



2013 글로벌 태양광 마켓

인사이트

세계 태양광산업 현황 및 금융시장 동향

2013년 9월 4일

한국수출입은행 해외경제연구소
산업투자조사실

목 차

Part I

세계 태양광산업 동향 및 주요 이슈

Part II

태양광 프로젝트 파이낸스 동향 및 발전방향

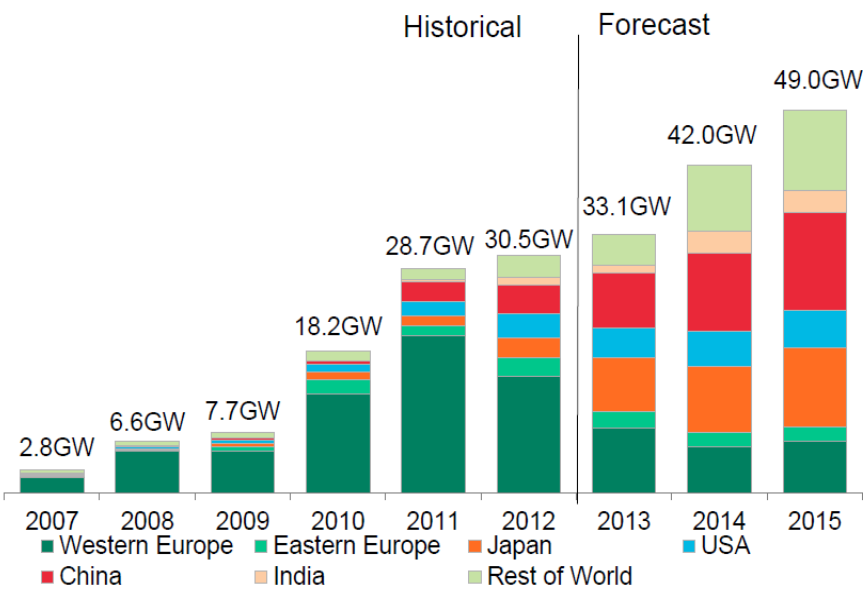
Part III

시사점 및 결론

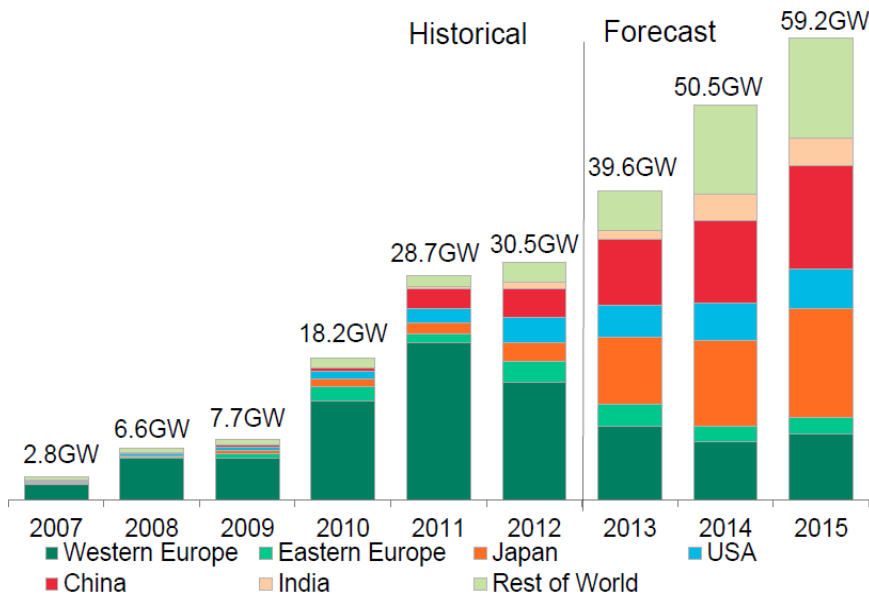
2013년 세계 태양광시장은 설치량 기준으로 35~40GW로 , 금액기준으로 760억 달러에 달할 것으로 예상되며, 2014년은 올해보다 10% 이상 증가한 42~50GW 달할 전망

