

태양광 산업 시장동향 및 전망



김민영 박사과정 수료, 임동건 교수 (한국교통대학교 전자공학과)



1. 서론

최근 원유가격의 급락으로 신재생에너지에 대한 관심이 크게 떨어지고 있는 것도 사실이다. 하지만 향후에도 원유가격이 지금의 가격을 유지할 것으로 예상하는 전문가는 많지 않다. 오히려 지금의 상황은 여러 가지 정치적 이슈가 복합적으로 반영된 결과로 보는 것이 더 타당할 것이다. 이런 상황 속에서 우리가 간과해서는 안 되는 것은 신재생에너지의 활용이 단순히 석유와 같은 화석연료의 높은 가격의 대안으로만 생각하는 것이 옳지 않다는 점이다. 오히려 신재생에너지의 사용을 통해 안전하며 환경부하가 적은 에너지를 확보할 수 있다는 점이 중요하다. 일본 원전 사고의 교훈을 통해 우리는 안전한 에너지의 사용이 얼마나 중요한지를 알게 되었다. 우리는 또한 신재생에너지는 지구온난화 문제를 해결할 수 있는 가장 확실한 대안이다. 애플의 CEO인 팀 쿡이 지난 2월 10일 열린 골드만 삭스 기술 인터넷 컨퍼런스에서 태양광에 대한 애플의 대규모 투자 이유를 그것이 옳은 일이기 때문이라고 한 점을 다시 한 번 상기할 필요가 있다.

하지만 여전히 신재생에너지가 기존 에너지원에 비해 경제성이 떨어진다는 단점을 인해 시장 성장에 한계를 보이고 있다. 신재생에너지는 국가별 지원정책에 크게 영향을 받고 있다. 최근 유

럽의 재정위기로 인한 태양광 설치량의 축소는 그런 단면을 잘 보여준다. 하지만 그럼에도 태양광 산업은 매년 고속성장을 하고 있으며 미래에도 큰 성장이 예상되는 미래유망 산업이다. 여러 전문기관에서 전망한 수치를 종합하여 살펴보면 태양광 산업 시장은 매출액 기준으로 2020년에는 전체 반도체 산업보다 더 큰 규모로 성장할 것으로 전망하고 있다.

2. 세계 태양광 시장 현황 분석

2010년까지 태양광 산업은 그야말로 초고속

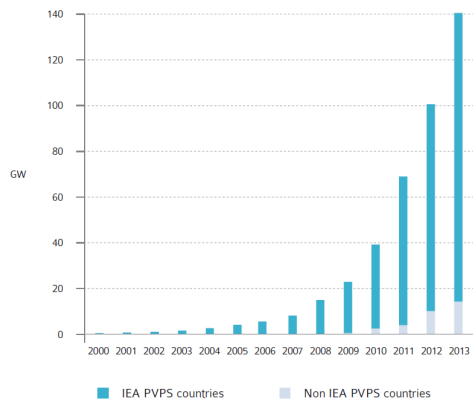


그림 1. 2000년부터 2013년까지 세계 태양광 모듈 누적 설치량 (Source: IEA-PVPS).

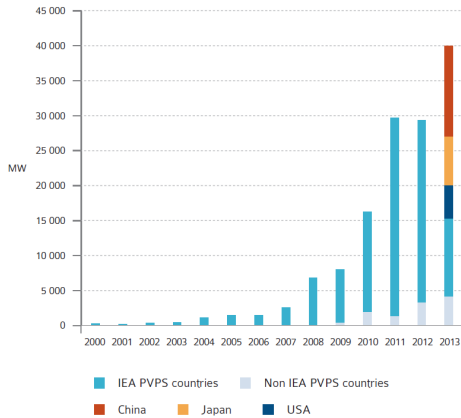


그림 2. 2000년부터 2013년까지 세계 태양광 모듈 연간 설치량 추이 (Source: IEA-PVPS).

표 1. 연도별 태양광 설치량 상위 10개국.

