

선진국 태양광 비전 2030의 비교분석 및 시사점

임희진, 윤경식, 장혁봉, 김동환*

Analysis of World's PV Visions 2030

Heejin Lim, Kyungshick Yoon, Hyukbong Jang and Donghwan Kim*

Abstract 국내 태양광 분야는 2003년에 발표된 제 2차 신재생에너지기술개발 및 보급촉진 방안에 따라 급속하게 팽창하고 있다. 보급 측면에서는 2004년부터 매년 2-3배 이상 성장하여 2006년에는 20 MWp 이상의 국내 시장이 형성된 것으로 추산되어 초기시장 형성이 성공적으로 진행되고 있는 것으로 보인다. 기술개발 측면에서는 선진 기술의 국산화 및 미래 전략형 기술 확보를 위한 과제가 추진되고 있다. 이에 따라 국내 태양광 산업의 수직구조가 가시화 되고 있으며 각 부품별 양산체제가 갖추어져 가고 있다. 빠르게 성장하고 있는 한국의 태양광 분야의 미래 방향 설정과 함께 급변하는 세계 태양광 분야의 환경을 반영하는 전략 확보를 위해 한국의 태양광비전 2030을 수립할 필요성이 제기되고 있다. 본 논문은 일본, 유럽, 미국의 태양광 2030 비전을 요약 분석하여 이로부터 한국의 태양광 비전 설정을 위한 시사점을 얻고자 하였다.

Key words Strategy of Mid and Long term(중장기전략), PV vision 2030(태양광비전 2030), New and Renewable Energy(신재생에너지), Energy Vision(에너지비전), Energy Policy(에너지정책), Energy Security(에너지안보), Energy Efficiency(에너지효율)

* 산업자원부 태양광사업단, 고려대학교 신소재공학부
 ■E-mail : solarpv@korea.ac.kr ■Tel : (02)3290-4790 ■Fax : (02)3290-4784

subscript

EU : europe union
 CCS : carbon capture and storage
 PV-TRAC : photovoltaic technology research advisory council
 EPIA : european photovoltaic industry association
 ETP : european technology platform
 RES : renewable energy system

1. 서론

한국의 태양광 분야는 2003년 12월 제 2차 신재생에너지 기술개발 및 보급 기본계획이 발표된 이후 지난 3년간 빠른 속도로 발전해 왔다.

보급 측면에서 보면 2012년까지 1.3 GWp 보급을 목표로 정부는 태양광주택 10만호 보급사업, 발전차액보전제도, 공공건물의무화방안 등 정책을 활발하게 추진한 바 있으며 그 결과 2004년 2 MWp, 2005년 6 MWp에 이어 2006년에는 약 20 MWp가 보급된 것으로 잠정 집계되고 있다.

기술개발 측면에서는 태양광 산업을 차세대 수출산업으로

육성하는 것을 목표로 사업단 체제를 출범시켜 상용화 기술 개발 및 실증 분야에 대한 과제 기획 및 관리를 추진하였으며 이에 따라 소재 국산화에서부터 모듈 및 PCS 생산 기술과 시스템 운전 최적화 기술에 이르기까지 태양광 분야 전반에 걸쳐 한국의 기술수준을 높이기 위한 기업체 중심의 노력이 탄력을 받고 있다.

보급 정책과 기술개발 사업에 힘입어 국내 산업도 활성화되고 있으며 특히 대기업을 중심으로 태양광 산업에 대한 투자 분위기가 고조되고 있다. 동양계철화학이 2006년부터 폴리실리콘 소재 산업에 3,000t 규모의 공장 설립을 추진하는 것을 비롯하여 현대중공업이 모듈 사업을 110 MWp로 증설하고 셀 사업에 진출하기로 발표하여 아직 미흡하나마 국내 산업의 수직구조가 가시화되고 있다.

이제 한국의 태양광 산업은 도약을 위한 기반을 마련한 것으로 보인다. 그러나 향후 2-3년간 우리가 어떤 일을 어떻게 하는가에 따라 한국 태양광 분야의 미래가 결정될 가능성이 크다. 그만큼 태양광 분야의 기술 및 산업 환경의 변화 속도가 빠르기 때문이다. 따라서 현 시점에서 이제까지의 태양광 기술개발 및 산업육성에 대한 방향과 전략을 점검하고 향후 중장기 비전을 세우는 노력이 필요하다.

