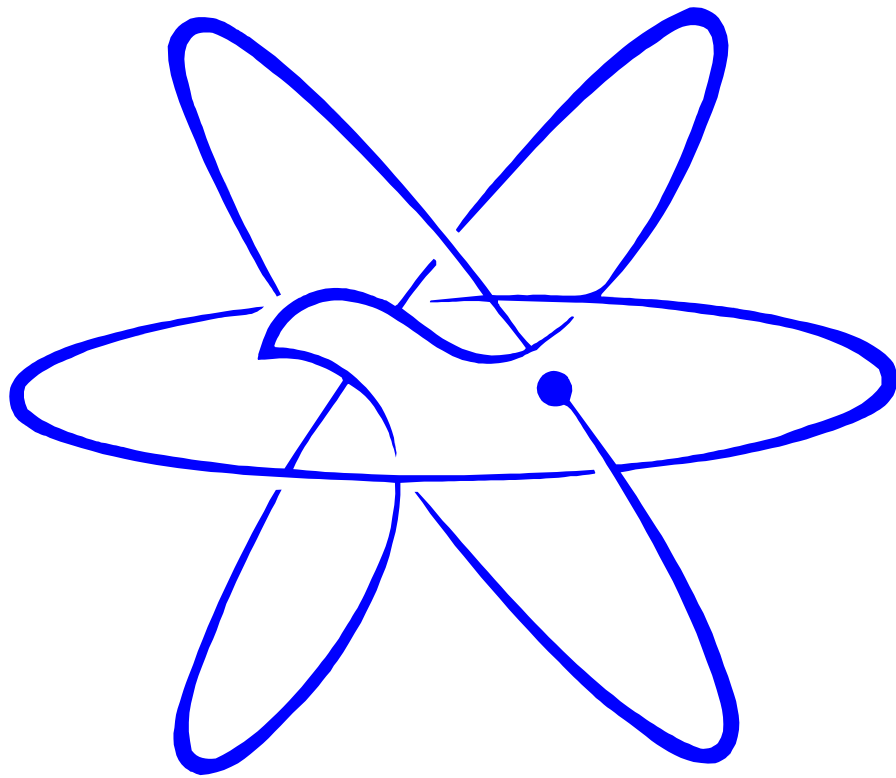


102 年核能三廠緊急應變計畫演習 視察報告



行政院原子能委員會核能技術處
中華民國 102 年 10 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.....	5
伍、	結論.....	11
附件	視察活動照片.....	12
附件	注意改進事項.....	17

102 年核能三廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

102 年度核能三廠緊急應變計畫演習於 9 月 10 日舉行，從 100 年 3 月 11 日日本福島第一核電廠發生大規模核災事故後，原能會借鏡此次經驗，持續要求台電公司增強現有的緊急應變機制與設施之補強。本次演習重點除了模擬造成日本福島核災之地震與海嘯，假設電廠電力全部喪失，反應爐爐心冷卻不足，更將事故假定於非上班日，考驗電廠應變人員支援的能量與執行相關應變措施的能力。此外，本次演習時間更首次持續到晚上，執行各應變中心交接班演練、檢驗空中載具的異地異廠支援機制、移動式柴油發電機連接供電、模擬夜間電廠全黑情形下，使用臨時照明執行夜間斷然處置演練，進一步驗證電廠在惡劣的環境條件下，應變人員的處理能力。另外，台電公司緊執會亦配合演習，驗證與電廠應變中心、原能會監管中心的聯繫協調，以及對於事故情況的掌握、民眾防護建議與斷然處置作業指令下達等。

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(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)非上班日人力之動員，雙機組事故之處理與運作。(5)人員轉進後備 TSC 之演練。

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)運轉員間分工與指揮及連繫之情形；(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)情形；(6)另一部機組狀況之發布方式。

