

112 年度第 3 季  
核能一廠除役定期視察暨  
核能安全總體檢視報告

核能安全委員會

中華民國 112 年 10 月

# 目錄

壹、 前言 .....	1
貳、 視察過程與結果.....	2
*除役定期視察	
一、 核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管 制作業 .....	2
二、 核一廠輻射特性調查暨放射性排放管理 .....	3
三、 除役期間既有貯存設施使用情形 .....	5
*核能安全總體檢視	
四、 總體檢強化設備維護及組件備品查核 .....	5
五、 因應福島事件後運轉人員與 SMI 指引相關訓練紀錄.....	7
六、 總體檢 SMI 指引現場管路列置及人員操作視察.....	8
七、 總體檢 SMI 指引相關名稱修訂作業 .....	9
參、 結論 .....	10
肆、 參考資料 .....	11
附件一 112 年度第 3 季核能一廠除役定期視察暨核能安全總體檢 視察計畫 .....	12
附件二 除役中動力用核子反應器設施注意改進事項.....	14

## 壹、前言

依據核子反應器設施管制法施行細則第 16 條規定，核能電廠經營者應於取得主管機關核發之除役許可後 25 年內完成除役。核能安全委員會(以下簡稱本會)已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核一廠除役計畫，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能一廠除役工作。

本次定期視察就核一廠除役計畫及除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業、核一廠輻射特性調查暨放射性排放管理、除役期間既有貯存設施使用情形等項目進行查證。

又，鑑於核一廠兩部機組之爐心及用過燃料池仍暫存有核子燃料，為督促台電公司持續辦理因應福島事故所採取各項強化措施作業，並落實相關設備維護以確保安全，本次除役定期視察期間，同時辦理 112 年度核一廠核能安全總體檢視，就總體檢強化之設備維護及組件備品、因應福島事件後運轉人員與特定重大事故策略指引(SMI)相關訓練紀錄、總體檢 SMI 指引現場管路列置及人員操作視察、總體檢 SMI 指引相關名稱修訂作業等項目進行查證。

本次由本會核安管制組、輻射防護組及核物料管制組派員組成視察團隊，於 112 年 8 月 28 日至 9 月 1 日赴台電公司核一廠依視察計

畫執行查證，共投入 32 人日之視察人力，本次視察計畫如附件一。

## 貳、視察過程與結果

本次視察由台電公司於視察前會議，就本次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人員訪談、文件查核及現場查證等工作，各項視察情形及結果概述如下：

### \* 除役定期視察

#### 一、核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業

##### (一) 視察範圍

本項視察係參考核一廠程序書 D125「核能一廠除役計畫修改及定期更新作業程序」、D180「運轉規範修改作業」與 D182「終期安全分析報告修改及定期更新作業程序」，就 111 年迄今核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告相關修訂案件之辦理情形進行查證，抽查項目包含除役計畫修改案 DPC-CS1/2-11101~11105；除役期間安全分析報告(PDSAR)修改案 PDFC-CS1/2-112001，視察結果摘述如下：

##### (二) 視察結果

1. 經查核一廠除役計畫修改案 DPC-CS 1/2-11102 與 11103 二案，

因涉及重要管制事項內容，屬須送本會審查之案件，該案雖經本

會審查通過，惟電廠於後續依本會核備函修訂除役計畫時，應依原送審文件來勾選表 D125-A 所列之項目，而非均勻選否，電廠應針對表格內容進行檢討，以能夠明確表示個案之辦理情形。

