된 공과대학들은 각 대학의 핵심역량, 지역산업여건 등 제반현황을 분석하여 대학별로 특성화된 발전전략을 수립하고, 지역의 산업과 연계된 공학교육 프로그램 운영, 산업계 지향적인 공학교육 시스템 개편 등 공학교육 혁신을 추진하여 왔다.

2007년 6월에 전국 4년제 공과대학을 대상으로 공모를 실시하여 50개의 공학교육혁신센터를 선정하였으며, 이 가운데 특성화 유형별로 5개 거점센터를 지정하여 대학간 협력이 필요한 혁신 아젠다를 설정하고 공동의 혁신 작업에 착수하였다. 2008년 12월에는 신규로 10개의 공학교육혁신센터를 선정하여 전국에 총 60개의 공학교육혁신센터가 선정되어 있다. 향후 2011년까지 센터 규모를 80개로 확대해 나갈 계획이다.

〈표 2-35〉 공학교육혁신센터 지역별 현황(60개)

지 역		2007년 선정(50개)	2008년 선정(10개)	
수도권 (22)	서울 (14)	건국대, 경희대, 고려대, 성균관대, 연세대, 한양대, 서울대, 동국대, 명지대, 상명대, 서울산업대, 서울시립대, 홍익대	국민대	
	인천(2)	인천대	인하대	
	경기(6)	경원대, 대진대, 수원대, 한양대(안산), 한국산업기술대	한경대	
비 수도권 (38)	강원(3)	강원대, 관동대, 한라대		
	충청 (10)	대전(2)	충남대, 한밭대	
		충북(2)	충주대, 영동대	
		충남(6)	단국대(천안), 호서대, 선문대, 한국기술교육대	건양대, 순천향대
	호남 (8)	광주(3)	광주대, 호남대	전주대
		전북(1)	전북대	
		전남(4)	목포대, 순천대, 조선대	전남대
	영남 (16)	대구(1)	경북대	
		부산(5)	부경대, 동의대, 부산대, 신라대	동아대
		울산(1)	울산대	
		경북(6)	금오공대, 대구대, 영남대, 위덕대, 한동대	안동대
	경남(3)	영산대, 진주산업대	경상대	
	제주(1)	제주대		

〈표 2-36〉 공학교육혁신센터 우수 사례

프 로 그 램	대 학 별 사 례
대학의 차별화된 혁신 프로그램 운영	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학점연계 소실험실 제도 (진주산업대학교) ○ 맞춤형 인력양성 사업(트랙) 운영 (제주대학교) ○ 장기 인턴십 프로그램 (울산대학교)
공학교육방법 개선	<ul style="list-style-type: none"> ○ 미래설계공학 (연세대학교) ○ Peer Tutor 제도 (호서대학교) ○ H-TOPS 프로그램 (한양대학교) ○ 학점마일리지 제도 운영 (한국기술교육대학교, 호남대학교)
제도 개선	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학과발전계획 수립 및 평가 실시 (대구대학교)
공학교육혁신 성과확산	<ul style="list-style-type: none"> ○ 공학교육혁신 마인드 확산 (관동대학교, 선문대학교 등) ○ Engineering Lunch (한동대학교) ○ 공학교육방법개선연구 논문지 발간 (호남대학교)
대학간 연계 및 정보공유 활성화(거점센터)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 대학간 학점 공유 시스템 구축·운영 (서울산업대학교 거점) ○ 수준별 기초학력 평가 및 문제은행 시스템 (경북대학교 거점)

다. 공학교육인증 지원사업

공학교육인증제도란 인증 프로그램 이수자가 국제기준에 부합하는 엔지니어가 될 수 있음을 보증하는 공학교육 품질보증제도(Quality Control)로, 산업구조 및 기술진보에 따른 공학교육의 발전을 촉진하고, 국제적으로 경쟁력있는 공학기술인력을 양성하여 산업계에 배출하도록 하기 위하여 공학교육인증원을 통해 공학교육인증사업을 지원하고 있다.

2001년에 2개 대학 11개 프로그램을 인증한 것을 시작으로 2008년까지 총 56개 대학 485개 프로그램에 대한 공학교육인증을 부여하였다.

〈표 2-37〉 공학교육인증 대학(프로그램) 현황

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
신규인증 대학(프로그램)	2 (11)	3 (14)	4 (26)	5 (30)	5 (39)	6 (60)	19 (136)	29 (200)
중간평가 대학(프로그램)	-	-	3 (5)	4 (8)	10 (36)	25 (75)	15 (82)	21 (110)

2007년 6월에는 한국공학교육인증원이 민간 공학교육인증기관간 상호인정협정인 Washington Accord에 정회원으로 가입하여 공학교육 학위의 국제적 상호등가성을 인정받을 수 있게 되었다. 또한, 인증 프로그램을 마친 학생들은 삼성 등 국내 기업에 취업할 경우 가산점을 부여받게 된다.

한편, 4년제 대학뿐만 아니라 전문대학 공학기술교육의 지속적인 질 향상 및 공학학위의 국제적 등가성 확보를 위하여 전문대학에도 공학교육인증제를 도입할 예정이다. 이를 위하여 교육과학기술부는 2008년 8월에 도입추진계획을 세우고, 이를 바탕으로 공학기술교육인증 도입추진위원회 및 실무위원회를 구성·운영하여 인증기준·절차 등을 마련하여 수차례 의견을 수렴하였다. 2009년에는 2~3개 대학을 선정하여 시범인증을 실시하고 2010년부터는 정규 인증을 실시할 계획이다.

라. 산학협력기술지주회사 제도 운영

산학협력기술지주회사는 대학 산학협력단 단독 또는 공동으로 자본금의 50%이상을 기술 출자하여 대학이 보유한 기술의 사업화를 목적으로 다른 회사의 주식 소유를 통해 그 회사(자회사)를 지배하는 회사를 말한다. 따라서 산학협력기술지주회사의 설립주체는 대학의 산학협력단 단독이 되는 것이 원칙이나, 다른 대학의 보유기술과 크로스 라이선싱 등으로 사업화에 나서야 할 경우, 또는 단독으로 설립하기에는 자금여력이나 보유기술이 부족한 경우에는 다른 대학과 산학협력단과 공동으로 발기인이 되어 설립 할 수 있다.

산학협력기술지주회사는 교육과학기술부의 설립인가를 거쳐 설립이 가능한데, 교육과학기술부는 「산업교육진흥 및 산학협력 촉진에 관한 법률」(이하 “산촉법”)에서 정한 인가요건을 심사한 후 요건에 부합할 경우 설립인가증을 발급하도록 하고 있다. 산촉법에서 정한 인가요건을 정리하면 아래와 같다.

1. 주식회사일 것(법제36조의2)
2. 임원(이사, 감사, 사외이사)이 「국가공무원법」 제33조제1항 각 호에 따른 결격사유에 해당하지 아니할 것(법제36조의2)
3. 산학협력단은 단독으로 또는 공동으로 기술지주회사를 설립하는 다른 법인과 합하여 설립자본금의 100분의 50을 넘는 기술을 현물출자할 것(법제36조의2)
4. 제3호의 현물출자를 법 제36조의2 제2항 제3호 단서, 영 제36조의2에 따라 현금 또는 기술 이외의 현물을 출자하는 경우에 현금과 기술 이외의 현물을 합한 지분이 해당 산학협력단이 기술을 현물 출자한 지분을 초과하지 아니할 것(영제36조의2 제2항)
5. 민간투자자 또는 기관이 영 제36조의2 제3항에 따라 출자하는 경우 기술지주회사 자본금의 100분의 50미만 일 것(영제36조의2 제3항)
6. 상근전문인력이 1명 이상일 것(영제36조의3)
7. 전용공간을 갖출 것(영제36조의3)

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

산학협력기술지주회사는 순수기술지주회사로서 업무의 범위도 제한적이다. 산촉법상 규정되어 있는 업무의 범위를 살펴보면, ▲자회사에 대한 기술 및 경영자문, ▲자회사의 기업공개, ▲자회사와 다른 회사간의 합병, 자회사 주식의 매각, 영업의 양도, 분할, ▲산학협력기술지주회사 및 자회사가 보유한 기술의 이전·사업화 촉진, ▲자회사의 재원조달 지원, ▲자회사의 홍보, 교육·훈련, 마케팅에 관한 업무, ▲협력연구소, 창업보육센터, 실험실 공장 및 산업기술단지 또는 교지안에 설치·운영되는 기업 및 연구소와의 상호 협력업무 등이 있다.

또한, 산학협력기술지주회사는 자회사를 설립·운영할 수 있는데 자회사는 상법상 주식회사이거나 유한회사이어야 하며, 주주총회의 의결을 거쳐서 설립된다. 산학협력기술지주회사는 자회사에 대해 의결권이 있는 주식의 20%이상 보유의무가 있으며 자회사간 상호 출자를 금지하고 있다.

자회사가 이익을 창출하여 산학협력단이 기술지주회사로부터 배당, 그 밖의 수익금이 발생하였을 경우 산학협력단은 협력단 고유업무와 대학의 연구활동 등에만 제한적으로 사용할 수 있다. 예를 들면, ▲연구시설 및 기자재의 구입, 운영, 유지·보수업무, ▲연구개발 기획 업무, ▲연구개발의 성과평가와 보상에 관한 업무 등에 한정된다.

정부는 산학협력기술지주회사 설립을 활성화하고 잘 정착시킬 수 있도록 대학들의 설립추진시 나타나는 문제점과 애로사항을 발굴하여 이를 지속적으로 개선하는 노력을 기울이고 있다.

그 중 하나가 대학의 정부과제 기술료 반납문제인데, 대학은 정부 R&D를 수행하여 기술이전을 하는 경우 받은 기술료의 20~30%를 정부로 반납하도록 되어 있다. 기술지주회사와 관련하여는 대학이 산학협력기술지주회사를 설립하기 위하여 기술을 출자하는 경우 이를 기술실시로 보아 출자한 금액의 일부는 반납해야 하는데 대학으로서는 어떠한 이익의 창출도 없이 기술료를 반납해야 하는 문제점이 생기며 산학협력기술지주회사 활성화에 따른 실질적인 소유권을 행사하지 못하는 일이 발생한다. 따라서, 정부는 2008.5월 「국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정」을 개정, 대학의 기술료 국가반납제도를 폐지하여 산학협력기술지주회사를 설립하는 대학(산학협력단)의 부담을 덜어 설립활성화 촉진을 유도하였다.

또한, 대학이 산학협력기술지주회사 설립인가 신청시 보다 심층적이고 객관적인 심사를 할 수 있도록 “산학협력기술지주회사 설립인가자문위원회”를 구성(2008.6.9)하였으며 대학이 기술지주회사 설립인가 신청시 신청절차, 사업계획서 작성요령 등 필요한 사항들을 사전에 정부가 제공하기 위하여 “산학협력기술지주회사 설립 절차 등에 관한 규정”을 제정·고시(2008.10.29)하였다.

이밖에 대학교수, 연구자의 직무발명에 관한 문제점 및 국·내외 현황을 파악하여 분석하고 바람직한 모형을 개발·보급한 바 있다.

앞으로 정부는 산학협력기술지주회사의 설립활성화를 통해 기술기반형 창업활성화를 촉진하는 등 산학협력기술지주회사를 중심으로 연구성과 사업화 선순환구조 정착을 위해 지속적으로 문제점과 애로사항을 발굴, 개선해 나갈 것이다.

제5절 과학기술인 사기진작

마 소 정

교육과학기술부 과학기술인력과

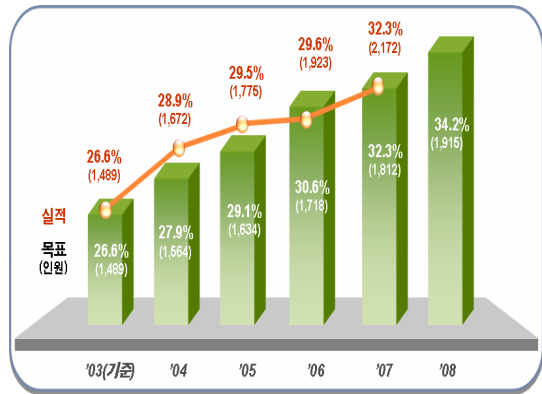
1. 이공계 출신의 공직진출 기회 확대

이공계인력의 사기저하는 지속적으로 제기되어 온 문제이며, 정부는 이를 위해 여러 가지 정책들을 추진하고 있다.

정부에서는 늘어나는 과학기술 정책수요에 대응하고, 과학기술자 사기저하에 대처하기 위하여 국가 중요 의사결정에 과학기술인의 참여를 확대하는 「이공계 전공자 공직진출 확대 방안」을 2003년 8월(제13회 국가과학기술위원회 의결)에 수립하였다. 동 방안은 4급 이상 공무원 직급에 대해 기술직과 행정직의 통합, 2008년까지 4급 이상 간부급의 기술직 비율을 30% 이상으로 확대, 5급 신규 채용의 50%를 기술직으로 충원하는 내용 등을 담고 있다. 동 방안의 추진으로 2007년에는 국·과장급 196개 개방형 직위에 이공계 전문인력 85명(43.4%)을 임용하였고, 4급이상 과학기술인력은 2,172명을 임용하여 당초 목표인원인 1,812명 보다 360명을 초과 임용하는 성과를 거두었다. 그 외에도 4급의 기술직 보임가능 직위를 확대하고, 기술직 공무원의 인사제도 개선 및 교육훈련 강화를 추진하였다.

한편, 정부는 지방자치단체의 주요 R&D정책 결정과정에 이공계인력의 참여를 확대하기 위해 16개 광역 지방자치단체에 과 단위 이상의 연구개발 관련 전담조직의 설치·확대를 유도하고, 이공계 출신 공무원이 전담인력으로 근무할 수 있도록 하는 노력도 기울이고 있다.

〈그림 2-23〉 2007년 부처별 4급 이상 기술직·이공계 임용 비율 현황



2. 우수 과학자 연구 지원 및 과학기술인 명예의 전당 운영

세계 최고 수준의 과학자를 선정하여 집중 지원하는 ‘국가 과학자 연구지원 사업’과 ‘국가석학(Star-Faculty) 지원 사업’을 추진하였다. 이를 통해 국가적으로는 우수 연구자를 지속적으로

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

육성하고, 과학자들에게는 자부심을 부여하여 연구의욕을 고취하고자 하였다. 국가과학자로는 2006년에 이서구 이화여대 분자생명과학부 석좌교수와 신희섭 한국과학기술연구원 신경과학센터장, 2007년에 유용 한국과학기술기술원(KAIST) 화학과 교수가 선정되었다. 세 과학자에게는 최고 6년 동안 매년 15억원 정도의 정부 연구비가 지원된다.

또한, 과학기술인을 우대하고, 존경하는 사회 풍토를 조성하기 위해 ‘과학기술인 명예의 전당’도 운영하고 있다. 과학기술인 명예의 전당은 훌륭한 업적을 남긴 과학기술인의 업적을 일반인들에게 소개하고, 항구적으로 보존·기념하기 위해 2003년 2월 서울과학관에 시범 설치되었으며, 2008년 12월에 과천과학관으로 이관되었다. 정부는 매년 한국과학기술한림원과 공동으로 역사적 정통성을 지닌 과학기술 선현과 국제적으로 공인된 업적을 이룩한 과학기술인 중에서 헌정 인물을 선정하는데, 2008년에는 우리나라 나비분류학의 선구자인 석주명(1908.11.30~1950.10.6) 선현을 헌정대상자로 선정하였다.

3. 과학기술 인력관리 특별지원 사업 추진 등

과학기술인들의 사기 진작을 위해 과학기술 연구개발의 핵심주체인 연구원들의 노후생활을 지원하는 「과학기술 인력관리 특별지원 사업」을 추진하고 있다. 이 사업의 내용은 2013년까지 총 2,000억원의 자금을 조성하여 그 수익금으로 과학기술인에게 과학기술발전장려금을 지급하는 것이다. 정부는 2009년 1월 7일 「과학기술인공제회법」을 개정하여 ‘과학기술발전장려금 지급’에 관한 근거조항을 신설하였으며, 현재까지 총 1,000억원(2005년에 400억원, 2008년에 600억원)의 재원을 과학기술인공제회에 출연하였다. 자금 운용 수익이 발생하는 2009년 말 부터는 퇴직 과학기술인들에게 과학기술발전장려금이 지급될 것으로 기대된다.

퇴직 과학기술인력의 풍부한 경험과 지식을 활용하고, 지속적인 활동 지원으로 이들의 사기를 진작하기 위하여 「테크노닥터(Techno-Doctor) 사업」과 「ReSEAT(Retired Scientist & Engineers for Advancement of Technology) 사업」을 운영 중이다. 정부는 테크노닥터 사업을 통해 정부 출연연구소의 선임급 이상인 퇴직과학기술자를 중소기업의 연구소에서 활용할 수 있도록 지원한다. ReSEAT 사업을 통해서도 고경력 과학기술자들의 연구경험과 전문지식을 활용하여 과학기술정보를 분석하고, 산·학·연 연구개발 활동을 지원한다. 이 밖에도 이공계인력의 일자리 창출 및 취업 지원을 통한 사기 진작을 위해 중소기업이 신규로 고용하는 고급 연구인력에 대해 인건비를 지원하는 「중소기업 고급 연구인력 고용지원 사업」, 이공계 미취업자를 대상으로 한 「이공계 미취업자 엔지니어링 인턴과정 지원 사업」, 「이공계 대졸 전문기술연수 사업」을 시행하고 있다.

이제까지 소개한 일련의 정부 시책들은 과학기술인의 사회·경제적 처우 개선을 위한 여건 조성에 상당부분 기여해 왔으며, 앞으로도 기여하리라 전망된다.

제4장 연구주체의 핵심역량 제고

제1절 세계수준의 연구중심대학(WCU) 육성

이 용 학

교육과학기술부 학술연구진흥과

1. 추진 배경

가. 창의적 실용지식 창출역량 제고를 통한 미래 국부의 원천 확보

21세기 지식기반사회에서는 우수한 연구역량을 지닌 교수 1명의 창의적인 연구가 미래의 국부를 창출할 수 있는 원천이 된다. MIT대 Erwin Jacobs 교수는 1985년 퀄컴(Qualcomm)사를 창업하고 CDMA 기술을 개발하여 세계의 이동 통신 산업을 장악하였으며, 하버드대 제임스 왓슨 교수는 DNA 구조를 해석하여 노벨상을 수상하고 생명공학분야를 세계 최고 수준으로 발전시켰다.

우리나라의 경우 SCI 논문수는 2007년 세계 12위로 향상되었으나 질적수준을 반영하는 논문당 피인용회수는 30위에 그치고 있다. 즉, 연구의 양적측면은 국제적 수준에 다다르고 있으나 질적 수준은 아직 미흡한 실정이다. 따라서 연구성과의 질적 수준을 획기적으로 향상시킬 수 있는 교수·연구자 중심의 지원 전략이 필요하다.

나. 최고 교수진 보유로 대학경쟁력 제고

우리나라 대학의 경우 국제적 수준의 저명학자(Star Faculty)의 부족으로 인해 국내대학의 국제적 명성과 경쟁력 제고에 한계가 있다. 또한 국내대학의 외국인 전임교원수는 2,078명(2006)으로 전체 전임교원수의 3.75%에 불과하여 국제 대학평가에서 낮은 평가를 받는 주요 원인이 되고 있다.

〈표 2-38〉 2008년 The Times 평가 200위 이내 아시아 국가의 주요대학 현황

국 가	대 학 명	순위	세 부 점 수					
			동료 평가	고용자 평가	교수/ 학생비율	교수당 인용점수	외국인 교수	외국인 학생
한 국	서울대	50	97	65	87	54	23	37
	KAIST	95	76	53	61	79	48	36
홍 콩	홍콩대	26	94	90	86	59	100	92
	과학기술대학	39	86	90	60	72	100	97
	중문대학	42	85	84	80	57	98	86
	홍콩 시립대	147	68	58	44	54	100	43
싱가폴	싱가폴 국립대	30	100	98	39	75	100	100
	난양대학교	77	87	87	47	38	100	99

다. Brain Gain의 발판 마련

최근 세계는 해외의 우수인재를 자국에 유치하기 위해 무한경쟁을 하고 있다. 중국은 세계 100위권 대학의 우수인력 1,000명 초빙을 목적으로 111공정을 추진하였으며, 싱가포르의 MIT 및 스탠포드 분교 유치 등을 추진하였고, 사우디아라비아는 킹압둘라 과학기술대에 초일류 교수진과 연구인력 및 학생을 유치하기 위해 100억 달러를 투자하였다. 우리나라의 경우 이공계 연구자들 열악한 연구여건으로 인해 미국 유학을 선호하고 있으며 현지 정착률도 높아지는 추세에 있다는 점을 고려하면, 연구역량이 높은 해외학자와 해외주재 국내학자가 국내 대학에 정착할 수 있도록 해외 인재유치를 위한 대형 국책사업이 필요한 실정이다.

2. 세계수준의 연구중심대학(World Class Univ.) 육성 사업

가. 사업목적 및 지원분야

WCU 사업은 연구역량이 높은 해외 우수학자를 유치하여 신성장동력 창출분야의 공동연구와 인력 양성을 통해 국내대학의 경쟁력을 세계적 수준으로 높이는 것을 목적으로 연간 1,650억원을 5년 동안 지원한다.

WCU 사업으로 집중 지원되는 분야는 신성장동력 창출을 위한 기술 개발 분야로 NBIC (Nano - Bio - Info - Cogno) 융합기술, 우주·국방, 와해성 및 돌파형 기술, 에너지 과학, 바이오 제약, 인지과학(뇌과학) 분야와 금융수학, 금융공학, 인재·조직개발 등 이공학 또는 인문사회 분야에서의 학문간 융복합분야, 인문사회와 이공학 분야간 융복합 분야 등이다.

나. 지원 유형

첫 번째 유형은 전공·학과 개설 과제 유형으로 신성장동력 창출을 위해 전일제 교수(Full-Time)로 채용되는 해외학자와 국내교수가 함께 학부 또는 대학원 과정에 새로운 융복합 전공·학과를 개설하여 운영하는 과제이다.

두 번째 유형은 개별학자 초빙 지원 유형으로 국내대학의 기존학과 또는 연구소에 해외학자 1~2명을 전일제 교수(Full-Time)로 채용하여 강의 활동 또는 국내 교수와 공동연구를 수행하는 것이다.

세 번째 유형은 세계적 석학 초빙 지원 유형으로 노벨상 수상자, 미공학한림원 회원 등 세계 최고 수준의 석학 또는 첨단 핵심 기술자를 비전일제 교수로 초빙하여 공동 연구 또는 수업·특강에 활용하는 것을 지원한다.

〈그림 2-24〉 세계수준의 연구중심대학 지원 유형



3. 2008년도 WCU 사업 지원 결과

가. 유형별 선정결과

전공·학과 개설지원 유형의 경우 서울대 7개, POSTECH·한국과학기술원이 각각 3개, 고려대·성균관대·연세대가 각각 2개 등 13개 대학 26개 과제가 선정되었으며, 개별학자 초빙 지원 유형의 경우 서울대 8개, 한국과학기술원 3개 등 13개 대학 26개 과제가 지원되었다. 세계적 석학 초빙지원 유형의 경우 30개 대학 79개 과제가 지원되었다.

〈표 2-39〉 유형별 선정결과

유형	대학	과제수	지원액	비고
유형 1(전공·학과 개설 지원)	13개	26개	930억원	지방대 190억원 잔액에 대해 2차 공고 실시 (2009년 4월 선정 예정)
유형 2(개별학자 초빙 지원)	13개	26개	287억원	
유형 3(석학 초빙 지원)	30개	79개	195억원	
합계	32개	131개	1,412억원	

나. 전공·학과 개설 지원과제에 대학원 정원 934명 증원

첫 번째 유형에 선정된 대학은 해당 학과·전공의 교수 규모에 따라 대학원 입학정원이 증원되게 된다. 개별 학과·전공당 최대 90명의 입학정원 증원이 가능하며 2010년도에는 총 934명의 입학정원이 증원될 예정이다.

4. 기대 효과

이번 WCU 사업을 통해 <유형 1> 161명, <유형 2> 42명, <유형 3> 81명 등 총 284명의 해외학자가 국내 대학에 유치된다. 이들 해외학자 중 203명은 전일제(Full-Time) 교수로 국내 대학에 채용되어 장기간 안정적으로 체류하면서 국내교수와 공동연구 및 강의를 진행한다.

유형 1, 2에서 연간 1개 학기(4개월) 이상 국내대학에 장기적으로 체류할 노벨상 수상자도 2명이 포함되어 있다. 또한, 1984년 노벨 물리학상을 수상한 Carlo Rubbia(CERN : 유럽핵공동연구소)는 성균관대학 교수로서 태양집광발전기론 과목 강의를, 2006년 노벨 물리학상 수상자 George F. Smoot (UC버클리대)는 이화여대 교수로서 일반물리론 과목강의를 담당하고 공동연구도 수행할 예정이다.

유치될 해외학자는 향후 국내대학의 교육 및 연구풍토 혁신에 개혁촉매(Change Agent) 역할을 할 것으로 기대된다. 국내교수와 유명 해외학자 간 공동연구 활성화는 국제적 연구네트워크 강화로 우리나라 대학들의 연구역량을 글로벌 수준으로 도약시킬 수 있는 발판을 마련할 수 있을 것이다.

이번 WCU사업 추진은 첨단기술분야 전공의 해외대학 주재 한국학자 45명이 국내대학에 유치될 예정이어서 인재 유치(Brain Gain)의 발판도 마련하게 되었다. 또한, 대형 국책사업에서는 최초로 도입한 해외동료평가 실시로 해외학자들에게 우리나라 대학의 국제화 역량을 홍보하는 중요한 계기를 만들었다. 특히, 향후 유치될 해외 유명대학 교수가 국내 학생들에게 직접 대면 강의를 함으로써 학생의 국제화 마인드 제고에도 기여할 것으로 기대된다.

제2절 지방과학연구단지 육성

박 정 한

교육과학기술부 학술연구진흥과

1. 지방 연구개발 투자 현황

국가연구개발사업은 국가경쟁력 확보의 수단으로서 중요한 역할을 수행하고 있다. 특히, 최근의 연구개발프로그램들은 새로운 과학기술분야를 선점하기 위해서 정부는 물론 산·학·연 모든 연구개발주체가 협력하여 복합화, 대형화 추세에 있다. 그러나, 과학기술 환경 또한 기술수명 주기의 단축으로 연구개발 투자의 위험성이 크게 증가하고 있는 것이 현실이기도 하다.

정부는 이러한 가운데에서도 연구개발투자를 지속적으로 확대하고 있으며, 지방R&D¹⁾투자도 비약적으로 증가하고 있다. 지방R&D는 2003~2008년간 연평균34.8%, 최근 3년간(2006~2008년) 38.7% 증가하였다.

〈표 2-40〉 연도별 지방 R&D투자 현황

(단위: 억원, %)

구 분	2003	2004	2005	2006	2007	2008
정부R&D 예산 ¹⁾	55,768	60,995	67,366	72,283	81,396	91,100
지 방	15,053	19,574	22,734	26,167	32,401	36,422
지방투자 비중	27.0	32.1	33.7	36.2	39.8	40.0

주 : 1) 기금 제외 (출처 : 지역 신성장동력 창출 기획보고서 : 2009. 1월)

한편, 지역별 연구개발비 현황을 살펴보면 서울, 인천, 경기도와 대전을 포함한 지역과 나머지 지역의 투입현황이 7:3정도로 4개 지역에서 나머지 12개 지역의 총합보다 많아 현저한 차이를 보이고 있다.

수도권 및 대전의 4개 광역지자체에 R&D투자의 58.4%가 집중되었으며, 12개 지자체에 나머지 41.6%가 투자되고 있다. 또한 연구수행주체별로 지방은 대학(40.3%), 중소기업(16.9%), 출연연구기관(15.8%) 순서로 되어 지역에서는 대학의 역할이 매우 중요함을 알 수 있다. 따라서 지방에서 투입되는 연구개발비의 증액을 통해 지방 과학기술과 연구개발능력 향상을 위한 다각적인 노력이 선행되어야 할 것으로 생각된다.

1) 지방R&D는 수도권 및 대전지역을 제외한 지역에 투자되는 R&D를 말함

〈표 2-41〉 각 시도별 연구개발지원 현황분석

(단위 : 억원)

구 분	2003	2004	2005	2006	2007
계(전국)	190,687	221,853	241,554	273,457	313,014
서울	36,783	39,829	46,328	50,002	61,838
경기도	81,576	96,263	96,140	112,469	122,646
대전	23,978	25,446	29,201	30,620	33,598
인천	5,824	8,804	11,803	10,931	16,764
부산	3,323	2,582	3,524	5,913	8,703
대구	2,316	2,582	3,755	3,121	4,131
광주	2,533	2,571	3,455	3,816	5,023
울산	3,181	3,728	3,721	5,392	3,535
강원도	1,149	1,373	1,562	1,819	2,043
충청북도	3,182	5,077	3,999	4,632	5,984
충청남도	5,242	6,635	10,897	11,653	15,047
전라북도	2,137	2,446	2,603	2,676	3,829
전라남도	1,796	2,075	1,725	2,304	2,360
경상북도	8,691	9,959	12,881	15,537	13,897
경상남도	8,669	10,985	9,628	12,075	12,863
제주도	307	355	330	497	752

자료 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사보고서

2. 지방과학연구단지를 통해 지방 R&D 활성화

가. 추진배경

최근 미국, 일본, 영국 등의 주요 선진국들은 첨단산업의 육성을 위하여 기초과학의 투자, 과학기술 하부구조의 확충 및 주변 과학기술관련 서비스를 강화하고 있다. 이러한 과학기술관련 투자 및 활동이 첨단산업의 육성발전에 효과적으로 작용하기 위해서는 유기적으로 연계되고 통합되어야 한다는 인식이 확산되고 있다.

선진국들은 이를 실현시키기 위한 정책수단이나 첨단산업기반이 취약한 지역기술혁신정책(regional innovation policy) 도구로서 과학단지(science park), 연구단지(research park), 과학기술단지(science & technology park), 혁신센터(innovation center), 인큐베이션센터(incubation center), 비즈니스파크(business park), 테크노파크(technology park) 등 여러가지 개념의 과학기술/연구/산업단지 등의 설치 운영이 활발히 전개되고 있다.

우리나라의 경우도 1986년에 제정된 「공업발전법」(10년마다 산업발전 비전 제시)이 1999년 「산업발전법」(5년마다 산업발전비전 제시)으로 변경됨에 따라, 산업자원부(현 지식경제부)는 지역간 과잉·중복투자를 방지하고 낙후지역의 발전을 위해 지역 산업진흥계획을 수립하게 되었다.

1991년 이후에는 지역균형발전에 더하여 첨단산업의 육성을 통한 산업구조의 고도화를 달성하기 위하여 대전, 청주, 전주, 광주, 부산, 대구, 강릉, 춘천 등 지방 대도시에 첨단과학산업단지가 지정·개발되었다. 첨단산업단지는 산업자원부(현 지식경제부)뿐만 아니라 정보통신부(현 지식경제부), 과학기술부(현 교육과학기술부), 중소기업청 등도 관련법에 근거하여 조성할 수 있게 되었다.

과학기술부(현 교육과학기술부)는 국가와 지역의 균형발전과 성장에 있어서 지방 과학기술 진흥을 위한 기본틀과 방향을 제시한 ‘지방과학기술진흥종합계획’을 수립하고 지방의 연구개발 환경과 기반을 조성하기 위하여 지방 R&D 관련 사업과 과학기술 인프라 확충을 위한 투자를 크게 증가시켜 왔다.

이에 따라 ‘제1차 지방과학기술진흥종합계획(2000~2004년)’에 의해 지역 기술혁신거점 육성과 사업화 촉진 분야 등에 약 4조원을 투입하여 지방의 과학기술 하부구조를 구축하였다. 이어서 참여정부의 지방 과학기술 혁신을 위한 비전과 실천전략을 담은 ‘제2차 지방과학기술진흥종합계획(2005~2007년)’에는 지역 과학기술 혁신역량을 강화하여 R&D 투자 효율성을 제고하고 연구개발 결과의 기술 사업화를 적극 추진함으로써 지역의 신산업 창출과 지역경제 활성화를 위한 3대 추진전략과 7대 중점사업을 명시하고 있다.

지방과학연구단지 육성·지원의 목적은 지방의 산업계·학계·연구계가 한 곳에 모여 서로 유기적으로 연계 협력함으로써 지역 연구개발의 경쟁력을 높이고 연구개발 결과의 사업화를 촉진하는데 있으며, 지역의 연구개발 거점으로서 지역의 과학기술 혁신 및 지방발전을 선도할 것으로 기대된다.

지방과학연구단지는 기존의 산업연구단지 중에서 연구개발거점으로서 지원할 필요성과 발전 잠재력이 있는 지역을 지정하며, 2010년까지 총 12개 이내의 과학연구단지를 지정·육성할 계획이다. 단지로 지정된 지역에 대해서는 “지방과학연구단지 육성사업”을 지원하며, 과학연구단지와 연구개발특구간의 협력체계를 구축·지원토록 하고 있다. 또한 장기적으로 우수한 지방과학연구단지를 연구개발특구로의 발전을 유도하며, 지방과학연구단지내에 국내외 벤처기업, 연구기관 등을 유치하여, 입주한 기관에 국가연구개발사업 등을 적극 지원할 계획이다. 아울러 국가 균형발전 5개년 계획 및 지역계획등과 연계성을 갖도록 하고 지역특성에 맞게 육성할 계획이다.

나. 지방과학연구단지의 지정 요건 및 절차

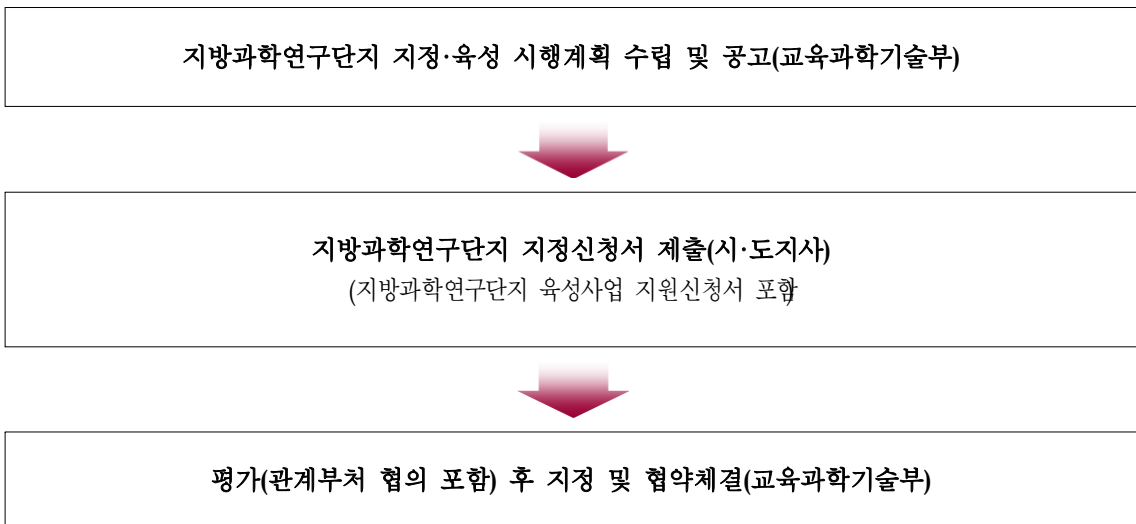
지방과학연구단지는 과학기술기본법 제29조에 근거하여 지정·운영하고 있으며, 지정요건은

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

과학기술기본법 시행령 제43조제2항에 의거하여 산업단지 내에 출연연구기관, 국공립연구기관, 대학 등 2개 이상이 입주한 지역으로 하며, 신청자격은 지정요건을 갖춘 지역의 지방자치단체의 장이며 지정권자는 교육과학기술부장관이다.

지방과학연구단지의 지정을 받고자 하는 시·도지사는 지방과학연구단지 지정신청서에 ①산업입지개발에관한법률 제6조 제4항 각호의 사항(이 경우 “산업단지를 과학연구단지”로 본다) ②지방과학연구단지의 위치도 ③도로, 용수, 전기 및 통신 등 입지 여건의 분석에 관한 자료를 첨부하여 교육과학기술부 장관에게 제출한다. 교육과학기술부 장관은 국가과학기술혁신 및 지방의 과학기술진흥을 위하여 지방과학연구단지 지정신청 지역에 대한 평가 및 관계 중앙 행정 기관 장과의 협의를 거쳐 지방과학연구단지를 지정하고, 관보에 고시한다.

〈그림 2-25〉 지방과학연구단지 지정절차



다. 지방과학연구단지의 지정 및 투자 현황

2004년 지방과학연구단지 기본계획 수립과 함께 전북, 광주지역의 지방과학연구단지 지정을 시작으로, 2005년 오창, 2006년 강릉, 2007년 대구, 부산, 그리고 2008년 구미, 전남을 지방과학연구단지로 지정하여 운영 중에 있다.

아울러, 지정된 지방과학연구단지에 대해서는 5년간 정부 및 해당 지방자치단체가 총 300억원 내외 예산을 투입하여 지역 특성에 맞게 센터 건립과 대형공동장비 등의 H/W와 R&D 지원 등의 S/W에 투자되고 있다.

〈표 2-42〉

연도별 투자현황

(단위 : 백만원)

구분	2004	2005	2006	2007	2008	합계
국비	3,000	8,000	9,000	17,720	13,320	51,040
지자체	1,300	2,900	6,656	23,964	13,665	48,485
민자	1,500	2,700	2,250	4,023	4,527	15,000
계	5,800	13,600	17,906	45,707	31,512	114,525

자료 : 교과부 예산 통계자료(2008)

〈표 2-43〉

지방과학연구단지 현황

단지명	사업내용	추진현황
광주 (2004.10~ 2008.10)	○ 과학기술교류협력센터 건립 - 총 240억원 (국비 120, 지자체 90, 민자 30) - 공동이용교류시설, 회의실, 게스트 룸 등(부지 10,000평, 건평 3,344평)	○ 공정률 100%
전북 (2004.10~ 2009.9)	○ 전북 R&D Core 구축 및 연구인력 지원 - 총 266억원 (국비 132.4, 지자체 107.6, 민자 26) - 연구동 건립, 연구장비 구축 및 R&D지원사업	○ 공정률 75% - 2009.9월 완공
오창 (2005.3~ 2009.12)	○ 유비쿼터스기반 U-플랫폼센터 건립 및 장비 구축 - 총 150억원 (국비 75, 지자체 15, 민자 60) - 운영센터 건립, U-BIT R&D지원시스템 구축	○ 공정률 100% - 2007.10월 완공
강릉 (2006.11~ 2011.11)	○ R&D혁신지원센터 건립 - 총 291억원 (국비 141, 지자체 150) - 센터 건립, 장비구축 및 국제공동연구 등 R&D지원	○ 공사착공 (2008. 11월)
부산 (2007.12~ 2011.12)	○ 과학기술진흥교류센터 건립 - 총 300억원 (국비 150, 지자체 150) - 센터 건립 및 R&D지원	○ 기본계획수립중 (2008.11월 착공)
대구 (2007.4~ 2011.12)	○ 중소기업 공동 R&BD센터 건립 - 총 300억원 (국비 150, 지자체 100, 민자 50) - 센터 건립, R&D 및 기술사업화 지원	○ 공사착공 (2008.1.30)
전남 (2008~2012)	○ 과학기술진흥협력센터 건립 - 총 300억원 (국비 150, 지자체 150) - 센터 건립 및 R&D지원	○ 협약 체결
구미 (2008~2012)	○ 구미디지털사이언스센터 건립 - 총 310억원 (국비 150, 지자체 150, 민자 10) - 센터 건립 및 R&D지원	○ 협약 체결

※ 광주 : 법인 설립(2008. 11.4일 승인)후 지자체 이관

※ 전북 : 당초 2008.12월에서⇒ 건물완공시점인 2009. 9월까지 사업기간 연장

3. 맺음말

정부는 과학기술혁신을 지속적으로 추진하고 기초연구, 응용연구, 개발연구 및 연구 성과의 상업화, 기업화를 위해 연구기관과의 다양한 협력 연구 및 관련 조직 등과의 연계를 하나의 사회시스템으로 추진해 가고 있다. 이러한 시점에 지방과학연구단지육성사업은 경제활동의 세계화와 기술혁신을 위한 치열한 경쟁을 위해, 지방을 단순한 생산거점이 아닌 연구개발 기능을 갖춘 산업개발거점으로 성장시키며 연구개발을 통한 자생력과 경쟁력을 갖춘 지방으로의 역할 변화를 기대하고 있다.

정부는 지역의 경쟁력이 국가 경쟁력이라 생각하며, 이를 위해 권역별 주요 성장거점지역을 지정하고, 이 지역을 중심으로 지식창출 및 인력양성을 집중·육성하고 있다. 따라서 지방과학연구단지는 그 어느 때보다도 그 역할이 기대되고 있으며 정부와 지방자치단체 그리고 지역의 산학연이 합심하여 지역의 특화분야 원천기술 창출과 창업지원의 구심점이 될 수 있도록 적극적인 지원을 해 나갈 계획이다.

제3절 대학·연구기관 연구역량 강화

이 강 복, 송 기 출, 나 현 주
교육과학기술부 대학연구지원과

1. 두뇌한국(BK)21 사업 지속 추진

가. 개요

(1) BK21 사업이란?

BK21은 두뇌한국 21을 칭하는 「Brain Korea 21」을 의미하며, 세계 수준의 대학원을 육성하고 우수한 연구 인력을 양성하기 위해 석·박사 과정 학생 및 신진연구인력(박사 후 연구원 및 계약교수)을 집중적으로 지원하는 고등교육 인력양성 프로그램이다. 우리 대학의 연구력을 한 단계 끌어올린 것으로 평가되고 있는 제1단계 BK21 사업은 1999년부터 2005년까지 7년간 총 1조 3천억원이 투자되어 종료되었으며, 이를 바탕으로 「분야별 특성화된 연구중심대학을 육성하고 10년 후 한국을 이끌어갈 핵심 고급 인력을 지속적으로 양성」하기 위해 2006년, 2단계 BK21 사업이 시작되었다.

(2) 2단계 BK21 사업 목표 및 추진경과

2단계 BK21사업은 1단계 사업이 이루어 낸 성과를 바탕으로 연구중심대학 체제의 안정적 정착을 가속화하고, 원천·핵심기술, 新성장동력 분야 등 미래의 국부를 창출할 핵심 분야의 고급인력을 집중적으로 양성하며, 학문 후속세대인 대학원생에 대한 인건비 지원 확대 필요성이 제기되면서 추진되었다.

정부는 1단계 사업에 대한 교육인적자원부, 국무조정실, 국회 예산정책처의 사업 평가, 2단계 지원 분야 델파이 조사 등을 통한 기획 분석을 바탕으로 2단계 사업을 진행하였다. 2006년 1월 사업 공고를 시작으로 4월 26일 “분야별 특성화된 연구중심대학 육성을 통한 세계적 수준의 우수 인재 양성”을 목표로 2006년부터 2012년까지 7년간 2조 3백억원(연간 약 2,900억원)을 지원하는 2단계 BK21 사업의 최종 선정결과를 발표했다. 이로써 과학기술, 인문사회 등 사업 전 분야에 걸쳐 전국 총 92개 대학에서 신청한 386개 사업단(대형)과 583개 사업팀(소형)에 대한 엄격한 심사를 통해 이 중 74개 대학 총 244개 사업단 및 325개 사업팀을 최종 선정, 사업을 시작하게 되었다.

이어서 2006년 8월 1일에는 2단계 BK21사업의 전문적이고 체계화된 평가관리체제 구축을 위해 한국학술진흥재단의 담당 조직을 확대 개편하여 전문성 있는 상시평가체제인 「BK21·NURI사업 관리위원회(BNC)」를 설치하였으며, 2007년 연차평가와 2008년 중간평가를 통해 사업관리 및 평가체제를 확고히 구축해가고 있다.

나. BK21사업 주요 실적

(1) 경쟁력 있는 석·박사 및 신진연구인력 집중 육성 배출

2단계 BK21사업은 선택과 집중 원칙하에 우수한 학문 후속세대의 안정적 육성을 위하여 사업비의 70% 이상을 장학금 및 신진연구인력 인건비 등에 지원하도록 제도화하고 있으며 연 평균 대학원생 20,000여명, 신진연구인력 3,000여명을 지원하고 있다.(석사 월 50만원, 박사 월 90만원, 박사 후 연구원 월 200만원, 계약교수 월 250만원 지원) 특히 지역 우수대학원 육성 사업을 신설하고 1단계 4%에 그쳤던 지역 대학원에 대한 지원 비율을 24%까지 확대하여 수도권/지방 대학 간의 연구력 격차를 해소하고 나아가 지역 전략 사업이 요구하는 우수 인적 자원을 양성하는데 기여하고 있다.

실제로 2007년 BK21사업을 통하여 배출된 석·박사는 총 7,832명으로 이는 당해 일반 대학원 학위 취득자의 22.4%에 해당하는 수치이며, 이 중 1,900명(전체 배출인원의 24.3%)은 지역우수 대학원을 통해 배출되었다. 또한 학위 취득자의 진로를 살펴보면 진학자를 제외한 인원의

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

92.8%가 취업하였으며, 이는 2007년 취업 통계연보의 일반대학원 취업률 81.7%¹⁾을 고려했을 때 비교적 높은 취업률임을 확인할 수 있다.

또한 해외 연수 경비 등의 지원을 통해 참여 인력에게 전문 확대의 기회를 제공하고, 참여 인력이 연구에 전념할 수 있도록 안정된 경제 여건을 조성함으로써 BK21 사업의 간접적 성과인 학술 연구 실적 창출을 장려하고 있다.

(2) 대학 교육·연구력 제고 기반 확충

(가) 연구중심 대학 육성을 위한 인프라 구축

1단계 BK21사업이 ‘학부정원 감축’, ‘전임교원 1인당 학생 수 개선’, ‘유사 학과 통폐합’, ‘연구비중앙관리제’ 등 연구중심대학 체제 구축을 위한 제도적 기반을 마련했다면 2단계 BK21사업은 이러한 제도를 본격 가동하고 더불어 BK21사업단에 대한 대학 자체의 인적, 물적 자원의 투자를 장려함으로써 대학원 특성화를 촉진하는데 초점을 두고 있다.

(나) 정부 R&D 사업과의 연계를 통한 연구력 제고

이와 함께 2단계 BK21사업은 R&D사업과의 연계를 적극 장려함으로써 BK21사업 참여인력의 연구력 강화는 물론 연구 성과의 시너지 효과 창출, 나아가 국가 재정 투자의 효과성을 제고 하는데 그 목표를 두고 있다. 이에 BK21사업에서는 선정 당시부터 R&D사업의 수주, 운영 실적 등을 평가에 반영하고 있으며 2007년 BK21사업의 R&D사업 수주액은 과학기술 분야의 경우 국고지원금 대비 350%, 인문사회분야의 경우 91.7%에 달하였다.

(다) 실질적인 산학협력 활성화 촉진

또한 대학의 산학협력 체제 활성화를 위하여 특허, 기술이전, 연구비 수주 등 산학협력 지표를 강화하고 대학의 산학협력 체제 구축 노력을 평가에 반영하고 있다. 특히 기술개발 공동연구, 맞춤형 인력양성을 위한 교육과정 개발 등 협약 후 기업과 공동으로 ‘산학연공동사업단’을 구성하는 경우 평가 시 우대함으로써 기업체의 직접 참여에 의한 산학협력을 유도하고 있다. 현재 산업체로부터 연간 1,000억원 이상의 자금이 2단계 BK21사업에 투입되고 있으며, 약 1,100개의 기업이 공동교육과정운영 및 인적 교류 등에 참여하고 있다.

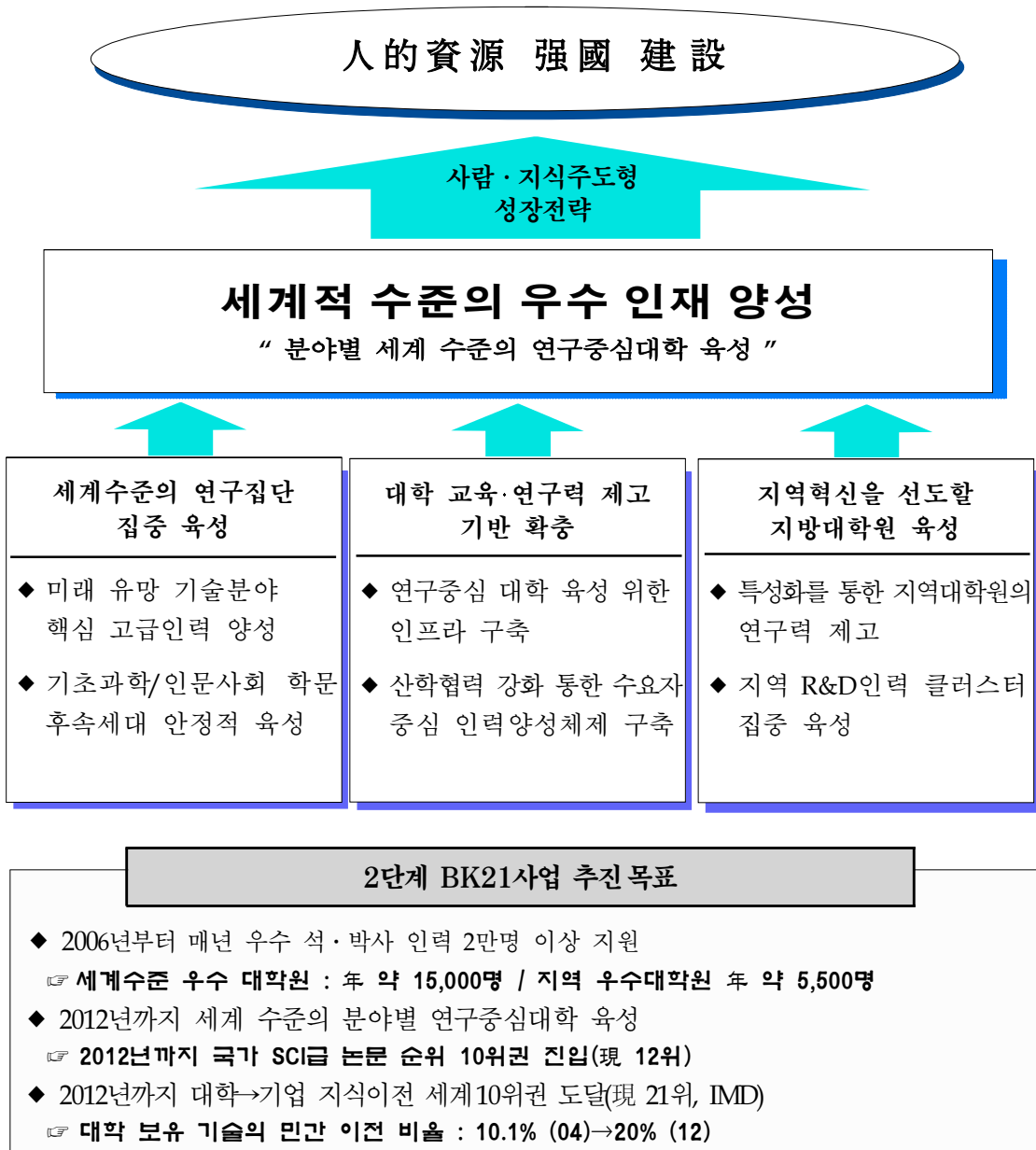
다. BK21 사업 향후 추진사항

2단계 BK21사업은 매년 평가를 통해 부진 사업단에 대한 사업비 삭감 또는 탈락 시스템을

1) 2007년 취업통계연보 일반 대학원 취업률, 이하 학위배출 및 취업률 통계 비교자료로 적용됨

도입하여 사업단간의 경쟁 체제를 강화하고 성과 창출의 극대화를 추구하고 있다. 이에 따라 2008년 실시된 중간평가 결과 현행 총 567개 사업단 중 70개 사업단이 탈락하고, 새로 선정된 70개 사업단이 4차년도(2009년 3월1일)부터 BK21사업에 참여할 예정이다.

〈그림 2-26〉 2단계 BK21 사업의 비전과 목표



2. 대학분야 연구 간접경비 지원 확대

가. 간접경비 개요

해당 연구개발 사업을 수행하는 과정에서 기관 공통지원인력의 인건비, 일반관리 운영비 등 눈에 보이지 않게 발생하여 소요되는 경비를 간접경비라고 한다. 그렇기 때문에 연구개발을 위해 소요되지만 직접적으로 산출 할 수 없는 비용이다.

인건비나 직접비처럼 연구과제별 소요 내역을 구체적으로 산출·반영할 수는 없지만, 각 연구 과제에서 적정 수준의 간접비를 인정 지급해야 대학의 연구지원 실소요 비용을 충당할 수 있기 때문에 적정한 간접비 산출·지급은 대학의 연구역량 확충에 매우 중요한 요소가 되고 있다.

간접경비는 1982년부터 1995년 PBS 시행이전까지는 개발보전비 비목에 포함하여 지급 되었다. 이후 1995년 12월에 PBS제도가 도입되면서 개발보전비를 연구과제 수행에 따른 제반 간접 경비로서의 간접비와 연구개발준비금으로 산정기준을 개정하였다.²⁾

국내 대학의 연구비에 간접경비를 지원하기 위한 근거로 삼기위해 시작한 것은 한국과학 재단이 1992년 연구비중앙관리제를 도입하여 기초과학연구사업비에 대학연구관리비 명목으로 적용했던 것으로 보인다. 시행 당시 연구비 총액의 5%인 869만원으로 시작하였으며, 1994년에는 대학연구관리비를 3등급으로 구분하여 지원하기 시작했고, 이후 5등급 또는 3등급화하여 지원해 오다 2003년도에 대학 연구비관리등급제를 폐지했다.

한국학술진흥재단은 1992년, 1993년에 연구지원현황조사 및 중앙관리실태조사를 시작한 것으로 보이며, 2000년에 이르러 교육부가 연구력 향상 지원금 지원계획을 수립, 이에 따라 연구비 중앙관리실태조사를 실시하고 그 결과를 A, B, C, 3등급화 하여 간접경비를 차등지급해 왔으며 2003년도에는 기존 등급에 D등급을 추가하여 현재에 이르고 있다.

한편, 2001년 12월 19일 국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정의 제정·공포 당시에는 제10조제4항에 과학기술부장관이 정부출연연구기관의 간접경비에 대해서만 회계 연도마다 관계중앙행정기관의 장과 협의하여 계상기준을 정하도록 하였으나, 2005년도 3월 개정법령에서는 특정연구기관, 비영리기관, 대학에 지급할 간접경비에 대하여도 회계 연도마다 중앙행정기관의 장과 협의하여 계상 기준을 정하여 고시하도록 했다. 또한 간접경비 계상기준을 정하기 위하여 관계 중앙행정기관의 공무원과 전문가로 구성된 간접경비산출위원회와 동 위원회에 상정할 안건을 전문적으로 검토하기 위해 정부출연연구기관·특정연구기관, 대학 및 비영리법인별로 해당분야의 전문가로 구성된 소위원회를 둘 수 있도록 하여 현재에 이르고 있다. 한편 2008년도 2월에는 교육인적자원부와 과학기술부가 정부 직제개편에 따라 통합됨으로써 동 고시 주체가

2) 국가연구개발사업비 집행실태 분석에 관한 연구(특정연구사업을 중심으로)(한국과학기술기획평가원 이길우/길부중)

과학기술부장관에서 교육과학기술부장관으로 바뀌게 되었고, 2008년도 12월 개정법령에서는 간접경비, 지식재산권 출원·등록비, 과학문화활동비, 연구실안전관리비 등의 간접비 세목을 간접비 1개로 통합하였다.

나. 간접경비 현황

대학분야 간접비 현황을 살펴보면 2006년도의 경우 1,897억원 수준인 것으로 파악 되고 있다.

〈표 2-44〉 대학분야 간접비 현황(2006)

대 학 수	연 구 비 (인건비+직접비)	간 접 비	비 고
204개	2조 3,660억원	1,897억원	총 연구비의 8%선

자료 : 2006년도 전국 4년제 대학 연구활동실태조사 연구(2007.12, 한국학술진흥재단)

최근 R&D 규모 확대, 간접경비 지급률 현실화 추진으로 대학별 간접비 규모가 증가하고 있는 추세이다.

〈표 2-45〉 연도별 대학분야 간접비 현황

2004	2005	2006	2007
1,686	1,855	1,897	2,586 (전문대 포함)

자료 : 각 연도 대학 연구활동실태조사연구 보고서 발췌(한국학술진흥재단)

(1) 간접경비 산출 방법

간접경비를 산출하는 방법에 있어서는 1982년 개발보전비에 포함하여 지급해 오면서부터 현재 까지 많은 변화과정을 거쳐 온 것으로 보인다. 하지만 여기서는 최근의 간접비 산출 방법에 대해서만 기술하도록 하겠다.

대학의 경우는 앞에서 기술한 바와 같이 전국 대학으로부터 연구비 중앙관리 실태조사 신청을 받아 각 대학의 연구비관리 실태를 조사·평가하고 그 결과를 바탕으로 A~D등급으로 4등급화 하여 등급별로 차등지급³⁾을 해오고 있다.

3) 2004년부터 2007년도까지 각 대학별로 A등급 15%, B등급 10%, C등급 5%, D등급 3% 이내 지급

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

한편으로는 국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정의 2005년도 개정법령에서 대학에 지급할 간접경비도 회계 연도마다 중앙행정기관의 장과 협의하여 고시하도록 하면서 원가계상기준 산출 방식을 도입하게 되었고, 실제로 간접경비를 산출하여 고시를 시작한 것은 2007년도부터 시작되었다. 이로써 대학에 적용되는 간접경비 산출방식이 연구비 중앙관리 실태조사(일괄기준) 방식과 원가계상기준 방식의 두 가지를 병행하여 운영하게 되었다.

연구비 중앙관리 방식은 각 대학이 중앙행정기관으로부터 받은 연구비의 관리 실태를 조사하는 것이다. 즉 연구비 관리 실태를 연구관리 인프라와 연구비 집행 관리시스템 부문으로 나누고, 전자의 경우는 다시 전담조직설치 및 운영, 연구비관리규정 유무, 교육 실시 및 참석, 감사체제로, 후자는 전산화 정도, 인건비 집행, 직접비 집행, 간접비 집행의 평가항목으로 나누어 연구비 중앙관리 실태조사 평가편람 기준에 따라 평가를 실시하고, 이를 4등급으로 분류하여 간접경비 지급률을 결정하는 방식이다.

원가계상기준방식도 전국 각 대학으로 부터 신청을 받아 산출하게 된다. 산출방법은 대학운영 비용을 연구부문, 교육부문, 연구와 교육이 혼합된 공통부문으로 구분하여 실제 연구와 관련된 부문의 간접비용만을 산출하게 되며, 공통부문 중 연구활동과 관련된 부문만을 계상하기 위해 개별대학의 연구수입비율⁴⁾을 산출하여 적용하고 있으며 산출식(A+B+C)은 아래와 같다.

A 연구부문 간접비율 : $\frac{\text{연구부문 직원 등 인건비}}{\text{연간연구비}}$
B 공통부문(연구·교육) 간접비율 : $\frac{(\text{공통부문 인건비} + \text{관리운영비}) \times \text{연구수익비율}}{\text{연간연구비}}$
C 인센티브 등 조정비율 ※ 간접비율의 상한선 적용 후에 반영

(2) 간접경비 지급

2008년까지는 같은 대학에 지급하면서도 한국학술진흥재단과 한국과학재단 등에서 지급하는 간접경비 방식이 서로 상이하게 운영되어 왔다. 즉 한국학술진흥재단에서는 연구개발과제 협약 시 인건비와 직접비에 대해서만 협약을 하였다. 그리고 교육과학기술부장관이 각 대학별로 고시한⁵⁾ 간접경비 비율을 과제별 인건비와 직접비를 더한 후 이를 곱하여 산출된 간접경비를 지급해왔다. 반면 한국과학재단은 인건비, 직접비, 간접비 등 모든 비목을 협약 대상으로 하였다. 그리고 교육과학기술부장관이 각 대학별로 고시한 간접경비 비율 이내에서 과제별 인건비와

4) 연구수입비율=연구수익/(연구수익+교육수익)

5) 2007년도까지는 과학기술부장관이 고시하였으며, 2008.2.29일 교육부와 과학기술부 통합에 따라 2008년도 고시부터는 교육과학기술부로 바뀌었음

직접비를 더한 후 이를 곱하여 산출된 간접경비를 지급해 왔다. 이와 같이 두 기관 간 운영 방식의 장단점은 있으나, 특히 대학의 경우는 간접비율 적용에 대한 연구책임자와 대학 간의 이견 해소를 위해 한국학술진흥재단 방식으로 일원화 해줄 것에 대하여 계속 건의하여 왔다.

다. 대학분야 간접경비 제도개선

대학에 지급되는 간접경비의 산출방식이나 지급방식이 서로 다름에 따른 운영의 어려운 점과 지금까지 제도를 시행해 오면서 개선해야 할 사항을 도출하고 이를 해결하기 위해 교육과학기술부는 대학분야 간접비 제도개선 추진계획을 수립하여 2008년 8월 제28회 국가과학기술위원회 본회의에서 확정하여 시행하게 되었다. 동 제도개선 추진계획의 내용을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 간접비 지급률을 단계적으로 상향 조정

2012년까지 최고지급률 기준 30% 목표로 연차적으로 상향 조정하도록 계획을 수립하였으며 연차적으로는 아래의 표와 같다.

〈표 2-46〉 간접비 비율 상향 조정 계획(안)

간접경비 계산방법		2007	2008	2009	2010	2011	2012
원가계산 방식		20%이내	23%이내	25%	27%	29%	30%
연구비 중앙관리 심사방식	A등급	15%이내	20%이내	이후 동결, 2008년 수준 유지 (“이내”지급은 “정률”지급으로 변경)			
	B등급	10%이내	15%이내				
	C등급	5%이내	10%이내				
	D등급	3%이내	5%이내				

※ 원가계산방식은 최고 지급률 범위 안에서 실사결과에 따라 차등지급 됨

※ 소요재원은 “정부 R&D 투자, 임기(2008~2012)중 1.5배 확대” 방침에 따른 재원으로 충당

(2) 간접비 고시율 정률, 분리 지급제 정착

간접비 지급방식 등을 기존 한국학술진흥재단 방식으로 일원화하면서, 향후 한국학술진흥재단과 한국과학재단 등이 통합되어 발족될 (가칭)한국연구재단에 적용하며, 고시된 “정률” 지급을 원칙으로 하되 과제 성격 또는 지원목적에 따라 예외를 인정하도록 하였다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

(3) 간접비 집행용도 규제 완화

간접경비, 지적재산권 출원·등록비, 과학문화활동비, 연구실안전관리비 등의 간접비 세목을 간접비 1개 세목으로 통합하여 대학의 집행 자율성을 제고하고, “연구활성화 및 연구역량 제고를 위한 소요경비”로까지 집행용도를 확대하였다. 이에 따라 2008년까지 지급이 불가능했던 행정 지원 전담요원의 인건비, 연구개발능력성과급, 학술정보용 도서 및 전자정보(Web-DB) 구입비, 실험실 운영지원비 등에도 활용할 수 있게 되었다. 특히 간접경비 등 일부 세목이 “해당 연구 개발에 소요되는”으로 한정하였던 것을 삭제하여 해당 연구과제 차원이 아닌 대학차원에서의 집행이 가능하게 하였다. 결과적으로 기존의 소모성 경비 관점에서 대학의 연구 재투자 수단 등으로 전환됨으로써 간접경비가 대학의 연구성과 향상으로 연결되는 선순환형 간접비 지원 제도로 정착할 수 있는 전기를 마련하였다.

(4) 연구비 중앙관리제 정착을 위한 법·제도 개선

학술진흥법과 국가 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정에 연구비 중앙관리제를 실시할 수 있는 법적 근거를 명문화 했으며, 2010년도부터는 연구비 중앙관리 실태조사 결과 일정등급 이상만 원가계상 기준에 참여할 수 있도록 할 계획이다.

3. 대학중점연구소 지원사업

가. 필요성

대학에서 교육기능이 학과(faculty) 중심으로 이루어지는 반면 연구기능은 연구소를 중심으로 이루어지는 것이 일반적이다. 따라서 대학의 연구력 강화를 위해서는 학과, 학생 외에 연구 기능의 주축이 되는 제3의 Sector로서 연구소 육성이 필요하다. 특히 개인 및 학과 체제로서 대응하기 힘든 학제간 연구, 중장기 대형연구의 경우 연구소를 통해 공동연구를 진행하는 것이 효과적이다. 독일, 프랑스, 미국, 일본 등의 경우 대학연구소가 국가연구개발에 있어서 핵심적인 역할을 담당하고 있으며 타 연구기관 및 산업체와의 협력 또한 활발하다. 우리나라의 경우 전국적으로 3,437개의 대학부설연구소가 설립되어 있으나(2008년 12월 기준, 학술진흥재단 DB), 아직은 재정·시설·인력·외부협력·국제화 측면에서 대부분의 대학부설연구소들이 초기 발전 단계에 있다고 할 수 있다.

나. 추진 경과

우리 정부는 1999년부터 총(학)장의 추천을 받고 대학별 전문화·특성화 육성계획을 수립한

대학부설연구소를 대상으로 공개경쟁을 거쳐 “중점연구소”로 지정하고, 연 2억원 규모로 최대 6년까지 지원하고 있다. 2004년에는 “이공계 대학연구소 활성화 대책(2004.1월 인적자원개발회의)”의 일환으로 이공계 대학연구소에 집중지원하였으며, 2005년부터는 이공계 연구소는 5억원, 인문사회 연구소는 2억 3천만원 규모로 확대하고 최대 9년까지 지원하는 현 체제를 갖추게 되었다.

다. 지원 현황

대학중점연구소 지원사업은 대학부설연구소 중 대학에서 육성방안·특성화 계획을 수립한 연구소를 선정하여 장기 지원함으로써 대학 및 지역 특성에 맞는 우수연구소로 성장하도록 지원한다. 대학연구소의 인프라 지원을 통해 소속 교수들의 연구성과를 제고하는 동시에 박사 후 과정에 있는 젊은 연구자들이 전임연구교수(인력)으로서 연구소에서 안정적으로 성장해 나갈 수 있도록 인건비를 지원하는 것이 가장 큰 특징이다. 전임연구교수(인력)들은 해당 연구소에 상근할 것을 조건으로 채용된 박사급 연구자들로서, 이공계의 경우 연구소당 6명 이상, 인문사회계의 경우 연구소당 4명 이상 채용하도록 의무화하고 있다. 선정된 연구소는 매년 연차평가를 받고 3년마다 단계평가를 통해 다음 단계 진입 여부를 결정하게 되며, 최대 9년까지 지원받을 수 있다.

〈표 2-47〉 지원분야 및 지원내용

구 분	지 원 분 야	연 구 소 당 지 원 액	지 원 기 간
이 공 계	과학기술 전 분야	연 5억원 이내*	3단계 9년 (3+3+3)
인문사회	인문사회 전 분야	연 2.3억원 이내	

* 이공계의 경우 단계별 1차년도에 특별기자재비 2억원까지 추가 지원

2008년에는 인문사회분야(예술체육·복합학 포함) 7개 연구소를 신규 선정하였으며, 2008년 12월 현재 이공계 36개, 인문사회 33개, 총 69개의 중점연구소를 지원하고 있다.

〈표 2-48〉 연도별 예산 및 연구소 수

(단위 : 백만원, 개소)

지 원 연 도	2004	2005	2006	2007	2008
예 산	32,000	33,000	33,950	37,025	33,100
연구소 수	101	91	78	81	69
이공계 연구소	68	55	49	50	36
인문사회 연구소	33	36	29	31	33

제4절 과학기술분야 정부출연연 육성·지원

정 민 원

교육과학기술부 연구기관지원과

1. 출연(연)의 변천과정

가. 연혁

1966년 KIST 설립 이래 정부출연(연)은 해외두뇌 유치와 국가적 연구수요를 충족시키는 연구 개발에 주력하였고 특히, 국가 경제발전을 위해 선진기술의 소화·흡수에 매진하였다. 이후 1973년 「특정연구기관육성법」을 제정하여 16개 출연(연) 설립하게 되었다.

1996년 출연(연) 경쟁력 강화를 위해 PBS(연구과제 중심의 인건비 제도)를 도입하여 투명한 연구사업 수행과 연구책임자 권한·확대를 추진하였으며, 1999년 연구회 체제를 출범하여 출연(연)의 경직적 운영체계를 개선하고 경쟁적 연구환경 속에서 자율과 책임을 강화하였고 이를 위해, 과학기술계 26개 출연(연)은 기초·산업·공공기술연구회에 소속되며 국무조정실이 관장하는 체제로 전환하였다.

〈표 2-49〉 국가 R&D예산 및 연구원 증가현황

구 분	연 구 비(억원)			연 구 원(명)		
	1998	2007	증가율	1998	2007	증가율
출연(연)	20,995	41,024	95%	12,587	20,342	62%
대 학	12,651	33,341	163%	51,162	83,123	16%
민간기업	79,721	238,649	199%	66,018	185,633	181%
합 계	113,367	313,014	176%	129,767	289,098	122%

출처 : 교과부 연구개발활동조사보고서

2004년 과학기술혁신본부 출범과 함께 3개 연구회 및 출연(연)은 과학기술부로 이관되었고 2008년 이명박정부 출범과 함께 공공기술연구회는 폐지되었으며, 기초기술 및 대학과의 연계 강화를 위하여 기초기술연구회는 교육과학기술부, 응용기술 및 산업계와의 연계 강화를 위하여 산업기술연구회는 지식경제부로 이관되었다.

〈표 2-50〉 과학기술계 출연(연) 현황

구 분	소 관 연 구 기 관
기초기술연구회	한국과학기술연구원, 한국기초과학지원연구원, (부설)핵융합연구소, (부설)수리과학연구소, 한국천문연구원, 한국생명공학연구원, 한국한의학연구원, 한국과학기술정보연구원, 한국표준과학연구원, 한국해양연구원, (부설)극지연구소, 한국항공우주연구원, 한국원자력연구원
산업기술연구회	한국생산기술연구원, 한국전자통신연구원, (부설)보안기술연구소, 한국식품개발연구원, 한국기계연구원, (부설)재료연구소, 한국전기연구원, 한국화학연구원, (부설)안정성평가연구소, 한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원, 한국지질자원연구원, 한국에너지기술연구원
교육과학기술부 산하 기관	한국과학기술원, (부설)고등과학원, 광주과학기술원, 대구경북과학기술원, 한국원자력안전기술원, 한국원자력통제관리소, 한국원자력의학원, 한국과학기술기획평가원, 한국과학재단, 과학기술연합대학원대학교

나. 시대적 요구 및 역할

출연(연)은 산업기술 기반구축의 주역으로서 국가과학기술, 경제, 사회발전에 많은 기여를 하였다. 그러나 최근 민간부문 및 대학의 연구능력 확대, 생산성 측면에서 연구효율성 강조, 경제성장에 따른 새로운 시대적 요구사항 발생 등 환경변화에 따른 능동적 대응이 필요하게 되었다. 그간 제기된 출연(연)의 정책 및 당면과제는 아래와 같다.

첫째, 우리나라가 선진화·고도화·세계화 됨에 따라 공공적·사회적·세계적 이슈에 대한 과학기술의 역할이 커지고 있다. 이에 따라 출연(연)은 국가적 이슈 및 국가사회적 현안문제(N.A: National Agenda)해결을 위한 공공성이 강한 연구개발을 주도하는 국가연구소(National Lab.)로의 역할정립을 주문받고 있다.

둘째, 삶의 질 향상, 저탄소 신성장동력창출 등 경제·사회적 변화에 따라 출연(연)은 새로운 분야의 연구개발 원천기지로서 역할이 강조되고 있다. 특히, 출연(연)은 대학에서 수행하기 어려운 창의적 기초·목적연구, 산업체가 수행하기 어려운 고위험·장기적 전략적 연구, 미래 신성장동력 창출을 위한 기초·원천기술 개발, 산학연 협력의 구심체로서 국가과학기술혁신체계의 핵심 역할 등을 주도하여야 할 것이다.

셋째, 인재양성(HRD)과 연구개발(R&D)의 효율적 연계를 강조하는 새로운 과학기술정책 패러다임에 따라, 출연(연)은 학연간 교육·연구 통합시너지를 창출할 수 있는 학연연계를 강화할 필요성이 있다.

2. 출연(연) 연구 활성화 주요 추진 정책

가. PBS 제도 개선으로 기관고유기능 및 개인연구역량 강화

PBS제도(연구과제 중심의 인건비 제도)는 연구관리의 투명성 확보, 경쟁 분위기 조성 등을 위하여 1996년 도입되었다. 그러나 PBS 제도하에서 인건비 확보를 위한 연구원들의 과도한 과제수주 경쟁으로 개인연구역량 퇴보, 안정적 연구여건 미흡, 기관고유기능 약화 등이 대두되었다.

이에 2008년부터 출연(연)의 정부직접출연금 지원 확대를 통하여(2008년 30.8% 수준의 인건비 지원을 2011년 70% 수준으로 개선할 예정이며, 나머지 30%는 출연(연)이 산·학·연 경쟁을 통한 수탁사업으로 확보할 예정임) 보다 자율적이고 안정적인 연구 환경을 조성하는 한편, 개인연구 역량을 강화할 예정이다. 이와 더불어 기존 국가연구개발사업 중 수탁연구과제를 출연금으로 이관하고, 출연(연)의 사업구조 개편을 통해 출연(연)의 고유임무를 강화할 예정이다.

※ 안정적 인건비 비율 : 30.8%(2008년) → 50.3%(2009년) → 60%(2010년) → 70%(2011년)

〈표 2-51〉

출연(연) 연구사업개편

(단위 : 억원, %)

구 분	2008			2009년도		
	총인건비	출연금 인건비	비 율	총인건비	출연금 인건비	비 율
계	7,261	2,235	30.8	7,448	3,746	50.3
기초기술연구회	3,343	1,085	32.4	3,412	1,892	55.5
산업기술연구회	3,918	1,150	29.3	4,036	1,854	45.9

나. TBP(Top Brand Project)를 통한 출연연 역할정립

출연(연)이 단기·소형과제 수행에 중점을 두게 됨에 따라 기관의 이미지 제고와 안정적 연구 분위기 조성에 불리해졌으며, 산업계와 대학의 연구능력이 향상된 이후 출연(연)의 소형과제 수주를 위해 산·학과 중복 경쟁함으로써 안정적 연구분위기 조성이 불리하게 되었다.

이에 2006년 출연(연)의 수탁과제 중 기관의 정체성에 부합하는 연구과제를 도출·재조정하여 브랜드화 하고 기관의 역량을 집중하여 세계 일류 수준의 성과를 창출토록 기관별 1~3개씩 중장기 연구사업을 기획·추진하게 되었다.

출연(연) 대표연구사업(TBP)은 국가사회 환경변화에 따라 출연(연)을 중심으로 하는 대형·융복합 기초연구 또는 국가문제해결형 연구사업(NAP)으로 추진가능하도록 기존 TBP사업의 조정·전환을 추진하고 있다. 출연(연)의 사회적 수요는 국가의 미래준비(기초·원천연구, 해양·

우주·핵융합 등 국가미래 준비 등), 국가·사회적 문제 해결(재해·보건·환경·에너지·고령화 등) 및 고급인력의 양성과 활용 등이며 이를 해결하기 위한 연구개발사업의 중심이 TBP가 되도록 전환을 추진할 예정이다. 이를 통해 출연(연)이 국가사회적 이슈에 대응하고, 녹색기술 및 미래신성장동력을 창출하는 역할을 수행할 것으로 기대된다.

다. 학·연 협력 활성화를 통한 우수인력 양성

교육과학기술부의 출범으로 교육과 연구의 연계기반이 마련되고 대학과 연구기관 간 협력을 확대할 수 있는 기반이 조성되었다. 따라서 학연간 협력을 통한 교육·연구 통합시너지를 창출할 수 있는 다양한 지원시책을 본격적으로 추진하게 되었다.

우선 학연협력 활성화 정책의 체계적인 추진을 위해서 국가과학기술위원회 운영위원회 심의(2008.11.25)를 거쳐 ‘학연협력 활성화 방안’을 수립하였다. 동 활성화 방안에서는 학연협력의 비전과 목표를 제시하였고, 그에 따라 4대 추진전략과 13개 실천과제를 마련하였다. 동 방안은 2012년까지 학연협력정책 추진의 가이드라인 역할을 할 것으로 기대된다.

학연협력의 제도적 기반 마련을 위해 교육공무원법, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 등 법령 개정시 학연 교류를 촉진할 수 있는 내용들을 반영하였다. 2009년도에도 지속적으로 보다 일관성 있고 체계적인 제도 개선을 추진할 예정이다.

대학과 출연(연)이 공동으로, 특화된 전문분야에 대해 출연(연)의 전문연구인력과 첨단장비를 활용하여 설립하는 특화전문대학원 지원 사업을 2009년도부터 추진할 계획이다. 특화전문대학원은 출연(연)의 연구개발 활동을 교육에 연계하여 대학의 고급인재양성 기능을 강화하고자 하는 학연협력의 선도모델이라고 할 수 있다. 특화전문대학원의 교수진인 대학 교수와 출연(연) 연구원 간 공동연구에 석·박사생을 참여시켜, 이론과 연구경험을 겸비한 우수한 인재를 양성하게 된다.

또 다른 연계모델로서, 학·연의 연계강화를 통하여 출연(연) 연구활성화를 효율적으로 수행하기 위해 ‘출연(연)-대학 공동연구센터(DRC : Degree & Research Center)’를 선정(3개)·육성하였다.

이와 함께 대구경북과학기술연구원과 광주과기원에 학사과정에 인력양성 기능을 추가하여 지역의 과학기술을 선도하는 한편, 수요지향적 인력을 양성할 수 있는 기반을 강화하였다. (2008.6, 대구경북과학기술연구원법 및 광주과기원법 개정)

라. 협동연구의 활성화 추진

선진국들은 첨단기술개발 가속화 및 새로운 기술개발 수요에 대응하기 위하여 다학제적 연구 및 대형 융·복합 연구분야에 연구역량을 강화하는 추세이다. 출연(연)의 협동연구는 투자비중

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

대비 50.5%가 협동연구의 형태를 지니고 있으며, 연구기관 또는 대학과의 협동연구보다 산업체와의 협동연구(13.9%)가 활발하다.

국가·사회적 문제해결형 융합 협동연구과제(NAP : National Agenda Program) 추진을 통해 소관기관간 또는 소관기관과 산·학·연 외부기관간 다학제적 협동연구를 도모하고 있으며, 협동연구 활성화를 위해 인력유동성에 대한 제도적 장치 마련을 추진하고 있다.

〈표 2-52〉 출연연 협력연구 현황(2007년)

협력 유형	과 제 수		투 자 비	
	건 수	비 중(%)	금 액(억원)	비 중(%)
▪ 산·연	626	16.6	5,226	13.9
▪ 학·연	363	9.6	3,475	9.2
▪ 연·연	337	8.9	1,261	3.3
▪ 연·기타	237	6.3	2,600	6.9
▪ 산·학·연	322	8.5	6,453	17.1
협력소계	1,885	49.9	19,016	50.5
▪ 협력 없음	1,891	50.1	18,676	49.5
계	3,776	100	37,692	100

출처 : 교과부 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

마. 기관평가제도 개선을 통한 연구원의 평가부담 완화

PBS제도 하에서 국가연구개발사업을 수행하고 있는 정부출연(연) 연구원은 매년 ‘국가연구개발사업 평가’와 ‘출연연구기관 평가’라는 이중적 평가를 받아서, 연구자의 평가부담이 증가되었다. 특히 연구개발 착수로부터 성과창출까지 시간이 소요되는 기초·원천 분야 연구개발 특성상 매년 평가는 단기 성과주의를 유발하게 되었다.

또한 ‘출연연구기관 평가’가 기능별·학문별·기술별로 다른 역할을 수행하고 있는 출연(연)의 차이점을 크게 고려하지 않은 채 상대적 서열화로 진행됨에 따라, 평가 본연의 목적인 ‘연구기관의 연구개발 성과점검’이 퇴색하게 되었다.

이에 ‘정부출연연구기관 평가제도’ 개선을 통해 중복평가를 완화하고, 연구원의 평가부담을 줄이는 한편, 평가 본연의 취지를 살릴 수 있도록 정성적·비서열적 평가를 강화하였다.

우선 정부출연(연)의 연구부문 평가주기를 1년에서 3년으로 연장하고, 연구부문 평가대상을 정부출연금에 한정하는 한편, 기관의 서열화를 위한 등급 결정을 폐지하고 우수 등급의 기관만 선정할 예정이다.

바. 과학기술인연금 시행

출연(연) 연구원은 국민연금과 퇴직금 이외에 별도의 연금제도가 없어, 노후의 불안정성이 증대되고 이는 사학연금이 보장되는 대학으로의 이직 등을 초래하는 한 원인이 되었다.

과학기술계 연구원은 오랜기간 과학기술인연금제도를 요청하여 왔으며, 정부는 연구원이 재직 중 연구에 전념할 수 있는 안정적 연구환경을 조성하기 위해 ‘과학기술인연금’ 시행을 2005년부터 추진하였다. 2005년 「과학기술인공제회법」을 개정하여 퇴직금을 퇴직연금급여로 전환할 수 있는 법제도적 근거를 마련하였다. 그러나, 사학연금 대비 70% 수준인 낮은 연금수혜율로 인하여 출연(연) 연구원의 ‘퇴직금의 퇴직연금 전환’은 부진하였다.

이에 정부는 과학기술계 출연(연) 연구원의 퇴직 후 연금수혜율이 사학연금의 80% 수준에 도달하도록 퇴직연금 이외에 별도의 장려금 지급을 추진하였다. 이를 위해 「과학기술인공제회법」을 개정(2008.12)하여 ‘과학기술발전장려금’ 제도를 신설하였다. 또한 「국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정」 개정(2008.12)을 통해 범부처 기술료를 활용하여 2013년까지 총 2,000억원의 재원(2008년까지 1,000억원)을 마련하였다. 향후 재원의 운용수익금으로 장려금을 지급할 예정이다.

3. 향후 계획

정부출연연구기관을 글로벌 스탠다드에 부합하는 범국가적 연구거점으로 발전시키고, 국가·사회적 수요 및 현안을 해결하는 국가 Think-Tank로서 고유의 기능을 강화하는 한편, 신성장동력 및 거대과학 분야 등 미래를 선도하는 핵심분야에서 연구플랫폼을 형성하는 주체로서 육성할 예정이다.

이를 위해 PBS를 지속적으로 개선하여 개인의 연구역량을 제고하는 한편, 출연(연)의 운영매뉴얼 개발 등 출연연 운영에 세계적으로 통용되는 기준을 제시하여 운영의 효율성을 강화할 예정이다. 또한 출연(연)의 세계화를 촉진하기 위해 해외 석학 및 연구원을 적극적으로 유치하여 세계속의 연구기관으로 성장하도록 할 예정이다.

제5장 개방형 과학기술체제 강화

제1절 과학기술 글로벌네트워크 구축

김진우

교육과학기술부 협력총괄과

1. 글로벌연구실(GRL, Global Research Lab) 육성을 통한 국내 연구역량 확충

교육과학기술부는 해외 우수 연구주체와의 심화단계 글로벌 공동연구 지원을 통해 핵심 미래 기술을 확보하고 국내 연구역량을 강화하기 위해 2006년부터 글로벌연구실 사업을 시작한 이래 지속 확대해 나가고 있다. 글로벌연구실 사업은 노벨상 수상자 등 우수 해외 연구자와의 역할분담을 통한 실질적 공동연구가 가능한 과제를 선별적으로 선정, 3~9년간 연구실당 최대 5억원을 지원하고 있으며 지원 기술분야는 국가 R&D 중장기 추진전략 등을 토대로 전략 핵심분야를 지정하고 있다.

※ 참고 : 2007~2008 지원대상 16개 기술분야(BT·NT·ET)

줄기세포 응용기술, 나노급 소재 공정기술, 암 조기진단 기술, 신재생 에너지 기술(바이오), 환경보전 및 복원기술, 자연재해·재난 예방 및 대응기술, 유전자 치료기술(맞춤의학), 면역 생체방어 및 감염질환 제어기술, 나노기반 구조재료, 나노바이오 소재, IT 나노소자 기술, 차세대 디스플레이 기술, 생체정보 응용기술, 바이오 칩·센서기술(U-Health), 사전 친환경 나노소재, 기후변화 예측 및 환경 변화 대응기술

2006년 7개 연구실을 선정한 이래, 2007년 10개, 2008년 5개 연구실을 신규로 지정하여 2008년말 현재 22개의 글로벌연구실을 운영하고 있다. 2006~2008년 평균 과제 경쟁률이 17.6대 1(선정율 5.7%)에 달하고, 해외 매칭펀드가 2007년 947만불, 2008년 1,117만불로 국내 지원액 2007년 83.2억원, 2008년 84억원을 상회하고, 노벨상 수상자 등 해외 석학이 협력 파트너로 참여하는 등 국내외 연구계의 큰 호응을 받고 있으며, Science, Nature 자매지 등 세계 우수 학술지에 우수 논문을 지속 게재(2007.7 Science지, 2008.6 Nature Nanotechnology, 2008.9 Nature Cell Biology)하는 등 글로벌 R&D 네트워크 구축의 선도적(role-model) 사업으로 자리매김하고 있다.

2. 국내 유치 해외 우수연구기관 지원

한국과스퇴르연구소 설립과 더불어 2004년에는 물리분야 등 기초과학분야에서 총 28명의 노벨상을 배출한 영국 캠브리지대학교 카벤디쉬연구소와의 공동연구 활동을 전담·지원하는 창구 기능 수행을 위하여 한국과학기술원(KAIST)에 카벤디쉬-KAIST 공동연구협력센터를 개소하였다. 동 센터를 통해 나노전자학, 스핀동력학 및 스핀소자 응용, 광전자학, 생물물리학 분야에서 연구원 상호 인력교류를 통한 공동연구 협력 활동을 전개하였다.

2005년과 2006년에는 해외우수연구기관 유치활용을 위한 시범사업을 추진하여 한양대-RIKEN 공동연구센터 등 해외우수연구기관을 유치·지원하였다. 지원분야 및 범위는 BT, NT, IT, ET, ST, CT 분야 및 국가기술지도(NTRM)에 명기된 전략적 연구개발 사업 분야이며, 정부가 전략적으로 유치하고자 하는 해외 비영리 연구기관과의 공동 연구소 국내 설립 및 공동연구 수행 사업, 국가기술지도(NTRM)에 제시된 전략적 연구개발 사업분야 중 국제과학기술 협력이 필요한 기술 분야로서 해외 우수 비영리 연구기관과의 공동 연구소(R&D센터) 국내 설립 및 공동연구를 수행하는 사업 등을 대상으로 하였다.

한편, 2006년 말부터는 해외 우수연구기관과의 공동연구를 위한 소형 연구실 지원을 통해 인적교류에 의한 첨단기술 이전, 연구성과 등을 촉진하는 우수 연구기관 유치관련 초기지원 프로그램인 글로벌파트너십 프로그램(Global Partnership Program:GPP)을 신규 추진하였다. 동프로그램을 통한 초기지원을 통해 대상연구기관이 해외우수연구기관 유치사업의 지원조건을 충족할 경우, 해외 우수연구기관 유치에 준하여 지원을 확대할 예정인 바, 중장기적인 해외연구기관 유치를 지속시킬 수 있는 성공모델로 자리잡을 것으로 기대된다.

〈표 2-53〉 해외 우수연구기관 유치 시범사업 지원현황

(단위 : 백만원)

연번	유치대상 해외연구기관	시범사업기관	지 원 예 산			
			2005	2006	2007	2008
1	러시아 국립광학연구원(SOI)	한국전기연구원	800	1,600	1,600	1,500
2	미국 국립보건원(NIH)	한국화학연구원	600	600	600	500
3	일본 이화학연구소(RIKEN)	한양대학교	400	700	700	-
4	미국 항공우주공학연구소(CASE)	건국대학교	-	700	700	700
5	미국 바텔연구소(BMI)	고려대학교	-	800	800	750
6	미국프레드허치슨 암연구소(FHCRC)	생명공학연구원	-	500	1,500	1,250
7	독일 프라운호퍼연구소(Fraunhofer IFAM)	부산대학교	-	400	400	400

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

2007년도에는 3년간의 1단계 협약기간이 만료된 카벤디쉬-KAIST 공동연구협력센터에 대한 단계평가를 통해 2007년부터는 공동연구협력센터가 아닌 공동연구 지원인 글로벌파트너십프로그램으로 지원하는 것이 적합하다는 평가의견에 따라 세부과제를 4개의 글로벌파트너십프로그램 과제로 전환하였다. 한편, 제8차 한·영 과학기술공동기술위원회(2006.11)에서의 양국 합의에 따라 부산대-롤스로이스 공동연구를 GPP 사업을 통해 지원하기 시작하였다. 이에 2007년 말 기준 GPP과제는 총 17개에 이르게 되었다.

2008년도에는 한양대학교-RIKEN 연구소의 지원기간이 종료됨에 따라 해외 우수연구센터 유치활용사업을 통해 지원된 예산은 6개 계속과제에 대하여 총 51억원이며, 글로벌파트너십 프로그램을 통해 17개 계속과제에 대하여 49억원이 지원되었다. 계속과제의 경우 전년도 진도

<표 2-54>

글로벌파트너십프로그램 과제현황

(단위 : 백만원)

연번	유치대상 해외 연구기관	주관기관	지원예산		
			2006	2007	2008
1	일본 RIKEN 연구소	생명연구원	350	350	350
2	미국 UCLA 대학교	기계연구원	350	200	200
3	러시아 ISSCM (Institute of Solid State Chemistry and Mechano-chemistry)	순천대학교	250	250	225
4	호주CSIRO(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Minerals)	지질연구원	400	450	450
5	미국 University of Michigan	포항공과대학교	250	150	120
6	스웨덴 Goeteborg대학	서울대학교	250	300	300
7	미국 국립대기연구소 NCAR (National Center for Atmospheric Research)	서울대학교	250	300	270
8	미국 Stanford University	연세대학교	250	200	180
9	미국 University of Texas at Dallas, Nano Tech Institute	전남대학교	250	200	160
10	독일 FZJ (Forschungszentrum Joelich)	전기통신연구원	400	450	450
11	미국 Harvard University 내 부설 McLean병원	인제대학교	250	150	150
12	호주 ISEM (Institute of Super conductor and Electronic Materials)	기계연구원	350	400	360
13	영국 Rolls-Royce plc. Strategic Research center	부산대학교	-	300	385
14	영국 Cavendish 연구소	성균관대학교	-	300	225
15	영국 Cavendish 연구소	충남대학교	-	200	200
16	영국 Cavendish 연구소	충북대학교	-	500	375
17	영국 Cavendish 연구소	KAIST	-	500	500

관리 결과를 바탕으로 연구기관 설립, 공동연구 운영 현황 등의 성과 평가를 통하여 지원규모가 결정되었다.

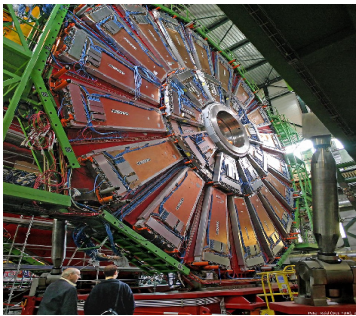
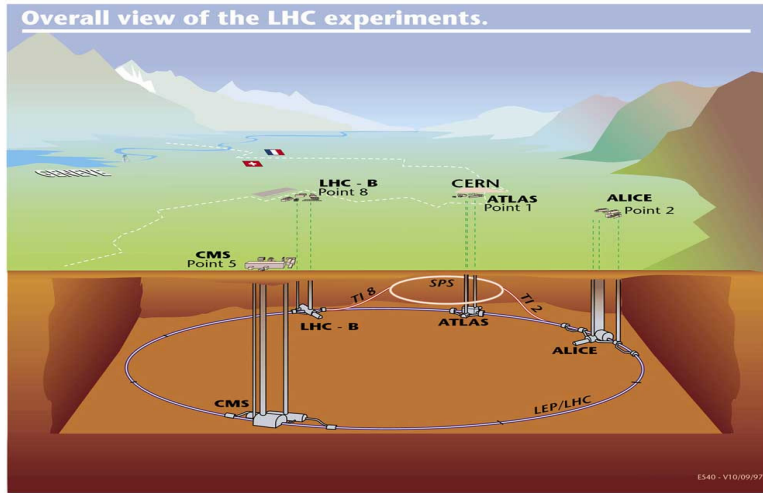
이상의 해외우수연구기관 유치·활용사업 및 글로벌파트너쉽프로그램을 통해 정부는 글로벌 R&D 기반 구축에 기여하고 세계적인 우수 기술을 보유한 해외 연구기관과 국내 연구기관의 교류·협력을 통한 해외 우수연구센터 유치 활용도를 제고해 나갈 것이다.

3. 유럽입자물리연구소(CERN)와의 협력 확대

정부는 2006년 10월 유럽입자물리연구소(CERN, Conseil European pour la Recherche Nucleaire, European Organization for Nuclear Research)와 협력협정 및 검출기별 협력 MOU를 체결함에 따라 분담금 납부 및 국내 과학자들의 연구비를 지원하고 있다. CERN은 세계 최고의 기초물리학 연구를 할 수 있도록 유럽 12개국이 모여 1954년 스위스 제네바 근교에 세운 연구소이다. 2008년 10월 21일 거행된 세계 최대의 입자가속기인 대형강입자가속기(LHC: Large Hadron Collider) 준공식에는 각국의 대통령, 수상, 과학기술 장관 등이 참석하였으며, 우리나라에서는 장철근 주스위스 한국대사가 대표로 참석하였다. LHC는 스위스 제네바 근교의 스위스와 프랑스 국경 지하 100m, 길이 27km의 원형터널에 건설된 거대 강입자 충돌 입자물리가속기이며, 광속에 가까운 속도로 가속된 양성자 또는 납핵을 충돌시킴으로써, 약 130억년 전 우주의 대폭발(Big Bang) 순간을 재현하는 것을 목표로 하고 있다. 금년 9월 10일 LHC 첫 가동이 이루어져 양성자 빔 발사에 성공하였으며, 2009년부터 충돌실험이 이루어질 계획이다. 내년도에 충돌실험이 이루어지면, LHC 내에 설치된 CMS, ATLAS, ALICE, LHC-b 등 4개의 검출기(Detector)를 통해서, 힉스 입자(Higgs Boson), 초대칭 입자, 여분차원, 암흑물질, 소형 블랙홀, 쿼크-플라즈마 상태 등 Big Bang 사건 후 수 마이크로 초 정도가 지나며 존재했던 초기 우주 물질들의 발견이 가능할 것으로 기대되고 있다.

LHC 건설에는 지난 1996년 착공 이후 약 6조원 이상이 투입되고, 전 세계 과학자 10,000여 명이 참여하였으며, 국내 과학자도 정부의 지원 하에 1997년부터 CMS와 ALICE 검출기 건설에 참여하고 있다. 2006년 10월 교육과학기술부(구 과학기술부)는 CERN과 협력협정을 체결하고, 「CERN 협력사업」을 신설하여 본격적으로 국내 연구 참여자를 지원하고 있다.(2008년 현재 CMS 실험 53명, ALICE 실험 29명 등 총 82명 지원) 정부는 2009년 CERN 협력사업 예산을 대폭 증액하고, LHC 실험 이외에 이론물리학 분야의 협력도 강화하는 등 입자 물리학 분야 세계 최고의 연구소인 CERN과의 협력을 지속적으로 확대해 나갈 계획이다.

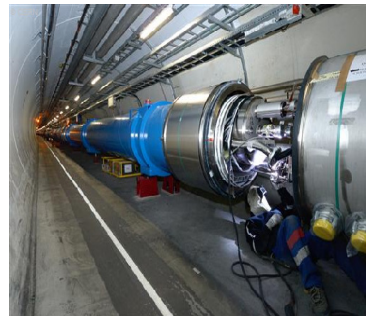
〈그림 2-27〉 대형강입자가속기(LHC) 내부 구조



< CMS 검출기 >



< ALICE 검출기 >



< 터널 >

4. 한민족 과학기술자 네트워크(KOSEN) 구축·운영

국내외 과학기술자의 온라인 사이버 커뮤니티를 구축하여 해외 연구동향의 신속한 입수, 고급 회원망을 활용한 고부가가치 분석정보 생성, 정보의 활용 확산 체제 구축 및 국내외 과학기술자간의 다각적 지식교류, 연구 인맥 형성의 장을 제공하기 위해 1999년 7월 착수 이래 지속 추진해 오고 있다.

국내외 7만여 명의 고급 인력 네트워크를 보유한 KOSEN은 국내 최고의 과학기술 분야 전문 지식 커뮤니티로서 위치를 확보하고 있으며, 이러한 성과를 인정받아 『2007년도 국가 연구개발 우수성과 100선』에 선정되기도 하였다. 실제 offline에서는 보기 힘든 경쟁사 간의 지식교류, 해외 전문가에 의한 자료 입수 및 know-how 제공 등이 이루어지고 있다. 5천명에 달하는 해외 과학자 회원은 전체의 51%가 박사학위 소지자의 고급 인력일 뿐 아니라, 전 세계 40개국의 주요

대학·연구소·정부기관 등에 분포되어 있어 두뇌 유출의 문제점을 해결할 수 있는 “새로운 아르고 원정대”로서 해외 기술의 국내유입, 국제 연구협력을 위한 귀중한 자산으로 활용 될 수 있다.

KOSEN(www.kosen21.org)은 국내외 과학자간 쌍방향 정보교류에 맞춤형 정보제공 중심 서비스로 차별화 되고 있고, 다양한 과학기술 정보에의 접근성이 용이하고, 정부차원에서 해외 인적자원을 적극 활용할 수 있는 장점을 보유하고 있다. 국내 및 해외 한인과학자간의 네트워킹, 정보교류, 해외 한인 네트워크의 활용 측면에서 국가적으로 과학기술정보의 효율적인 이용을 높이는데 중요한 매개체 역할을 할 것이다. 이러한 지식교류는 전적으로 회원들의 자발적인 참여에 의해 이루어지고 있으며, 해외에서 근무하는 전문가들이 실시간으로 참여하여 전문 지식을 공유하며, 해외 한인과학기술자 단체와의 성공적 연계를 통해 국내외 전문가 간 소통의 채널을 구축하고 있다.

5. 우수 해외과학기술자 네트워킹 지원

국내외 우수 과학기술자 간 네트워크를 구축하고 상호 교류를 지원하기 위한 사업으로 추진하고 있는 「울트라 프로그램(ULTRA : Universal Linkage for Top Research Advisor)」은 라운드테이블 토론을 통해 해외에서 뛰어난 과학적 성과를 거두고 있는 해외 한인과학기술자와 국내 과학기술인간 네트워크를 구축하고, 과학기술동향 및 성공사례를 공유하여 국내 주요 과학기술 정책자문 등에 활용하기 위한 사업으로 2006년 3월 이래 지속 추진되고 있다. 2008년부터 과학기술인단체총연합회(과총)에서 사업을 수행하였고, 재외 한인과학기술자들이 개최하는 국제 학술대회(US-Korea Conference, EU-Korea Conference, Asia-Korea Conference 등)와 연계하여 해외의 다양한 지역에서 활동하는 보다 많은 과학기술인의 참여를 유도하고자 하였으며, 정책적 중요성을 고려하여 선정된 주제에 따라 각 회당 2개의 라운드테이블을 개최한 바 있다(총 3회 개최). 또한 2008년에는 참여인사 정보를 공유하고, 사이버 상의 네트워킹을 활성화하여 의견교환의 장으로 활용할 수 있도록 사업홈페이지(www.ultra.or.kr)를 개편하였다.

〈표 2-55〉 2008년 울트라프로그램 개최 실적

회 차	개최지역	일 시	주제분야	비 고
제15회	미주 (미국, 샌디에고)	8. 15 (금)	전기·전자/ 에너지	UKC 연계
제16회	유럽 (독일, 하이델베르크)	8. 29 (금)	에너지/ 생명공학	EKC 연계
제17회	아시아 (일본, 동경)	10. 25 (토)	재료공학/ 생명공학	AKC 연계

또한, 우수 해외과학기술자 네트워크 사업의 일환으로 2008년 10월 23일, 국제과학기술협력재단(KICOS) 주관으로 해외우수석학 초청 워크숍이 개최되었다. 노벨물리학상 심사위원장을 역임했던 스웨덴 예테보리대학의 맏존슨 교수, 링코핑대학의 잉거머 룬스트롬 교수 등 물리학과 화학분야에서 뚜렷한 학문적 업적을 보유하고 있는 세계적 석학 7명을 초청하여 서울대 박영우 교수, 고려대 박현진 교수 등 국내 우수과학자들과 나노바이오 분야(물리) 및 생물고분자 응용 분야(화학)에서 워크숍을 진행하였고, 이를 통해 국내 연구계와 해외 우수석학 간에 인적 네트워크 형성 및 공동연구 추진의 기회로 발전할 수 있도록 하는 등 동 사업을 통해 우수 해외과학기술자와의 네트워크를 꾸준히 지원하고 있다.

제2절 교육과학기술협력 강화 및 국제협력사업 추진

1. 양 국가간 교육과학기술 국제협력

우 사 임

교육과학기술부 양자협력과

2008년도 양 국가간 교육과학기술 국제협력은 제한된 국내 교육과학기술 자원의 한계를 극복하고 국제적 위상을 제고하기 위해 국익우선의 국제협력사업 추진을 목표로 한·일, 한·중, 한·러 등 전략적 가치가 높은 국가들을 대상으로 정상외교 지원 등 긴밀한 협력관계를 유지하여 동반자적 파트너십을 구축하였다. 또한 해외자원 확보를 위한 국익 우선의 전략적 국제협력 사업을 추진하여 중동·아시아·아프리카 등의 교육·과학기술 협력과 자원 외교를 연계하여 우수인재 및 풍부한 천연자원 확보 기반마련을 위한 협력활동을 추진하였다.

주요 활동을 보면 VIP의 중국 국빈 방문(2008.5월)시 극지 과학기술협력, 고등교육 학력·학위 상호인정 등 양해각서를 4건 체결하고 교육장관회담을 개최하였다. 러시아 방문시(2008년 9월)에는 나노기술협력 등 양해각서 6건을 체결하고 교육과학장관회의 및 원자력 라운드테이블을 개최하였다. 러시아는 나노기술 수준은 세계15위 수준이나 기초원천 기술을 보유하고 있어 한국의 첨단 응용기술을 결합하여 독창적인 차세대 나노기술 개발의 한·러 협력기반을 마련했다.

한·스위스 과학기술협력협정, 한·호주 교육협력약정, 한·베트남 교육정보화협력약정, 한·벨라루스 과학기술협력약정 체결 등 정부 간 협력협정 및 약정을 6건 체결하였고 한·영국, 한·슬로베니아, 한·튀니지 등 3회의 정부 간 공동위원회를 개최하였으며, 한·싱가폴, 한·베트남, 한·스웨덴 등 교육과학기술 장관회담 개최, 주한 외교사절 장·차관 면담 등 23건의 고위급 인사교류가 이루어졌다.

아울러 한·이태리 정보통신 세미나, 한·러시아 생명과학 심포지움, 한·중국 사막화방지기술

포럼, 한·벨라루스 과학의 날 등을 개최하였고 한·중국 기술조사단 4차례 파견, 한·동유럽 기술조사단 파견 등 교육과학기술 정책 및 학술정보의 교류를 활발히 추진하였다.

가. 한반도 주요 주변국가와의 협력

(1) 러시아

2008년 한-러 관계는 러시아의 우주기술을 이용하여 한국인 최초로 우주인을 배출하고 양국 정상회담을 통하여 산업, 경제 및 교육과학분야의 전략적 동반자의 관계를 수립하는 중요한 해였다. 양국 정상회담 중 정부 간 나노분야 협력 양해각서 체결, 교육과학장관회담 개최, 원자력 라운드 테이블 개최, 그리고 연구소간 NT, BT, IT, MT(Marine Technology), 원자력 및 극지분야 연구협력 양해각서 체결을 하였다. 한편 양국은 공동성명에서 우주발사체 개발을 포함한 우주 분야 협력, 지적재산권 보호의 지속적 논의 등 양국 간의 공동협력을 강화해 나가기로 하였다. 정상회담의 후속조치로 러 나노공사 추바이스 사장은 안병만 장관을 예방하여 양국의 나노분야 협력을 논의하고 한국 대표단은 12월 모스크바에서 개최된 나노 포럼에 답방형식으로 참석하여 한국의 나노정책을 소개하였다. 1994년 설치되어 현재 4개의 센터로 운영되는 한러 과학기술 협력센터는 양국의 과학기술 분야를 연결하는 중요한 가교로서 연 10억의 예산으로 4건의 공동 연구를 수행하고 있다.

(2) 중국

중국과는 1992년 양국 수교와 함께 체결된 한·중 과학기술협력협정에 근거하여 9차례의 한중 과학기술공동위원회를 개최하는 등 동반자적 협력관계를 구축하여왔다. 특히 2008년에는 정상의 상호방문을 통해 학력상호인정 양해각서를 체결하였고, 정부초청 장학생 규모 확대 등을 포함하는 교육교류약정을 개정하여 학생교류확대를 도모하였으며, 극지기술 및 사막화방지기술 분야 협력 양해각서를 체결하였고 기초기술분야 협력 등 과학기술분야 협력을 강화하기로 하였다.

2003. 9월 개소한 한·중 과학기술협력센터는 중국 북경 현지에서 대중국 과학기술협력의 종합창구 및 거점 역할을 수행하고 있으며, 2008년에 신소재 및 생물연료 등 2개의 공동연구 센터를 추가해 총 10개의 공동연구센터사업을 추진하였다.

(3) 일본

2008년 1월 서울에서 개최된 한·일 과학기술국장회의를 통해 한국제과학기술협력재단

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

(KICOS)라 일본과학기술진흥기구(JST), 한국 첫 우주인과 우주환경사용에 대한 한국 항공우주 연구원(KARI)과 일본 우주항공연구개발기구(JAXA) 등 2건의 기관 간 협력 양해각서를 체결하였으며, 생명과학분야 공동연구프로그램을 추진하기로 하였다. 한·일 과학기술국장회의 합의에 따라 기초 의과학분야 협력연구를 통하여 한-일 과학기술 협력기반을 강화하고 양국 유사 질환에 대한 공동대처 방안을 모색하기 위해 ‘미생물감염 인식에 관여하는 톨유사수용체 연구’ 등 3개 공동연구과제를 양국이 매년 5천만원씩 지원하여 2008년 9월에 착수하여 수행하고 있으며 2011년 8월까지 수행하게 된다.

(4) 한·중·일 협력

2008년 7월 북경에서 한·중·일 과학기술국장회의를 개최하고 2007년 1월 서울에서 처음 개최한 한·중·일 과학기술장관회의에서 합의한 제2차 회의의 2009년 일본개최를 확인하였다. 제2차회의에서는 중국측이 제안한 과학기술분야 3국 정부간 협력 및 공동협력사업의 세부추진 과정 등에 대한 개념을 정립할 예정이다. 또한 세부과제 공모분야로 일본은 재난방지와 완화 기술분야를 제안하였고 한국은 녹색융합기술분야의 협력을 강화해 나갈 예정이다. 아울러 한·중·일 신재생에너지 포럼을 2008년 7월에 중국에서 개최하였고 ‘바이오 인포매틱스 네트워크 구축’ 등 4개의 한·중·일 공동연구과제를 과제별로 약 1억원씩 총 4억원의 재원으로 수행하고 있다.

나. 유럽국가와의 협력

(1) 영국

영국과는 1985년 한·영 과학기술협력협정 체결 이후 그동안 한영 과학기술협력창구사업, 카이스트-카벤디쉬, 부산대-롤스로이스 협력사업, 한영과학기술연수사업 등 다양한 과학기술 협력활동을 전개해 왔다. 한편 양국간 과학기술 협력 증진을 위해 정부간 협력채널로서 과학기술공동위를 운영해 왔으며, 2008.11월에는 영국 런던에서 제9차 한-영 과학기술 공동위가 개최되어, 광우병, 식품안전 분야 협력창구사업 추진 등 향후 양국간 협력방안에 대한 구체적 합의를 도출한 바 있다.

(2) 프랑스

프랑스와는 2007년 개최된 제3차 한-프랑스 과학기술공동위원회 합의결과에 따라 기존에 추진 하던 NT, BT, 인문과학 등 22개의 계속과제와 기초과학, IT 등 9개의 신규과제를 대상으로

세미나 개최, 연구원 교류 등 한-프랑스 협력기반조성사업(STAR : Science and Technology Amicable Relationship)을 수행하였다.

(3) 독일

독일과는 1986년 체결된 한·러 과학기술협력협정을 주요 근간으로 양국 당국자 간 협력채널로서는 민간으로 운영되다가 2007년도 정부 급으로 개편된 한독 과학산업기술협력위원회를 중심으로 양국의 과학기술 협력이 이루어지고 있다. 2008년은 KIST 유럽연구소 제2연구동 기공식(2008. 5)이 있었고 동 연구소는 2009년부터 2013년까지 약 3,000만달러 규모의 공동연구를 추진하고자 하는 야심찬 중기계획을 수립하였다. 2008. 5월 독일 BMBF 루터국장이 내한하여 제1차 한독과학의 밤 개최(고려대), 세계 최초이자 최대규모인 한국의 독일 동문회(Adeko)의 창설을 보았다. 또한 2008 하반기부터 한독공동과학자 교류(15간, 2억)사업을 착수하였고, 11월 서울에 괴팅엔 대학의 한국 사무소 개설을 통하여 양국 대학 간 다양한 학술, R&D 교류 및 네트워크 사업을 전개하고 있다.

(4) 스웨덴

스웨덴과는 1985년 경제·산업·기술 및 과학협력에 관한 협정을 체결하였으며, 그동안 고위급 정부인사의 상호 방문을 통하여 교육과학기술 분야 협력방안에 대한 논의는 있었으나, 열악한 지리적 접근성 및 정부 차원의 체계적 지원시스템 부재 등으로 가시적인 성과는 부족한 상태이다. 2007년 제1차 한·스웨덴 과학기술포럼이 스웨덴에서 개최되었으며, 2009년 3월 서울에서 제2차 한·스웨덴 과학기술포럼이 열릴 예정이다.

(5) 동구권 등 기타 유럽국가

2008년 동유럽과의 관계는 헝가리, 체코, 루마니아, 등 전통적으로 협력 관계를 맺어온 국가들과 지속적인 유대를 유지하였다. 2008년 4월 헝가리에 설치된 한-헝가리 과학기술협력센터의 제16차 이사회가 열렸고 헝가리와 나노기술, 공학교육 등 3차례의 과학자 세미나가 열렸다. 체코와는 화학테러 해독제 개발을 위한 화학분야의 공동연구를, 루마니아와는 과학자 교류(mobility) 사업을 전년에 이어 추진하였다. 특히 2008년은 슬로베니아 측의 요청에 의하여 1994년 5월 과기협정체결이후 14년 만에 제1차 과기공동위를 개최하였다. 동유럽은 국가별로 독특한 기술 분야가 발달하고 녹색기술에 대한 R&D 및 도시 간 네트워크가 잘 발달되어 있어 향후 그와 같은 분야의 협력이 활발히 일어날 것으로 기대한다.

다. 미주국가와의 협력

(1) 미국

과학기술 최강국인 미국과는 1976년 체결된 「한·미과학기술협력협정」을 토대로 제6차에 걸친 과학기술공동위원회를 개최하였으며 미주국가와의 과학기술협력 확충사업, 한·미 특별협력사업, 미공군 협력사업 등 다양한 프로그램을 통해 공동연구, 인력·정보교류 등을 지속적으로 확대해 오고 있다. 2008년 8월 샌디에고에서 개최된 2008년 한·미 학술회의(UKC 2008, US-Korea Conference on Science, Technology and Entrepreneurship)에 교과부 제2차관 등이 참석하여 축사를 하고, 우수 해외과학기술자 네트워킹 사업으로 추진 중인 ‘울트라프로그램 라운드테이블’을 함께 개최하여 전기·전자, 에너지 분야 등에 대한 한·미 과학기술자들 간 토론 기회를 가진 바 있다.

(2) 캐나다

캐나다와의 과학기술협력은 2002년 7월 한국 과기부와 캐나다 외교통상부 간 「한·캐나다 과학기술협력약정」이 체결됨으로써 양국간의 과학기술협력의 교두보를 마련하였다. 2003년 한국 과기부에서 개최된 제1차 과학기술협력회의 후속 조치로 한·캐나다 간 공동정책연구를 추진하여 BT, ICT, New Material 분야에서 협력의 필요성이 크다는 결과를 도출하였다. 이 결과를 토대로 알버타주 밴프에서 개최된 제2차 한·캐나다 과학기술협력회의(2006.5.17)에서 양국간 협력 가능 전략기술분야를 선정 발표하여, 상호공동연구를 추진·협의를 하였으며, 한·캐나다 과학협력네트워크 프로그램 신설을 위한 공동기금 마련 등은 제 3차 과기협력회의를 통하여 확정하기로 하였다. 또한 2005년부터 시작된 과기부-강원도-캐나다 알버타주 공동 주최의 과학기술포럼은 지방과학기술의 국제화 및 캐나다와의 과학기술 협력채널의 다각화에 많은 힘을 실어주고 있으며, 2007년 11월 양국은 「한·캐나다 과학기술협력약정」을 갱신하여 지속적인 협력 관계를 모색하고 있다.

(3) 중남미

중남미 국가와의 과학기술 협력은 2004년 대통령 남미 순방을 계기로 본격적으로 추진되기 시작하였다. 브라질과는 2005년 7월 제1차 장관급 과학기술공동위원회에서 합의한 ‘한-브라질 과학기술협력네트워크 사업’의 일환으로 Bio-Agriculture(한국생명공학연구원), 원자력(한국원자력연구소), 항공우주(한국항공우주연구원), 기초과학(한국과학재단) 4개 분야의 Focal Point를 선정한 바 있다. 2008년 3월에는 브라질 리우데자네이루주 대표단(수석대표 주지사 Sergio

CABRAL)이 방한하여 추후 교육과학기술부와 리우주 과기부 간 과학기술분야 협력 확대를 요청하였으며, 2008년 11월 19일 상파울루에서 개최된 한-브라질 정상회담에 이어 양국 수교 50주년이 되는 2009년에는 브라질 대통령의 방한과 사전에 실무대표단이 방한하여 과학기술 분야 협력방안을 구체화할 예정이다.

라. 중동·아프리카 국가와의 협력

중동 지역 국가를 중심으로 한국의 교육정책, 콘텐츠에 대한 인정사례가 증가하고 있으며, 그에 따른 벤치마킹 노력이 활발하다. 특히 사우디아라비아 측에서는 우리의 이러닝 연수프로그램 성과를 인정하고 유상으로 우리나라의 연수 프로그램에 참여한 바 있다. 2007년 교육인적자원부는 제1회 유네스코-바레인국왕 교육정보화상을 수상하였다. 특히, 이스라엘과는 1994년 과학기술협력협정을 체결하였으며, 과학기술장관급 회담 5차례, 과학기술공동위원회를 6차례 개최한 바 있다. 2009년 제7차 과학기술공동위원회가 서울에서 개최될 예정이다. 1999년 국무총리 이스라엘 방문시 양국 과기장관회담을 통해 과학기술협력기금사업 추진에 합의한 이래, 매년 20만불 규모의 공동연구를 추진해 오고 있다.

아프리카 국가들과는 남아공, 튀니지 등 주요 국가들을 중심으로 협력활동이 전개되었다. 과학기술협력과 관련해서는, 남아공과 2007년 개최된 제2차 한-남아공 과학기술공동위원회 합의 결과에 따라 NT, BT 등 5개 기술분야에 대한 협력 네트워크 프로그램을 진행하였고 기계소재 및 생산기술 분야, 과학기술 혁신정책을 대상으로 공동세미나를 개최하였다. 튀니지와는 12월 15일 제2차 한-튀니지 과학기술공동위원회를 개최하여 BT, NT 등 2개 과제 공동연구 수행 및 튀니지 테크노파크 육성을 위한 기관협력 활성화 등을 합의하였다. 교육협력과 관련해서는, 수단 등의 교육부 일행 방문이 진행되었다.

마. 인도 및 동남아시아 국가와의 협력

인도와는 1976년 과학기술협력협정을 체결되어, 2005년과 2006년 2차례에 걸쳐 과학기술공동위원회를 개최한 바 있으며, 2009년 양국 간 제3차 과학기술공동위원회가 예정되어 있다. 1986년 이래로 4차례의 과학기술조사단 상호방문이 있었으며, 인도 과학기술 분야의 방대한 협력상의 잠재력을 활용하기 위하여 2009년에는 IT, NT, BT, ET 분야에서 공동연구를 진행하기로 합의하였다.

동남아시아 국가들과는 베트남, 인도네시아 등 주요 국가들을 중심으로 협력활동이 전개되었다. 과학기술협력과 관련해서는, 베트남과 2007년 개최된 제4차 한-베트남 과학기술공동위원회 합의결과에 따라 자원재활용센터 활용 등 4개 과제를 가지고 한-베트남 협력기반조성사업을 수행하였고, 인도네시아와 과학기술협력 MOU 체결을 위한 세부적인 내용을 협의하였다. 교육

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

협력과 관련해서는, 동남아 국가들이 우리나라를 교육 선진국으로 인식하여 교육정책 및 기관 운영 등 여러 분야에서 벤치마킹을 하려고 시도한 결과 브루나이, 싱가포르, 베트남 등의 교육 부장관 방문이 이루어졌다. 인도네시아와는 교육협력약정 체결을 위한 협의가 진행되었다.

바. 오세아니아 국가와의 협력

오세아니아 국가와는 과학기술협력협정(뉴질랜드 1997년, 호주 1999년)을 근간으로 하여 정부 및 민간 연구기관을 중심으로 협력을 진행해 왔으며, 특히 뉴질랜드와는 2007년 제1차 과학 기술공동위 후속조치 일환으로 2개의 공동연구과제가 현재 수행중에 있으며, 2008년 ET, BT, NT 등 3개 분야를 양국의 협력창구로 지정하여 협력을 진행하고 있다. 호주는 호주정부의 탄소저장연구소 설립 논의에 한국이 참여키로 하는 등 최근 협력 증진 논의가 활발히 진행되고 있다.

사. 남북 교육과학기술 협력

교육과학기술부는 1999년 이래 연 5~10억원 내외의 예산을 투입하여 공동연구 및 조사사업, 인력교류 및 학술회의 개최, 북한 과학기술정보 및 동향 분석 및 제공, 식량·질병 등의 현안 과제 해결을 위한 과학기술적 해결방안 모색 등 폭넓은 범위에서 남북간의 과학기술협력이 지속적으로 추진될 수 있도록 다양한 민간 협력사업을 지원해왔다. 2008년에는 550백만원의 예산으로 “북한과학기술정보 인프라 구축 및 디지털 콘텐츠 개발” 등 총 10개 과제가 수행되었다. 한편, 2008년 교육과학기술부 R&D 구조개편에 따라 2009년부터는 구 과기부의 ‘남북과학기술 협력사업’과 구 교육부의 ‘남북학술교류지원사업’을 통합하여 과학기술 분야 및 인문사회 분야를 포괄하여 지원하는 ‘남북 과학기술 및 학술협력사업’을 추진할 예정이다. 2008년은 새정부 출범 이후 남북 당국간 대화단절 및 남북 경색국면이 지속된 가운데, 민간교류도 위축되는 등 남북 교류협력을 위한 외부환경이 악화된 한해였다. 향후 교과부는 남북관계 진전에 대비하여 그간의 남북간 합의사항에 대한 관련 세부계획 수립 및 남북교류협력사업 체제 정비 등의 정책적 노력을 지속적으로 추진할 계획이다.

2. 다자간 교육과학기술 국제협력

조 희 래
교육과학기술부 다자협력과

아시아·태평양 경제협력체(APEC, Asia-Pacific Economic Cooperation)를 통한 다자간 과학 기술협력은 산업과학기술실무그룹(ISTWG, Industrial Science & Technology Working Group)에

적극적으로 참여하여 이루어지고 있으며, 그 동안 ASTN(APEC 과학기술네트워크 구축), A-IMBN(APEC 분자생물학 네트워크 구축), APCN(APEC 기후 네트워크 구축) 등의 사업을 성공적으로 수행함으로써 APEC 회원국의 과학기술 역량강화에 크게 기여한 바 있다. 2008년에도 제34차(홍콩) 및 제35차(하노이) APEC 산업기술실무그룹(ISTWG)회의에 참여하여 역내 과학기술 인력 육성과 국제적인 과학기술 네트워크 구축에 대한 다양한 추진방안을 논의하였다. 특히 우리나라는 이 회의에서 2008~2009년 lead sheperd 역할을 수행하면서, 사업제안에 적극 참여하는 등 주도적으로 활동하였다.

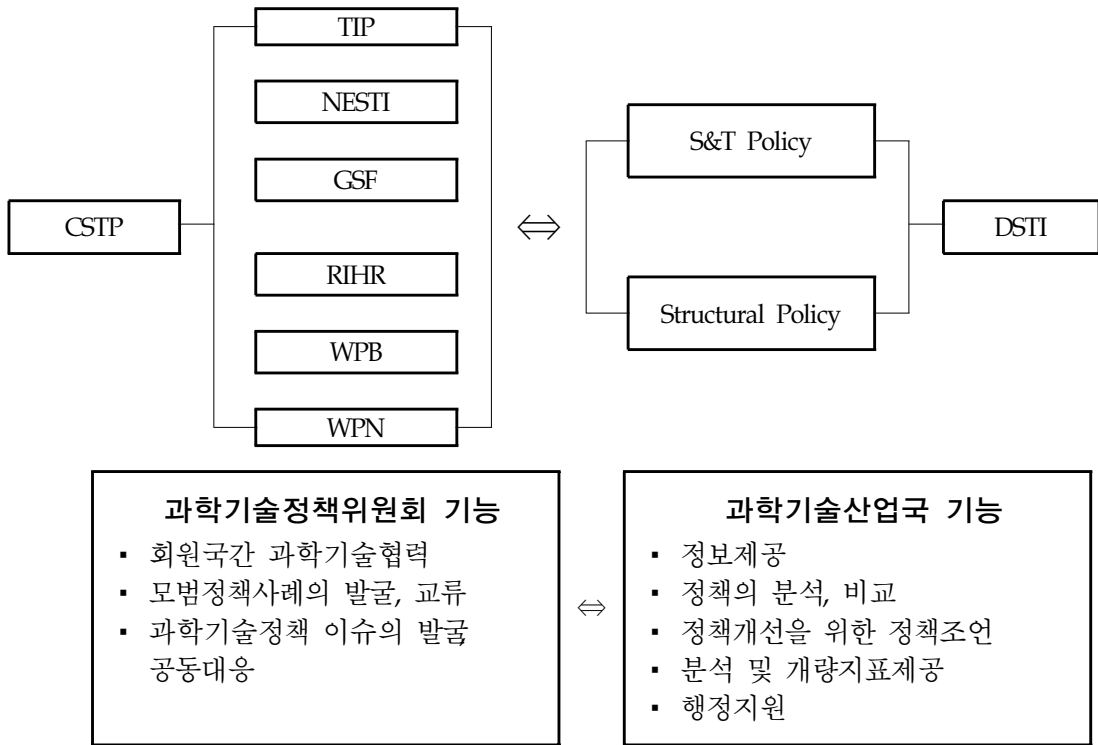
또한, APEC 협력사업의 하나로써 우리나라가 주도하고 있는 국제분자생물사이버랩(eIMBL)은 아태지역의 분자생물학관련 우수연구실협실을 네트워크화하여 연구 및 학술활동을 사이버상에서 구현하는데 목적이 있는데, 이를 통하여 역내 분자생물학 관련 과학기술력, 자본, 인적교류 및 연구개발 능력을 극대화시키는 한편 21세기 우리나라의 생명과학분야 국제경쟁력 강화에 크게 기여할 수 있을 것으로 기대된다. 동 eIMBL은 제4차 APEC 과학기술장관회의(2004. 3월/뉴질랜드)에서 우리정부가 eIMBL의 설립을 제안하였고, 28차 APEC ISTWG회의에서 설립 방안에 구체적인 합의가 이루어져 2005년 11월 서울대학교에 설립, 2008년 현재 정상 운영 중에 있다.

한편, 2006년 8월 말레이시아에서 개최된 제1차 ASEAN COST(과학기술위원회)+3(한·중·일) 국장급 회의 및 ASEAN+3(+6)과기장관회의에 참석, 'ASEAN+3 과학영재센터 설립'을 제안하여 참여국들의 지지를 받은 바 있으며, ASEAN+3 정상회의 의제로 다루어진 'ASEAN+3 과학영재센터 설립' 사업이 현재까지 추진되고 있다.

OECD와의 과학기술협력은 1994년 우리나라가 OECD 과학기술정책위원회(CSTP) 정회원으로 가입한 이래 과학기술혁신정책, 거대과학, 생명공학, 과학기술통계, 공공연구기관 지원 및 과학기술인력, 나노기술에 관한 정책이슈를 담당하는 CSTP 산하 6개 작업반 활동과 OECD의 과학기술정책 논의에 참여하고 있다.

아울러, 2000년 12월에는 OECD의 “지속가능 발전을 위한 국제과학기술협력회의”를 서울에서 개최하였고, 2006년 10월에는 제88차 OECD/CSTP 총회와 연계 세미나도 서울에서 개최하는 등 적극적으로 OECD의 과학기술 활동에 기여하고 있다. 또한, 여러 산하 작업반에서 활발한 참여가 이루어지고 있으며, 특히 2006년 서울 총회에서 논의되어 벨기에 2007년 5월 르우벤에서 신설된 나노작업반(Working Party of Nanotechnology)에서 우리나라는 동 나노작업반의 출범으로 확정된 산하 6개의 프로젝트 중 2개(프로젝트B: 나노기술 관련 기업 비즈니스 환경/프로젝트C: 나노기술홍보 및 대중참여)에 Lead Country로 참여함으로써, 향후의 나노기술관련 국제공조에 있어서의 입지확보를 공고히 하고 있다.

〈그림 2-28〉 OECD 사무국과 과학기술정책위원회의 기능



3. FTA협상 참여

조 희 래
교육과학기술부 다자협력과

우리나라는 지역경제통합 및 자유무역 활성화 등 세계경제시장 변화에 능동적으로 대응하기 위해 지난 1999년 칠레를 시작으로 세계 각국과의 자유무역협정(FTA: Free Trade Agreement)을 적극적으로 추진하고 있다. 2004년 칠레, 2006년 싱가포르 및 EFTA(European Free Trade Association: 스위스, 노르웨이, 아이슬란드, 리히텐슈타인), 2007년 ASEAN(상품무역협정)과의 협정이 발효되었다.

2007년에는 미국, EU, 캐나다, 아세안, 멕시코 등과 FTA 협상을 진행하였으며, 같은 해 6월에는 한-미 FTA, 11월에는 한-ASEAN 서비스 협정에 대한 서명이 이루어졌다. 특히 한-미 FTA 협상의 결과는 우리나라 경제 전반에 많은 영향을 줄 것으로 예상되어, 당시 과학기술부는 엔지니어링서비스, 기술사 및 신약개발 분야의 경쟁력 강화를 중심으로 한 “한-미 FTA 대응 과학기술분야 종합대책”을 마련하여 추진하고 있다.

〈표 2-56〉

세계 각국과의 FTA 추진현황

구 분	대 상 국	주 요 추 진 경 과
협상 완료	칠레	1999.12월 협상 개시, 2004.4월 발효
	싱가포르	2004.1월 협상 개시, 2006.3월 발효
	EFTA	2005.1월 협상 개시, 2006.9월 발효
	미국	2006.6월 협상 개시, 2007.6월 서명
	ASEAN	2005.2월 협상 개시, 2007.6월 상품무역협정 발효
	ASEAN	2005.2월 협상 개시, 2007.11월 서비스협정 서명
협상 진행	ASEAN	2005.2월 협상 개시, 2008.10월 투자협정 제24차 협상
	캐나다	2005.7월 협상 개시, 2008.3월 제13차 협상
	멕시코	2006.2월 협상 개시, 2008.6월 제2차 협상
	인도	2006.3월 협상 개시, 2008.11월 법률검토 제2차 회의
	EU	2007.5월 협상 개시, 2008.5월 제7차 협상
GCC	2007.3월 FTA 추진 합의, 2008.7월 제1차 협상	
협상 준비	일본	2003.12월 협상 개시, 2004.11월 협상 중단 * 2008년 2차레에 걸친 협상재개를 위한 실무협의
	중국	2004.9월 민간공동연구 추진 합의, 2007.3월 산관학 공동연구 개시, 2008.6월 공동연구 5차 회의 개최
	호주	2006.12 민간공동연구 및 라운드테이블회의 개최 합의, 2008.12월 제2차 예비협의
	뉴질랜드	2006.12 민간공동연구 및 라운드테이블회의 개최 합의, 2008.11월 제2차 예비협의
	MERCOSUR	2004.11월 공동연구 추진 합의, 2007.10월 공동연구 결과 발표
	페루	2005.11월 페루 대통령 FTA 추진 제의, 2008.4월 공동연구 제2차 회의
	러시아	2005.11월 경제통상협력 액션플랜 합의, 2008.7월 공동연구그룹 제2차 회의

2008년에도 EU, 인도, GCC, 멕시코, 캐나다 등과 FTA 협상을 진행하였으며, 인도와는 사실상 타결에 이르렀다. 아울러 중국, 페루, 호주, 뉴질랜드 등과의 협상 개시를 위한 공동연구 및 예비협의도 진행되었다.

과학기술 분야에서는 연구개발서비스, 기술적 시험분석서비스 등 서비스 및 투자 시장개방 확대, 엔지니어를 포함한 전문기술인력의 자격상호인정 및 이동, 원자력산업 분야의 개방 등이 주요 협상이슈로 논의되고 있다. 우리부는 선진국과의 협상에서는 국내 업계보호, 전문직 상호인정 등을 중심으로, 그리고 개발도상국과의 협상에서는 국내 업계의 해외진출과 과학기술 인력의 수급에 초점을 두어 적절한 대응 전략을 마련하여 FTA가 국익에 최대한 도움이 되도록 노력하고 있다.

중국, 러시아, MERCOSUR(브라질, 아르헨티나, 우루과이, 파라과이), 호주, 뉴질랜드, 페루 등과는 FTA 추진을 위한 사전협의 및 공동연구작업이 진행되고 있어 2008년 이후 FTA 협상이 크게 증가할 전망으로 호주, 뉴질랜드, 페루와는 2009년 중 대외 경제장관회의의 의결을 거쳐 공식협상을 시작할 예정이다.

제3절 국제과학비즈니스벨트 조성

민 동 섭

교육과학기술부 국제과학비즈니스벨트 추진지원단

전 세계적인 경제침체로 인해 선진국을 비롯한 세계 각국이 비상경제체제로 전환하고 있는 시기에 대외 의존도가 높은 우리나라 역시 수출감소, 환율불안, 물가급등 등으로 인해 지난 1997년 외환위기 이후 최악의 경제상황을 맞이하고 있다. 하지만 어려운 여건 속에서도 희망찬 미래를 위한 씨앗을 남긴다는 석과불식(碩果不食)이라는 말이 있듯 과학기술은 다가올 미래 국민의 삶에 대한 진지한 성찰과 전략적 사고를 바탕으로 국민들의 희망을 가꾸어나갈 수 있는 희망의 기반으로 작동할 수 있는 분야이기에 이러한 시기일수록 그 중요성이 크다고 할 수 있다.

그동안 과학기술부문은 정부의 지속적인 R&D 투자 확대에 외형적인 성과가 크게 증가하였고 상당한 연구성과를 창출하였으나 기초과학의 역량부족으로 선진국과 질적격차가 있음을 부인하기 어려운 형편이다. 미국의 경쟁력 강화계획(America Competitiveness Initiative)·경쟁력 강화법, EU의 신리스본 전략, 일본의 이노베이션25, 중국의 중장기과학기술발전계획·111공정 등에서 볼 수 있듯 이미 세계 주요 각 국들은 R&D, 생산성 향상, 혁신시스템 개선 등 국가 경쟁력 제고를 위한 혁신정책을 역동적으로 추진하고 있어 여기서 머뭇거릴 경우 자칫 우리나라는 선진국과 개발도상국 사이에서 넛크래커와 같은 상황으로 전락할 수 있는 상황이다. 그러한 측면을 고려해볼때 과학기술분야의 선진국 모방추격형 발전전략의 한계와 질적 격차를 극복하기 위한 새로운 전략이 요구되고 있는 시점이라 할 수 있다.

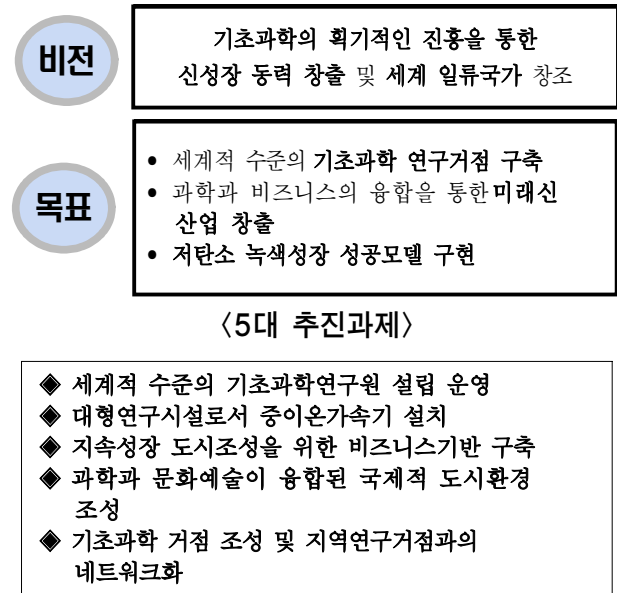
국제과학비즈니스벨트 사업은 이러한 고민하에서 일차적으로는 기초과학의 역량을 획기적으로 증대시켜서 과학기술분야의 토대를 굳건히 갖추고 궁극적으로는 20~30년 미래를 내다보는 장기적 안목 토대속에서 성장잠재력을 확충하고자 기획된 국가비전 프로젝트이다.

이 사업은 한때 추진주체가 해체되어 표류하는 등 우여곡절이 많았으나 지난 9월부터 관련 정부부처, 민간전문가의 공동작업, 공청회 개최, 사업분야별 설문조사 실시 등 다양한 의견수렴 절차를 거쳐 현재 사업의 기본구상 및 추진전략을 정립해가고 있는 상태로 2009년 1월 과학기술 분야 최고의 심의기구인 대통령 주재 국가과학기술위원회에서 최종 방향이 확정되었다. 12월 현재까지 수립이 진행된 종합계획의 주요 내용을 살펴보기로 한다.

1. 글로벌 과학을 통한 신성장동력 창출 및 세계 일류국가 창조를 위한 5대 추진과제 제시

국제과학비즈니스벨트는 창조적 연구 환경을 통해 세계적 두뇌가 모이고 기초과학·비즈니스·문화예술이 융합된 광역 성장 거점으로 「글로벌 과학을 통한 신성장동력 창출 및 세계일류국가 창조」를 비전으로 제시하고, 「세계적 기초과학 연구거점 구축」, 「과학과 비즈니스의 융합을 통한 미래 신산업 창출」, 「저탄소 녹색성장 성공모델 구현」을 목표로 설정하였다. 그리고 이같은 비전과 목표를 실현하기 위하여 세계 최고수준의 기초과학연구원 설립·운영, 기초과학 인프라로서의 대형연구시설 설치·운영 등 5대 추진과제를 도출하였는데 5대 추진과제를 살펴보면 다음과 같다.(〈그림 2-29〉 참조)

〈그림 2-29〉 국제과학비즈니스벨트 사업의 비전과 목표, 추진과제



가. 세계최고 수준의 기초과학연구원 설립·운영

(1) 필요성

다른 국가들의 원천기술을 바탕으로 한 응용·개발연구중심의 선진국 따라잡기형 기술혁신 전략의 시대적 소명이 끝나고 창조적 기술혁신 전략을 이끄는 기초·원천·융합 연구에 대한 새로운 국가전략이 요구되면서 미래세대에 꿈과 희망을 주는 기초과학연구거점을 구축해야 할 필요성이 커지고 있다. 특히 미국·유럽 등에 비해 기초과학의 변방이라고 할 수 있는 우리나라는 국제적인 연구거점을 통해 경쟁과 협조의 정신을 바탕으로 연구를 진행할 수 있다면 기초연구의 비약적인 발전이 가능할 것으로 기대하고 있다. 이에 국내외 우수연구인력을 유치하여 기초과학연구거점으로서 기초과학 전반적인 분야를 아우를 수 있는 종합연구소의 설립을 추진하고 있다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

(2) 운영원칙

석학급 연구자의 참여를 적극적으로 유도하고 다양한 형태의 해외 우수연구단을 유치(개방적 연구체제)하되, 국내외 대학·연구기관 등의 기존 연구시설 및 인프라를 최대한 활용하고, 원장 및 연구원의 연구단을 이끌 단장에게 운영의 자율성을 부여하여 최대의 성과를 이끌어 내며 연구주체가 종료된 이후에는 연구조직을 폐쇄하는 등(자율형·일몰형 조직) 신축적인 운영을 검토하고 있다.

(3) 연구분야

기초과학연구원에서는 기존의 대학 및 출연연과의 중복성을 피하고 선진국 수준의 프론티어 성격의 종합기초과학연구소로서의 설립취지를 반영하여 대학 연구실 및 출연(연)의 설립목적 상 수행하기 어려운 기초과학분야의 연구를 목표로 하고 있으며(예: 지향점이 분명한 기초·원천 분야, 다학제간·융합적인 연구접근이 필요한 분야 등) 연구분야·과제 선택시에도 원장 선임후 세계 석학급으로 구성되는 국제자문위원회의 자문을 거쳐 선정하는 등 개방형 연구소로서의 특성을 지속적으로 구현해나갈 예정이다.

나. 기초과학 인프라로서의 대형 연구시설 설치·운영

(1) 필요성

대형연구시설은 기초과학의 세계적 연구거점을 지향하고 있는 우리나라의 입장에서 국제적 연구네트워크를 구축하고 우수 인력 유치의 발판이 될 수 있는 유용한 도구로 기능할 수 있다. 또한 기존 과학기술의 한계를 넘는 프론티어 연구 및 실험이 가능하므로 미래세대들이 선진국과 경쟁할 수 있는 연구환경 조성의 큰 축이 될 수 있다.

(2) 경과

우선 대형연구시설 구축의 타당성 검증을 위하여 기초과학 선진국의 대형연구시설 로드맵을 분석하고 본 사업의 직접적인 대상이라 할 수 있는 과학기술계의 의견을 수렴하여 가속기 요구가 가장 많음이 밝혀졌다. 그러나 가속기는 대규모 예산투입이 필요한 대형장비이다보니 과학기술계의 논란이 계속되는 등의 문제가 지속적으로 발생하여 투자타당성, 우선순위 설문조사, FGI(표적집단면접법), 과총 주요학회·전문위 연석회의 등을 통해 중이온 가속기의 우선 순위 권고라는 과학기술계의 의견을 이끌어 내었다.

(3) 향후 계획

가속기 건설이 최종적으로 확정될 경우 치밀한 수요 예산분석, 세계적 전문가 그룹을 통한 개념설계, 연구·기술인력 양성 등 철저한 준비 후 착공을 함으로써 건설에 소요되는 예산이 우리나라가 기초과학강국으로 올라서는데 유용한 기반이 될 수 있도록 노력할 예정이다.

다. 지속성장 도시 조성을 위한 비즈니스 기반 구축

거점도시의 자족성 성장을 위한 과제로 기초과학과 산업간 시너지 효과 창출을 위한 NT, BT, IT, GT 등 R&D 중심의 지식기반 기업의 집중 유치와 기초과학연구원 연구성과의 관리·이전·활용 강화를 통해 사업화 기반을 구축하는 과학기술 연구성과 사업화 기반 구축의 2가지 사업을 중심축으로 하고 있다.

라. 과학과 문화예술이 융합된 국제적 도시환경 조성

(1) 필요성

우수기업 및 인력유치를 통한 새로운 기초과학 거점 조성을 추구하는 과학비즈니스벨트 사업의 목적에 비추어볼때 이를 위한 교육·문화·주거 환경 구축 등은 필수적이라 할 수 있다. 사업 구상의 구체화를 진행한 설문조사 등 각종 의견수렴 절차 결과에서도 다양한 수요자 요구에 부응하는 교육여건 조성과 국내·외 우수대학 유치 등 충분한 교육시설 확충 등이 최우선 과제로 꼽히고 있으며 더불어 해외 우수인력의 유치를 위해서는 장기거주가 가능하도록 학교 설립외에 주택의 특별공급, 생활서비스 지원체제 등이 추가적으로 요구될 것이다.

(2) 주요 사업내용

- ① 우수한 교육환경 조성 : 해외 우수기업 및 세계적 수준의 인력유치를 위해서는 다양하고 수준높은 교육환경이 필요하므로 과학고, 자율형 사립고 등 다양한 수요자 요구에 부응하는 교육여건 조성과 교육환경 구축, 수준 높은 고등교육기관 유치 등을 추진할 예정이다.
- ② 글로벌 정주환경 조성 : 신규 외국인 학교 설립 또는 기존 외국인학교 지원 확대, 주택 특별공급, 외국어로 의사소통이 가능한 병원·약국 등 의료시설 확충, 문화생활 개선을 위한 외국방송 재송신 허용 등 해외에서 유입되는 우수인력들이 생활하는데 불편이 발생하지 않도록 하기 위한 인프라 구축을 계획하고 있다.
- ③ 유비쿼터스 녹색환경 조성 : 과학자·연구자·기업 등 지식창조 주체간의 정보네트워크와

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

지식플랫폼 등을 구축하여 미래형 정보도시로 개발하고 미래형 신교통수단 도입 등 친환경 교통체계 구축을 통해 도시브랜드 가치를 높이고자 한다.

- ④ 창조적인 환경 조성 : 과학자, 예술가, 기업가 등이 직접 만들어가는 창조적인 도시설계 방식의 도입과 과학과 문화가 상호 소통·교섭할 수 있는 제3의 공간 활성화 및 미술관·박물관·전문 공연시설 등이 어우러진 국제적인 수준의 문화예술 공간조성 등을 통해 연구자의 창의성이 발현될 수 있는 환경을 꾸며 나갈 수 있도록 추진할 예정이다.

다. 기초과학 거점 조성 및 지역연구거점과의 네트워크화

이는 일정수준이상의 과학·산업 인프라를 갖춘 권역을 선정하여 세계적 고급두뇌가 모이는 과학비즈니스 거점을 조성하는 것으로 개별적으로 파편화된 연구·산업단지 지역간 기능을 연계할 경우 통합적 시너지 효과의 제고가 가능하다. 이를 위해 인근지역의 과학·산업 인프라를 최대한 활용하되 부족한 기능을 거점지구에 확충함으로써 상호보완적 효과도 기대할 수 있다.

또한 현 정부에서 추진하고 있는 광역경제권 발전계획에 발맞추어 광역경제권 특화분야를 중심으로 하는 광역벨트를 조성하고 단계적으로 확대해나갈 예정이다.

2. 향후 추진계획

국제과학비즈니스벨트 종합계획(안)이 확정되면 국제화·과학·산업·도시개발·문화 등 다양한 분야가 망라된 종합적이고 일괄적인 지원을 위해 특별법(안) 제정을 위한 노력을 해나갈 예정이다. 그리고 각 사업분야별 세부계획을 마련하여 사업의 구체화를 추진해나갈 것이다.

이제 종합계획(안) 마련으로 기초과학진흥이라는 목표를 향한 첫걸음을 내딛었다. 아기들이 걸음마를 배울때 처음에는 넘어지면서 여러 시행착오를 겪은 후 제대로 걷게 되듯이 앞으로 추진과정에서 많은 어려움이 예상되지만 국제과학비즈니스벨트추진지원단은 그 어려움을 슬기롭게 헤쳐나가 사업의 본래 취지에 맞게 바른 방향으로 발걸음을 옮겨가도록 노력해보고자 한다.

이 프로젝트가 과학기술로 국가의 미래를 이끄는 중요한 역할을 할 수 있기를 기대하며...

제6장 국민과 함께하는 과학기술문화 확산

제1절 과학기술의 생활화

장 흥 태

교육과학기술부 과학기술문화과

1. 과학기술문화확산사업의 변천

우리나라의 과학기술문화 활동은 일종의 ‘계몽운동’으로 시작되었다. 1930년대에 김용관 등이 주축이 되어 추진된 과학의 생활화 운동은 잃어버린 나라를 되찾자는 민족운동의 성격을 띠고 있었다. 1934년에는 「과학지식 보급회」를 설립하여 제1회 과학 데이 행사를 개최하였으며, 1960년대부터 1970년대까지는 정부주도의 과학의 생활화 운동을 전개하였다. 특히 1973년 박정희 대통령이 「전국민의 과학화 운동」을 제창하면서 과학대중화 운동이 새롭게 전개되었다.

2001년에는 「과학기술기본법」을 제정하며 과학기술문화창달을 체계적·종합적으로 전개할 수 있는 토대를 마련하였다. 2003년 12월에는 이를 세부적으로 실천하기 위한 과학기술문화창달 5개년 계획을 마련하여 2007년까지 추진할 55개의 세부사업을 통해 과학기술중심사회의 문화적 기반을 구축할 수 있도록 제시하였다.

한편, 과학기술문화창달 사업을 수행하는 한국과학창의재단은 제2차 경제개발계획이 시작되던 1967년 과학기술에 대한 국민의 이해와 우수 청소년의 이공계 진출 등을 촉진하기 위해 발족한 ‘과학기술후원회’를 그 뿌리로 한다. 이후 1972년에 과학기술후원회는 ‘한국과학기술진흥재단’으로 확대 개편되었으며 1996년에 다시 ‘한국과학문화재단’으로 명칭이 변경됐다.

2008년에는 교육과학기술부 출범에 따라 기존 과학기술문화창달 사업과 창의적 인재양성 사업을 통합 추진하는 ‘과학기술기본법’이 개정됐고, 이를 효과적으로 추진할 수 있는 ‘한국과학창의재단’으로 거듭나게 됐다. 특히, 한국과학창의재단은 ‘핵심인재양성과 과학한국건설’ 등 국과제 수행을 위한 ▲창의적 인재육성 지원을 위한 조사연구 및 정책개발 ▲창의적 인재육성 프로그램 개발 ▲창의적 인재 교육 전문가 육성·연수지원 ▲과학기술 창달 및 창의적 인재육성과 관련된 과학문화·예술 융합프로그램 개발 지원 등을 기존 과학기술문화창달사업과 함께 수행할 계획이다.

2008년 과학기술문화창달사업은 과학기술과 교육의 융합이라는 새로운 흐름에 맞추어 보다 진전된 형태의 사업을 전개하였다. 학교교육과의 연계성 강화 차원에서 기존 생활과학교실 외에 ‘학교로 가는 생활과학교실’을 전국적으로 전개하였으며, 대한민국과학축전에 과학교육 관련

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

콘텐츠를 보강하여 과학기술과 교육이 함께하는 축전으로 개최하였다. 글로벌 이슈에 대한 국민 이해 강화를 위한 사업을 새로이 추가하였으며, 소외된 계층을 위한 사업과 소외된 지역에 대한 과학문화사업 확대 등 지역간 격차 해소에도 많은 노력을 전개하였다. 학교교육과의 연계성을 높이기 위한 노력도 다각적으로 전개하였다. 한편 2009년부터 본격적인 창의인재육성사업 전개를 위해 수학·과학교육과정 효율화 방안을 마련하였고, 영재교육의 체계화를 위한 방안도 도출하였다.

2. 2008년도 과학기술문화확산사업의 주요내용

가. 과학문화기반구축 사업

(1) 과학축전의 개최

① 대한민국과학축전

대한민국 과학축전은 과학에 대한 흥미와 관심을 높이고 국민의 과학마인드 함양을 목적으로 서울 한강고수부지에서 제1회 대회(1997년)를 시작으로 매년 정례적으로 개최하고 있는 국내 최대의 체험형(Hands On) 종합 과학축전이다.

올해로 12주년을 맞이하여 한국과학창의재단이 주관하고 교육과학기술부가 주최한 「2008년 대한민국과학축전」은 교육과학기술부의 통합 원년, 건국 60주년을 기념하여 “인재대국! 과학기술강국 건설!”이라는 주제로 8월 1일부터 8월 6일까지 광주 김대중컨벤션센터 등에서 156개 단체가 참여, 총 520여 과학체험프로그램을 마련하여 약 18만명의 관람객이 방문하여 큰 성황을 이루었으며, 지역과학문화확산에 이바지하였다.

② 지역과학축전

지역 과학축전은 과학문화의 전국적 확산을 위해 개최되는 과학축전으로서 매년 지방자치단체들과 공동으로 개최하고 있다.

〈그림 2-30〉 지구의 해 기념관 이벤트



〈그림 2-31〉 건국 60주년 역사관



2008년에는 부산, 전북, 전남, 충북, 강원, 제주 등 6개 지역에서 과학축전을 개최하여 총 153만여명이 참여하였으며, 행사는 산업기술박람회 등 지역 특별산업 과학전 및 과학놀이·실습·공작 등의 체험 과학축전, 가족 과학축전, 사이언스 이벤트 등 다채로운 프로그램으로 구성되었다.

〈표 2-57〉 2008년도 지역과학축전 관람현황

지 역	부 산	전 북	전 남	충 북	강 원	제 주	비 고
관 랑 객	10만명	10만명	120만명	8만명	8만5천명	7만명	153.5만명
개최일자	4.19~ 4.20	4.25~ 4.24	10.3~ 10.5	10.17~ 10.19	10.24~ 10.26	10.24~ 10.26	6곳

※ 지역별 관람객 인원 산출은 각 지역(시·도)의 자체조사결과를 기준

③ 4월 과학의 달 행사

2008년 과학의 달을 맞이하여 개최한 ‘가족과학축제’는 4월19일부터 20일까지 이틀간 서울 올림픽공원에서 100개 단체 250개 프로그램을 운영하였으며 4만 7천여 명이 관람하였다. 가족 경연대회로는 지구의 해를 기념하기 위하여 ‘공룡화석 발굴하기’대회로 진행되었으며, 또한 한국 최초 우주인 탄생과정을 기념하기 위하여 4월 8일 서울시청광장에서 SBS 생방송 특별공연을 기획하여, 대통령 및 각국 외국 대사, 과학단체 기관장 등을 초청하여 우리나라 우주과학에 대한 높은 관심을 제고하는 시간을 가졌다.

〈그림 2-32〉 우주인 탄생 순간 함께한 대통령



〈그림 2-33〉 가족과학축제 행사장



④ 과학과 예술의 만남

2008년 과학과 예술의 만남 행사는 2005년 4월 과학기술부와 문화관광부가 업무협력 합의서(MOU)를 교환 후 추진한 네 번째 공동기획사업으로 과학과 예술의 융합을 통해 과학이 문화 예술의 모습으로 국민들에게 친근하게 다가가는 계기를 마련 하고자 추진하는 행사이다.

2008년 11월14일부터 20일까지 국립과천과학에서 “과학의 상상, 예술의 꿈, 지구의 빛”이라는 주제로 과학과 예술의 만남 공연 및 전시회를 개최하였다. 이번 과학과 예술의 만남 행사는 처음으로 지방자치단체인 과천시와 공동으로 행사를 기획하고 추진하였다.

공연은 과천시립아카데미오케스트라가 시대별 클래식 음악의 대표적인 작품들에 대한 연주를 컴퓨터 음악으로 재구성한 작품과 함께 협연하는 것으로 진행되었으며, 이때 배경에는 미디어 아트 조이수씨가 시간과 현장을 찾아가는 영상 이미지들을 음악에 맞추어 뿌려줌으로서 관객들은 음악과 미술이라는 새로운 상상의 나라를 감상할 수 있었다. 이 공연 외에도 과학체험 뮤지컬, 드로잉 쇼, 퓨전국악이 선을 보였다.

전시는 UN이 정한 지구의 해를 맞이하여 과학으로 본 예술 분야에서는 우주 속 지구, 지구 표면, 지구내부와 미시의 세계, 지구의 역사 등 4가지 주제로 19명의 35점 작품이 선을 보였으며, 예술로 보는 과학 분야에서는 지구의 아름다운 자연 탐험, 인공자연 거닐기, 생명을 위한 노래, 푸른 지구의 미래 등 26명의 작가 32점의 작품이 관객들을 맞이하였다.

⑤ 전국민생활과학경진대회

전국민생활과학경진대회는 주부 등 가족구성원을 대상으로 단순히 보는 행사가 아니라, 참여하여 체험할 수 있는 행사로 2006년부터 진행하였다. 2006년에는 주부 과학퀴즈 골든벨, 가족 과학 10종 경기, 생활과학수기, 생활과학 작품 등 총 4개 부문에 대해 예선과 본선을 거쳐 가족 과학 10종 경기는 대학로 일대, 주부 과학퀴즈 골든벨 및 시상식은 서울과학고에서 개최하였다. 그러나 2007년에는 기존 생활과학수기 및 생활과학 작품을 폐지하고, 대신 UCC 부문에 주부, 가족구성원, 그리고 골드세대를 대상으로 자녀과학교육, 생활과학24시, 과학발언대 등 3개 부문을 신설하여 진행하였고 2008년에는 과학발언대를 폐지하고, fun-fun과학실험을 신설하였고, 시상도 장려상을 신설하였다.

2007년에 이어 2008년에도 주부과학퀴즈골든벨을 대구, 인천, 광주 지역에서 예심을 개최하여 총 35팀을 선발하였다(인터넷 예심 35팀). 행사 진행방식은 온라인 예선과 본선으로 구성되었으며, 온라인 예선은 8월 4일부터 10월 10일까지 행사 홈페이지를 통해 진행되었다. 또한 UCC 종목 진행을 위해 홈페이지에 UCC 작품 등록 및 댓글 작성 등의 기능을 구현하였으며, 방문자들이 작품을 자유롭게 감상할 있도록 하였다.

가족과학 10종 경기와 주부 과학퀴즈 골든벨 온라인 예선을 거쳐 각각 50가족 150명, 70팀 140명(지역예선 35팀 포함)을 선발하였으며, 10월 25일 대전충남대학교, 카이스트, 항공우주연구원 본선행사를 개최하였다. 가족과학 10종 경기는 총 10개의 과제로 구성되어 1,2라운드는

충남대학교 잔디광장에서, 결승라운드는 카이스트와 항우연에서 각각 진행되었으며, 주부 과학 퀴즈 골든벨은 오후 1시부터 4시까지 충남대학교 체육관에서 진행되었다. 2008년에는 KBS 신나라과학나라에서 촬영 방영하여 홍보효과를 극대화 하였다. UCC 3개 부문 심사 결과 자녀과학 교육부문 대상 수상자를 비롯하여 총 21인을 선정하였으며, UCC 대상 수상자 3인, 주부 과학 퀴즈 골든벨과 자녀과학 10종 경기 수상자 22인을 포함하여 행사 직후인 4시부터 충남대학교 잔디광장에서 시상식을 개최하였다.

〈그림 2-34〉 제3회 전국민생활과학경진대회 시상식 〈그림 2-35〉 주부 과학퀴즈 골든벨



(2) 과학문화활동지원

① 과학문화활동지원

국내 과학문화의 저변을 확대하고 과학문화사업의 추진기반을 구축함을 목적으로 과학문화 사업을 추진하는 민간부문 주체의 양성이 시급한 과제로 대두됨에 따라 지난 2001년부터 과학문화단체, 사회문화단체, 학교·교사단체, 지방자치단체, 학술기관 등을 대상으로 다양한 과학문화활동 과제를 선정하여 지원하고 있다. 지원대상은 대중을 위한 과학문화행사(청소년 대상 과학기술교육 진흥 프로그램, 전 국민을 위한 과학문화진흥프로그램, 청소년을 위한 과학행사, 기타 과학문화 행사), 신규과학문화프로그램 개발·보급(창의적인 과학교육 프로그램 개발, 사회적 약자계층 과학문화격차 해소 프로그램), 기타 과학문화 창달 목적에 부합하는 사업 등이며, 2001년도의 64개 과제 지원을 시작으로 2003년도는 103개 과제, 2007년도는 62개 과제, 2008년도에는 77개 과제를 지원하였다 특히, 2008년도에는 시의성 있는 주제를 바탕으로 중점지원부문을 선정하고 시기별 전략적(top-down) 추진과 민간단체의 과학문화활동 지원을 활성화하기 위하여 상향식(bottom-up) 공모를 통해 지원함으로써 고른 과학문화활성화에 이바지하고 있다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

② 과학문화연구센터지원

과학문화연구센터는 연구·교육·홍보 활동을 통해 과학기술문화에 대한 학문적 기초를 마련하고, 실용적 활용방안을 제시하며 과학기술문화 전문 인력을 목적으로 1990년 12월에 설립되었다. 과학문화연구센터는 수도권(서울대학교), 서부권(전북대학교), 동부권(포항공과대학교) 세 개 지역에 지역 거점센터를 두어 지역실정에 맞는 과제를 발굴·개발하고 과학기술부, 한국과학창의재단, 과학문화연구센터 총괄 운영회, 지역 운영회의 협의를 거쳐 현대 과학기술문화에 적절한 과제를 선정·수행하고 있다. 2008년도에 수행한 정책연구과제는 ‘청소년 과학 탐구 활동의 활성화 방안’, ‘과학문화도서 내실화를 위한 과학문화지수 개발 및 적용’, ‘국내외 과학관 큐레이터 교육현황 및 국내 적용방안’ 등 3개 과제였다. 동시에 개별 연구센터가 독자적으로 추진하는 중점연구과제로는 ‘현대 한국의 과학기술문화와 시민사회’, ‘과학기술과 새로운 공간의 창출’, ‘과학기술과 새로운 문화의 상호작용’ 등에 대한 12개 세부과제를 수행하였다.

③ 과학문화아카데미

과학기술문화활동의 선진화를 위해서는 과학기술과 사회문화에 대한 기본적 이해를 바탕으로 커뮤니케이션 능력을 갖춘 전문 인력(과학커뮤니케이터)이 필요하다. 이를 위해 2003년 7월 서강대학교에 과학문화아카데미를 설립하고 10주 코스로 구성된 리더십과정과 석사과정인 과학커뮤니케이션 협동과정을 운영하고 있다.

특히, 2008년에는 지방에 있는 교육희망자를 위하여 포항과 대전에서 리더십과정을 운영하였다. 교육 과정에 대한 지원자의 지속적인 증가는 과학문화아카데미에 대한 사회적 관심이 점점 높아지고 있음을 보여주고 있다.

④ 노벨과학문화전시사업

최근 국제 과학기술의 경쟁의 심화, 기술 발전의 가속화, 각종 미디어의 영향 등으로 기초 과학은 물론, 특히 노벨과학상에 대한 국민적 관심이 높아지고 있으나, 매년 10월경 노벨상 수상자가 결정되면 일회성으로 언론에 보도만 되고 일반인과 학생들이 노벨과학상을 쉽게 이해할 수 있는 수단과 제도는 미비한 실정이다.

노벨과학상 수상자들의 업적과 생애를 이해할 수 있는 기회를 제공하고 노벨과학상에 대한 꿈과 희망을 심어주기위한 새로운 차원의 전시가 요구됨에 따라 「노벨과학문화전시 5개년 계획」을 수립하였고, 그 첫해인 2007년도에는 노벨과학상이 인류의 건강과 의료에 미친 영향을 주제로 전시하였으며 2008년은 「노벨상과 산업」이라는 주제로 2008년 12월18일부터 2009년 2월15일까지 양재동 AT센터에서 ‘노벨사이언스체험전’을 개최하고 있다.

‘노벨사이언스체험전’의 기획은 7개의 테마로 되어있다. 첫째 테마인 ‘반도체 칩의 할아버지, 트랜지스터’를 시작으로, 똑똑한 기계(컴퓨터와 인터넷의 원리를 체험), 세계를 하나로(전파의 세계 체험), 나노의 세계, 플라스틱! 세계를 지배하다, 인류의 도전(생명공학), 전기! 자연의 위대한 힘으로 체험전시를 구성하였다.

특히 노벨물리학상을 두 번 받은(1956년 반도체의 원조인 트랜지스터 발명, 1972년 초전도체 이론개발) 존 바딘의 아들이며 이론물리학 분야의 세계적 석학인 빌바딘이 아버지의 유품(세계최초의 트랜지스터 원형과 세계 최초의 트랜지스터라디오)을 전시하였다.

⑤ 우주과학탐구활동 전문지도자 양성

우주과학탐구활동 전문지도자 양성사업은 초중고교 내에서 청소년들에게 과학에 대한 관심을 유도할 수 있는 전문지도자를 양성하기 위한 사업이다. 청소년 과학활동 전문지도자가 턱없이 부족한 현실을 타개하기 위해 교사들에게 우주과학탐구활동 이론과 실습을 포함한 체계화된 연수의 기회를 제공하였다.

2008년 3월부터 5월까지 전국 13곳에서 1,046명의 교사들이 참여하여 ‘우주과학탐구활동 전문지도자 양성 기본 연수’를 실시하였으며, 총 11종의 우주과학탐구활동 연수 프로그램을 운영하였다. 2008년 5월부터 8월까지 전국 10곳에서 610명의 교사들이 참여하여 ‘우주과학탐구활동 전문지도자 양성 전문 연수’를 실시하였으며, 총 23종의 우주과학탐구활동 연수 프로그램을 운영하였다. 2008년 10월에는 전문 연수 이수자 405명이 참여한 ‘우주과학탐구활동 전문지도자 양성 심화 연수’를 실시하였으며, 총 21종의 우주과학탐구활동 연수 프로그램을 운영하였다.

심화 연수 이수자를 중심으로 지역별 커뮤니티를 구축하였으며, 과학관, 천문대, 수련원 등 유관 시설에서 실시된 지역 과학문화행사에 총 28회에 걸쳐 350명이 참여하여 과학 활동을 지원하였다. 또한, 기본·전문·심화 연수를 통하여 개발된 프로그램을 담은 우주과학탐구활동 자료집을 3,080권 제작하여 전국 1,490개 학교에 보급하였다.

⑥ 과학기술봉사단

과학기술봉사단은 과학기술계 원로(연구계, 대학, 공직 등 출신자)들이 오랫동안 쌓은 경륜과 지식을 자원봉사를 통하여 과학기술문화 확산에 기여함을 목적으로 과학기술이야기 특강, 과학관 전시안내, 과학문화 행사 안내 활동 등을 하고 있다.

2007년도부터 실시한 봉사활동은 2008년도에 과학기술이야기특강 24회(봉사단 51인), 과학관 전시안내 등 65회(봉사단 391인), 과학문화행사안내 14회(봉사단 140인), 시민과의 대화 29회(봉사단 290인), 사회교육 6회(봉사단 78인), 사회일반봉사 등 21회(봉사단 114인)등 6개 분야 총 159회, 봉사단 1,094인이 참가하였다.

향후 과학기술계 퇴직인력들의 과학기술문화 창달에 기여하는 풍토를 조성하고 고 경력 과학기술인들이 노블레스 오블리주를 통해 사회 참여 기회 제공과 자긍심 고취 및 계기를 마련함과 동시에 과학기술계 후학들에게 은퇴 후의 사회활동에 모범적인 모델을 제시하고자 한다.

⑦ 과학기술의 해(지구의 해)

UN총회 68차 본 회의에서 2008년을 지구의 해로 선언함에 따라 세계 지구과학자가 그 동안

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

축적된 지식을 이 사회가 좀 더 넓게 그리고 효율적으로 이용하도록 촉구하여 전 세계적으로 보다 안전하고 건강하며 풍요한 사회를 이루도록 돕기 위한 목적으로 추진된 사업이다.

지구사랑캠페인인 ‘하나뿐인 지구, 인류의 건강한 미래’를 시작으로 ‘지구의 해’ 선포식 및 지구과학한마당 축제 등 다양한 대중 문화사업 행사를 개최하였으며, 한국의 화석 및 기후 변화·황사사진전 등의 전시회와 수 건의 국제학술대회, IODP Distinguished Lecture, 세미나, 워크숍 등의 학술 사업도 병행하였다. 이러한 대중문화사업, 전시회, 그리고 학술 사업에는 각각 33,000명, 51,000명, 9,620명이 참석하였다. 이러한 행사를 통해 보다 건강하고, 안전하고, 풍족한 지구촌을 이루려는 지구과학자들의 노력을 대중에게 널리 인식시키고, 지구과학자들의 지식이 우리 사회를 위해 보다 구체적으로 기여할 수 있도록 노력하였다.

지구과학이 우리의 실생활과 매우 밀접하게 연관되어 있으며, 국가의 번영 그리고 개인의 풍요 및 안전을 위해 꼭 필요한 학문으로 에너지 및 광물자원 확보, 지구환경 변화에 대한 대처, 자연재해의 최소화 등 국가의 존망 및 국민의 안전과 직결되는 문제들을 효율적으로 해결하기 위해서는 이 분야의 전문가인 지구과학자들의 역할이 매우 중요하고 필수적임을 적극 홍보하였으며, 각종 행사 및 전시회를 통해 과학문화 확산을 실천하여 자라나는 청소년과 일반인들이 지구의 중요성을 재인식하고 지구환경 보전의 필요성에 대한 의식을 제고 시켰다.

⑧ 첨단장비활용 청소년과학활동지원

이 사업은 한국기초과학지원연구원이 보유한 ‘첨단연구장비, 과학기술, 과학기술인력’을 활용한 체험 프로그램을 진행함으로써, 청소년과 일반 국민의 과학기술에 대한 이해와 관심을 제고하고 과학기술문화를 확산하여, 국가과학기술연구활동에 대한 국민적 공감대 형성에 기여했다. 대상 및 심화정도에 따라, 첨단과학(Science) 실험(Xperiment), 탐구(Xploring), 체험(Xperience) 분야의 10개 프로그램을 주제별로 연 270회 이상 운영하고 있으며, 이러한 사업 내용을 나타내기 위해 엑스사이언스(X-Science)라는 사업 브랜드를 사용하고 있다. 2004-2008년까지 약 1,300여 회의 첨단장비활용 과학기술문화 프로그램을 운영하여, 약 23,000여 명의 청소년 및 일반 국민이 참여하였으며, 특히 기초(연) 대덕본원 및 9개 지역센터·출장소와 오창캠퍼스를 각 지역거점으로 활용함으로써, 전국적 과학기술 문화 확산에 기여하고 있다.

또한 2008년부터 새롭게 시작한 ‘주니어닥터-과학기술 청소년박사’ 프로그램은 9일간의 시범 운영에서 1,500명이라는 많은 청소년들의 참가와 대덕넷 등 총 20여회의 주니어닥터 관련 인터뷰 및 언론보도를 통해 높은 사회의 관심과 호응이 있었다. 최근 정부의 7대 과학기술강국 실현을 위한 7대 중점 분야 중 하나인 ‘과학기술의 생활화’의 중점추진과제로 창의적인 청소년 성장환경조성을 배경으로 하고 있으며, 학교 밖 과학활동 체계화 및 학교 교육과 대학, 연구기관, 과학관의 연계 강화, 또 과학기술인의 과학교육 참여활동 확대 등의 사회적 수요에 부응하고 있다. 추진내용으로는 대덕특구내 각 기관의 연구 성과를 직접 체험하고, 일정기준이상 참가자에게 주니어 닥터 인증서를 발급함으로써 국가과학기술에 대한 사회적 관심을 제고하는 것이며,

시범운영 성과를 통해 주니어닥터 프로그램은 국가적·사회적 요구에 가장 부합되는 프로그램이라는 것을 입증하였다.

(3) 과학문화 시상 및 인증

① 대한민국과학문화상

대한민국 과학문화상은 영상·오디오, 신문·잡지, 도서 등의 대중매체 분야의 전문가와 종사자들의 우수한 작품 및 과학기술문화 활동을 발굴하고 활동의지를 고취하여 질적·양적 성장을 꾀하기 위하여 2000년부터 시행하고 있다. 2008년 11월 3일 거행된 시상식에서는 영상·오디오 부문 ‘한정호 YTN-사이언스TV 팀장’, 신문·잡지 부문 ‘박방주 중앙일보 기자’, 도서 부문 ‘문국진 고려대학교 명예교수’가 수상의 영예를 안았다.

영상·오디오 수상자인 YTN-사이언스TV의 한정호 팀장은 과학전문채널 사이언스TV를 통해 ‘사이언스 투데이’, ‘영화보다 재미있는 과학이야기’ 등 15개 과학 프로그램을 기획, 제작 총괄하여, 일반인들이 어렵게 여기는 과학을 쉽고 흥미롭게 전달한 공로를 인정받았으며, 신문·잡지 부문 수상자인 중앙일보의 박방주 기자는 최근 3년간 678건의 과학기사 기획·보도를 통하여 국민의 과학에 대한 관심을 드높이고 양질의 정보전달에 기여하였고, 도서부문의 수상자인 고려대학교 문국진 명예교수는 예술과 과학을 접목한 Fusion Science를 개념으로 하는 도서 ‘그림으로 보는 신화와 의학’, ‘미술과 범죄’등의 저술을 통하여 예술 분야와 과학 분야를 각각 새로운 각도로 이해하고 해석 할 수 있는 계기를 마련하였다고 평가되었다.

또한 과학문화 관련 활동가에 대한 동기부여를 위해 과학문화활동 관련 숨은 공로자와 다양한 인물을 발굴한 결과, 1월의 과학문화인상으로 제주중앙중 고용철 교사, 2월 과학연극 극단 임주희, 3월 동아사이언스 장경애 편집장, 4월 위도고등학교 김채균 교사, 5월 홍광초등학교 이동문 교사, 6월 경북대학교 이원정 교수, 7월 예문여자고등학교 오석봉 교사, 8월 한양대 청소년과학기술진흥센터 황복기 연구교수, 9월 사직고등학교 김옥자 교사, 10월 한국기초과학지원연구원 이석훈 부장, 11월 마량 초등학교 박해균 교사, 12월 경기도 군포시청 곽윤갑 과장 등 총 12명을 선정·시상하였다.

② 우수과학도서 인증 및 보급

국민들에게 우수한 과학 도서를 널리 알리고 홍보함으로써 문화형성의 가장 기초적이고 근본적인 단계라고 할 수 있는 도서를 통해 활발한 과학문화확산사업을 추진하고 있다.

우수과학도서 인증은 상·하반기 2회에 걸쳐 실시되었으며 상반기에는 10개 부문 290종의 도서를 접수하여 총 60종의 도서를 우수과학도서로 선정하였으며, 하반기에는 10개 부문에서 총 137종을 신청 받아 총 35종을 선정했다.

우수과학도서의 홍보를 위해 8월 대한민국과학축전 행사시 사이언스북페어를 개최하여 관람

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

객들이 자유로이 과학도서를 접할 수 있도록 하였으며 축전 시에는 현장에서 도서를 구매할 수 있도록 하여 행사가 진행된 6일간 큰 호응을 얻은 바 있다. 또한, 사이언스북스타트 도서보급 기관으로 선정된 교보문고와 공동으로 교보문고 웹사이트 및 재단 웹사이트 등에 일정기간 전면 홍보 배너를 설치하고 별도의 우수과학도서코너를 운영하였다.

사이언스북스타트 사업은 상대적으로 과학도서를 접하기 힘든 산간벽지의 교육시설이나 복지 시설 또는 청소년시설 등에 우수과학도서를 기증하여 학생들로부터 과학도서에 대한 관심을 높이고 과학도서를 통한 지식의 습득과 활용을 널리 권장하고자 실시되고 있는 사업이다.

2008년에는 총 426개 산간벽지학교, 복지시설, 청소년시설 등에 47,240여권의 도서가 보급되었으며, 이 시설들을 대상으로 우수과학도서 독후감대회를 개최하여 봉평초등학교 2학년 장혜솔 학생이 최우수상으로 교육과학기술부 장관상을 수상하였다. 총 13명의 수상자에게는 상장과 상금이 수여되었고, 해당시설에는 천체망원경이 부상으로 수여되었다.

2001년도부터 시작된 사이언스북스타트 도서보급 사업은 2008년에 이르러 약 2,930여개 학교 및 시설에 315,800여권의 도서를 보급하여 왔다.

(4) 생활과학교실

생활과학교실 사업은 청소년과 학부모 등 국민모두가 지역커뮤니티에서 쉽고 재미있게 과학 기술을 접하고 체험하게 함으로써 과학기술에 대한 흥미와 이해도를 제고하고 미래 과학기술 인력을 양성하고자 하는 목적으로 시작되었다.

2003년 9월 서울시 영등포구 영등포 3동사무소에서 개설된 최초의 생활과학교실을 시작으로, 12월에는 획기적인 사업 아이디어로 인정받아 ‘과학기술문화창달 5개년 계획’의 중점과제로 생활과학교실이 채택되기에 이르렀다. 2008년 현재 전국 48개 지역 448개소로 확대되었으며, 지역의 대학 등 40개 책임운영기관이 전국에서 참여하고 있어 풀뿌리 과학문화 확산을 위한 과학문화사업의 성공적 모델로 정착되었다. 또한 지방자치단체는 생활과학교실이 원활히 운영 될 수 있도록 65.4%에 이르는 예산 대응투자 및 행정적 지원을 아끼지 않고 있다.

소외계층 및 농산어촌 등 문화적 소외지역을 대상으로 한 혜택도 점차 확대되어 2006년에는 926회, 2007년에는 1,040회, 2008년에는 2,257회에 걸쳐 사회복지시설을 방문하는 찾아가는 과학교실을 운영하고 있다. 또한 강사, 운영자 등 일자리 창출을 통해 약 800여명의 미취업 이공계인력에 대한 사회적 고용창출에 기여하고 있다.

또한 2008년에는 생활과학교실을 학교에까지 확대하여 “학교로 가는 생활과학교실”을 새롭게 추진하였다. 특별교부금 재원을 투입하여 1,047개의 학교로 가는 생활과학교실을 선정하였다. 학교로 가는 생활과학교실은 전국 초등학교를 대상으로 하는 “생활속 과학탐구교실”, 도서·산간벽지 초등학교를 대상으로 하는 “생활속 과학나눔교실” 및 “탐구프로그램”으로 운영되고 있다.

(5) 과학문화 연구·조사·기획·평가

‘연구·조사·기획·평가’ 사업은 과학문화 창달을 위한 각종 조사연구, 국내외 동향분석, 신규사업 발굴 및 성과평가 등을 통해 과학문화사업의 효율성 및 지속적 발전방안을 모색하고 과학문화사업의 정책기반 조성을 위해 추진되었다.

과학문화사업의 이론적 토대를 공고히 하고자 국내외 선진기관의 과학기술문화 유사사업 또는 관련사업을 벤치마킹하여 이를 우리 실정에 맞게 보완·응용하거나 상호 교환함으로써 과학문화사업의 질적 수준을 제고하고자 하였고, 2000년부터 격년으로 시행하고 있는 ‘과학기술 분야 국민이해도조사’를 국민의 과학기술에 대한 이해의 정도가 국제적으로 비교 가능하도록 미국 NSF 및 EU등의 조사항목과 데이터를 준용하여 실시함으로써 기획예산처 재정사업자율평가의 기초로 활용할 수 있도록 하였으며, 국민의 과학기술정책에 대한 긍정적인 이해와 올바른 평가를 유도하고자 하였다.

2008년에는 과학문화 시책개발 및 정책제언과 관련된 부분에서는 미래창조사회에서 국가발전의 핵심인 인재를 확보하고 경쟁력 있는 과학한국을 건설하기 위하여 수학·과학교육의 경쟁력 강화를 위한 수학·과학교육과정의 개편 및 이를 실행하기 위한 내실화 방안을 마련하기 위한 연구를 수행하였고, 과학기술기본법의 개정으로 한국과학문화재단이 한국과학창의재단으로 확대·개편되어 과학문화사업뿐 아니라 과학기술·교육·문화가 융합되는 정책과 창의적 인재 육성까지 포괄하게 됨에 따라 새롭게 요구되는 정책과제와 신규사업, 프로그램 등을 발굴, 추진하기 위하여 과학창의재단 중장기 발전계획의 수립을 추진하였다.

또한, 각종 과학문화사업 추진체제에 대한 시스템이나 프로세스를 개선하기 위해 성과평가 체계를 확충하고자 하였으며, 이를 위해 성과관리체제 구축 및 심층평가 용역, 사업의 품질제고를 위한 평가분석 등을 추진하였다.

(6) 국제과학문화단체교류

국제과학문화단체교류 사업은 해외 과학문화 기관과의 상호 교류와 협력을 통해 국가 위상을 제고하고 국내 과학문화사업의 다양화와 품질 제고를 위한 사업이다. 국제교류협력사업의 일환으로 한국과학창의재단은 2005년 2월 ‘파리과학탐방’, 2006년 10월 ‘서울과학탐방’에 이어 2007년 11월에 ‘파리과학탐방’에 학생기자단과 우수 과학동아리 학생들을 파견하였다. 중국과의 교류도 계속 활성화하여 ‘북경청소년창신대회’ 등 주요행사에 참가단을 매년 파견하여 청소년 및 교사들에게 국제 교류의 기회를 제공하고 있다.

