

태양광 분야의 기술개발 및 산업화 전략

초록

태양전지는 태양에너지를 직접 전기에너지로 변환하는 반도체 소자로서 발전시 CO2 가스를 발생하지 않고 에너지원인 태양광에너지의 자원이 무한하다는 점에서 진정한 의미의 신·재생 에너지라고 할 수 있다. 또한 발전 규모를 소규모 주택용에서부터 대규모 발전용까지 다양하게 할 수 있고 기계장치가 필요하지 않아서 유지 보수가 필요 없고 수명이 길다는 장점이 있다. 그동안의 연구 개발에도 불구하고 국내에서 생산되는 발전 시스템의 단가는 선진업체에 비해서 여전히 비싸다는 문제점이 있다. 따라서 국내 산업을 보호하면서 태양전지를 대량으로 보급하기 위해서는 상대적으로 경쟁력이 있는 분야에 연구개발을 집중하고 국산 제품의 보급이 원활히 될 수 있는 환경을 조성하는 일이 아주 중요하다고 생각된다. 장기적으로는 국내 보급시장을 발판으로 태양전지를 반도체, 디스플레이 이후의 핵심 산업으로 성장시켜 수출 산업에 기여할 수 있도록 해야 한다. 본 논문에서는 국내의 태양광 보급과 기술개발 현황 및 기술 수준을 알아보고 정부의 태양광 보급목표 달성을 위한 전략과 산업화 전략에 대해서 기술하였다.



김동환
고려대학교 교수
산업자원부 태양광 사업단 단장

1. 정부의 기본계획

1.1 보급계획

정부는 2002년 12월 “제2차 국가에너지 기본계획” 수립 시 총 1차 에너지 기준 신·재생에너지의 공급비율을 2006년 3%, 2011년 5%로 설정하였고 목표 달성을 위하여 2002년 12월부터 2003년 8월까지 에너지관리공단 신·재생에

표 1. 연차별 태양광 발전 보급계획

(단위:MW)

| 발전원 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 합계 |
|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| 태양광 | 1 | 5 | 14 | 35 | 50 | 75 | 110 | 230 | 450 | 330 | 1,300 |

표 2. 태양광 발전 주요 보급계획

| 태양광 | 사업명 | 비고 |
|-----|--|--------|
| | 2012년까지 총 1,300MW 보급(총 17만개소) - 주택용 : 300MW(10만가구) - 공공 및 상업용 : 400MW(4만개소) - 산업용 : 600MW(3만개소) | 분산형 전원 |

표 3. 보급목표달성을 위한 연차별 소요예산

(단위 : 억원)

| 구분 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 계 | |
|-----|------|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 태양광 | 기술개발 | 120 | 130 | 150 | 170 | 210 | 280 | 350 | 410 | 450 | 2,270 |
| | 보급보조 | 300 | 300 | 820 | 630 | 840 | 1,000 | 960 | 680 | 500 | 6,030 |
| | 차액보전 | 15 | 85 | 190 | 350 | 570 | 900 | 1,700 | 3,000 | 3,900 | 10,710 |

너지 센터 주관으로 에너지 경제연구원에서 “제2차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2003~2012)” 수립을 위한 정책연구를 수행하였다. 표 1과 표 2에는 이러한 정책연구를 통해서 확정된 정부의 기본 계획 중에서 태양광 발전에 관한 것을 정리하였다. 현재까지 국내에 보급된 태양광발전시스템은 공공 및 상업용의 독립형 시스템이 대부분을 차지하고 있다. 앞으로 3kW급 주택용 태양광발전시스템 보급과 함께 상업용 및 산업용의 대규모 시스템보급을 위한 노력이 필요하다고 생각된다.

