

# T · R · A · D · E F · O · C · U · S

2021년 25호

## 글로벌 태양광 시장 동향 및 우리기업의 진출전략

전략시장연구실 조의윤 수석연구원  
양지원 연구원

---

Trade Focus 2021년 25호

## 글로벌 태양광 시장 동향 및 우리기업의 진출전략

---

**발행인** 구자열

**편집인** 박천일

**발행처** 한국무역협회 국제무역통상연구원

**발행일** 2021년 8월 5일

**디자인·인쇄** (주)보성인쇄기획

**등록일자** 1960년 5월 26일

**등록번호** 2-97호

# CONTENTS

---

● 요약	01
------	----

---

● I. 글로벌 태양광 시장 동향	03
--------------------	----

---

● II. 태양광 산업 공급망 분석	09
---------------------	----

---

● III. 태양광 진출 유망 시장	13
1. 인도 : 성장성이 높은 시장	13
2. 베트남 : 아세안 태양광 시장의 중심	19
3. 미국 : 우리기업의 주요 수출 시장	23
4. 호주 : 가정용 태양광 유망 시장	27

---

● IV. 우리기업 진출전략	32
1. 공급망 강화	32
2. 신시장 · 신사업 진출	34

---

본 자료는 협회 공식 의견과 다를 수 있습니다. (무단 전재 및 재배포 금지).

※ 해당 보고서는 KITA 유튜브 영상으로도 볼 수 있습니다.



▲  
클릭



QR코드

전략시장연구실 조의윤 수석연구원

☎ 02-6000-5263    ✉ uy.jo@kita.or.kr

양지원 연구원

☎ 02-6000-5264    ✉ jw.yang@kita.or.kr

**IIT** INSTITUTE FOR  
INTERNATIONAL  
TRADE

국제무역통상연구원

‘탄소 중립’이 화두로 떠오르며 태양광 산업에 대한 관심이 높아지고 있다. 글로벌 ‘재생에너지 신규 설비계획(2020년~2030년)’ 목표가 721GW인 가운데 태양광(460GW)은 63.8%에 달한다.

태양광 신규 설비 규모는 2020년 107GW이며, 2021년은 117GW에 이를 전망이다. 최근의 설비 용량 증가는 발전비용 하락과 관련 깊다. 2009년 359\$/MWh였던 태양광 균등화발전비용(LCOE)은 2019년 40\$/MWh까지 떨어지며 10년간 88.9% 감소했다. 태양광 설비비가 빠르게 하락하면서 미국, 중국, 인도 등 일부 국가에서는 태양광 발전비용이 석탄, 원자력보다 저렴하다.

글로벌 태양광 공급망 전반에서 중국기업의 점유율이 높은 것으로 나타났다. 특히 업스트림 부문 중 잉곳, 웨이퍼 시장의 중국 점유율은 95%를 상회한다. 우리기업의 태양광 산업 진출은 미드스트림 부문에 집중되어 있다.

우리기업의 태양광 진출 유망 시장으로는 인도, 베트남, 미국, 호주 등을 꼽을 수 있다. 인도는 최근 5년간 발전용, 상업용, 가정용 설비의 연평균 증가율이 모두 30%를 상회할 정도로 높은 상승세를 보이고 있다. 베트남은 발전차액지원제도(FIT)에 힘입어 아세안 태양광 시장의 중심으로 부상했다. 미국과 호주는 우리나라의 주요 수출 시장으로 가정용 태양광 수요가 상대적으로 높다.

우리나라 태양광 산업 경쟁력 강화를 위해서는 공급망 강화 전략이 중요하다. 우선 미드스트림에서의 경쟁력 유지 및 강화를 위해서는 ‘탠덤 전지’와 같은 고효율 태양전지 개발이 필요하다. 또한 전지 및 모듈에 제한된 우리기업의 태양광 공급망 참여를 업스트림과 다운스트림으로 확장해야 한다. 보조금 및 규모의 경제로 원가 절감에 성공한 중국기업과의 경쟁이 현실적으로 어려운 만큼 저전력, 저단가 업스트림 제조기술을 확보하기 위한 지원책이 시급하다. 태양광 발전소 유지 및 보수 등을 포함하는 다운스트림은 사물인터넷(IoT) 기술력을 보유한 우리기업이 강점을 지닐 뿐 아니라 장기적으로 수익성이 높을 것으로 전망되는 사업 분야이므로 관심이 필요하다.

도시화율이 상승세인 인도와 베트남은 빌딩, 공장 등이 대규모로 지어지고 있어 ‘건물일체형 태양광 발전시스템(BIPV)’ 수요가 빠르게 늘어날 전망이다. 인도와 베트남은 송전망 용량이 태양광 발전량에 미치지 못하므로 국내 그리드 기업과 공동 진출하는 것이 효과적이다. 미국, 호주 등 태양광 성숙시장은 가정용 전지 및 모듈 수출 외 태양광 활용 신산업 진입 및 폐모듈 활용 전략이 중요하다.

# I

## 글로벌 태양광 시장 동향

---

## I. 글로벌 태양광 시장 동향

» 2020년 글로벌 태양광 신규 설비 규모는 107GW이며, 2021년은 117GW에 달할 전망

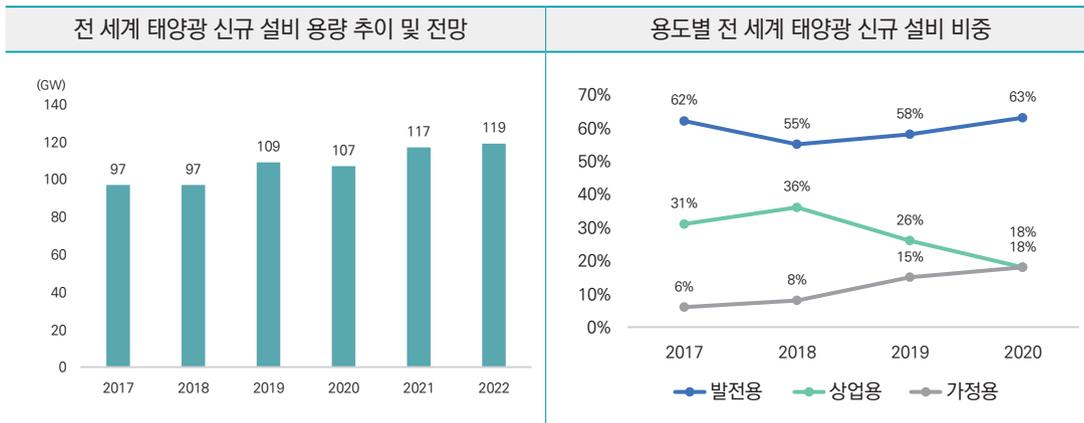
- 2020년 발전용, 상업용, 가정용은 각각 63%, 18%, 18%를 차지했으며 가정용 수요는 최근 3년간 ('17~'20) 큰 폭으로 증가

- 전체 태양광 설비 중 가정용 비중은 2017년 6%에서 2020년 18%로 증가

\* 발전용(Utility) 설비 비중 변화 : 62%(2017년)→63%(2020년)

\* 상업용 설비 비중 변화 : 31%(2017년)→18%(2020년)

### I 전 세계 태양광 설비 용량



자료 : IEA<sup>1</sup>

- 신규 설비 재생에너지 중 태양광이 차지하는 비중은 2015년 31%에서 2020년 54%로 상승

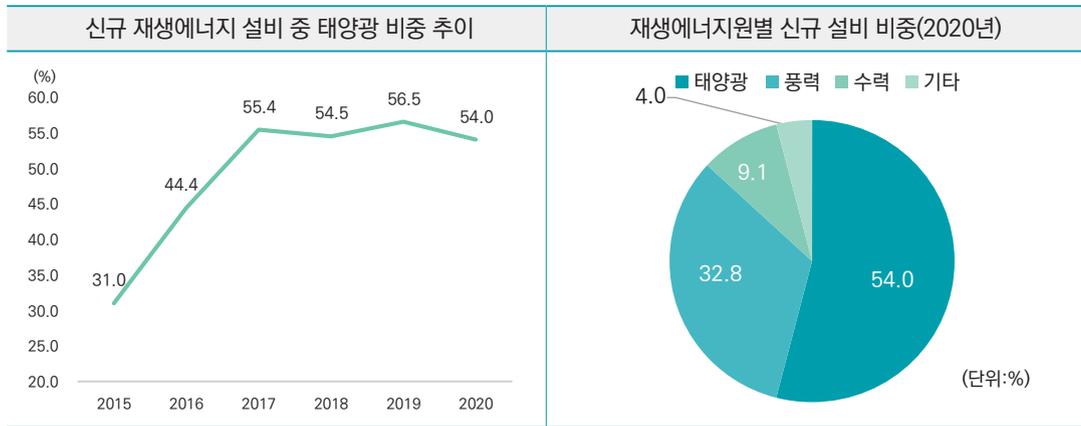
- 2015년 대비 2020년 신규 태양광 설비 용량은 118.4% 증가했으나 풍력, 수력은 각각 3.0%, 48.6% 감소

\* 2015년 신규 설비 재생에너지: 태양광(49GW), 풍력(67GW), 수력(35GW), 기타(7GW)

\* 2020년 신규 설비 재생에너지: 태양광(107GW), 풍력(65GW), 수력(18GW), 기타(8GW)

1 2020년 11월 발표, 이하 국제에너지기구(IEA) 데이터 동일

## 신규 재생에너지 설비



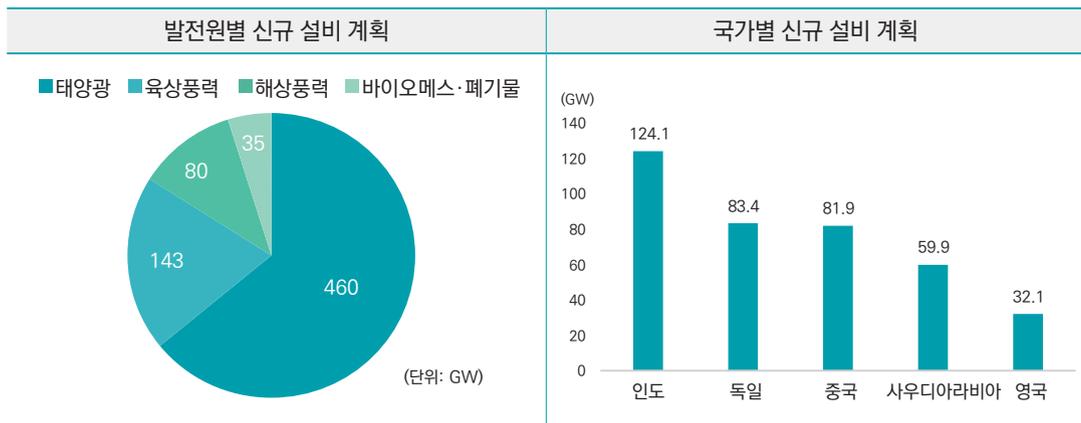
자료 : IEA

- 2020년 중국의 태양광 신규 설비 용량은 40.4GW로 글로벌 신규 설비의 37.8%를 차지했으며 미국(16.7GW), 유럽(16.5GW) 순으로 뒤를 이음

### ▶ ‘탄소 중립’이 화두로 떠오르며 태양광을 중심으로 재생에너지 투자가 급증

- 각국 정부가 발표한 ‘재생에너지 신규 설비계획(2020년~2030년)’ 규모는 721GW에 달함
  - 향후 10년간 인도는 124.1GW의 전력을 재생에너지로 보급하는 계획을 발표했으며 독일은 83.4GW, 중국은 81.9GW를 목표
  - \* 우리나라는 ‘제9차 전력수급기본계획’(20.12)을 통해 2030년 전력 부문 중 재생에너지, 신에너지(수소, 연료전지) 비중 목표를 각각 17.3%, 3.0%로 발표

## 2020~2030 글로벌 재생에너지 신규 설비 계획



자료 : UNEP

- 전 세계 태양광 설비 목표가 460GW로 재생에너지의 63.8%를 차지하고 육상풍력, 해상풍력, 바이오메스·폐기물 비중은 각각 19.9%, 11.1%, 4.9%

● 2019년 글로벌 재생에너지 투자 규모는 2,822억 달러에 달함

- 중국의 재생에너지 투자액은 834억 달러로 전 세계의 29.6%를 차지했으며 미국(555억 달러), 일본(165억 달러), 인도(93억 달러) 순으로 뒤를 이음

\* 미국의 재생에너지 투자액은 2018년 대비 28% 증가

## 2019년 국가별 재생에너지 투자 규모

국가	중국	미국	일본	인도	대만	스페인	브라질	호주
금액 (십억 달러)	83.4	55.5	16.5	9.3	8.8	8.4	6.5	5.6

자료 : UNEP

- 태양광 투자는 1,265억 달러로 전체 재생에너지원 중 투자 규모가 가장 크며 육상풍력, 해상풍력, 바이오메스·폐기물은 각각 1,083억 달러, 299억 달러, 97억 달러를 기록

