



미국 태양광시장 동향 및 진출전략



한국수출입은행 책임연구원 **강정화**
(nicekang@koreaexim.go.kr)

1. 서론

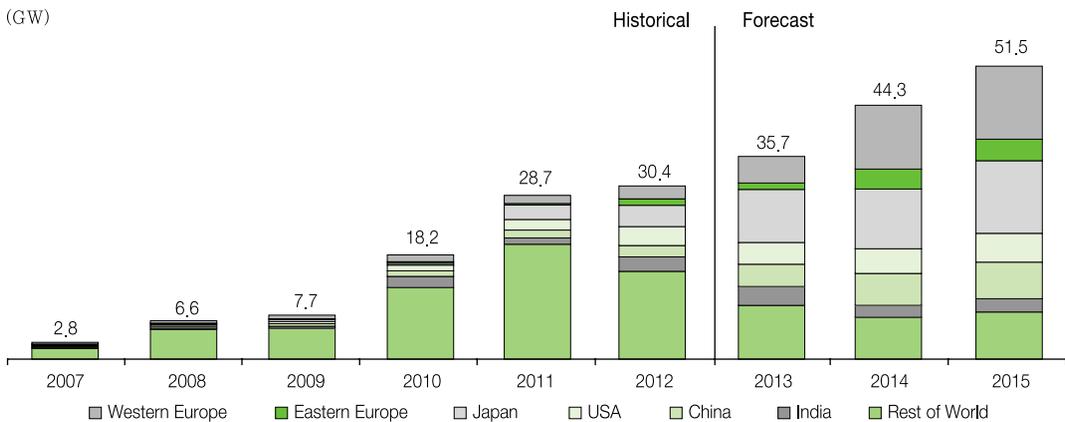
2012년 세계 태양광수요는 30GW를 넘어서는 사상 최고치를 기록한 한해였다. 2013년에도 세계 태양광시장은 어려운 세계 경제상황 속에서 10% 이상 성장한 35.7GW가 기록될 것으로 예상된다.

하지만 세계 태양광산업은 중국발 공급과잉으로 인한 제품가격의 큰 폭 하락 상황에서 어려움을 겪고 있는 상황이 지속되고 있다. 이와 같은 공급과잉 상황으

로 제품단가 하락으로 인한 제조업체들의 경영실적이 크게 악화되는 위기상황에 처해 있으나, 소비자 측면에서 제품가격 하락은 태양광발전단가를 낮춰 태양광수요를 가속화시키는 긍정적인 요인으로 작용하고 있다.

업체간 경쟁과잉에 따른 공급과잉 시대를 맞아 태양광기업들이 치열한 경쟁 회오리 속에서 살아남기 위해서는 차별화된 생존전략 마련이 무엇보다 필요한 시점이라 할 수 있겠다. 과거 공급이 부족했던 시대에

[그림 1] 2013년 세계 태양광시장 현황 및 전망



자료: New Energy Finance



만들면 팔리는 시대를 지나 합리적인 소비자들의 수요를 이끌어낼 수 있는 다양한 수요 창출능력을 통해 전략적 지역에 대한 선택과 집중으로 성공모델을 만들어 내는 것이 무엇보다 필요한 시점이라 할 수 있겠다.

세계 태양광시장 중 선진화된 금융모델과 연 3GW 이상의 태양광수요를 가지고 있는 미국 태양광시장에 대한 전략적 조사를 통해, 우리 기업들의 진출기회를 찾아보고 미국 태양광시장의 성공적인 진출방안에 대해 논의해 보고자 한다.

2. 미국 태양광시장 동향분석

가. 미국 태양광시장 성장 및 제약요인

미국 태양광시장을 이끄는 3가지 성장요인으로 태양광 모듈가격의 하락, 정부 지원정책, 새로운 금융모델을 꼽을 수 있다. 첫 번째 성장요인인 모듈가격 하락을 살펴보면 수요대비 공급과잉 및 모듈의 원재료인 폴리실리콘 가격 하락으로 지난 3년간 태양광 모듈 가격이 가파르게 하락되고 있다. 중국 태양광 모듈 업체들로부터 저렴한 태양광 모듈이 미국시장에 수출되고 있어 미국내 태양광 모듈가격을 낮추는데 크게 기여하고 있다. 태양광 모듈가격 하락은 태양광 발전 단가를 낮춰 타 에너지원과 경쟁력을 높여주고 있다.

두 번째는 미국 태양광산업 성장의 큰 밑거름이 되고 있는 우호적인 태양광 지원정책이다. 오바마 행정부의 태양광발전에 대한 감세정책이 지속될 것으로

예상되며, RPS(Renewable Portfolio Standard)¹⁾ 제도는 미국 태양광시장 성장에 크게 기여할 전망이다. 세 번째는 일반 소비자들의 초기 투자비용을 낮춰주기 위한 금융리스와 같은 금융제도 활성화로 태양광발전의 초기 진입장벽을 크게 낮추고 있다. 가정용 태양광발전엔 리스제도 도입으로 일반소비자의 태양광발전 접근을 용이하게 만들고 있으며, 일반가정 지붕을 이용한 발전사업자와 일반소비자가 발생하는 이익을 공유하는 제3자 소유방식 태양광 사업모델이 주목받고 있다. SolarCity사는 리스방식의 사업모델로 120,000가구에 300MW 규모의 태양광 발전소를 건설할 계획이다.

미국 태양광시장의 성장을 저해하는 요소로는 업체간 경쟁격화, 유럽 태양광수요 감소, 과도한 정부정책의 의존을 꼽을 수 있다. 첫 번째는 업체간 경쟁격화로 미국 태양광업체들의 경우 중국에서 밀려들어오는 저가의 태양광 모듈 때문에 큰 피해를 겪고 있다. 보조금을 통해 미국 태양광기업들을 육성하고자 하는 정책적 의도와 달리 중국 업체만 이익을 보고 있는 상황 지속으로 미국과 중국간 무역마찰이 발생하고 있다. 중국 태양광업체들의 저가 공세로 미국내 태양광 제조업체들이 이익 감소 및 파산 등의 피해가 발생하고 있는 상황으로 미국 정부는 상계관세를 부과할 예정이다.

두 번째는 유럽 태양광수요 감소이며, 2011년까지 세계 태양광수요의 80%를 차지했던 유럽 태양광수요가 급격히 줄어들고 있다. 유럽지역 수요를 맞추기 위해 생산용량을 크게 늘렸던 태양광기업들은 유럽 수요 감소에 따른 재고증가로 인해 경영실적이 악화되

1) RPS(renewable portfolio standard)는 에너지사업자에게 공급량의 일정비율을 신재생에너지로 하도록 의무화하는 제도임.



는 요인으로 작용하고 있다. 마지막으로 태양광산업의 과도한 정부정책의 의존성이다. 태양광산업은 정책에 의해 수요가 창출되는 산업으로 정책적 변수가 산업 성장에 가장 큰 영향을 미친다. 정책변수는 선거 결과에 따라 바뀔 가능성이 높아 예측 및 통제가 어려운 변수이며, 미국 태양광시장은 세금공제 제도를 통해 성장하고 있으나 향후 이 제도가 어떻게 변경될 것에 대해선 예측이 어려운 측면이 있다.

나. 미국 태양광시장 현황 및 전망

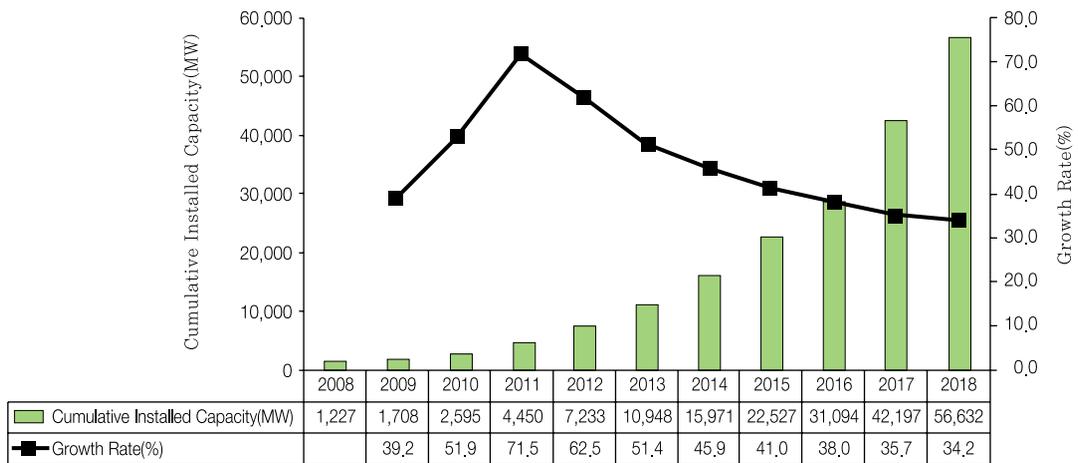
2012년 미국 태양광시장은 3.3GW 규모로 전년대비 70% 이상의 고성장을 기록하였다. 2012년 미국 태양광시장은 큰 폭의 성장세를 기록할 수 있었던 이유는 태양광 제품가격 하락으로 태양광발전의 경제성이 크게 개선되었기 때문이다. 2011년 모듈 가격은 28% 하락했으며, 2012년 11월 기준 결정형 실리콘

태양광 모듈가격은 \$0.92/W로 1월 대비 40% 이상 하락하였다. 태양광 제품가격 하락은 태양광 사업개발에 우호적인 환경을 제공하고 있으며, 태양광수요 증가에 큰 영향을 미치고 있다.

2013년에도 미국 태양광시장은 전년대비 20% 이상 성장한 3.4~4.0GW 시장을 형성할 전망이다. 2012년 미국 대선으로 인한 정책적 불확실성 해소 및 태양광 제품가격의 하락세가 이어지고 있어 태양광수요는 양호할 것으로 예상된다. 특히 미국 캘리포니아 지역은 화력발전을 통해 가정에 공급되는 전기대비 태양광발전에서 발생하는 전기가 가격경쟁력을 확보한 상황으로, 가정용 태양광발전 수요가 큰 폭으로 증가하고 있다.

미국 태양광시장은 규모와 성장성 측면에서 가장 중요한 태양광시장으로 부상 중이다. 2011년부터 2018년까지 연평균 43.8% 성장할 전망이며, 2018년까지 누적기준으로 56GW가 설치될 것으로 예상된다.

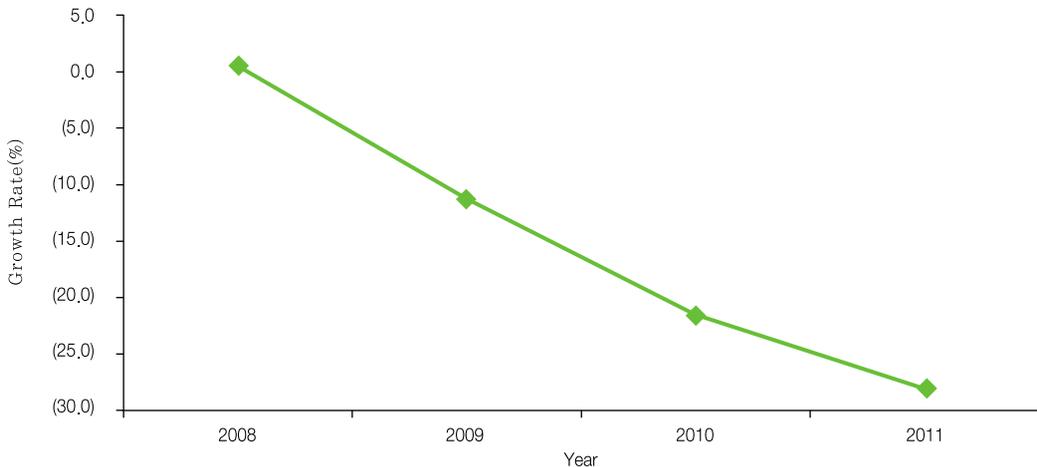
[그림 2] 미국 태양광시장 현황 및 전망



자료: Frost & Sullivan



[그림 3] 미국 태양광 모듈가격 하락률



자료: Frost & Sullivan

다. 미국 대형(Utility-Scale) 태양광시장 분석

미국 대형 태양광시장은 태양광 64.3%와 태양열 35.7%로 구성되어 있다. MW 규모 이상의 대형 태양광 발전소 중 태양광 발전소가 64.3%를 차지하고 있으며, 나머지는 태양열 발전소가 차지하고 있다. 특히 미국의 경우 태양열 발전소 비중이 높는데 이는 미국 사막지대를 이용한 태양열 기술개발이 활발하기 때문이다.

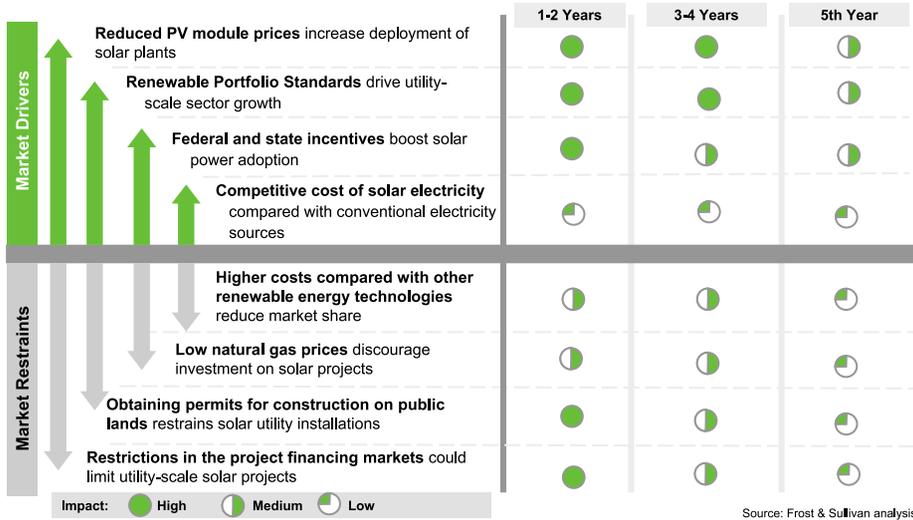
미국 대형 태양광시장은 태양광시스템 가격하락 및 RPS 제도 충족을 위한 발전사들의 태양광수요로 성장세를 지속할 전망이다. 대형 태양광 발전소 건설을 위한 성장요인이 제한요인을 압도하고 있는 상황으로 태양광시스템 가격하락은 태양광발전의 경제성을 높여 보다 많은 수요를 지속적으로 창출할 가능성이 높다. 향후 화석자원 고갈에 따른 에너지안보 이슈가 부각될 경우 태양광수요는 보다 확대될 것으로 예상된다

다. 미국의 대형 태양광발전 성장의 주요 걸림돌은 민원 문제, 자금조달, 가스가격 하락 이슈이다. 대형 태양광 발전소의 경우 많은 토지가 필요한 관계로 토지 매입 및 주변 주민들의 설득이 해결하기 어려운 문제이다. 또한 유럽 재정위기로 인한 대형 프로젝트 파이낸싱 조달이 향후 대형 태양광시장 성장에 큰 변수가 될 전망이다. 현재 미국은 셰일가스 열풍으로 가스가격이 안정되고 있으며, 가스발전이 태양광 등 신재생에너지 성장에 걸림돌이 될 것이라 의견들이 제시되고 있다. 하지만 셰일가스로 태양광수요가 감소되기 보다는 양 발전원이 미래 청정 발전원으로써 석탄발전을 대체할 것이라는 의견이 우세하다.

