

건설원전 예비해체계획서 개발

문상래*, 고종현, 강인선

한국수력원자력(주) 중앙연구원, 대전광역시 유성구 유성대로 1312번길 70

*moonrise@khnp.co.kr

1. 서론

원전 해체(Decommissioning)란 원전의 운영을 영구적으로 정지한 후, 해당 원전과 부지를 철거하거나 방사성오염을 제거함으로써 원자력안전법의 적용대상에서 배제하기 위한 모든 활동을 말한다 [1]. 한편 IAEA에서는 이와 유사하게 사용연한이 끝난 원전을 주변 환경으로부터 영구히 제거하기 위해 취해지는 모든 기술적·행정적인 조치로 정의하고 있다[2].

이러한 해체 관련 내용을 보완 개정한 원자력안전법이 2015년 7월 시행됨에 따라, 원전의 건설허가 신청 때부터 해체계획서(Decommissioning Plan; DP)를 제출하는 것이 법제화되었다.

이 논문에서는 2021년 3월과 2022년 3월 상업운전을 목표로 현재 건설추진 중인 신고리 원전 5,6호기의 건설허가 신청을 위하여 개발한 해체계획서의 성격을 소개하고, 개발내용 일부를 기술하였다.

2. 본론

2.1 원전 해체 역무

해체역무는 영구정지 전 준비, 핵연료 인출, 배수/격리, 안전관리, 제염/해체 및 부지복원/종료 단계로 구분할 수 있다. 소요기간은 안전관리 기간에 따라 차이가 있으나, 영구정지 전 준비기간부터 부지복원까지 약 15~30년 정도 소요될 것으로 예상하고 있다.

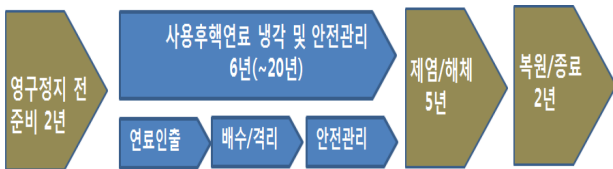


Fig. 1. Estimated Duration of Each Phase for Decommissioning Activities.

2.2 IDP 개발대상 원전

신고리 원전 5,6호기의 부지는 기존 고리 1,2,3,4

호기와 신고리 1,2,3,4호기가 인접해 있는 울산광역시 울주군 서생면 신암리 일원에 위치해 있다.

각 호기는 양 호기 공유형인 복합건물을 중심으로 원자로건물, 보조건물 및 터빈건물로 구성되며, 각 호기의 터빈건물이 원자로건물에 대하여 방사형으로 배치된다. 보조건물은 핵연료취급 지역과 비상디젤발전기 지역을 통합한 4분할(Quadrant) 배치로서, 원자로건물을 둘러싸고 있는 형태이다[3].

2.3 해체계획서 관련 법규

해체계획서는 원전의 건설, 운영, 영구정지, 해체, 종료 등 원전의 전 생애와 연관이 있다. Table 1에 원전의 각 단계별 조치사항과 관련법규를 요약하여 나타내었다[1,4,5].

Table 1. Nuclear Safety Laws related to Decommissioning Plan and Required Activities of Each Phase for Nuclear Power Plant

단계	조치사항	관련법규
건설 운영	IDP 제출	법10조2항 법20조2항 규칙4조5항
		갱신 IDP 갱신(10년 주기)
영구 정지	운영변경 허가신청	법21조2항
	FDP 초안 주민의견 수렴	법103조2항 영143~146조
해체	영구정지 후 5년 이내 해체승인 신청 : FDP, 해체품질보증계획서 및 주민의견수렴/공청회 결과	법28조1,2항 영41조의2 규칙22조
	해체상황 보고 : 해체현황, 방사선 안전 및 폐기물관리현황 등 해체완료결과 보고 : 최종 방사선 현황, 부지재이용 방안 등	법28조3~7항 규칙23조의2~5
종료	해체검사 완료, 운영허가 종료	법28조8,9항

원전 운영자는 원전의 운영 및 관리과정에서 얻은 경험과 자료 및 해체관련 사항의 평가결과를 반영하여, 10년 마다 주기적으로 IDP를 보완 및 갱신하여야 한다[5].

