

삼중수소 분배시설에서의 재고관리 프로그램 개발

이상철, 이진재, 송규민*, 손순환*

한국과학기술원, 대전광역시 유성구 과학로 335

*한국전력공사 전력연구원, 대전광역시 유성구 문지동 103-16번지

lsc237@kaist.ac.kr

최근 국내에서는 월성 삼중수소 제거 설비에 의해 수집된 삼중수소의 이용을 위한 분배시설에 관한 연구가 진행 중이다. 관리되어진 삼중수소는 현재 진행 중인 International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) 프로젝트의 연료로서 제공될 수 있으며, 방사선 이용 분야에 사용될 수 있다. 분배시설에 공급된 삼중수소를 판매자에게 원활하게 공급하게 위해서는 삼중수소 재고량 관리를 위한 프로그램이 필요하여 본 연구에서는 이를 개발하였다. 개발된 삼중수소 재고관리 프로그램은 아래의 네 가지 특징을 가진다.

(1) 삼중수소 재고량의 실시간 평가

다른 재고관리 프로그램과 삼중수소 재고관리 프로그램이 다른 점이 있다면, 삼중수소는 시간이 지남에 따라 붕괴가 되어 그 양이 줄어든다. 이를 고려하기 위해, 삼중수소 재고량은 매일매일 붕괴를 고려하여 새롭게 계산되도록 하였다. 붕괴 외에도 삼중수소는 흡탈장 과정을 거치는 과정에서 손실되게 된다. 삼중수소 분배시설로 오게 되면, 입고창고를 거쳐 3개의 저장고 중 하나로 이동하게 된다. 입고창고에서 3개의 창고 중 이동하는 과정은 흡탈장을 통해 이동하게 되는데, 흡탈장 시 일정 비율(Leak Rate)은 공기 중으로 배출된다고 가정하였다. 배출되는 가스의 대부분의 TRS(Tritium Recovery System)에 의해 다시 회수되게 되는데, 이 회수율을 DF 계수라 하는데, 회수가 되지 않은 가스는 손실로 볼 수 있다. 이를 계산하도록 되어 있다.

(2) 삼중수소 재주문 시점의 계산

삼중수소의 재주문 시점은 재고관리 모델 중 고정주문량 모델과 확률적 모형을 적용하여 계산하게 된다. 이는 삼중수소의 수송용기의 용량이 일정하게 정해져 있으며, 수요가 일정하지 않으며, 안전재고량 마진율이 필요하기 때문이다. 프로그램에서는 삼중수소 출고량 DB를 통해 재주문점을 계산하게 되고, 삼중수소 재고 총량이 재주문점보다 작을 경우, 재주문이 이루어 계산된다.

(3) DB(Database) 기반 재고 프로그램 관리

데이터베이스 기반으로 프로그램이 작성되어 User ID 관리 및 Log Access 관리를 손쉽게 이루어질 수 있게 하였다. 또한 프로그램과 별도로 DB 만들어지게 됨으로써, 추후 다른 프로그램이 만들어질 경우, 기존의 데이터를 병행해서 사용할 수 있도록 하였다. 특히 DB 기반 자료를 활용하여 보고서가 생성되도록 하였다.

(4) UI(User Interface)의 향상

다이얼로그와 버튼에 스킨을 입혀서 UI를 향상시켰으며, Reporting 전문 component인 크리스탈 리포트를 구입하여, pdf 등의 파일 형식을 보고서를 제공할 수 있게 하였다.

삼중수소 재고관리 프로그램은 크게 시스템 관리, 삼중수소재고관리, 우라늄재고관리의 메뉴로 구성되어 있다. 그림 1은 삼중수소 재고관리 프로그램의 메인화면을 나타낸다.

시스템 관리는 사용자 관리, Log Access, 환경설정 항목으로 나누어지며, 사용자관리 항목은 사용자 조회, 사용자 추가, 사용자 삭제 기능이 있으며, Log Access 항목은 전체 조회, 사용자별 조회, 시간별 조회 기능이 있다. 환경 설정 항목에서는 삼중수소의 이동시(흡탈장시) 발생하는 누출률, TRS의 제염계수, 재주문시점 계산을 위한 서비스 수준, 조달 기간, 고정 주문량을 입력할 수 있게 되어 있다.

삼중수소 재고관리는 그림 2에서 볼 수 있듯이 삼중수소 재고관리, 삼중수소 재고계산, 재고관리 보고서 항목으로 나누어진다. 삼중수소재고관리는 입고량 신규, 출고량 신규, 입고후 이동, 이동량 조회, 입고량 조회, 출고량 조회 기능이 있으며, 삼중수소재고 계산은 실시간 삼중수소재고 계산, 삼중수소 재주문시점, 손실된 삼중수소 계산 항목이 있다. 재고관리 보고서 항목은 삼중수소 재고량 및 재고변동내역 보고, 국외반출예정 삼중수소 관한 사전보고, 국내반입예정 삼중수소 관한 사전보고 항목으로 구성되어

있다.

우라늄 재고관리는 우라늄 재고관리, 재고관리 보고서 항목으로 나누어진다. 우라늄 재고관리는 입고량 신규, 출고량 신규, 입고량 조회, 출고량 조회 기능이 있다. 재고관리 보고서는 우라늄 재고량 및 재고변동내역보고, 국외반출예정 삼중수소 관한 사전보고, 국내반입예정 우라늄 관한 사전보고 항목으로 구성되어 있다.

본 연구에서는 삼중수소 분배시설이 실제 운영될 때 효율적으로 재고를 관리할 수 있는 프로그램을 개발하였으며, 재고관리 프로그램의 운영을 통해 축적된 데이터베이스는 추후 개선된 프로그램에 적용 가능하다.

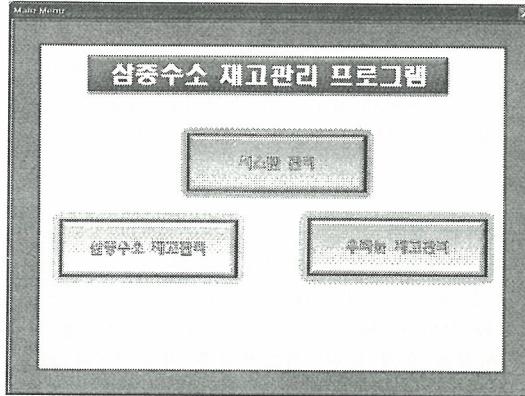


그림 1. 삼중수소 재고관리 프로그램 메인화면

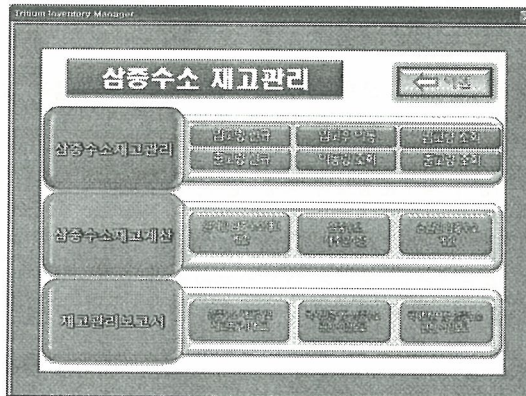


그림 2. 삼중수소 재고관리 화면