

109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

行政院原子能委員會

中華民國109年10月

目錄

壹、前言	1
貳、視察過程與結果.....	1
一、除役計畫資訊管理系統規劃及現況(含WBS、國際除役技術/經驗蒐集與回饋及知識管理等系統)	1
二、1、2號機隔離停用設備之維護現況	2
三、總體檢強化設備維護整備	3
四、歷次定期視察發現後續辦理情形	4
五、輻射特性調查偵檢作業之品質保證	4
六、壕溝汙染廢金屬組件切割拆除作業	6
參、結論	6
肆、參考資料	7
伍、視察活動照片	8
附件一、109年度第2季核能一廠除役定期視察計畫	9

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。

本次定期視察就除役計畫資訊管理系統規劃及現況、1/2號機隔離停用設備之維護現況、總體檢強化設備維護整備、歷次定期視察發現後續辦理情形、輻射特性調查偵檢作業之品質保證、壕溝汙染廢金屬組件切割拆除作業等除役相關作業辦理現況進行視察。

本次視察於109年9月21日至9月25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23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。視察前會議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、除役計畫資訊管理系統規劃及現況(含WBS、國際除役技術/經驗蒐集與回饋及知識管理等系統)

(一)視察範圍

因應核一廠除役相關作業管理與資訊交流共享需求，台電公司已建置核一廠除役資訊整合系統，該系統原有：WBS 管理、計畫文件管理、廢棄物管理與輻射防護、廠址歷史評估、環境特性調查管理、廠區盤點、成本管理、拆除管理、知識管理及綜合管理等 10 個子系統，而隨著除役相關作業的開展，台電公司目前已再增加採購及預算管理子系統，以因應除役財務管理的需求。依本次視察期間之了解，未來台電公司仍會隨除役進展持續就各子系統滾動檢討修整或另增加子系統，亦或另架構管理平台。本次視察主要就 WBS 管理、知識管理等子系統現況及相關作業情形，分別與台電總管理處及電廠人員進行訪談或進行文件查核，相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

- 1.WBS管理子系統主要是將25年除役工作逐項條列、訂定時程、分配預算、指定負責單位，以確保除役能在預算與時程內完成。為確保除役細項工作完備，不致遺漏，且排程合理、經濟、可行，並符合核一廠除役現況需要，台電公司除內部審核WBS外，原亦規劃委請

除役總顧問協助進行審視，惟視察發現台電公司雖已於今年3月完成除役顧問招標案之決標作業，然截至本次視察，總顧問仍因商務問題尚無法來台執行相關工作，已建議台電公司加速相關作業以利WBS相關檢視作業儘早展開，俾利後續除役作業。

2.核一廠目前D123「除役作業進度管控及預算管控程序書」已完成審核發行作業，經訪談相關人員及查證相關工作進度管控紀錄，工作進度管控紀錄分別由除役工程管理組及大修小組分別定期陳報台電總管理處，其中除役工程管理組負責月季報部分，大修小組則負責提報總管理處指定列管之分項工作項目之週月報，相關提報作業符合程序書規定，紀錄完整並符合目前進行之除役分項工作項目情形。

3.依核一廠除役計畫，核一廠除役期間台電公司將會持續辦理國際除役經驗/技術資訊蒐集，並將成果回饋於除役實務作業。查證核一廠對本會要求將國外核電廠除役相關意外事件納入國際除役經驗蒐集範圍之辦理情形，發現核一廠雖已將今年6月法國除役中核電廠Creys-Malville火災事件納入除役計畫資訊管理系統，但並未將國外核電廠除役相關意外事件列為除役經驗資訊蒐集的類別，電廠需再檢討納入。

4.核一廠針對除役相關工作，原設置有包括：乾貯實作訓練、輻射特性調查、系統除污、拆解切割作業規劃、汽機廠房布置規劃等共6

個任務編組性質的工作小組並由除役專案小組統合，目前各工作小組雖亦如除役專案小組完成階段性任務解散，並由相關WBS PM組接手後續工作，惟經視察訪談發現原工作小組具有之除役技術蒐集與回饋功能，相關WBS PM組是否能延續，因欠缺相關紀錄，並無從確認，電廠需進一步澄清。

