

112 年核能二廠緊急應變計畫演習 視察報告



核能安全委員會保安應變組
中華民國 112 年 11 月

目 錄

壹、 前言	1
貳、 視察項目與重點	3
參、 視察結果與建議	5
肆、 結論	9
附件一、視察照片	10

112 年核能二廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

112 年度核能二廠緊急應變計畫演習係依據 112 年核安第 29 號演習綱要計畫之規劃於 9 月 12 日(四)舉行。核能二廠係已進入除役過渡階段的電廠，事故風險低，但仍從嚴想定電廠面臨複合式災害併同核子事故，以及參考烏俄戰爭情勢，確保廠內具備緊急自主防衛能力，驗證廠內應變處置作為。本次演習預擬二套腳本，各項應變措施係依「台灣電力股份有限公司核能二廠核子事故歸類及研判程序」編寫，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；9 月 12 日演習一開始便由本會視察團隊領隊現場抽籤，以第一套腳本進行演練。

核能二廠目前兩部機均已進入除役階段前期，惟反應爐爐心內均有核燃料。本次演練重點是以 340 小時情境及實地、實景演練的方式為原則，設計全程演進時序，再依演練目的截取特定時段實地演練。演習事故情境為假日，假想東北角地區發生芮氏規模 6.7 地震(東經 121.90 度，北緯 25.29 度)，造成臺北市、新北市、基隆市震度 4 至 6 級，強震湧浪導致緊急進水口累積大量堆積物及漂流物，造成冷卻循環水系統故障，機組無法有效冷卻，喪失所有廠外及廠內交流電源電力，後備電源亦因設備故障喪失，2 號機反應爐冷卻水淨化系統因取水管路銲道破裂隔離失敗，導致反應爐冷卻水洩漏。另核能二廠就大屯火山群活動，進行火山灰的防護與處理對策演練，及以烏俄戰爭為借鏡，就戰時可能狀況研擬假設情境進行演練作業，驗證應變運作功能。

核能二廠依程序成立緊急應變組織進行各項搶救作業，包括特定重大事故策略指引(SMI)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反應爐，維持核燃料有水覆蓋(餘熱可移除)，並建立第二套熱沉提供冷卻水循環，確保機組安全。

本次視察動員本會 10 位視察員，分別至台電公司與核能二廠各演

練作業場所視察。為提升各界對核災應變整備作為之信心，以及強化核安演習應變人員演練之機警度，本會成立無預警狀況設計小組(委員包含公民團體 2 人、核安演習評核委員 1 人)，並依據腳本設定之演習情境設計 3 個臨時狀況，再依演習時序以無預警方式於演習現場發布。

整體而言，本次演習核能二廠均能依程序書律定之特定重大事故策略指引(SMI)啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變。以無預警方式臨場增加之 3 個演練狀況，核能二廠大致均能依程序書進行處置。

另依據 112 年核安第 29 號演習綱要計畫，須對台電公司緊執會與核能二廠進行非上班時間緊急應變組織無預警動員測試。本會視察員及無預警狀況設計小組委員於 9 月 10 日(日)上午至核能二廠執行緊急應變組織無預警動員測試，藉由該項測試，驗證電廠緊急應變組織召回之時效性，惕勵應變人員警覺性，以維電廠安全。本次測試動員，台電公司及核能二廠均於時限前到齊並完成緊急應變中心開設，兩單位並完成視訊通聯，測試合格。

貳、視察項目與重點

一、技術支援中心作業

- (一)技術支援中心組織功能；
- (二)事故處理與評估之掌握程度；
- (三)決策分析之邏輯性與合理性；
- (四)緊急應變人員之動員、分組、權責與運作。

二、機組運轉及事故處理

- (一)機組演變狀況之掌握程度；
- (二)運轉員間分工、指揮及連繫之情形；
- (三)機組事故研判程度及正確性；
- (四)主控制室與技術支援中心之連繫情形；
- (五)運用緊急操作程序書(EOP)情形；
- (六)當值人力應變之指揮調度。

