

## 집광채광 설비 입사부의 성능 평가방법에 관한 연구

\*윤 용상, \*\*문 선혜

### Study on the method to evaluate performance of Light Collector in Light-collecting System

\*Yongsang Yoon, \*\*Sunhye Mun

집광채광 설비는 건축물의 조명에너지 절감 및 자연광의 실내 유입을 위해 적용 가능한 태양에너지설비로써 다른 신·재생 에너지 설비와 다르게 연간에너지생산에 대한 정량적 데이터가 아직까지 부재하다. 집광채광 설비의 설치효과를 판단하기 위해서는 집광채광 설비 설치에 따른 연간 에너지생산량 산출이 필요하며, 이를 위해서는 각 구성부분(집광부, 전송부 및 산광부)의 광전송 효율에 대한 데이터가 구축되어야 한다. 본 연구는 집광채광 설비의 효율 분석에 관한 첫 번째 단계로써 외부광속에 대한 집광부 통과 직후의 내부광속의 비율을 예측하였다.

국내에 보급된 집광채광 설비는 대부분 프리즘형과 광덕트형이며, 우선적으로 집광부 입사면의 경사각과 방위각이 다양하여 내부광속 산출방법론이 매우 복잡한 프리즘형을 분석대상으로 삼았다.

전일사량, 외부조도 및 집광부 내부조도가 측정되었으며, 외부광속으로부터 내부광속을 산출하는 공식을 유도하기 위해 천공상태에 따라 전일사량 측정치가 직산분리 되었다. Perez model과 Liu and Jordon에 의해 제시된 계산식과 입사면 및 집광부 면적을 고려하여 수평면 외부조도 측정치로부터 외부광속이 그리고 내부조도로부터 내부광속이 산출되었다. 입사면의 투과율이 동일하다는 전제 하에 천공상태에 따른 태양광 투과 비율을 도출한 결과, 담천공( $Kt \leq 0.3$ )에서 0.39, 부분담천공( $0.3 < Kt < 0.78$ )에서 0.77, 청천공( $Kt \geq 0.78$ )에서 1.0으로 나타났다. 도출된 투과비율을 외부광속에 적용하여 내부광속을 계산한 결과치와 측정치는 약  $\pm 9\%$  정도의 차이를 보였다.

연간 기상데이터에 위와 같은 방법론이 적용되면 프리즘형 집광부의 연간 내부광속이 산출될 수 있다. 또한 기존 연구에서 제시된 발광효율 산출식과 일사 파장에 따른 시간도를 고려하면 매 시간별 외부조도도 산출이 가능하다. 일사량 측정치와 외부조도 측정치 사이의 상관관계를 분석한 결과 결정계수  $R^2$ 이 0.99인데 반해 일사량 측정치와 외부조도 계산치 사이의 상관관계 결정계수는 0.95로 측정치 보다 약간 작은 값을 갖는다. 이렇게 산출된 외부조도는 각 입사면의 면적을 반영하여 외부광속으로 변환되고, 앞서 산출된 천공상태별 투과비율이 적용됨으로써 내부광속이 도출될 수 있다.

이와 같은 집광부에 대한 연구를 바탕으로 향후 전송부와 산광부 효율을 도출하고 궁극적으로 집광채광 설비를 통해 실내에 전달되는 연간 빛에너지를 예측할 수 있을 것이다. 또한 본 연구의 방법론은 다른 형태의 집광채광 설비에도 적용이 가능할 것으로 판단되며, 국내 집광채광 설비의 연간 에너지생산량에 대한 폭 넓은 데이터 구축이 가능할 것으로 기대된다.

**Key words** : Light-Collecting System(집광채광 시스템), Luminous Efficacy(발광효율), Direct/Diffuse Decomposition(직산분리), Sky Condition(천공상태)

E-mail : \*syyoon@kict.re.kr, \*\*saturnfly@kict.re.kr

## 대용량 태양광 발전 시스템의 병렬운전 기법

\*김 규태, \*\*권 정민

### Control of Parallel Operation for PV PCS

\*Kyutae Kim, \*\*Jungmin Kwon

본 논문에서는 대용량 태양광 PCS의 병렬운전 알고리즘에 대해 제안한다. 제안한 알고리즘은 dc-link 전압을 이용하여 PCS를 독립적으로 제어한다. 일반적으로 태양광 PCS는 정격용량 또는 그 근처에서 최대 효율을 낸다. 제안한 알고리즘은 일사량이 적을 시 일부 PCS만 작동하도록 하여 전력 변환 효율을 높인다. 항상 모든 PCS가 작동하는 것이 아니라 필요한 수량만 작동하도록 하고, 작동하는 PCS도 순차적으로 바뀌어, 전체 시스템의 수명을 늘리는 효과도 있다. 또한 일부 PCS가 고장이 날 경우 다른 PCS가 작동하도록 하여 태양광 발전이 멈추지 않고 계속 발전할 수 있도록 한다.

**Key words** : Parallel operation(병렬운전), Photovoltaic power generation(태양광 발전), Power conditioning system(PCS)

E-mail : \*ben.kim@postech.ac.kr, \*\*jmkwon@hanbat.ac.kr