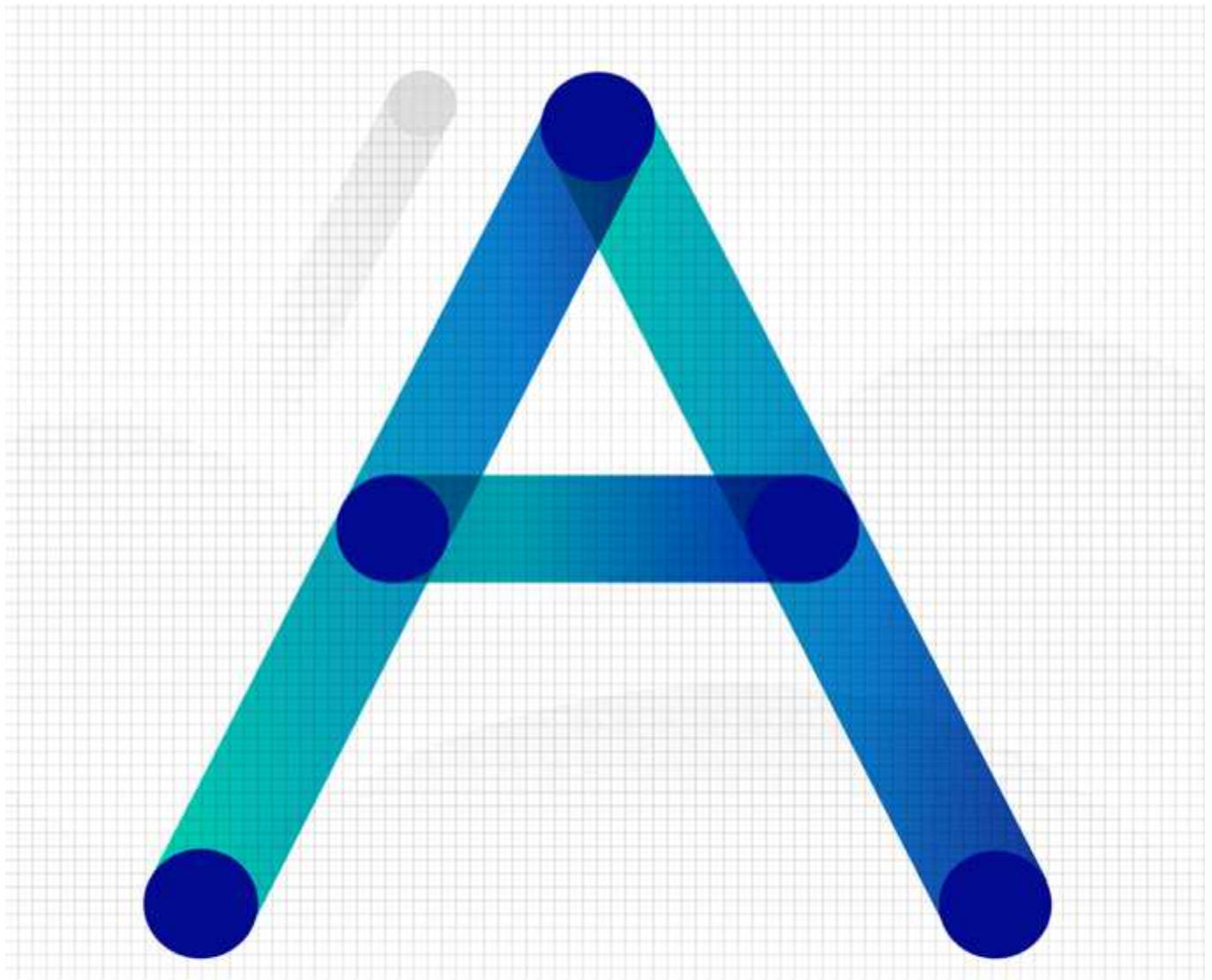


2022년 하반기 태양광산업 동향

- I. 글로벌 태양광산업 동향
- II. 국내 태양광산업 동향
- III. 태양광 기업 실적 동향
- IV. 시사점

작성

선임연구원 강정화 (6252-3612)



*본 보고서의 내용은 담당 연구원의 주관적 견해로, 한국수출입은행의 공식입장과는 무관합니다.

<요 약>

(시장동향) 2022년 글로벌 태양광 설치량은 전년 대비 40% 이상 증가한 260~280GW로 추정되며, 2023년 설치량은 320GW 전망

- 중국 및 미국 수요가 견조한 가운데 2022년 러시아-우크라이나 사태 이후 글로벌 에너지 가격상승으로 태양광 발전에 대한 수요가 유럽을 중심으로 크게 증가
- 글로벌 태양광 설치량 300GW시대는 당초 2024년에서 2023년으로 조기 달성될 것으로 예상되며, 2030년 500GW까지 글로벌 태양광 시장은 지속적인 성장세를 기록할 전망

(제품가격 동향) 2023년 1월 기준 폴리실리콘 가격은 \$22/kg로 2022년 8월 고점 (\$39/kg)대비 43.6% 급락

- 2022년 글로벌 폴리실리콘 생산용량은 90만톤이었으나, 대규모 설비증설이 이루어지면서 2023년 생산용량은 약 130만톤으로 증가해 수요대비 공급이 20% 정도 과잉될 것으로 예상
- 폴리실리콘 공급이 과잉됨에 따라 폴리실리콘 가격도 빠르게 하락할 것으로 예상되며, 올 상반기 이후 폴리실리콘 가격은 \$15/kg이하에서 하향 안정화될 전망
- 2023년 1월 기준 단결정 태양전지 가격은 \$0.11/W, 단결정 모듈 가격은 \$0.23/W로 전년 고점대비 각각 35%, 18% 하락

(공급망 동향) 2022년 글로벌 태양광 공급망의 주요 키워드는 중국 독점화 가속

- 2022년 글로벌 폴리실리콘 생산용량은 98만 톤이며, 국가별 폴리실리콘 생산용량은 중국 79.4만 톤, 미국 및 독일 각각 6만 톤, 말레이시아 3.5만 톤, 일본 1.1만 톤, 카타르 8천톤, 노르웨이 7천 톤, 한국 6.5천 톤 순
- 2022년 기준 세계 모듈 생산용량은 649GW이며, 중국 모듈 생산용량은 2021년 400GW에서 2022년 536GW로 전년 대비 136GW 증가해 2022년 글로벌 모듈 증설의 76%가 중국에서 이루어짐
- 2022년 중국 이외의 국가별 모듈 생산용량은 베트남 26.3GW, 인도 14.9GW, 말레이시아 14.5GW, 한국 10GW, 터키 7.6GW, 태국 6.9GW, 미국 4.5GW, 대만 4.2GW, 독일 2.8GW

(REC 가격 동향) 하락세를 지속하던 REC 가격은 2021년 7월 29,542원을 저점으로 반등하고 있으며, 2022년 8월 이후 6만원 선을 유지 중

- 러시아-우크라이나 사태로 글로벌 에너지 공급 차질에 따른 석탄 및 가스 가격의 고공행진이 지속돼 2022년 12월 SMP 가격은 kW당 268원으로 급등했으며, REC 가격도 강세를 보임에 따라 태양광 프로젝트 수익률도 큰 폭으로 증가

(수출·입 동향) 2022년 태양전지 및 모듈 수출액은 전년 대비 43.7% 증가한 15.5억 달러

- 국가별 수출액을 살펴보면 미국 14.3억 달러로 전체 태양전지 및 모듈 수출액의 92.2%를 차지하고 있으며, 네덜란드 0.35억 달러, 중국 0.21억 달러, 앙골라 0.17억 달러, 호주 0.11억 달러 순
- 2022년 웨이퍼 수입액은 전년 대비 17.0% 증가한 5.7억 달러로 중량 기준 수입량은 19.4% 감소했으나, 웨이퍼 가격상승으로 금액 기준 웨이퍼 수입액은 17.0% 증가

(기업실적 동향) 2022년 국내 주요 태양광 기업의 3분기 누적 경영실적은 전년동기 대비 개선되었으나, 중국기업과의 격차는 확대

- 2022년 3분기까지 글로벌 주요 태양광 기업들의 누적실적은 중국기업 VS 중국 이외의 기업간, 폴리실리콘 등 소재기업과 모듈 등 제품 업체간 실적 차이가 극명
- Longi, JA Solar, Jinko Solar 등 중국 상위 기업들은 2021년 대대적인 설비증설 및 2022년 글로벌 태양광 수요 증가로 전년동기 대비 매출액이 큰 폭으로 증가했으나, 미국 기업인 First Solar사는 영업적자를 기록
- OCI는 매출 1.23조 원 영업이익 3,890억 원으로 전년동기 대비 매출액은 33.6%, 영업이익은 25.9% 증가했으며, 한화솔루션은 매출 3.49조 원, 영업이익 1,182억 원으로 전년동기 대비 매출액은 35.2%, 영업이익은 흑자전환
- 2023년 기업실적은 폴리실리콘 등 원자재 가격이 하향 안정화될 것으로 예상됨에 따라 폴리실리콘 등 소재기업의 실적은 전년 대비 악화될 것으로 예상

