

글로벌 태양광 (비중확대)
**중국 없이도
태양이 뜰까?**



CONTENTS

Summary	3
I. 태양광 시장의 현황	4
글로벌 태양광 주요 플레이어	4
II. 중국을 통해 바라보는 글로벌 태양광 시장	7
중국 데이터로 살펴보는 글로벌 태양광 시장	7
III. 태양광 시장 이슈	14
위구르족 강제노동 금지법(UFLPA)	14
반덤핑/상계관세와 동남아시아 우회 수출 조사	18
IRA와 지원금	21
IV. 태양광 발전 시스템	22
태양광 인버터	22
ESS는 태양광과 한 세트	25
V. 글로벌 태양광 시장 전망	26
태양광 가격 전망: 점진적 하락세 전망	26
글로벌 태양광: 23년 글로벌 태양광 신규 설치량 320~350GW 전망	27
IRA가 촉발한 미국-EU Green Subsidy War	28
Top Picks 및 관심종목	29
융기실리콘소재 LONGi Green Energy Technology (601012 CH)	30
통위 Tongwei Co Ltd (600438 CH)	36
양광전력 Sungrow Power Supply Co Ltd (300274 CH)	40
퍼스트 솔라 First solar (FSLR US)	45
솔라엣지 SolarEdge Technologies, Inc (SEDG US)	50
엔페이즈 에너지 Enphase Energy Inc (ENPH US)	55

Summary

이번 인덱스 리포트의 목표는 글로벌 태양광 산업을 좀 더 넓고 깊게 보는 것이다. 지금 태양광 산업에서 가장 중요한 관계는 미국과 중국의 대립, 그리고 이를 지켜보는 유럽일 것이다.

이제는 중국을 태양광 산업에 있어 전통 강호라고 불러도 무리가 없다고 생각한다. 태양광 밸류체인에서 중국이 차지하는 부분이 70~80%이며, 생산능력 기준으로 바라 본 태양광 기업들의 순위에서도 유효한 기업들은 모두 중국 기업들 밖에 없다. 중국 태양광 기업들은 강력한 보조금 지원을 통해 빠르게 성장해왔고, 이제는 더 이상 보조금 없이도 충분히 자력 성장을 할 수 있을 정도가 되었다.

미국은 이를 견제하고자 하는 도전자라고 볼 수 있다. 이미 중국 태양광을 견제하기 위해 내놓은 굵직한 규제와 정책들만 하더라도 반덤핑/상계관세, 세이프가드, IRA 등이다. 바이든 정부 공약의 핵심인 그린 에너지를 더 이상 중국이 독과점하도록 방치하기는 어려운 상황이다. 따라서 트럼프 정부가 2018년 시행했던 세이프가드 규제를 4년 연장했고, IRA를 통해 미국 내 태양광 공장들을 리쇼어링 시키려고 한다. 하지만 아직 미국의 태양광 설치 수요는 글로벌의 8% 수준으로 미미하다.

유럽은 태양광 산업에서 생각보다 중요한 포지션에 있다. 중국이 글로벌 태양광 수요의 36%를 맡고 있고, 유럽이 34%를 맡고 있다. 이 두 지역을 합치면 전체 글로벌 태양광 수요의 70%를 차지하기 때문에, 중국은 유럽 수출이 막히지만 않으면 당분간은 미국 시장이 없어도 성장이 가능할 것으로 예상된다. 다행히도(?) 유럽은 중국의 태양광 수입을 규제하기에는 에너지 안보 확보가 절박한 상황이다. 양 측의 입장이 잘 맞아떨어지기 때문에, 유럽의 중국 태양광 수입은 지속될 것으로 예상된다.

그렇다면 중국 없이도 미국이 태양광 서플라이 체인을 구축할 수 있을까? 여러 제약들이 있지만 장기적으로는 Yes, 단기적으로는 No라고 생각한다.

미국의 태양광 리쇼어링에서 가장 중요한 두 기업은 퍼스트 솔라와 한화솔루션이다. 퍼스트 솔라는 박막형 태양전지를 만들기 때문에, 중국만 생산 중인 웨이퍼의 추가 구매 없이도 증설이 가능하다. 한화솔루션은 중국 기업 외 처음으로 미국에 웨이퍼 설비를 갖추고 증설을 위해 노력 중이다. 이 두 기업의 증설 및 수출 확보 여부가 미국 태양광에는 가장 중요한 이슈가 될 것이다.

최근 용기실리콘자재가 미국에 모듈 5GW 증설을 발표했고, JA 솔라 역시 모듈 2GW 증설을 발표했다. 이렇게 중국의 대표 태양광 기업들이 미국 내 증설을 발표할 수 있다는 것만으로도 아직은 미국이 중국 외 서플라이 체인만으로 부족한 공급량을 모두 메우기는 어렵다고 보여진다.

우리는 글로벌 태양광 내에서 중국 웨이퍼 전문 기업인 용기실리콘자재(601012 CH), 미국 내 유일한 태양광 모듈 기업 퍼스트 솔라(FSLR US)를 선호한다.

I. 태양광 시장의 현황

글로벌 태양광 주요 플레이어

[중국] 여전히 태양광 전통 강호

중국의 태양광 기업들이 글로벌 태양광 밸류체인에서 차지하는 비중이 70~80%가 되는 만큼, 당연히 중국 기업들이 가장 상위를 차지하고 있다.

- 폴리실리콘 - 통위, 보리협흥(GCL Technology), Daqo New Energy, Xinte Energy
- 웨이퍼 - 용기실리콘자재, 중환반도체
- 셀 - 통위, 용기실리콘자재, JA Solar, 트리나 솔라, 캐나다인 솔라
- 모듈 - 용기실리콘자재, 징코솔라, JA Solar, 트리나 솔라
- 인버터 - 화웨이, 양광전력

하지만 최근 미국의 IRA로 인해 미국 내 태양광 투자가 급격하게 늘기 시작했고, 위구르족 강제노동 금지법(이하 UFLPA) 등을 통해 중국 태양광 기업들을 견제하기 시작했다. 여전히 비용 효율성에서는 중국을 따라가기 어렵겠지만, 미국이 중국 기업들을 제외하고 새로운 서플라이 체인을 구축하기 시작하면서 중국 기업들이 압박을 받기 시작했다. 하지만 1) 획기적인 신기술로 인한 혁신이나, 2) 유럽의 중국산 태양광 수입 제한 등의 기존의 판을 완전히 엮는 사건이 아니라면, 중국의 압도적인 우위를 적어도 2030년까지 뒤집기는 어려워 보인다.

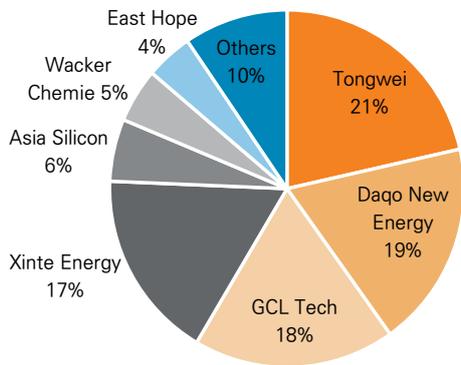
표 1. 글로벌 태양광 기업 Peer 테이블

(백만달러, %, 배)

기업명	티커	주요 제품	시가총액	매출액			영업이익			ROE (최근)	P/E (23F)	P/B (23F)
				22	23F	24F	22	23F	24F			
용기실리콘자재*	601012 CH	웨이퍼, 모듈	44,784	17,505	21,473	25,519	2,208	2,965	3,672	24.0	16.8	3.9
통위*	600438 CH	폴리실리콘, 셀	25,480	19,189	21,041	24,252	5,761	4,610	4,404	52.2	7.9	2.3
중환반도체	002129 CH	웨이퍼	22,967	9,965	13,242	14,844	947	1,699	2,045	19.7	17.1	3.3
퍼스트 솔라	FSLR US	박막형 모듈	21,846	2,619	3,435	4,476	-27	733	1,325	-0.7	29.5	3.3
JA 솔라	002459 CH	웨이퍼, 셀, 모듈	19,519	10,854	13,966	16,843	836	1,439	1,846	25.1	15.0	3.9
트리나 솔라*	688599 CH	웨이퍼, 셀, 모듈	16,219	12,609	16,974	21,125	646	1,246	1,677	15.0	15.5	3.9
신이 솔라	968 HK	글래스	10,262	2,624	3,555	4,723	682	886	1,198	12.7	16.0	2.4
바커 케미	WCH GY	폴리실리콘	8,005	8,647	7,737	7,769	1,445	883	921	31.7	11.9	1.4
한화솔루션	009830 KS	셀, 모듈	6,646	10,598	10,246	10,824	750	835	982	4.2	12.0	0.9
리슨 에너지*	300118 CH	모듈	4,532	4,509	6,596	9,250	186	376	535	3.9	15.6	2.6
신터 에너지	1799 HK	폴리실리콘	3,600	5,583	6,036	5,453	2,604	2,296	1,143	50.2	2.2	0.6
다초 뉴에너지	DQ US	폴리실리콘	3,313	4,608	3,763	3,449	3,041	2,116	1,304	53.1	2.6	0.5
캐나다인 솔라	CSIQ US	웨이퍼, 셀, 모듈	2,431	7,469	9,142	10,941	356	573	743	12.8	7.8	0.8
징코솔라	JKS US	웨이퍼, 셀, 모듈	2,395	12,421	15,664	17,204	69	522	743	4.8	7.2	0.8
OCI	010060 KS	폴리실리콘	1,902	3,626	3,501	3,593	758	659	640	25.2	3.6	0.5
엔페이즈 에너지	ENPH US	인버터, ESS	26,071	2,331	3,167	4,062	448	835	1,166	63.3	34.9	17.1
양광전력*	300274 CH	인버터, ESS	21,537	5,694	9,459	12,511	545	971	1,299	13.1	26.9	6.2
솔라엠텔지	SEDG US	인버터	15,735	3,110	4,066	4,968	166	604	809	5.4	31.6	6.1
SMA 솔라	S92 GR	인버터, ESS	3,701	1,123	1,563	1,783	74	104	153	12.8	49.0	7.3

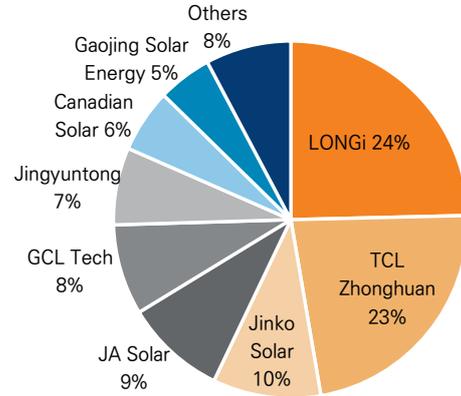
주: 별표가 있는 기업들은 최근 실적발표 연도가 21년. 따라서 22년 실적 또한 전망치
 자료: 미래에셋증권 리서치센터

그림 1. 글로벌 태양광 폴리실리콘 시장 점유율



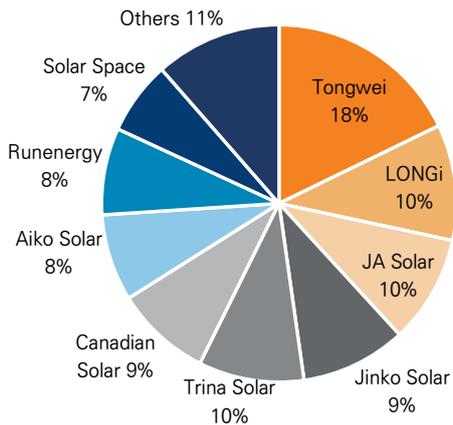
자료: 언론 취합, 미래에셋증권 리서치센터

그림 2. 글로벌 태양광 웨이퍼 시장 점유율



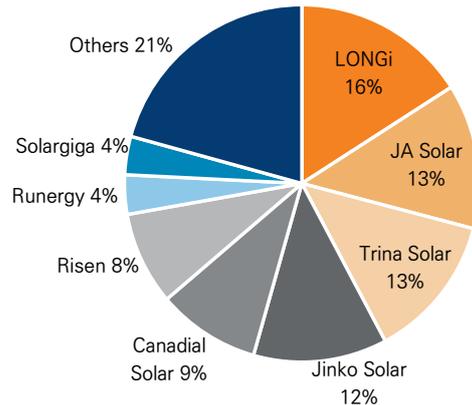
자료: 언론 취합, 미래에셋증권 리서치센터

그림 3. 글로벌 태양광 셀 시장 점유율



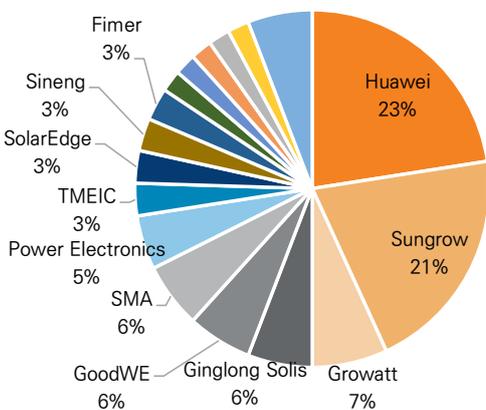
자료: 언론 취합, 미래에셋증권 리서치센터

그림 4. 글로벌 태양광 모듈 시장 점유율



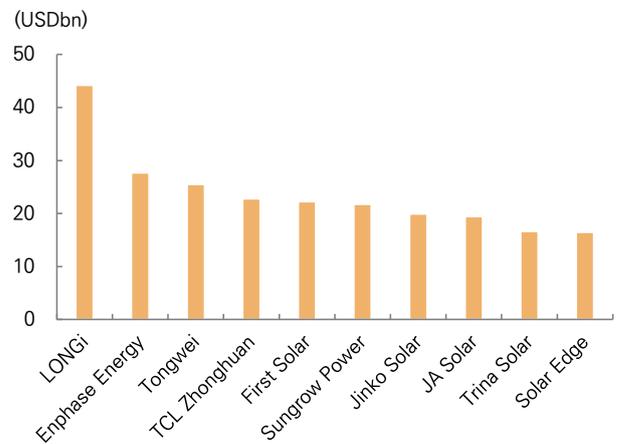
자료: 언론 취합, 미래에셋증권 리서치센터

그림 5. 글로벌 태양광 인버터 시장 점유율



자료: 언론 취합, 미래에셋증권 리서치센터

그림 6. 글로벌 태양광 플레이어 시가총액 비교



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

[미국] IRA로 새롭게 꾸려나가는 밸류체인

미국이 IRA를 발표하며, 중국 외 기업들을 중심으로 새롭게 미국 내 태양광 밸류체인을 꾸려나가기 시작했지만, 당분간은 중국의 도움이 불가피하다. 미국이 새로운 태양광 밸류체인을 꾸리는 데 있어 가장 중요한 것은 바로 웨이퍼다. 폴리실리콘이나 셀/모듈에서는 중국 기업들 외에도 기술력이 뛰어난 기업들이 있지만, 웨이퍼는 중국이 전부 생산한다고 봐도 과언이 아니다. 중국 웨이퍼가 없어도 모듈을 생산가능한 미국 퍼스트 솔라와, 웨이퍼를 포함한 미국 내 수직계열화를 목표로 증설 중인 한화솔루션을 합치더라도 미국의 태양광 패널 수요를 채우기는 부족할 것으로 예상된다. 이미 용기실리콘소재와 JA Solar 등 중국 기업들도 미국 내 모듈 공장 신규 증설을 발표하고 있는 상황이다. 미국 내 태양광 대표기업은 퍼스트 솔라, 엔페이즈 에너지, 솔라엠티인데, 엔페이즈 에너지와 솔라엠티는 다운스트림인 인버터가 주요제품이기 때문에 태양광 패널 생산이 불가능하다. 또한 미국 기업들은 중국 기업들 대비 매출액과 순이익 규모가 상대적으로 적음에도 밸류에이션은 상대적으로 높다는 특징이 있다.

II. 중국을 통해 바라보는 글로벌 태양광 시장

중국 데이터로 살펴보는 글로벌 태양광 시장

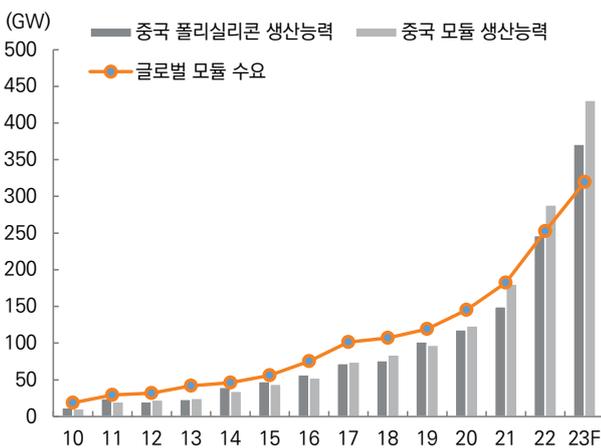
매년 중국 CPIA(China Photovoltaic Industry Association, 이하 CPIA)는 중국 태양광 시장에 대한 데이터 및 전망 자료를 발표한다. 글로벌 태양광 밸류체인의 대부분을 차지하고 있는 중국이기 때문에, 23년 2월에 발표된 산업 발전 로드맵 자료를 통해 향후 방향성을 짚어보고자 한다.

2023년 폴리실리콘 초과공급으로 전환

23년 중국 폴리실리콘 생산량은 글로벌 모듈 수요 대비 초과 공급을 예상된다. 22년까지는 중국 폴리실리콘 생산능력이 글로벌 모듈 수요를 초과한 적이 없었는데, 23년은 처음으로 중국 폴리실리콘 생산능력이 글로벌 태양광 모듈 수요를 넘을 정도로 증설이 많은 해다. 중국 폴리실리콘 생산 능력은 124만톤으로 대략 372GW로 환산되는데, 글로벌 태양광 신규 설치량을 가장 낙관적으로 전망하더라도 355GW이기 때문이다(BNEF의 High 시나리오 기준).

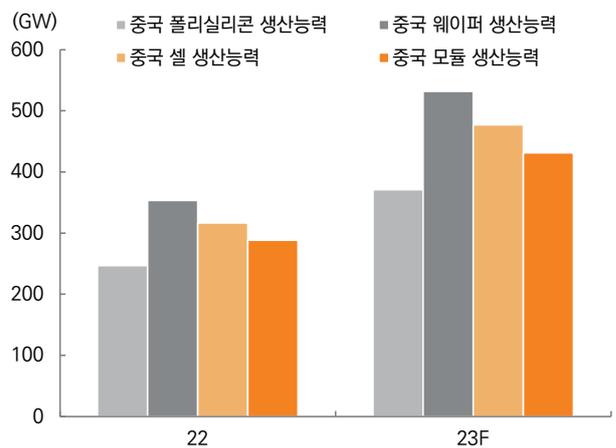
중국 모듈 생산능력이 충분히 크기 때문에 폴리실리콘의 초과공급이 충분히 해소될 수 있다는 논리는 부족하다. 중국의 모듈 공장 가동률은 2014년부터 21년까지 50~71% 범위 내에서 유지되었으며, 23년에는 모듈 생산기업들의 경쟁 심화, TOPCon 등의 라인 업그레이드도 인해 실제 생산 능력은 명시된 생산능력보다 작을 가능성이 높다. 따라서 올해는 글로벌 모듈 수요 대비 중국 폴리실리콘의 초과공급이 시작되는 첫해로 예상된다.

그림 7. 중국 태양광 폴리실리콘 및 모듈 생산 능력 vs. 모듈 수요



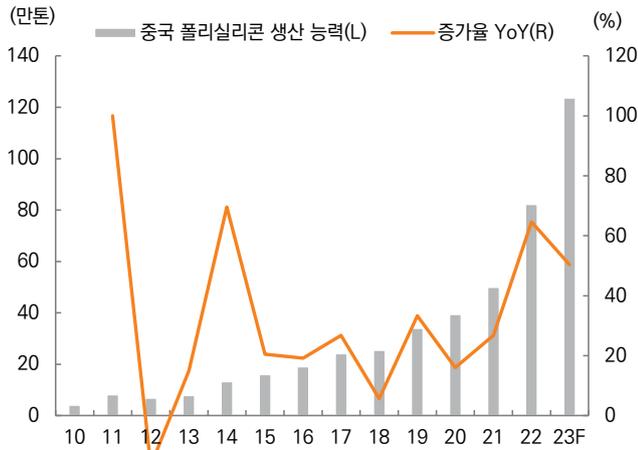
자료: CPIA, BNEF, 미래에셋증권 리서치센터

그림 8. 중국 태양광 밸류체인 생산 능력 비교



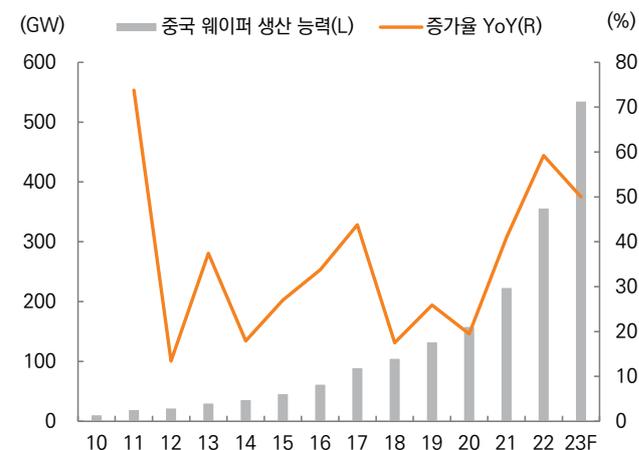
자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 9. 중국 폴리실리콘 생산능력



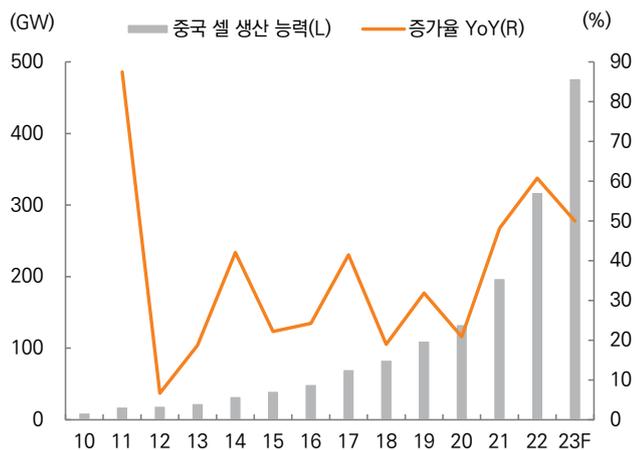
자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 10. 중국 실리콘 웨이퍼 생산능력



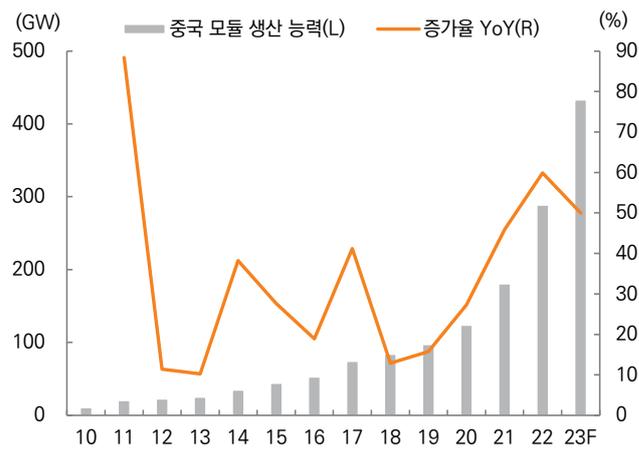
자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 11. 중국 셀 생산능력



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 12. 중국 태양광 모듈 생산능력



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

23년 중국 태양광 밸류체인 생산 능력, 최소 50% 이상씩 증가 전망

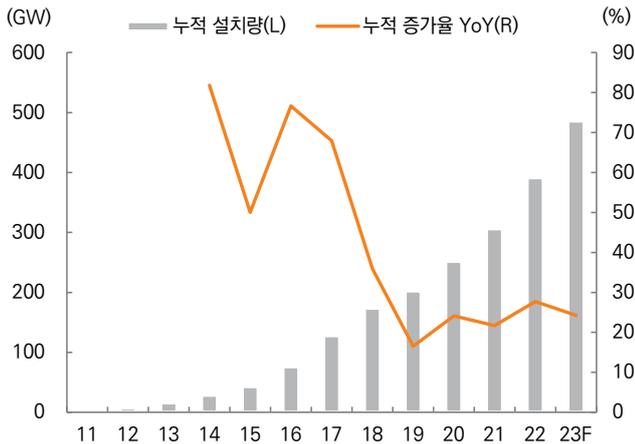
- 폴리실리콘 생산 능력 전망치: 124만 톤(22년 82.7만 톤 대비 약 49.9% 증가)
- 웨이퍼 생산 능력 전망치: 532GW(22년 357GW 대비 57.5% 증가)
- 셀 생산 능력 전망치: 477GW(22년 318GW 대비 50.0% 증가)
- 모듈 생산 능력 전망치: 433GW(22년 289GW 대비 50.0% 증가)

올해 중국 태양광 밸류체인의 생산능력은 최소 50% 이상씩 증가할 것으로 예상되며, 대부분 소수의 기업들에 생산 능력이 집중되어 있다. 각 밸류체인별 상위 5대 기업 생산량 시장 점유율은 폴리실리콘 87.1%, 웨이퍼 66%, 셀 56.3%, 모듈 61.4%를 기록했다. 특히, 폴리실리콘 상위 5개 업체(통위, 보리협흥, 다초 뉴에너지, Xinte Energy, Xinjiang East Hope)의 시장점유율은 87%로 이 5개 기업이 시장을 움직인다고 할 수 있다.

