

태양광 발전기술의 현황과 전망



송진수

한국에너지기술연구소
신발전연구부 책임연구원
태양광 발전사업단장.

1. 서론

태양광발전은 햇빛을 직접 전기로 바꿀 수 있는 첨단기술이다. 따라서 햇빛이 비치는 곳에서는 어디서나 전기를 얻을 수 있으며, 다른 발전방식과는 달리 대기오염, 소음, 발열, 진동 등의 공해가 전혀 없는 깨끗한 에너지원이다. 또한 연료의 수송과 발전설비의 유지관리가 거의 불필요하며, 수명이 길고, 설비규모의 변화와 설치공사가 쉬운 장점이 있다. 그러나 태양에너지의 밀도와 태양광발전시스템의 변환효율이 낮아 넓은 설치면적이 필요하고, 발전단가가 상대적으로 높은 단점이 있기 때문에, 태양광발전기술의 궁극적인 실용화를 위해서는 기존발전방식과 경쟁 가능한 가격수준의 저가·고효율 기술개발 및 대규모 시장개척이 선행되어야 한다.

이러한 태양광발전기술은 1954년 미국의 Bell Lab에서 단결정

실리콘을 사용한 태양전지가 개발되어 1958년 인공위성 Vanguard I 호의 보조전원으로 사용됨으로써, 1960년대의 미·소 냉전시대에 우주용 전원으로 실용화되었다. 1970년대의 두차베 석유과동을 거치면서 석유자원의 제한된 부존량과 지역편중성에 따른 위기를 극복하기 위하여, 석유를 대체할 수 있는 새로운 미래에너지원으로서의 지상용 태양광발전시스템을 선진국 중심으로 개발하기 시작하였으며, 그 결과 상용전원의 송전이 불가능한 외딴 지역의 전원 또는 휴대용, 군사용 전원 등 특수한 용도의 시장이 형성되었다. 그러나 1980년대의 저유가시대에는 이러한 개발과 보급 열기가 한때 주춤하였으나, 최근 환경문제가 범세계적으로 심각하게 대두됨에 따라 삶의 질을 향상시킬 수 있는 환경친화적 에너지기술로서 새로운 각광을 받게되었으며, 그 동안의 저가·고효율 기술개발의 성과와 사회·환경비용의 정량적 평가기법에 의한 경제성 상승효과 때문에 급격한 시장증가 추세를 나타내고 있다. 특히 IMF체제가

후의 경제적 위기와 기후변화협약추진에 따른 CO₂ 배출량 규제에도 불구하고, '97년말 현재 에너지해의 의존도가 97.5%, 에너지수입액이 271억불에 달하고 있는 국내실정[1]을 감안하면, 태양광발전기술의 실용화 기술개발 및 이용보급확대는 가장 시급한 당면과제이다.

2. 기술개발현황

가. 기술의 개요

태양광발전의 동작원리는 그림 1과 같이 반도체 pn 접합으로 구성된 태양전지(solar cell)에 반도체의 금지대폭보다 큰 에너지를 가진 파장영역의 태양광이 입사되면 광에너지에 의해 전자-정공 쌍이 여기되고, 분리된 전자와 정공이 이동하여 n층과 p층을 각각 음극과 양극으로 대전시킴으로써 기전력이 발생하며, 외부에 접속된 부하에 전류가 흐른다.

이러한 태양전지는 필요에 따라 직·병렬로 연결하여 내후성과 신뢰성을 가진 재료와 구조의 용기 내에 봉입함으로써 단위

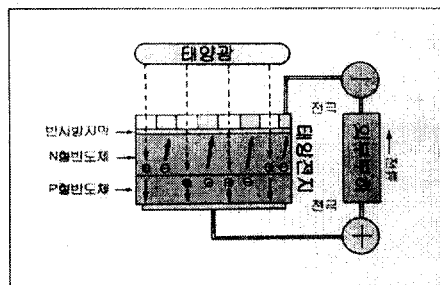


그림 1. 태양전지 구조 및 원리

용량의 태양전지 모듈(solar cell module)로 제품화된다. 그러나 태양전지는 비·눈 또는 구름에 의해 태양광이 비치지 않는 날과 밤에는 전기를 발생하지 않을 뿐만 아니라 일사량의 강도에 따라 불균일한 직류전기가 발생되므로, 독립형 태양광발전 시스템은 모듈을 직·병렬로 연결한 태양전지 어레이(solar cell array)와 안정된 전기공급을 위한 전력조정기(power controller) 또는 직·교류변환장치(inverter)와 전력저장용 축전지(storage battery) 등의 주변장치(balance of system)로 구성된다. 그러나 계통연계형시스템은 그림 2에서 나타낸 바와 같이, 전력저장용 축전지 대신에 상용전원과 연결하여 부하변동에 따라 계통선과 전력을 상호 교류할 수 있도록 구성된다.

