

2016년 4분기 태양광산업 동향

I. 세계 태양광시장 동향	1
II. 태양광 제품 가격 동향	9
III. 기업실적 동향 및 주요 이슈	16
IV. 국내 태양광산업 동향	17
V 시사점	24

확인 : 팀 장 이재우 (3779-6685)
jaewoolee@koreaexim.go.kr

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

< 요약 >

<세계 태양광시장 동향>

☐ 2017년 세계 태양광시장은 불확실성 확대로 성장세가 둔화될 전망

- 2016년 세계 태양광시장은 전년대비 30% 증가한 73GW가 설치된 것으로 추정되며, 연 20%대의 고성장을 이어간 한해였음
 - 2014년 이후 급 부상한 중국과 미국시장이 2016년 세계 태양광 수요를 견인하면서 큰 폭의 성장세를 기록한 한해가 되었음
- 2017년 세계 태양광 수요는 전년대비 소폭 증가한 75GW로 전망되며, 2016년까지 이어왔던 고성장 기조가 둔화될 전망
 - 인도 등 신흥시장이 성장하고 있으나, 단기적으로 Big 3 시장의 위축으로 세계 태양광시장의 성장 둔화는 불가피
- 중국 및 미국 태양광시장의 정책적 불확실성과 기업간 경쟁격화 등 2017년 세계 태양광시장은 긍정적인 요소보다 부정적인 요인이 우세한 한해가 될 전망

☐ 중국 에너지정책 변경으로 2020년까지 중국 신재생에너지 수요는 감소할 가능성이 커지고 있음

- 2017년 중국 태양광 수요는 전년대비 20% 정도 감소한 20GW 내외를 기록할 전망

☐ 2017년 미국 태양광시장은 전년대비 소폭 감소한 10GW에 달할 전망

- 2017년 미국태양광 시장은 신재생에너지 발전에 대해 부정적인 트럼프 행정부의 등장에도 불구하고 태양광 수요의 급감 가능성은 낮은 상황

☐ 인도는 Big 2(중국 및 미국) 태양광시장을 대체할 시장으로 부상 중이며, 2017년 태양광 설치량은 9GW에 달할 전망

- 인도정부의 강력한 태양광 육성정책과 다자개발은행 및 국제 인프라 펀드의 풍부한 유동성이 결합되면서 인도 태양광 프로젝트 개발이 활기를 띠고 있음

<태양광 제품가격 동향>

□ 올해도 주요 제품가격은 20% 이상 하락할 것으로 예상

- 공급과잉 상황과 기술발전으로 2017년에도 제품 가격은 하락세를 이어갈 전망
- 공급과잉 상황이 심각한 모듈분야가 가격 하락 폭이 가장 클 것으로 예상

<폴리실리콘>

□ 2017년 폴리실리콘 가격은 \$12~15/kg대에서 움직일 예상되며, 향후 2~3년 안에 폴리실리콘 가격은 \$10~13/kg까지 하락할 전망

- 2016년 3분기 세계 최대 폴리실리콘 회사인 GCL사가 유지·보수를 위해 공장 가동을 멈췄으며, Wacker사 테네시 공장의 가동이 연기되면서 수급상황이 개선
- 또한 2017년 1분기 중국 태양광 시장의 보조금 삭감에 따른 수요 집중이 예상됨에 따라, 잉곳 및 웨이퍼 업체들은 폴리실리콘 재고량을 늘리고 있음
- 수요와 공급 상황이 양호한 결과 1분기까지 폴리실리콘 가격은 강세를 유지할 가능성이 높으나, 하반기로 갈수록 폴리실리콘 가격은 하향 안정화될 것으로 전망

<모듈>

□ 2017년 모듈가격(다결정 모듈 기준)은 \$0.3/W 이하로 하락할 가능성이 높음

- 공급과잉 상황과 선도 제조업체들의 생산단가 하락이 맞물리면서 모듈 가격은 올해 빠르게 하락할 전망
- 2017년 주요 모듈업체들의 in-house 모듈 제조단가는 \$0.3/W까지 하락할 것으로 예상

<기업 실적동향 및 주요 이슈>

□ 한화큐셀을 제외한 주요 태양광 기업들의 2016년 3분기 매출액은 감소

- 2015년에 이어 2016년에도 상위 태양광 업체들의 실적은 대체적으로 양호한 것으로 평가되나, 2017년부터는 기업간 실적 차별화가 나타날 것으로 예상
 - 업체간 점유율 확대를 위한 설비 증설 경쟁으로 공급과잉 상황이 악화될 수 있으며, 2010년 말부터 2013년 상반기 진행됐던 치킨게임이 나타날 경우 제품가격 급락에 따른 수익성 악화의 우려가 존재
- 수익성 확보를 위해 무리한 사업개발 분야 투자가 지양될 것으로 보이며, 설비 투자 시기 및 규모에 대한 기업간 사업전략 차이가 극명해 질 전망

□ 트럼프 행정부 등장이 재생에너지 수요에 미치는 단기 영향은 적으나, 정책의존도가 높은 산업 특성상 장기적으로 부정적 영향 불가피

- 미국 원별 발전단가(원/kWh)는 석탄 78, 가스 64, 풍력 72, 태양광 96으로 공정 경쟁을 할 경우 태양광이 가장 불리
- '16~'20년간 미국 태양광 시장규모는 65GW 규모로 전망됐으나 트럼프 행정부 등장으로 10~20% 가량 하향 조정*될 것으로 예상

<국내 태양광산업 동향>

□ 2016년 기준 국내 태양광 설치량은 850MW로 추정돼 전망치 1.5GW의 절반 수준에 불과

- 2015년 1GW를 넘어섰던 국내 태양광 시장규모가 2016년 1GW 밑으로 떨어진 것으로 추정
- 점진적으로 내수시장 규모가 커지고 있기는 하나 2015년말 기준 국내 전체 설비용량의 3.1%, 전체 발전량의 0.7%에 불과한 상황

□ 2016년 3분기 국내 태양광 기업들의 실적은 2분기 대비 매출액 및 순이익 모두 감소

- 2016년 상반기 양호한 실적을 보였던 국내 태양광 기업들의 실적이 3분기 들어서면서 악화되고 있는 상황
- 2017년 국내 태양광 기업들의 경영환경은 세계 태양광 수요증가 정체 및 트럼프 행정부 등장 등 대외변수의 불확실성 확대에 따라 2016년 대비 악화될 가능성이 높음

<시사점>

□ 2017년 세계 태양광산업은 기대보다는 우려가 큰 한해가 될 것으로 예상되며, 시장주도권 확보를 위한 업체간 경쟁이 한층 더 치열해질 전망

- 2016년 양호한 시장 흐름을 보였던 세계 태양광시장은 수요 증가세가 한풀 꺾일 것으로 예상
- 수요는 정체되는데 반해 업체들의 설비 증설은 이어지고 있어 수급 상황은 2016년 대비 악화될 것으로 예상되며, 이에 따른 제품 가격 및 태양광 기업의 실적하락은 불가피
- 경쟁력 확보를 위한 전략 차이에 따라 기업간 실적 차별화가 두드러질 것으로 예상

□ 아국 태양광 기업들에게 다가올 위기를 헤쳐 나가기 위해선 내수시장 확대 등의 정책지원이 필요

- 태양광산업의 2차 구조조정이 임박한 상황에서 대만을 포함한 중국계 기업들은 세계 모듈 수요량의 80%를 담당해 아국 기업 대비 물량 측면에서 우위를 점하고 있음
- 내수시장 활성화를 통한 수요기반 마련을 통해 다가올 2차 태양광 구조조정에 대비해야 함

I. 세계 태양광시장 동향

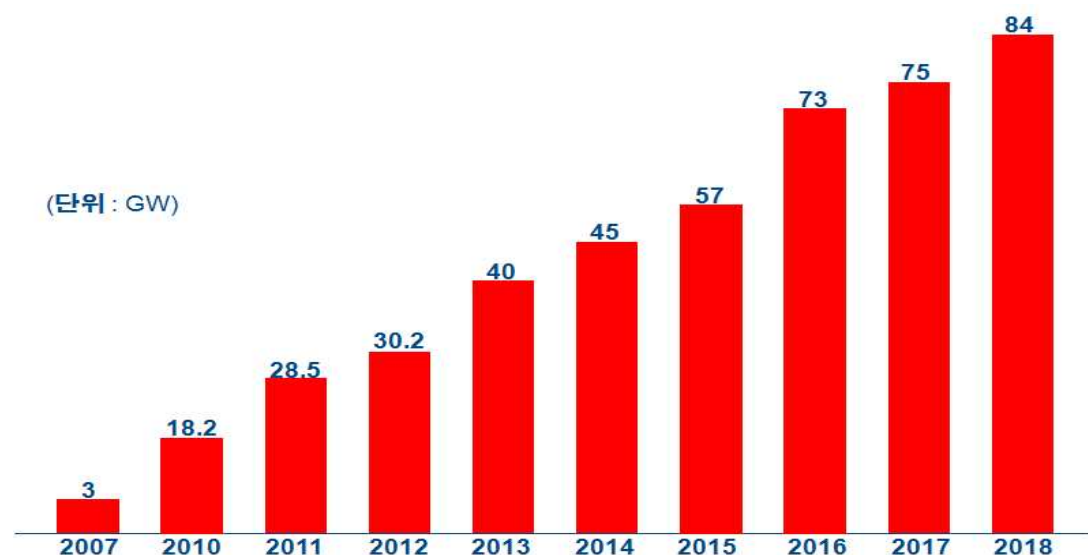
□ 2016년 세계 태양광시장은 70GW를 돌파해 사상 최고치를 기록

- 2016년 세계 태양광시장은 전년대비 30% 증가한 73GW가 설치돼 사상 최고치를 기록했으며, 연 20% 이상의 고성장을 이어간 한해였음
- 2015년 세계 태양광 설치량은 50GW를 돌파한데 이어 1년 만에 70GW 시대의 문이 활짝 열림
- 중국(34GW) 및 미국(12GW) 태양광시장의 수요 호조가 세계 태양광시장 양적 성장의 주요 요인

□ 2017년 세계 태양광시장은 불확실성 확대로 성장세가 둔화될 전망

- 2017년 세계 태양광 수요는 전년대비 소폭 증가한 75GW로 전망되며, 2016년까지 이어왔던 고성장 기조가 다소간 둔화될 전망
 - 세계 태양광 수요의 75%를 차지하는 Big 3(중국, 미국, 일본) 시장의 불확실성이 확대됨에 따라 2017년 수요가 감소할 것으로 예상
 - 인도 등 신흥시장이 성장하고 있으나, 단기적으로 Big 3 시장의 위축으로 세계 태양광시장의 성장 둔화는 불가피
- 2018년 세계 태양광시장은 태양광 발전의 경제성 향상으로 개도국 수요가 증가하면서 80GW를 넘어설 것으로 전망