2. 抽查除役計畫修改案 DPC-CS 1/2-11101、11104 有關除役計畫各章節涉及「導出濃度指引水平」修改為「導出濃度指引基準」，DPC-CS 1/2-11105 有關「斷然處置程序」修改為「特定重大事故策略」、營運程序書編號修改為除役程序書編號等，電廠已經 SDRC 審查同意，並提送本會 111 年度除役計畫進版報告，未發現缺失。
3. 依核一廠程序書 D182 「終期安全分析報告修改及定期更新作業程序」規定，抽查 PDSAR 修改案 DFC-CS1/2-112001，台電公司於核一廠 PDSAR 第 2.5.6 節補充山腳斷層調查結果及位置圖，並提出 10 CFR 50.59 評估表，判定免送本會審查，經 SDRC 審查同意，符合電廠程序書規定，未發現缺失。
4. 核一廠已進入除役階段，經查核一廠現行組織結構，發現與除役計畫第 12 章圖 12-1 「除役過渡階段組織圖」有不一致之情形，電廠應進行澄清。另依圖 12-1 所示，核一廠除役期間之主管單位為核發處，惟實際上卻為核後端處，亦與現況不符，電廠應檢討改善。

## 二、核一廠輻射特性調查暨放射性排放管理

## (一)視察範圍

本項視察係針對核一廠放射性氣、液排放管理、汽機廠房設備拆除之輻射偵測程序化執行情況、偵測及分析儀器之品管/品保、輻射特性調查執行進度等項目進行查證，視察結果摘述如下：

## (二)視察結果

1. 經查核一廠放射性物質排放規定，係依核一廠程序書 D912 執行，每桶廢液桶槽排放前，由廢料處理組值班部門填寫排放許可單，送至電廠環化組取樣分析伽馬核種濃度。難測核種部分則每桶槽另取 1 公升樣品，作為廢液排放混合樣，每月分析氫核種濃度及每季分析鐵-55、鋇-89 與鋇-90 濃度。
2. 經伽馬核種濃度分析之排放許可單，送至電廠保物組進行審核，審核方式係計算廢液稀釋後核種濃度，與游離輻射防護安全標準附表 4-2 對應之核種濃度限值計算比值，並將各核種限值比值加總後確認是否符合值一法則。經保物組審核通過後，由電廠值班經理授權下排放，並依稀釋之循環水泵數量設定 PRM 警報值及紀錄實際廢液排放量，用於 LQWIN 程式評估對廠外關鍵群體劑量。經抽查 112 年第 3 季核一廠廢水排放許可單紀錄無異常發現。
3. 經查核一廠 111 年第 4 季放射性物質排放季報，第 2.3 節「表四核一廠放射性廢水排放統計季報表」與第 8.2 節「各排放核種最

低可測值」之核種呈現不匹配乙事。請核一廠增列如 I-132、I-133、I-134 及 Mn-56 等核種之最低可測值。有關季報內容修訂時程，台電說明於 112 年第 3 季季報即可完成內容修訂。

### 三、除役期間既有貯存設施使用情形

#### (一)視察範圍

本項視察係查證核一廠除役期間一、二號貯存庫等既有貯存設施之使用情形，視察結果摘述如下：

#### (二)視察結果

1. 至一號貯存庫與二號貯存庫巡查，先前再評估報告列冊之結構體缺陷與裂縫，已用環氧樹脂完成修補。本次發現，貯庫有新裂縫產生，於二號庫五樓屋頂板有修補後仍漏水之現象，請電廠依原作業程序書進行巡查與修補。

### \*核能安全總體檢視

### 四、總體檢強化設備維護及組件備品查核

#### (一)視察範圍

本項視察係查證核一廠針對福島後電廠改善案，就相關設備維護作業執行情形、機組設備強化辦理現況，以及就相關組件備品之整備情形進行視察，視察結果摘述如下：

#### (二)視察結果

1. 依程序書 D113.5「災害防救要點」之附件一災害防救整備器材 A 類總表(儀控組)，查證相關設備編號 A-29、A-30、A-52、A-53、A-54(汽油發電機、電動空壓機)之貯放情形，確認前述設備於耐震貨櫃內貯放良好，電廠並依程序書 D739.1「儀用特定重大事故策略設備測試程序書」進行定期維護與測試，惟抽查程序書 D739.1 執行紀錄時，發現前述設備放置地點之程序書敘述內容不符，電廠應檢討改善。
2. 依程序書 D113.5「災害防救要點」之附件二災害防救整備器材 B 類總表(機械組)，查證相關器材編號 B-17、B-18、B-19(鍍鋅鐵線)之貯放情形，確認前述器材數量與前述程序書規定相符，惟發現器材編號 B-17 之鍍鋅鐵線(#12 號)已有明顯鏽蝕情形，電廠應檢討改善。
3. 依程序書 D113.5「災害防救要點」之附件一災害防救整備器材 A 類總表(修配組)，查證相關設備編號 A-91(移動式水泵-特定重大事故策略用)之貯放情形，確認前述設備於汽機廠房貯放良好，視察員現場實測貯放 1/2 號機汽機廠房之設備，亦能正常啟動前述測試程序書之規定功能，惟發現「核一廠特定重大事故策略指引」相關程序書之內容，皆無明確說明前述設備之用途，電廠應補充說明相關程序書內容。

