



# 세계 태양광산업 동향 및 시사점



한국수출입은행 책임연구원 **강정화**  
(nicekang@koreaexim.go.kr)

## 1. 서론

그리스 사태를 시작으로 미국의 신용등급 강등에 이르기 까지 최근 들어 유럽 및 미국의 재정위기 문제로 전 세계 금융시장 및 주식시장이 크게 요동을 치고 있다. 전 세계에 몰아닥친 유럽 및 미국의 재정위기 문제는 태양광시장에도 큰 영향을 미치고 있다. 태양광 주요 기업들로 구성된 PPVX(Photon Photovoltaic Stock Index) 지수를 살펴보면 5월 1일 2,487에서 8월 15일 1,663으로 석달 사이 33%가 하락하였다. 이와 같은 큰 폭의 지수하락은 미국 신용등급 강등과 같은 심리적 충격에 의한 상황이라고도 볼 수 있으나 시장에서는 향후 태양광산업의 이익 및 성장률이 하락할 가능성을 반영한 결과라 생각할 수 있다. 실제로 태양광 기업들의 실적이 작년대비 감소하고 있는 상황이다.

이번 유럽 및 미국의 재정위기 사태는 2008년 발생한 금융위기와 성격이 달라 향후 태양광산업에 미치는 영향이 크게 다를 수 있을 것으로 생각된다. 2008년 금융위기 사태와 현재의 재정위기 사태의 가장 큰 차이점은 2008년의 경우 서브프라임 모기지 부실에 따른 민간 금융기관들의 시스템이 붕괴에 기인하였지만, 현재의 재정위기는 공공부문의 부채문제가 금융산업

으로 전이되는 양상이다. 2008년 금융위기 문제해결을 위해 세계 각국은 정책 공조를 통해 시장에 많은 유동성 공급 및 경기부양 정책을 실시하였다. 경기부양을 위해 신재생에너지 산업에 많은 투자가 이루어지게 되었고 이 과정에서 태양광산업은 많은 수혜를 받았다. 2008년 태양광시장은 금융위기에도 불구하고 플러스 성장을 하였으며, 2010년의 경우 전년대비 100%가 넘는 성장세를 기록하였다. 하지만 지금의 유럽 및 미국의 재정위기 상황은 2008년 금융위기 상황과 달라 태양광산업에 미치는 영향이 다를 것으로 생각된다. 2008년의 경우 금리인하 및 정부 적자재정 편성 등의 방법으로 적극적인 경기부양이 가능했으나, 현재의 재정위기 문제는 정부 재정의 부실화에 기인해 발생했기 때문에 정부 지출을 줄여야 하는 상황이다. 2010년 기준 설치량 기준으로 세계 2위 국가인 이탈리아의 경우 2013년까지 455억 유로를 감축하는 긴급 재정안이 승인되었으며, 미국도 향후 10년간 2조4억 달러를 재정 감축안을 승인하였다. 태양광 수요는 정부의 지원정책에 절대적으로 의존하고 있기 때문에 정부 재정 감축과정에서 태양광산업 관련 예산이 줄어들 수 있는 가능성을 배제하기 어려워 보인다.

올해 초 리비아 사태 및 일본 원전사태로 유가 급등



〈표 1〉 2008년 금융위기 및 2011년 재정위기

구분	2008년 금융위기 및 2011년 재정위기
유사점	1. 신뢰 상실 · 두 위기 모두 “unthinkable event”에 대한 신뢰가 무너지면서 불확실성이 확대 2. 은행권 타격 · 2008년은 서브프라임 익스포져 손실로 인해 美 금융권 충격이, 현재는 재정 불안국 익스포져 손실로 인해 유럽 은행권 충격이 큼 3. 위기의 전조 4. 시장 반응 · 주가 급락, 안전자산 선호, 자금시장 악화 등 방향성은 동일
차이점	1. 부채대상 · 2008년 위기는 주요 민간은행권 및 개인들의 과도한 부채에 원인이 있는 반면, 현재는 당시 위기를 떠안은 공공부문의 부채가 원인 2. 위험의 공개 · 2008년 위기는 잘 알려지지 않았던 서브프라임 문제가 여타 파생상품으로 확대되면서 불확실성 촉발 현재는 알려진 문제 3. 위기 순서 · 2008년 위기는 금융위기→펀더멘탈 악화로 확산, 현 위기는 반대 4. 기업/개인/은행의 펀더멘탈 · 3년 전에 비해 쇼크를 흡수할 여력이 증가

자료: 국제금융센터, “최근 글로벌 금융불안, Lehman 사태 재연인가,” 11 August 2011

상황은 태양광산업 발전에 우호적인 상황이 조성될 것이라 전망되었으나, 하반기 유럽 및 미국의 재정위기로 급변한 경제상황은 태양광산업에 긍정적인 영향보다는 부정적 영향을 줄 가능성이 점점 커지고 있다. 본고에서는 2011년 태양광산업에 대한 전반적인 현황을 살펴보고 이에 대한 시사점을 살펴보기로 하겠다.

## 2. 세계 태양광시장 동향

### 가. 세계 태양광시장 현황 및 전망

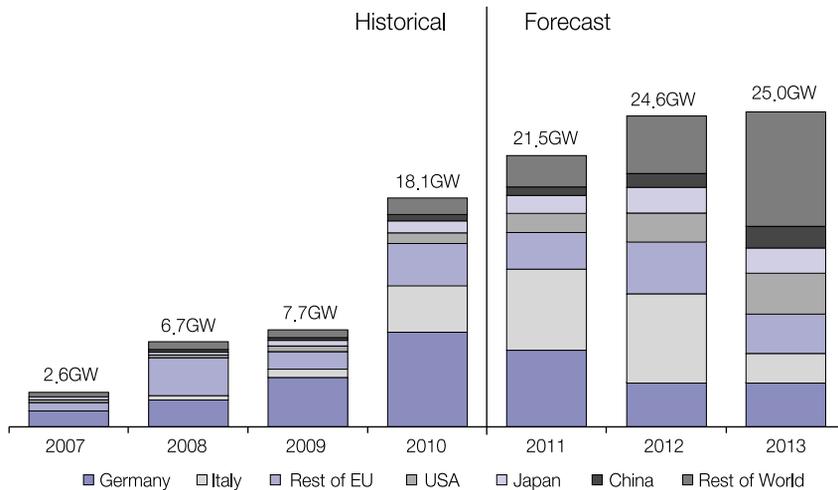
2010년 태양광시장은 전년대비 120% 성장한 18.1GW

가 신규로 설치되었으며 금액기준으로는 약 1,136억 달러 규모로 큰 호황을 누린 한해였다. 특히 독일 및 이탈리아, 체코 등 유럽지역이 태양광시장을 주도한 한해였다. 2010년도 경우 공급이 수요를 따라 가지 못하는 공급부족 현상이 심화되어 폴리실리콘 등 주요제품 가격이 2010년 내내 강세를 나타내었으며, 이로 인해 선도 태양광기업들의 영업이익률이 20%를 상회하는 호실적을 기록하였다. 하지만 2010년 하반기부터 태양광시장 과열로 독일 및 이탈리아 등 유럽 국가들을 중심으로 발전차액지원금<sup>1)</sup>을 축소하기 시작하여 2011년 태양광시장이 다소간 위축될 것으로 보인다.

