

# 113 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 114 年 1 月

## 目 錄

壹、 前言 .....	1
貳、 視察項目與重點 .....	2
參、 視察結果與建議 .....	4
肆、 結論 .....	8
附件、視察活動照片 .....	9

# 113 年核能二廠緊急應變計畫演習視察報告

## 壹、前言

113 年度核能二廠緊急應變計畫演習原訂於 11 月 1 日(週五)辦理，因受康芮颱風影響，爰調整至 11 月 7 日(週四)舉行。核能二廠係已進入除役過渡階段的電廠，事故風險較運轉期間低，但仍從嚴想定電廠面臨複合式災害併同核子事故，並模擬今(113)年初日本能登半島地震對核電廠造成影響等演練情境，以強化防衛韌性及驗證廠內應變處置作為。本次演習脚本各項應變措施，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。

本次演習分三階段進行，第一階段「主控制室應變演練」：假想於假日發生強烈地震，導致核能二廠喪失外部電源、機組安全設備受損。電廠進行通報與動員程序，評估機組應變救援決策，據以執行電廠內重要設備之損害控管與搶救，並模擬 113 年初日本能登半島地震對核電廠造成影響等演練情境，當值人員進行相關的應變程序，隨後再演練遭受軍事攻擊之應變措施處理；第二階段「技術支援中心(TSC)兵棋推演」：由核能二廠技術支援中心(TSC)就天然災害及軍事攻擊等複合式災變，依想定狀況研擬應處作為，由管制員現場發布議題，以桌上演練方式進行；第三階段「實兵技能演練」：依想定狀況，採「實物、實地、實作」方式，驗證救援設備列置所需軟、硬體功能及人員熟練度。本次演習本會特別要求增加夜間演練項目，藉此驗證核能二廠於夜間的應變處置能力。除原規劃情境之應變演練外，為進一步檢視核能二廠人員之應變能力，本會另以無預警方式臨時增加演練狀況。

本會動員 8 位視察員至核能二廠各演練場所視察。整體而言，此次演習之各項應變措施及無預警方式臨場增加之演練狀況，核能二廠均能依程序書規定有效執行。後續本會仍會持續督促核能二廠落實緊急應變各項整備工作、強化應變作為，以確保民眾安全。

## 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)雙機組事故人力之動員、分組、權責與運作。

### 二、機組運轉及事故處理

- (一)機組狀態之研判及正確性；
- (二)運轉員間分工、指揮及連繫；
- (三)機組事故之研判、分類及通報；
- (四)運用緊急操作程序書(EOP)情形。

### 三、消防應變作業

- (一)模擬輔助鍋爐燃油儲存槽發生火災及運轉人員火警通報；
- (二)火場指揮官對於現場狀況之掌握、指揮與災害評估；
- (三)消防人員對電廠消防車與消防器材之操作及功能之瞭解。

### 四、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)模擬用過燃料池洩漏、水位下降，喪失正常冷卻及補水能力，需採行補水策略；
- (三)模擬日本能登半島地震引發志賀及柏崎刈羽核電廠，用過燃料池水溢出之事故情境。

### 五、救護去污及送醫作業

- (一)假設人員不明原因昏倒，到院前心肺功能停止(OHCA)，意識不清，額頭出血，無法行動且伴有輻射污染；
- (二)人員受傷通知與動員救護之能力；
- (三)傷患受傷狀況研判及通報情形；
- (四)傷患救護及除污處理動作之正確性。

### 六、廠房/廠區輻射偵測作業

- (一)緊急作業場所之輻射(污染)偵測、標示及管制；
- (二)輻射偵測結果之通報與運用；
- (三)模擬日本能登半島地震引發志賀及柏崎刈羽核電廠事故之情境，廠區輻射監測站喪失外電應變演練。

#### 七、緊急民眾資訊中心作業

- (一)事故消息傳遞接收及處理；
- (二)事故狀況新聞稿內容妥適性；
- (三)答覆民眾查詢與溝通，提供資訊之多元性；
- (四)民眾查詢與新聞作業文件管制(包括分類、建檔目錄及存檔)；
- (五)新聞作業場所與功能。

#### 八、無預警臨時發布演練狀況

##### (一)主控制室應變演練

演習時間 11/7 10:37 (事故時間 11/2 8:57, T= 0 時 32 分)

無預警狀況：第五台柴油發電機因超速信號動作而跳脫，電氣主任派員預先列置程序書 D1451.1 策略 KS.1-04-03 1500kW 移動式柴油發電機經由 1A2 匯流排、起動變壓器非隔相匯流排(NPB)及 1A3 匯流排供電時，發布起動變壓器非隔相匯流排(NPB)故障。

