

## 사용후핵연료 재원 분석 프로그램 개발

차정훈, 조동건\*, 윤석균\*, 최희주\*, 최종원\*  
 경희대학교, 경기도 용인시 기흥구 서천 1동  
 \*한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 덕진동 150  
 chamanse@nate.com

2008년 현재 국내에는 20기의 원전이 운영 중이며, 정부에서 확정 고시한 2020년까지의 제3차 전력수급기본계획[1]에 따라 향후 2020년까지 총 28기의 원전이 가동될 예정이다. 우리나라 원자력발전소에 공급되는 핵연료의 재원, 초기농축도 및 방출연소도등은 매우 다양하며, 사용후핵연료에 관한 정보는 사용후핵연료 중간저장 및 처분 시스템 설계 과정에서 특히 중요하다. 붕괴열, 방사능 및 핵임계는 안전성측면에서 중요하고, 이 인자들은 사용후핵연료의 연소도에 매우 종속적이므로 사용후핵연료의 초기농축도 및 연소도 분포 등의 현황을 정확히 파악하여야 한다. 이와 같은 국내사용후핵연료 현황을 파악하고 기준사용후핵연료를 선정하는 작업은 1997년도에 이루어진 사례가 있으며, 이후 사용후핵연료에 대한 자료가 누적됨에 따라 2006년에도 보완하여 작업이 이루어졌다[2]. 앞으로 사용후핵연료에 대한 자료가 계속하여 누적됨에 따라 자료량이 방대해져 그 현황을 파악하는데 많은 시간이 걸릴 것으로 예상되고 있다.

본 프로그램은 Visual Basic을 기반으로 개발되었으며, Excel로 저장된 사용후핵연료 정보를 각 원자력발전소 부지별, 호기별로 연도별 사용후핵연료 발생량(그림1), 연도별 평균 및 최대 연소도 분포(그림2), 연도별 냉각사용후핵연료 발생량(그림3), 일정 초기농축도와 연소도를 가지는 사용후핵연료 물량(그림4), 연도별 사용후핵연료 초기농축도 점유율(그림5), 초기농축도별 사용후핵연료 물량(그림6)을 그래프로 제공한다. 각각의 결과 그래프는 사용자가 선택한 부분의 수치값을 프로그램 창 하단에 출력하는 기능을 가지고 있다.

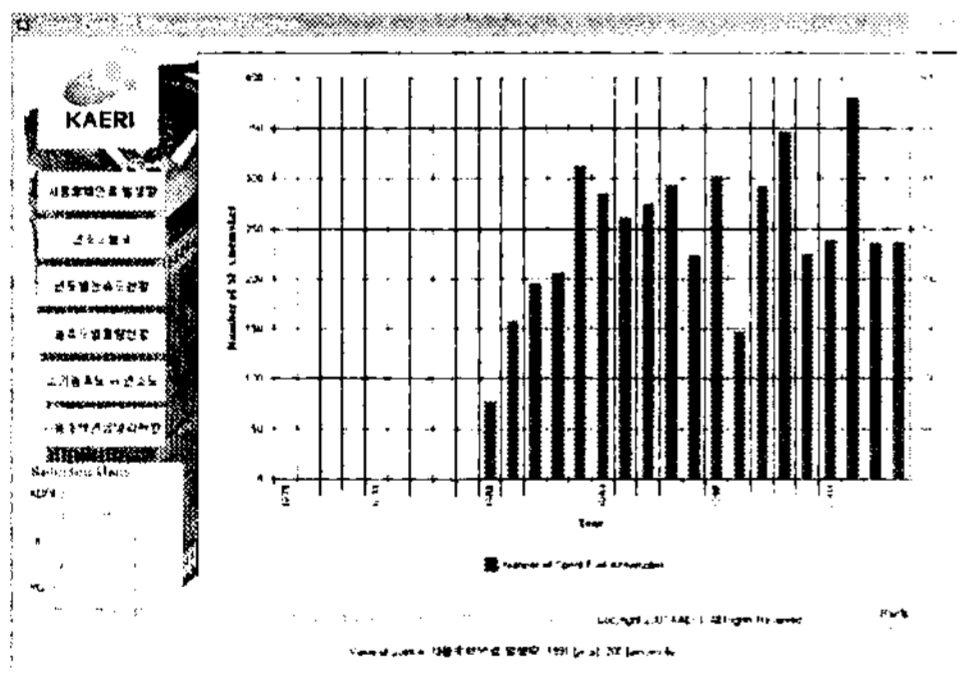


그림 1. 사용후핵연료 발생량 결과.

