

# 태양광 기업들의 기회와 위험요인

I. 태양광 기업들의 기회요인 .....	4
1. 태양광시장의 성장 가속화 .....	4
2. 태양광 수요 중심의 이동 및 확산 .....	5
3. 태양광발전의 경제성 확보 .....	7
4. 태양광을 이용한 독립전원 시장의 성장 .....	8
II. 태양광 기업들의 위험요인 .....	11
1. 낮은 기술 진입장벽 .....	11
2. 수요대비 공급과잉 .....	13
3. 수익성 악화 및 구조조정 .....	18
4. 중국 기업들의 시장지배력 확대 .....	20
III. 시사점 및 결론 .....	22

작성 : 책임연구원 강정화 (3779-5327)  
nicekang@koreaexim.go.kr

확인 : 실장 이진권 (3779-6670)  
ljinguhan@koreaexim.go.kr

- 태양광시장의 성장 가속화, 개도국 수요의 확대, 태양광발전의 경제성 확보, 응용분야 확대는 태양광산업의 성장의 주요 기회요인
- 2011년도 태양광 신규 설치량은 25~29GW이며, 금액기준으로 916억 달러에 이릅니다
  - 2010년 19GW였던 태양광시장은 전년대비 규모면에서 40% 이상의 큰 폭의 성장세 기록, 금액면에서는 29% 증가
  - 시장조사 기관별로 차이가 있으나 2012년 태양광시장은 약 30GW 규모를 형성할 전망이며, 2014년에는 40GW시대가 열릴 전망
- 태양광시장의 주 수요처가 2012년 이후 유럽에서 일본, 중국, 미국 시장으로 이동할 것으로 예상됨
  - 2011년 중국(2.2GW), 미국(1.7GW), 일본(1.3GW)가 설치되어 세계 3, 4, 6위를 기록했으나, 2014년 일본 4.2GW, 중국 4.1GW, 미국 4.0GW 이 독일 이태리 등 유럽시장을 제치고 주요 시장으로 부상할 전망
  - 개도국의 태양광 수요가 빠르게 확산되어 차세대 시장으로 부상 중이며, 특히 인도를 포함한 동아시아 시장이 빠르게 성장할 전망
- 태양광 발전단가는 2014~15년이면 화석에너지와 경쟁할 수 있는 수준으로 하락
  - 2012년 태양광 발전단가는 180원/kWh이며, 2020년 110원/kWh 수준으로 떨어져 석탄 발전(150원/kWh)보다 저렴해 질 전망
- 낮은 기술진입 장벽, 수요대비 공급과잉, 수익성 악화, 중국 기업들의 지배력 확대는 태양광산업의 주요 위험 요인임
- 실리콘 태양전지는 Turnkey 방식 생산설비 공급으로 시장 진입을 위한 기술 장벽이 매우 낮은 상황
  - 기술 및 생산설비 특성상 태양전지의 내구성 및 효율 등의 품질은 업체간 차이가 거의 없어 가격 경쟁이 불가피한 상황
  - 이로 인해 태양광산업도 반도체, LCD 산업과 같은 치킨게임 양상이 펼쳐지고 있음

□ 태양광산업은 공급과잉으로 전 벨류체인에 걸쳐 제품 가격이 큰 폭으로 하락한 상황

- 2011년 태양전지 생산량은 27.8GW이나 태양전지 기업들의 생산용량은 50GW에 달해 공장 가동률이 50%인 상황
- 2012년 공급과잉 상황이 절정에 달할 것으로 보이며, 2014년 하반기 이후 안정세를 찾아갈 전망
- 2011년 \$80/kg에 달했던 폴리실리콘 가격은 2012년 4월 기준 \$25/kg 수준이며, 2013년까지 약세를 보일 전망
  - 폴리실리콘과 마찬가지로 웨이퍼, 태양전지, 모듈 가격도 비슷한 패턴을 그릴 것으로 예상됨

□ 공급과잉 문제는 태양광 기업들 실적에 악영향을 미치고 있으며, 태양광 산업은 구조조정이 필요한 상황

- 대다수 태양광 기업들의 2011년 4분기 영업실적이 전년대비 큰 폭으로 악화되고 있음
- 원가 경쟁력 및 자본력이 떨어지는 업체들은 한계 상황에 달할 것으로 보이며, 특히 태양전지 및 모듈 업체들은 상당한 어려움을 겪을 것으로 예상

□ 2011년 모듈생산량을 기준으로 세계 10대 업체 중 중국 기업들이 6개를 차지

- 전 세계 모듈 공급량의 55%를 중국 기업들이 공급하고 있으며, 세계 최고 수준의 원가 경쟁력을 바탕으로 높은 시장 지배력을 유지할 전망

□ 국내 태양광산업의 해외진출 확대를 위한 방안으로 전략적 시장 선택과 집중, 사업개발 역량 강화, 독립전원 및 지붕/건물용(BIPV) 등 특화시장 공략 전략이 필요

- 국내 태양광시장은 한계가 있는 상황으로 국내 태양광산업 발전 및 성장을 위해선 해외진출이 절대적으로 필요
- 중국과 가격경쟁 싸움을 하기 보다는 향상된 기술 및 차별화된 비즈니스 모델 개발이 필요함

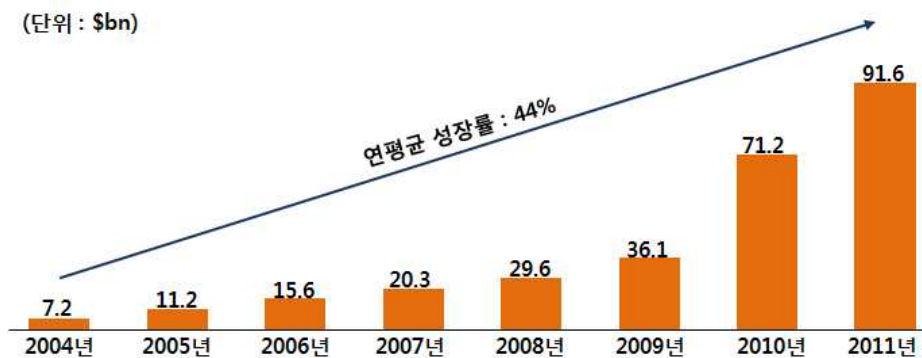
## I. 태양광 기업들의 기회 요인

### 1. 태양광시장의 성장 가속화

□ 2011년도 태양광 신규 설치량은 25~29GW로 전년대비 40% 이상 성장

- 2010년 19GW에 불과했던 규모였던 태양광시장은 규모면에서 전년대비 40% 이상의 큰 폭의 성장세 기록
- 금액기준으로 2011년 태양광시장은 916억 달러로 전년대비 29% 증가
  - 설치량 기준으로는 40% 이상 증가하였으나, 태양광 제품 가격하락으로 인해 금액기준으로는 29% 증가에 그침

그림 1. 2011년 금액기준 태양광시장 규모

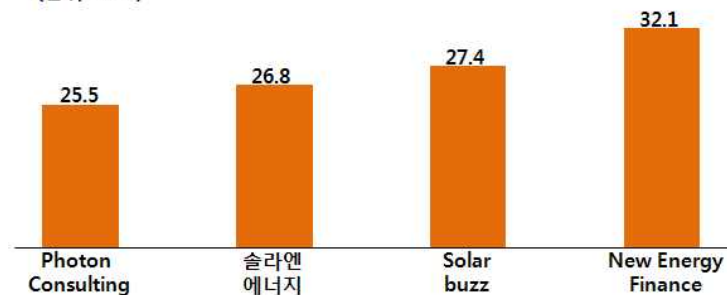


자료 : CleanEdge(2012)

□ 2012년 태양광시장은 25~32GW 규모로 전년대비 10% 이상 성장할 전망

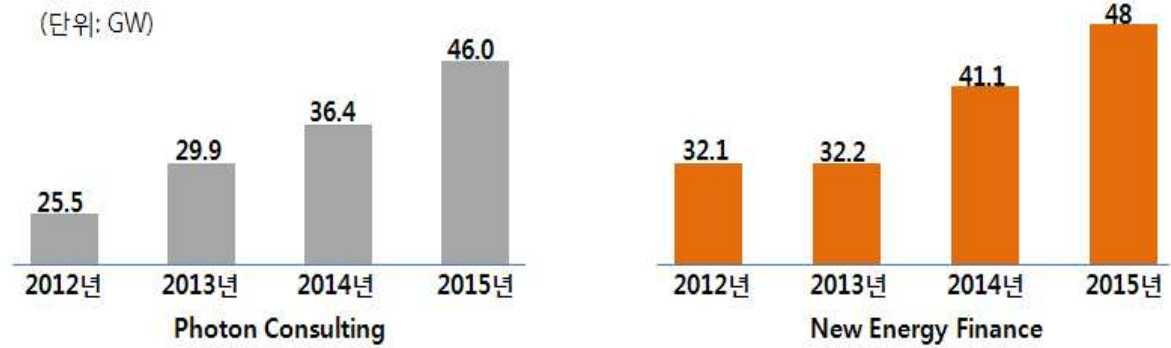
- 시장조사 기관별로 차이가 있으나 2012년 태양광시장은 약 30GW 규모를 형성할 전망이며, 2014년에는 40GW시대가 열릴 전망

그림 2. 시장조사 기관별 2012년 태양광시장 전망  
(단위 : GW)