<세계 태양광시장 현황 및 전망>



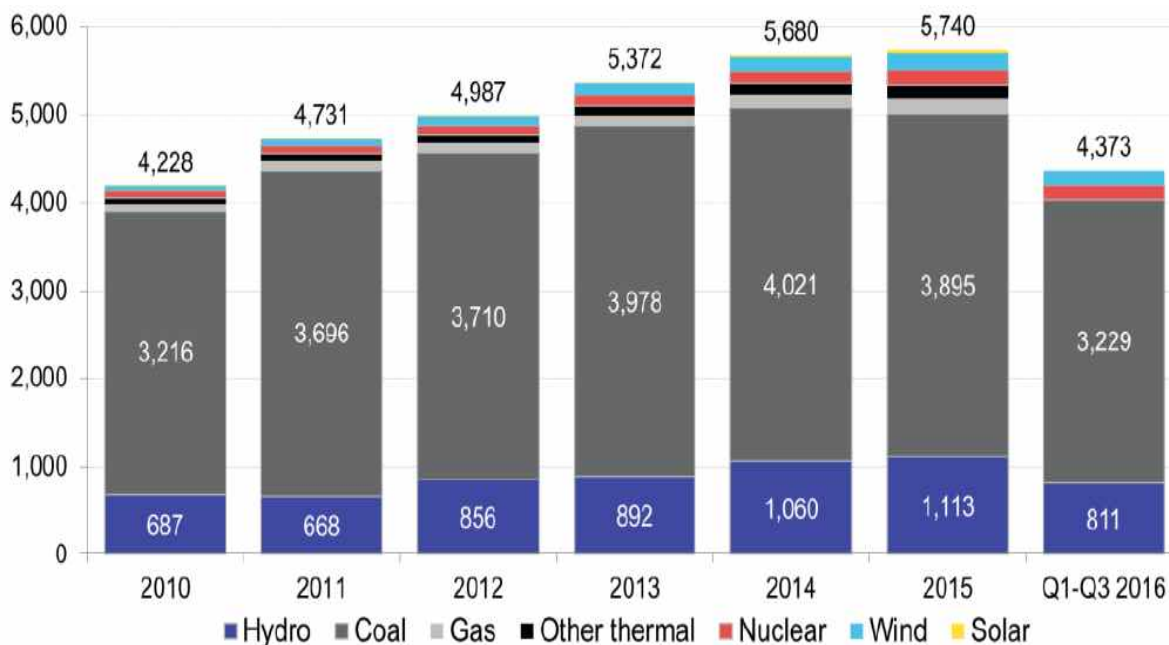
자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

가. 중국

□ 중국 전력수요 증가세가 크게 낮아지고 있어 신규 발전소 건설 수요가 감소할 가능성이 높음

- 2016년 중국 전력 사용량은 중화학 산업의 전력사용량이 감소하면서 2015년 대비 마이너스를 기록했으며, 향후 전력 소비 증가량도 3~4%대로 크게 낮아질 전망
 - 2010년 이후 연간 10%씩 증가했던 중국 전력사용량이 2014년 이후 성장률이 둔화되고 있으며, 2016년에는 마이너스를 기록한 것으로 추정
 - 전력소비를 이끌어 왔던 중화학산업의 전력 소비가 점차 둔화가 될 것으로 예상되며, 향후 도시화에 따른 가정용 전력 수요가 중국 전력소비의 중심이 될 전망
- 현재 중국 발전산업은 전력 공급과잉에도 불구하고 발전소 건설에 나서고 있어 향후 전력 공급과잉 문제가 발생할 가능성이 높음
 - 2014년 54%였던 석탄발전 가동률이 2016년 47%로 떨어졌음에도 불구하고 2016년 29GW 규모의 석탄발전소가 신규로 건설됨
 - 향후 전력 소비 증가량이 예상보다 낮아질 경우 전력 공급과잉이 더욱더 심화 될 것으로 예상되며, 신규 발전소 건설 계획도 차질을 빚을 가능성이 높음

<중국 주요 발전원별 연도별 전력 생산현황>



자료 : CEC

□ 중국 에너지정책 변경으로 2020년까지 중국 신재생에너지 수요는 감소할 가능성이 커지고 있음

- 온실가스 감축 및 환경오염 문제로 석탄발전을 억제할 것이라는 당초 예상과는 달리 기존 900GW 규모인 석탄발전을 2020년까지 1,100GW로 확대하고 신재생에너지발전을 축소하는 13차 5개년 에너지정책을 발표
 - 예상보다 석탄발전소 건설이 확대할 예정이며, 반대로 신재생에너지발전을 축소하는 방향으로 2020년 전력 확충 계획이 수립됨
- 200GW의 석탄 발전소 추가 건설로 신재생에너지 보급은 축소될 수 밖에 없으며, 중국의 온실가스 감축 약속도 지켜지지 않을 가능성이 높음
 - 기후변화체제에 부정적인 트럼프 행정부 등장과 함께 파리 기후변화체제의 추진 의자가 약화될 가능성이 높아지고 있음

<13차 5개년 에너지 계획에 따른 중국 발전원별 설치 전망>

(단위 : GW)



자료 : 중국 발전계획 위원회

□ 2017년 중국 태양광 수요는 전년대비 30% 정도 감소한 24GW 내외를 기록할 전망

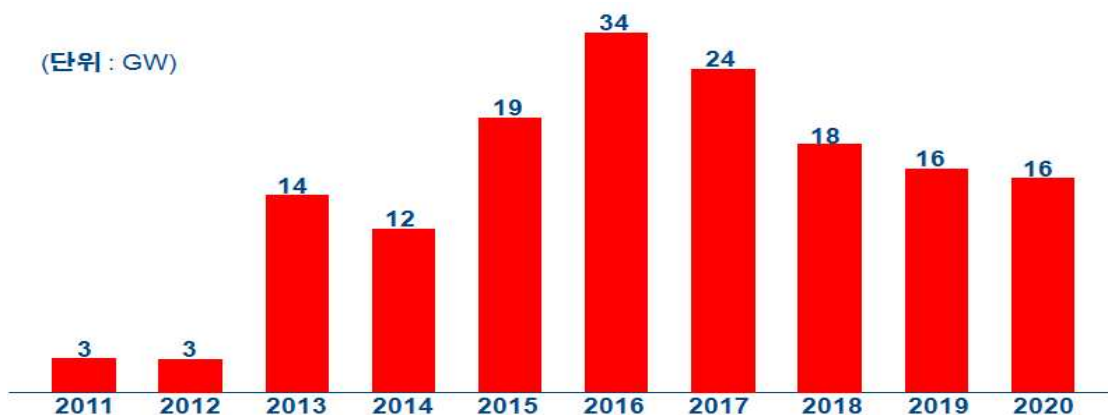
- 2016년 중국 태양광시장은 34W가 설치되어 사상 최고치를 기록한 것으로 추정
- 2016년 상반기는 보조금 삭감 전 25GW 규모의 대형 태양광 발전소가 건설되면서 수요를 이끌었으며, 하반기는 가정용 태양광 수요를 중심으로 9GW의 태양광 발전소가 건설됨

- 2017년 상반기 추가적인 보조금 삭감이 예정되어 있어 보조금 삭감과 함께 중국 태양광 수요도 전년대비 감소해 20GW 내외가 될 전망
 - 태양광 프로젝트 건설단가가 하락함에 따라 태양광 보조금을 2017년 1분기에 전년대비 19% 삭감할 예정
 - 중국 정부의 태양광 보조금 삭감 배경은 2017년 모듈 가격이 전년대비 30% 떨어질 것으로 예상되기 때문
- 2017년 상반기에 중국 태양광 수요가 집중될 것으로 예상되며, 하반기로 갈수록 수요가 감소할 전망

□ 중기적으로 중국 태양광 수요는 감소할 것으로 예상되며, 이에 따라 신규 수요를 발굴하기 위한 중국 태양광 기업들의 해외진출이 확대될 전망

- 중국 정부의 신재생에너지 확대 계획이 수정됨에 따라 태양광 수요가 타격을 입을 것으로 예상
- 2016년을 정점으로 2020년까지 태양광 수요가 추세적으로 감소할 전망
 - 2020년까지 누적기준 태양광 설치량이 150GW에 달할 것으로 예상됐으나, 중국 정부의 정책변경으로 설치량은 최대 138GW로 축소될 전망
- 세계 최대 태양광시장인 중국 수요가 감소는 태양광 제품 수급에 악영향을 미칠 전망
 - 자국 시장 축소로 공급과잉 상황이 악화될 여지가 커지고 있으며, 공급과잉 물량을 해외시장에 쏟아낼 경우 태양광 제품 가격이 크게 변동될 가능성이 존재

<중국 태양광시장 현황 및 전망>



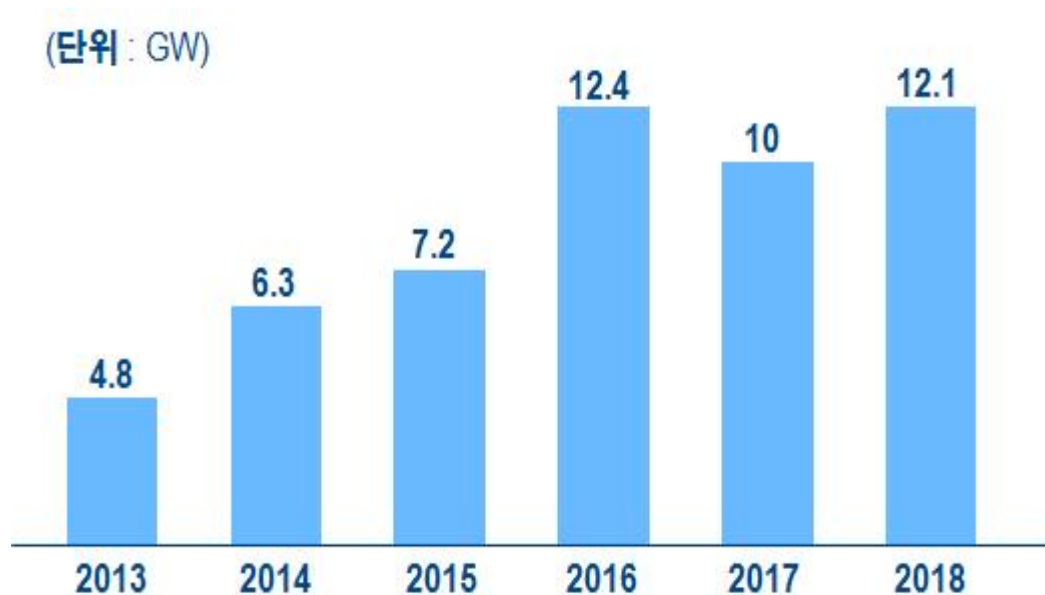
자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

