



자동차 경량화를 위한 고강도 고연신 알루미늄 합금 개발

주요 연구 성과

MAJOR R&D PERFORMANCE

연구책임자

전북지역본부

탄소경량소재응용그룹

김재황 선임연구원



자동차 부품 소재의 경량화 측면에서 알루미늄에 대한 수요가 증가하고, 주조재 및 전신재의 사용 범위가 확장되고 있는 추세이다. 즉, 주조재로 쓰이는 소재의 조성으로 전신재 활용 가능성이 확대되며, 알루미늄 합금 내 Fe가 첨가될 경우 저가의 소재를 생산할 수 있다. 다만 Fe첨가로 인하여 연신율에 해로운 Fe계 금속간 화합물(정출물)이 생성되는데, 이를 소성가공 및 열처리를 통해 강도 연신율을 보완할 수 있다. 또한 경제 및 산업적 측면에서 자동차산업의 환경보호에 대한 정책 규제가 심화되어 배기가스량 감축 요구가 증가되고있는 실정이다. 알루미늄 합금의 비중(2.7)은 철강 비중(7.8) 대비 약 1/3 수준으로, 내식성이 우수해 세계 자동차 산업에서 고강도 고연신 알루미늄 합금 개발을 통한 경쟁력 확보가 가능하다.

개발 목표

- 자원순환 및 에너지 저감형 저비용·고강도·고연신알루미늄 소재 개발을 위한 주조, 소성가공 및 열처리 공정 기술 개발
- 항복강도 : 143MPa, 인장강도 : 302.5MPa, 연신율 12.5% 이상의 기계적 특성을 나타내는 알루미늄 소재 개발

개발 내용

- 주조
 - Al-Si-Mg(-Fe) 합금 기반의 결함 제어 저비용 합금 주조기술 개발
 - Fe 포함 알루미늄 합금의 주조 냉각속도에 따른 미세조직 및 기계적 특성 분석
- 소성가공
 - Al-Si-Mg(-Fe) 합금의 냉간가공 공정기술 개발
 - 알루미늄 합금에서 압하율에 따른 주조재/압연재 미세조직 및 기계적 특성 변화 비교 분석
- 열처리
 - Al-Si-Mg(-Fe) 합금의 열처리 공정기술 개발
 - 열처리에 따른 나노사이즈 석출물 분석기술 개발
 - 열처리 최적화를 통한 고강도 고연신 알루미늄 합금의 열처리 공정기술 개발

주요 연구 성과

- 주요 실적
 - 기술이전 : Orange Peel 최소화 벤딩용 알루미늄 압출소재 개발
 - 기술수준 : 주조, 압출, 열처리 공정설계를 통한 성형성 극대화(항복강도 동등 수준, 연신율 20% 이상) 합금설계(Ti, Mn 등) 및 열처리 공정 설계를 통한 Orange Peel 생성 최소화 (Orange Peel 발생시점 Strain=7%)
- 기대 효과
 - 경량 고강도 고연신 알루미늄 합금 개발로 자동차 경량화가 가능하며, 시차의 활성화 및 기수가치 확보를 위한 세계적 주요기술 예상
 - 국내 및 세계 소재산업, 자동차 부품 산업에 영향력 기대
 - 저비용 소재를 기반으로 한 알루미늄 원가 절감 방안 도출로 기업의 가격경쟁력 제고 및 신규 매출발생 기대

