

114 年核三廠核能安全總體檢 視察報告

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 115 年 1 月

目錄

視察結果摘要	1
報告本文	2
壹、前言	2
貳、視察說明	3
參、視察結果	4
一、駐廠視察.....	4
二、團隊視察.....	7
肆、結論	10
伍、參考資料	11
附件、核能電廠注意改進事項 D-AN-MS-115-002....	12

視察結果摘要

114 年核三廠核能安全總體檢視，係依核能安全委員會(以下簡稱本會)NRD-PCD-055「核安總體檢視作業規劃程序書」辦理，同時為兼顧視察深度和廣度，實施方式採駐廠視察與團隊視察並行。

核安總體檢視項目共計有六大類。駐廠視察主題包括「設備維護及可用性」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」、「水災/山坡(崩)/海嘯防護」、「地震防護」等四大類；團隊視察主題則再包括「用過燃料池安全」、「火山危害防護」等兩大類。

綜整 114 年核三廠核能安全總體檢視結果，在駐廠視察方面，經查均無異常發現；在團隊視察方面，計有 3 項視察發現，本會已開立核能電廠注意改進事項 D-AN-MS-115-002 要求核三廠檢討改進，並持續追蹤其改善情形。

報告本文

壹、前言

110 年 3 月 11 日，日本福島電廠核子事故發生後，本會參考該事故經驗回饋，以及美國、日本與歐盟等國家之重要管制作為，啟動「我國核能電廠現有安全防護體制全面體檢方案」，要求台電公司依據歐盟規範進行核能電廠壓力測試，以確認電廠深度防禦能力與安全餘裕。後續為使我國核電廠對福島事故之強化改善與國際有一致作法，本會於 102 年 3 月邀請經濟合作暨發展組織核能署(OECD/NEA)籌組獨立專家小組，來台進行核電廠壓力測試國家報告之同行審查，並於 102 年 9 月再邀請歐盟執委會歐洲核能安全管制者組織(EC/ENSREG)進行壓力測試同行審查。前述方案所得之安全強化重要項目與同行審查之建議事項即開立核能安全總體檢管制追蹤案，要求台電公司強化改善。

為督促台電公司確實依核能安全總體檢結果和各項管制追蹤案執行強化與改善措施，本會歷年來均辦理核能安全總體檢視察，確認核能電廠於超越設計基準事件發生時，相關設備及程序能如實發揮預期功能。隨著我國核能電廠陸續從運轉階段進入除役階段，本會依其安全風險型態轉變，整合運轉與除役不同階段管制重點，自 114 年起精進核能安全總體檢視察之實施方式，分為「水災/山坡(崩)/海嘯防護」、「地震防護」、「火山危害防護」、「設備維護及可用性」、「用過燃料池安全」，以及「救援措施、人員訓練/演練及備品」等六大類視察主題，於核能電廠運轉階段與除役階段進行各主題之駐廠視察項目與團隊視察項目查證。

貳、視察說明

核三廠核能安全總體檢視，係依本會NRD-PCD-055「核安總體檢視作業規劃程序書」辦理，同時為兼顧視察深度和廣度，實施方式採駐廠視察與團隊視察並行。

114 年核三廠核能安全總體檢駐廠視察方面，共執行 11 次，視察時間涵蓋 2 號機 5 月 17 日運轉執照屆期前後之運轉與除役期間，視察主題包括「設備維護及可用性」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」、「水災/山坡(崩)/海嘯防護」、「地震防護」等四大類。

114 年核三廠核能安全總體檢團隊視察方面，共執行 4 次。前 3 次視察主題分別為「救援措施、人員訓練/演練及備品」，「火山危害防護」，以及「地震防護」，相關視察結果請參考本會 NRD-NPP-114-02「114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視報告」、NRD-NPP-114-18「114 年度第 3 季核三廠除役定期視察報告」，以及 NRD-NPP-114-34「114 年核三廠廠區結構檢查專案視察報告」。

114 年第 4 次核能安全總體檢團隊視察與本會 114 年度第 4 季核三廠除役定期視察併同執行，視察時間自 114 年 11 月 10 日至 11 月 14 日，共計 15 人日，視察主題包括「設備維護及可用性」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」、「水災/山坡(崩)/海嘯防護」等三大類，由本會視察員透過審視文件、訪談人員、現場巡視等方式進行查證。

