

삼성 KPMG

ISSUE MONITOR

July 2016

삼성KPMG 경제연구원

태양광 산업의
사업모델 혁신:
해외시장으로의
Downstream 전략



Contacts

The contacts at KPMG in connection
with this report are:

엄이슬
연구원

Tel: +82 2 2112 3918
yeom@kr.kpmg.com

| | Page |
|---|-----------|
| Executive summary | 3 |
| 태양광 산업의 성장은 계속된다 | 4 |
| - 글로벌 태양광 설치량 | 4 |
| - 지역별 태양광 수요변화 | 6 |
| 중국의 저가공세에 밀리는 국내 태양광 Upstream·Midstream | 8 |
| - Supply Chain별 시장 동향..... | 8 |
| - Global Major Player의 실적 | 11 |
| 태양광 산업에서의 사업모델 혁신: Downstream으로 해외시장을 공략하라 | 13 |
| - 국내 태양광 산업의 현주소..... | 13 |
| - Downstream으로의 성장 패러다임 변화..... | 14 |
| 어떠한 국가를 주목해야 하는가? | 18 |
| - 신흥시장을 선별하는 기준 | 18 |
| - 주목해야할 신흥3국 | 20 |
| 결론 및 요약 | 24 |

본 보고서는 삼정KPMG 경제연구원과 KPMG member firm 전문가들이 수집한 자료 및 정보를 바탕으로 일반적인 정보를 제공할 목적으로 작성되었으며, 보고서에 포함된 자료는 해당 분야 정보의 완전성, 정확성 및 신뢰성을 확인하기 위한 절차를 거친 것은 아닙니다. 본 보고서는 특정 기업이나 개인의 개별 사안에 대한 해답을 제공할 목적으로 작성된 것이 아니며, 구체적인 의사결정이 필요한 경우에는 반드시 당 법인의 전문가와 상의하여 주시기 바랍니다. 또한 본 보고서는 삼정KPMG의 사전 동의 없이 무단 배포, 인용, 발간 복제할 수 없습니다.

Executive Summary

2014년 말부터 진행된 유가하락에도 불구하고 동기간 동안의 태양광 신규설치량은 오히려 지속적으로 증가했다. 태양광 산업의 성장배경은 발전단가의 하락이라는 경제적 요인과 파리협약 등의 정책적 요인에 기인한다고 볼 수 있다. 그러나 산업의 성장에도 불구하고, 공급체인에서 주로 폴리실리콘과 태양광 제품을 생산하는 업스트림·미드스트림 사업을 영위해 왔던 국내 태양광 기업들은 중국의 저가 공세로 어려움에 처해 있다. 국내 태양광 기업이 지속적으로 성장하기 위해서는 경쟁우위를 발휘할 수 있는 발전소 건설 및 운영·보수(O&M)의 다운스트림(Downstream) 부문으로 사업모델의 혁신이 필요하며, 내수시장이 작은 국내를 넘어 해외시장으로 눈을 돌려야 한다.

Executive Summary

■ 태양광 산업의 성장은 계속된다

- 글로벌 태양광 누적설치량은 2011~2015년까지 5년간 가정용은 2.56배, 상업용은 2.44배 성장했으며, 특히 발전용은 5.52배로 급격한 성장을 보임. 신규설치량은 2015년 기준 57GW으로 전년 대비 24% 증가했고, 2016년에는 전년 대비 21% 증가한 68GW으로 예상됨
- 2015년 태양광 신규수요의 Big 3지역은 중국(16.5GW), 일본(12.7GW), 미국(7.7GW)으로 글로벌 시장의 65%를 차지하고 있음. 중국은 발전용, 일본은 상업용 태양광의 증가세가 뚜렷하며, 미국은 용도별로 고르게 성장중
- 태양광의 발전단가가 화석연료의 발전단가와 같아지는 구간인 그리드 패리티(Grid Parity)에 수렴하고 있고, 파리협약의 이행과제가 대두되면서, 태양광 산업의 성장은 향후에도 지속될 것으로 판단

■ Supply Chain별 시장 동향: 중국의 저가공세에 밀리는 국내 태양광 Up-Midstream

- 공급체인별 현황을 살펴보면 폴리실리콘, 웨이퍼, 셀, 모듈 부문이 모두 중국의 저가공세에 밀리고 있음
- 폴리실리콘 가격은 중국기업의 적극적인 설비증설로 2010년의 40~60\$/kg 선에서 급락하여 2016년 12~15\$/kg 선에서 형성될 예정임
- 웨이퍼, 셀, 모듈부문의 생산용량도 모두 증가추세에 있으며, 가격 역시 소폭 하락중에 있음. 가격이 하락할수록 압도적인 생산용량을 보유한 중국기업에 비해 국내 기업들은 비교열위 상태에 놓임

■ 태양광 산업에서의 사업모델 혁신: Downstream으로 해외시장을 공략하라

- 2015년 국내 태양광 신규설치량은 저유가로 인해 전년 대비 감소한 750MW이며, 누적설치량은 2,537MW임. 국내 태양광 업스트림과 미드스트림 기업의 수익성은 하락중
- 국내 태양광 기업들이 성장하기 위해서는 폴리실리콘과 태양광 제품을 생산하는 업스트림, 미드스트림을 넘어서 태양광 발전소를 짓고 운영·보수(Operating & Maintenance, O&M)하는 단계까지 포함한 다운스트림 부문을 공략해야 함
- 다운스트림 부문은 상대적으로 높은 수익을 기대할 수 있으며, IT 분야에서 강점을 보이는 국내 기업들은 O&M부문에서 경쟁우위에 있음

■ 어떠한 국가를 주목해야 하는가?

- 다운스트림 전략을 펼칠 해외시장을 정량적 지표(발전설비의 2012~2015년 연평균증가율과 2015년 기준의 전년 대비 증가율, 발전단가)와 정성적 지표(제도적 요건과 해외진출기업 현황)를 기준으로 선별
- 선별된 태양광 성장국가인 인도, 칠레, 브라질로 진출하기 위해서는 각국의 친(親)태양광 정책 등 유리한 요건과 함께 장애요건을 인지하고 차별적인 전략을 구축하는 것이 필요
- 인도는 중앙·주정부의 태양광 보급정책, 칠레는 민영화된 전력시장과 일관된 친환경 정책, 브라질은 활발한 발전소 사업경매와 마이크로그리드 장려 프로그램이 다운스트림 진출에 유리하지만, 자국산부품의무규정, 미진한 전력전송 인프라, 높은 용자금리는 각각 장애요인으로 지목되고 있음.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

태양광 산업의 성장은 계속된다

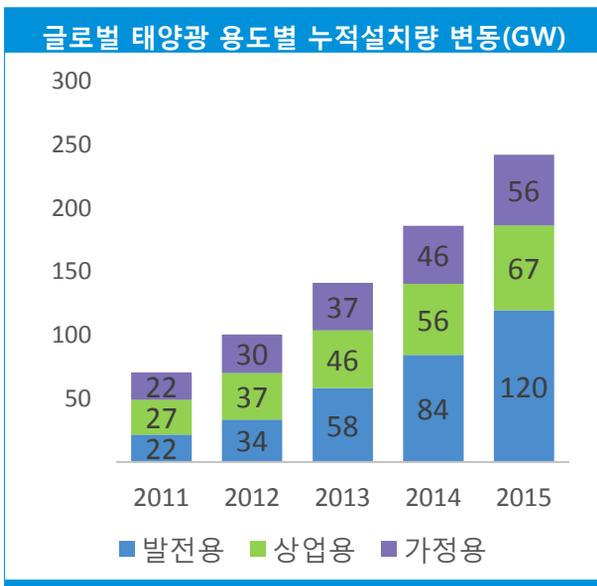
글로벌 태양광 설치량

최근 저유가 지속에도 불구하고 글로벌 태양광의 누적설치량은 2011년 이후 용도별(가정용, 상업용, 발전용)로 모두 증가해왔다. 2011년부터 2015년까지 5년 간 가정용은 2.56배, 상업용은 2.44배 성장했으며, 특히 발전용은 5.52배로 급격한 성장을 보였다. 글로벌 태양광 신규설치량은 2015년 기준 57GW으로 전년 대비 24% 증가했고, 이러한 성장추세에 따라 2016년에는 전년 대비 21% 증가한 68GW으로 예상되고 있다.

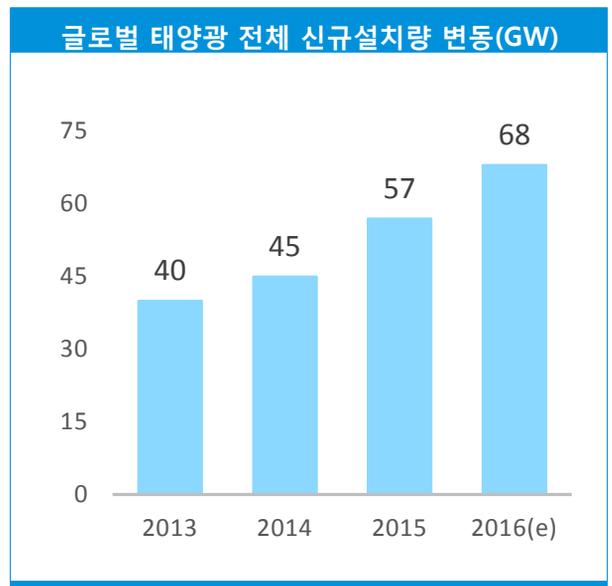
“저유가 지속에도 불구하고 가정용, 상업용, 발전용 태양광 설치량은 꾸준히 증가”

또한 2015년 태양광 산업의 투자액의 경우 1,565억 달러로 전년 대비 12.3% 증가하여 사상 최고치를 기록했다. 특히, 미국과 아시아를 중심으로 상승세가 지속되고 있어 2016년에는 투자가 1,700억 달러에 이를 것으로 예상된다. 이러한 흐름으로 볼 때, 최근의 태양광은 원유가격의 변동에 따라 일시적으로 활용되고 사라지는 재화가 아닌, 새로운 에너지원으로서의 지위를 공고히 해나가고 있다고 판단할 수 있다.

이러한 배경으로는 경제적 요인과 정책적인 요인이 모두 공존한다. 우선, 최근에는 태양광이 비싼 에너지원이라는 부정적인 인식에 대한 전환이 이루어지고 있다. 기술의 빠른 발달로 태양광의 발전단가가 화석연료 발전단가와 같아지는 구간인 그리드 패리티(Grid Parity)에 수렴하고 있기 때문이다. 이러한 변화는 기술발달에 기인한 것으로, 1970년대 와트당 \$100였던 태양광 패널은 혁신적인 제조공법을 적용하여 2008년에는 와트 당 \$6로 94%나 저렴해졌다.



