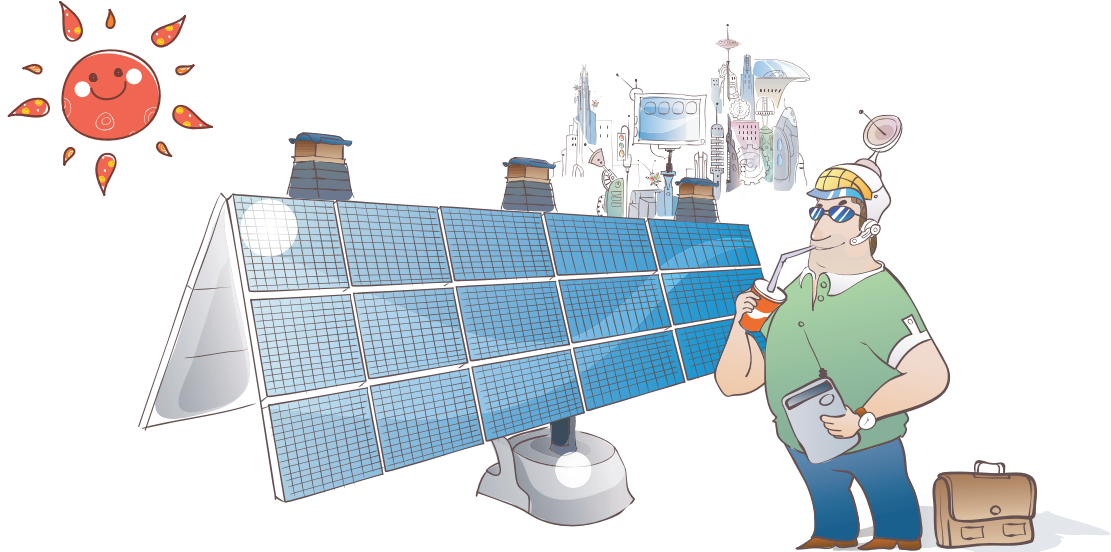




태양광 산업 현황 및 전망



태양광 산업은 지난 10년간 30~40%의 높은 성장세를 보여왔다. 그러나 최근 성장세가 주춤하면서 세계적인 금융 위기와 경기 침체로 태양광 산업이 고성장을 멈출 것이라는 전망이 제기되고 있다. 한편, 이는 과열양상이 사그라지는 일시적인 현상이며 앞으로 지속적으로 성장할 것이라는 전망도 나오고 있다. 태양광에너지는 화석연료가 고갈되면 여타의 대체에너지보다 가장 광범위하게 이용할 수 있는 에너지원이다. 그러나 아직까지는 높은 발전비용, 환경파괴 문제, 경쟁가열 등 태양광산업에 대한 우려요인도 여전히 남아있다. 본 고에서는 최근 불거진 태양광발전의 비판론에 대해 살펴보고 향후 태양광발전산업을 전망해 보고자 한다.

태양광 발전 조만간 경제성 확보

태양광은 화력, 원자력 등 기존 에너지원과 달리 온실가스 배출, 소음, 환경파괴 등이 거의 없는 무공해 에너지원이다. 게다가 입지조건이 까다로운 풍력, 조력, 수력발전과 달리 지역 및 규모(가정용 또는 대형 발전소)에 관계없이 설치 가능하며 유지비용도 저렴한 편이다.

태양에너지는 1시간 동안 지구에 입사되는 양으로 전 세계 1년간 에너지소비량 충족시킬 수 있을 정도로 잠재 발전량에서 태양광을 압도할 수 있는 대체에너지는 아직까지 존재하지 않는다.

