

NRD-NPP-114-35

114 年度第 4 季

核能一廠除役定期視察報告

核能安全委員會

中華民國 115 年 1 月

目錄

壹、 前言	1
貳、 視察過程與結果	1
一、 核一廠除役期間之除役作業效能與狀態評估(含現場拆除作業執行現況查證)	1
二、 核一廠除役期間之自主評估與管理、稽查及改正行動	2
三、 核一廠除役期間之除役組織、管理及成本管控	4
四、 核一廠除役期間之安全審查、設計變更與修訂	6
五、 核一廠除役期間輻射防護作業	8
六、 核一廠廢棄物離廠偵檢作業	9
參、 結論	9
肆、 參考資料	10
附件 114 年度第 4 季核能一廠除役定期視察計畫	11

壹、前言

核一廠兩部機組已進入除役期間，為督促台電公司落實核一廠除役計畫，核能安全委員會(以下簡稱本會)規劃每季辦理乙次定期視察，就核一廠除役作業辦理情況進行查核，以監督台電公司如期如質執行核一廠除役工作。

本次定期視察就核一廠除役期間之「除役作業效能與狀態」、「自主評估與管理、稽查及改正行動」、「除役組織、管理及成本管控」、「安全審查、設計變更與修訂」、「輻射防護作業」、「廢棄物離廠偵測作業」等項進行查證。

本次由本會核安管制組、輻射防護組、保安應變組及核物料管制組派員組成視察團隊，於 114 年 12 月 1 日至 12 月 5 日赴台電公司核一廠執行查證，共投入 22 人日之視察人力，本次視察計畫如附件。

貳、視察過程與結果

本次視察先由台電公司於視察前會議，就視察項目說明辦理情形，並由視察團隊就視察項目及需請台電公司配合事項進行說明及討論。視察人員後續即依視察計畫之分工執行視察，視察方式包括人員訪談、文件查核及現場查證等。各項視察情形及結果如下：

一、核一廠除役期間之除役作業效能與狀態評估(含現場拆除作業執行現況查證)

(一) 視察範圍

本項視察係針對核一廠廢氣廠房內外飼水加氫產生系統，及氮氣槽室內設備兩案拆除作業進行查證，視察範圍涵蓋拆除作業進度與執行現況、電廠品質查證作業與施工前人員訓練文件紀錄。

(二) 視察結果

1. 目前電廠已完成電氣室、氧氣壓縮機室與廠房外廢鹼液中和區等非管制區域之設備拆除，並持續執行其他區域之拆除作業。

氮氣槽室內設備拆除案，目前正執行氮氣槽本體切割作業。

2. 電廠依「廢氣廠房飼水加氫系統」與「氮氣槽室內設備」拆除作業查對表所列項目，並視作業性質及範圍進行查核。查證該查對表紀錄，發現部分對於不適用本次拆除作業之查證項目，其執行結果欄位僅填列 NA，但未說明不適用之原因，經與電廠討論後，電廠已於視察期間完成補正。

3. 查證廢氣廠房飼水加氫系統拆除作業之工作人員施工前重點講習作業執行情形，電廠已依程序書 D131「核一廠承攬商管理要點」於開工前辦理該訓練，查證相關訓練紀錄，無異常發現。

二、核一廠除役期間之自主評估與管理、稽查及改正行動

(一) 視察範圍

本項視察係針對核一廠除役期間的自主評估、管理、改正行動、稽查執行情形，包含程序書遵循，以及改正行動方案(CAP)案件登錄、分類管理、改善行動追蹤、佐證文件完整性、趨勢分析與審查會議等項，進行查證。

(二)視察結果

1.稽查與改正行動部分，查證嚴重分級 SL-3 之 CAP 共 5 件，包括:(1)EDG-2B 部分燃油管路鏽蝕(CAP-113030283);(2)EDG-2A 部分燃油管路鏽蝕(CAP113010366)；(3)E11-F068AS 上游管路鏽蝕(CAP-113040643)；(4)MSC 維護隔離作業誤掛卡(CAP-113010477)；(5)69kV 開關場作業施工圖面申請、發行作業疏失(CAP-1130601006)。經查證上述 5 件 CAP 改正通知案件之資料、流程與執行內容，皆符合程序書規定要求，無異常發現。

2.依程序書「D1115.1 不符合品質案件處理程序」、「D1115.3 改正行動計畫作業程序」，查證:

(1)CAP 登錄、嚴重程度分類、原因分析、改正行動擬定、追蹤與結案程序，無異常發現。

(2)測試紀錄、佐證證明文件，均依程序書規定附加，無異常發現。

3.自我評估機制部分，就台電公司核安處定期年度稽核紀錄，查

證動火管制相關缺失改善及注意事項要求(CAP-11409069)，檢視相關紀錄、改正行動及審核程序，符合程序書「D1118.1 稽查案件之處理與追蹤程序」及「D1109.1 氧切及焊接」之要求。查證其 CAP 系統上之分類、改善追蹤、記錄保存，無異常發現。

