



# 태양광 발전사업의 성공을 위한 체크포인트

딜로이트 안진회계법인  
재무자문본부 에너지인프라서비스  
Power Sector Leader  
이종우 상무이사



*April 2018*

# 태양광 발전사업의 성공을 위한 체크포인트

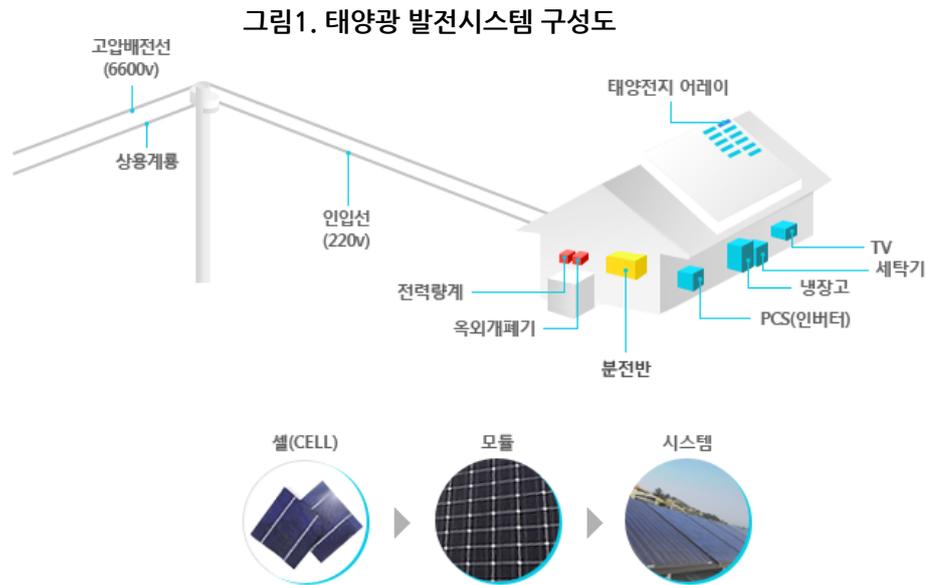
## 들어가며

세계는 지금  
신·재생에너지를  
주목하고 있다.

세계적인 에너지의 위기, 지구온난화, 유엔기후협약 탄소배출감소 의무화 시행, 2030년 국가 온실가스 감축목표 최종 결정 등 세계는 지금 신·재생에너지를 주목하고 있다. 국내에서도 신·재생에너지에 주목하고 있으며, 이에 따라 최근 더욱 각광받고 있는 사업이 태양광 발전사업이다. 태양광 발전사업에 관심이 높아지고 개인 투자 역시 증가하고 있으나, 과열 분위기에 따라 대두되는 문제점 또한 존재하는 바, 동 사업에 대한 투자시 다양한 관점의 검토가 필요한 시점이다.

## 태양광(Photovoltaic) 발전 기본 구성

태양광 발전은 태양의 빛 에너지를 변환시켜 전기를 생산하는 발전기술로 햇빛을 받으면 광전효과에 의해 발생하는 태양전지를 이용한다. 태양광 발전시스템은 태양전지(Solar cell)로 구성된 모듈(Module) 고축전지 및 전력변환장치로 구성되어 있다.



출처: 한국전력공사 홈페이지

## 태양광 발전사업의 수익구조

“태양광발전사업 수익: SMP+REC×가중치=수익”

전력을 생산하여 한국전력공사에 판매하는 계통한계가격(SMP, System marginal price)<sup>주1)</sup>에 의한 수익과 신·재생에너지 공급인증서(REC, Renewable Energy Certificate)<sup>주2)</sup>를 판매하는 수익(가중치<sup>주3)</sup>라는 변수 포함)의 합이라고 정의할 수 있다.

**용어정리**

주1) SMP = 계통한계가격(System marginal price): 거래시간 별로 일반발전기(원자력, 석탄 외)의 전력량에 적용하는 전력시장가격(원/kWh)

주2) REC = 신·재생에너지 공급인증서(Renewable Energy Certificate): 신·재생에너지 의무 발전 인증서. 발전 설비 용량 500MW 이상 발전 사업자는 신·재생에너지를 의무적으로 발전해야 하고 정부에서 인증서를 받아야 한다.

