

# 광역별 MW급 태양광발전시스템의 발전량 특성 비교분석 기초(I)

박석기\*\*, 김동균\*, 최익\*, 최주엽\*, 유권중\*\*  
 광운대학교\*, 한국태양광발전연구소\*\*

## The Basic of Comparative Analysis on Characteristic of MW Photovoltaic Power System on Wide Area

Seok-Gi Park\*\*, Dong-Gyun Kim\*, Ick Choy\*, Ju-Yeop Choi\*, Gwon-Jong Yu\*\*  
 Kwangwoon University\*, Korea Institute of Photovoltaic Research\*\*

### ABSTRACT

According to government supporting a renewable generation, a number of industrial MW photovoltaic systems have already been installed and rapidly increased. Even though the supporting is increased, analysis on power valuation and roll of a photovoltaic system are insufficient.

In this paper, comparative analysis on characteristic of photovoltaic power system are illustrated as basic of power valuation by collecting power and irradiation data from MW photovoltaic system on wide area.

### 1. 서 론

최근 정부의 적극적인 보급정책으로 인하여 MW급 태양광발전시스템의 상업운전을 위한 설치가 급격하게 증가하고 있고 이미 설치되어 상업운전을 하고 있다. 이러한 보급이 급증하고 있음에도 불구하고 태양광발전시스템에 대한 전력 가치 평가 및 역할에 대한 분석평가가 미흡한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 태양광발전시스템의 전력가치평가의 기초연구 단계로서 현재 보급되어 상업운전중인 MW급 태양광발전시스템 중에서 데이터 입수 가능한 광역별 MW급 태양광발전시스템의 발전량과 일사량데이터를 수집하여 전력가치평가를 위한 기초연구단계의 광역별 발전특성을 비교분석하였다.

### 2. 실험 방법

본 연구에서는 상업운전 중인 MW급 태양광 발전시스템의 수평면 일사량과 생산 전력량을 비교 분석하였다. 각 발전소의 위치는 보성(2.9MW), 고창(1.1MW), 진주(1MW) 지역을 선정하여 분석하였고, 1년 동안 월 기준으로 나타났다. 모니터링 기간 동안 각 지역의 기후 조건을 확인하기 위해 기상청의 자료를 사용하였으며, 기상청은 수평면 일사량을  $[MJ/m^2]$  단위로 나타내었다. 이에 수평면 일사량과 생산전력을 단위 변환하기 위해  $[kWh/m^2/day]$ 로, 발전량의 단위도  $[kWh]$ 로 나타내었다. 각 지역의 조건을 고려해 보면

가조 시간은 동일하지만 일조 시간은 매년 기간에 걸쳐 변화된 수치를 보였다. 이는 지역적인 위치에 따른 기온, 습도, 풍속, 강수량 등 여러 요인이 작용한다는 것을 알 수 있다.

### 3. 결과 및 고찰

표 1은 2011년 기준 상업운전 중인 보성 지역의 수평면 일사량 및 생산 전력량을 나타내고 있다. 일조시간은 3월 달에 가장 높으며, 수평면 일사량과 생산 전력량도 비례하여 높게 나타났다.

표 1 2011년 기준 보성 지역의 데이터 값  
 Table 1 The data of Bo-Seong area in 2011

월(month)	가조 시간(hour)	일조 시간(hour)	수평면일사량(kWh/m <sup>2</sup> /day)	발전시간(hour)	생산 전력량(kWh)
1월	10.12	7.53	3.28	3.99	357719.76
2월	10.93	7.07	3.55	4.07	329683.68
3월	11.96	8.32	5.10	5.11	458013.24
4월	13.05	8.28	5.78	4.93	427283.28
5월	13.98	6.28	5.17	3.83	343253.52
6월	14.46	5.38	5.00	3.51	304254.00
7월	14.24	4.58	4.68	3.11	278220.96
8월	13.45	3.99	4.01	2.66	238097.52
9월	12.40	7.46	4.91	3.94	341404.20
10월	11.33	7.17	4.07	4.20	376139.16
11월	10.39	4.69	2.48	2.67	231564.24
12월	9.87	5.73	2.54	3.04	272775.96
합계	146.18	76.48	50.57	45.06	3958409.52
평균	12.18	6.37	4.21	3.76	329867.46

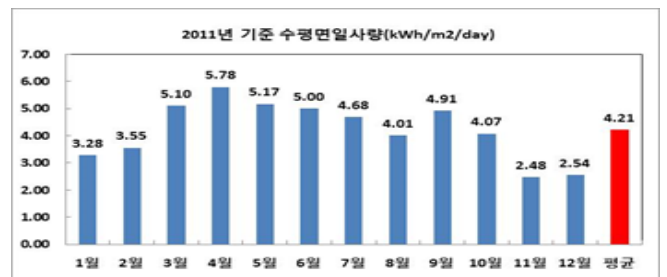


그림 1 2011년 기준 보성 지역의 수평면일사량  
 Fig. 1 The quantity of horizontal solar radiation of Boseong area in 2011

상대적으로 봄에 비해 여름인 7~8월에 낮은 수치를

보였다. 이는 장마철과 흐린 날씨가 지속되는 경우가 많기 때문에 낮게 나타남을 알 수 있다.

