

114 年第 1 季
核三廠核安管制紅綠燈
暨核安總體檢視報告

主題：(一)火災防護(每年及每三年)
(二)修改、測試或實驗之評估
及永久性修改
(三)救援措施、人員訓練/演練
及備品

核能安全委員會 核安管制組

中華民國 114 年 5 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、火災防護(每年及每三年)	4
二、修改、測試或實驗之評估及永久性修改.....	7
三、救援措施、人員訓練/演練及備品	9
肆、結論	11
伍、參考資料	12
附件一 114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢 視察計畫	13
附件二 核能電廠注意改進事項 AN-MS-114-004-0	15
附件三 視察照片	17

視察結果摘要

本(114)年度第 1 季核三廠核安管制紅綠燈視察，係依核能安全委員會(以下簡稱本會)NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」辦理，主題為「火災防護(每年及每三年)」與「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」；同時為檢視核三廠因應福島事故後相關改善措施之執行現況，爰一併實施核安總體檢視，主題為「救援措施、人員訓練/演練及備品」。

本次視察時間為 114 年 3 月 10 日至 3 月 14 日，由本會視察員透過審視文件、訪談運轉與維護人員、現場巡視及實地演練等方式進行查證。

「火災防護(每年及每三年)」方面，視察重點為主動式火災防護設施、被動式火災防護設施、消防演練及成效評估，計有 5 項尚待澄清檢討之視察發現。「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」方面，視察重點為 10 CFR 50.59 修改、測試或實驗之評估，與設計修改管制作業，計有 3 項尚待澄清檢討之視察發現。「救援措施、人員訓練/演練及備品」方面，視察重點為 FLEX 策略與移動式設備操作訓練，經查未有視察發現。

綜上，本季視察結果共有 8 項視察發現，尚待澄清檢討部分，本會將開立注意改進事項 AN-MS-114-004-0(附件二)賡續追蹤核三廠辦理情形；各項視察發現經評估皆未顯著影響機組安全功能，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

報告本文

壹、前言

火災是核能電廠安全的重要風險因素之一，電廠必須採取適當火災防護方案，防止並降低火災發生機率和影響，同時透過深度防禦作為，快速偵測、控制與撲滅火災，提供安全重要結構、系統與組件相關防護，確保火災不致阻礙安全停機功能，將輻射外釋影響減至最低。針對核能電廠火災防護作業，本會業已建立程序書，定期於每年及每三年進行專案視察，俾確認電廠火災防護計畫之適切性並據以執行。

依核子反應器設施管制法第十三條、核子反應器設施管制法施行細則第八條、核子反應器設施設計修改及設備變更申請審核作業規範等規定，核能電廠運轉期間之設計修改或設備變更，若涉及重要安全事項時，應報請主管機關核准後，始得為之。本會參考美國聯邦法規 10 CFR 50.59、美國核能管制委員會(NRC) RG 1.187 與 IP 71111.17T、美國核能協會 NEI 96-07(Rev.1)等，查證核能電廠各項修改、測試或實驗等作業，確保在設計基準下仍保有原設計能力。

鑑於日本福島核能電廠事故經驗與國際間作法，我國已針對現有核能電廠因應事故能力與天災發生後可能潛在設備功能喪失之要項進行檢討，並強化現有核能機組耐地震、防山洪、抗海嘯之機制與能力。為督促台電公司確實依核安總體檢結果和各項管制追蹤案執行強化與改善措施，本會歷年來均持續辦理視察，確認核能電廠於超越設計基準事件發生時，相關設備與程序能如實發揮預期功能。

貳、視察說明

本(114)年度第 1 季核三廠核安管制紅綠燈視察，係依本會 NRD-PCD-015「核安管制紅綠燈視察作業規劃程序書」辦理，主題為「火災防護(每年及每三年)」與「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」；同時為檢視核三廠因應福島事故後相關改善措施之執行現況，爰一併實施核安總體檢視，主題為「救援措施、人員訓練/演練及備品」。

本次視察時間為 114 年 3 月 10 日至 3 月 14 日，由本會核安視察員透過審視文件、訪談運轉與維護人員、現場巡視及實地演練等方式進行查證，總視察人日為 30 人日(含駐廠視察員)。

核安管制紅綠燈視察方面，「火災防護(每年及每三年)」之視察重點為主動式火災防護設施、被動式火災防護設施、消防演練及成效評估；「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」之視察重點為 10 CFR 50.59 修改、測試或實驗之評估，與設計修改管制作業。