자료 : 수출입은행 조사자료

그림 3. 2015년까지 태양광시장 전망



자료 : Photon Consulting, New Energy Finance

## 2. 태양광 수요 중심의 이동 및 확산

### □ 태양광 수요의 중심이 유럽에서 미국, 중국, 및 일본으로 이동 중

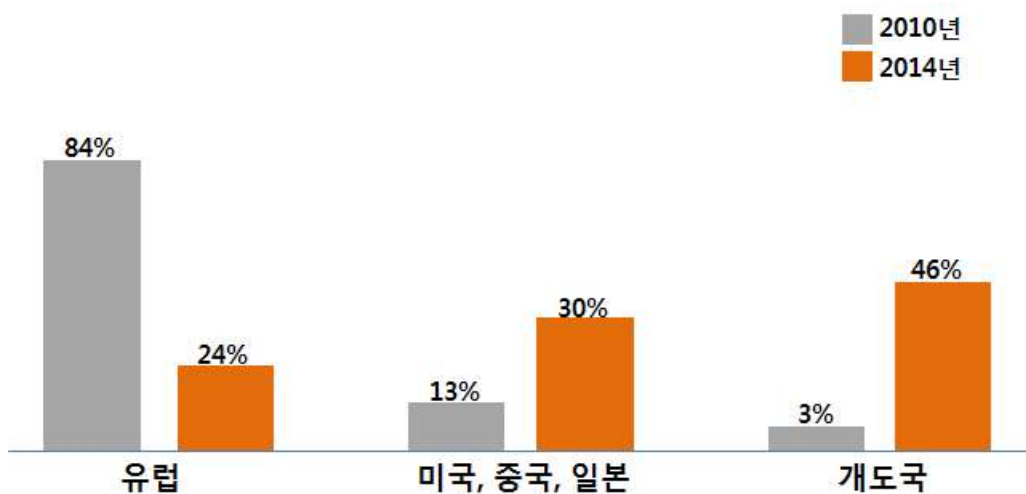
- 2010년 전 세계 태양광 수요의 84%를 유럽이 차지하였으나, 2011년 70% 수준으로 하락
  - 2014년 세계 태양광시장에서 유럽시장 비중은 30% 미만으로 낮아질 것으로 전망
- 2014년 이후 일본, 중국, 미국이 세계 태양광시장을 선도할 전망
  - 2011년 중국 2.2GW, 미국 1.7GW, 일본 1.3GW가 설치되어 세계 3, 4, 6위를 기록
  - 2014년 일본(4.2GW), 중국(4.1GW), 미국(4.0GW)이 독일, 이탈리아를 제치고 세계 최대 시장으로 부상할 전망
- 태양광시장의 주 수요처가 2012년 이후 유럽에서 일본, 중국, 미국시장으로 빠르게 이동할 것으로 예상

### □ 개도국의 태양광 수요가 빠르게 확산되어, 차세대 시장으로 부상 중

- 인도를 중심으로 한 개도국 태양광시장은 2012년 이후 매년 급성장할 것이며, 2015년 21.3GW에 달할 전망
  - 2010년 30MW에 불과한 인도시장은 2014년 1.9GW로 빠르게 성장하여 개도국 시장을 선도할 전망
- 중남미, 동남아시아, 아프리카 등은 태양광시장의 차세대 주요시장

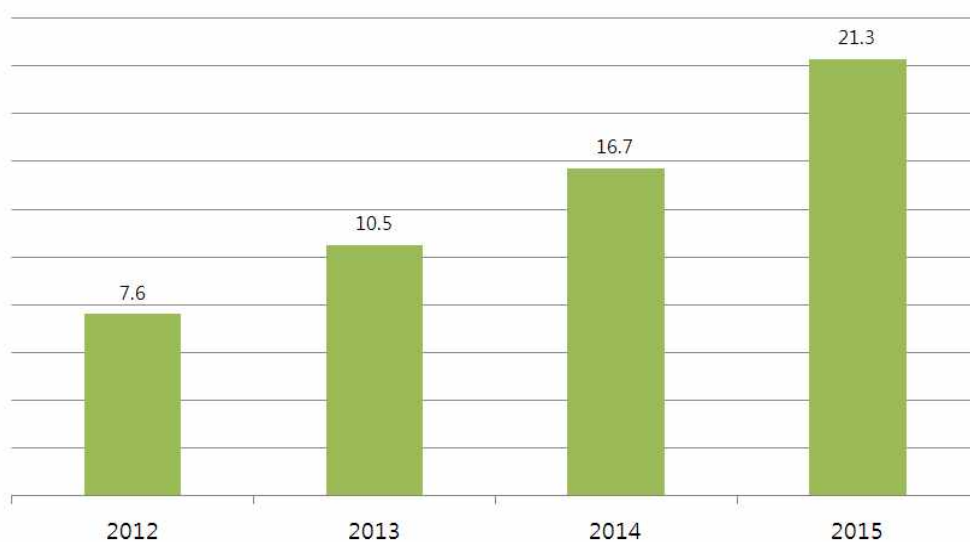
- 중남미, 동남아시아 시장을 포함한 개도국 시장이 2010년 태양광시장에서 3%에 불과하였으나, 2014년 46%까지 수요가 확대될 전망
- 말레이시아는 태양광 보급 확대를 위해 발전차액<sup>1)</sup> 제도를 신설하였으며, 태국, 인도네시아, 필리핀, 베트남 등 동남아시아 시장은 2011년 70MW에 불과하나 2014년 2GW 규모로 급성장할 전망
- 아프리카 지역은 현재까지는 태양광시장이 미미한 상황이나, 경제성장에 따른 전력수요 확대 및 전력망 사정이 좋지 않은 지역적 특성 때문에 독립전원으로써 태양광발전에 대한 수요가 크게 증가할 전망

그림 4. 주요 국가별 태양광시장 비중



자료 : 수출입은행 분석 자료

그림 5. 개도국 태양광시장 전망



자료 : New Energy Finance

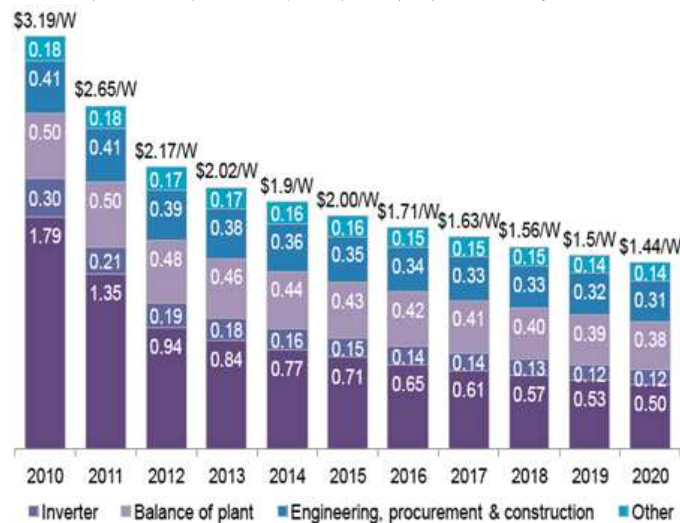
1) 발전차액 제도 : 신·재생에너지 발전에 의하여 공급한 전기의 전력거래가격이 지식경제부 장관이 고시한 기준가격보다 낮은 경우에 그 차액을 지원하는 제도

### 3. 태양광발전의 경제성 확보

#### □ 태양광 시스템 가격이 규모의 경제 확보로 빠르게 하락하고 있음

- 2010년 이후 태양광 업체간 치열한 증설 경쟁으로 태양광 시스템 가격이 빠르게 하락하고 있으며, 규모의 경제 확보로 추가적으로 더 하락할 전망
- 2010년 \$3.2/W였던 태양광 시스템 가격이 2011년 \$2.65/W, 2012년 \$2.17/W로 연간 20%에 가까이 하락하고 있음
- 장기적인 관점에서 태양광시스템 가격은 2020년 \$1.44/W 까지 지속적으로 떨어질 전망

그림 6. 태양광시스템 가격 현황 및 전망



자료 : New Energy Finance

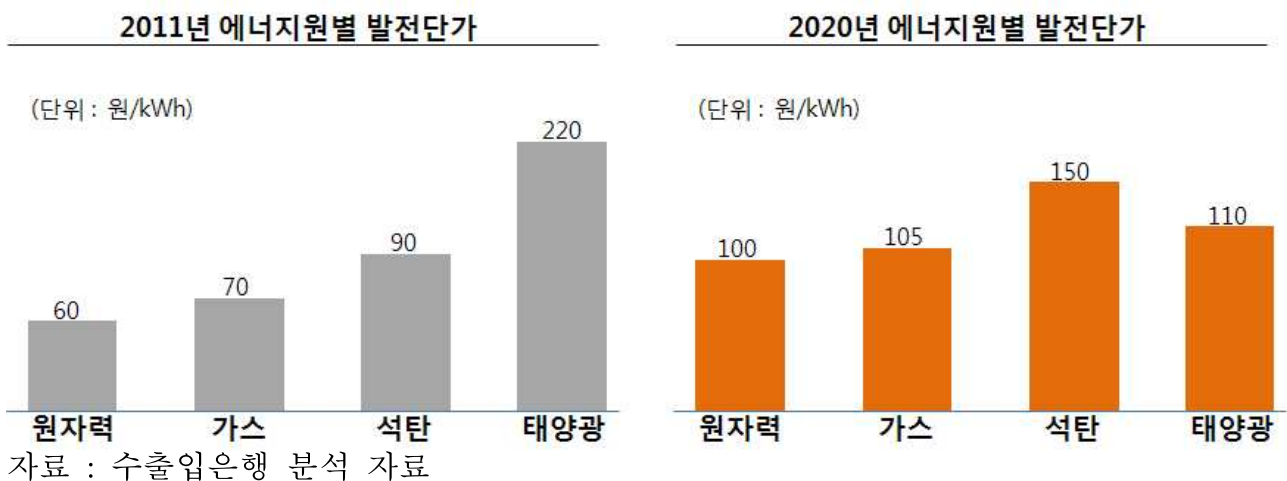
#### □ 태양광 발전단가는 2014~15년이면 화석에너지와 경쟁할 수 있는 수준으로 하락