2011년 세계 태양광시장 규모는 전년대비 20%이상 성장한 21.5GW가 신규로 설치될 것으로 전망되지만 2011



[그림 1] 2011년 태양광시장 현황 및 전망



자료: New Energy Finance, Solar Insight Service, 17 July 2011

년 상반기 태양광시장은 2010년의 호황세를 이어가지 못하고 있는 상황이다. 2010년부터 독일 및 이탈리아의 발전차액지원금 삭감이 수요 감소로 이어지고 있으며, 특히 세계 최대 태양광시장인 독일의 상반기 태양광 설치 실적을 보면 4월까지 714MW가 설치돼 전년 대비 40% 가까이 감소한 것으로 나타났다(그림 2 참조). 2010년 1.5GW가 설치된 체코 시장도 2011년 상반기 설치실적이 전무한 상황이다. 태양광 프로젝트에 투자된 금액도 2011년 1분기 36억 달러에 그쳐 작년대비 10% 감소세를 기록하였다. 상반기 태양광시장은 유럽 지역의 발전차액지원금 삭감에 따른 수요 감소로 전년 대비 부진한 상황으로 요약할 수 있다.

하반기 태양광시장은 상반기 보다 수요 측면에서

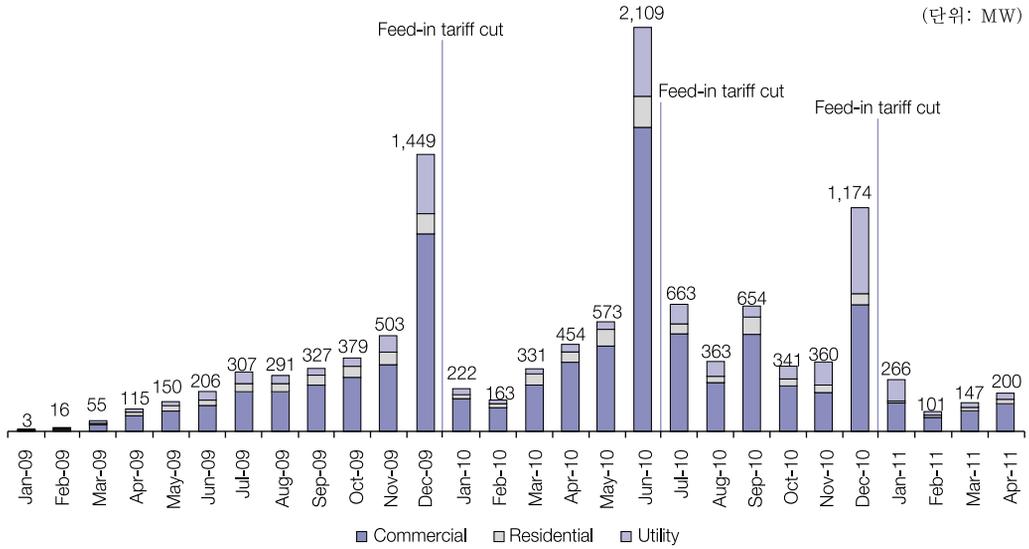
긍정적인 요인들이 많아 회복될 가능성이 높을 것으로 예상된다. 독일의 보조금 삭감 계획이 연기되고 여전히 이탈리아의 발전수익률이 높은 상황이어서 신규 설치 수요가 꾸준한 상황이다. 향후 유럽 시장을 대체할 시장으로 떠오르고 있는 중국이 태양광 보급을 위한 발전차액지원시스템을 도입할 것으로 알려져 신규 수요 창출이 가능할 것으로 보이며, 태양광 시스템 가격이 빠르게 하락하고 있어 태양광 발전 수익률이 양호하게 유지될 경우 하반기 태양광시장은 신규 설치 수요가 살아날 가능성이 높다.

하지만 유럽 및 미국의 재정위기 상황 및 공급과잉 문제는 하반기 태양광시장에 부정적인 영향을 미칠 것으로 예상된다. 우선 정부 재정적자 문제로 정부 보

1) 발전차액지원금은 신·재생에너지 발전에 의하여 공급한 전기의 전력거래가격이 지식경제부 장관이 고시한 기준가격보다 낮은 경우에 그 차액을 지원하는 제도임.

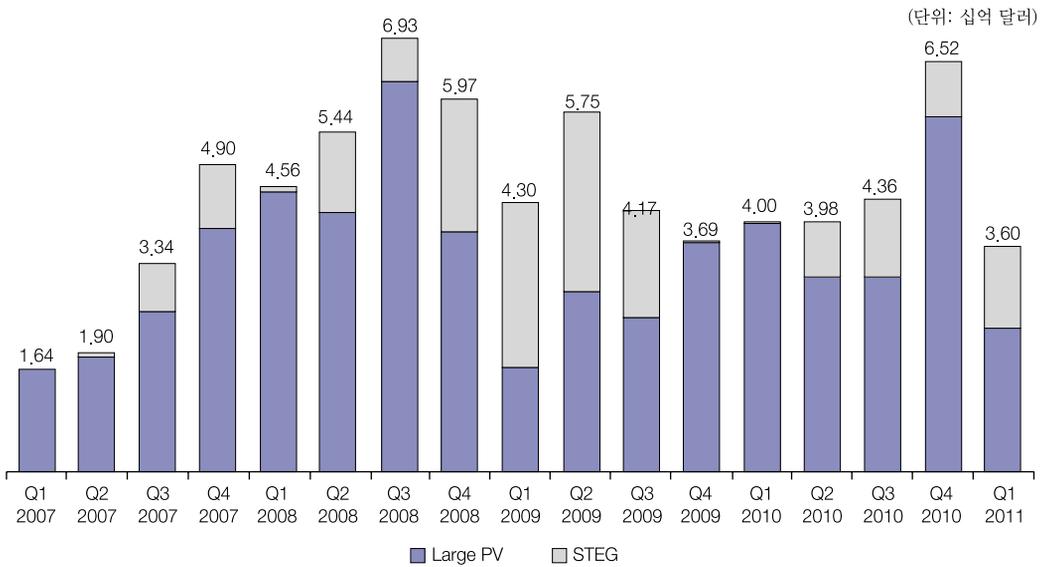


[그림 2] 2011년 독일 태양광시장 설치 현황



자료: New Energy Finance, Solar Insight Service, 17 July 2011

[그림 3] 태양광 프로젝트 투자현황



자료: New Energy Finance, Solar Insight Service, 17 July 2011



조금을 추가로 삭감할 가능성이 높으며, 재정위기의 여파로 유럽계 금융기관들이 시장에서 자본조달이 어려워질 경우 태양광 발전에 대한 금융대출을 줄일 수 있고, 이로 인해 대규모 태양광 프로젝트 개발 및 진행이 어려워질 가능성이 있다. 이와 같은 수요 감소 요인들은 2012년 태양광시장의 수요전망을 더욱더 어렵게 할 것으로 보여진다. 현재의 재정위기 상황이 단시간 내에 해결되기 어려울 것이란 점에서 태양광 산업에 상당기간 영향을 줄 수 있을 것으로 보여진다.

