

108年第3季核能一廠除役定期

視察報告

行政院原子能委員會 核能管制處

中華民國108年10月

目錄

壹、前言	1
貳、視察過程與結果	1
一、拆除及重要準備作業規劃與辦理現況	1
二、除役計畫人員訓練規劃及現況	3
三、1、2號機設備隔離停用 SERT 執行現況查證	4
四、原能會除役準備作業視察建議辦理情況	5
五、核一廠除役之輻射特性調查	7
六、廢棄物壕溝清除作業計畫	8
參、結論	9
肆、參考資料	9
伍、視察活動照片	10
108年度第3季核能一廠除役定期視察計畫	11

壹、前言

依據核子反應器設施管制法施行細則第16條規定，核設施經營者於取得主管機關核發之除役許可後二十五年內須完成核設施除役，原能會(以下簡稱本會)已於今(108)年7月12日核發核能一廠除役許可，並自108年7月16日生效，為督促台電公司落實除役計畫，本會規劃每季就核能一廠除役作業辦理情形進行視察，以期督促台電公司如期如質完成核能一廠除役工作。本次定期視察就除役期間拆除作業、人員訓練、廠址輻射特性調查等除役作業規劃辦理情形進行視察。

本次視察於108年8月29日至9月3日辦理，由本會核能管制處、輻射防護處、放射性物料管理局等視察人員所組成之視察團隊，赴台電公司核一廠執行視察，視察計畫詳如附件一，本次視察共投入25人日。

貳、視察過程與結果

本次視察係藉由會議討論、人員訪談、文件查核及現場查證等方式執行視察作業。視察前由台電公司分別就本次視察項目簡要說明目前辦理情形，並與視察人員進行意見交流。後續視察人員即依負責項目分別進行視察。各項視察情形及結果，概述如下：

一、拆除及重要準備作業規劃與辦理現況

(一)視察範圍

本項為拆除作業有關之視察項目，目前除連絡鐵塔拆除方案已提報本會，

並進入審查程序外，其餘與拆除有關的除役作業均仍在規劃階段；因此尚無任何與拆除有關之現場執行中作業，故視察過程主要針對電廠的準備、規劃與現況及人員訪談，並檢閱電廠現有相關準備之文件。

電廠在進入除役階段，除役作業所採用之運維模式與運轉中電廠不同，運轉中的承包商屬勞務包性質，由電廠引領執行各項電廠作業，且具重覆性並均依電廠作業程序書執行；電廠進入除役，各項除役作業性質多具有單一性，重覆性低，且其專業性與技術性重點亦與運轉階段有落差，故規劃以發包委託廠商方式辦理，並由廠商自主規劃執行該除役作業，電廠則主要負責確認廠商執行的各項作業，是否依合約完成並留下品質紀錄。

(二)視察發現

1. 台電公司應針對除役作業新增的程序書，至少包含 D110「SERT 隔離停用前/後設備監測/維護程序」、D114「監測區未受輻射影響建物/系統/設備拆除作業程序書」等辦理相關必要的訓練或講習，使電廠相關人員能明瞭，包含拆除作業主辦組及相關協辦組的工作分配/界面，各主辦人員的職責等之相關要求，確保除役作業順利進行。
2. 發包委託廠商執行之工程，除受託廠商應具相對所需之專業與技術性外，在開工前應要求廠商提出完整之施工排程及品質與檢驗計畫，相關內容除原則性內容外，亦應包括廠商執行該項除役工程作業之各項作業自主檢查等具體作業要求，同時台電公司亦應審查確認各項作業程序與標準，以符合台電公司核一廠除役計畫品質要求與品質保證規定。

3. 拆除工程開工後，台電公司對於各項作業應備妥有相關品質紀錄文件外，亦應就重要項目執行相關檢驗(查)，並留下品質查核紀錄，以完善拆除工程之作業品質與管理。

二、除役計畫人員訓練規劃及現況

(一)視察範圍

有關核一廠除役期間人員訓練方案，依本會核定之核一廠除役計畫第12章，除役期間人員訓練方案分為四個階段規劃執行，並視各階段作業需求安排訓練課程。本項視察係依前述章節規劃，查證核一廠除役過渡階段訓練課程之準備及辦理現況與訓練時程規劃合理性。