2002년부터 2007년까지 ‘크리스마스과학강연’은 지속적으로 국내에 유치했으며, 주한영국문화원과 ‘사이언스카페(2007)’, ‘서울에서 만나는 영국 뉴로사이언스(2008)’ 등 다양한 협력사업을 진행하였고, 독일 막스플랑크 연구소의 대중과학전시 ‘사이언스 터널 특별전(2007),’ 국내에서

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

개최되는 국제행사인 ‘국제학술포럼(2008)’을 개최하였고, ‘세계총장포럼(2008)’을 후원하였다. 또한, 학생대표를 선발하여 런던 국제 청소년 과학포럼 및 북극 그린캠프에 파견하는 등 국제 교류 협력사업을 활발히 전개하고 있다. 또한 우리나라 과학문화활동을 해외에 알리고 국제교류 사업을 활성화하기 위한 발판을 다지기 위해 2008년 2월부터 전 세계 과학계 인사가 모이는 미국과학진흥협회 연례회의에서 재단 홍보부스를 운영하고 있다.

나. 과학커뮤니케이션 활성화

(1) 과학콘텐츠풀 구축

① 인쇄매체콘텐츠풀 구축

인쇄매체 콘텐츠 풀은 신문, 잡지 등의 인쇄매체에서의 과학 콘텐츠를 발굴·보급함으로써 일반인의 과학에 대한 관심과 이해를 제고하는 사업이다. 2008년에는 틈 매일경제를 비롯하여 서울신문, 파이낸셜뉴스, 전자신문, 동아사이언스 등 5개 일간지에 총 58회 기사를 게재해 과학 기사를 통한 과학문화 확산과 전파에 기여했다. 이 기사는 통합 자료집으로 제작해 오피니언 리더와 각급 기관에 제공, 사후 활용할 예정이다.

‘월간 과학문화’는 2008년 9월 한국과학창의재단 출범 후 첫 호인 10월호부터 편집방향과 디자인 등을 전면 개정한 ‘월간 과학창의’로 개편해 발간하고 있다. 과학문화 뿐 아니라 창의 교육 등에 관한 콘텐츠를 대폭 보강했으며 개편 이후 학생, 교사 등 교육계 인사들의 구독 문의가 높아진 것으로 조사됐다. 또한, 재단 홈페이지에 과학창의지를 e-book으로 제작·게재함으로써 네티즌들의 접근성을 높였다.

② 기획 및 사이버 홍보사업

과학기술의 사회적 영향력만큼, 과학기술·정책에 대한 국민의 알권리도 함께 확대된다. 기획 및 사이버 홍보사업은 현재 국민의 세금이 쓰이는 과학기술 연구개발 활동과 관련 정책을 일반 국민들에게 효과적으로 알리기 위한 사업이다. 과학기술계 전반을 아우르는 공통 홍보 과제를 선정하고 이를 통합적으로 홍보함으로써 효율성과 효과를 높인다는 핵심 전략 하에 3가지 분야로 나누어 사업을 전개한다.

가장 대표적으로 주요 과학정책에 대한 집중적인 통합 캠페인을 전개한다. 2008년에는 과학기술기본계획(577전략), 영재교육 확대 및 체계화, 국가학자금지원정책, 대학의 창의적인재양성 정책, 연구자 중심 연구개발 제도 개선을 홍보하기 위한 ‘과학기술공통홍보사업’과 한국과학창의재단 출범, 생활과학교실, 사이언스 WIDE를 홍보하기 위한 ‘생활밀착형 과학기술정책홍보사업’을 진행했다. 과학기술공통홍보사업은 기획기사, 인터뷰, 기고문 등을 활용하여 성공적인 퍼블리시티 성과를 얻었으며, 생활밀착형과학기술 정책홍보사업은 대학생 과학 공감활동 ‘과활마당’을 기획·운영함으로써 홍보효과를 높였다.

다양한 매체를 활용한 홍보사업도 전개한다. 올해에는 한국인 최초 우주인 배출 기념행사 “대한민국 우주에 서다” 지원(SBS), 과천과학관 개관 기념 다큐멘터리 제작 및 방영사업, 도전 골든벨 왕중왕전 및 이공계특집 협찬 지원(KBS), 명사들이 들려주는 미래비전 ‘창의’ 캠페인 제작 및 방영사업(YTN) 등을 수행했다. 또한 과학기사 기획 및 게재 지원사업을 전개하여 ‘창의성이 국가 경쟁력이다’라는 주제의 시리즈 기획기사를 동아일보에 게재했다. 또한 KTV의 과학기술전문뉴스 프로그램과 도심 3곳의 전광판 등 다양한 옥외광고 매체를 확보해 과학기술계의 이슈를 순발력 있게 일반 시민들에게 전달했다.

(2) 인터넷 활용 사업

① 사이언스올 운영

국내 최대 과학문화포털로 자리매김한 사이언스올(<http://www.scienceall.com>)은 인터넷을 통해 전 국민에게 과학기술 지식·정보를 확산하고, 사용자간 과학문화 네트워크를 구축하는 역할을 수행하고 있다.

현재 총 회원수 233만명, 페이지뷰 1억 1천만회를 돌파하는 등 국내 최대 과학문화포털로서의 입지를 확보하고 있다.

특히 올해에는 지난 해 사용자 편의성 및 콘텐츠 성향을 고려하여 7개의 대메뉴(과학스터디, 과학활동, 과학행사, 과학미디어, 커뮤니티, YSC, 국민과학지식)로 개편된 사이트를 기반으로 하여 전국 과학행사를 주관하는 단체들과의 연계 강화를 통해 과학활동 정보를 확장하였고, 사이언스 TV와의 연계를 통한 과학미디어 서비스를 강화했으며, 현재 국내·외 집중 관심이 되고 있는 지구와 인류의 현안 서비스를 메인 서비스로 재구성하여 폭넓은 지식사용자가 시사적인 콘텐츠를 쉽게 접하고 찾고 활용할 수 있게 되었다.

② 디지털콘텐츠풀 구축

디지털콘텐츠 개발사업은 쉽고 재미있는 과학콘텐츠를 기획·발굴하여 이를 다양한 포맷에 적용 가능한 디지털콘텐츠로 변환·제작하여 인터넷, 모바일 등 일반에 친숙한 매체를 통해 보급 및 확산함으로써 국가 공공지식자산인 콘텐츠의 육성과 국민의 과학기술 수준 함양에 기여하기 위한 사업이다.

2008년도에는 2007년도에 구축한 최신 웹 트렌드인 Web 2.0을 기반으로 서비스를 안정화하여 과학미디어 섹션의 동영상 서비스의 콘텐츠를 대폭 확대·제공하고 있으며, 사이언스올-사이언스TV의 콘텐츠 연계로 폭넓고 다양하며 질 좋은 멀티미디어 콘텐츠를 좀더 효과적으로 제공할 수 있게 되었다. 뿐만 아니라 기존의 사이언스올 내 15만개 콘텐츠를 좀더 효과적으로 서비스하기 위해 직관력 높고 과학적인 콘텐츠 분류체계 정비작업을 시작하였다. 이와 함께 기존의 보유 텍스트 콘텐츠 중 주요 과학원리 및 과학역사 등과 관련한 명품 콘텐츠를 현재 사용자들의 감각에 맞게 선진화하여 고급화된 콘텐츠 서비스를 위해 재가공작업을 시작했다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

또한, 교육과정 및 교과 과정 외 생활과학교실과 연계하여 교과과정 내외를 모두 아우르는 과학실험콘텐츠를 영상콘텐츠로 제공함으로써 초·중·고등학교 학생들이 쉽고 재미있게 과학에 관심을 가질 수 있도록 하였다.

2003년 이후 지속적으로 추진해 온 대상고객별 맞춤형 디지털 과학콘텐츠 발굴·개발을 위해 연간 콘텐츠 수급계획 작성하여 과학축전, 전시, 강연 등 각종 과학문화사업 및 산출물을 소재로 멀티미디어 디지털콘텐츠 110여 편과 초등학교 저학년을 대상으로 기초과학과 생활·시사과학을 포괄한 차세대 과학만화교과서 콘텐츠 개발하였다. 특히 이번에 개발된 차세대 과학만화교과서는 엔터테인먼트 요소 도입으로 일반의 관심제고 및 생활화 적용의 두 마리 토끼를 모두 잡을 것으로 기대하고 있다.

2006년 연구문화광장 개최를 계기로 대중의 과학이해(PUR)를 위해 쉽게 풀어쓴 과학지식과 연구 자료를 사이언스올을 통해 서비스하고 있는 국민과학지식DB는 현재까지 등록 콘텐츠 1,500건, 참여기관 200개, 참여인사 600명을 돌파하여 과학기술인의 사회참여의 새로운 모델로 과학기술계에 커다란 반향을 일으키고 있다.

③ 과학인터넷뉴스

‘사이언스타임즈’(www.sciencetimes.co.kr)는 과학기술 관련 뉴스가 기존의 신문과 방송에서 비중 있게 취급되지 못하는 가운데 과학기술계의 이슈와 소식을 일반 국민에게 정확히 전달하기 위하여 2003년 5월 19일 창간한 인터넷과학신문이다.

과학기술 관련 지식과 정보를 담아 인터넷 데일리 형태로 월요일부터 금요일까지 주5회 발행하고 있으며, 독자들이 보다 쉽게 과학기사를 접할 수 있도록 이메일로 뉴스레터를 발송하고 있다.

기획, 뉴스, 인터뷰, 기고 등 매월 380여건의 기사를 보도하여 과학과 사회의 대화채널을 통한 대국민 과학이해도 증진을 도모하고 있다. 아울러 다양한 분야(범외학, 생물학, 영어, 과학자의 일생, 학술, 영화로 보는 과학 등)의 우수한 기획시리즈와 과학칼럼을 계속 연재하여 청소년 및 과학기술 관심층이 쉽게 과학을 접하고 과학이해도를 제고할 수 있도록 하고 있다. 특히 칼럼에는 홍세화 언론인, 김용준 고려대 명예교수 등 우수한 필자들이 참여하여 독보적인 고급 기사를 확보했다.

더욱이 ‘사이언스타임즈’는 공동기획 및 제휴 등을 통해 예산 1억원 대비 기사 발간 건수를 2003년(165건), 2004년(590건), 2005년(679건), 2006년(841건), 2007년(944건)으로 늘려왔으며 2008년에도 1,100건 이상을 기록했다. 학술전문 주간지와 진행한 ‘학문간 대화로 읽는 키워드’ 공동기획은 자연과학과 인문과학의 소통을 시도해 여러 독자들의 주목을 끌었으며 향후 책으로 까지 출간될 예정이다.

한편 네이버와 다음에 실시하는 과학신문 비교(12월 20일 기준)에서 ‘사이언스타임즈’는 인기도 1위를 차지해 명실상부 과학전문 매체로서의 위상을 굳히고 있다.

다. 과학방송 지원

국민의 과학적 소양(Scientific Literacy)을 증진시키기 위해 과급력과 정보전달력이 우수한 방송매체를 이용, 새롭고 유익한 과학정보의 전달, 수준 높고 재미있는 과학 프로그램의 개발, 그리고 과학문화 확산을 통해 국민과 함께하는 과학의 대중화·생활화에 기여하기 위하여 우수한 과학영상콘텐츠의 개발·방송을 지원하는 과학방송 지원사업은 지난 2006년 10월 과학기술부가 ‘민간주도·정부지원’ 형태의 민간사업자 공모를 거쳐 2007년 1월 최종우선협상대상자로 (주)YTN을 선정하였으며 동년 4월 정식 실시협약을 거쳐 드디어 2007년 9월17일 사이언스TV가 시청자들에게 첫선을 보였다.

교육과학기술부와 (주)YTN이 공동으로 설립한 사이언스 TV는 국내외 과학기술계의 동향을 한눈에 보여주고, 어려운 과학전문지식을 쉽게 알려주는 채널로 많은 관심을 끌고 있다. 사이언스 TV의 가장 큰 특징은 남녀노소 누구나 쉽고 재미있고 유익한 프로그램을 통해 과학을 접할 수 있다는 것이다. 사이언스TV를 통해 다큐멘터리, 드라마, 쇼·오락 등 다양한 장르의 프로그램이 하루 24시간 동안 방송된다.

주된 사업 내용으로는 과학관련 교양, 시사, 다큐, 뉴스 등 다양한 방면의 다채로운 프로그램을 기획·제작 하여 보급하는 것으로서 생활 주변에서 접할 수 있는 소재를 중심으로 시청자에게 피부로 다가갈 수 있도록 추진하고 있다. 특히, 건강과 의학 등 대중의 관심이 큰 주제로 프로그램을 제작하여 어렵게 느껴지는 과학을 실생활과 접목하여 자연스럽게 관심을 유발 할 수 있도록 하였다. 2009년도에는 지구와 환경 등 세계적으로 관심이 높은 이슈를 주제로 특집 다큐를 기획·제작하여 과학전문 채널로서 그 역할을 다하고자 한다.

또한 사이언스TV는 초기 위성 방송을 통해 송출하였으나 2008년도부터 케이블 망에 진출하여 2008년도 10월 말 현재 케이블·위성 합계 전국 843만 가구의 시청권을 확보하여 채널로서의 시청권 제공에 주력하였으며 2009년도부터는 보급형 채널로의 이동에 힘써 시청률을 높이고자 계획하고 있다.

특히 올해는 영국의 BBC Knowledge 블록 편성을 추진하여 10월 하순부터 BBC와 실시간 동시 방송을 진행 중이며 매일 오후 8시부터 10시까지 2시간 동안 방영하여 과학에 관심 있는 시청자들에게 좀더 수준 높은 콘텐츠를 제공하고자 노력하였다. BBC Knowledge 채널은 BBC의 교양 채널 중 가장 시청률이 높은 채널로서 프로그램의 완성도와 수준이 매우 높아 시청자들에게 어필 할 수 있을 것으로 기대되며, 이번 BBC와의 업무 교류를 바탕으로 국외 과학 채널들과의 활발한 교류를 통한 사업 확장을 추진할 수 있을 것으로 기대된다.

사이언스 TV는 현재 국내 위성방송인 SKY-LIFE 채널 406번을 통해 시청이 가능하며 2008년부터는 케이블 망을 통해 송출하여 왔으며, 지난 11월 방송통신위원회가 주관하는 공익채널에 단독으로 선정되어 내년부터는 전국 케이블 망에서 의무적으로 송출해야 하므로 국내 언제 어디서나 시청할 수 있게 될 것으로 기대된다. 아울러 프로그램 편성을 비롯해 지난 방송보기가 사이언스TV 홈페이지(www.sciensetv.kr)를 통해 제공되고 있다.

〈그림 2-36〉

사이언스TV 프로그램



▲ 행성대탐험(BBC Knowledge) ▲ 영화보다 재미있는 과학이야기 ▲ 로봇 특집 인간과 로봇
깊이 있는 과학지식부터 실생활에서 접할 수 있는 과학이야기 등 다채로운 내용을 방송한다.

라. 청소년 이공계 진출 촉진

(1) 과학기술인과의 만남

① 과학기술엠베서더 운영

과학기술 홍보대사(Science Ambassador) 사업은 초중고 학생을 대상으로 성공한 이공계 출신 과학기술자들을 통해 “과학기술인 모델을 제시”하고 “과학기술 진로의 비전과 청사진”을 제공하기 위해 2002년부터 시행되고 있다.

현재 1,292명의 홍보대사 풀(Pool)이 구성되어, 지난 7년 동안 도서벽지학교를 포함한 초·중·고교 및 청소년수련원, 지방과학축전 등에 총 5,060회의 초청강연을 실시하였다. 첨단과학기술, 생활과학이야기, 과학기술자의 생활이야기 등을 내용으로 생동감 있는 강연이 진행되었고, 과학기자재 및 과학 도서를 기증하여 과학학습에 활용할 수 있도록 하였다. 또한 각 분야의 대표적인 연구소를 기관 과학기술엠베서더로 지정하여 희망하는 학교 및 단체에서 연구소를 직접 방문하여 연구소 탐방 및 과학기술엠베서더의 현장감 있는 강연을 접할 수 있도록 하였다. 특히 올해에는 중국 북경, 천진, 대련에 있는 한국국제학교 3곳에서도 특별강연을 실시하였다.

② 닦고 싶은 스타과학자

청소년들에게 역할모델이 될 수 있는 과학기술인의 선정·홍보를 통해 청소년에게는 이공계 진출 확대를 유도하고, 대학생들에게는 진로에 대한 비전을 제시하며, 과학기술계에 자긍심을 심어주기 위한 취지에서 닦고 싶고 되고 싶은 과학기술인의 선정·홍보 사업을 시행하고 있다.

2002년부터 시행하여 2008년에 학술연구부문 남원우 이화여대 교수, 박영준 서울대 교수, 최영주 포항공대 교수, 산업부문 권문식 현대제철 사장, 김선영 바이로메드 대표이사, 사회

문화부문 박영아 제18대 국회의원, 이소연 한국항공우주연구원 선임연구원등 7명 선정 등 총 65인의 ‘달고 싶고 되고 싶은 과학기술인’을 선정하였다. 선정된 과학기술인에 대한 공중파 방송프로그램의 제작 방영, 신문 등의 인터뷰·연재기사 게재, 브로슈어 제작·배포 등을 통해 적극적인 홍보를 실시하였다.

③ 이공계 진로지원 프로그램

청소년들의 이공계로의 전공 선택에 기초적인 정보를 제공함으로써 올바른 진로선택의 기회를 부여하고 이공계에 대한 정확하고 다양한 정보 전달을 목적으로 2008년 8월 1일부터 6일까지 6일간 광주광역시 김대중 컨벤션센터전시장에서 「청소년 이공계 진로안내 엑스포」를 개최하였다.

엑스포 행사에는 이공계 관련 2개 기관 및 6개 대학이 참가하여 이공계 전공 및 진로에 대한 자료 전시 및 심도 있는 상담을 진행하였고, 특히 이공계에 특화된 적성검사 모듈을 신규 개발하여 방문대상자들에게 시행함으로써 학생들의 수요에 부응하는 서비스를 제공하였다. 특히, 전문 직업상담사가 참여하여 적성검사 결과를 기반으로 개개인별로 특화된 진로상담을 실시함으로써 학생 및 학부모의 높은 만족도와 호응이 있었다. 주요 프로그램으로는 이공계 진로적성검사, 이공계 진로지도, 기후변화 관련 전문가 강연을 진행함으로써 이공계진로안내 엑스포에서의 상담뿐 아니라, 각종 강연 등을 통해 체계적인 사업추진의 배경을 마련하는 등의 종합적인 이공계진로지원프로그램을 운영하는 성과를 얻었다.

〈그림 2-37〉 달고 싶고 되고 싶은 과학기술인 선정기념식



〈그림 2-38〉 신문보도-매일경제

달고 싶은 과학자 7인...이소연·권문식씨 등

달고 싶은 과학자 7인...이소연·권문식씨 등

남원우 이화여대 교수, 박영문 서울대 교수, 최영주 포스텍 교수, 권문식 현대제철 사장, 김선영 바이로메드 대표, 박영아 국회의원, 한국 최초 우주인 이소연 박사가 올해의 달고 싶은 과학자로 선정됐다.

교육과학기술부(장관 인병만)는 한국과학기술의 미래(이시장 정용)이 우뚝하고 매일경제신문사가 후원하는 '2008년 달고 싶고 되고 싶은 과학기술인' 7명을 선정해 9일 발표했다.



권문식 사장

이소연 박사

이소연 항공우주연구원 박사는 한국 최초 우주인으로서 과학 마인드를 확산하는 데 이바지 했고, 박영아 국회의원은 기초과학 분야 발전과 여성 과학자 위상을 높였다.

남원우 이화여대 화학과 교수는 생무기화학 분야에서 산소화 효소 화학 반응의 중간체 구조와 메커니즘을 규명하는 등 세계적 연구 성과를 낸 것이 인정됐고, 박영문 서울대 전기공학부 교수는 반도체 소자 이론을 반도체 설계·생산에 응용한 것이 인정됐다. 권문식 현대제철 제철사업총괄 사장은 자동차업계 최초로 '환경기술 연구소'를 설립해 환경결연을 선도했고, 김선영 바이로메드 대표는 서울대 생명과학부 교수이면서 학내 벤처 기업을 설립했다.

[유용하 기자]

(2) 청소년과학탐구활동지원

① 청소년과학탐구반 지원

청소년과학탐구반 지원사업은 청소년들이 연중 지속적인 과학 동아리 활동을 할 수 있도록 온·오프라인을 통해 다양한 과학문화탐구활동 경험의 장을 제공하는 것을 목표로 추진하고 있다.

2008년 12월 현재 2,746명의 지도교사가 온라인 커뮤니티(ysc.scienceall.com)를 구성하였으며 15,183명의 학생들이 회원으로 활동 중에 있다. 매년 과학탐구반에서 신청한 우수 연구 과제를 선정·지원하여 연구 활동을 경험할 수 있도록 하는데, 2006년에는 585개 과제에 대해 탐구활동비를 지원하였으며 2007년에는 656개 과제를 지원하였고 2007년도에는 670개 과제를 지원하였다. 지원한 과제에 대해서는 청소년과학탐구반 홈페이지(<http://ysc.scienceall.com>) 자료실에 게시하여 연구 경험 및 노하우를 공유할 수 있도록 했다.

2008년도 제9회 온라인과학탐구대회에서는 524개 팀이 참가하여 우수과학반 51개 팀을 선정·시상하였다. 그리고 제8회 온라인과학탐구대회 대상을 수상한 우수 과학반과 금년 1월 제7회 전국과학탐구발표대회에서 대상을 수상한 우수과학반에게는 북경청소년과학기술 창신대회(BYSCC 2008) 및 중국청소년과학기술 창신대회(CASTIC 2008)에 참가하여 연구 성과를 전시할 수 있는 기회를 제공했다.

청소년과학탐구반(YSC)은 지역 과학탐구 활동 확산을 위하여 전국 16개 지역 분야별 전문교사 중심의 멘토를 운영하여 과학 활동에 대한 분야별 자문을 할 수 있도록 지원하고 있다. 또한, 2006년 12개 지역, 2007년 15개 지역, 2008년에는 15개 지역의 청소년과학캠프 개최를 지원하여 지역과학문화 확산에 일조했다.

② 실험탐구중심의 과학교재개발

국가의 근간인 공교육에 있어 교과용 도서에 대한 학생들의 흥미가 저하되어 오히려 사교육에 견인되는 상황이 반복되고, 과학에 대한 기피가 이공계에 대한 기피현상으로 이어지고 있다. 이를 타개할 방법으로 학생들의 흥미와 학습효과를 동시에 이끌 수 있는 새로운 과학교과서에 대한 사회적 요구가 증대되었다.

이에 따라 한국과학창의재단은 관계부처의 적극적인 지지를 통해 과학교육을 이끌 차세대 과학교과서를 개발키로 하였다.

2005년에는 고등학교 1학년을 대상으로 한 차세대 과학교과서를 개발하여 이화여고 외 5개 학교에 대한 시범운동을 성공리에 마치고, 2006년도에는 검정출원을 대비한 수정·보완을 거쳐 2007년도에는 교육인적자원부의 과학교과용 도서 추가검정을 통과하였다. 2008학년도에는 355개 고등학교에서 정식교과서로 채택되어 사용하고 있다. 차세대 과학교과서의 개발은 언론의 주목과 새로운 형태의 과학교과서에 대한 사회적 반향을 불러일으켜 각계의 주목을 받으며 사업추진이 이뤄지고 있다.

한국과학창의재단은 개발취지에 맞추어 차세대 과학교과서가 일선학교에서 효과적으로 활용되도록 전국 과학부장 대상 연수를 6월에 진행하였고, 또한 수료교사들을 대상으로 교육부에서 이수학점이 부여되는 직무연수를 추진하기 위해, 교육부의 특정분야직무연수기관 지정을 준비하여 기관승인을 받았다.

2008년 1월에 교사 126명을 대상으로 수유리 소재 아카데미하우스에서 4박5일간 과학교과서 직무연수를 진행했다. 연수 결과 연수에 참석한 교사들이 매우 높은 연수만족도, 감사만족도, 강의만족도를 나타냈다.

〈그림 2-39〉 **고등학교 과학부장 대상 차세대과학교과서 연수**



한국과학창의재단은 차세대 과학교과서 사업을 초등학교와 중학교로 확대하여 추진하고 있다. 초등학교 3·4학년 국정 과학교과서와 중학교 1학년 과학교과서를 2007년도부터 개발하고, 개발된 과학교과서는 2008년 시범(실험)학교 운영을 하고 있다. 중1학년 과학교과서는 검정심의 후 일선 학교에서 채택되어 활용될 예정이며 중2학년 과학교과서는 2008년에 개발이 완료됐다. 초등 3·4학년 과학교과서는 2009년도 2차 실험학교 운영 후 2010년부터 일선학교에서 활용할 예정이다. 초등학교 5·6학년 과학교과서는 2008년부터 2009년에 걸쳐 개발 후 2010년에 실험학교 운영을 거쳐 2011년부터 현장 적용될 예정이다.

한편 한국과학창의재단은 신규 개발한 컴퓨터 활용 과학실험 교재, 과학문화 체험활동 교재, 생명탐구 과학교재 등의 현장 활용성과 효과성을 높이기 위해 초등학교 5개 학교와 중학교 4개 학교에서 연구시범학교 운영을 했으며 차세대과학교과서와 함께 학교 안에서 학생들이 과학을 쉽고 재미있게 배울 수 있도록 도와주는 역할을 수행하도록 지속 노력중이다.

(3) 청소년 과학경연

① 전국 청소년 과학탐구 대회

1983년부터 개최된 청소년 과학탐구대회는 전국 초중고 학생들이 참여하는 과학적 기량을

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

겨루는 장으로, 청소년의 과학에 대한 선호도를 높이고 창의적 탐구력을 함양시키며 이를 통해 우수한 청소년들의 과학적 소질을 개발하고, 미래 과학기술 인력 육성에 공헌해왔다.

“2008 전국청소년과학탐구대회”는 4월(과학의 달)부터 전국 초·중·고등학교 420 만 명의 학생이 참여하였고, 학교대회와 시도대회 예선을 거친 5백98명의 학생이 과학그림, 항공과학(고무동력, 글라이더), 로봇과학, 전자과학, 기계과학, 로켓과학, 탐구토론의 총 7개 종목 16개 부문에 참가한 가운데 9월 27일 진주경상대학교에서 개최하여 좋은 반응을 보였다.

<그림 2-40>

전국 청소년 과학탐구 대회



② 로봇경연대회

로봇경연대회는 미래유망산업인 지능로봇 분야의 국제교류를 통해 청소년과 일반인에게 최신 로봇기술을 접할 수 있는 기회를 제공함으로써 이공계에 대한 관심증대 등을 목적으로 전개되었다.

2008년 4월 6일부터 7일까지 HCC-FIRA Korea-Cup 로봇축구 전국대회는 49팀 160명이 참가하여 17개 팀이 수상했으며 4월 19일부터 20일까지는 가족과학축전과 연계하여 미리 가보는 로봇올림픽이아드가 올림픽공원 체조경기장에서 개최되었다. 20,697여명이 참가하여 40개 팀이 수상했고, 제10회는 국제로봇올림픽이아드한국대회는 8월 1일~6일 광주 김대중컨벤션센터에서 개최하여(12,436명 참여) 지능로봇 분야에 대한 청소년 및 일반인들의 관심을 극대화 하였다.

(4) 청소년 국제교류 협력

국제청소년과학캠프(International Youth Science & Engineering Camp)는 세계 과학 영재들이 과학캠프의 공동 실험연구활동을 통해 과학기술 분야 국제교류를 증진하고, 미래 과학기술 리더로서의 자질과 국제적 마인드를 함양하며, 만남을 통한 인적 네트워크를 마련하고자 격년으로 개최되고 있다.

참가자들은 물리, 화학, 생명공학, 기계, 컴퓨터, 수리과학, 환경공학 등 다양한 분야별로 대학교수의 지도 아래 공동생활을 하며 실험 연구를 수행, 연구 성과를 발표하는 학생 세미나, 과학자들의 과학강연, 한국문화 체험 등의 프로그램에 참여한다.

2002년 제 1회 국제청소년과학캠프는 한·미 캠프로 진행되었으며, 이를 발전시켜 2004년부터는 총 7개국이 참가하는 국제캠프로 정착시켰으며, 2006년에는 총 9개국, 2008년에는 총 11개국으로 지속적으로 참가국 수를 확대하고 있다.

2008년 행사는 7월 20일부터 7월 27일까지 8일간 이화여자대학교에서 개최되었으며, 행사 홍보를 위해 2006년도 참가국들, 각국 대사관 및 해외 유관기관을 중심으로 초청 자료를 발송하여 참여를 유도했다. 공동주최기관인 이화여자대학교와 협력하여 참가자 모두가 만족할 수 있는 연구중심의 프로그램과 다양한 국가에서 온 학생들이 서로 친해질 수 있는 다양한 교류·문화 프로그램을 진행했다.

〈표 2-58〉 국제 청소년 과학캠프 운영 현황

2002	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 한미청소년과학캠프 추진 ▪ 기간 : 2002.7.18(목) ~ 31(수) ▪ 장소 : 한국과학기술원(KAIST) ▪ 참가자 : 한국 36명, 미국 27명 총 63명
2004	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 국제청소년과학캠프 발전 ▪ 기간 : 2004.7.26(월) ~ 8.8(일) ▪ 장소 : 포항공과대학교 ▪ 참가자 : 한국, 영국, 중국, 일본, 뉴질랜드, 이스라엘, 미국 등 7개국 고등학생 및 교사 총 84명
2006	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기간 : 2006.7.26(수) ~ 8.4(금) ▪ 장소 : 포항공과대학교 ▪ 참가자 : 영국, 일본, 중국, 뉴질랜드, 이스라엘, 호주, 싱가포르, 태국, 한국 등 9개국 104명(학생 90명, 인솔자 14명)
2008	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 기간 : 2008.7.20(일) ~ 27(일) ▪ 장소 : 이화여자대학교 ▪ 참가자 : 한국, 중국, 일본, 뉴질랜드, 이스라엘, 미국, 독일, 필리핀, 싱가포르, 인도, 콜롬비아 등 11개국 84여명(학생 43명, 인솔자 11명)

제2절 과학관 육성사업의 추진

이진영

교육과학기술부 과학기술문화과

1. 추진배경

창의적 과학기술 인재양성은 21세기 국가경쟁력의 원천이다. 올해 스위스 국제경영개발연구원(IMD)이 발표한 국가경쟁력 순위에서 우리나라는 과학분야 세계 5위를 기록했다. 국가경쟁력 전체 순위 31위에 비하면 높은 성적이고, 다른 어떤 분야의 순위보다도 높다.

그러나 우리나라의 과학 문화 보급과 과학에 대한 관심도는 너무나 낮아 과학 강국이라고 자부할 수가 없다. 실제로 지난 2006년 OECD 국제 학업성취도 비교 평가(PISA)에서 우리나라 청소년의 과학기술 흥미도는 세계 55위로 나타났다. 조사 대상국 중 최하위권이다. 이런 구조 속에서는 장기적인 과학기술 발전을 기대할 수 없으므로 다양한 콘텐츠를 개발하여 학생들의 관심을 유발하고 저변을 확대하여야 지속적인 과학발전을 이룰 수 있다.

이러한 차원에서 볼 때, 과학관 확충사업은 청소년들에게 과학에 대한 관심을 심어주고 국민에게 과학기술에 대한 이해와 지지기반을 확대하는 과학문화의 지역 거점을 확보한다는 면에서 그 의미가 크다 할 것이다.

2. 과학관 건립 현황

우리나라는 현재 국립 8개, 공립 42개, 사립 21개로 총 71개의 과학관을 운영하고 있지만 과학관 1개당 인구수를 기준으로 할 때 선진국의 1/5 ~ 1/7 수준으로 아직은 미흡한 실정이다.

〈표 2-59〉 연도별 과학관 개관 현황

구분	~1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008	계
국립	3		2	2			1	8
공립	11	6	8	9	2	2	4	42
사립	2	2	6	6	-1(폐관)	4	2	21
계	16	8	16	17	1	6	7	71

교육과학기술부는 2012년까지 인구 40만명당 1개의 과학관 운영을 목표로 총 120개 과학관을 건립하여 운영할 계획을 마련하였다.

국립대구과학관과 국립광주과학관 건립은 2007년부터 추진되어 2011년 완공될 예정으로 사업비는 각각 1,187억, 887억원이 소요될 전망이다. 국립대구과학관은 대구 테크노폴리스 등 주변의 혁신 인프라와 연계한 전시를 수행하고, 국립광주과학관은 빛을 주제로 과학과 예술이 접목된 체험 공간을 제공하는 등 지역의 특성이 반영된 과학관으로 건립될 계획이다.

지방테마과학관 확충사업은 지방의 어린이 및 청소년들이 보다 쉽게 과학기술을 체험토록 하고 지역의 관광명소와 연계하여 지역경제를 활성화하기 위한 것이다. 현재까지 지방자치단체 31개의 테마과학관 건립을 지원하였고 매년 4-5개를 신규로 지원할 예정이다.

민간투자사업(BTL) 방식에 의한 전문과학관 건립도 추진 중이다. 2006년 창원 청소년과학체험관(300억)과 아산 장영실과학관(150억) 사업, 2007년 제천 한방생명과학관(227억) 사업, 2008년에는 사천항공우주과학관(160억원) 사업을 지원하고 있다.

이와같이 정부가 지원하는 과학관 건립 확대는 유형의 공간으로서 중요한 의미를 갖고 있다. 그럼에도 무엇보다 중요한 것은 일반국민이나 청소년들이 싫증을 느끼지 않고 끊임없이 자발적으로 과학관을 방문하도록 하는 무형의 역할이다.

3. 체험형 수학·과학교육 프로그램 제공

각급 학교를 대상으로 과학기술과 교육을 연계하는 이탈리아의 레오나르도다빈치 과학기술 박물관, 시민의 문화생활 공간으로서의 역할을 담당하는 네덜란드 사이언스센터인 뉴메트로폴리스 등 세계 각국의 과학관들은 새로운 과학기술 체험공간으로서 역할을 담당하고 있다.

우리나라도 과학관의 전시·체험프로그램을 학교의 수학·과학 교육과 연계하여 프로그램을 제공하고 있다.

국립중앙과학관은 고생대로부터 신생대에 이르는 우리나라의 동식물 화석류, 암석 및 광물들이 전시되어 실물을 직접 관찰할 수 있으며, 수학, 생물, 지구과학 등 실생활 속의 과학원리를 체험하고 쉽게 이해하도록 장영실 과학학교, 과학유산순례단 등 다양한 과학교육 프로그램을 운영하고 있다.

국립과천과학관은 파스칼의 삼각형, 카오스의 수차, 만유인력 상수 및 광속측정 장치, 광합성키트, 사이클로이드 곡선, 플라즈마의 세계, 원자의 구성입자 등 학교에서 하기 어려운 각종 실험실습을 직접 작동하여 체험할 수 있도록 전시품을 설치하여 과학 꿈나무들의 흥미와 관심을 유도하고 있다.

4. 전문인력 양성으로 질높은 관람환경 조성

과학관의 위상정립과 실제적 활성화의 주역은 과학관에 대해 열정이 있는 전문인력의 확보에 달려있다.

1970년대부터 미국, 유럽의 국가들은 첨단 전시사업의 중요성을 인식하고 다양한 교육기관의 훈련 프로그램을 운영하였으나, 우리나라는 퇴직 과학자, 고급 여성인력 및 과학교사 등으로 국내 인력풀을 구성하여 과학관 전시해설 전문인력으로 활용하고 있는 실정이다.

그나마 다행인 것은 2009년부터 440백만원을 확보하여 국립중앙과학관은 전문인력 양성을 위하여 대학과 연계한 학과 개설을 통하여 (가칭)과학관 아카데미 과정을 처음으로 운영하게 되었다. 이제는 매년 30~40명 정도의 과학관 전문인력 양성 프로그램을 운영할 수 있는 토대가 형성된 것이다.

앞으로 과학기술문화의 대중화 및 생활화를 확산시키고 과학교육 인프라를 구축하기 위하여 과학관 전시사업을 위한 전문 인력을 지속적으로 육성할 수 있게 될 것이다.

제3절 국립과학관 운영

서 미 원
국립중앙과학관 기획홍보팀

1. 국립중앙과학관

가. 연혁

- 1927. 5 최초 개관(서울 예장동)
- 1945. 10 국립과학박물관으로 개칭
- 1949. 7 국립과학관으로 개편
- 1962. 8 국립과학관 이전·개관(서울와룡동)
- 1990. 10 국립중앙과학관으로 명칭변경·개관(대덕연구개발특구)
- 2000. 1 책임운영기관으로 전환
- 2005. 7 기업형 책임운영기관으로 지정·운영
- 2008. 2 교육과학기술부로 소속기관 변경
- 2008. 8 서울과학관(소속기관)을 국립과천과학관으로 이관

나. 기능

- 과학기술사, 자연사, 기초과학, 응용과학, 산업기술 등 과학기술자료의 수집·조사·연구·보존·전시 및 과학교육사업 시행
- 국내·외 과학관의 중심체로서 전국과학관 지원·자문과 새로운 과학관 건립방향을 제공하고, 해외 과학관과의 협력 추진
- 국가 연구개발성과 및 과학기술정책 홍보
- 과학기술의 대중화, 생활의 과학화를 선도

다. 조직 및 인원

- 조직 : 1연구단, 3과(운영지원과, 과학진흥과, 과학전시경영과, 3연구실(첨단과학연구실, 과학기술사연구실, 자연사연구실), 1팀(기획홍보팀).
- 인원 : 71명(행정직 15, 기술직 14, 연구직 16, 기능직 26)

라. 예산

구 분	2005	2006	2007	2008
단위(백만원)	13,658	15,132	17,892	21,176

마. 시설

구 분	내 용 및 규 모	
부 지		176,169㎡
건 물		43,373㎡
	<ul style="list-style-type: none"> ● 상설전시관 15,522㎡ ● 수장고 (1,981㎡ / 상설전시관내) 4,753㎡ ● 특별전시동 9,130㎡ ● 첨단과학관 1,669㎡ ● 생물탐구관 1,971㎡ ● 과학기술캠프관 1,810㎡ ● 천체관 4,355㎡ ● 교육관리동 (1,482㎡ / 교육관리동내) 2,138㎡ ● 사이언스 홀 2,025㎡ ● 자기부상열차역사 2,025㎡ ● 기타시설 	
소 장 품 수	<ul style="list-style-type: none"> ● 과학기술사물 7,833점 ● 자연사물 1,110,134점 ● 이공학전시물 779점 	
	전시품 합계	1,118,746점

※ 대표적인 전시품 : 달 암석, 공룡화석, 희귀자연사표본, 한지공방, 선림원종, 신기전 및 첨성대 복원품 등

바. 관람인원

년 도	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
인원(만명)	74	82	77	76	82	85	99

사. 2008년도 주요 실적

① 고객감동을 위한 시설 확충 및 전시물 보강

- 자기부상열차(2008.4) · 생물 탐구관(2008.4) · 과학캠프관(2008.10) 준공

〈그림 2-41〉 운행중인 자기부상열차



〈그림 2-42〉 과학캠프관 전경



- 우주체험관 · 고인돌 · 월인로봇 음성 작동장치 설치, 천체관 디지털 영상물(외계지구를 찾아서) 제작 등 전시물 도입

〈그림 2-43〉 로봇광장의 월인 로봇



〈그림 2-44〉 역사의 광장에 설치된 고인돌



② 창의력 증진을 위한 과학행사 및 전시 기획 지원

- 전국과학전람회, 전국학생과학발명품경진대회, 전국청소년모형항공기대회, 수학창의대회 등 전국과학경진대회 6회 개최

제54회 전국과학전람회		심사 및 시상 : 7.23~10.15 전 시 : 9.2~10.15 출품수(예선) : 과학작품 1,907 지도논문 214						
시 상	구 분	대통령상	국무총리상	최우수상	특 상 (1등급)	우수상 (2등급)	장려상 (3등급)	계
	과학작품 대회	2	2	12	94	98	89	297
	학생작품지도 논문대회	-	-	-	15	31	42	88
구 분		부 문	작 품 명			수 상 자		
대통령상 수상작	학생부	동 물	거미는 거미줄의 아침이슬을 왜 제거할까?			충남 서산부춘중학교 1년 조성민, 최지우		
	교원 및 일반부	식 물	시각장애학생을 위한 꽃잎 세포형태 학습자료 제작연구			전북 이리영등중학교 교사 유선혜		
국무총리상 수상작	학생부	화 학	전통한옥에 쓰이는 조선못의 내부식성에 관한 탐구			전남화순고등학교 1년 김예찬, 이은수		
	교원 및 일반부	화 학	방향성에 의존하는 기체 확산의 특성에 관한 연구			충남 입장초등학교 교사 이인숙		
제30회 전국학생 발명품 경진대회		심사 및 시상 : 6.5~8.21 전 시 : 6.24~8.20 출품수(예선) : 과학작품 17,786점, 지도논문 279편						
시 상	과학작품 대회	대통령상	국무총리상	금 상	은 상	동 상	장려상	계
		1	1	15	90	191	-	298
	학생작품지도 논문대회	특상(1등급)		우수상(2등급)		장려상(3등급)		계
18		36		57		111		
구 분		부 문	작 품 명			수 상 자		
대통령상 수상작		학습용품	지영이의 색연필케이스			제주 신제주초등학교 1년 김지영		
국무총리상 수상작		과학완구	맞물림의 원리를 활용한 신개념 블록			경기 낙생고등학교 2년 최원영		

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

- 우주과학체험전, 몽고자연환경사진전, 행복한 아이 가족 뮤지컬 등 특별기획전 및 문화행사 35회 개최

〈그림 2-45〉 몽골 자연환경체험전



〈그림 2-46〉 가족뮤지컬 과학 연극



③ 과학기술 전시연구 및 출판을 통한 사회기여

- 대전 진잠길 과학문화재 지표조사, 구미 4공단 생태계 조사·서해안 기름유출지역 자연 표본 수집 등 수탁연구
- 자연탐구길라잡이(식물편), 겨레과학기술조사연구(국악기의 과학) 발간

④ 기타 주요 실적

- 과학교육 프로그램 실시 및 새로운 과학교육 브랜드 『YE! Science 교육프로그램』 마련

구 분	프 로 그 램	인원(명)
장영실(겨울방학)	모형항공기 등 13개 과정	230
장영실(봄학기)	물리탐구교실 등 16개 과정	256
장영실(여름방학)	사고력다음교실 등 16개 과정	448
장영실(가을학기)	유전공학교실 등 19개 과정	304
토요과학프로그램	주말과학교실	2,400
과학강연회	명사초청 과학강연회 2회	600
계		4,238

- 현장체험교육으로 청소년과 가족이 같이 참가하는 자연탐험대(식물, 곤충, 조류, 어류 등 6분야)와 과학교사들 중심으로 구성되는 자연사연구회 운영, 과학기술유산순례단 및 전통과학대학 운영

구 분	자연탐험대	자연사연구회	과학기술유산 순례단	전통과학대학
회수 및 참가인원	13회 950명	10회 616명	8회 649명	2회 129명

- 국내 48개 기관, 국외 12개국 20개 기관과 MOU 체결
- ※ 2008년 국내 KAIST 등 8건, 국외 영국 노팅엄대학 등 4건 MOU 체결

〈그림 2-47〉 제주특별자치도와
국내 MOU체결



〈그림 2-48〉 영국노팅엄 대학교
국외 MOU 체결



- 27개 과학관에 해설사 92명(1억 1천만원) 지원, 타 과학관 특별전 20건(5천만원) 지원, 황동 비밀자물쇠·여류표본 등 수장품을 26회 타기관 전시행사 대여 등

2. 국립과천과학관

권 채 순
국립과천과학관

가. 일반현황

(1) 건립개요

(가) 건립배경

- ① 과학원리의 체험공간을 제공하여 과학기술에 대한 흥미와 관심 유발

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

② 전 국민 과학교육의 장을 마련하고 과학대중화에 기여

(나) 건립경위

- ① 2001년 4월 정부의 국립과학관 건립의지 표명(과학의날 치사)
- ② 2002년 2월 과천시에 국립과학관 부지 선정
- ③ 2002년 10월 국립과학관추진기획단 발족
- ④ 2006년 4월 건축공사 착공
- ⑤ 2008년 11월 14일 국립과천과학관 개관

(다) 건립현황

- ① 사업기간 : 2002년~2008년
- ② 총사업비 : 4,500억원(경기도 1,000억원 부담)
- ③ 시설규모 : 부지 243,970m², 건축연면적 49,582m², 전시면적 18,699m²
- ④ 주요시설
 - ㉠ 상설전시관 : 명예의전당, 첨단기술관, 연구성과전시관, 자연사관, 기초과학관, 전통과학관, 어린이탐구체험관
 - ㉡ 특별전시관 : Darwin's Dream 展(2008.11월~2009.5월)
 - ㉢ 야외전시장 : 교통수송, 우주항공, 에너지, 역사의 광장, 지질동산, 공룡동산, 생태체험학습장, 과학캠프장
 - ㉣ 천체투영관, 천체관측소, 곤충생태관

<그림 2-49>

국립과천과학관



(2) 기관현황

(가) 조직 : 3과 1센터(1과 4팀) 1소속기관(서울과학관)

〈그림 2-50〉 국립과천과학관 기관현황



(나) 정원 : 총 77명(과천과학관 70명, 서울과학관 7명)

구분	계 (정원)	고위 공무원 (2)	일반직(37)				연구직(21)		기능직(17)				비고 (현원)
			4급	5급	6급	7급	연구관	연구사	기술	운전	사무	방호	
계	77	2	5	9	19	4	9	12	8	2	6	1	77
과천과학관	70	2	4	8	18	3	9	12	6	2	5	1	
서울과학관	7		1	1	1	1			2		1		

* 시설유지·주차·청소·경비, 전시안내 인력은 아웃소싱 활용

(다) 2009년도 예산

- ① 세입 중 자체수입 : 62억원
- ② 세출 : 206억원(손이계정 140억원, 자본계정 66억원)

나. 주요 특징 및 전시물

(1) 주요 특징

- ① 우리나라 과학기술력의 상징물로서의 과학관
- ② 미지의 세계를 개척하려는 인간의 꿈과 탐구정신을 상징하는 유려한 비행체 형상의 과학관

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

- ㉠ 세계적 수준의 전시공간 및 규모(전시면적 18,699㎡, 전시물 2,000여점)
- ② 체험위주의 고객중심 전시공간 구현
 - ㉡ 3D, 가상현실, 동작인식시스템 등 첨단 연출매체를 이용한 작동체험형 전시물 52%
 - ㉢ 전시장 내 실험실, 기초과학분야별 실험프로그램 등으로 과학원리를 쉽고 재미있게 이해하고 창의력을 키울 수 있는 학습 공간
- ③ 세계적 수준의 천체투영관 및 천체관측소 운영
 - ㉣ 직경 25m 돔스크린, 최신의 광학식 투영기 및 디지털 돔 영상장치를 통해 밤하늘 별자리 투영 및 3D영상물 상영
 - ㉤ 광학망원경(직경 1m) 1대, 전파망원경(7m) 1대, 태양망원경(20cm) 3대 및 중·소형망원경으로 천체관측 및 외계지적생명체탐사 프로그램 운영

(2) 주요 전시물

- ① 생동하는 지구(SOS : Science On a Sphere) : 인공위성에서 관측한 실시간 표층 해수의 온도변화, 구름의 이동모습을 비롯한 대기 중 CO₂ 농도변화, 지형변화 모습 등을 직경 2m의 구(sphere) 표면에 3D 동영상으로 표출하는 시스템

<그림 2-51> 생동하는 지구(SOS)



<그림 2-52> 테슬라코일



- ② 테슬라코일 : 400만 볼트의 전압과 접지 사이의 강력한 스파크를 통해 전기에너지의 이동을 시각적으로 보여줌
- ③ 지진체험실 : 지진시뮬레이터를 탑승한 후 3D영상을 보면서 지진규모 7까지의 흔들림을 간접 체험

〈그림 2-53〉 지진체험실



〈그림 2-54〉 스페이스캠프



- ④ 스페이스캠프 : 우주인 훈련과정, 우주복 착용, 우주정거장 등을 직접 체험
- ⑤ 공룡화석 : 에드몬토사우루스(12m, 진품 비율 90%이상) · 골고사우루스 · 스테고사우루스의 전신골격화석 및 트리케라톱스(머리빨 3개) · 티라노사우루스 두개골

〈그림 2-55〉 에드몬토사우루스



〈그림 2-56〉 로봇댄스 시연



- ⑥ 로봇코너 : 로봇 '마루'가 관객에게 반응하고 보행하는 모습, 여러 로봇이 함께 춤을 추는 것에 흥미를 느낌
- ⑦ 천체투영관 : 국내 최대 돔스크린으로 천문현상들을 보여주는 영상물을 처음 접하고 우주와 별에 대해서 쉽게 이해함

〈그림 2-57〉 천체투영관



〈그림 2-58〉 전파망원경



- ⑧ 천체관측소 : 태양망원경·전파망원경으로 태양을 관찰하고, 외계지적생명체를 전파신호로 탐사하는 이례적인 경험을 함

다. 과학관 운영

(1) 개관행사 실시

- ① 교과부 장관, 국회 교과위원회장 및 의원, 경기도지사, 전직 장·차관 및 교육·과학기술계 저명인사를 비롯한 귀빈 1,000명이 개관식에 참석
- ② 개관 기념식은 식전 문화공연, 개관 기념식, Touch Button 행사, 주요 전시품 관람, 리셉션 등의 순서로 진행

〈그림 2-59〉

과천과학관 개관 행사



- ③ 국민적 관심을 모으기 위해 기획된 “과학과 예술의 만남”, “과학과 꽃의 만남” 등 부대행사도 개최되어 관람객들에게 오케스트라, 과학뮤지컬, 꽃장식 등 풍부한 구경 거리를 제공

(2) 2008년 운영성과

- ① 개관(11.14일)이후 12.31일까지 40일 개관하는 동안 총 471,134명이 과학관을 방문하여 1일 평균 11,778명을 유지
- ② 천체투영관은 34,773명이 관람하였으며, 차량 43,986대가 과학관을 이용
- ③ 관람객 중 청소년·유아 등이 60%를 차지

(3) 평가

- ① 국내 최고의 국립과천과학관이 개관 이후, 1일 평균 1.1만명 이상이 방문하는 명소로서 자리 매김에 성공
- ② 관람객들은 과학관의 규모, 첨단 전시물·시설에 만족하고 있으며, 특히 지진체험·천체투영관 및 천체관측소 교육 등은 최고 인기
- ③ 수도권뿐만 아니라 전국적으로 국민들의 관심이 끌어 국립과천과학관 개관이 과학기술 분야 10대 뉴스에 선정
 - ※ 공중파 방송 26건, 주요일간지 78건, 언론기고 6건 등 홍보실적
- ④ 관람객이 많은 주말에는 식사·주차장 장소부족에 따라 관람객들이 불편을 겪고 있는 것으로 나타남

(4) 주요 추진업무

- ① 전시 : 체험중심의 창의적 전시 공간 구현
- ② 연구 : 과학기술사료의 수집·보존·연구
- ③ 교육 : 학교 밖 과학교육의 중심역할 수행
- ④ 관리 : 효율적 조직경영 및 고객감동 실현

(5) 시설 운영 : 단순 노무나 전문적 관리가 필요한 업무는 효율적 관리를 위해 전문용역업체에 위탁

- ① 시설관리, 조경, 청소, 매표, 주차용역
- ② 전시품 유지보수, 전시장 안내용역

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

(6) 사이버전시관 운영 : 가상전시물 및 실제 전시물을 인터넷으로 관람

〈그림 2-60〉 사이버전시관 화면



〈그림 2-61〉 과학교육프로그램



(7) 과학교육프로그램 운영 : 과학탐구교실, 과학캠프 등

(8) 시설 대관 : 각종 기획전, 기념행사, 강연, 회의 등의 장소 대관

- ① 특별전시관, 다목적전시관, 어울림홀(극장), 큐씨홀·앤씨홀(회의실), 강의실, 실험실

제7장 국가과학기술 기획 기반 및 연구 인프라 강화

제1절 기술수준평가

배 순 덕

교육과학기술부 과학기술정보과

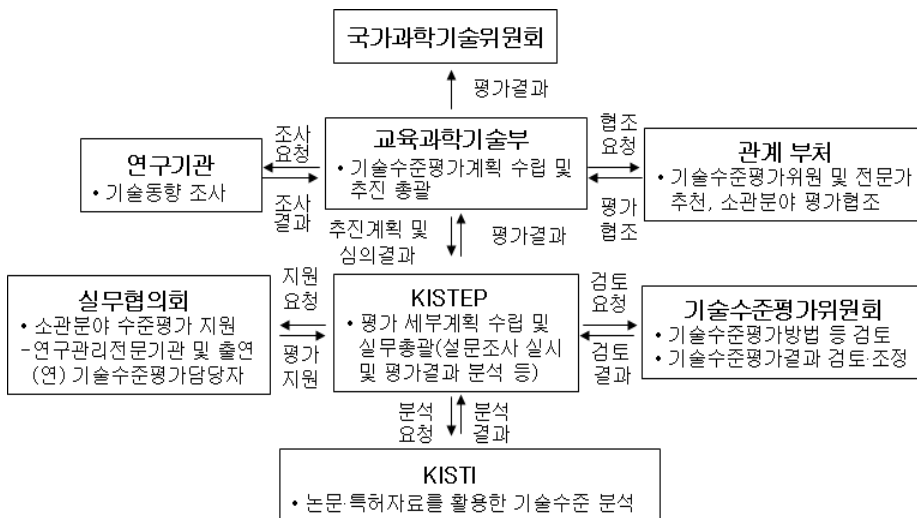
1. 개요

가. 추진배경 및 필요성

최근 선진국들은 첨단기술 개발 경쟁으로 국가 당면과제 해결을 위한 기술개발을 활발하게 추진하고 있다. 우리나라도 과학기술예측조사(2007)를 통해 도출한 90개 중점과학기술을 신정부 과학기술기본계획(2008.8)에 반영하고 우리나라의 기술수준 및 선진국과의 기술격차 등을 파악하여 해당 기술수준 향상을 위한 시책수립에 활용하고자 2008년도 기술수준평가를 추진하였다.

나. 추진체계

〈그림 2-62〉 2008년도 기술수준평가 추진체계

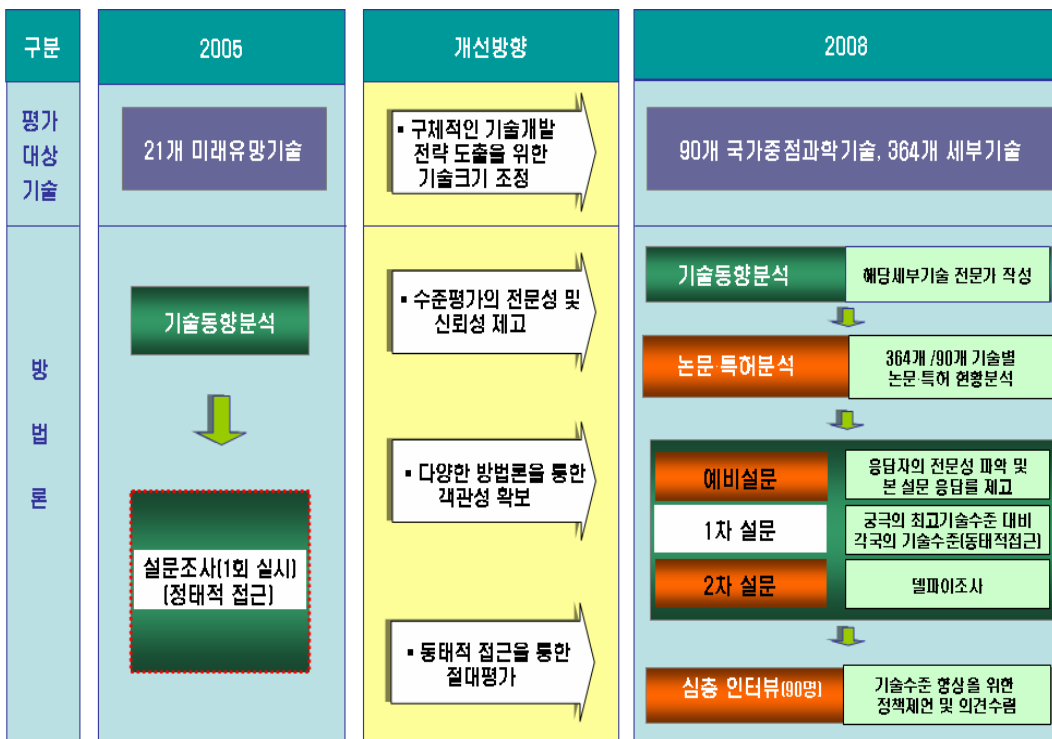


2. 추진방법 및 절차

2008년 기술수준평가 주요 특징

- 구체적인 기술개발 전략 도출 및 정책반영 극대화를 위해 평가대상 기술의 크기 세분화
 - 정량적·정성적 평가방법을 병행하여 평가결과의 객관성 확보* 및 활용도 제고
 - * 논문·특허분석(정량평가) 및 델파이조사(정성평가)를 실시하여 주관적 평가에 의지한 기존의 방법 보완
 - 기술성장모형을 도입하여 현재와 5년 후 기술수준을 절대 평가하는 동태적 분석 실시
 - 산·학·연 및 해외 한인 과학자 등의 폭넓은 참여를 유도하여 다양한 의견 수렴
- ※ 이번 기술수준평가를 통해 확보한 7만여 명의 전문가 Pool과 364개 세부기술과 90개 중점과학기술에 대한 방대한 양의 기술동향조사서 및 논문·특허 분석 데이터는 향후 국가차원 및 분야별 기술기획 시 유용한 자료로 활용

〈그림 2-63〉 기술수준평가 방법론 비교(2005, 2008년)



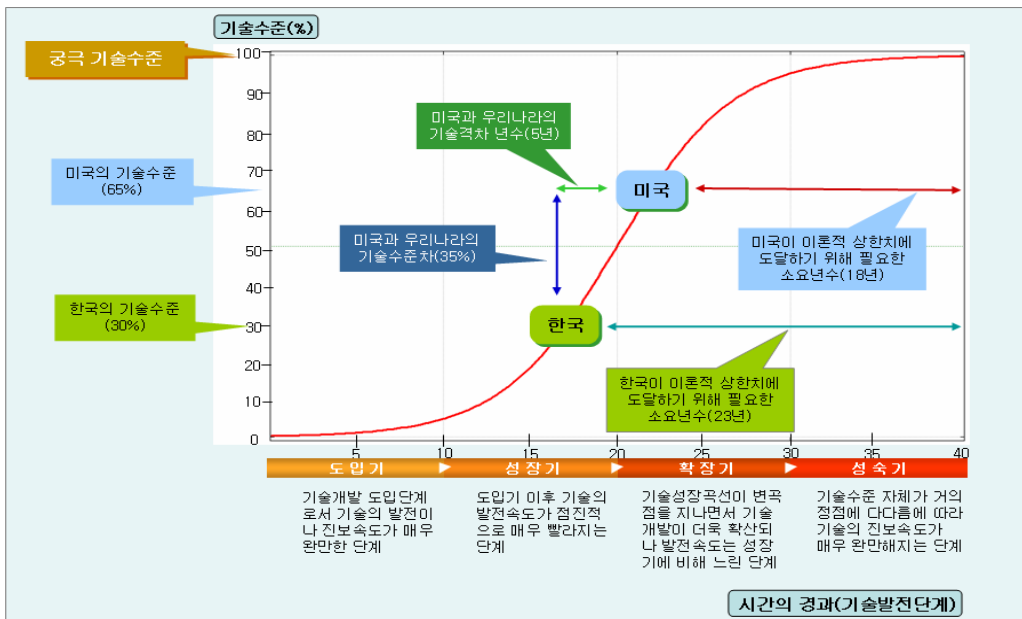
이번 평가는 2007년 과학기술예측조사(∼2030)를 통해 도출한 신정부의 과학기술기본계획(2008∼2012)상의 90개 중점과학기술 및 364개 세부기술을 대상으로 실시했다. 평가방법으로는 기술성장모형을 활용하여 궁극 기술수준 대비 각국의 기술수준과 궁극의 기술수준에 도달하기 위해 필요한 시간을 평가하였으며, 해당기술별 응답자의 전문성 및 기술적 중요도에 따라 가중치를 부여하였다. 구체적인 평가방법 및 절차는 다음과 같다.

가. 평가방법

용어의 개념 및 적용

- 기술성장모형 : 기술의 성장단계(도입→성장→확장→성숙) 및 과정을 예측하는 수치 모형(Pearl, Gomperts)
- 궁극 기술수준(100%) : 해당기술의 수준이 최고 정점에 도달한 상태
- 소요시간 : 궁극 기술수준에 도달하기 위해 필요한 시간(년수)
- 기술수준 차 : 세계최고기술보유국과 우리나라의 현재(5년후) 기술수준의 차
- 기술격차 : 세계최고기술보유국과 우리나라의 현재(5년후) 소요시간의 차

<그림 2-64> 기술성장모형을 활용한 평가사례



나. 평가절차

구분	주요 내용					
기술동향조사	○ 기술의 정의 및 범위, 산업·기술 동향, 선진국 및 후발경쟁국과 기술개발경쟁력 비교, 기술개발전략 등에 대한 정책제언 ※ 델파이조사 및 심층 인터뷰시 기초자료로 제공					
논문·특허 분석	○ 364개 세부기술 및 90개 중점과학기술에 해당하는 논문·특허의 국가별 활동도 및 피인용 지수 등에 대한 국내외 현황 비교분석 ※ 델파이조사 및 심층 인터뷰시 기초자료로 제공					
설문 (델파이) 조사	예비 설문 ○(대상) NTIS 및 연구관리전문기관 인력 DB, 관련부처 및 전문가 상호추천 등을 통해 확보한 전문가(7만여명) ○(목적) 세부기술별 기관유형별 응답자 수 및 응답자의 전문성 파악 및 본 설문 응답률 제고 ※ 응답현황 : 응답자(4,781명), 평가가능 기술(31,941개)					
	1차 설문 ○(대상) 예비설문 조사에 응답한 세부기술별 전문가 ○(내용) 각 국의 기술수준 및 기술개발 소요시간, 실현시기 및 응답자의 전문성·자신감 등 ※ 평가현황 : 응답자(2,816명), 평가기술(9,985개, 1인당 평균 3.5개)					
	2차 설문 ○(대상) 1차 설문 응답자 ○(내용) ① 1차설문 분석결과 제시 후 재설문 ② 5년 후 기술수준, 기술수준 달성요인, 해당기술 확보방안, 핵심기술 및 정부지원사항 등 추가 조사 <table border="1" data-bbox="415 1260 1265 1426"> <thead> <tr> <th>응답자</th> <th>평가기술</th> <th>특징</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,943명</td> <td>5,277개</td> <td> ● 산(517명), 학(653명), 연(773명)별 고른 응답 ● 해외 한인과학자 참여(32명, 95개 기술) ● 세부기술별 평균15명(최소 5명이상) 응답 </td> </tr> </tbody> </table>	응답자	평가기술	특징	1,943명	5,277개
응답자	평가기술	특징				
1,943명	5,277개	● 산(517명), 학(653명), 연(773명)별 고른 응답 ● 해외 한인과학자 참여(32명, 95개 기술) ● 세부기술별 평균15명(최소 5명이상) 응답				
심층 인터뷰	○(대상) 90개 중점기술 단위에서 의견을 개진할 수 있는 전문연구기관 등의 책임자급 전문가(90명) ○(내용) 해당 기술의 확보·추격 및 기술수준 향상을 위한 정부 역할 및 시책 수립 방향 등 의견 수렴 ※ 기술동향보고서, 논문·특허분석 및 델파이조사 결과 제공					

3. 주요 결과

현재, 90개 중점과학기술(364개 세부기술)의 수준은 궁극 기술수준 대비 세계 최고기술 수준이 77.5%, 우리나라는 56.4%로 조사됐다(기술격차는 6.8년).

기술수준이 가장 높은 분야는 정보·전자·통신 분야(62.3%)로 세계 최고기술 대비 기술수준 차 및 기술격차(14.2%p, 3.8년)도 가장 작은 것으로 조사됐으며, 반면, 기술수준이 낮은 분야는 바이오 분야(52.4%)와 에너지·자원 분야(53.0%) 등이다.

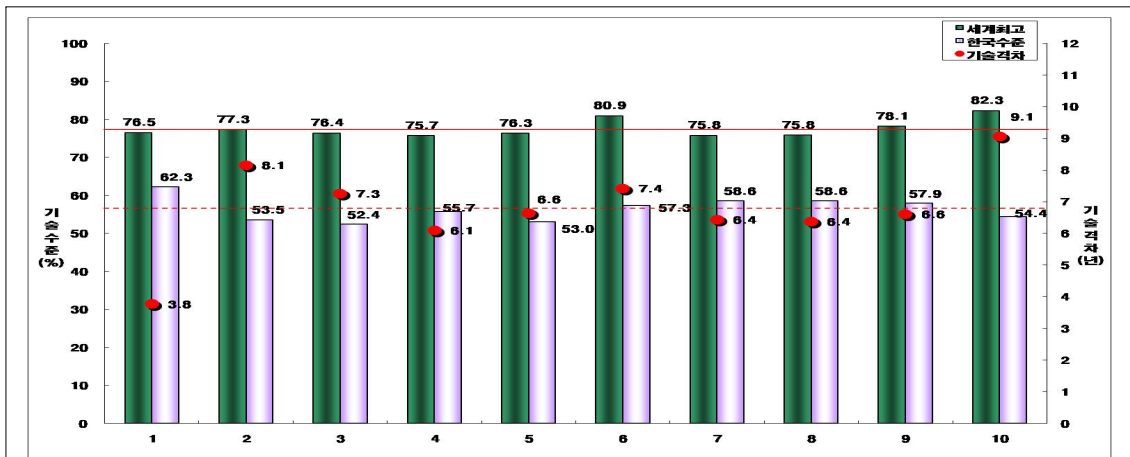
또한, 세계 최고기술 대비 기술수준 차 및 기술격차가 큰 분야는 재난·재해 분야(27.9%p, 9.1년)와 바이오 분야(24.0%p, 7.3년), 의료 분야(23.3%p, 8.1년) 등이다.

5년 후, 90개 중점과학기술(364개 세부기술)의 수준은 궁극 기술수준 대비 세계 최고기술보 유국이 81.6%, 우리나라는 63.5%로 향상될 전망이다(기술격차는 6.3년).

기술수준이 높고 세계 최고기술 대비 기술수준 차가 줄어드는 분야는 정보·전자·통신 분야(69.8%, 14.2%→11.9%p)이며, 기술수준이 낮고 기술수준 차가 큰 분야는 바이오 분야(59.8%, 20.5%p)와 의료 분야(60.4%, 21.3%p)이다.

반면, 기술수준이 가장 크게 향상되고 세계 최고기술 대비 기술수준 차가 가장 크게 줄어드는 분야는 재난·재해 분야(9.1%p, 27.9→23.1%p)와 에너지·자원 분야(8.1%p, 23.3→19.2%p)이며, 기술격차가 가장 크게 줄어드는 분야는 우주·항공·해양 분야(7.4년→6.3년)이다.

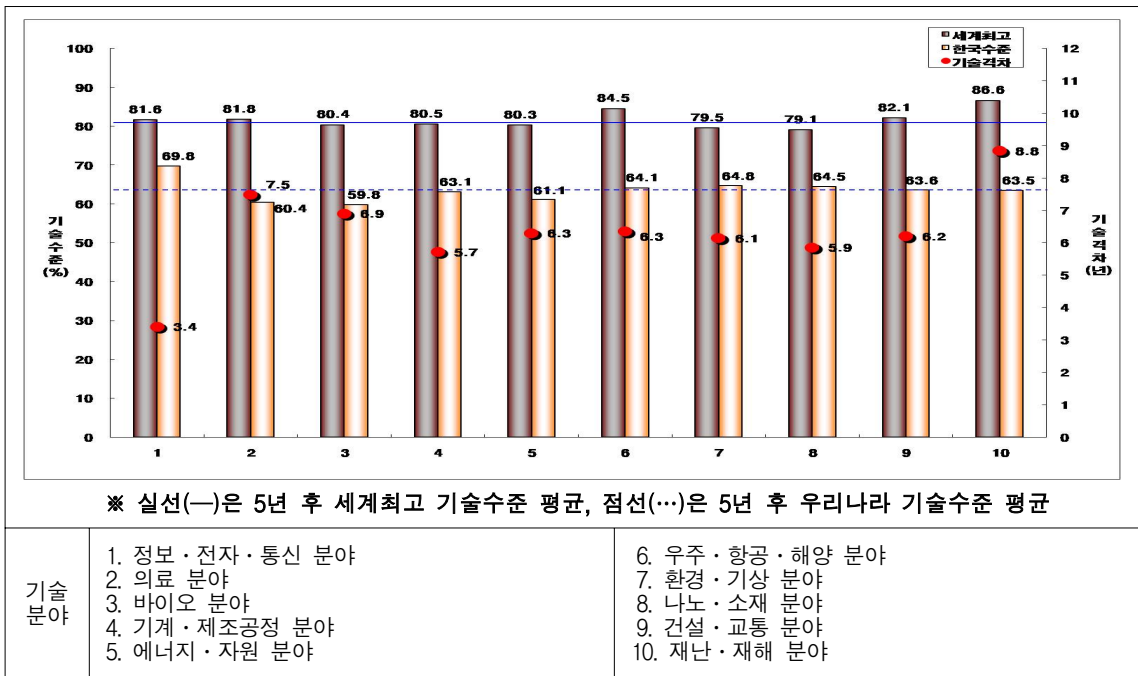
〈그림 2-65〉 현재 10대 기술분야별 기술수준(%) 및 기술격차(년)



※ 실선(—)은 현재 세계최고 기술수준 평균, 점선(...)은 현재 우리나라 기술수준 평균

기술 분야	1. 정보·전자·통신 분야 2. 의료 분야 3. 바이오 분야 4. 기계·제조공정 분야 5. 에너지·자원 분야	6. 우주·항공·해양 분야 7. 환경·기상 분야 8. 나노·소재 분야 9. 건설·교통 분야 10. 재난·재해 분야
-------	--	---

〈그림 2-66〉 5년 후 10대 기술분야별 기술수준(%) 및 기술격차(년)



4. 향후 추진계획

2008년 기술수준평가는 체계화된 평가방법 및 평가절차의 적극적인 도입·활용으로 전문성과 객관성을 최대한 확보하였다. 현재, 평가 자료로 활용한 기술동향조사서 및 논문·특허분석 결과는 국가연구개발사업의 기획 등에 다양하게 활용 중이며, 앞으로도 관련부처 및 산·학·연의 연구자에게도 유용하게 활용될 것으로 예상하고 있다.

이를 위해 논문·특허현황 분석을 위한 검색식의 정교화 및 기술동향조사서 작성 방식 개선을 위해 꾸준히 노력할 예정이다.

제2절 고품격 국가R&D정보 서비스(NTIS)

정재욱

교육과학기술부 과학기술정보과

1. 사업 개요

가. 추진배경

정부연구개발예산(11조 784억원, 2008년)과 각 부처별 국가연구개발사업(426개, 2007년)이 점차 확대되면서 연구개발투자효율성 제고가 주요 이슈로 부각되고 있다. 이에 교육과학기술부는 지난 2006년부터 국가R&D사업 관련 정보를 공동활용함으로써 R&D투자 효율화를 제고하기 위해 정보지식포털 NTIS를 구축하고, 2008년 3월 31일부터 일반국민에게까지 서비스하고 있다.

〈그림 2-67〉 국가R&D정보 지식포털(NTIS)



* NTIS = National Science & Technology Information Service(www.ntis.go.kr)

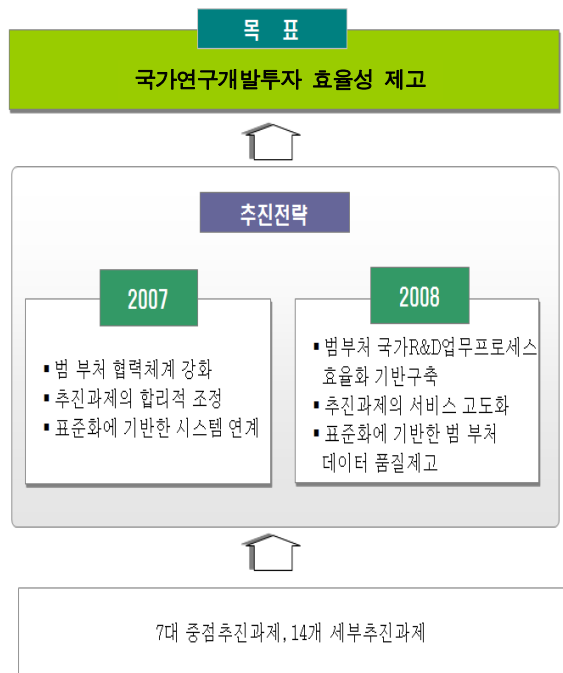
나. 추진경과

2004년 7월 국가과학기술위원회에서 「국가과학기술종합정보시스템(NTIS)」 구축계획 심의·확정된 이후 2005년 1월부터 6월 간 정보화전략계획(ISP: Information Strategy Planning)을 수립하였다. 이를 통해 관련 부처와 연구관리전문기관 등의 수요조사를 통해 8개 중점추진과제를 도출하였다. 2005년 10월 총괄주관기관으로 한국과학기술정보연구원(KISTI)를 선정하였고, 2006년 1월부터 국가연구개발사업 관련 기반정보시스템 구축사업을 착수하였다. 2007년 3월에는 NTIS사업의 효율적 추진과 범부처 협력을 강화하기 위해 부내(구 혁신본부) TF와 부처 추천 전문가 협의회를 구성·운영하였다. 2007년 5월 과학기술관계장관회의에서 환경변화를 고려하여 기존 8개 중점추진과제를 7개로 조정하고, 수요분석을 통해 14개 세부추진과제를 도출한 「국가과학기술종합정보시스템(NTIS)」 사업추진 계획(2007~2009)을 심의·확정하였다. 2007년 8월에는 범부처차원에서 공동활용할 국가연구 개발정보 표준안(341개)과 과제 고유번호 마련 등을 골자로 한 「범부처 국가연구개발정보 유통 기반 구축방안」을 심의·확정하였다. 2008년 3월 31일부터 10개 부처·청과 연계한 국가R&D사업 관련 기반정보시스템을 통해 약 31만 건의 정보를 사용자 권한별로 서비스하고 있다.

다. 추진목표 및 전략

- (1) 효율적 국가R&D정보 수집을 위한 범·제도 개선
 - 조사·분석과 국가R&D정보표준의 수집절차 일원화를 통해, 범 부처 R&D 업무프로세스 효율화
 - 각 부처의 실시간 정보연계를 위해 NTIS표준운영절차(SOP) 준수
- (2) 국가R&D사업 관련 시스템 고도화 및 2단계 사업 기획
 - 콘텐츠 확충 및 수요자 중심의 서비스 등 기존 시스템 개선
 - ※ 약 45만 건의 고부가 가치 정보를 고객 관심분야별로 메일링, SMS 등을 통해 제공
 - 우수·유망 기술 및 기술산업, 지역 R&D정보 서비스 기획 및 설계

〈그림 2-68〉 추진목표 및 전략



(3) 범부처 정보화 수준 제고

- 각 부처별로 표준화에 따라 정보항목* 관리 및 관련 시스템 개선

* 2008년 현재, 평균 125개 관리

〈표 2-60〉 NTIS 세부 추진 과제

중점추진과제	세부추진과제	
1단계(2006~2007) 국가연구개발사업 관련 기반정보시스템 구축		
1. 국가R&D사업관리 체제 지원	① 국가R&D사업관리시스템	개선
2. 과학기술인력정보 활용 체계 구축	② 국가R&D참여인력 통합관리시스템	
	③ 평가위원통합관리시스템	
3. 장비·기자재 공동활용 관리 지원	④ 장비·기자재통합관리시스템	
	⑤ 장비·기자재전문가관리시스템	
4. 성과종합관리 지원	⑥ R&D성과정보관리시스템	신규(기획)
	⑦ 우수·유망기술관리시스템	
5. 과학기술정보공통기반 구축	⑧ 국가R&D Board	개선
	⑨ 과학기술통계시스템	
	⑩ 과학기술정보유통시스템	
	⑪ 표준과제정보관리시스템	
	⑫ 정보보호체계	
2단계(2008~2009) 기술·산업정보와 지역기술혁신 지원체계 구축		
6. 기술·산업정보 지원체계 구축	⑬ 기술·산업정보시스템	신규(기획)
7. 지역기술혁신 지원체계 구축	⑭ 지역기술혁신지원시스템	

2. 추진실적 및 성과

가. 2007년

(1) 범부처 협력채널을 위한 사업추진체계 정비

- 부처 실장급으로 구성된 사업추진위원회와 부처 추천 전문가협의회를 주요 사안 검토 및 의견수렴 창구로 운영하고 있다.

(2) 국가과학기술종합정보시스템(2007~2009) 추진계획(2007.5월, 과학기술관계장관회의)

- 부내 NTIS T/F, 부처 추천 전문가협의회 의견 및 환경변화를 고려하여, 7개 중점추진 과제로 조정하고 14개 세부추진과제 도출하였다. 또한 각 부처 선정 대표연구관리전문 기관 DB에 일차적으로 모든 국가R&D정보가 총괄 관리 되도록 유도하고, 이를 NTIS와 연계하도록 정보수집체계의 효율화를 도모하였다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

(3) 범부처 국가R&D정보 유통기반 구축방안(2007.8월, 과학기술관계장관회의)

- 범부처 차원에서 국가연구개발사업 현황과약 및 관련 정보를 공동활용하기 위한 “범부처 국가R&D정보 표준안(341)”을 확정하고, 과제식별 및 정보유통을 위한 “범부처 과제고유번호” 등을 마련하였다.

나. 2008년 서비스 내용

- 2008년 3월 31일부터, 우선 부처 및 산·학·연 관계자를 대상으로 10개 부처·청과 연계한 국가R&D사업관련 시스템을 통해 약 31만 건의 R&D정보를 사용자 권한별로 서비스 중이다.

〈표 2-61〉 NTIS 주요 제공 정보 유형

-
- 국가R&D과제 및 현황 분석 정보 : 13만 건
 - 국가R&D사업에 참여 인물정보 및 현황 분석 : 6만 건
 - 장비·기자재 정보 : 5만 1,469 건
 - 논문 12만 881건과 출원 및 등록 특허 : 1만 2,760건
 - 국가R&D사업의 핵심지표 30개 및 기타 과학기술지표 : 200여 개
-

※ 2009년까지 국가R&D정보 58만 건 서비스

다. 주요 성과

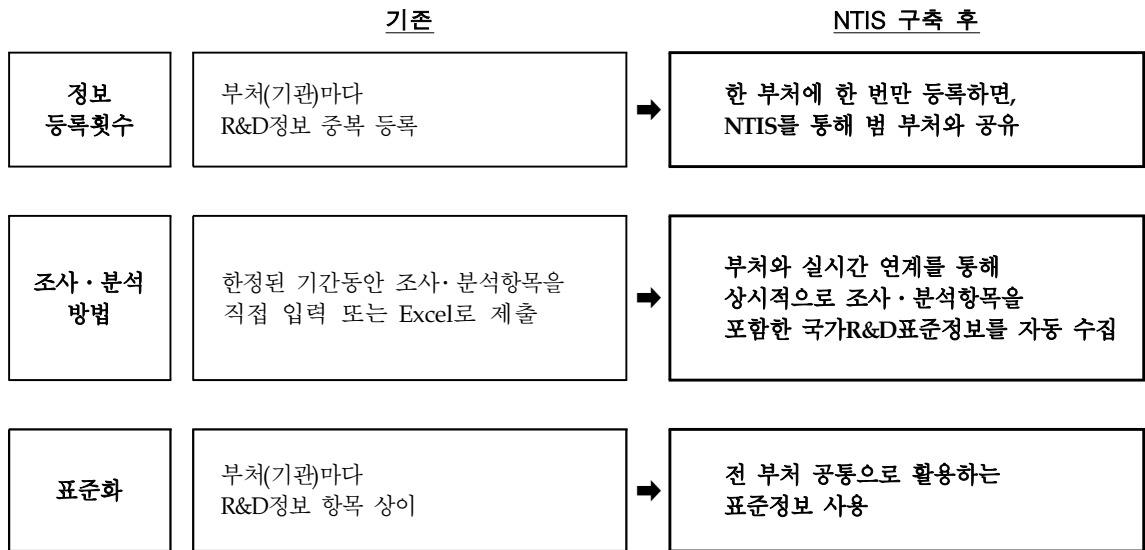
- (1) 실시간으로 국가R&D사업 정보를 종합 제공하는 세계 최초의 지식포털 구축, 일반국민에게 까지 서비스
 - 선진국 및 타 부처(기관)도 분야별 과학기술정보시스템을 구축하고 있으나, 종합적인 정보가 서로 연계*되어 있는 포털시스템은 NTIS가 최초이다.
 - * 과제정보 클릭 시, 참여연구원, 취득·구매한 장비, 논문·특허 등 성과를 한 눈에 파악
 - 또, NTIS구축 이전에는 국가R&D사업 조사·분석을 통해 전년도 사업만 파악 가능했으나, 과제 협약 시부터 대표전문기관 시스템에 입력한 R&D 정보를 NTIS와 실시간 연계·수집함으로써 현재 진행되는 사업 현황을 파악가능하게 되었다.
- (2) 효율적 국가R&D정보 수집·관리 및 공동활용(유통) 기반 마련
 - 국가R&D정보표준안, 과제고유번호* 및 관련 법령 정비 등 효율적인 범부처 차원의 정보 유통체계를 마련하였다.
 - * R&D관련 부처·청에서 수집한 모든 과제가 식별이 가능하도록 붙인 일종의 꼬리표(tag)

- 범부처 간 정보관리업무프로세스의 명확한 정의 및 역할분담 등을 제시한 표준운영절차(SOP : Standard Operating Procedure)를 수립하고, 범부처에서 준수하고 있다. 또한, SOP에 대해 국제표준(IS020000)을 획득하여, NTIS 서비스의 국제적 신뢰도 제고하였다.
- ※ 제5회 대한민국 소프트웨어 대상(2008.10)에 출품하여 공공기관으로는 유일하게 우수상 획득

(3) 과제관리 업무프로세스 간소화를 통해 수요자(연구원) 편의성 제고

- R&D관련 전 부처와 정보 공유로, 연구원이 多 부처 과제 수주 시 한 번 제출한 정보를 중복 제출할 필요가 없어, 행정부담이 크게 경감될 것으로 기대된다.

〈표 2-62〉 NTIS 구축을 통한 업무효율화



(4) 민간기업 등과 성과·장비 등 공유

- 중소기업 등은 고가장비 및 불용·유휴 장비를 손쉽게 구입하거나 이용가능 하며, 국가 R&D사업의 논문, 특허 등 연구성과를 종합적으로 제공하여 후속연구, 기술이전 및 사업화가 촉진될 것으로 기대된다.
- ※ 최근 5년 간 30%미만이던 장비등록률이 NTIS구축 이후 83.2%까지 높아져 민간기업의 이용기회 확대

(5) 국가R&D효율성 제고

- NTIS 국가R&D관련 정보서비스로 중복 과제·장비 구매 방지*, 유휴·불용장비의 공동 활용, 연구관리 업무효율성 향상 등으로 인해, 2008~2013년 간 약 9,119억원 이상의 경제적 효과가 있는 것으로 추정된다.

※ 출처 : 『NTIS구축사업 경제성 분석(2008.8)』 (홍익대 김용열 교수 외 2명 자문)

3. 향후 계획

2009년까지 R&D관련 15개 부처·기관과 연계 확대를 통해 약 58만 건의 정보를 제공하여 명실상부한 전체 국가R&D현황을 파악하고, 수요 분석 및 범부처 R&D데이터 품질관리방안 마련을 통해 정보 활용도 및 정확도를 제고할 계획이다.

제3절 국가과학기술표준분류체계 재편

윤 경 숙

교육과학기술부 과학기술정보과

1. 추진배경

과학기술이 산업과 경제, 나아가 기후변화 등과 같은 전 지구적 문제의 해결에 핵심적인 역할을 하게 됨에 따라 R&D 투자의 규모와 범위는 날로 확대되고 있다. 2007년 한 해 동안 정부와 민간이 R&D 투자에 사용한 금액은 31조원을 넘어섰으며, 정부는 2012년까지 GDP 대비 R&D 투자 비중을 5%대까지 높이는 것을 목표로, 투자 증대를 위한 정책을 지속적으로 추진하고 있다.

과학기술에 대한 투자 확대와 더불어 중요한 것은 과학기술활동이 어떤 분야에서 얼마만큼 이루어지고 있는가를 파악하여 체계적으로 조정해 나가는 것이다. 이에 과학기술 전반에 걸친 국가 표준체계의 마련과 활용이 필요하다.

국가과학기술표준분류체계(이하 표준분류체계)는 과학기술 관련 정보·인력·연구개발사업 등의 관리를 위한 표준적인 틀로서 2002년에 마련되었다. 빠르게 변화하는 신기술 등을 반영하기 위해 과학기술기본법 시행령에서는 3년마다 표준분류체계를 개정토록 하고 있다.

2. 2008년 표준분류체계 재편의 주요 내용

전반적인 틀을 유지하는 차원에서 소폭의 수정·보완을 하였던 2005년 1차 개정과는 달리, 2008년 표준분류체계 두 번째 개정은 현 표준분류체계를 원점에서 재검토하여 새롭게 ‘재편’하는 방향으로 추진되었다. 표준분류체계가 국가적인 표준체계로서의 위상을 확립하여 범국가적으로 활용되어야 한다는 목표 하에 다음과 같은 큰 변화를 이루어냈다.

가. 2차원 분류체계 도입

2008년 재편을 통해 연구분야와 적용분야를 조합한 ‘2차원 분류체계’를 도입하였다. 기존 표준분류체계는 연구내용만을 분류한 것으로서 연구의 목적이 무엇인지, 어떤 산업으로 연계 되는지를 파악하기 어려워 정책적 활용도가 제한적이었다. 이를 시정하기 위해 여러 국가들의 분류체계를 벤치마킹하는 과정에서 호주와 캐나다 연구평의회에서 활용하고 있는 2차원 분류체계를 검토하게 되었으며, 기획위원들의 토론을 거쳐 도입하게 되었다.

연구분야는 연구대상에 따라 5개 분야(자연Nature, 생명Life, 인공물Artificial, 인간Human, 사회Society)로 구성하였으며, 적용분야는 연구목적에 따라 2개 분야(공공, 산업)로 구성하였다. 공공분야는 OECD의 경제사회목적분류를, 산업 분야는 표준산업분류를 기준으로 하여 다른 분류체계와의 연계를 피하였다.

나. 각 부처 자체 분류체계와의 완전한 매칭

기존 표준분류체계의 가장 큰 문제점은 표준분류체계가 실제로는 활발하게 이용되지 않는다는 것이었다. 각 부처 및 연구관리전문기관의 자체 분류체계와 표준분류체계의 50% 정도가 매칭이 불가능하기 때문이었다.

이러한 점을 개선하기 위해 14개 부·청이 참여하는 범부처 TFT를 구성하여 중·소분류를 관련 부처가 직접 구성하고 부처간 중복 분야 등을 조정하여 재편(안)을 마련하였다. 예컨대, 농림수산물 대분류는 농림수산물부에서, 환경 대분류는 환경부에서 주도적으로 중·소분류를 구성하는 것이다. 물론, 부처별로 상이한 기술분류의 범위(scope) 및 수준(depth)을 조정하고 부처 간에 중복되는 분야를 정리하는 과정에 어려움이 많았지만, 각 부처의 적극적인 협조로 대체로 원활하게 진행되었다.

다. 신기술 발전추세 및 다양한 학문·기술 반영

표준분류체계가 포괄하는 학문·기술의 범위를 확대하고, 빠르게 발전하는 신기술을 유연하게

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

표현할 수 있는 방안을 찾고자 하였다. 처음으로 표준분류체계에 인문·사회분야가 포함되었으며, 중·소분류 수를 10개 이하로 제한하는 십진법체계를 폐지하여 다양한 학문·기술을 보다 상세하게 분류할 수 있게 되었다. 또한, 국가R&D 조사·분석시 중분류를 최대 3개까지 선택(주요 기술의 가중치를 50% 이상으로 설정)할 수 있도록 하여 표준분류체계 내에서 융합기술을 자유롭게 표현할 수 있게 될 것이다.

3. 2008년 표준분류체계 재편 결과

범부처 TFT에서 마련한 표준분류체계 재편(안)은 관련 학회·연구기관의 의견수렴과 분야별 전문가위원회의 검토 과정 및 공청회를 거쳐 2008년 11월 25일 국가과학기술위원회에서 심의·확정되었다. 확정된 재편내용은 12월 26일 교육과학기술부 고시로 공포되었다.

가. 연구분야

연구분야는 5개 분야, 34개 대분류(과학기술 16개, 인문사회 18개), 347개 중분류(과학기술 207개, 인문사회 140개), 2773개 소분류(과학기술 1649개, 인문사회 1124개)로 구성되었다. 대분류 중 주요한 변화는 ‘농림수산’이 ‘농림수산식품’으로 명칭이 변경된 것, ‘정보’와 ‘통신’ 대분류를 ‘정보통신’으로 통합한 것, ‘우주·항공·천문·해양’ 대분류가 적용분야 대분류로 이동한 것 등이다. 2005년 개정된 표준분류체계(19개 대분류, 178대 중분류, 1235개 소분류)에 비해 분류 범위와 수가 대폭 확대된 것이 특징으로 드러난다.

나. 적용분야

적용분야는 2개 분야, 32개 대분류(공공 12개, 산업 20개)로 구성되었다. 분류체계의 지나친 복잡성을 피하기 위해 적용분야는 대분류만 설정하였으며, 향후 정책방향 및 산업구조에 따라 변화될 수 있을 것이다.

〈표 2-63〉 표준분류체계 재편 연구분야 총괄표

대 분류		중분류 (당초→수정)	소분류 (당초→수정)	대 분류		중분류	소분류
자연	A.수학	8 → 11	46 → 71	인간	a.역사학	7	72
	B.물리학	10 → 10	54 → 60		b.철학	11	120
	C.화학	10 → 11	85 → 95		c.언어학	14	143
	D.지구과학	9 → 15	64 → 121		d.문학	14	126
생명	E.생명과학	10 → 12	72 → 77		e.문화예술체육관광	13	135
	F.농림수산식품	10 → 21	80 → 170	f.정치학	5	25	
	G.보건의료	10 → 16	81 → 200	g.행정/정책학	8	40	
인공물	H.기계	10 → 16	84 → 154	사회	h.경제학	7	37
	I.재료	9 → 9	62 → 84		i.경영학	13	63
	J.화공	10 → 12	74 → 109		j.사회/인류학	3	36
	K.전기전자	10 → 12	71 → 122		k.사회복지학	5	30
	L.정보통신	17 → 15	87 → 93		l.생활/가정학	7	39
	M.에너지자원	10 → 7	66 → 50		m.지리/지역학	6	51
	N.원자력	10 → 11	63 → 73		n.심리학	7	37
	O.환경	9 → 16	65 → 77		o.교육학	4	50
	P.건설교통	10 → 13	81 → 93		p.법학	5	55
					q.미디어커뮤니케이션	4	24
			r.문헌정보학		7	41	

〈표 2-64〉 표준분류체계 재편(안) 적용분야 총괄표

공 공 분 야	산 업 분 야
X01.지식의 진보	Y01.농업, 임업 및 어업
X02.건강증진 및 보건	Y02.제조업(음식료품 및 담배)
X03.국방	Y03.제조업(섬유, 의복 및 가죽제품)
X04.사회구조 및 관계	Y04.제조업(목재, 종이 및 인쇄)
X05.에너지의 생산, 배분 및 합리적이용	Y05.제조업(화학물질 및 화학제품)
X06.우주개발 및 탐사	Y06.제조업(의료용물질 및 의약품)
X07.지구개발 및 탐사	Y07.제조업(비금속광물 및 금속제품)
X08.하부구조 및 토지의 계획적 사용	Y08.제조업(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)
X09.환경보전	Y09.제조업(의료, 정밀, 광학기기 및 시계)
X10.사회질서 및 안전	Y10.제조업(전기 및 기계장비)
X11.문화 및 여가증진	Y11.제조업(자동차 및 운송장비)
X99.기타 공공목적	Y12.전기, 가스, 증기 및 수도사업
	Y13.하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업
	Y14.건설업
	Y15.출판, 영상, 방송통신 및 정보서비스업
	Y16.전문, 과학 및 기술서비스업
	Y17.교육서비스업
	Y18.보건업 및 사회복지서비스업
	Y19.예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업
	Y99.기타 산업

〈표 2-65〉 2005년 표준분류체계 vs 2008년 재편된 표준분류체계 비교

과학기술 표준분류체계 (05년 수정) 대분류 19개	수학	물리학	화학	지구과학 우주천문해양	생명과학	농림수산	보건의료	기계	우주항공	재료	화학공정	전기전자	정보통신	에너지자원원자력	원자력	환경	건설교통																			
	'분야'개념 도입, 대분류 일부 통합																																			
인문·사회과학 포괄																																				
(분야) 대분류 34개 (자연/생명/인공물 : 16개 인간/사회 : 18개)	자연		생명		인공물						인간			사회																						
↓	수학	물리학	화학	지구과학 우주천문해양	생명과학	농림수산 식품	보건의료	기계	재료	화학공정	전기전자	정보통신	에너지자원 원자력	환경	건설교통	역사학	철학	언어학	문학	문화예술회관 체육관광	정치학	행정/정책학	경제학	경영학	사회/인류학	사회복지학	생물/가정학	지리/지역학	심리학	교육학	법학	미디어/커뮤니케이션	문헌정보학			
대분류 32개(공공12개, 산업20개)																																				
공공	지식의 진보(비목적 연구)																																			
	건강증진 및 보건																																			
	국방																																			
	사회구조 및 관계																																			
	에너지의 생산·배분 및 합리적 이용																																			
	우주개발 및 탐사																																			
	지구개발 및 탐사																																			
	하부구조 및 토지의 계획적 사용																																			
	환경보전																																			
	사회질서 및 안전																																			
문화 및 여가증진																																				
기타 공공목적																																				
산업	농업, 임업 및 어업																																			
	제조업(음식료품 및 담배)																																			
	제조업(섬유, 의복 및 가죽제품)																																			
	제조업(목재, 종이 및 인쇄)																																			
	제조업(화학물질 및 화학제품)																																			
	제조업(의료용물질 및 의약품)																																			
	제조업(비금속광물 및 금속제품)																																			
	제조업(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)																																			
	제조업(의료, 정밀, 광학기기 및 시계)																																			
	제조업(전기장비 및 기계장비)																																			
	제조업(자동차 및 운송장비)																																			
	전기, 가스, 증기 및 수도사업																																			
	하수·폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업																																			
	건설업																																			
	출판, 영상, 방송통신, 콘텐츠 및 정보서비스업																																			
	전문, 과학 및 기술서비스업																																			
	교육 서비스업																																			
보건업 및 사회복지 서비스업																																				
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업																																				
기타 산업																																				

4. 향후 계획

재편된 표준분류체계는 2010년 국가연구개발사업 조사·분석 및 연구개발활동조사부터 적용될 예정이다. 이를 위해 2009년 국가과학기술종합정보서비스(NTIS)를 통해 각 부처 자체 분류체계와의 호환체계를 구축하는 한편, 기존 표준분류체계에 따라 작성된 통계와의 연속성 유지를 위한 연계표 마련 등 사전 준비를 진행할 것이다.

새롭게 재편된 국가과학기술표준분류체계의 범부처 활용체계 정착이 국가R&D사업 기획·관리의 체계화, 부처별 R&D 통계·데이터의 통합·일원화 및 사업간 중복성 조정을 통해 R&D 투자 효율화로 이어지기를 기대해 본다.

제4절 기술영향평가

이 미 애

교육과학기술부 과학기술정책과

1. 개요

가. 추진배경

과학기술의 발전은 경제적 부가가치 창출 등의 긍정적인 효과도 가져오지만, 환경·윤리문제 등 국민의 일상생활에 예기치 못한 부작용도 초래할 가능성이 있다. 이에, 미래기술이 가져오게 될 편익은 극대화하면서 부정적 영향을 최소화하기 위한 방안을 사전에 강구할 필요가 있다.

이러한 필요성에 의하여 시작된 기술영향평가는 다양한 사회구성원의 참여 속에 경제·사회·문화·윤리·환경 등 여러가지 측면에서 기술영향을 평가하고, 그 결과를 정책에 반영하는 것을 목적으로 한다.

선진국은 1970년대부터 전담기구를 설치하고 기술영향평가를 실시함으로써 과학기술과 사회 각 분야와의 거리를 좁히기 위해 노력하고 있다.

우리나라는 인간복제실험 등 새로운 과학기술이 야기할 사회적·윤리적 논란이 시작되면서 기술영향평가제도 도입 필요성이 제기되어, 2001년 7월에 발효된 과학기술기본법에 기술영향평가의 근거를 명시하고 2003년부터 기술영향평가를 실시하였다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

그동안 교육과학기술부는 NBIT(나노·바이오·IT)융합기술(2003년), RFID(비접촉무선인식) 기술(2005년), 줄기세포치료기술, UCT(유비쿼터스 컴퓨팅기술), 나노소재기술 등 3개 기술(2006년), 기후변화대응기술(2007년)에 대한 평가를 실시하고, 일반시민의 참여를 통한 사회의 수용성 제고를 위하여 2006년부터 시민평가를 실시하였다.

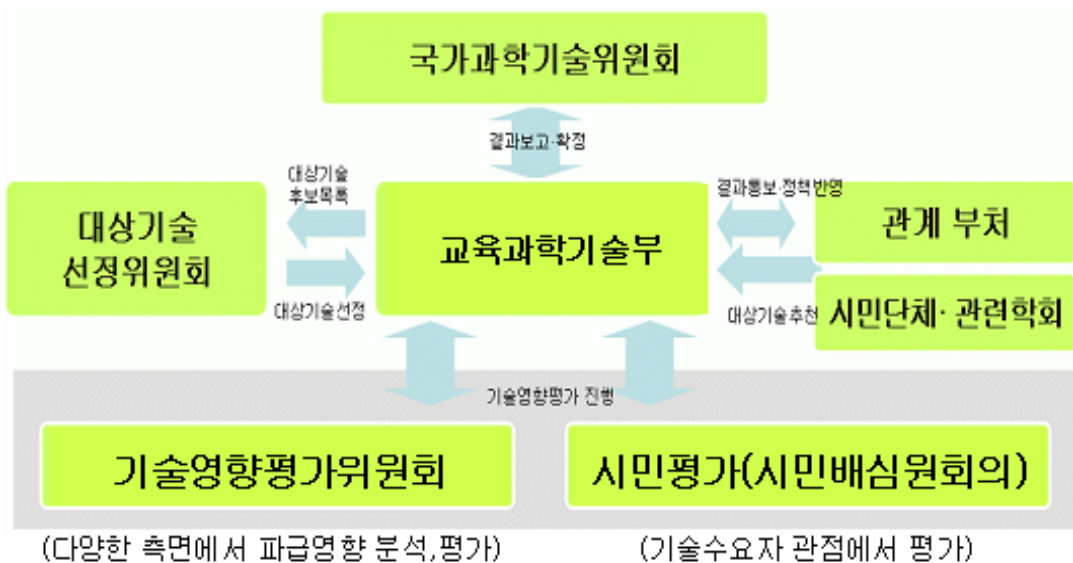
나. 추진근거

과학기술기본법 제14조에 따라 정부는 새로운 과학기술의 발전이 경제·사회·문화·윤리·환경 등에 미치는 영향을 사전에 평가하고 그 결과를 정책에 반영하여야 한다.

기술영향평가의 대상기술은 미래의 신기술 또는 기술적·경제적·사회적 파급효과가 큰 기술로서 교육과학기술부 장관이 관련 중앙행정기관의 장과 협의하여 정하는 기술로 한다.

평가내용은 ①당해 기술이 가져올 국민생활의 편익과 관련 산업에 미치는 영향 ②새로운 과학기술이 가져올 경제·사회·문화·환경 등에 대한 영향 ③당해 기술이 초래할 가능성이 있는 부작용을 방지하기 위한 방안 등이다.

다. 추진체계



2. 2008년도 기술영향평가

가. 추진절차

관계부처, 시민단체 등 51개 기관에서 추천한 82개 기술 중 국내발생 가능성 및 감염 위험이 높고 확산속도가 빨라 막대한 인적·경제적 손실을 초래할 가능성이 높은 「국가재난질환 대응 기술」을 대상기술선정위원회에서 선정하였다.

이에따라 기술영향평가위원회에서는 광범위한 국가재난질환 대응기술을 인수공통, 환경오염, 신규전염, 월경(越境)성 질환으로 유형화하고 발병율, 전파율, 치사율 및 경제·사회적 비용 등을 고려하여 ①인수공통전염병(AI), ②생물테러전염병(탄저), ③기후변화성 신규전염병(말라리아), ④국가재난질환 대응시스템 개발기술로 세부 평가범위를 확정하여, 국내외 기술수준, 동향, 발전전망 등을 사전분석 하고, 사전분석 결과를 토대로 세미나 등을 통해 경제·사회·정책 등 여러 가지 측면에서 파급영향을 분석하고 정책대안을 마련했다.

또한 2006년 도입된 이후 보다 발전된 시민평가를 운영하고자 올해에는 참여시민의 대표성 제고를 위해 무작위로 선정한 16명의 시민배심원단을 구성하여 기술영향평가위원회의 영향을 받지 않고 독립적으로 운영하였다. 시민배심원단은 4일간의 학습과 숙의, 토론 과정을 거쳐 세부 정책권고(안)을 마련하였다.

나. 주요 평가결과

(1) 기술영향평가위원회

① 과학·기술적 측면

국가적 재난을 초래할 수 있는 국가재난질환의 확산방지 및 피해 최소화를 위해서는 질환별 특성에 따른 인적·물적자원 투자를 통해 효과적인 예방백신과 치료제 개발 연구가 필요하며, 이를 위해 요구되는 BSL-3 (Biosafety Level 3)와 같은 일정수준 이상의 연구시설 확보 및 전문 연구인력 양성 등 관련 연구기반 인프라 확충이 필요하다. 또한 백신개발 등 연구개발투자에 대한 시장실패 가능성 등을 고려하여 정부 주도적 투자가 필요하다

② 산업·경제적 측면

AI 발생시 축산농가뿐만 아니라 연관 산업 전반에 걸친 산업·경제적 피해 확산이 우려되므로 산업·경제적 피해확산 최소화를 위해 상시방역체제로의 전환을 검토해야 한다.

③ 사회·문화적 측면

대중의 심리적 요인 배려, 위험에 대한 정확하고 충분한 정보를 제공하는 등 사회적 혼란과

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

갈등 최소화를 위해 위험인식에 대한 대국민 커뮤니케이션 전략을 수립하고, TV, 신문, 인터넷 등 대중매체는 그 특성과 역할을 고려하여 적절하게 활용해야 한다. 또한 여행 및 교역의 증가로 질병이 지역적 경계를 넘어 다른 지역으로 확산될 우려가 상존하므로 질병 확산 방지와 발생 지역내 해결방안 마련이 필요하다.

④ 보건·의료적 측면

인수공통전염병은 중간 전염, 국제교역 증가, 이동인구 급증 등으로 국가간 확산이 우려되므로 국제협력, 공중보건-수의학 부문간 상호협력 등 효율적 예방과 통제를 위한 대응시스템을 구축하여야 한다. 또한 타미플루(항바이러스제) 추가 확보, 타미플루의 단점을 보완할 수 있는 치료제 개발을 위한 연구개발 활동 강화 등 전염병 발생 사전 대비를 위해 백신 및 치료제 비축과 더불어 여러가지 신종·재출현 전염병 관련 보건의료 전문가를 양성하여야 한다.

⑤ 정책적 측면

국가재난질환에 대비하기 위한 위기대응조직을 정비하고 실질적인 조직가동을 위해 재난 및 안전관리 기본법, 전염병예방법, 가축전염병예방법 등 관련법들의 상호관계 재설정, 국가차원의 통제 및 조정, 민간의료기관 동원 등에 따른 법령정비와 제도 개선 및 예산확보가 필요하다.

무엇보다 질환의 대규모 발생 이전의 초기단계에서 신속하게 대응하는 것이 중요한바, 조기 예찰 시스템 강화, 유사시 정책적 효과를 얻기 위한 정부 정책의 투명성과 신뢰성 확보 방안을 마련하여야 할 것이다.

⑥ 윤리·환경적 측면

국가재난질환 발생시 ‘누구를 먼저 치료해 주어야 할 것인가’에 대한 치료우선순위 설정에 대한 사회적 합의 원칙 및 기준확립, 감염자 및 감염의심환자에 대한 인권보호 방안 마련과 아울러 감염동물의 대량 살처분으로 인한 토양·지하수 오염 문제, 향후 매몰지 부족 등 환경오염문제 개선이 필요하다.

(2) 시민배심원회의(조류인플루엔자(AI) 중심으로 평가)

일반시민이 참여한 시민평가에서는 예찰시스템, 인력·장비현황, 백신·치료제 확보, 전염병 발생에 따른 인적·물적 피해보상 등 국가재난질환에 대한 우리나라 대응체계는 미흡하다고 평가했다.

AI로 인해 국가재난형 전염질환이 일어날 가능성은 높지않으나 발생할 경우 피해정도나 위험가능성은 크기 때문에 국가재난질환 예방 및 대응에 대한 국가적 노력이 필요하고, 가금류에 사용하는 항생제·성장촉진제 남용방지, 가축사육 및 도축환경 개선과 아울러 민관협력을 통한 국가재난질환 예방 및 대응체계를 강화할 것을 권고했다.

다. 정책제언 및 부처별 역할

〈표 2-66〉 정책제언 및 부처별 역할

분 야	정 책 제 언	관 련 부 처
범부처 대응시스템 구축	· 범부처 차원의 통제·조정이 가능하도록 위기대응조직 정비	행정안전부
	· 인수공통전염병 관리업무의 효율성제고를 위해 동물전염병 전담부서의 기능 강화 방안 마련	행정안전부 농림수산식품부
법·제도 개선	· 위험인식에 대한 대국민 커뮤니케이션 전략을 포함한 범부처 차원의 국가재난 질환 대응·대비 기본계획 수립	국무총리실 보건복지가족부 농림수산식품부
	· 현행 관련법령 등에 “국가재난형 질환”에 관한 개념도입 및 상호관계 재설정 등 정비 * 재난 및 안전관리기본법, 전염병예방법, 가축전염병예방법 등	보건복지가족부 농림수산식품부
	· 감염자 및 그 가족이 사회적으로 차별받지 않도록 제도적으로 인권보호 및 취약생계지원 대책 마련	보건복지가족부 농림수산식품부
	· 가축의 항생제·성장촉진제 남용방지, 가축사육 및 도축환경 개선, 감염동물의 처분·질차와 방법 보완, 살처분으로 인한 토양·지하수오염 및 향후 매몰지 부족 등 환경문제 개선	농림수산식품부 환경부
연구개발 및 대응 인프라구축	· 국가재난질환 예방·대응을 위한 세부 분야별환경, 홍보, 심리, IT, 법률, 교사 등 포함) 전문가 pool 구축	보건복지가족부 농림수산식품부 환경부
	· 국가재난질환 감시, 예방 및 치료기술 확보를 위한 연구개발 지원(기금 신설 등) 강화	기획재정부 보건복지가족부 농림수산식품부 환경부
	· 국가재난질환 관리 병원 격리시설 지정·운영	보건복지가족부
	· 치료제 및 예방백신에 대한 정부 공공구매제 도입·확대	기획재정부 보건복지가족부 농림수산식품부
연구개발지원시스템 개선	· 연구개발과제가 적절하게 선정되었는지 여부를 검증할 수 있는 시스템 도입	기획재정부 보건복지가족부 농림수산식품부 환경부
	· 미래가치 중심연구와 단기성과 중심연구를 구분하여 평가할 수 있는 시스템 도입	기획재정부 보건복지가족부 농림수산식품부 환경부
	· 국제간·국내 관련기관간 협업, 연구실적 공유 및 공동 활용 시스템 구축	보건복지가족부 농림수산식품부 환경부
	· 질환의 대규모 발생 이전의 초기단계에서 신속한 대응이 가능하도록 조기예찰 시스템 강화	보건복지가족부 농림수산식품부 환경부
교육·홍보	· 국가재난질환 대비·대응을 위한 세부 단위기관별(기업체, 학교, 병원 등) 구체적인 실행매뉴얼 개발 및 보급	행정안전부 보건복지가족부 농림수산식품부
	· 공익광고, 예방교육실시 등 대국민 교육, 홍보	교육과학기술부 보건복지가족부 농림수산식품부 환경부

3. 향후계획

국가재난질환 대응기술 관련 사업을 추진하고 있는 관계부처에 기술영향평가 결과를 통보하고 향후 국가연구개발 및 정책 수립에 반영하도록 유도하고, 기술영향평가 및 시민평가 운영 중 나타난 미비점을 분석하여 향후 기술영향평가 추진시 반영할 계획이다.

제5절 국가R&D사업 예비타당성조사 추진

김 만 태
기획재정부 타당성심사과

1. 국가연구개발사업 예비타당성조사제도

가. 개요

「국가연구개발사업 예비타당성조사제도」란 총사업비 500억원 이상의 신규 대형국가연구개발 사업에 대하여 예산요구 이전에 사업 추진의 기술적, 정책적, 경제적 타당성을 사전에 분석·평가하는 사전평가제도이다.

2007년부터 국가연구개발사업에 대한 「타당성조사」가 의무화되어 대형 연구개발사업을 신규로 추진하고자 하는 중앙행정기관 및 출연연구기관에서는 사전에 사업기획을 철저히 준비하여 예산요구 이전에 기획재정부가 주관하는 예비타당성조사를 거치도록 하고 있다. 조사 결과는 예산조정 및 배분 과정에서 사업의 타당성이 충분하다고 인정된 사업에 한하여 우선적으로 예산을 반영하고 있다.

나. 추진 경과

2007년도 1월 과학기술기본법 시행령이 시행됨에 따라 사전타당성조사제도의 법적 근거가 마련되어 본격적으로 제도가 시행되었다. 2007년도 2월부터 6월까지 실시한 상반기 사전타당성 조사는 8개 부처에서 조사를 요구한 19개 사업 중에서 3개 사업을 선정하여 실시하였다. 상반기 대상사업으로 선정된 미래유망파이오니어기술개발사업(과기부), IT부품·소재 글로벌 경쟁력 강화사업(정통부), 나노·광 응용 고감도센서를 이용한 해양조사장비 및 모니터링 기술개발 사업(해양부)에 대해 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 총괄주관기관으로 사업당 10명 내외의

자문위원회를 구성하여 사전타당성조사를 실시하였다.

한편 2007년도 하반기 사전타당성조사는 6개 부처에서 조사를 요구한 11개 사업 중 6개 사업을 선정하였다. 하반기 6개 사전타당성조사는 8월부터 11월까지 진행되었으며, 사업당 10명 내외의 자문위원이 참여하여 사업계획의 기술적 타당성, 정책적 필요성, 경제성 및 파급효과 등을 분석하였다. 농산품수출연구프로젝트사업(농림부), 뇌연구원설립·운영사업(과기부), KIST 전북분원설립사업(과기부) 등 3개 사업의 타당성이 인정되었다.

〈표 2-67〉 2007년도 예비타당성조사 추진 실적

구분	부처	사 업 명	총사업비	결과	조사기간
상반기	과기부	미래유망파이오니아 기술개발사업	2,340억원	타당	2007. 1~6월
	정통부	IT부품·소재 글로벌 경쟁력 강화사업	750억원	타당	
	해수부	나노·광 응용 고감도 센서를 이용한 해양조사장비 및 모니터링 기술개발사업	572억원		
하반기	농림부	농산품수출연구사업단 프로젝트	4,000억원	타당	2007. 8~12월
	교육부	지방대-정부출연(연) 전략적 제휴사업	1,250억원		
	과기부	뇌연구원 설립·운영사업	3,786억원	타당	
	과기부	제4세대 방사광가속기 구축	996억원		
	과기부	KIST 전북분원 설립·운영사업	1,935억원	타당	
	과기부	중소형원자로(SMART) 기술고도화 사업	1,986억원		2007. 8~2008.2월

다. 2008년도 추진 현황

2008년 2월 정부 조직개편에 따라 국가연구개발사업 사전타당성조사가 국가재정법에 의해 시행되고 있는 「예비타당성조사」에 통합·운영되고, 주무부처가 과학기술 혁신본부에서 기획재정부로 이관되었다. 또한 국가연구개발사업에 대한 예비타당성조사의 근거 법률도 과학기술기본법 시행령에서 국가재정법 제38조 및 동법 시행령 제13조로 변경되었다. 이는 기존 SOC사업 위주의 예비타당성조사의 범위가 정보화사업, R&D사업으로 확대·개편 된 것이다.

국가연구개발사업 예비타당성조사는 순수R&D사업과 시설사업이 포함된 R&D사업으로 구분하여 전자는 한국과학기술기획평가원(KISTEP)이 후자는 한국개발연구원(KDI)가 총괄하여 조사를 수행하였다. 이는 R&D사업은 SOC사업 등 일반사업과는 달리 기술적 타당성에 대한 전문적인 분석이 필수적인 평가항목이기 때문이다.

이에 따라 2008년도 상반기에는 타당성조사를 요구한 5개 부처 11개 사업 중 5개 사업을 선정하여 조사를 수행하였다. 대상사업은 과학기술 혁신본부에서 선정하여 기획재정부로 이관하였다. 5개 사업 중 지구온난화 대응 에너지·환경 기초·원천기술개발사업(교과부), 질환별 후

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

보물질 발굴사업(교과부) 등 2개 사업의 타당성이 인정되었으며, 이들 사업에 대하여 2009년 예산이 반영 되었다.

〈표 2-68〉 2008년도 상반기 추진 실적

부 처	사 업 명	총사업비 (추정)	결 과	조사기간
교과부	지구온난화 대응 에너지·환경 기초·원천기술개발	1,200억원	타 당	2008. 4~9월
교과부	한국형 발사체 개발사업	14,976억원		
교과부	질환별 후보물질 발굴사업	2,186억원	타 당	
국토부	핵심해역관리를 위한 종합해양 과학기술개발사업	2,402억원		
환경부	환경융합 신기술 개발사업	7,927억원		

한편, 기존 예비타당성조사와의 일관성 유지, R&D사업의 특성 반영 등을 위하여 국가연구개발사업 예비타당성조사 추진주체인 KDI와 KISTEP의 공동연구를 통해 「R&D사업의 예비타당성조사 표준지침」을 마련하였다. 또한 KISTEP은 「순수R&D사업의 예비타당성조사 세부지침」을 개발하여 2008년 하반기 예비타당성조사부터 반영하고 있다.

2008년 하반기에는 타당성조사를 요구한 3개 부처 11개에 대하여 ‘재정사업평가 자문회의’를 통해 6개 사업을 선정하였으며, 11월부터 본격적인 조사에 착수 하였다. 하반기 조사 대상사업은 순수R&D사업 4개, 시설사업이 포함된 R&D사업 2개로 구성되어 있다. 이들 사업은 2009년 4월 까지 조사를 완료한 후 각 부처로 결과를 통보할 예정이다.

〈표 2-69〉 2008년도 하반기 대상 사업

부 처	사 업 명	총 사업비	비 고
지경부	지능형자동차 상용화 연구기반 및 기술개발	3,243억원	
지경부	국가플랫폼 기술개발	2,900억원	
지경부	모바일융합기술센터	1,850억원	
지경부	슈퍼소재 융합부품 산업화	2,100억원	
교과부	중입자가속기 기술개발	1,950억원	
환경부	미래 환경보전 선도기술개발	4,643억원	

2. 기대효과 및 향후계획

2008년 국가연구개발사업에 대한 타당성조사제도가 도입되고, 다수의 조사가 진행되면서 대형 R&D사업을 신규로 추진하려고 계획하는 부처 및 출연연구기관에서는 신규사업에 대한 보다 철저한 사전기획이 필요하고 중요하다는 인식이 확대되고 있다. 또한 신규 사업의 추진 타당성을 기술성, 정책성, 경제성 등의 다양한 측면에서 검토하여 사업추진 또는 예산반영 여부를 판단하게 됨으로써 R&D사업에 대한 투자의 효율성 제고와 사업의 성공 가능성이 높아질 것으로 기대된다.

한편, 「예비타당성조사」의 전문성, 객관성, 공정성을 유지·확대하기 위해 지속적으로 제도를 보완하고 개선할 예정이다. 특히, 기술적 타당성분석의 객관화 및 정량화, R&D의 특성을 반영할 수 있는 경제성분석 방법론 개발, 타당성 여부 판단을 위한 의사결정 체계의 고도화, R&D사업 타당성조사를 위한 각종 DB의 구축 등을 중장기적인 제도 개선 과제로 하여 지속적인 연구를 진행할 예정이다. 또한, SOC, 정보화 등의 예비타당성조사 제도의 일관성 유지와 함께 R&D사업의 특성을 최대한 반영할 수 있도록 ‘예비타당성조사 일반지침’, ‘R&D분야 예비타당성조사 표준지침’ 등 각종 지침을 지속적으로 수정·보완 할 계획이다.

그리고 「예비타당성조사」 결과가 예산편성에 직접적으로 활용 될 수 있고, 계속사업에 대한 평가시 지속적으로 점검될 수 있도록 제도적 연계 체계를 강화할 예정이다.

제6절 국가R&D사업 성과평가 추진

류 형 선
기획재정부 재정사업평가과

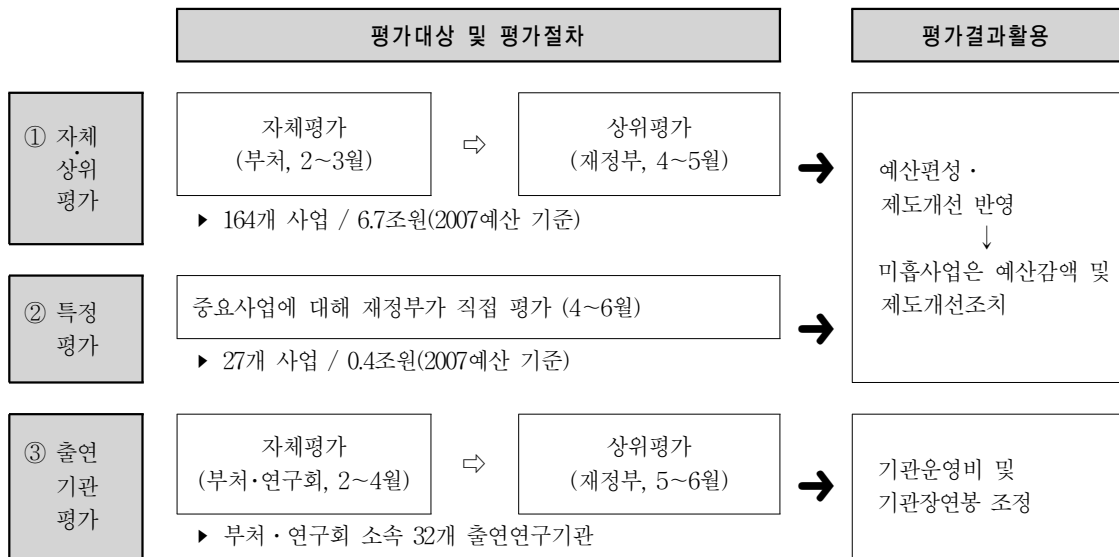
1. 개 요

국가R&D사업 성과평가는 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」에 따라 실시하고 있다. 크게 자체·상위평가, 특정평가, 출연연구기관 평가로 구분되는데 자체·상위평가는 각 부처가 소관 R&D사업에 대해 자율적으로 평가하는 자체평가와 부처가 실시한 자체평가 결과에 대해 기획재정부가 실시하는 상위평가로 구분된다. 특정평가는 장기·대규모 사업, 유사·중복연계 필요사업, 국가·사회적 현안사업 등 중요 R&D사업에 대해 기획재정부가 직접 평가를 실시한다. 출연연구기관에 대하여는 부처 및 연구회(기초기술연구회 및 산업기술연구회)가 소관 출연연구기관에 대해 자체적으로 기관평가를 실시한 후 부처 및 연구회가 실시한 자체평가 결과의 적절성 여부에 대해 기획재정부가 상위평가를 실시한다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

국가R&D사업 성과평가 결과는 「과학기술기본법」 제12조 제7항에 따라 기획재정부가 국가과학기술위원회에 보고하고 있다. 또한 R&D투자 확대에 따른 투자효율화에 기여할 수 있도록 평가결과를 차년도 R&D사업 예산편성 및 제도개선 등에 적극 활용하고 있다. 원칙적으로 R&D사업 평가결과 성과가 미흡한 사업은 예산편성시 예산을 감액하는 반면, 성과가 우수한 사업은 예산을 증액하고 있으며, 출연연구기관 평가결과에 따라 기관 고유사업비 예산편성 및 기관장 성과연봉 조정시 차등반영하고 있다. 한편 제도적으로 문제가 있는 사항에 대하여는 해당부처에 제도개선 필요조치를 통보하고 그 이행실적을 점검하도록 하고 있다.

〈그림 2-69〉 국가R&D사업 성과평가체계



2. 추진경과

1999년부터 본격적으로 실시되어 온 국가R&D사업 성과평가는 2006년 이후 평가체계가 세분화되기 시작하였다. 즉 2006년 이전에는 국가과학기술위원회가 모든 국가R&D사업에 대하여 직접 성과평가를 실시하여 왔으나, 2006년 이후에는 평가체계가 자체·상위평가, 특정평가 등으로 세분화되면서 자체평가는 각 부처가 실시하고 상위평가 및 특정평가는 국가과학기술위원회가 실시하게 되었다. 그러다가 2008년 2월에 정부조직개편 및 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 개정에 따라 국가R&D사업 성과평가 기능이 국가과학기술위원회에서 기획재정부로 이관되면서 기획재정부가 상위평가 및 특정평가를 실시하게 되었다.

평가기능 이관으로 재정당국이 평가주체가 됨으로써 평가의 객관성 및 공정성이 제고되는 동시에 평가결과를 예산편성 및 제도개선 등에 효과적으로 연계·활용할 수 있게 되었다.

3. 2008년 추진현황

2008년 국가R&D사업 성과평가는 191개 R&D사업(7조 1,457억원) 및 32개 출연연구기관을 대상으로 실시하였다. 자체·상위평가는 14개 부·청의 164개 사업(6조 7,525억원), 특정평가는 10개 부·청의 27개 사업(3,932억원), 출연연구기관 평가는 4개 부처·연구회 소속의 32개 출연연구기관에 대해 평가를 실시하였다.

2008년 평가는 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 및 분야별 실무전문가들로 구성된 평가지원단을 중심으로 1차 분석을 실시하고, 평가지원단의 1차 분석 결과를 분야별 전문가들로 구성된 상위평가위원회 및 특정평가위원회가 확인·점검 및 자문하는 체계로 추진되었다.

가. 자체·상위평가 결과

2008년 상위평가를 실시한 결과, 우수이상 사업이 24.4%, 보통인 사업이 63.4%, 미흡사업이 12.2%로 나타났다. 이는 2007년 상위평가 결과와 비교해 볼 때 우수이상 사업은 축소(27.9→24.4%)되고, 미흡사업은 확대(10.4→12.2%)된 것으로서 R&D투자 확대에 따른 투자효율성 확보 요구 등을 감안하여 2007년 평가보다 엄격한 평가기준을 적용하여 평가한 결과이다.

		우수이상	보통	미흡	계
상위평가 결과	2007	43 (27.9)	95 (61.7)	16 (10.4)	154개 (100%)
	2008	40 (24.4)	104 (63.4)	20 (12.2)	164개 (100%)
2007		27.9%	61.7%	10.4%	
2008		24.4%	63.4%	12.2%	

: 우수이상,
 : 보통,
 : 미흡

자체평가 결과와 비교해 보면 우수이상 사업은 축소(73.2→24.4%)되고, 미흡사업은 확대(2.4→12.2%)되었다.

(단위 : 개, %)

	우수이상	보통	미흡	계
자체평가 결과	120(73.2)	40(24.4)	4(2.4)	164개(100%)
상위평가 결과	40(24.4)	104(63.4)	20(12.2)	164개(100%)

나. 특정평가 결과

2008년 특정평가를 실시한 결과, 우수사업이 3.7%, 보통인 사업이 70.4%, 미흡사업이 25.9%로 나타났다. 이는 2007년 특정평가 결과와 비교해 볼 때 우수사업은 축소(19.6→3.7%)되고, 미흡사업은 확대(17.7→25.9%)된 것이다.

(단위 : 개, %)

		우 수	보 통	미 흡	계
특정평가 결 과	2007	10(19.6)	32(62.7)	9(17.7)	51개(100%)
	2008	1(3.7)	19(70.4)	7(25.9)	27개(100%)

다. 출연연구기관 평가결과

2008년 출연연구기관 평가를 실시한 결과, 자체평가에서는 우수가 12개 기관, 보통이 13개 기관, 미흡이 7개 기관으로 나타났으며, 상위평가를 실시한 결과, 교육과학기술부, 기초기술연구회 및 산업기술연구회의 자체평가결과는 적절(보통)한 것으로 평가된 반면, 방위사업청의 자체평가결과는 부적절(미흡)한 것으로 평가되었다.

		교 과 부	방 사 청	기 초 연	산 업 연	계
자체평가 결 과	우수	3	1	4	4	12개
	보통	2	-	5	6	13개
	미흡	2	-	4	1	7개
상위평가 결과		적절(보통)	부적절(미흡)	적절(보통)	적절(보통)	

라. 평가결과 활용

2008년 평가결과를 2009년 예산안 편성시에 적극 반영함으로써 평가의 실효성을 제고하였다. 우선 미흡사업 21개(종료사업, 비R&D사업으로 전환된 사업 등 제외) 중 13개 사업에 대해 395억원을 감액하였다. 다만 일부 중기계획상 필수소요, 정책적 지원 필요사업 등은 감액대상에서 제외하였다. 한편 우수이상사업 26개(사업구조가 개편된 사업 등 제외) 중 18개 사업에 대해 2,348억원을 증액하였다. 일부 과잉·중복투자사업, 사업재설계 필요사업 등은 증액대상에서 제외하였다. 출연연구기관 평가결과는 2009년 예산안 편성시 평가결과에 따라 기관별 고유사업비를 차등반영(△2.0~2.0%)하고, 기관장 성과연봉 조정시에도 적극 반영하였다.

4. 국가R&D사업 성과평가체계 개편

국가R&D 재정투자가 2003년 6.5조원에서 2008년 11.1조원으로 5년 사이에 약 2배 규모로 증가함에 따라 R&D투자 확대에 대응한 R&D투자 효율제고를 적극 뒷받침하기 위해 2008년부터 성과평가체계 개편을 추진하고 있다.

우선 부처의 자체평가 결과에 대한 상위평가를 대폭 간소화함으로써 피평가자 및 연구자의 평가부담을 완화하였다. 이를 위해 부처의 자체평가 결과가 부적절하다고 판단시 부처로 하여금 다시 평가하도록 요구하던 기존의 재평가 절차를 2008년부터 폐지하고, 모든 국가R&D사업에 대해 매년 평가를 실시하던 평가주기를 2009년부터는 3년으로 연장하여 평가대상사업을 기존의 3분의 1 수준으로 축소할 예정이다. 둘째 내실있는 평가를 위해 부처의 자체평가를 강화할 계획이다. 이를 위해 과학자 위주의 자체평가위원회 위원구성을 향후에는 경제인문사회분야 전문가 등으로 다양화하고, 전문성·성실성 등이 검증된 위원후보를 선정하여 ‘평가위원후보 Pool’을 구성하고 이들의 이력을 상시적으로 관리하기로 하였다. 셋째 단순 체크리스트 방식에 의한 특정평가를 심층평가로 전환하기 위해 2008년에 심층평가를 시범적으로 실시하였고, 2009년부터 중요 R&D사업을 중심으로 심층평가를 본격 실시할 계획이다. 이에 따라 R&D사업의 과학기술적·사회경제적 성과, 유사·중복 등 문제점, 제도개선사항 등을 종합적으로 심층분석(In-depth Analysis)하게 됨으로써 평가의 실효성이 크게 제고될 것으로 기대된다. 넷째 평가 결과와 예산편성 및 제도개선간 연계·활용도 지속적으로 강화해 나갈 계획이다.

제7절 연구실안전환경기반 구축

김민정

교육과학기술부 연구환경안전과

1. 연구실 안전정책의 개요

최근 과학기술의 중요성이 강조되면서 연구개발 투자는 지속적으로 증가하고 연구개발 활동이 융합화·고도화·복잡화 되면서 안전사고의 위험이 높아지고 있다. 그러나 대학·연구기관은 연구실 전문인력 및 연구실 안전관련 예산 부족 등으로 안전관리를 소홀히 하고 있는 실정이다. 실제로 2008년도에 35건이 발생하는 등 안전사고가 계속 증가하여 인적·물적 피해가 발생하고 있다.

「연구실안전환경조성예관한법률」이 2006.4월 시행됨에 따라 구)과학기술부에 ‘연구실 안전

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

과'가 정부 직제로 설치되었고 정부는 연구실 안전사고 예방으로 연구활동 종사자를 보호하고 쾌적하고 안전한 연구환경 조성을 통해 연구 생산성 제고하고자 연구실 안전 법개정 및 제도 개선, 대학·연구기관의 자율적인 연구실 안전관리 촉진, 홍보 및 교육 강화 등 연구실 안전문화 확산사업을 추진하였다.

또한 2008.3월 정부조직개편으로 시험·연구용 유전자변형생물체(LMO*) 안전관리도 연구환경 안전 업무로 함께 수행하게 되었다.

* LMO(Living modified Organism, 유전자변형생물체)

2. 연구실 안전 법·제도 개선

「연구실안전환경조성에관한법률」 운영과정에서 나타난 일부 미비점 보완과, 대학, 연구기관의 자율적인 안전관리체계 구축, 전경련 및 대학 자율화 건의(2008.3월) 등 현행 규제의 합리적인 개선을 위하여 개정법률안을 마련(2008.6.19)하고 관계부처 협의(2008.6월말), 입법예고(2008.7.23~8.11), 법제처 심사(2008.10), 차관·국무회의 심의(2008.11.6, 11.11)를 거쳐 정부안을 국회에 제출(2008.11.12)한 바 있다.

▶ 개정법률안의 주요내용

- (1) 정부가 연구실 안전환경 및 안전관리 현황에 대한 실태조사를 정기적으로 실시 후 공표토록 **안전관리 실태조사 근거 마련**
- (2) 대학, 연구기관의 안전관리 전문인력 확보를 위하여 연구주체의 장의 안전관리 업무에 대한 기술적인 사항에 대한 보좌 및 연구실별 안전관리담당자에게 지도·조언 할 **‘연구실 안전환경관리자’ 지정 근거 마련**
- (3) 안전사고의 조기 재발방지 대책 추진 및 피해 연구활동종사자의 적절한 보상조치 이행이 가능하도록 중대 연구실사고를 포함한 **연구실사고의 보고 의무화**
- (4) 합리적인 규제개선 및 행정절차의 간소화 측면에서 현재, 안전점검 및 정밀안전진단 실시결과 보고를 지체없이 보고→ 연구실에 중대한 결함이 있음을 안 날로 부터 7일 이내에 보고토록 완화
- (5) 이밖에도, 대학, 연구기관, 연구실안전 관련 비영리 법인·단체 등에 대한 정부 지원근거를 마련 하는 등 현행 제도의 미비점을 보완

이번 법률개정안이 앞으로 국회심의를 거쳐 확정·시행시 대학, 연구기관의 전문적이고 체계적인 연구실 안전관리로 사고예방 및 연구활동종사자 보호강화에 크게 기여할 것으로 기대된다.

또한, 2008년 10월에는 행정환경의 변화를 반영한 「연구실안전환경조성 및 기반구축 종합 계획(2008~2012)」을 마련함으로써 연구실 환경을 위한 제도적 기반이 마련되었다. 동 계획은 그 동안의 법령이행사항 점검과 안전점검 위주의 안전관리에서 정기적인 실태조사를 통한 안전관리 취약분야 중점관리와 연구실의 안전환경 개선 및 안전관리체제 구축강화로 자율적인 연구실 안전관리의 선진화를 촉진하는데 중점을 두고 있다.

▶ 수정계획의 주요내용 (4개분야 9개 중점추진 과제)

1. 안전 취약분야의 발굴·제도개선

- ① 연구실 안전관리 기초현황 및 사고의 조사·분석
- ② 입법수요 발굴 및 법적 제도화 ③발전방안의 의견수렴체제 구축

2. 효율적인 안전환경 개선 시책 추진

- ① 정밀안전진단 확충과 안전환경 개선 지원 확대
- ② 전문센터 육성 및 권역별 체제구축

3. 자율적 안전관리체제 구축·지원

- ① 연구실 안전관리 기준 개발·보급 ② 적정 안전관리비 확보 및 보상 체계 확립

4. 안전교육 강화 및 안전문화 확산

- ① 연구실 안전관리 교육·훈련 강화 ② 안전홍보 강화 및 안전문화 확산

3. 연구실 안전 환경 개선

가. 연구실 안전환경 개선사업 시행

대학 등 연구기관의 안전취약 요인을 발굴하는 “연구실 정밀안전진단 지원 사업”을 시행하였다. 공모를 통해 48개 기관을 선정하여 정밀안전진단 비용(기관당 1천만원 이내)으로 총 3.5억원의 예산을 지원하였다.

또한, 올해부터는 연구기관의 자체점검이나 정밀안전진단 결과 도출된 안전 취약요인 개선을 촉진하기 위하여 연구실 안전시설·장비 및 개인보호구 등의 확충을 직접 지원하는 “연구실 안전환경 개선 지원사업”을 신규사업으로 시행하였다. 공모를 통해 30개 기관을 선정하여 5억원의 예산으로 비상샤워, 아이워셔, 방진마스크, 보안경 등 안전장비 확충 비용의 일부(기관당 3천만원 이내)를 지원하였는데, 정부의 직접적인 연구실 안전관리 대응투자를 통해 대학과 연구기관의 연구실 안전의식을 제고하고 안전 취약요인 개선투자를 확대하는 등 효과가 클 것으로 기대된다.

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

그리고, 안전관리가 상대적으로 열악한 대학의 연구실 안전관리에 대한 기술지원과 협력프로그램 등을 개발·운영할 권역별 연구실 안전 전문센터사업을 시범사업으로 착수 하였다. 2008년에는 전문센터의 역할과 기능을 정립하고, 사업의 효과성 분석을 위해 공모를 통해 서울대 환경안전원을 시범센터로 선정, 연구실 안전교육과 안전점검을 위한 전문 프로그램을 개발하여 시범운영하는 등 지역 내 연구실 안전 네트워크 구축을 위한 시범사업을 수행한다.

나. 연구실안전관리 기초현황 조사 실시

연구현장의 안전관리 현황파악을 위해 전체 대학(300개)과 연구기관(102개)을 대상으로 “연구실 안전관리 기초현황조사” 정책연구를 실시하였다. 체계적인 조사를 위해 82개에 이르는 세부적인 조사항목을 개발하고, 1차 서면조사를 거쳐 2차 방문면담조사 형태로 실시하였다.

그 결과, 안전관리규정 마련(87%), 안전관리자 지정(87%), 일상점검실시(90%), 교육훈련 실시(92%) 등 기관차원의 안전관리시스템은 개선되고 있으나, 안전관리비 계상(20%), 정밀안전진단 실시(31%), 건강검진(30%) 등은 아직 많이 미흡한 것으로 나타났다.

이에 교육과학기술부는 동 조사 분석결과를 바탕으로 연구실안전 표준통계를 개발, 정기적인 실태조사를 실시하여 연구실 안전관리 개선추이를 파악하고, 정부의 연구실 안전관리 지원 정책에 반영할 계획이다.

다. 연구실안전 기술지원반 운영

대학 등 연구기관의 자율적인 연구실 안전관리를 유도하기 위하여 관련 전문가로 “연구실안전 기술지원반”을 구성하여 기술자문과 정보제공 등 기술지원을 실시하였다.

한국엔지니어링진흥협회와 연구실안전 전문가 및 안전관리자 등 3~4인으로 기술지원반을 구성하여 대학 등 연구기관 100개 기관을 방문하여 연구실안전관리체계와 안전취약요인을 점검·상담하고 연구실안전관리 매뉴얼을 보급하는 등 단속·규제가 아닌 지원중심의 현장기술 지원을 실시하였다. 또한, 기술지원반 운영을 통해 파악된 안전관리상의 취약요인에 대해서는 개선을 권고하였다.

한편, 연구실안전관리매뉴얼은 연구실 안전관리 기준개발을 위한 정책연구(2007) 결과, 국내·외 연구실 안전관리체계 등 현황 조사와 분석 및 유형별·위험등급별 관리기준을 마련하여 연구 현장에서 활용토록 한 것으로, 3차에 걸쳐 2,000부가 제작·배포되었으며, 연구실안전정보망(www.labs.or.kr)에 다운로드 가능토록 게시하였다.

4. 연구실 안전문화확산

가. 연구실 안전 홍보 강화

2008년도에는 연구실 사고에 대한 경각심 유발과 유사사고의 재발 방지, 안전문화의 정착을 위한 홍보를 보다 강화했다. 5월부터는 정부의 정책방향과 다양한 시책을 소개하고 현장의 안전 관리자 의견을 수렴하기 위해 분기별로 연구실 안전 뉴스레터를 발간·배포하였고(연구실안전관련 워크숍 등 총 1200부 배포), 연구실안전대학캠페인(2008년 10월, 고려대학교 등 수도권 5개대학)은 대학 및 학생들에게 좋은 반응을 보였다.

한편, 미래연구활동종사자 및 범국민적 연구실 안전 홍보를 위한 방송매체를 통한 홍보로 KBS2TV 위기탈출넘버원 제작지원(2008.3월, 11월 총 4회 방송) 및 연구실안전 표어·포스터 공모전 실시(2008.7~10월 공모, 11월 시상) 등 다양한 홍보매체를 통해 연구실안전의 중요성을 자연스럽게 전달하기도 하였다.

나. 연구실 안전정보망 활성화

2008년도에는 2007년 안전정보의 공유 및 전자보고를 위해 개설된 연구실안전정보망(www.labs.or.kr)의 활성화를 위한 업그레이드 작업이 이루어졌다. 보다 안전관련 정보를 쉽고 편리하게 접할 수 있도록 사용자 친화적으로 리뉴얼된 홈페이지는 2009년 1월 선보일 예정이고, 더불어 온라인 교육 콘텐츠도 추가 탑재된다. 이번에 제작된 콘텐츠는 유명 외국드라마 CSI를 패러디한 연구실 사고와 관련된 6개 콘텐츠로 지난 11월 연구실안전환경워크숍에서 사전 공개시 새로운 발상과 컨셉으로 학습자의 흥미를 유발시켜 정보습득이 용이하다는 평가를 받았다.

또한 올해는 연구실안전정보망의 홍보 및 참여유도를 위해 연구실안전이벤트가 두 차례(2009.9월 1차 퀴즈이벤트, 2009.10월 2차 퍼즐이벤트) 이루어졌는데, 총 5,000여명이 참여하여 연구실 안전에 대한 의식 개선 및 안전 상식 제고의 기회가 되었다.

〈그림 2-70〉 연구실안전뉴스레터



〈그림 2-71〉 연구실안전대학캠페인



〈그림 2-72〉 정보망 업그레이드



〈그림 2-73〉 온라인콘텐츠



〈그림 2-74〉 연구실안전이벤트



다. 정보교류 네트워크 지원

자율적 안전관리 문화 조성 및 현실적 개선방안과 의견수렴을 위해 지난해에 이어 두 번째로 워크숍(2008.11.28, 국립과천과학관, 500여명 참석)을 개최하였는데, 전문가들의 주제발표와 참가자들의 질의응답 등 다양한 프로그램으로 진행되어 연구실 안전문화가 한 단계 성숙되는 계기가 되었다. 한편 이번 워크숍에서는 상대적으로 저평가되고 있는 안전관리자의 사기를 진작하고 연구실안전관리에 대한 사회적 관심을 유도·확대하고자 처음으로 연구실 안전환경개선과 문화정착에 크게 공헌한 연구실안전관리자 및 기관을 발굴·포상(우수안전관리자 5명, 우수관리기관 1기관)하였다.

또한 전국적인 지역거점 확보를 위한 근간을 마련하고 안전관련 정보·경험의 공유 및 지역 안전관리자 모임 구성을 지원하는 연구실안전 거점지원 사업도 대덕연구단지안전협의회를 중심으로 추진 중이다.

라. 연구실 안전교육 실시

연구활동종사자의 안전에 대한 전반적인 지식부족으로 발생할 수 있는 연구실 사고예방과 사고시 신속한 조치를 위하여 지역별 순회교육(인천, 서울, 부산, 익산 4회/ 1,615명 참여) 및 대학, 연구기관에서 기관차원의 안전관리시스템을 체계적으로 구축하고 연구실 안전교육을 효율적으로 운영할 수 있도록 하기 위한 연구실 안전관리책임자 교육(2회, 213명 참여)을 실시하였다.

또한, 연구실의 유형별(소방, 전기, 가스, 화학, 물리, 생물, 전기·전자, 기계 등) 위험요인 및 사고 예방대책을 그림·삽화를 중심으로 알기쉽게 볼 수 있도록 “그림으로 보는 연구실안전” 교재를 발간·보급하여(대학, 연구기관/10,000부) 큰 호응을 얻었다.

5. 시험·연구용 LMO 안전관리

가. 개 요

2008년 1월 1일부터 「유전자변형생물체의 국가간 이동 등에 관한 법률(이하 LMO법)」이 시행됨에 따라 교육과학기술부는 시험·연구용 유전자변형생물체(LMO, Living Modified Organism)의 안전관리에 대한 업무를 수행하고 있다.

LMO법 시행 후 2008년 12월까지 총 1,200건의 LMO 연구시설이 신고 되었으며, 110건의 시험·연구용 LMO 수입 신고, 4건의 개발·실험 승인이 완료되었다.

〈표 2-70〉 LMO 연구시설 신고 현황

	기관	1등급	2등급	
국·공립, 출연(연)	17	49	18	
기업	128	113	34	
대학	72	696	264	
병원	14	8	18	
계	231	866	334	총 1,200건

나. 시험·연구용 LMO 안전관리계획 수립

보다 체계적이고 효율적으로 LMO 안전관리를 추진하기 위하여 교육과학기술부는 관련 전문가의 의견을 수렴하고 관계부처와의 협의·조정 과정을 거쳐 국내의 LMO 연구현실을 반영한 최소한의 규제를 통하여 자율적인 안전관리를 유도함으로써 연구자의 안전과 국민의 신뢰를 바탕으로 한 생명공학의 지속적인 발전을 도모할 수 있는 ‘시험·연구용 LMO의 안전관리계획’을 수립하였다.

동 계획은 LMO 연구종사자와 연구시설에 대한 안전관리, 시험·연구용 LMO 수입과 유통에 관한 안전관리, 비상시 LMO 안전관리 대책, 정보의 효과적인 통합관리를 위한 시험·연구용 LMO 안전관리시스템 구축, 홍보와 교육을 통한 시험·연구용 LMO에 대한 안전의식 제고, LMO 위해성평가 및 관리 기술 개발에 대한 지원 등에 대한 추진전략과 계획을 주요 내용으로 한다.

다. LMO 법·제도 홍보 및 정보 웹사이트 구축

LMO법 시행에 대하여 체계적이고 지속적인 홍보를 위해 2008. 1월에는 ‘시험·연구용 LMO

매뉴얼'을 제작하여 배포하였으며, 2008. 5월 권역별(서울, 대전, 강릉) 설명회 개최 및 연중 개최되는 생명공학관련 학회 홍보를 통해 안내하였다. 또한 2008. 8월에는 생명공학분야 국가연구개발사업 전수조사를 통하여 LMO 관련 연구자 책임자의 신고이행을 촉구하였으며, 10월에는 '시험·연구용 LMO 안전관리제도' 안내 리플릿을 제작하여 배포하였다.

아울러 LMO 연구종사자, 안전관리자 등이 편리하게 LMO관련 신고를 할 수 있고 정보를 손쉽게 얻을 수 있도록 하기 위하여 시험·연구용 LMO 안전관리 정보웹사이트인 '시험·연구용 LMO 정보시스템(<http://biosafety.mest.go.kr>)'을 구축하여 2008. 10월 정식으로 개통하였다. 동 정보 사이트는 시험·연구용 LMO 수출입 정보, LMO 개발·실험에 관한 정보, 연구시설 설치·운영에 관한 정보, LMO법·제도 운영에 관한 정보, LMO 안전관리를 위한 정보 등을 공유할 수 있도록 구성되어 있다. 향후에는 동 정보 사이트에서 LMO의 안전관리와 관련된 사이버교육을 받을 수 있도록 콘텐츠 및 교육프로그램을 개발할 예정이다.

제8절 연구윤리 인식확산 추진

오 남 준

교육과학기술부 학술연구윤리과

1. 추진배경

21세기는 과거의 자원이나 노동이 아닌 지식을 활용하여 부가가치를 창조하고 경제력을 강화해 나가는 지식기반사회이다.

과거에는 그냥 지나치던 지식활동들의 경제성에 대한 인식이 점차 확산되면서 지식활동의 보호와 함께 진실성 있는 창조활동에 대한 관심도 증가하였다.

근세기 들어 연구윤리위반행위(연구부정행위)에 대한 관심 부각과 대응 노력은 1980년대부터 미국 등 과학선진국에서 먼저 시작되었다. 이러한 상황은 당시 미국대학들이 교육기관에서 연구중심기관으로 바뀌면서 연구실적 등이 대학 경쟁력의 척도가 되고 연구자간의 경쟁 및 성과에 대한 압박도 심화되었기 때문이라고 보고 있다.¹⁾

우리나라도 2005년말 황우석교수 사건을 계기로 우수한 연구성과는 창조성과 진실성의 두 축 위에 기반을 두어야 함을 인식하고 지난 3여년 동안 연구윤리 확립을 위한 연구윤리지침 마련, 연구기관의 자체검증시스템 구축, 연구윤리 저해요소의 발굴·개선 등을 추진하였다.

1) 서울대 홍성욱교수

2. 연구윤리 확립 추진단계

연구윤리 확립 추진단계는 일반적으로 다음과 같이 정리할 수 있다.

가. 1단계(태동기) : 규정 제정 등 제도적 기반 마련 및 운영(2006~2007년)

2005년말 황우석 사건 후 연구윤리위반행위에 대한 사후검증수단을 마련하고자 과학기술계의 의견을 수렴하여 『연구윤리 확보를 위한 지침(2007.2.8)』을 마련하였다. 이를 기초로 각 대학, 출연(연), 연구지원기관에 대한 자체검증시스템을 구축하기 위한 발판을 조성하였다.

나. 2단계(과도기) : 제도적 기반 구축 확대 및 연구윤리 인식확산활동 추진(2008년)

이전까지 구축한 제도적 기반을 더욱 확대하기 위하여 연구윤리관련 제도개선을 위한 민·관 협력의 자문기구를 구성·운영하고 국내 연구윤리실태조사와 연구윤리 확산을 위해 연구윤리 포럼, 연구윤리 설명회 및 연구윤리직무연수교육 등을 개최하였다.

다. 3단계(확산기) : 연구윤리 인식확산활동 강화 및 질적 제고 도모(2009~2010년)

기 구축된 양적 제도기반을 바탕으로 질적 제고를 위하여 실질적 활동 중심으로 연구기관별 특성을 감안한 연구윤리 확립의 해법을 제시·유도해 나갈 예정이다. 이를 위해 현장점목적인 실무주제 위주의 인식확산 활동을 강화하고 학계에서 참고할 수 있는 연구윤리위반행위 가이드라인을 마련하는 등 제도적 부분들을 완비하는 중요한 시기가 될 것이다.

라. 4단계(정착기) : 연구윤리의 국민윤리로 인식 정착화(2011년~)

연구윤리와 직접 관련된 교수, 연구자뿐 아니라 일반인들도 연구윤리에 대한 이해가 상당히 정착된 단계로 초중등 학교, 기업체 등도 연구윤리를 준수하는 사회 분위기를 조성할 예정이다. 이를 위해 전 생애적 단계에 걸친 교육 및 홍보 등이 더욱 강조될 것이다.

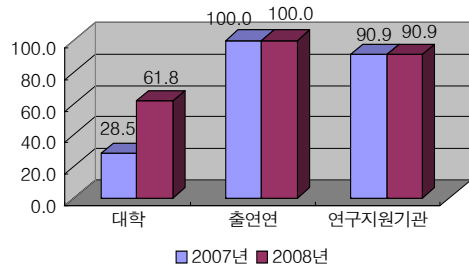
3. 추진실적 및 성과

가. 제도적 기반 구축 확대

(1) 연구진실성검증시스템 구축 강화

대학 등 연구기관의 연구윤리위반행위 발생시 처리할 자체검증시스템 구축은 2007년 2월 8일 『연구윤리 확보를 위한 지침』이 제정된 이후, 2007년 12월 기준 대상대학 중 92개(28.5%) 등 131개 기관이 구축되었다. 2008년 2월 29일 (구)교육부와 (구)과기부의 통합을 계기로 교육·연구의 산실인 대학에 대한 자체검증시스템의 조속하고도 확고한 구축이 연구윤리 확립을 위해 긴요함을 재확인하고 연구윤리 포럼, 연구윤리 설명회, 연구윤리교육과 각종 지원사업을 연계한 대대적인 노력을 추진하였다. 그 결과 2008년 10월말 기준 대학 215개(61.8%) 등 254개 기관이 구축되었다.

〈그림 2-75〉 연구진실성검증시스템 구축(%)



〈그림 2-76〉 홈페이지 (“좋은연구”, www.grp.or.kr)



(2) 연구윤리정보센터 개통

연구윤리 기반 확충과 교육 활성화를 위한 연구윤리관련 정보의 공유 및 통합제공을 위하여 2007년 12월 사업에 착수하여 추진하고 2008년 7월 18일부터 본격적인 웹사이트 운영에 들어갔다.

연구윤리정보센터 웹사이트인 “좋은연구”는 첫째, 연구윤리의 주제별 쟁점과 관련 정보, 국내외의 연구윤리 관련제도와 행사 등을 소개하고 둘째, 연구윤리교육을 위해 동영상과 국내외의 유용한 교육자료를 제공하며 셋째, 학문분야별 커뮤니티를 구성하여 연구자들이 자기분야의 연구윤리 문제에 대하여 토론하고 정보를 공유하거나 연구윤리 강의를 보조하는 사이버 공간으로 활용할 수 있도록 하였다.

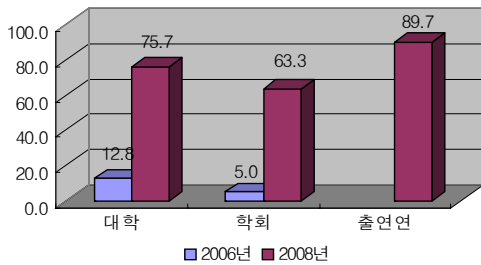
나. 연구윤리 인식확산을 위한 활동 추진

(1) 국내 연구윤리 활동실태 조사·분석 실시

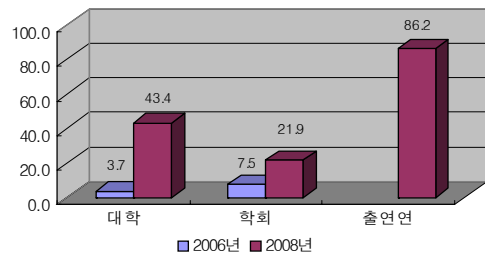
국내 대학, 학회, 출연(연)의 연구윤리 활동현황 파악을 통한 합리적인 정책추진을 목적으로 실태조사를 추진하였다. 동 실태조사는 2006년도에 이어 두 번째로 실시된 것으로 136개 대학, 616개 학회, 29개 정부출연(연) 등 781개 기관이 참여하였으며, 2008년 8월 20일~9월 8일(20일간)에 설문조사 방식으로 실시되었다. 주요 조사내용은 기관별 연구윤리위원회 설치 현황, 연구윤리 자체교육 실시 현황, 정부정책 만족도 및 인지도 등이다.

응답자수 기준으로 1차 조사(2006년)와 2차 조사(2008년)를 비교하여 보면, 연구윤리위원회 설치, 연구윤리교육 실시는 아래와 같이 큰 개선효과를 나타냈다.

〈그림 2-77〉 연구윤리위원회 설치(%)



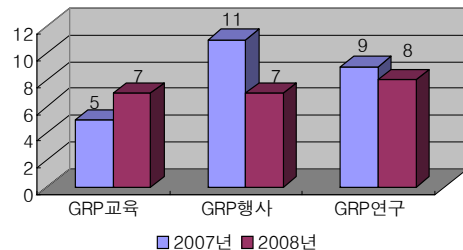
〈그림 2-78〉 연구윤리교육 실시(%)



(2) 연구윤리활동지원사업 추진

연구윤리활동지원사업은 연구윤리의 확립을 위해 2007년 4월 26일 발표된 『연구윤리 확립을 위한 권고문』의 권고사항을 실천하기 위하여 2007년부터 추진되었다. 즉, 대학·학회·출연(연)의 GRP²⁾교육·행사·연구활동을 지원하고 이를 상호 공유하여 연구윤리 인식 확산에 기여함으로써 연구기관의 연구윤리 확립, 자정역량 강화 및 타 기관으로의 파급 확산을 도모하고자 추진하였다.

〈그림 2-79〉 지원과제수(개)



2) Good Research Practice (올바른 연구 실천)

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

‘대학원생을 위한 연구윤리 교육과정 개발(서울대)’ 등 연구성과물은 연구윤리포럼 개최시 전시되었고 연구자간 정보공유·확산을 위해 연구윤리정보센터 홈페이지(“좋은연구”)에 게재하여 활용도를 제고하였다.

(3) 연구윤리포럼 및 설명회 개최

2007년부터 추진해 온 연구윤리 포럼은 2008년부터는 좀더 현장접목적인 주제를 중심으로 수도권 2회, 지방 2회를 개최하여 대학교수, 연구원, 연구윤리관계자 등 총 1,111명이 참석하였다. 설문조사 결과 92.5%가 ‘유익하다’라고 응답하여 포럼 내용에 대한 높은 만족도를 나타내었다.

또한 대학의 연구윤리 확립기반을 좀 더 확고히 하기 위하여 141개 대학 연구윤리 실무자 150명을 대상으로 하여 대학 권역별 통합교육을 4회 실시하여 대학의 검증시스템 구축 및 연구윤리 역량 배양에 일조하였다.

〈그림 2-80〉

연구윤리포럼 및 설명회



제1차(6.23, 숙명여대)

제2차(10.28, 부산대)/
제3차(10.29, 조선대)

제4차(12.3, 흥익대)

(4) 초·중등 교사대상 연구윤리 직무연수과정 운영

연구윤리 교육은 연구윤리 위반행위의 방지를 위한 사전예방 차원에서 매우 중요하다. 이에 따라 2007년부터 이 부분에 대한 대책 수립이 필요하여 정책연구를 추진, 『초·중등 연구윤리교육 프로그램』(서울교대)을 개발하였고 이를 바탕으로 2008년에 시범 적용하게 되었다.

2008년 7월 28일부터 7월 30일까지 3일간 서울교육대학교에서 『초·중등 교사대상 연구윤리 직무연수과정』을 개설·운영하여 초·중·고교 교사 62명을 대상으로 올바른 사고와 표현에 대한 연구윤리 직무연수교육을 실시하였다.³⁾

〈그림 2-81〉 초·중등 교사대상 연구윤리 직무연수교육



(5) 연구윤리 간담회와 워크숍 개최 등

대학 등 연구기관의 연구윤리 확립 관련 효율적 정책방향 논의를 위해 2008년 11월 20일 대학교수 및 학회장 간담회, 2008년 12월 11일~12일, 양일간 연구윤리 관계자 워크숍을 개최하여 연구윤리 교육기법, 표절, 옴브즈만제도, 생명분야 IRB⁴⁾제도의 인문사회 및 과학기술분야로의 확대 등에 관하여 발표·토론하였다.

4. 향후계획

첫째, 기존 구축된 제도적 기반의 질적 제고를 도모할 것이다. 연구윤리 확립 초기에는 제도적 기반의 조기 구축이 중요한 과제였으나 지금은 실질적으로 연구윤리 위반행위 발생시 이를 제대로 검증하고 방지할 수 있도록 시스템의 원활한 작동이 더욱 필요하다. 따라서 기존의 거시적인 접근과 더불어 미시적 접근을 통한 질적 변화를 도모하여 대학 등 연구기관의 연구윤리가 온전히 정착될 수 있도록 추진할 것이다.

둘째, 연구윤리 인식확산에 대한 효과분석과 피드백을 통한 중장기적인 연구윤리 확산계획을 수립할 예정이다. 기존에는 연구윤리 인식확산에 대한 추진이 주로 단기적인 피드백을 통해 다음 해에 이를 추진하는 형태로 이어져 왔다. 향후 장기적인 관점에서의 검토와 외국의 연구윤리 확립 변화과정을 참고하여 단계별 계획에 의거하여 정책을 추진할 것이다.

3) 동계 직무연수는 2009.1.12~13일간 서울교대에서 개최되었음

4) Institutional Review Board(기관생명윤리심의위원회)는 생명과학기술의 연구·개발 및 이용에 관한 윤리적 과학적 타당성 등을 사전심의하기 위하여 「생명윤리및안전에관한법률」에 의거 기관에 설치한 위원회임

셋째, 전 생애에 걸친 연구윤리교육을 강화해 나갈 예정이다. 초·중·고교 학생들의 올바른 글쓰기를 형성할 수 있도록 교사대상 연구윤리 직무연수를 확대하고, 연구윤리정보센터에 이에 대한 교육자료를 게재하여 널리 활용토록 할 예정이다. 또한 연구의 산실인 대학의 연구윤리 확립을 위해 대학교수, 대학원생 등이 참여하는 주기적인 교육방안을 마련·추진할 예정이다.

제9절 국가연구개발성과의 관리·활용체계 구축

이 병 수

교육과학기술부 연구성과관리과

1. 의의 및 필요성

가. 의의

국가연구개발성과의 관리·활용체계 구축이란 대학·정부출연(연)·민간기업 등에서 수행된 연구개발의 성과가 효율적으로 관리되고 이를 토대로 기술이전을 포함한 다양한 형태의 활용이 가능하도록 하는 제반 활동을 말한다.

(1) ‘연구성과’란 연구개발을 통하여 창출되는 특허·논문 등 과학기술적 성과와 그 밖에 유·무형의 경제·사회·문화적 성과를 말하며, ‘연구성과관리’란 성과물 관련 정보의 유통, 거래, 이전(Transfer) 등 성과의 공급자(연구개발자)로부터 성과의 수요자(활용자)로의 연구개발 성과의 확산(R&D diffusion)을 촉진하기 위한 성과의 체계적 수집, 저장, 분석 및 확산 등 전 과정에 대한 인적·물적 관리 활동을 의미한다.

(2) ‘연구성과의 활용’이란 연구개발을 통하여 얻어진 결과를 바탕으로 기술의 진보, 확산 및 사업화를 통하여 연구개발 결과가 당초 목표한 과학기술적, 경제·사회·문화적으로 사용될 수 있게 하는 일련의 활동을 의미한다.

나. 필요성

(1) ‘지식기반경제(knowledge-based economy)’ 하에서 기술의 중요성이 더욱 강조되는 가운데 국가간 경쟁이 심화됨에 따라 세계 각국은 연구개발에 대한 투자규모의 확대와 동시에 투자의

효율성을 제고하기 위해 노력하고 있다. 이에 따라 ‘성과’는 공공부문의 가장 중요한 화두가 되고 있으며, ‘연구개발활동’에 있어서도 예외가 아니다.

(2) 우리나라의 경우 최근 연구개발부문의 예산증가율을 연평균 10% 이상으로 유지함으로써 연구개발 투자규모를 꾸준히 증대시켜 왔다. 2008년도 “연구개발활동조사보고서”에 따르면 2007년 총 연구개발투자규모는 31조 3,014억원으로서 GDP 대비 3.47%에 달하여, OECD 국가 중 3위인 것으로 나타났다.(OECD 회원국의 평균은 2.26%).

(3) 다만 GDP 대비 연구개발투자비율은 상당히 높은 수준에 있으나 그 절대규모에 있어서는 선진국인 미국의 9.8%, 일본의 22.7%에 불과하여 그 격차가 상당히 크므로 연구개발투자를 통한 국가경쟁력 강화를 위해서는 연구개발투자의 양적증대와 함께 지속적인 효율성 제고가 필요하다. 이를 위해서는 성과를 중시하는 국가연구개발사업 추진이 요구되고 있다.

2. 「연구성과 관리·활용 기본계획」의 수립·추진

가. 개요

정부는 연구성과의 효율적인 관리·활용 체계를 구축하기 위하여 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」을 마련(2005.12)하여 성과관리·활용을 위한 제도적 기반을 확립하였으며, 성과중심의 연구개발 활동을 효과적으로 수행하기 위해 범부처 차원의 5개년 계획(2006~2010)인 『연구성과 관리·활용 기본계획』을 수립(2006.8)하여 추진 중이다.

나. 주요내용

(1) 먼저, 연구성과종합관리체계를 구축하여 수요자(연구소, 기업 등)가 연구성과 종합정보를 편리하게 활용토록 할 계획이다. 이를 위해 연구성과 관리에 관한 국가차원의 표준화된 관리 기준을 마련하여 연구성과 유형별로 체계적으로 관리하며, 성과관리 주체(연구기관, 과제관리 기관)별 역할분담 및 성과 D/B 연계망을 2009년까지 구축하여 범부처 차원에서 연구성과의 효율적 수집·유통 체계를 구축하고, 수집된 연구성과는 후속연구나 기술이전·사업화 등을 촉진하고 수요자에게 기술가치 평가정보 및 지적재산권 정보 등을 종합적으로 제공하여 국가 연구개발사업으로 창출된 연구성과의 활용·확산을 촉진할 계획이다.

(2) 또한, 연구기획에서 평가에 이르는 전주기에 걸쳐 연구성과의 활용을 촉진하는 연구개발 관리체계를 확립할 계획이다. 기술로드맵 및 특허정보의 활용을 통한 연구개발사업의 기획·

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

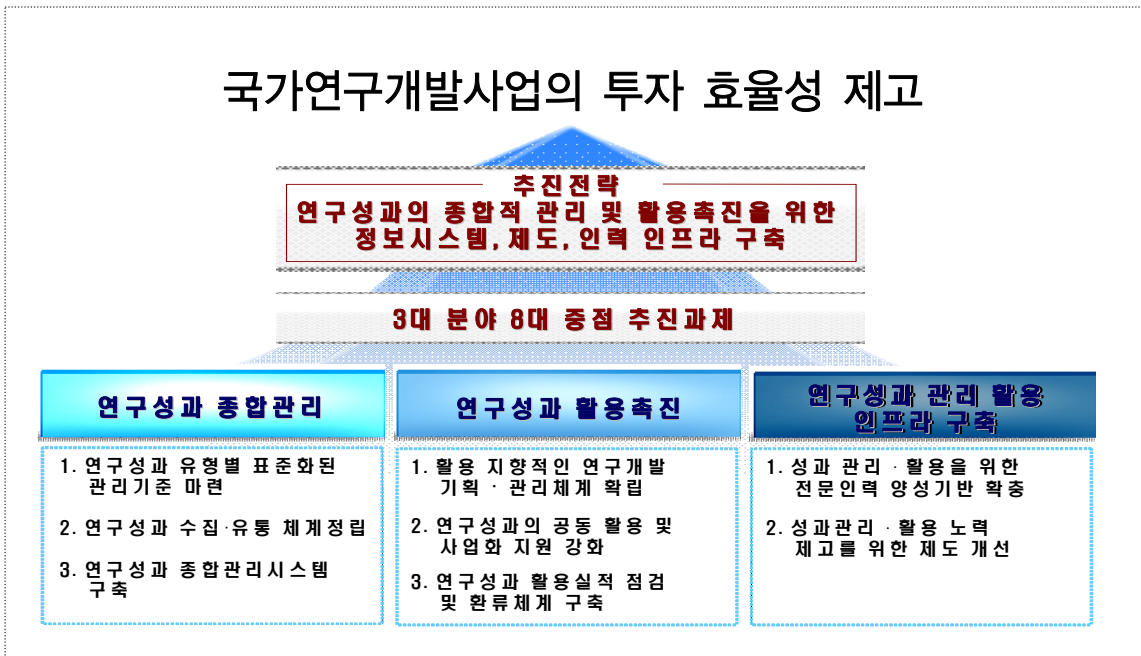
관리 체계를 개선하며, 우수·유망 연구성과의 범부처 공동활용 및 사업화 지원 등 연구개발 성과를 부가가치 창출로 연계 시킬 수 있는 지원체계를 마련하며 연구성과의 활용을 촉진할 것이다.

(3) 아울러, 연구성과 관리 전문인력 양성을 위한 교육프로그램 운영과 연구현장의 연구성과 관리·활용 노력을 제고 할 수 있는 평가·인센티브 등 제도개선 등을 통해 연구성과 관리·활용 인프라를 확충할 것이다.

다. 향후계획

『연구성과 관리·활용 기본계획』(2006~2010)의 차질 없는 수행을 통해 현재 20.7% 수준인 우리나라 기술이전율(대학 및 출연기관)을 2010년까지 35% 수준으로 향상시켜 연구개발투자의 효율성 제고를 통해 연구개발의 성과창출을 극대화함으로써 우리 경제의 성장잠재력 확충에 기여할 계획이다. 또한 동 계획의 실효성 확보를 위해 교육과학기술부는 매년 4월말까지 ‘성과 관리 실시계획’을 수립하여 국가과학기술위원회에 보고하여 매년 연구성과 관리 및 활용 실태를 공개함으로써 혁신의 성과를 함께 느낄 수 있도록 할 계획이다.

〈그림 2-82〉 연구성과 관리·활용 기본계획의 성과관리 목표 및 추진전략



3. 「국가연구개발사업 연구성과 관리·활용 활성화 방안」 마련

가. 개요

최근, 정부 연구개발 예산의 지속적인 확대와 더불어 연구성과 중심의 R&D 평가체제가 정착됨에 따라 국가연구개발사업의 양적성과는 증가하고 있으나, 기술이전·사업화와 같은 활용 실적은 선진국에 비해 미흡한 실정이다. 따라서 우수한 연구성과의 창출 및 활용을 촉진할 수 있는 국가연구개발사업 관리체제로의 전환을 유도해 정부 R&D 투자의 효율성 제고를 위해 범부처 공동으로 「국가연구개발사업 연구성과 관리·활용 활성화 방안(2007. 9, 과기장관회의)」을 마련하였다.

나. 주요내용

(1) 먼저, ‘연구기획·관리·평가분야’는 우수연구성과 창출을 위한 특허출원진 심의절차 강화, 실질적인 성과 활용 중심의 평가체제 전환, 보유 특허의 주기별 심사 강화를 통한 특허 유지비 경감, 과제선정·중간 및 최종평가 시 연구성과 활용 계획 및 실적에 대한 평가를 강화하는 것이 필요하다.

(2) ‘연구성과 관리분야’는 연구기관별 연구성과 관리·활용 및 전문역량 확충, 국·공립 연구기관의 연구성과 관리 강화, 성과물별로 전담관리기관 지정을 통한 국가적 차원의 종합관리 시스템 구축·운영이 요구된다.

(3) ‘연구성과 활용·확산분야’는 연구개발 단계 중 기초·응용단계의 연구성과가 실용화 단계로 연결될 수 있도록 실용화과제에 대한 부처간 연계 강화, 현재 부처별·사업별로 다른 기술료 징수·사용제도 개선과 국가연구개발사업 연구성과 소유권제도 등을 개선할 계획이다.

다. 향후계획

『국가연구개발사업 연구성과 관리·활용 활성화 방안』이 효율적으로 추진될 수 있도록 2008년도에 ‘국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정’ 개정을 통해 대학 기술료의 정부납부 폐지, 연구성과 분야별 관리·유통 전담기관 지정, 국가연구개발사업 연구성과 등록·기탁 기준 및 절차를 마련한바 있으며, 향후 추가적으로 부처간 협의가 필요한 추진과제는 2009년까지 추진할 계획이다.

4. 「국가연구개발 우수연구성과 100선」 발간·홍보

가. 개요

정부의 R&D 투자규모가 2003년부터 2007년까지 연평균 8.4%가 증가하였으며, 2008년도 투자규모는 전년대비 11.1% 증가한 10조 8,423억원이다. 이러한 국가연구개발로 이뤄낸 성과들 중 우수한 결과를 매년 선정하여 사례집을 발간함으로써, 과학기술에 대한 국민들의 관심과 이해를 증진시키고, 과학기술인의 자긍심을 고취시키고자, 지난해 발간한 「국가연구개발 우수성과 100선(2007년도)」에 이어 금년에도 「국가연구개발 우수성과 100선(2008.12)」을 발간하였다.

나. 주요내용

(1) 국가연구개발사업을 추진하고 있는 16개 부처·청으로부터 총 282개의 연구성과 후보 사례들을 접수받았으며 지난해 선정된 우수성과의 후속성과를 조사하였다. 성과의 혁신성, 과학기술수준 향상 기여도 등 성과의 우수성과 지식증진 기여, 공공복지 향상 기여, 산업경쟁력 제고 기여 등 성과의 파급효과에 주안점을 두고 선정하였다. 또한 선정과정에서의 객관성과 공정성을 기하기 위해 정보전자, 기계소재, 생명해양, 에너지환경 등 4개 연구개발 분야와 연구기반조성분야 등 5개 선정 소위원회를 구성하여 선정과제수의 1.3배수에 해당되는 128개 성과로 일차 압축한 후, 총괄위원회를 통해 우수성과 100선을 최종 확정하였다. 특히 금년에는 교육과학기술부장관 명의로 2008년도 국가연구개발사업 우수성과 100선에 선정된 연구책임자들에게 과학기술인의 자긍심을 고취시키기 위하여 우수성과패를 수여하였다. (2008.12.5/국립과천과학관)

(2) 선정된 우수성과 100선의 주요 내용 및 특성을 살펴보면 다음과 같다.

연구주체별로는 출연(연), 대학, 민간기업 등이 각각 40%, 42%, 18%를 차지했고, 기술 분야별로는 정보·전자, 기계·소재, 생명·해양, 에너지·환경분야, 연구기반 조성 분야가 각각 22%, 21%, 31%, 11% 15% 였다. 또한 연구개발 단계별 분류는 기초연구, 응용연구, 개발연구가 각각 27%, 26%, 47% 였다.

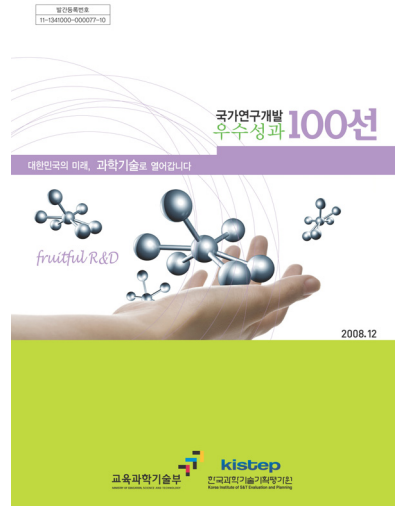
(3) 이 성과사례집은 성과사례별로 사진, 그림 등과 함께 각각의 성과사례 특성에 따라 ▲ 건강한 삶을 누리는 희망의 기술(17개), ▲ 자원을 살찌우는 생산과 풍요의 기술(12개), ▲ 녹색 성장과 안전한 사회를 만드는 기술(12개), ▲ 네트워크로 소통하는 차세대 서비스 기술(12개), ▲ 생활의 변화를 부르는 전자 신기술(9개), ▲ 산업현장의 혁신을 이끌어내는 기술(11개), ▲ 융합

신소재로 고부가가치를 만드는 기술(14개), ▲ 미래 지식을 창조하고 공유하는 기술(13개)등 8개의 테마로 분류하여 소개하는 형식으로 구성하였다. 사례별로 일반인의 눈높이에 맞추어 알기 쉽게 내용을 사례별로 ‘연구개발의 핵심은 이것!’, ‘세계의 수준은 어디까지 와 있나요?’, ‘우리 기술의 파급 효과는?’, ‘앞으로 이렇게 달라집니다!’ 등으로 성과를 소개하고, 연구후일담을 재미있는 이야기로 풀어 연구수행과정에서의 에피소드나 난관 극복과정 등을 엿볼 수 있도록 하여 친근감을 가질 수 있도록 하였다.

다. 향후계획

우수성과 발굴 및 홍보사업과 새로운 분야의 발굴도 지속적으로 추진해 나갈 예정이다. 또한 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제5조 제4항에 따라 우수성과에 대한 인센티브 부여 방안도 모색해 나갈 예정이다.

〈그림 2-83〉 2008년 사례집 표지



〈표 2-71〉 「국가연구개발 우수성과 100선」 추진절차

우수성과 발굴	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가연구개발사업을 통하여 대학, 출연연구소, 민간기업 등에서 창출한 우수성과를 범부처 차원에서 발굴(2008.6~7월) ○ 국가연구개발관련 16개 부처·청에서 2007년도에 창출된 우수성과 후보 추천(282건)
↓	
우수성과 선정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술분야별 선정 소위원회에서 우수성과 1차 선정 <ul style="list-style-type: none"> - 정보전자, 기계소재, 생명해양, 에너지환경의 4개 연구개발 분야와 연구기반조성 분야 등 5개 소위원회에서 128건(1.3배수) 선정 ○ 총괄위원회에서 우수성과 100선 최종 확정 <ul style="list-style-type: none"> - 성과의 혁신성, 과학기술 수준향상 기여도 등 성과의 우수성과 지식증진, 공공 복지향상, 산업경쟁력 제고 등 성과의 파급효과 등을 기준으로 선정
↓	
사례집 발간	<ul style="list-style-type: none"> ○ 국가연구개발 우수성과 100선 발간(2008년 12월) <ul style="list-style-type: none"> - 일반국민이 알기 쉽고, 흥미를 유발할 수 있도록 8개의 테마로 구분하여 편집

5. 연구성과물 관리 전담기관 지정·운영

가. 개요

국가연구개발사업에서 생산된 연구성과를 체계적으로 관리하고, 활용·확산을 촉진하며, 연구성과물의 수집·관리 및 유통 시스템을 구축하기 위하여 ‘연구성과물 유통·관리 기반을 구축’하였다.

이에 따라, 연구성과물 전담기관을 지정하여, 연구성과를 수집·D/B화하고, NTIS와 연계하여 기업 등 수요자에게 성과정보를 제공할 수 있도록 하였다.

나. 주요내용

첫째, 「국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정」을 개정(2008.5)하여 국가연구개발사업에서 창출된 논문, 특허, 보고서원문, 연구기자재, 기술요약정보, 생명자원, 화합물, 소프트웨어 등 8대 성과물을 체계적으로 관리하기 위한 근거를 마련하고, “연구성과 분야별 관리·유통 전담기관”을 지정하였다.

둘째, 「국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정 시행규칙」을 개정(2008.7)하여 전담기관이 연구성과의 분야별 특성을 고려하여 성과물을 기탁·등록 받을 수 있도록 기준과 절차를 마련하도록 하였다.

셋째, 전담기관은 수집된 연구성과를 D/B화하고, 국가과학기술종합정보시스템(NTIS)와 연계하여 연구성과 정보를 관리하도록 하였다.(2008.8~)

〈표 2-72〉 관리·유통 전담기관

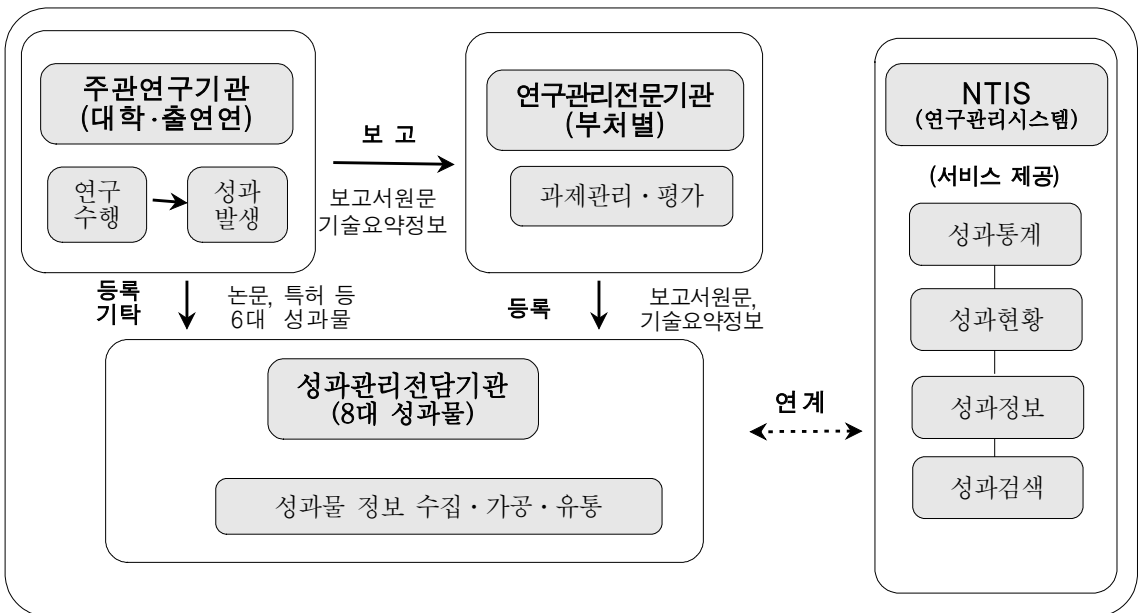
연구성과	전담기관
논문	한국과학기술정보연구원
특허	한국특허정보원
보고서원문	한국과학기술정보연구원
기술요약정보	한국기술거래소
생명자원	각 중앙행정기관의 장이 지정·고시 * 교과부는 한국생명공학연구원 지정
화합물	한국화학연구원
소프트웨어	컴퓨터프로그램보호(위)
연구기자재	한국기초과학지원연구원

* 생명자원과 관련된 정보는 한국생명공학연구원이 통합적으로 관리

다. 향후계획

연구성과물 전달기관 제도의 조속한 정착을 위하여 주관연구기관 등을 대상으로 성과물 등록·기탁 제도를 지속적으로 홍보할 계획이다. 아울러 국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정 개정내용을 협약서, 사업 평가 및 처리지침 등에 반영토록 각 중앙행정기관과 협력해 나아갈 계획이다.