미국 대형 태양광시장은 2012년 47억 달러 규모이며, 2013년은 전년대비 100% 이상 성장한 96억 달러이다. 2012년 미국 대형 태양광시장은 1.1GW에 달하며, 2013년 2.2GW 규모로 급속히 커질 전망이다. 2008년부터 2016년까지 연 60% 이상 고속 성장할

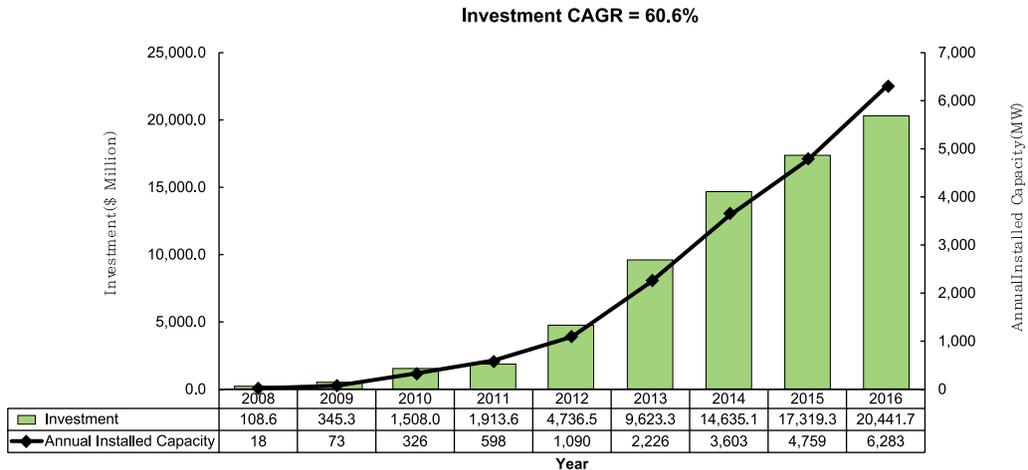


[그림 4] 미국 대형 태양광시장 성장 및 제한요인



자료: Frost & Sullivan

[그림 5] 미국 대형 태양광시장 현황 및 전망



자료: Frost & Sullivan

전망이며, 2016년 미국 대형 태양광시장은 설치규모로 6.3GW, 금액기준으로 200억 달러 시장을 형성할

것으로 예상된다.

2011년 기준으로 Top 10 태양광 개발업체(developers)

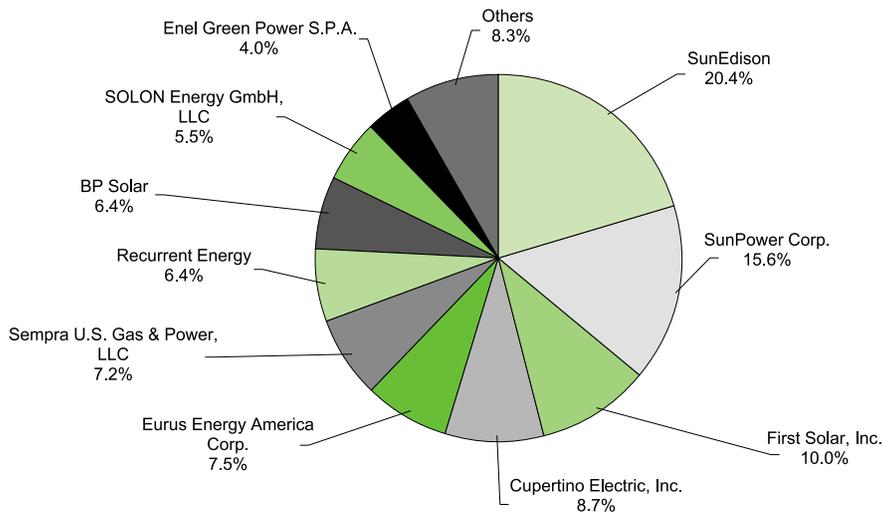


가 대형 태양광 사업개발의 91%를 차지하고 있다. 미국 대형 태양광 단지개발은 경험과 자금력을 바탕으로 한 미국 업체들이 독점하고 있다. 특히 인허가와 발전사와의 전력구매 계약 체결에 대한 높은 협상력이 Top 10 업체들의 최대 강점이다. 여기에 금융조달 능력과 EPC 능력을 겸비한 업체들이 강세를 보이고 있다. 외국계 업체들이 시장 진입을 노리고 있으나, 보수적인 사업개발 환경은 시장 진입에 장벽으로 작용하고 있다. 외국 개발업체들은 미국내 인허가 확보, 지역내 민원 해결, 전력구매계약 체결 등 문제 해결이 쉽지 않다. 막강한 자본력을 바탕으로 한 중국 태양광 기업들도 미국 태양광진입을 시도하고 있으나, 가시적인 성과는 나타나고 있지 않다. 현재 강세를 보이고 있는 Top10 업체들의 시장지배력은 향후 몇 년간 지속될 것이다. 시장 점유율 상위 기업들의 지속적인 강세 이유는 대형 태양광 개발시장에 진입하기 위한 인적

네트워크 구축 등에 많은 시간이 소요되기 때문이다.

2011년 기준으로 SunEdison사가 20%로 1위를 기록하였으며, 그 뒤를 SunPower사와 First Solar사가 있고 있다. 상위 3개 업체가 45% 이상의 점유율을 기록하고 있으며, SunEdison사는 전년대비 큰 폭의 성장세를 기록하고 있다. SunPower와 First Solar사는 모듈제조 업체로 사업개발부문의 사업 영역을 확장하여 성공을 거두고 있다. 제조 영역에 국한하지 않고 사업개발부문에 영역을 확장하여 자사 제품의 판로를 확대 및 개척하고 있다. 제조부문의 경쟁 격화로 수요 창출을 위한 사업개발부문의 전략적 중요성이 커지고 있다. 제조부문의 손실을 사업개발부문에서 만회하고자 하는 제조업체들이 늘어나고 있으며, 사업개발부문의 역량 확보를 위한 노력들이 진행 중이다. SunPower사와 First Solar사가 선도적으로 태양광 프로젝트 개발부문에 참여하고 있다. 향후 더

[그림 6] 미국 대형 태양광 주요 개발업체들의 시장점유율(2011)



자료: Frost & Sullivan



욱더 많은 태양광 기업들이 태양광 단지개발에 참여할 것이다.

라. 미국 가정용 태양광시장 분석

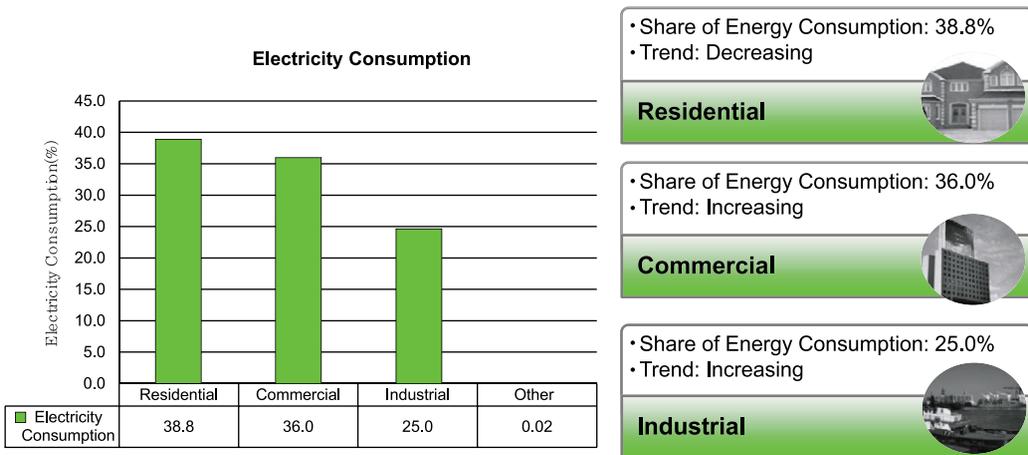
미국 가정용 전기수요는 전체 전기소비의 38.8%를 차지하여 최대 수요처로 가정용 전기공급에 대한 방안으로 분산형 발전원에 대한 연구가 활발히 진행 중이며, 이 중 유력한 대안으로 태양광발전이 부각되고 있다. 미국의 경우 전력망이 노후화되어 있고, 대규모의 발전소 건설이 쉽지 않은 상황이다. 2010년 이후 기존의 노후화된 석탄발전소 교체수요가 발생하고 있으며, 이를 대체하기 위한 발전수요가 크게 증가하고 있다. 이 때문에 태양광 발전수요는 필연적으로 늘어날 수밖에 없는 상황이다. 화석연료 가격의 상승과 도소매 등 유통비용의 증가로 가정에 공급되는 전기 가격은 꾸준히 상승 중이며, 전기를 직접 생산해서 사

용하는 것이 효율적인 구간으로 진입하고 있으며, 향후 그 속도는 가속화될 것이다. 미국 가정용 태양광 시장은 향후 태양광기업들에게 큰 기회를 제공할 것이다.

2012년 미국 가정용 태양광시장 규모는 306MW가 설치되어 18억 달러 시장을 형성하고 있다. 2010년부터 2012년까지 미국 금융위기, 유럽 재정위기 영향으로 미국 가정용 태양광시장의 성장률은 다소간 낮아진 상황으로 2011년 282MW, 17.3억 달러 시장에서 2012년 306MW, 18억 달러 시장으로 성장하였다. 2013년 미국 가정용 태양광시장은 전년대비 10%이상 성장한 353MW, 19.5억 달러 시장을 형성할 전망이다.

미국 가정용 태양광 패널의 유통 경로는 리스(lease company) 55%, 도매업체 41%, 소비자에게 직접 판매 4%로 구성되어 있다. 미국 가정용 태양광시장은 리스판매가 활성화되어 있는 것이 특이할만하다. 일

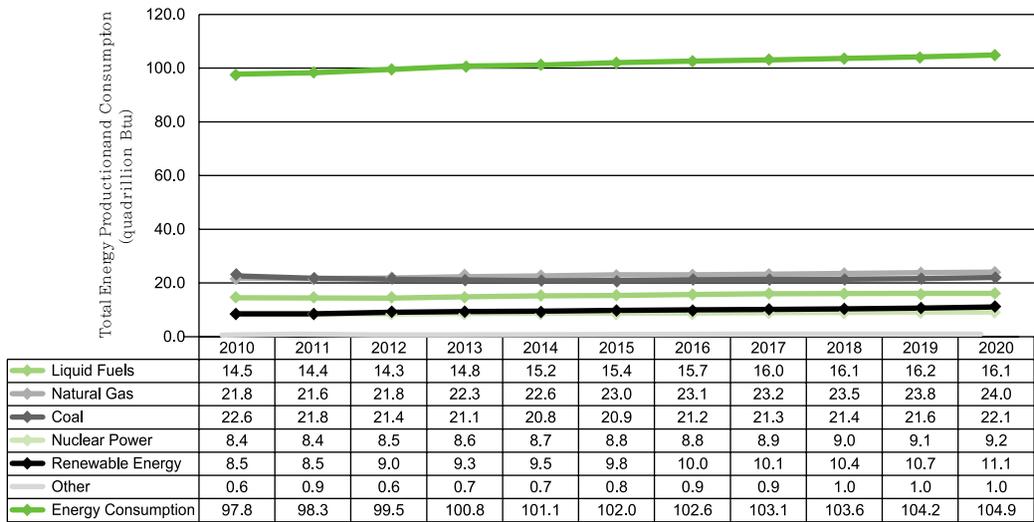
[그림 7] 수요별 전기사용량 현황(2010)



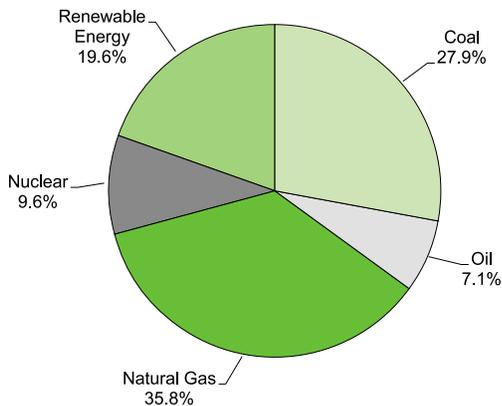
자료: Frost & Sullivan



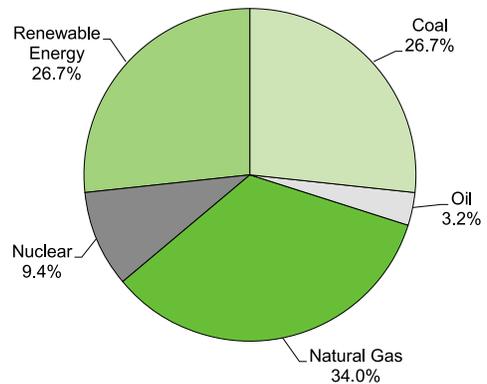
[그림 8] 연료별 전기생산 현황 및 전망



Electricity Capacity by Fuel, U.S., 2010



Electricity Capacity by Fuel, U.S., 2020



자료: Frost & Sullivan

반 가정에서 직접 설치하는 것보다 리스회사와 수익을 분배하는 방식이 보편화되고 있다. 태양광 설치의 경우 유지보수 비용이 적게 드는 대신 초기 투자비용이 커 일반 소비자 부담이 큰 문제가 있다. 리스회사

와 초기 투자비용 부담을 덜고 수익을 배분하는 사업 모델이 활성화되고 있다. 향후에도 태양광 유통채널로 리스회사들의 중요성은 커질 것이다.

