

## 사용후핵연료 수송방안분석 프로그램 DB 설계

이상현, 이수홍, 한병섭, 성기열\*, 윤정현\*

(주)에네시스, 대전광역시 유성구 구암동 328

\*한국방사성폐기물관리공단, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045

shlee@enesys.co.kr

### 1. 서론

현재 국내 원전에서 발생하는 사용후핵연료는 원전부지 내 임시저장시설에 저장관리 되고 있다. 사용후핵연료 수송방안 분석을 위한 물량산정, GIS를 연결한 수송루트 및 수송 Cycle 분석, 위험도 분석, 비용평가등은 RISKIND, RADTRAN, INTERTRAN, CALVIN 및 HIGHWAY과 같은 개별 프로그램이 있으나, 통합된 상용 프로그램은 국내외적으로 없는 실정이다.

본 논문에서는 수송 시나리오를 도출하고 비용평가를 수행 할 수 있는 수송방안분석 프로그램 DB에 대해 설명하고자 한다.

### 2. 본론

사용후핵연료 수송방안분석 프로그램에 적용되는 DB는 국내,외에서 개발 또는 사용가능한 항목에 대해 고려하였다.

#### 2.1 수송방안분석 프로그램 구성

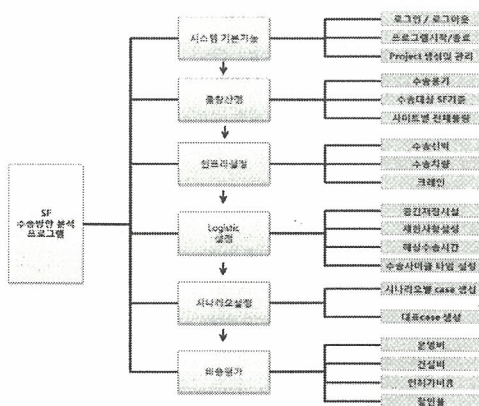


Fig. 1. 수송방안 분석 프로그램 구성

작성된 DB는 물량설정, 인프라, 프로세스, 시스템 등을 구분하여 구성요소인자들을 분류하고, 영향인자에 의한 결정사항을 선정하여 시나리오를 도출해

야한다.

#### 2.2 수송방안분석 프로그램 DB 구성

수송 시나리오를 기술성 및 경제성을 종합적으로 분석한 후 적용 가능 시나리오별 수송 시스템을 구축하였다. 수송시나리오를 도출하기 위해서는 각 항목의 DB를 작성해야 하며, 작성된 DB는 프로그램으로 불러 올 수 있다.

##### 2.2.1 수송용기

현재 국내, 외에서 개발 또는 상용화 되어 있는 수송용기를 DB로 작성하였다. DB 항목으로는 수송용기 명칭, 대상연료, 수송용량, 최대능축도, 최대연소도, 냉각기간, 붕괴열을 나타내었다. 현재 프로그램 DB화 되어있는 사용후핵연료의 저장량 정보는 한국수력원자력의 2008년 12월말 기준 자료이다.

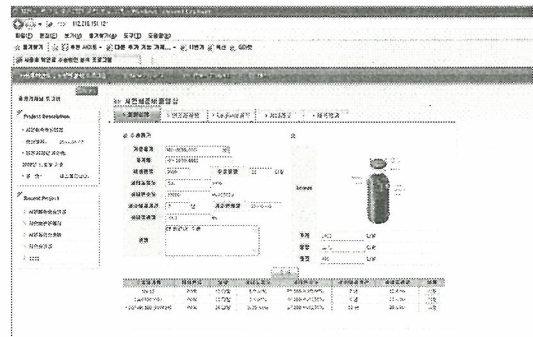


Fig. 2. 수송용기 DB

##### 2.2.2 기준선박

사용후핵연료 수송을위한 수송선박의 DB는 수송선박 명칭, 선박 등급, 승무원 수, 최대수송용기 적재량, 연속운항거리, 항해속도, 적재 및 하역 방식 등 13가지 항목으로 나타내었다. 이러한 항목은 시나리오 스케줄 생성 및 비용평가 부분과 연계되어 있다.