〈그림 2-84〉 연구성과물 관리·활용체계



6. 우수·유망기술 DB 구축·운영

가. 개요

국가 연구개발 투자 확대 및 성과평가 강화에 따라 국가 연구개발사업의 성과는 양적으로 급격히 증가하는 추세이며, 기술이전, 사업화 등 연구 성과의 활용 실적 또한 점차 증가하는 추세에 있으나 미국, 유럽 같은 주요 선진국에 비해서는 여전히 미흡 것으로 나타나고 있다.

- * 53개 공공연구기관 특허 출원 증가율(%) : 19.6(2005) → 35.9(2006) → 22.7(2007)
- * 공공연구기관 보유기술 민간이전 비율(%) : 한국 27.4(2007), 미국 35.9(2005), 유럽 46.8(2005)

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

이에 국가연구개발사업 연구성과중 기술이전·사업화 가능성이 높은 우수·유망기술을 선별하여 기술요약정보를 작성하고 기술수요자에게 제공함으로써 연구성과 활용을 촉진시키기 위하여 ‘우수·유망기술 DB’를 구축하였다.

나. 주요내용

(1) 기획연구 실시

전문가 T/F팀을 구성하여 사업 개념 설계, 기술요약정보 작성 표준안, 선별절차, DB구축 체계 및 시스템 개발 등을 위한 기획연구를 2008년 3월에서 6월까지 수행하고 우수·유망기술 DB 구축을 위한 기본절차 및 추진체계를 수립하였다.

(2) 우수·유망기술 선별

국가연구개발사업의 특성을 고려하여 우수·유망기술은 사업관리 기관별로 선별하되 범부처 공동활용 및 대국민 서비스를 위해 선별 기준 및 체계를 표준화하는 한편, 연구관리전문기관이 기술의 주요내용, 개발 상태, 기술의 완성도, 파급효과 및 시장성 등을 종합적으로 고려하여 최종평가 결과가 우수한 과제의 연구성과 중에서 기술이전·사업화 가능성이 있거나(우수 기술), 추가 후속연구를 통해 기술이전·사업화가 가능한 기술(유망기술)을 선별하였다.

(3) 특허(등급)평가를 특허 분석

우수·유망 기술 중 특허등록된 기술을 대상으로 청구항, 특허권 소멸시기, 인용정보 등 통계적 상관관계를 가지는 19가지 평가요소를 바탕으로 특허(등급)평가를 실시하는 등 선별된 특허를 분석하였다.

(4) 우수·유망기술 DB구축 및 활용체계 시스템화

연구관리전문기관으로 부터 수집한 500여건의 기술요약정보를 전담관리기관인 한국기술거래소에 DB구축 하고, 기술분야별, 연구개발단계별(기초, 응용, 개발단계 등), 활용용도별(후속 연구, 기술이전·사업화 지원 등) 등 다양한 형태로 분류하여 NTIS 연계를 통해 기업 등 기술수요자가 국가연구개발에서 창출된 우수·유망 연구성과 기술정보를 직접 제공받을 수 있도록 하였으며, 분야별 우수·유망기술 현황 조회 및 검색, 중복 투자 방지를 위한 유사기술 중복 체크 기능 등 다양한 정보를 제공, 활용할 수 있도록 하였다.

〈표 2-73〉 우수·유망기술 선별 및 DB 구축 절차



다. 향후계획

앞으로, 국가연구개발 성과 활용을 극대화하기 위하여 선별된 기술에 대한 세부적 자료를 제공하는 등 기술이전·사업화를 촉진하고 연구 책임자 및 기술이전담당자에게도 특허 정보자료 등을 제공할 예정이다. 아울러 기업 등 기술수요자에게 기술이전·사업화 촉진 및 지원을 위한 ‘우수·유망기술 DB 구축 운영’ 사업에 대한 팜플릿 제작·배포, 설명회 개최 등 홍보를 강화해 나갈 계획이다.

7. 연구관리전문기관 운영 효율화 추진

가. 개요

연구관리전문기관은 국가연구개발사업에 대한 기획·평가·관리업무를 정부로부터 위탁받아 수행하는 기관으로서 교육과학기술부 등 6개 부처 산하에 한국과학재단 등 10개 기관이 있으며, 2008년 기준 국가연구개발예산의 약 44.7%에 해당하는 4조 8,903억원 규모의 사업을 관리하고

제2부 우리나라의 과학기술정책 추진현황

있다. 따라서 국가연구개발사업 연구성과의 효율적인 관리·활용체계 구축을 위해서는 이러한 사업의 실질적인 관리주체인 연구관리전문기관의 역할이 무엇보다도 중요하다. 이에 따라 정부는 성과중심 연구개발수행체계 구축을 통한 국가연구개발투자의 효율성을 제고하고자 지난 2006년 6월 과학기술관계장관회의에서 확정된 『연구관리전문기관 운영효율화 방안』에 따라 연구관리전문기관의 운영 효율화를 지원하고 있다. 또한 연구관리전문기관들도 2007년 2월 ‘연구관리혁신협의회’를 구성하여 회원기관 공동의 사업계획 추진 등 자발적인 운영효율화를 도모해 나가고 있다.

나. 연구관리전문기관 운영효율화의 주요 내용

(1) 연구관리전문기관의 역량 강화

연구관리전문기관이 수행하는 연구기획·평가·관리업무의 전문성 강화를 위해서는 무엇보다도 소속 구성원들의 해당 분야에 대한 지속적인 교육이 필요하다. 이를 위해 전문교육 기관인 한국과학기술기획평가원 부설 연구개발인력교육원과 협의하여 이 분야에 대한 관련 교육 프로그램을 개발·운영하고 있으며, 2008년에는 “기술성과 사업화 과정” 등 25개 과정에 5개 연구관리전문기관에서 모두 48명의 인원이 참여하여 새로운 업무기법 습득은 물론 해당 분야의 선진 동향 등을 파악함으로써 전문성을 강화하였다. 아울러, 정부, 연구관리전문기관, 유관기관 등과의 공동관심사에 관한 세미나 또는 심포지엄을 매년 정례적으로 개최하고 있다. 이의 일환으로 교육과학기술부는 연구관리혁신협의회(회장 : 김창세 한국건설교통기술평가원장)와 공동으로 2008년 10월 28일 서울플라자호텔에서 ‘국가 R&D사업 연구성과의 활용·확산’이라는 주제로 심포지엄을 개최하여 국가연구개발 연구성과의 활용과 확산을 위한 공동 관심사에 대한 논의의 장을 펼친 바 있다.

(2) 연구관리전문기관의 고객지향성 강화

최근의 행정은 외부 또는 내부고객의 필요와 편익에 부응하는 적극적인 행정이 필요하며, 연구개발행정 또한 예외가 아니다. 이에 따라 개별 부처별, 또는 연구관리전문기관별로 제공되던 국가연구개발사업에 대한 관련 정보를 종합하여 ‘국가연구개발사업 종합안내서’를 매년 발간하여 인터넷과 책자형태로 제공함으로써 일선 연구현장의 사업정보에 대한 접근성 및 편익을 제고하였다. 아울러 인터넷을 활용하여 각 연구관리전문기관별 기관동향, 연구개발사업 및 관련 정보 등이 수록된 “e-뉴스레터”를 매월 발간하여, 정부, 연구관리전문기관 등의 내부고객은 물론 유관기관 등에 배포함으로써 연구현장 중심의 정보 공유를 통한 고객지향성을 강화하고 있다.

(3) 향후계획

『연구관리전문기관 운영효율화 방안』을 중심으로 연구관리전문기관의 전문성, 고객지향성을 제고함으로써 성과활용·확산을 도모할 수 있는 시의성 있고 효과적인 정책을 지속적으로 발굴 추진하는 한편, 연구관리혁신협의회 지원을 통해 연구관리전문기관의 자발적인 연구관리 개선을 유도해 나갈 계획이다.

제 3 부

국가연구개발활동 현황

제1장 연구개발활동조사 결과

윤 경 속
교육과학기술부 과학기술정보과

1. 연구개발투자 현황

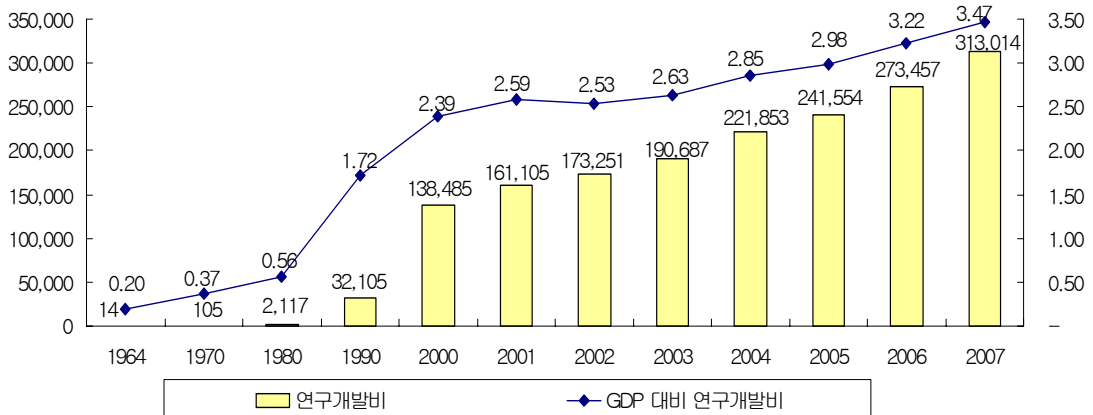
전국의 공공연구기관(국공립시험연구기관, 출연연구기관 및 비영리민간연구기관), 기업체, 대학 및 의료기관 등 16,321개 기관을 조사한 『2008 연구개발활동조사 (이하 활동조사)』 결과, 2007년 한 해 동안 우리나라에 투자된 총 연구개발비는 31조 3,014억원으로, 2006년의 27조 3,457억원에 비해 14.5% 증가한 것으로 나타났다. 국내총생산(GDP) 대비 연구개발비의 비율은 3.47%로 전년 대비 0.25%포인트 증가하였으며, 인구 1인당 연구개발비로 환산하면 695달러로 나타났다. 지난 10년간 연구개발비를 살펴보면 연평균 증가율이 9.89%로 꾸준히 증가하고 있음을 알 수 있다.

주요 선진국과 비교해 볼 때 우리나라의 GDP 대비 연구개발비 비율은 3.47%로 스웨덴 등과 더불어 높은 것으로 나타났으나(2006년 OECD 회원국의 평균은 2.26%임), 연구개발비의 절대적인 규모는 미국, 일본, 독일 등과 상당한 격차가 있는 것으로 나타났다.

〈그림 3-1〉

연구개발비 및 GDP 대비 연구비 변화추이

(단위 : 억원, %)



주) 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함됨

〈표 3-1〉 주요국의 연구개발비 국제비교

국 가	연구개발비 (백만 US달러)	한국을 1로 보았을 때 연구개발비	GDP 대비 비율(%)	인구 1인당 연구개발비 (US달러)
한 국 (2007)	33,686	1.0	3.47	695
미 국 (2007)	368,799	10.9	2.68	1,221
일 본 (2006)	148,526	4.4	3.39	1,163
독 일 (2007)	83,817	2.5	2.53	1,019
프랑스 (2007)	53,883	1.6	2.08	848
영 국 (2006)	42,693	1.3	1.78	705
핀란드 (2007)	8,544	0.2	3.47	1,616
스웨덴 (2007)	16,509	0.5	3.63	1,805
중 국 (2006)	37,664	1.1	1.42	29

자료) OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/2

2007년 우리나라의 연구개발비의 재원별 구성을 살펴보면, 정부 및 공공재원 26.1%(8조 1,775억원), 민간재원 73.7%(23조 542억원), 외국재원 0.2%(697억원)로 나타났다. 전년대비 정부 및 공공재원은 23.3%, 민간재원(외국부담 포함)은 11.7% 증가하였고, 정부 대 민간의 비율은 24 : 76에서 26 : 74로 정부 및 공공재원이 증가하였다.

〈표 3-2〉 재원별 연구개발비 추이

(단위 : 억원, %)

구 분	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
총 연구개발비	119,218	138,485	161,105	173,251	190,687	221,853	241,554	273,457	313,014
정부·공공	35,744	38,169	43,615	47,400	48,762	54,461	58,772	66,321	81,775
민 간	83,400	100,234	116,733	125,088	141,136	166,309	181,068	206,313	230,542
외 국	73	95	757	763	789	1,084	1,714	823	697
정부·공공 : 민간	30 : 70	28 : 72	27 : 73	27 : 73	26 : 74	25 : 75	24 : 76	24 : 76	26 : 74

주) 1. 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함
2. 민간재원에는 외국재원이 포함

전체 연구개발비 중 정부재원에 의해 충당되는 비율은 우리나라가 일본과 중국을 제외한 주요 선진국에 비해 낮은 것으로 나타났으며, 외국재원의 비율은 0.2%로 매우 낮은 수준이다.

〈표 3-3〉 주요국의 자원별 연구개발비 국제비교

(단위 : %)

구 분	한국(2007)	미국(2007)	일본(2006)	독일(2006)	프랑스(2006)	영국(2006)	중국(2006)
정부·공공	26.1	33.6	22.6	28.1	40.6	37.8	24.7
민 간	73.7	66.4	77.1	68.1	52.4	45.2	69.1
외 국	0.2	0.0	0.4	3.8	7.0	17.0	1.6

자료) OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/2

연구개발비 사용 주체별로 보면, 기업체가 전체 연구비의 76.2%(23조 8,649억원)를 사용하였으며, 공공연구기관 13.1%(4조 1,024억원), 대학 10.7%(3조 3,341억원) 순이었다. 기업체가 사용한 연구개발비는 전년대비 13.0% 증가하였으며, 공공연구기관과 대학도 각각 17.3%, 22.5% 증가하였다. 전체 연구개발비 중에서 차지하는 비율은 공공연구기관과 대학이 각각 0.3%, 0.7% 포인트 증가하였으며, 기업체는 1.1%포인트 감소하였는데 이는 조사범위를 인문·사회과학 부문까지 확대한 것에 기인한다(공공연구기관이 사용한 연구개발비 중 인문·사회과학부문의 사용비율은 10.6%, 대학은 13.8%임).

〈표 3-4〉 연구개발주체별 연구개발비 추이

(단위 : 억원, %)

	총 계			공공연구기관			대 학			기 업 체		
	연구 개발비 (억원)	비율 (%)	증감 (%)	연구 개발비 (억원)	비율 (%)	증감 (%)	연구 개발비 (억원)	비율 (%)	증감 (%)	연구 개발비 (억원)	비율 (%)	증감 (%)
1998	113,366	100.0	△7.0	20,994	18.5	1.5	12,651	11.2	△0.5	79,721	70.3	△9.9
1999	119,218	100.0	5.2	19,792	16.6	△5.7	14,314	12.0	13.1	85,112	71.4	6.8
2000	138,485	100.0	16.2	20,320	14.7	2.7	15,619	11.3	9.1	102,547	74.0	20.5
2001	161,105	100.0	16.3	21,602	13.4	6.3	16,768	10.4	7.4	122,736	76.2	19.7
2002	173,251	100.0	7.5	25,526	14.7	18.2	17,971	10.4	7.2	129,754	74.9	5.7
2003	190,687	100.0	10.1	26,264	13.8	2.9	19,327	10.1	7.5	145,097	76.1	11.8
2004	221,853	100.0	16.3	29,646	13.4	12.9	22,009	9.9	13.9	170,198	76.7	17.3
2005	241,554	100.0	8.9	31,929	13.2	7.7	23,983	9.9	9.0	185,642	76.9	9.1
2006	273,457	100.0	13.2	34,971	12.8	9.5	27,219	10.0	13.5	211,268	77.3	13.8
2007	313,014	100.0	14.5	41,024	13.1	17.3	33,341	10.7	22.5	238,649	76.2	13.0

주) 1. 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

2. 연구개발주체 구분

- 공공연구기관 : 국·공립연구기관+정부출연(연)+지방자치단체출연(연)+의료기관+기타비영리기관
- 대 학 : 국·공립대학+사립대학
- 기업체 : 정부(재)투자기관+민간기업체

제3부 국가연구개발활동 현황

주요 선진국과 우리나라의 연구개발주체별 사용연구개발비를 비교해 보면, 우리나라는 미국, 독일, 프랑스, 영국에 비해 기업체의 사용비율은 높은 반면, 공공연구기관과 대학의 사용비율은 낮은 것으로 나타났다.

〈표 3-5〉 주요국의 연구개발주체별 사용연구개발비 국제비교

(단위 : %)

구 분	한국(2007)	미국(2006)	일본(2006)	독일(2006)	프랑스(2006)	영국(2006)	중국(2006)
공공연구기관	13.1	14.9	10.2	13.7	17.7	12.2	19.7
대 학	10.7	13.3	12.7	16.3	19.2	26.1	9.2
기 업 체	76.2	71.9	77.2	70.0	63.2	61.7	71.1

자료) OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/2

연구개발비 비목별로는, 경상비가 전체 연구개발비의 87.0%(27조 2,415억원), 자본적 지출은 13.0%(4조 598억원)로 나타났다. 비목별 연구개발비를 살펴보면, 기타경상비가 14조 4,375억원 (46.1%)으로 가장 높은 비율을 차지하였으며, 증가율은 전년대비 17.4%로 나타났다. 자본적 지출 중에서는 토지건물에 대한 지출이 전년대비 23.4%로 크게 증가하였다. 또한 우리나라의 자본적 지출이 주요국에 비해 상대적으로 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-6〉 비목별 연구개발비 추이

(단위 : 억원, %)

구 분	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	
경 상 비	인 건 비 (비율, %)	38,608 (32.3)	47,391 (34.2)	55,492 (34.4)	65,269 (37.7)	75,622 (39.7)	88,596 (39.9)	99,536 (41.2)	111,658 (40.8)	128,041 (40.9)
	기타경상비 (비율, %)	53,117 (44.6)	62,024 (44.8)	77,003 (47.8)	80,642 (46.5)	88,998 (46.7)	105,398 (47.5)	111,309 (46.1)	123,013 (45.0)	144,375 (46.1)
	소 계 (비율, %)	91,725 (76.9)	109,415 (79.0)	132,494 (82.2)	145,911 (84.2)	164,620 (86.3)	193,994 (87.4)	210,845 (87.3)	234,671 (85.8)	272,415 (87.0)
자 본 적 지 출	기계장치 (비율, %)	24,401 (20.5)	24,915 (18.0)	24,237 (15.0)	21,593 (12.5)	19,646 (10.3)	22,084 (10.0)	23,936 (9.9)	29,793 (10.9)	30,311 (9.7)
	토지건물 (비율, %)	3,091 (2.6)	4,155 (3.0)	4,374 (2.7)	3,011 (1.7)	3,378 (1.8)	2,619 (1.2)	2,999 (1.2)	4,725 (1.7)	5,829 (1.9)
	컴퓨터소프트웨어 (비율, %)	-	-	-	2,736 (1.6)	3,043 (1.6)	3,156 (1.4)	3,775 (1.6)	4,269 (1.6)	4,458 (1.4)
	소 계 (비율, %)	27,492 (23.1)	29,070 (21.0)	28,611 (17.8)	27,339 (15.8)	26,067 (13.7)	27,859 (12.6)	30,709 (12.7)	38,786 (14.2)	40,598 (13.0)
총연구개발비	119,218	138,485	161,105	173,251	190,687	221,853	241,554	273,457	313,014	

주) 1. 컴퓨터소프트웨어 항목은 OECD의 Frascati 매뉴얼 개정기준(2002)에 따라 신설된 항목임
 2. 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

〈표 3-7〉

비목별 지출 비율 국제비교

(단위 : %)

구 분	한국(2007)	미국(2006)	일본(2005)	독일(2005)	프랑스(2005)	중국(2006)
인건비 지출	40.9	-	40.5	58.9	57.8	23.3
기타경상비 지출	46.1	-	48.9	31.9	33.9	51.9
자본적 지출	13.0	0.3	10.5	9.1	8.3	24.8

자료) OECD, Research and Development Statistics, 2007

연구개발단계별 연구개발비로 보면, 기초연구비 15.7%(4조 9,187억원), 응용연구비 19.8% (6조 2,108억원), 개발연구비 64.4%(20조 1,719억원)로 나타났다. 기초연구개발비의 비중은 전년도에 비해 0.5%포인트 증가하였고, 응용연구와 개발연구는 각각 0.1%포인트, 0.6%포인트 감소한 것으로 나타났다.

〈표 3-8〉

연구개발단계별 연구개발비 추이

(단위 : 억원, %)

구 분	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
○ 총연구개발비 (비율, %)	119,218 (100.0)	138,485 (100.0)	161,105 (100.0)	173,251 (100.0)	190,687 (100.0)	221,853 (100.0)	241,554 (100.0)	273,457 (100.0)	313,014 (100.0)
- 기초연구비 (비율, %)	16,255 (13.6)	17,461 (12.6)	20,250 (12.6)	23,732 (13.7)	27,586 (14.5)	33,994 (15.3)	37,068 (15.3)	41,433 (15.2)	49,187 (15.7)
- 응용연구비 (비율, %)	30,652 (25.7)	33,701 (24.3)	40,759 (25.3)	37,636 (21.7)	39,740 (20.8)	47,121 (21.2)	50,341 (20.8)	54,301 (19.9)	62,108 (19.8)
- 개발연구비 (비율, %)	72,311 (60.7)	87,323 (63.1)	100,096 (62.1)	111,882 (64.6)	123,361 (64.7)	140,738 (63.5)	154,144 (63.8)	177,723 (65.0)	201,719 (64.4)

주) 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

주요국과 우리나라의 연구개발단계별 지출 비율을 비교해 보면, 우리나라의 기초연구비 지출이 미국, 프랑스에 비해 상대적으로 낮은 것으로 나타났다.

〈표 3-9〉

연구개발단계별 연구개발비 국제 비교

(단위 : %)

구 분	한국(2007)	미국(2006)	일본(2006)	독일(1993)	프랑스(2003)	중국(2006)
기초연구	15.7	18.6	13.9	20.7	24.1	5.2
응용연구	19.8	23.1	22.2	79.3	36.2	16.8
개발연구	64.4	58.3	63.9		39.7	78.0

자료) 1. 미국, 독일, 프랑스, 중국 : OECD, Research and Development Statistics, 2007

2. 일본 : 일본과학기술요람, 2008

제3부 국가연구개발활동 현황

연구개발비의 연구분야별로 보면, 과학기술분야(이학, 공학, 의약보건학, 농림수산학)에 전체 연구개발비의 96.8%(30조 2,727억원)를 사용한 반면, 인문·사회과학분야에는 3.3%(1조 287억원)가 사용된 것으로 나타났는데, 이는 기업체의 낮은 투자에 기인되는 것으로 분석된다(기업체의 인문·사회과학분야 투자비율 0.5%).

〈표 3-10〉 연구주체별 연구분야별 연구개발비 사용 현황 (단위 : 억원, %)

구 분	이 학	공 학	의약보건학	농림수산학	인문학	사회과학	합 계
공공연구기관 (비율)	4,422 (10.8)	26,200 (63.9)	1,850 (4.5)	4,202 (10.2)	193 (0.5)	4,155 (10.1)	41,024 (100.0)
대 학 (비율)	5,762 (17.3)	15,729 (47.2)	5,266 (15.8)	1,957 (5.9)	2,011 (6.0)	2,616 (7.8)	33,341 (100.0)
기업체 (비율)	25,713 (10.8)	188,765 (79.1)	20,967 (8.8)	1,893 (0.8)	974 (0.4)	338 (0.1)	238,649 (100.0)
합 계 (비율)	35,897 (11.5)	230,694 (73.7)	28,084 (9.0)	8,052 (2.6)	3,178 (1.0)	7,109 (2.3)	313,014 (100.0)

주) 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

연구분야별로 살펴보면, 이학, 공학, 의약보건학은 기업체의 연구개발비중이 높으며, 농림수산학은 공공연구기관, 인문학은 대학, 사회과학은 공공연구기관의 연구개발비중이 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-11〉 연구분야별 연구개발비 사용 비율 (단위 : %)

구 분	이 학	공 학	의약보건학	농림수산학	인문학	사회과학	합 계
공공연구기관	12.3	11.4	6.6	52.2	6.1	58.4	13.1
대 학	16.1	6.8	18.8	24.3	63.3	36.8	10.7
기 업 체	71.6	81.8	74.7	23.5	30.6	4.8	76.2
합 계	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

2007년 우리나라 연구개발비의 기술분류에 따라 분류해 보면, 전기·전자(26.07%)와 기계(17.27%), 통신(10.13%)이 전체 연구비의 53.47%를 차지하는 것으로 나타났다. 그러나 수학, 지구과학 등의 기초과학분야와 인문·사회과학의 비중은 미미한 것으로 집계되었다.

연구개발주체별로 살펴보면, 공공연구기관은 우주·항공·천문·해양(10.86%), 농·림·수산(9.47%), 전기·전자(7.95%) 순으로 높은 비중을 보였으며, 대학은 보건·의료(14.62%), 전기·전자

(11.02%), 생명과학(8.62%) 순으로, 기업체는 전기·전자(31.29%), 기계(20.69%), 통신(11.74%) 순으로 높은 비중을 보였다.

〈표 3-12〉 연구개발비의 기술분류별 현황(2007)

(단위 : %)

구 분	수 학	물리학	화 학	생명과학	지구과학	기 계	재 료
공공연구기관	0.12	0.33	1.19	4.53	0.79	6.15	5.28
대 학	1.32	3.23	3.65	8.62	0.99	6.51	5.13
기 업 체	0.06	0.35	6.83	1.92	0.02	20.69	5.12
소 계	0.20	0.65	5.75	2.98	0.23	17.27	5.14
구 분	화학공정	전기·전자	정 보	통 신	농·림·수산	보건·의료	환 경
공공연구기관	0.98	7.95	6.12	6.03	9.47	3.26	3.44
대 학	3.40	11.02	4.82	3.66	4.72	14.62	3.50
기 업 체	2.11	31.29	6.13	11.74	0.79	1.49	1.93
소 계	2.10	26.07	5.99	10.13	2.35	3.12	2.29
구 분	에너지·자원	원자력	건설교통	우주·항공 천문·해양	기술혁신 과학기술정책	역사학	언어학·문학
공공연구기관	3.61	5.21	4.30	10.86	1.75	0.18	0.28
대 학	1.10	0.62	6.18	1.87	1.13	0.84	1.73
기 업 체	1.36	0.58	3.25	0.72	0.66	-	0.01
소 계	1.63	1.19	3.70	2.17	0.85	0.11	0.23
구 분	철학·종교학	예술(음악, 미술, 사진, 디자인, 의상, 무용)	체 육	심 리	경제·경영 무역·회계	교 육	사회· 사회복지· 인류·여성
공공연구기관	-	0.01	-	0.01	1.96	2.04	0.95
대 학	0.41	1.51	0.24	0.25	2.32	1.42	0.91
기 업 체	-	0.32	0.01	0.00	0.02	0.04	0.01
소 계	0.04	0.41	0.03	0.03	0.52	0.45	0.23
구 분	법	정치·행정 인문사회정책	지역·지리 지역개발·관광	신문방송 문헌정보	기 타	총 합	
공공연구기관	0.09	1.60	0.38	0.14	11.00	100.00	
대 학	0.60	1.18	0.36	0.39	1.78	100.00	
기 업 체	0.01	0.00	0.04	0.03	2.48	100.00	
소 계	0.08	0.34	0.12	0.08	3.52	100.00	

주) 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

제3부 국가연구개발활동 현황

2007년 우리나라 연구개발비를 미래유망기술산업 분야와 관련시켜 그 비중을 살펴보면, 미래유망기술에 대한 연구비 비중은 64.9%로 나타났다. 특히 정보통신기술(35.1%)과 나노기술(12.2%)에 대한 연구비 비중이 절반에 가까운 47.3%로 높게 나타난 반면, 나머지 기술 분야는 비중이 낮은 것으로 나타났다.

연구개발주체별로 살펴보면, 공공연구기관은 미래유망기술 중 정보통신기술(21.0%)과 환경공학기술(13.2%)에 가장 높은 비중을 보이고 있으나, 6T 이외의 분야에 대한 투자가 40.3%에 달하고 있어 미래유망기술에 대한 비중이 낮은 편이다. 대학은 전체 연구개발비의 약 65.9%가 미래유망기술 분야에 사용되었는데, 이 중에서 생명공학기술(24.4%)과 정보통신기술(19.4%)의 비중이 높게 나타났다. 기업체는 정보통신기술에 대한 비중이 39.8%로서, 다른 연구수행주체들에 비해 가장 높은 비율을 보였으며, 다음으로는 나노기술(14.1%)이 높은 비중을 보였다.

〈표 3-13〉 연구개발비의 6T연관 비중 현황(2007)

(단위 : %)

구 분	공공연구기관	대 학	기 업 체	합 계
IT (정보통신기술)	21.0	19.4	39.8	35.1
BT (생명공학기술)	13.1	24.4	4.2	7.5
NT (나노기술)	4.0	8.5	14.1	12.2
ST (항공우주기술)	7.7	2.5	0.6	1.7
ET (환경공학기술)	13.2	7.5	6.6	7.6
CT (문화콘텐츠기술)	0.8	3.5	0.4	0.8
기타	40.3	34.1	34.4	35.1
합 계	100.0	100.0	100.0	100.0

주) 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

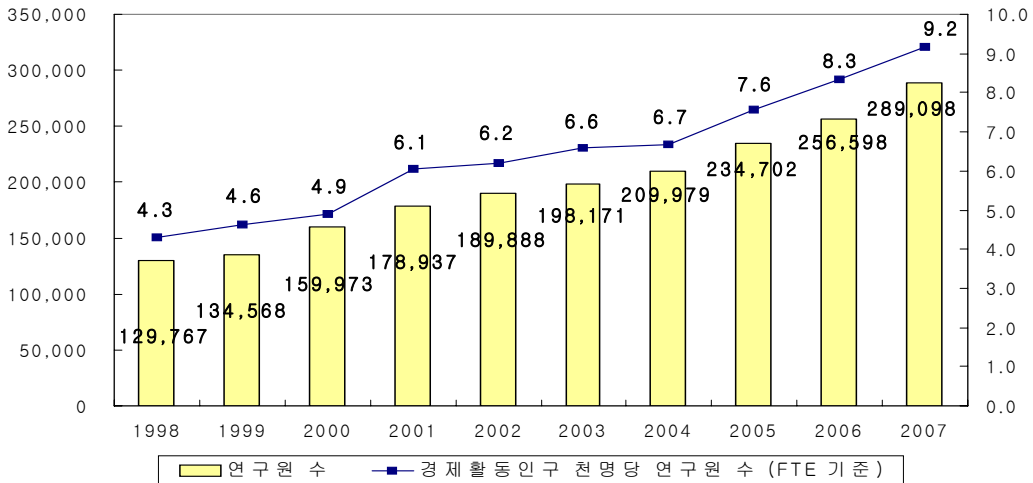
2. 연구개발인력 현황

2007년 우리나라의 연구개발인력(연구원, 연구보조기능원 및 기타지원업무 종사자)은 총 421,549명으로 전년대비 15.2% 증가한 것으로 나타났다. 이 중 연구원은 289,098명으로 전년대비 12.7% 증가하였으며, 경제활동인구 천명당 연구원 수는 9.2명으로 나타났다. 한편 연구원의 연구참여비율을 고려한 상근상당연구원(FTE : Full Time Equivalent)은 221,928명으로, 전년대비 11.0% 증가하였다.

〈그림 3-2〉

연도별 연구원 수 추이

(단위 : 명)



- 주) 1. 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함
 2. 경제활동인구 천명당 연구원 수는 FTE 기준임.

우리나라의 연구원 수 현황을 주요국과 비교한 결과가, 우리나라는 경제활동인구 천명당 연구원 수(9.2명)와 인구 만명당 연구원 수(45.8명)는 주요 선진국에 비해 높은 반면, 연구원 1인당 연구비(151,790 US달러)는 낮은 것으로 나타났다.

〈표 3-14〉

주요국의 연구원 수 국제비교

(단위 : 명, US 달러)

구 분	연구원수 (FTE)	경제활동인구 천명당 연구원 수 (FTE)	인구 만명당 연구원 수 (FTE)	연구원 1인당 연구비 (US 달러)
한 국 (2007)	221,928	9.2	45.8	151,790
미 국 (2005)	1,387,882	9.3	46.8	233,343
일 본 (2006)	709,691	10.7	55.6	209,283
독 일 (2007)	286,000	6.9	34.8	293,067
프랑스 (2006)	211,129	7.7	33.4	225,247
영 국 (2006)	183,535	6.1	30.3	232,616
핀란드 (2007)	39,000	14.5	73.7	219,083
스웨덴 (2007)	44,276	9.2	48.4	372,876
중 국 (2006)	1,223,756	1.6	9.3	30,777

자료) OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/2

제3부 국가연구개발활동 현황

2007년도 우리나라의 연구원 289,098명을 소속기관별로 살펴보면, 기업체에 가장 많은 64.2% (185,633명)의 연구원이 소속되어 있었으며, 대학 28.8%(83,123명), 공공연구기관 7.0%(20,342명) 순으로 나타났다. 공공연구기관과 대학의 연구원은 전년대비 각각 21.3%, 26.1% 증가하여 전체 연구원 수의 증가율 12.7%보다 높은 증가율을 보였으며, 기업체의 연구원은 전년대비 6.7% 증가하였다. 이는 조사대상이 인문·사회과학부문까지 확대된 것에 기인한다.

연구개발주체별 연구원 수의 추이를 살펴보면, 기업체의 연구원은 인원수는 증가하였으나, 1998년 이후 처음으로 전체 증가율보다 낮은 증가율을 나타내었다. 반면, 비율이 지속적으로 감소하는 추세에 있던 공공연구기관과 대학은 인문·사회과학부문까지 조사범위가 확대된 것에 기인하여 그 비율이 증가하였다.

〈표 3-15〉 연구개발주체별 연구원 수 추이 (단위 : 명, %)

구 분	총연구원 수			공공연구기관			대 학			기 업 체		
	연구원 (명)	비율 (%)	증감 (%)	연구원 (명)	비율 (%)	증감 (%)	연구원 (명)	비율 (%)	증감 (%)	연구원 (명)	비율 (%)	증감 (%)
1998	129,767	100.0	△6.3	12,587	9.7	△17.1	51,162	39.4	5.3	66,018	50.9	△11.6
1999	134,568	100.0	3.7	13,986	10.4	11.1	50,151	37.3	△2.0	70,431	52.3	6.7
2000	159,973	100.0	18.9	13,913	8.7	△0.5	51,727	32.3	3.1	94,333	59.0	33.9
2001	178,937	100.0	11.9	13,921	7.8	0.1	53,717	30.0	3.8	111,299	62.2	18.0
2002	189,888	100.0	6.1	14,094	7.4	1.2	57,634	30.4	7.3	118,160	62.2	6.2
2003	198,171	100.0	4.4	14,395	7.3	2.1	59,746	30.1	3.7	124,030	62.7	5.0
2004	209,979	100.0	6.0	15,722	7.5	9.2	59,957	28.5	0.4	134,300	64.0	8.3
2005	234,702	100.0	11.8	15,501	6.6	△1.4	64,895	27.6	8.2	154,306	65.7	14.9
2006	256,598	100.0	9.3	16,771	6.5	8.2	65,923	25.7	1.6	173,904	67.8	12.7
2007	289,098	100.0	12.7	20,342	7.0	21.3	83,123	28.8	26.1	185,633	64.2	6.7

주) 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

연구원의 학위별 분포는 박사가 전체의 25.4% (73,506명), 석사 32.2%(93,050명), 학사 37.9% (109,653명), 기타 4.5%(12,889명)로 나타났다. 박사학위 소지자는 전년대비 22.5% (13,493명) 증가하여 가장 높은 증가율을 보였으며, 석사는 11.6%(9,670명), 학사는 8.1%(8,231명) 증가하였다.

박사학위 소지자의 비중은 25.4%로 전년대비 2.0%포인트 증가한 반면, 학사학위 소지자의 비중은 1.6%포인트 감소하였다. 특히 박사학위 소지자의 증가는, 대학에서 근무하는 연구원 수의 증가에서 기인한다.

학위별 연구원 분포를 연구개발주체별로 살펴보면, 박사 연구원 중 69.0%(50,689명)가

대학에 소속되어 있으며, 학사 연구원의 96.3% (105,624명)가 기업체에 소속되어 있어서 고급 인력이 대학에 편중되어 있음을 나타내고 있다.

〈표 3-16〉

학위별 연구원 수 추이

(단위 : 명, %)

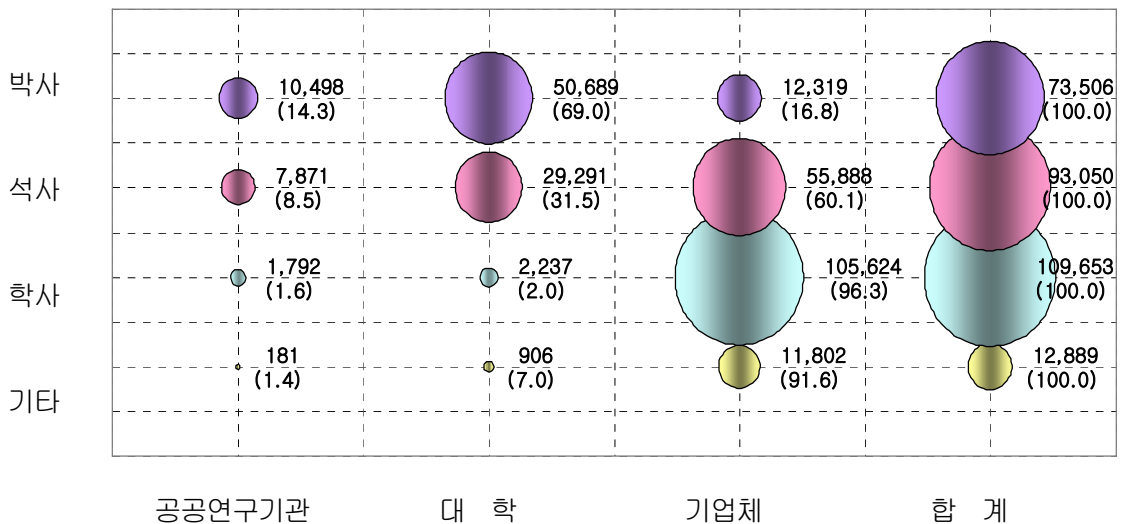
구 분	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
박 사 (비율, %)	40,607 (31.3)	42,134 (31.3)	46,146 (28.8)	46,704 (26.1)	49,667 (26.2)	52,595 (26.5)	56,572 (26.9)	57,942 (24.7)	60,013 (23.4)	73,506 (25.4)
석 사 (비율, %)	44,077 (34.0)	46,231 (34.4)	51,130 (32.0)	57,936 (32.4)	64,121 (33.8)	67,695 (34.2)	68,261 (32.5)	78,579 (33.5)	83,380 (32.5)	93,050 (32.2)
학 사 (비율, %)	40,034 (30.9)	40,340 (30.0)	54,026 (33.8)	64,156 (35.9)	67,612 (35.6)	69,892 (35.3)	77,854 (37.1)	87,829 (37.4)	101,422 (39.5)	109,653 (37.9)
기 타 (비율, %)	5,049 (3.9)	5,863 (4.3)	8,671 (5.4)	10,141 (5.7)	8,488 (4.5)	7,989 (4.0)	7,292 (3.5)	10,352 (4.4)	11,783 (4.6)	12,889 (4.5)
총연구원수 (비율, %)	129,767 (100.0)	134,568 (100.0)	159,973 (100.0)	178,937 (100.0)	189,888 (100.0)	198,171 (100.0)	209,979 (100.0)	234,702 (100.0)	256,598 (100.0)	289,098 (100.0)

주) 2007년부터는 조사대상이 변경되어 인문·사회과학부문이 포함

〈그림 3-3〉

연구개발주체별 학위별 연구원 분포 현황(2007)

(단위 : 명, %)



제3부 국가연구개발활동 현황

연구원의 전공별 분포를 살펴보면, 공학 분야 전공자가 67.7%(195,841명)로 가장 많았으며, 이학 전공 12.3%(35,443명), 사회과학 전공 6.7% (19,482명), 의·약·보건학 전공 5.7%(16,576명), 인문학 전공 5.0%(14,430명), 농·림·수산학 전공 2.5%(7,326명) 순으로 나타났다. 공학 분야 전공자는 전년 대비 5.9% 증가하여 가장 높은 증가율을 나타냈으며, 의·약·보건학 전공자는 4.7% 감소하였다.

〈표 3-17〉

전공별 연구원 수 추이

(단위 : 명, %)

구 분	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
이 학 (비율, %)	21,548 (16.6)	22,679 (16.9)	27,040 (16.9)	30,088 (16.8)	32,778 (17.3)	29,242 (14.8)	30,965 (14.7)	33,248 (14.2)	35,239 (13.7)	35,443 (12.3)
증가율(%)	△12.2	5.3	19.2	11.3	8.9	△10.8	5.9	7.4	6.0	0.6
공 학 (비율, %)	81,748 (63.0)	88,239 (65.6)	109,060 (68.2)	118,949 (66.5)	128,930 (67.9)	139,457 (70.4)	150,628 (71.7)	169,145 (72.1)	184,897 (72.1)	195,841 (67.7)
증가율(%)	△7.6	7.9	23.6	9.1	8.4	8.2	8.0	12.3	9.3	5.9
의약보건학 (비율, %)	10,548 (8.1)	11,538 (8.2)	12,255 (7.7)	12,487 (7.0)	13,096 (6.9)	14,080 (7.1)	14,451 (6.9)	15,143 (6.5)	17,391 (6.8)	16,576 (5.7)
증가율(%)	△15.5	9.4	6.2	1.9	4.9	7.5	2.6	4.8	14.8	△4.7
농림수산학 (비율, %)	5,553 (4.3)	6,790 (4.8)	7,264 (4.5)	6,080 (3.4)	6,040 (3.2)	6,247 (3.2)	6,219 (3.0)	6,813 (2.9)	7,132 (2.8)	7,326 (2.5)
증가율(%)	△13.3	22.3	7.0	△16.3	△0.7	3.4	△0.4	9.6	4.7	2.7
기 타 (비율, %)	10,370 (8.0)	5,322 (8.5)	4,354 (2.7)	11,333 (6.3)	9,044 (4.8)	9,145 (4.6)	7,716 (3.7)	10,353 (4.4)	11,939 (4.7)	-
증가율(%)	57.8	△48.7	△18.2	160.3	△20.2	1.1	△15.6	34.2	15.3	-
인 문 학 (비율, %)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,430 (5.0)
증가율(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
사회과학 (비율, %)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19,482 (6.7)
증가율(%)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
총연구원수 (비율, %)	129,767 (100.0)	134,568 (100.0)	159,973 (100.0)	178,937 (100.0)	189,888 (100.0)	198,171 (100.0)	209,979 (100.0)	234,702 (100.0)	256,598 (100.0)	289,098 (100.0)
증가율(%)	△6.3	3.7	18.9	11.9	6.1	4.4	6.0	11.8	9.3	12.7

주) 1. 2007년은 자연과학분야와 인문사회과학분야의 합

2. '기타' 전공자 : 과학기술분야 연구개발에 종사한 인문학, 사회과학 및 기타(산업디자인학 등) 전공자

연구원의 전공별 연구개발주체별 분포 현황을 살펴보면, 이학 분야는 기업체(55.6%, 19,698명), 대학(34.4%, 12,207명)이 공공연구기관(10.0%, 3,538명)보다 높은 비율로 분포되어 있다. 공학 분야는 기업체에 79.8% (156,361명)가 소속되어 있으며, 의·약·보건학 분야는 대학에 81.1% (13,448명)가 소속되어 있고, 인문학 분야(71.0%, 10,251명)와 사회과학 분야(74.2%, 14,453명)도 대학에 다수의 연구원이 소속되어 있는 것으로 나타나 연구개발주체별로 전공별 연구원의 편중 현상이 존재하는 것으로 나타났다.

〈표 3-18〉 연구개발주체별 전공별 연구원 수 현황(2007)

(단위 : 명, %)

구 분	공공연구기관		대 학		기 업 체		합 계	
	연구원	비 율	연구원	비 율	연구원	비 율	연구원	비 율
이 학	3,538	10.0	12,207	34.4	19,698	55.6	35,443	100.0
공 학	10,203	5.2	29,277	14.9	156,361	79.8	195,841	100.0
의·약·보건학	1,495	9.0	13,448	81.1	1,633	9.9	16,576	100.0
농·림·수산학	2,377	32.4	3,487	47.6	1,462	20.0	7,326	100.0
인 문 학	351	2.4	10,251	71.0	3,828	26.5	14,430	100.0
사회과학	2,378	12.2	14,453	74.2	2,651	13.6	19,482	100.0
합 계	20,342	7.0	83,123	28.8	185,633	64.2	289,098	100.0

연구원의 성별 분포를 살펴보면, 남성 연구원이 전체 연구원의 85.1%(246,121명)를 차지했으며, 여성 연구원은 14.9%(42,977명)이다. 여성 연구원의 수는 2006년(33,682명)에 비해 27.6% 증가하였고, 전체 연구원 중에서 차지하는 비율은 전년대비 1.8%포인트 증가하였다. 이는 조사대상이 인문·사회과학부문까지 확대된 것에 기인하는데, 인문학과 사회과학을 전공하는 여성 연구원 수는 전체 여성 연구원의 25.1%(10,798명)이다.

〈표 3-19〉 성별 연구원 수 추이

(단위 : 명, %)

구 분	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
남성 연구원	117,405	121,559	143,588	159,007	167,831	175,558	184,781	204,528	222,916	246,121
(비율, %)	(90.5)	(90.3)	(89.8)	(88.9)	(88.4)	(88.6)	(88.0)	(87.1)	(86.9)	(85.1)
여성 연구원	12,317	13,009	16,385	19,930	22,057	22,613	25,198	30,174	33,682	42,977
(비율, %)	(9.5)	(9.7)	(10.2)	(11.1)	(11.6)	(11.4)	(12.0)	(12.9)	(13.1)	(14.9)
총 연구원수	129,767	134,568	159,973	178,937	189,888	198,171	209,979	234,702	256,598	289,098
(비율, %)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)

주) 2007년은 자연과학분야와 인문사회과학분야의 합

제3부 국가연구개발활동 현황

여성 연구원 수를 주요 선진국과 비교해보면, 일본을 제외한 주요 선진국에 비해 매우 낮은 것으로 나타났다. 이는 연구원의 64.2%가 소속되어 있는 기업체의 낮은 여성 연구원 비율과 가장 많은 연구원이 포함된 공학 분야의 여성 전공자가 적은 것에서 기인한다.

〈표 3-20〉 주요국의 여성연구원 국제비교

(단위 : 명, %)

구 분	한국(2007)	일본(2006)	독일(2005)	프랑스(2006)	핀란드(2006)	스웨덴(2005)
여성연구원 (비율, %)	42,977 (14.9)	108,547 (12.4)	86,733 (21.3)	72,656 (27.7)	16,808 (31.6)	29,494 (35.8)

주) 미국, 영국, 중국은 자료 없음

자료) OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/2

연구개발주체별로 성별 연구원이 어떻게 분포되어 있는지 살펴보면, 대학은 여성 연구원의 비율이 23.1%(19,160명), 공공연구기관은 18.2% (3,696명)로 나타났다. 기업체의 여성 연구원 비율은 10.8%(20,121명)로 전체 여성 연구원의 비율 14.9%에 비해 낮았다. 작년과 비교해 보면, 대학의 여성 연구원은 전년대비 46.9%로 크게 증가하였고, 공공연구기관과 기업체도 각각 39.5%, 11.9% 증가하였는데, 남성 연구원의 증가율에 비해 2배 이상 높은 것으로 나타났다.

공공연구기관, 대학, 기업체에서 여성 연구원이 차지하는 비율은 작년의 15.8%, 19.8%, 10.3%에서 18.2%, 23.1%, 10.8%로 증가하였다.

〈표 3-21〉 연구개발주체별 성별 연구원 분포 현황(2006~2007)

(단위 : 명, %)

구 분		남 성			여 성			합 계		
		연구원수	전년대비 증가율	비 율	연구원수	전년대비 증가율	비 율	연구원수	전년대비 증가율	비 율
공 공 연구기관	2006	14,122	4.3	84.2	2,649	34.8	15.8	16,771	8.2	100.0
	2007	16,646	17.9	81.8	3,696	39.5	18.2	20,342	21.3	100.0
대 학	2006	52,879	0.4	80.2	13,044	6.7	19.8	65,923	1.6	100.0
	2007	63,963	21.0	76.9	19,160	46.9	23.1	83,123	26.1	100.0
기 업 체	2006	155,915	12.7	89.7	17,989	12.5	10.3	173,904	12.7	100.0
	2007	165,512	6.2	89.2	20,121	11.9	10.8	185,633	6.7	100.0
합 계	2006	222,916	9.0	86.9	33,682	11.6	13.1	256,598	9.3	100.0
	2007	246,121	10.4	85.1	42,977	27.6	14.9	289,098	12.7	100.0

주) 2007년은 자연과학분야와 인문사회과학분야의 합

한편, 전공별로 여성 연구원의 비율을 살펴보면, 인문학 분야와 의·약·보건학 분야의 여성 연구원 비율이 각각 37.1%(5,354명), 35.0% (5,802명)로 매우 높게 나타났으며, 사회과학 분야(27.9%, 5,444명)와 이학 분야(23.8%, 8,436명), 농·림·수산학 분야(16.1%, 1,181명)의 여성 연구원 비율도 전체 평균 14.9%보다 높게 나타났다. 그러나 가장 많은 연구원이 포함된 공학 분야의 경우 여성 연구원의 비율이 8.6% (16,760명)에 불과하였다. 작년과 비교해 보면, 공학 분야와 농·림·수산학 분야의 여성 연구원이 전년대비 각각 11.8%, 10.5% 증가하였고, 의·약·보건학 분야와 이학 분야도 각각 4.7%, 1.3% 증가하였다.

여성 연구원이 차지하는 비율은 모든 전공 분야에서 상승하였는데, 특히 의·약·보건학 분야에서 여성 연구원이 차지하는 비율은 작년의 31.9%에서 35.0%로 3.1%포인트 증가하였고, 이학, 공학, 농·림·수산학 분야는 23.6%, 8.1%, 15.0%에서 23.8%, 8.6%, 16.1%로 증가하였다.

〈표 3-22〉 전공별 성별 연구원 수 분포 현황(2006~2007)

(단위 : 명, %)

구 분		남 성			여 성			합 계		
		연구원수	전년대비 증가율	비 율	연구원수	전년대비 증가율	비 율	연구원수	전년대비 증가율	비 율
이 학	2006	26,911	5.6	76.4	8,328	7.4	23.6	35,239	6.0	100.0
	2007	27,007	0.4	76.2	8,436	1.3	23.8	35,443	0.6	100.0
공 학	2006	169,909	9.1	91.9	14,988	11.4	8.1	184,897	9.3	100.0
	2007	179,081	5.4	91.4	16,760	11.8	8.6	195,841	5.9	100.0
의·약· 보건학	2006	11,851	12.5	68.1	5,540	20.2	31.9	17,391	14.8	100.0
	2007	10,774	△9.1	65.0	5,802	4.7	35.0	16,576	△4.7	100.0
농·림· 수산학	2006	6,063	2.9	85.0	1,069	15.8	15.0	7,132	4.7	100.0
	2007	6,145	1.4	83.9	1,181	10.5	16.1	7,326	2.7	100.0
인 문 학	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2007	9,076	-	62.9	5,354	-	37.1	14,430	-	100.0
사회과학	2006	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2007	14,038	-	72.1	5,444	-	27.9	19,482	-	100.0
기 타	2006	8,182	18.1	68.5	3,757	9.6	31.5	11,939	15.3	100.0
	2007	-	-	-	-	-	-	-	-	-
합 계	2006	222,916	9.0	86.9	33,682	11.6	13.1	256,598	9.3	100.0
	2007	246,121	10.4	85.1	42,977	27.6	14.9	289,098	12.7	100.0

주) 1. 2007년은 자연과학분야와 인문사회과학분야의 합

2. '기타' 전공자 : 과학기술분야 연구개발에 종사한 인문학, 사회과학 및 기타(산업디자인학 등) 전공자

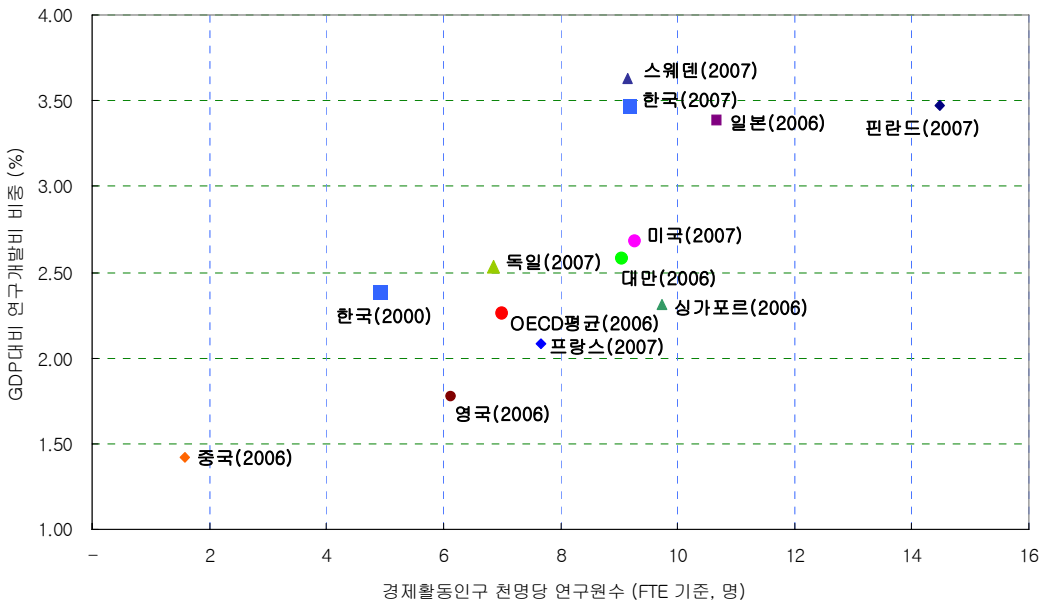
3. 연구개발 현황 종합

가. 연구개발비 및 인력집중도

우리나라의 연구개발비 및 연구개발인력의 집중도를 주요 선진국과 비교하기 위해 GDP 대비 연구개발비 비율과 경제활동인구 천명당 연구원 수를 살펴본 결과, 우리나라의 GDP 대비 연구개발비 비율과 경제활동인구 천명당 연구원수는 각각 3.47%, 9.2명으로 OECD 회원국의 평균(2.26%, 7.0명)에 비해 높은 것으로 나타났다. 특히 GDP 대비 연구개발비 비율은 스웨덴(3.63%)을 제외한 주요 선진국에 비해 높은 수치를 보였으며, 연구원의 집중도는 핀란드(15.1명), 일본(10.7명), 싱가포르(9.7명), 미국(9.3명) 보다는 낮았으나, 그 외의 국가에 비해서는 비교적 높은 수치를 나타냈다.

〈그림 3-4〉 주요국의 연구개발비 및 연구원 현황

(단위 : 명, %)



자료) OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/02
 경제활동인구 천명당 연구원 수(기준년도) : 미국, OECD평균(이상 2005), 프랑스(2006)

나. 지역별 연구개발비 및 인력분포

2007년도 우리나라 연구개발비의 지역별 분포를 살펴보면, 경기도에서 전체의 39.2% (12조 2,646억원)를 사용하였으며, 서울특별시 19.8% (6조 1,838억원), 대전광역시 10.7%(3조 3,598억원)

순으로 나타났다. 이는 경기도에는 기업체가 많이 분포되어 있고, 서울특별시에는 대학이, 대전광역시에는 공공연구기관이 많기 때문인 것으로 파악되었다. 특히 수도권(서울특별시, 인천광역시, 경기도)과 대전광역시의 연구개발비를 합하면 전체의 75.0%로 작년과 비교하여 0.4%포인트 증가하였다.

연구원의 분포를 살펴보면, 경기도에 전체 연구원의 33.1%(95,588명)가 소속되어 있으며, 서울특별시 27.1%(78,450명), 대전광역시 7.3%(21,216명) 순으로 나타났다. 수도권과 대전광역시의 연구원 수를 합하면 전체의 70.9%로 전년도와 비교하여 0.7%포인트 감소한 것으로 나타났다(<표 3-23> 참조).

여성 연구원의 분포를 살펴보면, 서울특별시에 전체 여성연구원의 39.5%(16,994명)가 소속되어 있으며, 경기도 26.2%(11,241명), 대전광역시 6.5%(2,792명) 순으로 나타났다. 특히 수도권과 대전

<표 3-23> 지역별 연구개발비 현황(2006~2007)

(단위 : 억원, %)

지 역	2006		2007		증 감	
	연구개발비(A)	비 율	연구개발비(B)	비 율	증감액(B-A)	증감율
서울특별시	50,002	18.3	61,838	19.8	11,835	23.7
부산광역시	5,913	2.2	8,703	2.8	2,790	47.2
대구광역시	3,121	1.1	4,131	1.3	1,011	32.4
인천광역시	10,931	4.0	16,764	5.4	5,833	53.4
광주광역시	3,816	1.4	5,023	1.6	1,207	31.6
대전광역시	30,620	11.2	33,598	10.7	2,978	9.7
울산광역시	5,392	2.0	3,535	1.1	△1,857	△34.4
경 기 도	112,469	41.1	122,646	39.2	10,177	9.0
강 원 도	1,819	0.7	2,043	0.7	224	12.3
충 청 북 도	4,632	1.7	5,984	1.9	1,352	29.2
충 청 남 도	11,653	4.3	15,047	4.8	3,394	29.1
전 라 북 도	2,676	1.0	3,829	1.2	1,153	43.1
전 라 남 도	2,304	0.8	2,360	0.8	56	2.4
경 상 북 도	15,537	5.7	13,897	4.4	△1,640	△10.6
경 상 남 도	12,075	4.4	12,863	4.1	789	6.5
제 주 도	497	0.2	752	0.2	256	51.3
합 계	273,457	100.0	313,014	100.0	39,557	14.5

주) 2007년은 자연과학분야와 인문사회과학분야의 합

제3부 국가연구개발활동 현황

광역시외의 여성 연구원 수를 합하면 전체의 74.7%로 연구원의 집중도보다 3.8%포인트 높게 나타났다. 연구원 1인당 연구개발비 현황을 살펴보면, 인천광역시 1억 7,215만원으로 가장 많았으며, 대전광역시가 1억 5,836만원, 경기도가 1억 2,831만원, 충청남도 1억 1,276만원 순이었다.

〈표 3-24〉 지역별 연구원 분포 및 1인당 연구개발비(2007)

지 역	연구개발비 (억원, ()는비율)	연구원 수 (명, ()는비율)	여성 연구원 수 (명, ()는비율)	연구원 1인당 연구개발비(만원)
서울특별시	61,838 (19.8)	78,450 (27.1)	16,994 (39.5)	7,882
부산광역시	8,703 (2.8)	8,847 (3.1)	1,462 (3.4)	9,837
대구광역시	4,131 (1.3)	6,315 (2.2)	947 (2.2)	6,542
인천광역시	16,764 (5.4)	9,738 (3.4)	1,082 (2.5)	17,215
광주광역시	5,023 (1.6)	5,452 (1.9)	1,026 (2.4)	9,213
대전광역시	33,598 (10.7)	21,216 (7.3)	2,792 (6.5)	15,836
울산광역시	3,535 (1.1)	3,627 (1.3)	198 (0.5)	9,746
경 기 도	122,646 (39.2)	95,588 (33.1)	11,241 (26.2)	12,831
강 원 도	2,043 (0.7)	5,552 (1.9)	717 (1.7)	3,680
충 청 북 도	5,984 (1.9)	6,544 (2.3)	898 (2.1)	9,145
충 청 남 도	15,047 (4.8)	13,344 (4.6)	1,637 (3.8)	11,276
전 라 북 도	3,829 (1.2)	5,243 (1.8)	771 (1.8)	7,302
전 라 남 도	2,360 (0.8)	2,359 (0.8)	279 (0.6)	10,005
경 상 북 도	13,897 (4.4)	12,969 (4.5)	1,576 (3.7)	10,715
경 상 남 도	12,863 (4.1)	12,962 (4.5)	1,216 (2.8)	9,924
제 주 도	752 (0.2)	892 (0.3)	141 (0.3)	8,434
합 계	313,014 (100.0)	289,098 (100.0)	42,977 (100.0)	10,827

주) 2007년은 자연과학분야와 인문사회과학분야의 합

〈표 3-25〉 수도권·대전 지역의 연구개발비 및 연구원, 연구개발인력집중도(1998~2007)

(단위 : %)

집 중 도	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
연구개발비	74.8	73.9	75.2	75.0	74.3	77.7	76.8	76.0	74.6	75.0
연구원	-	-	-	-	69.9	70.0	71.4	71.4	71.6	70.9
여성연구원	-	-	-	-	-	-	-	75.2	75.2	74.7
연구개발인력	62.7	64.5	66.1	68.5	67.1	67.3	67.8	67.6	68.0	67.8

4. 기업부문 조사결과

가. 매출액 대비 연구개발비

2007년도 기업부문의 총 연구개발비는 23조 8,649억원으로 2006년 21조 1,268억원에 비해 13.0% 증가하였다. 전체 산업의 매출액 대비 연구개발비는 2.43%로 전년 대비 0.07%포인트 증가한 것으로 나타났다. 산업별로 살펴보면, 농림수산업 9.05%, 사업서비스업 3.72%, 제조업 2.97% 등은 매출액 대비 연구개발비가 높았으며, 통신업 0.83%, 전기, 가스 및 수도사업 0.45%, 건설업 0.49% 등은 비율이 낮았다. 제조업의 매출액 대비 연구개발비는 전년에 비해 0.09%포인트 높아진 것으로 나타났다.

세부 산업별로 매출액 대비 연구개발비 현황을 살펴보면, 의료, 정밀, 광학기기 및 시계가 7.50%로 가장 높으며, 영상, 음향 및 통신 장비 사업이 6.71%, 전자부품(반도체포함)이 6.33% 순으로 나타났다. 미국, 일본 및 독일의 매출액 대비 연구개발비 기준 상위 산업은 <표 3-26>과 같다.

한편 2007년 기업체가 부담한 총연구비¹⁾는 25조 1,323억원이며, 매출액대비 부담연구개발비는 2.56%로 나타났다.

<표 3-26> 주요국의 주요산업별 매출액 대비 사용연구비 비율

(단위 : %)

국 가	1 위	2 위	3 위
미 국 (2002)	통신기기 12.0	네비게이션· 계측·의료기기·제어기기 8.7	반도체 및 전자기기 8.6
한 국 (2007)	의료, 정밀, 광학기기 및 시계 7.50	영상, 음향 및 통신 장비 6.71	전자부품(반도체포함) 6.33
일 본 (2006)	의약품공업 10.95	정밀기계공업 7.52	정보통신기계기구공업 6.29
독 일 (2002)	사무기기·전기공업 6.6	화 학 5.8	운송기계 5.1

자료) 1. 미국, 독일 : 일본과학기술요람, 2006

2. 일본 : 일본과학기술요람, 2008

1) 기업부담연구개발비는 기업재원으로 투자한 연구개발비를 의미하며, 기업에서 외부로 지출한 연구개발비도 포함한 것임.

〈표 3-27〉 주요 산업의 매출액 대비 연구개발비 비율(2006~2007)

산업별	2006				2007			
	연구비(백만원)		매출액대비 비율 (%)		연구비(백만원)		매출액대비 비율 (%)	
	사용	부담	사용	부담	사용	부담	사용	부담
○ 전체 산업	21,126,780	22,660,912	2.36	2.53	23,864,893	25,132,297	2.43	2.56
【농림수산업】	11,949	11,454	4.40	4.22	11,874	11,666	9.05	8.89
【제조업】	19,025,803	20,091,454	2.88	3.04	21,338,862	22,341,528	2.97	3.11
- 음식료품 및 담배	297,461	297,138	0.74	0.74	331,074	329,858	0.76	0.76
- 섬유, 의복 및 가죽제품	77,295	68,033	0.70	0.62	146,452	137,231	0.86	0.81
- 목재, 종이, 인쇄 및 출판	32,088	31,339	0.71	0.69	40,327	42,222	0.71	0.74
- 코르크, 석유, 핵연료, 화합물 및 화학제품, 고무 및 플라스틱제품	2,085,829	2,060,530	1.30	1.28	2,399,505	2,308,615	1.49	1.43
- 비금속 광물제품	137,055	129,070	1.32	1.25	141,864	139,864	1.20	1.18
- 제1차 금속산업	323,112	381,617	0.57	0.67	415,824	483,822	0.63	0.74
- 조립금속제품	133,986	120,338	1.79	1.61	171,614	149,564	1.92	1.68
- 기계, 기구 및 운수장비	15,885,580	16,950,099	4.33	4.63	17,634,829	18,692,231	4.41	4.67
· 전기기계	466,004	429,516	2.57	2.37	469,022	422,924	2.36	2.13
· 전자장비	10,127,753	10,958,856	6.52	7.06	10,509,874	11,399,368	6.43	6.97
전자부품(반도체포함)	7,430,724	8,239,544	6.71	7.44	7,623,679	8,462,138	6.33	7.02
영상,음향 및 통신장비	2,697,029	2,719,312	6.05	6.10	2,886,196	2,937,230	6.71	6.83
· 의료, 정밀, 광학기기 및 시계	284,504	249,039	7.02	6.15	369,089	314,984	7.50	6.40
· 자동차	3,198,703	3,623,397	3.16	3.58	3,831,826	4,372,820	3.42	3.90
· 기타 운수장비	431,456	424,671	1.08	1.06	493,754	486,923	1.07	1.06
- 가구 및 기타 제조업	51,724	51,705	1.68	1.68	55,642	56,389	1.39	1.40
- 재생재료 가공 처리업	1,673	1,585	2.54	2.40	1,731	1,731	1.73	1.73
【전기, 가스 및 수도사업】	215,802	105,648	0.43	0.21	241,486	224,062	0.45	0.42
【건설업】	381,644	922,134	0.40	0.96	544,369	853,259	0.49	0.77
【통신업】	214,304	307,853	0.58	0.84	325,722	356,317	0.83	0.90
【사업서비스업】	1,133,188	1,084,763	3.95	3.79	1,217,057	1,156,132	3.72	3.54

주) 1. 이 표는 주요 산업에 대한 분석결과만을 수록하고 있으므로 하부항목의 합이 상위항목과 일치하지 않음.
2. 2007년은 자연과학분야와 인문사회과학분야의 합

나. 기업체의 연구개발 집중도

2007년도 기업체의 연구개발비 집중도를 보면 연구개발비 기준 상위 5개사가 총 연구개발비의 39.6%를 차지하고 있으며, 상위 10개사가 44.9%, 상위 20개사가 50.1%를 차지하는 것으로 나타났다. 전년과 비교해보면, 상위 5개사의 집중도는 1.4%포인트, 상위 10개사 및 20개사의 집중도는 각각 2.4%포인트, 3.4%포인트 감소하였다.

연구원 수 기준으로는 상위 5개사의 집중도가 28.8%, 상위 10개사 32.3%, 상위 20개사 36.2%로 전년대비 각각 1.4%포인트, 2.0%포인트, 2.1%포인트 감소하였다. 이와 같이 상위기업에 대한 집중도는 2005년 이후 꾸준히 감소하고 있다.

〈표 3-28〉 상위기업의 연구개발비 및 연구원 집중도 추이

(단위 : %)

구 분		1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
연구비 집중도	상위 5개사	42.6	34.8	35.6	37.5	37.0	40.4	42.0	41.0	39.6
	상위 10개사	53.3	45.9	43.4	43.2	43.7	47.7	48.4	47.3	44.9
	상위 20개사	61.9	55.4	49.8	49.6	51.7	55.0	55.6	53.5	50.1
연구원 집중도	상위 5개사	28.8	29.6	24.7	24.7	27.5	29.9	30.6	30.2	28.8
	상위 10개사	36.5	34.8	28.8	28.3	30.9	33.7	34.8	34.3	32.3
	상위 20개사	43.3	40.2	33.0	33.1	35.9	38.8	39.7	38.3	36.2

주) 상위기업집중도는 연구개발비, 연구원 기준으로 각각 상위기업을 선정·분석한 결과임.

연구개발비 상위 기업의 매출액 대비 연구개발비를 살펴보면, 전체 기업의 평균이 2.43%인데 비해, 상위 5개사가 6.85%, 상위 10개사가 5.58%, 상위 20개사가 4.55%로 매우 높게 나타났다. 특히 상위 10개사의 매출액 대비 연구비가 0.83% 감소하였다.

연구개발비의 전년대비 증가율을 보면, 기업 전체의 연구개발비가 13.0% 증가한 것에 비해, 상위 5개사가 9.2%, 상위 10개사가 7.1%, 상위 20개사가 5.8%로 상대적으로 낮은 증가율을 나타내었다.

〈표 3-29〉 연구비 상위 기업의 매출액 대비 연구비(2005~2007) (단위 : 억원, %)

구 분	2005			2006			2007		
	연구비 (억원)	전년대비 증감율(%)	매출액대비 연구비(%)	연구비 (억원)	전년대비 증감율(%)	매출액 대비 연구비 (%)	연구비 (억원)	전년대비 증감율(%)	매출액대비 연구비(%)
상위 5개사	77,982	13.4	6.36	86,619	11.1	6.84	94,546	9.2	6.85
상위 10개사	89,846	10.8	5.33	99,995	11.3	6.41	107,093	7.1	5.58
상위 20개사	103,254	10.2	4.32	113,013	9.5	4.61	119,554	5.8	4.55
기업 전체	185,642	9.1	2.27	211,268	13.8	2.36	238,649	13.0	2.43

주) 연구개발비 기준으로 상위기업을 선정·분석한 결과임.

박사연구원의 집중도를 살펴보면, 상위 5개사 36.5%, 상위 10개사 43.3%, 상위 20개사 48.8%로 연구원 집중도에 비해 높게 나타났다. 하지만, 전년대비 각각 1.3%포인트, 1.7%포인트, 1.7%포인트 감소하여, 박사급 연구원의 상위 기업 집중 현상이 꾸준히 완화되고 있다.

〈표 3-30〉 연구원 및 박사연구원 집중도(2005~2007) (단위 : %)

구 분	연구원 집중도			박사연구원 집중도		
	2005	2006	2007	2005	2006	2007
상위 5개사	30.6	30.2	28.8	38.1	37.8	36.5
상위 10개사	34.8	34.3	32.3	46.1	45.0	43.3
상위 20개사	39.7	38.3	36.2	52.2	50.5	48.8

주) 상위기업집중도는 연구원, 박사연구원 기준으로 각각 상위기업을 선정·분석한 결과임.

다. 기업유형별 연구개발 현황

기업유형²⁾별로 사용한 연구개발비를 살펴보면, 전체 연구개발비 23조 8,649억원 중에서 대기업이 73.4%(17조 5,119억원)를 사용하였으며, 중소기업이 13.7%(3조 2,710억원), 벤처기업이 12.9%(3조 820억원)를 사용하였다. 대기업의 비율은 전년에 비해 2.4%포인트 감소하여 대기업 집중도가 꾸준히 완화되고 있음을 보여주고 있다.

2007년 기업유형별 연구원의 비율은 대기업 55.2%(102,473명), 중소기업 22.4% (41,566명), 벤처기업 22.4%(41,594명)로 나타났다. 연구원도 연구개발비와 마찬가지로 대기업의 비중은 감소하고, 중소기업과 벤처기업의 비중은 증가하였다.

2) 기업유형은 법정유형에 근거한 것이며, 2007년 조사대상 기업 중 대기업은 672개, 중소기업 5,558개, 벤처기업 4,460개임

〈표 3-31〉 기업유형별 연구개발비 및 연구원 현황(2005~2007) (단위 : 백만원, 명)

구 분	2005		2006		2007	
	연구개발비	연구원	연구개발비	연구원	연구개발비	연구원
대 기 업	14,642,880 78.9%	91,514 59.3%	16,021,718 75.8%	99,029 56.9%	17,511,899 73.4%	102,473 55.2%
중소기업	1,991,126 10.7%	30,619 19.8%	2,503,113 11.8%	36,055 20.7%	3,271,025 13.7%	41,566 22.4%
벤처기업	1,930,237 10.4%	32,173 20.9%	2,601,949 12.3%	38,820 22.3%	3,081,969 12.9%	41,594 22.4%
합 계	18,564,243 100.0%	154,306 100.0%	21,126,780 100.0%	173,904 100.0%	23,864,893 100.0%	185,633 100.0%

제2장 국가연구개발사업 조사·분석결과

조 두 행
교육과학기술부 과학기술정보과

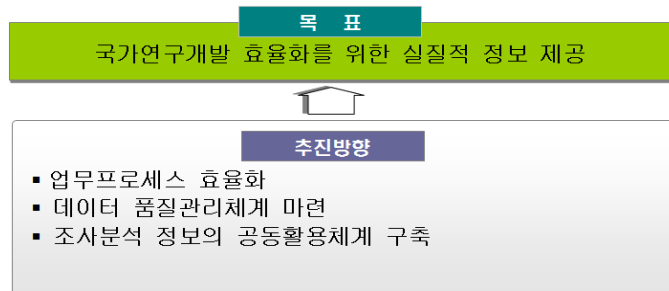
1. 개요

가. 추진목적 및 의의

2008년도 국가연구개발사업 조사·분석은 과학기술기본법 제12조 및 동법시행령 제20조에 따라 국가연구개발사업에 대한 추진실태를 파악하고, 관련 정책 및 사업기획 등의 기초자료로 활용하기 위해 실시되었다.

1999년도부터 매년 실시되는 국가연구개발사업 조사·분석은 전년도 사업추진실적에 대하여 범 부처차원에서 실시하는 유일한 조사라는데 큰 의의가 있다.

나. 추진목표 및 방향



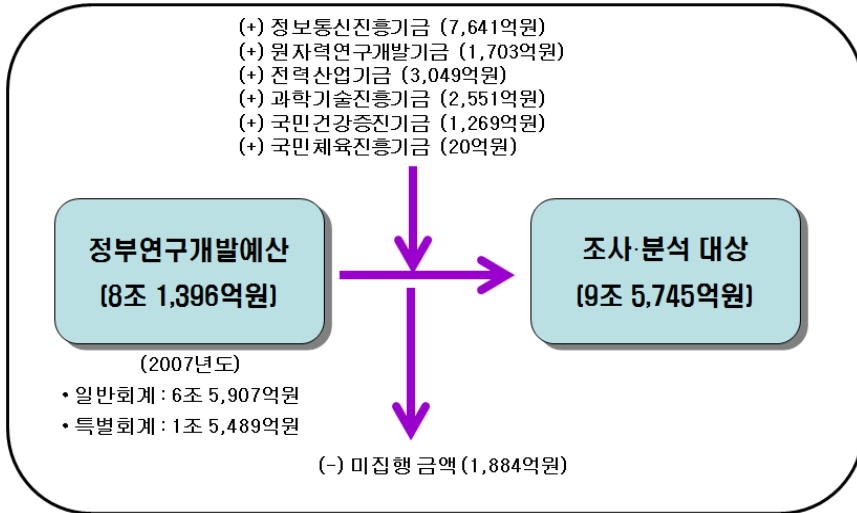
2. 대상사업 및 추진체계

가. 대상사업

2008년도 조사·분석은 OECD 기준에 따른 연구개발예산(일반회계 + 특별회계)과 관련 기금으로 2007년도에 32개 정부부처에서 집행한 국가연구개발사업 9조 5,745억원, 426개 사업, 33,125개 세부연구과제를 대상으로, 경제사회목적별, 연구개발 단계별 등의 분류에 따라 투자, 연구책임자 등 총 83개 항목을 조사·분석하였다.

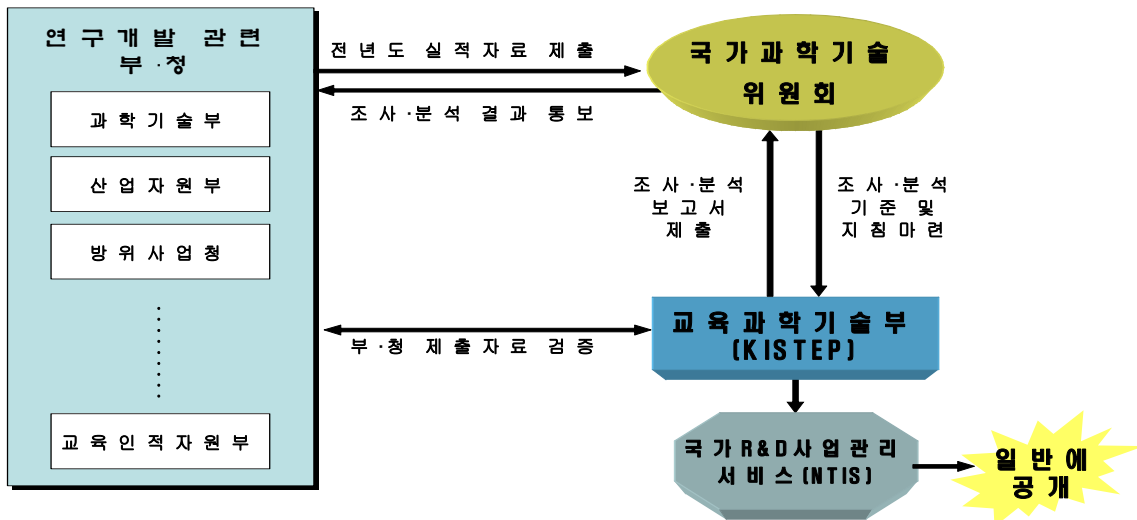
특히 금년에는 기존의 투자규모 위주의 단순 분석에서 성과를 포함한 질적·심층분석을 강화하여 R&D투자방향 설정 등 정책기획을 위한 실질적 자료로 활용토록 했다.

〈그림 3-5〉 조사·분석 대상



나. 추진체계

〈그림 3-6〉 조사·분석 추진체계

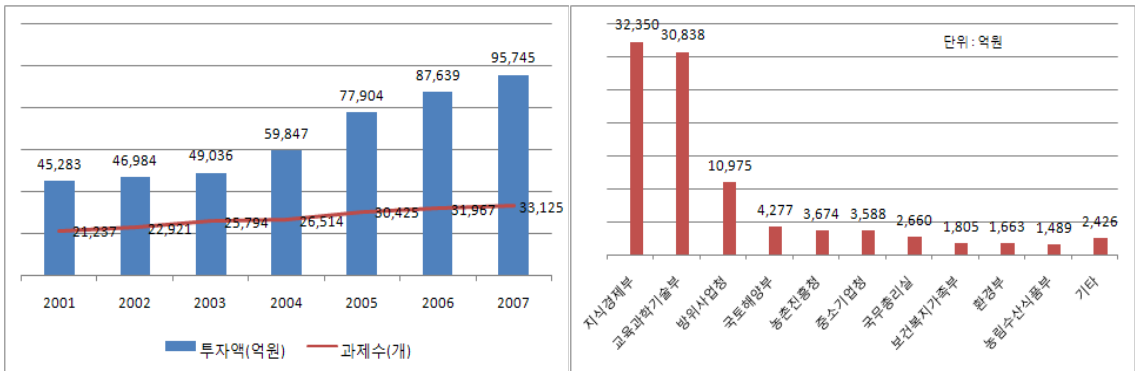


3. 조사·분석 결과

가. 총괄 현황

2007년 32개 부처·청에서 수행한 국가연구개발사업(426개 사업, 33,125개 과제)을 조사·분석한 결과, 총 국가연구개발사업 투자액은 9조 5,745억원(2007년 정부R&D예산 9조 7,629억원 중 미집행 1,884억원 제외)으로 전년도 대비 9.2% 증가한 것으로 나타났다. 부처별(조직개편 후 기준) 투자규모는 지식경제부(3조 2,350원, 33.8%) 교육과학기술부(3조 838억원, 32.2%), 방위사업청(1조 975억원, 11.5%)의 순으로 이들 3개 부처가 전체의 77.5%를 차지하고 있다.

〈그림 3-7〉 연도별 투자 현황(2001~2007) 〈그림 3-8〉 부처별 투자현황(2007)



나. 부문별 투자현황

경제사회목적별로는 산업생산 및 기술(33.6%)과 국방(13.3%)부문의 투자비중이 높은 반면, 환경보전(2.8%)과 건강증진 및 보건(8.4%)부문의 비중은 상대적으로 낮은 편이다. 향후 녹색성장 실현을 위한 에너지·환경, 국민들의 건강과 안전한 삶의 질 분야에 대한 R&D투자를 점진적으로 확대할 필요가 있는 것으로 분석된다.

〈표 3-32〉 경제사회목적별 투자추이(2005~2007)

(단위 : 억원)

구 분		2005		2006		2007		증감	
		금액	비중(%)	금액(A)	비중(%)	금액(B)	비중(%)	B-A	%
보건 환경	지구개발 및 탐사	1,242	1.6	1,726	2.0	1,782	1.9	56	3.3
	환경보전	3,218	4.1	2,535	2.9	2,647	2.8	113	4.4
	건강증진 및 보건	6,992	9.0	7,256	8.3	8,017	8.4	761	10.5
	사회구조 및 관계	3,024	3.9	2,274	2.6	1,901	2.0	△373	△16.4
경제 발전	에너지의 생산, 배분 및 합리적 이용	6,507	8.4	6,939	7.9	8,551	8.9	1,612	23.2
	농업생산 및 기술	5,073	6.5	5,608	6.4	5,482	5.7	△126	△2.3
	산업생산 및 기술	26,076	33.5	30,024	34.3	32,211	33.6	2,187	7.3
	하부구조 및 토지의 계획적 사용	856	1.1	1,037	1.2	1,463	1.5	426	41.1
우주	우주개발 및 탐사	2,392	3.1	3,075	3.5	2,767	2.9	△308	△10.0
비목적 연구	비목적 연구	3,812	4.9	4,354	5.0	4,030	4.2	△324	△7.4
	기 타	9,036	11.6	12,574	14.3	14,160	14.8	1,586	12.6
국방	국 방	9,676	12.4	10,239	11.7	12,734	13.3	2,495	24.4
합 계		77,904	100.0	87,639	100.0	95,745	100.0	8,106	9.2

또한 연구수행주체별로는 출연(연)이 42.4%로 가장 많고, 대학 23%, 중소기업 10.6% 순으로 높게 나타나고 있어, 향후 출연(연)의 투자효율성을 지속적으로 제고하는 한편, 고급인력을 많이 보유하고 있는 기초연구의 산실인 대학과 중소·벤처기업에 대한 투자는 확대할 필요가 있는 것으로 분석된다.

〈표 3-33〉 연구수행주체별 투자 추이(2005~2007)

(단위 : 억원)

구 분	2005		2006		2007		증감	
	금액	비중(%)	금액(A)	비중(%)	금액(B)	비중(%)	B-A	%
· 국공립(연)	4,408	5.7	5,649	6.4	5,452	5.7	△197	△3.5
· 출 연(연)	34,081	43.7	39,094	44.6	40,628	42.4	1,534	3.9
· 대 학	18,273	23.5	19,014	21.7	21,978	23.0	2,964	15.6
· 대 기 업	3,914	5.0	5,803	6.6	5,923	6.2	120	2.1
· 중소기업	8,285	10.6	9,250	10.6	10,148	10.6	898	9.7
· 정부부처	-	-	2,520	2.9	4,608	4.8	2,088	82.9
· 기 타	8,944	11.5	6,309	7.2	7,008	7.3	700	11.1
합 계	77,904	100.0	87,639	100.0	95,745	100.0	8,106	9.2

※ 정부부처는 2005년에 기타로 분류

제3부 국가연구개발활동 현황

“기초연구비 비중 산정매뉴얼(기금제외)”에 따른 연구개발단계별로는 기초연구 25.4%, 응용연구 23.5%, 개발연구 51.1%가 투자되고 있다.

우리나라는 추격형 기술개발전략으로 인해 응용개발 연구가 전체 투자의 70% 이상을 차지하고 활성화 된 반면, 실질적인 기초연구는 여전히 미흡한 상황으로, 지속적인 기초·원천연구에 대한 전략적 투자확대와 연구자를 중심으로 한 기초연구 지원사업의 체계화 등 효율성 강화 노력이 필요한 것으로 나타났다.

〈표 3-34〉 기초산정매뉴얼에 따른 연구개발단계별 투자 현황(2007) (단위 : 억원, %)

구 분	합 계		기초연구비 비중 산정대상 사업							
			순수연구개발		복합활동사업		연구기관지원		국립대학교원 인건비	
	연구비	비 중	연구비	비 중	연구비	비 중	연구비	비 중	연구비	비 중
▪ 기초연구	16,359	25.4	8,325	23.1	1,593	23.4	5,530	28.2	911	47.1
▪ 응용연구	15,119	23.5	6,545	18.2	1,201	17.6	6,791	34.6	582	30.1
▪ 개발연구	32,854	51.1	21,115	58.7	4,021	59.0	7,279	37.1	440	22.8
합 계*	64,332	100.0	35,985	100.0	6,815	100.0	19,600	100.0	1,933	100.0

* 기금제외

다. 지역별 투자현황

지역별 투자규모를 살펴보면 수도권과 대전이 각각 42.5%, 23.3%이고 지방이 34.2%로 나타났다. 대전의 비중이 전년대비 3.1%p 감소한 반면, 수도권과 지방은 각각 2.9%p, 0.2%p 상승했다.

라. 기술분야별 투자현황

6T*기술분야별 투자는 IT(21.8%)와 BT (17.2%)가, 과학기술표준분류별 투자는 전기전자(10.0%)와 정보(8.8%)분야의 비중이 높은 것으로 나타났다. 미국, 일본 등 선진국은 미래 사회 변화 대응과 국가경쟁력 향상을 위해 각 나라별 특성에 따라 중점과학기술 투자분야를 선택하여 집중지원 중인만큼, 우리나라도 6T를 기반으로 한 기술융합을 통해 새로운 신성장동력을 창출할 필요가 있는 것으로 분석된다.

* IT(정보기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술), ST(항공기술), ET(환경·에너지기술), CT(문화기술)

〈표 3-35〉

6T별 투자 추이(2005~2007)

(단위 : 억원)

6T	2005		2006		2007		증감	
	금액	비중(%)	금액(A)	비중(%)	금액(B)	비중(%)	B-A	%
· IT	14,748	20.4	16,260	20.2	19,079	21.8	2,818	17.3
· BT	10,967	15.2	13,019	16.2	15,063	17.2	2,044	15.7
· NT	3,191	4.4	3,432	4.3	4,186	4.8	754	22.0
· ST	4,270	5.9	6,745	8.4	5,960	6.8	△785	△11.6
· ET	6,842	9.5	9,440	11.7	10,817	12.3	1,377	14.6
· CT	541	0.7	483	0.6	623	0.7	140	29.0
소 계	40,560	56.2	49,380	61.4	55,727	63.5	6,348	12.9
· 기 타	31,658	43.8	31,013	38.6	31,977	36.5	964	3.1
합 계	72,218	100.0	80,393	100.0	87,704	100.0	7,311	9.1

마. 협력연구 및 국제공동연구 현황

총 분석대상 과제¹⁾(26,773건)의 48.5%(12,995건)가 협력연구로 수행되었으며, 이를 유형별로 보면 산·학이 43.6%로 가장 많은 것으로 나타났다. 한편, 전체 과제(33,125건) 중 3.7%(1,218개)가 국제공동연구로 수행되었으며 국가별로는 미국이 전체의 30.8%(738건)를 차지하였다.

향후, 상대적으로 비중이 낮은 학·연 협력(5.4%)을 강화하고 개방형 혁신(open innovation) 추세에 따라 국제협력 투자를 전략적으로 확대할 필요가 있는 것으로 분석된다.

※ R&D투자 중 국제협력 비중 : 한국 (8.0%), 독일 BMBF (13%), 일본 METI(9.8%), 노르웨이 RCN (35%)

바. 연구책임자 현황

2007년도 국가연구개발 과제를 수행한 총 연구책임자는 20,890명으로 전년 대비 3.9%증가했으며, 이중 여성은 1,861명으로 8.9%로 나타났으며, 연구책임자들의 평균연령은 47.9세(남 47.6세, 여 44.0세)이며 40대가 47.4%(9,907명), 50대가 28.6%(5,970명)로 나타났다. 한편 우수 여성 과학 기술인력을 적극적으로 유입·활용할 수 있는 다양한 정책개발이 필요한 것으로 분석된다.

1) 전체연구비 중에서 인문사회연구사업, 정책연구비, 교육공무원인건비 및 연구수행주체 중 정부부처, 기타를 제외한 7조 6,385억원을 대상으로 함

4. 맺음말

교육과학기술부는 이번 조사·분석결과, 새로운 성장원천 발굴과 지속가능한 경제성장을 위해 금년에 수립된 「과학기술 577전략」에 따라 국가R&D투자를 지속적으로 확대하되, R&D사업 사전기획 강화, 성과중심 평가 시행, 국가 R&D사업의 성과관리·활용 강화 및 연구비 사용의 투명성 제고 등을 통해 국가연구개발 투자효율성을 지속적으로 제고할 예정이며, 아울러 2008년도 국가연구개발사업 조사·분석결과를 국가R&D참여인력, 장비·기자재, 연구성과 등 NTIS 내 타 정보와 연계한 고부가 가치정보로 가공하여 국가과학기술종합정보서비스(NTIS, www.ntis.go.kr)를 통해 다양한 콘텐츠로 일반국민까지 제공할 계획이다.

제3장 부처별 연구개발사업 추진

제1절 교과부 R&D사업 추진

이 준 배

교육과학기술부 과학기술전략과

2008년도 1월에 단행된 정부조직개편은 교육과학기술부가 기초원천 연구개발을 총괄적으로 담당하고 대학과 출연(연)의 연구역량을 제고하라는 미션을 부여하였다. 이에 따라 2008년도는 그 후속조치로 기존 舊 과기부와 舊 교육부의 연구개발사업간의 시너지 창출을 위한 다양한 노력을 전개한 한해가 되었다고 평가할 수 있다.

우선, 그동안 기초원천연구, 거대과학 등 舊 과학기술부 사업과 학술연구, 인력양성 등 舊 교육부 사업간 유사중복성은 제거하고, 상호 연계성을 강화하기 위해 단순히 소관부서에 물리적으로 분산되어 있던 연구개발사업의 체제를 대폭 개편(2008.4)하였다. 연구자들이 쉽게 사업을 이해하고 과제를 지원할 수 있도록 그동안 각 부서에 분산되어 있던 56개의 단위사업을 36개로 대폭 통폐합하여 단순화하였다. 대표적인 사례를 예시하면 그동안 양 부처에서 추진해 왔던 과학기술분야 개인연구자 대상 기초연구사업들을 ‘개인연구지원사업’으로 일원화 하였다.

또한 기초과학연구, 원자력, 학술진흥 등 분야별 연구개발사업 운영 규정의 혼재로 사업관리 제도가 상이하여 연구자들의 혼란과 관리의 비효율성을 초래할 우려가 증가함에 따라 기존의 개별사업별 R&D 운영규정(훈령, 지침 등)을 통합하였다. 즉 5훈령 6지침을 ‘교육과학기술부 연구개발사업 처리규정’(2008.7월 제정, 교육과학기술부 훈령)으로 단일화하였다. 이 훈령은 교육과학기술부의 연구개발사업중 기초연구, 원천연구, 거대과학(우주, 핵융합 등), 원자력, 국제협력, 학술연구 등 6개 대표사업에 모두 적용된다. 동 훈령에 의해 개별 사업별 위원회도 연구개발사업 심의위원회(위원장 : 교과부 제2차관)로 일원화하고, 매년 개별사업별로 제각기 수립하던 연구개발시행계획을 하나로 종합하여 시행계획을 수립하도록 하였다. 2009년도 교과부 연구개발사업 종합시행계획은 2008.12월에 수립하여 확정된 바 있다.

연구자들이 연구에 전념하여 보다 창의적인 성과를 창출할 수 있도록 연구자 중심(Researcher-Friendly)의 국가R&D 관리제도 개선을 집중적으로 추진하였다. 기본방향은 고객(연구자) 관점에서 연구관리 규제의 폐지 혹은 대폭 완화, R&D사업 추진상의 비효율적 요인을 적극 발굴·개선, 연구비 사용의 자율성 강화에 따른 책임성 확보 등으로 압축할 수 있다. 교과부를 중심으로 기획재정부, 지식경제부 등 15개 관계부처는 연구관리 규제 완화 및 연구성과 확산을 위하여 국가 연구관리 전반을 개선하는 ‘국가연구개발사업 관리제도 개선방안’(제28회 국과위,

〈표 3-36〉 2008년도 교육과학기술 연구개발 예산

구 분	2008년 예산(백만원)
< 총 지출 >	3,524,026
○ 기술개발	1,191,931
▪ 원천기술개발	230,427
▪ 기초연구진흥	483,705
▪ 거대과학기술개발	248,006
▪ 원자력진흥 및 안전	226,693
▪ 원자력연구개발기금운영비	3,100
○ 과학기술연구지원	1,069,406
▪ 과학기술기반조성	158,808
▪ 과학기술인력양성	24,220
▪ 과학기술국제협력	63,260
▪ 출연연구기관지원	823,118
○ 과학기술일반	18,325
▪ 과학기술종합조정	18,325
○ 고등교육	1,106,305
▪ 대학의 특성화 다양화	142,520
▪ 대학교육 역량강화	319,534
▪ 학술연구 역량 강화	265,963
▪ 국립대학 운영지원	378,288
○ 평생직업교육	135,759
▪ 인적자원정책 기반강화	4,509
▪ 직업교육 체제 구축	131,250
○ 교육일반	2,300
▪ 교육과학기술행정지원	2,300

2008.8)을 마련하였으며, 이를 반영한 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(대통령령)」 개정을 완료하여 2009년부터 범부처 국가연구개발사업에 본격적으로 적용할 계획이다.

주요 제도개선 내용을 살펴보면 다음과 같다. 우선 연구비 사용의 경직성을 해소하기 위하여 복잡한 연구비 편성기준이 대폭 단순화(4비목 15세목 → 4비목 7세목)하였고, 특히 간접비 집행용도를 확대하고 분리지급을 허용하고, 인건비 풀링제를 도입하는 등 대학의 연구비 관리의 자율성을 대폭 제고하였다. 연구성과의 기술 사업화를 촉진하기 위해 연구결과 소유권 및 기술료 제도를 개선하였다.¹⁾ 그리고 연구에 전념할 수 있는 환경을 조성하기 위하여 국가연구개발사업 관리절차를 대폭적으로 간소화하였다.

교육과학기술부는 2008년도에 총 3,524,026 백만원을 연구개발에 투자하였으며, 특히 미래주도형 기초연구와 창의적 인재양성에 중점을 두고 투자하였다. 또한 연구개발과 인재양성간의 시너지 효과창출을 위해 구 과학재단과 구 학술진흥재단을 통합하여 (가칭) 한국과학재단 설립을 추진하였으며 대학과 출연(연)의 연계를 강화하기 위해 학연협력 활성화 방안을 수립하는 등 다양한 노력을 전개하였다. 새로운 미래성장동력을 발굴하기 위해 ‘신기술융합형 신성장동력사업’ 계획도 수립하였으며, 2009년도 예산에 반영하여 추진할 예정이다.

- 1) (소유권) 지식재산권 등의 소유권을 현행 지분에 따른 공동소유에서 주관연구기관 단독소유로 전환하고, 연구과제에 참여하는 연구기관도 연구결과를 소유할 수 있게 되었으며, 연구기관이 소유권을 포기하는 연구결과는 연구자가 가질 수 있게 되었음
(기술료) 출연연구기관 등 비영리기관에 대하여 기술료 수입 중 20%를 전문기관에 반납하는 제도가 폐지되었고, 과학기술인 사기진작을 위하여 전체 연구기관에서 징수한 기술료 중 9%를 과학기술인 공제회 출연에 사용토록 하였음

2008년은 정부조직개편 등으로 인해 새로운 신규사업 발굴 등 걸으며 드러나는 정책이나 사업은 다소 부족한 면이 있다고 볼 수 있지만, 기존 사업의 구조조정 등을 통해 효율성을 높이고 시너지를 창출하기 위한 기반을 조성하는 등 내실을 기하는 한해로 자리매김하였다고 평가할 수 있다.

1. 기초원천연구사업

가. 기초연구사업

오 판 동
교육과학기술부 기초연구지원과

(1) 국내 기초연구 환경 변화

(가) 기초연구를 중시하는 이명박 정부의 출범

기초연구는 새로운 지식창출과 창조적 인력양성을 통해 국가 경쟁력의 근본 원천인 과학적 기초(Scientific Base)를 제공하고, 지적능력향상에 필요한 「지식의 생산」, 개발연구로의 이전을 통한 「국가경제발전 및 삶의 질 향상에 기여」, 경제사회발전의 원동력인 「과학기술인력 양성」이라는 역할을 동시에 수행한다. 새 정부에서는 기초연구를 중시하여 “정부 연구개발예산 중 기초·원천연구 투자 비중을 2012년까지 50%로 확대”를 대선공약으로 제시하고 이를 국정과제로 채택하였다.

(나) 기초연구지원 행정체계 개편

2008년 새 정부의 출범과 함께 교육인적자원부와 과학기술부가 교육과학기술부로 통합되어 양 부처가 나누어 담당하던 기초연구 정책 및 사업이 통합되어 종합적이고 체계적인 기초연구 지원이 가능하게 되었다. 이에 따라 기존 기초연구 정책 및 사업을 재정비하여 기초연구진흥을 위한 새로운 청사진을 제시할 필요성이 대두되었으며, 연구개발과 인력양성을 연계한 통합형 정책지원 시스템 마련도 필요하게 되었다.

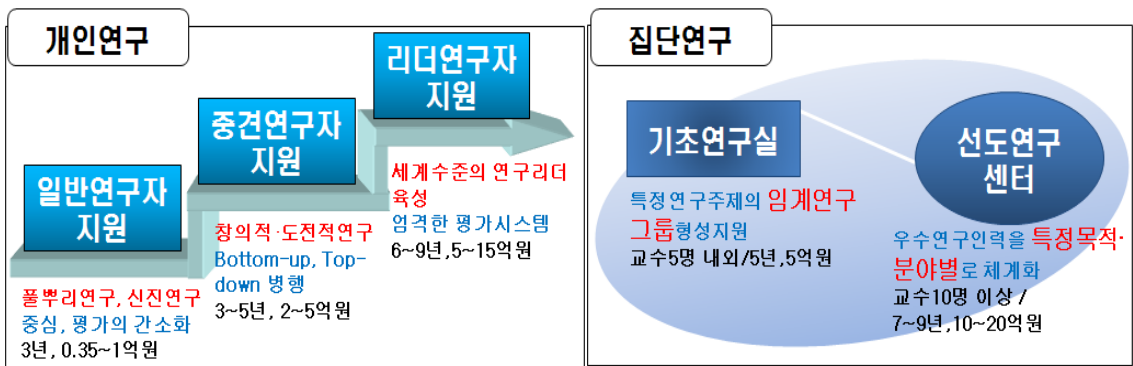
(2) 이공분야 기초연구사업 개편

교육과학기술부의 출범을 계기로 이원화된 이공분야 기초연구사업(과학재단+학술진흥재단) 지원체제에 대한 재검토 필요성에 따라, 기초·원천연구 투자 확대의 일환으로 개인·소규모 연구 확대 및 우수연구집단 육성 확대를 위한 투자전략 수립과 연계하여 이공분야 기초연구사업의 개편을 추진하였다.

제3부 국가연구개발활동 현황

그간 이원화된 지원체제로 인하여 연구지원의 일관성과 체계성이 결여되었고, 사업간 구분이 모호하고 유사한 특성이 혼재되어 일부에서는 유사·중복이란 문제가 제기되었고, 또한 연구사업 관리규정의 차이로 연구자의 혼란을 초래하였다. 이에 따라 수요자 입장에서 이해하기 쉽도록 개인연구와 집단연구의 2개 그룹으로 분류하고, 연구수요자의 연구역량·연구단계 및 연구규모 등에 따라 개인연구는 「일반연구자」, 「중견연구자」, 「리더연구자」 지원 3개 사업으로 재편하고, 집단연구는 「기초연구실」과 「선도연구센터」 2개 사업으로 체계화하여 연구사업별 특성 및 수요자를 고려한 맞춤형 연구프로그램을 마련하였다.

〈그림 3-9〉 기초연구지원사업 개편 구조



※ 2008.4.27 국무위원 재정전략회의시 발표자료

(3) 개인 및 소규모 연구지원 확대

그간 정부 연구개발예산이 매년 10%이상 증액되었지만 기초연구보다는 응용·개발단계 연구에 치중하여 연구현장에서 느끼는 개인소규모 단위의 연구비 수혜율 체감도는 낮았다. 그러나 정부 R&D예산의 10조원 규모 확대와 민간 연구역량의 강화(기업부설(연) 16천개) 및 연구인력(25만명) 확충 등 R&D 여건 및 환경이 개선되어 과거의 「선진국 추격형연구」로부터 「창조형연구」로 전환이 필요하고, 창조적 연구역량 강화 및 연구현장에서의 연구비 수혜율 제고를 위해서는 개인소규모 연구지원을 대폭 확대할 필요가 있다. 따라서 정부는 “선진일류 국가를 향한 이명박정부의 과학기술기본계획” 및 “기초연구진흥종합계획 수정계획”에 각각 이공계 교수의 개인·소규모 연구비 수혜비중을 13%(2007년)에서 2012년까지 35%수준으로 제고하고, 창의적 개인 기초연구비를 2008년 3,640억원에서 2012년에는 1.5조원까지 확대할 것을 반영하였다.

(4) 2008년도 사업지원 현황 및 성과

(가) 지원현황

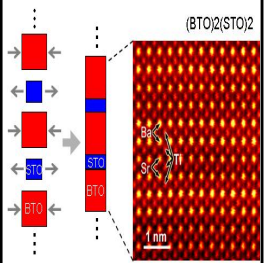
(단위 : 백만원)

사업명	신진 여성 지역기초연구 및 우수학자 지원	국가지정 연구실사업	창의적연구 진흥사업	우수연구 센터육성	특성화 장려사업	첨단연구장비 구축사업
2008년 예산	148,800	54,366	40,000	91,586	7,069	3,200

(나) 주요성과

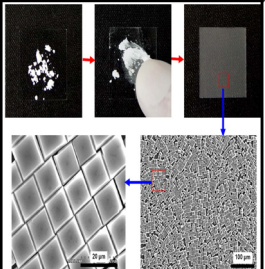
2007년도 기초연구사업을 통해 발표된 SCI 논문수는 2006년도 대비 26.3% 증가한 7,963편으로 우리나라 총 SCI논문(25,494편)의 31.2%를 차지하였다. 논문의 질적인 수준을 나타내는 영향력 지수(IF, Impact Factor)는 평균 2.83으로 우리나라 평균 영향력지수 2.08에 비해 1.4배 높은 수준으로 나타났다. 특히, 창의적연구진흥사업으로 산출된 논문(평균 IF 4.08)은 질적수준이 우수한 논문(피인용 논문 평균 IF 4.72)에 피인용되는 것으로 나타났다. 2007년 기초연구사업으로 산출된 특허출원은 1,856건으로 전년대비 78.1% 증가하였으며, 특허등록은 1,039건으로 전년대비 49.1% 증가하였다. 기술실시계약금은 2007년 52.7억원(43건)으로 전년대비 6배 증가하였다.

(다) 대표적 연구성과



산화물 인공초격자를 이용한 계면 물리 현상 실험적 규명

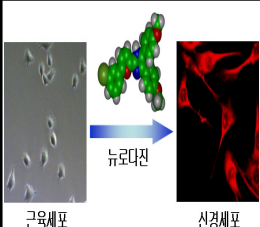
- 서울대 노태원
- 『Physical Review Letters』(2007. 12)
- 창의적연구진흥사업 성과



손으로 기판 위에 마이크로 결정 단층막 형성

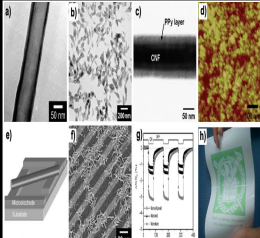
- 서강대 윤경병
- 『Angewandte Chemie』(2007. 4)
- 창의적연구진흥사업 성과

제3부 국가연구개발활동 현황



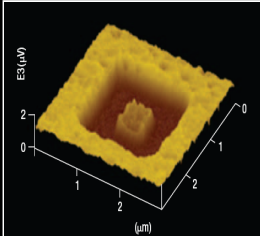
근육세포에서 신경세포 분화 유도물질 개발

- 연세대 신인재
- 『Journal of the American Chemical Society』(2007. 8)
- 국가지정연구실사업 성과



전도성 고분자 나노재료를 이용한 환경친화형 고감응 화학 센서 제조

- 서울대 장정식
- 『Advanced Materials』(2007. 7)
- 우수연구센터사업 성과



나노크기의 금속입자에 정보를 저장하는 차세대 메모리 소자 개발

- 국민대 이장식
- 『Nature Nanotechnology』(2007. 12)
- 우수연구센터사업 성과

나. 원천기술개발사업

정 건 영
교육과학기술부 미래원천기술과

(1) 원천기술 창출과 성장잠재력 확충의 중요성 증대

원천기술개발사업은 미래신기술 및 핵심원천기술개발을 위한 국가 발전전략의 핵심 역할을 수행하고 있다. 신정부에서는 전략기술에 대한 원천기술개발과 국가 성장동력 창출을 위해 기초·원천의 투자 비중을 2012년까지 50%로 확대하는 방안을 국정과제로 채택하였다. 2008년에는 원천기술개발사업에 총 2,406억을 투자하였다.

(2) 2008년도 분야별 중점 추진 내용

(가) 바이오분야

바이오분야는 미래 바이오경제 시대에 대비한 핵심 원천기술의 확보를 위해 기초·원천

연구를 강화하고 사업간 연계 및 효율성 제고하였다. 차세대 바이오, 신약개발을 위한 타겟 및 후보물질개발, 바이오기반 융복합기술개발 등 전략적 원천기술개발에 집중하였다. 또한, 생명공학관련 인프라의 체계적 조성을 위한 생명자원의 확보·관리 및 활용에 관한 법률 제정 및 연구 인프라의 단계적 확충을 추진하였다.

(나) 나노분야

나노분야는 현존 기술의 한계를 돌파할 수 있는 새로운 선도형 기반기술 창출을 위해, 나노기반 핵심원천기술개발과 장비·시설 등 인프라를 확충하였다. 또한 러시아와의 2008.9월 양국 정상회담시 나노기술분야 협력 양해각서를 체결하고, 후속사업으로 정부와 산·학·연 대표단이 러시아 나노기술포럼에 참가함으로써 한·러 나노기술협력 추진의 단초를 마련하였다.

(다) 에너지·환경기술분야

에너지·환경기술분야는 삶의 질 향상과 지속가능 발전을 위해 CO₂ 저감 기술 등 기후변화 협약 대응기술 확보, 수소에너지 및 초전도 응용 등을 통한 미래대체 에너지 원천기술 개발에 집중 지원하였다.

(라) 미래유망 융합기술분야

융합기술분야는 IT, BT, NT 등 이중 신기술간 결합을 통해 High-risk, High-return형의 융합기술개발에 적합한 체제를 구축하여, 창조적 원천연구 및 경제적 파급효과를 극대화하고, 신기술에 대한 참신한 아이디어와 전문지식을 갖춘 신진연구원의 참여를 촉진하였다.

(3) 지원현황 및 주요연구 성과

(가) 원천기술개발사업 지원현황

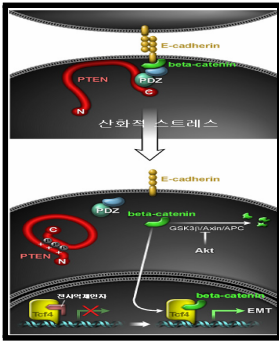
(단위 : 백만원)

사 업 명	21C 프론티어 연구개발사업	바이오기술 개발사업	나노기술 개발사업	바이오신약· 장기사업	나노랩시설 구축사업	미래유망파이 오니아사업
2008년 예산	137,700	65,500	9,900	12,800	4,700	5,000

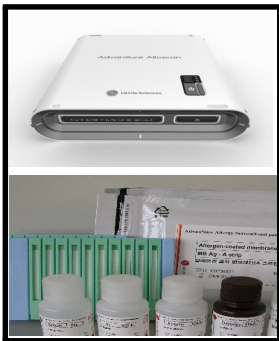
(나) 주요 연구 성과

2007년 원천기술개발사업의 SCI 논문게재 건수 성과는 2,545건으로 국가 전체 SCI논문수 25,494건의 10%를 차지하였으며, 논문의 평균 IF는 국가전체 2.08 대비 1.6배인 3.35를 기록하였다. 특허출원 1,198건, 특허등록 695건, 기술료 수입은 139억원으로 집계되었다.

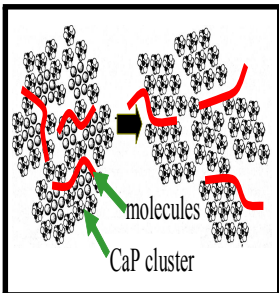
제3부 국가연구개발활동 현황



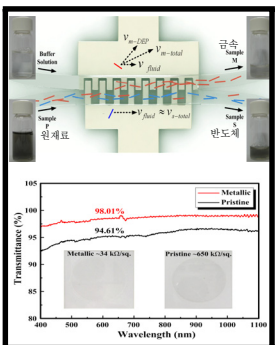
- KAIST/김진우 (바이오기술개발)
- 노인성 망막퇴행 억제 기전 규명
 - 망막색소상피세포 내 PTEN 유전자의 상실 또는 PTEN 단백질의 불활성화가 노인성 망막퇴행질환의 핵심 기전이라는 사실을 세계 최초로 규명
- ※ 'Genes & Development',誌 발표(2008.11)



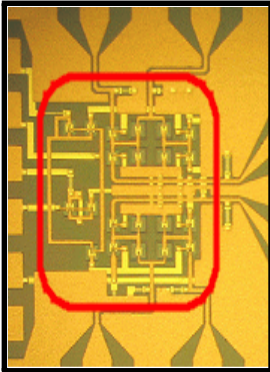
- LG생명과학/임국진 (바이오신약장기)
- '알레르기 진단칩' 제품 출시
 - 혈액 한 방울로 150분 내에 60가지 알레르기를 동시에 진단할 수 있는 '알레르기 진단칩(어드밴슈어 알레르기 스크린 및 알로스캔)'을 개발, 임상시험을 성공적으로 수행하여 제품 출시
- ※ MBC, 조선, 매경 등 20여개 언론 매체 보도 (2008.10)



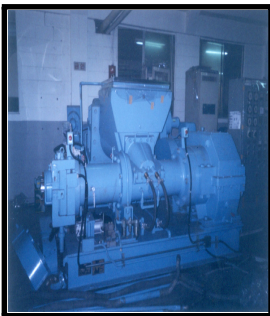
- 연세대학교/이인섭 (프론티어 : 나노소재)
- 골융합을 촉진/유도하는 생체나노박막 개발
 - 골융합을 촉진·유도를 위해 기존 임플란트의 표면 특성을 유지하면서, 다양한 생리활성 물질과 나노복합체를 형성할 수 있는 나노구조의 인산칼슘 박막을 세계 최초로 개발
- ※ 'Biomaterials',誌 게재 (2008.5)



- 한국기계연구원/한창수 (프론티어 : 나노메카트로닉스)
- 탄소나노튜브 고순도 대량 분리 기술 개발
 - 탄소나노튜브 연구개발분야의 오랜 난제였던 금속 및 반도체 성분의 탄소나노튜브를 동시에 고순도 대량 분리하는 원천기술을 세계 최초로 개발
- ※ 'Nano Letters',誌 게재(2008.10)



- 한국과학기술원/양경훈 (프론티어 : 테라급나노소자)
- 세계최초 양자 효과 소자를 이용한 통신시스템용 초고속 IC 원천기술 개발
 - 세계최초로 양자효과소자인 공명터널다이오드(RTD) 를 이용하여 40Gb/s급 저전력/초고속 멀티플렉서 집적회로 원천기술 개발
 - 기존 기술 대비 5배 이상 소비전력 감소
- ※ IEEE International Conference on Nanotechnology에 발표(2008. 8) 및 NANO KOREA 2008 교육과학기술부 장관상 수상



- 경상대학교/김진국 (프론티어 : 자원재활용)
- 페타이어 이용 고무플라스틱 복합소재 제조
 - 폐기물 재활용 고무플라스틱 복합소재(TPV) 양산화 공정(천톤/년)을 세계 최초 개발
- ※ 고무플라스틱 제조를 통한 수입대체(225억원/년)



- 한국화학연구원/박용기 (프론티어 : 이산화탄소저감)
- 세계최초, 최고의 중질나프타 접촉분해기술 개발
 - 혁신 촉매를 이용하여 기존 열분해기술 대비 동력비 20%, 투자비 30% 이상 절감가능한 중질나프타 분해기술 개발. 미국 KBR사와 기술라이센싱 체결
- ※ (주)SK에너지와 기술료 협약체결(2,722백만원, 2008. 1) 및 상용급 데모플랜트 건설 중(350억 투자, 2010년 가동예정)



- 한전전력연구원/현옥배 (프론티어 : 차세대초전도응용)
- 22.9kV, 630A 초전도한류기 실증기 개발
 - 정상전류 수십배의 고장전류를 0.1msec의 초고속으로 감지하여 수초 이내에 정상전류로 바꿔 정전사태 등 대형사고를 방지할 수 있는 새로운 개념의 전력기기로 국가전력망 구축의 핵심기술
- ※ 관련 핵심원천특허 14건 확보

2. 융합기술개발사업

최도영
교육과학기술부 융합기술팀

가. 배경 및 필요성

세계 각국의 치열한 원천기술 확보 경쟁에 의해 기술혁신 활동이 점점 활발해져 많은 기술이 시장에 공급되므로 인해 기술의 태동과 성장, 쇠퇴에 이르는 기술 수명주기가 점점 단축되고 있으며, 나노기술, 바이오기술 또는 정보기술과 같이 과학과 기술의 관계가 밀접해지고 구분이 불분명해짐에 따라 과학 기반의 기술 또는 산업이 등장하고 있으며 이러한 과학과 기술의 연계 현상은 국가 경쟁력과 직결되는 기초원천기술개발의 중요성을 부각시키고 있다. 21세기 급변하는 과학기술의 환경은 기존기술의 한계를 극복하기 위하여 기술 분야간의 융합화가 가속화됨에 따라 향후 미래 국가 전략기술로서 산업고도화에 따른 기술적인 한계 극복 및 새로운 수요 요구를 충족하기 위한 기술 패러다임을 요구하고 있다. 즉 미래 신산업 육성 패러다임의 특징은 과거 가시적 제품에 대한 모방과 학습을 통해 국가경쟁력을 확보하는 산업 육성 전략과 달리 아직 제품과 시장이 형성되지 않았거나, 높은 불확실성을 가진 영역에 해당하는 기술을 육성하는 것에 있고, 이를 위해 창조적 혁신을 통해 현재 존재하지 않는 제품, 기술에 도전하여 새로운 세계적 시장 창출과 기술시장 선점이 필요하며, 이는 과거와 달리 다양한 기술과의 직접적인 융합을 통해 새로운 기술을 개발할 수 있는 융합기술개발의 강화가 무엇보다 필요하다.

아울러 융합기술은 개인/집단의 성과를 획기적으로 증대시키며 인류문명에 대한 지원 시스템을 파격적으로 선진화하는 신기술 혁명을 가져올 것으로 예견되고 있으며, 고령화 사회의 건강 복지문제, 에너지 환경문제, 안전문제 등 미래사회의 문제를 해결할 수 있는 혁신적인 기술로 기대되고 있다. 향후 10년 이내에 세계 경제, 사회를 선도할 신기술은 기존 기술의 단순한 진화나 심화 혹은 조합만으로 달성되기 어렵다는 특징을 고려하여 교육과학기술부는 세계 기술 시장 선점이 가능한 독창적인 원천기술개발에 주력하기 위하여 실패를 두려워하지 않은 도전적이고 개방적인 연구환경을 조성하고 선제적으로 집중 투자하여 융합원천기술을 조기에 확보하기 위하여 「미래유망 융합기술 파이오니어사업」, 「신기술융합형 성장동력사업」, 「뇌원천기술 개발사업」 등 다양한 사업을 추진하고 있다.

나. 미래유망 융합기술 파이오니어사업

(1) 사업개념 및 특징

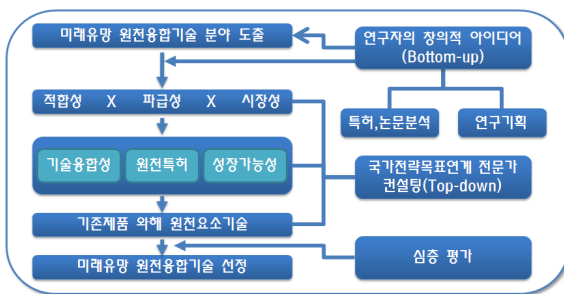
미래유망 융합기술 파이오니어사업(이하 “파이오니어사업”이라 한다)은 다학제간 공동연구와

NT, BT, ET 등 신기술간 융합을 통해 Target 지향의 High-risk, High-return형 원천융합 기술개발과 세계 초일류 원천특허를 확보하여, 향후 10~15년 내외에 새로운 산업 창출과 글로벌 기술시장을 선점하고자 추진하는 혁신적인 융합기술개발 사업이다. 이를 위해 2020년까지 28개의 융합연구단을 선정·지원하여 30개 이상 국제원천특허 포트폴리오를 확보할 계획이며, 이러한 목표를 차질없이 달성하기 위해 다학제·이종기술 간의 전문가 협력과 교류 활성화를 위한 개방적인 연구환경 조성, 선기획·후연구의 새로운 연구개발관리제도 도입·적용 등 미래유망 원천융합기술 발굴을 위해 필요한 최적의 연구체제를 구축하여 지원하고 있다. 지원기술 분야는 1) 성공시 막대한 효과가 있는 고위험의 모험적인 기술 분야, 2) 국가의 기술 경쟁력 및 수준을 제고 할 수 있는 창조적인 융합연구 분야, 3) 여러 분야에 응용이 가능하고 성과확산이 큰 원천적 성격의 연구 분야, 4) 신제품과 신시장을 창출할 수 있는 와해적 혁신 요소기술 분야로 제한되며, 파이오니어사업의 전반적인 추진절차는 다음 그림과 같다.

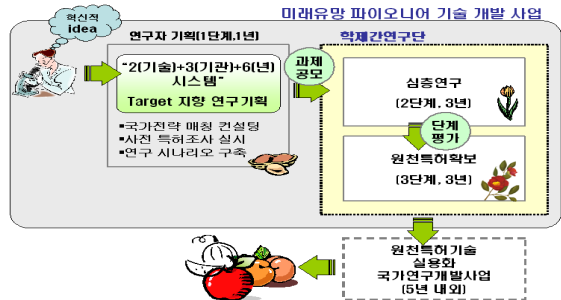
〈그림 3-10〉 파이오니어사업 추진절차



〈그림 3-11〉 선행 기획연구 추진체계



〈그림 3-12〉 파이오니어사업의 흐름도



제3부 국가연구개발활동 현황

파이오니어사업은 기술수요조사를 통해 연구현장의 독창적인 아이디어를 공모하여 전문가 평가를 거쳐 기존기술의 한계를 돌파할 수 있고 국제원천특허 확보 가능성이 높은 기획과제를 선정한다. 선정된 기획과제는 아이디어를 제공한 연구자의 창의성을 바탕으로 (Bottom-up) 연구자 스스로가 연구방향을 설정하고 연구목표를 제시하기 위한 약 10개월 내외의 선행기획 연구 기회가 제공된다. 기획 과정에 미래사회의 수요, 기술의 전후방 연관효과, 기술 선점 가능성 등과 국가차원의 기술개발전략, 고객 Needs 등을 반영한 국가 R&D 컨설팅을 지원하며 (Top-Down), 개발하고자 하는 신기술에 대한 국내외의 선행 특허조사를 실시한다.

이러한 과정을 거쳐 선행기획연구가 완료되면 전문가 평가, 원천성 검증을 위한 온라인 Peer Review 등을 거쳐 심층연구를 수행할 파이오니어 융합연구단을 선정한다. 심층연구는 2 단계로 구성이 되며, 1단계(3년)에서는 제안된 원천기술 개발에 주력하고 최종 2단계(3년)는 주로 실용 가능성 및 원천특허기술 확보를 위한 연구 단계로 구분할 수 있다. 특히 파이오니어 융합연구단(PCR)은 「2+3+6」 시스템으로 운영이 되는데 이는 최소 2종 이상의 기술을 융합하고 3개 이상의 연구수행 집단이 상호 협력하여 6년간 목표지향적 원천융합기술을 개발하는 것이다. 연구단장에게는 세부과제 조정 및 연구비 배분 등의 권한이 부여되며, 신진연구자의 연구기획 능력향상 및 참여기회 확대를 위하여 박사취득 후 10년 이내의 신진연구자가 50% 이상 참여를 의무화 하고 성공 가능성이 낮은 융합기술의 특성을 고려하여 성실실패를 관용하는 제도도 도입하여 도전적인 연구환경을 제공한다.

(2) 사업 내용 및 추진현황

파이오니어사업의 총 사업기간은 2008년부터 2020년까지 총 12년이며, 총 연구비는 2,450억 원의 정부 연구비가 지원될 계획이다. 선행기획연구과제는 연간 5천만원내외의 연구비가 지원되며, 파이오니어 융합연구단(심층연구)은 2(3+3년) 6년으로 연간 10억원 내외의 연구비가 지원된다.

〈표 3-37〉 파이오니어사업 연도별 투자계획

구 분	2007	208	209	2010	2011	2012	2013 이후	합 계
연구단수(누적)	-	10(10)	4(14)	3(17)	3(20)	3(23)	5(28)	(28)
소요예산(억원)	-	60	120	200	250	300	1,520	2,450

舊과학기술부는 파이오니어사업 추진을 위하여 2006.11월에 사업 공고를 거쳐 접수된 총 200건의 과제 중 연구자 스스로의 창조적인 아이디어 탐색 및 발굴과 미래의 새로운 산업을 창출할 수 있는 기획·선행연구 30개 과제를 도출하여 선행기획연구에 착수하였다. 선정된 30개의 기획과제는 <참고 1>과 같다. 선행기획연구가 완료된 30개 과제를 대상으로 전문가 평가

및 개발할 기술에 대한 원천성 검증을 위한 온라인 Peer Review를 거쳐 2008년 확보된 예산(30억원)으로 우선 4개의 융합연구단을 선정·지원(2008.4)하였으며, 절감재원 20억원 및 기술료 10억원 등 30억원의 추가 예산을 확보하여 6개의 융합연구단을 추가로 선정·지원(2008.10) 하는 등 총 10개의 파이오니어 융합연구단을 선정되어 국제원천특허 확보에 본격 착수하였다. 또한 2009년도 파이오니어 융합연구단 선정을 위하여 10개 선행기획연구과제를 선정하여 2008.10월 기획연구에 착수하였다. 기획과제는 <참고 2>와 같다.

〈표 3-38〉 2008년 선정 파이오니어 융합연구단 현황

순번	연구단명	소속	연구단장
1	바이오 스위치 기반 진단·이미징 융합연구단 PRC for Bioswitch-Based Diagnosis & Imaging	생명(연)	정봉현
2	치료용 단백질 설계 융합연구단 PRC for Therapeutic Protein Design & Engineering	KAIST	김학성
3	신경과학기술 융합연구단 PRC for Neuro-Science & Technology	연세대	박승한
4	유해조류제어 융합연구단 PRC for Controlling of Harmful Algal Bloom	조선대	김시욱
5	생체응용 나노결정 융합연구단 PRC for Biomedical Nanocrystals	고려대	김영근
6	CMOS 분자이미지프로세서 융합연구단 PRC for CMOS Molecular Image Processors(CMIIPS)	서울대	이정훈
7	태양전지 신기술 융합연구단 PRC for Future Generation Solar Cells	KIST	박남규
8	오믹스 기반 바이오에너지 융합연구단 PRC for Omics-Integrated Bioenergy	이화 여대	최원자
9	나노구조 생체에너지 융합연구단 PRC for Nano-morphic Biological Energy Conversion and Storage	경상대	남태현
10	고령친화 나노바이오소재 융합연구단 PRC for Senior Friendly Nanobiomaterials	KIST	한동근

다. 신기술융합형 성장동력사업

(1) 사업개념 및 특징

이명박 정부가 향후 5년 이내에 새로운 시장선점 및 신산업창출을 위한 융합 신기술 개발

제3부 국가연구개발활동 현황

전략을 국정과제로 제시함에 따라 교육과학기술부는 정부 부처별 역할분담에 따라 IT, BT 등 다양한 분야를 융합하여 기존 기술의 한계를 극복하고 범용적으로 활용될 수 있는 융합형 핵심기술(disruptive technology)개발을 위한 신기술융합형 성장동력사업(이하 ‘성장동력사업’이라 한다)을 본격 추진하였다.

(2) 사업내용 및 추진현황

성장동력사업의 총 사업기간은 2009년부터 2013년까지 5년간이며, 총 2,500억원을 투자할 계획이다. 사업 지원 방식은 2단계(2+3년)로 추진하며, 2년후 중간단계평가를 통해 계속 지원여부를 결정할 예정이다.

성장동력사업을 추진하기 위하여 그간 민간주도의 산업계 6명, 학계 7명, 연구계 8명 등 총 21명의 융합분야 및 기술기획 전문가를 중심으로 과제 발굴 및 기획을 위한 총괄 조정위원회를 구성(4.15)하여 BIT, NT, ET, BT기반 융합형 대상과제 풀(349개) 도출하고, 대상과제(53개) 재구성 및 12개 중점후보과제로 압축하였으며, 12개 후보과제를 대상으로 총괄조정위원회에서 세부기획을 실시하였으며 정량·정성적 평가를 통해 11개 중점추진과제를 도출하였다. 평가 지표는 ①세계 시장규모 및 성장 가능성(가중치 20%), ②세계시장의 선점 가능성(가중치 30%), ③경제 및 산업적 파급효과(가중치 20%), ④기술개발의 시급성(가중치 30%) 등의 4가지 요소를 기준으로 하였다.

〈표 3-39〉 중점추진과제 도출을 위한 평가지표

평가지표	착안사항	가중치
세계시장 규모 및 성장가능성	- 세계 시장규모가 빠르게 성장할 수 있는 분야로 목표달성 시점에 일정규모 (예 : 1백억불) 이상의 시장규모를 가지는 과제	20%
세계시장의 선점 가능성	- 기술역량(기술수준, 연구인력)확보로 중·단 기간내에 상용화 개발이 가능한 과제	30%
경제 및 산업적 파급효과	- 해당산업의 전후방분야에 있어 일자리 및 부가가치 창출에 기여가 큰 과제	20%
기술개발의 시급성	- 기술의 전략적 중요성이 크고, 타부처 유사과제와 차별화된 과제	30%

세부 기획은 총괄조정위원회를 총괄기획반과 4개의 분과위원회를 구성하고, 총괄기획반은 연구기획 지침을 수립하고 4개 분과위원회는 후보과제의 특성을 고려하여 기획을 추진하였다. 세부기획의 범위는 과제의 정의 및 범위를 일반인이 이해할 수 있도록 명확하고 간결하게

기술하고 경제적·사회적 측면과 기술적 측면에서 전략적 중요성을 제시하도록 하였으며, 해당 기술과 산업 분야의 국내외 동향 및 전망과 이에 대한 의견제시, 국내에서 현재 진행 또는 계획 중인 관련 프로그램 또는 프로젝트의 조사/분석, 경쟁국 연구개발 환경과 주요 프로그램과의 비교분석을 통해 우리의 강점분야와 연구개발 역량을 제시하도록 하는 등 기획과제가 향후 5년 이내에 시장 진입이 가능하고 고부가가치를 창출할 수 있는 지 여부에 대한 검증을 철저히 하였다. 이러한 기획과정을 거쳐 기존기술의 한계를 극복할 수 있는 융합형 중점추진과제 11개를 도출하여 국가과학기술위원회 운영위원회 심의(2008.7)를 받았다.

〈표 3-40〉

11개 중점추진과제 현황

과 제 명	연구 목표
레이저 질량분석 기반 디지털 분자진단시스템	만성질환의 조기진단과 맞춤의학 실현을 위한 레이저 기반 신개념 분자질량 분석 기술개발
실시간 응답형 고해상도 의료영상기기 개발	실시간 영상처리 및 초음파 3차원 표준영상 구현으로 실시간 진단과 생체검사 기술개발
생체 진단을 위한 오감 센싱 기술개발	오감세포를 직접 이용하는 센싱기술개발을 통해 알츠하이머 등 난치성 질병의 조기진단
바이오 의약품을 위한 맞춤형 DDS 플랫폼	단백질/펩타이드 치료제 맞춤형 DDS, 핵산치료제 맞춤형 표적지향적 DDS 기술 개발
나노/단백질 기반 신개념 생물공정기술개발	BT 기반 NT/IT 융복합에 의해 고효율, 고안정 나노-단백질 효소, 항체 등 개발
신경모방 소자 및 인지시스템	시/청각 정보→청/시각과 촉각으로 제공하는 인터페이스 기술개발
나노바이오 융합분자 시뮬레이션 기술개발	다차원 전산모사에 의한 나노-바이오 소자 및 공정설계 시스템 기술개발
NET 융합 솔라셀 원천소재 개발	실리콘 박막, CIGS계 및 화합물 반도체 등 고효율, 초저가의 태양전지용 원천소재 개발
접을 수 있는 고체형 필름전지 개발	접을 수 있으며 안전하고 대용량 초고속 충전이 가능한 고체형 필름전지의 핵심 소재 개발
분자제어 NIT 융복합 소자 개발	기능성 나노소재 및 소자화 기술을 융합한 신개념 소자 원천 기술개발
실내공간 에코정화 기술	미생물 등의 대기오염물질 처리를 위한 소재 및 필터를 개발하고 CO ₂ 및 센서 원천기술 확보

라. 제2차 뇌연구촉진기본계획 수립

(1) 수립배경

미지의 영역인 뇌연구 분야는 원천지식의 보고로서 21세기 중·후반은 뇌 중심의 융합기술로 패러다임이 변화할 것으로 전망하고 있다. 우리 사회도 고령화(Aging Society) 사회로 진입함에 따라 복지 및 삶의 질 향상과 사회 문제 해결에 관심이 고조되고 있고, 뇌질환을 근본적으로 치료 및 예방하는 혁신적 기술·의약품에 대한 미래수요도 급증할 것으로 전망된다. 이에 따라 뇌연구촉진법에 근거, 교과부, 지경부, 복지부 3개 부처 공동으로 ‘제2차 뇌연구촉진기본계획’을 수립하고 우리나라 뇌 연구의 새로운 도약을 위한 비전과 전략을 제시하였다.

(2) 추진 체계

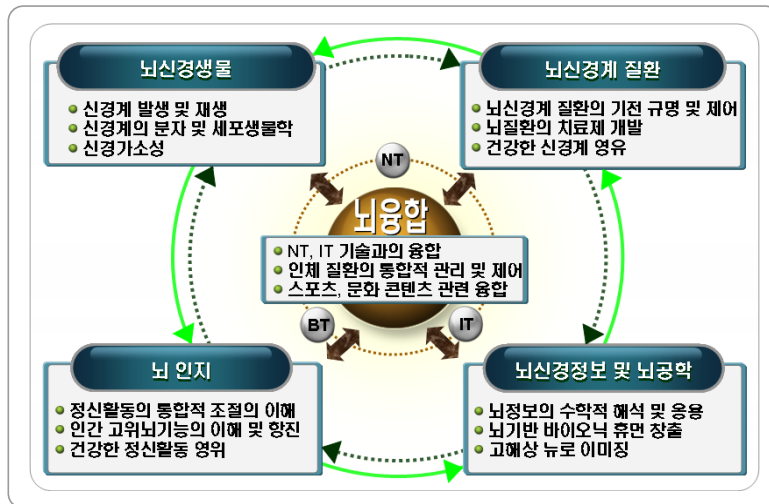
관계부처에서 뇌연구촉진을 위한 부처별 계획을 수립하여 제출하면 교육과학기술부가 이를 종합·조정하여 확정한다. 뇌연구촉진 기본계획의 수립 및 변경과 이에 따른 주요 정책의 심의를 위해 제2차관을 위원장으로 하고 관련부처 실국장 3명, 민간인 전문가 11명 등 15명으로 구성된 「뇌연구촉진심의회」를 두고 있으며, 뇌연구촉진심의회 상정 안건의 작성 및 심의회에서 위임한 업무 처리를 위하여 학술연구정책실장을 위원장으로 하는 「뇌연구실무추진위원회」도 운영하고 있다. 매년 연차별 시행계획의 작성·시행을 통하여 정책 환류시스템을 마련하고 있다.

(3) 주요 내용

제2차 기본계획에서는 그 동안 조성된 연구기반을 바탕으로 “R&D 핵심역량 강화”, “연구개발시스템 혁신”, “산·학·연 협력 및 인프라 기반구축” 등 3대 추진전략을 통해 ‘원천기술 확보’에 주력하게 된다. 또한 정부는 ‘국가 뇌연구 전문기관 구축 검토’ 등 7개 과제의 실천을 통해 이를 구체적으로 추진해 나갈 계획이다. 아울러 1998년에 비해 뇌연구 분야간 통합 및 융합연구가 강화됨에 따라 “뇌인지”, “뇌융합” 분야를 신설하여 뇌신경생물, 뇌인지, 뇌신경계 질환, 뇌신경정보 및 뇌공학, 뇌융합 등 5개 분야로 구분하고, 분야별 중점영역과 세부 로드맵 등을 함께 제시하고 있다.

뇌연구는 인간의 본질을 규명하여 원천지식을 축적하는 인류 최후의 연구 분야로 여겨지고 있으며, 고령화 사회 진입에 따른 인류복지와 뇌질환 극복을 위한 핵심기술로 주목받고 있다. 또한, 21세기 중·후반에는 연구의 패러다임이 뇌중심의 융합기술로 변화될 것으로 전망되는 등 기술의 발전과 함께 뇌연구에 대한 관심과 중요성은 더욱 커지고 있는 모습이다. 이번에 수립된 제2차 기본계획은 1차 기본계획의 연구 성과를 기반으로 IT, NT, BT 등 타 기술과의 융합

〈그림 3-13〉 제2차 뇌연구 촉진 기본 계획상 뇌연구 범위



트렌드 등 기술환경 변화와 국내의 기술역량 분석 등을 반영하여 수립된 중장기계획으로, 앞으로 동 기본계획에 의거하여 정부(교육과학기술부 주관)는 매년 시행계획을 수립·시행하게 된다.

※ IT(20C 후반)→BT/NT(21C 초·중반)→뇌 중심의 융합기술(21세기 중·후반)

(출처 : 미국 NSF(2002), Converging Technologies for Improving Human Performance)

마. 맺음말

기술간, 분야간 벽을 뛰어넘은 융합기술연구가 활발하게 진행되고 있다. 특히 IT, BT, NT 등 이종기술간 융합은 기술적 한계를 극복하고 신산업 창출 및 경제성장을 이끌 글로벌 트렌드로 급부상하고 있어 주목받고 있다. 나노바이오, 바이오인포매틱스, 뇌융합 연구 등 IT, BT, NT 간 상승적 결합이 빚어낼 가능성은 산업혁명에 비견될 정도로 무한하다고 한다.

정부는 지금까지의 선진국 추격형 연구개발 전략에서 벗어나 세계 수준의 융합원천기술 확보에 주력할 계획이다. 기초연구에 대한 투자를 2012년까지 정부 연구개발투자의 50% 수준까지 확대하고 연구자의 창의적 아이디어를 적극 지원한다. 국제원천특허를 확보할 가능성이 있는 도전적이고 독창적인 연구의 경우 성실실패를 관용하는 등 새로운 연구개발 관리시스템을 도입하여 고위험 고수익형 융합기술개발사업을 적극적으로 추진하고 있다. 또한 연구자·연구집단간 벽을 허물고 공동연구를 수행할 수 있는 개방적인 연구환경을 만들어 나갈 계획이다. 또한 “창조적 뇌연구”로 “삶의 질 향상 및 新 미래산업”을 창출하기 위해, 다학제적 성격을 반영한 전문 인력을 양성하고 뇌 융합분야 등 신생분야, 시장 수요형 인력을 2006년 2,000명 수준에서 2017년 9,300명 강화시켜 나갈 계획이다.

〈참고 1〉

2007년 선행기획연구과제 현황

연구 책임자	연구기관	과 제 명
강호정	이화여대	미생물 유전체(BT) 및 대사체(IT) 융합기술을 이용한 환경친화적 바이오에너지 생성(EngT)과 에너지 사용으로 야기되는 온난화기체 저감 기술(ET) 연구
김경규	성균관대	지능형 임베디드 바이오 시스템의 설계 합성 플랫폼 기술
김경천	부산대	살아있는 세포의 동적 정량가시화 및 측정을 위한 총괄 광전분석시스템 개발
김낙중	한양대	나노-플라즈모닉스 광 센싱 기술 연구
김시욱	조선대	유독 적조 조류 바이러스의 나노 캡시드 단백질 대량 생산 및 이를 이용한 적조방제기술 개발
김영근	고려대	생체분자 분리 및 검지가 동시에 가능한 복합기능 마그네틱-포토닉 나노결정
김완두	기계(연)	나노필라를 이용한 자가전원 인공 감각계 원천기술 탐색 및 기획연구
김인영	한양대	인간기능의 회복 및 증진을 위한 NT/IT 기반의 NEURON-COMPUTER INTERFACE 기술
김태국	KAIST	살아있는 사람세포내의 분자생명회로를 라이브이미징하는 나노바이오 미래융합 원천기술 개발
김학성	KAIST	통합적 단백질 설계 기술 개발
남태현	경상대	인체이식 가능한 융합형 나노배터리/생체연료전지 전원시스템 기획 연구
민지호	전북대	생체 모방형 나노 환경기술
박남규	KIST	초고효율 광전변환 신기술 개발
박승환	연세대학교	Si-based Neurodevice 나노바이오 융합기술 개발
백세환	고려대	연속 나노진단
박재근	한양대	휴먼 친화형 유비쿼터스 디바이스 구현을 위한 핵심나노 소재 및 소자 융합기술 기획연구
설원기	인제대	Hall effect 기반 Biomedical nano-sensor 개발
송충의	성균관대	나노-에너지 융합기술을 위한 맞춤형 이온성 액체 연구
이정훈	서울대	CMOS 분자 이미지 프로세서 개발
이정희	성균관대	후각 신경세포와 세포망의 기능적 영상화
이중기	KIST	유비쿼터스형 플렉토포볼테익 이차전지 시스템
이흥금	해양(연)	생물군집 제어기술 및 바이오-나노재료를 이용한 환경, 보건, 산업융합기술 개발
정광덕	KIST	생태모방기술을 이용한 에너지변환 및 자원생산 시스템 개발
정봉현	생명공학(연)	분자진단·이미징을 위한 신개념 바이오스위치 원천기술 개발
정희대	KAIST	“대면적 패터닝을 이용한 탄소나노튜브 기반의 비표식 바이오 센서 소자 개발”을 위한 기획연구
조성학	기계(연)	생체 세포 하이브리드 진단 기술 개발
최철희	KAIST	뇌 활성 조절과 측정을 위한 Neuro-Biophotonics 기술 개발
최혁렬	성균관	환경 감시/정화를 위한 신개념 지능형 ECO-Bug
한동근	KIST	고령친화형 차세대 나노바이오 융합소재 개발
한성욱	에너지(연)	나노 입산자원을 이용한 나노-바이오 하이브리드 에너지소재

※ 연구책임자 가나다순

〈참고 2〉

2008년 선행기획연구과제 현황

연구 책임자	연구기관	과 제 명
박종오	전남대	박테리아 기반의 의료용 마이크로로봇 기술
최해천	서울대	생체모방 soft morphing 로봇 및 기계 기술
김종욱	전기연구원	(난치)암 치료용 나노기반 엑스선 근접치료기술 개발
이정호	한양대(안산)	미래형 태양광 열전 통합 나노소자
장병탁	서울대	오감기반 상호인지 정보처리 구현기술
최귀원	KIST	다공성 고분자 전극을 이용한 인공 신경 네트워킹 시스템 개발
박성하	성균관대	맞춤형 DNA 격자를 이용한 나노계산기, 나노스핀밸브, 나노양자진동자 및 나노채널 개발 연구
박정극	동국대	파동에너지 생체활성화 기술
최경만	포항공대	임베디드 시스템과 일체화 된 나노 박막 에너지 변환 칩 기술
주상현	경기대	신개념의 NSEA방식을 이용한 NIT 융합형 나노 디스플레이 개발

3. 거대과학 연구개발 사업

정 극 주
교육과학기술부 우주정책과

가. 거대과학연구의 필요성

거대과학이란 많은 전문 인력과 거대 장비, 장기간에 걸친 막대한 투자가 필요한 종합적 연구 개발을 일컫는 용어로서, 우주개발, 핵융합, 원자력발전, 해양·극지연구, 기후변화대응 연구 등이 이에 속한다. 거대과학은 우주기술과 같은 첨단기술 개발을 선도하여 관련 산업의 성장을 앞당기고 국가 과학기술의 수준을 제고하는 한편, 자원고갈과 지구온난화 등 인류의 당면과제에 대한 근본적인 해결책을 제시할 수 있다는 측면에서 매우 중요한 의미를 지닌다. 특히, 앞에서 언급하였듯이, 많은 예산과 장시간이 소요되므로 국가적 차원의 지원이 필요한 분야이다.

나. 정부의 거대과학 연구개발 목표

교과부의 중점 거대과학 연구분야로는 우주개발, 핵융합에너지개발, 기후변화 대응 연구개발, 해양·극지연구, 거대장비 구축 및 활용 등이 있다.

제3부 국가연구개발활동 현황

국가우주개발은 국가우주개발 중장기 계획을 차질 없이 추진하여 2018년까지 세계 7대 우주 강국으로 도약한다는 중장기 비전과 목표를 가지고 있다. 이러한 비전을 달성하기 위해서는 핵심 우주원천기술의 자립화를 통해 독자적 우주개발 능력을 확보하는 것이 반드시 필요하다. 우선 우주개발의 가장 핵심기술인 발사체의 기술자립화에 총력을 기울여, 소형위성발사체(KSLV-I)를 러시아와 공동으로 개발하고 2009년에 나로우주센터(전남 고흥)에서 발사할 예정이다. KSLV-I의 개발 기술과 경험을 토대로, 실용위성 발사가 가능한 한국형발사체(KSLV-II)의 독자개발을 2009년부터 본격적으로 추진한다.

위성개발 분야는 우리나라의 기술자립화가 가장 진전된 분야로서 현재 다목적 실용위성 3호·3A호·5호 및 통신해양기상위성을 개발 중에 있다. 단계적으로 기술자립화를 추진할 경우, 2016년경에는 위성 본체 개발 기술의 자립화가 달성될 것으로 기대하고 있다. 특히, 2009년도에 발사되는 통신해양기상위성은 우리나라의 독자적인 기상위상서비스를 제공하고, 기상관측 주기를 기존 30분에서 8분으로 앞당겨 기상예보의 정확도를 획기적으로 높일 수 있을 것으로 기대된다.

핵융합에너지개발은 부존자원 한계를 극복하고 미래 유망 청정에너지 개발이 가능한 핵융합 연구개발을 선도하는데 목표로 하고 있다. 에너지 수입의존도가 97%에 달하는 우리나라의 경우, 환경 친화적이고 안전성이 뛰어나며 자원 고갈의 걱정이 없는 핵융합 에너지야말로 미래의 청정에너지원이다.

우리나라는 이미 세계적으로 가장 우수한 핵융합 실험장치인 한국형핵융합연구장치(KSTAR)를 보유하고 있다. 2009년부터 본격적으로 가동되는 KSTAR는 국제공동으로 추진 중인 국제핵융합 실험로(ITER)와 가장 유사한 장치로서, 향후 ITER 사업의 모델장치로 활용되는 등 국제 핵융합 연구의 중추적 역할을 할 것으로 기대된다. 또한, 2009년부터 본격적으로 추진되는 ITER 조달 사업에 국내 기업의 참여를 적극 지원하여, 관련 산업의 해외시장 진출에도 많은 관심과 지원을 기울일 예정이다.

해양·극지 개발의 목표는 해양 부국의 실현과 남·북극해 차세대 자원을 확보하는 데 있다. 이를 위해, 독도를 포함한 한국해 인근의 자원 조사와 심해무인 잠수정을 활용한 심해 자원 탐사를 추진하고, 2009년 쇄빙선 건조와 제 2남극기지 건설을 통해 본격적인 남·북극해 자원 탐사를 착수할 예정이다.

첨단 미래과학기술을 선도하는 세계적 대형 연구장비 구축을 위한 노력도 지속적으로 기울이고 있다. 4세대 방사광가속기(X-FEL)를 구축하여 방사광가속기분야에서 세계적 경쟁력을 확보하고, 양성자 가속기의 용량을 단계적으로 확대하여 국제수준의 대용량 양성자 연구 능력을 확보할 예정이다.

기후변화 대응 연구개발 분야에서는 정부의 「저탄소 녹색성장 비전」과 「기후변화 대응 국가연구개발 중장기 마스터플랜」에 따라 2009년부터 기후변화 대응 기초원천 기술개발을 본격적으로 추진한다. 태양광·수소에너지·이산화탄소처리 등 파급효과가 큰 36개 기술을 중점 개발하고, 미국 로렌스버클리 연구소등 세계적인 연구기관과의 국제공동연구도 본격 추진할 예정이다.

다. 2008년도 거대과학연구 주요 성과

(1) 우주개발

우주개발분야의 주요성파로 우선 2008.4월에 있었던 한국 최초 우주인 배출을 들 수 있다. 한국 최초 우주인은 2008년 과학기술 10대 뉴스에서 1위를 차지할 정도로 국민들에게 우주에 대한 꿈과 희망을 심어 주었고, 과학마인드 제고에도 크게 기여한 것으로 나타났다. 우주인 배출 이후, 대국민 인식변화에 대한 설문조사 결과, 국민의 82.9%가 우주인 배출이 이공계의 선호도 제고에 기여한 것으로 조사되었다.

위성자력 발사를 위한 우주발사체(KSLV-I) 개발과 우주센터 건설사업이 마루리 단계에 접어들어 KSLV-I의 2009년 발사를 차질 없이 준비하고 있으며, 다목적 실용위성 3호·3A호·5호, 통신해양기상위성 등의 위성 개발이 계획대로 진행되고 있다.

우주기초원천기술 확보와 대학의 전문인력 양성을 위해, 우주기초원천기술개발사업의 2008년도 신규사업으로 추진하여 총 21개 대학 실험실을 지원하고 있고, 2009년에는 지원 대상을 30여 실험실로 확대할 예정이다. 주요 연구분야는 우주기술자립화의 핵심기술분야로서 발사체, 위성체, 우주탐사, 위성정보활용 등의 분야이다.

2008년도에는 우주국제협력 분야에서도 많은 진전을 거두었다. 지금까지 우주국제협력은 발사체 개발을 위한 러시아와의 협력이 위주였으나, 2008년도에는 미국과의 우주협력을 본격적으로 추진하여 2008년 7월에는 한미정상회담에서 양국간 우주협력을 강화키로 합의하고, 2008년 10월에는 교과부와 NASA간에 공동우주협력의향서에 서명하는 성과를 거두었다. 2009년도에는 양국간 협력을 더욱 강화하여 교과부와 NASA 공동으로 한미 공동 우주협력 방안을 마련 중에 있다.

(2) 핵융합에너지 개발

우리나라의 거대과학 연구 분야에서 또 하나의 중요한 업적이 한국형핵융합연구장치(KSTAR)이다. 2008년 6월에 한국형핵융합연구장치(KSTAR)의 최초 플라즈마 발생에 성공하여 우리나라 고유의 핵융합 기술개발의 기반을 구축하였다. KSTAR는 국제 공동프로젝트로 추진 중인 국제 핵융합실험로(ITER)와 동일한 초전도 장치로 운영되고 있는 세계 최고 수준의 핵융합 연구장치이다. KSTAR는 해외에서도 많은 관심을 나타내고 있는데, 영국 BBC, 미국 Science Magazine 등에서 집중 취재를 할 정도로 그 우수성이 해외에 널리 알려져 국가과학기술 위상 제고에 크게 기여하였다.

(3) 기후변화 대응

「기후변화대응 국가연구개발 중장기 마스터플랜」을 범정부적으로 수립하여, 태양광, 수소 연료전지 등 36개 중점기술을 도출하고, 기초원천기술개발사업 예산을 확보하여 2009년부터 본격적인 기후변화 대응 기초원천기술 개발을 추진할 수 있는 기반을 마련하였다.

4. 원자력기술개발사업

김 재 신
교육과학기술부 원자력정책과

가. 사업개요

(1) 추진경과

교육과학기술부가 추진하고 있는 원자력연구개발사업은 1992년 6월 제230차 원자력위원회에서 「원자력연구개발 중·장기계획(1992~2001)」을 심의·의결함으로써 본격적으로 추진하게 되었으며 정부출연금, 한국전력공사 출연금 및 방사성폐기물 관리기금 등을 연구개발재원으로 활용하여 착수되었다. 1995년도에는 원자력 연구개발을 보다 효율적으로 추진하기 위해서 원자력법 제9조의2에 원자력연구개발사업 추진 근거를 마련하였다. 1996년도부터 원자력연구개발 중장기계획사업(現 원자력기술개발사업)을 특정연구개발사업에서 분리하여 독립된 원자력연구개발프로그램으로 출발시켰다. 1996년 12월에는 원자력 사업추진체제 조정에 따라 방사성 폐기물관리사업, 원자로계통 및 핵연료 설계사업(기술, 인력)을 한국원자력연구소에서 한전으로 이관하고 원자력연구개발사업의 재원을 안정적으로 확보하기 위하여 「원자력연구개발기금」을 신설하였다. 1997년 6월에는 국가 원자력정책을 체계적이고 일관성 있게 추진하기 위해 원자력법 제8조의2의 규정에 따라 매 5년마다 수립하여 추진하는 「제1차 원자력진흥종합계획(1997~2001)」을 수립하여 국가 원자력정책의 목표와 방향을 설정하고 이를 효율적으로 달성하기 위한 부문별 추진계획 등을 제시하였다. 이때부터 원자력연구개발사업은 중장기계획사업(現 원자력 기술개발사업) 이외에 1997년도에는 국제공동연구사업, 기초연구사업, 정책연구사업 및 연구 기획·평가사업을, 1998년도에는 연구성과이전사업(2005년 종료)을, 1999년도에는 연구기반확충 사업을 각각 신설하게 되었다.

2006년도는 재원별 특성에 따른 원자력연구개발사업 추진을 위해 기금과 일반회계간 사업 체제를 개편하였다. 이때부터 원자력연구개발기금은 차세대 원자로개발, 원자력안전 및 핵연료주기 기술개발 등 원자력기술개발을, 일반회계는 방사선기술개발에 중점 투자하는 방향으로 사업

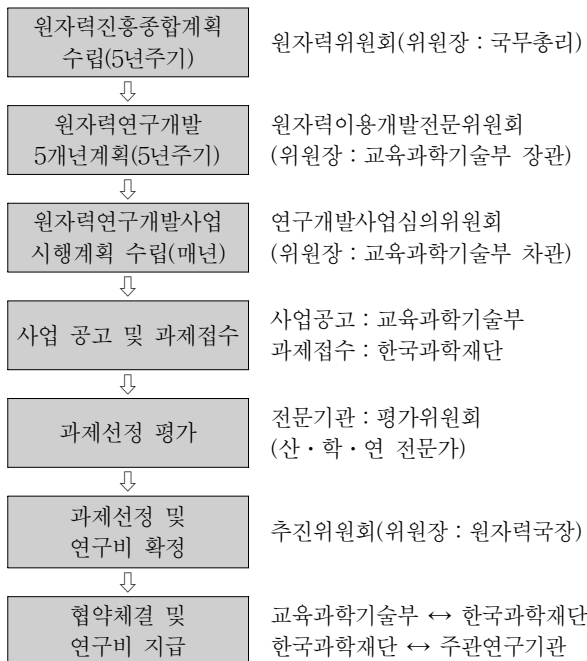
체제를 조정·추진하고 있다. 이에 따라 2006년도에는 제2차 원자력진흥종합계획(2002~2006)의 성공적 마무리를 통한 연구개발성과 극대화를 위해 원자력연구개발사업 추진체계 개편에 따른 구체적 비전과 목표를 설정하였다. SMART사업 추진, 원전계측제어시스템의 국산화 및 실용화 추진, 원자력이용수소생산연구 등 원자력진흥종합계획의 부문별 시행계획인 「원자력중장기계획(1997~2006)」의 전략적 추진과제를 중점 지원하였다.

2007년도는 제3차 원자력진흥종합계획(2007~2011)수립 시, 연구개발 부문 시행계획의 목표를 분명히 하기 위해 기존의 10년 계획인 「원자력중장기계획(1997~2006)」을 5년 계획인 「원자력연구개발 5개년 계획(2007~2011)」으로 수립하였다. 또한 사업특성을 반영하여 원자력연구개발 기금의 원자력중장기계획사업은 원자력기술개발사업으로, 일반회계의 원자력연구개발사업은 방사선기술개발사업으로 변경하였다. 2007년도는 그 시행 첫 해로서 국내 원자력 연구역량의 효율적 활용을 위해 선진국과의 경쟁에 있어 우위를 점할 수 있는 국내 고유 강점기술의 발굴, 제4세대 원자력시스템(Gen-IV) 관련 국제공동연구사업에 적극 참여하여 원자력기술 선진국 위상 강화를 위한 기틀을 마련하였다.

2008년도는 원자력기술 경쟁력 및 미래 원자력 기반확충 중심으로 지원하였다. 또한, 원자력 기술개발사업의 방사선기술관련 과제는 방사선기술개발사업으로 이관하였다.

(2) 추진체계

〈그림 3-14〉 원자력기술개발사업 추진절차



원자력기술개발사업은 정부가 원자력법에 근거하여 수립하는 「원자력진흥종합계획」 및 「원자력연구개발 5개년 계획」과 교육과학기술부가 매년 「연구개발사업심의위원회」의 심의를 거쳐 수립하는 연도별 시행계획에 따라 추진된다. 연도별 시행계획은 세부 사업별로 매년 실시하는 단위 사업별 또는 과제별 사전기획 결과, 국내외 원자력 동향, 당해연도 원자력정책방향 등을 종합하여 수립하게 된다.

교육과학기술부가 연도별 시행계획을 확정 한 후 각 단위사업별로 사업계획을 공고 하면, 전문기관이 과제신청서를 접수하고, 기술분야별 또는 단위사업별로 평가위원회의 평가를 거쳐 과제선정 및 연구비 배분(안)을 마련하여 교육과학기술부 추진위원회를 거쳐

제3부 국가연구개발활동 현황

최종 선정한다. 선정된 과제의 연구책임자는 전문기관인 한국과학재단과 체결한 협약에 따라 연구비를 지원받는다.

나. 2008년도 주요실적

(1) 기본방향

원자력정책의 기본방향은 「제3차 원자력진흥종합계획(2007~2011)」에서 나타난 바와 같이 ‘원자력은 미래 한국의 추진 원동력’으로서 ▲ 지속가능한 발전을 위한 안정적 원자력에너지 공급 ▲ 안전성 제고를 통한 국민과 함께하는 원자력 위상강화 ▲ 원자력의 국제경쟁력 확보를 통한 수출산업화 추진 등을 정책목표로 국가 에너지 안보, 환경 보전, 국민 삶의 질 향상 및 과학기술발전에 기여하는 것이다.

이의 연구개발 부문 시행계획인 「원자력연구개발 5개년 계획(2007~2011)」에 따라 원자력기술 개발사업은 미래 국가에너지 안보 및 국민생활 향상을 위한 원자력기술 선진국 위상 강화를 비전으로 ▲ 안정적 원자력에너지 공급을 위한 미래 핵심기술개발 ▲ 국민신뢰 증진을 위한 사전 예방적 원자력 안전관리기술 확보 ▲ 원천기술획득 가능분야 집중개발을 통한 수출산업화 여건 조성을 중점 목표로 하고 있다.

(2) 지원현황

원자력연구개발기금을 신설한 1997년부터 2008년까지의 원자력연구개발사업의 연구비 투자 현황은 <표 3-41>과 같다.

<표 3-41> 원자력연구개발사업 연구비 투자현황(1997~2008)

(단위 : 억원)

사 업 명	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	계
합 계	308	329	343	340	439	442	260	416	444	287	369	550	4,527
원자력 연구개발기금	872	846	980	1,173	1,234	1,505	1,638	1,587	1,564	1,688	1,694	1,898	16,679
일반회계	293	304	300	300	300	291	260	416	444	287	369	550	4,114
기 타	15	25	43	40	139	151	-	-	-	-	-	-	413

* 기타 : 원자력연구개발기금 사업의 집행잔액을 연구비로 투자한 금액으로 2003년부터 기금수입 체계를 개편하여 집행잔액은 기금수입으로 징수하여 연구비로 투자함

2008년도 원자력기술개발사업은 총 1,339억원을 투입하여 6개 분야에 미래형원자로시스템 219억원, 원자력안전 292억원, 핵연료주기 275억원, 방사선기반기술(연구로관련) 160억원, 고유강점기술육성 293억원, 원전기술혁신 160억원을 각각 지원하였다.

국가 원자력정책에 따른 선택과 집중을 통해 ▲ 지속성, 경제성, 안전성과 핵비확산성이 제고된 제4세대 원자로 기술목표를 만족하는 소듐냉각고속로(SFR²⁾), 초고온가스로(VHTR³⁾) 핵심원천기술개발 ▲ 세계원자력에너지파트너십(GNEP⁴⁾) 참여를 통한 핵비확산성 핵연료주기 기반 기술 확보 ▲ Pyroprocess⁵⁾ 연구시설, 고준위폐기물관리관련 지하연구시설, 냉중성자 이용설비 등 조기 완료가 필요한 대형시설/장비구축 등 전략적 장기투자가 요구되는 대형과제를 중점적으로 지원하였다. 아울러 ▲ 고유강점기술은 국제 경쟁력 있는 핵심원천기술 확보와 국제 틈새 시장 공략 가능성이 높은 기술 및 원자력 R&BD에 중점을 두었다.

연구여건 개선을 위해서는 연구개발의 자율성 강화를 위한 다년도 협약을 확대하여 시행하였고, 연구자의 애로사항을 적극적으로 해결하기 위해 연구팀과의 만남의 시간을 갖는 등 수요자 중심의 연구관리를 위해 다각도의 노력을 하였다.

2008년도 원자력기술개발사업 지원과제는 총 31개 대과제/71개 단위과제로, 분야별로는 미래형 원자로시스템 3개 대과제/13개 단위과제, 원자력안전 7개 대과제/11개 단위과제, 핵연료주기 6개 대과제/1개 단위과제, 방사선기반기술(연구로관련) 1개 대과제/12개 단위과제, 고유강점기술육성 6개 대과제/29개 단위과제, 원전기술혁신분야 8개 대과제/5개 단위과제를 각각 지원하였다. 이 중 신규과제는 고유강점기술육성(63억원) 2개 대과제/15개 단위과제, 미래형원자력시스템(9억원) 3개 단위과제가 해당된다. 원자력기술개발사업 지원과제는 <표 3-42>와 같다.

〈표 3-42〉 2008년도 원자력기술개발사업 지원과제

분 야	과 제 명
미래형 원자로시스템	제4세대 소듐냉각 고속로 핵심기반기술 개발
	원자력수소 핵심기술개발
	초임계압수냉각로 개발 타당성 연구
	선진기술확보를 위한 국제공동 연구

2) SFR(Sodium cooled Fast Reactor) : 제4세대 원자력시스템 중의 하나로 소듐냉각고속로

3) VHTR(Very high Temperature Reactor) : 제4세대 원자력시스템 중의 하나로 초고온가스로

4) GNEP(Global Nuclear Energy Partnership) : 미국이 구상한 핵확산저항성 원자력이용개발 국제협력 프로그램인 국제원자력파트너십

5) Pyroprocess : 초우라늄원소(TRU : Pu, Np, Am, Cm 등)를 고온 전기분해 방법을 이용해 분리 회수하는 핵비확산성 처리기술로 우리나라와 미국이 공동으로 기술개발 중

〈표 3-42〉 2008년도 원자력기술개발사업 지원과제(계속)

분 야	과 제 명
원자력 안전	원전냉각성능종합평가실험 및 차세대 안전해석 기술개발
	원전 재료열화 능동적 손상대처기술 개발
	선진·미래형 원자력안전관리체계 구축
	차세대 PSA 방법 및 리스크/성능 통합분석기술 개발
	원전부지 설계지진 및 지표변형 평가 최적화 규제 기술개발
	방사선 리스크 저감 선진기술 개발
	환경방사선 관리기술 개발
	안전등급 기기 및 2차계통 설비의 기기건전성 현안 규제검증기술 개발
	용접부검사 기량검증 및 열화민감소재 안전성평가 규제기술개발
	신규 디지털 설비의 안전성평가기술 및 MCR 운전 팀 수행도 평가기술 개발
	가동원전 구조물 내진성능 재평가 규제기술개발
	신월성 1,2 수소제어 및 가동원전의 사고관리현안 평가기술 개발
	신규 원전의 격납건물 수소연소 평가기술 및 중수로 원전사고 관리 평가 코드 개발
	원전 배관손상 비파괴 진단 신기술 개발
	중수로 안전현안 대응 해결기술 개발
	물리적방호 분야 신기술 개발
	원전종사자 및 주변주민역학조사연구
	원자력발전소 수출지원을 위한 안전기준 및 검증평가기술 개발
핵연료주기	PWR 사용후핵연료 부피 감용 기술개발
	고준위폐기물 장기관리기술 개발
	핵연료주기 시스템엔지니어링 기술개발
	핵연료주기 악티나이드 연구
	사용후핵연료 건식 재가공 기술개발
	원자력시설 제염해체기술 개발
	경수로형 혼합핵연료 고유기술 개발
고유강점 기술육성	초고연소도 고성능 핵연료 기술 개발
	초전도 입자가속기 핵심기술개발
	방사선융합 유기 신재료 기술개발
	기술자립형 사고해석 규제검증체계 개발
	중소형원자로 안전성 평가기술 개발
	원자력 수소플랜트 재료의 수소손상 방지 핵심기술 개발

〈표 3-42〉 2008년도 원자력기술개발사업 지원과제(계속)

분 야	과 제 명
고유강점 기술육성	방사선 손상인자발굴 및 제어기술 개발
	차세대 지능형 방사선 치료계획 시스템 개발
	입계열유속 증진을 위한 핵 연료봉 나노구조표면 개발
	방사선량 국소집속방법을 이용한 방사선치료장치 개발
	고속 중성자 정밀 측정 기술 및 장치 개발
	통합 임상-생명정보 기반 방사선 “치료진단” 기술개발
	Multiscale 복합화에 의한 극한환경용 세라믹 열교환기 소재 개발
	원전배관 설계기술 향상을 위한 배관물성 지식정보시스템 개발
	방사선 특이적 microRNA 및 이의 표적유전체를 활용한 방사선의 생체영향 규명 및 활용기술 개발
	유전자손상 체크시스템 규명을 통한 방사선 손상억제 기술개발
	원자력용 나노산화물분산강화합금 개발
	선택성 나노 흡착제 및 분리막을 이용한 저준위 방사성폐기물 처리기술 개발
	네트워크 기반 방사선 암치료 장치 종합통제 시스템의 개발
	유방촬영전용 디지털 양전자단층촬영시스템 개발
	암 지향성 면역세포를 이용한 방사선 치료효과 증진 및 예측 기술 개발
	고정밀 정위적 IGRT 융합 영상시스템 개발
	나노구조물질의 고압처리에 의한 방사성 폐기물 격리기술 개발
	종양의 분할방사선 처리 시 유도되는 적응 방사선저항성 획득기전 규명 및 제어기술개발
	테크네슘/레늄 표지 분자표적 영상/치료용 프로브의 개발 및 실용화
	X-선 위상나노영상 획득을 위한 X-선 간섭계 개발
	방사선을 이용한 나노잉크 제조 공정/장치 개발
	핵의학/자기공명 복합영상을 위한 하이브리드 조영제 개발
	전계방출원을 이용한 암 치료용 초소형 X-선 의료기기 개발
	NaI 검출기를 이용한 환경방사선 감시기의 기능 확장
	차세대 U-Mo 연구로핵연료 개발
	대용량 의료용 동위원소 생산장치 개발 상용화
	HANA 소재 핵연료안내관 최적 제조공정 연구
	원전 수화학 환경을 위한 고온 optical pH 센서 개발
국제적 규제기준에 따른 신개념 가압경수로의 안전성관련 기술현안 및 원형로 필수기술 개발	
의료 및 산업용 방사선 동위원소 생성 단면적 측정	
가속기 치료용 핵종 생산 및 응용기술 개발	

〈표 3-42〉 2008년도 원자력기술개발사업 지원과제(계속)

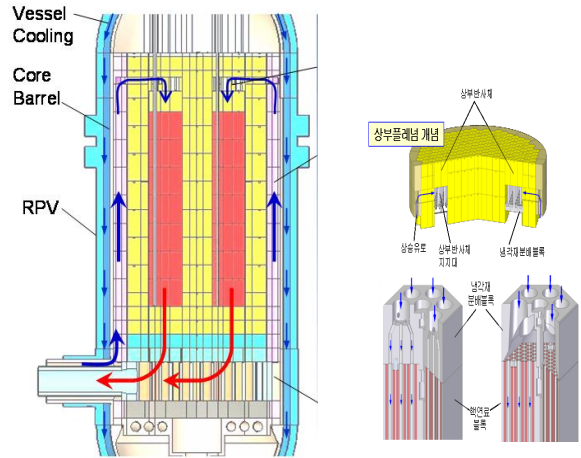
분 야	과 제 명
고유강점 기술육성	사이클로트론 생산 양성자 방출 불소 핵종 표지법 및 응용연구
	전자선을 이용한 첨단 기능성 나노물질 생산기술 개발
	고수율 핵자발생이 가능한 관성형 정전 핵융합 장치(IEC)개발
	물 흡수선량 국가표준 확립 및 선량보증기반기술 개발
	뇌질환의 핵의학적 진단과 방사선뇌과학 기반기술 연구
	암치료용 양성자/탄소이온 싱크로트론 가속기 설계
방사선 기반기술	의료 및 산업용 방사선 동위원소 생성 단면적 측정
	가속기 치료용 핵종 생산 및 응용기술 개발
	사이클로트론 생산 양성자 방출 불소 핵종 표지법 및 응용연구
	전자선을 이용한 첨단 기능성 나노물질 생산기술 개발
	고수율 핵자발생이 가능한 관성형 정전 핵융합 장치(IEC) 개발
	물 흡수선량 국가표준 확립 및 선량보증기반기술 개발
	뇌질환의 핵의학적 진단과 방사선뇌과학 기반기술 연구
	암치료용 양성자/탄소이온 싱크로트론 가속기 설계
	냉중성자 연구기반시설 구축 및 이용기술 개발
	원자로 생산 방사성동위원소 이용 방사성 신물질 개발
	고부가 원자로 방사성동위원소 및 밀봉 방사선원 개발
	방사성동위원소용 고순도 표적생산 신기술 개발
극초단 고에너지 방사선 발생기술 개발	
원전 기술혁신	디지털 및 IT기반 원전지원 시스템 개발
	온라인 감시 및 지능형 성능진단기술 개발
	원전주요기기 부식 균열관리기술 및 안정성 감시시스템(Aging Monitor) 개발
	원전가동환경 저항성 소재개선 및 용접 최적화 공정 개발
	장주기 원전성능향상을 위한 수화학 제어기술
	원전계측제어안전계통 국산화를 위한 필수기술 개발
	원전재료 장수명 신뢰성 확립 기반구축 및 미해결 환경열화 핵심기술개발
	원전 콘크리트 구조물 건전성 평가 및 감시 기술개발
	증기발생기 교체공사 배관용접 및 공정기술개발
	원전열교환기 튜브접합체부품의 저온고상 접합기술 개발
	CF8M스테인레스강 환경피로 수명곡선개발
	원전2차계통 Advanced Amine 수화학 적용기술 개발
	동적수정기법을 이용한 원전 주요기기의 내진검증기술 개발

(3) 연구개발 주요성과

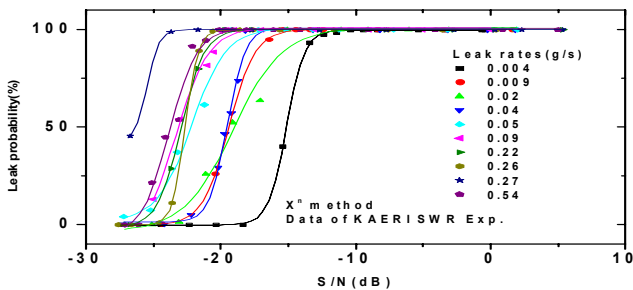
2008년도 원자력기술개발사업을 통해 많은 우수연구성과를 창출하였으며, 그 대표 성과는 다음과 같다.

▲ 미국 에너지성의 수소 및 전력 생산을 위한 차세대원자로사업에 미국 General Atomics 콘소시엄의 일원으로 참여하여 2008년 고온 및 냉각 압력용기 설계해석, 삼중수소 수송해석 등의 개념설계연구 사업에 41만불 규모의 기술용역 수출 계약을 하여 우리 기술의 우수성을 입증하였고, 국내 제조 가능한 가압경수로형 압력용기를 사용하는 냉각압력용기, 금속재 표면처리 기술에 의한 공정열교환기 설계 및 설계 해석에 사용된 전산코드의 지식재산권을 보유하고 있어 향후 차세대 원자로 건설

〈그림 3-15〉 미국 원자력수소산업에 초고온 가스로 설계 기술용역 수출



〈그림 3-16〉 제4세대 소듐냉각 고속로(SFR) 증기발생기 음향 누출 감지 기술 개발

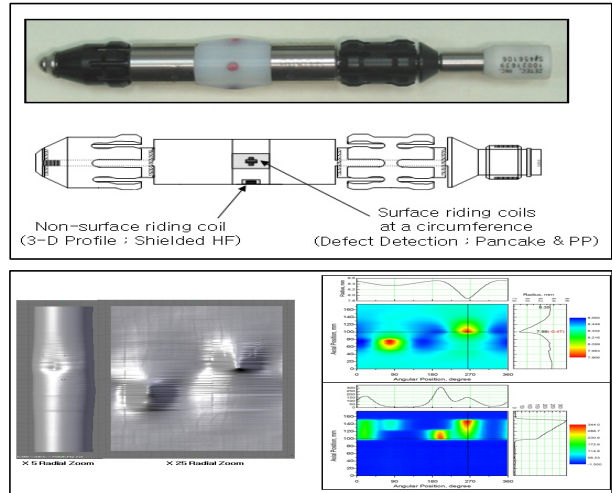


사업 등 미국시장 진출을 위한 교두보를 확보하였다(〈그림 3-15〉).

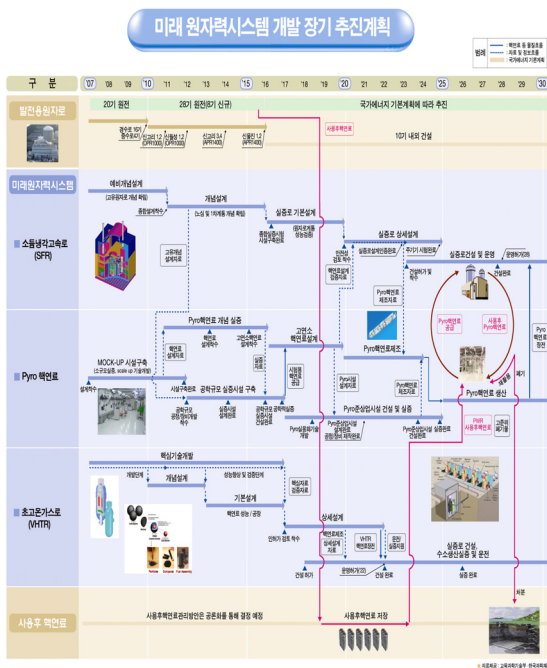
▲ 소듐냉각 고속로 증기발생기 누출음의 미세한 음향을 조기에 신뢰성 있게 감지해 내는 음향감지기술개발을 성공하였다. 이는 음향누출 감지 알고리즘과 틀을 자체적으로 설계 제작한 것으로 고속로 선진국들의 감지수준을 넘어선 것이며, 2028년 상용화를 목표로 진행 중인 소듐냉각 고속로의 안전성 확보를 위한 필수 기술을 자체 확립하였다(〈그림 3-16〉).

▲ 증기발생기 손상제어 핵심기술로 세계 유일의 결함 및 3차원 형상 동시 정밀진단 기능을 갖는 신형 와전류 탐촉자를 개발, 국내 가동중 가압 경수로형 원전 및 OPR-1000 제작 증기발생기 전열관 검사에 적용하여 성능 검증을 완료하였다. 또한, 미국 Zetec사와 상업화를 위한 MOU 체결에 합의하여 기술력을 인정받아서 세계시장 진출을 모색하게 되었으며 제작 증기발생기 고품질화 및 가동 안전성 향상에 획기적인 기여를 하게 되었다(<그림 3-17>).

<그림 3-17> 증기발생기 손상제어 핵심 기술 개발



<그림 3-18> 미래 원자력시스템개발 장기 추진계획



▲ 미래원전 개발목표와 추진방향을 명확히 설정, 일관성있는 원자력 정책을 추진하기 위해 산·학·연 전문가 중심의 대토론회(2008. 5월), 공청회(2008. 9월, 12월) 개최 및 원자력이용 개발전문위원회 개최(2008. 12월)를 통하여 『미래원자력시스템개발 장기 추진계획(안)』을 마련하였으며, 원자력위원회를 개최(2008. 12.22)하여 동 계획을 확정하였다. 이를 바탕으로 향후 미·일·프 등 원자력 선도국과의 국제 공동 연구, 『한·미원자력협력협정』 개정, 『원자력진흥종합계획』 및 『원자력연구개발 5개년계획』 수립 시 활용할 수 있다. 특히, 제4세대 원자로인 소듐냉각고속로(SFR)와 이를 연계한 핵비확산성이 보장된 파이로(Pyro)핵연료, 수소를 경제적으로 대량 생산할 수 있는 초고온가스로(VHTR)의 개발계획을 연도별로 제시하고 있어서 해당 연구개발 추진을 가속시킬 수 있는 원동력이 되었다(<그림 3-18>).

다. 2009년도 추진방향

「과학기술기본계획」에 의거 ‘저탄소 녹색성장을 위한 원자력핵심기술 개발’의 전략적 추진을 위해 국제 동향변화와 연계하여 추진 중인 『미래 원자력시스템개발 장기 추진계획』을 적극 반영할 계획이다. 이를 위해 차세대 원자력시스템, 선진 핵연료주기 등 미래 원자력 핵심기술 지속개발하고 이와 함께 세계 최고수준의 원자력 안전 확보 및 국민신뢰정착을 목표로 하고 있다.

미래 원자력 핵심기술개발을 위해서는 제4세대 원자로시스템의 기술적 목표를 만족하고, 투명한 사용후 핵연료 감용 및 독성저감 기술을 개발하여 지속가능한 원자력 발전 기반 확보가 가능하고, 국제 경쟁력이 있고 국제 틈새시장 공략 가능성이 높은 연구를 중점 지원할 계획이다.

원자력안전 확보를 위해서는 실질적인 안전성 확인/향상 효과가 나타날 수 있고, 국내 고유 원천기술을 확보하여 수출경쟁력을 가질 수 있으며, 개발된 기술이 안전규제 현안을 해결할 수 있는 연구를 중점 지원할 계획이다.