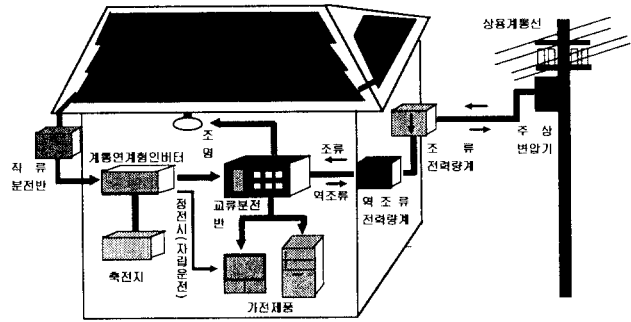


그림 2. 태양광발전시스템의 구성

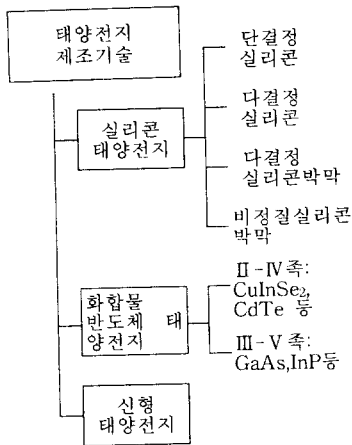
다른 이용기술로 구분하는 것이 일반적인 경향이므로 다음과 같이 분류될 수 있다.

확보가 필요할 뿐만 아니라 대량생산에 의한 저가화 노력도 병행하여야 하므로, 오래 전부터 연구개발을 위한 장기계획과 시장창출을 위한 보급지원정책을 수립하여 국가주도로 추진하고 있다.

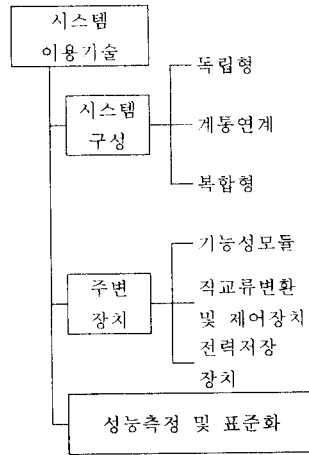
미국의 경우 연방에너지부(DOE)의 주관 하에 5년주기의 National PV Program[2]을 수립하고, 국립연구소인 National Renewable Energy Lab.과 Sandia National Lab.을 중심으로 대학, 산업체 및 전력회사의 협력체제를 구축하여 기술개발 사업을 추진하고 있다. 이러한 기술개발과 병행하여

- Solar 2000 : 태양광발전의 경제성 향상, 국내의 시장확대
- PVMaT : 세계시장에서 제조업체의 경쟁력 확보
- PVUSA : 전력사업용 중규모 시스템의 실증시범사업
- PV-BONUS : 주택건물용 시스템의 활성화 등의 실용화를 위한 대형 프로젝트를 수립하고 연방정부, 주정부, 산업체와 전력회사가 공동으로 사업을 추진 중이다.

한편 일본은 1974년에 태양광발전기술을 개발하기 위한 국가



한편 태양광발전 기술의 분류는, 시스템의 구성에 따라 핵심 소자인 태양전지의 제조기술과 주변장치를 포함한 시스템이용 기술로 대분된다. 세부 분류는 개발목적과 여건에 따라 달라질 수 있으며, 분류방법에 따라 기술내용이 중복될 수도 있으나, 재료별 태양전지 제조기술과 태양광발전시스템의 사용목적에