또한 수요대비 과도한 공급과잉 상황은 태양광 업체들의 경영환경 및 수익성을 악화시키고 있다. 최근 들어 경영상의 어려움으로 Evergreen Solar와 SpectraWatt가 파산하였으며, 대부분의 태양광 업체들의 2011년 2분기 경영실적이 전분기대비 크게 악화되고 있는 상황이다. 반면 가격 경쟁력과 기술력이 앞선 메이저급 중국 태양광 업체들과 고순도 폴리실리콘 업체들의 성장세는 지속되는 차별화된 양상을 나타내고 있다. 공급과잉 상황은 2013년 까지도 지속될 것으로 전망되며, 이 기간 동안 경쟁력을 확보한 선도업체와 후발업체간 격차가 더 커져 2011년 하반기 이후 경쟁력이 부족한 제조업체들은 더 이상 버티지 못하고 시장에서 도태되는 사태가 가속화되는 태양광산업의 구조조정 시기가 본격적으로 도래할 것으로 예상된다.

#### 나. 밸류체인별 시장동향

2011년 상반기 태양광 수요 감소로 인해 태양광 제품가격들이 빠르게 떨어지고 있는 상황이다. 현재의 태양광 제품가격의 하락은 태양광산업의 경쟁력 확보 측면에서는 긍정적이나, 수요가 증가하여 생산량을

확대하는 과정에서 자연스럽게 가격이 떨어지는 선순환 사이클이 아닌 데 문제가 있다. 2010년 호황에 따른 경쟁적인 설비 증설로 많은 재고물량이 쌓여 있으며, 재고 물량 처리를 위해 태양광기업들이 어쩔 수 없이 가격을 내려야 하는 상황이 전개되고 있다. 이 과정에서 가격왜곡 현상이 발생하고 있으며, 태양광 기업들의 수익성을 악화시키고 있다. 본고에서는 밸류체인별 각 제품가격 동향 및 시장현황을 살펴보기로 하겠다

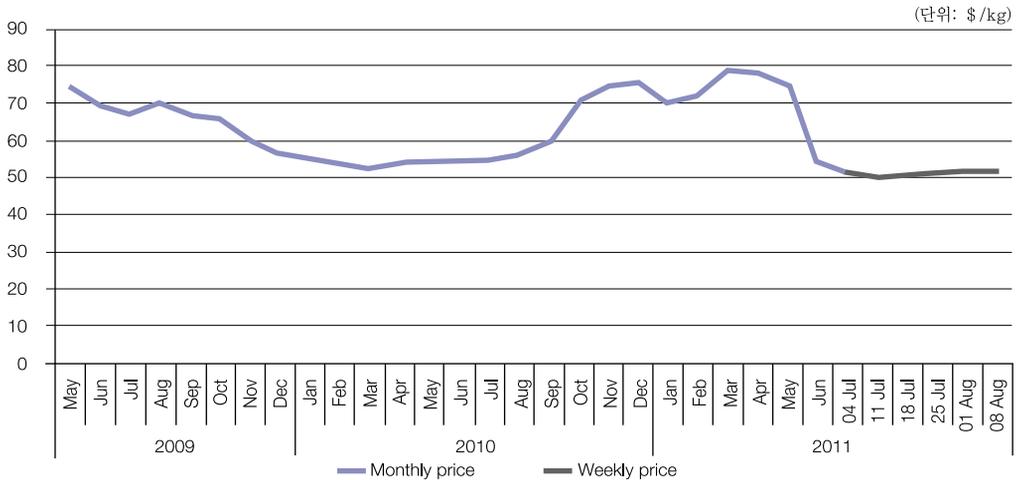
##### 1) 폴리실리콘 산업동향

폴리실리콘 가격동향을 살펴보면 2008년 \$470/kg 까지 상승했던 폴리실리콘 가격은 2009년 금융위기로 폴리실리콘 수요가 급감하면서 가격이 \$50/kg선 까지 급락하였다. 2010년 중반 이후 금융위기 완화로 태양광 수요가 살아나면서 폴리실리콘 가격이 \$80/kg선 까지 회복하였다. 폴리실리콘 가격상승의 주된 원인은 독일 및 이탈리아 등의 유럽지역의 태양광 수요 급증과 중국 태양전지 업체들의 공격적인 설비 확장과정에서 폴리실리콘을 조기에 확보하기 위한 가수요가 크게 증가한 데 기인한다. 하지만 최근 들어 폴리실리콘 업체들의 공격적인 설비 증설과 태양광 수요 감소가 맞물리면서 폴리실리콘 가격이 빠르게 하락하고 있다. 2011년 8월 기준으로 \$50/kg까지 하락했다가 하반기 수요 반등 기대감에 \$50/kg 초반까지 회복한 상황이다. 하반기 태양광 수요가 시장 기대만큼 살아나지 못할 경우 \$50/kg 선을 하향할 가능성도 존재한다.

폴리실리콘 가격변동의 원인을 알아보기 위해 폴리실리콘 수급현황을 살펴보면, 2008년 태양광 수요급



[그림 4] 폴리실리콘 가격동향



자료: New Energy Finance, Solar Price Index, 17 August 2011

중에 따라 약 9,000톤 가량의 폴리실리콘이 부족하였으나 2009년 금융위기로 인한 급속한 수요 감소로 6,000톤 가량이 공급과잉이 발생하였다. 2010년 태양광시장이 다시 활기를 띄면서 다시금 공급부족 현상이 나타나 폴리실리콘 가격이 크게 상승하였다. 하지만 최근 들어 선도업체 생산능력 확대 및 신규업체의 몰량증가로 2011년 폴리실리콘 시장은 23,000톤 정도가 공급과잉 될 것으로 예상되며, 2013년에는 78,000톤 가량 시장에서 소화되지 못할 것으로 예상된다. 폴리실리콘 공급과잉에도 불구하고 고효율 실리콘 태양전지 제조용 고순도 폴리실리콘에 대한 수요가 증가하고 있어, 고효율 실리콘 태양전지 제작에 필요한 9N<sup>2)</sup>급 고순도 폴리실리콘 공급량은 2013년

까지도 부족할 전망이다. 업체간 고효율 태양전지 생산을 위한 경쟁이 치열해지고 있어, 고효율 태양전지 생산을 위해 9N급 이상 고순도 폴리실리콘에 대한 수요는 지속적으로 증가할 것으로 전망된다. 고순도 폴리실리콘 수요가 증가하고 있는데 반해 고순도 폴리실리콘을 제조할 수 있는 기술을 가지고 있는 업체는 상위 몇몇 업체에 제한되어 있어, 2013년 까지도 고순도 폴리실리콘 공급 부족현상은 지속될 가능성이 높다. 세계 1위 폴리실리콘 업체인 독일의 Wacker사의 경우 2015년까지 예정된 생산물량이 이미 계약이 완료된 상황이며, 시장 수요를 충족시키기 위해 미국에 추가적인 설비 증설에 나서고 있다. 폴리실리콘 산업의 경우 설비투자에 대규모 자금이 필요한 산업으

2) 9N급 고순도 폴리실리콘: 99.999999999% 순도를 가지는 폴리실리콘을 말함.



