

廢棄物管理 現況과 將來

＝先進國의 유리固化플랜트 現況 및 處分計劃＝

美國原子力學會가 主擧한 『SPECTRUM '86-廢棄物處理處分 및 除染과 廢爐會議』가 “世界의 放射性廢棄物管理 現況과 將來”를 基調테마로 지난 9월 14일부터 18일까지 17個國에서 600여명이 참가한 가운데 열려, 高·低準位廢棄物處理處分에 대한 經驗과 計劃, 除染과 廢爐 등에 관해서 폭넓게 論議되었다. 다음은 이 會議에서 紹介된 先進各國에서의 유리固化플랜트 現況과 處分計劃을 要約한 것이다.

各國의 計劃, 着實하게 進陞 高準位廢棄物의 유리固化

『SPECTRUM '86』의 主要테마中 하나인 「高準位폐기물의 固化」에 대해서는 프랑스, 영국, 미국, 서독, 일본에서의 固化프로젝트와 그 現況이 소개되었다.

프랑스에서는 高準位廢液의 유리(琉璃)固化 施設이 마루콜에 건설되어 核燃料公社에 의해 1977년부터 操業되고 있으며, 이미 1m³이상의 高準位廢液이 유리固化되고 있다. 이것은 유리固化体로서 490톤, 150리터 캐니스터 1,412 体에 相當하는 量이다. 또한 프랑스에서는 處理能力을 증강하여 hot cell을 개량한 R7, T7 이라고 불리는 固化施設이 라아그에 건설되고 있다.

영국은 세러필드에서의 再處理에 의해서 발생한 高準位廢液을 유리固化하는 시설(WVP)과 저장시설(VPS)을 건설중에 있다. 이 시설에서는 프랑스의 유리固化프로세스 「AVM」이 채용되어 年間 600 体的 유리固化体를 封入한 캐니스터가 생산될 것으로 豫상되고 있다. 1987년초에 장치의 설치를 完了하고, 1990년 부터 操業을 시작할 計劃이다.

미국은 한포오드 廢棄物유리固化플랜트(HWVP)計劃을 소개하였다. HWVP에서는 高準位廢液을 유리固化한후 聯邦地層處分場으로 移送할 수 있을 때까지 한포오드에 저장할 計劃이다. 현재 HWVP 基本概念設計의 30%를 검토완료하고 있는데, 1988년도에 최종설계를 시작하여 1989년도에는 資材調達과 建設에 착수할 豫정이다. 현재 民間에 의한 再處理가 行해지고 있지않는 미국에서는 高準位폐기물처리 大型프로젝트는 政府主導의 형태로 進行되고 있다.

西獨에서는 벨기에의 무두에 있는 유로케믹數地內에 高準位廢液유리固化플랜트 「PAMELA」를 建設하여 1985년부터 作業을 개시하고 있다. 6個月間의 作業에서 약50m³의 高準位폐액을 78톤의 유리固化体로 만들었다. 또한 PAMELA 플랜트는 프로젝트開始時의 豫산과 工程에 따라 실현되었으며, 설계대로의 플랜트 能力을 발휘하고 있음을 소개했다.

그리고 遠隔技術에 대해서는 日本動燃事業團이 유리固化파이로트·플랜트用 遠隔保守裝置의 개발 일환으로 노력을 경주하고 있는 Proto-type II Manipulator의 開發狀況을 자세하게 소개를 하였다.

(表) 各國의 유리固化플랜트 現況

(1985年10月 現在)

國名	플랜트 또는 프로젝트名	사이트	유리 용융 방식	유리 製造能力 (kg/時)	實 績	備 考
美 國	RLFCM	밋 넬 PNL (한포오드)	LFCM	15	1984년 부터 放射性核種을 도 프한 유리를 製造 開始. 현재 서독과의 계약에 의해 hot 유리 固化體를 製造中.	研究開發用 大型 hot melter, 미국에서는 PNL에서 1973년 이후 LFCM기술의 개발이 계속되고 있다.
	DWPF	사바나리버 플랜트	LFCM	104	시설 건설중. 1986년 3월 현재 建設進捗率 25%.	1989년도부터 hot 運轉開始 豫定, 軍事施設用.
	WVDP	웨스트버리	LFCM	45	시설 건설과 콜드·테스트를 進行해서 實施中.	1984년부터 콜드 테스트 개시, 1989년부터 hot 운전개시 예정. nuclear fuel service의 商業用再處理工場이 高準位 廢液유리固化施設.
	HWVP	한포오드	LFCM	45	設計研究中.	1988년부터 設計. 1989년 着工, 1995년 콜드 테스트, 1996년 hot 운전개시 예정.
西 獨	PAMELA	모 루 (벨기에)	LFCM	31 (30l/時)	1981年 着工, 1984년 콜드 운전, 1985년 10월 hot 운전 개시, 1986년 3월까지 廢液 (LEWC) 약 50m³를 처리하여 약 440개의 글래스·로크와 100개의 글래스 비이즈鉛 매트릭스 固化體를 제조(글래스量 78 톤).	1986년 10월부터 다른 廢液 (HEWC)의 유리 固化를 개시. 벨기에와 서독이 협력해서 建設한 시설.
	WA-W	바카스도르프	LFCM	31 (72l/時)	KfK에 폴스케일의 유리 固化, 모크업시설을 建設중으로 1986년 11월부터 운전개시 예정.	WA-W再處理工場은 1993년경 운전개시 예정.
프 랑 스	AVM	마 루 클	AVM	15	1978년부터 hot 운전중, 1986년 7월까지 주로 가스 爐燃料 再處理 廢液 약 1,106 m³ (200 × 10⁶ Ci)를 처리해서 1,412개의 固化體, 글래스로 490톤	
	R-7 T-7	라 아 그	AVH	25	R-7 (UP-2-800再處理플랜트用)은 建設완료, 콜드테스트中. 1987년 hot 운전개시 예정. T-7 (UP-3재처리플랜트用)은 1989년 hot 운전개시 예정.	
英 國	WVP	윈즈케일	AVH	25	1983년부터 프랑스에서 기술 도입, 시설 建設中, 1990년초 경 hot 운전개시 예정.	
日 本	유리 固化技術 開發施設	東 海 村	LFCM	8.8	詳細設計終了, 調整設計中, 許認可 수속중.	1987년부터 建設, 1991년부터 hot 운전개시 예정
	JNFS	로 까 村	검토중	검토중	설계 검토중	1990년말 前半에 運開예정.

