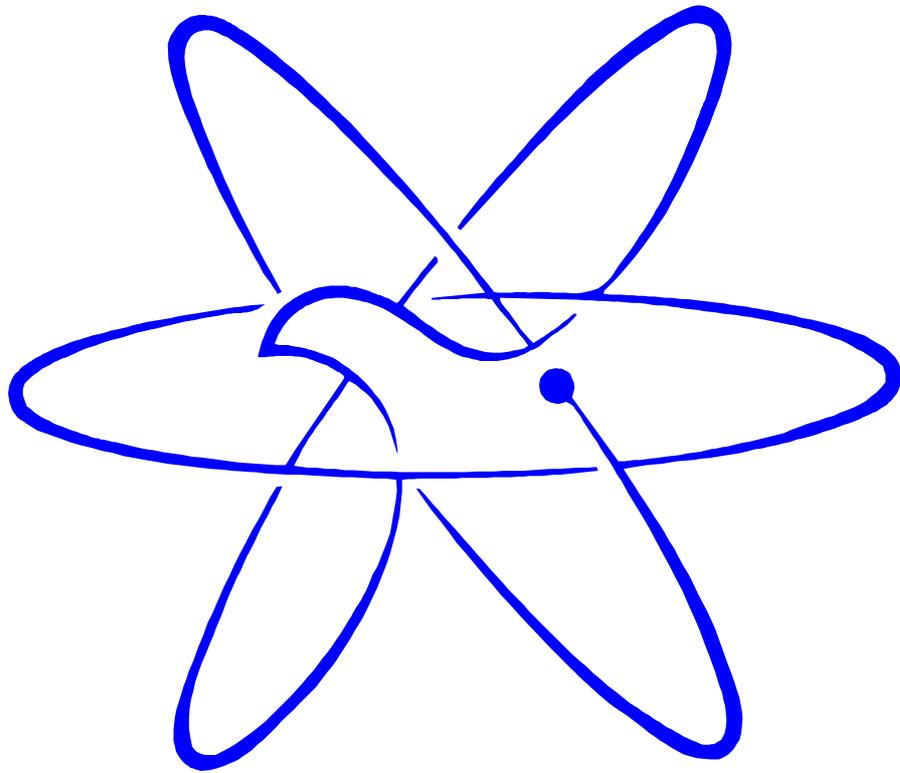


104 年核能三廠緊急應變計畫演習 視察報告



行政院原子能委員會核能技術處
中華民國 104 年 8 月

目 錄

壹、 前言	1
貳、 視察項目與重點.....	2
參、 視察任務分工.....	5
肆、 實兵演練時序及地點.....	6
伍、 視察結果與建議.....	8
陸、 結論	12
附件一、視察活動照片	13
附件二、核能電廠注意改進事項	18

104 年核能三廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

104 年度核能三廠緊急應變計畫演習已於 7 月 9 日(星期四)~10 日(星期五)舉行，台電公司於 104 年 5 月 5 日提報「核能三廠緊急應變演習計畫」，原能會於 5 月 14 日邀集相關業務處召開審查會議，審查意見包括 (1) 本次演習搭配廠內演習情境，需進行緊急應變計畫區內全區之民眾預警警報發放，且應透過各種管道，週知警報發放時間；(2) 電廠應參考國際間核能電廠發生輻傷事件送廠外醫院治療之案例，規劃本次輻傷演練劇本；(3) 本次演習係首次跨 2 天之演練，第 2 天演練如何與第 1 天銜接，應有配套措施；(4) 本次演習除電廠外，台電總公司及台電近廠緊急應變設施(EOF) 都需開設，有關與原能會視訊部分，台電公司應儘速完成；(5) 本次演習皆需透過緊急應變工作平台傳遞訊息。

台電公司再於 104 年 6 月 1 日提報「核能三廠緊急應變演習計畫修訂版」，原能會於 6 月 8 日備查該演習計畫，並組成視察團隊，7 月 3 日召開視察前會議，確認視察項目與任務分工，7 月 9 日赴現地執行視察。