우리의 중장기 비전은 세계 태양광 기술 및 산업 동향의 분석 틀 위에서 세워져야 한다. 예를 들자면 2004년부터 심화되기 시작한 폴리실리콘 수급 부족현상이 일부 전문가의 예측대로 2008년부터 완화되는지를 면밀히 분석하고 이에 대비한 시나리오를 작성해야 할 것이다. 한편으로는 실리콘 태양전지 초박형화를 위한 연구개발과 박막 태양전지 상용화 기술개발 등 시스템 가격 저하를 위한 기술개발 투자가 지속적으로 추진되어야 한다. 그러나 가장 중요한 것은 한국의 태양광 산업이 국제적인 가격 및 기술 경쟁력을 갖추도록 지표를 제시하고 이에 맞추어 정부의 정책과 지원이 이루어지도록 하는 것이다.

이렇게 되기 위해서는 선진국의 태양광 기술 및 산업이 어떤 목표를 갖고 움직이는지에 대하여 분석하고 이로부터 우리의 중장기 비전 및 발전전략을 세우는 데 필요한 시사점을 얻는 것이 매우 중요하다. 본 논문에서는 일본, 유럽, 미국의 태양광 중장기 전략을 비교 분석하여 어떤 관점에서 이들 보고서가 작성되었으며 그 내용은 무엇인지, 그리고 이러한 내용이 우리에게 적용될 만한 점이 있는 지 등에 대한 답을 얻고자 한다.

2. 본론

2.1 각국의 2030 비전 요약

2.1.1 일본의 신재생에너지 기술과 정책 방향

일본은 에너지·자원 빈국임에도 불구하고 일관된 에너지정책과 우수한 기술 확보를 통해 안정적 에너지 수급구조체계를 갖게 되었다.

06. 5월에는 신(新)고유가에 대응하여 「新국가 에너지전략」 발표하여 세계 최고수준의 에너지수급 구조 구축, 자원외교 및 에너지환경협력의 강화와 위기 대응책 확충 등을 주요내용으로 혁신적 에너지기술의 개발·도입과 민·관 협력강화를 에너지 현안 해결의 핵심과제로 제시하였다(Table 1 참조).

일본의 태양광산업은 전 세계 시장의 약 45%를 점유하고 있으며 일본 국내 매출액이 1,500억 엔에 달하였으나 태양광 기술이 범용에너지원으로서의 경제성은 부족한 상태인 것으로 평가되고 있다.⁸⁾ 지구환경보호와 에너지 안보차원에서 태양광 발전의 중요성이 2003년 10월에 제정된 에너지기본계획에서 강조되고 있다.

일본의 신재생에너지 분야는 국가정책을 기반으로 지난 30년간의 노력이 성과를 창출하고 있다. 그 중에서도 태양광발전 분야는 향후 30년에 걸쳐 본격적으로 시장이 형성되고 주요한 에너지공급원으로서의 위치를 확보할 것으로 전망되어 지며 또한 새로운 산업창출 및 고용창출 효과가 큰 신산업으로 자리잡을 것으로 평가된다. 2030년에는 신에너지 기술혁신사업의 일환으로 태양광발전비용을 화석발전수준으로 감소시키는 비전이 발표되었다. 또한 2030년까지 자원외교 강화정책으로 자주석유개발 비율을 40%로 실현하는 정책을 수립하였다.

태양광발전의 경제성을 향상시키기 위해서 기술개발의 필요성을 인식하고 이를 위한 기술개발 및 실용화연구개발 로드맵

Table 1 일본의 신국가에너지 전략 목표 요약

新국가 에너지전략의 목표	
에너지절약 (효율지수, 2003 = 100)	(1973) 159 → (2003) 100 → (2030) 70
석유의존도(%)	(2004) 46.9 → (2030) 40
원자력 발전목표 (발전비, %)	(2004) 29 → (2030) 30~40
해외자원 자주개발율(%)	(2006) 15 → (2030) 40

이 산학연관을 중심으로 6차에 걸친 검토위원회를 통해 수립되었다. 위원회 산하에 실무위원회(Working Group)을 두어 실질적인 작업을 수행하였고 또한 외부의견을 여론조사를 통해 반영하였다.

