

NRD-NPP-109-07

109 年度第 1 季
核能一廠除役定期視察報告

行政院原子能委員會

中華民國 109 年 5 月

目錄

壹、 前言	1
貳、 視察過程與結果.....	1
一、 核一廠除役計畫修訂及重要管制事項管制作業	2
二、 核一廠二期室內乾貯用地之地上物拆除作業方案.....	3
三、 核一廠主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業查證.....	5
四、 1、2 號機設備隔離停用 SERT 執行現況說明	7
五、 核一廠輻射特性調查偵檢計畫之執行現況與每季書面報告事 項說明，及放行偵檢程序之改善措施.....	8
六、 核一廠主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業廢棄物管理， 及增設放廢處理貯存設施規劃準備現況查核.....	10
參、 結論.....	12
肆、 參考資料	12
伍、 視察活動照片	13
附件一 109 年度第 1 季核能一廠除役定期視察計畫	15

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 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，以督促台電公司如期如質完成核能一廠除役工作。

台電公司現已完成主變壓器至開關場間連絡鐵塔現場拆除作業，並陸續向本會提出輻射特性調查計畫與二期室內乾貯用地之地上物拆除作業方案，本次定期視察除就前述作業進行視察外，亦就核一廠除役計畫修訂與重要管制事項作業、設備隔離停用作業、廢棄物放行作業之管理措施、除役廢棄物處理與貯存規劃等除役相關作業辦理現況進行視察。

本次視察於 109 年 3 月 2 日至 3 月 4 日及 3 月 15 日辦理，由本會核能管制處、核能技術處、輻射防護處及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 37 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、核一廠除役計畫修訂及重要管制事項管制作業

(一)視察範圍

核一廠於 108 年 7 月 16 日除役許可生效，依核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法第十二條，經營者應於每年 3 月 31 日前提送除役計畫修正版，本項視察係就核一廠 108 年度除役計畫修正案辦理情形，查證相關資料之完整性與修正案之相關規定是否完備，相關視察發現摘述如下：

(二)視察發現

1. 經查系統評估再分類與過渡(SERT)資訊平台，系統編號 C72 反應器保護系統係分類為停止運轉系統，與本會核定之除役計畫第五章內容不符，應改善。
2. 有關 108 年度除役計畫年度更新修正案，經查自除役許可生效後至 109 年 2 月底之除役計畫修改案共三件，而 108 年度除役計畫年度更新送總處審查僅有其中兩件，經詢問電廠承辦人，除役計畫年度更新修正版之更新內容，係以個案經 SDRC 審查通過之時間(12 月 31 日前)做為送本會審查之標準，惟程序書 D125「核能

一廠除役計畫修改及定期更新作業程序」第 6.2 節就更新案所屬年度的認定標準未有相關規定，建議應增訂改善。

二、核一廠二期室內乾貯用地之地上物拆除作業方案

(一)視察範圍

台電公司目前規劃於氣渦輪機廠房及其鄰近區域，設置核一廠二期乾式貯存設施，因此該區域現有地上建物、設備需進行清除以利後續辦理相關調查作業，本次視察係就台電公司已提報本會之「核一廠二期乾貯用地之地上物拆除作業方案」，其相關拆除準備作業與規劃，以及連絡鐵塔拆除之工程經驗回饋情形進行視察了解，相關視察發現摘述如下：

(二)視察發現

1. 經查 D114-監測區未受輻射影響建物/系統/設備拆除作業程序書，其附件參考文件，與拆除作業先備條件應含水土保持計畫須報請地方主管機關核備等差異未將本案納入程序書中，建議電廠仍應修訂相關程序書內容據以執行。
2. 依本案拆除作業方案之拆除作業先備條件第二、(二)項須完成系統評估再分類與過渡(SERT)作業。經查本案地上物拆除範圍包含氣渦輪機廠房(254)、氣渦輪機控制室(254)、一/二號氣渦輪機及其附屬設備(254)、全黑起動柴油機 A/B 台(254)、600 kL 油

槽、抽水站，及廠區消防系統(113b)等其他零星設備，其拆除作業時程規劃 SERT 執行時機，除與原電廠規劃 SERT 停用隔離時程不一致外，並未將 69kV 鐵塔納入拆除作業方案，以及欠缺 69kV 電源、乾華溪水源、600kL 油源等具體停用隔離順序規劃，建議應再補充說明。