나. 선진국의 개발 동향
태양광발전분야의 기술선진국인 미국·일본 및 유럽의 개발정책은, 2000년대초까지 기존의 발전방식과 경쟁이 가능한 수준의 발전단가를 가격목표로 설정하고, 저가·고효율의 태양전지 및 이용기술개발에 주력하고 있다. 그러나 이러한 기술개발은 장기간의 막대한 투자와 고급인력의

주도의 Sunshine Project를 수립 하였으며, 1980년에는 신에너지 산업기술 총합개발기구(NEDO, New Energy and Industrial Technology Development Organization)를 설립함으로써 본격적인 기술개발에 착수하였다. 이와 함께 1987년 관련 기업과 연구기관 등으로 태양광발전 간화회(JPEA)를 구성하여 기술 및 시장에 관한 정보 교환과 공동 연구를 추진하였으며, 1990년에는 24개 회사와 2개 단체로써 태양광발전기술연구조합(PVTEC)을 결성하여 정부와 기업 및 연구소의 정보교환, 대민 홍보와 연구개발의 기능을 수행하고 있다. 특히 1993년에는 경제 성장, 에너지, 환경 보존에 대한 균형있는 대책과 종합적인 기술 개발을 위하여 Sunshine Project, Moonlight Project 및 지구환경 기술개발을 위한 New Sunshine Program[3]을 수립하여 체계화하였으며, 다음과 같은 태양광발전기술의 연구개발과 실용화과제를 추진중이다.

- 박막 태양전지의 성능향상

- 혁신적인 기술개발에 의한 신 재료 또는 소자구조의 태양전지 제안
- 원료부족에 대비한 실리콘의 실용화 개발
- 태양전지의 양산화 기술개발
- 건재일체형 모듈개발에 의한 가격 절감
- 대규모 계통연계시의 문제점 검토
- 태양광발전 이용 시스템의 표준화, 저가화

또한 유럽의 태양광발전 기술 개발은 1975년 이후 EC를 중심으로 DGXII(과학연구개발)이 주관하는 연구개발을 위한 JOULE 프로그램과, DGXVII(에너지)이 주관하는 시범실증을 위한 THERMIE 프로그램[4] 및 보급 지원을 위한 ALTENER를 꾸준히 추진하고 있다. 이 계획의 2,000년까지의 태양전지 가격 목표는 1 ECU/Wp이며, 목표 달성을 위하여 다결정 실리콘 태양전지 제조기술 개발과 태양광발전 시스템에 대한 연구에 중점을 두고 있다. 또한 저

가의 박막 태양전지를 개발하기 위한 EUROCIS 컨소시엄을 형성하여 독일을 중심으로 CuInSe₂ 태양전지를 집중 연구함으로써 괄목할 만한 연구 성과를 얻고 있다. 이와는 별도로 유럽 각국은 자체적인 장기 계획에 의해 태양광발전 기술개발을 추진하고 있으며, 독일의 태양광발전 실증시험 및 개인주택의 실용화 보급을 위한 2,250 Roofs Project, 이탈리아의 100kW급 태양광발전 시스템의 표준화 및 보급을 위한 PLUG Project, 스위스의 MW House Project 및 프랑스의 PV 20 Project 등이 수행되고 있다.

표 1에 나타난 태양전지의 재료별 최고효율[5]은 이러한 기술 개발노력의 성과로써, 대면적화·양산화 제조기술개발과 신뢰도 확립을 위한 실증시험단계를 거쳐 상품화되고 있다. 기술개발에 의한 가격저하의 일례로써 실리콘태양전지의 경우, 그림 3에 나타난 바와 같이 현재의 시판가격은 1978년에 비해 약 1/6까지 떨어졌으며, 변환효율은 약 1.7배가량 향상되었다[6]. 이러한 가격과 효율은, 효율이 향상될수록 가격이 저하되는 상반된 상관성이 있으나 대량생산에 의한 저가화도 중요한 가격저하의 변수이다. 그러나 1990년 이후 가격과 효율의 변동이 포화상태에 이른 원인은, 단결정 또는 다결정 실리콘 태양전지의 재료와 제조기술이 더 이상의 개발가능성이 없는 한계성을 의미하므로, 향후 태양전지의 개발동향은 저가·고효율 박막태양전지에 집중되고 있다.

표 1. 태양전지재료별 최고효율.