- 2011년 태양광 시스템 가격 \$2.64/kW 기준으로 태양광 발전단가는 220 원/kWh 수준
- 2012년 태양광 시스템 가격은 \$2.17/W 수준으로 떨어질 예상이며, 2020년에는 \$1.44/W 하락할 전망
  - 2012년 태양광 발전단가는 180원/kWh이며, 2015년 140원/kWh, 2020년 110

원/kWh 수준으로 떨어질 전망

- 이에 반해 가스 및 석탄 등 화력 발전단가는 연료비용 증가로 꾸준히 상승할 전망
  - 2011년 원자력 60원/kWh, 가스 복합화력 70원/kWh, 석탄 90원/kWh, 수준이나, 2020년 화석연료 가격 상승 및 온실가스 배출규제로 인한 비용 상승으로 발전단가가 상승할 전망
  - 2020년 태양광 발전단가는 석탄발전 대비 저렴한 가격으로 전력공급이 가능할 것으로 예상되며, 가스발전과도 경쟁할 수 있는 수준으로 낮아질 전망

그림 7. 에너지원별 발전단가 현황 및 전망



- 유럽 일부 국가 및 캘리포니아 등 전기료가 비싼 지역은 이미 Grid parity<sup>2)</sup>에 도달
  - 이탈리아, 터키, 캘리포니아 등 태양광 발전을 지리적 장점과 높은 전기료를 가진 국가들은 이미 Grid parity에 도달한 상황
  - 2011년 들어 시스템 가격의 급격한 하락으로 태양광 발전단가가 지속적으로 하락하고 있어 태양광 발전에 대한 수요는 크게 증가할 전망

#### 4. 태양광을 이용한 독립전원 시장의 성장

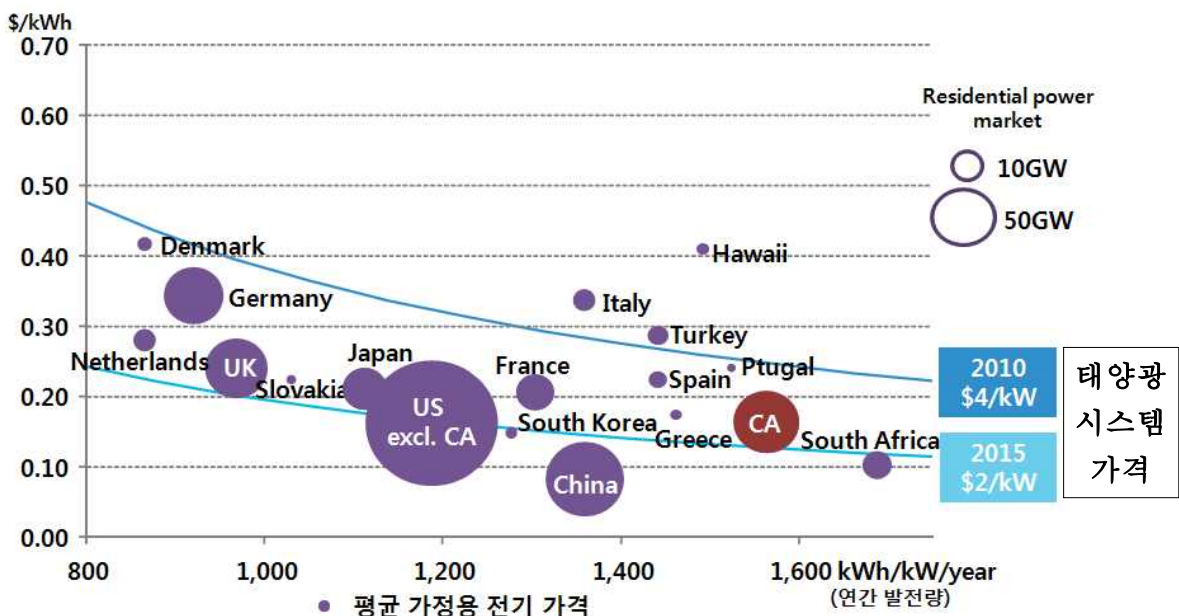
- 태양광시장은 가정 및 건물등 자가 전력 수요 충당을 위한 독립 전원 시장이 확대될 것
  - 1MW 태양광 발전소 건설을 위해 필요한 면적은 최소 1,820m<sup>2</sup>의 대규모 부지가 필요

2) Grid Parity : 태양광 발전에서 나오는 전기가격이 화석 발전단가와 동일해지는 시점



- 태양광발전은 대규모 설치면적을 필요해 공간 활용이 떨어지며, 전력 수요와 공급간 불일치로 계통 연계에 부담을 주는 단점을 가지고 있음
- 가정 및 빌딩의 자가 수요용 태양광발전이 향후 태양광시장을 이끌 것으로 전망
  - 2011년 기준으로 가정 및 빌딩용 시장이 전체 태양광시장에서 20%에 못 미치나 2020년 50% 이상으로 성장할 것으로 예측
  - 가정에 공급되는 전기가격은 산업용 대비 비싸기 때문에 태양광 발전은 가정용 독립전원으로써 경쟁력이 더욱더 커질 것으로 보임
- 배터리를 사용한 에너지 저장장치 결합시 수요와 공급간 불일치 문제를 해결 가능하며, 안정적인 전력 공급이 가능한 에너지원으로 역할이 더욱더 확대가 가능
- 초기 진입 비용을 낮출 수 있는 리스 방식의 금융모델 도입시 가정용 독립전원 수요는 더욱더 커질 것으로 예측
  - 석탄 및 가스 등 화력발전은 초기 투자비용이 전체 사업비에서 20%를 차지하는데 반해, 태양광 발전의 경우 90% 가까이 초기 시스템 설치에서 발생
  - 가정용 일반소비자들을 위한 리스방식과 같은 금융모델로 초기 비용부담을 줄여줄 경우 독립전원 수요는 크게 확대 가능

그림 8. 국가별 가정용 전기가격 및 태양광 발전 경제성 현황

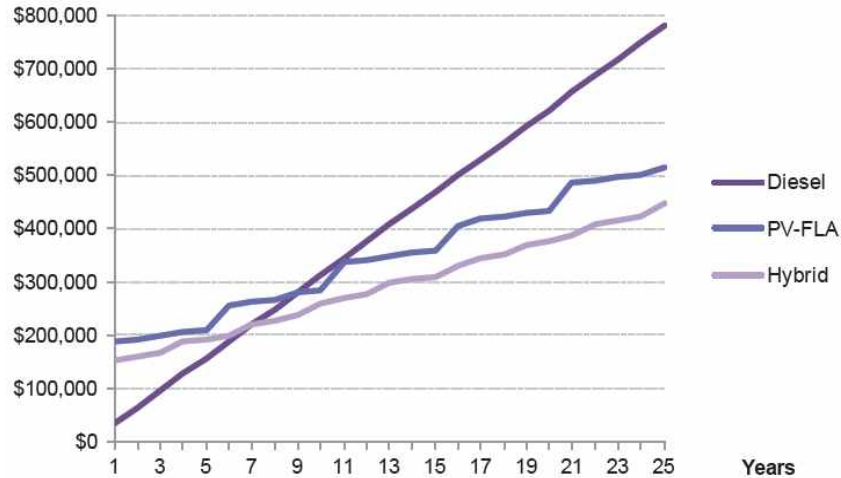


자료 : New Energy Finance

note : x축은 태양광 발전에서 생산되는 연간 전기량, y축 : 가정에 공급되는 전기가격, 원의 크기는 가정용 전기시장 규모, 태양광 발전시간이 증가하고 태양광 시스템가격이 하락함에 따라 발전단가는 하락

- 계통연계가 어려운 개도국의 디젤발전을 이용한 독립전원 시장규모는 150GW이며, 개도국간 차이가 있으나 연간 5~12% 성장 중
  - 적도를 중심으로 30도 위도 내에서 디젤을 이용한 독립전원을 사용하고 있는 개도국 인구수는 약 7억 7천 만명
    - 디젤 가격 \$1/liter 기준으로 이 지역의 발전단가는 \$0.4/kWh로 매우 높은 가격 수준
  - 이 지역의 독립전원 수요를 태양광으로 대체할 경우 그 시장 규모는 660GW에 달할 것으로 추정
    - 태양광 발전단가가 빠르게 떨어지고 있어 독립전원으로써 경제성이 크게 향상되고 있고, 태양광 발전이 디젤발전용 독립전원 시장을 대체 가능
  - 태양광 발전의 독립전원으로 완성도를 높이기 위해선 배터리를 이용한 에너지저장 및 비상전원으로 디젤을 결합한 하이브리드 시스템이 필요
    - 하루 200kWh 사용을 기준으로 초기 투자비용은 디젤발전 \$5,000, 태양광+배터리 시스템 \$183,700, 하이브리드(태양광+배터리+디젤) \$147,600
    - 태양광 시스템은 초기 투자비용은 높으나 25년간 운전 비용을 포함한 총 비용 기준은 태양광 시스템이 디젤발전 대비 저렴
    - 총비용 기준으로 하이브리드 시스템은 7년, 태양광+배터리 시스템은 9년 이면 디젤발전 대비 비용 경쟁력을 가짐
  - 태양광 하이브리드 시스템의 디젤 가격 \$1/liter 기준으로 내부수익률 15% 수준
    - 태양광 하이브리드 내부 수익률은 디젤 가격에 크게 변동되며, \$1.1/liter인 북아프리카 지역의 경우 20%까지 높아짐
    - 운송비 부담이 높은 북아프리카 지역이 수익률이 높으며, 상대적으로 디젤 가격이 저렴한 아시아 지역의 수익률은 10%대
  - 태양광 독립전원 시스템 보급 확대를 위해선 에너지 저장용 배터리 성능개선과 개도국 경제사정을 고려한 사업모델 개발이 필요
    - 배터리를 이용한 에너지 저장 비용이 높은 상황이며, 태양광 발전과 결합한 시스템 신뢰성 검증이 필요
    - 소득 수준이 떨어지는 개도국의 초기 투자 비용을 부담할 수 있는 방안과 효과적인 요금 징수 방안에 대한 사업 모델 개발이 필요