세계 태양광 시장 동향 및 전망

보수적 전망치



긍정적 전망치

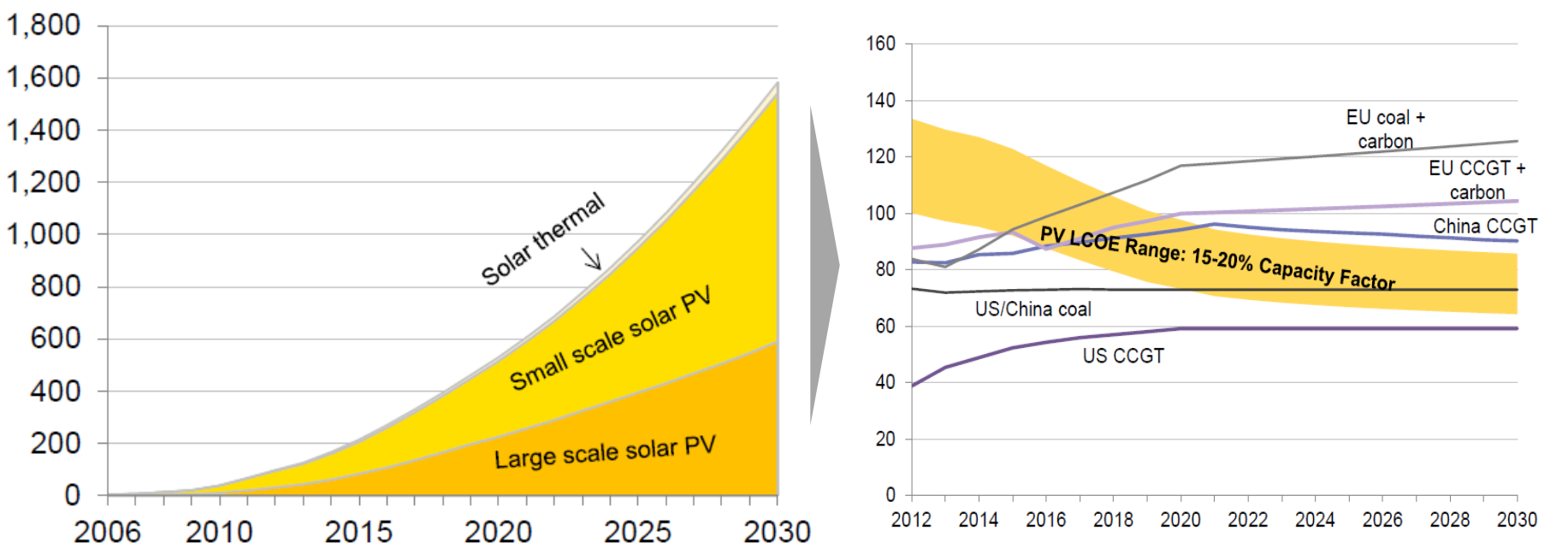


- 일본, 중국, 미국의 태양광 수요가 세계 태양광수요의 50% 이상을 차지할 것으로 예상
 - 일본은 2013년 최소 7~9GW, 2014년 9.5~12GW가 설치되어 세계 최대 태양광 수요처로 부상
 - 2013년 중국 태양광시장은 6~9GW를 형성할 것으로 예상되며, 2014년에는 10GW에 달할 전망
 - 미국 태양광시장은 올해 3.5~4.2GW 설치될 예정이며, 내년에는 4.5GW이상 설치될 전망

자료 : New Energy Finance

세계 태양광시장은 2013년부터 2030년까지 연 16% 이상 성장하여 1.5TW의 태양광 발전이 신규로 설치될 전망이며, 소규모 분산전원 시장을 중심으로 성장할 것

중장기 태양광시장 전망



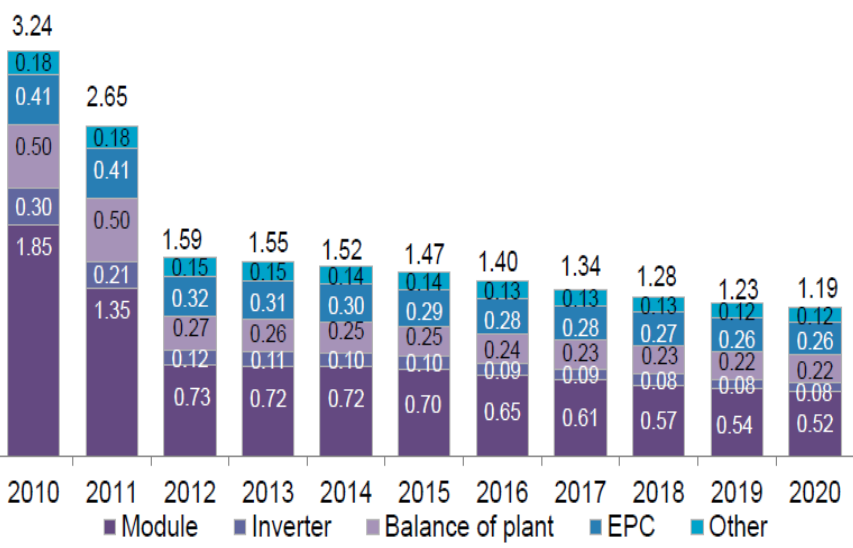
- 태양광산업의 성장의 주 원동력은 기술 및 대량생산을 통한 저렴한 발전단가
 - 2020년 이후 태양광발전은 석탄발전과 경쟁할 수 있을 정도로 발전단가가 낮아질 것
- 2030년 2,300억 달러 시장을 형성할 전망이며, 대규모 태양광시장 591GW, 소규모 태양광시장은 950GW을 형성하여 소규모 태양광시장이 주 시장으로 부상할 것

자료 : New Energy Finance

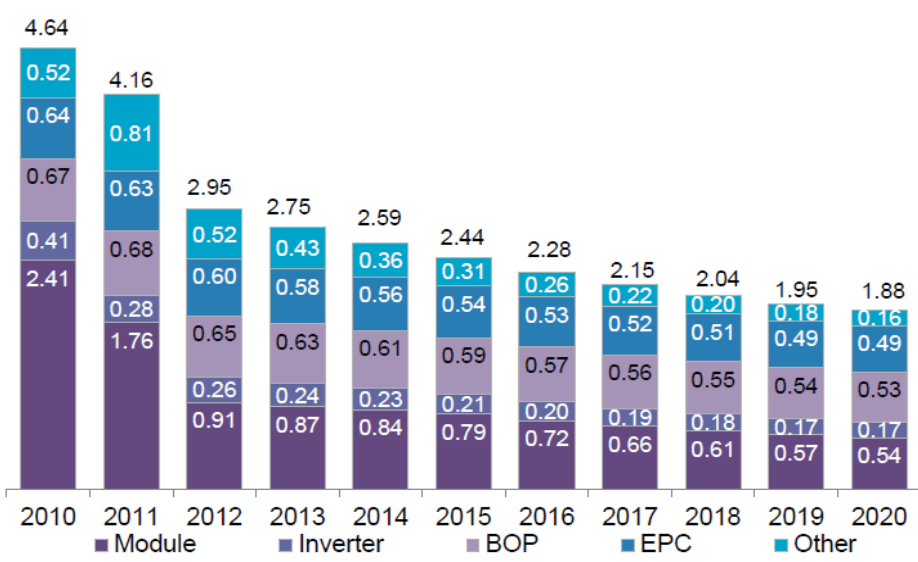
원가절감, 생산기술 혁신, 모듈 효율 증가 등으로 태양광 시스템 가격은 2020년까지 꾸준히 하락할 전망