核安總體檢視方面，「救援措施、人員訓練/演練及備品」之視察重點為 FLEX 策略與移動式設備操作訓練。

前述「火災防護(每年及每三年)」與「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」，將依視察結果，按核安管制紅綠燈之綠、白、黃、紅等燈號進行風險顯著性之評定，俾呈現核能電廠在火災防護之安全績效；其中，綠燈表示無安全顧慮，白燈表示低微安全顧慮，黃燈表示中度安全顧慮，紅燈表示顯著安全顧慮。

參、視察結果

一、火災防護(每年及每三年)

(一) 視察範圍

為預防火災或確保火災發生時能安全停機，核三廠已將 10 CFR Appendix R to Part 50 規定納入相關程序書，同時建制消防隊，以備火災發生時，消防隊可立即採取行動，並視現場情況執行相應防火策略。

本項視察係依本會視察程序書 NRD-IP-111.05AQ「核能電廠火災防護(年/季)視察程序書」和 NRD-IP-111.05T「核能電廠火災防護(3 年)視察程序書」，針對核三廠主動式火災防護設施、被動式火災防護設施、消防演練與成效評估進行查證，藉由文件紀錄審視、現場巡視、人員訪談等方式，確認 10 CFR Appendix R to Part 50 之符合性。

此外，為檢視核三廠火災防護應變能力，本會於 114 年 3 月 11 日發布無預警消防演練以進行成效評估；情境設定為 2 號機運轉期間，柴油發電機 A 台廠房執行油管維護與動火作業時不慎起火燃燒，類型為 B 類火災(油類火災)。控制室派遣消防顧問前往現場，並通知消防隊出動。演練重點為驗證值班人員之應變能力，以及消防隊現場行動適切性，包括電源切除、消防水帶布置、消防管閥與設備操作等。

(二) 視察發現

1. 簡介

有關「火災防護(每年及每三年)」部分，共有 5 項視察發現，評估結果均屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

- (1)依程序書 630-I-KC-1001A「KC 系統現場火警控制盤的迴路斷線與火警動作功能測試」規定，第五部柴油發電機引擎室之火警控制盤 KCP006 須定期執行驗證；惟經查未有 113 年上半年之測試紀錄，應檢討改善。
- (2)經查緊急消防泵、防震一級消防泵之分解檢查週期，未提出合理依據，應檢討改善並澄清說明。
- (3)經查防震一級消防泵之出口壓力參數與終期安全分析報告 (FSAR)敘述略有差異，應檢討改善並澄清說明。
- (4)依程序書 105.8「可燃物管制程序書」規定，攜入廠房之臨時性物料須納入防火分區內所有暫存區總燃燒負荷並執行火載量分析。經查兩部機組輔助廠房 100 呎有 2 個 55 加侖廢油桶，係盛裝輻射管制區與機具清潔除污工作產生之污染廢棄油，廢油桶攜入時為空桶狀態。當廠房內執行除污工作，桶內污染廢棄油量將隨工作量逐步增加，該防火分區之火載量亦會較攜入時有所提升，惟總燃燒負荷及火載量於廢油桶存放期間未同步更新，應檢討改善。
- (5)114 年 3 月 11 日消防演練與成效評估部分，須精進事項如下：
- 消防隊員第一時間未攜帶門禁卡，以致無法進入廠房，後續向火場指揮官取得緊急卡片後方始進入。
 - 消防隊員與火場指揮官之間通訊溝通，於取得 PHS 前，皆依靠人員往返傳達訊息。
 - 柴油機廠房停電或防火擋板因高溫(165°F)而關閉，無法正常排煙時，未以擺設於控制廠房 100 呎東側(98 號防爆門)外之緊急排煙機進行排煙。

- 值班主任宣布起動緊急排風扇 GM-F082、F084 進行排煙，惟該設備已因廠房切電而無法起動，且依程序書 586.6.1「火警後停機程序使用索引」，GM-F082、F084 在火災期間亦屬於區內受損之安全停機設備。
- 火災撲滅後，未依程序書 586.4「保護區內及泵室消防程序書」規定關閉消防水源。

3. 分析

- (1)視察發現第 1 項，係程序書敘述瑕疵導致測試未能執行，因後續驗證結果已確認功能正常，並未實際影響消防設備可用性，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。
- (2)視察發現第 2 項，係設備維護週期之澄清，因維護後測試結果均為正常，並未實際影響消防設備可用性，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。
- (3)視察發現第 3 項，係設備參數與 FSAR 差異之再檢視，因能力仍符合 NRC Branch Technical Position ASB 9.5-1 技術要求，並未實際影響消防設備可用性，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。
- (4)視察發現第 4 項，係防火分區之火載量變動，因區內設有消防系統及設備，並未顯著增加火災風險，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。
- (5)視察發現第 5 項，係人員訓練未臻完備，因未顯著影響消防滅火能力，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