또한, 현재 건설 중인 원전 4기와 운영 중인 원

전 24기에 대해서도, 2018년 7월까지 원자력안전위원회에 IDP를 제출하여 승인 받아야 한다.

Table 2. Contents of Initial Decommissioning Plan for Nuclear Power Plant

항목	세부 내용
1. 해체계획의 개요	개요, 발전소 일반사항, 예비해체계획서의 구성 및 형식
2. 사업관리	조직, 인력, 해체비용, 재원확보
3. 부지 및 환경현황	부지현황, 환경현황, 방사선학적 특성
4. 해체전략과 방법	해체전략과 방법
5. 해체용이성을 위한 설계특성과 조치방안	설계특성, 조치방안
6. 안전성평가	방사선위험도/위해도 평가
7. 방사선방호	방사선량의 ALARA 유지, 방사선방호 계획
8. 제염해체 활동	제염 활동, 해체 활동
9. 방사성폐기물관리	방사성폐기물 분류, 운영 중 발생한 방사성폐기물 관리방안, 해체과정에서 발생하는 방사성폐기물 관리계획
10. 환경영향평가	해체 전/해체 중 환경감시, 주변주민에 대한 영향
11. 화재방호	화재방호계획, 화재예방, 화재감지 및 통보, 화재진압, 화재의 확산 방지, 인명안전
12. 참고문헌	
부록1. 용어해설	

2.4 IDP 작성

원전의 해체를 위한 해체계획서에는 원전의 건설허가 및 운영허가 신청 시 원자력안전위원회에 제출하는 예비해체계획서(Initial Decommissioning Plan; IDP)와 원전의 영구정지 후 5년 이내에 원전의 해체승인 신청을 위해 제출하는 최종해체계획서(Final Decommissioning Plan; FDP)가 있다.

IDP 작성의 목적은 원전의 건설·운영 전에 해체업무 수행자의 권한과 의무를 정하여 해체착수 전까지 필요 조직과 인력을 사전에 확보토록 하고, 예상되는 비용평가 및 재원 확보방안을 수립하는데 있다. 또한 방사선으로부터의 재해를 방지하기 위한 조치, 오염제거 방법, 방사성폐기물의 처리·저장·처분방법과 환경에 미치는 영향 평가 및 그 대책을 개략적으로 수립하여 해체활동의 안전성을 입증하고 주변주민과 주변환경의 보호 등이 이뤄질 수 있도록 하기 위함이다[6]. Table 2는 IDP를 구성하는 항목과 세부 내용을 나타내었다[7].

3. 결론

원전의 건설허가 신청시 IDP 제출 의무화는 원전건설 시부터 해체를 체계적으로 준비하는데 무엇보다도 큰 의미를 부여할 수 있다. 한수원(주)은 이번 건설원전의 IDP 개발을 통해 원전해체 표준설계 기술자립과 해체기술 선도를 위한 전환점이 되었다. 아울러 이를 바탕으로 해체기술 역량을 배양하여 영구정지 예정 원전의 FDP 개발을 추진할 계획이다.

4. 참고문헌

- [1] 대한민국, 법률 제13078호, “원자력안전법” (2015).
- [2] IAEA GSR Part 6, “Decommissioning of Facilities” (2014).
- [3] 한국수력원자력(주), “신고리 5,6호기 예비안전성 분석보고서 (1차개정)” (2013).
- [4] 대한민국, 대통령령 제26426호, “원자력안전법 시행령” (2015).
- [5] 대한민국, 총리령 제1180호, “원자력안전법 시행규칙” (2015).
- [6] 대한민국 원자력안전위원회, 규칙 제15호, “원자로시설 등의 기술기준에 관한 규칙” (2015).
- [7] 대한민국 원자력안전위원회 고시 제2015-8호, “원자력이용시설 해체계획서 등의 작성에 관한 규정” (2015).