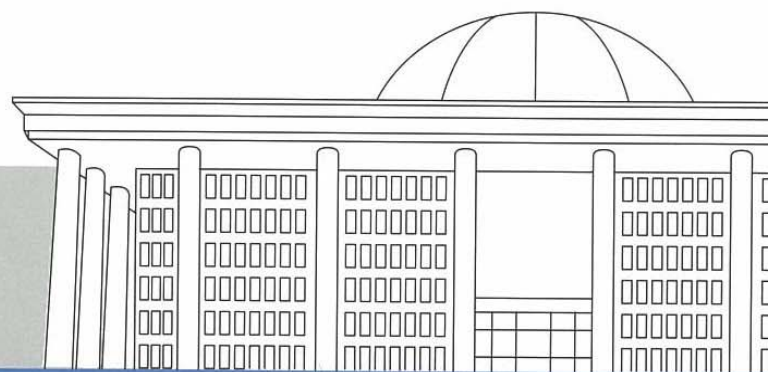


신재생에너지보급사업 평가

2010. 2



발간등록번호: 31-9700223-000745-14

신재생에너지보급사업 평가

2010. 2.

이 보고서는 국회예산정책처법 제3조의 규정에 의거 작성되었으며,
국회예산정책처 홈페이지(www.nabo.go.kr)를 통해 보실 수 있습니다.

발 간 사

우리나라의 에너지 관련 최상위 계획인 「국가에너지기본계획」은 2030년까지 국내에서 소비되는 총에너지소비량의 11%를 신재생에너지로 공급할 것을 목표로 하고 있습니다. 국내 총에너지 소비량의 97%를 수입에너지에 의존하는 상황에서 신재생에너지의 보급은 에너지안보에 기여하고 기후변화대응을 위한 전세계적 노력에 부응함으로써 ‘저탄소 녹색성장’을 지향하기위한 핵심적인 분야입니다.

신재생에너지 관련 예산은 지속적으로 증가하여 2003년 대비 2010년에는 7.5배가 증가하여 에너지및자원사업특별회계의 22%에 해당하는 8,546억원이 신재생에너지의 보급과 기술개발에 지원되고 있습니다. 신재생에너지 보급목표 달성을 위해서는 중장기 예산소요도 지속될 것으로 예상되는 만큼 기존 사업의 성과를 확인하고 보다 효율적인 정책방향을 모색할 시점이라고 판단됩니다. 이에 동 보고서에서는 사업성과 및 운영효율에 근거하여 신재생에너지보급사업의 효과를 평가하였습니다.

평가결과, 2008년의 신재생에너지 생산량은 목표치에 미달하였으며, 신재생에너지보급사업의 성과는 계획대비 저조하였습니다. 시설설치비를 보조하는 사업인 신재생에너지보급사업은 운영비를 보조하는 발전차액지원사업과 비교시 운전효율은 더욱 저조하였습니다. 따라서 운전효율에 따른 유인책을 제공하는 정책의 확대가 필요할 것으로 보며, 사전검토와 사후관리를 강화하여 사업운영의 효율성을 제고할 필요가 있습니다.

아무쪼록 본 평가보고서가 신재생에너지보급의 효율화에 일조할 뿐 아니라, 환경과 산업의 상생발전에 관심을 가지고 계신 국회의원님들의 의정활동에 기여하기를 바랍니다.

2010년 2월

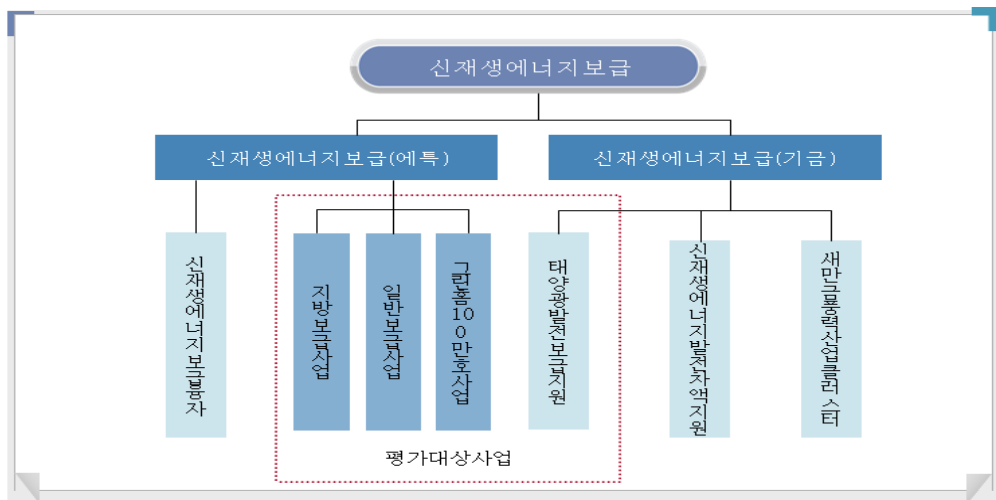
국회예산정책처장 신 해 룡

요 약

I. 서 론

- 「국가에너지기본계획」에서는 2030년까지 국내 총에너지소비량의 11%를 신재생에너지로 보급할 것을 목표로 하고 있으나, 유럽연합은 신재생에너지 비중을 2020년까지 20%로 제시한 바 있어 신재생에너지보급확대를 위해서는 보다 비용효과적인 지원방안이 필요함
 - 2008년 태양광 설치량이 전년대비 6배가 성장하고 관련 예산은 2003년에서 2010년까지 7.5배가 증가하는 등 사업의 양적성장이 있었음
 - 기존 사업의 성과를 평가하고 성과가 미흡한 경우 원인을 파악하는 피드백 과정이 필요함
- 신재생에너지보급확대를 위한 다양한 논의가 있었으나 운용성과에 근거한 분석이 없었으므로, 누적예산규모가 가장 큰 신재생에너지보급사업을 평가함
 - 사업계획의 타당성, 집행의 효율성, 효과성을 평가기준으로 함

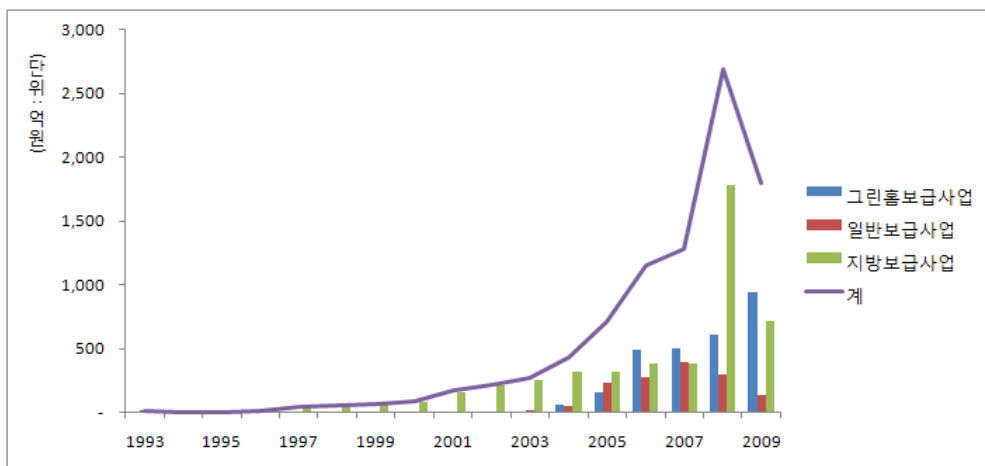
[그림 1] 평가대상사업



II. 신재생에너지보급사업의 현황

- 신재생에너지보급사업은 1993년부터 2009년까지 9,079억원이 투자되었으며 민간투자액 고려시 1조 4,324억원임
 - 2010년 예산은 1,800억원이며 지원대상에 따라 일반가정을 지원하는 그린홈100만호사업과 지방자치단체 소유의 시설물을 지원하는 지방보급사업, 산업체 등을 지원하는 일반보급사업으로 구성됨

[그림 2] 재생에너지보급 내역사업별 예산의 변화



- 그린홈100만호사업은 2020년까지 신재생에너지설비를 갖춘 가구를 100만호 보급을 목표로 시설설치비의 50%~80%를 지원함
 - 보조율은 지원대상주택에 따라 다르며, 지원대상 에너지원은 태양광, 태양열, 바이오, 지열설비가 있음
- 지방보급사업과 일반보급사업은 보급목표를 설정하지 않음
 - 보조율은 지방보급사업은 50%이며 일반보급사업은 일반보급설비에 대해 60%, 시범보급설비에 대해 80%이내에서 지원함

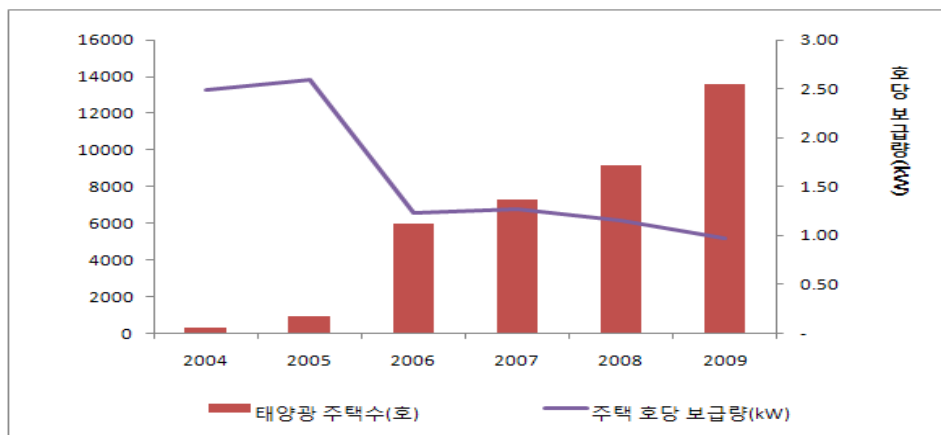
III. 신재생에너지보급사업의 성과

- 신재생에너지보급사업을 통해 태양광 등 국내 신재생에너지 시설용량이 크게 증가하였으며 국내 산업기반형성에도 기여함
 - 2009년까지의 예산투입은 9,079억원이었으며, 간접적인 효과를 포함하여 2조 234억원의 시장창출효과와 76,390명의 일자리 창출효과를 도출함
 - 신재생에너지보급사업을 통하여 133,490toe의 에너지를 생산하고 402,780 tCO₂의 CO₂를 감축하는 성과를 이룸

※ toe(tonne of oil equivalent)는 석유1톤을 연소할 때 발생하는 에너지량

- 하지만, 신재생에너지 보급목표의 달성년도가 지연되고 있으며 2008년의 신재생에너지생산량은 목표치에 미달함
 - 2008년 신재생에너지생산량의 목표량은 6,360천toe였으나 실제 생산량은 5,858천toe로 사업추진방식 및 효율개선노력이 필요함
 - 그린홈100만호보급사업은 2009년 보급목표는 달성하였으나 가구당 설비용량이 절반 이하로 감소함
 - 그린홈보급사업의 목표에 ‘보급호수’ 뿐 아니라 ‘신재생에너지 보급량’을 추가할 필요가 있음

[그림 3] 태양광주택의 호당 보급량

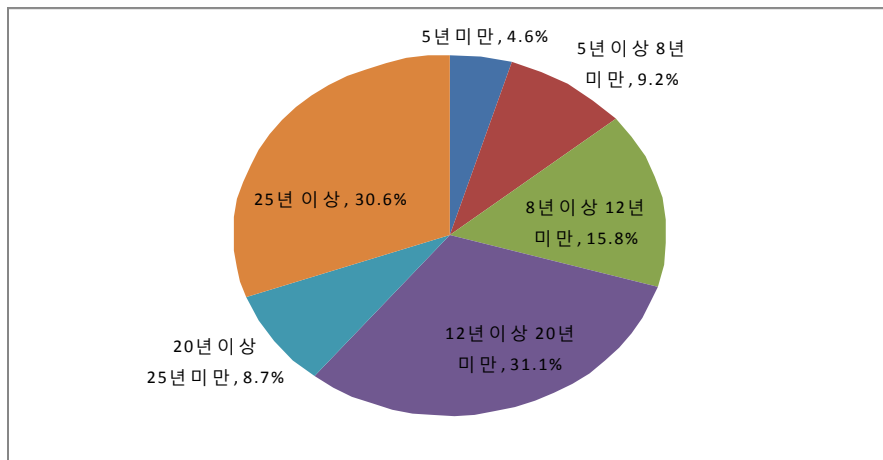


- 지방보급사업은 1996년부터 2009년까지 1,153개 사업에 4,766억원을 지원하였으며 에너지원의 구성이 그린홈보급사업보다 다양함
 - 태양광, 태양열, 바이오, 연료전지, 집광채광, 태양열 냉난방 등을 포함함
- 일반보급사업은 1993년부터 시작되었으며 2,239개소에 1,550억원을 지원하여 신재생에너지 27,088toe를 보급함

IV. 신재생에너지보급사업의 문제점

- 그린홈100만호보급사업의 에너지절감 효과 미흡
 - 2007년 사업에 참여한 2,473가구의 설치전후의 전기사용량 및 전기요금을 비교하여 가정용 태양광설비의 실질적인 운전효율을 분석함
 - 정부는 가정용 태양광설비 3kW로 연간 4,020kWh를 발전하여 68만원의 전기요금을 절감할 수 있을 것으로 추정했으나, 이보다 낮은 절감량을 보인 가구가 2,010가구로 전체의 81%였음
 - 정부는 12년내 민간투자비가 회수될 것으로 추정했으나 이보다 긴 투자 회수기간이 예상되는 가구가 전체의 70%임

[그림 4] 태양광설비의 민간투자비 회수기간

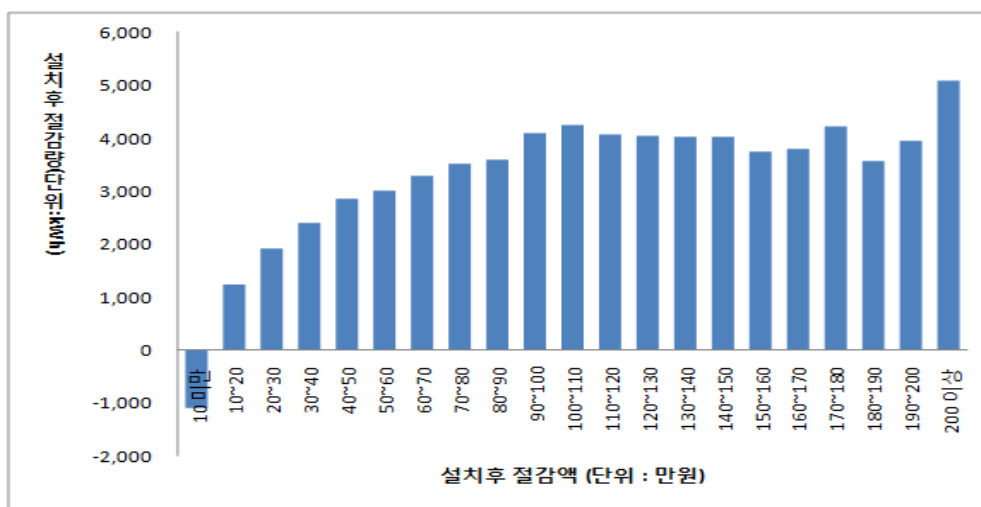


- 30.6%의 가구가 설치비 회수에 25년 이상 소요되어 설치비를 회수하기 어려울 것으로 추정되나 대부분 가구가 이를 인지하지 못하고 있으며, 태양광의 효율을 과대 추정함
 - 10년내 비용을 회수할 것으로 생각하는 가구가 60%이며 비용회수에 15년 이상 소요될 것으로 생각하는 가구는 9%에 불과함
 - 태양광설치관련 정보를 주로 설비업체를 통해 얻기 때문이므로 정부의 보다 객관적이고 정확한 정보제공노력이 필요함

□ 그린홈100만호보급사업의 정책적 형평성 부족

- 태양광 설치전 전기사용량이 많은 가구일수록 전기요금 절감액이 높으나 전기요금 절감액과 전기절감량이 정비례하지 않음
 - 전기요금 절감액이 180~190만원인 가구와 80~90만원인 가구의 평균 전기절감량이 동일하여, 3,568kWh를 줄인 가구의 연간 전기요금 절감액이 43만원인 가구도 있고 227만원인 가구도 있음
- 동일한 신재생에너지 생산량의 경제적 효과가 달라진다는 것은 태양광의 경제성이 태양광발전이 아닌 누진율의 회수에서 나타남을 의미함
- 설치전년도의 전기소비량에 따라 설치비 보조율의 차등 지원 필요함

[그림 5] 전기요금 절감액당 전기절감량



□ 일반보급사업 및 지방보급사업의 운영효율 부족

- 일반보급사업과 지방보급사업의 대규모 태양광 설치소의 모니터링 결과 발전효율이 각각 설계치의 76%와 85%에 불과함
- 특히 지방보급사업은 신재생에너지설비의 운전효율을 관리할 유인이 부족하여 설치후 반등효과(rebound effect)도 있는 것으로 나타남

[표 1] 신재생에너지보급사업의 태양광 발전효율 비교

		평균시설용량(kW)	발전효율(kWh)	설계치대비
신재생 에너지 보급사업	그린홈 사업	2.85	875	64%
	일반보급 사업	25	1,037	76%
	지방보급 사업	72	1,161	85%
발전차액지원사업		322	1,372	101%

* 그린홈 실적은 한국전력으로부터 구입한 2006년과 2008년 전력사용량을 비교한 값.

- 지방보급사업과 일반보급사업의 설치단가 비교시 지방보급사업의 설치단가가 4~17% 높음
 - 2007년~2009년 설치시설의 단위용량당 평균단가를 적용함

[표 2] 지방보급사업과 일반보급사업의 2007~2009 평균설치단가 비교

	태양광(kW)		태양열(m ²)		지열(kW)	
	일반보급(A)	지방보급(B)	일반보급	지방보급	일반보급	지방보급
설치단가(천원)	8,719	9,580	898	934	1,093	1,279
차이(B/A)		10%		4%		17%

주: 지방보급사업의 설치단가는 신청금액 기준으로 실제행금액은 낮아질 수 있음.

- 지방보급사업은 시설설치비의 60%는 중앙정부의 재정에서 40%는 지방자치단체의 재정으로 충당하므로 더욱 엄격히 관리할 필요가 있으나 모니터링 실적이 저조하며 설치단가가 가장 높음
- 신재생에너지설비보급 뿐 아니라 운전효율을 고려하기 위해서는 공공부문보다 민간부문의 참여를 유도하는 정책조정이 필요함

□ 세액공제제도의 이중적용

- 「조세특례제한법」에 따라 당해 투자금액의 20%를 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제하는 세액공제제도를 운영하여 시설투자비 보조와 세액공제가 이중으로 적용됨
- 세액공제로 인하여 실제 설치비 보조율은 60%가 아닌 68%이므로 재정 지원액이 실제보다 작게 보이는 착시효과가 나타나며 하나의 사업에 두 개의 보조금이 집행되는 것이므로 이를 개선할 필요가 있음

V. 개선방안

□ 사전검토 및 사후관리의 철저

- 신재생에너지보급사업의 성과가 정부 계획량대비 저조한 이유는 설치환경에 대한 사전검토 및 사후관리가 부족했기 때문으로 향후 사전검토 및 모니터링을 강화하여 후속사업의 정책방향을 수정·보완해야함
- 보급목표를 시설용량을 기준으로 할 것이 아니라 신재생에너지생산량을 기준으로 하여 이용효율을 제고할 수 있는 유인을 제공해야함

□ 민간부문을 활용한 보급확대

- 시설보조중심의 사업은 신재생에너지설비를 가장 효과적으로 운영하도록 하는 유인이 없어 민간부문을 활용한 사업보다 효율이 낮음
 - 일반 및 지방보급사업은 설계치의 1,358kWh의 76~85%만을 발전하였으나 발전차액사업자는 설계치를 초과하는 1,372kWh를 발전함
- 잉여전력에 대한 고정가격매입제도, RPS(신재생에너지의무할당제)와의 연계, 기존 에너지이용효율화사업과의 연계방안을 고려할 필요가 있음
 - 에너지다소비가정·기업에 대한 정보제공, NA(에너지목표관리제)와의 연계 등을 통해 재정정책과 규제정책을 병행할 필요가 있음

평가결과 요약

평가 단계	평가항목	평가기준
사업 계획	사업추진의 타당성	정부의 개입이 반드시 필요한가 → 기존에너지원 대비 신재생에너지설비의 경제성 부족으로 신재생에너지보급확대를 위한 정부개입이 필요함
	사업계획의 타당성	사업목표와 계획이 구체적인가 → 신재생에너지 총 보급목표는 설정되어 있으나 세부사업별 보급목표(보급량 기준)가 설정되어 있지않음
사업 집행	사업 추진체계의 합리성	사업추진방식이 비용효과성을 만족하는가 → 시설보조방식의 신재생에너지보급사업과 발전차액지원사업의 비교시 신재생에너지보급사업의 비용대비 효과가 부족함
		사업추진방식이 사회적 형평성을 만족하는가 → 사회적 형평성에 대한 고려가 필요함
		관련 사업과 적절한 연계를 갖추고 있는가. 사업시행과정에서 관련기관간 연계.협력체제가 구축되어 있는가 → 기존의 에너지이용효율화사업 및 민간참여를 유도할 수 있는 사업과 연계.협력체제가 필요함
	중양정부(혹은 지방정부)의 역할로서 적절한가 → 신재생에너지 설비에 대한 정확한 정보를 제공할 필요가 있음	
사업 집행의 효율성	사업의 효과성 제고를 위한 사전검토가 충분한가 → 사전검토과정이 충분하지 않음	
	사업집행과정이 정기적으로 모니터링 되는가 → 보다 충실한 모니터링이 필요함	
	모니터링 결과가 후속 사업에 반영되고 있는가 → 사업집행과정이 후속 사업에 반영되지않음	
사업 성과	성과계획의 적정성	사업의 성과관리를 적절히 수행하였는가 → 계획대비 신재생에너지생산효율이 저조하여 사업의 성과관리가 필요함
		계획된 성과를 달성하였는가 → 태양광설비의 경우 계획된 성과를 달성하지 못함
		투입자원 대비 사업성과가 효율적인가 → 사업성과의 효율제고가 필요함
	환류의 적절성	사업성과를 효과적으로 평가하는 시스템을 활용하고 있는가 → 성과평가시스템이 활용되지 않음
		사업의 성과가 예산 및 제도개선에 반영되었는가 → 반영되지 않음

차 례

I. 서 론 / 1	
1. 평가의 배경 및 목적	1
2. 평가대상사업	2
3. 평가의 기준	3
II. 신재생에너지보급사업의 현황 / 7	
1. 신재생에너지보급사업의 개요	7
2. 신재생에너지보급사업의 예산내역	7
3. 신재생에너지보급관련 사업 현황	12
가. 그린홈100만호사업	12
나. 지방보급사업	16
다. 일반보급사업	18
III. 신재생에너지보급사업의 성과 / 19	
1. 신재생에너지보급계획 대비 성과	19
가. 신재생에너지원별 목표 전망	19
나. 신재생에너지원별 보급량 및 보급효과	20
2. 그린홈100만호 보급사업의 성과	22
3. 지방보급사업의 성과	27
4. 일반보급사업의 성과	30
IV. 신재생에너지보급사업의 문제점 / 32	
1. 통계상 신재생에너지설비의 보급의 문제	32
2. 그린홈보급사업의 효과성 및 형평성 미흡	35
가. 그린홈보급사업 참여가구	36
나. 낮은 운전효율로 인한 경제성 부족	38
다. 태양광의 경제성과 소비자 인식의 차이	43

라. 에너지사용량 차이에 따른 형평성 간과	45
마. 사후관리 부족	51
3. 일반·지방보급사업의 태양광 발전효율 저조	57
4. 신재생에너지원 설비투자의 비용효과성 부족	62
5. 세액공제제도의 이중적용	66
V. 개선방안 / 69	
1. 사전검토 및 사후관리	69
2. 민간부문을 활용한 보급 확대	71
가. 시설보조사업과 발전차액지원제도의 효율 차이	71
나. 잉여전력의 고정가격매입제도 활용	73
다. RPS(신재생에너지의무할당)제도와의 연계	75
라. 기존 에너지이용효율화사업과 연계	75
VI. 평가결과 종합 / 77	
참고문헌 / 81	
부 록 : 그린홈100만호사업관련 소비자 만족도조사 요약문 / 83	

표 차례

[표 1] 평가기준	5
[표 2] 신재생에너지보급사업 예산 및 민간투자액	9
[표 3] 신재생에너지보급 관련 사업의 2010년 예산	10
[표 4] 신재생에너지보급사업간 차별성	12
[표 5] 그린홈100만호사업의 단계별 보급목표	13
[표 6] 신재생에너지원별 보급목표	14
[표 7] 그린홈100만호사업의 지원대상 및 지원한도	14
[표 8] 신재생에너지원별 2010년 예산지원규모	15
[표 9] 지방보급사업의 지원대상 및 지원한도	16
[표 10] 지방보급사업 연혁	17
[표 11] 지방보급사업의 사업계획 절차	17
[표 12] 일반보급사업의 지원대상 및 지원한도	18
[표 13] 신·재생에너지 원별 목표 전망	19
[표 14] 신·재생에너지 계획 대비 보급량(2008)	21
[표 15] 신재생에너지보급사업의 효과	22
[표 16] 그린홈100만호 보급실적	23
[표 17] 지역별 신재생에너지(태양광) 주택 보급실적(2004-2009)	26
[표 18] 지방보급사업 보급실적	27
[표 19] 지방보급사업의 에너지원별 연도별 지원실적	28
[표 20] 지방보급사업의 연도별 지자체별 지원실적	29
[표 21] 일반보급사업 원별 보급현황(2003~2009)	30
[표 22] 일반보급사업 추진실적	31
[표 23] 신재생에너지 생산량 및 시설보급현황	33
[표 24] 2007년 태양광 설치 가구의 2006년 전기사용량 및 전기요금	38
[표 25] 태양광(3kW)의 경제성 (정부추정치)	39
[표 26] 태양광주택설비(3kWh) 경제성의 추정치 및 실측치 비교	40
[표 27] 설치비 회수기간에 대한 소비자 인식	44
[표 28] 전기절감량 대비 절감액 차이	48
[표 29] 태양광발전설비 설치효과(정부추정치)	50

[표 30]	태양광 설치 이후 절감액이 연10만원 미만인 가구	53
[표 31]	태양광 설치 이후 전기요금이 40만원이상 증가한 가구	54
[표 32]	정부 사후관리에 대한 만족도	55
[표 33]	신재생에너지보급사업별 설비사용현황	56
[표 34]	신재생에너지보급사업 모니터링 사업장의 실적	57
[표 35]	지방보급사업 설치기관의 전력사용량 변화	59
[표 36]	지방보급사업과 일반보급사업의 설치단가 비교	60
[표 37]	신재생에너지원별 비용효과분석	63
[표 38]	신재생에너지 1toe 생산에 필요한 비용	64
[표 39]	한국과 일본의 가정용 전기요금비교	66
[표 40]	조세특례제한법의 신재생에너지설비투자 세액공제	67
[표 41]	세액공제의 설치비 보조효과	68
[표 42]	태양광설치 안내문(예시)	70
[표 43]	신재생에너지보급사업과 발전차액지원사업의 태양광 발전효율 비교	72
[표 44]	일본의 신고정가격매입제도 개요	74
[표 45]	발전원별 매입단가	75

그림 차례

[그림 1] 평가대상 사업	3
[그림 2] 사업평가 흐름도	6
[그림 3] 신재생에너지보급 내역사업별 예산의 변화	8
[그림 4] 2010년 신재생에너지보급관련 사업 예산	11
[그림 5] 그린홈주택의 에너지원 구성	23
[그림 6] 태양광주택의 호당 보급량	24
[그림 7] 지방보급사업의 에너지원별 지원실적(2003-2009)	28
[그림 8] 일반보급사업의 에너지원별 보급실적	30
[그림 9] 태양광·태양열 설비보급 현황	32
[그림 10] 태양열·태양광 설비의 보급실적대비 에너지 생산효율	34
[그림 11] 태양광설비 설치전 전기요금(2006년도 월평균)	36
[그림 12] 태양광설치전 월전기사용량	37
[그림 13] 태양광 설치후 전기사용량 절감량	41
[그림 14] 태양광 설치후 전기요금 절감액	41
[그림 15] 태양광 설치후 연간 전기요금 절감액	42
[그림 16] 태양광설비의 민간투자비 회수기간	43
[그림 17] 태양광설비 설치에 대한 전반적 정보 경로	44
[그림 18] 태양광 설치전 전기요금별 절감액	46
[그림 19] 전기요금 절감액당 전기절감량	47
[그림 20] 전력사용량별 전기요금 절감효과(정부추정치)	50
[그림 21] 일반보급사업과 지방보급사업의 원별 설치단가 비교	61
[그림 22] 에너지 물가지수	65
[그림 23] 신재생에너지보급 예산변화	73

I. 서 론

1. 평가의 배경 및 목적

2008년 우리나라의 태양광 발전시설 설치량은 전년 대비 6배가 성장하면서 전세계에서 4번째로 큰 규모를 기록한 바 있다.¹⁾ 이는 정부의 ‘저탄소 녹색 성장’ 기조에 따라 신재생에너지 생산량의 확대 및 관련 산업을 신성장동력으로 육성하기 위하여 관련 예산 및 정책을 확대한 결과라고 할 수 있다. 정부는 기후변화대응 및 신성장동력육성의 일환으로 2030년까지 신재생에너지의 이용률을 일차에너지 대비 11%로 높이고 관련 산업이 산업의 신성장동력이 될 것이라는 청사진을 제시하고 있다. 이에 신재생에너지관련 예산도 지속 증가하였다. 관련 사업의 총 예산은 2003년에는 1,140억원이었으나 2006년에는 3,849억원, 2008년에는 7,835억원, 2010년에는 8,546억원으로 지속 확대되어 8년 동안 7배 넘게 증가하였다.

신재생에너지에 관한 재정투자의 확대는 우리나라의 경향만은 아니다. 미국은 2008년의 벤처 캐피탈의 녹색기술투자가 전년대비 118% 증가하였으며 일본은 전체 경기부양규모의 2.3%를 그린산업에 투자할 예정이고 중국은 제11차 경제개발 5개년 계획에서 환경부문에 대한 투자를 크게 늘려놓은 상황이기 때문이다²⁾. 이와 같이 세계 각국이 신재생에너지 및 녹색산업에 투자하는 상황에서 단순한 지원이 아닌 비용효과적인 지원방안을 찾기 위해서는 기존의 사업 및 정책의 성과를 평가하고 성과가 미흡한 경우 원인을 파악하는 피드백과정을 통해 사업의 효율을 제고해야한다.

신재생에너지와 관련된 정책은 사업유형별로 기술개발사업과 보급보조사업, 융차지원사업, 발전차액지원사업으로 구분할 수 있으며 2003년부터 지금까지의

1) 우리나라의 2008년 신규 설치량은 274MW였고 1위는 스페인(2,281MW)이, 2위와 3위는 각각 독일(1,532MW)과 미국(333MW)였음. (자료: 아시아경제 2009.3.5)

2) KOTRA 신재생에너지전지산업전 www.etnews.co.kr/news/detail.html?id=200906230038.

누적예산으로 보급보조사업의 예산규모가 가장 크며 가장 다양한 소비층에 시설을 보급하였다. 따라서 동 보고서에서는 신재생에너지보급사업을 성과를 중심으로 평가하고자 한다.

