

고준위 방사성폐기물 처분 시스템 개념 설정을 위한 Safety Case 개발 계획

고낙열*, 백민훈, 정종태, 김경수

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 989번길 111

*nyko@kaeri.re.kr

1. 서론

고준위 방사성폐기물을 심층 처분하는데 있어 가장 중요한 것은 안전성을 확보하는 것이다. 안전성을 확보하기 위해서는 처분을 위한 안전 개념과 안전과 관련된 요구 조건 등이 정립되어야 하며, 그에 따라 처분 부지의 선정 및 처분 시스템 설계가 이루어져야 하고, 안전에 영향을 줄 수 있는 요소에 대한 객관적이고 과학적인 평가가 이루어져야 한다. 이 과정에서 이루어지는 모든 결정이나 분석, 평가에 관해서는 그것들을 뒷받침할 수 있는 근거와 반론에 대한 언급이 필요하다. 따라서 이러한 과정을 문서화한 safety case를 개발하는 것이 처분 안전성을 확보하는데 반드시 필요한 작업이 된다. 여기에서는 처분 사업자가 이미 확립된 처분 시스템의 안전성을 규제 기관 등에 제시하기 위해 작성되는 일반적인 safety case가 아닌, 방사성폐기물의 심층 처분과 관련된 처분 시스템의 개념 설정을 위해 한국원자력연구원(KAERI)에서 제안한 safety case의 개발 계획을 소개하고, 그 활용 방안을 제시하고자 한다.

2. Safety Case Portfolio

2.1 국제적 지침을 반영한 safety case portfolio

한국원자력연구원에서는 고준위 방사성폐기물 처분 안전성 신뢰도 향상을 위해 해외 전문 기관의 자문을 받아 safety case 개발 계획 및 그 이행 방안을 수립하였다[1,2]. 이는 IAEA, OECD/NEA 등 국제기관의 지침을 반영하여 작성되었으며, 안전 요건 등을 포함한 처분시스템 설계의 기초사항, 처분 부지, 폐기물 특성, 공학적 방벽, 처분장 설계, FEP (Features, Events, Processes), 핵종 이동 시나리오, 모델과 자료, 안전성 평가, 보조적인 고려사항 등에 관한 보고서와 위의 보고서를 통합하는 종합 보고서 형태로 구성되었다 (Fig. 1).

2.2 처분 시스템 개념 설정을 위한 safety case portfolio

KURT 2단계 확장 건설이 완료되면서 획득한 추가 자료를 이용하여 KURT 현장 자료를 기반으로 처분시스템 개념 개발 및 설정을 목표로 하는 safety case 보고서를 한국원자력연구원의 방사성폐기물처분연구부에서 준비하고 있다. 이 보고서는 앞서 해외의 자문을 받아 구성된 safety case 보고서들을 처분시스템의 안전성 확보에 관한 판단의 근거, 평가의 근거, 자료 작성 및 해당 자료의 타당성에 대한 근거를 제시할 수 있는 특성별로 구분하였다. 그리고 KURT 부지에서 획득 가능한 기반 자료 및 지금까지 수행된 고준위 방사성폐기물 처분과 관련된 연구 항목 및 결과에 따라 재구성하여 Fig. 2에 제시된 보고서들로 작성될 예정이다. 이들 보고서로 구성되는 safety case는, 처분장 건설 및 운영 등에 관한 인허가를 발급 받기 위해 처분 사업자에 의해 작성되는 일반적인 개념의 safety case와는 달리, 연구 기관인 한국원자력연구원에서 작성하여 연구·개발(R&D) 관점에서 처분시스템의 개념 설정에 중점을 두는 형태의 safety case가 되도록 계획되고 있다.

3. 결론

고준위 방사성폐기물의 심층 처분에 대한 안전성 확보를 위해 작성되어야 하는 safety case를 연구 및 개발 관점에서 처분 시스템의 개념 설정을 위한 목적을 두고 개발하고 있다. 이번에 작성되는 safety case의 주된 목적은 다음과 같으며, 원하는 목적을 달성하기 위해 앞으로도 지속적인 연구와 개발 과정을 통한 safety case의 개선 과정이 요구된다.