3. 依程序書 D114 監測區未受輻射影響建物/系統/設備拆除作業程序書第 6.2 節拆除作業規劃如涉及大型建物拆除時，施工前應委請專業技師現場勘查工作危險因子，並擬訂周詳、安全之拆除計畫書。經查本案拆除作業方案之拆除作業規劃第三、(二)項未說明是否有應依該項規定辦理之大型建物，與是否已備妥相應之拆除計畫書，電廠應再補充說明。另前述爰請專業技師勘查工作危險因子之規定要求，建議應將大型或重件設備亦納入，同時程序書亦應建立適用該項規定要求之具體規範條件，以及相關評估程序、機制及要件，以利遵行實施。

4. 依程序書 D114 監測區未受輻射影響建物/系統/設備拆除作業程序書第 6.7 節拆除後量測及離廠前量測說明主辦組應於拆除作業場所附近選定適當場所，建立拆除後輻射量測作業區。經查本案拆除作業方案之拆除作業規劃第三、(一)、2 項拆除後輻射量測包含拆除後輻射偵測與離廠自主輻射量測等作業，但並未具體

說明現場規劃之量測場所位置，建議應再補充說明。

5. 本案規劃拆除之對象標的包含廠房、設備及桶槽等多種類別，然所提作業方案之拆除作業查對表，並未就不同類型的拆除標的物分別建立，以滿足實況作業需求，台電公司應再檢討增訂適切查對表據以執行。

三、核一廠主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業查證

(一)視察範圍

本會於 108 年 11 月 13 日完成核一廠主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業方案審查後，台電公司隨即於 11 月 20 日展開拆除作業，並於今(109)年 2 月中旬完成現場拆除部分之作業，本項視察係就執行本項拆除作業之施工紀錄、品質文件、工程管理等之執行結果紀錄與其完整性進行查核，相關視察發現摘述如下：

(二)視察發現

1. 核一廠主變壓器開關場間連絡鐵塔拆除作業台電公司已依本會 CS-DP-03 管制事項要求，事先完備 D114「監測區未受輻射影響建物/系統/設備拆除作業程序書」，並依此程序書執行拆除作業相關管理與紀錄，包括工具箱會議查對表，以及本拆除作業查對表。惟，查對表各項目之執行結果一律以打勾形式註記，其是否可滿足各項目時實際執行結果目的，同時備註欄亦敘明「填入審

查文件編號等”，顯示查對表在完成執行結果後，所產生之對應品質文件，除應有相關文件編號外，經複查者及品質查證確實完成審查後，亦應有相關審查文件紀錄，台電公司應就以上發現，檢討並改善，以符合除役品質文件作業要求。

2. 查閱本案廠家提送之「安全衛生管理計畫書」第肆章重點實施事項，明列各計畫項目、實施細目及實施要領、實施單位/人員，以及計畫時程等，內容完整，對於廠家是否如實如質完成，確實提供管理所需管控文件。惟，各項目文件欠缺有系統整理成冊的管理架構，部分單獨存在，部分則彙整於工作日誌中，應建立成套品質文件有關規定要求，此外，建議將廠商管理計畫之執行項目納入工作日誌。
3. 廠商提送之「345kV 機組輸運鐵塔拆除工作安全分析(JSA)暨檢查表」及「345kV 機組輸運鐵塔拆除工作索道運搬安全分析(JSA)暨檢查表」經電廠審查核備，依規定須每日執行，惟審查發現該文件僅有一份，且並無作業日期，然本項係台電公司要求項目，但未見台電公司有相對管制或管理文件，應檢討改善。
4. 在廠商施工人員部分，核一廠已建立施工人員名冊，並將相關證照、勞工保險、安全承諾書、職安訓練，以及危害告知等列入管理，惟查核發現危害告知簽名紀錄文件有缺漏情形，應檢討改善。

四、1、2 號機設備隔離停用 SERT 執行現況說明

(一)視察範圍

109 年第 1 季核一廠兩部機組 SERT 隔離作業，1 號機共完成飼水加氫系統、高壓注水系統、飼水加熱器洩水及逸氣系統、汽機廠房冷卻水系統、飼水控制系統、用過核子燃料池冷卻淨化系統、事故後取樣系統、補充水(除礦器)處理系統、一次圍阻體系統及穿越器、緊要海水系統等 10 項系統之隔離停用作業，正執行主汽機系統、反應器廠房取樣系統、廠用/儀用空氣系統、除礦水儲存與傳送系統、備用氣體處理系統、聯合結構廠房冷卻水系統、替代停機系統等 7 項系統之隔離作業，至於 2 號機部分則已完成一次圍阻體系統及穿越器之隔離停用作業，正執行廢氣處理系統、廢氣炭床出口輻射偵測系統、聯合結構廠房冷卻水系統等 3 項系統之隔離停用作業，本會視察同仁本季依擬定之視察計畫及分工赴現場視察。相關之視察發現摘述如下：