1.2 사업예산

태양광 발전 보급사업을 위한 연차별 예산을 표 3에 정리하였다. 예산의 효율적인 활용을 위해서 보급 사업에 필요한 모든 기술을 개발하기 보다는 경쟁력 확보가 용이하고 산업화 효과를 극대화 시킬 수 있는 기술 분야에 집중적으로 투자하여 보급시 경제적인 효과를 최대한 얻을 수 있도록 해야 할 것으로 생각된다. 태양광 발전의 경우 선진국의 예를 보더라도 초기에는 연구개발이나 보급에 있어서 정부의 과감한 투자가 필요하다. 선진국에 비해서 산업화 시기가 다소 늦은 점이 있지만 선택과 집중을 통해서 소재, 생산 공정, 생산 설비에 대한 연구 개발과 업종별 주력 기업을 육성함으로써 제품의 국제 경쟁력을 단기간에 높일 수 있을 것이다.

2. 국내 현황 및 문제점

2.1 보급현황

최근 5년간 전 세계 태양전지 시장은 연 평균 36% 이상의 고속성장을 해 왔으며 2003년에 746 MW의 생산량을 기록하였고 2004년에는 1,000 MW에 이른 것으로 추산되고 있다. 국내에서는 지역에너지사업 및 시범보급사업의 추진에도 불구하고 2003년까지 연간 보급실적은 500KW~1MW로 선진국에 비해 정체된 상태로 상대적인 시장 규모는 더욱 더 작아지고 있는

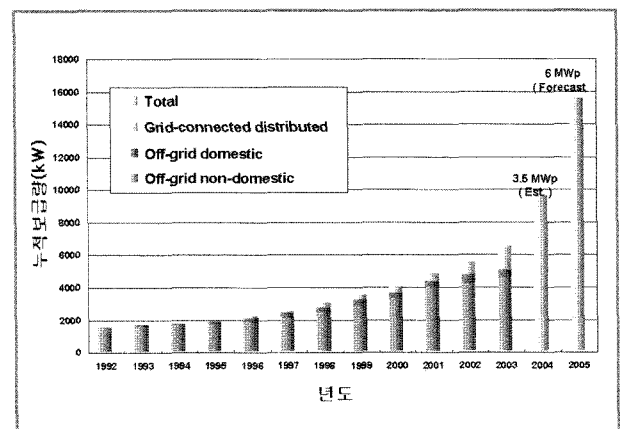


그림 1. 1992년부터 2004년까지의 국내 태양광시스템 누적 보급실적 및 급년도 전망

1 Special 태양광 분야의 기술개발 및 산업화 전략

표4. 국내 태양광발전 시스템 관련 업체 현황

| 분야 | 생산 활동 현황 |
|---------|--|
| 태양전지 | - 포톤반도체에너지에서 연간 약 6MW 생산 - 네스코솔라(주) 연간 약 1MW 생산 - 현재중공업, LG화학 사업화 추진 |
| 모듈 | - 심포니 연간 10 MW 생산 - LG 산전, 에스에너지, 경동솔라, 현대중공업 10 MW 발주 |
| 인버터 | - 시장이 협소하여 소수 중소기업 참여 - 핵스파워시스템, LG 산전, 현대중공업, Ensys |
| 축전지 | - 태양광용 무보수 밀폐형 보급단계 - 세방하이테크(2000년) |
| 시스템설계기술 | - BIPV, 중소규모 발전 시스템 설계 및 설치 단계 - 국책연구소와 시스템 설치업체 참여 단계 |

실정이다. 건물 적용 태양광 시스템의 보급이 활발하게 진행되고 있으며 Solar City 사업과 연계된 광주 지역의 보급사업이 활발히 진행되고 있다. 현재까지 설치된 시스템은 계통연계형 보다는 독립형 시스템이 대부분이나 앞으로 정부의 주택용 태양광발전 시스템이 본격적으로 보급되고 정부의 지원정책이 탄력을 얻기 시작하면 계통연계형 시스템의 시장이 급격히 증가되리라 예상된다. 세계시장도 1994년도 주택용 발전시스템 보급에 힘입어 본격적으로 성장하기 시작하였다. 우리나라의 경우는 3kW급 주택용 태양광발전 시스템은 2004년말 까지 약 300 가구에 공급이 된 것으로 추정하지만 아직 생산된 전기를 팔 수 있는 여건이 조성되어 있지 않은 상황이다.

