

중수로용 핵연료봉 지지체 레이저 용접부 미세초점 X-선 검사

Micro-focus X-ray Inspection of the bearing pad welded by laser
for CANDU Fuel Element

김용기, 김수성, 이정원, 양명승
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

중수로 핵연료봉의 지지체 접합 방법인 브레이징 공법은 독성이 강한 베릴륨을 사용할 뿐만 아니라 공정이 복잡하여 이에 대한 해결 방법으로 레이저 용접방법이 검토되고 있다. 본 연구에서는 레이저용접된 지지체 용접부의 미세결함을 비파괴적으로 검사하기 위해 X-선 검사방법을 적용하였다. 용접 베이드 폭이 2~3 mm 에 불과한 용접 영역 내부의 미세결함을 비파괴적으로 검사하고 용접부의 건전성을 확인하기 위해 마이크로포커스 X-선 투과시험을 적용하였다. 마이크로포커스 X-선 투과시험을 위해 마이크로포커스 X-선 발생장치, 고분해능 image intensifier 와 비디오 카메라, DUPIC 핵연료봉 회전장치 및 영상처리장치로 구성된 X-선 투과시험장치를 개발하였으며 개발된 시스템을 이용하여, Nd:YAG 레이저에 의해 용접된 지지체 용접부의 결함을 검사하였다. 용접부에 존재하는 결함을 세밀하게 검사하기 위하여 영상처리방법을 적용함으로써 랜덤노이즈가 감소하고 콘트라스트가 개선된 X-선 영상을 획득하였으며 개선된 영상을 이용하여 지지체 용접부에 존재하는 결함을 검출하였다.

핵연료 계장캡슐의 제어계통 개념설계

Conceptual Design of the Control and Instrumentation System for an
Instrumented Fuel Capsule

안도희, 박승재, 김봉구, 송기찬, 강영환
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

하나로에서 핵연료의 조사시험을 위한 핵연료 계장캡슐이 개발중이다. 핵연료 계장캡슐의 제어계통의 목적은 조사시험시 핵연료의 표면온도를 일정하게 유지하고, 방사성 핵분열 기체의 방출을 제어하는 것이다. 본 연구에서는 핵연료 계장캡슐 내에 설치되는 조사 핵연료 표면온도 제어를 위한 제어계통의 설계요건을 확립하고, 제어방법을 선정하였으며 계통의 개략도를 작성하여 개념설계를 완성하였다.