분 류	효율(%)	면적(cm ²)	연구 기관
단결정 Si	태양전지	24.0	호주 UNSW
	모듈	22.3	호주 UNSW
다결정 Si	태양전지	18.6	미국 Georgia Tech
	모듈	15.3	미국 SNL
비정질 Si	태양전지	11.2	미국 United Solar
	모듈	8.9	일본 Fusi Elec
CuInSe ₂	태양전지	17.7	미국 NREL
	모듈	11.2	미국 Siemens
CdTe	태양전지	16.0	일본 Japan Energy
	모듈	10.5	일본 Matsushita

다. 국내현황

국내의 기술개발은 1987년 12월에 제정된 대체에너지기술개발촉진법을 근거로 1988년부터 대체에너지 기술개발 기본계획이 수립됨으로써 본격적인 기술개발이 추진되었다. 태양광발전 기술은 개발필요성과 중요도에 따라 범국가적 연구사업으로 수행되었으며, 1단계('89~'91) 기간동안 결정질 실리콘 태양전지 및 주변장치의 국산화와 이용기술을 개발하고,

2단계('92~'96) 기간은 저가·고효율 박막 태양지의 기초기술 및 주변장치의 저가화와 신뢰도를 확립함으로써 실용화 기반을 구축하며, 3단계('97~2001) 기간은 박막 태양전지의 상품화와 응용 제품 개발에 의한 태양전지의 보급확대 및 태양광발전시스템의 실용화를 목표로 설정하고 있다.

1단계 태양광 국가적 연구사업의 주요 성과는

- (주)실트론에 의한 단결정 Si 태양전지의 상품화 및 대량생산체제 확립
- LG산전 연구소와 한국에너지기술연구소에 의한 태양광발전용 직·교류변환장치의 국산화
- 세방전지(주)에 의한 태양광발전용 연속전지의 성능개선
- 한국에너지기술연구소와 한전 전력연구원에 의한 낙도전원용 태양광발전 시스템의 표준화 및 계통연계형 태양광발전시스템의 개발
- 화학연구소에 의한 다결정 실리콘 기판의 국산화 등을 들 수 있다.

이러한 연구결과를 활용하여 '93년 1월 한국전력연구원의 주관으로 충남 보령군 호도에

90kWp 태양광발전시스템을 건설함으로써 자체 개발 제품과 기술만으로 성공적인 도서전화 사업이 완료되었다.

'92~'96년까지 2단계 연구사업의 주요 성과는

- (주)유공, 경희대, 과학기술원의 공동 노력으로 7.1% 효율의 대면적 비정질 실리콘 박막태양전지가 개발되었으며, 이에 필요한 투명전도막이 한국유리와 에너지기술연구소에 의해 개발되었고,
- 에너지기술연구소, 과학기술원, 서울대의 공동연구에 의해 CuInSe₂의 8% 효율을 달성하여 차세대 박막태양전지의 실용화 가능성을 제시하였다.

2단계 사업기간이 종료된 1996년 12월에는 그동안의 경험을 바탕으로 보다 효과적인 기술개발을 추진하기 위하여 기존의 장기계획을 수정·보완한 「에너지기술개발 10개년 계획」을 수립하였으며, 2006년까지 총에

너지 수요의 2% 공급을 대체에너지의 목표로 설정하였다. 이러한 목표를 달성하기 위하여, 제3단계('97~2001)기간동안 시장창출을 위한 실용화 기술을 개발하고, 제4단계(2002~2006)기간에는 개발된 기술을 상용화함으로써 보급확대를 추진할 계획이다. 또한 1997년 12월에 대체에너지개발촉진법을 「대체에너지개발 및 이용보급촉진법」으로 개정하고, 1998년 7월 동법 시행령을 공포함으로써 대체에너지의 실용화와 보급촉진을 위한 법적·제도적 기틀을 마련하였으며, 태양광발전기술은 중점 프로그램으로 선정되어 1997년 8월 발족한 태양광발전사업단을 중심으로 대체에너지 이용보급의 핵심역할을 담당하고 있다.