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원



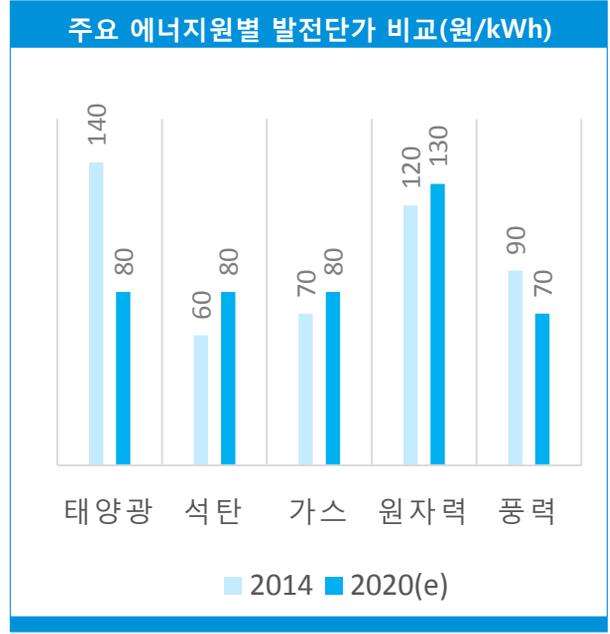
Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

현재, 유럽의 태양광 선도국가들은 이미 2015년에 그리드 패리티를 달성하였는데, 독일의 경우 태양광 전력 도매가격이 2008년에 비해 40% 이상 하락하여 약 67억 달러의 경제적 비용절감 효과가 발생했다. 한편, 한국은 2020년에 그리드 패리티에 달성할 것이라고 평가되고 있다.



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

“ 발전단가의 그리드 패리티(Grid Parity) 도달과 파리협약의 이행으로 태양광의 입지는 앞으로도 강화될 것 ”

두 번째는 기후변화관련 국제협약으로 인한 탄소감축의무가 태양광 수요를 이끌고 있다. 2015년에 체결된 파리협정(Paris Agreement)은 2020년 만료 예정인 기존 교토의정서 체제를 대체하며, 협정이 발효되면 선진국과 개발도상국의 구분 없이 모든 국가가 기후변화 대응에 동참해야 한다. 과거 교토의정서가 선진국을 중심으로 규제를 설정한 하향식 협약이라면, 파리협약에 따른 신기후변화 체제는 세계 온실가스 배출량의 90% 이상을 차지하는 195개 국가가 모두 자발적으로 참여하고 검증받아야 한다.

신기후변화체제가 본격적인 궤도에 오르게 되면 신재생에너지 시장이 더욱 확대될 것으로 전망된다. 온실가스 감축을 위해서는 에너지 절약 및 효율화도 중요하지만 근본적으로는 화석연료의 사용을 줄여야 한다. 규제법안의 강화에 따른 화석연료의 감축은 단기적 성과를 거둘 수는 있겠지만, 결국 기업에게는 생산량 저하로 이어질 수 있다. 따라서 최근에는 친환경차, 신재생에너지 등 에너지 신산업 활성화를 통해 환경문제를 해결하는 방향으로 각국 환경정책의 패러다임이 전환되고 있다. 특히 태양광은 빠른 속도로 발전단가가 하락하고 있어, 경제성 측면에서 가장 현실적인 대안으로 고려될 수 있다.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

지역별 태양광 수요 변화

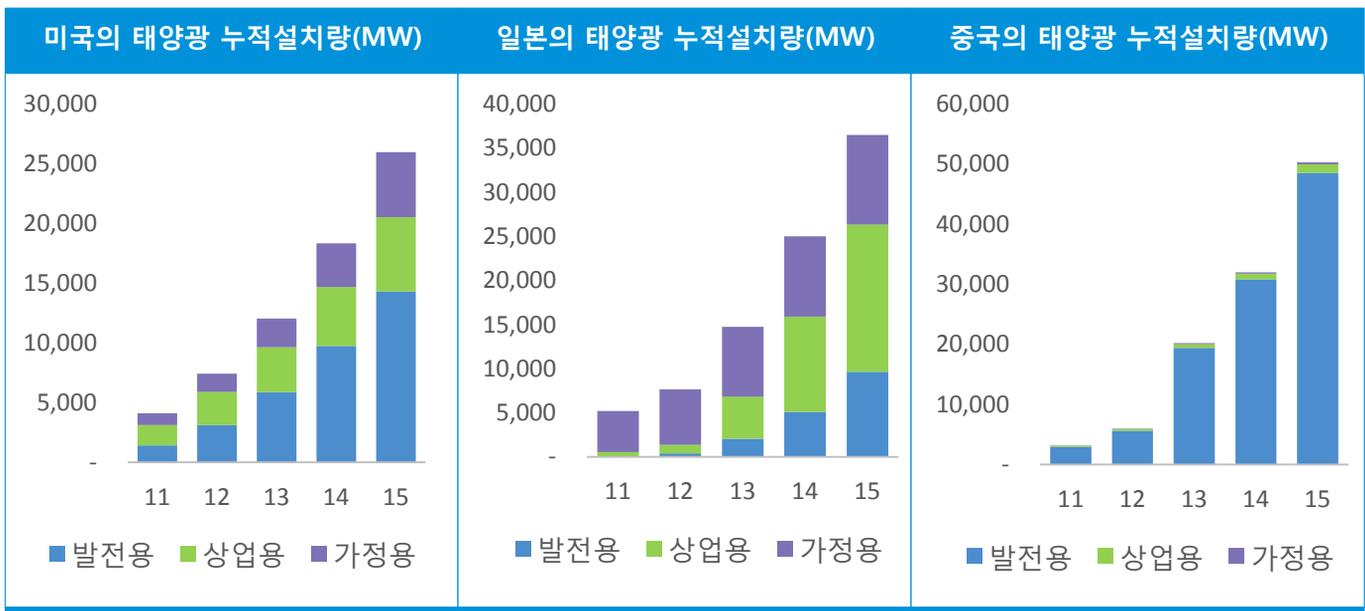
“ 중국은 발전용, 일본은 상업용 태양광 수요가 크게 증가하는 추세이며 미국은 용도별로 고른 성장을 보임 ”

2015년 태양광 신규수요의 Big 3지역은 중국(16.5GW), 일본(12.7GW), 미국(7.7GW)으로 글로벌 시장의 65%를 차지하고 있다. 우선 중국의 2015년 신규 설치량은 27% 증가한 16.5GW이며, 누적 태양광 설치량은 49.4GW이다. 중국은 정부의 태양광 보급 및 산업 육성정책이 맞물리면서 세계에서 가장 빠른 성장세를 보이고 있다. 파리협약에 의한 탄소감축을 위해서는 향후 2040년까지 약 1,000GW의 신재생 발전용량의 설치가 필요할 것으로 예상되어 중국의 태양광 산업은 매년 큰 폭의 성장세가 기대된다. 주목할 점은 중국 태양광 산업의 성장은 발전용(Utility) 태양광이 주도 하고 있다는 것이다. 2015년 기준으로 발전용 태양광 분야는 중국시장이 전세계에서 40.6%의 압도적 비중을 차지하고 있다. 반면 중국에서 상업용과 가정용 태양광 시장은 아직까지 매우 미미한 수준이다.

“ 중국과 일본은 보조금을 지급하는 발전차액지원제도(FIT)를, 미국은 FIT와 신재생에너지 의무공급화제도(RPS)를 병행 ”

일본의 2015년 태양광 신규설치량은 24.5% 증가한 12.7GW이며, 누적설치량은 37.7GW이다. 일본의 경우 2011년 동일본 대지진 이후 분산전원에 대한 수요가 크게 증가했고, 일본 정부는 발전차액지원제도(FIT)를 부활시켜 보조금 정책을 활발하게 펼쳤다. 이로 인해 상업용 태양광 시장에서 급속한 성장을 보이고 있다.

미국의 2015년 신규 설치량은 7.7GW이며, 누적 설치량은 27.8GW이다. 미국은 중국, 일본과 달리 가정용, 상업용, 발전용이 고르게 성장하고 있으며, 특히 캘리포니아 주를 중심으로 태양광 시장이 발달하고 있다. 오바마 정부의 청정전력계획(Clean Power Plan)과 투자세액공제(ITC)가 2022년까지 연장됨에 따라 당분간 세계 3대 태양광시장의 지위를 공고히 할 것으로 전망된다.



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

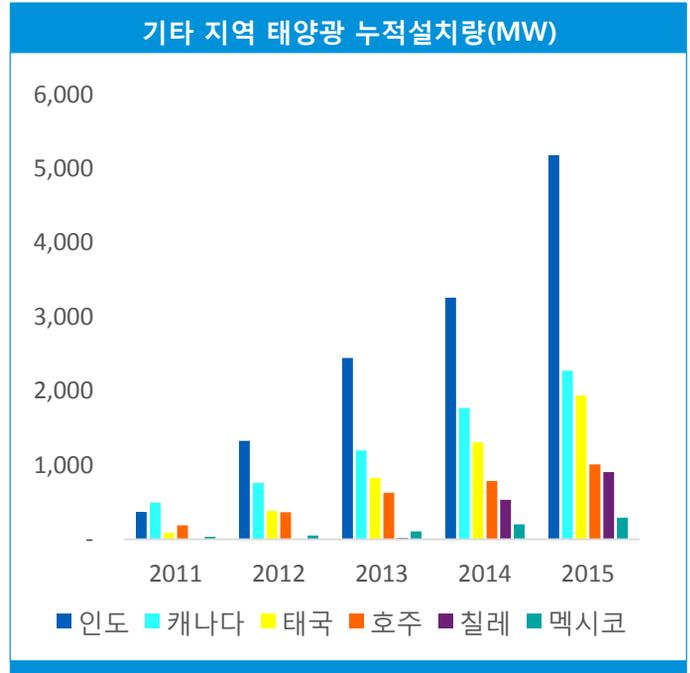
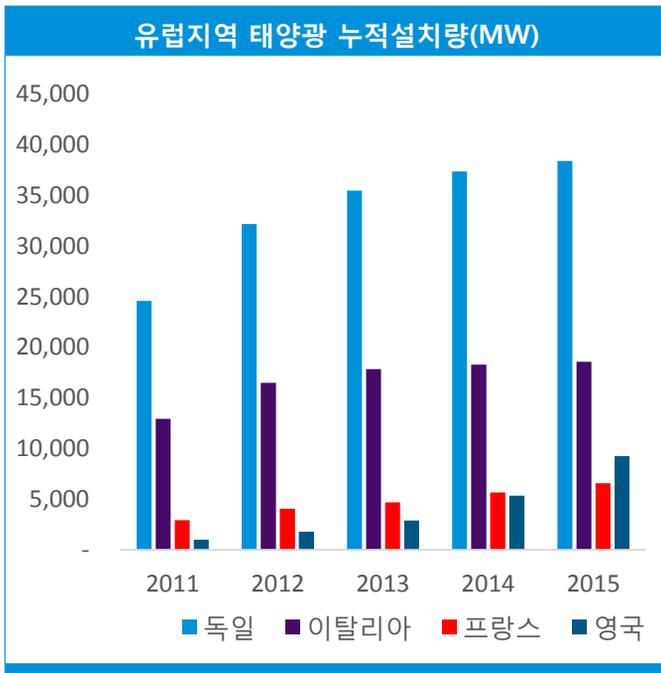
태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

“ 영국을 제외한 유럽지역의 태양광 설치량은 증가폭이 둔화되고 있음 ”

반면, 2000년대 글로벌 태양광 수요의 80%를 차지하던 유럽의 비중은 최근 들어 30%를 하회하고 있다. 2012년에 전체 전력 수요의 50%를 태양광으로 생산한 독일은 이제 성장기를 지나 성숙단계에 진입하였다. 따라서 신규 설치량은 줄었으나, 저효율 모듈을 고효율 모듈로 교체하는 수요가 발생하고 있다. 한편 영국은 유럽 내 신규설치 증가율이 가장 높은 국가로서 태양광 시장이 빠르게 확대되고 있다. 그러나 영국정부는 재정부담으로 인해 2016년부터 발전차액지원제도(FIT)를 통해 태양광 발전 사업자들에게 제공되던 보조금을 87% 삭감하기로 발표하였고, 이에 따라 성장세가 일정부분 둔화될 것으로 전망되고 있다.

