

# 태양광산업 현황 및 시사점

한국 수출입은행 해외경제연구소  
산업투자조사실

작성 : 책임연구원 강정화(02-3779-5327)  
([nicekang@koreaexim.go.kr](mailto:nicekang@koreaexim.go.kr))  
확인 : 실장 이해청(02-3779-6670)  
([hcleee@koreaexim.go.kr](mailto:hcleee@koreaexim.go.kr))

---

# 목 차

---

1 태양광시장 동향 및 전망

2 태양광 주요 제품 가격동향

3 주요 태양광기업 실적동향

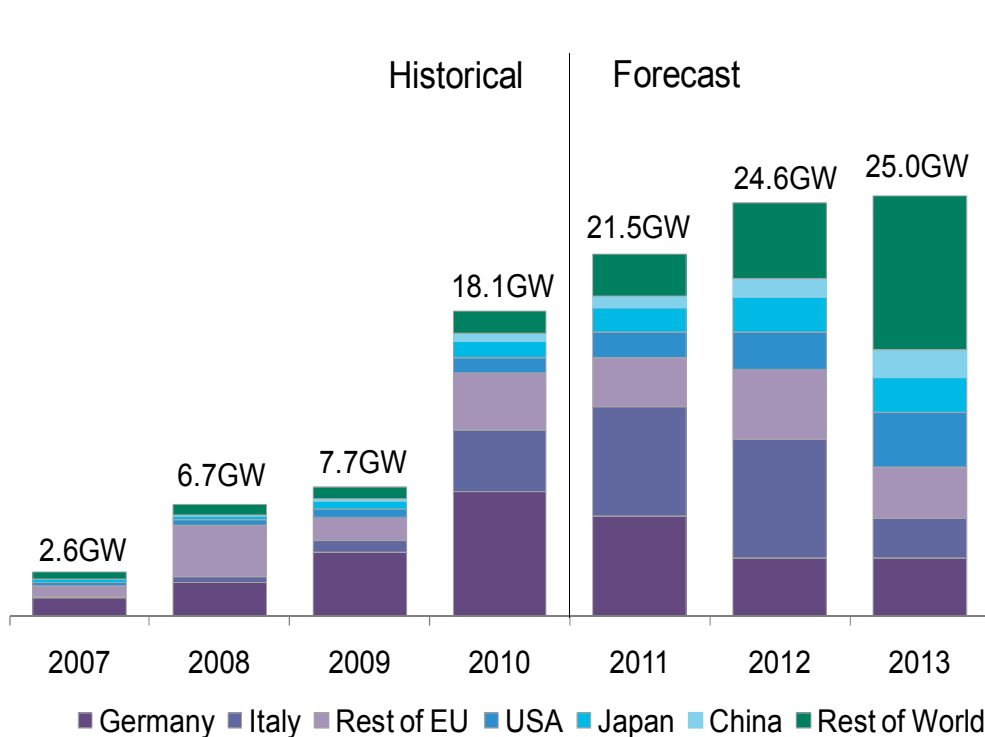
4 태양광산업 주요 이슈

5 결론 및 시사점

# 1. 태양광시장 동향 및 전망

2011년 세계 태양광시장은 전년대비 20% 정도 성장할 예상이나, 유럽재정위기로 인해 2012년 태양광시장 전망은 하향 조정될 가능성이 높은 상황

## 세계 태양광 시장 현황 및 전망



source : New Energy Finance

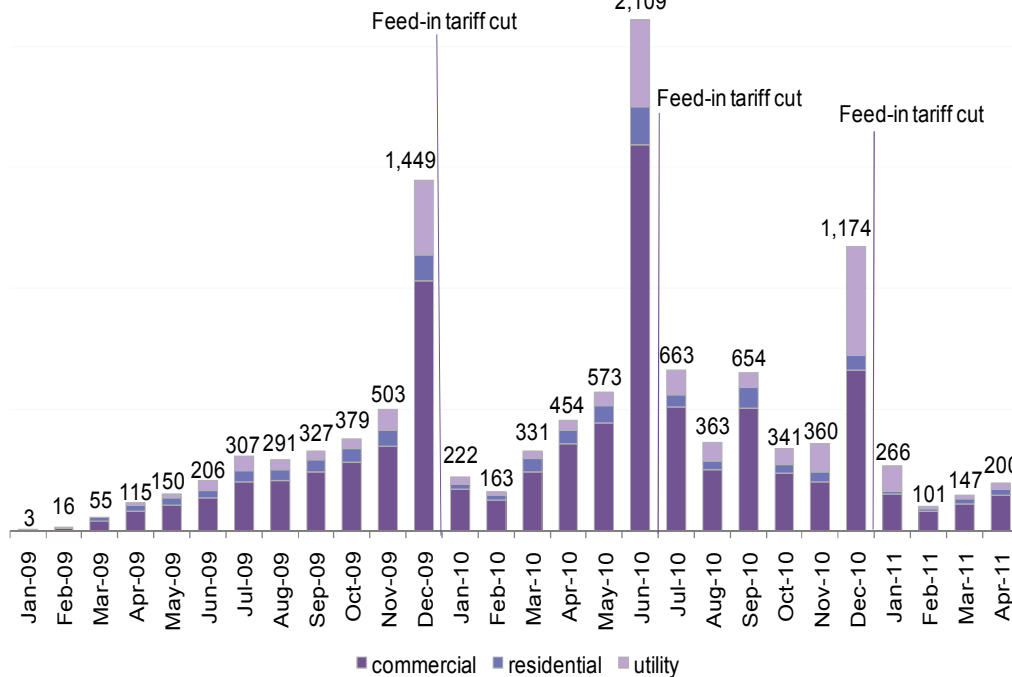
### 세계 태양광시장 주요 동향

- ✓ 세계 태양광 시장은 2010년 설치 기준 16.7GW, 금액 기준으로 1,136억 달러 규모임
- ✓ 2011년 태양광시장은 약 20% 성장한 21.5GW에 달할 전망이다, 유럽재정위기로 2012년 태양광 시장은 2011년과 비슷하거나 하향될 가능성이 높음
- ✓ 독일 및 이탈리아 시장이 전체 시장의 80%를 차지
  - 세계 태양광시장은 독일 및 이탈리아시장 의존도가 높은 상황
  - 세계 태양광시장 성장을 위해선 두 나라에 대한 높은 의존도에서 벗어나야 함
  - 시장확대를 위해선 태양광제품 가격하락이 필수적
- ✓ 세계 태양광시장 주도권은 서서히 유럽에서 북미와 아시아지역으로 넘어갈 전망
  - 중국의 발전차액신설로 차세대 시장으로 부상할 전망이며, 미국시장도 지속적인 성장이 예상됨

# 1. 태양광시장 동향 및 전망

세계 태양광시장을 주도했던 독일 태양광시장은 성장기에서 성숙단계를 접어들고 있으며, 올해 세계 1위 태양광시장 자리를 이탈리아에게 넘겨줄 전망

## 2011년 독일 태양광시장 동향



source : New Energy Finance

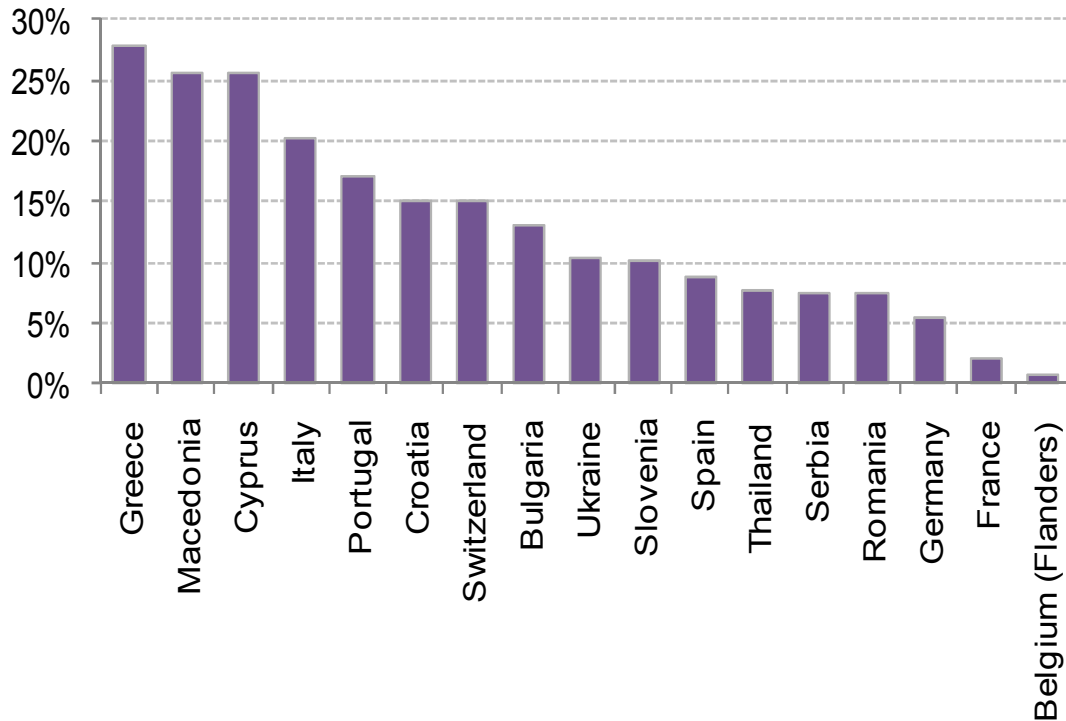
### 독일 태양광시장 현황

- ✓ 2011년 1분기 1.7GW가 설치되어 전년대비 400MW가 적게 설치된 상황
- ✓ 2012년 1월 추가적인 발전차액 지원금 삭감이 예정
  - 보조금 삭감 전 태양광 설치 수요가 발생할 것으로 예상되나, 금융상황의 악화로 전년과 같은 큰 폭의 수요 발생은 어려울 전망
- ✓ 연간 기준으로 6~7GW가 설치될 전망
  - 이탈리아 시장이 2011년 7.5~8.5GW가 설치 될 예정이어서, 세계 1위 태양광시장 자리를 이탈리아에게 넘겨줄 것으로 보임
- ✓ 독일시장은 성장기를 지나 성숙단계로 접어들어
  - 태양광 수요가 과거처럼 큰 폭으로 증가하기 보다는 현재 수준에서 유지될 것으로 예상됨
- ✓ 대규모 지상형 발전대신 지붕형 등 소규모 태양광발전이 시장을 주도할 전망
  - 고효율 및 브랜드 파워가 중요한 차별화 요소

