

원자력 시설의 해체 규제요건과 해체 활동과의 연계를 위한 인터페이스

박희성*, 박승국, 박국남, 홍윤정, 박장진, 최종원

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

*parkhs@kaeri.re.kr

1. 서론

원자력안전위원회(NSSC)는 건설 중이거나 운영 중인 원자력이용 시설에 대한 해체계획서를 제출하도록 의무화 하고 있다. 해체계획서는 방사선학적 특성, 해체 전략과 방법, 해체 용이성을 위한 설계, 안전성평가, 제염 및 해체 활동, 방사성폐기물관리, 환경영향 평가, 그리고 화재방호 등을 기록하게 되어 있다. 원자력 이용시설 해체는 안전이 최우선이기 때문에 해체 사업 수행요건과 기술요건 및 기술 기준 들은 법적인 규제 요구조건을 준수해야 한다. 원자력 시설 해체 시 안전성과 관련한 요구사항은 IAEA safety series [1,2]에서 강조하고 있다. 본 논문에서는 원자력 시설 해체 시 해체 규제요건이 해체 설계와 계획, 해체 활동, 그리고 해체 사업에 미치는 영향을 해체 요구사항 관리 시스템이 가지고 있는 기능 중 하나인 추적성을 통하여 설명한다. 또한 법적 해체 규제요건이 해체 시 고려해야 될 방사선 안전관리, 해체활동, 방사성폐기물 처리, 부지복원과의 상호 연계 관계를 소개한다.

2. 본론

2.1 해체 요구사항 관리

원자력이용 시설과 원자력 발전소 해체는 영구정지부터 부지복원까지 다양한 분야 (방사선 안전관리, 방사선 방호관리, 방사성폐기물 관리, 위험관리, 형상관리, 품질관리, 해체 비용평가, 해체 일정평가)의 정보를 관리해야 한다. 원자력 시설의 해체 전 주기 동안 단계별 요구사항을 관리 하기 위해 해체전략(Strategy)과 해체 설계 및 계획 (Design & Planning), 제염 및 해체 활동(D&D Activities) 그리고 해체 사업관리(Management) 4 개의 GROUP으로 구분하였다. 해체 전략 단계에서는 해체와 관련한 법적 규제와 정책 그리고 다양한 조건들을 수행한다. 이 중에서 Fig. 1의 19개의 해체 분야를 안전하게 관리하기 위해서는 법령 규제요건이 가장 먼저 도출되어야 한다. 가장 먼저 해체 설계와 계획 단계에서 도출된 법적 규제요건을

충족시켜야 하며, 제염 및 해체 활동단계에서 필요한 사업수행 요건과 기술요건 및 기준 역시 법적 규제요건을 준수해야 하기 때문이다. 해체 설계 및 계획단계는 연구로 및 원자력시설 특성과 해체 계획, 비용평가, 방사성 폐기물량 평가, 그리고 인허가로 분류된다. 제염 및 해체 활동은 방사선 관리와 제염 및 해체, 폐기물 처리, 그리고 부지복원으로 구분된다. 해체 사업 단계는 조직과 인원, 안전성 (방사선학적 물리 조건과 일반 산업) 및 폐기물로 분류할 수 있다.

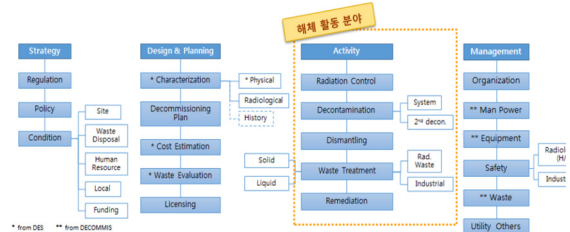


Fig. 1. Group items that should be managed for the requirements during decommissioning a nuclear facility.