(시사점) 중국 독점에 대한 견제가 확대되고 있으며, 미국을 중심으로 한 글로벌 태양광 공급망 구축과정에서 우리 기업들의 수혜가 예상

- 중국기업은 태양광 제품 공급의 80% 이상을 차지하고 있어, 글로벌 태양광 산업을 독점하고 있는 상황
- 미국의 인플레이션 감축법 실행으로 자국 내 태양광 생산설비 구축을 통해서 중국 의존도를 낮추려고 하고 있으며, 이 과정에서 미국에 진출한 우리 기업들의 수혜가 예상
- 미국 시장 공략을 위한 생산설비 구축 시 적기의 투자자금 지원은 우리나라 태양광산업의 경쟁력을 높여줄 것으로 예상

I. 글로벌 태양광산업 동향

1. 글로벌 태양광 설치량 동향

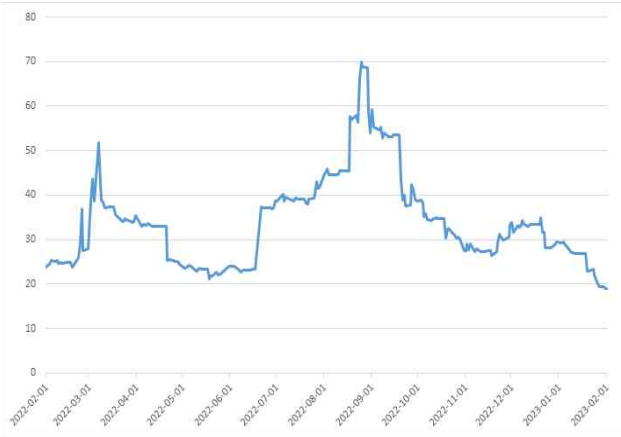
(현황) 2022년 글로벌 태양광 설치량은 글로벌 인플레이션에 따른 제품가격 강세에도 불구하고 전년 대비 40% 이상 증가한 260 ~ 280GW가 설치된 것으로 추정

- 2020년 6월 \$8/kg에 불과했던 폴리실리콘 가격은 2021년 7월 \$28/kg, 2022년 1월 \$33/kg, 2022년 8월 \$39/kg, 2022년 12월 \$31/kg 등 2022년 내내 가격 강세 지속
- 폴리실리콘 등 원자재 가격 상승은 태양전지 및 모듈 등 제품가격 동반 상승으로 이어져 태양광 수요 위축으로 이어질 가능성이 존재했으나, 강력한 글로벌 태양광 수요로 전년 대비 큰 폭의 성장세 기록
- 2022년 글로벌 태양광시장 고성장의 주요인은 석탄 및 가스 등 에너지 비용 상승에 따른 태양광발전의 상대적 경제성 향상, 기후변화 이슈에 따른 청정에너지 수요 증가 및 러시아-우크라이나사태에 따른 에너지안보용 수요 증가때문
 - 2021년 상반기 글로벌 발전원별 평균 발전단가(\$/MWh)는 석탄 67, 가스 74, 고정형 태양광 39이었으나, 2022년 상반기 글로벌 발전원별 평균 발전단가(\$/MWh)는 석탄 74, 가스 81, 태양광 45으로 석탄 및 가스 발전단가는 각각 10.4%, 9.5% 상승
 - 2022년 하반기 글로벌 발전원별 평균 발전단가(단위 : \$/MWh)는 석탄 80, 가스 100, 고정형 태양광 45으로 석탄 및 가스 발전단가는 각각 9.1%, 23.1% 상승
 - 2022년 하반기 석탄 및 가스 발전단가는 연료가격 상승으로 큰 폭의 상승세를 기록했으나, 태양광 발전단가는 비슷한 수준에서 유지돼 석탄 및 가스발전과의 발전단가 차이가 확대
 - 태양광 발전은 석탄 및 가스발전 대비 높은 수준의 가격경쟁력을 확보했으며, 이는 이산화탄소 감축을 위한 친환경 에너지 사용확대 기조와 맞물리면서 2022년 글로벌 태양광 수요 증가를 견인
- 러시아-우크라이나 사태로 유럽지역 가스공급에 대한 불안감이 커짐에 따라 에너지 안보 이슈가 부상 중
 - 유럽은 연간 천연가스 공급의 45%를 러시아로부터 받고 있어 러시아의 가스공급 축소 및 중단은 유럽 경제 및 안보에 큰 위협이 되고 있는 상황
 - 에너지 공급 안정성에 대한 필요성이 높아짐에 따라 태양광 발전은 에너지 자급을 위한 핵심 대안으로 부상 중

< 발전용 연료가격 동향 >

(단위 : 달러/MM BTU, 달러/ton)

액화천연가스



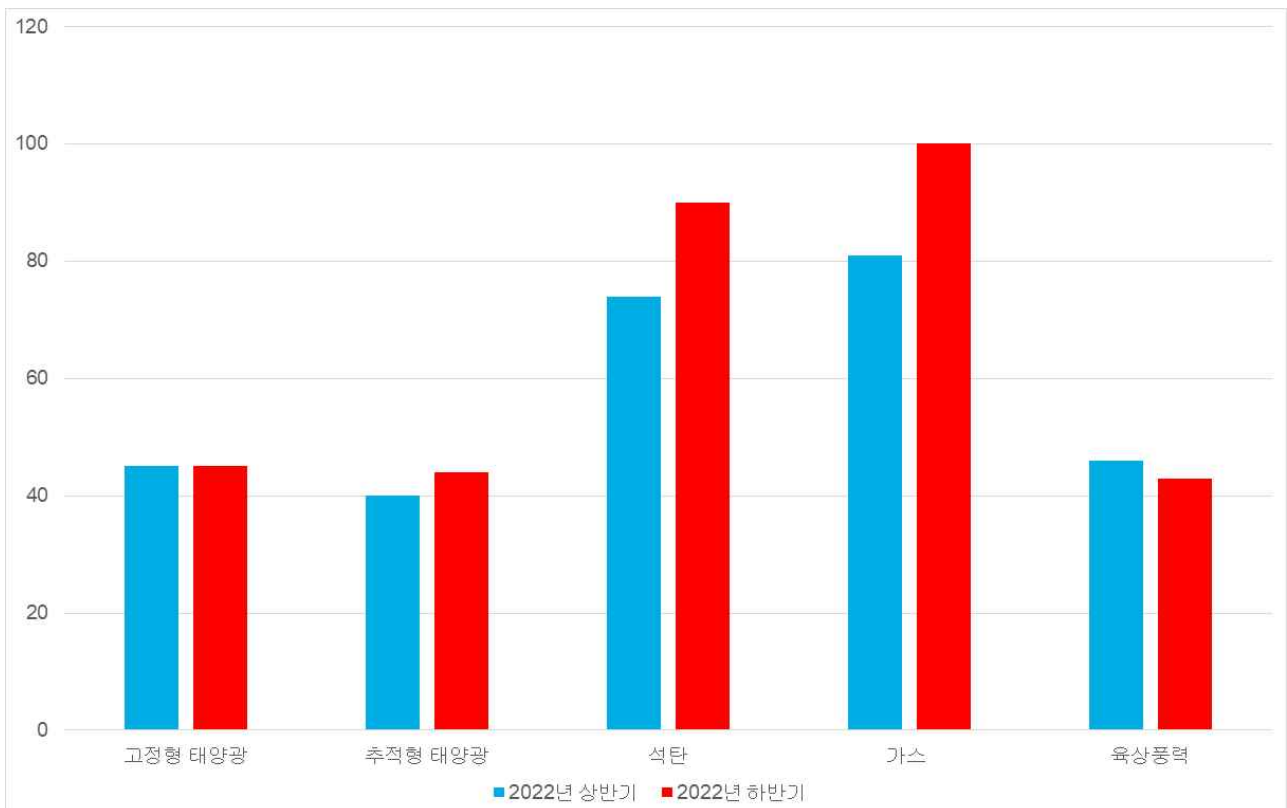
전력용 석탄



자료: 코리아PDS, CME거래소, CIF ARA 가격 기준

< 2022 상반기 VS 2022년 하반기 글로벌 발전원별 발전단가 >

(단위 : \$/MWh)



