

4대강 마스터플랜과 낙동강유역종합계획의 문제점

2009. 6. 24

관 동 대 학 교
박 창 근

無心

목 차

1. 4대강 마스터플랜 개요

2. 4대강 마스터플랜의 문제점

3. 4대강 마스터플랜과 운하

4. 신개념 치수대책

5. 재 수립된 낙동강유역종합치수계획

1. 4대강 살리기 개요

■ 기후변화로 상징되는 환경위기

■ 고유가로 대표되는 자원위기

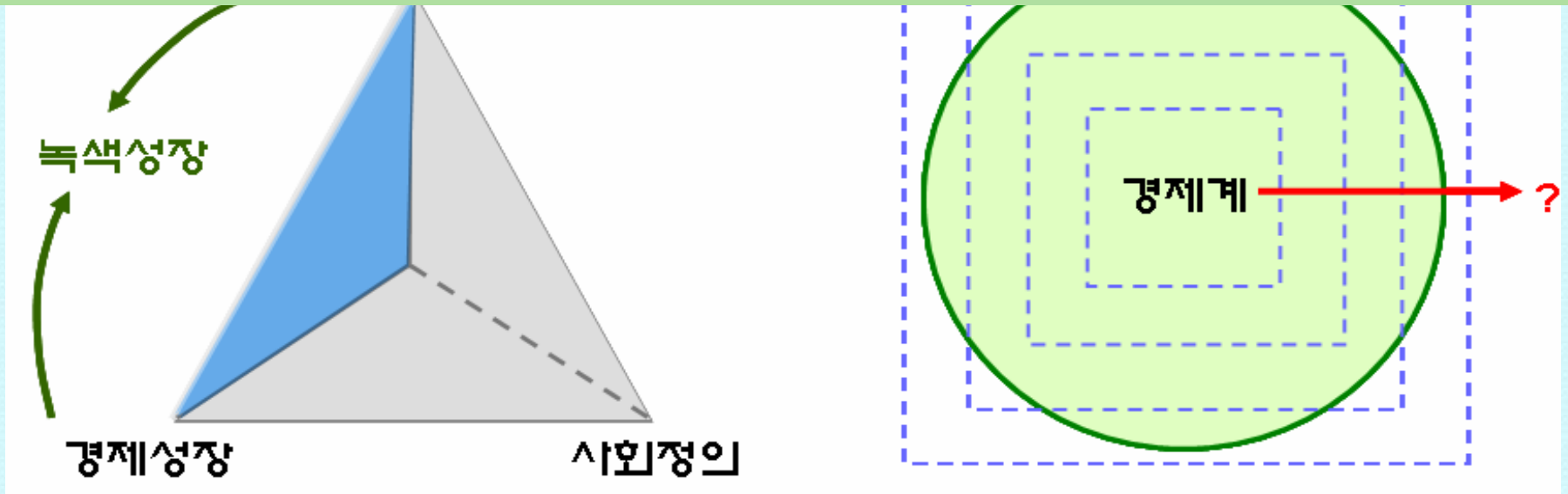
→ **녹색성장** : 새로운 국가비전으로 채택(국무총리실, 2008.9.17)

■ 환경과 경제가 상충된다는 고정관념 탈피

- 환경을 개선하는 경제성장
- 환경을 새로운 동력으로 삼는 경제성장

→ 녹색뉴딜사업 추진

(평가) **환경보다 경제 우선, 환경은 들러리(환경부 역할 축소)**



녹색성장과 지속가능발전 및 성장의 한계(윤순진)

- ① 경제성장의 열매는 누가 가져갈 것인가?
- ② 환경 보존을 위하여 누가 비용을 지불할 것인가?
 - 사회정의(형평성) 필요 : 세대간, 동시대인 사이의 형평성
 - 녹색성장 < 지속가능한 개발
 - 4대강 살리기 : 환경파괴(보, 준설 등) → 하천 죽이기 사업으로 진행하고 있음

■ 4대강 마스터플랜

- 6월8일 국토해양부 • 환경부 • 농림수산식품부 • 문화체육관광부 발표
- 목표 : 기후변화대비, 자연과 인간의 공생, 지역균형발전과 녹색성장기반 구축, 국토재창조
- 5대 핵심과제 :
 - ① 물 확보 : 13.0억 m³
 - ② 홍수방어 : 9.2억 m³
 - ③ 수질개선 • 생태복원 : 본류 수질 2급수(2012년까지)
 - ④ 주민과 함께하는 복합공간 창조
 - ⑤ 강 중심의 지역발전

4대강 하천정비 vs. 4대강 살리기 사업 vs. 4대강 마스터플랜 비교

구분	4대강 하천정비('08)	4대강 살리기('09)	4대강 마스터플랜		
			본 사업	직접연계사업	합계
①하도정비	2.2억 m³	5.4억 m³	5.7억 m³	-	5.7억 m³
②강변저류지	21개소	3개소	4개소	-	4개소
③배수갑문 증설	2개소	2개소	2개소	-	2개소
④제방보강	876.6km	573km	377km	243km	620km
⑤농업용저수지	56개소	96개소	87개소	9개소	96개소
⑥댐및홍수조절지	5개소	5개소	5개소	-	5개소
⑦하천환경 정비	513km	695km	537km	392km	929km
⑧자전거도로	1,376km	1,411km	1,206km	522km	1,728km
⑨자연형 보	5개소	16개소	16개소	-	16개소
⑩수질대책	-	-	353개소	1식	
예산	14.1조원	13.9조원	16.9조원	5.3조원	22.2조원

■ 4대강 하천정비와 4대강 살리기에서 주요 하천구조물 비교

구분	4대강 하천정비	4대강 살리기	4대강 마스터플랜	목적
댐	4개 (낙동강:송리원, 남강 한강:달천, 영월)	3개 (낙동강:송리원, 보현,안동-임하 연결)	3개소 (낙동강:송리원, 보현,안동-임하 연 결)	물 확보, 홍수예방
홍수조절지	1개 (영산강)	2개 (영산:담양, 화순)	2개소 (영산:담양, 화순)	홍수예방
보	5개소 (낙동2, 금강2, 영산1)	16개소 (한강3, 낙동8, 금강3, 영산 2)	16개소 (한강3, 낙동8, 금강 3, 영산2)	물 확보
강변저류지	21개소	3개소 (한강:영월, 여주, 영산:나 주)	4개소 (한강2, 낙동1, 영산 1)	홍수예방
농업용저수지	56개소 (한강15, 낙동13, 금강18, 영산10)	96개소 (한강12, 낙동31, 금강31, 영산·섬진22)	96개소 (한강12, 낙동31, 금 강30, 23)	물확보, 홍수예방

3. 4대강 마스터플랜의 문제점

(1) 물 확보 (4대강 살리기 사업 발표자료)

■ 4대강 살리기 물 확보 방안 (단위 : 억㎥)

구분	2011년 물부족량		합계	보(준설포함)		댐		농업용저수지	
	지역별	권역별		개수	확보량	개수	확보량	개수	확보량
한강	0.63	0.42	0.5	3개	0.4			12	0.1
낙동강	1.24	(+)0.11	10.0	8개	6.5	2(1)	2.5	31	1.0
금강	0.74	0.61	1.0	3개	0.4			31	0.6
영산·섬진	5.36	2.37	1.0	2개	0.3			22	0.7
합계	7.97	3.40	12.5 13.0*	16개	7.6	2(1)	2.5	96	2.4

- 낙동강의 경우 송리원댐 2억㎥, 보현댐 0.2억㎥, 안동-임하댐 연결 0.3억㎥ 물확보, 다른 유역에는 댐건 설계획 없음.