(二)視察結果

1. 查證 SERT-C2-109-001-廢氣處理系統，本項 SERT 作業核一廠已經 10CFR50.59 評估，符合作業規定要求；另審查其文件修訂表格，針對 VALAE LIST/LINE LIST/INSTRUMENT LIST 均不需修改，與承辦人員討論確認是當 SERT 分類有升高品質分類時才需填寫相關表格，目前已執行之 SERT 隔離作業均未有前述情形，

因此有關文件均為填具 NA，未發現缺失。

2. 查證 SERT-C1-112e-001-事故後取樣系統，目前電廠 PASS 系統仍需可用，該系統之再循環泵取樣點雖被隔離，電廠採用 RHR 泵出口作為替代；另查證電廠品質人員執行相關品質查證紀錄、設備隔離狀態與文件標示之一致性，及程序書評估需修改清單，未發現缺失。
3. 查證 SERT-C1-112c-001-反應器廠房取樣系統，本項 SERT 作業核一廠已經 10CFR50.59 評估，符合作業規定要求。另電廠已依之前視察發現要求，針對系統間介面之隔離設備加以註記，未發現缺失。
4. 依程序書 D103.3-系統評估再分類與過渡(SERT)管制程序，第 8.6 節之附件六 SERT 成套文件內容，查證已執行完成隔離停用作業之飼水加氫(362)系統文件紀錄，發現該成套文件內容之附件二及隔離作業產生之文件，其編排方式與程序書要求作法不同，建議電廠應檢討改善。

五、核一廠輻射特性調查偵檢計畫之執行現況與每季書面報告事項說明，及放行偵檢程序之改善措施

(一)視察範圍

本次視察重點，係現勘核一廠連絡鐵塔拆除後舊址、確認台電公

司輻射特性調查偵檢計畫以及放行計畫之執行現況等項目，相關視察發現摘述如下：

(二)視察發現

1. 有關鐵塔拆除後舊址之現勘，345kV 機組輸電鐵塔拆除後，現場剩餘鐵塔底座，不會影響人員活動；對於鐵塔拆除後之設備，集中暫存於氣渦輪發電機廠房內，有明確標示工程名稱等資訊，並依據類型、尺寸以及輻射偵測前後，將設備明確區分，利於輻射偵測作業，無異常發現。
2. 有關二期室內乾貯用地之地上物拆除作業乙案，為證明相關區域確屬未受輻射影響，台電公司應先提送該區域之場址歷史評估報告及設備初始評估報告，俟本會核定後，再行提出本案作業計畫。
3. 有關輻射特性調查偵檢計畫之執行，本會業於 109 年 2 月 15 日核備，但仍有 5 項附帶意見，台電公司應就技術爭點（例如量測誤差、最低可測活度、放行標準之訂定）再行研議。
4. 有關輻射特性調查偵檢計畫之每季書面報告事項說明，依據目前核備之特調計畫附件一「表 4、土地偵檢單元規劃排程」，109 至 110 年排程，土地僅偵檢「廢土掩埋區」，請敘明理由並載入每季書面報告事項中；另請增列查核清單(Checklist)，俾利本會進行資料確認與查核。

5. 有關放行注意改進事項，請依本會 109 年 2 月 15 日核備之輻防計畫確實執行，放行計畫適用範圍應符合乾淨下腳料之大原則；對於除役是否適用放行計畫目的及相關修訂，本會正審查台電之注改答覆，將適時要求台電公司來會說明。

六、核一廠主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業廢棄物管理，及增設放廢處理貯存設施規劃準備現況查核

(一)視察範圍

本項視察係核一廠廢棄物壕溝清除及主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業，所產生之廢棄物管理及後續處置程序進行查核，相關視察發現摘述如下：

(二)視察發現

1. 3 月 4 日檢查當日，連絡鐵塔 G2-T1 之地上物拆除物尚未運貯至茂林 17 號倉庫，與台電公司簡報第 50 頁之 2 月 27 日預訂進度不符，電廠應再確認。
2. 3 月 4 日赴 17 號倉庫現場視察拆除物貯存狀況並至供應組視察相關料帳紀錄，現場存放連絡鐵塔 G1-T1 及 G2-T1 拆除物，拆除物經輻射偵檢後上噴塗藍綠色油漆表示合格，拆除物並綁繫標示牌以初步辨識拆除物部位別，未發現異常。
3. 查閱供應組料帳紀錄部分，連絡鐵塔 G1-T1 拆除物已全數運貯至

17 號倉庫，計有下腳廢鐵 23,890 公斤，與簡報 P.50 資料相符，另有廢鋼心鋁線 672 公斤、下腳廢鋁 150 公斤、廢鐵(鋼)線 150 公斤、懸重礙子 672 件等紀錄，未發現異常。