자료: BNEF

(전망) 2023년 글로벌 태양광 설치량은 전년 대비 20% 이상 증가한 320GW 전망

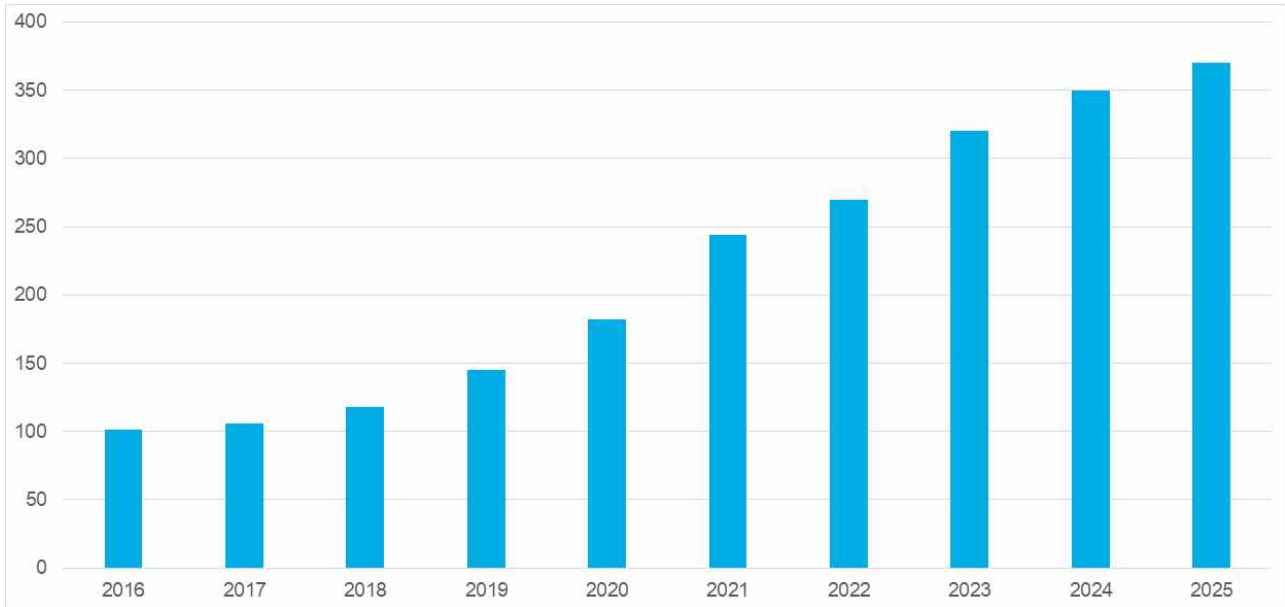
- 2023년은 글로벌 태양광 설치량 300GW 시대를 여는 원년이며, 중국 및 미국 등 태양광 주요 수요국뿐만 아니라 남미, 중동 및 아프리카 등 개도국 지역 수요도 빠르게 증가할 것으로 예상
- 예상보다 큰 폭의 성장세를 기록한 2022년에 이어 올해도 전년에 이어 큰 폭의 성장세를 지속할 것으로 예상
- 글로벌 태양광 설치량의 50% 이상을 차지하는 Big2(중국 및 미국)시장의 2023년 태양광 수요는 150GW(중국 130GW, 미국 30GW)를 넘어설 것으로 예상돼 전년에 이어 양호한 성장세를 지속할 것으로 예상
- 에너지 안보 및 기후변화 방지를 위한 유럽지역의 태양광 수요도 전년 대비 20% 증가한 50GW에 육박할 전망
- 2022년 유럽 태양광 설치량은 40GW으로 추정되며, 2023년 설치량은 50GW에 달할 것으로 전망

(중장기 전망) 글로벌 태양광 설치량은 2024년 350GW, 2027년 400GW, 2030년에는 500GW를 넘어설 것으로 전망

- 글로벌 태양광 시장은 2017년 100GW 돌파 이후 성장세가 빨라지고 있으며, 2024년 300GW를 넘어서는 제2차 성장기에 진입
- 글로벌 태양광 시장은 2000년~2010년까지 초기 시장 형성단계를 지나 2010년부터 2017년까지 중국기업들을 중심으로 규모의 경제가 구축되면서 제품가격 하락에 따른 수요 증가가 이루어지는 1차 성장기에 진입
- 2018년부터 2025년까지 대규모 투자에 따른 규모의 경제뿐만 아니라 기술발전에 따른 고효율 제품 증가로 글로벌 태양광 설치량 300GW 시대에 진입할 전망
- 글로벌 태양광 수요를 주도했던 중국은 2025년 140GW를 정점으로 성장세가 둔화되나, 인도를 중심으로 한 아시아 지역 및 MENA 등 개도국 수요가 빠르게 증가해 글로벌 태양광 시장 성장을 견인할 전망

< 글로벌 태양광 설치량 현황 및 전망 >

(단위 : GW)



자료: BNEF

< 주요국 태양광 설치량 현황 및 전망 >

(단위 : GW)

국가	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
중국	53.0	44.3	33.1	52.1	69.0	125	130
미국	10.9	10.2	11.5	18.7	24.0	25	30
인도	10.3	11.1	11.6	4.2	12.4	17	15
브라질	1.4	1.5	2.8	3.9	6.7	11	10
독일	1.7	3.6	3.8	4.9	5.3	7.0	9.0
일본	7.4	6.7	6.7	8.7	6.5	5.5	5.0
스페인	0.1	0.3	5.0	2.9	4.6	7.0	8.0
오스트레일리아	1.3	4.0	3.5	3.6	4.7	4.5	5.0
한국	1.3	2.3	3.7	4.1	4.2	3.0	3.0
프랑스	0.08	0.2	0.8	0.3	2.6	2.5	3.5
글로벌	106	118	145	182	244	270	320

자료: BNEF, 전망치는 수출입은행

2. 태양광 주요 제품가격 동향

(폴리실리콘) 2023년 1월 기준 폴리실리콘 가격은 \$22/kg로 2022년 8월 고점(\$39/kg)대비 43.6% 급락

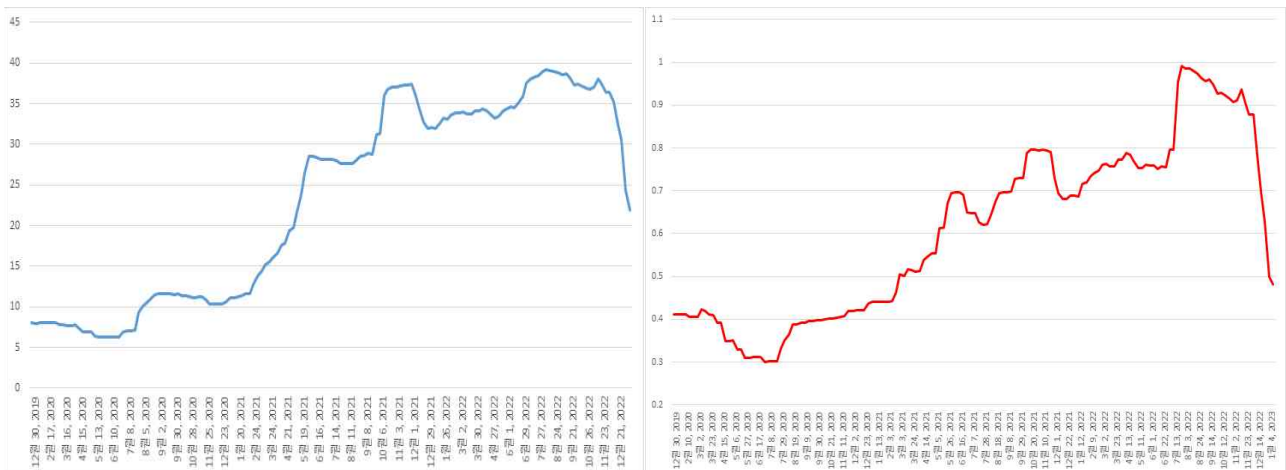
- 2022년 글로벌 태양광 수요 증가에 따른 타이트한 폴리실리콘 공급 상황으로 폴리실리콘 가격이 고공행진을 하였으나, 2023년에는 중국 폴리실리콘 증설로 수급상황이 개선될 전망
- 2022년 글로벌 폴리실리콘 생산용량은 98만톤이었으나, 대규모 설비증설이 이루어지면서 2023년 생산용량은 약 130만톤으로 증가할 전망
- 폴리실리콘 130만톤은 약 500GW 규모의 태양전지를 만들 수 있는 용량으로 글로벌 폴리실리콘 공장 가동률을 80%로 가정할 경우 올해 생산 가능 물량은 400GW 추산되며, 공급 과잉량은 20%에 달할 것으로 예상
- 폴리실리콘 공급이 과잉됨에 따라 폴리실리콘 가격도 빠르게 하락할 것으로 예상되며, 올 상반기 이후 폴리실리콘 가격은 \$15/kg이하에서 하향 안정화될 전망
- 2023년 1월 폴리실리콘 가격은 전월대비 30% 급락한 \$22/kg를 기록, 폴리실리콘 공급상황을 고려할 경우 향후 폴리실리콘 가격의 추가적인 하락은 불가피
- 폴리실리콘 가격은 2022년 \$30/kg대의 가격 강세를 지속했으나, 올해는 2020년 수준인 \$10~15/kg선에서 안정화될 전망

< 폴리실리콘 및 단결정 웨이퍼 가격 동향 >

(단위 : \$/kg, \$/piece)

폴리실리콘

단결정 웨이퍼



자료: BNEF

(웨이퍼) 2023년 1월 기준 단결정 실리콘 웨이퍼 가격은 \$0.48/piece로 2022년 7월 고점 (\$0.99/piece) 대비 51.5% 하락