	2011년	2012년	2013년
1	이탈리아	독일	중국
2	독일	이탈리아	일본
3	중국	중국	미국
4	미국	미국	독일
5	프랑스	일본	이탈리아
6	일본	프랑스	영국
7	벨기에	호주	인도
8	영국	인도	루마니아
9	호주	영국	그리스
10	그리스	그리스	호주

성장을 보여 주었다. 2011년 유럽의 재정위기로 인하여 유럽 시장이 붕괴될 것이라는 전망이 태양광 시장의 암울한 미래를 예언하였다. 하지만 2011년 실제 상황은 달랐다. 유럽의 시장이 축소된 만큼 미국, 중국 시장이 크게 성장하면서 2011년에도 2010년 대비 76% 이상 성장하며 2011년 한 해에만 29.5 GW를 설치하였으며, 2012년에도 28.4 GW를 설치하여 2011년 정도의 시장규모를 유지하였다. 2013년의 경우 태양광 시장은 다시 성장하며 최소 39 GW의 규모를 형성한 것으로 조사되었다. 2013년 말 기준 세계 태양광 시장의 누적 설치량은 140 GW 이상이다.

2011년부터 2013년까지 연도별 태양광 설치량

상위 10개국을 표 1에 정리하였다.

2013년 태양광 시장의 특징을 요약하면 다음과 같다.

- (1) 2013년 태양광 시장은 2012년에 비해 35% 이상 크게 성장하였다.
- (2) 유럽 시장의 비중은 2011년 75%에서 2013년 28%로 크게 줄어든 반면에 아시아·태평양 시장은 2011년 17%에서 2013년 57%로 크게 성장하고 있다
- (3) 2011년과 2012년에는 독일과 이탈리아 시장이 가장 큰 규모이었지만 2013년은 중국, 미국, 일본의 순으로 시장 규모의 순위가 바뀌었다.
- (4) 태양광 시장의 변화로 독립형 시스템의 비중은 크게 하락하였고 대부분의 시장이 계통 연계형 시스템으로 전환되었다.
- (5) 소규모 발전 중심의 분산형 계통연계형 시스템 비중이 줄어들고 대규모 발전 중심의 집중형 계통연계형 시스템의 비중이 크게 증가하고 있다.
- (6) 2013년 태양광 시스템의 가격하락과 전기세의 인상으로 여러 국가에서는 그리드 패러티가 달성되었다.
- (7) IEA PVPS 참여국을 대상으로 태양광 지원정책을 조사한 결과 FIT 제도가 70%로 압도적으로 많았다. 우리나라가 채택하고 있는 RPS 정책의 경우 3% 정도 밖에 되지 않는다.
- (8) 우리나라의 태양광 설치량은 2008년 276 MW를 정점으로 지속적으로 하락하여 2011년 156 MW 규모로 축소되었다. 하지만 RPS 제도의 도입으로 2012년 시장은 다시 크게 성장하며 2012년 230 MW, 2013년 531 MW의 시장 규모를 형성하였으며, 2013년 기준 누적 설치량도 1,555 MW로 우리나라도 GW 규모의 국가가 되었다.

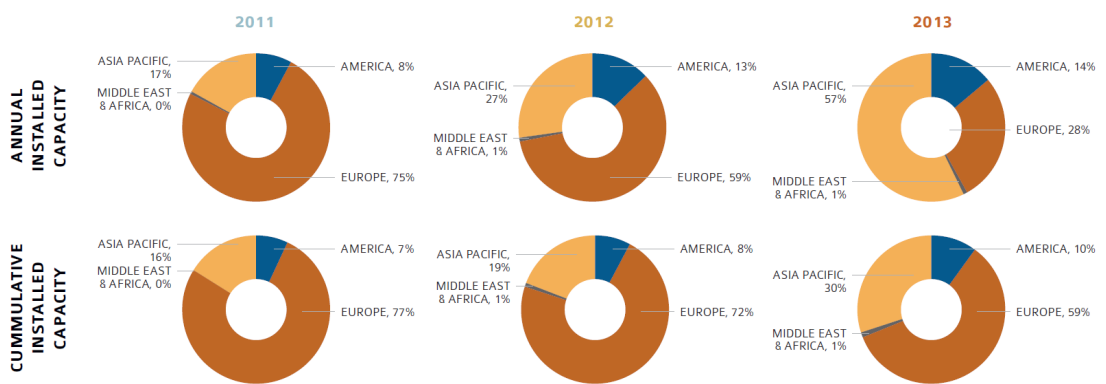


그림 3. 2011년부터 2013년까지 국가별 연간 태양광 설치량 (Source: IEA-PVPS).