나. 미국

□ 2017년 미국 태양광시장은 전년대비 소폭 감소한 10GW에 달할 전망

- 2016년 미국 태양광시장은 세금공제제도 연장에 대한 불확실성으로 수요가 집중되면서 12GW가 설치되어 사상 최고치를 기록
- 2017년 미국태양광 시장은 신재생에너지 발전에 대해 부정적인 트럼프 행정부의 등장에도 불구하고 태양광 수요의 급감 가능성은 낮은 상황
 - 트럼프 행정부는 청정에너지 정책의 철회에 대해 강력한 의지를 피력하고 있으나, 미국 태양광 수요의 근간이 되는 세금공제제도는 2022년까지 연장되어 있는 상황
 - 또한 캘리포니아 등 주정부 차원의 신재생에너지 보급 정책에 대해선 연방정부의 영향력 행사는 사실상 불가능
- 대형 태양광발전 중심으로 성장해 온 미국 태양광시장은 서서히 수요 중심이 가정용 및 상업용 시장으로 이동할 것으로 예상
 - 수요 이동의 주 동력은 미국 전역에 걸쳐 가정용 및 상업용 태양광 발전이 보조금 없이도 자생할 수 있는 그리드패러티에 도달했기 때문
 - 2016년 수요의 80%를 차지했던 대형 태양광 시장은 2020년 50% 정도로 점유율이 감소할 전망

<미국 태양광시장 현황 및 전망>



자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

다. 인도

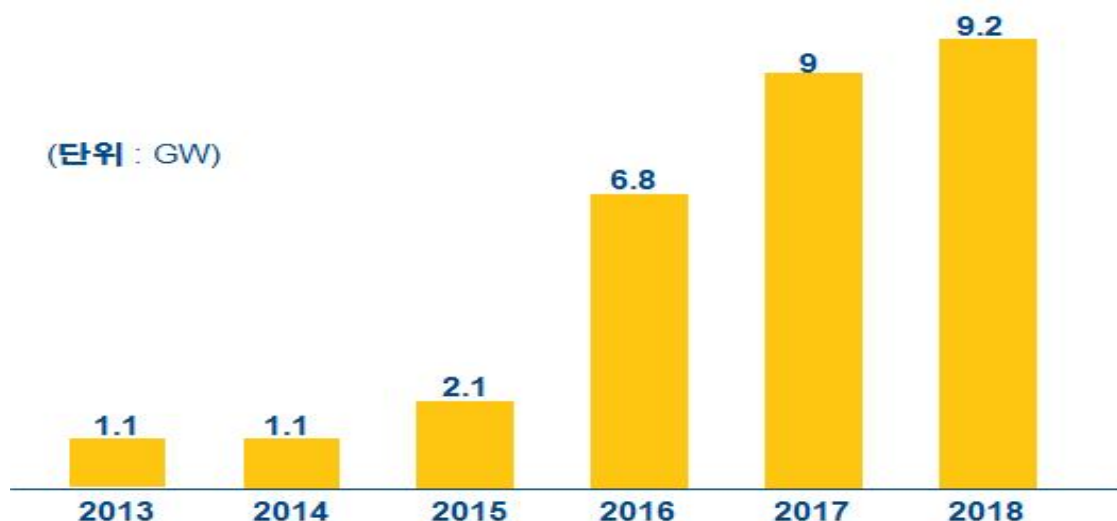
□ 인도는 Big 2(중국 및 미국) 태양광시장을 대체할 시장으로 부상 중

- 인도정부의 강력한 태양광 육성정책과 다자개발은행 및 국제 인프라 펀드의 풍부한 유동성이 결합되면서 인도 태양광 프로젝트 개발이 활기를 띠고 있음
 - 인도 정부는 2022년까지 100GW의 태양광 발전소 건설을 목표로 하고 있으며, ADB, World Bank, KfW 및 외국 국부펀드 등이 60억 달러의 펀드를 만들어 인도 태양광 프로젝트에 투자
- 2016년 인도 태양광 설치량은 7GW에 육박할 것으로 추정되며, 2017년 설치량은 9GW에 달할 전망
 - 인도 태양광 프로젝트의 발전단가 결정은 주로 경매를 통해 이루어지고 있으며, 2016년 하반기 체결단가는 4.5~5루피/kWh에서 결정

□ 모듈 등 태양광 제품 수출을 확대하기 위해 Make in India 정책을 펼치고 있으나, 현재까지 실적은 미미한 상황

- 2015년 기준 인도 모듈 수입액은 8.2억 달러이며, 수출액은 1.7억 달러
- 2016년의 경우 수입액은 23.4억 달러로 전년대비 180% 급증한데 반해, 수출액은 1.7억 달러로 전년대비 감소
- 인도는 모듈 수입액의 84%를 중국에서 수입하고 있어 중국 의존도를 낮추기 위해 자국산 제품으로 대체하기 위한 노력을 기울이고 있음

<인도 태양광시장 현황 및 전망>



자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

라. 동남아시아

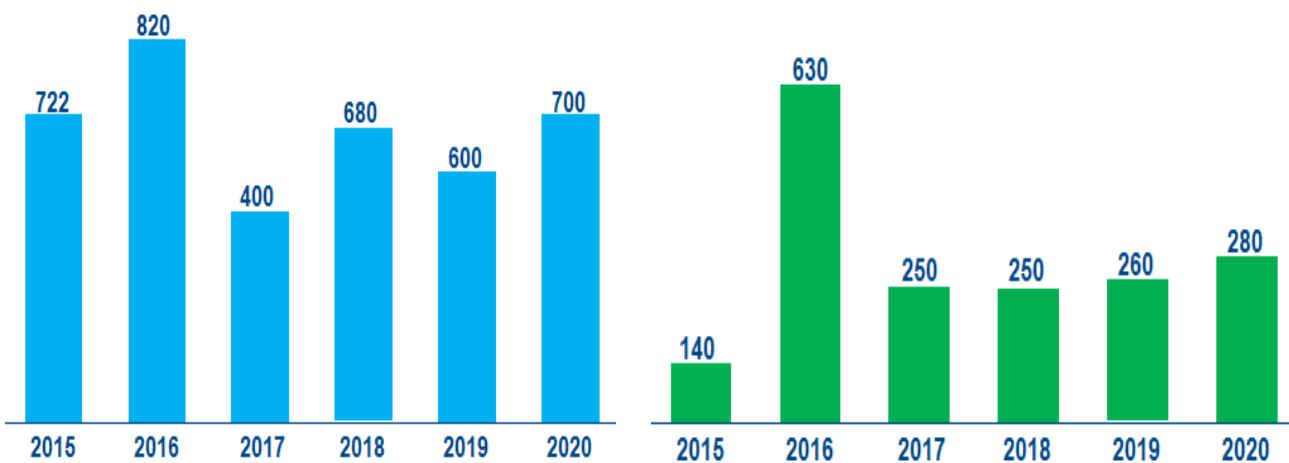
□ 동남아시아 태양광 수요는 꾸준히 증가할 것으로 예상되며, 2016년 기준 동남아시아 최대 태양광 시장은 태국

- 2016년 동남아시아 태양광 시장규모는 1.6GW가 설치되어 전년대비 60% 성장
 - 태국 태양광 설치량은 870MW로 동남아시아 최대시장이며, 2016년 보조금 삭감 전 수요가 집중된 필리핀 시장이 635MW가 설치
 - 그 뒤를 말레이시아 95MW, 인도네시아 30MW, 베트남 1MW 순
- 2017년 동남아시아 태양광시장은 약 850MW 규모로 48% 감소할 전망
 - 보조금 변경으로 태국 및 필리핀 태양광 수요가 크게 감소할 것으로 예상됨에 따라 2017년 동남아시아 태양광 시장은 마이너스 성장할 것으로 전망
- 동남아시아 태양광시장은 성장가능성은 풍부하나 여전히 정책적 불확실성이 발목을 붙잡고 있음
 - 인도네시아는 2019년까지 4GW 태양광을 설치할 계획을 수립하였으나, 재원 확보 방안과 정책방향은 아직 결정되지 않고 있음
 - 하지만 동남아시아 시장은 유망한 시장으로 태양광 발전단가가 경제성을 확보할 경우 수요가 급증할 수 있는 시장

<태국 태양광시장 현황 및 전망>

<필리핀 태양광시장 현황 및 전망>

(단위 : MW)

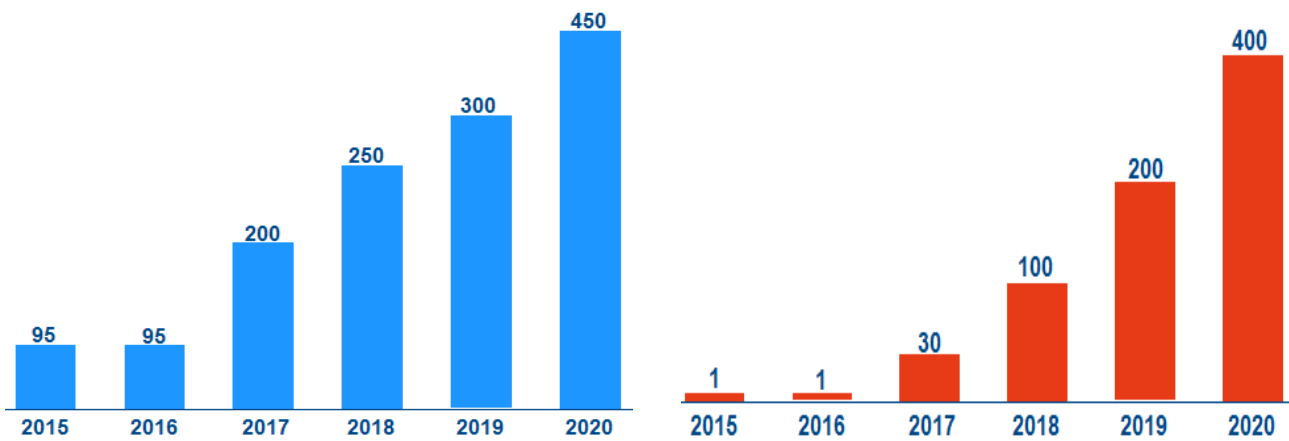


자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

<말레이시아 태양광시장 현황 및 전망>

<베트남 태양광시장 현황 및 전망>

(단위 : MW)