三、消防應變作業

- (一)模擬輔助鍋爐日用油槽發生火災，電廠應變與通報；
- (二)火場指揮官對於現場狀況之掌握、指揮、救傷與災害評估；
- (三)消防人員對電廠消防車及消防器材之操作及功能之瞭解；
- (四)支援消防隊抵達火場加入滅火行動之熟練度，及指揮權轉移演練。

四、作業支援中心作業

- (一)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；
- (二)對再入搶修人員之輻防管制及安全防護；
- (三)再入搶修及救傷任務之追蹤；
- (四)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)。

五、緊急再入搶修作業

- (一)依演習設備故障狀況，對故障研判與搶修作業程序及備品支援情況；
- (二)模擬利用生水補水反應爐及移動式發電機提供臨時電源；
- (三)現場再入搶修人員之輻射防護管制及工安防護。

六、救護去污及送醫作業

- (一)人員受傷通知與動員救護之能力；
- (二)傷患受傷狀況研判及通報情形；

(三)污染偵測與除污作業。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

- (一)輻射偵測人力調度掌握與管制；
- (二)緊急作業場所之輻射(污染)偵測、標示及管制；
- (三)輻射偵測結果之通報與運用。

八、緊急民眾資訊中心作業

- (一)事故消息傳遞接收及處理；
- (二)依事故狀況發布新聞稿能力；
- (三)答覆民眾查詢與溝通，提供資訊之多元性；
- (四)民眾查詢與新聞發布文件管制(包括分類、建目錄及存檔)；
- (五)新聞作業場所與功能。

九、台電公司核子事故應變中心演練

- (一)事故通知、動員及通訊連絡之建立；
- (二)事故掌控、研判及決策之下達；
- (三)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；
- (四)應變資源之調度；
- (五)事故評估分析、通報與報告；
- (六)劑量評估分析、通報與報告；
- (七)事故系統狀況之處理與建議(包含民眾防護行動之建議)；
- (八)緊急事故新聞稿之撰寫、編訂、審查與陳核；
- (九)綜合簡報與發布新聞；
- (十)新聞媒體諮詢答覆，提供資訊之多元性。

十、以無預警方式於演習現場臨時發布之演練狀況

- (一)中央氣象局通知大屯火山群近期活動異常，電廠預先執行火山灰清除演練，使用移動式吊車將屋頂之火山灰太空包吊運至地面過程中，移動式吊車因空氣濾清器堵塞無法操作。
- (二)依特定重大事故策略指引(SMI)KS. 2-05執行一號機用過燃料廠房排水作業，期間抽水泵突然故障。
- (三)無人機攻擊導致輔助鍋爐日用油槽引發大火，無人機攻擊過程中，亦造成燃油儲存槽至出口閥間之管路斷管，導致儲存之燃油外洩。

十一、緊急應變組織無預警動員測試

9月10日(週日)上午對台電公司緊執會與核能二廠進行緊急應變組織無預警動員測試，驗證緊急應變組織之機動性與編組人員動員時效性。

參、視察結果與建議

一、技術支援中心(TSC)作業

電廠於規定時間內設置成立 TSC 掌握電廠事故狀況，依程序指揮廠區內各項緊急應變行動，並訂定最優先檢修項目後，隨時追蹤檢修進度，減緩事故後果。與廠內各應變中心、控制室及台電公司核子事故緊急應變中心之通訊保持暢通。

TSC 成立後，依據「核子事故分類通報及應變辦法」迅速正確研判事故類別，並於判定後 15 分鐘內通報相關單位，一小時內傳真核子事故書面通報表，且每小時持續事故狀況通報，符合程序書要求。

各組間的協調互動良好，分工執行各組業務職責且各組間互相支援，共同積極處理故障設備，減緩事故持續惡化。

二、機組運轉及事故處理

值班經理/值班主任能有效掌握機組狀況，針對事故處置重要度下達指令，減緩事故之惡化程度。機組運轉人員間分工、指揮、連繫均能有效發揮，確實執行指認呼喚及三向溝通，並能確實掌握機組狀況。