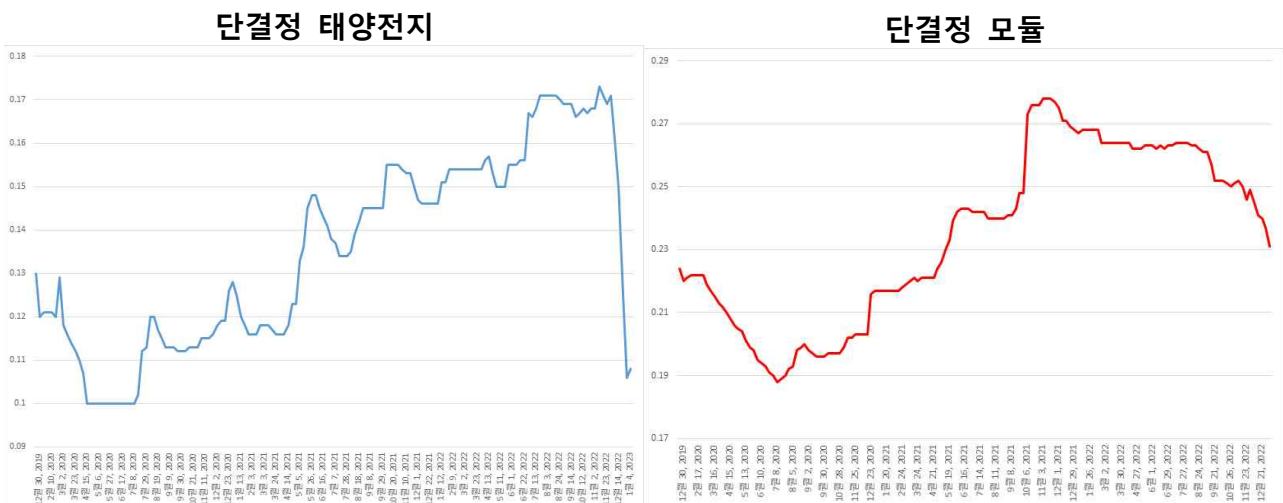
- 2019년 이후 약세를 지속하던 웨이퍼 가격은 2022년 상반기 내내 강세가 지속되었으나, 2022년 11월을 기점으로 하락 전환
- 2023년 웨이퍼 가격은 폴리실리콘 가격이 약세 전환됨에 따라 추가적으로 하락할 가능성이 높은 상황
- 2022년 폴리실리톤 및 웨이퍼 등 원자재 가격은 태양전지 및 모듈 가격보다 더 큰 폭의 상승세를 기록했기 때문에 하락시 가격 정상화 속도는 더욱 빠를 것으로 예상

(태양전지 및 모듈) 2023년 1월 기준 단결정 태양전지 가격은 \$0.11/W, 단결정 모듈 가격은 \$0.23/W로 전년 고점대비 각각 35%, 18% 하락

- 2023년 1월 태양전지 및 모듈 가격도 큰 폭으로 하락했으나, 폴리실리콘 및 웨이퍼 가격 대비 하락 폭은 상대적으로 적은 상황
- 제품 가격은 원자재 가격 상승과 하락에 따른 반영 속도가 시차를 가지고 있기 때문에 하락시에도 제품 가격은 상대적으로 완만히 떨어지는 특징을 가지고 있음
- 2023년 글로벌 태양광 수요 증가에도 불구하고 폴리실리콘 및 웨이퍼 등 원자재 가격 약세로 태양전지 및 모듈 제품가격도 하향 안정화될 것으로 예상
- 중국 업체들의 태양전지 및 모듈 생산용량이 크게 증가해 수요 대비 공급이 크게 초과한 상황이며, 원자재 가격 하락에 따른 제조원가 하락으로 올해 태양전지 및 모듈 등 제품 가격은 2019년 수준으로 회귀할 것으로 예상

< 단결정 태양전지 및 모듈 가격 동향 >

(단위 : \$/W)



자료: BNEF

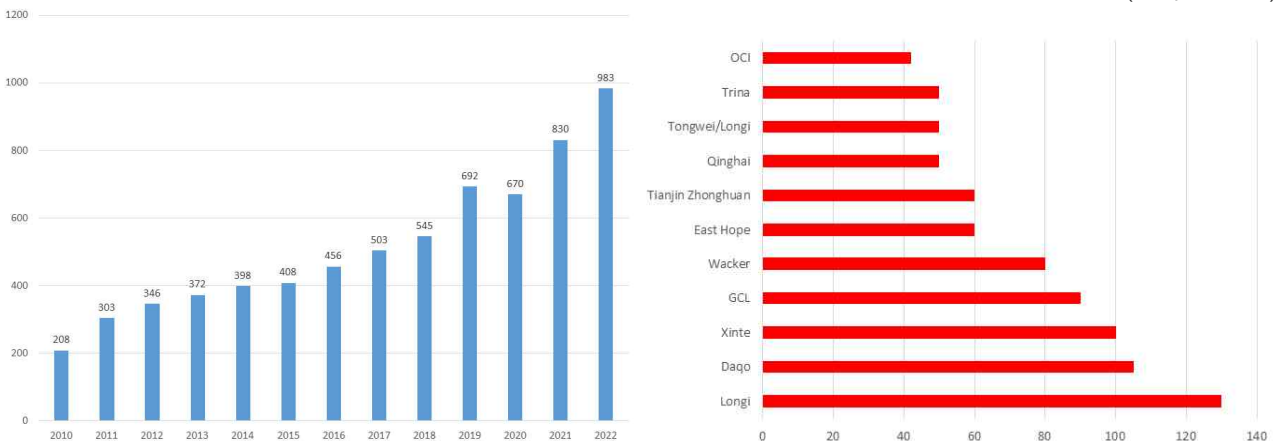
3. 2022년 태양광 공급 동향

(폴리실리콘) 2022년 기준 세계 폴리실리콘 생산용량은 약 98만 톤으로, 2021년 대비 18.4% 증가

- 국가별 폴리실리콘 생산용량은 중국 79.4만 톤, 미국 및 독일 각각 6만 톤, 말레이시아 3.5만 톤, 일본 1.1만 톤, 카타르 8천톤, 노르웨이 7천 톤, 한국 6.5천 톤 순
- 2022년 증설된 폴리실리콘 생산용량은 약 15만 톤이며, 15만 톤 모두 중국에 증설됨
- 폴리실리콘 생산용량에서 중국 비중은 81%를 차지해 폴리실리콘 분야도 사실상 중국 독점인 상황
- 업체별 생산용량을 살펴보면 Longi사 13만 톤, Daqo New Energy 10.5만 톤, Xinte Energy 10만 톤, GCL 9만톤, Wacker 8만 톤 순
- 2020년 폴리실리콘 생산에서 중국 비중이 60%대에 불과했으나, 대규모 증설로 글로벌 폴리실리콘 공급에서 중국산 비중은 80%를 넘어서 폴리실리콘 분야에서도 중국은 독점적 지위를 확보

< 2022년 기준 글로벌 및 기업별 폴리실리콘 생산용량 현황 >

(단위 : 천 톤)



자료: BNEF

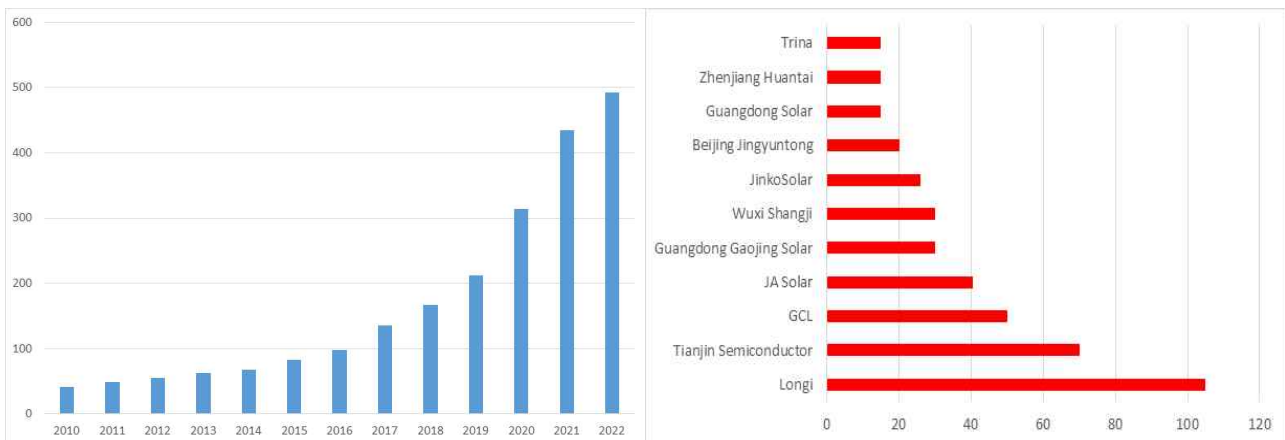
(웨이퍼) 2022년 기준 글로벌 웨이퍼 생산용량은 492GW이며, 전년 대비 13.4% 증가

- 2022년 국가별 생산용량을 살펴보면 중국 478GW, 베트남 4GW, 대만 3.7GW, 노르웨이 1GW 순
- 2022년 중국 웨이퍼 생산용량은 전년 대비 56GW 증가해 글로벌 웨이퍼 생산용량 증설 주도
- 글로벌 웨이퍼 생산용량에서 중국 비중은 2022년 97%로 태양전지 핵심 소재인 웨이퍼를 독점함에 따라 중국의 웨이퍼 공급 없이는 태양전지 생산이 불가능한 상황