“ 북미의 캐나다, 아시아의 인도, 태국, 중남미의 칠레, 오세아니아의 호주에서 태양광 설치량 증가가 돋보임 ”

절대적인 설치량 규모에서는 중국, 미국, 일본, 유럽지역에 비해 미미한 수준이지만 태양광 시장이 빠르게 성장하는 국가를 권역별로 살펴보면 북미 지역에선 캐나다의 수요가 증가하고 있으며, 아시아 지역에는 인도, 태국이 꾸준한 성장을 보이고 있다. 중남미 지역에서는 칠레의 수요가 폭발적으로 증가하고 있으며, 오세아니아 지역의 호주도 태양광 설치량이 지속적으로 증가하는 국가중 하나이다.



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

중국의 저가공세에 밀리는 국내 태양광 Upstream·Midstream

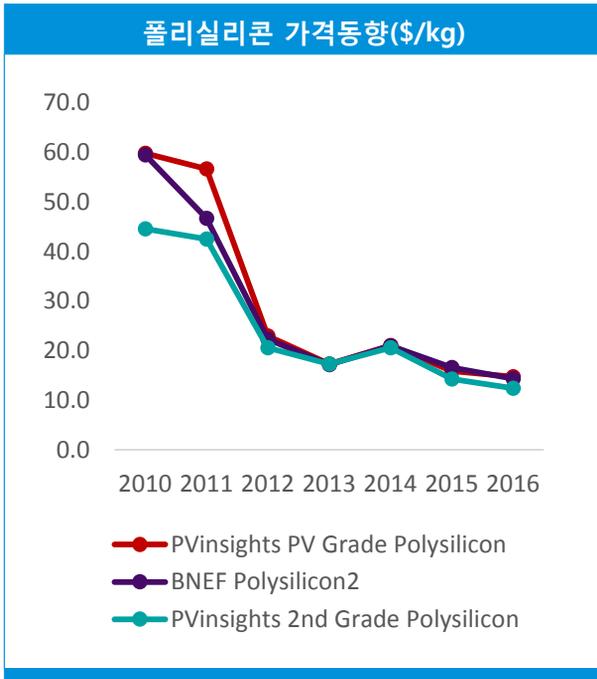
Supply Chain별 시장 동향

폴리태양광 산업에서 공급체인(supply chain)은 태양전지의 원재료인 폴리실리콘, 이를 녹여 원기둥 모양의 결정으로 만든 잉곳, 잉곳을 얇게 절단한 웨이퍼, 태양전지인 셀과 셀을 종횡으로 연결하여 결합한 판 형태의 모듈로 구분된다. 이때, 폴리실리콘과 태양광 제품을 생산하는 것은 각각 태양광 사업의 업스트림(Upstream), 미드스트림(Midstream) 부문에 해당하는데, 본 장에서는 각각의 공급체인별로 글로벌 가격과 주요 기업의 생산용량 동향을 살펴보고 해당 부문에서 중국의 경쟁적인 설비증설과 경쟁력 상승에 주목하고자 한다.

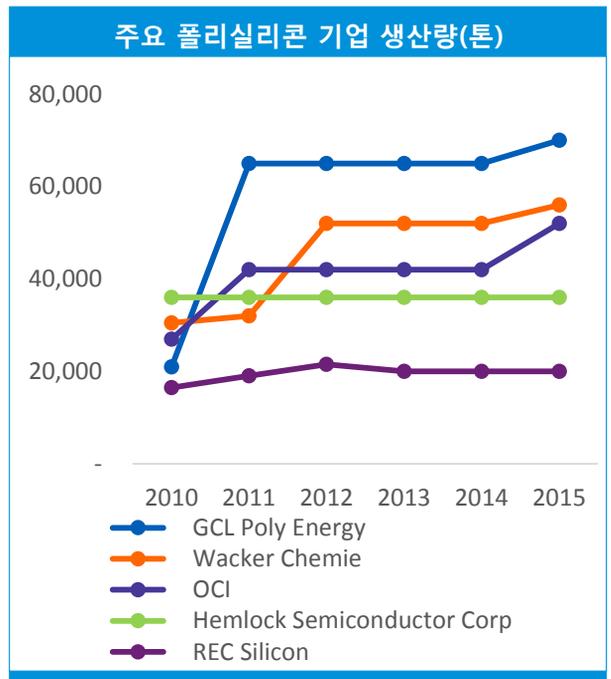
“ 폴리실리콘 가격은 2010년의 40~60\$/kg에서 급락하여, 2015년 12월에는 13.5\$/kg를 기록 ”

① 폴리실리콘

폴리실리콘 가격은 40~60\$/kg 선에서 급락한 이후 지속적으로 하락하여 2015년 12월에는 13.5\$/kg를 기록했다. 이러한 가격하락의 첫번째 원인은 폴리실리콘 제조기술의 발달이며, 두번째 원인은 글로벌 공급과잉으로 볼 수 있다. 최대 폴리실리콘 생산업체인 중국 GCL-Poly의 생산설비는 2011년부터 전년 대비 3배 이상인 65,000톤을 유지했고, 2016년에는 70,000톤으로 증설했다. 한국의 OCI도 동기간 동안 2010년 대비 1.5배 이상인 42,000톤을 2014년까지 유지하다가 2015년에 증설하여 현재 52,000톤에 달한다. 한편, 독일의 Wacker Chemie사는 2012년부터 50,000톤 이상을 유지하고 있다.



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

“ 2016년 폴리실리콘 가격은 12~15\$/kg 선에서 형성될 것으로 예상 ”

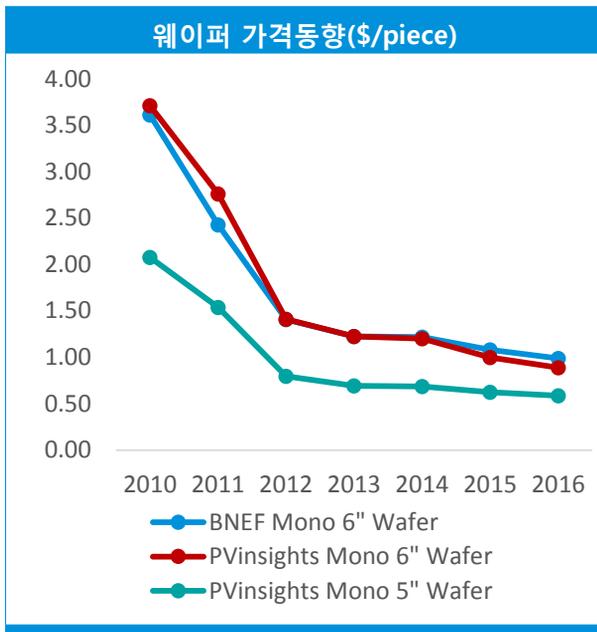
그러나 최근 들어 업체들의 경쟁적인 설비증가는 다소 주춤한 분위기이다. 노르웨이 REC그룹의 미국법인 REC는 2016년 6월까지 16,300톤 규모의 폴리실리콘 생산을 잠정 중단하고, 미국 Sunedison은 무리한 부채로 파산보호 신청을 하며 사실상 생산을 중단한 상태이다. 이에 폴리실리콘 가격도 소폭 상승한 16\$/kg 선에 1년만에 재진입한 상황이며, 연내에는 가격이 12~15\$/kg 선에서 형성될 것으로 예상된다.

폴리실리콘의 원재료가 되는 규소(Si)는 지구상에서 가장 흔한 물질중 하나이기 때문에 원재료 가격의 폭등 우려는 거의 없으며, 그리드 패리티에 도달하기 위한 태양광 발전의 가격경쟁력 확보 차원에서 당분간 현재의 낮은 수준의 가격이 지속될 것으로 판단된다.

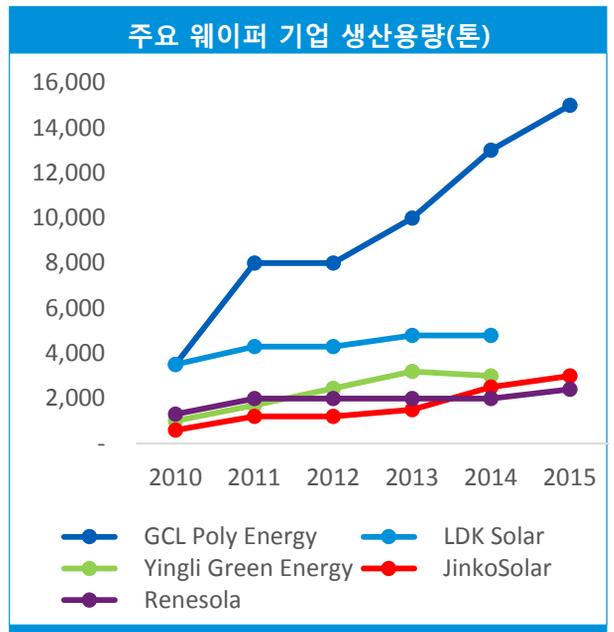
② 웨이퍼

“ 웨이퍼 생산은 중국기업이 독주 중, 국내업체와의 생산격차 심화 ”

웨이퍼의 경우 원료가 되는 폴리실리콘의 급격한 가격하락에 따라 급락했지만, 최근에는 낮은 가격이 안정적으로 형성되어 있다. 글로벌에서 최다 생산용량을 보유하고 있는 기업은 중국의 GCL Poly Energy(15,000MW)이며, 그 다음 JinkoSolar(3,000MW), Renesolar(2,400MW) 순서로 모두 중국기업이다. 한편, LNK Solar와 Yingli Green Energy는 2015년에 생산을 잠시 중단했다. 한편, 국내 대표적인 웨이퍼 생산업체인 웅진에너지의 2015년 12월말 웨이퍼 생산용량은 500MW에 불과하여 중국과의 생산격차가 심화되고 있다.



