

**급속응고법에 의한 Bi_2Te_3 계 N형반도체 열전재료의
압출 다이각 변화에 따른 열전특성
(Thermoelectric Properties of Rapidly Solidified and extruded
N-type $\text{Bi}_2\text{Te}_{2.85}\text{Se}_{0.15}$ alloy with extrusion die angle)**

충남대학교 : 권동진*, 홍순직, 손현택, 천병선
산업기술정보원 : 이윤석

열전재료는 열전현상을 가지고 있어 열전발전과 열전냉각이 가능하기 때문에 해저용, 우주용, 군사용의 특수 전원으로 이미 실용화되어있고, 반도체, 레이저 다이오드, 적외선 검출소자 등의 냉각기로 쓰여지고 있어 많은 연구자들이 이들 재료에 대한 연구에 관심을 갖고 열전특성을 향상시키기 위하여 많은 연구를 진행하고 있다. 이들 열전재료는 사용 온도구역에 따라 3종류로 구분하고 있으며, 실온부근의 저온영역(200°C)이하에서는 Bi_2Te_3 계 재료, 중온영역($200^\circ\text{C} \sim 500^\circ\text{C}$)에서는 (Pb,Ge) Te계 재료, 고온영역($500^\circ\text{C} \sim 1000^\circ\text{C}$)에서는 Si-Ge계 Fe Si계 재료가 이용되고 있다. 본 연구에서는 실온에서 성능지수가 높은 $\text{Bi}_2(\text{Te,Se})_3$ 재료에 대한 연구를 진행하였다.

$\text{Bi}_2(\text{Te,Se})_3$ 계 열전재료는 기존의 공법인 Zone melting법을 이용하는 경우 성능지수가 높으나, 단위정이 Rhombohedral 구조로 기저면(basal plane)에 벽개성이 있는 관계로 재료의 적지 않은 손실과 가공상의 어려움이 있다. 또한 시료 전체에 걸쳐 화학적으로 균질한 고용체를 얻는 것도 어려운 문제점으로 부각되고 있다. 따라서 이와같은 문제점을 보완하기 위하여 용질원자의 편석감소, 고용도의 증가, 균일 고용체 형성, 결정립의 미세화등의 장점이 있는 급속응고법을 본 연구에 응용하였다. 본 연구에서는 위에서와 같은 급속응고의 장점과 대량 가공이 가능한 열간압출공정을 이용하여 제조된 분말을 성형화 하였다. 특히 열간압출 가공에 있어서 압출다이각 변화는 재료의 소성유동에 매우 중요한 역할을 하게되며, 이와 같은 소성유동은 본 재료의 열전특성에 중요한 영향을 미치는 C 면 배양에 중요한 역할을 할 것으로 기대된다. 이에 본 연구에서는 압출다이각도 변화에 따른 미세조직변화와 이들 조직이 강도와 열전특성에 미치는 영향을 석하고자 한다.

압출재의 미세조직은 XRD(X Ray Diffraction), SEM(Scanning Electron Microscopy)으로 분석하였으며, 열전특성인 Seebeck계수(α)와 전기 비저항(ρ)은 열전측정장치로, 기계적 강도는 MTS장비를 이용하여 이루어졌다. 또한 압출다이각도 변화에 따른 결정방위 해석은 모노크로미터가 장착된 X RD장비를 이용하여 분석되었다.