三、視察項目：消防應變作業

視察重點：(1)模擬發生火災；(2)測試運轉人員火警通報；(3)測試人員對電廠消防車及消防器材之操作及功能之瞭解；(4)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、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)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、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，說明故障研判與搶修作業程序及備品支援情況；(2)模擬利用生水灌入蒸汽產生器之演練。(3)模擬利用海水注入用過燃料池之演練。

六、視察項目：救護去污及送醫作業

視察重點：搶救人員受傷，並受輻射污染，進行救護除污後送至核災急救責任醫院。

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)偵測與標示及管制；(2)輻射偵測結果之通報與運用。

八、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。

九、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，如何將生水灌入蒸汽產生器；(6)模擬用過核燃料池喪失冷卻水，利用替代注水方式打入用過核燃料池降低溫度。

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；(9)緊急事故新聞稿之撰寫、編訂、審查與呈核；(10)綜合簡報與發布新聞；(11)新聞媒體諮詢答覆。

參、視察任務分工

領隊與巡迴視察：核技處林繼統科長

- 一、技術支援中心作業：核技處陳厚儒技士
- 二、機組運轉及事故處理：核管處鄧文俊科長
- 三、消防應變作業：核技處李博修技士
- 四、作業支援中心作業：核技處劉德銓技士
- 五、緊急再入搶修作業：核技處張欽柏技士
- 六、救護去污及送醫作業：核技處吳美智技正
- 七、廠房/廠區輻射偵測作業：輻防處孟祥明技正
- 八、緊急民眾資訊中心作業：綜計處洪淑慧技正
- 九、嚴重核子事故演練：核管處施劍青技士
- 十、台電公司緊執會演練：核技處林惠美技正

肆、視察結果與建議

各演練項目視察發現之優點與建議改進事項分述如下：

一、技術支援中心（TSC）作業

（一）優點：

- 1.TSC 整體對機組搶修重點與優先順序、人員調派等均能確實掌握，發揮應有之組織功能。
- 2.當大隊長執行應變措施指令下達時，維護經理皆能口頭再行複誦確認，可使接受指令之 OSC 緊急應變隊員能確實的執行作業。

（二）待改善事項：

- 1.當第五部柴油發電機喪失功能，並預估四小時無法修復，而造成電廠全黑的情況，TSC 大隊長將全面緊急事故誤判為廠區緊急事故，請檢討。
- 2.某些應變人員陸續進廠報到時，適逢海嘯來襲，似不合理；另進廠人員僅以口頭報告，而無簽到之動作，為掌握應變人員進廠情況，請檢討。
- 3.演練交接班時，僅演練應變人員分批去用膳，而非替換應變人員，與長時間事故下，應變人員須換班交接之精神不符，請檢討。
- 4.後備 TSC 電話擺設位置不佳，致使緊計工程師須起身頻繁的接聽電話，影響該員作業，請改善。
- 5.地震或海嘯後，TSC 應指示檢查測試民眾預警系統，了解受損狀況與執行必要之備援方案。
- 6.複合式災害情況下，建議 TSC 應有管道(如電視等)接收外界災害即時資訊。
- 7.演習時間 14:40(海嘯警報)，值班主任發送簡訊通知南灣宿舍區人員撤離。請確認有南灣宿舍區人員名單與行動電話資料。
- 8.演習時間 15:10，TSC 請地方災害應變中心週知路況，請確認地方災害應變中心確實可提供所需資訊。
- 9.依核子事故緊急應變法第 12 條，核電廠應辦理劑量評估，本次演習劇本有放射性物質外釋情節，卻未演練劑量評估，請檢討。

二、機組運轉及事故處理

（一）優點：

運轉人員對於相關操作與事故處理十分熟悉，對於異常狀況之處置亦十分迅速，例如電廠全黑(Station Blackout, SBO)啟動水壓測試泵(BH-P020)作反應爐冷卻水泵(Reactor Coolant Pump, RCP)之替代軸封注水(防止RCP軸封失水事件, Seal LOCA)，於 pump 起動後卻未見調壓槽(PZR)之水位回升，短時間內即發現係因其最小流量閥BH-HV947(為氣動閥AOV)因失電而故障開啟(fail open)，於是現場關閉BH-V715(為BH-HV947上游之手動閥)後，PZR之水位即依預期回升，避免Seal LOCA發生。

