

내열강재료의 크립수명 예측을 위한 구성방정식의 구축 및 크립거동에 미치는 하부조직의 영향

Constitutive Equations for Creep Life Prediction and Effect of Substructure on Creep Behavior

배동식[†], 박규설*, 遠藤孝雄**, 이성근***

창원대학교, *창원대학교 중점연구소, **橫浜国立大学생산공학과, ***동아대학교 금속공학과
(dsbae7@changwon.ac.kr[†])

1 서론,

많은 실용내열강에서는 크립수명의 대부분이 제 3 차크립이며, 제 3 차크립은 2 개의 파라메타인 가상적초기변형율속도와 변형율속도 가속인자로 크립수명을 나타내는 것이 가능하다 그러나 제 1 차크립이 점유하는 비율이 클 경우에는 제 3 차크립 만으로 크립수명을 나타내는 것이 불가능하다 예를 들면, 텀프말텐자이트 조직을 가진 Mod 9Cr-1Mo 강이 그 예이며, 본 연구에서는 제 1 차크립을 제 3 차크립과 관계시켜 크립거동을 해석한 결과 및 장시간 사용중의 크립거동에 미치는 정도와 미세조직의 영향에 대하여 논한다

2 해석방법,

본 연구에서는 기존의 Ω 법을 제 1 차크립까지 확장한 새로운 해석수법으로 크립거동을 정식화하였다 즉, 정하중 크립시험에서 변형율속도의 대수와 진변형율과의 관계로부터 제 3 차크립의 선형식과 제 1 차크립을 대수크립으로 근사한 방법을 조합하여 정식화 하였다 또한, 기존의 Ω 법의 장점인 단 2 개의 파라메타로 크립거동 해석을 위하여 각각의 파라메타의 상관관계를 조사하였다

3 결과,

가상적초기변형율속도 및 변형율속도가속인자의 구성방정식을 결정하였다. 제 1 차크립을 대수크립으로 근사하고 제 1 차크립이 현저한 경우에도 Ω 법에 기초로한 해석이 가능하도록 기존의 Ω 법을 확장하였다 제 1 차크립을 특징짓는 2 개의 파라메타와 제 3 차크립의 파라메타의 관계를 명확히 하여, 단 1 개의 파라메타로 크립곡선의 형상, 크립수명, 크립잔류수명, 제 1 차크립의 기간 등을 결정할 수 있음을 나타내었다 크립중단시험으로 크립변형에 따른 경도변화를 조사하여 경도비와 수명소비율의 관계를 정량화하였다 결정립성장모형을 기초로하여 텀프말텐자이트의 성장과정을 반정량적으로 설명하였다