## 2019년 전 세계 재생에너지원별 투자 규모

재생 에너지원	태양광	태양열	육상풍력	해상풍력	바이오메스·폐기물	소수력	지열	바이오 연료
금액 (십억 달러)	126.5	4.6	108.3	29.9	9.7	1.7	1.0	0.5
비중 (%)	44.8	1.6	38.4	10.6	3.4	0.6	0.4	0.2

주 : 소수력(small hydro)

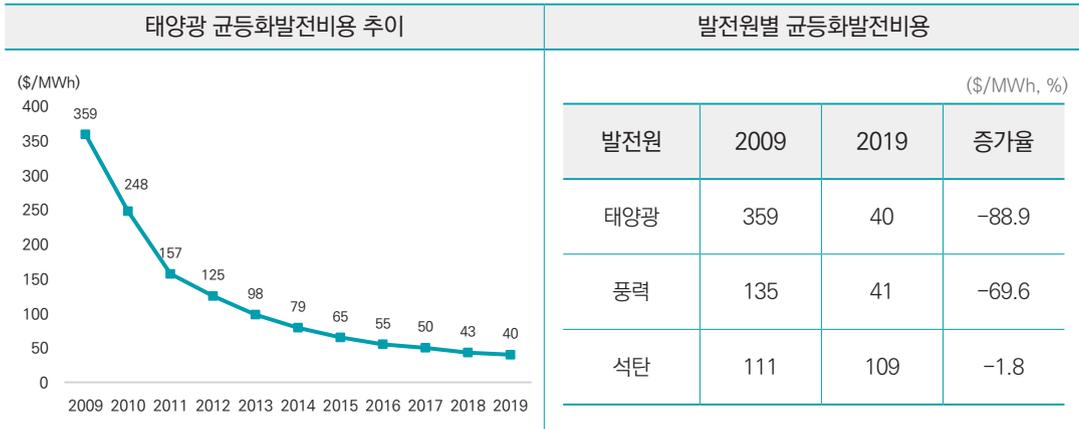
자료 : UNEP

## » 최근 10년간 태양광 발전 비용의 하락세는 주요 에너지원과 비교해 가장 빠르게 나타남

● 2009년 359\$/MWh였던 태양광<sup>2</sup> 균등화발전비용(LCOE)은 2019년 40\$/MWh까지 떨어지며 10년간 88.9% 감소

- 동기간 풍력, 원자력, 석탄의 균등화발전비용(LCOE) 증가율은 각각 -69.6%, 26.0%, -1.8%를 기록

## 태양광 균등화발전비용(LCOE)



주 : 결정질 실리콘 기준  
 자료 : UNEP

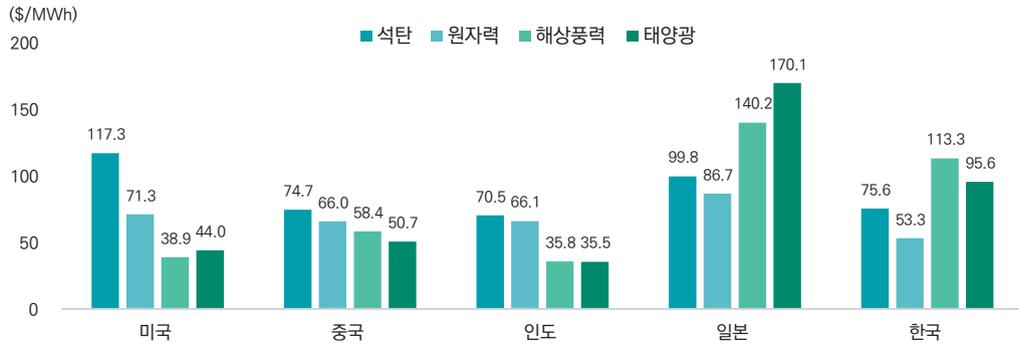
### 참고 균등화발전비용(Levelized cost of electricity)

발전 설비 운영기간에 발생하는 초기자본 투자비, 유지 관리비, 연료비 등 총비용을 단위 전력량 기준으로 나타낸 값. 화폐의 시간적 가치를 고려해 일정 시점으로 할인하여 계산함

$$LCOE = \frac{\text{초기투자비} + \sum_{t=1}^{\text{발전기수명기간}} \frac{\text{운영유지비}_t + \text{연료비}_t}{(1+\text{할인율})^t}}{\sum_{t=1}^{\text{발전기수명기간}} \frac{\text{발전량}_t}{(1+\text{할인율})^t}}$$

- 태양광 발전 설비 비용이 빠른 속도로 하락한 미국, 중국, 인도의 태양광(발전용) 균등화발전비용은 석탄, 원자력보다 저렴함
  - 국제에너지기구(IEA)에 의하면 미국, 중국, 인도의 균등화발전비용은 석탄, 원자력, 태양광 순으로 높음
    - \* 미국 LCOE(\$/MWh): 석탄(117.3), 원자력(71.3), 태양광(44.0)
    - \* 중국 LCOE(\$/MWh): 석탄(74.7), 원자력(66.0), 태양광(50.7)
    - \* 인도 LCOE(\$/MWh): 석탄(70.5), 원자력(66.1), 태양광(35.5)
  - 한국의 태양광 균등화발전비용은 95.6\$/MWh로 석탄(75.6\$/MWh), 원자력(53.3\$/MWh) 대비 높아 '그리드 패리티'(Grid Parity)에는 아직 도달하지 못한 것으로 나타남

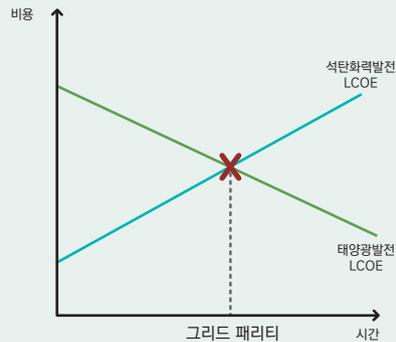
## 발전원별 균등화발전비용



주 : 태양광은 발전용(Utility) 기준  
 자료 : IEA(2020)

### 참고 그리드 패리티(Grid Parity)

‘기준선’을 뜻하는 그리드(Grid)와 ‘동등함’을 뜻하는 패리티(Parity)의 합성어. 전력을 생산하는데 있어 태양광이나 풍력과 같은 신재생에너지로 전력을 생산하는 비용과 화력발전비용이 같아지는 균형점. 재생에너지 발전이 경제성을 갖추는 시점을 의미함



# II

## 태양광 산업 공급망 분석

---

## II. 태양광 산업 공급망 분석

### » 태양광 공급망은 업스트림(Upstream), 미드스트림(Midstream), 다운스트림 (Downstream)으로 구분

- 업스트림 부문은 소재 및 원재료 공급에 가까운 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼를 포함하고 미드스트림 부문에는 태양전지, 태양광 모듈이 해당

- 다운스트림은 태양광 발전소 설치·시공·유지보수 시장으로 구성

### I 태양광 가치사슬 구성

업스트림	폴리실리콘		태양전지의 핵심 원재료로, 모래 등에 있는 규소를 응용해서 제조
	잉곳		고순도 폴리실리콘을 녹여 블록 형태로 만든 것
	웨이퍼		잉곳을 얇은 막 형태로 자른 것
미드스트림	태양전지		태양 빛에너지를 전기에너지로 바꿔주는 태양광 발전 시스템의 핵심 구성요소
	태양광 모듈		여러 장의 셀과 백시트, 유리 등을 압력을 가해 넓은 판 형태로 만든 것
다운스트림	태양광 시스템		전체 태양광 시스템은 태양전지, 모듈, 인버터, 전력제어기, 배터리 등으로 구성
	태양광 설치, 시공, 운영, 유지보수		대규모 태양광 발전단지 설계, 설치, 운영 및 유지관리, 태양광 중심 복합발전단지 운영 등

자료 : 한국과학기술정보연구원 <태양광 산업의 구조적 개별 시장 및 기업 특성 분석(2017)> 바탕으로 저자 정리

### » 글로벌 태양광 공급망 전반에서 중국기업의 점유율이 높게 나타남

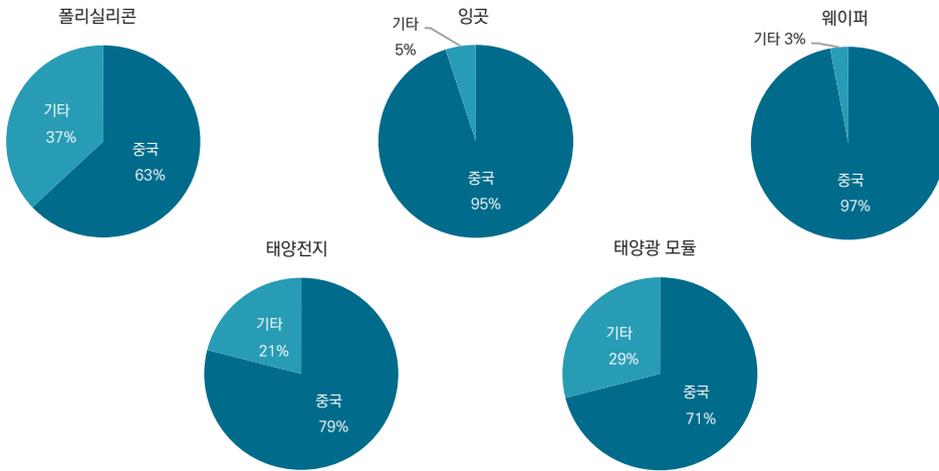
- 2019년 글로벌 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 전지, 모듈 시장에서 중국 점유율은 절반을 상회

\* 부문별 중국의 점유율: (폴리실리콘) 63%, (잉곳) 95%, (웨이퍼) 97%, (전지) 79%, (모듈) 71%

- 2019년 모듈 출하량 기준 글로벌 기업 상위 10개사 중 7곳\*이 중국기업에 해당

\* Jinko Solar, JA Solar, Trina Solar, LONGi Solar, Risen Energy, GCL, Shunfeng

## I 글로벌 태양광 가치사슬 내 중국 점유율 현황(2019)



자료 : Bernreuter Research, BNEF, China Photovoltaic Industry Association, 이베스트 투자증권

### » 우리기업의 태양광 산업 진출은 미드스트림, 다운스트림 부문에 집중

- 중국기업이 높은 가격경쟁력을 보유하며 국내 대표 폴리실리콘 생산기업 OCI가 수익성 악화로 국내 공장가동을 중단했고, 한화솔루션도 같은 해 국내 폴리실리콘 사업을 철수함

## I 태양광 가치사슬 내 국내 주요 기업

구분	세부 부문	국내 기업
업스트림	폴리실리콘	OCI
	잉곳 및 웨이퍼	웅진에너지, 한솔테크닉스, SKC솔믹스
미드스트림	태양전지	현대에너지솔루션(주), LG전자, 한화큐셀코리아, 에스에너지
	태양광 모듈	현대에너지솔루션, 신성E&G, 에스에너지, 한솔테크닉스, 탑선, 솔라파크코리아, 한화큐셀코리아, LG전자
다운스트림	설비, 시공, 운영, 보수	에스에너지, 현대에너지솔루션, 신성E&G, 한화큐셀코리아, 파루, 한국솔라시스템, SDN, 원광에스앤티, 한빛디앤에스, 이원솔라

자료 : 한국태양광산업협회

### » 우리나라의 對세계 태양광 품목 수출 중 모듈 비중이 가장 높은 것으로 나타남

- 2020년 모듈 수출은 10억 달러를 넘어 태양광 품목<sup>3</sup> 수출 중 71.5%를 차지했으며 전지, 폴리실리콘 비중은 각각 19.8%, 7.8%

3 폴리실리콘, 잉곳, 웨이퍼, 전지, 모듈 합계

- 최근 3년간 태양광 품목 수출에서 전지, 모듈은 증가세, 폴리실리콘, 웨이퍼는 감소세를 보임
- \* 비중 변화(2017→2020) : 폴리실리콘(34.6%→7.8%), 웨이퍼(3.4%→0.8%), 전지(3.3%→19.8%), 모듈(58.3%→71.5%)

## I 한국 對세계 태양광 수출 동향

(단위: 천 달러)

품목	2017	2020	2021. 5.	2017~2020 연평균 증가율	2017~2020 수출 비중 변화
폴리실리콘	1,033,465	118,712	50,859	-51.4%	-26.8%p
잉곳	11,519	672	287	-61.2%	-0.4%p
웨이퍼	102,560	12,060	5,827	-51.0%	-2.6%p
전지	98,266	299,656	179,460	45.0%	16.5%p
모듈	1,741,996	1,082,390	311,961	-14.7%	13.2%p
총계	2,987,806	1,513,490	548,394	-20.3%	-