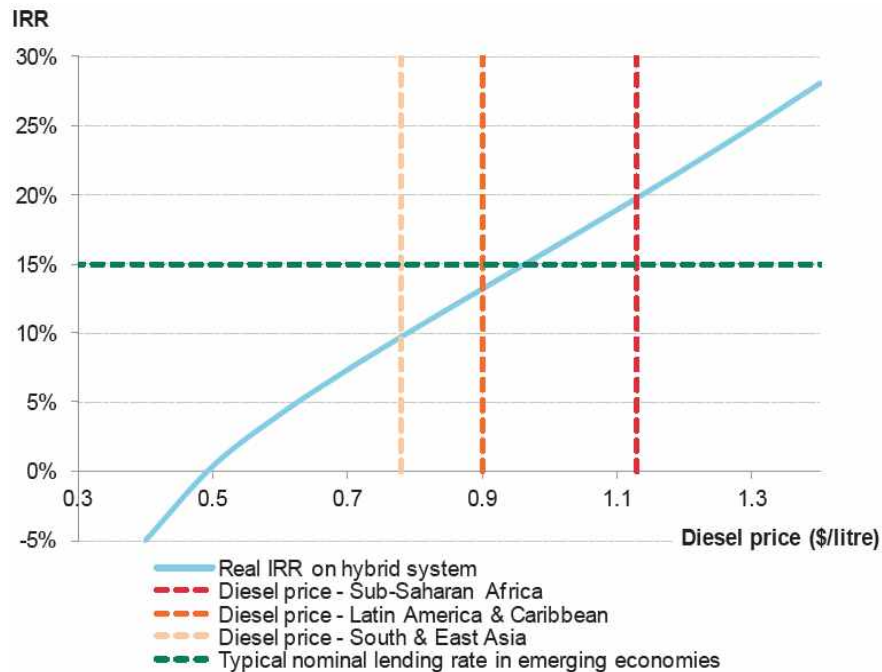
그림 9. 디젤 VS 태양광 발전시스템 비용 추이



자료 : New Energy Finance

Note : 200kW 기준으로 초기 투자비용 디젤발전 : \$5,000, PV-FLA(Flooded lead acid : 납축전지), \$183,700, Hybrid(태양광+배터리+디젤) \$147,600, 태양광 모듈가격 \$1.06/W 기준, 디젤 연료가격은 \$1/리터

그림 10. 디젤연료 가격별 태양광 하이브리드 시스템 내부수익률 현황



자료 : New Energy Finance

## II. 태양광 기업들의 위험요인

### 1. 낮은 기술 진입장벽

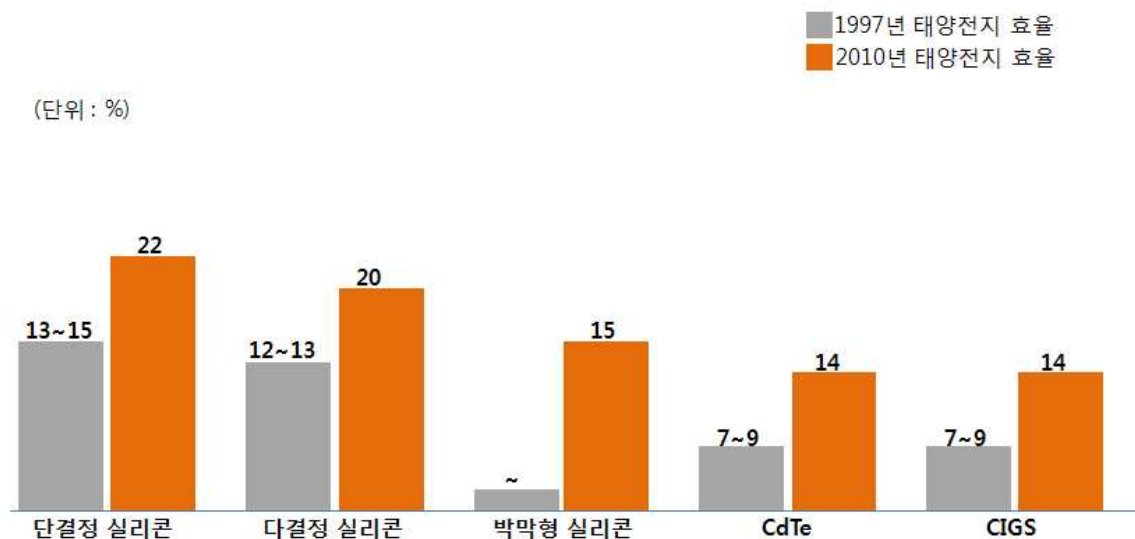
□ 태양전지 효율은 많은 기술개발 노력으로 태양전지 효율은 꾸준히 향상

○ 태양전지 설계기술 및 소재분야의 기술 진보로 태양전지 발전효율은 꾸준히

향상되고 있음

- 1세대 결정형 실리콘 태양전지는 실험실 최고효율은 25%를 달성하였으며, 실리콘 태양전지의 이론 효율인 29%에 근접한 상황
- 2세대 박막전지는 이론 효율은 33%이나, 현재 상용화되어 있는 제품의 효율은 10% 수준이어서 개선을 위한 연구들이 활발히 진행 중
- 현재 생산되고 있는 실리콘 태양광 모듈의 평균효율은 15%이며, 최고효율은 20% 수준으로 개선의 여지가 있는 상황
- 고효율 제품을 생산하기 위해선 생산단가가 높아지는 단점이 있어 이를 해결하기 위한 연구들이 활발히 진행 중
- 현재 태양광 시장은 1세대 실리콘 태양전지 90%, CdTe로 대표되는 2세대 박막전지 10%로 구성되어 있음
- 2세대 박막전지가 가격적인 장점을 가지고 있지만 1세대 실리콘 전지가 폴리실리콘 가격하락 및 대량생산을 통한 원가절감이 빠르게 이루어지고 있어 박막전지의 성능이 개선되지 않는다면 박막전지 시장은 축소될 가능성 존재

그림 11. 태양전지 종류별 효율



자료 : 수출입은행 조사자료

□ 결정형 실리콘 태양전지는 Turnkey 방식 생산설비 공급으로 시장 진입을 위한 기술 장벽이 매우 낮은 상황

- 결정형 실리콘 태양전지 생산을 위한 Turnkey 설비 보급이 일반화되어 설비 투자만으로도 태양전지 시장 진입이 가능한 상황

□ 품질이 비슷한 상황에서 경쟁력 제고를 위해선 가격 승부가 불가피

- 기술 및 생산설비 특성상 태양전지의 내구성 및 효율 등의 품질은 업체 간 차이가 거의 없는 상황
- 이로 인해 업체가 가격경쟁력 확보를 위한 규모의 경제 확보가 필요한 상황이며, 적기의 투자가 이루어지지 못할 경우 경쟁에서 낙오될 가능성이 높아 업체들의 공격적인 투자가 진행되고 있음
- 2차 전지, LCD, 반도체 산업과 같은 치킨게임 양상이 태양광시장에서도 나타나고 있음
- 선도 기업들간 규모의 경제 싸움은 신규 기업들에게 진입장벽으로 작용할 것이며, 신규 업체들도 태양광산업에서 경쟁력 확보를 위해선 선도 기업 수준의 대규모 투자가 필요