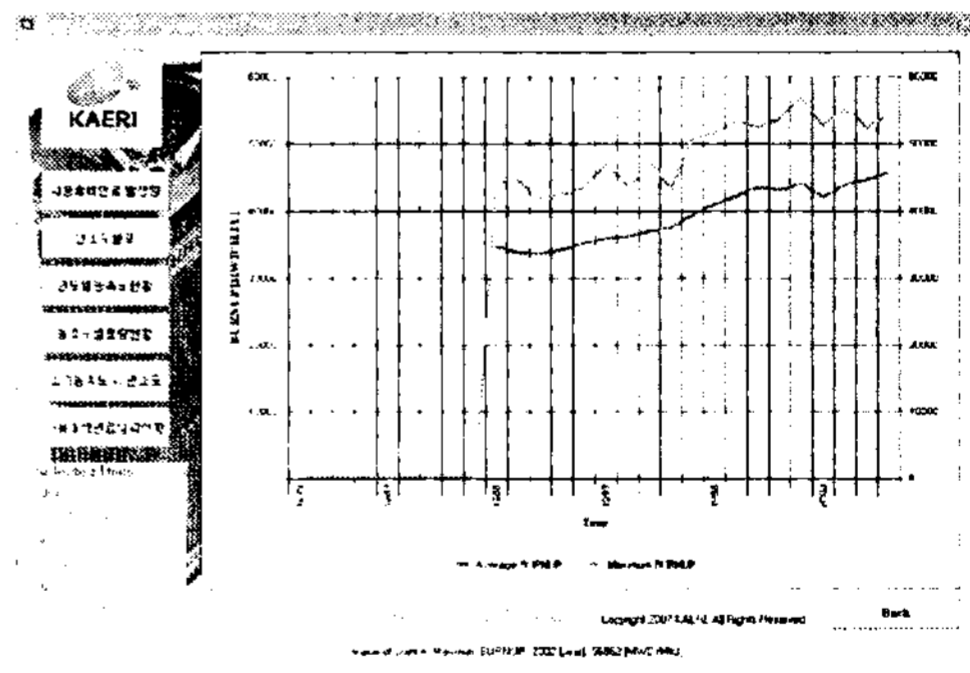


그림 2. 연도별 평균 및 최대연소도 결과.

