

스트레인 게이지를 이용한 항공기용 구조 재료의 응력확대계수 측정

김재훈* · 이현철* · 김덕희* · 문순일**
(*충남대학교, **국방과학연구소)

파괴인성의 정량적 평가는 균열이 내재할 수 있는 구조물의 설계 및 사용중 건전성 확보를 위하여 필요하다. 파괴인성의 측정은 광탄성법, 코스틱법 및 모아레법 등에 의하여 주로 평가되고 있으나 고가의 장비가 필요하고 실험으로 구현하는데 어려움이 있기 때문에, 실험이 비교적 간단하고 신뢰성이 있는 스트레인 게이지법에 관한 연구가 최근에 이루어지고 있다.

본 연구는 항공기나 로켓의 추진기용 구조재로 사용되는 마레이징강과 티타늄 합금을 이용하여 파괴인성시험을 수행하였다. 균열선단의 변형률장은 Westergaard 응력함수를 사용한 다중변수해로 표현하였고, 스트레인게이지에서 얻은 변형률을 대입하여 파괴인성치를 산출하였다. 스트레인게이지법에 의한 파괴인성치는 ASTM E399의 규정에 의한 실험결과들과 비교하여 그 유용성을 제시하였다.

CT 시험편의 경우, 두 합금 모두 스트레인 게이지의 위치 r/w 비가 0.06~0.07 구간에서 6% 차이를 보였다. 3점 굽힘 시험편에서는 마레이징강의 경우 r/w 비가 0.15~0.21 범위에서 10%, 티타늄 합금의 경우 0.25~0.27 범위에서 10%의 차이를 보였다. 따라서 스트레인게이지법에 의한 파괴인성 평가는 ASTM E399의 결과들과 비교적 잘 일치하고 있어 그 유용성을 알 수 있으며, 동적 파괴인성의 평가에 확대 적용할 수 있을 것으로 사료된다.