

## 원자력발전소 해체 규제제도 개선을 위한 각국의 제도 고찰

안상규, 전인영, 정재학, 최경우, 정찬우, 이윤근

한국원자력안전기술원, 대전광역시 유성구 구성동 19번지

[k052ask@kins.re.kr](mailto:k052ask@kins.re.kr)

국내의 가동 원자력발전소의 폐로 및 해체에 대비하여 국내 제도의 개선방향을 찾고자 우리나라를 포함한 일본 및 미국과 독일, 영국, 프랑스 등 유럽국가의 원자력발전소 해체에 관한 규제제도 조사와 그 특징을 분석하였다. 각국의 해체에 관한 규제제도 조사는 규제정책, 법규, 규제 인허가절차 등의 항목으로 구분하여 수행하였다. 영국 및 일본은 해체 및 해체 이후의 부지 활용에 관한 별도의 규제정책을 보유하고 있으며, 그 외의 국가들에서는 원자력법령 및 규제기관 규제지침에 따라 원자력발전소의 해체에 대한 안전규제를 수행하고 있다. 해체전략(방법)에 대해서는 국제적으로 3가지 방법 즉, 발전용원자로시설의 영구정지 후 일정기간 경과 후에 해체 혹은 영구정지 후 즉시 해체 그리고 전체 혹은 일부시설을 폐기물 저장소로 활용한 영구밀폐관리로 구분되는데 이는 통상 원자력발전소 운영자의 선택사항으로서 제안되고 있다. 최근의 동향은 원자력발전소의 운전상태 정보 유지, 기존 운전종사자의 해체단계 활용, 해체종사자에 대한 별도의 교육 훈련, 기존시설물(크레인 등)의 활용 등을 고려하여 영구정지 후 즉시해체가 규제기관에 의해 권장되고 있다. 해체에 대한 규제절차는 국가마다 상이하다. 해체 이전 단계에서 영국은 운영자의 해체전략을 5년 주기로 심사하고 있다. 독일은 해체 이전에 주요 해체공정별로 부분허가를 받도록 되어 있다. 프랑스는 영구정지 6개월 전에 규제기관에 대한 사전 통보가 요구되며 영구정지 및 해체허가를 시행령(Decree)의 형태로 발급한다. 또한 해체 이전에 해체에 대하여 환경보호관련법에 따라 정부기관이 국민에게 관련 환경영향평가서와 함께 공지하도록 되어 있다. 미국은 영구정지 1월 전에 규제기관에 대한 통보와 연료인출완료 통보가 요구되며, 영구정지 후 2년 이내에 정지 후 해체계획보고서가 규제기관에 제출되어야 하며, 규제기관의 대중설명회(public meeting) 개최 후에 별도의 허가절차 없이 해체가 착수된다. 우리나라 및 일본은 해체 이전에 규제기관에 해체계획서를 제출하여 해체승인을 받도록 되어 있다. 해체단계에서는 각 나라 공히 해체과정에 대한 규제검사 혹은 점검이 수행되고 있다. 독일, 일본 및 우리나라는 해체단계에서 발생하는 방사성폐기물에 대하여 규제해제기준을 도입하여 방사성폐기물의 발생을 최소화하고 자원의 재활용을 극대화하고 있다. 프랑스의 경우에 해체대상 원자력발전소 부지를 방사선구역과 비방사선의 구역으로 구분하여 일반 사무실 등 비방사선구역에서 발생된 폐기물에 한하여 일반용 물품으로 재활용하도록 하고 있다. 해체완료 후에 시설의 상태에 따라 기본원자력시설로서의 전체 혹은 부분 등급해제절차를 받도록 되어 있다. 해체가 완료된 부지에 대해서는 오염정도 등 최종 부지의 상태를 고려하여 규제기관이 타 정부기관과 협의하여 그 사용에 대하여 조건을 부과할 수 있도록 되어 있다. 독일의 경우에 기존 운영허가가 해체단계에서 해체허가로 전환되며 해체완료시에 해체허가가 자동 종료되도록 되어 있다. 해체완료 후 해당 부지는 전원상태(green field)로 환원하거나 국가원자력포기정책에 따라 원자력발전이 아닌 대체에너지원에 의한 발전시설 부지로 활용될 것으로 예상된다. 미국의 경우에 해체완료 후에는 운영허가 종료절차를 밟도록 되어 있으며, 운영허가 종료를 위해 운영

