

114年核能二廠廠區結構檢查專案 視察報告

核能安全委員會 核安管制組

中華民國114年10月

目 錄

壹、視察說明	1
貳、視察過程與結果	1
一、結構監測及檢查評估人員資格及教育訓練紀錄查證	1
二、結構監測檢查範圍完整性及檢查程序與管理作業查證	2
三、廠區結構監測作業執行頻率、檢查報告及品質文件管理 作業查證	3
四、廠區結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管 理作業查證	4
參、結論	5
肆、參考資料	5
附件 114 年核能二廠廠區結構檢查專案視察計畫	7

壹、視察說明

核能二廠兩部機組運轉執照均已屆期並進入除役期間，台電公司於除役期間，仍應就需維持完整性與安全性之結構物依程序落實檢查，以確保暫存於廠房內用過核子燃料安全與除役作業順利推動，避免潛在安全風險。各核電廠廠區結構檢查與監測作業，仍為本會管制重點項目。

本次視察執行期間為114年9月9日至11日，由本會核管組相關專業人員組成視察團隊，視察人力總計18人天。視察項目包括：(1)結構監測及檢查評估人員資格及教育訓練紀錄查證；(2)結構監測檢查範圍完整性及檢查程序與管理作業查證；(3)廠區結構監測作業執行頻率、檢查報告及品質文件管理作業查證；以及(4)廠區結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管理作業查證。視察方式包括文件查閱、人員訪談及現場查證等，視察計畫如附件。

貳、視察過程與結果

以下就各視察項目，分別敘述查證情形與結果。

一、結構監測及檢查評估人員資格及教育訓練紀錄查證

(一)視察範圍：

本項視察係參照核二廠程序書D173.7「除役維護法規結構檢查及監測」，針對核二廠重要設備之結構組件與土木工程設施，就廠區結構檢查與監測作業相關檢查與評估人員資格，以及參與人員訓練情形等事項進行查證。

(二)視察結果：

1. 核二廠程序書D173.7「除役維護法規結構檢查及監測」第5.1.2節，對於負責執行土木結構監測之人員資格與教育訓練，規範檢查人員資格為「至少1人具備5年以上土木/結構建造或維修經驗的土木/結構工程師」；評估人員為「具備10年以上土木/結構設計、建造或維修經驗的土木/結構工程師」；訓練部份則要求「需接受教育訓練始能執行現場工作」。查證歷年核二廠「結構檢查人員資格及訓練紀

錄」，有以下情形：

- (1) 查核二廠「結構檢查人員資格及訓練紀錄」專冊，發現內容僅有108年1月14日之「核二廠維護法規結構檢查及監測訓練簽到簿與測驗結果」紀錄，未見其他年度訓練紀錄，電廠應澄清說明。
 - (2) 另查檢查結果報告，未見有附實際執行檢查人員與評估人員之簽署紀錄，電廠應澄清說明。
2. 程序書D173.7「除役維護法規結構檢查及監測」第5.2.1節有關「負責非土木部分各所轄設備之結構監測」之規定，顯示本程序書規範之結構檢查及監測作業，已考量非土木類結構監測範疇作業，惟仍需電廠澄清說明以下事項：
- (1) 對於「負責非土木部分各所轄設備之結構監測」之人員資格要求與執行時機，電廠應補充說明，並考量於程序書中加列相關規範。
 - (2) 程序書D173.7有關「不屬本程序書檢查範圍之結構物」所列之一次圍阻體、抑壓池，係屬維護法規有關之結構系統組件，請電廠再澄清說明。

二、結構監測檢查範圍完整性及檢查程序與管理作業查證

(一)視察範圍：

本項視察主要查證程序書D173.7及其他相關程序書，經檢視相關程序書內容、檢查紀錄，以及執行現場巡視及人員訪談，視察結果如下。

(二)視察結果：

1. 核二廠2部機組已進入除役過渡階段，請電廠依據除役計畫第五章「除役期間仍須運轉之重要系統、設備、組件及其運轉方式」，檢視並比對程序書D173.7所列之檢查範圍是否與核二廠除役計畫第

五章內容相符。

2. 程序書D173.7第4.1至第4.5節已定義「基準檢查、定期檢查、不定期檢查、加強檢查、免除檢查時機」。惟該程序書第2.2節所述適用時機未涵蓋「定期檢查」時機，請電廠澄清說明。
3. 程序書D173.7附件A提到一次圍阻體等5項結構物不屬本程序書檢查範圍，請電廠澄清各該結構物檢查適用程序書並於本程序書註記，以利交互參照；另說明水密門結構檢查所依循之程序書。

三、廠區結構監測作業執行頻率、檢查報告及品質文件管理作業查證

(一)視察範圍：

本項視察主要查證核二廠安全相關之廠房結構監測作業，包括執行頻率、檢查報告及品質文件管理作業現況。本次視察係透過查閱相關作業程序書、檢查紀錄以及檢查評估報告等進行查證。