二、1、2號機隔離停用設備之維護現況視察範圍

本項視察係查證核一廠2部機組至109年第3季已完成SERT隔離作業之系統，有關電氣、儀控及機械等邊界設備組件應有的定期監測/維護現況情形。本季相關之視察發現摘述如下：

(一)視察結果

- 1.依程序書D110「SERT隔離停用前/後設備監測/維護程序」，第6.2(6)節規定依D795.7「機械組定期預防保養作業程序書」檢查隔離邊界閥有無內外漏情形，查證1號機109年3月10日定期預防保養紀錄，發現未使用D795.7預防保養檢查表紀錄，且程序書D110亦未規定維護週期，電廠需檢討改善。
- 2.依程序書D110之第6.2(8)節規定，儀控組依D773.1「控制盤內接線端子及接線檢查程序書」之規定每次MSC須執行控制盤內定期檢查，查證1號機109年6月至8月檢查紀錄，電廠依規定紀錄，未發現缺失。
- 3.依核一廠除役過渡階段前期系統/設備SERT隔離停用後的監測/維

護方案第三.3.(1)~(3)節規定電氣、儀控及機械等邊界組件相關內容且應有定期的監測/維護，以確保其隔離功能的完整性，查證程序書D110第6.2節之邊界組件相關內容，發現該節有漏列，電廠需檢討改善。

三、總體檢強化設備維護整備

(一)視察範圍

本項視察係查證仍進行中之福島後電廠改善案，其相關設備維護、機組設備強化辦理現況是否符合相關規定，以確保核能電廠之重要設備，避免災後喪失救援之能力。相關視察發現摘述如下：

(二)視察結果

- 1.依程序書D113.5「災害防救要點」附件一災害防救整備器材A類總表現場查證災害防救整備器材(柴油發電機、汽油發電機、汽油引擎、重型機具、消防設備及管線、動力電纜等…)，9月22日抽查發現FLEX-2號貨櫃編號B-16工具用電輪座有3具口頭借出，但未留書面借用紀錄，編號B10/B11動力電纜，未列入FLEX-6號貨櫃現場清單，電廠需檢討改善。
- 2.FLEX-6/7號貨櫃有編號B-08/09擬真斷路器4只、編號A-71 CSCW泵及編號A-70 CRD泵備用馬達等設備長期接電中，但現場管線未妥善配置，電廠需檢討改善。
- 3.查D739.3「4.16KV移動式柴油發電機維護檢查程序書」、D739.4「災

害防救機具測試程序書」、D739.5「廢料處理組災害防救機具測試程序書」、D731.49「消防救災救護車輛及裝備器材管理維護作業」等維護程序書，「移動式救災機具運轉測試及失敗紀錄表」未依程序書規定於每年度最後一次測試完成後送工安組存查，電廠需檢討改善。

4.查近三年之程序書D731.49及D739.1/2/3/4/5等相關災害防救設備「移動式救災機具運轉測試及失敗紀錄表」，依規定填寫且測試正常，皆無不可用時間(以小時計)，但經人員訪談仍有零星檢修及送修之設備，填寫前述紀錄表未確實，電廠需落實紀錄以掌握設備妥善情形。

四、歷次定期視察發現後續辦理情形

(一)視察範圍

核一廠自 108 年 7 月 16 日進入除役階段，本會每季辦理一次核一廠除役定期視察，查核核一廠除役相關作業之規劃、辦理及執行情形，本次視察係就 108 年第 3 季、第 4 季及 109 年第 1 季除役定期視察之視察發現，查證後續辦理情形，其中 108 年第 4 季除役定期視察係與核能安全總體檢共同辦理，於本次視察一併查核。

