

106 年核能一廠緊急應變計畫演習 視察報告



行政院原子能委員會核能技術處
中華民國 107 年 1 月

目 錄

壹、 前言	1
貳、 視察項目與重點	3
參、 視察結果與建議	6
肆、 結論	8
附件一、視察照片	9
附件二、核能電廠注意改進事項	13

106 年核能一廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

106 年度核能一廠緊急應變計畫演習於 12 月 1 日(星期五)舉行，本次演練各項應變措施之劇本，係依據原能會 105 年 6 月 7 日核定之「台灣電力股份有限公司核能一廠核子事故歸類及研判程序」編寫，俾於放射性物質尚未外釋前，即以核子反應器設施狀況判定事故等級與應變作為，提升核子事故整體應變作業效能及提前準備民眾防護措施。

本次演習機組初始狀況，一號機大修完成，待命起動，二號機大修已進行達半年，反應爐開蓋高水位，用過燃料池閘門開啟與反應爐穴連通。演習重點是模擬 607 小時事故期間，依即時及原則上實地、實景演練的方式設計全程演進時序，再依演練目的截取特定段落實施實地演練。情境設定為旺盛西南氣流滯留台灣北部，新北市石門地區持續性大豪雨造成核能一廠道路多處坍崩，生水管路與緊要海水系統（ESW）A 迴路管路破裂，用過燃料池冷卻系統喪失冷卻水。另發生強烈地震，輸電鐵塔坍塌喪失所有外電，用過燃料池冷卻系統故障，用過燃料池溫度開始上升。核能一廠依程序書 1451 斷然處置啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變，包括斷然處置三階段策略執行及列置。並在最短時間內，將所有可運用的水源(生水或海水)準備完成，確保可將任何可用水源注入用過燃料池，維持核燃料有水覆蓋，以確保安全。

為檢視核能一廠人員之應變能力，原能會除原設定之演習情境，另以無預警方式臨場增加 4 個演練狀況，於演習前交由台電公司管制組發布，4 個臨場演練狀況如下：

(一)演習時間 12 月 1 日 09：30（事故時間 $T=t+2900$ 分）

電池組 125V 1B 故障（目的：讓某些機組設備運轉狀態不明）。

發布地點：模擬操作中心

演練地點：模擬操作中心

(二)演習時間 12 月 1 日 09：50（事故時間 $T=t+2150$ 分）

運轉中之循環海水泵跳脫（目的：增加控制室異常狀況）。

發布地點：模擬操作中心

演練地點：模擬操作中心

(三)演習時間 12 月 1 日 10：09~12：00（事故時間 $T=t+3313\sim4560$ 分）

鏟裝機（小山貓）清理重機械廠房鄰近乾華溪畔道路演練，10：30

鏟裝機（小山貓）操作手身體不適，無法繼續操作（目的：緊急換人）。

發布地點：小坑南安橋旁

演練地點：小坑南安橋旁

(四)演習時間 12 月 1 日 10：09~10：39（事故時間 $T=t+3313\sim3350$ 分）

聯合廠房底樓淹水排水處置，沉水泵連接後，起動時發現故障不可用（目的：測試換用替代設備）。

發布地點：聯合廠房底樓

演練地點：聯合廠房底樓

貳、視察項目與重點

針對各項演練項目與本會視察重點說明如下：

一、視察項目：技術支援中心作業

視察重點：(1)技術支援中心組織功能；
(2)事故處理與評估之掌握程度；
(3)決策分析之邏輯性與合理性；
(4)雙機組事故人力之動員、分組、權責與運作。

二、視察項目：機組運轉及事故處理

視察重點：(1)機組演變狀況之掌握程度；
(2)運轉員間分工、指揮及連繫；
(3)機組事故研判程度及正確性；
(4)主控制室與技術支援中心之連繫情形；
(5)運用緊急操作程序書(EOP)情形；
(6)另一部機組狀況之發布方式。