〈표 1〉 태양광 에너지의 장단점

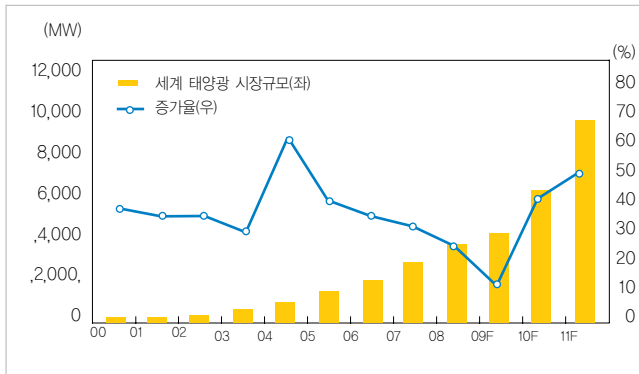
장점		단점	
환경 적합성	폐가스, 폐열 등 환경오염과 소음이 없음(석탄화력발전 대비 온실가스 약 240g/kWh감축)	대면적 필요	일사량에 의존하여 대규모의 부지가 필요함
연료/냉각수 불필요	에너지/자원보존, 입지상의 제약성이 적음	이용률에 따른 불안정성	- 일사량 변동에 따라 출력변동 - 야간, 우천시에 발전 불가능
모듈화	발전용량의 신속성, 발전 시설의 유동성	출력 제한성	공급가능 출력에 한계, 급격한 전력수요 대응이 어려움
단기간 건설 / 낮은 유지비용	- 수요증가에 신속 대응 가능 - 무인 자동화 운전으로 비용 절감	경제성	아직 높은 수준의 생산단가

Industry Information 1

〈표 2〉 에너지원별 발전단가 및 잠재 발전량

에너지원	투자비 (\$/kW)	발전단가(\$)			잠재 발전량 및 특징
		(최저)	(최고)	(2010)	
소수력	1,000~5,000	2~3	9~15	2	-
일반 태양광	4,500~7,000	18~20	25~80	10~15	120,000TW (전세계 에너지 사용량의 10,000배 수준)
집광형 태양광	3,000~6,000	10~15	20~25	6~8	
바이오	500~4,000	2~3	10~15	2	- 잠재 발전량 미흡 - CO2 감소효과 가 낮음
지열	1,200~1,500	2~5	6~12	2~3	
풍력	850~1,700	3~5	10~12	2~4	최대 20%수준

〈그림 1〉 세계 태양광산업 현황 및 전망



자료 : Photon consulting

〈표 3〉 주요국의 그리드 패리티 도달시점

국명	시점(연도)
이탈리아	2011
일본	2012
독일	2013
스페인	2014
미국	2015
프랑스	2019
그리스	2020
한국	2020

현재 높은 발전단가로 태양광발전 보급이 지체되고 있지만, 사막과 같이 일조량이 많아 태양광 발전효율이 높은 지역에서는 조만간 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 예상된다. 실제로 10%효율의 태양전지를 유타주 면적의 80%에 설치하면 미국 전체 에너지 수요를 충족 가능한 것으로 조사되었다.

태양광시장, 견조한 성장세 전망

최근 태양광산업의 버블 논란이 제기되고 있으나, 대부분의 연구기관들은 경기침체에 따른 일시적인 증가율 위축현상으로 판단하고 있다. 세계적인 태양광시장 조사기관인 Photon consulting사는 2009년 태양광시장이 예년의 30~40%이상의 높은 성장세에서 다소 침체한 15%내외의 성장세를 보일 것으로 전망하였다. 경기침체에 따라 대부분의 산업이 마이너스 성장을 하고 있는 상황을 감안하면 높은 성장세를 유지하는 것으로 볼 수 있다.

또한 고유가로 인해 좁혀졌던 태양광 발전과 화석연료와의 경제성 격차가 최근의 유가급락으로 다시 벌어졌으나, 유가전망을 감안하면 경제성에 대한 우려는 낮은 것으로 판단된다. 지난해 말 30~40달러까지 급락한 유가가 2009년에 65달러 내외로 전망되고 있다. 현재 기술수준으로 유가가 70달러 이상이 되어야 태양광발전 산업이 경제성이 있는 것으로 평가되는데, 기술개발로 태양광발전 단가는 지속적으로 낮아지고 있다.