-2011년 물부족량은 기준수요 시나리오에 대한 최대가뭄년에 지역별 물부족량으로, 정부가 물부족 논리의 근거로 제시하는 수치임.

-*: 4대강 마스터플랜 발표수치

(문제점) ① 물부족 지표의 부적절 ② 과도한 물 확보 계획

③ 낙동강에 치중 (전체 물 확보량의 70%)

■ 낙동강권역 물 부족량(최대 가뭄년 기준) 단위 : 백만 m³/년

구 분		2011년 시나리오			2016년
		고수요	기준수요	저수요	기준수요
용수수요량		9,956	9,732	9,407	9,822
-생활용수		2,122	2,073	2,000	2,051
-공업용수		1,108	1,040	944	1,184
-농업용수		4,499	4,392	4,236	4,360
-유지용수		2,227	2,227	2,227	2,227
용수공급량		9,910	9,732	9,407	9,801
과부족량	권역별	(-)46	(+)11	(+)77	(-)21
	지역별	(-)171	(-)124	(-)84	(-)143

최대가뭄년 : 과거 37년간의 기후상황에서 1994년에 최대가뭄이 발생함

지역별 : 각 지역 부족량의 합(낙동강의 경우 33개 지역으로 분할)

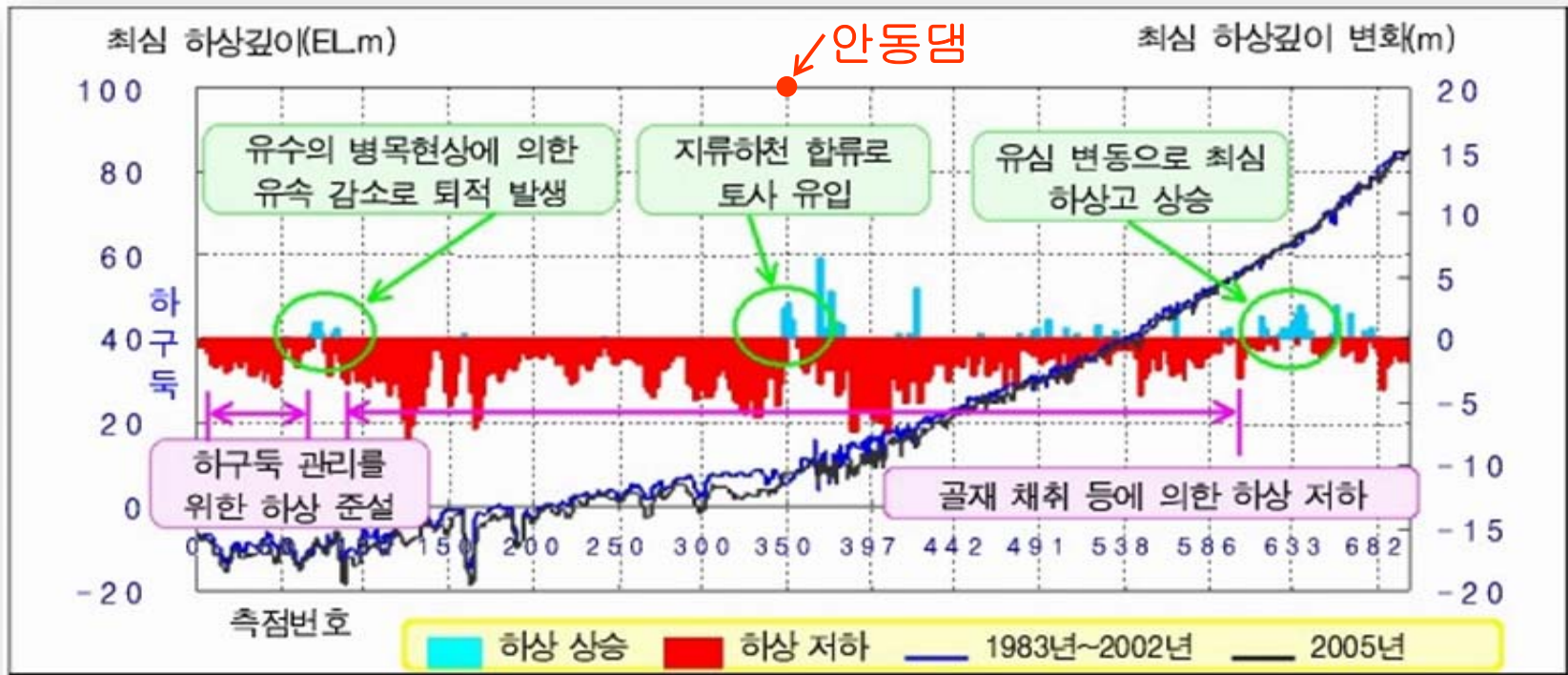
권역별 : 인접지역의 잉여수자원을 활용할 경우의 부족량

(2) 홍수방어

- 홍수조절 능력 증대 : 9.2억 m³
 - 퇴적토 5.7억m³ 준설 : 홍수소통 공간 확보 - **신개념 치수대책(?)**
 - 홍수조절지 2개, **강변저류지** 4개, 댐 3개 건설 : 3.5m³ 확보

(문제점)

- 홍수조절능력 9.2억m³ : 산정 근거 없음
 - 현재 유역종합치수계획 수립 중 : 낙동강, 한강
- 이수와 치수는 상충되는 개념임
 - 준설로 확보된 공간은 보에 의해 물로 채워짐
 - 가동보 : 운영이 어려움



낙동강 본류 하상변동 현황(감사원, 2007)

- 대부분의 구간에서 하상 저하
- 최대 9.4m 저하, 2억여톤 골재 채취(홍수공간으로 활용)

○ 낙동강유역종합치수계획 재 수립 중

- 설계홍수량 과다 계산
- 최근 하천측량자료 사용하지 않음 :

2억 톤 줄어듬, 최대 9.4m 수심 낮아짐 → 홍수위 저하

(3) 수질개선과 생태복원

- 2012년까지 본류 수질을 2급수(BOD 3ppm 이하) 수준으로 개선
- 습지조성, 둔치 농경지 정리, TP 총량제 시행 예정

(문제점) 총인 배출기준 수정 없는 수질개선효과?