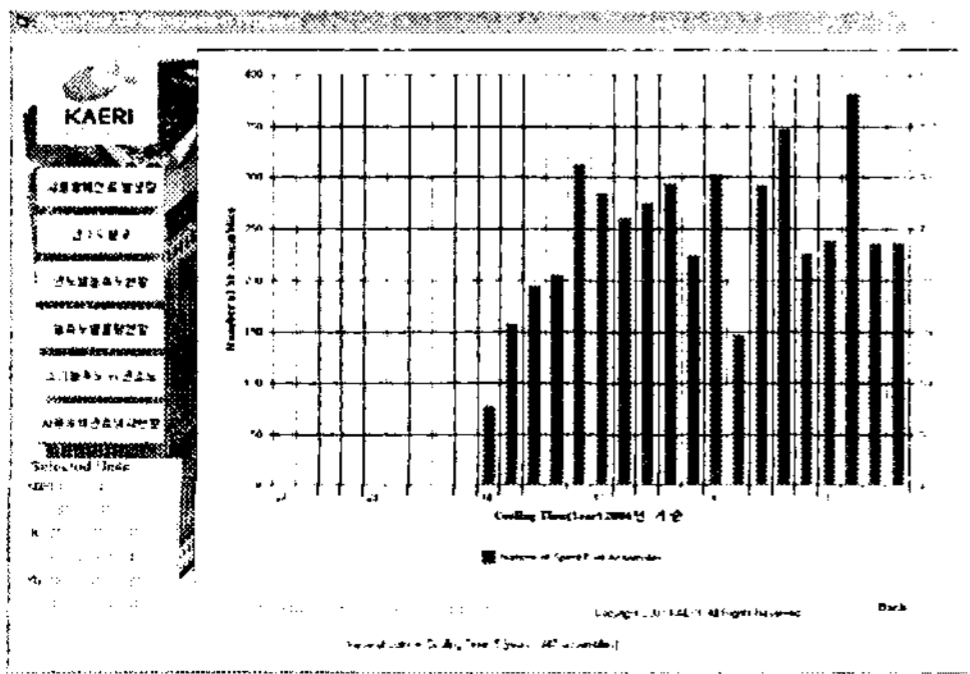


그림 3. 냉각 사용후핵연료 발생량 결과

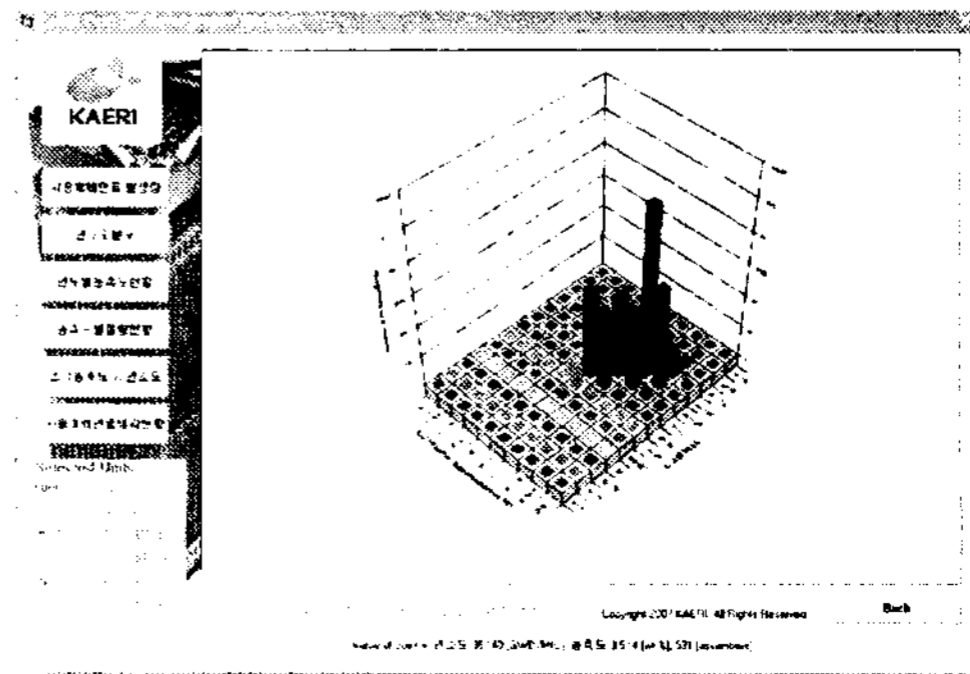


그림 4. 초기 농축도 vs 연소도 물량 결과

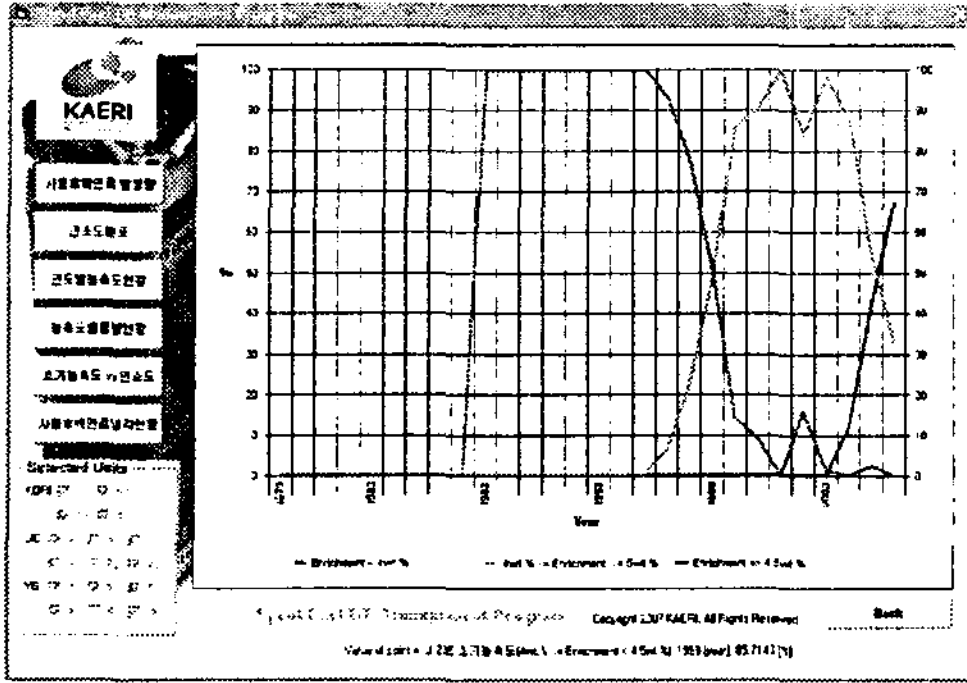


그림 5. 초기농축도별 사용후핵연료 연도별 점유율

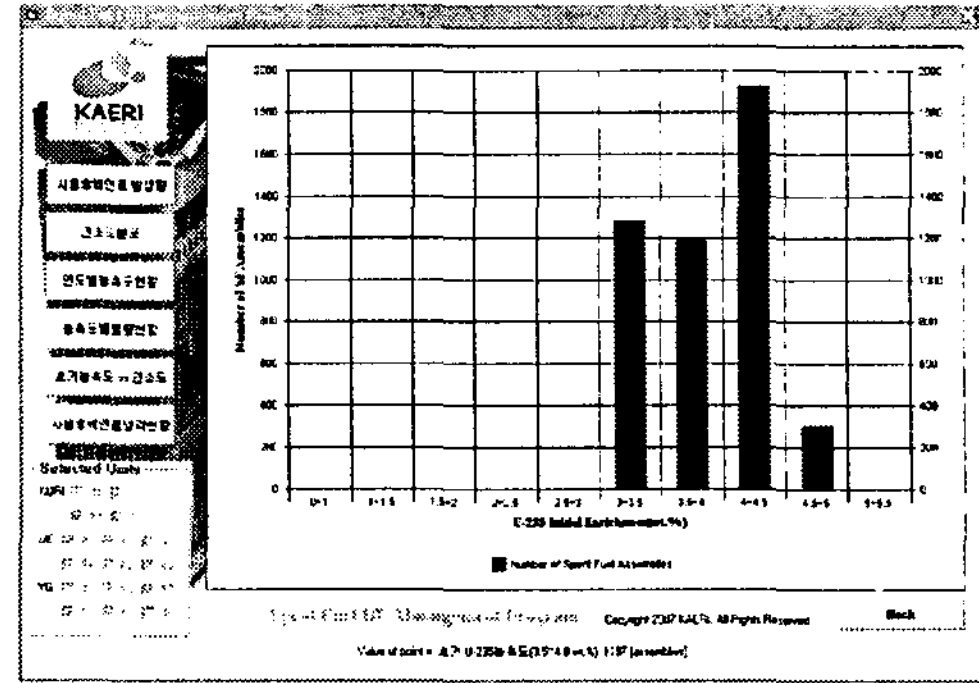


그림 6. 초기농축도별 사용후핵연료 물량 결과

프로그램을 시작하면 그림 7과 같은 화면이 생성되며, 이 화면에서 원하고자 하는 원자력발전소를 선택한다. 하단의 "KORI", "YG", "UC" 버튼은 발전소 부지 내 전체 발전소를 선택할 수 있는 편의기능을 제공하며, "Cancel All"버튼은 선택된 모든 발전소를 취소한다. 선택된 발전소를 선택한 후 "Next" 버튼을 선택하면 그림 8과 같은 화면이 나타나며, Excel로부터 선택된 발전소의 정보를 분석하기 시작한다. 데이터를 분석하는 진행 과정은 데이터 량에 따라 수 분의 시간이 필요하며 프로그램 화면 중앙의 진행바로부터 진행률을 볼 수 있다. 현재 프로그램에서 다룰 수 있는 사용후핵연료 데이터는 1979년부터 2006년까지의 기간에 속한 것들이며, 이후 간단한 프로그램 수정으로 데이터 기간을 변경할 수 있어 2006년 이후 생성되는 사용후핵연료 데이터의 분석에도 사용 가능하다.