태양광 시스템 가격 현황 및 전망

대규모 상업용 시스템 가격



소규모 가정용 시스템 가격

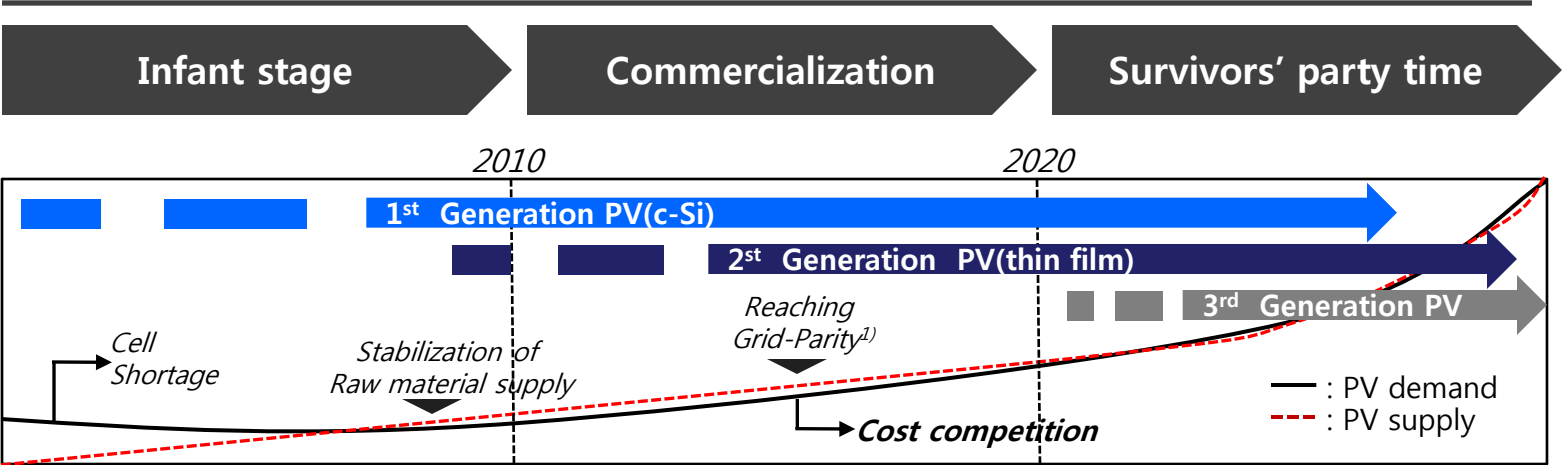


- 대규모 상업용 시스템 가격은 2013년 \$1.52/W, 2020년 \$1.52/W까지 하락할 전망
- 가정용 태양광 시스템 가격은 2013년 \$2.75/W, 2020년 \$1.88/W 로 예상
- 태양광 모듈 가격은 향후 5년안에 \$0.6/W 선까지 지속적으로 하락할 전망, 모듈 기업들이 경쟁력을 확보하기 위해선 \$0.6/W 이하로 제조단가를 맞춰야 할 것

자료 : New Energy Finance

현재 태양광 산업은 초기 단계를 지나 본격적인 상용화 시기로 접어들고 있으며, Cost 절감과 application 영역 확대로 인해 향후 다양한 기술들이 출현할 것임

태양광 산업의 Life Cycle



주요시장	<div>✓ 독일, 일본</div> <div>✓ 타 EU국가, US, 아시아</div> <div>✓ 기타 지역</div>
산업특성	<div> <div>✓ 정부 지원 주도의 성장</div> <div>✓ Feedstock shortage에 의해 경쟁과 성장이 정체됨</div> <div>✓ First Mover는 높은 성장률과 높은 수익률을 향유함</div> </div> <div> <div>✓ 기존 업체에 의한 급속한 Capacity 확장과 많은 신규 사업자의 시장진입에 의해 성장</div> <div>✓ Unique technologies가 경쟁우위 요소로 작용</div> </div> <div> <div>✓ 생존업체가 Value chain을 Control하며 진입장벽을 높임</div> <div>✓ BIPV²⁾와 같은 새로운 application이 등장하여 신·성장동력으로 작용</div> </div>
게임법칙	<div>정부 지원</div> <div>비용과 효율 개선 경쟁</div> <div>Application 확장</div>

태양광산업의 구조조정으로 관련 업체들은 매우 어려운 상황이나, 경쟁력을 확보한 업체들의 경우 현 상황이 지나고 나면 시장 지배력이 확대 될 것

주요 태양광 기업들의 경영현황

지역	회사명	부채 총액 (\$bn)	자기 자본 (\$bn)	부채 비율 (%)	Altman-Z 비율
China	LDK	5.4	0.4	1,350	-0.26
	Canadian Solar	1.9	0.4	475	1.13
	Yingli	3.7	0.7	529	0.55
	Suntech	4.0	0.8	500	0.54
	Renesola	1.7	0.4	425	-0.07
	Jinko Solar	1.1	0.3	367	1.12
	Hareon Solar	1.6	0.5	320	0.64
	GCL	6.5	2.2	296	0.87
	Hanwha SolarOne	1.0	0.5	200	0.53
	Tnina Solar	2.0	0.9	222	1.51
	JA Solar	1.4	0.9	156	1.32
	Average	2.7	0.8	440	N/A
Taiwan	Green Energy Tech	0.6	0.4	150	-0.11
	Motech	0.5	0.4	125	0.75
	NEO Solar	0.3	0.4	75	0.35
	Gintech	0.4	0.5	80	1.07
	Solartech	0.2	0.3	67	0.60
	E-Ton Solar	0.1	0.3	33	0.35
	Average	0.4	0.3	88	N/A
Other	Solarworld	1.7	0.4	425	-0.19
	SunPower	2.3	1.0	230	0.76
	REC	1.3	1.4	93	0.11
	First Solar	2.7	3.6	75	2.03
	Average	2.3	2.2	205	N/A