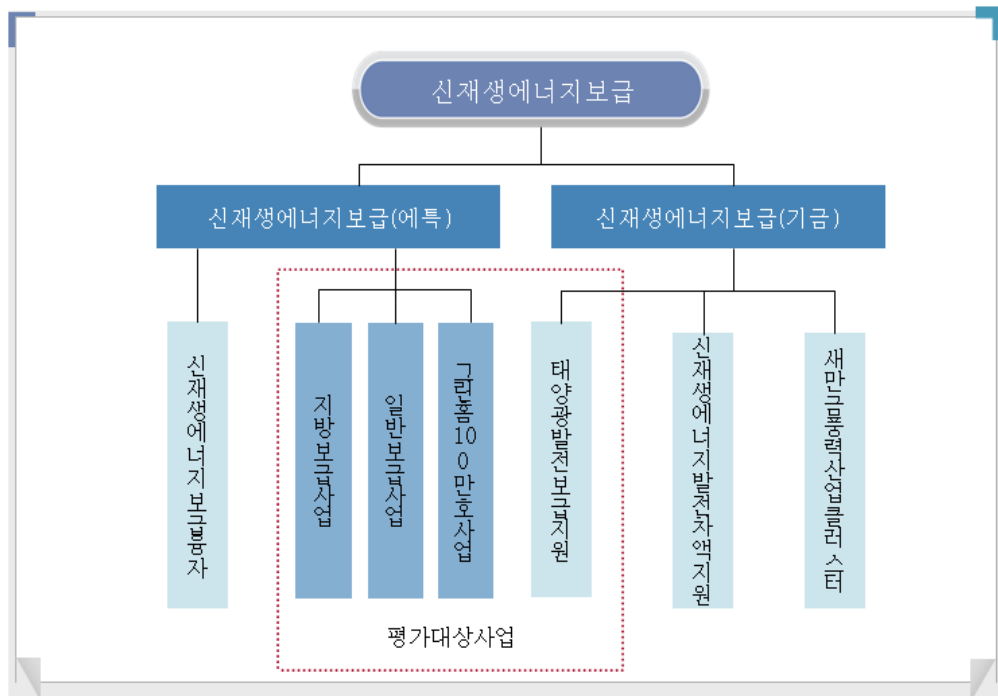
2. 평가대상사업

신재생에너지보급사업은 1993년 시작하여 2009년까지 재정과 민간투자를 포함하여 1조 4,271억원의 사업비가 투자된 사업으로 지식경제부 성과관리시행계획상의 성과목표 IV-2 「그린에너지산업을 신성장동력화한다」에 해당한다. 지식경제부내 신재생에너지보급을 위한 사업은 재원과 사업대상에 따라 구분된다. 에너지특별회계를 재원으로 하는 사업은 신재생에너지보급사업과 신재생에너지보급융자사업이 있으며 전력산업기반기금을 재원으로 하는 사업은 태양광발전보급지원사업과 신재생에너지발전차액지원사업, 새만금풍력산업클러스터사업 등 모두 5개의 세부사업으로 구분할 수 있다.

에너지특별회계의 신재생에너지보급사업과 전력산업기반기금의 태양광발전보급지원사업은 동일한 형태의 시설보조사업으로 일반가정과 산업체, 지자체관련 건물에 설치하는 신재생에너지설비의 설치비용을 최대 60%까지 지원하는 신재생에너지보급을 위한 대표적인 재정지원사업이다. 일반가정에 대해서는 그린홈100만호사업과 태양광주택보급사업을 통해 지원하며 산업체에 대해서는 일반보급사업으로, 지자체에 대해서는 지방보급사업으로 지원대상에 따라 사업이 구분되고 있다. 신재생에너지융자사업은 초기 투자비가 많이 소요되는 신재생에너지의 생산·이용시설에 대한 설치비용 및 신재생에너지 생산시설, 신재생에너지 생산자의 운영자금을 융자해주는 사업이다. 한편 전력산업기반기금으로 운영하는 신재생에너지발전차액지원사업은 신재생에너지를 이용한 발전사업자에 대한 지원사업으로 정부에서 정하는 기준가격과 계통한계가격의 차이로 인한 손실금액을 지원하는 사업이며, 새만금풍력산업클러스터사업은 새만금 산단 내에 40MW 규모로 조성할 풍력발전 시범단지로서 국산 풍력발전기의 실증단지 조성을 위한 2010년 신규사업이다.

신재생에너지의 확대는 주요 국정과제이면서 국제환경 및 산업부문의 주요 관심사로 최근 5년간 사업규모와 시설용량이 급격히 성장해왔고 「국가에너지기본계획」의 목표를 달성하기 위해서는 지속적인 관심이 필요한 분야이다. 이에 동 보고서에서는 신재생에너지보급사업을 평가대상으로 하되 보다 효율적인 사업수행과 사업성과의 향상을 위하여 사업성과의 효과성과 효율성을 기준으로 평가하였고 그에 따른 개선방안을 제시하고자 하였다.

[그림 1] 평가대상 사업



3. 평가의 기준

신재생에너지보급사업의 평가는 계획부문의 평가, 집행부문의 평가, 성과평가의 3개 항목으로 구분한다. 계획부문의 평가는 사업계획의 타당성, 사업계획의 구체성을 주요 평가항목으로 구성하며, 집행부문의 평가는 사업집행의 비용

효율성 및 형평성, 시설보조사업의 효과성, 사업추진의 연계성으로 구성한다. 성과평가는 신재생에너지설비 보급을 통한 실측 성과를 사업계획상의 보급성과 비교하여 평가하였다.

사업계획의 타당성은 사업의 비전과 전략이 적절하게 수립되었는가에 초점을 맞추어 사업의 목표, 신재생에너지보급 등의 사업계획과 신재생에너지원별 지역별 신재생에너지 자원의 특성과 적합성을 중심으로 파악하고자 한다.

신재생에너지보급사업은 다양한 신재생에너지원별 설비의 초기 시장확보 및 기반조성을 위한 사업내용이 포함되어 있으므로 기술특성 및 제반여건, 투자비용 대비 효과성 등을 고려할 때 신재생에너지원별 추진계획에 차이가 필요하다. 특히 신재생에너지보급사업과 같이 신재생에너지생관과 산업육성이라는 복수의 정책목표를 가지고 있으며 정책목표별 비중에 따라 실행계획이 달라질 수 있는 경우 더욱 그렇다. 따라서 사업계획의 평가에서는 사업이 정책목표와 일관성 있게 추진되었으며 에너지원별 특성을 반영하였는가를 중심으로 평가하였다.

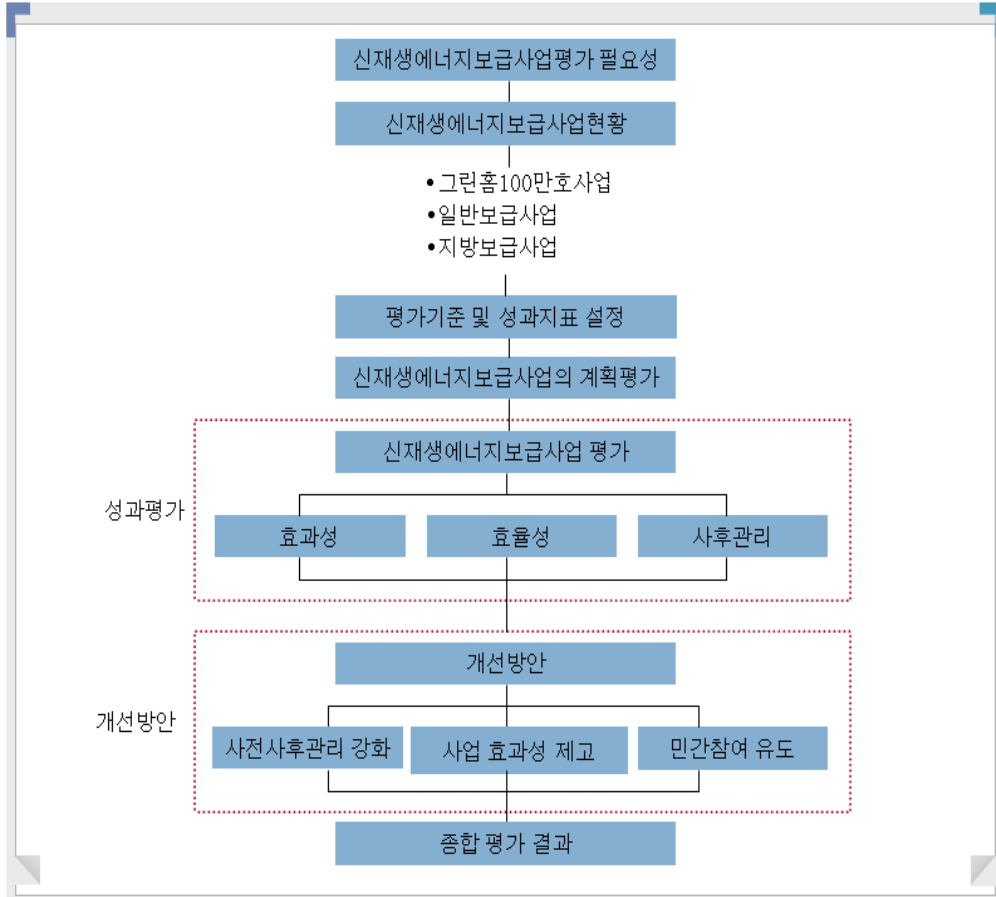
사업의 집행평가에서는 사업추진체계가 합리적인가를 검토하기 위하여 사업추진방식이 비용효과성을 만족하는지, 사업참여자에게 부담을 전가하거나 반대로 일정 수준 이상의 혜택을 용인하는가를 검토하였다. 또한 사업의 효과성 제고를 위한 사전검토프로세스와 신재생에너지설비의 설치이후 성과자료에 대한 모니터링이 정기적으로 되고 있으며 그 결과가 사업의 효과성 제고에 반영되고 있는가를 평가하였다. 신재생에너지보급사업과 같이 다수의 사업참가자에 대하여 계속사업으로 진행되는 경우 사업운영과정에서 지속적인 모니터링을 통한 집행의 효율성 제고는 중요한 평가항목이다. 성과평가는 사업에 참여한 가정과 기관의 실측치를 이용하여 사업계획에 상응하는 성과가 나왔는가를 확인하였다. 이와 같은 평가기준을 정리하면 [표 1]과 같다.

[표 1] 평가기준

평가 단계	평가항목	평가기준
사업 계획	사업추진의 타당성	정부의 개입이 반드시 필요한가
	사업계획의 타당성	사업목표와 계획이 구체적인가
사업 집행	사업 추진체계의 합리성	사업추진방식이 비용효과성을 만족하는가
		사업추진방식이 사회적 형평성을 만족하는가
		관련 사업과 적절한 연계를 갖추고 있는가. 사업시행과정에서 관련기관간 연계.협력체제가 구축되어 있는가
		중앙정부(혹은 지방정부)의 역할로서 적절한가
	사업 집행의 효율성	사업의 효과성 제고를 위한 사전검토가 충분한가
		사업집행과정이 정기적으로 모니터링·축적 되고 있는가
모니터링 결과가 후속 사업에 반영되고 있는가		
사업 성과	성과목표의 달성	사업의 성과관리를 적절히 수행하였는가
		계획된 성과를 달성하였는가
		투입자원 대비 사업성과가 효율적인가
	환류의 적절성	사업성과를 효과적으로 평가하는 시스템을 활용하고 있는가
		사업의 성과가 예산 및 제도개선에 반영되었는가

이상의 평가기준에 근거하여 2장에서는 신재생에너지보급을 목표로 하는 사업현황을 살펴보고 3장에서는 세부사업별 신재생에너지보급 성과를 파악하였다. 4장에서는 신재생에너지보급사업의 집행과정과 성과에 대하여 평가하고 5장에서는 4장에서 나타난 문제점을 개선하기 위한 방안을 제시하고자 하였다.

[그림 2] 사업평가 흐름도



II. 신재생에너지보급사업의 현황

1. 신재생에너지보급사업의 개요

신재생에너지보급사업은 태양열·지열·태양광 등 신재생에너지설비의 설치비 지원을 통해 신재생에너지 이용보급을 확대하고 초기 시장창출을 위하여 정부재원을 투입함으로써 민간부문의 연구개발 및 산업발전을 야기하는데 사업목적에 있다. 동 사업은 1993년부터 시작되었으며 2009년까지 9,079억원의 재원이 에너지자원사업특별회계와 전력산업기반기금을 통해 투입된 주요 국가사업이다.

동 사업의 시행을 위한 근거는 「신에너지 및 재생에너지개발·이용·보급촉진법」 제 27조(보급사업)³⁾와 신재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준(지경부 고시 제 2009-332호, 2009.12.29)에 있으며 사업시행 대상자에 따라 그린홈보급사업, 일반보급사업, 지방보급사업으로 구분하고 있다. 사업시행 대상자는 각각 일반 가정과 기업 및 시설, 지방자치단체의 시설로 규정되며, 사업시행주체는 에너지관리공단의 신재생에너지센터와 지자체가 담당하고 있다.

2. 신재생에너지보급사업의 예산내역

1993년부터 시작된 신재생에너지보급사업의 2009년까지의 누적 예산투입액은 9,079억원이다. 하지만 동 사업은 신재생에너지설비의 설치비를 정부재정으로 일부 보조하는 사업이므로 민간투자액 5,245억원을 추가하여 설비보급에 소요된 총비용은 1조 4,324억원이었다.

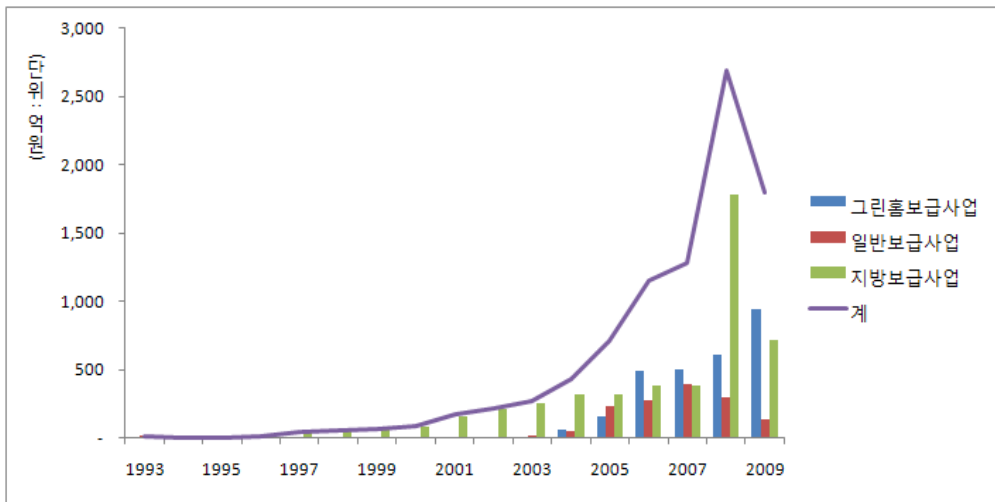
3) 제27조 (보급사업)

1. 신기술의 적용사업 및 시범사업
2. 환경친화적 신·재생에너지 집적화단지 및 시범단지 조성사업
3. 지방자치단체와 연계한 보급사업
4. 실용화된 신·재생에너지설비의 보급을 지원하는 사업
5. 그 밖에 신·재생에너지기술의 이용·보급촉진을 위하여 필요한 사업으로서 지식경제부장관이 정하는 사업

신재생에너지보급사업의 연도별 예산은 1993년 15억원으로 시작하여 1996년까지는 11억원 상당의 시범사업형태였으나 1997년 44억원으로 크게 증가한 이후 2000년 87억원, 2001년 160억원으로 지속적으로 크게 증가하였다. 이후 2004년 429억원, 2005년 713억원, 2006년 1,150억원, 2007년 1,287억원으로 증가하였다. 2008년에는 추경예산편성으로 전년대비 109% 증가한 최대치인 2,687억원이었다. 2009년과 2010년의 예산은 1,800억원 상당이다.

내역사업별로 구분하면 2004년까지는 지방보급사업이 신재생에너지보급의 대부분을 차지하였으나 2004년 시작된 그린홈100만호보급사업이 2006년 이후 예산이 크게 증가하면서 신재생에너지보급사업에서 그린홈보급사업의 비중이 높아졌다.⁴⁾ 그린홈100만호보급사업은 2004년부터 2009년까지 4,118억원이 투자되었고, 일반보급사업은 1993년부터 2009년까지 2,653억원이, 지방보급사업은 1996년부터 2009년까지 7,553억원이 투자되었다. 2009년을 기준으로 할 경우 그린홈사업의 비중은 52.4% 이고 지방보급사업의 비중은 40%, 일반보급사업의 비중은 7.8%이다.

[그림 3] 신재생에너지보급 내역사업별 예산의 변화



4) 단, 2008년의 경우 추경편성과정에서 지방보급사업의 예산이 이례적으로 큰 비중을 차지하였다. 이는 고유가의 영향으로 지역의 사회복지시설 및 시설원예농가에 대한 지원대책의 일환으로 1,400억원이 지방보급사업에 편성되었기 때문이다.

[표 2] 신재생에너지보급사업 예산 및 민간투자액

(단위: 백만원)

구분	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	계
그린홈 100 만호	국비	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,300	15,764	48,920	50,456	60,572	94,284	276,296
	자부담	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,677	6,979	18,776	27,131	30,026	49,918	135,507
일반 보급	국비	1,488	477	495	849	900	700	700	735	1,200	2,075	4,696	21,868	27,784	37,904	38,269	13,984	155,024
	자부담	-	-	-	130	170	450	300	322	570	812	3,659	14,750	18,838	30,024	28,877	10,677	110,350
지방 보급	국비	-	-	-	120	3,490	5,175	8,030	16,192	20,839	25,474	31,911	32,033	38,000	38,652	178,652	71,766	476,630
	자부담	-	-	-	-	291	3,848	3,879	8,004	10,125	11,260	13,119	15,994	16,745	18,514	122,430	53,173	278,625
계	국비	1,488	477	495	969	4,390	6,075	8,730	16,927	22,039	27,549	42,907	69,665	114,704	127,012	277,493	180,034	907,950
	자부담	-	-	-	130	461	1,693	4,179	8,326	10,695	12,072	19,455	37,723	54,359	75,669	181,333	113,761	524,475

주: 2009년 12월 23일 사업승인 기준.

자료: 지식경제부.

한편, 2010년도 신재생에너지보급보조와 관련한 예산은 총 2,468억원이다.⁵⁾ 지식경제부의 신재생에너지보급사업은 에특회계와 전산기금을 합하여 1,802억원의 예산이 배정되어있으나 2009년까지 지식경제부의 지방보급사업 중 신재생에너지보급사업에 속해있었던 시설농가에 대한 지열설비 보급이 농림수산식품부로 이관되고 667억원의 예산이 배정됨에 따라 2010년도 신재생에너지보급사업의 예산은 2,468억원으로 2009년의 1,801억원 대비 37% 증가하였다.

따라서 신재생에너지보급관련 사업은 크게 3개의 세부사업으로 구성된다. 전력산업기반기금으로 지원하는 태양광발전보급지원사업이 600억원이 배정되었고 에특회계로 지원하는 신재생에너지보급사업과 시설원예에너지이용효율화사업에 각각 1,202억원과 667억원이 배정되었다. 이중 신재생에너지보급사업의 내역사업인 그린홈보급사업과 일반보급사업, 지방보급사업 중 그린홈보급사업은 태양광발전보급지원사업과 합하여 그린홈100만호보급사업으로 분류된다.

2010년 신규도입된 ‘시설원예에너지이용효율화사업’은 농림수산식품부에서 총괄하고 있으나 재원은 지식경제부의 신재생에너지보급사업과 동일한 에특회계에서 충당한다는 점에서 신재생에너지보급사업의 일부로 볼 수 있다.

[표 3] 신재생에너지보급 관련 사업의 2010년 예산

(단위: 억원)

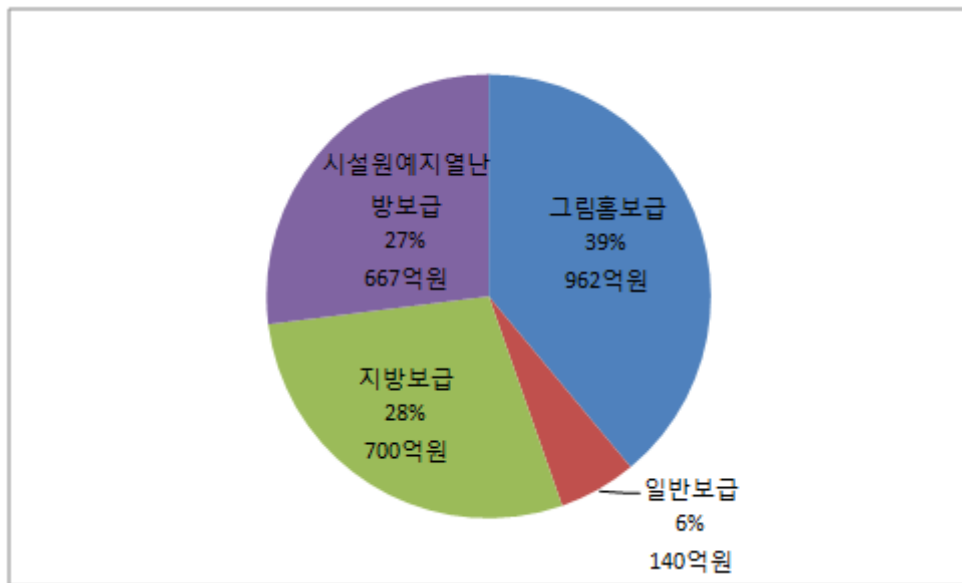
소관부처	세부사업명	내역사업명	예산	재원	비고
지식경제부	태양광발전보급지원사업		600	전력기금	그린홈100만호 보급사업
	신재생에너지 보급사업	그린홈보급사업	362	에특회계	
		일반보급	140		일반보급사업
		지방보급	700		지방보급사업
농식품부	시설원예에너지이용효율화사업		667		
	계		2,468		

자료: 지식경제부, 농림수산식품부 예산설명자료.

5) 신재생에너지보급융자사업 713억원은 제외하고 보조사업만 고려함.

신재생에너지보급관련 사업에 대해 내역사업을 기준으로 사업별 구성을 본 결과 그린홈보급사업의 예산이 962억원으로 전체의 39%를 차지하며 다음은 지방자치단체의 시설물을 지원하는 지방보급사업이 700억원으로 전체의 28%를 차지한다. 한편 일반보급사업은 140억원으로 가장 작은 6%의 비중을 가진다.

[그림 4] 2010년 신재생에너지보급관련 사업 예산



2010년 예산에서도 신재생에너지보급사업은 시설보급시 정부투자과 매칭으로 지방비 및 민간투자비가 조성되므로 실제 사업비는 더 크게 된다. 시설원에 에너지이용효율화사업은 국비:지방비:민간의 비중이 60:20:20으로 총 1,111억원이 소요될 예정이며 신재생에너지보급사업도 국비지원비중이 50~80%이므로 2010년 신재생에너지보급 관련 총비용은 3,000억원을 초과할 것으로 추정된다.

3. 신재생에너지보급관련 사업 현황

신재생에너지보급관련 사업은 지식경제부에서 추진하는 신재생에너지보급 사업과 농림수산식품부의 시설원예에너지이용효율화사업, 산림청의 목재펠릿사업이 있다. 이들 사업은 사업대상자에 따라 각기 다른 보조율과 사업시행방식을 가지고 있다. 우선 그린홈100만호보급사업과 일반보급사업, 지방보급사업으로 구성되는 지식경제부의 신재생에너지보급사업은 설치대상과 수혜자, 모집방식에서 각각 차이가 있다. 따라서 신재생에너지보급사업평가에 앞서 관련 세부 사업별 사업추진체계 및 현황을 간략히 소개하고자 한다.

[표 4] 신재생에너지보급사업간 차별성

구 분	설 치 대 상	수혜자	모집 방식
그린홈100만호보급	주 택	일반인	연중수시
일반보급	일반건물 등	일반인	연중수시
지방보급	지자체 건물 등	지자체	전년도에 선정

가. 그린홈100만호사업

그린홈100만호보급사업은 주택분야의 에너지공급을 태양광, 태양열, 지열 등의 신재생에너지로 대체하여 가정부문에서의 화석연료 사용량 및 온실가스 발생량 저감하기 위한 사업으로 일반 가정에서 신재생에너지설비를 설치하는 경우 설치비를 최대 50% 까지 지원하는 보조사업이다. 대상 설비는 태양광, 태양열, 지열, 소형풍력 등으로 기존 태양광발전설비에 국한된 태양광주택 10만호 보급사업⁶⁾을 확대·개편하여 태양열, 지열, 연료전지 등 지역별·주택별 특성에 적합한 가정용 신재생에너지 보급하고 있다.

6) 2004년부터 2012년까지 10만호 보급목표로 일반주택이나 공동 주택에 3kW이하의 태양광발전설비를 설치시, 설치비용의 일부를 무상보조 지원.

이 중 태양광설비는 전력산업기반기금을 통해 지원하며, 태양광 외의 설비는 예특회계를 통해 지원한다. 동 사업은 기존 태양광발전설비에 국한된 태양광주택 10만호 보급사업(7)을 확대·개편한 사업으로 태양광주택이 지금까지 주요 보급대상이었다. 따라서 보급목표도 2012년까지를 1단계로 삼아 10만호를 목표로 하고 2단계로 2016년까지 30만호를 추가보급하고 3단계로 2020년까지 60만호를 추가 보급하여 2020년을 기준으로 최종 100만호를 달성한다는 계획이다.

[표 5] 그린홈100만호사업의 단계별 보급목표

구분	보급목표(2009~2020)							합계
	1단계					2단계	3단계	
	2009	2010	2011	2012	소계	2014~2016	2017~2020	
주택수 (만호)	1.6	2.2	2.9	3.3	10	30	60	100
추진방향	신재생에너지 신성장동력기반구축기					육성기	산업화기	
세부내용	지역별 보급계획 수립 원별 보급모형 개발 기반조성 정비					민간주도 및 자발적 참여 유도	민간주도 방식 정착 및 대량보급 체계 구축	

자료: 지식경제부.

이를 위해 정부는 1단계인 2012년까지를 신재생에너지의 신성장동력기반구축기로 2단계인 2016년까지를 육성기로 2020년까지를 산업화기로 설정하고 1단계에는 지역별, 신재생에너지원별 보급계획을 수립하며 정부주도형 보급을 통해 2단계 이후의 민간주도 및 자발적 참여에 따른 신재생에너지 보급의 기반을 조성할 것으로 계획하고 있다. 그린홈100만호사업의 사업기간 12년동안 1단계 4년의 비중은 10%에 불과하고 3단계 4년의 비중은 60%이다. 이는 그린홈 100만호 목표를 달성하기 위해서는 2단계 및 3단계의 민간주도 및 자발적 참여

7) 태양광주택10만호 보급사업은 2004년부터 2012년까지 10만호 보급목표로 일반주택이나 공동주택에 3kW이하의 태양광발전설비를 설치시, 설치비용의 일부를 무상보조 지원한 사업임.

와 대량보급체계의 구축이 핵심임을 나타내는 것으로 보급을 위한 시장확대가 1단계의 주요 목표가 된다. 정부는 그린홈100만호보급사업을 통해 총 102만호의 그린홈을 보급할 것으로 추정하고 있는데 신재생에너지원별 보급목표도 정하였다. 태양광주택이 40만호로 전체의 39%를, 태양열주택이 25만호로 전체의 24%를, 우드칩 등을 활용한 바이오주택이 14만호로 14%의 비중을 목표로 하였다. 지열과 연료전지를 활용한 주택은 각각 10만호씩 10%의 비중을 가지며, 소형풍력은 3만호로 3%의 비중을 갖는다.

[표 6] 신재생에너지원별 보급목표

(단위: 천호, %)

구 분	태양광	태양열	바이오	지 열	연료전지	소형풍력	계
보급목표	400	250	144.5	100	100	30	1,024.5
비중	39%	24%	14%	10%	10%	3%	

자료: 지식경제부(2009.12)

그린홈100만호사업의 지원대상 및 지원한도는 다음과 같다. 그린홈에서 지원하는 주택은 건축법 시행령에서 규정한 단독주택과 공동주택, 보금자리주택 건설 등에 관한 특별법에 의한 임대주택으로 구분되는데, 민간주택과 공동주택의 경우 소요자금의 50%이내에서 지원하였고, 임대주택의 경우 소요자금의 80%이내에서 지원한다. 지원율은 2009년까지 60%였으나 설비단가의 인하에 맞춰서 설치비 지원율이 50%로 낮춰졌다.

[표 7] 그린홈100만호사업의 지원대상 및 지원한도

사업구분	지원대상	지원한도
민간주택	- 건축법 시행령 별표에서 규정한 단독주택	소요자금의 50%이내 지원
공동주택	- 건축법 시행령 별표에서 규정한 공동주택	소요자금의 50%이내 지원
임대주택	- 보금자리주택건설 등에 관한 특별법에 의한 임대주택	소요자금의 80%이내 지원

정부는 그린홈 종류별 보급목표의 달성을 위하여 매년 신재생에너지원별 예산지원규모도 정하고 있다. 2010년의 경우 그린홈사업에서 태양광부문에 600억원이 태양열에 120억원, 지열에 122억원, 연료전지에 100억원, 풍력에 20억원이 투자되어 총 962억원이 지원된다.

[표 8] 신재생에너지원별 2010년 예산지원규모

(단위: 백만원)

분 야	구 분	지원규모 (단위사업당)	일반보급	그린홈	지방보급	계
태양광	고정식	50kW 이하 3kW이하/호	1,500	53,338	36,653	98,153
	추적식					
	BIPV					
	남악신도시					
	국민임대주택					
태양열	평판형	30㎡이하/호	3,000	12,000	4,864	19,864
	단일진공관형					
	이중진공관형					
지 열	냉(난)방용 지열	1,000kW이하 17.5kW이하/호	4,000	12,200	4,354	20,554
연료전지	연료전지	1kW이하/호	-	10,000	-	10,000
바이오	펠릿보일러	-	500	-	4,825	5,325
풍 력	-	10kW~50kW 3kW이하	2,000	2,000	8,442	23,304
집광채광	광덕트형	-		-	125	
	프리즘형	-		-		
기타	소수력, 폐기물, 태양열냉난방	-		-	-	
시범보급사업		-	3,000	-	-	3,000
합 계			14,000	96,200	70,000	180,200

자료: 지식경제부 (2010.01)

나. 지방보급사업

지방보급사업은 사회복지시설을 포함하여 지방자치단체가 소유·관리하는 건물·시설물(사회복지시설 포함) 등에 신·재생에너지설비를 지원하는 사업으로 16개 광역지자체 및 기초 지방자치단체가 매년 익년도 사업계획을 수립하여 지방자치단체별로 지원사업을 선정하게 된다. 지방보급사업은 기반구축사업과 시설보조사업으로 구분할 수 있는데, 기반구축사업은 지역 특성에 적합한 신재생에너지의 개발·활용을 위한 사업타당성 조사, 기본계획 수립, 관계공무원 교육, 홍보하는 사업으로 소요자금의 100% 이내에서 지원한다. 시설보조사업은 신·재생에너지보급을 위한 신재생에너지설비의 설치를 지원하는 사업으로 2010년부터 소요자금의 50% 이내에서 지원한다.

[표 9] 지방보급사업의 지원대상 및 지원한도

사업구분	지원대상	지원한도
기반구축 사업	지역특성에 적합한 신재생에너지의 개발·활용을 위한 사업타당성 조사, 기본계획 수립 관계공무원 교육, 홍보 등을 지원하는 사업	소요자금의 100% 이내
시설보조 사업	신·재생에너지보급을 위한 태양광, 태양열, 지열, 소수력, 풍력 등 신·재생에너지설비 설치를 지원하는 사업	소요자금의 50% 이내 지원

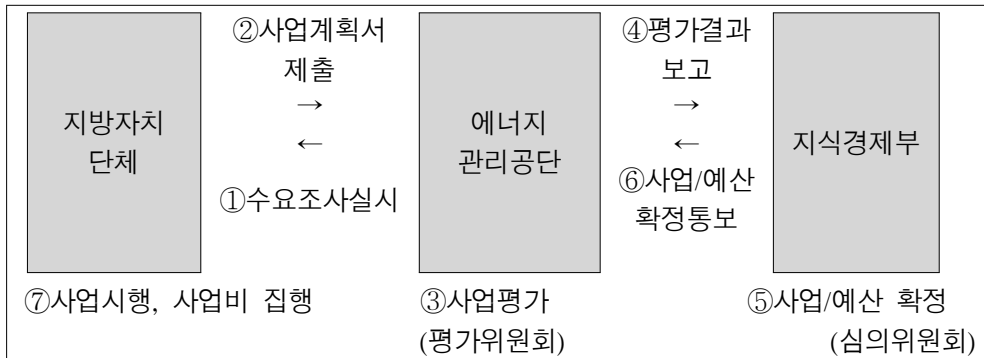
지방보급사업은 1996년 지역에너지개발지원사업의 일환으로 시작되었으며 「에너지이용합리화법」에 기초하였다. 2007년 근거법이 「신재생에너지개발·이용·보급촉진법」으로 개정되었으며 2009년부터 신재생에너지보급사업에 포함되어 시행되고 있다.

