

## 수명주기 분석을 통한 원전의 환경영향 평가 A study on the Environmental Impact Analysis with Life Cycle Assessment of O&M in NPP

정환삼, 김승수, 윤성원, 양맹호, 김현준  
한국원자력연구소

### 요 약

대량소비로 특징지워지는 현대사회에서 기술의 유용성은 생활수준의 향상이라는 긍정적 요인 못지 않게 자원고갈이나 환경파괴라는 반대급부도 중요하게 평가되어야 한다. 이 점에서 이 논문에서는 원전의 운전유지 단계에서 외부 환경에 미치는 영향을 정량적으로 평가하였다. 분석 대상 기술은 우리 나라에서 가동되고 있는 경수로와 중수로로 하고, 영향평가 요소로 지구온난화, 수계, 대기 오염은 물론이고 자원소비에 따른 고갈평가를 분석하였다. 이들 평가에는 수명주기 평가(LCA; Life Cycle Assessment) 방법을 적용하였다. 이 방법은 사전평가의 성격을 지니니 만치 데이터의 품질향상, 건설·폐기분야 포함, 전원별 비교 평가의 수행 그리고 전문기관의 검증과 같은 개선점을 가진다.

## 월성원전 작업자의 방사선관리구역 출입빈도를 고려한 삼중수소 내부피폭 선량평가

정규환\*, 임영기\*, 이계석\*, 최훈\*, 김종순\*, 김우섭\*\* 김명철\*\*  
\*방사선보건연구원, \*\*월성 제1원자력발전소 - 한국수력원자력(주)

### 요 약

현재 월성의 중수로형 원전에서는 HTO 형태의 삼중수소에 의한 내부피폭 선량평가를 위해 최소 14일의 주기로 소변시료를 채취하여 측정된 소변시료농도들에 선행내삽법을 적용하여 삼중수소 내부피폭 선량평가를 수행하고 있다. 이러한 선량평가 방법은 중수로 원전 작업자의 삼중수소에 의한 섭취가 만성임을 가정하고 캐나다의 보건복지부에서 제시한 선량평가식과의 상대오차가 95% 신뢰구간에서 50% 이하의 오차범위를 만족시키는 것이다. 하지만 지수내삽법을 적용할 경우, 상대오차는 더욱 적어지므로 지수내삽법의 적용 가능성을 평가하였다. 삼중수소의 체내유입은 방사선관리구역의 출입과 인과관계가 있음을 가정한다면 작업자의 삼중수소 오염구역내 출입빈도가 시료채취주기인 14일중 2일을 초과하지 않는 경우, 즉 2회 이상의 급성섭취가 일어나지 않음이 확실한 경우에 지수내삽법에 의한 평가가 적절하며 출입횟수가 3회 이상이 될 경우에는 전형적인 만성섭취라 볼 수 있으므로 선행내삽법이 보다 근접한 결과를 나타낸다. 따라서 월성원전 작업자의 평균 출입횟수를 도출, 적합한 평가법을 확인하기 위하여 한국수력원자력(주)의 방사선안전관리 시스템에 저장되어 있는 2001년 1월 1일부터 12월 31일까지의 월성 1,2호기 방사선관리구역에 출입한 모든 작업자 984명의 출입기록 115,304건을 검토하였다. 이 기간동안 방사선관리구역에 출입한 작업자중 주기적으로 실시하는 소변시료 중의 삼중수소 측정농도가 한 번이라도  $5 \mu\text{Ci/L}$ 를 초과한 작업자 312명에 대하여 평균출입횟수를 조사한 결과 공기중 삼중수소가 존재하는 방사선관리구역에의 출입회수는 14일당 평균  $16.5 \pm 4.9$ 회로 나타났으며 또한 작업자의 삼중수소 오염구역내 출입시 평균체류시간은 1회 출입당  $1.72 \pm 0.48$  시간이었다. 따라서 HTO 형태의 삼중수소에 의한 내부피폭선량평가에는 현재 사용되고 있는 선행내삽법을 적용하는 것이 지수내삽법을 적용하는 것보다 적절하다고 할 수 있다.