

방사성 폐기물 처분인도를 위한 데이터베이스 관리 방안

강기두, 조현준, 문찬국

한국수력원자력 주식회사, 대전광역시 유성구 장동 25-1

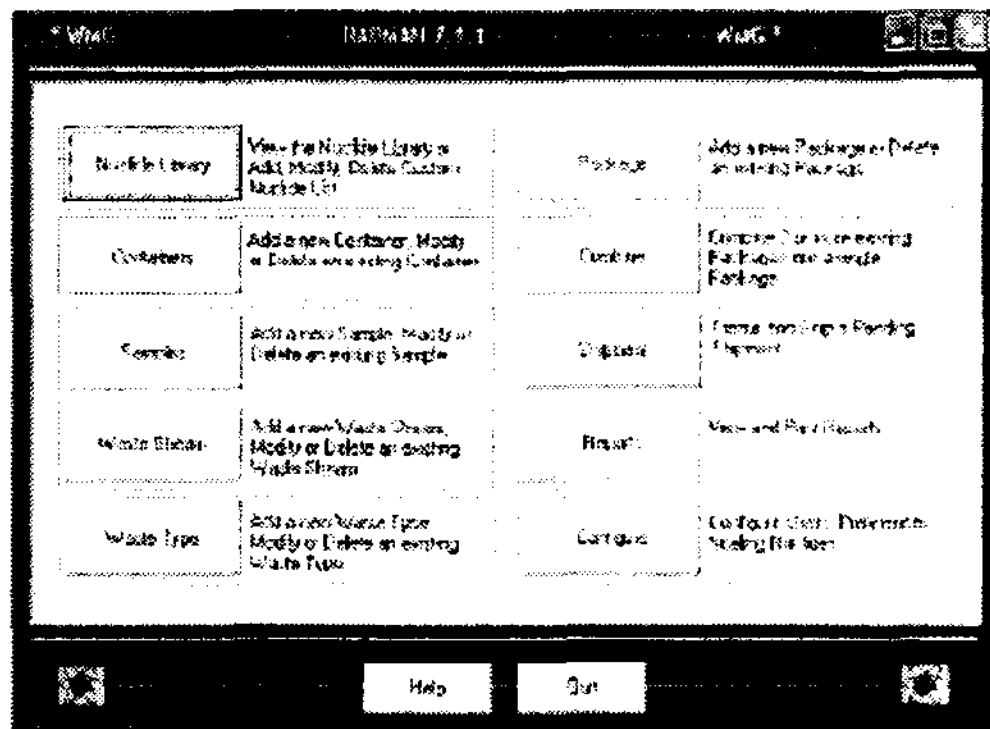
kdkang@khnp.co.kr

1. 서론

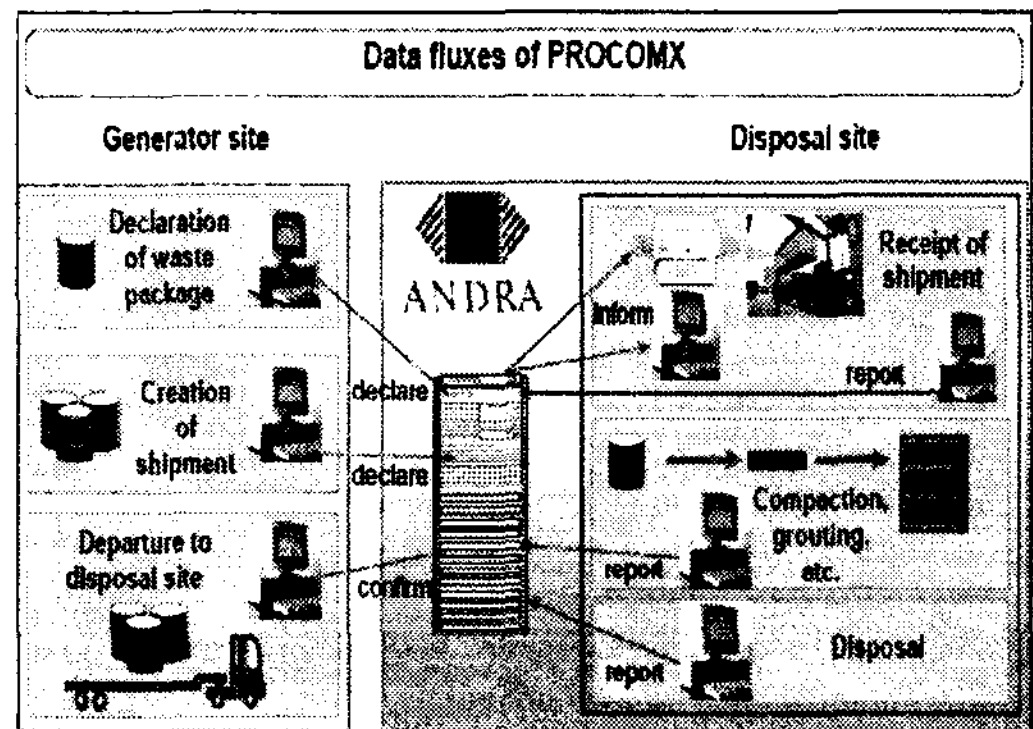
중저준위 방사성폐기물 처분인도를 위해 한국수력원자력(주)에서는 관련 절차 및 데이터베이스를 개발중에 있다. 방사성 폐기물 포장물을 처분사업자에게 의뢰하고 처분후에도 관련기록이 잘 유지되도록 하기 위해서는 폐기물의 발생에서부터 생성, 저장, 운반 및 처분까지의 물리화학적 특성을 데이터베이스로 관리할 필요가 있다.

우리보다 앞서 처분장을 운영중인 몇몇 외국의 사례를 보면 미국의 경우 NRC 인증을 받은 'RADMAN'이라는 프로그램을 대부분의 원전에서 사용하고 있으며 이 프로그램을 통해 폐기물 종류, 포장물/용기, 핵종, 재포장, 시료 채취 및 결과 분석등은 물론 보고서 검색 및 출력이 가능하도록 되어있다.(그림 1) 프랑스의 경우, 폐기물 추적관리시스템인 PROCOMX를 통해 폐기물 생성시부터 처분까지의 모든 과정을 추적, 관리할 수 있도록 하고 있고 관련정보의 상호정보 공유가 가능하도록 하고 있다.