

## 차세대관리 종합공정 실증시설(ACPF) 개발

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

한국원자력연구소, 대전광역시 유성구 덕진동 150번지

한국원자력연구소에서는 사용후핵연료의 체적을 감소시켜 저장 안전성 및 경제성을 확보하고 국가가 추진하고 있는 제4세대 원자력시스템 등에 활용키 위한 사용후핵연료 차세대관리 공정(ACP)을 현재 개발 중이다. 이 기술의 완성을 위해서는 사용후핵연료를 사용한 실증시험이 필수적이며, 이를 위한  $\alpha$ - $\gamma$  type의 hot cell 시설 및 부속시설이 필요하다. 연구소는 별도의 실증시설 설치에 따른 고 비용을 줄이기 위해 현재 연구소가 보유하고 있는 조사재시험시설(IMEF)의 지하에 위치한 예비 hot cell을 활용기로 하고 차세대관리 종합공정의 특성 및 용도에 맞도록 시설을 수정/보완 해오고 있다. Fig. 1 및 2는 예비핫셀을 개조한 후의 차세대관리 종합공정 실증시설의 전체 모습과 핫셀의 열개도를 보여주고 있다.

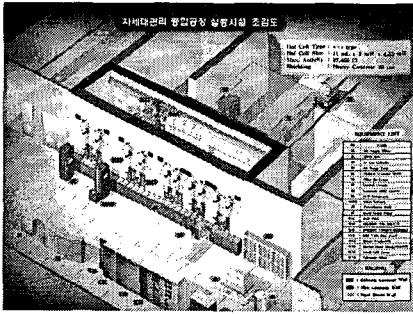


Fig. 1. 실증시설 전체 조감도

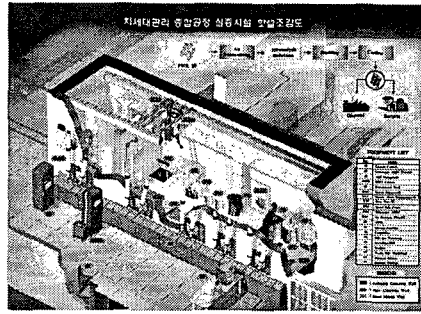


Fig. 2. 실증시설 핫셀 열개도

2001년부터 추진된 이 시설개발 연구는 첫째에 기본설계 요건 검토를 거쳐 2002년에 시설의 기본 및 상세설계와 시설 전 분야에 대한 안전성 분석을 수행하였으며, 이 자료를 바탕으로 2003년에는 시설 인허가 업무를 추진되었다. 2003년에는 시설 건설에 대비한 주요 hot cell 설비 및 기기의 구매/발주 업무도 추진되었다.

실증시설의 인허가 추진업무로는 안전성 분석 자료를 기준으로 원자력법에 규정된 실증시설 공사와 운영을 위한 관련 인허가 서류를 작성하고 과학기술부와 한국원자력안전기술원과의 약 2개월간의 사전협의를 거친 후 조사재시험시설 건설·운영 변경허가서를 2003년 10월에 과학기술부에 접수하였으며, 원자력안전기술원으로부터의 시설의 안전성 심사를 거친 후 2004년 4월 22일 정부로부터의 시설 변경허가를 정식 취득하였다.

2004년도에는 전년도에 수행된 실증시설의 기본, 상세설계 및 안전성 분석 자료를 바탕으로 핫셀 개조공사를 위한 B/M산출, 예가산정, 공사 발주품의 및 업체 선정을 완료하였으며, 핫셀의 부대설비에 대한 구매/제작 발주업무도 수행하였다. 예비핫셀의 개조공사는 크게 구조/건축분야, 기계/설비분야, 전기분야, 공정/계장분야로 나뉘어 진행하였으며, 각 분야별 상세도면 및 시방서를 면밀히 검토한 후 공사를 승인하였고 품질보증 업무도 병행하였다. 핫셀 부대설비에 대한 제작 상세도면 및 제작시방서도 검토/승인 하였으며, 핫셀 주변의 방사능 안전수위를 점검하기 위한 방사능감시시스템(RMS)의 제작시방서도 면밀한 검토 후 기기의 제작업체 선정 및 구매를 완료하였다. 이와 같이 각 분야별로 나뉘어 검토된 자료를 바탕으로 핫셀 개조공사 및 부대설비 설치의 진행을 감독하고 공사와 병행해서 만들어지는 제작물들을 현장점검 및 시험을 수행함으로써 전체적인 핫셀 개조공사의 완성도를 높였다. 핫셀 개조와 함께 핫셀 내에 공정장치 및 계측제어장치들을 설치하였으며 최종적인 As-Built 도면을 검토하고 승인하였다.

2005년에는 핫셀의 운영에 앞서 핫셀의 각 기능별 성능시험을 수행하게 되는데 주요 항목으로는 핫셀 차폐 성능시험, 기밀 성능시험, 환기설비 성능시험 등이 있다. 각 시험은 절차서에 따라 시험을 진행하여야 하므로 해당 절차서들을 작성하였으며 이 절차서들은 향후 시험과정 중에 다시 보완되어 시설의 운전절차서 등에 활용될 예정이다. 2005년 후반기에는 사용후핵연료 차세대관리 종합공정에 대한 미조사 핵연료를 사용한 inactive 성능시험을 수행할 계획으로 있다.