# 1. 태양광시장 동향 및 전망

세계 최대 태양광시장의 독일의 발전수익률은 5~10% 수준이며, 이탈리아의 경우 20% 대의 높은 발전수익률을 기록하고 있으나 조정이 될 가능성이 높음

## 2010년 주요 태양광시장 내부수익률(IRR) 현황



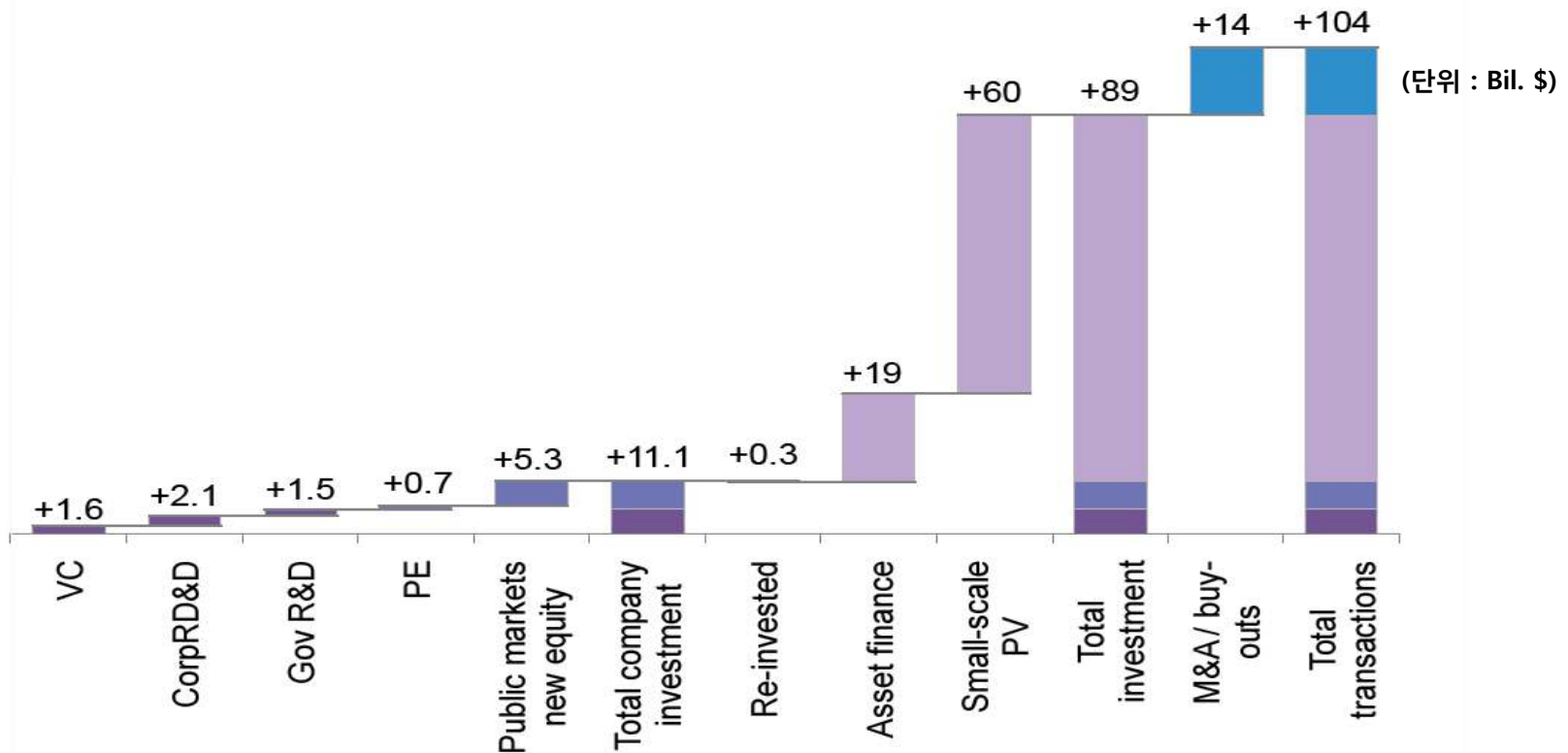
- ✓ 주요 유럽국가들의 발전 수익률은 3~27% 수준
  - 그리스의 발전수익률이 제일 높은 상황이나, 재정위기로 큰 의미가 없는 상황
- ✓ 이탈리아 발전수익률은 20%선
  - 재정 및 금융상황 악화로 독일 수준으로 발전 수익률을 떨어뜨릴 가능성이 존재
- ✓ 프랑스의 경우 태양광시장을 개방하고 있으나, 중국산 저가 제품에 대한 문제 발생
  - 자국 태양광산업 육성을 위한 새로운 형태의 보조금 지급 방안을 시행 예정

source : New Energy Finance

# 1. 태양광시장 동향 및 전망

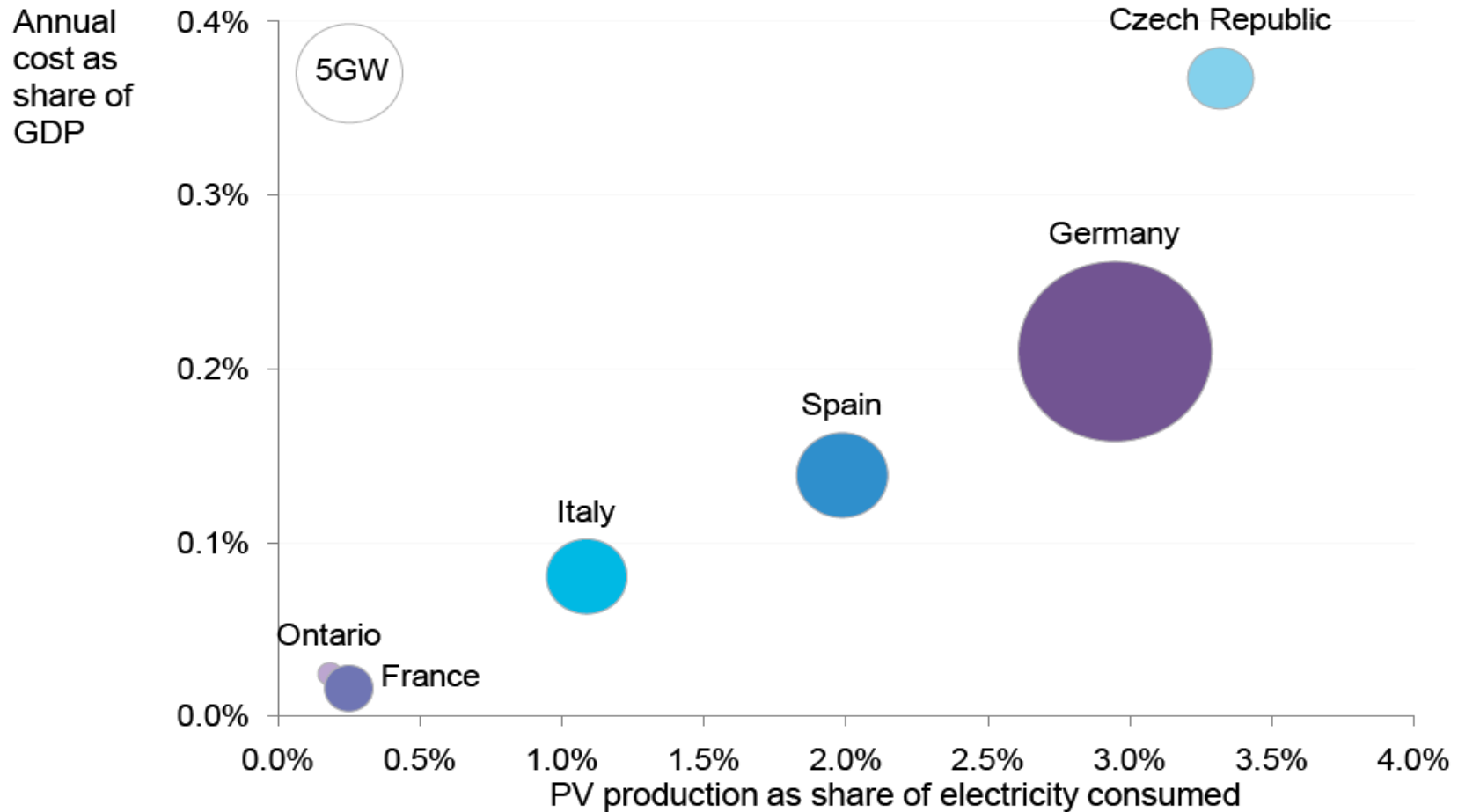
2010년 세계 태양광산업에 투자된 금액은 1,040억 달러에 달하며, 이 중 태양광프로젝트 부문에 가장 많은 자금이 투입됨

2010년 세계 태양광산업 투자 동향



→ 태양광산업에 투자되는 금액이 매년 급증하고 있으며, 특히 기업들의 성장전략에 따른 M&A 분야 투자가 크게 증가하고 있음

# 참고 : 주요국 GDP 대비 태양광 생산비중



→ 세계 최대시장의 이점으로 독일은 가장 저렴한 비용으로 태양광발전을 구축하고 있으며, 체코는 투자 대비 태양광 전기생산량이 가장 떨어짐

## 2. 태양광 주요 제품 가격동향

세계 경기 침체 및 생산용량의 공격적인 증설로 태양광 산업 Value Chain 전반에 걸쳐 공급 과잉 상태이며, 이로 인해 주요 제품 가격들이 빠르게 하락하고 있음