##### (二)實兵技能演練

###### 1. 消防演練

- (1)演練所需裝備器材：消防水庫車、消防化學車、消防器材車、消防指揮車、搖擺式砲塔等。
- (2)無預警狀況：噴水救火前發布消防水庫車、搖擺式砲塔故障，現場無法修復。

###### 2. 1500kW 移動式柴油發電機引接演練

- (1)演練人力需求：作業支援中心電氣、修配人員執行接線/啟動/供電/補油。
- (2)無預警狀況：於工具箱會議前發布作業支援中心電氣、修配人員各一半人力，因故無法支援此項作業。

## 參、視察結果與建議

### 一、技術支援中心(TSC)作業

本次演練採兵棋推演方式，討論議題係參考烏俄戰爭期間，烏克蘭核電廠遭受攻擊之情境，模擬核能二廠遭受天然災害及軍事威脅，核能二廠依想定狀況研擬應處作為，共進行三節次推演。第一節技術支援中心接替後之先期評估處置；第二節機組狀況持續惡化之評估處置；第三節廠內受攻擊及機組狀況評估處置。每節次各召開一次工作會議進行議題處置推演。推演期間大隊長全盤掌握事故狀況，技術支援中心成員互動良好，相關議題均能迅速提出對策進行討論。

### 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。遭受攻擊後，值班經理亦能確實掌握機組狀態，相關大範圍災害減緩程序(EDMG)之小組成員工作分配亦屬適當。

依據「核子事故分類通報及應變辦法」迅速正確研判進入事故之類別，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。

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)當事故時間 11 月 1 日 11:35 主控制室及遙控停機盤無法運作而進入大範圍災害減緩程序(EDMG)，事故時間 11 月 1 日 11:40 撤退到模中 224 室時，事故時間僅經過 5 分鐘，消防班即宣布滅火完成僅剩下排煙作業，情境規劃不合理。
- (二)D1452「大範圍災害減緩程序書」，附件二初始應變 EDMG 指揮控制小組通報表，建議通報對象增加核安會核安監管中心。

### 三、消防演練

一架無人機攻擊輔助鍋爐燃油儲存槽，引發輔助鍋爐燃油儲存槽火災，因火勢過大，輔助鍋爐燃油儲存槽自動滅火系統故障，無法進行初期滅火。值班經理發出火災警報，指派電氣值班主任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，且通知保警人員至火場道路周圍警戒。

各項任務操演熟練，無預警狀況應處適當。訊息傳遞及任務指派流暢清楚，現場指揮有條不紊，各種情況亦能即時回報，消防人員動員迅速確實，裝備齊全，對滅火器材使用程度熟練。

#### 四、緊急再入搶修作業

本次演習依腳本情境進行特定重大事故策略指引(SMI)實兵演練項目包括：

- (一)KS.2-02-03 1500kW 移動式柴油發電機引接：將移動式柴油發電機貨櫃由露天儲存場拖曳至第5號緊急柴油發電機廠房外，引接供電至1A3匯流排；
- (二)KS.2-03-04 用過燃料池灌水/灑水：使用消防車或移動式消防泵灌水/灑水入用過燃料池；
- (三)KS.3-02 緊急循環水馬達更換(夜間演練)：使用推高機與貨車至露天儲存場搬運緊急循環水備用馬達，並載運至緊急循環水泵室入口處進行更換；
- (四)KS.3-04 移動式第二套熱沉操作程序：使用拖車將鷗翼式拖板車運送至緊急循環水進水口，10.5T吊車一同前往緊急循環水進水口，執行列置移動式第二熱沉，建立長期的冷卻。

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

針對1500kW 移動式柴油發電機引接無預警狀況，能即時支援備援人力，所有工作人員對於此次操作演練均能依程序書要求執行。各項任務完成後均立即依作業程序回報作業支援中心。

視察結果發現不符合程序書，需開立注意改進事項如下：依D1451.2「機組特定重大事故策略指引第二階段作業程序」，完成1500kW 移動式柴油發電機列置後，第一次啟動測試失敗，經電廠緊急應變處理後，於本次演習夜間演練時段，再次啟動測試仍失敗，請電廠檢討改善。

