

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：陪同新北市政府萬里區意見領袖參訪韓國慶州月城電廠之乾式貯存及低放射性廢棄物最終處置場等設施

頁數 12 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司核一廠/盧欽古/(02)23683522

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

楊燕猜/台灣電力公司/核二廠/供應組公關專員/(02)24985990-2277

葉丞勛/台灣電力公司/核能後端營運處/專員/(02)2365-7210-2224

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他(洽公)

出國期間：102.11.19-102.11.23

出國地區：韓國

報告日期：103.01.13

分類號/目

關鍵詞：無

內容摘要：(二百至三百字)

- 一、本公司推動中之「核能一、二廠用過核子燃料乾式貯存設施興建計畫」，該二計畫推動期間屢遭地方人士大力反對、抗爭不斷，造成莫大的阻力影響工程之進度；目前核一乾貯計畫已進行至試運轉之冷測試階段，之後將進行實際裝填用過核子燃料(前2只混凝土護箱)之熱測試，以及未來申請運轉執照，均需石門、金山、三芝等地區民眾的支持，才得以順利取得執照，進行營運；核二乾貯計畫安全分析報告已奉原能會審查通過，現將環評變更內容對照表提送環保署進行審查、並將水土保持計畫送請新北市政府審查中，也需要在地萬里、金山區民眾的支持，才得以順利進行。
- 二、本公司核一、二廠用過核子燃料貯存水池的容量均有限，無法貯存運轉40年退出的所有用過核子燃料，若該等設施無法及時完工，將造成核能機組被迫停機，影響供電穩定，若為補足核能發電之缺口，必須以較高

成本之方式發電，增加燃料支出。因此本公司必須加強與地方的溝通，確保前述設施的順利興建。

- 三、自日本福島核災事件發生後，地方民眾對核一、二廠興建乾式貯存設施之安全性及必要性之質疑聲浪日益高漲，且質疑乾式貯存設施及廠內低放射性廢棄物貯存倉庫可能成為最終處置場，考量舉辦國外核能設施參訪活動，可讓地方人士瞭解國外相關設施營運之情形，避免因不知情或資訊不足而造成誤會產生紛爭，以致影響本公司乾貯設施興建之進度，爰有必要辦理旨述參訪活動。
- 四、本公司於96年及99年度皆舉辦過北海四區地方意見領袖參訪韓國慶州月城及日本青森縣六所村核電設施行程，參與之地方意見領袖皆給予高度肯定。嗣後因五都區域改制以及北海四區里長改選等因素，新上任之里長及諮詢委員等地方人士代表近1年來亦多次於各種場合提出赴國外參訪相關設施之要求。例如「核一乾貯設施興建品質民間參與訪查活動」會議中地方代表再次公開提出此項要求，且原能會物管局亦要求本公司儘快辦理。
- 五、本案新北市政府萬里區地方領袖團已簽陳奉准由第二核能發電廠楊燕猜專員及台電公司核能後端營運處葉丞勛專員陪同，主要任務為核能設施專業解說溝通之外，還須與受訪機構接洽及協助照顧所有團員的食宿與安全等事宜。

本文電子檔俟陳核後傳至出國報告資訊網 (<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

出國報告（出國類別：洽公）

陪同新北市政府萬里區意見領袖參訪韓國
慶州月城電廠之乾式貯存及低放射性廢棄
物最終處置場等設施

服務機關：核能後端營運處

姓名職稱：楊燕猜 公關專員

葉丞勳 核能工程師

派赴國家：韓國

出國期間：102.11.19-102.11.23

報告日期：103.01.13

目次

	頁次
一、辦理目的與過程	1
二、出國行程	2
三、參加人員	2
四、參訪韓國慶州月城核能設施概況	2-4
五、參訪心得與建議事項	4-5
六、參訪韓國慶州月城核能設施活動照片	5-12