4. 依程序書 D113.5「災害防救要點」之附件一災害防救整備器材 A 類總表與附件二災害防救整備器材 B 類總表，抽查相關設備及器材包括 A-55/A-58/A-81/A-92(重機械設備)、A-48/A-49(抽水機)、B-01/B-02(5 kV 動力電纜)、B-40/B-41/B-42(塑膠材質盛裝袋)、B-43(輸水軟帶)、B-65(可燃性氣體偵測器)、B-80/B-81(鉛毯及鉛衣)，查證結果前述項次編號之現場數量皆與程序書規定相符，且現場貯放環境良好，亦無發現積水或漏油等情形，未發現缺失。

## 五、因應福島事件後運轉人員與 SMI 指引相關訓練紀錄

### (一)視察範圍

本項視察係針對核一廠因應日本福島事故，就特定重大事故策略指引之相關程序書內容、訓練課程規劃與執行情形，以及訓練成效進行查證，視察結果摘述如下：

### (二)視察結果

1. 經查證電廠針對特定重大事故策略指引相關訓練紀錄，確認電廠均依課程排定進行訓練，相關人員訓練紀錄完整，未發現缺失。
2. 驗證電廠模擬器在事故狀態下之正確性，發現在電廠發生失水事故時，抑壓池水位上升及用過燃料池水位下降等趨勢，均正確無誤，惟測試過程發現反應爐低水位之 ECCS 系統自動引動設備邏

輯，未能正確引動，電廠訓練中心人員於視察發現缺失後，立即進行修正與改善，經視察員再次驗證，確認電廠模擬器之 ECCS 系統自動引動設備邏輯反應正確，未發現缺失。

## 六、總體檢 SMI 指引現場管路列置及人員操作視察

### (一)視察範圍

本項視察係針對核一廠因應日本福島事故，就特定重大事故策略指引之相關程序書內容，視察項目選定部分程序書內有關特定重大事故策略指引項目執行實地操作，以查證電廠準備及執行情形，視察結果摘述如下：

### (二)視察結果

1. 有關程序書 D1452.1 「核一廠特定重大事故策略指引-操作輔助程序書電源的建立」第 5 節「機組重要參數監控及儀器電源引接」以 110V 可攜式汽油發電機佈線供電至電纜室分電盤，經查證發現現場工作人員未準備適當接線線材可供跨接，程序書內亦無人員現場應備之相關工具清單或說明，電廠應檢討改善並將相關適當接線線材規劃納入程序書內容。
2. 程序書 D1452.1 「核一廠特定重大事故策略指引-操作輔助程序書電源的建立」，程序書說明 110V 可攜式汽油發電機係放置於聯合廠房頂樓，惟程序書中第 5 節有關「機組重要參數監控及儀器

電源引接」步驟 2.4 僅描述位於控制室外，未明確說明放置地點，電廠應補充相關程序書內容。

3. 依程序書 D1452.1 「核一廠特定重大事故策略指引操作輔助程序書電源建立」第 5 節機組重要參數監控及儀器電源引接策略，說明當機組全黑時，參考表 3.1 控制室及現場重要參數儀器、表 3.2 儀器電源接線配置表，重建交流電源。經查程序書表 3.1 及表 3.2 有下列勘誤情形，電廠應澄清修正：