중국 태양광 발전 누적 설치량은 꾸준히 20%대 성장중

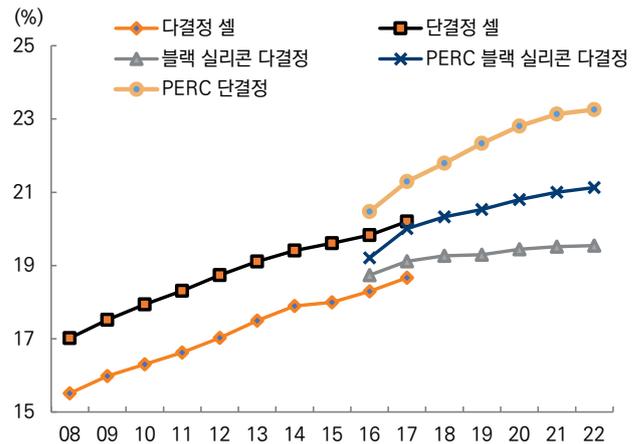
2023년 중국 신규 태양광 설치량 전망치는 신규 95GW, 누적 488GW를 전망하고 있으며, 누적으로 전년대비 24.3% 성장할 것으로 예상하고 있다. 중국 누적 태양광 설치량의 5년 평균 증가율은 22.9%로 꾸준히 20%대의 성장율을 기록하고 있으며, 연간 태양광 발전 용량은 중국 전체 발전량의 4.9% 비중을 차지하고 있다.

그림 13. 중국 태양광 발전 누적 설치 용량



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 14. 중국 셀 전력 전환효율 추이



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

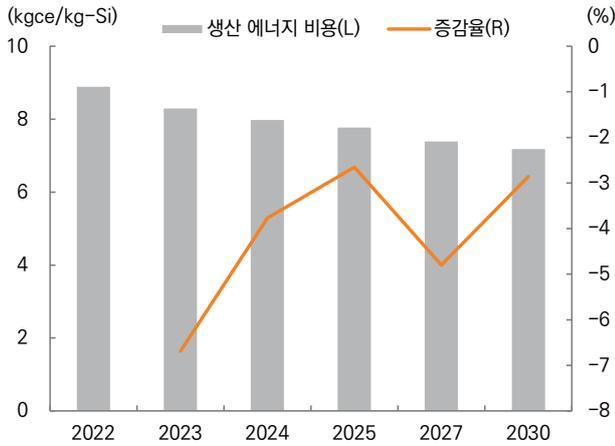
중국 태양광 제품 효율성 중 PERC 단결정 연 평균 0.5% 개선

CPIA 측 데이터가 시작되는 2016년부터 가장 빠르게 효율성이 개선된 제품은 PERC 단결정이며, 지난 7년간 연 평균 0.5% 수준의 개선세를 보였다. 2022년 중국 태양광 제품 효율성은 PERC 단결정 23.2%, PERC 블랙 실리콘 다결정 21.1%, 블랙 실리콘 다결정 19.5% 순으로 높았다. 가장 보편화된 셀 기술인 PERC 중에서도 다결정보다는 단결정이 효율성이 일반적으로 더 좋기 때문에, PERC 단결정이 시작점부터 에너지 효율이 더 좋았고 연구도 더 활발히 진행되어 빠른 개선세를 보이고 있는 것으로 추정한다.

중국 폴리실리콘 생산 비용 추가 감소 전망

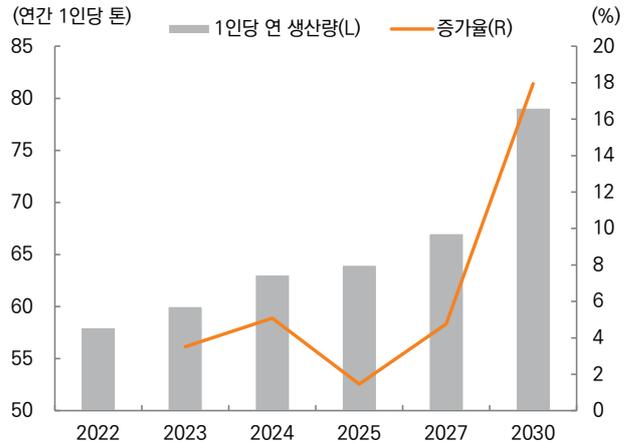
2030년까지 중국 폴리실리콘 생산 비용은 에너지 소비량의 감소와 1인당 생산량 증가로 인해 점차 감소할 것으로 보인다. 22년 중국 폴리실리콘 생산에 필요한 종합 에너지(가스, 석탄, 전기, 증기, 물 등) 소비량은 8.9kgce/kg-Si로 전년대비 6.3% 감소했다. 2030년에는 2022년 대비 에너지 소비량이 약 19.1% 감소한 7.2kgce/kg-Si까지 효율성 개선을 전망한다. 총 에너지에서 전력 에너지가 차지하는 비중은 약 85%인데, 전력 소비량 역시 2030년까지 약 13% 감소할 것으로 예상된다. 에너지 소비량이 줄어드는 이유는 생산 설비 기술의 발전, 시스템 최적화, 생산 규모 확대 등이 있다. 2030년 1인당 연간 생산량 역시 22년 대비 36% 증가할 것으로 예상되는데, 인당 생산량의 증가 역시 노동 임금의 절감으로 이어져 생산 비용이 낮아지는 효과가 있다.

그림 15. 중국 폴리실리콘 생산 에너지 비용 변화 추이



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 16. 중국 폴리실리콘 생산라인의 1인당 생산량 변화 추이



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

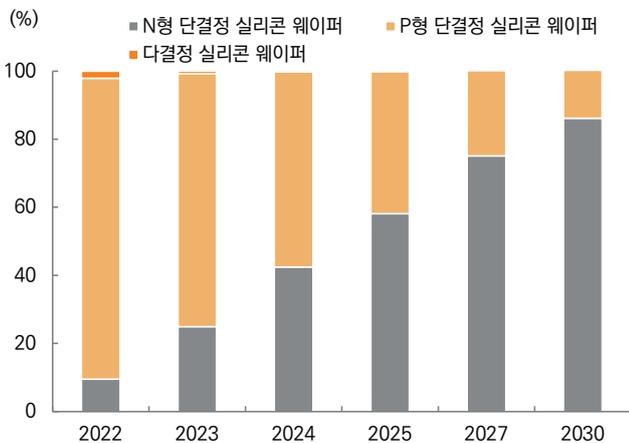
2030년 웨이퍼 대세는 N형 단결정/M12로 전망

중국 웨이퍼 내에서도 P형 단결정에서 N형 단결정으로, M10(182mm)에서 M12(210mm)로 트렌드의 변화가 있을 것으로 예상된다. 결정질 폴리실리콘으로 생산된 웨이퍼는 현재 중국 태양광 기업들이 독점을 하고 있기에 중국의 트렌드 변화가 곧 글로벌 태양광 트렌드 변화다.

P형보다 N형이 더 각광받는 이유는 높은 효율성 및 열 안정성 때문이다. N형에 사용되는 도핑제 및 재료가 P형보다 더 비싸기 때문에 지금 당장은 교체가 어려우나, 기술 발전을 통한 비용 절감으로 점차 N형 단결정 웨이퍼 비중이 높아질 것이다. 단결정은 중국뿐만 아니라 글로벌 시장에서도 거의 사라진 상황이다.

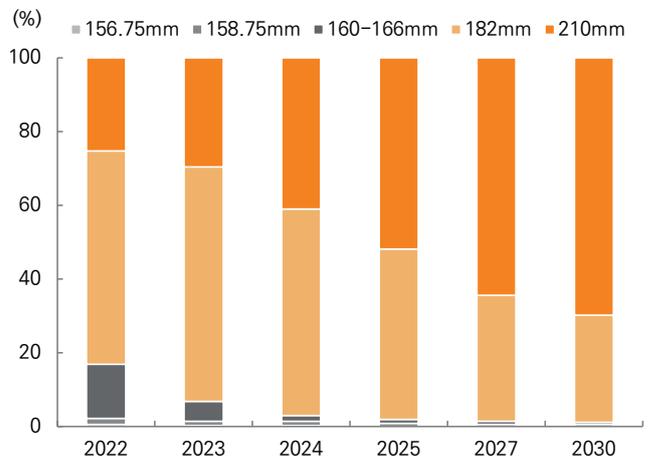
웨이퍼 크기는 클수록 효율성이 좋아지기에 M10과 M12가 시장을 양분하게 될 것이며, 점차 M12가 더 선호될 것으로 예상된다. M12가 효율이 좋지만, 크기 때문에 설치장소가 제한될 수 있으며, 아직까지는 와트당 폴리실리콘 소비량이 M10보다 많은 편이다. 하지만 시간이 지날수록 폴리실리콘 소비량은 두께 조절 및 최적화로 줄어들 것이기에, 결국엔 효율이 높은 M12가 시장에서 가장 높은 점유율을 보일 것으로 예상된다.

그림 17. 종류별 웨이퍼 시장 점유율 변화



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 18. 크기별 웨이퍼 시장 점유율 변화



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

TOPCon과 HJT, PERC에게 바톤을 건네받다

2030년 기준, 중국 태양광 셀 기술별 시장 점유율은 TOPCon 40%, HJT 31%로 두 기술이 시장에서 가장 많이 쓰이는 기술이 될 것으로 예상된다. 과거 셀 초창기부터 약 30년간 산업을 주도해 오던 태양전지는 BSF(Back Surface Field) 방식이다. BSF는 후면의 표면에 보호막을 씌워 전력 손실을 막는 방식이다. 현재는 PERC (Passivated Emitter and Rear Cell)가 도입되면서 시장의 90% 이상을 장악했다.

PERC는 BSF를 개선시킨 기술로, 반도체 표면에 생성되는 산화막(Passivation Layer)을 이용해 반도체 표면의 결함을 줄이고, 전자의 재결합을 방지해 전자의 이동을 개선한 기술이다. 여기서 PERC를 한번 더 발전시킨 기술이 TOPCon(Tunnel Oxide Passivated Contact)인데, 터널 산화물을 사용하여 더 효율적으로 전극을 전달하고 태양전지의 효율을 높였다.

그리고 HJT(Heterojunction, 이종접합)는 다른 재료로 구성된 두 층 사이에 형성된 P-N 접합을 이용하여 태양광을 전기로 변환시키는 기술이다. 향후 PERC보다 효율성이 높은 TOPCon과 HJT가 셀 기술에서 높은 지분을 차지할 것으로 예상된다.

TOPCon과 HJT가 기술적인 부분 이외에 다른 점이 있다면, 기존 PERC 생산자들이 TOPCon을 생산하기가 더 용이하다는 점이다. BSF-PERC-TOPCon까지는 일부분의 공정 단계가 겹치기 때문에, PERC에서 TOPCon으로 넘어가는 데에는 설비를 일부분만 교체하더라도 생산이 가능하다. 하지만 HJT의 경우, 공정이 다르기 때문에 기존 PERC 생산자들이 신규 공장을 짓거나, 시장 신규 진입자들이 시도할 가능성이 높은 기술이다.

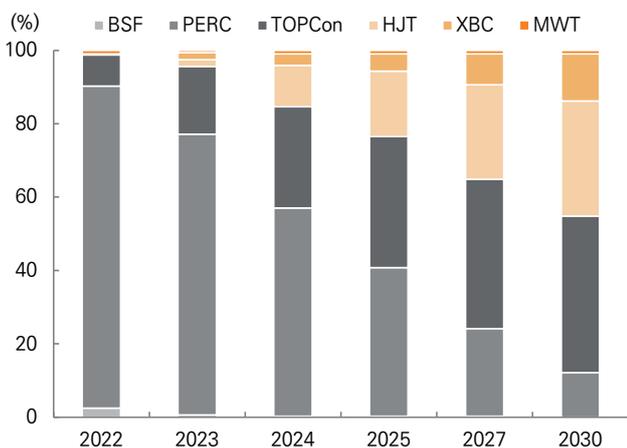
물론, 셀 기술의 시장점유율은 기술 개발 속도에 따라 어떻게 변화될지 예측하기 어렵다. 과거에도 N형 웨이퍼가 이렇게 빠른 시점에 시장을 장악할 거라고 예측하지 못했었다. ITRPV에 따르면, 페로브스카이트 탠덤 셀은 2026년 상용화되어, 2030년에 시장점유율 대략 3% 수준을 예상하나 이보다 더 빠르게 확장될 가능성도 존재한다. 향후 기술 개발 및 발전과정에 모니터링이 필요하다.

표 2 셀 종류별 광전 효율

셀 종류	광전 효율	셀 후면 구조	비고
BSF	20~23%	보조 반도체 물질 부착	
PERC	22~24%	SiO2 또는 Al2O3 박막층 부착	
TOPCon	23~25%	터널 산화막, 도핑 실리콘층 부착	PERC와 상당부분의 생산공정 공유
HJT	23~26%	비정질 실리콘이 코팅된 결정질 실리콘 부착	신규 생산공정 설비 필요

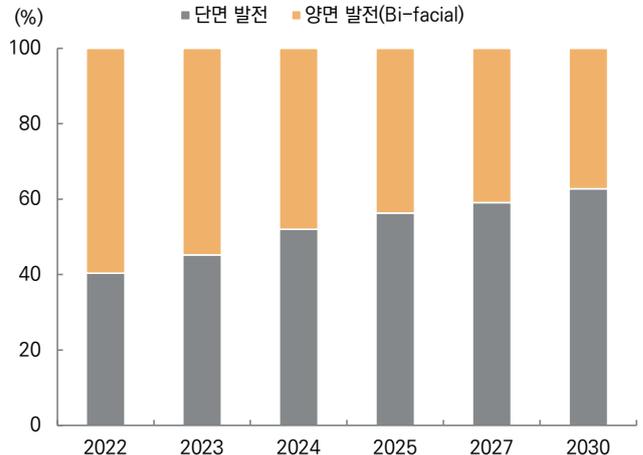
자료: 언론 취합, 미래에셋증권 리서치센터

그림 19. 기술별 배터리 시장 점유율 변화



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 20. 단일/양면 모듈 시장 점유율 변화



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

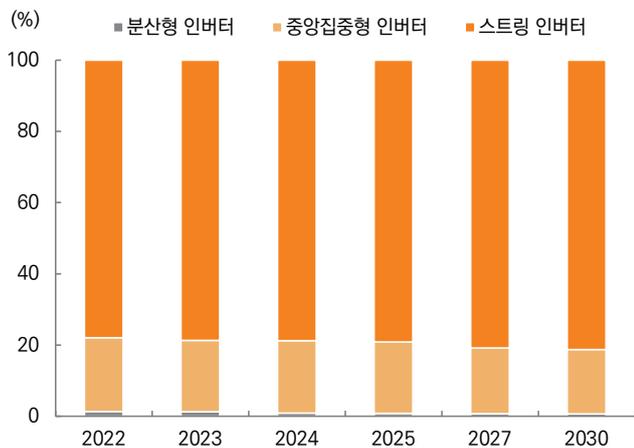
향후 중국 내 인버터 시장 변화는 크지 않을 예상

중국 내 인버터 시장은 중앙집중형과 스트링 인버터가 대략 4:1로 시장을 나눠가지고 있으며, 향후에도 큰 변화는 없을 것으로 보인다. 다만, 분산형 인버터가 현재 시장 내 약 1.7%의 비중을 차지하고 있는데, 개발 중인 애플이나 진행 중인 기술 개발 등에 따라 인버터의 시장 점유율 전망에도 변화가 있을 수 있다.

아직 중국 내에서 인버터의 내수 보급률은 높지 않은 편이다. 22년 기준 중앙집중형 10%, 1500V 스트링 11%, 100V 스트링 23%이며, 30년에는 중국 인버터 생산 기술 발전으로 내수 보급율을 최소 60%에서 80%까지 끌어올릴 계획이다.

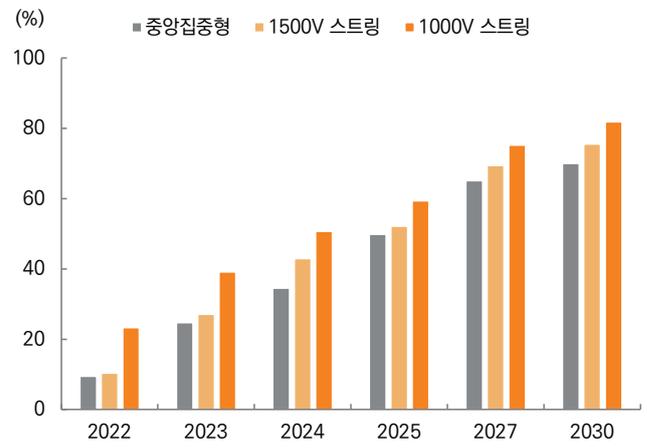
중국 인버터 가격은 하락세가 둔화될 것으로 예상된다. 기술 발전 및 효율성 증대를 통해 2010년부터 꾸준히 가격을 낮춰왔으나, 2020년부터 가격을 추가적으로 낮추는 데 어려움을 겪고 있다. 가격 하락세 둔화 요인으로는 원자재 가격 상승과 시장 경쟁 심화 등으로 판단한다.

그림 21. 중국 인버터별 시장점유율 전망



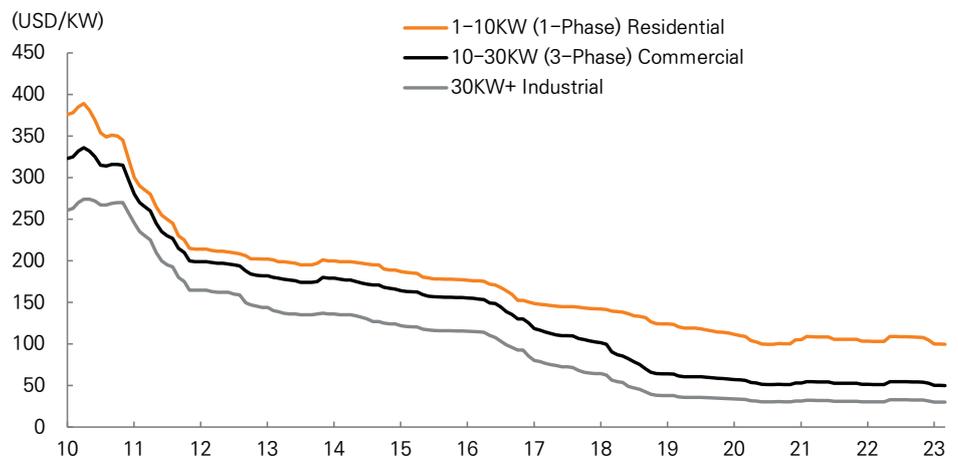
자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 22. 중국 인버터 내수 보급률



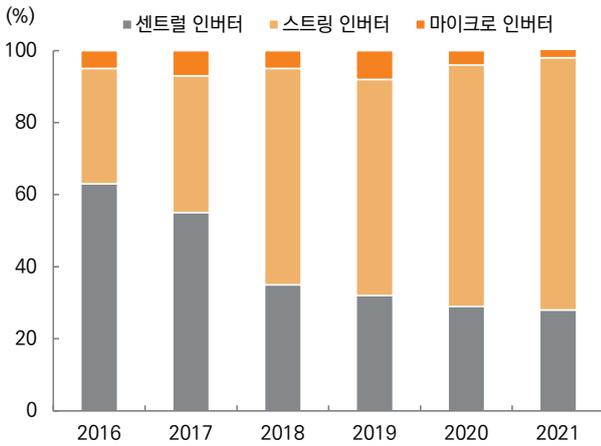
자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 23. 중국 용량별(용도별) 인버터 가격 추이



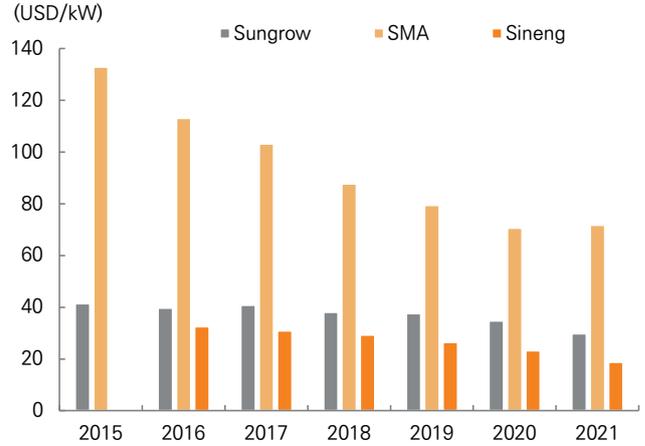
자료: PVInsights, 미래에셋증권 리서치센터

그림 24. 중국 인버터 종류별 시장점유율



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 25. 중국 인버터 기업별 가격(ASP) 추이

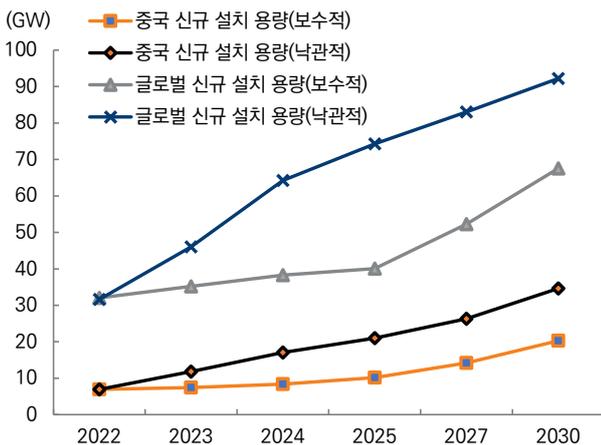


자료: 각 사 자료, 미래에셋증권 리서치센터

태양광과 함께 성장하는 ESS 시장

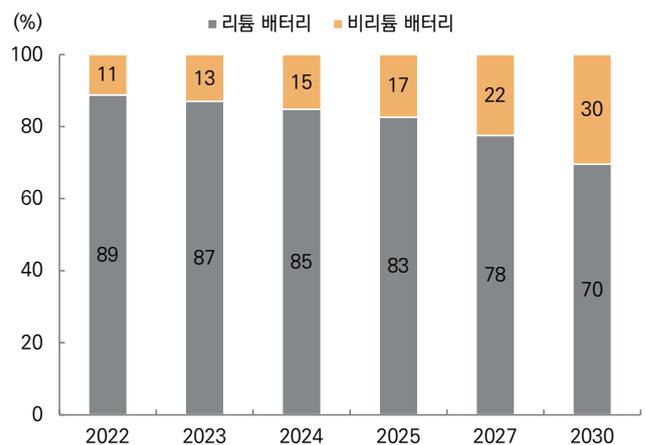
22년 신규 ESS 설치 용량은 글로벌 32GW, 중국 7GW 수준으로 예상되며, 태양광 산업의 발전 속도에 따라서 추가 성장이 이뤄질 것으로 전망한다. 낙관적인 시나리오에서는 2030년 글로벌/중국이 각각 92GW/34GW 신규 설치가 기대되며, 보수적인 시나리오에서도 최소 68GW/20GW 성장할 것으로 보고 있다. 리튬 이온 배터리는 높은 에너지 밀도와, 빠른 속도, 수명, 가격 등에서 우위에 있어 시장 내에서 가장 많이 쓰이는 배터리가 되겠으나, 향후 흐름 전지 또는 나트륨 이온 배터리 및 압축 공기 에너지 저장 장치(CAES) 등의 기술 개발로 점차 시장이 세분화될 것으로 예상된다.

그림 26. 글로벌/중국 신규 ESS 설치 용량 예측



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 27. 신규 ESS 설치 용량 내 리튬 vs. 비리튬



자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

III. 태양광 시장 이슈

위구르족 강제노동 금지법(UFLPA)

UFLPA의 정의 및 타임라인

The Uyghur Forced Labor Prevention Act (이하 “UFLPA”)는 중국의 신장 위구르 자치구 지역에서 생산되거나 동 법에 따라 목록에 등재된 단체 또는 기업이 생산한 모든 제품을 강제 노동에 의해 생산되었다고 추정하고 해당 상품의 미국 시장내 반입을 전면 금하는 것을 핵심으로 한다.

- 21년 12월 14일: 미 하원 발의. 당일 의결
12월 16일: 미 상원, 수정없이 만장일치로 통과
12월 23일: 바이든 대통령 최종 서명
- 22년 6월 21일: 최종 서명 180일 이후, 시행. 신장 위구르에서 생산되는 폴리실리콘을 포함한 전자제품, 화학제품 및 농산물 수입 중단

미국의 중국 수입 물품 억류와 예상 밖의 빠른 해제 조치

Axios Report에 따르면, 미국이 2022년 1월까지 억류(Detained)한 제품 규모는 806억 달러 수준이었다. 게다가 억류된 수입품 중 상당량은 태양광 인프라의 핵심인 태양광 패널이었다. 미국이 거주용 및 산업용 태양광 패널의 80%를 해외에서 조달한다는 점을 고려하면, 해당 법안은 한국과 같이 중국산 폴리실리콘을 사용하지 않는 기업에게는 호재로, 또 중국과 중국을 통해 태양광 제품을 생산하는 기업에게는 악재로 받아들여졌다.