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

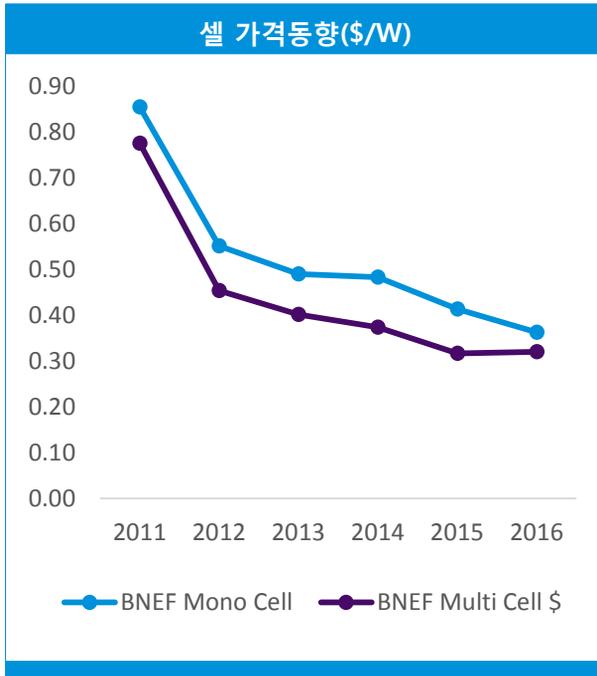
주: LDK Solar와 Yingli Green Energy는 파산신청으로 2015년 생산중단

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

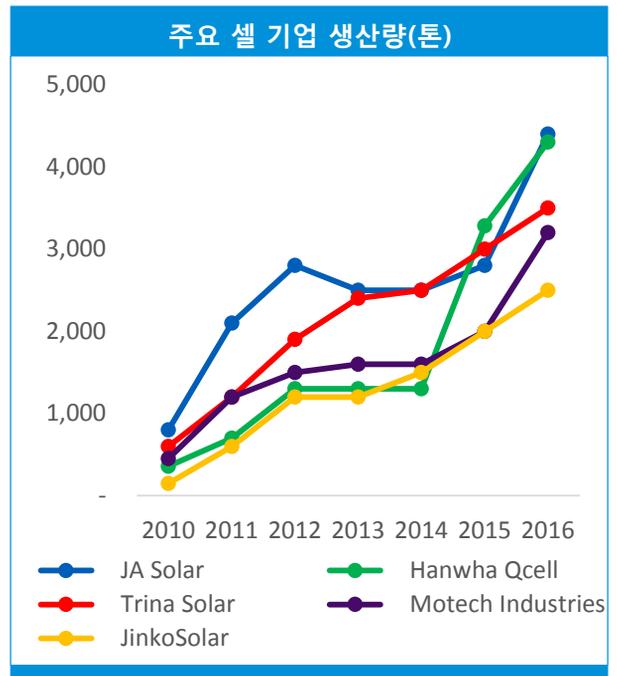
“ 셀의 가격은 2011년 대비 절반 이하이며, 비교적 안정적임 ”

③ 셀

셀은 2012년 이후 비교적 안정적인 가격흐름을 보이고 있다. 2015년 말 기준 Mono Cell의 가격은 0.37\$/W, Multi Cell의 가격은 0.34\$/W으로, 이는 2011년 과 비교해보면 절반 이하의 가격이다. 특히, 생산단가가 상대적으로 높은 Mono Cell은 생산량이 증가하면서 가격이 하락했다. 생산용량은 2016년 기준으로 국내 한화큐셀(4,300MW)과 중국의 JA Solar(4,400MW), Trina Solar(3,500MW)가 글로벌 순위의 상위권을 차지하고 있다.



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

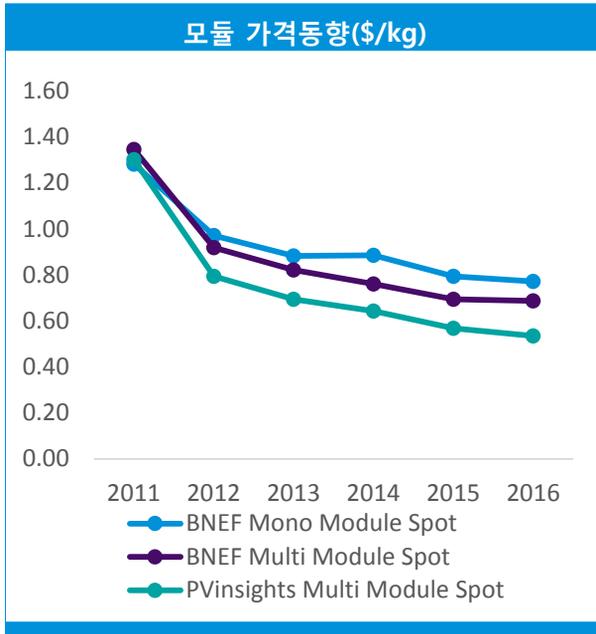
주: 한화큐셀(Hanwha Qcell)은 2015년에 한화솔라원과 합병

④ 모듈

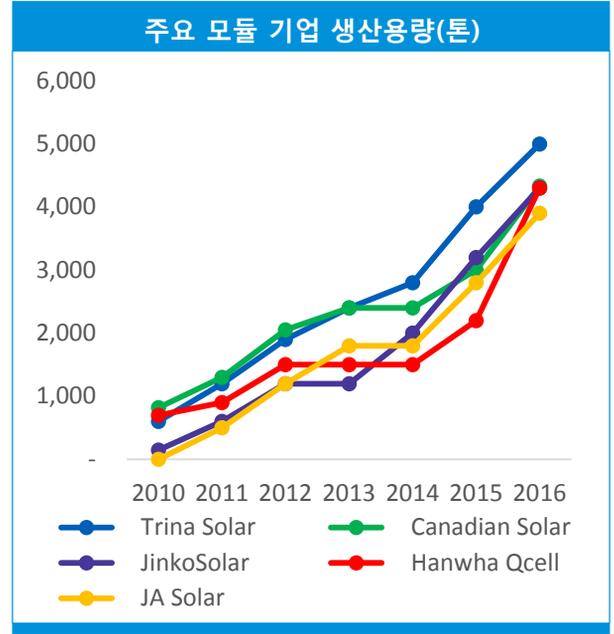
“ 태양광 모듈의 80%는 중국업체가 생산, 국내 업체의 가격경쟁력 점점 뒤쳐져 ”

모듈의 가격하락은 폴리실리콘과 같이 급락하는 추세는 아니지만, 여전히 진행 중이다. 2015년 기준 단결정 모듈가격은 0.77\$/W, 다결정 모듈가격은 0.69\$/W으로 2011년 대비 절반 정도의 가격 수준을 형성하고 있다. 모듈업체의 생산용량도 급증하고 있다. 최대 모듈 생산용량을 지닌 Trina Solar는 2010년 대비 2016년까지 약 5배를 증가시켰다. 상위에 링크된 Yingli, Green Energy, Jinko Solar, JA Solar 모두 중국업체이다. 2015년 말 태양광 모듈을 1GW를 생산하는 기업이 22개사에 달하는 반면, 국내 모듈 생산용량은 중국 1개 업체와 비슷한 3.5GW에 불과하여 중국과의 가격경쟁에서 20~30% 뒤쳐진다고 평가된다.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원



Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

Global Major Player의 실적

글로벌 주요 태양광 기업들은 미국의 First Solar, 캐나다의 Canadian Solar, 중국의 GCL Poly Energy, Jinko Solar, Trina Solar 등이 있다. 이들 기업들의 매출액은 2015년 하반기부터 개선추이가 지속되고 있다. 특히 2015년에 이어 2016년에도 세계 태양광 모듈시장의 80% 이상을 차지하고 있는 중국기업들의 강세가 이어질 전망이다. 모듈가격 시세 대비 중국 기업들의 제조단가가 낮아 중국 외 기업들은 태양광 모듈 생산의 Supply Chain에서 비교 열위에 놓이게 될 것으로 예상된다. 그러나 한 때 세계 1위였던 중국 Yingli사는 2012년 이후 지속적인 영업이익 마이너스를 기록하며 파산에 임박하였는데, 이와 같이 구조조정이 필요한 기업도 있다. 주요 태양광 기업들의 재무추이는 다음과 같다.

태양광 Global Major Player들의 매출액 실적은 개선추이 지속

태양광 모듈 Supply Chain에서 중국업체의 위상이 더욱 공고해 지는 추세

| 구분 | GCL Poly Energy | | Jinko Solar | | Trina Solar | | First Solar | | Canadian Solar | |
|---------|-----------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|--------|----------------|--------|
| | 매출액 | 영업 이익률 | 매출액 | 영업 이익률 | 매출액 | 영업 이익률 | 매출액 | 영업 이익률 | 매출액 | 영업 이익률 |
| 2014 | 3,493 | -5.1 | 1,619 | 9.4 | 2,286 | 5.3 | 3,391 | 9.4 | 2,960 | 12.4 |
| 2015 | 3,464 | 5.7 | 2,558 | 8.2 | 3,035 | 5.8 | 3,578 | 8.2 | 3,467 | 7.1 |
| 2016(e) | 3,522 | - | 3,156 | - | 3,609 | - | 3,904 | - | 3,229 | - |

Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

태양광 산업 Supply Chain별 동향

| 폴리실리콘 | 웨이퍼 | 셀 | 모듈 |
|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 가격: 40~60\$/kg (2010년) → 12~15\$/kg(2016년) • 상위 생산기업: <ul style="list-style-type: none"> - GCL Poly Energy(중국) - Wacker Chemie(독일) - OCI(한국) - Hemlock(미국) - REC Silicon(노르웨이) | <ul style="list-style-type: none"> • 가격: 단결정 6" 웨이퍼 기준 3.71\$/piece(2010년) → 0.89\$/piece(2016년) • 상위 생산기업: <ul style="list-style-type: none"> - GCL Poly Energy(중국) - LDK Solar(중국) - Yingli Green Energy(중국) - Jinko Solar(중국) - Renesolar(중국) | <ul style="list-style-type: none"> • 가격: 단결정 셀 기준 0.86\$/W(2011년) → 0.36\$/W(2016년) • 상위 생산기업: <ul style="list-style-type: none"> - JA Solar(중국) - Hanwha Qcell(한국) - Trina Solar(중국) - Motech Industries(대만) - Jinko Solar(중국) | <ul style="list-style-type: none"> • 가격: 단결정 모듈 기준 1.28\$/W(2011년) → 0.77\$/W(2016년) • 상위 생산기업: <ul style="list-style-type: none"> - Trina Solar(중국) - Canadian Solar(캐나다) - Jinko Solar(중국) - Hanwha Qcell(한국) - JA Solar(중국) |
|  |  |  |  |

Source: 삼성KPMG 경제연구원

주: LDKSolar와 Yingli Green Energy는 파산신청으로 2015년 생산중단

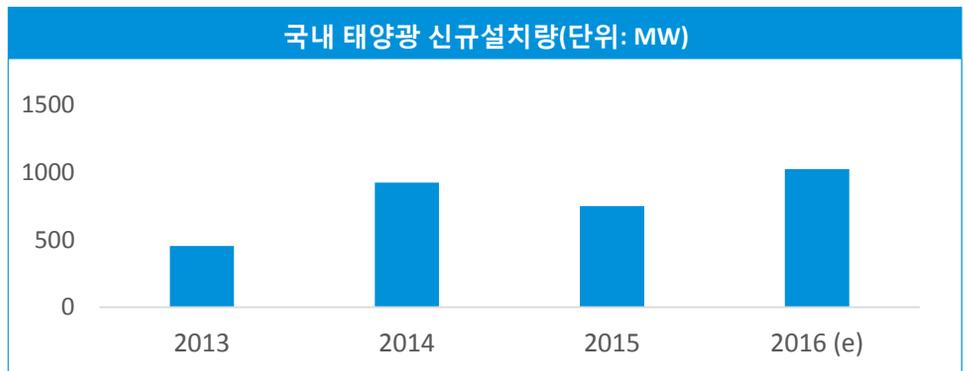


태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

태양광 산업에서의 사업모델 혁신: Downstream으로 해외시장을 공략하라

국내 태양광 산업의 현주소

2015년의 국내 태양광 신규설치량은 전년 대비 감소한 750MW이며, 누적설치량은 2,537MW이다. 한편, 2016년부터는 의무공급량이 분리되어 할당되어 있던 신재생에너지의무할당제(RPS)에서 태양광 및 비태양광이 통합 운영되며, 이는 태양광 수요를 증가시킬 전망이다.



