

초음파공명분광법을 적용한 SA 106 Gr. B 재료의 음속의 온도의존성

Temperature Dependency of Ultrasonic Velocity of SA 106 Gr. B Material Using Resonant Ultrasound Spectroscopy

정용무, 정현규

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

이경수

한국전력연구원

대전광역시 유성구 문지동 103-17

요 약

중수로 피더관으로 사용되는 SA 106 Gr. B 재료의 고온 탄성계수 및 음속을 고온 초음파공명분광법으로 측정하였다. 소형 가열로에 알루미늄 wave guide 와 광대역 초음파 탐촉자를 사용하여 초음파 에너지를 시편에 가하고 시편의 공명 주파수를 측정하였다. SA 106 Gr. B 재료에 대해 등방성을 가정하고 c_{11} , c_{12} 및 c_{44} 의 초기 추정치를 계산하였으며 치수 및 밀도를 고려하여 장방형 시편의 공명주파수를 계산하였다. 상온~300°C 구간에서 초음파공명분광법으로 측정한 공명주파수와 비교, 수렴 과정을 거쳐서 정밀 탄성계수를 계산하였다. 탄성계수 텐서, c_{ij} 는 모두 온도가 증가함에 따라 선형적으로 감소하며 Young' s modulus 와 shear modulus 의 온도 의존성을 정밀 계산하였다. 상온~300°C 구간에서 초음파 음속도 온도가 증가함에 따라 선형적으로 감소하였으며 종파 속도 및 횡파 속도의 온도 의존성을 정밀 계산하였다. 상온과 300°C 간에 3.1% 의 종파 속도 차이가 나타나므로 실시간 두께 측정 시 이를 보정해 주어야 한다.