

조사후시험 자료를 통한 핵연료봉 수소화 손상 분석

Hydriding Failure Analysis of Nuclear Fuel Based on PIE Data

김 용수

한양대학교
서울특별시 성동구 행당동 17

전 휘수, 박 현택

한국전력공사
서울특별시 강남구 삼성동 167

전 용범, 유 길성, 김 은가, 민 덕기

한국 원자력연구소
대전시 유성구 덕진동 150

요 약

국내 원자력발전소에서 연소중 손상된 2개의 핵연료봉에 대한 손상 원인을 규명하기 위해 핫셀 조사후시험을 수행하였고 이를 통해 각각의 연료봉 손상 과정 중 1차의 내부 수소화와 2차 수소화에 의한 손상이 일어났다는 것이 확인하였다. 이번 연구에서 이들 각각의 수소화 손상의 기본적인 반응 과정을 검토하였고, 피복관의 내외면의 산화막 두께와 핵연료 펠렛의 재구조화등과 같은 조사후시험 자료 분석을 통해 이들 수소화 손상 과정을 추적 분석하였다.

Abstract

Failure causes of the two fuel rods of a domestic nuclear power plant had been investigated by using PIE technique. The destructive and physico-chemical examinations revealed that the clad hydriding phenomena had caused the rod failures primarily and secondarily in each case. In this study the basic mechanisms of the primary and the secondary hydriding failures are reviewed, PIE data such as cladding inner and outer surface oxide thickness and the restructuring of fuel pellets are analyzed. The results strongly support that the hydriding processes, primary and secondary, had played critical roles in the respective fuel rods failures.