（二）待改善事項：

SBO之程序書EOP 570.20要求，當喪失所有AC電源時，NQ-F003會失電，會造成爐內熱電偶的溫度指示不正確，須依程序書附錄O測量爐心溫度。然依程序書570.20之說明，爐內熱電偶是用來判斷進入適當的復原程序書或進入1450程序書中之嚴重事故控制指引，其指示錯誤將會造成誤判而進入錯誤的程序書。惟實際操作至此時，運轉人員漏執行相關之步驟，請改善。

三、消防應變作業

（一）優點：

消防人員以水霧方式接近火點、架設移動式砲塔，執行自動滅火作業，動作良好。

（二）待改善事項：

臨時消防指揮站實際演練設於下風位置，與演習劇本「在上風位置設置」不符。另外大化學車之移動式砲塔設於下風向，致滅火效果不甚理想，請改善。

四、作業支援中心(OSC)作業

(一) 優點：

- 1.OSC 因場所較大，可吊掛各項工作看板，列出處理情形，確實掌握工作項目及進度與人員管控。
- 2.OSC 工作人員報到時，抽查部分工作人員收到簡訊情形，皆有收到。

(二) 待改善事項：

- 1.電廠全黑時，通風過濾設備及區域輻射偵檢儀器因喪失電源而不可用，在移動發電機電源接上前，應監測 OSC 內輻射狀況，以確定作業場所是否可安全進入。
- 2.各工作隊至現場處理時，其預估工作完成時間如無法確定在放射性物質外釋前完成，建議應事先配戴人員劑量計。

五、緊急再入搶修作業

(一) 優點：

- 1.舉行 TBM（工具箱會議）時，再入隊隊長與隊員確實討論任務內容，並複誦、核對相關指示，確認各項應注意事項。
- 2.任務進行過程中，隊員皆以電話與 OSC 保持聯絡，確實回報任務進度與執行結果。

(二) 待改善事項：

- 1.換班交接時，再入隊長有執行交接動作，但未將重要訊息告知隊員。
- 2.交班後之隊員，不應再回到 OSC，應直接至待命休息地點，以符合演習假設。
- 3.演習劇本假設事故發生後，通信中斷，但隨後即恢復正常。為何在無任何搶修下會恢復通信？請說明。
- 4.第五號柴油發電機供電至機組之作業現場，無任何說明、指示與解說。
- 5.異地異廠支援演練無配置現場解說人員，未依演習協調事項辦理，請檢討。

六、救護去污及送醫作業

(一) 優點：

緊急再入隊員因不慎跌落受傷致喪失意識、心跳及呼吸，左額頭外傷出血，且左手臂骨折，於救護隊尚未到達前，同行人員緊急施行心肺復甦術，心跳、呼吸恢復正常後，再迅速將傷患送至臨時救護去污站進行除污處理，簡易除污後由於傷患仍意識不清及且頭部傷口創傷頗深，判定需緊急後送恒春基督教醫院急救去污。整體而言，同行人員現場急救技巧純熟，充分展現「救人危急」之應變能力。

(二) 待改善事項：

無。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

(一) 優點：

- 1.廠房偵測動作確實。
- 2.偵測人員出發前之 TBM（工具箱會議）及雙向溝通動作詳實。
- 3.程序書紙本存放 HPC（保健物理中心），可確保廠區全黑時仍有程序書可供執行依據。
- 4.廠區輻射偵測土樣取樣動作正確。

(二) 待改善事項：

- 1.建議於程序書 1409 增列偵測隊人員名單，並增列協力廠商支援人力。
- 2.建議將抽氣時間、污染擦拭範圍及直接輻射偵測範圍，列入程序書。
- 3.廠區輻射偵測所取草樣數量不足計測所需。
- 4.HPC 雖有執行人數清點作業，但未登記於白板上，不易掌握人數。

