

# 태양광발전 실용화 방안

엄 영 창

한국전력공사 기술연구원

## 요약

1970년대의 오일쇼크이후 대체에너지개발의 중요성에 대한 인식이 점차 확산되어 가는 추세에 있다. 대체에너지 가운데 특히 태양광발전은 연료가 필요없는 무공해 Clean 에너지원으로서 미래 전원공급원의 한 부분으로 그 역할이 주목되고 있다. 더욱이 자원이 빈약한 국내실정하에서 태양광발전의 기술개발은 필연적이므로 향후 보급촉진을 위한 실용화방안을 제시하고자 한다.

## 1. 서론

태양에너지는 지구상에 무한계 존재하는 무공해 Clean 에너지원이다. 세계적으로 점점 심화되고 있는 환경문제 및 미래의 자원고갈에 대비하기 위해 선진국들은 대체에너지기술개발에 총력을 기울이고 있다. 정부에서도 이에 대한 기술개발의 필요성을 인식 1988년 대체에너지 개발 촉진법을 제정한바 있으며, 이 가운데 태양광발전을 범국가연구사업의 하나로 선정하고, 한국전력공사를 연구총괄기간으로 하여 지속적인 기술개발을 추진하여 오고 있다. 이러한 노력의 결실로 한국 최남단 마라도 및 충남 보령군 호도에 각각 30KW 및 100KW급의 태양광발전시스템을 설치, 시험운전해 오고 있다.

본 논문에서는 태양광발전을 보다 확대 보급시키기 위한 실용화방안에 대해 간략하게 기술하고자 한다.

## 2. 태양광발전의 개요

### 가. 원리

태양빛(光)을 받으면 전기를 발생하는 반도체소자, 즉 태양전지를 이용한 직접발전방식

### 나. 특징

- 연료가 필요없고
- 무공해, Clean 에너지원이며
- 가동부분이 없어 운전유지보수가 용이한 장점이 있으나
- 에너지밀도가 낮아 큰 설치면적이 필요하고
- 초기투자비가 큰 단점이 있음.



< 한국 >

- 1988년 대체에너지촉진법 제정 및 단계별 목표설정하에 본격적인 연구개발 착수
- 실리콘 태양전지 제조기술개발, 생산착수 (생산규모 300KW/년)
- 도서용 전원으로 태양광발전소 건설, 시험운전중 (호도 100KW 및 마라도 30KW)

Table 1. 국내 단계별 기술개발목표 (동자부 '92)

전 단계 ( ~ '91)	1 단계 ('92 ~ '96)	2 단계 ('97 ~ 2001)
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태양전지 제조기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 결정질 Si 전지 국산화 (12%, 3500원/Wp, 70KW/년)</li> <li>- 신형태양전지 기반기술</li> </ul> </li> <li>○ 태양광발전 이용기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주변장치 국산화</li> <li>- 도시이용보급기술확립</li> <li>- 계통연계이용 기반기술</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태양전지 상용화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저가 고효율 Si 전지양산 (18%, 2500원/Wp, 1MW/년)</li> <li>- 신형태양전지 효율향상</li> </ul> </li> <li>○ 태양광발전 이용기술                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주변장치 신뢰성 향상</li> <li>- 계통연계형 이용기술 실용화</li> <li>- 복합(Hybrid) 이용기술</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 태양전지의 상업화                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저가 태양전지 양산화 (12%, 1000원/Wp, 5MW/년)</li> </ul> </li> <li>○ 태양광발전 활용기술 보급                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 저가 주변장치 신뢰도향상</li> <li>- 분산형 발전플랜트 실증 운전</li> <li>- 응용제품 개발보급</li> </ul> </li> </ul>

5. 태양광발전의 경제성 확보 및 실용화 방안

가. 장기개발목표 설정

- 50호미만의 도서지역(디젤발전대체) 및 주택용 (3KW급) 태양광발전시스템 실용화보급
- 대규모 전력용 (MW급) 시스템 실용화
- 고효율 저가 태양전지 개발 (1000원/WP)

Table 2. 단계별 목표 (한전 R&D 계획)