- (1)表 3.1 爐穴水位儀器編號 LR-B21-R608 之系統編號為 B21，惟於表 3.2 相同儀器之系統編號為 C31。
- (2)表 3.1 抑壓池壓力儀器 PI-108-35B1、PR-108-6B 之電源引接策略已刪除，惟於表 3.2 仍存有相同儀器之電源引接策略。
- (3)表 3.1 標示有 Clean up inlet(RPV Bottom drain)、Recirc. Suction Temp、Fuel Pool 冷卻水泵/RHR 熱交換器爐水進口溫度、二次圍阻體負壓及備用氣體處理系統 (SBGT) 儀器、冷凝水槽 (CST) 水位儀器、反應器廠房 5 樓氫氣濃度及區域輻射偵測器 (ARM) 等設備，惟於表 3.2 內卻未有相關儀器之電源引接策略。

## 七、總體檢 SMI 指引相關名稱修訂作業

### (一)視察範圍

核能電廠「斷然處置(URG)」已修訂為「特定重大事故策略指引(SMI)」，本項視察係針對核一廠 D1451 及 D1452 系列等 SMI 相關程序書，查證其內容是否已配合修訂，視察結果摘述如下：

## (二)視察結果

經查核一廠 D1451 及 D1452 系列等相關程序書，確認均已修訂完畢，未發現缺失。

## 參、結論

本次除役定期視察就核一廠除役計畫及除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業、核一廠輻射特性調查暨放射性排放管理、除役期間既有貯存設施使用情形等項目進行查證。

綜合本次視察結果，核一廠輻射特性調查暨放射性排放管理乙項未發現缺失。針對核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業、除役期間既有貯存設施使用情形等項目之視察發現，由現有列管案件及管制機制進行追蹤，本會將督促台電公司持續精進，並於後續定期視察追蹤台電公司辦理情形，以確認核一廠各項作業符合要求並維持適當之工作品質。

針對本次核安總體檢視現場查證，共有 6 項視察發現，本會已開立注意改進事項 D-AN-CS-112-5-0，後續將持續追蹤核一廠因應福島事故所承諾採取之各項強化措施作業執行情形，維持台電公司核一廠

核能安全總體檢相關措施執行成效。

#### 肆、參考資料

1. 台電公司核一廠除役計畫。
2. 台電公司核一廠除役期間安全分析報告。
3. 台電公司核一廠程序書 D113.5 「災害防救要點」
4. 台電公司核一廠程序書 D739.1 「儀用特定重大事故策略設備測試」
5. 台電公司核一廠程序書 D1451 「核一廠特定重大事故策略指引」
6. 台電公司核一廠程序書 D1452 系列「特定重大事故策略指引操作輔助操作」

# 附件一 112 年度第 3 季核能一廠除役定期視察暨核 能安全總體檢視視察計畫

## 一、視察人員

(一)領隊：臧科長逸群

(二)視察人員：

第一組：宋清泉、顏志勳、江建鋒、黃郁仁、林子桀

第二組：賴良斌、黃議輝、黃俊華、林駿丞

第三組：張明倉、蘇聖中、馬志銘

## 二、視察時程：

(一)時間：112 年 8 月 28~9 月 1 日

(二)視察前會議：

112 年 8 月 28 日上午 10:00

(三)視察後會議：

112 年 9 月 1 日下午 1:30

## 三、視察項目：

(一)第一組

1. 核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂管制作業。
2. 總體檢強化設備維護及組件備品查核。
3. 因應福島事件後運轉人員與 SMI 指引相關訓練紀錄。
4. 總體檢 SMI 指引現場管路列置及人員操作視察。
5. 總體檢 SMI 指引相關名稱修訂作業。

(二)第二組

1. 放射性氣、液排放管理。

2. 汽機廠房設備拆除之輻射偵測程序化執行情況。
3. 偵測及分析儀器之品管/品保。
4. 輻射特性調查執行進度。

(三)第三組

1. 除役期間既有貯存設施使用情形。

四、其他事項：

(一)視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 111 年及 112 年核一廠除役計畫、除役期間安全分析報告與技術規範修訂作業說明。
2. 總體檢強化改善措施相關設備之維護與人員訓練。
3. 離廠偵檢作業前偵檢設備、場所、程序書、審核人員準備情形。