(二)視察發現

1. 除役計畫第12章人員訓練課程項目，因台電公司除役計畫之原規劃期程已有變動，原規劃於除役過渡階段後期才會進行的除役工項，可能會於近期提早進行實際作業，建議台電公司應視實際需求調整其課程順序，以順利相關工程作業執行，並符合除役計畫要求。
2. 台電公司核一廠已進入除役階段，並陸續辦理除役相關工程及各項規劃，惟除役資訊管理系統仍未建置啟用，且相關訓練係排定於除役拆廠階段，該系統之適用範圍非僅限於核電廠拆除相關作業，亦包含各項作業排程、廠址輻射調查及廢棄物處置等多項除役相關功能，台電公司應儘速規劃建置啟用，並完成相關訓練，以利核一廠後續推動除役相關作業。

三、1、2號機設備隔離停用 SERT 執行現況查證

(一)視察範圍

依核一廠1、2號機 SERT 隔離停用作業排程，108年第三季1號機分別執行充氮供給系統、主蒸汽系統、抽汽系統、輔助蒸汽系統、凝結水系統、飼水系統、主冷凝器真空泵及蒸汽抽氣器系統等7項 SERT 作業及2號機之預期暫態未急停/重複反應度控制系統、主發電機、中子偵測系統、一次圍阻體可燃氣體偵測系統、輔助變壓器、主變壓器等6項 SERT 作業，本會視察同仁亦依擬定之視察計畫及分工赴現場視察。本季相關之視察發現摘述如下：

(二)視察發現

1. 經對2號機輔助變壓器系統隔離文件執行視察，發現 SERT-C2-UT-001文件顯示其 P&ID 需進行修改且已修改完成，品質組並已完成簽收但經查證控制室管制版 P&ID 並未有相關示意圖，請電廠澄清改善。
2. 經查證1/2號機可燃氣體監測系統隔離文件執行視察，發現 SERT-C1/C2-132-001文件顯示其 P&ID 需進行修改，但1/2號機控制室均未有前述系統之 P&ID 相關示意圖（1號機107年7月隔離，2號機108年3月隔離），電廠澄清系統執行 SERT 隔離後，有關示意圖相關規定，是108年5月完成程序書修改後加入，故控制室尚未完成 P&ID 示意圖出圖作業，然為確保運轉員能確實掌握系統隔離邊界，電廠應盡早完成系統隔離後之示意圖修改。另修改後之 SERT 作業程序書並未針對 SERT 隔離後，示意圖出圖時限有所規定，請電廠予以增訂。

3. 查證 C51B(WRNM 除外中子偵測系統)系統 SERT 隔離成套文件，發現8月30日執行之系統隔離掛卡清單，其中 TIP PURGE AIR 進口隔離閥、H11-P602盤 FR-B31-R614S PWR 接線等等部分設備已掛卡完成，但執行者及雙重確認者皆未簽名，請改善。
4. 查證電廠執行控制室的 B31系統 SERT 隔離作業，發現在執行紀錄器及指示器電源拔除時，是由運轉組人員執行拆線，考量電氣櫃體內，亦有其他已跨接線路，為減少風險管控及技術問題，仍建議電廠宜依不同現場作業特性及執行者的工作經驗，就停用作業分工明定。

