

## ZnO Nanostructures for Photovoltaic Applications

임동찬<sup>†</sup>, 이규환, 정용수, 박미영

한국기계연구원부설 재료연구소 융합공정연구본부  
(dclim@kims.re.kr<sup>†</sup>)

최근 신·재생 에너지에 대한 관심이 고조되고 있으며 특히 태양전지는 차세대 대체에너지로 많은 연구 개발이 이루어지고 있다. 현재 태양전지 시장은 벌크실리콘 태양전지가 주를 이루고 있으나, 박막형, 유기물, 염료감응형 등 다양한 차세대 태양전지가 개발되고 있다. 차세대 태양전지는 글래스나 폴리머 기판위에 형성된 전극을 바탕으로 하여 다양한 형태의 태양전지가 형성되기 때문에 태양전지용 투명도전성 산화물 전극에 대한 중요성이 증가하고 있다. 예를 들어 실리콘 박막형 태양전지의 경우 수소 플라즈마 분위기 안정성 때문에 ZnO:Al 전극이 개발, 적용되고 있다. 이밖에도 ZnO는 나노입자, 나노로드 등의 다양한 형태를 기반으로 유기물 및 염료감응형 태양전지 전극으로 적용되고 있다. 본 연구에서는 전기화학적 방법을 이용해 나노입자, 나노로드, 나노sheet 등 다양한 형태의 ZnO 나노구조를 형성한 후, 태양전지 적용을 위한 전기적, 광학적 특성을 분석하였다. 3차원 형태의 ZnO sheet 전극은 90% @ 550 nm 가 넘는 우수한 광투과성 (Haze value)을 보였으며, 염료감응형 태양전지에 적용되었을 경우 2차원 형태의 ZnO 전극에 비해 Jsc 값이 2.5배 이상 향상되었다.

**Keywords:** ZnO, Solar Cell

## Ultra-fine Grained Aluminum Alloy Sheets fabricated by Roll Bonding Process

김형욱<sup>†</sup>, Nobuhiro Tsuji<sup>\*</sup>

한국기계연구원 부설 재료연구소; <sup>\*</sup>Osaka University  
(hwkim@kims.re.kr<sup>†</sup>)

Ultra-fine grained (UFG) Al alloys, which have submicron grain structures, are expected to show outstanding high strength at ambient temperature and excellent superplastic deformation at elevated temperatures and high strain rate. In order to get the UFG microstructure, various kind of severe plastic deformation (SPD) processes have been developed. Among these processes, accumulative roll bonding (ARB) process is a promising process to make bulky Al sheets with ultrafine grained structure continuously. The purpose of the present study is to clarify the grain refinement mechanism during the ARB process and to investigate on the effects of ultra-fine grained structure on the mechanical properties. In addition, UFG AA8011 alloy (Al-0.72wt%Fe-0.63wt%Si) manufactured by the ARB had fairly large tensile elongation, keeping on the strength. In order to clarify the reason for the increase of elongation in the UFG AA8011 alloy, detailed microstructural and crystallographic analysis was performed by TEM/Kikuchi-line and SEM/EBSP method. The unique tensile properties of the UFG AA8011 alloy could be explained by enhanced dynamic recovery at ambient temperature, owing to the large number of high angle boundaries and the Al matrix with high purity.

**Keywords:** Roll bonding, Ultra fine grain, Dynamic recovery