주3) 신·재생에너지 공급인증서 가중치

구분	공급인증서 가중치	대상에너지 및 기준	
		설치유형	세부기준
태양광 에너지	1.2	일반부지에 설치하는 경우	100kw미만
	1.0		100kw부터
	0.7		3,000kw초과 부터
	1.5	건축물 등 기존 시설물을 이용하는 경우	3,000kw이하
	1.0		3,000kw초과 부터
	1.5	유지 등의 수면에 부유하여 설치하는 경우	
	1.0	자가용 발전설비를 통해 전력을 거래하는 경우	
	5.0	ESS설비 (태양광설비 연계)	'16, '17, '18년 (6월 30일까지)

출처: 한국에너지공단 홈페이지

## 태양광 발전사업이 각광받는 이유

- (1) 무한한 태양광 에너지를 통한 발전사업으로 에너지원의 고갈, 가격변동, 운송, 보관 등에서 자유로울 수 있다는 장점을 가지고 있다.
- (2) 발전된 전기는 판매에 대한 부담 없이 구매자 즉 한국전력공사가 전량 구매하게 된다.
- (3) 잘 조성된 태양광 발전설비는 RPS<sup>주1)</sup> 제도를 통한 전력 장기 매매 계약 및 꾸준한 유지보수를 통하여 5%~10%대의 안정적인 수익률을 20년 이상 유지할 수 있다.
- (4) 운영 기간 동안 무인 운전이 가능하며, 모니터링을 통한 원격 유지보수가 가능하다.
- (5) 시설자금대출 등 여러 형태의 대출이 가능하여 적은 자기 자본으로 태양광 발전사업이 가능하다.
- (6) 원전을 대폭 줄이고 신·재생에너지 비중을 높이겠다는 8차 전력수급기본계획상 시장 전망이 긍정적이며, 기술적 진보로 인한 점진적 수익성 개선이 예상된다.

### 용어정의

주1) 신·재생에너지공급의무화제도(RPS, Renewable Portfolio Standard)

일정규모(500MW) 이상의 발전설비(신·재생에너지 설비는 제외)를 보유한 발전사업자(공급의무자)에게 총 발전량의 일정비율 이상을 신·재생에너지를 이용하여 공급토록 의무화한 제도

출처: 한국에너지공단 홈페이지

태양광 발전 사업에  
대한 공부가 필요하다.

## 성공적 태양광 발전사업을 위한 체크포인트

- (1) 태양광 발전 사업에 대한 공부가 필요하다.

태양광 발전사업을 원하는 예비 태양광 발전 사업자들이 기본지식 없이 태양광 발전 사업을 진행하게 되면 발전 설비효율이나 발전사업의 수익성에 대한 오해와 정보의 불균형으로 불이익을 당하는 경우가 종종 있다.

또한 신뢰성 없는 기자재 사용 및 공사의 부실시공으로 인해 유지관리 비용이 과다하게 발생하기도 하며, 최악의 경우 태양광 발전설비 가동 불가 등 근본적인 피해를 겪을 수도 있다.

태양광 발전 설비의 20년 이상 안정적인 운영이 이뤄지기 위해서는 사업 준비 단계부터 섬세한 분석과 검토를 할 수 있는 기본지식이 필요하다.

전문적이고 신뢰 할 수  
있는 태양광 전문  
업체와 함께하라.

(2) 전문적이고 신뢰 할 수 있는 태양광 전문 업체와 함께하라.

태양광 발전 사업을 "종합 예술 사업"이라고 표현하기도 한다.

태양광 발전 사업을 진행하려면 다음과 같은 순서로 진행이 된다.

