

## 유연 철강기판 표면조도에 따른 CIGS 태양전지의 특성 분석

\*김 대성, 황 문식, 김 대경, 이 덕훈, 김 태성

### Characterization of CIGS Solar Cell for Flexible Steel Substrate by Surface Roughness

\*Daesung Kim, Moonsick Hwang, Daekyong Kim, Duckhoon Lee, Taesung Kim

CIS(CuInSe<sub>2</sub>)계 화합물 태양전지는 높은 광흡수계수와 열적 안정성으로 고효율 태양전지 제조가 가능하여 태양전지용 광흡수층으로 매우 이상적이다. 미국 NREL에서는 이러한 CIGS 태양전지를 Co-evaporation 방법으로 제조 20%이상의 에너지 변환 효율을 달성하였다고 보고하였다. CIGS 태양전지의 경우 기존의 유리 기판 대신 유연한 철강 기판을 사용해 태양전지를 flexible하게 제조 할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 flexible 태양전지의 경우 기존의 rigid 태양전지의 적용분야 뿐만 아니라 BIPV, 선박, 장난감, 군용, 자동차등 더욱 더 많은 분야에 활용이 가능하다.

본 연구에서는 기존의 rigid한 기판인 soda lime glass와 flexible 기판인 stainless steel 기판으로 소자를 제조하여 효율을 비교 분석 및 stainless steel 기판의 표면 처리 방법에 따라서 표면 조도의 특성을 분석하여 stainless steel 기판 별 효율 특성도 비교 분석 하였다.

후면전극으로는 약 1 $\mu$ m의 Mo를 DC Sputtering 방법을 이용하여 증착하였고, CIGS 광흡수층은 약 2.5 $\mu$ m의 두께로 미국의 NREL과 같은 3 stage 방식을 이용하여 광흡수층을 Co-Evaporation 방법으로 제조하였고, 버퍼층인CdS는 약 50nm의 두께로 CBD 방법으로 제조 하였으며, 창층인 ZnO는 약 500nm 두께로 RF Sputtering 방법으로 제조 하였고, 마지막으로 약 1 $\mu$ m 두께의 Al 전면전극은 Thermal Evaporation 방법으로 제조 하였다.

소자의 물리적, 전기적 특성을 분석하기위해 FE-SEM, AFM, Solar Cell Simulator 분석을 실시하였다.

**Key words** : CIGS(CIGS), Evaporation(증발), Steel substrate(철강기판), Surface roughness(표면조도)

E-mail : \*dskim@symphonyenergy.com

## GIS를 이용한 한반도의 지역별 태양광 자원 분석

\*전 상희, 최 영진, \*\*지 준범

### An analysis of regional photovoltaic using GIS in the Korean Peninsula

\*Sanghee Jeon, Youngjean Choi, \*\*Joonbum Jee

국립기상연구소는 2000년부터 2010년까지(11년)의 위성자료와 수치모델의 재분석 자료를 이용하여 한반도영역에 대해서 4km $\times$ 4km 해상도의 태양-기상자원지도를 계산하였다. 이러한 태양-기상자원지도를 기반으로 GIS 분석도구를 이용하여 지역별 태양에너지의 분포와 지역별 태양광의 기후특성을 분석하였다. 연구영역의 행정구역을 구분하고 각 지역별 에너지 분포 및 변화특성을 쉽게 분석하기 위하여 GIS 분석도구를 사용하였다.

평균 연누적 태양에너지 자료를 분석한 결과 한반도에서는 경상도가 가장 풍부한 태양광에너지를 받고 있었으며 특히 대구광역시(5047MJ), 부산광역시(5019.4MJ)가 높게 나타났다. 북한지역에서는 함경남도(4719.1MJ)가 가장 풍부한 자원을 가지고 있는 것으로 나타났다. 월별 분포를 분석한 결과 대체로 연누적과 동일하게 남부지방의 경상도가 높은 태양광 에너지를 나타냈다. 특히 7월 등의 여름철은 1월에 비해 절대적으로 에너지양이 많았다. 그러나 위도 38도를 중심으로 빈번한 장마 전선을 동반한 구름의 이동으로 중부지방이 남부지방과 북부지방에 비해 낮게 나타났다. 또한 2000년 1월부터 2010년 12월 까지 월별 시계열 변화를 분석해본 결과 한반도 전역에서 태양광의 증가추세가 나타났다. 특히 부산광역시는 10년간 3.75MJ 이 증가하였으며, 서울특별시시는 3.645MJ/decade, 함경북도는 3.499MJ/decade의 증가경향을 보였다. 월별 시계열 그래프를 보면 2003년 8월과 2005년 4월을 기준으로 3부분에서 다른 특성이 나타나는데 이것은 각 구간별로 구름산출을 위하여 사용된 정지기상위성이 다르기 때문이다. 각 구간에서 사용된 위성은 GMS-5(2003년 8월 이전), GOES-9(2003년 8월~2005년 3월) 그리고 MTSAT-1R(2005년 4월이후)이다.

추후에는 태양광 자원이 풍부한 지역에 대해서 더욱 상세하게 태양광 에너지의 분포와 변화를 분석해보자 한다. 이러한 지역별 자원분석 자료는 지방자치단체들이 신재생에너지 개발계획을 세우는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

**Key words** : solar-meteorological resources map(태양-기상자원지도), Geography Information System(지리정보시스템), Solar energy(태양에너지), photovoltaic distribution(태양광 분포), Korean Peninsula(한반도)

E-mail : \*shjeon1124@korea.kr, \*\*jbjee@korea.kr