

## 제2차 신재생 기본계획과 태양열 보급목표 - 태양열 100만 호 달성 과연 가능한가 -

김 종선<sup>1)</sup> 박 근성<sup>2)</sup>

### Solar Thermal Deployment During the 2nd Basic Renewable Period - The Prospect of Million Solar Roof Program : 2003-2012 in Korea -

Jong Sun Kim

**Key words** : Million Solar Roof Program (태양열100만호계획) RPA (Renewable Portfolio Agreement : 신재생에너지공급협약) Solar Thermal Apartment(태양열아파트) Green Village(그린빌리지)

**Abstract** : The Korean Solar Thermal Industry hopes to realize 1 Million Solar Thermal Roofs. According to the 2nd Renewable Basic Plan : 2003-2012, the Government showed a very aggressive Solar Thermal Deployment Plan, including Solar Thermal Apartment Housings Program.

Owing to the Vision Statement such as Million Solar Thermal Roofs Program, Korean Solar thermal Industry also can bring another shiny days. Especially the more solar thermal applications such as to the Apartment Housings and Green Villages could bring a sustainable Solar Society Korea.

The RPA Program by the 9 Major Non- Private Energy Corporations and the RPS Program for the Solar Thermal Energy shall be another useful policy for the realization of Million Solar Korea era.

#### 1. 열원 에너지의 중요성

2004년 4월 이후의 초고유가로 화석 에너지원 특히 석유자원을 재인식하고 지속가능하고 재생가능한 자연 에너지원에 대한 모두의 관심도 높아지고 있다. 세계는 매일 지구가 과거 50여 만년 동안에 걸쳐 형성한 각종의 화석에너지원을 소비하고 있다.

세계 석유생산 정점연도(Peak Oil)연구자들은 약 2조 배럴 내지 최대 3조 배럴로 추정되는 석유자원 중 산업혁명 이후 200여 년도 되기 전 이미 1조 배럴을 완전 소비한 것이 확실하다고 보고 있다.

1960년 대 이후 장작불사용 시대에서 석탄과 기름을 거쳐 가스·원자력 에너지 시대를 숨가쁘게 살고 있는 우리가 미래 세대를 위한 화석에너지 고갈(枯渴)시대를 준비한 시나리오는 태양에너지인가.

신·재생에너지 개발 및 이용·보급촉진법 제5조에 의한 제2차 기본계획(2003-2012)에는 열원 에너지원인 태양열이 전력 에너지원인 태양광·풍력보다 기술개발과 보급지원 양면 모두 소홀하게 다루어지고 있는 점<sup>[1]\*\*</sup>을 주요 문제점으로 지적하고자 한다.

온수급탕·난방 등 총 에너지수요의 75%를 차지하는 단순 열원에너지 공급을 위해 값비싼 전력원 에너지를 소비하면 국가 에너지이용 효율을 저해하고 CO<sub>2</sub> 발생을 2.9배나 증가시킨다.

제2차 기본계획상 신재생에너지 정책기조를 뚜렷한

근거없이 전력원 위주로 대전환함으로써 열·전(熱·電) 에너지간 불균형을 초래한 점은 논란을 초래하고 있다.

심야전력 등 전력원 에너지를 온수급탕·난방용으로 무한정 소비하도록 방치하는 것은 정도(正道)가 아니다. 화석연료를 전력원 에너지로 변환한 후 결국은 다시 열원 에너지로 사용함은 대안비로 평가된다.

#### 2. 제2차 기본계획과 태양열원 제도

1) (주) 코팩이티에스사 부사장  
E-mail : [snsolar@yahoo.co.kr](mailto:snsolar@yahoo.co.kr) [www.snsolar.com](http://www.snsolar.com)  
Tel : (031) 901-4188 Fax : (031)901-5688

2) (주) 강남 대표이사  
E-mail : [pk0203@hanmail.net](mailto:pk0203@hanmail.net) [w.knsol.co.kr](http://w.knsol.co.kr)  
Tel : (055) 252 8550 : (055) 252 7363

[1] 산업자원부, 대체에너지 개발보급 정책방향, 2001 자료에 따르면 신재생에너지원을 3대 기술개발 대상에 태양광·풍력·연료전지를 선택하고 태양열·바이오를 시장보급 중점대상으로 선정하 마 있었다.