- ① 부지분석 (설치용량, 설치방법, 발전효율검토, 원/근거리 음영분석, 개발행위허가 여부 등)
- ② 한전 계통연계가능 여부(한전 배전선로 여유용량 확인, 계통연계공사 여건 확인)
- ③ 민원 여건 확인(사업 부지 인근 이장 또는 담당공무원 면담)
- ④ 사업성 검토(경제성 검토, 투자금 분석, 세금 등)
- ⑤ 발전사업허가 및 태양광 전문업체 선정(주요 기자재 선정, 발전소 설치형태 협의 등)
- ⑥ 시공(개발행위허가, 설계, 토목공사, 현장시공, 구조물 공사, 한전 선로 공사 등)
- ⑦ 전기설비 준공 및 상업운전개시(정밀안전진단, 사용 전 검사, 계량기봉인, 사업개시신고 등)
- ⑧ 개발행위준공 등

이와 같이 무수히 많은 일들을 처리하여야 하는 만큼, 경험이 많은 태양광 전문 업체와 함께 하여야만 사업 진행 중 발생하는 많은 난관을 슬기롭게 극복하여 실패 확률을 줄일 수 있으며, 발전효율이 좋은 발전설비를 구성 할 수 있다.

태양광발전 사업은 정부정책 변화, 지역민원, 개발행위허가 등 많은 분야에서 리스크가 존재하는 사업이며, 하나의 프로젝트에 많은 업체가 참여하다 보니, 각 회사의 실적 소개서마다 같은 프로젝트에 대해 실적을 올리는 것이 관행처럼 여겨지고 있는 실정이다.

태양광 관련 기업의 수가 급속하게 증가하는 만큼 같이 하고자 하는 기업에 대한 태양광 발전설비 설치실적 및 태양광 발전설비에 대한 이해도를 검증해보는 것이 무엇보다 중요 할 것 같다.

또한 설치용량에 따라서 공사비가 산정되는 현실에서 더 많은 용량을 설치해야만 하는 태양광 시공업체와 20년 이상 안정적인 운영 및 수익을 올려야 하는 태양광 발전 사업자간 이해상충의 해소가 무엇보다 중요하다.

**말보다는 근거와  
데이터를 확인하라.**

(3) 말보다는 근거와 데이터를 확인하라.

태양광 전문업체와 미팅을 하다 보면, 사업 예정 부지 또는 건물의 위성사진만 가지고 모든 것을 파악 한 것처럼 이야기하는 경우가 종종 있다.

설계를 무시하고 경험만을 가지고 이야기하는 것보다는 모듈 설치 각도, 전압강하율, 직병렬 조합, 태양 고도각, 모듈간 이격거리, 주요기자재 특성, 기후 데이터 등을 고려한 설계도면이야말로 발전량 증대를 위한 태양광 발전설비의 기초 자료가 될 것이다.

검토된 설계도면을 가지고 발전 효율 증대 방안을 함께 상의하는 것이, 지금의 혼탁한 태양광 발전사업 시장에서 성공하기 위한 가장 좋은 win-win 전략이 될 것이다.

## 결론

태양광 발전의 필요성부터 태양광 발전사업의 수익구조, 태양광발전사업이 각광 받는 이유, 태양광 발전사업 성공적 태양광 발전사업을 위한 고려사항 등을 나열해 보았다.

태양광 발전사업은 현재 "태양광 연금"이라는 말을 들을 정도로 장기적이며 안정적인 투자처임에 틀림이 없다. 하지만 준공된 태양광 발전설비를 추가 수정/보완하기란 쉽지 않다.

<별첨 1>은 동일 부지에 같은 기자재로 다른 발전설비를 구성하였을 때 발전량의 차이를 확인 할 수 있는 시뮬레이션 예시이다. 태양광 발전 시뮬레이션 결과 값을 보더라도 어떠한 검증도 거처서 어떻게 설치하느냐에 따라 태양광 발전사업의 수익성이 크게 변동된다는 것을 유념할 필요가 있다.

기후변화에 대응하여 신·재생 에너지 시대를 열어가는 이 시점에서 우리가 만들어갈 태양광 발전설비는 후손들에게 물려 줘야 하는 소중한 자산인 바, 보다 정확한 기술적 분석과 재무적 추정이 수반되어야 할 것이다.