미국 가정용 태양광시장의 성장요인은 태양광 모듈



〈표 1〉 미국 가정용 태양광시장 성장에 미치는 주요 변수(2011)

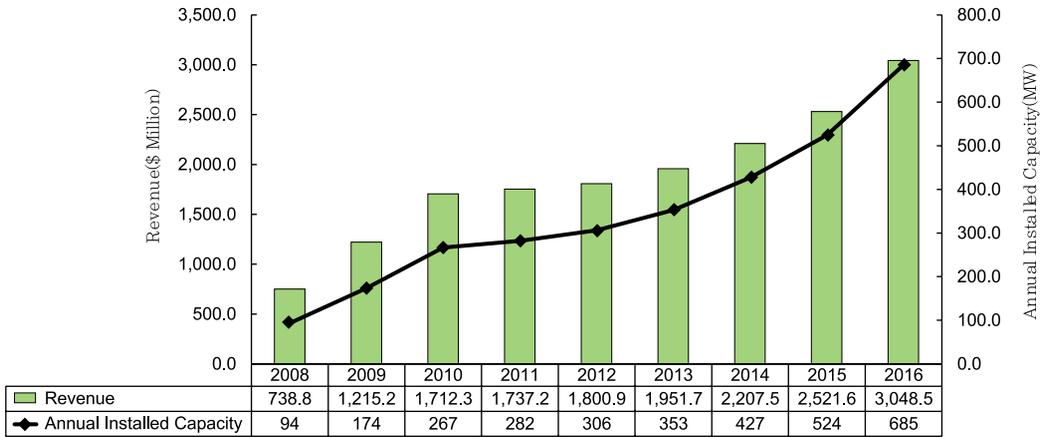
Mega Trend	Degree of Impact	Impact Timing
Population Growth	8	Present
Increasing Energy Consumption	7	Present
Need to Increase Domestic Energy Production	5	5+years
Need to Expand Electricity Generation Capacity	4	4+years

Impact Ratings: 7-10=High; 4-6=Medium; 1-3=Low

자료: Frost & Sullivan

〔그림 9〕 미국 가정용 태양광시장 현황 및 전망

Revenue CAGR = 11.9%



자료: Frost & Sullivan

가격 하락, 금융모델의 진화, 정부 지원정책, 효율 향상을 꼽을 수 있다. 첫째, 2008년 이후 태양광 모듈 가격은 50% 이상 하락하여 가정용 태양광 시스템의 대중화를 이끌고 있다. 태양광 시스템 가격 하락으로 일반 소비자의 설치비 부담이 적어지고 있으며, 태양광발전의 경제성도 크게 향상되고 있다.

둘째, 리스 및 PPA(Power Purchase Agreement) 금융모델은 가정용 태양광시장의 성장의 촉매제 역할을 하고 있다. 리스모델 도입으로 초기 투자비용에 대한 부담을 낮출 수 있을 뿐만 아니라, PPA 계약을 통해 가정에서 생산된 태양광 전기 판매가 용이해지고 있다. SolarCity사와 SolarRun사가 시행 중인



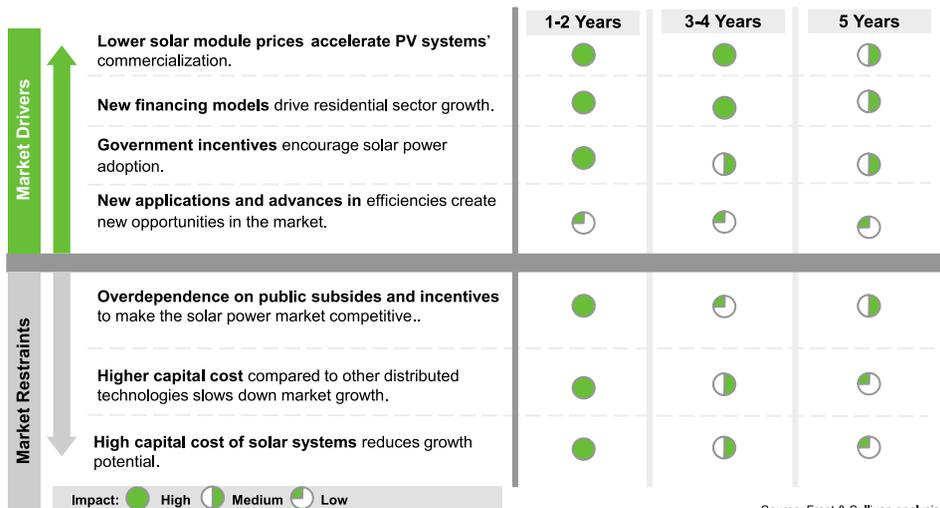
PPA 프로그램은 일반 가정에서 생산된 태양광 전기를 일정기간 동안 구매하는 계약을 통해 일반 가정에서 태양광설비에 대한 투자를 확대할 수 있는 기반을 제공해 주고 있다. 리스제도와 PPA 모델은 미국 가정용 태양광시장 성장의 원동력으로 작용할 것이다. 태양광수요 확산의 가장 큰 걸림돌은 태양광 투자비용의 80% 이상이 초기 설치단계에 발생한다는 점이다. 초기 투자비용 부담을 낮추기 위한 금융상품들은 가정용 태양광수요 증가의 기폭제로 작용할 것이다.

셋째, 태양광 기술 및 효율향상으로 에너지절감형 건물에 대한 투자가 늘어날 전망이다. 대형 태양광발전을 중심으로 성장해왔던 태양광산업이 분산형 전원으로써 역할이 확대될 것이다. 특히 전력망 연결 문제가 발전산업에서 주요 이슈로 떠오르고 있어, 대규모 발전 단계개발은 이전보다 어려운 상황이다. 또한 송배전 비용이 크게 오르고 있어 실제 생산된 전력단가

대비 일반 소비자가 구매하는 전기요금은 크게 차이가 나고 있다. 자가소비용 분산전원 발전이 향후 주목받을 전망이다, 건물 및 가정용 태양광발전이 수요 중심에 자리매김할 것이다.

미국 가정용 태양광시장 성장 저해요인은 타 분산형 발전대비 높은 설치비용, 과도한 정부지원 정책 의존도를 꼽을 수 있다. 첫째, 태양광 시스템 가격이 최근 들어 크게 하락하고 있으나, 타 분산형 발전 대비 설치비용이 높다. 특히 분산형 전원으로 자리매김하기 위해선 에너지저장장치를 구비해야 하나 현재 에너지저장장치 비용이 높아 분산형 전원으로 역할이 제한적인 상황이다. 하지만 태양광 시스템 가격이 빠르게 하락하고 있고, 에너지저장기술이 향후 크게 발전할 전망이다. 마지막으로 과거 태양광발전은 높은 발전단가로 인해 정부 지원책이 반드시 필요한 에너지원이었다. 하지만 독일이나 미국 캘리포

[그림 10] 미국 가정용 태양광시장의 성장 및 성장저해 요인 분석(2012~2016)

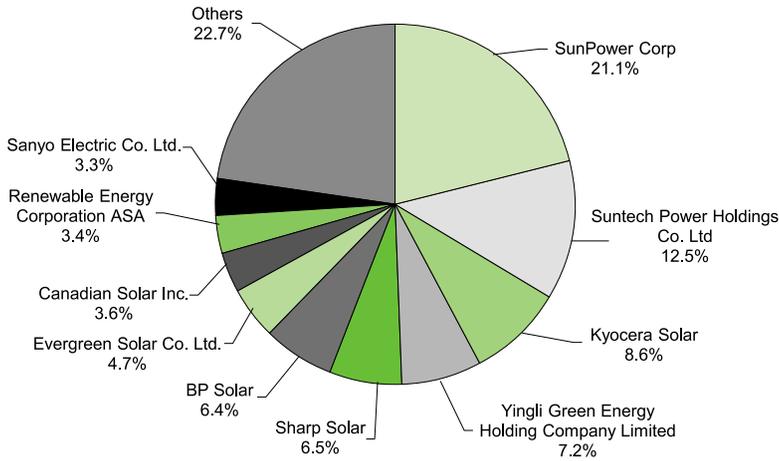


Source: Frost & Sullivan analysis.

자료: Frost & Sullivan



[그림 11] 미국 가정용 태양광패널 공급업체 시장점유율 현황(2011)



자료: Frost & Sullivan

<표 2> 2011년 미국 가정용 태양광패널 공급업체 설치량 현황

Company	Installed Capacity(MW)
SunPower Corp.	60
Suntech Power Holdings Co. Ltd.	35
Kyocera Solar	24
Yingli Green Energy Holding Company Limited	20
Sharp Solar	18
BP Solar	18
Evergreen Solar Co. Ltd.	13
Canadian Solar Inc.	10
Renewable Energy Corporation ASA	10
Sanyo Electric Co. Ltd.	9
Others*	65
Total	282

자료: Frost & Sullivan



니아 지역의 소매전기 가격은 태양광발전에서 생산되는 전기가격보다 높은 상황으로 보조금 지원이 필요없는 상황까지 태양광 발전단가는 저렴해졌다. 향후 태양광발전의 정책 의존도가 크게 떨어질 것으로 예상된다.

미국 가정용 태양광시장은 성장 요인이 저해요인보다 우세한 상황이다. 미국 가정용 태양광시장의 성장성은 태양광 시스템 가격과 밀접한 연관 관계가 있다. 태양광 시스템 가격이 큰 폭으로 하락함에 따라 태양광발전을 사용하려는 수요는 크게 증가하고 있어 미국 가정용 태양광시장의 성장은 지속될 전망이다.

Top10 업체들이 미국 가정용 태양광 패널의 77.3%를 공급하고 있다. 미국 가정용 태양광 패널 시장점유율은 SunPower사가 21.1%를 공급하여 1위 업체이며, 그 뒤를 Suntech, Kyocera Solar가 뒤를 잇고 있다. 중국 태양광기업들은 가격적 이점을 바탕으로 미국시장 진출에 박차를 가하고 있어 미국 가정용 태양광시장을 놓고 선진업체와 중국업체간 경쟁이 치열해지고 있다.

마. 미국 내 주별 태양광시장 동향

1) 캘리포니아주

줄어드는 보조금에도 불구하고 캘리포니아 태양광시장은 성장하고 있으며, 2012년 866~921MW가 신규로 설치될 예정이다. 미국 최대의 태양광시장인 캘리포니아는 각종 지원정책의 감축에도 불구하고 꾸준한 성장세를 기록하고 있다. 가정용 태양광시장은 떨어지는 시스템 가격, net metering 정책, Third party Financing 활성화 등의 이유로 전년 대비 20% 증가할 전망이다.

10~10,000kW 규모의 상업용 태양광시장은 2012년 캘리포니아 태양광시장의 40%를 차지하였다. 새로운 PACE(Property assessed clean Energy) financing 도입으로 Third party Financier들의 안정적인 현금흐름 창출이 가능케 되어 상업용 태양광 수요가 크게 증가할 것으로 예상된다.

캘리포니아는 유틸리티 업체들의 다양한 보급 프로

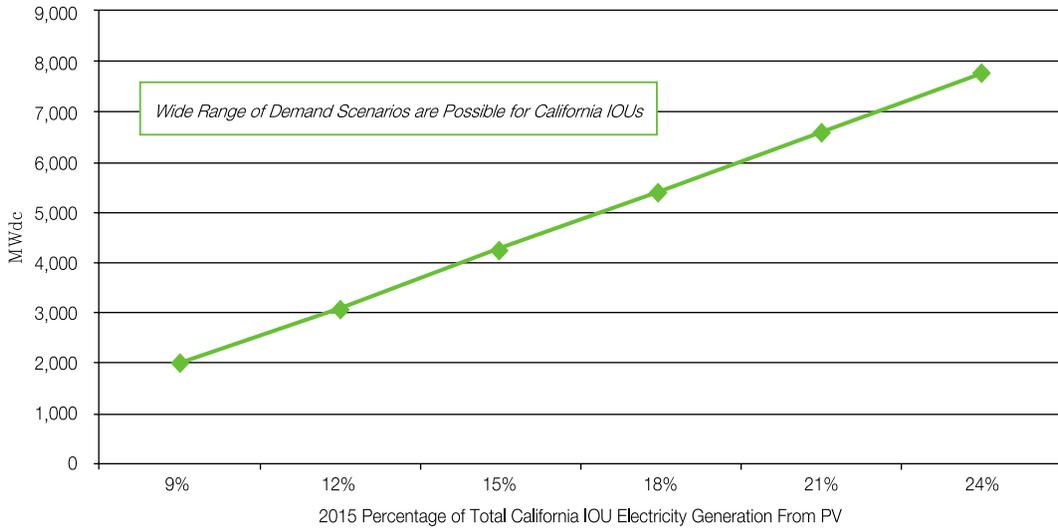
〈표 3〉 캘리포니아 유틸리티 업체들의 태양광 보급 프로그램

PROGRAM	TIMELINE	TOTAL CAPACITY(MWDC)
SCE PV Program	5 years	500
PG&E PV Program	5 years	500
SDG&E PV Program	5 years	100
CREST/Feed-In Tariff	Ongoing	500 (maximum)
SCE Renewable Standard Contracts	Ongoing	250 MW per annum (maximum)
Ram Feed-in Tariff (Proposed)	2 years	1,000
Total	-	1,100(guaranteed), 2,850 (maximum)

자료: GTM Research



[그림 12] 캘리포니아 2015년 RPS 목표량



자료: GTM Research

그램으로 태양광발전을 보급하고 있다. RPS 제도와 별개로 유틸리티 업체들의 다양한 보급 프로그램으로 태양광 보급을 촉진하고 있으며, 보급 총량은 최소 1.1GW에서 최대 2.8GW에 달할 전망이다.

캘리포니아는 2015년까지 RPS 기준을 충족하기 위해서는 최소 7GW이상의 태양광 발전소를 건설해야 한다. 궁극적으로 2020년 전체 전력생산량의 40%를 태양광발전에서 공급을 목표로 한다.