제2차 기본계획 전반기인 2003-2006 기간 4년 동안 시장 보급분야는 중점 지원대상에서 계속 제외되어 왔다.

산업자원부는 최근 태양열 에너지의 시장보급을 확대하여 정부 보급목표를 달성하려는 정책의지를 보이고 있다.

그러나 1997년 IMF이후 만 10년간 방치·소외된 태양열 업계는 생산기술과 사업화경험 및 경제성을 확보하고도 시장보급 기반을 잃은 심한 후유증을 앓고 있다.

제2차 신재생에너지 기본계획이 2003-2012년 기간의 태양열원을 포함한 신재생에너지원 개발과 이용·보급 제도의 근간(根幹)을 이룬다.

2003-2012년 기본계획에 따르면 정부는 2011년 보급 목표 5%를 수립하여 추진하고 있으나 당초 목표 달성에 미치지 못하여 태양열원 보급확대가 논의되고 있다.

## 2.1 제2차 기본계획상 특징

우선은 제2차 기본계획에서 열원(熱源)에서 전력원(電力源) 에너지위주로 정책기조를 대전환(大轉換)하고 있다. 태양열원과 태양광전력원간의 공급추이를 대조적으로 나타낸 아래 <표1>과 <그래프1>이 이를 설명한다.

둘째 선택과 집중(集中)의 논리를 도입하고 있으며 <표2>는 태양열-태양광의 예산배정을 비교한다.

셋째 기술개발과 보급간 괴리(乖離)현상이 심하다. 기본계획 수립당시와 달리 초고유가시대에 앞맞는 시장 보급 우선과 기술개발 병행(並行)의 유연성이 필요하다

넷째 태양열원 에너지보급은 공공의무화·보급보조 사업 및 지방보급사업 등 공공부문 위주이다.

다섯째 2003년 이후 공공부문의 태양열원 예산은 점차 확대되고 있으나 2006년 태양열시장은 약 270억 원 규모에 불과하여 너무 빈약(貧弱)한 상태이다.

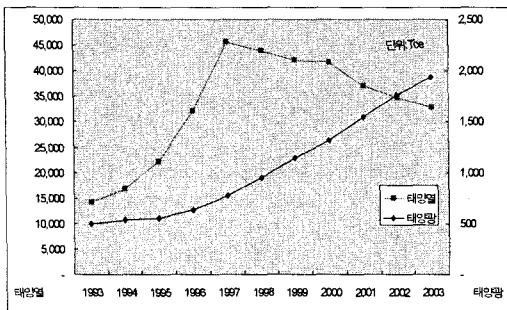
<표1> 연도별 태양열원=태양광발전원 공급추이 : 1993-2003

(단위 : 1,000 TOE)

	93	94	95	96	97	98	99	00	01	02	03
태양열	14	17	22	32	46	44	42	42	37	35	33
태양광	.50	.53	.56	.64	.78	.95	1.1	1.3	1.5	1.8	1.9

- 자료원 : 산업자원부

<그래프1> 연도별 열원과 전력원 비중 : 1993-2003



주) : 태양열원과 태양광발전의 차별적 공급추이를 극명하게 나타내고자 서로 다른 단위를 세로축 좌우에 표시함.

<표2> 연도별 태양에너지 예산 : 2004-2012

(단위 : 억원)

구분	04	05	06	07	08	09	10	11	12	계	
태양광	개발	120	130	150	170	210	280	350	410	450	2,270
	보급	300	300	820	630	840	1,000	960	680	500	6,030
	차액	15	85	190	350	570	900	1,700	3,000	3,900	1조 710
태양열	개발	30	45	65	70	80	100	110	150	200	850
	보급	280	280	400	470	560	680	920	1,100	1,300	5,990

## 2.2 심야전기와 태양열설비 연도별 보급실적 : 1995-2001

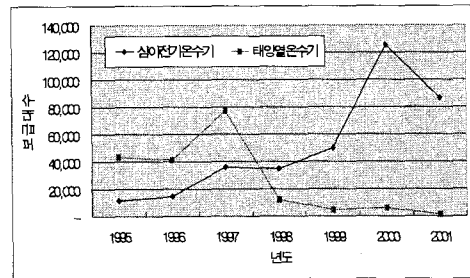
한국의 시장실패를 경험하게 된 배경에 한전의 심야 전기 온수설비에 대한 값싼 심야전력 공급이 결정적으로 작용하였음을 아래 <그래프2>가 잘 표현하고 있다.

