Engineering Scale ACPF 개념정립

정원명, 구정희, 조일제, 국동학, 권기찬, 이원경, 이은표, 유길성, 서중석

한국원자력연구원, 대전광역시 유성구 대덕대로 1045 (덕진동 150-1)

wmchoung@kaeri.re.kr

ACP(Advanced spent fuel Conditioning Process) 공정은 건식공정으로서 산화물 형태의 사용후핵연료를 고온의 용융염 매질에서 전기화학적 방법으로 사용후핵연료를 금속으로 전환하고, 고발열성 및 고방사성 핵종을 효율적으로 제거하여 사용후핵연료의 부피, 발열량 및 방사선의 세기를 크게 감소시킴으로서 사용후핵연료를 안전하고 효율적이며, 경제적으로 관리를 할 수 있다는 측면에서 제안되어 개발되고 있다. 한국원자력연구원은 차세대관리 종합공정의 Lab-scale 실증시험을 위하여 연구원 내 조사재시험시설(IMEF) 지하에 α-γ type의 핫셀시설인 ACPF의 건설과 공정시험장치의 설치를 완료하고, 2005년 11월부터 Inactive Test를 거쳐 Simfuel Test를 ACPF에서 수행하고 있다.

Lab-scale 실증시험과 ACPF 운영 자료들을 근거로 하여 차기단계의 연구개발에서 지향하고 있는 공학적 실증을 위한 Engineering scale ACPF의 처리용량을 10 MT-HM/년톤 규모로 개념을 설정하였다. 이를 기준으로 공정장치의 특성과 안전하면서도 효율적인 운전 및 유지보수 등을 을 고려하여 공정장치를 위한 핫셀을 Air 분위기 핫셀과 Argon 분위기의 Inert 핫셀로 구분하여 배치되도록 하였으며, 차폐 예비계산을 통하여 핫셀 규모를 설정하였다. 그리고 부대설비로서 사용후핵연료의 인입, 출하 및 저장설비의 규모를 추정하고, 환기설비, Argon 공급/순환설비, 유틸리티 등의 적정 용량 등을 계산하여 그 규모를 제시하였으며, 이를 기준으로 Engineering scale ACPF의 배치 개념도를 작성하였다.