

Improvement of Nuclear Material Accounting and Control Reporting Process in the ROK

2021. 5. 13. (목)

한국원자력통제기술원

송원종

목 차

I

연구 배경

II

특정핵물질 계량관리보고

III

계량관리보고 체계 개선

IV

결 론

I. 연구 배경

- 우리나라는 국제 핵비확산조약(NPT) 가입국으로서 국제원자력기구(IAEA)와의 안전조치 협정 체결의 의무를 가짐
- 이에 따라, 우리나라는 IAEA와 INFCIRC/153 유형의 전면안전조치협정(CSA)을 체결함
- 또한, 미신고 핵물질 및 핵활동 탐지 효율을 높이기 위해 IAEA와 INFCIRC/540 유형의 추가의정서(AP)를 체결함
- 핵물질에 적용되는 안전조치의 기본적인 수단은 아래와 같이 구성됨
 - 핵물질 계량관리 / 격납 및 감시 적용 / 사찰
- 상기 수단 중 핵물질 계량관리는 IAEA로 제출하는 계량관리보고서를 통해 수행되고 있음
- 본 연구에서는 이러한 국가 계량관리보고 체계 개선의 일환으로써 개발되어 2021년부터 공식 운영되고 있는 ‘국가 계량관리보고 포털(SDP, State Declaration Portal)’을 소개함

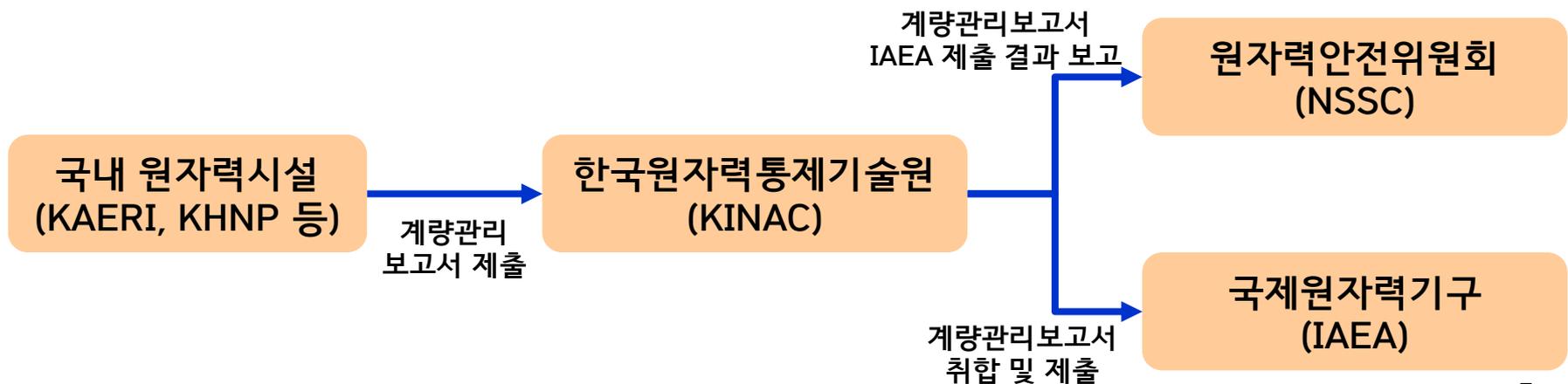
II. 특정핵물질 계량관리보고

- 핵물질에 적용되는 안전조치 수단 중 계량관리는 아래와 같이 4종류의 계량관리보고서 작성 및 제출을 통해 수행됨
 - ① 재고변동보고서 (ICR, Inventory Change Report)
 - ② 물자재고목록 (PIL, Physical Inventory Listing)
 - ③ 물질수지보고서 (MBR, Material Balance Report)
 - ④ 추가설명서 (Concise Note)
- 상기 계량관리보고서의 내용 및 IAEA 제출 기한은 아래와 같음

구분	재고변동보고서 (ICR)	물자재고목록 (PIL)	물질수지보고서 (MBR)	추가설명서 (Concise Note)
내용	물질수지구역(MBA)간 핵물질 이동 내역 또는 기타 재고 변동 사항 (재고 변동 발생 시 작성)	물자재고조사(PIT) 일에 물질수지구역(MBA) 내에 존재하는 핵물질 목록 (MBR에 첨부되는 보고서)	물질수지구역(MBA)의 물질수지기간(MBP) 동안 핵물질 재고 변동 및 현황 (물자재고조사때 작성)	계량관리보고서 내용에서 추가적인 설명이 필요한 사항 (각 보고서에 첨부)
제출 기한 (국가→IAEA)	핵물질 재고 변동이 발생한 월의 말로부터 30일 이내	물자재고조사(PIT)를 수행한 날로부터 30일 이내	물자재고조사(PIT)를 수행한 날로부터 30일 이내	해당 계량관리보고서와 함께 제출