2.1.2 일본 태양광 2030로드맵

1) 장기적인 기술개발 전략을 위한 로드맵의 수립

추진배경 : 일본의 경우 지난 30년 동안 기술수요·가능성 추구형의 4, 5년 기간의 단기과제를 추진하여왔으며 2005년에 전체 기술개발 프로그램이 종료되었고 초기 시장형성과 함께 세계 최대의 태양전지 생산 및 태양광 보급의 성과를 얻었다.

추진전략을 “짜이형 선행 기술개발”에서 “시장대응형 기술개발”로 전환하고 에너지공급기술로서의 이용확대를 위한 태양광발전의 역할을 제시하며 기술개발전략으로서 태양광발전 로드맵(PV 2030)을 수립하였다²⁾ (Table 2 참조).

향후 2030년까지의 기간은 본격적인 태양광 시장형성시기로서 이용확대를 통해 에너지 자원문제와 지구환경문제에 대응하는 주요한 에너지원으로서의 인식제고와 신뢰확보의 기간으로 전망하였다.

Table 2 일본의 2030 로드맵 요약

"제약이 없는 태양광발전의 이용확대 실현" 2030년 누적보급량 100 GWp, 총발전량의 10% 공급 (가정용전력의 1/2공급)	
발전단가 저하	2030년까지 일반전력과 동등한 수준인 7엔/KWh로 낮춤
보급시스템 확산	태양광발전의 이용형태를 종래의 계통연계로부터 전력계통에 부담을 주지 않는 새로운 시스템형태로 전환
산업 경쟁력 확보	기술개발을 통한 기술적 우위 및 국제경쟁력을 유지

2) 기술개발의 과제 및 목표

목표달성의 주요 지표로서 2010년에 가정용 전력 요금(23엔/KWh), 2020년에 산업용 전력 요금(14엔/KWh), 2030년에 원자력 및 수력 발전 단가(7엔/KWh)에 맞출 것을 목표로 제시하여 태양전지의 고효율화, 제조프로세스의 혁신에 의한 모듈 제조가격의 저감, 시스템 주변기기와 설치공사비의 저 가격화, 모듈을 비롯한 시스템기기의 내구성향상(장수명화) 등을 내용으로 하고 있다. 2030년까지 모듈제조가격을 50엔/Wp로 낮추

는 것을 목표로 현재 기술의 연장선상에 있지 않은 기술혁신, 성능향상, 새로운 프로세스를 도입한 태양전지개발의 필요성을 제시하고 있다.

전력계통에 과도한 부담을 주지 않는 새로운 시스템의 형태로의 전환으로 축전기능을 부가한 자율도 향상시스템기술을 확립하고 다기능을 보유한 인버터를 이용하여 자율적 계통 제어기술개발을 목표로 하고 있다.

3) 실행방안

현재까지의 초기시장형성을 위한 국가주도형 기술개발로부터 본격적인 시장형성을 위한 정부와 산학이 역할을 분담하는 기술개발형태로 전환한다. 에너지공급기술과 같은 리스크가 높은 기술 및 기반기술개발은 국가가 중점 추진하고 실용화에 가까운 기술개발은 순차적으로 민간에 이전하는 방안을 제안하였다.

기술개발의 실행에서 태양전지의 혁신적인 성능향상, 프로세스혁신, 시스템의 질적 전환 등 현재기술의 연장선상에 있지 않은 혁신적인 도전이 필요하며 이를 위해 2가지 개발 구조로 새로운 차세대기술개발 프로젝트를 추진하여 2030년을 향한 전단계로 2020년까지의 목표달성에 필요한 요소기술개발을 제시하고 있다.

현시점에 근거한 그 목표와 비전은 여러 종류의 태양전지를 모두 동시에 개발하여 2009년도에 로드맵에 근거하여 개발된 기술을 평가하여 2010년 이후에 선택과 집중을 통해 기술개발을 추진하는 것을 기조로 삼고 있다.

2.1.3 유럽의 신재생에너지 기술과 정책 방향

유럽은 산업부문 및 수송부문의 혁신을 통해 에너지 비집약적 산업으로의 전환을 유도하고 에너지 정책 방향을 에너지 공급위주에서 신재생에너지 개발 및 에너지 효율개선 중심으로 새롭게 설정하였다.

