

### 일사량에 따른 전압-전력 특성

박철웅<sup>1</sup> 신현만<sup>1</sup> 조재철<sup>2</sup> 최용성<sup>1</sup> 이경섭<sup>1</sup>  
 동신대학교<sup>1</sup>, 초당대학교<sup>2</sup>

### P-V Characteristics According to the Irradiation

Chul-Woong Park<sup>1</sup>, Hyun-Mahn Shin<sup>1</sup>, Jae-Chul Cho<sup>1</sup>, Yong-Sung Choi<sup>1</sup>, Kyung-Sup Lee<sup>1</sup>  
 Dongshin University<sup>1</sup>, Chodang University<sup>2</sup>

**Abstract** - Development of renewable energy is promoted to achieve sustainability. So researchers are seeking and developing a new, clean, safe and renewable energy. However, solar energy is an extreme intermittent and inconstant energy source. In order to improve the photovoltaic system efficiency and utilize the solar energy more fully, and the DC power vary with the irradiation, it is necessary to study the characteristics of P-V according to the external factors. This paper presents the analysis of characteristics of P-V according to the irradiation. The results show that the DC power of the photovoltaic system are increased along with the increasing values of irradiation.

#### 1. 서 론

재생산에너지의 개발은 에너지의 지속성을 이루기 위해 진행되었다. 따라서 연구자들은 새롭고, 깨끗하며 안전하고 재생산 가능한 에너지를 찾고 개발하고 있다. 태양전지는 태양빛과 태양 에너지를 발전시키는 재료들의 상호작용을 이용하는 하나의 장치이다. 그러나 태양에너지는 극도로 간헐적이고 변동스러운 에너지자원이다. 태양전지시스템의 효율성을 개선하고 태양에너지를 좀 더 충분히 이용하기 위해서 일사량과 같은 외부효과에 따라 태양전지 전력-전압 특성을 연구하는 것은 필수적이다. 또한 일사량은 태양에너지의 출력전력에 영향을 미친다.

#### 2. 실 험

실험에서 쓰인 array는 8EA의 싱글 크리스탈 실리콘으로 구성되어 있는 모듈이며 모듈의 효율은 16%이다. 실험장치에 관한 설명은 다음과 같다. 장치의 전력은 800[W]이고 MPP(Maximum power point)는 100±5[%], MPP에서의 전압은 34.5[V], MPP에서의 전류는 2.90[A], 개회로 전압은 (Voc) 42.5[V]이며, 단락회로 전류는 (Isc) 3.20[A]이다. 또한 측정된 데이터는 직류전류[A], 직류전압[V], 교류전류[A], 교류전압[V], 교류전력[W], 발전[Wh], 모듈 온도 그리고 주위 온도를 포함하고 있다.

#### 3. 결과 및 고찰

그림 1 은 100[W/m<sup>2</sup>] 에서 900[W/m<sup>2</sup>]까지의 일사량에 따른 특성을 보여준다. 그림 1 (a)는 100[W/m<sup>2</sup>]의 일사량 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 240[V] 에서 288[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 24[°C] 에서 4[°C] 까지 감소하고 직류전력이 44.64[W] 에서 87.822[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (b)는 200[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 252[V] 에서 299[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 29[°C] 에서 6[°C] 까지 감소하고 직류전력이 121.212[W] 에서 200.33[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (c)는 300[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 264[V] 에서 291[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 32[°C] 에서 14[°C] 까지 감소하고 직류전력이 191.528[W] 에서 277.032[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (d)는 400[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 263[V] 에서 296[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 38[°C] 에서 12[°C] 까지 감소하고 직류전력이 263.712[W] 에서 383.376[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (e)는 500[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 257[V] 에서 292[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 43[°C] 에서 12[°C] 까지 감소하고 직류전력이 354.816[W]

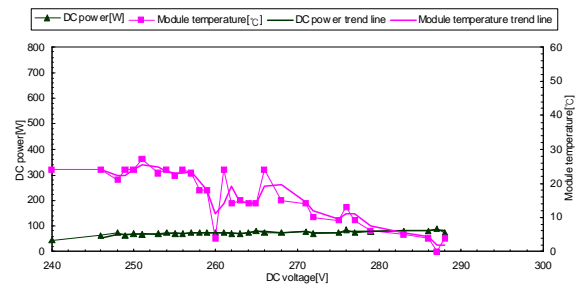
에서 452.796[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (f)는 600[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 252[V] 에서 291[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 43[°C] 에서 13[°C] 까지 감소하고 직류전력이 428.4[W] 에서 531.96[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

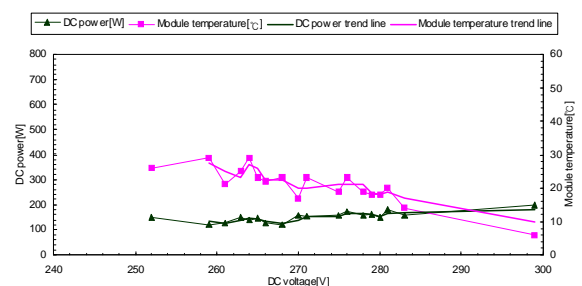
그림 1 (g)는 700[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 250[V] 에서 284[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 53[°C] 에서 20[°C] 까지 감소하고 직류전력이 499.5[W] 에서 610.032[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

그림 1 (h)는 800[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 242[V] 에서 277[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 47[°C] 에서 27[°C] 까지 감소하고 직류전력이 562.176[W] 에서 665.354[W]까지 증가함을 볼 수 있다.