(4) 보 설치로 인한 수질악화

- 국토부 · 환경부 보도해명자료 (4.28)
 - 보를 설치하는 것만으로는 수질이 악화되는 것이 아님
 - 유량과 오염원 유입량에 따라 수질이 좌우
 - (평가) : 궁색한 해명 :
다른 모든 조건이 같을 경우, 보를 설치하면 수질 악화
- 국립환경과학원 연구결과
 - 건기연의 4대강 살리기 마스터플랜 과제 일부 수행
 - 보를 설치하면 물의 흐름 차단 → 오염도 높임
- 윤태훈 교수 지적 (조선일보 시론, 2009.4.27)
 - 보로 유입되는 오염물은 정체되어 물의 수질 악화
 - 보는 가뭄과 홍수에 전혀 도움이 되지 못하고 홍수시 수위상승 유발

- 환경부 / 건설기술연구원 (2004-2007)



고양시 곡릉2보 철거 전후 비교(좌-철거전, 우-철거후)

■ 곡릉2보 철거전·후 수질조사 결과 (단위 : mg/L)

시 기	BOD	SS	COD	T-N	T-P
3월(보철거전)	4.5	13.2	3.4	4.75	0.08
5월(보철거후)	2.0	10.1	2.5	5.01	0.09
9월(보철거후)	1.7	5.4	1.5	1.12	0.02

자료 : 한국건설기술연구원

- 수중보 철거 이후 3급수에서 2급수로 수질개선
- 막혔던 물이 흘러 정체가 풀리면 자연스럽게 수질개선 됨
- 미국은 1912년부터 총 467개의 보와 댐 철거
이중 높이 15m미만의 소규모 댐과 보가 338개를 이룸

유효낙차 : 27.5m



연천댐 붕괴 장면

(5) 준설의 부적절성

- 우리나라 하천의 모습 : 금빛 모래와 갈잎의 노래
- 모래=골재, 갈잎=잡초(?) → 사라진 백사장 보전, 복원



회룡(의성)포 물돌이동--회룡대 전망대에서 본 모습

내성천 회룡포(낙동강)



한강백사장 (동아일보, 1966)

아름다운 우리나라 하천 모습



창녕 남지대교(하안단구와 모래사주)



황강 합류지점의 하천 경관

움직이는 하천(낙동강 남지부근)



4. 4대강 살리기와 운하

■ 4대강 마스터플랜과 운하 연계성

운하의 구성요소	4대강 살리기 사업
(1) 운하수로	①하도정비, ④제방보강
(2) 운하용수	⑤농업용저수지, ⑥댐및홍수조절지
(3) 갑문	③배수갑문 증설, ⑨자연형 보
(4) 선착장(물류단지)	②강변저류지
* 환경개선사업	⑦하천환경 정비, ⑧자전거도로(?)

- 운하수로와 운하용수 : 운하 공정의 70 - 80% 차지

→ 4대강 마스터플랜 : **운하의 1단계 사업** (사례 : 경인운하)

4. 4대강 마스터플랜과 운하

■ 낙동강 운하의 가능성

■ 낙동강 살리기 사업내용과 예산 비교

구분	4대강 하천정비('08)		4대강 살리기('09)		4대강 마스터플랜	
	사업량	예산(억원)	사업량	예산(추정)	사업량	예산(추정)
①하도정비	1.5억 m³	18,234	4.2억 m³	51,055	4.4억 m³	41,897
②천변저류지	17개소	4,523	0개소	0	1개소	103
③배수갑문 증설	1개소	1,500	1개소	1,500	1식	2,400
④제방보강	385.2km	10,263	자료 없음	10,263	214km* 121km**	3,477 자료 없음
⑤농업용저수지	13개소	3,107	31개소	7,409	31개소	6,667
⑥댐및홍수조절지	2개소(송리원, 남강)	22,000	2개소(송리원, 보현)	22,000	3개소	12,056
⑦하천환경 정비	255km	6,936	212km	5,766	213km* 194km**	9,084 자료없음
⑧자전거도로	357km	282	자료없음	282	549km* 194km**	653 자료 없음
⑨자연형 보	2개소	58	8개소	232	8개소	8,454
⑩수질대책	-	-	-	-	124개소	2,336
합계	66,903				10조원 이상	

전체예산 13.9조원의 70%에 해당

송리원댐 : 9,000억원, 남강댐 : 13,000억원(보현댐 적을 것임)

낙동강 분류 보건설비 : 1.6조원(개당 2천억원 추정)

■ 낙동강 살리기가 운하의 1단계 사업인 이유

- 준설량 증가 : 1.5억 m³ → 4.4억 m³(중간발표)
- 일정 수심 확보 : 6m
- 낙동강 하구에 배수갑문 신설 : 강과 바다를 갑문으로 연결(근거없음)
- 8개 보 설치(준설 포함) : 물 확보(6.5억 m³)/홍수방어 - 상충된 가치
 - 낙동강에 9개 구간운하 건설 : 구간운하 길이 약 30km
 - 2개 추가(하회보, 구담보) : 하회마을 백사장 ???

