국내 가동중 원전에 대한 대체 방사선원항 적용성 평가

Evaluation of Applicability of Alternative Source Terms to Operating Nuclear Power Plants in Korea

임석남, 박연선
한국수력원자력㈜
서울 강남구 삼성동 167

남기문, 송덕빈, 배영직, 이여종, 정찬영
한국전력기술㈜
경기도 용인시 구성읍 마북리 360-9

요약

NRC에서는 기존 설계기준사고(DBA) 평가시 방사선원항으로 사용된 TID-14844[1] 및 Regulatory Guide 1.4[2], 1.25[3], 1.77[4]을 대체하는 방사선원항과 관련하여 NUREG-1465[5] 및 Regulatory Guide 1.183[6]을 1995년 및 2000년에 각각 발표하였다. 이 보다 앞선 1990년 ICRP에서는 방사선량 기준 및 개념과 관련한 새로운 권고안으로 ICRP-60[7]을 발행하였다.

국내에서도 신형경수로(APR1400) 설계에서 설계기준사고 분석시에 대체 방사선원항을 적용하여 유효선량을 평가한 바 있으나[8], 해외에서 개발된 전산프로그램이 사용되었다.

한편, 한국수력원자력㈜와 한국전력기술㈜에서는 대체 방사선원항 및 유효선량 개념의 선량 평가체계를 반영한 새로운 설계기준사고 방사선영향 분석용 전산프로그램인 DBADOSE[9]를 개발하였으며 이를 사용하여 고리 3,4호기 설계기준사고를 재분석하였다. 분석결과, 안전여유도의 추가확보가 가능하여 몇 가지의 보수적인 설계변수나 운전절차가 완화되거나 단순화될 수 있으며 이로 인해 가동중 원전의 경제성 및 운용성이 향상될 수 있을 것으로 평가되었다. 본 논문에서는 대체 방사선원항의 고리 3,4호기 적용과 관련한 설계기준사고 재분석 및 유효선량 평가방법, 주요설계변수의 완화에 따른 민감도 분석방법 및 결과를 소개한다.