그림 12. 생산규모별 태양모듈 제조단가



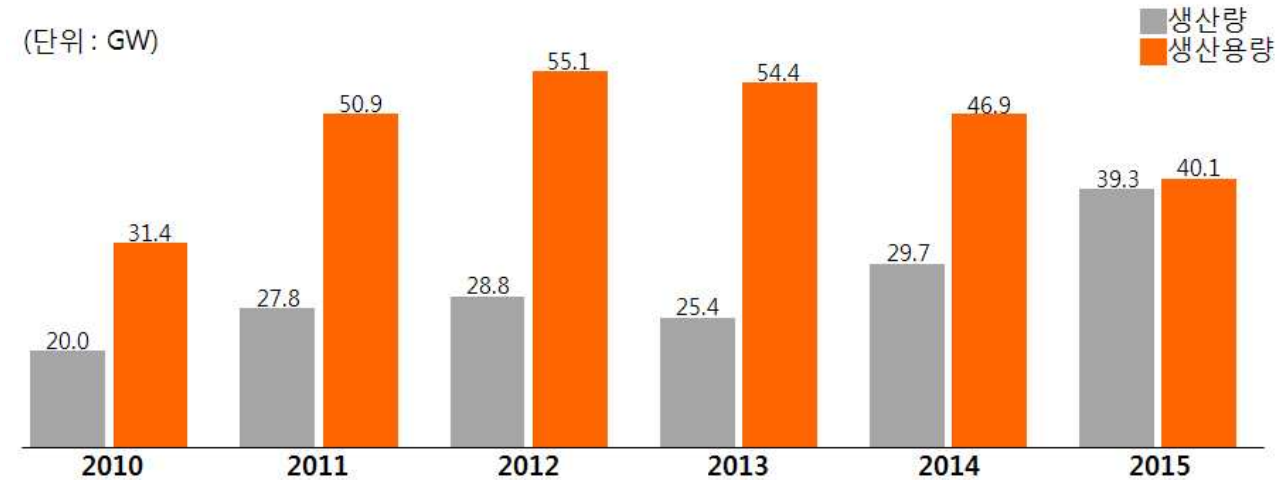
자료 : 수출입은행 조사자료

## 2. 수요대비 공급과잉

### □ 2011년까지 태양광 기업들의 대규모 투자로 수급 균형이 깨진 상황

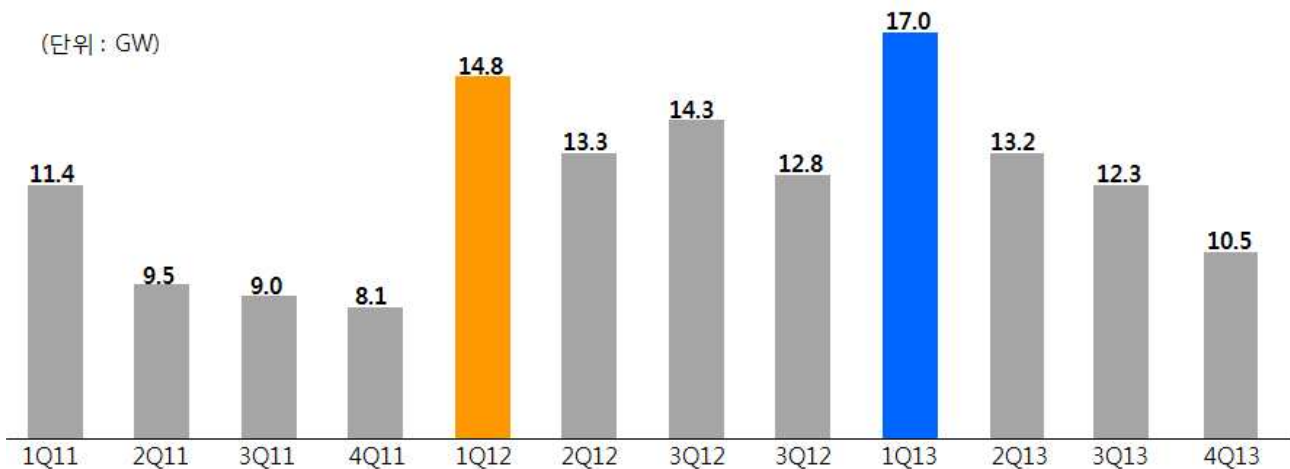
- 태양전지도 생산량은 2011년 27.8GW였으나 생산용량은 생산량 대비 두 배에 가까운 상황
- 2010년 31GW에 불과했던 생산용량이 2011년 들어서면서 50GW로 크게 증가하였으며, 2012년은 55GW에 달할 전망
- 태양광 제품들의 재고수준도 2013년 1분기까지 높은 상태를 유지할 것으로 예상됨
- 태양광 재고 부담이 2011년 태양광 증가로 꾸준히 낮아지고 있으나, 2012년 1분기 다시 적정 수준 이상으로 높아질 전망

그림 13. 태양광 전지 생산량 및 생산용량 곡선



자료 : 수출입은행 추정자료

그림 14. 태양광산업의 재고량 현황 및 전망



자료 : Photon Consulting

#### □ 공급과잉은 태양광 제품 가격 급락의 주원인

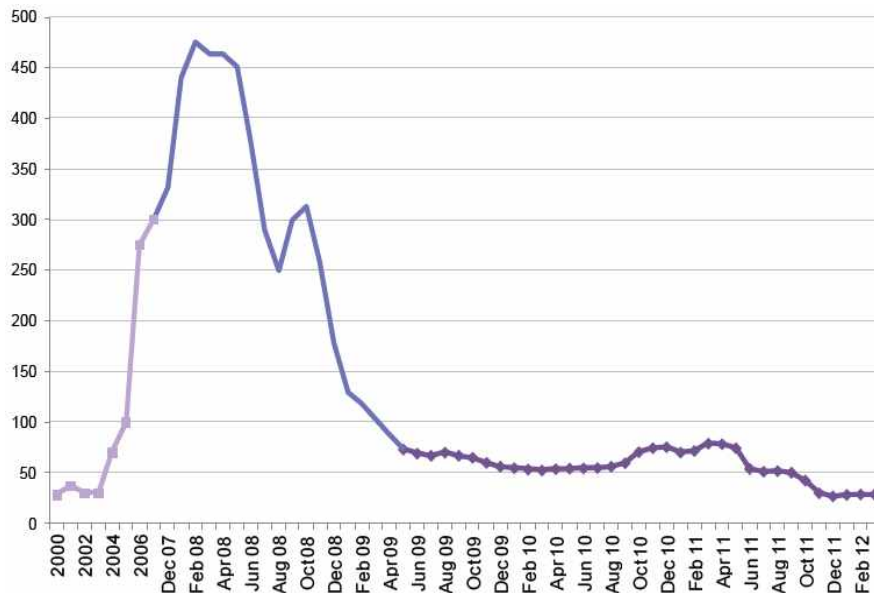
- 2008년 \$450/kg를 상회했던 폴리실리콘 가격은 2012년 4월 \$25/kg로 급락하고 있는 상황
  - 폴리실리콘 공급 가능량은 301,000톤에 달하나, 수요량은 최소 153,000톤에서 최대 200,000톤에 달해 공급량에 크게 못 미치는 상황
  - 공급과잉 지속으로 2012년 폴리실리콘 예상 가격밴드는 \$25~35/kg선을 움직일 것으로 예상
- 2012년 1월 태양광 모듈가격은 2011년 1월 대비 48% 급락한 \$1/W를 기록하고 있음
  - 중국 모듈업체들의 재고량이 여전히 높은 상황에서 저가 물량이 시장에 대량



으로 공급되면서 가격이 급락하고 있음

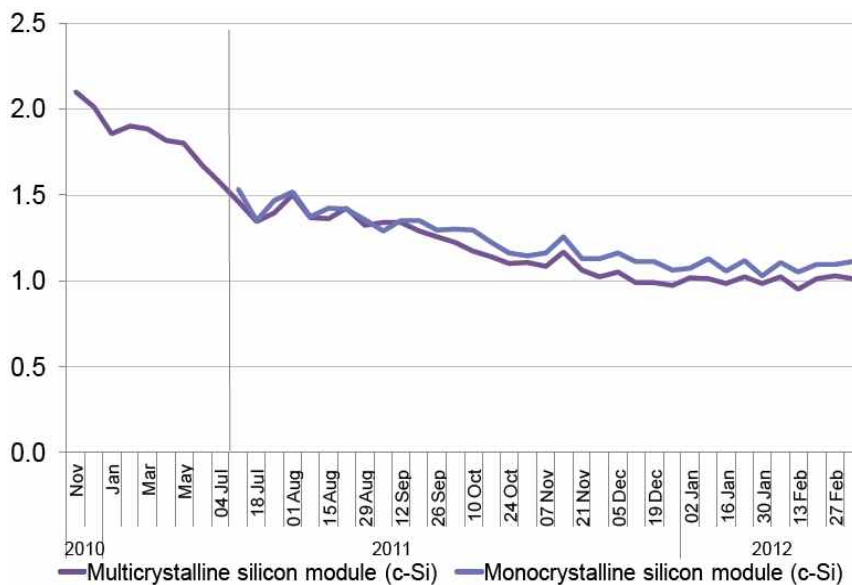
- 웨이퍼, 태양전지 등 태양광 벨류체인 내 제품들도 비슷한 추세로 가격 하락이 지속되고 있음
- 2010년 단결정 실리콘 태양전지 가격은 \$1.5/W를 상회하였으나, 2012년 1월 \$0.6/W에서 거래되고 있음

그림 15. 폴리실리콘 가격동향



자료 : New Energy Finance

그림 16. 태양광 모듈 가격동향



자료 : New Energy Finance

□ 2015년 태양전지 생산량과 생산용량은 균형을 이룰 것으로 전망

- 태양광 발전단가 하락으로 태양전지 수요는 2014년 이후 급증할 것으로 예상

- 태양광 발전이 2014년 이후 Grid Parity에 근접할 것으로 예상됨에 따라 태양광 수요도 2014년 이후 빠르게 증가할 전망
- 태양전지 생산능력은 2012년을 기점으로 정점을 찍은 후 2015년까지 하락할 것으로 예상됨
- 2012년 55GW에 달했던 태양전지 생산용량이 기업간 구조조정 및 투자 보류 등으로 인해 2015년 40GW로 감소할 전망
- 2013년까지 태양전지 기업들의 공장 가동률이 떨어질 것으로 보이나, 2014년 이후 빠른 회복세를 보일 전망
- 2013년 태양전지 공장 가동률은 40% 후반까지 떨어질 것으로 예상되나, 2014년 이후 회복세를 거쳐 2015년 100%에 근접할 것으로 예상됨