- 주요 태양광 기업들의 부채비율은 위험 상황까지 도달
 - 중국 주요 태양광 기업들의 부채비율은 440%로 매우 높은 수준이며, 높은 부채 상황은 신규자금 조달에 큰 어려움을 겪을 것
- 중국 정부의 태양광산업에 대한 지원에 변화의 바람이 불고 있음
 - 경쟁력을 확보한 태양광 기업에 대한 선별적인 지원이 이루어 질 것, 기업보다는 프로젝트 지원이 확대될 것
- 선도업체와 후발업체간 기술 및 브랜드 격차가 커지고 있고 선도기업들의 대규모 투자로 인한 규모의 경제 확보는 후발업체 진입을 더욱더 어렵게 할 것

※ Altman-Z : 3을 기준으로 높으면 2년내 파산 가능성이 낮고 3보다 낮을 경우 파산 가능성이 높음을 나타내는 지수

Source: New Energy Finance

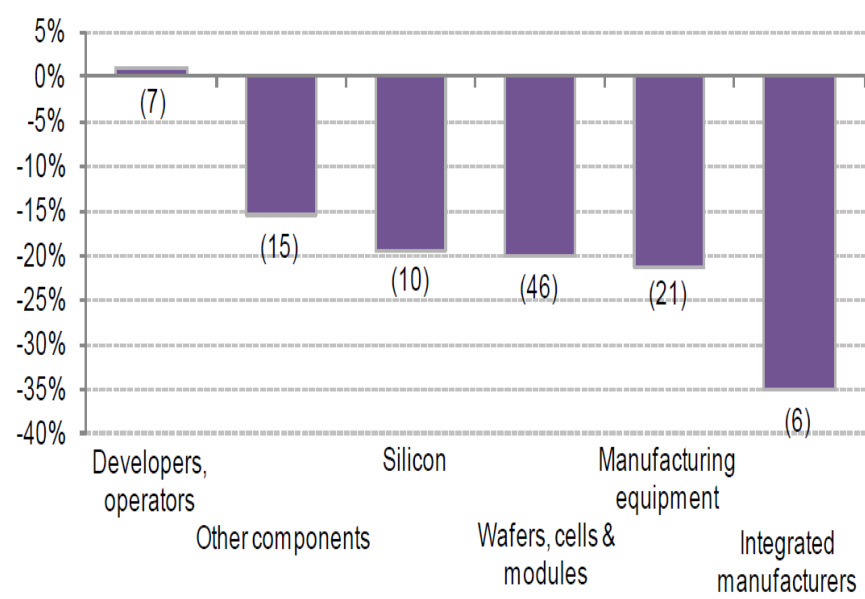
2012년 Global Solar Energy 지수는 35% 하락하여 신재생에너지산업 중 가장 저조한 주가 수익률을 기록

세계 태양광산업 주가 동향

Global Solar Energy 지수 동향



벨류체인 별 주가 동향

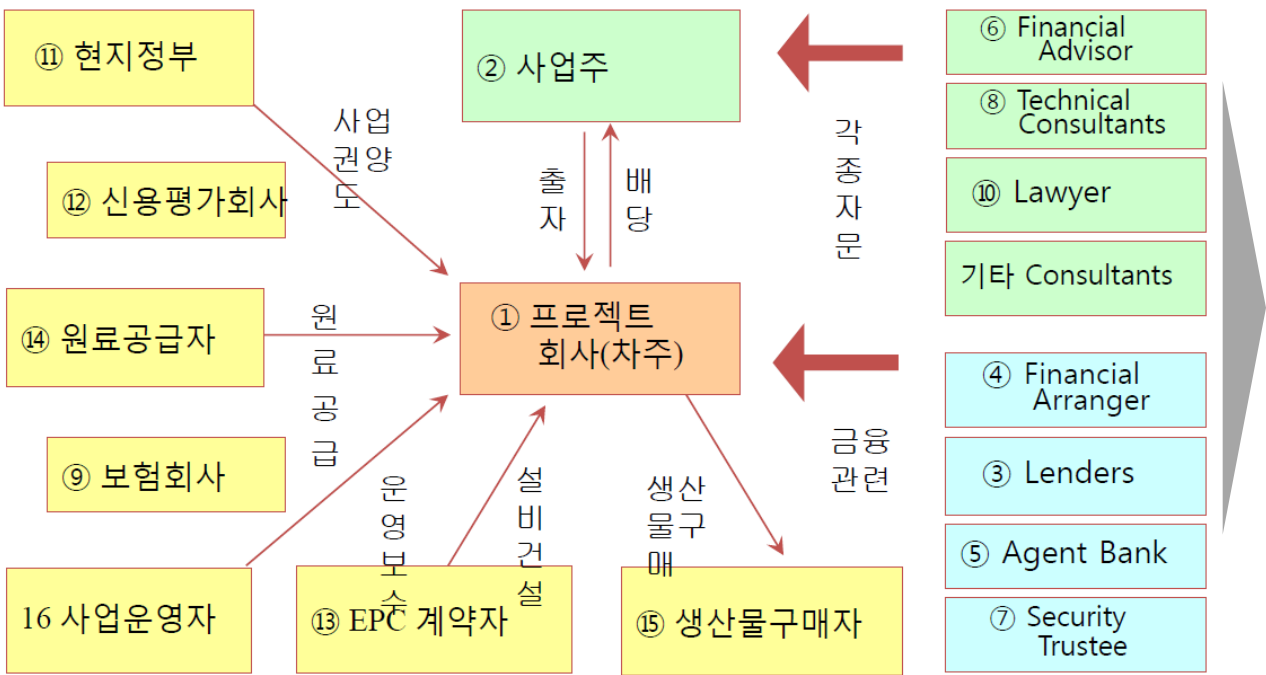


- 2012년 12월 기점으로 글로벌 태양광지수는 상승 반전하여 8월 기준으로 연초대비 40% 상승
 - 2012년 12월 바닥을 친 후 올해 태양광 수요 증가와 더불어 안정세를 유지하고 있음
- 2012 사업개발 업체들은 태양광산업 내에서 유일한 플러스 수익률을 기록
- 세계 태양광산업은 구조조정 효과로 하반기 지수 상승 및 기업들의 수익성이 개선될 것으로 기대