주 : 폴리실리콘(HS 2804611090), 잉곳(HS 2804611010), 웨이퍼(HS 3818002010), 전지(HS 8541409021), 모듈(HS 8541409022) 기준

자료 : 한국무역협회

## » 2020년 한국의 對세계 미드스트림 수출 1위국은 미국으로 나타남

- 對미국 태양전지 수출액은 2억 7천만 달러를 상회하며 우리나라 총수출의 92.8%를 차지

- 對세계 태양광 모듈 수출 중 미국 비중이 56.9%로 가장 높았고 네덜란드, 일본 순으로 뒤를 이음

## I 한국 對세계 전지 및 모듈 수출 상위 5개국(2020)

한국 對세계 전지 수출 상위 5개국					한국 對세계 모듈 수출 상위 5개국				
순위	국가	수출액 (천 달러)	증가율 (%)	비중 (%)	순위	국가	수출액 (천 달러)	증가율 (%)	비중 (%)
1	미국	278,023	-7.4	92.8	1	미국	616,332	32.5	56.9
2	베트남	18,580	-57.4	6.2	2	네덜란드	177,715	-26.7	16.4
3	중국	2,132	-62.6	0.7	3	일본	99,011	-57.4	9.1
4	크로아티아	494	0.0	0.2	4	호주	78,173	13.8	7.2
5	홍콩	148	-6.8	0.0	5	앙골라	25,021	0.0	2.3
총계		299,656	-16.5	100.0	총계		1,082,390	-12.2	100.0

주1 : 전지(HS 8541409021), 모듈(HS 8541409022) 기준

주2 : 증가율은 전년 대비

자료 : 한국무역협회

# III

## 태양광 진출 유망 시장

---

### III. 태양광 진출 유망 시장

#### 1 인도 : 성장성이 높은 시장

##### » 인도는 탄소중립 경제로의 전환을 위해 태양광 설비 및 발전량을 빠르게 확대

- 2020년 기준 인도의 태양광 신규 설비 규모(6.1GW)는 전 세계 신규 설비의 5.7%를 차지

- 누적 설비 규모는 최근 5년('15~'20)간 연평균 54.5% 증가해 2020년 44GW에 달함

\* 인도의 태양광 누적 설비 규모는 중국, 미국, 일본, 독일에 이어 세계 5위

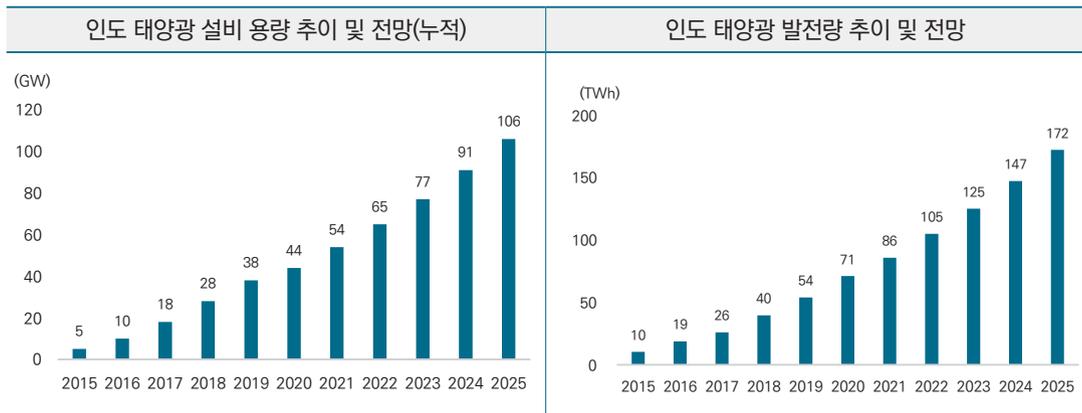
\* IEA는 인도의 태양광 누적 설비가 2025년 106GW에 달할 것으로 전망

- 2020년 태양광 발전량은 2019년 대비 17TWh 늘어난 71TWh이고, 2025년은 170TWh를 상회할 전망

- 인도의 태양광 발전은 전 세계(837.9TWh)의 8.5%를 차지하며, 국제에너지기구(IEA)는 향후 5년 내 전 세계 태양광 발전의 10.5%를 인도가 차지할 것으로 예측

\* IEA가 발표한 2025년 태양광 발전량 전망: 전 세계(1,635TWh), 인도(172TWh)

#### I 인도 태양광 설비 용량 및 발전량<sup>4</sup>



자료 : IEA

- 인도의 태양광 누적 설비(2020년 기준) 중 대부분은 발전용(Utility)인 것으로 나타남

4 설비 용량은 전력(W)으로, 발전량은 전력량(Wh: 일정 시간 발생한 에너지의 양)으로 표기

- 발전용, 상업용, 가정용은 각각 82.6%, 12.2%, 1.8%를 차지

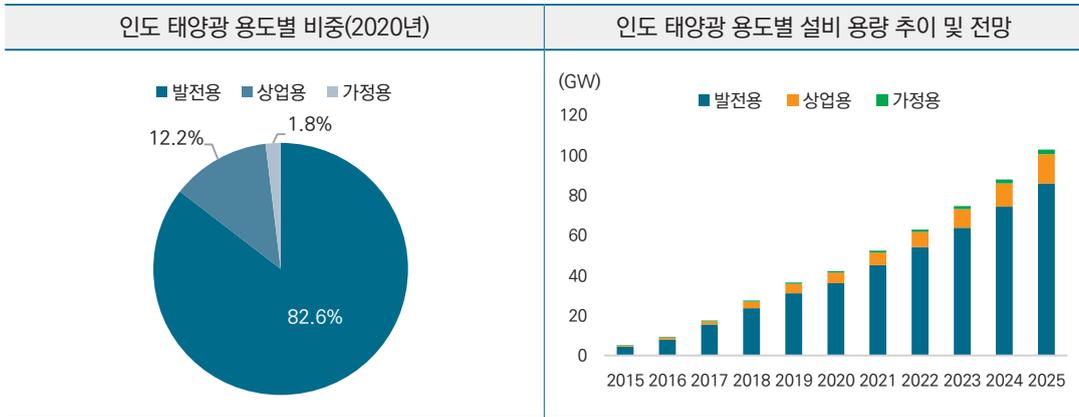
\* 전 세계 태양광 설비 비중(2020년 누적): 발전용(58.5%), 상업용(27.6%), 가정용(13.1%)

○ 최근 5년간('15~'20) 태양광 설비의 연평균 증가율은 발전용, 상업용, 가정용 모두 30%를 상회

- 상업용 태양광 설비의 연평균 증가율은 60.3%로 발전용(51.6%), 가정용(32.0%)보다 높음

\* 전 세계 태양광 연평균 증가율('15~'20): 발전용(30.7%), 상업용(20.5%), 가정용(19.6%)

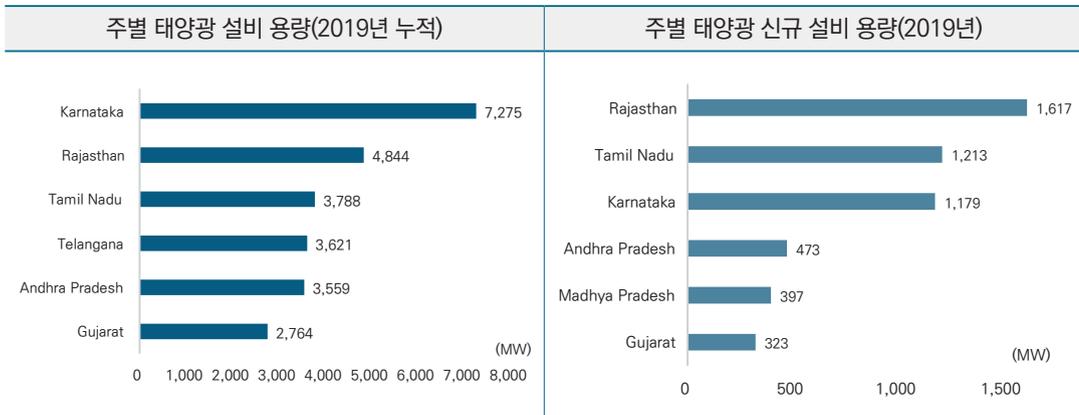
### I 인도 태양광 용도별 설비 용량



자료 : IEA

○ 태양광 누적 설비 용량이 가장 큰 주(州)는 인도 남서부에 위치한 '카르나타카(Karnataka)' 주로 설비 규모가 7,275MW<sup>5</sup>에 달함

### I 주(州)별 인도 태양광 설비 용량



자료 : MNRE(인도 신재생에너지부)

5 2019년 누적 기준

## » 인도의 태양광 설비 비용은 전 세계에서 가장 낮은 수준을 보임

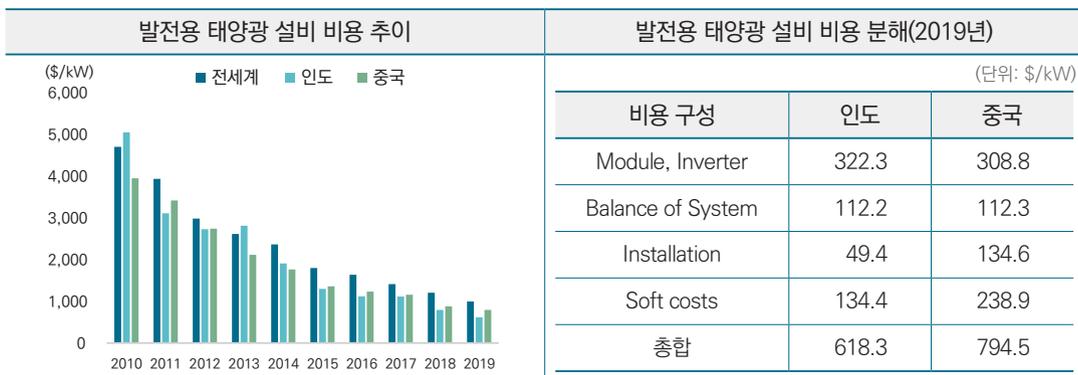
- 인도의 발전용 태양광 설비 비용은 2010년(5,051\$/kW)부터 2019년(618\$/kW)까지 87.8% 감소해 전 세계와 비교해 빠르게 감소
  - 전 세계 평균 비용은 2010년과 2019년 각각 4,702\$/kW, 995\$/kW를 기록
    - \* 2010년 대비 2019년 발전용 태양광 설비비 감소율: 78.8%(전 세계), 79.9%(중국)
- 인도는 발전용 태양광 설치(Installation) 비용 및 소프트(Soft) 비용이 주요국과 비교해 매우 낮은 것으로 나타남
  - 인도의 태양광 설치(Installation)비는 kW당 \$49.4로 중국(\$134.6)의 36.7% 수준
    - \* 2019년 주요국 설치비(\$/kW): 독일(107.9), 미국(269.9), 호주(278.1), 한국(121.0), 인도네시아(48.1)
  - 인도의 소프트 비용(134.4\$/kW)은 미국(271.0\$/kW)과 비교해 절반 이상 저렴
    - \* 인도의 금융 조달비, 인허가비, 시스템 디자인비는 각각 40.6\$/kW, 14.2\$/kW, 19.9\$/kW
    - \* 2019년 주요국 소프트 비용(\$/kW): 중국(238.9), 독일(149.8), 호주(246.4), 한국(448.5), 인도네시아(343.0)

### 참고 태양광 설비 비용 분해

국제재생에너지기구(IRENA)는 태양광 설비 비용을 'Module and Inverter hardware', 'Balance of System hardware', 'Installation', 'Soft costs' 4가지로 분류하여 발표

- Balance of System hardware : 그리드 연결, 배선·케이블링
- Installation : 기계설치비, 전기설치비, 검수비
- Soft costs : 금융 조달비, 인허가비, 시스템 디자인비, 고객유치비