자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

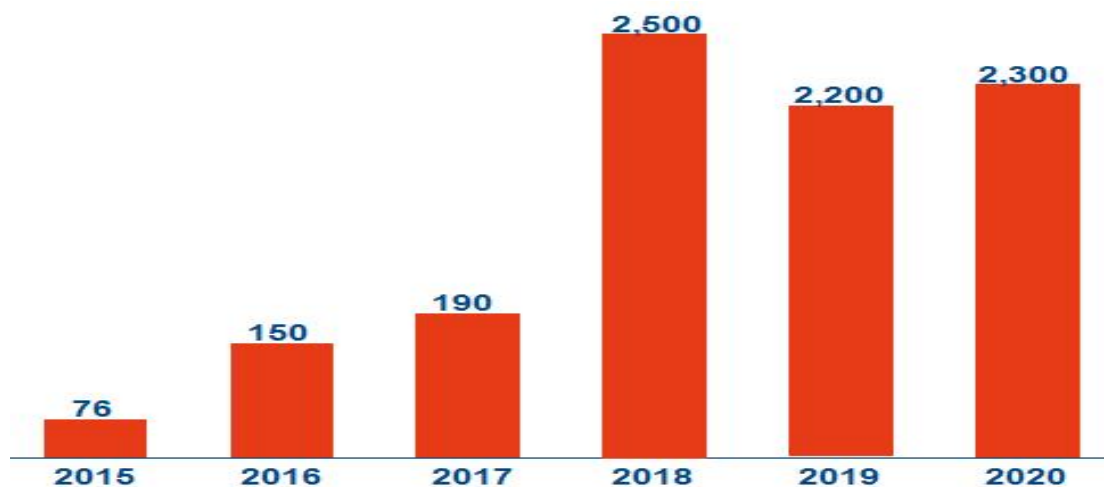
마. 멕시코 & 칠레

□ 멕시코는 태양광 프로젝트 개발의 글로벌 허브로 자리매김 할 정도로 개발 열기가 뜨거워지고 있음

- 경매를 통해 약 3.6GW 태양광 프로젝트 계약이 이루어졌으며, 2018~2020년 사이 건설될 것으로 예상
- 2017년 멕시코 태양광시장은 190MW로 전년대비 20% 증가할 것으로 예상되며, 2018년부터는 매년 2GW 규모의 태양광시장이 열릴 것으로 전망
- 멕시코 시장을 잡기 위한 업체간 가격 경쟁이 치열해질 전망

<멕시코 태양광시장 현황 및 전망>

(단위 : MW)



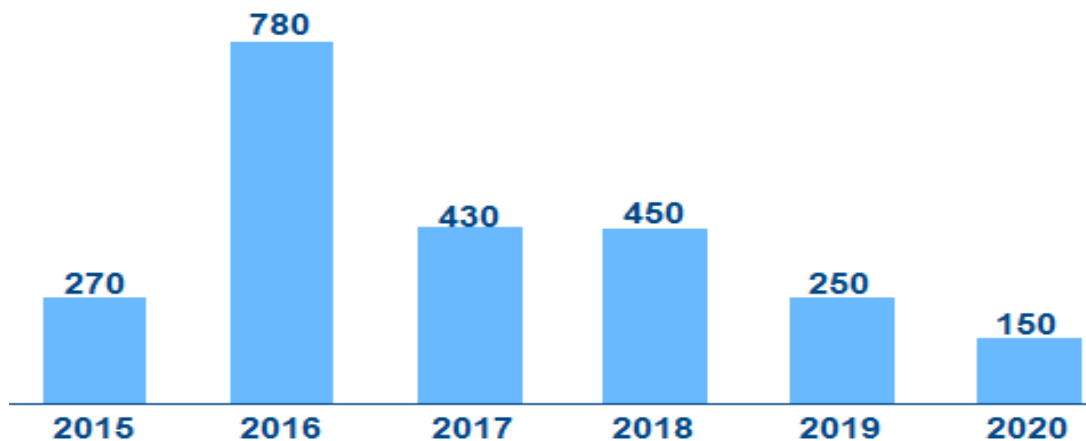
자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

□ 성장세를 지속했던 칠레 태양광시장은 2017년 이후 소강상태에 진입

- 2016년 700MW가 넘게 설치된 칠레시장은 향후 시장 규모가 축소될 것으로 예상
- 경매 단가가 빠르게 떨어져 수익성에 문제가 생기고 있으며, 송전 문제 역시 태양광 확대에 걸림돌로 작용하고 있음

<칠레 태양광시장 현황 및 전망>

(단위 : MW)



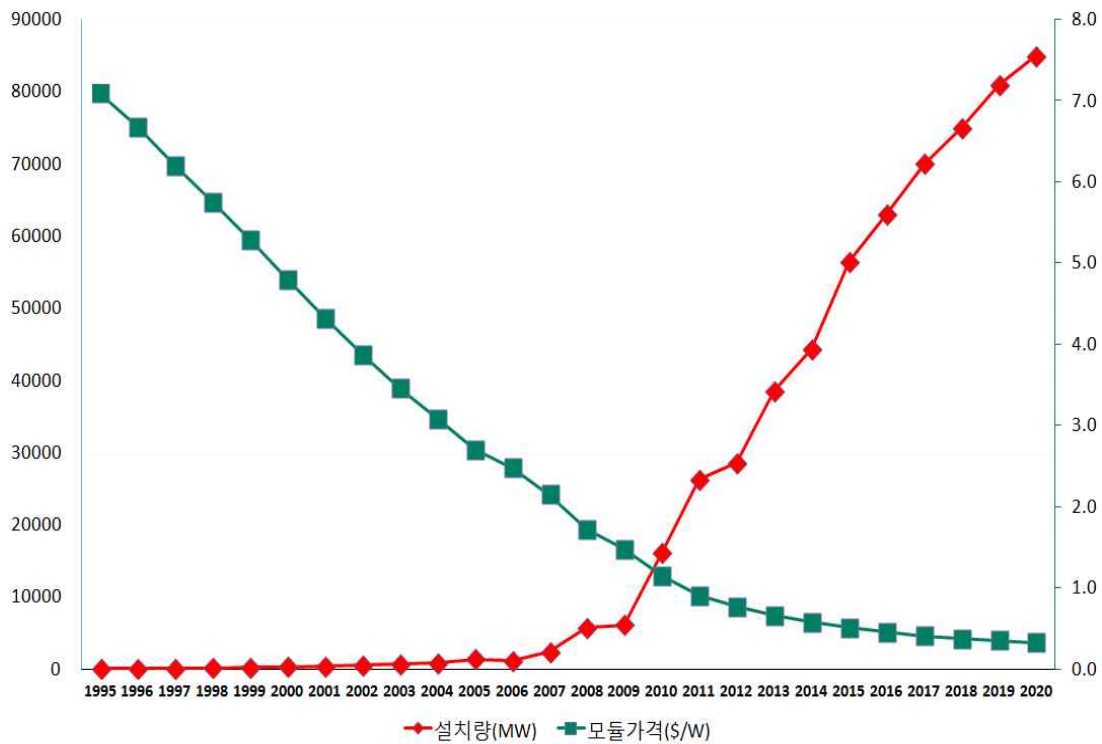
자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

II. 태양광 제품 가격 동향

□ 올해도 태양광 밸류체인별 주요 제품가격은 20% 이상 하락할 전망

- 1995년 이후 태양광 수요와 제품 가격간의 상관관계를 살펴본 결과 제품 가격 하락속도에 비례해 태양광 수요가 발생하고 있음
 - 2010년 이후 모듈 가격인 \$1/W 이하로 떨어지면서 대규모 수요가 발생하고 있으며, 가격 하락폭에 비례해 태양광 수요가 발생하고 있음
- 2017년에도 태양광산업 전 밸류체인에 걸쳐 가격하락이 나타날 것으로 예상되며, 공급과잉 상황이 심한 모듈분야의 가격하락 폭이 가장 심하게 나타날 것으로 예상
- 태양광 제품 가격 하락은 태양광 발전의 경제성 향상과 신규 수요 확대라는 선순환 구조로 이어지기 때문에 향후 몇 년간 제품 가격은 빠른 속도로 하락할 전망

<세계 태양광 설치량 VS 모듈 가격>



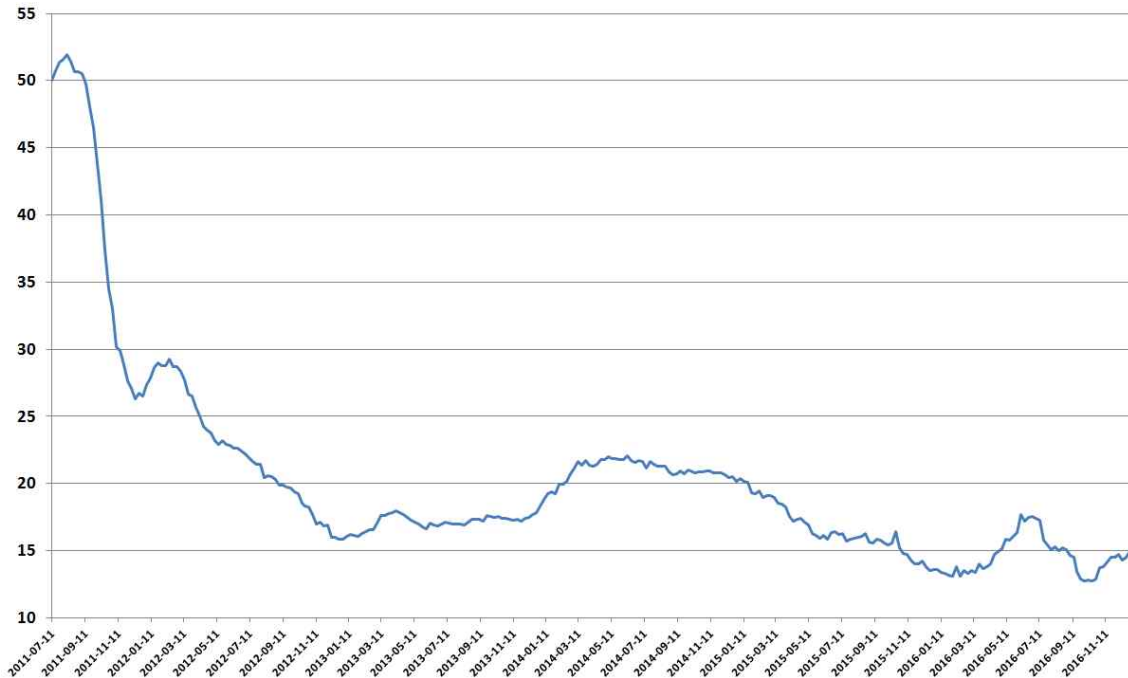
자료 : New Energy Finance, 전망치는 수출입은행

1. 폴리실리콘

- 2017년 1월 폴리실리콘 가격은 \$14.9/kg으로 2016년 9월 이후 상승세를 지속하고 있음
 - 2016년 9월 \$12.7/kg을 바닥으로 반등했던 폴리실리콘 가격은 2017년 1월 \$15/kg를 상회
 - 2016년 3분기 세계 최대 폴리실리콘 회사인 GCL사가 유지·보수를 위해 공장 가동을 멈췄으며, Wacker사 테네시 공장의 가동이 연기되면서 수급 상황이 개선
 - 또한 2017년 1분기 중국 태양광 시장의 보조금 삭감에 따른 수요 집중이 예상됨에 따라, 잉곳 및 웨이퍼 업체들은 폴리실리콘 재고량을 늘리고 있음
 - 수요와 공급 상황이 양호한 결과 1분기까지 폴리실리콘 가격은 강세를 유지할 가능성이 높으나, 하반기로 갈수록 폴리실리콘 가격은 하향 안정화될 것으로 예상