Source: New Energy Finance

프로젝트 파이낸스로 자금을 조달하는 경우 특수목적회사를 설립하고 프로젝트 개발, 건설, 소유, 운영에 관한 사항을 특수목적회사와 계약을 체결

프로젝트 파이낸스 계약구조



주요 참여자

- Equity
 - Cash equity: IPP, 디벨로퍼
 - Tax equity: 은행, 보험회사
- Debt
 - 미국정부, 미국/유럽계은행

주요 계약

- 전력구매계약(PPA)
- REC 구매계약
- EPC 계약
- 부지임대계약
- 유지보수계약
- Interconnection 계약
- 태양광 제품 구매계약

자료 : 수출입은행

금융지원조건은 기술, 프로젝트 규모, PPA 기간, REC로부터 창출되는 수익, 디벨로퍼나 Off-taker의 경험 등에 따라 달라짐

태양광 프로젝트의 일반적인 자금지원 조건

	미국	유럽
Project debt spread	200~300bps (지역에 따라 편차 큼)	230bps~300bps*
기준금리	3개월 LIBOR	6개월 Euribor
Swap rate	일반적으로 변동금리 부채를 고정금리 부채로 만들기 위해 15년 이자율 swap 사용	
Tenor	PPA 계약기간과 동일하며 15년이 일반적 이나 최근 7~10년이 증가	보통 15년
자본구조	·자기자본: 30% ·부채: 40% ·Tax equity/cash grant: 30%	·부채 85%, 자기자본 15%

* 발전차액지원 제도 등 정책적 불확실성, 국가의 거시경제 안정성에 영향받음



금융기관들은 우량 기업의 검증된 제품을 사용하는 PPA 계약을 체결한 대형 프로젝트를 선호

채권자 관점에서 본 우량사업 vs 불량사업

	우량사업	불량사업
1. 프로젝트 규모	>100백만불	<25백만불
2. 이자보상비율*	>3x	<1x
3. PPA	○	X
4. 청산가치	부채를 커버	X
5. 기술적 위험	X	First proof of concept
6. 모듈 공급사	우량 기업	X
7. 현금흐름 사용 관리	채권자	사업주
8. 사업주의 조기 exit 가능성	X	○
9. 의사결정권	채권자의 거부권(Veto)	X

*영업이익으로 금융비용(이자비용)을 얼마나 감당할 수 있는지를 보여주는 지표



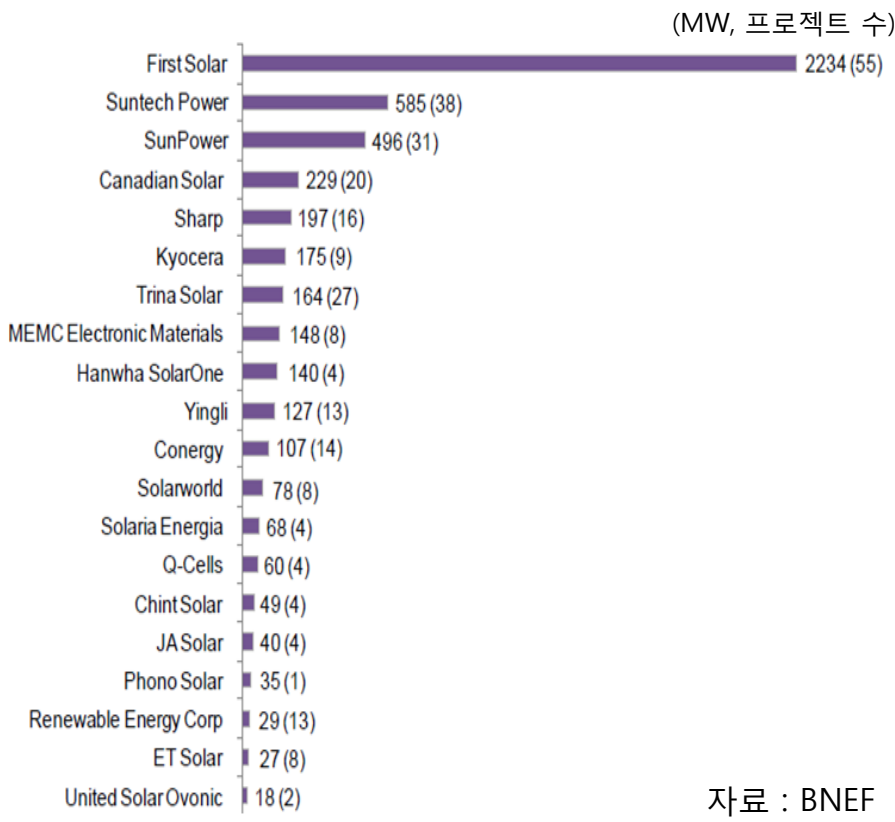
유형	역할	참여자
대출기관	<ul style="list-style-type: none">· 프로젝트에 대출 자금 지원· 부채 발생일로부터 만기까지 이자를 받음	JP Morgan, Banco Santander
Tax equity 투자자	<ul style="list-style-type: none">· 프로젝트에 Tax equity를 제공· 세제 혜택과 현금을 받음	US Bank, Wells Fargo
디벨로퍼	<ul style="list-style-type: none">· 프로젝트 개발, 투자자로부터 자금 조달· 프로젝트에 자본금 납입할 수 있음· 주로 대규모 프로젝트에 참여	NRG, Borrego Solar
태양광 발전설비 리스 사업자	<ul style="list-style-type: none">· 태양광 시스템 설계, 자금 조달, 설치 및 모니터링 서비스를 제공· 리스 또는 PPA를 통해 소규모 금융 제공· 대형 투자자로부터 프로젝트 포트폴리오의 자금을 조달	SolarCity, Sunrun
금융 솔루션 제공	<ul style="list-style-type: none">· 태양광 발전설비 설치업자와 투자자를 중개해주는 솔루션 기업	Clean Power Finance
설치사업자	<ul style="list-style-type: none">· 자체적 또는 리스사업자와 협력을 통해 태양광 발전 시스템 설치· 금융 솔루션 제공 기관을 통해 소비자에게 금융제공 가능	Galkos Construction, REC Solar
유틸리티	<ul style="list-style-type: none">· 대규모 프로젝트로부터 전력구매· Net metering 제공	Edison, Duke Energy
Host	<ul style="list-style-type: none">· 태양광 발전설비를 위한 토지·지분을 제공· 생산 전력을 자체 소비함	주택/빌딩 소유자