## I kW당 발전용 태양광 설비 비용

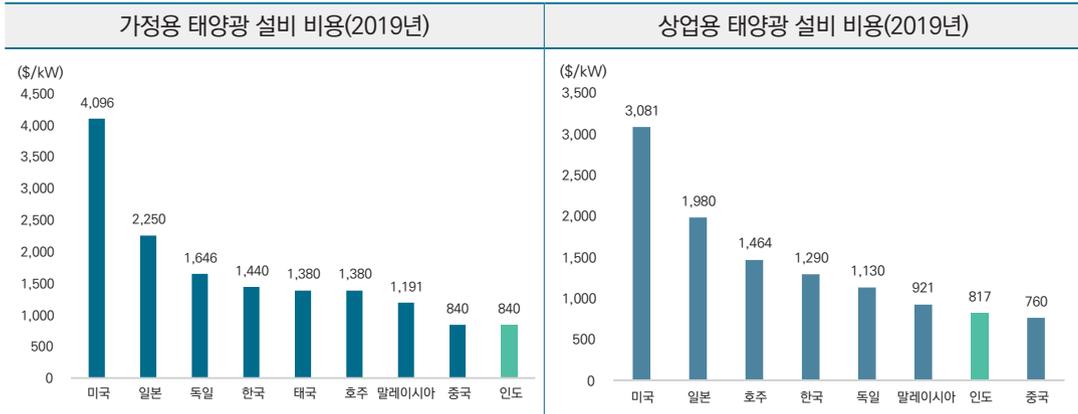


자료 : IRENA

● 2019년 인도의 가정용 태양광 설비 비용은 kW당 \$840로 최근 5년간 1,436달러 감소

- 상업용 설비 비용은 817\$/kW를 기록해 말레이시아(921\$/kW)보다는 낮고 중국(760\$/kW)보다는 소폭 높은 것으로 나타남

## | kW당 가정용, 상업용 태양광 설비 비용



자료 : IRENA

### » 인도 정부는 급증하는 전력 수요에 대응하고자 태양광 등 재생에너지 공급 목표 확대

● 모디 총리 집권 이후 농촌 개발, 도시 인프라 구축에 예산이 집중되면서 도시화율이 상승

- 2021년 농촌 및 도시 개발을 위한 예산은 2조 4,921억 루피(약 38조 3,534억 원)로 전체 예산의 7%를 상회함<sup>6</sup>

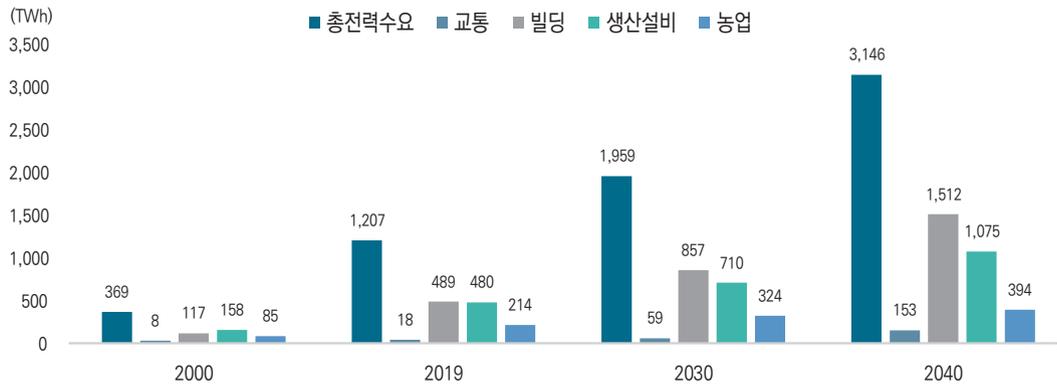
- 인도의 도시화율은 2020년 34.5%로 2010년(30.9%) 대비 3.6%p 상승했으며, 인구가 15.9억 명에 달할 것으로 보이는 2040년에는 도시화율이 46%에 달할 것으로 전망

● 도시 인구 증가는 교통, 빌딩, 생산설비 부문의 전력 수요 증가로 이어짐

- 국제에너지기구(IEA)는 2019년 1,207TWh를 기록한 인도의 에너지 수요가 2030년과 2040년에는 각각 1,959TWh, 3,146TWh에 달할 것으로 예측

- 2019년 빌딩 부문 전력 수요는 489TWh로 전체의 40.5%를 차지하며 2040년까지 연평균 7.8% 늘어날 전망

## I 인도의 전력 수요 추이 및 전망



자료 : IEA

### ● 정부는 공급 전력을 늘리기 위해 재생에너지 설비 및 발전을 확대

- 인도 정부는 2030년까지 재생에너지 발전 설비 450GW 달성 계획을 발표했으며, 태양광 비중이 50%를 상회하는 것을 목표로 함
- 소요전력의 일정 비율 이상을 재생에너지로 구매하도록 하는 '재생에너지 의무구매 제도 (RPO, Renewable Purchase Obligation)'를 시행 중이며 신재생에너지부는 2022년 재생에너지 의무 구매 비율 목표를 21%로<sup>7</sup> 발표

## I 인도의 전력 공급 추이 및 전망

구분	2000년	2019년	2030년	2040년
총전력공급(TWh)	562	1,583	2,461	3,887
- 석탄	390	1,135	1,343	1,334
- 천연가스	56	71	108	157
- 원자력	17	40	109	222
- 재생에너지	77	332	893	2,169
└ 태양광	.	48	392	1,221
└ 풍력	1.7	66	195	520
└ 수력	74	175	226	307

자료 : IEA

7 10.5%는 태양에너지로, 나머지 10.5%는 풍력 등 기타 재생에너지원으로 충당할 계획

- 국제에너지기구(IEA)는 인도 정부의 재생에너지 정책을 기반으로 발전원별 전력공급량을 전망했는데, 2040년 전체 전력공급의 30% 이상을 태양광 발전이 차지할 것으로 예측<sup>8</sup>

- \* 총공급 중 재생에너지 비중: 13.7%(2000년)→21.0%(2019년)→36.3%(2030년)→ 55.8%(2040년)
- \* 총공급 중 태양광 비중: 3.0%(2019년)→ 15.9%(2030년)→ 31.4%(2040년)

» 최근 인도는 수입의존도를 줄이고 자국의 태양광 산업 경쟁력을 높이기 위한 노력 강화

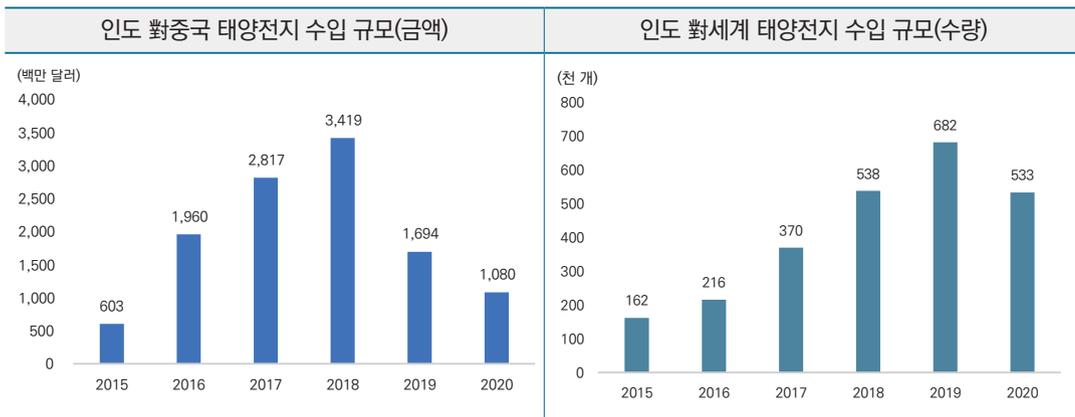
● 인도는 2018년 7월부터 2년간 중국산 태양광 셀과 모듈에 대해 관세를 부과하는 세이프가드<sup>9</sup>를 발동했으며, 세이프가드가 만료되는 2020년 7월 다시 1년 연장 발표

- 2018년 34억 달러를 초과했던 對중국 태양전지 수입은 2020년 10억 8천만 달러로 감소  
 \* 세이프가드 전후 인도 태양광 수입시장 내 중국 점유율은 72%에서 45%로 하락<sup>10</sup>

● 인도 정부는 올해 4월 발표한 생산연계형 인센티브(Production Linked Incentive) 제도를 통해 고효율 태양광 모듈을 자국 내에서 생산하는 기업에게 총 450억 루피(약 6,700억 원)의 인센티브를 제공할 예정

- 이를 통해 30,000명의 직접 고용 및 약 120,000명의 간접 고용 창출, 매년 약 1,750억 루피 (약 2.6조 원) 상당의 수입 대체 효과가 기대됨

I 인도의 태양전지 수입



주 : 회계연도 기준  
 자료 : IEEFA

8 STEPS(Stated Policies Scenario): 인도 정부 정책 기준으로 전망치를 도출한 시나리오  
 9 최초 1년간 25%, 이후 6개월 20%, 이후 6개월 15%의 관세 부과  
 10 IEEFA

## 2

## 베트남 : 아세안 태양광 시장의 중심

## » 최근 베트남 태양광 설비 용량은 뚜렷한 증가세를 보이며 아세안 태양광 시장을 주도

- 2019년 베트남의 태양광 설비가 빠르게 늘어나며, 아세안 신규 용량 중 베트남이 차지하는 비중은 80%를 상회함
  - 발전차액지원제도(FIT) 1기가 종료되는 시점인 2019년 6월 30일을 앞두고 상반기에만 태양광 신규 설비가 4GW 이상 증가
    - \* 2019년 태양광 신규 설비 용량: 아세안(6.5GW), 베트남(5.4GW)

**참고** 베트남 발전차액지원제도(FIT, Feed-In-Tariff)

발전차액지원제도는 신재생에너지 발전원을 통해 공급된 전력거래 가격이 기준가격과 비교해 낮은 경우 발전차액을 지원해주는 제도를 의미함. 베트남은 2017년 4월 태양광 발전차액지원제도를 발표했으며 FIT 1.0을 2019년 6월 30일까지, FIT 2.0을 2020년 12월 30일까지 시행. 종료시점까지 그리드에 연결한 태양광 발전에 한해 발전차액을 장기 보조

- FIT 1.0 : 발전 유형과 무관하게 기준 가격 0.0935\$/kWh 적용
- FIT 2.0 : 육상형, 수상부유식, 옥상형을 구분하여 기준 가격 0.0709~0.0838\$/kWh을 차등 적용

- FIT 2.0은 FIT 1.0에 비해 기준 가격이 낮아 지원 규모는 전반적으로 감소했으나 발전 차액이 상대적으로 높은 옥상형을 중심으로 태양광 설비가 증가함
  - FIT 2.0 종료 직전인 2020년 12월에는 옥상형 태양광 6GW가 설비됨

**| 베트남 태양광 FIT 2기 발전유형별 전력구매단가**

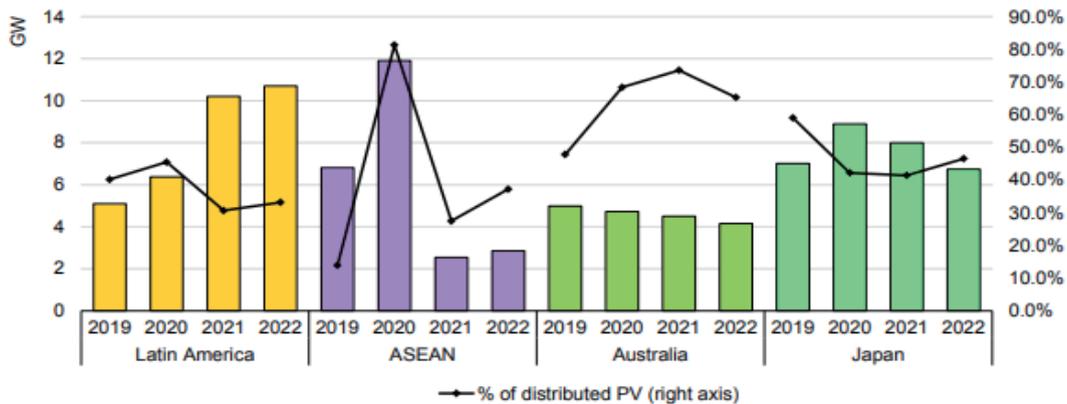
구분	기준 가격(\$/kWh)
육상형(Ground Mounted)	0.0709
수상부유식(Floating)	0.0769
옥상형(Rooftop)	0.0838

자료 : Decision 13/2020/QD-TTg

● 발전차액지원제도(FIT)가 종료되고 경쟁입찰제도가 도입되는 2021년 이후의 베트남 태양광 설비는 예년보단 감소할 것으로 보임<sup>11</sup>

