

# 국내외 재생에너지 보급 현황 및 주요 이슈

조윤택 수석연구원, 신성장/그룹사업연구센터 (ytjo@posri.re.kr)

## 목차

1. 전 세계 재생에너지 보급 현황
2. 최근 재생에너지 시장 주요 이슈
3. 시사점

## Executive Summary

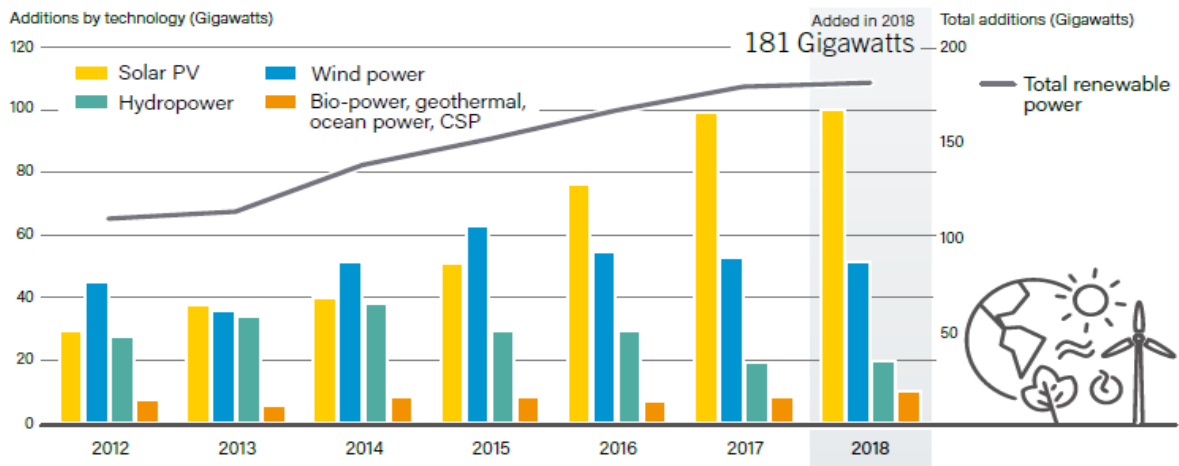
- 전 세계적으로 깨끗한 에너지로의 전환 트렌드가 확산되는 가운데 재생에너지 보급이 증가하고 있으나, 성장세는 다소 주춤한 시기
  - '18년 전 세계 재생에너지 발전설비 보급량은 전년 대비 1.7% 증가한 181GW를 기록했으나 성장률은 하락
- (이슈1) '18년 글로벌 재생에너지 투자는 U\$2,889억으로 '17년 대비 12% 하락했는데 재생 발전 단가 하락 및 중국·브라질 등의 투자가 감소했기 때문
  - 작년 전체 투자 감소는 전년과 비교하여 하락한 네 번째 경우로 경기침체 등과 맞물려 수년 이내에 '17년 기록한 사상 최고금액을 회복하기는 어려울 전망
- (이슈2) 우리나라 정부는 '30년 재생에너지 발전 비중 20%를 목표로 강화된 정책을 시행 중이며, 태양광 연간 설치량 2GW 시대 진입 성과
  - '20~'21년 단기 목표 달성은 가능할 전망이나, 태양광·풍력을 중심으로 연간 3GW 이상의 수요를 창출해야 하는 '22년 이후의 목표 달성 여부는 불투명
  - 중장기 재생에너지 확산을 위해서는 산업경쟁력 연계와 함께 주민 수용성 확보, 대형 프로젝트 확대, 계통연계 적기 확충, 변동성·간헐성 해결 등이 필요
- (이슈3) 美 트럼프 정부의 자국 우선 에너지정책(America First Energy Plan)에도 대다수 주정부의 재생에너지 중시, 원가 하락으로 재생발전 확산 지속 전망
- (이슈4) 중국의 태양광산업 독주는 원가절감에 초점을 두어 산업을 바꿀 혁신이 일어나기 어렵다는 점이 가장 큰 문제로 지적되며, '25년경 차세대 태양전지가 상용화되어 이후 일정 부분 시장을 점유할 때까지 지속될 전망
- (이슈5) 중동 산유국의 재생에너지 투자는 시대적 흐름으로, 국영 석유기업의 참여 및 산업 육성을 위한 투자 확대와 맞물려 산유국들의 재생에너지 보급 속도는 점차 빨라질 것으로 보임
- 글로벌 재생에너지 확산이 다소 주춤한 시기이나 기후변화·대기오염 저감 및 성장동력 확보 차원에서 중장기적 관점의 대응이 필요
  - 설비규모 면에서 지속 성장 중이며, '12년 이후 신규 발전설비 면에서 재생에너지가 화력과 원자력을 합한 규모를 넘어섬
  - 국내적으로는 태양광·풍력발전 내수 창출이 전반적인 연관산업 경쟁력 강화와 연계되어 추진될 필요

## 1. 전 세계 재생에너지 보급 현황

□ 전 세계적으로 온실가스·대기오염 저감을 위해 깨끗한 에너지로의 전환 트렌드가 확산되는 가운데 재생에너지 보급·확산 중

- '18년 전 세계 재생에너지 발전설비 보급량은 전년 대비 1.7% 증가한 181GW를 기록했으나 성장률은 하락<sup>1</sup>
  - 태양광 100GW(55%), 풍력 51GW(28%, 해상풍력 4.5GW 포함), 수력 20GW(11%), 바이오 등 기타 10GW로 구성
  - 전 세계 발전설비 중 재생에너지가 차지하는 비중은 33%까지 증가했으며, 누적 규모 2,378GW를 기록
  - '17년의 경우 태양광 99GW, 풍력 52GW, 수력 19GW, 기타 8GW
  - 재생에너지 보급과 투자를 주도하는 국가는 중국으로 수력, 태양광, 풍력 설치 규모 전 세계 1위이며, 미국이 바이오와 지열 1위