아울러, 제도개선을 통해 연구개발 역량 및 성과제고를 위해 공개경쟁체제 확립과 평가결과의 반영을 한층 강화하는 한편 연구과제 선정부터 사후관리까지 연구사업 전단계를 간소화·표준화하여 연구자 편의성 중심의 행정을 추구할 계획이다.

5. 방사선기술개발사업

강 청 원

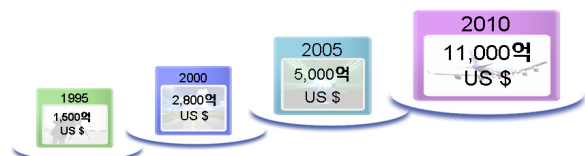
교육과학기술부 방사선안전과

가. 사업개요

(1) 방사선이용분야 현황

방사선이용기술은 우리정부의 정책방향과 같이 국민 삶의 질 향상에 공헌하는 분야로 의료, 농업, 공업, 환경, 생명산업 분야에서 활용되고 있으며, 2010년 방사선이용분야 세계시장은 1조 1천억불로 막대한 시장을 형성할 예정이다.

〈그림 3-19〉 방사선이용분야 세계시장 성장 추이



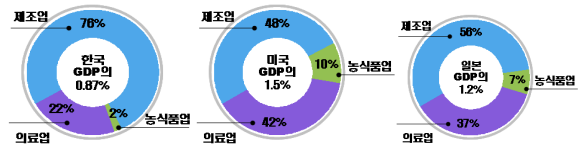
※ 출처 : Economic Scale of Utilization of Radiation (Journal of Nuclear Science and Technology, 2002)

제3부 국가연구개발활동 현황

일본의 경우 2005년 방사선이용 관련 경제규모는 제조업 분야 35조 1천억원, 농식품업 분야 4조 2천억원, 의료업 분야 23조 5천억원, 합계 62조 9천억원이며, GDP 대비 1.2%로 추계된다. 미국의 경우, 1997년 제조업 분야 81조 5천억원, 농식품업 분야 16조 2천억원, 의료업 분야 70조 9천억원, 합계 168조 6천억원, GDP 대비 1.5%이며 비발전 분야의 경제규모가 발전 분야의 3배로 비발전 분야의 중요성을 반증하고 있다. 동 분야의 세계시장은 2005년 약 5천억 달러에서 2020년 약 2조 달러로 급증 할 것으로 예상되며, 이에 따라 미국, 일본 등의 방사선 선진국을 중심으로 방사선 및 방사성동위원소 이용 기술 연구에 대한 투자를 확대하고 있는 추세이다.

〈그림 3-20〉 한·미·일 방사선산업 현황 비교

구 분	미 국	일 본	한 국
발전/비발전	25 : 75	54 : 46	90 : 10
투자 주체	민간 > 정부	민간 = 정부	민간 < 정부
기술·산업 현황	세계시장 주도	기술 성숙화	기반조성 및 도약기



※ 출처

- 한국동위원소협회(2007) 방사선 및 방사성동위원소 이용실태조사
- 일본원자력연구개발기구(2007), 방사선이용의 경제규모에 관한 조사 보고서
- Tagawa. S. et al(2002), Economic Scale of Utilization of Radiation : Comparison between Japan and the USA

(2) 추진경과

이러한 방사선이용기술의 중요성에 발맞추어 교육과학기술부는 방사선기술개발사업을 1992년 이후 원자력연구개발사업의 일환으로 현재까지 추진하고 있다. 그러나 우리나라의 방사선기술은 원자력발전 분야(세계 6위)에 비하여 상대적으로 미흡한 실정이다.

이에 따라 정부는 2002년 12월 「방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법」을 제정하여 방사선 관련 산업 육성 근거를 마련하고 국가 방사선기술 역량을 강화해 나갈 예정이다.

교육과학기술부가 추진한 방사선이용기술개발은 1997년부터 2005년까지 원자력연구개발 기금을 재원으로 하는 원자력연구개발 중장기계획사업의 ‘RI생산 및 방사선이용’, ‘방사선 의학’ 그리고 ‘방사선 방호 및 영향평가’의 3개 분야로 구분하여 추진하였다. 이후 방사선 이용분야 체계적인 발전을 위해 2006년부터 일반회계를 재원으로 원자력연구개발사업의 ‘방사선융합 기술’ 및 ‘방사선의학기술’ 분야를 신설하여 계속 추진하고, 2007년에는 ‘침단체적분과기술’ 분야를 신설하여 사업명을 방사선기술개발사업으로 확대 추진하였다. 2008년에는 원자력연구개발 5개년 계획(2007~2011)의 2차년도로서 방사선융합 및 의학기술개발 등 4개 분야를 지속 추진하였다. 방사선기술개발사업의 주요 추진경과는 <표 3-43>과 같다.

〈표 3-43〉 방사선기술개발사업 추진경과

일 시	주 요 사 업 내 용
1992	○ 제20차 원자력위원회에서 「원자력연구개발 중장기계획사업(1992~2001)」 심의·의결 - 방사선 및 RI이용분과로 수행
1996	○ 「원자력연구개발기금」 신설 - 사업재원 : 정부출연금, 원자력연구개발기금
1997	○ 「중장기계획(1992~2001)」 확대·개편 - 21세기를 향한 원자력 연구개발 중장기계획(1997~2006) ○ 「제1차 원자력진흥종합계획(1997~2001)」 수립
1999	○ 「중장기계획(1997~2006)」 보완기획 : 「수정계획(1999~2006)」
2001	○ 「제2차 원자력진흥종합계획(2002~2006)」 수립
2002	○ 「방사선및방사성동위원소이용진흥법」 제정 시행 - 「RI생산 및 방사선이용분과», 「방사선 의학분과」 및 「방사선 방호 및 양향평가분과」의 3개 분과로 구분 시행
2005	○ 「제3차 원자력진흥종합계획(2007~2011)」 및 「원자력연구개발 5개년(2007~2011) 계획」 수립 착수 ○ 전라북도 정읍에 방사선전문연구기관인 「방사선연구원」 설립
2006	○ 「제3차 원자력진흥종합계획(2007~2011)」, 「원자력연구개발 5개년(2007~2011) 계획」 및 「비파괴검사기술 진흥계획(2007~2011)」 수립 ○ 2006년부터 방사선기술개발사업을 기금사업에서 일반회계사업으로 전환 - 원자력연구개발사업(일반회계)의 「방사선융합기술개발」 및 「방사선의학기술개발」분야로 추진
2007	○ 「방사선기술개발사업」으로 사업명을 개칭하고 원자력연구개발 5개년계획(2007~2011)의 착수 - 방사선융합기술개발, 방사선의학기술개발, 첨단비파괴검사기술개발, 핵활동탐지 및 방재기술개발 분야로 확대 추진
2008	○ 원자력연구개발 5개년계획(2007~2011) 2차년도 추진 - 방사선융합기술개발, 방사선의학기술개발, 첨단비파괴검사기술개발, 핵활동탐지 및 방재기술개발의 4개 분야 계속 추진

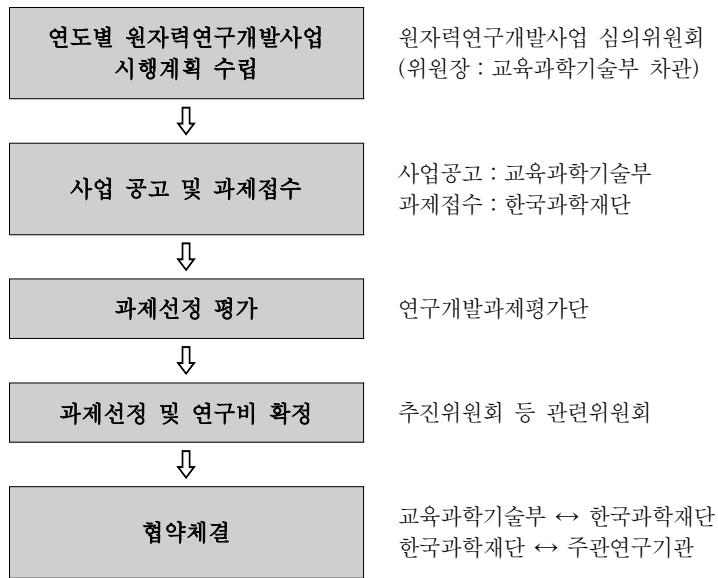
(3) 추진체제

방사선기술개발사업은 정부가 원자력법에 근거하여 수립하는 「원자력진흥종합계획」과 교육과학기술부가 매년 초 「원자력연구개발사업 심의위원회」의 심의를 거쳐 수립하는 연도별 시행계획에 따라 추진된다. 연도별 시행계획은 세부 사업별로 매년 실시하는 단위 사업별 또는 과제별 사전기획 결과, 국내외 원자력 및 방사선기술 동향, 당해 연도 원자력정책방향 등을 종합하여 수립하게 된다.

제3부 국가연구개발활동 현황

교육과학기술부가 연도별 시행계획을 확정된 후 각 단위사업별로 사업계획을 공고하면, 한국과학재단이 과제신청서를 접수하고, 기술분야별 또는 단위사업별로 연구개발과제 평가단을 구성하여 과제평가를 수행한다. 추진위원회를 통해 과제선정 및 연구비 배분계획을 확정된 후 협약 체결을 통해 연구비를 지원하게 된다. 방사선기술개발사업의 추진절차는 <그림 3-21>과 같다.

<그림 3-21> 방사선기술개발사업 추진절차



(4) 추진실적

(가) 방사선이용기술관련 법령 제정

정부는 보다 효율적으로 방사선이용기술을 진흥시키기 위해 2002년 12월 방사선 및 방사성 동위원소의 연구개발 및 이용을 증진하고 관련 산업의 육성을 위한 기반을 조성함으로써 국가 경제의 발전과 국민의 삶의 질 향상에 이바지하고자 「방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법」을 제정하였다.

동법의 제정에 따라 방사선 등의 연구개발에 대한 투자를 확대하고, 대학, 연구기관 등의 연구 기반 확충을 지원하며, 방사선 등의 기술개발활동을 지원하고 협동연구를 활성화하기 위한 인적 자원의 정보, 조세·금융 등의 지원 근거를 마련되었다.

또한 비파괴검사기술의 진흥과 연구개발을 촉진하여 기술경쟁력을 높이고 이를 산업 활동에서 효과적으로 활용함으로써 검사 대상물의 안전성을 증진시켜 국민의 안전에 이바지하고자 「비파괴

검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률』을 2005년 3월 제정·공포하였다. 동 법의 제정에 따라 정부는 비파괴검사기술의 진흥과 연구개발을 추진하기 위한 비파괴검사기술 진흥계획을 수립하고, 전문인력의 양성을 도모하며, 비파괴검사기술 연구기관을 육성할 수 있는 기반을 마련하였다.

(나) 방사선융합기술(RFT) 첨단과학산업단지 조성 추진

방사선기술을 국가 경제 산업발전의 원동력으로 활용하기 위해 2005년 준공하여 2006년 9월 정읍 방사선과학연구소를 개원하였다. 이를 기반으로 정부출연연구소 최초의 단일기술 산업 클러스터로서 지역산업 발전과 인력양성에 기여하고 전북지역을 방사선융합기술 연구산업 동북아 허브로 육성하기 위해 한국원자력연구원(정읍 방사선과학연구소), 정읍시, 한국토지공사 등 3개 기관을 중심으로 2006년부터 방사선융합기술 첨단과학산업단지 조성을 본격 추진하고 있다. 2005년 9월 3개 기관의 협약체결 이후 2006년 11월에는 총 53개의 산업단지 입주희망 기업이 입주 의향서를 제출하였으며, 2008년 6월 및 8월 한국원자력연구원, 정읍시, 산업단지 입주예정 기업간 2건의 협력협정을 체결하였다.

(다) 한국원자력의학원 출범 및 동남권 분원 건설

‘방사선 및 방사성동위원소 이용진흥법’의 개정(2006년 12월)으로 국내 유일의 방사선의학연구를 전담하는 정부출연연구기관인 한국원자력의학원이 설립됨에 따라 방사선의학연구개발의 체계적인 진흥 및 활성화를 위한 중·단기 발전계획이 수립·시행 되었다. 이를 통해 기초 연구에서 임상까지의 방사선의학 연구 활성화를 도모하였다.

한국원자력의학원의 임무는 방사선 등의 의학적 이용에 관한 사업을 포함한 방사선 의학, 방사성동위원소 생산 및 국가방사선비상진료 등 관련 연구교육기관과 의료지원기관의 역할을 책임있게 수행하도록 규정하고 있다. 이러한 임무를 수행하기 위해 방사선의학연구소, 원자력 병원, 국가방사선비상진료센터로 구성되어 있다. 또한 부산 기장군에 2010년 개원을 목표로 동남권원자력의학원 건립이 진행중이다.

(라) 비파괴검사기술 진흥계획 수립

2005년 3월 ‘비파괴검사기술의 진흥 및 관리에 관한 법률’ 제정 이후, 첨단 과학기술분야에서의 활용을 대비하여 체계적인 연구개발 촉진과 관련 산업의 진흥을 위해 2006년 12월 ‘비파괴검사기술진흥 5개년 계획’을 수립하였다. 동 계획의 비전은 ‘안전한 사회구현과 산업경쟁력 강화에 기여’이며, ‘비파괴검사업을 고부가가치의 기술서비스 산업으로 육성 및 비파괴검사기술력을 세계 5위 수준으로 향상’을 목표로 설정하였다.

목표 달성을 위해 비파괴검사기술의 연구·개발, 비파괴검사기술의 활용·촉진, 전문인력 양성, 산업기반 강화 등 4개 중점 추진분야 및 과제를 선정하여 2007년부터 2011년까지 총 726억원의

제3부 국가연구개발활동 현황

투자를 계획하였다. 이를 통해 비파괴검사기술을 단순한 구조물 안전진단 등의 활용에서 벗어나 전문성과 신뢰성을 높이고 산업 및 공공시설의 안전과 적극적인 활용을 기대할 수 있도록 차질 없이 추진할 계획이다.

나. 2008년도 추진실적

(1) 기본방향

방사선정책의 기본방향은 ‘제3차 원자력진흥종합계획(2007~2011)’ 및 ‘방사선및방사성동위원소 이용진흥법’에서 나타난 바와 같이 방사선 이용 확대를 통한 국민 보건 증진과 삶의 질 향상을 기본목표로 방사선산업 광역단지조성 및 특성화, 방사선기술을 활용한 고부가가치 신산업 창출, 방사선의학기술 선진화를 통한 국민보건 증진, 방사선산업 육성을 위한 지원제도의 정착을 주요 과제로 추진하고 있다.

(2) 지원현황

2008년도 방사선기술개발사업은 원자력연구개발 5개년계획(2007~2011)의 2차년도로써 지속 추진하였다. 일반회계를 재원으로하는 방사선기술개발사업은 방사선융합기술, 방사선의학기술, 첨단비파괴검사기술, 핵활동 탐지 및 방재기술의 4개 분야로 추진하였으며 총 319억원을 투입 하였다. 방사선융합기술분야는 첨단산업 분야에 적용하여 신산업을 창출할 수 있는 방사선 핵심 원천기술 확보를 목표로 방사선기술을 이용한 생물, 환경, 공업적 응용기술 개발을 추진하였으며, 2007년 원자력기술개발사업(기금)으로 지원한 중성자 응용기술, 방사선계측기 제작기술개발 등을 방사선융합기술 분야로 이관하여 추진하였다. 방사선의학기술 분야는 방사선의학기술의 선진화와 국민보건 증진을 위해 방사선 및 방사성의약품을 이용한 난치성 질환의 진단·치료 기술개발 등을 추진하였으며, 2007년 원자력기술개발사업(기금)으로 지원한 방사선 생물학적 기초기술개발 과제를 방사선의학기술 분야로 이관하여 추진하였다. 또한, 첨단비파괴검사기술 분야는 안전한 사회구현 및 산업경쟁력 강화를 위해 비파괴검사 차세대 핵심원천기술 연구 개발, 범용장비의 국산화 및 첨단장비 개발, 산업현장의 애로기술개발을 추진하였으며, 우리나라 핵활동 대응능력 제고와 대 국민보호 대책 마련을 위한 핵활동 탐지 및 방재기술 분야를 계속 추진하였다.

원자력연구개발 5개년계획(2007~2011) 및 비파괴검사기술 진흥계획(2007~2011)에 의거하여 선정·추진한 분야별 지원현황으로 방사선융합기술 분야에 5개 대과제, 9개 단위과제 172억원, 방사선의학기술 분야에 3개 대과제, 8개 단위과제 85억원, 첨단비파괴검사기술 분야에 14개 단위과제 15.5억원, 핵활동 탐지 및 방재기술 분야에 1개 대과제, 2개 단위과제 46.13억원을 지원하였다.

〈표 3-44〉

2008년도 방사선기술개발사업 지원과제

분 야	과 제 명
방사선융합 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 산업용 진단 및 측정기술 개발 ○ 중성자 응용기술 개발 ○ 영상기기핵심기술개발 ○ 방사선융합 생물공학기술개발 ○ 방사선융합 정정환경보전기술개발 ○ 차세대 방사선 계측기 제작 및 성능 평가 기술 개발 ○ 레이저 유도 고속중성자 발생 및 활용기술 개발 ○ 반도체 PET 계측기 및 평가장치 개발 ○ 방사선 식품공학 융합 환자용 무균 유동식 개발 ○ 방사선을 이용한 연료전지용 고내구성 CNT-실리카-금속 입자 하이브리드 나노촉매 개발 ○ 감마선 조사 금속나노입자 고착 유해가스 감지용 고감도 나노센서 개발 ○ 방사선 및 단백질 당쇄화 융합 기술에 의한 암전이 억제 기술 개발 ○ 방사성 동위원소와 근적외선 흡광/발광을 가지는 희토류 나노입자 결합에 의한 의료영상용 탐침제 개발 ○ 방사선유도 중앙세포노화 조절에 의한 방사선 민감성 증진 기술개발
방사선의학 기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ RI 이용 난치성질환 진단 및 치료기술 개발 ○ 질환 맞춤형 방사선치료 효율 증진기술개발 ○ 방사선 생물학적 기능조절 및 방사선저항성 극복 원천기술개발 ○ 방사선치료 내부장기 움직임 추적 의학물리 기술 개발 ○ 방사선 치료 평가를 위한 폐암 실험 모델 구축 및 autophagy 유래 방사선 내성 조절 기반 기술 개발 ○ 방사선과 중앙 살상 바이러스의 상호작용을 이용한 항암치료법의 개발 ○ 생체적용 방사선 기반 항체 결합 나노소재 연구 ○ Lipid raft clustering에 의한 세포의 방사선 감수성의 변화 ○ 방사선조사에 의한 미세염증성 조직손상의 분자기전 ○ Hif-1 inhibitor와 다기능 나노전달체를 이용한 방사선 치료 신기술 개발 ○ DNA 표면 점유율 측정에 기초한 방사선 유발 DNA 손상의 발암물질 상승효과 평가
첨단비파괴 검사기술	<ul style="list-style-type: none"> ○ 구조물 진단을 위한 압전센서 Networking 기술 개발 ○ 무아레 광섬유 센서 시스템을 이용한 다점측정(multiplexing) 및 다변수(multi-parameter) 측정 기술 개발 ○ 구조물의 Mid-infraRed 측정에 의한 응력 및 피로한계 Real-Time 예측 시스템 개발 ○ 원전 설비 유도초음파 비파괴검사의 정량화(Quantification)와 영상화(Imaging)를 위한 핵심 요소기술 개발 ○ 극미세 재료손상 진단을 위한 비선형 초음파 기술 개발 ○ UAFM을 이용한 표층부 물성 및 결합 평가 기술 개발 ○ 선형 및 비선형 음향효과에 기인한 진단신호의 고감도 검출을 위한 시간역전 초음파검사 기술 개발

〈표 3-44〉 2008년도 방사선기술개발사업 지원과제(계속)

분 야	과 제 명
<p>침단비과피 검사기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초기열화 진단을 위한 극초단 레이저 초음파 기술개발 ○ 휴대용 X선장치와 γ선장치를 겸용한 Digital Radioscopic System 개발 ○ 철강 배관의 손상 진단 및 미세 결함 검출을 위한 와전류 자동 검사 시스템 개발 ○ 위상배열 초음파 탐상기를 이용한 용접부 평가를 위한 Probe 및 자동 스캐너 개발 ○ 초음파 자동 검사용 구동 모듈 및 C-scan 프로그램 개발 ○ 교류 고밀도 면적형 및 원통형 실시간 자기카메라 개발 ○ X-선 산란 효과 보정을 통한 고분해능 X-선 시스템의 개발과 획득한 초고해상도 영상을 이용한 새로운 비과피 분석기법의 확립
<p>핵활동탐지 및 방재기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 방사성핵종 탐지·분석능력 개발 ○ 지진 탐지기반 확충 ○ 핵활동 기술정보 수집·분석체계 구축

(3) 주요 연구개발 성과

① 방사선융합기술 분야에서는 지난 2007년 10 kGy 이상의 고선량 방사선융합기술을 이용하여 개발한 한국형 우주식품 4종(김치, 라면, 생식바, 수정과)에 대해 우주식품 적합성 국제인증 취득하고, 2008년 4월 한국 최초 우주인인 이소연 박사 및 러시아, 미국 우주인 6인에게 공급되었다. 우주식품 개발과 성공적인 급식 공급으로 한국 방사선 식품공학기술의 우수성을 국제적으로 입증하였다(〈그림 3-22〉).

또한, 아토피 피부염 치료용 신개념 패치를 개발하였다. 느릅나무, 어성초 등 아토피 피부염에 효과가 있는 토종 약용식물 추출물을 수용성 고분자와 혼합한 뒤 방사선 처리를 통해 겔(gel) 타입으로 만든 ‘아토피 피부염 치료용 패치’를 개발하여, 국내 특허 등록 및 미국, 일본, 유럽에도 특허 출원을 완료하였다. 아토피 피부염 치료용 패치는 제조공정이 간편하고, 효능이 우수하여 임상시험을 통과하면 국내뿐 아니라 세계

〈그림 3-22〉 한국형 우주식품 국제 인증 및 공급

이소연씨 우주생활 어떻게

쌀밥·김치·라면등 진수성찬 소변은 밭 뚫고 서서... ^^;;

한국인 첫 우주인 이소연씨를 태운 소유스호가 11일 새벽 3시(국제우주정거장)와 도킹에 성공하면서 본격적인 우주생활이 시작된다. 이씨는 ISS에서 귀환 때까지 187가지 과학실험 등 우주일무를 수행하는데 이씨를 기다리고 있는 고달픈 우주생활을 살펴보자.

▲음식은 어떻게 먹는가? ISS에 정도 소유스호에 마뮐했다. 이 기간에는 체내 음식물을 최소화해야 한다. 따라서 이씨는 방사선 전방에 밥을 굽고, 우주선 방사선 전방에는 특수아물로 체내 소화기관의 음식물을 최소화시키는 작업을 하는 등 '속된 상태'를 유지했다. 하지만 ISS에 도착하면 원하는 음식을 골라 먹는다. 러시아 측이 제공하는 음식은 물 100ml 이하의 소량이다. ISS가 90km보다 지구를 한 바퀴 돌기 때문에 하루에 해가 16번 든다. 24시간 동안 낮과 밤이 16번 반복되는 셈이다. 또 보통 잠에 방해가 되는 소음이 40dB 정도인데 ISS 내부에서는 항상 차음이 달려거나 고속도로에 서 있는 것 같은 60-70dB 정도의 기계 소음이 들린다고 한다. 때문에 노가리 개와 귀뚜라기가 필수품이다.

▲생리현상=여성인 이씨는 생리현상이 남성보다 더욱 신경 쓰이는 부분이다. ISS에 탑승하면 진공청소기처럼 작동되는 '남녀공용 화장실'을 이용할 수 있다. 소변은 고분자수지형 생김 류브를 사용하고 대변은 직경 10cm 구멍이 난 좌편기를 이용한다. 문제는 화장실 이용시 무중력 상태라 보니 배설물이 떠다니지 않도록 하는 것인데 여성인 이씨는 화장실 사용 시 발을 고정 장치에 묶고 서서 소변을 보는 등 이미 반복 훈련을 통해 일보의 법을 배웠다고 한다.

▲샤워 및 씻는 방법은? 우주에서는 샤워 할 수가 없다. 때문에 침이나 호일 등에서 칫솔 닦고, 흐르는 물로 샤워를 한다는 것은 꿈조차 꿀 수 없다. 하지만 간단한 샤워는 가능하다. 샤워할 물은 진공장치로 빨아들여 정화한 후 뒤편 우주인들이 샤워할 때 재활용된다. 또 머리는 물이 필요 없는 특수 샴푸로 감고, 양치는 지구에서 칫솔과 칫솔과 치약을 사용한다.

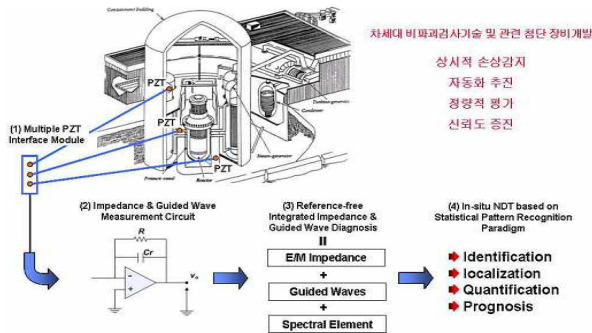
▲수면=우주에서 수면이 가장 골치아픈 것이다. ISS가 90km보다 지구 한 바퀴 돌기 때문에 하루에 해가 16번 든다. 24시간 동안 낮과 밤이 16번 반복되는 셈이다. 또 보통 잠에 방해가 되는 소음이 40dB 정도인데 ISS 내부에서는 항상 차음이 달려거나 고속도로에 서 있는 것 같은 60-70dB 정도의 기계 소음이 들린다고 한다. 때문에 노가리 개와 귀뚜라기가 필수품이다.

〈정재민 기자〉

〈그림 3-23〉 아토피 피부염 치료용 패치



〈그림 3-24〉 무기저 손상감지 비파괴검사기술



③ 첨단비파괴검사기술 분야에서는 무기저 손상 감지 비파괴검사기술을 개발하였다. 구조물의 초기 상태에서 계측한 기저신호에 의존하지 않고 현재상태에서 계측된 신호만을 사용하여 손상을 감지하는 기술 개발하여, 검사과정 단순화에 따른 비용 절감으로 원자력시설물뿐만 아니라 기계, 우주, 항공 구조물의 안전진단에 활용이 기대된다(〈그림 3-24〉).

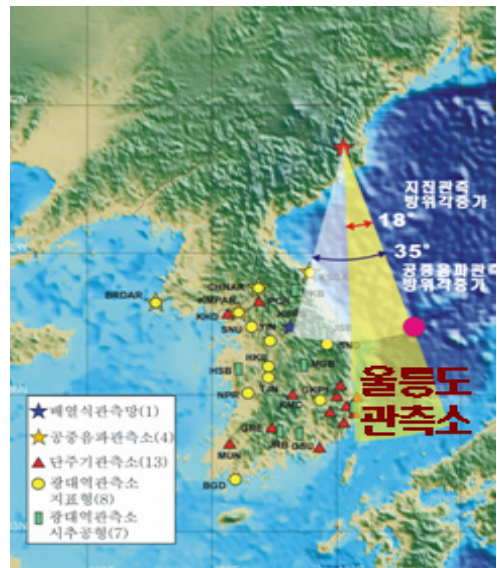
④ 핵활동 탐지 및 방재기술개발 분야에서는 주변국의 핵활동에 대한 탐지 능력 확보를 위해 양구, 울릉도에 한반도지역에 적합한 음파관측소를 설치하고 관련 자료를 분석하였으며, 상황발생시 신속한 대응체제를 구축하기 위하여 국가 환경방사선 자동 감시망 확충 및 항공기용 포집장비 개발을 추진 하였다(〈그림 3-25〉).

시장에 진출이 가능할 것으로 기대된다 (〈그림 3-23〉).

더불어, 방사선의 산화 및 환원력, 살균력, 독성물질 무독화 특성을 이용하여 오·폐수 처리, 대기오염물질 정화, 토양 및 지하수 정화 등 환경보전 연구도 추진하였다.

② 방사선의학기술 분야에서는 방사선 내성 생성경로를 발견하였다. 방사선 조사 폐암세포 연구를 통해 활성질소에 의하여 유발되는 방사선내성이 상피세포 성장요소 수용체(EGFR)를 경유하고 있음을 발견하였으며, 연구의 우수성을 인정받아 2008년 6월 세계적인 암 전문 학술지인 Molecular Cancer Research의 Highlights로 선정되었다. 새로운 방사선 저항성 생성경로를 규명함에 따라 방사선 내성 극복기술의 기반을 구축하고, 암세포 발생 및 진행의 신약개발 표적으로 활용이 기대된다.

〈그림 3-25〉 울릉도 관측소 설치



다. 2009년도 사업 추진방향

방사선기술을 기반으로 IT, BT, NT, ET, ST, 의료기술과의 융합을 통해 ‘저탄소 녹색성장’ 실현을 견인하는 고부가 방사선 핵심기술 확보를 목표로 계속 추진할 계획이다.

방사선융합/의학기술, 첨단비파괴검사기술 개발 등 중점 지원으로 생명/환경/의료 및 첨단산업 분야 고부가가치 신산업 창출을 위한 기술개발을 추진하고, 방사선기술과 NT, BT 등 신기술 간 융합을 통한 사회현안문제 해결 및 핵심기술개발을 추진할 계획이다. 또한, 방사선안전기술 분야를 신설하여 방사선안전 현안에 대해 능동적으로 대응하고, 국가의 방사선 안전관리 인프라 강화를 위한 연구를 지원할 계획이다.

한편, 원자력연구개발 5개년 계획(2007~2011)의 1단계 3차 연도로서 2단계 기획을 추진할 예정이다.

제2절 지식·산업분야 R&D 추진

김 경 우
지식경제부 산업기술개발과

1. 산업기술개발사업

가. 추진배경

최근 승자독식(Winner-takes-it-all)의 기술경쟁 하에서 승리하기 위해서 국가성장전략에 기반한 원천기술의 확보가 중요해지고 있다. 특히, 산업경쟁력 제고를 위해서는 선진기술의 모방 단계를 벗어나 산업핵심·원천기술을 확보하는 것이 무엇보다 절실했다. 또한 나노·바이오·IT 등 이중 기술간 융합은 기존 칸막이식 지원만으로 극복하기 어려운 한계에 다다르게 되었다.

따라서, 우리나라가 기술 선진국을 선도하는 기술수출국으로 발돋움하기 위해서 수요자·시장 중심의 R&D 전략에 근본적인 변화가 필요하였다. 또한, 패키지형 지원을 통해 기술간 융합 환경에 대응함으로써 新산업 창출을 주도할 필요성이 커지게 되었다.

나. 사업목적 및 범위

(1) 사업목적 및 지원방식

산업기술개발사업의 목적은 국가 성장전략에 기반한 전략기술 분야의 핵심·원천기술 개발 지원을 통해 주력기간사업의 산업경쟁력을 제고하고 미래신산업을 육성하는데 있다.

이를 위해 7대 산업 분야별로 기술개발과 인력양성, 표준화, 특허 등을 포괄하는 패키지형으로 통합 추진함으로써 산업화를 촉진시키고 초기 시장을 안정적으로 창출하고자 하였다.

(2) 사업범위

2008년 2월 정부의 조직개편에 따라 舊 정통부의 14대 IT 핵심기술 분야가 舊 산자부의 20대 산업·에너지기술 분야와 통합하여 14대 지식경제 산업원천 전략분야로 재조정되었다. 기술간 융합 및 시장과의 연계 강화를 위해서 14대 분야는 단순히 14대 기술분야로 구성하기보다는 8대 산업(Sector)별 기술과 6대 기능(Function)별 기술로 구성하였다. 이 중 산업분야는 수송시스템 등 7개 분야로 구성되어 있다.

〈그림 3-26〉 지식경제부 14대 산업원천 전략분야 조정 현황



(3) 사업추진체계

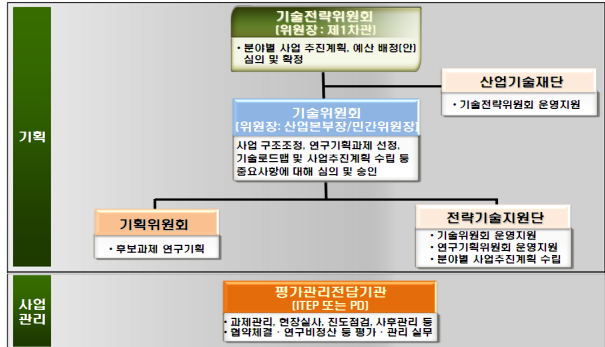
정부에서는 산업기술개발사업의 기획 부분 전담기관으로 한국산업기술재단을 지정하여 기술전략위원회 운영지원 및 연구기획 총괄을 수행토록 하였고 평가 관리 기관으로 한국산업기술평가원을 지정하였다. 이런 이원화된 구성체계는 과제의 투명성을 제고하였다.

또한 각 산업분야별로 전략기술지원단

또는 PD(Program Director)를 선정해 기술위원회 운영지원, 연구기획 운영지원, 분야별 사업추진 계획 수립 등을 수행하도록 함으로써 과제기획 및 사업관리의 전문성을 강화하였다.

다. 단계별 기술개발목표

〈그림 3-27〉 산업기술개발사업 추진체계도



〈그림 3-28〉 14대 산업원천 전략분야의 단계별 기술개발 목표

	2008	2011	2013	2018	목표 (2013년)
수송시스템	내연기관 자동차	Plug in Type HEV	지능형 능동 안전	유로6/CO2규제 대응	<ul style="list-style-type: none"> 자동차: "세계 5위 → 4위" - 생산 394만대 → 452만대 조선: "세계 1위 유지" - 수출 557억
로봇	교육용 도우미	인형구조용 로봇	의료용 로봇	실버에이전트 로봇	<ul style="list-style-type: none"> 세계 5위 → 3위 - 수출 \$1.2억 → \$160억
바이오	영상기반 수술 시스템	바이오 플라스틱	글로벌 바이오신약	가상연실 진단치료 시스템	<ul style="list-style-type: none"> 바이오: 세계 14위 → 9위 - 수출 \$12억 → \$105억 의료기기: 글로벌 Top 5 - 수출 \$8억 → \$28억
산업소재	병용 엔지니어링 플라스틱	IT적용 섬유, 대중화, 항공기용 초경량소재	자동차용 Silica타이어 소재	투명플라스틱 기판	<ul style="list-style-type: none"> 금속소재: "세계 5위 → 4위" - 생산 140만톤 → 102만톤 화학공정소재: "세계 7위 → 6위" - 수출 \$240억 → \$300억 섬유소재: "세계 6위 → 3위" - 수출 \$100억
정정제조기반	휴대기기 고정적 실장기술	원격제어 생산기술	자동차용 가공시스템	지능형 생산시스템	<ul style="list-style-type: none"> 생산시스템: "세계 6위 → 5위" - 수출 \$222억 → \$300억 생산기반: "세계 6위 → 4위" - 수출 \$32억 → \$90억 정정기반: "세계 15위 → 7위" - 수출 \$15억 → \$360억
지식서비스	RFID 기술 확보	전자물류 클러스터링 구축	유비쿼터스 유통물류 통합	지식서비스 기반의 융합화	<ul style="list-style-type: none"> "Global Top5 달성" - 세계시장 점유 1.2% → 12%
미래융합	나노 구조 센서	모바일 건강관리기기	개인휴대 원격진료기기	개인맞춤형 디지털 나노 의료시스템	<ul style="list-style-type: none"> 글로벌 융합기술시장 5% 확보 - 혁신제품 15개 이상 확보 - 융합기술 전문기업 300개

라. 정책방향

(1) 통합기술청사진에 바탕한 전략적 기술개발

2008년 9월에 수립된 통합기술청사진을 토대로 사업간 연계를 강화하고 전략적으로 기술개발을 추구하고자 한다. 이를 위해, 통합기술청사진을 지속적으로 시장흐름에 부합되도록 업데이트하고 세계시장에서 기술선점이 가능하고, 사회적 수요에 대응할 수 있는 핵심원천 기술들을 발굴함으로써 새로운 성장원천을 확충해 나가고자 한다.

(2) 기업 니즈에 기반한 기술개발 추진

기술개발의 최종 수혜자인 기업 니즈에 부합된 과제 발굴을 위해 연구기획 단계부터 기업의 요구사항이 충분히 반영될 수 있도록 산업계 연구기획위원 비중 확대, R&D 중간조직(협회, 단체, 연구조합 등)의 확대 등을 추진코자 한다.

(3) 개방형 R&D 기획체계의 강화

외부의 집단지성을 통한 분야별 상시기획·아이디어 제안을 통해 외부 전문가의 의견을 수월하게 수렴함으로써 정부의 사업기획·R&D 정책아이디어의 여론수렴창구로 활용하고자 한다.

또한, 사이버상에 다양한 R&D전문가들의 참여공간을 제공하고, 국가 R&D사업에 대한 정보제공과 의견을 반영함으로써, 국가 R&D사업의 투명성과 전문성을 강화시키고자 한다.

2. 정보통신기술개발사업

그간의 9대 IT신성장동력 분야 기술개발 성과를 바탕으로 IT선도국가로서의 R&D 경쟁력을 강화하기 위하여 2008년도에는 기초·원천 연구를 강화하고 응용기술의 상용화 수준을 높이는 새로운 IT R&D 발전전략을 수립하여 정보통신기술개발사업에 총 5,164억원을 투자하였다.

주요 중점 추진 전략을 살펴보면, 미래 기초·원천, 융합기술 확보를 위해 원천기술 투자비중을 확대(2007년 22% → 2008년 30%)하고 IT융합연구개발을 본격적으로 추진하였으며, 국제 표준 특허의 전략적 확보를 위해 기술개발-표준화 연계과제를 선정하여 R&D 각 단계별로 표준화 활동을 강화하였다. 또한, 신규사업으로 글로벌 IT부품 중소기업을 육성하고, 기업간 협업기반 구축을 위해 IT핵심부품공동기술개발과 IT협업기술개발에 190억원을 투자하여 추진하였다.

이러한 결과로 이동통신, 디스플레이 분야에서 3G Evolution, 투명디스플레이 기술 등 세계 수준의 원천기술을 확보하고, 음성인식 등 산업적 파급효과가 큰 핵심기술을 상용화하는데 성공

제3부 국가연구개발활동 현황

하였으며, 다수의 국제표준특허확보를 통해 세계 IT시장을 선점할 수 있는 토대를 마련하였다.

또한, 2008년도에는 정부조직법 개정에 따라 정보통신 R&D기능을 지식경제부가 총괄하면서 그간의 정보통신부와 산업자원부의 IT R&D 중복지원문제를 해소함과 동시에 통합적이고 일관성 있는 정책을 추진할 수 있는 발판을 마련하였다.

정보통신기술개발사업은 IT핵심기술개발, 전파방송산업기반조성, 중소기업기술개발지원 사업 등으로 크게 구분되는데 주요내용은 다음과 같다.

(1) IT핵심기술개발사업

IT신성장동력 분야의 유망한 핵심기술개발을 위한 IT성장동력기술개발사업에 3,115억원, 중장기적 미래 기초·원천기술 및 융합기술 확보를 위한 IT원천기술개발사업에 1,558억원을 투자하였다.

총 투자규모는 4,673억원으로 전년도와 동일하나, IT성장동력기술개발사업에서 상용화 단계에 이른 성장동력분야 예산 520억원을 축소하여 IT원천기술개발 사업 예산으로 편성하여 IT원천·융합기술개발을 강화하였다.

〈표 3-45〉 IT핵심기술개발사업 투자현황

(단위 : 억원)

구 분	2007	2008	증감(%)
o IT핵심기술개발	4,673	4,673	-
- IT성장동력기술개발	3,635	3,115	△520(△14.3)
- IT원천기술개발	1,038	1,558	520(50.1)

또한, 9대 성장동력의 핵심기술개발을 이어가고, IT융합 환경에 효율적으로 대응하기 위하여 통방융합인프라, 융합·부품, SW·콘텐츠, 융합서비스를 4대 중점영역으로 설정하고, 10대 전략분야를 육성하는 새로운 체계로 개편하였다.

IT융합연구는 IT-NT-BT를 비롯하여 자동차, 조선, 의료, 국방, 건설 등 파급력이 큰 5대 주력산업의 본격적인 연구를 위해 전년도보다 35% 확대한 711억원을 투자하였다.

〈그림 3-29〉 4대 중점영역 및 10대 전략분야 개편



〈표 3-46〉 IT융합기술개발 주요내용

분 야	중점 연구내용
IT+자동차	· 차량간 통신, 충돌방지, 차량통합제어 SW개발 등 스마트 Car 구현
IT+조선	· 선박용 유무선 융합 통신, e-네비게이션 항해시스템 등 지능형 선박 개발
IT+의료	· 신약개발 SW, THz 내시경, 암검출 센서 등 u-Health 핵심기술개발
IT+국방	· 항공 임베디드 SW, 차세대 국방통신, 감시정찰센서 네트워크 등 국방전력 극대화
IT+건설	· 주파수 차폐, 방음 기능을 갖는 첨단빌딩 실현, u-City용 센서네트워크 및 SW 플랫폼 개발
IT-NT-BT	· u-단말 모듈 및 부품(IT-NT, IT-BT)

이동통신, 디지털방송, BcN 등 통방융합 인프라와 u-인프라SW, 디지털콘텐츠, 지식·정보 보호 등 SW·콘텐츠 분야는 전년대비 투자규모를 5.9% 확대하였으며, 지능형 로봇, u-컴퓨팅(홈네트워크, 텔레매틱스, 차세대 PC) 분야는 전년대비 투자규모를 17.4% 축소하는 등 전략 분야별 투자비중도 일부 조정하였다.

기초·원천분야에 우수한 역량을 축적한 대학이 직접 기획할 수 있도록 혁신자 기획프로세스를 신설하여 2008년도에 대학주관으로 23개 과제, 105억원을 신규 지원하도록 하였다. 또한, 기술개발-표준화 연계과제에 2007년 14개 과제 313억원에서 2008년 20개 과제 504억원으로 확대하여 기술개발 결과의 국제표준 반영을 위한 노력을 한층 강화하였다.

(2) 전파방송산업기반조성사업

전파방송산업기반조성은 국내 위성기술 및 위성항법시스템의 국제경쟁력 확보를 위해 교육과학기술부 등 범부처 공동으로 추진하는 통신해양기상위성개발 등을 지원하는 사업으로서 2008년에 111억원을 지원하였다. 2008년도에는 통신탐재체와 위성체간 중합화 및 환경시험 비용, 발사비 분담금 조정 등으로 투자규모를 41.6% 축소하여 편성하였다.

〈표 3-47〉 전파방송산업기반조성사업 투자현황

(단위 : 원)

사 업 명	2007	2008	증감(%)
○ 전파방송산업기반조성	190	111	△79(△41.6)
- 통신해양기상위성 개발	160	86	△74(△46.3)
- 위성항법 지상국시스템 및 탐색구조 단말기 개발	30	25	△5(△16.7)

제3부 국가연구개발활동 현황

(3) 중소기업기술개발사업

2008년도에는 신규로 2개 사업을 추진하여 전년 대비 52%를 증액한 380억원을 중소기업 기술 개발사업으로 지원하였다.

민간 주도의 상용기술개발 촉진을 위해 IT산업경쟁력강화사업은 단계적으로 축소하고, 창업 초기 기업의 성장지원을 위한 IT우수기술지원사업은 일정규모를 유지하였다.

또한, IT중소기업의 전문분야 R&D경쟁력 강화를 위해 IT SoC, RFID/USN, 융합 부품 등의 분야에 선도기술 보유기업들의 부품기술 공동개발 지원을 위해 IT핵심부품공동개발지원사업에 100억원을, IT와 비IT기업간 공동연구 및 협업연구를 위해 IT협업기술개발지원사업에 90억원을 신규 신설하여 투자하였다.

〈표 3-48〉 중소기업기술개발사업 투자현황 (단위 : 억원)

사 업 명	2007	2008	증감(%)
○ 중소기업 기술개발 지원	250	380	130(52)
- IT산업경쟁력강화사업	140	90	△50(△35.7)
- IT우수기술지원사업	110	100	△10(△9.1)
- IT핵심부품공동기술개발(신규)	-	100	100(순증)
- IT협업기술개발(신규)	-	90	90(순증)

또한 세계적 수준의 원천기술개발 성과가 가시화된 한해이다. 그동안 2~3세대 이동통신에서는 표준특허 미확보로 인해 퀄컴(美) 등의 해외기업에 막대한 로열티를 지급하여 왔는데, 이번에 4세대 이동통신 핵심기술인 3G Evolution(3GPP LTE) 원천기술을 확보하고 핵심기술을 ITU 국제표준에 반영(2008.10월)하여 시스템 및 단말을 해외기업에 로열티 지급 없이 제조 및 판매할 수 있는 기반을 확보함으로써 국내제품의 경쟁력을 한층 강화할 수 있을 것으로 전망된다. 또한, 투명IC 내장형 투명디스플레이의 원천기술을 확보하고 세계최초로 구현(2008.10월)함으로써 디스플레이 핵심 부품·소재 수입국에서 투명 디스플레이 기술선도국으로 진입할 수 있게 되었다. 그 외 데이터전송용 전도성 섬유를 제조하여 세탁이 가능한 입는 컴퓨터 개발 성공 등 다수의 원천기술을 확보하였다. 또한, 기술개발과 표준화 활동을 연계한 전략적 R&D 추진으로 2008년도 국제표준특허 34건을 추가적으로 확보하여 지금까지 총 163건의 국제표준특허를 확보하게 되었다.

〈그림 3-30〉 3G Evolution 세계최초개발 〈그림 3-31〉 투명 디스플레이 세계최초 개발



원천기술뿐만 아니라 산업적 파급효과가 큰 핵심기술의 상용화도 성공하고 있는데 국내 중대형 승용차의 오디오, 비디오, 네비게이션 통합시스템에 적용되는 음성인식 기술개발이 성공하여 2009년 현대기아자동차에 탑재 예정이다. 또한 국책연구로 개발한 품질보장형(QoS) 액세스 라우터가 국방부의 광대역통합망 구축(BTL 사업)을 위한 네트워크장비로 채택(2008.12월)되기도 하였다.

이와 같이 2004년 이후 IT839 전략 등에 따른 IT기술개발을 본격 추진한 결과로 미국과의 기술격차는 2003년 2.6년에서 2008년 1.5년, 일본과는 2003년 1.6년에서 0.7년 등 주요선진국과의 기술격차도 1년이상 축소되어 우리의 IT기술경쟁력을 선진국 수준으로 도약시켜 나가고 있다.

2009년도부터는 지식경제부 출범으로 14대 지식경제 산업원천 전략분야 R&D체제로 통합됨에 따라 정보통신기술개발사업(정보통신진흥기금 지원)을 기존 기술단계별 지원사업체제에서 산업분야별 지원사업체제로 개편하여 전자정보디바이스, 정보통신미디어, 차세대통신네트워크, SW·컴퓨팅의 4대분야 산업원천기술개발사업을 지원할 계획이다.

또한, IT산업의 성장잠재력 확충을 위한 미래원천기술에 대한 투자비중을 지속적으로 확대하고, IPTV 서비스 활성화와 에너지 효율화 등 경제·사회적 요구가 큰 디지털방송, LED 분야 등에 투자가 확대될 계획으로, IT기술개발 및 산업육성을 통해 우리 경제 살리기를 중점 추진해 나갈 것이다.

3. 에너지기술개발사업

가. 개요

에너지기술개발사업은 에너지효율향상, 온실가스 처리, 자원기술개발을 지원하는 ‘에너지 자원기술개발사업’, 태양광·풍력·수소연료전지 등 신재생에너지개발을 지원하는 ‘신재생에너지 기술개발사업’, 수화력발전·전력계통·전력기반(전력IT, 전기안전 등)기술개발을 지원하는 ‘전력

제3부 국가연구개발활동 현황

산업연구개발사업'으로 구성되었으며, 최근 자원순환산업에너지기술개발사업, 국제핵융합로공동개발사업, 중저준위방사성폐기물개발사업, 사용후핵연료사용기술개발사업이 에너지기술개발사업 분야에 포함되면서 에너지 사용기기의 효율향상에서 신재생에너지분야, 전력, 원자력 및 방사성 폐기물관리까지 기술개발지원 범위가 확장되었다.

1988년 7억원의 정부예산으로 시작된 에너지기술개발사업은 연평균 40%씩 증가하여 2008년도는 정부예산은 5,789억원이 지원되었으며, 2009년도에는 6,824억원이 지원된다.

〈표 3-49〉 에너지기술개발사업 투자현황

(단위 : 백만원)

사 업 명	재원구분	2006	2007	2008	2009
에너지자원기술개발	*에특	96,384	129,535	143,172	167,567
자원순환및산업에너지기술개발보급	에특	-	42,672	38,160	38,930
신재생에너지기술개발(1)	에특	25,500	28,000	28,000	27,200
신재생에너지기술개발(2)	*전력기금	90,288	92,900	166,400	198,400
전력산업원천기술개발	전력기금	98,137	112,500	123,387	128,475
원자력발전기술	전력기금	46,475	50,800	50,800	61,000
국제핵융합실험로 공동개발	전력기금	-	-	29,000	56,400
중저준위 방사성폐기물관리기술	방폐기금	-	-	-	1,072
사용후 핵연료 사용기술		-	-	-	3,350
합 계		356,784	456,407	578,919	682,394

* 에특 : 에너지및자원사업특별회계, 전력기금 : 전력산업기반기금, 방폐기금 : 방사성폐기물관리기금

지난 7월 일본에서 개최한 G8 정상회의에서는 지구 온실가스저감이 인류가 해결해야 할 최대 현안이며 기존의 세계에너지시스템을 화석연료중심에서 그린에너지시스템으로 조속히 일대 전환할 것을 요구하고 있다. 또한 국제에너지기구(IEA)는 CO₂ 농도를 현재의 50% 수준으로 감소시키기 위해 혁신적 그린에너지기술개발을 요구하였으며 이러한 기술보유 여부에 따라 국가경쟁력이 좌우된다고 판단하였다. IEA의 'BLUE Map Scenario'는 화석연료를 대체할 친환경 에너지공급기술, 화석연료의 청정화/고급화 기술, 에너지이용효율의 획기적 향상기술 등의 기술 개발 필요성을 강조한 바 있다.

미국, 일본, EU 등 선진국은 국가주도의 장기적 그린에너지기술 혁신계획을 수립하고 이를 적극적으로 추진하고 있으며, 일본의 "Cool Earth" 계획을 비롯하여, EU 의 "Strategic Energy Technology Plan", 미국의 "Advanced Energy Initiative", "Climate Change Technology Program" 등이 대표적 사례이다.

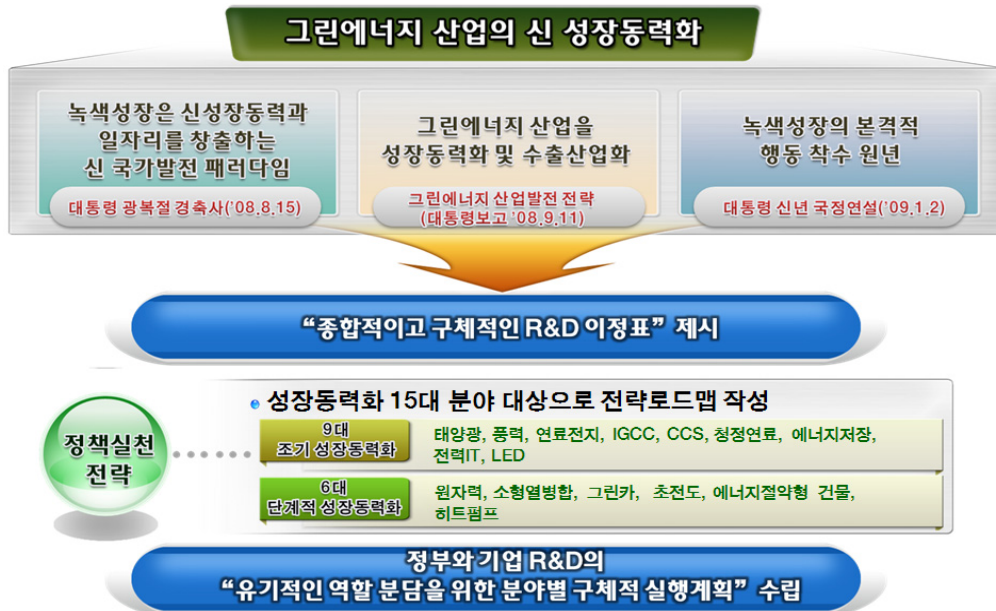
〈표 3-50〉 그린에너지 기술개발 관련 해외 동향

미국	· CCTP (Climate Change Technology Program, 2006.9~) · 민간-정부 협력체계 강조(18개 핵심기술 선정)
일본	· Cool Earth (Cool Earth-Innovative Energy Technology Program, 2008.4~) · 2050년까지 온실가스 감축 50% 달성(21개 핵심기술 선정)
EU	· SET Plan (Strategic Energy Technology Plan, 2007.11~) · 기술혁신을 통한 세계 탄소시장 선점(14개 핵심기술 선정)

이명박 대통령께서 2008년8월15일 경축사를 통해 “저탄소 녹색성장”을 우리나라 국정 비전으로 제시한 이후, “제1차 국가에너지기본계획(8.27)” 및 “그린에너지산업 발전전략보고회(9.11)”에서 재차 그린에너지산업의 중요성을 강조하여 국가 어젠더로 적극 육성할 의지를 천명한 바 있으며 이는 대한민국의 미래 신성장동력의 핵심 엔진으로 성장할 것으로 기대된다.

우리나라는 유가변동의 심화로 에너지수급 안정이 주요 이슈로 대두되고 있으며 추후 안정적인 에너지공급을 위해 온실가스처리, 신재생에너지 및 원자력 등의 연구개발 필요성이 증대되고 있다. 정부는 각 부처 협동기획을 통해 『신성장동력 프로그램』의 에너지기술 분야와 『그린에너지 전략로드맵』의 15대 전략품목 도출 등을 통해 정부와 민간의 공동 연구개발 진행을 추진하고 있다.

〈그림 3-32〉 그린에너지 전략로드맵 추진방향



제3부 국가연구개발활동 현황

나. 기술개발 현황

(1) 에너지자원기술개발사업

에너지자원기술개발사업은 지속가능발전 및 기후변화협약에 대응하기 위한 에너지자원 기술력확보를 목표로 용·복합시스템, 에너지효율향상, 온실가스처리, 자원분야에 대해 기술개발을 지원하고 있다.

본 사업은 1992년부터 2007년까지 총 9,382억원(정부출연 6,488억원)을 투자하여 2,027개의 과제를 지원하였다. 관련 결과물로 논문은 국내·외에서 각각 2,204/1,077편을 발표하였으며, 특허의 등록/출원은 각각 390/975건을 기록하였다.

○ 정부 및 민간투자

(단위 : 억원)

재원구분	~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
총 기술개발사업비(A+B)	2,947	622	457	516	603	870	1,418	1,949	9,382
정부부담(A)	2,071	435	314	366	433	610	964	1,295	6,488
- 예탁	1,734	396	299	364	433	610	964	1,295	6,095
- 전력기금	302	36	14	2	-	-	-	-	354
- 가스기금	35	3	1	-	-	-	-	-	39
민간부담(B)	876	187	143	150	170	260	454	654	2,894
과제수	870	126	97	95	96	118	158	467	2,027

○ 논문실적

(건수)

기술구분		~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
에너지 효율향상	국내	554	128	140	76	86	102	83	84	1,253
	국외	217	31	34	19	29	73	115	98	616
온실가스 처리	국내	325	63	58	33	10	20	20	14	543
	국외	164	39	29	21	10	9	15	10	297
자원 기술	국내	131	91	52	27	43	21	24	19	408
	국외	17	13	18	16	17	29	23	31	164

○ 특허출원 및 등록실적

(건수)

기술구분		~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
에너지 효율향상	출원	123	42	35	33	55	69	129	185	671
	등록	63	12	20	7	6	5	46	67	226
온실가스 처리	출원	20	3	7	4	17	14	23	46	134
	등록	39	19	16	12	16	11	6	2	121
자원 기술	출원	24	21	33	16	17	13	20	26	170
	등록	12	6	0	2	1	3	8	11	43

2008년도에는 정부예산 1,432억원(계속 : 988억원, 신규 : 444억원)을 지원하고 전략기술 분야로 나노소재, 열전소재, 에너지저장 재료 등 '원천기술'과 CO₂ 회수, 건물에너지기술 등 '시스템통합 기술'에 256억원(9개 과제)을 신규 지원하였다.

(2) 신재생에너지기술개발사업

신재생에너지기술개발사업은 미래 유망시장을 선점하고 신 성장동력 산업으로 육성하며, 기후변화협약 발효에 따른 환경경제 시대 도래에 대비하고 초고유가 대응 국산에너지의 안정적 공급체계를 구축하여 국가의 지속적 발전을 견인하기 위해 지원하고 있으며 2008년도에 정부의 연구개발비가 대폭 확대된 분야이다.

본 사업은 1988년부터 2007년까지 총 9,179억원(정부출연 5,597억원)을 투자하여 820개의 과제를 지원하였다. 관련 결과물로 논문은 국내·외에서 1,795/858편을 발표하였으며, 특허의 등록/출원은 각각 292/945건을 기록하였다.

○ 정부 및 민간투자

재원구분	~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
총 기술개발사업비(A+B)	2,947	359	398	510	908	1,222	1,934	2,119	10,397
정부부담(A)	1,018	242	259	330	588	794	1,158	1,209	5,598
- 에특기금	1,018	242	259	330	588	794	255	280	3,766
- 전력기금	-	-	-	-	-	-	903	929	1,832
민간부담(B)	724	117	139	180	320	428	776	910	3,594
과제수	367	54	50	69	116	44	65	55	820

2008년도에는 정부예산 1,953억원(계속 : 960억원, 신규 : 993억원)을 지원하였으며 태양광, 풍력, 연료전지에 집중지원하고 있다. 주요 전략기술을 살펴보면, 결정질 실리콘 태양전지 고효율화

제3부 국가연구개발활동 현황

및 제조장비기술, 대면적 실리콘 박막 태양전지 제조기술 등의 태양광기술, 2MW 저풍속 직접 구동형 풍력발전시스템, 5MW급 해상풍력발전시스템의 풍력기술, 고분자 전해질형 연료전지 실용화기술, 100kW급 고체산화물연료전지 등 연료전지기술이며 총 174억원(13개 과제)을 신규 지원하였다.

○ 논문 및 특허

(건수)

기술 구분		~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
논문	국내	875	367	178	49	64	78	86	98	1,795
	국외	300	154	88	39	57	69	75	76	858
특허	출원	247	45	15	58	49	85	187	259	945
	등록	107	26	18	17	20	29	42	33	292

(3) 전력산업연구개발사업

전력산업연구개발사업은 안정적 전력수급을 위한 기반조성, 전력산업의 성장동력 확보, 친환경 전력공급 체계 구축을 위해 수화력, 원자력, 전력IT, 전력선행 및 전기안전 분야에 대해 지원하고 있다. 참고적으로, 본 사업은 2009년부터 ‘전력산업원천기술개발사업’과 ‘원자력발전기술개발사업’으로 분리되어 운영된다.

본 사업은 2001년부터 2007년까지 1조3,215억원(정부출연 7,584억원)을 투자하여 2,105개의 과제를 지원하였다. 관련 결과물로 논문은 국내·외에서 3,955/2,176편을 발표하였으며, 특허의 등록/출원은 각각 327/684건을 기록하였다.

(단위 : 억원)

재원 구분	~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
총 기술개발사업비(A+B)	2,947	243	1,088	1,637	1,876	2,574	2,762	3,035	16,162
정부부담(A)	-	226	725	984	1,120	1,450	1,446	1,633	7,584
- 예특기금	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- 전력기금	-	226	725	984	1,120	1,450	1,446	1,633	7,584
민간부담(B)	-	17	363	653	756	1,124	1,316	1,402	5,631
과제수(건수)	-	72	252	422	354	387	331	287	2,105

2008년도에는 정부예산 1,742억원(계속 : 1,373억원, 신규 : 366억원)을 지원하였으며 저등급 석탄의 고품위화, 전력IT 통합실증기술 및 Testbed 구축, 초전도전력기기 실계통 운영기술 등 전력기술 분야에 174억원(9개 과제)을 신규 지원하였다.

○ 논문 및 특허

(건수)

기술구분		~2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	계
논문	국내	-	166	282	679	689	801	702	636	3,955
	국외	-	65	145	330	290	411	475	460	2,176
특허	출원	-	25	24	75	82	131	158	189	684
	등록	-	8	16	21	50	53	76	103	327

다. 기술개발 추진방향 및 전망

국제사회는 기후변화협약 등 환경에 관한 규제 강화를 통해 산업경제 발전의 원동력이었던 기존 화석에너지 사용을 규제하고 경제활동에 영향을 줄 것으로 예상되며 최근 미국발 금융위기의 확산도 추가적인 장애요인으로 작용할 것이다.

에너지산업은 거대 인프라로서 고용효과 및 부가가치 창출의 잠재적 가능성이 대단히 크므로(국제석유시장 1조7천억\$, 세계 중전기 시장 1조 달러(2010년 기준)) 장기적으로 국가 성장 동력산업으로 활용이 가능하다. 또한 에너지기술은 공공기반기술의 특성을 지니고 있어 대규모 투자소요, 장기간의 투자, 외부요건의 감안 등이 필수적이다. 21세기는 첨단기술 바탕의 환경 친화적 에너지산업이 등장하여 사회변혁을 불러올 것으로 예상되며 우리나라는 이에 대응하는 “저탄소 녹색성장” 전략이 필요하다.

다만, 현재 세계최고 수준에 있는 기술이라도 대부분의 그린에너지 기술은 아직 선진국에 비해 낮다. 예를 들어, 태양광발전이나 연료전지의 가격을 현재 수준의 1/5~1/10 수준으로 낮출 수 있는 혁신적 기술돌파가 필요하며, LED, CCS(Carbon Capture & Storage), 에너지 저장 등의 기술도 혁신적 신소재 개발이 성공의 관건이 되고 있다. 선진국에서는 이러한 돌파를 위해 NT, IT, BT 등 첨단과학기술을 그린에너지 기술에 접목하는데 초점을 두고 장기적 계획을 수립, 다각적인 연구를 집중하고 있다. 또한 기술획득방법에 대해서도 직접적인 In-house 기술 개발뿐 아니라 M&A, 기술이전 등 다양한 방법을 모색하여야 한다.

이를 위해 정부는 『그린에너지 전략로드맵』을 마련하여 고도화·차별화된 정부의 에너지기술 전략을 구상하여 선진국과 대응할 경쟁력 확보 전략을 마련중에 있다. 주요내용을 살펴보면, ①국내기업의 투자방향에 기반한 전략품목과 핵심기술의 선정, ②전체 Supply Chain 상의 약한 고리인 부품소재 중점 육성, ③기술수준 및 경쟁여건을 고려한 최적의 기술획득방법 제시, ④R&D 이후 상용화로 이어질 수 있는 전주기 지원방안 도출 등이 핵심적인 사항으로 부각될 수 있다.

정부는 그린에너지 기술개발분야에 2009년 총 3천8백억원을 투입하여 전략로드맵에서 도출된 핵심기술(207개)에 대한 기술개발 과제를 본격 착수할 계획이며, 2012년까지 총 1조8천억원 규모의 자금을 투자할 계획이다. 이번 전략은 정부-민간이 공유할 수 있는 R&D 계획을 제시

하고 실증·인증, 제도개선 등 사업화를 위한 패키지형 실행전략을 제시한 만큼 민간의 적극적인 투자가 예상된다. 민간에서도 2012년까지 총 4조2천억원을 R&D 및 실증시설 확충(시설 투자 제외)에 투자하는 것으로 조사되어 초기 시장창출이나 인센티브 제공 등을 통해 민간의 사업 리스크를 경감하고 투자 활성화를 이끌어 나갈 계획이다.

지식경제부는 현재 ‘기획평가전담기관’(한국에너지자원기술기획평가원)과 ‘사업관리전담기관’(에너지관리공단, 신재생에너지센터, 전력기반조성사업센터)으로 이원화된 전담기관 체제를 통합하여 “한국에너지기술평가원”을 설립(2009.4월 예정)하고 조사·분석, 기획·평가·관리, 실증 등 에너지기술개발 분야의 성과를 극대화하기 위한 체계를 구축하고 있으며, 이를 통해 보다 더 효율적인 “저탄소 녹색 성장동력 창출”을 지속적으로 추진해 나갈 것이다.

제3절 보건의료분야 R&D 추진

이 수 연
보건복지가족부 보건산업기술과

1. 보건의료기술이란?

“보건의료기술”은 인체의 건강과 생명을 유지하고 증진하는데 필요한 의약품, 의료기기, 의료서비스, 식품, 화장품, 한의약 등의 분야까지를 포괄하는 개념이다. 보건의료는 생명공학(biotechnology; BT) 산업의 60% 이상을 차지할 만큼 그 중요성이 매우 높은 분야이다. 인간의 생명 유지 및 건강과 직결되는 보건의료기술은 신약, 의료기기 등을 통한 부가가치 창출이라는 산업적 측면과 함께, 질환으로 인한 경제·사회적 문제를 해결해 주는 측면까지 고려한다면 그 중요성은 매우 크다고 할 수 있다.

〈표 3-51〉 국가 R&D예산 중 보건의료 R&D 비중 추이(2003~2007)

(단위 : 억원)

구 분	2003	2004	2005	2006	2007
국가전체R&D예산	65,154	70,827	77,996	89,096	97,629
보건의료R&D예산	3,131	3,633	4,189	5,324	5,774
비중(%)	4.8	5.1	5.4	6.0	5.9

* 자료출처 : 국가과학기술종합정보서비스(NTIS, www.ntis.go.kr) : 과학기술표준분류표에 의한 보건의료분야 예산

2007년 기준 정부 R&D 예산은 총 9조 7,629억원이며 이중에서 보건의료분야의 정부 R&D 예산은 5,774억원으로 전체 예산의 5.9%를 차지하고 있으며, 이는 미국 등 다른 선진국에 비하면 크게 미흡한 수준이다.

〈표 3-52〉 부처별 보건의료분야 R&D 투자비중(2003~2007)

(단위 : 억원)

구 분	2003		2004		2005		2006		2007		합 계	
	예산	비중	예산	비중	예산	비중	예산	비중	예산	비중	예산	비중
보건복지가족부	929	29.7	1,504	41.4	1,615	38.6	1,752	32.9	1,655	28.7	7,456	33.8
교육과학기술부	947	30.2	1,039	28.6	1,078	25.7	1,626	30.5	2,326	40.3	7,016	31.8
지식경제부	563	18.0	457	12.6	990	23.6	1,352	25.4	1,061	18.4	4,423	20.1
기 타	692	22.1	633	17.4	506	12.1	594	11.1	732	12.7	3,157	14.3
합 계	3,131	100	3,633	100	4,189	100	5,324	100	5,774	100	22,051	100

2. 보건의료연구개발사업 개요

가. 추진배경 및 목적

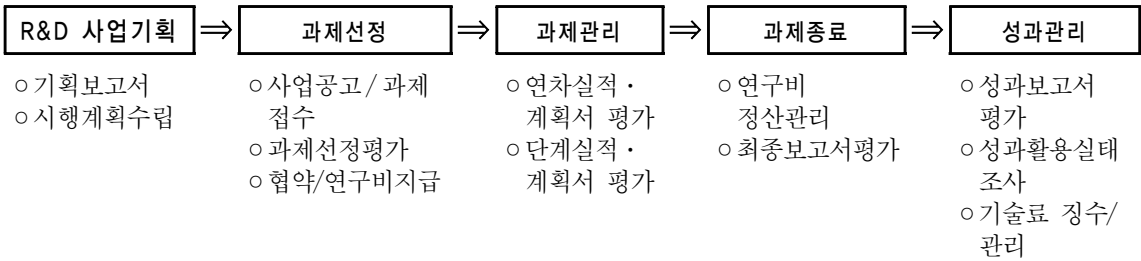
보건복지가족부는 21세기 지식기반경제의 핵심산업 중의 하나인 ‘보건산업’을 국민건강 증진과 국가경제 발전에 이바지하는 고부가가치 국가전략산업으로 육성·발전시키기 위하여 지난 1995년부터 보건의료 R&D사업을 추진해 왔다. 이 사업은 시급한 국민건강문제 해결 및 새로운 의료기술의 개발로 국민건강 증진, 수명 연장 등 국민의 삶의 질을 향상시키고 선진국 수준의 기술경쟁력을 확보하여 보건산업을 21세기 국가 핵심전략산업으로 발전·육성하는데 그 목적이 있다.

나. 사업추진체계

보건의료 R&D사업의 수행주체는 보건복지가족부이며, 매년 보건복지가족부에서 사업시행계획을 수립, 한국보건산업진흥원(전문관리기관)을 통해 사업을 시행, 관리하고 있으며, 사업 추진 절차는 다음과 같다.

〈그림 3-33〉

사업추진 절차



다. 사업 구성

2008년도 보건의료 R&D사업은 ‘보건의료기술연구개발사업’, ‘10대질병정복 메디클러스터 구축사업’, ‘한의약연구개발’ 이외에도 ‘면역백신개발사업’과 ‘임상연구인프라 조성사업’이 새롭게 추가되어 중점적으로 추진하고 있으며, 지원분야는 의과학, 의약품, 의료기기, 의료정보, 건강기능제품, 한의약 등의 분야를 포함하고 있다.

〈표 3-53〉

2008년 보건의료 R&D사업 추진내용

사 업 명		지 원 내 용
보건의료 R&D사업	보건의료기술 연구 개발	<ul style="list-style-type: none"> · 21세기 대표적 고부가가치산업인 보건의료산업을 육성·발전시켜 국민의 생명·건강을 증진시키고, 사람이 살기 편리한 사회 구현에 기여 · 지원분야: 질병극복 연구역량 강화를 위한 기술개발 투자(중개연구, 회귀질환연구, 병원특성화센터 등), 사회안전망 구축을 위한 공공복지·안전기술 분야 투자(기후환경변화질환, 재활보조기구), 신산업 창출을 위한 미래유망 분야 투자(신약, 의료기기·정보, 바이오장기/칩, 나노보건기술 등)
	10대 질병정복 메디클러스터 구축	<ul style="list-style-type: none"> · 기초연구성과의 첫 임상적용(“first in human” trial)을 위해 병원과 산학연간 협력 연구 촉진 및 병원이 메디클러스터의 중심점 역할을 수행할 수 있도록 병원의 연구역량 강화 · 지원분야: 선도형연구중심병원 육성
	면역백신 개발	<ul style="list-style-type: none"> · FTA에 대비한 의약사업 분야의 국제 경쟁력 확보를 위해 해외 의존성이 절대적인 백신의 자체개발을 통한 독립적 국가 보건체계 구축 및 선진국형 백신 수출사업 양성
	임상연구인프라 조성	<ul style="list-style-type: none"> · 병원의 임상시험 역량을 강화하여 산업적 기반 마련 및 해외 임상유치 확대 등을 통해 임상개발 허브로의 발전 · 지원분야: 국가임상시험사업단(Ko-NECT), 임상연구네트워크 구축, 의료기기임상시험센터 등
한의약연구개발사업		<ul style="list-style-type: none"> · 한방치료기술의 안전성 및 유효성 확보를 통한 한의학 경쟁력강화, 한방임상연구인프라 구축을 통한 임상시험 활성화·제품화 촉진, 한·양방 협력연구를 통한 새로운 치료기술 개발 · 지원분야: 한약제제기발, 한방의료기기개발, 한의약임상연구, 한의약상진료지침 개발

3. 보건의료 R&D사업 추진현황

가. 중개연구

우리나라의 경우 국내 기초의학분야의 연구역량이 우수함에도 불구하고 실용화 및 산업화로의 연계가 저조하며, 특히 보건의료기술분야의 원천 특허가 미미한 수준으로 기초연구성과의 실용화 및 임상적 적용이 가능하도록 연계하는 사업이 부족한 실정이다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 2005년부터 추진하고 있는 사업이 질병중심 중개연구(Disease oriented Translational Research)이다. 질병중심 중개연구란, 기초과학 연구를 통해 밝혀진 개념, 지식, 기술을 관련 질병이나 손상의 진단, 치료 및 예방 등에 임상 적용하는 연구로서 임상 또는 실험 모델을 통하여 질병의 진단·예방·치료기술의 생물학적 효과를 규명하는 연구이거나 임상연구에서의 문제점을 기초과학에서 해결할 수 있도록 근거를 제공하기 위한 연구 등 전반적인 사항을 말한다.

중개연구 프로그램은 질병의 기전규명, 진단, 치료기술 향상을 위한 13개 질환을 대상으로 의과학, 신약, 의료기기 등 보건의료 전문분야에 대한 창의적 연구를 지원하고 있으며, 연구인력 확충을 위한 중개연구자 양성, 개별연구자를 위한 단독중개연구, M.D.-Ph.D. 연계를 위한 협동중개연구, 실용적 성과 달성을 위한 중개연구센터에 이르기까지 단계적 지원 형태를 띠고 있다.

나. 선도형 연구중심병원 육성

2006년부터 보건복지가족부가 추진하고 있는 주요사업 중의 하나이다. 병원은 임상경험을 바탕으로 아이디어를 제공하는 기술개발의 원천이자 개발된 기술의 최종수요처로서 의료산업 발전을 위한 가치사슬의 중심으로의 충분한 역할을 수행할 수 있다는 강점을 살려, 병원이 진료뿐만 아니라 R&D에서도 중요한 역할을 수행할 수 있도록 병원의 연구역량을 강화하여 병원을 중심으로 산·학·연간 협력연구를 활성화함으로써 기초연구 성과의 임상적용을 촉진하고자 선도형 연구중심병원 사업을 시작하게 되었다. 병원내 연구환경 조성을 위한 제도개선, 우수한 연구인력 확충 등으로 연구역량을 강화하여 세계적 수준의 지식과 기술을 창출하는 것을 목표로 2006년부터 지금까지 서울대병원(세포치료제 개발), 서울아산병원(항암제 개발), 연세대의료원(뇌심혈관질환 융합연구) 등 총 3개의 병원이 선정되었으며, 2009년 이후에도 계속 확대해 나갈 예정이다.

다. 국가임상시험사업단

임상시험의 해외 의존도를 낮추고 다국가 임상시험을 유치할 수 있는 선진국 수준의 임상시험

제3부 국가연구개발활동 현황

인프라 구축을 위해 2004년도부터 지역임상시험센터를 선정·지원하기 시작하였으며, 2007년에 선도적인 병원의 우수한 시스템 확산과 지방의 인프라 활용으로 지역균형발전의 실효성을 극대화하고 센터간 연계를 위해 기존 지역임상시험센터를 통합하여 국가임상시험사업단(Ko-NECT)으로 전환(2007.11.)하였다. 2008.12월 현재 총 12개의 지역임상시험센터가 지원되고 있으며, 전국적으로 총 15개까지 확대·지원할 예정이다.

국가임상시험사업단은 크게 지역임상시험센터, 임상시험 전문인력 양성센터, 임상시험 기술개발센터로 구성·운영되고 있다. 하드웨어에 해당하는 지역임상시험센터와 함께 임상시험 전문인력 및 핵심기술개발을 동시에 육성·지원하고 있다.

라. 임상연구 네트워크 구축

임상연구 네트워크 구축사업은 한국인의 특성에 맞는 근거중심의 선진의료기술 및 임상진료 지침 개발 등 임상연구를 지원하고 있다. 2004년부터 지금까지 총 11개 질환에 대한 임상연구를 지원하고 있으며, 지원분야는 성인고형암, 허혈성심질환, 만성기도폐쇄성질환, 간경변증, 제2형 당뇨병, 우울증, 뇌졸중, 노인성치매, 항균제적정사용, 만성신부전, 류마티스관절염이며 2008년에는 11개의 임상연구를 지원할 임상연구지원센터도 추가로 선정하였다. 임상연구센터는 국내의 다기관 네트워크를 구축하여 주로 임상시험[주로 IIT(Investigator-Initiated Trial)]을 통해 한국인의 임상자료를 바탕으로 한 진료권고안을 개발하고자 하는 데에 그 목적이 있으며, 약물, 의뢰기기, 기능성식품을 제외한 임상시험(clinical trial)¹⁾과 임상역학(clinical epidemiology) 및 성과연구(outcome research) 등의 내용을 포함하고 있다.

마. 신약 개발

보건의료연구개발사업의 경우, 1995년에 사업이 시작된 이후 신약개발 분야에 지원을 지속한 결과 국내 제약기업이 출시한 신약의 다수가 보건복지가족부 지원을 통해 개발에 성공할 수 있었다.

한미 FTA 체결 이후 정부는 시장개방으로 인한 충격을 최소화하고, 이를 계기로 국내 제약산업의 경쟁력 강화를 통해 새로운 사업기회를 모색하기 위해 제약 인프라 개선, R&D 지원 확충 등을 통하여 제약사의 신약개발 역량을 강화시키고 해외진출 지원을 확대하여 제약산업의 수출전략 산업화를 유도하기 위해 노력하고 있다. 이에 보건복지가족부는 한미 FTA 후속대책으로 신약개발 지원 중 비임상·임상시험을 중점 지원하고, 단계별 지원프로그램을 통해 기술적·경제적 성공가능성이 높은 신약후보에 대해 선택·집중 지원하고 있다. 지원분야는 혁신신약,

1) 치료법 연구, 질병의 예방연구, 진단 방법이나 시험에 대한 연구, 삶의 질 또는 보존적 치료에 대한 개선 연구 등

천연물의약품, 바이오의약품, 개량신약 4개 분야에 대해 임상단계별로 비임상시험부터 필요에 따라 임상3까지 단계별로 지원하고 있다.

바. 의료기기 개발

의료기기 분야에서는 차세대 신기술(BT, IT, NT)을 개발하기 위하여 첨단 의료영상, 한국형 인공장기, 첨단 감각기능회복장치 등 인간 중심의 보건의료 환경 조성을 위해 2002년부터 11개 휴먼의료공학센터를 선정하여 지원하였다. 또한, 2006년부터는 신기술 의료기기의 조기 시장진입 및 국산의료기기의 과학화를 통한 경쟁력 강화를 위하여 의료기기 임상시험(허가용 임상시험, 임상평가지험) 지원을 강화하고 있다. 한편, 임상시험 지원과 더불어 국내 취약한 임상시험 기술, 임상시험 관련 연구자 및 의료기기 임상시험인프라 구축을 위하여 2008년에는 지역별로 의료기기임상시험센터 3개를 선정하였고, 공공복지실현 및 소외계층(장애인, 노약자 등) 사회안전망 확충을 위하여 장애 및 고령인구에 대한 공적급여 지급품 중 시급한 제품이나 고가수입 의료기기를 대체할 수 있는 제품개발에 지원하고 있다.

사. 면역백신 개발

세계 백신시장은 고성장을 통해 거대한 시장을 형성할 것으로 예측되고 있으나, 국내에서는 백신인프라 부족, 타의약품에 비하여 마진율이 낮은 백신 사업의 특성으로 백신 개발에 대한 투자가 부진한 상황이다. 이에 보건복지가족부에서는 해외 의존성이 절대적인 백신의 자체 개발을 위한 독자적인 국내생산체계를 구축하여 안정적인 백신을 공급하고 백신에 대한 국산화로 국민 의료비를 절감하기 위해 2008년부터 면역백신 개발사업을 시작하였으며 면역백신의 제품화 및 기존백신의 개량화 등의 분야에 연구비를 지원하고 있다.

아. 기후·환경변화질환 대응 연구 등

최근 기후변화에 따른 신·변종 전염병의 확산을 방지하고 외부오염 노출에 기인한 대사성 질환 등을 극복하기 위한 기후·환경변화질환 대응 연구, 미래 신기술 경쟁력 확보와 신시장 창출을 위한 유전체, 줄기세포 등의 분야 연구, 병원의 경쟁력 있는 특화된 분야의 연구역량을 강화하여 병원의 특성화를 유도하고 브랜드 가치를 창출하기 위한 병원특성화센터, 지속적인 환자상태의 모니터링이 필요한 질병에 대한 의료기관-재택 연계 u-Health 서비스 모델 개발 및 상용화, 치과질환의 예방·진단·치료 기술개발 등을 지원하고 있다.

자. 한의약연구개발

보건복지가족부에서는 사업목표의 명확성과 새로운 한방치료기술 및 한약제제 등의 연구개발 활성화를 통한 실효성제고를 위해 ‘한방치료기술개발사업 중장기 발전계획(2008~2017)’을 2008년 2월 21일 재수립하였다. 동 계획은 지난 1998년부터 추진한 한방치료기술연구개발사업을 통해 확보된 연구역량을 바탕으로 연구개발활성화와 한방치료기술 및 한약제제 개발 등 실효성 제고에 역점을 두고있다. 이에따라 2008년에는 우수한 한약처방을 한약제제로의 제품화, 한의약 산업의 경쟁력 및 한의학적 임상유효성 확보로 시장에 진출하기 위한 한방의료기기개발, 안전하고 효과적인 한의학 진료시스템구축을 위한 한의학 임상연구, 한의 임상진료지침 개발을 지원하고 있다.

4. 추진실적 및 성과

지난 1995년부터 보건의료 R&D사업을 통한 정부 연구개발자금 지원으로 동아제약의 사이테나 등 9건의 국산신약 상품화 완료, (주)유유의 맥스마빌정 등 7건의 개량신약 상품화를 완료하였으며, 태평양 “PAC20030” 등 14건의 해외 기술수출과 첨단 의료기기·의료기술을 개발하는 등 우수한 연구 성과가 나오고 있다.

〈표 3-54〉 신약 제품화 완료 현황(2007년)

제 품 명	용 도	개발업체	허가일자	비 고
엠빅스	발기부전치료제	SK케미칼(주)	2007.07	
디클라제	서방형인간성장호르몬	(주)LG생명과학	2007.01	개량신약

〈표 3-55〉 기술수출 현황(해외 라이선싱, 2007년)

연 도	개발업체명	개발품목	기술수출사
2007.11	(주)LG생명과학	간질환치료제	미국 GILEAD
2007.06	동화약품	골다공증치료제	미국 P&G Pharmaceuticals
2007.02	동화약품	퀴놀린계항균제	미국 Pacific Beach BioScience
2007.02	세원셀론텍	뼈세포치료제	영국 UCLB

또한, 과학기술적 성과로 지금까지 특허가 총 3,617건(국내 2,419건, 국외 1,198건), 논문은 총 15,141건(SCI 9,529건, 비SCI 5,612건)의 과학기술 성과를 달성하였다.

5. 향후 추진방향

보건복지가족부에서는 최근에 소득수준의 향상, 고령화 사회의 진입 및 질병구조의 변화 등 새로운 정책 수요를 반영한 종합적인 보건의료 R&D 중장기계획을 마련하였고, 국가과학기술위원회의 심의(2008.5.6)를 거쳐 확정되었다. 그동안 정부지원 보건의료 R&D의 문제점인 부처간 중복·분산지원 등을 해소하기 위해 보건의료 R&D의 통합 조정·관리를 강화하고, 보건의료 R&D의 주무부처인 보건복지가족부가 적극적으로 역할을 수행하겠다는 계획이다. 또한, 기존 공급자 중심의 R&D에서 탈피해 수요자(국민)가 체감할 수 있는 보건의료 R&D지원 체계를 구축하고 보건의료 R&D사업의 목표를 질병극복·건강증진 중심으로 타게팅하고 각 질환별로 질환 문제를 해결하기 위해 필요한 신약, 의료기기, 임상연구 등 제품화 영역까지 예방·진단·치료 기술을 개발하기 위한 전 과정의 연구를 지원해 나갈 예정이다. 그와 더불어 R&D 자원 배분 또한 하향식(top-down) 과제와 연구자 육성·창의성 개발을 위한 상향식(bottom-up) 과제의 적절한 배분을 통해 지원해나갈 계획이다.

제4절 환경분야 R&D 추진

이 인 흥
환경부 환경기술과

1. 환경분야 R&D 개요

환경은 인류의 발전과 함께 공생관계를 유지하여 왔으나 지속적인 산업발전과 자원의 무분별한 사용으로 황폐화 되어가고 있으며, 그 결과 자원의 고갈, 물 부족 심화, 지구 온난화, 사막화 및 식량부족 등 환경 위기가 도래하고 있다.

이러한 여건하에서 환경기술은 높은 부가가치성과 대규모의 시장성, 환경오염에 대한 효율적 대응성 등으로 인해 21세기를 주도할 첨단기술로 주목 받고 있으며, 국제 무역환경규제 강화에 따라 국가경쟁력을 좌우하는 핵심요소로 그 중요성이 부각되고 있다. 이미 미국, 영국, 독일, 일본 등 선진 각국은 환경기술을 21세기 국가경쟁력과 직결되는 유망 환경기술로 지목하여 집중 지원하고 있으며, 특히 녹색기술(Green Technology) 개발로 유망 환경시장을 선점하고 자국 경제성장의 발판으로 삼고 있다.

우리나라의 경우 “2005~2030년 과학기술예측조사(2005.5, kistep)”나 “국가연구개발사업 Total Road Map(2006.12, 과기혁신본부)”에서 환경분야를 생명, 에너지, 기초과학 등과 함께 성장

제3부 국가연구개발활동 현황

잠재력 확보와 국민의 삶의 질 향상 측면에서 장기적으로 투자를 확대해야 할 분야로 평가하고 있으며, 특히, 환경부는 ‘저탄소 녹색성장’이라는 새로운 국가발전 패러다임을 달성하기 위하여 환경분야 R&D에 있어 다각적인 노력을 기울이고 있다.

〈그림 3-34〉 정부 R&D 투자 분야별 조정현황



현재 우리나라의 환경기술 수준은 세계최고기술 대비 75~80%로 상당한 수준에 달하고 있지만 GT, 기후변화, 사전예방 등 첨단 환경기술분야는 아직까지 기술격차가 큰 것으로 나타났다(2008년 기술수준평가, 2008.11). 이에 따라 환경부는 “환경과 경제가 상생하는 환경복지국가 구현”을 목표로 추진중인 환경기술개발사업을 보다 적극적으로 추진하는 한편, 환경(ET)기술과 정보통신기술(IT)·생명공학기술(BT)과의 융합을 통한 시너지효과 창출 및 국내 환경시장의 양적 확대뿐 아니라 질적 향상을 통한 고용창출과 국제경쟁력 확보를 통한 해외수출 증대를 위하여 환경분야의 산업을 육성하는데도 초점을 맞추고 있다.

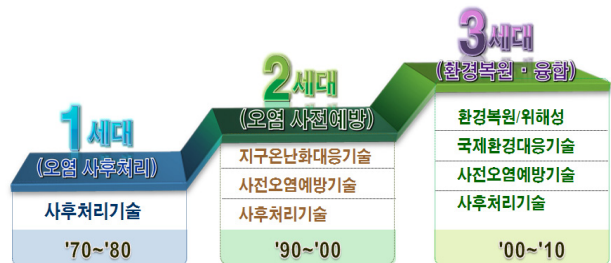
2. 환경분야 R&D 여건

가. 환경시장 현황

환경위기 극복을 위한 선진국 환경규제의 무역장벽화와 아시아 환경시장의 급성장 등으로 세계 환경시장은 2005년 710조원에서 2015년 1,100조원으로 확대될 것으로 전망하고 있으며, 특히 최근 경제개발로 심각한 환경문제에 직면하고 있는 중국, 동남아 등 아시아 환경시장은 연 10%이상 성장할 것으로 예측하고 있다. 또한 미래 환경위기 극복을 위한 신 환경시장(Green Ocean)의 창출로 물산업, 기후산업, 신재생에너지 등 신규 환경산업이 급부상하고 있는 상황이다.

국내의 경우 환경시장 규모는 2004년부터 연 8.9%씩 꾸준히 증가하여 2006년 기준으로 26조

〈그림 3-35〉 환경기술(ET)의 전개방향



5,230억원으로 나타나 국내 총생산의 3.13%를 차지하고 있으며, 최근 기후변화 등 지구환경 위기, 선진국 환경규제의 무역장벽화 등으로 국내 기업들의 환경산업에 대한 중요성 인식이 확산되고 있어 환경분야 R&D의 수요는 점차 증가하고 있는 실정이다.

나. 주요국의 환경분야 R&D 추진현황

최근 환경기술 개발은 국가전략적 차원에서 환경과 경제발전을 동시에 추구하는 방향으로 전개되고 있다. 국제 환경규제의 돌파구 및 세계시장의 주도권 장악을 위한 원동력으로서 환경기술의 중요성이 점차 커짐에 따라 주요 선진국들은 환경기술(ET)을 21세기의 유망 과학기술 분야로 선정하고, 각 국의 특성에 맞는 유망 환경기술 분야의 전략적 우위를 확보하기 위하여 국가적 차원에서 집중적으로 기술개발을 추진하고 있다.

- (1) 미국은 환경분야 R&D로 매년 약 2.2조원을 투자하고 있으며, 기술개발 결과의 사업화를 위한 상용화 테스트 비용을 지원하고 있다. 특히, 공기, 물, 폐기물관리, 지구변화 등 10대 분야를 설정하여 집중 투자하고 있다.
- (2) 일본의 경우 BT, IT, NT와 더불어 ET를 4대 국가중점전략기술 분야로 선정하고, 2007년 BT에 이어 두 번째로 투자예산을 배정하였다. 특히, 기후변화, 화학물질관리, 3R(Reduce, Recycle, Reuse) 관련기술 등에 투자를 집중하고 있다.
- (3) EU차원의 기술개발은 FP(Framework Program)를 통하여 수행되며, 현재 FP7(2007~2013)이 진행중에 있다. FP7의 중점과제로는 기후, 생태, 지속가능발전을 위한 신기술 등이 해당되며, 그 중 영국은 온실가스 저감, 자원 생산성 향상 및 폐기물 발생저감 등에 중점 지원하고 있고, 독일의 경우에는 기술개발 투자 규모가 커서 사후처리기술에서 제품 및 생산의 통합기술개발로 정책방향을 전환하고 있다.
- (4) 중국은 환경현안 해결기술 중심의 기술개발을 추진하고 있으며, 현재는 11.5계획(2006~2010)을 추진 중에 있다. 11.5계획에서 중점 투자되는 분야로는 수질오염방지, 주요 도시의 환경개선, 이산화황 저감중심의 대기오염방지, 토양오염방지 등이 해당된다.

3. 주요 환경분야 R&D 사업

가. G-7 환경기술개발사업

우리나라의 본격적인 환경기술개발사업은 1992년부터 정부주도로 추진한 “G-7환경기술개발사업”부터 라고 할 수 있다. G-7사업은 각 분야 과학기술의 선진 7개국 수준 진입을 목표로 한 범부처적인 기술개발사업으로서 환경분야의 경우 2001년까지 10년간 총 3,573억원(정부1809억원, 민간 1,764억원)을 투자하였다.

제3부 국가연구개발활동 현황

G-7사업 주요성과로는 기술실시계약 체결 141개 과제, 기술료 99억원 징수, 국내외 수출 7,574억원, 기타 지식재산권 821건, 학술지 게재 1,421건으로 나타났다. 이러한 실적을 바탕으로 집진 기술, 폐수처리기술 등 전통적인 사후처리기술은 상업화 단계에 도달하는 등의 성과를 보였다.

나. 차세대 핵심환경기술개발사업

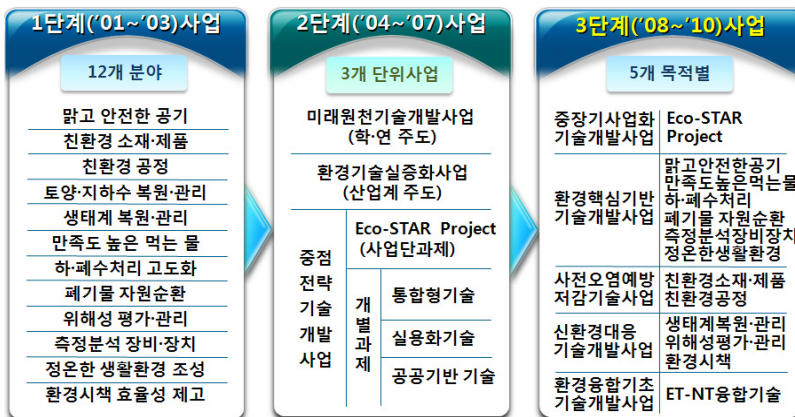
환경부는 G-7사업을 통해 축적한 환경부문 연구역량을 활용하여 미래 환경수요에 대비한 기술을 개발하는 한편, 환경현안문제 해결, 수출유망산업에 필요한 기술 등을 중점개발하기 위하여 2001년부터 2010년까지 10년간 총 1조원을 투입하는 “차세대 핵심환경기술개발사업(Eco-Technopia 21)”을 추진하고 있다.

ET21사업의 체계적인 추진을 위하여 “차세대 핵심환경기술개발사업 10개년 종합계획”을 수립(2002.7)하여 단계별로 목표 및 전략을 마련하고, 기술지도(TRM : Technology Road Map)를 작성하여 환경기술개발을 전략적으로 추진하고 있다. 특히, 2004년부터 시작되는 2단계 사업에

〈그림 3-36〉 차세대 핵심환경기술개발사업 단계별 투자계획



〈그림 3-37〉 차세대 핵심환경기술개발사업 구도변화



서는 환경기술개발 로드맵(TRM)상의 12개 매체를 기술유형별 3개 사업(원천기술, 실증화기술, 중점전략기술)으로 분류하여 지원하였으며, 마지막 3단계 사업에서는 환경산업 육성과 국제환경 현안 등의 환경여건을 반영하기 위하여 사업목적별 5개 세부사업으로 재분류하여 전략적으로 예산을 투자하고 있다.

또한, 2004년부터 R&D 성과를 제고하기 위하여 시장성·성공가능성이 높은 대형과제를 사업단 방식으로 추진하는 에코스타(Eco-STAR)¹⁾ 사업이 착수되어 「무·저공해 자동차 사업단」과 「수처리 선진화 사업단」을 시작으로 2007년에는 “수생태 복원 사업단”과 “폐자원 에너지화 및 non-CO₂ 온실가스 사업단” 등 2개 사업단을 추가로 선정함으로써 선택과 집중에 따른 투자 효과를 극대화하고 있다.

〈표 3-56〉 Eco-STAR Project 사업단 추진현황

구 분	무·저공해 자동차 사업단	수처리 선진화 사업단
사업단장	정용일(한국기계연구원)	남궁은(명지대학교)
사업기간	2004.9~2011.5	2004.9~2011.5
사업비	650억원(연간 100억원)	650억원(연간 100억원)
추진목표	○ EURO-5, SULEV 수준의 경유차 및 천연가스 차량 후처리 기술개발	○ 수처리 기술의 상용화 촉진 및 국제 경쟁력 제고
주요개발내용	○ Euro-5 후처리장치 상용화 ○ 저공해 자동차기술 개발 ○ 공통기반기술개발	○ 고도 막분리 정수기술 상용화 ○ 관망 설계 및 수질관리기술 개발 ○ 수영용수(BOD 3ppm) 수준의 하·폐수 처리기술 개발 ○ 수처리 소재·제어 시스템 개발 ○ 실용화 상용화 촉진 공공기반기술 개발
구 분	수생태 복원 사업단	폐자원 에너지화 및 non-CO ₂ 온실가스 사업단
사업단장	전용호(강원대학교)	동종인(서울시립대학교)
사업기간	2008.2~2014.5	2008.2~2014.5
사업비	585억원(연간 90억원)	715억원(연간 110억원)
추진목표	○ 생태계 건강성 회복과 국민의 삶의 질 향상	○ 친환경에너지 확보, 온실가스 저감 및 CDM 사업화
주요개발내용	○ 수생태계의 다양한 복원·관리 기술 개발 ○ 수질, 수생태계 건강성을 고려한 선진 조사·평가 기술 개발	○ 가연성 폐기물의 고형 연료화 등 ○ 폐기물 에너지화 효율성 개선 ○ CDM 사업에 적용 가능한 non-CO ₂ 감축기술 개발

1) Eco-Science Technology Advancement Research Project

제3부 국가연구개발활동 현황

그 동안의 추진성과로는 기술실시계약 420개 과제(기술료 징수 246.4억원), 지식재산권 출원·등록 2,206건, 학술지 게재·학술회의 발표 10,263건 등의 과학기술적 성과를 이루었으며, 또한, 국내·외 제품판매 3,138억원, 국내·외 공사실적 7,176억원 등의 기술적 성과도 이루었다(2007. 12월 기준). 이와 같이 환경분야 R&D는 차세대 핵심환경기술개발사업을 통하여 환경기술 수준 향상 및 산업경쟁력 제고에 많은 기여를 하고 있는 것으로 판단되며, 앞으로 보다 가시적인 성과가 지속적으로 나타날 것으로 기대된다.

4. 향후 추진방향

가. 환경분야 R&D 예산의 확대

환경분야 R&D의 예산은 G-7 사업을 추진한 이후 꾸준히 증가추세에 있으나 정부 총 R&D 예산의 1.7% 수준에 불과하며, 환경부 전체 예산중에서도 5% 수준에 불과하여 다른 기술분야에 비해 낮은 실정이다.

〈표 3-57〉 환경분야 R&D 투자 현황

(단위 : 억원)

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
정부 총 R&D 예산	57,339	61,417	65,154	70,827	77,996	89,096	97,629
환경부 예산	14,143	14,336	14,037	14,519	28,557	29,992	32,232
환경 R&D 예산	1,077	1,045	1,111	1,264	1,345	1,451	1,677

나. 환경분야 R&D 연구성과 확산

환경 R&D사업을 통해 개발된 우수기술의 보급을 촉진하여 국내 환경산업 발전에 기여하고 국가경쟁력을 강화하기 위해 해외박람회, 세미나, 사이버전시장 및 외부 홍보수단(언론매체, 기술 거래소)을 적극 활용하고 있다.

환경 R&D사업 성과세미나 및 전시회를 매년 개최하여 개발된 기술정보 교류와 보급을 촉진하고 있으며(2008. 6월, 코엑스), 제8회 환경신기술 발표회를 개최(2008. 10월, 백스코)하여 환경신기술을 국내에 소개하고, 매년 추적평가를 통해 사후 성과관리를 강화하는 한편 우수연구자에게는 해외전시 참가비 지원 등 인센티브도 제공하고 있다.

또한 개발된 우수기술의 연구개발기관, 연구개발내용, 활용실적 및 기대효과, 성과품 이미지 등을 인터넷 상에서 상설 전시하는 사이버환경박람회(<http://www.ecoexpo.or.kr/>)를 구축하여 운영하고 있으며, 한국환경기술진흥원 내에 환경테크노마트를 운영하여 우수기술 전시품 및 성과

패널을 상시 전시함으로써 개발기술을 직접 참관할 수 있도록 하는 한편, 시장미성숙 등의 사유로 미활용된 기술에 대하여는 민간기업들을 대상으로 기술이전설명회를 매년 개최하고 있다.

다. 환경기술 및 산업 육성

이 글의 모두에서 지적하였듯이 지금 세계는 녹색기술(GT) 개발과 이에 따른 경제성장을 국가정책의 최우선으로 하여 R&D를 추진하고 있으며, 이에 따라 환경분야 R&D도 선진국들의 환경규제 강화 등으로 그 중요성이 더욱 부각되고 있어 경쟁력있는 환경기술 개발은 필수적인 요소라 할 수 있다. 특히 환경분야의 기술은 다른 분야의 기술격차(5~6년)보다 1~2년 짧고 성장가능성도 높아 국가의 전략적인 투자가 무엇보다도 절실한 실정이다.

이에 따라 환경부에서는 환경기술·산업(ET)을 21세기 국가전략산업으로 육성하기 위하여 환경분야 R&D에 대한 지속적인 투자와 체계적이고 전략적인 기술 개발 추진체계를 마련하고 개발된 기술의 홍보 및 성과확산 등을 추진해 나갈 계획이다. 이를 통하여 녹색 경제성장이라는 국가정책과 국내 환경질의 개선을 통한 국민의 삶의 질 향상이라는 두 가지 목표를 한꺼번에 달성하고자 한다.

제5절 농림수산·식품분야 R&D 추진

노영호, 서정아
농림수산식품부 기술정책과

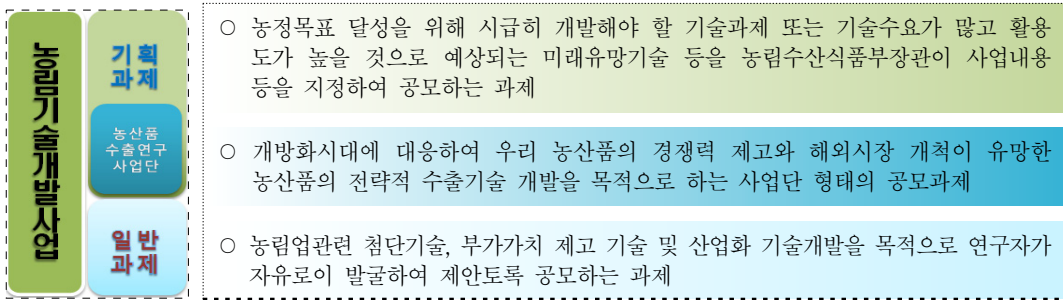
1. 농림기술개발사업의 추진

가. 사업개요

- (1) 농림수산식품부는 농산업체 등 민간의 기술개발역량 강화와 세계 일류의 고부가가치 농수산식품을 개발할 수 있는 독자적 우수 기술력 확보를 위해 「농림기술개발사업」을 추진하고 있다.
- (2) 농림기술개발사업은 과제의 효율적 관리 및 산업화 위주의 실용화 기술개발 중점추진 등을 위하여 산업체 참여를 기본으로 하는 산업화·실용화 기술개발 추진, 고품질·친환경·고기능성, 생물자원·생명공학, 농림기자재, 농식품가공유통 등 4가지 기술분류체계 운영 등을 실시하고 있다.

(3) 또한 당 사업은 연구과제 공모 및 추진방식에 따라 “기획(지정공모형)과제”와 “일반(자유응모형)과제”로 구분되며, “기획(지정공모형)과제”에는 2008년부터 신규사업으로 추진한 “농산품 수출연구사업단” 사업이 포함되어 있다.

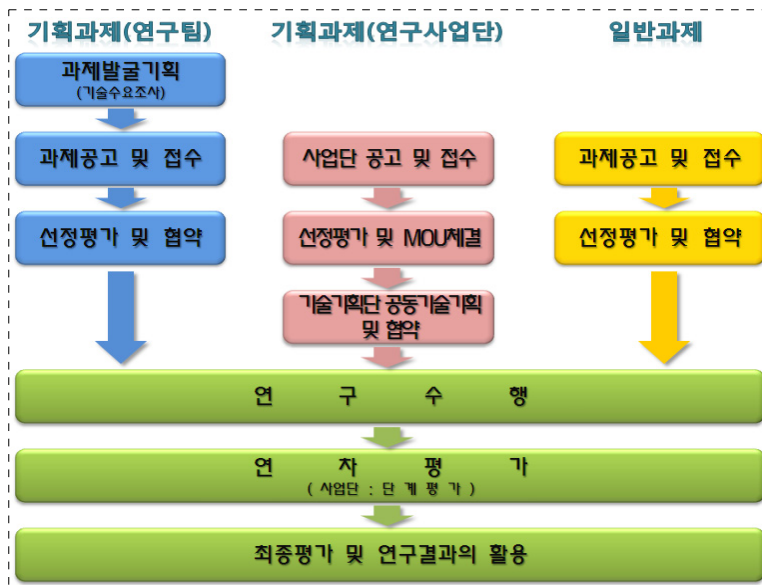
〈그림 3-38〉 농림기술개발사업 추진과제 유형



나. 사업 추진절차

농림기술개발사업은 기술수요조사를 통한 기획과제 도출, 사업공고 및 접수, 선정평가를 통한 과제선정, 연구진도관리 등의 과정을 거쳐 운영·관리된다. 다음은 사업의 전반적인 추진 절차를 그림으로 나타낸 것이다.

〈그림 3-39〉 농림기술개발사업 과제유형별 추진절차



다. 2008년도 과제지원 현황

- (1) 1994년부터 2008년까지의 농림기술개발사업 지원현황을 살펴보면 4,245개 과제에 6,232억원을 지원하였다. 과제유형별 지원현황을 살펴보면 기획(지정공모형)과제 172개 과제에 1,178억원(농산품 수출연구사업단 지원과제수 및 지원액 포함), 일반(자유응모형)과제 4,073개 과제에 5,054억원을 지원한 것으로 나타난다.
- (2) 2008년도 지원현황은 신규지원으로 기획과제 25개 과제에 87억원, 농산품 수출연구사업단 13개 사업단체 115억원, 일반과제 180개 과제에 199억원, 계속지원으로는 기획과제 39개 과제에 143억원, 일반과제 182개 과제에 174억원을 지원하여, 총 4,245개 과제, 6,232억원을 농림기술개발사업에 투입하였다.
- (3) 특히 우리 농산품의 글로벌 시장경쟁력 강화를 주요목표로 하고 있는 2008년에 신규 추진한 농산품 수출연구사업단(기획과제)에 총 115억원 규모의 연구비를 13개 연구사업단에 투입했다.

〈표 3-58〉 농림기술개발사업 지원현황(1994~2008)

(단위 : 과제, 억원)

구 분	1994~2007		2008				합 계	
	과제수	금 액	계속 과제수	금 액	신규 과제수	금 액	과제수	금 액
합 계	4,027	5,514	221	317	218	401	4,245	6,232
기획 과제	134	833	39	143	25	87	159	1,063
	수출연구사업단	-	-	-	-	13	115	13
일반과제	3,893	4,681	182	174	180	199	4,073	5,054

라. 농산품 수출연구사업단 사업 추진

- (1) 농산품 수출연구사업단은 해외시장개척이 유망한 농산품을 중심으로 수출과 직결되는 전략적 기술을 개발하여 수출유망 농산품 발굴 및 세계일류 농산품 브랜드 육성 등 우리 농산품의 해외 수출경쟁력을 강화하고 그로 인한 해외시장 개척 및 농산품수출증대를 목적으로 하고 있다.
- (2) 2008년 신규사업단으로 수출이 유망한 13개 품목의 수출전략 기술개발을 위한 13개 사업단을 선정하였고 향후 수출유망품목 뿐만 아니라 수출경쟁력강화가 필요한 품목까지 그 품목을 늘려갈 계획이다. 금년 지원한 13개 품목 연구사업단은 공통기반기술개발을 위한 과실류 및 과채류 연구사업단(2개 사업단)과 개별품목의 수출전략 기술개발을 위한

제3부 국가연구개발활동 현황

닭, 돼지, 선인장, 백합, 버섯, 토마토, 배, 사과, 단감, 멜론, 감귤 연구사업단(11개 사업단) 등이 있다. 각 사업단에서는 해당 품목의 수출전략 및 대책, 수출확대를 위한 기술 및 품종개발 등을 추진하여 우리 농산품의 수출경쟁력 제고에 직접적이고 획기적인 영향을 미칠 것이다.

〈표 3-59〉 농산품 수출연구사업단 지원현황(2008)

(단위 : 억원, 년)

사업단명	총 지원액	2008 지원액	지원기간	주관연구기관
닭수출연구사업단	40	8	5	건국대학교
돼지수출연구사업단	50	10	5	도드람양돈농협
사과수출연구사업단	30	6	5	경북대학교
멜론수출연구사업단	50	10	5	순천대학교
단감수출연구사업단	30	6	5	경남농업기술원
감귤수출연구사업단	50	10	5	제주대학교
배수출연구사업단	50	10	5	전남대학교
토마토수출연구사업단	50	10	5	상명대학교
버섯수출연구사업단	50	10	5	그린합명회사
백합수출연구사업단	50	10	5	단국대학교
선인장수출연구사업단	15	5	3	경기도농업기술원
과채류공통수출연구사업단	50	10	5	서울시립대학교
과실류공통수출연구사업단	50	10	5	서울대학교

2. 농림기술개발사업 성과활용

가. 연구성과 확산체계

농림수산식품부 및 농림기술관리센터에서는 농림기술개발사업은 실용화·산업화 위주의 기술개발 연구지원을 통해 우리 농수산물의 부가가치를 높이고, 신기술을 성장 동력으로 하는 농식품생명산업을 육성하고 있다. 또한 단순한 연구비지원만이 아니라 농업인, 농림관련 산업체, 농림관련 정책담당자 등의 수요자들을 대상으로 기술이전거래체계 구축 등 연구결과물의 성과확산을 통해 농림기술개발사업의 활용도를 제고하고자 한다.

〈그림 3-40〉

농림기술개발사업 연구성과 확산체계



나. 연구성과 확산체계

(1) 산업체 기술이전

주요 기술거래 방법은 라이선스 형태로 이루어지며, 영리를 목적으로 하는 산업체로 하여금 독점적으로 활용할 수 있는 권리를 부여하여 우수 연구성과의 실용화·산업화를 도모한다.

(2) 농가 기술이전 활용

개발된 기술을 기술수요자인 농업인에게 이전하여 영농현장에 직접 활용할 수 있도록 함으로써 현장애로 해결 및 부가가치를 창출토록 한다.

제3부 국가연구개발활동 현황

(3) 정책반영 및 자료활용

농림수산식품부 및 중앙행정기관, 공공기관, 지방자치단체 등 공공행정기관이 정책입안 및 집행 시 활용하는 형태이다.

〈그림 3-41〉 농림기술개발사업 연구성과 활용형태



다. 기술이전 실적

2008년 11월 30일 현재 산업체 기술이전 및 농가 기술이전 누적건수는 총 338건이며, 이 중 2008년 한 해 동안의 기술이전 실적은 44건(현재 진행중 : 7건)이다. 2007년, 2008년 2개년도의 기술이전 건수는 98건으로 전체 기술이전 건수(338건)의 29%를 차지하고 있어 사업추진체계 개편(2007) 이후 실용화·산업화를 목적으로 하는 농림기술개발사업 추진방향을 잘 보여주고 있다.

〈표 3-60〉 농림기술개발사업 기술이전 현황

(2008. 11. 30. 기준)

기술실시계약건수						
2003 이전	2004	2005	2006	2007	2008	합 계
146	21	34	39	54	44	338건

제6절 재난안전기술분야 R&D 추진

안 승 만
소방방재청 예방전략과

1. 재난안전기술연구개발 개요

가. 추진배경

(1) 매년 반복되는 자연재해 및 인적재난으로 인명과 재산피해 등의 경제적 손실이 발생하고 있다. 근래 발생하는 재난은 간헐적이고 대형화 되는 추세이나 이에 대한 예방 및 조기 대응은 미흡한 실정이다. 과거 복구위주의 재난안전 정책 패턴에서 최근 재난의 “복구 보다는 예방”으로의 패러다임이 전환됨에 따라 선진국에서는 과학기술을 활용한 재난예방을 가속화 하고 있다.

(가) 일본의 경우 2006년도 방재예산 21조원중 연구개발비는 2,353억원(1.1%)이며 재해 예방 투자비중이 86%로 매우 높다.

※ 평균적으로 자연재해 예측 및 저감기술개발에 1달러 투자하면 재해복구비용 7달러 절 약(지구환경보고서 2001)

(나) 최근 10년간 연도별 자연재해 규모를 보면 피해규모가 다소 편차를 보이고 있으나 태풍, 홍수 등 자연재해로 연평균 117명의 인명피해와 1조9,654억원의 재산피해가 발생했다. 특히 2002년 태풍 루사, 2003년 태풍 매미 때 가장 크게 나타났으며, 인명 피해는 1998년 대홍수 때 가장 크게 발생 했다.

〈표 3-61〉 최근 10년간 평균 피해 현황(1998~2007)

(단위 : 백만원)

구분/ 종목	이재민 (인)	사망 (인)	침수면적 (ha)	경제적 손실					
				건 물	선 박	농경지	공공시설	기 타	합 계
연평균	24,305	117	47,115	36,756	5,546	90,080	1,391,749	446,140	1,970,271

(다) 최근 10년간 인적재난은 총 281만건 정도의 사고가 발생하였으며 그 결과 약 6조 원의 재산피해와 379만명의 인명피해가 발생했다. 재난유형별로 보면 발생건수,

제3부 국가연구개발활동 현황

재산피해, 인명피해 모두 도로교통, 화재, 해난 순으로 큰 피해를 주는 것으로 나타났으며, 특히 붕괴와 폭발사고의 경우 발생건수 및 재산피해에 비해 인명피해가 큰 것으로 나타나고 있다.

〈표 3-62〉 최근 10년간 인적재난 유형별 피해 현황(1998~2007)

(단위 : 백만원)

구분	합계	화재	산불	붕괴	폭발	도로교통	환경오염	유도선	해난	기타
발생건수	2,819,861	346,608	4,847	662	1,000	2,398,910	684	28	7,518	59,604
재산피해	6,015,734	1,660,123	92,776	27,530	152,424	2,709,929	356	11	351,856	1,020,729
인명피해	3,798,403	23,787	134	786	2,178	3,723,670	11	52	1,481	46,304

(2) 기술기반의 과학방재를 표방하는 소방방재청은 독자적인 R&D사업의 체계적 기획 및 관리 역량 강화가 필요한 시점이다.

(가) 2004. 6. 1 소방방재청이 행정자치부(현 행정안전부)에서 독립하여 개칭한 이후 국내 재난안전기술개발을 체계적으로 추진하기 위해 전략적 우선 순위에 입각한 기술개발을 추진할 필요성이 제기되었다.

(나) 따라서, 국가 방재기능을 총괄하는 방재청 및 관련 부처의 기능에 맞는 R&D기능 부여 필요성이 대두되었으며 관련 부처와의 협의·조정으로 2006. 3. 23 제14회 과학기술관계장관회의에서 「부처별 방재 관련 R&D역할 재정립(안)」이 마련되었다.

과학기술관계장관회의 주요내용

- ◇ 기존 방재관련 R&D 역할 재정립을 통해 전주기적인 R&D시스템 구축 및 투자효율성 제고
- ◇ 소방방재청에 총괄 업무 및 일정 분야 독자적인 R&D 추진
 - 관리, 기획, 융합, 시스템 기술은 소방방재청 역할
 - 방재청의 임무에 부합하는 R&D사업 이관
 - 부처별 기존 R&D는 사업 종료 시까지 계속 수행

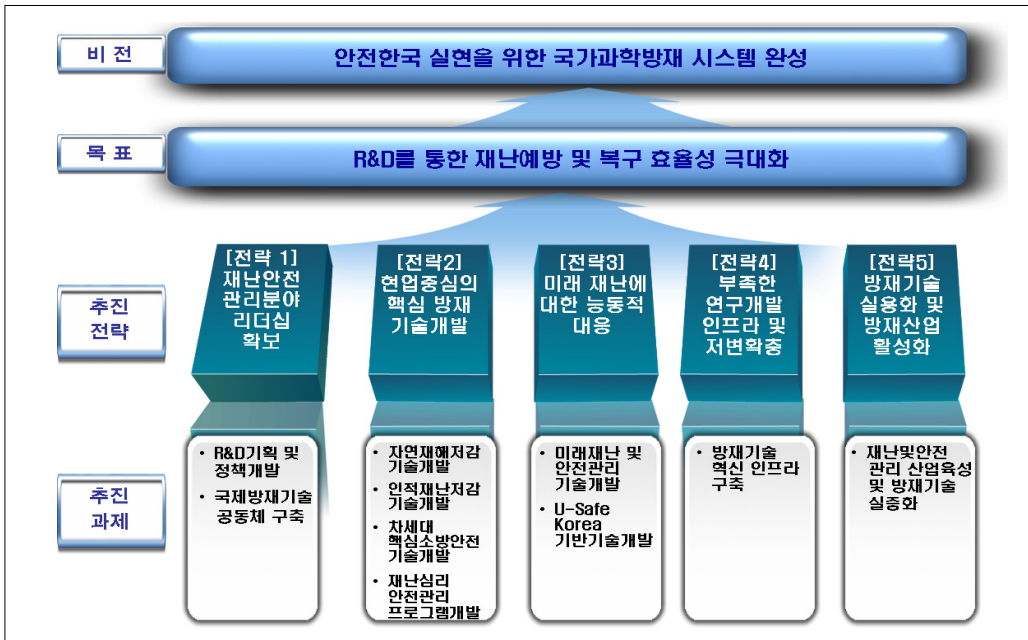
〈표 3-63〉 부처간 방재 관련 R&D 역할조정

조 정 전		조 정 후	
건교부	화재(폭발제외), 산사태, 풍수해	건교부	건물·구조·교량의 안전진단, 화재(건축법령 대상 분야), 하천 및 풍수해 등
		방재청	소하천, 사면붕괴, 화재(소방법령 대상 분야)
		산림청	산불, 사막화 등
산자부	가스폭발, 방제산업 육성지원	산자부	가스폭발, 방제산업 육성지원
기상청	기후예측·예보, 태풍 등	기상청	기상/기후 예측·예보, 해일(감지, 전파 등), 지진분야 등
해양부	해양방재, 해일 등	해양부	해양방재, 해일(해양분야), 적조 등
복지부	생물테러 관련분야	복지부	생물테러 관련 요소 및 기반연구 분야. 다만, 생물테러 시의 긴급대응, 구호, 상황관리 등은 방재청 협조

나. 추진경과

2004	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 소방방재청 개청(6. 1) ▶ 2004. 9. 7 정부혁신지방분권위원회의 과학기술부 집행기능 이관 방안에 따라 자연재해 및 인적재난분야 R&D사업 소방방재청으로 이관(10. 18) <ul style="list-style-type: none"> ◦ 자연재해저감기술개발 사업단(한국지질자원연구원) 4개 과제 ◦ 인적재난안전기술개발 사업단(한국표준과학연구원) 7개 과제
2005	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 소방방재청 연구개발사업처리규정 제정(4. 25, 훈령 제59호) ▶ 2005. 12월 UN 산하 태풍위원회 방재분과 의장으로 선임(방재연구소장)
2006	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 부처간 방재 관련 R&D역할 재정립(3. 23, 제14회 과학기술관계장관회의) <ul style="list-style-type: none"> ◦ 소방방재청에 총괄 업무 및 일정분야 독자적인 R&D 추진 ▶ 2006. 6월 국가자연재난상황관리 사업단(경기대) 지정 및 사업 추진 ▶ 재난안전기술 R&D사업 기획·관리·평가 등 총괄업무를 위해 과학방재팀 신설(7. 1)
2007	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 2007. 7월 「차세대 핵심소방안전기술개발 사업단(한국소방산업기술원)」 지정, 소방분야 R&D사업 추진 ▶ 「재난 및 안전관리기술개발 종합계획(2008~2012)수립」, 제26회 국가과학기술위원회 본회의 심의·의결(12. 20)
2008	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 「소방방재청 R&D사업 중장기(2008~2017)계획」 수립(2. 1) ▶ 「재난안전기술 R&D 기반구축사업추진 기본계획」 수립(2. 1) <ul style="list-style-type: none"> ◦ 연구기획, 국제교류 및 국제공동연구, 산업화지원 등 R&D기반구축사업 추진, 25억원 신규 투자 ▶ R&D 총괄업무 예방안전국 예방전략과로 이관

다. 추진전략



2. 2008년도 R&D사업 현황

가. 추진근거

(1) 관련법령

(가) 재난 및 안전관리기본법 제71조 및 동법 시행령 제77조~제81조

(나) 자연재해대책법 제58조~제59조 및 동법 시행령 제44조

(2) 사업관리·운영 규정 및 지침

(가) 소방방재청 연구개발사업처리규정

(나) 소방방재청 연구개발사업 평가지침

(다) 소방방재청 연구개발사업비 산정·사용 및 정산지침

(라) 소방방재청 연구개발사업단 운영·관리지침

(마) 소방방재청 연구개발사업 보안관리지침

나. 사업현황

2008년도 소방재청 R&D예산 16,179백만원

(1) 재난안전기술개발사업 : 14,651백만원

(단위 : 백만원)

구 분	사업비			사업 규모	주관부서	2008 사업관리			
	2007 (A)	2008 (B)	증감 (B-A)			주 체	설치 연도	관리비	
합 계	12,038	14,651	2,613	72개과제				465	
출연금 사업	자연재해저감 기술개발	4,000	3,710	△290	13개과제	예방안전국 예방전략과	자연재해저감 기술개발사업단 (지질(연))	2004	144
	안전관리기술 개발	2,700	1,800	△900	6개과제		안전관리기술 개발사업단 (표준(연))	2004	90
	차세대 핵심소방안전 기술개발	2,500	2,700	200	9개과제		체세대소방안전 기술개발사업단 (한국소방산업 기술연구원)	2007	121
	R&D 기반구축 (2008년 신규)	-	2,500	2,500	30개 과제				110
	국가자연재난 상황관리 연구개발	350	-	△350	-		자연재난사업단 (경기대학교)	2006	
직접 수행	방재기술 연구개발	2,488	3,941	1,453	14개과제	국립방재 교육연구원 (방재연구소)	방재연구소	2004	-

(2) 방재연구소 운영(인건비 및 기본경비) : 1,528백만원

다. 과제현황

(1) 안전기술개발사업 : 총 6건(계속 3, 신규 3)

2008년도 안전기술개발사업은 인적재난 대비 및 대응기술 개발을 위해 1,800백만원(정부투자)을 투자하여 총 6개 과제를 연구원 및 대학의 연구기관에서 연구개발중에 있으며, 인적재난 안전기술개발사업단(한국표준과학연구원)에서 사업관리를 맡고 있다.

제3부 국가연구개발활동 현황

구 분	연구 과 제 명	연구기간
계속과제	재난현장 정보수집용 스마트카메라 장착형 로봇개발	2007.8.1~ 2009.5.31
	국제위험규격 표준화 및 평가기술개발	
	방재안전공학 차원의 안전사고 분류체계 연구	
신규과제	센서 네트워크기반 다중이용시설 및 공사장 안전관리시스템 개발	2008.7.1~ 2010.4.30
	밀폐공간 및 공사현장의 화재 및 폭발방지를 위한 유증기 측정시스템 개발	
	긴급상황(재난)시의 군중행동모델 개발연구	2008.9.1~ 2009.8.31

(2) 자연재해저감기술개발사업 : 총 13건(계속 8, 신규 5)

2008년도 자연재해저감기술개발사업은 자연재해를 예측하고 근원적으로 대처하기 위해 과학적 원인조사 및 실질적 피해저감을 위한 실용화 기술개발을 위해 3,710백만원(정부투자)을 투자하여 총 13개 과제를 2개 연구원, 10개 대학, 1개 기업 등에서 연구개발중에 있으며, 자연재해저감기술 개발사업단(한국지질자원연구원)에서 사업관리를 맡고 있다.

구 분	연구 과 제 명	연구기간
계속과제	내배수 침수재해 저감기술개발	2008.5.1~ 2009.4.40
	지진해일 저감기술개발	
	퇴적황사 재해 피해평가 및 기술개발	
	산사태 재해 예측 및 저감기술개발	
	사면붕괴 예측 및 대응기술개발	
	소하천 방재시설기준 연구	
	국가 내진성능 목표설정 연구개발	
재난관리 표준 연구개발		
신규과제	강풍 및 대설위험도 산정기법개발	2008.6.1~ 2009.5.31
	재해 경감활동 평가기법 개발	
	효과적인 지역 방재를 위한 도시계획 수립 기법과 지침에 관한연구	
	지구단위 홍수재해 정보시스템 및 침수 재해 저감기술개발	2008.9.1~ 2010.6.30
	국가 가뭄재해 정보시스템 시범개발	2008.9.1~ 2011.6.30

(3) 차세대 핵심소방안전기술개발사업 : 총 9건(계속 5, 신규 4)

2008년도 차세대 핵심소방안전기술개발사업은 성능위주의 소방설계 등 화재피해저감기술 개발과 IT 등 첨단 과학기술과 융화된 소방안전기술개발을 위해 2,700백만원(정부투자)을 투자하여 총 9개 과제를 2개 연구원, 6개 대학, 1개 기업에서 연구개발중에 있으며, 차세대 핵심 소방안전기술개발사업단(한국소방산업기술원)에서 사업관리를 맡고 있다.

구 분	연구 과 제 명	연구기간
계속과제	PBD 표준절차서 및 설계기준 연구개발	2008.9.1~2009.8.31
	U-건물 화재안전관리표준시스템 구축	
	소방공무원 개인안전 첨단장비 기술개발	
	소방검정 성능시험기준 및 시험장치 개발	
	VR기반 소방안전대응 시뮬레이터 프로그램 개발	
신규과제	친환경 고발포 특수 소화약제 연구개발	2008.9.1~2009.6.30
	자기진단와이어침단검사 장비 연구개발	
	호흡용 청정 공기충전기 연구개발	
	초고층 건축물 피난을 위한 제연 시스템 연구개발	

(4) 방재기술연구개발사업 : 총 14건(계속 7, 신규 7)

2008년도 방재기술연구개발사업은 첨단기술과 연계한 방재신기술 및 기반기술개발 등을 위해 3,941백만원(정부투자)을 투자하여 총 14개 과제를 방재연구소(소방방재청 소속기관)에서 수행하였다.

제3부 국가연구개발활동 현황

구 분	연구 과 제 명	연구기간
계속과제	재난 피해조사 자동화기술 개발	2004. 1.1~ 2009.12.31
	지진피해 취약도 함수 국산화 연구	2005. 1.1~ 2008.12.31
	통합형 우수유출저감시설 설치기준 개발	2006. 1.1~ 2009.12.31
	u-safe Korea 시스템 개발	2007. 1.1~ 2009.12.31
	원격탐사자료를 활용한 태풍재해 응용 DB 구축	
	기후변화 및 사회구조 변화에 따른 재난발생 메커니즘 규명 및 방재대책	
	산지유역 토사유출 저감기술 개발	
신규과제	특정관리대상시설의 종합안전관리시스템 개발	2008. 1.1~ 2009.12.31
	재해정보 분석을 위한 방재정보분석 체계 구축	2008. 1.1~ 2010.12.31
	강우자료를 활용한 급경사지 재해사전대피 예·경보시스템 구축	
	홍수 및 세굴로 인한 교량의 피해예측 및 저감기술개발	
	국지적 이상호우에 의한 산지 소하천 유역의 돌발홍수 피해예측시스템 개발	2008.7.18~ 2010.12.31
	급경사지 현장조사 표준시스템 개발 연구	2008.7.18~ 2009. 9.30
	목조건축물의 내진성능 평가기술개발	2008.7.18~ 2010.12.31

(5) 재난안전기술 R&D기반구축사업 : 총 31건

재난안전기술 R&D기반구축사업은 2008년도 신규사업으로 재난안전분야의 연구기획, 국제 교류 및 공동연구, 산업화지원 등 연구 인프라에 대한 투자를 통해 연구생산성을 제고하고 사전 예방 중심의 과학방재시스템 구축을 목적으로 2,500백만원(정부투자)을 투자하여 총 31개 과제를 연구원, 대학, 중소기업 등에서 연구개발하고 있다. 차세대 핵심소방안전기술개발사업단(한국 소방산업기술원)에서 사업관리를 맡고 있다.

제3장 부처별 연구개발사업 추진

구 분	과 제 명	연구기간
연구 기획사업	소 계 (7개 과제)	
	과학방재 연구관리종합정보시스템 구축	2008.7.1 ^{8월} ~2009.2.28
	재난안전관리산업 실태조사 및 육성방안 연구	2008.7.1 ^{5월} ~2008.11.30
	재난안전관리 전문인력 양성 기획연구	
	낙뢰피해 기준정립 및 경감대책의 구축방안 연구	3월
	병원전 119응급의료시스템선진화 기술 기획연구	2008.7.1 ^{7월} ~2009.1.31
	방독면 규격 기준 재설정 및 보급확대 연구	2008.7.1 ^{9월} ~2009.3.31
위험물시설의 안전거리 기준 적정성 연구	2008.7.1 ^{6월} ~2009.12.31	
국제공동 연구사업	소 계 (4개 과제)	
	제9차 아시아 태평양 재난 의학회	2008.11.2 ^{3일} ~2008.11.4
	방재관리시스템 운영을 위한 국제세미나 (풍수해 예측 및 대응)	2008.9.24 ^{2일} ~2009.9.25
	재난안전분야 국제기구와 공동 교육·연구프로그램 개발	
부산시 방재를 위한 Prototype 풍수해 정보 시스템 구축	2008.7.1 ^{1년} ~2009.6.30	
산업화 지원사업	소 계 (20개 과제)	
	유무선 화재감지시스템 개발	2008.7.1 ^{1년} ~2009.6.30
	사찰 및 목조 문화재용 미분무 패키지 소화설비 개발	2008.7.1~2009.6.30
	3차원 GIS를 이용한 초고층 피난시뮬레이션 프로그램 개발	2008.7.1~2009.6.30
	축광 및 LED 비상유도등 개발	2008.7.1~2009.6.30
	공동주택 피난을 위한 공간형 피난사다리 개발	2008.7.1~2009.6.30
	고온 발포성 방염, 난연소재 개발	2008.7.1~2009.6.30
	친환경 경량골재 개발을 통한 난연성 경량 콘크리트패널의 내장시스템 개발 연구	2008.7.1~2009.6.30
	스프링클러용 스프링시트 개발	2008.7.1~2009.6.30
	신개념 푸쉬폴밸브를 적용한 화재대피용 자급식 호흡기구 개발 연구	2008.7.1~2009.6.30
	특수구조물 화재에 대응가능한 소방대 전용 고압수관통 살수시스템 개발	2008.7.1~2009.6.30
	건설구조물의 안전관리 모니터링을 위한 다중 센싱 무선 계측시스템 개발	2008.7.1~2009.6.30
	무선 네트워크 기반의 산업용 가스 경보기 개발	2008.7.1~2009.6.30
	국민보급형 화재대피용 보호복 개발 연구	2008.9.1~2009.8.30
	UCC 기반의 인터넷 3차원 재난 정보공유 서비스 개발	2008.9.1~2009.8.30
	고성능 근거리 위치인식 기술을 적용한 화재진압 소방관의 위치추적 및 효과적인 화재진압 시스템 개발	2008.9.1~2009.8.30
	감압, 게이트밸브 일체형 알람밸브 개발	2008.9.1~2009.8.30
시설재배 농가의 폭설, 폭우 재해예방을 위한 시설재배지 기상정보 취득 및 제어신호 전송기 개발	2008.9.1~2009.8.30	
치수매트를 이용한 저수지 월류시 체체보호기법 개발	2008.12.1~2009.11.30	
시추자료의 투명기법을 이용한 암반절취면 안전성 평가기술개발	"	

3. 2008년도 추진실적 및 성과

가. 정책추진 성과





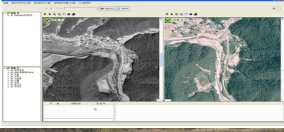

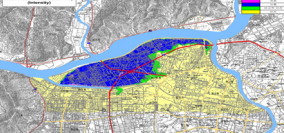
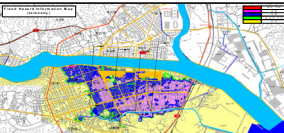
부·처별로 추진하고 있는 재난 및 안전분야 기술개발 현황을 조사·분석하여 5년 단위의 범 부처 차원의 「재난 및 안전관리기술개발 종합계획(2008~2012)」을 2007년도에 수립(2007. 12. 20 국가과학기술위원회 본회의 심의·의결)하였으며, 5년 단위 종합계획의 실행력 확보를 위해 연도별 추진계획인 2008년도 「재난 및 안전관리기술개발 시행계획」을 수립하여 국가과학기술위원회 운영위원회에 2008. 7. 22 보고하였으며, 확정된 시행계획을 관계 부처에 통보하여 실행토록 하였다.

또한, 2004. 10월 과학기술부로부터 R&D사업을 이관 받은 후 재난·안전관리기술개발을 체계적으로 추진하기 위해 2008. 2. 1 「소방방재청 R&D사업 중장기(2008~2017)계획」을 수립하여 시행하였다. 추진전략으로는 재난안전관리분야 리더쉽 확보, 현업중심의 핵심 방재기술 개발, 미래 재난에 대한 능동적 대응, 부족한 연구개발 인프라 및 저변확충, 방재기술 실용화 및 방재산업 활성화 등에 중점을 두어 향후 10년간의 기술 로드맵에 의거 실행기로 하였다.

나. 연구개발 추진실적

2008년도 재난안전기술 R&D사업 주요성과를 보면 특허출원 19건, 특허등록 5건, 논문게재 106건이 있었으며 이중 SCI 논문은 9건으로 조사되었다.

특히, 안전기술개발사업에서 센서네트워크기반 인적재난 U-방재관리기술개발 과제에서 센서 네트워크 데이터 통합관리방법에 대한 기술을 관련 중소기업에 이전하여 기술료 20백만원을 징수하였으며, 학술발표회 및 연구성과 발표회를 주관연구기관별로 실시하는 등 다양한 연구 활동을 전개하였다.

   	<p>□ 과제명 : 긴급기동용 현장대응 소방장비 개발</p> <p>□ 연구성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 미분무소화장치 탑재 기술 및 비상시 기동성/안전성 확보 장치 기술 개발 ○ GPS와 와이브로 통신 적용한 쌍방향 무선인터넷 기술 적용한 유비쿼터스 시스템 기술개발 및 소방안전정보 운용 시스템 개발
  	<p>□ 과 제 명 : 피해조사 자동화 기술개발</p> <p>□ 연구성과 : 지상 및 항공·위성영상기반 피해조사시스템 통합구축 및 시범적용</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 논 문 : 재해피해조사 자동화를 위한 실용시스템 구축(한국재난관리표준학회) 등 국내4편, 국외4편 ○ 학술기사 : 항공/위성 정보를 활용한 재해피해조사(기상청 기상기술정책지) ○ 태풍위원회 3개분과 국제공동워크숍 발표(중국, 9월) ○ 중앙합동조사단 지원(7월 경북 봉화군, 8.4~8.6)
 	<p>□ 과 제 명 : 재난 현장 정보 수집용 스마트 카메라 장착형 로봇 개발</p> <p>□ 연구성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 웹기반의 무선 영상/데이터 통신시스템 개발 ○ 재난현장 탐색용 소형 로봇 1차 시작품 개발
 	<p>□ 과 제 명 : 내배수 침수재해 저감기술개발</p> <p>□ 연구성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 도시지역의 내배수 재해 예보기법의 개발과 홍수위험지도 작성 및 내배수 홍수분담시설의 정량적 평가기법 개발 ○ 내배수시설물 수방 및 대피기준과 도시침수 대응/복구 계획 수립 방안 제시
	<p>□ 과 제 명 : 밀폐공간 및 공사현장의 화재와 폭발 방지를 위한 유증기 측정 시스템 개발</p> <p>□ 연구성과</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 유증기 측정기의 성능평가를 위한 가스의 유량-온도-습도 조절장치 개발 ※ 특허출원 : 가스의 유량-온도-습도 조절장치

4. 2009년도 사업 추진방향

2009년도는 소방방재청 개청 이후 독자적으로 R&D사업을 시작한지 4년차가 되는 해로서 재난 안전기술개발을 통한 R&D기반 및 과학방재 구축을 가속화하는 해가 될 것이다.

범 부처 차원의 「2009 재난 및 안전관리기술개발 시행계획」 수립을 통해 부처간 유사·중복 분야 해소 및 필요기술의 연구협력을 강화해 나갈 계획이다.

기후변화 및 사회구조 변화에 따른 재난발생 매커니즘 규명 및 방재대책 마련 등 국가중점 과학기술 개발을 위한 글로벌 이슈 관련 연구개발을 추진할 것이며, 재난현장에서 활용될 수 있는 현업화 및 실용화 중심의 기술개발을 집중 지원할 계획이고, 재난안전 산업체의 경쟁력 강화를 위해 연구성과의 사업화·제품화 지원 및 관련 중소기업의 애로기술을 적극 지원할 계획이다.

제7절 국토해양분야 R&D추진

박 상 민

국토해양부 연구개발담당관실

1. 국토해양기술연구개발사업의 개요

가. 추진개요

국토해양기술분야는 도로, 철도, 건축물, 항공, 물류, 항만, 해양과학기술 등 공공성이 강하여 국가기간산업의 생산성 제고와 해외시장 진출확대를 목표로 한 성격이 크다. 그러나 이러한 위상에 비하여 지금까지 R&D투자실적은 제조업 중심의 타부처와 비교할 때 미약한 수준이다. 이와 아울러 지식정보화시대, 이상기후환경, 친환경 대체에너지개발 등 최근의 여건변화를 반영한 지속가능하고 전략적인 미래성장동력 확보를 위한 기술개발이 더욱 필요한 시기이다.

국토해양분야는 국가경제 및 국민 삶에 직접적으로 영향을 미치기 때문에 R&D 역시 이러한 수요를 충족시킬 수 있어야 한다. 국토해양부는 건설, 교통, 해양 등 각 분야 및 산,학,연 등 다양한 연구수행자가 참여한 장기적인 R&D전략으로써 건설교통 R&D중장기계획(2007.12) 및 해양과학기술중장기계획(2008.2)을 수립하여 R&D사업을 추진하고 있다.

2. 추진현황

가. 사업추진현황

국토해양부는 2008년도에 건설기술혁신(727억원), 플랜트기술고도화(111억원), 미래철도기술개발(529억원), 해양광물자원탐사 및 이용기술개발(84억원), 해양생명공학기술개발(117억원) 등 31개 사업에 대하여 총 4,733억원을 투자하고 있다.

나. 주요사업 추진내용

(1) 건설기술혁신사업

(가) 사업목적

국가 SOC 시설물의 지능화·고도화 및 고효율 저비용화를 통한 건설기술혁신의 달성

(나) 기대효과

- ① 도로이용자 및 자동차의 이동성 향상, 교통안전성 확보 및 쾌적성 증진, 재해로부터의 국민의 생명 및 재산 보호 등 국민의 삶의 질 향상
- ② 사업기간 단축을 통한 공사비 절감효과, 시설물 유지관리비용 절감 및 구축원가 감소 등 건설 생산성 혁신을 통한 재정 부담 절감
- ③ IT, NT 등의 첨단기술과 건설기술의 접목을 통한 건설기술 고도화 기대

(2) 플랜트기술고도화사업

(가) 사업목적

핵심공정, 기본설계 및 플랜트 실증을 통해 국내 적용 및 해외플랜트 수출증대를 통한 국부창출

(나) 기대효과

- ① 첨단 플랜트 건설기술 자립화, 해외 진출시 경쟁력 확보 및 유망 플랜트 기술체계 확립
- ② 엔지니어링 비용절감을 통한 기업생산성 향상 및 해외플랜트 수주증가를 통한 플랜트 사업 매출 증대

(3) 교통체계효율화사업

(가) 사업목적

미래지향적 신개념 교통 시스템 기반 및 요소기술을 개발하여 국민 삶의 질을 향상시키고 교통체계의 효율성 증대

제3부 국가연구개발활동 현황

(나) 기대효과

- ① 선진국의 2배에 이르는 물류비용의 저감기술개발로 물류비용 감소 및 차량안전 관련기술을 개발하여 교통사고비용 감소
- ② 최첨단 미래형 교통기술개발을 통한 교통혼잡비용 저감과 첨단 대중교통시스템 개발을 통한 국민의 편리성 확보

(4) 미래철도기술개발사업

(가) 사업목적

- ① 철도 시스템의 고효율·고속화, 접근성 제고, 친환경적 철도구현을 위해 최첨단 미래 철도시스템 개발
- ② 안전성과 친환경성을 갖춘 세계 일류 수준의 철도기술을 확보, 국내외 철도시장의 능동적 대응과 지속 가능한 미래 성장 동력산업의 기술기반 조성

(나) 기대효과

- ① 고속철도
 - 선진국과의 대등한 기술경쟁을 통한 해외수출기반 확보 및 수출경쟁력 강화
- ② 일반철도
 - 톨링 시스템을 통한 기존선의 속도향상으로 지역개발에 대한 불균형 및 지역갈등 해소, 영업수익 증가와 국가 물류비용 절감 기대
 - 철도안전 관련규정 및 제도에 대한 기술적 근거 마련 및 국가안전관리체계 확립

(5) 항공선진화사업

(가) 사업목적

국가 신 성장사업을 창출하여 국토균형발전 및 국가 교통 경쟁력을 향상시켜 21세기 항공안전 선진국 G-10 진입을 목표로 범국가적 항공운항 종합안전체계를 구축하기 위한 항공안전 핵심 기술을 개발

(나) 기대효과

- ① 항공안전종합체계 구축으로 항공안전 5대 선진국 진입 및 국가브랜드 가치 제고
- ② 지능형 화물처리 시스템 구축을 통한 화물 처리능력 향상
- ③ ICAO 차세대 항행시스템 전환에 따른 기술 국산화를 통한 막대한 국가예산 절감

(6) 해양생명공학기술개발사업

(가) 사업목적

육상자원 소재고갈에 대비, 해양생물 유래 신소재, 해양천연물신약, 해양바이오에너지 개발과 산업화를 통하여 고부가가치 신성장 동력산업 창출

(나) 기대효과

- ① 해양생물자원을 이용한 환경 친화적 바이오 신소재 개발을 통해 기술 선점 및 로열티 획득을 통한 경제적 이익 창출
- ② 2013년까지 세계해양바이오 산업시장의 5%(1조원 규모) 점유 및 2010년 국내 바이오산업 시장의 10% 이상 점유

(7) 해양에너지실용화기술개발사업

(가) 사업목적

우리나라 해상에 광범위하게 분포하는 조력·조류·파력, 해상풍력, 온도차 등 여러 형태의 해양에너지를 경제적으로 개발하고 효율적으로 활용할 수 있는 집합적 기술 개발

(나) 기대효과

- ① 조력(시화호, 인천만, 가로림만, 강화), 조류(울돌목, 장죽수도, 맹골수도), 파력발전(제주도)의 해양에너지 개발 시 연간 6,760GWh의 전기 생산을 통해 연간 약 1조1천억원의 수입대체효과 및 약 301만톤의 CO₂ 저감효과 발생
- ② 해양에너지 기술수준을 2012년까지 선진국 대비 87.1%, 2020년까지 94.3% 확보(2008년 현재 78% 수준)

(8) 기후변화대응기술개발사업

(가) 사업목적

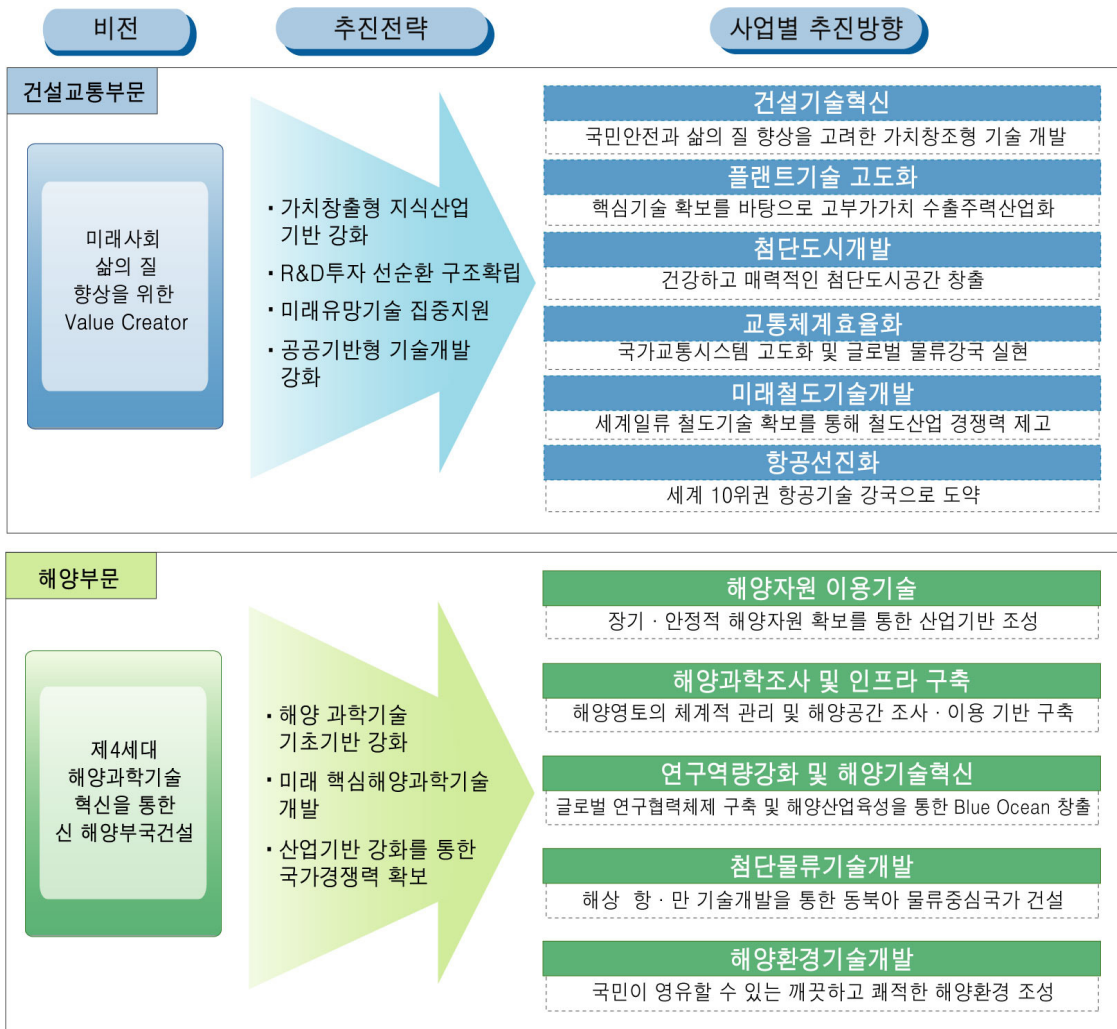
해양을 매개로 기후변화에 대응하기 위한 온실가스 저감 및 저장, 기후변화 예측·관측, 연안 재해방지 등 해양분야 핵심기술 개발

(나) 기대효과

- ① CO₂ 해양저장기술로 2015년 이후 연간 1백만톤 CO₂를 감축하고 2050년까지 연간 1억톤 CO₂를 처리하여 매년 2조원 이상의 환경비용 절감
- ② 연안역 CO₂ 저감 해조벨트 이용 및 개도국 대상의 해외 CDM사업 추진
- ③ 해양온난화에 따른 중장기적 해양환경변화 예측으로 국가 연안개발 계획 수립 및 해양 적용 능력 향상

다. 추진전략 및 추진방향

국토해양 R&D사업에 있어 보다 체계적인 추진을 위하여 중장기계획 수립을 통하여 건설, 교통, 해양 등 관련 부문의 비전 및 추진방향을 마련하여 추진하고 있다.



라. 주요 성공사례

최근의 국토해양 R&D예산 증가에 힘입어 R&D사업을 통한 성공사례도 지속적으로 증가하고 있다.

- 동상방지층의 설치기준 연구결과(2002~2005)를 통해 불필요한 도로동상방지층의 설치억제로 2,190억원의 예산 절감효과
- 교량 고성능강재(High performance Steel for Bridges)를 개발(2006)하여 제조기간 단축(28일→21일), 가격경쟁력 10%이상 확보
- 고속철도기술개발사업(2002~2006)을 통해 부품 국산화율 92% 달성, 세계 4번째 352km/h 돌파(2004)
- 세계 4번째로 고무차륜 무인운전 경량전철시스템 개발(2004)
- 이어도 해양과학기지 건설(2003), 위그선개발(2004), 6,000m급 무인잠수정개발(2006), 지구관측시스템(GEOSS) 이용탐사 기술개발
- 부산항 등 24개 컨테이너 전용터미널에 RFID기술 기반 인프라를 구축(2006~2007)하여 해운물류 분야에 유비쿼터스 기술을 세계최초로 적용
- 태평양 심해의 미래 광물자원확보를 위해 2002년 단독개발광구(7만5천km²)및 2007년 약 2만km²의 해저 광물자원(해저열수광상) 독점 탐사권 확보

3. 향후계획

국토해양부는 향후에도 건설교통산업의 고부가가치화 및 신해양강국건설을 위한 미래해양과학기술개발에 적극적으로 투자할 것이며, 저탄소 녹색성장 및 기후변화에 적극 대응하기 위한 분야 등 국가적 관심사항분야에 대하여 적극 발굴하고 추진할 것이다.

제8절 문화분야 R&D 추진

김 경 영
문화체육관광부

1. 2008년도 R&D 정책방향

가. 추진 배경

향후 세계경제는 문화와 기술이 결합된 ‘창조경제시대’로 전환 될 것으로 전망되며, 콘텐츠

제3부 국가연구개발활동 현황

산업은 창의성, 감성, 재능 등 무형자산을 기반으로 ‘저탄소 녹색성장’을 견인할 고부가가치 미래 산업이자 한국을 창조경제로 전환시킬 대표적인 분야로 중요하게 부각되고 있다. 또한 콘텐츠 산업이 디지털 융·복합 형태로 급격히 진화함에 따라 게임, 영상·뉴미디어, 가상세계, 공연·전시·창작 등의 분야에 기술이 접목된 문화기술(CT)이 콘텐츠산업 성장에 새로운 기회를 제공하고, 미래 신시장(Blue Ocean)을 창출할 것으로 예측되고 있다.

이러한 환경변화에 따라 신정부에서는 2012년 세계 5대 콘텐츠산업 강국 실현을 국정과제로 설정하고 콘텐츠산업을 신성장 동력 산업으로 육성하기 위해 ‘콘텐츠산업 비전과 육성전략’을 수립하는 등 적극적으로 대응하고 있다. 이에 따라 콘텐츠산업 발전을 뒷받침하기 위해서는 콘텐츠의 질을 좌우하는 중요 변수²⁾이자 콘텐츠산업 핵심기반이 되는 문화기술(CT) R&D에 대한 투자확대 및 중장기 비전 및 기술로드맵 수립, 세계적인 수준의 기술 경쟁력을 확보하는 일이 중요한 과제로 등장했다.

나. 연구개발 기본방향 및 추진전략

2008년 정부조직개편으로 콘텐츠진흥체계가 일원화됨에 따라 그간 문화부의 CT(18대 분야), 구 정통부의 DC(5대 분야) 등으로 분산되어 추진해 오던 R&D 업무를 통합적으로 추진할 수 있는 여건이 마련되었다. 이에 따라 통합된 환경에서 연구개발 업무를 체계적으로 추진하기 위해 ‘기술경쟁력 우위 분야에 대한 지속적인 투자확대’, ‘신시장 개척이 가능한 콘텐츠 기술 개발과 사업화 추진’, ‘기술기획체계 및 R&D 추진체계 정립을 통한 선진화’를 연구개발 정책의 기본방향으로 설정하였다.

한편 추진전략으로는 ‘콘텐츠진흥체계 일원화 및 융합시대에 부응하는 새로운 CT R&D 정책의 기본방향 정립’, ‘문화기술의 중장기 비전 및 목표를 달성하기 위한 추진체계 구축’, ‘기술-시장-정책의 효과적인 연계를 위한 중장기 기술로드맵 수립 및 핵심기술 개발’, ‘콘텐츠산업의 전략적 육성을 위한 CT R&D 예산의 대폭 확대’를 중점 추진전략으로 설정하였다.

2. 연구개발 추진성과 및 주요사업

2008년도 연구개발 주요성과는 ‘문화기술 R&D 기본계획(2012)’ 수립 등 정책적 기반 확립, 콘텐츠산업의 육성을 뒷받침하기 하기 위한 2009년 R&D 예산의 대폭적인 확대, 콘텐츠 관련 기반원천 및 응용기술을 개발함으로써 콘텐츠산업 발전에 기여한 것이 대표적인 성과라 할 수

1) 창조경제는 문화예술과 경제, 기술이 접목된 것으로 각종 문화유산, 회화와 조각 등 작품, 공연 예술, 출판, 영화, 비디오게임, 뉴미디어, 디자인 등 창조적 상품과 서비스를 포괄

2) 괴물, 디워, 스파이더맨 3, 황금나침반 등 최근 블록버스터 영화 제작비에서 CG 비용이 1/3이상 차지

있으며, 주요내용은 다음과 같다.

첫째, 콘텐츠진흥체계 일원화에 따라 통합된 환경에서 문화기술 R&D에 대한 종합적인 정책적 비전을 제시하기 위해 각계 전문가 46명으로 CT R&D 기획단을 구성하여 ‘문화기술(CT) R&D 기본계획(2012)’을 수립, 국과위에 보고하고 최종 확정하였다(12월). ‘문화기술 R&D 기본계획’에는 게임, 영상·뉴미디어, 가상현실, 창작·공연·전시, 융복합, 공공문화서비스 등을 6대 핵심 전략분야로 선정하고 18대 중점추진과제 및 중점추진과제별 핵심기술을 도출하여 반영하였다.

둘째, 세계 5대 콘텐츠산업 강국을 실현하기 위해서는 기반이 되는 CT R&D에 대한 투자 확대가 절대적으로 필요하다고 판단하고, 2009년도 연구개발 예산을 대폭적으로 확대하였다(2008년 439억 → 2009년 744억원). 또한 확대된 예산에 따라 기존의 소액다건식 과제 중심에서 산업계에서 즉시 필요로 하는 기술과 중장기적인 차원에서 경쟁력을 가질 수 있는 원천기술 확보를 위한 중대형 과제를 병행하여 추진키로 하고 2009년도 과제발굴 및 기획을 위하여 통합 과제기획위원회를 구성·운영하여 각 분야별 핵심기술 과제 22개를 발굴하였다.

셋째, 핵심기술개발은 크게 기초원천 기술, 대학 내 특성화된 연구 환경을 활용한 CT 기초 연구 및 신기술 개발, 콘텐츠산업의 특성을 반영한 업계에서 즉시 필요로 하는 기술개발 등에 주안점을 두고 추진하였다. 차세대 게임, 디지털영상, 가상현실, 방송영상, u-러닝 등 디지털 원천기술 개발 11개 과제, 콘텐츠산업에서 필요로 하는 핵심기술과제 21개 과제, 대학 내 CT 연구소 13개(신규 3개 포함)를 지원하였다. 또한 지역특화 전략문화상품 개발 및 산학연 협력 체계 구축을 위해 지역문화산업연구센터(CRC) 지원과제 12개(신규 4개 포함)를 추진하였다. 특히, 2008년에는 세계시장 진출을 목표로 극장용 애니메이션 프로젝트를 공모하여 글로벌 제작사와 공동으로 프로젝트 기반의 기술개발 사업을 처음으로 추진키로 하고 연구개발에 필요한 자금을 매년 10억원 내외 3년 동안 지원키로 하였다. 향후 단계별로 게임 등 다른 장르로 확대하여 추진할 계획이다.

CT가 IT, BT 등과 함께 그간 6대 미래유망기술로 주목받았음에도 불구하고 정부차원의 투자는 국가전체 R&D 예산의 0.6%(2008년 기준) 수준으로 매우 미흡하였다. 그럼에도 불구하고 기술개발의 정량적인 성과 측면에서는 연평균 특허 증가율 100%(2004~2007 CAGR), 연평균 논문 증가율 87%(2004~2007 CAGR)를 R&D 투입비용 대비 특허출원은 6T분야 중 2위를 차지하는 성과를 나타냈다. 산업적인 측면에서는 우리나라 업체가 최초로 헐리우드 메이저 영화의 기술개발 부문을 단독으로 수주하는 성과를 거두기도 하였다. 이러한 성과는 우리나라 콘텐츠산업의 잠재적인 경쟁력을 확인하고 CT R&D 활성화를 위한 발판을 마련했다는 데 큰 도움을 주었다고 평가된다.

〈표 3-64〉

2008년 주요 CT R&D 사업

사 업 명		주 요 내 용
문화콘텐츠산업 기술개발지원 (103억)	CT 핵심기술개발	영화(영상), 게임 등 장르별 콘텐츠 제작 및 서비스에 필요한 핵심기술, 콘텐츠 보호유통 등 공통기반 기술, 공공기술 분야 기술 개발 추진
	문화기술 연구소 육성	인문사회학·예술·감성공학과 과학기술간 융합기술 연구개발 지원을 위해 매년 대학 내 연구그룹을 CT연구소를 지정 육성
	글로벌 콘텐츠 제작 프로젝트 기술개발 지원	국내 콘텐츠산업의 글로벌 경쟁력 제고 및 성공모델 제시를 위해 글로벌 콘텐츠 업체와 공동으로 글로벌 유통·배급이 가능한 프로젝트 기반의 기술개발 지원
관객지향형 공연예술 기술개발 (10억)		무대공연 가상현실 리허설 시스템 개발, 무대장치 자동화 시스템 개발 등 공연예술에 첨단기술을 접목하여 공연산업의 경쟁력 제고
문화콘텐츠 창작기반 기술개발 (10억)		스토리텔링기술개발 로드맵 수립, 스토리텔링 기획, 창작을 지원하는 지능형 S/W 제작, 국내외 스토리 서사구조 분석, 모티프 유형에 의한 스토리 정리·분석 및 스토리텔링 DB 구축 등
지능형 문화공간 구현기술개발 (10억)		문화공간과 및 지리정보를 접목하고 문화자원·지형 등 다양한 시공간 정보 DB를 범주화·분류 체계화하여 시각적으로 연출할 수 있도록 서비스 프레임워크 및 아키텍처 개발
지역문화산업 연구센터(CRC) 지원 (30억)		지역별 문화산업연구센터의 지역특화 문화상품 연구개발 과제(프로젝트)로 2005년부터 2008년까지 총 40개 과제 선정·지원
디지털콘텐츠 기술개발 및 표준화 (240억)		디지털영상, 차세대 게임, 사용자 중심 콘텐츠 보호/유통 기술, 가상현실(VR), u-러닝 산업 활성화 등 디지털콘텐츠원천기술개발
디지털콘텐츠포매팅 연구개발 (5억)		디지털미디어 콘텐츠 포매팅 산업현황 조사, 제작 매뉴얼 개발, 파일럿 기획 등
스포츠과학기반 기술개발 (30억)		스포츠과학 핵심 요소기술, 미래형 첨단 스포츠 인프라 기반 기술, 스포츠 용품 기술혁신 등

3. 향후 계획

문화체육관광부는 2012년 세계 5대 콘텐츠 강국 실현을 위해 기반이 되는 CT R&D를 한층 강화하고, 세계적인 기술 우위를 확보하여 시장을 선점하기 위하여 전력을 다할 예정이다. 종전의 CT R&D가 단기적 현안의 공급자 중심의 기술개발이 중심이었다면, 앞으로는 중장기적인 미래 전망에 의한 일관성 있는 R&D 전략, 산업의 기술수요에 적극 반영하는 등 실용적인 R&D를 본격적으로 추진할 방침이다.

먼저, 글로벌 기술 경쟁력 확보를 위해서 2008년 수립한 문화기술 R&D 기본계획의 기술 로드맵을 바탕으로 게임, 영상·뉴미디어 등 6대 핵심전략 분야 18대 중점추진과제에 대한 기술개발을 본격적으로 추진한다. 단순 기술개발을 지양하고 미래 기술예측, 기술동향조사, 기술영향평가 등을 통한 시장환경을 철저히 분석하고 반영하여 과제기획 초기 단계부터 “수요-공급”, “기술-시장”을 밀접하게 연계, 시장 지향성 R&D 패러다임을 반영하여 추진할 계획이다. 또한 C&D(Connect & Development) 방식의 개방형 연구개발 지향, 국제협력 공동기술 개발로 글로벌 경쟁력 확보, 글로벌 시장 진출을 위한 지원체계 구축, 기술개발 단계별 버저닝(Stage-gate Versioning)³⁾을 통한 다양한 형태의 기술 활용을 도모할 계획이다.

다음으로는 R&D 투자의 효과성과 효율성을 극대화하기 위하여 5단계 기술혁신체계(과제기획 → 선정 → 수행관리 → 평가 → 활용)를 구축하고, R&D 주체(정부기관·관리기관·수행기관)별 책임자를 지정하여 R&D 전과정을 체계적으로 기획·관리·운영하기 위한 3P(PO-PD-PM)⁴⁾ 제도를 도입하여 기술정책 프레임워크를 구축할 예정이다. 아울러, 실적부진과제 강제탈락제도 도입, 추적평가, 콘텐츠산업 특성에 맞는 평가관리 체계 구축 등 시장 및 성과지향 중심의 R&D 평가관리 체계를 확립할 방침이다.

셋째, CT 성장기반 선진화를 위해서 융합환경에 부응하는 법·제도 정비, CT 기술 이전 및 사업화 지원체계 확립, 기술이전 Biz센터 운영, 첨단기술과 문화의 통합적 소양과 지식을 갖춘 창의융합 인재양성, 민간과 정부의 역할분담 및 산학연 기술협력/지재권공유 등 협력을 통한 기술이전을 활성화할 계획이다.

이를 통해 2012년까지 현재 80% 수준에 머물러 있는 CT 기술수준을 최고 기술 보유국 대비 90% 이상을 확보하여 세계적인 기술경쟁력을 확보하고 사업화 성공률을 20%→40%로 확대, CT 6대 분야 전략산업 매출 37조원→54조원으로 확대, CT분야 전략산업 분야에 11만 명의 신규 고용을 창출하여 우리나라 경제 발전에 중추적인 역할을 담당하고자 한다.

3) 버저닝 전략 : 기술개발 단계(Stage)를 세분화하여 각 단계별 개발된 기술에 다양한 콘텐츠 장르를 접목하여 차별화된 상품개발

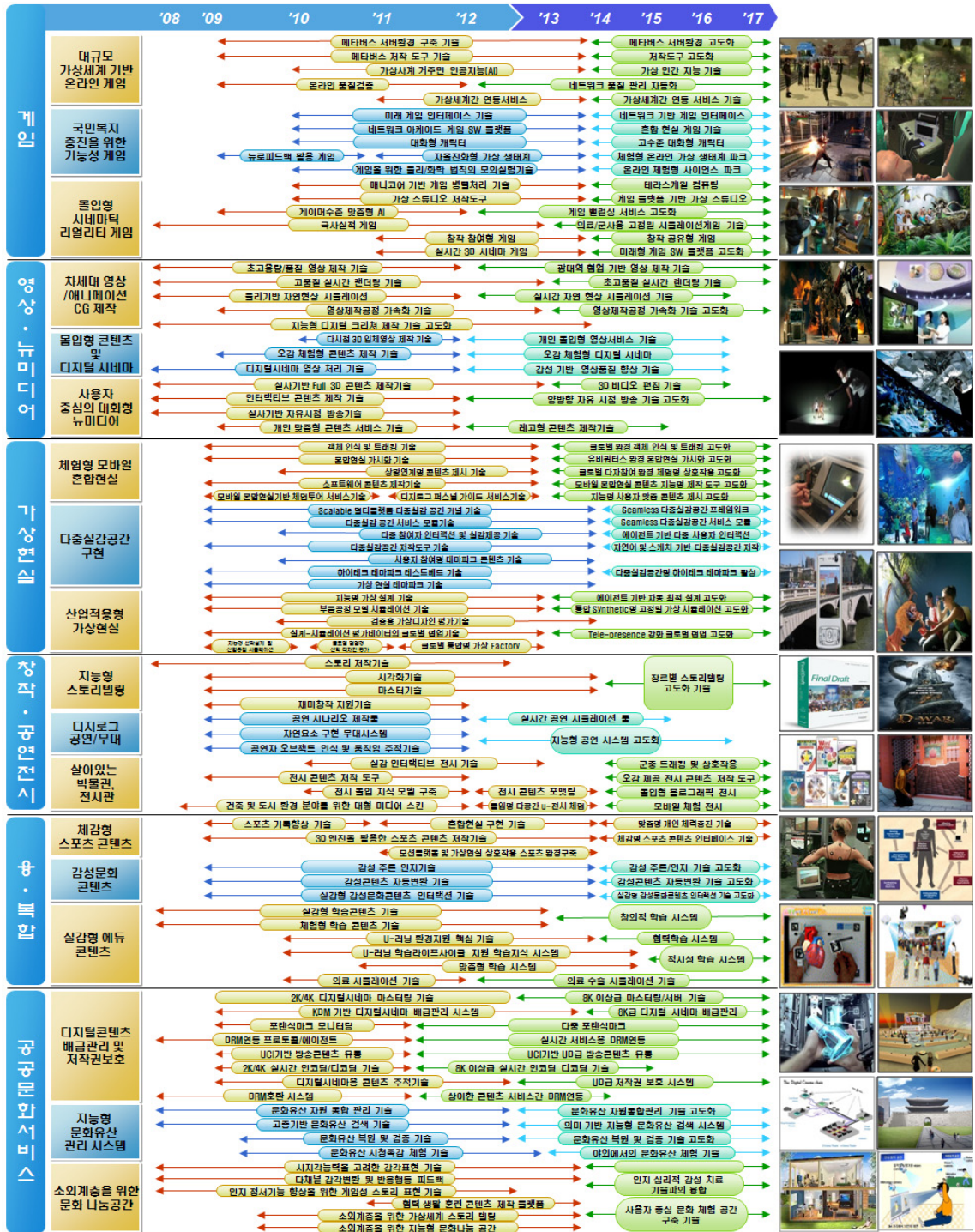
4) 3P(PO-PD-PM) : PO Plan Officer, PD Program Director, PM Project Manager

〈표 3-65〉 6대 핵심전략 분야별 중점추진과제 및 목표

핵심전략 분야	중점추진과제	비전 및 목표(2012)
게 임	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 대규모 가상세계 기반 온라인 게임 ▪ 국민복지 증진을 위한 기능성 게임 ▪ 몰입형 시네마틱 리얼리티 게임 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 세계 3대 게임강국 실현 ▪ 선진국대비 기술수준 85%→90% ▪ 신시장창출 1조2천억
영상·뉴미디어	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 차세대 영상/ 애니메이션 CG제작 ▪ 몰입형 콘텐츠 및 디지털 시네마 ▪ 사용자 중심의 대화형 뉴미디어 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 세계 5대 영상강국 실현 ▪ 선진국대비 기술수준 82%→90% ▪ 신시장창출 2조3천억
가상현실	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체험형 모바일 혼합현실 ▪ 다중실감 공간구현 ▪ 산업 적용형 가상현실 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 미래 콘텐츠기술 선도 ▪ 선진국대비 기술수준 80%→89% ▪ 신시장창출 4천억
창작·공연·전시	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 지능형 스토리텔링 ▪ 디지털그 공연/무대 ▪ 살아있는 박물관, 전시관 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 창작·공연·전시산업 활성화 ▪ 선진국대비 기술수준 75%→88% ▪ 신시장창출 1조1천억
융·복합	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 체감형 스포츠 콘텐츠 ▪ 감성문화콘텐츠 ▪ 실감형 에듀콘텐츠 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 차세대융합콘텐츠시장 선점 ▪ 선진국대비 기술수준 72%→85% ▪ 신시장창출 2조5천억
공공문화 서비스	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 디지털콘텐츠 배급관리 및 저작권 보호 ▪ 지능형 문화유산 관리 시스템 ▪ 소외계층을 위한 문화 나눔 공간 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 공공 문화복지 구현 ▪ 선진국대비 기술수준 85%→90% ▪ 신시장창출 2천8백억

<그림 3-42>

문화기술(CT) R&D 기본계획 종합로드맵



제4장 분야별 과학기술 동향 및 전망

제1절 기초과학

1. 수학

박 원 길

국가수리과학연구소

수학은 대수학, 해석학, 기하학, 위상수학 등의 순수수학과 수치해석, 확률통계, 조합이론, 수리 물리 등의 응용수학 뿐 만 아니라 생물수학, 금융수학, 암호이론, 전산수학 등 실 산업에 직접 이용되는 수학에 이르기까지 그 종류가 다양하며 점점 세분화되고 있다. 최근 인접 학문과의 학제적 연구가 활발한데 특히 미래인터넷과 인지과학 등의 영역에 수학기론을 응용해 보려는 시도가 주목을 받고 있다.

2008년에도 국내 수학계가 2014년에 열리는 국제수학자대회(ICM)를 유치하기 위해 작년에 이어 많은 노력을 기울이고 있다. ICM 유치위원회의 적극적인 활동의 결과로 대통령의 ICM 한국유치 지원 확약서한, 현대자동차그룹의 Corporate ICM Fellowship 지원, 정부출연연구소인 고등과학원(KIAS)과 국가수리과학연구소(NIMS)의 지원 등 각계의 지원이 모아지고 있다.

2008년 제49회 국제수학올림피아드(IMO)는 7월 16일부터 7월 17일까지 스페인 마드리드에서 열렸는데 한국은 금메달 4개, 은메달 2개로 만점 252점 중 188점을 득점하여 중국, 러시아, 미국에 이어 4위를 차지하였다. 한편 작년에 이어 올해에도 참가한 북한은 종합 순위 7위(금메달 2개, 은메달 4개로 173점)의 우수한 성적을 거두었다. 1위인 중국은 217점, 2위인 러시아는 199점, 3위인 미국은 190점을 득점하였다.

국내에서 출판되는 수학 분야의 학술지로서 SCI급 학술지는 대한수학회지(Journal of the Korean Mathematical Society)와 대한수학회보(Bulletin of the Korean Mathematical Society)가 있다. 대한수학회지는 2003년에 SCIE에 처음으로 등재되었으며 대한수학회보는 2008년에 SCIE에 처음으로 등재되었는데 2007년도 44권부터 소급 적용되었다.

2008년 올 한해도 많은 우수한 연구결과가 나왔으나 지면의 한계 상 몇 개의 대표적 연구성과를 소개한다.

- (1) $2n$ 차원의 기약인 사영심플렉틱다양체 M 과 사영다양체 X 및 양의 차원의 연결된 파이버를 가지는 전사 정칙함수 $f: M \rightarrow X$ 가 주어졌을 때, X 는 n 차원 사영공간과 동형임을 증명하였다. 증명은 X 의 일반점들에서 두 가지의 기하학적 구조들, 즉 라그랑지안 다발의 작용

변수로부터 주어지는 아핀 구조와 파노 다양체 X 상의 극소유리접선들의 다양체에 의해 정의된 구조를 이용함으로써 밝혔다. ['Base manifolds for fibrations of projective irreducible symplectic manifolds', *Invent. Math.*, 174, 2008, p. 625~644.]

- (2) 비가환 상공간 $X//G$ 와 “가환화”된 상공간 $X//T$ (T 는 G 의 극대토러스)의 유리 그로모프-위튼 불변량들의 관계를 연구하기 위해 프로베니우스 다양체를 통한 방법을 제안하였다. 상응하는 예상에 의하면 $X//G$ 의 그로모프-위튼 포텐셜은 $X//T$ 의 포텐셜로 표현되어진다. 비가환 상공간이 부분플래그다양체(partial flag manifold)일때 이 예상을 증명하였다. ['The abelian/ nonabelian correspondence and Frobenius manifolds', *Invent. Math.*, 171, 2008, p. 301~343.]
- (3) ‘폴야-세고 예측’은 “같은 부피를 가지는 영역 중에서 편극텐서의 고유치의 합이 최소가 되는 모양은 구면체뿐이다”는 내용이며, ‘에술비 예측’은 “평등한 벡터장이 걸려 있을 때 내부에서 역시 평등한 벡터장이 형성되는 구조는 타원체밖에 없다”는 것이다. 두 예측이 동치임을 보였고, 에술비 예측이 “물체의 내부 중력장이 상수가 되는 영역은 타원체밖에 없다”는 ‘뉴턴의 포텐셜 문제’와 연결해 입증할 수 있다는 사실을 보임으로써 두 예측을 모두 증명하였다. 이번 연구 결과가 편극텐서의 성질을 이용한 의료 영상장비 개발과 내부 에너지를 최소화하는 합성 구조의 연구에 활용될 것으로 예상된다. ['Solutions to the Pólya - Szegő Conjecture and the Weak Eshelby Conjecture', *Archive for Rational Mechanics and Analysis*, 188, 2008, p. 93~116.]
- (4) 이산대수 문제는 인수분해와 함께 공개키 암호에 가장 널리 사용되는 난제로 암호화, 전자서명, 키 교환 등 다양한 암호기술에 응용되며 인터넷 보안의 중요 요소인 전송층보안(TLS)에 적용돼 실생활에 널리 사용되고 있다. 유한체의 곱셈군의 부분군에서 이산대수 문제 해결에 가장 효율적이던 폴라드 방법을 크게 개선하였다. 구체적으로, 유한체 상에서 두 원소를 곱하지 않고 곱한 결과의 몇 비트 정보를 얻는 방법을 제시하여, 유한체 상에서 이산대수 알고리즘을 수십 배 빠르게 개선하였다. 국내 연구결과로는 처음으로 암호분야의 3대 학회 중 하나인 Asiacrypt에서 최우수 논문에 선정되었으며, 암호 분야의 최고 저널이며 응용수학분야 상위 5% 이내에 속하는 저널인 *Journal of Cryptology*에 초청되었다. ['Speeding up Pollard Rho Method on Prime Fields', *Proc. of Asiacrypt 2008*, LNCS 5350, p. 471-488.]

2. 물리

이 정 일

한국과학기술연구원 나노소자연구센터

태양에너지의 원리인 핵융합 반응을 인공적으로 만들어 미래 에너지원으로 활용하려는 토카막 장치를 개발하는 KSTAR(한국 초전도 토카막 첨단 연구)사업은 약 12년 간의 개발/제작 기간을 거쳐 2007년 9월, 토카막 장치를 완공한 후, 2008년 7월 최초의 플라즈마 발생에 성공하였다. 플라즈마 전류 133kA, 플라즈마 지속시간 259ms 등 당초 목표치를 상회하는 결과를 얻은 것은 진공 시운전, 극저온 냉각 시운전(4.5K), 초전도 자석 시운전(15kA, 8시간 연속), 플라즈마 발생 시운전 등 네 단계를 거쳐 달성한 것으로, 전자기파를 이용하여 투입되는 수소 가스를 먼저 이온화하는 방법으로 플라즈마 발생률을 높이는 등 새로운 기술을 적용한 것으로, 본격적인 핵융합 연구 수행의 기반을 마련하였고, 향후 국제협력과 상용핵융합로 건설을 위한 핵심기술 개발에 기여할 것으로 전망된다.

광주과학기술원 고등광기술연구소는 도쿄공대와 협력하여 극초단 초고출력 레이저를 이용한 기가전자볼트(GeV)급의 고에너지전자빔의 발생 및 가속 분야에서 레이저 웨이크필드 가속을 이용하여 고품질 에너지의 안정적인 전자빔을 얻는데 성공하였다(Nature Photonics 2, 571-577, 2008). 연구팀은 35 펨토초의 펄스 폭을 갖는 27 TW, 37 TW, 50 TW 티타늄 사파이어 레이저 펄스를 4mm와 10mm의 길이를 갖는 헬륨 가스젯에 조사하여 고에너지의 안정적인 전자빔을 얻었는데, 레이저 빔 초점의 크기, 플라즈마 밀도, 레이저 플라즈마 상호작용이 일어나는 길이(레이저 플라즈마 채널 길이) 등을 최적화 하는데 성공하였다. 연구팀은 이 연구를 통하여, 플라즈마 밀도를 낮추고, 레이저 빔이 플라즈마 내부를 진행할 때 생기는 자기집속 현상을 이용하여 레이저 플라즈마 채널 길이를 0.5cm 이상, 최대한 길게 유지하는 것이 고에너지의 안정적인 전자빔을 발생하는데 중요한 요소임을 밝혀 내었다. 이 연구결과 얻어진 고품질, 고에너지의 전자빔은 X-선 자유전자 레이저의 씨앗빔으로 사용하여 강력한 X-선 레이저 광원 개발에 응용될 수 있으며, 이는 신소재 뿐 아니라 생물학과 의학 분야에 광활하게 활용될 전망이다.

통계물리 분야에서 복잡계에 대한 연구는 최근 활발해진 분야이다. 자연계는 많은 구성성분으로 이루어진 다체계이며, 그 구성 성분간의 다양하고 유기적인 협동현상에서 비롯되는 복잡한 현상들의 집합체로 생각할 수 있다. 이러한 복잡한 현상들의 집합체, 즉 복잡계(complex system)를 이해하고자 하는 노력이 최근에 활발히 일어나고 있다. 과학기술원은 미국 뉴멕시코 대학과 공동으로 교통체계에서 개인의 최적 전략이 사회전체의 최적조건에 못 미치는 무정부 주의적 대가를 치름을 보여주었는데 전자회로와 같은 물리계에도 적용될 수 있다(Phys. Rev. Lett. 101, 128701, 2008). 복잡계에 대한 연구는 특히 물리학자, 수학자, 경제학자, 생물학자,

컴퓨터공학자들이 함께 모여 연구를 하고 있는 학제간 연구의 좋은 본보기로 여겨지고 있다. 서울시립대 연구팀은 신경만 같은 복잡계 네트워크의 공진화(coevolving)에서 나타나는 동력학적 불안전성의 매커니즘을 정량적으로 제시하였다(Phys. Rev. Lett. 100, 118702, 2008).

최근 주목을 받고 있는 이차원 탄소동소체인 그래핀에 관한 연구에서, 서울대, 연세대, 건국대 공동연구팀은 보통의 그래핀과 다른 성질을 보여주는 켈리 그래핀에서 제일원리계산법을 이용하여 원자 및 전자구조를 규명하였는데, 그래핀 아래에 있는 구조들과 약한 상호작용을 통해 그래핀이 가지고 있는 격자대칭성이 붕괴되어 약 200meV 정도의 에너지 틈을 생성시킨다는 사실을 규명하여 최근 논란에 대한 해결책을 제시하였다(Phys. Rev. Lett. 100, 176802, 2008).