[표 10] 지방보급사업 연혁

연도별	사 업 명	내 용	근 거
'96~'06	지역에너지 개발지원	신재생에너지 지방보급	- 에너지이용합리화법제5조, - 지역에너지사업운용지침
'07~'08	지역에너지 개발지원	신재생에너지 지방보급	- 신재생에너지개발·이용·보급촉진법제27조 - 신재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준
'09이후	신재생에너지 보급	신재생에너지 지방보급	- 신재생에너지개발·이용·보급촉진법제27조 및 시행령 제28조 - 신재생에너지설비의 지원·설치·관리에 관한 기준

사업절차는 광역지방자치단체가 기초지방자치단체의 사업계획서를 종합하여 시·도 자치단체장이 에너지관리공단의 신재생에너지센터에 제출하고 에너지관리공단의 평가위원회에서 사업계획의 평가를 거쳐 지식경제부 심의위원회의 심의·조정 후 지원사업을 확정하는 절차를 밟는다. 따라서 익년도의 사업은 당해년도 10월 확정된다.

[표 11] 지방보급사업의 사업계획 절차



다. 일반보급사업

일반보급사업은 1993년부터 시작되었으며 2002년까지 10년동안은 기술개발이 완료된 신재생에너지설비에 대해 시범 적용하는 시범보급사업으로 운영되었다. 이후 2003년부터 기술개발이 완료되고 실증을 거친 설비에 대한 시범보급과 상용화된 설비시장의 확대와 관련 산업의 활성화를 위한 일반보급사업을 병행 추진하였다.

현재 일반보급사업은 일반 기업체 및 단체를 대상으로 상용화된 신재생에너지설비를 자가용에 대하여 최대 60% 이내에서 국고보조하는 사업과, 정부지원 R&D 설비의 활용조건으로 시범보급설비 설치비를 최대 80% 이내에서 국고보조하는 시범보급사업으로 구분할 수 있다.

[표 12] 일반보급사업의 지원대상 및 지원한도

사업구분	지원대상	지원한도
일반보급	신재생에너지 기술의 상용화된 일반보급설비로서 자가용 설비에 대하여 국고보조	소요자금의 60% 이내
시범보급	신재생에너지 기술의 상용화를 위한 시범보급설비(정부지원 R&D 활용조건)로서 자가용 설비에 대하여 국고보조	소요자금의 80% 이내 지원

III. 신재생에너지보급사업의 성과

1. 신재생에너지보급계획 대비 성과

가. 신재생에너지원별 목표 전망

우리나라의 에너지 이용 전반에 관한 기본 계획으로 2008년 확정된 「국가 에너지기본계획」과 신재생에너지의 이용 및 보급에 관한 기본계획인 「제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획」에 따르면 정부는 일차에너지 대비 신재생에너지의 비중을 2015년에 4.3%, 2020년에 6.1%를 달성하고 최종적으로 2030년에 11%를 달성하는 것으로 정하고 있다.

[표 13] 신·재생에너지 원별 목표 전망

(단위: 천TOE, %)

구 분	2008	2010	2015	2020	2030	연평균 증가율
태양열	33 (0.5)	40 (0.5)	63 (0.5)	342 (2.0)	1,882 (5.7)	20.2
태양광	59 (0.9)	138 (1.8)	313 (2.7)	552 (3.2)	1,364 (4.1)	15.3
풍 력	106 (1.7)	220 (2.9)	1,084 (9.2)	2,035 (11.6)	4,155 (12.6)	18.1
바이오	518 (8.1)	987 (13.0)	2,210 (18.8)	4,211 (24.0)	10,357 (31.4)	14.6
수 력	946 (14.9)	972 (12.8)	1,071 (9.1)	1,165 (6.6)	1,447 (4.4)	1.9
지 열	9 (0.1)	43 (0.6)	280 (2.4)	544 (3.1)	1,261 (3.8)	25.5
해 양	0 (0.0)	70 (0.9)	393 (3.3)	907 (5.2)	1,540 (4.7)	49.6
폐기물	4,688 (73.7)	5,097 (67.4)	6,316 (53.8)	7,764 (44.3)	11,021 (33.4)	4.0
합 계 (비 중)	6,360 2.58%	7,566 2.98%	11,731 4.33%	17,520 6.08%	33,027 11.0%	7.8

자료: 제3차 신재생에너지 기술개발 및 이용보급 기본계획.

기본계획의 신재생에너지원별 목표전망에 따르면 신재생에너지는 현재의 폐기물 중심에서 바이오에너지, 태양에너지, 풍력 등 자연 재생에너지 중심으로 전환될 전망이다. 시기별로는 2010년에는 신재생에너지의 67.4%가 폐기물에너지이며 바이오가 13%, 풍력이 2.9%, 태양광이 1.8%, 지열이 0.6%, 태양열이 0.5%이지만, 2020년에는 폐기물에너지의 비중이 44%로 줄어드는 대신 지열과 해양에너지가 각각 3.1%와 5.2%로 크게 증가하며 풍력이 11.6%, 태양광이 3.2%, 태양열이 2%가 될 것으로 전망했다. 최종 목표연도인 2030년에는 폐기물의 비중은 33%로 더욱 줄어들며 바이오가 31.4%로 근소한 두 번째 신재생에너지원이고 풍력이 세 번째인 12.6%, 태양열이 네 번째인 5.7%로 태양광을 앞설 것으로 보았다. 해양에너지와 지열도 각각 4.7%와 3.8%로 증가할 전망이다.

나. 신재생에너지원별 보급량 및 보급효과

「신재생에너지기술개발 및 이용보급 기본계획」은 신재생에너지의 총 보급 목표 뿐 아니라 원별 보급목표를 구체적으로 설정하고 있다. 2003년부터 2012년을 계획대상으로 한 제2차 「신재생에너지기술개발 및 이용보급 기본계획」은 신재생에너지 보급목표를 2010년 OECD 평균 전망치를 감안하여 2006년 1차 에너지 소비량의 3%를, 2011년 5%를 설정하였다. 하지만 제3차 「신재생에너지기술개발 및 이용보급 기본계획」 계획에서는 1차 에너지 소비량의 3%를 달성하는 목표연도가 2010년으로 늦춰졌으며 2008년의 신재생에너지 생산량 목표를 충족하지 못했다. 제2차 계획의 신재생에너지 생산량 목표는 7,001천toe였고 제3차 계획의 목표는 6,360천toe로 수정되었으나 2008년 실제 생산량은 5,858천toe로 계획량을 달성하지 못하였다. 2차 계획에 이어 3차 계획에서 수정된 보급 목표도 충족되지 않은 것이다. 에너지원별로는 절대량 기준으로 태양광만 보급 목표를 달성하였으며 바이오와 기타 에너지원의 보급량은 저조하였다.

[표 14] 신·재생에너지 계획 대비 보급량(2008)

(단위: 천TOE, %)

구 분	1차에너지	계						
			태양광	태양열	풍력	바이오	폐기물	기타**
2차계획* (비중)	237,589	7,001 3%	22 0.3%	101 1.4%	126 1.8%	495 7.1%	5,050 72.1%	1,207 17.2%
3차계획 (비중)	246,511	6,360 2.58%	59 0.9%	33 0.5%	106 1.7%	518 8.1%	4,688 73.7%	958 15.1%
공급량 (비 중)	240,752	5,858 2.43%	61 1.0%	28 0.5%	94 1.6%	427 7.3%	4,569 78.0%	680 11.6%

*: 2차계획은 2006년 목표치임.

** : 기타에너지원은 수력, 연료전지, 지열을 의미함.

자료: 신재생에너지통계 2009.

신재생에너지의 원별 보급목표는 2030년까지를 목표로 하므로 현 시점에서
의 보급량은 장기적인 목표달성에 크게 영향을 주지 않을 수도 있으나 시간이
갈수록 1차에너지의 증가에 따라 목표달성이 어려워진다는 점에서 초기부터 성
과목표의 달성여부를 관리할 필요가 있으며, 사업성과가 미진한 경우 사업추진
방식 및 효율개선을 위한 노력이 필요하다.

그런데 신재생에너지의 공급량 240,752toe 중 절반가량은 신재생에너지보
급사업의 성과로 볼 수 있다. 2009년까지 신재생에너지보급사업을 통해 생산된
신재생에너지량이 133,490toe로 추정되기 때문이다. 2009년까지 투입된 재정이
9,079억원이었으며, 그로인한 시장창출효과는 2조 234억원으로 추정된다. 이는
정부재정과 민간투자비를 합한 직접효과가 1조 4,110억원이었고 간접효과가
6,124억원에 해당하기 때문이다. 관련 산업의 성장으로 인한 일자리 창출효과도
있어 직접효과가 8,080명이 있고 간접효과로 68,310명의 고용을 야기했을 것으
로 추정된다.

[표 15] 신재생에너지보급사업의 효과

(단위 : 억원, 명, toe)

구 분	그린홈			일반보급	지방보급	합 계
	기 금	예 특	소 계			
투입 예산	2,060	576	2,636	1,625	4,766	9,027
시장창출효과	4,137	1,471	5,608	3,687	10,939	20,234
- 직접효과	2,885	1,026	3,911	2,571	7,628	14,110
- 간접효과	1,252	445	1,697	1,116	3,311	6,124
일자리 창출효과	15,260	5,390	20,650	14,440	41,300	76,390
- 직접효과	1,440	510	1,950	1,360	4,770	8,080
- 간접효과	13,820	4,880	18,700	13,080	36,530	68,310
신재생 생산효과	11,810	9,020	20,830	29,340	83,320	133,490

자료: 지식경제부.

신재생에너지보급사업의 세부사업별 구체적인 보급성과와 에너지원별 구성 내용은 다음과 같다.

2. 그린홈100만호 보급사업의 성과

주택부문의 신재생설비는 2009년 12월 기준 4만 3,893가구가 보급되었다. 2006년까지는 2004년 시작된 ‘태양광10만호보급사업’에 따라 태양광주택만 보급되었으나 2007년부터 태양열 주택이, 2009년부터 지열과 바이오펠렛주택도 지원대상으로 포함되기 시작했다. 따라서 현재까지 그린홈100만호보급사업은 사업대상의 95%가 태양광주택으로 구성되어 있다. 그린홈100만호의 연간보급 목표에 따르면 2009년까지 1만 6천가구를 2012년까지 10만가구를 달성할 것을 계획하고 있다. 그런데 2009년에만 19,224가구에 보급하였고 누적가구수가 43,893가구이므로 계획대비 그린홈100만호보급사업은 수치적인 보급성과가 높다고 할 수 있다.

[표 16] 그린홈100만호 보급실적

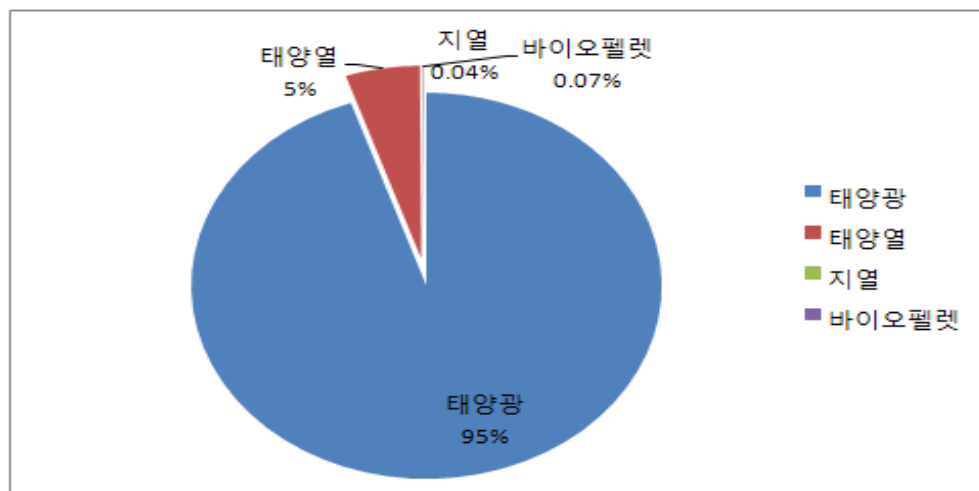
구 분		2004	2005	2006	2007	2008	2009	계
태양광 주택	주택수	310	907	5,964	7,317	9,142	14,895	38,535
	보급량(kW)	771	2,356	7,337	9,245	10,496	13,511	43,716
	호당 보급량 (kW/호)	2.49	2.60	1.23	1.26	1.15	0.91	1.13
	지원금(백만원)	6,300	16,000	49,000	49,000	49,000	58,996	228,296
태양열 주택	주택수	-	-	-	150	879	3,653	4,682
	보급량(m ²)	-	-	-	3,618	25,350	64,459	93,427
	호당 보급량 (m ² /호)	-	-	-	24	29	17.6	20
	지원금(백만원)	-	-	-	1,459	11,630	30,106	43,195
지열 주택	주택수	-	-	-	-	-	301	301
	보급량(kW)	-	-	-	-	-	5,176	5,176
	지원금(백만원)	-	-	-	-	-	3,988	3,988
바이오 펠릿	주택수	-	-	-	-	-	363	363
	보급량(kW)	-	-	-	-	-	9,192	9,192
	지원금(백만원)	-	-	-	-	-	979	979
합계	주택수	310	907	5,964	7,467	10,021	19,224	43,893
	지원금(백만원)	6,300	16,000	49,000	50,459	60,630	94,284	276,673

* '09년 실적은 12월 사업승인 기준(국민임대주택은 추진계획 물량 포함)

* 지열, 바이오펠릿은 '09년 그린홈100만호보급사업으로 신규지원된 분야임.

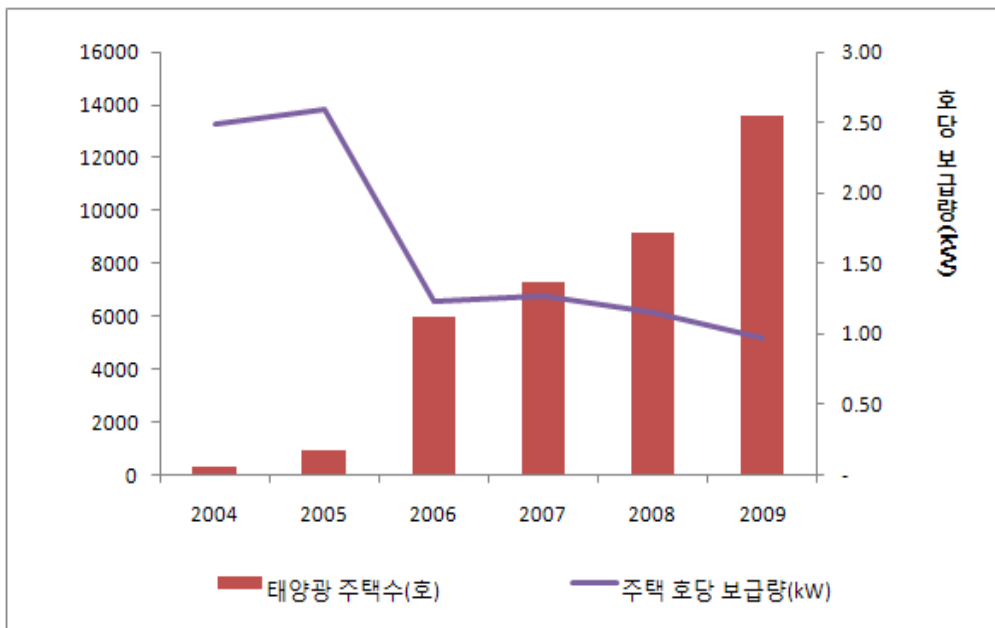
자료: 지식경제부(2009.12)

[그림 5] 그린홈주택의 에너지원 구성



하지만 호당 보급량은 줄어들고 있다는 점에서 사업추진방향이 ‘100만호’에 맞춰짐으로써 신재생에너지 생산이 아닌 설비보급이라는 계획을 맞추기 위한 쪽으로 변형될 소지가 있다. 2004년 한가구당 보급된 태양광설비용량은 2.49kW였다. 하지만 2006년에는 1.23kW로 줄어들었고 2008년에는 1.15kW, 2009년에는 0.91kW로 줄어들어 가구당 설비용량이 지속 감소하는 것으로 나타났다.⁸⁾ 이는 2006년부터 태양광주택수가 급격히 증가한 것과 반비례하는 것으로 호당 보급용량이 줄어들면 그린홈이 증가하더라도 총 보급량의 증가는 그에 미치지 못할 수 있음을 의미한다.

[그림 6] 태양광주택의 호당 보급량



이와 같이 호당 보급량이 줄어든 것은 그린홈보급사업의 목표가 ‘신재생에너지 보급량’이 아니라 ‘보급호수’에 맞춰져있기 때문이다. 그린홈사업의 목표를 100만호라는 ‘보급호수’에 맞추어 따라 공동주택이나 임대아파트와 같은 단지형 주택에 태양광설비를 설치한 후 해당 단지의 가구수를 모두 성과로 산정

8) 타에너지원은 보급기간이 상대적으로 짧아 호당 보급량의 추이를 파악할 수 없음.

하였다. 이를 방지하기 위해서는 그린홈100만호사업의 목표에 에너지원별 보급량을 추가로 설정할 필요가 있다.

지역별 신재생에너지주택의 태양광보급실적은 단독주택과 공동주택을 구분해보았다. 그 결과 전체 보급가구가 가장 많은 지역은 전남이지만 단독주택 보급가구가 가장 많은 지역은 경기로 2,490호에 보급되었다. 전남은 공동주택에 5,203호가 보급되어 공동주택의 기여도가 높았다. 우리나라 전체로는 2009년 기준 3만 8,535호가 보급되어 국내 총 1,589만호의 0.24%가 신재생에너지설비를 이용하고 있다.

신재생에너지설비의 설치를 위한 태양광주택설치 보조금은 전국 평균적으로 가구당 14백만원이나 지역별로는 다소 차이가 있다. 가장 많은 보조금을 받은 지역은 강원과 서울, 제주로 가구당 15~16백만원이 지원되었다. 가장 지원금액이 작은 지역은 경남과 경북으로 가구당 13.6백만원이었다. 그밖에 공동주택의 경우 가구당 지원액은 80만원에서 230만원 상당으로 나타났다.

[표 17] 지역별 신재생에너지(태양광) 주택 보급실적(2004-2009)

구 분	호 수 (호)	지역별 세대수(호) *	가구수 대비 비중	보조금 (백만원)	가구별보조금 (백만원/호)
전 남	998 (5,203)	666,319	0.15% (0.78%)	15,265 (5,633)	15.3 (1.1)
경 남	2,189 (3,120)	1,056,007	0.21% (0.30%)	29,670 (2,849)	13.6 (0.9)
경 북	1,142 (3,806)	938,840	0.12% (0.41%)	15,584 (4,889)	13.6 (1.3)
충 북	1,262 (3,235)	505,203	0.25% (0.64%)	17,812 (4,008)	14.1 (1.2)
전 북	1,065 (2,343)	619,958	0.17% (0.38%)	15,362 (2,887)	14.4 (1.2)
충 남	984 (2,279)	659,871	0.15% (0.35%)	14,083 (1,779)	14.3 (0.8)
경 기	2,490 (539)	3,329,177	0.07% (0.02%)	36,445 (658)	14.6 (1.2)
강 원	472 (1,838)	520,628	0.09% (0.35%)	7,611 (2,286)	16.1 (1.2)
광 주	684 (1,003)	460,090	0.15% (0.22%)	10,033 (1,472)	14.7 (1.5)
울 산	166 (1,247)	339,095	0.05% (0.37%)	2,454 (2,472)	14.8 (2.0)
서 울	745 (146)	3,309,890	0.02%	11,232 (341)	15.1 (2.3)
대 구	490	460,090	0.06%	7,158	14.6
인 천	295	1,186,378	0.04%	4,271	14.5
부 산	293	823,023	0.02%	4,086	13.9
대 전	286	814,585	0.06%	4,204	14.7
제 주	215	478,865	0.12%	3,375	15.7
계	13,776 (24,759)	15,887,128	0.09% (0.16%)	198,645 (29,274)	14.4(1.2)

* 인구총조사(2005)

주: ()는 공동주택 지원분.

자료: 지식경제부, 2010.

3. 지방보급사업의 성과

지방자치단체의 시설물에 신재생에너지설비를 보급하는 지방보급사업은 1996년부터 2009년까지 총 1,153개 사업에 4,766억원을 지원하였다. 지방보급사업은 2004년 319억원, 2005년 320억원, 2006년 380억원으로 2007년까지 연 300억원대였으나 2008년 추경편성으로 1,787억원으로 크게 증가했고 2009년에도 718억원이 되면서 신재생에너지보급사업 중 그린홈100만호사업 다음으로 예산이 배정되었다.

[표 18] 지방보급사업 보급실적

구분	~2004	2005	2006	2007	2008	2009	계
지원금액	117,527	32,033	38,000	38,652	178,652	71,766	476,630
사업수	197	67	83	55	401	350	1,153

자료: 에너지관리공단.

그린홈100만호사업은 태양광, 태양열, 지열로 구성되며 태양광 주택이 대부분을 차지하지만, 지방보급사업은 신재생에너지원의 구성이 보다 다양하다. 에너지원별로는 태양광이 1,651억원으로 가장 많은 비중으로 지원되었으며 연간 지원액도 2007년과 2008년을 제외하고 전체의 40%이상이 배정되었다. 태양광 다음으로 지방보급사업에서 지원된 에너지원은 지열로 총 947억원이 지원되었다. 지열은 2006년까지는 지방보급사업의 6%를 차지하여 비중이 크지 않았지만 2008년과 2009년 각각 734억원과 91억원이 지원되면서 크게 비중이 증가하였다. 세 번째는 풍력으로 그린홈보급사업과 일반보급사업에서 민간부문의 신청이 거의 없는 풍력분야의 지원이 지방보급사업에서는 높은 순위를 차지하였다. 태양열은 네 번째 신재생에너지원으로 2003년 이후 631억원이 지원되었으며 사업규모의 증가에 비례하여 꾸준히 증가하고 있다.

지방보급사업은 지자체의 시설물에 대한 보조이므로 지자체별 성과를 구분할 필요가 있다. 지자체별 연도별 지원실적을 보면 제주와 강원지역에 지원실

적이 높아 해당 자치단체의 신재생에너지에 대한 높은 관심을 반영한다. 그 밖에 전남지역과 전북지역의 지원비율도 높은 편이었다. 전남과 전북은 각각 582억원과 518억원을, 제주와 강원은 633억원과 594억원을 지원하였다.

[표 19] 지방보급사업의 에너지원별 연도별 지원실적

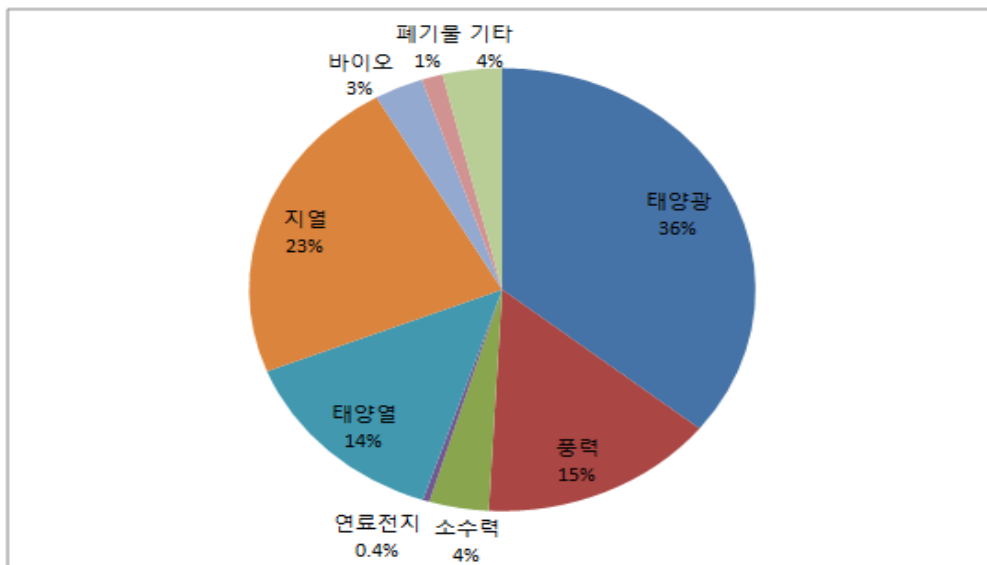
(단위: 백만원)

구 분	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	계
태양광	28,420	14,225	13,081	21,210	13,877	42,372	31,957	165,142
풍력	33,750	6,440	7,345	-	4,200	35,646	1,800	89,181
소수력	4,449	1,344	175	3,119	6,561	1,425	2,340	19,413
연료전지	-	-	-	1,785	-	-	-	1,785
태양열	6,999	4,227	4,299	6,817	4,580	19,387	16,791	63,100
지열	1,240	1,615	3,105	4,239	1,998	73,384	9,093	94,674
바이오	4,000	140	1,260	-	5,875	2,985	2,525	16,785
폐기물	3,280	1,680	2,070	-	350	1,223	-	8,603
기타	3,477	2,240	698	830	1,211	2,230	7,260	17,946
합계	85,615	31,911	32,033	38,000	38,652	178,652	71,766	476,629

* 기타: 타당성조사, 기본계획 수립, 홍보관건립.

자료: 지식경제부.

[그림 7] 지방보급사업의 에너지원별 지원실적(2003-2009)



[표 20] 지방보급사업의 연도별 지자체별 지원실적

(단위: 백만원)

구분	서울	부산	대구	인천	광주	대전	울산	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주	계
2003 이전	100	105	6439	1,730	11,395	1,027	2,077	3,940	11,325	1,360	3,538	7,900	5,350	7,340	4,064	17,925	85,615
2004	-	-	2,260	-	4,460	730	900	478	7,550	1,274	500	3,340	3,674	1,475	1,660	3,610	31,911
2005	-	255	1,480	-	4,206	315	2,854	2,001	6,453	657	272	4,650	2,093	747	3,215	2,835	32,033
2006	2,016	1,166	2,736	471	5,060	-	1,476	3,683	3,340	1,211	1,266	2,988	6,940	2,320	2,919	408	38,000
2007	343	441	2,588	886	564	-	1,476	3,332	6,334	3,500	1,839	3,666	5,263	1,631	3,815	2,974	38,652
2008	4,865	2,532	4,708	1,204	3,121	1,323	1,808	15,768	15,683	4,389	8,529	25,781	26,743	11,267	19,877	31,054	178,652
2009	4,391	4,459	2,133	1,855	3,682	2,642	1,258	2,673	8,726	3,813	4,003	3,461	8,118	7,207	8,834	4,511	71,766
계	11,715	8,958	22,344	6,146	32,488	6,037	11,849	31,875	59,411	16,204	19,947	51,786	58,181	31,987	44,384	63,317	476,629

자료: 지식경제부.

4. 일반보급사업의 성과

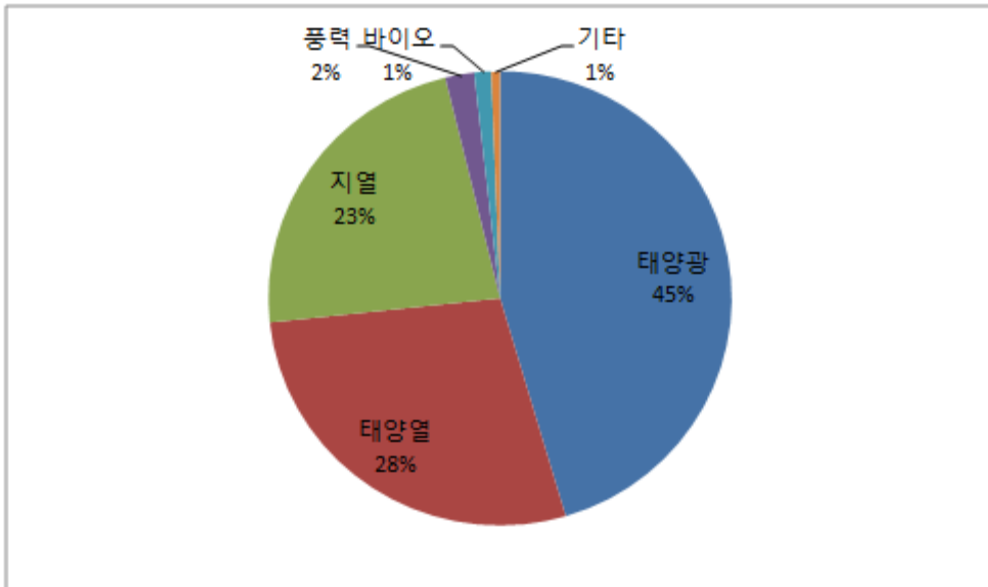
일반보급사업은 1993년부터 시작되었으며 2009년까지 총 2,239개소에 1,550 억원을 지원하여 27,088toe의 신재생에너지를 생산하였다. 일반보급사업의 에너지 지원 구성은 지방보급사업과 유사하나 태양광의 비중이 45%를 차지하고 있다.

[표 21] 일반보급사업 원별 보급현황(2003~2009)

구 분	태양광	태양열	지열	풍력	바이오	기타	계
개소	459	1,482	141	20	128	9	2,239
지원액 (백만원)	70,446	43,185	35,511	3,114	1,822	947	155,025
구성비	45.4%	27.9%	22.9%	2.0%	1.2%	0.6%	

주: 2007년~2008년: 태양열주택 및 남악신도시 제외.
자료: 지식경제부 2010.

[그림 8] 일반보급사업의 에너지원별 보급실적



[표 22] 일반보급사업 추진실적

(단위: 소, kW, TOE, 백만원)

구 분		~2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	소 계
태양광	보급개소	60	10	71	77	163	53	25	459
	보급량(kW)	503	115	2,025	2,255	4,064	1,819	537	11,318
	TOE	171	39	688	767	1,382	531	157	3,735
	지원액	6,425	974	12,953	15,026	21,801	10,097	3,170	70,446
태양열	보급개소	28	21	51	44	98	83	118	443
	보급량(m ²)	3,036	3,542	9,133	5,688	13,171	13,086	9,207	56,863
	TOE	194	227	585	364	843	838	589	3,640
	지원액	1,458	1,364	3,908	2,241	5,680	6,196	4,909	25,756
지열	보급개소	2	10	17	41	38	22	11	141
	보급량(kW)	249	2,776	5,807	16,604	15,299	14,046	6,828	61,609
	TOE	44	490	1,025	2,932	2,701	2,480	1,205	10,877
	지원액	251	1,883	3,643	9,541	8,351	7,689	4,153	35,511
풍력	보급개소	3	6	8	1	1	1	-	20
	보급량(kW)	60	101	186	10	10	20	-	387
	TOE	26	44	82	4	5	8	-	169
	지원액	1,775	388	738	33	27	153	-	3,114
바이오	보급개소	2	-	-	1	-	1	124	128
	보급량(kW)	2,200	-	-	20	-	116	4,073	6,409
	TOE	5,875	-	-	52	-	15	515	6,457
	지원액	570	-	-	800	-	20	432	1,822
연료 전지	보급개소	-	-	1	-	-	-	-	1
	보급량(kW)	-	-	1	-	-	-	-	1
	TOE	-	-	2	-	-	-	-	2
	지원액	-	-	489	-	-	-	-	489
태양열 냉난방	보급개소	-	-	-	-	2	5	3	10
	보급량(m ²)	-	-	-	-	360	2,711	1,478	4,549
	TOE	-	-	-	-	28	211	115	354
	지원액	-	-	-	-	575	2,445	1,320	4,340
태양열 주택	보급개소	-	-	-	-	150	879	-	1,029
	보급량(m ²)	-	-	-	-	3,618	25,350	-	28,968
	TOE	-	-	-	-	232	1,622	-	1,854
	지원액	-	-	-	-	1,459	11,630	-	13,089
집광 채광	보급개소	1	1	1	3	1	1	-	8
	보급량(m ²)	25	35	112	97	8	10	-	287
	TOE	-	-	-	-	-	-	-	-
	지원액	40	87	135	144	12	40	-	458
합 계	보급개소	96	48	149	167	453	1,045	281	2,239
	TOE	6,310	800	2,382	4,119	5,191	5,705	2,581	27,088
	지원액	10,520	4,696	21,868	27,785	37,904	38,269	13,984	155,026

자료: 지식경제부.

