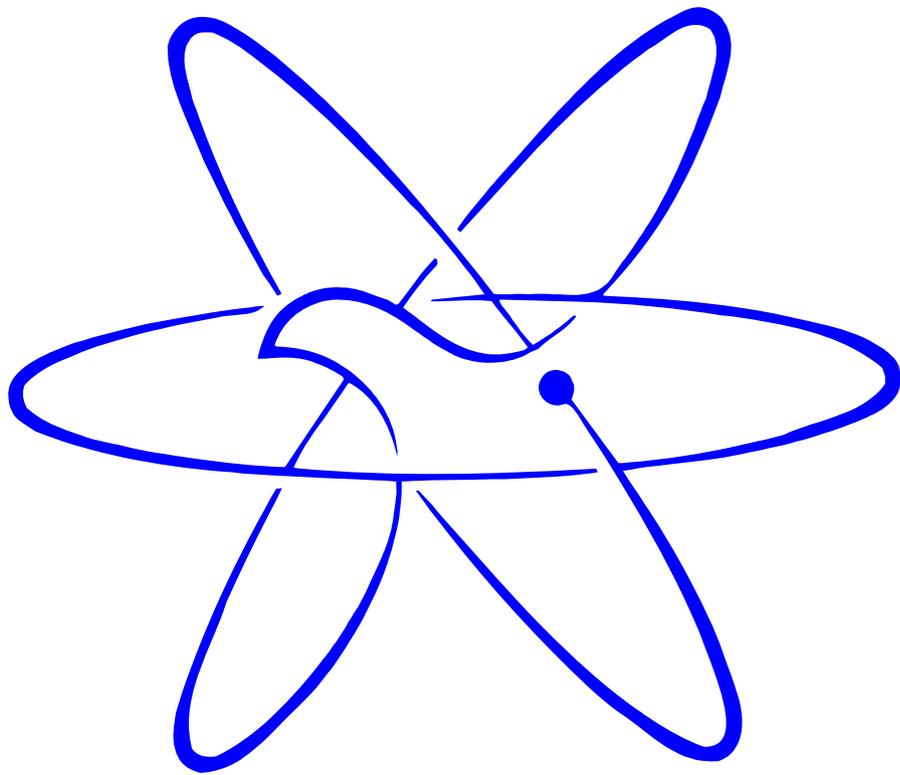


101 年核能一廠緊急應變計畫 演習視察報告



行政院原子能委員會 核能技術處
中華民國 101 年 9 月

目 錄

壹、	前言	- 2 -
貳、	視察項目與重點	- 2 -
參、	視察任務分工	- 4 -
肆、	視察結果與建議	- 4 -
伍、	結論	- 9 -
附件、	視察活動照片	- 10 -

101 年核能一廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

101 年度核能一廠緊急應變計畫演習於 9 月 4 日舉行，本項演習屬核安第 18 號演習實兵演練分項計畫之一，去年 3 月 11 日日本福島第一核電廠發生自 1986 年車諾堡事故以來最大核災，再度引發國人對核能安全議題之深切關注。此次演習重點主要以日本福島核子事故案例為基礎，並結合台灣及核能一廠地理特性，假想台灣北部山區因極端氣候帶來連續數天的強降雨，颱風接著侵襲，帶來超大豪雨與土石流，造成電廠電力全部喪失，且山上備用生水池管線破裂溢漏，兩部機組均發生冷卻系統故障，反應爐爐心冷卻不足，考驗電廠斷然處置各階段列置與判斷執行時機，並用臨時電力供電及海水注水等緊急應變能力，演練電廠採取斷然措施防止爐心熔毀，抑制放射性物質外釋，減低對民眾與環境之傷害。

貳、視察項目與重點

本會視察項目與視察重點說明如下：

一、視察項目：技術支援中心作業(TSC)

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(模擬中心控制室)

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、連繫之情形；(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/SAP)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(OSC)

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)對再入人員之輻防管制及安全防護；(3)再入搶修及救傷任務之追蹤；(4)加強測