- 4.查證 CAP 系統之趨勢分析功能，其可依缺失分類、部門來查詢 CAP 案件編號、原因、改正行動及結案狀況。系統並能依據構成原因進行趨勢分析，持續進行追蹤改善行動，無異常發現。
- 5.查證電廠依程序書 D1115.3 規定，執行每月定期召開之 CAP 管理小組會議、CAP 審查會議及相關會議之紀錄，無異常發現。

三、核一廠除役期間之除役組織、管理及成本管控

(一)視察範圍

本項視察依據本會「NRD-IG-56 核能電廠除役期間之除役組織、管理及成本管控視察程序書」執行。本次視察重點，係就「管理系統」、「組織、人員資格評鑑及人員訓練」、「經營者之責任及規範」三個面向加以查證。關於「管理系統」部分，查證重點為電廠經營者處理員工或安全疑慮以及對員工揭露資訊之方式；「組織、人員資格評鑑及人員訓練」部分，查證運轉人員及一般除役工作人員的訓練，是否按除役計畫及管制機關要求執行；「經營者之責任及規範」部分則查證，電廠於除役過程中，是否對國

際相關核能安全資訊適時進行檢討。

(二) 視察結果

1. 管理系統部分，係為確認電廠管理組織中，已建立以下之程序：

(1) 電廠員工能獲知管理者對於處理安全疑慮之決策資訊；(2) 管理者對於員工建議之評估與回應；(3) 對於提出疑慮者之回應機制。經查電廠每年均舉辦 2 至 3 次「正、副主管與基層人員溝通座談會議」，該會議可做為電廠管理階層與員工溝通之管道，以及對於提出疑慮者之回應機制。查證相關會議紀錄，無異常發現。另電廠每週均舉行 3 次「技術經理會議」，於該會議中，電廠員工亦可與電廠管理階層討論相關安全疑慮之處理決策。本項無異常發現。

2. 組織、人員資格評鑑及人員訓練部分，查證電廠之年度運轉再訓練課程內容，其「安全有關水系統設備」、「核工原理及核燃料營運(含熱力/熱傳)」、「燃料填換事故經驗回饋及吊車操作訓練」等課程之內容與相關訓練紀錄，無異常發現。

3. 經營者之責任及規範部分，係為確認電廠對國外核能除役資訊動態之評析情形，以善用既有或最新國際經驗來降低風險。電廠應有一國際資訊蒐集與評析程序，以幫助其瞭解這些資訊是否適用於其本身，視察結果如下：

(1) 經查電廠每年均派員參加「OECD-NEA 核設施除役技術合作計畫除役技術諮詢小組會議」，就除役期間之共用系統及維生系統之停用及改善、除役拆除之廢棄物處理策略、廢棄物解除管制、廢棄物流管理分類邏輯、有污染擴散疑慮或空浮疑慮之作業環境管理等，進行相關國外核能除役資訊評析與經驗蒐集，無異常發現。

(2) 查證電廠「D108 核能電廠除役經驗回饋」程序書，其規定電廠對國內外各種除役經驗資訊處理及管制之程序。所列國外營運資訊包含：(a)GE/SIL；(b)WH/Tech. Bulletin；(c)INPO NETWORK, SER, SOER, Good Practice 及重大特殊 OE；(d)WANO, NRC, IAEA 相關核能資訊。以上資訊之蒐集，裨益有效利用國外各種除役維護技術經驗回饋，建立完整之除役經驗檔案，無異常發現。

四、核一廠除役期間之安全審查、設計變更與修訂

(一) 視察範圍

本項視察依據本會「NRD-IG-57 核能電廠除役期間之安全審查、設計變更與修訂視察程序書」執行。本次視察之重點，係為查證「設計變更與修訂作業」，確認除役期間電廠是否能有效地執行、管理其之設計變更作業。

(二) 視察結果

- 1.查證電廠是否依除役作業進度，更新並維持控制室的正確設計及組態資訊。本次視察會同 1、2 號機控制室值班主任，分別巡視控制室之各控制盤面與背盤，針對 SERT 標示與儀控之送電/切電狀態進行查證，無異常發現。
- 2.除役過程中拆除之物料堆積，可能增加暫存區域的防火負荷，或利用焊切進行拆除作業等，均可能增加消防風險。查證相關拆除作業之拆除計畫、電廠消防程序書，視察結果如下：
 - (1)由於電廠各拆除工程，其拆除之物料皆暫存於原屬之防火區劃內，依序進行後續離廠作業，並無集中堆積之暫存區域，故無增加防火負荷之情形。
 - (2)有關利用焊切進行拆除作業，可能增加之消防風險，電廠已由程序書「D107.5 動用火種工作申請作業程序」進行管控。其附件「動用火種工作申請暨作業檢核表」，已詳細規範因「動用火種工作」可能衍生之相關環境危害之防範程序。
- 3.抽查將要或已經變更的設施，其所需的設計變更或修改作業。並查證相關作業是否已依據電廠的程序與管制要求，進行審查與核准。抽查核一廠「DCRD-C2-0048 2 號機汽機廠房 3 樓廢棄物處理區設備設置地點之樓板載重評估」之相關文件，包括