本次演習劇本模擬恆春西南方 120 公里海底(馬尼拉海溝)發生規模 7.5 強震，除高屏及台東地區造成震度 7 級之搖晃，並引發約 12 公尺海嘯，襲擊南部濱海地區。地震與海嘯造成核能三廠外電與後備電源喪失，機組發生冷卻系統故障，爐心溫度上升，需排氣降壓導致輻射外釋等重大災情；核能三廠依程序書 1451 斷然處置啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變，包括斷然處置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／蒸汽產生器，維持核燃料有水覆蓋(餘熱可移除)，確保機組安全。

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(TSC)作業

- 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

- 視察重點：
- (1)機組演變狀況之掌握程度；
 - (2)運轉人員間分工、指揮及連繫之情形；
 - (3)機組事故研判及正確性；
 - (4)主控制室與技術支援中心之連繫情形；
 - (5)緊急操作程序書(EOP)運用情形；
 - (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(模擬輻射環境排煙處理)；
 - (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與功能之瞭解；
 - (4)路障之排除作業；
 - (5)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(OSC)作業

- 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)對再入隊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[TBM])。

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)模擬利用生水灌入爐心及海水灌入用過燃料池等演練。

六、視察項目：救護去污及送醫作業

- 視察重點：模擬緊急再入隊人員於搶修過程中被高溫水噴濺造成二度燒燙傷並遭受污染，進行救護除污後送至核災急救責任醫院(恆春基督教醫院)。

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、標示及管制；
(2)輻射偵測結果之通報與運用。

八、視察項目：環境輻射偵測作業

- 視察重點：(1)輻射(污染)偵測結果分析與評估(含水樣、土樣、草樣等之取樣分析)；
(2)環境輻射偵測作業之聯繫；
(3)轉進至後備輻射監測中心(屏東車城)後，針對人員集結、設備檢查及作業場所功能測試；
(4)民眾預警系統警報全區發放演練。

九、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(與地方災害中心之聯繫)；
(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。

十、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、聯繫之情形；
(4)與主控制室及技術支援中心之聯繫情形；
(5)模擬反應爐喪失冷卻水，如何利用生水灌爐心；

(6)模擬用過燃料池喪失冷卻水，利用替代注水方式將海水打入用過燃料池降低溫度。

十一、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)事故處理經驗資料之收集與查詢；

(6)事故評估分析、通報與報告；

(7)事故系統狀況之處理與建議(包含民眾防護行動之建議)；

(8)緊急事故新聞稿之撰寫；

(9)緊急事故新聞稿之編訂、審查與陳核；

(10)綜合簡報與發布新聞；

(11)新聞媒體諮詢答覆。

十二、視察項目：台電公司近廠緊急應變設施(EOF)協調調度作業演練

視察重點：(1)即時正確掌握核能電廠內之事故狀況及核能電廠之緊急應變行動；

(2)核能電廠周邊之輻射監測與輻射外釋時對環境的影響評估；

(3)建議採取之民眾防護行動；

(4)協調中央與地方政府的緊急應變行動。

參、視察任務分工

領隊及巡迴視察：核技處蘇執秘

- 一、 技術支援中心作業：核管處鄧科長
- 二、 機組運轉及事故處理：核管處方技正
- 三、 消防應變作業：核技處戈技士
- 四、 作業支援中心作業：核技處許技士
- 五、 緊急再入搶修作業：核技處周技正、戈技士、許技士
- 六、 救護去污及送醫作業：核技處蘇執秘、賴技士
- 七、 廠房/廠區輻射偵測作業：輻防處朱技正
- 八、 環境輻射偵測作業：偵測中心謝技正、林技士
- 九、 緊急民眾資訊中心作業：綜計處李技佐
- 十、 嚴重核子事故演練：核管處鄧科長
- 十一、 台電公司緊執會演練：何技正
- 十二、 台電公司近廠緊急應變設施(EOF)協調調度作業演練：核技處蘇執秘、周技正、賴技士