중국, 일본, 미국기업 모듈의 금융가능성이 높으며 한국기업은 한화 솔라원의 금융가능성이 75%, 현대중공업 모듈의 금융가능성은 38%로 조사됨

태양광 모듈의 금융가능성

타인자본을 조달한 프로젝트의 주요 모듈 사업자



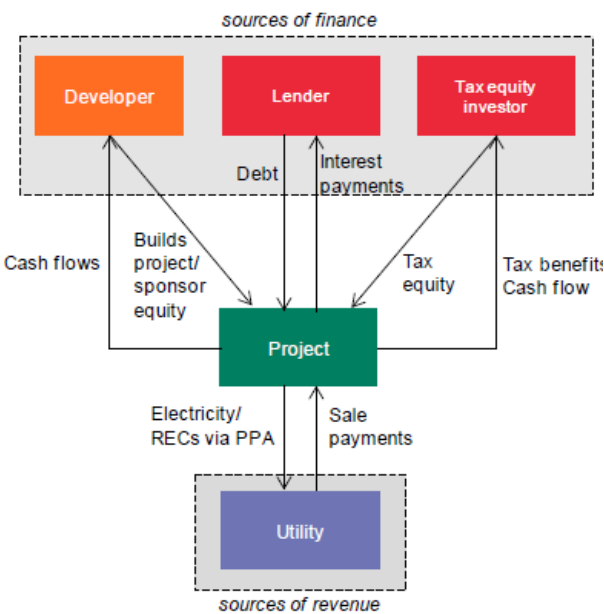
모듈 사업자의 금융가능성 및 인지도 설문 결과

회사	국가	금융가능성	회사 인지도
Suntech Power	중국	100%	100%
Trina Solar	중국	100%	100%
Yingli	중국	100%	100%
SunPower	미국	100%	100%
샤프	일본	100%	100%
미쓰비시	일본	100%	100%
REC group	노르웨이	100%	100%
First Solar	미국	94%	100%
Canadian Solar	중국	94%	100%
산요 파나소닉	일본	88%	87%
Solar World	독일	88%	100%
교세라	일본	81%	100%
한화 솔라원	한국	75%	100%
현대중공업	한국	38%	75%

