

## 터빈디스크합금 Waspaloy의 점소성변형거동 해석

박노광 · 염종택 · 김인수  
(한국기계연구원)

(E-mail : pnk@kmail.kimm.re.kr)

터빈의 핵심구동부품은 손상이 누적되어 파괴에 이를 경우 치명적인 결과를 야기할 수 있기 때문에, 부품사용조건에서의 소성변형과 이에 따른 손상 누적을 정확히 예측하고 평가함으로써 균열생성 시점을 정확히 파악하여야 할 필요가 있다. 현재 터빈디스크와 같이 고온 고응력에서 사용되고 있는 소재부품의 수명은 궁극적으로 크리프변형과 피로시험의 공동작용으로 결정되며, 재료특성모델링 시험에 있어서도 dwell time 피로시험을 통해 dwell time 효과를 점검하고 점소성 재료변형에 근거하여 피로에 의한 변형 현상을 설명할 수 있다.

본 논문에서는 재료의 고온고응력에 대한 변형을 잘 나타내는 Chaboche의 점소성 재료 변형이론을 기초로하여 재료 소성변형을 예측할 수 있는 방법에 대하여 논하고자 한다. 초내열 디스크합금인 Waspaloy에 대해서 변형률제어 저주기 피로시험과 고온 크리프시험에 대한 회귀분석방법으로 이들 방법에 사용되는 여러가지 재료상수를 결정하였다. 비선형 kinematic and isotropic hardening rule을 사용한 표준 점소성모델은 저주기피로시험에서 나타나는 반복강화 혹은 반복연화에 대하여 잘 설명하고 있다. 그러나 이 변형모델을 비대칭 변형률시험에 적용할 경우에는 평균응력이완효과를 과도하게 평가하는 경향이 있다. 이러한 현상을 개선하기 위하여 combined nonlinear and linear kinematic hardening rule 과 nonlinear kinematic hardening rule with a threshold 두가지 모델을 제안하여 설명하였다.