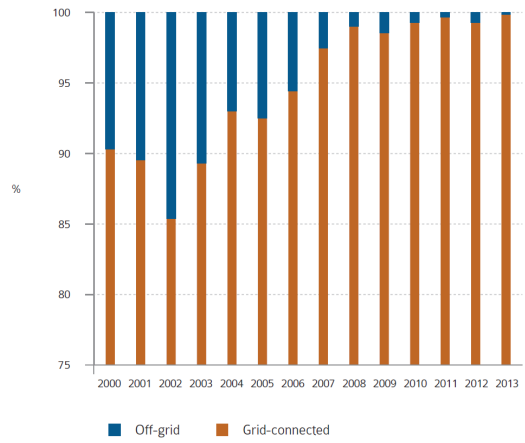


그림 4. 2000년부터 2013년까지 독립형 시스템과 계통연계형 시스템의 시장점유율 변화 (Source: IEA-PVPS).

3. 태양광 산업의 변화

태양광 산업의 변화를 잘 알기 위해서는 태양광 시장 변화를 잘 이해해야 한다. 최근 태양광 시장의 변화는 유럽시장이 차지하는 비율 축소, 신흥시장의 빠른 성장, 유틸리티 (대형 발전소)의 점유비율 증가로 요약할 수 있다. 앞서서도 살펴본 것처럼 유럽 재정위기 등의 이유로 유럽시장이 차지하는 비율은 급격히 축소되고 있다. Photon consulting의 자료에 따르면 2010년 80%를 넘었던 점유율이 2015년이 되면 25.4%까지 떨어질 것으로 예상하고 있다. 이와 반대

로 아시아 및 북미는 지속적으로 시장이 성장하여 2010년 기준 각각 12%와 6%였던 점유율이 46%와 15%로 높아질 것으로 예상하고 있다. 신흥시장은 대형 유틸리티 중심으로 시장 수요를 창출하면서 전체 태양광 시장에서 유틸리티의 점유율을 높이는 양상을 보이고 있다.

또 다른 시장 상황은 그린 보호주의와 이로 인한 무역 분쟁이다. 산업 환경이 어려워짐에 따라 세계 각국의 보호주의가 거세지고 있다. 캐나다는 2011년 이후 발전차액보조금 (FIT) 지급대상의 현지생산품 의무화를 기존 40%에서 60%로 상향시켰다. 이탈리아의 경우 2011년 6월부터 태양광 발전소를 건립할 때 60% 이상을 EU지역에서 생산된 자재를 사용하면 FIT를 10% 우대 지원해주고 있다. 인도의 경우 연방 정부의 태양광 발전 보급 프로그램인 JNNSM에서 자국산 사용을 의무화하고 있다. 미국과 중국, EU와 중국의 태양광 무역 분쟁도 그린 보호주의의 일례로 볼 수 있다.

산업 전략 차원에서 태양광 산업을 보면 급격히 하락한 태양광 모듈의 가격을 맞출 수 있는 대안으로 제시되었던 수직계열화와 규모의 경제는 태양광 산업의 불황기에는 오히려 단점으로 작용할 수도 있다. 최근에 성공적인 비즈니스 모델로는 M&A와 합작형태의 사업진행이다. 이는 리스크와 시행착오를 줄여줄 수 있어서 자본력 있는 후발 주자들에 의해 많이 시도되고

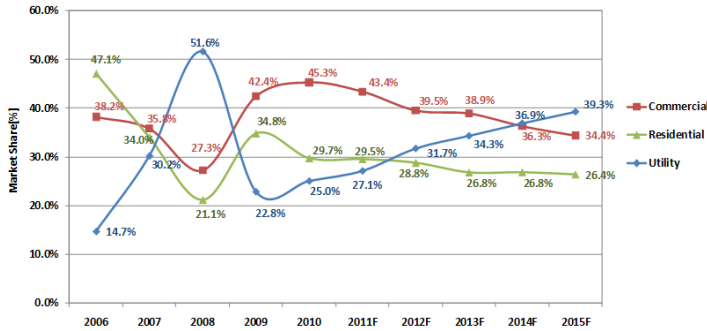


그림 5. 태양광 발전시장의 용도별 분포 추이 (Source: 솔라앤에너지).