3. 보급 및 생산 현황

가. 보급정책 및 지원제도
선진국은, 태양광발전 분야의

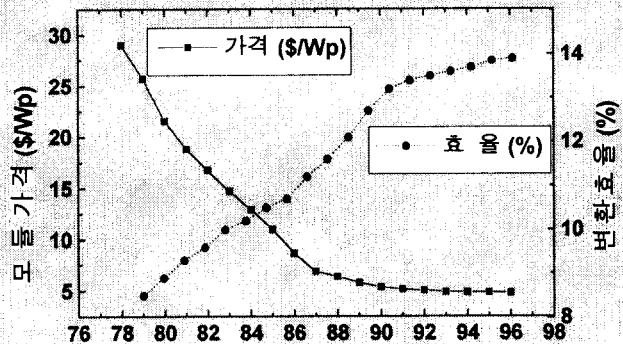


그림 3. 실리콘 태양전지의 모듈가격 및 효율추이.

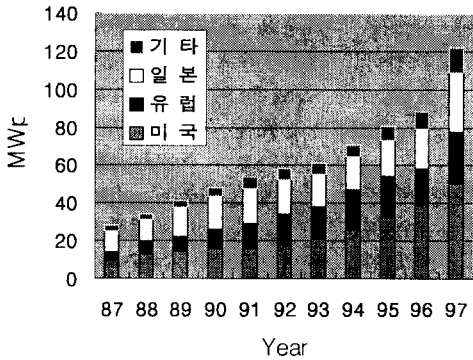


그림 4. 년도별 태양전지 모듈 출하량.

시장개척과 고용증대 및 에너지·환경에 기여를 목적으로 국가주도의 대규모 보급사업을 전개하고 있으며, 이와 병행하여 중앙 및 지방정부, 전력회사, 공공기관 등에서 다양한 지원제도를 시행 중이다.

최근에 미국의 Clinton 대통령이 공포한 'Million Roofs Solar Power Initiative' 계획[7]은, 2010년까지 매년 1천만불의 예산을 투입하여 1백만호의 주택에 태양광발전시스템을 보급하고, 총 보급목표 3,025MWp(최종연도 생산용량 610 MWp), 발전단가 목표 7.7¢/kWh 및 3,510 천 T-C의 CO₂ 감축목표를 달성함으로써 세계시장의 주도과 기후변화협약의 대처 및 고용증대효과를 기대하는 원대한 내용을 포함하고 있다.

일본의 보급확산 프로그램[8]은 통상산업성 주관 하에 신에너지재단과 NEDO가 각각 수행하고 있으며, '94년부터 추진해 온 주택용 태양광발전시스템 모니터사업('97년부터 주택용 태양광발전 도입기반 정비사업으로 변경)은 개인주택에 최대 4kWp의 태양광발전시스템을 적용할

경우 설치비의 1/3까지 보조해주는 제도로써, '97년까지 203억 엔을 투입하여 총 45MWp(11,919건)의 주택용 태양광발전시스템을 보급하기 위한 계획이다. 또한 '92년부터 총 81.3억엔을 투입하여 박물관, 학교, 공민관 등의 공공시설에 5MWp(179건)태양광발전시스템을 설치하는 Field Test사업과, '98년(24억엔)부터 착수한 산업용 태양광 Field Test사업을 전개하고 있다.

또한 대부분의 유럽국가들도 태양광발전시스템의 보급사업을 추진중이다.

이러한 직접적인 보급 프로그램과 병행하여 시행되고 있는 보급확산을 위한 지원제도는 세제지원과 전력 구매제도[9]가 대표적인 예이다.

□ 세제지원

일본

- 국가: 기준 취득가액의 7% 또는 초기년도 30% 특별감가상각 택일

- 지방: 고정자산세 경감

미국

- 국가: 10% Business energy tax credit, 5년간 특별감가상각

- 주: 15~35% Tax credit
- 이탈리아 - 부가세: 19%에서 9%
 - Buy-back rate (전력회사 매입가격/판매가격 = r)
- 일본- 17.8~28엔/kWh (r=1)
- 미국- Avoid cost: 0.01~0.05 cents/kWh
- Net metering: 0.06~0.21 cents/kWh
- 독일, 스위스: r=4.76~7.62
- 이탈리아, 네델란드: r=1~1.42
- 영국, 스페인: r=0.37~0.56

나. 생산현황과 시장전망

태양전지의 제품형태인 태양전지모듈의 세계시장 출하량[9]은 그림 4에 나타난 바와 같이 매년 10~15%의 증가추세를 보이고 있으며, 1997년에는 122MWp가 출하되어 약 854백만불의 시장을 형성하였다. 국가별 시장점유율은 1992년까지 일본이 약 30%차지하여 최대생산국이었으나, 그 이후 미국이 시장을 주도하고 있다. 또한 태양전지의 재료별 생산량은 현재 비정질 실리콘 약 13%. 단결정 실리콘 약 54%, 다결정 실리콘 약 27% 수준으로써, 단결정 실리콘이 주종을 이루고 있으나, 비정질 실리콘은 현저히 감소한 반면 다결정 실리콘은 증가 추세이다.