- 태양광 제조분야에서 중국 독점이 심화됨에 따라 이를 탈피하기 위한 세계 각국의 노력이 진행되고 있으며, 미국은 인플레이션 감축법(IRA : Inflation Reduction Act)¹⁾을 통과시켜 태양광 공급망 구축에 나설 예정
- 태양광 제조분야에서 중국 독점화가 점점 심화됨에 따라 중국 의존도를 낮추기 위한 노력들이 진행되고 있으며, 가격경쟁력을 확보할 수 있는 수준의 세금 공제를 지원할 계획
- 한화솔루션은 3.2조 원을 미국에 투자해 잉곳·웨이퍼·태양전지·모듈 등 전 밸류체인에 걸친 공급망을 구축할 예정
- 산업 육성을 위한 미국의 보조금 정책이 성공을 거둘 경우 태양광 수요가 크게 증가하고 있는 유럽으로 확산될 가능성 존재

< 2022년 기준 글로벌 및 기업별 웨이퍼 생산용량 현황 >

단위 : GW



자료 : BNEF

(태양전지) 2022년 기준 세계 태양전지 생산용량은 528GW이며, 전년 대비 21.6% 증가

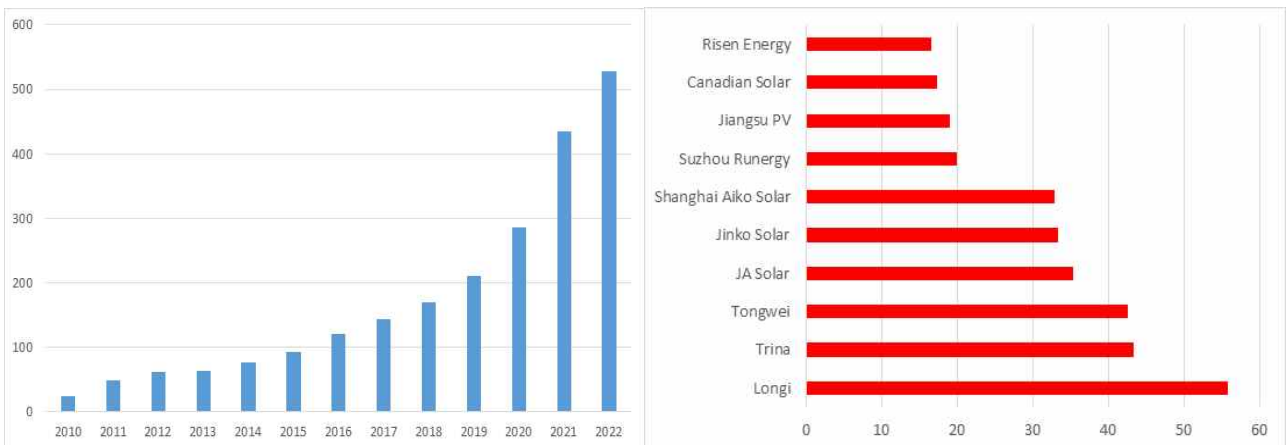
- 2021년 세계 태양전지 생산용량은 435GW였으며, 2022년 세계 태양전지 생산용량은 528GW에 달해 93GW가 신규 증설
- 중국 태양전지 생산용량은 2021년 374GW에서 2022년 451GW로 77GW가 증가해 세계 태양전지 증설분의 83%를 차지
- 2022년 기준 중국 이외의 주요국 태양전지 생산용량은 베트남 18.0GW, 태국 16.3GW, 말레이시아 16.2GW, 한국 7.9GW, 대만 6.7GW, 인도 3.6GW, 터키 1.7GW
- 2021년 주요국 태양전지 생산용량은 말레이시아 13.0GW, 베트남 12.0GW, 태국 9.6GW, 한국 7.9GW, 대만 6.7GW, 인도 3.6GW, 터키 1.7GW

1) 인플레이션 감축법: 미국이 자국 내 친환경 에너지 공급망을 확보하기 위해 4,330억 달러를 지원하겠다는 법안으로 기후변화와 인플레이션에 대응하기 위해 재생에너지와 전기자동차 보급을 늘리는데 초점을 맞춤

- 2022년 베트남, 태국 및 말레이시아 태양전지 생산용량은 2021년 대비 각각 6GW, 6.7GW, 3.2GW가 증가해 중국을 제외한 국가들의 태양전지 설비증설량 16GW 중 99.4%를 차지
- 2022년 상반기 중국을 제외한 국가별 태양전지 생산용량은 말레이시아 16.9GW, 베트남 14GW, 태국 9.6GW, 한국 8.0GW, 대만 7.0GW, 인도 3.6GW 순
- 2022년 30GW 이상의 태양전지 생산용량을 확보한 기업은 4개이며, 상위기업들의 설비증설 경쟁은 치열
- Longi는 2021년 33.3GW에서 2022년 55.8GW로 22.5GW가 증가했으며, Trina Solar는 2021년 35.4GW에서 2022년 43.4GW로 8GW, Tongwei는 2021년 35.0GW에서 2022년 42.5GW로 7.5GW가 증가
- 글로벌 태양전지 시장에서 중국 업체들의 증설이 빠르게 이루어지고 있으며, 중국기업들의 독점적 위치가 더욱 강화되고 있는 상황

< 2022년 글로벌 및 기업별 태양전지 생산용량 변동 현황 >

단위 : GW



자료 : BNEF

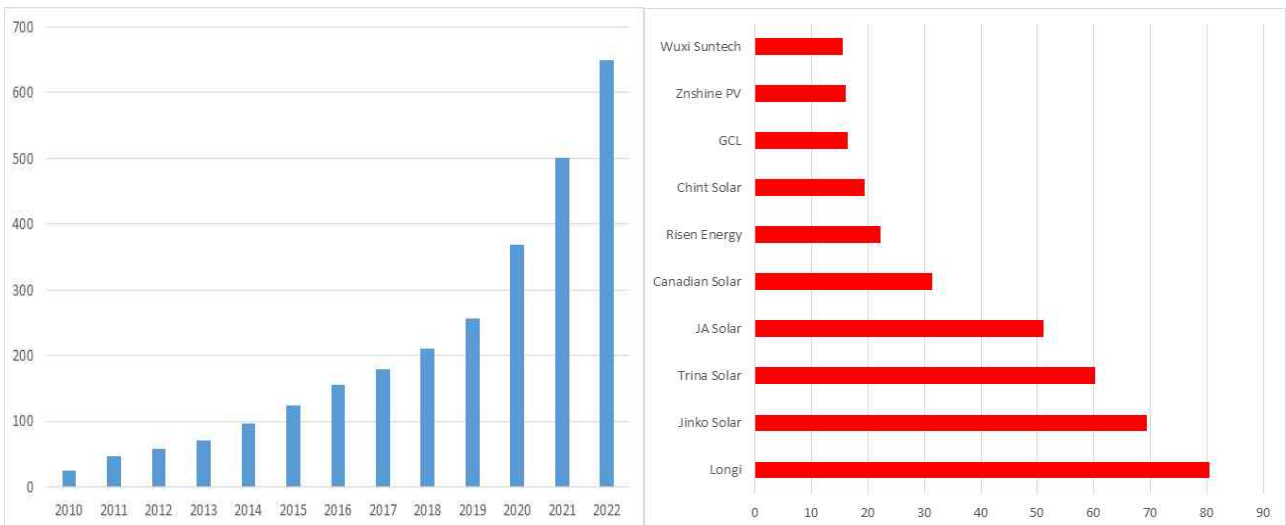
(모듈) 2022년 기준 세계 모듈 생산용량은 649GW로 전년 대비 29.8% 증가

- 2021년 세계 모듈 생산용량은 500GW였으며, 2022년에 약 150GW가 신규 증설됨
- 중국 모듈 생산용량은 2021년 400GW에서 2022년 536GW로 전년 대비 136GW 증가해 2022년 글로벌 모듈 증설의 76%가 중국에서 이루어짐
- 2022년 중국 이외의 국가별 모듈 생산용량은 베트남 26.3GW, 인도 14.9GW, 말레이시아 14.5GW, 한국 10GW, 터키 7.6GW, 태국 6.9GW, 미국 4.5GW, 대만 4.2GW, 독일 2.8GW 순
- 2022년 기업별 모듈 생산용량을 살펴보면 Longi 80.4GW, Jinko Solar 69.3GW, Trina Solar 60.3GW, JA Solar 51.0GW, Canadian Solar 31.4GW였으며, 우리나라 한화큐셀은 12.4GW로 13위를 기록

- 2021년 및 2022년 상위 5개사 모듈 생산용량 변동분을 살펴보면 Longi 60.0GW → 80.4GW, Jinko Solar 45.2GW → 69.3GW, Trina Solar 50.3GW → 60.3GW, JA Solar 40.2GW → 51.0GW, Canadian Solar 23.9GW → 31.4GW
- 2021년 대비 상위 5개사 2022년 증설용량은 71.8GW에 달해 글로벌 생산용량 증가분 중 47.9%를 차지
- 2023년 글로벌 태양광 수요(320GW) 대비 모듈 공급과잉량은 300GW를 넘어선 상황으로 모듈수요 확보를 위한 가격경쟁이 발생할 수 있으며, 이로 인해 경쟁력이 떨어지는 일부 업체들은 타격을 받을 전망