八、緊急民眾資訊中心作業

(一) 優點：

- 1.新聞分組配置專業工程師，利用網路平台及視訊畫面及事故發生的圖表，向諮詢分組及接待分組的組員說明事故的最新現況，讓組員能夠提供民眾最新的事故資訊，使民眾瞭解，可避免恐慌。
- 2.在新聞作業室及新聞發布室皆裝置 Wi-Fi，且運作正常，便利資訊傳送。
- 3.諮詢分組的組員除了使用國語外，還可以使用台語及客語回答民眾詢問，提升溝通的效能。

(二) 待改善事項：

- 1.圖表及照片有強化輔助說明的功效，建議在新聞稿中善加利用。
- 2.核子事故易成為國際媒體的焦點，除了中文的新聞稿外，建議考量增加英文新聞稿，方便國際媒體的報導。

九、嚴重核子事故演練

(一) 優點：

本次演習 AMT 小組熟悉任務及分工，明確掌握機組現況進行評估，決策分析具邏輯性與合理性。演習有演練到 TSC 失電狀況，在沒有電力的情況下仍保有事故分析之能力。另外也有演練到長時間工作後之交接，交接時人員清楚交代當時之機組狀況。

(二) 待改善事項：

演練到 TSC 失電狀況時，AMT 小組喪失電源，雖有緊急照明維持小組正常運作，惟現場人員仍仰賴電腦查詢資料，請考量電腦無法運作之情形，而善用現場紙本程序書。此外，失電時 TSC 成員已轉進至後備 TSC，AMT 小組仍留在原地，請檢討此時兩單位之溝通聯繫。

十、台電公司緊執會演練

(一) 優點：

根據演習想定劇本，緊執會緊急指揮中心以及運轉支援組、事故評估組、劑量評估組均能充分討論溝通，甚至針對可能的應變狀況也有檢討評估，對電廠 TSC 的說明與指示亦能明確因應，充分顯現團隊互動實況。

(二) 建議事項：

緊執會緊急指揮中心宜放置緊急動員相關之作業程序書，俾便緊執會成員隨時備查，並依循執行相關之演練或實際作業。

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，視察優點共計 18 項；建議事項 1 項，已現場告知台電公司；待改善事項共計 25 項，以注意改進案件函送台電公司辦理並追蹤其改善情形。

102 年核三廠緊急應變計畫演習係模擬假日發生地震與海嘯，引發類似福島核災之事故，並拉長演習時間，使演習持續至夜間，以測試廠內應變人員之動員與應變能量。整體而言，核三廠執行異地異廠支援、夜間斷然處置演練、使用移動式電源供電、傷患救護與後送等作業大致成功；此外，因應長時間事故情形下，應變人員之交接班演練與任務交接，以及借助外界支援設備等作業仍有進步的空間。另台電公司緊執會應變小組透過本次配合演練，對於縱向與橫向之通報聯繫、決策制定與發布等，亦有改善空間。本會將持續督促與追蹤台電公司對類似日本福島事故之應變能量強化與改善，以提高對民眾生命財產與環境之保障。