<그림 1> 전 세계 재생에너지 발전 신규 설치 추이



자료: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century('19)

○ '12년 이후 신규 발전설비 규모 면에서 재생에너지가 화력·원자력 상회

- 지난 10년간 최종에너지 수요는 연평균 1.5% 증가했는데, 재생에너지는

<sup>1</sup> 국제에너지기구(IEA)는 '18년 재생에너지 보급규모가 '17년과 같은 177GW라고 발표했으나, 재생에너지정책네트워크(Renewable Energy Policy Network for the 21<sup>st</sup> Century)는 '18년 181GW, '17년 178GW로 발표

2.3% 증가한 반면 화석연료·원자력은 1.4% 증가

- 재생에너지 중 특히 태양광·풍력과 같은 변동성에너지원 증가율이 4.5%에 달함<sup>2</sup>

## 2. 최근 재생에너지 시장 주요 이슈

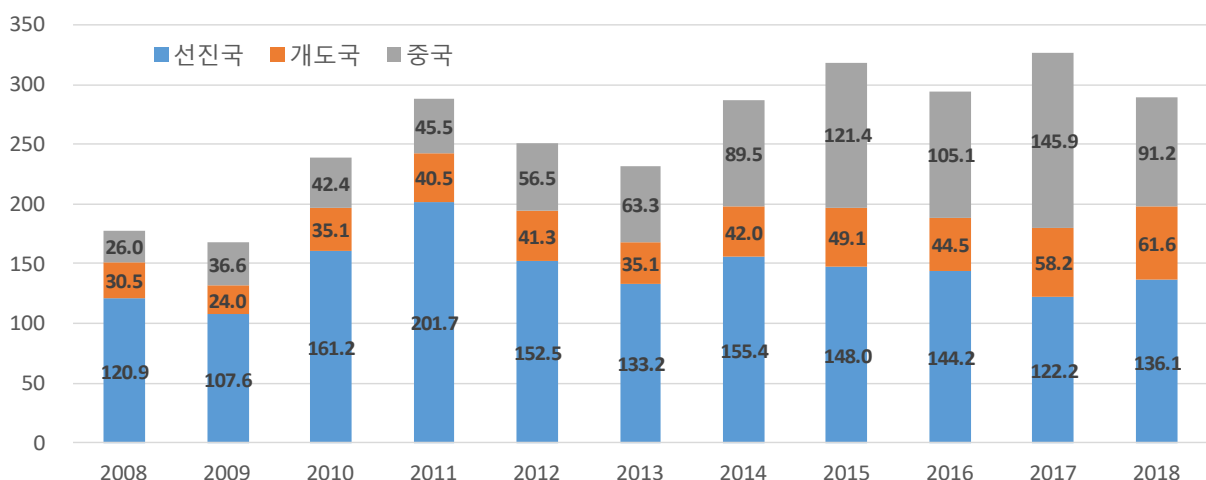
### (이슈 1) 작년 글로벌 재생에너지 투자 감소, 일시적 현상인가?

□ '18년 글로벌 재생에너지 투자는 U\$2,889억으로 '17년 대비 12% 하락했으며, 금년 상반기도 U\$1,176억으로 전년 동기 대비 14% 하락

- 글로벌 재생에너지 투자는 '17년 U\$3,263억으로 최고치를 기록했으며, 작년의 경우 '16년 U\$2,938억보다 낮은 수준
  - 선진국 47.1%, 중국 31.6%, 개도국(중국 제외)이 21.3%를 차지하며, 국가별로는 중국, 미국, EU, 브라질, 인도 등이 투자를 주도
  - 중국이 글로벌 재생에너지 투자의 약 1/3을 차지하는 가운데, '15년 이후 개도국의 투자가 선진국을 넘어섬
  - 이러한 감소추세는 글로벌 경기와도 연계되며, 지난 '09년, '12년, '16년에도 전년대비 투자 감소를 경험

<그림 2> 글로벌 재생에너지 투자 추이

(단위: U\$10억)



<sup>2</sup> 우리나라 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」상 신에너지는 수소, 연료전지, 석탄액화·가스화에너지로, 재생에너지는 태양에너지, 지열, 바이오, 폐기물에너지, 수력, 해양에너지 등으로 정의되며, 신에너지와 재생ener지를 합하여 신재생에너지로 통칭