### 태양광 산업 Value Chain



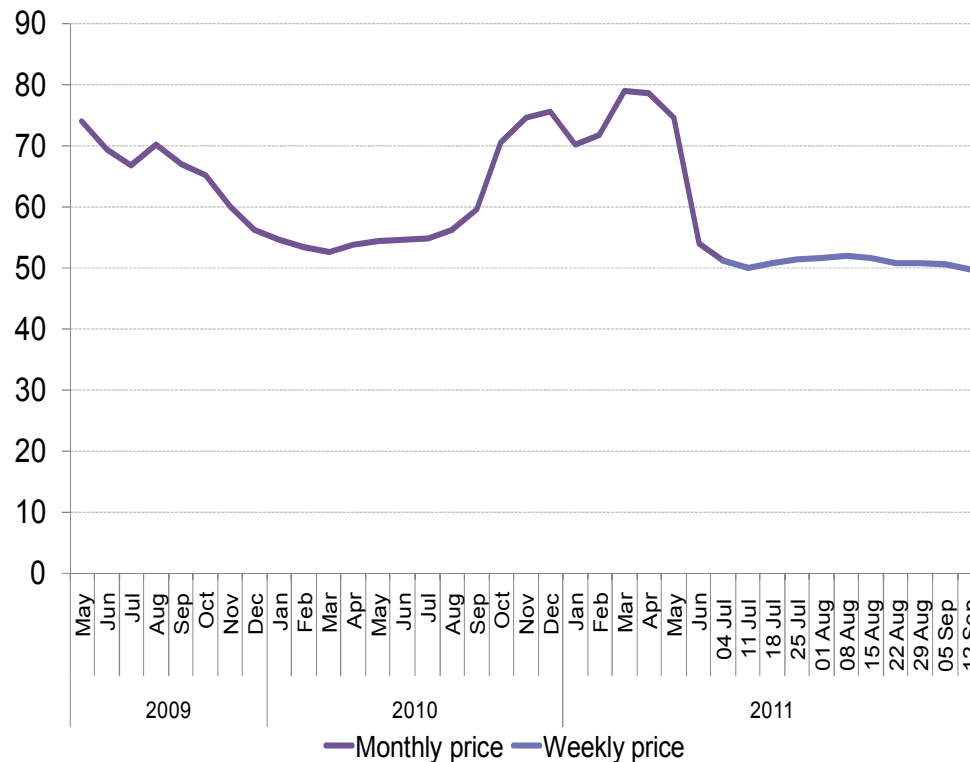
	15~50%	5~10%	0~5%	0~5%	2011 기준
<b>수익성</b>	15~50%	5~10%	0~5%	0~5%	8%
<b>시장크기 (조 원)</b>	20	25	40	47	28.8
<b>예상GAGR ('07~'12)</b>	29%	27%	28%	29%	33%
<b>경쟁강도</b>	✓ 낮음	✓ 중간	✓ 높음	✓ 높음	✓ 매우 높음
<b>국내 업체</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>동양제철화학, 웅진 폴리실리콘, 한국실리콘, KCC,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>웅진에너지, 솔믹스, 미리넷 실리콘, 네오세미테크, 넥솔론, 세미머티리얼즈, 글로실, 스마트에이스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미리넷솔라, 신성홀딩스, 알티솔라, 제스솔라, 현대중공업, KPE, 텔리오솔라</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>경동솔라, 심포니에너지, 에스에너지, 현대중공업</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>다수 업체</li> </ul>



## 2. 태양광 주요 제품 가격동향 - 폴리실리콘

2010년 4월 고점 이후 폴리실리콘 Spot Price가 지속적으로 하락하고 있는 상황. 공급량이 빠르게 증가하고 있어 하반기 폴리실리콘 가격은 \$40~45/kg선에서 유지될 전망이다

### 폴리실리콘 가격동향 - Spot Price



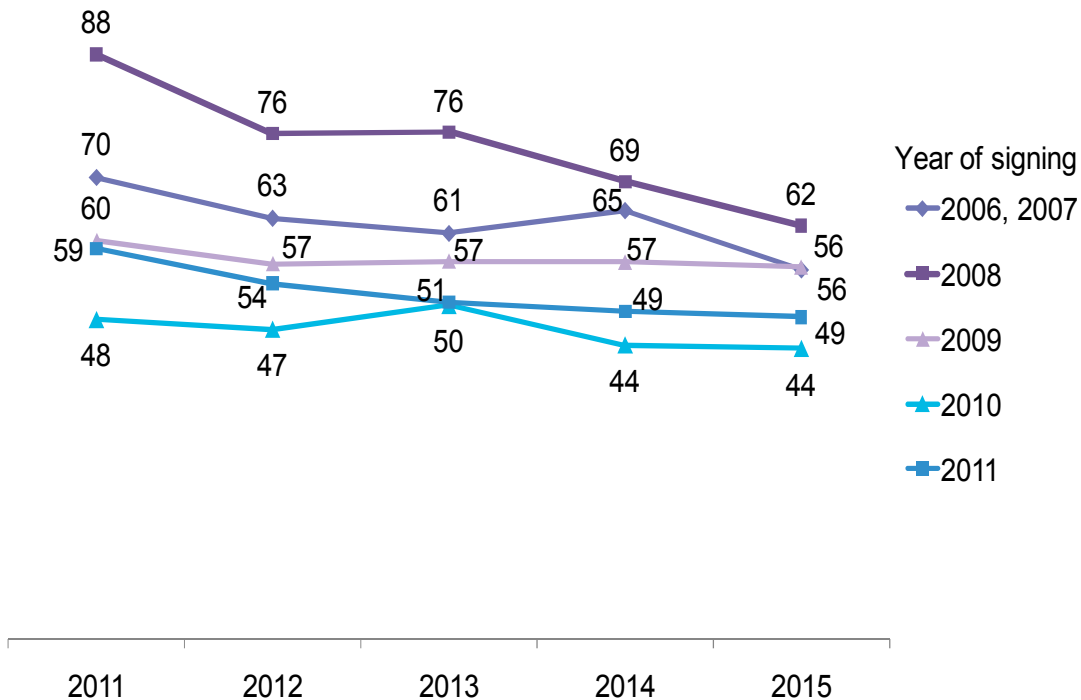
source : New Energy Finance

- ✓ 2011년 10월 폴리실리콘 가격은 \$40/kg
  - 수요 약세 및 공급과잉으로 인해 10월 들어 폴리실리콘 가격이 \$40/kg 초반으로 급락함
- ✓ 폴리실리콘 업체간 가격경쟁 체제 돌입
  - 폴리실리콘 시장주도권을 잡기 위한 업체간 경쟁이 본격적으로 시작
  - 이로 인해 추가적인 폴리실리콘 가격 하락은 불가피한 상황
- ✓ 2012년 상반기 폴리실리콘 가격은 \$45/kg
  - 폴리실리콘 업체들의 영업이익률은 여전히 양호한 상황으로 추가적인 제품가격 인하에 여유가 있는 상황

## 2. 태양광 주요 제품 가격동향 - 폴리실리콘

2011년 공급되는 장기거래 가격은 \$55 수준. 현재 Spot Price 가격이 계속 하락하고 있어 신규 장기거래 계약은 활발하기 이루어지지 않고 있는 상황

### 폴리실리콘 가격동향 - Contract Price

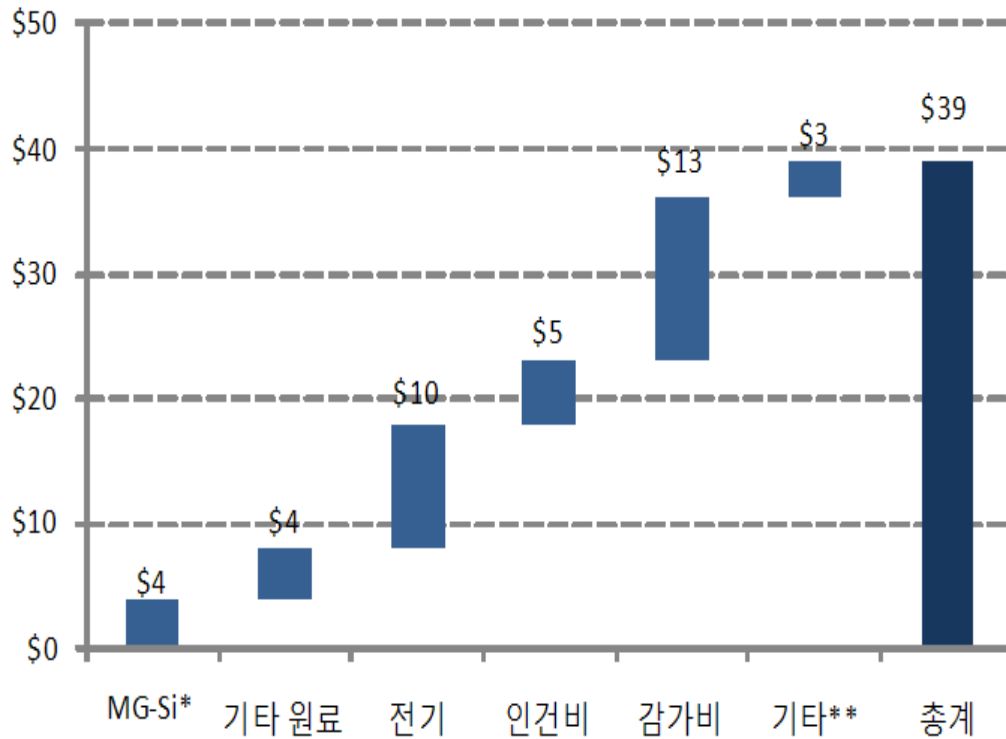


source : New Energy Finance

- ✓ 장기거래 가격도 하향 안정될 전망
  - 예전과 같은 심한 수급 불균형 상황이 완화되고 있음
  - 폴리실리콘 시장도 Seller's Market에서 Buyer's Market으로 전환 중
- ✓ 장기공급 계약이 활발하지 않은 상황
  - Spot Price 가격이 빠르게 떨어지고 있고 금융위기 등으로 불확실성 증가에 기인
- ✓ 폴리실리콘 업체들도 본격적인 경쟁체제로 진입할 전망
  - 선도업체들의 증설 및 신규업체들의 진입 증가로 과거와 같은 높은 영업이익률을 기록하기 어려울 전망
  - 규모의 경제 및 생산기술 고도화를 통한 가격경쟁력 확보가 필요