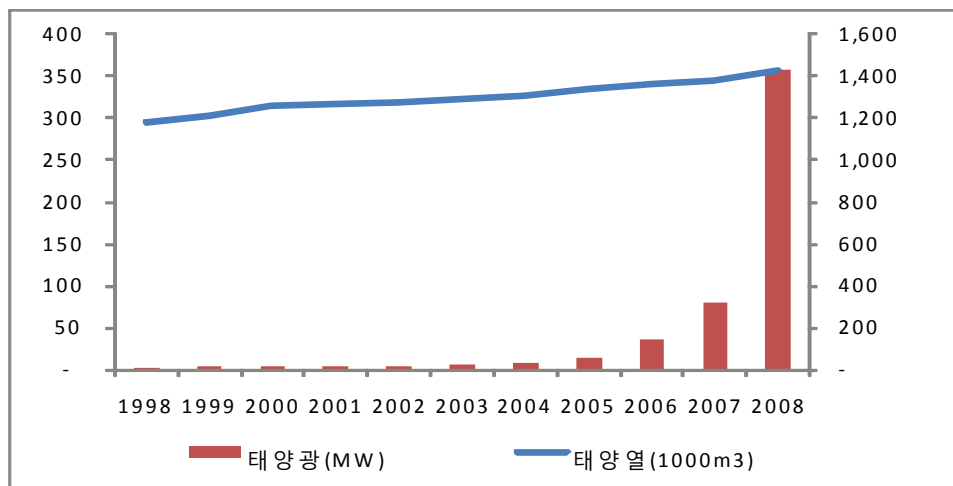
IV. 신재생에너지보급사업의 문제점

1. 통계상 신재생에너지설비의 보급의 문제

우리나라의 신재생에너지 시설용량은 지속 증가하고 있다. 하지만 시설용량의 보급에 상응하는 신재생에너지 생산량의 증가가 수반되고 있는지를 파악할 필요가 있다.

상업용으로 이용되는 설비의 경우 설비의 효율은 수익과 연결되므로 사업자가 관리할 것으로 가정할 수 있으므로 효율관리는 비상업용 설비, 그 중 신재생에너지 설비의 보급을 위해 재정사업으로 시설설치비를 보조해온 가정용 설비를 중심으로 이용효율을 파악할 필요가 있다. 우리나라의 신재생에너지설비 비상업용 혹은 가정용 설비는 태양열과 태양광에서 비중이 높으므로 [그림 9]에서는 태양광과 태양열 설비의 보급현황을 확인하였다. 그 결과 태양열 설비는 꾸준히 증가하고 있으며 태양광 설비는 2006년 이후 급격히 증가한 것으로 나타났다.

[그림 9] 태양광·태양열 설비보급 현황



자료: 「신재생에너지통계」, 2009.

1998년을 기준년도로 태양열은 118만m²의 시설용량이 2008년 148만m²으로 25% 증가하였고 자가용 태양광은 1998년 3,089kW에서 2008년 58,360kW로 1,789% 증가하였다.⁹⁾ 이와 같은 시설용량의 증가는 신재생에너지의 보급성과로 볼 수 있다.

하지만, 시설용량의 증가가 신재생에너지 생산량의 증가로 이어지는가를 확인해야한다. [표 23]에 따르면 태양열과 자가용 태양광 설비로부터 생산하는 신재생에너지의 양은 시설용량 증가에 미치지 못하는 것으로 나타났다. 신재생에너지설비는 증가하고 있으나 설비당 생산하는 신재생에너지양은 감소하고 있는 것이다.

1998년 태양열설비 1m²은 0.037toe를 생산했으나 2008년에는 0.02toe의 에너지만 생산했으며, 태양광설비 1kW는 1998년 1.23MWh를 생산했으나 2008년에는 1.17MWh를 생산하였다. 이는 단위 설비당 효율이 태양열은 46%가 태양광은 5%가 감소한 수치이다. 신재생에너지 생산량은 당해년도 일조량 및 풍량에 따라 유동적이긴 하지만, 기술발전이 지속적으로 이루어지는 점을 감안하면 단위 시설용량에서 생산하는 신재생에너지는 장기적으로 증가하는 것이 일반적이다. 따라서 신재생에너지통계가 나타내는 바를 파악할 필요가 있다.

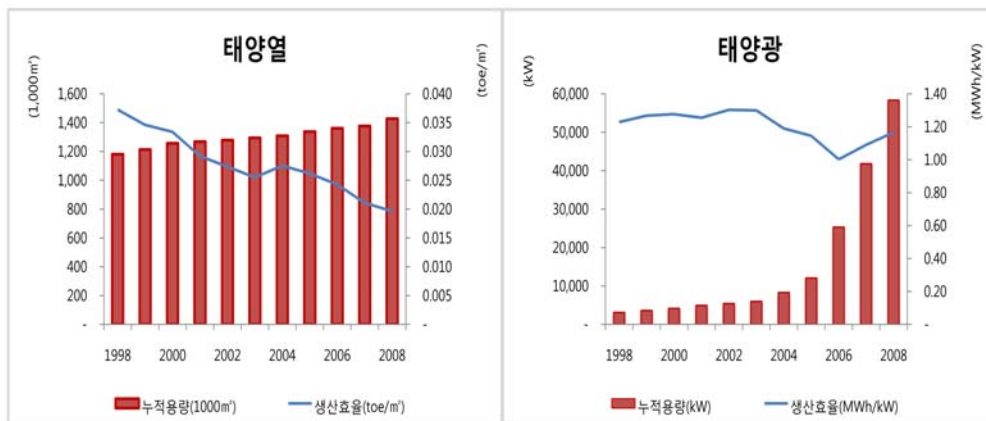
[표 23] 신재생에너지 생산량 및 시설보급현황

	태양열			태양광		
	생산량 (1000toe)	누적시설용량 (1000m ²)	효율 (toe/m ²)	발전량 (MWh)	누적시설용량 (kW)	효율 (MWh/kW)
1998	44	1,181	0.037	3,796	3,089	1.23
2000	42	1,257	0.033	5,284	4,138	1.28
2002	35	1,279	0.027	7,044	5,405	1.30
2004	36	1,309	0.028	9,859	8,283	1.19
2006	33	1,361	0.024	25,356	25,300	1.00
2008	28	1,428	0.020	68,002	58,360	1.17

9) 태양광 설비는 자가용과 발전용으로 구분되며, 신재생에너지보급사업은 자가용 설비에 대한 지원만을 포함하므로 본 절의 통계는 자가용에 한정함.

태양열과 태양광 설비의 보급용량과 설비당 생산하는 에너지 생산효율을 그림으로 비교하면 [그림 10]과 같다. 붉은 막대그래프는 설비보급량을 푸른 선 그래프는 에너지 생산효율을 나타내는데, 태양열의 경우 설비는 완만히 증가하고 있으나 생산효율은 급격히 감소하는 것으로 나타나고 있다. 한편 태양광 설비는 2006년 이후 급격한 설비용량의 증가가 있었으나 그에 반비례하여 설비의 생산효율이 감소한 것으로 나타났다.

[그림 10] 태양열 · 태양광 설비의 보급실적대비 에너지 생산효율



자료: 신재생에너지통계(2009)

신재생에너지설비의 보급실적과 반대로 이용효율이 이와 같이 저조한 원인은 태양열과 태양광이 차이가 있다. 태양열의 경우 시설의 내구년수가 15년이며 매년 10%씩 효율이 감소하여 시설용량 증가분을 상쇄하기 때문이다. 따라서 태양열의 생산량을 높이기 위해서는 태양열설비의 보급용량이 매년 10% 이상 증가해야하며 그 이하인 경우 생산효율이 감소할 수 밖에 없다. 신재생에너지통계에 나타난 태양열의 생산효율 저하는 태양열의 경우 설비의 내구성 향상 및 효율향상을 위한 연구개발이 필요함을 의미한다.

한편 태양광의 경우 설비용량이 급격히 증가하였기 때문에 당해연도 설치된 설비의 신재생에너지생산량이 당해연도에 반영되지 않아 나타나는 기술적인 요인일 가능성이 있다.¹⁰⁾ 따라서 태양광 설비의 운영효율은 통계보다는 실측자

료에 근거하여 평가할 필요가 있는 것으로 나타났다. 태양광설비의 발전효율에 대해서는 다음 절에서 보다 자세히 평가하였다.

2. 그린홈보급사업의 효과성 및 형평성 미흡

그린홈100만호사업의 직접적인 성과는 국민경제적 차원에서는 신재생에너지설비의 보급으로 인한 신재생에너지의 생산과 관련 산업기반의 확대이고, 그린홈100만호사업에 참가한 개인으로서는 신재생에너지 생산으로 인한 전기요금의 절감으로 볼 수 있다. 따라서 본 보고서에서는 그린홈100만호사업의 성과를 확인하기 위하여 대표적인 신재생에너지설비인 태양광을 설치한 가정의 전기요금과 전기사용량을 신재생에너지설비 설치전년도와 설치직후년도를 비교함으로써 그린홈100만호사업의 효과성 및 경제성을 파악하고자 한다.

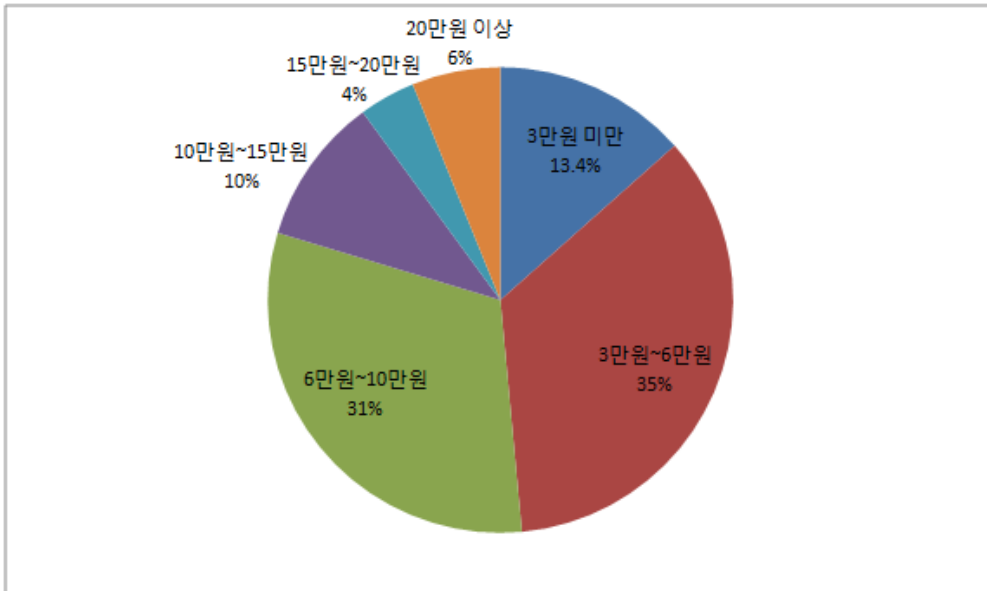
이를 위해 2007년 그린홈100만호사업(당시에는 태양광10만호보급사업) 중 한국전력의 고객등록번호가 있는 2,883가구 전체에 대하여 해당 가구의 태양광설비 설치전후의 전기요금분석을 통하여 가정부문의 평균적인 전기소비량과 태양광설치의 경제성을 정부의 정책 기대효과와 비교하였다.¹¹⁾

- 10) 태양광의 연간 설비효율감소원인으로 에너지관리공단 신재생에너지센터의 설명은 아래와 같음: 신재생에너지통계 수립기준상 설비가 연도 후반 및 말경에 대부분 설치되고 있어 당해 설비용량에는 합산되나, 당해 가동실적에 대한 에너지생산량은 연도 초일부터 말일의 연간 가동일 1/2가동일수 기준으로 생산량이 산정됨으로 1년 단위로 조사되는 신재생에너지통계에서 당해연도에 가동된 전체설비의 효율은 진정한 의미의 에너지효율 산정과는 거리가 있음.
- 11) 신재생에너지설비 설치이후 전기사용량이 초기보다 증가하였는지를 파악하기 위하여 설치년도 이후 2개년도 이상의 자료를 확보하기위하여 2007년 설치가구를 평가 사례로 선정함. 2007년 그린홈사업으로 태양광을 보급한 가구는 7,317가구이나 태양광 설비가 해당 가구의 전기사용량에 직접적인 영향을 주는 단독주택가구 2,883가구를 대상으로 선정하였으며, 설치직전년도와 설치직후년도의 비교를 위하여 설치전년도인 2006년 1월부터 2009년 12월까지의 자료가 완전한 2,473가구를 최종분석대상으로 함. 분석대상에 포함되지 않은 410가구는 2006년 전기요금 납부실적이 없거나 전기사용량이 2006년 2월 이후부터 기록된 가구로 태양광설비 설치 전후년도를 비교하기에 적합하지 않아 제외함.

가. 그린홈보급사업 참여가구

정부추정치와 실제 성과간 차이를 확인하기 위해 그린홈100만호사업의 2007년도¹²⁾ 성과를 보다 상세히 검토하였다. 2007년 태양광설비를 설치한 단독주택은 모두 2,883가구이다. 이 중 2006년 1월부터 2009년 12월까지의 전기사용량 및 전기요금 자료가 있는 2,473가구를 대상으로 조사한 결과, 태양광 설치전년도인 2006년도의 평균적인 전기사용량은 5,365kWh 였고, 전기요금은 평균 986,923원으로 한 달 평균요금은 82,218원이었다. 월 전기요금은 3만원이상 6만원 미만인 가구가 867가구로 전체의 35%, 6만원이상 10만원 미만인 가구가 770가구로 전체의 31%를 차지하여 월 전기요금이 3만원에서 10만원 사이의 가구가 전체의 66%인 과반수 이상을 차지하는 것으로 나타났다. 그 외에는 10만원이상 20만원 미만인 가구가 351가구로 전체의 14%이며 월 전기요금이 3만원 미만인 가구도 333가구로 전체의 13.4%를 차지했다.

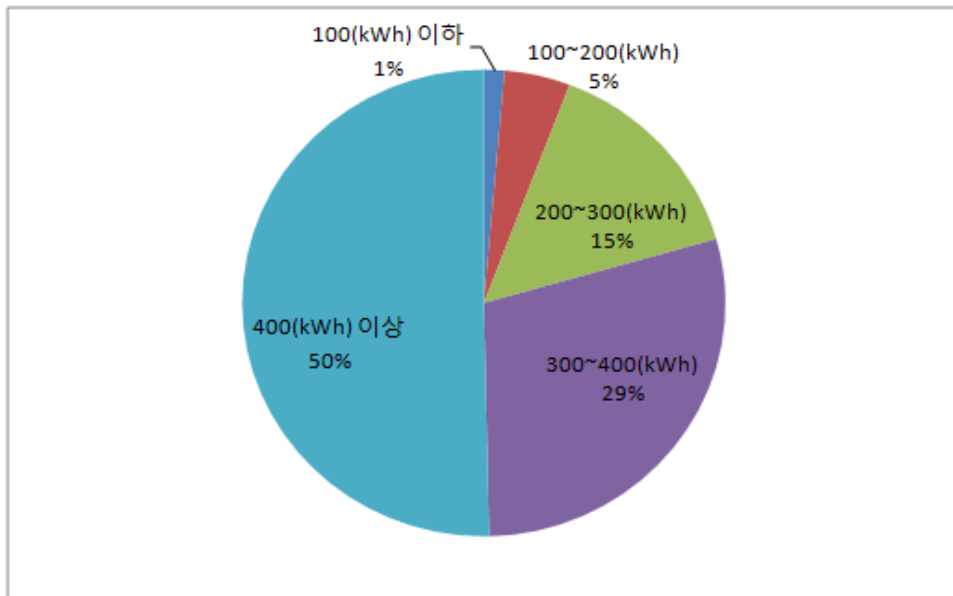
[그림 11] 태양광설비 설치전 전기요금(2006년도 월평균)



12) 그린홈100만호보급사업은 2007년의 태양광10만호보급사업의 후속사업이므로 2007년도 태양광10만호보급사업의 성과는 그린홈100만호보급사업의 성과에 해당함.

이를 전기사용량을 기준으로 하면 2007년 태양광을 설치한 가구의 평균적인 전기소비량은 5,365kWh로 월평균 447kWh를 소비하였다. 월 300~400kWh를 소비하는 가정이 전체의 29%이고, 400~500kWh 소비가정이 27%, 500~600kWh 소비가정이 10%로 전체의 80%의 가구가 300kWh 이상인 것으로 나타났다. 월 2007년 가정부문의 평균적인 가구당 전기소비량이 3,424kWh임을 감안할 때 신재생에너지보급사업에 참여한 가구는 평균이상의 전기를 소비하는 가정이라고 할 수 있다. 하지만, 가정용 전기요금에서 적용하는 누진율을 적용받지 않는 월 200kWh 이하 소비세대도 전체의 6%가량으로 이들 가구는 전체 전기요금을 태양광으로 충당하는 경우에도 설치비를 회수하지 못할 것으로 예상된다는 점에서 사전심사가 필요했던 가정으로 보인다.¹³⁾

[그림 12] 태양광설치전 월전기사용량



13) 태양광설치전 전기사용량이 적었던 가정에 대한 지원은 미래 전력수요를 감안하여 설치를 희망하는 민원제기에 따라 처리한 것이라고 신재생에너지센터에서 설명함. 민간보조사업에서 특정 그룹을 제외하는 것은 곤란하지만 설치업체의 낙관적 전망에 따라 높은 기대치를 가지고 있을 가능성이 높다는 점에서 추가적인 객관적인 정보제공 노력이 필요함. 해당 가정에 대한 추가적인 사후관리가 필요한 것으로 판단됨.

전기사용량이 극히 적은 가구가 있는 반면, 전기사용량이 상당히 많은 가구도 있어 신재생에너지보급사업에 참여한 가구의 특성이 다양했다. 전기사용량을 기준으로 할 때 평균은 5,365kWh이지만 최대 사용가구는 85,604kWh를 소비하였고 전기요금을 기준으로 할 때, 평균은 98.6만원이지만 최대값은 1,194만원이고 최소값은 7,949원이었다.

[표 24] 2007년 태양광 설치 가구의 2006년 전기사용량 및 전기요금

	전기요금(원)	전기사용량(kWh)
평균	986,923	5,365
최대값	11,939,314	85,604
최소값	7,949	145
중앙값	732,744	4,798
표준편차	1,021,119	3,742

나. 낮은 운전효율로 인한 경제성 부족

정부는 태양광 발전설비의 설치로 인하여 설치되는 에너지원별 경제성을 다음과 같이 제시하고 있다.

월평균 전기사용량이 360kWh인 가정에서 3kW 태양광설비를 설치했다고 하면 해당 가정은 360kWh의 전기 소비로 인해 월 평균 59,180원의 전기요금을 지출한다. 그런데 3kW 태양광설비를 2,163만원으로 설치하고 그린홈100만호사업으로 설치비의 60%를 지원받는다면 실제 부담은 686만원이다. 이 가정이 3kW 태양광설비로부터 한 달 동안 생산할 수 있는 발전량은 30일 동안 24시간 가동하되 15.5%의 이용률을 가정하여 335kWh로 추정할 수 있다. 따라서 태양광 설치후에는 360kWh와 335kWh의 차이인 월 25kWh만을 한전으로부터 구입하면 되므로 월 전기요금이 1,980원에 불과하다. 해당 가정이 절감할 수 있는 연간 전기요금은 59,180원에서 1,980원을 뺀 57,200원의 12개월분인 68만 6천 원이다. 이러한 추정치를 근거로 정부는 평균적인 가정에서 태양광설비의 설비 회수기간이 12.6년이라고 제시하고 있다.

[표 25] 태양광(3kW)의 경제성 (정부추정치)

○ 1가구당 연간 68만 6천원 절감
·월발전량 335kWh = 3kW × 720(24h*30d) × 15.5%(이용률)
·월사용량이 360kWh인 가정의 경우 연간 68.6만원 절감
※ 360kWh(월사용량) - 335kWh(태양광발전량) = 25kWh(한전사용량)
360kWh전기요금 : 59,180원
25kWh전기요금 : 1,980원
월절감액 : 59,180-1,980 = 57,200원
- 설치비용 : 3kW × 7,210천원/kW = 2,163만원 (2007년 평균 설치비용)
- 회수기간 : 21,630천원 × 40%(자부담률) ÷ 686천원 ≒ 12.6년

자료: 에너지관리공단, 2009.

하지만 2007년 신재생에너지보급사업에 참가한 일반 가정의 태양광 설치직전년도(2006년)와 설치직후년도(2008년)의 전기사용량 및 전기요금의 변화를 비교한 결과 태양광 설치후 전기사용량 절감량과 절감액이 정부추정치보다 적은 것으로 나타났다. 연간 4,020kWh의 태양광 발전으로 68만 6천원의 전기요금을 줄일 수 있다는 정부추정치와 달리 가구당 평균 전기절감량과 절감액이 2,495kWh와 58만원으로 가구당 연평균 10만 6천원가량 절감액이 작았다.¹⁴⁾ 이와 같이 경제성이 크게 차이가 나는 이유는 정부는 3kW의 태양광 설비로부터 335kWh/월 (1kW의 경우 113kWh/kW)의 전력을 생산할 것으로 추정하였으나 실제 가구당 생산된 전력량은 208kWh/월 (연간 2,495Wh)로 정부추정치의 64%에 불과했기 때문이다. 따라서 투자비회수기간도 월 450kWh를 소비하는 가정에 대하여 정부에서 추정한 8.4년보다 5년 이상 증가한 것으로 나타났다.

14) 가정용 태양광발전설비로부터 실제 생산된 태양광 발전량을 파악할 수 없어 태양광 설치가구의 직전년도와 직후년도에 한국전력으로부터 구입한 전기량을 비교함. 2006년과 2008년의 전기사용량의 비교시 해당 가정의 자연증가분이 있을 수 있으므로 태양광 설치 직전년도와 직후년도의 전기사용량 차이는 실제 태양광발전량보다는 적을 수 있음. 하지만 2008년과 2009년의 총전기사용량의 차이가 1%인 것으로 보아 자연증가분의 기여도는 크지않을 것으로 추정됨.

[표 26] 태양광주택설비(3kWh) 경제성의 추정치 및 실측치 비교

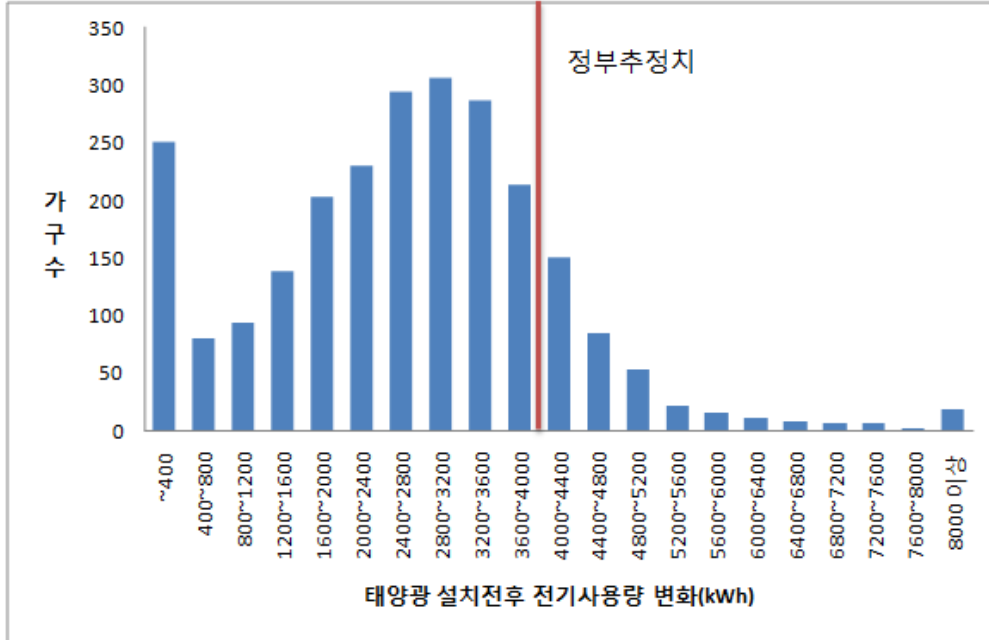
	정부추정치1	정부추정치2	2007년 설치가구 실측치
투자비(만원)	총 2,163만원 (민간부담 865만원+정부지원 1,298만원)		
설치전 월평균 전기사용량(kWh)	450	360	447
설치후 월평균 전기사용량(kWh)	115	25	239
월평균 전기절감량(kWh)	335	335	208
월 평균 절감액(원)	85,600	57,200	48,335
연간 절감액(원)	1,027,000	686,400	580,024
투자비회수기간(년)	8.4년	12.6	14.2

주: 그린홈설치가구의 실적은 2007년 태양광주택보급사업에 참여한 가구의 태양광 설치전후(2006년과 2008년)의 전기사용량 및 전기요금을 비교하여 구함.

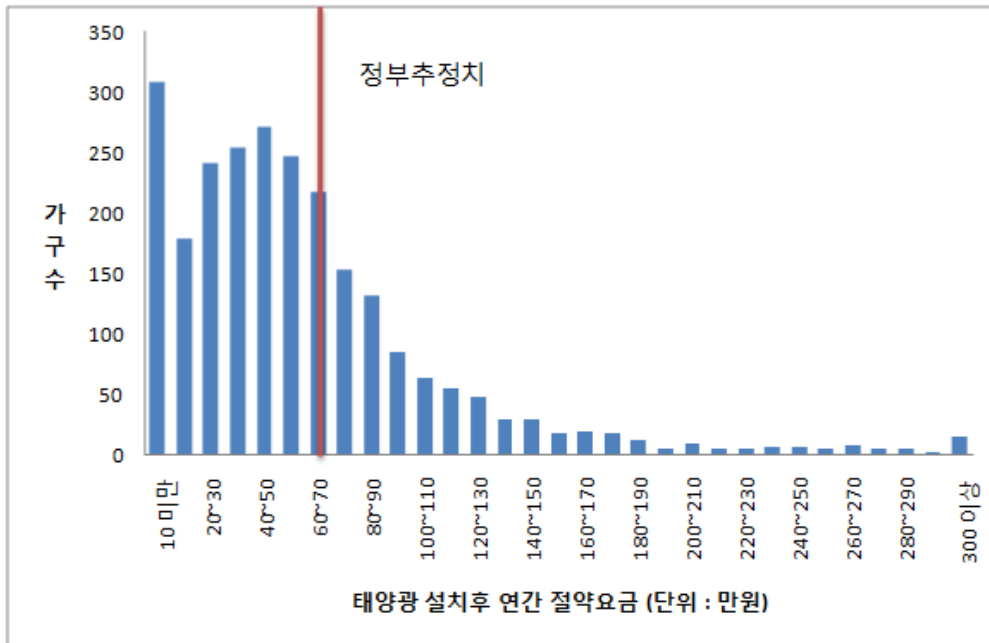
그런데 앞서 파악한 바와 같이 태양광 설치가구의 특성이 다양하다는 점에서 평균값보다 개별가구에게 미치는 영향을 파악할 필요가 있다. [그림 13]은 2006년의 전기사용량과 2008년 전기사용량을 비교한 결과로 태양광 설치이후 전기사용 절감량을 나타낸다. 이에 따르면 태양광 설치후 전기사용량의 절감량은 상당수의 가구에서 정부추정치인 1,358kWh/kW보다 낮은 수준이다. 정부추정치보다 낮은 절감량을 보인 가구는 2,010가구로 전체의 81%였다.¹⁵⁾ [그림 14]의 절감액도 동일한 결과로 정부추정치인 68만원보다 낮은 절감액을 가지는 가구의 수가 1,600가구로 전체의 65%였다. 즉, 태양광설비의 발전효율이 기대치보다 낮음으로 인해 태양광설치로 인한 전기요금 절감액도 정부추정치보다 감소하고 태양광설비의 투자비 회수기간도 정부추정치보다 크게 증가한 것이다.

15) 분석대상 가구의 평균 태양광 설치용량이 2.85kW이므로 이를 고려하여 3,819kWh보다 절감량이 낮은 가구를 의미함.

[그림 13] 태양광 설치후 전기사용량 절감량

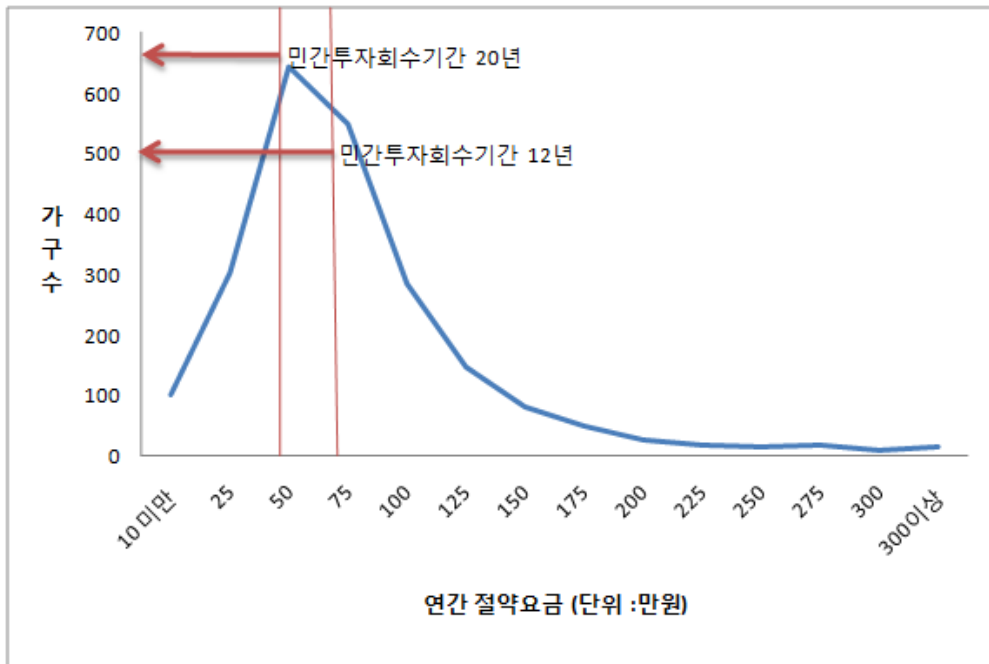


[그림 14] 태양광 설치후 전기요금 절감액



[그림 15]-[그림 16]은 전기요금 절감액별 가구수에 민간투자회수기간을 표시한 그래프이다. 투자비회수기간은 총 민간투자비를 태양광 설치직전년도와 직후년도의 전기요금차이인 전기요금절감액으로 나누어 구하였다.¹⁶⁾ 태양광주택의 경제성에 대한 정부의 추정치는 평균적으로 12년 내에 투자비가 회수된다고 보았다. 하지만 12년 내에 투자비를 회수할 수 있는 가구는 732가구로 30%에 불과하다. 문제가 되는 것은 투자비 회수에 20년 이상 소요되는 가구가 973가구로 39%이며 특히 25년 이상 소요되는 757가구 31%는 2006년 전기요금대비 절감액으로 투자비를 회수할 수 있는 가능성이 적다.¹⁷⁾

[그림 15] 태양광 설치후 연간 전기요금 절감액



16) 총 민간투자비는 kW당 설치단가에 총설치용량을 곱하고 2007년 당시 민간투자비율을 곱하여 구함.