一、辦理目的與過程

- (一) 本公司推動中之「核能一、二廠用過核子燃料乾式貯存設施興建計畫」，該二計畫推動期間屢遭地方人士大力反對、抗爭不斷，造成莫大的阻力影響工程之進度；目前核一乾貯計畫已進行至試運轉之冷測試階段，之後將進行實際裝填用過核子燃料(前2只混凝土護箱)之熱測試，以及未來申請運轉執照，均需石門、金山、三芝等地區民眾的支持，才得以順利取得執照，進行營運；核二乾貯計畫安全分析報告已奉原能會審查通過，現將環評變更內容對照表提送環保署進行審查、並將水土保持計畫送請新北市政府審查中，後續也需要在地萬里、金山區民眾的支持，才得以順利進行。
- (二) 本公司核一、二廠用過核子燃料貯存水池的容量均有限，無法貯存運轉40年退出的所有用過核子燃料，若該等設施無法及時完工，將造成核能機組被迫停機，影響供電穩定，若為補足核能發電之缺口，必須以較高成本之方式發電，增加燃料支出。因此本公司必須加強與地方的溝通，確保前述設施的順利興建。
- (三) 自日本福島核災事件發生後，地方民眾對核一、二廠興建乾式貯存設施之安全性及必要性之質疑聲浪日益高漲，且質疑乾式貯存設施及廠內低放射性廢棄物貯存倉庫可能成為最終處置場，考量舉辦國外核能設施參訪活動，可讓地方人士瞭解國外相關設施營運之情形，避免因不知情或資訊不足而造成誤會產生紛爭，以致影響本公司乾貯設施興建之進度，爰有必要辦理旨述參訪活動。
- (四) 本公司於96年及99年度皆舉辦過北海四區地方意見領袖參訪韓國慶州月城及日本青森縣六所村核電設施行程，參與之地方意見領袖皆給予高度肯定。嗣後因五都區域改制以及北海四區里長改選等因素，新上任之里長及諮詢委員等地方人士代表近1年來亦多次於各種場合提出赴國外參訪相關設施之要求，例如「核一乾貯設施興建品質民間參與訪查活動」會議中地方代表再次公開提出此項要求，且原能會物管局亦要求本公司儘快辦理。
- (五) 本案新北市政府萬里區地方領袖團已簽陳奉准由第二核能發電廠楊燕猜公關專員及核能後端營運處葉丞勳專員陪同，主要任務為核能設施專業解說溝通之外，還須與受訪機構接洽及協助照顧所有團員的食宿與安全等事宜。

二、出國行程

- 第一天 桃園機場→仁川機場→南山公園→N 首爾塔→明洞商圈→塗鴉秀
- 第二天 首爾(KTX 子彈列車搭乘特級車廂)→石窟庵→佛國寺→雁鴨池→
泰迪熊博物館→普門大水車公園
- 第三天 參訪慶州月城核電廠→核廢料場→慶州國立博物館→美笑秀
- 第四天 柿子酒莊→釜谷夏威夷溫泉水世界
- 第五天 人參專賣店→土產→電影街-光復洞時裝街→釜山/桃園機場

三、參加人員

萬里區地方意見領袖 20 人本公司陪同 2 人共計 22 人，其成員有萬里里黃克家里長、坎腳里童朝宗里長、磧潭里張宗基里長、加投里李崇敬里長、中幅里古文章里長、北基里鄧月嬌里長、龜吼里曾基成里長、野柳里陳進財里長代理人簡美惠、雙興里余宗仁里長代理人曾寶鳳、溪底里吳連財里長代理人游惠惠、區政諮詢委員周塗城、區政諮詢委員陳國龍、區政諮詢委員蔡進財、區政諮詢委員翁朝根、區政諮詢委員賴美玉、區政諮詢委員張金農代理人粘麗雲、區政諮詢委員黃長生代理人陳啟鳴、區政諮詢委員李建才代理人李文進、區政諮詢委員林榮欽代理人許清秀、萬里區漁會許順發總幹事、台電公司核二廠楊燕猜專員、核能後端營運處葉丞勛專員。

四、參訪韓國慶州月城核能設施概況

(一)韓國核能設施概況：

本次參訪受到韓國方面熱情接待，抵達時即打出中文字幕歡迎「新北市政府萬里區地域住民訪問」字樣，讓隨團參訪民眾感到渠之用心，到場即由低放射性廢棄物最終處置場金部長親自接待並贈送其紀念品，而本團也由萬里區諮詢委員周塗城代表回贈其紀念品。

韓國第一座商業用原子反應器於 1978 年開始正式運轉，現在韓國已經有 4 個核能發電廠共 20 部機組在商業運轉，其中 16 部為 PWR，4 部為 PHWR（位於新月城電廠）。至 2010 年，該國的核能發電容量約為 17,716MWe，約佔該國全國總電力裝置容量的 24.1%，2009 年韓國核能發電總共產生 147,771GWh 之

電力，約佔南韓全國總發電量的 34.1%。目前韓國仍有 8 部機組在興建中，而有 4 部機組正在規劃中。根據韓國新的國家政策，在 2030 年時該國核能發電之比率將達全國總發電量之 59%。

韓國目前運轉中之核能電廠機組有採用沸水式、壓水式及加拿大重水式發電方式，其核能發展非常迅速，不只國內可自行製造核能機組，並已輸出至阿拉伯國家，反觀我國核能一廠也於 1978 年商業運轉，但目前僅有 3 個核能發電廠 6 部機組在運轉，核能發電量佔總發電量約 20%，而目前尚有龍門電廠 2 部機組建造中，兩國相較即可知道韓國核能工業發展較為迅速。

在此次參訪慶州月城核能設施期間，向團員們介紹低放射性廢棄物最終處置場、用過核子燃料乾式貯存場設施時，為讓萬里區團員能充分了解相關資訊，特別安排一位韓國華僑張先生採現場中文解說，俾便參訪團瞭解韓國相關核能處置設施之興設計畫及實際執行現況。