<별첨 1>

발전량 비교분석 시뮬레이션 결과표(Pvsyst)

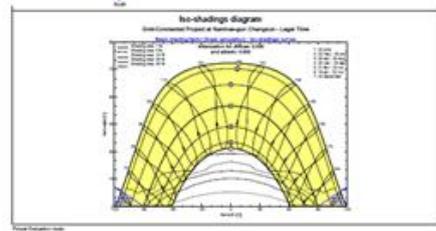
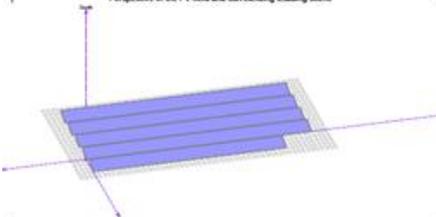
PVSYST V8.52 17/11/17 Page 24

Grid-Connected System: Near shading definition

Project: Grid-Connected Project at Namhae-gun Changsun

Simulation variant: Namhae-gun Changsun(S)

Main system parameters	System type	Grid-Connected
Near Shadings	Linear shadings	on
PV Field Orientation	tilt	20°
PV modules	Model	CSIU-340M CPTL
PV Array	Nb. of modules	1224
Inverter	Model	Solarinva_H1000L00
User's needs	Unlimited load (grid)	



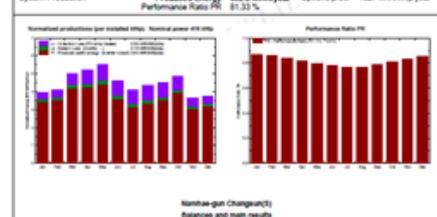
PVSYST V8.52 17/11/17 Page 34

Grid-Connected System: Main results

Project: Grid-Connected Project at Namhae-gun Changsun

Simulation variant: Namhae-gun Changsun(S)

Main system parameters	System type	Grid-Connected
Near Shadings	Linear shadings	on
PV Field Orientation	tilt	20°
PV modules	Model	CSIU-340M CPTL
PV Array	Nb. of modules	1224
Inverter	Model	Solarinva_H1000L00
User's needs	Unlimited load (grid)	



Namhae-gun Changsun(S)

Balances and main results

	Generator	T_Air	Shadings	GridSWP	Energy	E_Grid	Efficiency	EffLoss
	kWh	°C	%	kWh	kWh	kWh	%	kWh
January	89.2	0.12	122.9	112.2	48.02	46.28	13.84	15.78
February	92.7	2.79	118.0	106.2	43.18	41.26	15.75	18.00
March	136.9	7.42	104.7	103.0	56.76	54.09	16.82	14.68
April	147.9	12.40	103.9	140.8	68.71	62.98	16.21	14.28
May	172.1	18.20	171.8	187.7	89.91	87.00	14.67	13.96
June	161.8	21.80	127.8	122.2	47.26	46.82	14.84	13.66
July	180.8	28.10	127.6	118.4	43.29	42.81	14.26	13.64
August	158.4	26.98	108.5	124.9	48.84	48.11	14.10	13.87
September	123.0	21.82	124.8	124.8	48.47	48.26	14.48	13.73
October	128.1	18.88	105.1	119.2	53.28	53.74	14.81	14.20
November	82.8	8.82	109.4	100.3	39.99	37.34	13.36	14.87
December	89.3	1.90	118.2	128.8	43.87	41.28	16.65	14.92
Year	1481.0	15.48	100.0	891.88	552.20	549.80	14.82	

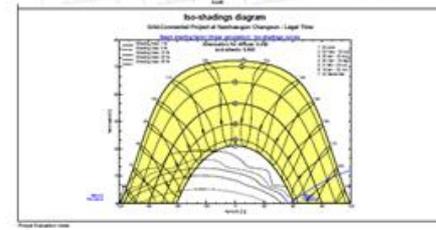
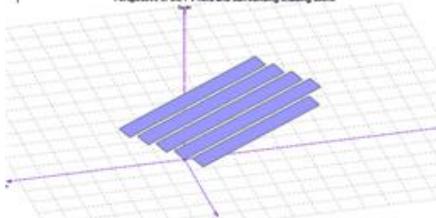
PVSYST V8.52 18/11/17 Page 24