투자비회수기간(년)=태양광설치단가×설치용량×민간투자비율/전기요금절감액

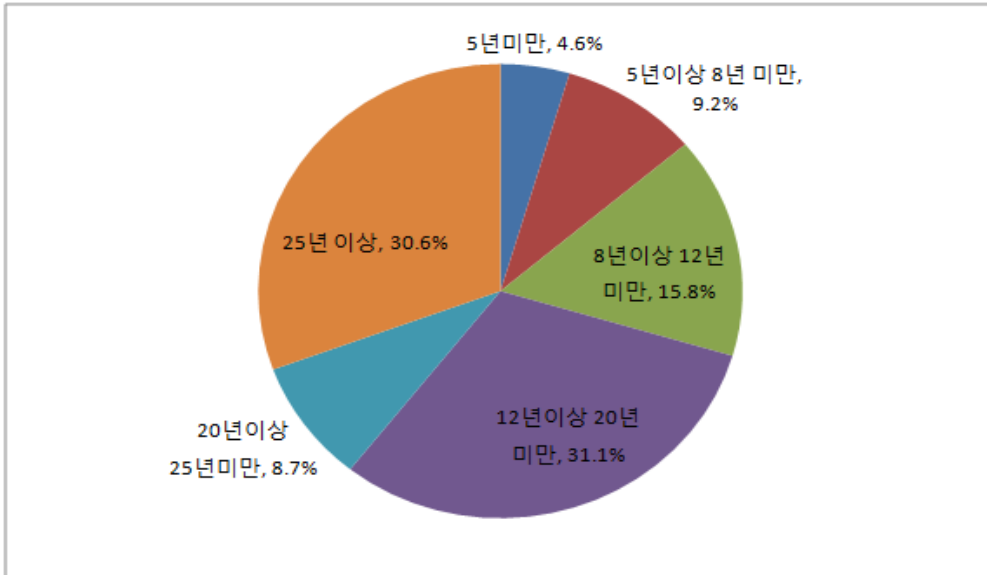
태양광설치단가 : 2007년 평균설치단가 721만원/kW

민간투자비율 : 0.4

전기요금절감액 : 2006년 전기요금 - 2008년 전기요금

17) 더욱이 이는 태양광설비의 발전효율이 내구년동안 초기의 효율을 유지한다고 가정된 것으로 실제 운전과정에서는 발전효율은 설계치보다 낮을 가능성이 큼.

[그림 16] 태양광설비의 민간투자비 회수기간



다. 태양광의 경제성과 소비자 인식의 차이

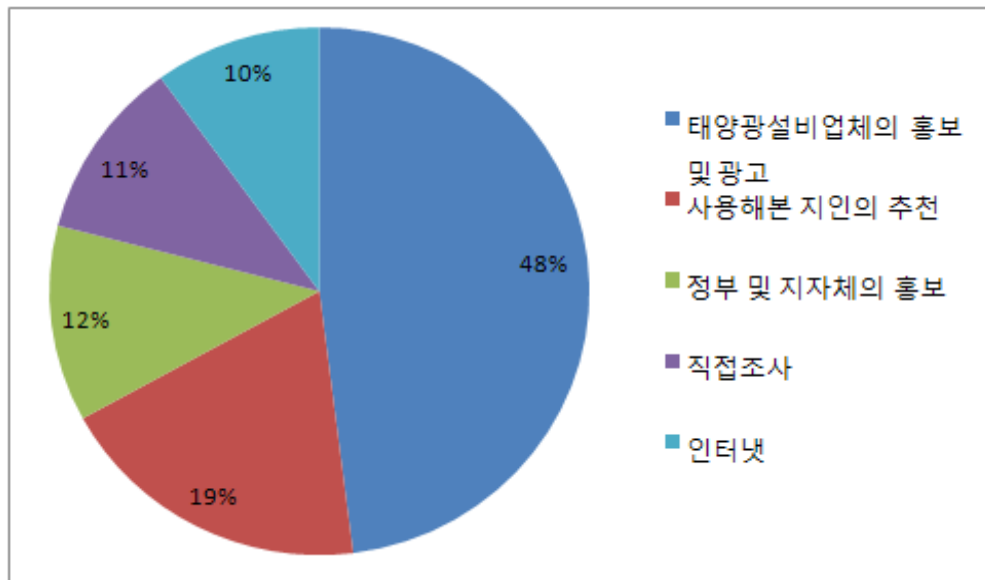
그린홈사업은 태양광에 투자하고자 결정한 가정에 시설 설치비를 보조하는 사업이므로 정부가 해당 설비의 경제성을 담보할 책임을 가지는 것은 아니다. 하지만, 해당 설비의 경제성에 관한 객관적 사실을 인지하지 못할 수 있는 사업 참여자에게 이를 명확히 주지할 책임은 있다고 판단된다. 그런데 앞서 확인한 바와 같이 설치비를 회수하지 못하는 가구가 상당수 발생할 가능성이 높은 상황에서 해당 가구는 이를 인지하지 못하고 있으며, 태양광의 효율을 과대 추정하고 있었다. 그린홈보급사업에 참여한 가구를 지역별 연도별 비중을 고려하여 샘플링 한 후 실태조사 및 만족도를 조사결과, 태양광설비 설치비의 회수기간을 5년 이상 8년 미만으로 추정하고 있는 가구가 31.7%로 가장 많았고, 8년 이상 10년 미만으로 추정하는 가구가 21.7%였다. 실제 경제성과 가장 가까운 15년 이상으로 추정한 가구는 10%에도 미치지 못한 반면, 심지어 5년 내 회수할 것으로 추정하는 가구가 18.9%로 전체의 72.3%의 가구가 10년내 설치비를 회수할 것으로 응답하였다.

[표 27] 설치비 회수기간에 대한 소비자 인식

	빈도(명)	비율(%)
3년 미만	6	3.3
3년 이상 ~ 5년 미만	28	15.6
5년 이상 ~ 8년 미만	57	31.7
8년 이상 ~ 10년 미만	39	21.7
10년 이상 ~ 15년 미만	34	18.9
15년 이상	16	8.9
합 계	180	100.0

자료: 그린홈이용실태 및 만족도 조사, 2009.

[그림 17] 태양광설비 설치에 대한 전반적 정보 경로



자료: 그린홈이용실태 및 만족도 조사, 2009.

태양광설비의 경제성을 이와 같이 과대 추정하고 있는 것은 태양광설비 설치에 대한 정보를 대부분 설비업체의 홍보(48%)나 사용해본 주변인의 추천(19%)을 통해 얻었기 때문으로 판단된다. 설비관련 업체나 주변인들의 경우 설

비의 운전효율이나 평균치가 아닌 최대 효율을 제시하는 경향이 있기 때문에 일반 소비자가 이를 근거로 할 경우 신재생에너지설비의 경제성을 과대평가할 가능성이 높다.

따라서 정부와 지자체에서는 가정용 신재생에너지설비의 운전효율을 모니터링함으로써 실제 가정에 설치된 경우 경제성이 어떠한지 관리가 필요한 부분은 무엇이고, 가정용 신재생에너지의 활용을 높이는 방안이 무엇인지 등 보다 객관적인 정보전달 노력을 할 필요가 있다. 가정용 신재생에너지설비는 정부가 설치비의 60%를 부담하며 신재생에너지의 보급확대 및 신재생에너지기술개발을 목적으로 정책적으로 지원하는 대상이기 때문이다.

라. 에너지사용량 차이에 따른 형평성 간과

신재생에너지보급사업에 참여한 일반 가정의 입장에서 투자비회수기간이 지나치게 길어진 요인 중 하나는 사업 참여가구에 대한 사전검토가 미흡했기 때문이다. 설치전 연간전기요금에 일정 수준이하인 가정의 경우 경제성이 현저히 낮기 때문이다. 태양광설치가구의 특성에서 확인한 바와 같이 태양광 설치 전 연간 전기요금이 60만원 미만인 가구는 910가구로 비중이 37%이다. 이들 가구는 기존의 전기사용량이 크지 않기 때문에 태양광으로 가정 내 전기사용량을 전부 충당한다고 해도 투자비 회수기간은 평균이상으로 길어진다. 이는 지원대상 가구의 심사과정에서 충분히 검토가능한 항목이므로 정부의 사전검토를 강화할 필요가 있다.

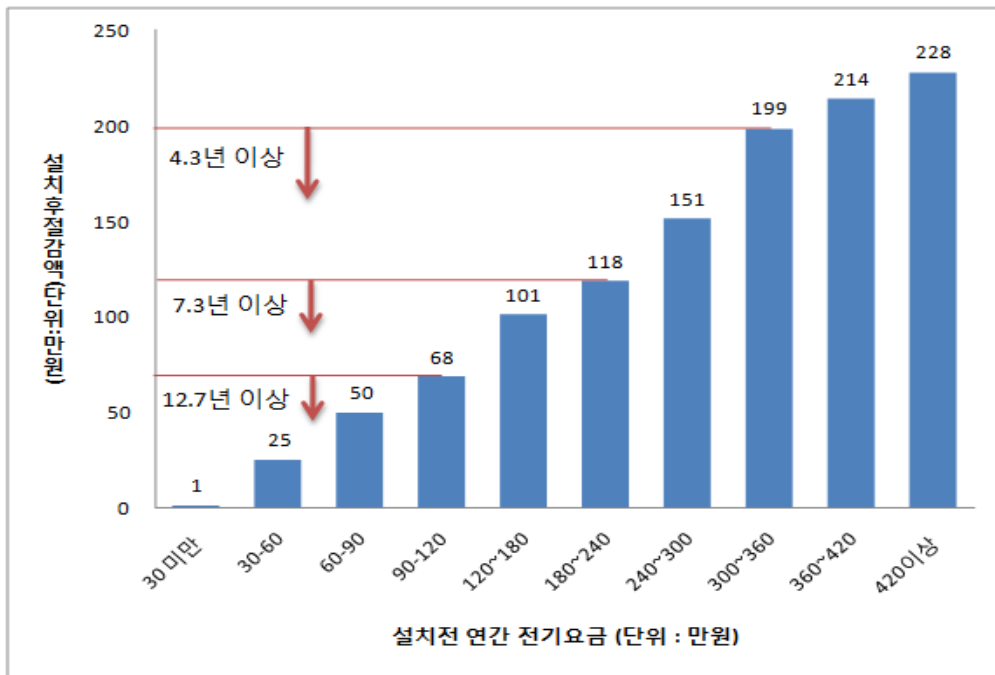
[그림 18]은 2007년의 태양광을 설치한 가구의 설치전 연간 전기요금구간별 전기요금절감액¹⁸⁾을 나타낸 자료이다. 태양광 설치전 전기요금이 60만원 미만인 가구의 경우 평균적인 절감액은 연간 19만원에 불과하여 투자비회수에 약 45년이 소요될 것으로 추정된다. 따라서 에너지를 적게 소비했던 910가구는 태양광설비의 내구년수가 완료될 때까지 설치비를 회수하지 못할 것이 예상된다.

18) 절감액은 태양광 설치전년도와 설치익년도의 전기요금 차이의 평균값을 의미함.

$$\Delta PE_i = \frac{\sum (PE_{2006,i} - PE_{2008,i})}{n_i}$$

한편 전기요금 절감액은 태양광 설치전 전기요금을 많이 납부한 가구일수록 높은 것으로 나타났다. 예를 들어 설치전 전기요금이 90만원 이상 120만원 미만 (월10만원)이었던 가구의 태양광 설치후 전기요금 절감액은 평균 68만원이었고, 180만원 이상 240만원 미만 (월20만원)이었던 가구의 절감액은 평균 118만원이다. 300만원에서 360만원 (월30만원) 구간의 가구는 199만원을 줄였으며, 420만원 이상 지출했던 가구는 228만원이 줄어들었다. 연간 절감요금이 200만원이면 태양광 설치비를 4.3년내에 회수할 수 있고 120만원이면 7.3년 이내에, 68만원이면 12.7년내에 투자비를 회수하고, 그 이후의 절감요금은 해당 가구의 순수익이 된다는 점에서 상당한 경제성을 확보하는 것이다.

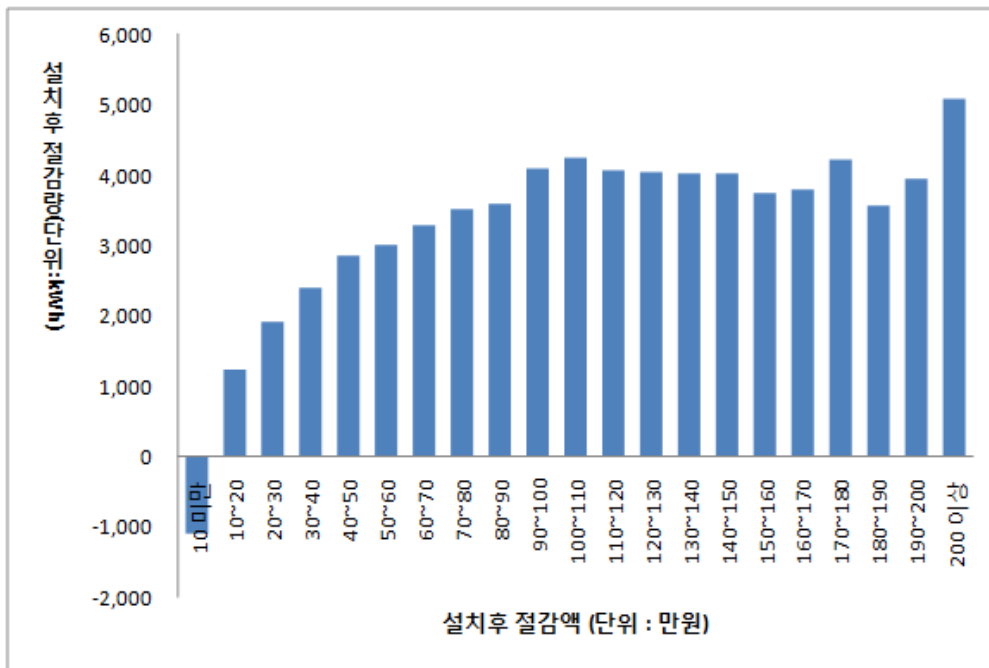
[그림 18] 태양광 설치전 전기요금별 절감액



설치전 전기요금을 많이 지출하였던 가구, 에너지소비량이 많았던 가구일수록 설치 후 절감액이 더 큰 폭으로 감소하였다면, 절감액이 클수록 태양광설비의 발전량도 커서 한전으로부터 공급받는 전기량이 줄어들었는가를 확인할

필요가 있다. [그림 19]는 태양광 설치후 전기요금 절감액에 따른 한전으로부터 공급받는 전기사용량의 평균 절감량을 나타낸 그림이다. 그런데, 주목할 점은 태양광 설치 후 절감액이 컸던 가구의 절감량이 일정 수준이후 크게 변하지 않는다는 점이다. 절감액이 80~90만원인 가구의 전기사용량 절감량은 평균 3,577kWh였고 절감액이 100~110만원인 가구의 경우 4,254kWh으로 다소 증가한다. 그러나 절감액이 110만원을 넘는 가구의 경우 전기절감량은 정체되거나 오히려 감소하는 경향이 있다. 절감액이 130~140만원인 가구의 평균절감량은 4,013kWh이고 180~190만원인 가구는 3,573kWh이다. 즉, 3,575kWh를 줄인 가정의 경우 전기요금 절감액이 80만원일 수도 있고 180만원이 될 수도 있다는 것이다.

[그림 19] 전기요금 절감액당 전기절감량



실제 가구의 전기사용량 절감량과 전기요금 절감액을 비교하면 이와 같은 현상이 보다 뚜렷이 나타난다. [표 28]은 전기사용량 절감량이 동일한 가구 중 전기요금 절감액이 크게 차이가 나는 가구의 사례이다. 이에 따르면 2006년 대

비 2008년의 전기사용량 차이가 2,250kWh로 동일한 대구A와 서울B가구는 전기요금 절감액은 100만원 가량 차이가 있었고, 광주G와 고양H가구는 절감량이 4,207로 동일한테 절감액이 각각 60만원과 266만원으로 200만원 이상 차이가 있었다.

[표 28] 전기절감량 대비 절감액 차이

(단위: 원)

가구	절감량(kWh)	2006년 전기요금	2008년 전기요금	절감액
대구A	2,250	722,696	304,181	418,515
서울B		5,344,580	3,797,277	1,406,816
서울C	2,630	537,067	175,588	361,479
고양D		2,732,101	827,405	1,904,696
진해E	3,568	433,161	2,220	430,941
서울F		8,829,593	6,558,764	2,270,829
광주G	4,207	822,569	225,970	596,599
고양H		4,324,795	1,665,716	2,659,079

이와 같은 결과는 일반가정에 태양광을 설치함으로써 인한 경제적 효과가 신재생에너지 생산량이나 생산효율의 증가보다는 누진율¹⁹⁾을 적용받는 에너지다 소비 가정의 누진율이 낮아지는 지점에서 발생하였기 때문이다. 신재생에너지 보급사업은 신재생에너지의 생산을 위한 사업이므로 사업의 효과가 신재생에너지 생산에 따라 달라져야 함에도, 기존의 전기사용량이 많을수록 경제적 효과가 달라진다는 것은 동 사업이 정책적 형평성을 고려하지 않았음을 의미한다.

19) 주택용 전력요금은 100kWh 단위로 요금이 달라지며 초기 100kWh와 500kWh 초과 사용량의 요금은 10배의 차이가 있음.

기본요금 (원/호)		전력량요금 (원/kWh)	
100kWh이하 사용	370	처음 100kWh까지	52.40
101~200kWh사용	670	다음 100kWh까지	89.30
201~300kWh사용	1,150	다음 100kWh까지	132.50
301~400kWh사용	2,830	다음 100kWh까지	192.50
401~500kWh사용	5,360	다음 100kWh까지	288.90
500kWh초과 사용	9,770	500kWh초과	521.70

가정부문 전기요금의 누진율은 가정부문의 과도한 전기소비를 억제하기 위한 정책적 목표에 따라 설정된 것이다. 산업부문의 전기에너지 소비는 생산에 소비되는 투입에너지로써 부가가치를 생산하지만 가정부문의 에너지 소비는 순수한 소비이므로 평균 이하의 소비량에 대해서는 평균이하의 요금을 부과하여 기본적인 필요량에 대해서는 낮은 요금을 적용하고 일정 용량 이상의 과도한 소비량에 대해서는 패널티 성격의 누진요금을 적용한다. 그런데 높은 누진율을 적용받는 가정이 태양광을 설치할 경우 태양광으로 인해 누진율을 회피할 수 있게되므로 해당 가구는 그로 인한 경제적 이익을 갖는다. 따라서 신재생에너지보급사업을 통해 설치비를 보조하면서 누진율을 회피하도록 하는 것은 중복 지원의 성격을 가지며 사회적 정책적 형평성에 반한다고 판단된다.

에너지다소비 가정에 대한 지원은 정부의 계획에서도 간접적으로 나타난다. 정부는 태양광발전설비의 설치효과를 [표 29]과 같이 제시하고 있다. 태양광설비 3kW를 설치하여 월평균 335kWh를 생산할 경우 기존 전기사용량별로 전기요금이 얼마나 절감되는지를 제시하고 있다. 이에 따르면, 월 300kWh를 사용하는 가정의 경우 전기사용량의 자립이 가능하다. 하지만 이 경우 투자비 회수에 20년이 넘는 기간이 소요되는 것으로 나타난 반면, 총 사용량이 두 배인 600kWh를 사용하는 가정의 경우 19만원이었던 전기요금이 3만원으로 줄어 연간 194만원을 절약하며 5.2년내에 투자비를 회수할 수 있다고 제시한다. 즉, 정부는 기존의 전기사용량이 많은 가구일수록 태양광설치로 인한 전기요금 절감 효과가 높다는 것을 보여주고 있다.²⁰⁾ 또한 전력산업기반기금의 사업설명자료는 [그림 20]을 통해 전력사용량이 많을수록 전기요금 절감효과가 커진다는 사실을 단적으로 보여주고 있다.

20) 실제치는 정부추정치에 비해 60% 수준으로, 정부의 추정치는 운전효율을 반영하고 있지 않음.

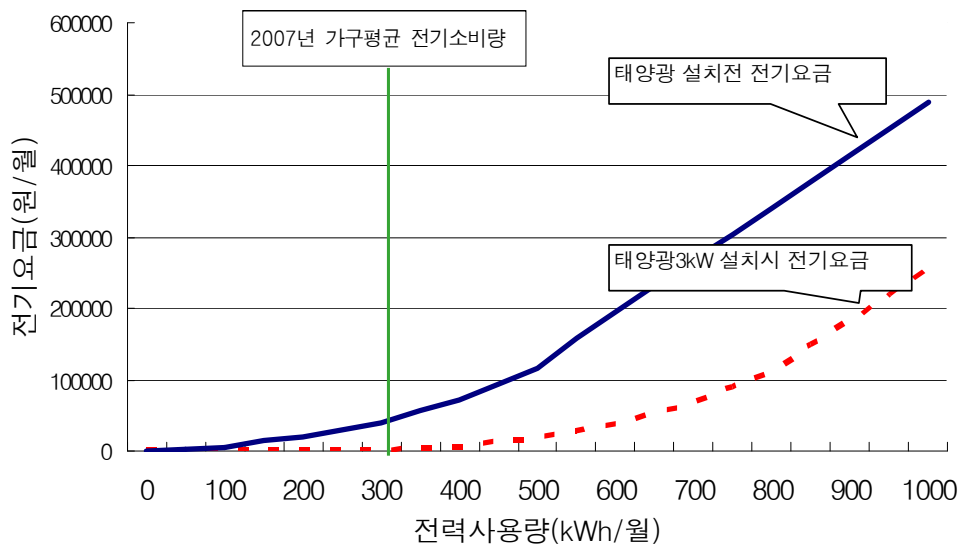
[표 29] 태양광발전설비 설치효과(정부추정치)

태양광 설치 전		태양광 설치 후					
총사용량 (kWh)	전기요금 (원)	태양광 발전량 (kWh)	한전 사용량 (kWh)	전기요금 (원)	월절감액 (액)	연절감액 (원)	투자비 회수기간 (년)
300	39,960	335	0	200	39,760	477,120	21.1
350	56,350	335	15	1,350	55,000	660,000	15.3
400	70,490	335	65	4,460	66,010	792,120	12.7
450	94,720	335	115	9,130	85,590	1,027,090	9.8
500	115,550	335	165	15,600	99,950	1,199,400	6.4
600	194,630	335	265	33,260	161,570	1,936,600	5.2

주: 전기요금 절감효과 (주택용 태양광발전설비 3kW 기준), 2007년 평균설치단가 8,400천원/kW, 설비이용율 15.5% 적용. 위의 예시는 이용률이 15.5%인 태양광시스템을 설치한 경우로, 설치장소의 일사량, 지형, 기후조건 등에 따라 다름.

자료: 2009년 기금운용계획-전력산업기반기금.

[그림 20] 전력사용량별 전기요금 절감효과(정부추정치)



자료: 2009년 기금운용계획-전력산업기반기금, p144에 추가.

누진율에 따라 경제적 효과가 다르다면 시설설치비의 보조율도 그에 따라 달라져야한다. 연간 전기요금 절감액으로 시설투자비를 보다 빨리 회수할 수 있는 가정에 대해서는 보조율을 낮추고, 전기사용량이 평균적인 가정의 경우 보조율을 높여 지나친 손실이 발생하지 않도록 형평성을 고려하여 보다 정교한 정책설계가 필요하다고 판단된다. 예를 들어 태양광 설치전 월 평균 전기요금이 30만원을 초과하는 가정의 경우 2010년 설치단가를 기준으로 할 때 정부의 시설투자비 보조를 받지 않아도 10년 내에 투자비를 회수할 수 있다.²¹⁾ 이와 같이 정부지원없이도 충분한 경제성이 나오는 세대의 경우 사업지원대상에서 제외하는 대신, 자발적으로 신재생에너지설비를 설치하도록 충분한 정보를 제공할 필요가 있다.

한편으로 이와 같은 정보는 사업참여 가정의 전기사용량에 대한 사전검토 과정에서 활용되었어야 했다. 전기소비량이 일정수준이하의 가정은 당시의 설치비를 감당하지 못할 것이 예상되기 때문이다. 예를 들어 월 평균 전기요금이 6만원에 못미치는 세대의 경우 2010년 줄어든 설치비단가로 설치하더라도 투자비 회수기간이 지나치게 길어질 수 있으므로 해당 세대의 경우 신재생에너지 설비보다는 에너지고효율 제품을 사용하도록 유도하거나 추가적인 정책대안, 혹은 신재생에너지설비의 보급시점을 조정할 필요가 있다.

마. 사후관리 부족

그린홈100만호사업은 자발적인 민간 시장이 형성되지 않은 가정용 신재생에너지설비를 보급하고 가정내 신재생에너지의 이용을 확대하고자 하는 사업이므로 정부가 소비자에게 이에 대한 정확한 정보를 제공할 의무가 있다. 이를 위해서는 사업의 진행과정에서 기존 사업의 사후관리를 통해 사업집행과정의 문제점 및 특이점을 보완해야한다. 그런데 그간의 신재생에너지보급사업은 설비보급만을 우선으로 하여 보급이후 신재생에너지의 생산 및 운전효율의 모니터링 등 사후관리가 부족했던 것으로 판단된다.

21) 가정용 태양광 설비의 설치단가가 2007년대비 2010년에는 25% 가량 낮아져 총설치비 부담이 감소한 반면, 보조율은 60%에서 50%로 낮아져 그린홈100만호사업 참여 가정의 부담은 2007년 대비 유사하거나 조금 낮은 수준임.

본 보고서에서는 2007년 신재생에너지보급사업에 참여한 가구의 성과를 조사하는 과정에서 특이사항이 있는 일부 가구를 대상으로 전화설문을 통해 해당 가구의 문제점과 사업만족도를 확인하였다. 전화설문 대상가구는 3그룹으로 구분하였다. 첫 번째 그룹은 태양광 설치후 전기요금에 240만원이상 감소하여 3.5년 이내 투자비를 회수한 51가구 중 10가구이고, 두 번째 그룹은 태양광 설치후 절감액이 연10만원 미만으로 투자비회수에 80년이상 소요되는 99가구 중 20가구이다. 세 번째 그룹은 태양광 설치후 전기사용량이 오히려 증가하여 전기요금이 40만원 이상 증가한 54가구 중 20가구를 대상으로 하였다.

첫 번째 그룹은 태양광설비의 효율이 크게 높아 해당 가구의 에너지절약노력이 추가되었을 것으로 추정하였으나 10가구 중 2가구는 이사 등으로 가구가 변경 되었고, 2가구는 가족 수가 줄어들어 전기 사용량이 감소한 사례였다. 에너지 고효율 전기제품으로 변경한 가구가 2가구 있으나 이외에는 특별히 전기 사용량 감소를 위해 노력한 가구는 없었다.

두 번째 그룹인 비용 회수 기간이 긴 그룹의 경우에는, 전기요금 감소 효과가 확연하지 않아 불만이라고 답변한 세대가 20가구 중 8가구로 타 가구에 비하여 많은 편이었다. 전기요금 절감액이 크지 않다는 사실을 인지한 가구도 20가구 중 12가구로 타 그룹에 비하여 높은 수준이나 이들 가구의 경우 전기요금 절감액을 통해 투자비를 회수하지 못할 것임을 감안하면 그리 높지 않은 수준이다. 이는 800만원 상당의 초기투자를 한 이후에도 전기요금에 특별한 관심을 갖지 않는 가정이 많다는 것으로 일반 가정에서 전기요금에 대한 관심이 높지 않음을 입증하는 사례이기도 하다. 특히 전기요금 절감액이 낮다는 사실을 인지한 가구에서도 이를 해결하기 위해 업체에 연락한 가구는 한 가구도 없었다. 즉, 효율이 낮은 경우에도 소비자의 자발적인 해결노력이 부족하다는 것으로 가정에서는 태양광설비를 적극적으로 이용하려는 관심이 부족하다는 것을 의미한다.

[표 30] 태양광 설치 이후 절감액이 연10만원 미만인 가구

설문항목	응답 가구	응답내용			
		만족	보통	불만족	
만족도	20				
		10	2	8	
태양광의 효율 낮은 원인	20	입지	설비 결함	관리부실	원인 모름
		4	2	0	14
태양광 저효율 인지 여부	20	인지		인지 못함	
		12		8	
전기제품 추가 및 변경 여부	19	추가 구매		변경 사항 없음	
		6		13	
사후 관리	19	사후 서비스 유		사후 서비스 무	
		8		11	

세 번째 그룹인 태양광 설치후 오히려 전기사용량이 증가한 가구의 경우에 태양광 설치전 전기사용량이 많아서 소득수준이 높을 것으로 추정되는 그룹이었다. 이들 가구 중 태양광을 설치한 이후 전기요금에 증가한 것을 인지하는 가구는 20가구 중 13가구이지만 그 증가폭이 40만원~100만원이상이라는 점을 인지하는 가구는 2가구에 불과했다. 해당 가정의 태양광 설비가 정상적으로 작동한다면 해당 가정의 전기요금 증가폭은 실제로는 100만원이 넘어서게 된다. 그럼에도 해당 가구에서는 요금 증가 원인에 대해서는 대체로 알지 못하고, 돌침대, 전기난로, 에어컨 등을 추가로 구매한 가구들은 많았다. 소득 수준이 높아서인지 요금 증가에 대해 ‘신경 쓰지 않는다.’라고 답변한 가구가 5가구였다.

[표 31] 태양광 설치 이후 전기요금이 40만원이상 증가한 가구

설문항목	응답 가구	응답내용			
		만족	보통	불만족	
만족도	20				
		7	6	7	
요금 증가 원인	20	난방 방식 변경	전기제품 추가구매	전기사용량 증가	변경없거나 이유모름
		2	5	2	11
요금 증가 인지 여부	20	인지		인지 못함	
		13		7	
사후 관리 여부	20	사후 서비스 유		사후 서비스 무	
		6		14	
고장 여부	20	고장 경험 유		고장 경험 무	
		5		15	

조사결과, 3 그룹에서 공통적으로 태양광을 설치 한 후, 의도적으로 에너지 절약을 위한 조치²²⁾를 취한 가구의 비중은 낮아 3가구에 불과했으며, 이외 가구는 설치 전 후 큰 변화가 없었다. 태양광의 효율이 낮음을 인지한 가구의 비중이 적었고 이상하다고만 인식 할 뿐 대부분 원인은 알지 못하며 특별한 조치를 취하지 않은 것으로 나타났다. 즉, 가정에서는 태양광설비를 수리가 가능한 가전제품이라기보다는 주택의 부착된 건축물과 같이 생각하는 경향에 따라 효율이 낮아도 이를 수리하거나 조정해야한다는 의식을 하지 못하는 것으로 추정된다. 또한 대부분의 가구에서 태양광 설치전후 전기요금의 변동에 대하여 크게 신경쓰지 않는 것으로 나타났는데, 이는 전기요금이 가계지출에 미치는 영향이 작고 계절성 요인으로 전기요금이 매월 변동함에 따라 태양광설비효율에 따른 전기요금의 차이를 인지하기 어렵기 때문으로 판단된다. 또한 조사대상으

22) 에너지 고효율 전기제품으로의 변경, 전기 사용량 감소, 태양광 효율을 높이기 위한 태양광설비의 관리 등.

로 삼은 3개 그룹은 태양광 설치 가구 중 특이한 형태를 보이는 가구이나 이들 가구 대부분은 업체나 에너지관리공단 등의 사후관리를 받지 못한 것으로 나타났다. 에너지관리공단에서 운영하는 신재생에너지설비A/S센터에 대해서도 인지하지 못하는 가정이 많았다.

그린홈사업 참가자를 대상으로 한 만족도 조사에서도 정부 사후관리에 대한 만족도가 타 항목에 비해 가장 낮은 것으로 나타난 바 있다.

[표 32] 정부 사후관리에 대한 만족도

항목	매우 불만족	약간 불만족	약간만족	매우 만족	계
빈도	19	42	83	35	180
비중	11%	23%	46%	20%	

자료: 그린홈이용실태 및 만족도 조사, 2009.

에너지관리공단은 2009년 그린홈100만호사업의 설치가구에 대하여 설비가 동 현황을 조사하여 조사대상 25,978건 중 18,566건에 대하여 조사완료 및 결과 분석한 결과 정상사용설비가 99.1%이라고 제시한바 있다. 하지만, 동 보고서에서 2007년 태양광 설치가구의 전기사용량 및 전기요금을 중심으로 성과를 분석한 결과 태양광설비의 효율이 낮은 것으로 나타나 99%의 가구가 정상사용하고 있다고 보기 어렵다.