EU위원회(Europe Union Committee)는 2005년 에너지 효율개선을 강조한 EU의 에너지 정책 아젠다 'Green Paper : Doing More with Less' 를 공표하여 에너지위기 해결의 최선책으로 에너지 효율 개선을 강조하였고 이를 통해 2020년까지 에너지 총수요를 20% 줄일 것을 각국에 제안하였다.

2007년 1월 EU는 '유럽의 에너지 정책(An Energy Policy for Europe)' 을 발표하여 청정에너지의 비용절감과 이산화탄소 저감기술 분야의 선도적인 역할을 할 것을 제시하고 에너지

효율개선 및 신재생에너지 확보를 중심으로 그 정책 방향을 설정하였다(Table 3 참조).

Table 3 유럽 에너지 정책 주요 내용

An Energy Policy for Europe 주요내용
○ 2020년까지 신재생에너지 비용을 20% 감축(풍력 및 바이오연료)
○ 2030년까지 전력 분야에서 CCS를 통해 CO ₂ 배출 최소화 및 수송 분야에서 수소와 바이오연료 도입
○ 2050년까지 유럽의 에너지 체계를 저탄소 체제로 재편

2.1.4 유럽의 태양광 2030로드맵

1) 장기적인 기술개발 전략을 위한 로드맵의 수립

EU의 Solar generation(www.solargeneration.org)에서는 이제까지 일본, 미국, 독일을 중심으로 성장한 태양광시장이 기타 각국으로 확대 성장할 가능성을 시사하고 있다. 2004년 1월 베를린 [Renewable 2004- International Conference for Renewable Energies, renewable 2004 Bonn, 1-4 June 2004]에서 발표된 보고에 의하면 2020년까지 EU전역 에너지소비의 20%를 신재생에너지로 충당할 것을 목표로 세우고 있다.³⁾

일본 및 독일의 성공사례를 참고하여 생산 단가를 내려서 경제성을 확보한다는 전제 하에 세계 태양광 시장 성장을 2010까지 재생에너지시장의 27%, 그 이후 2020까지는 독립형 시장까지 참여한다고 볼 때 34%를 예상하고 있다. 매년 설치량, 투자비와 생산가격인하 추이, 설치량, CO₂감소율 등을 상세히 표기하여 경쟁하고 시장별- 가정용, 산업용, 계통연계형, 독립형 등 4가지로 분류하고 지역별- 3 OECD(유럽, 태평양, 북미), 기타 중남미, 동아시아, 중국, 중동, 아프리카 등 기타지역도 분류하여 논의하고 있다.

2) 2030년 유럽태양광발전의 목표

PV-TRAC에서 작성한 2030 태양광 기술 비전(A Vision for PV Technology)에서는 21세기 신재생에너지의 관심이 고조됨에 따라 태양광의 역할이 크게 증대될 것으로 예상하고 있다.

앞서 EPIA의 유럽 추진전략 및 실천계획 백서(베를린보고)에 의하면 각국의 태양광 정책으로 2010년까지 EU 역내 22%의 에너지 소비는 재생에너지가 담당할 것으로 예상하며 미국, 일본정부의 태양광 정책을 비교하여 제시하였다. EPIA 태양광

설치목표 [2010년 3GWp]와 2030년 세계 발전량의 4%을 태양광 에너지가 담당할 것 [2030년 200GWp EU, 1000 GWp 전 세계]으로 제시하고 이 견해에 관한보고는 일본의 50-200GWp (2030로드맵)의 전망과 일치됨을 기술하였다. 2040년 시점의 태양광 발전 단가와 계통전기 단가와 비교한 목표는 EPIA의 견해와 일본의 견해가 두드러진 일치를 보인다(신재생에너지 분야- RWE Schott Solar).

3) 기술개발의 과제 및 목표

EPIA 로드맵에서는 2025년까지 미국내 신재생에너지 분야 중 유럽 PV시장의 50% 이상 점유의 정책과 PV현상(PV Phenomenon)을 전망하여 기술·제조, 시스템과 그 구성기기, 응용과 시장의 각 분야에 대한 상세한 논의와 장래전망을 표기하여 EU 각국의 다른 유럽 태양광 기술 현황 및 장기전망을 나타내었다⁴⁾(Table. 4 참조).