肆、實兵演練時序及地點

時間	機組別 或場地	演練內容	演練地點
7/9 14:00~全程	模擬中心	機組運轉及事故處理	模中控制室
7/9 14:08~14:30	中央道路	清除二道門附近中央道路路障	二道門北側中央道路
7/9 14:10~14:20 (海嘯發布,列置URG第一 階段廠房內設備)	第5部柴油發電機 一、二號機同時演練	MS. 1-01、MS. 1-02、MS. 1-03、 MS. 1-05 屬於廠房內閥位列置 (僅模擬不實際操作)	柴油發電機廠房、輔 機廠房
		MS. 1-04 蓄壓槽注水反應爐	控制室(確認出口閥 開啟)
7/9 14:15~全程	技術支援中心	技術支援中心(TSC)作業	TSC 3樓會議室
7/9 14:15~全程	作業支援中心	作業支援中心(OSC)作業	行政大樓地下室禮堂
7/9 14:15~全程	一號機/出水口渠道	保健物理中心作業 廠房廠區輻射偵測	輔機廠房/出水口渠 道
7/9 14:15~全程	輻射監測中心	環境輻射偵測	廠外環境
7/9 14:15~全程	模擬中心	緊急民眾資訊中心(EPIC)作業	模中二樓會議室
14:35~14:45 (海嘯過後列置URG第一 階段及MS. 2-05廠房外設 備)	一、二號機同時演練	MS. 1-01 蒸汽產生器後備補水	輔助鍋爐與輔機廠房 間
	第5部柴油發電機	MS. 1-02 第5部柴油發電機供電 二部機	第5部柴油發電機廠 房
	一、二號機同時演練	MS. 1-03 生水(消防水)注水入 蒸汽產生器	輔助鍋爐與輔機廠房 間
	一、二號機同時演練	MS. 1-05 水壓測試泵注水反應 爐	TSC大樓西側(480V發 電機列置)
	一、二號機同時演練	MS. 2-05 用過燃料池緊急補水 (2小時內完成)	燃料廠房西南角消防 栓
7/9 14:40~15:10	一號機	一號機 CCP-A 台內側軸承移位 且大量潤滑油外漏搶修	輔機廠房 74 呎 CCP A 台外面走道
7/9 15:00~16:30	一號機	輔助廠房 74 呎引水熱交換室輻 傷救護演練	輔助廠房 74 呎引水熱 交換室外走道、HP 管 制站、恆春基督教醫 院
7/9 15:30~16:00	二號機	#2 控制廠房 80 呎走道積水抽水 演練。	#2 控制廠房 80 呎走 道
7/10 08:30~09:00	各警報站	民眾預警系統警報全區發放演 練	放射試驗室及各警報 站
7/10 09:00~09:40	放射試驗室/車城消	環境輻射偵測由放射試驗室轉	放射試驗室/車城消

時間	機組別 或場地	演練內容	演練地點
	防分隊後棟	進至車城後備輻射監測中心演練	防分隊後棟
7/10 09:40~12:00	車城消防分隊後棟	環境輻射偵測在車城後備輻射監測中心演練	車城消防分隊後棟
7/10 09:00~12:00	車城消防分隊後棟	EOF 協調調度演練	車城消防分隊後棟
7/10 09:00~12:00	AMT 會議室	嚴重核子事故演練	TSC 3 樓 AMT 會議室
7/10 09:30~10:10	一號機	#1 輔助廠房 148 呎西側穿越室 CO2 防護區火災消防演練	#1 輔助廠房 148 呎西側穿越室
7/10 10:00~10:30	一號機	MS2-03 480V 移動式柴油發電機供電至控制廠房演練。	坡崁下修配貨櫃旁、一號機RWST旁、控制廠房80呎MCC房間
7/10 10:00~11:20	共同設備	MS. 2-08 4. 16KV 電源車拖曳至第三電源處演練。	救援設備倉庫至第5部柴油發電機旁第三電源配電盤。
7/10 10:30~11:00	一號機	MS. 2-07 一號機消防車自消防隊旁消防栓抽水補水至RWST演練。	消防隊、RWST
7/10 11:00~11:30	二號機	二號機以消防栓補水至用過燃料池演練	二號機燃料廠房西南側
7/10 11:20~11:30	共同設備	MS2-08 4. 16KV 電源車起動引接至緊要匯流排	第5部柴油發電機旁第三電源配電盤