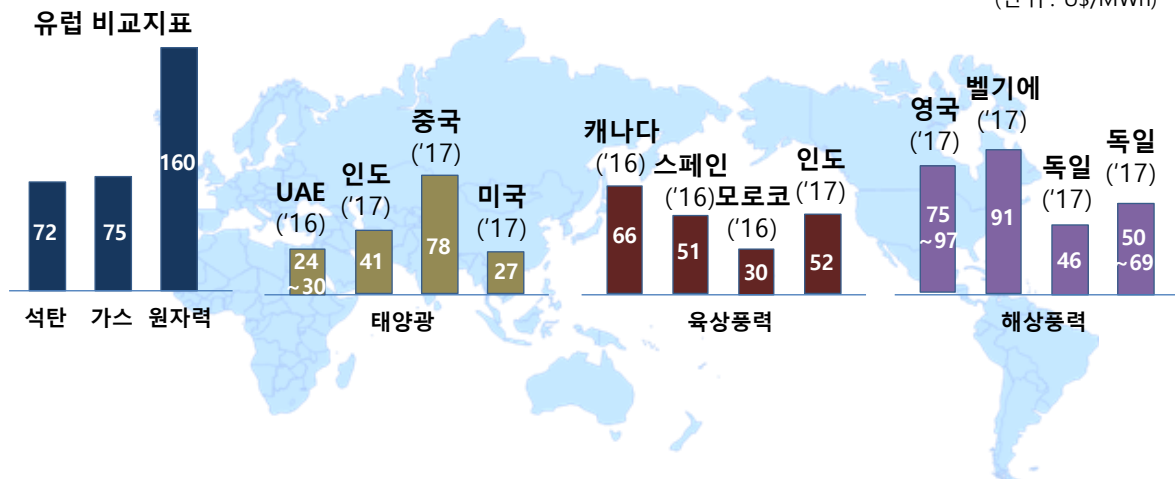
자료: Renewable Energy Policy Network for the 21st Century('19)

○ 작년 투자가 감소한 이유는 i) 재생발전 단가가 하락하고 있으며, ii) 중국·브라질 등 주요국에서 투자가 감소하였기 때문

- 기술개발 및 규모의 경제로 태양광·풍력발전 설치단가가 지속 하락하여 이전 대비 같은 규모의 설비 설치 시 투자금액 감소(외교부, 2018, 재인용)
  - '18년 태양광모듈 및 풍력터빈 설치 단가는 '10년 대비 각각 73.8%, 27.8% 하락 (단위: U\$/kW) 태양광모듈 ('10) 4,621 → ('18) 1,210, 풍력터빈 ('10) 1,913 → ('18) 1,497)
  - 사업규모 및 입지여건에 따라 다르지만 주요국의 많은 재생에너지 프로젝트의 발전원가가 화력 및 원자력발전보다 낮거나 근접(Grid Parity에 도달)

<그림 3> 유럽 균등화 발전원가(LCOE) 및 주요국 재생에너지 프로젝트 발전원가 비교

(단위: U\$/MWh)



주: LCOE(Levelized Cost of Electricity)는 한 단위(kWh 또는 MWh)의 전기를 생산하기 위해 소요되는 비용으로 상기 재생에너지 발전원가는 전통적 발전원과의 비교를 위한 특정 프로젝트의 비용임

자료: Chatham House('18)를 참고하여 정리

- 재생발전 단가가 낮아지고 경쟁력을 확보함에 따라 주요국에서 보조금(FIT, Feed-in Tariff)을 축소하여 투자가 감소했으며, 수력발전 감소 등도 영향
  - 중국은 재생 발전 보조금의 지속 축소 등 요인으로 전 세계 투자금액 중 비중이 '17년 44.7%에서 '18년 31.6%로 하락
  - 특히 환경보전, 민원 등의 이유로 입지확보가 갈수록 어려워지고 있는 50MW 이상 수력발전 투자가 점차 감소('17. U\$400억 → '18. U\$160억)

□ 작년 전체 투자 감소는 전년과 비교하여 하락한 네 번째 경우로 경기 침체 등과 맞물려 수년 이내에 '17년 기록한 사상 최고금액을 회복하

## 기는 어려울 것으로 전망

- 글로벌 경기침체와 맞물려 특히 재생에너지 투자를 주도하는 중국의 회복이 불투명한 상황
  - '09년, '12년의 경우 각각 미국발 금융위기, 유럽 재정위기의 영향으로 전세계 재생에너지 투자가 감소
  - 올해 신규 태양광발전에 대한 보조금 폐지 및 지도가격제를 도입한 중국은 상반기 재생에너지 투자가 U\$288억을 기록하며 전년 대비 39% 급락
    - 그 동안 재생발전이 화력발전보다 발전단가가 높은 만큼 보조금을 지원했으나, 이를 폐지함으로써 사업자의 고수익 확보를 지양하고 합리적 투자를 유도<sup>3</sup>
    - '19년 5월 국가발전개혁위원회와 에너지국은 화석연료 발전과 동일한 가격을 적용할 재생 발전 프로젝트 리스트(21.GW 규모)를 발표
  - 미국의 경우 태양광발전 보급을 주도하던 투자세액공제(ITC)<sup>4</sup>가 '22년 종료 될 예정으로, 연장 여부가 투자 확대에 큰 영향을 미치게 될 전망
    - '19년 30%, '20년 26%, '21년 22%로 축소되다가 '22년 종료(상업/발전용 태양광발전은 '22년 이후 10% 세액 공제 영구 적용)
    - '19년 7월 미국의 태양광산업계 1천여 기업은 '22년 연방정부의 투자세액공제 연장을 의회에 공식 요청했으며, 정치권 및 산업계 내 논의가 확산될 것으로 예상
  - 한편 아시아개발은행은 투자금액 감소보다 '01년 이후 처음으로 '18년 재생 발전 신규 설치 규모가 전년과 유사했다는 점에 우려

### (이슈 2) 국내 재생에너지 강조 기조, 성과는 어떠한가?

□ 現 정부는 '30년 재생에너지 발전 비중 20%를 목표로 강화된 정책을 시행 중이며, 태양광 연간 설치량 2GW 시대 진입 성과

- '18년 총 3,324MW 규모의 신재생에너지가 설치되었으며, 태양광 2,265MW, 바이오 781MW, 풍력 159MW의 순
  - 총 발전량 중 신재생 발전량 비중은 8.8%이지만, 태양광·풍력 등 글로벌