자는 운영허가종료신청서와 운영허가종료계획서를 규제기관에 제출하도록 되어 있다. 규제기관은 운영허가종료계획서를 일반에게 공개하고 대중설명회를 개최하며, 운영허가종료계획서에 대한 심의 및 최종 확인과정을 거쳐 운영허가가 종료된다. 우리나라 및 일본은 해체종료 후 규제기관의 확인을 받도록 되어 있다.

표 각국의 원자력시설 해체 규제제도 종합

	우리나라	일본	미국	영국	프랑스	독일	비고
시설 정지 및 해체 현황	연구로 1호기 및 2호기 우라늄변환 시설 등 3개 시설 해체단계	발전용원자로: 23기 영구정지 및 해체 단계. 일본최초 상용 원자로 도카이 원전 2001년 해체 착수	발전용원자로: 23기 영구정지 및 해체 단계. 연구용원자로: 16기 영구정지 발전용원자로 해체완료 1기 (M.Y.,2005.9)	발전용원자로: 22기 영구정지 및 해체 단계	발전용원자로: 11기 영구정지 상태  GCR(6기), PWR(CHOOZA), Superphenix의 즉시해체 결정	발전용원자로: 18기 영구정지 및 해체 단계	18개국 102기 원자로영구 정지 (IAEA2004년 통계)
규제 기관	과학기술부/ KINS	NSC/AEC NISA/JNES	NRC	HSE/NII 외부전문가	DGSNR (IRSN:200인/ Permanent Group)	주정부(Lander), 외부전문가	
규제 법규	원자력법령	원자로등규제 법령 안전심사지침	원자력법 및 10CFR50 등	보건안전법, 원자력설치법, 해체환경영향 평가규정, 방사성물질법 국가해체정책	시행령(Decree) : 63-1228, 77-1141, 1995; Arrete 1999, 행정고시: SD3-DEM-01, BSR	원자력법령, 방사선방호령, 원자로인허가 절차령	규제해제 제도 실시국가: 일본, 독일, 한국 등)
규제 절차	해체계획서 승인 (법31조) 해체조치완료 후 확인	해체조치계획 인가신청/인가 해체조치완료 후 확인 (2005년 5월 개정) 원자로설치허 가 효력 상실 ※규제해제제 도 신설(2005)	영구운영정지/ 영구연료인출 증명서 제출 정지후 해체 계획서 제출 대중설명회개최 운영허가종료신 청/계획 제출 대중설명회개최 운영허가종료	해체전략계획, 해체프로그램 승인, 해체안전문서 제출, 품질보증계획 수립/이행, 5년주기 규제 심사 (QQR)	정상운전최종 정지통보(6월전), 영구정지/해체 허가신청 영구정지/해체 인가령 발급 해체완료 점검 BNI 등급해제/변경 신청 및 승인	단계별 해체 허가 신청 및 허가발급 (원자로시설, 핵연료주기 시설 등 대형 시설의 해체에 적용)	해체규제절차 가 나라마다 다름.
기술 요건	과학기술부령 과기부고시	경제산업성령 안전심사지침	10CFR40, 70, Reg. Guides	허가조건(LC)	안전기분규정 (BSR)	방사선방호령 인허가절차령 사건보고령	
규제 지침	상세지침 없음	안전심사지침	표준심사계획 (SRP) 해체검사계획	검사원지침 (2001, 3)	안전기분규정 (BSR)	BMU해체지침	
현장 검사	분기검사	JPDR 해체시 108회 검사, 분기안전검사	실시	실시	실시	실시	