事故發生於假日，在 TSC 成立前，依據「核子事故分類通報及應變辦法」迅速正確研判進入緊急戒備事故，並於判定後 15 分鐘內通報相關單位，一小時內傳真核子事故書面通報表，且每小時持續事故狀況通報，符合程序書要求。

三、消防演練

火災發生時，控制室值班經理立即通知廠內消防班出動滅火，並指派機電助理擔任消防顧問。

廠內消防人員及廠外支援之萬里消防分隊動員迅速確實、裝備齊全。火場指揮權轉移確實及救災指揮技巧純熟、通訊器材良好。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：撲滅火災後火場指揮官建議與消防顧問彙報最終情況，滅火期間建議持續追蹤有無傷亡人員並回報。

四、作業支援中心(OSC)作業

OSC 接受大隊長指示後，各隊長均能迅速調派人員成立任務小組，交付任務時並將工作性質、使用程序書、所需設備、應注意事項等逐一向接受任務小組負責人說明，待該小組充份了解其工作任務後，才令其出發。

OSC 掛有廠房佈置圖及輻射劑量分佈圖，隨時註記更新，確保了解廠內即時發生之狀況。

OSC 掛有人員任務調度表，隨時註記更新，確保能夠即時掌握各工作隊人員作業動態。

五、緊急再入搶修作業

再入小隊長接受指派任務後，根據任務內容、再入現場狀況，規劃適當之再入步驟，且舉行工具箱會議(TBM)，並對再入隊人員詳加說明工作任務、現場狀況及須注意事項，再將再入小隊人員名單回報緊急再入隊長。

再入人員依據輻射狀況配帶適當的輻射防護裝備及通訊設備。各項任務完成後均立即依作業程序回報作業支援中心。

視察發現注意改進事項如下：執行 KS. 2-02-03 1500kW 移動式柴油發電機供電至 1(2)A3 或 1(2)A4 匯流排作業時，現場柴油發電機未進行接地線處置，且未依程序書進行啟動前相關檢查，請加強人員訓練。

六、救護去污及送醫作業

本次演習情境設定 2 位緊急再入隊員至 2 號機主蒸汽隧道(MST) 檢查蒸汽管路洩漏，1 位隊員因不慎踩空摔落，撞擊管路左手前臂骨折及多處擦傷，意識清楚。另 1 位隊員在搶救時不慎滑倒摔落地面，骨盆受傷無法走動，意識清楚。

OSC 指派緊急救護去污隊派員前往現場將 2 位受傷隊員送至救護去污站進行急救處理後。左手前臂骨折隊員經聯繫後送往部立基隆醫院進行後續處理，骨盆受傷隊員經聯繫後送往台北榮民總醫院輻傷中心做進一步醫療處置。

救傷、除污與送醫之整體作業流暢，能把握要領，並使用正確工具。醫師在除污與初步傷口處理時，指揮明確，動作確實，操作嫻熟，減低污染擴散，符合程序書要求。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

保健物理中心(HPC)應變人員依程序書 1414 輻射偵測程序，派員至廠房及監測區下風向執行輻射偵測作業，偵測人員於進入廠房及監測區前，確實依據程序書完成防護衣物穿著及偵測工具清點，執行廠房內輻射偵測作業，任務交代清楚，相關偵測動作皆確實執行。廠區環境偵測作業，其環境取樣樣本相關資訊紀錄詳實，輻射偵檢完成後，確實將結果回報到 HPC。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：移動型空浮抽氣機鐵架高度過高，身材不高之偵測人員背負時，不利上下樓梯。

八、緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

EPIC 成立迅速，人數點名及通訊測試確實。現場新增設 4 線民眾諮詢電話，加快洽詢速度，皆有作成紀錄，並能從 TSC 及時取得各項事故狀況資料，正確發布事故狀況新聞稿及民眾疑問之答詢。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：民眾諮詢電話之答覆如需後續追蹤，建議製作追蹤列管清單。