<폴리실리콘 가격 동향>

(단위 : \$/kg)



자료 : New Energy Finance

- 2017년 폴리실리콘 가격은 \$12~15/kg대에서 움직일 예상되며, 향후 2~3년 안에 폴리실리콘 가격은 \$10~13/kg까지 하락할 전망
- 지멘스 방식의 수율 향상 및 유동화 반응기의 상용화로 폴리실리콘 제조 단가가 빠르게 하락하고 있음
 - 또한 폴리실리콘 사용량이 감소함에도 불구하고 상당량의 폴리실리콘 공장증설 예정되어 있어 공급과잉은 상황이 상당기간 지속될 전망
 - 과거 대비 잉곳의 절단 기술이 향상됨에 따라 유실되는 폴리실리콘의 양이 줄어들고 있으며, 두께가 얇으면서 성능이 향상된 태양전지가 제조되고 있어 태양전지 수요가 증가해도 폴리실리콘 수요는 태양전지 수요 증가량의 절반 수준에 불과
 - East Hope사는 2017년 1.5만톤 규모의 폴리실리콘 생산할 예정이며, GCL사는 2.2만톤 규모의 FBR 방식의 폴리실리콘을 2년 안에 건설할 예정
 - 2017년에 최소 2016년 대비 10% 이상의 폴리실리콘 설비 증설이 일어날 예정
 - 공급 증가와 기술혁신에 따라 폴리실리콘 제조 단가는 향후 2~3년 안에 \$10/kg선까지 떨어질 것으로 전망

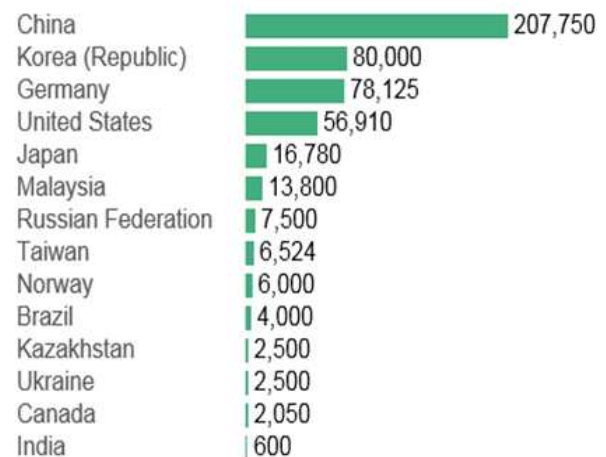
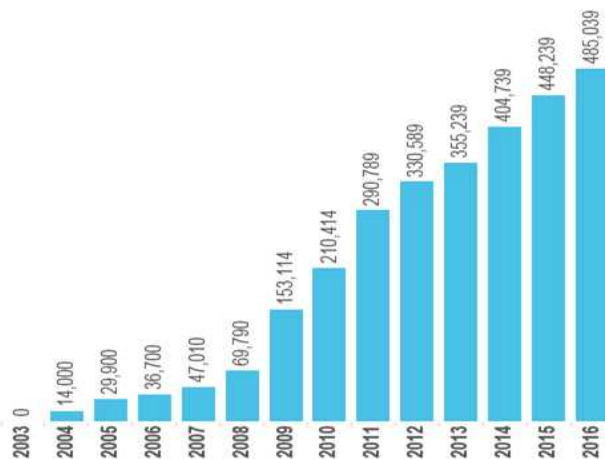
□ 2017년 폴리실리콘 생산용량은 50만톤에 육박할 것으로 예상되며 상위 8개 선도업체들의 설비용량은 약 35만톤을 넘어설 전망

- 폴리실리콘 최대 수요국인 중국은 폴리실리콘 자급률을 높이기 위해서 GCL 을 중심으로 설비투자를 확대할 것으로 예상
- 독일, 일본 등 기존의 폴리실리콘 업체들은 생산 확대를 설비투자 리스크가 과거 대비 커짐에 따라 적극적인 투자는 이루어지지 않을 전망

<연도별 폴리실리콘 생산용량>

<2016년 기준 국가별 폴리실리콘 생산용량>

(단위 : 톤/년)



자료 : New Energy Finance

2. 웨이퍼 & 태양전지

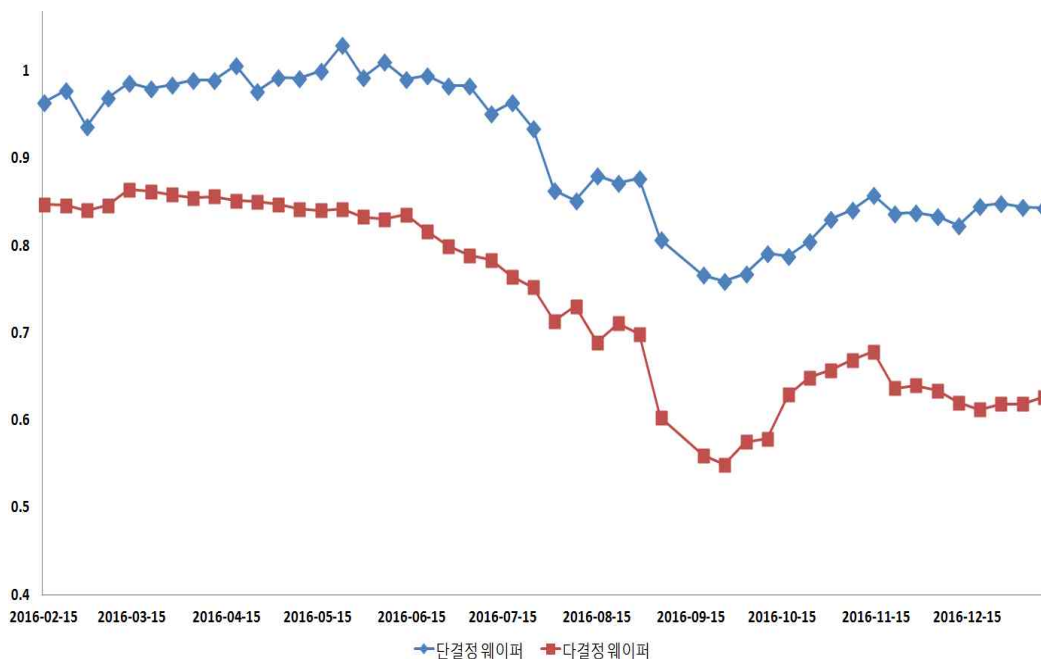
□ 웨이퍼 가격은 2016년 9월 초 급락했다가 10월 중순이후 반등했으며, 2017년 1월 기준 6인치 다결정 웨이퍼 가격은 \$0.63/piece

- 2016년 중국 태양광 설치 붐으로 인해 웨이퍼 가격은 \$1/piece를 넘는 강세를 보였으나, 하반기 들어서면서 수요 감소와 함께 재고물량이 시장에 출회되면서 웨이퍼 가격이 급락
- 2016년 11월 이후 웨이퍼 가격은 1분기 중국 수요 물량 증가에 따라 11월 이후 반등하고 있으며, 2017년 1분기까지 안정세를 유지할 전망
- 하지만 2분기 이후 웨이퍼 생산용량 증설에 따른 공급 확대 및 제조 기술발전에 따른 생산단가 하락으로 웨이퍼 가격은 하향 안정화될 전망
 - 웨이퍼 절단시 폴리실리콘 손실량을 줄이기 위한 여러 가지 기술이 개발되고 있으며, 다이아몬드 와이어를 이용한 절단 기술이 시장에서 주목을 받고 있음

- 세계 최대 웨이퍼 업체인 GCL사는 다이아몬드 와이어 기술을 이용한 생산단가를 24% 정도 낮출 수 있다고 발표함
- 2016년 다이아몬드 와이어 기술 적용률이 2%에 불과하나, 2017년 10%, 2019년 65%, 2020년에는 100%에 달할 전망

<웨이퍼 가격>

(단위 : \$/piece)

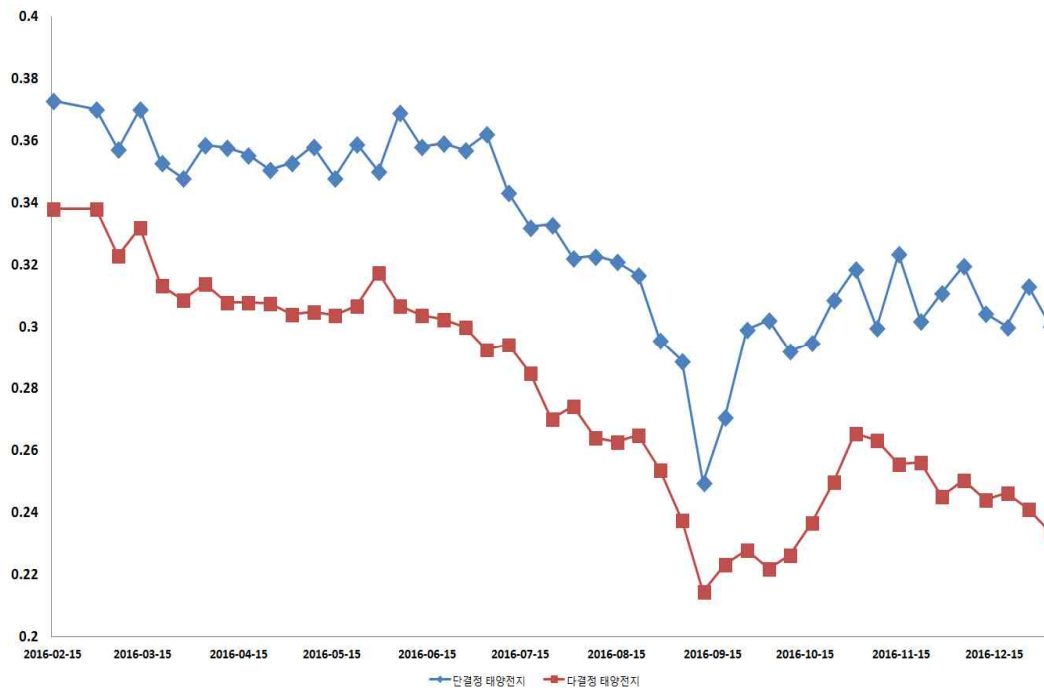


□ 태양전지 가격은 2016년 9월 \$0.25/W을 저점으로 반등하고 있으나, 반등세는 오래 지속되지 못할 전망

- 2017년 1월 다결정 태양전지 가격은 \$0.23/W 웨이퍼 가격 대비 하락세가 더 큰 상황이며, 하반기에는 태양전지 가격이 \$0.20/W 이하로 떨어질 전망
- 태양전지 고효율화를 통한 생산단가 절감을 위한 노력이 활발히 진행되고 있어 2017년 하반기 선도 태양전지 업체들의 제조단가는 \$0.2/W이하로 떨어질 전망
- 고효율 태양전지 제조기술로 PERC(passivated emitter and rear contact) 기술이 주목받고 있으며, 스위스 장비 업체인 Meyer Burger사는 2016년 8월까지 약 15GW 규모의 수주를 기록
- 2017년 PERC 기술이 적용된 태양전지 생산용량은 20~25GW에 달할 것으로 전망