2) 애리조나주

애리조나는 2012년에 380~410MW가 설치되었으며, 2013년에는 355~401MW로 다소 감소할 전망이다. 2012년 애리조나는 대형 태양광 프로젝트 개발로 캘리포니아에 이은 제2의 태양광시장으로 부상하였으나, 정책적 지원이 약해지면서 2013년에는 전년

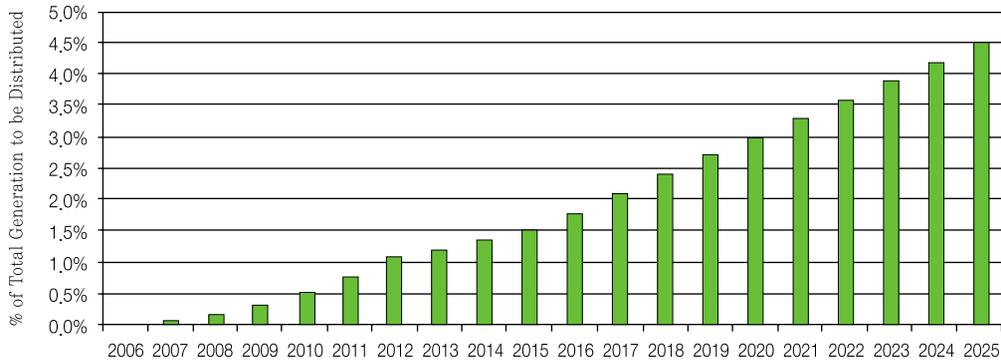
대비 마이너스 성장이 예상된다. 하지만 2025년 RPS 목표량은 전체 발전량의 15%를 신재생에너지에서 발전을 목표로 하고 있어 태양광 발전소 건설은 꾸준히 늘어날 전망이다.

3) 뉴저지주

2012년 3분기 69MW가 설치되었으며, 연간 기준으로 390~410MW가 신규로 설치되어 미국내 태양광 설치량 2위를 차지하고 있는 주이다. 캘리포니아 다음으로 가장 큰 태양광시장이며, 2026년까지 꾸준히 태양광 설치량이 증가할 것으로 예상된다. 신규 태양광 발전량이 많아짐에 따라 SREC[®] 가격이 지속적으로 하락하고 있어 태양광 발전소 수익성이 악화되고 있는 상황으로 뉴저지 진출시 이점에 대한 각별한 주의가 필요하다.



[그림 13] 애리조나 RPS 목표량



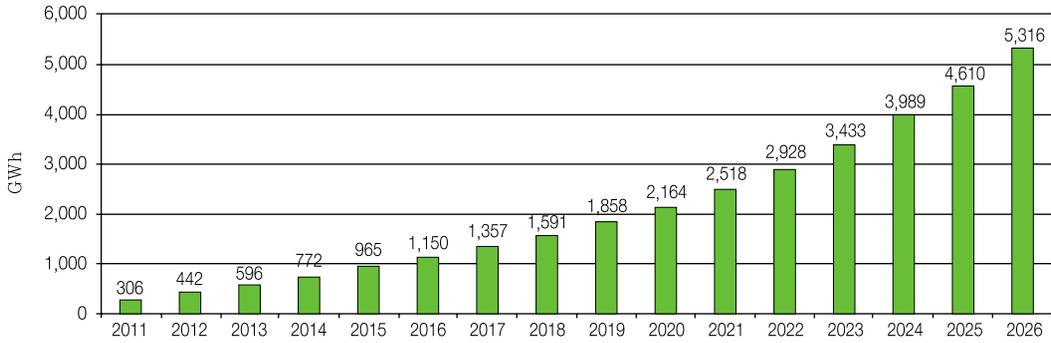
COMPLIANCE YEAR	DISTRIBUTED GENERATION REQUIREMENT	TOTAL RPS TARGET
2006	0,00%	1,25%
2007	0,08%	1,50%
2008	0,18%	1,75%
2009	0,30%	2,00%
2010	0,50%	2,50%
2011	0,75%	3,00%
2012	1,05%	3,50%
2013	1,20%	4,00%
2014	1,35%	4,50%
2015	1,50%	5,00%
2016	1,80%	6,00%
2017	2,10%	7,00%
2018	2,40%	8,00%
2019	2,70%	9,00%
2020	3,00%	10,00%
2021	3,30%	11,00%
2022	3,60%	12,00%
2023	3,90%	13,00%
2024	4,20%	14,00%
2025	4,50%	15,00%

자료: GTM Research

2) SREC은 신재생에너지 공급인증서로, 시장에서 SREC를 구매하여 신재생에너지 의무할당량을 채울 수 있는 제도임.



[그림 14] 뉴저지 태양광 설치 목표량



자료: GTM Research

<표 4> 미국 주별 태양광시장 현황 및 전망

State	Historical		Conservative forecast			Optimistic forecast		
	2010	2011	2012	2013	2014	2012	2013	2014
California	256	538	866	1,082	1,196	921	1,264	1,410
New Jersey	132	306	390	183	193	410	241	221
Nevada	68	19	131	152	174	165	181	200
Arizona	64	288	380	355	425	410	401	493
Colorado	62	76	116	169	212	148	241	305
Pennsylvania	47	78	49	51	58	66	70	70
New Mexico	41	122	116	203	251	148	221	258
Florida	35	22	44	85	96	66	100	117
Texas	26	51	73	135	174	99	181	235
New York	22	68	87	135	145	109	150	179
North Carolina	29	46	47	76	77	58	100	117
Massachusetts	20	36	90	135	145	120	181	235
Ohio	19	11	29	34	39	41	50	59
Hawaii	19	41	44	51	68	49	64	94
Maryland	5	24	44	51	58	66	80	106
Rest of US	61	119	434	485	550	436	488	599
Total	904	1,845	2,910	3,381	3,860	3,291	4,013	4,699

자료: New Energy Finance



4) 콜로라도주

콜로라도는 RPS 목표를 맞추기 위해 빠르게 성장하고 있는 주로 캘리포니아, 뉴저지에 이은 미국내 3위 태양광시장이다. 사막지역 특성상 토지 수요 및 보상의 어려움이 없을 뿐만 아니라, 일사량이 풍부하여 태양광 발전소 건설에 유리한 입지조건을 보유하고 있다.

3. 미국 태양광 지원정책

가. 미국 태양광 지원정책의 방향과 틀

미국의 신재생에너지 주요 정책은 1978년에 제정된 공익산업정책법(PURPA, Public Utility Regulatory Policies Act of 1978)을 통해 본격적으로 시작되었다. PURPA의 핵심정책은 의무구매제도이며, 즉 인증시설 사업자가 생산한 전력을 발전업자(utility)가 일정액으로 의무적으로 구입하도록 한 것이다. 이 제도를 실행한 주들은 공익사업자들로 하여금 인증시설 사업자와 약 20~30년에 이르는 장기공급계약을 맺고, 인증시설 사업자들이 생산한 전력을 공익사업자들이 회피가능비용(Avoidable Costs: 전력생산에 소요되는 비용으로 가변비용과 기동비용 그리고 가동 정지 비용을 합산한 것임)으로 의무적으로 구입해야 한다. 이 제도는 열병합발전소와 소규모 신재생에너지 발전소의 보급을 촉진하였다.

현재 미국의 태양광발전 및 여타 신재생에너지 지원정책들은 1992년에 통과된 에너지정책법(Energy Policy Act of 1992)과 2005년에 개정된 에너지정책법(Energy Policy Act of 2005) 및 2008년에 만들어

진 긴급경제회생법안(Emergency Economic Stabilization Act of 2008)에 그 근간을 두고 있다. 특히 대표적인 지원정책인 생산세액공제(Renewable Electricity Production Tax Credit: PTC)제도, 투자세액공제(Investment Tax Credit: ITC), 신재생에너지 생산 인센티브(Renewable Energy Production Incentives: REPI) 정책과 시행기간 연장 등이 위와 같은 에너지정책법에 기저를 두고 있다.

2005년 8월 8일 부시 전 대통령이 서명함으로써 최종 확정된 에너지정책법(EPAAct 2005)은 미국의 에너지정책과 관련, 다양한 유형의 에너지생산에 대하여 각종 세제혜택 및 정부지원을 보장함으로써 미국 내 에너지관련 문제의 해결을 목적으로 하는 법이다. 에너지정책법에서 태양에너지와 관련한 가장 대표적인 내용으로는 주거용 태양에너지 및 연료전지 관련 30%의 세제혜택(총액 2천달러 한도) 및 상업용 태양에너지 및 연료전지관련 세제혜택(총액제한 없음)을 들 수 있다. 이 두 가지 세제혜택은 실제적으로 미 태양에너지관련 시장의 급속한 성장을 촉진하는 중요한 계기로 작용하였으며, 이에 따라 연방정부는 2008년 12월 31일자로 만료되는 이 두 가지 혜택을 아래의 긴급경제안정화법(EESA)을 통하여 2016년까지 8년 더 연장하기로 결정하였다.

2008년 10월 3일에 발효된 긴급경제안정화법(EESA)은 원래 미국 금융시스템의 안정화 및 서브프라임 모기지 위기 해결을 목적으로 재무부 장관에게 주로 모기지관련 안정성 확보 및 은행자본 주입과 관련, 총 7000억 달러 규모의 예산 집행을 허용하는 법안이다. 이 법안에는 신재생에너지관련 세제혜택에 관한 내용이 포함되어 있으며, 가장 대표적인 내용으로는 기존에 2008년말 만료 예정이던 태양에너지 설



비관련 투자에 대한 세제혜택(ITC: investment tax credit)을 2016년말까지로 8년간 추가 연장함으로써 태양에너지관련 민간투자의 안정성을 보장하였다. 구체적으로는 주거용 및 상업용 태양에너지관련 시설 설치에 대한 30%의 연방 ITC 제공 기한이 2016년 12월 31일까지 연장되나, 2008년 이후 설치된 주거용 태양전력시설에 대한 2천달러 한도보장혜택(cap)은 철폐하였다.

긴급경제회생법안(ARRA: American Recovery and Reinvestment Act of 2009)에서는 리먼브라더스 파산으로 인한 금융위기를 극복하기 위해 재생에너지와 에너지효율화에 700억 달러 이상을 지원하는 법안이다. ARRA의 자금지원은 기본적으로 지역경제 활성화와 일자리 창출, 에너지비용 및 소비절감, 환경개선 등을 주목적으로 하므로 태양광발전 보급에 강한 드라이브를 걸 수 있도록 제정되었다.

〈표 5〉 태양광발전과 관련된 ARRA의 자금지원 프로그램

(단위: 백만달러)

주관기관	프로그램	프로그램 전체예산	태양광발전 (PV) 할당	태양광발전 할당비율
재무부	재생에너지 보조금 프로그램 (Renewable Energy Grant)	3,513	144	4%
	청정 재생에너지 보조금(CREB)	2,209	807	37%
	보너스 감가상각	회계처리		
	학교개선 건축채권(QSCB)	11,000	300	3%
에너지부(DOE)	재생에너지분야 대출 보증	금융지원		
	주 에너지 프로그램(SEP)	3,100	315	10%
	에너지효율 및 절약 보조금(EECBG)	2,648	21	1%
	태양에너지 기술 프로그램(SETP)	320	38	12%
환경보호국(EPA)	청정수역 확보	1,658	37	2%
총무청(GSA)	고효율 녹색 빌딩	4,125	320	8%
국방부(DOD)	설비 유지, 보수 및 현대화	6,565	293	4%
	군 건설 프로그램			
	에너지절약 향상 프로그램			
교통부(DOT)	온실가스 감축 보조금 지원	100	20	20%
재향군인회(VA)	재향군인 에너지복지 지원	160	42	26%
총계		35,398	2,337	7%

자료: 한국태양광협회



나. 미국 연방정부 태양광 지원정책

미국 연방정부 지원정책의 핵심이라 할 수 있는 투자세액공제 및 가속감가상각과 같은 세제지원 정책을 활용할 경우 상업용(commercial system) 태양광발전 소유주의 경우 NPV(Net Present Value) 기준으로 50%의 시스템 비용을 절감할 수 있다. 이러한 정책적인 지원혜택을 누리기 위해서는 연방정부 정책 외에도 각주 및 주 이하의 지자체에서 시행하는 하부정책(subnational policy)과 연계해서 활용해야 한다.

수정된 비용회수 가속시스템 + 보너스 감가상각(Modified Accelerated Cost-Recovery System: MACRS)은 기업이 신재생에너지분야에 설비 투자한 금액을 상각비용 공제를 통해 회수할 수 있게 한 제도이다. 상각기간은 에너지원별로 각기 달리 적용한다. 태양광, 풍력, 지열, 연료전지, 마이크로터빈, 태양광 하이브리드 발전의 상각기간은 5년이다. 법인세법은 세무상 감가상각에 대해 법정내용연수와 상각방법(정

률법, 정액법, 생산량비례법)에 따라 자산취득가액에 상각율을 곱하여 산정한 감가상각 범위액 안에서 회사가 감가상각비로 인식한 금액을 손금으로 인정하는 방법을 규정하고 있다. 가속감가상각은 감가상각 계산법의 일종으로 정액법과 같은 정량적인 감가상각의 경우보다 더 많은 금액을 보다 빨리 회수할 목적으로 사용한다. 정액법은 내용년수 기간 중 매년 일정액의 감가상각비를 계산하는 방법인 데 반해 가속감가상각은 설비의 감가상각 잔액에 대해 매년 일정률의 감가상각비를 계산한다.

이렇게 하면 감가상각 총액은 같으나 내용년수의 초반에 상각액이 높아져 상각잔액의 감소와 손금인정 범위가 넓어진다. 가속감가상각은 첫째 설비에 들인 자본을 조기에 회수하여 장래의 기술혁신에 의한 설비의 파기손실을 피하고, 둘째 내용년수 전반기의 상각액을 늘려 계산하여 세금지출을 후반기로 연기함으로써 과세이연(課稅移延)의 효과를 볼 수 있게 하며, 셋째 가속상각에 의해 조기에 유동화한 자금을 운전자

〈표 6〉 미국 태양광 분야 투자세액공제 제도의 변화

구 분	2005년 에너지 정책법 (Energy Policy Act of 2005)	2006년 세금지원과 건강관리법 (Tax Relief & Healthcare Act of 2006)	2008년 긴급경제활성화법 (Emergency Economic Stabilization Act of 2008)
사업자용	2006년과 2007년에 자격을 갖춘 태양에너지 건물에 대해 10%에서 30%까지 세금공제	2008년말 일몰로 30%의 투자 세액공제	2016년말까지 30% 투자 세액공제 확대
주택용	2006년과 2007년에 시스템마다 2,000달러까지 시스템 설치비용의 30% 세금공제	2008년말 일몰로 1년에 2,000달러 한도로 30% 세금공제	2,000달러한도 폐지하면서 2016년 말까지 30% 투자 세액공제 확대

자료: 한국태양광협회



본이나 고정자본에 재투자하여 기회이익을 얻을 수 있게 하는 이점이 있다. 보너스 감가상각(초년도 특별 감가상각)은 사업연도에 투자비용의 50%를 즉시 상각해주며 투자비용의 나머지 50%는 MACRS에 따라 감가상각을 하는 것이다. 태양광, 지열, 소풍력에너지에 대해서는 보너스 감가상각(혹은 초년도 특별감가상각)을 적용했으나 2009년 말로 종료되었다.