< 2022년 글로벌 및 기업별 모듈 생산용량 현황 >

단위 : GW



자료 : BNEF

4. 주요국 수출·입 동향

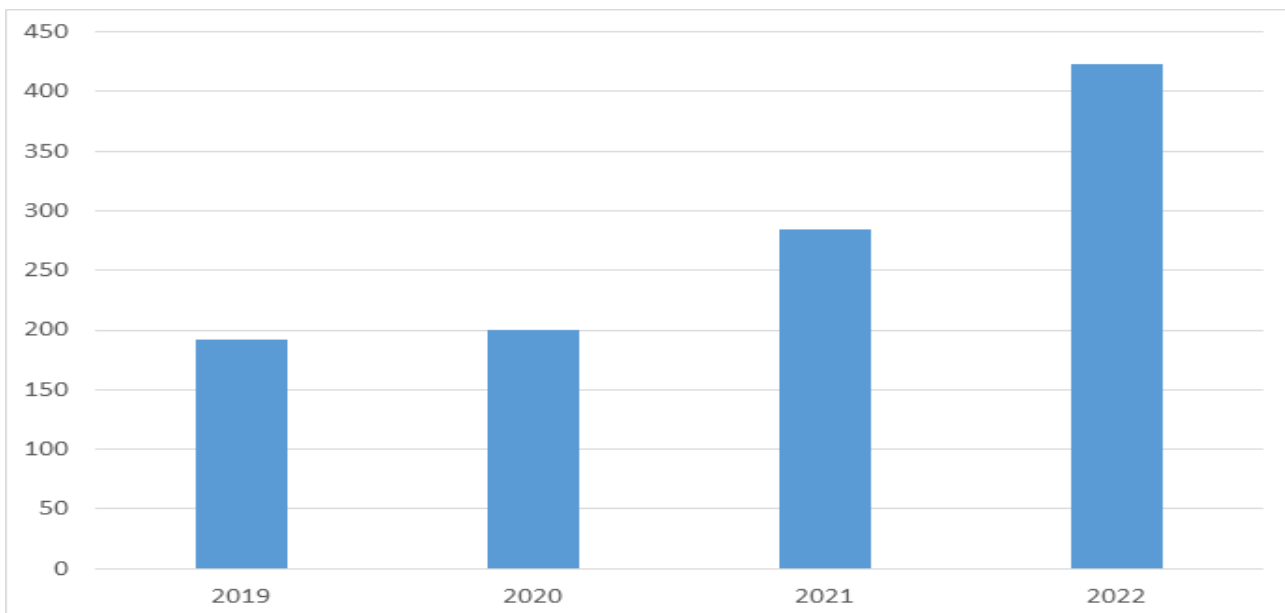
(중국) 2022년 태양전지 및 모듈 수출액은 423억 달러로 전년 대비 48% 증가

- 글로벌 태양광 수요 증가로 중국의 태양광 제품 수출이 전년 대비 큰 폭으로 증가
- 중국은 글로벌 태양광 산업에서 독점적 위치를 확보하고 있으며, 2022년의 경우 태양광 제품 가격도 강세를 보임에 따라 수출 증가률도 큰 폭으로 상승
- 주요 수출 대상국 수출액은 네덜란드 113억 달러, 브라질 48억 달러, 스페인 29억 달러, 인도 27억 달러, 일본 18억 달러, 독일 17억 달러, 호주 13억 달러, 폴란드 12억 달러, 그리스 10억 달러, 포르투갈 9.7억 달러 순
- 유럽은 상반기 가스 가격폭등에 따른 전기가격 상승으로 태양광 발전에 대한 수요가 크게 증가함에 따라 중국으로부터 모듈 수입이 급증한 상황
- 우리나라의 중국으로부터 태양전지 및 모듈 수입액은 2.7억 달러를 기록

- 2022년 대미 수출액은 미·중 무역분쟁 격화로 97백만 달러에 불과
- 2022년 미국 태양광 설치량은 25GW로 세계 2위 시장이나, 미·중 무역분쟁으로 중국산 태양광 제품 수입액이 66백만 달러, 2022년 97백만 달러에 불과
- 2022년 중국 폴리실리콘 수입액은 27.5억 달러로 전년 대비 29.2% 증가
- 폴리실리콘 평균 수입단가는 2021년 \$12/kg에서 2022년 \$32/kg로 급등해 수입물량 감소에도 불구하고 수입금액은 큰 폭으로 상승

< 중국 태양전지 및 모듈 수출 현황 >

(단위 : 억 달러)



자료: 무역협회

(미국) 2022년 11월까지 태양전지 및 모듈 수입액은 85.8억 달러로 전년동기 대비 32% 증가

- 미국 태양전지 수입액은 2018년 2.7억 달러 → 2019년 4.3억 달러 → 2020년 4.8억 달러 → 2021년 5.4억 달러로 매년 증가하고 있으며, 2022년 11월까지 태양전지 수입액은 6.3억 달러로 전년동기 대비 34% 증가
- 미국 모듈 수입액은 2018년 28.5억 달러 → 2019년 57.1억 달러 → 2020년 77.4억 달러 → 2021년 62.9억 달러였으며, 2022년 11월까지 수입액은 79.5억 달러로 전년동기 대비 33.1% 증가
- 태양광 수요 증가 및 모듈 수입단가 상승으로 2022년 미국 모듈 수입액은 사상 최고치를 기록
- 2022년 11월까지 주요 수입국별 태양전지 수입액은 말레이시아 3.8억 달러, 베트남 1.4억 달러, 한국 0.3억 달러
- 2021년 11월까지 지역별 태양전지 수입액은 한국 2.3억 달러, 말레이시아 1.1억 달러, 베트남 0.8억 달러였으므로 2021년 한국산 태양전지 비중이 48.1%에 달했으나, 2022년에는 5%에 불과

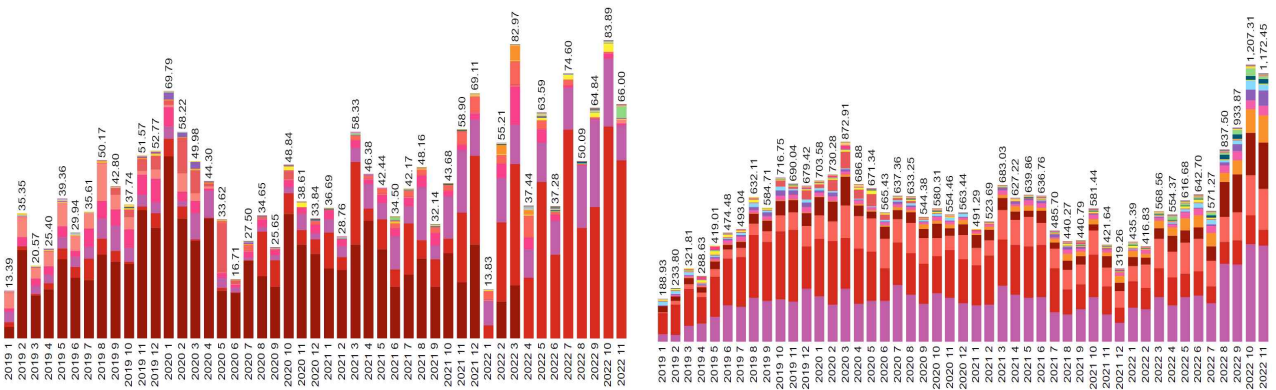
- 2022년 11월까지 지역별 모듈 수입액은 베트남 27.3억 달러, 태국 13.9억 달러, 말레이시아 11.3억 달러, 한국 10.5억 달러
- 2021년 11월까지 지역별 모듈 수입액은 말레이시아 19.7억 달러, 베트남 18.6억 달러, 태국 10.6억 달러, 한국 4.5억 달러 순
- 한국은 미국 현지 공장을 가지고 있어 2021년까지 태양전지를 한국에서 수입해 모듈제조 했으나, 2022년의 경우 모듈 직접 수출이 증가한 상황
- 이는 태양전지 수입해 현지 모듈 생산비용이 예상보다 높아 한국산 모듈을 직접 수입하는게 보다 경제성이 높은 것으로 추정
- 미국 태양광 수요가 증가함에 따라 태양전지 및 모듈 수입액이 큰 폭으로 늘고 있으며, 관세장벽을 피하기 위해 중국 업체들은 말레이시아, 태국, 베트남 등 동남아시아 생산기지를 이용한 수출을 늘려나가고 있는 상황

< 미국 태양전지 및 모듈 수입 현황 >

(단위 : 백만 달러)

태양전지

모듈



자료: Sinoimex, USITC, BNEF

II. 국내 태양광산업 동향

1. REC 가격 동향

(REC 가격 동향) 하락세를 지속하던 REC 가격은 2021년 7월 29,542원을 저점으로 반등하고 있으며, 2022년 8월 이후 6만원 선을 유지 중

