

소형펀치 시험의 파괴역학적 분석을 통한 SA 508 강의 파괴인성 평가

Evaluation of fracture toughness of SA 508 steel through
fracture mechanical analysis of small punch test

주장복, 이백우, 장재일, 권동일
서울대학교
서울시 관악구 신림동 산56-1

홍준화
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150번지

요 약

원자로용 재료의 파괴특성을 평가하기 위한 방법으로 기존의 소형펀치 시험법을 개선하여 보다 파괴역학에 기초한 파괴인성을 평가하여 보았다. 이를 위해서 먼저 소형펀치 시편의 중앙부위에 방전가공을 이용하여 균열을 형성시키고 시험시 발생하는 음향방출 신호를 분석하여 균열진전 개시점을 평가하였다. 또한, 관통형 균열을 가지는 박판이 굽힘응력을 받고 있을 때의 응력확대계수식을 이용하고, 소형펀치 시편의 변형양상을 고려하여 파괴인성식을 모델링하였다. 개선한 소형펀치 시험을 통해 상온에서와 액체질소 온도에서 SA 508 강의 파괴인성을 평가하여 보았다.

Abstract

Conventional small punch test was revised to evaluate the fracture mechanical toughness of nuclear pressure vessels. Namely, pre-cracked specimen using electro-discharge machining was prepared and acoustic emission signals during small punch testing were analyzed to determine the crack initiation point. Fracture toughness was modelled by using stress intensity factor of thin plate having through thickness crack and considering the deformation of small punch specimen. SA 508 steel was tested at room temperature(298K) and liquid nitrogen temperature(77K) and fracture toughness was evaluated.