

'98 추계 학술발표회 논문집

한국원자력학회

Grade2 Ti의 수소장입특성 및 피로균열진전 거동

Hydrogen Ingress and Fatigue Crack Growth Behaviour in Grade2 Titanium

김정민 이경섭

한양대학교

이덕현 맹완영 김우철

한국원자력연구소

요약

ASTM Grade2 Ti 재료의 수소장입특성 및 피로균열진전 거동을 파악하기 위해 수소장입 시험 및 피로균열진전실험을 수행하였다. 수소장입시험은 온도 280°C - 600°C, 수소분압 50mbar - 425mbar 범위에서 실시하였으며 수소의 장입거동을 살펴보기 위해 광학현미경조직관찰과 XRD로 Hydride의 생성여부를 확인하였다. 광학현미경 조직 관찰 결과, 400°C 이상, 수소 분압 225mbar 이상에서 Hydride를 관찰 할 수 있었다. 시편내 생성된 Hydride는 방향성이 거의 없으며 결정 입내에 우선적으로 생성되어 골고루 분포되어 있음을 확인하였다. 피로균열진전실험은 예비균열 $a=6.5\text{mm}$, 피로주파수 1Hz, $R=0.2$ 조건에서 수행하고 균열길이는 DCPD방법을 이용하여 측정했다. 피로균열진전실험의 결과 ASTM Grade2 Ti의 균열진전속도가 ΔK 가 $20\text{MPa(m)}^{1/2}$ 일 때 $0.1 - 0.2 \mu\text{m/cycle}$ 정도였다.

Abstract

Hydrogen ingress tests and fatigue crack growth tests were carried out for ASTM Grade2 titanium materials to investigate the hydride ingress characteristics and fatigue properties. Hydrogen ingress tests were performed at temperatures from 280°C to 600°C under the hydrogen pressures from 50mbar to 425mbar. The presence of hydrides were examined by using an optical microscope and XRD analysis. It has been found that hydrides have a needle shape and no preferential orientation. These hydrides were formed from the inside of grain boundaries, and distributed uniformly in the specimens. The fatigue crack growth tests were executed at a fatigue frequency of 1Hz and at a stress ratio of 0.2 for the CT specimen with a precrack length of 6.5mm. The crack length was measured by DCPD method. The fatigue crack growth rate of ASTM Grade2 Titanium was $0.1 - 0.2 \mu\text{m/cycle}$ at $\Delta K= 20\text{MPa(m)}^{1/2}$.