

Sn 첨가에 따른 AZ31의 열역학적 상태도와 기계적 특성 평가

김진영, 이병덕, 한정환[†]

인하대학교
(jwhan@inha.ac.kr[†])

AZ31에 Sn 을 첨가한 합금계의 상평형도는 최적화된 상태도 계산 프로그램과 열역학적인 마그네슘합금 자료를 이용하여 계산 하였고, 이를 통해 응고와 석출 과정을 분석 하였다. 계산된 상태도의 신뢰성을 확보하기 위해 Mg-3wt%Al-Xwt%Sn 합금을 DSC(시차주사열량계)로 측정 하였으며, 이런 자세한 비교를 통해 열역학적 계산을 토대로한 데이터의 강한 신뢰성을 제공하였다. AZ31에 Sn 을 첨가한 합금의 연속적인 응고과정을 분석한 결과마그네슘 에 고용되었던 Mg₂Sn 석출상이 석출되고, 이어비교적 낮은 온도에서 Mg₁₇Al₁₂ 상이 석출하였다. 이런상태도 계산 데이터를 토대로 열처리 조건을 변수로 하여 석출상의 유무를 결정하였고, 이에 따른 기계적특성을 알 수 있었다. 본 실험은 상태도 계산을 이용한 열역학적인 접근방식이 합금 개발과 연구에 많은도움이 된다는 것을 보여주고 있다.

Keywords: 마그네슘합금, 상태도, 석출물, 열처리

Inconel 617의 결정립 미세화에 따른 고온산화거동 및 기계적 특성 평가

박상길, 조태선, 김영도[†]

한양대학교 신소재공학과
(ydkim1@hanyang.ac.kr[†])

수소생산용 초고온 가스 냉각로 (High Temperature Gas-cooled Reactors, HTGR)의 열 교환기 (Intermediate Heat Exchanger, IHX)와 Hot Gas Duct 등의 고온배관용 후보재료로서 Inconel 617은 Ni 기 지상에 Cr, Mo와 W 등의 첨가물이 고용 강화된 단일 오스테나이트 결정구조를 가지며, 고온에서의 높은 강도, 우수한 크립저항성, 내부식성 및 내산화성을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 이러한 고온 배관용 재료는 고온 고압의 가혹한 분위기에서 사용됨에 따라 고온에서 장시간 노출이나 반복적인 열적 이력으로 인한 미세조직과 고온기계적 특성에 영향을 받게 된다. 이에 따라 Inconel 617의 열화에 따른 재료의 미세조직의 변화, 그리고 그에 따른 재료의 기계적 특성을 평가하는 것은 매우 중요하다. 이에 본 연구에서는 Inconel 617의 결정립 미세화에 따른 고온산화거동을 평가하기 위하여 냉간 압연을 통해 미세한 결정립을 가지는 시편을 확보하였다. 이렇게 확보된 미세한 결정립의 시편을 950°C에서 고온열화 시험을 수행하였고, 고온열화에 의해 형성된 산화층의 성분 및 원소의 분포를 EPMA를 이용하여 분석하였다. 그리고 고온산화특성을 평가하기 위하여 내부 산화층의 깊이와 외부 산화층의 형성으로 인한 기지의 고갈영역을 분석하였다. 또한 고온열화에 따른 기계적 특성을 평가하기 위하여 경도를 측정하였으며, as-received 시편으로 950°C에서 고온압축실험을 수행하였다. 이를 통해 초기 시편과 미세한 결정립을 가지는 시편의 고온산화 특성과 고온기계적 특성을 비교 평가하였다.

Keywords: 고온산화, 고온압축실험, Inconel 617, 재결정