

Ni 기 초내열합금, AM3에서 표면 재결정이  
creep - rupture 특성에 미치는 영향  
(The Effects of Surface Recrystallization on The Creep - Rupture  
Properties in Ni - based Superalloys, AM3)

한국기계연구원 \*나영상 조창용 김학민

1. 서론 :

AM3 합금은 주조용 Ni기 초내열 합금으로서 프랑스 우주항공연구소(ONERA)에서 개발한 단결정용 초내열 합금이다. 이 합금은 결정립계가 없기 때문에 결정입계 강화원소인 C,B,Zr,Hf 등을 첨가하지 않음으로써 합금의 melting point를 증가시켜 결과적으로 합금의 사용온도를 올리고 용체화 처리 가능온도를 올림으로써 합금내의  $\gamma$  '양을 증가시켜 합금의 강도를 증가시킬 수 있다. 그러나 이러한 단결정용 합금들은 열처리 전, 후 가공 및 운반등의 과정에서 표면에 잔류 응력을 발생시켜 열처리시 혹은 사용중에 표면 재결정 현상을 보일 수 있으며 따라서 본 연구에서는 이와 같은 표면 재결정이 Creep-Rupture 특성에 미치는 영향을 규명하고자 하였다.

2. 실험방법 :

시편 표면에 잔류응력을 주기 위하여 단결정 환봉을 기계 가공한 후 표점거리내를 Shot Peening한 후 열처리 함으로써 재결정 시편을 제조하였다. 열처리는 열처리 싸이클을 조절할 수 있는 관상로에서 Ar분위기로 실시하였으며 열처리는 1300 ℃/3hrs+공냉+1080 ℃/6hrs+공냉+870 ℃/20hrs+공냉으로 행하였다.

크리프 시험은 871 ℃/500 MPa와 982 ℃/240 MPa 및 1050 ℃/140 MPa 조건으로 실시하였다.

3. 실험결과 :

871 ℃/500 MPa 및 1050 ℃/140 MPa 의 실험조건에서는 표면 재결정 되지 않은 시편에 비해 표면 재결정된 시편의 크리프-파단 시간이 크게 감소하였으며 파단 연신율에서는 큰 차이를 보이지 않았다. 반면에 982 ℃/240 MPa 조건에서는 표면 재결정된 시편과 재결정 되지 않은 시편 모두 파단 시간은 비슷했지만 파단 연신율이 표면 재결정된 시편에서 증가되는 양상을 보였다.