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(TBM))。

- 四、視察項目：緊急再入搶修作業（含機組斷然處置作業）
視察重點：(1)依演習設備故障狀況，說明故障研判與搶修作業程序及備品支援情況；(2)模擬利用生水灌入爐心及利用海水灌入用過燃料池等演練。
- 五、視察項目：救護去污及送醫作業
視察重點：模擬二號機搶修爐水淨化系統進口管路隔離閥時受傷，並受污染，進行救護除污後送至核災急救責任醫院。
- 六、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)偵測與標示及管制；(2)輻射偵測結果之通報與運用。
- 七、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)作業場所與功能評核。
- 八、視察項目：嚴重核子事故演練
視察重點：(1)嚴重核子事故處理小組(AMT)人員動員情形；(2)AMT小組如何依據「嚴重核子事故處理指引」研判事故狀況，研提處置措施；(3)AMT小組成員間分工、指揮、連繫之情形；(4)與主控制室與技術支援中心之連繫情形；(5)模擬反應爐喪失冷卻水，如何利用生水灌入爐心；(6)模擬用過燃料池喪失冷卻水，利用替代注水方式將水打入用過燃料池降低溫度之演練。
- 九、視察項目：緊執會指揮協調、事故評估、新聞發布及民眾諮詢等

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、審查與呈核；(11)綜合簡報與發佈新聞；(12)新聞媒體諮詢答覆。

參、 視察任務分工

領隊：林科長繼統

- 一、 技術支援中心作業：鄭再富技正、劉德銓技士
- 二、 機組運轉及事故處理：宋清泉技正
- 三、 作業支援中心作業：陳厚儒技士
- 四、 緊急再入搶修作業：謝佳慧技正、陳正煌技正
- 五、 救護去污及送醫作業：吳美智技正
- 六、 廠房/廠區輻射偵測作業：孟祥明技正
- 七、 緊急民眾資訊中心作業：洪淑慧技正
- 八、 嚴重核子事故演練：宋清泉技正、鄭再富技正
- 九、 緊執會指揮協調、事故評估、新聞發布及民眾諮詢作業：鄭永富技正

肆、 視察結果與建議

本次演習大致圓滿成功，優點部份在此不另列舉，僅就各演練項目視察發現之建議改進事項分述如下：

一、 技術支援中心作業 (TSC)

1. 本次演習模擬雙機組同時發生事故，且二部機組之事故嚴重程度與惡化過程不同，應變場所 (TSC) 內嚴重事故處理小組雖有分為 2 組分別處理 2 部機組狀況，且左右兩螢幕分別顯示 2 部機組狀況，TSC 大隊長或因負荷過重，導致有時對二部機組狀況

- 產生混淆（例如有時將反應爐水位下降速度、圍阻體壓力等機組狀況報告為相同），亦未見其他成員加以指正，請檢討改善。
2. TSC 與 OSC 等其他廠內應變組織間之連繫應實際演練，而非僅只口頭說明，例如本次演習中，TSC 接獲連外道路修復，恢復通車時，TSC 未實際以電話告知 OSC 等。
 3. 新設應變場所（TSC）為耐震一級建築物，相關通訊設備、評估設備應置於該設施內，惟未設置傳真機，卻放置於廠長室及備用 TSC 等非耐震一級建物，該設備恐因地震而損壞，請改善。
 4. 本次演習有關廠內碘片之分發服用，以口頭報告方式帶過，建議規劃實際演練，確保實際情況發生時能確實執行。
 5. 本次演習中，電廠於斷然處置安排之解說，部分內容有不一致情形，請加強。
 6. TSC 演練時，有專人於白板記錄機組搶救過程，建議將此紀錄亦輸入於核子事故緊急應變工作平台，俾供其他應變單位隨時了解機組狀況。
 7. 依貴公司核子反應器設施緊急及應變計畫附錄 1 各緊急應變場所及設備設置基準，TSC 應有錄音設備，記錄事故期間任務執行經過，請確實辦理。