표5. 관련 기술개발 주요 내용

| No. | 과 제 명 | 주관기관 | 참여기업(위탁기관) | 사업기간(년) |
|-----|--|------------|---|---------|
| 1 | 저가·고효율 결정질 실리콘 태양전지 상용화 기술개발 | 삼성SD(주) | (주)포톤반도체, (주)에이텍 | 3 |
| 2 | 저가 고품질 태양전지용(Solar Grade) 단결정 Si 기판의 상용화 기술개발 | (주)실트론 | (화학연, 예기연) | 3 |
| 3 | 저가 고효율 실리콘계(protocrystalline Si/ μ -Si:H) 적층형 박막 태양전지 개발 | 한국과학기술원 | (전자부품연구원) | 2 |
| 4 | 광전기화학형 박막 태양전지 모듈화 요소 기술개발 | 한국전자통신연구원 | (전기연, 화학연) | 2 |
| 5 | 공공건물용(산업용) 무변압기형 PCS 상용화 제품개발 | 현대중공업(주) | - | 3 |
| 6 | 건축환경을 고려한 BIPV용 태양전지 모듈 및 제조기술 개발 | 한국에너지기술연구원 | 솔라테크(주), (주)경동솔라, (주)진흥공업, (주)경남일미늄, (대전대, 건국대) | 3 |
| 7 | 저가 고안정화 ZnO 유기기판 상용화 | 고려대학교 | (주)피앤아이(과기연, 과기원) | 3 |
| 8 | 1kW급, 2kW급 PV용 무변압기형 PCS 개발 | 포항공과대학교 | 한양공전(주) | 2 |
| 9 | 지붕재형 금속일체형 태양전지 모듈의 개발 | (주)에스에너지 | (주)기린산업(예기연, 세명대) | 3 |
| 합 계 | | | | |

2.2 기업현황

핵심부품인 태양전지를 제조하는 분야에는 두 업체(포톤반도체, 네스코솔라)가 있으나 모두 단결정 태양전지를 생산하고 있다. 포톤반도체는 단결정 실리콘 태양전지를 6MW/년 규모로 생산을 하고 있으며 2005년 12월까지 30 MW로 증설을 추진하고 있다. 현재 세계시장 변화 추세를 보면 변환효율이 15% 이하일 경우는 단결정태양전지의 시장 점유율이 증가하고 있고 단결정실리콘 태양전지의 경우는 17% 이상의 고효율 시장을 목표로 하여 생산되고 있다. 이러한 점에서 국내의 보급사업에 국내 태양전지 업체가 주도적으로 참여하기 위해서는 가격 경쟁력이 있는 단결정 태양전지의 개발이 중요할 것으로 생각된다. 대기업으로는 LG화학과 현대중공업이 태양전지 사업에 진출을 추진하고 있고 삼성SDI는 연구개발에 주력하면서 사업진출을 모색하고 있다.

여러 모듈 업체가 대부분 수동 혹은 반자동 라인을 확보하고 있으며 국산 혹은 외국 태양전지를 사용하여 모듈을 제작하여 국내에 보급하고 있다. (주)심포니가 10MW/년 규모의 모듈라인을 최근에 설치하고 생산에 들어 갔다. 3kW급 소규모 인버터는 기술개발이 완료되어 소규모 회사들이 생산하고 있으며 국제 경쟁력을 확보하기 위해서 제품의 단가를 낮추는 것이 문제이다. 10kW급 대용량 인버터는 아직 기술개발이 이루어져 할 부분이며 대기업에서도 관심을 많이 가지고 있는 분야이기도 하다. 시스템 설계기술은 보급을 활성화 하고 시스템의 신뢰성을 확보하기 위해서 꼭 필요한 분야이지만 아직 연구가

미진한 단계다.