성균관대학교 미, 일 공동연구팀은 고분해능 중성자 회절장치를 이용하여 육방정계 망간 산화물에서 외부 온도 변화에 따른 원자의 위치 변화를 미시적으로 관찰하여, 최근 활발히 연구되고 있는 육방정계 망간 산화물의 다중강성현상을 이해하는데 진전을 보였다. 이 연구는 육방정계 망간 산화물이 반강자성 상전이 온도에서 매우 강한 원자 위치의 변화를 보이며, 이러한 강한 스핀-격자 결합은 일반적인 강유전체 물질이나 사방정계 망간 산화물의 거동과는 근본적으로 다른 물리적 현상을 밝혀낸 것이다(Nature 451, 805, 2008).

중시계 연구 분야에서는 포항공대, 부산대, 전남대, 이스라엘 와이즈만 연구소 공동연구팀이 단 두 개의 입출력 단자만을 갖는 고리형 구조의 아하로노프-봄 간섭계를 이용한 실험에서 양자역학의 상보성에 있어 정보의 역할이 가장 필수적이라는 것을 밝혀내었다. 즉 전하검출에 의한 운동량의 전달이 있었는가에 무관하게 과연 전하검출이 간섭계전자의 경로를 구분할 수 있는가가 전자의 입자성 혹은 파동성을 결정짓는 핵심요소임을 보여주었다(Nature Phys. 4, 205, 2008).

과학기술원과 포항공대 공동연구팀은 전자적 마호-젠더 간섭계에서 비평형 상태에 대한 새로운 매커니즘을 제안하였는데, 간섭계의 빔분할기에 의하여 전자밀도의 공간분포 양상불이 생기고, 이들이 전자 상호작용에 의해 서로 다른 간섭무늬를 가짐을 이론적으로 설명하여 실험 결과들을 재현하였다(Phys. Rev. Lett. 100, 196807, 2008).

천체물리 분야에서 충남대, 부산대, 세종대 공동연구팀은 물질의 운동결과로 자기장이 생성된다는 자기난류 이론을 우주 생성과정에 적용시켜 우주의 형성과정에서 자기장의 진화를 최초로 규명하였으며, 성간 공간이 자기장과 고에너지 입자 등으로 채워져 있음을 밝혔다. 즉 우주는 진공의 상태가 아니라 자기장, 우주선 등이 복잡한 운동을 하고 있는 공간임을 알아냈다. 이 이론에서는 중력에너지가 우주의 대규모 구조에서 와류 및 자기장 에너지로 변환되는 물리적 기구를 제시하였다는 데에 의의가 있다(Science 320, 909, 2008).

3. 화학

신 계 정

한국과학기술연구원 생체과학연구본부

화학은 기초학문으로서 타학문과의 융합연구를 통해서 보다 새롭고 획기적인 연구의 근간을 이루는 학문이다. 과학기술의 발전 그리고 결과적으로는 인류의 삶의 질 (Quality of Life) 향상은 기초 학문과 타학문간의 융합을 통해 이루어 질 수 있음을 공유하고 있을 뿐 아니라 기초 학문의 발전 없이는 타 학문간 융합 연구의 발전도 힘들음을 인지하기 시작했다. 최근 들어서는 융합된 새로운 학문분야에서의 연구업적이 강세를 보이고 있으나 꾸준히 기초학문 분야에서도 연구 업적이 발표되고 있다. 본 절에서는 세계적인 학술지에 발표된 화학분야를 기초로 하는 소재 및 나노공학분야(NT)와 생명공학분야(BT)로 나누어 2008년도 연구 성과를 기술하고자 한다.

가. 소재 및 나노공학분야(NT) 기술동향

서울대학교 화학생물공학부 현택환 교수팀은 30일 자성 나노입자를 일정한 크기의 구멍들이 있는 다공성 실리카(이산화규소)가 둘러싸고 있는 다공성 나노입자를 50~100nm의 균일한 크기로 만드는 데 성공했다고 밝혔다. 이번 연구는 암 진단과 치료를 동시에 할 수 있는 다공성 나노입자를 효과적으로 제조하고, 실제 효과를 생체 내에서 입증했다는 점에서 높은 평가를 받고 있으며 이번 연구 결과는 *Angewante Chemie Int Edit*에 게재되었다. 암 진단과 치료에 동시에 이용할 수 있는 100나노미터(nm=10억분의1m) 이하의 균일한 크기를 가진 다공성 나노입자 제조기술을 새로 개발했다. 이 나노입자에 암 진단제나 치료제를 넣어 전달하면 기존 방법에 견줘 월등히 높은 수준의 효과를 볼 수 있다. 나노입자를 암 진단을 위한 MRI 조영제와 형광 표지 물질로 이용하는 동시에 항암제를 암조직에 선택적으로 전달할 수 있다는 가능성을 확인했고, 특히 이번에 개발된 나노입자 제조법은 입자 크기를 50nm부터 100nm까지 자유롭게 조절할 수 있어 실제 생체실험에 더 적합한 물질을 만들 수 있다고 전했다.

또한 현택환 교수팀은 몸속에 투입해 암 등 질병의 진단과 치료를 동시에 실행할 수 있는 속이 빈 나노캡슐 개발에 성공하였고, 산화철로 이뤄진 나노 캡슐의 껍질이 자기공명영상(MRI)장치 조영제 역할을 해 몸 안을 진단하고 캡슐 안에는 약물을 담아 항암치료 전달체 역할을 함으로써 암세포의 진단과 치료를 동시에 할 수 있다는 연구 결과를 *Nature Materials*에 게재되었다. 나노물질은 열에 약해 열처리 과정에서 서로 엉겨 붙어 고유의 성질을 다 잃지만 현 교수 연구팀은 이번에 싸고 굵고 벗기기 공정으로 산화철의 성질을 변형시켜 종전의 엉겨

붙는 문제점을 해결하고 이를 통해 나노 구조를 유지하면서 다양한 기능을 가진 나노 물질을 개발할 수 있는 길이 열린 것이다.

연세대학교 천진우 교수팀은 자성 나노 입자의 크기, 형상 및 자성에 따라 달라지는 나노 현상을 미리 예측할 수 있는 나노 측량 법칙을 정립하여 *Accounts of Chemical Research*에 게재하였다. 자성 나노 입자의 최대 자화율을 예측할 수 있는 나노 측량 법칙의 공식을 제시하였고, 이를 통해 빠른 시간에 최소한의 노력으로 최적화된 특성을 갖는 자성 나노 물질의 제조가 가능해졌다. 자성 나노 입자의 중요한 특성인 자화율, 보자력, MRI 조영효과 등에 대한 예측 및 조절 가능성이 커진 것이다. 나노 측량 법칙을 통해 자성이 우수하게 설계된 나노 입자에 자장을 걸어 주면 상용화된 나노입자에 비해 5배가량 증가된 열이 발생되어 암 세포를 순식간에 사멸시킬 수 있어 효과적인 암 치료가 가능해진다.

건국대학교 여운석 교수팀은 질병 진단의 판단 기준이 되는 표지 물질이 극미량만 있어도 검출할 수 있는 기술을 개발했고 이번 연구 결과는 *Angewante Chemie Int Edit*에 게재되었다. 통상 부산 해운대의 모래알이 10의 17승 개 있다고 하는데 해운대에서 한 개의 특정 모래알을 찾는 것보다 어려운 기술을 개발한 것이며, 현재 상용화된 기술은 10의 9승, 즉 10억 개의 입자에서 하나의 특정 입자를 찾는 수준이다. 이번 기술이 상용화되면 암·비만·당뇨는 물론 다양한 질환을 손쉽게 조기 진단할 수 있다고 밝혔으며, 현재 자궁암이 조기 진단되면 생존율이 95% 이상이며 사망률이 높은 대장암도 다른 장기로 전이되기 전에 발견되면 5년 이상 생존율이 90%가 넘는 것으로 알려져 있다.

카이스트 박태관 교수팀은 RNA 간섭현상을 통해 특정 단백질의 생성을 막는 소간섭 RNA (siRNA)를 고분자물질과 결합시켜 안정성과 효과가 뛰어난 siRNA 나노복합체를 만들고 쥐실험에서 항암효과를 확인했다고 약물전달 분야인 *Journal of Controlled Release*에 게재하였다. siRNA는 20개 가량의 핵산으로 이뤄진 이중가닥의 RNA 분자로 염기서열이 서로 대응하는 메신저RNA(mRNA)와 결합, 이를 분해함으로써 세포 내에서 특정 단백질이 만들어지지 못하게 한다. 따라서 암세포 성장에 필요한 단백질 정보를 가진 mRNA와 결합하는 siRNA를 혈관을 통해 체내에 주입하면 암세포 성장을 억제할 수 있다. siRNA 자체가 음이온 성질을 가지고 있어 역시 음이온 성질을 가진 세포막을 통과하기 어렵고, 또 체내 투여 후 혈액 내 면역세포인 대식세포나 핵산분해효소에 의해 쉽게 파괴돼 암세포까지 도달하기 힘들다는 문제점이 있으나 박태관 교수팀은 siRNA와 친수성 고분자인 폴리에틸렌글리콜(PEG), 양이온성 고분자인 폴리에틸렌이민(PEI)으로 이뤄진 나노복합체를 만들어 문제점을 해결했다.

나. 생명공학분야(BT) 기술동향

전남대 최희욱 교수팀은 시각신호전달에 관여하는 중요 단백질인 옵신 구조를 규명, 실명을 야기하는 안과질환의 원인 규명과 치료에 새 장을 열며 *Nature*에 발표하였다. 독일 베를린 훔볼

트 대학의 올리버 페터 에른스트 교수팀과 공동으로 시각신호전달 과정에서 옵신 단백질이 다른 단백질(Gt 단백질)과 상호작용하는 활성상태라는 사실을 밝힘으로써 이 분야 학자들이 그간 규명하지 못했던 옵신 구조의 활성화에 대한 궁금증을 말끔히 해소시켰다. 더불어 이번 연구 결과는 눈에서 빛을 받아들이는 광수용체(로돕신 혹은 옵신)와 시각 신호 전달 파트너(Gt-단백질)의 복합체 모델을 제시해 시각 신호 전달의 첫 번째 과정을 세계 최초로 규명하였다.

KAIST 이지오 교수팀은 패혈증을 유발하는 단백질의 분자구조와 작용 메커니즘을 최초로 규명하여 2007년 Cell에 이어 2008년 Immunity에 게재하였다. 선천성 면역의 주역이면서 선천성 면역과 적응성 면역을 이어주는 가교 역할을 하는 단백질이 바로 TLR 단백질이라고 한다. TLR 단백질 중에서 특히 TLR4와 TLR2가 연구자들의 주목을 받고 있는데, TLR4 단백질은 그람음성균에 대한 선천성 면역반응을 일으키는 데 반하여, TLR2 단백질은 TLR1이나 TLR6 단백질과 협력하여 그람양성균에 대한 선천성 면역반응을 보여준다. 이 교수 연구팀은 자체 개발기술인 “융합 LRR 기술(Hybrid LRR technique)”을 이용하여 TLR1-TLR2 복합체 구조를 규명하였다. 리간드 결합을 통한 세포밖 도메인의 이합체화는 세포내 TIR 도메인의 이합체를 유도하고 이는 세포내 어댑터 단백질로 신호를 전달하게 된다.

포스텍 황인환 교수팀은 애기장대의 AKR2 유전자가 식물세포 엽록체의 막단백질을 이동시켜 엽록체 생성에 필수적인 역할을 한다는 것을 최초로 밝혀냈다고 이 연구 결과를 Nature Cell Biology에 발표하였다. AKR2 유전자를 없앤 식물이 엽록체를 생성할 수 없어 정상적인 발달과 생장을 하지 못하는 것을 발견, AKR2 유전자가 세포질에서 합성된 엽록체의 외막 단백질을 엽록체에 공급해 엽록체 생성에 필수적인 역할을 담당한다는 사실을 밝혀냈다. 세포질 내의 유전자 중에서 엽록체 단백질이 엽록체 외막으로 이동하는데 관여하는 유전자를 밝혀낸 것은 이번이 처음이다. 이번 연구성과는 엽록체의 기능을 강화해 식물의 광합성 효율을 증대하는 등의 응용연구에 활용될 전망이다. 특히 광합성 효율 증대는 식물의 이산화탄소 흡수 증가로 이어져 환경 정화 기능이 강화된 식물을 개발하는 데도 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

고려대학교 조봉래 교수팀은 파장이 길고 에너지가 낮은 근적외선 영역의 광자(photon) 두개를 동시에 흡수, 형광으로 쏘 생체 조직 안에서 진행되는 현상을 이광자(two-photon) 현미경으로 볼 수 있게 해주는 표지물질을 개발했다고 Angewante Chemie Int Edit에 게재하였다. 이광자 현미경을 활용할 수 있는 길이 열려 현미경 산업의 발전과 함께 표지물질 산업의 성장에서 우리나라가 주도적 위치를 차지할 것으로 전망된다. 이광자 현미경은 살아 있는 생명체 안에서 벌어지는 생명현상을 동영상으로 관찰할 수 있게 도와주고, 진단시약이나 맞춤 치료제 개발에도 응용이 가능하다고 전한다.

다. 화학의 전망

과학 기술이 발달함에 따라서 삶의 질(Quality of Life)은 향상되기 마련이고 생활의 편리함을

추구하는 동시에 건강한 삶에 대한 욕구가 계속 증가하게 된다. 21세기에서 요구되어 지는 반도체 재료와 무기 재료 등은 대용량 광통신, 정보처리의 고속화 등에 필요되어 지고 있고 이는 나노 물질의 합성 및 물성 연구, 표면미세구조의 변화에 따른 물성 변화 등의 기초적인 화학 연구를 통해 달성될 수 있으리라 전망된다. 올해의 큰 성과 중에 하나인 나노입자 제조법은 입자 크기를 자유롭게 조절할 수 있는 기술을 개발함으로써 앞으로 소재 화학 및 나노 화학의 발전에 큰 역할을 할 수 있을 것이다.

의료산업에서도 삶의 질 향상에 도움을 줄 수 있는 생체의료용 소재의 개발이 요구되고 있다. 의료기술의 발달로 평균수명 및 기대수명이 연장되면서 인공심방, 인공관절, 인공신장 등의 수요가 늘고 있으며 내구성 및 생체적합성을 가지는 새로운 소재의 개발이 끊임없이 요구될 것이다. 이처럼 지식정보사회의 기반과 인류의 삶의 질을 향상시키기 위한 신 물질에 대한 수요는 물질의 합성 및 반응성을 가장 잘 파악하고 이해하는 화학자에 의해 해결되어야 한다. 최근 인간게놈지도의 완성과 이에 따른 각종 유전정보의 취득은 의약, 정보학 등 다양한 분야에 영향을 미쳐 새로운 의약품개발이라는 결과를 가져올 것이다. 의약품개발은 화학, 약학, 의학, 독성학 등 다양한 전문가들의 공동노력이 필요한 분야로서 특히 목표물질을 설계하고 합성하는 분야는 분자수준에서의 물질변환 및 원리에 대한 이해가 필수적이므로 화학의 기여도가 매우 높다. 올해에는 이광자 현미경이나 초극미량 표지물질 검출 등의 연구 성과로 암의 조기 진단 및 치료에 다양하게 응용될 수 있을 것으로 전망되고 또한 단백질의 구조, 신호전달 메카니즘 규명 등 다양한 성과로 질병에 대한 새로운 의약품 개발의 기초를 마련하였다.

이처럼 화학은 다양한 분야의 기초를 형성하면서 다른 분야의 연구들과 융합을 통해 한 분야만으로 이룰 수 없는 보다 월등한 과학기술 개발의 유도함을 알 수 있으며 앞으로 보다 기초적인 순수 화학 연구와 동시에 응용적이며 융합적인 화학 연구를 통해 시너지 효과를 가진다면 인류의 삶의 질 향상에 크게 기여하리라 전망된다.

4. 지구과학

김 성 용
한국지질자원연구원

지구과학은 국가과학기술 표준분야 분류기준으로 지질과학, 지구물리학, 지구화학, 대기과학, 기후학, 해양과학, 극지과학, 지구시스템과학 등을 포함하는 영역이다. 미 국립과학재단(National Science Foundation, NSF)은 지구과학(Geosciences)을 지질과학(Earth Sciences), 해양과학(Ocean Sciences), 대기과학(Atmospheric Sciences)으로 나누고 있다.

지질과학은 지각, 맨틀 및 핵 그리고 이와 연계된 지구 구성 물질의 특징과 생성, 소멸 및 순환을 연구하는 분야로서 광물학, 암석학, 광상·자원지질학, 구조지질학, 층서·퇴적·화석·

제3부 국가연구개발활동 현황

지사학, 화산·제4기 지질학, 응용지질학·지질공학 등이고, 지구물리학은 지구의 내부구조와 현재 일어나는 물리학적 현상을 이해하여, 지구의 형성 및 진화과정을 밝히고 나아가서 지구의 미래를 정량적으로 예측하는 분야로서 지구내부물리·지구동력학, 지진학, 중력·지자기·측지학, 응용·환경지구물리학 등이며, 지구화학은 지구상에서 일어나는 각종 자연적 및 인위적인 현상들을 화학적인 수단을 통하여 해석하고, 이를 바탕으로 지구 작용의 이해를 규명하는 분야로서 희귀원소지구화학, 지구연대학, 안정동위원소 지구화학, 수리지구화학, 환경지구화학 등이 해당된다.

대기과학은 지구 및 행성의 대기 중에서 일어나는 모든 물리적, 화학적 현상에 관하여 연구하는 분야로서 대기관측·분석, 대기물리, 대기역학, 대기화학, 대기 모델링, 응용대기과학, 해양기상, 기상 원격탐사 등으로 나뉘며, 기후학은 기후현상의 통계적 특성, 장기변동 및 인위적인 변화를 연구하는 학문으로서 기후시스템 관측·분석, 기후역학, 기후모델링·예측, 응용·환경기후학 등으로 구분된다.

해양과학은 해양의 물리·화학·생물 및 지질학적 요소들과 이들 각 요소들 간의 상호작용이나 과정을 연구하는 종합학문으로서 물리해양학, 화학해양학, 생물해양학, 지질해양학 등으로 구분된다. 극지과학은 지구규모의 변화에 매우 민감한 남·북극의 독특한 지리적, 환경적 특성을 대상으로 빙하, 대기, 지질, 해양, 생물학적 요소들 간의 상호 작용이나 과정을 연구하고 미래의 극지자원 및 공간 활용의 극대화를 도모하는 분야로서 빙하학, 동토학, 극지 유용생물자원 활용 기술, 극지 환경변화 모니터링, 극지 인프라구축 및 활용기술 등이 있다.

기술선도국인 미국의 지구과학분야 연구는 국립과학재단에 의해 지원되는 연구비가 주를 이루고 있다. 최근의 주요 연구 성과는 허리케인 발생 예측 증진연구 등이다. 미 국립과학재단의 2008년도 연간 연구비투자는 약 7.5억 달러로서 전년도와 유사한 규모이며, 세부적으로는 지질과학 1.6억 달러, 해양과학 3.1억 달러, 대기과학 2.3억 달러, 기타 0.5억 달러이다. 미 국립과학재단에 의해 지원되고 있는 극지연구프로그램에 대한 연구예산은 2008년도 4.4억 달러로서 북극 환경변화연구, 극지 빙하안정성 연구 등을 수행하고 있다. 학제간 연구로는 환경생물 다양성연구, 지구변화연구, 수리과학 등이 연구되고 있다.

우리나라의 기초과학으로서 지구과학 분야에 대한 연구활동 지원은 한국과학재단, 학술진흥재단, 기상청, 극지연구소, 한국지질자원연구원 등의 재원에 의해 수행된다.

이들 기관에 의해 지원된 2008년도의 주요 연구주제들 중 지질과학분야에서는 동아시아 백악기 함화석층에 대한 지구생물학적 연구, 한반도 지자기영년변화연구, 지구내부의 차등자전과 지구물리학적 현상의 원인규명, 한반도 대륙충돌대와 그 주변부 연구, 하천변 습지활용 오염물질 저감에 관한 수리지구화학 및 지질환경공학적인 연구, 호수퇴적층 이용 제4기 고기후 고환경연구, 남극운석연구, 생산성 화성활동 및 광화작용과 지체구조운동 연구, 칼데라 구조와 지열가능성 평가를 위한 복합지구물리연구, 지하수 오염 취약성 평가방법 실증연구, 가스하이드레이트 부존 퇴적토의 지화학 및 공학적 거동연구, 콘드라이트 운석의 자기특성 및 고자기 강도

연구, 행성지질연구 등이다. 해양과학분야의 연구활동은 해양대류의 역학과정규명, 연안구조물 보호연구, 해구후퇴현상과 후열도분지의 발달연구, 대조차 염하구 조수로 제방 퇴적층연구, 아산만 해양환경과 생태계연구, 지화학적 환경변화에 의한 미세조류와 오염물질 전이 영향연구, 동해 및 오토츠크해 수온과 염분변화연구 등이다.

대기과학분야의 연구활동은 고층 대기관측 및 파동관련성 연구, 미세물리 구름조절 모형 및 실험기술연구, 중층 대기 순환과 미량기체 수송 연관성연구, 대기 네트워크 모형과 최적화 이론, 다중제어 대기행렬시스템분석, 한국에서 발생한 항공난류 연구, 팔레오세-에오세기간의 열대 기후변동성 연구, 온실기체증가와 지표변화에 따른 한반도의 국지적 기온상승연구 등이 수행되었다. 극지연구는 남극대륙 강설에서 수은, 백금족원소 및 질소/산소 동위원소의 생지화학적 거동 연구, 극지서식 요각류의 다양성 연구, 북극권 콜라반도의 알칼리암-카보나타이트 복합체 생성환경연구, 극지 생육 해조류 다양성, 극지순환-열대해양-중위도 기후 상호변동성, 남극 운석, 남극 지의류 모니터링 및 육상생태계 변화예측, 극지 제4기 고기후 변화 모니터링, 극지 미세조류의 저온생존기작 규명, 극지방 빙체구조 및 시간적 변화 연구, 극지해양 퇴적물 생지화학적 연구, 극지방 맨틀구조, 변형메카니즘과 지구화학연구, 극지 고층대기관측 연구 등이 수행되었다. 특히, 전문연구기관인 한국지질자원연구원에 의한 지구과학분야 기초연구는 행성 지질연구, 동북아 지체구조 규명, 제4기 퇴적환경변화연구를 통한 기후복원 및 예측연구 등이 수행되었다.

제2절 생명공학

현 병 환

한국생명공학연구원 생명공학정책연구센터장

1. 생명공학기술의 개요 및 동향

산업발전은 인류의 삶을 윤택하게 만들고 지속적인 번영에 기여해 왔으나, 그 반대로 인구의 급격한 증가와 부존자원의 남용으로 화석연료의 고갈, 환경의 오염과 식량자원의 부족, 고령화 사회의 도래, 새로운 질병(SARS, AI 등)의 출현, 이상기후 등 우리 인류가 해결할 다양한 문제를 발생시키고 있다.

과학기술계에서는 이의 해결을 위해 첨단 과학기술 간의 융합화 및 기술혁신이 가속화 되고 있다. 특히 생명공학기술은 인류의 생존과 삶의 질 향상을 위한 필수기술로서 AI, 광우병, 난치병치료, 생화학전 대비 등 공공 목적의 R&D 및 저탄소 녹색성장, 신재생에너지 개발 등 신

〈그림 3-43〉 국민경제의 미래 성장동력



산업에 대해 최우선적인 육성이 필요하며 의료서비스, IT, NT 등과의 융합을 통해 국가경쟁력을 높일 수 있을 것으로 전망하고 있다.

이에 선진각국들은 생명공학 기술의 지속적인 발전을 통한 신시장 개척 및 경쟁력 확보를 위해 생명공학 기술과 타 기술과의 융합을 통하여 국가경쟁력을 확보하고 있으며, 국가

중심의 생명공학 육성전략 및 정책을 시행하고 있다.

또한 생명공학이 세계경제를 선도할 전략산업으로 급부상하고 있으며 세계 바이오산업은 2000년부터 2005년까지 연평균 11%에서 기술간 융합을 통한 산업화가 진척되어 2005년부터 2015년까지는 연평균 13%의 성장률이 예상되고 있다.

〈표 3-66〉 세계 바이오산업 시장현황 및 전망

	시장규모(억 달러)				연평균 성장률(%)		
	2000	2005	2010	2015	2000~2005	2005~2015	2000~2015
세계시장	540	910	1,540	3,090	11.0	13.0	12.3
국내시장	9	23.3	70.6	213.7	21.0	24.8	23.5

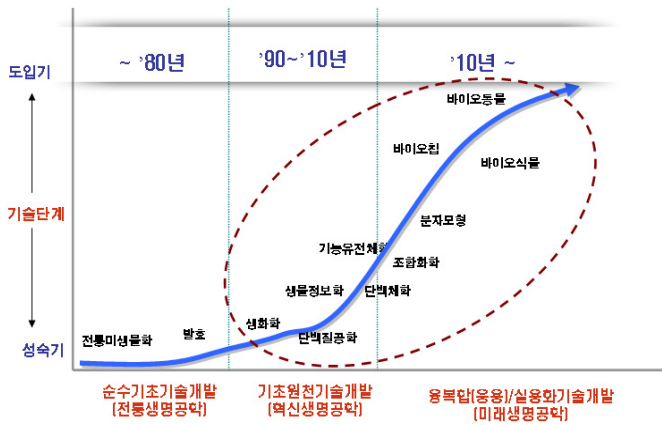
※ 출처 : ① 세계시장, 산업자원부, “바이오산업 미래비전과 발전전략” (2005), ② 국내시장 출처 : 생명공학정책 연구센터, “바이오신약장기 제품군별/주요 질환별 세계 및 국내 시장현황과 전망분석에 관한 연구” (2007.9)

특히 미국, 유럽, 일본 등 선진강국은 기존의 신약 및 보건·의료 분야 외에 최근 전 세계적인 고유가로 인해 화석연료의 고갈에 대비한 바이오에너지 등 신재생에너지 개발에 대한 각국의 육성정책이 빠르게 진행되고 있다. 특히 생명공학기술 및 산업을 주도하고 있는 미국은 오바마 정부에서 향후 10년에 걸쳐 차세대 바이오연료 및 재생에너지 상용화 촉진 사업에 1,500억불 투자 및 500만개 신규 녹색 일자리 창출을 공약으로 내세워 바이오에너지 관련 분야 연구개발이 활발해질 예정이다.

2. 생명공학의 기술 발전 추세

생명공학 분야는 관련기술의 패러다임 변화에 따른 기초원천기술이 첨단 융복합 및 실용화 기술개발의 근간 및 요소기술화로 전환되는 추세를 나타내고 있다. 이러한 신개념 과학·기술의 출현 및 새로운 응용분야 확대·발전으로 Post-genome 신기술이 국가 생명공학 경쟁력의 관건

〈그림 3-44〉 생명공학기술 패러다임의 변화



으로 등장하였다.

이는 전통미생물학 및 발효 등 순수 기초연구에서 기초원천기술개발을 거쳐, Bioinformatics의 발전을 근간으로 합성생물학(Synthetic biology) 등의 신개념 기술 출현 및 기술간 융·복합 등을 통한 새로운 응용분야로의 발전을 이루었으며 특히 생명공학을 기반으로 IT, NT, ET 등과의 융합 생명공학 기술은 신시장 창출 및 인류 공동문제 해결을 위한 희망이 되고 있다.

3. 국내 생명공학 육성 정책

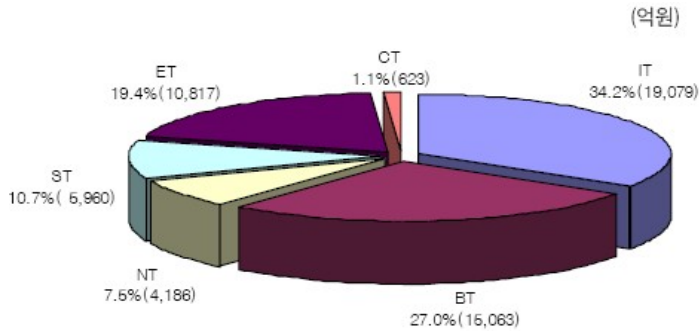
국내 생명공학 육성정책은 신정부의 과학기술기본계획(2008.8, 577 Initiative) 7대 중점분야에 ①신약·보건·의료분야 장기적 기술개발, ②AI, 광우병 등 신종질병 대응기술 및 바이오소재, ③에너지·자원 핵심기술 및 기후변화 대응 및 환경개선·보전기술개발, ④과급효과가 큰 기반 및 융·복합기술 개발 분야 등 생명공학 관련 4개 분야가 포함되어 지속적인 생명공학 육성 정책을 강화하고 있다.

특히 생명공학분야 세계 선진강국으로 발돋움하기 위해 2006년 수립된 제2차 생명공학육성 기본계획(Bio-Vision 2016, 2007~2016)을 중심으로 관련 부처별 생명공학관련 대형·중장기 국가계획을 수립하여 추진하고 있으며, 특히 생명공학기술을 기반으로 한 첨단 융·복합기술 육성정책 등을 강화하고 있다.

위에서 기술하였듯이 2008년도에는 정부 및 관련 부처에서 생명공학 및 타분야와의 융복합을 통한 국가 신성장동력으로서의 생명공학 분야 패러다임이 변화되고 있다. 특히 교과부의 신기술 융합형 성장동력사업 및 지경부의 신성장동력사업 등을 통해 약물전달시스템, 바이오의료기기 분야 등 현재 산업화에 근접한 생명공학기술을 타 기술과의 융복합을 통해 국부창출에 기여할 것으로 예상되고 있다.

또한 정부의 적극적 지원 정책 및 지속적인 R&D 투자 확대를 통한 미래 성장동력 창출분야로서 최근에는 산업화의 진입을 위한 기반이 마련되고 있다. 특히 2008년 국가연구개발 조사·분석 보고서에서 미래유망신기술(6T)분야 중 생명공학분야(BT)는 IT에 이어 두 번째로 많은 비중(27%, 약 1조 5천억, 2007년 기준)을 차지하고 있으며 2002년 6,342억원에 비해 약 2배 이상의 증가율 및 연평균 약 19%의 성장률을 보이고 있다.

〈그림 3-45〉 미래 유망기술(6T) 투자현황(2007)



※ 출처 : 교과부, 2008년 국가연구개발 조사·분석 보고서

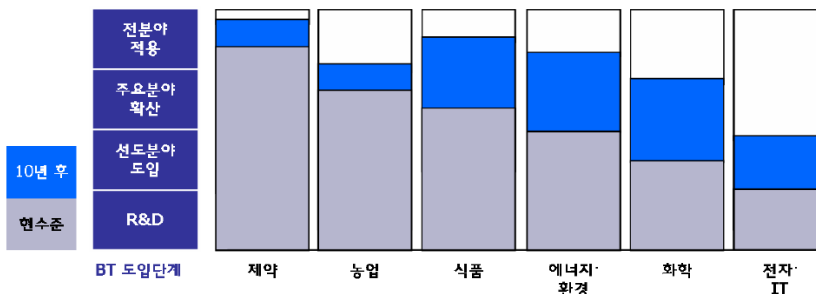
4. 생명공학기술의 미래 전망과 과제

미국 Burill & Company의 ‘Biotech 2008 : Life Sciences, A 20/20 Vision to 2020보고서’에서 세계 경제는 2020년을 전후로 바이오경제시대로의 진입이 가시화되어 생명공학은 타분야와의 융합으로 현실화되고 특히 시스템생물학을 통한 맞춤형 의료시대 도래를 예측하고 있다.

특히 보건의료분야는 노령화, 비만 등 만성질환 및 전염성 질환 증가로 2020년 제약 시장 규모를 1조 3천억 달러로 예측하고 있으며, 농업분야는 기후변화 및 새로운 연료 수요로 GM 식물재배 등 농업과학기술이 급변하고, 바이오산업 분야에서는 환경 문제 및 유한한 화석연료로 셀룰로오스계 바이오매스 및 해양생물을 이용한 차세대 바이오 연료 경제가 형성될 것으로 전망하고 있다.

또한 생명공학은 미래 산업과 생활상에 혁명을 가져올 핵심요소로 다양한 신산업 창출에 따른 타산업으로 그 영향력이 점점 커지고 있어 향후 세계 경제를 이끌어갈 차세대 성장동력으로 인적자원이 풍부한 우리에게 적합한 지식 집약적 산업이며 인류가 당면하고 있는 식량, 자원, 환경, 에너지, 보건의료 등의 문제를 해결할 핵심 기술로서 중요성이 더욱 강조되고 있다.

〈그림 3-46〉 산업별 생명공학의 활용수준 전망



※ 출처 : 활용영역을 넓혀가는 바이오기술, 삼성경제연구소, 2008

제3절 기계

1. 기계 및 자동화 분야 (산업용 로봇)

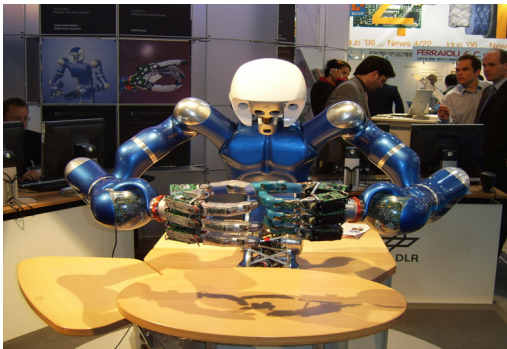
경진호

한국기계연구원 지능형생산시스템연구본부

가. 산업용 로봇기술의 개요

산업용 직교로봇은 NC 공작기계 및 자동화 장비의 출현과 더불어 산업 현장에 등장하여 지속적인 발전을 거듭하였고, 6축 다관절로봇은 1954년 특허 출원 및 1964년 미국 Unimation Inc에서의 제작 이후 산업계에서 널리 사용되어 왔다. 산업용 로봇은 초창기 대량생산 체제에서의 생산성 향상을 위한 단순반복 작업이나 3D 작업을 위한 산업 현장 도입 목적에서 노동력 부족 및 노동인력의 고령화에 대처하기 위한 도입으로 진화하고 있다. 특히, 인간과 협력 작업이 가능한 협업 로봇기술 개발, 기존 위치기반 제어에서 힘 기반 제어로 제어방법이 진화하고 있으며, 펜스 내 로봇 운영에서 펜스 밖으로 나와서 인간과 공존환경에서 작업을 할 수 있는 로봇 연구가 현재 크게 활성화되고 있다.

〈그림 3-47〉 독일 항공우주연구소(DLR)의 양팔 로봇(좌)와 독일 IPA의 중량물 협업 로봇(우)



세부적으로 살펴보면 가공 및 조립 분야의 경우, 초창기에는 대량생산체제를 갖춘 전자제품, 자동차 생산라인에서 단순 가공 및 조립 공정 작업에 적용되었으나, 최근에는 고속 정밀화 및 지능화 기능을 갖추고 다양한 형태의 작업이 가능하게 되어 적용영역의 범위가 점차 확대되고 있다. 용접 및 도장 분야에 있어서는 초창기에는 주로 자동차 생산라인의 스폿 용접공정에 많이 적용되었으나 최근에는 레이저 용접공정에도 많이 적용되고 있다.

제3부 국가연구개발활동 현황

물류 및 핸들링 분야에 있어서는 초창기 기계가공라인이나 가전제품 생산라인에서 직교 로봇에 의해 핸들링 작업이 많이 이루어졌으나, 최근에는 LCD, 반도체 생산라인에서 6축 다관절 이외에도 다양한 형태의 로봇이 등장하여 고중량물이나 다양한 형태의 공작물을 핸들링 하는 로봇이 등장하기 시작하였다.

인간과 협력 작업을 할 수 있는 협업 로봇은, 사람의 경험 및 직관, 창의적인 아이디어 등의 작업지능과 로봇의 성능¹⁾을 결합하여서 고도의 작업 구현이 가능하도록 개발되고 있으며, 현재 유럽과 일본을 중심으로 활발하게 연구가 진행되고 있다. 협업 로봇은 중소기업의 로봇 도입을 통한 공정개선에 활용될 수 있을 뿐만 아니라, 인력대체나 작업환경 개선에도 크게 기여할 것으로 전망된다. 협업 로봇기술은 향후 전문서비스 로봇, 국방 로봇, 건설 로봇 등 폭넓게 적용될 수 있는 범용성이 강한 기술로써 앞으로 발전 가능성이 매우 높은 것으로 판단된다.

최근의 고속정밀화 및 지능화 기술의 발전에 의한 신기술 창출과 IT, NT, BT 발전에 의한 기술의 융합화, 전문 인력에 대한 수요증대, 고령화로 인한 노동인력 및 전문 인력의 감소, 인간의 편의성 제공에 대한 수요증가, 인간의 복지 증진에 대한 필요성 대두는 로봇기술 발전의 근간이 되고 있다.

나. 산업용 로봇의 국내외 시장 규모

(1) 세계시장 전망

산업용 로봇의 세계시장은 2005년 53억 3,000만 달러에서 연평균 6.9% 증가하여 2010년에는 74억 4,000만 달러를 기록할 것으로 예상되고, 2020년경에는 133억 2,400만 달러를 기록할 것으로 전망되고 있다. 산업용 로봇의 시장 규모 증가율의 완화는 급격한 시장성장보다는 신규 생산 설비 및 기존 설비 교체에 따른 수요가 대부분을 차지하는 것에 기인한다.

〈표 3-67〉 산업용 로봇의 세계시장 전망

(단위 : 백만 달러, %)²⁾

분 야	연도별	2005	2010	2015	2020	연평균증가율	
						05~10	10~20
시장규모		5,330	7,440	10,193	13,324	6.9	6.0
부가가치		1,066	1,488	2,038	2,664	6.9	6.0
무역규모		4,264	5,952	8,154	10,659	6.9	6.0

1) 강성, 지구력, 고속, 정밀도 등

2) 정만태, 박경택, 이민철, 김종형(2007). “로봇산업의 2020 비전과전략,” 산업연구원

시장 규모를 지역별로 살펴보면, 2010년까지 유럽과 일본이 세계 시장의 약 60% 수준인 43억 8천만 달러를 차지하고 있으며, 중국, 인도 등의 신흥 공업국의 시장 규모가 2020년경에는 19억 달러를 기록할 것으로 전망된다.

〈표 3-68〉 산업용 로봇의 주요국별 시장전망

(단위 : 백만 달러, %)³⁾

주요국	연도별	2005	2010	2015	2020	연평균 증가율	
						2005~2010	2010~2020
시장 규모	미국	1,066	1,339	1,834	2,398	4.7	6.0
	유럽	1,705	2,380	3,057	3,997	6.9	5.3
	일본	1,599	2,083	2,854	3,464	5.4	5.2
	한국	530	850	1,370	1,930	9.9	8.5
	기타	430	788	1,378	1,895	12.9	9.2
	합계	5,330	7,440	10,193	13,324	6.9	6.0

(2) 국내 시장 전망

산업용 로봇시장의 국내 전망을 보면, 시장규모는 2005년 기준 5억 3,000만 달러를 기록한 이후, 2010년에는 8억 5,000만 달러, 2020년경에는 19억 3,000만 달러에 도달할 것으로 전망되고 있다.

〈표 3-69〉 산업용 로봇의 국내 시장전망

(단위 : 백만 달러, 천명, %)⁴⁾

항목	연도별	2005	2010	2015	2020	연평균 증가율	
						2005~2010	2010~2020
국내시장규모		530	850	1,370	1,930	9.9	8.5
생산		450	800	1,440	2,200	12.2	10.6
부가가치		157	280	504	770	12.3	10.6
고용		2.8	5.0	9.0	13.8	12.3	10.7
수출		110	210	430	700	13.8	12.7
수입		190	260	360	430	6.5	5.2

3) 정만태, 박경택, 이민철, 김종형(2007). “로봇산업의 2020 비전과전략,” 산업연구원

4) 정만태, 박경택, 이민철, 김종형(2007). “로봇산업의 2020 비전과전략,” 산업연구원, 부가가치는 생산의 20% 적용

제3부 국가연구개발활동 현황

국내 산업용 로봇의 세계 속 위상을 보면, 시장규모면에서 세계시장의 9.9%의 비중을 차지하고 있으나, 이 비중은 2020년경에는 14.4%로 증가할 것으로 전망되고 있다.

〈표 3-70〉 국내 산업용 로봇의 세계속의 위상 (단위 : 백만 달러, %)⁵⁾

항 목 별		연 도 별	2005	2010	2015	2020
시 장 규 모	세계		5,330	7,440	10,193	13,324
	한국		530	850	1,370	1,930
	비중		9.9	11.4	13.4	14.4
생 산 규 모	세계		5,330	7,440	10,193	13,324
	한국		450	800	1,440	2,200
	비중		8.4	10.8	14.1	16.5
수 출	세계		4,264	5,952	8,154	10,659
	한국		110	210	430	2,000
	비중		2.6	3.5	5.3	6.5

위와 같이 국내 산업용 로봇산업은 관련 기술의 지속적인 발전을 바탕으로 하여 국내 기반 산업인 자동차, 조선해양, IT 산업에 있어서 국제경쟁력을 지속적으로 강화함과 동시에 국내 기계부품 및 소재 산업의 고도화 및 발전에 크게 기여 할 것으로 기대된다. 특히 협업 로봇의 경우, 국내 중소 제조업체가 약 11 만개에 달하므로 향후 협업 로봇의 잠재시장이 매우 높으며, 또한 이를 통하여 산업용 로봇의 새로운 수요창출 효과가 기대된다.

다. 국내 산업용 로봇기술의 개발동향 및 전망

(1) 국내 산업용 로봇기술 개발 동향

산업용 로봇의 경우 기존의 주문자상표부착방식(OEM) 생산체제하에서의 경험을 바탕으로 범용 로봇을 생산하여 왔으나, 외환위기 이후 대부분의 기업이 사업을 중단하고, 국내에서는 현대중공업만이 로봇 제조의 명맥을 계속 유지하고 있다. 최근에는 정부의 연구개발 지원 하에서 많은 중소기업이 다양한 산업용 로봇개발에 참여하는 형태로 사업 추진 주체의 전환이 일어나고 있다.

5) 정만태, 박경택, 이민철, 김종형(2007). “로봇산업의 2020 비전과전략,” 산업연구원

국내 산업용 로봇기술개발에 대한 정부정책으로는 원천기술 개발에 초점을 맞춘 ‘산업원천기술개발사업’, 차세대 성장동력 사업인 ‘첨단제조업용 로봇개발사업’, 지역중점사업으로 ‘산업용 로봇개발사업’, 그밖에 ‘지역인프라 구축사업’, ‘로봇 전문인력양성사업’ 등이 있다.

자동차 산업분야에 관련하여서는 자동차 조립 및 부품생산라인의 인력을 대체 할 수 있는 로봇개발을 개발하고 있으며, 이것은 신규 생산라인 증설 및 교체에 따른 수요 증대에 대응하기 위해 신공정 적용에 따른 다양한 기능의 물류 로봇 개발 및 IT 부품생산을 위한 고속정밀조립 로봇 등을 개발하고 있으며, 조선해양산업분야에서는 고령화에 따른 인력 대체용 특수작업용 로봇, 선박청소용 로봇, 수중작업용 특수 로봇 등을 개발하고 있다. 일반산업 공장에서는 3D 작업용 가공조립 및 물류 작업용 로봇, 일반적인 용접 및 도장 작업에 필요한 산업용 로봇을 개발하고 있고, 특히 실외작업용 로봇 및 바이오산업용 로봇 등에 관심을 가지고 개발을 시작하고 있다.

협업 로봇 분야의 경우, 고층빌딩의 중량 유리 조립용 로봇 시스템 개발, 대형 금형 교시 작업 시 로봇과 협업하는 시스템 개발, 고 중량 커튼월 조립용 굴삭기 협조 제어 연구, 토크센서 기반 매니플레이터 직접교시에 관한 연구, 매니플레이터 관절에 대한 안전 관절 메커니즘 연구 등이 현재 국내에서 활발하게 연구되고 있다.

(2) 국내 산업용 로봇기술 경쟁력 및 발전 전망

국내 산업용 로봇기술의 수준은 최고기술 보유국 대비 평균 85% 정도에 육박하고 있으나, 센서부나 구동부의 부품소재 항목은 70% 정도로 다소 취약한 분야로 나타나고 있다.

〈표 3-71〉 국내 산업용 로봇기술에 대한 기술수준 분석⁶⁾

기술 분야	최고기술 보유국	국내 기술 경쟁력	국내기술 취약 분야
1. 설계 기술	독일/일본	80%	로봇구조 해석/설계/SW 구동 메커니즘 설계
2. 제조(생산) 기술	독일/일본	90%	부품 설계, 정밀가공/조립 소음/진동 문제
3. 구동부	독일/일본	70%	서보 모터, 각종 센서, 로봇 제어기 소재의 경량화
4. 적용 기술	미국/일본	90%	레이저 용접, 특수도장, 정밀조립 자동화 SI 기술
5. 지능화 기술	미국/일본	80%	작업환경 인식기술 고속정밀 제어기술

6) 정만태, 박경택, 이민철, 김종형(2007). “로봇산업의 2020 비전과전략,” 산업연구원

제3부 국가연구개발활동 현황

로봇의 지능화 기술의 발전은 CPU의 계산능력과 함께 인간의 육감과 관련된 센서, 환경 인식 기술, 제어기술 등의 발전과 동시에 이루어질 것으로 예상된다. 대부분의 로봇은 지능과 함께 필요로 하는 동작을 구현할 수 있어야 하는데, 이에 반드시 소형 고효율 구동기가 필요하며, 이에 대한 발전이 로봇 발전에 있어서의 최대 핵심 사안이 될 것으로 예상된다.

〈표 3-72〉 국내 산업용 로봇기술에 대한 기술수준 분석⁷⁾

항 목	연 도	현 재	2010	2015	2020
1. 본체		싱글 압	싱글 압/듀얼 압	듀얼 압	듀얼 압
2. 제어기		전용기	PC 베이스개방형	Module화분산제어	Module화분산제어
3. 핸드		전용 그리퍼 타입	전용 그리퍼 & 4 핑거 타입	5 핑거 타입	5 핑거 타입
4. 응용기술		용접, 가공, 조립, 물류	특수도장, 정밀조립	미세 초정밀 가공/조립	미세 초정밀 가공/조립 바이오 조작
5. 사용 환경		Highly Structured	Semi Structured	Loosely Structured	Natural
6. 로봇구조 형태		고정형	고정형 Mobile 형	고정형 Mobile 형	이동형 Humanoid 타입
7. 계산능력(MIPS)		10 ³	10 ⁴	10 ⁴	10 ⁵
8. 지능화 수준		4살 어린이 수준	Lizard 수준	Lizard 수준	Mouse 수준
9. 고속화 기술		6 m/s	10 m/s	15 m/s	20 m/s
10. 정밀화 (반복정밀도)		±0.1 mm	±0.05 mm	±0.05 mm	±0.01 mm
11. 부품소재		BLDC, AC 서보 모터	기구부 경량화	소형 고효율 모터 중공축 모터	신소재

향후 국내 산업용 로봇기술은 적용분야별로 다소 차이가 있으나 산업용 로봇의 경우, 2020년에 바이오/신약 제조분야를 제외한 대부분의 적용분야에서 최고기술 보유국 수준에 접근할 것으로 전망되고 있다. 특히, 협업로봇 분야는 국내외 모두 기술 개발 초기단계에 있으므로, 국내 기술이 선진 기술로 세계 시장을 주도해 나갈 수 있을 것으로 기대된다.

7) 정만태, 박경택, 이민철, 김종형(2007). “로봇산업의 2020 비전과전략,” 산업연구원

2. 마이크로/나노 측정 및 표준

이 학 주

한국기계연구원 나노융합기계연구본부

가. 개요

나노측정기술은 나노기술의 기반이 되는 핵심기술로서 ‘나노미터 수준의 특성길이를 가지는 구조물의 형상·치수·물성·미세구조 및 성분을 높은 분해능과 정확도로 계측하고 분석하는 기술’이라 정의할 수 있다.

나노측정기술은 대상체의 크기나 두께 등과 같은 물리적인 양을 측정하는 형상측정기술과 기계, 전자기, 광 등의 물리적인 측성을 측정하는 물성측정기술로 구분할 수 있으며, 최근에는 기계-전기, 기계-광 등 복합 물성을 측정하려는 시도가 신뢰성 평가의 필요성과 함께 주요 관심사로 대두되고 있다.

나. 형상측정

반도체 및 디스플레이 산업의 발전을 계기로 마이크로/나노스케일에서의 형상측정에 관한 많은 기술적인 진보가 이루어졌지만, 나노스케일 구성요소를 지니는 소자를 생산하는 공정에 필요한 형상 및 치수 측정기술 분야에서 여러 한계에 부딪히고 있다. 특히, 측정 분해능의 한계, 측정 속도의 한계, 그리고 다층구조물 측정의 한계를 극복하는 것은 매우 시급한 문제이다.

(1) 광 간섭계(Optical Interferometer)

광 간섭계는 빛의 간섭 원리를 바탕으로 하여 고정밀 비접촉 3차원 형상 측정이 가능하며, 특히 MEMS, 반도체, 디스플레이 소자와 같은 마이크로 수준의 패턴을 포함하는 대상에 널리 사용된다.

3차원 형상 측정에 사용되는 백색광 간섭계는, 측정 속도의 한계, 측정 영역의 제한 등의 제약점에도 불구하고 반도체 및 LCD검사장비의 표준으로 자리 잡고 있다.

최근 펨토초 레이저에 대한 관심이 커지면서 바이오 기술 분야에서는 높은 첨두 광량(Peak Power)을 갖는 펨토초 펄스를 시료에 입사시켜 나온 빛을 간섭 원리를 통해 생체 시료의 투과 깊이에 따른 형상, 즉 단층 형상 정보를 얻을 수 있는 방법도 활발히 연구되고 있다.

마이크로 단위에서 고속으로 3차원 측정이 구현 가능한 모아레 측정법은 가시광 영역보다 파장이 더 짧은 X선 혹은 파장이 더 긴 적외선 영역을 이용함으로써, 다층 박막 구조의 웨이퍼

제3부 국가연구개발활동 현황

레벨 검사 및 내부 비과괴 검사에 적용될 수 있다.

(2) 공초점 현미경(Confocal Microscope)

공초점 현미경은 렌즈를 통해 모은 빛을 작은 구멍에 통과시켜 높은 가시도를 갖도록 하는 측정 방법이다. 생명공학 분야에서 단층 형상 측정용으로 활용되며, 재료 분야에서는 시료 표면 검사에 많이 이용되고 있다.

(3) 원자현미경(Atomic Force Microscope, AFM)

원자현미경은 원자 및 분자의 구조를 손쉽게 볼 수 있다는 측면에서 여러 과학기술 분야에서 각광을 받았지만, 측정 시간 및 속도의 한계, 측정 환경의 제약 등으로 인해 높은 생산성을 요구하는 산업 현장에서는 널리 사용되지 못하고 있다. 최근에는 초고속, 대면적 AFM을 개발하여 이러한 문제를 해결하려는 노력이 진행되고 있다.

(4) 타원계측(Ellipsometry)

타원계측을 이용한 나노형상 측정기술은 빛의 편광상태 변화를 측정·분석함으로써 기존 광학 현미경으로는 측정이 불가능했던 주기적 나노 패턴의 형상에 대한 정보를 찾아내는 것이다. 밀레니엄 시대에 접어들면서 반도체 산업에서 반도체 소자 제조공정에서 나노 패턴 형상을 측정했던 CD-SEM(Critical Dimension-Scanning Electron Microscope)은 나노 패턴 형상의 크기가 수십 나노미터 수준으로 줄어들자 Charging Effect 등에 의한 이미지 왜곡 현상, 측정시료 준비 복잡성, 오랜 측정시간 등 단점들이 기술발전의 장애물로 부상하게 되었다. 따라서 최근에 반도체 산업체에서는 CD-SEM을 대신하여 타원계측기를 각 생산라인에 설치하여 Lithography 공정 및 Etching 공정 이후 웨이퍼 위에 형성된 나노 패턴의 형상 및 이물질 잔존 여부 등을 검사하는 기술로 사용하기 시작하였다. 한편, 국제 반도체 기술 로드맵 (ITRS 2007)에 따르면 2013년 이후 서브 32nm 기술세대를 위해서는 타원계측을 이용한 나노형상 측정기술에서 기존 CD-SEM 보다 우수한 측정 감도, 우수한 측정 재현성, 분석시간의 단축, 측정 영역의 최소화, 측정 표준화 등과 같은 대면적, 고감도, 고속 나노형상 측정기술 개발이 반드시 선행되어야 한다고 주장되고 있다.

(5) 잔류 두께 측정 방법 (Residual Thickness Measurement)

잔류 두께 측정방법은 나노 임프린트 공정 시 생성되는 잔류 유기물의 두께를 측정하기 위하여 고안된 방법이다. 나노 임프린트 Stamping 공정시 Stamper와 기관의 전기 용량(Capacitance)를

측정하여 잔류 유기물의 두께를 구하는 방식이다. 이 방법으로 잔류 두께이외에 stamper와 기관의 수평도등을 측정할 수 있어, 많은 연구가 진행 중에 있다.

다. 기계적 물성측정

마이크로/나노스케일 소자를 상용화하는 데에 기계적인 신뢰성은 매우 중요한 이슈이며, 이에 따라 박막 및 나노구조물에 대한 기계적 물성측정 기술에 대한 연구가 전 세계적으로 활발하게 진행 중이다. ISO(국제표준화기구)를 중심으로 나노압입시험에 관한 국제표준안이 제정되었으며, IEC(국제전기기술위원회)에서는 미소인장시험에 관한 국제표준이 제정되었다. 미소피로 시험에 관한 국제표준안과 한국에서 제안한 띠굽힘시험법, 접착강도시험법 등이 현재 심의되고 있으며, 미소기동압축시험 및 박막의 열팽창계수측정법에 관한 국제표준안의 제안을 추진하고 있다.

(1) 나노압입시험(Nanoindentation Test)

마이크론 이하의 두께를 갖는 박막이나 국소 영역의 역학물성 측정에 보편적으로 이용되고 있는 나노압입시험 기술은 점차 극저하중 시험영역으로 확장하고 있다. 극저하중 시험은 원자 단위현미경(atomic force microscope)의 접촉모드를 이용한 수 nm 수준 이하의 변형을 유발하는 기술로 아직까지는 시험소재의 탄성물성, 접착특성 등의 측정이 주요하다. 본 영역에서의 정확한 물성측정을 위해서는 하중부가 캔틸레버의 탄성특성, 접촉 프로브의 3차원 형상 파악 등이 필요하며, 이들 기술은 나노측정 및 표준기술의 밑바탕이 된다.

(2) 미소인장시험(Micro-Tensile Test)

인장시험법은 시험영역에 균일한 응력과 변형률을 인가할 수 있기 때문에 재료의 구성방정식을 결정하는 데에 필요한 응력-변형률 곡선을 직접적으로 얻을 수 있는 장점이 있다. ISDG(Interferometric Strain/Displacement Gage), ESPI(Electronic Speckle Pattern Interferometry), DIC(Digital Image Correlation), E-beam Moire, 마이크로버니어 등의 방법으로 변형률을 측정한다. 현재 국내에서는 100nm급의 두께를 지니는 박막에 대한 마이크로인장 시험이 가능한 수준이다.

(3) 띠굽힘시험(Strip Bending Test)

띠굽힘시험방법은 미소인장시험과 같이 재료의 인장 특성을 얻을 수 있는 반면에, 시편 제작 및 시편 정렬, 시편 고정 등이 미소인장시험보다 훨씬 용이하다는 장점을 가지고 있어서 새로운

제3부 국가연구개발활동 현황

시험방법으로 활발하게 연구가 진행되고 있다. 현재 국내에서는 약 50nm 급의 두께를 갖는 박막의 띠굽힘 시험이 가능한 수준이며, IEC에서 국내에서 제안한 띠굽힘시험에 대한 표준안이 신규 프로젝트로 채택되어 위원회에서 심의가 진행 중에 있다.

(4) 나노와이어 인장시험(Nanowire Tensile Test)

나노소자와 부품 개발에서 필수적으로 이용되는 나노 튜브와 나노와이어의 기계적인 특성을 측정하기 위하여 전자현미경과 나노매니플레이터를 이용하고 있다. 나노와이어의 인장, 굽힘 시험을 통한 기계적 물성 연구가 진행되었으며, 또한 탄소나노튜브를 이용한 전기적-역학적 복합 물성 측정 기술 개발 및 연구가 진행 중이며, 이러한 나노소재에 대한 전기적-역학적 복합 물성 측정기술은 나노소재에 대한 신뢰성 평가 및 기계적 물성 측정기술 표준을 위해 필요한 기술이다.

(5) 미소기둥 압축시험(Micro Pillar Compression Test)

미소기둥압축시험은 나노 공정을 통하여 제조된 미소 기둥에 압축하중을 가하고, 그 때의 하중과 변위를 측정함으로써 응력-변형률 관계를 분석하는 기술이다. 인장 하에서 응력-변형률 관계를 측정할 수 있는 미소인장시험보다 시험편의 제작과 시험 방법이 훨씬 간단하다는 장점을 가지고 있으며, 압축 하중에 노출되는 소자의 설계 및 신뢰성 평가에 필수적인 기술이다.

현재 IEC에서 국내에서 제안한 미소기둥 압축시험법에 대한 표준안이 심의 중이다.

(6) 박막 열팽창계수 측정(Strip Bending Test)

두께 1 μ m 이하의 자유지지 박막에 대한 열팽창계수를 측정할 수 있는 방법에 대한 연구가 진행되고 있다. 가열로에 의한 직접적인 가열 방식과 5nm 변위 해상도의 초정밀 면내 변위 측정 시스템을 사용하여 연속적인 열팽창계수를 측정하였다. 다양한 MEMS용 박막 재료 (Al, Au, AlN, SixNy 등)에 대한 열팽창계수를 측정하고 이를 데이터베이스로 구축하였으며, IEC에서 국내에서 제안한 박막의 열팽창계수 측정에 대한 표준안이 심의 중이다.

(7) 공진시험 (Resonance Test)

공진시험은 나노 영역에서의 박막의 기계적 거동을 쉽게 측정할 수 있는 방법이다. 공진 시험은 인장응력으로 인가된 자유지지 박막의 온도에 따른 박막의 고유 주파수(Resonance Frequency) 변화를 측정하여 이 주파수로부터 박막의 응력을 구하는 방식이다. 기존의 측정

방법에 비해 나노 영역에서 온도에 따른 박막의 기계적 성질을 정확하게 측정할 수 있는 장점을 지니고 있다. 현재, 30nm급 알루미늄 박막의 온도에 따른 응력변화를 측정할 수 있는 수준이며, 더 작은 영역에서의 나노 박막의 응력변화 측정 연구에 활발하게 이용되고 있다.

라. 결론

측정 및 표준화 기술은 그 자체로서 기술적·학술적 가치를 가질 뿐만 아니라 측정 장비 상용화를 통하여 생산 및 부가가치 창출에 기여할 수 있다. 또한 소자와 부품의 설계 및 제조 공정에 적용되어 마이크로/나노구조물의 대량 생산 및 신뢰성 확보, 개발 기간의 단축에 기여하게 될 것이다.

나노스케일 측정에서 요구되는 정확도와 정밀도의 향상과 함께, 나노공정 모니터링을 위한 초고속/대면적 측정도 매우 시급한 과제 중의 하나이다. 초정밀 검사 및 측정을 요구하는 반도체 및 디스플레이 산업의 변화에 신속한 대응과 기술 경쟁력 확보를 위한 기술 도약이 필요하다. 이외에도 항공/우주 분야의 고부가가치 부품, 생명공학/의료/에너지 분야의 신소재 측정/평가에서도 나노 스케일 검사 및 측정의 수요가 생겨나고 있다. 이에 따른 국가 경쟁력 향상을 위하여 연구소와 학계를 중심으로 한 지속적인 원천 기술 개발과 표준화, 그리고 측정 장비 산업계로의 기술이전과 투자가 지속적으로 이루어지기를 기대한다.

3. 자동차산업

신 동 길

한국기계연구원 그린환경기계연구본부

가. 국내외 자동차시장 현황 및 전망

미국발 글로벌 금융위기로 전세계의 자동차 판매수요가 당초 예상보다 빠르게 위축되고 있다. 미국 자동차 업계 빅3(GM, 포드, 크라이슬러)는 대형차 및 RV 중심의 생산체제로 인해 고유가에 1차 충격을 받고 올해 하반기의 금융위기 여파에 의해 기업 내부 유동성마저 위태로운 상황에 처해 정부지원을 요청한 상태이나, 실질적인 지원에 이르기까지는 아직 불확실한 상황이다. 이러한 글로벌 금융위기는 세계 자동차시장 위축으로 나타나면서 국내 완성차업체의 수출도 감소세가 나타나고 있으며 국내 경기 위축에 따라 내수시장도 감소 추세를 보이고 있다. 2009년 세계 자동차 수요는 글로벌 금융위기에 따른 경기침체의 여파가 미국, 서유럽 등 선진국은 물론 동유럽, 중남미 지역 등 신흥시장까지 확산되어 전년대비 4.3% 감소한 66,981천 대가 예상된다.

제3부 국가연구개발활동 현황

2009년 국내 자동차생산은 내수경기 침체와 수출 감소로 전년대비 6.5% 감소한 3,600천 대로 전망되며, 자동차내수는 글로벌 경기침체, 자산가격 하락, 가계부채 증가에 따른 소비심리 위축과 자동차할부금융 경색 등으로 전년대비 8.7% 감소한 1,050천 대로 예상된다. 수출의 경우, 국산차의 가격경쟁력 상승 및 품질개선, 수출전략차종 투입 확대에도 불구하고 글로벌 금융 위기에 따른 경기침체가 선진국은 물론 신흥시장까지 확산되어 전년대비 5.6% 감소한 2,550천 대로 전망되고 있으며, 수입차 판매는 일본 소형차 등 다양한 모델 출시, 전시장 및 A/S센터 확충 등에도 불구하고 원/달러 환율상승과 리스금융 위축으로 전년대비 6.7% 감소한 70천대가 전망된다.

나. 국내외 자동차산업 기술개발 및 정책동향

(1) 국내 친환경자동차 기술개발 및 보급 정책

현 정부는 저탄소 녹색성장을 향후 60년의 새로운 국가비전으로 제시하면서 친환경고효율인 그린카(Green Car)를 신성장동력산업으로 집중 육성해 세계 4대 그린카 강국으로 도약하기 위한 정책을 마련하였다. 이에 따라 자동차업계에서는 연구조직 확대 등을 통해 하이브리드카 양산 시점을 내년 하반기로 앞당기고 클린디젤차의 조기상용화 등에 주력하고 있다.

(2) 해외 친환경자동차 기술 및 정책동향

기후변화 협약에 따른 세계 각국의 CO₂ 배출 저감 정책 및 연비규제 그리고 소비자들의 저 연비차량 선호 경향에 의해 향후 자동차 시장은 하이브리드카 등의 고효율 친환경 자동차와 대체연료 차량의 비중이 꾸준히 증가할 것으로 전망되고 있다.

하이브리드 시스템의 대당 생산비용이 2018년에는 현재의 1/3 수준으로 낮아져 하이브리드카의 보급이 촉진될 전망이다. 배기가스 배출 규제 및 지구온난화 대응방안으로 하이브리드카 모델 다양화, 고연비 하이브리드카에 대한 수요 확대에 따라 2018년 신차 판매의 10%는 하이브리드카가 될 것으로 전망되고 있으며, 2018년 전세계 하이브리드카 판매대수는 962만 대로, 대수 기준으로 2008년 전망치의 16배, 금액기준으로는 5배인 1조 9천억엔에 이를 것으로 예상된다. 전세계 하이브리드카 시장에서 도요타의 시장점유율은 1/3에 이르며, 혼다의 시장점유율은 10% 수준에 이를 전망이다.

미국 환경청과 에너지부의 Fuel Economy Guide에 따르면 2009년식 가운데 도요타의 프리우스가 도심 및 자동차 전용도로에서 각각 48mpg와 45mpg로 3년 최고 연비 모델 자리를 차지하였으며, 연비 상위 5위로 10위 안에 새로 진입한 스마트 포 투의 도심 및 전용도로 연비는 각각 33mpg와 41mpg 이다.

중국 재무부는 신에너지 차량 보급 확대를 지원하기 위해 2012년까지 200억 위안 규모의 보조금을 지출할 계획이다. 초기 단계의 지원은 버스와 택시 등 대중 교통수단, 공무용 하이브리드카를 대상으로 실시되며, 상황에 따라 일반 소비자들의 구입에 대해서도 지원할 방침이다. 정부 보조금 지원 대상은 가솔린과 전기 하이브리드카이며, 보조금 규모는 하이브리드카와 가솔린 엔진 차량의 가격차를 고려하여 결정될 계획이다. 또한 가솔린 사용 정도와 에너지 절약 비율 등의 객관적인 결과를 활용하며, 가솔린 사용 비율이 적을수록 보조 비율을 높일 방침이다.

일본 환경부는 ‘에코 연료 이용 추진 회의’에 바이오 에탄올을 비롯한 바이오 연료 도입 확대를 위한 로드맵을 제시하였으며, 가솔린에 바이오 에탄올 3%를 혼합한 E3의 유통 확대를 추진하는 동시에 혼합비율 10%인 E10화에 대응할 예정이다. 또한, 일본 환경부는 가변연료 차량(FFV)을 시험 도입하는 방안의 목표년도를 2010회계연도로 설정하였으며, E3 도입 상황 등에 따른 자동차업계의 신중한 접근을 촉구하고 있다.

유럽에서도 전기 동력 차량 개발이 활발히 전개되고 있다. 다임러는 경차 스마트에 전기 동력을 채택한 모델을 2010년에 출시할 계획이며 메르세데스 벤츠 A 클래스와 B 클래스에 전기 동력을 채택하는 방안을 검토하고 있다. PSA 푸조 시트로엥은 미쓰비시와 협력하여 순수 전기 동력 차량을 2년 내에 출시할 계획이며, 르노는 닛산 및 배터리 전문업체 NEC와 공동으로 전기 동력 차량을 개발하여 2011년 덴마크에서 판매할 계획이다. 삼성SDI와 리튬이온 배터리 합작사업 계획을 발표한 보쉬는 200마일을 주행할 수 있는 배터리를 개발할 수 있을 것으로 예상하고 있다.

4. 기계산업

곽 기 호

한국기계연구원 정책연구실

가. 우리나라의 기계산업 현황

(1) 기계산업의 정의 및 특징

기계산업은 주력 제조업에 생산설비를 공급하는 기반산업이자 전 산업의 ‘Engine Industry’로, 국가의 산업 경쟁력 및 선진국가의 기술 경쟁력 평가의 주요지표로 활용되는 핵심 산업이다. 기계산업은 고용창출 및 전후방산업의 파급효과가 큰 산업⁸⁾이면서, 선·후발국간 기술 격차가

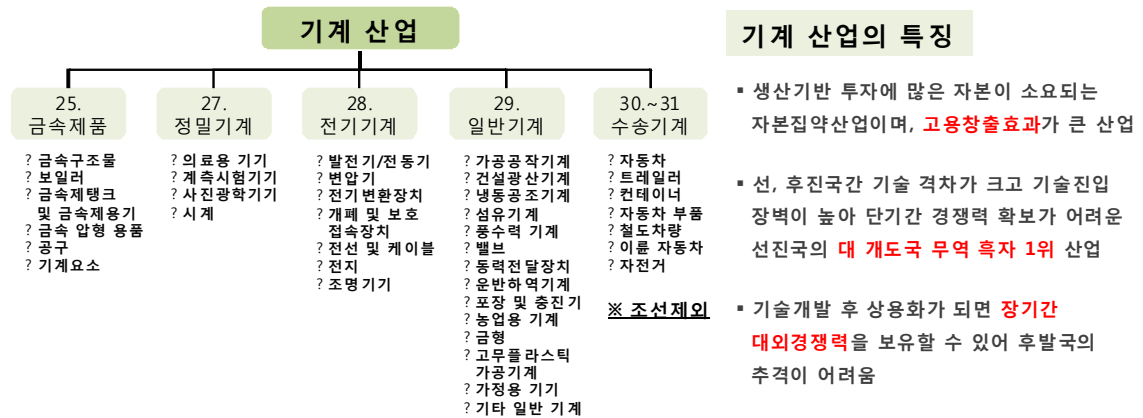
8) 산업연관표 상의 기계산업의 생산유발계수(국산)는 1.984로, 전 산업 평균에 비해 18% 이상 큼 (한국은행 산업연관표, 2007)

제3부 국가연구개발활동 현황

크고 기술진입장벽이 높은 선진국의 대 개도국 무역 흑자 1위 산업⁹⁾으로, IT 등 기술 융합화를 통하여 차세대에 산업영역이 확대되는 미래성장 주력산업이다.

한국의 기계산업은 2006년 기준 제조업 생산의 31.1%(272.4조원), 사업체 수의 40.4% (45,710개), 고용의 31.0%(84만 5,000명)¹⁰⁾을 차지하는 제조업의 핵심 근간으로서, 한국표준산업분류체계(KSIC)¹¹⁾에 따라 다음의 5대 업종으로 분류된다.

〈그림 3-48〉 KSIC에 따른 한국기계산업 분류 및 기계산업의 특징



(2) 기계산업의 성과

기계산업은 생산 및 수출입, 내수 시장에서 연평균 10% 이상의 성장을 기록하였으며 2008년은 미국 금융위기로 인한 경기 침체로 인해 증가세가 둔화되었으나, 범용·중급제품에서의 국제 경쟁력 제고 및 이머징마켓의 경제 성장과 반도체·디스플레이, 자동차, 플랜트, 조선 등 전방 산업 수출 호조에 의해 전년 대비 각각 8.9%, 17.9% 증가한 330조원의 생산, 수출 1,360억 달러의 실적을 기록할 것으로 예상된다.

9) HS Code 74(기계류)의 2005년 수출에서 독일, 미국, 일본이 전세계 수출에서 차지하는 비중은 40%를 상회

10) 통계청 품목분류별 사업체수, 생산액, 출하 및 연말재고액 통계(2006년 기준) 참고, 사업체 수 및 고용은 5명 이상 사업체를 기준으로 함

11) Korea Standard Industrial Classification, 9차 개정은 2007년 12월 28일 고시, 2008년 2월부터 시행됨

〈표 3-73〉 우리나라 기계산업의 분류 별 생산 및 수출입 추이 및 2008년 성과 예상치¹²⁾

구 분	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008(E)
생산액(조 원)	158.8	176.7	192.0	227.7	250.6	275	303	330(E)
일반기계	44.7	49.5	55.7	66.1	73.7	79	85	89(E)
전기기계	22.6	24.2	26.0	29.1	32.3	36	39(E)	
정밀기계	5.3	5.3	5.7	7.0	8.8	10	11(E)	
수송기계	65.5	74.0	78.2	91.5	98.5	108	124(E)	
금속제품	20.9	23.6	26.4	34.0	37.3	42	49(E)	
수출액(억 달러)	359	394	501	683	827	965	1,153	1,360(E)
일반기계	110	124	152	193	219	253	305	365(E)
전기기계	40	43	55	76	106	149	194	
정밀기계	17	16	24	44	72	64	83	
수송기계	163	180	243	331	384	441	507	
금속제품	30	32	31	38	46	58	64	
수입액(억 달러)	266	309	379	491	560	646	746	838(E)
일반기계	108	120	151	193	212	244	280	300(E)
전기기계	57	67	87	119	133	147	184	
정밀기계	55	61	78	103	124	134	136	
수송기계	33	45	47	57	68	92	111	
금속제품	13	15	16	20	23	29	36	
무역 수지(억 달러)	93	85	122	192	267	319	407	522(E)

특히 일반기계산업은 2001년을 기점으로 만성적인 무역적자에서 벗어나, 2007년 수출 300억 달러 돌파, 2006년 현재 GDP의 2%를 차지하는 등 우리나라 10대 주력산업으로서의 위상을 공고히 하고 있다.

12) KOAMI DB 센터 자료 및 KOAMI(2008)의 “기계산업 2008년 상반기 동향 및 하반기 전망” 인용·재구성

〈표 3-74〉 우리나라 일반기계산업의 위상¹³⁾

구 분	2003	⇒	2005
세계 시장 수출 점유율(%)	2.2	⇒	2.5
세계 시장 수입 점유율(%)	2.2	⇒	2.2
교역량 비중(%)	2.2	⇒	3.0
무역 수지(억 달러)	1	⇒	25

나. 우리나라 기계산업 육성 투자 현황 및 계획

(1) 기계분야 국가연구개발사업 투자 현황

2007년 국가연구개발사업에서 기계산업 분야의 투자 규모는 7,232억원으로 나타났으며, 이는 과학기술표준분류에 따른 지난해 국가연구개발사업 예산배분 분야 중 전기전자, 우주·항공·천문·해양, 정보 분야에 이어 4위(비중으로는 8.2%)에 해당하는 것으로, 육상수송기계, 자동화 기술, 산업일반기계에 절반 이상 집중(53.2%)된 것으로 나타났다.

〈표 3-75〉 과학기술표준분류에 따른 기계분야 기술 별 투자 현황¹⁴⁾

표준 분류(대)	표준분류(중)	2006		2007	
		연구비(억원)	비중(%)	연구비(억원)	비중(%)
기 계	자동화 기술	935	11.8	1,157	16.0
	육상수송기계	1,535	19.4	1,549	21.4
	에너지·환경·의료기계	451	5.7	697	9.6
	산업·일반기계	1,059	13.4	1,145	15.8
	미소·극미소 기전시스템 장비	345	4.4	421	5.8
	극한·첨단 복합기계 기술	1,855	23.4	957	13.2
	복합설계·생산기반 기술	252	3.2	275	3.8
	측정표준·시험평가 기술	689	8.7	501	6.9
	산업공학 기술	181	2.3	143	2.0
	달리 분류되지 않는 기계	620	7.8	387	5.4
소 계	7,923	100.0	7,232	100.0	

13) UN의 「International Trade Statistics Yearbook」 각 년도 자료

14) 교육과학기술부(2008)의 “2008년도 국가연구개발 조사·분석 보고서”에서 인용·재구성

연구개발 단계상에서의 기계분야 국가연구개발사업 투자는 개발연구의 비중이 절대적으로 높은 것으로 나타났다.

〈표 3-76〉 과학기술표준분류에 따른 기계분야 연구수행 주체 현황¹⁵⁾

표준분류(대)	표준분류(중)	기초연구	응용연구	개발연구	기 타
기 계	자동화 기술	54(4.7%)	157(13.6%)	823(71.1%)	124(10.7%)
	육상수송기계	52(3.4%)	242(15.6%)	1,225(79.1%)	30(1.9%)
	에너지·환경·의료기계	47(6.7%)	54(7.7%)	590(84.6%)	6(0.9%)
	산업·일반기계	56(4.9%)	150(13.1%)	939(82.0%)	-
	미소·극미소 기전시스템 장비	100(23.8%)	112(26.6%)	209(49.6%)	-
	극한·첨단 복합기계 기술	52(5.4%)	134(14.0%)	772(80.7%)	-
	복합설계·생산기반 기술	43(15.6%)	40(14.5%)	191(69.5%)	-
	측정표준·시험평가 기술	79(15.8%)	155(30.9%)	263(52.5%)	4(0.8%)
	산업공학 기술	3(2.1%)	62(43.4%)	69(48.3%)	9(6.3%)
	달리 분류되지 않는 기계	161(41.6%)	150(38.8%)	70(18.1%)	6(1.6%)
	소 계	647(8.9%)	1,255(17.4%)	5,152(71.2%)	178(2.5%)

(2) 향후 기계산업 투자·육성 계획

한편, Total Roadmap 및 2008년 정부연구개발투자 부처 합동 설명회에 따르면 기계분야는 시장기능이 비교적 효율적으로 작동되는 산업생산·실용화 분야로서 점감형 분야로 분류되었다.¹⁶⁾

향후 기계산업 발전을 위한 정부의 육성계획은 ‘과학기술기본계획 577 전략’, ‘신성장동력’ 발굴, ‘저탄소 녹색성장’ 등의 국가발전 전략 및 기후변화협약과 같은 글로벌 이슈와 연계하여 기계 고유의 영역 뿐 아니라, 에너지·환경 및 IT, 나노·바이오 등 관련 분야와의 융합기술개발을 통한 산업 고도화에 초점을 맞출 것으로 판단된다.

15) 교육과학기술부(2008)의 “2008년도 국가연구개발 조사·분석 보고서”에서 인용·재구성

16) 기계·제조공정이 국가연구개발사업에서 차지하는 비중은 2007년 12.5%를 정점으로 2008년 12.1%, 2011년 11.7%로 감소할 예정이며, 절대 규모는 지속적으로 증가 예정

〈표 3-77〉 기계기술·산업 관련 국가발전 전략의 주요 내용

구 분	기계산업 관련 주요 내용		
과학기술기본계획 577전략(Initiative) ¹⁷⁾	7대 중점분야	중점육성기술	중점육성후보기술
	주력기간산업 기술고도화	<ul style="list-style-type: none"> · 기능형 생산시스템 기술 · 초정밀가공 및 측정제어기술 · 차세대 반도체 장비 기술 	<ul style="list-style-type: none"> · 차세대 생산공정 및 장비기술
	글로벌 이슈 관련 연구개발	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지이용 고효율화 기술 · 수소에너지 생산·저장기술 · 신재생에너지 기술 (태양, 풍력, 바이오) 	<ul style="list-style-type: none"> · 자원활용 고효율화 기술 · 친환경 공정기술 · 자원순환 및 폐기물 안전처리 기술 · 화재안전 및 미래소방장비개발 기술
	기초·기반·융합기술 개발 활성화	<ul style="list-style-type: none"> · 지능형 로봇기술 	<ul style="list-style-type: none"> · 나노 측정평가 기술
신성장동력 발굴 ¹⁸⁾	<ul style="list-style-type: none"> · 에너지·환경 분야 : 태양전지, 연료전지 발전시스템, 원전 플랜트 · 융합신산업 : 로봇, 신소재·나노융합, 기계기반 IT융합 시스템, 의료기기 등 		
그린에너지 산업발전전략 ¹⁹⁾	<ul style="list-style-type: none"> · 그린에너지산업을 신재생에너지 개발, 화석연료 청정화, 효율향상 분야로 분류 · 태양광 : 박막·유기물 태양전지 설계기술(모듈화, 양산화 장비 등) · 풍력 : 2MW급 저풍속 발전기, 고효율 블레이드 개발 등 · 수소연료전지 : 건물용 SOFC 연료전지 시스템 설계 기술, 연료전지 BOP 기술 · 청정연료(CTL, GTL) : 고효율 반응기 설계, 합성가스 액화기술(축매, 반응기 등) · CCS : CO₂ 정전이온 분리 기술 · LED : LED 응용 제품의 고효율 광학부품 제작 기술, LED 광원 기술 개발 등 		
저탄소 녹색성장 「지식·혁신주도형 녹색성장 산업발전전략」	<p>주력산업의 녹색혁신(Green Innovation)의 일환으로 고효율 청정생산기반 구축, 신재생 에너지 플랜트 등의 투자 극대화</p>		

17) 제28회 국가과학기술위원회(2008. 8. 12), 선진일류국가를 향한 「과학기술기본계획 ‘577 전략 (Initiative)’」

18) 지식경제부 신성장동력기획단(2008. 9. 22), 신성장동력 비전과 발전전략

19) 지식경제부(2008. 9. 11), 「그린에너지산업 발전전략」 보고회

다. 기계산업의 발전과 향후 과제

(1) 2009년 기계산업 전망

2009년 기계산업은 글로벌 경기 침체에 따른 수출 둔화와 자동차, 반도체·디스플레이 및 조선 등의 내수 설비 투자 감소, 금융·부동산 자산 가치 하락에 따른 소비 심리 위축 등으로 예년에 비해 성장세가 둔화될 것으로 전망된다. 특히 수출보다는 내수 시장에서의 부진이 불가피한 가운데, 내년 하반기 세계 경기 침체 완화 및 정부의 경기 부양 효과 발휘, 환율 상승 여부 등이 성장의 최대 관건이 될 것으로 파악된다.

현대경제연구원과 한국기계산업진흥회에 따르면 2009년 한국기계산업은 생산 344~355조원, 수출 1,482~1,591억달러에 이를 것으로 예상된다.

〈표 3-78〉 2009년 한국 기계산업의 생산 및 수출입 전망²⁰⁾

구 분	현대경제연구원 · KOAMI					현대경제연구원	
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	
						최 저	최 고
생산액(조 원)	228	251	275	303	330	344	355
수출액(억 달러)	683	827	965	1,154	1,360	1,482	1,591
수입액(억 달러)	491	560	646	746	838	939	963
수지(억 달러)	192	267	319	409	522	544	627

(2) 향후 과제

위에서 살펴본 바와 같이 우리나라 기계산업은 국내의 경제성장 및 사회적 패러다임의 변화에 발맞추어 단시간에 빠른 성장을 이룩하였으나, 최근 부각되고 있는 에너지·환경 및 삶의 질(Quality of Life)에 관련한 시장 선도를 위한 투자가 확대될 필요가 있을 것으로 사료되며, 이는 최근 정부가 선포한 국가 비전에도 부합하는 일이라 판단된다.

아울러 IT 등 관련기술과의 융·복합화를 통한 생산성 향상과 고기능화를 바탕으로 한 기계산업의 고부가가치화 또한 우리나라가 세계 5대 기계산업 국가로 발돋움하는데 있어 중점적으로 추진해야 할 과제로 사료된다.

더불어 기계산업의 고질적인 문제로 거론되고 있는 대일 무역수지의 극복을 위한 정부주도의 장기 비전 수립 및 원천기술, 생산기술, 신뢰성 기술 등 전 주기적 기술개발 프로그램의 마련도 필요할 것으로 생각된다.

20) 한국기계산업진흥회, “기계산업 2008년 상반기 동향 및 하반기 전망” 및 현대경제연구원, “2009년 주요 산업 전망과 현안”에서 인용·재구성

5. 선박기술

구 광 모

한국해양연구원 해양시스템안전연구소

가. 환경변화

우리나라의 조선기술은 당초 일반적인 상선의 설계와 생산에 국한되는 조선기술로 범위가 좁았으나 타분야 기술과 같이 선박기술 또한 많은 발전을 계속하고 있다. 산업계의 사업다각화 노력과 수요의 변화 등으로 최근에는 액화 천연가스 운반선(LNG선), 부유식 원유 생산·저장 선박(FPSO ; Floating Production Storage Offloading Vessels), 초대형 컨테이너선, 크루즈 여객선 등 고부가가치형 선박은 물론, 해양탐사와 자원개발에 필요한 각종 수중장비와 해양 구조물 등으로 범위가 넓어지는 등 그동안의 전통적인 선박기술과 타분야 기술이 접목되고, 기능의 확장과 심화가 진행되고 있다.

특히 최근의 선박기술 환경변화로는 지난 몇 년간 지속되어 온 고유가에 따른 깊은 해역에서의 원유생산과 저장이 가능한 선박과 원유에 비해 상대적으로 저렴한 천연가스 수송 선박과 생산 및 저장플랜트의 수요 증가, UN 국제해사기구(IMO: International Maritime Organization)와 및 세계 각국의 해양오염의 최소화를 위한 기준 및 규제 등에 따라 관련기술의 개발이 많은 진전을 보여 왔다.

또한, 본격적인 시장이 형성되지 않았거나 잠재적 수요를 위한 선행기술 개발도 이루어지고 있는데, 대체 청정에너지를 확보하기 위한 해양풍력, 해양바이오 등에 의한 에너지 플랜트기술과 가스 하이드레이트 개발기술, 이산화탄소 해저 매장기술, 심해저 광물자원 채광기술, 해면 효과익선(WIG: Wing-In-Ground effect ship) 개발 등이 그 예이다.

나. 국내·외 기술개발 동향

세계 선박기술은 일반적으로 해양오염 규제강화, 해상물동량과 운임 및 화물형태, 유가, 수요 패턴 등에 따라 변화해 왔는데, 대형화·복합화·고속화 등의 일반화 추세에 따라 점차 선박을 지능화·고부가가치화 하기 위한 신개념·신기술 선박에 대한 기술개발이 다각도로 진행되고 있다.

선박부문에서는 수주 및 건조 등 산업적측면에서 한국과 일본, 중국 등 조선 3강에 밀려 있는 유럽은 크루즈 여객선, 극지 및 빙해역 선박 등 특화된 선박과 전통적으로 비교우위에 있는 핵심요소기술의 확보 및 확장개발 능력이 경쟁력의 요체이다.

또 하나의 강점은 기존의 뛰어난 기술개발 인프라를 바탕으로 유럽연합의 틀 안에서 공동 연구가 활발히 진행되고 있다는 점인데, 최근에는 선박 안전성 및 실험기법 고도화와 유체실험

네트워크 구축, 고효율·저소음 추진기 개발 등을 위한 공동 프로젝트가 진행되어 왔다.

일본은 선박해양기술 개발정책인 “Challenge 21”계획을 수립하고 신형식 미래 첨단 선박 개발, 선박안전기술 개발, 저공해 추진시스템 개발, 대형 해양구조물 개발 등 다양한 분야에 걸친 핵심 요소기술을 산학연 공동으로 개발하고 있다.

한편 중국은 국가발전개혁위원회를 중심으로 조선을 포함한 9대 지주산업을 선정하고 기술 개발 등의 지원방안을 협의했는데, 해양석유시추장비, 고부가가치 선박, 대형 첨단 엔지니어링 선박, 선박부품 등을 포함시켰다.

우리나라는 최근 금융위기와 세계적인 경기둔화, 해운물동량의 축소와 선박 건조발주 부진 등으로 어려움은 있지만, 2007년 전세계 수주량의 40% 이상을 차지한데 이어 금년에도 세계 조선시장에서 1위의 수주 및 건조 비중을 차지하고 있고 활발한 기술개발이 이루어지고 있다.

예년과 같이 각종 선박은 대형화 추세에 따라 세계 최대 규모의 선박들이 2008년에도 국내에서 개발되거나 건조되었다. 1만3천TEU급(20피트 규격 컨테이너 하나가 1TEU) 컨테이너선이 건조되었을 뿐만 아니라, 2일간의 국내 LNG 소비량 규모인 26만6천m³급 초대형 LNG선이 건조되어 외국에 인도되었다.

〈그림 3-49〉 세계 조선산업의 주력상품 변화추이

	1980s	1990s	2000s	2010s	2020 이후
건화물 운송	· 벌크 캐리어 · 소형 컨테이너선	★대형 컨테이너선 · 중형 컨테이너선 · Ro-Ro선(PCC)	· 대형 컨테이너선	· 초대형, 초고속 컨테이너선	★초고속 화물선 ★위그선
에너지 운송	★단일선체 유조선	★LNG선 · 단일선체 유조선	· 이중선체 유조선 · LNG선	· LNG 복합제품 · 이중선체 유조선	★수소운반선 ★메탄하이드레이트 운반선
여객 운송	· 페리선	· 페리선	★Ro-Pax ★크루즈선	· 크루즈선	· 초호화, 초대형 여객선 · 해상터미널
해양장비			★해양제품 (FPSO 등)	★해양공간제품 (Mega float) ★심해자원채굴설비 (망간 등)	· 해양구조물 (Mega float) · 인공섬

★ : 성장제품

□ : 우리나라 경쟁 우위 영역

■ : 향후 진출고려 영역

자료 : 한국조선공업협회, 「조선기술의 발전동향」, 2004

제3부 국가연구개발활동 현황

새로운 형식의 선박으로는 국내 조선소에서 세계 최초의 북극운항용 쇠빙유조선이 건조되었고 LNG-FPSO의 개발에 성공했다. LNG-FPSO는 전세계에서 처음 발주된 천연가스용 FPSO로서 해상에서 바로 액화·저장할 수 있으며 배 한척의 값이 10억달러를 상회한다.

1970년대 두차례의 오일 파동 이후 원유탐사와 채굴범위가 육상에서 대륙붕으로, 다시 더욱 깊은 바다로 넓어지며 최근에는 3천미터 이상의 심해에서도 작업이 보편화 되고 있고, 국내 조선사가 2008년에 외국으로부터 해저 11,000미터까지 시추 가능한 드릴십을 수주한 바 있다.

선박건조 분야에서는, 16만5천톤급 원유운반선 건조에 성공함으로써 그동안 도크없이 육상에서 건조한 최고 기록 11만톤급을 경신하였고, 유조선 건조시간을 획기적으로 단축시키는 Ring type 블록탑재 공법이 개발되었다.

깊은 바다의 탐사와 수중작업 등에 활용하는 심해잠수정은 미국이 6,500m급 Jason II, 11,000m급 Nereus 등을 개발하였고 성능시험 중이며, 일본은 11,000m ABISIMO를 개발, 탐사에 성공하였다. 또한 영국은 SEL 등 기업을 중심으로 북해 해저유전 보수·유지용 ROV를 개발하여 활용 중이다.

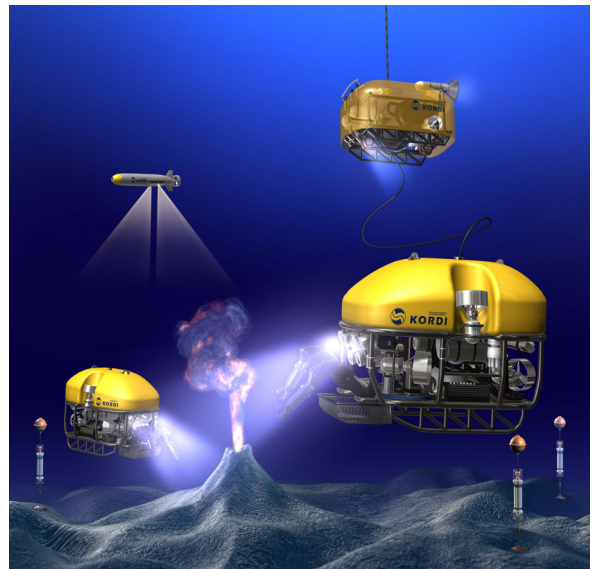
우리나라는 지난해 울릉분지와 태평양 해역에서 성능실험을 가진 바 있는 6,000m급 무인탐사정이 개발되었으며, 앞으로 해저지형 및 해저광물·생물자원 탐사 등에 효율적으로 활용하기 위하여 성능보완과 운용인프라 확보를 추진하고 있다.

우리 조선해양산업은 2000년대에 들어와 세계 조선해양산업의 1위 위치를 고수하면서 다양한 공정혁신을 바탕으로 선박생산기술을 선도하고 있으나, 고부가가치선의 원천 핵심기술 측면은 아직 미흡한 수준이며, 타 분야 산업에 비해 연구개발투자 저조현상이 지속되어 왔다.

그러나 그동안 우리나라 조선소가 LNG 선박을 건조하면서 핵심기술 보유권자인 해외의 한 기업에 약 1조원 규모의 로열티를 지불해 왔고 FPSO는 전체 선가 15억~20억\$ 중 10% 가량을 플랜트 엔지니어링 비용으로 해외에 지불하는 등의 자극과 이익 극대화 측면에서 국내기업의 기술개발과 특허출원이 최근들어 큰 폭으로 증가하고 있다.

최근 4년간(2002~2005) 선박수주량이 세계 4위 안에 들어가는 국가의 조선분야 연평균 특허출원은 중국이 589건, 일본 544건, 유럽이 290건이며, 우리 나라의 최근 5년 연평균 실적은 533건으로 일본과 비슷한 수준을 보여주고 있다. 2007년에는 더욱 큰

〈그림 3-50〉 차세대 심해무인잠수정 운용도



폭으로 증가하여 776건을 기록하였으나 타 분야와 산업규모를 비교할 때 다소 부족하다는 평가를 받고 있다.

다. 전 망

선박해양기술은 세계 조선산업의 수요구조에 따라 영향을 받게 마련이다. 1990년대부터 우리나라의 조선해양산업은 노후선박 대체수요와 해상물동량의 증가, 유조선 2중 선각 의무화 등에 힘입어 주요 성장동력 산업으로서 국가경제에 크게 기여해 왔다.

그러나 최근 세계적인 경기침체가 몇 년간 지속될 것이라는 전망이 지배적이고 지난 수년간의 선박 건조량 급증으로 인한 신규수요 감소, 한국과 중국 조선소들의 과도한 설비확장 등으로 각국의 경쟁이 격화되고 선가하락 등 부작용이 우려되고 있다.

한편 이러한 여건속에서 주요 조선 국가간 복합화 혹은 전문화, 고부가가치, 친환경, 대체에너지 등 해양자원 개발, 항해 해역의 확장 등 시장의 요구에 부응하는 첨단 선박과 해양장비의 기술개발이 치열할 것이다.

러시아 북극해, 알래스카 해역, 캐나다 북극군도, 그린랜드 등 빙해역의 풍부한 천연가스와 석유의 개발에 필요한 선박과 해양구조물 등의 수요도 늘어날 것으로 보인다. 이러한 가스와 원유운반을 위해 극지운항이 가능한 쇄빙기능을 갖춘 다양한 규모의 유조선, LNG선은 물론, 천연가스의 생산과 액화, 저장 기능을 동시에 갖춘 LNG-FPSO, 천연가스를 상온에서 기체상태로 1/290로 압축해 운반하는 CNG(Compressed Natural Gas)선 등의 개발과 건조가 활발해질 것이다.

그동안 국내에는 쇄빙기능의 선박을 설계하고 성능을 시험할 수 있는 빙수조(氷水槽)가 확보되어 있지 않아 성능시험을 외국의 빙수조에 의존해 왔는데, 국내 선박기술과 조선산업의 새로운 영역진출을 위해 한국해양연구원 해양시스템안전연구소에서 빙수조 건설이 진행되고 있으며 2009년 상반기에 완료될 예정이다.

뿐만 아니라, 앞으로 국내 선박기술을 한단계 끌어 올릴 인프라로서 정부와 민간이 공동으로 투자한 저소음 대형 캐비테이션 터널도 역시 2009년 상반기에 완료될 예정이며, 선박의 대형화 및 고속화에 필요한 복합추진기와 특수 추진장치의 개발, 추진장치의 효율 향상, 해양방위기술 개발 등에 크게 기여할 것이다.

그리고 고부가가치 선박인 크루즈선은 그동안 국내 건조실적이 전무하지만, 국내 조선사가 금년에 인수한 핀란드의 조선소에서의 크루즈선 건조를 바탕으로 머지않아 핵심기술의 국내 확보가 가능해질 것으로 보인다. 크루즈선 또한 점차 대형화 되는 추세인데 2010년 이후에는 10만톤급 이상의 선박이 개발되고 삼동선 등 신개념의 선형을 가진 크루즈선이 등장할 것으로 예측된다.

〈표 3-79〉

조선해양산업의 기술개발 방향

분 야	기 술	세부 기술개발 방향
선박기술분야	경제성 추구 기술	대형화, 고속화, 경량화, 복합기능화, 대마력화
	안전성 제고 기술	자동화, 무인화, 정보화
	운행편의성 향상 기술	인간공학적 설계, 통합자동화
	환경친화성 기술	이중 선체화, 무독성 도료, 배기가스 절감, 밸러스트수 처리, 고효율 추진시스템
조선기술분야	원가절감 건조기술	공정최적화, 생산자동화, 건조공정 아웃소싱 및 전문화, 신건조공법
	첨단기술 접목기술	정보화기술, 이중기술 융합화
해양기술분야	해양자원개발기술	해양구조물 설계, 엔지니어링기술

LNG선의 기술변화도 이미 시작되고 있는데, 해저에 설치하는 파이프라인과 육상의 저장시설이 필요없어 비용 때문에 개발을 미뤄 온 매장량 1억톤 이하의 중소 규모 해양가스전 개발이 용이한 LNG-FPSO의 수요와 기술개발이 활발해 질 것이다. 컨테이너선의 대형화도 지속되고 있는데 이미 국내에서 2만 2천 TEU급 세계 최대 컨테이너선이 개발되어 2015년 이내에 2만 TEU급 선박이 건조될 것으로 보인다.

이외에도 해저광물자원 개발을 위한 집광시스템이 국내에서 파일럿 규모로 개발되어 성능시험 중인데 2020년 이내에 상업생산을 목표로 하고 있으며, 해상풍력 발전장치와 구조체 등이 조선소와 연구기관에서 개발이 추진되는 등 “저탄소 녹색성장”을 위한 청정 해양에너지 개발이 본격화 될 것이다.

제4절 재료분야

1. 재료 · 공정기술

윤 석 진
한국과학기술연구원

가. 기술 개요

현대의 기술 변화는 정보기술(IT), 생명과학기술(BT), 나노기술(NT), 환경기술(ET) 등 첨단 신기술 들이 각 분야의 산업에 적용하여 기술융합을 하는 것이며 각 산업 시장에서의 변화는

종래에 다른 제품으로 나누어 있던 제품들의 기능이 크게 확대되면서 보다 편리하고 종합화된 제품으로 통합되는 변화로 발전될 것이다.

향후 대한민국의 미래 산업을 이끌어 갈 신성장 동력산업 가운데 지능형 홈 네트워크, 디지털 디스플레이, 텔레매틱스, 차세대 반도체 등 전기전자산업이 차지하는 비중이 매우 높을 뿐만 아니라 지능형 자동차, 로봇 등에서도 전기전자 소재, 부품이 차지하는 비율이 갈수록 높아지고 있다. 신성장 동력을 실현하는 견인차 역할은 소재산업이며 소재산업 또한 국가산업의 경쟁력을 좌우하는 핵심 산업이라 할 수 있다. 이와 같은 핵심 산업이 고부가 가치화되고 보다 많은 고용창출효과를 내기 위해서는 시스템을 구성하고 있는 단위 소재 및 부품에 대한 원천기술 확보가 시급한 실정이다. 우리나라의 부품소재 산업은 97년 이후 8년 이상 연속적으로 무역수지 흑자를 유지하고 있다. 더구나 정부에서 지원하는 부품소재 사업의 추진으로 2003년 이후 흑자폭이 크게 증가하고 있으며, 휴대폰 등 각종 IT용 완제품의 부품 국산화율이 높아지고 있다. 그러나 한중일 국제 분업 체계에서 대중 흑자는 증가하지만 대일 적자 역시 큰 폭으로 증가하고 있다는 점은 시급히 극복해야 할 과제이다. 특히 모듈부품에서 단위부품을 거쳐 원천소재에 이룰수록 국산화율이 현저히 낮은 데에 더 큰 문제가 있다. 정부에서 집계한 2005년 상반기 대일 무역수지 적자는 119억 달러로 이 가운데 부품소재로 인한 적자는 82억1000만 달러이며 2004년 같은 기간보다 6억3000만 달러 증가했다. 이것은 현재의 소재공정 기술이 대부분의 값비싼 원천 소재를 일본에서 수입하고 우리는 조립하여 부품을 만드는 데에 기술의 초점이 맞추어져 있음을 의미하는 바, 창출된 국부의 보존을 위하여 이제는 원천소재기술의 개발로 목표 전환이 필요하다.

원천 소재기술은 기존의 성능한계를 극복할 수 있는 소재 및 미래 시장에 적합하도록 신기능 구현이 가능한 신소재 기술을 포함한다. 또한 고분자, 금속 및 세라믹 소재의 장점들을 모아 상승효과를 극대화한 융합소재도 또 하나의 방향이다. 신소재 기술은 새로운 제품의 시발점으로서 제품 경쟁력의 근본이며, 장기간의 개발기간이 소요되며 리스크가 있지만 시장 독점력이 지대하고 부가가치 및 과급효과가 큰 특징이 있다. 또한 새로운 소재의 개발이 없이는 제품 성능의 향상은 물론 새로운 제품 및 시장을 창출할 수가 없다. 구체적인 방안으로 나노기술 등을 접목한 기술의 도약이 필요하며 신산업으로 떠오르는 디스플레이등 IT 산업과 BT 산업 등에 적용될 수 있는 맞춤형 소재를 생산하고 부품화 하는 공정기술의 개발이 요구된다. 최근에 이르러 이동전화기 및 디스플레이 등 세계 일류의 제품이 국내에서 출시되면서 과거보다는 제품기술에 강점을 가지고 있기 때문에 국내의 신소재 기술이 접목될 수 있는 가능성이 크게 높아지는 등 환경요건은 크게 개선되고 있다.

세계적으로 소재산업의 경쟁 패러다임은 다기능 고부가 가치화, Green 환경·에너지 중심, 기술의 융복합화로의 변환이다. 특히 생명존중, 환경규제 강화, 에너지 효율 극대화 등 저탄소 녹색산업 구조로의 전환이 요구되며 이를 위해서는 탄소에너지 의존형 산업구조의 탈피를 통해 신재생 에너지 임계성능화 소재가 필수적으로 요구된다.

제3부 국가연구개발활동 현황

현 시점에서 우리나라의 소재기술은 기존에 확보된 인프라 및 기술 경쟁력을 유지하면서 자동차, 조선, 철강, 건설 및 섬유산업과 같은 기반주력산업의 경쟁력 유지 및 향상을 위한 기존소재의 고성능화를 우선적으로 필요로 한다. 또한 현재 디스플레이 등과 같이 세계적 경쟁력을 가지고 있는 제품에 대한 진정한 경쟁력 제고 및 핵심소재에 대한 일본 의존도를 낮추기 위한 소재의 개발이 필요하다. 장기적으로는 차세대 성장 산업에 대한 선점적 경쟁력 확보를 위한 신소재 기술의 개발이 필요하다.

나. 국내외 연구개발 동향

국내외를 막론하고 최근의 연구개발 방향은 전통산업 소재의 정체와 신소재 산업의 확대로 요약되는 시장수요를 반영하고 있다. 선진국의 경우, 세계적인 경쟁력을 가지고 있는 소재 기술은 보호 및 육성하고 범용성이 있는 소재기술은 중국 등 개발도상국으로 이전하는 형태로 이루어지고 있다. 특히 선도시장에서 소재는 수요가 고급화되고 다양화한 특성을 요구받기 때문에 기존소재의 성능을 획기적으로 향상시키는 방향과 BT 등 태동하는 신산업에 대응하는 신소재 개발의 방향으로 전개되고 있다.

오랫동안 구조재로서의 역할이 강조되었던 금속소재는 사회의 다변화로 소재의 기능성이 요구되어 금속소재에 기계기능, 화학기능, 물리기능 및 전자기기능이 부여된 기능금속소재의 개발 연구가 진행되고 있다. 또한 삶의 질 향상과 정보화 사회의 고도화에 따라 소재 및 부품의 고기능화, 고집적화 및 환경친화성이 강조되고 있다. 이에 따라 금속공정분야에서도 제조비용이 절감되고 새로운 기능을 확보할 수 있는 신공정 및 기능개선공정개발, 부품의 집약화 및 소형화로 인하여 아주 미세한 나노 부품을 제조할 수 있는 정밀공정기술개발, 비용절감 및 공정 단축을 위한 전산도사기술 및 환경 친화적인 공정개발이 진행되고 있다. 금속성형기술에서는 고기능성을 추구하기 위하여 불순물을 제거하기 위한 청정용해기술, 정형성형을 위한 용탕단조, 반용고 성형 및 정밀주조기술과 부품 모듈화를 위한 일체화 성형기술로서 액압 성형기술 및 용융코어적용기술 등이 개발되고 있다. 접합기술에서는 접합시 발생하는 열영향부의 단점을 최소화하기 위하여 고급 열원을 사용하는 레이저, 전자빔, 마찰교반에 의한 접합기술 등이 개발되고 있다.

세라믹스 소재란 이온결합이나 공유결합으로 이루어진 산화물, 질화물, 규화물 등의 결정질 및 비정질 무기 비금속 재료를 총칭하는 것으로 세라믹소재는 그 용도가 다양하고, 극한 환경(초고온, 초저온, 초고압, 초저압, 부식성 환경)에서도 가장 잘 견디는 우수한 재료로서 점점 그 이용 범위가 확대되고 있으며 세라믹소재의 이러한 특성을 이용하여 각종 첨단산업 즉, 전자·정보통신산업, 자동차산업, 우주 항공 산업, 원자력산업 및 방위산업 등 모든 산업에서 필요 불가결한 핵심소재이다. 세라믹소재는 구조 세라믹스와 전자기 기능성 세라믹스로 크게 구분되어 연구개발이 이루어져 왔으나 최근에는 나노, 바이오, 환경 및 에너지 분야 등 다양한

분야에서 연구개발이 이루어지고 있다. 또한 산업계에 큰 파급효과를 미치고 있는 분야로서는 후막적층 전자기 부품을 구성하는 유전재료, 압전재료, 저온 동시 소성형 소재 등을 들 수 있다. 차세대 에너지원과 관련되어 태양전지용 세라믹스 나노분말, 고체전해질연료전지 등에 활용 가능한 전자세라믹스 등이 주목을 받고 있다. 한편 시멘트, 유리, 범랑, 내화물, 건축자재 등에 활용되는 세라믹스 소재는 관련기업들을 통해 생산기술 차원의 꾸준한 기술개발이 이루어지고 있다. 세라믹스 공정 기술은 최종 세라믹스 소재의 형태에 따라, 벌크, 후막, 박막 소재 공정으로 구분한다. 세라믹스 소재 공정은 응용 용도에 따라, 일정 형태를 구성하는 단계와 이를 고온에서 처리하는 소결공정으로 구성된다. 일정 형태를 구성할 때, 가공이 용이한 green body 형태를 형성한다. 즉, 소결 공정, 용액 공정, Near net shape 공정, 후막 공정, 그리고 박막공정으로 구분할 수 있다. 최근에는, 기존의 세라믹 기판과는 달리 350℃ 이하의 공정 온도에서 소성 수축 공정을 거치지 않고 소결된 나노 세라믹 파우더를 초고밀도 충전하고, 이에 저손실 레진을 함침하여 기판을 성형 하고자 하는 무소성 저온 세라믹 적층 기판 기술에 대한 관심이 높아지고 있는데, 이는 이종 소재간의 상호 불필요한 혼합을 최대한 억제하여 고성능 기판을 구현하고자 하는 미래 원천 기판 기술이다. 이와 같은 무소성 저온 세라믹 적층 기판의 경우, 기존 고온 공정 기술로는 집적화를 위한 기능성 박막의 내장화가 현실적으로 불가능하다. 따라서 350℃ 이하의 저온 공정 조건에서 기능성 세라믹 박막을 형성할 수 있는 새로운 원천 기술의 개발이 절실히 요구되며, 이와 같은 기술 개발이 성공적으로 이루어질 경우, 각종 능수동 소자 및 복합 소자의 집적화 기술에 새로운 패러다임을 가져올 것이다.

고분자 소재에서는 전자산업용 소재가 활발히 개발되고 있다. 반도체/디스플레이 분야의 소재산업의 세계시장규모는 2005년 기준으로 약 53조원으로 알려져 있으며, 전 세계적인 IT 산업의 발전에 따라 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 특히 전자소재산업의 연간 성장률은 10% 내외를 꾸준히 유지하고 있다. 특히 국내의 반도체와 디스플레이산업은 세계1위의 경쟁력을 갖추고 있으나 그 소재산업은 아직은 세계적인 수준에 도달하지는 못하고 있다. 고분자소재 전반적으로는 범용소재로부터 블루오션의 첨단 산업용 신소재로의 변환이 두드러지고 있다. 특히 전자정보용 광전기능소재, 고분자 나노 복합재와 같은 구조용 소재, ET 산업용 화학기능소재 및 의료용 고분자 소재와 친환경성 분해성 고분자 소재 등의 개발이 활발해 지고 있다. 고분자 소재의 대표적인 적용분야인 섬유산업의 경우 저가 범용의 의료용 소재에서 고기능, 고감성, 친환경성 섬유소재 및 고부가가치의 산업용 섬유소재로 전환되고 있다. 특히 최근 Electro Spinning을 기반으로 한 나노 파이버의 제조를 통한 대면적의 고기능성 전자소재들에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 한편으로 광범위한 온도와 기계적응력, 가혹한 화학적, 물리적 조건 및 미래 산업이 필요로 하는 특수한 환경조건에서 구조재 혹은 기능재로 사용될 수 있는 나노복합재와 같은 나노 기반의 신소재분야가 활발하다. 석유 연료시대 이후를 대비한 에너지 소재의 개발도 활발히 이루어지는 데, 연료전지, 2차전지 및 유기태양전지용 재료가 그 사례들이다. 디스플레이와 휴대폰 등에 적용되고 있는 광전기능성 소재는 국내 IT 산업의

제3부 국가연구개발활동 현황

경쟁력을 강화시키고 있으며 인쇄가 가능한 저가형 전자기기/전자부품에 대한 연구와 실용화가 진행되고 있으며, 연성전자기기와 부품도 최근의 전자기기의 다양성에 부응하기 위하여 활발히 연구가 진행되고 있다. 특히, 최근의 전자기기의 경박 단소화 및 유연성(flexible)을 지원하기 위한 다양한 소재 (연성기판, 연성투명기판, Encapsulation 소재, 연성반도체소재, 연성 절연체 소재)등 다양한 전자기기 부품 및 소재에 대한 연구가 활발하다. 또한 분해성 고분자와 수처리 및 대기 정화기능 소재는 친환경적 요구를 반영하고 있다.

〈표 3-80〉 소재기술개발의 분야별 주요 내용

분야별	세부 기술별	주요 내용
금속	금속소재	- 철강 : 친환경 철강 - 비철금속 : 고강도/고성형성 경량 소재, 에너지 효율향상 소재, 내마모/내식 표면소재, 등
	금속공정	- 친환경 제련기술 - 초극판재 기술 - 미세조직제어 및 표면개질 기술
세라믹	전자 기능성 소재	- 통신부품용 후막적층 부품용 소재 - 하이브리드 패키징용 전자기 재료 - 광통신용 광전자 재료 - 정보 감지 및 표시용 재료 - 통신용 압전소자 및 고주파 유전체
	나노 소재	- 나노분말 및 복합 소재 - 반도체 세라믹스 나노선 및 층상 소재
	바이오 및 환경 소재	- 환경복원용 다공성 소재, 산화물 촉매 소재 - 생체 친화성 세라믹 재료
	에너지 소재	- 2차전지용 전극, 고체 전해질 세라믹스 소재 - 슈퍼 커패시터용 소재 - SOFC용 전자세라믹스, 내열 세라믹스 소재 - 태양전지용 소재
고분자	전자 기능성 소재	- 연성전자재료 소재 및 공정 - 반도체 및 디스플레이용 소재 - 광학기능소재
	나노구조 고분자	- 나노 분산 고분자 및 콤포지트 - 나노 크기 고분자
	에너지 소재	- 연료전지 및 2차전지 소재 - 태양전지소재
	섬유 고분자	- 나노섬유소재 - 친환경 섬유 소재 - Electro Spinning
	바이오 및 환경 소재	- 생체 적합소재 - 환경정화소재

<표 3-80>에 우리나라를 포함한 세계적인 신소재 기술의 개발 동향을 소재별로 나타내었다.

금속, 세라믹 및 고분자를 장점을 결합한 융합소재는 새로운 개발 동향으로서 기술의 융합 동향에 비추어 당연한 귀결이기도 하지만, 차세대 반도체, 통신, 디스플레이, 패키징용 소재 및 소자 기술을 위하여 필수적인 신소재로서 활발한 연구개발이 시작되고 있다. 기존 반도체 소자의 한계를 뛰어 넘는 차세대 정보처리 및 정보저장 소자를 위한 소재/공정, 초고속 유/무선 통신용 소자를 위한 소재/공정, 현재의 LCD 및 PDP 등을 고성능화시키거나 OLED 등 차세대 연성디스플레이를 위한 신소재/공정이 선진국을 중심으로 활발히 연구되고 있으며 2010년부터는 부분적인 실용화가 예상된다. 우리나라의 경우 현재의 강점산업분야 및 이로부터 출발하는 차세대 성장 산업은 상기와 같은 핵심 기술을 필요로 하는 바, 유/무기 혼성 하이브리드 소재에 대한 신개념 소재기술 및 공정기술의 개발이 필수적이다.

우리나라의 경우 현재 강점산업의 경쟁력을 유지하고 있는 반도체, 디스플레이, 이동통신 등의 분야가 다양한 신소재를 요구하고 있고 국제경쟁력이 있는 제품 및 공정 기술을 가지고 있는 바, 신소재 개발 및 시장 적용성에 대하여 어느 때 보다도 유리한 상황이다. 한편으로 신소재 개발에 대한 세계적인 동향을 반영할 필요가 있다. 먼저 대체에너지 소재 또는 생물 산업용 소재와 같은 미래시장 선점을 위한 소재기술 개발 방향이 있으며 친환경 소재와 같이 환경문제 등 국제규제의 극복을 위한 소재기술이 있는 데 이들은 시장접근을 위한 필수 소재이기 때문에 이를 개발하는 노력 또한 필요하다.

현재 소재분야의 주요한 국가사업으로는 (구)과학기술부로부터 (구)산업자원부로 이관된 21세기 프론티어 사업, 나노핵심연구개발사업과 (구)산업자원부의 부품소재기술개발사업, 소재원천 연구사업, 나노 원천 기술개발 사업, 차세대 신기술사업 및 중기거점사업, (구)정보통신부의 IT 선도기술사업 등을 들 수 있다. 최근에는 IT 및 ET 산업의 기본이 되는 전지 관련 국가사업이 다양하게 진행되고 있는 데 이들 사업 역시 시스템 기술과 동시에 핵심 신소재의 개발이 관건이 되고 있다. 원천 소재기술은 현재의 시장은 물론 성장 동력 산업의 경쟁력 강화에 이바지 할 수 있다. 국가 10대 성장 동력 산업인 차세대 반도체, 디스플레이, 미래형 자동차, 차세대 전지 및 지능형 로봇 분야에 핵심소재를 제공하면 기술 경쟁력 강화와 기술의 대외 의존도 현저히 낮출 수 있기 때문에 이러한 국가사업에서 소재 개발 비중 또한 제고되어야 한다. 확보를 통하여 원천 소재 기술은 다양한 파급 효과로 인하여 미래의 산업으로 예측되는 BT, IT 및 ET 산업에 단독 또는 융합소재의 형태로 연결될 수 있다.

소재산업은 시스템 산업에 비하여 그 중요성이 낮게 인식되어 왔으며 제품에서 차지하는 경제적 비중도 작았다. 그러나 현재의 글로벌 경쟁체제에서 소재기술은 기존 제품의 성능 한계를 극복하기 위해서 필수적인 원천기술이며 중장기적으로 국내 첨단산업들의 기반강화 및 경쟁력 확보에 근간이 되는 기반기술이다. 소재 기술의 독점성이 강화되는 추세인 바, 제품에서 차지하는 경제적 비중이 증가함은 물론 신소재의 개발 없이는 제품 성능의 향상이나 신제품의 출시가 불가능해지고 있다. 따라서 현재 강점산업의 경쟁력을 유지하고 차세대 성장 산업에 대한 경쟁력을 확보하며 진정한 국부 창출을 위해서는 신소재기술 및 공정기술을 확보하는 것이 필요하다.

2. 철강산업

조영환

한국과학기술연구원 재료기술연구본부

가. 철강산업의 현황

국내 철강산업은 자동차, 조선, 건설, 가전, 기계 및 석유화학플랜트 등 거의 모든 산업 분야에 광범위하게 사용되는 기초소재를 공급하는 매우 중요한 기간산업으로 80년대 초부터 최근까지 지속적으로 성장해왔으며 현재도 국가 5대 산업의 하나로 확고한 자리를 유지하고 있다. 2007년에는 조강생산량이 5천만톤을 넘어 세계 4위의 철강생산국이 되었을 뿐만 아니라 기존의 고로(高爐)를 대체하는 최신 친환경 제선기술인 파이넥스 설비를 국내 독자기술로 세계 최초로 상용화하는데 성공해 드디어 철강선진국 대열에 합류하는 쾌거를 이룩하게 되었다. 최근 중국과 인도의 급속한 경제 성장에 따른 사회간접자본 수요의 폭발적인 증가로 인해 철강수요가 급속히 늘어나는 추세인데 이는 국내 철강산업 발전의 새로운 도약의 계기가 되고 있다. 그러나 지속적인 연구개발을 통한 혁신적인 신제품 개발과 생산공정 개선을 통해 가격경쟁력을 유지하지 못한다면 오히려 중국, 인도 및 브라질 등 신흥 철강국들과 일본 및 유럽의 철강선진국 사이에 끼어 경쟁력을 잃게 될 수 있는 위기를 초래할 수도 있다. 2008년 후반기에 들어 미국발 금융 위기에 따른 세계적인 경기침체로 인해 우리 철강산업도 적지 않은 영향을 받고 있으며 급기야 지난 수십 년 이래 처음으로 포스코가 철강생산량을 인위적으로 감축하는 상황에 이르렀으며 2009년에도 여전히 국내 및 세계 철강 시장은 계속 위축될 것이라는 예측이 지배적인 상황에 직면하고 있다.

철강산업은 제품을 생산하는 과정에서 막대한 에너지를 소비하고 동시에 많은 양의 이산화탄소를 배출하기 때문에 제품생산 전 공정에 걸쳐 에너지 사용을 줄이고 오염물질 배출량을 최소화하는 신기술 개발이 그 어느 때보다 절실한 상황에 처해 있다. 자원 고갈로 고품위 원료의 확보가 어려워지면서 저급원료를 사용하면서도 환경오염물질 배출량이 적은 파이넥스 공법과 같은 혁신적인 신기술과 고로와 전로 및 전기로 등의 부산물 및 폐기물을 시멘트, 비료, 토목공사재료 및 해양인공구조물 등의 원료로 재활용하는 신기술의 개발은 자원절약과 폐자원 활용을 통한 환경오염억제를 동시에 해결할 수 있을 것이다. 아울러 향후 5~6년 이후부터는 노후화된 사회간접자본의 교체 수요가 본격적으로 발생하면서 국내철강생산량의 약 50%를 차지하고 있는 전기로 제강의 원료인 고철을 자급할 수 있게 될 것으로 예상하고 있다. 따라서 건축용 철근 및 형강과 각종 기계부품 및 자동차용 합금강을 주로 생산하는 전기로 업체들은 설비 대형화와 로외정련공정의 도입과 같은 설비 현대화와 더불어 산소부화조업 등과 같은 최신 조업기술을 적용해 전력소비량을 줄여 에너지 절약으로 인한 원가절감과 고부가가치 제품 제조

및 생산성 향상과 품질개선을 동시에 이루어 제품의 국내외 경쟁력을 높여야만 전기로 제강 비중이 우리보다 높고 산업 규모도 훨씬 큰 중국과 고부가가치 제품 중심의 선진국 전기로 업체들과의 이중 경쟁에서 살아남을 수 있을 것이다.

나. 국내외 철강산업의 현황과 전망

(1) 국외 철강산업

(가) 기술 동향

미국과 일본은 냉연 및 표면처리제품 분야의 기술개발에 집중하고 있으며 최근 들어서는 일본보다 미국의 기술개발이 상대적으로 활발하게 진행되고 있다. 강관제품 분야 역시 일본과 미국이 주도하고 있으나 2000년 이후 영국의 기술개발이 급격하게 증가하고 있다. 스테인리스강 제품 분야에서는 일본과 미국이 기술개발을 주도해 왔으나 최근에 스웨덴의 기술개발이 급격히 증가해 일본과 치열한 경쟁을 벌이고 있다. 주철제품분야 역시 미국과 일본이 주도하고 있으나 최근에는 독일의 기술개발이 활발해지고 있어 향후 미국, 일본, 독일 3강 체제를 형성할 것으로 예상된다. 최근 중국은 저가 제품을 대량 생산해 수출하는 단계를 지나 기술력이 뒷받침되어야 하는 열연제품 등의 수출량을 늘리고 있으며 지속적인 기술개발노력을 통해 수년 내에 표면처리제품 등과 같은 고부가가치 제품 제조기술을 확보하고 세계 시장에 진입할 것으로 예상된다.

(나) 시장 동향

최근 중국, 일본 및 한국 3개국의 철강시장 규모가 세계 시장의 50%를 넘어섰으며 아시아 시장규모는 56%에 이르고 있다. 특히 세계 철강시장의 약 38%를 차지하고 있는 중국의 급격한 성장은 국내 철강산업 도약의 기회가 될 수도 있고 반대로 위기를 초래하는 상황으로 전개될 가능성도 있다. 더구나 인도와 브라질 철강산업도 중국의 뒤를 이어 급격하게 성장하고 있다는 점을 간과할 수 없는 상황이다. 한편, 유럽과 일본은 지난 수년간 대대적인 인수합병으로 세계 1위 및 2위의 초대형 철강사가 탄생해 규모의 경제를 통한 경쟁력을 향상시키고 있어 세계 철강시장에서 살아 남기위해 그 어느 때보다 치열한 경쟁을 벌이고 있는 상황이다. 특히 철광석과 유연탄과 같은 원료의 수급이 지속적으로 불안정해 지고 있어 장기적으로 안정적인 원료 확보를 위한 원료 및 제품 생산 기업 사이의 제휴가 매우 활발하게 진행되고 있다. 그러나 2008년 하반기부터 미국 금융위기로 인한 세계 경제 침체는 국제 철강 수요에도 예외 없이 영향을 미치고 있으며 특히 중국 경제 성장률 둔화로 인한 철강수요 감소는 우리나라 뿐만 아니라 세계 철강시장 전체에도 적지 않은 영향을 미칠 것으로 예상된다.

(2) 국내 철강산업

(가) 기술 동향

최근 국내 철강제품 및 제조공정 관련 기술개발 동향은 고부가가치 제품 및 친환경제품 개발과 생산성 향상을 위한 신공정기술 개발이 주류를 이루고 있다. 강도와 인성이 우수하면서도 성형성과 용융도금특성이 우수한 자동차용 고강도 강판제조기술, 초대형 구조물용 고강도 고인성 강재, GPa급 고강도 고성형성 자동차용 판재 등 고성능 고부가가치 신제품 개발이 활발하게 진행되고 있으며 특히 최근 자동차 및 수송기기와 화력발전설비 및 화학플랜트 등 에너지 관련 설비용 철강소재 개발과 환경친화형 제품 및 생산 공정 개발을 위한 핵심 전략기술 연구 개발 및 기획이 활발하게 추진되고 있다. 최근 Ni가격의 급등으로 전체 스테인리스강 제품의 40% 이상을 차지하고 있는 STS304를 대체할 새로운 200계열 스테인리스강재 개발이 활발하게 추진되고 있으며, 건축 외장재로 사용되는 400계열 제품에 대해서도 꾸준한 기술개발이 이루어지고 있다. 아울러 극지방 송유관 및 해양구조물용 강재 개발도 지속적으로 추진하고 있는데, 특히 강판소재와 강판 제조업체들 사이의 공동개발 노력이 두드러지게 나타나고 있다. 2007년에는 국내 기술로 개발한 파이넥스공법의 상용화에 성공함으로써 향후 친환경 제선 분야에서 국내는 물론이고 해외에서도 철강 선진국으로 도약할 수 있는 중요한 계기가 될 것으로 기대된다.

(나) 시장 동향

2007년 현재 우리 철강산업은 국내 총생산의 2.3%, 총수출의 5.2%를 차지하고 있으며 약 7만명 이상을 고용하고 있는 중요한 기간산업이다. 2000년 이후 국내 철강산업은 지속적인 성장세를 유지해 왔으며 특히 중국 시장의 급속한 성장으로 인한 중국수출 증가가 철강산업의 지속적인 발전에 큰 기여를 해왔다. 조강 생산량도 2007년에 5천만톤을 넘어섰으며 특히 새로운 일관 제철사의 시장 진입은 국내 철강 시장의 활성화와 국제 경쟁력 향상에 도움이 될 것으로 전망된다. 그러나 2008년 후반기에 시작된 세계 경제 침체는 중국 철강시장에도 큰 영향을 미치고 있으며 이로 인한 국내 철강시장의 위축도 불가피할 것으로 보인다. 더구나 국내 조선 및 건설 경기의 급격한 하강도 국내 철강 수요를 감소시키는 주요 원인으로 작용하고 있으며 2008년 말부터 국내 철강생산량을 인위적으로 축소하고 있는 상황에 이르렀다. 2009년에도 국내 철강 경기가 계속 침체기에 머물 것으로 예상되기 때문에 국내 철강 산업의 지속적인 발전을 위해서는 꾸준한 연구개발을 통한 고부가가치 신제품 개발과 과감한 설비 투자 및 공정혁신을 통한 가격경쟁력 향상으로 국내외 시장변화 상황에 적극적으로 대처할 수 있는 능력을 키워야 할 것이다.

3. 섬유산업

조 성 무
한국과학기술연구원 재료연구본부

가. 현 황

국내섬유산업은 자타가 공인하는 세계적 수준의 생산 기술력 및 우수한 기능 인력을 보유하고 있고, 실에서 완제품까지 모든 분야에 걸쳐 고르게 생산기반을 갖추고 있다. 따라서, 우리나라의 섬유산업은 국가 경제 발전에 견인차 역할을 하며, 전후방 파급효과가 높은 우리나라 최대 고용 산업으로 생산, 고용, 업체수 비중이 높은 핵심 기간 산업이다(업체수의 14.2%, 고용의 8.9%, 생산액의 4.1%를 차지). 또한, 국민의 의생활을 선도하는 주요 생활산업으로 국내 패션 의류 산업은 섬유제조 19,000개, 패션 Shop 및 패션몰 등이 20,000개 이상으로 전국적 유통망을 형성하고 있어 국민 경제생활에 기여효과가 매우 큰 산업이다.

국제적으로는 세계 6위의 섬유수출국(2005년)이며, 수출 세계 6위(2.7%), 화섬직물 수출 세계 2위(8.1%), 편직물 수출 세계 3위(13.3%), 화섬생산 세계 5위(5.4%) - (섬유수출 순위 : 중국, EU, 터키, 미국, 인도, 한국순)이다. 섬유류의 수출은 2007년에 134.5억불로 전체 수출액 대비 3.6%를, 수입은 89.1억불로 전체 수입액의 2.6% 차지하였다. WTO(세계무역기구)에 따르면 2007년 세계 섬유무역은 전년대비 10.6% 증가한 5,834억불을 기록하여 전년에 이어 높은 성장률을 보였다. 이중 우리나라의 섬유무역은 223.6억불로 세계무역의 3.8%를 차지하고 있다.

〈표 3-81〉 섬유무역 현황

(단위 : 백만불,%)

구 분	2007			2008.10월까지		
	전 체	섬유류	비 중	전 체	섬유류	비 중
수 출	371,489	13,446	3.6	366,346	11,442	3.7
수 입	356,845	8,909	2.6	379,985	7,671	2.5
무역수지	14,643	4,537	31	13,639	3,772	29.0

자료) '섬유산업연합회자료실' 2007년 및 2008년 10월 확정치수출입동향

따라서, 2001년 섬유무역수지가 우리나라 무역흑자 93억불을 상회하는 111억불 흑자를 실현한 이래 약간 감소하는 추세이나 2007년에도 여전히 45.4억불의 무역 흑자를 기록하였다. 이는 2007년 총 무역흑자 146억불(총수출 3,715억불, 총수입 3,568억불)중 상당한 부분을 차지하였으며, 2008년에도 비슷한 규모를 유지하므로써 여전히 섬유산업은 우리나라의 대표적 효자산업임을 보여 주는 것이라 하겠다.

나. 국내 섬유산업의 기술 동향과 전망

우리나라의 섬유기술은 선진국의 80% 수준으로 신소재, 염색가공, 산업용 섬유 분야의 핵심 기술이 취약하다. 특히 패션, 디자인 기술력은 선진국의 60% 수준에 불과하다. 섬유패션산업은 단순히 옷을 만드는 것이 아닌, 기술과 문화, 이미지를 접목시키는 지식산업이므로 유행색, 고감성 소재, 독창적 디자인이 결합에 의해 수 십 배의 고부가가치 창출이 가능한 산업이다. 그리고 소득수준 향상과 라이프 스타일의 변화로 세계 섬유 수요는 2010년 까지 연평균 3.3%의 증가되고, 세계 섬유교역은 2005년 11,040억불에서 년 4.3%씩 증가하여 2015년 16,821억불로 지속적 성장이 예상된다. 따라서, 후발국의 추격을 극복하면서 세계 시장 경쟁력 우위를 확보하고, 소득 2만불에서 3만불시대로 진입하기 위하여는 신기술 접목과 자립기술에 의한 국내 섬유산업 고부가가치화가 요구된다.

우리나라는 세계 최고 수준의 IT 및 디지털 기술과 NT, BT 기술 그리고 우수한 생산기반을 지닌 전통 섬유기술들이 융합된 고성능, 고감성 섬유소재 및 세계 일류의 하이테크 섬유를 창출할 수 있는 기반을 이미 지니고 있다. 융합기술 소재로서 초경량 및 내구성을 보유한 슈퍼 섬유, 초미세 보존성을 지닌 나노복합섬유, 지능 및 기능성을 지닌 스마트 섬유 등을 개발하고 제품화기술을 확보하면 신성장 동력을 창출할 수 있으므로, 지식경제부에서는 국가 전략산업 군으로 슈퍼섬유, 나노복합섬유, 스마트 섬유를 개발하기 위한 로드맵을 마련하였다. 이에 따라, NIT 융합 디지털 섬유, PPS 등과 같은 고성능 섬유, 숨쉬는 섬유, Green polyester 섬유, 나노 미터급 장섬유 등이 중기 개발목표로, 나노기반 탄소계 복합기능섬유 소재, 다기능 융복합 나노 섬유, 자원 순환형 구조변경 섬유, 분자제어기반 임계성능 섬유 등이 장기개발목표로 하고 관련 원천기술확보를 위하여, 산학연이 협동으로 연구개발계획을 수립하여 추진할 계획이다. 특히, 선진국 소수의 기업이 독점하고 있는 국내산업이 전무한 탄소섬유는 전략적 중요성 및 응용성을 고려할 때 반드시 확보하여야 할 기술인바, 기존 소재의 성능한계성과 시장한계성을 극복하는 나노카본복합섬유, 나노카본 다차원 구조화등 나노기술과 융합한 혁신적 기능과 성능을 지닌 신탄소섬유소재 개발의 시도는 국내 섬유산업의 새로운 도전이 될 것이다. 또한, 나노급 섬유의 정밀구조제어기술을 기반으로 한 나노섬유는 미래 바이오소재, 고효율 분리막, 광학필름 등 미래 첨단산업에서 매우 중요한 섬유소재로 그 산업적 파급효과 및 세계 시장 선점에 있어 매우 중요한 기술이 될 것으로 전망된다.

제5절 화학산업

양 경 옥

한국화학연구원 연구정책실 기술전략팀

1. 화학산업의 개요

가. 화학산업의 정의 및 분류

화학산업은 기계 및 장치를 이용하여 원재료에 화학적, 물리적 변화를 일으켜 가치 있는 화학 제품을 생산하는 산업으로 전기·전자, 자동차, 건설, 섬유, 반도체, 정보통신, 의·농약, 생활건강 등 사회 수요를 충족하기 위한 핵심적인 물질 및 소재와 서비스를 공급하는 기간산업으로 이들 산업 발전에 중대한 역할을 수행하고 있다.

화학산업은 구성산업 및 특징에 따라 Basic Chemicals, Specialty Chemicals 및 Knowledge Chemicals 분야로 분류할 수 있다.

〈표 3-82〉 화학산업의 분류

구 분	특 징	구 성 산 업
Basic Chemicals	<ul style="list-style-type: none"> ○ 사업 순환성 존재 ○ 대량 생산, 낮은 부가가치 (35%) ○ 높은 진입장벽 존재 (자본집약적이고 엄격한 법규) ○ 원료 및 에너지 가격 변동에 대한 높은 감수성 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 석유화학 ○ 무기화학 ○ 플라스틱
Specialty Chemicals	<ul style="list-style-type: none"> ○ 높은 제품 차별성 및 부가가치 (65%) ○ 신규 제품이나 응용을 위한 높은 R&D비용 ○ 판매와 제품 개발을 위한 고비용 구조 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 접착제/실란트 ○ 촉매 ○ 산업용 가스 ○ 기타 정밀화학
Knowledge Chemicals	<ul style="list-style-type: none"> ○ 매우 높은 제품 차별성 및 부가가치 (70%) ○ R&D와 Marketing에 많은 투자가 필요 ○ 특허 등의 지적자산 보호가 중요 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제약 ○ 생명과학

나. 화학산업의 규모

(1) 세계 화학산업

세계 화학산업은 70,000가지 이상의 제품 및 수천종의 화학공정으로 구성되어 있으며 1,000만 명 이상의 직접고용 및 5,000만명 이상의 간접고용을 창출하며 모든 제조업 중 가장 높은 보수를 받는 산업이다.

ACC(American Chemistry Council)에 따르면, 2007년도 세계 화학산업 규모는 약 3.2조 달러로 2006년 2.85조 달러 대비 약 12% 정도의 성장을 보였다.

〈표 3-83〉 세계 화학산업 생산규모

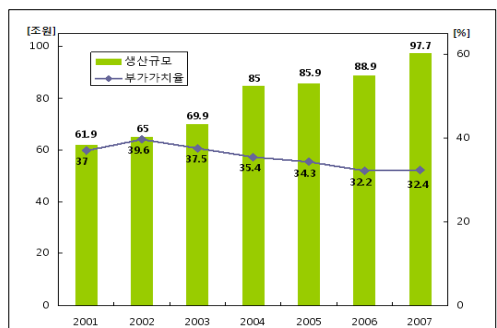
지역	연도별 생산규모(billion \$)		
	2006	2007	증감율(%)
북미(미국, 캐나다, 멕시코)	714	741	3.8
남미	165	188	13.9
서유럽	869	974	12.1
중앙/동유럽	112	135	20.5
아프리카/중동	110	129	17.3
아시아/태평양	879	1,018	15.8
합계	2,847	3,185	11.9

(2) 한국 화학산업

통계청 자료에 따르면 2007년 국내 화학산업(화합물 및 화학제품 제조업) 규모는 97.7조원으로 전체 제조업 규모인 949조원의 10.3% 수준이며 2006년 89조원 대비 약 10% 증가하였다. 또한 국내 화학산업의 부가가치도 2006년 28.6조원에서 2007년 31.7조원으로 증가하였으며 의료용 물질 및 의약품 제조업의 기여가 가장 큰 것으로 나타났다.

하지만, 화학산업의 생산규모의 증가에도 불구하고 부가가치율은 2002년을 정점으로 지속적으로 감소하는 추세를 보이고 있다.

〈그림 3-51〉 한국 화학산업의 생산규모 및 부가가치율 추이



2. 화학산업의 현황과 전망

가. 화학산업의 현황

화학산업은 IT 버블 붕괴 후 2004년부터 세계 경제의 회복 추세에 힘입어 본격적인 호황 사이클에 접어들고 있다. 미국, 일본 등 선진국들의 성장세 회복, 중국 등 신흥시장의 고도 성장으로 화학산업 경기는 고유가 상황이 지속되는 가운데서도 현재까지 호조세를 보여 왔으나 외적으로는 미국의 금융위기와 이로 인한 실물 경제 악화, 내적으로는 화학산업 내 공급 과잉 등이 맞물려 내년 이후 본격적인 하강 국면에 접어들 가능성이 높다.

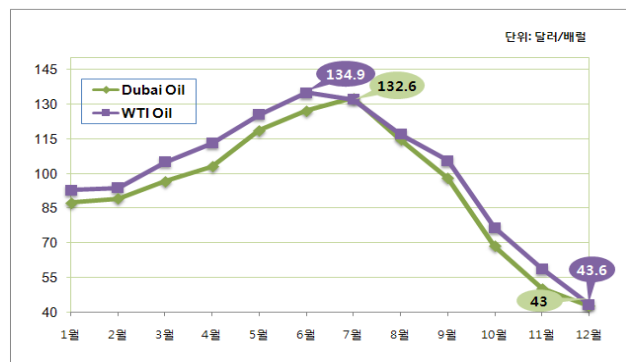
고유가 상황으로 접어들면서 커머디티 제품 가격이 높아지고 스페셜티 제품 영역에서 신제품 개발을 통한 새로운 시장 창출이 어려워지면서 커머디티 기업이 성장하고 상대적으로 스페셜티 부분의 지위가 하락하고 있다. 또한 2000년대 이전까지만 해도 화학산업은 유럽, 아시아 등 3대 권역으로 분할되어 지역별로 다수의 기업들이 시장을 분할하였지만 2000년대 들어 중동 지역의 초저가 원료를 사용하는 기업의 등장과 화학 기업들의 글로벌화가 강화되면서 산업 집중도가 높아지고 있다.

2008년 상반기 국제유가가 2월 사상 최초로 배럴당 100달러를 넘은 후 연일 최고치를 갱신하며 150달러에 육박하면서 3차 오일쇼크 위기가 대두되었다. 이는 중국, 인도, 중남미, 및 중동 등 신흥국가들의 석유 소비가 크게 늘어나면서 산유국 유전설비의 노후화 등으로 인한 공급능력 약화로 수급 불균형이 발생했으며 또한 투기수요 급증에 기인한 것으로 보인다.

하지만 미국의 서브프라임 모기지 부실대출 파장이 전세계로 확산되면서 글로벌 경기침체가 급격한 수요위축을 불러와 석유화학은 사상초유로 가격이 폭락하며 배럴당 140달러를 넘보던 국제유가는 8월부터 하염없이 추락하여 50달러마저 무너지게 된다.

또한 7월 초까지 톤당 1,200~1,300달러를 넘나들던 나프타(Naphtha) 가격도 11월 들어 C&F Japan 톤당 300달러대로 추락하였다. 이에 따라 에틸렌(Ethylene)은 FOB Korea 톤당 1,600달러 중반에서 11월 400달러대로, 프로필렌(Propylene)은 1,800달러 수준에서 400달러대 중반으로, 1,100달러를 넘어섰던 벤젠(Benzene)은 10월 1,000달러대가 붕괴됐고 11월 미주막 주에는 300달러까지 곤두박질쳤다. 이렇듯 2008년 화학산업은 국제유가를 비롯한 석유화학제품 가격의 폭등과 폭락을 경험했으며

〈그림 3-52〉 2008년도 서부 텍사스산 중질유(WTI Oil)와 두바이유(Dubai Oil)의 가격추이



출처 : 씨스퀘, 석유화학 국제가격

제3부 국가연구개발활동 현황

10월 이후에는 NCC(Naphtha Cracking Center)를 비롯해 석유화학 플랜트의 가동률 감축행진이 붓물을 이루고 있다.

유럽연합(EU)은 EU내에서 연간 1톤 이상 제조나 수입되는 모든 화학물질과 전자제품, 자동차, 생활용품 등에 사용되는 화학물질 3만 여종에 대해 등록을 의무화하는 새로운 화학물질 관리 규정인 REACH(Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals)를 지난해 6월 발효, 2008년 6월부터 12월 1일에 걸쳐 사전등록을 실시하였으며 우리나라 기업은 321곳이 사전 등록을 완료하였다.

나. 화학산업의 연구개발 동향

(1) 저탄소 녹색성장 대응 기술 개발

정부는 “저탄소 녹색성장”을 새로운 비전의 축으로 제시하며 녹색성장은 온실가스과 환경오염을 줄이는 지속가능한 성장이며 녹색기술과 청정에너지로 신성장 동력과 일자리를 창출하는 신국가발전 패러다임으로 규정하였다. 한편 지속가능한 성장을 이루기 위한 차세대 녹색기술(Green Technology)은 화학기술을 근간으로 하고 있다.

(가) 석유대체자원 이용 청정연료 제조 기술

석유화학의 기초원료로 사용되는 납사의 수요는 증가하는 반면 원유는 점차 중질화되어 올레핀 및 기초유분 제조를 위한 원료 다변화에 대처할 수 있는 기술 개발이 필요하다. GTL(Gas-to-Liquid) 기술은 천연가스를 화학적인 변환에 의해 액화시키는 기술을 의미하며 천연가스로부터 합성가스를 거쳐 액체 연료를 제조하는 기술로써 대표적인 청정에너지 제조 기술이다.

(나) 지속성장을 위한 바이오리파이너리기술

고유가로 인한 재생가능 자원인 바이오매스 활용의 필요성이 증대되고 있으며, 특히 바이오매스는 탄소계 액체연료와 화학제품 생산에 적합한 유일한 재생 가능 원료이다. 따라서 바이오매스를 이용한 청정연료 및 친환경 화학제품 제조 및 정제 기술 개발이 필수적이다.

재생가능한 식물 등의 바이오매스를 원료로 하는 지속성장형 화학기술인 산업바이오(Biorefinery)기술 분야에서는 바이오유래 화합물로부터 바이오수소 제조기술 개발, 식물유로부터 바이오디젤 제조기술 개발, 바이오에탄올 및 BTL(Bio-To-Liquid) 합성원유 등 차세대 청정연료 개발, 바이오매스 유래 유용 유기산의 정제 공정 및 이를 활용한 화학제품 제조기술 개발, 식물 자원의 생물학적 전환 기술 기반 구축, 화학산업용 바이오촉매 발굴, 개량 및 생산기술 개발, 바이오촉매를 이용한 화학전환반응 원천기술 개발 등의 연구개발 활동이 수행되고 있다.

(다) 온실기체 회수 및 전환기술

지구온난화의 주요인으로서 기후변화협약의 주요 대상물질인 이산화탄소를 원료로 이용하여 자원으로 활용함으로써 온실가스를 저감하는 동시에 고부가가치의 화학원료를 생산하기 위한 기술이다. 이산화탄소 활용 기술로는 촉매화학적 전환기술, 전기화학적 전환기술, 광화학적 전환기술, 조류(algae)에 의한 전환기술, 미생물의 물질전환기술 등이 있다.

(2) 첨단 고기능 화학소재 개발

화학산업에서의 소재 개발은 다양한 분야에서 첨단 고기능을 지닌 고부가가치의 원천소재 개발에 초점이 맞추어져 있다. 융합기술기반 에너지 소재 및 나노기술기반 정보전자 화학소재 기술 개발 등에 집중하고 있다.

(가) 신재생에너지 소재 기반기술

연료전지용 및 태양전지용 화학소재 개발은 자원 및 환경문제 해결에 필수적이다. 고분자 전해질 연료전지 및 직접 메탄올 연료전지에 사용되는 전극용 고효율 금속 촉매 및 고효율 유기물 및 무기물 신규 지지체 개발 등에 집중하고 있으며 태양전지용 실리콘 소재를 대체하는 차세대 유기 태양전지 소재 개발에 집중하고 있다.

(나) 정보전자 화학소재 원천기술

유·무기 반도체, 절연체, 고유전율소재, 고내열 기판, 패터닝 등 인쇄공정기반 소재 원천기술, 신개념 반도체 소재/공정 기술, 액정표시소자용 화학소재 개발 기술 및 발광소재 개발 기술 등에 집중하고 있다.

다. 화학산업의 전망

정부의 국정 비전인 저탄소 녹색성장 분야에 R&D 지원과 정책적 지원이 확대될 것으로 전망되며, 그린홈 백만호 프로젝트를 통한 태양광산업의 비약적 성장이 예상됨으로 이에 대한 차세대 원천 화학소재의 개발과 공급이 절실할 것으로 판단된다. 또한 LED를 포함한 그린에너지 기술 개발에 더욱 박차를 가하게 될 것이며, 세계 4대 그린카 강국 도약을 위해서는 고효율 수소·연료전지 자동차 개발이 절실하다. 따라서 이 분야에 대한 원천소재 개발 기술에 더욱 집중하게 될 것이다.

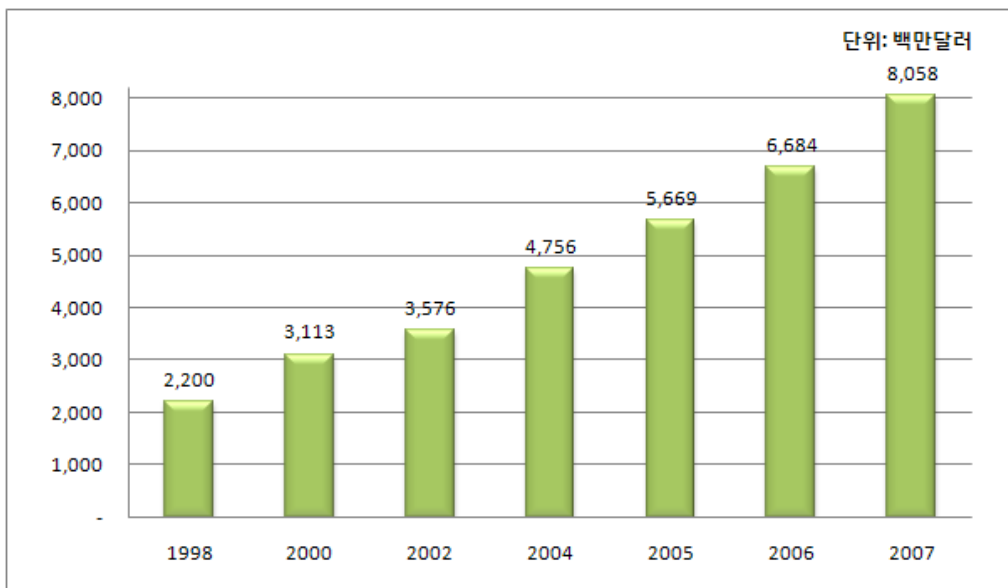
석유화학산업의 경우 주원료인 납사를 전량 수입에 의존하고 세계경기 및 유가 변동에 민감한 경기순환형 산업으로 경기침체에 따른 수요부진, 주 수출시장인 중국의 자급화 진전, 중동의 저가 물량 공세 등으로 수출시장에서의 경쟁이 더욱 심화될 것으로 전망된다. 또한 REACH,

제3부 국가연구개발활동 현황

기후변화협약 등이 글로벌 이슈로 제기됨에 따라 에너지·환경 측면에서의 석유화학산업에 대한 규제가 지속적으로 강화될 것으로 판단된다.

중동의 신증설로 인한 공급과잉과 미국의 금융위기에 따라 Dow나 DuPont과 같은 글로벌 화학 메이저들의 경쟁적인 구조조정이 실행되고 있다. 글로벌 메이저들은 비핵심사업 매각, 공장이나 판매법인 폐쇄나 감축, 관리인력 해고 등의 전략을 채택함으로써 코스트를 대폭 감축하는 정책을 실행하고 있는 것이다. 따라서 국내 기업들은 글로벌 화학 메이저들처럼 비효율적인 코스트를 줄이면서 발전성을 확보하는 진정한 구조조정 방안을 마련해야 할 것이다.

〈그림 3-53〉 연도별 정밀화학제품 무역수지



출처 : 한국정밀화학산업진흥회 정밀화학산업통계(2008년)

또한 2000년대 들어 지속적으로 증가하고 있는 정밀화학산업의 무역수지 적자는 2007년 80억 달러에 달하고 있다. 이는 2006년 67억 달러 수준에서 무려 21%나 증가한 수치이다. 정밀화학산업을 포함한 한국 화학산업의 2007년 무역수지가 51억 달러 흑자를 감안한다면 정밀화학산업에서의 무역역조 현상은 필수적으로 해결해야 할 과제인 것이다.

이를 위해 화학산업을 21세기 메가트렌드인 자원 순환형, 환경 친화형 산업구조로의 전환이 시급하고 정보전자산업용 원천 화학소재 개발 및 글로벌 신약과 같은 고부가가치 지식화학 분야의 신물질 개발 등이 이루어져야 할 것이다. 화학산업이 지역 산업에서 글로벌 산업으로 재편되는 상황에서 한국 화학산업이 지속성장하기 위해서는 미래에 수익을 창출하고 성장할 수 있는 곳을 찾을 수 있도록 장기적인 시각을 통해 투자가 이루어져야 한다.

제6절 전기·전자

1. 전기

류 동 수

한국전기연구원 홍보협력실

가. 개요

여기서 다루고자 하는 전기기술은 발전소에서의 전력생산에서부터 생산된 전력을 송전 및 배전망을 통하여 이용자에게 공급하는 일, 전기에너지를 안정적이고 효율적으로 이용하는 일을 포함하는 종합기술이다.

전기분야는 전통적인 전기기술을 포함한 기초원천 기술에서부터 전력전송시스템, 발전소 계측제어시스템, 초고압 차단기 및 개폐기, 전력변환장치, 고효율 고속전동기, 고온초전도 기기 및 케이블, 리튬2차전지, 전력용 반도체, 전자의료기기 등 첨단융합기술까지 다양한 분야에서 연구개발 노력이 진행되고 있다.

본 원고에서는 이러한 전기분야 연구동향으로 △전력 및 신재생에너지 시스템 기술 △전기 기기 기술 △전기 부품 소재 기술 △전자의료기기 및 전기융합 기술 △전기 기기 시험 인증 서비스 등으로 분류해 서술하는 한편, 기술정책 수립 지원, 인력양성, 기술지원, 기술사업화 등 정부, 민간, 법인, 단체 등이 위탁하는 사업 및 연구원의 임무달성을 위하여 필요한 사업의 수행에 관한 연구원의 노력을 조명하고자 한다.

나. 전력시스템 기술

발전과 송변전, 배전설비로 구성되는 전력시스템은 중장기적인 수급안정과 단기적인 저비용·고신뢰 전기공급이 중요하다.

발전기 제어기술을 보유하고 있는 한국전기연구원은 원자로 출력제어시스템을 개발하고 있다. 한국전기연구원은 2008년 국내 모든 표준형(OPR1000) 및 차세대(APR1400) 원전의 제어봉제어시스템 및 원자로 출력시스템에 설비 공급 가능한 'APR1400'형 원전용 원자로 출력제어시스템'을 개발했다. APR1400은 국내 기술로 개발한 1,400MW급 원전으로서 신고리 원전 3,4호기를 시작으로 신울진 원전 1,2호기 등 앞으로 국내에 신규 건설되는 원전에 적용할 신형 경수로 모델이다.

개발된 시스템은 세계 최초로 다중화 기법을 적용해 원자로 불시정지 예방 등 원전기술력 한층 제고했다. 신규 원전 호기당 80억원, 가동원전 400억원 이상 수입대체 효과와 더불어 원전 가용율 향상 및 유지보수비 절감 등 상당한 간접적 경제 효과도 기대된다.

제3부 국가연구개발활동 현황

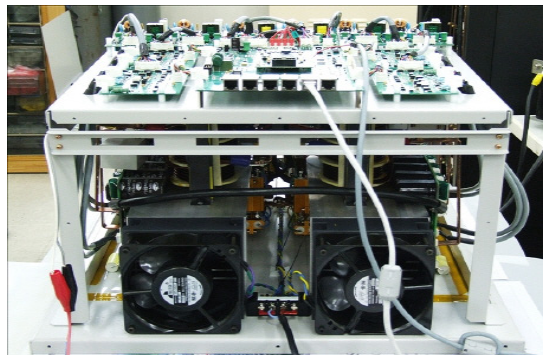


△ 원자로 출력제어계통 시제품(제어함 2면, 전력함 1면, 보조함 1세트)

현재 전 세계적으로 고유가, 환경문제(지구온난화 → CO₂ 저감대책) 등의 이유로 관심이 폭증하고 있는 분야가 신재생에너지 연구다. 특히 여러 신재생에너지원 중에도 발전차액지원금이 제일 높은 태양광 발전에 대한 세계 각국의 관심이 날로 증대되면서 설치량도 기하급수적으로 증대되고 있다. 2006년도 EPIA 리포트에 따르면 전 세계 태양광발전용량은 2006년 1.47GW(기가와트), 2011년 6.9GW에 달할 것으로 추정된다.



△ 250kW급 전력변환시스템 외형 사진



△ 전력변환시스템 내 22kW DC/DC 컨버터 사진
 - SIZE : 590(W) x 350(H) x 450(D) mm
 - WEIGHT : 35kg

한국전기연구원은 국가전략기획사업인 “MW급 분산·집중 배치형 태양광발전시스템 실용화 기술개발” 1단계 개발사업(연구기간 : 2004. 9~2007. 12, 총 40개월)을 통해 2008년 4월 (주)맥스컴과 공동으로 250kW급 전력변환시스템(PCS : Power Conversion System)을 순수 국내기술

로 개발하는데 성공했다. 개발된 250kW급 태양광발전용 전력변환시스템은 최고효율이 97%에 달하며, 전부하영역(부하 5%~100%)에서의 고효율 척도를 나타내는 유러피언 효율이 95.4%나 되어 세계최고 기술수준과 동등한 기술력을 확보했다는 점에서도 큰 의미가 있다.

현재 선진국에서 전량 수입·설치되고 있는 태양광발전용 핵심기술의 국산화에 성공함으로써 태양광발전소 건설 붐으로 인한 혜택을 외국기업이 독차지하다시피 하던 상황을 타개하는 한편, 막대한 수입 대체 효과를 거둘 수 있을 것으로 기대된다.

아울러 정부 10대 전력IT국가과제 중 마이크로그리드 연구를 수행 중인 한국전기연구원은 마이크로그리드 기술을 이용해 세계 최초의 에너지 자급도시를 꿈꾸는 창원시의 신재생에너지 미니신도시 건설 추진에 협력하고 있다.

한국전기연구원은 2008년 11월 창원시와 ‘신·재생에너지 기술개발과 업무협력을 위한 양해각서’를 체결하고, 신·재생에너지를 이용한 에너지 자급도시를 만드는데 있어 창원시는 행정적 지원을, 전기연구원은 기술지원을 하기로 합의했다. 신재생에너지연구센터의 안종보 박사팀이 도시 건설의 타당성 등을 검토, 약 3개월간의 용역을 마무리하고, 2009년부터 국내 최초의 에너지 자급도시 건설을 본격화할 것으로 기대된다. 2010년 조성 완료 예정인 동전지구 신도시를 모델로 하면 인구 2600여 명, 단독주택과 공동주택 840가구 규모에 태양광 발전으로 1.35MW, 열병합 발전으로 0.3MW, 지열 발전으로 0.1MW 전력을 생산해 공급하게 될 전망이다.

다. 산업전기 기술

한국전기연구원은 에너지 절감을 위한 고효율 전동기, LCD 및 반도체장비용 고효율 횡자속 전동기, 산업용 고속회전기 분야 등 전체 소비전력의 60% 이상을 차지하는 전동기 분야에 초점을 맞추어 연구개발을 활발히 하고 있으며 산업과 직결된 연구 수행을 통해 산업계를 효과적으로 지원하고 있다.

한국전기연구원은 특히 전기에너지 소비의 주범인 전동기의 효율을 높임으로써 에너지 위기를 타개할 수 있는 프리미엄급 전동기 기술 개발을 통해 국가에너지 절감대책 수립에 기여하고 있다. 프리미엄 전동기는 기존 전동기보다 4~5% 높은 효율을 가지는 전동기로서 국내에서 가장 전기 에너지를 많이 사용하는 분야인 전동기를 새로 개발된 프리미엄급 고효율 전동기로 대체할 경우



△ 박완수 창원시장(좌측 네번째)과 유태환 한국전기연구원장(좌측 다섯번째)이 신재생 미니도시 건설 추진에 관한 양해각서를 펴보이며 악수하고 있다.

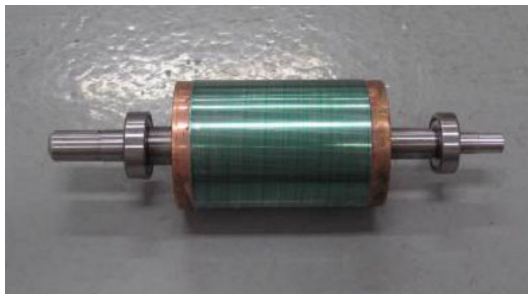
〈그림 3-54〉 1.5kW급 프리미엄 고효율 삼상 전동기



〈그림 3-55〉 0.75kW급 프리미엄 고효율 단상 전동기



〈그림 3-56〉 1.5kW급 프리미엄 고효율 삼상 전동기 동다이캐스팅 회전자



화물 승강기(‘자기부상 방식 클린 리프트’)의 수직 안내 기술’을 개발, 2008년 반도체 및 LCD 장비 업체인 (주)에스에프에이에 기술이전을 했다.

연간 수천억원 가량의 에너지 절감을 이루어 낼 수 있어 실효성 있는 에너지 절감 대책의 하나로 평가받는다.

한국전기연구원은 2008년 8월 (주)시대전기, (주)에스피지, (주)성신 등 전동기 제조업체와 협력하여 미국, 유럽 등 선진사 제품과 비교하여 10~20% 중량이 가벼우면서도 동등 이상의 성능을 가지는 프리미엄급 고효율 전동기를 기존 알루미늄 다이캐스팅 기술과 새로운 동(銅) 다이캐스팅 기술을 이용하여 개발했다. 일반 고효율 전동기에 비하여 효율은 높이는 대신 체적은 줄이는 등 성능과 경제성면에서 탁월하여 획기적인 성과로 평가받고 있다.

2007년 기준 현재 우리나라의 전체 전력사용량 368,605GWh 중에서 약 60%인 223,163GWh가 전동기로 인해 소비되고 있는데, 평균 효율을 4% 높은 프리미엄급 고효율 전동기로 기존의 일반전동기의 70%를 대체한다고 가정할 때, 약 4,954GWh의 전력(화력발전소 3.4기의 발전량에 해당)을 절감할 수 있으며 이는 곧 약 3,864억원의 비용절감 효과를 뜻한다. 더욱이 늘어나는 전력 수요를 충족하기 위해 필요한 발전소 및 건설 부지선정, 공사기간 등을 감안하면 그 경제적 파급효과는 수 조원이 넘을 것으로 기대된다.

세계 최초로 횡자속 선형전동기 및 비접촉 전력공급 기술을 개발하여 상용화에 성공, 삼성 전자, LG필립스 등의 생산라인에 적용한 바 있는 한국전기연구원은 국내 최초로 선로 위를 떠서 달리는 자기부상열차의 원리를 반도체 및 LCD 제조공정 등에도 응용하기 위해 2008년 반도체 및 LCD 공정에서 여러 층의 공간에 화물을 이송할 수 있는 ‘자기부상 방식을 이용한 클린룸용

지금까지 반도체 및 LCD 공정에서 주로 사용되던 기존 접촉식 리프트의 경우 소음과 진동, 분진 등의 발생 문제와 더불어 이송속도의 한계로 인한 생산효율 개선의 어려움 등이 해결해야 할 과제였다. 자기부상 방식 클린 리프트의 경우, 자기부상 기술을 이용, 접촉하지 않고 떨어져서 움직이기 때문에 소음과 진동, 분진을 원천적으로 발생시키지 않는다. 아울러 이송속도 역시 기존 접촉식에 비해 분당 80m에서 분당 180m 수준으로 대폭 증가시켜 생산효율을 한층 높일 수 있어 반도체 및 LCD 공정 장비의 기술 개발에 크게 기여할 것으로 예상된다.

한국전기연구원은 이외에도 식품, 환경, 화학, 종이, 목재 등 다양한 산업에 응용되고 있음에도 불구하고 국내 기술 개발이 전무하여 전량 선진국에서 고가에 수입하고 있는 고출력 산업용 마그네트론 및 구동전원을 국산화 개발하는 등 국내산업 발전을 위한 기술국산화에 노력하고 있다.

라. 전기재료 기술

전기재료 분야는 미래 에너지시대를 대비한 신에너지원 기술과 나노기술을 바탕으로 하는 전기소재 개발을 목표로 하는 연구, 그리고 국가사업인 초전도 기술 개발을 수행하고 있다.

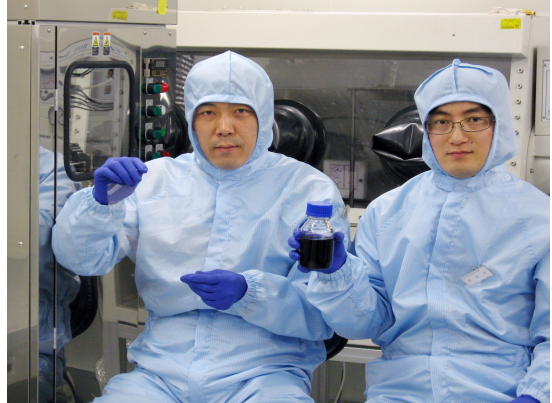
한국전기연구원은 2008년 ‘탄소나노튜브(CNT)를 이용한 투명전극 제조 기술’을 개발하고 예상 기술료 400억원대에 기술이전하는 성과를 거두었다. ‘탄소나노튜브(CNT)를 이용한 투명전극 제조 기술’은 컴퓨터나 휴대전화, 네비게이션의 액정패널 등으로 사용되는 디스플레이 분야 핵심 소재인 투명전극을 하나의 코팅액으로 제조할 수 있는 획기적 기술이다. 머리카락 10만분의 1 크기의 탄소나노튜브 입자와 용매, 결합제(바인더), 안정제, 균일제 등 5가지 성분을 고르게 안정화시킨 탄소나노튜브 코팅액을 만들고 이것을 비닐이나 플라스틱 등에 페인트 칠하듯 코팅해 투명한 박막에 전기를 흐르게 하는 기술(투명 고전도성 초박막 제조 기술)이다. 투명하면서도 박막에 전기가 흐르게 하기 때문에 복잡한 공정을 거쳐야 하는 기존 산화인듐주석(ITO)을 대체해 터치폰 등 IT기기의 투명전극 제조에 이용 가능하다.

이 기술은 공정 단가를 50% 이상 대폭 절감할 수 있다는 점 외에도 제조의 편의성과 폭넓은 활용 가능성 때문에 3월 기술개발 성공 발표 이후 기술이전 향방과 관련해 디스플레이 업계의 큰 관심을 모아왔다.

현재 ‘터치폰’ 등 주요 IT기기에 사용이 급격하게 증가하고 있는 터치스크린 패널의 경우 투명전극(ITO 코팅 필름)이 제품단가에서 차지하는 비중이 가장 높음에도 불구하고 ITO필름의 제조원천특허를 보유한 일본으로부터 거의 전량 고가에 수입할 수 밖에 없어 국내 디스플레이 산업 발전을 위해 ITO필름을 대체할 수 있는 재료와 기술 개발이 절실했었다. 상용화가 완료되면 관련 소재의 대일 수입대체 효과뿐만 아니라 ITO 대체 신소재의 출현으로 인해 산업전반에 미치는 영향도 매우 클 것으로 기대되고 있다.



△ 탄소나노튜브 일액형 코팅액을 이용해 제조한 유연(flexible) 투명 전도성필름. 기존 ITO을 이용한 제조 방식에 비해 구부림이 가능하고 휴대가 편리한 형태로 제조가 가능해 향후 디스플레이 산업에 대한 활용도가 매우 높을 것으로 기대된다.



△ 전기연구원 청정실에서 개발한 탄소나노튜브 일액형 코팅액과 이를 이용해 제조한 유연(flexible) 투명 전도성필름을 들어 보이고 있는 이건웅 박사(왼쪽)와 한중탁 박사

또한 한국전기연구원이 보유한 해당 기술은 향후 정전기 방지용 정전분산 필름 및 트레이, 전자과 차폐 필름 등 외에 디스플레이용 투명전극, 간편하게 휴대가 가능한 플렉시블 디스플레이, 태양전지 등의 각종 유연(flexible) 전극으로 활용될 수 있어 그 가치가 더욱 빛을 발할 전망이다.

한국전기연구원은 백금 대신 탄소나노튜브(CNT)를 이용한 고부가가치의 차세대 태양전지 기술도 개발하고 있다. 이동운 박사팀은 2008년 상반기 세계 최초로 탄소나노튜브를 이용하여 상용화 가능한 염료감응 태양전지 대면적 모듈(단위셀의 효율이 8.5%, 모듈 최대 효율 6%, 서브모듈 크기 10cm x 10cm)을 개발하는데 성공했다. 탄소나노튜브를 이용한 염료감응형 태양전지는 기존의 기술이 고가의 백금을 상대전극으로 사용하는 것에 비해 가격이 저렴하고, 화학적인 안정성이 뛰어나면서도 촉매특성이 우수한 탄소나노튜브를 사용한다. 따라서 태양전지의 특성은 유지하면서도 제작비용을 크게 낮춘 것이 특징이다.



그림 1. 다양한 탄소나노튜브 염료감응형 태양전지 서브 모듈을 이용하여 제작한 태양전지 모듈 패널. 단일형, 패턴형, 투명형, 불투명형 등 전기연구원에서 개발한 다양한 형태의 모듈이 모두 포함되어 있다.

아직 전 세계적으로 출시된 제품이 전무한 상황에서 탄소나노튜브 상대전극을 이용한 염료감응형 태양전지

대(大)면적 모듈을 독자적인 기술로 세계 최초로 개발하는데 성공함으로써, 실리콘 태양전지의 시장을 대체할 차세대 태양전지 분야에서 상용화를 서두르고 있는 일본을 비롯한 해외 기업들에 비해 열세였던 국내 기술 상황을 타개하는 동시에 국내외 태양전지 시장에서 새로운 시장을 개척할 수 있을 것으로 기대된다.

한국전기연구원은 염료감응형양전지 분야에서 현재 국내 기업인 (주)티모테크놀로지, 미국의 일리노이 대학과 함께 국가 전략기술개발사업을 통해 2010년 출시를 목표로 상용 제품 개발을 추진 중에 있으며, 핵심부품인 탄소나노튜브 전극을 (주)어플라이드카본나노에 기술이전해 2008년부터 관련 제품을 전 세계에 시판 중이다. 또한 신기술의 개발과 기술적 보완을 위해 국내외 기업, 대학들과 다양한 공동개발도 진행 중에 있다.

참고로 전세계 태양전지 시장은 2010년경 500억불에 달할 것으로 예상되고 있으며, 염료감응형 태양전지는 2010년 이후 시장을 형성하여 2010년 1000억원, 2015년 1조원 이상의 시장이 형성될 것으로 예상되고 있다. 이 시장에 진입하기 위해서는 이미 제품의 개발 완성도가 높은 국외기업들과 경쟁할 수 있는 차별화된 신기술의 개발이 중요하다. 이동윤 박사팀의 이번 개발품은 이러한 요구에 부응하는, 세계시장을 공략할 전략적 차별성을 지닌 전지로서 세계시장 진입이 기대된다.

한편, 대기전력 1W 미만 규제는 한국/미국/유럽/호주 등 전 세계적으로 자율규제에서 강제규제로 변화하고 있어 에너지 절감을 위한 각국의 노력이 확대되고 있으며 해당 국가에서는 저전력 가전제품 개발이 시급한 실정이다. 특히 우리나라 정부도 대기전력에 의한 에너지 낭비를 막기 위해 오는 2010년부터 가정용 가전제품 22종(PC, 모니터, TV, 오디오 등)을 선정해 강제적으로 대기전력 1W 미만으로 의무화 할 예정이다.

이에 따라 한국전기연구원은 대기전력 관련 활발한 내부 전문가의 국내외 활동을 통해 국내 정책수립에 기여하고 있으며 0.2W 미만의 SMPS(Switching Mode Power Supply) 장치를 모듈화한 부품을 2010까지 개발, 보급하여 대기전력을 0.5W 미만의 제품으로 설계함으로써 국가적으로 소모되는 에너지를 개선시키기 위한 프로젝트를 진행 중이다.

마. 전기-융합 기술

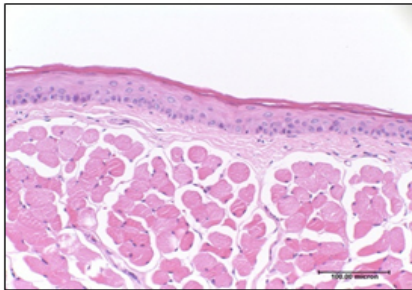
전기-융합기술 분야에서는 세계적인 추세에 발맞추어 전력-IT 융합기술 및 전기-의료 융합기술 개발에 박차를 가하고 있다.

특히 한국전기연구원은 2008년 4월 안산분원 준공을 계기로 안산분원을 미래 국가 성장동력으로 꼽히고 있는 첨단 의료기기 산업과 관련한 연구개발 메카로 발전시키기 위해 노력하고 있다.

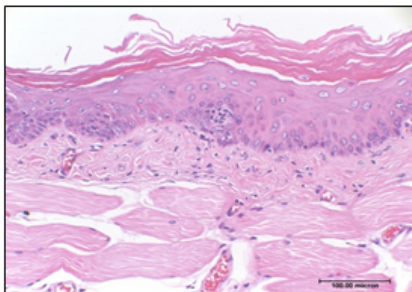
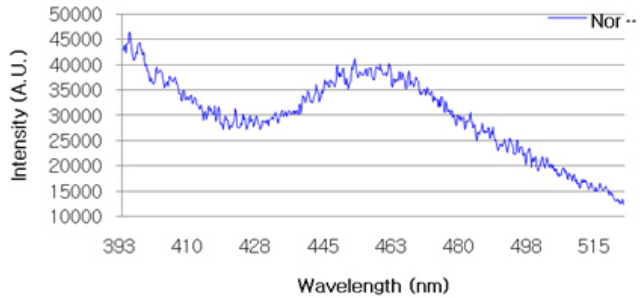
실제 많은 의료기기가 수만볼트의 고전압이나 대전류 전원이 적용되고 고도의 시스템 제어 기술이 요구되고 있으며 첨단 의료장비인 MRI나 CT 촬영은 초고자장의 발생 기술과 대용량 전원기술, 갠트리(Gantry) 및 회전체 설계 제작기술과 고에너지 입자 검출 기술 등이 요구되는

제3부 국가연구개발활동 현황

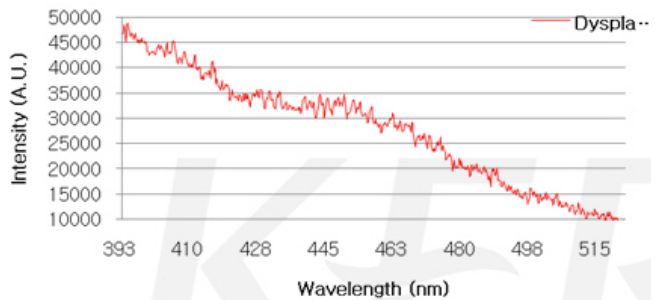
등 모두 전기공학 기술을 기반으로 하고 있어 국내 유일의 전기 전문 출연연구기관인 한국전기연구원이 30여년간 축적해 온 전기 기반 기술 및 융복합 기술이 첨단 의료기기 개발에 큰 역할을 할 것으로 기대되고 있다. 특히 첨단 의료장비들이 점차 무선화, 소형화되고 있는 추세여서 전기공학 기술을 기반으로 하는 연속 충·방전 가능 배터리 기술개발이 중요해 한국전기연구원의 역할이 중요해지고 있다.



정상구강점막



과각화 및 경도상피이형성

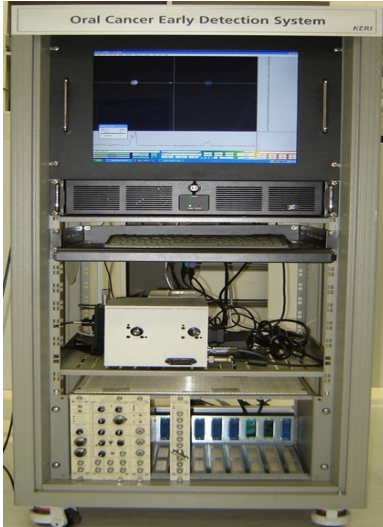


△ 구강암 조기진단 시스템은 발암유발 물질을 바른 햄스터의 발암물질을 바른 부위와 정상 부위의 형광신호(오른쪽)의 파장을 실시간으로 비교 분석해 정확한 진단을 도출할 수 있다.

한국전기연구원은 안산분원을 통해 △엑스레이(X-ray) 및 PET-CT용 센서 및 시스템 △탄소나노튜브(CNT)를 이용한 X-ray 광원 △레이저 형광을 이용한 암 진단기기 △원격의료 진단 통신 인프라 기술 및 U-health △테라헤르츠(THz) 광원과 암 진단기기 △전자빔(E-beam) 암 치료 기기 △조기 암 진단용 바이오센서 및 광학 의료시스템 등 차세대 의료 기기 개발을 적극 추진하고 있으며, 차세대 의료기기 산업 발전 전략 세미나와 같은 행사를 통해 업계 전문가와 네트워크를 형성하고 협력해 나가고 있다.

상세 연구개발 성과로서 한국전기연구원은 구강내 세포조직을 절개하지 않고도 구강암을 손쉽게 조기에 진단할 수 있는 고감도의 광학진단시스템을 국내 최초로 개발했다. 현재까지 사용된 기존의 구강암 조기진단 방법은 구강내의 세포 조직을 떼어내어 육안으로 조직을 관찰해 이상

증상을 확인하는 방법으로 고통스러운 생검 과정 등 진단과정이 불편해 환자에게 부담을 주고 암 여부 판단에 최소 3일에서 일주일 이상의 기간이 소요됨에 따라 조기암 진단이 힘들었다.



△ 구강암 조기진단 시스템



△ 최영욱 박사팀이 개발한 구강암 조기진단 시스템을 이용하면 의사가 환자의 구강안에 광센서를 넣어 암으로 의심되는 부위를 간편하게 진찰, 모니터에 나타난 파장을 통해 그 결과를 즉석에서 확인할 수 있다.

반면 단백질이 빛을 흡수 및 방출하는 성질을 이용한 구강암 조기진단 시스템은 환자의 입 안에 형광측정센서를 삽입하여 점막에 접촉하는 방법으로 현장에서 전암단계의 병소를 조기진단할 수 있어 진단과정이 빠르고 간편하며 효과적인 것이 큰 장점이다. 또한 의심 부위 조직만을 떼어 내어 검사하는 경우에 비해 모든 의심부위를 현장에서 바로 확인해 볼 수 있기 때문에 결과적으로 암 진단의 정확성을 더 높이는 효과도 기대된다. 실제로 연세대 구강종양연구소와 5개월여의 동물실험을 진행한 결과, 전암단계인 상피이형성(Epithelial dysplasia)을 효과적으로 진단할 수 있음을 확인했다.



△ 김인수 책임연구원팀이 개발한 전력선통신 헬스케어 시스템

한국전기연구원은 이외에도 러시아국립광학연구소와의 합작연구센터인 소이코리아(SOI-KOREA)를 통해 피부형광진단시스템을 개발했으며, 전력선통신(PLC)를 이용해 통신비 부담 없이 만성질환자의 상태를 24시간 지속적으로 모니터링하여 건강정보 실시간으로 전송하고 전문가 상담이 가능하게 한 ‘전력선통신 헬스케어시스템’을 개발, 가방 형태로 휴대성 높여 구급차, 선박, 군부대, 섬 지역 등 활용도를 제고했다. 향후 크기와 무게를

제3부 국가연구개발활동 현황

더욱 획기적으로 줄여 손목에 차고 건강을 측정할 수 있는 손목형 헬스케어 시스템도 개발한다는 계획이다.

바. 전기시험 기술

한국전기연구원은 세계일류 시험설비 확보를 위한 지속적인 노력으로 중전기기업체의 해외 시험에 따른 비용과 시간 낭비를 해소하는 한편, 전력기기의 수출 증대에 기여해 나가고 있다.

한국전기연구원은 2008년 국제전기기술위원회(IEC) 산하 국제전기기기인증제도(IECEE)로부터 저압 개폐기 및 보호기기 분야의 국가인증기관(NCB)으로 지정받는 성과를 거두었다. 이에 따라 대전력시험을 비롯하여 POW, PROT, CONT와 EMC 등 4개 분야의 30개 IEC 규격에 관한 CB인증서를 독자적으로 발행할 수 있게 됐다. 전기연구원이 저압 개폐기 및 보호기기 분야의 국가인증기관(NCB)으로 지정되어 국내외 저압 개폐기 및 보호기기 등 전력기기를 인증해줄 수 있는 능력을 국제적으로 검증받음으로써, 세계 일류 국제공인시험인증기관으로서의 위상을 확립하는 한편, 국산제품의 품질향상은 물론 국제경쟁력 제고에 기여하게 되었으며, 해외제품에 대해 인증을 해줄 수 있게 되어 외화가득에도 기여하게 됐다.

국제전기기기인증제도는 국제무역의 활성화를 위해 전력기기의 수출입시 시험인증서를 국가 간에 상호 인정하지 않음으로써 여러 가지 문제점들이 발생하고 있어서 이를 해결하기 위해 설립 운영되고 있는 국제기구의 일종이다. 국제전기기기인증제도의 규정에 따라 특별한 사유가 없는 경우에는 국가인증기관(NCB)이 발행한 시험인증서는 회원 기관이 상호인정하고 있다. 이에 따라 한국전기연구원이 발행한 CB인증서는 49개 국가의 65개 국가인증기관과 상호 인정될 수 있게 되어 국산 제품의 수출 증대에 크게 기여할 것으로 전망되고 있다.

전기연구원 안산 분원은 지난 2004년 7월부터 국제전기기기인증제도(IECEE)로부터 공인시험기관(CBTL)으로서의 자격을 부여받았으며, 2008년 10월 10일부터 15일까지 ISO/IEC, IECEE의 일반규정과 절차에 따른 엄격한 심사를 거쳐, 이번에 국가인증기관(NCB)의 자격까지 추가로 지정받는 성과를 거둔 것이다.

한국전기연구원은 2008년 4월 수도권 국가공인시험센터로서의 기능 및 역할을 수행할 안산 분원 준공으로 의왕분원의 안산이전 및 전기기기평가부의 시험설비 이전을 통해 또 시험인증 부문에서 또 한번의 도약의 발판을 마련했다.

우선 국제표준에 적합한 시험장을 기존 의왕분원의 2개에서 안산분원의 15개를 확보함으로써 국제공인시험기관으로서의 위상과 시험성적서 상호인정 기반을 확보할 수 있는 국제표준을 만족하는 시험장을 구축하게 됐으며, 특히 경인지역에서 증가하는 중전기 시험 적체를 해소할 수 있게 됐다. 현재 중전기 제조업의 약 74%가 충청이북 지역에 소재하고 있기 때문에 경인지역 업체의 제품에 대한 신제품 개발 및 성능 검증업무 수행으로 중전기 업체에 대한 근접 지원이 가능해 졌으며, 시험관련 기술교육 지원으로 기업 경쟁력 제고에 기여할 전망이다.