二、機組運轉及事故處理

1. SRO（值班主任）在確認機組無斷管狀態下，應將 HPCI（高壓爐心注水系統）轉為 Test mode（測試模式），RCIC（爐心隔離冷卻系統）作為注水模式，避免反應爐水位達 L-8 及機組亂度增加。
2. SRO（值班主任）於乾華溪高水位時要求執行 RPV（反應爐）降壓，應再檢討執行時機。
3. 兩部機發生 EDG（緊急柴油發電機）同時喪失，而欲使用 5th EDG（第 5 台緊急柴油發電機），其機組間的協調機制並不明確，建議應更明確。
4. SRO（值班主任）執行 RPV（反應爐）緊急洩壓，但機組全黑時

無 D/W (乾井/濕井) 壓力指示與溫度指示，因此 SRO (值班主任) 如何獲取相關訊息或利用臨時電源使 D/W 壓力計恢復可用應再加強。

5. HPCI 與 RCIC 發生 Trip (跳脫)、SRO (值班主任) 應派員確認 HPCI 與 RCIC room 的高溫是否為蒸氣洩漏，若無則應跨接訊號使 RCIC 與 HPCI 恢復可用。

三、作業支援中心作業 (OSC)

1. OSC 電視聲音會干擾 OSC 主任指揮，請檢討。
2. 本次演練曾假設短時間發生通訊中斷，所有廠內電話不可用之情形，替代方式雖可利用人員傳遞，但若真正發生較長時段的通訊中斷，請檢討與尋求更完善的方式，使得 OSC 與已經派出之隊員之間獲取正確的維修進度與回報訊息。

四、緊急再入搶修作業

1. 斷然處置策略 CS 1-01 (生水注入反應爐) 之演練，係由控制室以廠內電話指示兩位操作人員之一，至 BCSS 開啟或關閉數個管路之閘門，由於閘門編號透過電話傳達，可能容易造成疏漏。建議情況許可時，以派工單方式處理。情況不許可時，由另一位操作人員重複接聽電話指示，並與前一位核對，如此到現場有必要時，兩位皆可單獨作業。
2. 斷然處置策略 CS 2-03 (4.16KV 電源車接引) 演練，若下雨時，地上及供電佈線接點可能已淋濕，若通電時將造成工作人員觸電危險，建議考量相關防護措施。另外，因廠內實際運轉中，故無法演練 4.16KV 緊要匯流排之相關動作 (如檢查不同步併聯，搖出斷路器或切除 DC 電源)，建議製作看板或模型，以模擬操作。

五、救護去污及送醫作業

1. 有關受傷人員後送就醫後，電廠須通知其家屬前往照顧的部分，核能一廠 1416 急救與醫療程序書中 4.1.2 章節規定由工安經理負責通知，5.4.1.1 章節另又規定由緊急救護去污隊負責通

知，內容顯見矛盾衝突，請修正 1416 程序書將該工作的職責劃分清楚，並於平日與演習時確實落實執行。

六、 廠房/廠區輻射偵測作業

1. 偵測人員之人員劑量計應依規定佩帶，而非置放於防護衣外面，請檢討改進。
2. HPC（保健物理中心）簽到人數 43 人，惟現場僅有 23 人左右，且第 43 人簽到時距 HPC 成立時間超過 20 分鐘，請檢討改進。
3. HPC（保健物理中心）集結室內存放之乾電池未標示保存期限，請改善。
4. 偵測人員對於偵測儀器之使用及取樣程序，有加強空間，例如：土樣取表土即可，不須往下挖取；HPIC 不可直接放置地面；偵測時輻射偵測儀器之操作步驟未依標準作業流程操作，請檢討改進。
5. 雖然本次演習天氣炎熱，但參演人員如在現場穿著輕便防護衣，不宜將拉鍊拉下，且應佩戴口罩，請檢討改進。

七、 緊急民眾資訊中心作業（EPIC）

1. 在召開記者會，發布新聞稿中，建議可將民眾來電諮詢關心議題一併向在場之記者及民眾說明或澄清。
2. 在利用簡訊通知媒體新聞稿時，本次演習只通知 4 家（聯合報、自由時報、中視及聯億新聞），建議未來可考量擴大媒體寄送的对象，以利資訊的公開透明及傳播。