四、原能會除役準備作業視察建議辦理情況

(一)視察範圍

核一廠除役計畫本會審查同意後，為督促台電公司完備相關除役準備作業，使機組順利轉換至除役狀態，以利除役作業之展開。本會即組成專案視察團隊定期赴台電公司及核一廠，針對除役階段程序書修訂、人員訓練、歷史廠址評估、輻射特性調查、系統評估再分類作業、工程管理、系統除污作業、品質文件管制及放射性廢棄物外釋作業等除役各階段作業規劃進行視察，至核一廠1號機進入除役期間為止，針對除役準備作業，本會共提出16項視察建議。本項視察係就前述視察之建議事項，查證台電公司後續辦理情形。迄本次視察期間為止，除107年第2次除役準備作業視察之「壕溝清除作業與整體除役時程之配合情形」台電公司仍在辦理，並預計108年12月30日完成再提出結案申請，以及107年第1次除役準備作業視察之建議事項「核一廠除役工作之國內外人員相

關訓練資格管制」台電公司雖已依建議辦理完成，但未向本會提出結案申請外，其餘項目台電公司已辦理完成並結案。另核查以下項目確認台電公司已依答復內容辦理。

(二)視察結果

1. 經查107年第2次除役準備作業視察「核一廠除役計畫重要管制事項」台電公司後續辦理情形，針對核一廠除役計畫重要管制事項陳報作業之內部審查流程權責單位未明確，台電公司已依視察建議於「核一廠除役計畫重要管制事項審查陳報作業導則」明訂權責單位。
2. 經查107年第2次除役準備作業視察「核一廠除役品保組織及功能」台電公司後續辦理情形，有關除役品保紀錄銷毀清單規定及需永久保存之文件管控機制，電廠已修訂相關程序書，使核一廠與台電公司後端處對於文件管控作法一致，並明確定義需永久保存之文件。
3. 經查107年第3次除役準備作業視察「除役計畫第二章」台電公司後續辦理情形，有關106年6月2日超大豪雨災後，廠區內11處需持續觀測之位置，僅有1處列入定期檢查，核一廠已依承諾修訂程序書104.38，將上述11處位置皆納入定期檢查範圍。

五、核一廠除役之輻射特性調查

(一)視察範圍

本次視察重點，係瞭解台電公司依核一廠除役計畫第4章，規劃輻射特性調查相關重點項目之準備及辦理現況，如檢測量能、比例因數評估進度及導出

濃度指引基準(DCGL)推導方式等。

(二)視察發現

1. 有關檢測量能及比例因數評估之整備情形，經由放射試驗室說明，除役核電廠之樣品分析主要用於建立場址關鍵核種的比例因數，至於建立比例因數所對應的難測核種分析量能，台電公司表示因涉及重新調查與個案委託，初步估計期程約需10年之久，目前已在規劃執行中。建議台電公司應針對特調計畫需求，就比例因數建置乙節重新規劃，合理縮短難測核種分析量能之建置期程。
2. 有關特調計畫之 DCGL 推導，目前台電公司依據108年7月間國際專家意見與108年8月12日本會對於特調之審查意見，考量不同廠址外釋用途與情節選用，規劃評估方案。建議台電公司應再就評估方案之曝露情節、年劑量標準與參數選用合理性，更新 DCGL 結果，並修訂提送本會審查之特調計畫書。
3. 有關特調計畫分區域分階段之規劃，核一廠「受輻射影響區」的13個偵檢單元(面積20,600平方公尺)中，核一廠規劃廢土掩埋區(面積500平方公尺)要執行特調，約為全部範圍之2%；部分應納入「受輻射影響區」之區域有未納入之情形(如 R 類偵檢包 R01000-01與 R00900-01)；而設備系統則無明確規劃說明，台電公司除應補正外，並應整體說明核一廠現況與爐心燃料移出時程對特調計畫之影響，以及詳細分析那些區域可於燃料移出前先行進行偵檢。

六、廢棄物壕溝清除作業計畫

(一)視察範圍

核一廠廢棄物壕溝清除作業計畫(Rev. 4)本會已於108年2月核定，台電公司目前正據以執行廢棄物壕溝清除作業，該區於清除完畢解除管制後將與氣渦輪機廠房區域整併，作為第二期用過核子燃料室內乾貯設施用地。本項視察係就計畫執行現況，查證核一廠是否確依計畫辦理及其作業工程符合計畫內容，視察項目包括工地現勘、工程進度管理、工安管制、輻射防護及電廠後續須辦理事項。