2.3 기술개발 현황

2004년에 새로 착수한 태양광 기술 개발 과제의 현황을 표5에 나타내었다. 총 9개 과제에 사업비가 76억 규모이다. 최근 연구는 보급에 중점을 두고 기업 주도형으로 과제가 대형화 되는 추세로 진행되어 왔다. 앞으로 연구 개발은 여러 기술을 합쳐서 과제를 대형화하기 보다는 기술 분석과 로드맵에 근거한 원천기술 확보나 산업화에 기여할 수 있는 저가 양산화 공정개발, 고효율화를 위한 핵심기술과 같은 세부기술에 집중 투자하여 개발 완료 후 생산에 직접 사용될 수 있도록 해야 할 것이다. 기초기술이나 차세대 기술은 중규모의 과제로 학교나 연구소에 지원하여 인력 양성 및 기술 선점 효과를 얻을 수 있도록 해야 할 것이다. 기술개발 목표가 대부분 성공적으로 달성되고도 개발된 연구 결과가 사업화로 연결되지 못하는 상황을 줄이기 위해서는 연구개발 초기부터 양산화 공정에 적용이 가능한 방법인지 면밀히 검토한 후 진행되어야 할 것으로 생각된다. 최근 몇 년간 태양전지를 비롯한 주택용 태양광 발전시스템의 상용화 및 양산화 연구개발이 기업체 주도로 진행되어 왔지만 연

구개발한 내용이 생산에 기여한 정도는 다소 미진한 점이 있었다. 태양전지 분야에서는 외국설비를 도입한 공정개발에 주력하여 태양전지를 사업화 할 경우 외국의 양산 설비를 그대로 수입해야 한다는 문제점도 있다. 세계적으로 양산용 핵심 기술 분야에서도 계속 새로운 기술이 개발되고 있기 때문에 국제 경쟁력을 갖추기 위해서는 연구개발 초기에 장비의 국산화와 동시에 진행하여 개발이 완료되는 시점에서 국산 장비를 생산에 활용할 수 있도록 해야 할 것이다.

2.4 우리기술과 외국기술 간의 수준비교

전반적으로 국내의 태양광발전 시스템의 기술 수준은 선진국에 비해 많이 뒤쳐져 있는 실정이다. 실험실 수준의 결정질 실리콘 태양전지 분야에서 삼성SDI가 20% 이상의 고효율 태양전지로 국제 공인을 받아 기술력을 인정받았지만 대량 보급형 태양전지와는 거리가 먼 특수 용도로 개발 되었다. 양산기술과 품질관리 측면에서의 기술 비교를 표 6에 요약하였다. 태양전지의 수율, 효율, 모듈화 기술은 선진국과의 기술 격차가 적고 핵심 소재나 생산기술 및 성능 측정/인증 분야가 더 많이 뒤쳐져 있다고 볼 수 있다.

표6. 결정질 Si 태양전지 선진국 대비 기술 수준

| 중분류 | 소분류 | 선진국 대비 기술수준 비교 | | | | | | | | | | 기술격차 (년) |
|--------------|--------------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| 태양전지 양산기술 | 태양전지 핵심 소재 및 생산 기술 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 5-6 |
| | 태양전지 생산수율 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 2-3 |
| | 태양전지 효율/ 면적 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 2-3 |
| 품질관리 | 성능측정/ 인증 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 3-5 |
| | 태양전지 모듈화 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 2-3 |

표7. 차세대 박막 태양전지 분야에서 선진국과의 기술 격차

| 중분류 | 소분류 | 선진국 대비 기술수준 비교 | | | | | | | | | | 기술격차 (년) |
|------------|-----------------------|----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----------|
| | | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | |
| 박막 | Si 박막 태양전지 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 6-7 |
| 태양전지 기술 | I-III-VI2 화합물 박막 태양전지 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 5-6 |
| | 염료감응형 태양전지 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 6-7 |
| 대면적 | 대면적화 및 모듈화 개발 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 10-11 |
| 모듈 기술 | 고수율, 저가 공정 개발 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 11-12 |
| 측정평가 | 단위박막 성능측정 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 2-3 |
| | 태양전지 및 모듈 성능평가 | [Progress bar] | | | | | | | | | | 2-3 |

차세대 박막태양전지 분야에서의 기술 수준을 표 7에 나타내었다. 전반적으로 박막 태양전지는 결정질 실리콘 태양전지에 비해서 선진국과의 기술 격차가 더 많이 나고 있는 실정이다. 국내 업체의 장비 의존도는 일부 wet station을 제외하고는 거의 대부분 해외에 의존하고 있다. 국내의 기술력 있는 반도체 장비 업체의 기술을 활용하면 태양전지 양산화 장비도 충분히 국산화 할 수 있을 것으로 기대가 된다. 소재 분야에 있어서는 단결정 실리콘 웨이퍼를 제외하고는 국산화가 이루어지지 않고 있기 때문에 국내 시장의 성장에 따라서 업체의 참여를 유도해야 할 것이다.