〈표 2〉 폴리실리콘 주요 업체 시장점유율 현황

순 위	업체명	생산량(톤)	시장점유율(%)
1	Wacker(독)	20,300	15
2	Hemlock(미)	17,000	13
3	OCI(한)	15,100	11
4	GCL(중)	12,000	9
5	REC(노르웨이)	11,000	8
6	M,Setek(일)	9,200	7
7	MEMC(미)	8,900	7
8	Tokuyama(일)	3,000	2
9	한국실리콘(한)	2,000	2
10	LDK(중)	1,500	1

자료: Solar & Energy, 2011

〈표 3〉 폴리실리콘 공급 및 수요 곡선

(단위: ton)

연 도	2008	2009	2010	2011	2012	2013
실리콘 태양전지 수요(MW)	6,941	10,528	22,524	28,539	33,253	39,600
폴리실리콘 사용량(gram/W)	7.5	7.3	6.5	6.1	5.9	5.7
폴리실리콘 수요량(ton)	52,055	76,857	146,406	174,088	196,193	225,720
폴리실리콘 공급량(6N~9N)	42,839	85,182	142,256	210,528	280,094	330,011
폴리실리콘 잉여량(ton)	-9,159	6,218	-8,751	23,495	54,310	78,607
고순도 폴리실리콘 공급(ton)	32,332	45,359	62,620	109,168	162,722	191,015
고순도 폴리실리콘 잉여량(ton)	-19,723	-31,498	-83,786	-64,920	-33,471	-34,705

자료: Solar & Energy, 2011

로 연산 5,000톤 기준으로 대략 4,000~7,000억 원이 소요된다. 또한 폴리실리콘 생산을 위한 기술난이도가 높아 태양전지 밸류체인 중에서 신규 진입이 가장 어려운 분야에 속한다. 상위 10개사의 시장점유

율은 75%이며, 타 밸류체인 대비 선도업체들의 과점도가 가장 심하다.

글로벌 평균 폴리실리콘 생산비를 살펴보면 2009년 \$44/kg에서 2013년 \$37/kg으로 연평균 4% 하락



〈표 4〉 실리콘 생산비 전망

(단위: \$/kg)

구분		2009	2010	2011	2012	2013
실리콘 생산비	평균	\$44	\$42	\$39	\$38	\$37
	최저	\$29	\$29	\$28	\$27	\$27

자료: Photon Consulting, The true cost of Solar Power, 2010

할 것으로 예상된다. Hemlock, MEMC, Mitsubishi Materials, Tokuyama, Wacker는 업계 평균 생산비 대비 15% 이상 낮은 가격으로 제품을 생산하고 있는 것으로 파악된다. Hemlock사의 경우 2009년 생산비가 업계 최저 수준인 \$29/kg으로 2013년에는 \$27/kg으로 하락할 것으로 예상된다. 폴리실리콘 업체들의 낮은 생산원가 대비 높은 판매가격으로 선도 폴리실리콘 업체들의 마진이 30~50% 이르고 있다. 하지만 생산 규모가 작은 신규업체들의 경우 생산단가가 \$40~45/kg선이어서 선도업체 대비 가격경쟁력이 낮은 상황이다. 폴리실리콘 산업은 가격경쟁력을 확보한 선도업체들 중심으로 재편될 가능성이 높은 분야이며, 가격 경쟁력 확보를 위해 업체간 증설 경쟁이 향후 뜨겁게 전개될 것으로 예상된다.

## 2) 웨이퍼 및 태양전지 산업동향

웨이퍼 가격동향을 살펴보면 2010년 12월 이후 가파른 가격하락세를 보이고 있다. 6인치 mono 웨이퍼의 경우 2010년 12월 \$4/piece에서 2011년 7월 \$2.5/piece로 무려 37%가 하락하였다. 가격하락의

주요 원인인 제조원가 중 가장 큰 부분을 차지하는 폴리실리콘 가격 하락으로 생산단가가 하락하였으며, 수요 대비 공급물량 증가에 기인한다. 가격 하락세가 진정되고 있지만 여전히 공급 과잉에 따른 추가하락 가능성이 높은 상황이다. 하반기 수요 회복 여부에 따라 가격 변동폭도 커질 것으로 예상된다(그림 5 참조).

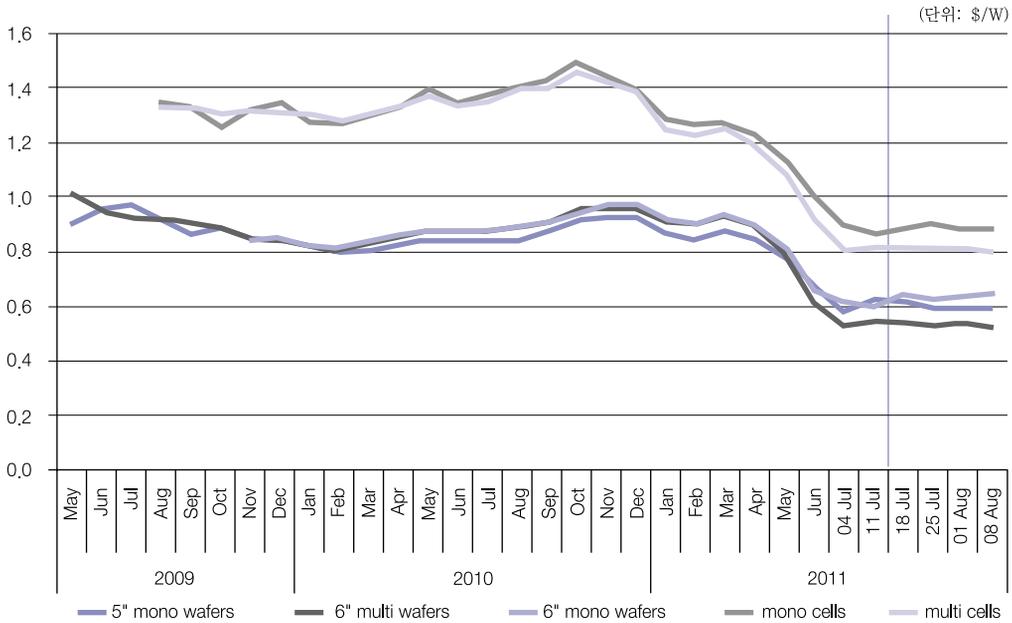
태양전지 가격도 웨이퍼 가격과 비슷한 하락패턴을 보이고 있다. 2011년 태양전지 가격이 \$1/W 아래로 떨어진 상황이며, 8월 현재 \$0.8/W선에서 가격을 형성하고 있다. 2011년 태양전지 평균 가격이 \$1/W 선에서 유지될 것이라 전망되었으나, 공급과잉 및 수요 감소 등의 문제로 태양전지 가격은 전망치를 벗어나고 있다. 가격 회복 시점은 하반기 태양광 수요 증가 여부에 달려 있으나, 중국 기업들의 공격적인 설비 증설로 인한 공급과잉 문제가 단시간 내에 해결되기 어려워 태양전지 가격하락은 추가적으로 하락할 가능성이 높다.