設計修改案完成後功能評估表、設備修改申請書、設計修改申請書、提案組改善設計概念表、工程設計成套文件、計算書、DCR 設計查對表、10CFR 50.59 評估表、安全評估查對表、設計修改對 10CFR 50 APP.R 之影響評估查對表等，無異常發現。

五、核一廠除役期間輻射防護作業

(一) 視察範圍

本項視察係針對核一廠除役期間輻射防護作業進行查證。

(二) 視察結果

- 1.查證飼水加氫產生系統(Hydrogen Water Chemistry System, HWC)之拆除作業現場輻射監測系統。現場已設置區域輻射監測器與空浮偵測器，儀器運作正常且已定期校正，無異常發現。
- 2.查證工作人員熱發光劑量計(Thermo Luminescent Dosimeter, TLD)管理機制。程序書 D901 已針對離廠未將熱發光劑量計歸還指定位置訂定罰則，須接受輻射防護再訓練和罰款機制，無異常發現。
- 3.查證進入管制區工作人員劑量限值規定。程序書 D903 已規定輻射工作人員及訪客單日、週、年劑量限值，無異常發現。
- 4.查證熱發光劑量計偵測低限。其偵測低限偵測 Hp(10)、Hp(0.07)、Hp(3)約為 0.08 毫西弗、另須扣除每月自然背景值約

0.0432 毫西弗，無異常發現。

六、核一廠廢棄物離廠偵檢作業

(一) 視察範圍

本項視察係針對核一廠廢棄物離廠偵檢作業進行查證。

(二) 視察結果

核一廠主發電機（主/輔變壓器及附屬消防管）、氮氣槽與飼水加氫拆除案都已開展進行，拆除廢棄物之搬運與量測相關作業皆持續進行中，經巡查抽檢，相關物件均依照程序書於料帳管理系統（DEMS）進行管制，請台電公司持續依「核電廠廢棄物離廠偵測作業計畫」各項規定，落實廢棄物離廠偵檢與品保作業。

參、結論

本次除役定期視察，針對核一廠「除役作業效能與狀態」、「自主評估與管理、稽查及改正行動」、「除役組織、管理及成本管控」、「安全審查、設計變更與修訂」、「輻射防護作業」、「廢棄物離廠偵測作業」等項進行查證。

本次團隊視察人員於查證上開視察項目後，未發現核一廠有執行除役作業上之缺失。本會相關單位後續將依權責持續管制台電公司之除役作業，並於後續定期視察追蹤台電公司各項除役作業辦理情形，以確認核一廠各項作業符合要求並維持適當之作業品質。

肆、參考資料

1. 台電公司核一廠除役計畫。
2. 核一廠除役期間程序書。
3. 台電公司「核一廠二號機主汽機、一/二號機主發電機及其附屬設備、主/輔變壓器、冷凝水泵馬達等設備」拆除作業計畫。
4. 台電公司「核一廠氮氣槽室內設備及管線」拆除作業計畫。
5. 台電公司「核一廠廢氣廠房內外飼水加氫產生系統設備」拆除作業計畫。

附件 114 年度第 4 季核能一廠除役定期視察計畫

一、視察人員

(一)領隊：臧科長逸群

(二)視察人員：

第一組：孫晉富、林子桀、張伯豪

第二組：林駿丞、黃議輝

第三組：張維莊、周宗源、劉景富、包家禎、蔡易達

第四組：蘇聖中、王顥義

二、視察時程：

(一)時間：114年12月1日至12月31日

(二)視察前會議：114年12月1日上午10時00分

(三)視察後會議：114年12月5日下午1時30分

三、視察項目：

(一)第一組

1.核一廠除役期間之除役作業效能與狀態評估(含現場拆除作業執行現況查證)

2.核一廠除役期間之自主評估與管理、稽查及改正行動

3.核一廠除役期間之除役組織、管理及成本管控

4.核一廠除役期間之安全審查、設計變更與修訂

(二)第二組

1.核一廠除役期間輻射防護作業

(三)第三組

1.核子保安作業

2.緊急應變整備作業

3.關鍵數位資產資通安全

(四)第四組

1.核一廠廢棄物離廠偵測作業

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

- 1.核一廠除役期間之除役作業效能與狀態評估(含現場拆除作業執行現況查證)
- 2.核一廠除役期間之自主評估與管理、稽查及改正行動
- 3.核一廠除役期間之除役組織、管理及成本管控
- 4.核一廠除役期間之安全審查、設計變更與修訂
- 5.核一廠除役期間，廢棄物出管制區前偵測作業情形
- 6.核一廠廢棄物離廠偵測作業

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

- 1.核一廠現場拆除作業執行現況相關文件。
- 2.核一廠除役期間之自主評估與管理、稽查及改正行動相關文件。
- 3.核一廠除役期間之除役組織、管理及成本管控相關文件。
- 4.核一廠除役期間之安全審查、設計變更與修訂相關文件。

(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)請電廠安排本次視察所需場地及文書作業設備，並指派專人擔任本次視察時間之相關聯繫事宜，另請於114年11月26日前提供視察前會議簡報。

(五)本會聯絡人：

孫晉富

電話：(02)2232-2167 電郵：ccsun@nusc.gov.tw