Source: Bloomberg, 삼정KPMG 경제연구원

국내 전체 발전량은 2014년 기준 521TWh이며, 그 중에서 신재생에너지 발전량(13.8TWh)은 전체의 2.6%를 차지하고 있다. (태양광 2TWh, 풍력 1TWh 등) 또한, 제 2차 국가에너지기본계획에 따르면 2035년까지 발전량 기준으로 태양광 발전이 전체 신재생에너지 발전량의 22%를 담당할 계획이다.

국내 태양광 기업들의 매출은 대체로 작년 대비 소폭 개선됐으나, 밸류체인별로 다소 상이한 결과를 보인다. 우선, 업스트림(Upstream)을 담당하는 폴리실리콘 생산기업은 2015년 12월 기준으로 13.5\$/kg까지 가격이 하락하여 2015년 매출액이 전년 대비 감소했다. 2016년에도 폴리실리콘 가격은 여전히 낮은 수준인 12~15\$/kg 선에서 형성될 것으로 예상되어 수익성 개선이 쉽지 않을 것으로 예견된다. 한편, 미드스트림(Midstream)에 해당하는 셀·모듈기업의 경우 업스트림(Upstream) 보다는 수익성이 다소 양호할 것으로 예상되지만 중국의 저가공세로 인해 과거에 비해서 높은 수익을 거두기는 어려울 것으로 판단된다.

“ 국내 태양광 기업이 기존에 주력해왔던 업스트림과 미드스트림 부문의 수익성은 하락중 ”

| 구분 | OCI | 에스에너지 | 웅진에너지 | 한화큐셀 |
|------|-------|-------|-------|------|
| 2010 | 3,322 | 232 | 160 | |
| 2011 | 4,276 | 195 | 313 | |
| 2012 | 3,218 | 225 | 143 | |
| 2013 | 2,956 | 269 | 120 | 119 |
| 2014 | 2,420 | 273 | 163 | 251 |
| 2015 | 2,302 | 312 | 164 | 538 |

Source: Bloomberg, 삼정KPMG 경제연구원
© 2016 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

Downstream으로의 성장 패러다임 변화

태양광 사업은 자재인 폴리실리콘 추출 및 공급에서부터 잉곳, 웨이퍼, 셀, 모듈 제조와 공급, 그리고 태양광 발전소를 직접 짓고 운영하는 과정까지 여러 단계로 구성된다. 국내 태양광 기업들은 이러한 단계 중에서 폴리실리콘을 생산하는 업스트림(Upstream)부터 잉곳, 웨이퍼, 셀과 모듈의 태양광 제품을 생산하는 미드스트림(Midstream)까지만 집중을 해왔다.

“ 태양광 산업의 다운스트림(Downstream)은 완성된 부품을 활용해 실제 발전소를 짓고 운영·보수(O&M)하는 단계까지 포함 ”

그러나 공급체인별 태양광 기업동향에서 살펴본 것 처럼 해당 부문은 이제 대규모 생산시설을 갖춘 중국의 저가공세에 밀릴 뿐 만 아니라, 수익성 개선도 어려운 상황이다. 업스트림의 경우, 현재 폴리실리콘 생산기업의 손익분기점은 OCI가 15달러선, 한화케미칼이 이보다 소폭 높은 것으로 알려져 있는데, 폴리실리콘의 가격이 손익분기점을 하회하고 있기 때문이다. 또한, 미드스트림의 가장 높은 단계에 해당하는 모듈기업의 경우에도 영업이익률이 1~2% 대로 수익성이 적다.

한편, 태양광 산업의 다운스트림(Downstream)부문은 완성된 부품을 활용해 실제 발전소를 짓고 운영·보수하는 단계까지 포함한다. 앞으로 국내 태양광 기업들은 업스트림, 미드스트림 뿐 아니라 이러한 다운스트림 부문으로 진출해야 한다.

“ 다운스트림으로 나아가야 하는 첫번째 이유는 업스트림과 미드스트림 보다 수익성이 높음 ”

그러한 첫 번째 이유는, 높은 수익성이다. 업계에서 다운스트림 부문은 최소 7~10%, 최대 20%대의 수익이 가능하다고 추정되고 있다. 기존에 태양광 제품을 생산하던 기업이 직접 발전소를 건설하면, 자사의 셀이나 모듈을 합리적인 가격에 확보할 수 있기 때문이다. 또한 자사 부품으로 시공하면서 향후 신제품 혹은 고효율 모델로의 교체와 사후관리(AS) 등 자사 제품과 서비스에 대한 수요를 지속적으로 창출할 수 있다.

두 번째 이유는, IT기술에 강점을 보이는 국내 기업은 더욱 선진화된 기술로 태양광 발전소 O&M(Operating & Maintenance)부문에서 경쟁우위를 점할 수 있기 때문이다. 다운스트림에 포함되는 O&M사업은 운영감리와 보수점검을 아우르는데, 이는 전력계약에 맞춰 안정적인 공급을 유지하기 위해 필수적인 요소이다. 이를 위해서는 태양광 발전소를 실시간으로 모니터링하고, 원격조절하는 기술이 필요한데 해당 기술력을 갖춘 국내 태양광 기업은 O&M부문에서 높은 경쟁력을 지니고 있다고 평가된다. 사용기간이 늘어날수록 태양광 모듈에 먼지가 끼는 황변 현상이 일어나면 발전 효율성이 떨어지기 때문에 정기적으로 세척해주고 계절에 따라 모듈 방향을 바꿔주는 등 사후관리도 필요한데, 태양광 시장이 확장됨에 따라 이러한 부문의 수요도 증가할 것이다. 한편, 기술 서비스 성격을 지닌 O&M시장은 앞으로 고수익 창출이 기대되는 사업 분야이기 때문에 향후 성장성이 높다.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

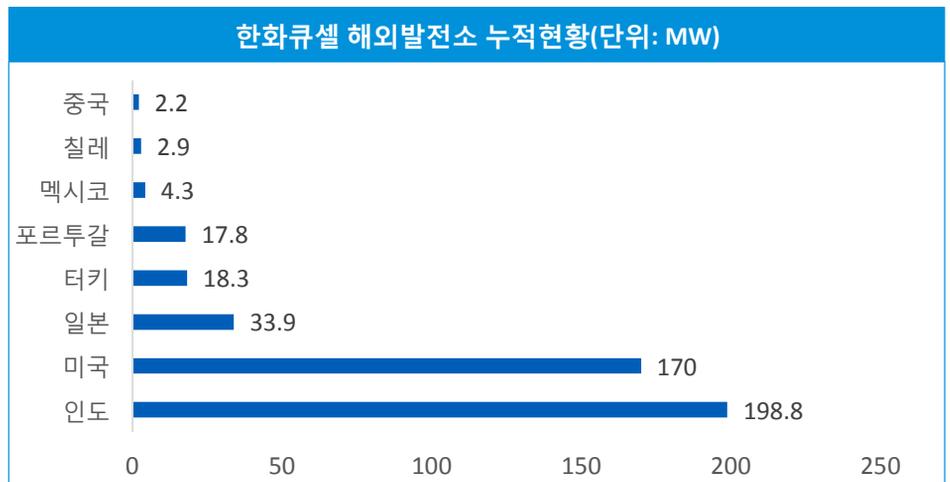
“ 다운스트림으로 나아가야 하는 두 번째 이유는 선진화된 IT 기술을 보유한 국내 기업이 발전소 O&M시장에서 경쟁우위에 있기 때문 ”

“ 국내 태양광 기업들은 규모가 작은 내수시장을 넘어 해외시장의 다운스트림을 공략해야 ”

“ 해외 발전소 건설에 집중한 한화큐셀은 2015년 3분기에 사상 최대 규모 분기실적을 달성 ”

따라서 업·미드스트림 부문에서 기술경쟁력, 가격경쟁력, 내수시장의 크기가 모두 중국과 같거나 뒤쳐지는 국내 태양광 기업이 성장하기 위해서는 다운스트림으로의 진출이 요망된다. 중국의 경우 내수시장이 커서 태양광 수요를 자국 내에서 충당하는 것이 가능하지만, 우리나라는 내수시장이 작기 때문에 특히 해외로의 진출이 필요하다. 최근인 2015년 이후 국내 기업들의 해외 태양광 발전소 개발은 더욱 활발해지고 있다. 이는 운전자본 부담을 줄이고 매출을 극대화하기 위한 전략이며, 실제로 발전소 건설 및 운영으로 수익률을 높인 한화큐셀, 에스에너지의 최근 연간 매출액은 상승했다.

해외 발전소로 영업이익을 증가시킨 대표적 기업으로 한화큐셀이 있다. 2016년 기준 해외 발전소 수는 총 17개이며, 영국 발전소 3곳을 1,000억원에 영국 인프라스트럭처 펀드인 넥스트에너지솔라에 전량 매각했다. 이는 태양광 제품을 생산·판매했던 종전 사업 모델에서 벗어나 직접 발전소를 만들어 매각한 첫 사례이다. 중국, 일본, 터키, 포르투갈, 멕시코 등 해외에 독립 운영 중인 태양광 발전소는 총 70MW 규모이며, 현재 미국 인도 등에 건설되고 있는 설비까지 합치면 한화큐셀의 해외 발전소 규모는 448MW이다. 이를 통해 한화큐셀은 2015년 3분기 매출액이 전분기 대비 26% 증가하여 사상 최대 규모의 분기실적을 달성했다.