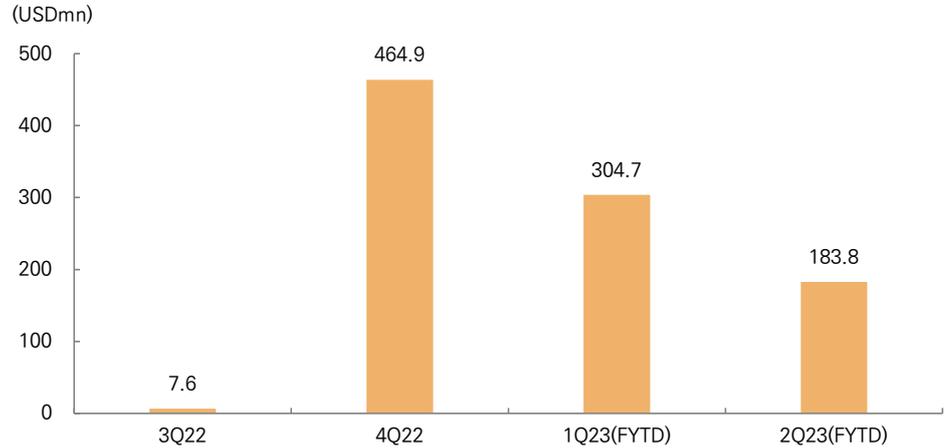
폴리시 않을 것 같던 억류 조치는 예상 외로 금방 해제되었다. 가장 먼저 확인되는 억류 해제 건은 2022년 12월 1일 징코 솔라의 태양광 모듈 건이다. 해당 폴리실리콘이 중국이 아닌, 바커(Wacker)사에서 제조된 폴리실리콘을 사용했다는 점이 영향이 컸다. 하지만 시장에서는 미국이 해당 법안을 발효한 이유가 명목적인 강제노동 억제보다는 중국의 견제로 해석을 하고 있었기에, 6개월이 채 되지 않은 상황에서 억류 해제 조치는 갑작스러웠다. 다음으로 확인되는 중국 태양광 패널 억류 해제 건은 2023년 3월 통과된 트리나 솔라, 징코 솔라, 용기실리콘자재의 태양광 패널이다. 트리나 솔라에 따르면 최근 4개월 동안 미국 세관을 통과한 태양광 패널 규모는 900MW이며, 검사를 위해 억류된 제품 비중은 1% 미만이었다. 징코 솔라와 용기 제품 역시 세관을 통과했으나 구체적인 수량은 따로 밝히지 않았다.

백악관 관계자에 따르면, 최근 수입품의 억류 해제는 UFLPA와 관련해 구체적인 가이드라인이 공개됨에 따라 기업들이 보다 쉽게 UFLPA 규정을 충족할 수 있게 되었기 때문으로 해석된다. 바이든 정부의 친환경 에너지 선임고문은 구체적인 숫자는 밝히지 않았지만, 추가적으로 수입되는 물량이 있다고 전했다.

미국이 억류했던 태양광 패널은 대략 2GW

UFLPA로 인해 억류되었던 물품은 미국 관세청(US Customs and Border Protection) UFLPA 통계 자료를 통해 확인 가능하다. 아래 그림은 3Q22부터 현재까지 UFLPA 관련 항목 수입금액을 정리했으며, 해당 금액은 인가(released), 반려(denied), 보류(pending)을 합산한 금액이다.

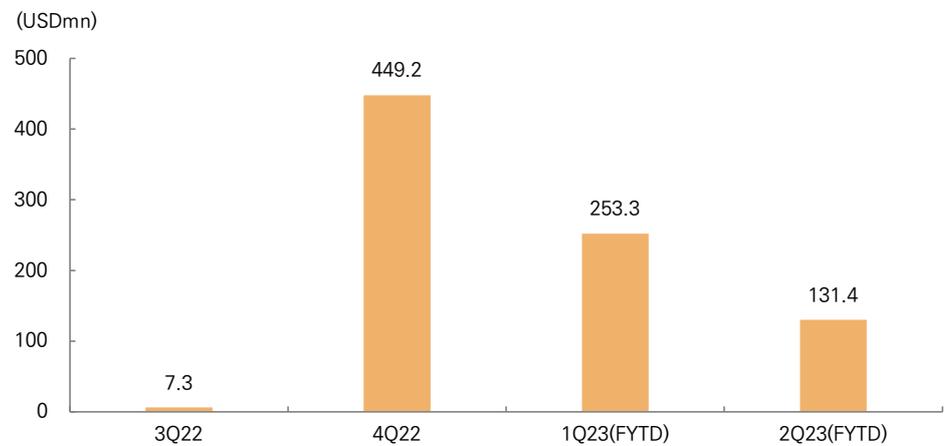
그림 28. UFLPA 관련 항목 수입 금액



주: Released, Denied, Pending 합산
 자료: cbp.gov, 미래에셋증권 리서치센터

UFLPA 관련 수입 물품 통계 데이터에서 Electronics 항목만 추출했다. 전체 데이터 중에서 Electronics 항목은 8.4억 달러로 88%의 비중을 차지한다. 미국 관세청이 태양광 패널 데이터만 따로 제공하지는 않기에, 그대로 22년 모듈 가격(34c/w)으로 환산하면, 대략 2.5GW의 태양광 패널로 계산된다. 2022년에 미국이 억류한 선박은 총 1,627척이며, 최소 1,000척 이상이 태양광 패널을 실었던 배였기 때문에 대략 2GW 수준으로 계산했다. 그 중 약 41.0%(대략 1GW)의 배들이 인가되었으며, 단 0.8%의 물품들만 반려되었다. 아직도 1,058척(58.2%)의 배가 인가를 기다리고 있다.

그림 29. UFLPA 관련 Electronics 부문 수입 금액



주: Released, Denied, Pending 합산. Electronics는 태양광, IT, 집적회로, 자동화설비, 가전제품 등
 자료: cbp.gov, 미래에셋증권 리서치센터

표 3. UFLPA Electronics 관련 선박 수

구분	3Q22	4Q22	1Q23(FYTD)	2Q23(FYTD)
Released (#)	5	346	155	46
Pending (#)	5	676	219	158
Denied (#)	0	16	1	0
Percentage Released (%)	50.0%	33.3%	41.3%	22.5%

자료: cbp.gov, 미래에셋증권 리서치센터

표 4. UFLPA Electronics 관련 수입 제품 금액 규모

분기	3Q22	4Q22	1Q23(FYTD)	2Q23(FYTD)
Released (\$)	4,226,633	192,477,619	113,946,229	33,945,308
Pending (\$)	3,090,360	250,332,746	138,584,698	97,493,826
Denied (\$)	-	6,347,596	786,032	-
Percentage Released(%)	57.8%	42.9%	45.0%	25.8%

자료: cbp.gov, 미래에셋증권 리서치센터

보다 최근 수출 물량이 있는지 확인하기 위해 Import Genius에서 용기실리콘소재, 트리나 솔라, 징코 솔라의 현재 미국 수출 선박 스케줄과 내용을 확인해 보았다. 조사결과 세 기업은 현재 자사의 태양광 제품을 미국으로 수출하고 있는 것으로 확인된다. 하나의 예시로 트리나 솔라의 선박 선하증권은 MAEU225358234로 베트남 하이퐁에서 출발해 2023년 4월 3일 LA 도착 예정이고 탑재된 물품은 Bifacial Solar Module로 확인된다.

다만 해당 태양광 제품이 위구르 자치구에서 생산된 제품인지는 추가 조사가 필요하다.

그림 30. 트리나 솔라의 선박 선하증권

BILL OF LADING MAEU225358234		ARRIVAL DATE: 2023-04-03
PRODUCT	TRANSIT	COMPANY
CONTAINER NUMBER: MSKU1714883		
CARGO #1		
DESCRIPTION BIFACIAL SOLAR MODULE INVOICE E NO: ETEDC20230227W006 DATE: 2023-02-27 5 CONTAINERS 2 635 PIECES		
KEYWORDS BIFACIAL SOLAR MODULE INVOIC	HS-CODE DATA UNAVAILABLE	PIECE COUNT 17

자료: Import Genius, 미래에셋증권 리서치센터

결론: UFLPA로 모든 중국 태양광 패널 수입을 막을 수는 없다

중국 태양광 패널이 다시 수입 재개되었기는 하나, 미국 태양광 패널 가격이 크게 하락할 것이라는 우려는 지나친 듯하다. UFLPA 규제의 목적 자체가 신장산 폴리실리콘으로 만들어진 제품들의 수입을 제한하는 조치였으며, 이는 2월 신장산 제품들의 미국향 수출 금액 규모가 90% 감소한 것을 보면 잘 작동하고 있는 듯하다. 현재 미국으로 들어오는 중국 태양광 제품들은 관세가 면제되는 동남아시아를 통해서만 들어올 수 있으며 물량은 제한적이다. 또 다른 방법은 반덤핑/상계관세 및 세이프 가드 관세를 내면서 수출하는 방법이 있는데, 이는 동남아시아를 통해서 수출하는 물량들 대비 경쟁력이 크게 떨어진다.

미국 태양광 패널은 25년까지도 여전히 수요 대비 공급이 부족할 것이기 때문에, 제한적인 공급으로 인한 미국 내 상대적으로 높은 가격이 유지될 것으로 예상된다. 미국의 태양광 신규 설치 수요가 25년 기준으로 30~40GW 수준으로 예측되고 있는데, IRA를 통해 미국에 진출한 기업들의 캐패를 합산해봐도 20~25GW 수준이다. 결국 부족한 부분은 중국에서 수입을 지속해야 한다.

반덤핑/상계관세와 동남아시아 우회 수출 조사

미국, 중국 기업에 반덤핑/상계관세 부과

미국은 청정 에너지에 대한 투자 및 지원정책이 확대되면서 중국의 태양광 패널 수입이 크게 늘어나게 된 것이 사건의 발단이다. 2011년, 오바마 정부는 정유업체에 대한 40억 달러의 세제혜택을 줄이고, 대신 청정에너지분야에 45억 달러를 투자하겠다고 발표했다. 또한, 태양광 설치 촉진 프로그램인 Rooftop Solar Challenge을 시행하여 각종 보조금을 지급했다. 이러한 과정에서 미국 태양광 기업이 중국 태양광 패널들이 과도하게 수출되고 있다고 주장하며 조사를 요구했다.

중국의 태양광산업 발전은 중국정부의 적극적인 보조금 지원정책에 의해 이루어졌다. 중국정부가 2009년 태양광설비의 설치를 지원하는 프로젝트인 Golden Sun Demonstration Program을 시작으로 다양한 정책을 통해 보조금 지급 및 정책적 지원을 제공했다. 그러나 중국 정부의 지원정책은 과잉생산을 초래했고, 중국 태양광제품의 수출 확대로 이어졌다. 결과적으로, 중국 정부의 정책적 지원은 미국 태양광 기업들의 경쟁력을 약화시키게 되었다.

미국과 중국의 관세 공방전

2011년 미국은 중국 태양광 패널에 대해 반덤핑/상계관세 조사를 시작했고, 조사결과 국제무역관리청(ITC)은 중국 태양광 제품들이 중국 정부의 보조금을 기반으로 미국에서 정상이 이하로 판매하고 있다고 예비판정에서 발표했다. 최종적으로 2012년 11월 미국 ITC는 미국의 태양광 산업이 중국의 덤핑행위로 인해 물질적으로 타격을 받고 있다고 결론 내고, 2012년 12월 7일부터 중국 태양광 셀에 대해 18.32~249.96%의 반덤핑 관세와 14.78~15.97%의 상계관세를 부과할 것을 발표했다.

중국 상무부는 이에 대한 반격으로 2012년 미국 폴리실리콘 제품에 대해 반덤핑/상계관세 조사를 시작했다. 중국은 조사 내용을 바탕으로 2013년 7월 미국과 한국산 폴리실리콘에 대해 반덤핑 예비관세를 부과한 뒤, 2014년 1월 미국산 폴리실리콘에 53.3~57%, 한국산 폴리실리콘에 대해 2.4~48.7%의 반덤핑 관세를 부과기로 했다. 한국산 폴리실리콘이 관세 리스트의 포함된 이유는 미국산 폴리실리콘만 특정해 관세를 부과할 경우 보복성으로 비취질 수 있기 때문이다 라는 해석이 주를 이룬다.

물론 미국 역시 중국의 관세 조치에 추가 관세로 맞대응 하였다. 앞서 말한 미국의 관세 조치를 회피하기위해 중국 기업들은 태양광 모듈을 자국의 태양광 셀이 아닌 대만의 태양광 셀로 구성해 미국에 수출하고 있었는데, 미국이 이에 대해 추가 반덤핑/상계관세를 부과하기로 결정한 것이다. 미국 상무부는 관세 대상을 기존 중국산 태양광 셀에서 중국과 대만에서 생산된 태양광 제품으로 범위를 확대하고, 반덤핑 세율 또한 더 높게 설정했다.

표 5. 미국 국제무역관리청(ITC) 관세율

기업	반덤핑관세(A)	상계관세(B)	A + B
Trina Solar	18.32%	15.97%	34.29%
Suntech	31.73%	14.78%	46.51%
59개 중국기업	25.96%	15.24%	41.20%
기타 중국기업	249.96%	15.24%	265.20%

자료: 언론 취합, 미래에셋증권 리서치센터

바이든 정부, 세이프가드 제도 4년 연장

이후 4년 동안 잠잠했던 두 나라의 관세 공방전은 트럼프 정부의 중국 태양광 제품에 대한 세이프가드 조치로 재개되었다. 세이프가드 관세는 기존 반덤핑/상계관세에 더해져, 중국 입장에서는 추가적인 관세를 부담하게 되었다. 2018년 1월부터 중국 태양광 셀과 모듈에 30%의 관세를 부과했으며, 해당 관세는 매년 5%씩 감소해 4년 후인 2021년 말 종료되는 것으로 설정되었다(태양광 셀만 수입 물량 2.5GW까지 무관세 허용).

하지만 바이든 대통령이 종료 시점이 다가왔던 세이프 가드 제도를 4년 연장하기로 결정하면서 관세가 유지되었다. 수정된 세이프가드 조치는 2022년 2월부터 시행되며 태양광 셀에 대해 무관세 쿼터를 기존 2.5GW에서 5GW로 늘리고, 관세를 14.75%에서 매년 0.25%씩 인하한다.

그림 31. 미국 태양광 수입 관련 규제 및 해당 여부

제조단계		반덤핑/상계관세	세이프가드	신장 강제노동 (UFLPA)
폴리실리콘& 잉곳/웨이퍼	셀/모듈			
중국	중국	○	○	○
중국	동남아	△	○	○
중국	한국	X	○	○
중국 외	한국/동남아	X	○	△

자료: Bloomberg, KITA, 미래에셋증권 리서치센터

미국, 중국 태양광 제품의 동남아 우회수출 조사

2022년 2월 8일, 미국 태양전지 패널 제조업체인 Auxin Solar는 캄보디아, 말레이시아, 태국 및 베트남의 제조업체가 중국 태양전지 셀 및 모듈에 대한 관세 조치를 회피하고 있다는 주장으로 미국 상무부에 회피조사 요청서를 제출했다. Auxin의 청원서는 각 나라가 중국 공급망을 활용하여 폴리실리콘 잉곳이나 웨이퍼를 조달해 소규모 조립 공정을 거쳐 조립된 패널을 미국으로 수입한다고 주장했다. 미국 상무부는 2022년 4월 1일부로 중국의 태양광 셀과 모듈이 캄보디아, 말레이시아, 태국 또는 베트남에서 조립되어 미국으로 수출되는 것이 반덤핑과 상계관세를 우회하는 행위인지 전반적인 회피조사를 시작했다.

이에 조사대상 기업들은 미국 상무부가 발표한 규제 대상이 셀을 생산한 지역에 기반하기 때문에 우회수출이 아니라고 주장했다. 태양광 산업은 지난 10년간 공급망 및 제조업무를 재조정해왔으며, 이 기간 동안 중국 외부에서 태양광 셀을 생산했다면 반덤핑/상계관세의 대상이 아니었고, 현재 조사 대상인 4개 국가에서 미국으로 수입되는 태양광 셀 및 모듈도 마찬가지라는 것이다. 반면, Auxin Solar는 동남아 4개국 국가에서 가공 작업이 이뤄졌다는 중요하지 않으며, 근본적으로 이들이 중국 웨이퍼 제품을 사용하고 있으며, 이 중 일부는 신장산 제품이라고 주장했다.

미국, 예비 판정에서 8개 중 4개 기업에 우회수출 판정

2022년 12월 8일, 미국 상무부는 중국에서 가져온 부품을 사용하여 캄보디아, 말레이시아, 태국 또는 베트남(이하 "동남아"로 통칭)에서 제품을 완성하고 이를 미국으로 수출하는 행위를 반덤핑/상계관세 우회 행위라 예비결정에서 판결했다. 미 상무부는 또한 각 나라에서 두 개의 기업을 선택해 총 8개 기업에 대한 조사를 실시했는데, 4개 기업에 대해 미국으로 선적하기 전에 "단순 가공"만을 수행하여 중국의 태양광 셀 및 모듈에 대한 미국 관세를 우회했다고 결론지었다.

미 상무부가 우회 수출로 판정한 항목은 다음과 같다.

- ① 중국산 웨이퍼를 사용해 동남아에서 생산된 태양광 셀
- ② 중국산 웨이퍼를 사용해 동남아에서 생산된 모듈, 라미네이트, 패널
- ③ 실버 페이스트, 알루미늄 프레임, 유리, 백시트, EVA, 정션박스 중 2개 이상이 중국에서 생산된 제품

(예외) 웨이퍼 생산국이 동남아일 경우, 중국산 폴리실리콘을 원재료로 사용하더라도 우회수출 제품 제외

상무부의 최종 결정일은 2023년 5월 1일로 확인되는데, 만약 추가 변경사항이 없을 경우 반덤핑/상계관세 우회조치 제품으로 인정되는 제품을 생산하는 기업들은 동남아 국가들을 통해 수출을 하더라도 중국 기업들에 매겨지는 관세에 따라 세금을 납부하게 될 예정이다. 다만, 바이든 대통령은 동남아 국가들을 통해 수입하는 패널에 대해 2년간 세이프가드를 면제하기로 결정했기 때문에, 최종결정이 나더라도 실제 관세가 매겨지는 기간은 24년 6월 6일 이후가 될 것이다. 해당 관세 면제는 자국에 태양광 생산 시설을 구축할 시간을 마련하기 위해 취해진 조치로 판단한다.

IRA와 지원금

인플레이션 감축 법안(IRA) 태양광 산업 수혜

IRA는 1) 태양광 전력 발전업자와 2) 태양광 패널 제조업자에 혜택을 줄 것으로 알려져 있다. 전력 생산자는 투자세액공제(ITC) 또는 생산세액공제(PTC) 중 유리한 옵션을 선택할 수 있으며, 태양광 패널 제조업자는 첨단제조 생산 세액공제(이하 AMPC)를 받을 수 있다. 아직 AMPC 세부규정이 발표되지 않았지만, 만약 기존 내용대로 확정된다면, 23년 3월 기준 평가의 30% 수준을 돌려받게 된다.

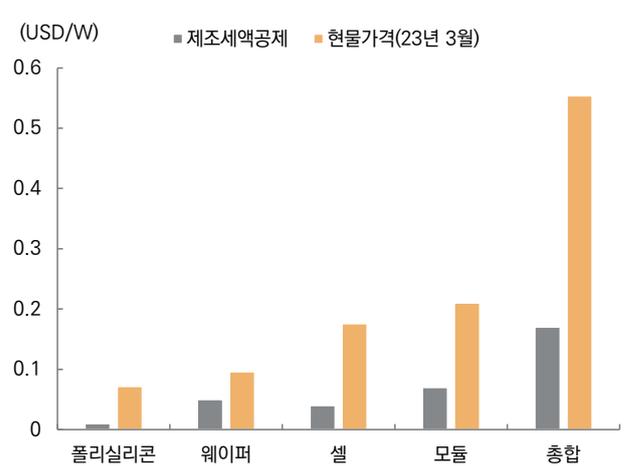
현재까지 확인된 내용으로는 AMPC는 23년부터 29년까지 약속된 세액 공제를 100% 받을 수 있으며, 2030년에는 75%, 31년 50%, 32년 25%로 점차 줄어들어 33년부터는 더 이상 세액 공제를 받을 수 없다. 그리고 AMPC를 받기 시작한 후, 첫 5년만 정부에서 직접 세금을 현금으로 지급해주기 때문에, 크레딧 양도(transfer) 비용이 클 것으로 예상한다면 첫 신청연도를 연기하는 전략이 유효하게 작용할 수도 있다.

그림 32. 태양광 IRA 법안 세액 공제 정리

유형	조항	내용	기간
설치관련 세액공제	ITC	설비 투자 비용의 일정 비율 공제 (최대 30%)	2032년 이후, 단계적 폐지 (phase-out)
	PTC	전력 단위 생산당 공제	
제조관련 세액공제	AMPC	폴리실리콘 : \$3/kg 웨이퍼 : \$12/m ² 셀 : \$0.04/w 모듈 : \$0.07/w	30년 이후, 공제혜택 감소

자료: KITA, 미래에셋증권 리서치센터

그림 33. IRA 제조세액공제(AMPC) 밸류체인별 혜택



주1: 폴리실리콘은 2.8g/W, 웨이퍼는 6.25W/개 변환 단위 적용

주2: 156mm 단결정 셀, 모듈 기준

자료: KITA, Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

AMPC, 회계상 어디로 반영해야할까?

현재 시장은 AMPC가 영업이익에 포함될 수 있는 가능성을 더 높게 보고 있는 상황이며, AMPC를 통한 혜택이 큰 기업일수록 사업 가치 재평가 기대감이 커질 것으로 전망한다. 퍼스트 솔라는 지난 4분기 실적발표에서, AMPC를 매출원가에서 차감하도록 인식하겠다고 발표했으며, 연간 약 7억 달러 수준의 세액 공제 가이던스를 주며 주가가 약 30% 상승했다. 23년 4월 초에 있었던 LG에너지솔루션의 1분기 실적발표에서도 AMPC를 영업이익에 포함하여 발표하는 등 점차 기대감이 커지고 있는 상황이다. 23년 1분기 실적 시즌이 끝나기 전에 기업들이 AMPC를 회계상 반영해야 하기 때문에, 곧 발표될 내용에 대해 미국 진출 기업들이 주목하는 상황이다.

IV. 태양광 발전 시스템

태양광 발전 시스템은 ① 전력을 생산하는 태양광 패널, ② 전력 변환장치 인버터, ③ 저장 장치 ESS(Energy Storage System), ④ 그리드 연결 장비, ⑤ 연결 케이블, 접속부, 프레임 등으로 이뤄져있다. 태양광 발전 시스템은 대부분 전력망과 연결된 계통연계형(On-Grid)이며, 크게 ① 대형 발전소에서 활용되는 유틸리티용(Utility), ② 상업 및 산업용(Commercial and Industrial), ③ 주거용(Residential)로 나뉜다. 일반적으로 계통연계형 태양광 발전 시스템은 전기가 남으면, 전력 회사로 보내 판매한다. 또한 신재생에너지를 일정 비중 공급해야하는 대형 발전사업자들에게 REC 판매도 가능하기 때문에 수익률을 높일 수 있다는 장점이 있다. 독립형(Off-Grid)은 시간대별 에너지 관리가 필수적이기에 계통연계형(On-grid)보다 더 많은 ESS가 필요하다.

태양광 인버터

태양광 인버터의 정의와 기능

태양광 인버터는 태양광 모듈로 생산된 직류(DC) 전기를 교류(AC) 전기로 변환하는 전력변환 장치이다. 크게는 대용량 전력을 처리할 수 있는 중앙집중형(Central) 인버터와 소용량을 처리하는 스트링(String) 인버터로 나뉜다.

인버터의 기능은 크게 3가지로 구분한다. 입력, 출력, 그리고 안전 관련 기능이다.

입력 기능은 최대 전력 추종(MPPT: Maximum Power Point Tracking)이 주 기능이다. 태양광 모듈에서 발생하는 출력은 일사량과 온도에 의해서 변화하기 때문에 일정하지 않다. 따라서 태양광에서 발생하는 순간의 최대 전력을 변환해 전력계통으로 보낸다.

출력 기능은 정상 범위의 전압과 주파수를 벗어났을 때 정지하게 하는 기능이다. 예를 들어, 정전으로 인해 출력 정상 범위를 벗어난다면, 인버터는 정해진 시간 내에 정지해야 한다.

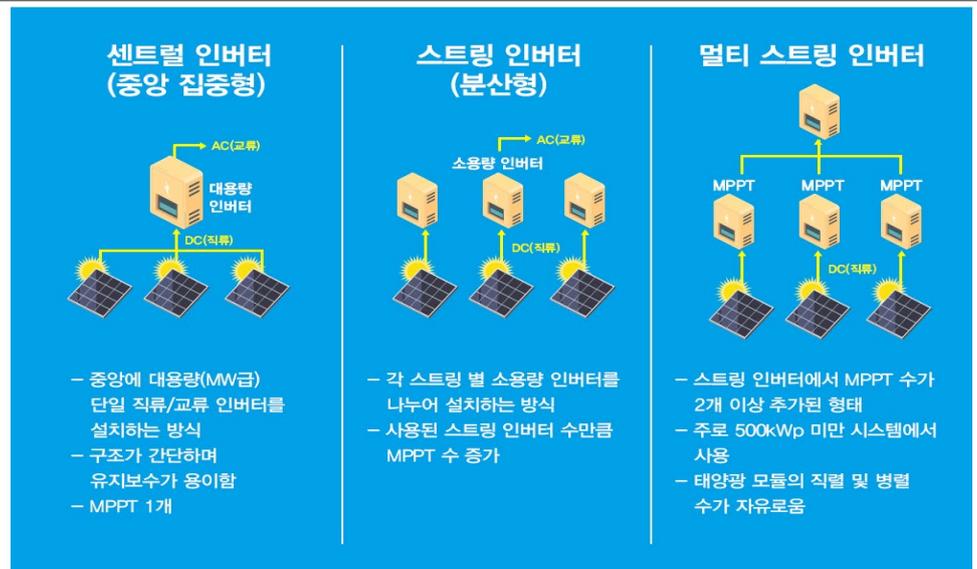
안전 관련 기능은 인버터의 내부 온도 과열, 누설 전류 검출 등 특이사항 발생 시, 출력을 감소시키는 기능이다. 발생한 전력을 최대한 안전하게 전력계통까지 이동시키기 위함이다.