(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、除役期間安全分析報告與技術規範修訂文件。
2. 總體檢強化改善措施相關設備維護測試紀錄。
3. 因應福島事件後運轉人員與特定重大事故策略指引(SMI)相關訓練紀錄。

(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，並於會議前提交「定期視察前輻射特性調查進度查核表」。

(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

## 附件二 除役中動力用核子反應器設施注意改進事項

編 號	D-AN-CS-112-5-0	開立單位	核管組
設施別	核一廠	日期	112 年 10 月 20 日
承辦人	林子桀	電話	2232-2166

注改事項：112 年度第 3 季核一廠除役定期視察暨核能安全總體檢視，有關福島案件改善強化措施相關項目之視察發現，請檢討改善。

內 容：

1. 依程序書 D113.5 「災害防救要點」之附件一災害防救整備器材 A 類總表(儀控組)，查證相關設備編號 A-29、A-30、A-52、A-53、A-54(汽油發電機、電動空壓機)之貯放情形，發現前述設備放置地點之程序書敘述內容不符，請檢討改善。
2. 依程序書 D113.5 「災害防救要點」之附件二災害防救整備器材 B 類總表(機械組)，查證相關器材編號 B-17、B-18、B-19(鍍鋅鐵線)之貯放情形，發現器材編號 B-17 之鍍鋅鐵線(#12 號)已有明顯鏽蝕情形，請檢討改善。
3. 依程序書 D113.5 「災害防救要點」之附件一災害防救整備器材 A 類總表(修配組)，發現程序書未明確說明設備編號 A-91(移動式水泵-特定重大事故策略用)之用途，請補充說明相關程序書內容。
4. 有關程序書 D1452.1 「核一廠特定重大事故策略指引-操作輔助程序書電源的建立」第 5 節「機組重要參數監控及儀器電源引接」以 110V 可攜式汽油發電機佈線供電至電纜室分電盤，經查證發現現場工作人員未準備適當接線線材可供跨接，程序書內亦無人員現場應備之相關工具清單或說明，請檢討改善。

## 除役中動力用核子反應器設施注意改進事項（續頁）

5. 程序書 D1452.1 「核一廠特定重大事故策略指引-操作輔助程序書電源的建立」，程序書說明 110V 可攜式汽油發電機係放置於聯合廠房頂樓，惟程序書中第 5 節有關「機組重要參數監控及儀器電源引接」步驟 2.4 僅描述位於控制室外，未明確說明放置地點，請補充相關程序書內容。
6. 程序書 D1452.1 「核一廠特定重大事故策略指引操作輔助程序書電源建立」，經查該程序書表 3.1 控制室及現場重要參數儀器、表 3.2 儀器電源接線配置表，有下列缺失，請澄清修正：
  - (1)表 3.1 爐穴水位儀器編號 LR-B21-R608 之系統編號為 B21，惟於表 3.2 相同儀器之系統編號為 C31。
  - (2)表 3.1 抑壓池壓力儀器 PI-108-35B1、PR-108-6B 之電源引接策略已刪除，惟於表 3.2 仍存有相同儀器之電源引接策略。
  - (3)表 3.1 標示有 Clean up inlet ( RPV Bottom drain )、Recirc. Suction Temp、Fuel Pool 冷卻水泵/RHR 熱交換器爐水進口溫度、二次圍阻體負壓及備用氣體處理系統 (SBGT) 儀器、冷凝水槽 (CST) 水位儀器、反應器廠房 5 樓氫氣濃度及區域輻射偵測器 (ARM) 等設備，惟於表 3.2 內卻未有相關儀器之電源引接策略。

### 參考文件：

1. 台電公司核一廠程序書 D113.5 「災害防救要點」
2. 台電公司核一廠程序書 D739.1 「儀用特定重大事故策略設備測試」
3. 台電公司核一廠程序書 D1451 「核一廠特定重大事故策略指引」
4. 台電公司核一廠程序書 D1452 系列「特定重大事故策略指引操作輔助操作」