<태양전지 가격 동향>

(단위 : \$/W)



자료 : Bloomberg

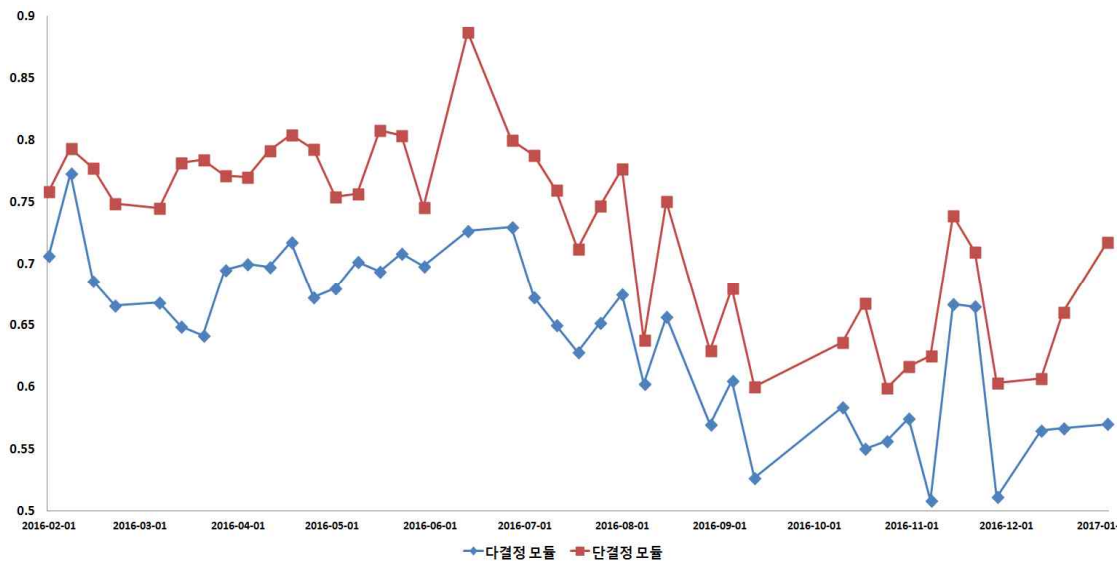
4. 모듈

□ 2017년 모듈가격(다결정 모듈 기준)은 \$0.3/W 이하로 하락할 가능성이 높음

- 2017년 1월 다결정 모듈 가격은 \$0.57/W 달러로 2016년 11월 이후 가격 변동 폭은 크지 않은 상황
- 상위 27개 모듈사 생산용량은 70GW에 달해 이미 태양광 수요량을 육박하고 있으며, 후발주자들의 생산용량을 합칠 경우 100GW를 넘어서고 있음
- 공급과잉 상황과 선도 제조업체들의 생산단가 하락이 맞물리면서 모듈 가격은 올해 빠르게 하락할 전망
 - Trina, JA Solar사 등 선도 업체들의 in-house 모듈 제조단가는 2016년 2분기 기준 \$0.35/W로 파악되며, 관세를 제외한 Blended 단가는 \$0.42/W선
 - 2017년 주요 모듈업체들의 in-house 모듈 제조단가는 \$0.3/W까지 하락할 것으로 예상
- 선도업체와 후발기업간 제조단가 차이가 확대될 것으로 예상되며, 이로 인한 수익성 격차는 더욱더 크게 벌어질 전망

<태양광 모듈 가격 동향>

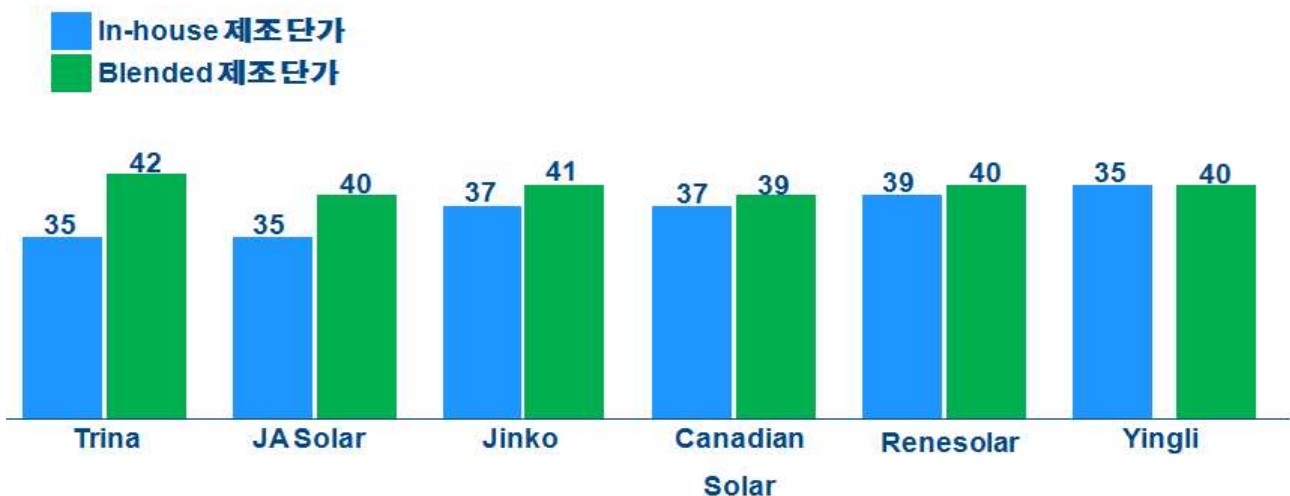
(단위 : \$/W)



자료 : New Energy Finance

<2016년 2분기 기준 상위 10개 모듈 기업 생산용량 현황>

(단위 : cent/W)



주 : In-house 제조 단가는 태양전지를 자체 생산해서 모듈을 조립, Blended 제조단가는 태양전지를 외부에서 아웃소싱해 모듈을 제작하는 단가

자료 : 업계 발표자료

□ 하락하는 모듈 가격을 극복할 수 있는 원가경쟁력 확보가 올해 모듈 업체들의 최대 경영화두가 될 전망

- 2017년 태양광산업은 다시 한번 치킨게임 양상의 구조조정이 시작되는 해가 될 전망이며, 투자 타이밍, 기술력 및 영업력을 확보하기 위한 업체간 전략 차별화가 나타날 전망

- 태양광 프로젝트 개발 부분에 진출했던 모듈업체들이 자금 확보를 위해 자산 매각에 나서고 있으며, 캐나다인솔라의 경우 Yieldco 상장 계획도 취소함

III. 기업실적 동향 및 주요 이슈

□ 한화큐셀을 제외한 주요 태양광 기업들의 2016년 3분기 매출액은 감소

- 하반기 태양광 수요 감소 및 제품가격 하락의 영향으로 주요 태양광 기업들의 매출액 2분기 대비 감소했으며, 태양광 수요 성수기인 4분기 실적도 소폭 감소한 것으로 추정
- 2015년에 이어 2016년에도 상위 태양광 업체들의 실적은 대체적으로 양호한 것으로 평가되나, 2017년부터는 기업간 실적 차별화가 나타날 것으로 예상
 - 업체간 점유율 확대를 위한 설비 증설 경쟁으로 공급과잉 상황이 악화될 수 있으며, 과거 1차 구조조정에서 나타났던 치킨게임 양상으로 번질 경우 제품가격 급락에 따른 수익성 악화의 우려가 존재
- 2017년 선도태양광 기업들의 사업전략의 핵심은 신규 수요 창출을 위한 지역다변화 및 제품 가격 하락에 따른 리스크 관리
 - Big 2(중국 및 미국) 시장의 성장세가 꺾일 것으로 예상됨에 따라 신수요 발굴을 위한 지역다변화 경쟁이 한층 더 치열해 전망
 - 수익성 확보를 위해 무리한 사업개발 분야 투자가 지양될 것으로 보이며, 설비 투자 시기 및 규모에 대한 기업간 사업전략 차이가 극명해 질 전망

<주요 태양광 기업들의 실적 동향>

(단위 : 백만 달러)

기업명	2013		2014년 합계		2015년 합계		2016 1Q		2016 2Q		2016 3Q	
	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익
First Solar	3,309	679	3,391	441	3,578	517	849	165	934	9	688	89
Canadian Solar	1,654	130	2,960	367	3,468	247	721	38	805	40	657	27
Trina	1,775	-36	2,285	120	3,035	175.5	817	45	962	83.6	741	55
JA Solar	1,187	-15	1,824	107.5	2,141	136	521	33.6	619	28.3	624	18.2
JinkoSolar	1,151	105	1,619	152	2,544	210	848	89	896	67	855	90
Hanwha Q cells	780	-67	779	-32	1,798	93	515	56.7	638	84.5	707	72

자료 : 업계 발표자료

□ **트럼프 행정부의 신정부의 청정전력계획 철회는 미국의 기후변화 체제에 대한 입장 선회 신호탄으로 신재생에너지 수요 확대 동력이 약화 전망**

- 석탄발전소 폐쇄와 재생에너지 발전 비중* 확대('15년 7% → '30년 28%)를 골자로 하는 청정전력계획¹⁾ 철회 예상
 - 화석연료 수요 확대 정책을 표방하는 트럼프 행정부 연임 가정 시 미 온실가스 배출량은 민주당 공약대비 16% 이상 증가
- * '15년 미국 총발전량은 4,132TWh이며, 원별²⁾ 발전비중은 석탄 35%, 가스 31%, 원전 19%, 수력 6%, 풍력 4%, 바이오매스 2%, 태양광 1% 순
- 중국도 최근 발표된 에너지 수급계획에서 석탄발전 확대 및 신재생 에너지 발전 축소 방향으로 선회하는 등 파리 신기후변화체제의 추진 동력이 약화될 가능성에 대한 우려가 커지고 있음

□ **트럼프 행정부 등장이 재생에너지 수요에 미치는 단기 영향은 적으나, 정책의존도가 높은 산업 특성상 장기적으로 부정적 영향 불가피**

- 미국 원별 발전단가(원/kWh)는 석탄 78, 가스 64, 풍력 72, 태양광 96으로 공정 경쟁을 할 경우 태양광이 가장 불리
 - 대표적인 태양광 정책지원 제도인 투자세액공제가 2021년까지 연장되어 단기간내 수요 급감 상황은 없겠으나, 트럼프 행정부 내내 보조금 축소 노력은 지속될 전망
- '16~'20년간 미국 태양광 시장규모는 65GW 규모로 전망됐으나 트럼프 행정부 등장으로 10~20% 가량 하향 조정*될 것으로 예상
 - * '20년까지 20GW 규모의 석탄 발전소가 폐쇄되면서 상당 부분 태양광 및 풍력으로 대체될 것으로 예상했으나, 석탄발전소 수명연한 연장 시 신재생에너지 수요 감소 불가피