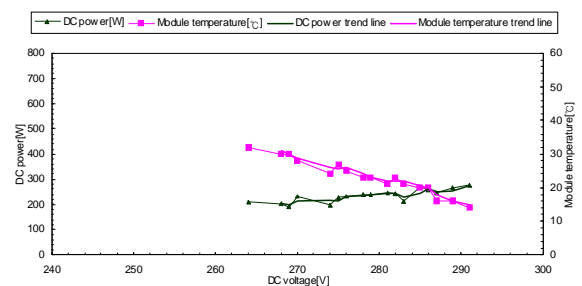
그림 1 (i)는 900[W/m<sup>2</sup>]의 일사량에 따른 전력-전압특성을 나타내며 이 상황에서는 240[V] 에서 277[V]까지 직류전압이 증가함과 동시에 모듈온도가 58[°C] 에서 25[°C] 까지 감소하고 직류전력이 626.88[W] 에서 753.994[W]까지 증가함을 볼 수 있다.



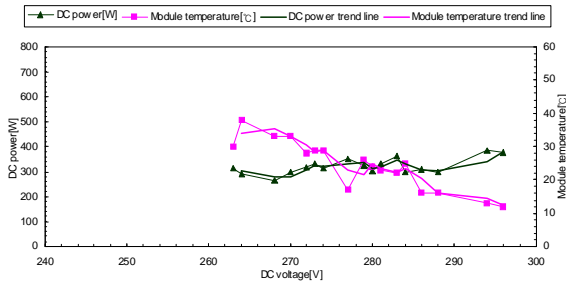
(a) 100[W/m<sup>2</sup>]



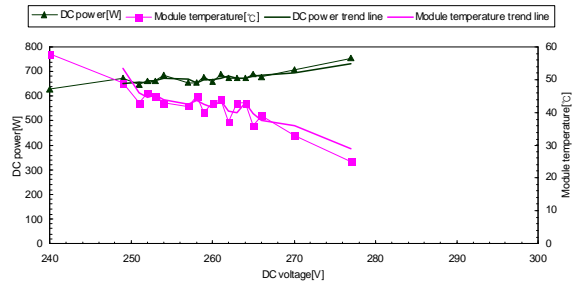
(b) 200[W/m<sup>2</sup>]



(c) 300[W/m<sup>2</sup>]



(d) 400[W/m<sup>2</sup>]



(i) 900[W/m<sup>2</sup>]

<그림 1> 일사량에 따른 전력-전압 특성

Fig. 1 . P-V Characteristics According to the Irradiation

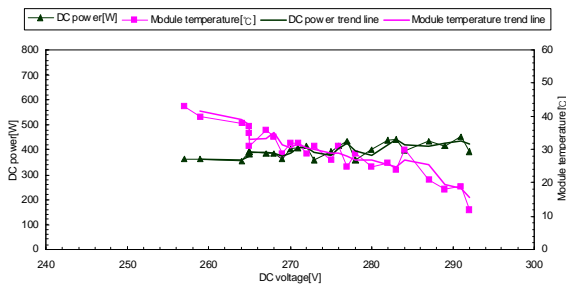
그림1은 일사량이 증가할 때 직류전력이 증가함을 보여준다. 그것은 태양열 직류전력과 일사량이 명확한 상관관계가 있다는 것을 증명한다.

#### 4. 결 론

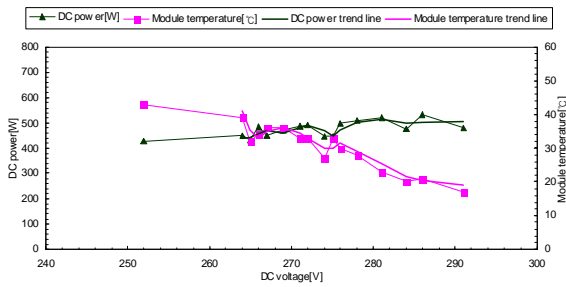
이 논문에서는 일사량에 따른 태양전지 전력-전압 특성들을 나타내었다. 그 특성들은 일사량이 증가할 때 직류전력 또한 증가됨을 나타낸다. 그러므로 일사량의 증가는 태양전지 출력전력을 증가시킬 수 있는 방법이란 것을 얻을 수 있다

#### [참 고 문 헌]

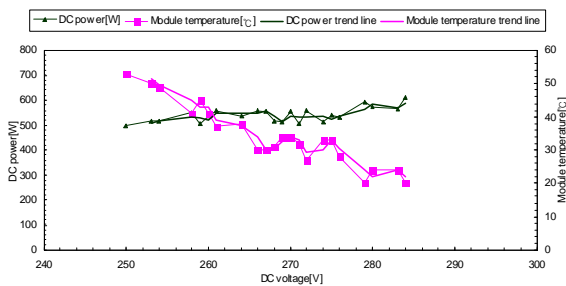
- [1] John Wiley, "Physics of Semiconductor Devices," pp.791 (1981).
- [2] Ahmed G.Abo-Khalil, Dong-Choon Lee, Jong-Woo Choi and Heung-Geun Kim, "Maximum Power Point Tracking Controller Connecting PV System to Grid," Journal of Power Electronics, Vol.6, pp. 226-234 (2006).



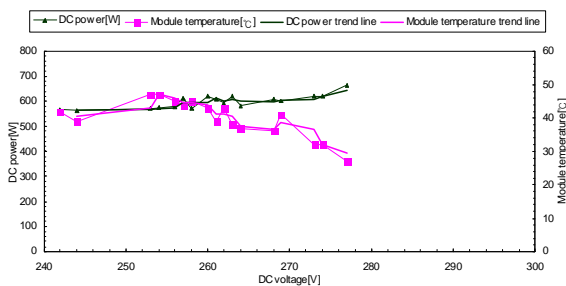
(e) 500[W/m<sup>2</sup>]



(f) 600[W/m<sup>2</sup>]



(g) 700[W/m<sup>2</sup>]



(h) 800[W/m<sup>2</sup>]