- 향후 처분 사업 실시에 있어 신뢰성 구축에 도움을 주기 위한 R&D 차원의 의견을 제안하기 위한 자료 작성
- KURT 부지를 기반으로 이루어진 고준위 방사성폐기물 처분 연구 내용의 결과 정리

- 연구 결과의 정리를 통해, 향후 이루어져야 할 필요가 있는 연구 주제의 도출을 위한 기초 자료의 작성 및 제시
- 안전성 평가를 위해 필요한 입력 자료 작성을 위한 기초적인 방안의 제시
- 현장 자료 획득 및 지속적인 연구를 통해 갱신(update)될 수 있는 safety case 형식의 제안

4. 감사의 글

본 연구는 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국 연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(원자력연구 개발사업, No. 2012M2A8A5025589).

5. 참고문헌

- [1] KAERI, Generic safety case plan for KAERI, KAERI/TR-4497/2011 (2011).
 [2] KAERI, Safety case implementation plan for KAERI, KAERI/TR-4531/2011 (2011).

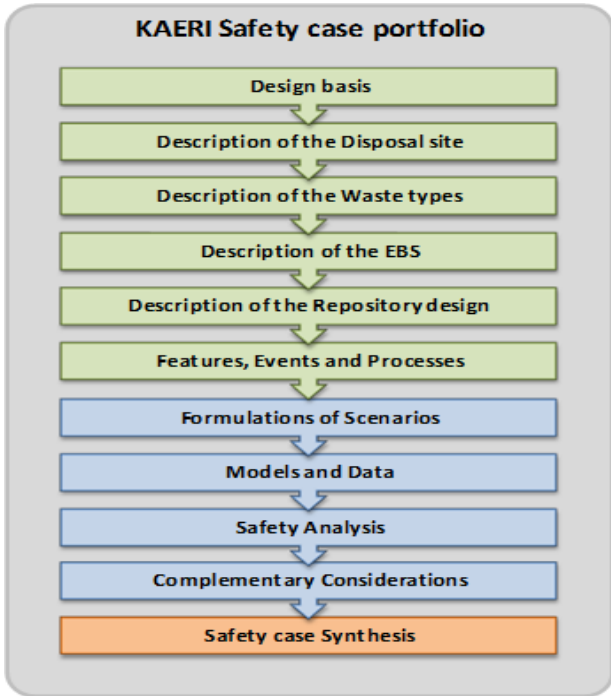


Fig. 1. Main reports of the KAERI safety case portfolio [2].

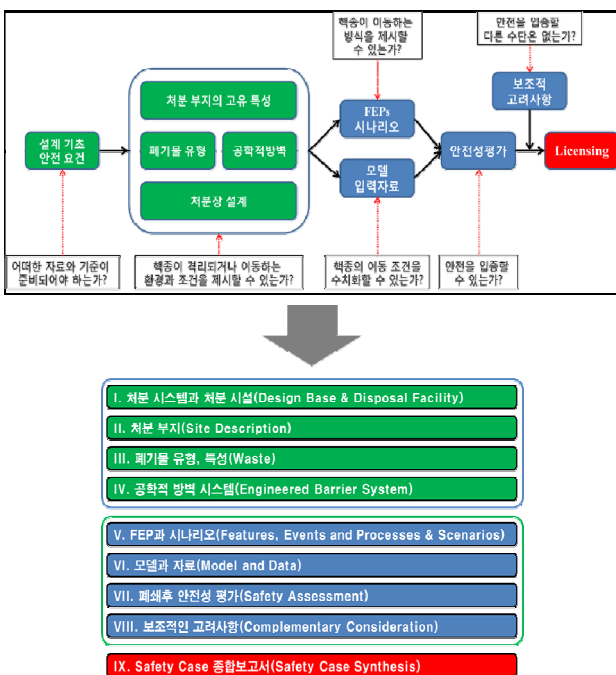


Fig. 2. Modified structure of safety case reports.