三、視察項目：作業支援中心作業

視察重點：(1)再入搶修人員對事故狀況及緊急任務之瞭解，搶修人力調度掌握與管制；
(2)對再入搶修人員之輻射防護管制及安全防護；
(3)再入搶修及救傷任務之追蹤；
(4)測試作業支援中心內各項搶修準備工作是否確實（包含文件資料準備及工具箱會議）。

四、視察項目：廠區集結待命作業

視察重點：(1)非緊急人員集結待命之清點；
(2)集結待命地點及路線之選擇與決定；
(3)集結待命人員之輻射污染偵測及去污。

五、視察項目：緊急再入搶修作業

視察重點：(1)依演習設備故障狀況，執行故障研判與搶修作業程序及備品支援情況；
(2)執行斷然處置策略，利用生水補水用過燃料池；
(3)利用移動式發電機供給臨時電源。

六、視察項目：救護去污及送醫作業

- 視察重點：
- (1)人員受傷通知與動員救護之能力；
 - (2)傷患急救及輻射偵測與去污處理動作之正確性；
 - (3)傷患受傷狀況研判及通報情形；
 - (4)傷患後送至核災急救責任醫院之作業。

七、視察項目：廠房/廠區輻射偵測作業

- 視察重點：
- (1)緊急作業場所之輻射(污染)偵測、標示及管制；
 - (2)輻射偵測結果之通報與運用。

八、視察項目：環境輻射偵測作業

- 視察重點：
- (1)輻射(污染)偵測結果分析與評估(含水樣、土樣、草樣等之取樣分析)；
 - (2)環境輻射偵測作業之聯繫；
 - (3)民眾預警系統警報全區發放演練。

九、視察項目：緊急民眾資訊中心作業

- 視察重點：
- (1)事故消息傳遞接收及處理；
 - (2)依事故狀況發布新聞稿能力；
 - (3)答覆民眾查詢與溝通；
 - (4)民眾查詢與新聞發布文件管制(包括分類、建目錄及存檔)；
 - (5)新聞發布之作業場所與功能評核。

十、視察項目：台電公司緊執會演練

- 視察重點：
- (1)事故通知、動員及通訊連絡之建立；
 - (2)事故掌控、研判及決策之下達；
 - (3)民眾防護行動之建議；
 - (4)事故狀況資料(機組現況、輻射外釋資料、氣象資料)之收集分析；
 - (5)運用緊急操作程序書(EOP)情形；
 - (6)事故處理經驗資料之收集與查詢；
 - (7)事故評估分析、通報與報告；

- (8)事故系統狀況之處理與建議(包含民眾防護行動之建議)；
- (9)緊急事故新聞稿之撰寫；
- (10)緊急事故新聞稿之編訂、審查與陳核；
- (11)綜合簡報與發布新聞；
- (12)新聞媒體諮詢答覆；
- (13)使用應變中心替代場所之設備、通訊功能。

參、視察結果與建議

為檢視核能一廠人員之應變能力，本次演習以無預警方式臨場增加 4 個演練狀況，核能一廠均能依程序書妥適處置臨時狀況。

本次演習視察發現須檢討改進事項如下：

一、技術支援中心（TSC）作業

1. 技術支援中心（TSC）之用電是由二號機 4.16kV #2 匯流排供電，當電廠發生喪失外電時，TSC 應會失電，須派員手動改以緊急電源供應才復電，電廠應納入演練。

二、機組運轉及事故處理

1. 運轉人員於執行二次圍阻體排氣及壓力、氫氣控制時，雖有使用相關程序書，但請一併利用 EOP 流程進行管控較為妥適。

三、作業支援中心（OSC）作業

1. 作業支援中心（OSC）成立後，各工作隊隊長未依程序書 1408「緊急作業支援中心（OSC）動員與應變程序」請隊員簽到，另緊急保安隊、緊急供應隊未確實登載動員人力表，註記編制人數、實到人數、現場工作人數及待命人數，不利現場人員掌控。
2. 本會 10:30 下達清理乾華溪畔道路之鏟裝機（小山貓）操作手身體不適（無預警狀況），作業支援中心（OSC）隨即派人替換，惟對身體不適之操作手未進行後續照護。
3. 依演習情境 10:40 小坑換證室發生爆裂物爆炸，作業支援中心（OSC）僅口頭提示勿在外逗留，注意安全，未依程序書 1408「緊急作業支援中心（OSC）動員與應變程序」規定指示緊急保安隊加強管制進出保護區人員與廠區安全及指示緊急消防隊採取適當應變作業。