「火災防護(每年及每三年)」之視察結果均無安全顧慮，尚待澄清檢討部分，本會將開立注意改進事項 AN-MS-114-004-0(附

件二)賡續追蹤核三廠辦理情形。

二、修改、測試或實驗之評估及永久性修改

(一) 視察範圍

依美國聯想法規 10 CFR 50.59 「Changes, tests and experiments」規定，核能電廠之修改、測試或實驗，應透過 10 CFR 50.59 評估程序執行安全分析，確保運轉執照條件維持有效。

設計修改管制作業查核目的係查證風險顯著系統、結構、組件之設計基準、持照基準與性能，不會因修改有所降低；同時針對影響系統之修改作業確認其因應與防護措施，俾維持電廠在安全狀態。

本項視察係依本會視察程序書 NRD-IP-111.02 「修改、測試或實驗之評估」和 NRD-IP-111.17 「永久性修改」，針對核三廠執行之 10 CFR 50.59 評估程序作業、終期安全分析報告(FSAR)中未提及之測試或已提及之設備與程序修改、修改作業相關安全議題等進行查證，確認案件皆已獲得解決。

(二) 視察發現

1. 簡介

有關「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」部分，共有 3 項視察發現，評估結果均屬無安全顧慮之綠色燈號。

2. 說明

(1)程序書 171.1 「核三廠 10 CFR 50.59 評估作業程序」評估表中，其適用性判定說明消防計畫不屬 10 CFR 50.59 評估作業範圍；前開程序書係依台電公司「10 CFR 50.59 評估作業準則」建置，該準則之依據為 NEI 96-07(Rev.1)。NEI 96-07 提及「若持照者擁有的持照條件允許其更改管制機關

批准的火災防護計畫(即已獲得 GL 86-10 中包含的標準消防持照條件)，則火災防護計畫的後續變更將受該持照條件控制，而不受 10 CFR 50.59 約束」；另 NEI 02-03 亦提出對消防設備變更之評估作法，惟廠內準則或程序書並未納入。經查 DCR-M2-5341「FZ1 自動開放式撒水系統、FZ18/19 自動密閉濕式撒水系統改為手動開放式撒水系統」之 10 CFR 50.59 適用性評估仍將該案納入評估作業範圍，建議參考業界經驗，完善消防設備變更之評估作法。

(2)「10 CFR 50.59 評估作業準則」對於「篩選 FSAR 所述之程序變更」提及，若屬根本改變/替代現存執行或控制該設計功能的方法(如自動改為手動)，即須保守假設受到影響，並納入考慮範圍。電廠執行設計修改案 DCR-M2-5341「FZ1 自動開放式撒水系統、FZ18/19 自動密閉濕式撒水系統改為手動開放式撒水系統」之 10 CFR 50.59 篩選程序時，未將消防系統由自動改為手動控制納入篩選考慮範圍，應檢討改善。

(3)依 NEI 12-02(Rev.1)第 3.4 節資格認定說明，用過燃料池相關儀表可靠度可由「加強品保程序」予以建立。經查設計修改案 DCR-M2-5321「將現有用過燃料池水位及溫度儀器 MOHR EFP-IL 更換為西屋廠牌」，未見對「加強品保程序」有進一步論述；另此設備安裝於核三廠用過燃料池處，應依 NEI 12-02(Rev.1)規定比對其適用性，包括輻射、地震狀況等，惟案中亦未提出分析比對，應檢討改善。

3. 分析

(1)視察發現第 1 項，係 10 CFR 50.59 評估作業與火災防護計

畫變更之分工方式，考量廠內乃依程序進行評估，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

(2)視察發現第2項，係10 CFR 50.59評估作業篩選方式與台電公司「10 CFR 50.59評估作業準則」之差異，考量該案變更內容為非安全相關設備，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

(3)視察發現第3項，係改善作業評估內容之缺失，鑒於尚有另一串替代設備可執行水位及溫度量測，爰判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

4. 處置

「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」之視察結果均無安全顧慮，尚待澄清檢討部分，本會將開立注意改進事項 AN-MS-114-004-0(附件二)賡續追蹤核三廠辦理情形。

