

## Ni기 초내열합금 IN792Hf 의 $\eta$ 상 석출에 미치는 열처리의 영향 (Effect of Heat Treatment on $\eta$ -precipitation of Superalloy IN792Hf)

한국기계연구원    서 성 문 , 조창용 , 이재현 , 최승주

주조용 Ni기 초내열합금 IN792는 가스터빈에서 온도와 응력, 부식성 분위기가 가장 심하게 조합된 터빈블레이드, 터빈베인의 소재로 사용된다. 초내열합금을 정밀주조하여 제조하는 터빈블레이드, 베인은 상온에서 약 1000°C까지의 온도에서 우수한 인장강도, 연신율, 크리프 파단 수명 등의 특성을 지녀야 한다. IN792Hf는 IN792 합금에 약 0.6%의 Hf를 첨가시켜 중간온도 영역에서 연성을 개선시킨 합금이다. Hf의 첨가에 따라 IN792Hf소재는  $\gamma/\gamma'$  공정상의 양이 많아지고, 응고 구간이 길어짐에 따라 수지상 중심과 수지상간 영역사이에 편석이 크다. 수지상간 영역에서는 공정상 형성원소와  $\gamma'$  상 형성원소가 많이 편석하게 된다. 이들 중 공정상과 수지상간 영역의  $\gamma'$  상은 Ti을 많이 함유하게 되어 약 700~900°C에서 장시간 유지하면  $\gamma'[\text{Ni}_3(\text{Ti}, \text{Al}), \text{FCC}] \rightarrow \eta(\text{Ni}_3\text{Ti}, \text{HCP})$ 로 변태된다.  $\eta$  상은 고온에서 미세조직의 안정성과 기계적 성질을 저하시킬수 있다.

따라서 본 연구에서는 IN792Hf 소재를 진공정밀 주조한 후  $\eta$ 상을 억제시키기 위해 열처리 조건을 변화시켜 열처리하여 규격에 명시된 조건을 열처리한 경우와 미세조직을 비교검토 하였다. 또한 본 연구에서  $\eta$ 상의 석출을 방지하기 위해 설정한 열처리 조건으로 열처리한 후  $\eta$ 상으로의 변태가 일어나기 쉬운 870°C에서 10, 50, 100, 200시간 유지하여  $\eta$ 상의 변태 석출에 미치는 영향을 규격에 명시된 조건의 열처리 시편과 비교, 검토하였다.

### 참고문헌

1. C.H.White : The Development of Gas Turbine Materials , edited by Meetham , Chap.4
2. J.R.Mihalisin and R.F. Decker , Trans. AIME , vol.218 (1960) 507-515