3. 기술개발 전략

기술개발이 필요한 이유가 경쟁력 있는 상품을 만들기 위한 것이기 때문에 상품의 보급 계획과 연계된 전략을 세우고 이에 초점을 맞춘 연구 기술 개발이 필요하다. 특히 태양광발전이 대량으로 보급됨에 따라서 소재와 저가 양산화 기술이 더욱 중요하게 되었다. 세계적으로 태양광발전이 산업화 단계에 진입하면서 관련 소재, 특히 실리콘 원료의 품귀 현상이 일어나고 제조 설비 가격이 폭등하기 시작하였다. 선진국들은 GW급의 태양전지 생산 라인을 검토하기 시작하였다. 다행히 우리나라는 반도체와 디스플레이 산업에서 제품의 저가 양산화를 통한 국제 경쟁력을 확보한 경험이 있고 관련 중소기업들도 외국으로 설비를 수출할 정도의 경쟁력을 가지고 있기 때문에 주변 여건은 나쁘지가 않다.

기술개발 목표도 결국은 기술의 수요자 중심으로 설정이 되어야 연구결과를 극대화 할 수 있을 것이다. 미래의 상품화를 염두에 두고 있는 분야는 학교와 연구소가 주도가 되고 당장 상품을 만들어서 외국의 제품과 경쟁을 해야 하는 분야는 기업이 주도가 되어야 하는 것이 당연하다. 외국 제품과 경쟁을 하고 있는 기업은 자신들의 문제점이 무엇인지 무엇을 연구개발 해야 할지를 잘 알고 있기 때문에 현실성 있고 정확한 목표를 설정할 가능성이 크다. 외국의 경우도 목표 설정은 기업이 주도가 되어 설정하지만 연구개발은 대부분을 학교나 연구소에 의뢰하고 연구 결과물을 생산에 이용하는 효율적인 협력 체제를 갖추고 있다. 다시 말하면 시장의 요구를 반영하여 목표

Spec, 설계품질, 신뢰성이 중시되는 기술 개발이 필요하다. 연구기획 및 과제선정 단계부터 산업계 참여를 확대하고 연구수행자 중심에서 수요자 (고객=기업) 중심으로 전환하되 연구 개발 주체는 산, 학, 연의 효율적인 협력체제가 될 수 있도록 유도해야 한다.

국내 연구/개발 분야는 세계 수준에 비해 3-4년여 뒤떨어져 있기 때문에 선진국과의 기술적인 격차를 좁혀 나가기 위해서는 적극적인 Global Partnership 구축이 필요하다. 전문가들은 분야별로 국내의 기술 수준을 냉철히 분석한 다음 국제 협력이 필요하다고 생각되는 분야는 분야 특성에 맞는 국제 협력 방법을 개발하고 정부가 주도적으로 전략적인 지원을 해야 할 것이다. 협력의 형태는 공동개발, 기술자문, 인력교류, 전략적 제휴등 다양한 방법을 모색할 수 있을 것이다.