통합연구 프로그램 HRS(Horizontal Research Programme)은 EU가 태양광발전분야의 혁신과 생산, 과학기술의 중점적인 지역으로 중요한 역할을 지적하였다.⁵⁾

태양광시스템이 시장의 수요와 관련된 기술 요소의 우선순위를 도출하고 공공 및 민간 부문에 자금 및 투자 증대방안을 구상하며 기초연구부터 응용분야까지 태양광 분야 전 산업분야에서 숙련된 전문 인력의 확보와 일반 대중 및 정치계에 태양광의 중요성을 주지시키고 일반에 적절한 교육 기회 제공하는 프로그램을 마련하는 방안을 발표하였다.

Table 4 유럽태양광기술 현황 및 장기전망

	1980	2006	2015	2030	장기 전망
Turn-key 시스템 가격 (유로/Wp, 부가세불포함)	30이상	5	2.5	1	0.5
남부유럽의 발전단가 (유로/KWh)	2이상	0.3	0.15 (소매전력 판매가격과 경쟁력확보)	0.06 (도매전력 가격과 경쟁력확보)	0.03
상용모듈 변환효율	최고 8%	최고 15%	최고 20%	최고 25%	최고 40%
태양광시스템 에너지회수 연수(남부유럽)	10년 이상	2	1	0.5	0.25

※태양광시스템가격을 기준으로 한 발전단가의 산출은 시스템 효율은 75%, 연간 운전보수비용 : 1%, 감가상각기간 : 25년, 이자율 : 4%를 가정함.

4) 실행방안

2100년까지의 에너지 시나리오(Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung; Globale Umweltveraenderungen)를 기초로 태양광의 성장 정도를 예견하여 2010년까지의 다양한 성장 가능성을 가정하여 과거 10년간의 각 국의 태양광 수행실적을 비교 분석하여 태양광 기술에 대한 현황 및 전망의 목표치를 설정하였다.⁶⁾

2.1.5 미국의 신재생에너지 기술과 정책 방향

부시행정부는 출범초기('01. 5) 「국가에너지정책(National Energy policy)」을 발표하여 에너지정책의 기본골격을 제시하였으며 과거 에너지 공급확대 정책에서 기술혁신을 통한 에너지원 다변화 및 수요관리 정책으로의 전환, 규제보다 자발적 참여와 시장 메커니즘을 활용한 에너지 효율 개선을 지향하며 신재생에너지 분야에 대한 관심을 표명하였다.

석유·천연가스 등 미국내 에너지 자원의 적극개발, 원자력 연구투자 증대 및 석유기업의 조세감면 등 오일 증독에서 탈피하여 다양한 에너지원을 확보하는 데 기술혁신을 핵심수단으로 부각시켰으며 2006년 1월에 기술혁신을 통해 2025년까지 중동산 석유수입량 25%를 대체하기 위한 「첨단에너지 이니셔티브(AEI)」를 발표하였다(Table 5 참조).

2007년 1월의 국정연설에서도 기술혁신을 통해 향후 10년간 휘발유 소비량을 20% 줄이겠다는 목표를 발표하며 에너지 믹스 정책의 방향을 제시하였다(Table 5 참조).

2.1.6 미국의 태양광 2030로드맵

1) 장기적인 기술개발 전략을 위한 로드맵의 수립

미국 태양광산업계는 일본과 유럽으로 넘어간 태양광 시장의 주도권을 탈환하기 위한 방안 도출을 위하여 2004년 로드맵 산학연 위원회(Solar Energy Industries Association 주관) 주도로 2030 로드맵을 수립하였다.⁷⁾

태양광 기술 및 산업의 중요성을 바탕으로 미국 국내의 태양광 산업 및 시장 현황과 전망을 요약하여 미국 태양광 보급 및 기술개발 비전을 제시하고 이를 달성하기 위하여 정부가 취하여야 할 사항을 로드맵의 주요 내용으로 하고 있다.

급격히 팽창하는 세계 태양광 환경 하에서 미국이 중요한 부분을 차지할 수 있도록 기술개발 및 보급 사업 방안을 제시하고 미국 정부의 기술개발 및 산업 육성을 위한 정책적 지원을 이끌어 내는 한편 업계에 대한 방향성 제안에 주안점을 두고 있다. 또한 태양광 산업의 잠재성을 가늠하고 단기, 중장기적으로 고려해야할 주요 사안을 담고 있다.