(그림 2) 영국의 경우 폐기물발생자, 처분사업자 및 규제기관에서 처리, 저장, 운반, 처분, 폐기물 분석, 선량평가, ALARA 검토 등이 가능한 폐기물관리 종합 프로그램인 BRIMS(British Radwaste Information Management System)를 사용하는 것으로 알려져 있다.^[1,2,3]

한수원(주)에서는 RWM(Radioactive Waste Management)이라는 전산프로그램을 통해 폐기물의 생성단계에서부터 생성 특성, 드럼의 손상유무, 표면선량을, 저장 및 소내 반출 등의 현황을 관리하고 규제기관(KINS)에서 요청한 데이터를 전자 전송할 수 있도록 하고 있다. 그런데 처분인도를 위해서는 인수기준에서 요구되는 용기 특성, 핵종농도, 폐기물종류 및 척도인자, 유리수 등에 대한 정보관리가 필요하고 특히 처분특성에 대한 근거서류 연계, 처분현황 조회 및 출력 등의 기능이 미비한 실정이다. 이에 따라 처분인도를 체계적으로 준비하고 한편으로 현재 개발 중인 폐기물 추적관리 시스템(WTS)과의 원활한 연계를 위해서도 원전 처분인도 통합 데이터베이스는 추가 보완되어야 할 시점에 와있다 할 것이다.