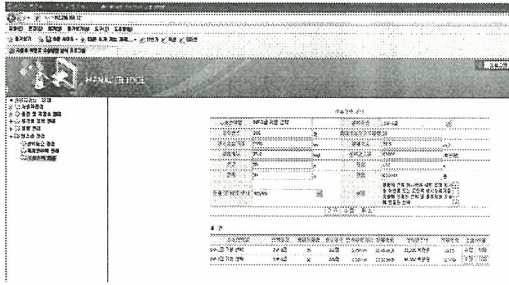


Fig. 3. 수송선박 DB

### 2.2.3 적재 및 하역 방식

적재 및 하역방식은 RO/RO 방식과 LO/LO 방식으로 입력되어 있다. 방식에 따른 별도의 크레인 수량 유무가 결정되며, 이는 비용평가 항목에서도 하나의 변수가 된다.

### 2.2.4 저장시설

저장시설의 위치 선정은 AR방식과 AFR방식이 있다. 현재 지정된 장소가 없기 때문에 본 프로그램에서는 사용자가 직접 지정하여 DB내에 추가 할 수 있도록 되어 있다. 저장시설 위치의 경우는 GIS 시스템과 연계되어 나타나며, 이는 사용후핵연료 수송을 위한 수송거리를 산출해 내며, 수송시나리오 도출시 영향인자가 된다.

### 2.2.5 제한사항 설정

제한사항 설정에서는 사용후핵연료 수송을 위한 원전의 정보 및 작업순서, 연간작업일 수, 선하역시간 등을 입력하게 된다. 제한사항 설정 DB는 시나리오 생성 시 여러 가지 변수인자가 된다.

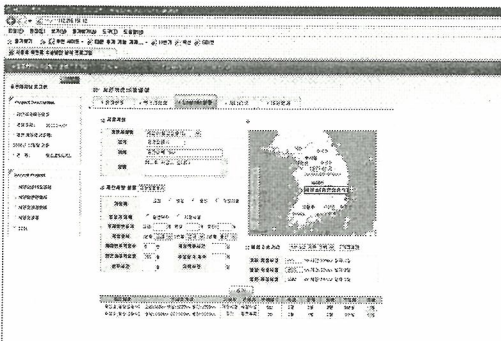


Fig. 4. 저장시설 DB 및 제한사항설정

### 2.2.6 비용평가

비용평가 항목은 수송용기, 수송선박, 관련시설 및

장비, 인건비, 운영비, 유지보수비, 사용자정의로 나뉘어져 있다. 항목별 입력 값에 따른 비용평가 결과를 나타낼 수 있다.

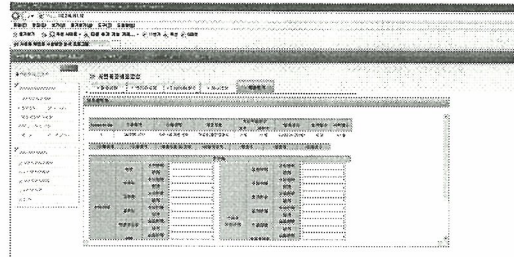


Fig. 5. 비용평가 DB(직접입력)

## 3. 결론

과거 이 프로그램이 개발되기 전까지는 사용후핵연료를 수송 할 경우 몇 가지 수치변수의 최적 해를 구하는데 적용할 수 있을 뿐, 풀어나야 할 최적화 변수가 매우 많은 문제에 대한 다른 방법론이 요구되었다. 이 프로그램은 각 구성요소를 수행하기 위한 알고리즘과 구성요소를 통합하는 과정을 수행하였으며, 경제성 및 기술성 등을 종합적으로 분석한 후 시나리오별 수송시스템을 구축하였다. 최적의 사용후핵연료 수송시나리오를 생성하기 위해서는 적합한 DB 구축해야 한다.

## 4. 감사의 글

본 연구는 지식경제부에서 시행한 방사성폐기물 관리 기술개발사업의 지원을 받아 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

## 5. 참고문헌

- [1] KRMC, "수송 시나리오 설정 보고서".
- [2] KAERI, "사용후핵연료 소위수송 방안분석 용역 최종보고서", 2008.
- [3] 원자력환경관리센터, "방사성폐기물 수송시스템 방안분석 최종보고서".
- [4] 송중순의, "사용후연료 비순환주기 시나리오 개발 최종보고서" 2008.
- [5] 최희주의, "PWR 사용후핵연료 운반 물량분석 프로그램 개발" 2008.
- [6] "사용후핵연료 수송물량 및 수송비용 분석 프로그램 개발", 한국원자력연구원, 2008.