2.2 해체 요구사항관리 데이터 구조

체계적인 해체 요구사항을 관리하기 위해서는 요구사항의 종류 (Entity)를 정의해야 하며, 요구사항들 간 연관관계 (relationship)를 정의해야 한다. 해체 GROUP간 연계성은 해체규제요건 (Regulatory) → 사업수행요건(Requirements) → 기술요건/기술기준(Technical Requirements/ Technical Criteria)의 방향으로 추적 관계를 갖는다. Fig. 2는 해체 규제요건과 해체 사업수행 요건 그리고 기술요건과 기준과의 연관관계를 보여주고 있다. Fig에서 보는 바와 같이 해체규제요건(원자력 안전법, 시행령, 시행규칙, 원자력 안전위원회 규칙, 고시, 규제기준)은 해체 설계 및 계획, 해체 활동, 그리고 해체 사업에 영향을 미친다. 해체 설계 및 계획은 해체 활동에 필요한 기술요건과 기준을 요구한다. 이와 같이 해체사업에 필요한 요구조건들은 그룹 간 상호 연관되어 있음을 확인할 수 있다.

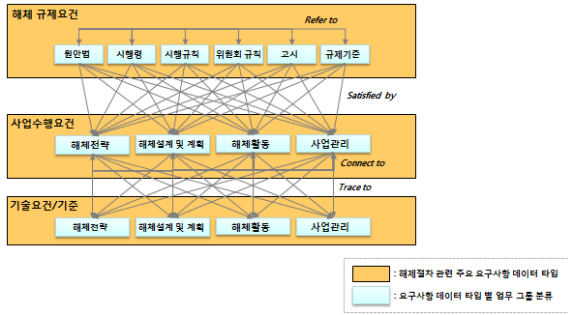


Fig. 2. Relationship between the decommissioning regulatory requirements, the decommissioning project requirements, and the technical requirements/criteria.

2.3 해체 규제요건과 해체활동과의 관계

원자력시설의 해체활동은 방사선관리, 제염 및 절단 활동, 폐기물 처리, 그리고 부지복원 등을 포함하고 있다. 원자력 시설과 구조물을 해체할 때 해체 활동 별로 해체 규제요건과의 관계를 파악하기란 쉽지 않다. 본 시스템에서는 이러한 문제를 해체 요구관리 시스템의 추적 기능을 활용하여 이들의 관계를 보여준다. Fig. 3은 해체활동 시 방사선 안전관리와 해체 활동, 방사성폐기물 처리와 부지복원과 관련하여 준수해야 할 해체 규제요건과의 관계를 보여주고 있다. 해체 전략 단계에서 반드시 고려해야 할 용이한 해체를 위한 조치는 “원자력시설등의 기술기준에 관한 규칙 01 제85조 6”을 참고해야 함을 보여주고 있다. 방사성폐기물 자체처분의 절차 및 방법의 경우 “원자력안전법 시행령 (20150101) 제107조 제1항”을 참고하면 된다. 해체 활동 시 부지복원과 관련한 최종부지 상태 보고서를 고려해야 하는데, 이에 대한 법적 규제요건은 “원자력안전법 시행규칙01 제23조4조”를 통해 확인할 수 있다.

3. 결론

해체 요구사항 관리를 위한 데이터 구조 설계에 이어 법적 해체 규제요건과 해체 설계 및 계획, 해체 활동, 그리고 해체 사업 간 인터페이스를 구현하였다. 이로써 원자력 시설을 해체할 때 해체 전략부터 폐기물 처분까지 법적 해체 규제요건이 해체 전 분야에 미치는 영향을 해체 요구관리 시스템의 추적 기능을 통해 바로 확인할 수 있는 계기를 마련하였다. 원자력 시설 해체 요구사항은 법적 해체 규제요건부터 해체 기술기준까지 수직적 관계뿐만 아니라 수평 관계를 갖는 특성을 가지고 있다.

향후 해체 요구사항 관리는 이러한 다중 연계 관계를 식별할 수 있도록 프로그램 할 계획이다.

Fig. 3. Relationship between the regulatory requirements and radiation management, D&D, radioactive waste treatment, and site remediation during the decommissioning activities.

4. 참고문헌

- [1] IAEA Safety Reports Series No. 36, “Safety Considerations in the Transition from Operation to Decommissioning of Nuclear Facilities”, 2004.
- [2] IAEA Safety Standards Series No. WS-R-5, “Decommissioning of Facilities Using Radioactive Material”, Safety Requirements, 2006.