태양전지의 세계시장전망[10]은, 가격저하를 위한 기술수준의 평가와 시장규모의 증대에 따른 양산효과의 평가에 따라 전문가마다 견해를 달리하나, 지금까지의 15% 증가추세를 지속한다는 전제하에 그림 5와 같이 2010년에는 연간 약 700MW의 시장형성을 예측하는 것이 일반적이다.

그리고 이러한 세계시장의 이용분야별 보급량은 '90년까지 통신용, 관개용 펌프, 휴대용 전원이 시장을 주도하였으나, 2000년

대 이후에는 개발도상국의 Solar Home System용 독립형 시스템과 선진국의 주택용 계통 연계형 시스템이 대부분의 시장을 점유할 것으로 예측된다.

그러나 에너지 경제분석 전문가들은 태양전지의 저가 및 고효율화와 이용기술개발에 의한 시스템가격저하 및 개발도상국의 생활수준향상에 따른 태양전지시장의 급격한 시장증가를 전제로 2005년까지 435MW(9.6억불), 2010년까지 1020MW(16억불)의 낙관적 전망을 제시하고 있다. 이러한 예측은 최근의 에너지·환경과 관련된 여건과 인식의 변화를 감안하면 결코 불가능한 시장규모가 아니며, 특히 미국·일본의 주택용 태양광발전 시스템의 보급목표만을 고려하더라도 더 큰 시장이 형성될 것으로 기대된다.

다. 국내의 보급현황 및 전망
국내의 태양광발전시스템 이용분야는 '80년대 말까지 통신용 또는 측정용 전원과 등대용 전원 및 실증시험 목적으로 설치되었으나, '90년대부터 도서지역의 낙도전화사업과 시범보급사업으로 확대되고 있다.

연도별 보급량[11]은 그림 6에 나타낸 바와 같이 '88년까지 500kWp의 소량이 설치되었으나 '96년에는 누적 설치량이 2MWp를 초과하였으며, '97년말 현재 약 2.5MWp에 이른다. 이러한 보급량의 증가는 대체에너지 기술개발사업에 의해 단결정 실리콘 태양전지 및 모듈이 상용화되었고, 설계·설치·운전 및 유지관리를 위한 이용기술이 자체 개발되어 보급의 기틀이 마련되었기 때문이다.

그러나 대부분의 설치량이 정

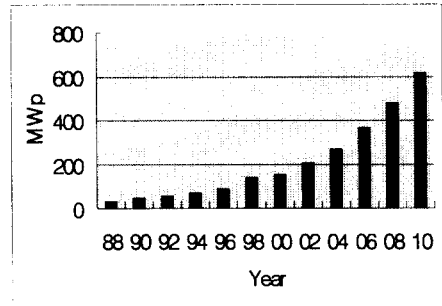


그림 5. 전세계 출하량 및 향후 전망.

부기관의 정책사업으로 보급되었기 때문에, 연도별로 큰 편차를 나타낼 뿐만 아니라 지속적으로 증가하지 못한 문제점을 내포하고 있다. 특히 국내에서는 연간 350kWp 생산용량의 태양전지 제조업체 1개와 총생산용량 2MWp의 모듈조립업체 3개가 있는데도 불구하고, 모듈생산량은 '95년 452kWp, '96년 352kWp, '97년 370kWp로써 20%이하의 가동률을 나타내고 있으며 그나마 감소추세이다.