[표 33] 신재생에너지보급사업별 설비사용현황

사업구분	일반 보급	그린홈100만호사업				지방 보급	합계	
		개인 주택	공동 주택	태양열 주택	소계			
조사대상	969	2,404	13,824	1,029	17,257	340	18,566	
조사 결과	정상 사용 (91.1%)	883 (99.4%)	2,389 (100%)	13,824 (96.1%)	989 (99.7%)	17,202 (94.7%)	322 (99.1%)	18,407 (99.1%)
	부분 사용 (3.6%)	35 (0.5%)	13 (0.5%)		35 (3.4%)	48 (0.3%)	14 (4.1%)	97 (0.5%)
	사용 정지 (3.8%)	37 (0.1%)	2 (0.1%)		5 (0.5%)	7 (0.9%)	3 (0.9%)	47 (0.3%)
	폐기 (1.4%)	14 (1.4%)				0	1 (0.3%)	15 (0.1%)

자료: 에너지관리공단, 2009.

이러한 내용을 종합할 때, 정부가 신재생에너지의 경제성 및 운전과정에 대한 정확한 정보를 가지고 있지 않았고, 설비의 설계상 효율에 근거하여 사업을 집행한 것으로 판단된다. 따라서 정부는 한정된 예산과 인력으로 모든 가구에 대하여 사후관리를 시도하기 보다는 운영상의 특이사항을 보이는 가구를 중심으로 먼저 사후관리를 함으로써 기 설치된 설비의 운영효율을 높이고 이를 바탕으로 향후 제도운영의 개선방안을 도출할 필요가 있다.

신재생에너지보급사업은 기술이 개발단계에 있으며 경제성이 충족되지 않은 신재생에너지설비의 이용을 장려하기 위한 시범사업의 성격을 갖는다. 따라서 향후 민간이 자발적으로 참여하는 시장을 형성하기 위해서는 시범단계에 있는 사업의 성공 및 실패요인을 관찰하여 이를 정책운용에 지속 반영할 필요가 있다.

3. 일반·지방보급사업의 태양광 발전효율 저조

일반보급사업과 지방보급사업은 신재생에너지원이 다양하고 사업장이나 영업소, 복지시설과 같은 에너지소비량이 많고 월별 소비량이 운영상황에 따라 일정하지 않은 사례가 많아 그린홈사업과 같이 제3의 기관인 한국전력공사에서 구입한 전력량을 이용하여 성과를 비교할 수 없다. 따라서 일반보급사업과 지방보급사업의 실측성과는 에너지관리공단에서 모니터링하고 있는 2007년과 2008년에 사업에 참여한 대규모 설비 설치자의 2009년도 태양광 발전량을 기준으로 하였다.

2007년 일반보급사업을 통해 태양광을 설치한 사업자는 163개소 4,064kW 이고 지원액은 213억원이었다. 이중 10kW이상 대용량을 설치하여 태양광발전량이 모니터링되며 정상적으로 발전량을 전송하고 있는 사업자는 59개소 2,255kW였다. 2008년도에는 53개소 1,819kW, 101억원이었으며 이중 21개 설치소의 발전량이 모니터링 되고 있다. 일반보급사업은 사회복지시설이나 일반 사업장과 같은 민간부문에서 태양광을 설치한 사례가 대부분인데, 2007년도와 2008년도에 태양광을 설치한 사업자의 2009년도 발전효율은 단위kW 설비용량당 1,037kWh와 956kWh로 설계치 대비 각각 76%와 70%의 발전효율을 보였다.

[표 34] 신재생에너지보급사업 모니터링 사업장의 실적

	일반보급		지방보급		그린홈*
	2007	2008	2007	2008	2007
사업자수(개소)	59	21	-	17	2,473
발전용량(kW)	2,255	841	-	1,260	7,015
발전효율 (kWh/kW)	1,037	956	-	1,161	875
설계치 대비	76%	70%		85%	64%

* 일반·지방보급 실적은 모니터링 결과로 발전효율을 의미하며, 그린홈 실적은 한국전력으로부터 구입한 2006년과 2008년 전력사용량을 비교한 값으로 추정치임.

자료 : 에너지관리공단

지방보급사업도 2007년 139억원을 지원했으며 2008년에는 424억원을 지원하여 예산지원규모로 볼 때 일반보급사업보다 지방보급사업의 규모가 더 크다고 할 수 있다. 하지만 2008년 설치한 사업장 중 모니터링이 되는 곳이 17개 사업소에 불과하여 사후관리를 할 수 있는 자료축적이 되고 있지 않았다. 시설용량 대비 발전량은 1,161kWh로 신재생에너지보급사업의 세부사업 중 발전효율이 가장 높았으나 여전히 설계치의 85%수준이다. 지방보급사업은 지역내 체육시설이나 공공건물의 지붕, 상하수처리장의 부지와 같은 넓은 공간을 활용할 수 있는 여지가 높으므로 일반 가정이나 건물보다 높은 효율을 기대할 수 있으나 설계치에 미치지 못했다는 점에서 설치장소 및 사후관리의 문제가 제기된다.

따라서 2007년 지방보급사업으로 태양광을 설치한 기관 중 공공기관의 태양광 설치전후 전기사용량과 전기요금을 분석하였다. 태양광 1kW의 설계치 효율에 따른 기대 발전량은 연간 1,358kWh²³⁾이며 발전차액지원제도로 운영되는 태양광 발전소의 2009년 평균 운전효율은 1,372kWh 이므로²⁴⁾, 지방보급사업을 통해 태양광을 설치한 기관의 태양광 설치후 전기사용량이 kW당 1,358kWh이 줄어들 것으로 기대할 수 있다. 하지만 태양광을 설치한 다음 해인 2008년도 전기사용량과 2007년의 사용량을 비교한 결과 일부 읍, 면, 동사무소의 경우 기대 발전량 대비 전기사용량 절감량이 부족하였으며, 해당 기관에 확인한 결과 냉난방설비의 증가가 주요 원인인 것으로 나타났다. A면사무소의 경우 2007년 20kW를 설치하여 27,160kWh의 발전을 기대할 수 있었으나, 2007년 대비 2008년의 절감량은 절반에 미치지 못했으며, B읍사무소는 32kW를 설치하여 43,456kWh의 발전을 기대할 수 있으나 기존 전기사용량 대비 18,481kWh 감소에 그쳤다. D면사무소의 경우 10kW를 설치하여 13,580kWh의 절감량을 기대할 수 있었으나 절감량은 3,906kWh에 불과했다.

23) 1kW당 기대발전량은 이용효율 15.5%를 기초로 구함.

$$1kW \times 24h \times 364d \times 15.5\% = 1,358kWh$$

24) 2007년과 2008년 태양광을 설치한 신재생발전사업자의 2009년 평균 발전효율은 1,372kWh 였음.

태양광설비 설치이후 전기 절감량이 기대치보다 저조한데는 두 가지 이유가 있을 수 있다. 첫째, 태양광설비의 설치장소나 운전효율의 문제로 태양광 발전량이 평균이하일 수 있다. 두 번째는 태양광 설치이후 해당 기관의 전기사용량 증가로 인하여 태양광발전량을 상쇄한 경우이다. 이를 확인하기 위하여 해당 기관에 2007년 대비 2008년의 전기사용량 증가원인을 확인한 바 기초자치단체 사무소의 경우 냉난방수요의 증가를 원인으로 기술하여 지방보급사업에서 반등효과(rebound effect)²⁵⁾가 있는 것으로 판단된다. 신재생에너지를 많이 생산하여도 공공부문에서 에너지 소비량을 늘린다면 재정투입을 통한 신재생에너지 설비보급의 효과가 반감된다.

[표 35] 지방보급사업 설치기관의 전력사용량 변화

설치자 혹은 설치기업	설치량 (kW)	2007년대비 2008년 절감량(kWh)	기대 발전량 (kWh)	비고
서울시공무원 교육원	55	77,409	74,690	정상가동
A 면사무소	20	12,983	27,160	냉난방 증가
B 읍사무소	32	18,481	43,456	냉난방 증가
C 동사무소	5	2,536	6,790	프로그램 증가
D 면사무소	10	3,906	13,580	냉난방 증가
E 복지관	20	10,004	27,160	냉난방 증가
F 면사무소	10	11,540	13,580	냉난방 증가
G 하수처리장	100	-418,585	135,800	하수부하량증가
H 광역상수도	100	-574,231	135,800	가동량 증가
I 자연생태공원	10	-199,189	13,580	프로그램 증가

주: 기대발전량은 1kW당 연간 1,358kWh를 발전한다는 전제임.

25) 반등효과는 에너지절약설비나 신재생에너지설비를 통해 에너지이용 효율이 높아지면 에너지소비의 절대량이 증가하는 현상을 지칭함.

지방보급사업과 일반보급사업의 효율은 신재생에너지설비의 설치단가에서도 차이가 난다. 2007년부터 2009년까지 두 사업에서 공통적으로 지원하고 있는 태양광과 태양열, 지열설비의 시설용량별 설치단가를 확인한 결과 모든 설비에서 지방보급사업의 설치단가가 높았다. 태양광의 경우 일반보급사업의 지난 3년간 평균 설치단가는 872만원/kW였으나 지방보급사업은 958만원/kW로 10% 가량 높았으며 지열은 일반보급사업이 1,093만원/kW이었으나 지방보급사업은 1,279만원/kW로 17%가 높았다. 태양열은 일반보급사업이 89만원/m²이고 지방보급사업이 93만원으로 가장 차이가 작았다.²⁶⁾

[표 36] 지방보급사업과 일반보급사업의 설치단가 비교

(단위: 천원/kW, 천원/m², 천원/kW)

	태양광(kW)		태양열(m ²)		지열(kW)	
	일반보급(A)	지방보급(B)	일반보급	지방보급	일반보급	지방보급
보급량	6,420	9,012	35,464	33,504	36,172	20,042
설치단가(천원)	8,719	9,580	898	934	1,093	1,279
차이(B/A)		10%		4%		17%

주: 지방보급사업의 설치단가는 신청금액 기준으로 실집행금액은 낮아질 수 있음.

자료: 「신재생에너지통계2008」 및 에너지관리공단 제출자료.

26) 지방보급사업의 설치단가가 일반보급사업보다 높은 원인에 대하여 에너지관리공단에서는 사업비정산의 지연으로 인한 문제로 설명함. 사업당해년도 국고는 신청금액에 따라 지원되나 실집행액과 차이가 발생할 경우 차액을 국고로 환수하므로 정산이 완료된 시점에서 설치단가는 이보다 낮아진다는 것임. 정산이 완료된 사업의 경우 실집행단가는 [표 36]의 사업신청시 제시된 단가와 차이가 있어 일반보급사업보다 단가가 낮은 사례도 있음. 실집행단가 기준으로 지방보급사업이 일반보급사업보다 태양광은 3%, 지열은 0.8% 높으며, 태양열은 17%가 낮은 것으로 나타남. 하지만 2007~2009년 지방보급사업 중 정산이 완료된 사업은 4~19%에 불과하여 정산지연으로 인한 중앙정부재정의 기회비용이 발생함. 또한 집행-입찰-정산으로 이어지는 행정낭비의 우려가 있음.

	태양광(kW)	태양열(m ²)	지열(kW)
정산된 보급량	1,680	3,844	805
(총보급량대비 비중 %)	(18.6%)	(11.5%)	(4%)
실집행단가(천원)	8,895	762	1,044

[그림 21] 일반보급사업과 지방보급사업의 원별 설치단가 비교



지방보급사업은 지방자치단체의 시설물에 설치하므로 시설설치비의 60%는 중앙정부의 재정에서 40%는 지방자치단체의 재정으로 충당한다는 점에서 더욱 엄격히 관리할 필요가 있다. 더군다나 일반적으로 공공기관의 시설물은 부지와 여유공간에서 일반 사업장보다 태양광발전에 유리한 환경을 가지고 있는 만큼 운영효율을 높일 수 있는 여건은 높다고 할 수 있다. 그럼에도 운전효율은 설계치에 미달하며 설치단가도 가장 높아 관리가 되지 않고 있는 것으로 나타났다.

지방보급사업의 운용성고가 저조한 이유는 주어진 예산에 따라 집행하는 공공부문 예산운용의 특성에 따른 것일 가능성이 크다. 공공부문은 줄어든 전기요금을 회수할 수 있는 유인이 없고 시설투자가 이익창출을 목표로 하지 않기 때문에 정부고시가격내에서 시설을 설치한 이후 관리책임자가 없기 때문이다. 따라서 공공부문에서도 운영효율을 제고할 수 있는 유인책을 제시하거나 신재생에너지 설치 및 운영에 민간부문을 활용하는 정책조정이 필요하다고 판단된다.

4. 신재생에너지원 설비투자의 비용효과성 부족

그린홈100만호보급사업이 주택용 신재생에너지설비로 주로 태양광과 태양열, 지열설비를 보급하는 반면, 일반보급사업과 지방보급사업의 신재생에너지보급실적은 태양광이 가장 큰 비중을 차지하긴 하지만 태양열, 지열, 바이오, 폐기물, 집광채광 등으로 다양하게 구성되어 있다. 따라서 신재생에너지원별 재정지원대비 비용효과분석을 통해 신재생에너지원별 보급비중 및 보급속도를 조정할 필요가 있다.

[표 37]은 지방보급사업의 신재생에너지원별 경제적 효과를 분석한 자료이다. 지방보급사업은 신재생에너지보급사업 중 가장 다양한 에너지원을 포함하고 있어 에너지원별 설비용량별 총투자비와 신재생에너지생산량, 에너지비용절감액을 명시하고 있다. 또한 에너지비용 절감에 따른 투자비회수기간을 제시한다. 이에 따르면 신재생에너지는 정부보조가 없을 경우 대부분의 신재생에너지원은 투자비 회수에 20년 이상 소요될 것으로 나타났고, 시설투자비의 50%를

재정으로 보조할 경우 민간투자비의 회수기간은 태양광이 40년, 태양열이 10년, 지열이 14년, 바이오가 14년, 풍력이 16년, 폐기물이 9년, 소수력이 6년 소요될 것으로 추정된다²⁷⁾.

[표 37] 신재생에너지원별 비용효과분석

구 분	설비 용량	단위	총투자비 (백만원)	절감액 (백만원)	신재생에너지 생산량(toe)	투자비 회수기간(년)	민간투자 회수기간(년)
태양광	50	KW	433.8	5.4	14.6	79.9	39.9
태양열	100	m2	93.9	4.8	6.4	19.6	9.8
지 열	350	kW	410.9	15.3	61.8	25.6	13.5
*바이오	50	m2	1,253.1	44.8	237.0	28	14
풍 력	750	kW	4,152.2	105.12	305.8	39.5	15.8
*폐기물	0.5	ton/h	625.4	26.9	95.5	23.25	9.3
소수력	150	kW	596.0	37.8	113.0	15.75	6.3

* 바이오 및 폐기물분야는 세부분야가 다양하여 정확한 설치용량 산정이 어려움.
자료: 지식경제부.

[표 38]은 신재생에너지 1toe 생산기준으로 재구성한 것이다. 예를 들어 태양열의 경우 신재생에너지 1toe를 생산하기 위하여 1,467만원을 투자하여 연간 보일러등유비용 75만원을 절감하여, 민간설치자가 9.8년 이후 비용을 회수할 수 있다.²⁸⁾ 태양열설비는 제시된 7가지 신재생에너지 중 두 번째로 경제성이 높은 에너지원으로 나타났는데 이는 최근 등유가격의 상승으로 인한 요인이 크다.

신재생에너지 1toe 생산에 필요한 비용이 가장 높은 설비는 태양광이다. 태양광설비를 이용하여 신재생에너지 1toe를 생산하기 위해서는 태양광 3.4kW가 필요하며 이를 위한 시설투자비는 2,971만원이고, 연간 절감액은 37만으로

27) [표 37]은 현 시점에서의 시설투자비 대비 신재생에너지 생산량과 투자비회수기간을 계산한 비용효과분석으로 신재생에너지의 비시장가치 및 환경적 편익은 고려하지 않음. 편익을 고려할 경우 신재생에너지의 경제성은 보다 높아질 수 있음

28) 이용률 0.5, 태양열효율 3,200kcal/m².day, 열생산량 43,200,000kcal/year, 보일러 등유효율 8,350kcal/L, 보일러 등유 가격 925원/L, 신재생에너지생산량 0.064toe/m²을 적용.

설비설치자가 비용을 회수하는데 40년이 소요된다. 앞서 일반 가정에 설치한 태양광 3kW로부터 절감된 연간 절감액은 약 60만원이었으나 이는 가정부문에 적용되는 전력요금 누진제때문으로 평균적인 전력요금인 80원/kWh를 적용할 경우 태양광의 경제성은 급격히 떨어지는 것으로 나타났다.²⁹⁾

[표 38] 신재생에너지 1toe 생산에 필요한 비용

	총투자비 (백만원)	재정지원액 (백만원)	절감액 (백만원)	민간투자비 회수기간 (년)	신재생에너지 생산량 (toe)	온실가스 저감효과 (tCO2)
태양광	29.7	14.9	0.37	39.9	1.0	2.0
태양열	14.7	7.3	0.75	9.8	1.0	2.2
풍 력	13.6	6.8	0.34	15.8	1.0	-
지 열	6.6	3.3	0.25	13.8	1.0	3.0
*폐기물	6.5	3.3	0.28	9.3	1.0	1.6
*바이오	5.3	2.6	0.19	14	1.0	1.0
소수력	5.3	2.6	0.33	6.3	1.0	1.8

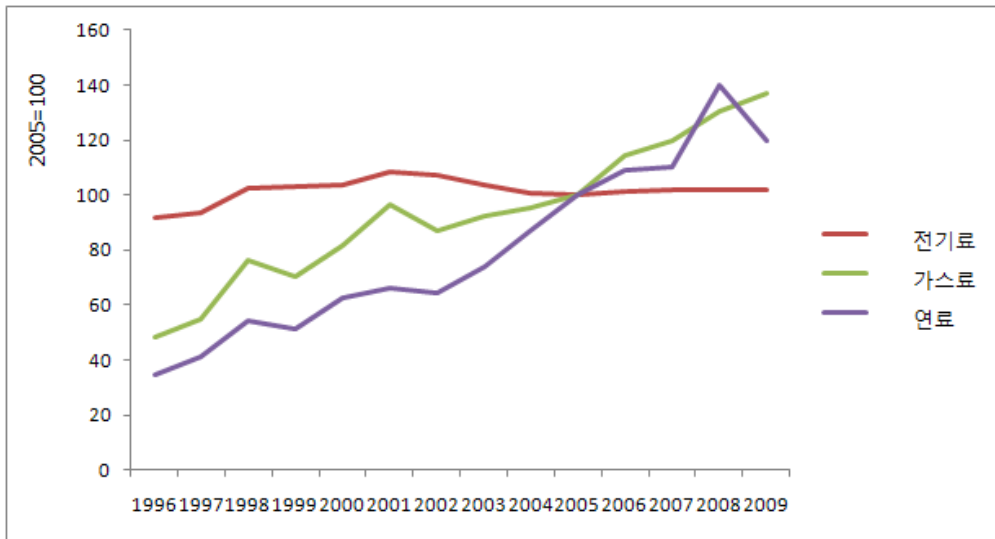
태양광설비의 내구년수는 20~25년으로 추정된다는 점에서 태양광의 경우 정부에서 시설비의 50%를 보조하여도 현재의 기술수준과 전기요금수준으로는 투자비를 회수하지 못할 가능성이 크다. 태양광 다음으로 경제성이 낮은 설비는 풍력으로 1toe를 생산하기위하여 1,358만원의 설비투자비가 필요하며 민간사업자는 이를 회수하는데 16년이 소요될 것으로 추정된다.

이와 같이 전기대체재인 태양광과 풍력의 경제성이 석유대체재인 태양열이나 지열보다 낮은 것은 전기와 석유의 가격차이에도 원인이 있다. 석유가격은 지속 증가하였으나 전기가격은 유지됨으로써 저렴한 전기를 대체하는 태양광의 경제성이 낮아지는 것이다. 따라서 태양광 설비의 보급을 위해서는 우선 태양광 설비의 설치단가가 좀더 낮아지고 효율은 높아져야한다. 또한 가격이 타에너지

29) 이용률 15.5%, 시설설치비 867만원/kW (2009년 지방보급사업 설치평균가), 정부보조율 50%, 전기요금 80원/kWh, 신재생에너지생산량 0.292toe/kW 적용.

원과 유사한 수준으로 높아져 전기소비에 대한 부담감을 높일 필요가 있다. [그림 22]는 에너지 물가지수를 나타내는데, 1996년 가장 타에너지원에 비하여 월등히 비쌌던 전기는 2009년 가장 저렴한 에너지원이다. 따라서 가스나 석유의 소비를 줄이고 전기 소비를 늘리는 것이 보다 합리적인 소비행태가 된 것이다.

[그림 22] 에너지 물가지수



자료: 통계청 www.kosis.kr.

이와 같이 전기가격이 낮은 상황에서는 신재생에너지의 경제성이 낮을 수밖에 없고 그로 인한 차이는 재정이나 규제정책으로 보완하게 되므로 재정부담이 높아진다.

예를 들어 일본은 2009년부터 주택용태양광발전설비에 설치비보조 재개하였는데,³⁰⁾ 시설용량 1kW당 7만엔으로 일반가정 (3~3.5kW)의 경우 20만~25만엔을 보조받는다.³¹⁾ 일본의 주택용 태양광발전의 설비가격은 66만엔/kW 였으므로 우리나라와 비슷한 수준임에도 보조금수준이 크게 낮은 것은 일본의 전기요금

30) 태양광설비에 대한 보조금제도는 1994년부터 시행되어 주택용 태양광발전 설비에 대해 설비가격의 절반에 가까운 1kW당 최대 90만엔을 보조한 제도로 2005년 중단된 바 있음.

31) 대외경제연구원, “일본 태양광발전 지원체계 및 시사점”, 2009.

수준이 우리나라보다 높아 태양광의 경제성을 높여주기 때문이다. 일본의 가정용 전기요금체계는 기본요금 및 누진율 적용구간이 우리나라와 차이가 있어 단순비교가 곤란하므로 특정 사용량의 전력량 요금만을 비교하였다. 기본요금을 제외한 전력량요금을 기준으로 한 결과 300kWh/월을 사용하는 일본가정의 전기요금은 91,573원이나 우리나라 가정의 전기요금은 50,490원이다.

[표 39] 한국과 일본의 가정용 전기요금비교

사용량 (kWh/월)	일본 가정용 전기요금(엔)	원화 환산액(원)	한국 가정용 전기요금(원)
100	1,787	22,606	5,510
200	4,572	57,836	22,760
300	7,239	91,573	50,490
400	9,652	122,098	99,440
500	12,065	152,622	183,200

주: 기본요금을 제외한 전력량요금만 고려한 값이며 100엔=1,265원을 적용함.

자료: 한국전력공사, 동경전력.

신재생에너지 생산은 저탄소 녹색성장으로 가기위한 필수적인 정책목표이나 현재의 기술수준으로 신재생에너지는 기존에너지 대비 경제성이 크게 낮은 것으로 나타났다. 정책필요에 따라 이를 재정정책이나 규제정책을 통해 보완할 수는 있지만 신재생에너지 설비를 설치한 기업이나 지방자치단체가 설치비를 회수하지 못할 정도로 경제성이 낮은 경우에는 보급속도와 보급방식의 전환을 고려할 필요가 있다.

5. 세액공제제도의 이중적용

신재생에너지보급사업은 시설설치비에 대한 보조이다. 그런데 정부는 「조

세특례제한법」에 따라 당해 투자금액의 20%를 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제하는 세액공제제도³²⁾를 운영하면서 시설투자비 보조를 받는 개인 혹은 기업에 대한 예외규정을 두고 있지 않아 시설투자비 보조와 세액공제를 중복적용받을 수 있도록 되어 있다.

세액공제는 민간투자자의 경제적 부담을 덜어주는데 초점을 맞추고 있으나, 시설투자비와 세액공제의 이중적용은 재정에 대한 의존도를 지속되도록 할 우려가 있으며 동일한 사안에 대하여 복수의 재정지원이 이루어진다는 점에서 시설투자비 보조를 받는 경우 세액공제대상에서는 제외하도록 관련 법규정을 개정할 필요가 있다. 특히 세액공제는 재정의 기회비용을 야기하지만 직접적인 재정지출로 계상되지 않아 시설보조액의 규모를 과소평가하게 만든다.

[표 40] 조세특례제한법의 신재생에너지설비투자 세액공제

<p>「조세특례제한법」 제25조의 2</p> <p>내국인이 대통령령이 정하는 에너지절약시설에 2011년 12월 31일까지 투자(중고품에 의한 투자를 제외한다)하는 경우에는 당해 투자 금액의 100분의 20에 상당하는 금액을 과세연도의 소득세 또는 법인세에서 공제</p> <p>다만, 중소기업이 아닌 기업은 공제받는 금액이 해당 과세연도의 소득세 또는 법인세 산출세액의 100분의 30을 초과하는 경우에는 100분의 30을 한도로 함.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소득세 공제의 경우 사업소득에 대한 소득세에 한함 - 중고품에 의한 투자, 기존설비에 대한 보수, 기존설비에 대한 자본적 지출, 운용리스조건으로 임차하여 설치한 시설투자는 제외 <p>※ 내국인 : 소득세법에 의한 거주자 및 법인세법에 의한 내국법인</p> <p>○대상시설: 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제2조에 따른 신에너지 및 재생에너지를 이용하여 연료·열 또는 전기를 생산하는 시설</p> <ul style="list-style-type: none"> - 에너지절약시설(조세특례제한법 시행규칙 제13조의2 , 별표8의3 근거) - 신에너지 및 재생에너지를 생산하기 위한 시설을 제조하는 시설(조세특례제한법 시행규칙 제13조의2 ②, 별표8의4 근거)

32) 에너지절약을 통한 기업의 경쟁력 강화를 도모하기 위하여 법인이나 개인이 법에서 정한 에너지절약시설에 투자한 경우에는 조세특례제한법(이하“조특법”) 규정에 따라 투자금액의 일정비율을 세액에서 공제하여 주는 제도임.

예를 들어 일반보급사업에 참여한 기업이 100kW를 설치한 경우 총 설치비는 6.5억원이나 신재생에너지보조사업을 통해 60%의 시설비 지원을 받으면 해당기업에서 부담하는 투자비용은 2.6억원이었다. 그런데 ‘세액공제제도’에 따라 투자비의 20%를 법인세에서 감면해주므로 5,200만원의 법인세를 감면받을 수 있어 실제로 태양광을 설치하는데 소요된 비용은 약 2억원이다. 이 경우 태양광 설비에 대한 정부의 지원액은 3.9억원과 5,200만원을 합한 4.42억원으로 총 시설투자비의 68%를 지원하는 것과 동일한 효과를 가진다. 신재생에너지보조사업의 보조율은 2010년부터 50%로 하향되었는데 이 경우에도 세액공제제도로 인하여 순민간투자의 비중은 50%가 아닌 40%이다.

[표 41] 세액공제의 설치비 보조효과

보조비율	설치비 (만원)	신재생에너지보급 사업 보조액(만원)	세액공제 (만원)	순투자비 (만원)	순민간투자 비중
60%	1,000	600	80	320	32%
50%	1,000	500	100	400	40%

주: 신재생에너지보급사업의 시설투자보조율은 2009년까지 60%였으며, 2010년부터 50%를 적용함.

세액공제제도는 신재생에너지설비의 투자를 활성화하기 위하여 경제성이 부족한 설비에 대한 민간투자자의 부담을 경감하기 위한 조치이다. 하지만 시설보조와 세액공제제도를 동시에 적용받을 경우 중복지원이 될 뿐 아니라 재정지원액에 비하여 지원액을 실제보다 작게 보이는 착시효과가 있다는 점에서 세액공제제도의 적용대상에서 중앙정부 및 지방정부의 신재생에너지보급관련 지원을 받는 설치자를 제외하도록 해야한다. 신재생에너지설비의 경제성 부족으로 추가적인 지원이 필요하다면 보조사업의 보조율을 조정하는 것으로 해결해야한다. 세액공제는 기획재정부로부터 받는 보조금에 해당하므로 현재의 구조는 하나의 사업에 두개의 보조금이 집행되는 것과 동일하기 때문이다.

V. 개선방안

1. 사전검토 및 사후관리

신재생에너지보급사업은 신재생에너지를 생산하고 관련 산업을 육성하기 위한 정책목표를 달성하기 위하여 일반가정과 지방자치단체의 기관, 사업장, 복지시설 등에 신재생에너지설비의 보급을 보조하는 사업이다. 이와 같은 보조사업은 사업참여자에게 직접적인 금전적 지원을 제공하므로 보조율과 보조대상, 보조방식을 설정하는 것이 사업의 목적을 효과적으로 달성하는데 핵심적인 역할을 하며 이를 결정하기 위해서는 사전검토와 사후관리가 필수적이다. 보조율이 지나치게 높으면 재정의 낭비가 되며 보조율이 낮으면 민간에 부담을 떠넘기는 사업이 되기 때문에 운영중인 사업의 성과에 따라 보조율을 조정할 필요성이 생기기 때문이다.

신재생에너지보급사업의 성과에 대한 검토는 일반보급사업과 지방보급사업의 대규모 설치자 일부에 대한 모니터링 시스템에만 의존하여 사업의 집행과정에서 성과분석에 근거한 효율개선이 이루어지지 않은 것으로 나타났다. 본 보고서에서 분석한 신재생에너지보급사업의 실측 성과는 그린홈100만호사업의 경우 계획대비 64%의 효율을 얻었고 일반보급사업은 76%, 지방보급사업은 55%에 그쳐,³³⁾ 정부의 계획량대비 크게 저조하였다. 이와 같이 신재생에너지보급사업의 운영성과가 사업계획 추정치에 미치지 않는 것으로 나타난바, 사업의 사전검토 및 사후관리를 강화할 필요가 있다.

지방보급사업의 경우 중앙정부와 지방정부의 재정으로 설치되는 재정사업이라는 점에서 더욱 관리가 필요하나 효율이 가장 낮은 것으로 나타나 사업의 운영방식에 대한 개선이 필요하였으며 그린홈보급사업에서도 운전효율개선이 필요하였다. 가정용 전기요금의 누진율을 이용하는 태양광주택보급의 경우 사

33) 단위설비로 환산하면 정부는 태양광 1kW가 1,358kWh (24h × 365d × 15.5%)를 발전할 것으로 추정하였고 기대발전량 대비 실제발전량의 비중을 의미함.

업참여가구의 평균적인 에너지 사용량을 기준으로 전기사용량이 평균이하로 낮은 가구의 경우 경제성이 부족하므로 그린홈사업보다는 경제성이 확보되는 타 사업으로의 유도가 바람직하며, 전기사용량이 높은 가구의 경우 설비보조율을 차등적용하는 사전심사제도가 필요하다. 특히 월평균 전기요금 30만원을 초과하는 가정의 경우 정부의 시설보조없이도 8~9년내 투자비를 회수할 수 있으므로 해당 가정에 이에 대한 안내문을 발송하여 투자여력이 되는 민간부문이 자발적으로 태양광을 설치할 수 있도록 적극적으로 정보를 제공할 필요가 있다.

[표 42] 태양광설치 안내문(예시)

귀 가정의 평균 전력소비량은 연간 ○○○kW 이며 월평균 전기요금은 ○○○입니다. 귀하의 가정에 태양광 3kW를 설치할 경우 월 전기사용량과 전기요금이 ○○○ 이하로 줄어 들 수 있습니다.

비용 및 설치관련 안내를 원하시면 XXX (전화 : XXX - XXXX)로 연락하시면 보다 상세한 안내를 받으실 수 있습니다.

사후관리에 있어 더욱 고려할 부분은 석유대체재의 신재생에너지 설비이다. 태양광설비의 경우 한국전력으로부터 자료를 받아 설비운전효율을 파악할 수 있었으나 그 외 신재생에너지원의 경우 해당 설비의 에너지 생산량 및 생산 효율, 반등효과 등을 파악할 수 있는 방법이 없다. 신재생에너지보급사업을 통해 설치된 설비는 50%~80%의 정부재정이 들어간 정부 시설물의 일부이고, 설치자는 해당 금액만큼의 금전적 지원을 받았으므로 정기적으로 에너지 이용실태를 보고할 의무를 지우는 것이 타당하다고 판단된다.

