

미국의 차세대 사용후핵연료 처리시설 개발 현황

유길성, 정원명, 구정희, 조일재, 국동학, 권기찬, 이원경, 이은표, 윤지섭, 박성원

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

yougil@kaeri.re.kr

미국의 에너지부는 2025년까지 대규모 사용후핵연료 처리 및 연료 제조시설(SFTF)을 완공할 계획을 가지고 있다. 이 시설은 적어도 연간 2,000톤 이상의 사용후핵연료 처리 용량을 가지며, 건설비용은 50~100억불 사이로 추산하고 있다. 에너지부는 최근 미래 원자력에너지에 대한 연구 및 개발의 중심으로 INL을 선정하였으며, 연구실 규모의 인프라구축을 위한 핵심과제로 선진 핵연료 주기시험시설(AFCF)을 이 INL에 건설할 계획으로 있다. 이 AFCF 연구시설을 이용해서 습식분리공정인 UREX+와 건식분리공정인 Pyrochemical Process 모두를 개발할 수 있을 것으로 예상하며, 이 시설에는 단일 공정 실험을 위한 소규모 핫셀과 종합공정 개발을 위한 대규모 핫셀을 모두 갖추게 될 것이다. 또한 이 시설에는 경수로와 Gen-IV 원자로 핵연료용 차세대 재활용 연료제조 기술을 엔지니어링 규모로 실증할 수 있는 핵연료 제조시설도 갖출 계획이다. AFCF의 건설은 2025년 운전계획으로 있는 SFTF의 설계 기반을 확보하기 위해 늦어도 2015년 말까지 완공될 예정이다. 이를 위해 에너지부는 2005년도에 AFCF 시설의 연구타당성보고서 작성과 개념 설계를 착수하고, 2006년 개념설계를 수행하여 2007년 초반까지 건설 타당성 검토를 완료하고, 2012년 중반까지 시설의 기본 및 상세설계를 완료, 최종 2015년 후반까지 시설의 건설을 완료하여 향후 50년 이상 연구개발에 활용할 계획으로 있다.

상기 시설 외에도 1990년 중반 EBR-II Project의 종료 이후에 미국에서 개발되어온 Pyroprocess 관련 시설들에 대한 개발현황도 같이 고찰해 보았다.