

KAERI 핵물질 원산지 관리 시스템 개발

김현조*, 이성호, 이병두, 김인철, 김현숙, 정주양
한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111
*keiki@kaeri.re.kr

1. 서론

KAERI는 양국간 원자력협력협정에 따라 캐나다 및 호주산 핵물질에 대한 재고현황을 연례보고 하여왔다. 또한 원자력안전위원회 고시에 따라 핵물질 재고변동에 대한 원산지를 매달 IAEA 계량관리 보고서를 이용하여 보고하여 왔다. 그러나 원자력안전위원회는 IAEA 보고 의무사항이 아닌 원산지 정보를 계량관리보고서에서 삭제하고 별도로 원산지별 핵물질 재고현황을 제출하도록 상기 고시를 개정하였다[1,2].

기존의 원산지 관리는 계량관리보고서를 이용하여 모든 재고변동에 대한 원산지를 작성 및 보고하여 왔으나 이중원산지 및 다중원산지와 같은 여러 원산지 특성을 반영하는데 어려움이 있었으며 정확한 원산지 정보를 반영하는데 한계가 있어 실제 원산지 관리에 이용되지 않았다. 또한 핵물질 정보도 수기로 관리하고 있어 핵물질 원산지 현황 및 이력 추적이 어려움이 있었다. 따라서 개정된 고시에 따라 모든 원산지에 대한 재고현황을 보고하기 위해 연구원 내 발생되었던 모든 재고변동에 대한 원산지 정보를 검토 및 분석하였으며, 원산지별 핵물질 현황을 효율적·효과적으로 관리 및 보고하기 위해 핵물질 원산지 관리 시스템을 개발하였다.

2. 본론

2.1 핵물질 원산지 관리방안

KAERI는 다양한 종류 및 형태의 핵물질을 이용하여 연구개발을 수행하는 기관으로 총 11개의 원자력시설로 구성되어 있다. 따라서 공정 또는 실험도중 여러 원산지가 혼합이 되기 때문에 이와 같은 특성을 고려하여 원산지를 관리하도록 시스템을 설계하였다.

과거 발생된 연구원내 핵물질 재고변동에 대한 원산지 기록/정보가 지금까지 체계적으로 관리되어 있지 않았으며 양국간 연례보고를 해왔던 일부 국가에 대한 기록만 남아있어 각 핵물질 배치별 정확한 핵물질 원산지 이력파악은 불가능하다. 더욱이

실험 또는 공정시마다 해당 핵물질에 대해 계량관리 뿐만 아니라 원산지까지 관리하도록 하는 것은 시설 운영에 과도한 업무 부담이 되며 현실적으로 시스템을 구현하는데 많은 어려움이 있다. 따라서 효율적인 핵물질 원산지 관리를 위해 핵물질 원산지 관리 시스템은 연구원 내부에서 발생하는 재고변동이 아닌 외부 반출입, 손실, 생성과 같이 연구원 총 재고에 영향을 줄 수 있는 재고 변동에 초점을 맞추어 개발되었다[1,2].

2.2 핵물질 원산지 관리 시스템

KAERI는 통합안전조치 적용에 따른 IAEA 무작위 중간사찰 수검을 위해 2007년부터 준수시간 계량관리시스템인 KASIS를 개발하여 사용하고 있다. 연구원 내 원자력시설에서 핵물질 반출입 등 재고변동이 발생하는 경우 각 시설의 계량관리 담당자는 핵물질의 재고변동 내용을 KASIS에 입력하고 있다. 따라서 재고변동이 발생할 경우 KASIS 및 원산지 관리시스템에 이중으로 입력하는 것을 피하고 기존 KASIS의 재고변동 정보를 이용할 수 있도록 핵물질 원산지 관리 시스템과 KASIS를 연계하여 개발하였다.

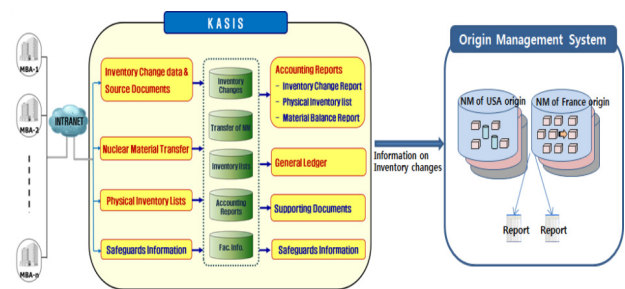


Fig. 1. Integration of origin management system with KASIS.