<sup>3</sup> 중국 정부의 보조금 연체 규모도 매우 큰 실정으로 작년 한 해 미지급된 보조금이 RMB 600억(약 10조 원)이 넘는 등 지원을 지속할 수 없는 실정

<sup>4</sup> 가정(residential) 및 상업/발전용(commercial and utility-scale) 사업에서 태양광 설비 구입 시 투자금액의 일정비율을 연방법인세 또는 소득세에서 공제해 주는 제도

기준에 부합하는 재생에너지 발전량 비중은 4.1% 수준<sup>5</sup>

<표 1> 국내 신재생에너지 신규보급 설비용량 추이

(단위: MW)				
	태양광	풍력	기타	합계
'19.1~2Q	1,345	133	155	1,637
'18	2,265	159	901	3,324
'17	1,333	109	414	1,857
'16	909	187	396	1,492
'15	1,134	208	527	1,869

자료: 에너지공단 신재생에너지 통계('18) 등을 참고하여 정리

## □ '20~'21년 단기 목표 달성은 가능할 전망이나, 태양광·풍력을 중심으로 연간 3GW 이상의 대규모 신규 수요를 창출해야 하는 상황

### ○ 국내 재생에너지 확산은 RPS\* 제도에 의존하나 규제 강화가 어려운 실정

- 국내 재생에너지 보급 목표를 달성하기 위한 핵심 정책수단은 발전사업자를 대상으로 한 RPS 공급의무비율로 정부는 '23년 10%에서 '30년 28%까지 확대 목표 제시

\* 재생에너지 공급의무화제도, Renewable Energy Portfolio Standards

- 하지만 탈원전 정치쟁점화와 맞물려 재생에너지 확대에 반대하는 야권을 설득하기는 쉽지 않은 실정<sup>6</sup>

<표 2> 재생에너지 3020 달성을 위한 보급 목표

	단기(5년, 12.4GW)					중장기(8년, 36.3GW)							
	'18	'19	'20	'21	'22	'23	24	'25	'26	'27	'28	'29	'30
신규 목표	1.7	2.4	2.5	2.8	3.0	3.2	4.0	4.2	4.2	4.7	5.1	5.1	5.6

자료: 산업통상자원부('19) 등을 참고하여 정리

### ○ 중국의 영향으로 선진국과 마찬가지로 국내 태양광산업도 위기를 겪고 있어 발전 수요 확대를 산업경쟁력 강화로 연계해야 한다는 지적

- 한화, LG와 중견·중소기업을 포함한 국내 태양광모듈 업계의 생산설비는 약 9GW 규모로 국내에서 소화할 수 있는 규모와 큰 차이를 보이나, 미국에

<sup>5</sup> 우리나라는 재생에너지 정의에 태양광, 풍력, 바이오 외 OECD 기준에는 포함되지 않는 폐기물에너지를 포함하며, 연료전지, 수소 등을 신에너지로 구분하여 정책 수립 및 통계 작성 중

<sup>6</sup> 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 제12조의5 제2항 규정을 개정해야 함

- 사업장을 건설하는 등 대외여건 변화에 대응
  - 폴리실리콘은 중국 수출이 지속적으로 감소하고 있으며, 잉곳/웨이퍼기업도 중국과의 경쟁에서 밀려나고 있는 실정
  - 특히 풍력발전의 경우 내수 부진과 함께 선진 풍력터빈기업 대비 기술경쟁력도 미흡한 상황
- 중장기 재생에너지 확산을 위해서는 산업경쟁력 연계와 함께 주민 수용성 확보, 대형 프로젝트 확대, 계통연계 시설 적기 확충, 전력시스템 내에서의 변동성·간헐성 해결 등이 필요
  - 새만금 재생에너지사업(~'22년 태양광 2.8GW 포함) 등 대규모 프로젝트 추진 및 계획입지제도(40MW 이상) 도입 필요
  - 계통접속 요청 대비 실제 접속이 20% 대에 머무르는 수준으로 계통연계 시설 적기 확충이 요구됨('16.10월 1MW 이하 재생에너지 배전망 접속 보장)
    - '16.10월부터 '18년 말까지 총 55,586건 12.2GW의 재생에너지가 신청되었으나, 실제 접속은 15,023건, 2.5GW(용량기준 21%)

### (이슈 3) 美 트럼프 정부의 화석연료 중시, 재생에너지시장 영향은?

#### □ 트럼프 취임 시 청정에너지 전환 정책을 폐지하고 화석연료를 강조하여 재생에너지 보급 및 투자에 부정적 영향을 미칠 것으로 우려됨

- 파리협정을 공식 탈퇴하고('17.6), 재생에너지와 천연가스보다 석탄 권장
  - '17.3월 에너지자원 개발/이용 규제에 대한 전반적인 재검토를 공식화\*했으며, 같은 해 6월 대통령 연설을 통해 파리기후협정 탈퇴를 공표<sup>7</sup>
    - \* Presidential Executive Order on Promoting Energy Independence and Economic Growth
  - '18.8월 환경보호청(EPA), 오바마 정부의 청정전력계획(Clean Power Plan)을 폐지하고 석탄발전소의 온실가스 배출 관리를 위한 청정에너지 합리규제(Affordable Clean Energy, ACE) 발표
  - 미국에 매장된 석탄, 석유, 가스 개발/생산을 통한 자국 우선 에너지 정책(America First Energy Plan) 및 수출 확대 추진