## 2. 태양광 주요 제품 가격동향 - 폴리실리콘

폴리실리콘 원가구조 및 연도별 생산단가



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

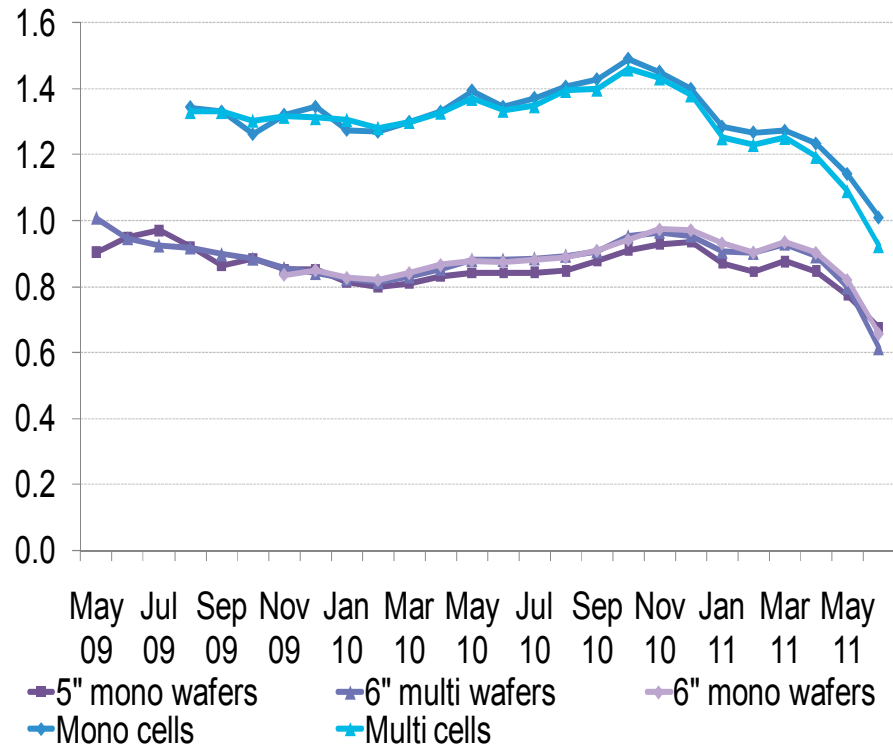
source : Photon Consulting

- ✓ 폴리실리콘 평균 생산단가는 \$42/kg  
- 신규 업체 및 기술력이 떨어지는 업체의 경우 \$40/kg 후반
- ✓ 폴리실리콘 생산단가는 지속적으로 하락할 전망  
- 생산물량의 확대 및 생산기술의 발전으로 추가적인 가격하락 요인들 발생
- ✓ 선도기업과 후발업체간 가격경쟁력 차이 발생  
- 선도기업들의 압도적인 가격경쟁력은 후발 업체들에게 큰 위협이 되고 있음  
- 향후 폴리실리콘 시장은 가격경쟁력을 확보한 업체를 중심으로 재편될 것으로 예상

## 2.태양광 주요 제품 가격동향 - 웨이퍼 및 태양전지

공급과잉으로 인해 웨이퍼 및 태양전지 가격이 빠르게 하락하고 있는 상황.

### 웨이퍼 및 태양전지 가격동향



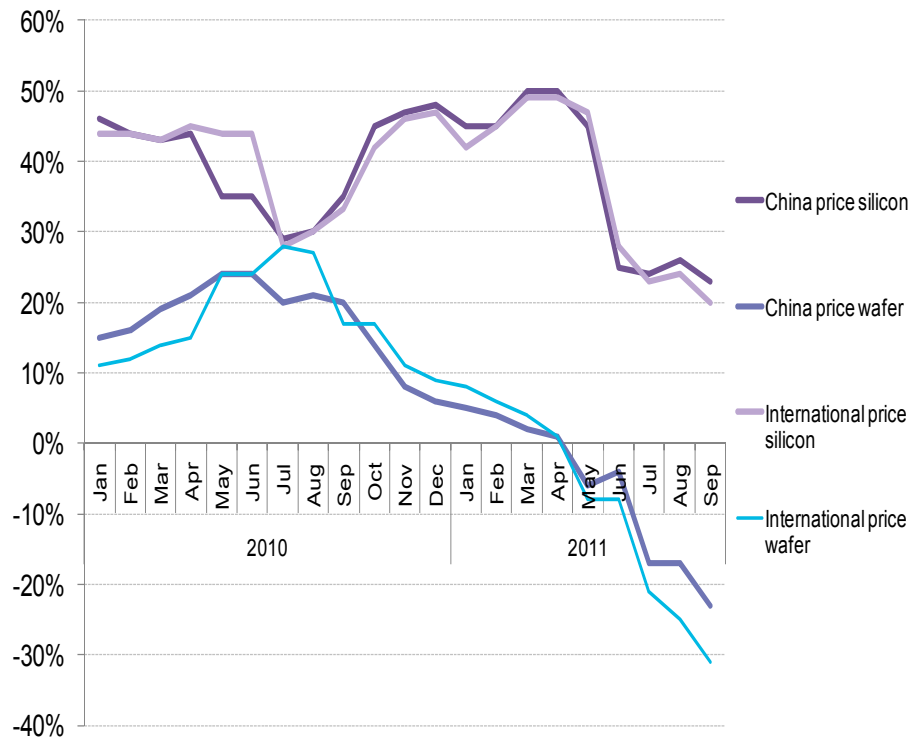
source : New Energy Finance

- ✓ 6인치 Multi 웨이퍼 가격은 \$0.6/W
  - 폴리실리콘 원가하락 분을 반영하여 하락하고 있으나, 공급과잉에 따라 하락속도는 폴리실리콘 대비 더 가파른 상황
- ✓ Mono 태양전지 가격은 \$1.0/W
  - 2010년 11월 이후 지속적으로 하락하고 있는 상황
- ✓ 2010년 태양광시장 호황에 따른 중국업체들의 과도한 생산설비 확장으로 공급과잉에 따른 가격 하락세가 지속되고 있음
  - 태양전지 업체들의 경영환경이 악화되고 있으나, 현재 공급과잉 상황이 쉽게 해소되기 어려운 상황

## 2. 태양광 주요 제품 가격동향 - 웨이퍼 및 태양전지

폴리실리콘 업체들의 영업이익은 현재까지 양호한 상황이나, 웨이퍼 업체들의 수익성은 마이너스로 돌아선 상황

### Margin of Silicon and Wafer based on Spot Price



source : New Energy Finance

- ✓ 폴리실리콘 업체들의 영업이익률이 과거 대비 하락하고 있으나 여전히 높은 상황
  - 태양광산업에서 발생하는 이익이 폴리실리콘 업체들에게 집중되고 있는 상황
- ✓ 현재와 같은 과점적 구조는 완화될 전망
  - 고순도 폴리실리콘은 여전히 공급부족 상황 이나 선도업체들의 설비 확장 및 신규업체들의 진입으로 독점적 이익구조는 완화될 전망
- ✓ 웨이퍼 업체들의 영업이익은 마이너스인 상황
  - 태양광 수요 약세 및 공급과잉이 맞물리면서 2011년 4월 이후 영업이익률이 마이너스로 전환된 상황

## 2. 태양광 주요 제품 가격동향 - 모듈

연초 대비 태양광 모듈가격은 평균 20% 이상 하락한 상황. 중국내 재고량 증가에 따라 일부 중국업체들의 경우 \$1/W 가격을 제시

### 태양광 모듈가격 동향

	August 2011	Trend since July 2011 (in EUR)	Trend since January 2011 (in EUR)
<b>c-Si - Europe</b>	EUR 1.39 (\$1.90)	-4.7%	-18.6%
<b>c-Si - China</b>	EUR 1.04 (\$1.42)	-7.1%	-29.3%
<b>c-Si - Japan</b>	EUR 1.33 (\$1.82)	-3.4%	-18.5%
<b>Thin-film CdSi/CdTe</b>	EUR 0.99 (\$1.35)	-3.7%	-20.9%
<b>Thin film a-Si</b>	EUR 0.85 (\$1.16)	-5.8%	-20.8%
<b>Thin-film a-Si/ <math>\mu</math>-Si</b>	EUR 0.98 (\$1.34)	-1.8%	-22.3%

→ 모듈업체들의 경쟁적인 설비 증설로 모듈가격이 빠르게 하락하고 있는 상황. Grid Parity 달성을 위해서는 추가적인 가격하락이 불가피. 향후 2~3년간 업체간 경쟁은 더욱더 치열해 질 전망