인버터 조류

태양광 인버터를 구분하는 방법은 계통연계의 형태, 출력 용량, 내부 구조, 변압기 사용 유무, 변압기 형태 등 다양하나, 우리는 여기서 내부 구조로 구분한 인버터의 종류만 살펴보기로 한다.

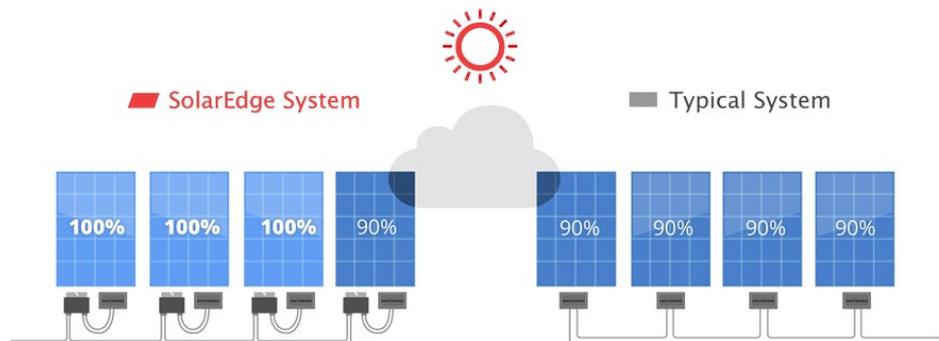
1) **중앙집중형(센트럴) 인버터**는 주로 대규모(MW급) 태양광 발전 시스템에 사용되며, 다수의 태양광 패널을 하나의 중앙 인버터로 집중하는 간단한 구조로 이뤄져있다. 효율이 태양광 전체 어레이에 맞춰져있어, 미스매칭 전력 손실이 날 가능성이 높다(미스매칭: 패널 하나의 효율성 감소가 전체 시스템의 효율성 감소로 이어지는 현상). 2) **스트링 인버터**는 주로 주거용에 사용되며, 작은 센트럴 인버터가 각각의 패널에 설치가 된다고 이해하면 편하다. 스트링 인버터는 크기가 작기 때문에 면적 사용량도 감소하고, 땅에만 설치해야하는 중앙집중형에 비해 지붕형에도 설치할 수 있다는 차이점이 있다. 여기서 스트링 인버터에 최대 전력 추종 기능(이하 MPPT)이 추가되었다면 2개 이상 추가되었다면 3) **멀티 스트링 인버터**다. 그 이외에는 모듈 단위로 MPPT를 관리하는 4) **마이크로 인버터**가 있으며, 5) **파워 옵티마이저 + 단순 인버터**를 조합하기도 한다. 파워 옵티마이저의 기능은 태양광 패널을 스마트 패널로 변환하여 각각의 패널이 최적화 작동 지점에 이르도록 전류와 전압을 실시간으로 조정한다. 마이크로 인버터는 엔페이즈 에너지, 파워 옵티마이저는 솔라엣지가 생산하고 있다.

그림 34. 인버터 종류



자료: 한화솔루션, 미래에셋증권 리서치센터

그림 35. 미스매칭 전력 손실 예시



자료: 솔라엣지, 미래에셋증권 리서치센터

치열한 중국 내 인버터 산업

중국 인버터 기업들 내에서 경쟁이 심화되고 있는 상황이다. 인버터의 구성은 파워 모듈, 인쇄 회로 기판(PCB: Printed Circuit Board), 필터, 차단기 등으로 이뤄지는데, 이 중 부가 가치를 창출하는 부품은 제한적이기에 인버터의 기술 혁신을 기대하기는 쉽지 않은 상황이다. 따라서 기술 진입 장벽도 높지 않으며, 중국 내에만 24개 인버터 기업들이 경쟁하는 상황이다.

그림 36. 기업별 인버터 출하량 추이



자료: WoodMac, 미래에셋증권 리서치센터

ESS는 태양광과 한 세트

에너지 저장 시스템(ESS)의 기능

에너지 저장 시스템은 크게 세가지 기능 1) 에너지 저장, 2) 에너지 이동, 3) 시스템 통합이 있으며, 3개 주요 파트로 나뉜다.

1) 배터리 관리 시스템(BMS – Battery Management System)

배터리 충전을 담당. 대략적으로 에너지 저장 시스템을 구성하는 비용 중 60~70%를 차지

2) 전력 변환 장치(PCS – Power Conditioning System)

BMS와 전력 계통을 연결시켜주며, 직류와 교류의 변환, 주파수의 전력 품질을 제어하는 데 중요

3) 에너지 관리 시스템(EMS – Energy management system)

전력 계통의 수요를 반영하여, 모든 구성부품들을 총괄

인버터 기업들의 ESS 진출

이제는 인버터 기업들이 전력 발전 솔루션까지 확장하면서, ESS 및 전기차 충전 기술까지도 사업을 확장했다. 솔라엡지는 한국 2차전지 기업인 코캠을 인수해 ESS 시장에 진출했으며, 엔페이즈 에너지 역시 2020년부터 ESS 사업으로 진출했다. 과거에는 배터리 가격이 비쌌기 때문에 고려하기 어려운 옵션이었으나 점차 배터리 가격이 하락하면서 ESS가 함께 설치되는 경우가 많아졌다.

태양광 산업과 ESS 산업의 동반 성장은 필수적이다. 일반적으로 태양광을 설치 시 90% 이상 전력망에 연결해 설치하기 때문에 잉여전력을 대형 발전소 쪽으로 이동시키면 될 것이라 생각한다. 하지만 태양광 전력 발전의 피크 타임에 모든 발전소들이 전력망을 통해 잉여 전력을 보내기에는 전력망의 용량이 충분치 않다. 따라서 낮시간 피크 타임의 잉여전력을 충분히 활용하고 싶다면 ESS가 함께 활용되어야 한다. 앞으로 전력 발전 내 통합 솔루션에서 ESS의 중요도는 높아질 것으로 예상된다.

V. 글로벌 태양광 시장 전망

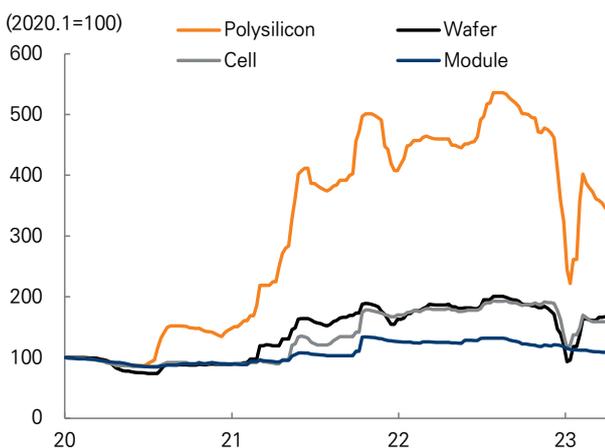
태양광 가격 전망: 점진적 하락세 전망

23년 태양광 밸류체인 제품들의 가격은 22년 대비 전반적으로 점진적 하락세를 기록할 것으로 예상된다. 이에 대한 3가지 근거는 1) 천연가스 가격의 하락, 2) 폴리실리콘 초과 공급, 3) 경기 둔화 우려다. 러시아-우크라이나 전쟁으로 인해 수요가 폭발했던 작년 대비, 올해는 큰 이벤트가 없을 것으로 예상된다. 더군다나 신재생에너지 대체재인 천연가스 가격이 전년 대비 크게 하락했기 때문에, 전력 발전원끼리 비용(LCOE)을 비교할 때 상대적으로 태양광 발전의 가격 메리트가 사라진 것도 사실이다. 두번째는 폴리실리콘 증설 물량 반영으로 인한 초과 공급이다. CPIA와 PV Infolink 데이터에 따르면, 23년 폴리실리콘 대규모 증설에 따라 공급량이 글로벌 모듈 수요를 뛰어넘을 것으로 예상된다. 게다가 글로벌 경기 둔화에 대한 우려까지 번지고 있는 상황이기때문에, 가격 강세가 지속되기는 어려울 것으로 보인다.

다만, 염두에 두어야 하는 점은 에너지 안보의 중요성은 여전히 부각되고 있으며, 안정적인 공급원을 찾기 위해 공급망이 잘게 나뉘질수록 에너지 가격이 반등할 가능성이 있다. 여전히 태양광은 신재생 에너지 뿐만 아니라 전체 에너지원들 중에서도 가격이 싸기 때문에, 가격이 조정받더라도 점진적일 것이며 2020년 수준의 가격으로 돌아가지는 않을 것으로 예상된다.

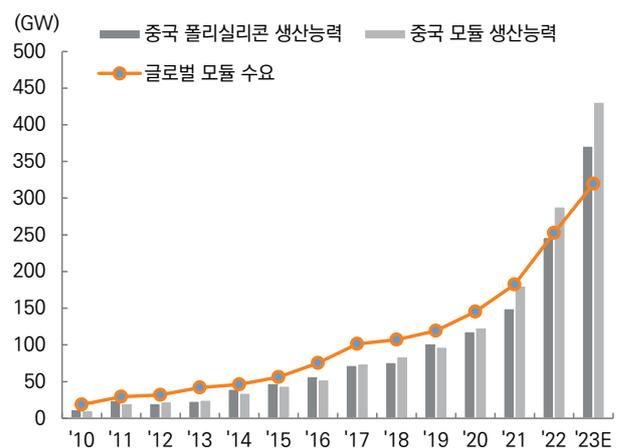
제품별로 보면, 태양광 밸류체인 내에서 모듈의 가격 하락폭이 상대적으로 작을 것으로 예상된다. 폴리실리콘-웨이퍼-셀은 폴리실리콘과 가격이 함께 움직이는 경향이 크지만, 모듈은 타 에너지원과 가격 흐름을 함께하기 때문이다. 23년 하반기로 갈수록 천연가스 가격 반등을 예상하기에, 모듈의 가격 방어력은 타 밸류체인 대비 높을 것으로 예상된다.

그림 37. 중국 태양광 밸류체인 상대 가격 추이



자료: PV Insights, 미래에셋증권 리서치센터

그림 38. 중국 폴리실리콘 생산 능력 > 글로벌 모듈 수요



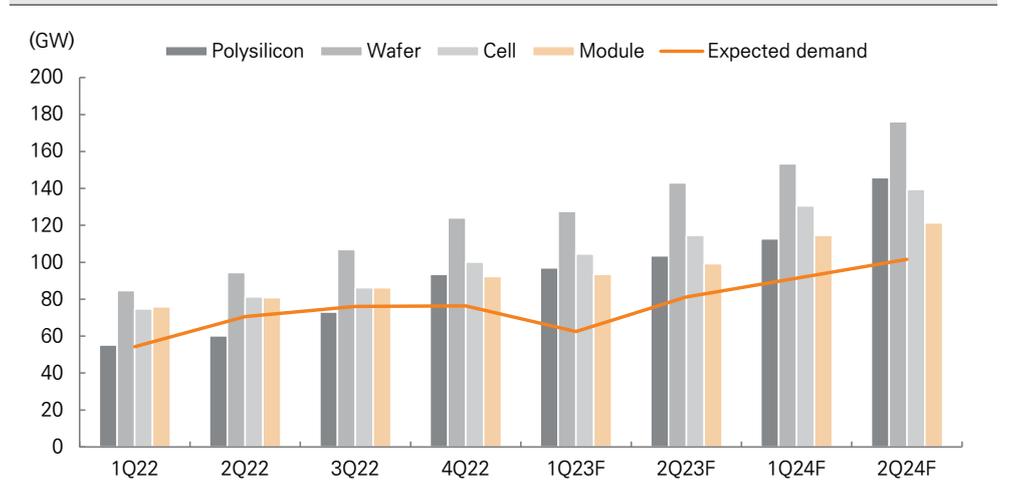
자료: CPIA, 미래에셋증권 리서치센터

글로벌 태양광: 23년 글로벌 태양광 신규 설치량 320~350GW 전망

23년 글로벌 태양광 신규 설치량은 320~350GW 수준을 예상하며, 22년 태양광 신규 설치량을 270GW라고 가정하면 연간 성장률은 19~29% 수준이다. 분기별로는 비수기인 1분기에만 전분기 대비 감소하고, 다시 증가세로 돌아설 것으로 예상된다. 지역별 신규 설치량 비중은 중국(36%), 유럽(34%), 미국(8%) 순이며, 국가별로는 중국 125GW, 미국 30GW, 인도 15GW, 브라질 10GW, 독일 9GW, 스페인 8GW 등이다.

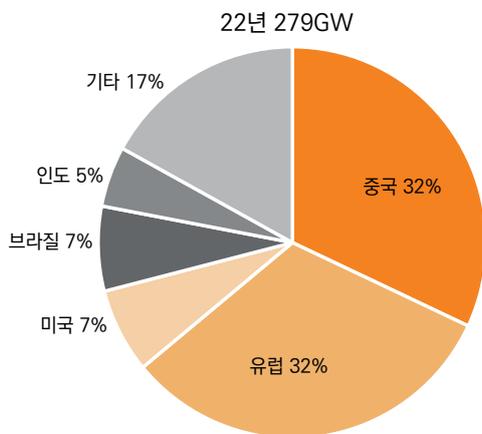
현재 태양광 시장에서 IRA로 인해 특히 미국에만 관심이 쏟아지는 상황이지만, 여전히 시장 수요의 70%는 중국과 유럽에서 나온다는 사실은 염두에 두어야 한다. 만약 유럽이 34%나 되는 글로벌 태양광 수요를 미국의 UFLPA와 같은 방법으로 규제 또는 제한하게 된다면, 태양광 밸류체인 가격의 상승폭은 시장 점유율 8%의 미국 대비 훨씬 크게 나타날 것이기 때문이다. 다만, 현재 유럽도 전력 생성 에너지원 확보에 총력을 기울이고 있는 상황이기에, 그럴 가능성은 낮다고 판단한다.

그림 39. 태양광 밸류체인 생산능력과 상위 기업들 수요 전망치(분기별)



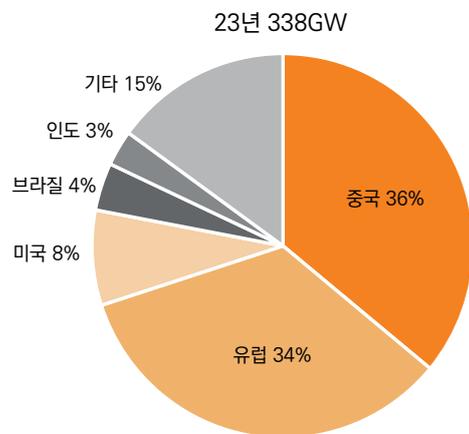
자료: PV Infolink, 미래에셋증권 리서치센터

그림 40. 국가별 글로벌 태양광 패널 수요 실제치(2022)



자료: PV Infolink, 미래에셋증권 리서치센터

그림 41. 국가별 글로벌 태양광 패널 수요 전망치(2023)



자료: PV Infolink, 미래에셋증권 리서치센터

IRA가 촉발한 미국-EU Green Subsidy War

앞으로 미국과 EU는 서로 자신의 경쟁력을 유지하기 위해, 더 많은 보조금을 지급할 것으로 예상된다. 유럽 기업들은 높은 에너지 가격 때문에, 유럽 내에서 사업을 확장하는 것에 대해 부담을 느끼고 있다. 이번 겨울은 따뜻한 날씨 덕분에 무사히 넘겨 천연가스 가격이 안정화되었지만, 앞으로 러시아의 천연가스를 파이프라인으로 공급받지 못하는 상황에서 에너지 안보가 확보되었다고 보기 힘들다. 따라서 유럽 기업들은 미국으로 진출하고 싶어 한 상황인데, 이를 막기 위해서는 적어도 EU가 보조금으로 눈높이는 맞춰주어야 할 것으로 예상된다.

Top Picks 및 관심종목

용기실리콘자재 (601012 CH/Not Rated) You're still Global #1

통위 (600438 CH/Not Rated) 신장에 없다는 건, 규제에 자유롭다는 것

양광전력 (300274 CH/Not Rated) 인버터 노하우를 발판으로 ESS 진출

퍼스트 솔라 (FSLR US/Not Rated) 나 혼자만 캐파업

솔라엠티지 (SEDG US/Not Rated) 글로벌 인버터 생산 기업

엔페이즈 에너지 (ENPH US/Not Rated) 빠르게_미국 시장 접수하는 중

용기실리콘자재 LONGi Green Energy Technology (601012 CH)

You're still Global #1

Refinitiv
평균목표주가

CNY 67.97
상승여력: 68.0%

이진호 jinho.lee.z@miraeasset.com

기업 개요

글로벌 웨이퍼/모듈 생산능력 1위

- 글로벌 최대 단결정 태양전지 생산 기업. 폴리실리콘을 제외한 웨이퍼/셀/모듈 생산
- 반도체 웨이퍼가 기업의 근간인 만큼, 웨이퍼 기술력이 뛰어나며, 모듈 생산도 강점
- 웨이퍼 산업 경쟁 심화로 셀/모듈 생산 능력을 늘려 웨이퍼 생산량을 내재화 중
- 2021년 기준, 매출 비중은 태양광 모듈/배터리 72%, 폴리실리콘 잉곳/웨이퍼 21%, 발전소 건설/운영 2% 등

투자 포인트

웨이퍼하면 용기실리콘자재

- 1) 웨이퍼 기술력: 고객사의 니즈에 따라 모든 웨이퍼 종류를 생산할 수 있으며, 크기나 두께에 상관없이 고객맞춤형으로 만들어 줄 수 있는 기술력을 보유
- 2) 폴리실리콘 가격 약세 전망: 폴리실리콘을 구매해 웨이퍼를 만드는 기업으로서 원료 가격의 하락은 호재로 작용할 전망
- 3) 탄탄한 재무구조: 동사의 순현금은 90억 위안(한화 약 1.7조 원)으로 23년 공격적인 CAPEX 투자에도 자본 비용에 대한 우려는 없을 전망

밸류에이션 / 리스크

미국에 5GW 모듈 공장 증설 발표는 우려 해소 신호

- 12MF PER은 16.8배이며, 과거 5년 평균 PER 27.2배 대비 크게 하락해 저평가 구간
- 미국의 중국 태양광 규제로 인한 주가 조정이었으나, 미국 증설 소식은 이를 불식시킬 수 있는 신호로 판단
- 리스크: 1) 웨이퍼 단계 경쟁 심화, 2) 유럽의 중국 태양광 규제

Key data



현재주가(23/4/11, CNY)	40.46	시가총액(십억CNY)	306.75
SHANGHAI COMPOSITE(23/4/11, p)	3,313.57	시가총액(조원)	58.81
EPS 성장률(22F,%)	22.25	유통주식수(백만주)	7581.51
P/E(22F,x)	16.59	52주 최저가(CNY)	39.21
MKT P/E(22F,x)	16.59	52주 최고가(CNY)	67.60
배당수익률(%)	0.3		

Share performance

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-3.9	-13.0	-13.9
상대주가	-6.4	-21.8	-17.7

Earnings and valuation metrics

결산기 (12월)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
매출액 (억CNY)	115	164	220	329	546	809
영업이익 (억CNY)	18	40	29	63	100	107
영업이익률 (%)	15.7	24.4	13.2	19.1	18.3	13.2
순이익 (억CNY)	15	36	26	53	86	91
EPS (CNY)	0.23	0.53	0.38	0.75	1.16	1.21
ROE (%)	19.7	29.4	16.7	24.0	27.3	22.0
P/E (배)	17.3	20.4	19.0	16.9	40.7	51.0
P/B (배)	2.6	5.1	3.0	3.4	9.9	9.8

주: GAAP 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 용기실리콘자재, Refinitiv, 미래에셋증권 리서치센터

기업 개요

용기실리콘자재는 태양광 웨이퍼와 모듈을 글로벌에서 가장 많이 생산하는 기업이며, 태양광 산업 전반(폴리실리콘만 제외)에 걸쳐 사업을 영위하고 있다. 2022년 말 기준, 웨이퍼/셀/모듈 생산능력은 각각 140GW/60GW/85GW로 글로벌 최대 규모의 생산능력을 보유하고 있다. 다운스트림인 발전사업에서는 자체적으로 생산한 웨이퍼를 태양광 모듈로 가공 후, 이를 활용해 태양광 발전 시스템 설계, 설치, 운영 사업과 에너지 리테일 사업을 영위하고 있다. 대표 제품으로는 가정용도로 사용되는 지붕형 발전 시스템과, 주차장/건물 외벽 등에 설치 가능한 발전 시스템 등이 있다.

2021년 기준 매출 비중은 태양광 모듈/배터리 72%, 폴리실리콘 잉곳/웨이퍼 21%, 발전소 건설/운영 2% 등이다. 동사의 과거 5년간 매출 성장률은 연평균 47.7%으로 2021년 809억 위안의 매출을 기록했으며 2021년 영업이익률은 13%로 영업이익 106.6억위안을 기록했다.

그림 42. 용기실리콘자재 부문별 매출 비중 (FY2021)

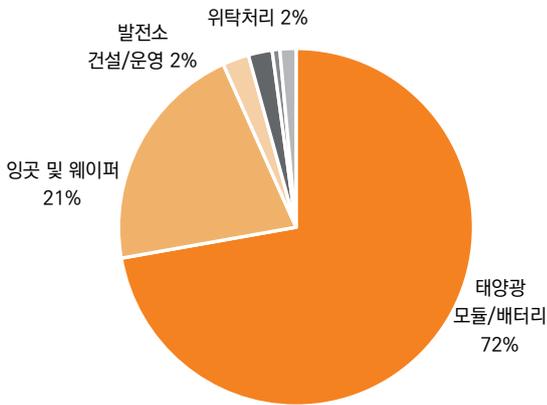
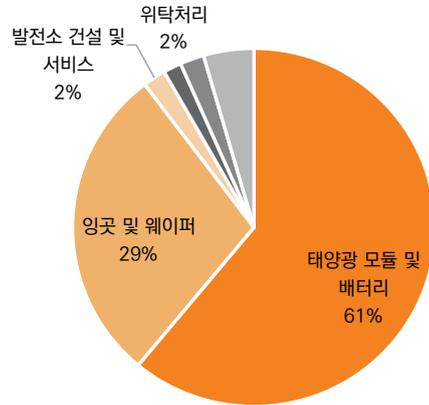


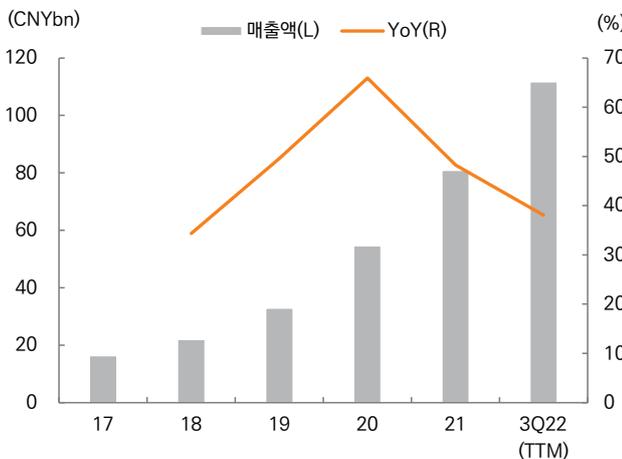
그림 43. 용기실리콘자재 부문별 매출총이익 비중 (FY2021)



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

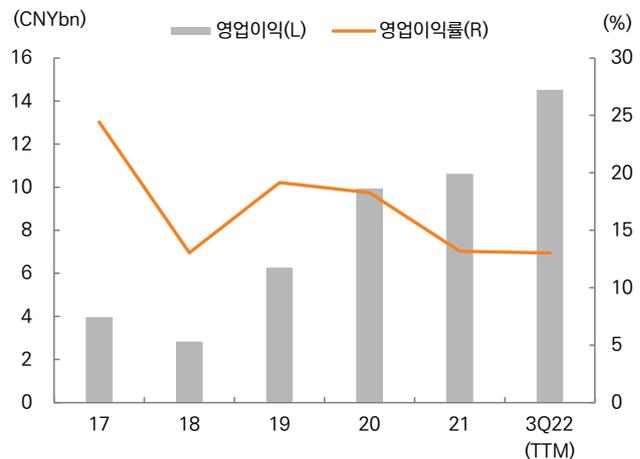
자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 44. 용기실리콘자재 매출액 및 성장률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 45. 용기실리콘자재 영업이익 및 영업이익률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

글로벌 #1 웨이퍼, #1 모듈

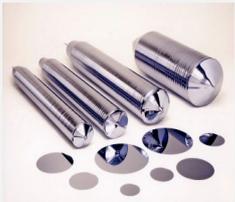
동사가 중국 태양광 1위 기업이라는 것에 이견은 없을 것이다. 전세계에서 웨이퍼와 모듈 생산능력(캐파)이 가장 큰 기업이다. 2023년 글로벌 시장점유율은 웨이퍼 30%, 모듈 18%가 될 것으로 예상된다. 처음 시작한 반도체 웨이퍼 기업이었으나, 태양광 웨이퍼 기업으로 전환 후, 모듈 사업에도 진출하며 사업 영역을 확장했다. 따라서 웨이퍼 전문성을 가진 기업이지만, 중국 내 경쟁이 심화되는 웨이퍼에 신규 투자하기 보다는, 이를 내재화하여 모듈 생산 능력을 확장하려는 노력 중이다. 2019년 웨이퍼 생산량의 72%를 수출했고, 2021년 48%를 수출하며, 해당 비중이 줄어드는 것으로 확인할 수 있다. 경쟁 기업으로는 웨이퍼에서는 중환반도체가 있고, 모듈에서는 JA 솔라, 트리나 솔라, 징코 솔라 등이 있다. 각각의 제품에서는 비등할 수 있으나, 태양광 밸류체인을 합쳐 본다면 명실상부한 1위 기업이다.