II. 특정핵물질 계량관리보고 (계속)

- 우리나라 내의 안전조치 대상 특정핵물질 계량관리보고 주체(SRA)는 원자력안전위원회(NSSC)임
 - 원자력안전법 제98조(보고·검사 등) 및 동법 시행령 제138조(보고 및 서류 제출의 대상자)
 - 원자력안전위원회 고시 제2017-84호(국제규제물자 등의 보고에 관한 규정) 제7조 ~ 제9조
- 상기 특정핵물질 계량관리보고 업무는 원자력안전위원회가 TSO(Technical Support Organization)로 위탁
 - 원자력안전법 제111조(권한의 위탁) 및 동법 시행령 제154조(위탁할 수 있는 업무)의 별표 9
- 국내 원자력시설의 안전조치 대상 특정핵물질에 대한 계량관리보고 업무는 한국원자력통제기술원(KINAC)이 위탁받아 수행
- 국내 특정핵물질 계량관리보고 업무 절차는 아래와 같음



III. 계량관리보고 체계 개선

- 국내에서 특정핵물질에 대한 계량관리 업무를 수행하는 대표적인 기관은 아래와 같음
 - 한국수력원자력(KHNP) – 중수로 및 중수로
 - 한국원자력연구원(KAERI) – 하나로시설, 조사후시험시설 등 11개 MBA
 - 한전원자력연료(KNF) – 경수로핵연료가공공장 및 중수로핵연료가공공장
 - 기타 – 경희대(연구용원자로), 한국원자력환경공단(KORAD), 특정핵물질 소량 사용 시설
- 상기 원자력시설에서 공문서 시스템 등을 이용하여 한국원자력통제기술원으로 계량관리보고서 제출
- 한국원자력통제기술원은 제출된 계량관리보고서 검증 및 취합하여 국제원자력기구로 제출
 - 검증과정에서 오류 발견 시에 원자력시설에 피드백 전달 및 수정된 계량관리보고서 요구

국내 원자력시설 (KHNP, KAERI 등)	한국원자력통제기술원 (KINAC)	국제원자력기구 (IAEA)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 공문서 시스템 등을 통한 계량관리보고서 제출 ✓ 계량관리보고서 오류 수정 및 재제출 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 시설 제출 계량관리보고서 문법, 논리, 이동 검증 ✓ 오류 발견 시 해당 원자력시설에 계량관리보고서 수정 및 재제출 요청 ✓ 최종 취합된 계량관리보고서 IAEA 제출 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 국가 제출 계량관리보고서 검증 ✓ 오류 발견 시 서한을 통해 계량관리보고서 재검증 및 수정 요청

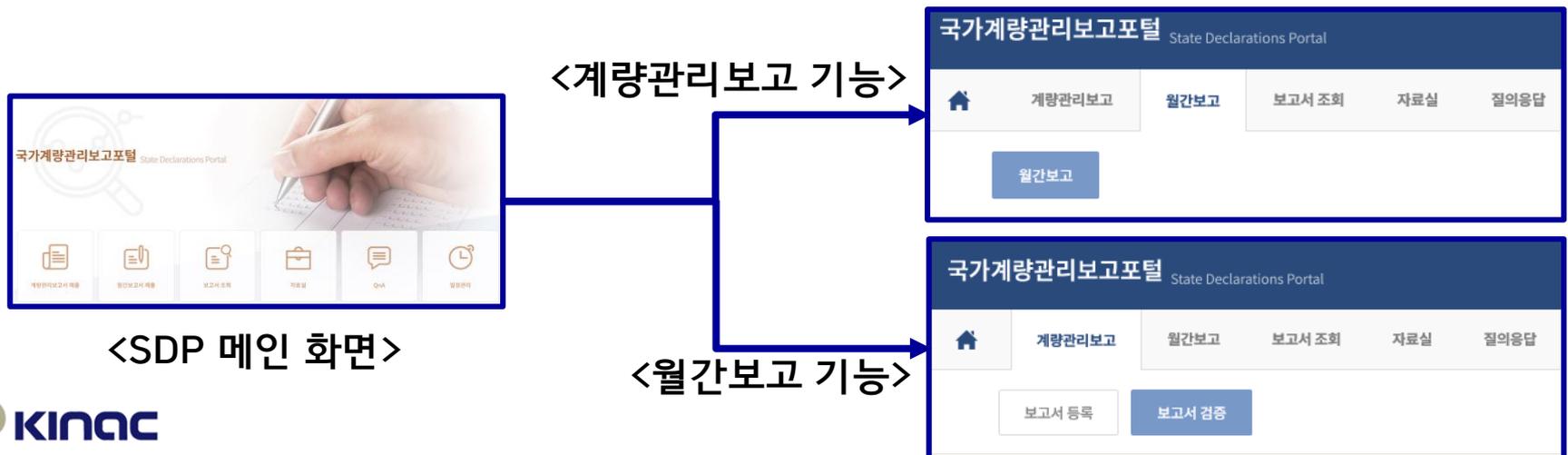
III. 계량관리보고 체계 개선 (계속)