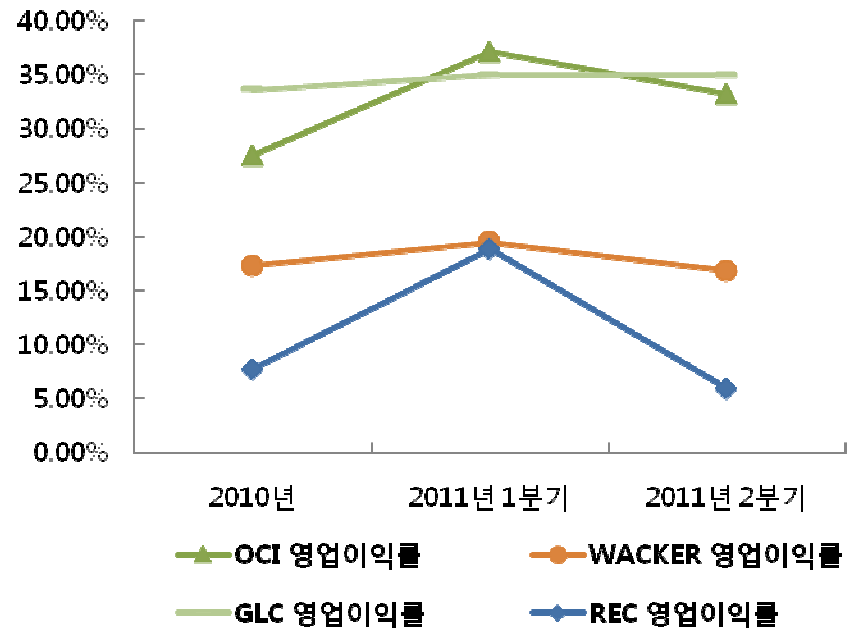
source : New Energy Finance

### 3. 주요 태양광기업 실적동향

폴리실리콘 선도기업들의 매출 및 영업이익은 큰 변동이 없으나 향후 공격적인 가격정책으로 영업이익은 다소간 떨어질 전망

주요 폴리실리콘 업체 실적 동향

폴리실리콘	2010년	2011년 1분기	2011년 2분기	
OCI	매출액	2255.08	857.31	883.08
	영업이익	619.98	318.08	293.38
WACKER	매출액	6299.3	1768.52	1908.62
	영업이익	1088.09	345.02	321.75
GLC	매출액	2377.7	974.865	974.865
	영업이익	799	341.205	341.205
REC	매출액	2281.96	718.5	623.53
	영업이익	174.92	135.69	37.14



→ 폴리실리콘 업체들의 영업이익률이 떨어지고 있으나, 여전히 15% 이상의 고수익을 올리고 있음

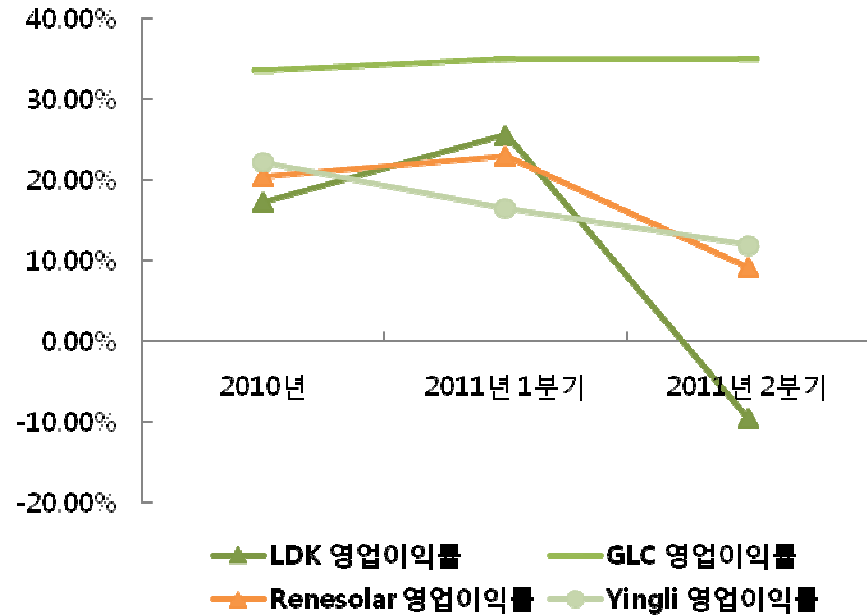
source : 수출입은행 조사자료

### 3. 주요 태양광기업 실적동향

웨이퍼 업체들의 실적은 2010년 대비 악화될 것으로 예상되며, 일부 업체들의 경우 영업이익이 마이너스를 기록할 전망

#### 주요 웨이퍼 업체 실적 동향

웨이퍼		2010년	2011년 1분기	2011년 2분기
LDK	매출액	2509.35	766.34	499.44
	영업이익	434.92	196.13	-47.87
GLC	매출액	2377.7	974.865	974.865
	영업이익	799	341.205	341.205
Renesolar	매출액	1205.52	328.16	249.31
	영업이익	245.94	75.55	22.99
Yingli	매출액	1893.94	527.31	680.56
	영업이익	421.3	86.78	81.44



→ 큰 폭의 웨이퍼 가격하락으로 매출 및 영업이익이 급감하고 있음. 하반기 상황도 불투명한 상황

source : 수출입은행 조사자료

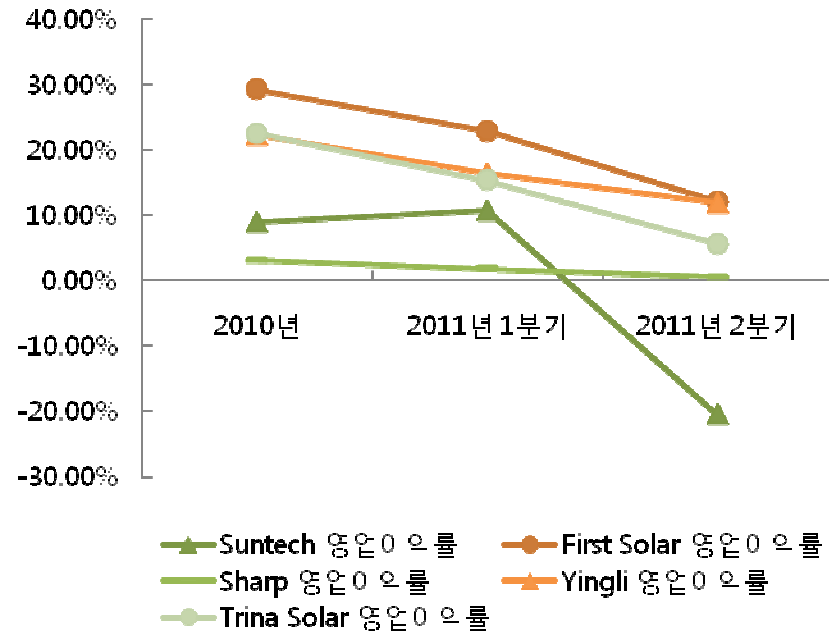


### 3. 주요 태양광기업 실적동향

중국 Suntech사가 영업이익이 마이너스를 기록하고 있으나, 중국 업체들은 높은 수준의 수직 계열화를 달성하여 영업이익이 양호한 상황

주요 태양전지 업체 실적동향

모듈	2010년	2011년 1분기	2011년 2분기	
Suntech	매출액	2901.9	877	830.7
	영업이익	259.8	94.5	-170.3
First Solar	매출액	2563.51	567.29	532.77
	영업이익	748.9	129.38	64.53
Sharp	매출액	35022.88	8422.61	7854.71
	영업이익	1091.44	150.63	43.24
Yingli	매출액	1893.94	527.31	680.56
	영업이익	421.3	86.78	81.44
Trina Solar	매출액	1857.69	550.85	579.46
	영업이익	417.35	84.49	32.84



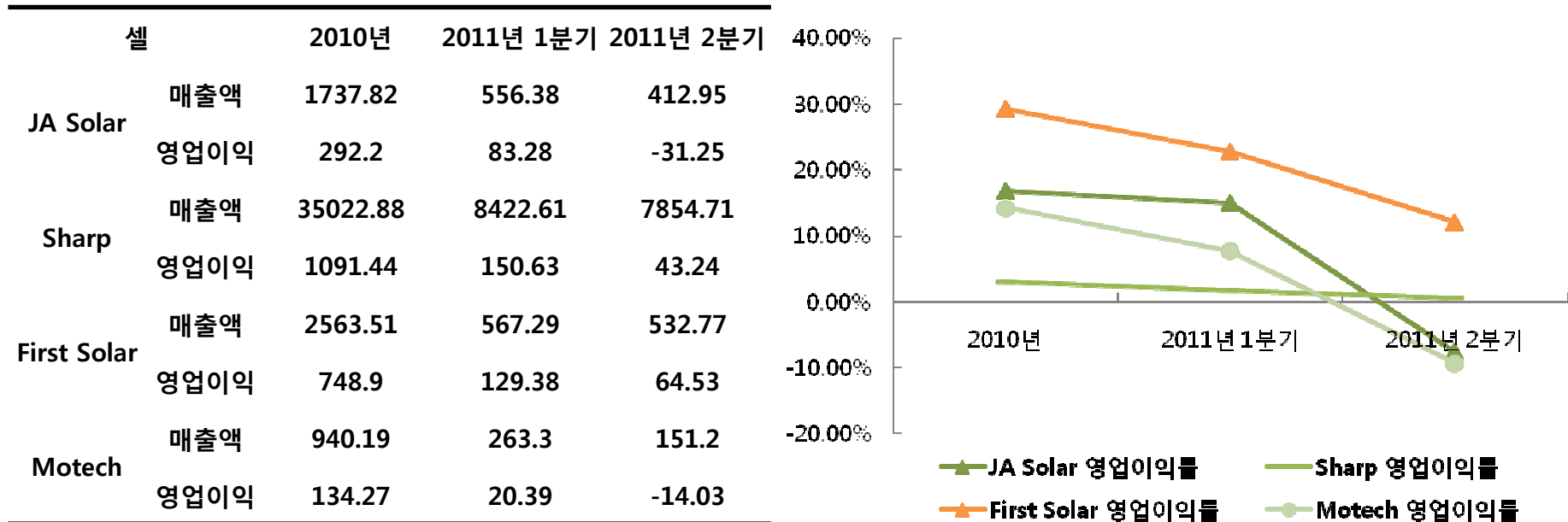
→ 선도 중국 태양전지 업체들은 가격경쟁력을 바탕으로 양호한 실적을 기록 중이며, 향후 추가적인 설비 확장을 통해 태양전지 시장에서 영향력을 더욱더 키워갈 것으로 예상됨