웨이퍼는 중국. 그 중에서도 1등은 용기실리콘자재

웨이퍼는 중국 기업들만 생산하고 있으며, 그 중 1위 업체는 용기실리콘자재다. 중국의 압도적인 웨이퍼 시장점유율은 중국 정부의 과감한 투자, 규모의 경제, 기업들의 아낌없는 R&D의 산물로 볼 수 있다. 그 중에서도 동사는 반도체 웨이퍼 기업으로 출발했던만큼 남다른 기술력을 보유하고 있다. 2015~17년까지 동사는 단결정 웨이퍼의 실리콘을 제외한 비용을 다결정 웨이퍼 수준까지 낮췄으며, 후에 2017년 5c/W에서 2020년 2c/W까지 하락시켰다. 웨이퍼 비용 절감은 최근 몇 년간 가장 높은 매출총이익을 기록할 수 있었던 원동력이었다.

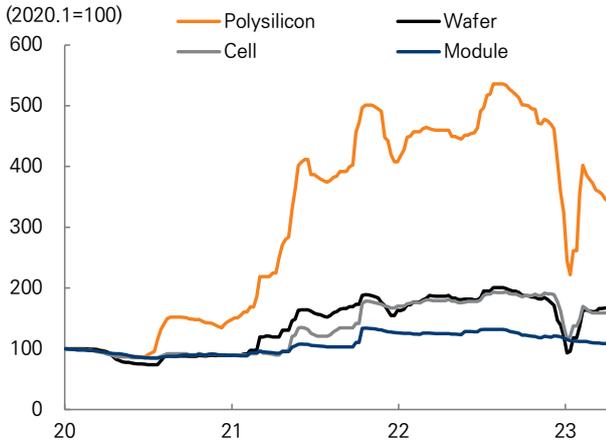
동사는 고객사의 니즈에 따라 모든 웨이퍼 종류를 생산할 수 있으며, 크기나 두께에 상관없이 고객 맞춤형으로 만들어 줄 수 있는 기술력을 보유하고 있다. 현재 웨이퍼는 과거 가장 많이 쓰였던 M6(166mm)에서 M10(182mm) 또는 M12(210mm)로 대형화되어 가는 중이며, 현재 가장 많이 쓰이는 웨이퍼의 크기는 M10이다. 동사는 M10의 80% 시장점유율을 보유한 기업이다.

그림 46. 태양광 산업 밸류체인

과정	업스트림		미드스트림		다운스트림
	폴리실리콘	잉곳·웨이퍼	셀	모듈	태양광 발전소
제품 설명	규소로 이루어진 화합물	폴리실리콘을 막대 형태로 가공·잉곳을 판 형태로 절단	웨이퍼 가공하여 셀 제작	셀 접합하여 판 형태로 제작	모듈 설계 및 설치해 태양광 발전 시스템 구축
기업	통위, 보리협흥, Daqo New Energy, Xinte Energy, (국내) OCI	용기실리콘자재, 중환반도체	통위, 용기실리콘자재, JA Solar, 트리나 솔라, 캐나다인 솔라 (국내) 한화솔루션	용기실리콘자재, 징코솔라, JA Solar, 트리나 솔라 (국내) 한화솔루션	인버터 - 화웨이, 양광전력, 솔라엣지, 엔페이즈 에너지
사진					

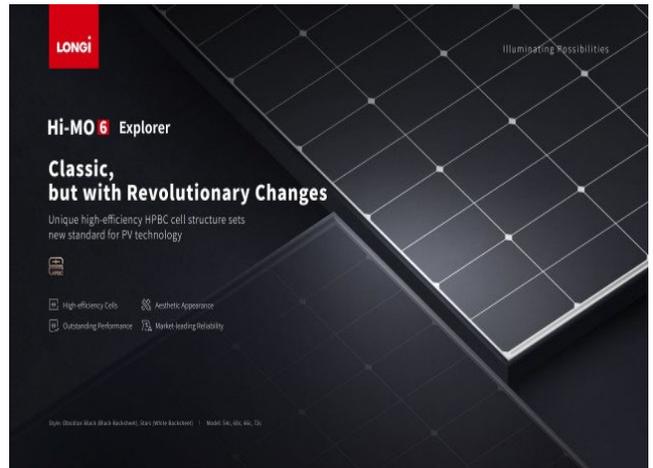
자료: 미래에셋증권 리서치센터

그림 47. 태양광 밸류체인 상대적 가격 추이



자료: PVInights, 미래에셋증권 리서치센터

그림 48. HPBC 기술 접목한 Hi-MO6 제품 상용 시작



자료: 용기실리콘소재, 미래에셋증권 리서치센터

용기실리콘의 신기술이 접목된 모듈, HPBC

HPBC(Hybrid Passivated Back Contact) 셀은 상업화 효율성 22.8% 수준으로서, 타 경쟁업체들이 생산하는 TOPCon이나 HJT와는 다른 BCT(Back Contact Technology)로 생산한다. 이는 버스바가 셀 뒤쪽에서 셀 전면으로 교차할 필요가 없기 때문에 셀 뒤틀림과 상호연결부에 대한 스트레스를 최소화할 수 있다는 장점이 있으며, 아직 틀이 잡히진 않았지만 큰 잠재력을 가진 기술로 평가된다. 제품명은 Hi-MO 6로 크기는 M10이며 모듈은 54, 60, 66 및 72 셀 형식으로 제공되고, 출력은 410W에서 575W까지 다양하게 제공된다.

아직도 HPBC 셀은 증설 중에 있다. 대량 생산이 안정화되어 수율이 올라감에 따라, 자연스럽게 HPBC 셀의 효율성 역시 높아질 것으로 예상된다. 동사는 23년까지 15~20GW의 HPBC 모듈을 생산할 것으로 계획하고 있다. HPBC의 효율성이 일반 PERC 패널보다 높은만큼 가격 역시 프리미엄을 받을 것으로 예상되는데, 계약가격이 약 2c/W 정도 높을 것으로 알려져있다.

폴리실리콘 가격 하락은 용기실리콘소재에 기회

폴리실리콘 가격 하락은 오히려 동사에게 스프레드를 확대할 수 있는 기회로 삼을 수 있다. 최근 폴리실리콘 가격 하락으로 인해 태양광 밸류체인 전반의 가격 하락이 이어졌다. 작년 하반기부터 올해까지 예정된 중국 내 폴리실리콘 증설 물량이 많아서인데, 발전 전력 가격의 영향을 더 많이 받는 모듈 가격은 상대적으로 하락폭이 미미했다. 동사는 폴리실리콘을 제외한 모든 밸류체인에 수직계열화를 이뤘는데, 싼 가격에 원료인 폴리실리콘을 매입해 올 수 있다면 오히려 더 유리할 수 있는 상황인 것이다.

기업과의 질의응답에서 동사는 23년 폴리실리콘 초과공급으로 인한 추가 약세를 전망한다고 답해왔다. 물론 폴리실리콘 가격의 하락이 유리하기 때문에 답변이 공정하지 않을 수는 있지만, 23년 동사의 사업방향에 대해서는 생각해볼만한 사항이다.

쌓아둔 현금으로 다시 공격적인 재투자를 시작하는 23년

동사의 순현금은 90억 위안(한화 약 1.7조원) 수준으로 안정적인 재무구조를 가지고 있다. 지속적으로 현금흐름이 개선되고 있어, 23년에는 보유한 현금을 통해 전년 대비 공격적인 CAPEX 투자가 기대된다. 20년부터 22년까지 연간 약 50억 위안의 CAPEX 투자가 있었는데, 23년에는 최소 200억 위안 이상이 투자될 것으로 예상된다.

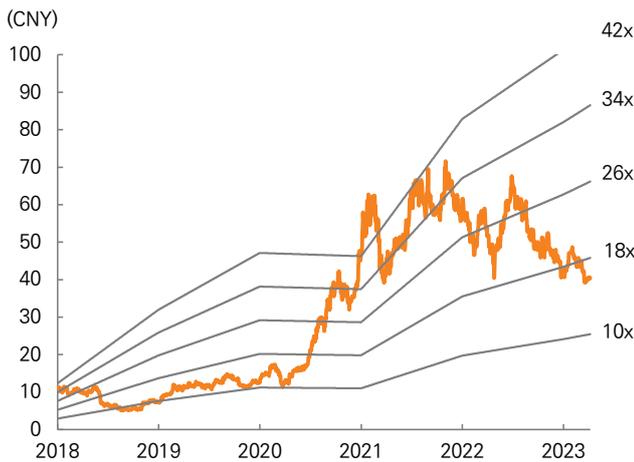
용기실리콘자재는 미국 5GW의 모듈 공장 증설을 발표했는데, 동사는 컨콜에서 모듈의 공급량은 제한되어 있기에 미국에 진입할 수만 있다면, 충분히 수익성이 높을 것이라고 답변해왔다. 주관적인 해석으로는, 반덤핑/상계관세를 감안하더라도 미국에 들어갈 수 있는 인가가 난다면, 중국 기업 입장에서 미국은 충분히 사업성은 있는 지역이라고 판단한다.

주가 및 밸류에이션

현 주가는 밸류에이션 상 저평가 구간으로 판단한다. 동사의 현 12MF PER은 16.8배이며 과거 5년 평균 PER 27.2배 대비 크게 낮아진 상황이다. 최근 주가 조정 요인은 미국의 중국 태양광 견제 때문이다. 하지만 용기실리콘자재는 최근 미국에 모듈 공장 5GW 증설을 발표하며 미국 시장의 견제에 대한 우려를 불식시켰고, 폴리실리콘 가격의 하락 또한 호재로 판단한다. 점차 주가의 놀림은 해소될 것으로 보인다.

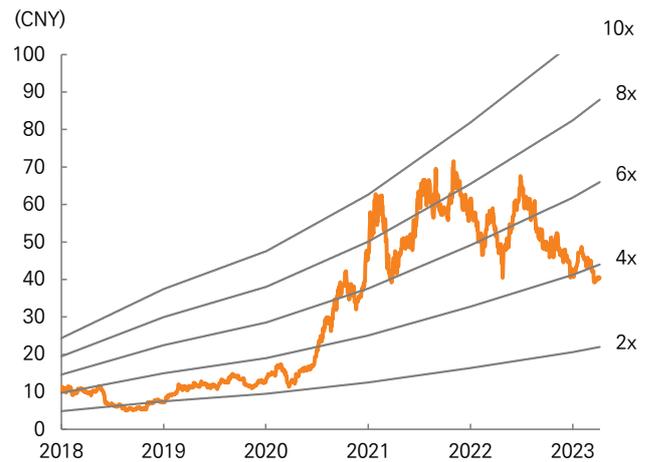
동사의 12MF PER은 16.8배로 피어 그룹 중환반도체, JA솔라, 트리나 솔라, 징코 솔라의 12MF PER 평균인 13.7배 대비 22.3% 높다. 동사의 12MF PBR 역시 JA 솔라, 트리나 솔라와 동일한 3.9배이나 징코 솔라의 0.8배, 중환반도체의 3.3배보다 높다. 하지만 동사의 웨이퍼나 셀의 우수한 기술력이나 성장성을 고려하면 충분히 반영할 수 있는 프리미엄의 수준으로 판단한다. 매출의 경우 2017년부터 30% 후반대의 성장률을 유지했으며 2021년 동사의 ROE는 24%로 피어 그룹 평균 ROE 16.2% 대비 48% 높은 수준이다.

그림 49. 용기실리콘자재 12MF PER 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

그림 50. 용기실리콘자재 12MF PBR 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

표 6. 글로벌 태양광 기업 Peer 테이블

(백만달러, %, 배)

기업명	티커	주요 제품	시가총액	매출액			영업이익			ROE (최근)	P/E (23F)	P/B (23F)
				22	23F	24F	22	23F	24F			
융기실리콘소재*	601012 CH	웨이퍼, 모듈	44,784	17,505	21,473	25,519	2,208	2,965	3,672	24.0	16.8	3.9
통위*	600438 CH	폴리실리콘, 셀	25,480	19,189	21,041	24,252	5,761	4,610	4,404	52.2	7.9	2.3
중환반도체	002129 CH	웨이퍼	22,967	9,965	13,242	14,844	947	1,699	2,045	19.7	17.1	3.3
퍼스트 솔라	FSLR US	박막형 모듈	21,846	2,619	3,435	4,476	-27	733	1,325	-0.7	29.5	3.3
JA 솔라	002459 CH	웨이퍼, 셀, 모듈	19,519	10,854	13,966	16,843	836	1,439	1,846	25.1	15.0	3.9
트리나 솔라*	688599 CH	웨이퍼, 셀, 모듈	16,219	12,609	16,974	21,125	646	1,246	1,677	15.0	15.5	3.9
신이 솔라	968 HK	글래스	10,262	2,624	3,555	4,723	682	886	1,198	12.7	16.0	2.4
바커 케미	WCH GY	폴리실리콘	8,005	8,647	7,737	7,769	1,445	883	921	31.7	11.9	1.4
한화솔루션	009830 KS	셀, 모듈	6,646	10,598	10,246	10,824	750	835	982	4.2	12.0	0.9
리슨 에너지*	300118 CH	모듈	4,532	4,509	6,596	9,250	186	376	535	3.9	15.6	2.6
신터 에너지	1799 HK	폴리실리콘	3,600	5,583	6,036	5,453	2,604	2,296	1,143	50.2	2.2	0.6
다초 뉴에너지	DQ US	폴리실리콘	3,313	4,608	3,763	3,449	3,041	2,116	1,304	53.1	2.6	0.5
커네디언 솔라	CSIQ US	웨이퍼, 셀, 모듈	2,431	7,469	9,142	10,941	356	573	743	12.8	7.8	0.8
징코솔라	JKS US	웨이퍼, 셀, 모듈	2,395	12,421	15,664	17,204	69	522	743	4.8	7.2	0.8
OCI	010060 KS	폴리실리콘	1,902	3,626	3,501	3,593	758	659	640	25.2	3.6	0.5
엔페이즈 에너지	ENPH US	인버터, ESS	26,071	2,331	3,167	4,062	448	835	1,166	63.3	34.9	17.1
양광전력*	300274 CH	인버터, ESS	21,537	5,694	9,459	12,511	545	971	1,299	13.1	26.9	6.2
솔라엠티지	SEDG US	인버터	15,735	3,110	4,066	4,968	166	604	809	5.4	31.6	6.1
SMA 솔라	S92 GR	인버터, ESS	3,701	1,123	1,563	1,783	74	104	153	12.8	49.0	7.3

주: 별표가 있는 기업들은 최근 실적발표 연도가 21년. 따라서 22년 실적 또한 전망치

자료: 미래에셋증권 리서치센터

통위 Tongwei Co Ltd (600438 CH)

신장에 없다는 건, 규제에 자유롭다는 것

Refinitiv
평균목표주가

CNY 57.58
상승여력: 42.1%

이진호 jinho.lee.z@miraeasset.com

기업 개요

글로벌 태양광 폴리실리콘/셀 생산능력 1위 기업

- 1992년 축산업 기업으로 출발해, 2006년 태양광 산업에 진출. 폴리실리콘, 셀 생산
- 글로벌 태양광 폴리실리콘과 셀 생산능력 1위 기업. 최근 모듈 사업도 진출
- 2021년 기준 매출 비중은 태양광 60%, 축산업 39% 등

투자 포인트

미국 UFLPA와 유럽 SCDDA에서 자유로운 기업

- 1) 신장 외부에 건설된 공장: 신장 위구르족 강제 노동으로 인해 신장산 폴리실리콘을 불매하는 국가들이 늘었지만, 동사는 신장에 공장이 없기에 해당 규제와 무관
- 2) 수직계열화: 확보한 셀 생산능력을 바탕으로 모듈 사업까지 진출할 계획
- 3) 장기 공급 계약: 신장 외부에 공장이 있다는 이점을 이용해 장기 공급 계약 비중 높아

밸류에이션 / 리스크

폴리실리콘 가격 약세가 짓누르는 주가

- 동사의 12MF PER은 7.9배로 이는 폴리실리콘 생산 피어 그룹 대비 0.5배 낮은 편
- 초과 공급이 예상되는 폴리실리콘으로 인한 가격 약세 우려는 모듈 수직계열화로 해소될 예정이지만, 이를 위해서는 시간이 필요
- 리스크: 1) 폴리실리콘 증설로 인한 가격 약세 전망

Key data



현재주가(23/4/11, CNY)	40.53	시가총액(십억CNY)	182.46
SHANGHAI COMPOSITE(23/4/11, p)	3,313.57	시가총액(조원)	34.98
EPS 성장률(22F,%)	-23.74	유통주식수(백만주)	4501.956
P/E(22F,x)	8.26	52주 최저가(CNY)	35.17
MKT P/E(22F,x)	8.26	52주 최고가(CNY)	67.75
배당수익률(%)	2.0		

Share performance

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	3.3	-14.6	3.7
상대주가	0.7	-23.2	-0.9

Earnings and valuation metrics

결산기 (12월)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
매출액 (억CNY)	209	261	275	376	442	635
영업이익 (억CNY)	11	24	24	31	47	104
영업이익률 (%)	5.3	9.2	8.7	8.2	10.6	16.4
순이익 (억CNY)	10	20	20	26	36	82
EPS (CNY)	0.32	0.52	0.52	0.68	0.86	1.82
ROE (%)	12.6	16.1	14.4	16.3	15.0	24.2
P/E (배)	19.8	23.4	15.9	19.3	44.8	24.7
P/B (배)	2.1	3.5	2.2	2.9	5.7	5.4

주: GAAP 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 통위, Refinitiv, 미래에셋증권 리서치센터

기업 개요

통위는 축산업과 태양광 폴리실리콘 및 셀 생산을 주 사업으로 영위하고 있다. 동사는 1992년 수생 양식과 가축 양식에 사용되는 사료 생산을 주사업으로 설립되었으며, 2016년 태양광 산업에 진출해 빠른 속도로 생산설비를 확장시켜 2022년 글로벌 1위 폴리실리콘, 셀 생산업체로 등극했다.

동사의 축산업은 사료개발 및 생산, 양식업과 식품가공업으로 나뉜다. 2022년 10월 기준 동사는 천만톤의 사료 생산능력을 보유하고 있으며 200종 이상의 사료를 판매하고 있다. 양식업으로는 빅데이터와 IOT를 기반으로 수질과 양식 환경을 제어해 생선, 돼지, 오리 등을 양식해 판매한다. 특히 동사가 판매하는 새우 치어의 경우 2021년 판매량이 272% 상승하며 영업지역에서 80%의 시장점유율을 보유하고 있다.

2021년 기준 매출 비중은 태양광 60%, 축산업 39% 등이다. 태양광 사업이 매출액에서 차지하는 비중도 60%로 높은 편이지만, 영업이익에서는 87%로 이제는 태양광 기업이라고 불리도 손색이 없다. 동사의 과거 5년간 매출 성장률은 연평균 24.9%로 2021년 635억 위안의 매출을 기록했으며 2021년 영업이익률은 16.4%로 영업이익 103.8억위안을 기록했다.

그림 51. 통위 부문별 매출 비중 (FY2021)

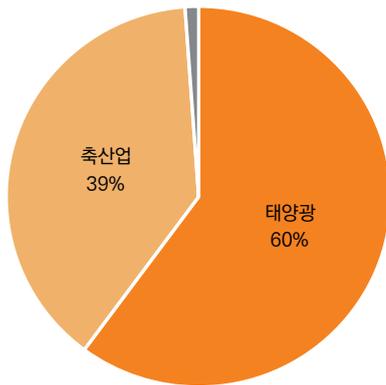
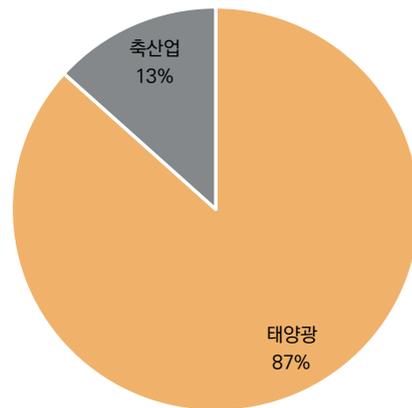


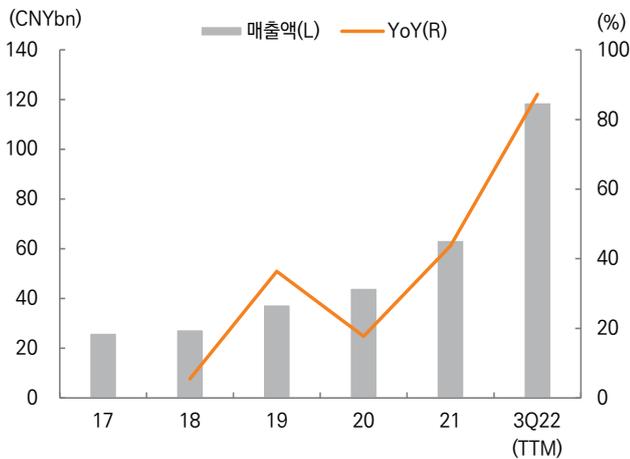
그림 52. 통위 부문별 매출총이익 비중 (FY2021)



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

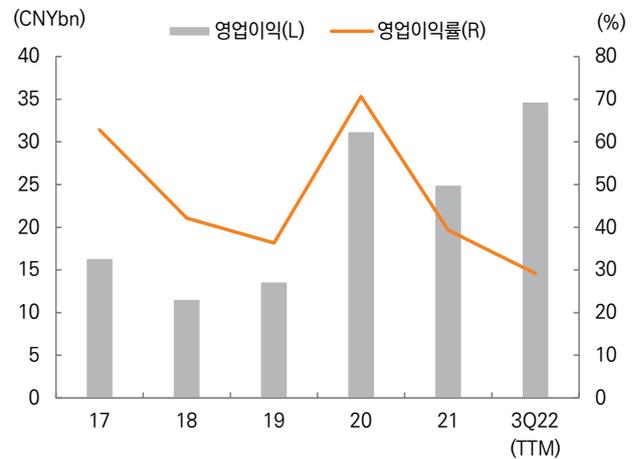
자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 53. 통위 매출액 및 성장률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 54. 통위 영업이익 및 영업이익률 추이

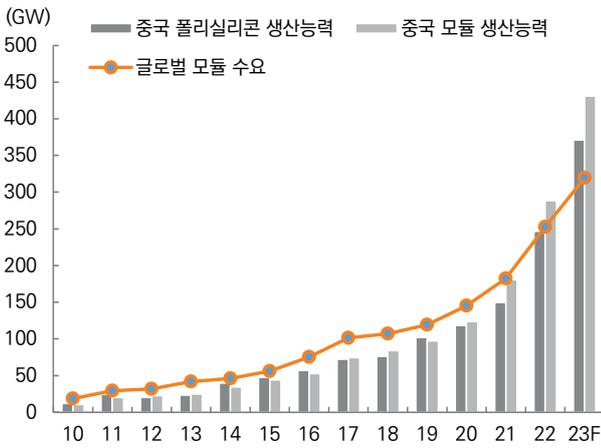


자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

#1 폴리실리콘, #1 셀 생산기업. 그리고 모듈 생산 시작

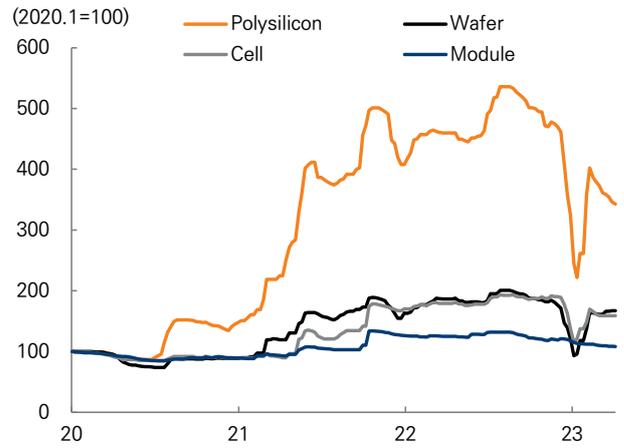
통위는 전세계에서 태양광 폴리실리콘과 셀을 가장 많이 생산하는 기업이다. 22년 생산능력 기준, 폴리실리콘 연 23만 톤, 셀 70GW의 생산능력을 보유하고 있으며, 시장점유율은 폴리실리콘 23%, 셀 18%다. 23년에는 폴리실리콘 연간 생산량 35만 톤, 셀 102GW, 모듈 25GW까지 생산능력을 높일 계획이다. 따라서 기존 우위를 점했던 제품에서는 격차를 벌리고, 신규 사업인 모듈에서는 셀을 매입하는 경쟁사들의 수직계열화로 인한 리스크를 다소 낮출 수 있게 되었다. 장기 계획이지만 26년까지 동사는 폴리실리콘 100만 톤, 셀 150GW, 웨이퍼 15GW, 모듈 80GW 생산능력을 목표로 하고 있다.