대형 프로젝트는 PPA, 유틸리티 Pre-pay 모델을 사용

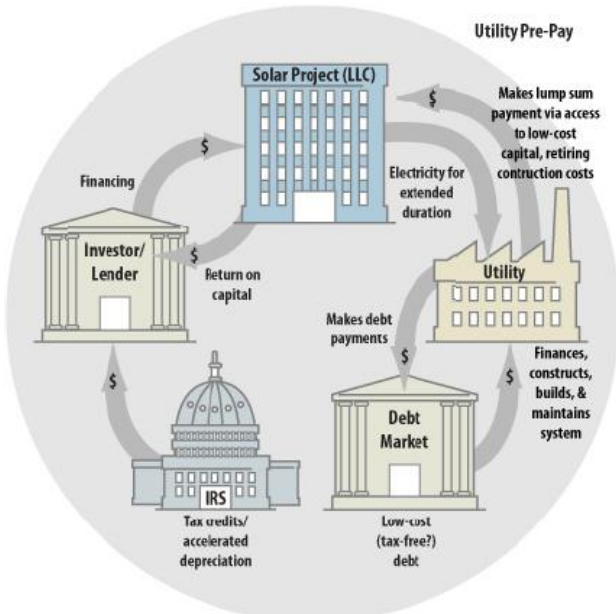
대형 프로젝트의 사업 모델

PPA



- PPA 모델에 기초하여 자금을 조달
- 투자자는 원하는 사업 단계에 투자할 수 있으며 단일 프로젝트로 프로젝트 고유의 리스크에 노출

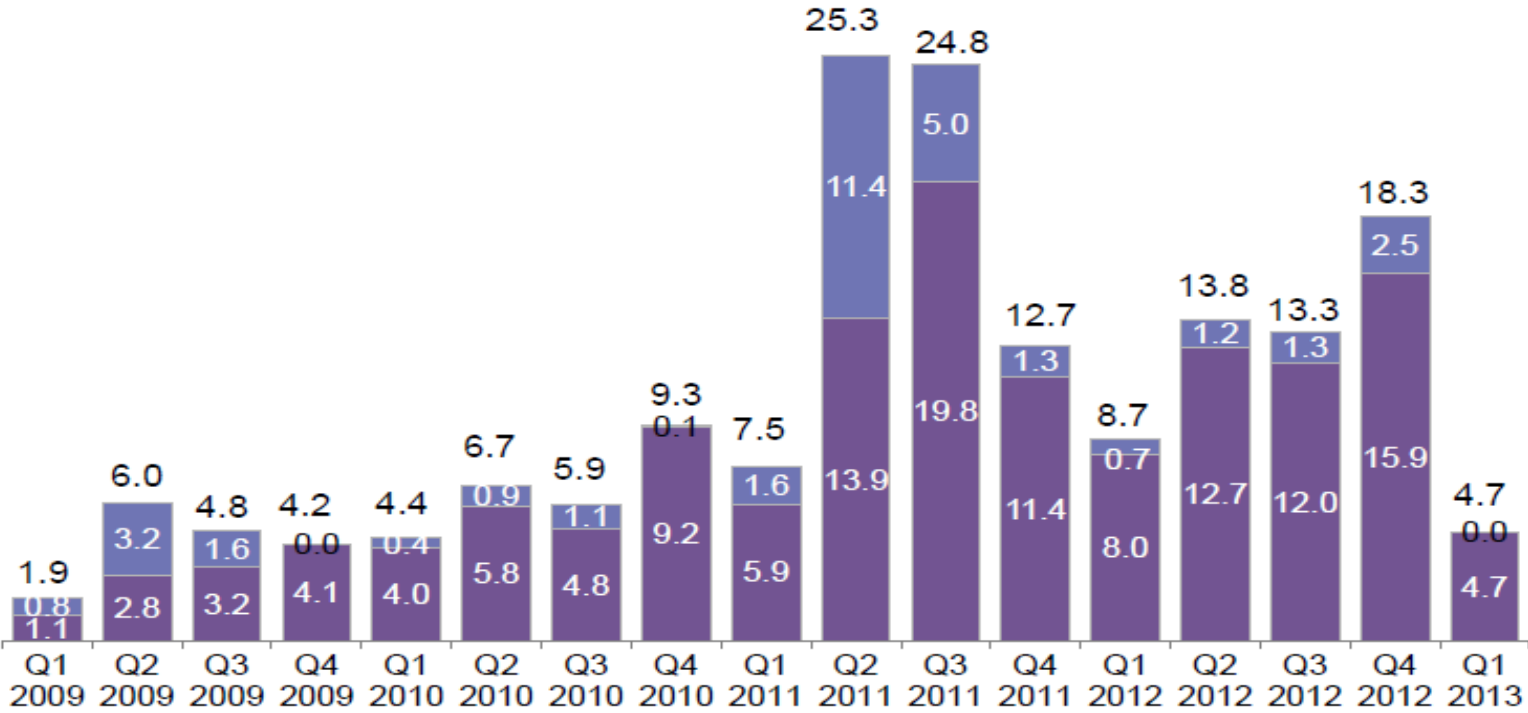
유틸리티 Pre-pay



- 유틸리티는 특수목적회사와 PPA 계약을 체결
- 유틸리티가 자사의 신용으로 저리에 자금을 조달하고 PPA 비용을 선지급하여 특수목적회사가 건설비를 충당하기 위해 조달한 부채를 해소함

세계 태양광 프로젝트 파이낸스 규모는 2013년 1분기 47억 달러 수준으로 전년 동기 대비 소폭 하락했으나, 하반기부터 점차 회복세를 보일 전망

태양광 프로젝트 파이낸스 규모



자료 : New Energy Finance



대형 프로젝트인 Desert Sunlight Solar(550MW), Amp Rooftop Solar(733MW)는 미 정부 보증하에 자금조달에 성공하였으며 Desert Sunlight Solar는 채권발행을 통해 자금을 조달

2011년에 자금조달이 이루어진 주요 태양광 프로젝트

프로젝트	규모	타인자본	비고
Desert Sunlight Solar PV*	550MW	\$1,737M	정부 보증
Amp Rooftop Solar PV	733MW	\$1,400M	정부 보증
Imperial Solar Energy Center West Solar PV	150MW	\$600M	
SunEdison Rooftop Solar PV Port	330MW	\$300M	
SunEdison Solar PV construction revolver	-	\$300M	
Arlington Valley Solar PV	127MW	\$295M	
Constellation Solar Portfolio Revolver	120MW	\$150M	

* 프로젝트 채권 발행을 통해 조달

자료 : ALYRA Renewable Energy Finance, Citi



워렌 버핏의 MidAmerican Energy 산하의 회사로 선순위 채권 발행을 통해 사모 방식으로 7억불 조달을 추진하였으며 높은 수요로 인해 2주안에 8.5억불로 증액 발행 성공

Topaz Solar Farms의 프로젝트 채권발행

프로젝트 개요

프로젝트 용량	550MW(박막형)
위치	캘리포니아 San Luis Obispo County
현재 상황	건설중 (2015년 완공예정)
총투자비	24.4억불
완공 보증	First Solar
사업권 승인 기관	California Public Utilities Commission, California Independent System Operator
규제기관	미국 연방에너지규제위원회(FERC)
Off-taker	PG&E
PPA 기간	25년
계약자 및 운영자	First Solar
기술 Advisor	Black & Veatch
설비 공급자	First Solar
보험 Advisor	Aon