八、 嚴重核子事故演練（AMT）

1. 針對 AMT 小組所進行之二號機事故 SAG(嚴重核子事故處理指引) 分項研判，由於爐心水位下降低於-79cm，且因注水路徑 E11-FF030 閥故障，AMT 小組即決定 SAG 分項進入程序書 504.5 「RPV 和一次圍阻體灌水」 SAP-1 的 RC/F-3，但隨後即跳過 RC/F-4 與 RC/F-5 步驟演進至 SAP-1 的 RC/F-6，顯見過程中，AMT 小組並未能及時掌握事故機組重要參數，建議考量設置專職運轉員進行 SPDS（安全數據顯示系統）控制參數評估、儀器評

估及參數發展趨勢追蹤。

2. AMT 小組分別依據程序書 504.5「RPV 和一次圍阻體灌水(SAP-1)」及 504.6「圍阻體和放射性物質釋放控制(SAP-2)」過程，所掌握之事故機組運轉參數並未能涵蓋 SAP-1/2 所需之各項研判參數，對電廠執行 SAP-1/2 恐有不良之影響，應加以檢討。
3. 有關一、二號機 SFP(用過燃料池)喪失冷卻水之演練，由於一、二號機 SFP(用過燃料池)相關水位及水溫監測之設計改善工程，至今並未完成，電廠宜依實際狀況進行相關監控演練。
4. AMT 小組依程序書 1450「嚴重核子事故處理指引」執行事故處理過程中，並未依程序書 1450 撰寫各小組主要責任摘要表，對於此次事故處理，並無法提供日後參考及經驗累積，建議依程序書 1450 撰寫各小組主要責任摘要表。
5. 依日本福島事故經驗，二次圍阻體氫氣濃度過高時，可能造成二次圍阻體氫爆，但此次演練過程中並未有二次圍阻體氫氣濃度狀況回報，且程序書 504.6「圍阻體和放射性物質釋放控制(SAP-2)」亦未規範相關 SC/G 之作業程序，鑑於核一廠已於二次圍阻體加裝氫氣濃度監測，並於二次圍阻體裝設 Blowout Panel，建議電廠檢討於 SAP-2 中納入 SC/G 之必要性。

九、緊執會指揮協調、事故評估、新聞發布及民眾諮詢作業

1. 緊執會之新聞發佈演練未依程序執行，例如：緊執會於 10:00 發布新聞發布室成立，但新聞發布室於 09:45 即開始作業，另緊執會 11:46 向原能會通報疏散作業，新聞發佈室卻於 11:23 即已完成疏散之新聞發布作業，請檢討改善。
2. 輻射超曝露部分，台電核一廠與緊執會之處理作業不一致，緊執會劑量評估小組對輻射超曝露乙事建議緊執會主任委員需送醫院及通報原能會，而核一廠則報告已將超曝露 8 人後送馬偕醫院(緊執會委員亦問送馬偕是否正確)，雙方面對此認定不一，建議建立 S.O.P 統一作業流程。
3. 緊執會建議原能會疏散緊急應變計畫區三公里範圍內居民時，

未待原能會同意採行，即發布新聞稿，不符程序，請檢討。

伍、 結論

本次視察動員本會 11 位同仁，分別至各演練作業場所視察，視察發現共計 32 項建議改善事項，視察報告將函送台電公司並追蹤其改善情形。

整體而言，核一廠 101 年度緊急應變計畫演習大致上成功，藉由汲取日本福島核災之經驗，驗證我國核電廠安全防護總體檢事項，並結合台灣及核能一廠地理特性之模擬演練，相信可提高核電廠對類似狀況之應變能力，強化對民眾生命財產與環境之保障。

附件、視察活動照片



行政院院長蒞臨指導 #####技術支援中心演練#



作業支援中心演練



第五部柴油發電機供電至兩部機組演練



生水（消防水）注入反應爐列置演練



4.16KV 電源車引接演練



消防水車引接注水演練



移動式發電機及空壓機使用