

核能三廠緊急應變計畫整備
管制紅綠燈視察報告
(107 年第 3 季)

行政院原子能委員會 核能技術處

中華民國 107 年 10 月

目錄

視察報告摘要	01
壹、本次視察項目與重點	02
貳、視察結果	07
參、結論與建議	11
附件一 核能電廠注意改進事項 AN-MS-107-009-0	12

視察報告摘要

本視察報告係由本會視察員依據「核能電廠緊急應變整備視察作業程序書」，於107年7月26日~27日前往台電公司核能三廠執行107年緊急應變計畫演習視察及9月17日~18日前往該廠執行第3季緊急應變計畫整備業務視察，依視察發現結果所撰寫。

107年7月26日~27日緊急應變計畫演習視察項目，包括(1)技術支援中心作業、(2)機組運轉及事故處理、(3)消防應變作業、(4)作業支援中心作業、(5)緊急再入搶修作業、(6)救護去污及送醫作業、(7)廠房/廠區輻射偵測作業、(8)環境輻射偵測作業、(9)緊急民眾資訊中心作業、(10)嚴重核子事故演練，及(11)台電公司緊執會作業演練等。

107年9月17日~18日第3季緊急應變計畫整備業務視察項目，包括(1)平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形、(2)緊急應變人員訓練及紀錄、(3)上一季緊急應變整備績效指標查證、(4)歷次整備視察注意改進事項執行情形。

107年緊急應變計畫演習視察，視察結果發現須檢討改善事項計7項，已於107年8月20日開立注意改進事項編號AN-MS-107-009-0；第3季緊急應變計畫整備業務視察，視察結果未發現缺失。

本季視察結果，依「核能電廠緊急應變管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」，評估107年第3季核能三廠緊急應變整備紅綠燈號，判定為無安全顧慮之綠色燈號。

報告本文

壹、本次視察項目與重點

一、107年緊急應變計畫演習視察

(一) 技術支援中心作業

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) 機組運轉及事故處理

1. 機組演變狀況之掌握程度；
2. 運轉員間分工、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) 消防應變作業

1. 滅火行動時之排煙、輻射環境處理及廠外支援；
2. 測試運轉人員火警通報；
3. 測試消防人員對電廠消防車及消防器材之操作及功能之瞭解；
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) 作業支援中心作業

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. 對再入搶修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. 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

1. 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；
2. 模擬利用生水或海水灌入爐心及用過燃料池等演練。

(六) 救護去污及送醫作業

1. 人員受傷通知與動員救護之能力；
2. 傷患急救及去污處理動作之正確性；
3. 傷患受傷狀況研判及通報情形；
4. 傷患後送至核災急救責任醫院之作業。

(七) 廠房/廠區輻射偵測作業

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) 環境輻射偵測作業

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. 民眾預警系統警報全區發放演練。

(九) 緊急民眾資訊中心作業

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. 新聞發布之作業場所與功能。

(十) 嚴重核子事故演練

1. 嚴重核子事故處理小組(AMT)人員動員情形；
2. 嚴重核子事故處理小組(AMT)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. 嚴重核子事故處理小組(AMT)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；

(十一) 台電公司緊執會演練

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、審查與陳核；
11. 綜合簡報與發布新聞；
12. 新聞媒體諮詢答覆。

演習規劃二套劇本之各項應變措施，係依據原能會 105 年 6 月 7 日核定之「台灣電力股份有限公司核能三廠核子事故歸類及研判程序」編寫，且於演習開始前由原能會視察團隊領隊現場抽籤，以第一套劇本進行演練。

為檢視核能三廠人員之應變能力，原能會除依據原劇本設定之演習情境，並以無預警方式臨時增加 4 個演練狀況，於演習前 30 分鐘交由演習管制組發布。4 個臨時演練狀況如下：

(一) 演習時間 7 月 26 日 14:10 (事故時間 $T=t+850$ 分)

放射試驗室派員檢查核子事故民眾預警系統，回報南灣派出所民眾預警系統警報站嚴重損毀，不可用。

(二) 演習時間 7 月 26 日 14:45 (事故時間 $T=t+885$ 分)

核能三廠廠界環境輻射監站(HPIC 307 入水口)，偵測系統及傳輸系統均故障。

(三)演習時間 7 月 26 日 15:20 (事故時間 $T=t+920$ 分)

二號機控制廠房 80 呎走道消防管路 KC-V779 上游管路焊道漏水且集水池排水泵因失電停止運轉，淹水 7 公分，因漏水情況嚴重，需再臨時增設一台抽水泵。

(四)演習時間 7 月 27 日 10:25-10:50 (事故時間 $T=t+2065$ 分~2090 分)