- 아세안 태양광 시장의 절반 이상을 차지하는 베트남의 ‘발전차액지원제도’ 종료 영향으로, 아세안의 태양광 설비 증가세가 완화될 것으로 전망됨

### 주요지역 태양광 신규 설비 용량 추이 및 전망

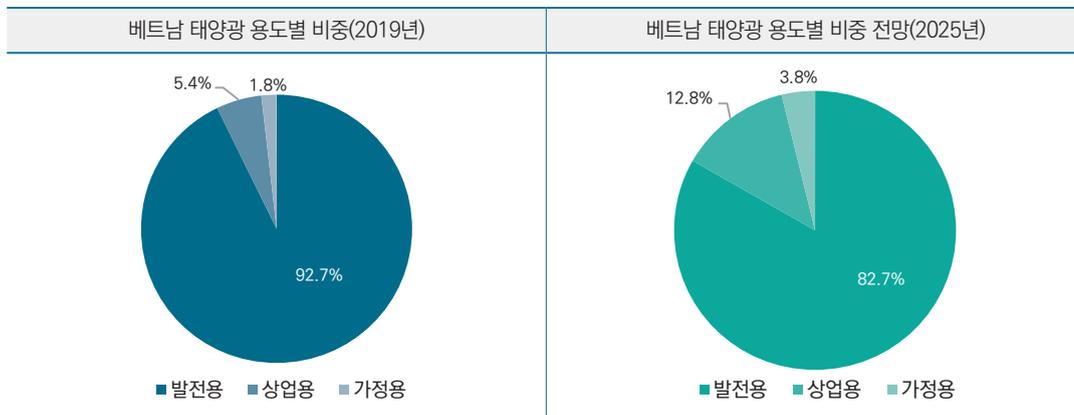


자료 : IEA

● 2019년 베트남 태양광 설비의 92.7%는 발전용이며 상업용, 가정용이 각각 5.5%, 1.8%를 차지

- 국제에너지기구(IEA)는 베트남의 상업용, 가정용 설비가 점점 확대되어 2025년 전체 태양광 설비에서 차지하는 비중이 각각 12.8%, 3.8%에 이를 것으로 예측

### 베트남 태양광 용도별 설비 용량



자료 : IEA

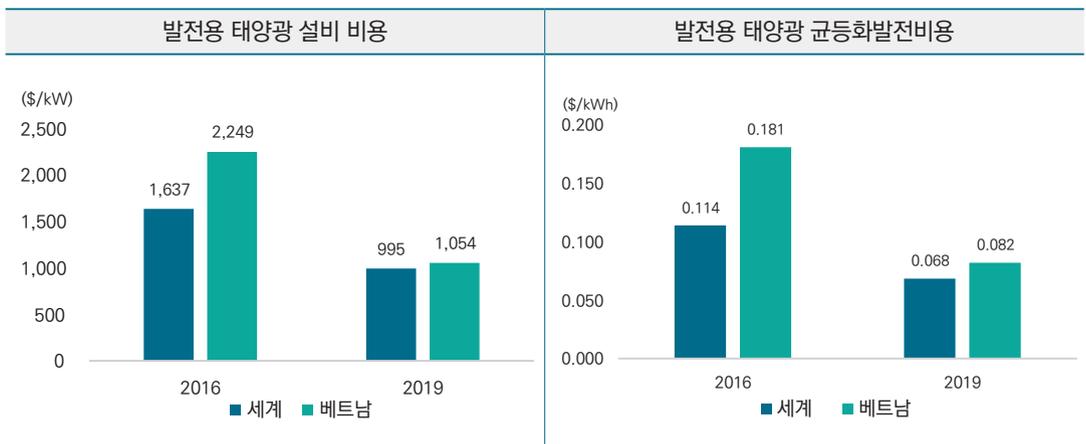
» 최근 3년간 베트남 태양광 발전 비용은 전 세계 평균과 비교해 빠른 감소세를 보임

● 베트남의 발전용 태양광 설비 비용은 2019년 1,054\$/kW를 기록해 2016년(2,249\$/kW) 대비 53.1% 감소

- 동기간 전 세계 평균 비용은 kW당 \$642가 줄어들며 39.2%의 감소율을 보임

\* '16~'19 발전용 태양광 균등화발전비용 감소율: 베트남(54.6%) > 전 세계(39.9%)

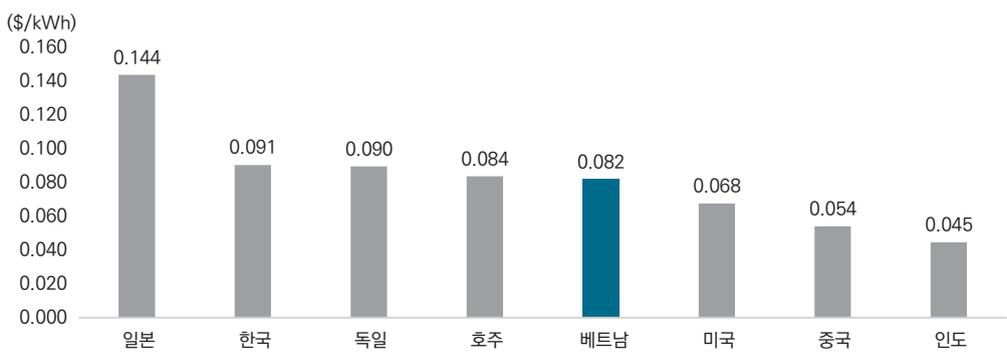
| kW당 발전용 태양광 설비 비용 및 균등화발전비용



자료 : IRENA

● 2019년 기준 베트남의 태양광 균등화발전비용은 일본과 비교해 43% 낮고 미국, 중국, 인도보다는 높은 것으로 나타남

| 2019년 발전용 태양광 국가별 균등화발전비용



자료 : IRENA

● 태양광 발전 가격의 감소세는 2020년 이후에도 꾸준히 이어질 전망

- 2020년 베트남 산업통상부(MOIT)는 태양광 발전 가격이 2045년까지 28.7% 감소해 육상풍력(26.8%) 대비 감소율이 높을 것으로 예측

### ▶ 베트남 재생에너지 발전 가격 감소율 전망(2020년 기준)

구분	2025~2029	2030~2039	2040~2045
육상풍력	-10.7%	-20.4%	-26.8%
태양광	-7.8%	-19.2%	-28.7%

주 : 태양광 가격은 Large-scale solar 기준  
 자료 : MOIT Draft PDP 8, IEEFA

### ▶▶ 베트남 정부는 태양광 발전설비 용량을 2045년까지 55GW로 확대하고자 함

● 베트남 정부는 '제8차 전력개발계획'<sup>12</sup> 초안을 통해 발전원별 설비 용량 목표를 제시

- 2030년까지 태양광 발전설비 용량 목표를 18.6GW, 2040년과 2045년에는 각각 42.3GW, 55.1GW로 발표

### ▶ 제8차 전력개발계획안 발전 설비 용량 목표

(단위: GW)

구분	2020	2025	2030	2035	2040	2045
총설비용량	69.3	102.2	137.7	190.4	233.8	276.6
태양광	16.6	17.2	18.6	30.3	42.3	55.1
풍력	0.6	11.3	18.0	32.1	45.9	60.6
수력	20.7	24.5	24.8	25.1	25.3	25.7
석탄	20.4	29.5	37.3	43.8	48.4	49.9

주1 : 풍력은 육상, 해상 포함

주2 : 수력은 소수력 포함

주3 : 석탄은 수입 포함

자료 : MOIT Draft PDP 8

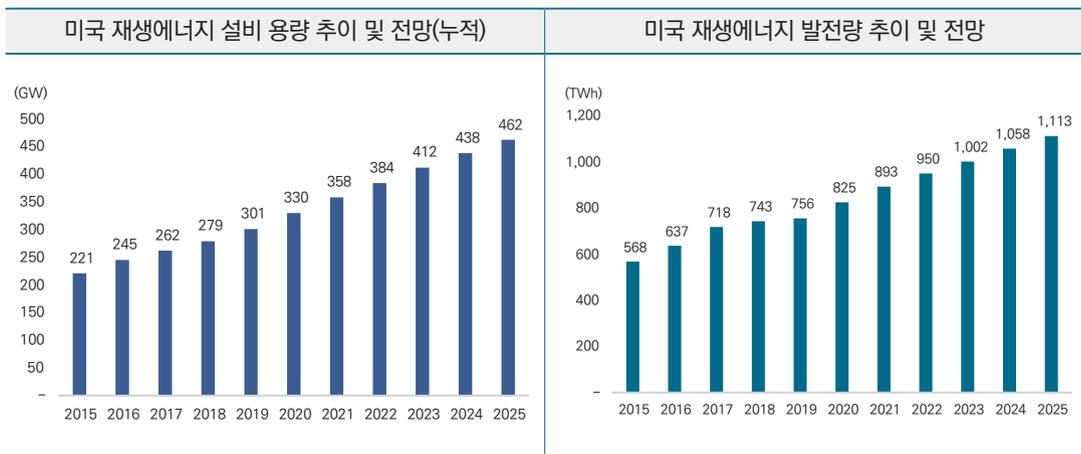
12 베트남 정부는 10년 단위로 전력 발전계획을 발표, 제8차 전력개발계획은 2021~2030년 베트남 전력 관련 종합 계획임. 2019년 7월 초안이 발표된 후 부처 간 협의 및 수정을 거치는 중이며, 곧 승인될 예정. 제8차 전력개발계획은 제7차 전력개발계획과 비교해 재생에너지 설비 용량 목표를 상향

» 미국의 태양광 설비는 중국에 이어 세계 2위 규모이며, 바이든 행정부의 파리기후협약 재가입을 기점으로 태양광 산업은 더욱 빠르게 성장할 전망

○ (재생에너지) 2020년 미국의 재생에너지 신규 설비 및 누적 설비는 각각 29GW, 330GW

- 2020년 미국 재생에너지 발전량은 2015년 대비 45.2% 증가한 825TWh를 기록했으며, 2023년에는 1,000TWh를 넘을 전망

### 미국 재생에너지 설비 용량 및 발전량



자료 : IEA

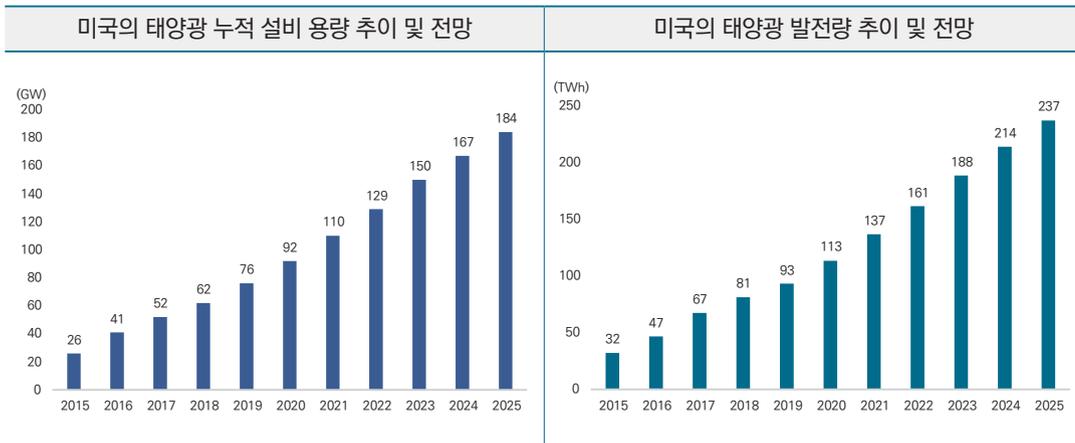
○ (태양광) 2020년 미국 태양광 신규 설비 용량(16.7GW)은 중국에 이은 세계 2위로, 미국 재생에너지 신규 설비 용량의 57.6%를 차지

- 2020년 누적 설비 용량은 2015년(26GW) 대비 3배 이상인 92GW이며, 2025년에는 184GW에 이를 전망

- 미국의 태양광 발전량은 2015년(32TWh)부터 2020년(113TWh)까지 연평균 28.7% 증가했으며, 2024년 200TWh를 상회할 것으로 기대됨

\* 국제에너지기구(IEA)는 미국의 '20~'25 태양광 발전량이 연평균 16.0% 늘어날 것으로 발표

## 미국 태양광 누적 설비 용량 및 발전량 동향

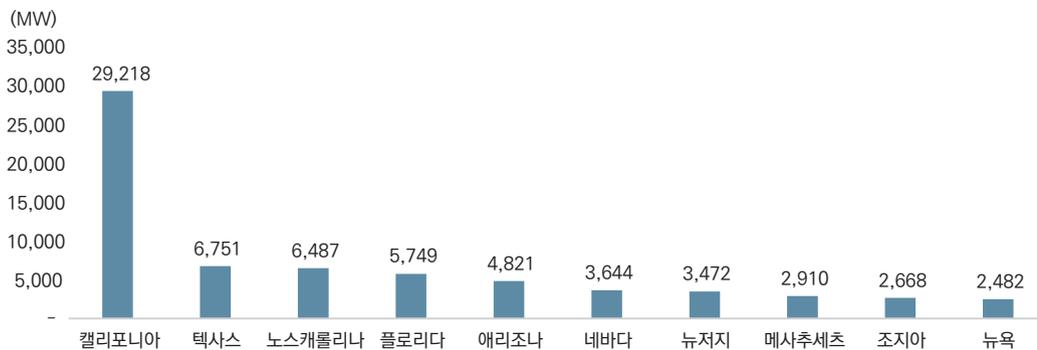


자료 : IEA

### 2020년 3분기 기준 캘리포니아주(州)는 누적 설비 용량 29.2GW를 기록

- 캘리포니아주는 건조한 기후에 의한 산불로 정전이 자주 발생하자, 2020년부터 신축 주택 지붕에 태양광 발전시스템 설치를 의무화하고 자가발전 인센티브 제도(Self-Generation Incentive Program)를 운영하는 등 분산발전시스템 설치를 지원