#### □ 공급과잉 현상은 태양광 기업간 경쟁력 격차를 더욱더 확대시킬 전망

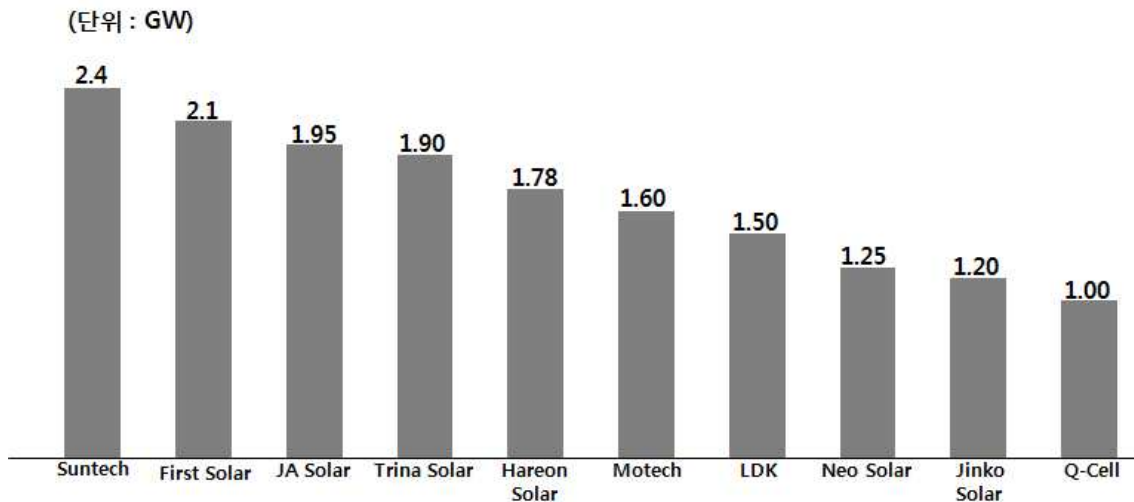
- 현재와 같은 공급과잉의 주된 요인은 2010년까지 지속되었던 공급부족 및 태양광산업의 높은 수익성에 기인
- 폴리실리콘 가격이 한때 \$400/kg까지 치솟을 정도로 태양광산업 전반에 공급부족 현상이 2010년까지 지속
- 폴리실리콘 기업들은 영업이익이 40%를 상회하였으며, 태양전지 및 모듈 업체들도 20% 대의 높은 수익성을 기록
- 2011년 이후 태양광 기업들이 대규모 투자를 단행하고 있으며, 후발업체와의 격차가 점점 더 벌어지고 있음
- Suntech사는 태양전지 생산용량이 2009년 1GW에 불과했으나 2011년 2.4GW로 생산용량이 대폭 증가
- 1GW 이상 생산용량을 보유한 기업들이 2010년 5개 불과했으나, 2011년 10개로 두배 증가
- 선도기업들의 후발업체 대비 확장 속도가 빨라지고 있어 업체간 생산용량 격차가 향후 점점 더 커질 것으로 예상
- 선도기업들의 공격적인 생산용량 확대는 원가경쟁력 차이로 이어짐
- 폴리실리콘의 경우를 살펴보면 GCL사는 공격적인 증설로 2010년 2만5천톤에 불과했던 생산능력이 2012년 말 7만톤에 달할 전망
- 대규모 증설은 제조원가 하락으로 이어져 폴리실리콘 생산단가가 \$20/kg이



하로 떨어질 전망

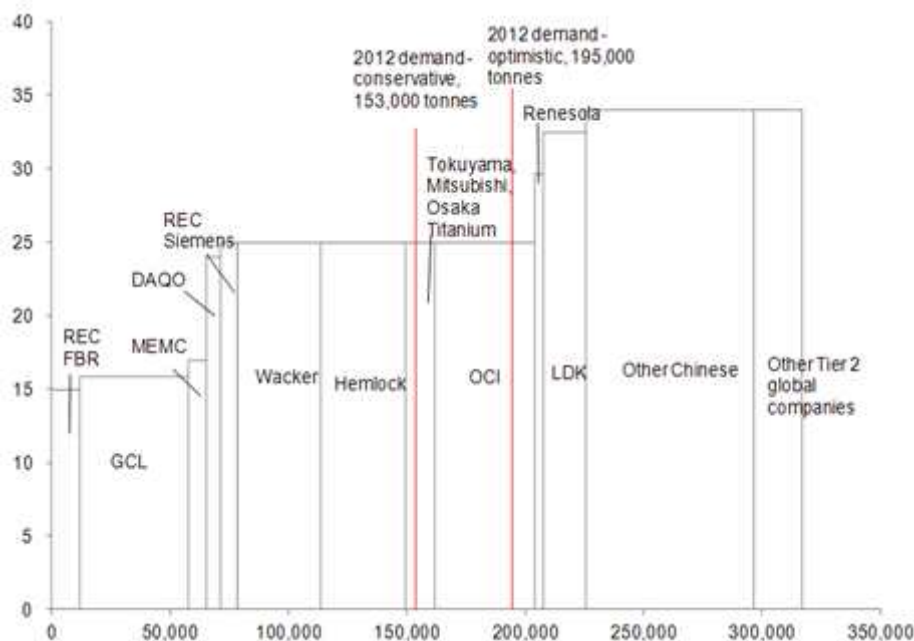
- 원가경쟁력 강화는 선도기업들의 시장지배력을 확대시킬 것으로 보이며, 폴리실리콘의 경우 2013년 이후 전체 시장점유율이 60%를 넘어설 전망

그림 17. 태양전지 기업별 생산용량 순위



자료 : 수출입은행 조사자료

그림 18. 폴리실리콘 업체별 생산단가 및 생산용량



자료 : New Energy Finance

### 3. 수익성 악화 및 구조조정

- 공급과잉 문제는 태양광 기업들 실적에 악영향을 미치고 있음
  - 공급과잉 여파로 태양광 주요 기업들의 적자가 커지고 있음

- First Solar 및 폴리실리콘 업체 일부를 제외하고 상당수 태양전지 및 모듈 업체들은 2011년 3분기 이후 적자를 기록하고 있으며, 4분기 적자 폭이 확대되고 있음
  - 세계 최대 태양전지 업체였던 Q-Cell사는 2011년 8억4600만 유로 적자를 기록하면서 파산한 상황
  - 2011년 1분기 3억3600억 달러 영업이익을 기록했던 Wacker사도 2011년 60백만 달러 영업적자를 기록
- 국내 태양광기업들의 영업실적도 2010년 대비 크게 악화됨
  - OCI사는 2011년 1분기 56%에 달했던 영업이익률이 2011년 4분기 7%대로 하락한 상황
  - 신성솔라에너지는 2010년 213억원의 영업이익을 기록하였으나 2011년 222억원의 적자를 기록
  - 증권사 예측자료에 따르면 2011년 영업실적은 KCC 3,237억원, 현대중공업 1,000억원, LG전지 1,000억원, 삼성SDI 300억원, 한화솔라윈 200억원 등 국내 대기업 태양광 사업부도 대규모 적자를 기록한 것으로 추정됨
- 2012년 상반기 태양광 기업들의 실적은 전년대비 악화될 것으로 예상됨
  - 태양광 수요가 빠르게 증가하고 있으나, 공급과잉 상황 및 업체간 경쟁강화 인한 제품 가격의 하락세가 진행되고 있어 기업 실적은 추가적으로 악화될 가능성이 높음

#### □ 수익성 악화로 인한 태양광 기업들의 구조조정 가속화

- 태양광 기업들의 수익성 악화는 구조조정 속도를 가속화 시킬 것으로 예상
  - 세계 최대 박막전지 업체인 First Solar는 인원의 30%를 감축하고, 독일 560MW 공장을 연말까지 폐쇄하고 4월부터 말레이시아의 4개라인(144MW)을 가동 중단할 계획
  - 글로벌 2위의 잉곳·웨이퍼 업체인 중국의 LDK도 3년 이하의 입사자를 대상으로 대규모 인원감축을 할 예정
  - SunPower사도 이번 주 125MW의 필리핀 공장을 폐쇄한다고 발표
  - 중국발 공급과잉 문제로 촉발된 수익성 악화는 선도 기업들조차 구조조정을 단행하고 있어, 태양광산업은 적자생존을 위한 무한 경쟁으로 진입한 상황