태양전지 업체들의 최근 이슈 중 하나는 저렴한 소재로 고효율을 가진 태양전지 개발이다. 태양전지 평균 효율은 2010년 16.2%에서 2013년 17.3%로 증가할 것으로 예상되며, Sanyo, JA Solar, Trina 등 다

3) 그리드패러티: 신재생에너지원에 의해 생산된 전력의 가격이 화석에너지로 생산된 전력 가격과 같아지는 수준을 의미함



[그림 5] 웨이퍼 및 태양전지 가격동향



자료: New Energy Finance, Solar Price Index, 17 August 2011

<표 5> 태양전지 생산비 및 효율 전망

(단위: \$/W)

구분		2009	2010	2011	2012	2013
태양전지 생산비	평균	\$1.64	\$1.20	\$1.06	\$0.96	\$0.91
웨이퍼 구입비	평균	\$1.12	\$0.74	\$0.65	\$0.59	\$0.55
가공비	평균	\$0.52	\$0.45	\$0.41	\$0.37	\$0.36
	최저	\$0.33	\$0.30	\$0.25	\$0.24	\$0.25
결정형 실리콘 태양전지 효율	평균	15.7%	16.2%	16.6%	16.9%	17.3%

자료: Photon Consulting, The true cost of Solar Power, 2010

수의 기업은 18.6%~22.8%의 고효율 태양전지 개발 이 치열하다.

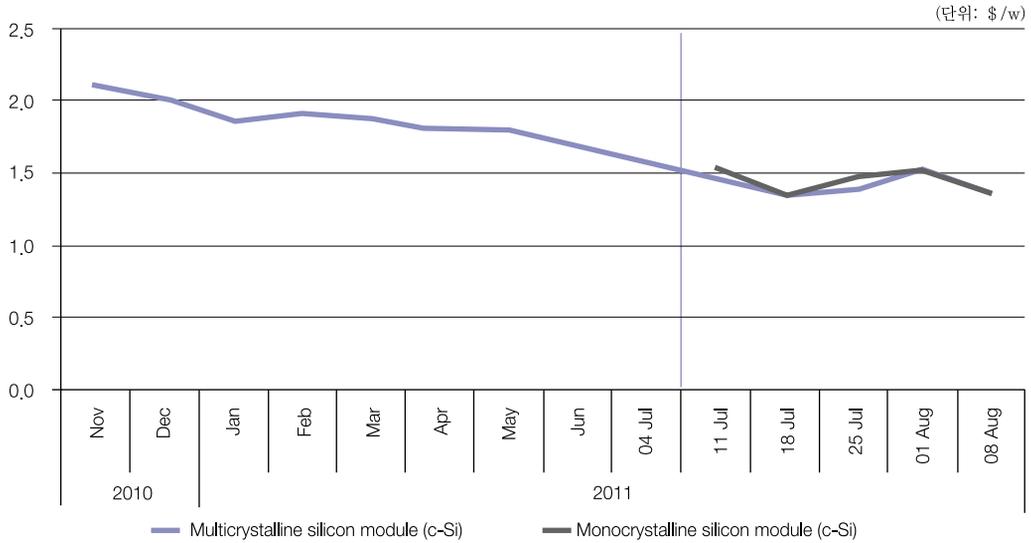
계획을 발표하고 있다. 태양전지 분야 주도권을 잡기

위해 저비용 고효율 태양전지 개발 위한 업체간 경쟁

3) 태양광 모듈 산업동향

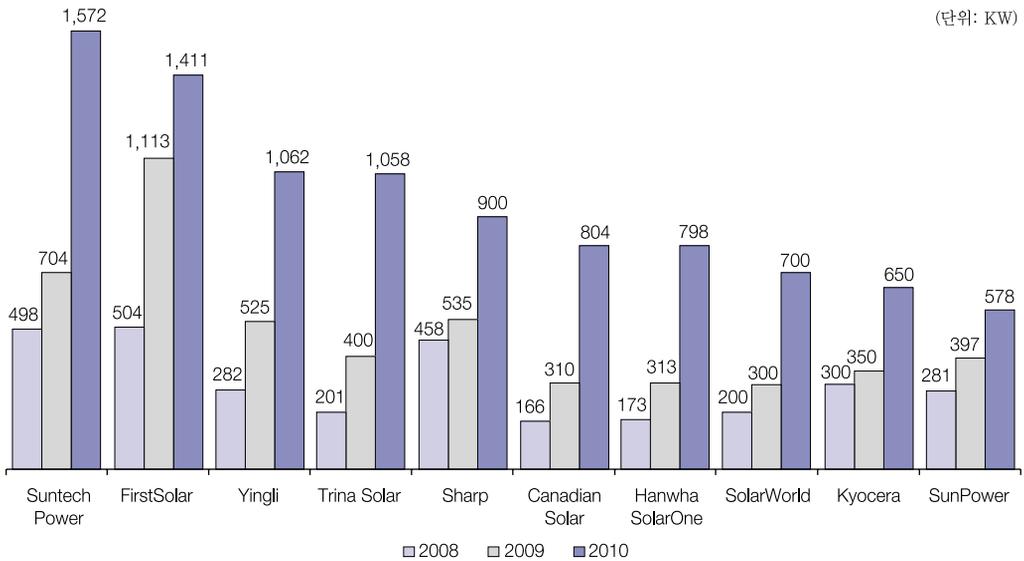


[그림 6] 태양광 모듈 가격동향



자료: New Energy Finance, Solar Price Index, 17 August 2011

[그림 7] 모듈업체 생산용량 현황



자료: New Energy Finance, Solar insight service, 17 July 2011



2011년 태양광 모듈가격은 \$1.4/W선이며, 2010년 12월 대비 30% 정도 하락한 상황이다(그림 6) 참조. 장기적으로 그리드패러티<sup>3)</sup> 달성 가능 가격대인 \$1.0/W선 까지 하락할 것으로 보이나, 최근의 가격하락 추세는 예상보다 빠른 것으로 판단된다. 태양광 모듈 가격의 하락은 대규모 투자를 통한 규모의 경제를 확보한 선도업체들이 주도하고 있는 상황이다. 선도기업들의 생산능력은 1.0GW를 넘은 상황이며, 올해 말 2GW를 초과한 업체들도 등장할 전망이다. 2011년 이후 태양광 모듈 시장은 원가경쟁력을 확보하기 위한 기업들의 치열한 노력들이 전개될 전망이다.