온수난방용 열원공급은 태양열원 설비 보급확대에도 충분한데 정부는 태양열원 보급에 특히 소극적이었다.

화력과 원자력 발전으로 얻은 고급 전력원 에너지를 심야전기 온수설비에 지나칠 정도로 사용하여 왔다. [2]\*

제2차 신재생에너지 기본계획 작성 연구에서 밝힌 바 태양열원과 트레이드 오프(Trade Off)관계의 심야전기 온수설비에 대한 전력공급을 중단하여야 한다.

<그래프2> 연도별 심야전기와 태양열설비 보급추이 : 1995-2001



- 자료원 : 한전

## 3. 2차 기본계획과 태양열 보급목표

### 3.1 기본계획상 3백만 대 보급목표 수립

제2차 신재생에너지 기본계획 작성 연구보고서와 2차 기본계획상 2003-2012 10년간 태양열 보급목표는

[2] 한전측은 2006년 10월말 고유가로 인한 심야전력 사용량 증가로 가정용 50 kw와 교육시설·사회복지시설을 제외한 상업용 건물 등에 심야전력 공급을 중단하였다.

2003년 연 4만 대를 제외하고는 2004년 이후 연간 15만 내지 연간 64만 대 규모로 큰 보급목표를 설정하였다.

2006년 말 현재까지 태양열설비 누적설치 공급대수 통계가 기껏 20만 대에 그치는 바 제2차 기본계획상의 태양열 보급목표는 실로 높은 수치이며 제2차 기본계획 10년 기간의 태양열보급 급성장구도를 나타내고 있다.

제2차 계획 10년간 태양열원의 보급목표는 <표2>와 같이 무려 3백 22만 대 시나리오를 나타내고 있다.<sup>13)\*</sup>

<표2> 연도별 태양열원설비 보급목표 : 2003-2012

(단위 : 1,000대)

03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	합계
40	150	180	240	270	310	360	480	550	640	3,220

이를 태양열원 설비보급을 통한 석유환산톤수 TOE로 환산하면 다음 <표3>과 같이 2006년 태양열원의 에너지 공급목표가 10만 TOE를 초과한 것으로 나타났다.

<표3> 연도별 태양열원 에너지공급 계획 : 2003-2012

(단위 : 1,000 TOE)

03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	합계
41	53	74	102	134	169	208	258	318	385	1,742

### 3.2 태양열원 예산과 집행 : 2004-2006

최근 한 발표자료(김춘열, 2006)에 따르면 태양열원 보급은 제2차 계획상의 보급목표나 예산보다 실제집행이 중요한데 제2차 기본계획 전반기인 2004-2006년 기간 중 태양열부문 예산집행율은 19-49% 수준에 불과하였으나 태양광은 약 280-400% 로 10배의 대격차(大隔差)를 보여 태양열원 예산집행상 심각성을 지적한다.

구체적인 수치내용은 인용한 다음 <표4>와 같다..

<표4> 연도별 태양에너지 보급예산 계획과 집행실적 : 2004-2006 (단위: 억원)

	구 분	2004	2005	2006
태양열	예산계획	280	280	400
	집행실적	54	103	194
	집행율(%)	19	37	49
태양광	예산계획	315	385	1,010
	집행실적	278	538	1,203
	집행율(%)	88	140	119

### 3.3 기본계획과 100만호 보급목표 수립제한

#### 3.3.1 기본계획과 태양열 보급 캠페인

전술한 바 제2차 기본계획 작성 연구보고서와 제2차 기본계획에는 당초 태양열 3백 만호 시대를 염두에 둔 중장기 태양열원 보급목표가 있었다.

신재생 보급제도를 캠페인적·자율적·인센티브성격 및 의무화 성격을 가진 제도로 구분하여 분석한 보고서(정수남 외, 2006)가 많은 정책적 시사점을 던지고 있다.

태양열 100만 호 시나리오는 제안은 미국의 Million Solar Roof Initiative 캠페인 및 국내의 태양광주택 10만호 캠페인과 일맥상통하나 긍정적 평가를 받고 있다.

