

P/M 법에 의해 제조된 캠샤프트에서 브레이징 계면의 접합조직 분석
(Microstructure of Cu-brazed interface in the Camshaft Manufactured by P/M)

호서대학교 김 정석, 한국기계연구소 배 중수
 한국과학기술원 윤 덕용

소결 캠샤프트는 자동차에 대한 경량화, 내구성 향상 등의 요구조건을 만족시킬 수 있다. 그 제조공정은 소결된 캠과 중공(hollow)튜브, 저널, 기어 등을 조립하여 확산접합, 혹은 브레이징 등의 방법으로 체결한다. 소결캠재료는 대부분 Fe-Cr-Mo-P-C의 고합금 액상 소결재료이고, 반면 중공 튜브(tube)는 일반 압출 탄소강(JIS STKM 15C, AISI 1018), 혹은 알루미늄을 사용한다. 따라서 소결캠과 튜브 사이의 조성차이가 현저하기 때문에 이들의 확산접합 혹은 브레이징 과정에서 화학적 조성차이에 의해 계면반응이 일어난다. 본 연구에서는 접합시 수반되는 조직상의 특징적인 변화를 조사하고, 이에 대해 체계적 분석실험을 하였다.

첫째, Toyoda 자동차(주)의 소결캠샤프트를 단면을 잘라 브레이징된 계면의 미세조직상의 특징을 분석하였다. 계면조직의 특징은 고탄소합금강인 캠에서 저탄소강 tube 쪽을 향해 조직이 일방향적으로 성장을 한다. 본 연구에서는 저탄소강과 고탄소강을 브레이징하는 경우에도 이와 유사한 현상이 나타나는 것을 실험적 확인하였다. 이같은 현상은 탄소가 함유되지 않은 Fe-Mo, Fe-Cr, Cu-Ni, Fe-W 등의 접합계에서도 나타나는 것으로 보고되어 있다.

본 연구에서는 Fe-Cu와 Fe-C 소결체에 각각 C와 P가 침탄(인)하는 모델 실험의 조직 변화를 조사하여 이 현상이 Fe-Cu-C 계에서 나타나는 특이한 현상임을 확인하였다. Fe-Cu-C 상 태도에서 상호고용도를 고찰함으로써 브레이징계면 현상에 대한 기존 설명들에 대한 문제점을 제시하고, 보완적인 설명을 찾고자한다.