伍、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

優點：

演練團隊準備充分，大隊長能掌握全局，指揮若定。

建議改善事項：

1. 核能三廠廠內 CCTV 影像畫面無法傳送至原能會之問題應儘速改善。
2. 圍阻體進行計畫性排放時，需提供開始與結束時間及排放量（核種與外釋量）。

二、機組運轉及事故處理

優點：

1. 運轉員能於強震急停後依序執行程序書 570.00 及 570.01，並依程序書 582 進行強震處理，及程序書 582.2 進行海嘯處理。
2. 運轉員於機組急停後至斷然處置進行降溫降壓操作期間，皆能有效進行三向溝通，並對機組各運轉參數掌握良好。

三、消防應變作業

優點：

1. 消防人員裝備齊全，動員迅速、確實，對滅火器材使用熟悉。並對消防器材、水柱、水霧運用正確。
2. 值班人員確實依斷然處置決策開放 BN-V633，消防人員亦依程序將水箱硼酸水注入 RWST 並向作業支援中心回報。

四、作業支援中心（OSC）作業

優點：

再入隊長確實召開工具箱會議(TBM)指派再入隊員任務，且再入隊員執行任務前會重新覆誦並確認工作內容。

五、緊急再入搶修作業

優點：

1. 依演習假設故障狀況及機組斷然處置程序指引確實執行故障研判、排除等搶修作業及協調支援。
2. 模擬#1、2號機蒸汽產生器後備補水，消防注水等演練迅速確實。

建議改善事項：

依據編號 1451 程序書，執行蒸汽產生器後備補水(策略 MS.1-01)，需派員 2 人閥位列置，並至現場起動，惟演習當時僅見後備運轉隊 1 員到場執行演練，是否足以負擔任務工作，請釐清說明。

六、救護去污及送醫作業

優點：

1. 救護車隨車人員與院區醫護人員之交接迅速確實。
2. 醫護人員先確認病患生命跡象穩定，再進行除污，並於除污過程中持續關注病人狀態。

七、廠房/廠區輻射偵測作業

優點：

1. 偵測人員動作確實，對輻射偵測設備能正確使用。
2. 善用偵測傳輸資訊，輔助人員偵測決策。
3. 廠房輻射偵測紀錄以平面圖標示，較表格記錄為佳。

八、環境輻射偵測作業

優點：

1. 27 站警報站均於規定時間內完成警報發放，控制中心(桌上型電腦)與後備控制中心(平板電腦)均可正常運作，具備多重發放控制概念。
2. 人員轉進集結動作熟練迅速，現場功能測試正常良好。
3. 緊急應變偵測隊成立迅速，著裝確實，抽氣機、貝他偵測儀和輻射偵檢器均依規定完成校正。

建議改善事項：

1. 樣品接收區列有汙染偵測儀，但程序書未明列偵測儀功用，建議檢

討程序書。

2. 輻射偵測後備場所備用電源區堆積雜物，影響面盤檢查及測試，請改善。

九、緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

優點：

1. 新聞分組利用網路平台及廠內視訊畫面向諮詢分組及接待分組說明事故現況，讓組員能提供民眾最新的事故資訊。
2. 新聞作業室及新聞發布室皆設有 WIFI，且運作正常，利於資訊傳遞。

建議改善事項：

1. 新聞稿除文字說明外，建議增加相關照片、圖表以利民眾了解。
2. 新聞稿建議增加英文版，以利國外媒體了解事故狀況。

十、嚴重核子事故演練

優點：

嚴重事故處理小組(AMT)成員熟稔相關程序與知識，對於事故演進現象能有效掌握

建議改善事項：

1. AMT 對於機組控制之建議事項，TSC 應有採納或不採納之明確回覆，雙方之溝通可再加強。
2. 目前對於嚴重事故之模擬，係事先以程式運算出各階段之結果，意即演習時機組（於臨時狀況）採不同於原劇本之救援策略，所得之結果（機組相關參數之數據）仍為原劇本之數值。雖然目前模中之模擬器尚無法模擬嚴重事故之現象，惟為增進相關人員之知能及提高演練之挑戰性，建議劇本參數能改為依 AMT 建議救援方式即時（Real Time）輸入後運算，其結果可與 AMT 之預期作一比對，方能顯現 AMT 建議之有效性，亦能使得演練更逼真。