## 주별 태양광 누적 설비 용량 현황(2020년 3분기 기준)

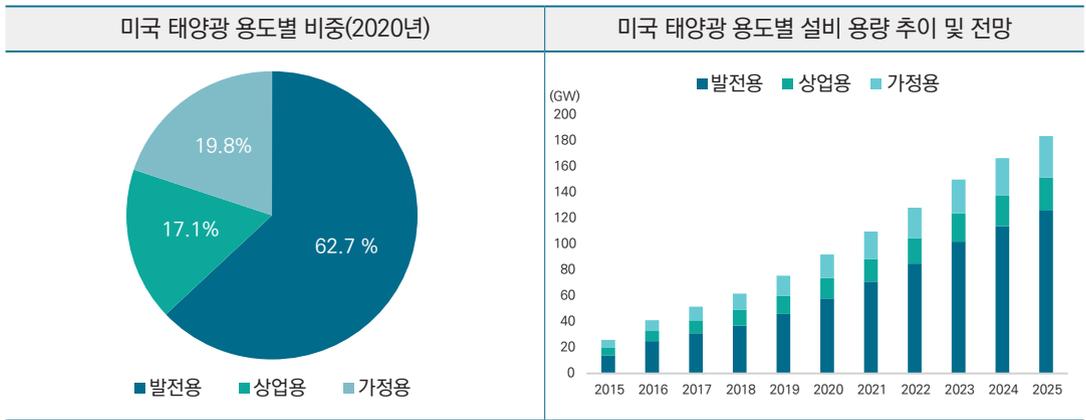


자료 : SEIA

### 2020년 미국의 태양광 설비(누적) 용량 중 발전용 비중이 62.7%로 가장 높고 가정용(19.8%), 상업용(17.1%)이 뒤를 이음

- 최근 3년간('17~'20) 태양광 설비 연평균 증가율은 발전용(23.2%), 가정용(20.0%), 상업용(16.5%) 순

### | 미국 태양광 용도별 설비 용량

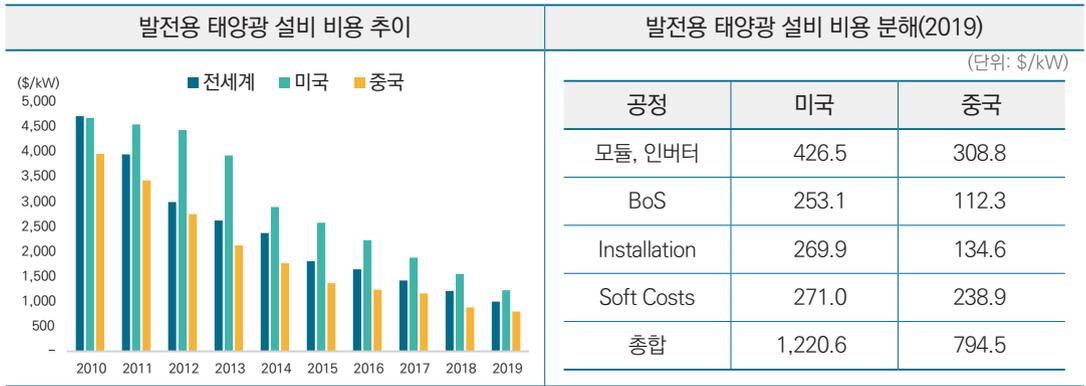


자료 : IEA

### » 미국의 발전용 태양광 설비 비용은 2019년 기준 1,221\$/kW로 전 세계 평균치(995\$/kW) 및 중국(794\$/kW)과 비교해 모두 높은 수준

- 미국 발전용 태양광 설비 비용은 2010년 4,667\$/kW에서 1,221\$/kW로 감소
- 2019년 미국의 발전용 태양광 설치 비용을 분해한 결과, 모듈 및 인버터 > Installation > Soft costs > BoS 순으로 나타남
  - 미국은 중국 대비 총합 및 모든 부문에서 높은 비용을 기록했고, 특히 BoS 부문에서 중국과 비교해 140.8달러 높음

### | kW당 발전용 태양광 설비 비용



주1 : BoS(Balance of System hardware)는 그리드 연결, 배선·케이ابل링 포함  
 주2 : Installation는 기계설치비, 전기설치비, 검수비 포함  
 주3 : Soft costs는 금융 조달비, 인허가비, 시스템 디자인비, 고객유치비 포함  
 자료 : IRENA

## » 태양광 산업 지원을 위해 투자세액공제, 신재생에너지 의무할당제, 신축 주택 태양광 설치 의무화 등의 정책을 시행 중

- 투자세액공제(ITC, Investment Tax Credit): 미국은 신재생에너지 설비 및 기술 투자액에 대한 세액 공제 제도인 ITC를 시행
- 신재생에너지 의무할당제(RPS, Renewable Portfolio Standard): 미국은 주 단위로 발전사의 발전 포트폴리오 중 일정 비율을 신재생에너지로 발전하게 하는 RPS 정책을 시행 중
- 신축 주택 태양광 설치 의무화: 미국 캘리포니아주는 2020년부터 모든 신축 주택에 태양광을 의무적으로 설치하도록 조치

## » 미국은 전지 및 모듈에 대해 세이프가드를 시행 중인 가운데 최근의 미-중 갈등은 태양광 산업으로 확산

- 미국은 자국 기업을 보호하고자 2018년 1월 23일 무역법 201조에 의거해 수입산 태양전지 및 모듈에 대해 4년간 적용될 세이프가드 조치\* 발동

\* 해당 세이프가드 조치 만료 예정인 2022년 2월 6일부터는 무관세로 전환 예정

### ■ 미국 태양광 세이프가드 조치(2018. 2. 7. 발효)

구분	태양전지			태양광 모듈
	쿼터 기준	쿼터 내 관세	쿼터 외 관세	관세
1년 차	2.5GW	0%	30%	30%
2년 차			25%	25%
3년 차			20%	20%
4년 차			15%	15%

자료 : USTR

- 중국의 신장지역 위구르족 탄압 문제가 화두로 떠오르며 바이든 행정부는 중국 신장 자치구에서 생산되는 폴리실리콘에 대해 미국 수입 금지를 검토

- 미국 상무부는 6월, 폴리실리콘을 생산하는 5개의 중국기업<sup>13</sup>을 블랙리스트에 올림
- 美 상원은 '중국 신장 자치구 제품 전면 수입 금지' 법안을 7월 14일 만장일치로 통과

<sup>13</sup> Hoshine Silicon Industry, Daqo New Energy Corp, Xinjiang East Hope Nonferrous Metals, Xinjiang GCL New Energy Material, Xinjiang Production and Construction Corps

### 참고 우리기업의 미국 입찰 참여 사례

- (대규모 PPA<sup>14</sup> 입찰 참여 사례) 한화에너지 미국법인 '174파워글로벌(174 Power Global)'은 올해 3월 미국 전력업체 블랙힐스에너지(Black Hills Energy)와 향후 15년간의 200MW 규모 태양광 발전에 따른 전력수급계약(PPA)을 체결
  - 연간 4만 6,000가구에 전력을 공급할 수 있는 규모이며, 블랙힐스에너지는 2024년까지 콜로라도에 공급하고 있는 자사 전력의 탄소 배출량을 70%까지 줄일 계획

## 4 호주 : 가정용 태양광 유망 시장

### » 모리슨 호주 총리는 2050 탄소중립 달성 목표를 발표하며 재생에너지로의 전환을 가속화

- 2020년 호주의 재생에너지 발전량 비중은 전년 대비 3.7%p 증가한 27.7%를 기록
  - 태양광 부문은 전체 재생에너지 발전량 중 35.8%를 차지하며 풍력에 이어 2위에 위치

### ▮ 호주 재생에너지원별 발전량 및 발전비율 현황(2020년)

에너지원	재생에너지 발전량 중 비중	총에너지 발전량 중 비중
풍력	35.9%	9.9%
태양광	35.8%	9.9%
수력	23.3%	6.4%
바이오에너지	5.0%	1.4%
총계	100.0%	27.7%

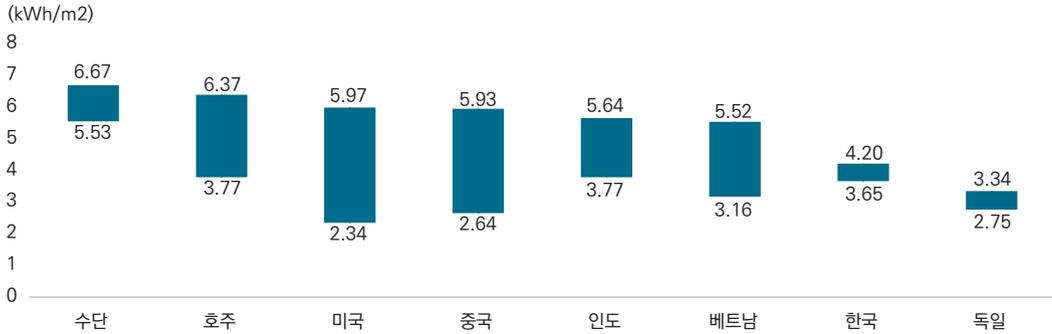
자료 : Clean Energy Council

### » 호주의 태양광 누적 설비는 20GW에 달하고, 가정용 설비가 절반 이상을 차지

- 호주는 양질의 자연광과 넓은 국토\*를 보유해 태양광 발전에 유리한 지리적 이점을 지님
  - \* 호주의 국토면적은 7,741,220 km<sup>2</sup> 로 세계 6위에 해당