〈그림 3-57〉 전압개폐기 및 보호기기 분야의 국가인증기관 인증서



한국전기연구원은 이외에도 각종 시험인증 관련 세미나를 통해 국제 규격 등에 관한 정보를 기업체 및 사용자에게 신속히 공유하는 한편, 사전에 대처할 수 있도록 교육하고 있다. 자동복귀형 누전차단기에 대한 안전기준 추진 계획을 비롯해 저압차단기의 가정용과 산업용 구분에 따른 설치기준 검토 결과 발표, 보호계전기 IEC 국제규격의 체계 변경 등에 관한 정보 공유 등이 대표적이며 정부가 세계 최초로 자동재래로형 누전차단기 안전기준을 마련하는데도 크게 기여했다.

또한 2008년 1월 발생한 노트북 배터리 사고의 원인을 규명하기 위하여 사고 배터리의 분석, 재현 및 국제규격에 따른 안전성 공인시험실험을 업체와 공동으로 수행하였으며, 3월에는 기술 표준원의 의뢰로 노트북컴퓨터 배터리 폭발사고가 따른 동일한 모델의 노트북컴퓨터와 배터리에 대한 공개 안전성 시험을 주관하여 실시, 전자제품 사용에 대한 국민들의 불안을 해소하는데 기여하기도 했다.

2. 전자

강 성 원
한국전자통신연구원

가. 개요

IT 제품은 일반적으로 산업 분류상 전자 산업으로 통칭되며, IT시스템을 구성하는 최소 단위에서부터 시스템의 특정 기능을 담당하는 서브 시스템(모듈)까지를 포함한다. 또한, SoC (System on a Chip)는 IT기기의 핵심 부품으로 내부에 시스템을 구성하여 IT 제품의 경박 단소화, 다·고기능화를 특징으로하는 단일 칩 부품이다.

IT 제품은 전자기기에 사용되는 최소 구성요소로서, 완제품을 생산하는 과정에서 소재 이후부터 최종 가동단계인 조립단계 이전까지 투입되는 모든 중간재를 포함하며 여러 가지 방법으로 분류 할 수 있지만, 능동부품, 수동부품, 기구부품 등으로 나눌 수 있고 <표 3-84>와 같이 정의 할 수 있다.

<표 3-84> IT부품의 분류 및 정의

구 분	정 의
능동부품	자신이 전자운동에 참여하는 것으로 외부로부터 에너지를 공급받아 필요한 신호의 발생과 입력 신호를 포함한 신호의 능동적 기능을 수행하는 부품, 반도체(메모리, SoC 등), 디스플레이패널 등
수동부품	에너지원으로 작용하지 않아 자체적으로 증폭, 변환, 스위칭 등의 작용을 하지 않는 저항, 콘덴서, 코일과 같은 개별 부품을 통칭
기구부품	릴레이(계전기), 스위치, 커넥터 등 입출력 기기의 일 부 등 전기, 기계 복합계로 된 기계적 구조를 가진 부품을 통칭
기타부품	위의 분류에 속하지 않는 전동 모터, 타이머 등을 통칭

IT 소재는 IT 제품을 구성하는 원천소재는 물론, 소재를 이용하여 IT부품에 적용하기 위한 공정기술을 포함하며, IT산업 전반에 공급되는 원천소재 및 이를 기반으로 제조된 소재기반 부품시장으로 분류할 수 있고, 능동, 수동, 모듈 및 패키지 시장, 디스플레이시장, 전지시장 등으로 분류 가능하다.

IT 제품은 이해하기 쉽게는 응용분야에 따라 다양하게 분류될 수 있는데, 가장 수출입 비중을 고려하면, 휴대폰 관련 부품, 디지털 TV 관련 부품, 디스플레이 패널 관련 부품, 공통부품/소재로 나누어 살펴볼 수 있다.

나. 시장 동향

전세계 IT 부품 생산규모는 4,097억 달러(2006년 기준), 시장규모는 4,244억 달러(2006년 기준)으로, 2003~2006년 사이 생산은 7.9%, 시장은 9.1%의 견실한 성장세를 유지하고 있다.

- 일본은 IT 부품 강국의 위상에 걸맞게 생산 1위국의 위치를 유지
- 최근 IT기기의 생산거점으로 부상한 중국은 기기/제품 생산에 소요되는 부품의 시장이 급속도로 확대되면서 2003년 이후 미국을 제치고 최대 수요국으로 부상
- 일, 미, 중 및 우리나라 등 4대 IT 부품생산국이 전세계 생산의 약 69%, 수요의 약 58%를 차지(<표 3-85> 참조).

<표 3-85> IT 부품 시장 전망(Reed Electronics Research, 2006)

구 분		2003	2004	2005	2006	2007	2008	CAGR (2003-2006)
전세계	억 달러	3,367	3,805	4,004	4,244	4,545	4,799	9.1%
	증감률(%)	10.7	13.0	5.2	6.0	7.1	5.6	
한국	억 달러	154	195	214	232	252	268	18.7%
	증감률(%)	17.0	26.6	9.7	8.4	8.8	6.0	

※ 통계대상 : 1) 능동소자 : IC, 트랜지스터 등 13종
 2) 수동소자 : PCB 등 9종
 3) 오디오 소자 : 앰프 등 6종

우리나라는 IT 부품 생산 규모 세계 3위, 시장규모 4위로 생산규모는 2004년 중국을 앞지르기 시작하였으며, 중국과 비교적 큰 폭의 차이로 3위를 기록하였다. 2003~2006년 우리나라 IT 부품 생산 성장률이 18.7%의 경이적인 증가세가 뒷받침된 것에 기인한 것으로 판단된다. 시장 규모는 2003년에는 독일(159억 달러)에 이어 5위를 기록하였으나, 2004년 이후 4위에 랭크되었다. 2006년 기준 우리나라 IT 부품 생산규모는 492억 달러, 시장규모는 232억 달러로 전세계 IT 부품 생산에서 차지하는 비중은 12.0%이고, 시장규모에서는 5.5%로 수요보다는 생산의 비중이 2배 가량 높게 나타났으며, 2003~2006년 CAGR은 생산 18.7%, 시장수요 14.8%로 전세계 평균 증가율보다 훨씬 높게 나타났다. 우리나라 IT부품산업은 IT 제조업 생산(233조원)의 40% (92조원), IT 전체 수출의 46%(470억불)를 담당하는 IT 산업의 핵심기반이다(<표 3-86> 참조).

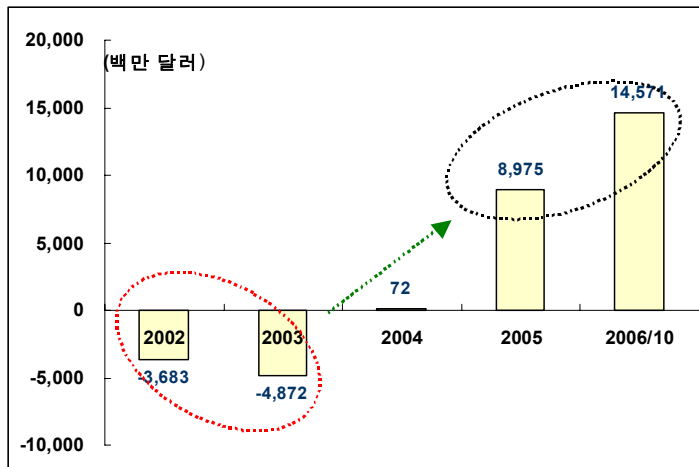
특히 2004년부터 약 1억 달러 흑자 전환을 계기로, 흑자폭을 크게 확대하였으며 흑자기조로 자리매김에 성공하였다. IT 흑자수지에서 차지하는 비중도 2004년 0.4%에서, 2005년 18.5%, 2006년 10월 누적으로는 33.0%를 차지하여 흑자 창출 품목으로 각인되었다.

〈표 3-86〉 IT산업 중 부품산업의 비중

구 분		2002	2003	2004	2005	2005/10	2006/10
수 출	IT 산업 (증가율)	57,126	70,549	93,681	102,333	83,565	92,986
		17.8	23.5	32.8	9.2		11.3
	IT 부품 (증가율)	20,005	25,016	35,745	47,015	37,863	48,453
	(비중)	16.9	25.0	42.9	31.5		28.0
	(비중)	35.0	35.5	38.2	45.9	45.3	52.1
수 입	IT 산업 (증가율)	35,898	42,438	49,755	53,950	44,348	48,828
		9.0	18.2	17.2	8.4		12.3
	IT 부품 (증가율)	23,688	29,888	35,673	38,040	31,325	33,882
	(비중)	15.0	26.2	19.4	6.6		10.4
	(비중)	66.0	70.4	71.7	70.5	70.6	69.4
수 지	IT 산업	21,228	28,111	43,926	48,382	39,218	44,158
	IT 부품	-3,683	-4,872	72	8,975	6,538	14,571

※ 자료(2006년) : IITA 통계분석팀 「유망품목 수출입동향」, 한국관세무역연구원

〈그림 3-58〉 IT 부품 무역 수지 추이



※ 자료(2006년) : IITA 통계분석팀

다. 기술 동향

IT 부품 산업은 21세기 정보화 사회의 도래와 함께 디지털화, 소형화, 고성능화 그리고 고밀도화가 급속하게 진행되고 있고 관련 기기산업의 발전에 견인차 역할을 하며, 최근에는 기술의

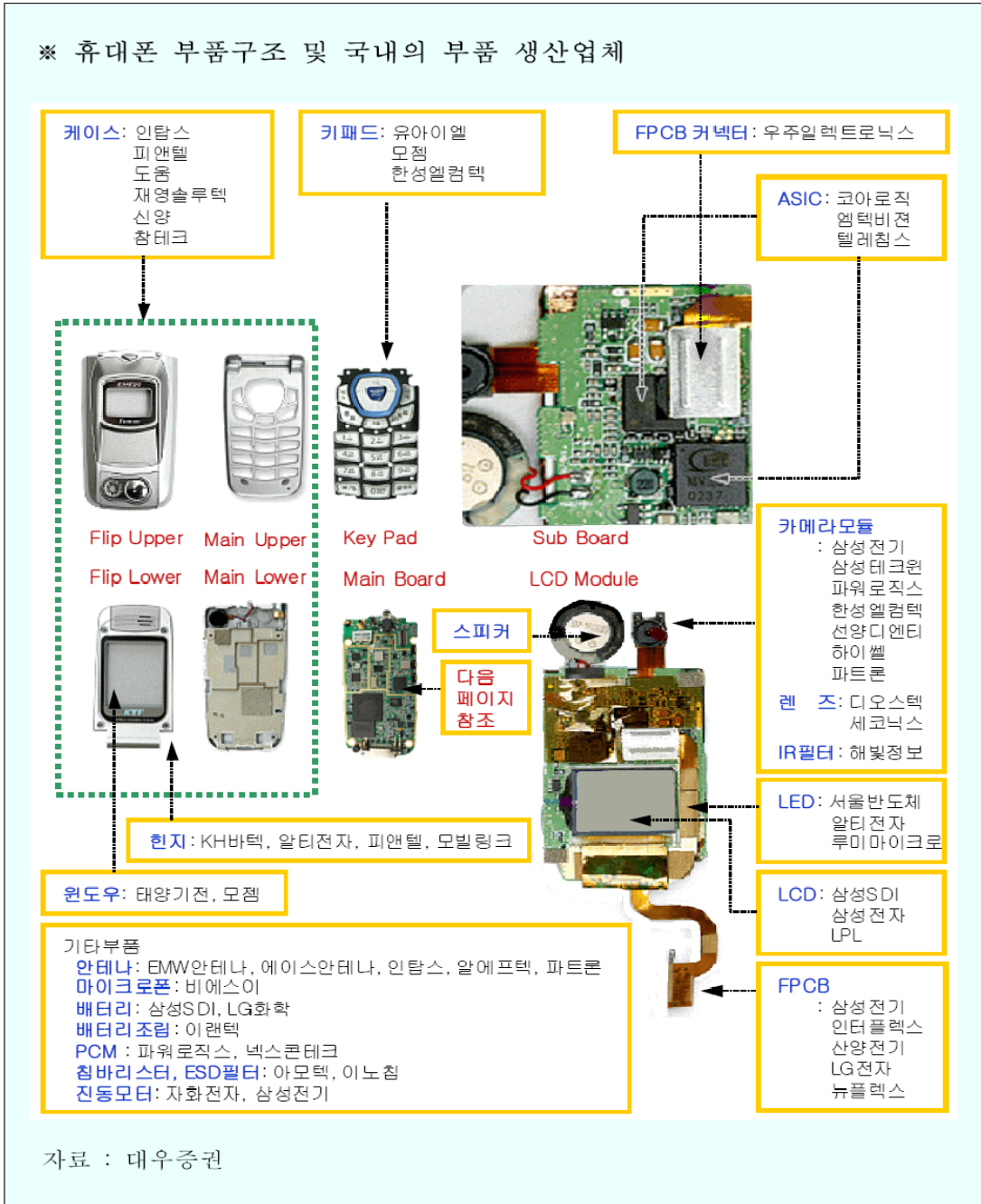
융합화가 두드러지게 나타나고 있다. 특히 컴퓨터, 방송, 통신 등이 융합되어 새로운 서비스 제품으로 발전하는 변화에 대처하기 위하여 IT 부품이 복합 부품화되고 있으며, 단일칩 SoC 기술 및 SoP(System on a Package) 기술 개발이 활기를 띠고 있다. 또한 IT 기기들은 소비자의 편리성, 차별성 등에 초점을 맞추어 극소형화, 최신 디자인으로 다각화되는 추세에 있고, 관련 전자 부품의 경량화, 박형화, 환경친화 요구 등과 함께 더욱 고집적화, 저전력화, 고기능성 디자인 등의 기능을 한꺼번에 요구하고 있다. 이러한 시대적인 요구에서, 관심을 갖는 주요 부품으로 휴대폰 관련 부품, 디지털 TV 관련 부품, 디스플레이 패널 관련 부품의 동향을 살펴보면 다음과 같다.

(1) 휴대폰 관련 부품

세계의 휴대폰 시장의 성장세는 2007년 11.5억대 규모에서 2008년 12.5억대 규모로 8.5% 정도의 성장을 보이고 있지만 이전 12% 이상의 고성장을 유지하지 못하고 성장속도의 둔화 추세를 보이고 있다. 부품단가측면에서, 3G 휴대폰의 부품가(2007년 산정)는 127달러, 2G는 68달러 정도로 기능은 증대되고 있지만 가격은 계속 하락하고 있는 실정이다. 국내 시장은 삼성전자와 LG전자의 경우, 국내 내수 시장 점유율이 각각 51%와 26%로 약 77% 이상을 차지하고 있으며, 팬택계열의 경우도 14% 정도로 국내 시장을 차지하고 있다. 특히 2009년부터 위피(WIFI) 의무 탑재가 완화되면서 수입 휴대폰의 국내 진출이 가시화될 전망이며, 국내 이통사를 중심으로 노키아, 소니에릭슨, 애플의 단말기가 도입될 예정이다. 특히 국내 연구소 및 기업을 중심으로 4G 관련 요소기술 연구와 함께 ITU-R WP8F, ITU SSG, 3GPP, 3GPP2 등의 국제 표준화 활동이 활발하며, ETRI 및 이들 국내 기업은 4세대 이동통신 요소기술 연구 및 테스트 베드 개발과 함께 ITU-R WP8F, 3GPP, IEEE 802.20 등의 표준화 단체에서 기술 전쟁을 치루고 있다.

휴대폰 부품은 업체의 꾸준한 노력으로 국산화율을 1998년 40%에서 2005년 80%까지 확대 하였으나, 다양한 부가기능 및 3D/멀티미디어 기능을 구현하는 고기능폰의 도입과 함께 최근 국산화율이 떨어지고 있는 추세이다. 삼성전기, LG이노텍 등은 소형 전력증폭기, 듀플렉서, 필터 등을 개발 완료하고 휴대폰에 탑재하였으며, 휴대폰용 LDI(LCD drive IC) 칩이 삼성전자를 비롯하여 토마토LSI 등 중소·벤처업체의 제품이 국내 휴대폰에 탑재되고 있고, 휴대폰용 카메라컨트롤 IC는 엠텍비전, 코아로직 등에서 500만 화소 이상 처리 가능한 칩을 개발하여 탑재하였고, 벨소리칩에서는 화음소, 포인칩스, 펄서스테크놀러지 등에서도 3D 사운드까지 개발 완료하고 출시 한 바 있다. <그림 3-59>는 주요 휴대폰 부품 및 국내 부품 생산 업체 동향을 나타낸 것이다.

〈그림 3-59〉 주요 휴대폰 부품 및 국내 부품 생산 업체 동향



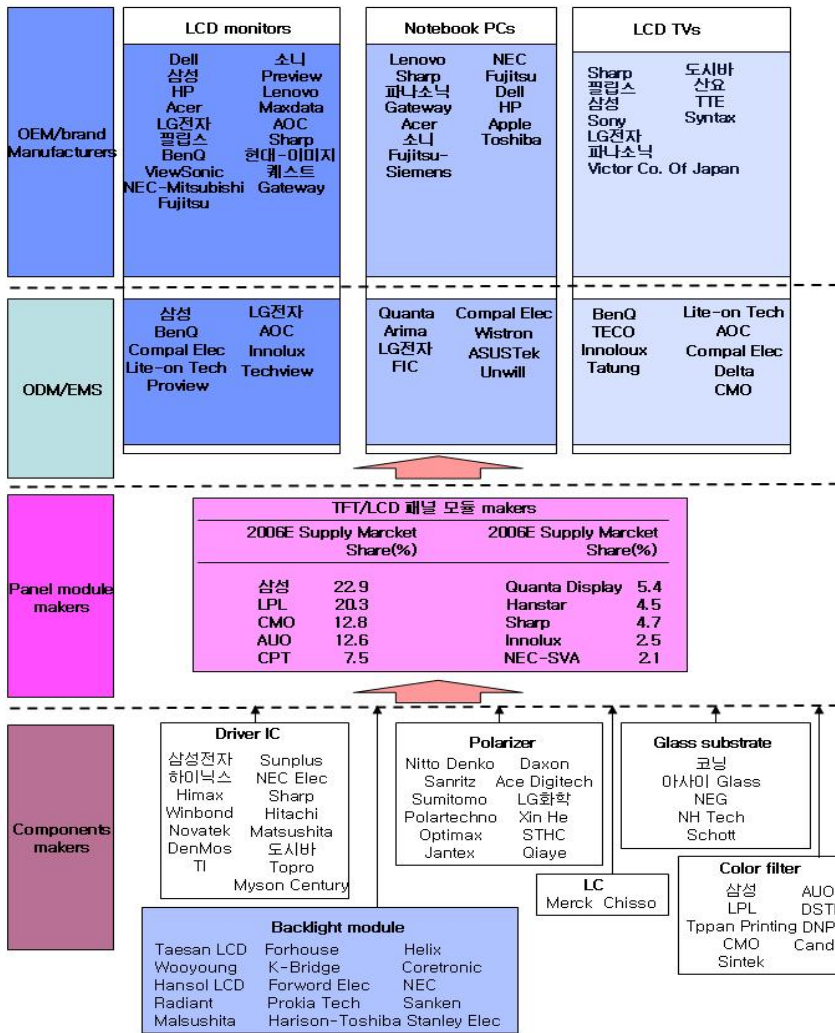
(2) 디지털 TV 관련 부품

디지털 TV 관련 부품으로는 디스플레이 패널, 튜너모듈, MPEG 디코더, Modem, DSP 등으로 구분이 가능하다. 튜너란 수신기에서 채널을 선택하거나 동조를 하는 장치이다. 보통 초단파(VHF) 텔레비전 수상기에서는 고주파 증폭기와 주파수 변환기를 수상기의 다른 회로 부분과 분리해서 별도의 케이스에 넣는데, 이것을 튜너 또는 동조기라고 한다. 디지털 튜너의 경우 일본 업체가 대부분의 생산을 차지하고 있으며 이에 대한 국산화 노력도 진행되고 있다. 따라서 관련 부품 수입이 급격히 감소하고 있는 추세다. DSP(Digital Signal Processer)는 디지털신호를 전용으로 처리하는 프로세서로 메모리 내에 있는 특정 프로그램 및 데이터를 판독한 후, 디지털 데이터로 가공하여 출력한다. 음성의 부호화방식이 지역에 따라 다르므로, 세계 각국의 다양한 음성에 대해 대응하고 광대역의 주파수에 대응할 수 있는 DSP가 매우 중요해진다. 요즘에는 단일칩 SoC가 주류를 이루고 있으며 범용의 DSP 특성을 기본 사양으로 출시하고 있다. 주요 업체로는 Cirrus Logic, Analog Devices, 산요전기, 도시바 등이 있다. 그 외에도 디지털방송용 MPEG(Moving Picture Experts Group) 디코더 IC는 주요 표준으로 MPEG-2의 규격을 준용하고 있다. MPEG-2는 부호화된 영상과 음성을 개별 스트림에 의해 다중화를 수행하면서 싱크로나이즈와 리플레이 하는 방식으로 구동된다. 그리고 위의 기능을 조종하기 위한 디지털 Modem 부품이 주요하며, ST Microelectronics, 루네사스텍, NEC 등이 주요 업체이다. 근래 국내에는 인버터와 audio processing용 부품, video processing용 부품을 일부를 제외하고는 수출입에서 모두 흑자 품목으로 각광 받고 있는 효자 품목이다.

(3) 디스플레이 패널 관련 부품

국내 LCD 패널 제조는 삼성전자, LPL이 40%에 육박하는 세계 시장 점유율을 보이며 세계 시장을 선도하고 있다. LCD 패널 부품은 삼성전자, LPL, LG화학, 삼성코닝정밀유리, 하이닉스 등 대기업과 한솔LCD, 태산LCD, 회성전자 등 중견 기업들로 구성되어 있으며 이들 기업의 노력으로, 전량 수입에 의존하던 패널 부품의 국산화가 상당히 진척되었다. 패널 부품 업체로는 편광 필름은 ACE Digitech, LG화학/ CCFL은 금호, 회성, 우리ETI/ 컬러필터는 삼성전자, LPL, DSTI 등이 있으나, 국내 LCD 패널 부품에 들어가는 핵심 소재의 대부분을 일본 등 해외 수입에 크게 의존하고 있다. 이는 패널 부품 업체는 대부분 대기업으로 구성되어있어 자본이나 인력 부족 보다는 원천기술과 특허문제로 시장진입이 어렵기 때문이다. BLU는 삼성전자와 LPL이 100% 내수 생산하고 있으나, 원천기술과 특허문제로 이것의 핵심 부품 및 소재의 대부분을 수입에 의존하고 있다(원가 기준 약 75%에 해당하는 부품을 수입함). LC(액정)는 독일의 Merck가 70~75%의 점유율로 세계 시장을 독점하고 있으며, LC의 70% 이상을 Merck로부터 수입하는 실정이다. <그림 3-60>은 대표적인 LCD TFT의 부품 및 시스템 서플라이 체인으로 시스템 업체로부터 부품 및 소재 업체의 주요 수요 공급 업체를 도식화하여 나타낸 것이다.

〈그림 3-60〉 TFT LCD의 서플라이 체인(DisplaySearch, JPMorgan)



우리나라는 전반적으로 숙련된 부품 개발자들이 모든 분야에서 부족하며 특히 원천기술 성격이 강한 소재·소자 분야에서는 인력이 매우 부족하다. 이동통신기술의 모뎀, RF, 프로토콜, 시스템 등 핵심 분야에 대한 전문 인력의 부족현상이 심하고, 핵심 칩 기술 등의 연구 인력이 매우 부족한 실정이다. 하지만 휴대폰, DTV 등 IT제품에 대한 강한 내수 시장이 존재하고, 특히 국내시장은 IT신서비스에 대한 소비자의 구매성향이 강하여 IT신제품의 선발시장으로 부상하고 있다 핵심 전자부품의 경우 대부분 수입에 의존하고 있으며, 부품재료의 경우도 특허문제 등으로 수입에 절대적으로 의존하고 있는 실정이다. 따라서 원천 기술을 보유한 부품기술 개발에 지금이라도 최선의 경주를 추진하는 것이 무엇보다 필요하다.

제7절 정보·통신

1. 디지털콘텐츠

손 욱 호

한국전자통신연구원

디지털 경제는 인터넷을 통해 이루어지는 모든 경제 활동으로, 광범위한 정보의 효율적인 활용을 통하여 모든 산업의 부가가치를 창출하게 되는데, 디지털콘텐츠는 이러한 디지털 경제 가치사슬의 최종 산출물이다. 산업화 사회, 정보화 사회를 거쳐 콘텐츠 사회로 경제의 중심이 이동하고 있는 것이다.

글로벌화된 환경에서 콘텐츠를 소비만 하던 개인 사용자가 콘텐츠를 직접 제작·가공해 새로운 콘텐츠를 창출하는 ‘프로슈머’의 형태로 변화하고 있으며, 방송의 디지털화 및 통신의 광대역화에 의한 통방융합 시대의 도래에 따라 기존의 일방적·수동적 형태의 콘텐츠를 대신해 언제 어디서나 개인 취향에 맞게 콘텐츠를 제공할 수 있는 개인맞춤형 콘텐츠 서비스가 점점 일반화될 전망이다. 이러한 변화 속에서 안전한 콘텐츠 서비스를 위해 디지털 콘텐츠의 유통과 소비자가 생산한 정보를 어떻게 공유하고 확대할 것인가에 초점이 모아지고 있다.

향후 디지털 콘텐츠 기술은 정보단말기의 지능화와 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 확산에 따라서 사실감, 이동성, 지능성, 체감성이 강화된 고품질의 맞춤형·실감형 콘텐츠 기술로 발전될 전망이다.

디지털 영상 분야에서는 컴퓨터의 고성능화에 따른 3차원 물체복원기술, 특수효과 및 CG 합성, 디지털 크리처, 지능형 균중처리 기법 등의 발달로 극사실적 및 디지털 특수효과 기법으로 처리된 영상물 제작이 점점 일반화될 뿐만 아니라, 비사실적인 면을 강조한 영상처리 방법 까지도 등장하고 있다.

또한, 영화의 촬영에서 상영에 이르기까지 필름을 사용하지 않고 디지털 장비와 디지털 기술만을 이용하는 디지털시네마는 영화의 제작·배급·상영 방식과 시스템을 혁신적으로 변화 시키게 될 새로운 패러다임으로서, 제작·배급·상영 단계별로의 새로운 표준화가 국제적인 중대한 이슈로 등장하고 있다.

게임 분야에서는 고품질 영상 기반의 HD급 게임과 더불어 고성능화된 모바일 게임기상에서 3D 게임이 일반화될 전망이다. 또한 멀티코어 CPU와 고성능 GPU에 의한 하드웨어 성능의 향상으로 물리 기반의 극사실적 게임의 발달이 가속화되고 있다.

오락 위주로 만들어진 대중 미디어 기반의 콘텐츠 중심에서 지식, 교육, 인적교류 중심의 개인 미디어 기반의 지식정보 콘텐츠가 증가하면서, 모든 공공정보, 교육콘텐츠는 가상세계에 축적, 가공, 서비스의 단계를 통해 지속적인 국가지식을 창출하게 될 것이다. 기존 2D/링크 기반 웹

제3부 국가연구개발활동 현황

서비스를 대체하는 3D 웹 기반의 가상 지식 공간에서 입체적인 지식정보 서비스를 제공하는 가상 세계를 통하여 사회, 경제는 물론 공공부문(전자정부 등)의 서비스가 실현되며, 가상체험 기반 맞춤형 학습 기술 개발 등을 통하여 u-러닝 서비스가 구현될 전망이다.

가상현실 분야에서는 근래에, 몰입형 디스플레이 및 실감형 상호작용 기술의 발달로 인하여 선박도장 시뮬레이터와 같은 산업적용형의 3차원 시뮬레이션이 등장하고 있으며, 향후에는 핸드헬드 디바이스의 진화에 따라 모바일 혼합현실 기반의 가상 체험형 콘텐츠 기술이 일반화되어 가상문화재 복원, 개인형 내비게이션 등의 서비스가 등장할 것으로 전망하고 있다.

非 IT 분야(제조, 의료, 국방 등)도 디지털 경제의 획기적인 디지털화에 의하여 제2의 산업 발전을 이룩할 것이며, 각 분야에서의 非IT융합 콘텐츠가 활성화될 전망이다. 제조, 의료, 국방 분야 등에서 적용되는 아날로그 기반의 생산 개념에서 벗어나 디지털 방식으로의 전환이 시도되고 있다. 이를 위해 필요한 핵심 기술로는 디지털 생산/제조/플랜트 기술, 의료 가상 시뮬레이션 기술, 가상 전투/훈련 시뮬레이션 기술 등이 있다.

2. U-컴퓨팅

박 광 로
한국전자통신연구원

가. 개요 : IT 패러다임의 변화

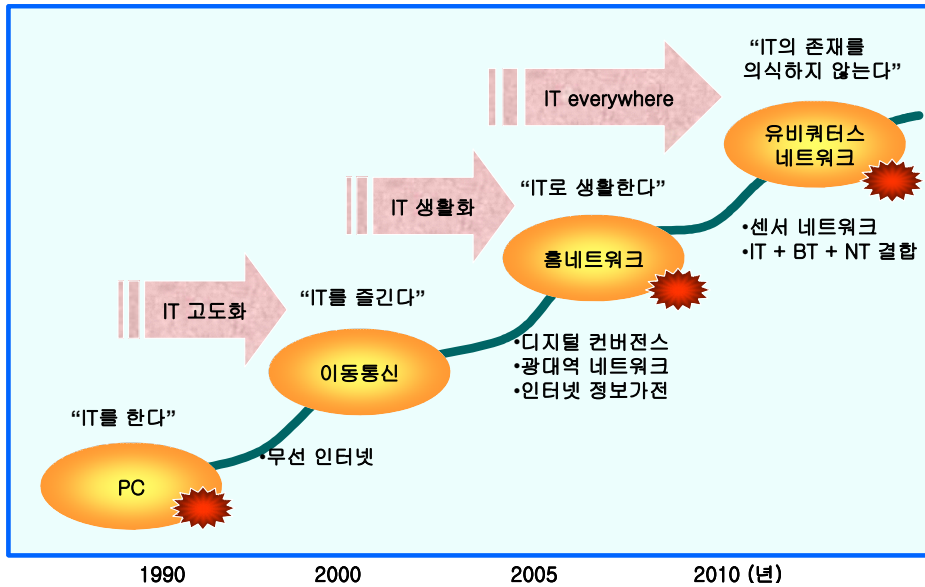
지난 10년이 IT의 비전을 제시한 시대라고 하면, 앞으로는 제시된 비전을 실현하는(Vision-to-Reality) 시대라 할 수 있다. 현재의 IT환경은 인터넷·이동통신이 대중화된 IT 생활화 단계에서 미래의 IT 환경은 유비쿼터스 네트워크가 구축된 IT everywhere 단계로 진화할 것으로 전망되고 있다. 즉, 향후 IT 패러다임의 변화방향을 전망할 때 디지털 컨버전스(Digital Convergence)의 기술혁신에 기반을 둔 U-컴퓨팅 환경의 구현이 대세로 부각되고 있다.

1990년대 후반부터 유선과 무선, 방송과 통신, 그리고 사용자 단말기의 융복합 등 방송·통신·정보가전기기·콘텐츠·미디어가 서로 결합하는 디지털 컨버전스가 급속히 진행되고 있다. 따라서 전통산업과 IT산업이 융복합해 특정 기기에 구애받지 않고(Any Device), 누구라도(Anyone), 언제(Anytime), 어디서나(Anywhere), 다양한 미디어(Any Media)를 즐길 수 있는 U-컴퓨팅 시대가 빠르게 다가오고 있다.

U-컴퓨팅 산업은 디지털 컨버전스를 통해 경제·사회 전반에 걸쳐 IT 기술을 응용한 새로운 산업이 지속적으로 창출되면서 모든 경제 주체가 가치를 공유하는 Value Networking 경제 구조를 창출해 나갈 원동력으로 자리매김하고 있다.

〈그림 3-61〉

IT 패러다임의 변화



나. 연구개발 현황

모든 일상생활용 사물들이 네트워킹 기능을 갖고 언제, 어디서나 사람·컴퓨터·사물이 상호 연결되어 우리의 생활을 보다 자유롭고, 편리하며, 운택하게 만드는 U-컴퓨팅 기술은 센서 네트워크와 연계하여 U-홈에서부터 출발하여 궁극적으로 U-City 구현을 위한 원천기술이 되며, 기존의 홈네트워크 기술과 차세대퍼스널컴퓨팅 기술이 통합된 유비쿼터스 플랫폼, 유비쿼터스 네트워크 그리고 차세대 컴퓨팅의 세 가지 기술 분야로 세분될 수 있다.

유비쿼터스 플랫폼 분야는 사용자의 이동에 따른 끊임없는 서비스 제공을 위해 필요한 공통의 인프라 소프트웨어와 미들웨어를 포함하며 사용자 환경에 적합한 실감·지능형 서비스 제공을 위한 기반 기술도 포함한다. 즉, 사용자가 U-홈, U-학교, U-병원, U-관청 등을 이동할 때 아무런 제약 없이 컴퓨팅 서비스를 제공받을 수 있도록 U-컴퓨팅 공간에 존재하는 다양한 이종 기기들을 상호 연동하면서 언제 어디서든 원하는 정보를 교환하고, 원하는 다른 사람과 정보를 공유하고 협업할 수 있다. 또한 기존의 미디어에 각종 장치를 제어할 수 있는 정보를 부가함으로써 사용자의 오감을 자극하는 실감형 서비스 제공도 가능할 것이다.

유비쿼터스 네트워크 분야는 개인 영역에서의 무선 네트워크 및 센서 네트워크 응용 기술을 포함한다. 유비쿼터스 네트워크를 통해 개인 영역에서의 고속 무선 통신망을 구축하고, 이를 환경에 내재된 광역 네트워크와 연동시켜 언제 어디서나 어느 단말과도 정보를 주고받을 수 있는 기본적인 통신 환경이 제공된다. 이를 위해서는 센서네트워크 기반기술, 이종 네트워크

제3부 국가연구개발활동 현황

연동기술, 초고속 대용량의 데이터 전송 솔루션 및 무선 개인영역 네트워크 기반기술이 필요하다.

인간과 사물에 각각 컴퓨팅 기능을 부여하여 각각 움직이는 컴퓨터가 되도록 하는 차세대 컴퓨팅 분야는 착용형 컴퓨터 기반 기술, 컴퓨팅 자원 가상화 기술, 그리고 개인 라이프로그 기반 맞춤형 서비스 기술이 필요하다. 또한 사용자는 사용자 편의성을 극대화한 자연스러운 사용자 인터페이스를 통해 자신이 가진 착용형 컴퓨터와 환경에 내재된 컴퓨팅 자원을 연계하여 활용할 수 있으며 이러한 개인의 행동 및 현재 상황을 기반으로 최적의 맞춤형 서비스를 제공 받을 수 있다. 이를 위해서는 착용형 퍼스널 컴패니온 기술, 서비스 온 디맨드 기술, 그리고 개인의 라이프로그 기반 지능형 서비스 기술 등이 필요하다.

3. 로봇

박 승 환

한국전자통신연구원

가. 개요

새로운 정부가 들어선 2008년은 여러 가지 면에서 로봇 사업에 큰 전기가 이루어진 한 해였다. 올해의 키워드는 “융합”이라고 할 수 있는데, 로봇 사업뿐 아니라 거의 모든 분야에 걸쳐 융합이 강조된 한 해였다고 할 수 있다. 부처 간, 조직 간, 분야 간의 융합이 이루어졌고, 이로 인한 시너지 효과를 발휘할 기반을 다진 한 해였다.

나. 현황

기존의 정보통신부와 과학기술부, 산업자원부 로봇관련사업이 ‘지식경제부’로 통합됨에 따라 로봇 사업 지원 창구가 단일화되었다. 이로 인해 그동안 회자되었던 중복 투자 논란이 없어지고, 좀 더 집중된 지원 체계가 수행되리라 예상된다. 특히 지난 정부의 10대 성장동력 사업 선정에 이어, 이번 정부에서도 향후 한국을 먹여 살릴 신성장동력 6대 분야 22개 과제에 로봇이 선정됨에 따라 지속적인 지원이 기대된다.

정부 기관의 융합에 이어 한국로봇산업연구조합과 한국지능로봇산업협회가 ‘한국로봇산업협회’로 통합되어 로봇 산업을 대표하는 단체로 거듭났다. 이로 인해 로봇 산업의 시너지 창출과 새로운 도약의 계기가 마련되었다 할 수 있겠다. 또한 기존 로봇의 체계에 의료로봇이 대표적 응용 분야로 편입됨에 따라 로봇공학회가 ‘로봇학회’로 이름을 바꾸었으며, 대한의료로봇학회의 창립이 이루어지는 등 분야별 융합 추세도 강하게 나타났다.

그동안 논의되었던 로봇특별법, ‘지능형 로봇 개발 및 보급 촉진법’ 제정·시행되었다. 이는 세계 유일의 로봇 관련법으로, 우리나라에서 로봇이 가지는 위상을 잘 나타낸다.

올해 지정될 것으로 논의되었던 로봇윤리헌장은 각계각층의 의견을 좀 더 폭넓게 수렴하고 심도 깊은 연구를 통해 지정할 필요성이 대두됨에 따라 2013년으로 지정이 연기되었다. 현장의 중요도에 비추어볼 때 타당성 있는 결과라 할 수 있으며, 이로 인한 다양한 논의가 활발히 일어나기를 바란다.

다. 시장 전망

세계적인 경제 위기로 로봇 산업 역시 올 한 해 큰 성장을 거두지는 못했으나 전체적인 시장 전망은 밝은 편이다. IFR에서는 2008~2011년에 걸쳐 서비스 로봇의 시장 규모가 거의 150억 달러에 육박할 것으로 예상하였다(IFR, World Robotics 2008). 여기에는 전문 서비스 로봇 시장 91억 달러와 개인/가사 서비스 로봇 시장 57억 달러가 포함된다. EU는 2010년까지 EU 내에서 로봇 산업의 연평균 성장률이 14.8% 이상을 유지하며 시장 규모는 67억 달러에 근접할 것으로 내다보고 있다. 또한 2020년경에는 200억 달러에 근접할 것으로 예상하였다(산업연구원, 로봇 산업의 2020비전과 전략, 2007. 8). 올해 이루어진 로봇 사업의 기반 조성으로 차후 세계 시장의 확대 및 점유가 큰 폭으로 이루어지길 바란다.

4. 텔레매틱스(Telematics) 기술

임 춘 식
한국전자통신연구원

가. 개요

텔레매틱스는 위치 정보와 무선 통신망을 이용하여 안전운전, 긴급구난, 교통안내서비스 등을 운전자에게 제공하고, 인터넷, 영화, 게임 등 인포테인먼트 서비스를 동승자에게 제공하는 차량용 종합 멀티미디어 서비스 기술이다. 정부에서는 미래 지향적 핵심 서비스 발굴을 통해 2010년 서비스 이용자 500만명 달성을 목표로 다양한 기술 개발, 표준화 및 산업 활성화 정책을 추진하고 있다. 정부에서는 텔레매틱스 기술을 측위 및 u-공간, 그린 차량, 차세대 드라이빙 및 텔레컨버전스 등 서비스 목적에 맞추어 다양한 기술 개발을 추진하고 있다.

나. 2008년 기술 개발 현황

측위 및 u-공간분야에서는 끊임없는(seamless) 위치기반서비스를 위해 무선통신 인프라 기반의 실내측위와 GNSS 기반의 실외 측위를 연동하는 실내·외 연속측위기술을 개발 중이며, 1단계로 목표로 WLAN 기반의 실내측위기술을 개발하였다. 또한, 유비쿼터스 환경에서 취득되는 3차원 공간 정보데이터 생성 및 동적인 실시간 센싱 정보를 융합하여 분석·처리하는 u-GIS 공간 정보처리 및 관리 기술, u-GIS 데이터의 실감 표출을 위한 증강현실 기반의 차세대 시각화 기술과 사용자의 용이한 공간정보 활용을 위한 u-GIS 플랫폼 및 모바일 응용 기술, 차세대 시각화 기술을 개발하고, 차세대 웹 환경을 기반으로 분산 환경의 다양한 국토정보를 연계/통합하여 사용자 맞춤형 국토정보를 제공하기 위한 맞춤형 국토정보 제공기술 개발을 착수하였다.

그린 차량 분야에서는 고연비·저탄소 드라이빙을 위하여 차량의 ECU(Engine Control Unit) 데이터 분석기술, 신호등과 차량간 통신 기술, 그리고 시동 오프/온 판단을 위한 CI (Computational Intelligence)컴퓨팅 기술 개발을 통하여 IT융합 공회전 스태프 기술 개발을 착수하였다.

차세대 드라이빙 분야에서는 자기센서노드를 이용하여 비신호 교차로 진입 등의 위험경고 서비스를 제공하기 위하여, 차량의 점유 및 속도 정보의 실시간 검지 네트워크 기술과 정보의 가공 및 분석 기술을 개발하여 현장 적용시험을 실시하였다. 또한, 차량간 무선 멀티홉 통신망을 구성하고 차량 안전 서비스와 지능형 교통정보 서비스를 지원하는 V2V (Vehicle to Vehicle) 기술과 V2I(Vehicle to Infrastructure)기술에 대하여 차량 단말 플랫폼과 통신모듈의 Prototype 시스템을 구현하였고, 2008년 11월 16일부터 5일간 미국 뉴욕에서 개최되는 14차 ITS World Congress에 출품하여 차량간 통신을 이용하여 멀티홉 통신기술을 시연하였다. 이와 같은 기술 개발과 병행하여 160Km이상 운행중인 차량에 Seamless 통신환경을 제공하기 위하여 초고속화도로 기반 스마트 하이웨이사업에 적용시키는 C&R (Call & Response) 통신기술개발을 착수하였다. 아울러 상용차량 상태 및 운행 정보를 단말에서 수집하고, 안전/경제/환경적인 정보를 분석하여 운전자 및 상용차량 관리자에게 제공할 수 있는 표준기술 개발과 차량 내부의 각종 차량 정보를 제어하는 차량 내·외부 장치에 대하여 ISO TC204 (ITS) 및 TC22 (Road Vehicles)를 연계하여 국제 표준화로 진행하였다.

또한 텔레컨버전스 분야에서는 IT/조선 텔레컨버전스 개발관련으로 조선소 블록/자재 실시간 모니터링 기술을 개발을 위하여 RFID 기반 블록/자재 측위, GPS 기반 Transport/블록 측위, 블록 영상처리 및 조선소 GIS 연동 실시간 통합서버기술 개발을 착수하였다.

5. 정보보호

정 교 일

한국전자통신연구원

가. 개요

컴퓨터와 인터넷 기술이 발전하고 전자기기들이 시간과 장소를 뛰어넘어 네트워크로 연결되는 유비쿼터스 세상이 도래하면서 우리 사회는 고도의 지식정보화 사회로 변모하고 있다. 지식정보화 사회에서 정보보호기술은 안전하고 신뢰할 수 있는 지식정보화 사회를 만들기 위해 정보통신시스템과 정보의 기밀성, 무결성 및 가용성을 보장하는 기술이다.

나. 국내외 동향

(1) 국내 현황

최근 정부는 “지식정보보안산업 진흥 종합계획 2013” 발표회(2008. 12.)에서 지식정보보안 산업을 18조 4천억원 규모로 성장시키고자 하는 포부를 밝혔다. 지식정보보호산업은 각종 산업과 서비스가 IT화 혹은 IT산업 및 서비스와 융합이 되는 가운데, 이에 따르는 보안 문제를 해결하고 융합화·지능화되는 가정·기업·사회·환경의 안전성을 보장하는 산업이다. 국내에서는 지식정보보호를 위해 부채널공격과 같은 물리적 공격과 이에 대한 보안방법에 대한 연구부터 로봇제어/통신보안, 항만 보안, 건설현장의 CCTV보안, 항공통신보안, IPTV 보안 등 다양한 분야에서 IT 기술과 접목되는 보안기술개발을 진행하고 있으며, 산업 전반에서 사용되는 RFID의 보안을 위해 RFID용 경량암호모듈을 세계 최고수준으로 개발하고, 국제 표준 제정을 추진하고 있고, 안전한 유비쿼터스 사회를 위한 고속 연산기술이 포함된 센서 노드를 개발하였다. 그리고, 안전한 유비쿼터스 사회의 근간이 되는 인터넷 및 무선통신에 있어서 네트워크 위험 요소를 추적하는 기술과 단말기에 내장되어 다양한 공격에 방어할 수 있는 기술들도 함께 연구·개발하였으며, 홈디바이스에 대한 인증/인가 기술을 국제 표준화시킴으로써 보다 안전한 홈네트워크 도입에 기여하였다.

(2) 국외 현황

전 세계적으로 정보보안시장은 보안 위협증대와 잠재된 보안 취약성으로 인해 그 규모가 크게 증가하고 있는 추세이다. 미국의 경우 HSL 보고서에 따르면 정보보안 전체 시장규모는 2007년

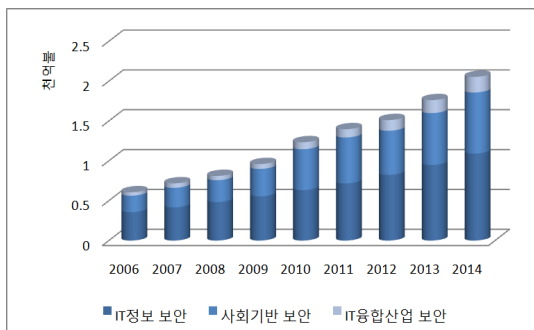
제3부 국가연구개발활동 현황

약 375억달러 수준으로, 2011년까지 연평균 12% 이상의 성장을 기대하고 있으며, 2001년 9.11 사건을 계기로 국가 안보를 강화하였으며, 2002년 연방정보보호관리법(FISMA)을 제정하여 행정관리에산국(OMB)과 표준기술연구소(NIST)에서 정보보호 관련업무를 담당, 현재까지 정부와 산업 전반에 정보보안 서비스를 제공하고 있다. 일본의 정보보안은 IT정보 산업을 넘어 서비스 및 융합기술 산업까지 시장규모를 확장하여 장기적인 계획을 수립하여 추진 중이다. 사회 전 분야에 걸쳐 정보보안분야에 적극 투자를 하고 있으며 NISC 설립 및 '정보시큐리티 정책회의' 설치를 통해 중앙집권적 정보보안체계를 확립하였다. 또한 기술융합에 따른 정보 보호영역의 확대에 대비하기 위한 원천기술 개발 및 기초연구에 힘쓰고 있다.

다. 향후 전망

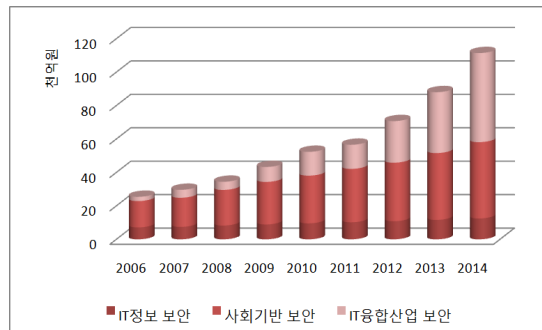
2007년과 2008년 초의 IDC 등의 자료로부터 추정한 결과 세계 지식정보보안 시장의 규모는 2006년 606억불에서 2014년 2,054억불 수준으로 성장할 것으로 전망되며, 국내 지식정보보안 시장규모는 2006년 2조 5,430억에서 2014년 11조 1,422억원으로 연평균복합성장률(CAGR)이 20.28% 성장할 것으로 전망된다. 실질적으로는 지식정보보안산업진흥종합계획으로 예상보다 더 큰 시장이 형성될 것이라 추정된다.

〈그림 3-62〉 세계 지식정보보호 시장전망



출처 : IDC(2008. 1.) 등 자료를 기반으로 추정, ETRI 작성

〈그림 3-63〉 국내 지식정보보호 시장전망



출처 : 시큐리티월드, 한국 IDC, KISA자료(2007. 12.)를 기반으로 추정, ETRI 작성

6. 임베디드 SW

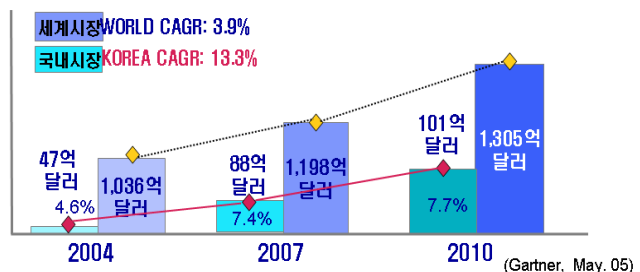
우 덕 균
한국전자통신연구원

임베디드 SW는 스마트폰, 디지털 TV에서 첨단무기에 이르기까지 다양한 장비에 내장되어, 제품의 부가가치를 결정하는 핵심기술로 다가올 유비쿼터스 시대에 성장가능성이 매우 높은 신산업 분야로 등장하고 있다. 임베디드 SW 산업은 IT 산업뿐만 아니라, 자동차, 조선 등 기존 전통산업 기반의 비IT 산업의 경쟁력을 강화시킬 수 있는 다양한 서비스 창출이 가능하며 세계적인 통신 인프라와 제조업기반을 보유하고 있는 우리의 강점을 임베디드 SW 기술과 접목한다면 새로운 수출 전략 상품을 발굴할 수 있는 좋은 기회를 만들 수 있을 것이다.

Gartner 2007 자료에 따르면 임베디드 SW가 내장되는 임베디드 시스템 시장은 2010년도에는 세계시장 1,718억 달러, 국내시장 108억 달러에 달할 것이라는 전망이다. 이와 같이 임베디드 SW의 시장 규모는 점점 커져가고 있으며, 이에 정부는 2004년부터 임베디드 SW 기술을 신성장 동력 분야 중 하나로 선정하여 핵심 기반 기술 개발 및 산업 기반 조성 등에 힘을 기울이고 있다.

임베디드 SW에 있어서 후발주자인 우리나라는 공개 소스인 임베디드 리눅스와 초소형 센서 운영체제를 기반으로 기술 개발을 가속화하고 있다. 2008년도의 주요 결과는 ETRI에서 개발한 임베디드 리눅스인 Qplus를 IPTV 세탑박스, X-ray 및 피부치료기 등의 의료장비, 오픈소스 기반의 게임기, 학습기 등의 임베디드 시스템에 성공적으로 적용하였다. 임베디드 리눅스 지원 개발 도구인 Esto는 TTA의 GS (Good Software) 인증을 취득하였으며, 이를 기반으로 국내 IDE 전문 기업들의 상용화에 성공하여 전력선 통신 세계 최고 업체인 미국 에셀론사에 수출하는 성과도 거두었다. 초소형 센서 네트워크 운영체제인 NanoQplus는 로텍, 케이트 등 국내 10여개 업체에 기술이전되어 널리 사용되고 있으며, EU의 EMMA(Embedded Middleware in Mobility Application) 국제공동연구 과제에서 자동차 센서 노드용 운영체제로 활용되고 있다. NanoQplus 기술을 기반으로 자동차 운영체제 표준인 OSEK을 준수하는 자동차용 운영체제 ROSEK(Reliable OSEK)이 개발되어 국내 자동차 전문 SW 업체인 오토에버 시스템즈에 기술이전되었으며, ROSEK 기술은 향후 2~3년내에 자동차용 운영체제로 상용화되어 널리 사용될 예정이다. 2009년도에도 이들 기술을 지속적으로 확장 개발하여 다가오는 유비쿼터스 시대의 기술 강국이 되도록 준비해야겠다.

〈그림 3-64〉 임베디드 시스템 시장전망
(Gartner, 2005. 5.)



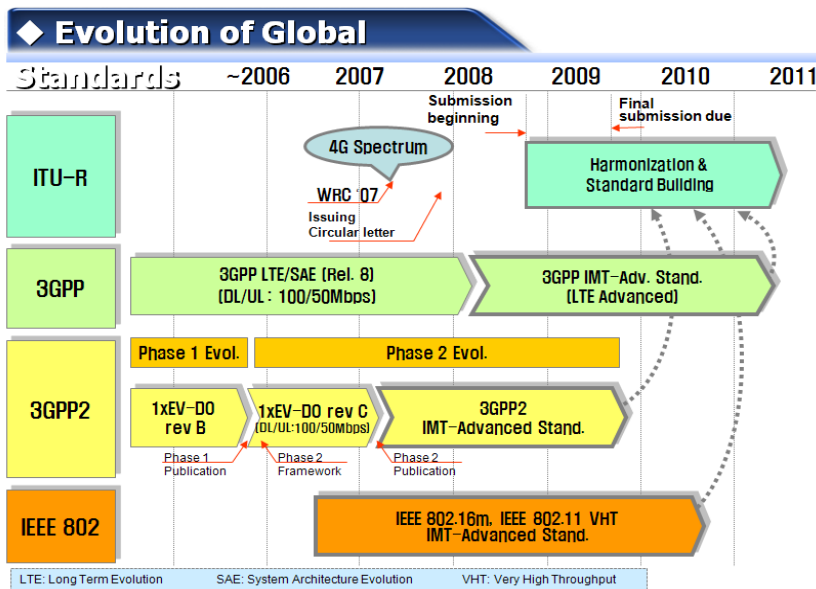
7. 이동통신

오 돈 성
한국전자통신연구원

차세대 이동통신은 고속이동시 100Mbps 이상, 저속이동 환경 하에서 1Gbps 이상의 전송속도로 멀티미디어 서비스를 저렴하게 제공 가능한 차세대 무선전송 기술은 최적의 통신채널을 통하여 언제 어디서나 최적의 품질로 통신서비스 제공을 목표로 하고 있다. 이를 통하여 유비쿼터스 통신 환경의 구축이 가능하며, 통신방식 및 규격 등에 독립적으로 동작하며, 서비스의 이용에 있어 다양한 형태의 지능형으로 발전할 것으로 전망된다. 특히 사람(Person)과 사람, 사람과 기계(Machine) 통신에서 기계와 기계간 통신을 거쳐 사물(Thing)과 사물간의 통신이 가능하게 될 것이다.

이후 3G 진화 서비스(20Mbps) 및 고도화된 휴대인터넷 서비스(60Mbps)를 통한 HDTV급의 서비스가 제공될 것으로 전망되면, 2013년경, 입체 TV급 양방향 서비스(100Mbps)가 고속 이동 환경에서 제공될 전망이고, 근거리 무선전송 서비스는 2009년이후 무선 VoIP 폰 및 듀얼모드 핸드폰 서비스(100Mbps WLAN), 2010년 이후에 무선 HD IPTV 서비스 (300~600Mbps WLAN) 및 초고속 HD급 AV 및 대용량 데이터 전송 서비스 (1Gbps 이상, WPAN)가 제공될 전망이며 2013년 경에 2~5Gbps급의 근거리 무선전송 서비스가 제공될 것으로 보인다.

〈그림 3-65〉 이동통신 표준화 일정



ITU-R에서는 IMT-Advanced, 휴대인터넷, Enhanced IMT-2000 및 초고속 무선 LAN을 포함하는 차세대이동통신 서비스가 2012년경 제공될 것으로 예상하며, 표준화는 2011경에 완성될 것으로 보인다. 향후 IMT-Advanced, 휴대인터넷, Enhanced IMT-2000 및 초고속 무선 LAN을 포함하는 시스템 개발 분야이며 국방, 환경, 에너지, 의료, 교육 등의 응용 시스템으로 범위가 확대 될 것이다.

이동통신서비스 시장은 2007년 798조원의 매출을 기록하였고, 2011년 세계 인구의 56%인 약 38억명이 서비스를 이용함으로써 930조원으로 성장할 것으로 전망된다(※ 자료 : Global Mobile Forecast, Yankee Group, 2008.1.). 이동전화 단말시장은 2007년 11.6억대/1,410억불 시장에서 2011년 16.6억대/ 2,700억불 시장 규모로 성장하며, 3G 단말 성장이 가속화될 전망이다. 국내는 3G 이동통신 가입자 급증으로 2007년 서비스 시장은 4,349만명의 가입자를 확보하고 17.9조원의 시장규모를 형성하였다.

향후 3GPP-LTE Advanced, Femto-cell, HD (High Definition)급 IPTV 무선 광대역 통합망, 초고속 광대역 홈 및 오피스 네트워크, 그리고 초고속 FMC(Fixed Mobile Convergence) 등의 시장 형성이 예상된다. 서유럽 Femto-cell 사용자 수는 2011년에 570만명에 이를 전망이고, (IDC, 2007) 유무선 융합(Fixed-Mobile Convergence : FMC) 서비스의 세계 시장 규모가 2009년까지 약 800억 달러에 이르러 전체 통신시장의 6% 점유 전망이다(피라미드 리서치, 2008).

표에서 보는 것처럼 아시아 7개, 북미 5개, 유럽 6개 등 18개 이동통신 사업자들이 차세대 무선통신 기술로 LTE를 도입할 계획임을 밝히고 있다.

모바일 WiMAX의 성장 가능성과 3GPP의 LTE 개발 착수에 따른 모바일 브로드밴드의 성장은 이동통신시장의 주요 이슈가 될 전망이다. 업계는 오는 2012년 LTE 시장규모가 30억 5,000만달러 (약 2조 8,779억 8,000만원)에 달하고 2015년에는 전 세계적으로 4억명의 이용자를 확보할 것으로 전망하고 있다.

현재 4G는 기술 주도권을 두고 LTE, WiMAX, UMB 3개 그룹이 경쟁하고 있다. LTE 진영은 유럽 이동사들을 중심으로 WCDMA → HSPA(HSDPA&HSUPA) → HSPA+ → LTE의 진화 경로를 밟아 가고 있고, WiMAX쪽은 Intel, Motorola, 삼성을 중심으로 802.16e → 802.16e wave2 → 802.16m으로 진화시킬 계획이다. UMB는 퀄컴을 중심으로 Rev.A → ev.B → UMB(Rev.C)로 진화한다.

펄토셀의 경쟁기술로는 Wi-Fi, Bluetooth, VoIP 등 다양한 기술들이 있으며, 건물내 커버리지 확대를 위한 기술로는 Wi-Fi나 WiMAX 등이 있다. 펄토셀의 경우 옥내 무선액세스 포인트처럼 작동하고 초고속 인터넷 망을 사용한다. Wi-Fi의 경우 상용화가 되면 기존 이동통신망과 Wi-Fi 네트워크를 모두 지원하는 단말기를 새로 구입해야 하며 주파수 간섭이 발생할 수 있지만, 펄토셀은 이러한 간섭이 없어서 서비스 품질이 높다.

〈표 3-87〉

LTE 도입 예정 사업자

지역/ 국가	이동통신 사업자	가입자 (만 명)	MS 순위	3G 기술	비 고
미국	AT&T Mobility	7,290	1위	WCDMA	-LTE 도입의사 표명
	Verizon Wireless	6,870	2위	cdma2000	-2010년 LTE 상용화 예정
	Alltel	1,340	5위	cdma2000	-Verizon Wireless에 합병 후, LTE 도입 예정
캐나다	Bell Mobility	620	2위	cdma2000	-LTE 도입의사 표명
	Telus Mobility	570	3위	cdma2000	-LTE 도입의사 표명
서유럽	Vodafone	26,050	1위	WCDMA	-2009년 LTE 개발 완료 예정 -2010년 상용화 예정
	T-Mobile	12,500	2위	WCDMA	-2009년 LTE 개발 완료 예정 -2010년 상용화 예정
	Orange	11,180	3위	WCDMA	-2009년 LTE 개발 완료 예정 -2010년 상용화 예정
	TIM (이탈리아)	6,500	1위	WCDMA	-LTE 도입의사 표명
북유럽	Telenor	15,000	1위	WCDMA	-LTE 도입의사 표명
	TeliaSonera	1,200	2위	WCDMA	-2010년 LTE 상용화 예정
일본	NTT DoCoMo	5,380	1위	WCDMA	-LTE를 'Super3G'로 브랜드화 -2009년 LTE 개발 완료 예정 -2010년 상용화 예정
	KDDI	3,030	2위	cdma2000	-2010년 LTE 상용화 예정
	Softbank Mobile	1,950	3위	WCDMA	-LTE 도입의사 표명
	EMOBILE (MVNO)	75	4위	WCDMA	-LTE 도입의사 표명
중국	China Mobile	42,170	1위	TD-SCDMA	-TD-LTE 도입의사 표명
	China Unicom	12,760	2위	WCDMA	-LTE 도입의사 표명
	China Telecom	4,310	3위	cdma2000	-LTE 도입의사 표명

(각종 보도자료 취합)

한편 이동통신 연구개발은 유럽은 범 유럽 연구개발 프로젝트를 통하여 수행중이며, 미국과 일본은 민간 제조업체가 주도적인 기술 개발 및 국제 표준화를 수행하고 있으며, 중국은 국가 주도의 연구 개발 사업을 통한 핵심기술을 확보하면서 민간 제조업체들은 국제 표준화에 적극적으로 참여하여 표준 IPR을 확보하고 있다.

차세대 이동통신의 현안은 융복합 시대에 걸맞은 새로운 세대의 통신 개념인 5세대 이동 통신을 위한 개념의 도입 및 지능형 Radio 기술과 접목을 통한 무선통신 서비스 시장 진흥을 위한 신서비스 창출이 필요하고, Gbps까지의 고속의 멀티미디어 데이터 전송, 실감통신을 위한

개인형 맞춤형 서비스로 개인의 삶 향상 및 무선통신의 국가 기술 경쟁력 확보를 위한 핵심 원천 기술 연구로 차세대 무선통신분야의 신산업을 창출해야 한다.

또한 무선자원을 효율적으로 활용하고, 각종 통신 서비스를 효율적으로 사용자에게 제공하고, 규격에 상관없이 이기종 통신 서비스와도 상호 협력적 활동을 통해 필요한 정보를 신속하게 획득하고 최적의 통신채널을 확보하여 사용자에게 최적의 서비스를 제공하기위해서 핵심 원천 IPR의 확보 및 세계 표준화에 적극 참여하여 차세대 무선통신 분야의 기술 주도권 확보를 해야 한다.

외국 글로벌 기업의 핵심기술 개발 및 표준 활동을 주도하는 상황과 중국 정보통신 산업의 괄목할 만한 성장에 따른 위기를 극복하기 위하여 중장기 R&D 프로그램 및 로드맵이 요구되며, 융합화 및 지능화 관련 핵심기술 확보를 해야 한다. 단계적 원천기술 개발을 통해 원천 IPR을 확보하고, 이를 표준에 반영하는 등의 장기적 기술개발 순환체계 정립이 요구된다.

[1] WWRF (<http://www.ww-rf.org/>)

[2] FuTURE(<http://www.chinab3g.org/english/index.htm>)

[3] NGMC Forum(<http://www.ngmcforum.org/>)

8. 광대역 통합망

이 순 석

한국전자통신연구원

가. 개요

2008년 중에 우리나라 정보통신 역사에 있어 가장 인상에 남는 변화를 들자면 기간통신의 역무 통합, 풀브라우징 모바일 인터넷 서비스의 개통, 실시간 IPTV 개통 등을 꼽을 수 있다. 기간통신의 역무통합은 시내, 시외 및 국제전화, 인터넷 전화, 이동전화 등으로 세분화하고 각 서비스별로 별도의 허가를 받아야 해당 서비스를 제공하는 구조에서 전송역무, 주파수를 할당 받아 제공하는 역무, 회선임대역무 등 3가지로 단순화한 것이다. 이로 인하여 통신사업자와 케이블사업자들이 인터넷 전화, 시내전화, 시외전화, 국제전화 등의 서비스에 있어서 자유로운 경쟁을 할 수 있게 되었다. 풀브라우징 모바일 인터넷 서비스는 데스크탑이나 노트북에서 이용하던 인터넷 서비스를 이동 중에 휴대 단말에서 즐길 수 있게 된 것이다. 실시간 IPTV의 개통은 Networked Video (VoD)서비스와 함께 IP통신망을 이용한 Networked TV서비스가 가능해진 것이다.

이러한 변화들은, 멀티미디어 서비스를 시간과 장소에 관계없이 자유롭게 향유할 수 있게 하고 또한 IP기반의 다양한 융합서비스를 가능하게 하는 기반이 서서히 마련되고 있다는 것을

의미하는 것으로, 통신기술이 개별 서비스 중심에서 융합 서비스를 지향하는 융합통신망으로의 진화를 한층 앞당기는 계기가 될 것으로 전망된다. 또한, 이러한 정보통신 기술의 발전은 e-banking, e-ticket, e-logistics, e-administration, e-learning, e-health, social networking 등 다양한 Networked Life 서비스의 확산과 고급화에 가속을 더 하게 될 것이다.

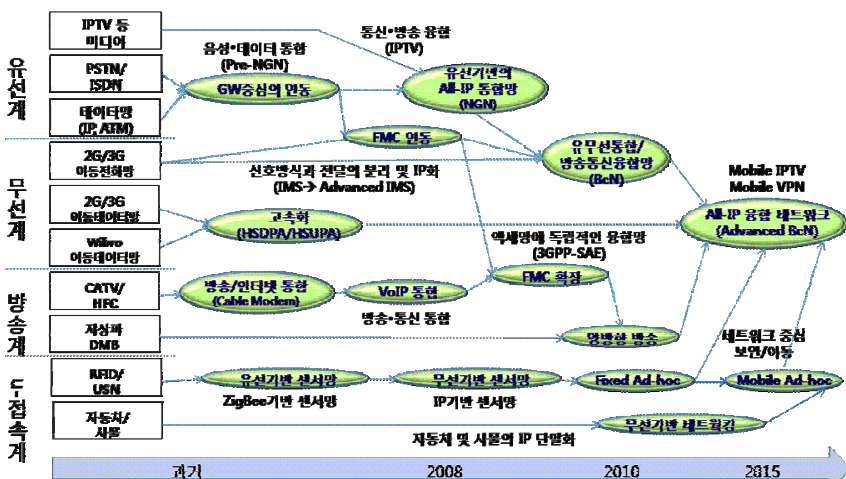
그러나, 2008년 11월 현재 워/바이러스 피해 8,005건, 해킹 피해건수 14,813건, 2008년 8월말 현재 개인정보 침해 3,404건 등의 통계자료는 인터넷의 생활화의 확산에 따른 정보화 역기능 방지를 위한 노력을 강하게 요구하고 있다.

이러한 관점에서 향후 정보통신 기술은 융합서비스의 심화와 사회안전망 제공이라는 방향성을 가지고 발전해 나갈 것이 예상됨에 따라, 우리나라는 유선통신망을 단말의 이동서비스 및 품질 보장서비스가 가능한 IP통신망인 광대역통합망(Broadband convergence Network : BcN) 기술을 2004년부터 개발하여, 상용통신망의 점진적인 진화를 실행에 옮기고 있으며, 2009년부터는 'Everything over Seamless IP' 서비스가 가능한 유무선 및 방송 융합통신망 기술개발을 강화할 예정에 있다.

나. Advanced-BcN 기술 : All IP 융합통신망

BcN 기술은 유선통신망의 All IP화를 지향하는 기술이다. 다시말해서 하나의 단말에서 전화, VoD, IM, TV, 인터넷 등의 품질이 보장된 다양한 서비스를 이용할 수 있게 하는 기술이다. 뿐만 아니라, 이용자의 이용지역이나 이용시간대에 따라 접속속도의 차별이 존재하며, 보안성에 취약한 초고속인터넷 서비스와는 달리 이용자에게 서비스의 공평이용과 보안을 제공할 수 있는 통신망 기술이다.

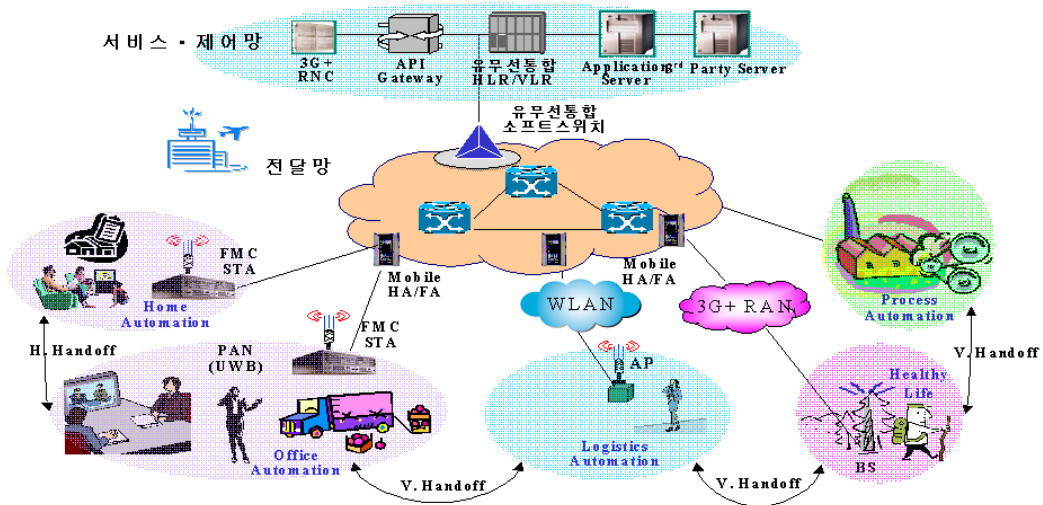
〈그림 3-66〉 차세대 정보통신망의 진화 로드맵



그러나, BcN기술은 실시간 이동 중에 서비스의 연속성을 보장하는데 한계를 가지고 있어 Mobile VoIP, Mobile VoD, Mobile IPTV, Mobile VPN 등의 서비스를 제공하는데 어려움이 있기 때문에 All IP 융합통신망을 지향하는 Advanced BcN 기술이 필요하다.

Advanced BcN은 품질보장형 IP통신망 중심의 BcN기술에 IP기반 멀티미디어 이동통신 서비스를 제공하는 Mobile IP Network 기술과 IP기반의 방송 및 멀티캐스팅 서비스를 제공하는 IP Broadcasting Network 기술을 통합하는 개념으로, TCP/IP 기반의 멀티미디어 서비스를, 단말의 종류나 위치, 그리고 접속 방식에 상관없이, ‘이용자 서비스 정책의 연속성’을 종합적으로 보장하는 IP기반의 통합 네트워크라고 정의할 수 있다. 여기서 이용자의 서비스 정책의 연속성이라 함은 단일 사용자 ID로 한번의 인증을 통하여 네트워크/서비스에 대한 인증상태를 상시적으로 유지하는 인증 연속성, 망 주소체계나 자원 관리 방식에 무관하게 투명한 보안 연결성 유지하는 보안 연속성, 이용자의 어떠한 행동 양태에도 통화중인 연결의 통화 연속성 유지하는 연결 연속성, 이용자의 단말 이용환경에 맞는 통화 품질을 유지하는 품질 연속성, 이용자의 Preference나 서비스 이용 정책을 상시 유지하는 정책 연속성을 통칭하는 개념이다.

〈그림 3-67〉 Advanced-BcN 개념도



All IP 융합통신망 기술이 실현되면 하나의 IP단말을 통하여 전화, 인터넷, IPTV 서비스 등을 이동 중에도 실시간적으로 이용이 가능하며, 단말에서 단말로 끊임없이 호의 전환이 가능해지며, 이 과정에서 단말 및 서비스에 따른 자동 맞춤 품질 제공이 가능해진다. 나아가 데이터의 형식 통일로 인하여 전화, 메시지, 텍스트 메일, 보이스 메일 등 이용자의 상황에 맞추어 자유로운 미디어의 변환이 가능해져 자연스러운 융합서비스 창출 환경을 제공한다.

정부는 올해부터 2004년부터 추진되어 온 BcN 기술개발을 기반으로 All IP 융합통신망의

제3부 국가연구개발활동 현황

조기 구축이 가능하도록 인증, 서비스 제어, 통합 이동성 제어, 유무선통합 액세스 등에 이르는 다양한 기술분야를 체계적으로 확보할 수 있도록 기술개발 계획을 수정 추진하게 된다. 뿐만 아니라, 대규모 가입자 환경과 멀티미디어 서비스 대중화에 따라 필요하게 되는 대규모 및 대용량 네트워크 인프라의 경제성을 확보를 위하여 패킷교환과 광고환을 밀결합하는 차세대 광인터넷 기술을 본격화하고, 융합서비스의 보다 자유로운 창출을 위한 플랫폼 기술을 병행 추진하게 된다.

다. 시장 동향

사용자가 네트워크 자원을 직접 제어하여 개방형 개인 맞춤형 서비스를 제공하기 위한 유·무선 및 통·방 융합형 개방형 서비스 플랫폼 기술이 상용망에 도입되기 시작하였으며, ALL-IP 기반의 멀티미디어 통화서비스 제공에 필요한 IMS 세션 제어 서버들이 유선 및 3G 이동통신 상용망에 도입되기 시작하였고, 추가적으로 방송 미디어 등 비통화 서비스, 이동 IP 서비스, IP 보안통신 서비스 제어에 필요한 IMS 고도화 기술(Advanced IMS)이 개발 및 표준화가 진행되고 있다.

유선 및 다양한 이종 무선 액세스 기술간의 끊임없는 이동 IP 서비스 제공에 필요한 다양한 Mobile IP 기술 및 이종망간 핸드오버 기술 개발이 진행 중에 있다. Mobile IP 기술의 경우, 네트워크 장비 제조업체를 중심으로 네트워크 기반의 Proxy Mobile IP 기술이 진행 중에 있으며, 단말 및 서버 제조업체를 중심으로 단말 기반의 Mobile IP 기술개발이 진행 중에 있다.

인터넷의 정보화 역기능 방지와 ALL-IP 기반의 유선 및 다양한 이종 무선 액세스 기술간의 끊임없는 이동 보안 IP 서비스를 위한 Mobile VPN 기술개발이 진행 중에 있으며, 다양한 종류의 유·무선 이기종 접속환경에서 이용자의 별도의 조작 없이 이용자의 상황 인식을 기반으로 다양한 네트워킹 서비스를 제공하기 위한 상황인식 네트워크 자동 접속 제어 기술에 대한 개발이 시도되고 있다.

유무선 및 방송 결/융합 서비스의 확산에 따른 네트워크 경제성 확보와 ALL-IP 통신품질 보장에 필요한 Flow 기반의 품질보장형 서비스 스위치/라우터 장비군이 상용 출시되고 있으며, IPTV/UCC, 영상통화 등의 멀티미디어 서비스의 대중화에 따라 제기되는 대용량 네트워크의 경제적 실현을 위하여, 광통신장비의 자동 운영 기술인 ASON/GMPLS 기술이 결합된 ROADM/PXC 광고환장비가 개발 중이다.

인터넷 서비스, IPTV, VoIP 등의 TPS 서비스 제공과 기업용 패킷기반 전용회선 서비스 등을 통합 제공하기 위한 집선 스위치 장비군에 대한 기술개발이 활발히 진행 중에 있으며, 광대역 TPS 서비스를 보편화를 지원하기 위한 1G급의 초고속광가입자망(FTTH) 기술이 상용망에 도입 되기 시작하였으며, 가입자당 1~2.5G급 서비스가 가능한 FTTH 장비군에 대한 개발이 진행 중에 있다. 또한, 광대역 TPS서비스에 이어 유무선 통합 서비스 제공을 위하여 무선통신 기술을

택내까지 확장하는 다양한 무선 액세스 기반의 Femto-cell 장비군이 개발 중이며, 홈네트워크와의 연계서비스 개발이 추진되고 있다.

세계 BcN 장비시장은 2007년 1,233억 달러 규모에서 연평균 5.3%의 성장률을 보이면서 2013년에는 1,683억 달러 규모로 전망되며, 그 중에서 서비스 및 제어장비는 의 연평균 7.3% 성장률로 2013년에는 551억 달러 규모, 전달망 장비는 3.2%의 연평균 성장률을 기록하며 2013년에는 293억달러 수준, 가입자망 장비는 2007년 630억 달러에서 2013년까지 연평균 5% 수준의 성장률로 840억 달러 수준의 시장규모를 형성할 것으로 전망된다.

〈표 3-88〉 세계 BcN 장비 시장 현황 및 전망

(단위 : 백만달러)

구 분	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	CAGR (07~13)
서비스 및 제어 장비	36,149	39,141	42,397	45,579	48,679	51,891	55,128	7.3%
전달망 장비	24,205	25,600	26,575	26,802	27,327	28,312	29,276	3.2%
가입자망 장비	62,936	66,964	70,172	73,336	77,294	80,621	83,939	4.9%
합 계	123,291	131,705	139,144	145,716	153,299	160,824	168,343	5.3%

자료원 : ETRI 기획보고서, IDC, Gartner, Ovum 자료를 이용하여 2012년까지 전망
주) 구내망장비는 가입자망 장비에 포함되어 있음

라. Advanced-BcN 발전 전망

앞서 언급했던 올해의 3가지 이벤트-기간통신의 역무 통합, 풀브라우징 모바일 인터넷 서비스의 개통, 실시간 IPTV 개통-와 더불어 단말에 대한 WIPI 규제의 해제는 무선인터넷과 다양한 콘텐츠의 활성화를 더욱 가속화 할 가능성이 크며, 이에 따라 자연스럽게 유무선 및 방송 융합을 지원하는 Advanced-BcN 기술에 대한 이용자들의 요구가 높아질 것으로 전망되어 진다.

서비스 관점에서 살펴보면 과거 교환기 중심의 기본 및 부가서비스에서 시작하여, 대용량 DB와 신호망을 활용한 지능망서비스, IT와 통신을 결합한 개방형서비스를 거쳐, 지식기반 개인화 서비스, 감성통신 서비스 등으로 발전할 전망되며, 2010년 이후 미래의 네트워크는 다양한 유비쿼터스 환경에서 수집된 지식을 능동적으로 적용하여 개인 특화, Long-tail, Short-lived 서비스를 제공하는 지식기반 개인화 서비스 기술이 대세가 될 것으로 전망된다.

나아가, ALL-IP 융합 네트워크 기술의 성숙과 개인화 서비스 확산, 센서를 포함한 요소기술의 실용화에 따라 실제공간과 가상공간이 밀접합하는 디지털 생태공간 시대를 인간 중심의 네트워크 기술로 2단계 진화가 예상되며, 이를 위한 인간 중심의 네트워크 기술(HCN, Human-Centric Network)은 상황인식 서비스 제어 기술, 전광통합망 기술, Smart Radio 기술, u-네트워킹 기술 등이 활발한 연구가 진행될 것으로 전망된다.

9. 방통융합 환경에서의 디지털 방송

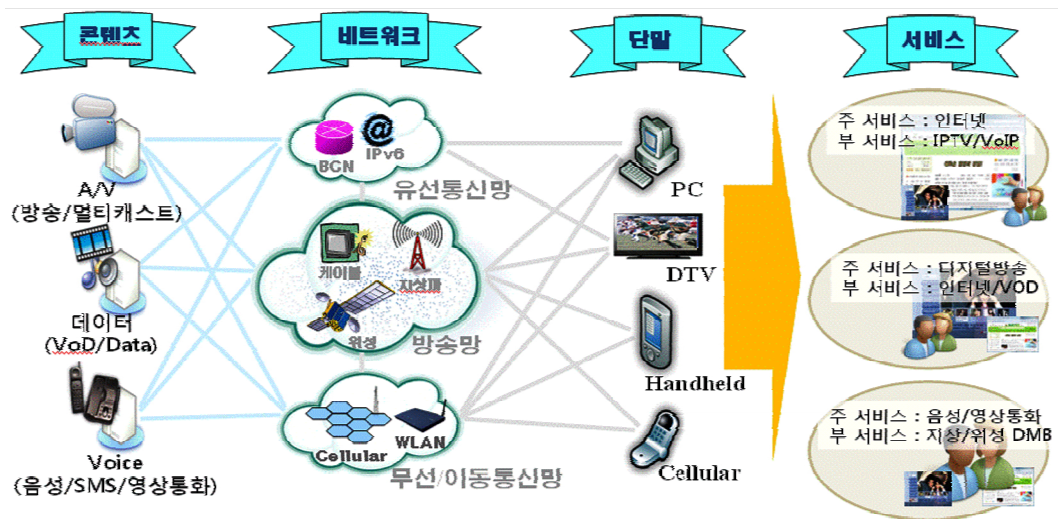
이 한 규
한국전자통신연구원

디지털 방송 서비스 및 기술은 서비스의 도래한 방통융합 서비스 환경을 목표로 진화 하고 있다. 특히 2008년도는 국내에서 IPTV 본방송이 본격적으로 시작되는 시점으로써, 향후의 방통 융합 환경은 방송 서비스의 이동성 및 개인화, 통신 서비스의 광역화 및 멀티미디어 제공을 통하여 콘텐츠 전달망, 단말, 서비스 등의 기술 및 사업자 간의 융합으로 방송과 통신의 전통적인 영역 구분이 없어지고 있는 형태로 발전할 것으로 예측된다. 시청자는 이러한 환경 하에서 언제 어디서나 원하는 형태의 멀티미디어 서비스를 전달망이나 단말에 관계없이 연속성 있게 소비할 뿐 아니라 편성, 생성할 수 있다.

가. 디지털방송 환경 및 서비스 발전 전망

디지털 방송환경이 매체의 다양화와 디지털화, 방송과 통신의 융합화가 급속히 진행됨에 따라, 방송 환경의 주요 구성 요소인 방송 콘텐츠, 방송 매체, 단말, 이용자(서비스) 측면에서 <그림 3-68>과 같이 많은 변화가 일어나고 있다.

<그림 3-68> 통방융합 서비스 환경



(1) 방송 콘텐츠 측면

- 기존의 아날로그 TV 방송에 비해 5~6배 선명한 고선명(HD) 영상과 CD급 고음질 음향의 방송 서비스를 다채널을 통하여 방대한 방송 정보를 시청자에게 제공하고, 궁극적으로 초고 선명(UHD) 및 실감 콘텐츠(3D/인터랙티브 시점제어)로 발전하고 있다.
- 고품질 및 다채널의 AV 프로그램만을 단순히 시청하는 데에서 벗어나 사용자가 시청 중인 프로그램에 직간접적으로 참여하는 커뮤니티 기반의 대화형 및 참여형 방송 서비스를 제공한다.
- 다양한 매체, 단말, 서비스에 콘텐츠를 제공하기 위한 One-source Multi-use 콘텐츠 획득 및 제작환경이 필요하다.

(2) 방송 매체 측면

- 기존의 지상파방송, 위성방송, 케이블방송 등의 디지털화가 진행되고 있다.
- 지상 및 위성을 통한 이동 멀티미디어방송 (Digital Multimedia Broadcasting : DMB)을 수신하는 수신기 보급대수가 1,000만대를 초과하였으며, DMB서비스를 이용한 유료수익모델 발굴 및 활성화가 본격적으로 논의되고 있다.
- 방송망과 유무선통신망(인터넷망, 이동통신망, WLAN 등)이 연동되어 양방향으로 방송 콘텐츠를 제공하고 소비하는 새로운 형태의 방송통신망연동 서비스가 나타남. 또한 유무선통신망을 기반으로 한 IPTV 서비스가 2008년부터 국내에서 본격적으로 시작되었으며, 궁극적으로는 방송통신융합망으로 발전하여 방송망과 통신망간 경계가 없어지게 되어 다양한 콘텐츠를 다양한 단말을 통해 원하는 형태로 이용 가능하다.
- 방송통신 융합 환경에서 이용자는 다양한 접속망과 DTV, 컴퓨터, 휴대단말(휴대전화, PDA, DMB) 등과 같은 다양한 형태의 단말을 통하여 방송 콘텐츠에 접근하고 있다.
- 단순 시청 및 오락 중심의 역할에서 탈피하여 지식정보사회의 핵심적인 콘텐츠 전달 및 활용 수단으로서의 역할을 한다.

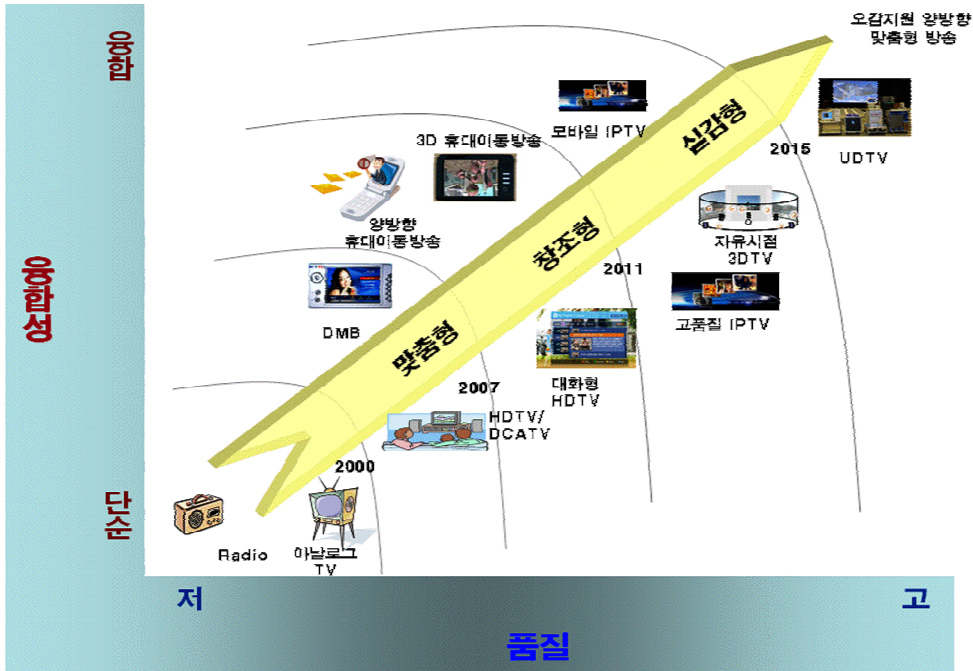
(3) 사용자(서비스) 측면

- 디지털 및 다채널화로 인해 수동적으로 방송 프로그램을 단순 시청하는 형태에서 벗어나 방송 프로그램에 직접 참여하는 정보선택형서비스로 발전하고, 방송통신융합에 따라 이용자 위주로 원하는 프로그램을 원하는 시간에 시청할 수 있는 개인 정보맞춤형서비스로 발전하고, 궁극적으로 시청자가 방송의 제작·전송에 참여하는 참여형 및 정보창조형서비스로 발전한다.

나. 연구 추진 방향

위와 같은 디지털 방송 환경 변화와 서비스 발전 전망에 대응하여 어디서나, 보고 싶은, 똑똑한, 실감나는 TV로 디지털방송 기술의 개발 및 발전 전망을 예측해 볼 수 있다(<그림 3-69>).

<그림 3-69> 국내 디지털방송 서비스 및 기술발전 전망



(1) 어디서나 TV

- 고화질, 고음향의 AV 방송 프로그램을 시청자가 원하는 곳이면 가정 내 또는 이동 중에 방송을 시청할 수 있다.
- 주요기술로는 지상파방송, 위성방송, 케이블방송의 디지털화 및 전송 고도화 기술, DMB 방송 기술, 통방 융합 기술(IPTV, BCN 융합, NGNA) 등이 있다.

(2) 똑똑한 TV

- 고화질, 고음향의 AV 방송 프로그램과 함께 다양한 정보(뉴스, 날씨, 일기, 교통정보, 주식 정보, 게임S/W 등)를 별도의 데이터 형태로 제공받아 부가적인 정보를 얻을 수 있고, 방송

국에서 일방적으로 제공하는 방송 콘텐츠를 단순 시청하는 데에서 벗어나 xDSL, 이동통신망 등의 양방향 리턴채널을 활용하여 시청자의 의견이나 요구사항을 방송국에 보내 방송 프로그램에 직접 참여할 수 있으며, 또한 가정 내의 다양한 가전정보기기들을 방송 시청하면서 작동을 제어할 수 있는 디지털 홈을 구축할 수 있다.

- 주요 기술로는 양방향 데이터방송 기술, 인터랙티브 리치미디어 기술, 홈 네트워크 연계 기술 등이 있다.

(3) 보고 싶은 TV

- 사용자의 취향과 시청패턴을 반영하여 원하는 프로그램을 시간에 제약 없이 언제든지 시청하거나, 프로그램의 필요한 부분을 효과적으로 검색하여 골라 볼 수 있으며, 또한 사용자가 프로그램을 소비할 뿐 아니라 제작하고 방송망 및 통신망을 통해 서비스할 수 있다.
- 주요 기술로는 개인맞춤형방송 기술, 방송 콘텐츠 보호 관리 기술 등이 있다.

(4) 실감나는 TV

- 고품질의 입체 영상 및 입체 음향을 이용하여 시청자에게 현장감과 사실감 있는 멀티미디어 콘텐츠를 시청할 수 있다.
- 주요 기술로는 UHD-TV 방송기술, 복수시점 및 이용자 시점 제어형 방송 기술, 3DTV 기술, 홀로그램 방송 기술 등이 있다.

제8절 농림·수산

1. 농·축산업

박 수 철
농촌진흥청 연구정책과

가. 농업여건 및 연구개발 추진방향

2008년은 FTA의 확대, 기후변화, 고유가, 세계 곡물가 급등 등 국제 농업환경의 변화가 그 어느 때보다 컸던 해로서, 국제 농업환경의 악화는 국내 농업에 크게 영향을 미쳤다. 이러한 농업여건 변화에 적극적으로 대응하고 지속가능한 성장으로서 녹색성장의 구현을 위하여 자원

제3부 국가연구개발활동 현황

순환형 친환경 농업의 중요성이 부각되었다. 이는 자원 소비를 최소화하고 환경오염을 방지하는 저탄소 농업을 통해 생산-소비-에너지가 순환되는 구조를 구현하고자 하는 것이다. 농업의 성장과 발전이 생산적 측면보다는 소비자의 수요와 소비 패턴에 따라 영향을 많이 받으므로 기존의 기술·생산기반 중심의 연구에서 안전성, 웰빙·기능성, 경영, 마케팅에 주안점을 둔 연구개발의 필요성이 제기되었다. 또한 미래성장의 동력원으로서 IT, ET, BT, NT 등 첨단 과학기술의 발전을 농업과학기술(AT)에 결합함으로써 새로운 가치를 창출하고자 하는 노력을 경주하였다.

또한 신정부 출범과 함께 농업부문의 2차, 3차 산업화를 통한 수익 창출 및 수입 증가를 목표로 농업연구개발 체제도 전체적인 패러다임을 전환하였다. 그간 농업연구개발의 문제점을 분석하여, 농업 연구개발 체제를 기관 중심에서 현장 및 수요자와 연계한 15대 어젠다 중심 체제로 전환함으로써 일사불란한 정책 중심 및 목표 지향적 연구개발 체제를 구축하였다. 또한 첨단기술과의 융복합화를 통한 신성장동력 창출, 세계 중자강국 실현, 저탄소 녹색성장기술의 구현, 국제 식품 안전과 국제 표준화, 로봇 및 자동화 등 농산업 인프라 구축을 통한 농업의 부가가치 극대화 등, 변화하는 국내외 정세에 적극적이고 공격적으로 대처하기 위한 연구 시스템을 도입·체계화하였다. 이와 같은 농업 R&D 패러다임 전환, 블루오션 창출 등의 효과를 극대화하기 위하여 이원화되어 있던 연구개발과 보급 체제를 on-farm 연구, one-stop 서비스 등의 개념을 도입하여 연구 성과가 농업현장에 신속하게 적용될 수 있도록 하고, 국내외 산학관연 네트워크 강화로 급변하는 국내외 정세에 유연하고 능동적으로 대처할 수 있도록 농업 R&D·보급 체계를 개혁하였다. 이러한 연구 노력의 결과, 교육과학기술부 선정 과학기술 100선 중 「복제소 생산기술의 산업화기술 개발」 등 7개가 선정되기도 하였다. 2008년도 농업과학기술개발은 (1) 식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고, (2)원예작물의 경쟁력 제고를 위한 품질 고급화 및 상품성 향상기술 개발, (3)축산물의 고부가가치 창출을 위한 품질 고급화 및 생산성 향상기술 개발, (4)농업생명공학기술을 이용한 성장동력 창출, (5)산학연 공동연구 강화에 역점을 두고 추진되었다.

나. 2008년 중점 분야별 기술개발 내용

(1) 식량의 안정적 공급과 작물 부가가치 제고

품질이 우수한 품종 개발 연구로 최고품질 벼 “운일벼” 등 26 작물에서 61 품종을 개발하였다. 또한 개발된 신품종의 재배를 확대하여 우수한 신품종의 보급기간을 기존의 4~5년에서 2~3년으로 단축하였다. 투입노력을 절감하면서 안정적으로 쌀을 생산하기 위한 연구로, 육묘와 모내기를 생략하는 동시에 벼의 균일한 생육을 도모하는 “벼 무눈점과 재배기술”을 확립하였다.

친환경 작물생산을 위하여 중부지역에서는 추파 11종과 춘파 11종, 남부지역에서는 추파 4종과

춘과 8종, 고령지 지역에서는 추과 1종과 춘과 6종의 우수 녹비작물을 선정하였다. 특히, 벼 본답에서의 환원장해 발생정도, 벼 품질 향상을 위한 생초 투여량 등 자운영 이용방법을 정립하였다. 또한 벼의 부가가치 향상을 위하여 고기능성 유색미의 활용도를 높여 유색미를 함유한 생식 제품과 곡물팩 화장품 등의 제품을 개발하였다.

(2) 원예작물 품질 고급화 및 상품성 향상기술 개발

원예작물 연구는 FTA에 대응하기 위하여 화훼 분야에서는 “스노우스타”, “레드스타”, “새먼스타” 등 세대 단축형 중간잡종 나리 4품종을 육성하였으며, 과수 분야에서는 상품성을 높이기 위하여 배의 과피 얼룩 증상 대책과 복숭아 신초적심에 의한 과실 증대효과를 밝혀내었다. 참외의 품질과 상품성을 높이기 위하여 시설하우스 내의 고온 조건에 적합한 수경재배기술이 개발되었다.

로열티 경감을 위한 품종개발 연구로 딸기 3품종, 장미 15품종, 국화 11품종, 난 12품종을 육성하였다. 이와 같은 품종개발 보급으로 국산 품종 보급 면적이 2005년 9%에서 2008년 45%로, 장미는 2005년 1.1%에서 2008년 8.0%로, 국화는 2006년 1.0%에서 2008년 8.0%로 증가하였고, 결과적으로 2006~2008년에 로열티 부담이 64.6억원 경감되었다. 특히, 딸기 연구 분야에서는 겨울철 재배용 품종 “다홍”과 여름철 재배용 “고하”를 육성하여 보급함으로써 연중 딸기 생산이 가능하게 되었고, 이에 따라 외국에 지불하던 품종 사용료가 경감되고 외국으로의 수출이 증대되는 효과를 거둘 수 있게 되었다.

(3) 축산물의 품질 고급화 및 생산성 향상기술 개발

축산물의 품질 고급화를 위하여 총체 사료용 맥류 우수 품종의 현장연구를 강화하여 보급 확대를 유도하였다. 한우의 도체와 식육 품질 향상을 위한 적정 출하시기를 밝혔으며, 돈육 품질 고급화를 위한 패키지기술 활용체계를 구축하였다. 또한 토종닭의 품종확인 및 인증관리 기준 및 규격기준을 확정·고시하여 우리 토종닭을 브랜드화 하였다. 돼지고기 및 닭고기의 수출 촉진을 위하여 브랜드 돈육 생산을 위한 고급육형 종돈인 “축진듀록”을 상표 등록하였으며, 재래닭 “우리맛닭”을 상표 등록하고 산업체에 기술이전 하였다. 돼지 연구에서는 10여년에 걸쳐 확보한 유전자원을 통해 국내 토종돼지를 복원하는 한편, “축진듀록” 이외에도 “축진랜드”, “축진요크”, “재래돼지” 등의 우수한 한국형 종돈 품종을 확보하고 상표등록 함으로써, 그간 소비자의 수요가 변할 때마다 해외에서 종돈을 수입해야 하는 문제점을 해결하였다.

〈그림 3-70〉 축진요크



〈그림 3-71〉 축진랜드



〈그림 3-72〉 축진듀록



〈그림 3-73〉 복원된 재래돼지



(4) 농업생명공학기술 이용 성장동력 창출

농업생명공학기술 이용 분야에서는 외국산 쇠고기 수입에 대응하여 한우육과 외래우육 판별을 위한 유전자 감식기법이 개발되었으며, 리그노 셀룰로스계 바이오매스 전처리 기술을 통한 바이오 에탄올 생산, 미생물의 생체조절 연구를 통한 김치 개발, 봉독 정제방법 개발 및 기술 이전, 돼지정원줄기세포 이식장치 개발, 환경 친화형 톨페스큐 제조제 저항성 발작물 개발, 고추 탄저병 저항성 계통 개발 등의 성과를 이루었다. 특히, 체세포 복제기술을 이용하여 고급육 생산 능력이 뛰어난 한우를 대량생산하는 산업화기술 개발에 성공하였다.

〈그림 3-74〉 체세포 복제소 생산 과정



〈그림 3-75〉 형질이 우수한 부모소

(사진 : 이천 슈퍼 한우)



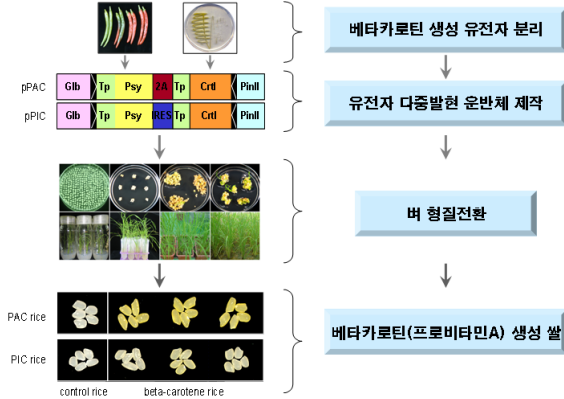
〈그림 3-76〉 우수 한우 체세포 복제로 탄생한 '초롱이'



* 이천 한우는 우수한 부모소의 예시임 (무게 1톤이 넘는 슈퍼한우)

또한 생명공학기술을 이용한 작물 개발이 선진국의 다국적 기업에 의해 주도되고 있는 상황에서, 유전자 다중 발현 기술을 이용하여 질병 예방효과를 지닌 “베타카로틴(비타민A) 고함유 신기능성 황금쌀”을 개발하여, 하루 밥 두 공기(236g) 정도로 비타민A 일일권장량(5000 IU) 섭취가 가능하게 되었다.

〈그림 3-77〉 황금쌀 개발 추진 체계도



〈그림 3-78〉 개발된 황금쌀



(5) 농업 생물자원 다양성 확보를 위한 기반 구축

농촌진흥청 국립유전자원센터가 세계 유전자원 안전 중복보존을 위한 FAO 공인 국제종자보관소로 지정되는 성과를 도출함으로써 세계적으로 중요한 식물 유전자원의 확보를 위한 기반을 구축하였으며, 특히 국가적으로 중요한 약 3만점 정도의 핵심자원을 선정하여 다양한 자원정보와 함께 DNA 정보를 확보함으로써 금후 발생하는 산업적 활용가치에 대한 보호시스템 구축과 관리효율을 크게 개선할 수 있는 기반을 마련하였다.

〈그림 3-79〉 DNA Stock Bank -80℃



〈그림 3-80〉 DNA Stock Bank -20℃



〈그림 3-81〉 DNA 분석 프로그램



(6) 산학연 공동연구 강화

친환경 유기농업연구를 통하여 친환경 유기농자재 이용 병해충 방제기술 개발, 유용 미생물 실용화, 한방 유기농 이유식 및 선식 제조방법, 페니바실러스 균주를 이용한 식물 복합 병 방제, 인삼 뿌리썩음병균 진단용 프라이머 개발 등의 성과를 이루었다. 또한 자원순환형 유기농업의 구현을 위하여 가축분뇨 액비의 시용효과를 밝혀 가축분뇨 액비 이용의 활성화를 유도하였다. 특히 화학농약을 대체하고 유기농업이나 무농약재배에서 식물병 방제에 다양하게 사용하기 위해 유용 미생물을 활용한 친환경 농약을 개발하였으며, 식물 바이러스 병의 조기진단을 위한 바이러스 진단키트 개발에 성공하였다.

또한 벼 대체작목 연구를 통하여, 청보리 후작 조사료 다수성 옥수수로 광평옥과 강다옥을 선정하였고, 인삼의 논재배 생산기술, 사료용 벼-청보리 조합의 작부체계를 확립하였다. 바이오 에너지를 생산을 위하여 바이오 디젤 원료작물 품종을 선정하였으며, 바이오 에탄올 원료작물로서 트리티케일 품종 “신영”을 지정하였다.

에너지 절감을 위한 기술로서, 지열을 이용한 농업시설 난방 시스템을 개발하여 보급하였으며, 시설원에 난방 에너지 절감을 위한 보온커튼 설치 효과를 규명하였다.

2. 임업기술

김 명 길
국립산림과학원 연구기획과

가. 산림·임업 현안문제 해결을 위한 RD&D 중점 추진으로 실용연구 강화

국립산림과학원은 2008년도에 33,092백만원의 예산으로 일반연구 87과제, 특정연구 23과제 등 모두 110과제의 연구를 수행하였다. 특히, 수요자 중심의 연구강화를 통해 우수한 연구성과를 적기에 창출하고 이를 다양하게 확산시킴으로써 임업·임산업 경쟁력 제고에 기여하였다. 새 정부 공약실천 중점과제인 기후변화 대응, 목질 바이오매스, 산지전용 규제완화, 북한 산림연구와 관련된 9과제와 23과제의 현장실연과제를 발굴하여 예산지원을 확대함과 동시에 기후변화 대응 산림흡수원 정책 개발 및 지원 전담연구조직인 기후변화연구센터를 신설(8.28)하였다.

산림과학기술 기본계획 및 중장기 연구개발계획의 차질없는 수행으로 우수한 연구성과를 창출하였는데 특히 R&D 성과의 주요 수상 내용으로 ‘밤 신제품 시범재배’가 산림분야 최초 국가 연구개발 우수성과 100선에 선정되었으며 밤 신제품 ‘대보’로 2008 대한민국 우수품종상을 수상하였다.

〈그림 3-82〉 ‘ERC-01’ 과실 및 결실특성



〈그림 3-83〉 ‘ERC-02’ 과실 및 결실특성

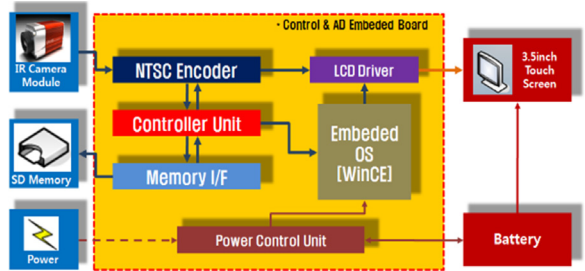


또한, 연구성과의 현장보급과 연계하여 개발기술의 산업재산권 등록 및 기술이전 확대, 특허 품목 전문지도원 교육 지원, 컨설팅의 내실화 등을 통해 연구성과의 활용도를 제고하였다. 국내 특허 19건, 프로그램 8건, 실용신안 1건을 산업재산권으로 등록하였고, 연구성과 24건을 유상 기술이전하여 창업 및 상품화를 지원하였으며, 특허품목 전문지도원 교육을 위한 강사 지원(6개 분야 연 14회) 등 수요자 맞춤형 컨설팅팀 운영의 내실화를 기하였다.

〈그림 3-84〉 산불감지장치 분석 소프트웨어



〈그림 3-85〉 시스템 및 장치 구성 개념도



다양한 고객계층별로 맞춤형 연구서비스 제공을 확대하고 유관기관과의 전략적 제휴를 강화하였다. 현안과제 수행, 시책건의, 정책자료 제공, 전문가 자문 T/F팀 참여 등을 통해 국내외 산림정책 현안 해결과 정책 지원을 강화하기 위하여 국제협약 관련 회의 의제분석 및 협상 대안제시(36건), 전문가 파견(48건), 기후변화 대응 산림부문 액션플랜 작성 지원(12명) 등을 실시하였다. 고객가치를 최우선으로 하는 다양한 기술·정보서비스 제공을 위하여 온라인 홍보 콘텐츠를 확대, 고객맞춤형 산림학습서비스 제공하는 등 e-Newsletter 제작·발송(12회) 및 디지털 미디어 콘텐츠 확대(이미지자료 48건, 동영상 18건, 보도자료 205건)와 시민공개강좌(4회 650명), 흥릉숲이야기(324회, 9,377명), 흥릉숲속여행(8회 65명), 아토피 예방 숲체험(8회 280명) 프로그램 등과 같은 시민공개강좌를 운영하여 시민공개강좌 만족도지수가 매우 높았다.

제3부 국가연구개발활동 현황

〈그림 3-86〉 시민공개강좌



〈그림 3-87〉 목질계고형연료 일반기술교육



〈그림 3-88〉 흥릉숲속여행



기관역량 강화 제고를 위하여 세계산림연구기관연합회, 중국 북경임업대학, 인도네시아 임업 연구개발청, 러시아 임업연구원, SK임업 등과 국제공동연구 수행을 위한 MOU를 체결하였다. 공동연구된 결과를 바탕으로 국제학술회의를 개최(5건)하였고, 캐나다 FPIInnovations, CIFOR, British Columbia 대학 등 해외기관 및 UNFCCC 등 다수의 국제회의에 전문가 파견, 산림관리, 숲 복원 및 사막화 방지 등에 관한 기술훈련 및 지원 프로그램 운영, 개도국 산림공무원을 교육함으로써 우리 선진 임업 기술을 통한 국가이미지 개선에 크게 기여하였다.

〈그림 3-89〉 전통산림지식 국제학술대회



〈그림 3-90〉 숲치유 국제심포지엄



〈그림 3-91〉 산림바이오에너지 국제심포지엄



나. 새로운 비전·미션, 인력, 예산 등을 고려한 중기기술개발계획(2008~2012) 수립 및 체계적 이행으로 현안기술 및 기반기술의 균형적 개발 추진

중점분야 및 핵심기술을 조직체계와 일치시켜 계획과 실행을 일관된 체제로 유지하고 MB 정부 국정과제 반영 및 연구효율성 제고를 위해 연구기능을 조정하여 현재 5개 중점분야 16개 핵심기술을 3개 중점분야 12개 핵심기술로 통합하였다. 수립된 중기기술개발계획과 연계한 고품질 연구성과 창출을 위한 제도도 개선하였는데 다학제적 연구과제 추진을 위한 대내외 공동연구 활성화 규정을 신설하여 2009년도 신규과제 세부평가서에 ‘내·외부 연구진과의 교류’ 및 ‘연구원 구성의 적합성(학제간 연구)’ 항목을 신설하였고 간행물의 질적 향상을 위한 사전심사제를 도입

하였다. 산림청의 국내외 현안 해결을 위한 정책지원에도 많은 연구 인력이 참여하여 관련정책의 조속한 수립과 완성도 제고에 기여하였다. 그 예로 국가경쟁력강화특위 기후변화 에너지대책 T/F팀 요구자료 관련회의(6명), 북한 황폐산림 복구 종합계획 수립 T/F팀 회의(9명), 기후변화 대응 산림부문 액션플랜 작성 지원(12명)하였고, 산림관련 국제협약 및 논의대응 전략 수립에 전문가를 지원함으로써 복잡 다양해지는 국제논의 속에서 국익증진에 이바지하기 위해 리우 3대 협약(기후변화, 생물다양성보존, 사막화방지) 등 국제협약 관련 회의에 의제분석 및 협약 대안을 제시(36건)하였고 전문가를 파견(48건)하였다.

3. 수산업

권 정 노
국립수산과학원 연구기획부

가. 수산업의 여건변화

(1) 수산물의 수입시장 개방 및 국제적 규제 강화

우리나라 수산업은 WTO 가입, 한·미, 한·EU FTA 협상 진전 등으로 수입수산물에 대한 시장 개방 압력이 거세지고 있으며, 수산보조금 감축과 관세 인하와 같은 국제적 통상 압력의 증가로 큰 어려움을 겪고 있다. 또한 자국내 수입 수산물의 안전성 확보를 위한 세계 각국의 안전 관리 강화, 위생및식품위생조치에관한협정(WTO/SPS) 등 위생안전 기준에 대한 국제 규범화가 확산되는 추세이다. 그리고 연안국의 배타적경제수역(EEZ)과 공해 어업 등에 대한 국제적 규제가 강화됨에 따라 원양어업의 입지가 축소되는 등 우리나라 수산업도 선택과 집중에 따른 효율적인 재편이 불가피한 실정이다.

(2) 어업경영 여건의 악화

산업화·도시화로 인한 육상기원 오염물질과 자원남획으로 연근해 수산자원의 감소와 어업 구조 개편으로 인한 신규 어업 진입 축소로 어업인력의 감소 및 고령화가 가속화되어 전반적인 어업 생산성이 저하되고 있다. 또한 중국산 수산물의 수입 증가에 따른 국내 수산물의 가격 하락과 우리나라의 대외 수산물 수출 경쟁력이 크게 위축되고 있는 실정이다.

(3) 수산물 수요의 변화 및 어촌에 대한 인식 증대

국민소득 향상과 건강에 대한 인식 증대로 식품안전, 웰빙 식품에 대한 소비자 관심 고조로

제3부 국가연구개발활동 현황

수산물에 대한 선호도가 높아지고 있어 위생적으로 안전하고 신선도가 높은 고급 수산물에 대한 수요가 증가하고 있다. 또한 국민 생활수준의 향상, 주 5일 근무 확산 등으로 어촌관광에 대한 수요는 지속적으로 증가하고 있다.

나. 기술개발 기본방향

선진 해양수산물국으로서 수산업의 기술경쟁력을 확보하고 성장 동력으로서의 해양수산 신산업을 발전시키기 위하여 국내에서는 국립수산과학원을 중심으로 수산업이 새롭게 도약할 수 있는 장기 플랜으로 범국가 차원의 해양생태계 복원을 위한 수산자원회복, 수산업 자생력 확보를 위한 생명과학기술 개발, 수산물 안전성 확보를 위한 위생관리체제 확립 및 바다환경 보전과 해양생태계 변동 연구 등 4대 중점 핵심과제로 선정하여 지속적으로 추진하고 있다.

또한, 수산분야에서도 국민소득 2만불 시대에 맞는 미래지향적이고 신산업을 창출할 수 있는 전략과제를 적극적으로 추진하기 위해 해역별 특성에 맞는 브랜드 양식품종의 개발·산업화, 수산물을 이용한 건강식품 및 기능성 식품의 개발, 관상어 개발 등 고부가가치 산업의 창출로 새로운 어업인 소득원 개발에 노력하고 있다.

다. 분야별 기술동향

(1) 수산자원관리·조성

수산자원회복 계획에 따라 기존 도루묵 등 7종 외 3종(기름가자미, 말쥐치, 개조개)에 대해 수산자원회복계획의 시범 대상으로 선정하여 생태조사 및 자원평가를 실시하였고, 향후 2010년까지 29종, 2011~2015년까지 11종에 대해 자원회복계획을 실행할 예정이다. 우리나라 EEZ의 효율적 관리 및 한·중, 한·일 어업협상을 적극 지원하기 위해 EEZ 75개 해구에 대한 직접 자원 조사를 강화하여 대구외 8종에 대한 포획금지체장 및 금어기 조정과 관련한 생태, 분포, 자원량 추정에 대한 조사를 실시하였다. 또한 연근해 주요 13개 어업, 고등어 등 20개 어종에 대한 어황예보를 실시하였다.

우리나라 원양어업 주요 어장의 해역관리 국제어업기구에 적극적(20회)으로 참석하여 우리나라의 어획쿼터 및 어장 확보에 노력하였으며, 국제옴저버 양성 프로그램을 개발하여 2008년 13명의 국제옴저버의 활동을 통하여 국제어업기구의 책임있는 어업을 위한 과학적 조사에 기여하였다. 또한 국립수산과학원의 고래연구소를 중심으로 국제포경규제협약 이행 및 향후 포획쿼터 확보에 대비해 국제포경위원회(IWC) 관리절차에 의한 밍크고래 자원평가 및 혼획 고래 관리를 위한 고래 목시조사를 실시하였고, 고래로 인한 어업과의 마찰 완화 및 다양한 경제적 활용에 대해 연구하였다.

친환경적 및 자원관리형 어업기술 개발을 위하여 자망 통발에 대한 생분해성 어구소재 개발 및 어획성능 비교시험을 실시하였고, 발광다이오드(LED)를 이용한 고성능 저비용 집어등 개발 및 어업별 노력량과 같은 어획성능 정량화하여 저탄소 경제어업에 대한 연구를 진행하였다. 또한 혼획 최소화를 위한 부수어획 방지어구 설계 및 수조모형 연구 등을 행하였다. 그물통발 및 끌그물 어구에서 혼획을 줄이기 위한 메커니즘 연구와 새우조망의 어획효율 및 망목선택성을 구명하였고, 서해안 자망의 선택적 어획기술을 개발하여 어린고기 보호를 위한 자원관리형 어구 개발을 추진하였다.

생태계 조화형 수산자원 조성을 위하여 기능성 인공어초를 개발하였으며, 어초의 적정 시설 규모 및 시설방법을 제시하고 시설어초에 대한 효과분석을 실시하여 인공어초의 사후관리를 추진하였다. 또한 동해안 연안자원의 황폐화 원인인 갯녹음 현상에 대한 지속적인 모니터링을 실시하고, 동해안 도루묵 자원회복을 위한 모자반숲 조성, 제주해역의 천연암반을 위한 바다숲 조성 및 남해안 잘피장 시범조성을 실시하였다. 이와 함께 방류용 종묘의 유전적 다양성 회복 및 평가를 실시하였고, 주요연안의 3차원 수산자원 조성기반 해역도 작성, 해역별 서식장 특성 및 생물상 조사 등으로 연안 수산자원의 다양성 회복을 추진하였다.

(2) 수산양식기술

핵심 양식기술 개발에 의한 생산비 절감으로 양식 산업 자생력 확보를 위하여 친환경 고효율 실용 배합사료 개발, 양식생물의 질병 예방 백신 개발 실용화 연구, 우량품종 개발을 위한 어류 및 패류 육종 프로그램 개발 및 생산성 향상을 위한 순환여과 양식시스템 개발 등의 연구를 실시하고 있다.

동해안에 적합한 다품종 복합양식(전복, 양식) 기법 개발, 서해안의 해삼·동갈돔·꽃게 등 양식품종 산업화, 남해안의 고등어 양식시험 및 참다랑어 양식기술 개발, 제주해역의 특색 어종을 대상으로 관상어 양식기술 등 해역별 브랜드화를 위한 전략양식기술을 개발하여 어업인들의 새로운 소득원 창출에 기여하였다.

뱀장어 유생의 사육기술을 개발 중에 있으며, 강도다리 및 무지개송어 등 유용어류의 정자냉장 냉동기술을 개발하여 안정적 생산에 기여하였다. 어병세균을 효율적으로 동정할 수 있는 분자생물학적 방법을 이용한 비브리오팀의 신속동정법을 개발하였다. 수산생물 병원체 균주 은행(Seedbank) 운영하여 총 47종 1744개의 세균, 바이러스, 진균을 보관하여 수산생물 질병에 대한 연구기반을 마련하였고, 수산생물질병정보웹서비스 운영을 통하여 질병 상황 예보 및 민원 해결을 통한 어업인의 안정적 생산에 기여하였다.

또한 내수면생태계 보전 및 친환경 양식기술 개발을 위하여 고유어종의 체계적인 종 보존과 자원관리방안 및 유용 내수면 생물자원 양식기술 개발을 연구하였다.

제3부 국가연구개발활동 현황

(3) 수산식품 위생관리

주요 패류 및 어류양식장에 대한 대장균, 장구균 및 병원성 비브리오 분포 및 내성경향을 조사하여 수산물의 내성균 분포를 파악하였고, 특히 패류생산해역에 대한 병원성비브리오, 설사성 바이러스 오염실태를 정기적 모니터링하여 수산물 위생관리에 만전을 기하였다. 또한 지정 해역에 대해서는 항생제 4종, 잔류농약, PAHs 및 다이옥신 오염실태를 모니터링 하였고, 패류 독소 발생과 변동실태 파악, 관리대책 수립 및 이행, 수산식품에 대한 식품위생안전위해중점관리 등 국민보건위생안전 확보 및 수출 지원에 노력하였다.

(4) 해양환경 및 적조대책

국가 통합 해양환경 보전 및 관리기술을 개발하기 위하여 전국 연근해 363정점, 64개 항목에 대해 계절별 오염정도 파악하였고, 전국연안 25개 지점이 해수 및 퇴적물에 대한 내분비계 장애 물질(TBT, PCBs, PAHs 등)의 오염실태 및 위해도를 평가하였다.

마산만 환경용량 산정을 통한 생태계 모델을 개발하여 육상기인 오염물질 허용부하량 및 오염 원별 삭감량을 제시하였고, 주요 오염 우심지역에는 실시간 측정소(시화호 등 9개소)를 통한 자동 측정자료를 통한 신속한 Web 기반 정보를 제공하였다.

선박 및 표류부이 등을 통해 정기 및 수시로 해황 변동을 파악하고, NOAA 등 4개 인공위성을 이용하여 수온, 클로로필 a 등에 관한 정보를 수집하여 냉수대와 저염분수 출현 등 이상 해황에 대한 정보를 어업인들에게 조기 제공함으로써 수산피해를 최소화 하였고, 기후변화가 해양생태계 및 수산자원에 미치는 영향과 이에 대한 대응 방법을 연구하였다. 또한 전 지구 및 지역 해양 프로그램(NEAR-GOOS, PICES, NOWPOP) 참여와 KODC의 해양과학조사자료 교환을 위한 국제협력사업 추진으로 해양과학자료 국제교류를 활성화하였다.

적조 종합예찰 및 피해 최소화를 위해 통합 적조상황실 운영하여 적조정보를 신속하게 제공함으로써 수산피해를 최소화 하였고, 유해적조생물의 신속 탐색기법 개발 및 적조생물 순종 보존으로 지속적 연구를 위한 기반을 조성하였다. 이와 함께 해파리 출현경로 및 정치망 어업 피해 대책연구와 해파리 모니터링 체제구축 및 신속한 정보제공으로 수산피해를 최소화하였다.

(5) 해양생명공학기술

해양생물 300종에 대해 생리활성물질(항암, 대사계, 면역계, 순환계, 항산화, 항균)을 탐색 및 DB화 하였고, 생명공학적 기술을 이용하여 해조류(툇)를 이용한 중금속 세정 기능성 화장품 및 수산생물을 이용한 유기농약 소재를 개발하여 수산물의 고부가가치 창출 기술을 개발하였다.

해양생물 80종에 대한 유전자 분석을 수행하였고, LMO 수산물 안정성평가를 위해 바이오

안정성 정보 자료집을 발간하였다. 또한 넙치, 전복, 굴, 새우 등을 대상으로 우량형질 탐색을 위한 유전자 분석 및 표지를 개발하였고, 특히 넙치, 전복에 대한 우량 형질 개발을 위한 유전자 칩을 개발하였다.

라. 기술개발 전망

(1) 지속가능한 어업실현을 위한 수산자원 조성 및 관리

수산자원의 평가 및 관리방안 연구, 친환경 수산공학 기술개발 연구를 통하여 환경친화적이고 생산성의 지속적 유지가 가능한 풍요로운 바다가 조성될 것이다. 또한 연안 생태계 복원 및 자원조성 기술개발을 통하여 유엔 해양법을 비롯한 각종 국제적 어업규제 및 책임어업 수행에 능동적으로 대처할 수 있을 것이다.

(2) 수산업 경쟁력 제고를 위한 생명과학 기술개발

양식 산업 경쟁력 강화 및 수산생명과학 원천 기술개발을 통하여 고비용·저효율 양식생산 구조를 저비용·고효율 기술집약적 첨단과학기술 산업으로 발전할 것이다. 아울러 해역특성에 맞는 양식품종의 생산 표준화 및 계획적인 대량생산과 연안오염 개선을 위한 환경친화적 양식 어장 관리기법 개발 및 외해가두리를 이용한 양식생산 기반 연구로 수산업 경쟁력 강화가 가능할 것이다.

(3) 깨끗한 바다 관리 및 해양생태계 변동 대응

해양생태계의 건강도 평가 및 관리기술 개발, 첨단해양탐사 및 생태계 변동 연구를 통하여 선진국 수준의 해양환경 모니터링 기술 확보 및 과학적인 해양정책을 지원할 것이다. 또한 유해생물의 발생 예측 및 구제기술 개발을 통하여 수산물 피해를 최소화할 수 있을 것이다.

(4) 수산물 안정성 확보를 위한 위해 관리

수산물 생산 해역의 위생관리 및 수산식품의 위해관리 기술개발을 통하여 국민 위생안전을 확보하고, 수출용 패류의 수출지원을 강화 할 수 있을 것이다.

제9절 보건·의료

1. 보건·의료

이 철 행
한국보건산업진흥원

가. 개요

인간의 생명 유지 및 건강과 직결되는 보건의료기술은 의약품, 의료기기, 의료서비스, 식품, 화장품, 한의약 등 분야까지를 포괄하는 개념이다. 보건산업은 바이오산업의 60% 이상을 차지할 만큼 그 비중이 크고 성장잠재력이 높은 분야이다. 이에 따라 미국, 일본, 유럽 등 선진국에서도 보건의료기술을 미래 성장엔진으로 집중 육성하고 기술경쟁력 제고를 위한 연구개발(R&D) 투자를 아끼지 않고 있다. 미국은 오래전부터 국민건강에 관심을 갖고 보건의료기술에 대해 연구개발(R&D) 투자를 활발히 해온 대표적인 나라이다. 2006년 기준으로 미국은 정부 총 R&D예산 중 국방 다음으로 많은 예산을 보건의료 분야에 아낌없이 투자하고 있다(21%, 285억불). 최근 우리나라에서도 보건산업의 중요성을 인식하고 보건산업을 신성장동력으로 선정하여 집중 육성할 계획이다.

나. 국내외 기술동향

신약개발 분야에서 대표적인 기술변화를 보면 바이오의약품이라고 할 수 있는 항체치료제, 세포치료제, 유전자치료제 등 다양한 생물학적 제제의 개발이 급격히 증가하고 있으며 향후에도 지속적인 성장이 예상된다. 치료기술에 있어서는 개인의 유전적, 환경적 특성이 고려된 맞춤형 치료를 위해 바이오칩 등의 진단기술 발이 활발히 진행되고 있다. 타겟 질환측면에서는 기존에 블록버스터 신약이 활발하게 발매되던 고혈압, 당뇨, 위궤양·위염 관련 질병의 경우 기존약제를 뛰어넘는 혁신적인 신약의 개발이 지체되고 있으나, 희귀질환, 난치성질환 분야는 글리벡 이후 경제성에 대한 우려가 해소되면서 관련분야 연구가 강화되고 있다. 또, 최근 새롭게 등장하는 중증급성호흡기증후군(SARS), 조류인플루엔자바이러스(AI) 질환 등의 치료제 개발을 위한 연구가 진행되고 있다. 나아가, 신약 후보물질의 시장가치가 5년 이상 지속되기 어려운 사업환경 변화로 인해 보다 빠른 시간내에 효율적인 신약탐색을 위한 조합화학(combinational chemistry), 고속다중검색법(high-throughput screening), 가상검색기술(virtual screening) 등의 활용이 대중화 되고 있다.

의료기기 분야는 원격재택진료·비침습·무구속형 진단 치료기기 개발이 활기를 띠고 있고 수술용 로봇이나 멤스(MEMS)·인공장기 등과 같이 퓨전테크 기술을 접목한 신의료기기 개발 등으로 빠르게 변화해 가고 있다. 높은 공간분해능과 계조분해능·시간분해능이 가능한 디지털 투시 촬영장치의 수요 증가와 더불어, 진단 영상 장비로 MR, X선, PET 등 ‘복합영상진단기술’이 발전하고 있으며, 나노기술을 이용한 ‘바이오멤스’ 기술을 이용하여 인체의 몸속을 돌아다니며 의료임무를 수행하는 의료용 초미니 의료기기 등에 대한 연구, 그리고 초음파를 이용한 비침습 치료방법과 의료 로봇을 활용하는 연구, 인체의 기능을 유지 향상 또는 복원하는 것을 목적으로 인공혈액, 인공폐 등 인공장기 분야의 연구도 활발히 진행되고 있다.

유전체 연구는 여러 생물체의 유전체 염기서열정보를 바탕으로 유전자 기능을 총체적으로 조사하여 생명현상을 규명하는 것으로, 2006년도에 24종의 인간염색체가 완전 해독되었고 염색체에서 각 유전자의 위치를 나타낸 “유전자 지도(Gene Map)”가 완성되었다. 마이크로어레이를 이용한 초고속 탐색기술이 발달하면서 단일염기다형성(SNP) 및 복제수변이(copy number variation; CNV) 등의 유전자 변이가 발견되었다. 이들 변이는 유전자산물에 영향을 주게되어, 특정 질병과 직접적으로 연관이 있거나 약물에 대한 개인간 반응의 차이를 나타낼 가능성이 높을 것으로 예측됨으로써, 미래의학에서 매우 유용한 지표로 활용될 것으로 기대하고 있다. 실제로 최근 2년간 연구를 통해 공통 특징이나 질병과 관련된 300여개의 유전자 변이가 밝혀졌다. 이러한 실험실적 연구와 병행하여 생명윤리에 대한 인식이 대두됨에 따라 인간유전체 연구와 관련된 윤리적, 법적, 사회적 고찰에 대한 논의가 진행되고 있고, 개인의 유전정보를 어떻게 보호할 것인가 하는 문제에 논의가 집중되고 있다. 현재까지 수행된 인간 유전체 연구 결과를 바탕으로 앞으로는 질병관련 유전자/군에 대한 기능연구, 이에 따른 치료법 개발, 질병 발생의 예측 및 조기 진단, 또한 개인별 맞춤형치료법 개발 등으로 연구방향이 진행될 것으로 예상된다.

줄기세포 분야에서는 1957년 골수이식성공으로 줄기세포를 이용한 난치병 치료의 서막이 열린 이래, 지난 반세기 동안 줄기세포 분야에서 급진적인 발전이 있었다. 1996년 영국 로슬린 연구소의 이언 윌마트 박사가 복제양 돌리를 탄생시킴으로서 줄기세포에 대한 전세계적인 관심을 불러일으켰으며, 1998년 미국 위스콘신대의 Thomson 그룹이 인간배아줄기세포를 확립하여 줄기세포연구에 커다란 전기를 가져왔을 뿐 아니라, 생명윤리분야의 비약적인 발전도 함께 이끌어왔다. 배아줄기세포는 여러 가지 생명윤리논쟁에서 자유로울 수 없기 때문에 많은 연구자들이 성체줄기세포를 이용한 연구를 선호하고 있으며, 이러한 경향은 2006년 일본 교토대의 야마나카(Yamanaka) 팀이 역분화 유전인자를 이용한 유도만능줄기세포(iPSc : induced pluripotent stem cell) 제조에 성공함에 따라 더욱 가속화 되고 있다. 최근에는 야마나카팀에 의해 발굴된 유전자 이외의 새로운 타겟 유전자를 발굴하고 유전자 전달방식을 개선하는 방식으로 iPSc의 암발생 가능성을 낮추는 한 편 세포의 역분화 효율을 높이기 위한 연구가 활발히 진행되고 있다.

또한, 기후 및 환경변화 등으로 국민의 건강에 영향을 미치는 국가적 위기 질환의 발병원인

제3부 국가연구개발활동 현황

규명, 진단·예방·치료기술을 개발하기 위한 연구도 최근 국가차원에서 관심이 집중되고 있다. 인수공통전염병의 경우 근본적인 역학조사와 단백질의 구조적인 변형과 메커니즘을 밝히기 위한 연구, 프리온 질환의 경우는 정상 단백질의 기능을 규명하고자 하는 연구가 진행되고 있다. 현재까지는 정확한 원인체가 밝혀져 있지 않으며 치료제 또한 없는 실정이다. 다만, 정상 프리온 단백질에서 변형 프리온 단백질로의 변환에 관여하는 물질의 제거 및 변형 프리온 단백질로의 변환 억제를 통한 치료제 연구가 수행되고 있다.

다. 전망

최근 IT, BT, NT 등 기술간 융합이 가속화되면서 새로운 형태의 기술과 산업이 등장하는 추세이다. 보건의료 분야도 생명공학기술(BT), 정보기술(IT), 나노기술(NT) 등 신기술과의 융합으로 보건의료기술에 커다란 변화를 가져올 뿐만 아니라 기존 보건의료기술의 한계를 극복함으로써 질병예측, 진단시간 단축, 효과적 치료 같은 다양한 영역에서 삶의 질을 향상시키는데 커다란 기여를 할 것으로 기대된다. 미래의 의료서비스 또한 지금과 같은 유형화된 환자의 정형적 질병의 치료에서 벗어나 개인의 특성과 요구를 고려한 개인화된 맞춤형의료로 발전할 것이며 이 같은 맞춤형의료서비스는 개인 맞춤형 홈케어(home-care) 서비스 기술, 방문진료, 재택진료, 1:1 진료상담 등과 간병 및 모니터링 로봇 활용기술 등이 가능하게 할 것이다. 이처럼 보건의료 분야는 고령인구의 증가와 고품위 의료서비스 요구 증대 및 삶의 질의 중요성이 크게 부각되고 있어 분명히 21세기 신산업군을 형성할 것이다.

2. 식품·의약품

조 건 창

식품의약품안전청 연구기획조정담당관실

식품, 의약품, 화장품, 의료기기 등의 안전성 및 유효성 확보를 위하여 과학적 심사·평가 기술 수준 제고, 기준규격 검토, 위해 요소 모니터링 등 과학기술기반 확립 및 과학적이고 정확한 정보 제공, 안전관리 정책지원으로 국민안심 책임기관으로서의 역량과 위상을 높이고자 한다. 이를 위하여 과학기술의 발달 및 각종 신제품 개발 등 식품·의약품 안전관리 영역의 급속한 증대에 따른 새로운 정책수립에 연구개발(R&D)사업 결과를 지속적으로 반영하고 있다.

식약청의 R&D 사업은 첨단기술로 생산된 새로운 제품의 인허가 심사 평가를 위한 지식기반을 획득하고, 점차 복잡해지는 안전관리 분야에서의 조화로운 규제정책 개발을 통한 전문성을 확보하며, 동시에 매우 열악한 인프라 환경에서 과학에 근거한 심의를 수행하는 업무환경을 조성하려는 목적에 따라 수행되고 있다.

또한, 국가 전략적 신성장 동력산업인 IT·BT·NT 제품 등의 개발기대에 따른 신속한 실용화를 위한 선행연구를 지원하며 첨단 신기술 산업이 제공하는 다양한 제품의 안전성과 유효성 평가기술 개발 및 확립을 통한 제품의 허가단계 단축 등 실용화 촉진으로 국제 경쟁력 강화에 기여하고 있다. 과학적 정책기반연구를 추구하고 있는 우리청 R&D 예산은 매년 증가 추세에 있으며, 최근 4년간 R&D 예산현황과 2008년도 연구개발 중점추진방향 및 주요과제는 <표 3-89>와 <그림 3-92>와 같다.

아울러 미래 식품·의약품등 안전관리 및 과학기술은 안전성·유효성 중심에서 점차 의료제품의 접근성 확대 → 리스크 소통 → 경제성 평가를 중시하는 방향으로 흐를 것으로 전망된다.

<표 3-89>

최근 4년간 R&D 예산현황

(단위 : 백만원)

사 업 명	2005	2006	2007	2008
주요 사업비	35,480	45,196	49,123	51,895
식품 등 안전관리	8,545	10,252	12,154	13,930
의약품 등 안전관리	4,943	6,277	12,298	12,250
생물의약품 안전관리	2,250	3,750	4,850	4,910
의료기기·방사선 안전관리	1,275	3,506	3,711	3,719
안전성관리 기반연구	18,017	18,411	13,165	13,130
나노물질 독성기반연구	-	-	1,000	2,000
국제협력연구	250	2,800	1,755	1,760
정책연구개발	200	200	190	196

〈그림 3-92〉 연구개발사업 중점 추진 방향 및 주요 연구개발과제

<p>① 식품등 안전관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> 식품안전관리 기반 구축을 위한 식품 등의 위해요소의 실태조사, 기준규격 설정에 대한 과학적 기준규격 설정, 안전 평가 식중독 예방을 위한 안전관리 연구 어린이 먹거리 및 건강보호를 위한 연구
<p>② 의약품등 안전관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> 의약품안전관리의 선진화·투명화·객관화·효율화를 위한 의약품의 평가규정 및 심사지침, 우수품질관리체계 마련, 전문화된 심사체계 운영 국제기준과 조화된 생약(한약재)의 품질 및 유해물질 안전기준 마련으로 선진화된 안전성·유효성 관리체계 확립
<p>③ 의료기기· 방사선 안전관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> 과학화·전문화된 의료기기 심사 및 안전성·유효성 확보된 의료기기 공급 융합기술 의료기기 평가기반 구축 의료용 방사선·방사능 품질보증 체계구축을 통한 임상선량 보증, 방사선 관계 종사자의 안전 기준 개발
<p>④ 안전성 관리 기반 연구</p>	<ul style="list-style-type: none"> 인체 유해가능물질에 대한 독성·약리·위해평가 연구 및 첨단기술을 활용한 안전성 예측·평가기반 기술 확립으로 식품·의약품 안전관리 정책의 과학적 근거 마련
<p>⑤ 나노물질 독성기반 연구</p>	<ul style="list-style-type: none"> 나노물질의 독성평가를 위한 기초 인프라 구축 향후 개발될 나노의약품, 진단제제, 화장품, 의료기기 등의 규격 기준 마련 및 평가가이드라인 제정 나노물질의 독성평가기술개발 및 응용연구

가. 식품분야

최근 경제의 급속한 발전, 식품가공기술의 발달 및 유통시장이 광역화됨에 따라 국민의 식생활 양식에도 커다란 변화를 가져왔다. 또한 최근 멜라민, 수입산 쇠고기, GMO 등 잇따른 식품 안전성 문제가 제기되면서 식품 안전관리정책 및 관리에 관한 국민적 관심과 요구가 강력히 대두되고 있다.

이에 식품미생물, 잔류화학물질, 식품오염물질, 용기·포장재, 신종유해물질 등 유해물질에 대한 식품안전기준을 선진국 수준으로 강화하고, 유해물질의 안전관리 및 어린이 먹거리 안전 대책 등에 대한 안전관리 연구를 지속적으로 추진하고 있다.

식품과 관련된 표시기준, 시험법 등을 개정 고시하고, 각종 가이드라인 및 지침을 제정하여

식품의 위생적인 관리 강화를 도모하였고, 국민에게 과학에 근거한정확한 정보를 제공하고자 노력하였다.

특히 어린이가 주로 섭취하는 과자·초콜렛류에 대해 세균수 기준규격을 신설하였으며, 식중독의 주요원인인 노로바이러스 시험법을 개발하고, 식품 용기·포장에 있어서 합성수지제 중 4,4'-메틸렌디아닐린의 기준규격 및 시험방법 등을 신설·고시하였다.

향후, 기후변화 등 미래 환경변화에 따라 발생할 수 있는 다양한 위해요인에 대한 식품안전 관리 방안연구가 시급하며, 식품 등의 안전성 확보를 위한 선진국 수준의 과학적 위해분석체계 구축 및 국제기준과의 조화 등 국민건강 증진을 위한 사전예방적 식품안전관리 강화에 초점을 맞추어 사업을 추진하고자 한다.

나. 영양기능식품분야

소득수준의 향상과 더불어 건강한 삶에 대한 국민의 기대가 높아짐에 따라 식품을 통한 건강한 식생활의 중요성이 증대되고 있다. 이와 관련하여 천연물질로부터 생리활성물질을 분리하거나, 유전자재조합 기술을 이용한 신소재식품의 개발, 다양한 천연 또는 합성 식품첨가물의 사용 등 새로운 생명공학기술을 활용한 신소재·신기술 제품에 대한 사회적 관심이 크게 증가하고 있다. 한편 어린이 비만 및 영양불균형 등 영양문제가 이슈화되면서 어린이 먹을거리 안전에 대한 국가적 관심과 요구가 증가하고 있다.

이에 따라 신소재·건강기능식품에 대한 평가 기술을 확립하고 어린이 먹을거리의 안전한 환경을 조성하기 위한 다양한 연구개발사업들이 추진되었다.

신소재식품의 경우 안전성 확보를 위하여 유전자재조합식품의 안전성 평가기술을 향상시키고, 나노식품과 복제동물 유래 식품의 안전 평가기반을 구축하였으며, 생명공학기술을 이용하여 유전자재조합식품 검사법과 한우 확인 검사법을 개발하였다. 건강기능식품의 경우, 2008년에 기능성원료 79종을 인정하여 2004년 건강기능식품법률 제정 이후 170여건의 품목을 인정하였으며 4년간에 걸친 재평가사업결과를 토대로 건강기능식품 공전을 전면 개편하였고, 영업자를 위한 질의응답집, 해설·지침서, 가이드 등을 제작·보급하고 기능성분 데이터베이스를 구축하였다. 또한 건강기능식품 부작용 모니터링을 강화하고 원인분석 시스템을 구축함으로써 소비자를 보호 하는데 노력하였다. 식품첨가물에 대해서는 안전성 제고를 위하여 파라옥시안식향산부틸 등의 보존료 3품목을 지정취소 하였고 어린이 기호식품에 적색2호의 사용을 금지하였으며 다양한 식품개발을 위하여 히알우론산 등을 신규 식품첨가물로 지정하였다. 어린이 먹을거리 안전 환경을 조성하기 위해서는 어린이 기호식품의 영양안전 관리방안을 마련하였고, 식품 중 트랜스 지방 등 위해가능영양성분의 모니터링 사업을 추진하여 저감화에 큰 성과를 거두었다. 또한 특수용도식품의 표시기준 개정 및 식품 등의 영양표시 개정을 통하여, 취약계층 대상 식품의 관리개선방안을 제시하고, 소비자들에게 올바른 정보를 제공하였다.

다. 의약품분야

미국, 일본, 유럽연합 등 각국에서는 국민들의 건강 증진과 보호를 위하여 의약품의 허가 심사 방식의 효율성 극대화 및 시판 제품의 안전관리를 위한 품질보증시스템 강화 및 부작용 모니터링 강화를 지속적으로 추진하고 있다. 또한, 혁신적 의약품과 의료기기 개발을 위해 규제 환경 개선을 위한 중점 추진전략 및 로드맵 등을 발표하고, 중장기적으로 추진하고 있으며, 국제 기구 및 국가간 회의를 통해 의약품 가이드라인의 국제적 조화에 적극적으로 노력하고 있다.

의약품의 시판 전 허가 중심의 안전관리에서 전주기에 걸친 위해성 기반의 안전관리를 위한 기법 및 기술 개발이 필요하며, 소비자와의 의약품 안전정보 소통을 위한 체계를 갖추어야 할 것이다. IT 기술을 활용한 의약품 안전시스템 고도화를 통해 효과적인 안전관리 체계를 갖추고, 이를 통해 허가심사의 일관성 및 전문성을 확보하여야 할 것이다.

나노의약품 등 신기술 신개념 의약품 개발의 가속화에 따른 이들 제품의 품질·안전성·유효성 평가의 제도화와 더불어 제약산업의 글로벌화를 위한 의약품 규제기준 및 절차의 글로벌 표준화에도 적극적인 노력이 필요하다.

식품의약품안전청의 의약품안전연구 전략은 안전하고 우수한 의약품의 확대, 의약품의 품질 확보, 의약품 부작용 최소화를 통한 국민의 건강 보호라고 할 수 있다. 이를 위하여 의약품 개발, 생산, 사용에 이르는 전주기에 걸친 안전관리 체계의 확립을 위한 제도 마련하고, 품질 감시와 부작용 감시 등 시판제품의 안전한 사용을 위하여 더욱 노력할 것이다.

라. 생물 의약품분야

전 세계 블록버스터 의약품 중 생물 의약품은 약 23개 품목 이상으로 매출액은 전체 의약품의 약 21%에 해당한다. 이 중 재조합단백질 의약품이 가장 큰 비중을 차지하며, 제품 개발의 발전 주기가 성숙기 단계에 접어들었다고 평가된다. 그 중 특히 항체의약품은 최근 급성장하여 거대 제품군으로 자리 잡아가고 있다. 또한 이들 약물의 빈번한 주사투여로 인한 환자의 고통을 최소화하고 삶의 질과 치료 효과를 향상시킬 수 있는 지속형 단백질로 개발하고자 하는 방향으로 개발 패러다임이 빠르게 이동하고 있다.

현대인의 생활습관 변화, 국가 간 교류 증대, 기후 변화 및 환경오염 심화 등과 더불어 암, 신종 전염성 질환, 대사성 질환 등이 증가하고 있고, 바이오메디 기술의 발달과 함께 보건의료의 질적 향상과 건강에 대한 국민적 관심이 고조됨에 따라 증상의 완화나 일시적인 효과에서 벗어나 유전자 및 세포 차원에서의 근본적 치료 효과를 나타낼 수 있는 유전자치료제, 세포 치료제와 같은 신 개념 생물 의약품의 개발이 가속화될 것으로 전망된다. 또한 개인맞춤형 의료를 가능케 하는 생물진단(분자진단) 시대가 도래할 전망이며, 생명공학, 생물정보학 및 바이오메디 기술의 발달과 함께 각종 질병에 대한 바이오 마커의 발굴이 가속화될 전망임에 따라 관련 생물 의약품의 안전성·유효성 평가기술의 발전이 아울러 요구되고 있다.

다. 의료기기분야

국내 의료기기 시장규모는 매년 크게 증가하고 있으며 식약청에서는 국민에게 안전성과 성능이 우수한 의료기기를 공급하기 위하여 의료기기의 허가를 위한 평가기술 개발 등 의료기기 안전관리 연구사업을 지속적으로 수행하고 있다. 또한 의료용으로 사용되는 방사선 시설의 안전도 검사, 의료용 방사선 장치의 검사, 개인 피폭 선량 측정, 방사선 표준 유지·공급 등을 통한 방사선 안전관리 연구개발사업을 수행함으로써 국민보건 향상에 기여하고 있다.

2008년 연구개발사업을 통해 골시멘트 및 체온계 등의 의료기기 기준규격을 개발하고, 의료기기 허가·기술문서 원자재 작성 가이드라인 등 투명하고 예측 가능한 기술문서 심사를 위한 가이드라인을 개발하였다. 그리고 복강경수술로봇의 임상시험 프로토콜을 개발하였고, 의료기기 임상시험 실태조사 표준작업지침 개발 연구사업을 수행하였으며, 의료기기 GMP를 위한 교육 콘텐츠를 개발하고, 제3자 심사제도 및 차등평가관리 제도를 개발하였다. 또한, 진단용 방사선 장치에서의 피폭선량을 분석하여 방사선 위험로부터 환자와 방사선 관계 종사자의 안전 및 건강을 보호하기 위해 건강영향 평가 연구를 수행하였으며, 치료방사선의 표준보급을 위한 연구를 수행하였다. 이 밖에도 국소용 의료용 저온기, 흡수성재질의 골절합용나사 및 바이오소재로 표면처리된 치과용 임플란트의 평가기술 개발 등을 통해 최첨단 융합기술 의료기기의 평가기반을 구축하였다. 홈헬스케어 의료기기 및 고령자 및 환자 이송용 호이스트의 안전성 및 성능평가 연구를 통하여 고령친화 의료기기의 기준규격 개발연구를 수행하였으며, IT·BT·NT 등 융합기술을 응용한 신개발 의료기기의 안전성·성능평가 연구를 통해 인공지능 의족, 줄기세포와 사용되는 생체활성 지지체의 평가개발 연구를 수행하였다.

향후 국민에게 더욱 안전한 의료기기를 공급하는 것과 더불어 관련 기술개발 연구를 통하여 생명공학관련 기술 및 정보기술, 나노기술 등 첨단 기술이 융합된 감각 기능회복용 의료기기, 수술 및 치료 로봇 의료기기 등에 대한 평가기술 개발 및 관리기반을 체계적으로 구축할 예정이며, 다빈도 사용 의료기기에 대한 지속적인 기준규격 제·개정 등으로 의료기기 안전관리의 선진화를 위한 연구를 계속적으로 이어 나갈 것이다.

바. 독성분야

독성연구는 식품·의약품 등의 안전성 및 위해성 평가에 필수적인 기술로서, 신약 개발 및 식품·의약품 등의 안전관리에 활용되는 규제과학이다.

국제적으로는 OECD, WHO 등을 중심으로 내분비계 장애물질, 나노물질 등에 대한 독성평가 방법의 검증 및 표준화된 시험법 가이드라인 제정 작업과 잔류성 유기오염물질(Persistent Organic Pollutants, POPs) 등 유해물질들에 대한 위해평가와 인체안전기준을 정하는 작업들이 지속적으로 진행되고 있다. 미국, 일본, 유럽연합 등 선진 각국에서는 각 독성연구 주체들 간의

제3부 국가연구개발활동 현황

상호연계를 통한 효과적인 위해성 평가·관리를 위한 국가독성프로그램(National Toxicology Program, NTP)을 운영하고 있으며, 실험동물의 사용을 줄이기 위한 “동물대체시험법 개발 및 검증”, 유전체 기술을 이용한 새로운 독성예측시스템 운용, 유용한 의약품의 환자 접근성을 높이기 위한 Critical Path Initiative 등이 추진되고 있다.

BINT 기술의 발달이 가속화됨에 따라 신기술, 신소재의 식품·의약품 등이 빠른 속도로 시장에 등장하고 있으므로, 이에 발맞춰 안전성 평가기술을 제도화함으로써 산업 발전을 촉진하면서 소비자들이 안전하고 유용한 제품들을 사용할 수 있도록 하여야 할 것이다. 소비자들의 식품·의약품에 대한 불안감은 신뢰할 수 있는 정보의 부재에도 원인이 있으므로, 전문적인 독성정보들에 대한 소비자들의 접근성을 높인 독성정보 DB를 보강하고 각종 인체유해물질에 대한 독성 및 위해평가 연구를 확대하고 체계화할 필요가 있다. 또한 선진국으로 발돋움해 가면서 동물복지가 중요한 이슈가 될 수 있으므로, 동물대체시험법 및 효율적인 동물모델 개발 연구의 중요성도 더욱 커질 것이다.

식품의약품안전청의 독성연구 전략은 유해물질에 대한 과학적 독성 규명, 독성평가 기술의 고도화, 독성정보 관리의 효율화를 통한 국민 보건 안전의 확보라고 할 수 있다. 독성, 약리 및 위해평가 연구를 통해서 식품·의약품 등의 안전관리에 필요한 과학적이고 합리적인 규제 근거를 제시하고, 새로운 안전성 평가기술의 보급 및 제도화를 위한 역량을 제고하며, 국가적 차원의 독성정보 관리체계를 효율화하여 안전성 정보에 대한 국민의 접근성을 높이는데 이바지하고자 한다.

제10절 환경·기상

1. 환경

문 헌 생

국립환경과학원 연구혁신기획과 환경연구관

가. 환경연구 개요

오늘날 전 세계는 폭염, 폭설, 국지적인 홍수, 사막화 및 지구온난화에 의한 이상 기후변화로 몸살을 앓고 있다. 이 중에서 기후변화는 금세기 새롭고 강력한 패러다임이 되었으며, 우리나라도 지난 8월 15일에 발표된 정부의 ‘저탄소 녹색성장’ 정책 기조아래 온실가스 감축과 녹색 산업 육성에 전력을 기울이고 있다. 한편, 국내적으로는 아토피 등의 환경성 질환에 대한 관심 증가와 석면, 시멘트 등의 환경 이슈 발생으로 환경보건법이 시행되는 등 2008년은 환경보건에

대한 국민적 관심이 크게 증가된 해이다.

환경연구는 현재의 환경이슈 해결과 미래 환경문제에 대비하기 위하여 수행된다. 환경연구의 역사는 1978년 국립환경과학원의 탄생과 더불어 시작되어, 30년의 역사를 가지면서 그 시대의 환경현안에 따라 연구 방향이 변천되어 왔다. 초기 10년 동안은 환경오염사고 대응과 환경질 모니터링 확충에 노력했고, 그 후 10년은 환경기준 설정 및 환경오염공정시험법 제정에 중점을 두었다. 2000년대부터는 자연과 더불어 환경오염으로부터 안전·안심할 수 있는 사회의 실현을 위한 환경정책의 실용적 기술지원과 현재와 미래의 환경문제해결에 중점을 두고 추진되고 있다. 또한 과학원은 환경연구의 체계적인 수행을 위하여 2008년 3월에 2015년까지의 환경연구중장기 계획을 새롭게 수립하고 매체통합적 수용체 중심의 환경질 평가와 환경보건, 생태계 보호 등 국민 삶의 질 향상을 위한 연구를 추진하고 있다.

나. 환경질 향상을 위한 연구

(1) 환경오염진단 역량을 선진화하여 쾌적한 환경질 조기확보 연구

이 분야는 환경오염 진단체계를 선진화하여 깨끗한 대기질, 생태적으로 건강한 물환경 등 환경질 조기개선과 환경측정·분석 역량을 강화하여 국민들에게 정확한 환경자료 제공 및 대국민 신뢰도 구축을 목표로 추진되었다.

(가) 생활환경개선을 위한 대기·수질·폐기물 등 현안집중 연구

대기분야는 2010년 환경기준 설정을 목표로 초미세먼지(PM2.5) 모니터링을 전국 광역시로 지역 확대하고, 여수·광양지역에서 대기중 벤젠, 중금속 등 유해대기오염물질(HAPs) 모니터링 및 위해성 평가 연구가 추진되었다. 먹는 물 적정관리방안 연구는 4대강 수계 35개 정수장(12개 원수)에서 수돗물 중의미규제 미량유해물질의 함유실태를 조사 및 위해성 평가를 통해 수질 기준(안) 제시와 LCD공장에서 배출된 퍼클로레이트(Perchlorate)의 정수공정별 거동을 통해 적정 관리방안 연구가 수행되었다.

수질·수생태계 환경기준 및 평가지표 연구는 총량관리와 연계하여 총인에 대한 하천 환경 기준(안) 마련되었고, 수생태계 지표생물종, 유해중금속 등을 이용한 현재 연구가 추진 중(2008~2010)이다.

유해폐기물 관리체계 선진화는 폐기물의 발생원 및 유해성에 의해 유해폐기물 여부를 쉽게 분류할 수 있는 폐기물 코드화 방안 연구, 국내 주요자원의 생산·사용·폐기·재활용 전과정에 대한 물질흐름분석 지침 작성사업이 추진 중이다. 한편 지속가능한 토양, 지하수보전 기반구축 사업은 폴리염화비페닐(PCBs) 등 잔류성유기오염물질(POPs)의 토양오염 정밀조사 방안 마련 연구와 미규제 지하수오염물질의 기준항목 확대를 위한 우선 관리대상 물질이 선정사업이 수행되었다.

제3부 국가연구개발활동 현황

(나) 환경오염 측정·분석 신뢰성 확보를 위한 기반 구축

신뢰성 높은 측정자료 생산을 위해서 대기, 수질 등 10개 분야 434항목의 환경오염공정시험 방법을 국제기준에 적합하도록 제·개정 중(2008~2012)이며, 2007년 말까지 7개 분야 240항목의 표준화가 완료되었으며, 숙련도 시험 및 시험·검사기관 기술지도 등 정도관리제도가 2007년 50항목에서 2008년 55항목으로 확대되었다.

미규제 오염물질의 측정방법을 확립하기 위한 선행연구로는 국제사회 관심물질인 신규후보 잔류성 유기오염물질의 분석방법 개발 및 관리연구가 2012년까지 수행되며, 동아시아 잔류성 유기오염물질 공동조사에도 참가하고 있다. 아래 표는 2007년의 환경질 모니터링 현황이다.

〈표 3-90〉 환경질 모니터링 현황(2007년)

분 야	항 목	건 수
계		46,057
대기분야	항공관측 중 입자상성분 분석	12,532
수질분야	수질측정망, 지하수중 방사성물질 함유실태 등	26,660
토양분야	오래된 주유소 토양오염 조사 등	120
기타분야	내분비계장애물질 등	6,745

(다) 친환경 교통체계 구축을 위한 기술 지원

친환경연료인 바이오디젤의 확대 보급을 위해 팜유, 유채유 등 6종의 바이오디젤에 대한 환경성 평가사업이 수행되었고, 저공해장치 환경성 평가, 자동차 온실가스 배출계수 산정, 3차원 교통 소음지도 제작을 위한 표준화 연구, 건설기계류 소음표시 의무제(2008년 시행)에 따른 주요 건설 기계류 9종에 대한 모델별 소음도 조사가 추진되었다.

(2) 환경오염의 인체위해성을 규명하여 국민건강보호

이 분야에서는 환경성질환 연구로 총 3개 산단(울산, 시화반월, 포항)과 1개 권역(광양권) 및 대조지역(강릉)의 20년 장기 주민 건강영향 모니터링사업이 추진되었고, 아토피·천식 등 환경성 질환의 원인 규명을 위해 산단(시화·반월) 및 청정지역(강릉) 어린이를 대상으로 환경오염과 피부건강과의 관련성 연구가 수행되었다. 또한 공동주택 실내공기오염도 시계열 조사(2005~2009), 부유미생물(곰팡이)등 생물학적 알러지 유발 인자의 오염실태 조사, 환경성질환 연구 특화를 위한 서울삼성병원(아토피피부염), 고려대안암병원(천식), 단국대의료원(소아발달장애) 등이 환경성질환연구센터 지정 사업, 지하역사 등 다중이용시설에서의 석면함유물질 사용실태 조사, 건축물 해체 현장 및 폐석면 처리시설 등에서의 석면 비산실태 모니터링 사업이 추진 되었다.

한편 먹는 물·지하수에서의 건강위해 미생물 안전관리방안 연구로는 전국 98개 중소규모 정수장의 취수원수를 대상으로 바이러스 및 원생동물 분포 실태와 전국 300개 지하수 대상으로 식중독유발 노로바이러스의 지하수 오염실태가 조사되었다.

(3) 화학물질안전관리 연구지원으로 화학물질의 위해로부터의 환경과 국민보호

이 분야에서는 REACH에 대응하기 위해 화학물질 유해성 시험방법 확대(현 26개 → 2008년 31개 → 2009년 47개) 연구와 QSAR(구조-활성 예측모델)프로그램을 인체·생태독성 예측에 이용하는 사업이 추진되었다. 또한 내분비계장애물질 조사관리 5개년(2007~2011) 계획을 수립을 기반으로 우선관리대상 내분비계장애물질을 선정·실태조사·노출평가하는 사업, 내분비계장애물질 분석방법의 조화 등 4개 과제에 대한 한일공동연구, 나노물질·과불화화합물 등 국제적 관심물질의 잠재적 위해성 평가를 위한 기반연구 등이 수행되었다.

한편 유해물질 함유제품의 위해성평가 기반구축 연구로는 노출평가를 위한 노출인자 개발, 유통제품의 안전성확인을 위한 유해물질 함유가능 제품의 스크린 조사, 유독물의 분류·표시 국제규정(GHS) 도입 및 웹기반의 화학물질사고대응정보시스템(CARIS) 개선사업이 추진되었다.

(4) 생태계 관리기반 조성연구

이 분야에서는 생태계 보전·복원연구로 제3차(2006~2012년) 전국자연환경조사 3차년도 사업, 하구역(양양 남대천 등 3개소) 및 해안사구(웅진군 대청사구 등 2개소), 무인도서(57개) 정밀조사사업, 습지보호지역(2개소)·특정도서(15개소)·백두대간(2권역) 등의 정밀모니터링 사업이 추진되었다.

또한 자연경관 보전·복원 연구로 지리산 국립공원 등 10개 보호지역 주변의 조망점 및 경관 현황 등 조사, 서해안을 대상으로 한 자연경관 평가, 적정 생태통로 규모 및 로드킬 저감에 최적인 웬스구조 연구, 대규모 개발지역의 대체서식지 조성 실태 및 효율성 검증 연구, 국가환경시료은행 운영사업, 태백산맥 고산권 등 21개 생물기후권역별 기후변화 민감성 평가 연구가 추진되었다.

유해 생물로부터 생태계 안전관리 방안 연구로는 외래·유해생물의 생태영향조사 및 관리기법 개발, 생태계교란종(돼지풀, 황소개구리 등 10종) 및 생태계 위해성이 높은 외래동·식물(사향취, 큰김치털 등 5종) 모니터링, 고라니·멧돼지에 의한 농작물 피해 실태 조사가 추진되었다. 유전자변형생물체(LMO)의 생태영향평가 및 안전관리 연구로 환경정화용 LMO 등으로 인한 자연생태계 영향을 연구와 겨울철새·틔새·여름철새 등의 모니터링하여 조류인플루엔자(AI)의 전파경로를 파악하는 연구가 추진되었다.

제3부 국가연구개발활동 현황

(5) 오염총량관리제 조기정착 기술지원과 배출원관리 선진화 연구

이 분야에서는 환경오염총량제 이행평가 및 기술기반 구축 연구로 수도권 대기환경개선 시행계획의 정량적 실적평가를 위해 총량대상사업장 신증설시 총량 할당 내용에 대한 기술분석 및 총량할당계수에 관한 법령규정 개정사업이 추진되었다. 또한 수질오염총량제의 안정적 시행을 위한 기술기반 구축하기 위해 3대강수계 수질총량관리계획 이행실적평가 기술검토(59개 지자체), 2단계 수질오염총량제(2011~2015년) 추진을 위한 기본계획 수립 매뉴얼 작성사업, 수계별 수질·유량 측정망 등의 웹서비스 사업 및 수계 오염부하량 산정 프로그램 보급사업 등이 추진되었다.

한편 오염물질 배출원의 최적관리방안 마련을 위해 VOC 배출량이 많은 도장, 세정 등 8개 시설에 대한 선진국의 저감정책 사례를 분석하였고, 농어촌 노천소각 등 비관리형 소각의 미세먼지 배출특성 분석, 수계별 비점오염부하 산정방법연구, 시멘트 소성시설에 대한 중금속 대기배출허용기준(안) 및 관리방안 사업, 자동차 등 5개 업종에 대한 유해대기오염물질관리 기준(안) 마련 사업, 비닐클로라이드 등 8개 미규제 물질의 배출실태 조사, 2011년 산업폐수 생태독성배출허용기준 시행 시 기준초과가 예상되는 섬유·염색 등 16개 업종에 대한 원인물질 탐색 및 저감 기술 사업 등이 추진되었다.

(6) 지구환경연구 역량강화 연구

이 분야에서는 한반도 온난화 감시를 위한 대기중 온실가스 변화특성 분석을 위해 제주 고산 지구대기측정소의 온실가스 농도 분석조사, 한반도 기후변화 영향적응방안 연구를 위해 지구 및 지역규모에 대한 기후조사, 대기환경 통합시스템 구축 사업이 추진되었고, 기후변화 대응 전략 마련을 위한 국내·외 인프라 구축을 위해서 지구환경연구동 건립사업(2008~2010)이 추진되었다.

또한 동북아지역 대기오염 현상규명 및 저감대책을 수립을 위한 장거리이동 대기오염물질에 대한 한·중·일 공동연구, 장거리이동 대기오염물질 지상 및 항공관측 모니터링 사업(5월, 10월 중 집중측정), 3국간 장거리이동 대기오염물질 연구결과 공유를 위한 제11차 전문가회의가 2008년 11월에 한국에서 개최되었다. 한편 황사연구단에서는 황사 집중조사와 건강영향 연구 등 수행하고 황사 및 장거리이동 대기오염물질 감시의 전진기지 역할 수행을 위해 백령도 대기종합 측정소가 운영되었다.

2. 기상지진기술개발사업

김 희 중
기상지진기술개발사업단

가. 2008년도 추진실적

2008년도에는 5대 중점사업(전략기상기술개발 1,198백만원, 응용기상기술개발 1,558백만원, 기후변화대응기술개발 2,119백만원, 지진기술개발 2,858백만원, 사업단 운영비와 연구기획사업 1170백만원)에 8,903백만원을 투입하였다.

전략기상기술개발의 주요연구개발내용으로는 집중호우·태풍·해일·가뭄·대설 등 자연재해로 인한 성장저해 요인을 최소화하기 위해 태풍-과량-해양 접합모델을 이용한 태풍예측시스템 개발과 산악지형과 관련된 영동강풍 및 동계 대설의 역학 구조 파악을 위해 많은 노력을 기울였으며, 응용기상기술개발의 경우에는 정밀 강설량계 개발, 초음파 풍향풍속계 개발, 도시지역 대기환경 평가를 위한 3차원 유체역학 개발 등에 힘을 쏟았다.

기후변화대응기술개발의 주요연구개발내용으로는 에어로솔이 기후변화에 미치는 영향, 라만 라이다 관측자료 분석을 통한 에어로솔 특성 규명, 대기-해양 접합 모형을 이용한 계절 예측, 기후변화가 북태평양 생태계에 미친 영향 등 지구온난화에 따른 기후변화 감시 및 예측, 기후 메커니즘 규명, 기후변화 적응 체계 개발 등 활발한 연구를 하였다. 지진기술개발사업의 주요 내용으로는 한반도에서의 자연지진과 인공지진 식별연구, 한반도 지각 속도구조, 탄성과 실험에 의한 지각 구조 연구에 성과를 높여가고 있다. 또한 IT기술을 접목한 연구환경 구축과 국제협력, 정책반영도 등을 고려하여 선진국 수준의 기상지진기술 경쟁력 강화를 위하여 연구기획사업을 추진하였다.

한편 기상지진기술개발사업의 연구기획 관리강화와 전문성을 제고하고 효율적인 사업 관리·운영을 위하여 2006년도부터 사업단(재단법인 기상지진기술개발사업단) 운영체제로 전환되면서 성과중심의 사업관리체계를 구축하여, 연구개발의 책임성과 효율성 제고를 위해 SCI 논문 등 연구성과에 대한 cost effectiveness를 고려한 정량적 평가기법을 이용하여 공정하고 객관적인 세부과제의 평가관리를 하고 있으며, 뿐만 아니라 매년 하위 20% 내외의 과제를 탈락 및 유보 시킴으로써 사업성과 관리강화 및 양질의 자료 생산을 위하여 노력하고 있다.

이러한 노력의 결과로 2008년 10월 기준으로 조사된 당해연도 연구실적을 살펴보면 SCI 논문 32편, 특허출원 6건, 재해·재난 관련 기술 개발건수 5건, 정책반영도 5건, 연구개발 관련 홍보 건수 13건 등의 실적이 도출되었다.

연구관리 개선 실적으로는 2006년도부터 추진하여 온 연구관리 지원 시스템을 구축하여, 연구과제의 On-line 접수 및 전자평가를 실시하고, 연구성과 및 보고서 등의 온라인 입력/관리가

제3부 국가연구개발활동 현황

가능하게 되었다. 뿐만 아니라, Access Grid를 활용한 원격화상회의 시스템을 구축하고 활용함으로써, 해외 출장 등의 일정 중에서도 공간적인 제약을 받지 않고 연구자들이 과제의 평가 및 발표회 등에 참여할 수 있는 21세기형 IT기반 협업 연구 환경을 구축해 나아가고 있다. 실제로 2007년도 과제 선정 평가 시 이러한 연구관리 지원 시스템과 원격화상회의 시스템을 성공적으로 시범 운영하였으며, 2008년에는 평가에 실제 적용하여, 과제신청자들과 연구자들의 평가 및 과제 발표에 제약을 최소한으로 하였다. 또한 사업단에서 자체적으로 연구관리지원 시스템을 구비하여 안정적으로 평가 및 과제 관리를 수행할 수 있는 기반을 마련하였으며, 2단계 사업을 준비함에 있어서 연구관리지원시스템의 안정화를 진행중이다.

삶의 질 향상을 위한 미래 핵심 기상기술개발을 위한 「국가기상기술로드맵(MTRM, Meteorological Technology Road Map)」 수립(기상청, 2007.12)과 지진재해를 최소화하고자 지진·지진해일 감시역량제고를 위한 「지진·지진해일 감시기술 발전을 위한 SAFE(Safety Area From Earthquake) 비전 2012」 수립(기상청, 2007.12)에 따른 상·하위 목표 연계를 통한 사업의 효과적 추진을 위해 기상·지진 분야의 핵심기술 및 중점연구 분야에 대한 향후 5년 동안의 연도별 세부분야별 구체적 실행계획을 마련하여 국가과학기술위원회에 상정하여(2008.11.18) 확정하였다. 중장기 이행계획의 대상기술은 기상 4대 분야(자연재해저감, 기후변화 과학 및 적응·영향 분야, 기상산업, 기상선진기반) 13개 중점분야 53개 핵심기술과 지진 5개 중점분야(지진지체 구조환경, 지진원 특성, 지진재해 경감, 지진관측, 지진·해일 예측) 21개 핵심기술로 선정되었으며 기술개발 우선순위 설정은 다양한 기술적 특성을 감안하되, 과급효과 및 국가 차원의 전략적 중요성을 함께 고려하여 우선순위를 설정하였다. 분야별 중장기 이행계획의 주요 내용은 아래와 같다.

《자연재해저감 분야》

- 초단기 악천후 실황예보, 재해기상 감시 등은 핵심·원천기술이며 성장가능성이 높아 우선 개발
 - ※ 레이더를 활용한 초단기 실황 감시·분석 기술 : 65%(현재) → 88%(10년후)
 - 호우선행시간 : 87분(2006년) → 150분(2017년)
- 중기예측분야는 기술역량 확보에 집중지원

《기후변화 과학 및 적응·영향 분야》

- 기후변화과학 분야는 국가 정책수립의 기반자료로 기후감시, 메카니즘 규명, 시나리오에 의한 기후변화 예측 등을 우선 개발
 - ※ 국가표준 기후변화 시나리오 생산기술 : 50%(현재) → 90%(10년후)
 - 기온, 해수면, 극한기후변화 시나리오와 같은 기후예측부터, 사회·경제적 예측 시나리오 포함
- 전지구시스템 모델링 등은 기반기술로 집중지원

《기상산업 분야》

- 기상정보의 경제적 기회가치 증대를 위해 생활기상정보 및 날씨 마케팅 기술 등 기상정보 활용분야를 우선 추진
 - ※ 생활기상 정보시스템 개발 기술수준 : 65%(현재) → 90%(10년후)
 - 낙뢰지수, 자외선지수, 식중독지수, 폭염지수 등
- 기상영향평가 및 기상장비 분야의 기술 중 성장성이 높은 기술에 집중지원

《기상선진기반 분야》

- 단시일 내에 기술역량 확보가 필요한 원격탐사분야를 우선적으로 개발
 - ※ 첨단 지상원격관측 기술수준 : 50%(현재) → 90%(10년후)
 - 위성, 라이다, 레이더 등을 이용한 기상자료 생산, 위성센서 검보정 기술 등
- 자료처리·동화 및 선진인프라 분야에 선택적·전략적 지원

《지진·지진해일 분야》

- 핵심기술인 지진관측분야에 집중 지원하고, 기반기술인 지각 속도 및 심부구조 모델 등에 지속 지원
 - ※ 실시간 지진자료 관리 및 공유 : 50%(현재) → 90%(10년후)
 - 각 관측소에서 얻어진 지진 자료를 기상청 DB화 및 타 기관 실시간 전송 기술

기대효과로는 첫째 기상·지진 주요 분야별 구체적인 이행계획 수립으로 실질적 기술 확보 계획 수립, 둘째 국내외 환경 변화를 반영한 미래 핵심 기상지진기술 확보에 기여, 셋째 이해관계자별 역할분담을 제시하고 실용적이고 성공적인 기상·지진 관련 사업을 추진하는 것이다.

나. 2009년도 추진계획

2008년도는 기상지진기술개발사업 1단계(2006년~2008년)사업으로 「기상지진기술개발사업의 연구기반 확대 및 사업체계를 구축」 함으로써 1단계 사업의 성공적인 마무리와 함께 2단계(2009년~2011년)사업 목표인 「주요핵심분야에 대한 투자 집중화를 통한 고도성장」을 위한 준비를 추진하였으며, 「기상업무 발전 기본계획(2007~2011년)」의 비전인 ‘World Best 365’, 「기술기반 삶의 질 향상 종합대책(2008~2012년)」의 ‘안전한 삶’ 등을 위한 기초·원천기술개발을 지원하였다. 또한 기후변화 대응 종합기본계획에 맞추어 2009년에 기후변화 적응 및 대응 분야에 집중적으로 지원할 예정이다.

기상지진기술개발사업은 2008년도부터 기상기술개발사업(60억원)과 지진기술개발사업(40억원)으로 분리·편성하였으며, 이에 따라 기상기술개발사업은 재해예방, 기후변화 예측, 응용기상

제3부 국가연구개발활동 현황

정보 생산 기술개발을 지원하고, 새로이 지진기술개발사업단을 출범시켜 지진·지진해일 특성 규명과 지진재해 대응 기술개발을 중점적으로 지원하였다. 2009년에는 기상기술개발사업 66억원, 지진기술개발사업 34억원 이외에 기후변화 감시·예측 및 국가정책지원 강화사업에 40억원이 책정되어 기후변화 분야에 중점적으로 지원할 예정이며, 총 140억원의 예산으로 사업이 진행될 것이다.

기상지진기술개발사업단의 2단계 목표는 ‘기상지진기술개발사업 성장기 단계로의 진입’이며, 단계별로는 1단계 성과 및 인프라 구축을 기반으로 기상지진 주요 핵심 분야에 선택과 집중 투자를 계획하고 있으며, 기상/지진/기후에 대하여 전지구관측시스템(GEOSS) 연계기술 및 주요 핵심 분야에 대해 선진국 수준으로의 향상을 추진하고 있다.

기상기술개발 주요 사업으로는 재해기상 감시·예측기술 개발 지원 확대, 기후변화 협약 대응 기술개발 부문 투자 강화, 기상정보 부가가치 증대를 위한 기상정보 활용 기술개발 지원 확대, GEOSS 연계기술 기반구축, 그리고 2단계 예정되어 있는 태풍, 집중호우, 기후 등 특정분야의 협동연구 시범운영 및 기획연구 추진 등이며, 지진기술개발사업은 한반도 지진활동연구, 지진과 분석연구, 지진재해 연구, 지진인프라 구축연구, 지진연구기획 등 1단계 사업 마무리를 위한 기초·원천기술 지원 및 이에 따른 투자방향 설정 등이 있다.

사업의 국가 저변 확대 및 국제화 등을 위한 노력의 일환으로 2008년도 추진 세부과제 및 사업단 홍보용 팜플렛 제작, 연구성과 활용 사례집 발간, R&D 워크숍 개최, 홈페이지 및 전자신문 등 인터넷 홍보매체 활용 등을 통하여 사업의 목표, 추진전략 등 전반적인 사업의 개요 및 방향, 추진 세부과제 현황, 사업을 통하여 도출되는 세부과제별 주요 연구 성과 등 사업성과를 국·내외 유관기관에 홍보함으로써 국내·외 공동연구 환경 구축 및 지방대학 연구소 등의 사업 참여 기회 확대를 도모한다.

제11절 에너지 · 자원

1. 에너지기술

박 수 역

한국에너지기술연구원 정책실

가. 동향

2008년 현재 전례없는 세계 경제침체와 함께 국제유가 또한 40달러선까지 떨어지면서 유가가 안정세로 돌아선 듯 하지만, 지난 7월에 145달러까지 폭등한 국제유가 추이를 보면 유가등락 폭이 크다는 점에서 시사하는 바가 크다. 특히 세계 경제가 회복되면 국제유가는 언제든지 100달러를 넘어설 수 있는 잠재력을 가지고 있으며, 근본적으로 석유·천연가스 등 화석연료의 부존량의 한계와 BRICs와 개발도상국들의 수요증가, 지정학적 불안 등의 문제가 항상 내재되어 있다. 그리고 2007년 12월 3일부터 약 2주간에 걸쳐 열린 제13차 기후변화협약 당사국총회(COP)를 통해 미국 및 개발도상국이 모두 참여하는 새로운 협상의 장이 열렸고 국제사회는 포스트 교토체제에 대한 본격적인 협상을 가동하게 되었다. 그리고 2008년 11월 29일부터 폴란드 포즈난에서 개최된 제14차 당사국총회(COP)에서는 2009년부터 발리행동계획¹⁾(BAP, Bali Action Plan)에 관하여 완전한 협상체제로 전환하는데 합의했다. 따라서 우리는 국내적으로는 기후변화에 보다 적극적인 대응체제를 구축하면서 대외적으로는 효과적인 협상전략을 마련해야 하는 과제를 안게 되었다.

우리나라의 1차에너지 소비는 2007년 총 242.9백만TOE로서 석유 비중이 43.4%로 가장 크고, 다음으로 석탄 25.1%, 원자력 14.7%, LNG 14.3% 순으로 소비하였으며, 최종소비 부문별로는 산업에서 103백만TOE, 수송에서 38백만TOE, 가정·상업에서 36백만TOE, 공공·기타에서 4백만TOE 순으로 소비한 것으로 나타났다²⁾. 에너지수입액은 2007년 949.8억달러로 전년대비 12%가 증가하였으며, 국내 에너지원단위는 1997년 0.345TOE/백만원을 기점으로 2000년 0.333, 2007년 0.294까지 지속적으로 개선되었으나, 아직 선진국에 비해 원단위는 높은 수준이다³⁾. 우리나라의 에너지원단위가 선진국에 비해 높은 원인은 석유화학·철강·시멘트 등의 주요 에너지다소비 산업의 부가가치 비중이 하락했기 때문이다. 실제로 이들 산업은 전체 제조업에서 차지하는 부가가치 비중이 2001년 31.6%에서 2007년 26.2%로 하락한 반면에 에너지소비량 비중은 1999년

1) 발리행동계획(BAP) : COP13에서 합의한 기후변화협약 하의 Post-2012 체제 이후 선-개도국의 참여방안을 논의하는 협상 프로세스

2) 에너지통계연보 (지식경제부·에너지경제연구원, 2008)

3) 에너지소비통계 (에너지관리공단, 2008)

제3부 국가연구개발활동 현황

이후 2007년까지 75% 수준을 유지하고 있다. 그리고 산업부문 에너지소비 중에서 원료사용 비중이 높아 에너지사용 효율향상 노력에 제약을 받고 있다. 이는 2007년 기준 총 제조업 사용 에너지의 56.6%를 비에너지부문(석유화학의 납사, 철강의 원료탄과 같은 산업용 원료)에서 소비하기 때문에 에너지효율향상과 절약 등을 통해 원단위를 개선할 수 있는 연료용 사용부문이 43.4%로 제한적이다. 또한 제품생산의 부가가치를 좌우하는 핵심기술(부품)의 대외의존도가 높은 것도 주요요인 중 하나이다. 우리나라 제조업의 국산화율은 2003년 71.4%로 일본(2000년)의 89.0%보다 낮으며, 특히 공산품 가운데 기초소재제품 및 주로 설비투자 목적으로 소요되는 조립가공제품의 국산화율이 일본보다 크게 낮은 것으로 조사되었다⁴⁾.

(1) 해외

미국은 고유가 지속 및 화석연료 사용에 따른 기후변화 문제를 궁극적으로 해결하기 위해, 우선적으로 석유의존도를 줄이고 동시에 신재생에너지에 중점을 둔 공급다변화정책을 추진하고 있다. 부시 행정부는 2007년 1월 국정연설을 통해 제시한 “Twenty in ten”-10년 이내 휘발유 소비량 10% 감소를 통해 석유의존도 탈피-의 구체적인 추진을 위해 같은 해 12월 “에너지 독립 및 안보법(2007)”을 승인하였다. 이 법은 신재생에너지를 통해 2022년까지 적어도 360억 갤런의 바이오연료를 공급한다는 신재생 연료표준법(RPS, Renewable Fuel Standard)과 갤런당 평균 35마일 이내의 차량운행을 목표로 하는 평균연비표준제도(CAFE, Corporate Average Fuel Economy)의 개선을 포함하고 있다. 또한 에너지부(DOE)에서는 태양광발전 프로젝트에 향후 4년 동안 3천5백만 달러를 집중적으로 지원하기로 발표(2008년 9월)했다⁵⁾. 그리고 오바마 행정부 출범이후 “New America Energy” 정책을 채택하여 Cap-and-Trade 방식 중심의 기후변화 협약 협상에 재참여 논의를 할 것으로 예상되며, 2030년까지 에너지효율 50% 향상, 2025년까지 전력의 25%를 신재생에너지로 공급하는 방안을 추진할 전망이다.

일본은 후쿠다 전 총리가 2008년 6월 발표한 “후쿠다 비전”을 통해 2050년까지 세계 온실가스 배출량을 현재 대비 50% 줄이고, 일본은 동 기간동안 60~80% 감축하겠다는 목표를 국제사회에 제시하였다. 포스트 교토체제의 온실가스 감축 수단으로 ‘섹터별 어프로치’를 제시하여 국가별 기준년 대비 일정률의 감축을 강요하는 기존의 방식 대신 각국이 부문별 감축목표를 세우고 이를 합산하여 국가목표로 제시하는 방식을 제안하였으며, 에너지절약 대책, 탄소배출권 거래제도 도입 등 일본을 저탄소사회로 만들기 위한 정책·제도의 방향성을 제시하였다. 그리고 2008년 10월부터 일본형 탄소배출권 거래제도(ETS, Emission Trading Scheme)가 실시되었다. 이는 강제참가형 배출권 거래제도의 할당 방식에 대한 논란이 많고 기업활동에 또 다른 규제가 될 수 있기 때문에 당분간 자유참가형제도로 운영되며 시스템을 정비해 나갈 계획이다⁶⁾.