2) 2030년 미국 태양광 목표

세계 태양광 시장은 연 35% 이상 지속적인 성장을 해 왔으나 미국의 생산량은 2003년 10% 감소하여 세계시장 점유율은 14%에 머물렀다. 이에 반해 유럽은 41%, 일본은 45%의 시장 점유율을 기록하였다(1997년 미국의 세계 시장 점유율 40%).

향후 10년이 태양광 분야의 발전에 매우 중요한 기간임을 부각시키며 미국의 태양광 산업이 새로운 수준에 도달하는 것을 중장기적 목표로 하여 정부와 정책과 업계의 기술개발 방향에

Table 5 미국 2006, 2007 대통령 연두교시 중 에너지 관련 부분 요약

미국 2006, 2007 대통령 연두교시 중 에너지 관련 부분 요약	
2006년 국정연설중 에너지분야 주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 청정에너지 2대 전략분야의 연구개발비 22% 증액 <ul style="list-style-type: none"> - 전력분야 : 청정석탄 화력발전, 풍력·태양광 기술, 원자력 기술 - 수송분야 : 하이브리드, 전기자동차 배터리 개량, 에탄올 제조기술 ○ 기술혁신을 통해 석유중심의 경제에서 탈피 기대
2007년 국정연설중 에너지분야 주요내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전력부문 <ul style="list-style-type: none"> ① 석탄청정화 기술 보급 ② 풍력·태양광 활용 ③ 원자력 비중 확대 등을 지속 추진 ○ 향후 10년간 휘발유 소비량 20% 감축(現 중동수입 석유의 75%수준) <ul style="list-style-type: none"> - 하이브리드 자동차, 청정디젤/바이오 디젤 자동차 보급 확대 - 연료소비 효율체계 개편을 통해 휘발유 소비량 85억갤런 절약 - 2017년까지 대체연료 공급을 현재의 5배수준(350억갤런)으로 확대 - 에탄올 연료원 확대를 위한 투자확대(나무, 풀, 농업폐기물 등) ○ 기타 석유비축량 확대, 미국내 석유생산 확대 등

대한 제안을 담고 있다.

2030 목표는 아래와 같이 제시되었다.⁷⁾

○시스템가격 \$2.33/Wp, 전력비 3.8 cents/kWh

○누적 보급 목표 200 GWp(연간 설치량 19 GWp)

○고용 효과 260,000(32명/MWp)

3) 기술개발 과제 및 목표

태양광 산업 성장률이 단기적으로 연 35%, 2015년 이후 2020년까지 26%, 2030년에는 1-2%로서 전형적인 “S” 모양을 그릴 것으로 예상하였다. 2020년 생산목표 7 GWp 중 3.2 GWp을 내수용으로 공급하고 2020년까지 대부분 생산량을 국내에 설치하여 국내보급정책의 활성화 전략을 수립하였고, 2010년의 소비자 판매가격을 4.65 \$/Wp으로 정하고 정부 R&D 지원금 1억불을 2억5천불로 증액하여 연구개발지원규모와 보급정책의 활성화를 제안하였다.⁸⁾

4) 실행방안

미국은 일본과 독일의 태양광 비전 2030에서 제시된 바와 같이 정부 정책의 중요성을 인식하고 그 역할을 시장육성과 기술개발의 실행계획안으로 제시하고 있다.

○시장육성을 위한 실행계획

주정부의 프로그램을 지원하고 태양광 시장 육성을 위하여 공공 및 민간 기관과의 전략적 협력관계를 형성하도록 제안하였다.

규모 10 kWp 이하는 50%(상한선 \$3/Wp), 10 kWp 이상은 30%(상한선 \$2/Wp)에 해당하는 세제혜택을 부여하며 매년 상한선을 5% 감소시키고 풍력에 적용하고 있는 10% 투자 세제혜택을 태양광에도 적용하고 net metering과 계통연결 표준을 제정하는 한편 연방정부의 태양광 구매 예산을 20년간 연 1억불로 증액시키도록 제안하였다.