IV. 국내 태양광산업 동향

□ **2016년 기준 국내 태양광 설치량은 850MW로 추정돼 예상치 1.5GW의 절반 수준에 불과**

- 2015년 1GW를 넘어섰던 국내 태양광 시장규모가 2016년 1GW 밑으로 떨어진 것으로 추정

1) 미국 이산화탄소 배출의 1/3을 차지하는 발전분야 이산화탄소 배출량을 '30년까지 '05년 대비 32% 감축 목표

2) 2015년 미국 발전용량은 1,058GW이며 석탄 27%, 가스 41%, 원전 9%, 수력 7%, 풍력 7%, 태양광 3% 으로 구성

- 점진적으로 내수시장 규모가 커지고 있기는 하나 2015년말 기준 국내 전체 발전용량의 3.1%, 전체 발전량의 0.7%에 불과한 상황
- 2017년 국내 태양광 시장규모는 전년과 비슷한 수준을 유지할 것으로 예상되며, 2018년부터 신재생에너지 의무공급비율이 4.5%에서 5%로 증가할 예정되어 있어 의무공급비율 증가에 따른 태양광 수요도 증가할 전망

<국내 태양광 설치 현황>

(단위 : kW)

연도	2010	2011	2012	2013	2014	2015
신규	126,645	78,818	295,158	530,720	926,263	1,133,900
사업용	92,350	42,983	232,978	467,422	857,353	1,040,107
자가용	34,295	35,835	62,180	63,298	68,910	93,793
누적	650,339	729,157	1,024,315	1,555,035	2,481,298	3,615,198

자료 : 한국에너지공단

□ REC³⁾가격은 2015년 하반기부터 상승하기 시작하면서 2016년부터 태양광과 비태양신재생에너지의 REC시장이 통합과 더불어 태양광 REC수요는 증가하고 있음

- 2016년 3월에 태양광과 비태양광 REC시장이 통합되면서 REC현물가격 상승
 - REC 현물 평균가격은 9월 150.7천원, 10월 169.7천원, 11월 145.7천원에서 거래
- REC 현물가격의 상승 배경을 살펴보면 SMP하락으로 인한 신규 사업자의 시장진입 지연⁴⁾, SMP⁵⁾ 하락을 REC가격으로 보상, 발전사의 REC 부족분을 채우기 위한 수요 확대 때문
 - 발전사로서는 의무 불이행에 따른 과징금 납부보다는 REC가격 상승에도 불구하고 REC 구매가 비용측면에서 유리

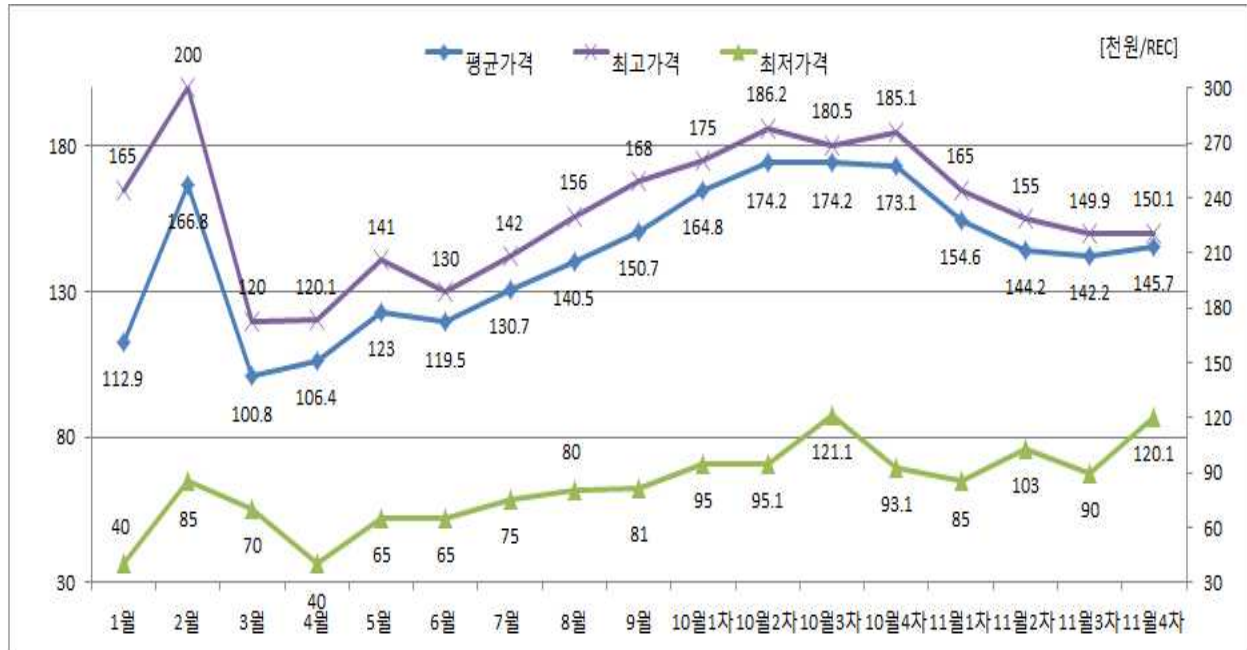
3) REC(renewable energy certificate) : 신재생에너지 의무 발전 인증서로 발전 설비용량이 500MW 이상인 발전 사업자는 신재생에너지를 의무적으로 발전해야 하며, 부족분은 시장에서 REC를 구매해서 충당할 수 있음

4) 신재생에너지 사업자의 시장진출은 소규모는 1년 이내, 대규모는 2~3년 소요

5) SMP(System Marginal Price) : 거래시간별 일반발전기의 전력량에 대해 적용하는 전력시장가격

- 하반기 들어 REC 현물가격이 발전사들의 REC 의무량 확보에 따른 수요 감소로 하향 안정화되고 있음

<2016년 REC 현물시장 가격 추이>



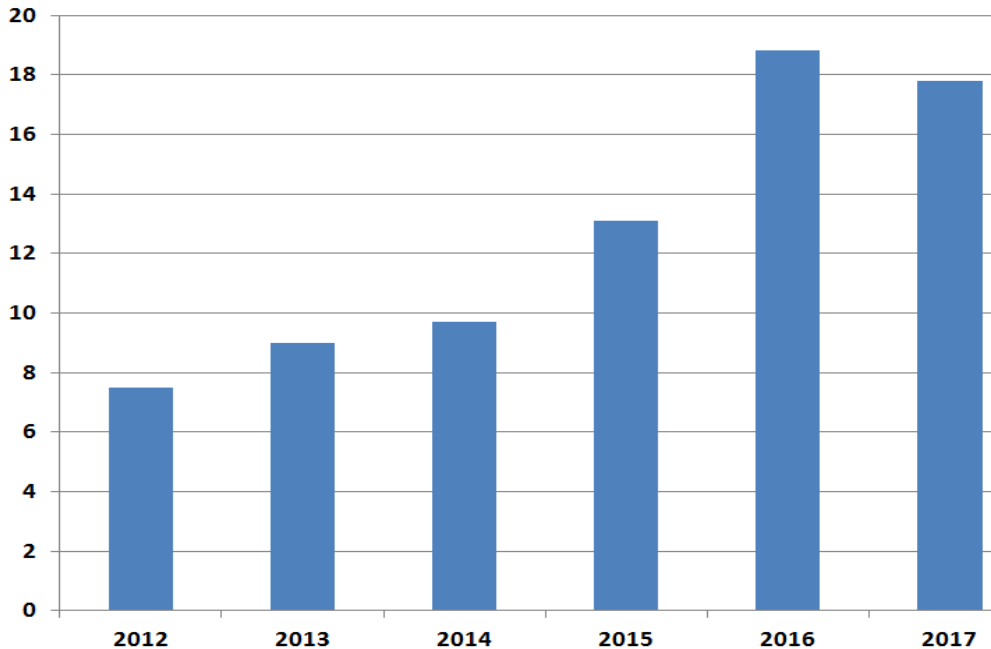
자료 : 한국태양광협회

□ 국내 태양광산업은 내수시장 비중이 늘어나고 있으나, 내수시장 비중은 30% 내외로 외부 충격에 취약한 산업구조를 가지고 있음

- 잉곳 및 웨이퍼 분야는 국내 기업들의 상당 수 철수해 산업기반이 취약한 상황
 - 중국 업체들의 대규모 투자 및 저가공세로 인해 잉곳 및 웨이퍼 분야는 중국 업체들에게 주도권이 넘어간 상황으로 우리 기업들의 신규 진입은 향후 어려울 전망
- 폴리실리콘은 매출의 대부분이 수출이며, 중국 편중도가 높아 중국 이외의 거래선 확보가 쉽지 않은 상황
 - 폴리실리콘 매출의 80%가 중국 수출에 의존하고 있어, 중국 시장환경 변화에 대응력을 얼마나 높일 수 있느냐가 경쟁력 확보의 최대 관건
- 2016년 태양광 수출액은 30억 달러로 추정되며, 폴리실리콘 12억 달러, 모듈 수출액은 18억 달러로 구성
 - 2016년 폴리실리콘 수출액은 전년 대비 5% 감소했으나, 모듈 수출은 35% 증가
 - 태양광 모듈 수출액은 2012년 이후 지속적으로 증가하고 있으나, 2017년에는 소폭 감소할 것으로 전망

- 국내 태양광산업은 외부 충격에 대응력이 떨어지는 취약한 산업구조를 가지고 있으며, 이를 해결하기 위해선 내수시장 기반 조성이 무엇보다 필요

<국내 태양광 모듈 수출 현황>



자료 : 무역협회

□ 미국 수요 위축에 따른 수출 감소 우려가 있으나, 미·중 간의 무역분쟁에 따른 반사이익 가능성도 존재

- 미·중간 무역 마찰로 미국에서 중국산 모듈 비중이 감소하고 있으며, 중국산 모듈에 추가적인 관세가 부과될 경우 한국산 제품의 경쟁력은 더 높아질 전망
 - 2015년 대미 태양광 모듈 수출액은 한국 6억 달러, 중국 17억 달러이며, 2016년 수출액: 한국 12억 달러, 중국 18억 달러 추정
- 미국 시장은 공정경쟁이 가능한 최대 시장으로 놓쳐서는 안 될 시장이며, 가정용 시장 등 석탄발전과 경쟁하지 않는 분야의 시장공략 필요
 - 그리드패러티에 도달한 미국 가정용 시장은 매년 10% 이상 성장하여 '20년 120억 달러 시장규모 전망