- 태양광 발전사업 수익구조는 SMP²⁾+REC³⁾로 구성되어 있으며, SMP 및 REC 가격이 높을수록 태양광 사업 수익이 늘어나는 구조
- 러시아-우크라이나 사태에 따른 글로벌 에너지 공급 차질로 석탄 및 가스 가격의 고공행진이 지속돼 2022년 12월 SMP 가격은 kW당 268원으로 급등했으며, REC 가격도 강세를 보임에 따라 태양광 프로젝트 수익률도 큰 폭으로 증가
- LNG 발전용 연료단가가 2021년 12월 8만2,800원/Gcal에서 2022년 12월 15만1,1718원/Gcal로 상승했으며, 석탄가격도 2021년 12월 3만2,853원/Gcal에서 2022년 12월 6만1,854원/Gcal로 상승
- 연료비용 증가로 SMP 가격은 2021년 12월 142원/kWh에서 2022년 12월 268원/kWh로 상승
- 2022년 8월 기준 태양광 발전 보상 가격은 SMP 192원 + REC 55원을 합한 kW당 247원 수준이며, 국내 태양광 발전단가는 kW당 150원 수준으로 추정
- SMP 가격이 낮아 REC 판매를 통해 추가 수익을 확보해야 했던 2021년과 달리 2022년의 경우 SMP 가격이 높아 REC 거래를 통한 추가 수익 확보가 필요없는 상황이며, REC 공급이 줄어들면서 REC 가격도 강세를 이어가고 있음
- 정부는 한전이 100kW이상 태양광 발전사에서 사오는 전기가격에 일정한 제한을 뒤서 한전의 부담을 덜어주는 2022년 12월 SMP 상한제를 실시
- 직전 3개월간 SMP 평균이 최근 10년 평균의 상위 10% 이상을 경우 SMP 상한선이 적용되며, SMP 상한 가격은 육지 158.96원/kWh, 제주 226.56원/kWh
- 태양광 발전에 대한 수익성 논란이 있으나, 우리나라도 태양광 발전의 그리드패러티 도달이 임박해 외부에 전량 의존하는 에너지 의존도를 낮추기 위한 수단으로 필요성 증가
- 태양광 등 청정에너지원에서 생산 전기를 사용해 제품 생산해야 하는 그린무역 장벽도 강화되고 있어, 태양광발전과 타에너지원과의 적절한 조합 필요성이 강조되고 있는 상황

2) SMP(System Marginal Price, 계통한계가격) : 한국전력이 전력거래소를 통해 발전사업자로부터 전력을 구매하는 가격

3) REC(Renewable Energy Certificate) : REC는 신재생에너지 발전 설비로 얻어내는 1MWh의 전기 생산에 대한 인증서로, 대형 발전사는 신재생에너지의무할당량을 채우기 위해서 REC 구매

< 국내 REC 가격 동향 >

(단위 : 원, \$/W)



자료 : 전력거래소

2. 수출동향

(폴리실리콘) 2022년 폴리실리콘 수출액은 전년 대비 35.2% 감소한 61.7백만 달러

- 글로벌 태양광 수요 증가 및 폴리실리콘 가격상승에도 불구하고 폴리실리콘 수출액은 2018년 이후 감소세를 지속
- 우리나라 폴리실리콘 기업들은 2019년 이후 폴리실리콘 가격급락으로 인해 생산할수록 적자 폭이 커져 생산설비 가동을 멈춘 상황
- OCI는 국내 생산을 중단하고 말레이시아로 공장을 이전해 폴리실리콘을 생산해, 수출은 과거 대비 크게 줄어든 상황
- 폴리실리콘 가격 강세로 국내 폴리실리콘 공장의 재가동에 대한 기대감이 있으나, 여전히 생산 재개는 불투명한 상황
- 현 폴리실리콘 가격대는 국내 공장 가동으로도 수익이 날 수 있는 수준이나, 향후 폴리실리콘 가격 변동 및 중국 공장 증설에 따른 신규 물량 진입 등 여러 가지 불확실성이 존재해 재가동에 대한 결정은 쉽지 않은 상황

(태양전지 및 모듈) 2022년 태양전지 및 모듈 수출액은 전년 대비 43.7% 증가한 15.5억 달러

- 수출 대상국별 수출액을 살펴보면 미국 14.3억 달러로 전체 태양전지 및 모듈 수출액의 92.2%를 차지하고 있으며, 네덜란드 0.35억 달러, 중국 0.21억 달러, 앙골라 0.17억 달러, 호주 0.11억 달러 순
- 대미 수출이 큰 비중을 차지하고 있는 이유는 미·중 무역분쟁으로 미국이 중국산 제품에 높은 관세 부과로 시장진입을 막고 있으며, 미국 현지에서 생산된 제품에 대해선 세금혜택이 주어지고 있어 태양전지 수출을 통한 현지 모듈 생산으로 미국시장에 진입하고 있기 때문
- 중국제품에 대한 관세장벽이 없는 유럽의 경우 중국산 대비 수출경쟁력은 매년 악화돼 수출액이 감소하고 있는 상황
- 중국산 대비 제품 가격이 20% 이상 높아 가격경쟁력에서 중국산 제품에 뒤처져 유럽시장 수출이 어려운 상황 지속
- 글로벌 태양광 수요 증가에도 불구하고 미국을 제외한 지역에서 수출경쟁력 약화로 매년 수출이 감소하고 있는 추세이며, 수출경쟁력 강화를 위한 대안 마련이 필요

< 국내 태양광산업 수출동향 >

(단위 : 백만 달러)

	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
폴리실리콘	746.4 (-27.8%)	476.2 (-36.2%)	118.7 (-75.1%)	95.2 (-19.8%)	61.7 (-35.2%)
잉곳	6.7 (-41.7%)	6.4 (-4.2%)	0.7 (-89.6%)	1.1 (65.1%)	2.0 (77.9%)
웨이퍼	94 (-7.8%)	20.3 (-78.4%)	12.1 (-40.7%)	9.0 (-25.5%)	7.7 (-13.8%)
태양전지 및 모듈	1,605.2 (-)	1,592.3 (-0.8%)	1,382.1 (-13.2%)	1,089.3 (-21.2%)	1,547.8 (43.7%)

자료 : 무역협회, 태양전지(8541409021) 및 모듈(8541409022) HS코드가 2022년 8541430000으로 통합

3. 수입동향

(웨이퍼) 2022년 수입액은 전년 대비 17.0% 증가한 5.7억 달러

- 중량 기준 수입량은 19.4% 감소했으나, 웨이퍼 가격상승으로 금액 기준 웨이퍼 수입액은 17.0% 증가
- 중국으로부터 수입액은 5.3억 달러로 중국산 비중이 93%를 차지하고 있으며, 대만으로부터 0.39억 달러를 수입

(태양전지 및 모듈) 2022년 수입액은 전년 대비 58.3% 감소한 2.7억 달러

- 2021년 국내 태양광 설치량이 4GW를 넘어서는 등 국내 태양광 수요 증가로 중국산 모듈 수입이 증가했으나, 올해 국내 태양광 설치량이 감소하면서 수입량도 큰 폭으로 감소
- 태양전지 및 모듈 수입액 2.7억 달러 중 대중 수입액은 2.6억 달러로 전체 수입액 중 중국산 비중은 96.3%
- 탄소인증제 실시 등으로 중국산 태양전지 및 모듈 제품에 대한 방어가 이루어지고 있으며, 중국산 태양전지 수입을 통한 미국 수출이 어려워짐에 따라 태양전지 수입액도 감소
- 미국의 중국산 제품에 대한 보호무역강화는 국내 태양광산업 지형에도 영향을 미치고 있으며, IRA(인플레이션 방지법안)의 본격적인 시행은 더욱 큰 변화를 몰고 올 예정

< 국내 태양광산업 수입동향 >

(단위 : 백만 달러)

	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
폴리실리콘	31.6 (-53.5%)	26.9 (-14.9%)	18.0 (-33.0%)	32.3 (79.4%)	6.4 (-80.3%)
잉곳	3.5 (-74.6%)	6.8 (94.3%)	5.3 (-21.3%)	19.5 (265.2)	24.5 (25.7%)
웨이퍼	569.0 (5.2%)	398.0 (-30%)	343.2 (-13.7%)	485.1 (41.4%)	567.7 (17.0%)
태양전지 및 모듈	359.0 (10%)	760.0 (192%)	624.5 (-32.5%)	647.7 (18.0%)	269.9 (-58.3%)

자료 : 무역협회, 태양전지(8541409021) 및 모듈(8541409022) HS코드가 2022년 8541430000으로 통합

III. 태양광 기업 실적 동향

1. 국외 주요 기업 실적 동향

2022년 3분기까지 글로벌 주요 태양광 기업들의 누적실적은 중국기업 VS 중국 이외의 기업간, 폴리실리콘 등 소재기업과 모듈 등 제품 업체간 실적 차이가 극명

