

가스분무공정으로 제조된 과공정 Al-Si 합금분말의 치밀화 및 기계적 특성

Densification and Mechanical Property of Hypereutectic Al-Si Alloy Powders Produced by Gas Atomization

*박상빈^{1,2}, 이재욱¹, Yoshinori Nishida¹, 김진천³, 안중호², 김용진¹
¹한국기계연구원, ²안동대학교 재료공학과, ³울산대학교 첨단소재공학부

최근 철계 자동차용 부품을 경량, 고강도의 알루미늄합금으로 대체하려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, Al-Si 합금의 경우 이전에는 아공정(hypoeutectic) 합금에 관한 연구가 주류를 이루었으나 최근에는 과공정(hypereutectic) 합금에 대한 관심이 점차 증가하고 있다. 과공정 Al-Si 합금은 작은 열팽창계수, 높은 내마모성, 높은 고온강도 등의 우수한 물성을 나타내어 자동차 부품용 경량소재로서 그 활용범위가 넓다고 예측된다. 본 연구에서는 과공정 Al-Si 합금분말을 가스분무공정으로 제조한 후 일반 성형, 소결공정을 통해 경량, 고강도의 합금부품을 제조하고자 하였다.

본 연구에서는 가스분무공정을 이용해, 일반 주조합금의 두 배 정도인 20wt% 정도의 Si을 함유한 과공정 Al-Si 합금분말을 제조하였다. 합금은 순도 99.5%, 평균입도 5mm의 과립형 Al 분말과 순도 99.7%, 평균입도 2-3mm의 불규칙형 Si 분말을 사용하여 제조하였고 순도 99.9% 이상의 고순도 Mg, Mn, Fe 등을 10wt% 범위 안에서 첨가하였다. 가스분무공정에서는 고순도(99.9%)의 질소와 산소 혼합가스를 사용하여 2MPa의 압력을 유지하였다. 그리고 제조된 Al-Si 합금분말을 ASTM 인장시편 형태로 성형한 후 500 내지 620℃의 진공 또는 질소분위기에서 소결하여 최종 고밀도 시편을 제조하였다. 끝으로 SEM을 통해 합금분말과 소결체의 미세구조를 관찰하였고 인장강도와 내마모성 등 소결체의 기계적 특성을 측정하였다.

본 연구는 산업자원부 21세기 프런티어기술개발사업 내 '차세대 소재성형기술개발 사업단'의 지원으로 수행된 바, 이에 감사드립니다.