有關韓國月城放射性廢棄物處置場、用過核子燃料乾式貯存場設施介紹如下：

(一)低放射性廢棄物最終處置場：

目前韓國規劃興建兩期低放射性廢棄物最終處置場，處置設施是採取雙地下隧道方式設計(上層隧道設計為運送專用隧道、下層隧道設計為掩埋處置坑施工隧道)，運送隧道長 2 公里、深度 130 公尺，掩埋之處置坑採垂直開挖，目前第一期工程於 2008 年 10 月份開工，預定於 2014 年 6 月份完工，第一期工程規畫可容納 80 萬低放射性廢棄桶，從運輸港口至處置場約 3.7 公里，運輸時以專用之運輸船隻及專用之運輸貨櫃運送，一只運輸貨櫃可裝載 8 桶，設施耐震設計可達 6.5 級，相關參訪圖片如圖 1~6。

(二)用過核子燃料乾式貯存場設施：

目前韓國僅建造一座用過核子燃料乾式貯存場，位於新月成核能電廠左後方山上，係採用加拿大 CANDU 重水式反應器。該廠之用過核子燃料在冷卻 6 年後，即移至乾式貯存設施。該電廠從 1991 至 2010 年間是使用 AECL 所發展之混凝土護箱，共興建有 300 個混凝土護箱，可貯存 162,000 束用過核子燃料，而該貯存場一只密封鋼筒可貯存 180 束用過核子燃料（因韓國使用非濃縮鈾之核子燃料束，核子燃料束長度亦比台灣核一廠使用之核子燃料束較短，故其密封鋼筒貯存用過核子燃料束容量較台灣多）。

從 2010 年後，該廠改採用 AECL 所發展之模組空氣冷卻系統（Modular Air-Cooled Storage System (MACSTOR)）如圖 7 所示。每一模組可貯存 24,000 束用過核子燃料，和混凝土護箱相較之下，其所需之土地面積只有混凝土護箱的 2.7 分之 1。目前之總容量為 168,000 束。該廠之乾式貯存設施如圖 8 所示，左側兩列為混凝土護箱，右側則為 MACSTOR 模組。南韓其他壓水壓電廠則尚未採取乾式貯存，但預計在 2016 年會興建一座貯存容量為 20,000 噸之中央乾式貯存設施。依據目前貯存情況，韓國方面預計 2014 年面臨貯存容量飽和情況，已在規劃設置另一座用過核子燃料乾式貯存場。

五、參訪心得與建議事項

- (一) 本次邀集新北市政府萬里區里長及區政諮詢委員等地方領袖組團參訪韓國慶州月城核能電廠用過核子燃料乾式貯存及低放射性廢棄物最終處置場設施，主要是讓地方領袖瞭解韓國對核能發電之發展趨勢，並且對於用過核子燃料乾式貯存及低放射性廢棄物最終處置場有更深認識，使得地方領袖對於核能發電不排放二氧化碳之環保能源有深一層瞭解及選擇，減少其反對聲浪之形成。
- (二) 藉由本次參訪韓國慶州月城用過核子燃料乾式貯存及低放射性廢棄物最終處置場，對於以往溝通宣導時常提到「用過核子燃料乾式貯存及低放射性廢棄物最終處置場」在美、英、法、韓、日等國已有在使用且技術成熟，讓地方領袖親身體驗，期有助於往後在地方宣導與溝通之認同感。
- (三) 本次參訪行程中，台電公司共派兩名陪同人員隨行，藉由 5 天參訪期間相處與互動，適時提供乾式貯存及低放射性廢棄物最終處置場設施之解說與真誠服務，對於往後與地方領袖之互動溝通，助益匪淺。
- (四) 有鑑於以往參訪韓國時，參訪人員對於飲食不習慣與車程浪費太多之問題。本次在飲食儘量採吃到飽之方式讓參訪人員多所選擇，對於車程部分也於首爾到慶州搭乘韓國子彈列車來改善，相關活動照片如後附之其他活動照片。

(五) 本次參訪韓國月城慶州低放射性廢棄物處置場之模型說明，發現該模型採用 LED 燈來顯示各區域之位置，由於該處置場為放置在海平面 130 公尺以下，故該模型採用上、下昇降之模式，讓說明者及參觀者皆能一目了然，該措施甚值本公司各項展示時學習。