#### □ 하지만 i) 대다수 주정부의 재생에너지 정책 강화, ii) 사업모델 개발 및

<sup>7</sup> 파리협정 탈퇴로 미국의 입지는 줄어든 반면 중국의 역할이 주목받게 되어 전문가들은 미국의 글로벌 리더십 하락을 우려



## 발전원가 하락으로 재생에너지 보급이 계속 늘어날 것으로 전망

- 많은 주정부들이 화석연료 중심의 정부 기조에 반대하며, 29개주 및 워싱턴DC는 RPS를 도입하여 재생에너지 보급·확산을 추진 중
  - 이들 30개 지역의 재생에너지 발전량은 미국의 약 2/3를 차지하며, 재생에너지 산업경쟁력 강화에 기여
  - 작년 하반기부터 9개 주가 재생에너지 비중 100% 목표를 확정했거나 준비 중으로 특히 캘리포니아와 뉴욕이 에너지전환을 주도<sup>8</sup>
  - 코네티컷, 뉴저지, 메사추세츠, 캘리포니아 및 워싱턴DC는 기존 RPS 목표를 조기에 달성하고, 재생 발전 비율을 높일 계획(미 에너지정보청, '19)
    - 연방정부와 주정부 간 재생에너지·기후변화 정책 갈등으로 미국 내 기업의 해외 이동도 발생하는 등 기업경영에 부정적 영향
- 경쟁력을 보유한 재생에너지 제조업체는 일부지만 다양한 금융기법을 활용하여 신규 수요를 창출했으며, 他 발전원 대비 경쟁우위 확보
  - 초기 시장 형성을 주도하던 제조부문\* 외 설치, 마케팅, 유지/보수 부문의 경쟁력이 강화되고 있으며, 최근의 일자리 창출에 기여
    - \* First Solar(박막 태양광), GE(풍력터빈) 등
  - 재생에너지 전문 펀드를 활용하거나 특수목적기업을 신설하여 주식 또는 선순위 채권을 발행하고 투자자를 모집하여 금융권 외 기업의 투자도 유도
    - '18년 약 7GW 규모의 태양광 프로젝트에 발전 외 제조·IT·유통기업 등에서 참여
  - 태양광전문기업이 수십~수백 개의 프로젝트를 개발하고 이를 기획-EPC-발전 단계별로 자산화하여 자산운용사 등과 함께 거래하여 투자 선순환 구조 구축
    - 태양광 자산 거래 실적 '17년 U\$100억 → '18년 U\$220억 (강정화('19) 재인용)
  - '40년까지 미국의 발전설비는 신재생 164GW, 화력 91GW 증가하고, 원자력은 18GW 감소할 전망

〈표 3〉 미국의 발전설비량 전망(2018~2040) (단위: GW)

	화력	원자력	재생에너지	신에너지	합계
2018	691	99	214	24	1,028

<sup>8</sup> 캘리포니아는 '45년까지 전력의 100%를 무탄소 전원(재생에너지·원자력)으로 공급하겠다는 법안(SB100)을 시행 중이며, 뉴욕은 재생에너지 확산 및 녹색 일자리 창출을 지향하고, 클린에너지경제로의 도약을 위한 정책 강화

2040	782	81	367	35	1,266
------	-----	----	-----	----	-------

자료: 허가형('19.9) 재인용

#### (이슈 4) 중국의 태양광산업 독주, 얼마나 지속될까?

□ '90~'00년대 초 독일, 미국, 일본 중심에서 '07년 이후 중국의 실리콘 기반 태양광산업으로 완전히 재편되었음

○ 중국은 폴리실리콘-잉곳/웨이퍼-태양전지-모듈로 이어지는 태양광산업 밸류 체인에서 64~92%에 달하는 시장점유율을 보임

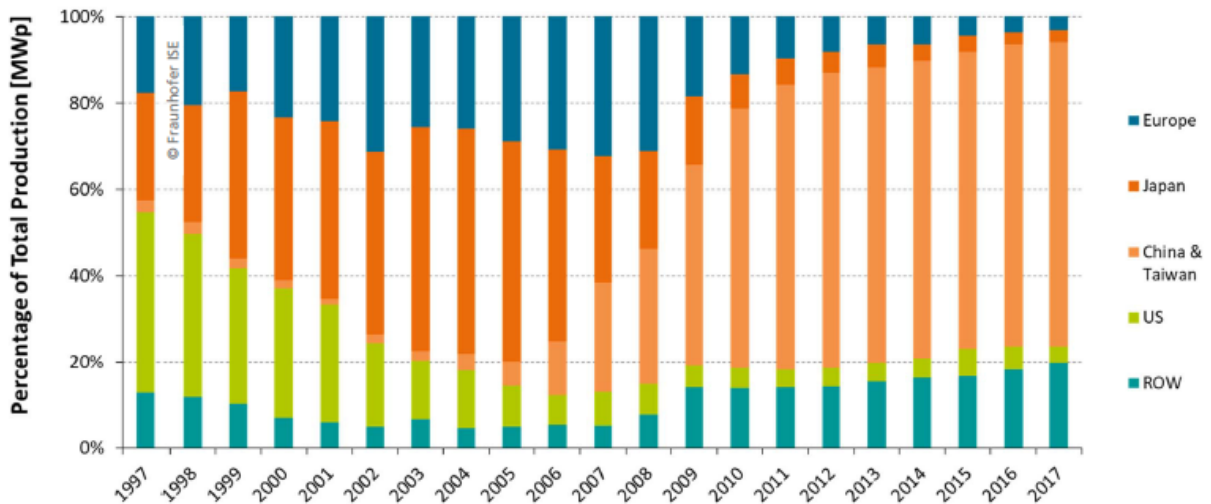
- 모든 밸류 체인에서 중국 기업의 시장점유율이 상향 추세에 있으며, 점유율이 가장 낮은 폴리실리콘도 작년 64%를 기록
- 국가 간 보호무역으로 대만·말레이시아 등에 진출하거나 OEM으로 위탁하는 경우도 있어 실제 시장지배력은 점유율보다 높은 상황