四、廠區集結待命作業

1. 由廠區搭車集結至待命點的人員，於下車後已依程序進行人員輻射偵測，惟現場並未於名冊上註記已完成偵測人員之程序，恐有遺漏。

2. 演習情境假設廠區內有淹水情形，可能影響廠區道路通行，故於執行集結待命時，應先確認道路狀況，並告知駕駛行車路線及應注意事項。

五、緊急再入搶修作業

1. 聯合廠房底樓淹水抽水演練，管制員下達沉水泵損壞(無預警狀況)，電廠現場人員處置迅速。但於突發狀況下，應再評估人員延長工作時間，是否符合劑量規定。

六、救護去污及送醫作業

1. 傷口除污後的廢棄物(如棉花棒)及污染衣物，演練時都有獨立裝袋，但未在袋子之外部加註廢棄物來源及相關資訊(如患者姓名及劑量率等)。
2. 經抽查 2 位緊急救護去污隊人員之防護衣物穿戴情形，其鞋套未包覆整個鞋子，穿戴不確實。
3. 傷患的工作夥伴未依程序書 1416「急救與醫療程序」之要求，利用高聲電話通知 OSC 緊急再入隊長，而是利用無線電話通知。
4. 傷患既有輻射污染，運送傷患之擔架卻無隔離防護，恐造成污染擴散，事後亦未見擔架之除污及處置。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

1. 進行空氣抽氣總貝他濃度偵測時應填寫空氣抽氣濃度測量紀錄表，而非緊急輻射偵測作業收發話紀錄表。

八、緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

1. 新聞稿發布時間應為事故時間，而非演習時間。
2. 第 2 次新聞稿提到搶修過程中，2 名工作人員受傷，其中 1 名傷者失去意識，後送至台北榮總，但之後的新聞稿並未追蹤說明後續傷者情況及受到輻射污染等民眾關心問題。

肆、結論

本次視察動員本會 16 位視察員，分別至台電公司與核能一廠各演練作業場所視察，視察發現須檢討改善事項計 8 項，已於 106 年 12 月 29 日以會技字第 1060016887 號函請台電公司改善，且開立注意改進事項 AN-CS-106-10-0（如附件二），並持續追蹤辦理改善之情形。

106 年核能一廠緊急應變計畫演習係以即時及原則上實地、實景演練方式，並依本會核定「核能一廠核子事故歸類及研判程序」設計劇本，演練於放射性物質尚未外釋前，以核子反應器設施狀況判定應變作為。本次演習以測試核能一廠緊急應變組織成員之應變能力及人員操作斷然處置設備熟練度，並驗證核能一廠緊急應變設備之數量、功能是否足堪因應事故處理所需，以及「核能一廠緊急應變計畫」適用性。

為檢視核能一廠人員之應變能力，原能會除依據原設定之演習情境，並以無預警方式臨場增加 4 個演練狀況，核能一廠均能依程序書處置臨時狀況，本會將持續以無預警方式增加演練狀況，來強化電廠應變處置能力。

整體而言，核能一廠執行斷然處置演練、使用緊急備用電源供電、建立替代水源，以及台電公司緊執會指揮協調、事故評估、新聞發布及民眾諮詢等作業大致均能依程序書執行；本會將持續督促台電公司提升應變能量、強化應變作為，以確保民眾生命財產安全與生活環境之維護。