視察結果仍可再精進事項如下：

- (一)KS.2-02-03 1500kW 移動式柴油發電機列置演練，建議使用適當長度之電纜，以確保供電安全。

(二)KS.3-04 移動式第二套熱沉操作程序，建議有關鷗翼拖板車與吊車先後定位及相關作業程序，請再檢視妥適性，以利吊掛作業及工業安全。

## 五、救護去污及送醫作業

2 位緊急再入隊員至一號機主蒸汽通道(MST)檢查管路時受傷，1 位緊急再入隊員因不明原因昏迷導致滑落，過程遭受撞擊，發生到院前心肺功能停止(OHCA)，且意識不清，額頭出血，無法行動並伴有輻射污染，另外 1 位緊急再入隊員因救援不慎滑倒摔落地面，造成左腿擦傷，意識清楚。

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。1 位經醫師判定不需後送，於醫務室觀察，隨後自行返回休養，另 1 位因 OHCA 與頭部傷口創傷頗深，經聯繫後送往台大醫院金山分院進行後續醫療處置。

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。

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)D594.1 「一般急救作業程序」，建議程序上增列確認現場環境是否安全，再進行後續急救作業，並將 AED 納入急救器材項目。
- (二)D594.1 之附錄一「民眾版心肺復甦術參考指引摘要表」，建議參考衛生福利部 110 年 4 月 23 日修訂版，更新進版。

## 六、廠房/廠區輻射偵測作業

保健物理中心派員至廠房及廠區執行輻射偵測作業，偵測作業前之工具箱會議執行確實，包含任務指派，雙向溝通，指認呼喚等。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。

廠房輻射偵測人員偵測過程中，雙向溝通執行良好，離開污染隔離區脫除防護衣物動作確實。廠區環境輻射監測站(ERM)之燃料倉庫及西南側旗桿站監測訊息中斷，偵測人員至 2 站鄰近區域偵測輻射狀況，並定時回報及記錄相關偵測數值。

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) D1414「輻射偵測程序」之表 D1414.1「緊急輻射偵測車內設備查對表」，其中「機動型塑膠偵檢器」已取代「高壓游離腔輻射偵測器」，請確認並修正程序書。
- (二) 有關廠區有廢水溢流之演練項目，實際演練偵測和取樣，並口頭演練圍籬管制，建議爾後實際演練圍籬管制，使人員熟悉相關動作。
- (三) 有關緊急輻射偵測車之儀器設備清點，確認費時，建議將各箱子分類清楚並列清冊，以利清點。

#### 七、緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

緊急民眾資訊中心成立迅速，及時取得各項事故狀況資料，且緊急民眾資訊中心主任彙整各分組報告資訊並統一說明，使資訊一致，使其能正確發布事故狀況新聞稿及民眾疑問之答詢。訊息傳遞能以多元管道如新聞稿、社群媒體、電話諮詢讓外界瞭解。

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) 新聞稿僅以文字呈現，未附上相關圖片，對於澄清民眾疑慮的效果有限。
- (二) 針對民眾關切的輻射外釋問題，新聞稿未提供檢測數據或現場照片，難以讓民眾真正放心。
- (三) 本次演習未安排澄清錯假訊息的新聞稿，可能導致輿情發酵。

#### 八、無預警臨時發布演練狀況

為檢視核能二廠人員之應變能力，核安會依據各階段之演習情境設計臨時狀況，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。

## 肆、結論

本次核能二廠演習係採「主控制室應變演練」、「技術支援中心(TSC)兵棋推演」及「實兵技能演練」三階段進行，演習想定係假設核能二廠遭受重大天然災害及軍事攻擊，該廠進行通報與動員搶救程序、機組應變救援決策評估及電廠內重要設備之損害控管與搶救，並模擬今(113)年初日本能登半島地震對核電廠造成影響等情境演練。

本次演習除測試核能二廠緊急應變組織成員之應變能力、操作特定重大事故策略指引(SMI)熟練度，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，並特別要求增加夜間演練項目，藉此驗證核能二廠於夜間的應變處置能力。

本會動員 8 位視察員至核能二廠各演練場所視察，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。後續本會仍會持續督促核能二廠落實緊急應變各項整備工作、強化應變作為，以確保民眾安全。

## 附件、視察活動照片



圖 1 核能二廠主控制室應變演練視察



圖 2 核能二廠技術支援中心兵棋推演視察



圖 3 冷凝水儲存槽系統補水至反應爐列置演練視察



圖 4 1500kW 移動式柴油發電機引接演練



圖 5 移動式第二套熱沉列置演練視察



圖 6 緊急循環水泵馬達更換夜間演練視察



圖 7 輻傷救護演練視察



圖 8 消防應變作業演練