作業支援中心(OSC)派員以 4.16kV 電源車供電 4.16kV 匯流排提供救援設備所需電源，引接時電纜 A 相故障。

二、第 3 季緊急應變計畫整備業務視察

(一) 平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形

視察緊急應變相關設備、儀器、物品等應建立清單，詳細記錄設備、儀器之數量。

(二) 緊急應變人員訓練及紀錄

視察緊急應變計畫相關程序書及人員訓練紀錄等。

(三) 歷次整備視察注意改進事項執行情形

抽查核能電廠注意改進事項編號 AN-MS-106-007 改善情況。

(四) 上一季緊急應變整備績效指標查證

查證該廠 107 年第 2 季「演練/演習績效(DEP)」、「緊急應變組織演練參與(ERO)」及「警示和通報系統可靠性(ANS)」等績效指標值之分析計算結果，並依結果判定燈號。緊急應變整備績效指標門檻如下表：

緊急應變整備績效指標門檻表

項 目	指 標	指 標 門 檻			
		綠	白	黃	紅
緊急應變整備	演練/演習績效指標(DEP)= 前 8 季演練、演習、訓練與真正事故時，即時正確地執行事故分類、通報的次數/前 8 季所有執行事故分類、通報的「機會」	≥90%	<90% ≥70%	<70%	NA
	緊急應變組織演練參與指標(ERO)= 前 8 季參與關鍵崗位演練、演習、訓練或真正事故作業緊急應變組織組員的總人數/擔任關鍵崗位緊急應變組織組員的總人數	≥80%	<80% ≥60%	<60%	NA
	警示和通報系統可靠性指標(ANS)= 前 4 季預警警報器測試成功的次數/ 前 4 季預警警報器測試的總次數	≥94%	<94% ≥90%	<90%	NA

貳、視察結果

一、107 年緊急應變計畫演習視察

(一) 技術支援中心 (TSC) 作業

1. 針對 7 月 26 日演習 16 時 30 分至 7 月 27 日 9 時之間之事故狀況，台電公司應於 7 月 27 日上午 9 時通報，以利原能會緊急應變小組掌握事故最新狀況。
2. 原能會透過演習管制組下達之無預警臨時狀況，如「民眾預警系統故障」等，未回報至技術支援中心 (TSC)。

(二) 作業支援中心 (OSC) 作業

13:50 各中心尚未成立，作業支援中心 (OSC) 有部分應變人員即已進駐待命。

(三) 緊急再入搶修作業

聯合廠房底樓淹水抽水演練，管制員下達沉水泵損壞(無預警狀況)，電廠現場人員處置迅速。但於突發狀況下，應再評估人員延長工作時間，是否符合劑量規定。4.16kV 電源引接演練時，環境偵測人員未及時抵達進行偵測(約晚半小時)，橫向連繫有所疏漏。

(四) 救護去污及送醫作業

1. 人員防護裝備不確實，包括：防護衣未包覆在安全帽外面、鞋套未密封、手套與防護衣手部空隙未密封、未配戴呼吸防護裝備(口罩)等。
2. 進行傷口除污時，負責除污人員應於每次除污後更換手套，以免造成二次污染；另每除污一次，亦應對負責除污人員的手部進行污染偵測，請納入相關程序書。
3. 在輔助廠房進行人員急救演練時發現以下缺失：
 - (1) 僅做空間劑量量測，未做人員污染偵測，無法確認人員是否有污染。
 - (2) 救護人員為傷者執行 CPR 時將外層棉質手套脫除，於執行

完後又將該手套戴回，傷者若有輻射污染，有污染擴散之可能性；另該手套經放置於場所地上後，在未偵測確認無污染前，不應以未受污染狀態處理。傷患的工作夥伴未依程序書 1416「急救與醫療程序」之要求，利用高聲電話通知 OSC 緊急再入隊長，而是利用無線電話通知。

4. 僅針對重症傷者進行污染偵測，其餘人員(包括輕傷者、進行 CPR 者及進入輔助廠房協助搶救的再入隊)離開管制區前並未進行污染偵測。

5. 在臨時管制(除污)站進行救護去污演練時發現以下缺失：

(1) 臨時管制(除污)站於患者(已受污染)移出後及撤除前，應進行污染偵測及除污。

(2) 臨時管制(除污)站之廢棄物分類不確實，應依輻傷實際狀況做分類。

(3) 除污之臨時管制站暫不使用時，應掛禁止進入等標示。

(4) 管制站之設置地點及方式(如：管制圍籬偏低)，易造成應留置於管制站之廢棄物品(如：手套、鞋套等)無法妥善留置，而造成污染擴散，請調整管制站之設置方式。

(五) 廠房/廠區輻射偵測作業

7月27日仍應依事故情境確實派員進行廠房及廠區輻射偵測，不應因7月26日已演練過，就以口頭說明帶過。

(六) 環境偵測作業

依演習手冊 A9 第 3.(2).e 項，樣品計測分析「活性炭濾罐放射性碘活度達 10 毫貝克/立方公尺時，應對牡丹水庫自來水水源保護區內之水樣取樣」。經查依作業程序活性炭濾罐抽氣取樣 10 分鐘、計測 30 分鐘之碘 131 最小可測活度為 16 貝克/立方公尺，高於研判標準約千倍，無法提供水源區取樣決策資訊，應檢討水源區取樣之研判方法。