參、視察結果

一、駐廠視察

(一) 視察範圍

本項視察係針對「設備維護及可用性」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」、「水災/山坡(崩)/海嘯防護」、「地震防護」等主題進行查證，並檢視核三廠相關改善措施之執行現況，項目如下：

1、設備維護及可用性

- (1)電池室通風系統可用性及安全相關電池組維護狀況查證。
- (2)程序書 192，用途為提供臨時電源之備援設施/器材。
- (3)FCVS 之設備測試維護。
- (4)PAR 之設備測試維護
- (5)AL-P020 之設備測試維護。
- (6)移動式(FLEX)設備(數量)、維護及儲存場所狀況。
- (7)移動式第 2 套熱沉維護狀況。

2、救援措施、人員訓練/演練及備品

- (1)救援措施備品數量及儲存(場所)狀況
- (2)開關場重要設備備品庫存查證。
- (3)廠區重要道路救援機具設備、備品、儲存場所、定期維護測試。
- (4)火山危害防護：(a)火山噴發前/後減緩對策，有關防範措施設備測試維護、程序書及操作訓練；(b)通風濾網組與機具濾網、火山灰鏟、人員口罩數量等備品；(c)人員安全防護對策。
- (5)安全停機路徑緊急照明、通訊之系統設備測試維護、程序

書。

3、水災/山坡(崩)/海嘯防護

(1)電廠邊坡穩定性及防護查證(山崩、土石流、生水池等廠區邊坡監測)。

4、地震防護

(1)地震後(含海嘯後)相關程序書執行情形。

(二)視察發現

1、經查程序書 600-E-006A/B/C/D「A/B/C/D 串直流蓄電池組更換燃料期間測試」與 600-E-007A/B/C/D「A/B/C/D 串直流蓄電池組容量測試」測試紀錄，均已依運轉技術規範之偵測試驗週期執行；復查程序書 700-M-150「緊要排、送風機保養檢修程序書」與 700-M-066「低壓馬達檢修作業程序書」維護紀錄，風機及馬達檢查結果亦符合程序書接受標準。

2、經查移動式柴油引擎發電機檢查、測試及維護表(適用額定電壓 480V)，結果符合程序書要求。

3、有關圍阻體空氣淨化系統隔離閥洩漏率測試，經查核三廠 2 號機第 28 次大修維護紀錄，測試及檢查結果符合程序書接受標準。

4、有關被動式氫氣再結合器設備催化板測試與目視檢查，經查核三廠 2 號機第 28 次大修維護紀錄，測試及檢查結果符合程序書接受標準。

5、經查核三廠 2 號機後備柴油引擎帶動輔助飼水泵 AL-P020 月測試，結果符合程序書接受標準。

6、經查移動式高壓注水泵、廠用海水系統(NSCW)馬達、手提移動式空壓機、手搖加油機之預防保養紀錄，檢查結果正常，

數量符合程序書要求。

- 7、經查移動式第 2 套熱沉設備測試及檢查紀錄，包括裝置柴油機動力泵之拖車、布管之吊卡車等，結果符合程序書要求。
- 8、抽查用過燃料池降低洩漏率材料備品，包括密封膠、不鏽鋼板(304)、不鏽鋼板(316L)、不鏽鋼管(304)、不鏽鋼管(304L)、不鏽鋼管(316L)、橡膠襯墊、鉛毯、PE 布、防火布、鋼索，數量皆符合程序書要求，外觀亦無劣化或鏽蝕。
- 9、抽查開關場重要設備備品，包括軛鐵、弛度調整板、跳線支持裝置、線路避雷器、中興製氣中套管、東芝製氣中套管、耦合電容比壓器，現場皆有兩件以上備品，外觀亦無劣化。
- 10、經查廠區重要道路救援機具設備與備品之維護紀錄表，包括多用途工作機、移動式吊車、堆高機、鏟裝機、多功能作業機等，均已依程序書要求執行定期檢整。
- 11、抽查防範火山灰之備品，包括通風濾網組、機具濾網、火山灰鏟、活性碳口罩等備品，以及工安帽、護目鏡、防塵口罩、長袖衣物、背負式安全帶、安全輔助繩(爬高時使用)、手套等工安護具，數量符合程序書要求。
- 12、經查安全停機路徑緊急照明、通訊之系統設備測試維護紀錄，包括緊急照明燈及其電池、高聲電話(PA)、充電機等，結果皆為正常；緊急照明燈部分，已依程序書要求完成電池更新。
- 13、經查程序書 D1277「廠區結構體檢查程序書」檢查紀錄，並現場勘查 2,000 噸、5,000 噸與 50,000 噸生水池及其周邊道路，未有邊坡滑移跡象。
- 14、經查地震海嘯相關紀錄，114 年 7 月 30 日俄羅斯堪察加半