(그림 1) RADMAN Main Menu



(그림 2) PROCOMX 데이터 흐름

2. 처분인도 폐기물 데이터베이스 구축 방안

기존의 RWM에 추가되거나 보완되어야 할 사항은 다음과 같이 요약할 수 있다. 표 1은 개선필요 사항을 나타낸 것이며 그림 3은 이같은 여건을 고려한 데이터베이스 구축 개념도를 도시한 것이다.

- 폐기물 처분 특성 : 특성 데이터 입력 및 이력관리, 고화체 특성 시험 결과 등 파괴분석 결

과, 고화공정 프로그램 수행결과, 장비 교정기록 등을 포함한다.

○ 용기 사양 등 포장물 특성 : 포장 용기의 주요 사양 및 용기에 대한 개별 이력관리(검수시 개별 인증번호 부여)등을 포함한다.

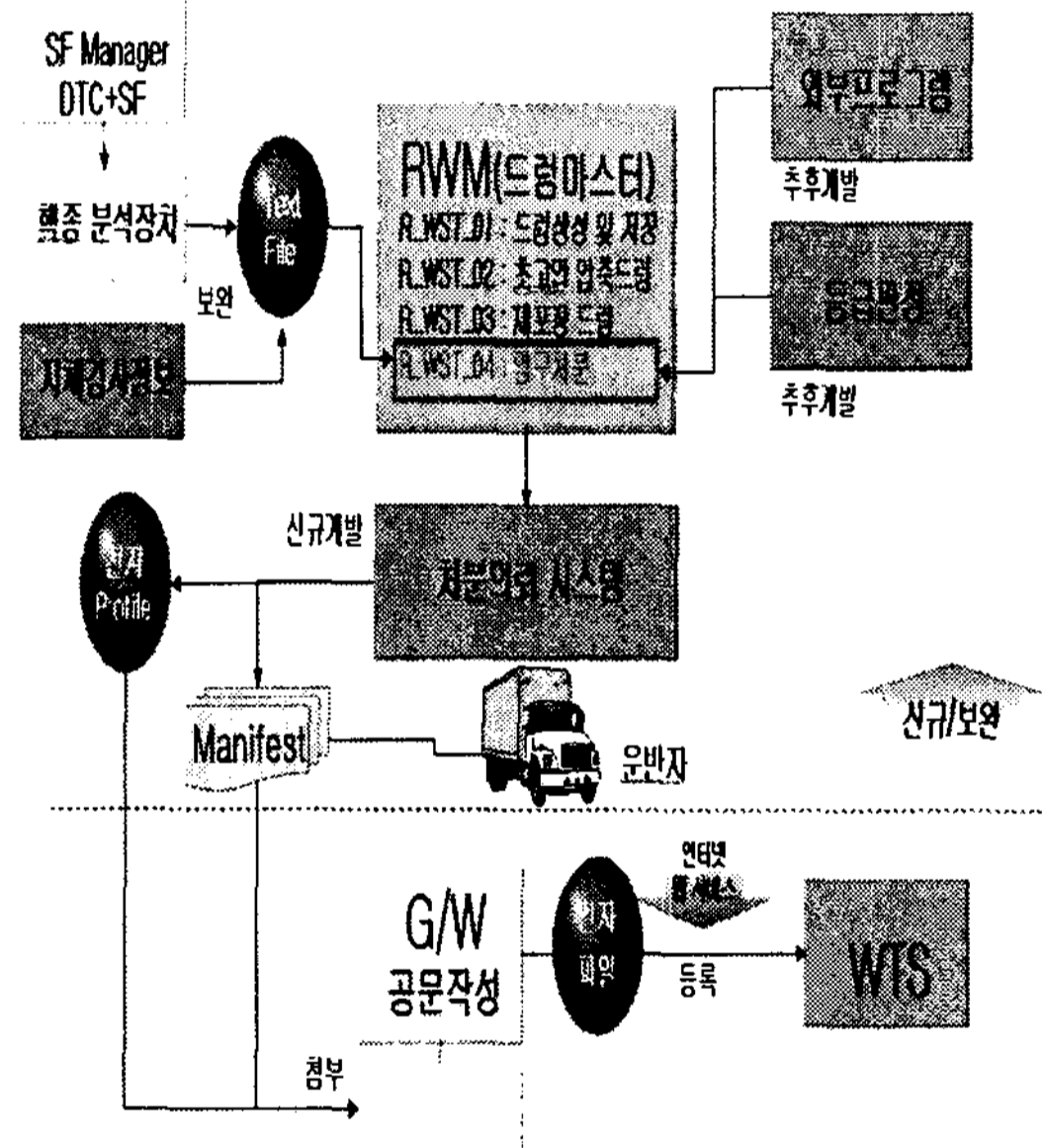
○ 방사능 특성 계산 기능 : 인수규정에서 요구되는 방사능 값을 구현할 수 있도록 드럼핵종분석프로그램, DTC 수행 프로그램, 척도인자 프로그램등과 연동한 계산기능을 갖는다.