다음 단계 : 낙동강 살리기 사업비는 매몰비용 처리

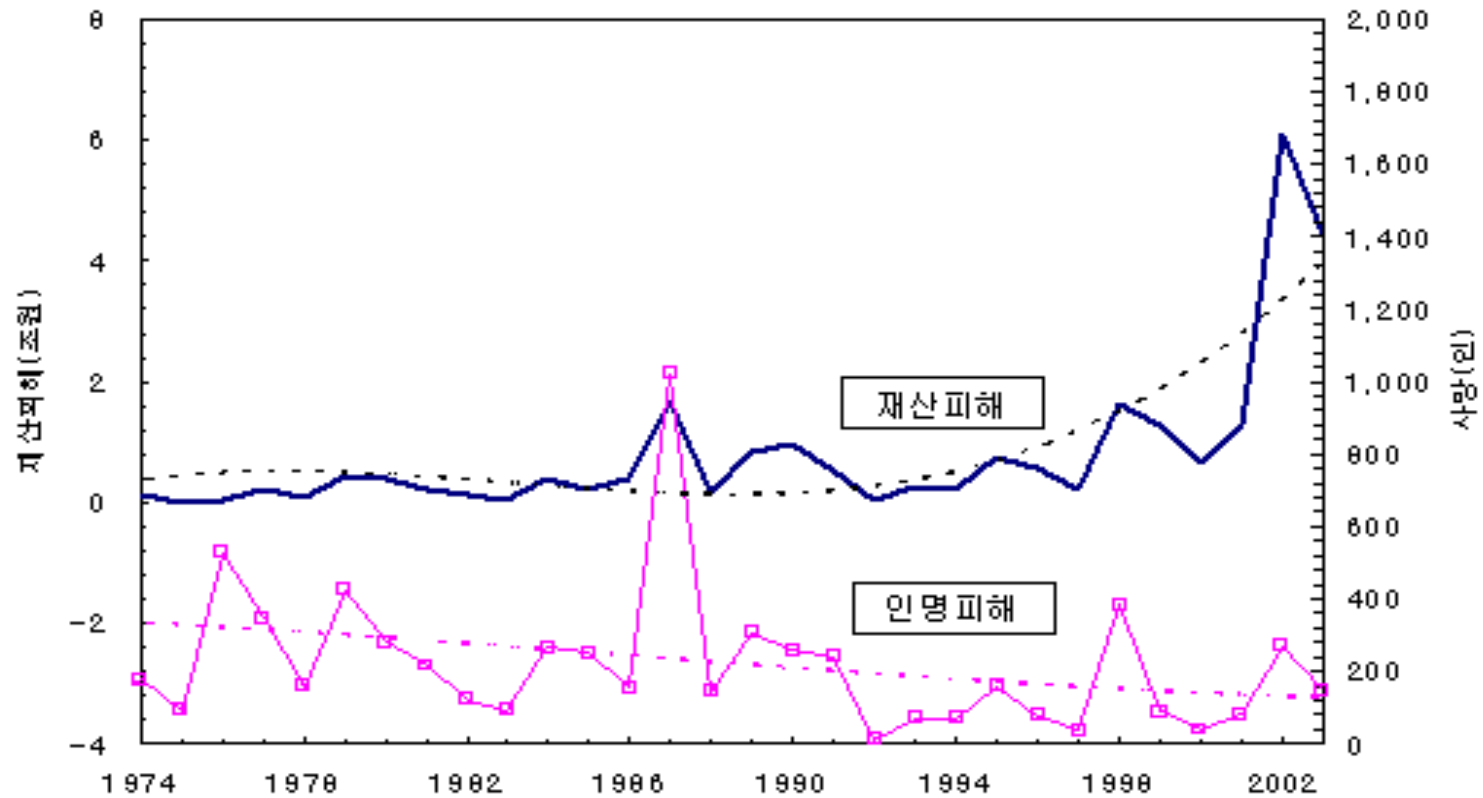
보에 갑문만 설치하면 낙동강 운하 완성

추가 확인된 4대강 보 4곳의 위치도



- 낙동강 : 8개에서 10개로 (경향신문 그림)
- (정부 해명자료 : 6월 22일)
 - 고무보 : 임시구조물 ??
 - 규모 : 소규모 ??
 - 용도 : 물놀이용이므로 (4대강 살리기와 무관) → 지역발전과 연관이 있음
 - 하회마을 : 강변백사장 잠길 우려는 없음 ???

5. 신개념 치수대책



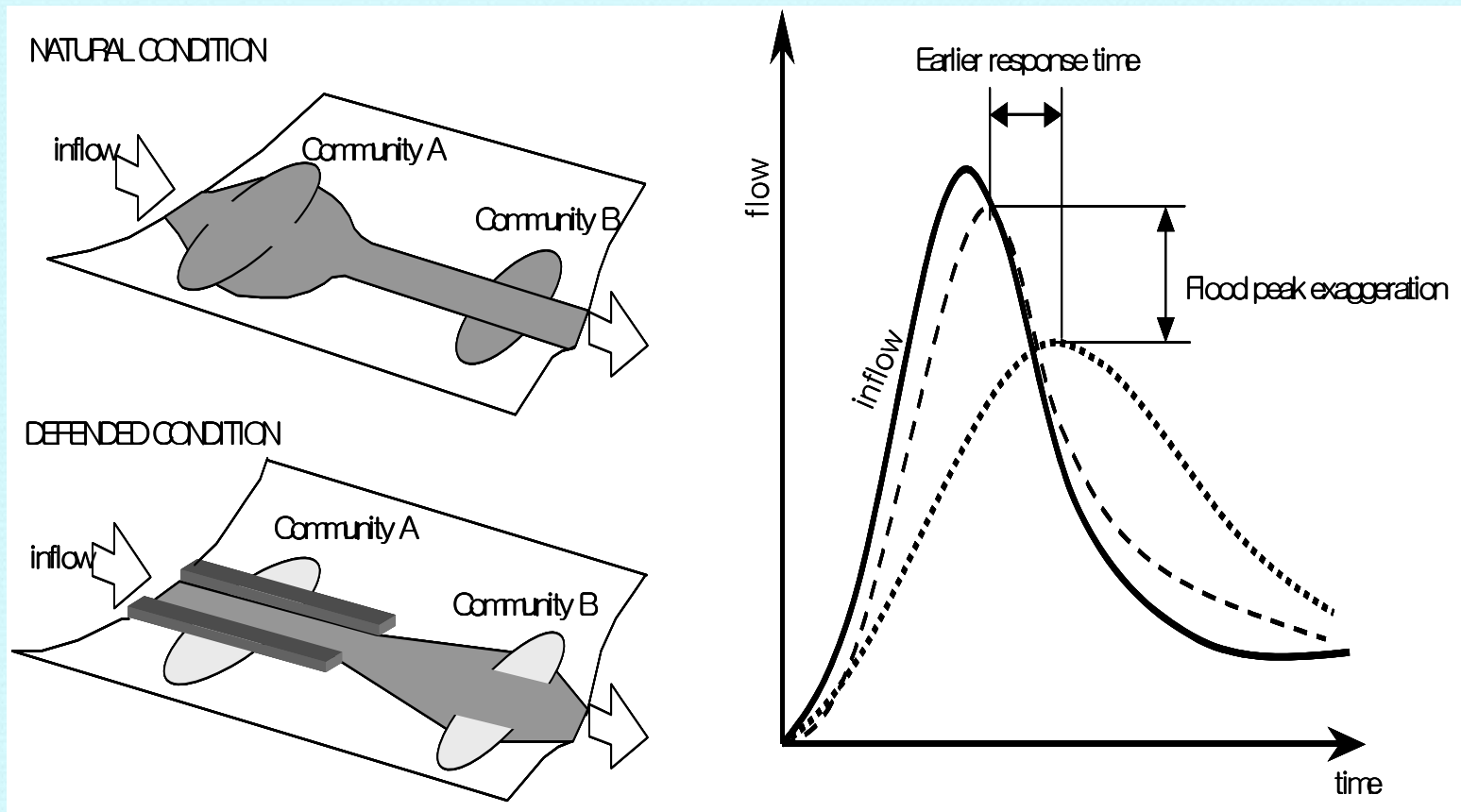
과거 30년간의 재산피해 및 인명피해 추이
(수자원장기종합계획(2006-2020))