Grid-Connected System: Near shading definition

Project: Grid-Connected Project at Namhae-gun Changsun

Simulation variant: Namhae-gun Changsun

Main system parameters	System type	Grid-Connected
Near Shadings	Linear shadings	on
PV Field Orientation	tilt	20°
PV modules	Model	CSIU-340M CPTL
PV Array	Nb. of modules	1224
Inverter	Model	Solarinva_H1000L00
User's needs	Unlimited load (grid)	



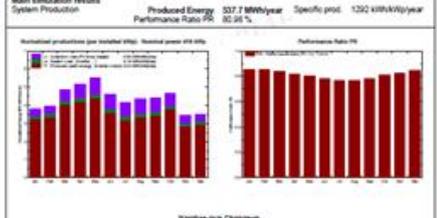
PVSYST V8.52 18/11/17 Page 34

Grid-Connected System: Main results

Project: Grid-Connected Project at Namhae-gun Changsun

Simulation variant: Namhae-gun Changsun

Main system parameters	System type	Grid-Connected
Near Shadings	Linear shadings	on
PV Field Orientation	tilt	20°
PV modules	Model	CSIU-340M CPTL
PV Array	Nb. of modules	1224
Inverter	Model	Solarinva_H1000L00
User's needs	Unlimited load (grid)	



Namhae-gun Changsun

Balances and main results

	Generator	T_Air	Shadings	GridSWP	Energy	E_Grid	Efficiency	EffLoss
	kWh	°C	%	kWh	kWh	kWh	%	kWh
January	89.2	0.12	117.8	106.4	43.88	41.89	15.72	14.96
February	92.7	2.79	112.2	101.2	41.16	39.12	16.89	14.80
March	136.9	7.42	107.7	106.9	56.12	52.45	16.27	14.62
April	147.9	12.40	104.9	142.2	68.10	62.47	15.82	14.29
May	172.1	18.20	171.8	187.7	89.77	86.86	14.71	13.89
June	161.8	21.80	128.4	128.6	47.62	46.26	14.48	13.65
July	180.8	28.10	128.1	117.4	43.87	41.39	14.28	13.68
August	158.4	26.98	108.2	124.2	48.42	48.09	14.17	13.89
September	123.0	21.82	124.8	122.2	48.81	48.21	14.47	13.71
October	128.1	18.88	105.1	112.4	48.75	48.84	14.84	14.12
November	82.8	8.82	109.2	99.7	37.36	35.41	13.22	14.42
December	89.3	1.90	118.2	128.8	43.87	41.28	16.65	14.74
Year	1481.0	15.48	100.0	858.76	537.70	537.70	14.82	



Deloitte refers to one or more of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, a UK private company limited by guarantee (“DTTL”), its network of member firms, and their related entities. DTTL and each of its member firms are legally separate and independent entities. DTTL (also referred to as “Deloitte Global”) does not provide services to clients. Please see [www.deloitte.com/kr/about](http://www.deloitte.com/kr/about) for a more detailed description of DTTL and its member firms.

Deloitte provides audit, consulting, financial advisory, risk management, tax and related services to public and private clients spanning multiple industries. With a globally connected network of member firms in more than 150 countries and territories, Deloitte brings world-class capabilities and high-quality service to clients, delivering the insights they need to address their most complex business challenges. Deloitte’s more than 220,000 professionals are committed to making an impact that matters..

This communication contains general information only, and none of Deloitte Touche Tohmatsu Limited, its member firms, or their related entities (collectively, the “Deloitte network”) is, by means of this communication, rendering professional advice or services. Before making any decision or taking any action that may affect your finances or your business, you should consult a qualified professional adviser. No entity in the Deloitte network shall be responsible for any loss whatsoever sustained by any person who relies on this communication.