島東部外海地震引發海嘯，中央氣象署發布海嘯警報，預估高度為 0.3 至 1 公尺，電廠執执行程序書 D582.2「海嘯處理程序」，監視廠用海水泵運轉參數及海平面水位，結果均為正常。

有關「設備維護及可用性」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」、「水災/山坡(崩)/海嘯防護」、「地震防護」之視察主題項目，經綜整 114 年駐廠視察結果，均無異常發現。

二、團隊視察

(一) 視察範圍

本次團隊視察係針對「設備維護及可用性」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」、「水災/山坡(崩)/海嘯防護」等主題進行查證，並檢視核三廠相關改善措施之執行現況，項目如下：

1、設備維護及可用性

(1)移動式(FLEX)設備、維護及儲存場所狀況。

2、救援措施、人員訓練/演練及備品

(1)特定重大事故策略指引(SMI)運轉人員/OSC 成員/消防隊等之訓練。

3、水災/山坡(崩)/海嘯防護

(1)電廠邊坡穩定性及防護查證(山崩、土石流、生水池等廠區邊坡監測)。

(二) 視察發現

1、經查 4.16kV 移動式柴油發電機、移動式中壓注水泵之維護與測試紀錄，電廠皆已定期執行，符合程序書要求，無異常發現。

- 2、有關機組重大事故(SMI)第一階段訓練，抽查 113 年運轉值班 A 班人員和 114 年運轉值班 C 班人員訓練，以及消防隊於龍鑾潭與重件碼頭取水訓練、冷凝水槽(CST)與燃料更換水儲存槽(RWST)補水訓練等紀錄，結果均符合程序書要求，無異常發現。
- 3、經查程序書 D1277「廠區結構體檢查程序書」第 5.3.3 節邊坡監測作業之「檢查人員資格」規定為「改善組設計單位或技師」，此規定內容與一般規範檢查人員資格之學經歷或證照要求不同，應檢討改善。
- 4、經查程序書 D1279「生水池監測程序書」第 5.1 節規定「本程序書由改善工程組負責執行」，惟本項每季執行之「核三廠生水池邊坡傾斜儀觀測管、結構物傾斜盤、沉陷觀測釘及水位觀測井監測報告」係以委託外單位方式執行；復查第 6.0 節「作業之程序」，均無委託外單位執行之相關規範，是以依第 5.1 節與第 6.0 節說明，「生水池監測」各類監測之執行表單屬改善組負責每季執行並記錄，與實際作業方式存有差異，應檢討改善。
- 5、抽查近六季執行之「核三廠生水池邊坡傾斜儀觀測管、結構物傾斜盤、沉陷觀測釘及水位觀測井監測報告」，發現如下：
 - (1)監測報告應依程序書 D1279「生水池監測程序書」第 5.2 節「本程序書執行結果須由大地技師執行第三方檢驗簽證」，以及「公共工程專業技師簽證規則」第 10 條「技師應就辦理事項向委託機關提出工作簽證報告」與第 11 條「技師執行簽證時，應將簽證經過確實作成紀錄」規定

辦理，惟查監測報告中並無大地技師之工作報告和簽證工作內容，應檢討改善。

(2) 監測報告說明編號 DC-3 之傾斜儀觀測管(含水位觀測)

“損壞無法量測”，以致該觀測井無監測作業，且至本次視察期間仍未修復；後續品質組雖於114年11月開立「重要品質文件管制程序」管登，惟電廠未能即時依品質管理作業進行處置，應檢討改善。

(3) 電廠直接以「成果說明及結論」條列各項監測最終判斷結果，未將監測數據轉化為各項管理值數據，例如注意值、警戒值、行動值。電廠應將監測數據轉換為管理值，並據以進行結果判斷與評估等作業。