4. 보급 달성 전략

우리나라는 2012년에 1.3 GWp 보급 및 세계시장 점유율 10% 라는 공격적인 목표를 설정하고 있어 최근 세계적으로 관심의 대상이 되고 있다. 보급 목표의 원활한 달성을 위해서는 적어도 보급 목표 이상의 수요를 창출하는 것과 보급에 필요한 충분한 예산을 확보하는 것이 가장 중요하다. 수요 창출을 위해서는 단순한 재정적 지원이 아니라 수요자 측면에서 동기를 부여할 수 있는 제도가 필요하다. 예를 들면 독일의 경우는 차액보전제도를 일본의 경우는 보조금과 이자율 제도를 잘 활용하여 태양광 발전시스템을 설치하고자 하는 수요가 보급 목표를 초과할 수 있었기 때문에 보급 목표를 무난히 달성할 수 있었다. 이러한 보급 정책으로 두 나라는 현재 세계에서 가장 경쟁력 있는 태양전지 기업들을 육성할 수 있었다. 기술 개발 사업을 통하여 기존의 사업자뿐만 아니라 새로운 사업자가 태양광 분야에 유인되어 자발적인 민간 투자가 이루어지도록 하는 것이 향후 국내 태양광 산업의 성장과 보급사업의 목표달성의 근본적인 성패가 걸려 있다.

보급사업의 활성화를 위해서는 기업의 자발적인 투자가 필수적이다. 이를 위해서는 예측 가능한 보급 시장을 조성하는 것이 필수적이다. 예측 가능성은 정부주도형으로 형성된 보급 시장에 대하여 기업이 계획을 세우고 투자를 실행하는 데 필수

적인 사항이다. 따라서 2012년까지 1.3 GWp 보급이라는 목표를 연차별, 용도별로 구체화하고 이를 반드시 지켜 나가는 정책적 신뢰가 중요하다.

보급 초기에는 강력한 보급 정책으로 기업의 참여를 유도하여 신·재생 에너지 전문기업을 육성할 수 있도록 해야 할 것이다. 이를 위해서는 전문기업제도를 검토할 필요가 있다. 정해진 조건(예: 자본금 규모, 전문기술인력 및 보유 장비 등)을 만족시키는 기업에 한해 산자부에 에너지전문기업으로 등록하게 하여 이들 기업에게 신·재생에너지 이용설비 설치 사업권을 부여한다. 전문기업이 설비설치 사업시 보조금 또는 융자금을 지원하며 이때 투자시설을 현물담보로 인정해 주는 금융제도를 도입한다. 전문업체가 하청업자로 전락하여 수익구조가 악화되는 것을 막는 방안도 필요하다. 지역 에너지 사업의 경우 해당 지역의 시공업체에게 맡겨져 전문 업체는 시공업체의 하청을 받아 태양광 설치를 하는 것이 보통이다. 이와 같은 폐단을 막기 위해서는 시공설치와 부품자재 부분을 분리하여 공모 입찰하는 방안을 도입할 것을 검토할 필요가 있다. 업체의 전문성을 제고하기 위하여 시스템 성능 평가 부분을 강화해야 한다. 사전 평가뿐만 아니라 시스템 설치 후 성능 평가를 통하여 품질 관리를 함으로써 기술력·공신력이 있는 전문기업이 인정받는 환경이 조성되고, 저가의 외산 제품이 범람하는 것을 막을 수가 있다.

태양광의 보급을 위해서는 기존 전력 시장 진입에 가로놓인 기술적·제도적 장애물을 넘어야 한다. 이러한 장애물이 태양광에만 국한된 것이 아니라 여타 신재생 에너지 모두에 해당되는 사안이므로 공동으로 전력시장 진출을 모색하는 것이 효과적일 것이다.

신발전 기술의 수출시장 개척을 위한 공동 프로그램 추진도 검토해 볼 만한 사항이다. 한국의 수출 시장은 초기에는 주로 중국, 몽고, 동남 아시아 등이 될 것이다. 이들 시장에 진출하기 위해서는 제도적·문화적 무역 장벽을 뚫어야 하며 이 경우에도 태양광, 수소·연료전지, 풍력 등의 분야가 협력하여 공동으로 시장을 개척하면 보다 효과적인 것으로 보인다. 최근 한·몽고 국제사업의 일환으로 5kW 태양광 발전 시스템과 3kW 풍력 발전기를 동시에 몽골의 고비 사막에 설치한 것이 좋은 예가 된다. 또한 동북아 신재생 에너지 포럼, 한중 신재생 에너지 공동 세미나 등의 기존 프로그램을 적극 활용해야 한다.