美國의 웨스트·베리實證프로젝트 技術問題 解決이 目的

웨스트·베리는 당초 使用後核燃料의 再處理 工場으로 1966년부터 1972년까지 Nuclear Fuel Service社(NFS)에 의해 운영되었으며, 그동안 燃料 640톤을 處理하였다.

그후 擴張改良工事を 위한 許可를 신청하였는데, 1976년에 規制強化와 이에 따른 巨額의 設備投資가 예측되었기 때문에 1980년에 美國 議會는 에너지省(DOE)이 제출한 웨스트·베리 實證프로젝트法案을 통과시키고, 이 공장을 사용해서 放射性廢棄物管理프로젝트를 실시할 것을 결정했다.

이 프로젝트는 West Valley Demonstration Project(WVDP)라고 하며 美國內에서 폐기물을 안전하게 관리할 수 있음을 증명하는 것을 목적으로 폐기물 취급상의 기술적 문제를 해결하려 하는 것이다.

주된 활동내용은 ① 高準位廢液의 固化, ② 高準位固化體의 聯邦處分場으로 수송, ③ 高準位 固化體處分用容器的 개발, ④ 高準位廢液의 固化에 수반하여 발생하는 低準位폐기물 및 超우라늄 元素폐기물의 處分, ⑤ 除染 및 廢爐 등이다.

이 프로젝트에는 뉴욕주가 10% 出資하고 있는 외에 웨스팅하우스社의 子會社인 West Valley Nuclear Services社(WVNS)가 DOE의 主契約者로 1982년 2월부터 운영을 맡고 있다.

유리固化試驗은 1985년 부터 시작하여 1988년까지 콜드테스트를 완료하고, 1989년부터 hot 운전에 들어갈 예정이며, 또한 유리固화를 하는데 있어서 高準位廢液의 前處理시스템施設의 建設이 행해지고 있다.

使用後核燃料貯藏풀에 있었던 未處理의 사용 후핵연료 750체는 1983년 부터 電力會社에 返

還되어 현재 125체가 남아있다. 이들 사용후핵 연료는 아이다호國立研究所에 운반되어 監視附 回收可能貯藏所(MRS)의 乾式貯藏方式 研究에 사용될 계획이며, 사용후 핵연료저장풀은 철거한 容器類 등의 減容處理施設로 轉用할 계획이다.

캐나다의 URL施設 2025년에 處分場 開設

URL은 폐기물처분에 있어서의 기초 데이터를 얻기 위한 시설로서 캐나다原子力公社(AECL)가 소유하고 있는데, 현재 地下 240미터까지 사프트가 건설되어 있으며, 130미터와 240미터에 사프트 스테이션이 있다.

URL 시설은 國立公園의 한구획에 있으며 花崗岩의 露出이 있다. 10~20億年 以來 地質學的으로 安定되어 있다. URL의 부지는 AECL이 마니토바州로 부터 1980년부터 2000년까지 20년 동안 借用한 것으로서 2000년에 가서는 파괴하고 원상복구하여 返還하기로 되어있다.

1984년부터 坑道를 파고 있으며 현재는 255미터지점까지 도달하고 있으나, 1989년의 예산이 1984년 당시보다 半減되어서(현재는 5,500만 달러, 이중 維持費 1,000만달러, 20년간 총액 2億캐나다달러) 美國에너지省(DOE)과 계약을 맺어 共同研究를 할 예정이다.

URL은 20년동안 地質學的인 地下水의 연구, 장소, 敷地選定의 조건 등을 정하기 위한 研究所이지 여기에 처분하는 것은 아니다. 1980년 이후 사이트評價프로그램, URL 地上·地下 시설의 建設, 地下原位置실험프로그램이 계획되었으며, 順次的으로 실시되고 있다.

현재 工期는 당초의 계획보다 확장되었기 때문에 지하실험실에서의 실험은 빨라도 1989년 봄부터 개시될 예정이나, 安全性을 測定, 確認하는 방법을 확립하기까지는 이르지 못하고 있다.