기존치수정책 : 제방과 댐 위주 → 한계에 달함



제방으로 둘러싸인 무미건조한 하천(○○천)

농경지 가치 ≪ 제방공사비
토사퇴적으로 천정천화, 생물 서식처 사라짐



범람의 위험성을 보여주는 모식도

- 2005년 8월 29일 발생 (최고시속 280km)
- 허리케인 Katrina
- 피해액 : 약 3500억달러(추정)
- 사망자 : 1,077명
 - ※ 우리나라 대부분 도시는 이와 유사한 홍수피해에 노출되어 있음





전형적인 제방과 배수펌프장 (백산제)

제방은 붕괴될 수 있음

붕괴 원인 : 이질체에 의한 누수(인재)

Yolo Bypass And Its Sources



Yolo bypass의 개념도



홍수로 가득찬 내륙의 바다 Yolo bypass (2006)

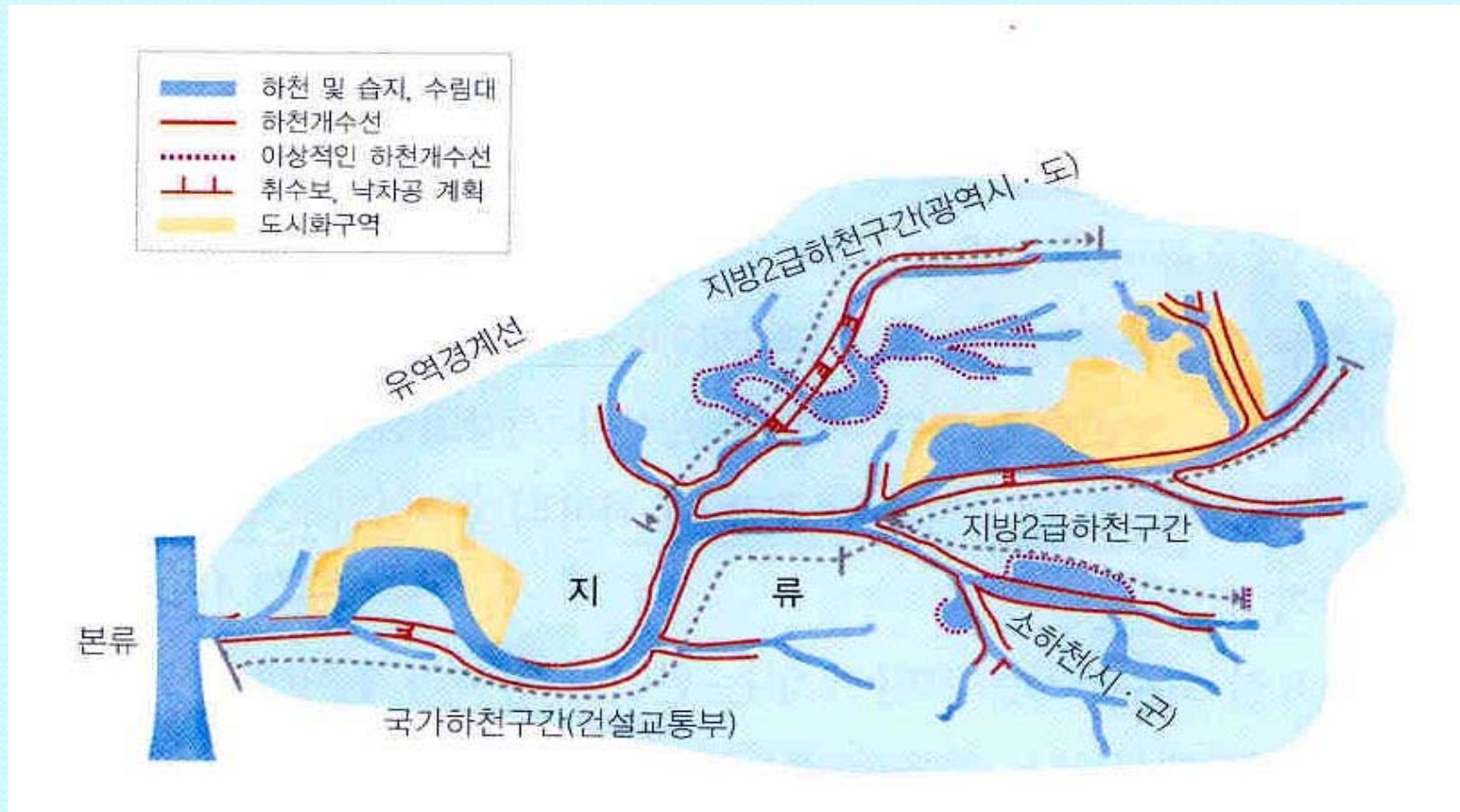


고려천 정비계획

공사 보고회→



제방(댐)增高 << 준설 << 저류지 확보 : 신개념 치수대책



유역단위 자연친화적 하천정비 계획 모식도

- 저류지 및 유수지 조성, 자연 및 생활환경 향상을 위한 생태공원, 자연초화원, 잔디마당 조성
- 저류지 - 저류면적 : 26만㎡ - 정류용량 : 66.6만㎥,
- 보상비: 약83억원 - 공사비: 약86억원 (조경공사:86억원)
- 유수지 - 저류면적 : 136만㎡ - 정류용량 : 164만㎥,
- 보상비: 약96억원 - 공사비: 약138억원 (도로조기:28억원, 조경공사:110억원)

생태공원



저류지



자연관찰로



잔디마당



자연초화원



수목원



수질정화습지



관람데크



강릉 경포천 천변저류지 조성 계획평면도



강원도 인제군 양지마을 : 하천변 저지대 개발 제한 정책 마련

■ 과거 다목적댐 실제와 예측 사업비 비교

댐	예측 (백만원)	실제 (백만원)	실제사업비/예측사업비
안동댐	14,885	40,361	2.71
부안댐	25,969	62,060	2.39
충주댐	119,420	555,114	4.65
소양강댐	22,375	32,085	1.43
임하댐	201,746	333,076	1.65
밀양댐	50,081	138,215	2.76
횡성댐	42,170	167,371	3.97
탐진댐	54,733	329,604	6.02
주암댐	192,360	370,633	1.93
대청댐	34,824	155,700	4.47
남강댐(보강)	254,500	709,200	2.79
합천댐	14,806	262,400	17.72

낙동강유역종합치수계획의 문제점

<배경>

- 2005년 5월 중앙하천관리위원회 심의통과
- 2007년 감사원 감사결과
 - * 홍수량 재계산
 - * 계획 및 기존시설물의 홍수조절용량, 필요성 등 재검토
 - * 낙동강 하천기본계획의 측량성과 반영