〈표 4〉 태양광산업 밸류 체인 및 중국의 시장점유율

	폴리실리콘	잉곳/웨이퍼	태양전지	모듈	발전
특성	규모의 경제, 소수과점	자본 및 기술집약적	원가경쟁력 중요	노동집약적, 규모의 경제	진입장벽 높지 않음
시장규모	5조원	9조원	15조원	30조원	-
설비용량	65만톤	180GW	170GW	210GW	100GW
공급과잉률	140%	170%	160%	200%	-
중국('14 → '18)	43 → 64%	75 → 92%	61 → 85%	66 → 80%	('18) 53%
한국('14 → '18)	17 → 15%	5 → 1%	3 → 7%	7 → 9%	('18) 2%

자료: 강정화('19) 등을 참고하여 정리

〈그림 4〉 지역별 태양광모듈 생산 추이



자료: Fraunhofer ISE('19, 독일 프라운호퍼연구소)

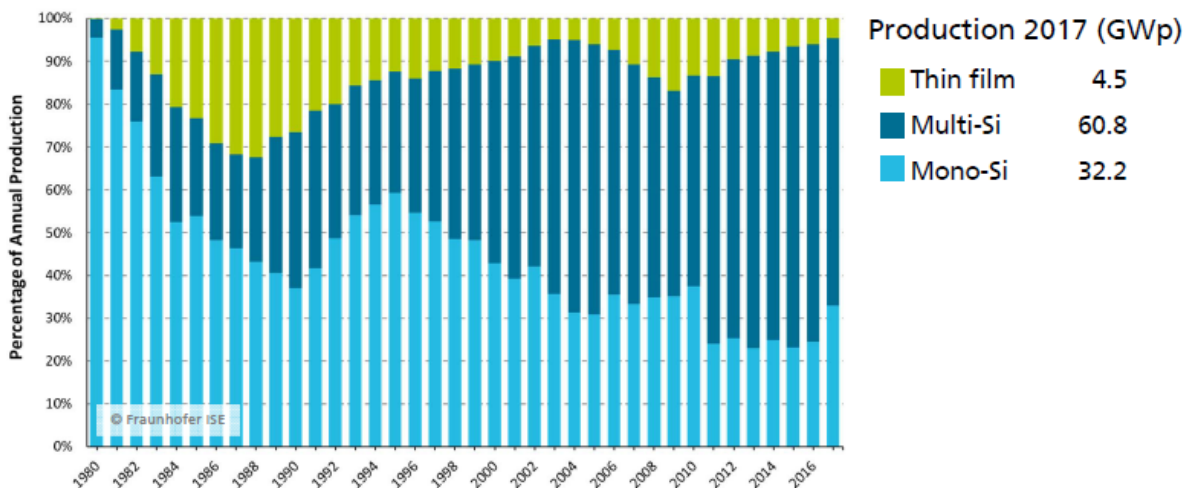
- 이와 같은 중국 태양광산업의 독점적 지위는 정부의 전폭적인 지원 하 규모의 경제를 적극 추진한 결과임
  - 정부/지자체는 저리 융자/이자 보조, 법인세율 우대 등 세제 혜택, 상장 지원, 임대료 면제, 보험 등 부대자금 지원을 통해 산업 육성에 적극 나섬
  - “중국이 태양광산업을 육성하는 과정에서 과잉공급 정책이 합리적인 선택일 수 있음. 신규 수요를 빠르게 흡수하고, 경쟁력 있는 기업을 검증” (이필상, 2018)
  - 신생태양광기업 롱지(LONGi, 隆基)가 다이아몬드 와이어링(Diamond Wiring) 신기술 도입으로 모노 방식의 태양전지 제조비용을 30% 이상 절감하는 등 정부의 태양광산업 육성에 따른 혁신성과 창출 사례도 확대 (뤼귀핑, 2018)
  - 수요측면에서 설치 보조금 지급, 잉여전력 우대가격 구매 등을 통해 신규 발전 수요 지속 창출
- 중국 중심의 태양광산업은 무역 갈등과 기존 기업의 쇠락으로 이어졌는데, 가장 큰 문제는 산업 자체를 바꿀 만한 혁신이 일어나기 어렵다는 지적
  - 중국 태양광기업도 질적 수준을 개선하기 위해 노력 중이나 경쟁이 심화되고, 마진이 낮은 상태에서 R&D에 대한 투자를 확대하기는 어려운 상황
  - 태양광기업들은 R&D 비용으로 매출의 약 1%를 사용 중인데, 다른 산업군 대비 낮은 수준
  - 現 체제를 깨트리려는 전략보다는 비용 절감에 집중하고 있으며, 이는 장기적 전망을 위한 산업혁신에 도움이 되지 못함(Barun Sivaram, 2019)
  - 실리콘 태양전지는 이론적 발전효율 26~27%에 도달해 사실상 기술 완성 단계