十一、台電公司緊執會演練

建議改善事項：

台電總公司新聞組演練地點之新聞作業室、記者撰稿室(6 樓)與新聞

發布室(2 樓)距離太遠，且新聞作業室未設置無線網路設備，資料傳輸只仰賴有線傳輸，請檢討。

十二、台電公司近廠緊急應變設施(EOF)協調調度作業演練

建議改善事項：

台電公司近廠緊急應變設施(EOF)應變人員對工作職掌尚不熟悉，建議應更積極掌握核能電廠內之事故狀況及處置作為，以利協調中央與地方政府之緊急應變行動。

陸、結論

本次視察動員本會 12 位同仁，分別至各演練作業場所視察，視察優點共計 19 項，建議改善事項共計 11 項，以注意改進案件函送台電公司辦理並追蹤其改善情形。

104 年核能三廠緊急應變計畫演習係模擬非假日發生地震，引發類似福島核災之事故，本次演習規劃以 36 小時 Real Time 及實地、實景的方式設計全程演進劇本，首次進行跨 2 天之演練，且依據 NUREG-0696 建置之台電公司核能三廠近廠緊急應變設施(EOF)也依照相關程序書配合演練。本次演習以測試緊急應變組織成員之應變能力以及福島後斷然處置設備運用的熟練度，並驗證各種事故處理過程所需之硬、軟體及通訊設備之數量、功能及人員使用熟練度，與驗證緊急應變計畫及其實施程序之適用性。整體而言，核能三廠執行斷然處置演練、使用移動式電源供電、傷患救護與後送等作業大致可行、流暢；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。

附件一、視察活動照片



近廠緊急應變設施(EOF)協調調度作業演練



技術支援中心演練



4. 16KV 電源車拖曳至第三電源處&引接至緊要匯流排



480V 移動式柴油發電機供電至控制廠房



廠界採土、草樣



設置空浮取樣器



廠內輻傷救護演練



恆春基督教醫院輻傷救護演練

附件二、核能電廠注意改進事項

核能電廠注意改進事項

編 號	AN-MS-104-10-0	日 期	104 年 8 月 21 日
廠 別	核能三廠	承 辦 人	周宗源 2232-1906

注改事項：請貴廠針對本會於 104 年 7 月 9-10 日執行核能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. 核能三廠廠內 CCTV 影像畫面無法傳送至原能會之問題應儘速改善。
2. 圍阻體進行計畫性排放時，需提供開始與結束時間及排放量(核種與外釋量)。
3. 依據編號 1451 程序書，執行蒸汽產生器後備補水(策略 MS.1-01)，需派員 2 人閘位列置，並至現場起動，惟演習當時僅見後備運轉隊 1 員到場執行演練，是否足以負擔任務工作，請釐清說明。
4. 樣品接收區列有汙染偵測儀，但程序書未明列偵測儀功用，建議檢討程序書。
5. 輻射偵測後備場所備用電源區堆積雜物，影響面盤檢查及測試，請改善。
6. 新聞稿除文字說明外，建議增加相關照片、圖表以利民眾了解。
7. 新聞稿建議增加英文版，以利國外媒體了解事故狀況。
8. AMT 對於機組控制之建議事項，TSC 應有採納或不採納之明確回覆，雙方之溝通可再加強。
9. 目前對於嚴重事故之模擬，係事先以程式運算出各階段之結果，意即演習時機組（於臨時狀況）採不同於原劇本之救援策略，所得之結果（機組相關參數之數據）仍為原劇本之數值。雖然目前模中之模擬器尚無法模擬嚴重事故之現象，惟為增進相關人員之知能及提高演練之挑戰性，建議劇本參數能改為依 AMT 建議救援方式即時 (Real Time) 輸入後運算，其結果可與 AMT 之預期作一比對，方能顯現 AMT 建議之有效性，亦能使得演練更逼真。
10. 台電總公司新聞組演練地點之新聞作業室、記者撰稿室(6 樓)與新聞發布室(2 樓)距離太遠，且新聞作業室未設置無線網路設備，資料傳輸只仰賴有線傳輸，請檢討。
11. 台電公司近廠緊急應變設施(EOF)應變人員對工作職掌尚不熟悉，建議應更積極掌握核能電廠內之事故狀況及處置作為，以利協調中央與地方政府之緊急應變行動。