태양열 100만호 제안은 2006년 9월 태양열 활성화를 위한 대토론회에서 제기되어 토론 참석자들 모두로부터 공감대를 형성한 바 있다.

#### 3.3.2 태양열보급 100만호 달성 여건

국내 태양열 100만호 캠페인은 정부·태양열원 업계·소비자 등 이해당사자들에게 충분한 홍보가 필요하다.

천혜(天惠)의 태양에너지 부국(富國)에서 태양열원 보급이 원점에 머무르는 가운데 태양열 설비업계는 다시 인증제도와 AS제도를 통하여 신뢰를 회복하고 있다.

#### 3.3.3 중국 태양열설비 성공 : 1,625만대

우리와 이웃한 중국은 세계최대 태양열설비 생산국으로 전세계시장의 2/3를 점유하고 있으며 2005년 이미 누적설치 1,625만 대(평균 4 m<sup>2</sup> 기준) 알려지고 있다.

중국 태양열 온수설비는 자연순환형(Thermosiphon)이며 평판형이 10년 전인 1996년을 정점(頂點)으로 퇴조하고 이중진공형<sup>4)\*\*</sup>이 대주류(大主流)를 형성하였다.

중국 태양열 온수설비가 국내의 고용창출과 아울러 가격경쟁력을 바탕으로 수출산업화를 실현하여 한국의 태양열업계에 대한 영향력을 높이고 있다.

## 4. 태양열 100만 호 시대를 위하여

### 4.1 태양열 100만호 시대의 의미

태양열 100만 호 시대는 우리나라 아파트 가구수 697만의 약 14% 또는 단독주택 426만 가구의 약 24% 또는 모든 주택의 평균 약 8%에 태양열 온수설비가 설치되는 획기적 변화를 뜻한다.

제2차 기본계획상 태양열 300만 대 목표를 태양열

[3] 태양열 보급대수와 보급 호수의 개념은 혼동하기 쉽다. 평판형 온수설비는 1대당 집열판(모듈) 면적 평균 6 m<sup>2</sup>를, 진공형 온수설비는 약 5 m<sup>2</sup>를 뜻한다고 본다. 아파트 등 공동주택 온수설비도 동일하게 적용가능하므로 온수설비 1대와 태양열주택 1호는 혼용할 수 있는 개념으로 본다.

단, 온수급탕·난방 겸용설비의 경우 평판은 약 20 m<sup>2</sup>를 진공형은 약 15 m<sup>2</sup>를 1호로 할지 용어통일을 요한다.

[4] 1893년 스코틀랜드 물리학자 제임스 드와르(J. Dewar)가 개발한 이중유리벽 사이공간을 진공단열처리하여 열의 대류·전도현상을 최소화한 일명 드와르 진공판을 뜻함.

100만 호 모델로 축소 전망한다.

태양열 100만 호 시대에는 우리나라 전국의 신도시는 물론 행정복합도시·혁신도시 및 기업도시 건설시마다 주택공급 예정물량 약 70만 호 대부분 가구에 태양열원 온수설비를 빠짐없이 설치함을 뜻한다.

#### 4.2 공동주택 태양열 의무화

##### : 태양열아파트 60만 호 목표

제2차 기본계획 수립시 태양열 300만 호 시나리오를 실현하기 위하여 세제·금융지원 제도 외에 태양열원 설비를 공동주택에 의무적으로 적용하는 태양열아파트 온수설비 보급방안을 적극 검토한 것으로 나타났다.

<표5> 연도별 공동주택 태양열원 보급계획 : 2003-2012  
(단위 : 1,000대)

03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	합계
24	24	24	60	60	60	60	120	120	120	672

<표5>에 나타난 대로 제2차 계획기간 태양열아파트 온수설비는 60만 대를 상정할 수 있어 공동주택에 대한 온수설비 보급전망은 매우 높다.

중국·이스라엘·터키 아파트 옥상에 설치한 많은 사례가 있으며 온수탱크를 집열판(모듈)상단에 놓이게 설계한 자연대류·저가형 태양열 온수설비가 많다.

특히 아파트 발코니 외난간이나 파사드 공간 외벽에 수직설치하는 태양열아파트 건축기술이 바람직하다.