source : 수출입은행 조사자료

### 3. 주요 태양광기업 실적동향

모듈업체들의 매출 및 영업이익이 감소하고 있는 상황. 제품가격이 하락에 따른 태양광발전 수익률이 회복시 추가적인 수요 확대가 가능

#### 주요 모듈 업체 실적동향



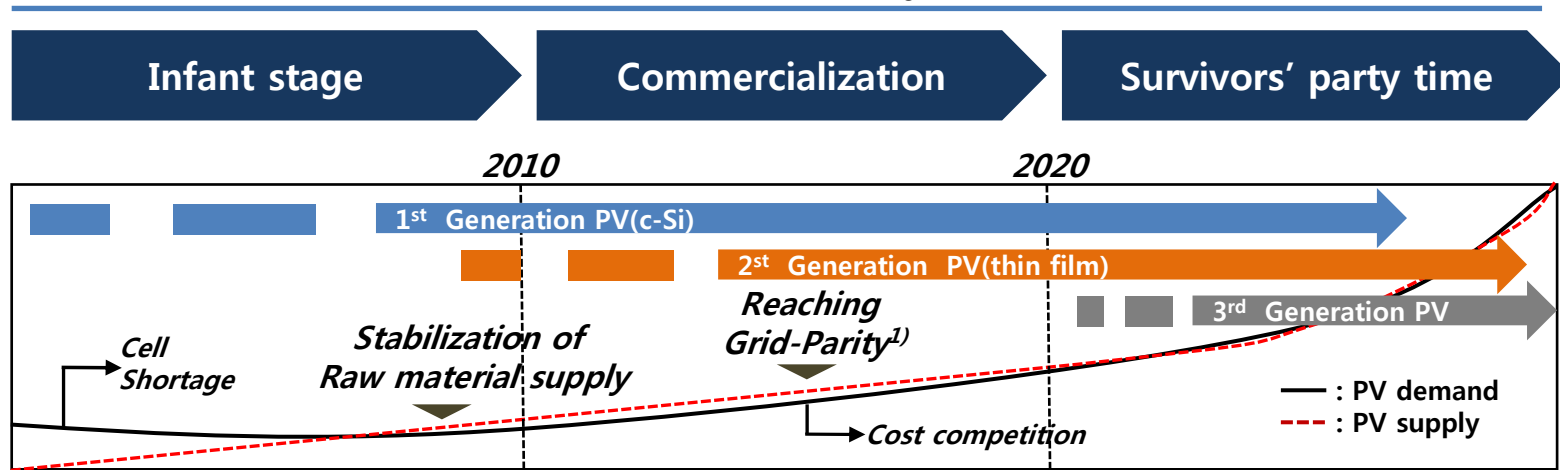
→ 모듈업체들의 2분기까지 매출이 작년 대비 크게 감소하고 있는 상황. 2012년 태양광시장 전망이 불투명한 상황으로 현재와 같은 상황이 지속될 가능성이 높음

source : 수출입은행 조사자료

# 4. 태양광산업 주요 이슈

현재 태양광 산업은 초기 단계를 지나 본격적인 상용화 시기로 접어들고 있으며, Cost 절감과 application 영역 확대에 의해 향후 다양한 기술들이 출현할 것임

태양광 산업의 Life Cycle

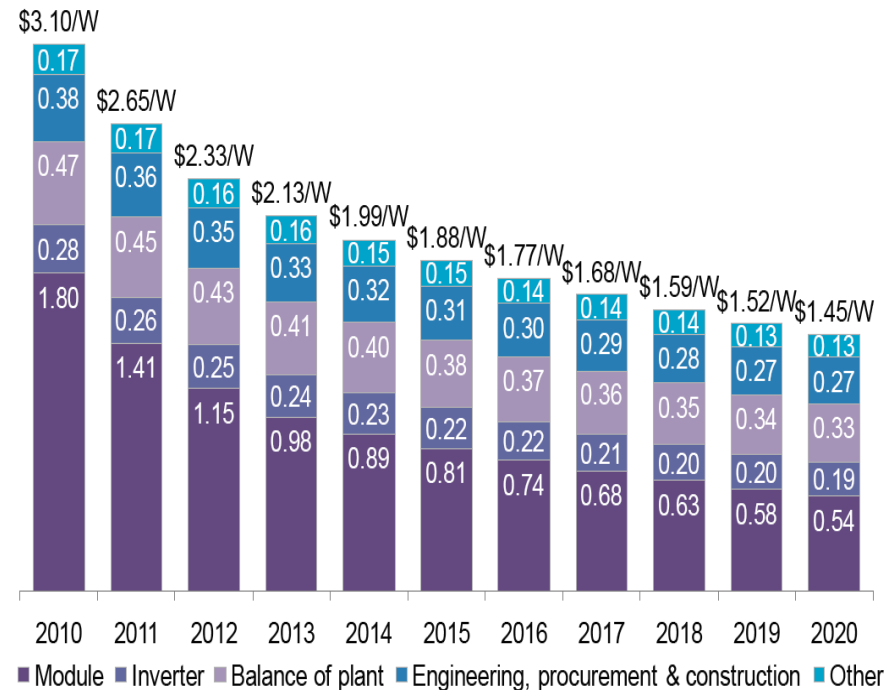
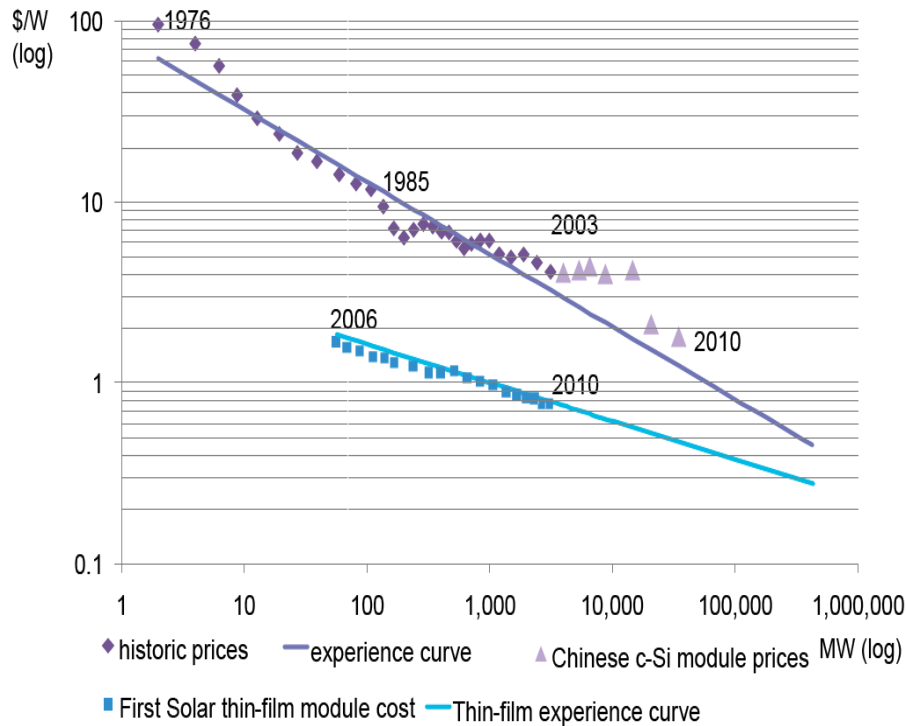


<b>주요시장</b>	✓ 일본, 독일	✓ 타 EU국가, US, 아시아	✓ 기타 지역
<b>산업특성</b>	✓ 정부 지원 주도의 성장 ✓ Feedstock shortage에 의해 경쟁과 성장이 정체됨 ✓ First Mover는 높은 성장률과 높은 수익률을 향유함	✓ 기존 업체에 의한 급속한 Capacity 확장과 많은 신규 사업자의 시장진입에 의해 성장 ✓ Unique technologies가 경쟁우위 요소로 작용	✓ 생존업체가 Value chain을 Control하며 진입장벽을 높임 ✓ BIPV <sup>2)</sup> 와 같은 새로운 application이 등장하여 신·성장동력으로 작용
<b>Rule of Game</b>	정부 지원	비용과 효율 개선 경쟁	Application 확장

# 4. 태양광산업 주요 이슈 - Grid Parity 달성

현재 태양광산업에 가장 큰 이슈는 Grid Parity 달성이므로, Grid Parity 달성 시 태양광 수요는 현재 대비 최소 5배이상 증가할 것으로 많은 전문가들이 예상

