

분말성형법에 의한 벌크 비정질 복합재의 제조 Synthesis of bulk metallic glass composites by warm processing of powders

한국생산기술연구원 이진규*, 김휘준, 김택수, 신승용, 배정찬

비정질합금은 원자구조 배열의 그 고유한 성질에 의해 결정질 합금에 비해서 고강도, 내마모성, 우수한 자기특성, 고 내식성 등의 우수한 재료특성을 가지고 있으나, 상온에서 변형시 소성 변형이 국부적인 영역에서 제한되므로 항복이 일어남과 동시에 갑작스런 파괴가 일어나므로 구조재료로서 사용되는데 제약이 따른다. 이와 같은 문제점을 해결하기위해서 최근에는 비정질 상내에 제 2 상을 in-situ 혹은 ex-situ 방법으로 포함시켜 복합재료화 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 최근에 개발된 비정질 합금들은 50 K 이상의 넓은 과냉각 액상영역을 가지므로 이 구간에서 Newtonian viscous flow 특성을 이용하여, 비정질 분말을 hot pressing, warm extrusion 등의 분말성형법에 의해 벌크화하는 것이 가능하다.

본 연구에서는 gas atomization 방법으로 Cu기 및 Zr기 비정질 분말을 제조하고, 제조된 비정질 분말을 기지로 하여 여기에 제 2 상 입자를 첨가하여 벌크 비정질 복합재를 제조하였다. 분말성형법으로는 방전 플라즈마 소결법을 이용하였으며, 직경 20 mm, 두께 5 mm의 disk 형태의 벌크 시편을 제조하였다. 시차열분석기를 이용하여 시편의 열적거동을 분석하였으며, 제조된 시편의 기계적 특성을 조사하기위해 압축강도 시험을 행하였다. 또한 제 2 상의 종류 및 분율이 비정질 복합재의 기계적 성질에 미치는 영향을 고찰하였다.

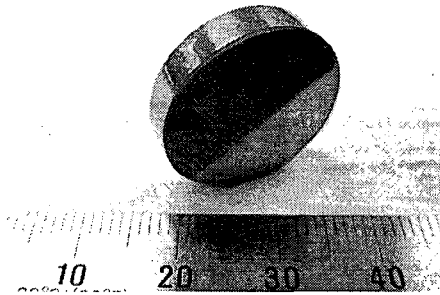


Fig. 1. Cu-based BMG composite sample

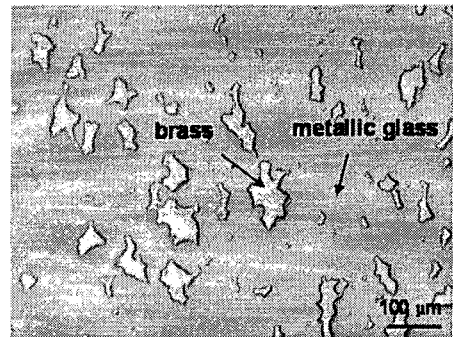


Fig. 2. Optical micrograph of the Cu-based BMG composite containing brass phase