화석연료와 대체에너지 발전단가가 동일해지는 수준을 그리드 패리티(Grid Parity)라고 하는데, 각 국가별로 편차는 있지만 대략 2010년~2020년에 도달할 것으로 예상되고 있다. 그리

드 패리티 도달시점은 전기세율, 태양광 지원제도, 기술수준, 태양광 발전여건에 따라 국가별로 차이가 있다. 도이치뱅크 등에서는 우리나라는 2020년으로 예상하고 있다. 그리드 패리티에 도달하면 태양광발전의 경제성 향상으로 수요가 빠르게 증가할 것으로 전망된다.

한편 기술개발과 양산에 따른 비용하락으로 태양광 발전의 경제성 확보 시기가 앞당겨 지고 있다. 기술혁신에 따른 원가절감 및 효율성 제고로 2008년 초 Watt당 4\$를 상회하던 태양전지 모듈 가격이 최근 3\$ 수준으로 하락하였으며, Cell가격도 2008년 초 3\$에서 최근 2\$ 수준으로 하락하였다.

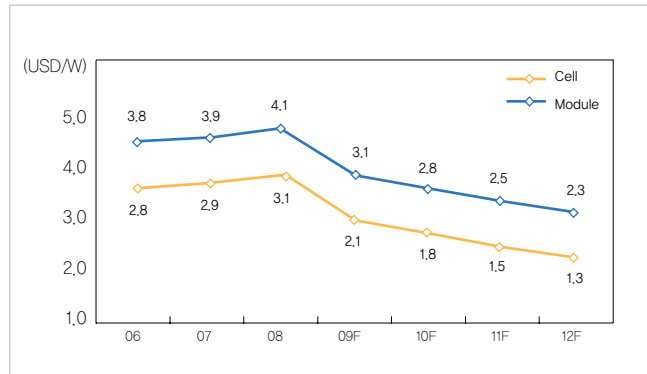
일부 지역 태양광발전 유치경쟁으로 난개발 우려

한편 지난해 우리나라에서는 태양발전소 유치를 위한 지자체의 무분별한 경쟁, 소형발전소를 우대하는 지원제도로 일부 지역에서 산림을 훼손하면서 태양광발전소를 건설하는 등 난개발이 벌어졌다.

특히 일조량이 많고 지가가 낮은 전남지역 위주로 태양광 발전소건설이 집중되면서 자연환경 훼손과 난개발 등 각종 부작용을 낳고 있다. 2008년 말 현재 전남지역의 사업 허가업체가 636개소로 전국(1,154개소)의 절반을 넘었다.

또한 발전 지원금이 높고 환경영향 평가가 면제되는 소규모 발전소(30kW 이하)가 무분별하게 건설되었다. 지자체에서는 세수확대와 일자리창출 등을 위해 무분별하게 사업을 허가하였으나 최근 이러한 난개발이 언론에 보도되면서 허가요건이 강화되고 있다.

〈그림 2〉 태양광 셀/ 모듈 가격추이 및 전망



자료 : Photon consulting

〈그림 3〉 산림을 훼손하면서 건설된 태양광발전소



우리나라 태양광산업 급성장중

태양광산업은 소재, 전지/전력기기, 시공/발전 분야로 구성되며 소재/전지 등 후방산업의 부가가치가 높은 편이다. 또한 태양광산업 가치사슬(Value chain) 중 부가가치가 높은 소재, 전지 등의 후방산업(upstream)에서 기술력 차이에 의한 발전효율 및 경제성 차이가 큰 편이다. 실리콘, 웨이퍼 시장은 대규모 투자가 필요하여 진입장벽이 높은 편이고, 셀 및 모듈은 중간 정도, 시공/발전 분야의 진입장벽은 낮은 편이다.