九、台電公司核子事故應變中心演練

應變中心各工作組之評估與建議，及與其他單位的聯絡，都符合需求。複判事故事件時，各工作組對事故研判及評估也都提出彙總報告。

事故評估作業，能迅速確實評估，並研判因應措施提供應變中心主任委員參考。公關組建立新聞媒體群組，模擬事故發生時各家媒體提問及回應。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：

- (一)程序書 D1422 附錄 A 進入復原程序審核表，相關判斷文字描述可更加詳盡，以避免不同人員研判結果發生不一致的狀況。
- (二)三次新聞稿初稿內容公關組尚在討論還未陳核，應變中心卻已開始討論內容，建議應變中心幕僚與公關組聯繫須更確實。

十、以無預警方式於演習現場臨時發布之演練狀況

為檢視核能二廠人員之應變能力，核安會依據腳本設定之演習情境設計 3 個臨時狀況，並依演習時序以無預警方式於演習現場發布，核能二廠大致均能依程序書處置臨時狀況。

十一、緊急應變組織無預警動員測試

依據程序書規定，核電廠應變(受測)人員(或其代理人)需於發布動員通知後 3 小時內至各應變中心報到。核安會視察員於 9 時 21 分於核能二廠主控制室向值班經理下達無預警動員狀況，要求電廠及台電總公司受測人員分別至電廠及台電總公司應變中心報到且完成應變中心開設，並進行視訊連線與通訊測試。

本次測試動員，核能二廠應到 53 人、於 11 時 30 分到齊並完成各應變中心開設；台電公司應到 23 人、於 11 時 12 分到齊並完成緊急應變中心開設，兩單位並完成視訊通聯，測試合格。

肆、結論

本次演習除確保核能二廠廠內水源及電源的多重與多樣性等，並因應鄰近大屯火山群納入火山灰應變演練，以及模擬戰爭遭受攻擊引發火災等關鍵基礎設施演練，也檢驗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「核能二廠緊急應變計畫」適用性。整體而言，本次演習核能二廠均能依程序書律定之啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變。

為提升各界對核災應變整備作為之信心，以及強化核安演習應變人員演練之機警度，本次演習依情境設計 3 個臨時狀況，以無預警方式於演習現場發布，核能二廠亦均能依程序書處置臨時狀況。

另依據 112 年核安第 29 號演習綱要計畫，本會視察員及無預警狀況設計小組委員於 9 月 10 日(週日)上午至核能二廠執行非上班時間緊急應變組織無預警動員測試，台電總公司與核能二廠受測人員(或其代理人)均能依限返回工作崗位完成應變中心開設及視訊通聯測試，執行救災任務，維護電廠安全。

本次視察動員本會 10 位視察員，分別至台電公司與核能二廠各演練作業場所視察，視察結果發現 1 項注意改進事項，將函請台電公司限期改善；另視察發現 5 項可再精進事項，將要求列為爾後辦理緊急應變計畫演習之精進參考。

我國核能電廠雖已陸續進入除役階段，但居安仍須思危，相關的防災準備不可少，因此藉由演習讓應變人員熟稔相關防救應變作為，確保事故發生時相應的防護措施能有效執行。此外，本次納入關鍵基礎設施備戰作業的安全防護演練，驗證核能二廠與廠外協調支援機制。本會將持續督促台電公司提升核能電廠應變能量、強化應變作為，確保民眾安全。

附件一、視察照片



圖 1 核能二廠技術支援中心演練



圖 2 核能二廠機組事故處理演練



圖 3 核能二廠作業支援中心作業演練



圖 4 特定重大事故策略指引(SMI)KS. 2-05 一號機用過燃料廠房排水作業演練



圖 5 核能二廠保健物理中心作業演練



圖 6 廠房環境偵測及空氣取樣演練



圖 7 輔助鍋爐日用油槽大火-消防演練



圖 8 多重水源-鷗翼式車廂拖板車抽取海水演練