5. 산업화 전략

표 8에는 산업화를 위한 비전과 비전 달성을 위한 4가지 전략들과 단계적 목표를 나타내었다. 태양전지의 보급은 보급을 통한 에너지/환경문제 해결에도 의미가 있지만 보급 과정에서 태양전지 산업을 발전시키고 국제 경쟁력을 확보하여 수출 산업화를 통한 경제적인 효과를 얻는 것도 중요한 의미가 있다. 2012년에는 국내 보급 목표를 달성함과 동시에 일본, 독일에 이은 세계 제3위의 강국으로 도약하는 것을 비전으로 설정하고 이를 위한 전략으로써 인적·물적 인프라 구축, 전략적 기술개발, 민간투자 활성화, 국제협력강화를 채택하였다. 인적·물적 인프라 구축을 위해서는 산학연 협력체제 구축, 표준화, 업체별/업종별 역할분담, 반도체 인프라 활용을 주요 실천 항목으로 하여 추진해야 할 것이다. 전략적 기술개발에 있어서는 기초소재의 개발, 태양전지 및 모듈 공정과 제조 설비등 경제적 효과와 산업화를 위해 우선적으로 필요한 기술을 선정해서 집중하는 것이 필요하다고 생각된다. 빠른 시일 내에 기술 확보가 필요한 분야나 중요도에 비해서 기술 격차가 선진국에 비해 많이 뒤진 분야는 국제 공동 과제를 통해서 기술을 확보하는 전략도 필요하다고 생각된다. 민간 투자 활성화를 위해서는 가장 중요한 것이 보급 정책을 통한 수요 창출이며 다음으로 제품 생산에 필요한 산업화 기반을 구축하고 내수 시장에서부터 해외 수출로 발전하기 위해서 해외 시장을 개척하는 것이 중요한 항목이 될 것이다. 국제 협력 강화를 위해서는 국제공동연구나 전문 인력 교류 사업을 추진하고 국제 표준화 사업에도 적극 참여할 수 있도록 지원을 해야 할 것이다.

2012년 비전 달성을 위해서는 단계적으로 목표를 설정하여 추진해야 한다. 보급의 초기 단계로 볼 수 있는 1단계에서는 상용화 기술개발, 보급기반확립, 산업기반 구축을 주요 목표로 설정하였다. 2단계는 차세대 기술개발, 보급 활성화, 수출시장 개척을 주요 목표로 설정하였다. 3단계는 기술 가격 국제경쟁력 확보, 1.3 GW 보급 목표달성, 수출활성화를 주요 목표로 설정하였다.

태양광발전을 하나의 산업으로 볼 때 발전시스템의 핵심기술 분야와 그에 따른 세부 기술, 소재 및 부품, 관련 산업을 세분화하여 그림 2에 나타내었다. 그림 2에서 분야별 면적은 태양광 발전 시스템 구성에서 각 핵심 기술 분야가 차지하는 원가 구성

