

스트레인 게이지법을 이용한 동적응력확대계수 측정

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

(E-mail : kimjhoon@hanbat.chungnam.ac.kr)

재료에 따라 기계적 특성들은 하중속도에 의존하는 경우가 많다. 이런 기계적 특성들 중 파괴인성은 기계구조물을 파괴 역학적으로 안전하게 설계하는 경우뿐만 아니라, 운전되고 있는 기계 건전성의 측면에서 매우 중요한 파라미터이다. 또한 파괴인성은 작용하는 하중의 속도에 따라 정적파괴인성(K_{IC})과 동적파괴인성(K_{ID})으로 구분하고 이들의 측정 방법과 인성의 크기 또한 매우 상이하다. 동적파괴인성의 평가방법으로는 광탄성법, 모아레법 및 스트레인게이지법을 이용한 충격실험방법들이 이용되고 있다.

본 연구에서는 계장화 샤피충격시험기와 스트레인게이지를 이용하여 동적응력확대계수를 평가하였다. 추진체의 구조재로 사용되고 있는 마레이징강과 티타늄합금을 사용하였고, 피로균열을 삽입한 3점굽힘시험편이 이용되었다. 계장화 샤피충격시험기는 다른 충격시험기에 비해 관성의 간섭이 크게 작용한다. 이 영향을 최소로 줄이기 위해 기존의 연구에서는, 충격속도를 줄여 실험을 하고 정적인 파괴인성식을 확대 적용하여 동적파괴인성을 평가하였다. 그러나 충격시험기 텀에서 측정된 하중값은 균열부위의 정확한 거동을 직접적으로 나타내지 않으며 실험기에 따라 값의 차이가 발생한다. 정확한 동적 특성을 규명하기 위해 균열 선단부위의 응력장과 변형률장을 Dally가 표현한 식으로 규명하고, 스트레인게이지를 부착하여 동적응력확대계수를 평가하였다. 실험결과 텀에서의 하중값에 의한 결과보다는 스트레인게이지법에 의해서 구한 평가법이 더 유용함을 확인하였다.