그림 55. 폴리실리콘 생산능력과 글로벌 모듈 수요 비교



자료: CPIA, BNEF, 미래에셋증권 리서치센터

그림 56. 태양광 밸류체인 상대 가격 비교



자료: PVInsights, 미래에셋증권 리서치센터

신장산 폴리실리콘이 아니다

동사는 신장에 폴리실리콘 공장이 없어, 중국을 견제하는 미국 또는 유럽의 강제노동법 등의 영향이 적을 것으로 예상된다. 동사는 여타 중국 폴리실리콘 생산기업과 달리 생산 설비를 신장 지역이 아닌 사천성, 네이멍구, 윈난성 등에 보유하고 있다. 전력 가격이 저렴해서 글로벌 폴리실리콘 중 신장에서 생산되는 비중이 40% 이상임을 감안해보면, 신장산 폴리실리콘의 수입을 제한하는 미국 UFLPA와 유럽 SCDDA에서 상대적으로 자유로울 것으로 보인다.

폴리실리콘 가격 하락, 하지만 장기 공급계약으로 영향 상쇄

폴리실리콘 가격의 추가 하락 가능성은 리스크로 염두에 두어야 한다. 23년 중국 폴리실리콘 생산량은 약 124만 톤(22년 82.7만 톤)으로 예상되며, 이를 환산하면 372GW가 된다. 이는 낙관적인 조사기관들의 글로벌 태양광 모듈 수요를 이미 뛰어넘는 수준으로 23년 폴리실리콘의 초과 공급은 가격 하방 압력으로 작용할 것으로 보인다.

다만 가격 하락 리스크를 다소 상쇄시켜줄 수 있는 요인은 다양한 고객들과 체결된 장기 공급계약이다. 징코 솔라는 22년 9월부터 26년 12월까지 총 4년 3개월간 38만 톤의 폴리실리콘 구매 계약을 체결했다. TBEA는 23년부터 30년까지 33.6만톤의 폴리실리콘 구매 계약을 체결했고, 웅기실리콘자재는 22~23년까지 20.4만 톤의 폴리실리콘 구매 계약을 체결했다. 폴리실리콘 가격의 하락은 시황에 따라 움직이겠지만, 신장산이 아니라는 이점을 바탕으로 장기 공급 계약이 체결 가능하다는 점은 기업에 안정성을 제공한다. 또한 태양광 폴리실리콘이 주기적인 사이클을 가진 산업이라는 점을 감안하면 장기 공급계약은 충분한 메리트가 있다고 판단한다.

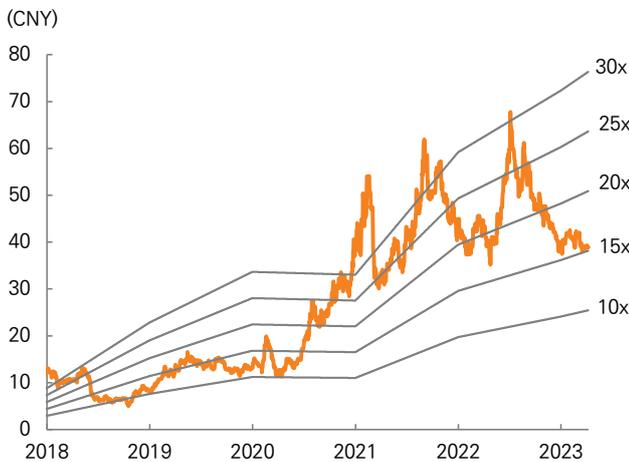
주가와 밸류에이션

현재 동사의 밸류에이션은 저평가 되어있으나, 이를 해소하기엔 다소 시간이 필요할 것으로 예상된다. 동사의 12MF PER은 7.9배로 이는 폴리실리콘 생산 피어 그룹인 신테 에너지, 다초 뉴에너지, 캐네디언 솔라, 징코 솔라, JA 솔라, 트리나 솔라의 12MF PER 평균인 8.4배보다 0.5배 낮다. EV/EBITDA의 경우 저평가가 더 두드러지는데, 동사의 12MF EV/EBITDA는 5.3배로 피어 그룹의 7.2배 대비 27% 낮은 수준이다. 이는 향후 폴리실리콘 가격 하락에 따른 영업이익 감소 전망이 밸류에이션에 반영된 것으로 추정된다.

이미 수직 계열화를 통해 폴리실리콘 가격 약세 리스크를 줄여 나가고 있으나, 이는 시간이 필요하다. 동사의 셀 생산 능력은 20년 21.8GW에서 22년 70GW로 확장되었으며, 23년 102GW를 목표로 한다. 또한 동사는 태양광 모듈 시장에도 진입했는데 22년 6GW를 시작으로 2024년 56GW로 모듈 생산 능력을 확장시킬 예정이다. 그나마 모듈 가격이 타 에너지원들의 발전 가격과 연동되는 경향이 크기 때문에, 가격 하락폭이 적었다. 23년 셀 102GW와 모듈 25GW 생산 능력이 예정대로 준공된다 해도 여전히 셀 77GW에 대한 리스크는 남아있다.

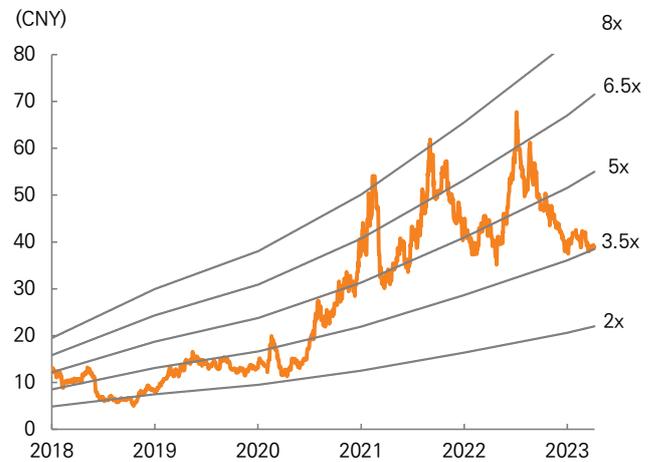
동사의 12MF PBR은 폴리실리콘 생산을 영위하고 있는 신테 에너지, 다초 뉴에너지 대비 높은 편이다. 3사의 ROE는 공통적으로 50~55% 수준이나, 통위의 PBR은 2.3, 신테 에너지, 다초 뉴에너지의 PBR은 각각 0.6, 0.5배이다. 동사가 비신장산 폴리실리콘을 생산한다는 특수성이 어느정도 가격에 반영된 것으로 보인다.

그림 57. 통위 12MF PER 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

그림 58. 통위 12MF PBR 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

양광전력 Sungrow Power Supply Co Ltd (300274 CH)

Refinitiv
평균목표주가

CNY 163.01
상승여력: 58.5%

인버터 노하우를 발판으로 ESS 진출

이진호 jinho.lee.z@miraeeasset.com

기업 개요

인버터를 세계에서 가장 많이 생산하는 상장 기업

- 동사는 글로벌 인버터 시장점유율 20.9%로 화웨이 다음 2위
- 대규모 중앙집중형 인버터, 중출력 스트링 인버터, 가정용 인버터 모두 생산 가능
- 2021년 기준 매출 비중은 발전소 투자개발 40%, 태양광 인버터 및 기타 전기 변환장치 37%, ESS 13%

투자 포인트

경쟁력 있는 인버터로 확보한 고객층이 경쟁력

- 1) 높은 인버터 경쟁력: 가성비 좋은 인버터를 통해 넓은 고객층 확보
- 2) 중국 최초 ESS 진출: 전력 발전소 사업과 인버터 사업을 영위하며 쌓아왔던 노하우와 고객들, 전력 계통에 대한 높은 이해도를 통해 ESS 사업 확장 계획
- 3) 인버터 교체 주기 도래: 5년 주기로 오는 인버터 교체 주기 시작

밸류에이션 / 리스크

단기적 악재 소화 필요. 중장기적 ESS 사업 확장 가능성에 주목

- 동사의 12MF PER은 26.9배로 인버터 피어 그룹 평균 대비 24% 낮은 편.
- 동사의 밸류에이션이 미국 인버터 피어 대비 낮은 이유는 1) 인버터 ASP가 약 1/3 수준으로 낮고, 2) 중국 시장의 상대적 디스카운트 때문
- 향후 값싸고 경쟁력 있는 인버터로 확보한 시장 장악력으로 통합 발전 시스템 판매 고객층을 잡는다면, ESS와 함께 충분히 수익성 개선 가능
- 리스크: 1) 인버터 시장 경쟁 심화, 2) 전력용반도체(IGBT) 쇼티지 정상화로 마진 감소

Key data



현재주가(23/4/11, CNY)	102.82	시가총액(십억CNY)	152.71
SHENZHEN COMPOSITE(23/4/11, p)	2,139.48	시가총액(조원)	29.28
EPS 성장률(22F,%)	68.54	유통주식수(백만주)	1485.19
P/E(22F,x)	27.62	52주 최저가(CNY)	57.60
MKT P/E(22F,x)	27.62	52주 최고가(CNY)	144.70
배당수익률(%)	0.1		

Share performance

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-9.8	-11.8	6.7
상대주가	-12.0	-22.4	0.3

Earnings and valuation metrics

결산기 (12월)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
매출액 (억CNY)	60	89	104	130	193	241
영업이익 (억CNY)	6	11	9	10	22	19
영업이익률 (%)	10.0	12.4	8.7	7.7	11.4	7.9
순이익 (억CNY)	6	10	8	9	20	16
EPS (CNY)	0.41	0.71	0.56	0.61	1.34	1.08
ROE (%)	12.6	15.9	11.1	11.0	20.5	12.1
P/E (배)	25.7	26.4	15.9	17.3	53.9	135.0
P/B (배)	2.5	3.7	1.6	1.7	9.9	13.8

주: GAAP 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 양광전력, Refinitiv, 미래에셋증권 리서치센터

기업 개요

양광전력은 태양광 및 풍력 발전에 필요한 전원 공급 장비 제조를 주 사업으로 영위하고 있다. 동사의 제품군은 태양광 인버터, 풍력 컨버터, 에너지 저장 시스템(ESS) 등으로 구성되어 있으며, 자체적으로 개발한 태양광 발전 역량을 토대로 발전소 투자개발 또한 진행하고 있다.

양광전력의 태양광 인버터 제품군은 가정용 인버터, 중출력 스트링 인버터, 대규모 중앙 인버터 등으로 구성되어 있으며 3~8,800kw의 전력 범위를 커버할 수 있다. 2021년 12월 기준 동사는 전 세계적으로 224GW 이상의 인버터 장비를 판매하였다. 동사의 풍력 컨버터는 중국에서 주력으로 사용되는 풍력 발전기에 사용되는 제품으로 2MW ~15KW의 전력범위 커버가 가능하다.

2021년 기준 매출 비중은 발전소 투자개발 40%, 태양광 인버터 및 기타 전기 변환장치 37%, ESS 13%, 기타 10% 순이다. 동사의 과거 5년간 매출 성장률은 연평균 32.1%으로 2021년 240.5억 위안의 매출을 기록했으며 2021년 영업이익률은 6.7%로 영업이익 16억위안을 기록했다.

그림 59. 양광전력 부문별 매출 비중 (FY2021)

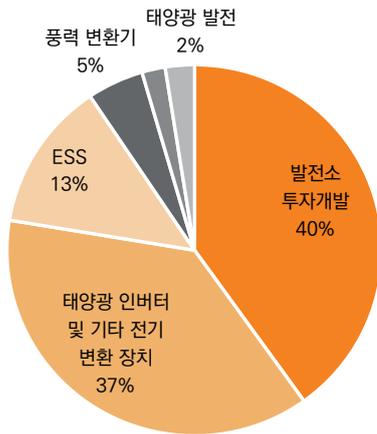
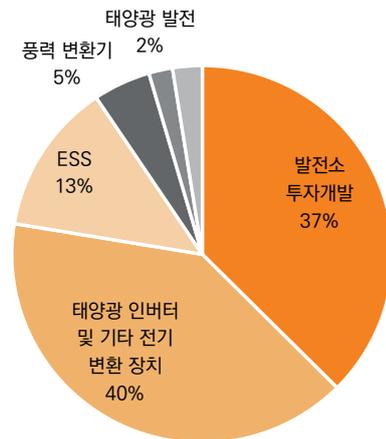


그림 60. 양광전력 부문별 영업이익 비중 (FY2021)



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 61. 양광전력 매출액 및 성장률 추이

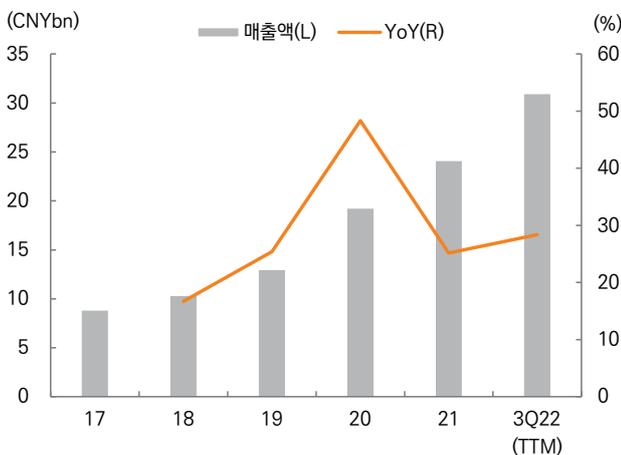
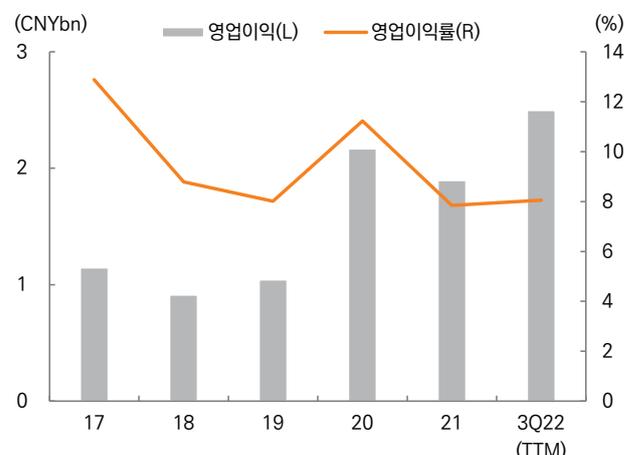


그림 62. 양광전력 영업이익 및 이익률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

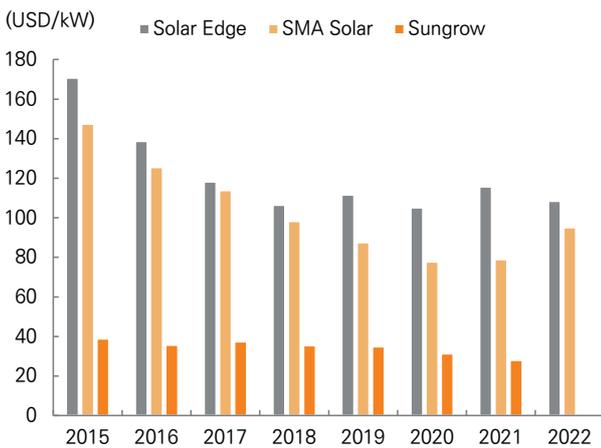
중국 인버터 상장사 #1

양광전력은 경쟁이 치열한 인버터 산업 내에서 화웨이와 1,2위를 다투는 기업이다. 21년 기준 화웨이는 22.7%의 시장점유율을 보이고 있으며, 동사는 20.9%로 화웨이를 바짝 뒤쫓고 있다. 조사 기관에 따라서 동사를 출하량 기준 1위로 선정한 기관도 있다. 중국 내 인버터를 가장 많이 판매하는 기업이 화웨이냐, 양광전력이나에 대해서는 의견이 나뉠 수 있다. 하지만 화웨이가 비상장 기업이며, 인버터 3위 기업인 Growatt의 시장점유율이 6.2%밖에 되지 않기 때문에, 실질적으로 투자 가능한 인버터 1위 기업은 동사라고 볼 수 있다.

인버터 산업은 이미 기술적으로 성숙한 산업으로 볼 수 있으며, 시장점유율 경쟁도 치열하다. 따라서 이미 공급망에서 비용효율성을 갖추었으며, 규모의 경제를 이룬 동사가 향후에도 유리할 것으로 예상된다. 미국 인버터 기업들 대비 매출 총이익률은 낮으나, 출하량이 월등히 높기에 가격 경쟁력을 통해 시장점유율을 챙겼다고 볼 수 있다.

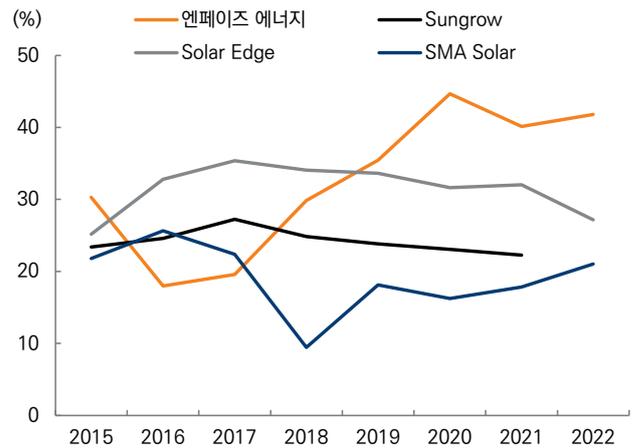
향후 인버터 이익률이 감소할 가능성이 존재한다는 점은 유의해야 한다. 최근 몇 년간 인버터 주요 구성품인 전력용반도체(IGBT)와 배터리 셀의 부족으로 인해 생산량이 감소했었다. 부족한 생산량으로 인해 인버터의 마진이 단기간 높았었는데 이 부분이 해소되면서 다시 이익률이 낮아질 가능성이 있다.

그림 63. 인버터 ASP 비교



자료: 각 사 자료, 미래에셋증권 리서치센터

그림 64. 인버터 기업별 매출 총이익률 비교



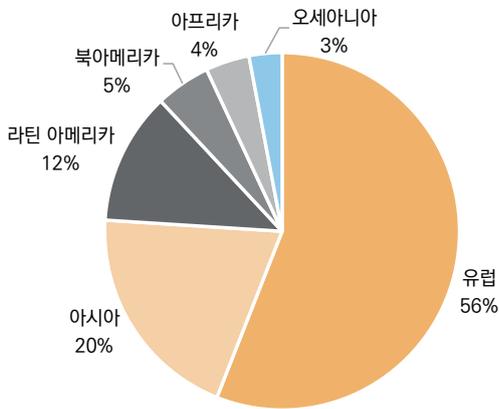
자료: Wood Mac, 미래에셋증권 리서치센터

중국 최초 ESS 사업 진출

동사는 중국 최초로 에너지 저장 사업(ESS)에 진출한 기업으로, 리튬 배터리, 에너지 저장 컨버터 및 관리시스템 등을 묶어 가정, 상업, 유틸리티용 ESS 시스템을 판매하고 있다. BNEF에 따르면 글로벌 ESS 시장은 21년 38GWh에서 22년 50GWh, 23년 80GWh로 확대될 것으로 전망하고 있다. 동사는 150곳 이상의 국가에 ESS 시스템을 판매하였으며, 2023년 기준 30GWh의 ESS 생산능력을 보유하고 있다.

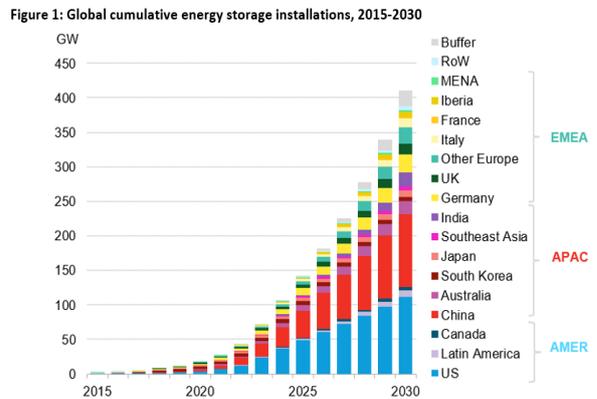
동사는 ESS 사업을 확장시키기에 유리한 조건들을 갖추고 있다. 전력 발전소 사업과 인버터 사업을 영위하며 쌓아왔던 노하우와 고객들, 전력 계통에 대한 높은 이해도는 ESS 사업을 확장하는데 있어서 유리한 고지를 제공할 것으로 예상된다. 또한 유럽향 인버터 수출 비중이 높았기 때문에 향후 유럽내 ESS 사업 확장에도 유리할 것으로 보인다.

그림 65. 지역별 중국 인버터 수출 비중(2022)



자료: WoodMac, 미래에셋증권 리서치센터

그림 66. 글로벌 누적 ESS 설치량(2015-2030)



자료: BNEF, 미래에셋증권 리서치센터

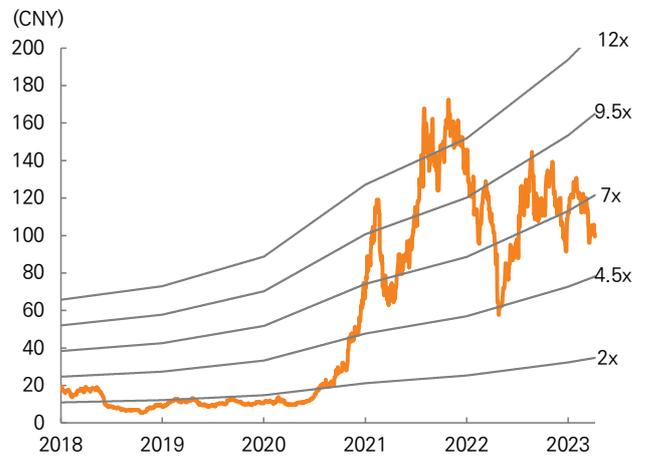
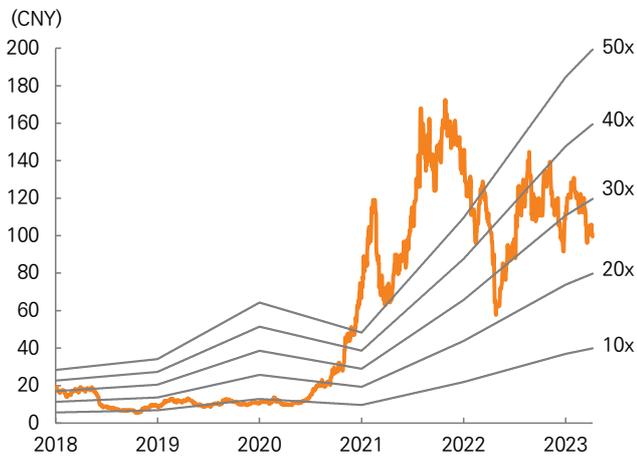
주가와 밸류에이션

동사의 12MF PER은 26.9배로 피어 그룹인 엔페이즈 에너지, 솔라엣지, SMA 솔라의 12MF PER 평균인 35.6배 대비 24% 낮다. 12MF PBR은 6.2배로 엔페이즈의 17.1배를 크게 밑돈다. 동사의 밸류에이션이 미국 인버터 피어 대비 디스카운트 받는 이유는 ASP가 약 1/3 수준으로 낮고, 시장 디스카운트 때문으로 보인다.

과거 5년 평균 12MF PER은 49.7배로 현재 26.9배보다 크게 낮아진 상황이며, 현재보다 충분히 상승할 수 있는 잠재력이 있는 기업이다. 향후 값싸고 경쟁력 있는 인버터로 확보한 시장 장악력으로 통합 발전 시스템 판매 고객층을 확보한다면 경쟁이 심화된 인버터 시장에서도 충분히 수익성을 낼 수 있는 기업이 될 것으로 예상된다.