Source: 언론기사종합, 삼성KPMG 경제연구원



태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

“ 국내 주요 태양광 기업이 해외에 짓는 태양광 발전소 수가 증가하는 추세 ”

한편, 국내 폴리실리콘 생산기업인 OCI도 2012년 미국 텍사스 샌안토니오 시에서 총 400MW 규모의 태양광 전력 공급계약을 수주하면서 북미 태양광 발전시장에 본격 진출하기 시작했다. 2015년 말에는 50MW 규모의 알라모6 플러스에 대하여 추가로 공급계약을 체결하여 해외발전소 용량이 총 450MW에 달한다.

2016년 1월에는 106MW 규모의 알라모7 태양광 발전소를 미국 콘에디슨 디벨로프먼트(ConEdison Development)에 매각했으며, 매각 규모는 2,714억 원에 달한다. 태양광 해외 진출에 속도를 내고있는 OCI는 2015년 말 KT와 중국 친트(Chint) 그룹과 컨소시엄을 꾸려 모로코 태양에너지청(MASEN)이 발주한 170MW 규모 '누르 PV 1단계(NOOR PV I)' 프로젝트의 예비심사 통과 명단에 이름을 올렸다. 또한, 멕시코 북부지역의 치와와주에서 13.6MW 규모의 태양광 발전소를 건설하기로 했다.

“ 폴리실리콘 생산 기업인 OCI도 해외 발전소 건설사업에 나서 ”

한편, 에스에너지는 해외 발전소 건설 뿐 아니라 2014년 자회사인 에스파워를 설립하여 O&M부문의 전문성을 기르고 있다. 태양광 발전소의 진단을 통한 운영은 물론 전체적인 리노베이션 영역까지 담당하고 있는 에스에너지의 O&M 규모는 2014년의 70MW에서 두 배 이상인 150MW로 증가했으며, 국내 시장점유율은 1위를 차지하고 있다. 또한, 최근에는 미주 법인인 에스서비스(S-Services, Inc)를 설립하여 미국 태양광 O&M시장에 진출을 시도하고 있다.

| 주요 해외발전소 건설현황 | | | | |
|---------------|-------|--------|-----|--------------------------|
| 기업명 | 국가 | 용량 | 완공 | 발전소 운영 |
| OCI | 미국 | 41MW | 13년 | OCI Solar Power(한) |
| | 미국 | 106MW | 16년 | ConEdison Development(미) |
| LS산전 | 불가리아 | 21.3MW | 12년 | Astronergy(불) |
| | 일본 | 40MW | 15년 | JRE(일) |
| 에스에너지 | 말레이시아 | 6MW | 12년 | CYPARK(말) |
| | 일본 | 5MW | 15년 | CEF(일), 에스에너지(한) |

Source: 수출입은행, 언론종합, 삼성KPMG 경제연구원

주: 주요한 발전소 완공현황만 추출함. 계약완료 및 건설단계의 발전소는 제외. (불)은 불가리, (포)는 포르투갈, (말)은 말레이시아를 지칭

“ 에스에너지는 발전소 O&M 시장의 전문성을 길러 미국에 진출을 시도 ”

개별 태양광 기업 뿐 아니라, 한국전력도 해외 태양광 발전소 건설사업을 시작하여 2016년 4월에 착공식을 개최했다. 이는 한전 최초의 해외 태양광 발전소로 일본 홋카이도에 28MW의 규모로 건설될 예정이며, 자금 조달부터 발전소 건설, 운영에 이르기까지 한전이 주도적으로 수행하는 민간투자사업권부여(Build, Own and Operate, BOO) 방식으로 추진됐다.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

한전은 준공 이후 25년간 발전소를 운영하면서 홋카이도 전력회사에 약 3,174억원 어치 전력을 판매하여, 총 640억원의 배당수익을 얻을 것으로 예상하고 있다. 또한, 발전소 건설시 LS산전을 비롯한 13개 국내기업의 기자재를 활용하여 약 505억원의 수출효과가 있을 것으로 추산된다. 위의 표는 국내 태양광 기업의 해외발전소 건설현황으로 최근의 주요 발전소 완공현황만 추출한 것으로 발전소 건설횟수를 모두 반영한 것은 아니다. 또한, 계약완료 및 건설단계인 발전소는 제외하고 완공된 발전소만 반영했다.

“**떠오르는 신흥시장을 선별하여 초기에 선택과 집중을 강화할 필요**”

한편, 이렇게 국내 태양광 기업이 다운스트림 부문에 있어서 해외로 진출하기 위해서는 대상국가에 대한 선정이 중요하다. 이때, 진출 국가를 선정하기 위해서는 해당 국가의 최근 태양광 산업의 성장성과 시장규모 뿐 아니라 발전단가가 낮아 경제성이 있는지, 해당 정부의 태양광 지원정책이 일관적인지, 세금과 관련된 법규가 해외기업에 지나치게 불리하게 적용되지는 않는지를 중심으로 살펴봐야한다. 또한, 발전소 건설 시 자국부품을 사용해야하는 비율이 높은 국가의 경우 조인트벤처(joint venture)의 형태로 프로젝트를 진행하는 것이 유리하기 때문에 현지법인과의 파트너십을 구축하는 것도 중요하다. 이에 다음 장에서는 어떠한 국가가 해외진출 대상으로 국내 기업에 유리한지 분석하도록 하겠다.



태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

어떠한 국가를 주목해야 하는가?

정량적 기준으로는 발전설비의 3개년 연평균증가율과 2015년 기준의 전년 대비 증가율, 발전단가를 활용

정성적 기준으로는 제도적 요건과 해외진출기업 현황을 활용

2012~2015년 발전설비의 연평균증가율이 글로벌 평균을 상회하는 개도국은 칠레, 필리핀, 인도네시아, 멕시코, 브라질, 태국, 말레이시아, 인도, 대만

신흥시장을 선별하는 기준

국내 태양광 기업이 다운스트림 부문에 있어서 해외로 진출하기 위해서는 대상국가에 대한 선정이 중요하다. 태양광 시장은 발전도에 따라서 잠재시장, 성장시장, 성숙시장의 3가지로 구분될 수 있는데, 본 보고서에서는 해외진출을 위해 성장시장에 해당하는 국가를 조망했다. 특히, 성장시장에 해당하는 국가 중에서도 유럽, 오세아니아의 선진국 외 개발도상국을 중심으로 주목해야 할 국가를 선별했다.

본 보고서에서는 개도국 중 태양광 성장시장을 선별하기 위해서 정량적 기준과 정성적 기준 두 가지를 모두 활용했다. 우선, 첫번째 단계로 2012년부터 2015년까지 발전설비의 연평균증가율(CAGR)이 글로벌 평균치(53%) 보다 높은 국가를 추출하여 최근의 성장추세를 반영했다. 그 다음은, 이러한 결과로 나온 국가 중에서도 2015년을 기준으로 발전설비의 전년 대비 증가율이 글로벌 평균(41.50%)보다 높은 국가를 뽑아 대상국가를 좁혔다. 그 후에는 발전단가와 시장규모를 포함한 경제적 요건을 반영했다. 한편, 각국의 친(親)태양광정책 및 제도적 요건, 진출한 해외기업의 현황 등 정성적 지표도 반영하여 개도국을 중심으로 태양광 진출을 위한 신흥3국을 지목했다.

| 2012~2015년 발전설비의 연평균증가율 상위국가(CAGR) | | | |
|------------------------------------|-----------|-------|-----------|
| 국가 | 연평균증가율(%) | 국가 | 연평균증가율(%) |
| 글로벌 | 53 | 호주 | 137 |
| 칠레 | 604 | 멕시코 | 125 |
| 필리핀 | 422 | 브라질 | 108 |
| 인도네시아 | 249 | 중국 | 105 |
| 루마니아 | 198 | 태국 | 66 |
| 영국 | 192 | 미국 | 66 |
| 이스라엘 | 190 | 말레이시아 | 64 |
| 일본 | 187 | 인도 | 57 |
| 네덜란드 | 139 | 대만 | 55 |

Source: Bloomberg, 삼정KPMG 경제연구원
 주: 남아프리카 대륙은 제외

위의 표는 2012년 부터 2015년까지 발전설비의 연평균증가율(CAGR)이 글로벌 평균(53%)을 상회하는 국가로 총 17국이다. 그 중에서도 개도국은 9국으로 칠레(604%), 필리핀(422%), 인도네시아(249%), 멕시코(125%), 브라질(108%), 태국(66%), 말레이시아(64%), 인도(57%), 대만(55%)이 있다. 이렇게 3개년의 연평균증가율이 글로벌 평균치를 상회하는 국가들은 최근 태양광 산업이 성장추세라고 해석할 수 있다.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

“ 2015년 기준으로 발전설비의 전년 대비 증가율이 글로벌 평균치를 상회하는 개도국은 중남미의 칠레와 브라질, 아시아의 인도, 필리핀, 인도네시아 ”

두 번째 단계로는 신흥시장의 범위를 좁히기 위해 발전설비의 3개년 연평균증가율이 글로벌 평균을 상회하는 위의 17국을 대상으로 2015년 발전설비의 전년 대비 증가율이 글로벌 평균을 상회하는 국가를 추출했다. 이때, 해당 수치가 글로벌 평균(41.50%)을 상회하는 국가 중 개도국은 총 5국으로 중남미의 브라질, 칠레와 기타 아시아의 인도, 인도네시아, 필리핀을 주목할 필요가 있다. 특히, 브라질과 칠레는 2013년 부터 2015년까지 태양광 발전설비의 전년 대비 증가율이 글로벌 평균 증가율 보다 매년 높았으며, 2015년에는 전년 대비 증가율이 각각 95.65%, 71.46%로 글로벌 평균치인 41.50%를 크게 상회했다.

한편, 2015년 기준 태양광 발전설비가 아시아 국가에서 가장 많은 인도(4,423MW)도 발전설비의 전년 대비 증가율이 60.91%로 당해 글로벌 평균인 41.50%를 높게 상회하고 있다. 필리핀과 인도네시아도 발전설비가 각각 142MW와 42.5MW로 아직은 태양광 시장규모가 작지만 전년 대비 증가율이 517.36%, 112.50%로 급격한 증가세를 보이고 있다.