(七) 緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

本次演習原能會下達之臨時狀況，未傳遞至 EPIC 並反映至新聞稿及與民眾溝通之資料。

二、第 3 季緊急應變計畫整備業務視察

(一) 平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形

依程序書 1409「HPC 動員與應變程序」，查證表二緊急計畫器材箱定期檢查表(每月一次)，107 年 4 至 8 月檢查或測試紀錄符合要求。查證表四 HPC 設置裝備及緊急通訊設備定期測試檢查紀錄表(每季一次)，107 年第 2 季檢查或測試紀錄符合要求。

(二) 緊急應變人員訓練及紀錄

依據程序書 1425「訓練程序」規定，緊急計畫訓練分成共同項目及專業項目兩大類，共同項目訓練係為所有緊急工作人員必須知曉熟讀者，專業項目則為各緊急任務隊所需專業技術，並將歷年緊急計畫演習的缺失列為訓練的重點。各緊急工作隊專業訓練之時間、日程原則上由緊急計畫資深工程師事先規劃，配合年度緊急計畫演習前實施。

經調閱該廠 107 年緊急計畫「訓練呈核暨實施報告表」，該廠已於 107 年 6 月 11 日至 6 月 26 日，分 14 梯次完成各緊急工作隊專業訓練，參訓隊員計 542 員，訓練時數均符合程序書規定。

經抽查 107 年 6 月 26 日緊急消防隊訓練紀錄，該廠實施「緊急消防隊訓練」計 3 小時，符合訓練時數規定，缺訓 4 員均另以補考方式完成補訓，調閱訓練教材內容包含緊急計畫介紹、歷年演習評核改進回饋事項，惟火災預防偏少及未見消防技術相關內容。

經詢該廠表示緊急計畫「緊急消防隊」訓練較注重緊急計畫部分，考量時間有限，火災預防及消防技術等相關內容以口頭方式實施居多，已建議該廠合理分配訓練時數，必要時可邀請廠外支援消防單位(屏東縣政府消防局)協派專業講師到廠授課，

並安排該廠講師廠外演習觀摩，以精進消防技術訓練內容，該廠同意檢討辦理。

依據程序書 1425「訓練程序」5.2.2.3 緊急計畫資深工程師得對各緊急工作隊之專業項目訓練加以考評並反映各專業課程講師，經詢緊急計畫資深工程師表示每年均會抽查且旁聽若干訓練，並將意見口頭反映課程講師，惟並無書面考評紀錄，已請該廠製作考評紀錄，以利改善訓練品質並追蹤管考。

(三) 上一季緊急應變整備績效指標查證

該廠每季均依緊急應變整備績效指標作業要點，參照演練(習)及訓練時緊急事故分類、通報即時性與正確性績效，緊急應變組織組員參與關鍵崗位作業加強應變經驗情形，以及針對民眾預警系統定期測試、計算預警警報器測試成功次數等資料，建立各項績效指標數據。

經查證該廠演練/演習績效部分，第 2 季無演練，其累計 8 季之「演練/演習績效(DEP)」績效指標為 100%；緊急應變組織演練參與部分，至第 2 季有 56 人參與過，其累計 8 季之「緊急應變組織演練參與(ERO)」績效指標為 93%；預警系統第 2 季測試，30 站警報站均正常，其累計 4 季之「警示和通報系統可靠性(ANS)」績效指標為 100%，與台電公司陳報資料一致。

(四) 歷次整備視察注意改進事項執行情形

有關該廠尚未結案之注意改進事項編號 AN-MS-106-007(本會 106 年 6 月 1 日至 2 日執行 106 年第 2 季核能三廠緊急應變計畫業務視察發現)第二項「為符合勞動部重機械操作規定及災害發生時應變所需，請參考友廠增加『鏟裝機』及『一般裝載機』證照之持有人數」辦理情形說明如下：