전세계적으로 태양전지의 주재료인 폴리실리콘은 2009년부터 공급과잉에 진입한 것으로 판단되며 2011년에 가서 수급균형이 이루어 질것으로 전망된다. 그간 만성 공급부족에 시달리던 태양광산업은 신규업체의 진입으로 수요부족이 해소되었으나, 경기침체가 계속될 경우 공급과잉에 따른 산업성장 저해가 예상된다.

Industry Information 1

〈그림 4〉 우리나라 태양광산업 주요 진입업체 현황

	폴리실리콘	잉곳/웨이퍼	태양전자(셀)	모듈	시공/발전
LG그룹	LG화학	실트론	LG전자	LG전자	LG솔라에너지
현대중공업	KAM (KCC합작)	2010년 설립	현대중공업	현대중공업	현대중공업
한화 (계열화추진중)	한화석유 화학	한화석유 화학	한화석유 화학	한화 L&C	한화테크엠, 한화건설/SI
전문업체	동양제철 화학 웅진폴리 실리콘	SKC 웅진에너지 네오세미테크	미리넷솔라 KPE	심포니 에너지	LS산전 효성

〈표 4〉 태양광산업 발전 로드맵

기간	1단계(04~08년)	2단계(09~13년)	3단계(14~18년)
용량	180MW	1.3GW	-
시스템 가격	5\$/W	3\$/W	1.3\$/W
주요 내용	저가/고효율 태양전지 개발, 공정 인라인화, 표준화, 호환성 개선	고효율 박막 실리콘 셀, 실리콘 시트기술, 재활용기술개발	모듈 수명 50년 이상 박막셀, 필름실리콘, 신재료 등
정부지원	70%	50%('11년) → 20%('13년)	0%
정부매입 가격	716원/kWh	400원('11년) → 200원('13년)	0원
적용대상	단독가구, 그린빌리지, 100KW이상 작은 규모	솔라시티, 아파트, 콘도 등 확산 MW 규모의 태양열 발전소	10MWp 이상 대형 태양열 발전소, 솔라 시티, 사막지역

우리나라는 최근 태양광 발전 보급량이 급증하고 있고, 국내 시장규모가 성장하고 있으나 소재, 전지 등 기술력이 필요한 분야가 아닌 발전사업 분야에 치우쳐 있다. 우리나라는 태양광 산업분야의 후발 주자로서, 아직까지는 소재/전지부문에 해외 의존도가 높은 편이며 최근에 와서야 공격적인 시장 진입을 추진 중에 있다.

2007년 말 누적 설비용량은 약 83.7MW인 것으로 파악되고 있으며 태양광 발전지원 제한계획으로 조기 착공시설이 급증하여 2008년 국내 태양광발전시설 규모는 약 300MW정도로 급증한

것으로 추정된다. 2007년 기준 국내 모듈생산능력은 210MW수준이나 실제 생산은 48MW로 가동률은 낮은 수준이다.

한편, 정부는 2012년까지 세계 태양광 시장의 10%에 달하는 3조원 규모의 국내시장을 형성하기 위한 목표를 수립하여 태양광발전 로드맵을 추진중이다. 정부는 2012년까지 원자력 발전시설 1기 규모의 발전량에 해당하는 1.3GW 전력을 태양광으로 발전하여 공급할 계획이다.

또한 현재 대체에너지를 이용한 발전사업자에게 차액을 보조하던 지원정책에서 발전사업자에게 일정규모의 발전량을 대체에너지로 충당하도록 의무화할 계획이다. 이에 따라 대체에너지를 이용한 발전량은 높아질 것으로 전망되나 태양광과 같이 발전단가가 높은 대체에너지원은 위축될 소지가 있다.

태양광 발전사업은 정부지원에 대한 의존성이 높은 점을 감안하여 정책변수를 우선 고려해야 하는데, 지금과 같이 정책이 변경되는 과도기적 시점에서는 태양광 발전사업에 진입하려는 사업자나 투자자에게 주위를 요하는 시점이라 할 수 있다. 🌞