2009년 6월 17일 중앙하천관리위원회 조건부 통과



낙동강 기본 및 현재 홍수량 산정결과

- 기후변화에 따른 설계강수량의 상향조정 : 고려하지 않는 것이 타당함(p.4-134).
- 2016년 낙동강유역에서 토지이용 계획의 변화가 거의 없음(p.4-135).
- 2002년 8월 호우사상 : 구포지점 $Q_p=15,905 \text{ m}^3/\text{s}$ - 50년빈도 정도 (p.6-10)
- 2003년 9월 6일 태풍 매미 : 50년빈도 강우량에 미치지 못함
- 홍수량 산정에 있어 문제점이 있음 : 수위표 이용

지점	하천기본계획(1993)		유역종합치수계획(2005)		유역종합치수계획(2009)	
	기본홍수량	현재홍수량	기본홍수량	현재홍수량	기본홍수량	현재홍수량
낙동강하구둑	22,350	19,370	26,400	22,000	29,100	22,300
양산천합류후	22,350	19,370	26,400	22,000	29,100	22,300
양산천합류전	20,060	16,840	23,800	19,800	26,000	19,900
밀양강합류후	20,060	16,840	23,800	19,800	25,900	19,600
밀양강합류전	19,620	16,000	23,800	18,400	24,500	17,300
청도천합류후	19,620	16,000	23,800	18,400	24,300	17,000
청도천합류전	19,340	16,110	23,800	18,400	24,100	16,900
남강합류후	19,340	16,110	23,800	17,500	23,800	16,800
남강합류전	15,800	14,820	15,900	15,900	16,400	15,800
황강합류후	15,800	14,820	15,900	15,900	16,300	15,700
황강합류전	15,800	14,410	15,900	15,700	15,800	15,100
회천합류후	-	-	-	-	15,800	15,100
회천합류전	-	-	-	-	15,600	14,800

지점	하천기본계획(1993)		유역종합치수계획(2005)		유역종합치수계획(2009)	
	기본홍수량	현재홍수량	기본홍수량	현재홍수량	기본홍수량	현재홍수량
금호강합류후	15,800	14,410	15,900	15,700	15,600	14,700
금호강합류전	15,530	13,420	14,900	13,600	14,800	13,800
감천합류후	15,530	13,420	14,900	13,600	14,800	13,800
감천합류전	14,720	12,580	14,700	13,200	14,300	13,200
위천합류후	14,720	12,580	14,700	13,200	14,300	13,200
위천합류전	13,340	11,210	13,400	11,400	13,400	12,100
병성천합류후	13,340	11,180	13,400	11,400	13,400	12,100
병성천합류전	13,180	10,740	13,400	11,400	13,300	11,900
영강합류후	13,180	10,740	13,400	11,400	13,300	11,900
영강합류전	12,190	8,950	12,800	10,700	12,700	10,600
내성천합류후	12,190	9,850	12,800	10,700	12,700	10,600
내성천합류전	10,300	6,460	9,300	6,700	10,200	7,000
미천합류후	-	-	-	-	10,200	7,000
미천합류전	-	-	-	-	9,900	6,400
반변천합류후	9,550	5,730	9,300	6,470	9,900	6,400
반변천합류전					5,700	3,100

하구둑에서 양산천 합류전까지 200년빈도 적용, 나머지 100년빈도 적용

안동댐과 임하댐 운영현황

	안동댐	임하댐
계획홍수위	161.7m	164.7m
상시만수위	160.0m	163.0m
홍수기제한수위	-	161.7m
저수용량	12.5억톤	6억톤
준공년도	1977	1983

낙동강 주요지류 기본 및 현재 홍수량

지천명	유역면적 (km ²)	빈도	유역종합치수계획(2005)		유역종합치수계획(2009)	
			기본홍수량	현재홍수량	기본홍수량	현재홍수량
반변천		100	-	-	5,630	3,700
미천		100	-	-	1,110	1,410
내성천	1,815	100	4,560	4,560	4,910	4,910
영강	914	50	2,940	2,940	2,660	2,660
병성천	434	80	1,880	1,880	1,980	1,980
위천	1,403	80	4,220	4,220	4,450	4,370
감천	1,004	100	2,900	2,900	3,320	3,180
금호강	2,108	100	6,070	5,830	5,860	5,740
회천	781	80	3,480	3,480	-	-
황강	1,340	100	6,040	4,170	5,770	3,260
남강	3,443	100	10,140	5,250	10,810	5,260
밀양강	1,421	100	6,780	5,660	8,660	6,890
양산천	243	100	2,440	2,440	2,490	2,490

송리원댐 건설로 인한 현재홍수량 변화

구 간		조절용량 (만 m ³)	홍수량(m ³ /s)		
			건설전	건설후	차이
1	반변천합류전		3,100	3,100	-
2	반변천합류후-미천합류전		6,400	6,400	-
3	미천합류전-내성천합류전		7,000	7,000	-
4	내성천합류후-영강합류전	7,500	10,600	9,700	900
5	영강합류후-병성천합류전		11,900	11,100	800
6	병성천합류후-위천합류전		12,100	11,300	800
7	위천합류후-감천합류전		13,200	12,500	700
8	감천합류후-금호강합류전		13,800	13,200	600
9	금호강합류후-회천합류전		14,800	14,300	500
10	회천합류후-황강합류전		15,100	14,600	500
11	황강합류후-남강합류전		15,800	15,300	500
12	남강합류후-청도천합류전		16,900	16,600	300
13	청도천합류후-밀양강합류전		17,300	17,200	100
14	밀양강합류후-양산천합류전		19,900	19,900	-
15	양산천합류후-낙동강하구둑		22,300	22,300	-

문제점

1. 홍수량 산정의 부적절성

- (1) 기본홍수량이 청도천, 밀양강, 양산천을 지나면서 급격히 증가하여 낙동강하구둑에서 2005년 대비 10%를 증가하였음. 하도저류효과 등을 고려하면 홍수량증가가 적절하지 못함.
- (2) 밀양강의 경우 기본홍수량이 2005년 $6,780\text{ m}^3/\text{s}$ 에서 금번에 $8,660\text{ m}^3/\text{s}$ 로 28% 증가하였는데, 이에 대한 객관적 검토가 필요함.
- (3) 유역종합치수계획에서 안동댐과 임하댐의 홍수저감량이 영강 합류전에 $1,100\text{ m}^3/\text{s}$ 인데 반해, 송리원댐 건설 전후의 홍수 저감량이 $900\text{ m}^3/\text{s}$ 에 이르고 있음. 총 저수용량 규모 면에서 안동댐은 12.5억 톤인데 반해 송리원댐은 1.8억 톤(안동댐의 1/7 규모)에 지나지 않는다는 점을 감안하면, 안동댐의 홍수조절효과는 과소 계산되었고 송리원댐의 홍수조절효과는 과다 계산되었다고 할 수 있음. 한편 임하댐 공사지에 따르면 임하댐 건설로 왜관에서 홍수 조절량이 $342\text{ m}^3/\text{s}$ 인데, 송리원댐의 홍수 조절량은 $600\text{ m}^3/\text{s}$ 에 이르고 있음. 송리원댐은 임하댐에 비하여 1/3 규모의 댐인데, 홍수 조절량은 오히려 더 크게 산정되었음. 현재홍수량을 산정하는데 이와 같은 의문점을 타당성있게 설명할 필요가 있음.