- Longi, JA Solar, Jinko Solar 등 중국 상위 기업들은 2021년 대대적인 설비증설 및 2022년 글로벌 태양광 수요 증가로 전년동기 대비 매출액이 큰 폭으로 증가
 - 중국 Longi의 3분기까지 누적 매출은 131.7억 달러로 전년동기 대비 51.5% 증가했으며, Jinko Solar는 113% 증가
 - 중국 태양광 업체들은 매출액 증가뿐만 아니라 영업이익도 큰 폭의 성장세를 기록
 - 이에 반해 미국 태양광 기업인 First Solar의 경우 글로벌 태양광 시장 호황에도 불구하고 경쟁력 약화로 전년동기 대비 매출액이 감소했으며, 영업이익은 적자 전환
 - 글로벌 태양광산업에서 중국 상위 기업들의 지배력이 커지고 있는 가운데 규모의 경제를 확보하지 못한 중국 이외의 기업들의 경영상황은 개선되고 있지 않음
- Tongwei, Daqo 등 폴리실리콘 기업들의 2022년 3분기 실적은 폴리실리콘 가격 강세로 사상 최고치를 기록
 - Tongwei의 2022년 3분기까지 매출액은 전년동기 대비 114% 증가한 154.5억 달러였으며, 영업이익은 293% 증가한 48.7억 달러를 기록
- 2022년 상위 선도기업들의 실적은 글로벌 태양광 시장 호황으로 사상 최고치를 경신할 전망

< 주요 태양광기업 실적동향 >

(단위 : 억 달러)

기업명	2019		2020		2021		2021 1 ~ 3분기		2022 1 ~ 3분기	
	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익
Longi	47.6	9.4	79.2	14.4	125.5	14.8	86.9	13.1	131.7	12.3
JA solar	30.6	3.5	37.5	3.6	64.0	5.7	40.0	3.0	74.7	5.7
Jinko Solar	43.1	2.7	51.0	3.4	62.9	8.4	37.5	2.3	79.9	3.2
Canadian Solar	32.0	2.6	34.8	2.2	52.8	2.3	37.5	1.2	54.8	2.2
Trina Solar	33.8	1.6	42.7	2.7	69.0	3.7	48.3	2.5	88.0	4.7
Tongwei	54.5	5.2	64.1	5.9	98.4	17.9	72.2	12.4	154.5	48.7
Daqo	3.5	0.5	6.8	1.9	16.8	10.7	12.8	8.3	37.3	26.9
First Solar	30.6	2.6	27.1	4	29.2	4.8	20.2	2.9	16.2	-1.3

자료 : 블룸버그

2. 국내 주요 기업 실적동향

2022년 국내 주요 태양광 기업의 3분기까지 누적 경영실적은 전년동기 대비 개선되었으나, 중국기업과의 격차는 확대

- 폴리실리콘 가격상승으로 OCI 3분기까지 실적은 매출 1.23조 원 영업이익 3,890억 원으로 전년 동기 대비 매출액은 33.6%, 영업이익은 25.9% 증가
 - 폴리실리콘 가격은 2011년 이후 최고치를 기록하는 등 가격 강세가 지속되고 있어 2022년 하반기 실적도 호조세가 지속될 전망
 - 2022년 12월 이후 폴리실리콘 가격이 급락하고 있으며, 폴리실리콘 공급과잉에 따른 가격 약세가 예상됨에 따라 올해 경영실적은 전년 대비 하향될 것으로 예상
- 2022년 3분기까지 한화솔루션의 경영실적은 매출 3.49조 원, 영업이익 1,182억 원으로 전년동기 대비 매출액은 35.2%, 영업이익은 흑자전환
 - 규모의 경제 측면에서 중국 선도기업과의 격차가 벌어지고 있으나, 미국에 3.2조 원을 투자해 공급체인을 구축하는 등 전략지역 투자 확대로 경쟁력을 확보해 나가고 있는 상황
 - 2023년 경영실적은 폴리실리콘 및 웨이퍼 등 원자재 가격 하락에 따른 제조원가 하락 및 양호한 미국 태양광 수요로 전년 대비 개선될 것으로 예상

< 국내 주요 태양광기업 실적동향 >

(단위 : 억 원)

기업명	2019		2020		2021		2021 1~3Q		2022 1~3Q	
	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익	매출액	영업 이익
OCI (베이직케미컬)	12,120	-2,290	8,520	-77	13,330	4,870	9,220	3,090	12,320	3,890
한화솔루션 태양광사업	35,552	2,235	37,023	1,904	35,685	-3,285	25,785	-1,752	34,865	1,182
신성 이엔지 RE사업부	-	-	1,183	-84	1,041	-130	732	-106	989	54
에스 에너지	2,169	10	2,548	-59	2,520	-183	1,710	10	1,412	-16

자료 : 각사 경영실적 자료

IV. 시사점

2022년 글로벌 태양광 수요는 러시아-우크라이나 사태 이후 에너지 가격상승 및 에너지 안보 이슈가 겹치면서 40%가 넘는 큰 폭의 성장세를 기록했으며, 2023년에는 글로벌 태양광 설치량 300GW 시대가 열릴 전망

- 러시아-우크라이나 사태 등으로 인한 석탄 및 가스 등 연료가격 상승으로 2022년 글로벌 발전단가는 전년 대비 큰 폭으로 상승
- 석탄 및 가스 발전의 발전단가가 상승함에 따라 연료비 연동에서 자유로운 태양광 발전은 저렴한 에너지원으로 부각
- 유럽의 경우 가스 가격상승에 따른 전기료 폭등과 변화 이슈가 맞물리면서 태양광 발전수요가 급증
- 석탄 및 가스 등 화석 에너지의 경우 특정 지역 의존도가 높아 에너지 공급 다변화 및 안보 이슈 측면에서 태양광 발전의 중요성이 한층 부각될 전망
- 러시아-우크라이나 사태로 유럽지역 가스 공급에 비상이 걸리는 등 에너지 안보 이슈가 부상함에 따라 자급이 가능한 태양광 발전은 에너지 독립의 수단으로써 전략적 중요성이 커질 전망
- 글로벌 태양광산업은 그리드패러티 도달, 기후변화 문제, 및 에너지 안보 이슈 등 여러 긍정적인 요인으로 제 2차 성장기에 진입
- 태양광 발전은 2022년 기점으로 가장 경제성이 높은 에너지원으로 부상해, 중국, 유럽 및 미국 등 주요국 수요증가 뿐만 아니라 개도국으로의 확산 속도가 2023년에는 더욱 가속화될 전망
- 올해 전 세계적인 이상기후로 기후변화 방지를 위한 재생에너지 등 친환경 에너지 사용의 필요성이 한층 부각되고 있으며, 에너지 자급의 필요성이 강조되고 있는 상황
- 이로 인해 글로벌 태양광산업은 2030년까지 연 500GW 수준의 시장으로 지속적인 성장을 기록할 전망

태양광산업의 중국 독점에 대한 견제가 확대되고 있으며, 미국을 중심으로 한 글로벌 태양광 공급망 구축과정에서 우리 기업들의 수혜가 예상

- 중국기업은 태양광 제품 공급의 80% 이상을 차지하고 있어, 글로벌 태양광 산업을 독점하고 있는 상황
- 현 상황에서 정상적인 경쟁은 불가능해 이를 극복하고자 미국은 자국기업 보호를 위한 법안을 만들어 실행할 예정
- 미국의 인플레이션 감축법 실행으로 자국 내 태양광 생산설비 구축을 통해서 중국 의존도를 낮추려고 하고 있으며, 이 과정에서 미국에 진출한 우리 기업들의 수혜가 예상

- 세금감면을 통해 미국 내 생산제품의 가격경쟁력을 중국 제품과 경쟁 가능한 수준으로 끌어 올려 미국산 제품 사용을 확대할 예정이며, 이에 따라 미국 내 생산설비를 갖추고 있는 우리 기업들도 수혜를 받을 전망
- 미국의 이러한 조치가 성공할 경우 유럽 등 중국 독점에 반대하는 국가들로 확산될 가능성 존재

글로벌 태양광 시장을 장악하고 있는 중국기업과 경쟁하기 위해선 전략지역인 미국 내 생산 설비 구축 등 투자 확대를 통한 현지화 전략이 필수적

- 글로벌 태양광 시장에서 국내 기업들의 점유율은 지속적으로 하락하고 있는 상황으로, 현재 전략적으로 공략 가능한 시장은 미국시장 뿐이며, 미국시장 점유율 확보를 위한 투자 확대는 불가피
- 2022년 7월까지 태양전지 및 모듈 수출액 중 미국 수출 비중은 80%를 넘어서고 있어, 미국을 제외한 시장에서 중국기업과의 경쟁에서 사실상 경쟁력을 상실
- 국내 태양광 기업들의 생존을 위해선 미국 내 시장점유율 확대가 최선의 대안이며, 현지화를 위한 투자 확대가 필요
- 우리기업의 핵심 수출시장인 미국시장 진출 확대를 위한 금융지원이 필요
- 한화솔루션은 미국 내 공급망 투자를 위해 3.2조 원을 투자하기로 하는 등 해외 투자를 위한 금융 수요가 커지고 있는 상황
- 미국 시장 공략을 위한 생산설비 구축 시 적기의 투자자금 지원은 우리나라 태양광산업의 경쟁력을 높여줄 것으로 예상