附件、視察活動照片



技術支援中心（TSC）演練



轉進後備技術支援中心（TSC）



作業支援中心（OSC）演練



救護傷患演練



消防演練



斷然處置列置



傷患後送演練



直升機調運支援設備演練



台電緊執會演練

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-102-019	日 期	102 年 10 月 14 日
廠 別	核三廠	承 辦 人	陳厚儒 2232-2087
注改事項：請 貴廠針對本會於 102 年 9 月 10 日執行核三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： 1、當第五部柴油發電機喪失功能，並預估四小時無法修復，而造成電廠全黑的情況，TSC 大隊長將全面緊急事故誤判為廠區緊急事故，請檢討。 2、某些應變人員陸續進廠報到時，適逢海嘯來襲，似不合理；另進廠人員僅以口頭報告，而無簽到之動作，為掌握應變人員進廠情況，請檢討。 3、演練交接班時，僅演練應變人員分批去用膳，而非替換應變人員，與長時間事故下，應變人員須換班交接之精神不符，請檢討。 4、後備 TSC 電話擺設位置不佳，致使緊計工程師須起身頻繁的接聽電話，影響該員作業，請改善。 5、地震或海嘯後，TSC 應指示檢查測試民眾預警系統，了解受損狀況與執行必要之備援方案。 6、複合式災害情況下，TSC 應有管道(如電視等)接收外界災害即時資訊。 7、演習時間 14:40(海嘯警報)，值班主任發送簡訊通知南灣宿舍區人員撤離。請確認有南灣宿舍區人員名單與行動電話資料。 8、演習時間 15:10，TSC 請地方災害應變中心週知路況，請確認地方災害應變中心確實可提供所需資訊。 9、依核子事故緊急應變法第 12 條，核電廠應辦理劑量評估，本次演習劇本有放射性物質外釋情節，卻未演練劑量評估，請檢討。			

核能電廠注意改進事項（續頁）

編 號	AN-MS-102-019	日 期	102 年 10 月 14 日
廠 別	核三廠	承 辦 人	陳厚儒 2232-2087
10、SBO 之程序書 EOP 570.20 要求，當喪失所有 AC 電源時，NQ-F003 會失電，會造成爐內熱電偶的溫度指示不正確，須依程序書附錄 O 測量爐心溫度。然依程序書 570.20 之說明，爐內熱電偶是用來判斷進入適當的復原程序書或進入 1450 程序書中之嚴重事故控制指引，其指示錯誤將會造成誤判而進入錯誤的程序書。惟實際操作至此時，運轉人員漏執行相關之步驟，請改善。 11、臨時消防指揮站實際演練設於下風位置，與演習劇本「在上風位置設置」不符。另外大化學車之移動式砲塔設於下風向，致滅火效果不甚理想，請改善。 12、電廠全黑時，通風過濾設備及區域輻射偵檢儀器因喪失電源而不可用，在移動發電機電源接上前，應監測 OSC 內輻射狀況，以確定作業場所是否可安全進入。 13、各工作隊至現場處理時，其預估工作完成時間如無法確定在放射性物質外釋前完成，應事先配戴人員劑量計。 14、換班交接時，再入隊長有執行交接動作，但未將重要訊息告知隊員。 15、交班後之隊員，不應再回到 OSC，應直接至待命休息地點，以符合演習假設。 16、演習劇本假設事故發生後，通信中斷，但隨後即恢復正常。為何在無任何搶修下會恢復通信？請說明。 17、第五號柴油發電機供電至機組之作業現場，無任何說明、指示與解說。 18、異地異廠支援演練無配置現場解說人員，未依演習協調事項辦理，請檢討。			

核能電廠注意改進事項（續頁）

編 號	AN-MS-102-019	日 期	102 年 10 月 14 日
廠 別	核三廠	承 辦 人	陳厚儒 2232-2087
19、建議於程序書 1409 增列偵測隊人員名單，並增列協力廠商支援人力。 20、建議將抽氣時間、污染擦拭範圍及直接輻射偵測範圍，列入程序書。 21、廠區輻射偵測所取草樣數量不足計測所需。 22、HPC 雖有執行人數清點作業，但未登記於白板上，不易掌握人數。 23、圖表及照片有強化輔助說明的功效，請在新聞稿中善加利用。 24、核子事故易成為國際媒體的焦點，除了中文的新聞稿外，請考量增加英文新聞稿，方便國際媒體的報導。 25、演練到 TSC 失電狀況時，AMT 小組喪失電源，雖有緊急照明維持小組正常運作，但現場人員仍仰賴電腦查詢資料，應考慮電腦無法運作之情形，而善用現場紙本程序書。另外，失電時 TSC 撤退到後備 TSC，AMT 小組仍留在原地，請檢討此時兩單位之溝通聯繫。			