## PV Experience Curve & PV System 가격 변화



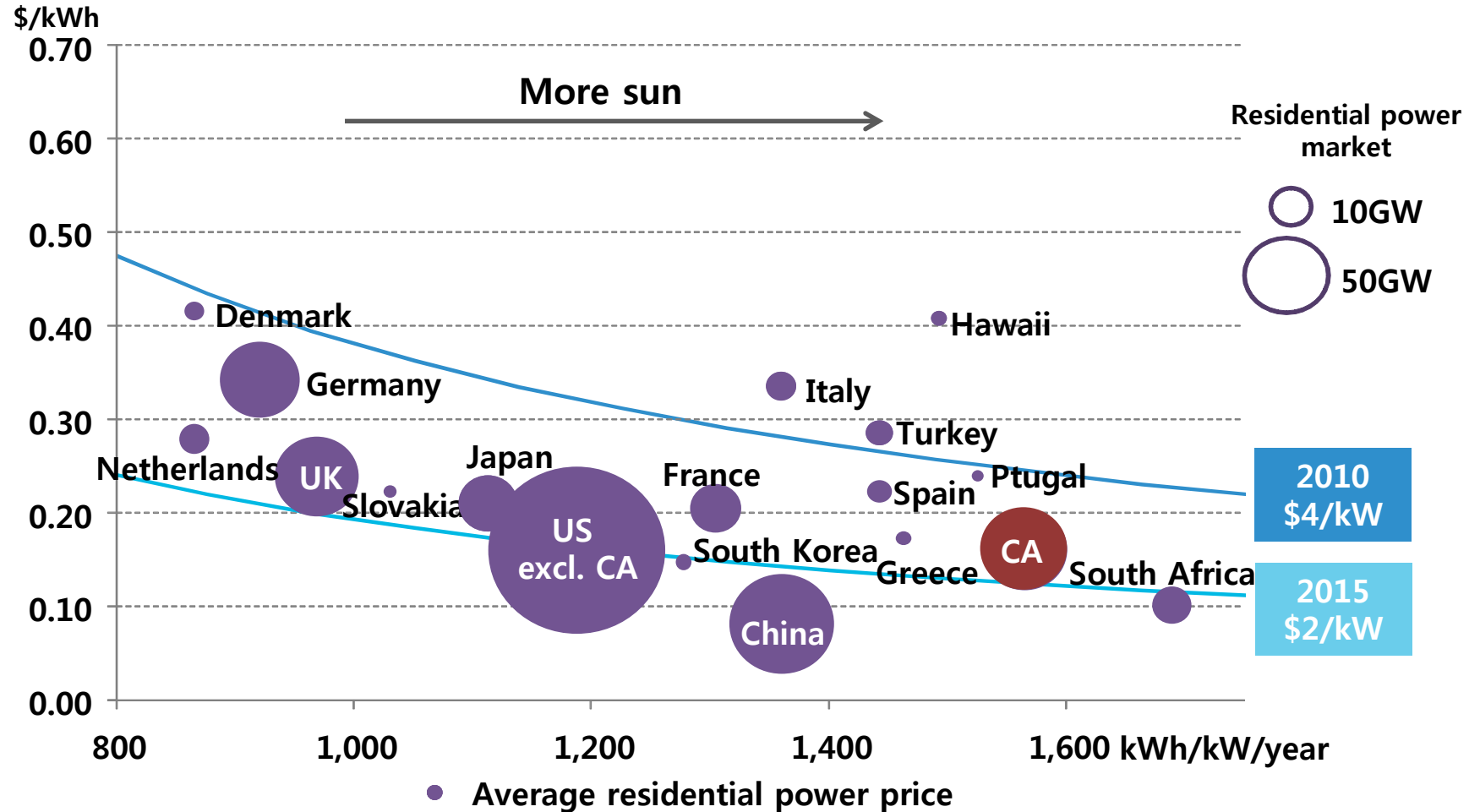
→ Grid Parity 도달을 위한 태양광 시스템 가격은 약 \$2/W, 모듈 가격은 \$1/kW선 이므로 이를 달성하기 위한 업체간 경쟁이 치열해 질 전망

자료 : New Energy Finance

# 4. 태양광산업 주요 이슈 - Grid Parity 달성

시스템 가격 하락에 따른 태양광 전기생산단가

2015년 경 \$2/kWh 달성 시 일부 국가들을 제외한 모든 국가들에서 태양광발전단가가 화석에너지 대비 가격경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 예상



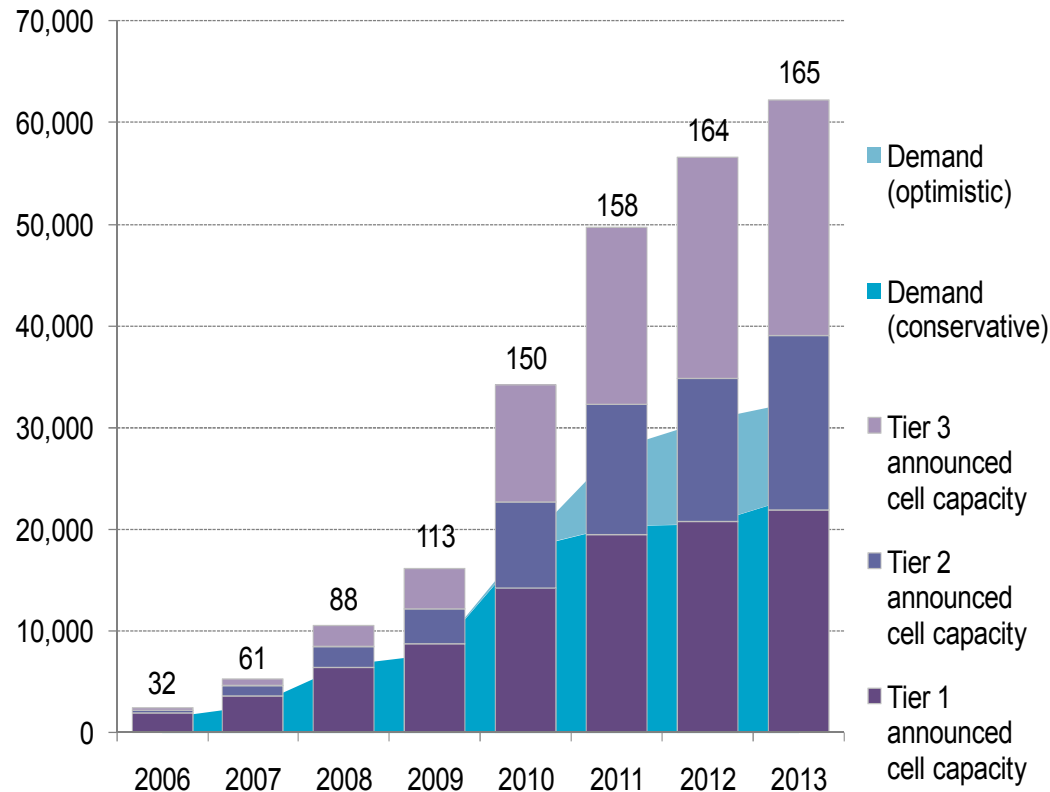
Note: LCOE based on 6% weighted average cost of capital, 0.7%/year module degradation, 1% capex as O&M annually. CA is California.

LCOE = 총 투자비/총 발전량 자료 : New Energy Finance

## 4. 태양광산업 주요 이슈 - 중국기업 시장지배력 확대

두번째 이슈는 중국업체들의 공급확대에 따른 시장지배력 확대 문제임. 중국업체들의 공격적인 설비 증설로 공급과잉 문제가 크게 대두되고 있는 상황

### 공급 과잉 문제



자료 : New Energy Finance

- ✓ 2011년 공급능력은 수요대비 200% 초과된 상황
  - 중국 기업들의 과도한 설비확장으로 공급능력 수요 대비 크게 초과한 상황
  - 이로 인해 공장가동률이 크게 떨어지고 있음
- ✓ 향후 중국 업체들의 신규진입 및 설비확장은 지속될 전망
  - 수요대비 공급과잉 상황에도 불구하고 지속적인 설비 확장이 이루어질 전망
  - 태양광산업에서 중국기업들의 지배력은 더욱 더 커질 것으로 예상됨
- ✓ 경쟁력이 떨어지는 업체들의 구조조정은 필연적 상황
  - 이익을 내기 어려운 상황이 지속될 것으로 보여 생존을 위한 전략 수립이 필요한 시점

## 4. 태양광산업 주요 이슈 - 중국기업 시장지배력 확대

중국 기업들은 태양광산업에서 빠르게 성장하고 있으며, 정부지원을 바탕으로 한 원가경쟁력을 무기로 태양광산업에서 영향력을 확대해 나가고 있음

2006

+46% per year

2010

Company	Country	Capacity (MW)	Company	Country	Capacity (MW)
1. Sharp	Japan	500	1. JA Solar	China	1,900
2. Q-Cells	Germany	420	2. Suntech	China	1,620
3. Suntech	China	270	3. First Solar (TF)	US	1,502
4. Motech	Taiwan	240	4. Yingli	China	1,100
5. Solarworld	Germany	200	5. Trina Solar	China	1,000
6. China Sunergy	China	180	6. Q-Cells	Germany	1,000
7. Kyocera	Japan	180	7. Canadian Solar	China	800
8. Isofoton	Spain	130	8. Motech	Taiwan	600
9. Schott	Germany	121	9. Gintech	Taiwan	600
10. Sanyo Electric	Japan	115	10. JinkoSolar	China	600