그림 67. 양광전력 12MF PER 밴드 차트

그림 68. 양광전력 12MF PBR 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

퍼스트 솔라 First solar (FSLR US)

나 혼자만 캐파업

Refinitiv
평균목표주가

USD 209.44
상승여력: -0.3%

이진호 jinho.lee.z@miraeasset.com

기업 개요

대표적인 CdTe 박막형 태양전지 생산 기업

- 태양광 모듈 설계, 제조 및 판매가 주 사업이며, 카드뮴 텔루라이드(CdTe) 박막형 태양전지를 생산
- 박막형 태양전지의 장점은 타 경쟁업체들과 밸류체인을 공유하지 않아도 된다는 점이며, 단점은 효율성이 2~6%p 떨어진다는 점

투자 포인트

IRA 최대 태양광 수혜주

- 중국 웨이퍼 불필요: 결정질 폴리실리콘을 통해 만드는 태양광 웨이퍼 공정은 중국이 독점 중인데, CdTe 박막형 태양전지는 중국을 거치지 않고서도 생산 가능
- IRA 첨단제조 생산 세액공제(AMPC): 23년 연간 약 7억 달러 크레딧 기대
- 유일한 미국 태양광 모듈 기업: 미 정부의 그린 에너지 정책 지원 아래 고성장 가능

밸류에이션 & 리스크

AMPC를 고려하면 부담스럽지 않은 밸류에이션

- 동사의 12MF PER은 29.5배이며, 피어 그룹 평균 12MF PER 19.8배 대비 고평가
- 하지만 AMPC 7억 달러를 고려한 12MF PER은 약 15~17배로 상승 여력 존재
- 리스크: 정책적 지원을 빼면 높은 실적 불확실성(22년 ROE -0.7%)

Key data



현재주가(23/4/11, USD)	210.03	시가총액(십억USD)	22.44
NASDAQ COMPOSITE(23/4/11, p)	12,031.88	시가총액(조원)	29.62
EPS 성장률(22F,%)	-1792.93	유통주식수(백만주)	106.82
P/E(22F,x)	30.26	52주 최저가(USD)	61.40
MKT P/E(22F,x)	30.26	52주 최고가(USD)	217.50
배당수익률(%)	0.0		

Share performance

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	1.1	59.9	166.3
상대주가	-6.4	38.6	196.9

Earnings and valuation metrics

결산기 (12월)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
매출액 (억USD)	29	29	22	31	27	29
영업이익 (억USD)	-6	2	0	-2	3	6
영업이익률 (%)	-20.7	6.9	0.0	-6.5	11.1	20.7
순이익 (억USD)	-4	-2	1	-1	4	5
EPS (USD)	-4.05	-1.59	1.38	-1.09	3.76	4.41
ROE (%)	-7.7	-3.2	2.8	-2.2	7.5	8.2
P/E (배)	-7.9	-42.5	30.8	-51.3	26.3	19.8
P/B (배)	0.6	1.4	0.9	1.2	1.9	1.6

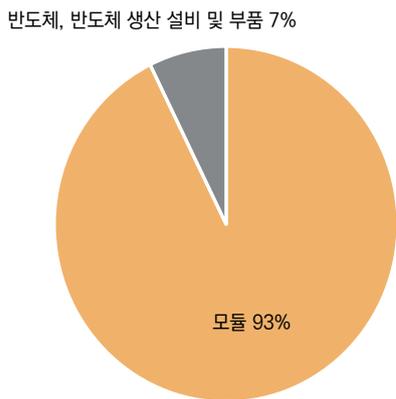
주: GAAP 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 퍼스트 솔라, Refinitiv, 미래에셋증권 리서치센터

기업 개요

퍼스트 솔라는 태양광 모듈 설계, 제조 및 판매를 주 사업으로 영위하고 있다. 동사는 카드뮴 텔루라이드를 흡수층으로 사용해 박막형 태양전지를 생산한다. 동사의 CdTe 태양광 모듈은 전통적인 결정 실리콘 태양광 모듈보다 낮은 광전 효율(20% 이하)을 지니고 있으나, 기존 모듈의 2~3%의 반도체 물질만으로도 제품을 생산할 수 있어 제품의 생산단가와 LCOE가 상대적으로 낮고 환경에 영향을 덜 받는다는 장점이 있다. 동사의 주력 상품은 시리즈 6과 시리즈 6+에서 생산되는 4ft x 6ft 제품과 신규증설된 시리즈 7에서 생산되는 4ft x 7ft 제품이다. 동사는 2022년 9.1GW의 태양광 모듈을 생산했으며 9.8GW의 생산능력을 보유하고 있다. 동사는 2023년 말 기준 16GW, 2026년 말 기준 21.4GW의 태양광 모듈 생산능력을 목표로 하고 있다.

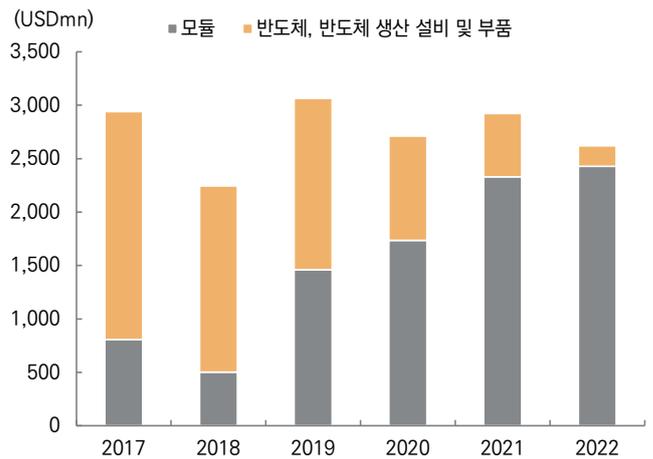
동사의 과거 5년간 매출 성장률은 연평균 2.29% 감소해 2022년 26.2억 달러의 매출을 기록했다. 이는 기존 반도체 및 반도체 생산설비 및 부품 생산에서 태양광 모듈로 기업의 사업방향을 피봇했기 때문인데 모듈 사업부의 매출의 경우 과거 5년간 24.67% 성장해 2022년 전체 매출의 93%인 24.3억 달러를 기록했다. 동사의 영업이익은 2021년 4.6억원에서 2022년 적자전환해 -1.5억 달러를 기록했다.

그림 69. 퍼스트 솔라 부문별 매출 비중 (FY 2022)



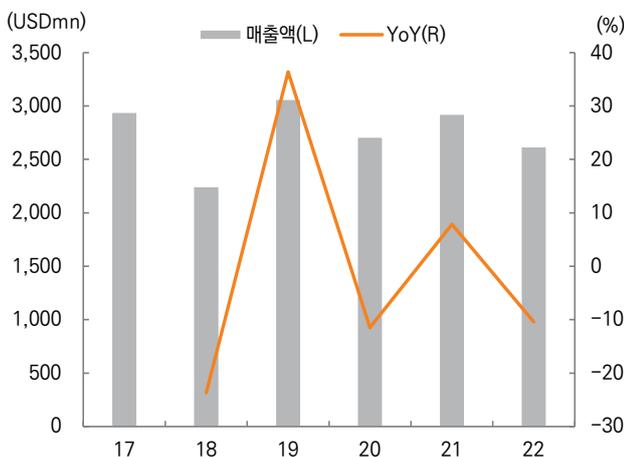
자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 70. 퍼스트 솔라 부문별 매출비중 추이



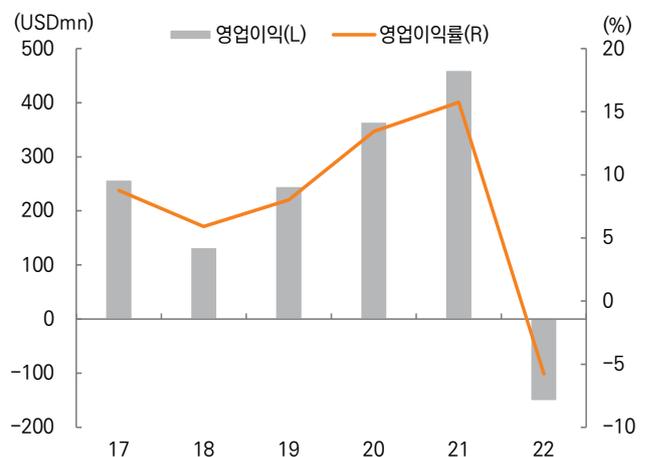
자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 71. 퍼스트 솔라 매출액 및 성장률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 72. 퍼스트 솔라 영업이익 및 이익률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

CdTe 박막형 태양전지의 대표 주자

퍼스트 솔라는 대표적인 카드뮴 텔루라이드(CdTe) 박막형 태양전지의 생산 기업이다. CdTe 박막형 태양전지의 장점은 1) 결정질 실리콘 태양전지 대비 비용이 최소 60% 이하로 저렴하고, 2) 중국이 독점하고 있는 웨이퍼 단계 생산 능력이 없이도 모듈을 수직계열화 시킬 수 있으며, 3) 온도가 높아져도 효율이 안정적이다. 반대로 단점은 1) 광전 효율이 1~6%p 낮고, 2) 폐기 시 유해물질(CdTe)이 발생한다는 점이다. 전세계에서 CdTe 박막형 태양전지의 비중은 5% 미만으로 낮다.

그림 73. 태양전지의 구분



자료: 미래에셋증권 리서치센터

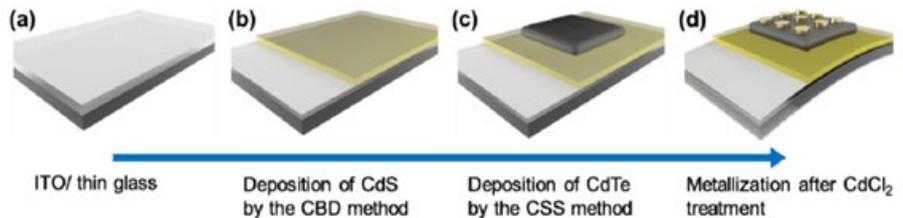
그림 74. CdTe 태양전지와 결정질 폴리실리콘 태양전지 비교

	CdTe 태양전지	폴리실리콘 태양전지
광전효율	19%	20%~25%
필요공간		동일 전력을 생산하기 위해 폴리실리콘 태양전지 대비 최대 31% 공간 필요
가격	\$0.46/watt	\$0.70~\$1.50/watt
설치 지역	주거/상업/산업	상업/산업 (필요공간이 넓기 때문에 주거 공간에 부적합)
발전 안정성	날씨와 온도에 안정적	온도가 높으면 광전 효율이 낮아짐

자료: SolarBuy.com, 미래에셋증권 리서치센터

미국이 중국없이 태양광 산업을 성장시키기 위해서는 박막형 태양전지를 생산하는 퍼스트 솔라가 꼭 필요하다. 현재 바이든 정부는 중국을 반덤핑/상계관세 및 셰이프가드로 견제하면서 태양광 산업을 성장시키기 위해 노력하는 중이다. 하지만 결정질 폴리실리콘 태양전지를 생산하려면, 중국산 웨이퍼가 무조건 필요한 상황이다. 한화솔루션이 미국 내 수직계열화 증설을 하며 웨이퍼도 생산하겠으나, 24년말 완공되는 3.3GW 생산 능력으로도 충분치 않다. 24년 말까지 퍼스트 솔라가 생산 계획 중인 10.7GW의 박막형 태양전지는 미 정부 입장에서 최우선적으로 필요한 제품이다.

그림 75. CdTe 박막형 태양전지의 생산 과정



자료: "Flexible CdTe/CdS solar cells on thin glass substrates" by Won-Oh Seo, 미래에셋증권 리서치센터

23년 IRA AMPC, 6.6억~7.1억 달러 예상

동사는 지난 4Q22 실적발표에서 23년 첨단제조 생산 세액공제(AMPC) 금액을 6.6억~7.1억 달러로 기대하고 있으며, 이를 매출원가에서 차감하는 형식으로 반영하여 영업이익에 해당 금액을 포함하겠다고 발표했다. 이 금액을 추산한 과정을 살펴보면, 생산 모듈에 대해 17c/w의 세액 공제를 가정했다. 17c/w는 결정질 실리콘 태양전지의 생산 단계 중 잉곳/웨이퍼-셀-모듈(폴리실리콘만 제외)을 생산했을 때 받을 수 있는 금액이다. 동사는 박막형 태양전지이기에 생산 과정은 다르지만, 원료부터 모듈까지 모든 과정을 직접 다루는 과정에서 폴리실리콘만 제외한 모든 밸류체인에서 크레딧을 받아갈 자격이 있다고 가정한 것으로 추측한다. AMPC 가이드스 금액을 17c/w로 나눠보면 모듈 생산량 전망치는 3.88GW ~ 4.18GW다. 동사의 미국 공장 생산능력을 비교해보면 적정한 것으로 보이지만, 추후 IRS의 추가 지침이 있어야만 확정되는 금액이다.

23년 AMPC로 인해 7억 달러를 받게 된다면, 대략 2.6GW의 추가 증설을 계획할 수 있는 금액이다. 22년 8월 발표된 증설 계획에 따르면, 총 4.4GW의 증설을 위해 사용한 CAPEX가 12억 달러였다. 지역마다 비용에 대한 차이는 있겠지만, 대략 1GW당 2.72억 달러의 투자가 필요하다는 계산이다.

표 7. 퍼스트 솔라 공장 위치 및 가동시기 정리

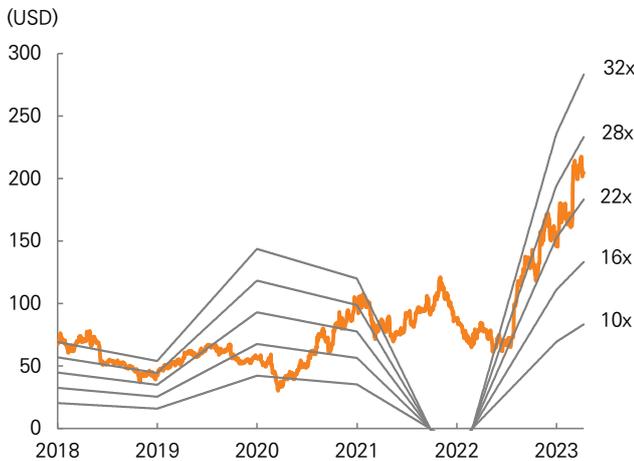
위치	생산능력	가동시기	제품
Dong Nam, Vietnam	2.8GW	가동중	Series 6
Kulim, Malaysia	2.7GW	가동중	Series 6
Perrysburg & Lake Township, Ohio, USA	3.6GW	가동중	Series 6
Northwest, Ohio, USA	3.5GW	가동중	Series 7
Tamil Nadu, India	3.3GW	23년 하반기	Series 7
Southeast Alabama, USA	3.5GW	24년 말	Series 7

자료: 퍼스트 솔라, 미래에셋증권 리서치센터

주가와 밸류에이션

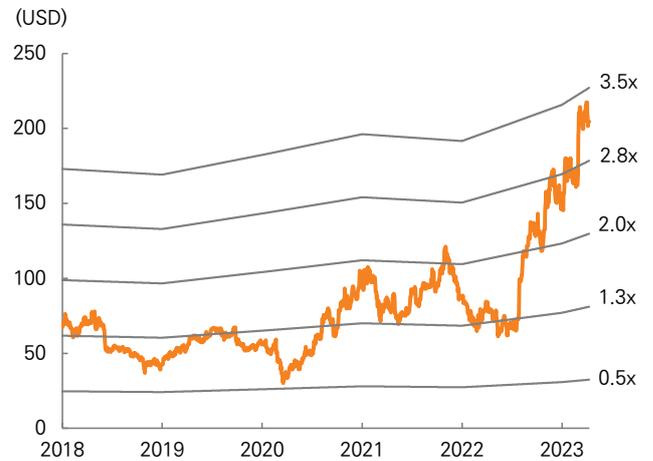
결론적으로 AMPC 7억 달러를 감안한다면 현재 밸류에이션은 과도한 수준은 아니라고 판단한다. 동사의 12MF PER은 29.5배이며 피어 그룹 평균 12MF PER 13.8배에 시장 프리미엄 43%를 더하면 19.8배이기 때문에 직관적으로는 상당한 고평가로 보여진다(박막형 태양전지로서 전 밸류체인을 단독으로 생산하기에 피어 그룹으로 수직계열화 된 기업들인 융기실리콘자재, 통위, JA 솔라, 트리나 솔라를 선정). 하지만 AMPC를 7억 달러로 가정해 매출원가에서 제한 밸류에이션을 구해보면 12MF PER이 약 15~17배 수준으로 하락한다. 따라서 피어 그룹으로 추산해본 밸류에이션인 19.8배 대비 비싼 편은 아니다. 바이든 정부가 현재 시장에 알려진 수준의 세액 공제를 해주기만 하더라도 현재보다 상승 여력은 존재하는 것으로 판단한다.

그림 76. 퍼스트 솔라 12MF PER 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

그림 77. 퍼스트 솔라 12MF PBR 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

솔라엣지 SolarEdge Technologies, Inc (SEDG US)

글로벌 인버터 생산 기업

Refinitiv
평균목표주가

USD 366.40
상승여력: 27.1%

이진호 jinho.lee.z@miraeeasset.com

기업 개요

미국 시장 점유율 50% 인버터 기업

- 파워 옵티마이저와 단순 인버터의 조합으로 효율성 높은 발전 시스템을 판매
- 2차전지 기업 코캠, 파워트레인/BMS 기술을 가진 SMRE 등을 인수해 스마트 에너지 솔루션 제공 기업으로 변신 중
- 2022년 기준 매출 비중은 인버터 37%, 파워 옵티마이저 36%, 주거용 배터리 14% 전기차 부품 3% 등

투자 포인트

이미 글로벌 시장 진출해 성장 중

- 1) 글로벌 시장에서도 입증된 경쟁력: 인버터 해외 판매 비중을 60~70% 수준으로 유지하면서, 판매량은 전년 대비 +46.5% 성장
- 2) IRA 첨단제조 생산 세액공제(AMPC): 23년 연간 약 1.5~2.9억 달러 크레딧 기대
- 3) 스마트 에너지 솔루션: 편의성과 완성도를 갖춘 솔루션을 제공하기 위해 다양한 기업들을 인수했으며, 컴퓨터 또는 모바일에서 플랫폼 접근 가능

밸류에이션 / 리스크

무난히 성장하는 안정적인 기업

- 시장에서 부여한 밸류에이션은 적정 수준으로 판단.
- 동사의 12MF PER은 31.6배로 피어 그룹 37배 대비해서는 낮은 편.
- 하지만 과거 5년 평균 31배와 유사하며, 코로나 이전에도 31배 수준을 기록
- 리스크: 경쟁이 심화되는 상업용 인버터 비중이 50% 수준이라 인버터 가격 하락 구간에 마진 방어력은 경쟁사 대비 약할 전망

Key data



현재주가(23/4/11, USD)	288.35	시가총액(십억USD)	16.19
NASDAQ COMPOSITE(23/4/11, p)	12,031.88	시가총액(조원)	21.37
EPS 성장률(22F,%)	420.76	유통주식수(백만주)	56.34
P/E(22F,x)	32.57	52주 최저가(USD)	193.39
MKT P/E(22F,x)	32.57	52주 최고가(USD)	365.41
배당수익률(%)	0.0		

Share performance

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-5.2	41.6	-3.9
상대주가	-12.3	22.7	7.1

Earnings and valuation metrics

결산기 (12월)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
매출액 (억USD)	5	6	9	14	15	20
영업이익 (억USD)	1	1	1	2	1	2
영업이익률 (%)	20.0	16.7	11.1	14.3	6.7	10.0
순이익 (억USD)	1	1	1	1	1	2
EPS (USD)	-	1.99	2.85	3.06	2.79	3.24
ROE (%)	36.2	25.8	26.8	21.3	14.8	14.1
P/E (배)	-	18.8	12.3	31.1	114.2	86.6
P/B (배)	-	4.1	2.9	5.7	15.2	11.3

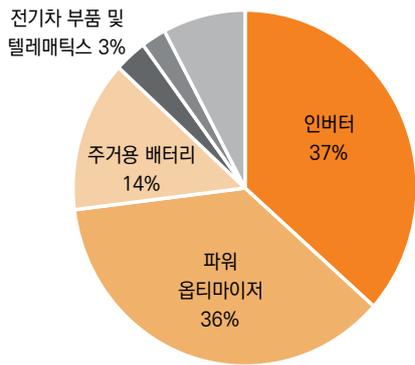
주: GAAP 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 솔라엣지, Refinitiv, 미래에셋증권 리서치센터

기업 개요

솔라엡지는 분산형 인버터와 파워 옵티마이저, ESS 제조 및 판매를 주 사업으로 영위하고 있다. 동사의 주력 상품인 인버터와 파워 옵티마이저는 함께 옵티마이즈 인버터 형태로 사용된다. 옵티마이저가 태양광 모듈의 최대 출력점을 추적하고, 이를 개별적으로 제어해 출력 전압을 일정하게 전송하면 인버터가 직류를 교류로 전환하는 구조다. 동사의 옵티마이저와 인버터는 가정용, 상업용, 유틸리티용으로 사용되고 있으며 2022년 기준 총 102만대, 전력규모로는 10.5GW 규모의 전기를 발전가능한 인버터를 판매하였다 글로벌로는 34개국에 진출해, 총 133개국 이상에 발전 시스템을 설치했다.

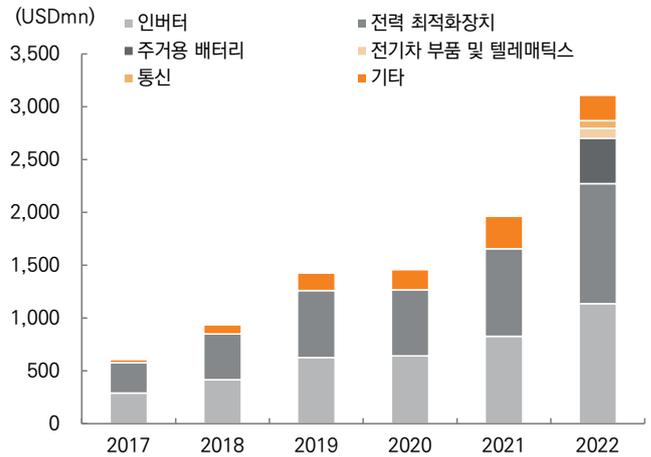
2022년 기준 매출 비중은 인버터 37%, 파워 옵티마이저 36%, 주거용 배터리 14% 전기차 부품 3% 등이다. 동사의 과거 5년간 매출 성장률은 연평균 38.7%으로 2022년 31억 달러의 매출을 기록했으며 2022년 영업이익률은 9.3%로 영업이익 2.9억 달러를 기록했다.

그림 78. 솔라엡지 부문별 매출 비중(FY2022)



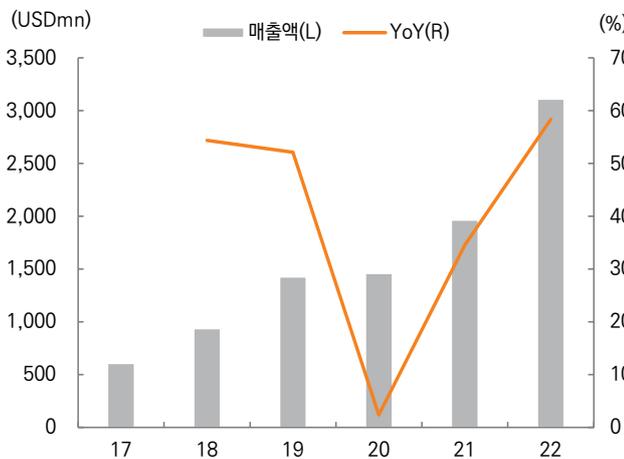
자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 79. 솔라엡지 부문별 매출액 추이



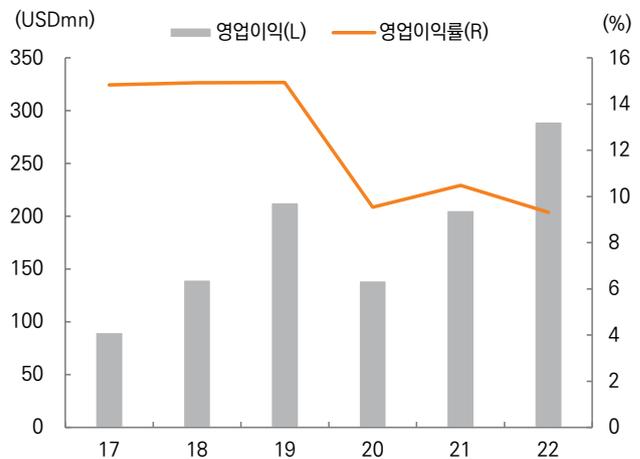
자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 80. 솔라엡지 매출액 및 성장률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 81. 솔라엡지 영업이익 및 이익률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

파워 옵티마이저의 기능

동사의 인버터는 파워 옵티마이저를 통해 최대 출력을 추종(MPPT)하며, 실시간 전류와 전압을 조정해 각 모듈의 퍼포먼스를 최적화한다. 따라서 각 모듈의 생산 전력을 극대화함과 동시에, 미스매칭 및 부분 그림자 손실 등을 최소화 시켜준다. 이처럼 다른 인버터들이 가진 기능들을 파워 옵티마이저로 이동시키면서, 동사의 인버터는 직류/교류 전환 기능과 전력 계통 상호작용 기능을 유지해 기존 인버터들보다 크기는 작고, 효율적으로 작동하게 된다.

클라우드 기반의 스마트 에너지 솔루션, 그리고 ESS

동사는 모바일과 컴퓨터에서 모두 접근 가능한 모니터링 플랫폼과 어플리케이션을 제공하며, 편의성과 완성도를 높이기 위해 M&A를 진행 중이다. 해당 솔루션은 패널, 스트링, 인버터 시스템 레벨에 대한 데이터와 리포트를 관리하며, 오작동 즉각 감지, 실시간 경보, 종합 분석, 원격 문제 해결이 가능하다. 동사는 스마트 에너지 솔루션 완성을 목표로 2018년 10월 한국 2차전지 생산기업 코캠 지분 75%를 약 1천억원에 인수했으며, 2019년 말 지분을 100%로 확대했다. 코캠은 1989년에 설립되어 리튬 이온 배터리, 배터리 관리 시스템(BMS), ESS 등을 생산한다. 뿐만 아니라 동사는 무정전 전원 공급장치(UPS) 생산 기업 감마트로닉스(이스라엘)와 파워트레인, 배터리, BMS 등 생산 기술을 보유한 SMRE(이탈리아)까지 인수했다. 이는 생산한 전력을 저장하기 위한 ESS 장치 뿐만 아니라, EV 충전과 그리드 서비스 솔루션까지 염두에 둔 기업 인수로 스마트 에너지 솔루션의 완성도를 높이고 있다.