(六) 韓國慶州月城用過核子燃料乾式貯存設施參訪之管制很嚴格，僅可以在圍牆外向內觀看，不准進入、也禁止任何拍照，管制相當落實。

六、檢附參訪韓國慶州月城核能設施活動照片如後。

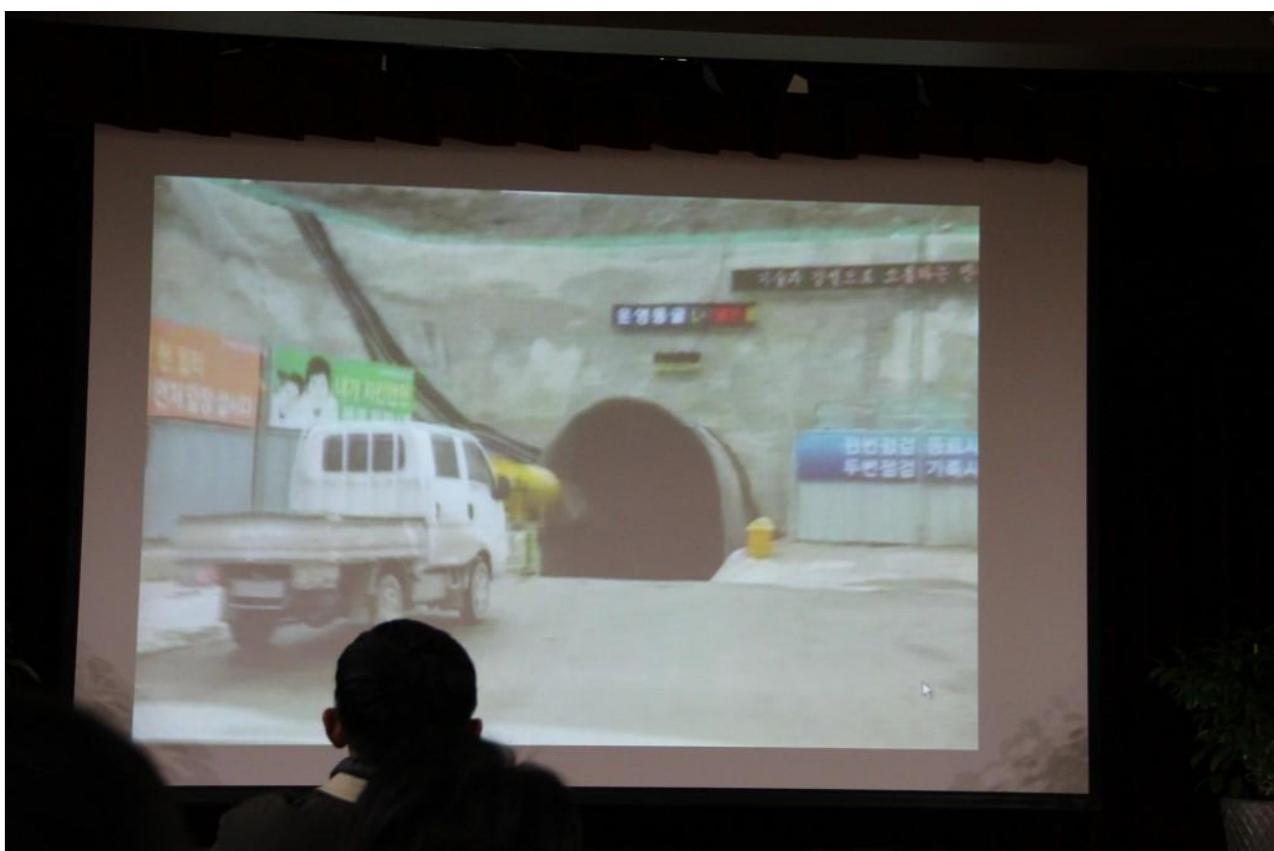


圖 1、韓國月城低放射性廢棄物處置場隧道挖掘影片

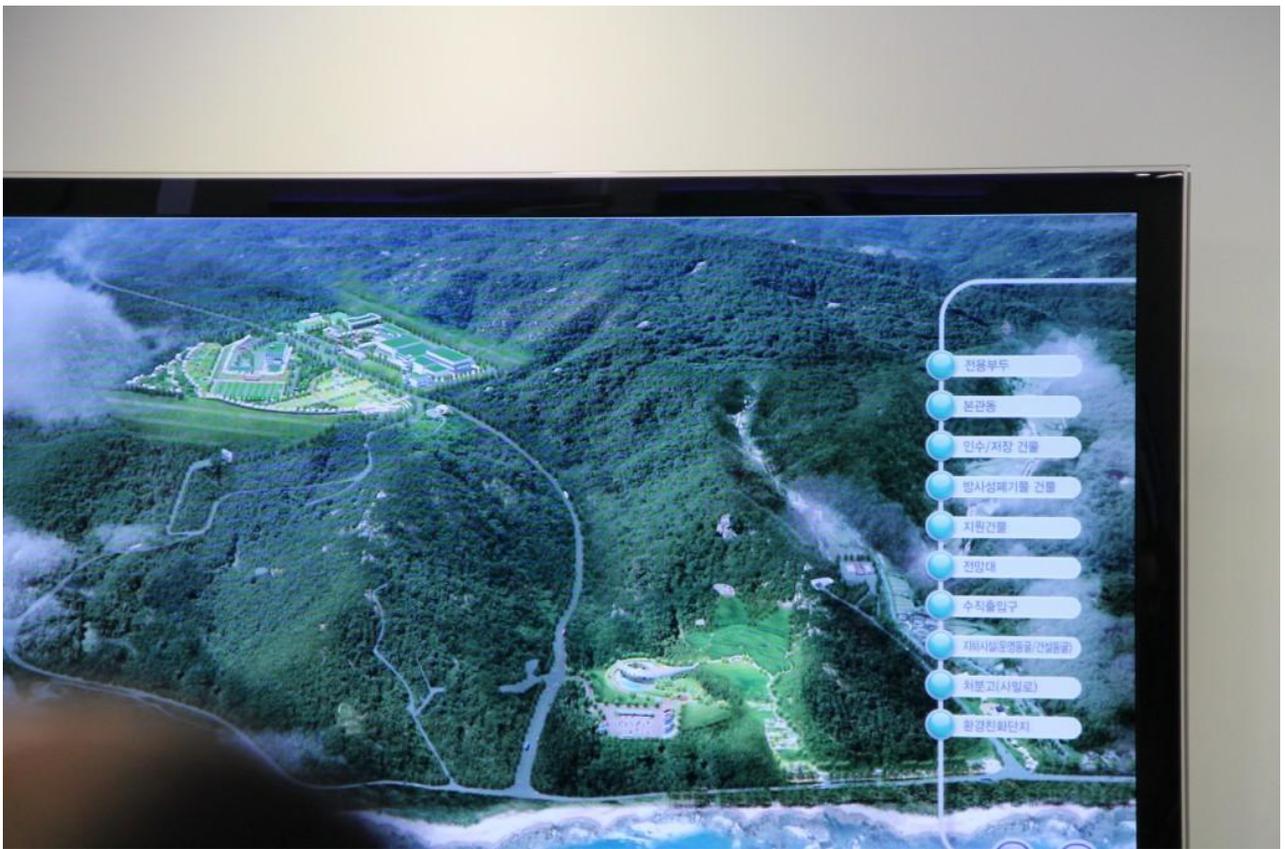