신재생에너지 시설투자 세액공제(Investment Tax Credit)는 공익법인을 포함한 사업자가 대상 에너지 항목에 포함되는 신재생에너지 설비를 설치하여 자가발전으로 사용하는 경우 그 설비에 대한 투자에 대해 세액공제를 받는다. 2008년에 만들어진 긴급 경제 회생 법안(Emergency Economic Stabilization Act of 2008)으로 적용기간이 연장되어 2016년 12월 31일까지 유효하다. 에너지 생산자 및 투자자와 같은 민간부문 외에 공공 발전소(Public Utilities)도 혜택을 받으며, 태양광발전은 총 투자금액의 30%에 대해 세액공제를 받을 수 있으며, 최대 한도액은 없다.

다. 미국 주정부 및 지방정부 태양광 지원정책

RPS(Renewable Portfolio Standards)는 1997년 미국의 매사추세츠주에서 처음 도입한 제도로서 총 발전량, 전력판매량 가운데 일정비율 이상을 신재생에너지 발전을 통해 의무적으로 충당하는 제도이다. 미국에서는 시범적으로 프로그램을 시행 중인 몇개 주를 포함해서 총 38개주에서 시행중이며, 이외에도 미국령 지역 가운데서도 2개 지역이 시행되고 있다. 주별로 각기 다른 내용의 RPS정책을 추진하면서 RPS를 시행하는 주들의 RPS를 통

한 재생에너지 발전목표량과 목표연도는 각기 다르다. RPS는 신재생에너지원 간의 경쟁을 유도하는 시장지향형 제도이기는 하지만 균형발전을 도모하기 위해 잠재량과 산업효과는 높으나, 아직 경제성이 뒤떨어지는 태양광발전과 같은 에너지원에 대해서는 가중치를 더 높이거나 별도 의무할당량을 설정하고 있다. RPS를 시행하는 유럽 국가들은 가중치를 더 높여주는 방식을 선호하는데 반해 미국은 태양광발전 등에 별도 의무량을 설정하고 있으며 이 역시 주에 따라 다르다.

RPS는 신재생에너지 발전인증서(REC: Renewable Energy Credits) 제도와 함께 운용되고 있다. REC는 일정한 전력량을 신재생에너지를 사용하여 발전하였음을 인증해주는 인증서로서 시장에서 거래되며 이를 구입했을 경우 의무공급비율을 감면받을 수 있다.

미국의 RPS시행에는 3가지 유형이 있다. 전력 공급자가 태양광발전 등 신재생에너지 설비를 직접 건설하여 설비에 대한 인증을 취득한 후 전력을 생산하는 방식, 인증을 받은 외부의 설비에서 생산되는 전력을 장단기적인 공급계약을 통해 구입하는 방식, 마지막으로 신재생에너지로 전력을 생산하는 제3자의 신재생에너지인증서(REC: Renewable Energy Certificates)를 구매하는 방식이다.

주에 따라 RPS 이행에 대해 벌칙을 적용하는 주도 있으며 강제적인 제재를 하지 않는 주(non-compliance penalties)들도 있다. 상당수의 주들은 RPS 시행효과가 나타날 수 있도록 이행에 대해 규제를 하고 있는데 대표적인 것인 일종의 과징금인 대체납입제도(ACP: Alternative Compliance Payment)이다. RPS 의무할당량을 채우지 못하면 달성하지 못한 의무



〈표 7〉 RPS를 통한 재생에너지 전력보급 목표와 해당 목표년도

목표량(%)	목표년도	해당주
40	2030	하와이
33	2020	캘리포니아
30	2020	콜로라도
	2025	버진제도(미국령)
29	2015	뉴욕
27	2020	코네티컷
25	2025	일리노이, 네바다, 오하이오, 웨스트버지니아, 미네소타, 델라웨어
	2035	팜(미국령)
23.8	2025	뉴햄프셔
22.5	2021	뉴저지
20	2020	캔자스, DC
	2022	메릴랜드
	2025	유타
	2017	버몬트
18	2021	펜실베이니아
16	2019	로드아일랜드
15	2025	애리조나, 버지니아
	2021	미주리
	2020	매사추세츠, 워싱턴
	2015	몬태나, 오클라호마
10	2017	메인
	2015	미시건, 노스다코타, 사우스다코타, 위스콘신
7.5	2015	플로리다
기타		
105 MW	별도기한 없음	아이오와
20% : 공공부문, 10% : 지자체	2020	뉴멕시코
12.5% : 공공부문 10% : 전력회사, 지자체	2021 2018	노스캐롤라이나
25% : 대형발전소 10% : 중소형발전소 5% : 소형발전소	2025	오리건
10 GW	2025	텍사스

자료: 한국태양광협회



〈표 8〉 캘리포니아 발전차액지원제도

구 분	지원대상 및 방법	한도용량	프로젝트당 최대용량
주전체	SB32-FIT	750MW (한도 소진까지 적용)	3MW
Sacramento	* 2010. 1. 1부터 실시 * 실시지역 SMUD (Sacramento Municipal Utility District) * FIT신청 부대비용 - \$1,400 계통연계 점검비 - \$20/kW FIT 예약비	100MW (선착순 마감) * 33.5MW : SMUD 할당 * 66.5MW : SB-32조건을 만족하지 않는 모든 재생에너지	3MW

자료: 한국태양광협회

할당량에 대해 MWh단위로 금액을 지불하며, 캘리포니아주의 경우 ACP가 제도로서 되어 있지는 않으나 \$50/MWh의 과징금을 발전소 1개당 최대 25백만달러 한도에서 적용한다. 태양광발전에 대해서 별도로 ACP를 정한 주를 보면 ACP가 제일 낮은 뉴햄프셔의 경우 \$159.98/MWh, ACP가 제일 높은 뉴저지주는 \$693/MWh이며, ACP제도를 적용하는 주들은 ACP를 통해 받는 돈을 신재생에너지 정책집행이나 프로젝트에 사용한다.

미국은 RPS가 주된 정책이나 일부 주나 시에서 발전차액지원제도(FIT: Feed-in-tariff)를 시행하고 있으며 최근 시행검토를 하고 있는 주나 지자체가 늘고 있다. 플로리다주의 Gainesville에서 가장 먼저 FIT를 시행하기 시작했으며 기타로 캘리포니아주, 오리곤주 등에서 부분적으로 시행 중이다.

California Solar Initiative(CSI)는 2007년 1월 캘리포니아는 rooftop 태양광 시스템을 위한 33억 달러 규모로 10년간 진행하는 보조금 프로그램이다.

포괄적인 계획은 주 전반에 걸쳐 2017년까지 3,000MW의 새로운 태양에너지기반 전력생산을 추진하는 것뿐만 아니라 태양에너지 전력생산단가를 낮추고 프로그램이 끝날 때까지 자생적인 시장을 달성하려는 것이 목표이다.

전통적인 용량기반의 인센티브에서 성과위주 또는 예상성과기준 인센티브제로 변화되고 있으며, CPUC의 인센티브 운용은 다음과 기준으로 결정한다. 2010.1.1부터 30kW<이상 시 월간생산량 기준 지급, 성과기준 인센티브(PBI)이며, 2010.1.1부터 30kW 이하 시 예상성과기준으로 1회 선지급, 예상성과 계산은 장비등급과 지정학적 위치나 기술기, 방향, 그늘짐 등과 같은 설치요인에 따라 계산한다. 두 가지 지불 방식 모두 인센티브 지불금액은 각각의 공공서비스영역에서 확정된 용량을 기준으로 CSI 운영기간동안 10개의 단계로 구분되면서 감소된다.

태양광발전과 관련된 주별 법인세 공제는 〈표 9〉와 같다.



〈표 9〉 태양광발전과 관련된 주별 법인세액공제

구분	세액공제	공제비율 및 공제한도
애리조나 (2010년 확대)	상업용 및 산업용 태양에너지, 풍력 세액공제	설치비용의 10% 공제, 시스템당 25,000달러까지, 법인당 50,000달러까지
애리조나 (2010년 제정)	재생에너지 생산 세액공제	2010년 12월 31일 이후에 설치된 자격을 갖춘 재생에너지 시스템은 10년간 매년 전기생산량에 근거한 세액공제 가능. 연도별 차등적용으로 1~2년: \$0.04/kWh, 3~4년: \$0.035/kWh, 9~10년: \$0.01/kWh
플로리다	재생에너지 생산 세액공제	당해 세금년도 기간동안 납세자가 생산하고 판매하는 전기의 1kWh 마다 1센트 공제
조지아	청정에너지 세액공제	설치를 포함한 시스템 비용의 35%, 또는 설치마다 최대 500,000달러
하와이(2009년 개정)	법인 태양에너지, 풍력 세액공제	비용의 35%. 최제한도 500,000달러
아이오와 (2009년 개정)	재생에너지 생산 세액공제	생산전력에 대해 1.5센트/kWh공제. 주로 풍력위주로 지원. 자체 사용분에 대해서는 세액공제혜택 없음
켄터키	재생에너지 세금공제	상업용 건물에 \$3/watt적용. 1년간 이월가능 과세연도 2009~2015에 유효하다. 2008년 12월 31일부터 효력있음.
루이지애나 (2009년 개정)	재생에너지 시스템 세금공제	2008년 1월 1일 이후 구입 및 설치한 태양에너지 및 풍력발전에 대한 시스템 비용의 처음 25,000달러의 50% 공제
메릴랜드 (2010년 확대)	청정에너지 생산 세금공제	5년간 1kWh 마다 0.85센트 정도의 생산세액공제. 최대공제액은 5년간 추정되는 연간 에너지생산에 근거해서 정하거나 또는 250만 달러로 함.
몬태나	대체에너지 투자 세액공제	5,000달러 이상의 투자에 대해 35%까지 공제받을 수 있음
뉴멕시코	재생에너지 생산 세금공제	태양에너지로 전기 생산하는 회사에 대해서 평균 \$0.027/kWh로 세액공제. 10년간 적용
노스캐롤라이나 (2009년 확대)	재생에너지 세금공제	상업적, 산업적 목적으로 구축한 태양광발전의 시스템 공사비용이나 구입비용 혹은 리스비용의 35%까지 공제
노스다코타	바이오매스, 지열, 태양에너지, 풍력 공제	지열, 태양에너지, 풍력에너지 장치의 구입과 설치비용에 대한 5년간 3%/년 공제(총 15%)
오클라호마	배출제로 설비에 대한 세액공제	\$0.0050/kWh 의 생산세액공제는 오클라호마에 위치한 공해물질 배출이 없는 시설물에서 나오는 재생에너지자원을 이용한 전력생산자가 10년간 이용 가능
오리곤	사업용 에너지 세액공제	1년에 10%씩 5년에 걸쳐 프로젝트비용의 50%를 공제. 20,000달러 이하의 비용이 소요되는 프로젝트는 1년 후에 세액공제
펜실베이니아(종료)	대체에너지 생산 세액공제	설치비용의 15% 공제
사우스 캐롤라이나	태양에너지 세액공제	태양에너지 시스템의 구입과 설치비용의 25% 공제. 연간 최대공제는 각 시설당 3,500달러 또는 납세대상금액의 50% 중에서 더 적은 것
텍사스	태양에너지와 풍력에너지 설비 프랜차이즈 세금공제	시스템 설치비용에 대한 10% 공제
유타	재생에너지 시스템 세금공제	시스템설치비용의 10% 공제, 최제한도 50,000달러 범위내에서 공제
버몬트	태양에너지 대상 기업 세금공제	2016년 12월 31일까지 30% 공제

자료: 한국태양광협회



4. 미국 태양광시장 금융동향 및 구조

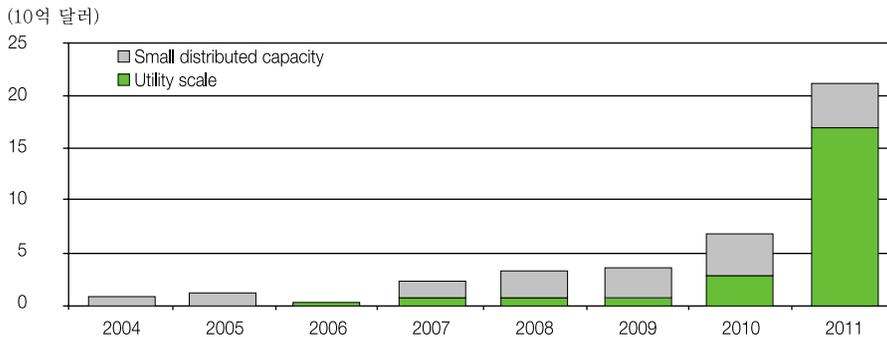
가. 미국 태양광시장 금융시장 동향

미국 태양광 프로젝트의 자금조달 규모는 2011년 211억달러로 2004년 대비 연평균 58% 성장하였다. 미국 정부의 현금지원제도(프로젝트 비용의 30%)와 대출보증 프로그램(대출액의 80%) 지원으로 대형 태

양광 프로젝트가 크게 증가하였다.

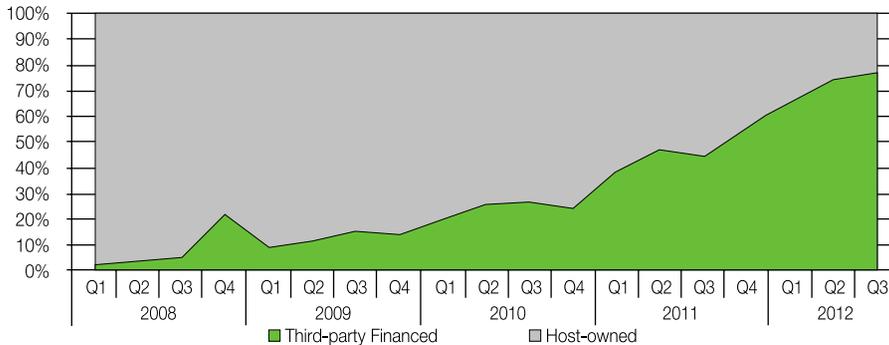
가정용 태양광 프로젝트에서 에너지 생산자와 소비자가 아닌 제3자를 통한 재원조달(예: 리스) 비중이 2008년 1분기 설치량의 2%에서 2012년 3분기 77%로 증가하였다. 제3자 재원조달은 주택 소유주가 적은 선불금을 지불하고 태양광발전 시스템을 소유하게 해 주는 방식이다. SolarCity, SunPower 등은 가격이 하락한 태양광 패널을 구입하여 낮은 가격

[그림 15] 미국 태양광 프로젝트 자금조달



주: * Small distributed capacity는 10kW이하
자료: BNEF

[그림 16] 미국 가정용 태양광 프로젝트 자금조달



주: * 10kW이하 기준
자료: California Solar Initiative, BNEF



으로 일반 주택에 대여하면서 소비자들의 호응을 얻고 있다.