표 1. 주요 태양광 기업 실적 현황

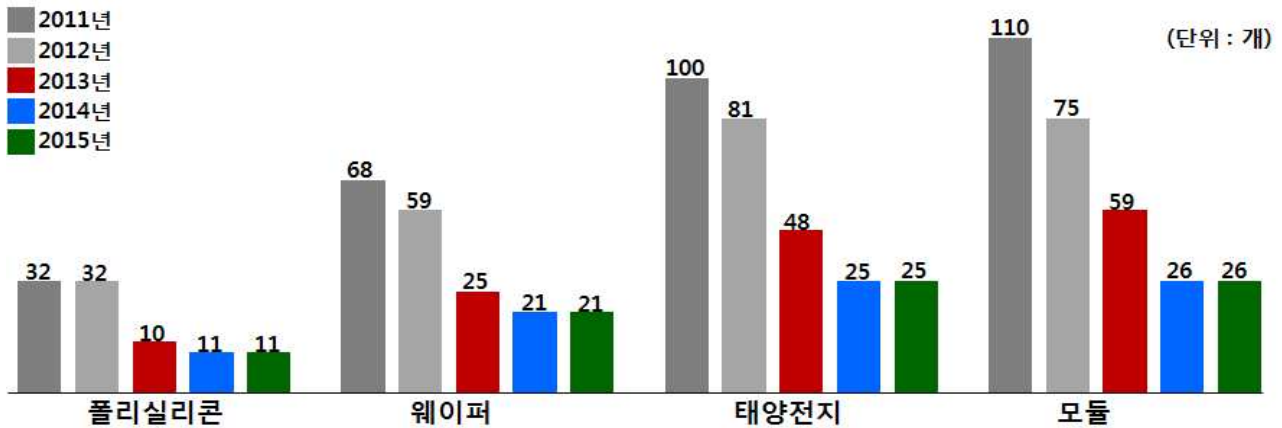
			1Q/11	2Q/11	3Q/11	4Q/11
First Solar	매출액	2010	568	588	798	610
		2011	567.3	532.8	1005.8	660.4
	영업 이익	2010	191	180.5	211.6	165.6
		2011	129.4	64.5	222.7	-40.2
SunTech	매출액	2010	588	625.1	743.7	945.1
		2011	877	830.7	809.8	629
	영업 이익	2010	63.5	-19.1	62.6	90.2
		2011	94.5	41.6	-16	-52.3
LDK	매출액	2010	347.6	565.3	675.6	920.9
		2011	920.9	766.3	499.4	471.9
	영업 이익	2010	33	78.6	119.5	202.5
		2011	203.8	196.1	5	-29.8
Q-Cell	매출액	2010	305.1	438	527.4	-
		2011	132.6	445.8	300	463.1
	영업 이익	2010	20.6	19.3	20.1	-
		2011	-38.2	-220.3	-51.3	5.1
Wacker	매출액	2010	1401.4	1578.7	1667.3	1589.1
		2011	1693.9	1738.6	1679.3	1326.6
	영업 이익	2010	197.5	257	292.3	214.8
		2011	336.1	280	224.5	-60.2
GCL	매출액	2010	751.4		1644.1	
		2011	816.6	977.4	977.4	665.5
	영업 이익	2010	576.7		142.5	
		2011	290.4	326.7	326.7	91.9

자료 : 수출입은행 조사자료

- 태양광 기업들의 구조조정은 2014년까지 지속될 전망이다, 경쟁력이 떨어지는 태양광 기업들은 시장에서 구조조정 될 전망
  - 태양광 제품가격이 태양광 기업들의 원가이하로 떨어지고 있어, 태양광 기업들의 영업환경은 지속적으로 어려워질 것으로 예상
  - 2013년까지 자본력과 원가경쟁력이 떨어지는 기업들은 시장에서 구조조정 것으로 예상
  - 특히 태양전지 및 모듈업체들이 어려움을 겪을 것으로 예상됨
- 2014년 이후 태양광산업은 안정기에 접어들 것으로 예상

- 태양광 기업들의 영업실적이 크게 악화되어, 2012년 이후 공격적인 투자는 힘들 것으로 예상
- 2012~2013년에 걸친 구조조정을 통해 태양광 생산용량이 수요량에 근접해질 것으로 보이며, 기업의 수익성도 개선될 것으로 예상

그림 19. 벨류체인별 태양광 기업수 현황 및 전망

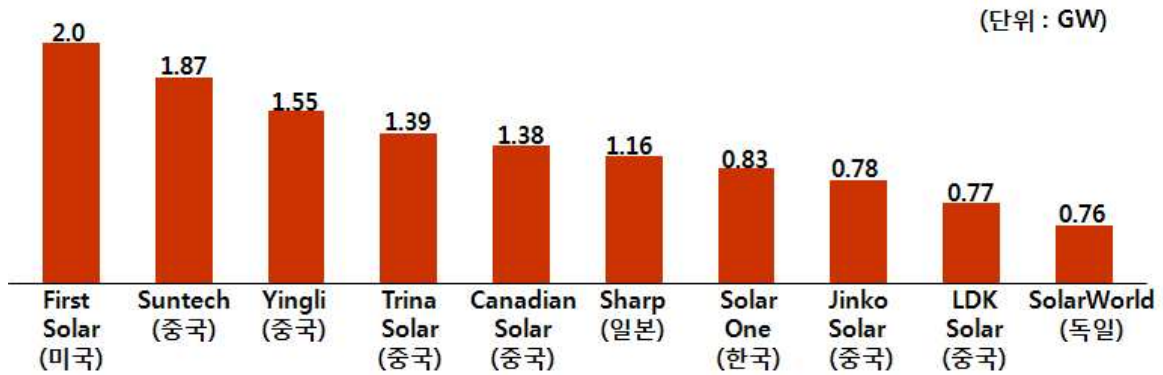


자료 : Photon Consulting

#### 4. 중국기업들의 시장지배력 확대

- ☐ 2011년 모듈생산량을 기준으로 세계 10대 업체 중 중국 기업들이 6개를 차지
  - 풍부한 노동력 및 중국 정부의 지원을 바탕으로 태양광 산업에서 중국 기업들의 강세가 지속되고 있음
  - 2011년 모듈 생산량 기준으로 Suntech(2위), Yingli(3위), Trina Solar(4위), Canadian Solar(5위), Jinko Solar(8위), LDK Solar(9위) 등 총 6개 중국 기업이 세계 10대 모듈 생산업체 포함
- ☐ 중국 태양광기업들의 시장지배력 확대 원동력은 원가경쟁력
  - 중국 기업들의 태양광 제품들의 품질은 선진국과 대등한 수준
    - 중국 기업들의 연구개발 노력과 선진 연구소와의 협력을 통해 제품 성능이 선진 업체와 대등한 수준
  - 중국 태양광 선도기업들은 수직계열화를 통한 원가경쟁력으로 태양광 산업에서 영향력을 확대해 나가고 있음

그림 20. 2011 세계 10대 모듈생산 기업



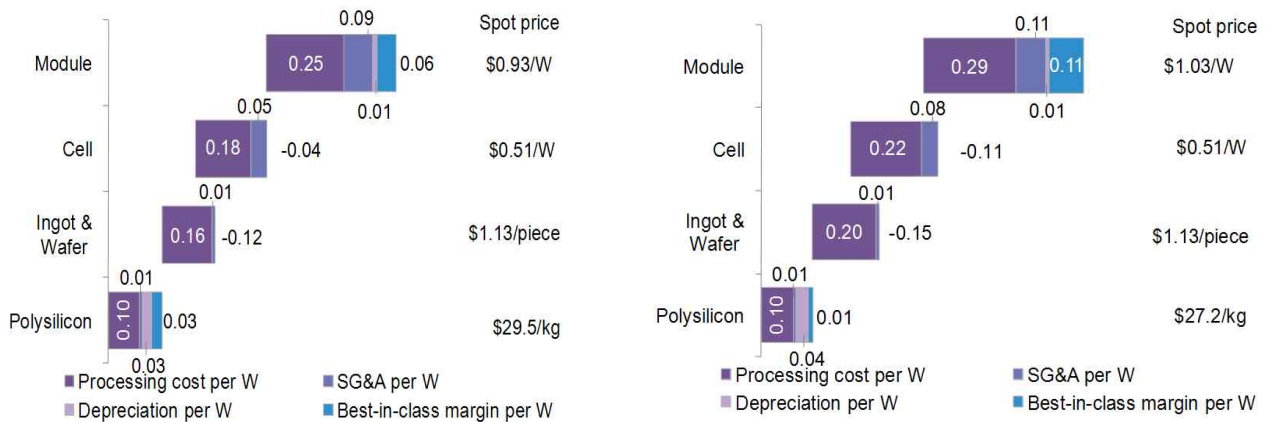
자료 : Lux Research

- Yingli, JA Solar 등 중국 선도업체들은 잉곳에서 모듈까지 높은 수준의 수직계열화를 달성
- 규모의 경제와 수직계열화를 바탕으로 원가경쟁력을 확보하여, 태양광 시장 점유율을 확대해 나가고 있음
- 최근 들어 사업 다각화 및 해외진출을 위해 태양광 단지 개발 분야로 영역 확장을 꾀하고 있음
- Suntech사 등 중국 태양광 기업들은 미국시장 진입을 위하여 태양광 발전부 분까지 참여하여 공격적으로 해외시장 개척에 나서고 있음

#### □ 태양광 제조분야에서 중국 태양광 기업들의 영향력은 지속될 전망

- 태양광 제품들의 성능 차이가 크게 나지 않는 상황에서 소비자들의 구매 결정에 가장 많은 영향을 미치는 요소는 가격
- 중국 기업들은 규모의 경제와 높은 수준의 수직계열화를 달성하고 있어 원가경쟁력을 유지할 가능성이 높음
- 원가경쟁력을 바탕으로 태양광 산업에서 중국 기업들의 영향력은 확대 될 것으로 예상됨

그림 21. 중국 기업 VS 글로벌 기업 모듈생산 원가 구조



자료 : New Energy Finance

### III. 시사점 및 결론

□ 태양광시장은 2013년 이후 제 2차 성장기에 접어들어 2015년 약 50GW 규모의 시장이 형성될 전망

- 태양광산업은 수요의 가격 탄력성이 높아 태양광 시스템 가격 하락에 따른 수요 확대가 빠르게 진행될 가능성이 높은 산업
- 현재와 같은 태양광 시스템 가격 하락속도면 태양광 시스템 가격이 2013년 \$2/W까지 하락하는 것도 가능할 전망
  - 2013년 이후 본격적인 태양광산업은 본격적인 Grid Parity 시대를 맞이할 전망
- 현재 선진국에 국한되어 있는 태양광 수요가 Grid Parity 달성으로 개도국으로 수요가 확산될 것이며, 세계 태양광시장은 제 2차 성장기에 접어들 것으로 전망
  - 개도국 태양광 수요증가로 태양광산업은 제 2차 성장기에 접어들 수 있을 것이며, 일부 시장조사 기관에 전망치에 따르면 2020년 세계 태양광시장은 90GW 규모를 형성할 것으로 전망