4) 2003년 산업연관표 (한국은행, 2007)

5) 2008년판 산업기술백서 (한국산업기술진흥협회)

EU는 2007년 11월 ‘European Strategic Energy Technology Plan(이하 SET Plan)’의 발표를 통해 유럽의 저탄소기술 선진화를 위한 혁신 및 이를 위한 공동의 노력을 추진하고 있다. 구체적으로 SET Plan에서는 온실가스 배출량 20% 절감 및 재생에너지 비중 20% 확대의 2020년 목표와 온실가스 배출량 60~80% 절감의 2050년 비전을 달성하기 위한 차세대 바이오연료개발, CCS 기술의 상업적 이용 촉진, 재생에너지기술의 시장경쟁력 확보, 효율향상 연구에서의 돌파구 마련 등의 기술적 과제를 제시하고 있으며, 이를 위한 공동체적 접근을 요구하고 있다. 특히 2020년까지 에너지효율개선으로 총에너지수요 20%를 절감하고, 수송연료 10%를 바이오연료로 대체하며, 석탄발전소에 이산화탄소 포집 및 저장시설 설치를 의무화하기로 했다.

IEA(International Energy Agency, 국제에너지기구)는 지난 2006년 ‘ETP(Energy Technology Perspectives) 2006’에 이어 ‘ETP 2008’을 발표하였으며, 기술개발을 통한 기후변화 대응의 중요성을 역설하였다. 특히 ETP 2006 이래로 전세계는 이산화탄소 배출과 원유수요가 지속적으로 증가하였으며, 2050년경에는 돌이킬 수 없는 자연환경 변화가 발생할 것으로 경고하고 있다. 전세계 배출량을 2005년 수준으로 되돌리기 위한 ‘ACT 시나리오’와 2005년 수준의 50% 수준으로 감축하는 ‘BLUE 시나리오’를 제시하면서, 현재 사용중인 기존 기술이나 개발중인 새로운 기술을 통해 ‘ACT 시나리오’ 실현은 가능하겠지만, 2050년까지 에너지분야에 17조달러에 달하는 추가 투자비가 필요하다고 판단하고 있다⁷⁾.

(2) 국내

우리나라는 2008년 8월 15일 대통령 경축사를 통해 “저탄소 녹색성장”을 새로운 국가비전으로 제시하였다. 이는 온실가스의 배출을 최소화할 수 있는 저탄소 청정에너지기술의 성장동력화 및 이를 통한 새로운 일자리를 창출을 의미하며, 고유가 및 기후변화에 대응하면서 지속가능한 성장이 가능하도록 에너지 저소비형·저탄소형 경제·사회를 구현하겠다는 내용이다. 에너지부문의 ‘녹색성장’ 5대 비전으로 ‘에너지자립사회 구현’, ‘에너지 저소비사회로 전환’, ‘탈석유사회로 전환’, ‘더불어 사는 열린 에너지사회 구현’, ‘녹색기술과 그린에너지로 신성장동력과 일자리 창출’을 제시하였다.

그리고 국가에너지위원회(위원장 : 대통령)는 8월 27일 제3차 회의를 개최하고 20년 단위 장기 에너지전략으로서 ‘제1차 국가에너지기본계획(2008~2030)’을 심의·확정하였다. 이 계획은 건국 이래 최초로 수립된 20년 단위 장기 에너지계획으로서 에너지관련 다른 계획들(에너지이용합리화계획, 전력수급기본계획, 천연가스장기수급계획, 신재생에너지기본계획, 해외자원개발기본계획 등)에 대해 원칙과 방향을 제시하는 에너지분야 최상위 계획이며, ‘저탄소 녹색성장’을 에너지부문에 뒷받침하고, ‘석유 이후의 시대’에 대한 전략적 대응을 위한 장기 에너지정책

6) 일본의 환경강국 전략과 시사점 (SERI 경제포커스, 2008. 8)

7) Energy Technology Perspectives 2008 (IEA, 2008)

제3부 국가연구개발활동 현황

비전을 제시하고 있다. 이러한 비전을 실현하기 위한 실행전략으로서 에너지원단위를 2030년 0.185 수준으로 46% 개선함으로써 ‘에너지 저소비사회’를 구현하고, 석유를 포함한 화석에너지 비중(1차에너지 기준)을 현재 83%에서 2030년 61%로 축소하는 한편, 신재생에너지 비중은 현재 2.4%에서 2030년 11%로 현재대비 4.6배 확대하여 에너지 공급의 탈화석화를 실현하는 것이다. 그리고 녹색기술 등 에너지기술 수준을 현재 60%에서 2030년 세계 최고수준으로 끌어 올려 에너지산업을 신성장동력으로 육성하고, 석유·가스 자주개발율은 현재 4.2%에서 2030년 40% 수준으로 확대하고, 현재 7.8% 수준인 에너지 빈곤층을 모두 해소하는 등 에너지 자립·복지 사회 구현 등을 제시하고 있다.

나. 전망

기후변화와 불안정한 국제유가문제에 대한 궁극적인 대응은 저탄소 에너지사회의 구축을 통해 가능할 것이며, 이를 위해 그린에너지기술 개발과 이의 성장동력 산업화의 중요성이 날로 부각되고 있다.

선진국 역시 현재 우수한 기술을 선점하고 있으면서도 자국의 혁신적인 미래 에너지기술력을 확보하기 위하여 일본의 Cool Earth, 유럽의 SET Plan, 미국의 CCTP와 같은 전략 프로그램을 수립하여 수행중에 있다.

이에 대응하여 우리도 시장성과 기술성, 시급성을 고려하여 중점육성할 분야를 선정하여 전략적으로 기술개발을 지원할 계획이다. 우선 세계시장이 급성장함에 조기 성장동력화해야 하는 분야로 태양광, 풍력, LED, 전력IT 등이 있고, 세계시장의 잠재력을 고려하여 기술력을 시급히 확보함으로써 차세대 성장동력화를 이룰 수 있는 수소연료전지, IGCC, CTL/GTL, 에너지저장, CCS 등이 고려되고 있다. 그리고 저탄소 녹색성장을 달성하기 위하여 그린에너지 산업에 대한 투자를 확대해 나갈 것이며, 특히 에너지산업을 국가의 신성장동력으로 육성하여 지속가능한 녹색성장을 이끌 것으로 기대된다.

2. 자원탐사·개발

김 성 용
한국지질자원연구원

가. 기술개요

2008년은 어느 해보다도 석유·가스 및 광물자원의 가격 변동이 심하였다. 전 세계는 중국, 인도 등의 급성장으로 인한 에너지·자원 확보 경쟁의 심화로 수급 불안과 가격 변동성이 증대

되고 있으며, 녹색성장을 위한 대응으로서 기후변화가 국제무대의 주요 이슈로 부각되고 있다. 그러나 우리나라는 에너지의 대부분을 수입에 의존하는 등 자주공급 역량이 취약하기 때문에 에너지 안보에 대한 국민적 관심으로 해외자원 개발 등 수요가 증대하고 있다. 따라서 자원 탐사·개발기술의 적용을 위한 수요가 크게 증가하고, 국내 부품소재산업의 육성과 자원순환 재활용 및 자원보유국과의 자원협력의 중요성은 더욱 더 커지고 있다.

자원탐사·개발기술은 기술특성에 따라 지질기반정보, 국토환경보전, 전략자원확보 및 자원 활용기술로 나뉘며, 기술수요에 따라 광물자원 조사·탐사, 광물자원 개발, 광물자원 활용, 석유 가스·에너지자원 조사·탐사, 석유가스·에너지자원 개발, 석유가스·에너지자원 생산기술로 세분된다. 지금까지의 자원탐사·개발기술은 전 지구적이고 광역적 영역의 조사·평가를 기반으로 이의 규명 및 이해를 위주로 하고 있으나, 미래의 자원·탐사기술은 IT 기술과 접목된 조사·평가·규명·이해를 기반으로 지역 및 지구적 영역의 연계를 통한 지역문제 해결 및 지구 시스템의 재해석까지 확대될 전망이다.

신성장 동력 창출과 자원·에너지·환경문제 등 국가적 현안 해결 및 글로벌 기술시장과 미래 기술수요를 반영한 정부의 주요 관련 정책으로는 『제2기 국가과학기술 기본계획』, 『국가 에너지자원기술 기본계획』, 『지식경제 통합기술 청사진』, 『에너지기술혁신(ETI) 프로그램』 등이 있다.

나. 국외 기술개발 동향

(1) 광물자원 조사·탐사·개발·활용기술

광물자원 조사·탐사기술에서는 IT기술과 접목한 지구정보처리기술을 활용한 통합해석 기술의 발전에 따라 혁신적인 정확도를 보이는 각종 첨단 항공탐사장비(항공중력경도계 등) 및 인공 위성 원격센서를 개발하여 땅속의 광체와 지질구조 및 지구화학적 조성까지도 정확히 알아내기 위한 연구가 진행 중이다. 영국 지질조사소(BGS)에서는 25만개 이상에 달하는 암석의 화학 분석된 암석분말, 박편 및 관련 자료들에 관한 데이터 은행을 중심으로 하여 연구자와 대국민 정보제공을 하고 있다. 미국, 독일 등은 기기개발 외에 폐기물 처분장, 환경오염대 등의 조사에 GPR(지표 레이더) 탐사기술을 적용하여 수년간 그 기술을 축적하고 있다. 미국, 호주 등에서는 항공기/인공위성 원격탐사 자료와 지표 분광반사율 측정 자료를 지표 광물자원분포도 작성에 많이 이용하고 있으며, 광종 및 광상 유형에 따른 사업성을 평가, 투자하는 모델을 개발하고 이를 정성적, 정량적으로 처리하는 관련 S/W기술을 보유하고 있다.

광물자원 개발분야에서 선진국들은 3km 정도의 지하 고심도 극한상황에서 채광할 수 있는 기술을 확보하였고, 현장과 연계하여 광산자료처리 및 광산설계관련 S/W를 상품화하고 있다. 특히, 호주가 전 세계 광산관련 S/W의 대부분을 공급하고 있으며, 최근에는 전 공정 자동화 및 기계

제3부 국가연구개발활동 현황

화로 투입인력을 최소화하는 연구들이 추진 중이다. 심해저 자원개발기술은 미국이 80년대 후반까지의 활발한 연구개발투자로 채광기술 분야에서 최다 국제특허를 보유하고 있고, 일본, 프랑스, 독일, 호주 등에서도 해저 광상에서의 광물 채광에 대한 기술개발을 활발하게 진행하고 있다.

광물자원 활용분야에서는 미국이 폐촉매, 잔사 등으로부터 바나듐, 몰리브덴, 니켈 등의 회수 기술을 상업화하였고, 유럽은 폐자원으로부터 유가금속의 회수를 위한 종합적인 처리기술을 개발하였다. 일본은 탄산칼슘의 입자형상 및 입도 제어기술과 초미립 흑연분체 제조기술을 개발하였고, 저공해의 신공정 및 에너지 절약형으로 차세대 금속자원 생산기술과 심해저 망간광으로부터 니켈, 코발트 등의 첨단산업에 필수적인 희유금속을 추출하는 기술도 개발하였다.

(2) 석유가스자원 조사·탐사·개발·생산기술

석유가스자원 기술은 최근 석유 부존층 탐지 성공률 제고와 기발견 유전의 매장범위 파악 기술 향상에 주력하고 있고, 심부유전, 심해유전, 암염돔 하부 유전의 극한지에서의 석유탐사를 위해 3차원탐사, 다채널 측정, 고해상 탐사 기술개발에 치중하고 있다.

산유국 정보와 석유기술 정보자료는 미국의 IHS 그룹과 영국의 우드메켄지에 의해 주로 제공되고 있는데, 대부분의 국가와 기업 등은 개별적으로 막대한 컨설팅 비용을 지불하면서 이들 정보를 사용하고 있다.

석유자원 개발기술의 경우, 미국은 33개주에서 총 350만여 개의 시추공이 있으며 25% 정도가 경제성을 가지고 생산중이며, 중점연구로 심부시추와 관련된 시추기술개발과 회수량 증진 기술을 활발히 진행하고 있다. 최근에는 대규모 매장량이 예상되는 심해유전의 탐사와 개발을 위해 3차원 또는 4차원 탄성파탐사와 같은 기술개발과 시추 신기술의 개발, 그리고 고유가의 지속으로 인해 향후 심해지역에서의 광구권 판매와 개발이 가속화 될 것으로 예상된다.

오일샌드개발 기술은 캐나다의 주도하에 지하에서 오일을 직접 회수하는 지하회수기술과 역청을 일반 경질유로 바꾸는 향상기술이 중점적으로 개발되고 있으며, 오일세일 개발기술은 미국을 중심으로 지하에 열을 주입하는 방법이 연구되고 있다.

가스하이드레이트 탐사를 위한 기술개발은 미국, 일본, 러시아, 캐나다, 인도, 중국 등 많은 국가들이 경쟁적으로 활발히 추진하고 있으며, 석탄층 메탄가스(CBM)과 치밀가스(Tight Gas) 개발기술은 미국이 독보적 기술력을 보유하고 있다.

다. 국내 기술개발 동향

(1) 광물자원 조사·탐사

국내의 광물자원 조사·탐사 기술은 현재 선진 탐사기술을 도입하는 단계로써, 과거의 광체

노두를 중심으로 하는 지질광상조사와 천부 물리·화학탐사 기법에서 탈피하여 광상성인 및 형성 모델의 적용과 함께 심부 물리탐사기술, 지구화학탐사기술, 자료처리의 전산화 등을 통한 종합탐사기술을 적용하는 단계로 발전하고 있다. 우리나라는 현재 자원부족에 대한 협력 기반 조성 및 광업현황 심층 파악(자원개발 진출 방안 수립), 해외 광물자원에 대한 고급 전문정보 체계 구축, 광물자원의 수급분석과 국내외 광물자원(해저 포함)의 평가·확보·개발·활용을 위한 실용기술 개발, 자원산업의 전주기적 기술수요 분석 및 연구개발 프로그램 수립, 국가 수요 전략광물자원의 안정적 공급원 확보를 위한 해외 광물 자원 부국과의 긴밀한 자원협력 관계 구축 등이 진행되고 있다.

국내에서의 광물자원의 물리탐사 기술은 1990년대 이후 광상조사가 침체한 반면 지반조사 및 지하수 조사 분야에서 각종 물리탐사의 적용이 급증하기 시작하여 기술 진보와 더불어 기술의 주체는 바뀐 것으로 평가할 수 있다. 최근에 들어서는 자원의 가격상승 등 광물자원의 중요성이 재인식되면서 본격적인 금속광상 탐사에 이러한 물리탐사방법이 다시 응용되고 있다. 시추공 물리탐사 기술은 자원탐사는 물론이고 방사성 폐기물 처분장 부지특성조사, 터널 등의 대규모 토목공사에서의 지반조사, 지하수 조사, 지열 조사 등의 많은 적용분야에 적용되고 있으며 그 수요의 증가와 함께 기술개발에 대한 관심이 많은 적용분야에서 대두되고 있다.

(2) 광물자원 개발 및 활용

국내 광물자원개발은 일반광 중심으로 광산개발이 이루어고 있지만 일부 대형 석회석 광산을 제외하고는 상대적으로 개발 규모나 기술수준에서 취약한 상태로 평가할 수 있다. 이에 2008년 말 자원개발 특성화대학 프로그램이 시행되어, 10개 대학을 지정하고 국내 자원개발분야 인력 수급을 위한 교육훈련 체제를 갖추게 되었다.

해외광물자원 개발 부문은 단편적인 기술력만 보유한 수준으로서 기술 인력의 현장경험부족으로 인해 광산설계 및 선광장 설계 등의 종합분석 능력이 취약하고 광종별 특성에 적합한 분야별 전문가 및 시장분석 전문가도 부족하여 종합적 컨설팅 수행에 한계가 있다. 다만 망간단괴 채굴을 위한 심해저 광물자원양광시스템 개발연구가 국가 R&D사업으로 진행해 오고 있다. 광산폐기물 처리에 대한 연구는 1990년대 이후 연구소, 대학 등에서 유해성 평가가 주로 수행되었고, 최근에 광산폐기물 복원과 관련된 연구가 시작단계이다.

국내 광물자원 활용기술은 단순 원료소재 제조에서 고부가가치 원료소재의 제조로의 이행하는 단계에 있는데 부가가치가 크거나 첨단산업용으로 사용되는 고기능 원료의 경우 대부분 수입에 의존하고 있다. 자원의 이용과 활용에 관련한 기술개발 방향은 미이용 및 저품위 광물의 경제적 처리기술, 환경친화적인 저에너지 소비형 활용기술, 원료소재의 초미분화 및 기능성 부여 기술 및 미래 자원활용에 대한 기술개발이 진행되고 있다. 국내 비금속 원료광물의 시장규모는 약 8조원 정도이고 금속 및 금속 화합물 시장 규모는 약 2조 3천억원 규모로 추정되고 있다.

제3부 국가연구개발활동 현황

(3) 석유가스자원 조사·탐사

우리나라의 석유가스 탐사기술수준은 자원개발 선진국에 비해 열악한 형편이며, 기본적인 해양 탄성파탐사 수행이 가능한 한국지질자원연구원의 탐사선 규모도 작아서 3차원 탐사활동에는 역부족으로 평가된다. 그동안 탐사기술 중 완전파형역산(Full Waveform Inversion)에 의한 지층속도 계산기법은 집중 연구를 통해 선진국 수준으로 향상시켰으나 아직은 현장적용을 위한 후속 기술개발이 필요하다고 볼 수 있다. 대륙붕 탐사자료와 시추코어에 기반을 둔 석유지화학, 고생물분석연구와 국내 대륙붕에 대한 분지모델링 및 분석기술도 연구되고 있으며, 대륙붕 6-1광구와 경상분지에서의 치밀 저류층 가스의 존재 가능성에 대한 지질학적 연구가 수행되고 있다. 해외 석유가스 자원협력 및 기술정보시스템 구축사업으로 산유국 에너지 자원 현황 정보 시스템 구축 및 운영기술, 산유국과 정보 및 인적네트워크 구축, 자료 획득, 처리, 해석 품질관리 기술개발 등을 추진하고 있으며, 석유가스 탐사 및 생산기반 요소기술개발을 중점적으로 추진하고 있다.

(4) 석유가스자원 개발 및 생산

국내 석유가스자원 개발을 위한 기술개발은 현재 첨단장비개발 등 하드웨어보다는 시뮬레이터나 프로세스 개발 등 소프트웨어적 접근에 국한되고 있다. 중점연구분야는 저류층 특성화, 균열 저류층 모델링, 다상 유체유동 및 유체물성실험, 저류층 시뮬레이션 개발, 유정시험, 매장량 평가 등에 집중되어 있다.

가스하이드레이트 탐사는 지식경제부 주관으로 한국지질자원연구원이 공기업과의 컨소시엄으로 2005년도부터 동해 퇴적분지의 탐사를 수행하고 있는데, 가스하이드레이트 부존확인과 이에 따른 매장량 평가 및 실험실 규모의 생산회수 기술개발 등이 기대된다.

오일샌드 기술은 현재 국내에서는 단지 선진국 기술동향을 파악하는 수준이며, 치밀저류층 가스 개발기술은 대륙붕 울릉분지와 경상분지에서의 존재 가능성에 대한 지질학적 연구가 수행되었다. 디메틸에테르(DME) 제조기술은 국내 독자적인 원천기술을 확보하여 상업생산을 위한 해외 가스전 개발에 적극적으로 참여하기 위해 광구권 확보 등의 노력이 진행되고 있다.

제12절 원자력

윤 성 원

한국원자력연구소 정책연구부

1. 국가 신성장동력 “미래 원자력 연구개발” 청사진 발표

정부는 2008년 12월 22일 “제255차 원자력위원회”를 개최하여, “미래 원자력시스템 연구개발 장기 추진계획”을 심의·확정하였다. 원자력 연구개발은 특성상 장기간에 걸쳐 일관되고 체계적으로 추진되어야 하므로 금번 원자력위원회에서는 원자력 연구개발을 차질없이 추진하기 위한 장기 청사진을 확정하였다.

미국, 일본, 프랑스 등 원자력 선진국들이 경쟁적으로 미래의 원자력시스템 개발에 박차를 가하고 있는 상황에서, 국내 전력의 36%를 원전에 의존하고 있는 우리나라도 지속적인 경제성장, 고유가, 기후변화협약에 대비하기 위해서 미래 원자력개발에 있어 국가적 차원의 적극적 투자와 지원을 필요로 하고 있다.

금번 정부가 마련한 미래원자력 연구개발계획은 차세대 원자로 중 세계에서 가장 각광을 받고 있는 원자로 종류 중의 하나인 소듐냉각고속로(SFR; Sodium-cooled Faster Reactor)와 이를 연계한 핵비확산성이 보장된 파이로핵연료에 대한 기술개발을 담고 있다.

소듐냉각고속로(*)는 사용후핵연료를 파이로(Pyro) 건식처리(**)를 통해 재활용하여 높은 연료 효율성과 고준위폐기물양을 감축시킬 수 있는 획기적인 기술로서, 연료 활용성이 60배 이상 높아지고, 고준위 처분장의 크기를 100분의 1로 대폭 줄일 수 있어 경제적 효과가 매우 클 것으로 기대된다.

금번 계획에는 수소 경제시대를 대비하기 위한 원자력이용 수소생산시스템(VHTR; Very High Temperature Reactor) 개발 계획도 포함되어 있다. 원자력이용 수소생산시스템은 우라늄을 연소시켜 얻은 고온의 열을 이용하여 물을 분해함으로써 수소를 경제적으로 대량생산할 수 있는 기술로서, 2040년 총에너지 수요의 5%를 담당할 경우 연간 약 8조 5천억원의 석유수입 대체 효과와 연간 약 2천억원의 이산화탄소 배출 감축으로 고유가와 기후변화협약에 대응할 수 있게 될 것으로 기대된다.

* 소듐냉각고속로 : 고속의 중성자로 핵분열반응을 일으켜, 여기에서 생산된 열과 에너지를 이용하는 제4세대 원자로

** 파이로 건식처리 : 사용후핵연료로부터 핵물질을 분리·정제하는 기술로서 플루토늄 회수가 불가능하여 국제적으로 핵비확산성이 인정됨

2. 중소형 원자로 SMART 개발 사업 재추진

교육과학기술부는 중소형 원자로 SMART (System-integrated Modular Advanced Reactor) 기술검증 및 표준설계 인가를 위한 사업을 2009년부터 2012년까지 추진하여, 2020년까지 10여기 해외수출을 목표로 하는 계획을 세워 추진 중에 있다. 이 사업에는 총 1,700억이 소요될 것으로 예상되며, 정부가 700억을 지원하고 민간자본으로 1,000억 가량을 유치할 방침이다.

SMART는 한국원자력연구원이 1997년부터 독자적으로 개발해온 우리 고유의 원자로 모델로 열출력 330MW인 중소형 원자로로서 전력 생산과 해수담수화에 동시에 활용 가능해 원자로 1기로 인구 10만명 규모의 도시에 전력과 마실 물을 동시에 공급할 수 있다. 또한 원자로의 주요 기기를 한 개의 압력용기 안에 설치한 일체형 원자로로, 대형 배관을 없앴으로써 기존 상용 원전보다 안전성을 획기적으로 끌어올리고 경제성과 환경친화성도 향상시킨 신개념 원자로로 평가받고 있다.

그러나 SMART는 정부로부터 2007년 대형 국책연구개발 사업화 과제로 선정되었지만, 한국개발연구원의 평가 결과 경제성이 없다는 이유로 연구개발이 중단되기도 하였다. 현재 SMART의 기술개발률은 70% 정도이며, 요소기술이나 설계에 필요한 기술들은 이미 완료되어 안전성을 확인하는 기술검증과 표준설계인가 단계만 남아 있는 상황이다.

현재 카자흐스탄과 필리핀, IAEA 등에서 한국원자력연구원 측에 SMART 공동 건설과 국제 협력을 제의하는 등 SMART에 대한 수출 문의가 늘고 있다고 한다. IAEA는 향후 중소형 원전의 세계시장 규모를 2050년까지 500~1,000기 (약 300조원~600조원) 건설될 것으로 전망하고 있다.

3. 연구용원자로의 해외수출 시장 개척

한국원자력연구원, 한국전력기술(주), (주)대우건설은 2008년 5월 28일 연구용 원자로 해외 시장 진출을 위한 ‘해외 연구용 원자로 시장 공동개발 협력 양해각서’를 체결했다. 이로서 한국원자력연구원의 풍부한 연구개발 능력 및 인프라와 한국전력기술(주)의 설계 및 엔지니어링 능력, (주)대우건설의 원전건설 경험 및 다양한 해외 시장 마케팅 경험을 모아 연구용 원자로 분야의 해외 시장 개척을 목표로 하고 있다.

연구용 원자로는 전기 생산을 목적으로 하는 상업용 원자로와 달리 원자로에서 발생하는 중성자선을 이용해 물체나 생물에 대해 방사선을 조사하거나 동위원소를 생산하는 실험용 원자로를 말한다. 재료 의료 생명공학 물리학 화학 등 다양한 분야의 기초·응용 연구에 쓰이는 중요한 장비다.

이번 양해각서로 3개 기관은 해외 연구용 원자로 일괄발주 건설사업, 해외 연구용 원자로 설계·기자재 공급·시공 등 분야별 참여사업, 해외 연구용 원자로 건설 및 운영·기술지원

및 훈련사업 등에서 공동 협력하기로 합의했다.

또 기관간 역할분담을 통해 원자력연구원은 원자로 설계 및 관련 인허가 업무를, 한국전력기술(주)는 종합설계 및 관련 인허가, (주)대우건설은 설계·구매·시공 및 총괄사업관리를 각각 담당하기로 했다.

현재 이들 3개 기관은 두산중공업과 컨소시엄을 구성해 네덜란드가 국제 공동입찰에 붙인 대형 연구용 원자로(PALLAS) 발주에 참여하고 있다. PALLAS 입찰은 최대 열출력 80MW급으로 연구용 원자로 중에서는 세계 최대 규모이며, 2016년 가동 예정이다. 이 프로젝트는 약 1조 원으로 예상되며, 작년 9월 입찰에 응찰하여 금년 8월 2차 심사를 통과하였으며, 내년 상반기 최종 결정이 내려질 것으로 전망하고 있다. 이번의 국제입찰에는 세계 최대 원자력기업인 프랑스의 아레바(AREVA), 다수의 연구용 원자로를 수출한 경험이 있는 아르헨티나의 인밥(INVAP)이 참여하고 있다.

현재 전세계에서 가동 중인 연구용 원자로는 50여개 국에서 250여기로 그 중 상당수가 노후화된 상태여서 2025년까지 약 110기(약 33조원)가 건설될 것으로 전망하고 있다.

4. 한국, IAEA의 통합안전조치체제 적용

우리나라는 2008년 7월 1일부터 IAEA의 통합안전조치(IS ; Integrated Safeguards) 체제에 들어감에 따라 우리나라의 핵투명성에 대한 국제사회의 신뢰도가 크게 향상되고 IAEA 사찰량이 감소하는 등 안전조치 체제 전반에 긍정적인 변화가 예상된다.

통합안전조치는 IAEA가 안전조치 이행의 효율성을 위해 단기 통보 무작위 사찰 및 원격감시 장비 등을 활용하여 사찰의 효과성을 향상시키고, 사찰 강도 및 횟수를 감소시키는 새로운 안전조치 체제이다.

핵물질 전용과 미신고 핵활동이 없다는 IAEA의 공식적 결론인 ‘포괄적 결론’을 받은 국가 중 원자력통제 체제가 잘 갖춰진 국가에만 적용되므로 IS 적용은 IAEA로부터 핵투명성을 공식적으로 인정받았다는 것을 의미한다.

우리나라는 이번 IS진입을 통해 IAEA 검사건수가 104회/년에서 연 36회/년으로 감소하는 등 원자력 활동의 자율성이 향상되고 국제사회의 신뢰도 제고를 통한 원자력 기술 수출이 활성화 되는 등 원자력 산업분야에서 긍정적 효과가 있을 것으로 기대하고 있다.

5. 한국원자력연구원, 냉중성자 실험동 준공

한국원자력연구원은 2008년 11월 27일 국내 유일의 연구용 원자로인 “하나로” (HANARO)에서 생산되는 중성자를 에너지를 낮추어 파장을 늘림으로써 나노과학과 바이오 연구에 활용하는 냉중성자 산란장치들이 들어서게 될 ‘냉중성자 실험동(CNLB; Cold Neutron Laboratory

Building)’을 완공하였다. 이 시설은 연구용 원자로인 ‘하나로’에서 영하 250도의 액체수소를 이용해 극저온화한 냉중성자(cold neutron)를 대량으로 생산해 기초과학 연구를 수행하게 될 냉중성자 산란장치들이 들어설 대규모 실험동이다.

총 사업비 189억원이 투입돼 4년여 만에 구축된 냉중성자 실험동에는 40m 중성자 소각산란 장치, 냉중성자 3축 분광장치, 디스크초퍼 비행시간분광장치, 한국과학기술연구원과 협력을 통해 구축할 고분해능 소각산란장치 등 4기의 중성자 산란장치를 신규 개발하고, 12m 중성자소각산란 장치, 수직형 중성자반사율 측정장치, 생체계면 반사율 측정장치 등 현재 ‘하나로’에서 가동중인 3기의 산란장치를 이설 설치하는 등 냉중성자의 특성을 최대한 활용할 수 있도록 오는 2010년까지 총 7기의 냉중성자 산란장치를 구축할 예정이다.

냉중성자 산란장치들이 가동되면 마이크론, 나노, 바이오 구조 분석 분야에서 기존의 방법보다 진일보한 첨단 분석이 가능해지고 그동안 국내에서는 어려웠던 비탄성 중성자 산란 연구가 가능하게 된다. 또한 냉중성자 산란장치를 통한 연구개발 결과는 전자부품, 컴퓨터 칩, 평판 디스플레이 개발에 활용되는 나노소재 원천 기술 개발, 난치병 치료에 활용되는 약물전달 물질 개발 등에 활용되는 등 NT, BT, IT 분야의 융복합 연구를 촉진하고, 나노-바이오 기술을 결합한 차세대 신산업 창출에 이바지할 것으로 기대된다.

6. 원자력 수출입허가(승인)의 온라인화

교육과학기술부는 원자력전용품목(물자·기술) 및 핵물질(이하 “통제품목”)의 수출입에 대한 효율적인 관리와 지원을 위해 「원자력수출입통제시스템(NEPS; Nuclear Export Promotion Service)」을 구축하고 온라인 서비스(웹사이트; www.neps.go.kr)를 2008년 1월 1일부터 시작하였다.

그동안 통제품목을 수출입하는 기업 등은 허가(승인)신청서를 작성하여 문서로 과기부에 신청해 왔으나, 이제는 편리하고 간편한 온라인 시스템을 통해 신청과 처리 진행상황, 그리고 신청 결과도 항상 확인할 수 있게 된다.

또한, 과기부는 수출입 통관 업무를 담당하는 관세청과 통제품목(물자) 수출입 허가(승인) 및 통관 정보를 실시간으로 공유함으로써 효율적인 통제체제를 구축함과 동시에, 이용자는 별도의 허가(승인)서를 제출하지 않고 편리하게 통관업무를 처리할 수 있을 것으로 기대된다고 설명했다.

온라인으로 처리할 수 있는 주요업무는 통제품목 해당여부 확인(사전판정), 신고, 수출허가·승인, 핵물질 수출입승인(요건확인), 국제규제물자 반출입 보고 등이며, 국내외 정책동향 등 원자력 수출입통제 정보도 제공한다.

7. 한국, 2009년 세계원자력규제자회의 의장국 수입

교육과학기술부는 2008년 12월 2일 사흘간 미국 샌안토니오에서 열리는 제23차 세계원자력규제자회의(INRA; International Nuclear Regulators Association) 정기회의에서 우리나라가 세계원자력 선진 9개국 모임의 2009년 의장국으로 선정돼 1년 동안 의장국 임무를 수행할 예정이라고 밝혔다.

INRA는 미국, 일본, 프랑스, 독일, 스페인, 영국, 스웨덴, 캐나다 등 원자력 선진 8개국이 1997년 출범시킨 기구로 세계 원자력 안전 정책방향을 결정하는 등 원자력 안전 분야를 주도하고 있으며 우리나라는 2006년 회원국이 됐다.

INRA 의장국은 회원국들이 논의를 통해 선정하며 우리나라는 2007년 10월 스페인에서 열린 제21차 정기회의에서 2009년 의장국을 맡아줄 것을 요청받은 바 있다.

교육과학기술부는 우리나라가 의장국이 되면 내년 우리나라에서 열리는 제24, 25차 회의에서 INRA 회원국의 고준위방사성 폐기물 관리방안 등을 주요 의제로 다루어 국내 정책수립에 활용하고 국제협력을 굳게 하는 기회로 활용할 방침이다.

이번 정기회의에서는 9개국 정부대표 40여명이 참가해 원전 노후화에 따른 원전 재료의 열화 관리에 대해 집중적으로 논의할 예정이며 지난 10월 국내 공급 불안정을 야기한 암진단 및 치료용 방사성 동위원소(Mo-99/Tc-99m)에 대한 국제적인 수급안정대책과 방사선원 관리방안에 대해서도 논의가 이루어질 예정이다.

8. 원자력안전위원회, '경주 방폐장' 건설·운영허가 결정

교육과학기술부는 2008년 7월 31일 제37차 원자력안전위원회를 열어 경주 중·저준위 방폐장의 안전성을 최종 점검한 뒤 건설·운영 허가를 결정하였다. 이에 따라 한국수력원자력(주)는 경주시 양북면에 위치한 부지에서 건설공사를 시작해 2010년 완공을 목표로 하고 있다.

2007년 1월에 건설·운영허가가 신청된 경주 중·저준위방사성폐기물처분장은 원자력안전규제전문기관인 한국원자력안전기술원에서 부지의 위치·구조 적합성, 주요기기·설비의 안전성과 방사선 환경영향 등 안전성을 종합적으로 심사하였다.

이곳의 중·저준위 방사성폐기물처분장은 1단계로 10만 드럼을 지하 80m에서 130m 사이에 6기의 사일로에 처분하는 동굴방식을 채택하고 있다. 향후 중·저준위 방사성폐기물의 발생추이, 부지여건 등을 고려하여 단계적으로 총 80만 드럼까지 처분할 예정이다.

제13절 건설·교통

오 성 택

한국건설기술연구원 정책연구실

1. 건설환경 변화와 미래 전망

경제발전, 지식 정보화 사회의 진전, 지구적 차원의 환경문제 대두 등으로 삶의 질 향상에 대한 욕구가 사회 전반적으로 증대되고 있다.

보다 편리하고, 보다 안전한 삶의 실현을 위해 고성능의 도로, 교량은 물론 맑은 물과 깨끗한 공기, 수려한 경관 등 쾌적한 환경에 대한 욕구가 더욱 증가됨에 따라 그린홈, 그린도로, 생태도시 등에 대한 수요가 높아질 전망이다.

또한, 인구 고령화에 따라 노인복지와 장애인 배려 등 사회적 약자의 삶의 질 향상 요구가 증대됨에 따라 도시기반시설의 정비와 사회적 약자의 편의성을 고려한 각종 SOC 시설 공급 등 새로운 건설수요가 등장하고 있다.

한편, 지구 온난화에 따른 기후변화는 자연 생태계의 변화를 가속화하고, 홍수·가뭄 등 재난에 대한 위협을 증가시키고 있어, 이에 대한 지속적인 대응이 요구되고 있다. 최근 10년 간 태풍, 호우 등 총 105회의 자연재난이 발생하여 1,309명의 인명피해와 19조 2,477억원의 재산 피해가 발생하였으며, 이를 복구하기 위한 복구액으로 29조 4,967억원이 소요되었다.

〈표 3-91〉

최근 10년간 자연재난 피해 현황

(단위 : 명, 십억원)

구 분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	평 균	
피 해	사 망	158	77	38	384	89	49	82	270	148	14	131
	재 산	7,775	6,051	2,303	17,014	13,392	6,945	13,574	66,331	46,778	12,304	19,248
복 구	11,213	8,183	3,557	23,983	22,877	16,495	20,167	98,148	71,522	18,821	29,497	

자료 : 소방방재청, 2006년도 국가 재난관리 업무계획, 2006년 1월

기후변화 협약 등 지구환경 보존을 위한 국제규범이 등장함에 따라 이에 대응하는 건설기술이 요구되고 있으며, 특히 우리나라는 에너지를 대부분 수입에 의존함으로써 대체에너지로의 패러다임 전환이 가속될 것으로 전망된다. 따라서, 에너지 및 자원 사용의 효율성을 높일 수 있는 에너지·자원 절약형 건설기술의 수요가 증가될 것이다.

IT·BT·NT 등의 발전은 건설교통 분야에도 융·복합기술을 요구하고 있다.

IT 기술을 활용한 건물 및 빌딩의 지능화, 도로의 스마트화, 첨단도시의 건설, NT와 BT를 이용한 건축물의 재활용 및 재생산, 고기능성 첨단 소재 개발 등의 연구가 활발히 진행될 것으로 전망된다.

2. 주요 기술동향

가. 사회기반시설 성능 고도화 기술 개발

200MPa급 초고강도 콘크리트 및 FRP 보강근·텐던 등 신 재료 및 활용 기술 개발의 경우 선진국의 신 재료 기술 수준은 일정 수준에 도달하였으나, 현장적용 기술은 아직 초기단계에 있다.

한편, 유럽과 미국 등에서는 중온형 아스팔트 재료 및 초고강 콘크리트 재료 등과 같은 다양한 형태의 도로 포장 재료 개발을 통해 유해 배기가스의 배출 억제와 조기 교통 개방이 가능한 장수명 도로 포장 공법을 개발하여 실용화하고 있다. 또한 미국의 경우 도로 포장의 성능 개선 및 장수명화를 위해 탄성과 비파괴 기법 및 IT 기술을 활용한 도로 포장 평가 기법을 20년 전부터 개발하고 있으며, Impact-Echo 시스템과 SASW(spectral analysis of surface wave) 시스템을 사용되고 있다.

장수명 건축기술의 경우 유럽의 공동주택 교체수명은 100년 전후이며, 일본도 100년 주택에 대한 기술을 개발·정비하였으나, 국내의 경우 요소부품 개발단계로 한국건설기술연구원, 대한주택공사를 중심으로 장수명 주택에 대한 연구가 수행되고 있다.

상수도 시설분야의 경우 수처리 차세대 스마트 센서와 자동화 설비 및 제어시스템의 개발이 추진되고 있으며, 먹는 물의 안전성을 확보하기 위하여 차세대 고효율 정수장 선진화 기술과 새로운 소독기술 개발 연구 및 상수 관망시스템의 종합적인 관리기술의 개발이 활발히 진행되고 있다. 하수도 시설분야의 경우 처리시설 기계설비 설계기준의 정밀화, 3차 처리 정밀 여과시설, 하수관거 유지관리 네트워크화, 첨단 환경소재 및 계측기기의 개발이 선도 기술로서 연구개발 되고 있다.

나. 안전한 사회 인프라 구축을 위한 기술개발

UN에서는 ‘자연재해경감을 위한 국제적 경감 전략(2000~2009)’을 추진 중이며, EU는 2002년 9월부터 극한홍수에 대응하기 위한 차세대 연구 프로그램인 ‘IMPACT’를 수행 중이다. 한편, 미국 기상청은 GIS/RS 기법을 활용한 유역홍수 및 홍수연계에 의한 돌발홍수 시스템을 구축하여 활용하고 있다. 선진국의 경우 최근 홍수 발생 특성을 고려하여 ‘홍수와 더불어 살기(living with flood)’ 정책을 치수정책의 목표로 설정하고 이에 대한 연구개발을 추진 중이다.

제3부 국가연구개발활동 현황

국내 화재안전기술은 관련 선진국과 약 20년 정도의 기술 격차를 보이고 있다. 주요 선진국의 경우 국가연구소(영국 : BRE, 스웨덴 : SP, 일본 : BRI 등)를 중심으로 사회시스템 차원의 안전성 확보를 목적으로 구조물 내화설계 체계와 개념의 기반 확보 및 주요 실험을 수행하고 있다.

이동성과 접근성에 치중되었던 도로설계기술은 안전과 환경 중심으로 그 패러다임이 변화하고 있으며, 교통 선진국에서는 도로교통 안전을 위하여 도로 이용자 관점에서 도로를 설계하고 평가할 수 있는 방안에 대한 다양한 연구가 수행되고 있다.

다. 자연 공생형 건설기술 개발

일본은 1990년 지구환경보존회의에서 ‘지구온난화 방지 행동계획’이 결정된 후 환경공생빌딩을 보급하고 있으며, 독일의 경우에도 단열 성능 혁신과 최소 설비의 지향으로 건물에너지소비를 90% 이상 절약하는 개념의 Passive House를 개발하여 현재 EU의 CEPHEUS라는 지원프로그램에 따라 2002년까지 2,000호 보급에 성공한 건축분야 실용화 기술로 평가하고 있다. 선진국들은 지열·태양열 등 신재생에너지 자원에 대한 체계적인 정보망을 구축하고, 신재생에너지를 활용한 건축물 냉난방, 급탕 시스템 및 지역냉난방과 같은 다양한 활용 분야에 연구개발 투자를 집중하고 있다.

최근 국내에서 많은 관심을 보이고 있는 자연형 하천 기술의 경우 독일에서는 1970년대부터 ‘근자연형 하천공법’이 시작되었으며, 영국은 하천수변조사(RCS) 기술력을 바탕으로 RHS (River Habitat Survey) 기법개발 프로그램을 통해 자연생태계조사 방법을 수치화하여 전국 하천 조사에 사용하고 있다.

도시환경재해 저감 소재 및 자원 재활용 기술의 경우 일본은 열섬현상 완화 관련 연구 및 보수성 포장 적용성 평가 단계로 포장용 보수재 개발이 진행 중이며, 독일의 경우 민간기업 주도의 주행성 향상 및 소음방지를 위한 배수성 포장기술과 옥상녹화를 위한 경량토 기술 등을 확보하고 있다.

라. 건설사업 효율화 및 건설정보화 기술개발

국내 공사비 예측 관련 기술은 상세 적산을 중심으로 발전하였으며, 개략 공사비 산정기술의 체계가 미흡하여 실무기반이 취약한 실정이다. 주요 선진국의 경우 Spon’s(영국), Means(미국) 등 민간 상용 공사비 자료가 있으며, 발주기관, 민간기업 및 정부가 개인이 보유한 다양한 자료에 기초한 적정 공사비 산정 시스템을 운영하고 있다. 또한, 합리적인 목표예산을 책정하고 예산 범위 내에서 사업을 효율적으로 완료하기 위한 ‘종합적 사업비 관리 시스템’이 정착 단계이다. 일본의 경우도 Unit Price형 적산방식을 도입하는 등 변화를 모색 중이다.

국내 국토정보 관련기술은 공급자 중심의 GIS 구축 및 지도제작을 중심으로 추진하고 있다. 북미의 경우 국토정보 기술시장이 점차 확대되어 현재는 주류산업의 하나로 편입되고 있으며, 글로벌 지구 관측을 위한 국가 간 협력 및 국제 표준화가 활발히 진행 중이다.

국내의 경우 건축공사를 중심으로 현장 골조공사 및 마감공사 등의 물류관리나 자재관리 등에 RFID 응용 시스템이 개발 중이다. USN 기술을 활용한 교량, 도로, 초고층 건물의 계측 시스템이 한국건설기술연구원, SKTelecom, 현대건설 등 다양한 기관에서 시범 적용 중이다.

독일, 일본 등 선진국에서는 자체 2차원 CAD 도면정보 교환표준을 개발하여 실무에 활용하기 시작하고 있으며, 현재 3차원 및 객체 정보로의 확장을 위한 연구 개발이 진행 중이다. 미국은 정부의 각종 정보시스템을 체계적으로 구축하였으며, 상호 운용성 확보를 위한 정보기술 아키텍처(ITA) 기준을 마련하였다.

제14절 거대과학

1. 우주기술개발

최 남 미
한국항공우주연구원 정책개발팀

가. 세계 동향

2008년은 인도가 ‘찬드라얀 1호’를 발사하고 중국이 우주유영에 성공하는 등 2007년 일본의 ‘셀레네 1호’, 중국의 ‘창어 1호’ 달 탐사선의 발사에 이어 아시아에서 우주탐사의 경쟁이 더욱 가열된 한 해였다. 인도는 10월 22일 인도 최초의 무인 달 궤도선 ‘찬드라얀 1호’를 성공적으로 발사하여 아시아에서 3번째로 우주탐사 경쟁에 뛰어들었다. 중국은 9월 27일 ‘선조우 7호’유인 우주선을 발사하였으며 선조우 7호의 선장은 16분간의 우주유영을 성공적으로 수행하고 지구로 귀환함에 따라 중국은 미국, 러시아에 이어 세계에서 3번째로 우주유영에 성공하였다.

또한 세계적으로 위성 발사 횟수가 지속적으로 증가함에 따라 러시아, 중국 및 유럽연합 등은 새로운 우주센터를 개발중에 있다. 러시아는 제4의 우주센터를 러시아 남동부 아무르 지역의 Vostochny에 2018년을 목표로 건설 중에 있으며, 유럽 연합은 소형에서 대형에 이르는 여러 종류의 발사체를 발사할 수 있도록 프랑스령 기아나 우주센터를 확장 중에 있다. 또한 중국은 중국 남부 하이난 성에 중국내의 네 번째 우주센터를 건설 중에 있다.

2008년은 전 세계 재해재난에 국제적으로 공동 대처함으로써 우주 분야 국제협력의 필요성을

제3부 국가연구개발활동 현황

확인한 한 해였다. 5월 중국의 쓰촨성 지진 시 각국의 약 22개의 위성으로부터 1300장의 영상이 보급되었고, 미얀마 홍수 등 굵직한 재난재해와 관련하여 여러 위성 운영 기구들이 협력하여 신속하게 영상을 획득, 보급하였다.

아울러 2008년은 민간 주도의 우주개발 활동이 두드러진 해였다. 현재의 발사 비용을 30~50% 정도 줄이겠다는 목표를 가지고 2002년 출범한 미국의 스페이스엑스(SpaceX)사는 9월 28일 민간로켓 Falcon 1의 발사에 성공하였다. Falcon 1의 발사는 3번의 실패 끝에 성공하였으며 소유즈 로켓의 1/10, 아리안 로켓의 3/100의 무게를 갖는 작고 가벼운 로켓이다. 영국의 우주 여행 기업인 버진 갤럭틱사는 향후 우주관광에 사용될 비행선과 발사체의 최종 디자인을 발표함으로써 한 번에 여덟 명의 승객을 태우고 2010년부터 지구 저궤도를 여행할 계획을 추진하고 있다.

나. 국내 동향

2008년 우주분야 가장 큰 이벤트는 한국 최초의 우주인 배출일 것이다. 4월 8일 이소연 우주인은 러시아 소유주 우주선으로 국제우주정거장으로 비행하여 18가지 과학임무를 완수하고 4월 19일 지구로 무사 귀환하였다. 이로써 우주인 배출사업은 유인우주기술 확보를 통한 과학 기술향상 및 국제적 위상 제고외에도, 국가의 자존심과 국민의 자긍심을 고취할 수 있으며 청소년들에게 과학기술의 꿈을 키워주었다.

우주인 배출로 인한 우주에 관한 국민의 관심을 달 탐사로 연계시키고, 우리나라 달 탐사의 구체적 계획을 수립하기 위해, 한국항공우주연구원은 우주관련 기업, 연구소, 대학의 전문가들과 우리나라 달 탐사 계획수립을 위한 기획연구를 수행하여 우리나라의 달 탐사 비전과 세부 계획(안)을 제시하였다. 또한 미국 NASA는 3월 12일 8개국 우주기관을 초청하여 달에 착륙선 6~8기를 발사하여 국제협력으로 달 탐사를 추진하자는 국제달네트워크(ILN : International Lunar Network) 사업에 우리나라가 참여할 것을 제안하였다. 우리나라 한국항공우주연구원을 포함한 미국, 이탈리아, 영국, 캐나다, 프랑스, 일본, 독일, 인도의 우주기관들은 국제달네트워크 참여의향서에 서명하였다. 우리나라는 국제달네트워크에 최종 참여여부를 2009년 상반기에 결정할 예정이다.

당초 2008년 말 발사 예정이었던 KSLV-I은 발사대시스템 구축 지연과 성능시험 항목 추가 등에 의해 2009년에 발사하기로 일정이 연기되었다. 한국항공우주연구원 및 관련 산업체는 내년 KSLV-I의 발사를 위해 발사체 제작 및 시험에 총 역량을 집중 중에 있다. 2008년 8월 발사체 1단의 지상검증용기체가 러측으로 부터 도입되었으며, 현재 러측과 공동으로 발사대시스템의 성능시험을 수행 중에 있다.

지난 1999년 12월 미국 캘리포니아주의 반덴버그 공군기지에서 발사된 다목적실용위성 1호는 2007년 12월30일 통신이 두절된 이후, 2008년 2월 20일부로 공식적으로 임무 종료 하였다. 아리랑

1호는 발사 이후 지금까지 지상 685km 상공에서 8년여 동안 위성 사진 촬영 등 지구 관측 임무 등을 수행해왔다.

2011년 발사예정인 다목적실용위성 3호는 한반도의 정밀관측 등 국가 영상정보 수요충족을 위한 지구 저궤도위성으로 2008년 7월 열구조모델(STM) 시험을 완료하였고, 2009년 비행모델의 총 조립 및 시험을 착수할 예정이다. 10월, 한국항공우주연구원은 다목적실용위성 3호의 발사용역 제공업체 선정을 위한 우선협상 대상 업체로 일본의 미쓰비시 중공업을 선정하였고 향후 미쓰비시 중공업과 발사용역 계약에 대한 협상을 진행하고 만족한 결과를 얻을 경우 다목적실용위성 3호 발사용역 계약을 체결할 예정이다. 2010년 발사 예정인 다목적실용위성 5호는 전천후 지구관측을 위한 위성으로 2008년 5월 시스템 상세설계 완료하고, 2008년 10월 이후 현재, 비행 모델의 총 조립 및 시험을 수행 중에 있다.

2009년 발사예정인 통신해양기상위성은 국내에서 개발되는 최초의 정지궤도위성으로 위성 통신, 해양관측 및 기상관측 임무를 수행할 예정으로 2008년 8월 및 11월에 기상 탑재체 및 통신 탑재체가 입고되어 현재 통신해양기상위성의 총 조립 및 시험을 수행 중이다.

또한 한국 항공우주연구원은 인공위성 정보의 보급과 우주 활용기관 간의 연계를 통한 국가적 통합 우주활용 시스템 구축 등을 위하여 1월 위성정보연구소를 신설하여 우리나라의 인공위성 영상 활용의 활성화가 기대된다.

우리나라는 약 20여년 정도의 짧은 우주개발 역사에도 불구하고 정부의 강력한 추진과 그에 부응한 우리나라의 뛰어난 인적자원, 국민의 지지를 바탕으로 2008년 세계에서 제 8위¹⁾의 우주 경쟁력을 갖는 국가로 평가되었다. 각 분야의 경쟁력 현황을 지수별로 살펴보면, 정부지원 분야에서는 9위, 인력 분야는 8위, 산업분야는 9위를 차지하고 있어 우리나라의 우주기술이 세계 수준에 도달했음을 입증하였다.

다. 향후 전망

2006년 다목적실용위성을 발사함으로써 우리나라는 세계 6~7위권의 고해상도 지구 관측 위성을 보유한 국가로 성장하는 등 위성분야에 우주개발의 결실을 보았다면, 내년 우리나라는 우주발사체 분야에서 기술력을 입증하게 될 것이다. 우리나라는 나로 우주센터에서 과학기술 위성 2호를 발사하게 됨으로써 우리나라 우주개발의 큰 획을 긋게 될 것이며 명실공히 우주로 자유롭게 접근할 수 있는 9대 우주 강국에 진입하게 된다.

또한 2009년에는 통신해양기상위성, 과학기술위성 2호가 발사되고, 2010년과 2011년 각각 다목적 실용위성 5호, 3호가 발사될 예정으로 우리나라의 위성영상은 공간 해상도가 높아질 뿐만 아니라 영상이 주는 정보도 훨씬 다양해 질 것으로 기대된다. 이에 따른 지리, 해양, 기상, 의료, 산림, 지도제작 등 광범위한 분야에 위성 영상이 활용이 활성화 될 것이며 세계

1) Futron Corp., 2008, "Futron's 2008 Spae Competitiveness Index"

제3부 국가연구개발활동 현황

재난재해 등에 영향을 공급함으로써 우주 선진국으로서의 우리나라의 위치를 재 정립하게 될 것으로 기대된다.

국가우주개발 사업의 증가에 따른 우주기기제작 산업의 성장과 우주활용 산업이 점차 활성화됨에 따라 2006년, 2007년 각각 25%, 27% 증가한 우리나라의 우주산업 시장은 향후 5년간 꾸준히 증가할 것으로 예상된다. 2008년 우주산업실태조사에서 조사에 응답한 기업은 향후 5년 내에 현재 인원의 50%가 추가적으로 필요하다고 답함으로써 우리나라 우주산업이 지속적으로 성장할 것을 전망하고 있다.

2. 기후변화 및 녹색기술

박 상 도

이산화탄소저감및 처리기술개발사업단장(에너지기술연구원)

저탄소 사회 구현과 녹색산업화에 기반을 두고 환경보호와 경제성장을 동시에 달성하고자 하는 새로운 패러다임인 녹색성장 개념이 전세계적으로 부상하고 있다. 녹색기술에 대해 미국, 일본 등 선진국에서는 국가차원의 정의를 내리고 있지는 않지만, 저탄소 녹색성장을 실현하기 위한 모든 기술로서 경제성장을 지원하면서 환경 지속성을 고려하는 광의의 기술적 트렌드로 볼 수 있다. 저탄소 녹색성장의 부상배경에 기후변화 관련 규제 논의의 본격화, 에너지원 고갈에 대한 우려와 국제 에너지가격 급등, 그리고 녹색시장의 확대 등이 있고, 근본적으로 인류의 지속 가능발전을 위한 밑바탕에 기후변화 방지를 위한 노력이 있어야 하기에 기후변화 대응기술과 녹색기술은 동일한 분야로 분류할 수 있으므로 본고에서는 녹색기술의 핵심인 기후변화 대응 기술정책 및 개발동향과 전망에 대해 기술하고자 한다.

가. 동향

교토의정서에 의해 온실가스 감축의무를 부여받은 선진국들은 온실가스 배출규제를 강화하고 있으며, 2007년 제13차 당사국총회에서는 발리로드맵 채택을 통해 2013년 이후의 포스트교토 체제에 대한 논의를 본격화하고 있다. 우리나라도 2008년 7월 G8확대정상회의에서 국제사회의 온실가스 감축정책노력에 적극적으로 동참할 것을 표명하였으며 이명박대통령은 8·15경축사를 통해 「새로운 60년 국가비전」으로 기후변화 위기를 기회로 전환하여 국가성장을 견인하는 ‘저탄소 녹색성장’을 제시하고 각 부처는 새로운 국가 성장동력 패러다임을 담은 세부 실천 계획을 발표하고 있다.

(1) 해외 동향

미국은 교토의정서 탈퇴선언 이후 경제성장을 전제한 기술개발을 통해 온실가스를 감축한다는 입장을 견지하고 있으며 에너지안보와 동시에 경제성장을 저해하지 않는 저탄소 기술개발 및 확산을 기후변화문제 해결방안으로 제시하고 있다. 기후변화 관련 과학기술개발정책은 대통령 자문기구인 기후변화과학기술위원회가 총괄 추진하고 있으며 기후변화과학프로그램(CCSP; Climate Change Science Program)과 기후변화기술프로그램(CCTP; Climate Change Technology Program)을 운영하고 있다. 2008년 미국의 기후변화 관련 과학기술예산은 73.7억불로 총 R&D 예산(1,430억불)의 5%을 차지하고 있으며, 프로그램별로 CCSP 18.4억불(25%), CCTP 39.2억불(53.2%), 국제협력 분야 2.1억불(2.8%)로 구성되어 있다. CCSP는 지구변화 및 기후변화에 대한 과학적 연구를 수행하는 범부처 기후변화과학연구 프로그램으로 기후의 역사와 가변성에 대한 지식 개선, 기후에 영향을 주는 요소를 계량화하는 능력 증진, 기후 예측 불확실성 감소, 기후 변화에 대한 생태계와 인간의 민감성과 적응력 검토, 위해성 관리의 선택사항 조사 등 부문별 목표를 설정하고 있다. 에너지부(DOE; Department of Energy)가 주관하는 CCTP는 에너지 최종 사용자 및 인프라의 이산화탄소 배출량 감소, 에너지 공급원에 따른 배출량 감축, 이산화탄소 포집 및 저장(CCS; Carbon Dioxide Capture & Storage), Non-CO₂ 배출량 감축, 온실가스 배출량 측정 및 감시능력 개선과 기술개발에 대한 기초과학의 기여도 확대 등 5대 부문에 대해 단기, 중기, 장기목표를 설정하고 있으며, 각 분야별로 에너지공급 및 효율화, 화석에너지 대체 기술개발과 수소생산·저장기술, CCS기술, 4세대 원자로기술, 핵융합기술 개발과 국제협력 프로그램 등이 추진되고 있다. 분야별 예산투입은 원자력, 신·재생에너지, 수소에너지 등 화석연료 대체분야가 약 60%를 차지하고 있으며, CCS, 에너지효율화 등의 기술개발도 확대 추진하고 있다.

일본은 종합과학기술회의의 산하 기후변화대응분과를 통해 기후변화 대응 기술개발정책을 종합 점검, 조정하고 있으며, 2007년 혁신적인 기술개발을 통해 온실가스를 감축하고 저탄소사회를 구축을 목표로 한 「Cool Earth 50」 발표 이후 2008년 5월 Cool Eearth 에너지혁신기술계획을 수립하고 저탄소사회구축을 위한 21개 핵심기술을 제시하고 있다. 또한 ‘저탄소사회 일본을 지향하며’(후쿠다미전,2008.6)을 발표하고 ‘저탄소사회 구축 행동계획(2008.7)’을 확정하였다. ‘저탄소사회 구축 행동계획’에는 CCS, 석탄가스화복합발전(IGCC), 석탄가스화연료전지복합발전(IGFC), 혁신적 태양광 발전 등과 함께 zero emission 전원, 차세대자동차, 에너지절약형 조명, 가전, 주택, 빌딩, 원자력 등 기존 선도기술의 보급확산계획을 담고 있다. 2007년 일본의 기후변화 대응 R&D예산은 1,933억엔으로 총 R&D예산 3.5조엔의 5.5% 차지하며, 에너지 효율화 859억엔, 화석연료 대체 709억엔 등 에너지 관련 분야와 관측 및 적응 261억엔, CCS분야에 75억엔을 투입하고 있다.

EU의 온실가스 배출 감축 등 기후변화 대응 정책과 목표는 ECCP(European Climate Change

제3부 국가연구개발활동 현황

Program)에 의해 제시되고 있는데, 1990년 대비 2020년까지 20%, 2050년까지 50% 감축을 목표로 FP(Framework Program)을 통해 R&D프로그램 추진하고 있다. 제7차 FP(2007~2013)는 기후 변화 관측·예측, 완화·적응, 기존기술 개선·실증·보급 및 신기술 개발 등을 목표로 기후변화 대응 R&D예산은 제6차에 비해 4.5배 증가한 약 9억 유로로 FP 총예산(51.5억 유로)의 17%를 차지하고 있다. 또한 유럽 각국은 온실가스 감축 목표 달성을 위해 기후변화 대응 기술개발을 적극적으로 추진하고 있으며, 재생에너지협회(EREC)는 2020년까지 온실가스 감축을 위해, 에너지효율 20% 개선, 재생에너지 사용비율 20% 달성(재생에너지 중 바이오연료 비중을 최소 10%로 향상), 석탄발전소의 CCS 설치 의무화 등을 담은 「재생에너지기술로드맵」을 수립·추진하고 있다. 대표적으로 독일은 온실가스 감축을 위해 건물·수송부문의 효율성 증진, 신·재생 에너지 및 신발전기술 등에 투자 확대하고 있으며, 영국은 온실가스 감축을 위해 신재생에너지 비율을 2010년까지 10%, 2020년까지 20% 확대 하기 위한 신·재생에너지 기술개발과 에너지 효율화 기술개발을 중점 추진하고 있다.

위와 같이 선진국의 기후변화 R&D 동향 특징은 기술개발을 체계적으로 추진하기 위해 미국의 기후변화과학기술위원회나 일본의 종합과학기술회의 등과 같이 범정부 R&D종합조정 시스템을 구축하여 R&D투자 중복을 방지하고 연계를 강화하고 있다는 점이며, 단기적인 관점에서 에너지 효율향상기술 등 중점 상용기술의 개발 보급과 중장기적인 관점에서 수소이용 기술과 CCS기술 등 한계돌파형 기술개발 전략 등 장·단기적 전략하에 선택과 집중의 원칙에 따라 기술개발포트폴리오를 구성하여 추진한다는 점이다. 또한 미국의 CSLF(이산화탄소포집 및저장 리더쉽포럼), IPHE(수소경제국제파트너쉽), GIF(원자력시스템 국제포럼)등과 같이 선진 기술 확보를 위한 국제협력연구를 확대하고 있다는 점을 들 수 있다.

(2) 국내 동향

우리나라는 새정부 들어 저탄소 녹색성장이라는 국정지표에 따라 올해 9월 「기후변화대응 종합기본계획(2008~2012)」을 수립하였으며, 이와 연계 지난 12월 24일 「기후변화대응 국가연구개발 중장기 마스터플랜」을 발표한 바 있다. 2008년 국내 기후변화 R&D 예산규모는 6,910억원으로 국가 R&D 총예산(11조 784억원)의 6.2% 비중이며, 분야별로는 연료전지, 태양광, 풍력, 석탄이용 분야 중심의 화석연료 대체 부문(50.8%)과 산업, 수송, 발전·전환, 건물·가정 상업 에너지 효율화 분야(28.2%)가 전체의 79%(5,457억원)의 예산이 지원되어 기술개발을 추진하고 있으나, 기후변화 대응 최고 기술선진국 대비 우리나라의 현재 기술수준은 약 59%, 기술격차 7.4년으로 조사되어 선진국 수준의 연구개발 투자확대와 기술분야별 구체적인 목표설정과 선택과 집중의 원칙하에 전략적 포트폴리오 구성과 효율적인 기술개발전략이 필요한 것으로 파악되고 있다.

‘지속가능한 국가성장 및 저탄소사회 실현’이라는 비전하에 3대 전략과제, 5대 정책과제를

제시하고 있는 「기후변화대응 국가연구개발 중장기 마스터 플랜」은 화석연료 대체, 에너지 효율화, 온실가스 처리, 등 5대 분야 총 115개 세부기술에서 기술경쟁력과 파급효과가 큰 36개 중점기술을 선정하고 있다. 주요내용으로는 신성장동력 확보를 위해 현재 상용화 단계인 실리콘, 박막 태양전지 등의 취약요소기술과 2012년까지 상용화 가능한 신·재생에너지 분야의 원천기술을 중점 개발하고, 에너지 다소비 7대 품목의 에너지 효율 제고와 차세대 조명기술, 차세대 차동차, 저에너지·친환경 주택 건축기술 등의 핵심기술과 이산화탄소 포집·저장기술, 수소·연료전지, 핵융합에너지를 비롯한 혁신적인 온실가스 감축기술 및 기초·원천기술 확보를 위해 인공광합성 등 세계적 초기기술과 미래유망 신기술에 대한 지원계획을 담고 있다. 또한 지구 통합시스템 연구, 기후변화 원인별 메커니즘 규명 기술 등 기후변화 관측 및 예측 연구와 기후변화로 인한 자연재해 및 인체 건강영향 최소화 등을 위한 기후변화 영향평가 및 적응기술 개발도 포함되어 있다. 이와 같은 기술개발을 위해 각 부처의 고유기능에 맞게 연구개발단계를 기초·응용·개발분야로 구분, 역할분담하여 체계적인 R&D를 추진할 계획인 것으로 밝히고 있다.

나. 전망

기후변화로 인해 세계경제는 향후 10년간 최대 2,500억불의 경제적손실과 매년 GDP 5%의 손실이 전망되고 있으나, 온실가스 감축에 따른 탄소시장의 확대, 무역·환경규제강화에 따른 친환경산업 창출 등 기후변화 신산업이 성장될 것으로 예측되고 있다. 대표적으로 EU를 중심으로 2007년 640억불에서 2010년 1,500억불로 확대될 것으로 예측되는 온실가스 배출권 거래 탄소시장을 들 수 있다. 이에 따라 선진 각국은 기후변화 대응 기술을 미래 성장동력원으로 인식하고 신·재생에너지, CCS기술 등 핵심녹색기술 개발을 추진하고 있으며, 향후 크게 확대할 것으로 전망된다.

우리나라의 온실가스 총 배출량은 2005년 5.9억 CO₂ 톤으로 세계10위 국가로 교토의정서상의 의무감축국은 아니나, 포스트교토체제에서는 감축의무 대상국 지정이 확실히 되고 있는 현실을 감안할 때 수동적 온실가스 감축에서 탈피하여 기후변화 대응 핵심 녹색기술 개발을 통한 녹색 성장동력화 위기를 기회로 전환할 수 있는 계기를 마련해야 할 것이다. 이와 같은 측면에서 기후변화대응 국가연구개발 중장기 마스터플랜은 큰 의의가 있으나, 녹색성장을 뒷받침할 수 있는 녹색기술의 개념 및 범위에 대한 명확한 기준설정과 부처별 중복 추진을 방지하고 효율적 기술개발을 위한 부처별 역할 분담 및 투자전략 등이 담긴 한국형 녹색기술개발 연구개발 종합 계획을 조속히 수립되어야 할 것으로 전망된다.

3. 해양·극지 연구개발

강길모

한국해양연구원 해양정책연구실

가. 개요

최근 들어 중국, 인도 등의 급성장에 따른 에너지·자원 수요급증에 비해 공급은 한정되어 있어 에너지·자원 확보경쟁은 더욱 심화될 전망이다. 또한, 환경변화의 주요인인 지구온난화 현상으로 지구 평균기온 상승, 빙산 감소, 해수면 상승, 기상이변 및 사막화 등의 기후변화 현상이 가속화 되고 있으며, 우리나라 또한 최근 35년(1968~2002년)간 주변해역 해수면 온도는 0.8 5°C 상승하였으며, 해수면은 5.4mm가 높아져 같은 기간 세계평균(2.8mm)의 약 2배의 가파른 상승세를 보이고 있다. 이명박 대통령은 2008년 8·15 경축사를 통해 「저탄소 녹색성장」을 천명하였으며, 2008. 10. 14~10. 16일 서울에서 개최된 제9회 세계지식포럼에서 전 세계 200여명의 석학들도 한결같이 「녹색성장」은 선택이 아닌 필수임을 강조한바 있다.

정부는 2015년 세계 5대 해양강국으로 발돋움하기 위하여 2004년에 「해양과학기술(MT) 개발 계획」을 해양수산발전기본법 제17조에 의한 법정계획으로 수립하였고, 2008년 3월에는 “제4세대 해양과학기술 혁신을 통한 신 해양부국 건설”이라는 비전하에 「해양과학기술(MT) 중장기 계획 (2009~2013)」을 수립하였다. 본 고에서는 주요 국내외 정책 및 기술개발동향에 초점을 맞추어 기술하고, 「이명박정부의 과학기술기본계획」에 도출된 90개 중점과학기술 중 해양과학기술의 현재 및 향후 5년 후의 기술수준 및 기술격차에 대하여 함의하고자 한다.

나. 국내외 정책 및 기술개발동향

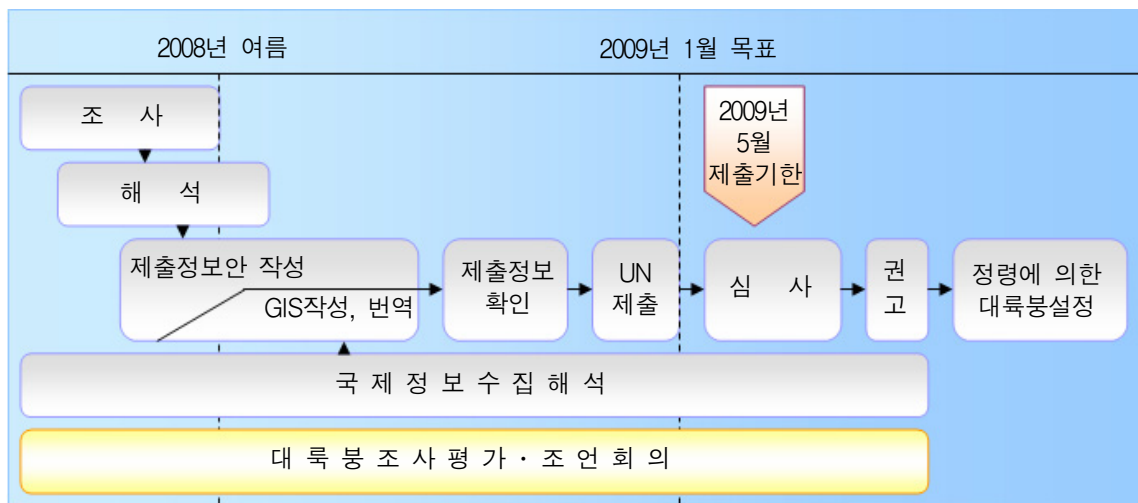
(1) 국외동향

미국은 2004년 수립된 「21세기 해양청사진(An Ocean Blueprint for the 21st Century)」의 실행 계획으로 2006년 「미래 10년 동안의 해양과학을 위한 방향설정(Charting the Course for Ocean Science in the US)」을 수립하면서 i)연안생태계의 반응에 대한 예측, ii)해양생태계 구조의 비교 분석, iii)해양생태계 연구를 위한 센서 개발, iv)급격한 기후변화와 연관된 자오면순환 변동 평가 등 4개 단기 중점과제와 연구선 및 해양모니터링 네트워크 운영, 대륙붕 조사, 해양 및 연안지역의 보전과 보호 등 중장기중점과제 도출하여 금년에도 지속적으로 추진하고 있으며, 해양방위기술, 심해잠수정 및 첨단 해양연구장비 개발 등 전통적 우위를 보인 연구분야 또한 국가 전략적 차원에서 중점적으로 추진하고 있다.

유럽은 2006년 유럽위원회(European Commission)에서 수립한 『EU Marine Strategy』의 실행프로그램 우선순위를 기후변화, 생물다양성, 건강, 자원이용 분야에 두고 있으며, 제7차 EU Framework Programme(2007~2013)의 테마로 선정된 기후변화, 수산업 및 생명공학기술 분야에도 집중적으로 투자하고 있다. 특히, 영국은 2005년 국가 해양정책으로 수립한 『Oceans 2025』 계획을 차질 없이 수행하기 위하여 해양유관 기관들 간 상호협력을 권장하고 있다.

일본은 2008년 새로운 해양입국 실현을 위해 2007년 7월 발표된 ‘해양기본법²⁾’의 실행력을 담보할 『일본 해양기본계획』을 수립하였다. 동 계획은 해양안전, 관할권 확보 및 지구적 해양 위협에 대비 등에 전략적 우선순위를 두었으며, 일본 정부차원에서 종합적·계획적으로 추진해야 할 연구분야로 생물다양성 확보, 환경부하의 저감, 해양보호구역 설정, 연안역 종합관리, 이도(離島) 보전·관리, EEZ 조사 및 대륙붕 연장을 위한 연구, 에너지·광물자원 개발, 해양안전, 국제해상수송로 확보, 해양기인 자연재해 대응, 해양자료 관리 등을 선정하였다.

〈그림 3-93〉 일본 해양기본계획에 제시된 대륙붕 연장을 위한 대책



중국은 2005년에 제11차 국가 5개년 계획(2006~2010)을 수립한바 있다. 궁극적으로 11·5 계획은 과교흥국(科教興國)과 지속가능한 발전, 해양과학기술개발을 통한 국가경제 발전 등 경제적 실용가치와 외교안보라는 2개의 축에 무게를 두면서 해양의 위상을 재정립하였다고 평가할 수 있다. 11·5 계획에 편성된 중국 해양정책 방향은 i)해양의식 강화, ii)해양권익

2) 해양기본법은 총 4개장과 38개 조항 및 부칙 2개조로 구성되었으며, 3대 목표를 i)경제사회의 건전한 발전, ii)국민생활의 안전 향상, iii)해양과 인류의 공생에 공헌으로 설정하고 있다. 일본은 해양기본법 발효를 기점으로 후유시바 국토교통상이 초대 해양 정책대신을 겸직하고, 내각관방에 설치된 종합해양정책본부 사무국이 업무를 개시한바 있다.

제3부 국가연구개발활동 현황

수호, iii)해양생태 보호, iv)해양자원 개발, v)해양종합관리 실시, vi)해양경제발전 촉진으로 구분해 볼 수 있다. 한편, 중국은 2002년 성공적으로 발사한 해양위성 해양1호A에 이어 2007년 4월에는 또다시 자체 개발한 해양1호B 위성 발사에 성공함으로써 위성관련 응용사업이 비약적으로 발전할 것으로 전망되며, 해양재해의 정확한 예보와 광활한 해양에서의 권익 수호 필요성으로 인하여 해양위성을 최대 5개까지 추가 발사할 것으로 예상된다.

(2) 국내동향

2008년 2월 정부조직개편에 따라 기존 해양수산부의 기능이 국토해양부와 농림수산식품부로 분할되면서 예산도 해양수산 R&D에서 해양 R&D로 바뀌게 되었다. 이에 따라 2008년도 국가연구개발예산(10조 8,596억원)중 해양 R&D 예산은 약 1,800억원(이중 국토해양부 해양 R&D 1,271억원)규모로 약 1.6%의 비중을 차지한 것으로 분석되었다.

〈표 3-92〉 국가 중점과학기술로 도출된 해양과학기술 기술수준평가 결과

해 당 기 술	현재 수준(%) / 기술격차(년)		향후 5년 후 수준(%) / 기술격차(년)		비 고
해양영토 관리 및 이용기술	선진국 : 77.1	10.8	선진국 : 89.6	7.4	중점육성 기술
	우리나라 : 50.9		우리나라 : 65.7		
해양환경조사 및 보전·관리기술	선진국 : 74.6	8.8	선진국 : 82.2	7.5	
	우리나라 : 52.9		우리나라 : 61.3		
환경(생태계) 보전 및 복원기술	선진국 : 76.1	6.3	선진국 : 81.4	6.2	
	우리나라 : 58.3		우리나라 : 65.4		
기후변화 예측 및 적응 기술	선진국 : 74.2	6.4	선진국 : 77.8	5.7	
	우리나라 : 58.1		우리나라 : 60.2		
자연재해·재난 예방 및 대응기술	선진국 : 83.0	8.7	선진국 : 87.0	8.8	
	우리나라 : 62.0		우리나라 : 67.5		
차세대 선박 및 해양·항만구조물 기술	선진국 : 71.2	1.7	선진국 : 77.8	1.3	
	우리나라 : 61.6		우리나라 : 68.2		
침단물류기술	선진국 : 75.5	7.1	선진국 : 79.3	5.6	
	우리나라 : 57.5		우리나라 : 62.4		
해양생물자원보존 및 해양생명공학이용기술	선진국 : 72.1	8.1	선진국 : 77.4	8.8	
	우리나라 : 46.3		우리나라 : 56.4		
해양탐사개발기술	선진국 : 86.3	13.7	선진국 : 88.8	13.7	중점육성 후보기술
	우리나라 : 48.9		우리나라 : 55.3		
해양운항 효율화 및 안전향상기술	선진국 : 86.0	6.9	선진국 : 88.9	7.1	
	우리나라 : 56.4		우리나라 : 62.2		
해양분야 전체	선진국 : 80.9	7.4	선진국 : 84.5	6.3	
	우리나라 : 57.3		우리나라 : 64.1		

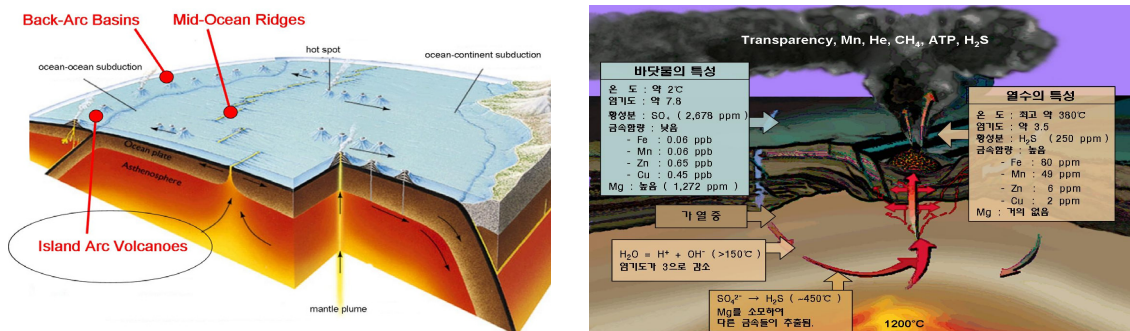
※ 출처 : 2008, 한국과학기술정보연구원, “미래유망기술세미나 2008”, pp.45-55 요약

선진일류국가를 향한 「이명박정부의 과학기술기본계획(577 Initiative)」은 국가경쟁력의 핵심 동력인 과학기술에 대한 체계적 계획 수립·추진, 이명박정부 출범 후 주요 여건변화를 반영, 국정철학과 과학기술분야 국정과제 등을 충실히 반영하기 위해 2008년 8월에 수립되었다.

동 계획에 도출된 90개 중점과학기술에 대하여 기술동향조사, 논문·특허분석, 설문(텔파이 조사) 및 심층인터뷰를 통한 기술수준 및 기술격차를 평가한 결과 우리나라의 중점과학기술 수준은 평균 56.4%로 세계 최고기술보유국 수준인 77.5% 보다 약 21.1% 낮고, 기술격차는 6.8년인 것으로 조사되었다. 반면, 해양분야 해당기술의 현재 및 향후 5년 후의 기술수준 및 기술격차는 다음 표에서 보는 바와 같이 현재 선진국(80.9%)과 비교하여 기술수준은 평균 57.3%로 23.6% 뒤쳐져있고, 기술격차는 약 7.4년의 차이를 보이고 있고, 향후 5년 후에는 선진국(84.5%) 대비 기술수준은 64.1%, 기술격차는 6.3년의 차이를 보일 것으로 평가되었다.

2008년 주요 해양·극지 연구개발 성과로는 첫째, 한국해양연구원 이경용 박사팀이 수행한 ‘남서태평양 해저열수광상 개발’ 사업으로서 통가 EEZ내에 해저열수광상 독점탐사권(19,056km²)을 획득하여 향후 3조원 규모의 국부창출이 기대된다. 해저열수광상은 금, 은, 구리, 아연 등의 고품위 광체로 이미 국제적 개발경쟁에 돌입한 상태이다.

〈그림 3-94〉 해저열수광상의 지구조 특성(좌), 열수순환 모식도(우)



둘째, 한국해양연구원 이광수 박사팀은 울돌목 시험조류 발전소(1,000kw)를 성공적으로 설치하였다. 이에 따라 2013년 9만kw 규모의 상용 조류발전소 건설에 한층 더 탄력을 받을 것으로 예상된다. 이러한 청정재생에너지 개발은 국가적 성장동력인 신규전력시장 개척과 기후변화협약 등 국제적인 환경보호 및 규제노력에 부응하고, 국내 연안개발로 국토의 효율적 이용 및 국가 균형발전에도 도움을 줄 것으로 기대하고 있다.

셋째, 한국해양연구원 최혁진 박사팀은 깊은 수심에 침몰된 선박에서 유출되는 기름을 신속히 제거할 수 있는 ‘침몰선박 잔존유 회수시스템’을 우리나라 자체 기술로 개발하였다. 이 기술은 배 안 조종실에서 원격으로 로봇을 움직일 수 있어 수심 200m까지 작업을 할 수 있다. 물 흐름에 의한 영향을 적게 받는 모양으로 설계된 로봇은 두께 5cm의 철판을 뚫을 수도 있고, 시간당

제3부 국가연구개발활동 현황

최대 300t의 기름을 뽑아낼 수 있다. 1년전 태안 앞바다에서 발생한 허베이스피리트호 유류유출 사고에서 초기 기름방재 작업에 실패한 결과 엄청난 해양오염과 재산피해를 경험한 바 있기에 자체 기술개발에 성공한 것은 시사하는 바가 크다.

〈그림 3-95〉 조류발전 현장실험(좌), 울돌목 상용조류발전소 조감도(우)



다. 향후전망

해양·극지 연구개발 분야는 대표적인 거대과학기술 분야로 인식되고 있으나 선진해양국에 비해 지구환경변화에 관한 연구, 해양환경보전에 관한 연구, 해양구조물 및 장비개발, 해양관련 국제 공동연구 분야 등이 상대적으로 취약한 실정임에 따라 이 분야들에 대한 집중적인 연구 개발이 필요할 것으로 사료된다.

또한, 정부의 녹색성장 정책에 기조를 맞추어 해양·극지 연구개발 분야는 현재 해조류를 이용한 해양바이오연료 개발, 북극해 매장자원 개발을 위한 북극해 항로 개발 등 본격적 개발에 앞서 사전기획 연구를 수행하고 있는바 조만간 가시적인 성과가 이루어질 것으로 전망된다.

4. 핵융합기술개발

장 한 수
국가핵융합연구소 정책·전략팀장

가. 국외 동향

(1) 유럽연합

EU는 2008년 SET(Strategic Energy Technology) Plan에서 장기 에너지기술 대안으로 핵융

합기술을 제시한 바 있으며, 이미 2004년에 상용 핵융합발전소 개념연구(PPCS)를 완료하고, 현재 DEMO개념 연구에 착수한 상태이다. 특히, EURATOM을 중심으로 하는 단일 핵융합 프로그램(Single Community Action)을 진행하고 있으며, 동유럽을 포함한 가입국 확대에 힘쓰고 있다. 또 일본과의 “Broader Approach” 협정을 통해 DEMO 등 핵융합 실용화 연구를 가속화하고 있다.

또한, 핵융합 관련 예산을 대폭 확대하여 2007~2011년 대상의 7차 FP에서는 연평균 4억 9천만 유로를 투자하고 있다.

연구개발 프로그램 기간	6차 Framework Program	7차 Framework Program
	2003~2006	2007~2011
투자예산	연평균 187.5 백만유로	연평균 490백만유로

(2) 미국

기후변화 대응 과학기술 프로그램인 CCTP에서 중장기적 에너지 기술전략으로 핵융합을 제시하고 있으며 향후 20년간 과학기술 분야 시설투자의 최우선 순위로 ITER를 선정한 바 있다. 특히, 2037년 DEMO에 의한 상업 시범송전 구현을 목표로 DIII-D, NSTX와 같은 장치 운영을 통해 핵융합 기반기술 개발을 수행하고 있다. 또한, 핵융합관련 예산을 대폭 확대하여(Office of Science 5-Year Budget Plan, 2006) 2009년 이후 연간 5천억원 가량의 투자가 이루어질 계획이다.

(단위 : 천달러)

FY 2006	FY 2007	FY 2008	FY 2009	FY 2010	FY 2011
287,644	318,950	427,000	494,000	501,000	484,000

(3) 일본

2008년 온실가스 감축을 위한 국가적 전략으로 Cool Earth 계획을 발표하면서 그 일환으로 핵융합을 중장기적 온실가스감축 혁신 기술로 정의한 바 있다. 특히, JT-60U, LHD 등의 장치 운영을 통해 핵융합 기반기술 및 핵융합로 기술개발을 동시에 수행하면서 대기업과 관련 중소기업들이 직접 참여하는 산학연 중심의 연구 활성화를 꾀하고 있다. 또한 2005년 기준 954억원의 투자가 이루어졌으며 이는 인건비와 간접경비를 제외한 금액이다.

나. 국내 동향

(1) 핵융합에너지 개발을 위한 정부 정책 추진

정부는 핵융합에너지 기술 개발을 위한 다각적인 노력을 경주하였다. 특히, 핵융합에너지 개발진흥법 및 시행령에 따라 2007년 수립된 제1차 핵융합에너지개발진흥기본계획에 따른 후속조치와 기후변화와 에너지 안보에 대응하기 위한 녹색기술로 핵융합의 역할이 특히 강조되었다. 그간의 경과를 살펴보면 다음과 같다.

- 2008. 2 「2008년도 핵융합에너지개발진흥시행계획」 수립
- 2008. 9 「기후변화대응 종합기본계획」 수립
: 기후변화 대응을 위한 R&D 기술로 핵융합 편입
- 2008. 12 「기후변화대응 국가연구개발 중장기 마스터플랜」 중 기후변화 대응 기술로 편성

(2) KSTAR 사업

2008년 핵융합분야에서 가장 주목할 만한 성과는 KSTAR 장치의 최초 플라즈마 발생 성공이다. 지난 2007년 장치 건설 이후 첫 실험에 성공하기까지의 경과를 살펴보면 다음과 같다.

2008년 3월 부대설비 공사를 완료하여 핵융합실험동 및 냉각수설비, 헬륨저온설비, 전력설비 등 공사를 완료하였다. 또한 헬륨연계설비 및 전력연계설비에 대한 공사를 완료하였다.

2008년 3월부터는 KSTAR 장치의 운전과 실험을 수행하는데 있어서 문제없이 종합적으로 가동함을 확인하기 위하여 4단계 (진공, 극저온냉각, 초전도자석 및 전원, 플라즈마 발생)의 시운전을 수행하였다.

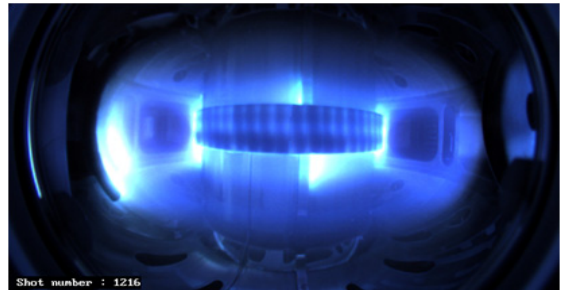
먼저 2008년 4월 2일 KSTAR 장치의 냉각 전 상온에서 성능검사를 완료하였으며 4월 25일 저온헬륨냉동기 제어에 의한 저온체의 극저온 온도 달성에 성공하기에 이르렀다. 6월 6일에는 초전도자석과 전원장치를 연결하여 통전시험을 성공하였고 마침내 6월 13일 플라즈마 시동을 위한 최적의 조건 도출 및 플라즈마 발생에 이르렀다.

KSTAR 최초 플라즈마 성공의 의의는 세계 최초로 자장 운전 영역이 넓은 Nb₃Sn 초전도 토카막에서 플라즈마 방전 성공을 선언하였다는 점이다. 또한, KSTAR 토카막 시스템의 주장치, 부대장비 및 부대설비의 종합 시운전에 성공하여 시스템 전체의 통합 시험을 완료하였다는 것이다.

특히, KSTAR는 ITER와 같은 초전도 선재를 사용하는 현존하는 유일한 장치로서 KSTAR에서의 최초 플라즈마 발생 기술을 ITER의 초기플라즈마 방전에 바로 적용할 수 있다는 점에서 의의가 크다고 할 수 있다.

한편, 최초 플라즈마 발생에 대한 신뢰성을 강화하고자 “KSTAR 최초 플라즈마 검증위원회”를 구성하여 최초 플라즈마 목표인 자기장 1.5테슬라, 플라즈마 전류 100kA, 펄스 폭 100ms를 상회하는 결과를 안정적으로 재현할 수 있음을 확인하였다. 이 과정에서 6월13일 플라즈마 전류 107kA, 펄스 폭 210ms를, 6월30일 펄스 폭 389ms와 위치 및 전류제어를 재차 시현하기도 하였다.

〈그림 3-96〉 최초 플라즈마 발생



KSTAR 최초 플라즈마의 성과를 정리하여 보면 다음과 같다.

첫째, 건설된 KSTAR 장치의 종합시운전 완성단계로 각 세부장치의 성능을 검증하였다는 점이다. 개별 시스템의 성능검증, 연결된 장치간의 성능검증, 단계별 운전시나리오의 검증 등을 통하여 초전도 토카막의 효율적 점화방식을 적용한 플라즈마 발생에 성공하였다.

둘째, 플라즈마 발생 메커니즘 및 조건규명을 통하여 안정적 플라즈마 발생을 위한 실험변수를 조사하고 플라즈마 발생 관련 시뮬레이션 및 실험결과 비교를 통하여 저 기전력 운전기술 확보를 통한 ITER 초기운전 기본자료 확보가 가능하게 되었다는 점이다.

셋째, 세계 최초로 단번에 목표 플라즈마를 달성한 토카막 장치로 한국의 기술력을 세계에 과시함과 동시에 세계 최고 품질의 초전도 토카막 보유국으로 자리매김하였다. 특히, 2007년 8월 장치 완공 후 지난 10개월 동안 진행된 시운전 과정에서 장치의 성능을 저해하는 심각한 진공계 결함이나 시운전 중단사고가 없었다는 점에 주목해야 한다. 프랑스의 Tore Supra는 초전도코일 1개의 오작동으로 예비품 교체과정에 1년 이상 지연되었으며, 중국의 EAST는 냉동기 터빈의 고장 등 2번의 문제점 해결 과정을 거치고 시운전을 완료하였다. 인도의 SST1은 진공 단계에서 진공 누설이 확인되어 2004년 이후 현재까지 시운전을 시도하고 있다.

(3) ITER 사업

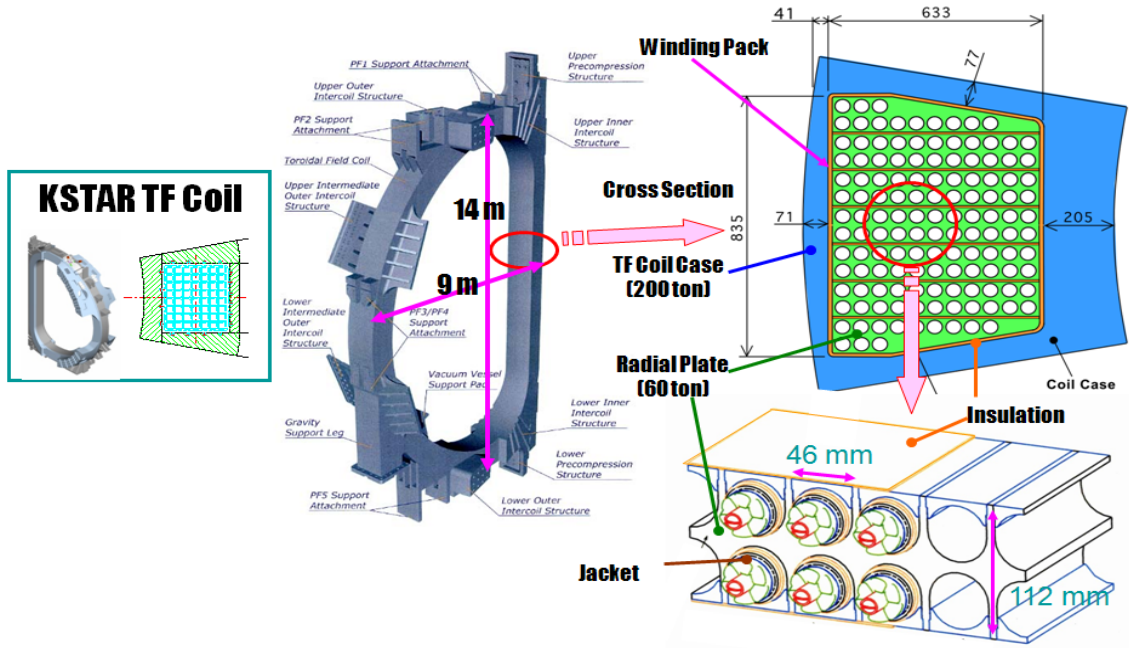
2008년 ITER 사업과 관련해서는 진공용기와 TF 초전도 도체 조달약정을 ITER 국제기구와 체결하였다는 점이 가장 괄목할 만한 사항이다.

초전도 도체 조달약정은 ITER 국제기구와 참여국인 우리나라 사이에 약속된 10개 조달 품목 가운데 첫 번째 품목인 TF 초전도 도체의 제작 및 납품에 관련된 사항을 합의한 것으로, 약정서에는 조달일정, 조달품의 내용, 지적재산권, 분쟁해결, 당사자간 역할과 책임, 기술사양서 등이 포함되어 있다.

TF 초전도 도체의 조달은 ITER 회원국 중 인도를 제외한 총 6개국이 담당할 예정으로, 우리나라는 KSTAR 건설과정에서 얻은 초전도 도체 제작 기술을 적용하여 760m의 초전도도체(CICC) 19개, 415m 도체 8개 등 ITER 건설에 필요한 총 소요량 중 20%를 납품하게 된다.

〈그림 3-97〉

TF 초전도 자석



TF 초전도 도체는 ITER 장치에서 핵융합반응을 위한 고온 플라즈마를 가두는데 필요한 초전도 자석을 만드는 핵심부품으로서, ITER 장치 건설을 위하여 최우선적으로 조달해야 하는 선행조달품목(Critical Path Item) 중의 하나이다.

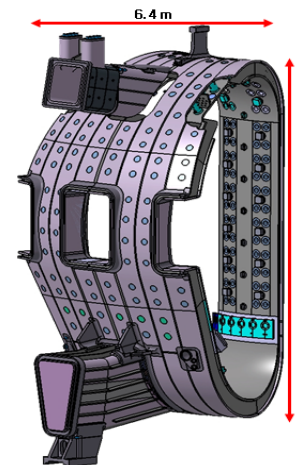
TF 조달약정으로 우리나라는 일본(2007.11), EU(2007.12), 러시아(2008.2)에 이어 ITER 기구와 현물조달 이행을 합의한 네 번째 회원국이 되었다.

두 번째, 진공용기는 86개 ITER 조달품목 중 초전도 자석과 함께 선행 조달 품목으로서 적기 조달이 이루어져야만 사업기간 내에 성공적인 ITER 장치 건설이 이루어질 수 있기 때문에, 진공용기 본체 및 포트의 조달약정 체결은 매우 중요한 의미를 가진다. 동 약정 체결은 ITER 부지(프랑스 카다라쉬)에서 제3차 ITER 이사회 개최기간(2008. 11.19~20) 중에 ITER 회원국이 모두 참여한 가운데 이루어짐으로써 ITER 핵융합장치의 중요부분의 제작납품을 위한 새로운 전환점이 되는 의미를 공유하고 ITER 프로젝트 성공의 근간이 되는 건설 일정을 지키기 위해 노력할 것을 확인하는 계기가 되었다.

ITER 진공용기는 우리나라와 유럽 연합, 러시아가 공동으로 조달 하는데 지난 11월 체결된 약정을 통해 한국은 ITER 장치를 구성하게 될 최초의 진공 용기 본체 섹터 2개를 포함한 진공 용기 중앙부 및

〈그림 3-98〉

ITER 진공용기



하부 포트 구조물을 조달하게 된다.

특히, 진공 용기는 ITER 장치 내에서 발생된 플라즈마를 밀폐하기 위해 진공 환경을 제공하는 동시에 핵융합 반응에 의해 발생된 중성자의 일차 방호벽 역할을 하는 중요 장치이다. ITER 진공용기는 최종 완성 시 총 무게가 약 5,000 톤, 전체 높이 11.3 미터, 외경이 약 20 미터에 달하는 거대 구조물이지만, 제작 및 설치 과정에서 10 밀리미터 이하의 고도 정밀도를 요구한다. ITER 진공용기는 9개의 섹터로 제작되어 현장에서 조립하게 되는데, 그 중에서 우리나라는 2개(20%)를 제작하고 나머지 7개(80%)는 유럽연합이 제작하게 된다.

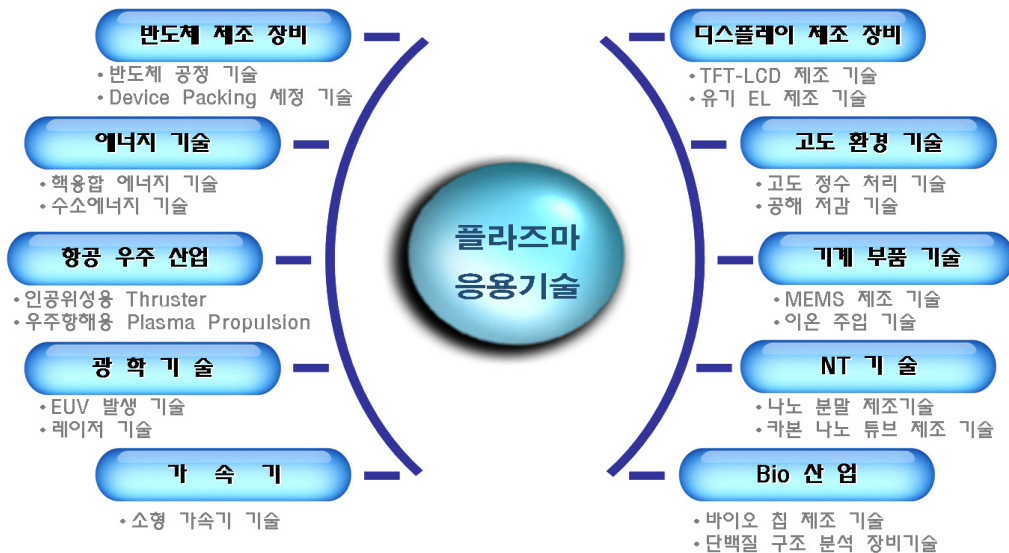
진공용기 제작기술은 초고진공, 극저온 냉각에서 견딜 수 있도록 첨단기술을 요하는 핵융합 핵심기술로서 우리나라는 KSTAR 건설을 통해 획득한 기술력을 인정받아 조달품목으로 할당 받았으며, 이를 통해 ITER 건설에 핵심적 역할을 수행하게 되었다. 진공용기 조달약정 체결을 계기로 국내에서도 산업체를 대상으로 제작발주를 위한 단계에 진입하였으며, 연구개발과 동시에 산업적 효과가 큰 ITER 공동개발사업이 본격적으로 국내산업계에도 파급효과를 가져오게 될 것으로 기대되고 있다.

(4) 플라즈마 응용기술개발

플라즈마 기술은 반도체, 디스플레이, 신재생에너지, 우주 산업 등에 광범위하게 사용되는 미래 융합형 신성장동력기술로 반도체 및 디스플레이 제조 공정의 70% 이상을 차지하고 시장 규모는 70조원(국내 8조원 이상) 정도이고 80% 이상을 수입에 의존하는 기술이다.

〈그림 3-99〉

플라즈마 파생기술 분야



제3부 국가연구개발활동 현황

플라즈마 가공·성형 기술은 플라즈마를 이용하여 재료 가공 및 성형을 통해 반도체, 디스플레이, 태양전지와 같은 고부가가치 제품을 생산하는 장비를 제작하는 기술을 의미한다. 국가핵융합연구소에서는 중성입자빔을 이용하여 대형 OLED 제작에 필수적인 유기 발광체에 저온($>50^{\circ}\text{C}$) 투명 전도성박막을 증착하는 기술, 중성입자빔을 이용한 반도체 및 디스플레이 절연체(질화/산화) 박막 형성 장비 제조 기술 등을 개발한 바 있다. 또한, 중성입자빔을 이용한 반도체 back-end interconnect용 Cu seed layer 증착 장비, TFT-LCD용 대기압 플라즈마 식각장비 등을 개발 중이다.

플라즈마 표면개질 기술은 플라즈마를 이용하여 재료의 표면 처리를 통하여 친수성 또는 발수성을 갖게 하고 세정 등 재료의 가공 및 성형을 가능하게 하는 장비 제작 기술을 의미한다.

플라즈마 환경·의료 기술은 플라즈마를 이용하여 환경 오염원 제거 장비, 환경 복원 장비, 의료 장비 등을 제작하는 기술로 현재 디젤자동차용 배기가스처리 장치를 개발 중이다.

5. 가속기기술개발

김 경 렬

포항가속기연구소 가속기부

가. 가속기 기술 개요

가속기는 전자, 양성자, 헬륨이온, 중이온, 방사성 이온, 그 밖에 원자핵과 같은 전하를 띠는 입자들을 전기장 또는 자기장 등의 전자기력을 인가하여 입자를 높은 속도의 운동에너지로 가속시키는 장치로써, 핵물리학, 입자물리학 분야의 소립자 연구뿐만 아니라, 최근에는 방사광과 같은 가속기를 탐색도구로 활용하여 생명, 의학, 촉매, 재료 및 반도체 등의 물질 구조를 밝혀내는 데 필수적 도구로 활용하고 있으며, 더욱 작고 정밀한 물질 분석과 이를 응용한 다양한 과학기술 확보를 위하여 국외 선진국을 중심으로 경쟁적으로 가속기 건설 및 활용에 많은 노력을 기울이고 있다. 가속기는 크게 나누어 입자를 가속하는 형식 및 가속원리에 따라 정전기의 가속원리를 이용한 반데그라프 형식과 마이크로파 등의 가속원리를 이용하는 L-band, S-band, C-band 형식의 선형가속기 (Linear Accelerator), 고주파원을 이용하여 원형궤도에서 입자를 가속 (사이클로트론) 또는 동일 궤적을 유지하면서 방사광을 방출하는 싱크로트론 등의 원형가속기 (Circular Accelerator) 등으로 구분할 수 있다. 또한, 가속되는 입자의 종류에 따라 전자 가속기, 양성자가속기, 중이온가속기 등으로 구분할 수 있으며, 더욱이 입자의 가속에너지에 따라 방사선치료, 생의학 연구, 방사선 동위원소 생산, 이온주입 또는 표면처리 등의 산업적 활용 등을 위한 1 GeV이하의 저에너지가속기, 물질의 궁극적 구조와 상호작용을 연구하기 위하여 입자빔을 1 GeV이상의 에너지로 가속하기 위한 고에너지가속기 등으로 분류할 수 있다.

핵 및 입자물리 실험을 위한 고에너지가속기 뿐만 아니라 의학 및 산업용으로 사용되고 있는 가속기의 운영현황을 살펴보면 전 세계적으로 약 17,000여기의 가속기가 분포하고 있으며, 방사광가속기를 제외한 1 GeV 이상의 고에너지가속기의 경우에도 약 120여기 이상이 운영되고 있다. 특히, 현재 가동되고 있는 가장 대표적인 고에너지가속기는 주로 미국과 유럽, 일본 등을 중심으로 운영되고 있으며, 중이온가속기의 경우, 미국 BNL의 RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider), CERN의 LHC (Large Hadron Collider), 독일, GSI의 FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research, 현재 계획중) 가속기 등이 있다. 고에너지양성자가속기의 경우, 미국 ORNL의 SNS (Spallation Neutron Source) 및 FNAL의 Tevatron, 일본 JAEA의 J-PARC, 중국의 CSNS (현재, 건설중) 등을 들 수 있다. 또한, 펨토초 및 나노 영역에서의 새로운 과학영역을 개척하기 위하여 0.1 nm급의 파장을 가지는 제4세대형 방사광가속기의 일종인 X-선 자유전자레이저 가속기 건설이 미국 (SLAC, LCLS), 독일 (DESY, Euro XFEL) 및 일본 (RIKEN/SPring-8, SCSS)을 중심으로 건설이 진행되고 있다. 한국의 경우, 전자빔을 가속시켜 방사광을 발생하기 위한 포항가속기연구소의 제3세대 방사광가속기 PLS (2.5 GeV) (2009년, 3.0 GeV의 빔에너지를 가지는 방사광가속기 PLS-II 사업착수 예정), 양성자빔을 가속하기 위한 한국원자력연구원의 양성자가속기 (100 MeV, 건설중) 등이 현재 운영 또는 건설을 진행중에 있으며, 한국원자력의학원의 방사선 동위원소 생산 등을 위한 소규모의 사이클로트론 (50 MeV) 등이 운영되고 있는 실정이다. 본 고에서는 포항가속기연구소에서 운영중인 국내 유일의 제3세대 방사광가속기의 운영 현황에 초점을 맞추어 국외 및 국내 가속기 기술의 동향과 2008년도 주요 현황을 살펴보고자 한다.

〈표 3-93〉 전 세계의 가속기의 종류와 운영 기수(2002년도 기준)

가속기의 분류	운영중 (기수)
고에너지가속기 (빔에너지>1 GeV)	~ 120
방사선치료용 가속기	> 7,500
연구용 (생의학 포함) 가속기	1,000
방사선동위원소 생산용 가속기	~ 200
산업적 응용 및 연구용 가속기	> 1,500
이온주입 및 표면 처리용 가속기	> 7,500
방사광가속기	~ 50
계 (2002년도 기준)	~ 17,370

자료출처 : 가속기의 유형별 수요예측분석 및 해외협력방안에 관한 연구, MOST, 2007-04828

나. 국외동향

(1) 제3세대 방사광가속기(3rd Generation Light Source Facility)

최근, 방사광을 이용하고자 하는 과학기술 분야의 다양화 및 꾸준한 이용자 그룹의 지속적인 확대에 발맞추어 전세계적으로 방사광가속기의 운영 및 추가시설의 구축이 계속되고 있다. 2008년 현재, 1 GeV 이상의 빔에너지를 가진 방사광가속기는 17기 이상이 가동중에 있으며(PLS의 경우, 세계에서 5번째로 가동을 시작), 12기 이상이 건설 또는 계획중에 있는 것으로 파악되고 있다. 특히, 단백질 결정구조 분석을 포함한 복잡계의 생체 분자 연구, X-ray 이미징, 환경오염(토양의 중금속 오염) 분석 등의 새로운 과학분야의 연구가 대두됨에 따라 높은 밝기와 광자빔 밀도를 가지는 빔라인이 요구됨으로써 삽입장치를 기본 광원으로 하는 3세대형 방사광가속기의 필요성이 크게 부각되고 있다. 일본의 SPring-8과 같이, 고에너지 경 X-선 전용의 방사광가속기 등이 가동되고 있으나, 최근들어 가속장치의 설계 및 제작 기술의 발전과 더불어 2-3 GeV 범위의 빔에너지를 가지는 방사광가속기의 건설 및 계획 등이 주류를 이루고

〈표 3-94〉 제3세대 방사광가속기 운영현황(총 17기)

Light Source	Energy (GeV)	Circum. (m)	Emittance (nm.rad)	Current (mA)	Operation Year	국가
SPring-8	8	1436	2.8	100	1997	일본
APS	7	1104	3	100	1996	미국
ESRF	6	844.4	3.7	200	1993	유럽연합
SPEAR-3	3	234	12	500	2004	미국
CLS	2.9	170.88	18.1	500	2003	캐나다
SLS	2.4-2.7	288	5	400	2001	스위스
PLS	2.5	280.56	18	200	1995	한국
Siberia-II	2.5	124	65	200	1999	러시아
ANKA	2.5	110.4	50	200	2002	독일
ELETTRA	2.0/2.4	259	7	300	1994	이태리
ALS	1.9	196.8	6.3	400	1993	미국
BESSY-II	1.7	240	6.1	200	1999	독일
NSRRC(TLS)	1.5	120	25	240	1993	대만
MAX-II	1.5	90	9	200	1997	스웨덴
NewSUBARU	1.5	118.7	38	500	2000	일본
SAGA-LS	1.4	75.6	7.5	300	2005	일본
LNSL	1.37	93.2	70	250	1997	미국

있다. 이는 고품질의 삽입장치 (예, Undulator)가 개발됨에 따라 고차 고조파 (High Odd Harmonics) 모드에서의 운전이 가능하게 됨으로써 비교적 낮은 빔에너지(2-3 GeV)에서도 경 X-선의 발생이 가능하게 된 점과, 가속기 건설 비용의 절감 및 높은 운전 신뢰성 및 빔 안정성의 확보 등이 원인으로 들 수 있다.

〈표 3-95〉 제3세대 방사광가속기 신규 현황(총 12기)

Light Source	Energy (GeV)	Circum. (m)	Emittance (nm.rad)	Current (mA)	Status	국 가
ASP	3	216	7-16	200	Com&Oper	호주
Indus-2	2.5	172.5	58	300	Com&Oper	인도
Diamond	3	561.6	2.7	300	Com&Oper	영국
SOLEIL	2.75	354.1	3.74	500	Com&Oper	프랑스
PETRA-III	6	2304	1	100	Construction	독일
SSRF	3.5	432	3.9	300	Construction	중국
ALBA	3	268.8	4.5	400	Construction	스페인
SESAME	2.5	133.12	26	400	Construction	요르단
CANDLE	3	216	8.4	350	Proposal	아르메니아
MAXIV	1.5/3.0	287.2	0.34/0.8	500	Proposal	스웨덴
NLSL-II	3	780	2.1	500	Proposal	미국
TPS	3	486	1.7	400	Proposal	대만

(2) 제4세대 방사광가속기 (4th Generation Light Source)

제4세대 방사광가속기는 제3세대 방사광가속기와 비교할 때, 침투 밝기가 약 1010배 이며, 특히 펨토초 시간 분해능과 나노 크기의 공간 분해능을 가짐으로써 X-선 홀로그래피 (X-ray Holography)를 이용한 단분자 동력학, 단백질 분광학, 원자물리 및 나노과학 등의 새로운 과학 영역을 개척하기 위한 방사광가속기라 할 수 있다. 제4대형 방사광가속기는 현재 연구 및 시험 단계에 있는 에너지회수형가속기 (ERL, Energy Recovery Linac)와 현재 미국, 일본 및 독일에서 건설중에 있는 0.1 nm의 파장을 가지는 X-선 자유전자레이저가속기 (X-ray Free Electron Laser)가 있다. 미국 SLAC의 LCLS (Linac Coherent Light Source)는 당초 2006년부터 2008년까지 3개년에 걸쳐 건설을 계획한 바 있으며, 2008년 현재, 전자총 및 입사기 등의 시운전 완료와 더불어 2009년 FEL 인출할 예정으로 있다. Euro XFEL은 현재 독일 DESY을 중심으로 2007년 사업을 착수하여 2013년 건설을 완료할 예정으로 있으며, 일본 RIKEN/SPring-8의 SCSS는

제3부 국가연구개발활동 현황

2006년 건설을 착수하여 2010년에 완공할 예정으로 있으며, 2011년부터 FEL 운전을 개시할 예정으로 있다.

〈표 3-96〉 0.1 nm급 파장을 가지는 X-ray FEL 방사광가속기 현황

사 업 명 칭	Euro-XFEL	LCLS (SLAC)	XFEL/SPring-8 (SCSS)
파장	6 - 0.085 nm	1.5 - 0.15 nm	6 - 0.08 nm
빔에너지	10 - 20 GeV	14.3 GeV	2 - 8 GeV
주 가속장치	Superconducting	S-band Normal Conducting	C-band Normal Conducting
가속장치 길이 (가속 기울기 및 유효 가속길이)	2.1 km (23.5 MV/m, 900 m)	1 km (19 MV/m, 800m)	400 m (35 MV/m, 230 m)
삽입장치 주기 총 삽입장치 길이	26 mm 133 m	30 mm 113 m	18 mm 90 m
총 길이 삽입장치 라인수 (X-선)	3.4 km 3 (5)	1.6 km 1 (5)	700 m 1 (3), max 5
건설예정기간 (정상가동)	2007 - 2013 (2014)	2006 - 2008 (2009)	2006 - 2010 (2011)
건설비용	850 M-Euro	380 M\$	300 M\$

자료출처 : T. Shintake, Review of the Worldwide SASE DEL Development, Pro. of PAC07

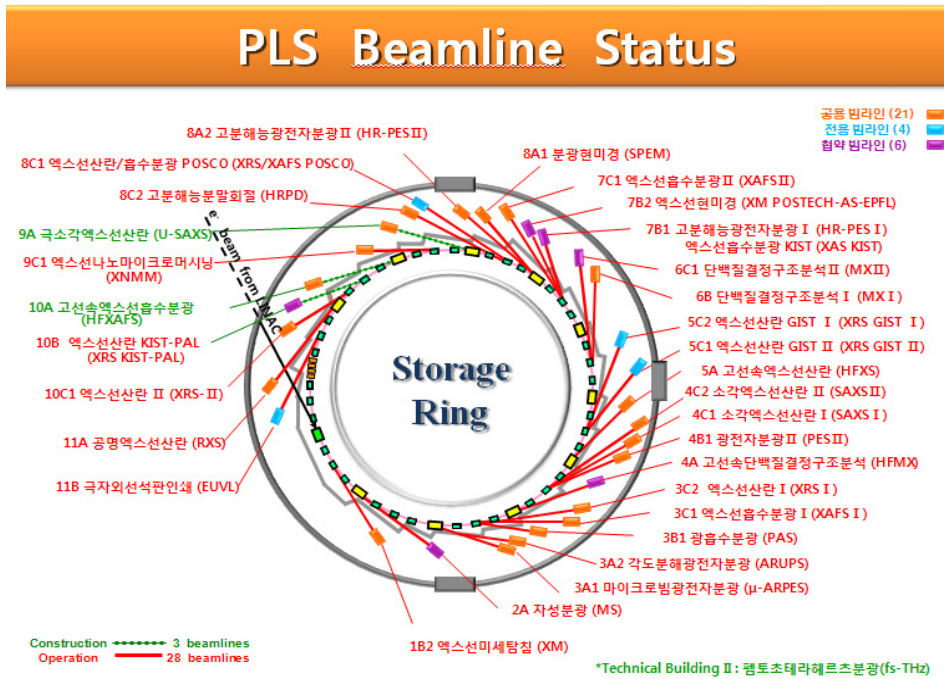
다. 국내동향

(1) 포항방사광가속기(Pohang Light Source) 운영

포항방사광가속기(PLS)는 1988. 4월부터 1994. 12월까지 설계 및 건설을 완료한 후, 약 9개월간의 시운전과 더불어 1995. 9월부터 2기의 빔라인을 사용하여 방사광이용자 지원을 개시한 이래, 현재 저장 에너지 2.5 GeV, 빔전류 190 mA의 최신, 최첨단의 제3세대형 방사광가속기이다. 포항방사광가속기는 전자를 빛의 속도로 가속시켜 2.5 GeV의 전자빔 에너지를 얻기 위한 길이 160 m의 선형가속기와 가속된 전자를 초진공 챔버에 저장시키는 둘레 280 m의 저장링, 그리고 방출되는 방사광을 이용하여 각종 실험을 실시하게 되는 여러 종류의 빔라인으로 구성되어 있다. 2008년도 전자구조분석, 나노소자특성연구를 위한 X-선 산란 KIST-PAL 빔라인 (10B)을 준공함으로써 현재, 총 28기의 빔라인을 운영하고 있으며, 2008년도 총 185억원의 정부 예산을 투자

하여 선형가속기 및 저정령의 빔성능 개선, 운전효율 향상, 빔광학 최적화 및 주요 장비의 유지 보수, 빔라인의 지속적인 증설 (2009년까지 3기 빔라인 추가 건설 완료 예정), 빔라인 성능개선 및 유지보수, 이용자 지원 등의 사업을 추진한 바 있다.

〈그림 3-100〉 포항방사광가속기 빔라인 현황



포항방사광가속기의 운영현황을 살펴보면, 1995년 개방 이후 2008년까지 5,213과제(총 17,254명)를 수행하였으며, 2000년 이후 실험 과제수는 연간 20% 이상의 증가를 나타내고 있다. 또한 방사광을 이용한 연구결과들이 네이처 커버스토리에 게재 (2편) 된 것을 비롯해 국내·외 학술지에 1,600여편 이상 게재된 바 있으며, 2008년도의 경우 약 287여편 이상의 SCI 논문의 게재 발표가 예상되고 있다 (2008년도 SCI 피인용지수는 3.8임). 더욱이, 방사광가속기를 이용한 비파괴적 분석기법을 통해, 디스플레이, 전자제품소자, 철강제품 등의 생산에서의 불량률 최소화를 통하여 제품 경쟁력 제고와 아울러 LIGA 기법을 통해 초소형 내시경 캡슐 등을 개발하였으며, 쥐의 미세혈관이나 사람의 유방조직의 정상 및 암세포를 규명하는 등의 산업 및 의학 등의 응용 연구에도 기여를 한 바 있다. 방사광가속기의 설계, 건설 및 운영을 통하여 확보한 대용량 고전압 펄스 전원 및 전자과 기술, 제어계측 및 소프트웨어 기술, 초고진공 기술, 정밀 빔진단 및 고정밀 전자석 측정 기술 등의 최첨단 기술을 관련 산업에 기술 이전함으로써 국내 기반 산업기술의 경쟁력 제고와 아울러 신기술 창출에 기여하고 있다.

〈표 3-97〉 연도별 방사광가속기 실험수행 현황

구 분	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	계
이용신청	58	124	173	171	255	322	408	467	531	631	797	871	1,003	983	6,794
실험수행 (지원율)	18 (31%)	69 (56%)	139 (80%)	130 (76%)	156 (61%)	237 (74%)	270 (66%)	310 (66%)	382 (72%)	489 (77%)	648 (81%)	711 (81%)	837 (83%)	817 (83%)	5,213 (77%)
실험인원(명)	78	283	577	646	659	883	1,071	1,197	1,321	1,466	1,957	2,138	2,553	2,425	17,254

〈표 3-98〉 연도별 방사광이용자 SCI 논문게재 IF 현황

구 분	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
SCI 논문수	8	16	47	71	65	105	126	163	159	166	226	253	287
Impact Factor	0.8	0.9	2.3	2.5	2.4	2.6	3.2	3.2	3.1	3.4	3.4	3.9	3.8

〈그림 3-101〉 가속기기술의 산업기술 적용 현황(2008년 현재)



(2) 포항방사광가속기(Pohang Light Source) 성능향상 (PLS-II) 사업

포항방사광가속기는 1995년 정상가동 이후 현재까지 14년간 이용자 지원 등을 포함한 기초 및 응용과학, 산업기술의 국가 경쟁력 제고를 위한 국가 거대과학 설비로써 운영되어 오고 있다. 최근, 세계적으로 운영 또는 건설중인 3세대방사광가속기는 높은 밝기와 고 안정도의 방사광을 생산하기 위하여 방사광가속기의 지속적인 개량 및 성능향상 (예, 미국 SLAC SPEAR-III, 일본 KEK PF, 프랑스 ESRF 등)을 수행함과 아울러 첨단 가속기 신기술을 접목하여 건설을 진행 중에 있다. 이에 정부에서는 세계적으로 경쟁력 있는 기초 및 응용과학의 육성과 발전을 지속적으로 도모하기 위하여 2009년부터 2011년까지 3개년에 걸쳐 포항방사광가속기의 주요 가속장치 설비의 성능개량 및 개선, 삽입장치의 추가 설치(기존 광원 보다 50~100배 밝은 광원의 생산), 빔라인의 자동화 및 기반설비의 보완 등의 PLS-II 성능향상 사업을 착수하기로 결정하였다. PLS-II 성능향상사업 규모는 총 투자비 1,000억원(100M US\$)으로 주요 사업 내용을 살펴보면 다음과 같다.

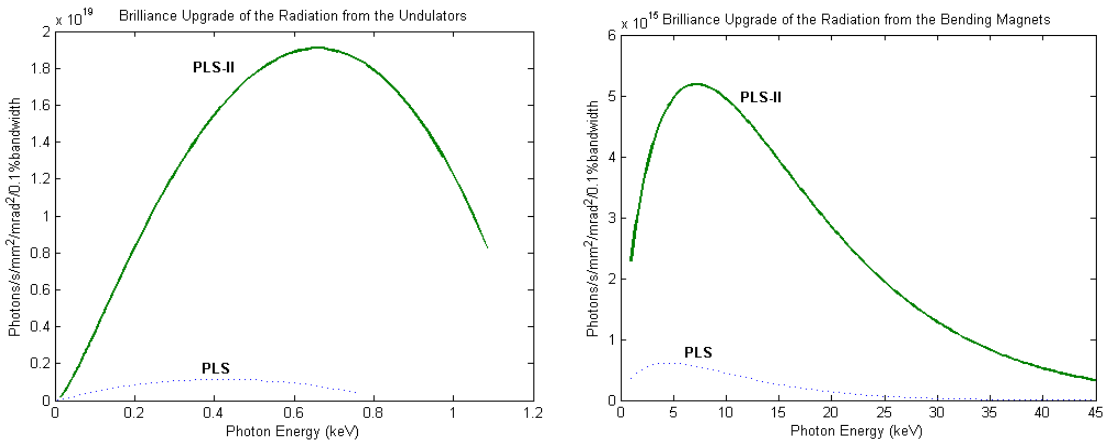
- 방사광 에너지 : 3.0 GeV (현 2.5 GeV)
- 저장링 빔전류 : 400 mA (현 200 mA)
- 저장링 에미턴스 : 5 nm · rad (현 18nm · rad)
- 일정 빔전류 운전 모드 구축 (Top-up Mode Operation)
- 삽입장치 빔라인 확충을 위한 저장링 격자개선 : 20기 (현 10기 계획)
- 기존 빔라인 성능 개선 : 2배 이상의 실험시간 단축

PLS-II 성능향상 사업은 현재 운영중인 포항방사광가속기 (PLS)의 지속적인 이용자지원 및 빔라인 건설과 동시에 이루어지며, 특히, 2011년도에 단기간 (약 6개월)의 가동정지를 통하여 가속장치의 교체 및 설치 등이 수행될 예정으로 있다. PLS-II 성능향상 사업의 기대효과로써 국내외 방사광이용자의 빔이용 수율의 만족과 아울러 삽입장치 광원을 중심으로 한 고감도 및 높은 공간 분해능을 요구하는 X-ray 실험, 의화학 및 약품 산업에의 적용을 위한 단백질 구조 분석, 새로운 X-ray 영상기술 등의 세계적으로 경쟁력 있는 최고 수준의 기초 및 응용과학, 산업기술의 선진화에 기여할 것으로 예상된다.

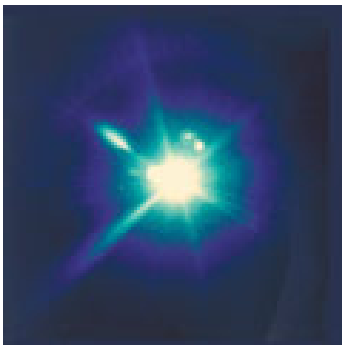
〈표 3-99〉 포항방사광가속기 PLS-II 성능향상 사업 주요현황

	성능향상 내역	기 대 효 과
선형 가속기	에너지 증강 2.5GeV → 3.0GeV 입사에너지 안정도 0.5% → 0.2% 이하	<ul style="list-style-type: none"> ■ 전자빔 에너지 증강 및 입사 에너지 안정도 개선 ■ Top-Up 입사모드 구축을 위한 전자빔 입사효율 향상
저장링	Top-Up 입사모드 구축 저장 빔전류의 증강 (200mA → 400mA)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 기존 12시간 주기(Refill Mode) 에서 수시 입사방식으로 전자를 입사시켜 저장전류의 변동폭을 최소화함으로써 열부하 변동에 따른 빔 안정도 및 빔수명 증대
	빔 에미턴스 개선 18nm · rad → 5nm · rad 방사광 휘도 100배 증가	<ul style="list-style-type: none"> ■ 특정과장영역에서 방사광의 휘도 및 세기를 획기적으로 증가(고휘도 강 X-선)
	RF Cavity/전력계통 증강 : 4대 → 6대(최대 1100kW)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 삽입장치 증가에 따른 전자빔의 손실에너지를 보상하여 빔전류 안정화 및 빔수명 확보
	삽입장치를 위한 격자구조 개선 10기 → 20기	<ul style="list-style-type: none"> ■ 복합기능 2극전자석의 도입을 통한 저장링 셀의 직선구간의 증대
빔라인 및 기반시설	원격실험을 위한 자동화시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> ■ 빔라인을 원격 조정하는 시스템을 구축하여 사용자들의 접근성 및 시설 활용도 제고
	방사선 차폐 및 보호관리	<ul style="list-style-type: none"> ■ 고에너지 입사 및 고강도 방사광의 사용에 따른 방사선 차폐 시설 및 보호설비 보완
	HLS(Hydrostatic Leveling System) 보완	<ul style="list-style-type: none"> ■ 저장링의 지반변형을 실시간으로 측정하여 저장링 등을 정렬하고 지반의 움직임을 보정

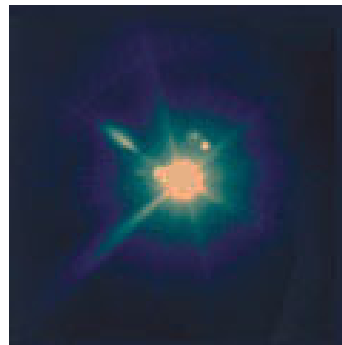
〈그림 3-102〉 PLS-II 삽입장치 및 횡자석 빔라인의 방사광 휘도 증가 비교



〈그림 3-103〉 삽입장치 빔라인의 방사광 휘도 증가 비교



〈그림 3-104〉 횡자석 빔라인의 방사광 휘도 증가 비교



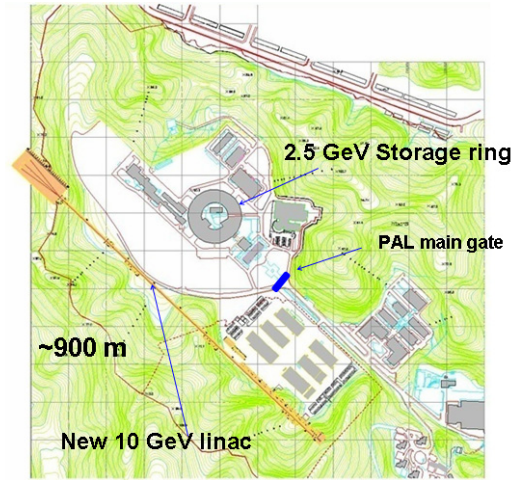
(3) 포항방사광가속기(Pohang Light Source) XFEL 구축 사업(제안)

포항가속기연구소에서는 2002년, 11월 포항가속기연구소 국제자문회의의 4세대 XFEL 방사광가속기 추진 제안을 필두로 광음극 전자총 등의 주요 장치 기술을 중심으로 자체적으로 연구 개발을 시도한 바 있다. 2004년 아시아가속기학회(APAC2004) 등의 학술대회 유치와 더불어 빔에너지 3.7 GeV, 3 nm급의 파장을 가지는 XFEL (포항방사광가속기의 160 m 선형가속기 활용 및 증강)의 개념 설계 등의 기본 계획을 검토한 바 있으며, 2004년 7월 VIP의 포항가속기 연구소의 방문을 통하여 XFEL 건설 추진에 따른 지원을 약속 받은 바 있다. 이의 후속 조치로 2004년 8월, XFEL 추진 전담반의 조직 및 장치 설계를 추진함과 동시에 XFEL 사업의 중요성을 알리기 위한 공청회 등의 개최 등을 통하여 대국민 홍보를 지속적으로 실시하였다. 2007년 11월,

제3부 국가연구개발활동 현황

제4세대 XFEL 사업의 타당성 분석 결과, 기 제시한 0.3 nm급의 파장을 0.1 nm급의 파장을 가지는 XFEL로 설계사양을 변경하는 것이 새로운 과학의 발굴 및 선도 그룹을 유지할 수 있는 것으로 제시됨에 따라 2008년 2월, 포항가속기연구소 자체적으로 XFEL 설계 추진기획단을 구성하여 10 GeV, 0.1 nm급의 XFEL 구축을 위한 개념설계를 완료하였다. 2008년 8월, FEL 국제학술대회 개최를 통하여 포항가속기연구소의 부지 및 인프라 설비를 활용한 제4세대 XFEL 가속기 구축을 위한 설계 개념을 발표한 바 있으며, 세계적으로 경쟁력 있는 방사광과학기술 (3세대 방사광가속기 PLS-II 및 제4세대 XFEL을 연계하여 상호 보완적으로 운영)을 국내에 조기 확보함으로써 국가 경쟁력 제고와 아울러 과학 한국의 입지를 세계 수준으로 리드할 수 있는 국가 거대과학 설비 구축할 수 있도록 정부에 지속적으로 건의하고 있는 상태이다.

〈그림 3-105〉 제4세대 PAL X-FEL 구축 현황(계획도)



〈표 3-100〉 0.1 nm급 파장을 가지는 포항가속기연구소 X-ray FEL 방사광가속기 설계사양

설 계 사 양	PAL X-FEL
파장	0.1 nm (1 - 4 nm, 10 nm 병행)
빔에너지	10 GeV
주 가속장치	S-band Normal Conducting
가속장치 길이 (가속 기울기)	550 m (19 MV/m)
삽입장치 주기 총 삽입장치 길이	22.3 mm 100 m
총 길이 삽입장치 라인수 (X-선)	900 m 1 (6)
건설예정기간 (정상가동)	2010 - 2013 (2014)
건설비용	400 M\$

제15절 문화기술

1. 문화기술(CT)

김 기 현

한국문화콘텐츠진흥원 CT전략팀

가. 문화기술(CT)의 개요

(1) 문화기술의 개념

문화기술(CT)은 영화, 게임, 애니메이션 등 ‘문화상품(콘텐츠)’ 전반의 창작·기획, 제작·표현, 유통 등에 활용되거나, 관련된 서비스에 사용되는 기술을 의미하며, 문화산업의 가치사슬(소재 발굴→기획→제작→소비)의 전 단계에 적용되어, 문화상품의 부가가치를 배가하는 역할을 수행한다.

〈그림 3-106〉

문화기술의 개념



(2) 문화기술(CT)의 정의

문화기술의 의미는 크게 협의의 의미와 광의의 의미로 나누어지는데 협의의 의미는 “인간에게 행복(정신적·영적 만족감)을 느끼게 하는 문화상품의 창작·기획, 제작·표현, 유통·서비스에 필요한 기술”로 정의되며, 광의의 의미는 “이공학적인 기술 및 인문사회학, 디자인, 예술분야의 지식과 감성적 요소를 포함하여 문화적 삶의 질을 향상시키는 총체적 기술”로 정의된다.

문화기술의 범위는 과학기술표준분류체계(2008년 2차 개정) 대분류의 “문화·예술·체육·관광”, “미디어·커뮤니케이션”, “문헌정보학” 중 기술적인 부분으로 정의할 수 있다.

나. 문화기술(CT)의 국내외 기술동향

(1) 해외 기술 동향

(가) 기술 개발 동향

문화 산업의 고성장 속에서 주요 선진국들은 시장을 선점하고 문화 기술 강국의 위상 확보를 위하여 관련 핵심기술 개발에 지속적인 투자와 지원을 강화하고 있다. 미국, 유럽, 일본 등 주요 선진국들에서는 민간 기업의 적극적인 기술개발 추진과 동시에 정부차원에서 문화기술 전문 연구기관을 설립하여 인문사회, 예술, 공학, 체육 등 다양한 분야와의 융합 연구를 활발하게 진행하고 있다.

이 같은 경쟁 속에서 문화기술의 국가 간, 기업 간(또는 제휴기업 그룹 간) 기술표준 경쟁이 치열해지고 있으며, 표준 및 지적재산권을 통한 기술패권주의가 부각되고 글로벌화가 가속화됨에 따라서 경쟁에서 살아남은 소수의 표준만이 생존할 것으로 전망되고 있다.

(나) 주요 분야별 기술 동향

- ① 게임 : SNS(Social Network Service) 가상세계 기술, NPC(Non Player Character) 인공지능 기술, 실시간 3D그래픽 및 물리 시뮬레이션 기술 등이 이슈화되고 있으며, 최신 게임 요소 기술(Programmable Shader, Multi-Core 등)을 활용한 극사실적 게임 관련 기술이 경쟁적으로 개발되고 있다. Nintendo Wii의 경우는 다양한 인터페이스를 적용하여 게임의 장르를 다양화하는데 성공하였으며, 이는 사용자 층의 확대에 이어졌다.
- ② 영상·뉴미디어 : 고품질 영상콘텐츠 제작을 위한 실시간 렌더링 기술과 고속/고품질 시뮬레이션 기술이 기술적인 이슈로 떠오르고 있다. 몰입형 디지털시네마 서비스를 위한 기초 기술 및 제품이 개발되어 시판되었으며, 다시점 실사영상을 기반으로 정적 및 동적 물체를 복원하여 3D 데이터를 확보하는 기술이 꾸준히 개발되고 있다.
- ③ 가상현실 : PC기반 혼합현실 콘텐츠 기술을 이용한 기술이 상용화 되었으나, 전용 H/W 및 인프라 구축이 제대로 되지 않아 흥미유발 수준에 머물고 있다. 가상현실은 테마파크 시장에서 활발히 사용되고 있는데, 하이테크 기술이 접목된 놀이기구(attraction)를 지속적으로 개발해온 미국이 시장과 기술을 주도 하고 있다. 최근 가상현실은 엔터테인먼트 산업을 넘어 공정의 최적화, 제품 개발 시간 단축, 교육 훈련 등의 목적으로 다양한 산업 현장에서도 적극적으로 적용되고 있다.
- ④ 창작·공연·전시 : 디지털스토리텔링 전용도구(소프트웨어)들이 활발하게 개발되고 있다. 관람객이 전시물이나 공간과의 상호작용을 통해 흥미와 몰입감을 증가시킬 수 있는 인터랙티브 전시 기술 또한 활발하게 개발되는 추세이다.
- ⑤ 융·복합 : 다양한 스포츠 종목과 IT, 바이오기술 등의 만남으로 ST(Sports Technology)가 확산되고 있으며, 최근 IT에 가상현실을 적용해 스포츠 경기를 실내에서 즐기는 체감형

스포츠가 증가하고 있다. 이를 위하여 컴퓨터를 통한 감성 인식, 반응과 관련된 다양한 기초연구 및 응용연구가 활발히 수행 중이다. 교육 분야와 관련해서는 실감형 학습콘텐츠 제작기술 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 체험형 학습콘텐츠 제작에 대한 기술 연구는 아직 미미한 상태이다.

- ⑥ 공공문화서비스 : DRM의 상호호환성을 위하여 MPEG21, OMA, DMP, Coral 등에서 표준화를 진행 중에 있으며, 장애인 교육과 훈련, 노인을 위한 기술개발 및 제품개발에 많은 투자가 이루어지고 있다. EU 국가들은 인문학적 지식과 디지털 기술을 접목하기 위한 연구 활발히 진행 되고 있으며, 문화유산 전반에 걸친 디지털화와 디지털화 된 문화유산의 활용 기술을 집중 개발하고 있다.

(2) 국내 기술 동향

(가) 기술 개발 동향

국내의 경우 콘텐츠산업 전 분야에 문화기술이 활용되어 산업적 가치와 기술적 가능성을 확대하고 있다. 국내 문화기술은 온라인 게임과 같은 특정 분야에서 세계적인 기술력을 확보하고 있으나, 문화기술 전체적인 측면에서는 세계최고수준 대비 70~85% 수준에 머물고 있다. 최근 문화기술의 중요성이 부각됨에 따라서 보다 적극적인 기술 개발이 이루어지고 있으며, 할리우드 메이저 영화 ‘포비든 킹덤’의 특수효과 수주, 영화 ‘왕의 남자’에서의 문화원형 소재 활용 등 다양한 산업적인 성과를 보이고 있다. 기술개발과 관련해서는 독창적 R&D 능력이 취약하여 아직까지 선진국 기술의 모방·활용에 치중하고 있는 상황이다. 정부는 이 같은 기술개발 환경의 개선을 위하여 CT R&D 기본계획을 수립하고 게임, 영상·뉴미디어, 가상현실, 창작·공연 전시, 융·복합, 공공문화서비스를 핵심 기술 분야로 선정하여 집중투자 및 기술개발을 진행하고 있다.

〈표 3-101〉

분야별 기술수준

분 야	기술수준(%)	최고기술국	비 고
차세대 HCI	76.3	미국/EU	2008년 기술수준 (교과부)
감성기반 인터랙션	72.4	미국/일본	
혼합현실 영상렌더링	81.8	미국/EU	
융합형 콘텐츠 및 지식서비스	85.4	미국/EU	
게임기반기술	84.6	미국/일본	
디지털영상	82.47	미국	DC로드맵(2008)

제3부 국가연구개발활동 현황

(나) 주요 분야별 기술개발 현황 및 과제

- ① 게임 : 온라인 게임의 운영 노하우 및 서버제작 기술은 세계 최고 수준이나 온라인 게임 개발에 필요한 엔진 및 저작도구 등은 수입에 의존하고 있으며, 특히 콘솔게임 관련 기술이 취약한 상태이다. 기술 우위를 확보하고 있는 온라인 게임 분야에서도 중국 등 후발주자들이 빠르게 성장하고 있어, 보다 다양한 분야의 게임 개발을 위한 기술개발이 필요한 실정이다.
- ② 영상·뉴미디어 : 영화, 드라마와 같은 영상콘텐츠 제작에 3차원 CG, 디지털액터, 3D 몰입형 디지털시네마 기술이 활용되고 있으며, 학계, 정부, 기업에서 연구기술 성과가 꾸준히 나타나고 있다. 하지만 PIXAR와 같은 자체 기술개발 능력 지닌 전문적인 스튜디오와 전문적으로 VFX를 제작할 수 있는 도구는 전무한 상황으로 이에 대한 기초투자가 시급한 상황이다.
- ③ 가상현실 : 주로 PC기반의 혼합현실 기초 및 응용기술을 중심으로 기술개발이 되어왔으며, e-러닝, 혼합현실기반 체험형 콘텐츠 서비스, 훈련시뮬레이터 등으로 활용범위가 점차 넓어지고 있는 추세이다. 해외와 마찬가지로 PC기반 기술에 대부분의 연구가 집중되어 있다는 문제가 있으며, 전용 H/W 개발 및 인프라 구축에 더욱 많은 연구개발이 필요한 상황이다.
- ④ 창작·공연·전시 : 공연과 전시분야는 기술의 활용측면에서 비교적 다양한 시도들이 이루어지고 있으나, 창작분야에서는 선진국에 비해서 매우 뒤쳐진 기술 수준을 지니고 있다. 전체적으로 기초기술 인프라가 열악한 수준으로, 공연자와의 상호작용 기술, 사이클로라마, 옵티컬 모션트래킹, 텔레매틱스 등 해외에서와 같이 디지털 스토리텔링 기술에 대한 연구와 적극적인 투자가 필요한 상황이다.
- ⑤ 융·복합 : 스포츠, 건강, 교육 분야에서 활발한 기술개발이 진행되고 있다. 특히 우수한 IT 인프라를 바탕으로 IT 기술과의 융합 분야에 강점이 있다. 해외에서는 장기적인 관점에서 대형 연구소 및 정부기관에서 적극적으로 기술개발을 진행하고 있다. 분야의 특성상 무한한 시장 확대가 예상되며, 경쟁력 확보를 위해서 지속적인 연구와 투자가 활발하게 이루어져야할 분야이다.
- ⑥ 공공문화서비스 : 문화유산 기술은 정부 연구기관을 중심으로 지속적인 연구가 진행되고 있으며, 문화유산의 내부를 3D로 스캔하는 기법에 대한 연구가 시작단계에 있다. 장애인, 노인을 위한 복지기술에 대한 기술개발이 진행되고 있으나 아직까지 실용성은 미흡한 편이다. 전반적인 핵심기술의 국산화가 시급한 과제로 대두되고 있다.

다. 콘텐츠 산업 시장 동향

(1) 세계시장동향

문화 콘텐츠 관련 산업의 세계시장규모는 2008년 약 1조7천억 달러이며, 연평균 6.6% 성장이

예상되어 2012년 2조2천억 달러에 이를 것으로 전망되고 있다. 특히 아시아 시장은 동일기간 연평균 성장률이 8.8%로 전망되고 있어, 보다 빠르게 성장하고 있음을 알고 있다. 이는 아시아 지역 개도국의 빠른 경제 발전에 기인한 것으로 예상된다.

〈표 3-102〉

세계 콘텐츠산업의 시장전망

(단위 : 억 달러)

구 분	2008	2009	2010	2011	2012	연성장률
세계시장	1조7,025	1조8,028	1조9,360	2조 531	2조1,977	6.6%
아시아시장	3,701	3,982	4,335	4,692	5,082	8.8%

❖ 자료 : PWC(2008), Global Entertainment and Media Outlook : 2008-2012

상기 시장규모는 주로 엔터테인먼트와 관련된 콘텐츠 산업에 한정되어 산출한 것으로 문화기술의 폭넓은 범위와 타 기술과의 융합적인 효과를 고려하면, 실제 시장 규모는 더욱더 클 것으로 예상된다. 이같이 문화기술은 고성장, 무한한 비즈니스 기회가 존재하는 분야로 인식되고 있으며, 세계 각국은 문화기술 시장을 선점하고 경쟁력을 확보하기 위해서 각축을 벌이고 있다. 하지만 PWC의 “Global Entertainment and Media Outlook : 2008-2012”자료에 따르면 1위인 미국의 시장 점유율이 40.1%인데 반해서, 2위인 일본의 시장 점유율이 7.6%에 불과할 정도로 문화기술은 1위 독식의 산업구조라는 특성을 가지고 있으며, 이러한 시장특성은 좀처럼 개선 되지 않고 있다.

(2) 국내시장동향

국내의 문화 콘텐츠 산업은 최근 5년간 9.0%의 높은 연평균 성장률을 기록하며 2003년 44조원에서 2007년 62조원으로 시장이 급격히 성장하였다. 현재 국내 콘텐츠 시장을 국산 콘텐츠가 차지하는 점유율이 게임 80%, 음악 80%, 영화 51%, 캐릭터 40%, 만화 30%로 비교적 높은 수준으로, 어느 정도 시장에서의 수입대항력을 확보한 것으로 인식되고 있다. 하지만 문화 콘텐츠 제작을 위한 기반 기술의 국산화 정도는 미비한 수준이며, 전세계 콘텐츠 시장에서 한국이 차지하는 비중은 2.4%로 미비한 수준이다. 문화산업의 성장과 세계적인 경쟁력 확보를 위해서는 적극적인 기술개발투자자와 규모의 영세성, 불법복제 콘텐츠의 난립과 같은 낙후된 유통환경 및 투자환경의 개선이 필요하다.

〈참고〉 문화기술 주요 분야별 기술발전 전망

구 분	2008	2010	2012
계 입	- 미래 키워드는 메타버스, 지능형 체험, 3D 극사실		
계 입	 <p>온라인, 모바일, 콘솔 기반</p>	 <p>플랫폼의 다중화, 온라인 게임 혁명</p>	 <p>가상현실, 체험지향, 극사실 게임</p>
영상· 뉴미디어	- 사실화, 오감체험 지향 콘텐츠 활성화		
영상· 뉴미디어	 <p>Full 3D영상의 기초적 제작 활성화</p>	 <p>입체영상, 체험영상기술 진보</p>	 <p>극사실화, 오감체험형 콘텐츠</p>
가상현실	- 혼합현실(MR), 가상세계 기술의 일상성 증대, 산업적 성장		
가상현실	 <p>기초수준의 기반기술과 시제품</p>	 <p>고품질의 시제품과 기술 출시</p>	 <p>VR의 혼합현실(MR)로의 진화 (체험투어, 테마파크)</p>
창작· 공연·전시	- 지능형 스토리텔링 활성화와 디지털형 공연전시 활성화		
창작· 공연·전시	 <p>현실 문화공연으로의 접목</p>	 <p>스토리텔링과 문화공연의 디지털화</p>	 <p>디지털 공연, 살아있는 전시</p>
융·복합	- '감성, 체험, 실감' 키워드의 융·복합 콘텐츠 활성화		
융·복합	 <p>융복합 기술적용 디바이스 진화</p>	 <p>콘텐츠 특화를 위한 개발 활성화</p>	 <p>스포츠와 e-러닝 콘텐츠의 활성화</p>
공공 문화서비스	- 소외계층 위한 라이프케어 콘텐츠 및 문화유산 보존·복원 고도화		
공공 문화서비스	 <p>기초기술 개발 단계</p>	 <p>시제품 개발과 기술력 Upgrade</p>	 <p>소외계층을 위한 가상 콘텐츠와 체험형 문화관광 콘텐츠 개발</p>

2. 문화재 관리

서민석

문화재청 국립문화재연구소 연구기획과

가. 문화재의 가치창출

(1) 문화재의 의미

문화재는 우리 겨레의 삶의 예지와 숨결이 깃들어 있는 소중한 보배이자 인류문화의 자산이다 (문화유산 헌장, 1997년 12월 8일). 문화재는 조상이 만들어 현재에 전해진 문화적 유산이고 과거에서 현재로, 현재에서 미래로 남기고 전해야 할 귀중한 인류의 자산인 것이다. 문화재를 보존하고 이것을 넓게 활용하는 것은 겨레사랑의 바탕이며 민족정체성을 이어가는 근본이 된다.

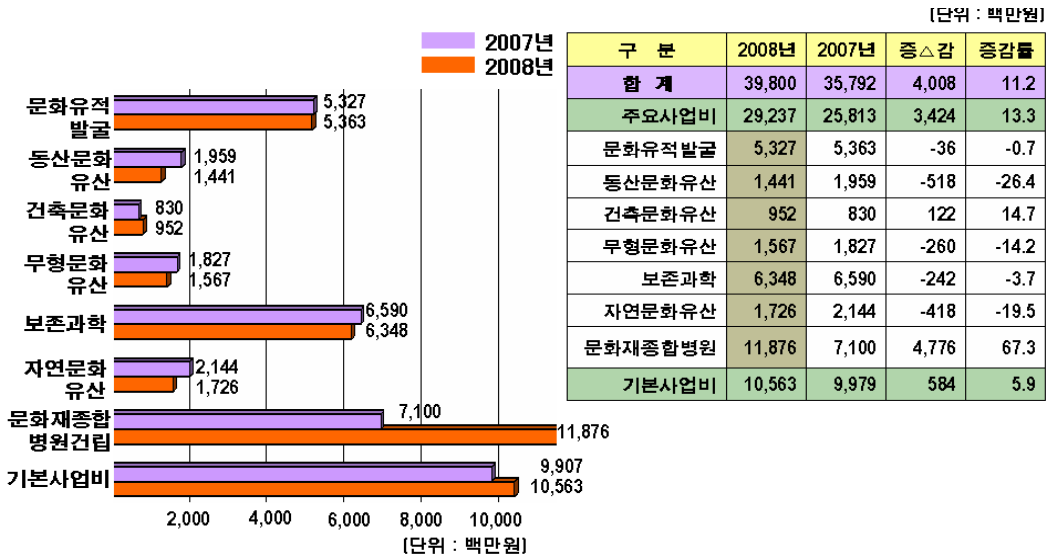
(2) 문화재의 종류

문화재는 유형문화재, 무형문화재, 민속문화재 및 기념물로 구분할 수 있다. 유형문화재는 건조물, 회화, 조각, 공예품, 서적, 전적, 고문서 등이 있으며, 무형문화재는 연극, 음악, 공예기술 등 무형의 문화적 소산으로 역사적 또는 예술적 가치가 높은 것을 지정하고 있다. 민속문화재는 풍속관습 및 민속예능과 이와 관련된 의복, 가구, 가옥 등 생활문화에 필수적인 전통요소들을 포함하며, 기념물로는 패총, 고분, 성곽 등 역사적·학술적 가치가 높은 문화적 유산과 동물, 식물, 지질자원 등 자연현상으로 역사적·학술적 보존 가치가 높은 천연기념물들을 지칭한다.

(3) 문화재 R&D분야

인문사회과학 분야와 첨단 과학기술을 융합시킨 국가연구개발(R&D)사업으로 진행되고 있다. 2005년도 6억 원의 예산으로 시작한 문화재 R&D사업은 문화재 보존에 대한 국민적 요구가 증가하면서 2007년도에는 55억 원을 투입하여 연구개발에 속도를 높여졌으며, 특히 국립문화재연구소에서는 2008년도부터 전체 예산 398억원을 국가R&D 예산으로 편성, 명실상부한 국내 유일의 문화재 종합 연구 및 보존과학기술 개발기관으로서의 역할 수행에 박차를 가하고 있다.

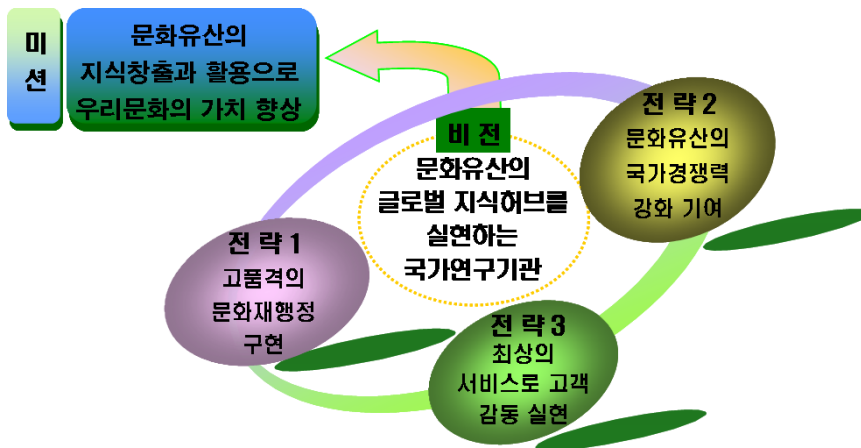
〈그림 3-107〉 국립문화재연구소 R&D 예산 현황



나. 문화재 R&D 활동분야

국립문화재연구소는 ‘문화유산의 가치 창출을 위한 학술연구 및 기술개발’을 목표로 ▶ 국내외 주요 문화 유적지 발굴 및 고대문화 정체성 연구 ▶ 전통문화·자연문화재의 원형 보존·활용을 위한 아카이브 구축 ▶ 문화재 재해예방 및 지속가능 보존·활용을 위한 첨단 과학적 보존·복원기술 개발 등에 국가R&D예산을 투입하고 있다.

〈그림 3-108〉 국립문화재연구소 미션 및 비전



(1) 문화적 정체성 확립

‘주요 문화 유적지 발굴’과 ‘고대문화 정체성 규명사업’은 중국의 동북공정(東北工程), 중화문명탐원공정(中華文明探源工程), 고구려 유적의 세계문화유산 등재(중국, 2004년) 및 일본의 역사 왜곡 등에 과학적·실증적 사실을 기반으로 능동적으로 대응함으로써 민족사에 대한 올바른 이해와 자긍심을 고취하는 데 목적이 있다. ‘한민족 고대 특이문화 분석연구사업’과 ‘한민족 기원 및 정체성 규명 연구사업’으로 나뉘는 본 사업은 국내·외의 유적을 대상으로 생명공학(고대 인골 DNA 분석), 화학(유기질 분석), 고고학(유적지 발굴), 인류학, 민속학 등 인문사회과학과 자연과학을 망라한 다양한 학문 분야를 포함한 복합연구사업으로 진행하고 있다.

(2) 과학적 보존처리로 유물의 원형·가치 유지

‘동산문화재 복원기술 개발연구’는 오랜 세월이 지나면서 부식·훼손되어 원래의 형태를 잃게 되는 문화재에 과학적인 보존처리를 하여 유물의 가치와 원형을 유지시키는 연구사업이다. 현재는 동산문화재 중 손상 정도가 높은 국보 제151호 조선왕조실록 밀랍본 복원기술을 2011년까지 개발하고자 학술연구사업을 추진하고 있다. 본 연구가 완료되면 우리의 소중한 기록유산인 조선왕조실록 밀랍본을 후대에 온전히 전승하는 발판을 마련할 것으로 기대한다.

일명 온고지신(溫故知新) 프로젝트로 명명되는 ‘전통과학기술 실용화 연구사업’은 전통기술 관련 지식 기반 베이스를 강화하고, 이를 기반으로 ▶ 첨단과학기술과의 융합 ▶ 전통기술의 전승기반 확대 ▶ 전통기술의 세계 브랜드화를 통한 21세기 문화 및 기술 강국 실현을 목표로 하고 있다.

(3) 자연·인위적 재해 예방시스템 구축

기상이변으로 인한 풍수해, 지진, 해일 등 자연재해의 급증은 문화유산이 훼손·손실될 우려도 높이고 있다. 더욱이 지난 2월, 숭례문 방화사건이 보여주듯 자연재해는 물론 인적재해에 대한 대비책이 국가적 현안과제로 부상하고 있다. 이에 따라 국립문화재연구소는 문화재를 재난재해에서 보호하기 위한 ‘석조문화재 손상제어기술연구’ ‘목조문화재 안전점검 첨단시스템 개발연구’를 진행하고 있다. 2008년부터는 우리나라 건축 문화재가 자연·인위적 재해로부터 안전하도록 화재진화시스템을 포함한 ‘재난재해 예방시스템’을 우선적으로 구축하는 것을 당면 목표로 하여 ‘건축문화재 재해예방 기획연구’를 시작하였다.

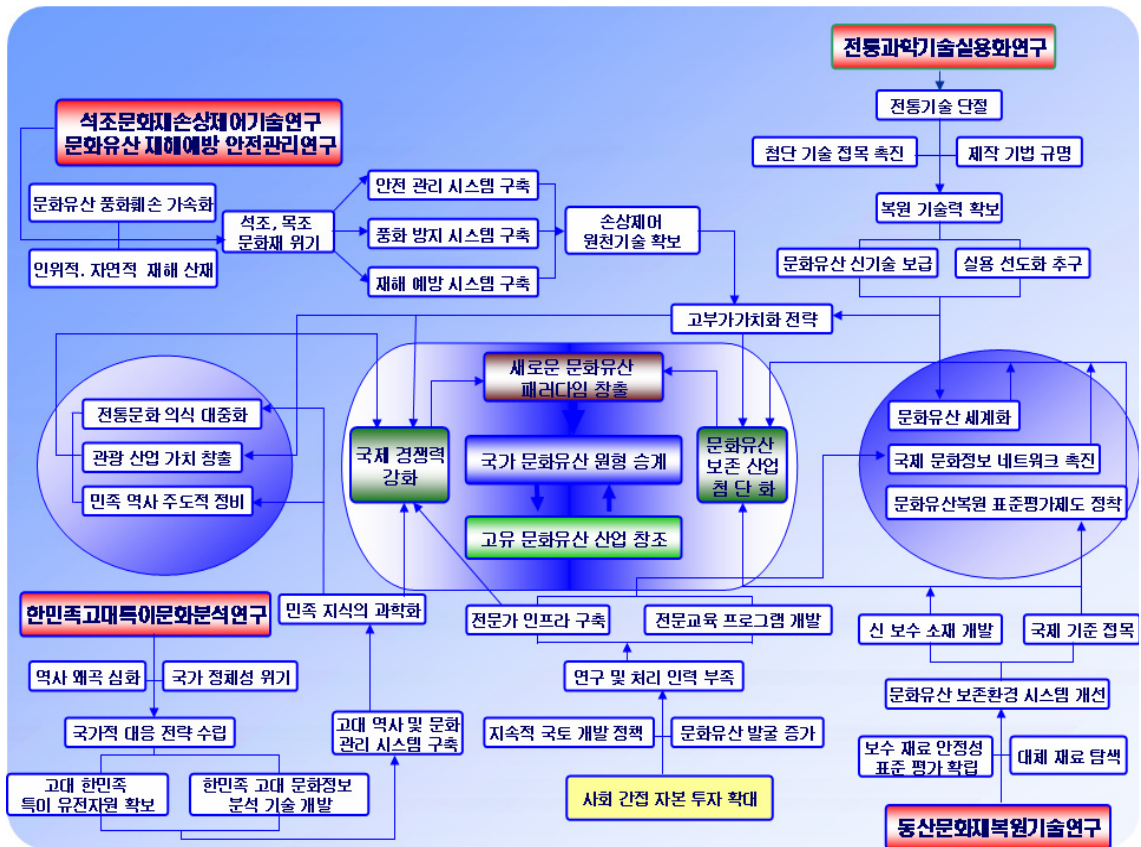
(4) 과학적 예방(豫防)보존 추진 중추기관 구축

21세기 국가 문화재 보존은 사후보존에서 예방보존으로 패러다임이 변하고 있다. 이에 따라

제3부 국가연구개발활동 현황

국립문화재연구소는 문화유산의 가치정립을 위한 과학적 예방보존 및 문화재 R&D사업의 중심 역할을 수행할 ‘문화재 보존과학센터’를 2008년 12월에 준공 완료하였다. ‘문화재 보존과학센터’에서는 중요 문화유산의 과학적 보존처리와 관련된 기술개발, 재난·재해예방 기술개발, 고대 DNA 분석 등 국가 문화재 예방보존을 위한 R&D사업 업무를 총괄하여 예방보존과 관련한 연구 성과가 지속적으로 강화될 것으로 기대된다.

〈그림 3-109〉 과학적 예방보존R&D 패러다임



향후 문화재 R&D사업은 학제간 공동연구를 촉진시켜 시너지효과를 유발하도록 문화재와 첨단과학기술을 융합한 R&D사업으로 모든 역량이 집중될 것이다. 또한 이러한 연구방향과 함께, 인문사회 분야로부터 이공계 기초과학분야에 이르기까지 폭넓은 학문분야를 포섭하고 있는 문화재분야의 특성을 고려할 때, 인문학과 자연과학이 융합된 연구 활동은 더욱 확대될 것으로 예상된다.

부속자료

- I. 주요 과학기술통계
- II. 주요 과학기술 관련법령 제·개정
- III. 2008년도 과학기술활동 연표

I. 주요 과학기술통계	539
1. 주요 과학기술지표	539
2. 연구개발투자	540
가. 총 연구개발비(민간 + 공공부문)	540
나. 기업 연구개발비	542
다. 정부 연구개발투자	546
라. 국가연구개발사업 조사·분석결과	548
3. 과학기술인력	552
가. 연구개발인력	552
나. 과학기술인력 수급전망	553
다. 과학기술인력 양성	554
4. 과학기술성과	561
가. 논 문	561
나. 특 허	562
다. 기술무역 및 하이테크산업무역	563
라. IMD 평가결과	565
마. 과학기술역량평가 결과	566
5. 기타 분야별 통계	567
가. 원자력	567
나. 우주	567
6. 주요 경제지표	568
가. 최근 경제동향 추이	568
나. 국민소득 국제비교(2007)	569
II. 주요 과학기술 관련법령 제·개정	570
III. 2008년도 과학기술활동 연표	574

I. 주요 과학기술통계

1. 주요 과학기술지표

◆ 연구개발투자 및 연구원 수

		한국(07)	미국(07)	일본(06)	독일(07)	중국(06)
연구개발 투 자	○ 총연구개발투자(억달러)	336.9(7위)	3,688.0(1위)	1,485.3(2위)	838.2(3위)	376.6(6위)
	▪ 배 율(배)	1.0	10.95	4.41	2.49	1.12
	▪ GDP대비(%) ¹⁾	3.47 ^{p)} (3위)	2.62(8위)	3.39(5위)	2.53(12위)	1.42(24위)
	▪ 정부·공공 : 민간부담비율(%)	26:74	34:66	23:77	28:72(06)	25:71
연구원 수	○ 정부연구개발예산(억달러)(08)	118	1,419	298	252	-
	▪ GDP 대비(%)	1.22	1.03	0.70	0.76	-
	○ 연구원 수(천명, FTE)	221.9(6위)	1,387.9(1위)	709.7(3위)	286.0(5위)	1,223.8(2위)
	▪ 경제활동인구 천명당 연구원 수	9.2(8위)	9.3(7위)	10.7(3위)	6.9(17위)	1.6(36위)

주) 1. GDP 대비 연구개발투자 수준이 3% 이상인 국가 : 스웨덴 3.63%, 이스라엘 4.47% (이상 2007년), 일본 3.39%(2006년), 핀란드 3.41%(2008년)

2. p) 2007년 GDP 잠정치(4/4분기)를 활용하여 도출, 2007년 GDP는 2009년 3월 최종확정

3. 우리나라 총 연구개발투자 : 31조 3,014억원(2007년), 정부 연구개발예산 : 11조 784억원(2008년)

◆ 과학기술 성과

		한 국	미 국	일 본	독 일	중 국
논 문 (2007년)	○ SCI 논문	25,494(12위)	293,371(1위)	70,531(5위)	73,184(4위)	79,674(3위)
특 허 (2006년)	○ 삼극특허건수	2,785(4위)	15,942(1위)	14,187(2위)	6,171(3위)	477(13위)
기술무역 (2007년)	○ 기술수출(A, 억달러)	21.8	753.8	204.5	427.4	-
	○ 기술도입(B, 억달러)	51.0	354.8	60.7	383.5	-
	○ 기술무역수지비(A/B)	0.43	2.12	3.37	1.11	-
하이테크무역 (2006년)	○ 하이테크무역수지(억달러)	344	△747	405	115	-
IMD평가 (2008년)	○ 국가경쟁력 순위	31	1	22	16	17
	▪ 과학경쟁력 순위	5	1	2	3	10
	▪ 기술경쟁력 순위	14	1	16	6	32

2. 연구개발투자

가. 총 연구개발비(민간 + 공공부문)

(1) 연구개발주체별 사용 연구개발비

(단위 : 억원(%))

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 총 연구개발비	190,687	221,853	241,554	273,457	313,014
▪ 공공연구기관	26,264(13.8)	29,646(13.4)	31,929(13.2)	34,971(12.8)	41,024(13.1)
▪ 대 학	19,327(10.1)	22,009(9.9)	23,983(9.9)	27,219(10.0)	33,341(10.7)
▪ 기 업 체	145,097(76.1)	170,198(76.7)	185,642(76.9)	211,268(77.3)	238,649(76.2)

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

□ 연구개발주체별 연구개발비 사용 비중 국제비교

(단위 : %)

	한 국(2007)	미 국(2007)	일 본(2006)	독 일(2007)	중 국(2006)
공공연구기관	13.1	14.9	10.2	13.7	19.7
대 학	10.7	13.3	12.7	16.3	9.2
기 업 체	76.2	71.9	77.2	70.0	71.1

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators, 2008/2

(2) 재원별 연구개발비

(단위 : 억원(%))

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 총 연구개발비	190,687	221,853	241,554	273,457	313,014
▪ 정부·공공부담	48,762(25.6)	54,460(24.5)	58,772(24.3)	66,321(24.3)	81,775(26.1)
▪ 민간부담	141,136(74.0)	166,309(75.0)	181,068(75.0)	206,313(75.4)	230,542(73.7)
▪ 외국부담	789(0.4)	1,085(0.5)	1,714(0.7)	823(0.3)	697(0.2)
○ 정부·공공 : 민간	26 : 74	25 : 75	24 : 76	24 : 76	26 : 74

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

□ 재원별 연구개발비 비중 국제비교

(단위 : %)

	한국(2007)	미국(2007)	일본(2006)	독일(2006)	중국(2006)
정부·공공	26.1	33.6	22.6	28.1	24.7
민 간	73.7	66.4	77.1	68.1	69.1
외 국	0.2	-	0.4	3.8	1.6

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators, 2008/2

(3) 연구개발단계별 연구개발비

(단위 : 억원(%))

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 총 연구개발비	190,687	221,853	241,554	273,457	313,014
▪ 기초연구비	27,586(14.5)	33,994(15.3)	37,068(15.3)	41,433(15.2) ¹⁾	49,187(15.7)
▪ 응용연구비	39,740(20.8)	47,121(21.2)	50,341(20.8)	54,301(19.9)	62,108(19.8)
▪ 개발연구비	123,361(64.7)	140,738(63.5)	154,144(63.8)	177,723(65.0)	201,719(64.4)

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

주 1) : 국가연구개발비 중 기초연구개발비 비중은 2006년 23.1%, 2007년 25.3%

□ 연구개발단계별 연구개발비 비중 국제비교

(단위 : %)

	한국(2007)	미국(2006) ^{p)}	일본(2006)	독일(1993)	프랑스(2003)	중국(2006)
기초연구	15.7	18.6	13.9	20.7	24.1	5.2
응용연구	19.8	23.1	22.2	79.3	36.2	16.8
개발연구	64.4	58.3	63.9		39.7	78.0

자료원 : OECD, www.sourceoecd.org

주 p : 잠정치

부 속 자 료

(4) 지역별 연구개발비 사용 현황(2007)

(단위 : 억원(%))

지역	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	경상	충청	전라	강원	제주	합계
연구개발금액	61,838	8,703	4,132	16,764	5,023	33,598	3,535	122,646	26,760	21,031	6,189	2,043	752	313,014
비중	19.8	2.8	1.3	5.4	1.6	10.7	1.1	39.2	8.5	6.7	2.0	0.7	0.2	100.0

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

(5) 미래유망기술별 연구개발비 비중

(단위 : %)

	IT	BT	NT	ST	ET	CT	기타
2005년	36.7	5.8	12.1	1.7	7.2	0.5	36.0
2006년	35.6	6.6	13.4	1.8	6.4	1.2	35.0
2007년	21.8	17.2	4.8	6.8	12.3	0.7	36.5

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

나. 기업 연구개발비

(1) 주요 산업별 연구개발비 및 기업 연구개발비 중 비중

(단위 : 억원(%))

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 제조업	124,007(85.5)	149,811(88.0)	164,637(88.7)	190,258(90.1)	213,389(89.4)
- 화합물 및 화학제품	9,737(6.7)	11,647(6.8)	13,524(7.3)	16,110(7.6)	18,743(7.9)
- 전자장비	65,971(45.5)	80,669(47.4)	88,362(47.6)	101,278(47.9)	105,099(44.0)
- 의료·정밀·광학기기	2,047(1.4)	2,800(1.6)	1,868(1.0)	2,845(1.3)	3,691(1.5)
- 자동차	19,811(13.7)	24,981(14.7)	27,903(15.0)	31,987(15.1)	38,318(16.1)
○ 서비스업	13,105(9.0)	11,675(6.9)	12,608(6.8)	14,916(7.1)	17,217(7.2)

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

□ 기업 연구개발비 중 서비스업 연구개발비 비중 국제비교

(단위 : %)

	한국(2006)	미국(2003)	일본(2003)	독일(2004)	프랑스(2003)	영국(2004)
서비스업 연구개발비 비중	7.1	36.3	9.3	8.3	9.8	21.6

자료원 : OECD, ANBERD database 2006

(2) 기업유형별 연구개발비 현황

(단위 : 억원, %)

구 분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년	
	연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중
대 기 업	110,842	76.4	134,641	79.1	146,429	78.9	160,217	75.8	175,119	73.4
중소기업	18,260	12.6	18,902	11.1	19,911	10.7	25,031	11.8	32,710	13.7
벤처기업	15,994	11.0	16,655	9.8	19,302	10.4	26,019	12.3	30,820	12.9
합 계	145,096	100.0	170,198	100.0	185,642	100.0	211,267	100.0	238,649	100.0

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

(3) 상위기업의 연구개발비 집중도 및 매출액 대비 연구비

(단위 : 억원, %)

구 분	2005년			2006년			2007년		
	연구비	기업전체 연구개발비 중 비중	매출액 대비 연구비	연구비	기업전체 연구개발비 중 비중	매출액 대비 연구비	연구비	기업전체 연구개발비 중 비중	매출액 대비 연구비
상위 5사	77,982	42.0	6.36	86,619	41.0	6.84	94,546	39.6	6.85
상위 10사	89,846	48.4	5.33	99,995	47.3	6.41	107,093	44.9	5.58
상위 20사	103,254	55.6	4.32	113,013	53.5	4.61	119,554	50.1	4.55

※ 기업전체의 매출액 대비 연구비 : 2.27%(2005년) → 2.36%(2006년) → 2.43%(2007년)

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

부 속 자 료

(4) 기업 연구개발비 중 정부재원 비중

(단위 : %)

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
전 체	5.3	4.7	4.7	4.8	6.3
중소·벤처기업	11.3	10.7	11.0	11.6	12.6

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

□ 기업 연구개발비 중 정부재원 비중 국제비교

(단위 : %)

	한국(2007)	미국(2007)	일본(2006)	독일(2006)	프랑스(2006)	영국(2006)	중국(2006)
기업 연구개발비 중 정부재원 비중	6.3	9.2	1.0	4.5	11.2	7.6	4.5

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators, 2008/2

(5) 부가가치 대비 기업 연구개발비 비율 국제비교

(단위 : %)

	한국(2007)	미국(2007)	일본(2006)	독일(2006)	프랑스(2006)	영국(2006)
산업 부가가치 대비 기업 연구개발비 비율	3.85	3.01	3.63	2.86	2.28	1.69

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators, 2008/2

(6) 연구개발투자액 세계 상위 20대 기업(2007)

순위	기업명	국가	분야	R&D 투자액 (백만 유로)	전년도 순위 (순위변화)
1	Microsoft	미국	소프트웨어	5,583.9	4 (△3)
2	General Motors	미국	자동차, 부품	5,540.1	9 (△7)
3	Pfizer	미국	제약	5,532.6	1 (▼2)
4	Toyota Motors	일본	자동차, 부품	5,453.7	6 (△2)
5	Nokia	핀란드	통신기기	5,281.0	17 (△12)
6	Johnson&Johnson	미국	제약	5,252.9	3 (▼3)
7	Ford Motors	미국	자동차, 부품	5,129.7	2 (▼5)
8	Roche	스위스	제약	5,010.2	15 (△7)
9	Volkswagen	독일	자동차, 부품	4,923.0	14 (△5)
10	Daimler Chrysler	독일	자동차, 부품	4,888.0	5 (▼5)
11	Sanofi-Aventis	프랑스	제약	4,563.0	12 (△1)
12	Samsung Electronics	한국	전자기기	4,438.2	10 (▼2)
13	GlaxoSmithKline	영국	제약	4,419.4	7 (▼6)
14	Novartis	스위스	제약	4,387.0	16 (△2)
15	Intel	미국	반도체	3,936.2	11 (▼4)
16	IBM	미국	컴퓨터서비스	3,930.8	13 (▼3)
17	Robert Bosch	독일	자동차, 부품	3,560.0	20 (△3)
18	Matsushita Electric	일본	레저용품	3,539.3	19 (△1)
19	Astra Zeneca	영국	제약	3,448.6	27 (△8)
20	Honda Motor	일본	자동차, 부품	3,378.6	22 (△2)
54	Hyundai Motor	한국	자동차, 부품	1,602.8	67 (△13)
67	LG Electronics	한국	전자기기	1,232.5	60 (▼7)

자료원 : EU Industrial R&D Investment Scoreboard 2008

부 속 자 료

다. 정부 연구개발투자

(1) 정부 연구개발투자

(단위 : 억원, %)

	2004년	2005년	2006년(증감율)	2007년(증감율)	2008년(증감율)	2009년(증감율)
합 계	70,827	77,996	89,096(14.2)	97,629(9.6)	110,784(13.5)	123,437(11.4)
○ 예 산	60,995	67,368	72,283(7.3)	81,396(12.6)	93,461(14.8)	106,274(13.7)
○ 기 금	9,832	10,628	16,813(58.2)	16,233(△3.4)	17,323(6.7)	17,163(△0.9)

자료원 : 기획재정부 연구개발예산과

□ 정부 연구개발예산 국제비교(2008)

	한 국	미 국	일 본	독 일
○ 정부연구개발예산(억달러)	118	1,419	298	252
▪ 배 율(배)	1.0	12.0	2.5	2.1
▪ GDP대비 비중(%)	1.22	1.03	0.70	0.76

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators, 2008/2

(2) 부처별 연구개발예산

(단위 : 억원, %)

부 처	2008예산(A)	2009예산(B)	증감(B-A)	%
합 계	110,784	123,437	12,653	11.4
교육과학기술부	35,240	38,975	3,734	10.6
지식경제부	36,035	40,012	3,977	11.0
방위사업청	14,522	16,081	1,558	10.7
국토해양부	4,733	5,468	735	15.5
중소기업청	4,300	4,870	570	13.3
농촌진흥청	3,935	4,333	398	10.1
보건복지가족부	2,291	2,767	476	20.8
농수산식품부	1,855	1,980	125	6.7
환 경 부	11,341	12,715	1,374	12.1
산 립 청	675	691	16	2.3
식품의약품안전청	621	626	5	0.7
기 상 청	472	555	83	17.6
문화관광체육부	199	519	320	161.3
문화재청	398	307	△91	△22.9
소방방재청	162	190	28	17.3
행정안전부	33	44	12	36.2
국 방 부	242	239	△3	△1.2
총 리 실	2,938	3,401	463	15.8
기 타	188	213	26	13.6

자료원 : 기획재정부 연구개발예산과

부 속 자 료

라. 국가연구개발사업 조사·분석결과

(1) 국가연구개발사업 규모 변화 추이(조사·분석 대상)

(단위 : 억원, 개)

구 분		2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	연평균 증가율
총 연구개발투자(A)		173,251	190,687	221,853	241,554	273,457	313,014	
정부 연구개발 투자	예산	51,583	55,768	60,995	67,368	72,283	81,396	10.4
	기금	9,833	9,386	9,832	10,628	16,813	16,233	4.5
	총 정부 연구개발 투자(B)	61,416	65,154	70,827	77,996	89,096	97,629	9.3
조사 · 분석 대상	투자액(C)	46,984	49,036	59,847	77,904	87,639	95,745	13.3
	사업수	211	266	314	390	357	426	11.9
	과제수	22,921	25,794	26,514	30,425	31,967	33,125	

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

※ 총 연구개발투자(A) vs 총 정부연구개발예산(B) vs 국가연구개발사업 조사·분석 대상 총 투자액(C)

A : 공공부문, 대학, 기업체 등 국내에서 투자된 연구개발총액 (과학기술연구개발활동조사를 통해 집계)

B : 국회에서 확정된 정부 예산 중 연구개발투자금액

C : 2004년까지 총 정부연구개발투자 중 인문사회분야 연구사업과 일부 비밀로 분류된 국방연구개발사업 등이 제외되었으나, 2005년도부터 모든 연구개발사업으로 조사·분석 대상을 확대(2005년과 2006년 B와 C 금액의 차이는 미집행액)

(2) 부처별 투자 현황(2007년)

구 분	2005년	2006년		2007년	
	금액	금액	증가율(%)	금액	증가율(%)
건설교통부	1,506	2,349	56.0	3,278	39.5
과학기술부	19,549	21,494	9.9	23,310	8.4
교육인적자원부	8,209	9,435	14.9	10,268	8.8
국무조정실	2,207	2,443	10.7	2,660	8.9
국방부	9,112	227	△97.5	235	3.6
기상청	209	273	30.8	389	42.3
농림부	622	737	18.4	694	△5.9
농촌진흥청	3,136	3,311	5.6	3,674	10.9
문화관광부	156	125	△20.0	153	22.5
문화재청	140	152	9.1	183	20.2
방위사업청	-	10,239	-	10,975	7.2
보건복지부	1,663	1,877	12.9	1,805	△3.9
산림청	417	477	14.5	560	17.4
산업자원부	18,393	20,050	9.0	22,060	10.0
소방방재청	43	103	137.1	135	31.2
식품의약품안전청	443	543	22.6	584	7.6
정보통신부	6,968	7,937	13.9	7,650	△3.6
중소기업청	2,281	2,679	17.5	3,588	33.9
해양수산부	1,405	1,649	17.4	1,795	8.9
환경부	1,365	1,469	7.6	1,663	13.2
기타 부처	79	69	△12.3	88	26.9

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

부 속 자 료

(3) 연구개발수행주체별 투자 추이

(단위 : 억원)

구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
국공립연구소	4,281(8.7)	4,059(6.8)	4,408(5.7)	5,649(6.4)	5,452(5.7)
출연연구소	21,135(43.1)	26,001(43.4)	34,081(43.7)	39,094(44.6)	40,628(42.4)
대 학	11,141(22.7)	13,233(22.1)	18,273(23.5)	19,014(21.7)	21,978(23.0)
대 기 업	1,631(3.3)	2,459(4.1)	3,914(5.0)	5,803(6.6)	5,923(6.2)
중소기업	6,514(13.3)	7,576(12.7)	8,285(10.6)	9,250(10.6)	10,148(10.6)
정부부처	-	-	-	2,520(2.9)	4,608(4.8)
기 타	4,334(8.8)	6,518(10.9)	8,944(11.5)	6,309(7.2)	7,008(7.3)

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사분석 보고서

(4) 연구개발단계별 투자 추이

(4-1) 기초산정매뉴얼에 따른 연구개발단계 투자현황(2007년)

(억원, %)

구 분	합 계*		기초연구비 비중 산정대상 사업							
			순수연구개발		복합활동사업		연구기관지원		국립대학교원 인건비	
	연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중	연구비	비중
▪ 기초연구	16,359	25.4	8,325	23.1	1,593	23.4	5,530	28.2	911	47.1
▪ 응용연구	15,119	23.5	6,545	18.2	1,201	17.6	6,791	34.6	582	30.1
▪ 개발연구	32,854	51.1	21,115	58.7	4,021	59.0	7,279	37.1	440	22.8
합 계*	64,332	100.0	35,985	100.0	6,815	100.0	19,600	100.0	1,933	100.0

* 기금제외

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사분석 보고서

(4-2) 조사분석 결과에 따른 연구개발단계 투자추이(2003~2007년)

(단위 : 억원, %)

구분	2003년		2004년		2005년		2006년		2007년	
	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
기초연구	9,388	19.5	11,004	19.9	13,575	23.0	16,081	23.4	18,623	24.3
응용연구	13,383	27.9	13,988	25.3	14,651	21.5	16,815	24.4	19,256	25.1
개발연구	25,269	52.6	30,195	54.7	30,884	55.5	35,918	52.2	38,765	50.6

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사분석 보고서

(5) 지역별 투자 추이

(단위 : 억원, %)

구분		2003년		2004년		2005년		2006년		2007년	
		금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중	금액	비중
수도권	서울특별시	10,119	25.4	10,953	22.6	15,749	24.7	13,279	20.5	15,193	22.0
	인천광역시	1,167	2.9	1,503	3.1	1,653	2.6	1,963	3.0	2,958	4.3
	경기도	7,688	19.3	9,040	18.7	10,256	16.1	10,399	16.1	11,189	16.2
	소계	18,975	47.6	21,495	44.4	27,659	43.4	25,641	39.6	29,340	42.5
대전광역시		10,323	25.9	14,204	29.4	15,097	23.7	17,079	26.4	16,083	23.3
지방	부산광역시	1,298	3.3	1,464	3.0	2,494	3.9	2,548	3.9	2,835	4.1
	대구광역시	1,059	2.7	1,245	2.6	1,351	2.1	1,372	2.1	2,199	3.2
	광주광역시	1,310	3.3	1,355	2.8	1,933	3.0	1,908	2.9	2,247	3.3
	울산광역시	158	0.4	289	0.6	379	0.6	1,754	2.7	599	0.9
	강원도	625	1.6	682	1.4	1,348	2.1	1,179	1.8	1,482	2.1
	충청북도	471	1.2	711	1.5	1,101	1.7	1,135	1.8	1,430	2.1
	충청남도	1,403	3.5	1,701	3.5	2,054	3.2	2,178	3.4	1,982	2.9
	전라북도	674	1.7	1,008	2.1	1,324	2.1	1,402	2.2	1,994	2.9
	전라남도	336	0.8	458	0.9	1,279	2.0	1,522	2.4	1,276	1.8
	경상북도	1,076	2.7	1,289	2.7	2,864	4.5	1,829	2.8	2,120	3.1
	경상남도	1,961	4.9	2,171	4.5	4,480	7.0	4,723	7.3	4,951	7.2
	제주도	214	0.5	291	0.6	385	0.6	468	0.7	529	0.8
소계		10,586	26.5	12,663	26.2	20,992	32.9	22,017	34.0	23,645	34.2

※ 기금을 제외한 정부예산(일반+특별회계) 중 지역으로 구분된 것만을 대상으로 함(해외, 기타 제외).