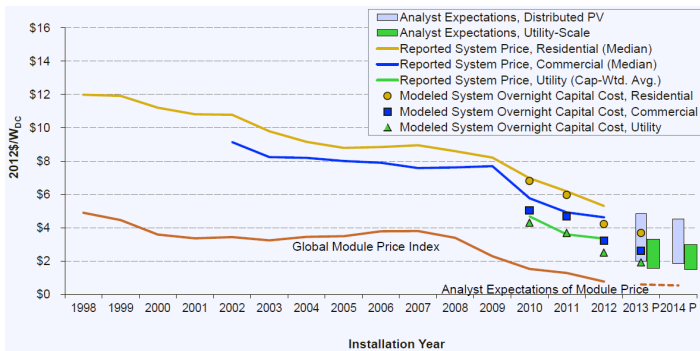


그림 6. 미국 태양광 시스템 가격 동향 (출처: NREL).

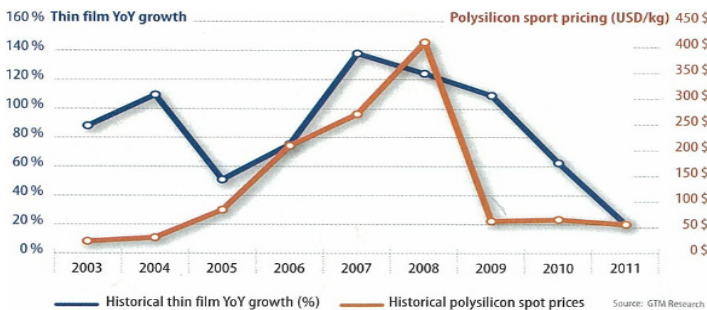


그림 7. 폴리실리콘 현물가격과 박막태양전지 성장률 (PV magazine, 2012.07).

듯이 태양광 모듈 및 시스템의 가격은 2008년을 시작으로 크게 하락한다. 이 가격하락에 가장 크게 영향을 끼친 것이 바로 결정질 실리콘 태양전지이다. 결정질 실리콘 태양전지의 경우 가격이 계속적으로 하락하여 이제는 다른 종류 태양전지의 경쟁력을 크게 약화시켜 버렸다. 이로 인해 박막 태양전지의 입지는 크게 축소되었으며, 박막 태양전지 시장의 연간 성장률은 크게 퇴조하였다. 특별한 이슈 없이는 당분간 이러한 추세는 계속될 전망이다.

4. 국내 태양광 시장 현황

최근의 태양광 시장은 매우 변화무쌍하다. 2012년까지 장밋빛 미래를 꿈꾸던 태양광 산업은 2013년 매우 절망적인 한 해를 보내었다. 물론 지금까지도 그런 영향아래 있지만 일부 기업들을 중심으로 태양광 시장의 회복의 조

있다. 그 사례로 프랑스 Total사의 Sunpower 인수, 한화그룹의 Q-cells 인수, 중국 Hanergy의 Solibro 인수 등을 들 수 있다.

2013년 조사된 미국 내에서 판매되는 태양광 시스템의 가격에 대한 동향보고서에서 알 수 있

짐이 많이 보이고 있다. 하지만 아직까지도 여전히 일부 수익을 내는 업체를 제외하고는 대부분의 업체들이 적자를 내고 있으며, 파산하거나 매물로 나온 업체가 계속 늘어나고 있다. 이런 상황에서 많은 기업들이 투자나 증설계획을



보류하거나 포기하고 있다. 이런 원인은 태양광 시장의 침체보다는 중국 업체와의 비용경쟁력으로 보는 것이 타당할 것이다. 크게 줄여가고는 있지만 국내 기업들의 제조원가는 중국의 선도업체들 보다 20% 정도 높은 것으로 조사되고 있다. 국내 태양광 업체들을 더욱 힘들게 하는 것 중의 하나가 금융환경이다. 태양광산업의 업황이 나빠지면서 태양광산업이 신생산업에 고위험 산업으로 분류되어 다른 산업에 비해 금융비용이 상대적으로 더 높은 편이며 기업들에 대한 대출중지, 상환압박, 신용강등 등 금융 압박 심해지고 있다.