(二)視察發現

1. 廢棄物壕溝清除作業計畫截至108年第3季，整體進度約落後一個月，請台電公司檢討造成進度落後原因、積極改善，並經驗回饋至後續工作項目，包括採購、施工、輻射防護及安全管制等項目，以如期如質完成計畫。
2. 廢棄物壕溝工作棚鐵皮屋，台電公司雖已依承諾設置連續式空浮監測儀，惟依本案作業計畫應另設置區域輻射監測器，請說明。
3. 本案依照時程將於今年底完成混凝土刨除，其中所產生之廢土，核一廠應儘速規劃後續的處理及廢土量測的方式。
4. 針對壕溝區工作棚排氣，核一廠係於排氣管入氣口裝設不織布過濾排出，建議再於出風口設置氣體處理防護裝備，避免入氣口不織布損壞或破孔時，廢氣由入口進到工作棚，影響工作棚內空氣品質。

參、結論

台電公司核一廠已於今(108)年7月16日進入除役階段，本次視察係就核一廠此階段拆除與重要除役準備作業規劃、人員訓練、SERT 作業、廠址輻射特性調查、廢棄物壕溝清除作業等辦理現況進行視察了解。依視察結果顯示，雖目前爐心燃料無法移出至用過燃料池，導致核一廠部分除役作業無法完全依據除役計畫之規劃展開，惟台電公司仍針對現況可執行之作業進行規劃，並已分別向本會提出連絡鐵塔拆除計畫、輻射特性調查計畫，同時展開二期乾式貯存設施興建有關準備作業，而相關準備及規劃，台電公司雖大致依據核一廠除役計畫辦理執行，但其中仍有可再檢討精進強化之處。針對相關可再檢討精進之視察建議，為督促台電公司持續精進，落實核一廠除役計畫，本次視察報告將函送台電公司辦理，本會將於後續定期視察期間追蹤台電公司辦理情形。

肆、參考資料

1. 台電公司核一廠除役計畫。
2. 台電公司核一廠廢棄物壕溝清除作業計畫(Rev. 4)

伍、視察活動照片



視察會議照片

108年度第3季核能一廠除役定期視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：曹科長松楠

(二)視察人員：

第一組：宋清泉、顏志勳、張國榮、曹裕后、江建鋒、林子桀

第二組：鄭永富、林駿丞、林琦峰

第三組：張明倉、馬志銘、蘇聖中

二、視察時程：

(一)時間：108年8月29日～9月3日

(二)視察前會議：

108年8月29日上午9:30

(三)視察後會議：

108年9月3日上午9:30

三、視察項目：

(一)第一組

1. 除役計畫人員訓練規劃及現況。
2. 原能會除役準備作業視察建議辦理現況。
3. 拆除作業規劃及現況。
4. 1、2號機設備隔離停用 SERT 執行現況查證。

(二)第二組

1. 檢測量能。
2. 比例因數的評估。
3. DCGL 推導。
4. 偵測設備的適用性。

(三)第三組

1. 核一廠廢棄物壕溝清除作業計畫執行現況查證。

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 除役計畫人員訓練現況。
2. 除役作業執行現況及未來半年重要作業規劃。
3. 拆除及重要準備作業規劃與辦理現況(如人員訓練、技術、期程安排等)。
4. 2號機設備隔離停用 SERT 作業規劃及1號機執行現況。
5. 輻射特性調查計畫修訂進度說明(含 DCGL 推導、受輻射影響區範圍界定等)。
6. 檢測量能的整備情形。
7. 核一廠廢棄物壕溝清除作業計畫執行現況。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 除役計畫人員訓練紀錄。
2. 拆除作業規劃及訓練等辦理紀錄。

(三)視察前後會議，請台電公司核後端處負責核一廠除役相關主管人員列席。

(四)惠請核能一廠指派專人負責本次視察期間之相關聯繫事宜。

(五)本會聯絡人及電話：林子桀，(02)2232-2166