□ 실리콘 태양전지를 기반으로 하는 중국 주도의 시장 상황은 차세대 혁신기술이 상용화되어 일정 부분 시장을 점유할 때까지 지속될 전망

○ '90년을 전후하여 약 30%를 점유했던 박막형은 실리콘 태양전지의 가격경쟁력에 밀려 5% 미만으로 점유율 하락

- 2000년대 초중반 실리콘밸리 중심의 박막형 태양전지 기술혁신 노력은 실리콘 가격 하락으로 성과를 얻지 못함

<그림 5> 박막·실리콘 태양광모듈 생산 추이



자료: Fraunhofer ISE('19, 독일 프라운호퍼연구소)

- 공급과잉 상황에도 중국의 Top-tier 기업들은 규모를 확대하여 시장점유율 확보가 가능
  - 향후 3~5년간 연평균 태양광발전 보급은 중국 40~47GW 규모를 포함하여 전세계적으로 약 150GW 수준이 보급될 전망이며, 이에 따라 중국 태양광산업의 시장점유율은 유지될 전망

○ 실리콘에 이어 가격이 낮고, 고효율 발전이 가능하며 입지 제약이 적은 페로브스카이트(Perovskite) 태양전지가 차세대 Type으로 주목

- 유기, 염료감응 등의 태양전지는 10%대 낮은 효율로 상용화가 어렵게 됨
- 에너지기술평가원 및 국내 연구진은 페로브스카이트 태양전지가 상용화되는 시점을 2025년경으로 전망(안정성 확보 및 대면적 연속공정 원천기술 개발 이후)

- 국내 태양광 대표기업인 한화케미칼('19.7 한화큐셀 합병)은 상용화까지 최소 3~5년 이상 소요될 것으로 예상하며, 탠덤형에도 주목

**(이슈 5) 중동 산유국의 재생에너지 투자, 유행인가? 시대의 흐름인가?**

**□ 전통적인 석유·가스산업에 의존하고 있는 중동 산유국이 재생에너지 비중 확대를 목표로 정책 강화 및 투자를 확대 중**

○ '19년 3월 UAE는 무함마드 태양에너지프로젝트\*에 대한 U\$42억 금융조달을 마쳤는데(Financial Close), 이는 태양에너지 역사상 가장 큰 금액에 해당

- 두바이 수전력청\*\* 주도로 사우디와 중국(Silk Road Fund), 유럽이 참여하여 중동과 국제 금융이 결합한 태양에너지 프로젝트라는 의미가 있음
  - \* Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park IV(4단계, 950MW)
  - \*\* Dubai Electricity and Water Authority
- 두바이 수전력청은 동 프로젝트를 확대하여 2030년까지 총 U\$136억을 투자, 5,000MW 규모의 태양광/태양열발전소를 건설할 계획

○ 사우디의 재생에너지 확산 정책도 점차 구체화되고 있음

- '19년 1월 '비전 2030('16년 선포)'을 구체화하기 위한 전략으로 NIDLP\*를 발표했는데, 중점분야 중 하나로 태양광·풍력을 활용한 발전원 다각화를 제시
  - \* National Industrial Development and Logistics Program
- 무함마드 빈 살만 왕세자(MBS)는 2월 인도 방문 시 국제태양광연맹(ISA)\*에 가입하며 태양에너지 확대 의지를 밝힘(이슬람개발은행 파트너십 참여 등)
  - \* The International Solar Alliance(인도-프랑스 공동창립 태양광발전 보급 기구)
- 재생에너지개발처는 기존 2023년 9.5GW 확보목표를 27.3GW까지 확대했으며, 2030년까지 57.8GW의 재생에너지 확보를 목표로 함

○ 중동의 재생에너지 투자 확대는 포스트 오일(Post-oil) 시대를 대비하여 산업을 다각화하고, 지리적 여건을 최대한 활용할겠다는 의도

- 석유 의존적 산업 및 발전구조에서 탈피해 발전원 구성은 가스 비중을 높이고 재생에너지, 원자력까지 새롭게 도입하는 방향으로 개편

**□ 국영 석유기업의 참여 및 정부의 산업 육성을 위한 투자 확대와 맞물려 중동 산유국들의 재생에너지 보급 속도는 점차 빨라질 전망**

- BP, Shell, Total 등 유럽계 오일 메이저와 마찬가지로 중동계 국영 석유기업들도 재생에너지 사업 다각화를 위해 노력 중
  - 사우디의 아람코(Aramco)는 투라이프(Turaif)지역의 2GW 풍력발전에 투자하는 등 재생에너지 확산에 선도적인 역할을 할 것으로 기대
  - UAE의 NPCC(National Petroleum Constructions Company)는 해상풍력발전사업 추진을 위해 유럽기업 인수 추진(19.6월 Ahmed AlDhaheer CEO 공식화)
- 산유국 정부, 태양광 산업경쟁력 확보를 위한 정책 수립 및 기업 육성
  - 사우디 국가전환계획 2020('16.6), '20년까지 재생에너지 기술 확보에 U\$298백만, 인력양성(원자력 포함) U\$311백만 배정
  - 카타르, 폴리실리콘부터 모듈까지 태양광산업 밸류 체인을 구축하여 중동 내 태양광 허브화 추진
    - QSTec(Qatar Solar Technology, 중동 최대 폴리실리콘 생산기업으로 연산 8천톤 규모를 5만톤까지 증설할 계획), QSE(Qatar Solar Energy, 잉곳~모듈) 등 기업 육성