4. 결 론

최근 우리 나라가 당면하고 있는 에너지·환경여건의 변화에 능동적으로 대처하기 위해서는 에너지절약과 더불어 대체에너지의 보급을 확대하여야 하며, 특히 부하평준화효과와 CO₂ 저감효과가 기대되는 태양광발전 기술의 적극적인 기술개발 및 보급촉진이 필요하다. 앞에서 기술된 국내외의 정책, 기술개발 및 보급현황을 비교 분석한 결

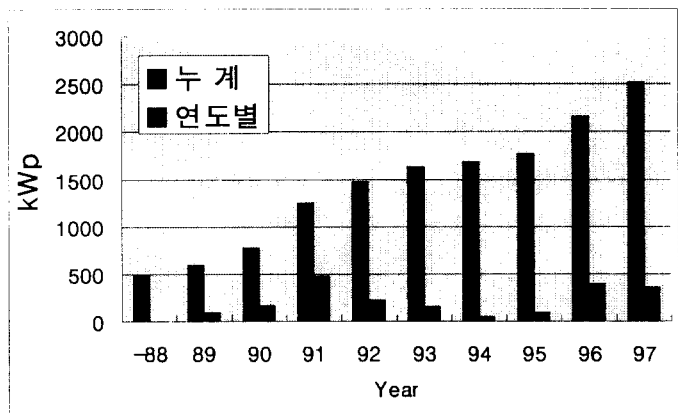


그림 6. 태양전지모듈의 국내보급추이.

과를 토대로 국내의 태양광발전 기술을 활성화하기 위한 결론은 다음과 같다.

가. 개발정책

국내의 개발정책은 「에너지기술개발 10개년 계획」을 토대로 한 대체에너지기술개발사업, 이용보급을 위한 대체에너지시범보급사업 및 지역에너지사업, 그리고 신재생 에너지의 보급촉진을 위한 시설 및 운전자금의 지원제도를 시행하고 있다. 그러나 이러한 정책과 지원제도는 보급목표의 설정근거와 구체적 추진방안이 미흡하고, 기술개발, 시범보급 및 지역에너지사업의 연계성이 부족한 문제점을 내포하고 있다.

또한 국내의 신재생 에너지 연구개발의 예산현황은 '96년의 경우 8,682백만원(약 10백만불)으로써 미국의 1/40, 일본의 1/14에 해당하며, 기술분야별 예산분포는 연료전지 28.4%, 태양광 18.5%, 석탄이용 14.0%, 태양열 10.3%의 순이다. 따라서 선진국에 비해 신재생 에너지의 연구개발투자가 절대적으로 열세이며, 특히 태양광발전분야의 비중이 선진국의 비중에 절반에도 미치지 못하고 있는 실정이다.

이러한 문제점을 해결하기 위해서는

- 개발정책과 장기계획의 실현 가능한 목표설정 및 구체적 추진방안 보완
- 소요예산을 선진국의 1/10 수준까지 증액하고, 안정적 재원확보방안을 마련하며, 필요성과 중요도에 따른 연구개발비와 사업지원금의 배정
- 세제지원과 전력구매 및 관련법규의 개정 등 미비한 지원제도의 확립 등이 필요하다.

나. 기술개발

대체에너지기술개발사업에 의한 제 1,2단계 기간('88~'96) 동안의

- 단결정 실리콘 태양전지의 상용화
 - 태양광발전용 연속전지 및 직교류 변환장치의 국산화
 - 도서전원용 독립형 태양광발전시스템의 실용화
- 등은 대표적인 성공사례로서 이미 적용되어 국내에 보급되고 있다. 그러나 개발성과 중
- 다결정 실리콘 기관의 개발
 - 비정질 실리콘 태양전지모듈의 개발
 - 부하평준화를 위한 솔라어콘의 개발 등은 충분한 실용화 가능성에도 불구하고 개발성과가 활용되지 못하고 있는 실정이며, '98년말까지 종료예정인
 - 저가·고효율 CuInSe₂ 태양전지 개발
 - 농어촌 전화사업을 위한 태양광·풍력 복합발전시스템 등도 실용화 연구로 지속될 지의 여부가 불확실하다.

태양광발전기술의 활성화를 위해서는, 지금까지의 개발성과를 정밀분석하고, 기술내용에 따라 기초연구, 개발, 실용화의 단계별로 구분하여 상용화가 가능한 과제를 중점 지원하여야 하며, 제품의 성능향상과 시스템의 신뢰도 확립을 위한 실증시험 및 시장개척을 위한 이용기술연구를 수행하여 보급촉진과 연계되어야 한다.