(二)視察結果

1.108年第4季核能安全總體檢視察，所開立之注意改進事項共2項，抽查第一、1.項，係關核一廠3000噸生水池連接至兩部機組之管路

是否可連通互相支援，台電公司於程序書D1452.2「核一廠斷然處置程序指引操作輔助程序書水員之建立」中已有相關規定，其管路可視需要採取隔離或連通操作，本項已完成澄清。

2.108年第3季除役定期視察，台電公司需辦理項目共9項，均已完成澄清改善。抽查第二、1.項，係關核一廠除役階段人員訓練之課程安排，因除役工項與時程已有變更，應就實際作業情形進行課程調整，台電公司已針對除役現況進行課程調整以符合現況需求，本項已完成澄清；另查第三、1項，係有關2號機輔助變壓器SERT文件之P&ID圖面已修改完，並完成簽收，惟控制室未有相關示意圖，台電公司已依本會要求，規定已完成SERT之設備，需將其示意圖張貼於控制室P&ID圖面，本項已完成改善。

3.108年第4季除役定期視察，台電公司需辦理項目共9項，除第二、1.項仍辦理中，其餘均已完成改善。抽查第一、2.項，有關核一廠除役計畫重要管制事項之主辦單位為核一廠時，仍依核安處之程序書執行相關作業，未有自有程序書，台電公司已依本會要求於程序書D1118.04，明訂核一廠各主辦單位須依本程序書申請表填寫準則處理，本項已完成改善；另查第一、4.項，有關除役計畫、PDSAR與PDTS內容修改及更新，應有相關的回饋機制，以免當其中一份文件更新時，未能同時更新其他文件，台電公司已於程序書新增修改規定，以免漏於更新，本項已完成改善。

4.109年第1季除役定期視察，台電公司需辦理項目共7項，目前僅完成第一、2及第三、1項。抽查第一、2項，有關核一廠程序書D125「核能一廠除役計畫修改及定期更新作業程序」，就更新內容所屬年度認定未有相關規定，台電公司已依本會要求於程序書明訂，以12月31日前經SDRC審查通過者做為陳報本會審查之標準，本項已完成改善。

五、輻射特性調查偵檢作業之品質保證

(一)視察範圍

本次視察重點，係現勘核一廠輻射特性調查偵檢計畫之執行現況以及除役廢棄物難測核種取樣、實驗室分析能力建置、導出濃度指引基準(DCGL)等項目。

(二)視察結果

- 1.有關輻射特性調查量測規劃，經與陪檢人員溝通確認，核一廠現階段量測結果，係用於預估除役廢棄物產生量及工作人員劑量。核一廠針對廢棄物產生量之預估，係依據調查之表面活度及接觸劑量率，配合比例因數建置，評估物質、設備等廢棄物的放射性活度存量；至於工作人員劑量，則依據調查之空間劑量率，配合預計之作業時間，預估其接受的輻射劑量。經查相關調查項目均符合其規劃目的，並已提醒核一廠，相關偵測方式及結果不適用於設備、物質離廠偵測。
- 2.有關除役廢棄物難測核種取樣，陪檢人員表示，已將廠內系統歸類為

八大產源，並就各產源依製程知識，以及劑量率偵測值較高之位置，選擇設備或閥件取樣，後續並送樣品至實驗室進行核種分析，目前已完成主汽機關斷閥取樣，送實驗室分析中。惟經查該廠尚未建立八大產源之取樣規劃，擬於台電公司「比例因數建立計畫」審查案請台電公司說明。