### 3. 세계 태양광산업의 현황

#### 가. 세계 태양광산업의 주요이슈

현재 세계 태양광산업은 2000년부터~2010년 까지 초기시장 단계를 벗어나 본격적인 성장단계에 접어들고 있는 것으로 판단된다. 2000년대 태양광산업은 초기 산업특성상 시장형성을 위한 정부차원의 많은 지원책이 있었으며, 대량생산 체계 확립이 안된 관계상 수요대비 공급이 부족하였다. 이로 인해 초기 태양광시장의 참여 기업들은 낮은 수준의 경쟁체제 하에서 높은 수익률을 올릴 수 있었다. 하지만 2000년 후반부터 온실가스 감축 문제로 신재생에너지 산업에 대한 중요성이 부각되고, 태양광시장에 대한 밝은 성장 전망으로 많은 기업들의 신규 참여가 크게 증가하면서, 태양광산업도 본격적인 대량 생산체계 갖추기 시작하고 있다. 본격적인 대량생산 체계 구축으로 태양광 모듈가격이 빠르게 떨어지고 있고 모듈가격 하

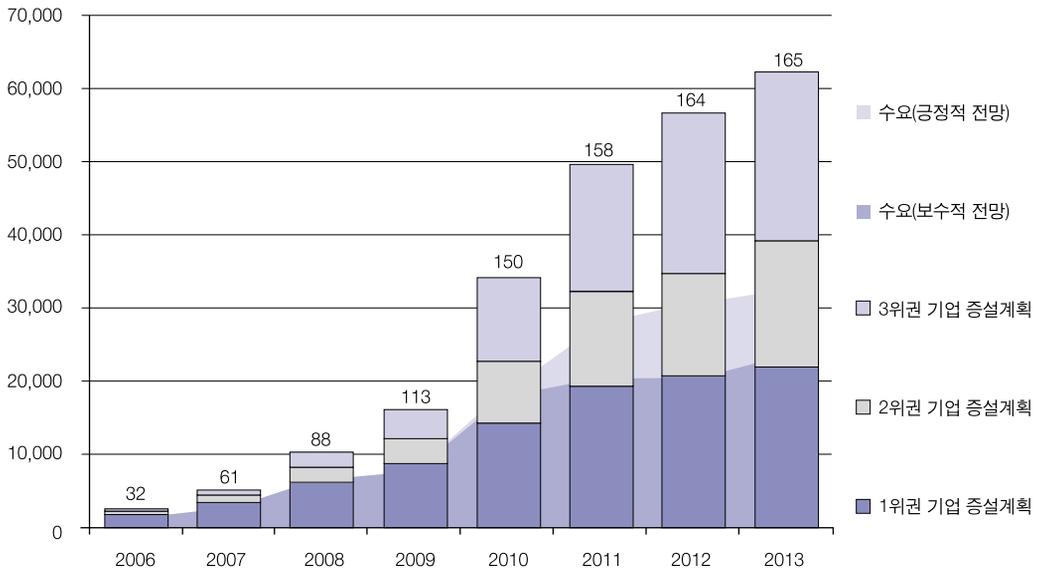
락은 타화석에너지원과 경쟁할 수 있는 그리드패러티 달성 시점을 앞당기고 있다. 하지만 아직까지 태양광 수요는 정부정책에 크게 의존하고 있는 상황이며, 향후 몇 년간 이런 상황은 지속될 전망이다.

현재 태양광산업의 주요이슈를 살펴보면 첫 번째는 투자확대에 따른 공급과잉문제이다. 정부 지원정책으로 발생할 수 있는 수요는 제한적인데 반해 태양광기업들의 경쟁적인 투자로 공급능력은 수요를 크게 초과한 상황이다. 2011년부터 본격적인 공급과잉 문제가 대두될 것으로 보이며, 2011년은 태양광기업들의 본격적인 경쟁체제로 진입하는 원년이 될 것으로 보인다. 2010년 태양광산업의 호황으로 인한 공격적인 설비확장으로 2011년 공급능력은 수요대비 180% 초과한 48GW에 달하고 있다. 수요를 초과한 공급과잉으로 제품가격 하락속도가 예상치보다 빠르게 떨어지고 있는 상황이다. 2013년까지 계획된 증설물량은 60GW를 넘을 것으로 전망된다. 공급과잉으로 인해 2011년 상반기 태양광 업체들의 수익성 및 공장가동률이 전년대비 크게 떨어지고 있는 상황이다. 2011년 하반기 태양광시장은 상반기대비 호전될 것으로 예상되나, 유럽 및 미국의 재정위기 상황으로 하반기 시장 상황도 크게 호전되지 않을 가능성도 있다. 이와 같은 공급과잉 문제는 태양광 제품가격을 낮춰 태양광발전의 경쟁력을 높여 태양광 수요를 촉진하는 긍정적인 결과를 낼 수도 있지만, 태양광 기업 측면에서는 생존을 위한 경쟁 환경이 점점 더 치열해지고 있음을 의미한다. 8월 미국의 에버그린사가 파산 신청을 하였으며, 이를 시발점으로 경쟁력이 떨어지는 업체들의 구조조정이 본격적으로 시작될 것으로 보여진다. 향후 태양광시장은 경쟁력을 갖춘 상위권 업체들 중심으로 재편될 것으로 보이며, 경쟁력 확보를 위해 업체



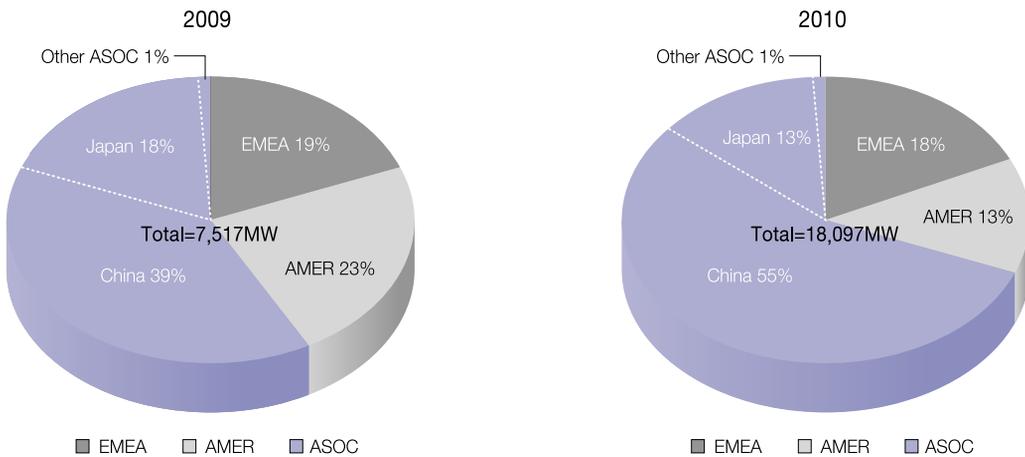
[그림 8] 태양전지 수요 및 공급 현황 및 전망

(단위: MW)



자료: New Energy Finance, Solar Insight Service, 17 July 2011

[그림 9] 대륙별 태양광 모듈 생산현황



자료: New Energy Finance, PV production in 2010, 15 June 2011



간 생산능력 확충 및 원가절감 노력이 치열하게 전개 될 것으로 보인다.