圖 2、韓國月城低放射性廢棄物處置場

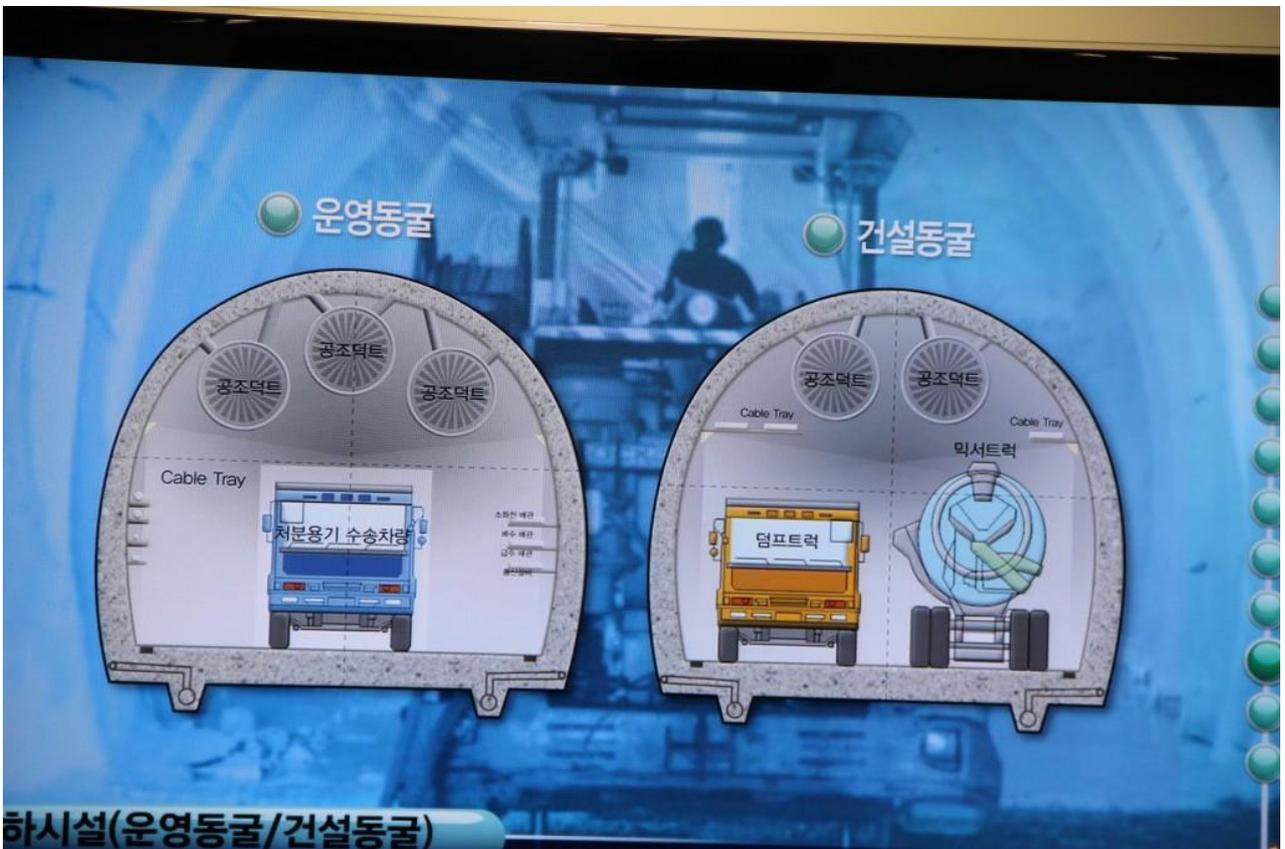
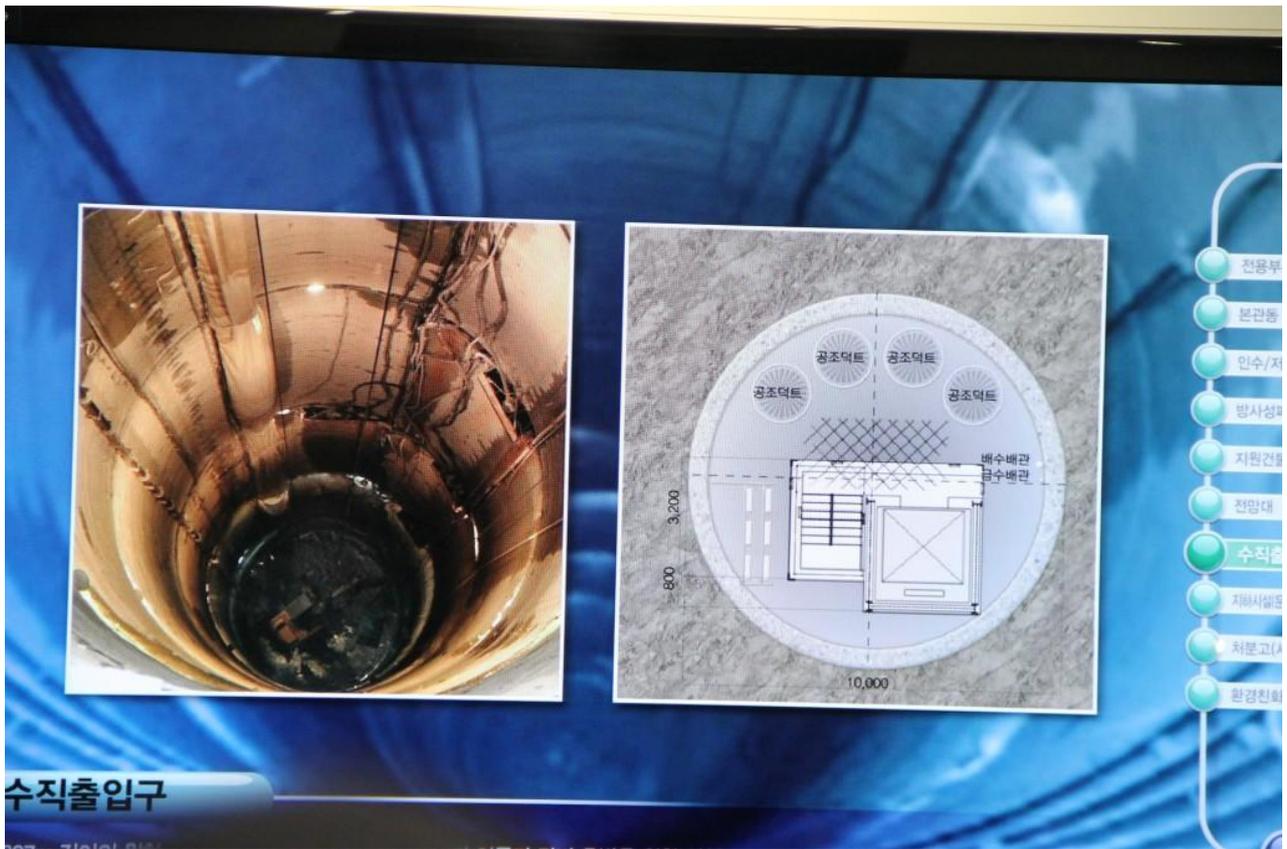