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사분석 보고서

(6) 미래유망신기술(6T)별 투자 추이

(단위 : 억원(%))

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
IT(정보기술)	10,375(21.2)	13,673(22.8)	14,748(20.4)	16,260(20.2)	19,079(21.8)
BT(생명공학기술)	5,356(10.9)	7,717(12.9)	10,967(15.2)	13,019(16.2)	15,063(17.2)
NT(나노기술)	2,004(4.1)	3,041(5.1)	3,191(4.4)	3,432(4.3)	4,186(4.8)
ET(환경기술)	3,485(7.1)	5,468(9.1)	6,842(9.5)	9,440(11.7)	10,817(12.3)
ST(우주항공기술)	1,916(3.9)	2,550(4.3)	4,270(5.9)	6,745(8.4)	5,960(6.8)
CT(문화기술)	442(0.9)	531(0.9)	541(0.7)	483(0.6)	623(0.7)
소 계	23,578(48.1)	32,980(55.1)	40,560(56.2)	49,380(61.4)	55,727(63.5)
기 타	25,458(51.9)	26,867(44.9)	31,658(43.8)	31,013(38.6)	31,977(36.5)

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사분석 보고서

3. 과학기술인력

가. 연구개발인력

(1) 연구원 수

(단위 : 명, %, 만원)

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 연구원 수	198,171	209,979	234,702	256,598	289,098
▪ FTE 기준 ¹⁾	151,254	156,220	179,812	199,990	221,928
▪ 경제활동인구 천명당 연구원 수	6.6	6.7	7.5	8.3	9.2
▪ 여성 연구원수(비중)	22,613(11.4)	25,918(12.0)	30,174(12.9)	33,682(13.1)	42,977(14.9)
▪ 연구원 1인당 연구비	9,622.3	10,565.5	10,292.0	10,657.0	10,827.3

주 1) FTE(Full-Time-Equivalent) 기준 : 실제로 연구에 참여한 비율을 고려한 상근상당 연구원 수
 자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

□ 연구원 수 국제비교 (FTE 기준)

(단위 : 명)

	한국(2007)	미국(2005)	일본(2006)	독일(2007)	중국(2006)
○ 연구원 수	221,928	1,387,882	709,691	286,000	1,223,756
▪ 경제활동인구 천명당 연구원 수	9.2	9.3	10.7	6.9	1.6

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators, 2008/2

(2) 연구주체별 연구원 수 (Headcount)

(단위 : 명(%))

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 총 연구원 수	198,171	209,979	234,702	256,598	289,098
▪ 공공연구기관	14,395(7.3)	15,722(7.5)	15,501(6.6)	16,771(6.5)	20,342(7.0)
▪ 대 학	59,746(30.1)	59,957(28.5)	64,895(27.6)	65,923(25.7)	83,123(28.8)
▪ 기 업 체	124,030(62.6)	134,300(64.0)	154,306(65.7)	173,904(67.8)	185,633(64.2)

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

(3) 학위별 연구원 수

(단위 : 명(%))

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
박사	52,595(26.5)	56,572(26.9)	57,942(24.7)	60,013(23.4)	73,506(25.4)
석사	67,695(34.2)	68,261(32.5)	78,579(33.5)	83,380(32.5)	93,050(32.2)
학사	69,892(35.3)	77,854(37.1)	87,829(37.4)	101,422(39.5)	109,653(37.9)
기타	7,989(4.0)	7,292(3.5)	10,352(4.4)	11,783(4.6)	12,889(4.5)

자료원 : 교과부, 과학기술연구개발활동조사 2008

나. 과학기술인력 수급전망

(1) 과학기술인력 공급·수요 전망(2005~2014)

(단위 : 명)

	전문학사		학사		석사		박사	
	공급	수요	공급	수요	공급	수요	공급	수요
○ 과학기술분야	358,900	194,000	658,900	556,600	173,700	149,800	50,900	55,400
▪ 이학	32,700	24,800	115,900	75,900	26,700	25,400	12,700	13,000
▪ 공학	217,500	112,600	425,600	352,400	116,300	109,400	22,000	31,000
▪ 농림수산학	900	1,600	7,300	13,700	2,600	2,100	1,800	2,700
▪ 의약학	107,800	55,000	110,100	114,600	28,100	13,000	14,500	8,700

자료원 : 교과부, 과학기술인력의 중장기(2005~2014) 수급전망 보고서(2006.2)

(2) 전체 과학기술인력의 수요와 공급 비교(05~14)

(단위 : 명, %)

	신규공급(A)	대체수요(B)	성장수요(C)	신규수요(D=B+C)	공급대비 수요비중(D/A)
○ 과학기술분야	1,242,500	318,600	637,100	955,800	77.0
▪ 이학	187,900	45,300	93,700	139,000	74.0
▪ 공학	781,400	198,300	407,100	605,400	77.0
▪ 농림수산학	12,600	4,500	15,500	20,000	159.0
▪ 의약학	260,600	70,500	120,800	191,300	73.0

자료원 : 교과부, 과학기술인력의 중장기(2005~2014) 수급전망 보고서(2006.2)

다. 과학기술인력 양성

아동·청소년 분야

(1) 과학영재교육원 현황

연 도	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
영재교육원 수	15개	19개	23개	25개	25개
수혜자 수	3,543명	4,054명	4,961명	5,778명	6,289명

※ 초·중등학생을 대상으로 1998년 8개 대학을 선정, 2007년 현재 전국 25개 대학에 과학영재교육원 설치·운영 중
 ※ 교육과목 : 초등(수학, 과학, 정보), 중등(수학, 물리, 화학, 생물, 지구, 정보)
 자료원 : 교과부 영재교육지원과

(2) 과학고 졸업생의 계열별 진학 현황

(단위 : 명(%))

연 도	졸업자계	이공계	의 대	기 타
2003년	1,117	830(74.3)	136(12.2)	151(13.5)
2004년	1,137	877(77.1)	104(9.2)	156(13.7)
2005년	1,133	903(79.7)	123(10.9)	107(9.4)
2006년	1,123	935(83.3)	102(9.0)	86(7.7)
2007년	1,358	1,212(89.2)	73(5.4)	73(5.4)
계	5,868	4,757(81.0)	538(9.0)	573(10.0)

자료원 : 교과부 영재교육지원과

(3) 대입 수능 자연계열 응시자 현황

(단위 : 명, (%))

구 분	2002 학년도	2003 학년도	2004 학년도	수리영역	2005 학년도	2006 학년도	2007 학년도	2008 학년도	2009 학년도
인문사회계	416,700 (56.4)	355,146 (54.2)	344,015 (53.5)	수리 '가'형	145,823 (25.4)	131,769 (20.1)	117,273 (21.3)	122,533 (22.3)	121,828 (21.8)
자연계	198,963 (26.9)	198,835 (30.3)	202,434 (31.5)	수리 '나'형	358,435 (62.4)	367,016 (64.3)	383,196 (69.4)	383,700 (69.7)	397,772 (71.1)
예체능계	123,466 (16.7)	101,403 (15.5)	96,134 (15.0)	미 선택	69,960 (12.2)	71,798 (12.6)	51,415 (9.3)	44,355 (8.1)	39,875 (7.1)
합 계	739,129	655,384	642,583	합 계	574,218	570,583	551,884	550,588	559,475

※ 2005년부터는 수능시험제도 변화로 계열별 통계를 산출하지 않으며, 일부 이과 학생은 수리 '나'형을 선택함
 자료원 : 교육과정평가원

(4) 국제과학올림피아드 참가현황 및 실적

연도	수학		물리		화학		정보		생물		천문	
	참가 국수	한국 성적	참가 국수	한국 성적	참가 국수	한국 성적	참가 국수	한국 성적	참가 국수	한국 성적	참가 국수	한국 성적
2002년	84	6위	66	2위	57	3위	77	2위	40	1위	-	-
2003년	86	6위	54	1위	59	4위	75	1위	47	5위	14	10위
2004년	85	12위	73	2위	68	2위	78	9위	40	5위	18	8위
2005년	91	5위	80	12위	59	1위	72	5위	50	2위	18	3위
2006년	90	3위	91	2위	67	2위	77	7위	55	2위	19	2위
2007년	94	3위	76	3위	68	4위	76	19위	49	1위	21	1위

자료원 : 교과부 영재교육지원과

(5) 청소년 읽기·수학·과학적 소양 국가별 순위(PISA, 2006)

읽기 소양			수학적 소양			과학적 소양					
국가명	등수 범위		평균 점수	국가명	등수 범위		평균 점수	국가명	등수 범위		평균 점수
	OECD국가	전체국가			OECD국가	전체국가			OECD국가	전체국가	
대한민국	1	1	556	대만	-	1~4	549	핀란드	1	1	563
핀란드	2	2	547	핀란드	1~2	1~4	548	홍콩-중국	-	2	542
홍콩-중국	-	3	536	홍콩-중국	-	1~4	547	캐나다	2~3	3~6	534
캐나다	3~4	4~5	527	대한민국	1~2	1~4	547	대만	-	3~8	532
뉴질랜드	3~5	4~6	521	네덜란드	3~5	5~8	531	에스토니아	-	3~8	531
아일랜드	4~6	5~8	517	스위스	3~6	5~9	530	일본	2~5	3~9	531
호주	5~7	6~9	513	캐나다	3~6	5~10	527	뉴질랜드	2~5	3~9	530
리히텐슈타인	-	6~11	510	마카오-중국	-	7~11	525	호주	4~7	5~10	527
폴란드	6~10	7~12	508	리히텐슈타인	-	5~13	525	네덜란드	4~7	6~11	525
스웨덴	6~10	7~13	507	일본	4~9	6~13	523	리히텐슈타인	-	6~14	522
네덜란드	6~10	8~13	507	뉴질랜드	5~9	8~13	522	대한민국	5~9	7~13	522
벨기에	8~13	10~17	501	벨기에	6~10	8~14	520	슬로베니아	-	10~13	519
에스토니아	-	10~17	501	호주	6~9	10~14	520	독일	7~13	10~19	516
스위스	9~14	11~19	499	에스토니아	-	12~16	515	영국	8~12	12~18	515
일본	9~16	11~21	498	덴마크	9~11	13~16	513	체코	8~14	12~20	513
대만	-	12~22	496	체코	10~14	14~20	510	스위스	8~14	13~20	512
영국	11~16	14~22	495	아이슬란드	11~15	16~21	506	마카오-중국	-	15~20	511
독일	10~17	12~23	495	오스트리아	10~16	15~22	505	오스트리아	8~15	12~21	511
덴마크	11~17	14~23	494	슬로베니아	-	17~21	504	벨기에	9~14	14~20	510
슬로베니아	-	16~21	494	독일	11~17	16~23	504	아일랜드	10~16	15~22	508
OECD 국가별 평균			492	OECD 국가별 평균			498	OECD 국가별 평균			500

자료원 : OECD 학업성취도 국제비교 연구 (PISA, 2006)

대학 · 대학원생 분야

(1) 대통령 과학장학생 현황

연 도	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
수혜자 수 (명)	110	238	358	535	694
지원금 (억원)	19.0	33.7	48.6	68.6	72.3

※ 국내 또는 해외 이공계열 대학 입학 예정자를 대상으로 장학금 지급
 자료원 : 교과부 학생장학복지과

(2) 이공계 국가장학생 현황

구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
수혜자 수 (명)	5,872	10,532	13,149	16,213	16,966
예산 (억원)	197	442	430	660	671

※ 이공계 대학 학부생 및 석·박사 대학원 과정의 우수 과학도를 대상으로 장학금 지급
 자료원 : 교과부 학생장학복지과

(3) 이공계 대학원(석사+박사) 졸업생 현황

(단위 : 명(%))

구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
이공계 졸업자	22,918(32.0)	23,532(31.4)	23,348(30.3)	22,497(28.6)	21,417(27.1)	22,038(26.8)
전체 졸업자	71,449	74,728	77,041	78,747	79,174	82,293

자료원 : 교육통계연보

(4) 이공계학사 및 이공계박사 비중 국제비교(2005)

(단위 : %)

구 분	한 국	일 본	미 국	영 국	독 일	프랑스	중 국
해당 연령대 인구대비 이공계 학사비중	38.6	25.0	14.7	27.9	30.8	28.6	39.2
해당 연령대 인구대비 이공계 박사비중	0.4	0.3	0.3	0.9	0.7	0.7	0.1

자료원 : OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2007

(5) 이공계 및 비이공계 대학 졸업자 취업률 비교

(단위 : %)

연 도	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
이공계(공학+자연계열)	56.0	65.0	67.7	68.8	70.0
비이공계	56.5	65.0	67.1	67.5	68.3
전 체	56.4	65.0	67.3	68.0	68.9

자료원 : 교육통계연보

(6) 과학기술 관련 취업자 비중 국제비교(2006)

(단위 : %)

구 분	한 국	일 본	미 국	영 국	독 일	프랑스
전체 취업자 중 과학기술 관련 직종 취업자 비중	16.8	16.0	32.2	26.8	35.8	30.5

자료원 : OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2007

(7) 이공계 박사학위자 100명당 미국 이공계 박사학위 취득자 수 국제비교(2002)

(단위 : 명)

구 분	한 국	일 본 (2003)	중 국 (2001)	대 만	영 국	독 일	프랑스
이공계 박사학위자 100명당 미국 박사학위자 수	26.5	2.7	29.5	37.7	1.2	1.8	1.3

자료원 : OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2007

(8) 이공계 미국 박사취득자 중 미국 내 체류희망자 비중 변화

(단위 : 명)

구 분	한 국	일 본	중 국	대 만	영 국	독 일	프랑스
1992~1995	20.2	24.6	46.8	24.0	54.9	39.9	26.2
2000~2003	46.3	41.6	63.6	40.6	57.8	51.0	46.3

자료원 : OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2007

재직 과학기술인 분야(연구개발인력 제외)

(1) 중앙부처 4급 이상 기술직·이공계 전공자 목표비율 및 실적

구 분	2003년(기준)	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
목표 비율(%)	-	27.9	29.1	30.6	32.3	34.2
실 적(%)	26.6	28.9	29.5	29.6	32.3	-

※ 고위공무원단 중 이공계전공자는 2006.12월말 현재 26.8%(339명/1,265명)

자료원 : 행정안전부 인사실

(2) 중앙부처 5급 신규채용 중 기술직 목표비율 및 실적

구 분	2002년(기준)	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
목표 비율(%)	-	26.8	30.1	33.4	36.7	40.0
실 적(%)	23.5	50.1	50.4	34.7	29.2	-

자료원 : 행정안전부 인사실

(3) 공공기관 이공계전공자 채용목표제 목표비율 및 실적

구 분	2002~2004년 평균(기준)	2005년	2006년	2007년	2008년	2009년
목표 비율(%)	-	56.3	57.4	58.0	59.3	60.3
실 적(%)	55.1	60.3	61.6	59.7	-	-

※ 대상기관 : 17개 관계부처 산하 한국전력(주), 한국석유공사 등 정규직 인원이 300인 이상인 주요 88개 기관

자료원 : 교과부 과학기술인력과

(4) 상장기업 임원의 전공별 분포

연 도		상 경	이 공	법 정	인 문	기 타	계
2004년	인원수(명)	3,044	3,310	1,021	581	251	8,208
	비율(%)	37.1	40.3	12.4	7.1	3.1	100
2005년	인원수(명)	3,201	3,376	1,038	591	282	8,488
	비율(%)	37.7	39.8	12.2	7.0	3.3	100
2006년	인원수(명)	3,432	3,699	641	1,181	304	9,257
	비율(%)	37.1	40.0	6.9	12.8	3.3	100
2007년	인원수(명)	3,557	3,992	620	1,288	326	9,783
	비율(%)	36.4	40.8	6.3	13.2	3.3	100

※ 2007년의 경우 유가증권시장 상장법인 675개사, 1만 2,392명의 임원(대표이사 1,005명 포함) 대상 조사

자료원 : 한국상장사협의회, 주권상장법인 경영인 현황

(5) 100대기업 CEO 전공별 분포

(단위 : %)

	상경·사회과학 전공	이공계 전공	기타 전공
2003년	59.2	35.9	4.9
2004년	58.2	36.9	4.9
2005년	55.8	39.9	4.3
2006년	53.0	43.2	3.8
2007년	50.0	46.4	3.6
2008년	51.9	45.1	3.0

자료원 : 월간현대경영(2008.5)

여성 과학기술인 분야

(1) 대학·대학원 이공계 여학생 비율

(단위 : %)

구분		2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
대 학	전체	45.6	45.7	45.7	45.8	46.6
	공학계열	17.8	17.8	17.5	17.8	18.2
	자연계열	52.9	53.2	53.4	53.5	53.1
대학원 (석사)	전체	45.1	46.4	47.7	48.5	49.2
	공학계열	13.5	13.0	13.8	14.0	14.1
	자연계열	44.2	44.5	44.7	46.2	47.3
대학원 (박사)	전체	31.0	32.3	33.3	34.4	35.8
	공학계열	10.6	10.4	10.6	10.5	10.4
	자연계열	37.5	37.1	37.2	38.8	40.2

자료원 : 교육통계연보

(2) 국가연구개발사업 여성 연구책임자 현황

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
국가연구개발 연구원	19,633명	21,228명	21,474명	20,113명	20,890명
국가연구개발 여성 연구원	1,876명	2,215명	2,338명	1,838명	1,861명
여성 분포 비율	9.6%	10.4%	10.9%	9.1%	8.9%

자료원 : 교과부, 2008년도 국가연구개발사업 조사·분석 보고서

부 속 자 료

(3) 과학기술관련 직종 취업자 중 여성 비중

(단위 : 천명, %)

구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
과학기술관련 직종 여성취업자수(비중)	1,505(39.2)	1,542(38.0)	1,624(38.6)	1,776(40.1)	1,851(39.9)
과학기술관련 직종 전체 취업자수	3,842	4,055	4,202	4,426	4,641

자료원 : 통계청, 경제활동인구조사

□ 과학기술관련 직종 취업자 중 여성 비중 국제비교 (2006)

(단위 : %)

구 분	한 국	일 본 (2004)	미 국	영 국	독 일	프 랑 스
과학기술 관련 직종 취업자 중 여성 비중	40.1	42.8	52.3	48.2	50.8	47.8

자료원 : OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2007

(4) 국·공·사립대학 이공계 여교수 현황

(단위 : 명, %)

계 열	2005년		2006년		2007년		2008년	
	전체	여교수	전체	여교수	전체	여교수	전체	여교수
자 연 계	7,537	1,338(17.8)	7,796	1,423(18.3)	8,213	1,519(18.5)	8,439	1,596(18.9)
공 학 계	9,727	256(2.6)	10,462	311(3.0)	10,876	350(3.2)	11,249	376(3.3)
전 체	49,200	7,973(16.2)	51,859	8,708(16.8)	52,763	9,092(16.8)	54,331	9,603(17.7)

자료원 : 교육통계연보

(5) 공공기관 여성과학기술인력 채용 비율

(단위 : %)

구 분	2004년	2005년	2006년	2007년
- 99개 대상기관 평균	20.0	20.9	21.4	24.6
· 25개 정부출연(연)	14.2	13.0	14.9	15.0
· 66개 국·공립(연)	39.5	44.5	41.0	46.4
· 8개 정부투자(연)	11.4	12.5	15.9	23.5

※ 여성과학기술인 = 여성 연구직 + 여성 기술직

자료원 : 과교부, 여성과학기술인력 채용목표제 추진실적

4. 과학기술성과

가. 논문

(1) 과학기술분야 논문현황

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ SCI 논문수(편)	18,830	19,328	23,089	23,286	25,494
▪ 세계점유율(%)	1.86	1.96	2.03	2.05	2.17
▪ 세계순위	14	14	14	13	12
○ 피인용횟수 ¹⁾ (회)	2.63	2.8	3.04	3.22	3.44
▪ 세계순위 ²⁾	30	29	30	28	30

주 1) : 최근 5년간 논문 1편당 평균 피인용횟수임.(예 : 2007년의 경우는 2003~2007년)

주 2) : 논문 5,000편 이상인 국가들 중 순위임

자료원 : 교과부, SCI 과학기술논문 분석결과

□ 과학기술분야 논문수 및 피인용횟수 국가비교 (2007)

	한국	미국	일본	독일	영국	중국
○ 논문수(편)	25,494	293,371	75,531	73,184	79,784	79,674
▪ 세계순위	12	1	5	4	2	3
○ 피인용횟수(회)	3.44	6.69	4.59	5.93	6.11	3.03
▪ 세계순위	30	4	19	8	6	36

자료원 : 교과부, SCI 과학기술논문 분석결과

(2) 3대 저널 논문수

(단위 : 편)

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 합 계	13	18	29	28	24
▪ Nature	5	7	17	12	9
▪ Science	6	7	10	9	10
▪ Cell	2	4	2	7	5

자료원 : 교과부, 3대 연구개발사업 성과분석보고서 2008

부 속 자 료

□ 3대 저널 논문수 국가비교 (2007)

(단위 : 편)

	한 국	미 국	일 본	독 일	영 국	중 국
○ 합 계	24	1,364	168	289	354	54
▪ Nature	9	542	75	121	167	20
▪ Science	10	580	70	123	167	28
▪ Cell	5	242	23	45	20	6

자료원 : 교과부, 3대 연구개발사업 성과분석보고서 2008

나. 특 허

(1) 특허 현황

(단위 : 건)

구 분	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 국내특허 등록건수	45,298	44,165	49,068	73,512	120,790	123,705
○ 국제특허출원(PCT)	2,520(9위)	2,949(8위)	3,558(7위)	4,688(6위)	5,945(5위)	7,066(4위)

자료원 : 특허청

□ 국제특허출원(PCT¹⁾ 기준) 국제비교 (2007)

(단위 : 건)

	한 국	미 국	일 본	독 일	프랑스	영 국	중 국
○ 국제특허출원건수	7,066	53,147	27,731	17,889	6,523	5,610	5,470
▪ 세계순위	4	1	2	3	5	6	7

자료원 : 세계지적재산권기구(WIPO)

주 1) : PCT(Patent Cooperation Treaty)는 출원인이 다수 국가에 출원하는 경우 그 절차를 간편하게 하기위한 국제특허출원 절차에 관한 조약

(2) 삼극특허(Tradic Patent Families)¹⁾ 건수 국제비교 (2006)

(단위 : 건)

	한 국	미 국	일 본	독 일	프랑스	영 국	중 국
○ 삼극특허건수	2,785	15,942	14,187	6,171	2,499	1,663	477
▪ 세계순위	4	1	2	3	5	6	13

자료원 : OECD, Main Science & Technology Indicators, 2008/2

주 1) : 삼극특허(Tradic Patent Families)는 미국특허청, 일본특허청, 유럽특허청에 동시에 등록된 특허건수

※ 삼극특허건수 한국 순위 추이 : 11위(1998년) → 7위(2001년) → 6위(2002년) → 7위(2003년) → 5위(2004년) → 4위(2005년) → 4위(2006년)

(3) 국제공동발명 특허비중 국제비교

(단위 : %)

구분	한국	일본	미국	독일	영국	프랑스	중국
1991~1993	7.6	2.4	6.7	6.9	13.3	8.0	40.3
2001~2003	4.9	3.1	12.2	12.3	23.2	16.6	28.7

자료원 : OECD Science, Technology and Industry Scoreboard, 2007

(4) 미국특허 등록 10대 기업

순위	2004년	2005년	2006년	2007년
1	IBM(3,284)	IBM(2,941)	IBM(3,621)	IBM(3,125)
2	MATUSHITA(1,934)	CANON(1,828)	SAMSUNG ELE.(2,451)	SAMSUNG ELE.(2,723)
3	CANON(1,805)	HP(1,797)	CANON(2,366)	CANON(1,983)
4	HP(1,775)	MATUSHITA(1,688)	MATUSHITA(2,229)	MATUSHITA(1,910)
5	MICRON TEC.(1,760)	SAMSUNG ELE.(1,641)	HP(2,099)	INTEL(1,864)
6	SAMSUNG ELE.(1,604)	MICRON TEC.(1,561)	INTEL(1,959)	MICROSOFT(1,637)
7	INTEL(1,601)	INTEL(1,549)	SONY(1,771)	TOSHIBA(1,519)
8	HITACHI(1,514)	HITACHI(1,271)	HITACHI(1,732)	MICRON TEC.(1,476)
9	TOSHIBA(1,310)	TOSHIBA(1,258)	TOSHIBA(1,672)	HP(1,466)
10	SONY(1,305)	Fujitsu(1,154)	MICRON TEC.(1,610)	SONY(1,454)

자료원 : 미국특허청(ftp://ftp.uspto.gov)

다. 기술무역 및 하이테크산업무역

(1) 기술무역현황

(단위 : 백만 달러)

구분	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
▪ 기술무역(A+B)	4,052	5,564	6,150	6,734	7,282
▪ 기술수출(A)	816	1,416	1,625	1,897	2,178
▪ 기술도입(B)	3,236	4,148	4,525	4,838	5,103
▪ 기술수지비(A/B)	0.25	0.34	0.36	0.39	0.43

자료원 : 교과부, 기술무역통계조사보고서 2008

부 속 자 료

기술무역 국제비교

(단위 : 백만 달러)

	한 국(2007)	미 국(2006)	일 본(2006)	독 일(2007)	영 국(2006)
▪ 기술무역(A+B)	7,282	110,859	26,514	81,089	45,830
▪ 기술수출(A)	2,178	75,380	20,449	42,739	30,406
▪ 기술도입(B)	5,104	35,479	6,065	38,350	15,424
▪ 기술수지비(A/B)	0.43	2.12	3.37	1.11	1.97

자료원 : OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/2

(2) 하이테크산업 무역 현황

(단위 : 억달러)

구 분	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년
▪ 하이테크산업 무역수지(A-B)	112	167	274	316	344
▪ 하이테크산업 수출(A)	349	464	632	756	848
▪ 하이테크산업 수입(B)	237	297	358	440	504

2006년 우리나라 하이테크 무역수지는 세계 3위 (일본 1위, 스위스 2위)

자료원 : OECD Main Science and Technology Indicators, 2008/2

※ 하이테크산업은 항공우주산업, 전자산업, 사무기기 및 컴퓨터산업, 제약산업, 통신기기 및 방송장비산업 등을 포함함

하이테크산업 무역수지 국제비교(2006)

(단위 : 억달러)

	한 국	미 국	일 본	독 일	중 국
▪ 하이테크산업 무역수지	344	△747	405	115	-

자료원 : OECD, Main Science and Technology Indicators, 2008/2

라. IMD 평가결과

(1) 우리나라의 IMD 평가결과

(단위 : 위)

구분 \ 연도	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
대상국/지역	60개	60개	61개	55개	55개
□ 국가경쟁력	31	27	32	29	31 (△ 2)
▪ 경제운영 성과	41	38	36	49	47 (▲ 2)
▪ 정부행정 효율	32	28	41	31	37 (△ 6)
▪ 기업경영 효율	25	27	38	38	36 (▲ 2)
▪ 발전인프라 구축	24	20	22	19	21 (△ 2)
- 과학경쟁력	17	13	10	7	5 (▲ 2)
- 기술경쟁력	8	2	6	6	14 (△ 8)

자료원 : IMD, 세계경쟁력 연감(The World Competitiveness Yearbook)(매년)

□ IMD 평가결과 국제비교(2008)

(단위 : 위)

	한 국	미 국	일 본	독 일	중 국
○ 국가경쟁력	31	1	22	16	17
▪ 과학경쟁력	5	1	2	3	10
▪ 기술경쟁력	14	1	16	6	32

자료원 : IMD, 세계경쟁력 연감(The World Competitiveness Yearbook)(매년)

※ 과학경쟁력 : 4위 대만, 6위 스웨덴

※ 기술경쟁력 : 2위 싱가포르, 3위 스웨덴, 4위 스위스, 5위 대만

(2) 과학경쟁력 항목별 주요 결과

()안은 국가순위

항 목	2006년	2007년	2008년
▪ 총 연구개발비 지출(백만달러)	19,376(7)	23,589(7)	28,618(7)
▪ GDP대비 총연구개발비 비중(%)	2.85(6)	2.99(5)	3.22(5)
▪ 총 연구개발인력(천명)	194.1(6)	215.4(7)	215.4(7)
▪ 기초연구의 장기적 경제발전 기여도 ¹⁾	5.18(29)	6.11(23)	6.91(10)
▪ 청소년의 과학에 대한 관심도 ¹⁾	5.09(18)	5.68(11)	4.59(22)
▪ 지식재산권의 보호정도 ¹⁾	5.03(38)	5.20(34)	4.99(37)

주 1) 설문항목(10점 만점)

※ IMD 평가에 사용되는 통계자료는 3~4년 이전의 것임

부 속 자 료

(3) 기술경쟁력 항목별 주요 결과

()안은 국가순위

항 목	2006년	2007년	2008년
▪ GDP 대비 통신분야 투자비중(%)	0.80(12)	0.72(14)	1.15(7)
▪ 인구 천명당 이동전화 가입자 수(명)	760.9(29)	793.9(34)	832.3(36)
▪ 인구 천명당 인터넷 사용자 수(명)	702.3(6)	721.1(6)	729.2(12)
▪ 기술개발자금의 충분성 ¹⁾	5.21(26)	7.01(9)	5.23(32)
▪ 첨단기술제품의 수출액(백만달러)	75,742(6)	83,527(7)	92,944(8)
▪ 기업간 기술협력정도 ¹⁾	5.74(27)	7.36(8)	5.46(31)

주 1) 설문항목(10점 만점)

마. 과학기술역량평가 결과

□ COSTII¹⁾ 5개 부문별 결과

구 분	배점	한 국						상대수준* (%)		최고국 (지수, 점)
		2008년		2007년		2006년		우리나라	OECD 평균	
자원	7	1.028	12위	0.89	14위	0.86	15위	17.8	19.5	미국(5.77)
활동	7	4.072	3위	3.74	4위	3.94	4위	76.9	46.7	미국(5.24)
네트워크	5	1.311	22위	1.43	19위	1.27	23위	36.1	45.8	아이슬란드(3.63)
환경	6	3.025	18위	3.13	16위	3.01	12위	64.3	67.8	덴마크(4.70)
성과	6	1.809	9위	1.77	9위	1.41	18위	41.7	38.5	미국(4.32)
계	31	11.24	12위	10.96	12위	10.48	12위	53.5	48.0	

주 1) COSTII : COMposite Science and Technology Innovation Index

* 1위 국가의 수치를 100으로 할 경우, 우리나라의 수준

** 배점은 각 평가 부문별 지표수와 동일

5. 기타 분야별 통계

가. 원자력

(1) 에너지원별 발전전력량

(단위 : 억 kWh(%))

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○합 계	3,225	3,421	3,646	3,811	4,031
▪ 원자력	1,297(40.2)	1,307(38.2)	1,468(40.3)	1,487(39.0)	1,429(35.5)
▪ 수 력	69(2.1)	59(1.7)	52(1.4)	52(1.4)	50(1.3)
▪ 화 력	1,859(57.6)	2,052(60.0)	2,123(58.2)	2,267(59.5)	2,543(63.1)
▪ 기 타 ¹⁾	-	3.5(0.1)	4(0.1)	5(0.1)	8(0.2)

주 1) : 수력을 제외한 신재생에너지임

자료원 : 한국전력, 전력통계(2007)

□ 에너지원별 발전전력량 구성비 국가비교 (2004)

(단위 : 억 kWh, %)

		한 국	미 국	일 본	독 일	프 랑스
○총발전량		3,421	39,790	9,744	5,669	5,406
○구성비	▪ 원 자 력	38.2	19.8	27.9	28.0	78.8
	▪ 화 력	59.0	71.0	61.0	61.4	9.2
	▪ 수력·기타	2.8	9.2	11.1	10.6	12.0

자료원 : EIA(Energy Information Administration, www.eia.doe.gov)

나. 우주

(1) 우주개발예산 현황

(단위 : 억원)

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
정부 연구개발예산	65,154	70,827	77,996	89,096	97,629	110,784
우주개발 연구개발예산	1,353	1,710	1,893	3,048	2,951	3,164
정부 연구개발예산 대비 비중(%)	2.0	2.4	2.4	3.4	3.0	2.9

자료원 : 교과부 우주정책과

부 속 자 료

(2) 세계 위성발사수 현황

(단위 : 회(%))

	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 합 계	63	54	55	66	68
▪ 미국	23(36.5)	16(29.6)	12(21.8)	18(27.3)	19(27.9)
▪ 러시아	21(33.3)	22(40.7)	26(47.3)	25(37.9)	25(36.8)
▪ 유럽	4(6.3)	3(5.6)	5(9.1)	5(7.6)	6(8.8)
▪ 중국	7(11.1)	8(14.8)	5(9.1)	6(9.1)	10(14.7)
▪ 다국적*	3	0	4	5	2
▪ 일본	2	3	0	6	2
▪ 인도	3	1	1	1	3
▪ 이스라엘	0	1	2	2	1

자료원 : FAA 「U.S. Federal Aviation Admin.」, AST 「Associate Administrator for Commercial Space Transport」

* 미국, 러시아, 노르웨이, 우크라이나 4국의 합작회사인 Sea Launch사를 의미함

6. 주요 경제지표

가. 최근 경제동향 추이

	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년
○ 실질GDP 성장률(%)	7.0	3.1	4.7	4.2	5.1	5.0
○ 1인당 GNI(달러)	11,499	12,720	14,193	16,413	18,401	19,690
○ 경제활동인구(만명)	2,292	2,296	2,342	2,374	2,398	2,422
▪ 경제활동인구 참가율(%)	62.0	61.5	62.1	62.0	61.9	61.8
▪ 여성경제활동 참가율(%)	49.8	49.0	49.9	50.1	50.3	50.2
○ 실업률(%)	3.3	3.6	3.7	3.7	3.5	3.2
▪ 청년실업률(%) ¹⁾	7.0	8.0	8.3	8.0	7.9	7.2
○ 노동생산성 증감율(%)	5.1	3.7	2.7	3.8	5.7	-
○ 소비자물가(%)	2.8	3.5	3.6	2.8	2.2	2.5
○ 무역수지(억달러)	104	150	293	232	161	146
▪ 수출(억달러)	1,625	1,938	2,538	2,844	3,255	3,715
▪ 수입(억달러)	1,521	1,788	2,245	2,612	3,094	3,569
○ 환율(원/달러, 기말종가)	1,251.2	1,191.9	1,145.1	1,024.3	955.5	929.2
○ 외환보유액(억달러)	1,214	1,554	1,991	2,104	2,390	2,622
○ 외국인투자(억달러)	90.9	64.7	127.9	115.6	112.4	105.1
○ 국제유가(WTI)(달러/bbl)	31.25	32.46	43.32	61.04	61.05	96.00

주 1) : 15~29세 인구의 실업률

나. 국민소득 국제비교(2007)

순 위	GDP		1인당 GNI	
	국가	억달러	국가	달러
1	미국	138,112.0	노르웨이	76,450
2	일본	43,767.1	룩셈베르그	75,880
3	독일	32,972.3	스위스	59,880
4	중국	32,800.5	덴마크	54,910
5	영국	27,278.1	아이슬란드	54,100
6	프랑스	25,622.9	아일랜드	48,140
7	이탈리아	21,074.8	스웨덴	46,060
8	스페인	14,292.3	미국	46,040
9	캐나다	13,263.8	네덜란드	45,820
10	브라질	13,141.7	핀란드	44,400
11	러시아	12,910.1	영국	42,740
12	인도	11,709.1	오스트리아	42,700
13	한국	9,698.0	벨기에	40,710
14	멕시코	8,933.6	캐나다	39,420
15	오스트리아	8,217.2	독일	38,860
16	네덜란드	7,542.0	프랑스	38,500
17	터키	6,570.9	일본	37,670
18	벨기에	4,485.0	호주	35,960
19	스웨덴	4,444.4	쿠웨이트	36,640
20	인도네시아	4,328.2	이탈리아	33,540

자료원 : World Bank(2008.7)

※ 한국의 2006년도 GDP는 8,880억달러(세계 13위)

※ 한국의 1인당 GNI : 17,690달러(2006년, 세계 49위) ⇒ 19,690달러(2007년, 세계 49위)

Ⅱ. 주요 과학기술 관련법령 제·개정

법령번호	법령명	주요내용	시행일자	비고
대통령령 제20740호	교육과학기술부와 그 소속기관 직제	- 정부조직 개편에 따라 종전의 교육인적자원부와 과학기술부 조직 통합에 따라 신설된 교육과학기술부와 그 소속기관의 조직과 직무범위, 그 밖에 필요한 사항 규정	2.29	제정
교과부령 제1호	교육과학기술부와 그 소속기관 직제 시행규칙	- 교육과학기술부와 그 소속기관의 직제 제정(대통령령 제20740호, 2008.2.29. 시행)에 따라 교육과학기술부 및 그 소속기관에 두는 하부조직의 설치와 사무분장 및 직급별 정원 등에 관한 사항 규정	3.4	제정
법률 제20793호	국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정	- 연구개발비 관리 및 집행의 투명성과 효율성이 높은 연구기관을 연구비관리 우수기관으로 인증하고 연구개발비 사용실적보고 의무 면제 등 인센티브를 부여하는 연구비관리 우수기관 인증제 도입 - 국가과학기술종합정보시스템의 설치 및 활용 - 논문, 특허, 생명자원 등 분야별 연구성과 및 관련 정보를 관리하고 유통체계를 구축할 수 있는 전담기관을 정하고, 국가과학기술종합정보시스템과 연계하는 등의 연구성과 유통체계 마련 - 국가연구개발사업을 실제로 수행하는 연구자들이 연구수행에 따른 적절한 지원을 받도록 연구개발비 비목별 계상기준 일부 조정	5.27	개정
교과부령 제7호	우주개발진흥법 시행규칙	- 우주발사체의 발사허가를 받고자 하는 자에게 손해배상을 목적으로 하는 책임보험에 가입하도록 의무화한 내용이 “우주개발진흥법”(법률 제8714호, 2008.6.22. 시행)에서 삭제되고, 같은 내용으로 “우주손해배상법”에 규정됨에 따라 관련 사항 정비 및 질서위반행위에 대한 과태료의 부과·징수 절차를 일원화하는 등의 내용을 반영한 “질서위반행위규제법” 제정(법률 제8725호, 2008.6.22. 시행)에 따른 시행규칙 해당 조항 정비	6.22	개정

법령번호	법령명	주요내용	시행일자	비고
대통령령 제20897호	교육과학기술부와 그 소속기관 직제	<ul style="list-style-type: none"> - 종전의 교육인적자원부와 과학기술부의 조직통합에서 발생한 부서간 기능 중복 및 누락 등 불합리한 요소를 제거하기 위하여 실·국간 기능의 추가·신설, 이관 및 삭제 등 현행 규정을 재조정 - 국제교육진흥원을 국제화시대의 인재양성 및 영어교육격차 해소를 위한 전문성을 갖춘 조직으로 개편하기 위하여 국립국제교육원으로 명칭을 변경하고 대통령영어봉사장학생사업 운영 등의 기능 추가 	7.3	개정
교과부령 제8호	국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 시행규칙	<ul style="list-style-type: none"> - 연구성과 등록·기탁의 기준 및 절차 마련 - 주관연구기관의 장 또는 전문기관의 장이 해당 연구성과를 등록·기탁할 때에 연구성과 분야별 관리·유통 전담기관이 별도로 정하는 등록·기탁양식을 작성하여 등록·기탁하도록 함. - 하도급거래질서를 위반하는 기업의 국가연구개발사업 참여시 불이익 부여 - 국가연구개발사업 추진시 민간이 협약에서 정한 것과 비교해 현물부담액을 적게 부담할 경우, 전체 연구개발비 중 정부출연 연구개발비와 민간이 부담하는 연구개발비의 비중을 고려하여 정부출연 연구개발비 일정 부분을 회수 	7.8	개정
교과부령 제9호	교육과학기술부와 그 소속기관 직제 시행규칙	<ul style="list-style-type: none"> - 교육과학기술부와 그 소속기관의 직제 개정(대통령령 제20897호, 2008.7.3. 시행)에 따른 순차적 개정 	7.11	개정
대통령령 제20953호	교육과학기술부와 그 소속기관 직제	<ul style="list-style-type: none"> - 교육과학기술부의 소속기관으로 국립과천과학관 신설과 정원 반영 - 국사편찬위원회 위원수 확대(10명~16명 → 15명~20명) 	8.7	개정
교과부령 제13호	교육과학기술부와 그 소속기관 직제 시행규칙	<ul style="list-style-type: none"> - 국립과천과학관, 국사편찬위원회 업무분장 및 직급별 정원 등에 관한 사항 반영 	8.28	개정

부 속 자 료

법령번호	법령명	주요내용	시행일자	비고
법률 제9088호	과학기술기본법	<ul style="list-style-type: none"> - 정부 조직개편으로 교육과학기술부가 신설되어 교육·인재정책 및 과학기술정책을 총괄하게 됨에 따라 한국과학문화재단을 과학문화사업 뿐만 아니라 과학기술·교육·문화가 융합하는 정책과 창의적 인재육성까지 포괄하는 전문기관으로 육성하기 위하여 한국과학창의재단으로 명칭을 변경 - 창의적 인재육성 지원을 위한 조사 연구 및 정책 개발, 과학교육과정 및 창의적 인재 육성 프로그램 개발, 창의적 인재 교육 전문가의 육성과 연수 지원, 과학기술 창달 및 창의적 인재육성과 관련된 과학문화·예술 융합프로그램 개발 지원 등의 기능 추가 	9.6	개정
법률 제9089호	국가과학기술자문회의법	<ul style="list-style-type: none"> - 교육·인재정책과 과학기술정책에 대한 대통령 자문 기능을 수행하는 국가교육과학기술자문회의 설치 - 중장기 교육·인재정책의 방향에 관한 사항, 교육·인재정책 분야의 제도 개선 및 주요 정책 개발에 관한 사항, 과학기술 발전전략 및 주요 정책 방향에 관한 사항 등 자문회의의 기능 명시 - 자문회의의 구성 및 운영에 관한 사항 	9.6	개정
대통령령 제20979호	국가과학기술자문회의법시행령	<ul style="list-style-type: none"> - 국가과학기술자문회의법 개정(법률 제9089호, 2008. 9.6. 시행)에 따라 법률에서 위임된 사항과 그 시행에 필요한 사항을 규정 	9.6	개정
법률 제9107호	광주과학기술원법	<ul style="list-style-type: none"> - 광주과학기술원에 박사·석사과정 외에 학사과정을 신설함으로써 유기적 이공계 교육시스템 구축으로 국가 과학영재교육체계를 정립 및 효과적인 산·학·연 협력 체제 구축 	9.14	개정
대통령령 제21081호	영재교육진흥법시행령	<ul style="list-style-type: none"> - 영재교육대상자 범위 확대 - 영재교육기관의 교원 자격기준 완화 - 초·중등교원의 영재교육기관 파견 또는 겸임근무 근거 마련 	10.14	개정
대통령령 제21103호	광주과학기술원법시행령	<ul style="list-style-type: none"> - 조교수 임용 자격기준 완화 - 학사과정 입학자격관련 조항 신설 	11.5	개정

법령번호	법령명	주요내용	시행일자	비고
대통령령 제21118호	연구실 안전환경 조성에 관한 법률 시행령	- 연구실안전심의위원회 폐지 - 질서위반행위규제법 제정(법률 제8725호 2008.6.22. 시행)에 따라 관련 규정 정비	11.17	개정
대통령령 제21117호	국립과학관추진위원회 규정	- 운영의 실효성이 감소한 국립과학관추진위원회 폐지에 따라 설치근거인 「국립과학관추진위원회 규정」 폐지	11.17	폐지
대통령령 제21116호	원자력법 시행령	- 발전용 원자로설치자에 대하여 실시하는 계량관리에 관한 검사계획 통보시기를 국제원자력기구에서 정하고 있는 기준에 맞추어 정비	11.17	개정
법률 제9108호	대구경북과학기술연구원법	- 대구경북과학기술연구원에 박사·석사 및 학사 등의 학위과정을 신설하고, 그 명칭을 대구경북과학기술원으로 변경하여 국가과학기술 교육체계 정립	12.14	개정
대통령령 제21162호	대구경북과학기술연구원법시행령	- 학위과정의 설치 및 운영 관련 조항 신설 - 교육과정의 공동운영 조항 신설 - 교원 자격기준 조항 신설 - 입학자격 및 입학전형 관련 조항 신설	12.14	개정
대통령령 제21203호	국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정	- 대학의 연구개발과제 수행시 연구비를 대학에서 총괄·관리하도록하여 연구비 관리의 투명성 제고 기반 마련 - 연구개발 결과물을 주관연구기관 외에 공동으로 연구를 수행한 연구기관도 소유할 수 있도록 하여 연구결과에 대한 소유관계 명확화 - 비영리법인 주관연구기관의 경우 기술료 납부 면제 - 연구개발 결과물 소유기관의 장 또는 전문기관이 징수한 기술료의 일부를 과학기술인공제회에 출연 - 연구비 집행의 유연성을 높이기 위해 비목구조 단순화 및 비목별 계상기준을 조정	12.31	개정

Ⅲ. 2008년도 과학기술활동 연표

월 일	주 요 일 지	비 고
1.1	KIST 전북분원 설치	한국과학기술연구원
1.4	쇄빈연구선 아라온 착공식(steel cutting)	극지연구소
1.4	국가연구개발사업 연구성과 활용실적 입력(NTIS)	산림청
1.4~15	핵융합플라즈마에서의 RF 가열에 관한 한-일 공동 워크숍	국가핵융합연구소
1.7	전문가(Eawag 권정환 박사) 초청 세미나	안전성평가연구소
1.8	생명연, 슈퍼박테리아 억제 후보물질 개발	한국생명공학연구원
1.8	2008 과학기술인 신년인사회	교육과학기술부
1.9	2008년도 원자력계 신년인사회 개최	교육과학기술부
1.9	진공기술교류회 개최	한국표준과학연구원
1.9	「교토의정서 대응 산림탄소계정 기반구축연구」 최종 보고회	국립산림과학원
1.9	IT융합기술 사업화 본격추진	한국전자통신연구원
1.9~12	제2회 기후변화협약 범부처 합동 워크숍 개최	교육과학기술부
1.10	캠브리지대학교 공동 첨단 생화학 융합센서 시스템 개발	한국전자통신연구원
1.10	허베이 스피리트호 유류유출 사고 피해지역 2차 봉사활동	한국해양연구원
1.10~1.14	2008년도 산림과학기술개발사업 설명회(서울, 대구, 전주)	산림청
1.12	정부 연구개발투자 합동설명회 개최	교육과학기술부
1.14	기후변화 대비 CO ₂ 지중저장 프로젝트 세미나 개최	한국지질자원연구원
1.14	토양지하수오염방지기술개발사업 사업공고	한국환경기술진흥원

월 일	주 요 일 지	비 고
1.14~19	2008년 동계 교원전문연수	한국천문연구원
1.15	환경기술개발사업 관련 연구관리지침 등 세부지침 개정	한국환경기술진흥원
1.16	KIST 미래 R&D 발전전략' 공청회 개최	한국과학기술연구원
1.16	2008년도 과학기술국제화사업 시행계획 공고	교육과학기술부
1.17	「한국형 목조건축 고유모델 개발」 워크숍	국립산림과학원
1.17	한국항공우주연구원(KARI)-일본 우주개발기구(JAXA) MOU 체결 (우주실험, JEM 활용)	한국항공우주연구원
1.17~18	일관수송중심의 물류표준체계 구축사업 워크샵	철도기술연구원
1.18	FDA/NCTR LOA 체결	식품의약품안전청
1.18	정보보호 국제 표준인증 'ISO 27001' 획득	한국에너지기술연구원
1.21	원자력에너지와 핵비확산 워크샵	한국원자력연구원
1.21	원자력에너지와 핵비확산 워크샵	한국원자력연구원
1.22	핵융합에너지 기술자립 로드맵 작성에 관한 토론회	국가핵융합연구소
1.22	한·일 국제 포럼-제조혁신을 통한 경제성장전략	한국생산기술연구원
1.23	국제원자력안전학교 개교 및 IAEA와 교육훈련에 관한 MOU체결	한국원자력안전기술원
1.23	십전대보탕 KGLP 인증	한국한의학연구원
1.24	제5회 우주개발진흥실무위원회 개최	교육과학기술부
1.24	제2차 KIER-NETL 웹 컨퍼런스 개최	한국에너지기술연구원
1.24	통.방 융합용 개방형 서비스 플랫폼 기술개발	한국전자통신연구원
1.24	일본 Kanazawa대학교 현지랩 설립 조인식	한국지질자원연구원
1.24	알제리 UMBB와 MOU 체결	한국지질자원연구원
1.25	영국자연사과학관과 MOU 체결	국립중앙과학관

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
1.25	2007년 KISTEP 사업성과 공개발표회 개최	한국과학기술기획평가원
1.26	NASA와 공동연구, 교수 및 학생교환 MOU 체결	한국과학기술원
1.28	‘로즈’기술 국제표준 본격시동	한국전자통신연구원
1.28	문화유산에 IT기술 접목한 체험형 콘텐츠 기술 개발	한국전자통신연구원
1.28	국제공동연구사업 한국/중국 양국실무협회 실시	한국환경기술진흥원
1.28~2.1	ASEM WATERNet WP Basin Workshop 2008 국제워크숍 개최	한국지질자원연구원
1.29	독성병리 슬라이드 컨퍼런스	안전성평가연구소
1.29	기술후견인제도(Technical-Supporter) 참여기업과의 간담회	재료연구소
1.29	미래예측 국제심포지엄 개최- ‘미래사회전망, 미래전략기술 그리고 유망산업’	한국과학기술기획평가원
1.29	i매뉴팩처링(한국형 제조혁신)사업 워크샵	한국생산기술연구원
1.30	삼성전자, KTF와 3GPP LTE 이동통신시스템 세계 첫 개발	한국전자통신연구원
1.30~31	한-일 블랭킷 기술워크샵	한국원자력연구원
1.30~31	틸팅열차 운행에 따른 효과분석 연구 워크샵	철도기술연구원
1.31	2008년도 국가지정연구실 신규 과제 공모 공고	교육과학기술부
1.31	2008년도 특정기초, 창의(상반기)사업 신규 과제 공모 공고	교육과학기술부
1.31	유럽우주청(ESA)와 극지 수신시스템 운영에 대한 계약 체결	한국항공우주연구원
1.31	고해상도 위성영상자료의 활용방안 세미나 개최	한국항공우주연구원
1.31	FabK 단백질효소의 3차원 구조 규명	한국과학기술연구원
1.31	미국 Alaska대학과 MOU 체결	한국지질자원연구원
1.31~2.1	Asian Materials Database Symposium 2008 개최(제주)	재료연구소
1.31~2.1	바이모달 수송시스템연구단 기반기술개발 워크샵	철도기술연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
2.1	한국과학기술연구원 창립 42주년 기념식 개최	한국과학기술연구원
2.1	한국과학기술기획평가원 개원 9주년 기념식 개최	한국과학기술기획평가원
2.1~10.31	NEP인증기업과 공공구매기관과의 워크숍	기술표준원
2.2	한국학생창의력올림픽대회 개최	국립중앙과학관
2.3	한국생명공학연구원 설립 23주년 기념행사 개최	한국생명공학연구원
2.4	제2호COE(Center of Excellence) 연료전지연구단 현판식 개최	한국과학기술연구원
2.4	다기능 무선 USB 플랫폼 개발	한국전자통신연구원
2.4~3.7	제16회 천체사진공모전	한국천문연구원
2.6	University of Michigan과의 업무협약체결(한미 Micro Manufacturing 기술협력)	한국기계연구원
2.11	미국 사우스웨스트연구소와 양해각서 체결	한국원자력연구원
2.12~19	태국 국립천문연구소와 국제워크숍 및 협정서 체결	한국천문연구원
2.12	멕시코메트로폴리탄대학과 협력양해각서 체결	한국생명공학연구원
2.12	기상청과 기상정보활용 및 신재생에너지 기술협력 협약체결	한국에너지기술연구원
2.12	EU와 RFID 표준화 공동추진	한국전자통신연구원
2.12~14	한·인도 국제공동심포지엄 개최	한국지질자원연구원
2.12~19	태국 국립천문연구소와 국제 워크숍 및 협정서 체결	한국천문연구원
2.13	「S&T 혁신정책 동향분석 2007」 발간	한국과학기술정보연구원
2.13	국제전기기기인증제도(IECEE)로부터 국가인증기관(NCB) 자격획득	한국전기연구원
2.14	인터넷을 통한 3차원 프린팅 기술 개발	한국과학기술정보연구원
2.14	Northwestern University와 업무협약체결(한미 Micro Manufacturing 기술협력)	한국기계연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
2.14~22	UN COPUOS 과학기술 소위원회 회의 참석	한국항공우주연구원
2.15	2007 국가연구개발사업 특정평가(임업기술개발, 국립산림과학원)	산림청
2.15	다양체상의 위상기하학과 항공우주론 연구 워크샵	수리과학연구소
2.15	철도안전 한-일 세미나	철도기술연구원
2.17	남극세종과학기지 20주년 기념식(남극세종과학기지 현지 및 연구소)	극지연구소
2.18	한-코스타리카 생물소재연구센터 개소	한국생명공학연구원
2.18	제1차 REACH 등록 익스포	한국생산기술연구원
2.18~3.31	차세대핵심환경기술개발사업 2008년 신규과제 선정평가	한국환경기술진흥원
2.19	우수연구집단사업 사업공고	교육과학기술부
2.19	소리과학 특별전 개최	국립중앙과학관
2.19	연변과학기술대학/평양과학기술대학과 상호협력 협약 체결	재료연구소
2.19	기업체 대상의 연구개발·기술지원 설명회 개최	재료연구소
2.19	철도 위험도 평가 세미나	철도기술연구원
2.20	기후변화대응 및 온실가스감축 기술세미나	한국에너지기술연구원
2.20	전력선통신 헬스케어시스템 개발	한국전기연구원
2.20	터치스크린용 촉각펜 첫 개발	한국전자통신연구원
2.20	KIGAM-KCC 심포지엄 개최	한국지질자원연구원
2.21	UAE 위성영상 직수신 계약 체결	한국항공우주연구원
2.21	‘서울황사감시센터’ 개소 및 ‘황사예보지원시스템’ 운영 개시	국립기상연구소
2.21~22	제1회 한국 우주물리 겨울학교 개최	한국천문연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
2.22	5MW급 소형가스터빈 열병합발전 시스템 실증체계 구축 세미나	한국에너지기술연구원
2.22	한·미 나노복합재료 공동연구실 개소	재료연구소
2.22	해양심층수연구회 창립 발기인 대회 개최	한국해양연구원
2.22~26	아시아태평양경제협력기구(APEC) 표준적합성소위원회(SCSC) 회의 참석(페루)	한국표준과학연구원
2.25~29	우주측지 Winter School 개최	한국천문연구원
2.25~3.31	차세대핵심환경기술개발사업 2008년 계속과제 연차평가	한국환경기술진흥원
2.26	대만 TAS와 MOU 체결	수리과학연구소
2.26	「현지 유전자원 보존림 모니터링」 현지 연찬회	국립산림과학원
2.27	FTA 대응기술개발사업 응모과제 공개평가회	농촌진흥청
2.27	자동차에도 IT접목 ‘스타트’	한국전자통신연구원
2.27	미국 텍사스 주립대 의과대학과 MOU 체결	한국한의약연구원
2.27	해양에너지 및 소수력 기술 워크숍 개최	한국해양연구원
2.28	「2008년 안전조치 평가회의」 개최	교육과학기술부
2.28	유성(하나로) 방사능방재 합동훈련 실시	교육과학기술부
2.28	KAIST-수자원공사 Global EEWS Partnership을 위한 협약	한국과학기술원
2.28	‘3기가 무선전송’ 시대 열다	한국전자통신연구원
2.28	(주)비제이씨, (주)에코필과 기술이전 조인식 개최	한국해양연구원
3.3	우주 떠나는 토종 물생물, ‘동해독도’ 유전체 해독 ‘끝’	한국생명공학연구원
3.3	2008년도 학술연구조성사업 신규과제 공모 공고	교육과학기술부
3.3	International Symposium on the Frozen Ground Engineering	한국건설기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
3.3~4	제91차 OECD CSTP 총회(파리)	교육과학기술부
3.3~14	시범지역(평창) 인공증설 비행실험	국립기상연구소
3.4	베트남 VAST와 MOU 체결	수리과학연구소
3.4	촉각센서 활용 초소형 마우스 및 터치스크린 기술이전 협약식 개최	한국표준과학연구원
3.4	베트남 교정시험센터(QUATEST-3)와 양해각서 체결	한국표준과학연구원
3.4	행정중심복합도시건설청과 대학설치 MOU 체결	한국과학기술원
3.5	피뢰시스템분야 표준기술 세미나	기술표준원
3.5	WST와 R&D 공동활용 업무협약 체결	한국과학기술정보연구원
3.5	탄소중립 전문가 초청세미나	국립산림과학원
3.5~19	해외 환경프로젝트 타당성조사 지원사업 시행계획 수립 및 사업공고	한국환경기술진흥원
3.6	토종닭 인증기준 및 발전방안 공청회	농촌진흥청
3.6	농업인기술개발사업 신규과제 협약체결 협의회	농촌진흥청
3.6	철도산업구조개혁 추진성과 분석 및 향후 방안 워크샵	철도기술연구원
3.6	윙쉽테크놀러지(주)와 창업지원 협약 체결	한국해양연구원
3.7	일본 NIPS(국립기초생리학연구소)와 MOU 체결	한국기초과학지원연구원
3.7	포름알데히드방출 목질제품의 인증·규제방안에 관한 간담회	국립산림과학원
3.7	Nara Institute of Science and Technology와 학생교환 MOU 체결	한국과학기술원
3.7	(주)대평세라믹스산업 부설연구소 개소식	한국지질자원연구원
3.9~12	일본 Kanazawa대학과 현지랩 현판제막식 및 JAMSTEC과 MOU 체결	한국지질자원연구원
3.10	일본 나라선단과학기술대학과 MOU 체결	한국생명공학연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
3.10~11	국제도량형국(BIPM) 지역표준인정기구(RMO/RAB) 회의 참석(프랑스)	한국표준과학연구원
3.10~14	ISO/TC204 ITS 통신 WG회의	기술표준원
3.10~14	토양지하수오염방지기술개발사업 신규과제 선정평가	한국환경기술진흥원
3.11	1차 고기능 고성능 복합섬유소재개발 정보교류회 워크샵	한국생산기술연구원
3.11	전기기기평가부, 저압서지보호 업체 대상 무료 기술세미나 개최	한국전기연구원
3.11~3.15	제7회 한·영 철도 세미나 및 MTB	철도기술연구원
3.12	산림과학기술개발사업 연구과제 선정 및 협약	산림청
3.12	참조표준포럼 개최	한국표준과학연구원
3.12	이탈리아 국립표준연구원(iNRI)과 양해각서 체결	한국표준과학연구원
3.12	동위원소 지구화학 국제워크숍 개최	한국지질자원연구원
3.12	「2008 상반기 물 종합기술연찬회」 폐기물해양배출 관리 분과 개최	한국해양연구원
3.12~13	원자력시설 운영중 환경영향평가 Workshop	한국원자력연구원
3.13	새로운 코일 가공기술로 용수철 특성을 획기적으로 향상	한국과학기술연구원
3.13	도시형자기부상열차 실용화사업 시스템요구사항(안)에 관한 공청회	한국기계연구원
3.13	차에서 내비게이션 업데이트 O.K	한국전자통신연구원
3.13~15	제1차 한-일 원천소재 워크샵	한국에너지기술연구원
3.14	제3회 전자빔 이용 기술 워크샵	한국원자력연구원
3.14	차세대고속철도기술개발사업 1차년도 워크샵	철도기술연구원
3.16	암세포 집중 공격하는 나노 약물전달체 개발	한국과학기술연구원
3.16~21	JTC1/SC36(교육정보) 총회	기술표준원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
3.17	신경펩타이드에 의한 성장조절 기전규명	한국생명공학연구원
3.17	일본 NAIST와 협력양해각서 체결	한국생명공학연구원
3.17	KIT-한국폴리텍바이오대학과 MOU 체결	안전성평가연구소
3.17	Sir John Cass Business School, The City Uuniversity와 복수학위제 체결	한국과학기술원
3.17	염료태양전지 상용화 기술 세미나	한국에너지기술연구원
3.17	30kW급 고출력 산업용 마그네트론용 42kW급 구동전원 국산화 개발	한국전기연구원
3.17~19	UIC HIGHSPEED 2008 참가(한국형고속열차 전시)	철도기술연구원
3.17~20	2008 미국 독성학회 참가	안전성평가연구소
3.18	바이오에너지용 유채생산 자동화 기계 민간산업체 기술이전	농촌진흥청
3.18	「대사물질 이용한 우량형질 조기선발」 국제공동연구 협약 체결	국립산림과학원
3.18	수문관측 국제심포지엄	한국건설기술연구원
3.18	강화군 연안관리지역계획 수립 공청회 개최	한국해양연구원
3.19	장관, 카벤디쉬 연구소장 면담	교육과학기술부
3.19~20	국제공동연구사업 결과 평가회	농촌진흥청
3.19~20	국가생물다양성기관연합 다자간 MOU 체결(28개 기관)	국립문화재연구소
3.19~21	NIMS 2008 Workshop	수리과학연구소
3.20	한국연구재단 설립 기본방침 수립	교육과학기술부
3.20	노벨탐험 특별전 개최	국립중앙과학관
3.20	프랑스 국립과학연구소(CNRS)와 사이버인프라 공동연구소 개소	한국과학기술정보연구원
3.20	한-불 국제공동연구 협약 체결(국내 7개, 불 4개 기관 참가)	한국원자력의학원

월 일	주 요 일 지	비 고
3.20	무역자유화협상에 따른 임업부문 영향분석 및 대응방안 협의회	국립산림과학원
3.20	해상풍력발전과 관련한 해상구조물 현황 세미나	한국에너지기술연구원
3.20	탄소나노튜브 투명전극 제조용 일액형 코팅액 세계 최초 개발	한국전기연구원
3.20	우리나라에서의 환경지구화학의 발달과 연구사례 관련 세미나 개최	한국지질자원연구원
3.21	가축분뇨 액비 성분분석기 산업체 기술이전	농촌진흥청
3.21	미 상원 에너지·천연자원 위원회 대표단 연구원 방문	한국에너지기술연구원
3.23	10th International Ship Stability Workshop(ISSW 2008) 개최	한국해양연구원
3.24	침매터널 내화구조 확보방안 세미나	한국건설기술연구원
3.24	폭발 노트북배터리 안전성 공개시험	한국전기연구원
3.24	한국방재협회 방재특수전문가 양성 교육과정 강의	한국지질자원연구원
3.24~25	제2차 REACH 등록 엑스포	한국생산기술연구원
3.24~27	30MeV 가속기 설치(정읍방사선과학연구소)	한국원자력의학원
3.24~4.30	CMDPS 통합 S/W 위성센터 이식 및 기술이전	국립기상연구소
3.25	싱가포르의 교차로 사고심각도 분석 연구 세미나	한국건설기술연구원
3.25	탄소나노섬유의 합성, 구조해석 및 에너지/환경촉매로서의 응용 세미나	한국에너지기술연구원
3.26	농업공학연구소-(주)폴무원 MOU 체결	농촌진흥청
3.26	캐나다 Norsat사와 공동연구센터 개소	한국전자통신연구원
3.27	특성화장려사업 신규·계속과제 심의 및 최종선정	교육과학기술부
3.27	KSTAR 및 ITER 장치의 Vacuum & Cryoplant 세미나	국가핵융합연구소
3.27	기후변화에 대한 국내외의 연구동향 및 대응 세미나	한국건설기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
3.27	혁신형 중소기업 육성을 위한 세미나	한국생산기술연구원
3.27	전기기기평가부, 변성기 국제 규격 세미나 개최	한국전기연구원
3.27~28	제34차 APEC ISTWG회의 참석	교육과학기술부
3.27~28	2008 초전도 춘계 워크샵	한국원자력연구원
3.27~28	한국 IODP 과학위원 패넬회의 개최	한국지질자원연구원
3.27~28	국가물류 표준 종합시스템 개발사업 워크샵	철도기술연구원
3.28	국내 육성 시설딸기 품종 현장 평가회	농촌진흥청
3.28	NFRI 보직자 리더쉽 워크샵 개최	국가핵융합연구소
3.28	위성정보 활용을 위한 과기정보(연)(KISTI)과의 협력방안 세미나 개최	한국항공우주연구원
3.28	제2차 한-뉴질랜드 과학기술포럼 개최(서울)	교육과학기술부
3.28	중국의 실리콘 박막 태양전지 R&D 및 상용화 현황 소개 세미나	한국에너지기술연구원
3.31	국가과학기술종합정보서비스(NTIS) 대국민 서비스 개시	교육과학기술부/한국과학기술정보연구원
3.31	(재)일본생물과학연구소(NIBS)와 공동연구협력 협약체결	한국생명공학연구원
3.31	호흡기 알레르기에 대비한 꽃가루 달력 개발 - 전국 6개 지역 (서울·부산·대구·광주·강릉·제주)	국립기상연구소
3.31~4.1	제92차 OECD CSTP 총회(오슬로)	교육과학기술부
4.1	제2차 국가표준기본계획 2008년도 교과부 시행계획 수립	교육과학기술부
4.1	러시아 과학재단 고생물학회와 MOU 체결	국립중앙과학관
4.1	한의중풍변증진단 표준개발 및 중풍 발병 예측 프로그램 서비스	한국한의학연구원
4.1	KoreaScience 홈페이지, WorldWideScience.org에 연결	한국과학기술정보연구원
4.1	『국립기상연구소 30년사』 발간·배부	국립기상연구소

월 일	주 요 일 지	비 고
4.1	2008년도 우수연구센터 신규사업 설명회(조선대)	한국과학재단
4.1	한의중풍변증진단 표준개발 및 중풍 발병 예측 프로그램 서비스	한국한의학연구원
4.1	미 해군 연구소 일행 연구원 방문	한국해양연구원
4.1	차세대핵심환경기술개발사업 2008년 지원과제 협약체결	한국환경기술진흥원
4.1	토양지하수오염방지기술개발사업 지원과제 협약체결	한국환경기술진흥원
4.2	Technische Universität Berlin 복수학위제 체결(기계공학, 전산학)	한국과학기술원
4.2	국제학술대회 'ISPLC 2008' 통해 고속 전력통신망 기술 현장 시연	한국전기연구원
4.2	University of Malaysia, Terengganu 총장 일행 방문	한국해양연구원
4.2~4	제23차 차세대원자력시스템국제포럼(GIF) 정책그룹회의 참석(체코)	교육과학기술부
4.2~4	ITER 삼중수소에 관한 ITER-IO 전문가와의 협력 세미나 실시	국가핵융합연구소
4.2~4	제6차 전문창업강좌 개최	한국생산기술연구원
4.3	기후변화 대응 심포지엄	국립산림과학원
4.3	은나노입자의 살균 메커니즘 규명	한국과학기술연구원
4.3	지상파DMB, 인도네시아 등 해외 수출 본격 시동	한국전자통신연구원
4.3	휴폐광산지역 오염토양 복원사업 세미나 개최	한국지질자원연구원
4.3	차세대핵심환경기술개발사업 2008년 연구수행자회의	한국환경기술진흥원
4.4	Pfizer와 신약개발 공동 연구과제 체결	한국생명공학연구원
4.4	일본 구마모토대와 MOU 체결	한국생명공학연구원
4.4	2008 제1차 생식발생독성연구회 개최	안전성평가연구소
4.4	열차제어 기술 세미나	철도기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
4.5~12	제45차 국제과학기술센터(ISTC) 이사회 참석(타지키스탄)	교육과학기술부
4.6~12	UN COPUOS 법률 소위원회 회의 참석	한국항공우주연구원
4.7	장관, 아태이론물리센터 소장 면담	교육과학기술부
4.7	제4차 한-IAEA 회원국지원프로그램(MSSP) 연례회의 참석(오스트리아)	교육과학기술부
4.7	광해방지사업단과 교류협력 협약 체결	한국기초과학지원연구원
4.7	영국 맨체스터대학교 협력약정 체결	한국원자력연구원
4.7	2008년 제1차 KOLAS 시험품질 보증위원회 개최	한국지질자원연구원
4.7	한·인니 공동사업 추진을 위한 양국실무협의(자카르타)	한국환경기술진흥원
4.7~10	제30차 RCA 국가 대표자 회의 참석(베트남)	교육과학기술부
4.7~18	중성자 조사장치 설계 및 운전에 관한 IAEA/RCA 훈련과정 개최	한국원자력연구원
4.8	농업용 무인헬기 및 방제기술 산업체이전	농촌진흥청
4.8	태양광발전용 250kW급 대용량 전력변환시스템 개발	한국전기연구원
4.8	시스템 생물학 관련 세계적 석학 데니스 노블 교수 초청 사상체질의학과 시스템 생물학의 융합 연구에 대한 토론회 개최	한국한의약연구원
4.8~11	2008 회원국지원프로그램(MSSP) 조정관 회의 참석(오스트리아)	교육과학기술부
4.8~10	2008 하늘·바람·땅 에너지 전시회 참가	한국에너지기술연구원
4.8~19	한국 최초 우주인(이소연) 우주비행 및 우주실험 수행	교육과학기술부/한국항공우주연구원
4.10	제3회 창의연구사업 성과전시회	교육과학기술부
4.10	수출용 국화의 무병건전 묘 생산기술 현장이전	농촌진흥청
4.10	전라북도 광활초등학교 진교생 초청 과학캠프 개최	한국과학기술정보연구원
4.10	제3회 창의적연구진흥사업 성과전시회	한국과학재단

월 일	주 요 일 지	비 고
4.10	생산기술연구원과 연구협력교류회 개최	한국에너지기술연구원
4.10	전기설비 진단기술 교육 세미나	한국전기연구원
4.10	유류유출 확산예측 및 모니터링 기술 워크숍 개최	한국해양연구원
4.10~11	제13차 원자력안전기술정보회의 개최	한국원자력안전기술원
4.10~11	지속가능 교통물류 국가 R&D 발전방향 워크숍	철도기술연구원
4.10~12	아시아 피뢰설비포럼	기술표준원
4.11	G7기술료재투자사업 관련 특별 초청강연 세미나	한국생산기술연구원
4.11	제2차 환경기술개발종합계획 수립 공청회 개최	한국환경기술진흥원
4.14	제3차 한-CERN Committee 회의(제네바)	교육과학기술부
4.14	제36차 원자력안전위원회 개최	교육과학기술부
4.14	국내외 화장품산업의 표준화동향 국제 심포지움	기술표준원
4.14	전문가(BD 바이오사이언스 Charles L. Crespi, Ph.D.) 초청 세미나	안전성평가연구소
4.14	중국 복건성 부성장 일행 방문	한국해양연구원
4.14~25	원자력안전협약 제4차 검토회의 참가	교육과학기술부
4.14~5.23	국제공동연구사업 2008년 사업 기술수요조사 실시	한국환경기술진흥원
4.15	장관, 몽골 교육문화과학부 장관 면담(서울)	교육과학기술부
4.15	신고리 3,4호기 건설허가 발급	교육과학기술부
4.15	2009년 국가연구개발예산 투자 방향 설정	교육과학기술부
4.15	바이오티셀 원료 생산 및 이용기계기술 발전 한.일 세미나	농촌진흥청
4.15	CTBT 이행체제 구축 사업 평가회 개최	한국지질자원연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
4.15	환경신기술 전문인력양성사업 선정평가	한국환경기술진흥원
4.15~16	제18차 한·불 원자력공동위원회(서울) 개최	교육과학기술부
4.15~16	국제환경규제 컨퍼런스	기술표준원
4.15~17	제16차 국제과학기술센터(ISTC) 워크숍(강릉)	교육과학기술부
4.16	이공학분야 기초연구지원사업 개편방안 공개토론회	교육과학기술부
4.16	제주센터 개소식	한국기초과학지원연구원
4.16	KICT 건설기술 체험교실(장성초등학교)	한국건설기술연구원
4.16	제1차 바이오에너지 일반기술 교육	한국에너지기술연구원
4.16	과학의 달 기념 '과학기술 체험 행사' 진행	한국전기연구원
4.16~18	제23회 한국원자력연차대회 개최	교육과학기술부
4.17	버섯산업 발전을 위한 워크숍	농촌진흥청
4.17	TBM에 의한 대단면 터널의 굴착 세미나	한국건설기술연구원
4.17	차세대패키징·장비실용화사업 제5차 기술교류회 개최	한국생산기술연구원
4.17~18	온대벼 국제 컨소시엄 상임위원회	농촌진흥청
4.18	의료기기포장기준 세미나 개최	기술표준원
4.18	세포다이나믹스연구센터 개소식 개최(광주과학기술원)	한국과학재단
4.18	차세대 암 진단 및 U-Health 의료기기 분야 미래 전략 세미나	한국전기연구원
4.18	벨 연구소(Bell Labs)와 MOU 체결	한국전자통신연구원
4.18	철도화재안전 전문가 초청 국제세미나	철도기술연구원
4.18~19	NIMS Conference on Functional Analysis and its Applications	수리과학연구소

월 일	주 요 일 지	비 고
4.19~20	가족과학축전-공룡화석발굴하기 부스 운영	한국지질자원연구원
4.19~25	ISO TC92 총회	기술표준원
4.20~24	Hannover Messe 2009	한국생산기술연구원
4.21	제41주년 과학의 날 행사 개최 및 과학기술 훈·포장 수여	교육과학기술부
4.21	자기부상열차 운행 개통식(과학의 날 행사)	국립중앙과학관
4.21	국가태풍센터 개소(제주도 서귀포시)	기상청
4.21	강릉분원과학체험관 개관	한국과학기술연구원
4.21	동경공대 정밀공학연구소와 업무협약체결(조정밀기계 기술협력)	한국기계연구원
4.21	동경대 생산기술연구소와 업무협약체결(조정밀기계 기술협력)	한국기계연구원
4.21	KOLAS 관련 2008년 제2차 시험품질보증위원회 개최	한국지질자원연구원
4.22	제6회 과학기술혁신정책세미나 개최	교육과학기술부
4.22	세계 최대 송배전 전시회 '2008 IEEE PES Transmission and Distribution Conference and Exposition' 참가	한국전기연구원
4.23	국립환경과학원과 양해각서 교환 기념심포지엄 개최	한국표준과학연구원
4.23	원자력의학포럼 창립총회 개최	한국원자력의학원
4.23	독일연방 방사선방호청과 협력약정 체결	한국원자력연구원
4.24	교육과학기술부 연구개발사업 구조개편(제29회 국과위 운영위)	교육과학기술부
4.24	국가나노기술지도 수립	교육과학기술부
4.24	연구성과관리 실시계획 수립	교육과학기술부
4.24	유전자재조합식품 안전성과 표시 심포지엄 개최	식품의약품안전청
4.24	조정밀동위원소분석연구동 기공식 개최	한국기초과학지원연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
4.24	제2차 환경기술개발종합계획 2008년 시행계획 수립	한국환경기술진흥원
4.25	제4차 중성자 및 방사광 X-선 이용 금속/나노재료분석 국제심포지엄	한국원자력연구원
4.25	전기기기평가부, 보호계전기 IEC 규격 기술세미나 개최	한국전기연구원
4.25	금요일에 과학터치(깨끗하고 풍부한 지하수는 어디에 있을까?)	한국지질자원연구원
4.26	제16차 한·헝가리 기술협력센터 이사회	교육과학기술부
4.26	초등학생 과학상상 그리기 대회 개최	재료연구소
4.27	이공학분야 기초연구사업 구조개편	교육과학기술부
4.28	생물 탐구관(바이어스피어) 개관식	국립중앙과학관
4.28	생명연, 부작용 없는 '천연 염증 치료물질'개발	한국생명공학연구원
4.28	「숲을 이용한 건강·치유 프로그램」 현장시연회	국립산림과학원
4.28	지구환경변화 관련 세미나 개최	한국지질자원연구원
4.28~29	한-헝가리 나노기술공동세미나(부다페스트)	교육과학기술부
4.28~29	제3차 REACH 등록 엑스포	한국생산기술연구원
4.29	장관, 주이스라엘 대사 면담(서울)	교육과학기술부
4.29	특정기초(핵심기초) 신규과제 심의 및 최종선정	교육과학기술부
4.29	유채 수분측정기 산업체 기술이전	농촌진흥청
4.29	국제 전통의학 표준화 동향과 대응방안 포럼 개최	한국한의학연구원
4.29	우주인사업 이후 대국민 인식변화 설문조사 실시	한국항공우주연구원
4.29	철도기술연구원-한국에너지기술연구원간 MOU 체결	철도기술연구원/한국에너지기술연구원
4.29	국제 전통의학 표준화 동향과 대응방안 포럼 개최	한국한의학연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
4.29	토양지하수오염방지기술개발사업 연구수행자 회의 개최	한국환경기술진흥원
4.29~30	제4회 전국 지방전문기관 워크숍	한국전문연구원
4.29~30	2008 로봇 R&D 통합 워크샵	한국생산기술연구원
4.30	장관, 호주대사 면담(서울)	교육과학기술부
4.30	국립산림과학원 미래비전 2차 토론회	국립산림과학원
4.30	Michigan State Univ. - Elli Broad Graduate School of Management와 복수학위제 체결	한국과학기술원
4.30	생물산업기술실용화센터 개소식	한국생산기술연구원
4.30	차세대 전력선 통신 개발전략 세미나 개최	한국전기연구원
4.30	섬유산업 REACH 대응 세미나 개최	한국생산기술연구원
5.1	녹비작물을 이용한 화학비료 절감방안 현장 토론회	농촌진흥청
5.1	주알제리대사 초청, 아프리카 농업정보 교류 간담회	농촌진흥청
5.1	개원 20주년 기념행사	한국식품연구원
5.1	환경신기술 전문인력양성사업(신규과제) 협약체결	한국환경기술진흥원
5.1~2	제20회 지역측정표준협력기구(JCRB) 공동위원회 회의 참석(뉴질랜드)	한국표준과학연구원
5.2	제1차 정책자문위원회(과학기술정책분과) 개최	교육과학기술부
5.2	프랑스 국립지리연구소(IGN)와 MOU 체결	한국전문연구원
5.2	설립 6주년 기념식	안전성평가연구소
5.2	투수거푸집 활용에 관한 국제 세미나	한국건설기술연구원
5.2	한국항공우주연구원과 업무협약체결(공동연구 및 인력공동활용)	한국기계연구원
5.2	친환경 염료 신기술 세미나 개최	한국생산기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
5.2	FTTH 서비스 및 장비 테스트베드 구축	한국전자통신연구원
5.2	금요일에 과학터치 강연(가스하이드레이트 탐사개발)	한국지질자원연구원
5.5	뉴질랜드 오타고 과학관과 MOU 체결	국립중앙과학관
5.5	독일 율리히연구센터와 협력협정 체결	한국과학기술연구원
5.6	신정부의 국가연구개발 투자전략 수립(제7회 국과위 본회의)	교육과학기술부
5.6	한-스위스 과학기술협력협정 체결(취리히)	교육과학기술부
5.6	제4회 원자력릴레이포럼 개최	교육과학기술부
5.6	제27회 국가과학기술위원회 개최	교육과학기술부
5.6	KSTAR 초전도 냉각(영하 270도) 시운전 성공	국가핵융합연구소
5.6	제4차 「원자력 릴레이 포럼」 개최(부산광역시)	한국과학재단
5.6	말레이시아 과학대와 국제공동연구 MOU 체결	한국전기연구원
5.6	철도안전관리 국제 세미나	철도기술연구원
5.6	제2차 환경기술개발종합계획 수립	한국환경기술진흥원
5.7	농촌진흥청-국제미작연구소 기획회의	농촌진흥청
5.7	ITER 국제기구와의 TF 초전도 도체 조달약정(PA) 체결	국가핵융합연구소
5.7	2008년도 ITER 한국사업 착수회의(Kick-off Meeting) 개최	국가핵융합연구소
5.7	쇄빙연구선 아라온 기공식(keel laying)	극지연구소
5.7	KIST 유럽연구소 제2연구동 기공식 개최	한국과학기술연구원
5.7	제1회 E.T와 함께하는 열린과학교실 프로그램 개최	한국에너지기술연구원
5.7	자동복귀형 누전차단기 안전기준 등 저압보호기기 세미나	한국전기연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
5.7	차세대 전지 국제표준화 전략 포럼 개최	한국전기연구원
5.7~8	한의학 심포지움 개최	기술표준원
5.8	베트남 국립표준연구소 VMI 양해각서 체결	한국표준과학연구원
5.8	한국산 넙치 인공동면 항공수출 개시	한국해양연구원
5.8~9	한-중 SLR 워크숍 개최	한국천문연구원
5.8~5.16	해외 환경프로젝트 타당성조사 지원사업 1차 사업추진	한국환경기술진흥원
5.8~6.2	2008 리크루팅 & PR 로드쇼 개최	한국한의학연구원
5.9	한-중 과학기술국장회의(서울)	교육과학기술부
5.9	해상 유출유 해양유입 방지 핵심기술 개발(미국 시애틀 NOAA 회의실)	한국해양연구원
5.9	KIT-진주 환경독성연구소 설립 MOU 체결	안전성평가연구소
5.9	하나로 심포지움 2008 개최	한국원자력연구원
5.9	금요일에 과학터치(지진피해 어떻게 대비하나)	한국지질자원연구원
5.9	창립 32주년(통산 90주년) 기념식 및 Home Coming Day 행사개최	한국지질자원연구원
5.10	2008 유방택 별축제	한국천문연구원
5.11~17	제2차 세계원자력에너지파트너쉽(GNEP) 운영위원회 참석(요르단)	교육과학기술부
5.12	말레이시아 Terengganu대학 총장 일행 방문	한국해양연구원
5.12~15	2nd NIMS School in Algebraic Geometry	수리과학연구소
5.12~16	제6차 세계동위원소 대회 개최	교육과학기술부
5.13	원예치료 국제심포지움 개최	농촌진흥청
5.13	강릉분원 개원 5주년 심포지움 개최(5.9)	한국과학기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
5.13	2008년도 정부연구개발사업 종합안내서 발간	한국과학기술기획평가원
5.13~14	ETI사업 세미나 개최	한국지질자원연구원
5.13~16	2008 해외석유개발사업 단기기술강좌 개최	한국지질자원연구원
5.14	식품안전의 날 학술심포지엄 개최	식품의약품안전청
5.14	주조기술세미나	한국생산기술연구원
5.14~16	공초점 레이저형광현미경 워크샵 개최	한국기초과학지원연구원
5.15	고리 방사능방재 합동훈련 실시	교육과학기술부
5.15	한-중-일 방사선비상진료 국제 컨퍼런스 개최	한국원자력의학원
5.15	바이오에너지핵심연구센터 주관 목질계 고형바이오연료 일반 교육	국립산림과학원
5.15	대기오염 감시를 위한 초고감도 센서 개발	한국과학기술연구원
5.16	과학기술정보 통합서비스 NDSL 오픈	한국과학기술정보연구원
5.16	이라크 표준기관 대상 품질경영시스템 연수 실시 (이라크 중앙표준품질원, COSQC)	한국표준과학연구원
5.16	심해저자원개발협의회 제14차 정기총회 개최	한국해양연구원
5.18~21	4th KU-KITECH symposium on bulk metallic glasses and advanced materials	한국생산기술연구원
5.18~23	2008 IODP SSEP Meeting and Symposium 개최	한국지질자원연구원
5.19	2008년도 국가지정연구실 신규 과제 최종 선정 공고	교육과학기술부
5.19	2008년도 창의적연구진흥사업(상반기) 신규 과제 최종선정	교육과학기술부
5.19	제9차 생물다양성 협약 총회 참석	농촌진흥청
5.19	PCI-E 핵심 IP 코어 자체 개발 성공	한국전자통신연구원
5.19~21	2008년 세계철도학술대회(WCRR)	철도기술연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
5.19~22	ISO/TC36(영화) 정기총회	기술표준원
5.19~30	Eco-STAR Project 사업단('04년 착수) 연차평가	한국환경기술진흥원
5.20	울진 방사능방재센터 기공식 개최	교육과학기술부
5.20	세계 측정의 날 기념 심포지엄 개최	한국표준과학연구원
5.20	남극대륙기지 대국민 공청회	극지연구소
5.20	3세대 태양전지 기술 세미나	한국에너지기술연구원
5.20	2008년도 초·중급 전기방식 기술전수 과정 개최	한국전기연구원
5.20~23	ISO/TC223(재난관리) 총회	기술표준원
5.20~23	다목적실용위성5호 시스템 상세설계검토회의(KOMPSAT-5 CDR)	한국항공우주연구원
5.21	2007 RFID 국제·국가표준 동향 세미나	기술표준원
5.21	전문계 고등학교 현장체험학습 개최	한국생산기술연구원
5.21	University of Malaya 부총장 일행 방문	한국해양연구원
5.21~23	제5회 대한민국 그린에너지 엑스포 참가	한국에너지기술연구원
5.21~24	2008 국제자동차화정밀기기전(KOFAS 2008) 참가	한국생산기술연구원
5.22	호주국립대 총장 차관님 면담(서울)	교육과학기술부
5.22	제2차 한-일 원자력안전규제 정보교류회의 개최(서울)	교육과학기술부
5.22	측정클럽 종합워크숍 개최	한국표준과학연구원
5.22	빙해수조 시험연구동 건설공사 안전기원제 개최	한국해양연구원
5.22	「독도의 지속가능한 이용연구」 2차년도 제2차 자체평가보고회 개최	한국해양연구원
5.22	전력시험 기술 교육 실시	한국전기연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
5.22	차세대 디지털음악 국제표준으로 세계 음악시장 판도 바꾼다	한국전자통신연구원
5.22	PCBs 연구사업 2006년 협약과제 최종평가	한국환경기술진흥원
5.22~23	2008 동아시아 산사태 심포지엄 개최	한국지질자원연구원
5.23	한-독 동문회(Adeko) 결성(BMBF 루터 국장 내한)	교육과학기술부
5.23	한-독 과학의 밤(서울)	교육과학기술부
5.23	일본 AIST와 그리드 서비스 기술개발 업무협약 체결	한국과학기술정보연구원
5.23	아시아태평양측정표준협력기구(APMP) 물질량기술위원회(TCQM) 개최	한국표준과학연구원
5.23	2008 KIT 국제심포지엄 개최	안전성평가연구소
5.24	바다의 날 기념 연구원 개방행사 실시	한국해양연구원
5.26	제1차 한-EU 핵융합협력조정위원회	교육과학기술부/국가핵융합연구소
5.26~30	장관, 한-중정상회의 수행(베이징, 칭다오)	교육과학기술부
5.26~28	2008 재난대응 안전한국 훈련 실시	국가핵융합연구소
5.26	온실가스 배출권 관련 세미나 개최	한국지질자원연구원
5.27	8대 연구성과물 관리·유통 전담기관 지정	교육과학기술부
5.27	해양오염사고 대응의 인공위성 활용 세미나 개최	한국항공우주연구원
5.27	설계정보모델(BIM)의 개발 및 활용세미나	한국건설기술연구원
5.27	2008 미래 패키징 신기술 정부포상	한국생산기술연구원
5.27~28	Medical Textile 개발을 위한 국제교류	한국생산기술연구원
5.27~28	제4차 REACH 등록 엑스포	한국생산기술연구원
5.27~29	후발생물의약품의 규제에 대한 KFDA WHO 공동 국제심포지움 및 Closed Meeting 개최	식품의약품안전청

월 일	주 요 일 지	비 고
5.27~30	제2차 바이오에너지 일반기술 교육	한국에너지기술연구원
5.27~31	국제공동연구사업 1차 중국현장점검	한국환경기술진흥원
5.28	KICT 건설기술 체험교실(장성초등학교)	한국건설기술연구원
5.28	친환경포장 국제 컨퍼런스	한국생산기술연구원
5.28	대우건설(주), KOPEC와 해외연구용원자로서장 공동개발 협력 양해각서 체결	한국원자력연구원
5.28	한국의 유해발굴사업 관련 세미나 개최	한국지질자원연구원
5.28	2007년 토양오염확산방지연구사업 종료과제 최종평가	한국환경기술진흥원
5.28~29	ISO/COPOKCO 총회	기술표준원
5.28~6.4	해외 환경전문가 1차(10명) 초청연수 실시	한국환경기술진흥원
5.29	한국연구재단 설립 공청회	교육과학기술부
5.29	일본 보유 한반도 토종 유전자원 반환 행사	농촌진흥청
5.29	밤나무 신품종 현지설명회	국립산림과학원
5.29	중국 금속연구소(IMR)과 상호협력 협약 체결	재료연구소
5.29	REACH 대응 산·연·관 간담회	한국생산기술연구원
5.29	제5회 'Solar School' 세미나 개최	한국에너지기술연구원
5.30	국제 제품안전 워크숍	기술표준원
5.30	국제농업연구 연합기구(CGIAR) 사무총장 간담회	농촌진흥청
5.30	제1회 중형이온빔 가속기 국제워크숍 개최	한국과학기술연구원
5.31	I-Shou University와 공동연구, 교수 및 학생교환 MOU 체결	한국과학기술원
6.1	폭염 특보제 시행	기상청

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
6.1	제4차 한국항공우주연구원(KARI)-일본 우주개발기구(JAXA) 우주기술협력회의	한국항공우주연구원
6.1	Univ. of Illinois at Urbana-Champaign와 복수학위제 체결	한국과학기술원
6.1	Eco-STAR Project 사업단('04년 착수) 3단계 2차년도 협약체결	한국환경기술진흥원
6.2	미 퍼듀대학과 제3차 공동심포지움 개최	한국과학기술연구원
6.2	개방형 서비스 기술 2건 국제표준 승인	한국전자통신연구원
6.2	가나 해양대 해양학과장 일행 방문	한국해양연구원
6.2	한·인니 공동사업 공고	한국환경기술진흥원
6.2~4	제2회 유럽측정표준협력기구(EURAMET) 총회 참석(프랑스)	한국표준과학연구원
6.2~4	틸팅열차 운행에 따른 효과분석 연구 워크샵	철도기술연구원
6.3	2008년도 창의적연구진흥사업(하반기) 신규 과제 공모 공고	교육과학기술부
6.3	생명연구자원법 제정법률안 국무회의 의결	교육과학기술부
6.3	주요 토종 유전자원의 스발바드 국제종자저장고 기탁	농촌진흥청
6.3	하천환경 국제워크숍	한국건설기술연구원
6.3	김치 세계화를 위한 포럼	한국식품연구원
6.3	리비아 정부와 차세대 태양전지 공동 개발 착수	한국전자통신연구원
6.3	Critical review on synthesis of metal nanoparticles using wet chemicals 세미나 개최	한국지질자원연구원
6.3~4	범죄예방 환경설계 국제세미나	기술표준원
6.3~13	IRG(한자특별위원회) 국제표준화회의	기술표준원
6.4	IAEA, 한국에 대한 포괄적 결론 승인	교육과학기술부
6.4	TC212 국제표준화회의 결과 세미나	기술표준원

월 일	주 요 일 지	비 고
6.4	전통주 품질 고급화 및 세계화를 위한 공동연구 협약체결(국순당)	농촌진흥청
6.4	정읍시 정읍첨단과학관 건립·운영 협약체결	한국원자력연구원
6.4~5	Xybion 시스템 사용자 교육 및 신규 Module 설명회	안전성평가연구소
6.5	우리 쌀 부가가치 향상을 위한 가공기술개발 촉진 국제 심포지엄	농촌진흥청
6.5	미국 오크리저연구소와 MOU 체결(에너지, 중성자 과학 분야에서 실질적인 협력 기대)	한국과학기술연구원
6.6~13	ISO/TC6(종이) 정기 총회	기술표준원
6.7	KBS 1TV 과학카페-과학혁명! 2030년 미래의 U-하우스 촬영 및 방영	한국과학기술기획평가원
6.7~6.8	제2차 칩 국제표준 제정 포럼	한국한의약연구원
6.9	제1회 세계 인정의 날 기념식 및 워크숍	기술표준원
6.9~13	제11차 IECEE/CMC 제주총회	기술표준원
6.9~28	제25회 국가표준제도 및 정밀측정(NSS) 워크숍 개최	한국표준과학연구원
6.10~13	제11차 NOWPAP MERRAC 실무당국자 회의 개최	한국해양연구원
6.10~19	저상버스 아리랑, 6개 지자체 시승	철도기술연구원
6.11	생명연구자원법 제정법률안 국회 제출	교육과학기술부
6.11~12	세계과학기술정보위원회(ICSTI) 국제컨퍼런스 개최	한국과학기술정보연구원
6.11~13	축산식품 HACCP 기본과정 교육(3차)	한국식품연구원
6.11~13	제3차 한·미 수소연료전지 심포지움 주최	한국에너지기술연구원
6.11~26	국가표준제도 및 정밀측정기술 연수 실시	한국표준과학연구원
6.12	2008 NIMS Probability Workshop	수리과학연구소
6.12	글로벌 정보공유 및 지식기반의 차세대생산시스템 기술개발' 특별 초청강연	한국생산기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
6.12	한국우주인 우주실험결과 발표회 개최	한국항공우주연구원
6.12	오감 감성표현 로봇‘포미’개발	한국전자통신연구원
6.12	지구환경변화 관련 세미나 개최	한국지질자원연구원
6.12~13	건강기능식품 인정규정 개정을 위한 국제 워크숍/컨퍼런스 개최	식품의약품안전청
6.12~13	제3회 참조표준 종합워크숍 개최	한국표준과학연구원
6.12~13	차세대신기술개발사업 2단계 2차년도 워크샵 및 운영위원회	한국생산기술연구원
6.12~13	소성가공학회세미나	한국생산기술연구원
6.13	단조 심포지엄	한국생산기술연구원
6.13	KIST유럽연구소, 전남대 로봇연구소와 MOU	한국과학기술연구원
6.13	대전시립무용단 초청공연 개최	한국기초과학지원연구원
6.13	전북분원 개원식	한국생명공학연구원
6.13	독도의 지속가능한 이용연구 최종보고회 개최	한국해양연구원
6.13	제13회 단조심포지움 개최	재료연구소
6.13~14	제8차 의료기기 기술규격 국제표준화 워크숍	식품의약품안전청
6.14	전국 모형항공기대회 개최	국립중앙과학관
6.14	KRIBB-미국 KOLIS 공동심포지엄	한국생명공학연구원
6.14	중기거점기술개발사업 “고정정 환경개선용 복합섬유 기술개발” 워크샵	한국생산기술연구원
6.15	G8 과학기술장관회의(오키나와)	교육과학기술부
6.16	전국학생발명품경진대회 개최	국립중앙과학관
6.16	세계작물다양성재단(GCDT) 이사 내청 교류·협력방안 협의회	농촌진흥청

월 일	주 요 일 지	비 고
6.16	이동윤 박사팀, 세계 최초 CNT 이용 염료감응 태양전지 대면적 모듈 개발	한국전기연구원
6.16	IT-태양에너지 융합기술 사업화 착수	한국전자통신연구원
6.16~17	2008 International Conference for Women in Mathematics	수리과학연구소
6.16~18	제2차 ITER 이사회 준비회의 및 이사회 참석	교육과학기술부/국가핵융합연구소
6.16~20	상반기 원자력통제교육 실시	교육과학기술부
6.16~23	차세대핵심환경기술개발사업 2008년 3월 종료과제 최종평가	한국환경기술진흥원
6.17	산림분야 지역공동연구협의회	국립산림과학원
6.17	개원 25주년 국제심포지엄	한국건설기술연구원
6.17	STX 조선 산학협력 MOU 체결	한국과학기술원
6.17	서울 산업대철도전문대학원 철도SE교육	철도기술연구원
6.17~20	미국 바이오 2008 참가	안전성평가연구소
6.17~20	“월드 IT 쇼 2008” 전시회 참가	한국생산기술연구원
6.18	옥수수 수염 산업화를 위한 협약체결(광동계약)	농촌진흥청
6.18	가천의대와 유전체연구 협력	한국생명공학연구원
6.18~20	여수 다도해상국립공원 일원 공동 학술조사(상반기)	국립문화재연구소
6.19	한국연구재단법 입법예고	교육과학기술부
6.19	교과부 정책자문위원회 1차 원자력분과회의 개최	교육과학기술부
6.19	미래를 향한 도약, 'KIST 미래비전 21' 선포	한국과학기술연구원
6.19	수중 운동체 VPMM모형시험 최종발표회 개최	한국해양연구원
6.19	국가 R&D 전문평가동 건설공사 착공식	한국과학재단

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
6.20	국가R&D표준정보 범부처 입력설명회 개최(1차)	교육과학기술부/한국과학기술정보연구원
6.20	영국 통합수치예보모델 도입 및 시험운영체계 구축	기상청
6.20	제9차 KBSI 연대측정 심포지엄 개최	한국기초과학지원연구원
6.20	중서부 아프리카 해양기후 공무원 연구원 방문	한국해양연구원
6.20	방사능테러 대응 민관군 합동훈련 실시	한국원자력의학원
6.20	2008년도 기관 혁신 워크숍	국립산림과학원
6.20	2008 타이타늄 기술교류회 개최	재료연구소
6.21	찾아가는 과학강연(대화중학교)	한국건설기술연구원
6.22	우주손해배상법 시행	교육과학기술부
6.23	일본원자력연구개발기관(JAEA)과 연구장비 무상대여에 관한 협력약정 체결	국가핵융합연구소
6.23	AtomCARE 특허 획득	한국원자력안전기술원
6.23	제3차 한·중·일 협력 포럼 개최(중국)	한국과학기술기획평가원
6.23	정순신·김대호 박사팀, 30kW급 고효율 고회전 마그네트론 발전기 개발	한국전기연구원
6.23	오일샌드 개발을 위한 심포지엄 개최	한국지질자원연구원
6.23	차세대전동차 중간발표회	철도기술연구원
6.23~24	KIST, 러 모스크바대학과 국제세미나 개최	한국과학기술연구원
6.23~25	제2차 한-카자흐 원자력협력협의회 참석(카자흐스탄)	교육과학기술부
6.23~26	소규모 안개소산 실험(대관령)	국립기상연구소
6.24	제2회 반도체 공정진단 워크숍 개최	한국표준과학연구원
6.24	과학기술위성2호 발사 예비등록	한국항공우주연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
6.24	2009년 제목심의회	국립산림과학원
6.24	2008 KIGAM-US AMS workshop 개최	한국지질자원연구원
6.24	터키 해군사령부 참모장 일행 연구원 방문	한국해양연구원
6.24~25	특화작목 산학연협력단 사업 토론회	농촌진흥청
6.24~7.4	몽골식품과학자 초청 교육훈련	한국식품연구원
6.25	국가R&D표준정보 범부처 입력설명회 개최(2차)	교육과학기술부/한국과학기술정보연구원
6.25~28	제7차 한·중 청정에너지기술 워크샵	한국에너지기술연구원
6.26	제10회 위성자료 공공활용을 위한 기술교육 개최	한국항공우주연구원
6.26	2차 고기능 고성능 복합섬유소재개발 정보교류회 워크샵	한국생산기술연구원
6.26~28	제35회 일본독성학회 참가	안전성평가연구소
6.27	중국 우한 지진연구소와 MOA	한국천문연구원
6.27	정읍시, 중근당전강(주)와 방사선융합기술개발, 산업화 추진 협력 협약 체결	한국원자력연구원
6.27~7.17	기초과학연구진흥법 개정법률안 입법예고	교육과학기술부
6.28	한·인니 관계기관간 업무협약(인도네시아 환경부MOU체결)	한국환경기술진흥원
6.28~29	지방도시 별축제(영양)	한국천문연구원
6.29	숙취해소 물질 기술이전	한국한의약연구원
6.30	CT&T와 전기차 공동개발에 관한 산/학 교류 협약	한국과학기술원
7.1	국가연구개발 중장기 발전전략 수립(제30회 국과위 운영위)	교육과학기술부
7.1	신기술융합형 성장동력 추진계획 수립(제30회 국과위 운영위)	교육과학기술부
7.1	통합안전조치체제(IS) 시행	교육과학기술부

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
7.1	제5회 원자력릴레이포럼 개최	교육과학기술부/한국원자력연구원
7.1	충남대와 분석과학기술대학원 설립 추진을 위한 양해각서 체결	교육과학기술부/한국기초과학지원연구원
7.1	인터넷 기상방송 「날씨ON」 개국	기상청
7.1	민·군 사업기술교류회 6차 회의 개최	한국해양연구원
7.1	남아공 공기업부 대표단 방문	한국기계연구원
7.1	한·인니 공동사업 협약 및 사업 실시	한국환경기술진흥원
7.1~3	APEC 농업기술 혁신 지도체계 국제워크숍	농촌진흥청
7.1~10	연구자 친화적 국가R&D 관리제도 개편 설명회 (연세대, 생명연, 부산대, 전남대)	교육과학기술부
7.1~25	대학생 하계 실험실습 교육	한국식품연구원
7.1~12.31	부품·소재 국제협력 발전 로드맵 연구	재료연구소
7.2	첨단IT기술과 자동차산업 융합 시동	한국전자통신연구원
7.2	원자력 연구개발사업 현황 관련 세미나 개최	한국지질자원연구원
7.3	세계 최초 인삼 수경재배 성공	농촌진흥청
7.3	한국 우주인 UN기 반환(우주비행 당시 사용)	한국항공우주연구원
7.3	IP-Business 파트너 협의회 사업설명 및 기술이전 설명회 개최	한국생산기술연구원
7.4	2008 독성유전체 통합형과제 SUMMER WORKSHOP 개최	한국해양연구원
7.3~5	2008 인터비즈 바이오파트너링 참가	안전성평가연구소
7.3~12	국제공동연구사업 제4회 성과세미나 및 로드쇼 개최(중국 4개 지역)	한국환경기술진흥원
7.4	2008 독성유전체 통합형과제 SUMMER WORKSHOP 개최	한국해양연구원
7.4	대전광역시외 18개기관과 신재생에너지 R&BD Hub-대전 구축을 위한 협력협정 체결	한국에너지기술연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
7.4	Geosensor network 세미나 개최	한국지질자원연구원
7.4~7.5	하계구조기술강연대회	한국생산기술연구원
7.7	신진교수/지역대학우수과학자/여성과학자지원사업 최종선정 공고	교육과학기술부
7.7~8	원자현미경 국제표준화 워크숍	기술표준원
7.7~15	JTC1/SC37(교육정보) 총회	기술표준원
7.8	제2차 ASEAN+3 과학기술장관회의(마닐라)	교육과학기술부
7.8~11	해외자원개발 단기강좌 개최	한국지질자원연구원
7.9	제2차 정책자문위원회(과학기술정책분과) 개최	교육과학기술부
7.9	국가과학기술종합정보서비스(NTIS) 표준운영절차(SOP) 저작권 등록	교육과학기술부/한국과학기술정보연구원
7.9	이홍식·김석환 박사 감수 과학만화 '퀴즈 과학상식-전기자석'편 개정 출간	한국전기연구원
7.10	'자기부상 방식 클린 리프트' (주)SFA에 기술이전	한국전기연구원
7.10~11	제2회 천문관측기기 워크숍	한국천문연구원
7.11	세계 식량위기와 우리 쌀 산업 발전 심포지엄	농촌진흥청
7.11	제네릭의약품 품질평가 한·일 워크숍 개최	식품의약품안전청
7.11	다목적실용위성 3호 영상자료 상용화를 위한 활용정책 수립 세미나 개최	한국항공우주연구원
7.13	IEEE INDIN 2008 Tutorial Workshop	한국생산기술연구원
7.14	국립산림과학원 직능분석 및 조직재설계 최종 보고회	국립산림과학원
7.14	SOFC(Solid Oxide Fuel Cell) Technology in Poland 세미나	한국에너지기술연구원
7.14	언제, 어디서나, 어떤 단말기에서도 품질 좋은 콘텐츠를 즐긴다.	한국전자통신연구원
7.14~15	2008년 전반기 해양/음향 관계자 회의 개최	한국해양연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
7.14~19	제46차 국제과학기술센터(ISTC) 이사회 참석(러시아)	교육과학기술부
7.14~25	2008 이사이언스 썬머스쿨 한국 개최	한국과학기술정보연구원
7.15	KSTAR 최초 플라즈마 발생 기념식	교육과학기술부/국가핵융합연구소
7.15	Workshop for Level Set Methods and their applications: CFD, Computer Graphics, Image Processing	수리과학연구소
7.15	Wroclaw Research Centre EIT+ Ltd. - new polish R&D institution 세미나	한국에너지기술연구원
7.15	‘신형 경수로(APR1400) 원자로 출력제어시스템’ 개발	한국전기연구원
7.15	제1차 환경플랜트 해외진출협의회 개최	한국환경기술진흥원
7.15~16	대한민국 과학기술연차대회	교육과학기술부
7.15~16	FDA/NCTR 공동워크숍 개최	식품의약품안전청
7.15~18	7th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement(OS2008) 개최	국가핵융합연구소
7.15~18	2008 Internatioanl student's Conference(ICISTS KAIST) 개최	한국과학기술원
7.16	신소재틸팅열차시스템 기술전문워크샵	철도기술연구원
7.17	하이브리드 사장교 구조시스템 통합기술개발 세미나	한국건설기술연구원
7.17	창업보육센터 (주)루텍, (주)필스콘 등 입주업체 졸업식	한국전기연구원
7.17	한·베트남 환경산업협력 세미나 개최	한국환경기술진흥원
7.17~18	2008년도 리더십 워크숍 개최	한국해양연구원
7.18	한-중-일 과학기술국장회의(북경)	교육과학기술부
7.18	KIST-PAL 빔라인 준공식 개최	교육과학기술부
7.18	포항가속기연구소에 KIST 전용 ‘X-선 빔라인’ 설치 준공식	한국과학기술연구원
7.18	염료감응형 태양전지 셀 제조기술 기술이전(28억)	한국과학기술연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
7.18	시험연구 상반기 평가 및 예비설계심의결과 종합보고회	국립산림과학원
7.18	『교과부 BT R&D 효율화 및 향후 투자전략』 공청회(서울 팔레스호텔)	한국과학재단
7.19	해양위성센터 준공식 개최	한국해양연구원
7.21	교육과학기술부 연구개발사업 통합처리규정 제정(5훈령 7지침 --> 1훈령)	교육과학기술부
7.21	신종박테리아 발표 3년 연속 1위	한국생명공학연구원
7.21	KIT-호서대 학연 협력 협정식	안전성평가연구소
7.21~31	Eco-STAR Project 사업단(2007년 착수) 단계평가	한국환경기술진흥원
7.22	기초원천연구투자확대방안 국가과학기술위원회 운영위원회 보고	교육과학기술부
7.22	우주 기원 밝히는 가속기 실험 원격제어센터 구축	한국과학기술정보연구원
7.22	제5차 REACH 등록 엑스포	한국생산기술연구원
7.22	Cellulose Depolymerization and Glucose Conversion to 5-Hydroxymethylfurfural 세미나	한국에너지기술연구원
7.22	제2회 E.T와 함께하는 열린과학교실 프로그램 개최	한국에너지기술연구원
7.22	환경기술 교육혁신 지원사업 연차평가	한국환경기술진흥원
7.23	일본국립핵융합연구소(NIFS)와 연구장비 무상대여 협력약정 체결	국가핵융합연구소
7.23	식품의 과학적 물성 측정 기술에 관한 워크숍 개최	한국식품연구원
7.23	동국대(경주캠퍼스)와 상호기술협력 협약체결	한국에너지기술연구원
7.23	삼성전자 공동 지능형서비스로봇 국제표준안 채택	한국전자통신연구원
7.24	2008 원자력안전백서 발간	교육과학기술부
7.24	자성재료 표준화 워크숍	기술표준원
7.24	대만공업기술연구원과 공동심포지엄 개최	한국생명공학연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
7.24	국제 달 네트워크(ILN) 협력을 위한 협력의향서(SOI) 체결	한국항공우주연구원
7.24	BIT 융합기술 국제 심포지움 개최	한국과학기술원
7.25	대만공업기술연 인적·정보교류 MOU 체결	한국생명공학연구원
7.25	ISO 9001 인증서 수여식	한국과학재단
7.26	한-인도네시아 섬유기술 협력사업 “Extrusion Nonwoven Spinning” 세미나	한국생산기술연구원
7.27	다목적실용위성2호(아리랑위성 2호) 운영 2주년 기념	한국항공우주연구원
7.28	대화상대 찾아내는 로봇시스템 개발	한국과학기술연구원
7.28	류홍제 박사팀, ‘배터리 급속 충전장치 기술’ 기술이전	한국전기연구원
7.28	미국 NOAA 해양연안관측 부서장 일행 방문	한국해양연구원
7.28	제1차 한·인니 환경산업협력 세미나 개최(자카르타)	한국환경기술진흥원
7.29	제1차 과학기술홍보 자문위원회 개최	교육과학기술부
7.29	수소연료전지자동차 모니터링 사업본부 출범	한국과학기술연구원
7.29	University of Southern California, Marshall School of Business와 복수학위제 체결	한국과학기술원
7.29	Designed Nanostructured Materials for Energy Devices and Bioelectrocatalysis세미나	한국에너지기술연구원
7.29	나노입자의 분산 및 응용 세미나 개최	한국지질자원연구원
7.29	Inversion of EM data for magnetic susceptibility and electrical conductivity 세미나 개최	한국지질자원연구원
7.30	국회 입법공청회	교육과학기술부
7.30~8.1	동경 빅사이트(마이크로머신 전시전)참가	한국생산기술연구원
7.31	제37차 원자력안전위원회 개최	교육과학기술부
7.31	131 기상콜센터 개소(전국 기상상담 전화 일원화)	기상청

월 일	주 요 일 지	비 고
7.31	환경분야의 원격탐사 적용사례 세미나 개최	한국항공우주연구원
7.31	차세대 의료기기 산업 발전 전략 세미나 진행	한국전기연구원
7.31~8.6	2008 대한민국과학축전 기획전시 및 행사개최	한국지질자원연구원
8.1	금요일에 과학터치(송창우 박사) 진행	안전성평가연구소
8.1	최근 주요 연구성과를 담은 영문저널 KISToday 창간	한국과학기술연구원
8.1	Eco-STAR Project 사업단(2007년 착수) 2단계 협약체결	한국환경기술진흥원
8.1~6	대한민국 과학축전	교육과학기술부
8.1~10.4	태평양-아시아 지역 태풍 국제공동관측(T-PARC 2008) 및 국내 특별관측 수행(해남, 제주도 고산에서 일 4회 라디오존데 관측 수행)	국립기상연구소
8.2~3	2008 건우직녀축제	한국천문연구원
8.3~7	국제표준학술대회 NSCLI 학술회의 참석(미국)	한국표준과학연구원
8.4	연구윤리현장 선포식 개최	재료연구소
8.4	스프레이 기술을 이용한 태양전지용 용매 코팅기술 최적화 세미나	한국에너지기술연구원
8.4~5	4th Korea-Japan Plasma Theory Workshop 개최	국가핵융합연구소
8.4~9	2008년 하계 교원천문연수	한국천문연구원
8.4~14	2008 주니어닥터 개최	한국기초과학지원연구원
8.5	스리랑카 Postgraduate Institute of Science와 상호협력 협약 체결	재료연구소
8.5~14	2008 북극연구체험단 운영	극지연구소
8.7	소형위성발사체(KSLV-I) 손해배상 책임보험금액 고시	교육과학기술부
8.7	한양대 PMTEC와 양해각서 체결	극지연구소
8.7	온라인 게임 기술 <비너스 블루> 세계시장 진출	한국전자통신연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
8.8	제2차관, 스위스 연방교육연구청장 면담	교육과학기술부
8.8	과학기술인 원로간담회	교육과학기술부
8.8	한-브 농업협력위 브라질 대표단 내청 협력방안 협의회	농촌진흥청
8.8	생명과학과 수학의 만남 강연(금요일의 과학터치)	수리과학연구소
8.8~20	제4회 동아시아 핵비확산 워크샵	한국원자력연구원
8.9~12	소형위성발사체(KSLV-D) 1단 지상검증용기체(GTV) 인수 및 우주센터 입고	한국항공우주연구원
8.11	‘동 다이캐스팅 프리미엄 고효율 전동기’ 국내 최초 개발	한국전기연구원
8.11	페루 기술이전 추진을 위한 민간사절 연구원 방문	한국해양연구원
8.11~12	한-인도 세계 지적자산 플랫폼(GKP) 워크숍 개최	한국과학기술연구원
8.12	이명박정부의 「과학기술기본계획」 수립	교육과학기술부
8.12	국가연구개발사업 관리제도 개선방안 수립(제28회 국과위 본회의)	교육과학기술부
8.12	제28회 국가과학기술위원회 개최	교육과학기술부
8.12	2009년 국가연구개발예산 배분방향 설정	교육과학기술부
8.12	신 바이오 작물보호제 개발 중장기계획 수립 검토협의	농촌진흥청
8.12	스포츠산업기술개발사업 참여기관 기술교류회 개최	한국생산기술연구원
8.12	VANK(사이버와교사절단) 박기태단장 초청 세미나 개최	한국해양연구원
8.13	농업과학기술개발 어젠다 수립 협의회	농촌진흥청
8.13	일본 신에너지자원연구센터와 양해각서 체결	극지연구소
8.13	역사와 과학으로 본 우리영토 독도 심포지움 개최(서울)	한국해양연구원
8.13	우수환경기술개발 기업초청 간담회 개최	한국환경기술진흥원

월 일	주 요 일 지	비 고
8.13~14	청소년 표준 체험캠프(표준올림피아드)	기술표준원
8.13~11.30	2008년 우주산업실태조사 실시	한국항공우주연구원
8.14	국제작물다양성재단(GCDT)과 양해각서 체결	농촌진흥청
8.14	해외 환경프로젝트 타당성조사 지원사업 2차 시행계획 수립 및 사업공고	한국환경기술진흥원
8.15	제2차관, 2008년도 한미과학기술학술회의(UKC) 참석(미국)	교육과학기술부
8.15	제15회 울트라 프로그램 개최(미국 위스콘신대 임창범 교수 초청/전기·전자)	교육과학기술부
8.15	제16회 울트라 프로그램 개최(미국 미시건대 임홍근 교수 초청/에너지)	교육과학기술부
8.15~16	「인력선-솔라보트 축제 2008」 개최	한국해양연구원
8.16~24	2008 열대해양체험프로그램 1차 체험단	한국해양연구원
8.18	차세대 에너지 개발을 위해 ‘태양전지연구센터’ 신설	한국과학기술연구원
8.18~20	제4회 동아시아 핵비확산 워크숍 개최	한국원자력연구원
8.18~22	제17차 국제과학기술센터(ISTC) 워크숍(대전)	교육과학기술부
8.19	제5차 우주개발 진흥전략 심포지엄 개최(한국형 달 탐사의 타당성 및 전략방안)	교육과학기술부/한국과학재단
8.19	NETL과의 온실가스 처리 및 제로에미션 기술 분야 공동연구 합의	한국에너지기술연구원
8.19	뉴질랜드와 노령자 보호 로봇 기술 공동 개발	한국전자통신연구원
8.20	조선대와 고령동물 생육시설 설치 운영 협약 체결	한국기초과학지원연구원
8.20	제1회 에너지절약추진위원회 설립	한국에너지기술연구원
8.20	연료전지 백금족 저감대체기술개발 기획회의 개최	한국지질자원연구원
8.20	베트남 자원환경부 차관 일행 방문	한국해양연구원
8.20~21	마카오 경전철 사업 관계자 초청 교육 연수	철도기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
8.20~28	다목적실용위성 3호 본체 상세설계 심사(CDA)	한국항공우주연구원
8.21	2008년도 IUFRO-KOREA 정기회의	국립산림과학원
8.21	17th ISTC Korea Workshop	한국기계연구원
8.21	제1회 '에너지+사랑'프로그램 진행	한국에너지기술연구원
8.22	정읍시, 아가방엔컴퍼니(주)와 방사선융합기술개발, 산업화 추진 협력협약 체결	한국원자력연구원
8.22	건설기술 체험교실(안양시 소재 사회복지시설)	한국건설기술연구원
8.22	유리 소재의 마이크로 패턴 성형 기술 세미나	한국에너지기술연구원
8.22~24	2008 보현산 별빛축제	한국천문연구원
8.24~27	2008 국제 파이로프로세싱 학술대회 개최	한국원자력연구원
8.25	우수연구집단사업 신규·계속과제 심의 및 최종선정	교육과학기술부
8.25	전국과학전람회 개최	국립중앙과학관
8.25	극동지역의 지진과 토모그래피 국제 세미나 개최	한국지질자원연구원
8.25~29	해외석유개발기술 단기심화 강좌 개최	한국지질자원연구원
8.25~9.5	몽골 식품관련 연구자 및 공무원 초청 교육훈련	한국식품연구원
8.26	생명연, 'BT기반 유헬스케어기술' 개최	한국생명공학연구원
8.26	남아공 원자력공사와 양해각서 체결	한국원자력연구원
8.26~29	부정불량 농약·비료 합동단속	농촌진흥청
8.27	한국원자력연구원-남아공 Necsa(원자력공사) 공동세미나 개최 한국원자력연구원-남아공 Necsa(원자력공사) 기술협력 MOU 체결	교육과학기술부
8.27	어젠다 시스템의 Agenda/대과제 조정 확정 및 운영계획안 수립	농촌진흥청

월 일	주 요 일 지	비 고
8.27	인켈과 공동으로 대기전력 1W 미만 초절전형 오디오기기 개발	한국전기연구원
8.27	차세대 고속철도사업 연구성과 발표회	철도기술연구원
8.27~29	나노코리아 2008 개최	교육과학기술부 등 2개 부처
8.27~29	2008 나노코리아 전시회 및 KIST-Saarland 공동세미나 개최	한국과학기술연구원
8.27~29	NANO KOREA 2008 "Microtech world" 전시회 참가	한국생산기술연구원
8.28	일본 NIMS와 협력협정 체결	한국과학기술연구원
8.28	창립 20주년 기념식	한국기초과학지원연구원
8.28	일본 물질재료연구기구(NIMS)와 상호협력 협약 체결	재료연구소
8.29	제17회 울트라 프로그램 개최(독일 패더본대 김재금 교수 초청/에너지)	교육과학기술부
8.29	제18회 울트라 프로그램 개최(아일랜드 트리니티대 목현 교수 초청/생명공학)	교육과학기술부
8.29	KBSI 국제 질량 분석 워크샵	한국기초과학지원연구원
8.29	'Opportunities and challenges in materials and device research in renewable energy technologies' 세미나	한국에너지기술연구원
8.29	국가물류 표준 종합시스템 개발을 위한 국제세미나	철도기술연구원
8.29~30	한국델캠USER교육 세미나	한국생산기술연구원
8.30~31	2008년 기술영향평가 '국가재난대응기술 시민공개포럼' 개최	한국과학기술기획평가원
9.1	특정기초(학제기초) 신규과제 심의 및 최종선정	교육과학기술부
9.1	국가연구개발우수성과 100선 개최	국립중앙과학관
9.1	환경기술 교육혁신 지원사업(계속과제) 협약체결	한국환경기술진흥원
9.1~3	여수 다도해상국립공원 일원 공동 학술조사(하반기)	국립문화재연구소
9.2	제6회 원자력릴레이포럼 개최	교육과학기술부

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
9.2	제19회 KICT-JICE 건설기술 세미나(서울)	한국건설기술연구원
9.2~4	APEC 수확후관리기술 교류 국제워크숍	농촌진흥청
9.3	이원종 전 충청북도지사 초청 강연	한국기초과학지원연구원
9.3	개원 기념 국제 심포지엄 개최-전통의학의 새로운 도전, 융합기술과 전통의학의 만남	한국한의학연구원
9.3	영국 남극조사연구소(BAS)와 양해각서 체결	극지연구소
9.3	국가R&D사업 성과관리 교육(대전역)	한국과학재단
9.3	KRRI-STU 공동세미나	철도기술연구원
9.3~4	IAEA 통합안전조치 특별세미나 개최	교육과학기술부
9.3~6	에너지·기후변화 전문 교육자 양성과정 개최	한국에너지기술연구원
9.4	해외 농업기술개발사업 유치 설명회	농촌진흥청
9.4	대전시의 8개 기관간 첨단의료복합단지 유치를 위한 공동협약 체결	한국원자력연구원
9.4	일본 원자력연구개발기구와 양해각서 체결	한국원자력연구원
9.4	제1차 한-중 국가표준기관장 회의 참석(중국)	한국표준과학연구원
9.4	제2회 KI 국제공동심포지움 개최	한국과학기술원
9.4	대전시와 업무협약체결-첨단의료 복합단지 대전유치	한국기계연구원
9.4~5	KSTAR 컨퍼런스 2008 개최	국가핵융합연구소
9.5	한-IAEA 안전조치평가회의 개최	교육과학기술부
9.5	2008 체질맞춤 헬스케어 기술 로드쇼 개최	한국한의학연구원
9.5	스마트무인기 40% 축소기 자동비행시험 외부공개행사 개최(전남고흥, 항공센터)	한국항공우주연구원
9.6	국토부 협력강화를 위한 정책협의회 개최	한국해양연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
9.6~19	KOICA 국제초청 연수사업 광물자원 첨단기술 과정 교육 개최	한국지질자원연구원
9.7	슬로베니아 조셉스테판연구소와 양해각서 체결	한국원자력연구원
9.8	한국과학창의재단 출범	교육과학기술부
9.8	어젠다 중심 농업 R&D 시스템 책임자 설명회 및 전략회의	농촌진흥청
9.8	러시아 카잔대 총장일행 내방	한국기초과학지원연구원
9.8	제32회 환경-공학한림원 토론타당(핵융합 발전 성공시대의 조건) 개최	국가핵융합연구소
9.8	2008 International Presidential Forum on Global Research Universities 개최	한국과학기술원
9.8~9	제35차 APEC ISTWG 총회(베트남)	교육과학기술부
9.8~9	Korea e-Science AHM 2008한국 개최	한국과학기술정보연구원
9.8~11	ISO/TC 86(냉동 및 냉방)/SC 6(에어컨 및 난방기의 시험평가)/WG 10(HRV:폐열회수용 환기장치) 국제회의	기술표준원
9.9	제6차 REACH 등록 엑스포	한국생산기술연구원
9.9	농업부문 기후변화대응 전략 국제 심포지엄	농촌진흥청
9.9	브라질 농업연구청(Embrapa) 대표단 내청·협의회	농촌진흥청
9.9	「돌베나무 재배기술(순창)」 이전행사	국립산림과학원
9.9	Universidade De Sao Paulo와 정보교환, 교수 및 학생교류 MOU 체결	한국과학기술원
9.9	세계 최초 600만 플로우 「품질보장 액세스 라우터」 개발 완료	한국전자통신연구원
9.9~12	The 6th Sino-Korea Conference on Advanced Metal Processing Technology	한국생산기술연구원
9.10	2007년도 SCI 논문분석 결과 발표	교육과학기술부
9.10	제14회 원자력안전의 날 개최	교육과학기술부
9.10	연구원 창립 제34주년 기념식	한국천문연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
9.10	Pappalardo Medical Center 기공식	한국과학기술원
9.10	차세대 정지궤도 해양위성 기획회의 개최	한국해양연구원
9.11	한의학 고전 명저 인터넷 서비스	한국한의학연구원
9.12	몽골 식량농업축산부 차관 일행 내청·협의회	농촌진흥청
9.12	‘탄소나노튜브 이용 초발수 투명전도성 코팅기술’ 개발	한국전기연구원
9.15	북극해 공동조사사업(SSGH) 참여 러시아 기관과 양해각서 체결	극지연구소
9.15	국토해양 R&D의 전략적 추진과 협력체제 강화를 위한 정책협의회 개최	한국해양연구원
9.16	2008년 글로벌연구실(GRL) 사업 지원과제 5개 선정	교육과학기술부
9.16	환경기술개발사업 운영규정 개정	한국환경기술진흥원
9.17	해외 상주연구원 활동결과 보고회	농촌진흥청
9.17	우수연구인력 확보방안 용역결과 보고회	국립산림과학원
9.17	건국대와 업무협약체결-생체모사마이크로로봇 및 군집 운용시스템 개발	한국기계연구원
9.17	평양과기대와 MOU 체결	철도기술연구원
9.17	주한 페루대사 방문	한국해양연구원
9.17~18	제51차 국제원자력기구(IAEA) 총회 참석(오스트리아)	교육과학기술부
9.17~29	한-아제르바이잔 농산물유통기술 훈련	한국식품연구원
9.18	브라질 농업연구청 부청장 내청·협의회	농촌진흥청
9.18	가상현실에서 3D로 핸드폰 디자인 한다	한국전자통신연구원
9.18~19	NIMS 3rd Anniversary Conference	수리과학연구소
9.19	기후변화대응 종합기본계획 확정	교육과학기술부

월 일	주 요 일 지	비 고
9.19	전문가(산업보건안전연구원 김영현 박사) 초청 세미나	안전성평가연구소
9.19	제3회 한-브라질 고속철도 국제세미나	철도기술연구원
9.19	주변해역 경제획정과 주변국 고려요소 및 전략요소에 대한 전문가 회의 개최	한국해양연구원
9.19~20	농업경영비절감기술전시회(aT센터)	농촌진흥청
9.20	산림과학기술초연구지원사업 중간평가	산림청
9.20	제1회 한·중남미 해양과학기술협력 워크숍 개최	한국해양연구원
9.22	「IUFRO 오염송」 국제학술회의	국립산림과학원
9.22~23	아시아 극지과학포럼(AFoPS) 개최	극지연구소
9.22~23	Introduction and advanced understandings in PEFCs 세미나	한국에너지기술연구원
9.22~24	제5차 한·중 표준화소위원회	기술표준원
9.22~26	ILAC/APLAC 동등성평가 수검	기술표준원
9.22~27	한-아세안 기술·표준 협력강화를 위한 교육 프로그램(I)	기술표준원
9.23	영국 국립화학연구원(LGC) 양해각서 체결	한국표준과학연구원
9.23	대한기계학회 바이오공학부문 특별 초청 학술강연	한국기계연구원
9.23	출연연 제1호 신기술 창업전문회사 '큐비즈' 설립, 중기청 등록	한국전기연구원
9.23	한-중남미 해양과학기술협력 워크숍 개최(서울)	한국해양연구원
9.23~25	중국 국제환경박람회 한국관운영(16개 업체지원)	한국환경기술진흥원
9.23~26	바이오비즈 in Europe 참가	안전성평가연구소
9.23~27	MOU 체결 및 한-중 표준포탈 개통식	기술표준원
9.24	KICT 건설기술 체험교실 (정발초등학교)	한국건설기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
9.24	한-아세안 섬유기술 협력사업 “Extrusion Nonwoven Spinning” 세미나	한국생산기술연구원
9.24~26	15회 국제극지과학 심포지엄 개최	극지연구소
9.24~25	제21회 지역측정표준협력기구(JCRB) 공동위원회 회의 참석(프랑스)	한국표준과학연구원
9.25	금속활자 특별전 개최	국립중앙과학관
9.25	소독심포지움개최	기술표준원
9.25	항공우주(연)-경상대학교-한국항공우주산업(주)(KAI)협력협정 체결	한국항공우주연구원
9.25	「바이오에너지 국제 심포지엄」 개최	국립산림과학원
9.25	제7회 기계의날 행사 주최	한국생산기술연구원
9.25	2008 안산테크노 페스티벌(생체모방 응용기술 세미나)	한국생산기술연구원
9.25	우편물류에 RFID 기술 세계 최초 적용	한국전자통신연구원
9.25	여수세계박람회 기본계획 공청회 개최	한국해양연구원
9.25~26	2008 KESLI 전자정보 엑스포 개최	한국과학기술정보연구원
9.26	민간R&D 조세지원 확대를 위한 조세특례제한법 개정 완료	교육과학기술부
9.26	러시아 알렉산드르프연구소와 양해각서 체결	한국원자력연구원
9.26	전문가(KT&G 손형욱 박사) 초청 세미나	안전성평가연구소
9.26	3차 고기능 고성능 복합섬유소재개발 정보교류회 워크샵	한국생산기술연구원
9.26	HACCP 경영자과정 교육(2차)	한국식품연구원
9.26~27	제네릭의약품 평가 워크샵 개최	식품의약품안전청
9.26~29	2008 기후변화박람회 참가	국가핵융합연구소
9.27	제9회 한국아마추어천문학 축제한마당 개최	한국천문연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
9.27	항공우주과학경진대회 개최(전남 고흥)	한국항공우주연구원
9.28~10.1	장관, 한-러 정상회의 수행(모스크바)	교육과학기술부
9.28~10.2	JTC1/SC34(전자문서처리언어) 회의	기술표준원
9.29	한-러 정상회담 나노 분야 정부간 양해각서 체결(교과부장관-나노공사)	교육과학기술부
9.29	한-러 교육과학장관 회담	교육과학기술부
9.29	한-러 원자력 라운드테이블	교육과학기술부
9.29	교육과학기술부-NASA 우주기술 협력회의 개최	교육과학기술부
9.29	2008년도 창의적연구진흥사업(하반기) 신규 과제 최종선정	교육과학기술부
9.29	한·러 원자력전문가라운드테이블 참석(모스크바)	교육과학기술부
9.29	한국항공우주연구원-세계우주연맹(IAF) 제60차 IAC 개최 협약 체결	한국항공우주연구원
9.29	러시아 극동-시베리아 천연생물자원 연구개발 체계구축을 위한 MOU체결	한국과학기술연구원
9.29	KI(쿠르차토프연구소) 나노과학기술분야 MOU 체결	한국과학기술연구원
9.29	러시아 호소학연구소(LIN)와 양해각서 체결	극지연구소
9.29	한국과 독일의 건물에너지 절약을 위한 전략적 기술세미나	한국건설기술연구원
9.29~30	제52차 국제원자력기구(IAEA) 총회 참석(오스트리아)	교육과학기술부
9.29~30	제6회 아시아태평양경제협력기구(APEC) 소재평가기술네트워크 총회 개최	한국표준과학연구원
9.29~30	다목적실용위성 5호 자료 활용을 위한 KARI-KSAT 기술협력 세미나 개최	한국항공우주연구원
9.29~10.1	2008 문화재 보존과학 국제심포지엄	국립문화재연구소
9.29~10.1	제6차 지속가능제품개발 국제 컨퍼런스	한국생산기술연구원
9.29~10.2	JTC1/SC34(전자문서처리언어)국제표준화회의	기술표준원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
9.29~10.2	제28회 대한민국 에너지대전 참가	한국에너지기술연구원
9.29~10.4	IEC/TC57(전력IT) 국제표준화 회의	기술표준원
9.30	2008년도 연구개발활동조사 결과 발표	교육과학기술부
9.30	SR(사회적책임) 워크숍	기술표준원
9.30	산림분야 연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 개정(훈령 제946호)	산림청
9.30	모스크바국립대 센터설립을 위한 협약서 체결	한국과학기술연구원
9.30	2008년도 공공부문 인재개발 우수기관 인증 선정	한국원자력연구원
9.30	행안부 중앙재난조사평가협의회 설치 및 운영협약 체결	한국원자력연구원
9.30	개원 기념 국제 심포지엄 개최-전통의학의 새로운 도전, 융합기술과 전통의학의 만남	한국한의학연구원
10.1	차량이동형 한우·수입 쇠고기 진단시스템 개발	농촌진흥청
10.1	새만금 간척지 농업적 활용 제고를 위한 간척지연구회 심포지엄	농촌진흥청
10.1	KIST-유럽연구소 공동세미나 개최	한국과학기술연구원
10.1	NFRI 개소 3주년 기념식 개최	국가핵융합연구소
10.1	제2회 고천문 워크숍 개최	한국천문연구원
10.1	TÜV NORD International GmbH & Co KG와 업무협약체결 - 승강기관련 신뢰성평가 업무	한국기계연구원
10.1	2008년도 i매뉴팩처링사업 운영위원회 개최	한국생산기술연구원
10.1	『USN 미들웨어 V2』 개발	한국전자통신연구원
10.1	해외 환경프로젝트 타당성조사 지원사업 2차 사업추진	한국환경기술진흥원
10.1~2	제3차 세계원자력에너지파트너십(GNEP) 집행위원회 참석(프랑스)	교육과학기술부
10.1~2	어젠다 책임자 주관 대과제별 2009사업계획 공개발표	농촌진흥청
10.1~2	도시철도 열차제어기술 세미나	철도기술연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
10.2	남아공 CSIR(과학산업연구위원회)와 공동연구 MOU 체결	교육과학기술부
10.2	MEMS(초소형전자소자) 표준화 워크샵	기술표준원
10.2	파크시스템스, 나노바이오 R&D MOU 체결	한국생명공학연구원
10.2	도미니카공화국 대통령 경제기술보좌관 및 관계자 방한 협력세미나 개최	한국과학기술기획평가원
10.2	2008 산업정책연구회 중간보고회(미래형 클린 자동차 부품소재산업 육성)	한국생산기술연구원
10.2	2008년도 MEMS 표준화 워크샵	한국생산기술연구원
10.2	박막형 태양광기술 개발 가속도 낸다	한국전자통신연구원
10.2	차세대핵심환경기술개발사업 우수기술 50선 발간	한국환경기술진흥원
10.3	바이오안전성 논술포럼 개최	한국생명공학연구원
10.3	벨기에 원자력연구소와 양해각서 체결	한국원자력연구원
10.4	2008 대한민국 별축제	한국천문연구원
10.4~5	제4회 SAMS 2008(Symposium on the Acupuncture and Meridian Studies) 개최	한국한의학연구원
10.6	CGMP 기술 및 최근 표준화 동향 심포지움 개최	기술표준원
10.6	제1회 아시아 「전통산림지식과 문화」 국제학술회의	국립산림과학원
10.6	Direct Methanol Fuel Cells - An Option for Folk-Lifts Trucks 세미나	한국에너지기술연구원
10.6	지리정보를 연계한 최첨단 네트워크 보안상황 인지 기술 개발	한국전자통신연구원
10.6~10	IEC/TC82(태양광에너지)/WG 2 회의	기술표준원
10.6~10	동남아시아 및 남태평양 지역 CTBT Training Course 개최	한국지질자원연구원
10.6~12	프랑스 CRA-terre 휴건축연구소와 공동연구 협약	국립문화재연구소
10.7	KICT 건설기술 체험교실 (정발초등학교)	한국건설기술연구원
10.7	i매뉴팩처링사업 협업 허브 구축 용역 평가 개최 건	한국생산기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
10.7	ETRI-삼성전자, 세계 최초 4세대 이동통신 핵심 무선기술 개발	한국전자통신연구원
10.7~8	2008년 함정기술 세미나 및 해군 용역사업 연구결과 최종보고회 개최	한국해양연구원
10.8	장관, 러시아 나노공사 사장 면담	교육과학기술부
10.8	2010년 'IAEA Fusion Energy Conferenc' 한국(대전) 유치 확정	교육과학기술부
10.8	KIST 강릉분원 폐광산 복원 국제심포지움 개최	한국과학기술연구원
10.8	KIOM 글로벌 원정대 성과보고회	한국한의학연구원
10.8	광대역 인터넷전화용 음성코덱기술 개발 및 국제표준 품질시험 통과	한국전자통신연구원
10.8	국내최초 유해수중생물 처리설비 국제해사기구(IMO) 승인 획득	한국해양연구원
10.8~10	소성가공학회세미나	한국생산기술연구원
10.9	개원 14주년 기념식 개최	한국한의학연구원
10.9	세계 100대 대학 종합 95위, 더 타임지	한국과학기술원
10.9	철도+IT 융·복합 협력 강화	한국전자통신연구원
10.9~11	지방도시 별축제(대구)	한국천문연구원
10.9~11	한·중 신재생에너지 세미나	한국에너지기술연구원
10.9~11	WTA 연합총회 전시 참가	한국에너지기술연구원
10.10	한-투르크메니스탄 공동위 개최	한국지질자원연구원
10.10~12	2008 NIMS International Conference & The 4th East Asia SIAM Conference	수리과학연구소
10.11	2008년 KISTEP 창의리더 등반대회	한국과학기술기획평가원
10.11	제1회 소성가공 경기대회	한국생산기술연구원
10.12	대륙기지 및 쇄빙연구선 운영 전문가 세미나(뉴질랜드 극지연구소장)	극지연구소
10.12~16	IEC TC 110(평판디스플레이) 총회	기술표준원

월 일	주 요 일 지	비 고
10.12~17	JTC1/SC29/WG11(MPEG) 회의	기술표준원
10.12~28	원전 정책기획 및 사업관리에 관한 IAEA 연수과정	한국원자력연구원
10.13	VIP 주재 이사장·기관장 간담회 개최	기초기술연구회
10.13	내구성 및 가변성을 가지는 장수명 공동주택 국제세미나	한국건설기술연구원
10.13	탄소나노튜브 투명전극 제조 기술 400억원대 기술이전 성공	한국전기연구원
10.13~14	IEC/TC105(연료전지)/WG11(단셀테스트) 국제회의	기술표준원
10.13~14	제3차 국가생물다양성기관연합 운영위원회 개최	국립문화재연구소
10.13~16	제10회 세계광학측정학술대회(NEWRAD) 학술회의 개최	한국표준과학연구원
10.13~17	JCT1/SC29/WG11(MPEG) 국제표준화회의	기술표준원
10.13~17	IEC/TC 111(전기전자제품 환경표준) 총회	기술표준원
10.13~17	ISO/TC184/SC2(로봇 및 로봇장치) 총회	기술표준원
10.13~18	2008 IAEA Fusion Energy Conference 참가	국가핵융합연구소
10.14	국내 첫 춤추는 인간형 로봇 '마루' 개발	한국과학기술연구원
10.14	첨단과학관 초청학생 대상 특별강연	수리과학연구소
10.14	위성영상자료의 수자원분야 활용 세미나 개최	한국항공우주연구원
10.14	휴먼인식기술, 범죄 예방에 활용	한국전자통신연구원
10.14~15	제18차 국제과학기술센터(ISTC) 워크숍(청주)	교육과학기술부
10.14~16	제2차 OECD/NEA SERENA 운영위원회 개최	한국원자력연구원
10.14~17	제97회 국제도량형위원회(CIPM) 회의 참석 (프랑스)	한국표준과학연구원
10.14~17	제7차 REACH 등록 엑스포	한국생산기술연구원
10.14~17	국제재생에너지 학술대회(RE2008) 및 전시회 참가(KIER Day)	한국에너지기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
10.15	한-벨라루스 경제과기 공동위 개최(벨라루스 민스크)	교육과학기술부
10.15	농식품 안전관리를 위한 GAP 국제심포지엄	농촌진흥청
10.15	KAIST BINT 융합연구소 설립	한국생명공학연구원
10.15	신물질 연구를 위한 KAIST-생명연-대국한의대-한의학연구원 MOU체결	한국한의학연구원
10.15	에너지경영 국제세미나	기술표준원
10.15	동북아시아 RE(신재생에너지) 표준화 워크숍	기술표준원
10.15	파인세라믹스 국제심포지움	기술표준원
10.15	ETRI-NGN, IPTV분야 국제표준 승인	한국전자통신연구원
10.15~17	ISO/TC206(파인세라믹스) 총회	기술표준원
10.16	평판디스플레이 국제표준화 포럼	기술표준원
10.16	위성정보 활성화를 위한 기업체 지원방안 세미나 개최	한국항공우주연구원
10.16	「숲치유」 국제심포지엄	국립산림과학원
10.16	전략기술개발사업 성과발표회(섬유의류분야)	한국생산기술연구원
10.16	국제환경규제 대응 세미나 개최	한국생산기술연구원
10.16	몽골 SAMO연구소와 MOU 체결	한국식품연구원
10.16	국회 국토해양위 위원, 텀팅열차 시승	철도기술연구원
10.16~17	한중일 아시아크레인안전 심포지움	기술표준원
10.16~17	CJK-SITE(한중일 정보전자표준협력체)회의	기술표준원
10.16~17	ISO/TC206(파인세라믹스) 총회 및 국제심포지움	기술표준원
10.16~18	슈퍼컴퓨팅(Supercomputing) 및 국가과학기술연구망(KREONET/GLORIAD) 워크숍 개최	한국과학기술정보연구원
10.16~19	2008 국제로봇산업대전	한국생산기술연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
10.17	어젠다 시스템의 효율적 추진을 위한 간부 워크숍	농촌진흥청
10.17~21	IAF(국제인정기구포럼) 총회 참가	기술표준원
10.18	전국수리과학 창의대회 개최	국립중앙과학관
10.18	2010년 'IAEA Fusion Energy Conferenc' 한국(대전) 유치 확정	국가핵융합연구소
10.19~21	MCSP 2009 (8th Pacific Rim International Conference on Modeling of Casting and Solidification Processes)	한국생산기술연구원
10.20	일본 사가현 생활환경본부장단 방문	한국해양연구원
10.20~21	APEC 예산운영위원회(BMC) 참석 (싱가포르)	한국표준과학연구원
10.20~23	제29차 한-미 원자력공동상설위원회 개최(서울)	교육과학기술부
10.20~24	IEC/TC82(태양광에너지)/WG 3&6 Joint 회의	기술표준원
10.20~24	IEC/TC82/WG2,3 &6 joint meeting 국제회의	기술표준원
10.20~24	제2차 Codex 항생제내성 특별위원회 개최	식품의약품안전청
10.20~11.3	철도기술 연구개발 혁신전략 워크숍	철도기술연구원
10.21	기초과학연구진흥법 개정법률안 국무회의 의결	교육과학기술부
10.21	퇴역 슈퍼컴 3호기 무상기증	한국과학기술정보연구원
10.21	일본 NISTEP 방한 한·일 협력세미나 개최	한국과학기술기획평가원
10.21	제8회 환황해 경제기술교류회의 청정생산기술 심포지엄	한국생산기술연구원
10.21	철도산업 선진화 방안 공개 토론회	철도기술연구원
10.21~22	OECD CSTP 제93차 총회(이스탄불)	교육과학기술부
10.21~22	국제환경규제 컨퍼런스 II	기술표준원
10.22	제5회 「한국 합판, MDF, 파티클보드」 심포지엄 개최	산림청/국립산림과학원
10.22	KVN 탐라천문대 개소식	한국천문연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
10.22	제5차 한국원자력안전기술원-미국원자력규제위원회 정보교환회의 개최	한국원자력안전기술원
10.22	KIER 중점 연구분야 기술개발 기획 발표회	한국에너지기술연구원
10.22	KOICA '해양조사기술' 연수참가단 방문	한국해양연구원
10.22~25	대구국제자동차기기전 참가	한국생산기술연구원
10.23	해외 우수석학초청 워크샵(Pfizer Program) 개최(서울)	교육과학기술부
10.24	한-미 안전조치상설조정회의 개최	교육과학기술부
10.24	IVS (International VLBI Service) Combination Center 유치	한국천문연구원
10.24	미국 로고스테크놀로지사와 양해각서 체결	한국원자력연구원
10.24	삼영유니텍㈜와 RI가공,연구시설 확보 관련사업에 관한 상호 협력협약 체결	한국원자력연구원
10.24	에너지나라 2008 개최	한국에너지기술연구원
10.24	녹색성장을 선도할 '우리기술 발표회' 개최	한국에너지기술연구원
10.24	해양자료팀, GIS 맵 콘테스트 최우수상 수상	한국해양연구원
10.25	과학캠프관 개관식	국립중앙과학관
10.25	제19회 울트라 프로그램 개최(일본 큐슈대 윤성호 교수 초청/재료공학)	교육과학기술부
10.25	제20회 울트라 프로그램 개최(일본 추부대 우제태 교수 초청/생명공학)	교육과학기술부
10.25	제주 에너지나라 2008 개최	한국에너지기술연구원
10.27	제2차 여성과학기술인 육성·지원 기본계획 수립을 위한 공청회 개최	한국과학기술기획평가원
10.27~30	15대 어젠다별 2009추진계획 보고회	농촌진흥청
10.27~31	ISO/TC45(고무 및 고무제품) 총회	기술표준원
10.27~11.7	ISO TC184(산업자동화) 총회	기술표준원
10.27~11.7	몽골연수생인 초청 교육훈련	한국식품연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
10.28	우수과학자지원사업 신규과제 최종선정	교육과학기술부
10.28	2008년 기초연구사업 신규센터 지정서 수여	교육과학기술부
10.28	국가 R&D 사업 성과확산을 위한 공동 심포지엄 개최	교육과학기술부/연구관리전문기관 협의회
10.28	농업 R&D· 보급 선진화 방안 브리핑	농촌진흥청
10.28	국가핵융합연구소-한국과학기술정보연구원간 상호협력 협정 체결	국가핵융합연구소/한국과학기술정보연구원
10.28	부작용 적은 새로운 '체장암 치료용 항체' 개발	한국생명공학연구원
10.28	대전시-일본 이화학연구소 첨단의료복합단지 MOU 체결	한국생명공학연구원
10.28	제4회 참조표준 국제심포지엄 개최	한국표준과학연구원
10.28	제5차 한-베 원자력협력위원회 개최(서울)	교육과학기술부
10.28	국가 R&D사업 성과확산을 위한 공동 심포지엄 개최	한국과학기술기획평가원
10.28	국가융합기술발전 기본계획 수립을 위한 공청회(과학재단)	한국과학재단
10.28	창립 31주년 기념식 개최	한국전기연구원
10.28	유비쿼터스 『투명 스마트 창』 개발	한국전자통신연구원
10.28	황해 생태지역 생태분석 보고서 출간	한국해양연구원
10.28~29	유전자재조합식품 국제 심포지엄 개최	식품의약품안전청
10.28~31	2008 서울국제종합전기기기전 “녹성장홍보관” 참가	한국생산기술연구원
10.29	울진 방사능방재 합동훈련 실시	교육과학기술부
10.29	제1회 국가교육과학기술자문회의 개최	교육과학기술부
10.29	국가과학기술종합정보서비스(NTIS) 국제표준 ISO 20000 인증획득	교육과학기술부/한국과학기술정보연구원
10.29	제3차 지방과학기술기본계획 수립을 위한 공청회(혁신기반 3차 지방계획) 개최	한국과학기술기획평가원
10.29	APEC 중소기업 혁신리더 워크숍 현장학습	한국기계연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
10.29	네트워크 상의 악성코드! 우리가 책임진다.	한국전자통신연구원
10.30	교육과학기술부-NASA 우주분야 공동협력 의향서 서명	교육과학기술부
10.30	상세하고 정량적인 동네예보 시행	기상청
10.30	Milli-Structure 생산기술개발 Workshop (9회)	한국생산기술연구원
10.30	동해연구소 개소 및 한국해양연구원 창립 35주년 기념식 개최	한국해양연구원
10.30~31	2008 NFRI 창의 워크샵	국가핵융합연구소
10.31	기초과학연구진흥법 개정법률안 국회제출	교육과학기술부
10.31	동북아 종자 허브 선포식	농촌진흥청
10.31	제2회 바이오 에너지 국제포럼 개최	한국생산기술연구원
10.31	IT+BT 융합서비스 기술 대구서 실생활에 본격 서비스	한국전자통신연구원
11.1~2	행복한 E 페스티벌 전시참가	국가핵융합연구소
11.1~6	제15차 GBIF 이사회 참석(탄자니아)	교육과학기술부
11.2~6	JTC 1/SC 7/WG 26(소프트웨어 테스트) 국제표준화회의	기술표준원
11.3	어젠다 중심 R&D 시스템 운영지침 수립	농촌진흥청
11.3	농업과학기술개발 어젠다 운영위원회 개최	농촌진흥청
11.3	한국 우주인 이소연, 고산 과학기술홍보대사 임명	한국항공우주연구원
11.3	2008년 기술영향평가 공개토론회 개최	교육과학기술부/한국과학기술기획평가원
11.3	900MHz 대역 반 수동형 센서 태그칩 개발 성공	한국전자통신연구원
11.3~7	제24회 아시아태평양측정표준협력기구(APMP) 총회 참석(인도네시아)	한국표준과학연구원
11.3~8	개도국 고위정책자 과학기술혁신과정 개최	한국과학기술기획평가원
11.3~28	국제원자력기구 기본전문훈련과정(BPTC) 주최	한국원자력안전기술원

월 일	주 요 일 지	비 고
11.3~1.20	연구비관리 우수기관 인증제 현장평가 실시	한국과학기술기획평가원
11.4	제7회 방사선안전심포지움 개최	교육과학기술부
11.4	숙명여대-생명연-진북대병원-식품연 식품바이오 공동협약	교육과학기술부/한국생명공학연구원
11.4	기상산업 육성정책을 위한 기상사업자 간담회 개최	기상청
11.4	대한민국 발효과학기술 특별전 개최	국립중앙과학관
11.4	파키스탄 국립진공기술연구소(NINVAST)와 양해각서 체결	한국표준과학연구원
11.4	일본 극지연구소(NIPR)와 양해각서 체결	극지연구소
11.4	Sinter Resistant PdO and Fe ₃ O ₄ Nanoparticle Catalysts Encapsulated in Silica 세미나	한국에너지기술연구원
11.4	“USN 기술에 정보보호 기술 탑재한다”	한국전자통신연구원
11.4~6	ASEAN COST+3 제3차 국장회의(말레이시아)	교육과학기술부
11.4~7	2008 아시안 경금속 포럼 개최(제주)	재료연구소
11.5	제2차 과학기술홍보 자문위원회 개최	교육과학기술부
11.5	국가과학기술표준분류체계 2008년 재편을 위한 공청회 개최	교육과학기술부/한국과학기술기획평가원
11.5	기초(연) 제주센터, 제주첨단과학기술단지 입주 협약식	한국기초과학지원연구원
11.5	유럽우주청(ESA)과의 우주분야 상호협력을 위한 회의 개최	한국항공우주연구원
11.5	생물의약품 비임상시험 워크숍 개최	안전성평가연구소
11.5	도시철도차량 내구연한 제도개선 설명회	철도기술연구원
11.5~7	한-일 조사 및 조사후시험 공동세미나 개최	한국원자력연구원
11.6	상하수도서비스 표준 공청회	기술표준원
11.6	로열티 걱정 없는 우리품종 우리기술 박람회	농촌진흥청
11.6	제3회 국제 막단백질 심포지엄 개최	한국기초과학지원연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
11.6	한-러 생명공학 공동심포지엄	한국생명공학연구원
11.6	대만 양측기술발전중심(CMS) 양해각서 체결	한국표준과학연구원
11.6	태국 국립표준연구소(NIMT)와 양해각서 체결	한국표준과학연구원
11.6	베트남 과학기술부 대표단 내방	안전성평가연구소
11.6	미국 오크리지 국립연구소와 부속약정 체결	한국원자력연구원
11.6	선형시험수조 30주년, 해양공학수조 10주년 기념식 개최	한국해양연구원
11.6	차세대핵심환경기술개발사업 2008년 8~9월 종료과제 최종평가	한국환경기술진흥원
11.6~7	2008 International Conference on Nano Science and Nano Technology	한국생산기술연구원
11.6~7	2008년 하반기 심판관 조사관 직무세미나 개최	한국해양연구원
11.6~9	2008 광주국제자동차로봇전	한국생산기술연구원
11.7	제1회 MIRAI 포럼 개최	한국생산기술연구원
11.7	초소수성 표면 제조 기술 및 연료전지에의 응용 세미나	한국에너지기술연구원
11.7~8	한국해양학회 추계학술대회 개최	한국해양연구원
11.8	지구해 기념 몽골 자연환경 사진전 개최	국립중앙과학관
11.8	제2회 전국학생천체관측대회 개최	한국천문연구원
11.8	제4회 KICT-PWRI 공동 워크숍(일본)	한국건설기술연구원
11.8~20	제3차 ITER 이사회 준비회의 및 이사회 참석	교육과학기술부
11.9~16	CTBT 14차 OSI 기초교육 과정 개최	한국지질자원연구원
11.10	제4차 한-CERN Committee 회의(제네바)	교육과학기술부
11.10	신기술실용화 촉진대회 시상식	기술표준원
11.10	KFDA/NITR-WHO/FAO 국제심포지엄 개최	식품의약품안전청

월 일	주 요 일 지	비 고
11.10	우주홍보책자 '생활속의 우주' 발간	한국항공우주연구원
11.10	스위스 나그라시와 협력약정 체결	한국원자력연구원
11.10	그린오션 100대과제 보고대회	한국생산기술연구원
11.10~11	2008 Open Grid Forum-Korea 워크숍 개최	한국과학기술정보연구원
11.10~12	국제 버 기능유전체 심포지엄	농촌진흥청
11.10~20	KOICA 국제교육훈련 개최(광물탐사 및 GIS/RS)	한국지질자원연구원
11.11	제3차 정책자문위원회(과학기술정책분과) 개최	교육과학기술부
11.11	22차 월동연구대 발대식	극지연구소
11.11	스위스 나그라시와 협력약정 체결	한국원자력연구원
11.11	최시영 박사, 사이언스지 논문게재, Science 322, 570(2008) 제목: 산화티타늄 표면의 재배열된 원자의 직접적인 관찰	재료연구소
11.11	대전지방검찰청 검사장 조근호 연구원 내방	한국기계연구원
11.11	국제표준 기반 가상화 관리 SW '바인' 개발	한국전자통신연구원
11.11	상해자기부상열차 기술개발원파 MOU 체결	철도기술연구원
11.11~13	제13회 농업인의 날 행사	농촌진흥청
11.11~14	한-중 첨단기술분야 협력로드맵 워크숍(북경)	교육과학기술부
11.11~14	WHO/FAO 국제전문가회의 개최	식품의약품안전청
11.11~14	한·중·일 국제세미나(Carbon to Save the Earth)	한국에너지기술연구원
11.12	제38회 한국정밀산업기술대회	기술표준원
11.12	세계 최초로 콘텐츠 자동 판매기 개발	한국전자통신연구원
11.12~15	아시아태평양 해양생명공학 컨퍼런스 개최 / 부산 BEXCO	한국해양연구원
11.12~12.11	어젠다 중심 농업 R&D 시스템 2009년 수행 과제 공모	농촌진흥청

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
11.13	김진숙 박사 IBC 100대 과학자 선정	한국한의학연구원
11.13	몽골 국립표준연구소(MASM)와 양해각서 체결	한국표준과학연구원
11.13	헝가리 대사 내방	한국기계연구원
11.13	창원시와 · 재생에너지 기술개발 및 업무협력 협약 체결	한국전기연구원
11.13	고(高)민감도 터치센서용 칩 개발	한국전자통신연구원
11.13	제2차 한·인니 환경산업협력 세미나 개최(서울)	한국환경기술진흥원
11.13~15	제6회 부산국제 수산무역엑스포(BISFE) 참가 / 부산 BEXCO	한국해양연구원
11.14	국립과천과학관 개관	교육과학기술부
11.14	2009년도 조사·분석 정보수집체계 범부처 설명회 개최(1차)	교육과학기술부/한국과학기술기획평가원
11.14	2008년 KISTEP 창의연찬회 개최	한국과학기술기획평가원
11.14	한국소성가공학회 금형가공심포지엄	한국생산기술연구원
11.14	해저터널 국제 심포지엄 개최	한국지질자원연구원
11.15	제13회 금련산은하축제	한국천문연구원
11.17	제19회 과총포럼(녹색성장기술로서의 핵융합 에너지 기술개발 전략과 추진과제) 개최	국가핵융합연구소
11.17	코벨코연구소와 신뢰성 관련 협력 협정체결	한국기계연구원
11.17	한중해양포럼(서울)	한국해양연구원
11.17~19	2008년도 연구결과 평가 및 2009년도 설계심의회 개최	국립산림과학원
11.17~21	ICPHSO(국제제품안전보건기구) 총회	기술표준원
11.17~21	가동원전 출력증강/안전여유도 관련 IAEA 국제워크숍 개최	한국원자력안전기술원
11.18	2009년도 조사·분석 정보수집체계 범부처 설명회 개최(2차)	교육과학기술부/한국과학기술기획평가원
11.18	농업 R&D·보급 선진화 방안 국가과학기술위원회 보고	농촌진흥청

월 일	주 요 일 지	비 고
11.18	제5회 KICT-IWHR 건설기술 세미나 (서울)	한국건설기술연구원
11.18	중국기술조사단 연구원 방문	한국기계연구원
11.18	2008 하구 및 연안역 관리·복원 국제워크숍 개최	한국해양연구원
11.18~20	다목적실용위성 3호 탑재체 상세설계 심사(CDA)	한국항공우주연구원
11.18~20	제8차 REACH 등록 엑스포	한국생산기술연구원
11.19	장관, 스웨덴 교육연구부 장관 면담	교육과학기술부
11.19	온실가스관리 국가표준 추진현황 및 향후과제 세미나	기술표준원
11.19	KISTI, 미국 슈퍼컴퓨팅 2008 기술 시연	한국과학기술정보연구원
11.19	2008년 나노기술포럼 개최	한국생산기술연구원
11.19	2008 생산기반기술경기대회	한국생산기술연구원
11.19	에기연-사우디TMA5그룹-코네스코퍼레이션 3자간 MOU 체결	한국에너지기술연구원
11.19	2008년도 기본연구사업 성과발표회 개최	한국전기연구원
11.19	ETRI 지상파DMB 기술, 사우디 진출	한국전자통신연구원
11.19	중국 호소지리 연구소와 MOU 체결	한국지질자원연구원
11.19~20	ITER 국제기구와의 ITER 진공용기 조달약정 체결	국가핵융합연구소
11.20	제2차관, 제9차 한영 과학기술공동위원회 참석(런던)	교육과학기술부
11.20	포항가속기연구소 설립 20주년 기념행사 및 이용자연구 발표회	교육과학기술부
11.20	마찰교반용접 표준화 워크숍	기술표준원
11.20	영국 스콧극지연구소(SPRI)와 양해각서 체결	극지연구소
11.20	한-미 레이저응용 워크숍 개최	한국원자력연구원
11.20	제12회 금형의 날 기념행사	한국생산기술연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
11.20	(주)코오롱, 미래소재협의회와 협력체제 구축을 위한 협약체결	한국생산기술연구원
11.20	한글주소 인식기술로 우편 자동화 실현	한국전자통신연구원
11.20~23	KOAA Show 2008 참가	한국생산기술연구원
11.21	제1차 한-슬로베니아 과학기술공동위원회(슬로베니아)	교육과학기술부
11.21	사적지조경 보존·관리·활용 방안 학술대회	국립문화재연구소
11.21	슬로베니아 Josef Stefan Institute와 상호협력 협약 체결	재료연구소
11.21	한-중-일 철도기술교류회	철도기술연구원
11.23~12.20	한-아세안 농업부문 중소기업 기술지원 훈련	한국식품연구원
11.24	교육과학기술부 정책자문위원회 2차 원자력분과 회의개최	교육과학기술부
11.24	군산대와 학연 협동연구 석박사 학위과정 설치를 위한 약정 체결	국가핵융합연구소
11.24	위성영상 활용 워크샵 2008 개최	한국항공우주연구원
11.24	동남권 금형단지 조성 기획사업 설명회 개최	재료연구소
11.24	송전선로 전자계, 뇌중양 발생 관련 한국전기연구원-안전성평가연구소 공동연구결과 발표	한국전기연구원
11.24	소형·저전력 선박용 탐색구조 단말기 개발	한국전자통신연구원
11.24~25	APCTT 기술위원회 참석(태국)	교육과학기술부
11.24~28	하반기 원자력통제교육 실시	교육과학기술부
11.25	과학기술기본계획 「2009년도 시행계획」 수립	교육과학기술부
11.25	2008 제2차 융합연구 포럼(서울 교육문화회관)	한국과학재단
11.25	한-아제르바이잔 공동환경 위원회 개최(아제르바이잔)	한국환경기술진흥원
11.25~27	International Symposium on Automorphic Forms, L-Functions, and Shimura Varieties	수리과학연구소
11.26	제2회 국가교육과학기술자문회의 개최	교육과학기술부

월 일	주 요 일 지	비 고
11.26	국제환경규제대응 표준화 워크샵	기술표준원
11.26	제1차 지역냉난방 분야 국제 워크샵 개최	한국에너지기술연구원
11.26	‘전식대책용 정류기’ 기술이전	한국전기연구원
11.26	한·아제르바이잔 환경산업 기술 로드쇼 개최(아제르바이잔)	한국환경기술진흥원
11.26	아제르바이잔 환경부 장관면담 및 고위급 회담	한국환경기술진흥원
11.27	장관, 중국대사 면담(서울)	교육과학기술부
11.27	2008년도 기술무역통계조사 결과 발표	교육과학기술부
11.27	냉중성자 실험동 증공식 개최	한국원자력연구원
11.27	2008 부품·소재 한·유라시아기술협력 워크샵 개최	한국생산기술연구원
11.27	2008년 기관운영 성과보고회 개최	한국해양연구원
11.27	국가교육과학기술 자문회의 이돈희 부의장 정책세미나 개최	한국해양연구원
11.28	한국원자력연구원-남아공 PBMR사 협력워크숍 개최(대전)	교육과학기술부
11.28	2009년도 이공분야 기초연구사업 시행계획(안) 공개토론회	교육과학기술부
11.28	제6회 지식정보처리와 온톨로지 경진대회 개최	한국과학기술정보연구원
11.28	정밀공학회 2008년도 설계 및 재료 부문 추계학술대회	한국생산기술연구원
11.28	PCBs 연구사업 2008년도 추진계획 공고	한국환경기술진흥원
11.28~29	연구회 및 소관연구기관 워크숍 개최	기초기술연구회
11.29	괴팅엔 대학교 한국사무소 개소(서울)	교육과학기술부
12.1	「녹색일자리 확대방안」 대토론회	산림청
12.1	해양연구원 발전행정포럼(KAAF)출범	한국해양연구원
12.1	2009년도 토양지하수오염방지기술개발사업 추진계획 공고	한국환경기술진흥원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
12.2	대학생인건비 제도 개선방안 수립(제35회 국가위 운영위)	교육과학기술부
12.2	기초연구진흥종합계획(2008~2012) 국가과학기술위원회 운영위원회 상정	교육과학기술부
12.2	영국 노팅엄트랜드 대학교와 MOU체결	국립중앙과학관
12.2	서울대 핵융합로공학선행연구센터와 상호협력협정 체결	국가핵융합연구소
12.2	한국우주전과관측망(KVN) 준공식	한국천문연구원
12.2	찾아가는 과학강연(주엽공업고등학교)	한국건설기술연구원
12.2	지식·혁신주도형 녹색성장 산업발전전략 발표회	한국생산기술연구원
12.2	Successes and Challenges in Thin-Film Photovoltaic Technologies 세미나	한국에너지기술연구원
12.2	연쇄추돌사고 예방 위한 「차량간 통신기술」 개발	한국전자통신연구원
12.2~4	한-벨라루스 과학의 날(서울)	교육과학기술부
12.2~4	제23차 세계원자력규제자협의회 정기회의 참가	교육과학기술부
12.3	러시아 나노포럼 참가(한·러 정상회담 후속조치)	교육과학기술부
12.3	한-벨라루스 과학기술협력 양해각서 체결(서울)	교육과학기술부
12.3	기술실시기업대상 협력간담회 개최	한국과학기술연구원
12.3	미래유망기술세미나 2008 개최	한국과학기술정보연구원
12.3	Fischer-Tropsch Synthesis over Cobalt and Iron Catalysts 세미나	한국에너지기술연구원
12.3~5	IAEA-KINS 공동 방사성물질 국가간 이동 및 공항만 검색 대응 워크숍 개최	교육과학기술부
12.4	NTIS 표준운영절차(SOP) 제5회 대한민국소프트웨어기술대상 수상	교육과학기술부/한국과학기술정보연구원
12.4	“차세대 정보서비스 성과 발표회” 개최	한국과학기술정보연구원
12.4	해양위성센터 준공식 개최	한국해양연구원
12.4	첨단질량분석연구동 준공식 개최	한국기초과학지원연구원

월 일	주 요 일 지	비 고
12.4	첨단질량분석연구동 준공식	한국기초과학지원연구원
12.4	실험동물 사랑의 날 행사 개최	안전성평가연구소
12.4	성남 고령친화 체험관 개관식	한국생산기술연구원
12.4~5	2008년 중소기업 슈퍼컴퓨팅 워크숍 개최	한국과학기술정보연구원
12.5	핵연료 양립성 시험시설 세계 4번째 구축	교육과학기술부
12.5	말레이시아 바이오 기술공사 내방	안전성평가연구소
12.5	2008년 국가연구개발사업 우수성과 보고서 발간 및 성과패 수여식 개최	한국과학기술기획평가원
12.5	“핵연료 양립성 시험시설” 세계 4번째로 구축	한국원자력연구원
12.5	제7회 한국의 지질심포지엄 개최	한국지질자원연구원
12.5~8	2008 창원 국제과학축전 참가	극지연구소
12.5	“핵연료 양립성 시험시설” 세계 4번째로 구축	한국원자력연구원
12.7~8	제2차 연구환경쇄신위원회 워크숍 개최	한국해양연구원
12.7~12	제47차 국제과학기술센터(ISTC) 이사회 참석(러시아)	교육과학기술부
12.8	제31회 한·일 계량계측표준협력위원회 회의 참석	한국표준과학연구원
12.8	한국연구재단 설립준비위원회 구성·운영	교육과학기술부
12.8~12	IEC/TC 65/MT9(디지털통신) 회의	기술표준원
12.8~19	제4차 한-일 핵융합공동조정관회의(JCM) 개최	교육과학기술부
12.9	한국기계연구원-남아공 Univ. of Western Cape 공동워크숍 개최 한국기계연구원-남아공 Univ. of Western Cape 기술협력 MOU 체결	교육과학기술부
12.9	장관, 호주대사 면담(서울)	교육과학기술부
12.9	기초연구정책포럼	교육과학기술부
12.9	아태우주기관 포럼(APRSAF) 소형 공동위성 개발 의향서(LOI)체결	한국항공우주연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
12.9	문화재보존과학센터 준공식	국립문화재연구소
12.9	G7 첨단생산시스템 개발사업의 기술료재투자사업 운영위원회	한국생산기술연구원
12.9	UN Regular Process (전세계해양환경평가정규과정) 워크숍	한국해양연구원
12.9~10	NIMS International Conference on Fluid Dynamics and Scientific Computation	수리과학연구소
12.9~10	제5회 전국천문우주과학관협의회 실무자 워크숍 개최	한국천문연구원
12.9~11	ISO/TC22(자동차) 총회	기술표준원
12.10	나노기술전문인력 현황 및 전망 조사	교육과학기술부
12.10	한국에너지기술연구원-남아공 Univ. of Cape Town 공동세미나 개최	교육과학기술부
12.10	2009년도 원자력연구개발사업 시행계획 수립	교육과학기술부
12.10	「소나무재선충병」 국제심포지엄 개최	산림청
12.10	한국클라우드컴퓨팅협회의회(CCKI) 추진위원회 발족	한국과학기술정보연구원
12.10	‘UN이 정한 지구의 해’ 시비 제막식 및 closing ceremony 개최	한국지질자원연구원
12.11	제279회 국회 임시회 교과위 전체회의 법안 상정	교육과학기술부
12.11	제29차 원자력이용개발전문위원회 개최	교육과학기술부
12.11	창업실용화재단(가칭) 설립 공청회	농촌진흥청
12.11	제4회 KIER-NETL 웹 컨퍼런스 개최	한국에너지기술연구원
12.11	로봇용 오픈 플랫폼 개발	한국전자통신연구원
12.11	철도선진화 전략기술교류회	철도기술연구원
12.11	국가장기생태연구사업 2008년 연차평가	한국환경기술진흥원
12.11~12	제9차 의료기기 기술규격 국제표준화 워크숍	식품의약품안전청
12.11~13	2008 프론티어연구 성과대전	교육과학기술부

월 일	주 요 일 지	비 고
12.11~13	21세기 프론티어연구개발사업 성과 전시회	교육과학기술부 등 2개 부처
12.12	제7회 원자력릴레이포럼 개최	교육과학기술부
12.12	ITER 조달사업 산업체 사전 설명회 개최	국가핵융합연구소
12.12	‘2008 세계 천문의 해’ 실무 워크숍 개최	한국천문연구원
12.12	제7차 원자력 릴레이 포럼 개최	한국원자력연구원
12.12	고강도 철근 응용확산 세미나	기술표준원
12.12	우수연구센터 국제포럼(서울 JW메리어트 호텔)	한국과학재단
12.12	PEK(Printed Electronics Korea) 심포지움	한국기계연구원
12.12	차세대핵심환경기술개발사업 2009년 추진계획 공고	한국환경기술진흥원
12.15	제2차 한-튀니지 과기공동위 개최(수석대표 : 장관)	교육과학기술부
12.15	국가연구개발 우수성과패 수여식	교육과학기술부, 한국과학기술기획기원
12.15	독일 알프레드베게너 극지해양연구소(AWIPEV)와 양해각서 체결	극지연구소
12.15	프랑스 극지연구소(IPEV)와 양해각서 체결	극지연구소
12.15	남양주시, 남양주도시공사와 MOU 체결	한국건설기술연구원
12.15	세계 최초 익명 인증 기술 개발	한국전자통신연구원
12.15~19	PCBs 연구사업 2008년도 선정평가	한국환경기술진흥원
12.15~17	베트남 투자설명회 개최(하노이, 호치민)	한국환경기술진흥원
12.16	제38차 원자력안전위원회 개최	교육과학기술부
12.16	2009년도 원자력안전규제 중점과제 선정	교육과학기술부
12.16	QoE 보장형 IPTV 품질 측정 및 분석 시스템 개발	한국전자통신연구원

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
12.16	제1회 해외자원개발 심포지엄 개최	한국지질자원연구원
12.16	환경신기술 전문인력양성사업 연차평가	한국환경기술진흥원
12.16~18	다목적실용위성 3호 상세설계 검토회의(CDR)	한국항공우주연구원
12.17	농업현장 일자리 채용인력 발대식	농촌진흥청
12.17	한중사막화방지 BT기술 MOU 체결 기념 심포지엄	한국생명공학연구원
12.17	중국과학원 물토양보존연구소와 협력양해각서 체결	한국생명공학연구원
12.17	제11회 위성자료 공공활용을 위한 기술교육 개최	한국항공우주연구원
12.17	부산디지털생산기술혁신센터 설립 사업 성과발표회	한국생산기술연구원
12.17	2008 에너지기술 우수특허 이전 상담회 개최	한국에너지기술연구원
12.18	이공계인력증개센터 설치(산업기술진흥협회내)	교육과학기술부
12.18	녹색기술 연구개발 전략(안) 대통령 보고	교육과학기술부
12.18	제9차 한-일 원자력협력협의회(서울)	교육과학기술부
12.18	나노물질 노출 관리지침 공청회	기술표준원
12.18	주한 외국대사 초청 전통향토음식 소개 및 한식세계화연구단 발단식	농촌진흥청
12.18	CGMP Practices in KBCC	한국생산기술연구원
12.18~19	제4차 한-일 핵융합공동조정관회의(JCM) 개최	국가핵융합연구소
12.19	국회, 미래전략 및 과학기술특별위원회 간담회 전체회의 교과부 업무보고	교육과학기술부
12.19	기초연구사업추진위원회 개최	교육과학기술부
12.19	천문법(안) 제정에 관한 공청회	한국천문연구원
12.19	2008년도 연구 결과 평가 및 2009년 설계심의 종합보고회 개최	국립산림과학원

월 일	주 요 일 지	비 고
12.19	금요일에 과학터치(이성규 박사) 진행	안전성평가연구소
12.19	비동시 개폐제어형 차단기 기술 세미나 개최	한국전기연구원
12.19	나고야대 환경학과와 MOU 체결	한국지질자원연구원
12.19	무인 자가하역차량 기술개발 완료, 시연회 개최	한국해양연구원
12.19~23	2009년도 차세대핵심환경기술개발사업 설명회 개최 (수도권, 영남권, 호남권)	한국환경기술진흥원
12.21	「기후변화대응 산림탄소아카데미개최」	국립산림과학원
12.22	2009년도 이공분야 기초연구사업 시행계획 확정	교육과학기술부
12.22	2009년도 교육과학기술부 연구개발사업 종합시행계획 수립	교육과학기술부
12.22	제255차 원자력위원회 개최	교육과학기술부
12.22	2009년도 산림과학기술개발사업 시행계획 심의·확정 (제4회 산림과학기술심의회)	산림청
12.22	실감형 학습 시스템 개발	한국전자통신연구원
12.22	세계최초 u-로봇 서버 미들웨어	한국전자통신연구원
12.23	“과학기술인 송년회의 밤” 행사(교육과학기술부-국회 교과위 공동주최)	교육과학기술부
12.23	겨레과학기술응용개발사업 성과품 특별전 개최	국립중앙과학관
12.23	국내 최초로 개발된 연료전지 헬리콥터 개발	한국과학기술연구원
12.23	일반철도의 고속화 방안 최종보고회 및 한일국제세미나	철도기술연구원
12.23	2009년도 토양지하수오염방지기술개발사업 사업설명회 개최	한국환경기술진흥원
12.23~24	기초연구사업 지역설명회	교육과학기술부
12.24	“개방형 기술혁신시스템 구축 방향” 대통령 자문보고(서면)	교육과학기술부
12.24	기후변화대응 국가연구개발 중장기마스터플랜 확정 (제6차 기후변화대책위원회)	교육과학기술부

부 속 자 료

월 일	주 요 일 지	비 고
12.24	제3회 국가교육과학기술자문회의 개최	교육과학기술부
12.24	2009년도 산림과학기술개발사업 시행계획 공고(인터넷, 공문)	산림청
12.24	희망나눔 에너지기술 동화책 ‘초록나라에서 온 편지’ 출판	한국에너지기술연구원
12.26	국가과학기술표준분류체계 2008년 재편내용 고시	교육과학기술부
12.26	농업 R&D·보급 종합보고회	농촌진흥청
12.26	세계 최소형 바이오칩 분석시스템 개발	한국생명공학연구원
12.29	나노기술개발사업 기술수요 조사	교육과학기술부
12.29	제2회 다빈치상 및 추임새상 포상식 개최	기초기술연구회
12.29	풍력자원지도 소규모 특정지역(1km 및 10m 해상도) 시험제작	국립기상연구소
12.29	제32주년 창립기념식 개최	재료연구소
12.29	전시관 개관	재료연구소
12.29	최영욱 박사팀, 구강암 조기진단용 의료시스템 개발	한국전기연구원
12.29	SK텔레시스 항만해양분야 와이브로 활용 MOU 체결	한국해양연구원
12.30	우수·유망기술 DB구축 및 NTIS 정보서비스 개시	교육과학기술부/한국과학기술정보연구원
12.30	고려대와 DRC센터 설치	한국과학기술연구원
12.30	중국과학원 산하 플라즈마물리연구소(ASIPP)와 연구협력 양해각서 갱신 및 X-선 이미지 결정분광기(XCS) 연구협력 이행약정 체결	국가핵융합연구소
12.31	‘국가연구개발사업 관리 등에 관한 규정’ 개정령안 공포시행	교육과학기술부
12.31	독자수치예보모델 연구개발 기본계획(안) 수립	기상청
12.31	태양에너지 활용지도 작성	기상청

2009년 월 일 인쇄
2009년 월 일 발행

2008 科 學 技 術 年 鑑

발행처 교육과학기술부
편집인 과학기술정보과
인쇄처 신진기획

2008 Science and Technology Annual

Printed on February . 2009
Published on February . 2009

Publisher : Ministry of Science and Technology
 Republic of Korea
Editor : Science & Technology Policy Office
Printed by : Sinjin Print-Art

-
- ◇ 과학기술연감의 내용중 의문이 있거나 착오가 발견되는 사항에 대하여는 교육과학기술부 과학기술정보과(02-2100-6641 ~2)로 연락주시기 바랍니다.
 - ◇ 본 자료는 교육과학기술부 홈페이지(<http://www.mest.go.kr>)를 통하여 보실 수 있습니다.