(二)視察結果：

1. 經查「一號機反應器廠房結構體檢查報告書」及「二號機反應器廠房結構體檢查報告書」，發現第一次與第二次定期檢查之結構組件編號清單，以及1、2號機之檢查結構組件編號存在不一致情況，請電廠澄清說明。
2. 經查「一號機反應器廠房結構體檢查報告書」、「二號機反應器廠房結構體檢查報告書」，發現1、2號機反應器廠房4樓「FUEL TRANSFER ISO VALVE ROOM」底板拍攝之劣化結構組件並不相同，請電廠澄清。
3. 經查「控制廠房結構體檢查報告書」第一次與第二次定期檢查資料，發現CB-1F05區域之第一次定期檢查紀錄有文件不齊全情況，請電廠澄清改善。

四、廠區結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管理作業查證

(一)視察範圍：

本項視察係參照核二廠程序書D173.7「除役維護法規結構檢查及監測」，查證核二廠過去5年之「結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管理」相關紀錄，並現場巡視查證廠區結構物狀況。

(二)視察結果：

1. 有關混凝土劣化並伴隨鋼筋鏽蝕之情況，電廠於本次視察所提供之品質紀錄文件指出，修復作業係先將劣化混凝土鑿除至堅實面，再針對鋼筋鏽蝕處進行除鏽，隨後完成修補工作。本次視察發現程序書並未明確規定於劣化混凝土鑿除完成、鋼筋除鏽及防鏽處理並採行環氧樹脂塗佈措施後，是否應邀請專業技師或具土木結構專業之工程人員，評估鏽蝕鋼筋之殘餘有效斷面積，以及塗佈後鋼筋之握裹應力與伸展長度，以確認其仍符合原始設計條件，請電廠澄清。
2. 有關屬於特定重大事故策略指引設施之渠道1、2號閘門，請電廠就其門型支撐鋼構之評估與修繕作業，澄清說明所依循之程序書，並補充說明該程序書對此結構劣化評估之頻率與評估內容，與程序書D173.7中「鋼構與結合分類導則」所規定之檢查要點與鋼結構監測要求間之一致性。
3. 現場巡視發現，1號機反應器廠房6樓上池南側外池壁，有一處舊鋼構連接板拆除後遺留之螺孔群，以及緊急海水泵室防水牆部分鋼構接合螺栓有鬆脫及部分通風井外牆雖經修補，仍出現劣化等情形，請電廠提出檢討改善說明。
4. 程序書D173.7第6.2.3節規定：「每一個檢查的結構，均有對應的評估...評估結構是否能夠繼續提供其內的系統、結構及組件(SSC)必要的支撐與保護。」本次現場巡視發現，1號機反應器廠房六樓牆面及四樓樓板鋼樑有劣化情形，請電廠依程序書規定進行評估，並提

出檢討改善說明。

參、結論

本次核能二廠廠區結構檢查專案視察，視察項目包含：(1)結構監測及檢查評估人員資格及教育訓練/紀錄查證；(2)結構監測檢查範圍完整性及檢查程序與管理作業查證；(3)廠區結構監測作業執行頻率、檢查報告及品質文件管理作業查證，以及(4)廠區結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管理作業查證。視察結果計有 12 項視察發現需請電廠澄清或改善。

綜合查證結果顯示，核二廠已建立相關結構檢查程序，惟部分項目之執行面及修繕追蹤機制尚有精進空間。本會將督促台電公司持續改善，並於後續定期視察追蹤辦理情形，以確認核二廠廠區重要結構維護有效性。

肆、參考資料

1. 台電公司核能電廠維護法規(10CFR 50.65)作業指引。
2. 核二廠程序書D173.7「除役維護法規結構檢查及監測」。

附件 114 年核能二廠廠區結構檢查專案視察計畫

一、視察人員

(一) 領隊：郭科長獻棠

(二) 視察人員：張國榮、吳東岳、陳訓元、孫晉富、林明翰

二、視察時程：

(一) 時間：114 年 9 月 9 日至 9 月 11 日

(二) 視察前會議：114 年 9 月 9 日上午 10：00

(三) 視察後會議：114 年 9 月 11 日下午 1：30

三、視察項目：

1. 結構監測及檢查評估人員資格及教育訓練紀錄查證。
2. 結構監測檢查範圍完整性及檢查程序與管理作業查證。
3. 廠區結構監測作業執行頻率、檢查報告及品質文件管理作業查證。
4. 廠區結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管理作業查證。

四、其他事項：

(一) 視察前會議時，請電廠提出下列簡報：

1. 結構監測及檢查評估人員資格及教育訓練之現況說明。
2. 結構監測檢查範圍完整性及檢查程序與管理作業執行現況說明。
3. 廠區結構監測作業執行頻率、檢查報告及品質文件管理作業現況說明。

4. 廠區結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管理執行現況說明。

(二) 請核二廠先行準備視察所需之相關文件：

1. 結構監測及檢查評估人員資格及教育訓練紀錄相關文件。
2. 結構監測範圍完整性及檢查程序與管理作業相關文件。
3. 廠區結構檢查及監測報告。(最近5年或最近一次)
4. 廠區結構劣化評估、修繕作業及發現之劣化趨勢追蹤管理作業相關文件。(最近5年或最近一次)

(三) 視察前後會議，請台電公司相關負責主管人員列席。

(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期間之聯繫事宜，另請於114年9月2日前提供視察前會議簡報。

(五) 本會聯絡人：林明翰，聯絡電話：(02) 2232-2168，電子郵件：

mhlin@nusc.gov.tw