圖 3、韓國月城低放射性廢棄物處置場隧道功能示意圖



수직출입구

圖 4、韓國月城低放射性廢棄物處置場處置隧道示意圖



圖 5、韓國月城低放射性廢棄物運輸船模型

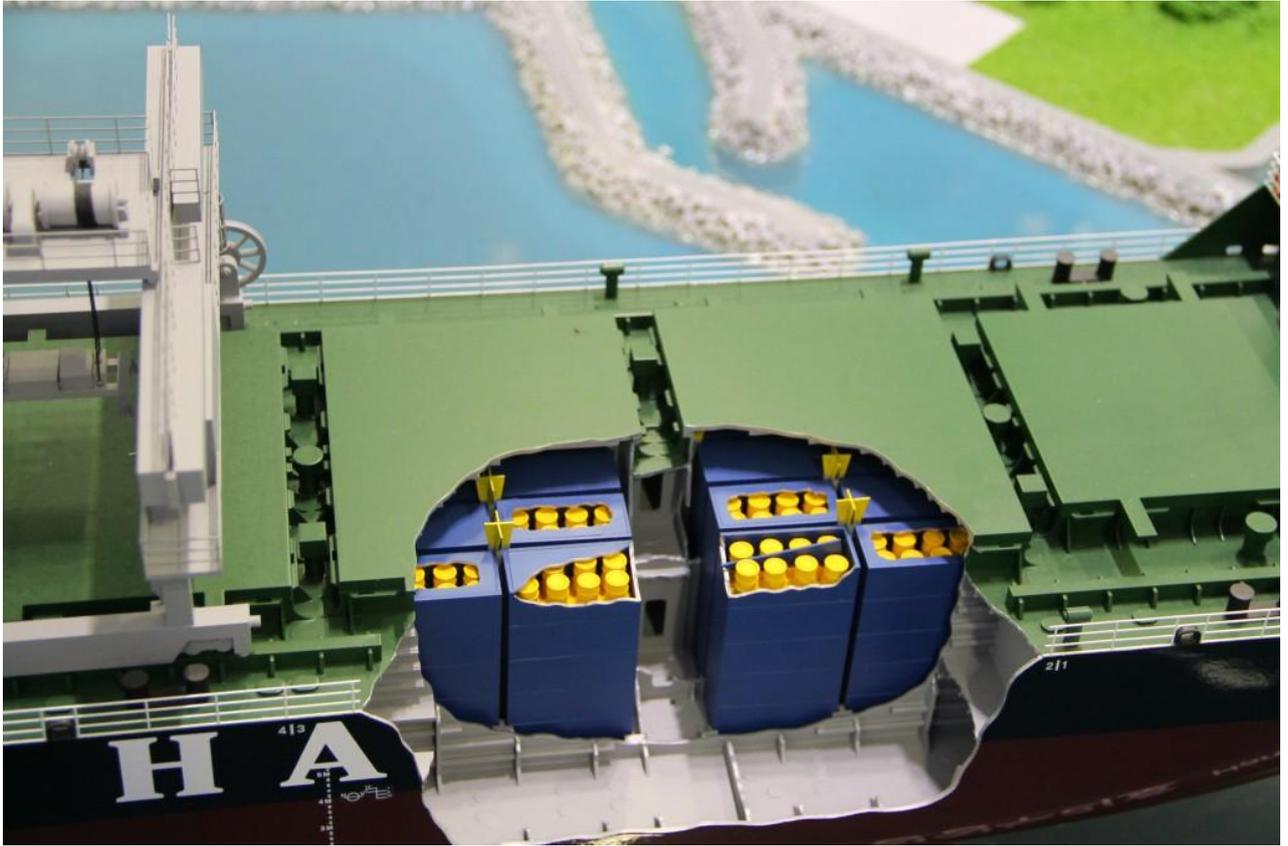


圖 6、韓國月城低放射性廢棄物運輸船模型