태양광설비를 중심으로 운영효율을 평가한 결과 설계효율과 큰 차이가 있었듯이 타 설비의 경우에도 효율차이가 발생할 가능성이 있다. 따라서 사업신청시 심사자료로 평균적인 에너지 사용량을 기재하도록 하고³⁴⁾ 일정 기간동안 매달 혹은 분기별 에너지사용량을 모니터링함으로써 해당 설비의 운전효율을 파악하여 후속사업의 정책방향에 반영해야한다.

34) 신규 주택/건물이 경우 유형에 따른 평균적인 에너지 사용량을 적용.

2. 민간부문을 활용한 보급 확대

가. 시설보조사업과 발전차액지원제도의 효율 차이

태양광의 발전효율은 설계치 기준으로 1,300kWh/kW이다. 하지만 신재생에너지보급사업의 3개 세부사업 모두 설계치 효율을 달성하지 못했다. 2007년 그린홈사업에 참여한 가구의 발전량은 875kWh/kW, 일반보급사업 참여기관은 1,037kWh/kW이었으며, 2008년 지방보급사업 참여기관의 2009년 발전량은 1,161kWh/kW 였다. 실제 운전효율이 이처럼 낮은 것은 태양광 설비의 기술적인 결함, 태양광 설비 설치장소의 선정, 운전행태, 반등효과 등 여러 가지 원인이 있을 수 있다. 하지만 가장 문제가 되는 것은 신재생에너지보급사업에서는 신재생에너지 설비를 가장 효과적으로 운영하도록 하는 유인이 없다는 점이다.

신재생에너지보급사업은 사업참여자의 비용부담은 초기 시설투자에 한하며 신재생에너지 생산량은 매월 기후 및 자연조건과 에너지사용량에 따라 일정하지 않아 시간이 지날수록 신재생에너지설비에 대한 관심이 작아진다. 반면 신재생에너지발전사업자의 경우 매월의 에너지 생산량이 수익으로 연계되므로 설비의 설치단계에서부터 주어진 자연조건을 가장 잘 활용할 수 있는 설비를 선택하고 유지·관리를 지속적으로 모니터링하여 수익을 극대화하기 위해 노력하게 된다. 따라서 동일한 기간 태양광을 설치한 발전차액지원사업은 kW당 1,372kWh를 생산하여 설계치보다도 높은 효율을 얻었다.

즉, 민간발전사업자는 동일한 시기에 태양광 설비를 설치한 경우에도 동일 시설용량 대비 더 많은 전력을 생산할 수 있다는 것이다³⁵⁾. 일반 가정이나 기관의 입장에서 태양광설비는 일반 가전제품과 크게 다를 바가 없다. 구입할 당시에는 에너지효율과 가격등을 비교하지만, 일단 구입한 이후에는 작동하기만 한다면 다소의 운전효율을 크게 고려하지 않는 것이다. 하지만 발전사업자의 경우에는 최대한 발전량을 높이려고 노력한다는 점에서 민간사업자를 활용할

35) 시설비보조사업과 발전차액지원사업의 비용효과분석을 위해서는 각 사업별 재정소요를 비교할 필요가 있으나, 동 보고서에서는 사업형태별 발전효율을 기준으로 함. 두 사업의 비용효과분석은 후속 보고서에서 다루어져야함.

경우 신재생에너지설비의 보급과 신재생에너지 생산량 증가라는 두 가지 목표를 충족하게 된다. 따라서 시설사용자의 운영방식과 신재생에너지의 효율간 연계성이 높은 에너지원의 경우 민간사업자를 적극 활용하는 것이 사업의 효율을 높이는 방안이다.

[표 43] 신재생에너지보급사업과 발전차액지원사업의 태양광 발전효율 비교

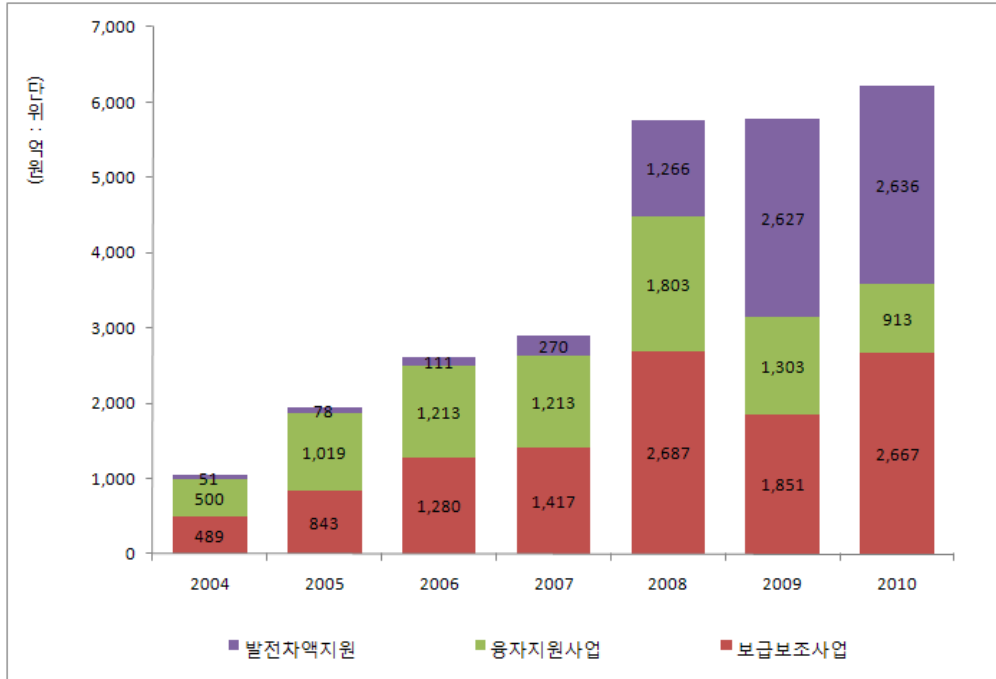
		평균시설용량(kW)	발전효율(kWh)	설계치대비
신재생에너지보급사업	그린홈 사업	2.85	875	64%
	일반보급 사업	25	1,037	76%
	지방보급 사업	72	1,161	85%
발전차액지원사업		322	1,372	101%

* 그린홈 실적은 한국전력으로부터 구입한 2006년과 2008년 전력사용량을 비교한 값.

신재생에너지시설보급관련 예산은 지속 증가하였으나 민간사업자를 활용하는 발전차액지원사업의 예산보다는 여전히 시설보조사업의 규모가 더 크다. 발전차액지원제도가 2008년 급격히 늘어나 2010년에는 2,636억원이긴 하나 융자지원사업도 시설사용자에 대한 설치비 보조사업이며 신재생에너지보급사업을 합하면 전체의 58% 수준이므로 보조사업과 발전차액지원사업간 사업규모의 조정이 필요하다.³⁶⁾

36) 환경산업의 산업화를 이룬 것으로 평가되는 유럽의 경우 1차적으로 기초 및 응용단계의 연구개발에 대한 지원이 수행되었고, 다음으로 발전차액 지원제도를 통한 확산단계에서의 지원이 성공의 주된 원인으로 지적되고 있다. (LG경제연구원(2009), “녹색산업정책에 따른 산업게임룰의 변화”)

[그림 23] 신재생에너지보급 예산변화



자료: 지식경제부.

나. 잉여전력의 고정가격매입제도 활용

중장기 예산의 경직성을 고려할 때 발전차액지원사업에 대한 추가적인 예산확대에 어려움이 있을 수도 있다. 이 경우 그린홈100만호사업과 지방보급사업의 대상에 대하여 최근 일본이 도입한 ‘고정가격매입제도’의 활용을 고려할 수 있다. 앞서 분석한 바와 같이 그린홈사업에 참여한 가구 중 기존 에너지사용량이 적은 가구의 경우 시설보조사업으로는 비용을 회수할 수 없다. 반면 태양광을 설비할 공간은 가지고 있으므로 설치비를 보조하는 대신 소규모 발전사업자로 운영하도록 할 경우 더 큰 효과가 있을 것으로 판단되기 때문이다.³⁷⁾ 지방보급사업도 학교와 지방자치단체 소유의 교육용 시설에는 태양광을 설치할 수 있는 공간과 일조권이 확보된다는 점을 활용하여 민간사업자가 해당 공간을

37) 기존에 에너지사용량이 적은 가구가 그린홈사업을 신청한 경우 해당 가구는 경제성 외에 신재생에너지에 관한 특별한 관심으로 인하여 신청하였을 가능성이 있기때문임.

신재생에너지설비의 설치에 활용할 수 있도록 하거나 발전사에 판매할 수 있도록 하여 신재생에너지설비의 운전효율을 높이도록 하는 방안이 필요하다.

일본은 고정가격매입제도를 최근 도입하였는데 주택이나 사업체가 발전한 태양광발전의 잉여전력을 전력회사가 전력요금과 거의 같은 요금 (주택 : 약 24 엔/kWh, 사업장 및 공장 11~15엔/kWh)으로 자율적으로 매입해오던 것을 전력회사로 하여금 태양광발전 전력을 정부가 정한 가격으로 매입하도록 의무화하였다. 매입대상은 태양광으로 한정하였고 매입범위 역시 자가소비를 초과하는 잉여전력으로 한정함으로써 발전사업목적으로 설치된 500kW 이상의 발전설비는 매입대상에서 제외하였다. 매입기간은 10년이고 매입가격은 주택용은 48엔/kWh으로, 비주택용은 24엔/kWh으로 기존 제도에 비해 약 2배 높게 설정하였다.³⁸⁾

[표 44] 일본의 신고정가격매입제도 개요

비고	내용
매입대상	- 태양광(잉여전력) - 주택용 및 비주택용. 단, 발전사업 목적으로 설치된 태양광설비(출력 500kW이상)에서 생산된 전력은 매입대상에서 제외
매입조건	- 주택용(출력 10kW미만) : 48엔/kWh. 단 가정용연료전지 등을 병설하는 경우는 39엔/kWh, 비주택용 : 24엔/kWh - 매입기간 : 10년

자료 : 대외경제연구원, 일본 태양광발전 지원체계 및 시사점, 2009.

38) 한편 전력회사가 지불한 태양광발전 매입비용은 모든 전기이용자(국민)에게 차기년도의 태양광요금 형태로 전가함으로써 2010년 이후 국민의 부담은 월 30엔~100엔으로 추정됨. 따라서 동 제도의 도입시 전기요금인상에 대한 선행연구가 필요함. 이와 같이 직접적으로 소비자에게 추가비용을 부담시키는 방법은 수혜자부담원칙에 따른 것으로 전기요금인상으로 인한 물가상승의 단점과 소비자의 에너지절약유인을 제공할 수 있다는 장점이 있음.

다. RPS(신재생에너지의무할당)제도와의 연계

2012년에는 발전사업자가 발전량의 일정비율을 신재생에너지로 공급해야하는 RPS(신재생에너지의무할당)제도가 도입된다. 동 제도를 가정 및 일반건물을 연계하는 방안도 고려할 수 있다. 발전사에서 가정에 태양광발전 설비 등을 설치하고 그로부터 발생하는 전력을 RPS로 인정하는 것이다. 신재생에너지설비의 설치를 통한 발전차액지원제도는 재정부담의 증가로 추가적인 부양책을 쓰기 어렵고 대규모 발전사업자를 양산하는 결과를 낳지만, 가정 및 일반 건물에 설치하는 태양광발전 설비를 RPS와 연계할 경우 발전사에서 설치가정과 건물에 추가적인 유인책을 제공함으로써 재정부담은 덜고 운영효율은 발전사에서 관리하도록 할 수 있다. 한국전력에서 발전사로부터 구입하는 전력매입단가는 2009년의 경우 68.58원/kWh 였고, 신재생에너지의 경우 121.52원/kWh로 발전차액지원제도의 매입단가와는 차이가 있지만, 향후 발전사는 RPS를 맞추기위하여 추가적인 투자를 필요로 하므로 발전사별 투자계획에 맞추어 매입비용을 산정하는 등 추가적인 정책개발이 가능할 것으로 판단된다.

[표 45] 발전원별 매입단가

(단위: 원/kWh)

구 분	평균	유연탄	중유	무연탄	복합(LNG)	양수	원자력	수력	신재생
매입단가	68.58	60.31	145.62	109.19	133.47	156.61	35.64	109.33	121.52

자료: 한국전력공사, 2010.

라. 기존 에너지이용효율화사업과 연계

신재생에너지보급사업은 일반가정과 지방자치단체 소유의 건물, 일반 사업장을 대상으로 하는데 신재생에너지설비 확대는 궁극적으로 시설설치자의 에너지이용효율화와 연계가 된다. 에너지이용효율화사업은 에너지다소비 사업장의 에너지이용효율을 우선적으로 관리하여 사업초기 효과가 있었고 과거 자발적협

약(Voluntary Agreement)에서 강화된 NA(Negotiated Agreement)제도를 운영중에 있다. 더구나 정부에서 입법예고한 「녹색성장기본법 시행령(안)」에서는 온실가스배출 관리업체 기준을 온실가스 2만 5,000톤 이상, 100TJ 이상의 에너지를 소비하는 개별 사업장으로 정하고 있다.³⁹⁾ 따라서 온실가스배출관리업체나 VA 및 NA 대상기업은 에너지 사용량이 많거나 에너지이용에 관심이 있는 기업이므로 해당 사업장에 대하여 신재생에너지설비를 우선적으로 설치하도록 유도한다면 정부의 입장에서는 행정비용을 줄일 수 있으며, 사업 참여기업의 입장에서 더 많은 정보를 접할 수 있게 된다.

일반보급사업은 궁극적으로 사업장의 에너지 비용을 줄여준다는 점에서 시설규모가 큰 사업장의 경우 에너지이용효율화사업과 연계방안을 고려할 필요가 있을 것으로 판단된다. 한편 시설규모가 작은 사업장이나 일반 건물의 경우 신재생에너지서비스전문기업(Renewable energy service company) 제도를 제안할 수 있다. RESCO는 에너지이용효율향상을 위한 에너지전문기업제도를 신재생에너지보급분야로 확대한 것으로 에너지절약전문기업이 에너지절약설비를 사업장 및 건물에 설치하고 절감된 에너지비용을 통해 비용을 회수하는 것과 동일한 구조를 가지도록 설계하는 것이다. 다만, 신재생에너지 설비만으로는 시장에서의 경제성을 확보하기 어렵다는 점에서 추가적인 논의가 필요할 수 있다.

정부는 2030년까지 우리나라의 신재생에너지의 비중을 일차에너지의 11%라는 도전적인 목표를 설정하고 있는데, 신재생에너지 보급과 관련한 사업은 시설설치비를 보조하는 신재생에너지보급사업과 민간발전사업자를 이용하는 발전차액지원제도로 단순하게 운영되고 있다. 신재생에너지의 기본 취지가 다양한 분산형 발전원이며 설치 및 운영과정에서 기술적인 고려가 필요하다는 점에서 민간부분을 적극적으로 활용할 수 있는 다양한 정책적 배려가 필요하다고 판단된다.

39) ‘저탄소녹색성장기본법 시행령(안)’에 따르면 2010년 기준 온실가스를 2만 5천toe 이상 배출하거나 원유를 2,300톤 이상 사용하는 회사나 사업장은 온실가스 감축관리 대상에 포함되며, 해당 업체는 에너지 절약 및 에너지 이용효율, 온실가스 감축에 관한 목표달성을 위한 이행계획을 정부에 제출해야함.

VI. 평가결과 종합

신재생에너지보급사업은 1993년부터 2009년까지 9,079억원이 투자되었으며 민간투자액을 고려할 때 1조 4,324억원이 투입된 사업으로 신재생에너지설비의 설치비 보조를 통해 신재생에너지 생산을 확대하고 관련산업육성을 위한 초기 시장기반조성을 목적으로 한다. 신재생에너지 생산을 통해 에너지원의 다각화를 꾀함으로써 에너지안보를 확충하고 전세계적인 기후변화대응요구에 능동적으로 대응하며 차세대 성장동력으로서의 신재생에너지산업육성 등의 종합적인 정책목표를 가지고 있는 것이다. 이에 신재생에너지보급사업의 예산은 크게 증가해왔으며 시장경쟁력이 부족한 신재생에너지의 보급에 기여해왔다는 의의를 가진다.

하지만 시대적 요구라는 사업목적의 당위성에 따라 사업의 실질적인 성과에 대한 평가가 없었고 사업규모가 매년 급격히 커짐에 따라 사후관리 및 운영효율의 모니터링이 미흡하였다. 이에 본 보고서에서는 신재생에너지보급사업에 참여한 기관의 모니터링 결과와 가구의 전기요금과 전기사용량을 이용하여 세 부사업별 운영효율을 기준으로 사업을 평가하였다.

평가결과, 신재생에너지보급량의 목표달성년도가 늦춰지고 있으며, 시설비의 일부를 보조하는 신재생에너지보급사업의 비용대비 효과가 민간부문을 활용한 사업에 비하여 낮았다. 정부는 1차에너지소비량의 3%를 신재생에너지로 공급하는 년도는 2006년으로 계획했으나 이를 2010년으로 늦추었고, 이에 따라 변경된 2008년도의 목표치를 2.58%로 수정했으나, 2008년 신재생에너지보급량이 2.43%로 목표량에 미달하였다. 사업별로 그린홈100만호보급사업은 보급가구 목표는 충족하나 가구당 설비용량이 2.49kW/호에서 0.91kW/호로 감소하였으며, 일반보급사업과 지방보급사업은 연간 보급목표도 설정되어 있지 않아, 신재생에너지보급사업의 신재생에너지 생산량을 관리할 필요성이 높은 것으로 나타났다. 이와 같은 사업운영효율의 미흡은 시설보조사업이 가지는 한계로 신재생에너지설비를 설치한 이후 운영효율을 관리할 유인이 부족하기 때문이다.

보다 구체적으로 그린홈100만호사업은 정부에서 추정된 비용회수기간은 8~12년이었으나, 2007년 참여한 가구의 경우 70%의 가구가 12년 이상 소요될 것으로 추정되며 20년 이상 소요될 것으로 추정되는 가구도 39%이다. 더욱 문제가 되는 것은 해당 가구들의 과반수 이상이 10년내 비용을 회수할 수 있을 것으로 예상하고 있다는 것으로 정부는 사업참여자에게 정확하고 객관적인 정보를 제공할 책임이 있으며, 기존 에너지사용량이 적은 가구의 경우 비용회수가 불가능하다는 사실을 주지시킬 필요가 있었다.

그린홈100만호사업은 형평성에서도 개선의 여지가 크다. 그린홈100만호사업을 통해 태양광을 설치한 가구의 경제적 효과가 신재생에너지생산량의 많고 적음이 아니라 기존의 전기사용량에 따라 달라져 동일한 태양광 발전을 하는 경우에도 연간 200만원 이상 차이가 나는 사례도 있었다. 이는 태양광발전으로 인해 전기 다소비 가정이 누진율을 회피할 수 있기 때문이다. 가정용 전기요금의 누진율은 과도한 전기소비를 억제하기 위한 정책적 목표에 따라 설정된 것이므로 시설보조사업을 통해 이를 회피할 수 있도록 하는 것은 형평성의 문제가 야기된다. 따라서 일부 전기 다소비 가정의 경우 시설보조를 받지 않는 경우에도 태양광 발전의 경제적 효과를 충분히 가질 수 있으므로, 기존 전기사용량에 따라 그린홈사업의 시설비 보조율을 차등 적용할 필요가 있다.

지방보급사업과 일반보급사업의 이용효율제고도 시급한 것으로 나타났다. 대규모 설치소의 모니터링 결과 태양광의 발전효율이 설계치의 85%와 76%에 불과하였고 일부 기관의 경우 신재생에너지설비 설치후 전기사용량이 더 증가하는 반등효과도 있는 것으로 나타났다.

신재생에너지보급사업의 운영효율이 낮은 원인은 일차적으로 설치비를 보조함으로써 운영효율을 극대화하려는 유인이 부족하기 때문이다. 반면 신재생에너지설비의 운영으로 수익을 창출하는 민간사업자는 최대한 효과적으로 설비를 운영하여야 수익이 극대화되므로 설계치를 초과하는 운영효율을 나타내고 있다. 따라서 잉여전력에 대한 고정가격매입제도나 RPS와의 연계 기존 NA(목표관리제)와의 연계 등 신재생에너지보급에 보다 적극적으로 민간부문을 활용하는 방안을 고려할 필요가 있다. 운영효율이 낮은 두 번째 원인은 정부의 사

전검토 및 사후관리가 부족했기 때문으로 판단된다. 보급목표를 시설용량을 기준으로 할 것이 아니라 신재생에너지생산량을 기준으로 하여 이용효율을 제고할 수 있도록 해야하고 사업대상자를 선정할 때 동일한 재정지원으로 더 많은 효과를 낼 수 있는 사전검토가 필요하다. 예를 들어 그린홈사업에서는 월 평균 전기요금이 10만원에 못미치는 세대의 경우 정부 지원을 받더라도 투자비 회수기간이 지나치게 길어질 수 있으므로 해당 세대의 경우 신재생에너지 설비보다는 에너지고효율 제품을 사용하도록 유도해야하고, 일반보급사업에서는 기존의 에너지이용효율화사업 참가자나 에너지다소비 사업장 등과 연계하여 투자여력이 되는 민간부문에 보다 적극적으로 정보를 제공할 필요가 있다.

또한 사업성과 및 문제점이 후속 사업의 개선에 활용되기 위해서는 운영중인 설비의 모니터링이 필요하므로 시설보조사업에 참여하는 경우 일정기간 모니터링을 의무화함으로써 관련 자료가 축적되도록 하여야한다.

신재생에너지관련 사업과 예산은 시대적 필요성에 따라 지속 규모를 확대해왔다. 신재생에너지 생산이 저탄소 녹색성장으로 가기위한 필수적인 정책목표라는 점에서 정책적 지원이 필요한 분야임은 명확하나 정부정책에 따라 신재생에너지 설비를 설치한 기업이나 지방자치단체가 설치비를 회수하지 못할 정도로 경제성이 낮은 경우에는 보급량의 확대에 앞서 보급속도와 보급방식의 전환을 고려할 필요가 있다. 또한 에너지 절약 및 수요관리도 또 에너지 공급과 동일한 역할을 한다는 점에서 에너지 수요관리에 대한 관심을 높일 필요가 있다. 신재생에너지보급사업의 궁극적인 목적은 시설 보급량 확대가 아니라 신재생에너지 생산량 확대라는 점에서 동일한 재정을 집행하더라도 이를 보다 효율적으로 쓸 수 있도록 하는 제도적 개선이 필요하다.

참고문헌

- 경기개발연구원, “경기도 지역에너지사업 평가 및 개선방안 : 신재생에너지 지방보급사업 사례를 중심으로”, 2008.
- 김규판, 김은지, “일본정부의 태양광발전 지원체계 및 시사점”, KIEP 지역경제 포커스 09-53호, 대외경제정책연구원, 2009.
- 김유진, 김수덕, “국내 신재생전원 보급지원제도의 평가 및 개선방향”, 한국경제연구, 2008 p.102-133.
- 김효진 외, “저탄소 녹색성장과 그린 홈”, 주택도시연구. 제95호 (2008년 11월), pp.75-87, 주택도시연구원, 2008.
- 산업자원부, 보급률 제고를 위한 기술개발사업과 보급사업간의 연계방안 연구, 2007.
- 송위진 외, “사회적 목표를 지향하는 혁신정책의 과제”, 정책연구 2008-03-1, 과학기술정책연구원, 2008.
- 에너지관리공단, 신재생에너지 보급사업 안내, 2008.
- 에너지관리공단, 「지방보급사업 2009」, 2009.
- 에너지관리공단, 「2009 에너지.기후변화 편람」, 2009.
- 이서원, “녹색산업정책에 따른 산업게임룰의 변화”, LGERI리포트, LG business insight 2009.6.10, LG경제연구원, 2009.
- 임기추, “에너지절약정보유형의 가정부문 에너지소비 영향 분석”, 기본연구보고서 08-03, 에너지경제연구원, 2008.
- 최철국, “신재생에너지, 이대로 좋은가 : 정책의 문제점과 개선방안”, 최철국의원실, 2006.
- 황시돌, “미국의 신재생에너지 보급목표 달성을 위한 발전차액 지원제도 적용”, 해외전력정보 통권 제 358호, 2007.

부 록 : 그린홈100만호사업관련 소비자 만족도조사 요약문

I. 연구 제목

- 그린 홈 이용실태 및 만족도 조사

II. 연구 목적

본 연구는 다음과 같은 목적을 가지고 진행되었다.

첫째, 그린 홈 이용실태 및 만족도에 대한 조사를 통해 신재생에너지 보급 사업의 효율적 운영을 평가할 수 있는 기초자료를 수집하고자 한다.

둘째, 그린 홈 이용실태 및 사용만족도와 어려움에 대한 조사를 통해 향후 사업 추진에 있어 개선할 수 있는 방안을 모색하고자 한다.

III. 연구범위 및 내용

본 연구는 그린 홈 이용가구의 이용실태 및 만족도 조사를 통해 신재생에너지 보급 사업의 효율적 운영을 평가하고 향후 사업 추진에 있어 개선할 수 있는 방안을 모색하는 데 그 목적이 있다. 본 연구의 목적을 달성하기 위해 태양광 및 태양열 이용가구의 이용실태 및 만족요인, 개선요인에 대한 소비자인식 실태조사를 우편설문 방식으로 실시하였으며, 이용 상의 상황적 요인을 보다 심도 있게 파악하기 위하여 전화 심층 인터뷰를 함께 실시하였다. 또한 이러한 조사 결과를 토대로 향후 그린 홈 사업의 확산을 위한 개선 방안을 제안하였다.

□ 신재생에너지 전문가 자문 회의

그린 홈 사업에 대한 기본적인 현황을 파악하고 개선 방안을 검토하여 설문지에 반영하기 위한 전문가 자문 회의를 실시하였다.

□ 최종설문지 개발을 위한 예비 조사

실제 이용자들에게 적합하고 이해하기 쉬운 설문지를 개발하기 위하여 전문가 자문 회의를 통해 구성된 설문 초안을 가지고 태양광이용가구 1가구, 태양열이용가구 1가구 각각의 가구를 방문하여 적용성을 타진하였다. 이 과정에서 실제 상황에 맞지 않거나 이용자들에게 혼란을 줄 수 있는 문항을 수정하여 최종 설문지를 개발하였다.

□ 그린 홈 이용가구에 대한 소비자 이용실태 및 만족도 조사

그린 홈 지원 대상은 태양광, 태양열, 지열, 바이오 펠릿 등이 있으나 지원 실시 기간이 짧고 상대적으로 이용하는 가구수가 미미한 지열 및 바이오 펠릿은 본 조사 대상에서 제외하고 그린 홈 가구의 대부분을 차지하는 태양광 및 태양열 이용가구를 대상으로 조사하였다.

우편 설문의 도구로 사용한 구조화된 설문지는 《초안개발 → 전문가 검토 및 수정 → 실제 소비자 대상 예비조사 → 수정된 설문지 개발 → 국회예산처 중간보고 → 최종 설문지 완성》의 과정을 거쳐 개발되었다. 본 조사는 2009년 10월 26일부터 11월 25일까지 설문지를 배포 및 회수하였으며, 조사에 포함된 표본은 지역별 신재생에너지 사용현황을 고려하여 분배하였다. 신재생에너지 사용현황 지역별 분포에 최대한 맞게 표본을 추출하고자 하였으나, 에너지관리공단에서 전달받은 태양광이용가구 3,979가구와 태양열이용가구 766가구 중 중복데이터 및 연락처가 부정확한 데이터를 제외하고 태양광 2,144가구 및 태양열 584가구 중 지역별 배분이 이루어졌으며, 태양광 400가구 및 태양열 100가구를 대상으로 최종 설문 배포가 이루어졌다. 그 결과, 분석 가능한 설문 회수는 태양광 180가구, 태양열 51가구로 이루어졌다.

조사 방식은 면접원이 선택된 가구를 중심으로 직접 전화를 통해 설문 의사를 묻고, 설문 진행에 대한 의사를 밝힌 가구만을 대상으로 하여 구조화된 설문지를 우편 발송 및 회수하였다. 이 과정을 통해 태양광에너지의 경우 186개, 태양열에너지의 경우 53개가 회수되었으며, 이 중 부적절하거나 불성실하게 응답한 설문을 제외하고 각각 180개, 51개의 유효한 설문지만을 대상으로 분석을 실시하였다.

설문에 포함된 문항은 태양광의 경우, 전기에너지로 이용하게 되므로 전기요금에 대한 일반적인 인식, 태양광에너지 설비 설치 동기 및 정보 획득 경로, 계절별 이용실태 및 만족도, 만족 요인, 개선이 필요한 점, 에너지관리공단 A/S 센터에 대한 인식, 태양광에너지에 대한 추천의사 등으로 구성되었다.

또한 태양열의 경우, 난방 및 온수(급탕)에너지로 이용하게 되므로 난방 및 온수 연료요금에 대한 일반적 인식, 주연료에 대한 이용실태 및 만족도, 태양열 에너지에 대한 설비 설치 동기 및 정보 획득 경로, 계절별 이용실태 및 만족도, 만족 요인, 개선이 필요한 점, 에너지관리공단 A/S 센터에 대한 인식, 태양열 에너지에 대한 추천의사 등으로 설문이 구성되었다.

본 조사의 자료 분석은 SPSS Windows 17.0 프로그램을 사용하여 빈도분석 및 평균, 표준편차 비교, 교차분석 등의 기법을 활용하여 이루어졌다.

□ 그린 홈 이용가구 확산을 위한 개선 방안

연구 결과를 토대로 그린 홈 이용가구 확산을 위해 우선적으로 해결되어야 할 문제들과 개선 방안을 제언하고자 한다.

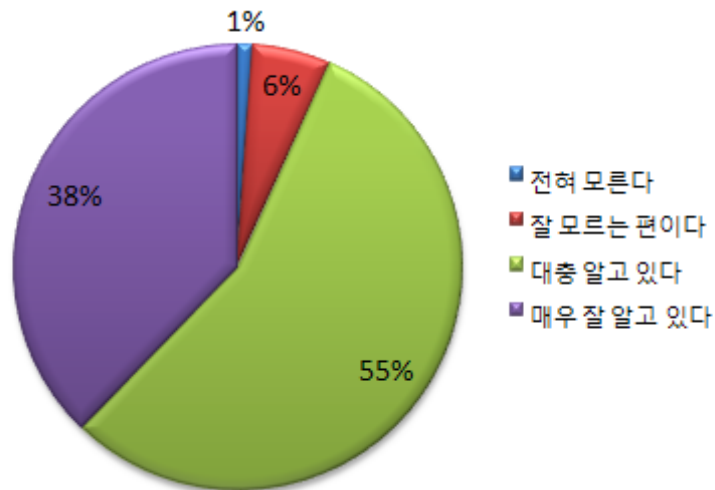
IV. 연구 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구 결과 요약

본 연구의 주요 결과는 다음과 같다.

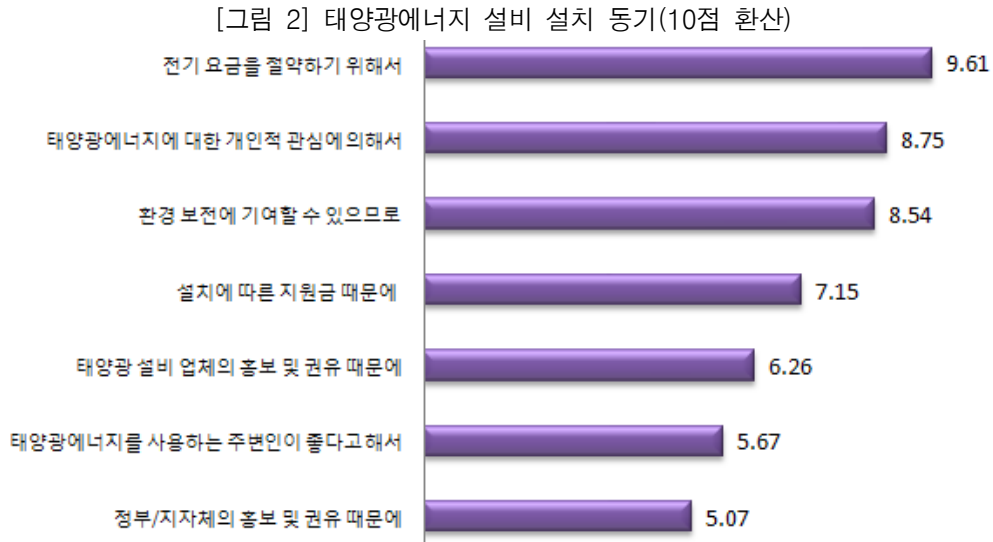
첫째, 일반적인 전기에너지 및 연료에너지 인식을 조사한 결과 태양광 및 태양열이용가구의 대부분이 사용량에 대해 알고 있는 것으로 나타났다. 이는 이러한 신재생에너지 이용의 주요 동기가 ‘전기 또는 연료 요금 절감’인 만큼 평소 사용량에 관심이 많은 때문인 것으로 보인다.