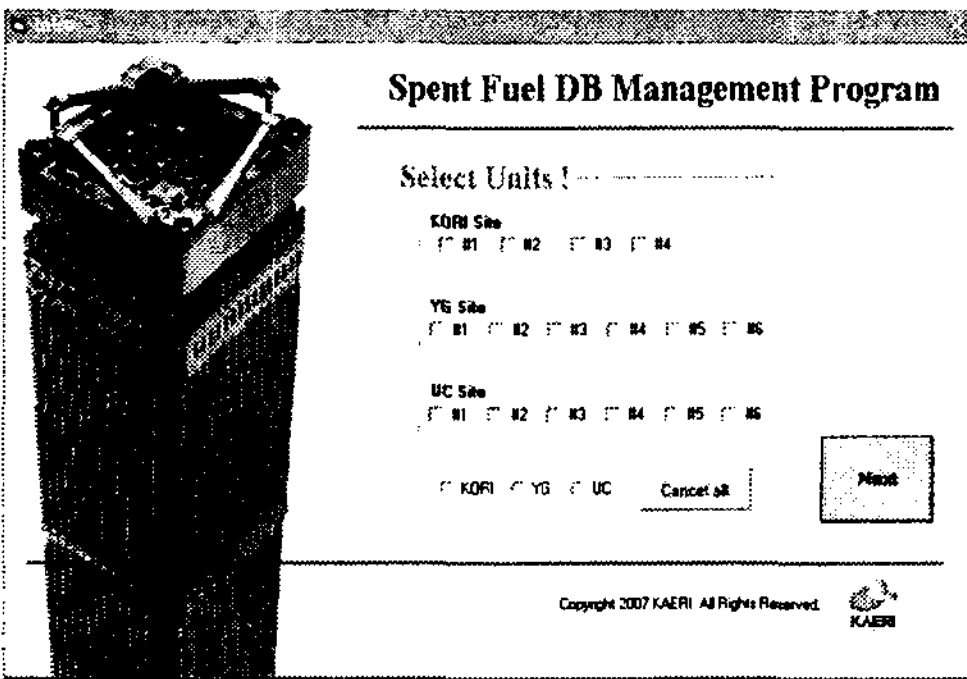


그림 7. 프로그램 시작화면

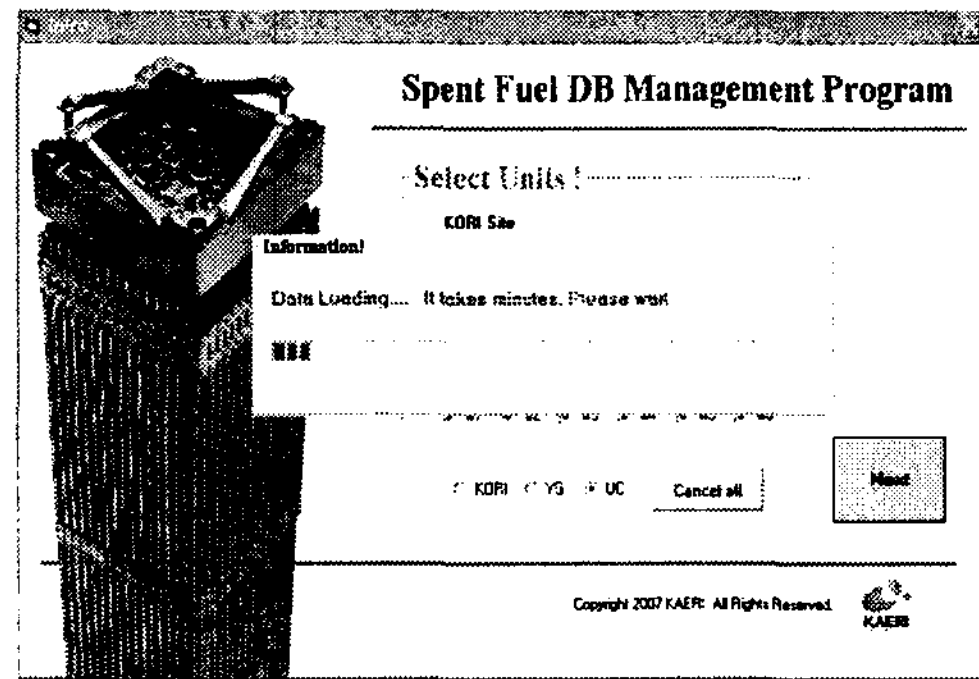


그림 8. 데이터 분석 진행률 표시 화면

본 프로그램은 국내 사용후핵연료에 대한 정보를 간편하게 분석하여, 그래프와 수치적으로 사용자에게 제공하고 있어 사용후핵연료 특성현황을 필요로 하는 사용후핵연료 관리 분야에서 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 향후 프로그램의 출력기능 및 계산결과 항목의 개선을 통해, 결과 그래프 및 결과 수치 값을 프린터 출력 및 Excel 표로 제공하고 연도별 누적량 계산결과를 제공할 수 있도록 할 예정이다.

참고문헌

- [1] 제 3차 전력수급 기본계획(2006~2020), 산업자원부 공고 제 2006-349호(2006).
- [2] 조동건, "심지층 처분시스템 설계를 위한 사용후핵연료 현황 분석 및 예측", J. of the Korean Radioactive Waste Society, Vol. 4(1), P. 87-93, Mar. 2006.