- 기존의 국내 계량관리보고 체계 개선 배경은 아래와 같음
 - 계량관리보고서 내의 오류 발생 시에 공문서 시스템을 통한 재제출로 인한 추가적인 행정 처리 증가
 - 계량관리보고서 내의 문법 및 논리 오류 검증을 위해 각 원자력시설에서 독자적인 시스템 개발 필요
- 이에 따라, 한국원자력통제기술원은 국내 계량관리보고 체계를 개선하고자 ‘국가 계량관리보고 포털 (SDP)’ 을 개발하였으며 주요 특징은 아래와 같음
 - 원자력시설에서 계량관리보고서 제출 시에 보고서 검증 기능 제공
 - 계량관리보고서 내에 오류 발견 시에 보고서 등록이 불가능하며 오류에 대한 설명 제공
 - 원자력시설은 오류 수정을 통해 문법 및 논리적 오류가 없는 계량관리보고서만 등록 가능

국내 원자력시설 (KHNP, KAERI 등)	국가계량관리보고포털 (SDP)	한국원자력통제기술원 (KINAC)	국제원자력기구 (IAEA)
<ul style="list-style-type: none"> ✓ SDP를 통해 계량관리보고서 제출 ✓ 모든 오류를 수정해야만 계량관리보고서 등록 가능 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 원자력시설이 제출한 계량관리보고서 내의 문법적 및 논리적 오류 검증 ✓ 오류 발생 시에 그에 대한 설명 제공 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ SDP를 통해 최종적으로 등록된 계량관리보고서에 대해 이동검증 수행 ✓ 최종적으로 취합된 계량관리보고서 IAEA 제출 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 국가 제출 계량관리보고서 검증 ✓ 오류 발견 시 제한을 통해 계량관리보고서 재검증 및 수정 요청

III. 계량관리보고 체계 개선 (계속)

- 국가 계량관리보고 포털(SDP) 운영으로 인한 기대효과는 아래와 같음
 - 원자력시설에서 계량관리보고서 제출 시에 문법 및 논리 검증을 통과해야만 하므로 자체적인 계량관리보고서 작성 능력 향상에 기여
 - 보고서 취합 기관은 원자력시설에서 제출한 계량관리보고서에 대해 이동 검증만 수행하면 되므로 기존의 계량관리보고서 오류 발생으로 인한 추가적인 행정처리 감소에 기여
 - IAEA로 최종 제출되는 계량관리보고서 내의 오류 발생률 감소에 기여
- 또한, 국가 계량관리보고 포털(SDP)은 계량관리보고서 제출 외에 아래의 추가적인 기능을 수행
 - 한국원자력연구원, 한국수력원자력(중수로)에서 매달 제출하는 월간보고서를 SDP 통해 제출 가능
 - 캘린더 기능을 통해 각 원자력시설의 IAEA 사찰 일정 공유 (일정 변경사항 즉시 공유 가능)



IV. 결론

- 우리나라는 국제원자력기구(IAEA)와 전면안전조치협정(CSA) 및 추가의정서(AP)를 체결하여 특정핵물질에 대한 안전조치를 적용 받음
- 특히, 전면안전조치협정(CSA)에 따라 특정핵물질에 대한 계량관리를 수행함
- 한국원자력통제기술원은 원자력안전위원회로부터 관련 권한을 위탁받아 국내 원자력시설에서 제출된 계량관리보고서를 취합하여 국제원자력기구(IAEA)에 제출하는 역할을 수행
- 기존의 국내 계량관리보고 체계에서는 계량관리보고서 내의 오류 발생 시에 원자력시설과 한국원자력통제기술원과의 추가적인 행정처리가 많았음(수정된 계량관리보고서를 공문서 시스템 통한 재제출)
- 이를 개선하고자 한국원자력통제기술원은 국가 계량관리보고 포털(SDP)을 개발하였으며, 현재 국내 원자력시설은 해당 포털을 이용하여 계량관리보고서를 제출
- SDP는 시설에서 계량관리보고서 제출 시에 문법 및 논리적 오류에 대한 검증을 수행하며 오류 발생 시에 그에 대한 설명을 제공함으로써 원자력시설의 계량관리보고서 작성 능력 향상에 기여
- 또한, 계량관리보고 제출 기능 외에 월간보고 등의 기타 추가적인 기능 수행
- 궁극적으로 국가 계량관리보고 포털은 우리나라의 계량관리보고 품질 향상에 기여 국가 핵투명성 향상에 기여할 것으로 예상됨