三、救援措施、人員訓練/演練及備品

(一) 視察範圍

依本會NRD-PCD-055「核安總體檢視作業規劃程序書」，核安總體檢項目共分為「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」、「救援措施、人員訓練/演練及備品」等六大類。

本次視察係針對「救援措施、人員訓練/演練及備品」之 FLEX 策略與移動式設備操作訓練進行查證，並檢視核三廠相關改善措施之執行現況。

(二) 視察發現

有關「救援措施、人員訓練/演練及備品」部分，本次抽查移動

式中壓注水泵與 480V 移動式柴油發電機之維護、測試紀錄，以及 FLEX 策略人員(含維護與運轉人員)訓練項目，確認皆已定期執行，符合程序書要求。

肆、結論

本(114)年度第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視，在「火災防護(每年及每三年)」方面，計有 5 項尚待澄清檢討之視察發現；在「修改、測試或實驗之評估及永久性修改」方面，計有 3 項尚待澄清檢討之視察發現；在「救援措施、人員訓練/演練及備品」方面，未有視察發現。各項視察發現經評估皆未顯著影響機組安全功能，故判定屬無安全顧慮之綠色燈號。

綜上，本季視察結果共有 8 項視察發現，尚待澄清檢討部分，本會將開立注意改進事項 AN-MS-114-004-0(附件二)賡續追蹤核三廠辦理情形。

伍、參考資料

- 一、本會反應器安全基石視察程序書 NRD-IP-111.02 「修改、測試或實驗之評估」。
- 二、本會反應器安全基石視察程序書 NRD-IP-111.05AQ 「核能電廠火災防護(年/季)視察程序書」。
- 三、本會反應器安全基石視察程序書 NRD-IP-111.05T 「火災防護(3 年)」。
- 四、本會反應器安全基石視察程序書 NRD-IP-111.17 「永久性修改」。
- 五、美國聯邦法規 10 CFR 50 Appendix R 「Fire Protection Program for Nuclear Power Facilities Operating Prior to January 1, 1979」、10 CFR 50.59 「Changes, tests and experiments」。
- 六、美國核能管制委員會(NRC)Regulatory Guide 1.187 與 IP 71111.17T。
- 七、美國核能協會 NEI 96-07(Rev.1) 「Guidelines for 10 CFR 50.59 Implementation」、NEI 12-02(Rev.1) 「Industry Guidance for Compliance with NRC Order EA-12-051」。
- 八、核三廠程序書。

附件一 114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視察計畫

一、視察團隊

- (一) 視察領隊：吳景輝簡任技正
- (二) 視察副領隊：方集禾科長
- (三) 視察人員：施劍青、楊貿元、蘇致賢(駐廠)、賴誼謙

二、視察期程

- (一) 視察時間：114 年 3 月 10 日至 3 月 14 日
- (二) 視察前會議：114 年 3 月 10 日下午 2 時整
- (三) 視察後會議：114 年 3 月 14 日上午 9 時整

三、視察主題及項目

(一) 核安管制紅綠燈

1. 火災防護

- (1) 主動式火災防護設施
- (2) 被動式火災防護設施
- (3) 消防演練及成效評估

2. 修改、測試或實驗之評估及永久性修改

- (1) 10 CFR 50.59修改、測試或實驗之評估
- (2) 設計修改管制作業

(二) 核安總體檢

FLEX 策略及移動式設備操作訓練

四、請核三廠於視察前會議進行下列項目簡報，並於 3 月 3 日前提供檔案(近 3 年資料)：

(一) 核安管制紅綠燈

1. 火災防護

- (1) 主動式火災防護設施相關測試與維護作業說明，包括程序書、預防保養(PM)清單，以及實際動作或誤動作、重複故障檢討和肇因分析
- (2) 被動式火災防護設施相關測試與維護作業說明，包括程序書、預防保養(PM)清單
- (3) 消防演練之成效評估說明

2. 修改、測試或實驗之評估及永久性修改

- (1) 10 CFR 50.59修改、測試或實驗之評估作業簡介
- (2) 111年迄今修改、測試或實驗之評估作業及其執行現況
- (3) 設計修改管制作業簡介
- (4) 111年迄今重大設計修改案（Q與R1、消防系統或設備組件）內容及執行現況