태양광 성장국가의 2015년 발전설비 및 전년대비 증가율

| 구분 | 발전설비 (MW) | 전년 대비 증가율 (%) | 구분 | 발전설비 용량(MW) | 전년 대비 증가율 (%) |
|-----|-----------|---------------|-------|-------------|---------------|
| 글로벌 | 119,557 | 41.50 | 칠레 | 837 | 71.46 |
| 중국 | 48,578 | 57.53 | 호주 | 243 | 389.21 |
| 미국 | 14,316 | 46.94 | 필리핀 | 142 | 517.36 |
| 일본 | 9,654 | 88.58 | 인도네시아 | 42.5 | 112.50 |
| 영국 | 5,790 | 113.22 | 네덜란드 | 27 | 390.63 |
| 인도 | 4,423 | 60.91 | 브라질 | 23 | 95.65 |

Source: Bloomberg, 삼성KPMG 경제연구원

“ 필리핀과 인도네시아는 태양광 시장이 성장 추세이지만 발전단가가 각각 178\$/MWh, 183\$/MWh로 상대적으로 높아 한계가 있음 ”

위의 결과에 따라 주목해야 할 개도국 신흥시장으로 중남미의 칠레, 브라질과 아시아의 인도, 필리핀, 인도네시아가 꼽혔다. 그러나 필리핀과 인도네시아의 경우 태양광 보급에 결정적인 영향을 미치는 발전단가가 각각 178\$/MWh, 183\$/MWh로 상대적으로 높아 한계가 있다. 따라서 본 보고서에서는 주목해야 할 신흥3국으로 인도, 칠레, 브라질을 선정했다. 브라질은 발전설비의 절대규모는 작은 편이지만, 전년 대비 증가율이 칠레와 함께 지난 3년간 매년 글로벌 평균치를 상회했으며, 확고한 정부당국의 정책의지와 106\$/MWh의 낮은 발전단가를 보유하고 있어 유망한 시장으로 평가할 수 있다.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

주목해야 할 신흥3국

① 인도

인도는 풍부한 일사량과 넓은 영토로 태양광 잠재량이 750GW에 이르나, 신재생에너지 공급 중 태양광 비중은 아직까지 낮은 수준이다. 태양광 설비는 2015년에 2.8GW가 신규로 설치되었고, 이는 전년 대비 240% 증가한 수치이다. 특히, 발전설비만 따로 살펴보면 2015년 기준으로 4,423MW 규모인데, 이는 전년 대비 60.91% 증가한 수치로 성장성이 높다고 평가할 수 있다. 또한, 발전단가도 \$108\$/MWh로 저렴한 편이어서 외국기업들이 진입을 시도하고 있다.

“인도의 태양광 비중은 아직 낮지만 중앙정부와 주정부의 지속적인 태양광 정책으로 잠재성 높아”

한편, 정부는 다양한 정책을 통해 태양광 에너지의 사용을 촉진하고 있다. 대표적인 인도의 태양광 정책으로는 중앙정부의 자와할랄네루 국가태양에너지보급프로그램(JNNSM)과 주정부의 자체적인 신재생에너지의무할당제(RPS)인 신재생구입의무(Renewable Purchase Obligation RPO)가 있으며, 이를 통해 2022년까지 누적용량 22GW를 달성할 계획이다.

이외에도 태양광 패널의 관세를 5% 인하하여 지붕형 태양광 패널의 설치비용을 약 15~20% 감소시킬 예정이며, 태양광 발전에 사용되는 국내 및 수입석탄 세금을 톤당 1달러로 제한하면서 신재생에너지인증서(Renewable Energy Certificates, REC) 제도를 시작했다. 한편, 신재생에너지자원부는 태양광 발전소를 설치하기 위해 동북지역에는 70%의 보조금을 지급하며, 그 외 지역에는 30% 보조금을 지급하기로 했다. 한편, 지역별로는 입찰방식의 발전차액지원제도(FIT)를 실시하고 있는 Gujarat주의 태양광 발전설비 규모가 가장 크며, 그 다음 Rajasthan, Madhya Pradesh, Andhra Pradesh 주의 실적도 좋다.

“인도는 자국부품 사용의무가 높지만 태양광 산업의 해외기업 참여 및 자본유입을 촉진하고 있음”

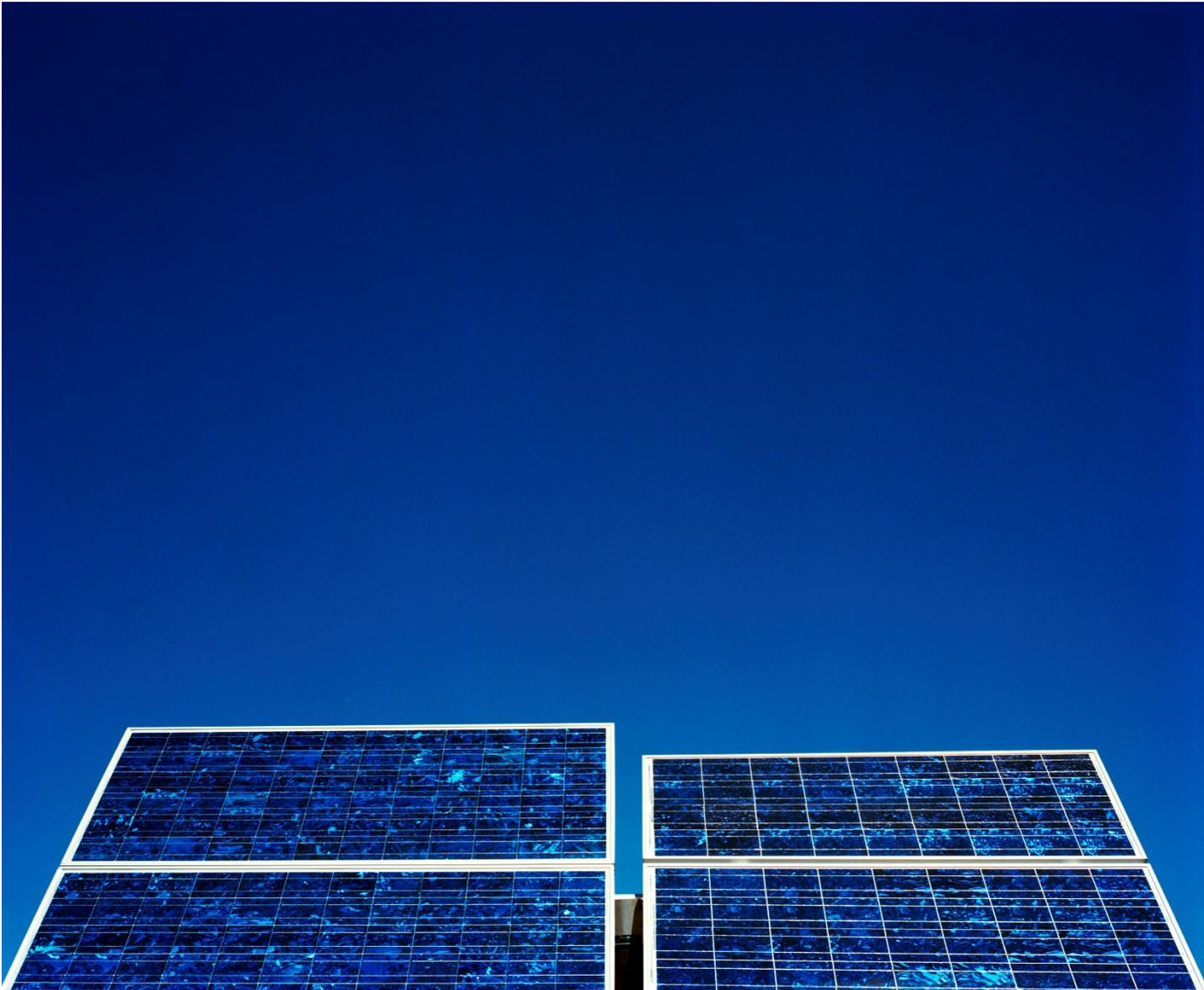
반면, 인도시장의 가장 큰 장애요건은 자국부품 사용의무가 높다는 점이다. 결정질 실리콘 셀과 모듈에 대하여 자국산 의무를 부과하고 있어 통상마찰 뿐 아니라, 사업인허가 과정에서의 리베이트 요구 등 부정부패로 인한 애로사항도 존재한다. 또한, 인도는 송전망 부족 등 인프라 환경이 열악하고 높은 용자금리로 설치 비용조달이 어려운 측면이 있다.

이에 인도 정부는 태양광 확대 정책 발표 이후 태양광 산업의 해외기업 참여 및 자본유입을 위해 노력하고 있다. 2014년 11월에는 수출입은행과 양해각서를 체결하여 미국 기업이 인도에 수출할 수 있도록 지원했다. 또한, 달러 기반 계약을 추진하여 환차손 우려로 장기 투자를 꺼리는 외국인 투자자를 유인하고 있다. 한편, 일본의 소프트뱅크는 인도의 바르티 엔터프라이즈, 대만의 폭스콘과 합작으로 태양광 기업인 SBG 클린테크를 2015년에 설립했고, 인도 태양광 발전소 건설에 200억 달러규모의 투자계획을 밝혔다.

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

“ 인도에서는 장기적 안목으로 소규모 발전 프로젝트를 중심으로 접근하고, 통상요건 완화를 위해 조인트벤처 고려해야 ”

한국의 한화큐셀도 인도에 198.8MW의 규모의 발전소를 건설하였는데, 이는 한화큐셀이 해외에 건설한 발전소 중 가장 큰 용량이다. 한편, 인도의 경우 송배전에 대한 투자가 미약하여 송배전 손실률이 25~30%로 높다. 따라서 국내 태양광 기업이 인도에 진출할 경우에는 대형 프로젝트 위주의 무분별한 저가 수주전략보다는 장기적 안목에서 소규모 발전 프로젝트를 중심으로 접근하는 전략이 필요하다. 또한, 태양광 사업 관련 법규를 검토하고, 자국부품 사용의무 등 불리한 통상요건을 완화시키기 위해서 조인트벤처(joint venture)형태로 진출하는 것도 고려해 보아야 할 것이다.



태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

② 칠레

현재 칠레는 중남미의 가장 대표적인 태양광시장으로 꼽힌다. 우선, 세계 최고수준의 일사량과 북부지역에 넓은 사막을 보유하고 있어 태양광 발전소 건설을 위한 지리적인 조건이 우수하며, 둘째로 전력시장이 일찍부터 민영화·개방화되어 현물거래 중심으로 운용되었기 때문에 태양광 발전의 가격경쟁력이 상대적으로 높기 때문이다. 칠레의 태양광 발전단가는 2015년 기준으로 101\$/MWh로 낮은 수준이며, 특히 규모의 경제로 단가인하가 가능한 대형 발전은 보조금 없이도 다른 에너지원 발전과 입찰경쟁을 할 수 있다. 마지막으로, 환경오염으로 인해 정부의 태양광 보급의지가 높은 것도 장점이다. 칠레 정부는 일관된 친환경 에너지 정책 추진하고 있는데, 신재생에너지의무할당제(RPS)를 2008년에 도입한 데에 이어 탄소배출을 2020년까지 2007년 대비 20% 감축하는 것을 목표로 하고 있다. 또한 2025년까지 총 발전용량 대비 신재생에너지 발전 비중을 20%까지 늘릴 계획이어서 앞으로도 태양광 시장의 확대가 예상된다.

“ 칠레는 전력시장이 민영화·개방화되어 있고, 신재생에너지에 일관된 정책을 유지 ”

이러한 장점으로 인해 칠레는 해외 태양광 기업들의 관심을 끌고있다. 독일 Safaeray 는 칠레 Seltec 와 합작해 30MW 규모의 태양광 발전소를 건설했으며, 이 탈 리 아 Enel Green Power 는 Antofagasta 지 역 의 3 개 발전소(400MW규모)에 8억 6,500만 달러를 투자했다.