KASIS에는 계량관리보고서를 이용한 원산지 정보가 유지되고 있지만 정확한 정보가 반영되어 있지 않으며 하나의 핵물질 내 여러 원산지로 구성되어 있는 다중 원산지 핵물질 및 양국간 원자력협력협정에 의해 공급국 뿐만 아니라 농축국 원산지도 관리하여야 하는 이중 원산지 핵물질에 대한 관리가

불가능하다. 따라서 KASIS에 입력된 재고변동 정보 중 연구원 총 재고에 영향을 미치는 경우 핵물질 원산지 관리 시스템에 해당 재고변동 정보가 자동 반영되며 원산지 정보는 직접 입력하도록 개발되었다. 원산지 정보 입력시 수출입 송장, 이동거래내역서 및 내부재고변동 이력 등을 검토한 후 입력 및 확정하여야 하며 해당 핵물질이 이중 원산지 및 다중 원산지로 관리되어야 하는 경우 원산지 정보 입력 시 반영 가능하다.

입력된 원산지 정보를 이용하여 양국간 원자력협력협정 및 국내 고시에 따른 원산지 보고자료 도출이 가능하며, 원산지별, 기간별, element별, 재고변동별 원산지 정보 검색이 가능하도록 개발되었다.

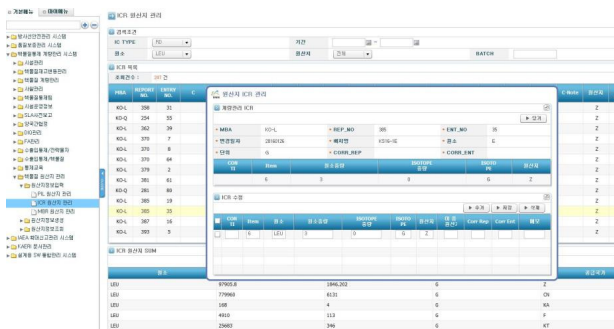


Fig. 2. Origin management system.

2.3 향후 개선시 고려사항

핵물질 원산지 관리 시스템은 올해부터 운영하고 있으며 현재 일부 오류를 개선 중에 있다. 그러나 원산지 관리시스템 개발 이후 새로운 한-미 원자력협력협정에 따른 행정약정이 2016년 3월 발효됨에 따라 우리나라 내 미국산 핵물질의 초기재고를 확정하기 위해 한-미 양국이 협의하고 있다. 우리나라는 국제적으로 사용하고 있는 IAEA 계량관리 보고와 동일한 기준으로 접근하고 있으나 미국은 IAEA 계량관리 보고 기준과 다른 기준을 사용하여 계산한 핵물질 재고현황을 한국측에 제시하였다. 따라서 핵물질 재고 결정기준에 대해 미국과의 협의 결과에 따라 핵물질 원산지 관리 시스템에 영향을 줄 경우 보완이 필요하다.

3. 결론

본 논문에서는 양국간 원자력협력협정 및 국내법에 따라 원산지별 핵물질 현황을 효율적으로 관리하기 위한 관리방안 및 핵물질 원산지 관리 시스템 개발에 대해 기술하였다. 핵물질 원산지 관리 시스

템과 KASIS의 연계를 통하여 시설의 추가 부담 없이 연구원 내 핵물질 원산지 현황을 효과적으로 관리할 수 있으며 기존 방법으로는 관리가 불가능했던 이중원산지와 다중원산지 핵물질 관리도 가능해졌다. 또한 현재 미국과 협의 중인 미국산 초기재고 결정 기준이 기존과 달라질 경우 미국과 협의 결과에 따라 시스템 개선이 필요할 것으로 판단된다.

4. 참고문헌

- [1] 한국방사성폐기물학회, 2014년 추계학술발표회 논문요약집, pp.489-490, 2014.
- [2] H.J.Kim, et al., "The Development Approach on Origin Management System of Nuclear Material at KAERI", 56th INMM Annual Meeting, 2015.