단계별 형식	1 단계 ( '89 - '91)	2 단계 ( '92 - '96)	3 단계 ( '97 - 2001)
독립전원용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 6KW 시스템 개발</li> <li>○ 30KW급 시스템 시범 설치</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 100KW급 시스템개발 및 최적화</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 50호 미만의 도서지역 태양광발전 표준화 및 시스템보급촉진</li> </ul>
계통연계용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소규모주택용(2KW) 시스템 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 주택용(3KW급)시스템 표준화 및 최적화</li> <li>○ Solar에어콘개발 보급</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 소규모주택용 시스템 보급촉진</li> <li>○ 1000KW급 시범설치 운영</li> </ul>

나. 목표달성을 위한 기술개발 전략

- 산. 학. 연의 역할분담에 의한 지속적인 연구개발추진
- 정부의 정책 및 세제지원 강화

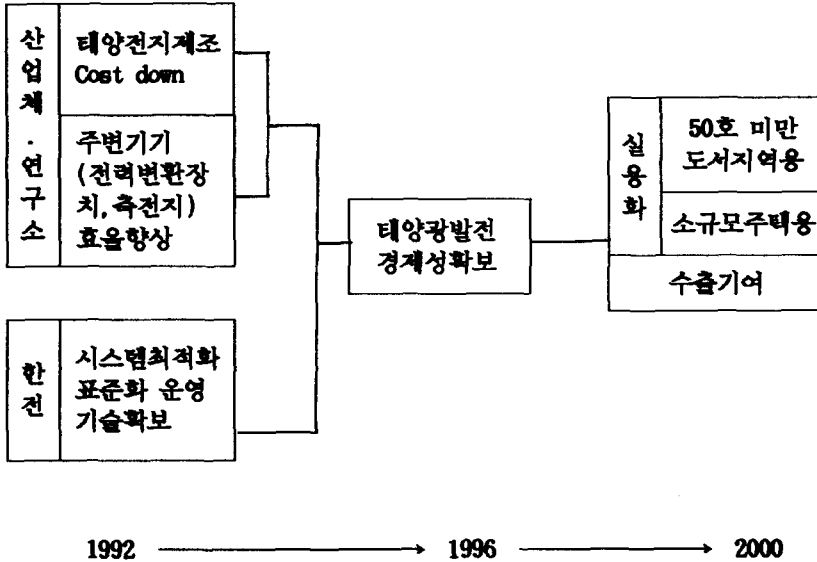


Table 3. 일본의 주택용, 빌딩용 태양광발전시스템 보급목표

구분 \ 년도	'92. 12	2000년 목표	
		P-Si 태양전지	a-Si 및 CdTe태양전지
SYSTEM Cost(원/Wp)	2700	1920	1560
태양전지			
- Cost (원/Wp)	1980	1260	1020
- 효율 (%)	15	15	10
주변장치 (원/W)	720	660	540
발전 Cost (원/kwh)	240	180	150

(자료 : 일본 에너지환경기술개발부 중간보고서, 1993. 3)

(주) 기본조건 : 이용율 12%

태양전지 생산규모 : 100MW/년

Table 4. 일본의 주택용 태양광발전시스템 보급계획

보급계획	. 설치용량 : 3KW . 설치, 보수비 : 전력회사부담 . 전기요금 : 월 1000원 감액 . 보급호수 : 총 750 만호 (년간 50만호 보급) . 보급기간 : 1995 ~ 2010 (15년간)	
설치비	초창기 태양전지 : 200 (만원) 인버터 : 150 ( " ) 설치비 : 50 ( " ) <hr/> 계 : 400 ( " )	양산시 태양전지 : 60 (만원) 인버터 : 30 ( " ) 설치비 : 30 ( " ) <hr/> 계 : 120 ( " )

(자료 : MITI자원에너지청 (91.8))

## 6. 결론

태양전지는 무궁무진한 고귀한 자원이다. 자원이 빈약하여 에너지의 해외의존도가 높은 국내 실정에서는 이 고귀한 자원을 최대한 활용하는 지혜가 필요하다. 이를 위해 정부의 적극적인 지원과 아울러 산. 학. 연의 끊임없는 기술개발이 이루어진다면 미래 환경문제에 적극적으로 대처함은 물론, 향후 에너지수급에 크게 일익을 담당할 수 있을 것으로 기대된다.

### < 참고문헌 >

1. 신에너지 기술개발 연구기획 (과기처 '92)
2. 대체에너지 기술개발 사업 (동력자원부 '92)
3. 한전장기 연구개발계획 ('92)
4. 일본 전기신문 ('93.3)