[그림 1] 전기에너지사용량 인지여부



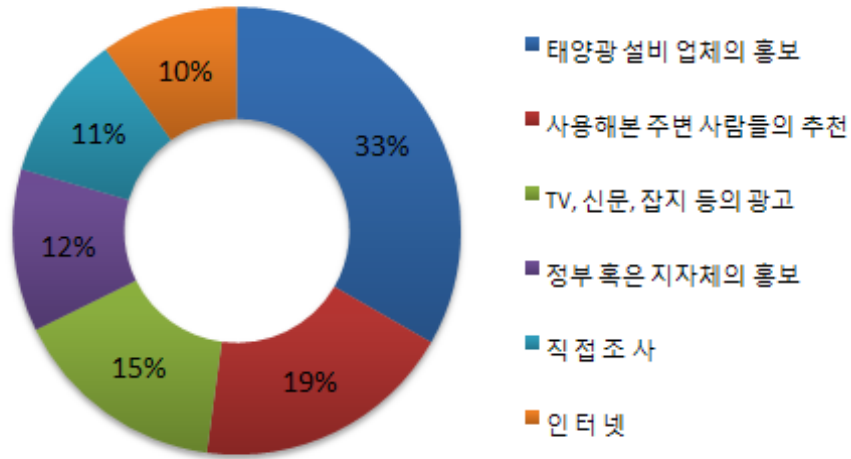
둘째, 설비 설치 동기에 대한 조사 결과, 태양광의 경우 「전기요금을 절약하기 위해서」라는 응답이 9.61점(10점 환산)으로 가장 높았고, 태양열의 경우에도 「연료요금을 절약하기 위해서」라는 응답이 9.61로 다른 동기에 비해 높은 것으로 나타났다. 다음으로 높은 동기는 「개인적 관심에 의해서」로 태양광과 태양열에서 모두 동일하게 나타났다. 이는 신재생에너지에 대한 평소의 개인적

관심과 전기 또는 연료 요금 절감에 대한 관심이 설비 설치의 주요 동기로 작용한 것으로 볼 수 있다.



셋째, 태양광 또는 태양열 에너지에 대한 전반적인 정보 및 설비 설치 업체에 대한 정보를 얻은 경로는 두 경우 모두 「태양광 설비 업체의 홍보 및 권유로」라는 응답이 가장 높게 나타났다. 전화 심층 인터뷰 결과, 이는 인터넷이나 직접 조사, 광고 등의 방법으로 정보를 얻기에는 일반 소비자의 경우 관련 에너지나 설비에 대한 정보가 부족하고, 어렵고 익숙하지 않은 전문적인 용어 등으로 인해 실사용자가 직접 정보를 취합하고 비교하는 데 한계가 있기 때문인 것으로 나타났다.

[그림 3] 태양광설비 설치정보 경로

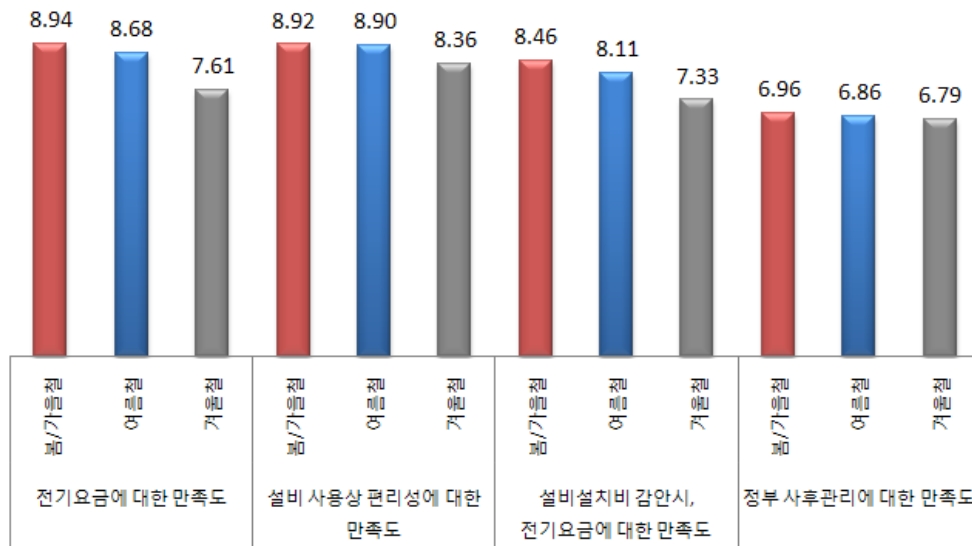


넷째, 태양광 또는 태양열 에너지 모두 이용실태 및 만족도가 계절에 따라 차이가 있는 것으로 나타났다. 우선 태양광에너지 이용가구의 경우, 봄/가을철에 차지하는 비율이 가장 높게 나타났는데, 이는 계절별 일조량 및 일조시간 차이와 계절별 전기에너지 이용량 및 수요량의 차이에 기인한 것으로 보인다. 한편 여름철의 경우 일조량 및 일조 시간은 상대적으로 많은 반면 전기소모가 많은 기기의 사용 역시 증가하여 수요량을 태양광을 통한 발전량이 충족시키지 못하는 것으로 나타났다. 태양열의 경우, 여름철에 전체 에너지 중 차지하는 비율이 가장 높은 것으로 났는데 이는 여름철에는 난방 및 온수 수요 자체가 많지 않은 데다 일조량 및 일조 시간이 많아 수요량을 충족시키는 것으로 보인다. 반면 난방 및 온수에 대한 수요가 집중되는 겨울철의 이용비율이 감소하는 것으로 나타났는데 이는, 겨울철에는 일조량 및 일조 시간 부족으로 얻을 수 있는 에너지의 양은 줄어드는 반면 수요는 급증하여 계절 간 수요-공급 비대칭 현상이 나타나기 때문인 것으로 판단된다.

각 만족도 항목에 따른 계절별 만족도 차이를 살펴보면, 태양광의 경우 봄/가을철의 만족도가 가장 높게 나타났으며, 모든 항목에서 가장 높은 만족도를

보였다. 모든 항목에서 가장 낮은 점수를 보인 계절은 겨울철로 발전량의 부족
이 낮은 만족도의 주요인으로 작용하는 것으로 보인다. 한편 태양열의 경우에
는 만족도 전반에 대해 여름철의 만족도가 가장 높은 것으로 나타났다. 여름철
에는 수요에 비해 공급량이 많은 데 따른 결과로 보인다. 반면 겨울철의 만족
도는 모든 항목에서 크게 떨어지는 것으로 나타났는데, 난방 및 연료 사용이
집중되는 겨울철의 태양열에너지 이용을 보다 효율적으로 할 수 있도록 하는
방안 마련이 요구된다.

[그림 4] 계절별 만족도 현황



다섯째, 전반적인 만족도에 있어 태양광의 경우 「설비사용상 편리성(8.79)」
에 대한 만족도가 가장 높았으며, 다음으로는 「매달 내는 전기요금(8.75)」, 「설
치비 감안 시 전기요금(8.22)」, 「정부 사후관리(6.83)」 순으로 나타났다. 이러한
결과는 태양광에너지 설비 설치 후, 전기전자기기 이용 시마다 번거롭게 별도의
장치를 이용하는 것이 아니라 기존과 마찬가지로 사용하되 계량기만 1개 추
가되는 형태로 운영되기 때문에 설비 사용상의 불편함은 크게 느끼지 못하는
것으로 보인다. 또한 전기요금도 계절별 차이는 있으나 전반적으로 이용 이전

보다 감소한 데 따른 만족도가 높은 것으로 나타났다. 다만 설치비 고려 시의 전기요금에 대한 만족도는 다소 감소하는 것으로 나타났다. 이는 설치비를 회수하는 데 어느 정도 시간이 걸릴 것 같은가에 대하여 질문한 결과 태양광과 태양열 모두 「5년~10년 이상」이라고 응답한 가구가 과반수이상으로 나타난 것 과도 관련이 있다. 즉, 설치비 자체가 이용가구들에게 요금과도 관련되는 직접적인 부담으로 작용하고 있는 것으로 판단된다.

[그림 5] 전반적인 태양광에너지 이용 만족도(10점 환산)



한편, 태양열의 경우 「설비 사용상 편리성(7.45)」에 대한 만족도가 가장 높았으며, 「매달 내는 연료요금(7.21)」, 「설치비 감안 시 연료요금(6.08)」, 「정부 사후관리(5.88)」 순으로 나타났다. 태양광에너지와 비슷한 패턴을 보이나, 전반적으로 태양광에너지에 비해 태양열의 이용 만족도 점수가 낮은 것으로 나타났다.

여섯째, 이용 후 만족스러운 점을 구체적으로 질문한 결과, 태양광의 경우 「환경 보전」과 「전기요금 절약」에 대한 부분이 매우 높게 나타났다. 이는 환경 보전 및 전기 요금 절감을 위해서 태양광에너지 설비를 설치했다는 응답자들의 설비설치 동기와의 관련되는 것으로 보인다. 한편, 가장 개선이 필요한 부분으로는 정부의 적극적인 홍보활동 및 지속적인 사후관리에 대한 응답이 많아 이 부분에 대한 정부 차원의 노력이 필요할 것으로 보인다.

[그림 6] 태양광에너지 사용에 있어 개선이 필요한 점



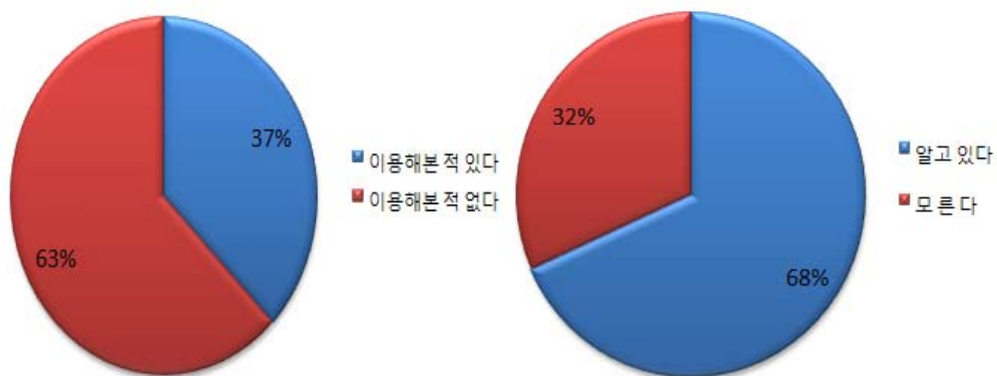
한편, 태양열의 경우 만족스러운 점으로는 「설비 설치시 정부 지원이 충분하다(9.07)」이 가장 높았고, 「환경을 보전할 수 있다(8.09)」, 「사용 전보다 연료요금이 절약된다(6.81)」 순으로 나타났다. 태양광에 비해 상대적으로 정부 지원에 대한 만족도가 높은 반면, 사용 전에 비해 연료 요금 절감 혜택은 크지 않다는 응답이 많은 것으로 나타났다. 이는 연료의 사용이 집중되는 겨울철에 태양열을 통해 얻을 수 있는 연료 에너지의 양이 제한되는 데 따른 것으로 판단된다. 개선이 필요한 점으로는 「정부의 지속적인 사후관리(9.36)」에 대한 요구가 가장 높았으며, 「태양열에너지 확산을 위한 정부의 보다 적극적인 홍보 활동이 필요하다(9.26)」는 요구도 높게 나타났다.

일곱째, 태양광과 태양열이용가구의 만족여부에 따른 개선요구를 조사하기 위하여 교차분석을 실시한 결과, 전반적으로 만족하는 가구에서도 개선에 대한 요구가 매우 높게 나타났다. 태양광이용가구의 경우, 매달 내는 전기요금에 대하여 만족하는 경우에도 추가적인 전기요금 할인혜택이 필요하다고 응답한 경우가 82.1%, 설비 설치 시 정부의 추가적인 지원이 필요하다고 응답한 경우가 85.5%로 매우 높게 나타났다. 또한 설치비 감안 시, 전기요금에 대하여 만족한 경우에도 추가적인 전기요금 할인혜택이 필요하다고 응답한 경우가 81.5%, 설

치 시 정부의 추가적인 전기요금 할인혜택이 필요하다고 응답한 경우가 85.4%로 높게 나타났다. 한편, 태양열이용가구의 경우에도 매달 내는 연료요금에 대하여 만족하더라도 추가적인 연료요금 할인혜택이 필요하다고 응답한 가구가 94.9%로 매우 높았으며, 설비 설치 시 정부의 추가적인 지원이 필요하다고 응답한 경우도 87.2%로 나타났다. 이는 전반적인 만족도가 높다고 해서 반드시 개선에 대한 요구가 낮게 나타나는 것은 아님을 보여주는 것이라고 할 수 있으며, 따라서 정부는 이용가구의 만족도 조사 시 개선에 대한 요구 조사도 병행하여 실시해야 함을 시사하고 있다.

여덟째, 에너지관리공단의 A/S 센터에 대하여는 태양광 및 태양열 에너지 이용가구의 과반수 이상이 알고 있는 것으로 나타났다. 다만 알고 있으나 현재까지 설비가 고장 난 적이 없어서 에너지관리공단의 A/S 센터를 이용해 본 경험이 없다는 응답이 많았으며, 고장이 나더라도 에너지관리공단 A/S 센터 보다는 설비를 설치한 업체에 직접 연락을 취해 수리하는 것으로 나타났다. 심층 인터뷰 결과, 이는 설비 고장 시 무상 A/S나 편리한 접근성 및 신속성으로 인해 에너지관리공단 보다는 설치 업체를 먼저 찾게 되기 때문인 것을 보인다. 또한 설비를 ‘기계’로 인지하고 제조사에 문의하게 되는 성향이 있는 것으로 나타났다.

[그림 7] 에너지관리공단의 A/S 센터 이용 경험 [그림 8] 에너지관리공단의 A/S 센터 인지 여부

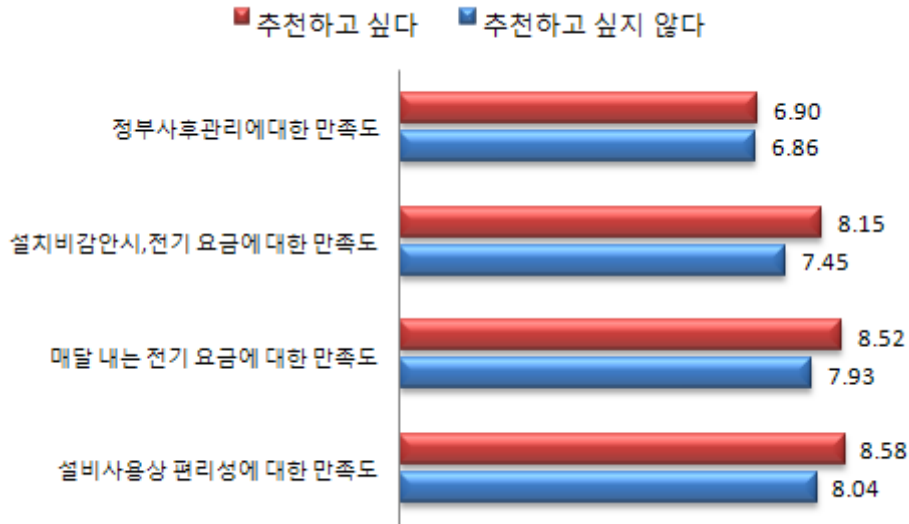


아홉째, 주변 추천 의사에 대한 질문에 대하여 태양광과 태양열 모두 과반수이상의 가구에서 추천하고자 한다고 응답하였다. 추천을 원하지 않는 경우, 그 이유로는 태양광과 태양열 모두 「전기사용량이 많지 않은 경우, 요금절감 효과가 크지 않으므로」, 「정부지원금에 비해 스스로 부담해야 하는 비용이 크므로」, 「기대보다 전기요금 절감 효과가 크지 않으므로」 순으로 나타났다. 한편, 추천의사에 따른 만족도의 평균 비교를 통해 살펴본 결과, 태양광이용가구와 태양열이용가구 모두 전반적인 만족도에 있어 추천하고 싶지 않은 가구의 만족도가 추천하고 싶은 경우에 비해 낮은 것으로 나타났다. 특히 태양열의 경우 추천여부에 따른 만족도 차이가 태양광보다 현저하게 낮게 나타났다.

[부표 1] 태양광이용가구의 추천 의사에 따른 만족도 차이(10점 환산)

태양광이용가구	설비사용상 편리성에 대한 만족도	매달 내는 전기 요금에 대한 만족도	설치비감안시, 전기 요금에 대한 만족도	정부사후 관리에 대한 만족도	평균
추천하고 싶지 않다	8.04	7.93	7.45	6.86	7.57
추천하고 싶다	8.58	8.52	8.15	6.90	8.04

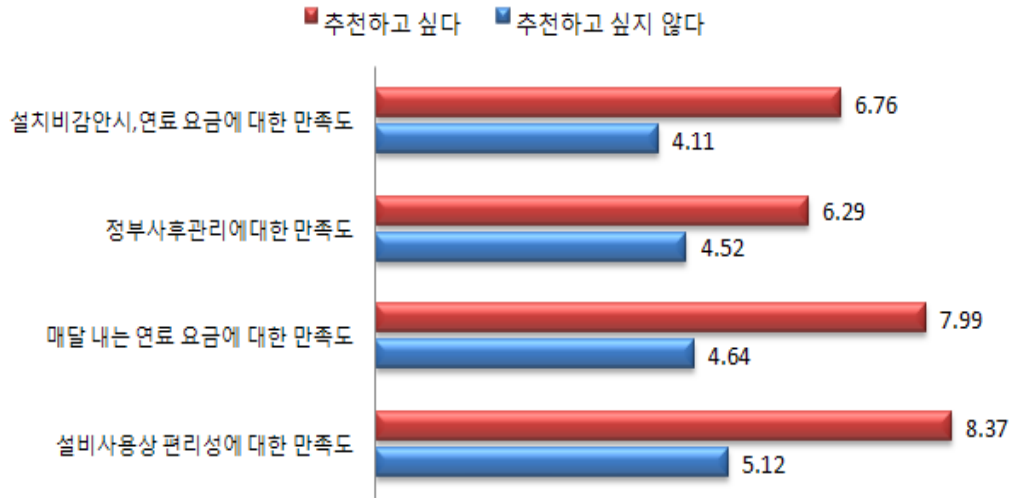
[그림 9] 태양광이용가구의 추천 의사에 따른 만족도 차이(10점 환산)



[부표 2] 태양열이용가구의 추천 의사에 따른 만족도 차이(10점 환산)

태양열이용가구	설비사용상 편리성에 대한 만족도	매달 내는 연료 요금에 대한 만족도	정부사후관리 에 대한 만족도	설치비감안시, 연료 요금에 대한 만족도	평균
추천하고 싶지 않다	5.12	4.64	4.52	4.11	4.60
추천하고 싶다	8.37	7.99	6.29	6.76	7.35

[그림 10] 태양열이용가구의 추천 의사에 따른 만족도 차이(10점 환산)



마지막으로, 태양광에너지와 태양열에너지 이용가구의 전반적인 만족도를 비교해 보면, 태양광에너지보다는 태양열에너지 이용가구의 만족도가 낮은 것으로 나타났다. 이는 태양광에너지의 경우 여름철에 특히 수요가 많아지지만 여름철의 일조량 및 일조시간 역시 다른 계절에 비해 증가하므로 수요 대비 공급이 못 미치더라도 그 정도가 태양열에너지의 겨울철 상황에 비해 크지 않기 때문인 것으로 보인다. 태양열에너지의 경우, 주목적이 난방 및 온수 보조 에너지 지원인 만큼 겨울철에 수요가 집중되는 반면, 겨울철 태양열에너지 발전량은 다른 계절에 비해서도 감소하기 때문에 수요-공급 간 비대칭 현상이 뚜렷하게 나타나는 것으로 나타났다. 이로 인한 이용가구들의 연료요금에 대한 불만이 높은 것으로 나타났으며 정부의 사후 관리 차원에서도 만족도가 낮게 나타났다. 따라서 정부는 태양열에너지 이용가구의 연료 이용에 대하여 태양열에너지와 병행하여 사용하였을 때 가장 효율적인 주연료를 함께 홍보할 필요가 있을 것으로 판단된다. 현재 이용가구들은 주연료로 도시가스, 심야전기, 가스보일러, 기름보일러 등 매우 다양한 연료를 사용하고 있는 것으로 나타났으나, 각 연료별 효율은 다를 것으로 예상된다. 이용가구들의 연료 요금 절감을 위해 추가적인 요금 할인 혜택이 현실적으로 어려운 상황이라면, 주연료에 대한 올바른 정

보를 제공함으로써 이용가구들이 태양열에너지 이용에 대한 만족을 동시에 높일 수 있는 방안을 제고하여야 할 것이다.

2. 연구결과 활용에 대한 건의

위와 같은 본 연구의 결과를 토대로 그린 홈 가구의 확산 및 효율성 증대를 위한 몇 가지 사항을 제안하면 다음과 같다.

첫째, 계절별 수급 상황과 전기 및 연료 에너지 수요를 감안한 정책 마련이 필요하다. 조사 결과, 태양광에너지 이용가구의 경우 여름철 전기 에너지에 대한 수요가 높아지는 반면, 현재 3kWh로 제한해 놓은 용량 부족 등으로 인해 공급량이 수요에 크게 미치지 못하는 것으로 나타났다. 또한 태양열에너지의 경우 난방 및 온수 사용이 집중되는 겨울철의 일조량 및 일조시간이 다른 계절과 비교하여 가장 낮은 문제가 있는 것으로 나타났다. 이는 1년, 4계절 내내 같은 정책으로 일괄 적용하기에는 태양광 및 태양열 에너지 발전 방식 자체가 지니는 태생적 한계가 존재하므로 계절에 따른 수급 및 수요를 고려한 정책 마련이 필요하다. 이를 위해, 태양광에너지의 경우 봄/가을철에 태양광에너지를 통해 얻는 잉여에너지를 한전에 적립해 두었다가, 여름철 부족 시에 일반 전기료보다 저렴한 가격으로 보상받아 쓸 수 있도록 하는 등의 융통성 있는 방안이 모색될 수 있다. 현재는 잉여에너지를 한전에 보내더라도 설치비를 보조받은 가구의 경우, 별도의 전기료 환불 등의 혜택을 받지 못하므로 태양광에너지 이용가구에서 불필요한 전기기기를 사용하게 되는 역효과도 일부 발생하고 있는 것으로 나타났다. 따라서 정부에서는 잉여에너지에 대한 보상 방안을 보다 현실적으로 개선할 필요가 있다. 또한, 태양열에너지의 경우, 현재의 고정식 설비로는 겨울철의 빠른 일몰에 따른 일조량 감소에 적절히 대응하기 어렵다. 따라서 회전식과 같은 유동적인 설비 설치를 권장하여 집열을 보다 극대화할 수 있도록 하는 방안을 고려할 필요가 있다.

둘째, 태양광과 태양열 에너지 이용가구 모두 정부로부터 사후관리를 제대로 받지 못한 것으로 나타나, 정부의 보다 체계적이고 정기적인 사후관리가 요구된다. 만족도 및 개선필요 사항 조사 결과, 정부의 사후관리와 관련한 만족도는 매우 낮은 반면, 개선에 대한 요구는 높은 것으로 나타났다. 심층 조사에서도 응답가구들은 설치 이후 단 한 번도 정부에서 정기적인 사후관리를 하러 나온 적이 없다는 사실을 강조하였다. 즉, 이용가구 대부분이 태양광/태양열에너지나 업체에 대한 정보를 업체를 통해 직접 얻는 경우가 많고, 일단 설치한 이후에도 정부 차원의 관리를 받지 못하는 데 따른 불만이 높은 것으로 나타났다. 또한 이용가구들은 에너지관리공단에 A/S 센터가 있음을 대부분 인지함에도 불구하고 실제 수리가 필요한 상황에 놓이면 설비 설치 업체를 이용하는 경향을 보였다. 이는 이용가구들이 설비를 일종의 ‘기계’로 인지하여 고장 시 쉽게 설비 업체에 연락을 취하게 되기 때문인 것으로 심층 인터뷰 결과 나타났다. 이러한 조사 결과를 바탕으로 종합해 보면, 이용가구들의 사후관리에 대한 요구를 만족시키면서 빠르고 쉬운 A/S를 동시에 만족시키기 위해서는 정부는 보다 거시적인 차원의 사후관리체계를 마련하고 간단한 설비/기계 상의 결함에 대하여는 가까운 설비업체의 A/S 센터를 이용할 수 있도록 하는 다면적인 사후관리 제도가 마련될 필요가 있다. 즉, 정부는 이용가구들의 설비 자체 혹은 이용 상의 고장 사례 등을 매뉴얼화 하여 각 사례별 해결 방법을 이용가구들에게 제공하고, 정기적 점검을 정부 차원에서 실시하여 이용가구들이 보다 효율적으로 신재생에너지를 사용할 수 있도록 해야 할 것이다. 또한 기계 상의 결함에 대하여는 빠르고 쉽게 이용가구들이 이용할 수 있는 가까운 설비업체와 연계하여 운영함으로써, A/S에 대한 책임은 설비 업체가 지도록 하되 에너지관리공단은 설비업체의 A/S 운영 실태를 정기적으로 관리·감독하는 체제로 개편하는 것이 보다 바람직할 것으로 판단된다.

셋째, 설비 설치에 대한 정보를 얻는 경로를 정부 차원에서 일원화 하여 소비자들의 접근성 및 편의성을 높여줄 필요가 있다. 현재 업체에 대한 정보는 물론, 설비 설치 전반에 대한 정보까지 설비를 설치하는 업체에 의해 대부분

이루어지고 있는 실정이다. 이는 일반 소비자들이 익숙하지 않은 설비에 대한 정보를 얻기에는 현재까지 일원화되어 있고 접근하기 쉬운 경로가 구축되지 않은 때문으로 파악된다. 이로 인해 이해 당사자라고 할 수 있는 업체 측의 설명이나 정보가 소비자들에게 거의 대부분의 정보로 인식되어 정확한 정보가 없는 상태에서 설치할 우려가 있다. 정부 차원에서 보급을 확산시키고 있는 사업인 만큼, 업체에 대한 정보는 물론 설비 설치, 이용 전반에 대한 정보를 공신력 있는 정부 차원에서 제공해줄 필요가 있다.

넷째, 설비 설치 업체 및 제조업체에 대한 관리·감독 체계가 강화되어야 한다. 설비 업체 선정부터 설치, A/S에 이르기까지 소비자들에게 직접적인 영향을 미치고 있는 설비 설치 업체에 대한 관리 감독 체계를 강화하지 않으면 이해관계에 의해 소비자들에게 왜곡된 정보나 피해를 줄 가능성이 존재한다. 따라서 정부의 지나친 개입을 최소화하면서도 시장에서 소비자들이 피해를 입지 않게 하기 위해 제조자(생산자) 책임제를 신재생에너지 사업자에게도 적용하여 제조업체가 설비 업체를 하나의 유통망으로 묶어 관리하고 연대 책임을 질 수 있도록 하는 등의 효율적인 관리 감독 체계 방안을 마련해야 할 것이다.

다섯째, 신재생에너지를 보급하기에 앞서, 그 지역에 보급하고자 하는 신재생에너지의 특성이 적합한 지 파악하고 가장 효율성을 높일 수 있는 에너지를 집중 보급하는 전략이 필요하다. 특히 농·어촌이나 산간 지역과 같이 상대적으로 소득 수준이 낮은 지역에 보급하고자 하는 경우 정부 차원에서 설치비 부담을 줄일 수 있는 방안을 마련해야 한다. 정부에서 50% 이상 보조해 준다고 하더라도, 영세한 소비자 입장에서는 한 번에 큰 목돈이 들어가게 되는 점을 감안하여 자부담 설치금을 할부 상환할 수 있도록 하는 등의 보다 세심한 제도 마련이 필요하다.

여섯째, 정부 차원의 정기적·심층적인 이용실태와 만족도 및 개선사항 조사를 통해 신재생에너지 보급 사업에 소비자들의 의견을 반영할 필요가 있다. 심

층조사를 진행하는 과정에서 본 조사가 기존 에너지관리공단에서 실시하는 이용실태 및 만족도 조사와 동일한 것이라고 생각하고 조사를 거부하는 사례가 일부 있었다. 이들은 이전에 진행된 에너지관리공단의 만족도 조사가 형식적이고 소비자들의 의사를 충분히 전달하기에 부족한 측면이 있는 것으로 인지하고 있었으며, 본인들의 개선요구가 반영되고 있다는 느낌을 전혀 받지 못하고 있다는 의견을 보였다. 이는 정부의 정기적인 사후관리와 함께 보다 심층적인 상황적 요인까지 파악할 수 있는 조사 역시 정기적으로 이루어져야 함을 보여주는 소비자들의 반응이라고 할 수 있다. 본 조사의 결과에서도 보여지듯, 소비자들은 만족도가 높다고 하여 반드시 개선에 대한 니즈가 적은 것은 아니다. 결국 만족도 조사 시 개선 니즈에 대한 조사가 동시에 이루어져야 보다 이상적인 결과를 얻을 수 있다. 또한 정기적인 조사를 통해 취합된 결과 활용을 일회성에 그칠 것이 아니라, 신재생에너지 보급이 정착될 때 까지 지속적으로 제도 및 관리를 수정·개선·보완해 나갈 필요가 있다. 특히 이번 조사 과정에서 에너지관리공단의 신재생에너지 보급 가구에 대한 정보가 비체계적으로 관리되고 있는 것으로 드러났다. 신재생에너지를 이용하고 있는 가구의 지역적 분포, 가구주의 연령, 주소, 연락처 등이 부실 기재되어 있거나 부정확한 경우가 상당하여 조사 대상가구 선정에 많은 어려움이 있었다. 이러한 이용가구에 대한 정보가 정확하게 이루어지지 않는 경우, 추후 사후관리는 물론 이용실태 및 만족도 조사에 차질을 가져올 수 있는 만큼 정보 관리에 보다 심혈을 기울일 필요가 있다.

국가 주요 정책·사업 평가 보고서 목록

2010

	제 목	집 필 진	발간일
1	미래 성장동력 관련 R&D사업 평가	윤성식	2.25

연구 및 참여한

분 야	직 위	성 명	전화번호 (국번: 788)
총 괄	사업평가국장	박 용 주	3779
기획·조정	산업사업평가팀장	최 미 희	3781
집 필	사업평가관	허 가 형	4679
편 집	사무보조원	이 정 아	3781
자료정리	연구보조원	김 영 애	3781

사업평가 10-02

신재생에너지보급사업 평가

발 간 일	2010년 2월 25일
편 집	사업평가국 산업사업평가팀
발 행 인	신해룡
발 행 처	국회예산정책처 서울특별시 영등포구 의사당로 1 TEL 02·2070·3114
인 쇄 처	삼 우 토 탈 (TEL 02·2272·3736)

1. 이 보고서의 무단 복제 및 전제는 삼가주시기 바랍니다.
 2. 보고서의 내용에 관한 자세한 사항은 국회예산정책처 사업평가국 산업사업평가팀(TEL 02·788·3781)으로 문의해주시기 바랍니다.
-

ISBN 978-89-6073-297-1 93350

© 국회예산정책처, 2010