附件一、視察照片



圖 1 台電總處核子事故應變中心演練



圖 2 技術支援中心演練



圖 3 4.16kV 1500kW 移動式柴油發電機列置演練



圖 4 斷然處置策略 CS. 2-05 以消防車連接管路至用過燃料池噴灑引接點演練



圖 5 廠房緊急輻射偵測演練



圖 6 輻射傷患救護演練

附件二、核能電廠注意改進事項

核能電廠注意改進事項

編號	AN-CS-106-010-0	日期	106 年 12 月 29 日	
廠別	核能一廠	承辦人	周宗源	2232-1906

注改事項：請貴公司針對本會於 106 年 12 月 1 日執行核能一廠緊急應變計畫演習視察所發現之缺失，提出檢討改善。

內 容：

一、技術支援中心（TSC）作業

1. 技術支援中心（TSC）之用電是由二號機 4.16kV #2 匯流排供電，當電廠發生喪失外電時，TSC 應會失電，須派員手動改以緊急電源供應才復電，電廠應納入演練。

二、機組運轉及事故處理

1. 運轉人員於執行二次圍阻體排氣及壓力、氫氣控制時，雖有使用相關程序書，但請一併利用 EOP 流程進行管控較為妥適。

三、作業支援中心（OSC）作業

1. 作業支援中心（OSC）成立後，各工作隊隊長未依程序書 1408 「緊急作業支援中心（OSC）動員與應變程序」請隊員簽到，另緊急保安隊、緊急供應隊未確實登載動員人力表，註記編制人數、實到人數、現場工作人數及待命人數，不利現場人員掌控。
2. 本會 10:30 下達清理乾華溪畔道路之鏟裝機（小山貓）操作手身體不適（無預警狀況），作業支援中心（OSC）隨即派人替換，惟對身體不適之操作手未進行後續照護。
3. 依演習情境 10:40 小坑換證室發生爆裂物爆炸，作業支援中心（OSC）僅口頭提示勿在外逗留，注意安全，未依程序書 1408 「緊急作業支援中心（OSC）動員與應變程序」規定指示緊急保安隊加強管制進出保護區人員與廠區安全及指示緊急消防隊採取適當應變作業。

四、廠區集結待命作業

1. 由廠區搭車集結至待命點的人員，於下車後已依程序進行人員輻射偵測，惟現場並未於名冊上註記已完成偵測人員之程序，恐有遺漏。
2. 演習情境假設廠區內有淹水情形，可能影響廠區道路通行，故於執行集結待命時，應先確認道路狀況，並告知駕駛行車路線及應注意事項。

編號	AN-CS-106-010-0	日期	106 年 12 月 29 日	
廠別	核能一廠	承辦人	周宗源	2232-1906

五、緊急再入搶修作業

1. 聯合廠房底樓淹水抽水演練，管制員下達沉水泵損壞(無預警狀況)，電廠現場人員處置迅速。但於突發狀況下，應再評估人員延長工作時間，是否符合劑量規定。

六、救護去污及送醫作業

1. 傷口除污後的廢棄物(如棉花棒)及污染衣物，演練時都有獨立裝袋，但未在袋子之外部加註廢棄物來源及相關資訊(如患者姓名及劑量率等)。
2. 經抽查 2 位緊急救護去污隊人員之防護衣物穿戴情形，其鞋套未包覆整個鞋子，穿戴不確實。
3. 傷患的工作夥伴未依程序書 1416「急救與醫療程序」之要求，利用高聲電話通知 OSC 緊急再入隊長，而是利用無線電話通知。
4. 傷患既有輻射污染，運送傷患之擔架卻無隔離防護，恐造成污染擴散，事後亦未見擔架之除污及處置。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

1. 進行空氣抽氣總貝他濃度偵測時應填寫空氣抽氣濃度測量紀錄表，而非緊急輻射偵測作業收發話紀錄表。

八、緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

1. 新聞稿發布時間應為事故時間，而非演習時間。
2. 第 2 次新聞稿提到搶修過程中，2 名工作人員受傷，其中 1 名傷者失去意識，後送至台北榮總，但之後的新聞稿並未追蹤說明後續傷者情況及受到輻射污染等民眾關心問題。