果，未將監測數據轉化為各項管理值數據，例如注意值、警戒值、行動值。電廠應將監測數據轉換為管理值，並據以進行結果判斷與評估等作業。

(4) 有關監測報告之技術服務報告審查表，其審查總結均敘述

「專責工程師依據契約規範進行核三廠生水池邊坡……監測報告」，惟查程序書 D1279「生水池監測程序書」，並無專責工程師人員資格或作業事項等相關規定，應澄清說明。

有關「設備維護及可用性」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」、「水災/山坡(崩)/海嘯防護」之視察主題項目，經綜整本次團隊視察結果，計有 3 項視察發現，本會已開立核能電廠注意改進事項 D-AN-MS-115-002 要求核三廠檢討改進，並持續追蹤其改善情形。

肆、結論

114 年核能安全總體檢視，本會精進實施方式，將視察內容分為「水災/山坡(崩)/海嘯防護」、「地震防護」、「火山危害防護」、「設備維護及可用性」、「用過燃料池安全」，以及「救援措施、人員訓練/演練及備品」等六大類視察主題，於核能電廠運轉階段與除役階段進行各主題之駐廠視察項目與團隊視察項目查證。

綜整 114 年核三廠核能安全總體檢視結果，在駐廠視察方面，經查均無異常發現；在本次團隊視察方面，計有 3 項視察發現，本會已開立核能電廠注意改進事項 D-AN-MS-115-002 要求核三廠檢討改進，並持續追蹤其改善情形。嗣後本會也將持續掌握核三廠核能安全總體檢各項強化作業狀況，確保相關措施落實執行。

伍、參考資料

- 一、本會作業程序書 NRD-PCD-055「核安總體檢視察作業規劃程序書」。
- 二、核三廠營運程序書。
- 三、核三廠除役程序書。

附件、核能電廠注意改進事項 D-AN-MS-115-002

編號	D-AN-MS-115-002-0	日期	115 年 1 月 日
廠別	核三廠		

注改事項：114 年核三廠核能安全總體檢視察之缺失，請檢討改善。

內 容：

一、經查程序書 D1277「廠區結構體檢查程序書」第 5.3.3 節邊坡監測作業之「檢查人員資格」規定為「改善組設計單位或技師」，此規定內容與一般規範檢查人員資格之學經歷或證照要求不同，請檢討改善。

二、經查程序書 D1279「生水池監測程序書」第 5.1 節規定「本程序書由改善工程組負責執行」，惟本項每季執行之「核三廠生水池邊坡傾斜儀觀測管、結構物傾斜盤、沉陷觀測釘及水位觀測井監測報告」係以委託外單位方式執行；復查第 6.0 節「作業之程序」，均無委託外單位執行之相關規範，是以依第 5.1 節與第 6.0 節說明，「生水池監測」各類監測之執行表單屬改善組負責每季執行並記錄，與實際作業方式存有差異，請檢討改善。

三、抽查近六季執行之「核三廠生水池邊坡傾斜儀觀測管、結構物傾斜盤、沉陷觀測釘及水位觀測井監測報告」，發現如下：

(1)監測報告應依程序書 D1279「生水池監測程序書」第5.2節「本程序書執行結果須由大地技師執行第三方檢驗簽證」，以及「公共工程專業技師簽證規則」第10條「技師應就辦理事項向委託機關提出工作簽證報告」與第11條「技師執行簽證時，應將簽證經過確實作成紀錄」規定辦理，惟查監測報告中並無大地技師之工作報告和簽證工作內容，請檢討改善。

- (2)監測報告說明編號 DC-3之傾斜儀觀測管(含水位觀測)“損壞無法量測”，以致該觀測井無監測作業，且至本次視察期間仍未修復；後續品質組雖於114年11月開立「重要品質文件管制程序」管登，惟電廠未能即時依品質管理作業進行處置，請檢討改善。
- (3)電廠直接以「成果說明及結論」條列各項監測最終判斷結果，未將監測數據轉化為各項管理值數據，例如注意值、警戒值、行動值。爰此，請將監測數據轉換為管理值，並據以進行結果判斷與評估等作業。
- (4)有關監測報告之技術服務報告審查表，其審查總結均敘述「專責工程師依據契約規範進行核三廠生水池邊坡……監測報告」，惟查程序書 D1279「生水池監測程序書」，並無專責工程師人員資格或作業事項等相關規定，請澄清說明。