〈표 5〉 중동 산유국들의 재생에너지 보급 계획

	재생에너지 보급 목표	주요 계획
사우디 아라비아	- 2023 년 9.5GW (사우디 비전 2030) - 2040 년 총 에너지의 40% 보급 * 총 54GW(태양열 25GW, 태양광 16GW, 풍력 9GW 등)	- National Renewable Energy(2017) - NIDL(2019)
아랍에미리트 연방(UAE)	- 2050 년 발전량 중 44% 비중 목표 * 無탄소 발전원(재생에너지, 원자력) 비중을 2030 년 25%, 2050 년 75%로 확대 (UAE Vision 2021)	- 청정에너지 전략 2050(2015)
쿠웨이트	- 2030 년 발전량 중 15% 공급(11GW)	
카타르	- 2020 년 발전량 중 2%, 2030 년 20% (태양광 각각 2GW, 10GW) 보급 목표	- 태양광산업 밸류 체인 구축
오만	- 2030 년 발전량 중 30% * 태양광 21%, 풍력 6.5%, 폐기물 2.5%	

자료: 駐사우디아라비아 한국대사관(<http://overseas.mofa.go.kr/sa-ko/index.do>) 등을 참고하여 정리

### 3. 시사점

□ 글로벌 재생에너지 확산은 주요국 투자에 의존하여 부침이 있으나 기후변화·대기오염 저감 및 성장동력 차원에서 중장기적 대응 요구

- 투자규모 면에서는 '18년 전년 대비 12% 하락하여 '00년 이후 네 번째 감소를 기록했으나, 설비규모 면에서는 성장 지속
  - 미국 트럼프 정부의 화석연료 개발/생산을 통한 자국 우선 에너지 정책(America First Energy Plan)이 재생에너지 확산 트렌드를 막지는 못함
  - 전 세계 재생에너지 투자의 1/3 이상 차지하는 중국의 최근 투자 감소는 재생에너지 발전이 화석연료 발전과 경쟁 가능한 수준까지 발전하여 보조금을 축소할 것에 기인

□ 국내적으로는 태양광·풍력발전 내수 창출이 전반적인 연관산업 경쟁력 강화와 연계되어 추진될 필요

- 결국 기술력, 낮은 원가, 효율성 같은 경쟁력 확보가 관건인 시장으로 새롭게 투자를 시작하는 중동도 산업경쟁력 확보를 핵심 어젠다로 제시
  - 주요국의 Green Race, 즉 재생에너지 신성장동력화는 중국이 정부 차원의 적극적인 관심과 투자에 힘입어 우세를 보이며 진행 중
  - 미국 내 60%의 주정부뿐만 아니라 중동 산유국도 재생에너지 확산을 추진 중으로 재생에너지 기술력을 갖추는 것이 곧 해외에 의존하지 않고 자체적인 에너지를 확보하는 셈이라고 할 수 있음
- 재생에너지 발전 수요를 제조업 뿐만 아니라 **他업종과 연계해야 하며, 정부 R&D는 차세대 기술혁신이 가능한 분야에 초점을 둘 필요**
  - 태양광모듈·풍력터빈 등 제조업뿐만 아니라 건설, O&M(Operation & Maintenance) 서비스, IT, 농수산업, 금융 등과 연계하여 새로운 가치를 창출
  - 정부의 R&D 지원이 재생에너지 산업 자체의 혁신을 모색할 수 있는 방향으로 선정되고, 지속적인 투자가 이뤄져야 함

이 자료에 나타난 내용은 포스코경영연구원의 공식 견해와는 다를 수 있습니다.

## [참고자료]

### [보고서/논문]

강정화, “2019 1분기-2분기 태양광산업 동향”, 한국수출입은행 해외경제연구소, 2019

서상현, “사우디 비전 2030 실행 본격화와 시사점”, POSRI 이슈리포트, 2019

이석호·조일현, “국제 신재생에너지 정책 변화 및 시장 분석”, 에너지경제연구원 기본 연구보고서 18-27, 2018

이필상, “중국 산업정책, 알아야 이긴다 ① 태양광 산업 육성 정책”, Chindia Plus vol.127, 포스코경영연구원, 2018.1-2

정예슬·여준석, “페로브스카이트 태양전지”, 과학기술기획평가원 기술동향브리프, 2018-18호

한국에너지기술평가원, “국내 태양광산업, 기술혁신으로 중국의 파고를 넘다”, 제4회 에너지전환 테크포럼, 2019

허가형, “신재생에너지 산업의 경제적 파급효과”, NABO 산업동향 & 이슈 제24호, 국회예산정책처, 2019.9

Antony Froggatt and Daniel Quiggin, The Power of Flexibility - The Survival of Utilities During Transformations of the Power Sector, CHATHAM HOUSE, 2018.8

Frankfurt School, Global Trends in Renewable Energy Investment 2019, UNEP-BloombergNEF, 2019

Fraunhofer Institute for Solar Energy, Photovoltaics Report, 2019

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, Global Status Report Renewables 2019, 2019

### [서적]

바룬 시바람(Varun Sivaram)(김지현 譯), 태양 길들이기, 한국능률협회(KMAC), 2019

### [홈페이지]



미국 에너지정보청(EIA, Energy Information Administration) (<https://www.eia.gov/>)

산업통상자원부 (<http://www.motie.go.kr/>)

외교부 글로벌에너지협력센터 (<http://energy.mofa.go.kr/>)

에너지공단 신재생에너지센터 (<https://www.knrec.or.kr/main/main.aspx>)

駐사우디아라비아 한국대사관 (<http://overseas.mofa.go.kr/sa-ko/index.do>)

KOTRA 해외시장뉴스 (<http://news.kotra.or.kr/kotranews/index.do>)

#### [언론]

천췌완, “자금난 민간 발전소 매각 국유·민영기업 역할 분담 : 중국 태양광발전의 부침”,  
Economy Insight 112호, 2019년 8월