西班牙中低放射性廢棄物最終處置設施

110.09.14

西班牙在 1984 年成立了國營放射性廢棄物管理機構 ENRESA（Empresa Nacional de Residuos Radiactivos, S.A），負責全國放射性廢棄物之收集、運輸、處理及最終處置，該公司於 1986 年參考引進法國 L'Aube 處置場之設計，於原有放射性廢棄物貯存地點 El Cabril 建造處置設施，所處理之廢棄物主要區分為兩類：極低放射性廢棄物（VLLW）及低中放射性廢棄物（LILW）。

EL Cabril 處置設施位於馬德里西南方約 450 公里之 Córdoba 省西北部的 Hornachuelos 市，海拔約 400 公尺，地質條件為屬片麻岩及雲母片岩區。處置場總面積約 12 平方公里，其中處置設施僅佔 3 平方公里。在 1950 年代 Cabril 原為一鈾礦區，1988 年 ENRESA 提出設置處置場之安全分析報告並獲得許可後，於 1990 年 1 月開始施工，並於 1992 年 10 月啟用。

El Cabril 處置設施（圖 1）依所處理廢棄物種類可分為兩個區域：第一個區域為低中放射性廢棄物（LILW）處置區域，其採用近地表之多重障壁設計（圖 2），廢棄物包件被固定在混凝土容器中，再置入塊狀容器，最後再將此容器安置於處置地窖中（圖 3）。第二個區域為極低放射性廢棄物（VLLW）處置區域，採地表掩埋之 4 間庫房

設計，可容納 130,000 立方公尺容量之極低放射性廢棄物；第一間庫房於 2006 年獲得建造許可並動工， 2008 年 7 月開始啟用； 第二間庫房亦已於 2015 年建造完畢。截至 2018 年 12 月底，El Cabril 處置設施已貯存 33,602 立方公尺（佔總貯存量之 77.2%）之低中放射性廢棄物（LILW），以及 15,491 立方公尺之極低放射性廢棄物（VLLW）。

在 El Cabril 最終處置計畫初期，ENRESA 不斷地向 El Cabril 所在附近的 Cordoba 及 Hornachuelos 居民提供計畫相關資訊並詳細解說其安全性。ENRESA 強調將派遣專業化的工作小組及實施嚴格的品質保證計畫以確保處置場之安全。其後更採取改善 El Cabril 附近的道路、電訊、及電力供應、雇用當地工人並由合適的單位及國家職業院進行訓練使其適合處置場之特殊工作性質、地方產業及公司具優先權參與處置場之各項作業及服務、採門戶開放政策及提供處置場詳細的資訊使放射性廢棄物營運透明化等相關措施，由於採取了有效的公眾溝通及地方回饋策略，最後終能順利完成 El Cabril 最終處置場之興建。

圖 1 西班牙 El Cabril 中低放射性廢棄物處置設施

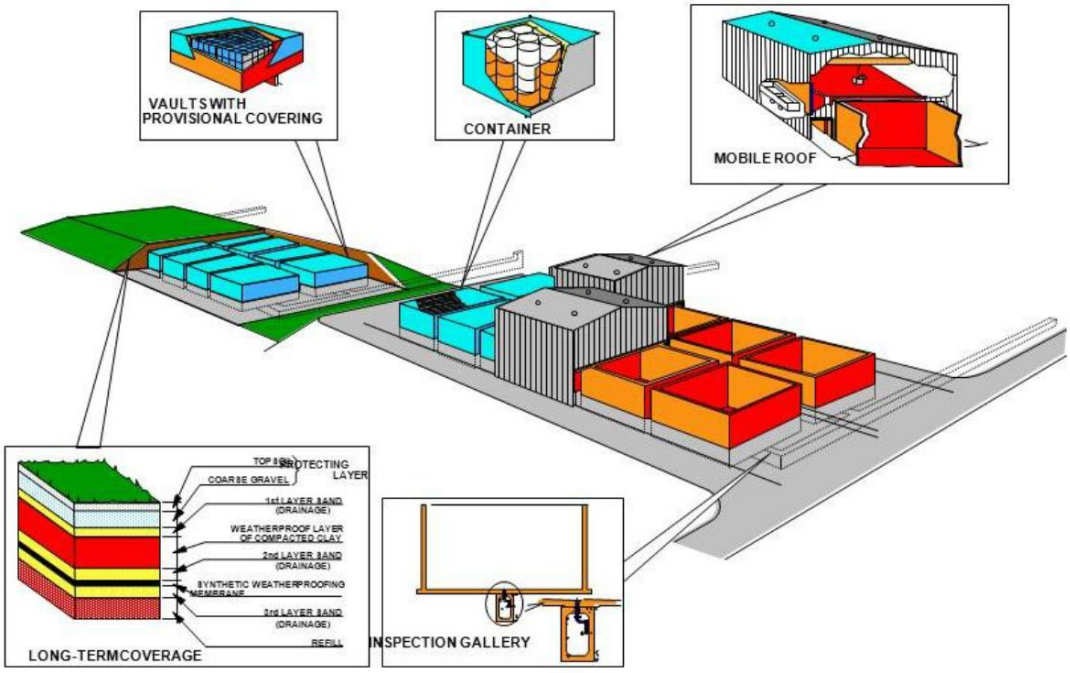

圖 2 El Cabril 的 LILW 處置概念圖

圖 3　El Cabril 的 LILW 處置地窖及內部貯存情形照片

圖 4　El Cabril 的 VLLW 地表庫房外觀及內部照片

資料來源：

1. https://www.enresa.es/eng/index/activities-and-projects/el-cabril
2. 台灣電力公司，2016，核能後端營運資訊彙編專業服務工作總結報告，12-29~12-47 頁。