○ 관련 자료 연계 및 문서화 : 인도의뢰서등 행정처리 및 각 항목에 근거자료등을 사내 결재 시스템, WTS와 연계가 가능하도록 확장성을 갖는다. 필요시 규제기관 및 처분사업자 DB 시스템으로의 Data 전송이 가능하도록 한다.

○ 기타 : 인적 오류 방지하고 효율적인 시스템 운영을 위해 처분인수기준 불만족시 경고를 표시할 수 있도록 하며 인수기준 부적합 판정 폐기물의 재저장 및 재처리 프로세스를 추가한다.

<표 1> RWM 개선 항목

항목	개선 전	개선 후	비고	
기본 자료	○	◎	드럼번호, 생성일 등	
물리화학적 특성	○	◎	(비)파괴 검사 결과 관련근거 LDM 연계	
방사선 특성	선량율 오염도	○	원격 입력 추가 (PDA 등 이용)	
	핵종농도	별도입력	자동입력	핵종분석기 측정
처리 공정	PCP 결과	시험번호	결과 보고서	LDM연계
	고화재	주 고화재	종류, 사양	구매이력연계
			혼합량/비	운전일지연계
용기 특성		○	LDM연계 용기 ID 관리	
처리 절차서	-	○	LDM연계	
방사능 계산	핵종농도 계산	-	○	DTC 실행
	SF 계산	-	○	시료분석값 입력 및 SF 계산
	방사능 감쇄	-	○	핵종농도 및 방사선량을 등
통계 현황	생성	○	○	
	저장	○	○	
	예비검사	-	○	
	처분	-	○	
인도계획서	-	○		
인도의뢰서	-	○		
수수료 산정	-	○		



(그림 3) 방사성폐기물 특성 DB 개념도

3. 결론

처분인도 폐기물 데이터베이스 구축방안은 기존 RWM 데이터베이스를 최대한 활용하고 방사능량 분석프로그램이나 방사성폐기물 추적관리 시스템(WTS)등 외부 시스템과의 연동을 용이하게 하도록 하는게 중요하다. 기존 RWM이 갖지 못한 물리화학적 특성, 방사선 특성, 처분인수기준에서 요구되는 기타 항목 등 다수의 기능이 추가되어야 하며 특히 데이터 취급 또는 계산시 판정에 대한 인적오류 가능성을 최소화하기 위해서는 자동화된 데이터 이관 모듈을 가져야 할 것이다.

본 폐기물 데이터베이스는 향후 처분의뢰서 근거서류 제공범위 및 방법, 대표드럼 파괴분석 결과, 개별 특성값의 기록 기준 등에 대한 유관기관의 의견등을 반영하여 최종 개발할 계획이다.

[참고문헌]

- [1] 한수원(주), 중저준위 방폐물 처분시설 폐기물 추적관리계통 벤치마킹 국외출장보고서('07.2)
- [2] WMG사, Introduction to RADMAN, <http://www.wmginc.com>
- [3] IAEA TECDOC-1222, Waste Inventory Record Keeping System for Disposal(2001)