

# 113 年核能一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 113 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 .....	6
肆、 結論 .....	11
附件一、視察照片 .....	12

# 113 年核能一廠緊急應變計畫演習視察報告

## 壹、前言

113 年度核能一廠緊急應變計畫演習係依據 113 年核安第 30 號演習實施計畫之規劃於 9 月 10 日(週二)舉行。核能一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，以強化防衛韌性及驗證廠內應變處置作為。本次演習腳本各項應變措施，係依「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，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。

核能一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 275 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。演習事故情境設定為平日，某超高壓變電所，因人為操作失誤造成北部地區大範圍停電，核能一廠喪失 345kV 及 69kV 廠外電源，又因強震造成電廠災損，加上豪雨引發土石崩落造成廠內道路無法通行，廠內移動式救災設備受阻，亦造成台 2 線道路雙向不通，核能一廠對外交通中斷形成孤島，外援交通受阻。演習腳本規劃也將 113 年初日本能登半島地震造成核電廠用過燃料池池水溢出、變壓器漏油及環境輻射監測站不可用等納入情境演練。

核能一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)，確保機組安全。

本次視察動員本會 12 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。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 2 人)，並依據腳本設定之演習情境設計 2 個臨時狀況，再依演習時序以無預警方式於演習現場發布。

另依據 113 年核安第 30 號演習實施計畫，須對台電公司緊執會與核能一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 1 日(週日)上午至核能一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，台電公司及核能一廠緊急應變編組成員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。

整體而言，本次演習核能一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。另以無預警方式臨場增加之 2 個演練狀況，核能一廠大致均能依程序書進行處置。

## 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)模擬一號機緊急柴油機B台漏油引發火災，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)假設一名人員不明原因昏倒，心肺功能停止(OHCA)，經施行心肺復甦術(CPR)意識恢復清醒，無輻射污染；另一名人員摔倒右手指及右小腿受傷且伴有輻射污染。
- (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)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)乾華溪旁邊坡崩塌，導致乾華溪水與土石衝垮保護區圍牆，流向廠區主警衛室及辦公室廠房周邊。
- (二)技術支援中心頂樓建置4台室外型柴油發電機(ODG)，當喪失外電，ODG-11供技術支援中心照明、主控制室照明、主控制室通風；ODG-12供電新增燃料池冷卻系統；ODG-13供電技術支援中心通風系統；

ODG-10供備援用。無預警狀況為ODG-12、13同時發生故障跳脫，ODG-10提供支援之優先順序決策。

#### 十一、緊急應變組織無預警動員測試

9月1日(週日)上午對台電公司緊執會與核能一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、主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。

視察結果發現不符合程序書，需開立注意改進事項為：未依程序書 D113.1「除役期間立即通報作業程序」規定，通報 2 名員工受傷(1 人 OHCA、1 人傷口輻射污染)需外送就醫。

### 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。事件發生期間運轉人員能善用電廠程序書。

事故發生於平日，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。

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)機組利用替代水源進行補水時，考量水質及程序，建議優先使用冷凝水儲存槽(CST)做為水源，而非優先利用生水泵及水坑。
- (二)值班主任對於運轉員處理事件過程，有過多之指導，恐有疏於注意機組整體狀況之虞，建議朝確實執行三向溝通並確認工作細項。
- (三)值班主任進行室外型柴油發電機(ODG)-10 備用台替代 ODG-12 或

ODG-13 之優先順序決策，所需考慮之條件及判定基準，建議建立相關程序及訓練。

### 三、消防演練

模擬一號機緊急柴油機 B 台漏油引發火災，主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。再依據與新北市消防局訂定「消防救災支援協定書」，通報新北市政府消防局請求消防救災支援，金山消防分隊支援消防車加入阻隔滅火。

廠內消防人員及廠外支援之金山消防分隊動員迅速確實，裝備齊全，對滅火器材使用程度熟練。

視察結果發現不符合程序書，需開立注意改進事項如下：

- (一)依程序書 D107.2.4「火災通報及聯絡」5.2 節，主警衛室以內或輻射管制區發生火災時，指揮權屬電廠；主警衛室以外非輻射管制區發生火災時，如有外界消防隊支援時指揮權統由外界消防隊指揮官指揮與調度。本次消防演練火災情境地點位於主警衛室以內，但實際演練地點位於主警衛室以外，電廠未說明指揮權歸屬問題。
- (二)依程序書 D107.2.4「火災通報及聯絡」5.3 節，火災現場指揮官由工安組消防課長(或代理人)擔任，但本次演習現場指揮官為消防顧問，不符程序書規定。
- (三)金山消防隊抵達現場後，未主動向現場指揮官報到聽取說明現場狀況及任務需求，而逕行操作化學消防車滅火。