그림 82. 솔라엣지 자회사 코캠의 배터리 솔루션



자료: 솔라엣지, 미래에셋증권 리서치센터

그림 83. 솔라엣지 전기차 충전기

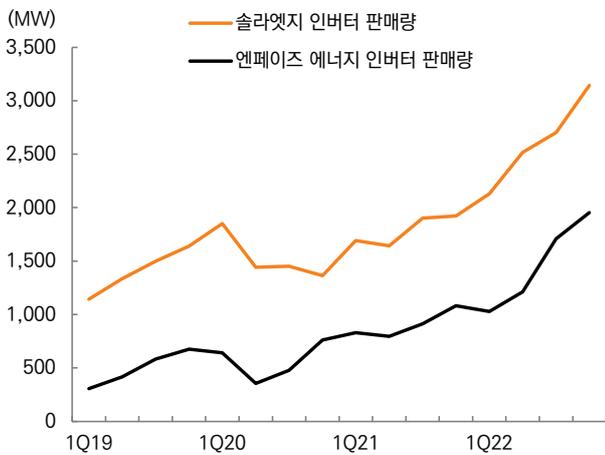


자료: 솔라엣지, 미래에셋증권 리서치센터

22년 인버터 판매량 전년대비 +46.5%

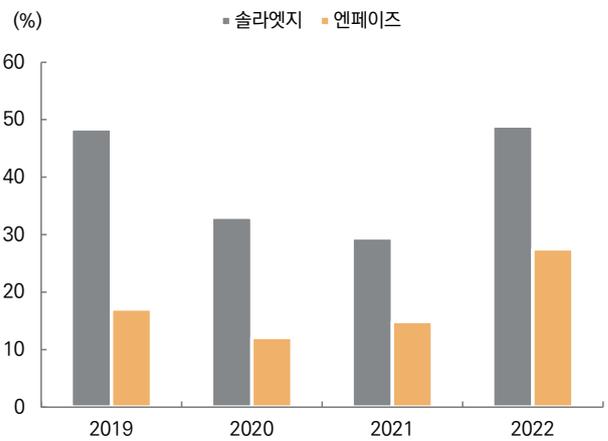
동사는 22년 총 10.4GW의 인버터를 판매하며 전년대비 46.5% 증가했다. 인버터 판매량이 늘어난 지역은 주로 미국을 제외한 해외 지역이긴 하지만, 미국 지역 역시 10% 가까이 늘어났다. 미국 태양광 신규 설치량이 중국 태양광 패널 우회 수출 조사 등의 규제로 인해 21년 대비 오히려 줄어 들었지만, 오히려 미국 내 판매량도 늘고 시장점유율도 상승한 것을 볼 수 있다. 22년 기준, 솔라엣지와 엔페이즈 에너지의 시장점유율은 80%에 육박하기 때문에, 추가 시장점유율의 확대를 기대 하긴 어렵다. 하지만 23년부터는 미국 신규 태양광 설치량이 22년 21GW에서 23년 30GW 가가 이로 상승할 것으로 예상하기 때문에 판매량 또한 함께 늘어날 것으로 보인다. 게다가 미국 시장 뿐만 아니라 글로벌 시장에서의 인버터 판매량 성장도 기대할 수 있다.

그림 84. 솔라엣지/엔페이즈 에너지의 인버터 판매량



자료: 각 사 자료, 미래에셋증권 리서치센터

그림 85. 미국 내 인버터 시장점유율 추이



자료: 각 사 자료, Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

IRA AMPC 크레딧 1.5~2.9억 달러 추정

당사는 IRA AMPC를 통해, 23년 최소 1.5~2.9억 달러 수준의 세액공제를 받을 것으로 예상된다. 우리는 전년과 최소 동일한 수준의 10.4GW의 마이크로 인버터를 생산하며, 북미 가정용 판매 비중 25%, 11c/w를 가정했다(CEO가 마이크로 인버터로 고려될 가능성을 언급). 그리고 관련 생산 자들과 크레딧을 50%까지 나눌 가능성까지 계산하여 나온 값이다. 22년 순이익 전망치 2.7억 달러 대비 55~107%의 크레딧이 지급되는 것이다.

표 8. IRA 인버터 AMPC 금액 정리

인버터 종류	규모	금액(교류 기준)
중앙집중형	주로 1MW 이상의 대규모 유틸리티 시스템	0.25c/w
유틸리티	125kW 이상 1MW 이하 규모	1.5c/w
상업용	20kW 이상 125kW 이하 규모	2c/w
주거용	20kW 이하 규모	6.5c/w
마이크로인버터	650W 이하	11c/w

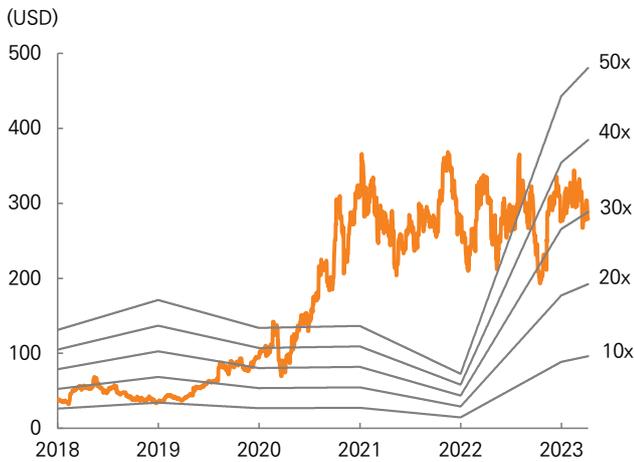
자료: IRA 45X, 미래에셋증권 리서치센터

주가와 밸류에이션

현재 동사의 주가는 적정 밸류에이션 수준을 받고 있는 것으로 판단한다. 동사의 12MF PER은 31.6배로 피어 그룹인 엔페이즈 에너지, SMA 솔라, 양광전력의 12MF PER 평균인 37배 대비 낮은 편이다. 과거 5년 평균 12MF PER은 31배로 현재 밸류에이션과 유사하며, 코로나 이전 수준과도 비슷한 밸류에이션이라고 볼 수 있다.

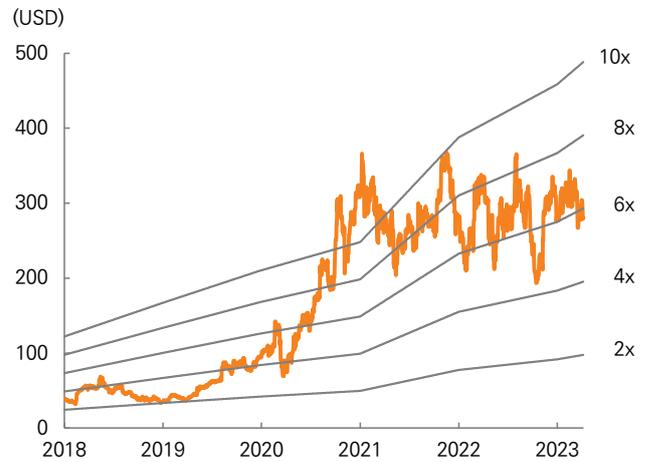
동사의 12MF PBR은 6.2배로 양광전력, 엔페이즈 에너지, SMA 솔라의 평균 12MF PBR 10.2배 대비 낮은 편이다. 하지만 엔페이즈 에너지의 12MF PBR이 시가총액 대비 낮은 자본 규모로 인해 17.1배를 기록하고 있어 통계를 왜곡하는 것을 제외하면 적정 수준이라고 판단한다.

그림 86. 솔라엣지 12MF PER 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

그림 87. 솔라엣지 12MF PBR 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

엔페이즈 에너지 Enphase Energy Inc (ENPH US)

빠르게 미국 시장 접수하는 중

Refinitiv
평균목표주가

USD 293.24
상승여력: 48.9%

이진호 jinho.lee.z@miraeasset.com

기업 개요

마이크로 인버터 생산 기업

- 분산형 인버터인 마이크로 인버터, 통신기기, ESS 및 전기차 충전기 제조 및 판매
- 마이크로 인버터는 중앙집중형이나 스트링 인버터와 다르게 각 태양광 모듈에 설치해 발전 효율을 최적화하며 인버터의 기능까지 포함
- 최근 2년간 7개 기업을 인수해 통합 스마트 에너지 솔루션을 제공하기 위한 기반 구축

투자 포인트

높은 성장성과 시장 장악력이 돋보인다

- 1) 높은 성장성: 마이크로 인버터 판매량 성장률 지난 3년간 평균 +62%. 매출액 CAGR 역시 과거 5년 평균 +65%
- 2) IRA 첨단제조 생산 세액공제(AMPC): 23년 연간 2.4억~4.8억 달러 기대
- 3) 시장 장악력: 미국 내 시장점유율 14.9%에서 27.5%로 상승

밸류에이션 / 리스크

성장성에 비해 부담스럽지 않은 밸류에이션

- 동사의 12MF PER은 34.9배로 피어 그룹 12MF PER 평균 35.6배와 유사
- 하지만 IRA AMPC를 반영하면 12MF PER이 적게는 27배, 많게는 22배까지 하락해 부담스럽지 않다고 판단
- 다만, 부채비율이 높은 편이기에 12MF PBR은 17배 수준으로 상당히 높은 편
- 리스크: 부채비율(386%)이 높아 금리 인상 구간에서 자본비용 상승

Key data



현재주가(23/4/11, USD)	196.88	시가총액(십억USD)	26.96
NASDAQ COMPOSITE(23/4/11, p)	12,031.88	시가총액(조원)	35.59
EPS 성장률(22F,x)	85.68	유통주식수(백만주)	136.96
P/E(22F,x)	36.06	52주 최저가(USD)	137.55
MKT P/E(22F,x)	36.06	52주 최고가(USD)	336.00
배당수익률(%)	0.0		

Share performance

주가상승률(%)	1개월	6개월	12개월
절대주가	-6.3	-23.0	4.8
상대주가	-13.3	-33.3	16.8

Earnings and valuation metrics

결산기 (12월)	2016	2017	2018	2019	2020	2021
매출액 (억USD)	3	3	3	6	8	14
영업이익 (억USD)	-1	0	0	1	2	2
영업이익률 (%)	-33.3	0.0	0.0	16.7	25.0	14.3
순이익 (억USD)	-1	0	0	2	1	1
EPS (USD)	-1.34	-0.54	-0.12	1.38	1.07	1.09
ROE (%)	-315.6	1,154.9	1,722.5	115.1	35.4	31.8
P/E (배)	-0.8	-4.4	-40.5	18.9	164.4	168.6
P/B (배)	48.4	-22.7	65.1	11.8	46.8	56.9

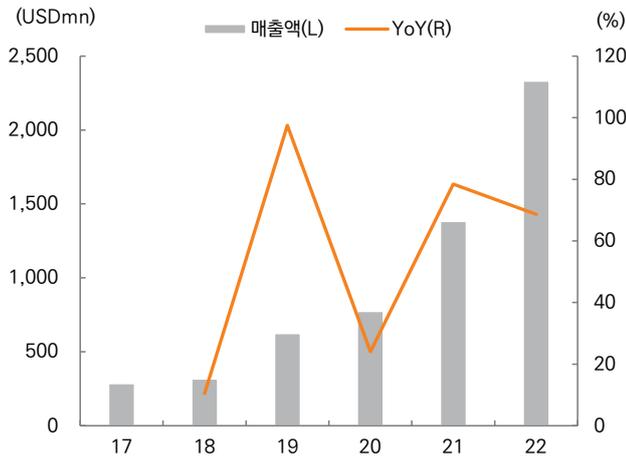
주: GAAP 연결 기준, 순이익은 지배주주 귀속 순이익
자료: 엔페이즈 에너지, Refinitiv, 미래에셋증권 리서치센터

기업 개요

엔페이즈 에너지는 태양광 발전에 사용되는 마이크로인버터, 통신기기, 에너지 저장장치 및 전기차 충전기 제조 및 판매를 주 사업으로 영위하고 있다. 앞서 인버터 부분에서 설명했듯이 중앙 집중형 인버터를 사용하는 태양광 발전 시스템의 경우 패널 중 하나에만 문제가 생겨도 전체 발전 효율이 떨어진다. 엔페이즈의 마이크로 인버터는 태양광 패널당 하나씩 부착돼 패널을 개별적으로 제어함으로써 모듈에서 생성되는 DC를 AC로 전환해주는 장치이다. 엔페이즈의 분산형 인버터는 초기 비용은 높지만 패널당 최대 효율을 낼 수 있어 전체 발전 효율을 높일 수 있다. 동사는 2022년 기준 5천 8백만대의 마이크로인버터와 300만개 이상의 발전 시스템을 전개하였으며 솔라엠티와 함께 미국 인버터 시장의 80% 정도를 차지하고 있다.

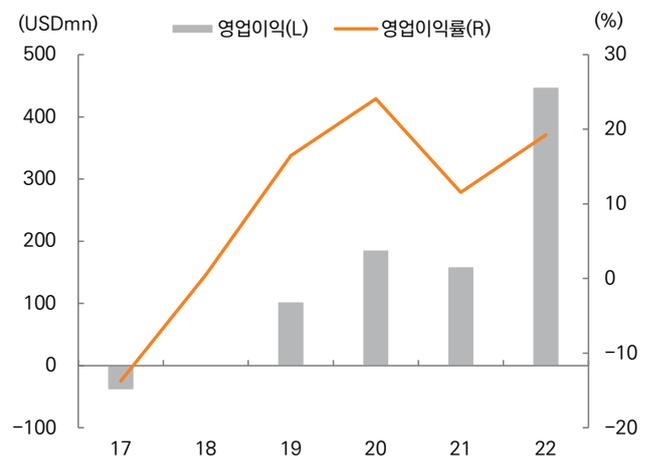
동사의 과거 5년간 매출 성장률은 연평균 52.1%으로 2022년 23억 달러의 매출을 기록했으며 2022년 영업이익률은 19.2%로 영업이익 4.5억 달러를 기록했다.

그림 88. 엔페이즈 에너지 매출액과 성장률 추이



자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

그림 89. 엔페이즈 에너지 영업이익과 영업이익률 추이



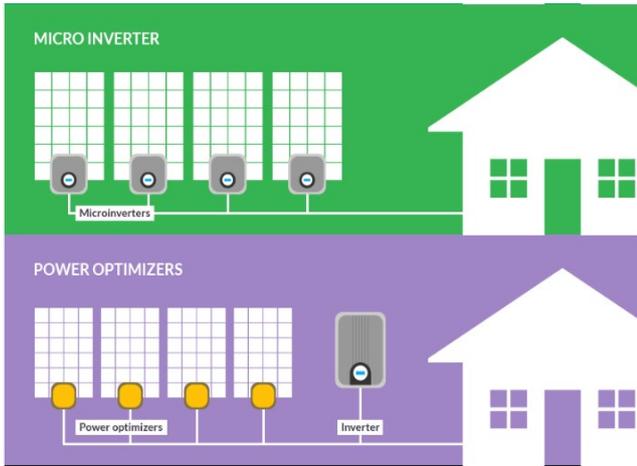
자료: Factset, 미래에셋증권 리서치센터

주요 제품인 마이크로 인버터와 사업 확장

동사는 중앙집중형 인버터의 단점을 보완한 마이크로 인버터(분산형)를 주요 제품으로 내세우고 있다. 마이크로 인버터는 각 모듈에 설치하여 태양광 패널의 발전 효율을 개선시키며 인버터의 기능까지 포함한다. 솔라엠티의 각 모듈에 설치된 파워 옵티마이저가 전력 효율화만 해주는 대신, 단순 인버터가 추가로 사용된다는 점이 차이점이다.

동사 역시 솔라엠티와 마찬가지로, 21년부터 총 7개의 다양한 기업들을 인수했다. 21년에는 주로 태양광 설치에 있어 디자인을 설계해 줄 수 있는 기업들과 전기차 충전 솔루션을 인수했다. 22년에는 R&D를 위한 테스트 기업과 IoT 소프트웨어 솔루션 제공 기업을 인수했다. 크게 보면 태양광 전력 시스템 설치와 전기차 충전, IoT 등으로 사업을 확장하려는 모습을 보이고 있다.

그림 90. 파워 옵티마이저(솔라엣지) vs. 마이크로 인버터



자료: nrg clena power, 미래에셋증권 리서치센터

그림 91. 엔페이즈 에너지 IQ8 주거용 마이크로 인버터



자료: 미래에셋증권 리서치센터

표 9. 엔페이즈 에너지 인수합병 기업 리스트

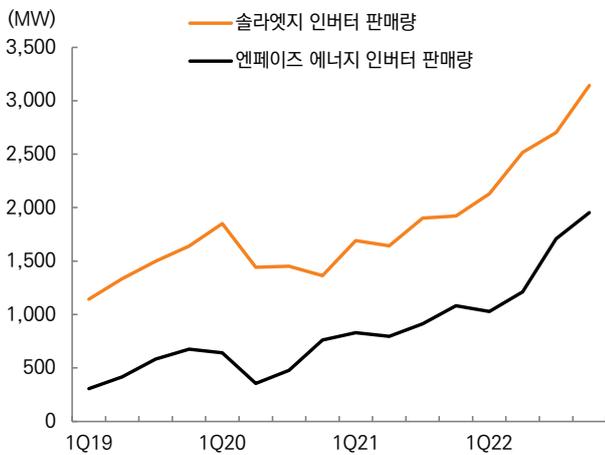
인수대상	내용	합병완료 시점
SOFDESK	태양광 디자인 및 소프트웨어 제공(주거용)	2021.01.25
Din Engineering services	태양광 디자인 사업부	2021.03.31
365 Pronto	친환경 기술 설치 온라인 플랫폼	2021.12.13
ClipperCreek	전기차 충전 솔루션(주거용 및 상업용)	2021.12.31
SolarLeadFactory	태양광 설치 필요한 금속(납) 제공	2022.03.14
Independent Test Laboratories	EMC, 제품 및 안정성 테스트	2022.06.03
GreenCom	IoT 소프트웨어 솔루션 제공	2022.10.10

자료: 엔페이즈 에너지, 미래에셋증권 리서치센터

22년 인버터 판매량 전년대비 +63%

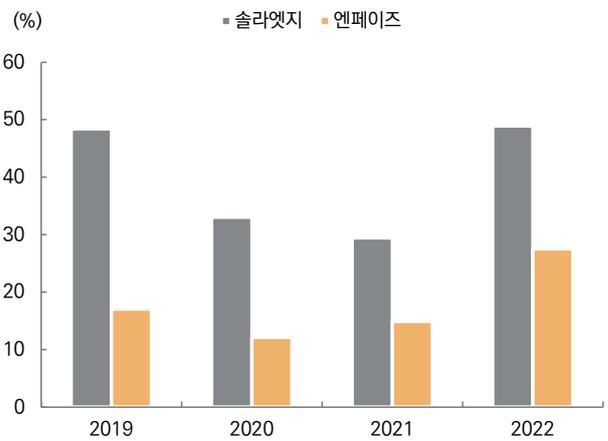
동사는 22년 총 5.9GW의 인버터를 판매하며 전년대비 63.0% 증가했다. 인버터 판매량이 늘어난 지역은 해외가 주로 늘어난 솔라엣지와 다르게, 미국 내 판매량이 45% 가까이 늘어났다. 미국 태양광 신규 설치량이 중국 태양광 패널 우회 수출 조사 등의 규제로 인해 21년 대비 오히려 줄어 들었지만, 오히려 미국 내 판매량도 늘고 시장점유율도 크게 상승했다. 22년 기준, 솔라엣지와 엔페이즈 에너지의 시장점유율은 80%에 육박하기 때문에, 추가 시장점유율의 확대를 기대하긴 어렵다. 하지만 23년부터는 미국 신규 태양광 설치량이 22년 21GW에서 23년 30GW 가까이로 상승할 것으로 예상하기 때문에 판매량 또한 함께 늘어날 것으로 보인다. 게다가 미국 시장 뿐만 아니라 글로벌 시장에서의 인버터 판매량 성장도 기대할 수 있다.

그림 92. 솔라엣지/엔페이즈 에너지의 인버터 판매량



자료: 각 사 자료, 미래에셋증권 리서치센터

그림 93. 미국 내 인버터 시장점유율 추이



자료: 각 사 자료, Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

IRA AMPC 크레딧 2.4~4.8억 달러 추정

당사는 IRA AMPC를 통해, 23년 최소 2.4~4.8억 달러 수준의 세액공제를 받을 것으로 예상된다. 우리는 전년과 최소 동일한 수준의 5.9GW의 마이크로 인버터를 생산하며, 북미 가정용 판매 비중 75%, 11c/w를 가정했다. 그리고 관련 생산자들과 크레딧을 50%까지 나눌 가능성까지 계산하여 나온 값이다. 22년 순이익 전망치 6억 달러 대비 40~80%의 크레딧이 지급될 것으로 예상된다.

표 10. IRA 인버터 AMPC 금액 정리

인버터 종류	규모	금액(교류 기준)
중앙집중형	주로 1MW 이상의 대규모 유틸리티 시스템	0.25c/w
유틸리티	125kW 이상 1MW 이하 규모	1.5c/w
상업용	20kW 이상 125kW 이하 규모	2c/w
주거용	20kW 이하 규모	6.5c/w
마이크로인버터	650W 이하	11c/w

자료: IRA 45X, 미래에셋증권 리서치센터

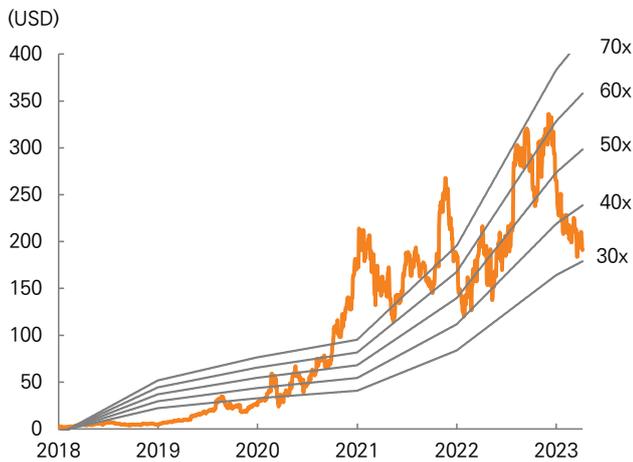
주가와 밸류에이션

현재 동사의 밸류에이션은 저평가 되어있는 것으로 판단한다. 동사의 12MF PER은 34.9배로 피어 그룹인 솔라엡지, SMA 솔라, 양광전력의 12MF PER 평균인 35.6배와 유사하다. 하지만 IRA AMPC를 반영하면 12MF PER이 적게는 27배, 많게는 22배까지 낮아진다.

또한 회사의 이익률을 고려한 PEG의 경우 2022년 기준 0.56배로 동사의 성장성을 고려 시 낮은 수치에 해당한다. 동사의 과거 5개년도 평균 PER은 106배로 현재 밸류에이션은 코로나 이후 가장 낮은 구간이다.

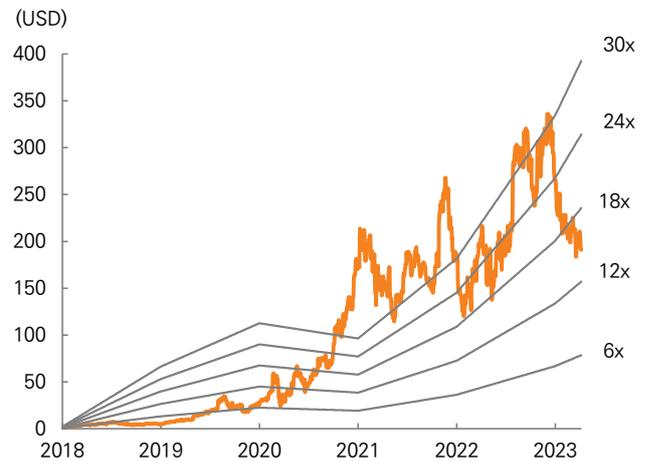
이에 반해 PBR은 아직 높은 구간에 속한다. 동사의 12MF PBR은 17.1배로 양광전력, 솔라엡지, SMA 솔라의 평균 12MF PBR 6.5배 대비 현저히 높다. 장부가 대비 주가 프리미엄은 높은 수익성에 기인한다. 동사는 2019년부터 30% 후반대의 ROE를 유지하는 중이며, 매출액은 2018년 3억달러에서 연평균 65% 성장해 2022년 23억 달러를 기록했다.

그림 94. 엔페이즈 에너지 12MF PER 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

그림 95. 엔페이즈 에너지 12MF PBR 밴드 차트



자료: Bloomberg, 미래에셋증권 리서치센터

Compliance Notice

- 당사는 자료 작성일 현재 해당 회사와 관련하여 특별한 이해관계가 없음을 확인합니다.
- 당사는 본 자료를 제3자에게 사전 제공한 사실이 없습니다.
- 본 자료를 작성한 애널리스트는 자료작성일 현재 본 자료에서 매매를 권유한 금융투자상품 및 권리를 보유하고 있지 않습니다.
- 본 자료는 외부의 부당한 압력이나 간섭없이 애널리스트의 의견이 정확하게 반영되었음을 확인합니다.

본 조사분석자료는 당사의 리서치센터가 신뢰할 수 있는 자료 및 정보로부터 얻은 것이나, 당사가 그 정확성이나 완전성을 보장할 수 없으므로 투자자 자신의 판단과 책임하에 종목 선택이나 투자시기에 대한 최종 결정을 하시기 바랍니다. 따라서 본 조사분석자료는 어떠한 경우에도 고객의 증권투자 결과에 대한 법적 책임소재의 증빙자료로 사용될 수 없습니다. 본 조사분석자료의 지적재산권은 당사에 있으므로 당사의 허락 없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.