

원전에서의 피폭 저감화 설계방안 도출 Methodology to Reduce Occupational Dose in NPP Design

오해철, 나장환, 이재성
한전전력연구원

문주현
한국과학기술평가원

요약

1990년 ICRP에서는 ICRP-60 권고안을 통하여 기존의 한도보다 강화된 기준을 권고하였고, 이는 차세대원전의 작업자 개인선량한도에 반영되었다.[1] 차세대원전 설계에서는 강화된 개인선량한도 제한치 및, 집단선량 설계목표치를 만족시키기 위한 최대한의 노력을 기울이고 있다. 이를 위해서 작업자 피폭을 저감시킬 효율적인 방안을 도출해내는 것이 필요하다. 따라서 본 논문에서는 피폭 저감화 방안 도출을 위해, 국내 참조원전의 작업자 피폭선량 자료를 근거로 만들어진 ORE Database 프로그램을 이용하여 기존원전에서의 고피폭 유발 방사선작업을 파악하고, 파악된 방사선작업의 작업절차서 분석을 통하여 설계개선사항을 도출하고자 하였다.

하나로 수조 고온층 계통의 설계 및 성능 시험

Design and Performance Test for Hot Water Layer System in HANARO

박 용철, 류 정수, 조 영갑, 이 번현
한국원자력연구소

박 종호
충남대학교 기계공학과

요약

수조상부의 방사선 준위를 줄이기 위하여 수조표면에서 1.2 m 깊이의 고온층을 설치하였다. 설치 후 방사선 준위는 설치 전과 비교하여 약 4분의 1로 감소되었지만 원자로실 방사선은 수조표면에서의 방사선이 대부분이었고 주요 핵종은 Na-24이었다. Na-24를 포획하고 고온층의 수조수를 정화하여 궁극적으로 수조상부 방사선 준위를 저감하기 위하여 수조 고온층 계통의 여과기를 제거하고 이온교환기를 설치하였다. 계통개조 후 펌프의 성능시험과 이온교환기 및 스트레이너의 차압을 측정하여 수조 고온층 계통의 유동특성이 정상적으로 유지됨을 확인하였다. 또한, 당시 공식으로 계산한 이온교환기와 스트레이너의 압력손실계수를 이용하여 유동해석을 하였으며 현장 측정자료와 비교하여 10 % 오차범위 내에서 압력변화에 따른 유동변화를 예측할 수 있었다. 이온교환기를 추가하여도 수조수보다 5 °C 높은 고온층의 온도를 유지하므로써 고온층이 형성됨을 확인하였다. 최종적으로, 수조상부 방사선 준위는 이온교환기가 주요 핵종인 Na-24를 포획하므로써 24시간 이내에 포화상태에 도달하며 10000 nGy/hr이하에서 안정상태를 유지하는 것을 확인하였다.