국내 태양광 관련 산업체들은 생존을 위한 전략을 펼치고 있다. 폴리실리콘이나 잉곳 같은 산업은 전력요금의 원가에서 차지하는 비중이 높으므로 전력요금이 상승하게 된다면 비용경쟁력은 더욱 약화되고 기업 경영은 더욱 어려워질 것이 분명하다. 셀과 모듈도 기술력을 통한 비용경쟁력을 확보할 필요가 있다. 공정 감축, CTM loss 개선, 자동화, 저단가 고효율 공정 개발 등이 전략이 될 수 있을 것이다. 그리고 유럽시장의 점유율이 지속적으로 낮아지는 점을 감안하여 유럽 중심에서 벗어나 미국, 일본, 동남아시아, 인도 등으로 시장을 다변화할 필요가 있다. 태양광 산업은 제조업으로만 볼 수 없다. 결국 태양광 산업은 에너지 산업으로 기존 산업체와의 다른 접근이 필요하다. 이를 위한 정부와 금융기관의 project financing이나 내수시장에 대한 보호정책 등을 동반하여 준다면 국내 태양광 기업들의 어려움은 점차 개선될 수 있을 것으로 예상된다.

5. 결 론

본고에서는 전 세계 태양광시장 현황 및 동향을 다루었고, 다양한 요소별 평가에 의한 시나리오를 바탕으로 향후 시장 동향을 전망하였다. 세계 각국에서 에너지원으로서 태양광발전의 실용화 보급은 활발히 진행되고 있다. 정부

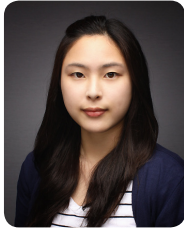
의 주도하에 대규모의 태양광 발전소가 지속적으로 증설되고 있고, 전기자동차의 생산을 의무적으로 확대시키는 법안을 통과시켜 이미 시행하고 있다. 또한 태양광발전 시스템의 설치비용을 일정 부분 무상 지원해 주고 있으며, 국가차원의 대규모 태양에너지 개발 계획 추진 및 국제기구의 협력이 활발히 진행되고 있다. 따라서 반도체 제조공정 및 생산시설 면에서 세계 최고 기술을 보유하고 있는 우리나라는 태양광산업의 경쟁력을 고도로 발전시키기 위해 지속적인 기술력 향상과 기반 시설을 확충해 나가야 한다. 이를 기반으로 국내에서 태양광 발전에 대한 인식을 재정립하고 정책적인 지도를 강화한다면 미래 매우 큰 잠재력을 지닌 태양광 시장에서 주도적인 역할을 하고 국가 경제에도 크게 이바지할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- [1] "PVPS Report, Trends 2014 in Photovoltaic Applications", IEA PVPS, 2014.11
- [2] "PVPS Report, A Snapshot of Global PV 1992-2013", IEA PVPS, 2014.05
- [3] "Photovoltaic System Pricing Trends: Historical, Recent, and Near-Term Projections 2013 Edition", NREL, 2013.07
- [4] "그린에너지 전략로드맵, 태양광분과", 한국에너지기술평가원, 2011. 03.
- [5] "태양광 산업 관련 자료", 한국태양광산업협회, 2013. 01
- [6] "Technology Roadmap, Solar Photovoltaic energy", IEA, 2010.10
- [7] "Global PV Market", Solarbuzz, <http://www.solarbuzz.com>



저자약력



성명 : 김민영
 ◆ 학력
 • 2011년
 한국교통대학교
 첨단과학기술대학
 전자공학과 공학사
 • 2013년
 한국교통대학교 대학원
 전자공학과 공학석사
 • 2015년
 한국교통대학교 대학원
 전자공학과 공학박사과정 수료



성명 : 임동건
 ◆ 학력
 • 1997년
 성균관대학교 공과대학
 전기공학과 공학사
 • 1999년
 성균관대학교 대학원
 전기 전자 및 컴퓨터공학과
 공학석사
 • 2002년
 성균관대학교 대학원
 전기 전자 및 컴퓨터공학과
 공학박사

◆ 경력
 • 2003년 - 현재 한국교통대학교 전자공학과 교수
 • 2010년 - 현재 국제에너지기구 (IEA) 태양광 분야 (PVPS) 한국대표
 • 2012년 - 현재 한국건설생활환경시험연구원 신뢰성심의위원회 위원
 • 2013년 - 현재 스마트교통특화전문인력양성 사업단(BK21 플러스) 사업단장