한편, 칠레에서 태양광 발전을 확대하는 데 걸림돌이 되는 요소로는 전력전송 시스템의 확장이 부진한 점이 지적된다. 만약 전력전송 시스템 확장으로 북부와 중부의 전력을 교환할 수 있다면, 상대적으로 태양광 발전에 유리한 북부에서 생산된 태양광 전력을 인구가 많은 중부에 보낼 수 있어 앞으로 태양광 발전이 더욱 촉진될 것이다.

③ 브라질

전력의 70% 이상을 수력발전에 의존하는 브라질은 2014년에 닥친 가뭄으로 전력난에 시달렸다. 이에, 2015년부터는 연방정부가 태양광 에너지 경매를 민간 및 외국인 투자자를 대상으로 추진하여 태양광 보급증가에 적극적으로 나섰다. 2015년 11월에 시행된 재생에너지 경매에서 약 1.5GW 규모의 53개 태양광 및 풍력발전단지 건설 프로젝트의 최종 사업자로 미국 SunEdison과 포르투갈 EDP Renovaveis 등이 낙찰된 바 있다.

“ 가뭄으로 전력난에 시달린 브라질은 수력발전 의존도를 낮추기 위해 태양광 보급에 적극적 ”

또한, 브라질에 진출한 해외 신재생에너지 기업은 이탈리아의 Enel Green Power가 있으며, 바이아 주에 254MW 규모의 태양광발전소를 건설 중이다. Enel사는 이미 브라질에서 풍력, 태양광, 수력으로 총 발전용량 418MW에 달하는 발전소를 갖추고 있으며, 2015년 8월의 에너지 경매에서 553MW 규모의

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

“ ProGD정책을 통해 2016년 12월까지 태양광 발전 장비와 제품 수입 시 관세를 14% → 2%로 인하할 것 ”

20년 태양광발전 프로젝트 계약을 이타우(Itaú)은행과 협력하여 성사시켰다. 브라질은 이어서 2016년에도 민간 및 외국인 투자자를 대상으로 태양광 및 풍력 발전설비 증설에 대한 공개 입찰을 적극적으로 추진하고 있다.

브라질 광물에너지부는 2015년 12월에 마이크로그리드 장려 프로그램인 ProGD를 발표하여 태양광 산업에 대한 투자를 유치하고 있는데, 대표적인 세부정책은 첫째로 세금감면이다. 원래 브라질에서 태양광 사업을 전개하는데 주요 장애요인으로 지목되는 것은 높은 관세로, 모듈의 경우 수입세를 부과하면 가격이 25~30% 상승하는 수준이다. 이에 ProGD를 통해 2016년 12월까지 태양광 발전과 관련된 장비와 제품 수입 시 관세를 14%에서 2%로 대폭 인하할 것을 발표했다. 그러나 이러한 관세정책은 주마다 다르기 때문에 개별적인 검토가 요망된다. 둘째는 순계량제의 실시로, 태양광 발전을 통한 잉여전력을 송전망에 연결하여 송전하는 경우, 전기요금을 차감해주는 정책이다. 이러한 정부의 높은 태양광 정책추진 의지 뿐 아니라 106\$/1MWh의 낮은 발전단가도 브라질의 태양광 보급에 긍정적인 요인으로 작용하고 있다.

한편, 장애요소는 자금조달에 대한 용자이자 12~13%로 높다는 점이다. 프로젝트 파이낸싱에 사업비의 대부분을 의존하는 태양광 발전소 건설사업의 특성 상 금리부담이 높다. 이때, 브라질 국영개발은행(BNDES)을 통하면 저리로 용자가 가능하지만 이러한 경우 현지에서 생산된 부품을 사용해야 한다는 의무조항이 있다.

신흥시장의 태양광 다운스트림 부문 투자환경

| 구분 | 인도 | 칠레 | 브라질 |
|------------|---|--|--|
| 제도적 요건 | <ul style="list-style-type: none"> 중앙정부의 자와할랄네루 국가태양 에너지보급 프로그램(JNNSM) 주정부의 자체적인 신재생에너지 의무할당제도인 신재생구매의무(RPO) 태양광 발전소 설치에 대한 보조금 (동북지역에는 70%, 그 외 지역에는 30%) 해외기업 참여 및 자본유입 촉진 자국산부품사용 의무비율 높은 편 | <ul style="list-style-type: none"> 전력시장이 일찍부터 민영화·개방화되어 현물거래 중심으로 운용 일관된 친환경 에너지 정책 <ul style="list-style-type: none"> - 2008년에 신재생에너지의무할당 제도(RPS) 도입 - 2020년까지 2007년 대비 탄소배출을 20% 감축 - 2017년부터 50MW 이상의 규모인 발전소에 매년 5\$/tonCO₂의 탄소세 부과 | <ul style="list-style-type: none"> 마이크로그리드 장려 프로그램(ProGD): 세금 감면, 잉여전력 생산 시 요금 감액 등 각종 인센티브 2016년 12월까지 태양광 발전 장비와 제품 수입 시 관세를 14% → 2%로 인하 (주마다 상이) |
| 경제적 요건 | 발전단가: 108\$/MWh GDP: 2조 2,887억 달러(2016년) | 발전단가: 101\$/MWh GDP: 2,354억 달러(2016년) 1인당 GDP: 12,938 달러(2016년) | 발전단가: 106\$/MWh GDP: 1조 5,348억 달러(2016년) 1인당 GDP: 7,447 달러(2016년) |
| 해외진출 기업 | 소프트뱅크(일본), 바르티 엔터프라이즈(인도), 폭스콘(대만)의 합작사 SBG클린테크 | Safaeray(독일) Enel Green Power(이탈리아) | SunEdison(미국) EDP Renovaveis(포르투갈) |

Source: 삼성KPMG 경제연구원

태양광 산업의 사업모델 혁신: 해외시장으로의 Downstream 전략

결론 및 요약

“ 비교열위의 Supply Chain 에서 벗어나 상대적으로 비교우위에 설수 있고, 높은 수익성을 지닌 다운스트림으로 신흥시장을 개척하라 ”

그 동안 태양광 산업에서 우리나라 기업들의 주요 사업영역은 폴리실리콘을 생산하는 업스트림이나 태양광 셀·모듈을 만드는 미드스트림 부문에 주로 위치했다. 그러나 중국 기업들이 상당한 수준의 기술력과 저가공세로 태양광 모듈 생산의 단계별 Supply Chain을 장악하면서, 국내 기업들은 글로벌 시장에서 상대적으로 비교열위에 놓이게 되었다.

태양광은 발전단가가 화석연료의 발전단가와 동일해지는 그리드 패리티에 도달하면서, 저유가에도 지속적으로 수요가 증가하고 있는 신성장동력산업 중 하나이다. 또한 신기후변화 체제의 이행과 분산전원을 통한 에너지 프로슈머 시대의 준비, 전기차·에너지저장시스템(ESS)·제로에너지빌딩·친환경타운 등 신성장 산업과의 연결성을 고려해 볼때, 국가경제적 측면에서도 매우 중요하고 포기할 수 없는 산업이다. 따라서 우리나라의 태양광 기업은 이제 비교열위에 있는 태양광 모듈의 Supply Chain에서 벗어나 새로운 사업방향을 모색해야 할 시점에 있다.

본 보고서에서는 태양광 시장의 사업모델 혁신방향으로 신흥국을 대상으로 다운스트림(Downstream) 부문에 초점을 맞출것을 제안했다. 국내 태양광 기업들은 폴리실리콘을 생산하는 업스트림(Upstream)부터 태양광 제품을 생산하는 미드스트림(Midstream)까지만 집중을 해왔다. 그러나 Supply Chain 분석 결과 해당분야는 이제 대규모 생산시설을 갖춘 중국의 저가공세에 밀릴 뿐 만 아니라, 수익성 개선 전망도 밝지 않다. 따라서 수익성이 높은 발전소 건설사업과 IT기술이 발달한 국내 기업이 경쟁우위를 갖춘 O&M사업을 포함한 다운스트림 부문으로 나아가야 한다.

한편, 내수시장이 크지 않은 국내 기업은 다운스트림 부문에서 특히 해외시장을 공략해야 한다. 본 연구에서는 최근 발전설비 증가율이 글로벌 평균치를 상회하는 국가중에서 태양광 지원정책 및 세금과 관련된 법규, 발전단가가 지닌 경제적 요건, 그리고 해외기업의 진출현황을 감안하여 인도, 칠레, 브라질을 주목할만한 신흥국가로 지목했다. 앞으로 태양광 다운스트림 부문을 공략하기 위해서는 각국의 태양광 정책을 인식하고, 장애요건을 감안하여 지역·국가별로 차별적인 전략을 수립해야 할 것이다.



삼성KPMG 경제연구원

김범석

원장

edwardkim@kr.kpmg.com

이광열

상무이사

kwangryeolyi@kr.kpmg.com

임두빈

책임연구원

doobeenyim@kr.kpmg.com

장진영

선임연구원

jinyoungchang@kr.kpmg.com

엄이슬

연구원

yeom@kr.kpmg.com

최근 발간물

Samjong INSIGHT

45호: 금융산업의 10대 Big Issue

44호: 리질리언스(Resilience), 기업의 미래를 결정하는 유전자

43호: 소비패턴의 11가지 구조적 변화

42호: 미래 자동차 시장의 역학

41호: 도시의 새로운 경쟁력

40호: 유통·소비재 기업의 Nest Business

39호: 글로벌 화학 산업의 패러다임 전환과 미래 전략

Issue Monitor

55호: 브렉시트, 잠재적 위험과 기회

54호: 제조업 투자의 패러다임 시프트, 뉴쇼어링(New-Shoring)

53호: 해외직구·역직구 동향분석

52호: 국내 클라우드 도입 이슈분석-주요국 관련 정책을 중심으로

51호: 제로에너지빌딩, 미래 건설산업의 신패러다임

50호: 저성장의 극복, 제조업의 설비에 주목하라

49호: ICT 특허분쟁 다음은 자율주행이다

48호: 중국의 스타트업, 창커(创客) 열풍과 우리의 기회

47호: '원샷법', 기업은 무엇을 바라는가?

46호: 소비재, 수출 회복을 견인할 것인가? 지연시킬 것인가?

45호: 석유시장의 지각변동과 생존전략

44호: 중국 D-Commerce 제너레이션

43호: 중국 경제, 비상(非常)인가? 비상(飛上)을 위한 준비인가?

42호: 제조업, Are you Smart?

41호: 이란, 재도약을 꿈꾸다

www.kr.kpmg.com

© 2016 Samjong KPMG ERI Inc., the Korean member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Korea.

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.

The information contained herein is of a general nature and is not intended to address the circumstances of any particular individual or entity. Although we endeavour to provide accurate and timely information, there can be no guarantee that such information is accurate as of the date it is received or that it will continue to be accurate in the future. No one should act on such information without appropriate professional advice after a thorough examination of the particular situation.