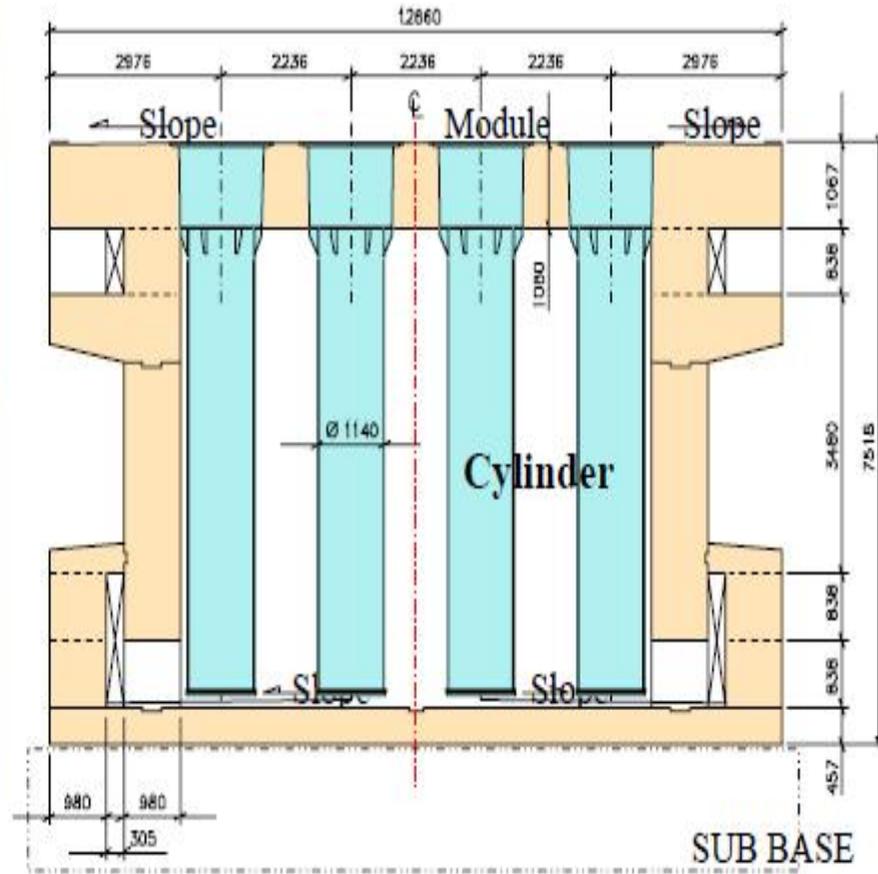


圖 7、韓國用過核子燃料乾式貯存設施

左側兩列為
混凝土護箱，

右側為
MACSTOR
模組

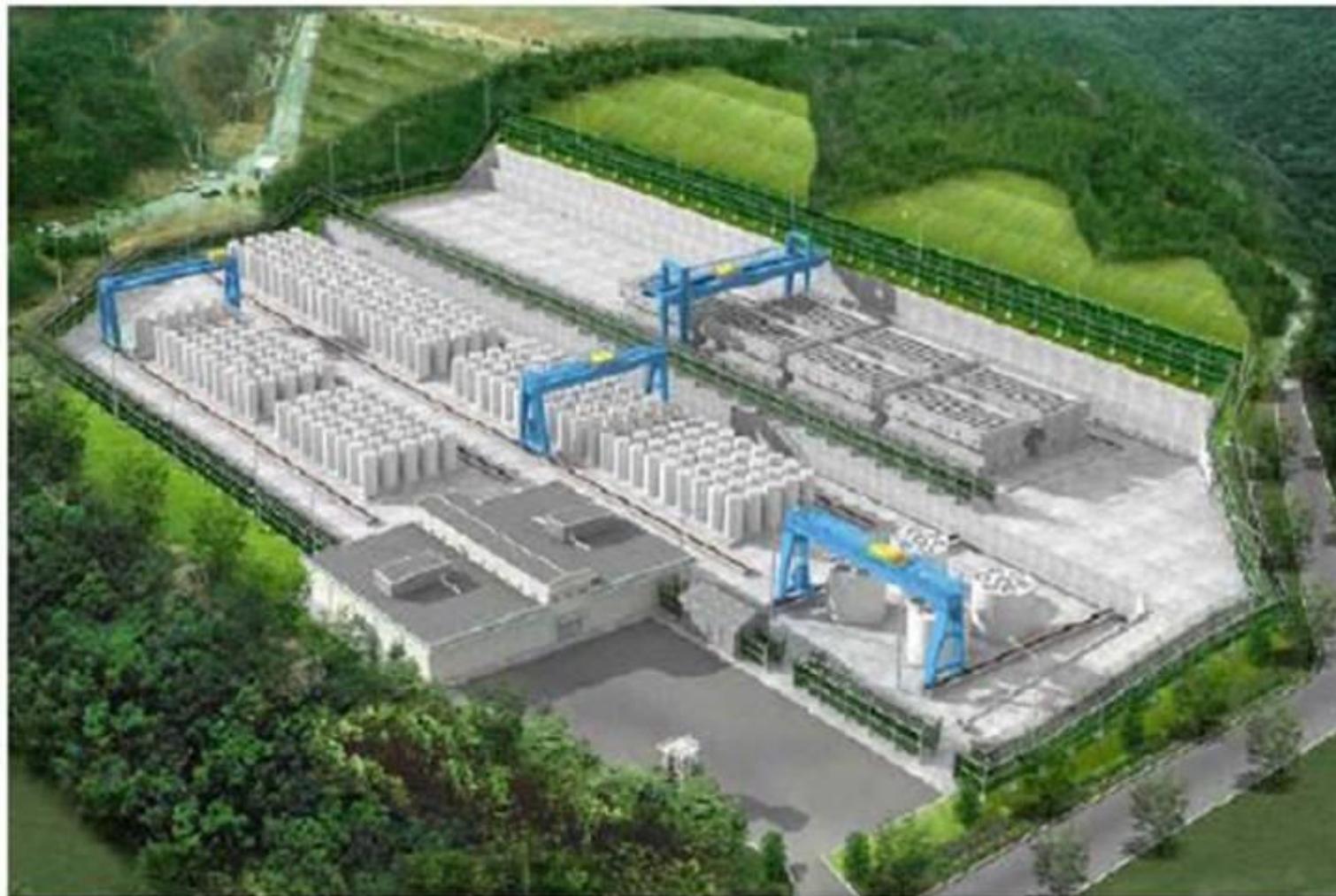


圖 8、韓國新月城電廠之用過核子燃料乾式貯存場

其他活動照片