두 번째는 중국 태양광기업들의 시장지배력 확대이다. 현재 공급과잉 문제의 주된 원인은 중국업체들의 과도한 증설 및 신규 사업자 증가 때문이다. 2010년 중국은 9.9GW의 모듈을 생산하여 전 세계 모듈 생산량의 55%를 차지하고 있다. 이는 2009년 생산량 대비 200%가 넘는 수치이다. 중국 기업들의 지속적인 설비투자가 계획되어 있는 상황이며, 현재 중국내 태양광 재고는 2GW가 넘는 수준으로 파악되고 있다. 중국발 공급과잉은 향후 몇 년간 지속될 것으로 보인다. 중국의 선도업체들의 경쟁력의 원천은 잉곳/웨이퍼에서부터 모듈생산까지 높은 수준의 수직계열화 완

성 및 저렴한 인건비, 정부 지원 및 대량 생산을 통한 원가 절감에 따른 높은 가격경쟁력에 기인한다. 특히 중국 금융기관들의 중국 태양광기업에 대한 대규모 금융지원은 중국 기업들의 성장에 밑바탕이 되고 있다. 대규모 투자를 바탕으로 한 실리콘 태양전지 분야에서 중국계 기업의 강세는 당분간 지속될 전망이며, 후발 업체와의 격차가 계속해서 벌어지고 있어 중국 업체와 경쟁해야 하는 기존 업체 및 신규업체들에게는 큰 위협이 되고 있다. 높은 원가경쟁력을 바탕으로 세계 태양광시장에서 강세를 나타내고 있으며, 현재 10대 태양전지 업체 중 중국계 기업 7개(중국 : 5개, 대만 : 2개), 모듈 업체 중 중국계 기업이 6개(중국 : 4개, 대만 : 2개)로 강세를 보이고 있다.

[그림 10] 주요 태양광기업 사업현황



자료: 사별 홈페이지, 수출입은행 분석



세 번째는 고효율 및 건물일체형(BIPV : Building Integrated PV) 태양전지 개발의 필요성이다. 태양전지 효율이 기술개발을 통해 높아지고 있으나, 여전히 낮은 효율로 인해 많은 공간이 필요한 문제점이 존재한다. 1MW 태양광발전소 건설을 위해선 20,000~50,000m<sup>2</sup> 대규모 면적이 필요하며, 토지 활용 측면에서 여러 가지 문제점을 발생시키고 있다. 유럽의 경우 대규모 지상설치형 태양광 프로젝트에 대한 보조금을 줄이는 대신 지붕 설치형 태양발전에 대한 보조금은 확대할 계획이다. 향후 태양광시장의 무게중심은 지상설치형과 같은 대규모 태양광단지에서부터 가정에서 사용할 수 있는 지붕형 시장으로 옮겨갈 것으로 예상된다. 태양광발전은 공간 활용을 극대화할 수 있는 방향으로 이동할 것이며, 이를 위해선 고효율 태양전지 개발은 필수적이다.

### 나. 주요 태양광기업 동향 및 전략

태양광기업들의 현재 가장 큰 현안은 그리드패러티에 도달하기 위해 제품 생산단가를 얼마나 빠르게 낮출 수 있는냐는 문제일 것이다. 미국 에너지부의 분석에 따르면 태양광 발전이 그리드패러티에 도달하기 위해선 모듈가격은 \$1/W, 시스템 가격은 \$2/W 선까지 떨어져야 할 것으로 예측하고 있다. 현재의 태양광 모듈가격이 하락추세라면 2~3년 안에 모듈 가격은 \$1/W선 까지 떨어질 가능성이 높을 것으로 예측된다. 이를 위해서 태양광기업들은 여러 가지 전략들을 통해 원가경쟁력 확보를 위한 노력들을 하고 있다.

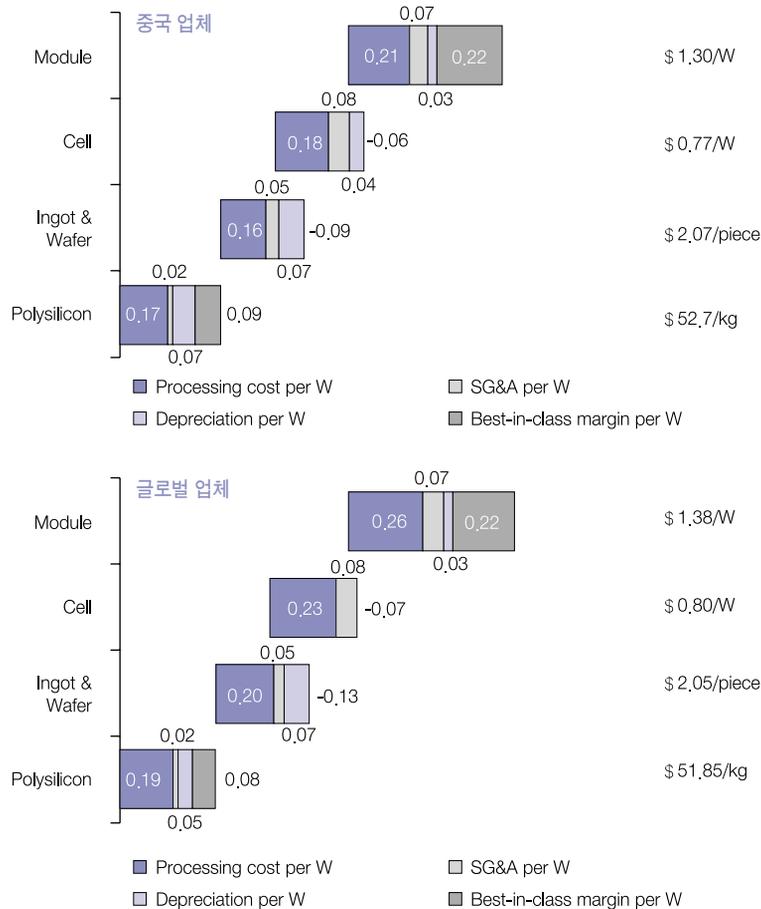
주요 선도 태양광기업들의 전략은 수직계열화, 글로벌화, 포트폴리오 전략 등으로 요약할 수 있다. 유

럽 및 미국 등의 선진 태양광 업체들과 중국계 태양광 업체들의 원가경쟁력 확보를 위한 전략은 다소간 차이가 있다. 경쟁력있는 생산여건을 확보하고 있는 중국계 기업들은 제품생산단가 및 이익 극대화를 위해 수직계열화 전략을 선호하고 있다. Yingli, Trina 등의 중국 선도기업들은 잉곳/웨이퍼에서부터 모듈까지 수직계열화를 이루었으며, 이를 바탕으로 1세대 실리콘 태양전지 분야에서 경쟁력을 확보하고 있다. 유럽 및 미국 등의 선진업체들의 경우 원가경쟁력을 확보하기 위해 글로벌화 전략을 추구하고 있다. 유럽 및 미국 지역의 경우 높은 인건비 및 관리비용 등으로 생산단가를 낮추기 어려운 상황이기 때문에 저렴한 인건비 등의 생산여건이 양호한 아시아 지역으로 생산기지를 옮기고 있다. 특히 중국기업과의 경쟁이 불가피함에 따라 1세대 실리콘 태양전지 제조기업의 진출이 늘어나고 있다. 큐셀(Q-Cell)사의 경우 독일이 생산라인(360MW)의 일부를 폐쇄하고, 말레이시아에 신규공장(600MW)을 건설하였으며 썬파워사도 대만 업체와 협력하여 아시아 지역에 공장을 건설하였다. 이와 같은 노력으로 중국 기업과의 글로벌 기업간의 모듈 생산단가 차이가 줄고 있다. 다결정 실리콘 태양전지 기준으로 2011년 8월 중국 업체들의 모듈 생산단가는 \$1.3/W이며, 글로벌 업체 생산단가는 \$1.38/W이다.

