

중수로 압력관에서 초음파 속도비 방법을 적용한
수소화물 블리스터의 비파괴적 탐지 및 평가

Non-Destructive Detection and Exaluation of
Hydride Blisters in PHWR Pressure Tubes
using a Ultrasonic Velocity Ration Method

정용무, 이동훈, 김상재, 김영석
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

중수로 압력관이 주위를 둘러싸고 있는 칼란드리아관과 접촉될 경우, 압력관의 내면과 외면의 온도차로 인하여 수소(중수소)의 열확산이 발생하며 결과적으로 압력관 외면에 수소화물 블리스터가 형성된다. 수소화물 블리스터는 음향적으로 지르코늄 매질과 연속성을 가지기 때문에 일반적인 초음파 검사법으로는 탐지하기가 어렵다. 지르코늄 압력관 외면에 발생한 작은 수소화물 블리스터를 압력관 내면에서 탐지하기 위하여 초음파 속도비 방법을 개발하였다. 정적인 열확산 실험장치를 사용하여 압력관 외면에 수소화물 블리스터를 성장시켰다. 종파 에코의 비행시간과 모드변환된 반사횡파 에코의 비행시간을 측정하여 종파대 횡파의 속도비 방법이 일반적인 종파 비행시간 방법보다 수소화물 블리스터 탐지 감도가 우수하며 블리스터 형상화 측면에서도 실제 형상과 유사하게 재현하고 있음을 알 수 있었다.