

배관의 축방향 균열 검사를 위한 원주 유도초음파 모드 해석

Analysis of Circumferential Guided Wave Modes for Detection of Axial Cracks in a Pipe

정용무, 이동훈, 김상수, 정현규

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요약

중수로 피더관 곡관부에 축방향 균열을 탐지하기 위해 원주 유도초음파검사기술을 개발하였다. 배관의 곡률을 변수로 원주 유도초음파의 분산선도를 계산하였으며 이를 피더관 제원에 적용하였다. 평관의 경우, 즉 곡률이 무한대인 경우, 주파수가 증가함에 따라 대칭 모드와 비대칭 모드가 합쳐져서 Rayleigh파 (표면파) 형태로 가는 데 반해 곡률을 가진 배관의 경우는 주파수가 증가하더라도 합쳐지지 않았다. 곡관부 축방향 결함 위치에서 사각 탐촉자를 사용하여 Rocking 유도초음파 기법을 적용하여 원주 방향으로 유도파를 진행시키면서 인공 결함으로부터의 신호를 수집한 결과 우수한 탐지능을 확인할 수 있었으며 적용된 초음파 모드는 원주 유도초음파의 최저 모드임을 확인할 수 있었다. 이 방법은 비교적 간단하게 결함을 탐지하고 크기를 평가할 수 있기는 하나 심각한 방사능 피폭이 예상되며 검사자의 손으로 곡관부에 접근이 가능한 피더관에 대해서만 검사할 수 있다는 단점이 있으므로 앞서 원거리 유도초음파 방법으로 전반적인 검사를 수행하고 이상이 있는 피더관에 대해서 정밀 진단 시에 적용하는 것이 타당하다.