- 송리원댐 건설 전후 홍수 조절량(단위 : m³/s)

지점	유역종합치수계획			송리원댐		
	기본홍수량	현재홍수량	차이	건설전	건설후	차이
영강합류전	12,700	10,600	1,100	10,600	9,700	900
금호강합류전	14,800	13,800	1,000	13,800	13,200	600
금호강합류후	15,600	14,700	900	14,800	14,300	500

임하댐 공사지 : 임하댐 건설로 왜관에서 홍수 조절량이 342m³/s

송리원댐의 홍수 조절량은 600m³/s

송리원댐은 임하댐에 비하여 1/3 규모의 댐 → 홍수량 산정의 타당성 상실

(4) 강우유출모형에서 매개변수를 추정된 결과를 제시하고 있지 않아 그 타당성에 대한 검토를 할 수 없음.

- 강우유출모형에서 매개변수 추정에 사용된 호우사상 : 14개

- CN, 도달시간, 저류상수, Muskingum 방법의 x , K : 산정결과는?

(5) 강수량을 분석한 결과가 수록되어 있지 않아 보다 상세한 검토를 하지 못함.

(6) 감사원의 지적에 따라 하상변동량이 하구에서 반변천 합류부까지 2억 m^3 가 세굴되었음(p.2-56). 이와 같이 하천바닥이 그 동안의 준설로 낮아진 효과가 홍수위 계산에 어떻게 반영되었는지에 대한 아무런 검토를 하지 않음. 이러한 상태에서 홍수량에 대하여 치수계획을 수립한다는 것은 적절하지 못함.

(7) 다목적댐에 대한 홍수조절효과를 재검토하여 현재 고시된 댐 건설 재원을 조정할 경우, 낙동강 전체의 수문량을 변경하는 문제가 생기므로, 향수 치수시설 연계운영방안에서 검토되어야 함(p.4-50). → 유역종합치수계획에서 검토해야 함.

2. 기존시설물 능력검토

(1) 낙동강 다목적댐 현황 : 안동댐, 임하댐, 영천댐, 합천댐, 남강댐, 밀양댐, 운문댐(7개는 건설완료)

- 화북댐, 부항댐, 성덕댐(3개는 건설중) 등 10개가 운영되거나 건설 중
- 기존댐에 의한 홍수조절효과를 분석한 결과가 없음.
- 댐의 홍수조절효과를 축소한 것으로 판단됨 : 자료공개하기를..

(2) 하구둑 증설논리의 부적절성

* 홍수량 부풀려서 산정

- 하구둑 증설규모 : 6련, 사업비 2,366억 원
- 하구둑 효과검토 : 밀양강 합류부까지의 제방공사비 저감효과 검토

* 대안 분석이 잘못됨

● 하구둑 증설규모에 따른 제방공사비 감소(p.5-49)

하구둑규모	하구둑지점수위 (E1.m)	제방공사연장	제방공사비 (억 원)	공사비 감소(억 원)	Km당 공사비(억 원)
증설 전	4.23	45,928	3,946(2,209)	-	85.9(48.1)
1련증설	3.78	44,958	3,691	255	82.1
2련증설	3.51	42,948	3,450	496	80.3
3련증설	3.34	42,268	3,142	804	74.3
4련증설	3.21	37,968	2,695	1,251	71.0
5련증설	3.15	37,388	2,226	1,720	59.5
6련증설	3.11	31,618	1,520(2,716)	2,426(1,230)	48.1(85.8)

① 계획에서 사용된 논리 : 제방공사비를 다르게 적용 → 경제적 타당성 있음

- 증설전 제방공사비 : 3,946억 원

- 6련증설 시 공사비 : 2,366억 원(수문)+1,520억 원(제방) = 3886억 원

② 증설 전 km당 제방공사비(85.9억 원) 적용

- 증설 전 제방공사비 : 3,946억 원

- 6련증설 공사비 : 2,366억 원(수문)+2,716억 원(제방) = 5,082억 원

③ 6련증설 시 km당 제방공사비(48.1억 원) 적용

- 증설 전 공사비 : 2,202억 원

- 6련증설 시공사비 : 2,366억 원(수문)+1,520억 원(제방) = 3,886억 원

3. 홍수방어대안 도출 및 평가

- (1) 임천댐과 고현댐은 낙동강 본류의 홍수저감 효과는 없음.(p.8-11)
- 낙동강수계 신규 다목적댐 주요 재원

댐 명	하천	유역면적 (km ²)	총 저수량 (억 m ³)	홍수조절용량 (백만 m ³)	사업비(억 원)
송리원댐	내성천 경북 영주	500	1.81	75.0	9,084
임천댐	임천(남강) 경남 함양	370	0.97	52.9	4,627
고현댐	고현천(금호강) 경북 영천	32.6	0.26	3.3	2,477
계	3개		3.04	131.2	16,188

(2) 낙동강 천변저류지 현황

하천명	저류지구	저류면적 [km ²]	유효저류량 [만 m ³]	홍수 조절량 [m ³ /s]	공사비 [억 원]	보상비 [억원]	총공사비 [억원]
낙동강	초동2	0.514	161.14	102	152.00	58.94	
	초동1	0.428	216.53	124	134.66	46.28	
	증산	0.741	215.39	149	150.56	168.40	
	적포	0.347	137.46	210	129.60	33.02	
	여의	0.420	168.19	239	166.70	27.99	
	정곡	0.738	287.31	339	189.69	54.11	
	월하	0.720	228.48	295	137.92	57.78	
	개진	1.297	403.63	178	164.09	288.60	
	봉산	1.897	745.14	267	252.29	166.04	
	객기	0.306	163.53	98	157.84	32.13	
	낙산	0.743	263.91	159	150.64	66.87	
	금호	0.601	158.18	112	138.40	82.71	
	소학	1.757	309.23	177	146.70	400.83	
	생곡1	0.628	361.73	224	160.63	61.79	
	생곡2	0.948	202.49	153	132.71	104.20	
	중동	1.266	273.46	210	148.44	42.78	
	와룡	0.768	216.27	178	132.66	93.44	
병성천	삼덕	1.411	554.24	481	173.85	70.73	
감천	백마	1.733	346.60	278	132.32	1228.27	
황강	덕인	0.290	148.80	162	88.88	24.82	
계		17.553	5,562	4,135	3,041	3110	6,151