○기술개발을 위한 실행계획

2010년까지 기술개발 예산을 연 2억 5천만 불로 증액하고 시스템 가격을 낮추기 위한 연구 개발 지원 사업을 확대해 나가며 미래원천기술 개발을 위한 장기적인 기술개발 프로그램과 국립연구소, 우수연구센터 및 대학의 설비에 대한 예산을 지원하여 산학연 기술개발 컨소시엄을 강화할 필요성을 강조하였다.

2.2 선진국 2030 비전 비교 분석 및 시사점

2.2.1 선진국 2030 로드맵 비교 분석

앞서 제시한 일본, 유럽, 미국 등 선진국의 태양광비전 2030에서는 중장기 기술개발 및 보급 목표를 제시함으로써 보다 능동적인 국가별 태양광분야 발전기반을 마련하고 있다.

국가적으로 로드맵 기획 위원회를 구성하고 정책적으로 각국의 미래 에너지 비전과 태양광로드맵에 의거한 단기 기술개발과제를 다양한 분야의 기술 확대와 국가적 차원의 보급목표를 세워 진행하고 5년, 10년 등 일정 기간 마다 보완해 실질적인 방향으로 실용화될 수 있도록 목표를 정하고 있다.

선진국 태양광비전의 수립은 2100년까지의 미래에너지 수요를 분석하고 신재생에너지 및 태양에너지의 점유 전망을 분석하여 2020년부터 실질적인 전체 에너지 믹스에 대한 기여도를 전망하고 있다. 각국의 태양광보급 잠재량을 주택용, 상업용, 산업용, 발전사업자용으로 나누어 용도별 전력 판매가격 기준을 목표로 제시하였고 일본의 경우 2030년에 총 전력 공급의 10%를 차지하는 보급 목표를 세웠다. 각 기술적 선택을 분석하여 국가간 정책, 경제 산업적으로 지표화된 보급시장, 다양한 태양광 기술개발과 시스템 가격 저감 등을 세부 수행항목의 목표치로 설정하여 일본, 유럽, 미국의 경쟁적인 태양광 시장에서 주도권을 확보하기 위한 국가적 차원의 로드맵을 완성하였다.

국가 정책에 반영되는 로드맵의 구성은 점차 커지는 태양광 시장을 고려해 볼 때 세계 태양광시장 선점을 위한 산업 경쟁력 확보 차원에서 매우 중요한 의미를 갖는 것으로 보인다.

2.2.2 시사점

미래 에너지 정책의 방향은 석유의존도 축소 및 온실가스 감축 방안으로 에너지효율향상 및 신·재생에너지 보급의 확대가 최적의 비용효과적인 방법이라고 할 수 있다. 2050년에도 화석연료 의존성이 줄지 않을 것으로 예측되므로 에너지 효율성 제고와 동시에 CCT(Clean Coal Technology) 및 CCS(Carbon Capture & Storage) 기술을 확보하고 태양광, 풍력과 같은 신재생에너지 활용방안과 수소, 원자력 등의 다양한 에너지원 확보 등 에너지 믹스의 합리화 방안의 제시가 필요하다.⁹⁾

에너지 자원의 중장기 기술개발정책 수립시 ETP 분석결과 등 선진국 에너지정책방향의 내용을 반영할 필요성이 있으며

세계적인 원자력에너지에 대한 인식전환 및 확대전략에 부응하여 원자력과 한국전력 등과 연계한 신재생에너지 보급 확대 전략안을 마련하고 한국형 태양광 에너지 믹스를 설정하여 핵심기술을 확보하기 위한 국가적인 R&D 전략과 정책방향의 기틀로 마련되어야만 한다.¹⁰⁾

에너지 위기를 에너지 안보(Energy security) 확보와 신 성장 동력산업 창출의 기회로 활용할 필요가 있으며 이를 위해 한국의 태양광 2030비전 수립을 통해 기술개발 시나리오 설정하는 데 의미가 있다고 할 수 있다.

그 결과로서 에너지기술개발의 실효성 제고를 위하여 국제 협력, 인력양성, 기술 표준화 등 인프라 구축사업의 확대·연계를 통해 한국의 태양광 분야가 2012년 비전을 달성함과 동시에 국제 경쟁력을 갖춘 신산업으로 성장할 수 있게 하는 기틀이 될 것으로 믿어진다.