(二) 核安總體檢

1. FLEX 移動式設備之數量及儲存場所說明
2. FLEX 移動式設備之維護、測試、人員訓練說明

五、請核三廠提供下列文件(近3年資料)，並於3月10日前送至本會駐廠辦公室：

(一) 核安管制紅綠燈

1. 火災防護
 - (1) 主動式火災防護設施相關系統、設備等請修單、維護、測試紀錄
 - (2) 被動式火災防護設施相關系統、設備等請修單、維護、測試紀錄
 - (3) 消防演練計畫、劇本及評核紀錄
2. 修改、測試或實驗之評估及永久性修改
 - (1) 111年迄今執行10 CFR 50.59修改、測試或實驗之評估作業相關清單及文件
 - (2) 111年迄今重大設計修改案（Q與R1、消防系統或設備組件）相關清單及成套文件

(二) 核安總體檢

1. FLEX 移動式設備之數量及儲存場所清單
2. FLEX 移動式設備之請修單、維護、測試、人員訓練紀錄

六、請指派專人擔任本案聯繫窗口，並安排視察所需之文書作業設備

七、本案承辦人：蘇致賢

聯絡電話：(02)2232-2152

附件二 核能電廠注意改進事項 AN-MS-114-004-0

編號	AN-MS-114-004-0	日期	114 年 5 月 日
廠別	核三廠		

注改事項：114 年第 1 季核三廠核安管制紅綠燈暨核安總體檢視察之缺失，請檢討改善。

內 容：

一、依程序書 630-I-KC-1001A「KC 系統現場火警控制盤的迴路斷線與火警動作功能測試」規定，第五部柴油發電機引擎室之火警控制盤 KCP006 須定期執行驗證；惟經查未有 113 年上半年之測試紀錄，請檢討改善，並請針對相同敘述之程序書 630-I-KC-1002A「KC 系統現場火警控制盤至控制室警報線路功能測試」平行展開檢查。

二、經查緊急消防泵、防震一級消防泵之分解檢查週期，未提出合理依據，請檢討改善並澄清說明。

三、經查防震一級消防泵雖符合 NRC Branch Technical Position ASB 9.5-1 之技術要求，惟出口壓力參數與 FSAR 敘述略有差異，請檢討改善並澄清說明。

四、依程序書 105.8「可燃物管制程序書」規定，攜入廠房之臨時性物料須納入防火分區內所有暫存區總燃燒負荷並執行火載量分析。經查兩部機組輔助廠房 100 呎設置 2 個 55 加侖廢油桶，其火載量於廢油桶存放期間未隨廢油量增加而同步更新，請檢討改善。

五、114 年 3 月 11 日消防演練與成效評估，請檢討改善如下：

（一）消防隊員第一時間未攜帶門禁卡，以致無法進入廠房，後續向火場指揮官取得緊急卡片後方始進入。

（二）消防隊員與火場指揮官之間通訊溝通，於取得 PHS 前，皆依靠

人員往返傳達訊息。

(三) 柴油機廠房停電或防火擋板因高溫(165°F)而關閉，無法正常排煙時，未以擺設於控制廠房100呎東側(98號防爆門)外之緊急排煙機進行排煙。

(四) 值班主任宣布起動緊急排風扇 GM-F082、F084進行排煙，惟該設備已因廠房切電而無法起動，且依程序書586.6.1「火警後停機程序使用索引」，GM-F082、F084在火災期間亦屬於區內受損之安全停機設備。

(五) 火災撲滅後，未依程序書586.4「保護區內及泵室消防程序書」規定關閉消防水源。

六、經查設計修改案 DCR-M2-5341「FZ1 自動開放式撒水系統、FZ18/19 自動密閉濕式撒水系統改為手動開放式撒水系統」之 10 CFR 50.59 適用性評估將該案納入評估作業範圍，惟 NEI 02-03 已提出對消防設備變更之評估作法，建議參考業界經驗，完善消防設備變更之評估作法。

七、設計修改案 DCR-M2-5341「FZ1 自動開放式撒水系統、FZ18/19 自動密閉濕式撒水系統改為手動開放式撒水系統」於執行 10 CFR 50.59 篩選程序時，未依「10 CFR 50.59 評估作業準則」將消防系統由自動改為手動控制納入篩選考慮範圍，請檢討改善。

八、依 NEI 12-02(Rev.1)第 3.4 節資格認定說明，用過燃料池相關儀表可靠度可由「加強品保程序」予以建立。經查設計修改案 DCR-M2-5321「將現有用過燃料池水位及溫度儀器 MOHR EFP-IL 更換為西屋廠牌」，未見對「加強品保程序」有進一步論述；另此設備安裝於核三廠用過燃料池處，應依 NEI 12-02(Rev.1)規定比對其適用性，包括輻射、地震狀況等，惟案中亦未提出分析比對，請檢討改善。

附件三 視察照片



消防演練



消防演練



消防演練



視察後會議