4. 經查主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業之廢棄物管理，電廠將拆下來的廢鐵依類型分為 5 類(如下腳鐵、礙子、廢鋁、廢鋼心鋁線及廢鐵線)，惟查證新北市環保局已核准之核一廠廢棄物清理計畫書，對於廢鐵僅列於第 82 項，無從看出廠方該如何處理其他事業廢棄物，電廠應補充說明。
5. 另於前項作業檢查過程中，發現該項廢棄物管理會有多個組別經手。例如電氣組負責拆除，再經保物組負責偵測，最後交由供應組送至 17 號倉庫暫存。惟該項拆除作業之廢棄物料帳紀錄(包括來源、偵測數據、數量…等)尚無專屬的負責組別，為因應未來將會有越來越多的拆除作業，電廠應補充說明。
6. 前項拆除工項，由電氣組負責輸電鐵塔拆除，現場拆除相關工作已完成，保物組依 MARSAME 手冊之 scan only 方式進行量測，量測成果需符合 AL(行動基準)之要求。至進行量測的作業現場(GAS TURBINE 廠房內)進行視察，拆下的鐵件量測之輻射劑量與背景值接近，為一般事業廢棄物，完成量測報告後並列冊。量測後，送至茂林 17 號倉庫統一存放。電廠應注意離廠放行時須再進行

量測。

7. 在廢棄物壕溝清除作業部分，經查先前壕溝內部的錘擊取樣 888 樣品核種分析已完成且全數合格(標準為:Co-60 小於 50Bq/kg, Cs-137 小於 300Bq/kg)，另污染拭跡皆小於 2 Bq/100cm²，廠方說明後續將對壕溝區的土壤及混凝土進行量測工作。另為免發生工安意外，電廠應於後續拆除工作棚作業時注意人員安全管控。

參、結論

自核一廠進入除役期間，台電公司即依核一廠除役計畫，進行相關準備作業及提報相關作業方案，並於本會審查核備後據以執行。本次視察係就現階段核一廠除役計畫修訂與重要管制事項管制作業、除役工程規劃與執行結果及相關經驗回饋、設備停用隔離(SERT)作業、輻射特性調查偵檢計畫以及放行計畫、除役廢棄物處理與貯存規劃等作業之辦理情形進行視察了解。

針對本次之視察發現，本會將會督促台電公司持續精進，落實核一廠除役計畫，並於後續除役計畫定期視察持續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。

伍、視察活動照片



視察前會議照片



視察後會議照片



本會視察員執行連絡鐵塔拆除紀錄查核



本會視察員執行廢棄物管理現況查核

附件一 109 年度第 1 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、黃郁仁、曹裕后、江建鋒、

林子桀、楊杰翰

第二組：鄭永富、黃議輝、林駿丞、林琦峰

第三組：張明倉、馬志銘、蘇聖中

第四組：周宗源、劉德銓、張維荏

二、視察時程：

(一)時間：109 年 3 月 2 日～3 月 4 日、3 月 11 日

(二)視察前會議：

109 年 3 月 2 日上午 9:30

(三)視察後會議：

109 年 3 月 11 日上午 9:30

三、視察項目：

(一)第一組

1. 核一廠除役計畫修訂規劃及重要管制事項管制作業。
2. 核一廠除役工程進度現況及經驗回饋。

3.1、2 號機設備隔離停用 SERT 執行現況查證。

(二)第二組

1. 核一廠輻射特性調查偵檢計畫之執行現況與每季書面報告事項說明。
2. 放行偵檢程序之改善措施。

(三)第三組

1. 核一廠主變壓器至開關場間連絡鐵塔拆除作業廢棄物管理執行現況查證。
2. 氣渦輪機組建物設備拆除作業方案廢棄物管理之準備狀況查核。
3. 增設放廢處理貯存設施規劃準備現況查核。

(四)第四組

1. 緊急應變整備作業。
2. 核子保安作業。

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 核一廠除役計畫修訂及重要管制事項辦理情形。
2. 核一廠 109 年度除役作業規劃及 108 年除役作業辦理情形與經驗回饋(含 SERT 作業、核一廠主變壓器至開關場間連絡鐵塔

拆除與廢棄物管理執行現況，以及核一廠二期室內乾貯用地之地上物拆除作業方案與廢棄物管理規劃準備現況)。

3. 核一廠輻射特性調查偵檢計畫之執行現況與每季書面報告事項說明。
4. 放行偵檢程序之改善措施。
5. 增設放廢處理貯存設施規劃準備現況。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 核一廠除役計畫之承諾事項及重要管制事項辦理紀錄。(含新增相關承諾事項及自主管制事項)。
2. 核一廠除役工程管理相關會議及執行紀錄。

(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