3. 결론

전 세계적으로 에너지 자원 고갈과 환경문제 해결 및 고용창출을 위한 방안으로서 태양광 기술의 개발과 보급 확대가 전략적으로 추진되고 있다. 선진국 태양광 비전은 시스템 가격 저하에 초점을 두고 다양한 기술의 개발을 모색하고 있으며 태양광 분야가 국가 전체 에너지 믹스에서 중요한 역할을 하도록 보급 목표를 설정하고 이에 대한 정책적 지원을 요구하고 있다.

이미 한국은 2030 에너지비전을 통해 신재생에너지의 중요성에 대한 인식을 공표한 바 있다. 또한 태양광 분야는 미래기술전략 2030 사업화 계획 내에서도 중요하게 다뤄지고 있다.

이에 비추어 한국이 현재 가지고 있는 2012년까지의 로드맵을 보다 장기적 차원의 로드맵으로 수정 보완해야 할 당위성이 충분한 것으로 보인다. 태양광비전은 국가적 차원의 정책방안으로서 일본과 유럽 및 미국의 선례를 분석하여 이를 한국의 중장기 태양광비전 및 전략 수립에 반영하여야 할 것으로 판단된다.

산업체, 대학, 협회, 연구소 등이 컨소시엄을 구성하고 친환경, 에너지 효율성, 에너지 믹스 등을 고려하여 태양광 분야가

가격 경쟁력 및 기술적 신뢰성을 갖추도록 현 국내현황을 분석하고 기술 및 산업적 측면에서의 장애요인과 문제점을 파악하며 양산기술 및 세계시장 개척과 같은 실무 목표 안을 설정하고 이의 달성방안을 구체화하여 단계별 세부추진 안을 마련해야 할 것으로 보인다.

References

- (1) New Energy Technology Development Department, "Overview of <PV Roadmap Toward 2030>(PV2030)", New Energy and Industrial Technology Development Organization(NEDO), 2004.
- (2) Kurokawa, K. and F. Aratani Technical Issues Accompanying Large PV Development and Japanese 'PV2030,' 19th PVSEC, Paris, France, June 2004.
- (3) European Renewable Energy Council, Renewable Energy Scenario to 2040-Half of the Global Energy Supply from Renewables in 2040, May 2004
- (4) European Photovoltaic Industry Association, "European Photovoltaic Industry Association Roadmap", 2004.
- (5) Arnulf J-W., European Commission Directorate-general Joint Research Center, "PVNET European Roadmap for PV R&D" EUR 21087, 2004.
- (6) Mulligan, C., Documentation of PV Employment and Installed Capacity Estimates to 2050 for PV Roadmap Document, (McNeil Technologies internal report), 2004.
- (7) The U.S. Photovoltaics Industry Roadmap Association, "Our Solar Power Future", 2004.
- (8) Solar Energy Industries Association, "Solar Electric Power-The U.S Photovoltaic Industry Roadmap", reprinted January 2003.
- (9) 산업자원부, "에너지비전 2030", 2006.
- (10) 산업자원부, "신재생에너지정책", 2006.

임희진



1993년 서울산업대학교 학사
1995년 한양대학교 무기재료공학과 공학석사
1999년 한양대학교 무기재료공학과 공학박사

현재 산업자원부 태양광사업단 기획위원
고려대학교 신소재공학부 연구교수
(E-mail ; hynuri@korea.ac.kr)

김동환



1982년 서울대학교 금속공학과 공학사
1984년 서울대학교 금속공학과 공학석사
1993년 Stanford University 재료공학과 공학박사

현재 산업자원부 태양광사업단 단장
고려대학교 신소재공학부 교수
(E-mail ; donghwan@korea.ac.kr)

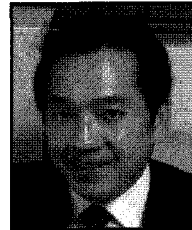
윤경식



1978년 서울대학교 화학교육과 이학사
1980년 한국과학기술원 화학과 이학석사

현재 산업자원부 태양광사업단 사무국장
(E-mail ; ksyoon04@korea.ac.kr)

장혁봉



1999년 국민대학교 기계공학과 공학사
2002년 홍익대학교 국제산업디자인전문대학원 디자인 석사

현재 산업자원부 태양광사업단 기획팀장
(E-mail ; vience@korea.ac.kr)