상업용 태양광 프로젝트는 가정용 프로젝트와 대조적으로 프로젝트 소유주가 자체 자금조달을 시행하고 있다. 세액공제를 대신하여 현금지원제도(Cash grant)로 투자금액의 30%를 돌려받을 수 있어 자체 자금조달을 선호한다. 2012년 3분기에는 상업용 프로젝트의 41%만이 제3자 재원조달을 이용하였으나 SolarCity 등이 Tax equity investment fund를 통해 상업용 프로젝트의 투자세액을 공제받으면서 제3자 재원조달 증가가 예상된다.

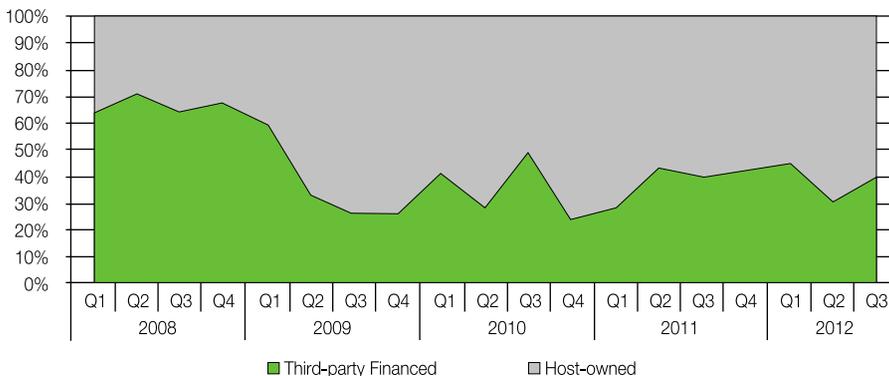
대형 태양광 프로젝트 자금조달은 2011년에 크게 증가한 이후 2012년에는 분기별로 15~16억 달러 수준이다. 2011년에는 미국 에너지부의 대출보증 프로그램으로 인해 안정적인 자금조달이 가능하여 자금 수요가 크게 증가하였으나 현재는 16억 달러 수준이다. 미국 정부의 현금지원제도(프로젝트 비용의 30%)와 대출보증 프로그램(대출의 80%) 지원이 2011년에 만료되어 2011년에 크게 증가하였다.

다수의 유틸리티들이 RPS 기준을 만족시켰기 때문에 2014년까지 연간 자금수요는 현재 수준 또는 다소 하락할 것으로 예상된다. 설치량이 현재와 동일 수준 이더라도 태양광 제품가격 하락으로 인해 총투자비 하락이 예상된다.

2011년에 자금조달이 이루어진 주요 프로젝트는 Desert Sunlight(550MW, \$1,737M)과 Amp Rooftop Solar(733MW, \$1,400M)이다. 양 프로젝트 모두 정부 보증하에 자금조달이 이루어졌으며 두 개의 대형 프로젝트 외에는 120~330MW 규모의 프로젝트였다. 2011년에 정부가 보증한 태양광 프로젝트의 총 타인자본 조달규모는 \$12,860 백만달러이다.

미국 신재생에너지연구소(NREL) 설문 결과 태양광 프로젝트 추진시 금융관련 장애요인 비중이 비금융 장애요인보다 다소 높은 것으로 나타났다. 태양광 프로젝트의 성공여부는 경쟁력있는 금융조달에 달려 있음을 알 수 있는 대목이다. 금융관련 장애요인으로는 프로젝트 수익률을 높이기 위한 Tax equity 투자자 확보가 가장 이슈이다.

[그림 17] 미국 상업용 태양광 프로젝트 자금조달

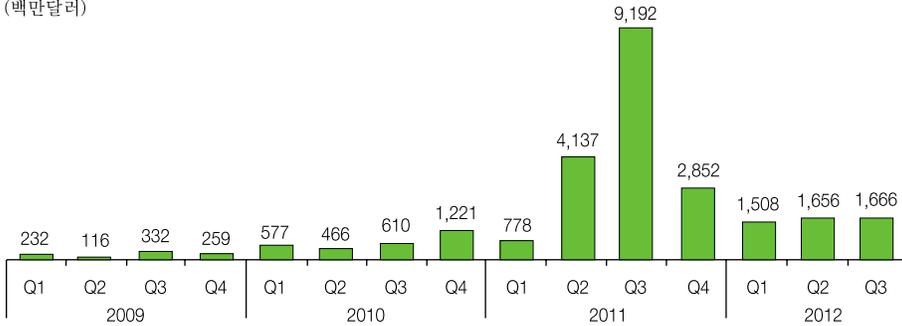


주: * 10kW~1,000kW
자료: California Solar Initiative, BNEF



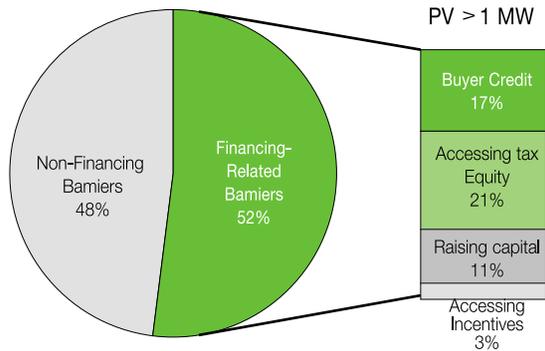
[그림 18] 미국 대형 태양광 프로젝트 자금조달

(백만달러)



주: * 프로젝트 인수 및 채용자 제외
자료: BNEF

[그림 19] 태양광 프로젝트 추진시 장애요인



자료: NREL(2012)

나. 미국 태양광 프로젝트 파이낸스 개요

프로젝트 파이낸스로 자금을 조달하는 프로젝트의 경우 특수목적회사를 설립하고 프로젝트 개발, 건설, 소유, 운영에 관한 사항을 특수목적회사와 계약을 체결한다. 주요 계약으로는 전력구매계약(PPA), EPC 계약, 부지임대계약, 유지보수계약 등이 있다. 전력 구매계약은 1개 이상으로 안정적인 수익창출을 가능

하게 해주며, REC가 적용되는 지역의 경우 REC 구매계약을 체결한다. 부지를 임대할 경우 부지임대계약을 체결하며 유지보수계약 등은 사업주 또는 계열 회사와 체결하고 월별 또는 분기별로 수수료를 지급한다.

신재생에너지 사업의 금융 지원조건은 기술, 프로젝트 규모, PPA 기간, REC로부터 창출되는 수익, 디벨로퍼나 Off-taker의 경험 등에 따라 달라진다. 대출



〈표 10〉 태양광 프로젝트의 일반적인 자금 지원조건

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

주: * 발전차액지원 제도 등 정책적 불확실성, 국가의 거시경제 안정성에 영향받을
자료: BNEF, 수출입은행

금리는 지역에 따라 편차가 크나 200~300bps 수준이며 3개월 LIBOR를 기준금리로 사용한다. Tenor는 PPA 계약기간과 동일하며 15년이 일반적이나 금융위기 이후 Tenor가 짧아지면서 Semi-perm(7~10년)이 증가한다. 채권자와 Relationship이 좋고 풍부한 Track record를 보유한 경우 장기 금융조달이 가능하다. 프로젝트의 자본구조는 자기자본 30%, 부채 40%, Tax equity/cash grant 30%가 일반적이다.

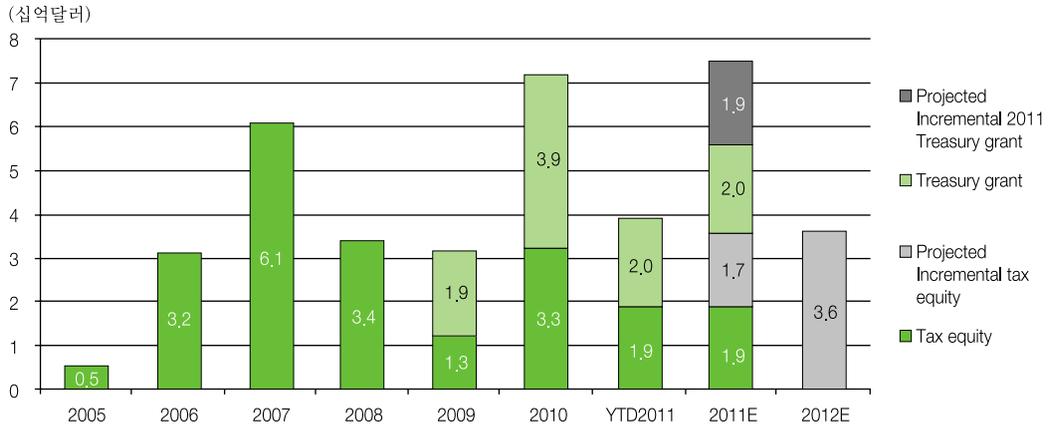
자기자본은 Cash Equity와 Tax Equity로 분류되며 민자발전사업자(IPP), 디벨로퍼, 유틸리티 등이 제공한다. Cash equity는 세제혜택보다는 현금 수령이 목적이며 Tax equity는 세제혜택이 목적이다. Tax equity는 이익이 나지 않는 신재생에너지 특수목적회사에 일부 투자를 하고 동 법인의 세제혜택을 일부 같이 향유하기 위해 투자한다. Cash

equity는 민자발전사업자, 디벨로퍼, 유틸리티 등이 제공한다. Tax equity는 미국계 은행, 보험회사도 참여하고 있으며 Google 등 비금융회사의 참여가 증가하고 있다. 금융위기 전에는 다수의 금융회사가 시장에 참여하였으나 금융위기 이후 JP Morgan 등 일부 회사만이 참여하였으나, 최근에는 참여 금융회사의 수가 금융위기 이전으로 회복되며 비금융회사인 Google, Chevron, 유틸리티인 PG&E 등이 참여하고 있다. Google은 SolarCity의 포트폴리오에 280백만달러를 투자하였으며 PG&E는 SolarCity의 지붕형 태양광발전 시스템 포트폴리오에 투자(60백만달러)하였다. 그러나 다수 비금융회사들은 Tax equity에 대한 낮은 이해도, 신재생에너지 프로젝트의 위험 평가역량 부족으로 투자를 주저하고 있는 상황이다. 미국 Tax equity 자금조달 규모는 2007년

3) EuroInterbank Offered Rate.



[그림 20] 신재생에너지 프로젝트 Tax equity Financing 현황



자료: US PREF, "Prospective 2011-2012 tax equity market observations"

이 정점으로 61억 달러 규모였으며 금융위기 이후 감소하여 2010년 33억 달러, 2011년 19억 달러로 추정된다.

금융기관들은 우량 기업이 추진하는 PPA 계약을

체결한 대형 프로젝트와 프로젝트 규모가 100백만달러 이상 우량기업의 검증된 제품을 사용하는 프로젝트에 대한 금융제공을 되는 선호한다. 이자보상비율은 3배 이상이며 청산가치는 부채를 커버해야 하며,

<표 11> 채권자 관점에서 본 우량사업과 불량사업

채권자 관점	우량사업	불량사업
1. 프로젝트 규모	> 100백만달러	< 25백만달러
2. 이자보상비율	> 3x	< 1x
3. PPA	O	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	X	O
9. 의사결정권	채권자의 거부권(Veto)	X

자료: Wilson Sonsini Goodrich & Rosati



사업주의 조기 Exit 가능성이 없는 프로젝트에 대한 신뢰도가 높다. Merchant 프로젝트는 commodity 헷징, 과거·미래 전력가격을 토대로 추정되는 수입 등에 기초하여 상환 가능성을 판단하며, 소수 인력에 의존도가 높아 이들이 회사를 떠나면 프로젝트의 원활한 수행이 어려울 가능성이 있는 프로젝트는 대출이 어렵다.

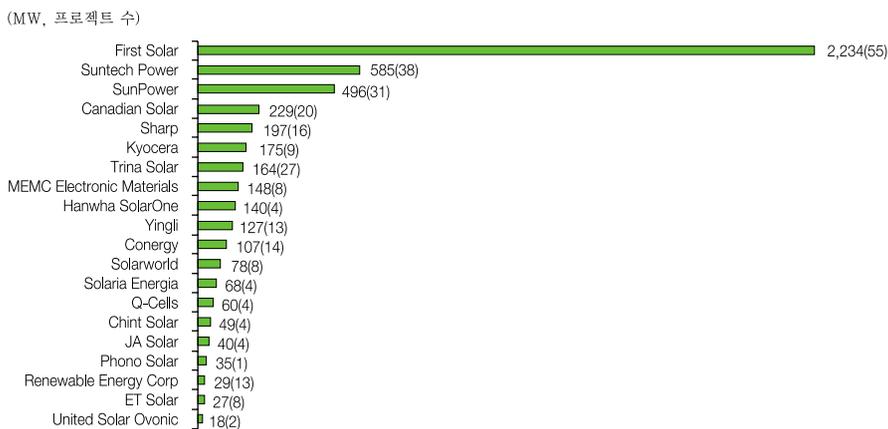
미국내 태양광 모듈의 Bankability(금융가능성)을 조사해 본 결과는 다음과 같다. 부채로 자금을 조달한 프로젝트의 경우 First solar 제품의 비중이 압도적으로 높으며 다음으로 Suntech Power, SunPower 순이다. First Solar는 55개 프로젝트 2,234MW에 모듈을 공급하였으며 Suntech는 38개 프로젝트(585MW), SunPower는 31개 프로젝트(496MW)에 참여하였으며, 샤프와 교세라는 각각 16개(197MW),

9개(175MW) 프로젝트에 참여하였다. 한화솔라원은 총 4개 프로젝트(140MW)에 참여하였다.