- 임천댐과 고현댐 : 낙동강 본류의 홍수저감 효과 없음

두 댐의 저류용량 : 56.2백만톤, 공사비 : 7,104억원

- 20개의 천변저류지 설치 : 유효저류량은 55.62백만톤, 공사비 : 6,151억원

* 천변저류지 조성 : 훨씬 경제적이고 효율적임

→ 천변저류지 계획 : 모두 삭제(최종 마스터플랜 : 적포 1개 포함), 일관성 상실

(3) 하도정비(p.8-28) : 퇴적이 발생한 부분에 대하여 하도정비 실시

- 4대강 살리기 마스터플랜에서 하도정비계획의 계획하상고를 기준으로 굴착고를 결정 (p.8-30)

- 본 계획의 기본입장이 4대강 살리기 마스터플랜을 지원하기 위한 계획인데, 이는 매우 부적절함. 즉 유역종합치수계획은 하천법에서 수장기 다음의 상위계획이기 때문에 유역종합치수계획의 결과에 따라 4대강 살리기 마스터플랜이 작성되어야 함.

- 하도정비(준설)계획지구

구분	위치	측점	연장(km)	준설량 (백만 m ³)	사업비 (억 원)
낙동지구	부산 사하구 하단동 -문경시 영순면 말응리	0-566	266.49	420	49,535
안동지구	경북 예천군 지보면 향석리 -경북 안동시 광석동	580-696	56.76	26	3,076
합계			323.25	446	52,611

(참고) 준설량(446백만 m³) = 연장(323.25km) * 수심 * 준설폭
 수심 6m로 준설할 경우, 준설폭 = 230m
 준설폭 100m로 준설할 경우, 수심 = 13.8m

- 4대강살리기 사업 : 낙동강에서 4.2억 m³ 규모로 준설하는 이유
 홍수공간 마련, 물(6.5억 톤) 확보
- 유역종합치수계획에서 근거를 전혀 제시하고 있지 않음.
- 각종 사업에 대한 홍수조절 효과에 대한 수리수문학적 검토 : 검토하지 않았음(판단)

4. 유역종합치수계획(안) 수립

(1) 유역종합치수계획의 기본개념(p.1-3)

- 지속적인 치수사업 → 최근 10년간 홍수피해규모는 오히려 늘어남
- 기존 하도 중심의 치수대책 → 유역차원의 종합적인 치수대책
- 그럼에도 불구하고 치수계획에서는 기존의 하도 중심의 치수대책을 수립하고 있다는 사실을 감안한다면 이 계획의 존재에 대한 근거가 상실한다고 할 수 있음.

(2) 낙동강 물부족(p.3-95) : 기준시나리오 2011년 지역별 1.2억 톤, 2016년 1.4억 톤

- 그럼에도 불구하고 4대강 살리기 사업에서 낙동강유역에서 10억 톤의 물을 개발하겠다는 계획을 수립하고 있음.

(3) 유역종합치수계획(안) : 유역차원에서 종합치수계획을 수립한 것이 아님.

- 홍수방어 대안 : 댐건설(송리원댐, 임천댐, 고현댐), 기존댐 재개발(성주댐), 하구둑 증설(6련), 하도정비(준설, 준설량 4.46억 m³)
 - 국가정책사업으로 추진 중인 '4대강살리기 마스터플랜'의 하도정비계획을 반영하여 하도소통능력(하도분담가능량)을 검토함(p.9-2) : 순서가 바뀜.
 - 기존의 유역종합치수계획에서 홍수조절지와 천변저류지는 홍수조절효과가 미미하여 금회 계획에서 제외함.
 - 비구조적 홍수방어대안에 대한 세부계획은 없음 : 홍수지도 제작, 홍수보험제도, 홍수터 관리(홍수위험지구 관리, 토지이용규제, 건축법규 등), 홍수예경보시스템 개선 등
- 다양한 홍수조절 방안(대안)에 대한 검토를 하지 않음

(4) 홍수량 배분 : 이상적인 최적 홍수방어대책은 홍수저류지, 유출억제시설, 침투시설 등 하천이 아닌 유역차원에서 1차적으로 방어할 수 있는 홍수량을 최대한 방어하고, 그 이상을 초과하는 홍수량을 2차적으로 하천에서 방어하는 것임(p.9-34)

- 하도 및 유역홍수분담량을 배분함에 있어 신설되는 3개댐 중 송리원댐만이 유역차원에서 홍수를 분담을 하고 있음.
- 천변저류지, 홍수터관리 등 유역차원에서 홍수량배분을 하고 있지 않음.

(5) 보 건설의 부적절성

- 유역종합치수계획에서 보건설에 대한 어떠한 수리수문학적 검토가 이루어지지 않음
- 보의 숫자 마저 일관성이 없음 : 계획을 위한 계획이라 판단됨
- 4대강 살리기에서 보를 건설하는 목적이 홍수방어와 물 확보에 있음을 감안한다면 유역종합치수계획에서 반드시 검토해야 할 사항임.

(참고자료)

낙동강하구언 연도별 준설 및 준설토 처리현황

구 분	공사기간	준설량(m ³)		공사비(천원)
		상류수로	하류수로	
1990	3.24-12.24	726,662	-	2,873,139
1991	3.30-12.24	626,688	-	2,298,670
1992	4.30-12.22	949,320	-	2,268,937
1993	5.07-12.22	763,334	-	1,953,820
1994	4.14-12.19	938,478	-	2,014,342
1995	3.23-(6)1.6	2,488,528	-	5,251,246
1996	4.03-12.31	878,948	-	3,703,172
1997	4.01-12.31	-	1,288,314	3,766,334
1998	4.01-12.15	-	330,196	1,980,154
1999	5.01-12.07	546,728	-	2,063,250
2000	4.07-12.12	726,148	-	2,634,874

구 분	공사기간	준설량(m ³)		공사비(천원)
		상류수로	하류수로	
2001	3.12-10.06	479,782	-	2,047,000
2002	4.22-12.07	441,526	-	1,782,033
2003	6.05-12.19	294,704		1,861,680
2004	4.16-12.11	346,783		1,684,600
2005	3.14-12.11	334,747		1,571,469
2006	6.26-12.17	333,558		1,675,190
2007	3.30-12.07	429,125		2,035,330
2008	3.17-11.21	226,635		1,308,263
계		11,534,894	1,618,510	44,773,503

경청해주셔서 감사합니다.

관동대학교
박대창