14 Power Purchase Agreement는 발전사업자가 신재생에너지 발전을 통해 생산한 전력을 전력거래소를 거치지 않고 바로 판매하는 계약

### | 세계 주요국 일조량 국제비교

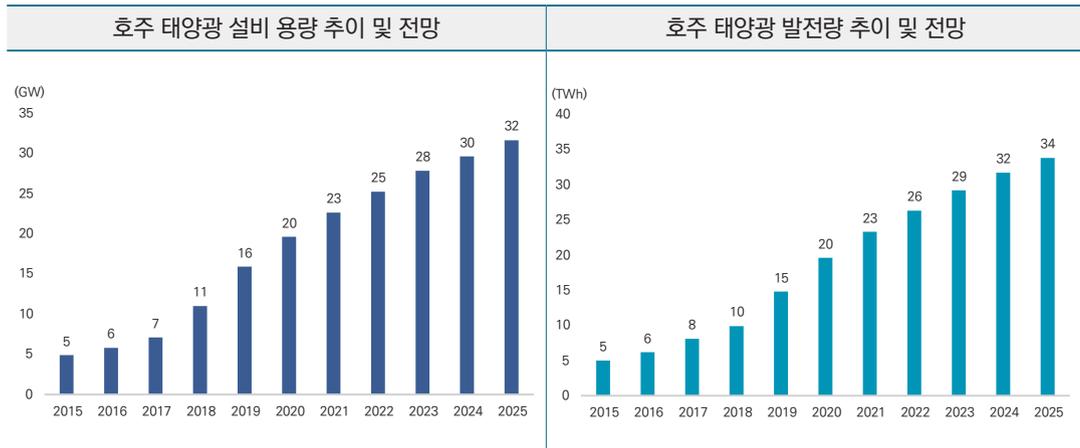


주 : 각 국가의 일일 일조량의 최소~최대 범위를 표시  
 자료 : Global Solar Atlas

● 2020년 태양광 신규 설비 용량(3.6GW)은 호주 재생에너지 신규 설비 용량의 51.4%를 차지

- 2020년 누적 설비 용량은 2015년보다 4배 증가한 20GW를 기록했으며, 2025년 32GW에 달할 전망

### | 호주 태양광 설비 용량 및 발전량 동향

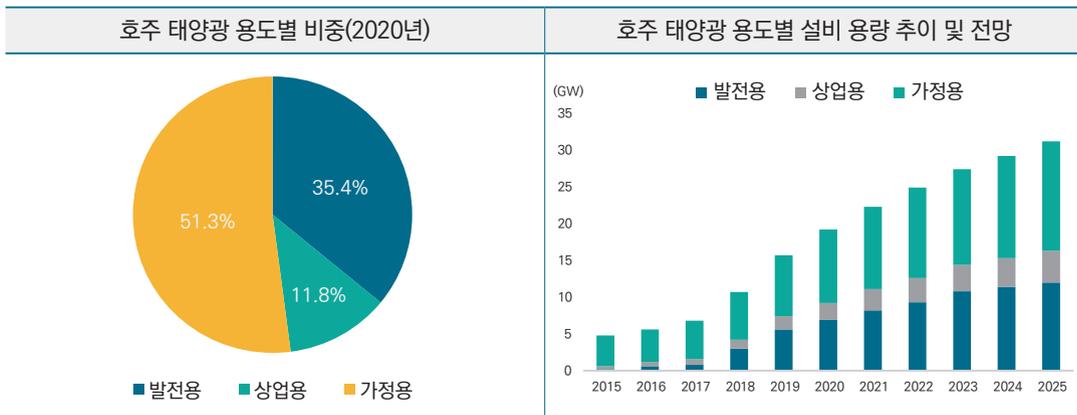


자료 : IEA

● 호주는 2020년 기준 태양광 누적 설비 용량 중 과반이 가정용(51.3%)으로 나타남

\* 가정용(51.3%) > 발전용(35.4%) > 상업용(11.8%) > 오프그리드(1.5%) 순

## 호주 태양광 용도별 설비 용량

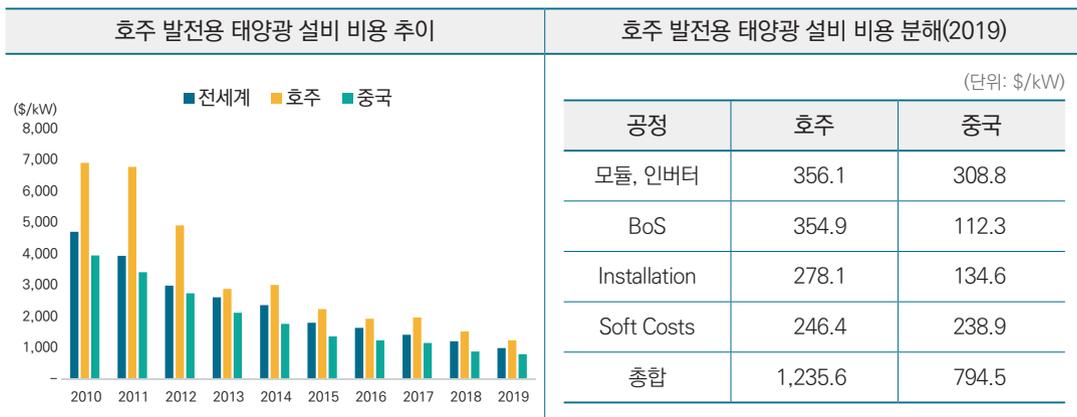


자료 : IEA

### 호주의 발전용 태양광 설비 비용은 2019년 기준 1,236\$/kW를 기록

- 2019년 호주의 발전용 태양광 설비 비용을 분해한 결과, 모듈 및 인버터 > BoS > Installation > Soft Costs 순으로 나타남

## kW당 발전용 태양광 설비 비용



주1 : BoS(Balance of system hardware)는 그리드 연결, 배선·케이블링 포함

주2 : Installation는 기계설치비, 전기설치비, 검수비 포함

주3 : Soft costs는 금융 조달비, 인허가비, 시스템 디자인비, 고객유치비 포함

자료 : IRENA

## » 호주의 태양전지 및 모듈(HS 854140) 수입시장에서 중국이 1위, 한국이 2위를 차지

- 2020년 호주의 對한국 태양전지 및 모듈 수입액은 전년 대비 13.1% 증가한 1.2억 AUD를 기록
  - 호주 태양전지 및 모듈 수입시장에서 한국의 점유율은 2017년 4.3%에서 2020년 6.8%로 상승

### | 호주 對세계 태양전지 및 모듈 수입 상위 5개국(2020)

순위	국가	수입액(백만 AUD)	증감률(%)	비중(%)
1	중국	1,467.7	-21.0	86.0
2	한국	116.0	13.1	6.8
3	싱가포르	35.1	3.9	2.1
4	멕시코	15.6	34.7	0.9
5	말레이시아	11.5	-48.8	0.7
총계		1,706.0	-19.3	100.0

주 : HS 854140 기준  
자료 : 한국무역협회

### 참고 | 우리기업의 호주 태양광 발전소 건설 사례

- (대규모 발전소 건설 및 금융조달 사례) 하나금융투자는 2020년 호주 퀸즈랜드주의 162MW 규모 콜럼볼라(Columboola) 태양광 발전소 사업을 인수했으며, 국내 증권사 중 최초로 해외 인프라 개발 사업의 실무를 주도하여 진행하고 프로젝트 파이낸싱(PF)<sup>15</sup>도 조달함
  - 2,800억 원의 대규모 프로젝트로 약 10만 가구가 사용 가능한 전력을 생산
- (발전소 건설 동반진출 사례) 한국서부발전과 에스에너지가 2020년 11월 호주 우동가(Wodonga)시에 주요 기자재가 모두 국산 제품으로 조달되는 75MW 용량의 태양광 발전소를 건설하는 공동개발협약(JDA)을 체결
  - 모듈, 트래커 등이 모두 국산 제품으로 조달되는 호주 첫 한국형 태양광 발전소로, 약 310억 원의 기자재 수출 효과 기대

15 Project Financing은 특정 프로젝트로부터 기대되는 미래의 현금 흐름 및 사업성을 담보로 해당 프로젝트를 수행하는 데 필요한 자금을 조달하는 금융 기법

# IV.

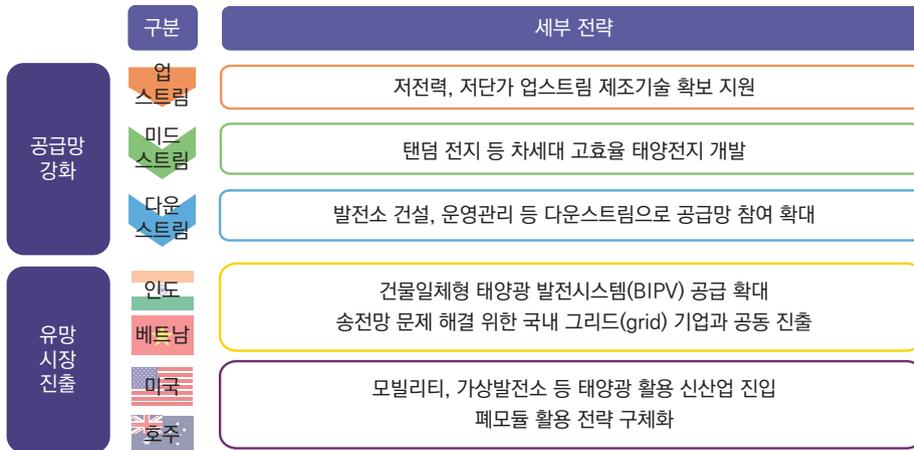
## 우리기업 진출전략

---

## IV. 우리기업 진출전략

» 2020년부터 2030년까지 전 세계 태양광 설비계획이 460GW를 넘어선 가운데, 우리기업의 글로벌 태양광 시장진출을 늘리기 위해서는 공급망 강화 및 신시장·신사업 개척이 중요

### I 글로벌 태양광 시장 진출전략



## 1 공급망 강화

» 미드스트림에서의 경쟁력 유지 및 강화를 위해 고효율 가정용 태양전지 개발

● 가정용 태양광 모듈은 좁은 면적을 활용하는 만큼 태양전지의 높은 효율이 관건

- 글로벌 가정용 태양광 설비(신규) 비중은 최근 3년간 12%p 상승하며 2020년 18%를 기록하는 등 빠른 성장세를 보이고 있음
- 미국 가정용 태양광 시장에서 우리기업은 중국보다 높은 시장 점유율을 보이고 있으나 중국, 유럽, 미국 기업의 기술력이 빠르게 향상되고 있어 결정질 실리콘을 대체할 수 있는 고효율 전지 개발이 필요

### I 국가별 태양광 셀·모듈 효율 비교(2019)

구분	한국	중국	미국	유럽
셀	22.4~24%	22.4~23.7%	24.5%	23.7%
모듈	20.3~21.4%	20.5~21.4%	20.5~22.8%	19.9~21.7%

자료 : 산업통상자원부

- 결정질 실리콘과 페로브스카이트 박막을 결합한 ‘탠덤 전지’가 차세대 유망 전지로 부상 중인 만큼 효과적인 R&D 정책을 통한 기술 개발 필요

#### 참고 탠덤 전지(Tandem Cell)

탠덤 전지는 태양광 파장을 흡수하는 광흡수층을 둘 이상 사용해 다양한 파장의 태양광을 모두 활용 가능한 전지를 말함. 유럽의 탠덤 전지 효율 수준은 29.2%로 한국(26.7%)과 비교해 높음. ‘결정질 실리콘’과 ‘페로브스카이트(Perovskite)’를 조합한 탠덤 전지 기술 개발이 UNIST 및 국내기업을 중심으로 활발하게 진행 중. 페로브스카이트 필름의 내구성 문제로 광흡수율이 저하되는 문제가 발생되고 있어 상용화에는 다소 시간이 소요될 전망

### » 전지 및 모듈에 제한된 우리기업의 태양광 공급망 참여를 업스트림과 다운스트림으로 확장

- (업스트림) 우리나라 기업의 저전력, 저단가 업스트림 제조기술 확보를 위한 지원 필요
  - 공급망 중 잉곳, 웨이퍼의 중국 점유율은 95%를 상회하고 있으며, LONGi, GCL 등 중국 업체의 과점은 더욱 심화될 것으로 전망. 우리나라 미드스트림 제조기업은 웨이퍼 수입의 98% 이상을 중국에 의존하고 있어 중국 리스크에 취약\*한 것으로 나타남
    - \* 바이든 행정부의 신장 자치구 폴리실리콘 수입 금지 검토 이후 다결정 웨이퍼용 폴리실리콘은 1kg당 27달러까지 폭등(2020년 6월 1kg당 6달러)
  - OCI 국내공장 철수에서 나타나듯 보조금 및 규모의 경제로 원가 절감에 성공한 중국기업과 시장 내 경쟁이 현실적으로 어려운 상황임. 장기적인 안목에서 태양광 공급망 중 업스트림을 배제하는 것은 긍정적이지 못한 만큼 저단가 웨이퍼, 잉곳 제조를 위한 정부 지원책 시급
- (다운스트림) 발전소 건설, 운영관리(O&M<sup>16</sup>) 등 다운스트림 부문은 국내 기업이 높은 시장경쟁력을 보유하고 있고, 장기적으로 수익성이 높을 것으로 전망되어 관심 필요
  - 운영관리(O&M)는 안정적인 전력공급을 유지하기 위해 태양광 발전소를 실시간 모니터링 및 원격 조절하는 기술이 필수적인 만큼 사물인터넷(IoT) 기술력이 높은 우리기업에게 유망한 사업 분야
    - \* 한국기업 사례: 에스에너지는 ICT 기반으로 24시간 발전소 모니터링 및 발전량 분석이 가능한 ‘지니어스(Genius)’를 개발함. 이를 바탕으로 78MW 규모의 태양광발전소 O&M 사업을 미국 내 수주
  - 국내 태양전지 제조기업이 다운스트림에 진출해 발전소를 건설 시 자사 제품 활용, 사후 관리 등 안정적 수요 창출

## 2

## 신시장·신사업 진출

### » (인도, 베트남 등) 태양광 설비가 빠르게 늘어나고 있는 신시장 진출은 현지 수요 및 실정에 대한 면밀한 관찰 필요

- 도시화율이 상승세인 인도와 베트남은 빌딩, 공장 등이 대규모로 지어지며 에너지 수요가 증가세
  - 빌딩 내 효율적인 에너지 관리에 대한 관심이 높아지고 있어 '건물일체형 태양광 발전시스템 (BIPV, Building Integrated Photovoltaic)' 수요가 증가할 전망
    - \* 한국기업 사례: 고히솔라(Goho Solar)는 에어컨 실외기 및 환기실에 설치 가능한 '솔라루버'라는 BIPV 모듈을 개발해 2019년 베트남과 100만 달러 규모의 수출계약 체결

#### 참고 건물일체형 태양광 발전시스템(BIPV, Building Integrated Photovoltaic)

건물일체형 태양광 발전시스템은 태양광 모듈을 건축 자재화하여 외벽재로 활용하기 때문에 별도의 설치 공간이 필요하지 않음. 에너지 효율화 건축물을 구현 가능하며 신성 E&G, 알파에너지 등 국내 기업이 높은 기술력을 보유

- 중국에서 인도, 베트남으로 생산기지를 이전하는 글로벌 기업이 늘어나는 가운데 공장 지붕에 대규모 태양광 발전 설비를 설치하는 기업이 증가
  - \* 한국기업 사례: CJ대한통운은 메콩 델타(Mekong Delta)에 위치한 냉동 물류센터 지붕에 4.8MWp 규모의 태양광 발전 설비를 설치
- 베트남, 인도는 전력망 부족 문제로 송전망 용량이 태양광 발전량에 미치지 못하는 것으로 나타남
  - 전력 인프라 수준이 낮고 송배전 손실률이 높은 문제를 해결하기 위해서는 '스마트 그리드 기업'과 연계해 태양광 시장에 진출하는 것이 바람직
    - \* 한국기업 사례: 베트남 전력케이블 시장 점유율 1위인 LS-VINA는 올해 베트남 중부 닌투언성(Ninh Thuan)의 태양광발전단지에서 전력 케이블 공급