채권 발행 Underwriter 및 주요 조건

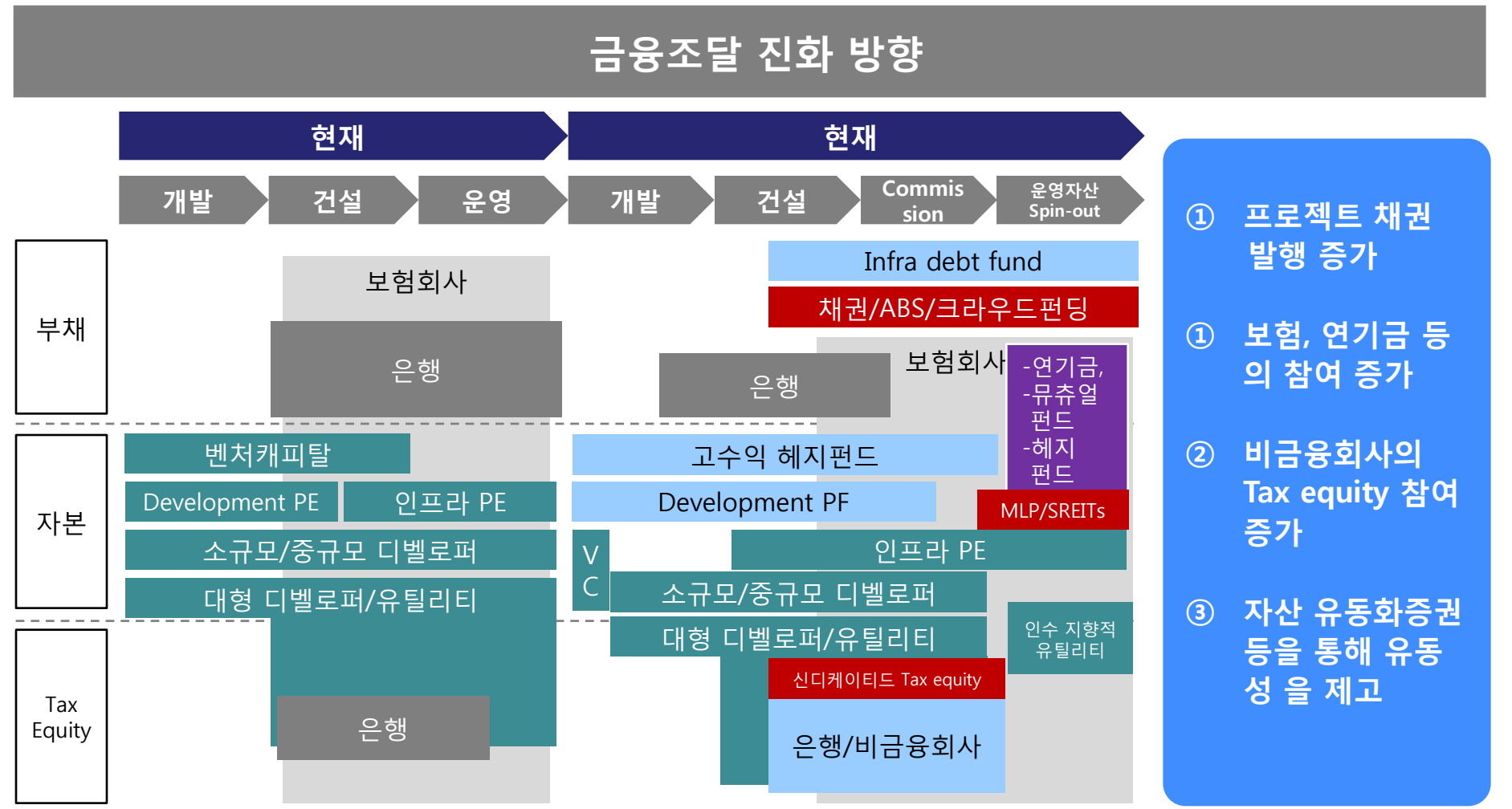
- **Underwriter** : Royal Bank of Scotland, Barclays Capital, Citi
- **만기** : 27.5년
- **이자율** : 5.75%(미국 국채 이자율+380bps)
- **발행 규모** : 7억불
- **25개 기관이 사모에 참여**

신용평가 기관의 평가 결과 : 투자등급

	S&P	Fitch	무디스
평가등급	BBB-	BBB-	Baa3
DSCR	1.3x~1.4x	1.28x~1.64x	1.38x~1.53x

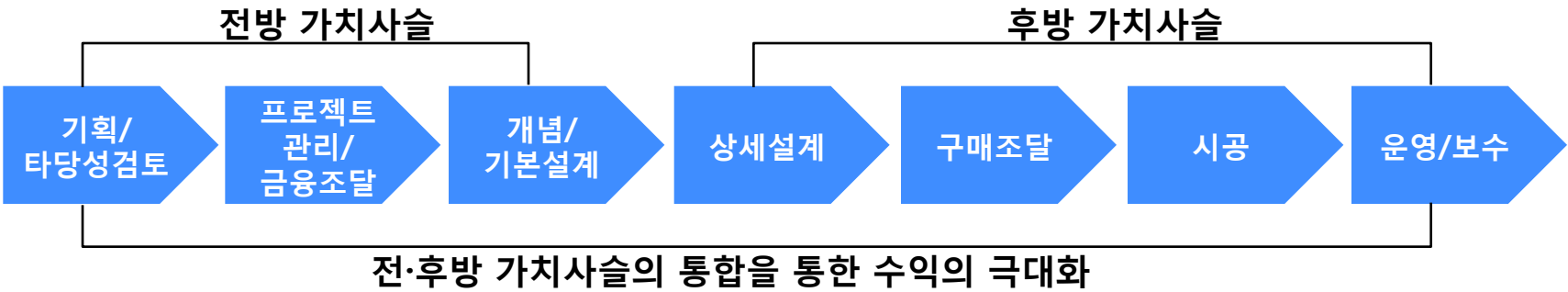
정부 보증없이 채권발행을 통해 자금을 조달한 미국의 첫 번째 태양광 프로젝트

채권 발행 증가, 신규 투자자들이 태양광 프로젝트의 위험과 보상에 익숙해지고 유동성 높은 금융상품 출시로 자금조달 Source 다변화가 예상되므로 최적의 금융조달 구조 구성이 중요함



Part III. 시사점 및 결론

금융조달 능력이 향후 태양광 기업들의 경쟁력을 결정짓는 가장 중요한 경쟁요소가 될 것
특히 소규모-분산형 태양광 보급을 위한 금융수단 확보가 무엇보다 필요



수익성	
태양광 프로젝트 개발추세	프로젝트 기획, 금융조달과 운영 부분에 부가가치가 집중되고 중간단계인 설계·구매·시공 등 EPC부분의 부가가치가 제일 낮은 스마일 커브 발생
전략	국내 태양광기업들의 태양광시장 진입을 위해선 단순 EPC를 넘어 사업의 기획, 금융조달에서부터 운영까지 전후방 가치사슬의 통합 전략 필요