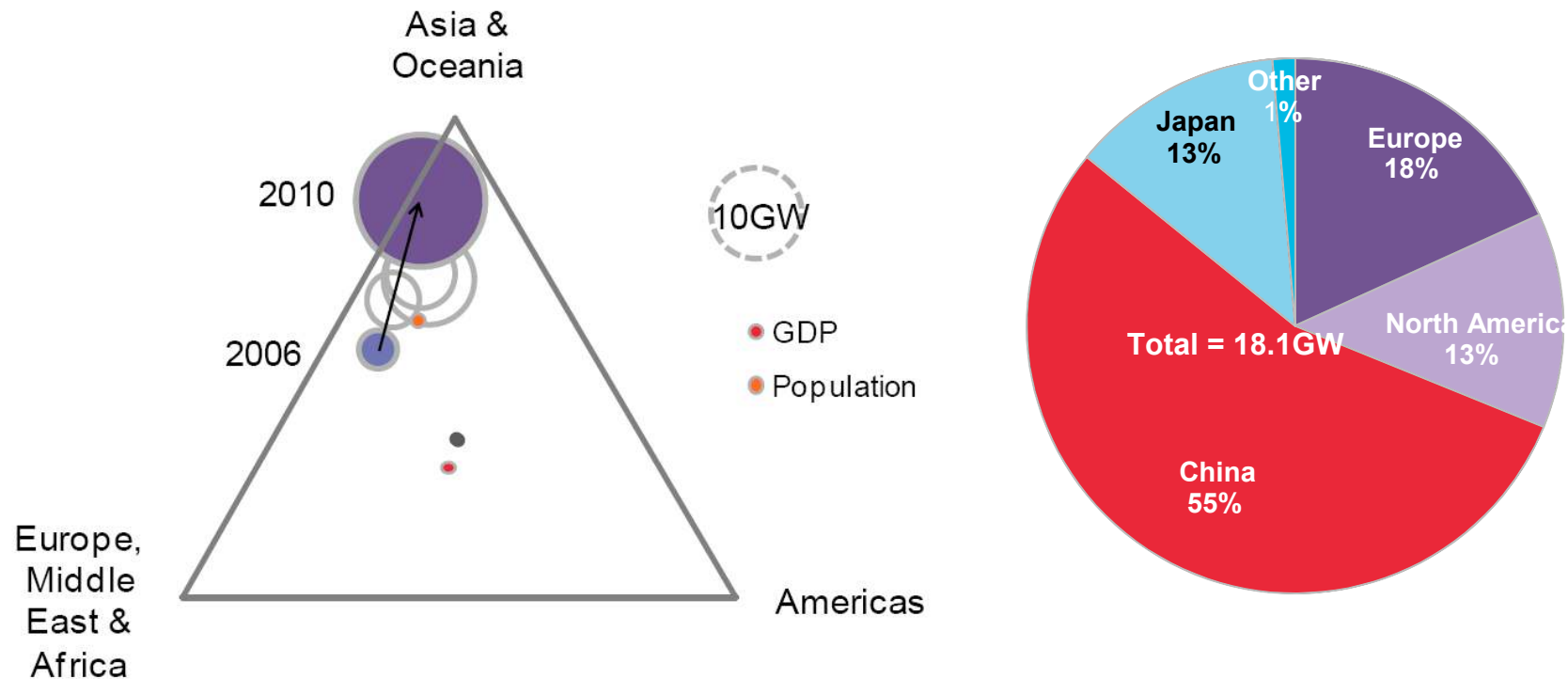
자료 : 수출입은행 조사자료

■ Europe 
 ■ US 
 ■ China 
 ■ Other Asia

## 4. 태양광산업 주요 이슈 - 중국기업 시장지배력 확대

2010년 세계 태양광 모듈 공급량 중 중국 업체가 55%를 공급한 상황. 중국 기업들은 지속적인 투자를 진행할 예정이어서 후발업체들과의 격차는 더욱더 벌어질 전망

### 중국 태양광 제품 생산현황



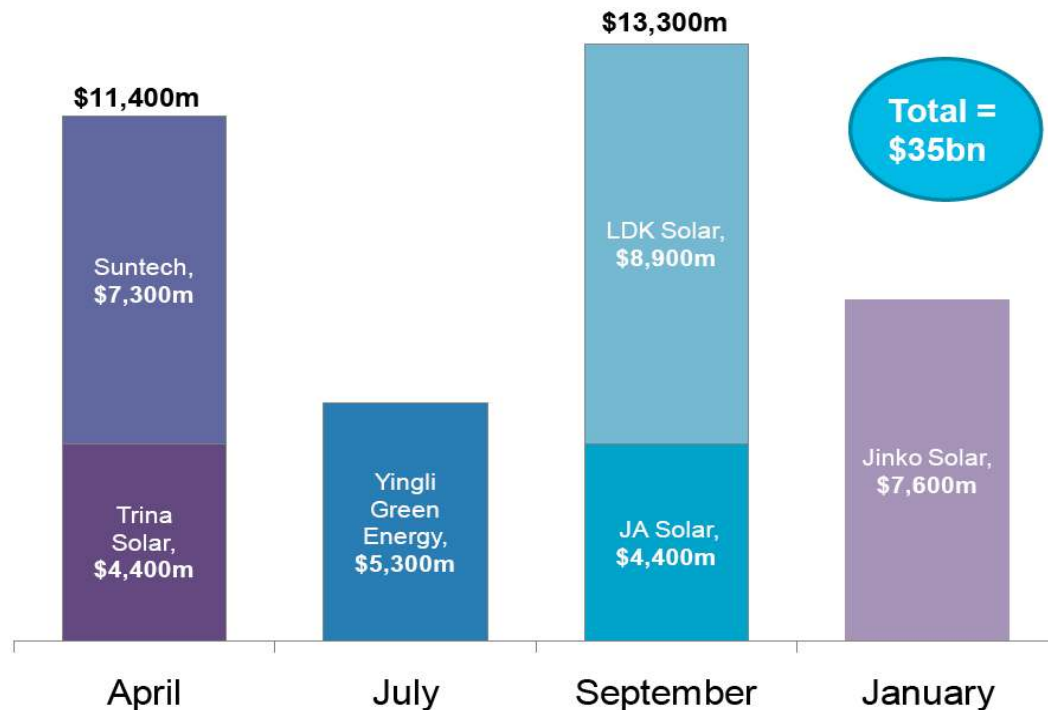
→ 태양광 생산기반이 중국을 중심으로 아시아 지역으로 이동하고 있음. 향후 제조기지로서 아시아 지역의 역할은 더욱더 확대될 전망



## 4. 태양광산업 주요 이슈 - 중국기업 시장지배력 확대

중국 업체들의 성장기반에는 중국정부의 금융지원이 큰 역할을 함

### 2010 -2011 CHINA STATE-CONTROLLED BANK SOLAR CREDIT LINES



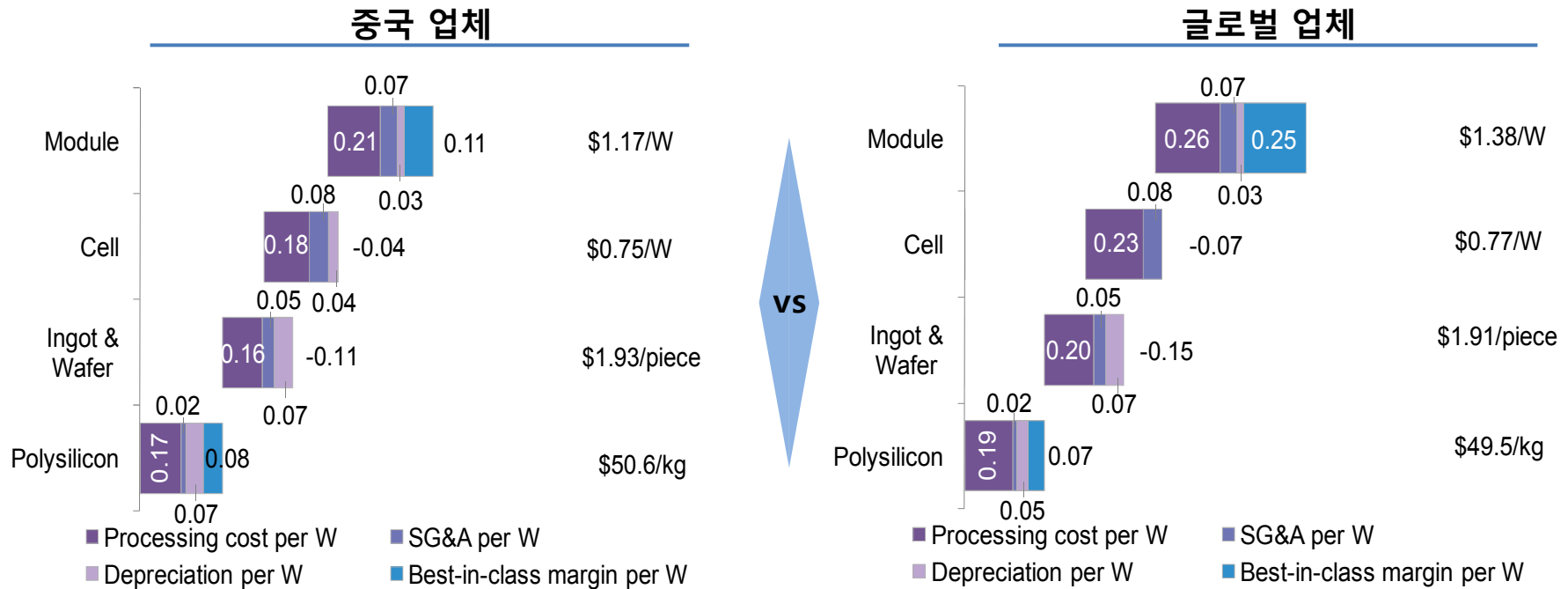
- ✓ 2010년과 2011년 중국 정부의 태양광 기업들에 대한 여신 한도는 350억 달러 규모
  - 풍력산업과 더불어 태양광산업을 국가전략 산업으로 육성할 계획
  - 기술개발 및 설비 확장에 추가적인 자금지원을 확대할 것으로 예상됨
- ✓ 정부 지원을 바탕으로 단시간 내에 중국기업들은 세계적인 기업으로 성장 중
  - 2010년 기준으로 세계 10대 태양광 업체 중 중국기업이 7개
- ✓ 중국 내 태양광 내수시장 활성화 정책으로 중국 기업들의 성장세는 더욱더 빨라질 전망
  - 최근 들어 발전차액 지원제도 신설로 중국 태양광 확대될 예정이며, 자국 내 기업들을 위한 내수시장 규모를 확대할 예정

자료 : New Energy Finance

# 참고 : 중국업체 VS 글로벌 업체 모듈가격 비교

중국 업체들은 규모의 경제 및 높은 수준의 수직계열화를 달성하여 글로벌 업체 대비 가격경쟁력을 확보

## 중국 업체 VS 글로벌 업체 모듈 가격



→ 중국 업체들의 규모의 경제 확보는 신규업체들의 진입 장벽으로 작용하고 있으며, 중국 업체들과 경쟁을 위해선 차별화된 원가경쟁력 확보가 필수적

## 5. 결론 및 시사점

국내 기업의 경쟁력은 중국 및 대만 업체대비 열세인 상황으로 이를 극복하고 유럽 태양광 시장에 진출하기 위해서는 다음과 같은 전략이 필요함