□ 태양광산업은 2012~2013년까지 공급과잉 지속될 것으로 보이나, 2014년 하반기 이후 태양광 산업은 안정기에 접어들 것으로 예상

- 2012년 공급과잉이 정점에 달할 것으로 보이나, 2015년에는 수요와 공급간 균형이 이루어 질 것으로 예상

- 태양광 기업들의 경영환경 악화로 생산용량 확대를 위한 공격적인 투자는 쉽지 않을 것으로 보이며, 일부 태양광 기업들의 파산 등으로 공급량이 감소될 것으로 예상됨
- 태양광 수요가 빠르게 증가하고 있어 2014년을 지나면서 수요와 공급간 균형을 찾을 것으로 예상됨
- 2013년까지 태양광 제품들의 가격은 약세를 보일 것으로 전망되며, 기업들의 실적도 호전되기 어려울 것으로 예상됨
  - \$31/kg까지 반등했던 폴리실리콘 가격도 최근 들어 중국 업체들의 대규모 물량 출회로 \$24.5/kg으로 재차 하락하고 있어, 가격반등이 쉽지 않은 상황
  - 폴리실리콘 가격은 2012년 \$25~35/kg 밴드에서 움직일 것으로 예상됨
  - \$1/W에 거래되고 있는 태양광 모듈 가격도 2012년 추가적으로 하락하여 \$0.9/W에서 거래될 것으로 예상됨
  - 2014년 이후 태양광 기업들은 최악의 상황을 벗어나, 실적이 차츰 개선되면 제품 가격도 안정세에 접어들 것으로 예상됨
- 2012년 태양광산업의 가장 큰 이슈 중 하나는 구조조정 문제
  - 태양광 제품들의 심각한 수급 불균형으로 태양광산업은 구조조정이 필요한 상황
  - 원가 경쟁력 및 자본력이 떨어지는 기업들은 한계 상황 다다를 것으로 보이며, 일부 태양광 기업들은 구조조정을 피할 수 없을 것으로 보임
  - 구조조정에서 살아남은 기업들은 향후 거대시장으로 성장 가능성이 높은 태양광시장에서 지배력이 크게 확대될 전망

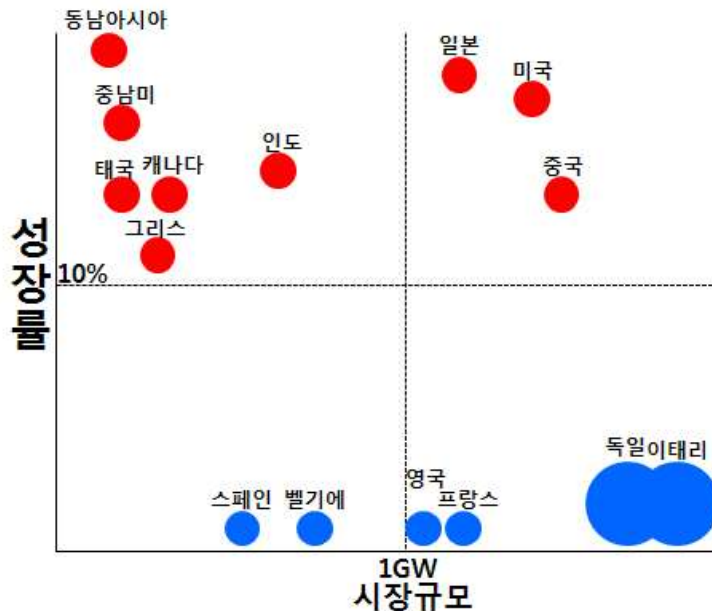
□ **국내 태양광산업의 해외진출 확대를 위한 방안으로 전략적 시장 선택과 집중, 사업개발 역량 강화, 독립전원 및 지붕/건물용(BIPV) 등 특화시장 공략 전략이 필요**

- 중국과 유럽 및 미국등 주요 태양광시장에서 가격으로 경쟁하기 보다는 성장성이 높은 전략지역을 선택, 집중 공략한 후 성공사례를 인근 국가로 확대하는 전략이 필요
  - 태양광시장의 중심이 유럽에서 미국 및 중국으로 이동하고 있으며, 동남아시아 등 개도국 시장이 유망시장으로 부상 중이어서 이 지역에 대한 관심이 필요
  - 교세라사는 현재 태양광시장이 미미한 브라질에 진출하여 현지 사업주와 네



트위크 및 중국 업체와 차별화되는 이미지를 구축하여, 이를 중남미 태양광 시장으로 확대하려는 Hub&Stoke 전략을 사용

그림 22. 지역별 태양광 시장규모 및 성장률 비교



자료 : 수출입은행 조사자료

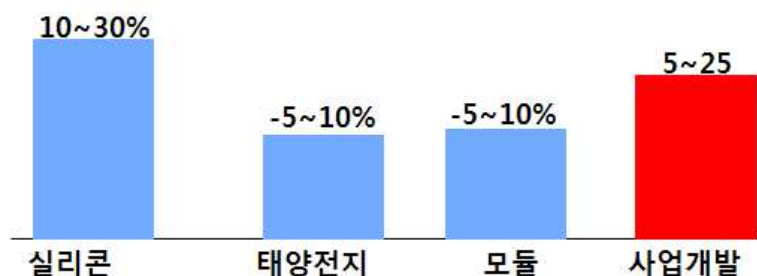
- 폴리실리콘 부품 부족 문제로 2010년까지 Upstream Integration 전략이 유효하였으나, 현재는 수요개발을 위한 사업개발 분야로 확장이 중요해짐
  - 2011년 태양광 제품 공급과잉으로 태양광 Supply Chain상의 힘의 중심이 2010년까지 지속됐던 공급자 우위에서 소비자 우위로 전환
  - 태양전지 및 모듈 선도기업들은 사업개발과 관련된 Downstream 부분의 영역 확장 전략을 적극적으로 추진 중이며, 이를 위해 M&A를 적극적으로 활용
- 국내 태양광 제조 기업들도 태양광 사업개발 부분에 역량을 키워야 함
  - 국내 태양전지 및 모듈 업체들의 영업실적은 저조한 상황이나, 국내 태양광 사업개발업체 실적은 양호한 상황
  - 제품 판매를 위한 판로의 다양화 측면과 수익성 관리 차원에서 사업개발 부분의 역량 확대는 필수적
  - 태양광 업체간 컨소시엄 구성을 통한 해외 진출 방안도 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 판단됨
- 해외 태양광 프로젝트 개발 활성화를 위해 발전사들의 해외 실적을 RPS(Renewable Portfolio Standard)로 인정해주는 방안에 대한 검토 필요
  - 국내 태양광 프로젝트 개발에는 한계가 있는 상황이며, 국내 태양광산업의



생존을 위해선 수요 개발이 절실한 상황

- 국내 태양광 제품을 사용한 국내 발전사들의 해외 태양광 사업에 대해 RPS로의 인정해 주는 방향으로 국내 발전사와 태양광 기업간 협력 모델을 생각해 볼 수 있음
- 후발주자인 국내 태양광 기업들이 수출경쟁력을 확보하기 위해선 가격보다는 향상된 기술 및 차별화된 비즈니스 모델 개발이 필요
- 향후 태양광시장은 가정 및 건물등 자가 수요를 충족하기 위한 독립전원 시장이 중심이 될 것이 예상
- 또한 지붕형(roof-top) 및 BIPV 시장은 High-End 제품이 선호되는 시장으로 국내 기업들의 품질 우위 전략으로 경쟁력 확보가 가능하며, 세계 최고 수준인 배터리 기술을 활용한 태양광 독립전원 시스템을 개발 경우 경쟁력 확보가 가능
- 여기에 다양한 리스와 같은 금융 모델을 결합한 비즈니스 모델을 개발시 제품 경쟁력은 크게 높아 질 것으로 예상

그림 23. 밸류체인별 수익률 현황



자료 : 수출입은행 조사자료

- 국내 태양광산업의 효과적인 육성을 위해선 “선 시장 창출, 후 기반확대”를 위한 수요창출형 금융지원과 정부-발전사-정책금융 기관들의 협의체 구성을 통한 국가차원의 태양광 프로젝트 전략 수립이 설립 필요
- 국내 태양광 기업들의 경우 제품 생산에만 특화되어 있어, 해외 사업개발 경험이 전무한 상황
- 선진 업체들의 경우 수요 개발에서부터 금융영역까지 전 영역에 걸친 total solution 제공하여 경쟁력을 강화하고 있어 국내 업체들의 경쟁력은 지속적으로 낮아지고 있는 상황
- 적극적인 해외 시장개척을 위한 국가차원의 해외 태양광 프로젝트 개발

## 전략 수립이 필요

- 정부, 발전사, 정책금융기관을 중심으로 공동협의체를 구성하여 이를 중심으로 해외 태양광 프로젝트 개발 전략 및 대책 마련이 필요
- 특히 금융기관의 경우 해외 수요개발을 위해 기존의 금융지원에서 벗어나 해외 프로젝트 직접투자, 금융자문 및 해외발주 정보 수집 등에 이르는 금융 밸류체인상에서 상위 단계까지 정책 금융지원 영역의 확대가 필요