태양열아파트 연구는 광주 화정 주공단지에서 행한 실증연구(최기환 외 2004)가 대표적이다.

2006년 에너지전시회에서는 (주)코팩이티에스사가 아파트발코니 전용모델을 개발·발표한 바 있다.

#### 4.3 태양열 100만호와 RPA제도

##### : 에너지공기기업의 공급참여협약

태양열 100만 호(또는 태양열 온수설비 100만 대)의 보급목표 실현을 위한 정부예산 조달방안은 우선 제2차 기본계획상의 예산확보 계획을 준수하는 것이다.

이와 함께 태양열원 100만 호 시나리오에는 한전 등 9개 에너지공기기업들이 RPA(신재생공급참여 협약)계획상 열·전(熱·電) 구분없이 적극 참여하는 것이 최선이다.

<표6>에 나타난 RPA 계획예산 1조 1,000여억 원 중 약 20% 상당을 태양열 100만호 캠페인에 할애하면 별도 정부 예산없이도 조달가능하다.

### 5. 결론 : 태양열 100만 호 가능하다

본고에서는 태양열아파트 온수설비보급방안과 9대

에너지공기기업의 태양열 100만 호 캠페인 참여로 태양열 100만 호는 제2차 계획기간내 실현가능함을 전망하였다.

<표6> 에너지공기기업의 RPA 공급참여계획

업 체 명	투자액 (억원)	RPA 공급참여협약 내용		
		전력원 (MWh)	열원 (Gcal)	합 계 (TOE)
한국전력	784	1,182	4 8	236
수력원자력	589	5,400	-	1,350
남동발전	1,064	132,979	-	33,244
중부발전	769	128,803	-	32,200
서부발전	2,694	207,149	-	51,787
남부발전	1,378	194,000	-	48,500
동서발전	2,460	127,766	-	31,942
수자원공사	302	37,000	-	9,250

신재생에너지제도의 골격이 되는 제2차 기본계획에 나타난 태양열원 보급 로드맵(Road Map)에서 벗어나지 않는 것이 무엇보다 중요하다.

제2차 기본계획상 태양열 당초 보급목표 322만 대는 2003-2006년 추세라면 10% 수준 30만호 달성도 어렵다.

태양열원설비의 신도시적용 의무화와 그린 빌리지(Green Village)보급 확대, 공공건물 태양열설비 확대 적용과 함께 전력원의 발전차액제도(FIT)지원에 상응할 열원 에너지부문의 RPS제도<sup>[5]\*</sup> 도입을 서둘러야 한다.

범정부 아젠다(Agenda)인 태양열 보급 활성화에는 에너지위원회와 국무총리실의 조정역할도 중요하다.

후 기 : 본 연구는 신재생에너지협회 태양열분과 12개 정부인증 보유업체들의 의견을 수렴하였습니다.

#### References

- [1] 산업자원부, 제2차 신재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획:2003-2012, 2003.12
- [2] 이인영(에너지관리공단) 외, 중장기 대체에너지 기술개발 및 보급 기본계획 수립방안 연구, 산업자원부 2003-N-PS04-01, 2003. 7
- [3] 정수남(에너지관리공단)외, 신재생에너지 보급목표 구현을 위한 실천 프로그램 수립연구, 산업자원부 2004-N-PS04-05, 2005. 6
- [4] 최기환(대한주택공사) 신현준(건설기술연구원) 외, 공동주택의 태양열이용시스템 보급을 위한 적용방안 연구, 산업자원부 2001N-S002-P-02, 2004.1
- [5] James & James Ltd, Renewable Energy World, Jan.-Feb., 2005, Vol 8, No.1; PP56-61
- [6] [www.energy.or.kr](http://www.energy.or.kr) 신재생에너지센터 홈페이지
- [7] [www.energyvison.org](http://www.energyvison.org) 에너지전환 홈페이지
- [8] [www.jehin.co.kr](http://www.jehin.co.kr) 제인상사 홈페이지 자료실
- [9] 김춘열, 태양열업계 현황 및 보급 활성화방안, 태양열기술연구회 발표자료, 제주대, 2006.

[5] 부경진(에너지경제연구원) 외, 신·재생에너지발전 의무 비율 할당제(RPS) 도입연구, 산업자원부2003-N- PS04-P-10, 2004.12 참조