1. 本項經本會核定預計 107 年 11 月 30 日前完成，107 年 12 月 31 日陳報本會結案，本次視察目前作業進度，該廠表示已有

5 員參加考照訓練班並考試及格取得相關證照。

2. 該廠目前進度符合預定完成期程要求，已請該廠儘速辦理申結。

參、結論與建議

本會視察員於 107 年 7 月 26~27 日前往台電公司核能三廠執行 107 年緊急應變計畫演習視察及於 9 月 17~18 日前往該廠執行第 3 季緊急應變計畫整備業務視察。

緊急應變計畫演習視察結果發現須檢討改善事項計 7 項，於 107 年 8 月 20 日開立注意改進事項編號 AN-MS-107-009-0(如附件一)。

第 3 季緊急應變計畫整備業務視察項目，包括(1)平時整備及應變所需器材物資之質量、儲存及更新情形、(2)緊急應變人員訓練及紀錄、(3)上一季緊急應變整備績效指標查證、(4)歷次整備視察注意改進事項執行情形。視察結果未發現缺失。

視察結果依「核能電廠緊急應變管制紅綠燈視察指標判定作業程序書」評估，107 年第 3 季核能三廠緊急應變整備紅綠燈號，判定為無安全顧慮之綠色燈號。

附件一

核能電廠注意改進事項

編號	AN-MS-107-009-0	日期	107年8月20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107年7月26日至27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：

一、技術支援中心（TSC）作業

1. 針對7月26日演習16時30分至7月27日9時之間的事務狀況，台電公司應於7月27日上午9時通報，以利原能會緊急應變小組掌握事故最新狀況。
2. 原能會透過演習管制組下達之無預警臨時狀況，如「民眾預警系統故障」等，未回報至技術支援中心（TSC）。

二、作業支援中心（OSC）作業

13:50 各中心尚未成立，作業支援中心（OSC）有部分應變人員即已進駐待命。

三、緊急再入搶修作業

4. 16kV 電源引接演練時，環境偵測人員未及時抵達進行偵測（約晚半小時），橫向連繫有所疏漏。

四、救護去污及送醫作業

1. 人員防護裝備不確實，包括：防護衣未包覆在安全帽外面、鞋套未密封、手套與防護衣手部空隙未密封、未配戴呼吸防護裝備（口罩）等。
2. 進行傷口除污時，負責除污人員應於每次除污後更換手套，以免造成二次污染；另每除污一次，亦應對負責除污人員的手部進行污染偵測，請納入相關程序書。
3. 在輔助廠房進行人員急救演練時發現以下缺失：
 - (1) 僅做空間劑量量測，未做人員污染偵測，無法確認人員是否有污染。
 - (2) 救護人員為傷者執行 CPR 時將外層棉質手套脫除，於執行完後又將該手套戴回，傷者若有輻射污染，有污染擴散之可能性；另該手套經放置於場所地上後，在未偵測確認無污染前，不應以未受污染狀態處理。

核能電廠注意改進事項（續頁）

編號	AN-MS-107-009-0	日期	107年8月20日
廠別	核能三廠	承辦人	周宗源 2232-1906

4. 僅針對重症傷者進行污染偵測，其餘人員(包括輕傷者、進行 CPR 者及進入輔助廠房協助搶救的再入隊)離開管制區前並未進行污染偵測。

5. 在臨時管制(除污)站進行救護去污演練時發現以下缺失：

- (1) 臨時管制(除污)站於患者(已受污染)移出後及撤除前，應進行污染偵測及除污。
- (2) 臨時管制(除污)站之廢棄物分類不確實，應依輻傷實際狀況做分類。
- (3) 除污之臨時管制站暫不使用時，應掛禁止進入等標示。
- (4) 管制站之設置地點及方式(如:管制圍籬偏低)，易造成應留置於管制站之廢棄物品(如:手套、鞋套等)無法妥善留置，而造成污染擴散，請調整管制站之設置方式。

五、廠房/廠區輻射偵測作業

7月27日仍應依事故情境確實派員進行廠房及廠區輻射偵測，不應因7月26日已演練過，就以口頭說明帶過。

六、環境偵測作業

依演習手冊 A9 第 3.(2).e 項，樣品計測分析「活性碳濾罐放射性碘活度達 10 毫貝克/立方公尺時，應對牡丹水庫自來水水源保護區內之水樣取樣」。經查依作業程序活性碳濾罐抽氣取樣 10 分鐘、計測 30 分鐘之碘 131 最小可測活度為 16 貝克/立方公尺，高於研判標準約千倍，無法提供水源區取樣決策資訊，應檢討水源區取樣之研判方法。

七、緊急民眾資訊中心(EPIC)作業

本次演習原能會下達之臨時狀況，未傳遞至 EPIC 並反映至新聞稿及與民眾溝通之資料。