1 Special 태양광 분야의 기술개발 및 산업화 전략

표 8. 산업화를 위한 비전 및 목표

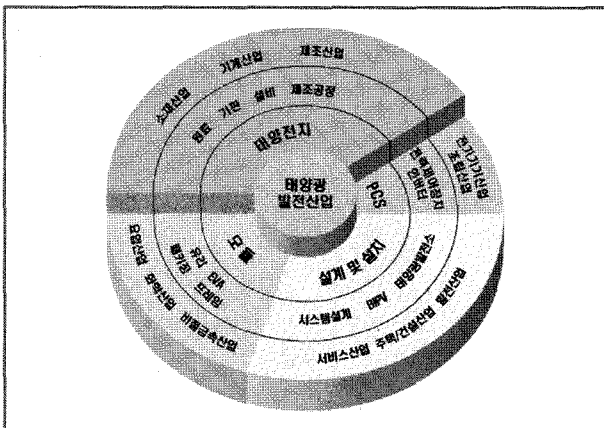
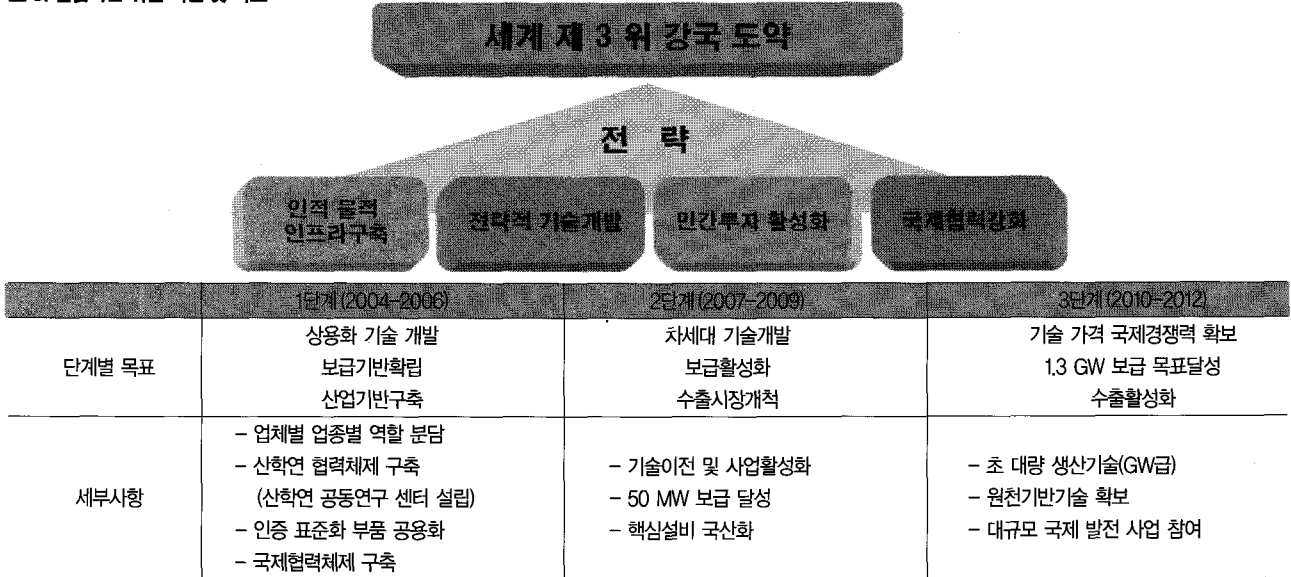


그림 2. 태양광발전시스템의 기반기술에 따른 관련 분야별 사업

비를 나타내고 있다. 그림 2에서 알 수 있듯이 태양광 발전 시스템 보급은 여러 산업분야에 파급효과가 크기 때문에 고용창출 효과나 산업화시 경제적인 효과가 클 것으로 기대가 된다.

6. 결론

태양광발전은 세계적으로 이미 산업화에 진입하였고 우리나라도 2012년까지 1.3GW의 보급 목표를 설정하고 추진하고 있기 때문에 향후 2~3년이 아주 중요한 시기가 될 것이다. 태양

광 시스템의 보급에 따른 에너지/환경측면에서의 효과도 크지만 우리나라 실정에서는 보급에 따른 국내 산업발전과 해외 수출 효과도 얻을 수 있도록 해야 한다. 이러한 관점에서 보급전략, 기술개발 전략과 산업화 전략은 서로 밀접한 관계가 있다. 세 가지가 서로 유기적으로 연결이 되기 위해서는 정부, 기업, 연구소, 학교가 비전을 공유하고 협력 체제를 갖추어 한 방향으로 나갈 수 있도록 해야 할 것이다. 본 논문에 제시한 전략들은 태양광사업단 차원에서 고민한 내용들이기 때문에 앞으로 많은 전문가들의 토론을 거쳐서 보완해 나가야 할 것이다.

후기

자료작성에 많은 도움을 주신 산업자원부 및 신·재생에너지 센터, 예기연 윤경훈 박사님, 세종대 김동섭 교수님께 감사드립니다.

참고문헌

- 1. 제2차 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 기본계획(2003~2012), 산업자원부, 2002년 12월