미국 금융기관들은 태양광 프로젝트에 대한 모듈업체의 보증조항을 강화하고 있다. 20~25년의 성능보증과 5~10년 파손보증이 일반적이거나 SunPower는 제품성능과 파손에 대해 25년 보증을 시작하였으며, Power output 보증은 일반적으로 10년까지는 90%, 10~25년에는 80%가 일반적이거나 Sunpower는 5년까지 95%를 보증하고 이후 하락하는 방식을 채택하고 있다. 제조업체가 보증을 이행하지 못할 경우 모듈 대체비용을 프로젝트 소유주가 부담하도록 요구하고 있다.

BNEF 설문조사⁴⁾에 의하면 Top 10 Bankable 모듈사업자에 중국기업 4개 기업, 일본기업 3개 기업, 미국기업 2개 기업, 유럽기업 1개 기업이 포함되어 있

[그림 21] 부채로 자원을 조달한 프로젝트의 주요 모듈 사업자



자료: BNEF

4) PV module bankability : an essential prerequisite? 2012.10.11



고, 국내 태양광기업들은 미국내 인지도가 떨어져 금융가능성이 낮은 것으로 조사되었다. 독일 제품이 성능과 안정성에서 높은 평가를 받아왔지만 설문결과 아시아기업 모듈이 유럽기업 모듈보다 bankable하다는 평가를 받고 있다. 최근 들어 태양광기업들이 경영난을 겪고 있어 설문 참여자들은 유럽기업보다 아시아기업들의 재정상태가 양호한 것을 높이 평가한 것으로 나타나고 있다. 한국기업으로는 한화솔라윈의 브랜드 인지도가 가장 높았으며 Bankable하다는 응답비중이 75%에 불과한 상황이다. 현대중공업 제품이 Bankable하다는 비중은 38%이며 타 한국기업들도 그 아래 제품으로 인지되고 있었다.

다. 미국 태양광 프로젝트 파이낸스 구조

미국내 가정용 태양광시장에서 가장 널리 사용되고 있는 금융모델은 리스모델이 사용되고 있다. 미국 가정·상업용 사용자들은 초기 투자비 부담을 줄이고 타인자본 사용을 통해 태양광 설비비용을 낮출 수 있는 리스모델을 선호하고 있다. 리스 사업자는 다수의 리스와 전력구매모델(PPA) Pool을 통해 포트폴리오를 구성하고 Tax equity 투자자와 금융기관들이 자금을 지원하도록 유도하고 있다. 리스 사업자는 10~25년 동안 리스료 또는 전력구매계약(\$/kWh)에 따라 투자비를 회수하고 있으며, 사용되는 금융구조는 수직적·반수직적 리스모델이 이용되고 있다. 수직적 모델은 소비자의 위치, 설비규모에 따라 리스 또는 PPA 계약을 통해 통합사업자가 설치, 엔지니어

링, 유지보수, 재원조달을 수행한다. 제3자와 투자자는 펀드를 조성하고 태양광 시스템 설치시 동 펀드의 자금을 활용하고 Host의 리스료·전력구매요금은 펀드로 유입된다. 설치사업자와 금융을 제공해주는 최대사업자는 SolarCity⁵⁾로 동 사업모델을 통해 사업을 확장이다. 반수직적 모델은 자체적으로 설치와 유지보수 서비스를 제공하기보다는 다수의 설치사업자와 협력관계를 통해 사업을 수행한다. 제3자 재원조달자는 설치사업자에게 수수료를 지급하며 리스료/전력구매요금은 재원조달자가 수취한다.

미국 대형 태양광 프로젝트는 PPA 모델이 주로 사용되며, Tax 투자자의 유형에 따라 사업구조가 결정된다. PPA 모델은 디벨로퍼가 자본을 출자하고 대출기관이 비소구 금융을 제공하며 Tax equity 투자자가 일부 자금을 제공한다. 투자자는 자본, Tax equity, 대출을 프로젝트에 제공, 디벨로퍼에게 자본 또는 대출 제공 또는 프로젝트 채권 등을 매입한다. 투자자는 원하는 사업단계에 투자할 수 있으며 개별 프로젝트로 포트폴리오 대비 위험관리가 상대적으로 쉬운 장점이 있다. 그러나 프로젝트 고유의 리스크에 노출(성능, 구매자의 신용, 생산자의 제품보증)은 피할 수 없다.

미국 프로젝트 파이낸싱 금융구조는 Tax equity 역할 및 종류에 따라 결정되며, 세제혜택 수익화 구조에는 Partnership Flip, Sale-leaseback, Inverted lease(또는 lease pass-through), Pay-as-you-go 구조 등이 사용된다. 디벨로퍼는 많은 경우 부담 세액이 적어 tax credit을 충분히 활용하

5)뱅크 오브 아메리카, 메릴린치 등으로부터 자금을 조달함.



〈표 12〉 태양광 제품 Bankability 설문조사 결과

회사	국가	Bankable하다는 응답비중	회사에 대해 들어본 적이 없다는 응답비중
Suntech Power	중국	100%	0%
Trina Solar	중국	100%	0%
Yingli	중국	100%	0%
SunPower	미국	100%	0%
샤프	일본	100%	0%
미쓰비시	일본	100%	0%
REC group	노르웨이	100%	0%
First Solar	미국	94%	0%
Canadian Solar	중국	94%	0%
산요 파나소닉	일본	88%	13%
Solar World	독일	88%	0%
교세라	일본	81%	0%
Renesolar	중국	81%	0%
한화솔라윈	한국	75%	0%
Solon	독일	75%	0%
Solar Frontier	일본	75%	13%
JA Solar	중국	69%	0%
Bosch Solar Energy / Aleo Solar	독일	63%	13%
LDK Solar	중국	56%	0%
Jinko Solar	중국	56%	0%
PVQ(舊 Q-Cells)	독일	50%	0%
Centrosolar	독일	44%	0%
Isofoton	스페인	44%	13%
Siliken	스페인	44%	13%
ET Solar	중국	38%	13%
현대중공업	한국	38%	25%
Scheuten Solar	네덜란드	31%	0%
Mage Solar	독일	25%	13%
Motech	대만	19%	38%
AU Optronics/BenQ	대만	19%	50%
Gintech	대만	19%	25%
BYD	중국	19%	38%
Jetion Holding	중국	13%	38%
Risen Energy Co.	중국	6%	38%
Hareon Solar	중국	6%	63%
Neo Solar Power	대만	6%	63%
China Sunergy	중국	0%	38%
Sun Earth Solar Power	중국	0%	13%
Eging	중국	0%	63%
Tianwei New Energy	중국	0%	38%
Phono Soar	중국	0%	63%
Jiangsu Shunda	중국	0%	63%

자료: BNEF



〈표 13〉 가정용 태양광 사업모델별 장점과 단점

사업모델	투자자의 역할	장점	단점
Host-owned	<ul style="list-style-type: none"> 발전 시스템 보유 및 전력사용 ITC 활용 	<ul style="list-style-type: none"> 소매전력요금 변동에 따른 위험이 없음 (투자자=소비자) 	<ul style="list-style-type: none"> 투자비 부담 및 ITC 활용 어려움 투자자가 프로젝트 고유의 위험에 노출됨
수직적 · 반수직적 리스	<ul style="list-style-type: none"> Tax equity 제공 자본금 또는 대출 제공(일부) 자산유동화 증권 매입 	<ul style="list-style-type: none"> 표준화된 전력구매계약/ 리스계약으로 위험 평가 용이 	<ul style="list-style-type: none"> 투자자-리스사업자 간 정보의 비대칭성
반수직적 리스		<ul style="list-style-type: none"> 설치사업자간 경쟁으로 설치 비용 및 선불금 감소 	<ul style="list-style-type: none"> 설치사업자의 완공위험 부담 설치와 유지보수 사업자가 달라 운영의 불투명성 야기
반수직적 리스 · 금융시장 모델			<ul style="list-style-type: none"> 설치와 유지보수 사업자가 달라 운영의 불투명성 야기
금융시장 모델		<ul style="list-style-type: none"> 투자 대상사업의 특성 규정 가능(지역 등) 중개인은 독립적인 3자로 Tax equity 투자자의 수익률이 저하 되도록 협상하지 않음(사업주나 3자 금융기관을 그리할 수 있음) 	<ul style="list-style-type: none"> 경쟁으로 전반적인 수익률 저하

자료: 한국수출입은행

지 못하기 때문에 외부 Tax Equity 투자자들을 통한 자본조달을 통해 사업 수익률을 높여야만 한다. Tax equity 구조 결정요소로는 세제혜택(ITC, PTC), 프로젝트의 주 소유주, 혜택을 향유하는 시점의 변화, Leverage 등이 있다. Tax equity 모델은 다자가 참여하며 프로젝트 기간동안 소유권이 변화함에 따라 이를 지원하기 위한 계약 등 국내 디벨로퍼가 미국 태양광시장에 진출하기 위해서는 미국 세법에 대한 깊은 이해가 필요하다.

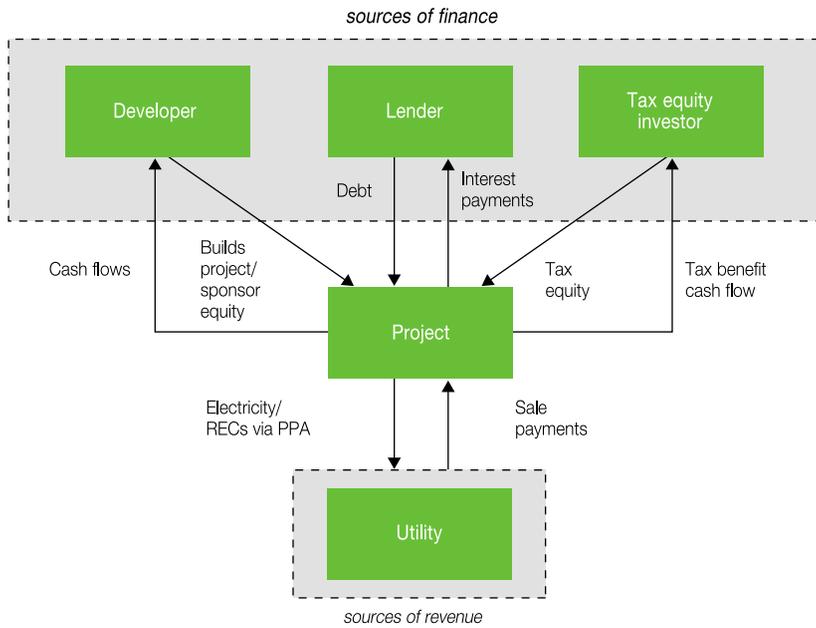
Tax equity 금융모델 중에서 가장 많이 쓰이는 Partnership Flip 금융구조는 다음과 같다. 기관투자자-디벨로퍼의 파트너십 모델로 초기에는 Tax

equity 투자자가 프로젝트의 세제혜택의 대부분(99%)를 가져가며 Flip 이후에는 주 소유권이 디벨로퍼에게 전환되어 수익의 대부분을 디벨로퍼가 가져간다. Flip은 '전환점'으로 Pre-Flip 기간에는 사전에 합의된 세후 투자수익을 달성할 때까지 세제혜택과 수익이 기관투자자에게 귀속된다. 투자자의 목표 수익률이 달성되면(Flip-point) 사업자에게 수익의 상당부분이 귀속된다. 디벨로퍼는 일반적으로 flip-point 또는 그 이후에 투자자의 지분을 시장 가격에 매입할 수 있는 옵션을 보유하게 된다.

Partnership Flip 모델은 레버리지 Partnership Flip과 Back-leveraged Partnership flip이 사용

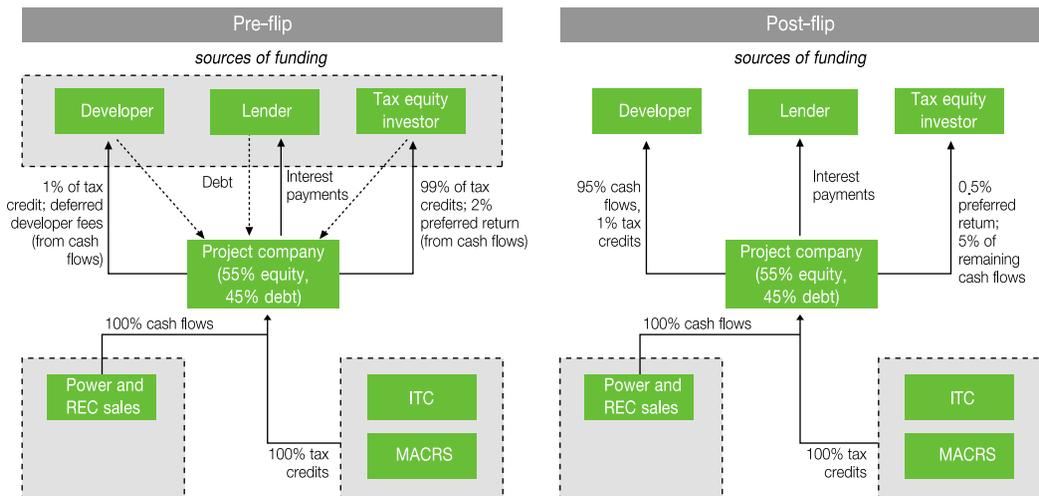


[그림 22] 전력구매계약 모델



자료: BNEF

[그림 23] 레버리지 Partnership flip 모델



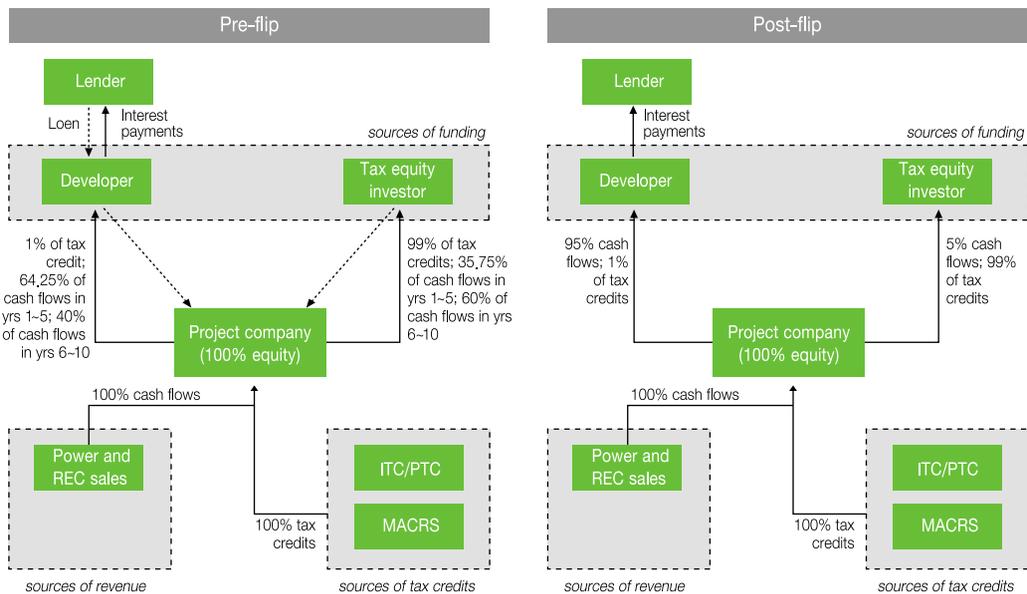
자료: BNEF

된다. 레버리지 Partnership Flip은 특정 시점 또는 5년후 Flip 모델로 프로젝트 회사가 타인자본을 직접 조달하며 미국계 은행들이 사용한다. Tax equity 투자자는 일반적으로 Tax credit의 99% 및 Preferred yield⁶⁾의 2%를 수령하고 Flip후에는 Preferred yield의 0.5%와 현금흐름의 5%를 수령한다. 디벨로퍼는 Tax Credit의 1%와 미지급된 디벨로퍼 수수료를 수령하고 Flip 이후에는 현금흐름의 95% 및 Tax credit의 1%를 수령한다.