### 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

本次演習依情境進行 4 項特定重大事故策略指引(SMI)，包括：

- (一)由廠區消防栓取水透過「用過燃料池外牆消防注水管路注水用過燃料池(SFP)/反應器爐穴(Cavity)」列置。
- (二)由廠區消防栓取水執行「圍阻體備用噴灑系統(BCSS)外牆主引接點注水用過燃料池(SFP)/反應器爐穴(Cavity)」列置。
- (三)4.16kV 1500kW 電源車(移動式柴油發電機)引接。
- (四)聯合廠房淹水之排水作業。

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。

## 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 號機乾井內檢修閘門時，A 君突然嚴重昏迷(心肺功能停止，OHCA)，進行 CPR 急救，CPR 急救後恢復呼吸及心跳，但未遭受放射性污染。B 君摔倒右手手指及右小腿受傷且體外傷口有不易清除之放射性污染，須採取輻傷救護。

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。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，惟仍可再精進事項為：有關傷患輻射偵測及除污作業程序書，建議增加對 OHCA 狀況的處置說明。

## 七、廠房/廠區輻射偵測作業

廠內輻射監測站因地震造成電力、通訊中斷，電廠無法直接取得廠內環境輻射偵測數據，保健物理中心(HPC)應變人員依程序書

D1414「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，惟仍可再精進事項為：建議 HPC 善用廠房、廠區分布圖，將偵測結果更新標示於圖上，以利緊急應變人員(例如 OSC)讀取、了解電廠最新輻射狀況。

#### 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。諮詢分組接到民眾來電，組員確實記載電話詢問事項，並向主任回報狀況。召開記者會時，適時澄清假訊息，並請媒體協助報導。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項為：演習期間緊急民眾資訊中心未接到本會下達之無預警狀況資訊。建議廠內建立資訊平台，讓各應變中心能隨時掌握電廠事故狀況。

#### 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。公關組資訊蒐集精確，輿情監控及時，適切回應媒體及民眾來電，並迅速回復 FB 社群媒體之民眾詢問。

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)在核能一廠發生強烈地震後，造成一號機變壓器 ST-A/ST-B 絕緣油漏油約 600/200 公升，二號機變壓器 ST-AS/ST-BS 絕緣油漏油約 500/100 公升，運轉支援組說明廠內用油不足，需外界支援之絕緣油油量(500 公升)與核能後端處評估所需絕緣油油量(100 公升)不一致，建議台電公司應進行精確評估，以確保救援所需之油量正確性。

(二)對於媒體或民眾的諮詢，建議將其內容做成紀錄，以便在遇到

類似問題時能提升回應效率。

(三)FB 社群媒體上的回復內容文字較多，建議搭配圖卡進行回應，有助於民眾快速閱讀和掌握資訊。

(四)建議加強新聞稿內容之正確性，例如第三次新聞稿及第四次新聞稿內容，提及用過燃料池水下降，係地震造成二號機用過燃料池管線破裂導致，但依演習發布狀況，係地震造成二號機爐心冷卻管破管洩漏，導致用過燃料池水下降，二者訊息不一致。

#### 十、以無預警方式於演習現場臨時發布之演練狀況

為檢視核能一廠人員之應變能力，核安會依據腳本設定之演習情境設計 2 個臨時狀況，並依演習時序以無預警方式於演習現場發布，核能一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 月 1 日(週日)12 時 54 分在核能一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應變中心及台電總公司緊急應變中心報到且完成開設，並進行視訊連線與通訊測試。

本次測試動員，核能一廠應到 53 人，於 14 時 59 分到齊並完成各應變中心開設；台電公司應到 23 人，於 15 時 30 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一廠廠內水源及電源的多重與多樣性等，並將 113 年初日本能登半島地震造成核電廠用過燃料池池水溢出、變壓器漏油及環境輻射監測站不可用等納入情境演練，以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「核能一廠緊急應變計畫」適用性。整體而言，本次演習核能一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 2 個臨時狀況，以無預警方式於演習現場發布，核能一廠亦均能依程序書處置臨時狀況。

另依據 113 年核安第 30 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 1 日(週日)上午至核能一廠執行非上班時間緊急應變組織無預警動員測試，台電總公司與核能一廠受測人員(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 12 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，視察結果發現 2 大項注意改進事項，另函請台電公司限期改善；另視察發現 5 大項可再精進事項，亦要求台電公司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。本會將持續督促台電公司提升核能電廠應變能量、強化防衛韌性，確保民眾安全。

## 附件一、視察照片



圖 1 核能一廠機組事故處理演練視察



圖 2 核能一廠技術支援中心演練視察



圖 3 台電公司核子事故應變中心演練



圖 4 作業支援中心再入隊舉行工具箱會議，說明廠房輻射污染空污狀況



圖 5 4.16kV 1500kW 電源車(移動式柴油發電機)引接演練視察



圖 6 輻傷救護演練視察



圖 7 消防演練視察



圖 8 核安會視察員於核能一廠主控制室向值班經理下達無預警動員狀況