□ 2016년 3분기 국내 태양광 기업들의 실적은 2분기 대비 매출액 및 순이익 모두 감소

- 2016년 상반기 양호한 실적을 보였던 국내 태양광 기업들의 실적이 3분기 들어 서면서 악화되고 있는 상황

- 상반기 양호했던 수요와 제품 가격이 하반기 들어서면서 변동성이 커지고 있어, 4분기 실적도 크게 개선되기 어려울 전망
- 2017년 1분기 중국 수요 증가로 제품 가격이 안정세를 유지하고 있으나, 제품 가격 하락에 대한 우려는 존재
 - 현재까지 우리 태양광 기업들의 가동률 상황 등은 양호한 상황이나, 중국 및 미국의 대외변수가 여전히 불안정한 상황
- 2017년 국내 태양광 기업들의 경영환경은 세계 태양광 수요증가 정체 및 트럼프 행정부 등장 등 대외변수의 불확실성 확대에 따라 2016년 대비 악화될 가능성이 높음

<국내 태양광 기업들의 실적동향>

(단위 : 억 원)

구분	2013		2014		2015		2016 1Q		2016 2Q		2016 3Q	
	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익	매출	영업 이익
OCI	29,555	-1,062	24,205	-760	23,015	-1,446	8,897	738	6,636	471	5,355	23
에스에너지	2,687	123	2,734	60	3,130	56	567	4	857	11	544	9
신성솔라	1,485	-117	1,896	-30	1,706	76	504	29	568	31	267	-39
웅진에너지	1,199	-312	1,633	-131	1,643	5	429	-94	549	-11	420	-91

자료 : 업계 자료 종합

□ 2007년부터 2016년까지 국내 최대 신재생에너지 프로젝트 디벨로퍼는 한전으로 512MW 규모의 프로젝트를 개발

- 중국, 미국 및 일본의 주요 신재생에너지 프로젝트 디벨로퍼를 살펴보면 중국 Guodian사 21GW, 미국 NextEra Energy사 9.3GW, 일본 Toyota Tsusho사 630MW
 - 중국은 대형 풍력발전을 중심으로 전력회사들이 사업개발에 나서고 있으며, 최근 들어 태양광 프로젝트 비중이 확대되고 있음
- 우리나라는 한전이 최대 사업개발업체이며, 한수원(266MW), GS 홀딩스(159MW) 순

<한국, 중국, 미국, 및 일본 주요 프로젝트 디벨로퍼 현황>

한국		중국		미국		일본	
디벨로퍼	용량 (MW)	디벨로퍼	용량 (MW)	디벨로퍼	용량	디벨로퍼	용량
한국전력	512	Guodian Group	21,000	NextEra Energy	9,386	Toyota Tsusho	631
수자원공사	266	State Power Investment	15,169	Berkshire Hathaway	6,789	Electric Power Development Co	226
GS홀딩스	159	Huaneng Group	14,996	Iberdrola	4,765	SoftBank	224
Acciona	62	Datang Corp	12,293	NRG Energy	4,015	Marubeni	203
Toyota Tsusho	42	General Nuclear Power Corp	10,860	EDP	3,806	Chubu Electric Power	189
LG	41	Huadian Corp	10,548	Cinergy Investments Inc	2,878	Nippon Telegraph	180
영월 솔라테크	39	Shenhua Group	7,121	TerraForm Power	2,787	Japan Wind Development co	134
미래에셋	38	China Three Gorges Corp	6,126	Southern Co	2,637	ORIX	130
Kiwi media Group	35	China Resources National Corp	5,562	Electricite de France	2,598	Kyushu Electric Power	107
기타	113	GD Power Development Co	4,903	E.ON	2,516	기타	330

자료 : 업계 자료 종합

□ 우리나라 신재생에너지 프로젝트 파이낸스 제공 규모를 살펴보면 산업은행 2.2억 달러, 수출입은행 1.5억 달러 등 국외 금융기관 비교시 신재생에너지 프로젝트 파이낸스 규모는 작은 편

- 중국 개발은행의 프로젝트 파이낸스 규모는 17억 달러, China Investment Corp. 12억 달러, UFJ Financial사는 69억 달러 규모
- 신재생에너지 프로젝트 금융제공 규모가 글로벌 금융사 대비 규모가 작은 편으로 신재생에너지 산업 발전을 위해선 금융제공 규모를 확대할 필요가 있음

<한국, 중국, 미국, 및 일본 프로젝트 파이낸스 Lenders 현황>

한국		중국		미국		일본	
기관명	금액 (백만달러)	기관명	용량 (백만달러)	기관명	용량	기관명	용량
산업은행	227	중국개발은행	1,687	UFJ	6,877	Mizuho	2,927
수출입은행	150	China Investment Corp	1,208	Federal Financial bank	5,317	UFJ	1,407
스탠다드 차터드	141	공상은행	870	Santander	4,849	Sumitomo Mitsui	1,256
BNP Paribas	104	중국농업은행	331	HSH	3,458	Japan Ministry of Finance	112
교보생명	28	북경은행	251	Mizuho	3,105	Deutsche bank	100
한화생명	19	EKF	235	KeyCorp	2,894	FIDEA	68
KB 금융	9	ADB	191	Rabobank	2,561	Iwate bank	64
		Bank of Lanzhou	98	Citi	2,519	Chugoku bank	54
		교통은행	89	Morgan Stanley	2,490	ING	49
		기타	536	UniCredit	2,432	Mebuki Financial	43

자료 : 업계 자료 종합

V. 시사점

□ 2017년 세계 태양광산업은 기대보다는 우려가 큰 한해가 될 것으로 예상되며, 시장주도권 확보를 위한 업체간 경쟁이 한층 더 치열해질 전망

- 2016년 양호한 시장 흐름을 보였던 세계 태양광시장은 수요 증가세가 한풀 꺾일 것으로 예상
 - 연 10% 이상의 성장을 지속해 오던 세계 태양광 수요는 중국 및 미국 수요 감소로 인해 2017년 태양광 수요 증가세는 크게 둔화될 전망
- 수요는 정체되는데 반해 업체들의 설비 증설은 이어지고 있어 수급상황은 2016년 대비 악화될 것으로 예상되며, 이에 따른 제품 가격 하락은 불가피
 - 2016년 1월 다결정 모듈 가격은 \$0.68/W였으나, 12월 가격은 17% 하락한 \$0.56/W에 마감
 - 2017년에도 대량생산과 제품기술 발전으로 제품가격은 20% 정도 하락할 것으로 예상되나, 태양광 제조기업간 경쟁격화에 따른 수급 악화시 추가적인 하락도 가능
- 제품 가격 하락에 따른 태양광 기업들의 실적이 악화될 여지가 높으며, 원가 경쟁력이 높은 기업과 아닌 기업간 실적 차별화가 두드러질 것으로 예상

□ 아국 태양광 기업들에게 다가올 위기를 헤쳐 나가기 위해선 내수시장 확대 등의 정책지원이 필요

- 태양광산업의 2차 구조조정이 임박한 상황에서 대만을 포함한 중국계 기업들은 세계 모듈 수요량의 80%를 담당해 아국 기업 대비 물량 측면에서 우위를 점하고 있음
- 내수시장 활성화를 통한 수요기반 마련을 통해 다가올 2차 태양광 구조조정에 대비해야 함
 - 1차 태양광산업 구조조정을 통해 상당 수 국내 기업들이 정리된 상황이며, 추가적으로 아국 기업들이 시장에서 퇴출될 경우 국내 태양광산업의 미래는 어두워질 전망
- 내수시장 규모의 확대를 위해 지붕, 저수지, 농지 등 다양한 공간을 활용할 수 있도록 지원정책이 필요

<참고 : 밸류체인별 국내 태양광 기업 현황>

□ (총괄) 국내 태양광 제조기업 지역별 밸류체인 생산용량 현황

('16년 11월기준, ()안은 업체수)

지 역	폴리실리콘(톤)	잉곳(MW)	웨이퍼(MW)	셀(MW)	모듈(MW)
경기(1)					30(1)
인천(1)					20(1)
광주(2)				45(1)	100(1)
대전(4)		1,150(1)	630(1)		370(2)
경기(2)					
충북(8)				2,520(3)	2,720(5)
충남(2)					550(2)
전북(4)	52,000(1)	1,750(1)	1,750(1)		600(1)
전남(3)	30,000(2)				80(1)
경북(5)				1,100(1)	1,330(4)
울산(1)	13,000(1)				
경남(1)				40(1)	
합계(33)	95,000(4)	2,900(2)	2,380(2)	3,705(6)	5,800(18)

* 단, 잉곳과 웨이퍼 분야, 셀과 모듈 분야 등 겹치는 업체(같이 생산하는 업체)들이 있음

□ (폴리실리콘) 국내 생산기업 현황

지 역	위 치	회사명	생산용량(톤)		비고
			'15년 12월	'16년 11월	
전 북	군 산	OCI	52,000	52,000	Tokuyama (일본)의 말레이시아 공장 인 수 (20,000톤)
전 남	여 수	한국실리콘	15,000	15,000	
	여 수	한화케미칼	10,000	15,000	
충 남	서 산	KCC	3,000(생산중지)	3,000(생산중지)	
울 산		SMP (삼성과 MEMC합작 현재는 롯데계열)	13,000	13,000 (생산중지)	법정관리 중 매각추진 중
합 계	-	-	90,000	95,000	KCC 제외

* KCC : 국내생산 중지하고 해당지역을 화학업종으로 전환추진. 대신에 PTC(사우디아라비아 현지 JV 회사)에서 '14년말 3,000톤 생산용량으로 완공해 현재 시운전 중

□ (셀, 모듈) 국내 생산기업 현황

지 역	위 치	회사명	셀(MW) 생산용량		모듈(MW) 생산용량		비고
			'15.12월	'16. 11월	'15.12월	'16. 11월	
경 기	안양	솔라테크			30	30	
인 천	인천	솔라리버			20	20	
광 주	광 주	SDN (구, 서울마린)			100	100	
		디씨티	45	45			
대 전	대 전	에스에너지			350	350	
		BJ파워			20	20	
충 북	음 성	현대중공업 (HYMS포함)	600	600	600	600	OEM물량 포함
		한화큐셀			1000	1500	모듈공장 500MW 증설 중 (연말 2,000MW)
	진 천	한화큐셀	1500	1500			셀 공장 증설 중 연말에 600MW
	증 평	신성솔라에너지	420	420	150	150	
	오 창	한솔테크닉스			350	350	
	청 주	대유SE			120	120	
충 남	천 안	LS산전			150	150	
	아 산	JSPV			80	400	'16년 7월말에 400MW로 증설
전 북	완 주	솔라파크코리아			600	600	
전 남	장 성	탑선			80	80	
경 북	구 미	LG전자	1000	1100	1000	1100	'18년까지 1800MW구축
		E&R솔라					사업철수 공장매각
	봉 화	티앤솔라			50	50	
	문 경	럭스코			150	150	
	영 천	경원솔라			30	30	법정관리, 생산안함
경 남	창 원	KPE		40 (생산재개)			총 생산용량은 100MW이나 주간만 생산 중
합 계			3,565	3,705	4,880	5,800	