이와 같은 관점에서 수행되어야 할 중점과제는 태양전지제조기술의 경우, 단기적으로는 단결정 실리콘 태양전지에 비해 저가화 및 CO₂저감효과가 기대되는 다결정실리콘 태양전지의 상용화 연구가 필요하며, 중장기적

으로는 차세대 태양전지의 가장 큰 가능성을 지닌 CuInSe₂계 태양전지연구를 지원하여 현재 14.8%의 소면적태양전지를 세계최고 수준으로 향상시키고 비정질실리콘 태양전지모듈을 대면적화, 고효율화 함으로써 미래 시장에 참여할 수 있어야 한다.

또한 세계시장의 가장 큰 응용분야로 전망되는 주택·건물용 태양광발전시스템의 개발에 착수하여, 복합기능의 태양전지모듈개발과 시스템의 최적화 연구를 병행해야하며, 국내시장에서 가장 큰 비중을 차지할 50호 미만의 낙도전화사업을 위해서도 태양광·풍력 복합발전시스템의 적용연구를 지속하는 것이 바람직하다.

특히 기술개발성과를 보급촉진과 연계시킬 수 있는 실증단지를 조성하여, 태양광발전뿐만 아니라 신재생 에너지의 모든 실용화단계의 기술분야를 점진적으로 적용하여 실증시험을 통한 제품의 성능향상과 신뢰도확립이 이루어 질 수 있는 계기를 마련하여야 한다.

다. 이용보급

대체에너지기술개발사업의 목표인 2006년까지 총 에너지 수요의 2.0%를 대체에너지로 공급하기 위해서는, 태양광발전의 경우만 하더라도 2006년까지 약 140MW의 누적 설치량이 보급되어야 한다. 그러나 지금까지의 누적 설치량 2.5MW를 감안하면, 목표달성을 위한 구체적·정량적 보급계획의 수립과 아울러 막대한 예산의 지속적 확보방안이 반드시 마련되어야 한다. 그러므로 정확한 산출근거에 의해 실현 가능한 연도별 보급량을 설정하고, 이에 따른 국내의 생

산계획과 필요한 기술개발 및 응용분야의 다변화가 지원되어야 한다.

- 2006년까지의 대체에너지 공급목표인 2.0%를 달성하기 위한 산출근거마련과 연도별 보급계획 수립

- 현재 수행중인 시범보급사업과 지역에너지사업을 검토하여 실증시범과 보급 촉진으로 재분류

- 보급확산을 위한 Solar-Roof 프로그램, 낙도전화사업 등 대형 사업을 신설하고, 정부주도에 의한 체계적 추진 등이 필요하다.

그러나 제한된 예산과 인력, 그리고 아직까지 선진국에 뒤떨어지는 기술수준과 생산 및 보급현황을 감안하면, 정부의 주도적인 역할뿐만 아니라 산·학·연 관련전문가의 보다 적극적인 참

여와 협력만이 태양광발전기술을 실용화시킬 수 있는 유일한 방안이다. 이미 구성된 태양광발전사업단을 중심으로 기술정보 교환 및 공동연구를 통한 태양광발전의 기술개발과 이용보급이 활성화되기를 기대한다.

참 고 문 헌

1. 국가에너지절약추진위원회: 경제위기 조기극복 및 기후변화협약 대응을 위한 '98에너지 절약종합대책(자료). '98년 5월.
2. DOE: The National Photovoltaic Program Plan for 1996~2000.
3. 통상산업성: New Sunshine 계획. '93.
4. EC, DG XVII: The JOULE-

THERMIE Programme, '97.

5. 태양광발전간학회 : 제 15회 태양광발전시스템 심포지움, 동경, '98.
6. Electricity from sunlight, IT Power, UK, 1997.
7. IEA : Energy Policies of IEA Countries, '96.
8. 태양광발전간학회 : 태양광발전의 현상과 과제, 1998. 3.
9. IEA/PVPS : Buy-back rates for grid connected PV power systems, '97.
10. Photovoltaic Insider's Report, Feb, 1998.
11. Photovoltaics in 2010, European Commission, EPIA, 1996.
12. 신재생에너지 보급현황, 에너지자원기술개발지원센터, 1997.

< 이준신 위원 >