

第一屆核子反應器設施安全諮詢會第5次會議紀錄

一、時間：114年8月15日（星期五）上午10時

二、地點：台電公司核二廠技術支援中心(TSC)2樓會議室

三、主席：張似璵

四、出席委員：王朝正、王詩涵、吳文方、吳瑞南、周元昉、馬國鳳、張欣、潘欽、蔡克銓、歐陽汎怡
(註：委員排序依筆畫遞增)

五、列席人員：

核安會：高斌、許明童、臧逸群、廖柏名、朱亦丹、黃朝群、張明倉、張經妙、王聖舜、林宣甫、王清鍾、江建鋒、吳宗翰、林子桀

台電公司：康哲誠、林志保、鄭秋敏、楊國華、劉興漢、蔡慶宏、顏昌發、涂至剛、王健富、盧守義、吳思穎、游慧婷、黃宣翰、許婷惟、游靖榆

六、前次會議決議事項辦理情形：

(一)第5次會議參訪活動地點為：核一廠、核二廠。

本次會議決議：同意結案。

(二)針對本次會議各委員提供之諮詢意見，請納入核能電廠運作安全監督及管制參考。

本次會議決議：同意結案。

(三)對於核能電廠除役作業之火災防護安全，請台電公司落實相關動火作業管控措施及檢討通報機制，並請核安會嚴格監督其火災防護計畫執行情形，以維持機組運作安全。

本次會議決議：同意結案。

七、報告事項：

(一)核一廠除役現況說明(略)

(二)核二廠除役現況說明(略)

(三)核安會因應核子反應器設施管制法第六條修正案之相關作業說明(略)

(四)委員發言紀要及回應說明：

委員發言紀要：

1. 密封鋼筒（TSC）在填裝用過核子燃料並吊出水面後，如何確保其內部達到足夠乾燥？
2. 密封鋼筒使用的不鏽鋼材質為何？是否已考量環境中氯離子腐蝕的問題？
3. 建議將核一廠室外乾貯設施建置及實際作業紀錄影片，剪輯成適合民眾觀看的版本。

台電公司回應說明紀要：

1. 依乾燥作業要求，密封鋼筒完成燃料填裝後，在吊出水面前會先加裝屏蔽上蓋作為初步屏蔽，並於吊出水面後進行封銲。隨後透過抽取筒內空氣的方式進行真空乾燥，以確保內部乾燥度。
2. 密封鋼筒採用 304L 不鏽鋼製造，並設置結構試片進行監測，另配合定期檢查，以掌握材質狀況。
3. 感謝委員的建議。原影片完整紀錄核一廠室外乾貯設施之運作，內容含括部分機敏資訊，因此本公司將另行剪輯去除機敏資訊後的版本，以便提供民眾了解。

委員發言紀要：

1. 有鑒於地震監測技術亦隨時代演進，建議於重要場域設置新式智慧型或微機電系統（MEMS）感測器，進行振動與頻譜數值之長期監測，並與地震事件進行加速度分析比對，以佐證核電廠耐震工程之成效。
2. 依核管法第六條修正案及其子法修正草案，核電廠申請運轉執照換發是否不受限於實際除役進程？
3. 密封鋼筒之結構試片監測方式，是否有其他更直接之監測及定期檢查方法？

台電公司回應說明紀要：

1. 有關地震監測，以核二廠為例，目前已透過井下地震儀及其他原有設備進行地震監測，並將數據彙整後，每年委由國震中心分析並提供報告，相關數據蒐集與分析作業仍會持續進行。至於委員建議的新式感測器及其應用，本公司亦將進一步了解與研究。
2. 本公司於核一廠乾貯設施熱測試完成後，已向核安會提送運轉執照申請文件，其中納入維護與監測計畫，包括混凝土護箱通氣出口溫度，以及現場環境監測。至於密封鋼筒因置於混凝土護箱內，目前國外已有嘗試以機械設備透過內部間隙進行檢測，但有數個檢測後難以取出的案例。因此，本公司採用成熟的結構試片監測方式，將試片置於與鋼筒相同環境條件下長期監測，並定期取出分析，後續亦會持續追蹤國際檢測技術的發展。