- 3.查核實驗室分析能力建置進度，台電公司規劃建立29個核種（含Co-60、Sb-125、Cs-134、Cs-137等4個易測核種及Ni-59、Be-10、Pu-238、Am-241等25個難測核種）之分析能力，目前已可分析18個核種（Co-60、Sb-125、Cs-134、Cs-137等4個易測核種及Ni-63、Tc-99、Pu-238、Am-241等14個難測核種），為加強核種分析能力，未來將成立難測核種分析實驗室，並建置低能光子能譜分析儀(LEGe Detector)及感應耦合電漿質譜儀(ICP-MS)，110年並將參加全國認證基金會(TAF)新增之鎳-63、鎘-99及鉬-241能力試驗。已提醒台電公司注意進度管控。
- 4.抽查偵檢包 A00600-2(氫氣產生與廢氣處理廠房2樓)之現場調查作業，核一廠均依程序書 D916「核一廠輻射特性調查偵檢程序(A類偵檢包專用)」，執行表面污染拭跡取樣量測、總貝他/加馬直接量測、劑量率等項目，相關量測儀器均屬校正效期內。
- 5.有關本會前次視察要求修訂程序書D916第6.3節「儀器檢查」乙事，經查核一廠已參照程序書D908及D915之儀器檢查及測試規定，完成D916修訂。

6.有關導出濃度指引基準(DCGL)之參數調查，陪檢人員表示，近期將委託廠商執行重要參數（例：Kd值）調查，調查完成後，將用於更新導出濃度指引基準。

六、壕溝汙染廢金屬組件切割拆除作業

（一）視察範圍

本項視察係針對核一廠放射性廢棄物壕溝之清理進行查核，相關視察結果摘述如下：

（二）視察結果

1.放射性廢棄物壕溝之清理工作均依原計畫進行，惟發現拆除清理後之廢棄物（低於300bq/kg者）佔滿27號倉庫，已提醒電廠妥善進行管理，並依期程將成果報告送本會放射性物料管理局審查。

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，於本會審查核備後據以執行。本次視察係就除役計畫資訊管理系統規劃及現況、1/2號機隔離停用設備之維護現況、總體檢強化設備維護整備、歷次定期視察發現後續辦理情形、輻射特性調查偵檢作業之品質保證、壕溝汙染廢金屬組件切割拆除作業辦理現況進行視察了解。

依視察結果顯示，台電公司已就相關視察項目建立作業規範及程序，並據以執行，然其中仍有可再檢討精進強化之處，本會將督促台電公司持續精進並追蹤其辦理情形，以監督台電公司落實核一廠除役

計畫，如期如質完成除役工作。

肆、參考資料

- 1.台電公司核一廠除役計畫。

伍、視察活動照片



照片1:視察前會議



照片2:視察後會議

附件一 109 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：曹科長松楠

(二)視察人員：

第一組：顏志勳、張國榮、林子桀、曹裕后

第二組：林駿丞、林琦峰

第三組：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9月21日～9月25日

(二)視察前會議：109年9月21日上午10:00

(三)視察後會議：109年9月25日下午13:30

三、視察項目

(一)第一組

1. 1、2號機設備隔離停用(SERT)作業管制。
2. 因應福島事故總體檢之核管案件(JLD)辦理現況。
3. 除役計畫資訊管理系統辦理現況。
4. 歷次定期視察發現後續辦理情形。

(二)第二組

1. 輻射特性調查偵檢作業之品質保證。
2. 已完成之偵檢報告。
3. 難測核種比例因數之建置進度。

(三)第三組

1. 壕溝汙染廢金屬組件切割拆除作業

(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.除役計畫資訊管理系統規劃及現況(含WBS、國際除役技術/經驗蒐集與回饋及知識管理等系統)。
- 2.1、2號機SERT執行現況及隔離停用後設備之維護作業辦理情形。
- 3.2號機第1次定期維護執行現況。
- 4.總體檢強化改善措施相關設備維護、組件備品及人員訓練執行現況。
- 5.輻射特性調查偵檢作業之品質保證。
- 6.已完成之偵檢報告。
- 7.難測核種比例因數之建置進度。

(二)請核一廠先行準備視察所需之相關文件：

- 1.1、2號機設備隔離停用(SERT)後設備維護文件紀錄。

2.福島案件之相關文件及維護保養作業執行紀錄等相關文件。

3.2號機MSC作業文件。

(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)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：曹裕后，(02)2232-2166