2011년 태양광기업들의 경영환경이 2010년 대비 급변하고 있는 상황이다. 현재 태양광시장은 공급과잉 문제로 몸살을 앓고 있으며, 여러 가지 경제상황들도 우호적이지 않은 상황이다. 2011년부터는 업체들 간 생존을 위한 본격적인 경쟁이 시작될 것으로 보이며, 이를 헤쳐 나가기 위한 다양한 전략 수립이 필요한 시점이다.



[그림 11] 중국 업체 및 글로벌 업체 태양광 모듈 생산단가



자료: New Energy Finance, Solar Price Index, 17 August 2011

#### 4. 시사점

2011년도 세계 태양광시장은 작년대비 성장세를 이어갈 것으로 보이나, 상반기 세계 태양광시장은 작년대비 수요가 감소하고 있는 상황이다. 특히 제품가격이 수요 대비 공급과잉으로 크게 약세를 보이고 있

으며, 대부분의 제품가격들이 작년대비 30% 이상 떨어진 상황이다. 여기에 세계 태양광시장의 80%를 차지하고 있는 유럽시장이 재정위기 문제로 태양광산업에 대한 재정지원을 줄일 수도 있을 것이란 우려감이 존재한다. 2011년 태양광시장은 하반기 수요가 살아날 것이란 기대감이 있지만, 하반기 수요회복에 대한



확신을 하기 어려운 상황이므로 이에 대한 대비가 필요할 것으로 보인다.

태양광시장은 정부 정책에 의해 수요가 창출되는 시장으로 정부 정책에 매우 민감한 시장이다. 스페인 태양광시장에서 볼 수 있듯이 2009년 독일에 이은 세계 2위의 시장이었으나, 정부 보조금 삭감정책의 영향으로 지금은 태양광 설치량이 매우 미미한 상태이다. 즉 보조금 삭감 등의 정책변경은 곧바로 수요 감소로 이어지기 때문 정책 리스크가 매우 큰 산업이다. 이와 같은 정책리스크를 줄이기 위해선 태양광산업이 자생력을 갖추어야 하고 이를 위해선 그리드패러티 도달이 매우 중요하다. 많은 전문가들은 그리드패러티

가 2015년 안에 도달할 것으로 예측하고 있다. 그리드패러티 도달을 위해선 제품가격이 현재보다 저렴해져야 하고, 이 과정에서 가격 경쟁력 확보를 위한 기업간 경쟁강도는 점점 더 강해질 것이다. 태양광산업도 규모의 경제원리가 작동하는 산업으로 원가경쟁력 확보를 위해선 대규모 투자가 필요한 장치산업이다. 태양광산업의 경쟁구도는 반도체 및 LCD산업과 비슷한 치킨게임 양상으로 전개되고 있으며, 향후 태양광산업도 경쟁력을 갖추 소수의 선도기업들로 재편될 것으로 보인다. 선도기업이 되기 위한 업체간 경쟁이 향후 치열하게 전개될 것이며, 이 기간 동안 태양광산업은 많은 구조조정을 겪게 될 것이다. 현재 중국업체

〈표 9〉 국내 태양광산업 동향

Value Chain		폴리실리콘	잉곳/웨이퍼	태양전지	모듈	시스템
생산 용량 (2010년)	세계	197,000톤	22,000MW	28,700MW	30,500MW	16,000MW
	한국	36,200톤 (18.4%)	2,630MW (12.0%)	1,589MW (5.5%)	1,650MW (5.4%)	180MW (1.1%)
	중국	55,160톤 (28.0%)	6,820MW (31.0%)	12,900MW (44.9%)	13,200MW (43.3%)	450MW (2.8%)
기술 경쟁력 (선진국=100)		98~100	91	90~91	91	91~95
투자금액 (억원, 2010년)		15,570	1,600	2,209	465	6,622
고용인원 (명, 2010년)		1,650	1,560	1,560	2,150	3,286
주요 기업		OCI, KCC, 한국실리콘, 웅진폴리 실리콘	웅진에너지, 넥솔론, 오성LST, 글로벌, 렉서	현대중공업, 신성홀딩스, 미리넷솔라, LG전자, KPE	에스에너지, 심포니에너지, 쉴라월드코리아, 경동솔라	삼성에버랜드, LG CNS, 동양건설산업, SDN
수출 비중		80%	65%	90%	70%	-

자료: 지식경제부



들의 대규모 증설로 후발 및 신규업체와의 격차를 벌리고 있으며, 중국 기업들의 빠른 성장세는 과거 선도 기업들이었던 독일/일본 업체 및 신규업체들에게 큰 위협이 되고 있다.

국내 기업들의 태양광시장 참여도 최근 들어 활발해지고 있다. 국내기업들이 후발주자임에도 불구하고 폴리실리콘 등 일부 분야에서 선도기업으로 성장하는 기업도 나타나고 있다. 또한 자금력을 갖춘 대기업들이 태양광산업에 진출하고 있어 국내 태양광산업도 빠르게 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 생각된다. 지경부 자료에 따르면 기술경쟁력은 선진업체 대비 90% 이상 수준에 도달하였으며, 태양광산업과 연관성이 높은 전자 및 화학산업 등의 제조업 분야에 뛰어난 경쟁력을 확보하고 있어, 선도기업들을 단시간 내에 따라 갈 수 있는 잠재력을 갖추고 있다고 할 수 있겠다. 하지만 세계 태양광시장의 경쟁환경이 급변하고 있어 충분한 원가경쟁력을 확보하고 있지 못한 국내 기업들의 어려움이 커지고 있는 상황이다. 향후 중국 및 대만기업들의 물량공세가 더욱더 심해질 것으로 보이며, 중국 및 대만 업체와의 경쟁에서 살아남기 위해선 국내 기업들의 치밀한 전략 및 준비가 필요할 것으로 보인다.

국내 태양광산업이 경쟁력을 갖추기 위해선 정부 차원의 지원이 매우 필요하다고 할 수 있겠다. 중국 업체들의 성장 배경에는 중국 정부의 적극적인 지원정책이 있다. 중국 정부의 과감한 금융지원 및 기술개발 노력이 중국 태양광기업들이 단시간 내에 선도기업이 될 수 있었던 원동력이 되었다. 국내 태양광산업 육성을 위해선 업체간 대형화를 이룰 수 있는 정책 지원 및 협소한 내수시장을 극복할 수 있도록 해외시장 개척을 위한 정책자금 지원이 반드시 필요할 것으로 보

인다. 또한 태양광산업은 적기의 투자가 필요한 산업으로 국내 기업들이 세계적인 기업으로 성장하기 위해선 국내 정책금융기관들의 자금지원이 필요할 것으로 판단된다. 금융기관을 포함한 정부 및 우리 기업들의 노력이 합쳐진다면 태양광산업은 우리나라 신성장산업으로 경제성장 및 일자리 창출에 크게 기여할 수 있을 것으로 생각된다.

## 참고 문헌

### 〈국내 문헌〉

한국수출입은행, 「2011년 태양광산업 전망 및 주요기업 동향」, 2011

### 〈외국 문헌〉

New Energy Finance, Solar Quarterly Outlook, 2011

Photon Consulting, Solar Power in Focus, 2010

Solar & Energy, Recent Global Polysilicon Quarterly Market Tracker, 2011