核安會回應說明紀要：

本會已依修正後的核管法第六條意旨，研擬「核子反應器設施運轉執照申請審核辦法」部分條文修正草案，並於今

(114)年8月1日預告。台電公司將依該辦法評估是否具備重啟的安全條件，以及重啟所需期程與成本。目前美國已有除役後重啟的案例可供參考，包括重要系統與設備（如圍阻體）恢復之技術規範。

委員發言紀要：

1. 核二廠 2 號機目前正進行 18 個月大修作業，其檢修範圍及頻率為何？
2. 乾貯設施是否預留足夠空間，供大型機具進行吊掛與維護作業？
3. 密封鋼筒真空乾燥過程中抽出的氣體，是否需要額外處理？

台電公司回應說明紀要：

1. 有關 18 個月大修，由於核二廠仍處於除役過渡階段前期（反應爐內仍存有燃料），反應爐相關安全系統功能須維持運作，因此檢修仍比照運轉期間辦理，採 18 個月週期進行定期維護與測試。
2. 有關預留空間，乾貯筒定位後需配合國際原子能總署(IAEA)完成封緘，並且不得隨意移動。以核一廠室外乾貯設施為例，設計容量為 30 組乾貯筒，目前規劃僅使用 25 組，故仍有足夠空間進行未來必要挪移作業。
3. 有關密封鋼筒進行真空乾燥之前置作業，係於密封鋼筒在水下進行燃料填裝期間，透過傳送護箱環狀間隙注水系統注入除礦水並維持正壓，以防止燃料池水進入筒內。因此後續真空乾燥所抽出的氣體不需再額外處理。

委員發言紀要：

1. 請說明反應爐壓力槽的拆除規劃。
2. 除污噴砂作業產生的廢棄物如何處置？
3. T-Box 的研發、製造與購置是否由不同廠商負責？

台電公司回應說明紀要：

1. 有關反應爐之拆除，依國際經驗，較成熟的方法為水下切割內部組件及壓力槽體。本公司亦注意到壓力槽體乾式切割技術近年已趨於成熟，後續將視情況採用。至於高污染的切割物（如內部組件），將存放於具屏蔽功能的低放射性廢棄物貯存容器（T-Box），再移至核一廠新建的低放射性廢棄物貯存庫管理。
2. 放射性除污噴砂作業所產生的廢棄噴砂，將分類為二次廢棄物，並盛裝於 55 加侖桶內妥善管理。
3. T-Box 由本公司與德商 GNS 共同研發，智慧財產權由雙方共享；其後續製造與購置則可由本公司自行辦理。

委員發言紀要：

1. 核一廠新建的低放射性廢棄物貯存庫，是否可用於遷存蘭嶼既有的低放廢棄物？
2. T-Box 主體為碳鋼材質，為避免破壞防蝕塗層，請說明水下裝載作業如何進行。

台電公司回應說明紀要：

1. 蘭嶼既有低放廢棄物另有專案規劃，目前以移置至中期暫存設施或直接移置最終處置設施為主要方向，並非納入核一廠新建貯存庫。

2. 有關貯存於 T-Box 內部廢棄物之水下裝載作業，係先使用內提籃進行承載並經歷乾處理後，再置入 T-Box 主體內部，以避免損及防蝕塗層。

八、決議事項：

- (一) 針對本次會議各委員提供之諮詢意見，請納入核能電廠除役安全監督及管制參考。
- (二) 對於核能電廠除役作業，請台電公司落實現場作業安全，並請核安會持續督促台電公司推動除役各關鍵工項；另就重啟議題及後續乾式貯存設施相關執行工作，請核安會加強監督台電公司審慎規劃，以確保相關作業在安全前提下順利推動。

九、散會：下午 1 時 10 分。