#### 태양전지 수출기업 A사 인터뷰

##### '태양광 신시장 진출을 위해서는 팀 코리아(Team Korea) 전략 필요'

"인도, 베트남의 태양광 시장은 유망한 시장이나 전력망 문제가 아직 존재함. 향후 국내 기업이 다운스트림 사업에 적극적으로 진출하기 위해서는 전력망 문제 해결이 시급. 베트남 자체의 전력 인프라 수준이 높지 않기 때문에 국내 기업 중 스마트 그리드 경쟁력을 보유한 기업과 공동 진출한다면 상호 윈윈(win-win) 할 수 있을 것으로 보임"

## 참고 인도와 베트남의 태양광 입찰제도 및 주요 기업

### <인도>

#### ○ 태양광 발전소 입찰제도

- 인도는 태양광에너지공사(SECI)가 경쟁입찰을 주관하며, 주(州)정부가 태양광 설비 용량을 제시하면 발전 기업들이 입찰에 참여하여 경쟁하는 방식
- \* 입찰 결과 조회 사이트 : <https://www.seci.co.in/view/publish/tender?tender=all>

#### ○ 우리기업의 진출사례

- GS건설은 2019년 인도 라자스탄주에서 300MW 규모의 태양광 발전소 사업에 투자함
- \* 민자발전산업(IPP, 민간업체가 발전소를 짓고 일정 기간 발전소를 운영하며 투자금을 회수하는 방식) 개발사업자로 참여하며, 전체 사업비 1억 8,500만 달러 중 2,350만 달러를 투자해 지분 49%를 보유

#### ○ 인도 태양광 부문별 주요 해외기업(Mercom India Research, 2020)

- Tata Power Solar : 가정용 태양광 설치
- LONGi Solar : 태양광 모듈 공급
- Sterling&Wilson : 발전용 EPC 서비스

### <베트남>

#### ○ 태양광 발전소 입찰제도

- 베트남은 올해부터 태양광 부문에 경쟁입찰제도를 도입했으며, 입찰 상한가는 FIT 2.0과 동일한 수준

#### ○ 우리기업의 진출사례

- 한라이앤씨는 2019년 국내 기업 최초로 베트남 최대의 70MW 규모의 태양광 발전소를 준공
- 도화그린에너지는 베트남 광빈성에서 49.5MW 규모의 태양광 발전소 건설 및 운영사업을 추진 중
- 신성 E&G는 2020년 베트남 태양광 제조기업 비나솔라(Vina Solar)와 업무협약(MOU) 체결

#### ○ 베트남 태양광 기업 상위 10개사(Solar Feeds, 2020)

순위	기업명	순위	기업명
1	Allesun New Energy	6	Red Sun Energy
2	Boviet Solar Technology	7	Solar Power Vietnam Technology
3	Dehui Solar Power	8	Venergy Solar Industry
4	Green Wing Solar Technology	9	Vietnam Green Energy Technology
5	IREX Energy	10	VSUN Solar

## » (미국, 호주 등) 가정용 프리미엄 시장 공략과 함께 응용 신산업 진입 및 폐모듈 활용 전략 중요

### ○ 모빌리티, 드론 등 태양광을 응용한 신산업 생태계에 적극 참여 필요

- (태양광 모빌리티) 글로벌 태양광 모빌리티 시장은 2030년까지 약 4조 876억 달러 규모로 증가할 것으로 전망되며, 미국이 1조 8,194억 달러 규모로 가장 크게 성장할 것으로 예상<sup>17</sup>

\* 미국 aptera(Aptera)는 100% 태양광으로만 동력을 얻어 달리는 태양광 전기차를 최초 공개

\* 국내에서는 현대자동차가 2019년 7월 국내 최초로 지붕에 태양광 모듈인 솔라 루프를 설치하여 주행 중 충전이 가능한 하이브리드 차량을 선보임. 하루 6시간 충전 시 솔라 루프에서 생산되는 전력으로 1년에 약 1,300km 주행 가능

- (태양광 드론) 미국 보잉의 자회사인 오로라 플라이트 사이언스(Aurora Flight Sciences)는 태양전지가 발생시킨 전기를 배터리에 저장해 밤에도 비행할 수 있는 드론 개발

### ○ 모듈이 수명을 다한 후 발생하는 폐기물을 효과적으로 처리하기 위해서는 ‘폐태양광모듈 재활용 기술’ 확보가 필요함

- 전 세계 태양광 모듈 누적 폐기량이 2030년은 8백만 톤, 2050년은 7천8백만 톤에 달할 것으로 추정<sup>18</sup>

- 재활용 기술력 향상 시 소각되거나 매립되는 모듈의 양을 줄이고 모듈을 구성하는 소재를 회수하여 재판매하는 등 경제성 확보 가능

- 한국에너지기술연구원이 2020년 폐태양광모듈 재활용 기술을 개발했으며 국내기업에 기술 이전되어 상용화를 준비 중

17 Allied Market Research, 2020. 2., "Solar Vehicle Market is Expected to Reach \$4,087.5 Million by 2026"

18 IEA, 2016, "End-of-Life Solar PV Panels"

## 참고 미국 프리미엄 태양광 및 호주 가상발전소(VPP) 시장에서의 기회

### <미국>

- 단가가 높은 프리미엄 시장인 미국 가정용, 상업용 태양광 모듈 시장에서 우리기업들이 좋은 성과를 나타내고 있어 해당 시장을 집중적으로 공략할 필요가 있음
  - 2020년 기준 미국 주택용 및 상업용 모듈 시장에서 모두 한국 기업이 1위를 기록
  - 미국 가정용 및 상업용 모듈 시장에서 중국기업이 상대적으로 부진해 주목할 필요가 있음
    - \* 한국산 태양광 제품에 대한 신뢰도가 높고, 주택용 모듈의 주요 소비자인 가정주부들이 태양광을 가전제품으로서의 필수재로 생각해 가전제품에서 브랜드 인지도가 높은 한국산을 선택하는 경향이 있음<sup>18</sup>

순위	미국 가정용 태양광 시장(2020)		순위	미국 상업용 태양광 시장(2020)	
	기업명	점유율		기업명	점유율
1	한화큐셀	24.8%	1	한화큐셀	19.1%
2	LG전자	12.8%	2	SunPower	11.2%
3	SunPower	10.8%	3	JA Solar	10.7%
4	REC	7.5%	4	LG전자	5.9%
5	Jinko Solar	7.3%	5	Canadian Solar	5.7%

주 : 한국 기업은 음영 표시  
 자료 : Wood Mackenzie, 한화큐셀 홈페이지

### <호주>

- 호주는 전력소매시장 개방으로 가상발전소(Virtual Power Plant<sup>19</sup>)가 활성화되어 있으므로 VPP 분야로 사업 포트폴리오를 다각화하는 것이 필요
  - 한화솔루션은 기업 인수, 유상증자 등을 통해 VPP 부문으로 사업 영역을 확대해나가는 중
    - \* 2020년 5월 분산형 에너지 관리 소프트웨어 기술을 보유한 호주 기업 스위치딘(SwitchDin)의 지분 20.26% 취득, 8월 미국의 ESS 관련 소프트웨어 개발 기업인 젤리(Geli) 인수, 12월 VPP 시장에 적극 진출하고자 1조 2,000억 원의 유상증자를 함

가상발전소(VPP) 개념도



19 태양전지 수출기업 B사 인터뷰

20 분산발전원을 클라우드 기반의 인공지능 소프트웨어를 활용해 하나의 발전소처럼 통합하여 관리하는 가상의 발전소 시스템. 전력 공급량의 실시간 조절, 기상 변화로 인한 전력계통 불안정 완화, 전력중개 거래를 통한 전력판매 수익 확대, 발전시설의 효율적 관리 및 O&M 비용 절감 등이 장점으로 꼽힘

### 문헌자료

산업통상자원부, 2020, 차세대 선도기술 조기확보를 위한 태양광 R&D 혁신전략

에너지경제연구원, 2021, 세계 에너지시장 인사이트 제21-3호

이베스트 투자증권, 2020, 뺏속시리즈 III. 태양광

한국과학기술정보연구원, 2017, 태양광 산업의 구조적 개별 시장 및 기업 특성 분석

Allied Market Research, 2020, Solar Vehicle Market is Expected to Reach \$4,087.5 Million by 2026

IEA, 2016, End-of-Life Solar PV Panels

IEA, 2021, India Energy Outlook 2021

IEA, 2019, Southeast Asia Energy Outlook 2019

Lazard, 2019, Levelized Cost of Energy Analysis

SEIA, 2021, Solar Investment Tax Credit(ITC) 101

UNEP, 2020, Global Trends in Renewable Energy Investment

Wood Mackenzie, 2020, Australia's energy storage capacity more than doubles to 1.2 GWh in 2020

### 통계자료

한국무역협회 K-stat <https://stat.kita.net/>

한국태양광산업협회 <http://www.kopia.asia/>

Clean Energy Council <https://www.cleanenergycouncil.org.au/>

Global Solar Atlas <https://globalsolaratlas.info/>

IEA <https://www.iea.org/>

IEEFA <https://ieefa.org/>

IRENA <https://www.irena.org/>

MNRE <https://mnre.gov.in/>

MOIT <https://moit.gov.vn/>

SEIA <https://www.seia.org/>

SECI <https://www.seci.co.in/>

Solar Feeds <https://www.solarfeeds.com/>

UNEP <https://www.unep.org/>

USTR <https://ustr.gov/>

## 2021년도 국제무역통상연구원 Trade Focus 발간 현황

IIT

iit No.	Trade Focus 보고서 명	작성자
No.1	중견기업, 코로나19 속 기술력으로 수출파고 넘다	정혜선, 최용민, 김낙훈
No.2	코로나19 시대의 글로벌 스타트업 투자 동향 및 시사점	유서경
No.3	중국의 디지털 마케팅 유형과 우리기업의 활용전략	박소영
No.4	신성장 산업의 선두주자, 전기차의 수출 동향과 시사점	김경훈
No.5	4차 산업혁명 시대, 제조업 기술혁신과 리쇼어링 - 선진 제조강국을 중심으로 -	강내영, 강성은, 도원빈
No.6	글로벌 구독경제 현황과 우리 기업의 비즈니스 전략	심혜정
No.7	소재·부품 교역 동향 및 우리나라 경쟁력 현황	이유진, 도원빈
No.8	세계 수출시장 1위 품목으로 본 우리 수출의 경쟁력 현황(2019년 기준)	도원빈, 강성은
No.9	코로나19 이후 업종별 수출기업 생태계 변화 진단 - '19~'20 수출기업 개별 수출 통관실적 전수데이터 분석 -	홍지상
No.10	중국 소비시장 변화와 우리기업의 차별화 전략	박소영, 민지윤
No.11	2021년 2/4분기 수출산업경기전망조사(EBSI)	도원빈
No.12	국내 차량용 반도체 산업의 경쟁력 현황 및 강화방안	이준영, 심혜정
No.13	주요국 탄소중립 정책과 시사점 : 제조 경쟁력의 지형이 바뀐다!	정귀일
No.14	중국의 소비 페스티벌과 우리기업의 활용전략	박소영, 박승찬, 조병욱, 안현주
No.15	최근 해상운임 상승 원인과 중소기업 물류비 절감 방안	조성대
No.16	대체 단백질 식품 트렌드와 시사점 : 푸드테크가 여는 새로운 미래	김보경
No.17	국제원자재 가격의 변동요인 및 우리 수출에의 영향 분석	강내영, 강성은
No.18	핵심 품목의 글로벌 공급망 분석 : ① 희토류 우리나라와 주요국의 희토류 공급망 현황 및 시사점	김경훈, 박가현
No.19	2021년 3/4분기 수출산업경기전망조사(EBSI)	도원빈
No.20	2021년 상반기 수출입 평가 및 하반기 전망	홍지상, 김경훈, 정혜선, 강내영, 강성은, 도원빈 홍정완, 이유진
No.21	베트남 전력 산업의 현재와 미래 : 360조 베트남 전력 시장을 잡아라!	정귀일
No.22	도심 항공 모빌리티(UAM), 글로벌 산업 동향과 미래 과제	심혜정
No.23	중국 인공지능(AI) 산업 동향과 시사점 : 중국의 AI 굴기(崛起)와 성공전략	전보희

iit No.	Trade Focus 보고서 명	작성자
No.24	핵심 품목의 글로벌 공급망 분석 : ㉔ 의약품 전 세계 의약품 공급망의 변화와 우리 수출의 경쟁력 분석	김경훈, 도원빈
No.25	글로벌 태양광 시장 동향 및 우리기업의 진출전략	조익윤, 양지원