

**방향성 응고주조에서 액-고상계면의 온도구배와 냉각속도에 따른
미세구조 변화
(The Microstructural Change of Directional Solidified Casting by
Temperature Gradient and Velocity)**

한국과학기술연구원 임옥동, 안성욱, 김승호

1. 서론

일방향응고의 응용 분야는 고효율을 지향하는 엔진의 블레이드나 베인 등의 제품에 널리 적용되어 진다. 일방향응고는 가장 큰 장점은 인장응력 방향에 수직한 결정립계를 제거시킴으로 작동온도 하에서의 크립파단 수명을 증가시키는 동시에 연신율을 증가시킬 뿐만 아니라, 내열 피로성질을 부여한다. 따라서 부품수명을 연장시켜 운전 경비를 절감할 수 있다. 또한 일방향 응고의 특징적인 제조과정에 의하여 미세기공이나 편석을 억제하고 탄소화합물의 분포와 모양을 변화시킨다. 이러한 모든 인자들은 작동조건에서 구조적 안정성의 결정요인이다. 재료의 기계적 성질을 정의하는 구조적 요인 중, 결정립의 구조는 가장 중요한 인자이다.

2. 실험방법

진공정밀주조공정을 이용하여 주형에 열전대를 장착하여 일정한 냉각속도로 일방향 진공주조를 수행하여 온도 구배와 냉각속도에 따른 주조품의 미세구조를 관찰하였으며, 진공주조된 제품을 열전대의 위치를 절단하여 냉각속도와 온도구배에 따른 결정립의 크기와 분포를 관찰하였다.

3. 실험결과

보릿지만 방법에 의한 일방향 주조 시, 주조공정 변수(발열체의 온도, 주형의 열용량 및 냉각판의 하강속도 등)의 mush-zone에 대한 영향을 연구하였다. 일반적으로 상용되고 있는 니켈기 초합금 IN738LC 및 B1914를 이용하여 일방향응고 시 결정성장방향에 따른 결정 조대화 현상을 관찰하였다. 결정성장방향에 따른 결정 조대화 현상이 핵생성 자리로부터 성장위치까지의 거리에 의존함을 관찰하였다.

4. 참고문헌