Back-leveraged Partnership flip은 특정 수익률 달성시 또는 10년후 Flip 모델이 사용되며 디벨로

퍼가 타인자본을 조달하는 back-leverage를 사용한다. JP Morgan이 주로 사용하는 구조로 프로젝트 회사는 지분 100%로 구성되며 부채는 나타나지 않는다. Tax equity 투자자는 일반적으로 Tax credit의 99% 및 1~5년에는 현금 흐름의 35.75%, 6~10년에는 현금흐름의 60%를 수령한다. Tax equity 투자자가 사전에 정한 목표 수익률(IRR) 달성시 flip이 발생하며 목표 수익률은 8~9% 수준이며, Flip후에는 Tax equity 투자자는 현금흐름의 5%, Tax credit의 99%를 수령하며 디벨로퍼는 현금흐름의 95% 및 Tax credit의 1%를 수령한다.

[그림 24] Back-leveraged partnership flip 모델



자료: BNEF

6) 초기투자비 대비 수익률로 매년 받는 금액임.



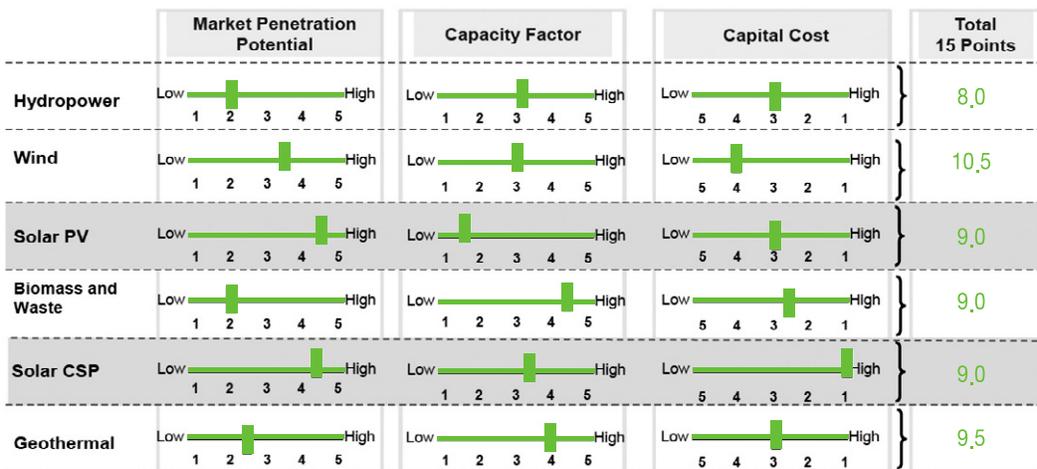
5. 미국 태양광시장 진출전략

미국 태양광시장에 대한 이해도를 높이기 위해 미국 태양광시장 동향, 지원정책 및 금융 동향에 관해서 알아보았다. 미국 태양광시장은 빠르게 성장해 가기 때문에 놓쳐서는 안되는 시장이지만, 세계 우수업체들이 경쟁하는 진입장벽이 높은 선진시장이라 할 수 있겠다.

미국 신재생에너지 시장에서 성공 가능한 신재생에너지 발전기술을 평가해 보면 태양광부문은 시장성장성 측면에서 가장 우수한 것으로 조사되었다. 태양광 발전 시장은 확대가능성이 가장 높으나 비용 측면에서 개선이 필요한 상황이며, 풍력발전은 낮은 투자비용 및 설비용률(Capacity Factor) 측면에서 강점으로 신재생에너지 기술 중 경쟁력이 가장 높은 것으로 평가되었다. 하지만 태양광 제품가격들이 빠르게 하락하고 있어 향후 발전가능성은 풍력보다 높을 것으로 예상된다.

미국 태양광 프로젝트 개발에는 평균 5년이 소요되며, 프로젝트 개발을 위한 핵심성공요인은 입지선정, 인허가, 금융조달이다. 태양광 발전시간은 경제성에 가장 큰 영향을 미치는 요소로 최대한 설비용률을 높일 수 있는 일사량이 높은 지역 선정이 중요하다. 인허가에 약 2년 소요되며, 태양광 프로젝트 시행단계 중 가장 많은 시간이 소요되는 부분이다. 인허가에 걸리는 시간을 최대한 단축시킬수록 금융비용을 포함한 사업비용을 낮출 수 있어 최대 단축시키는 것이 사업 성공을 위해 반드시 필요하며, 현지 업체들의 지원 또는 협력이 필요한 부분이다. 유럽 금융위기로 인해 자금조달이 어려워져 프로젝트 파이낸싱 조달이 사업 성공에 가장 중요한 요소로 부각되고 있다. 유럽계 금융기관들의 자금사정 악화로 장기성 자금조달이 어려워지고 있고, 태양광 프로젝트가 대형화됨에 따라 투자금액이 과거보다 대폭 증가하여, 자금조달 여부가 사업진행에 핵심으로 자리잡고 있다. 태양광 프로젝

[그림 25] 미국 신재생에너지원들의 경쟁력 평가



자료: Frost & Sullivan, 한국수출입은행



<표 14> 미국 주요 주의 태양광시장 접근성에 관한 평가

RANK	STATE	INSOLATION	LAND AVAILABILITY	ELECTRICITY MARKET SIZE	ELECTRICITY PRICE	UTILITY EXPERIENCE	RPS SOLAR CARVE-OUT	OTHER INCENTIVES	WEIGHTED AVERAGE RATING
	Weight	10%	5%	15%	10%	25%	20%	15%	100%
1	California	5	4	5	4	5	0	5	3.85
2	Arizona	5	2	4	3	3	4	3	3.50
3	New Jersey	1	4	3	5	3	5	3	3.45
4	New Mexico	5	5	2	3	2	4	5	3.40
5	Colorado	5	2	3	3	3	4	2	3.20
6	Nevada	5	1	2	4	3	3	3	3.05
7	North Carolina	4	5	4	3	2	3	1	2.80
7	Ohio	2	1	5	3	3	3	1	2.80
9	Massachusetts	1	5	2	5	1	4	4	2.80
9	Texas	5	4	5	4	2	0	3	2.80
9	Florida	5	5	5	4	3	0	1	2.80
12	Pennsylvania	3	2	5	4	1	3	1	2.55
13	Maryland	3	5	2	4	2	3	1	2.50
14	Illinois	2	4	5	3	0	4	1	2.40
15	New York	1	1	5	5	2	1	0	2.10
16	Delaware	3	5	1	4	1	3	0	1.95
17	Indiana	3	4	4	2	1	0	2	1.85
18	Hawaii	5	4	1	5	0	0	2	1.65
19	Missouri	4	3	4	1	0	2	0	1.65
20	Virginia	3	3	3	4	0	0	2	1.60
20	Alabama	4	3	5	3	0	0	0	1.60
22	South Carolina	4	5	4	3	0	0	0	1.55
22	Michigan	1	4	4	4	1	0	0	1.55
24	Georgia	4	4	4	3	0	0	0	1.50
25	Louisiana	5	3	4	2	0	0	0	1.45
26	Wisconsin	2	3	3	4	0	0	1	1.35
27	Oregon	2	2	3	2	1	0	1	1.35
28	Washington	1	4	4	1	0	0	2	1.30
29	Maine	2	2	1	5	0	0	2	1.25
30	Oklahoma	4	5	3	1	0	0	0	1.20
30	New Hampshire	1	1	1	5	0	2	0	1.20
32	Kentucky	3	3	4	1	0	0	0	1.15
33	Arkansas	4	2	3	2	0	0	0	1.15
33	Connecticut	1	5	2	5	0	0	0	1.15
33	Tennessee	3	1	4	2	0	0	0	1.15
33	West Virginia	2	3	4	2	0	0	0	1.15
37	Vermont	1	1	1	5	0	0	2	1.10
37	Wyoming	4	3	3	1	0	0	0	1.10
37	Rhode Island	2	5	1	5	0	0	0	1.10
40	Minnesota	2	2	3	2	0	0	1	1.10
41	Utah	5	3	2	1	0	0	0	1.05
42	Kansas	4	2	2	2	0	0	0	1.00
42	Iowa	2	2	3	1	0	0	1	1.00
44	South Dakota	3	3	1	2	0	0	1	0.95
45	Alaska	1	1	1	5	0	0	0	0.80
45	Mississippi	1	2	2	3	0	0	0	0.80
47	North Dakota	2	4	2	1	0	0	0	0.80
48	Nebraska	3	1	2	1	0	0	0	0.75
49	Idaho	4	1	1	1	0	0	0	0.70
49	Montana	3	1	1	2	0	0	0	0.70

자료: GTM Consulting, 한국수출입은행



트 사업기간이 20년 이상의 장기 프로젝트이기 때문에 대규모 자금조달시 금리 차이에 따른 사업 수익성이 큰 영향을 받을 수밖에 없다.

미국 태양광시장을 7개 항목을 기준으로 평가한 결과 가장 진입 순위가 높은 주는 캘리포니아로 나타났다. 주요 7개 항목은 일사량(Insolation), 토지 이용률(Land Availability), 전기 시장규모, 전기가격, 발전사들의 태양광 선호도(Utility Experience), RPS 태양광 의무량, 기타 인센티브 등이다. 7개 항목으로 평가한 결과 캘리포니아가 일사량, 전기시장 규모, 발전사들의 태양광 선호도, 기타 인센티브에서 높은 점수를 받았다. 국내 태양광기업들이 미국 태양광시장에 진출시 가장 최우선 지역으로 캘리포니아-애리조나-뉴저지를 선정하여 진입전략을 수립하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

국내 태양광기업들이 미국 태양광시장에서 EPC (Engineering, Procurement, Construction) 경쟁력을 확보하기 위해서는 Total Solution 제공능력과 금융 및 세금제도에 대한 이해도를 높여야 한다. 특히 복잡한 세금공제 구조에 대한 이해도를 높여야만 미국 태양광시장에서 성공적인 사업을 수행할 수 있다. 태양광 사업개발부문의 가치사슬 중 기획 및 금융조달과 운영부문에 부가가치가 집중되는 스마일 커브 현상이 발생하고 있다. 태양광발전은 단순한 발전시스템으로 인해 발전자재 조달 및 건설이 타 발전 플랜트 대비 매우 쉬운 특징을 가지고 있다. 제조부문의 공급과잉으로 인해 자재조달이 과거 대비 저렴한 가격에 조달이 용이해진 상황이다. 국내 태양광기업들의 미국 태양광시장의 EPC 수주 확대 및 경쟁력 확보를 위해선 프로젝트 기획단계부터 운영까지 전단계에 걸친 참여가 필요하다. 특히 금융제공 능력을 확보할

경우 수주 경쟁력은 크게 향상될 것으로 보이며 이런 측면에서 국내 금융기관들과의 협력이 필요하다. 최근 들어 OCI 및 한화솔라윈 등 국내 태양광기업들의 제조부분의 경쟁력을 바탕으로 태양광 프로젝트 개발부분의 참여가 확대되고 있다.

국내 금융기관들도 미국 태양광시장에 대한 금융지원 및 투자를 고려해 볼 필요가 있다. 세계적인 저금리 및 양적완화에 따른 유동성 공급 확대로 태양광 자산에 대한 매력도가 커지고 있다. 태양광 발전소의 안정적인 현금흐름 및 수익성이 주목을 받고 있으며, 많은 투자자금이 유입되고 있다. 골드만삭스사는 향후 10년간 400억 달러 이상을 재생에너지산업에 투자할 계획이며, 2020년까지 연간 3,950억 달러가 재생에너지산업으로 유입될 전망이다. 국내 금융기관들의 미국 태양광 프로젝트 파이낸싱 참여 및 투자확대를 국내 태양광기업들이 미국 태양광시장에 동반진출할 수 있는 성공모델을 만들 경우 국내 태양광산업의 경쟁력을 확대하는데 크게 기여할 것이다.

참고 문헌

〈국내 문헌〉

한국수출입은행, 국내 신재생에너지산업 해외진출 전략, 2012

한국태양광협회, 태양광산업 주요 수출대상국가 전략적 조사, 2011

〈외국 문헌〉

BNEF, "H2 2012 tax equity market update :



- revive and prosper,” 2012.7.18
- _____, “H2 2012 US PPA Market Outlook,” 2012.10.24
- _____, “PV module bankability : an essential prerequisite?” 2012.10.11
- _____, “Q4 2012 North America PV Market Outlook,” 2012.11.15
- _____, “Re-imagining US solar financing,” 2012.6.4
- _____, “Topaz bond issuance: looking for room at the Buffett table,” 2012.3.2
- _____, “The return—and returns—of tax equity for US renewable projects,” 2012.11.21
- Citi, “Renewable Energy Finance: Trends and Innovation,” 2012.6
- Frost & Sullivan, “Analysis of the US Residential Solar Power Market,” 2012
- _____, “Analysis of the US Solar Power Market,” 2012
- GTM Research, “The US Utility PV Market,” 2010
- Lawrence Berkeley National Laboratory, “Financing Non-Residential Photovoltaic Projects: Options and Implications,” 2009.1