

**전자기교반을 통해 제조된 반응고 Al-Si합금의 압출가공에 따른  
미세조직변화에 대한 연구**  
(The Study on Change of Microstructure for Extrusion Forming Process of  
Manufactured Semi-Solid Al-Si alloys with Electromagnetic Stirring )

임철민, 진영철, 이오연, 이영기\*, 이재현\*\*  
전북대학교 공과대학 신소재공학부 금속공학과  
위덕대학교 반도체공학과\*  
조선이공대학 금속·귀금속세공과\*\*

### I. 서론

Rheocasting, Thixocasting 또는 Stircasting으로 불리고 있는 신구조용 금속재료 기술인 반응고 합금 제조 및 반응고 가공기술은 새로운 금속 소재 연구분야로서 세계적인 관심이 고조되고 있는 상황이다. 알루미늄합금은 다이캐스팅이나 용탕단조법에 의해 자동차용 경량부품 제조에 많이 이용되고 있다. 그러나 이러한 제조법에 의해 제조된 부품은 응고시 형성되는 dendrite조직의 형성으로 인해 인성 및 내구성이 부족한 단점을 안고 있다. 이러한 단점의 해결방안으로 고액공존 영역에서 응고시 교반을 통해 dendrite 조직을 파쇄하여 조직을 구상화 및 균일한 미세조직을 가지는 합금제조기술이 필요하며, 더불어 빌렛을 반응용 상태로 재가열 하여 재료의 리오로지 특성을 이용하여 제품을 성형시키는 공정기술이 필요하다. 본 연구에서는 Al-Si 반응고 합금을 제조한후 제조된 빌렛을 200ton급 수평식 간접압출기를 통해 압출을 실시하여 압출가공에 따른 Al-Si 반응고 합금의 미세조직 변화에 대해 연구하였다.

### II. 실험방법

본 연구에서는 기존의 전자기교반장치를 응용한 새로운 전자기교반장치를 고안하여 Al-Si합금을 700℃에서 mold에 주입한후 585℃에서 전자기교반과 동시에 급속냉각하여  $\phi 60\text{mm}$ 의 반응고 합금을 제조하였다. 제조된 Al-Si합금은 billet과 container사이의 마찰열을 최소화하기위해 200ton급 수평식 간접압출기를 사용하여  $\phi 10\text{mm}$ 의 반응고 압출가공재를 제조하였다.

### III. 실험결과

200ton급 수평식 압출기를 통해 Al-Si합금의 압출결과, 미세하고 구형에 가까운 공정Si입자와 Al-Si-X계 금속간 화합물등이 균일하게 분포되어 존재하였으며, 원소재의 초정 Si입자에 비해 적당한 냉각을 거친 압출후의 초정Si 입자가 오히려 우수한 경도특성을 나타내었다. 또한 열간가공에서 발생하는 고온의 영향에 따라 미세한 조직의 조대화 및 불균일화를 방지하기 위해 정밀한 온도제어가 필요할 것으로 사료된다.

### IV. 참고문헌

- 1) Merton C. Flemings : Metallurgical Transactions B, Vol. 22B (1991) 269
- 2) Hong-Kyu Jung and Chung-Gil Kang : Journal of the Korean Foundrymen's Society, Vol. 19, (1999) 225
- 3) Chung-Gil Kang : Bulletin of the Korean Inst. of Met. & Mater., Vol. 10, (1997) 139
- 4) M. Kiuchi : Journal of the JSPT, Vol. 35 (1994-5) 470