그림 1을 통해서 수평면 일사량은 4월에 5.78 [kWh/m<sup>2</sup>/day] 로 가장 높음을 알 수 있고, 11월에 2.48[kWh/m<sup>2</sup>/day] 낮음을 알 수 있다. 계절에 따른 일조시간과 수평면일사량의 상관관계를 고려하여 생산 전력량에 영향을 미친다. 생산전력량의 수치는 태양광 발전시스템의 용량×일수×발전시간으로 나타낸다.

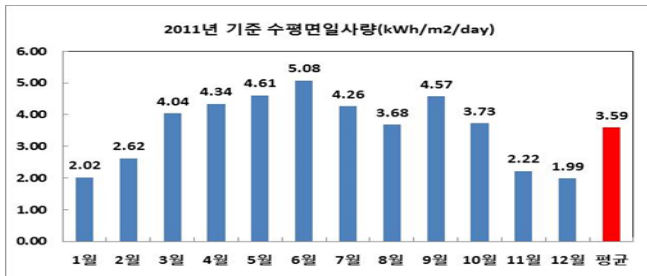


그림 2 2011년 기준 고창 지역의 수평면일사량  
Fig. 2 The quantity of horizontal solar radiation of Gochang area in 2011

그림 2는 고창 지역의 수평면 일사량을 나타내었고, 6월에 5.08[kWh/m<sup>2</sup>/day]로 가장 높은 수치를 나타내었고, 12월에 1.99[kWh/m<sup>2</sup>/day]로 낮은 수치를 나타내었다.

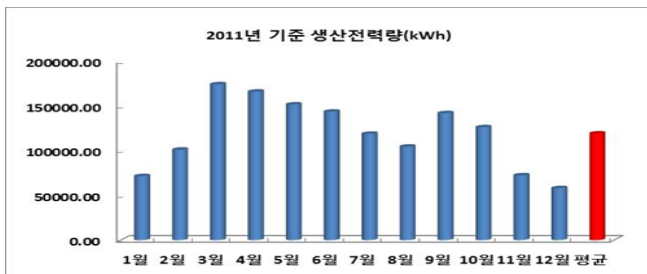


그림 3 2011년 기준 고창 지역의 생산 전력량  
Fig. 3 The amount of electricity production of Gochang area in 2011

표 2 2011년 기준 진주 지역의 데이터 값  
Table 2 The data of Jinju area in 2011

월(month)	가조 시간(hour)	일조 시간(hour)	수평면일사량(kWh/m <sup>2</sup> /day)	발전시간(hour)	생산 전력량(kWh)
1월	10.09	7.58	3.41	3.67	113527.80
2월	10.91	6.2	3.41	3.33	93285.50
3월	11.97	8.05	5.13	5.05	156445.06
4월	13.07	7.84	5.70	5.02	150510.02
5월	14.01	5.64	5.11	4.25	131481.14
6월	14.48	4.93	5.14	2.77	83121.55
7월	14.28	4.55	4.63	3.59	111030.91
8월	13.47	3.27	3.80	2.83	87703.06
9월	12.42	6.08	4.56	3.62	108504.58
10월	11.32	6.98	3.80	3.43	106266.38
11월	10.36	4.87	2.29	2.32	69387.77
12월	9.85	6.76	2.66	2.87	88804.94
합계	146.23	72.75	49.65	42.75	1300068.72
평균	12.19	6.06	4.14	3.56	108339.06

이는 지역적인 위치로 인해 태양광이 도달하는 에너지는 높지만 일조시간이 낮음으로 인해서 생산 전력량에 영향을 미친다. 이 수치는 그림 3을 통해서 6월에 생산 전력량이 낮아짐을 알 수 있다.

표 2는 진주 지역의 수평면 일사량 및 생산 전력량을 나타내는 것으로서 4월에 수평면 일사량이 가장 높은 값을 나타내지만 일조 시간에 비례하여 3월이 더 높기 때문에 생산 전력량이 가장 높음을 알 수 있다.

#### 4. 결론

본 논문에서는 보성, 고창, 진주의 MW급 이상의 태양광 발전시스템을 비교하였다. 1년 간의 수평면 일사량과 생산 전력량을 비교해 보면 보성 지역은 일조 시간에 비례하여 3월에 가장 높은 생산 전력량을 보였다. 고창 지역은 6월에 높은 일사량을 나타냈지만, 상대적으로 봄에 비해 낮은 일조 시간으로 생산 전력량이 낮아짐을 알 수 있다. 진주 지역은 대체적으로 3~4월에 일조시간 및 수평면일사량이 높은 수치가 관측되었고, 이는 발전시간 및 생산 전력량이 높아짐을 알 수 있다. 향후 연구에서는 각 지역 위치와 태양광의 방향 및 모듈 각도를 고려해 보면 높은 생산 전력량을 기대할 수 있을 것이다.

이 논문은 광운대학교의 교내 연구비 지원에 의하여 연구되었음

#### 참고 문헌

- [1] 조덕기 외 3인, “방위별 경사면 일사량 분석에 관한 연구”, 한국 태양에너지 학회 논문집 (2001)
- [2] 김석곤 외 4인, “태양광 발전시스템의 계절별 일사량과 전력량 분석”, 대한전기학회 전기설비전문위원회 춘계학술대회 논문집 (2009)
- [3] 이상우 외 4인, “일사량 변화에 따른 태양광발전 전력 특성”, 한국태양에너지학회 춘계학술대회 논문집 (2013)