

110 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 110 年 10 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.....	10
附件一、視訊視察照片	11
附件二、動力用核子反應器設施注意改進事項	15

110 年核能三廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

110 年度核能三廠緊急應變計畫演習於 7 月 22 日(四)舉行，今年核能三廠演習因受新冠疫情影響，為遵守各項防疫規定及確保電廠員工健康，台電公司調整主要演練方式為兵棋推演，並在不造成群聚下維持部分實兵演練項目。7 月 22 日上午以實兵演練方式，驗證以當值人力進行斷然處置列置及消防演練，下午實際進行電廠應變組織動員開設，並以兵棋推演方式驗證各應變中心演練成效。

今年演練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，俾於放射性物質尚未外釋前，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。

7 月 22 日演習開始前由原能會抽籤，以第二套劇本進行演練。本次演練情境設定強烈颱風來襲，電廠採取降載停機措施，後續因颱風影響，造成電源喪失，機組發生冷卻系統故障，爐心溫度開始上升，燃料護套破損，需排氣降壓，導致微量輻射外釋。核能三廠依程序書啟動條件、決策流程、通報及動員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，完成準備所有可運用的水源(生水或海水)及電源，確保可將水源注入反應爐及用過燃料池，維持核燃料有水覆蓋，確保機組安全。另 23 日早上亦進行緊急應變計畫區內核子事故民眾預警系統播放測試。

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 3 個演練狀況，於演習前 30 分鐘交由演習管制組發布，核能三廠大致均能依程序書處置，3 個臨時演練狀況如下：

一、演習時間 7 月 22 日 10：01（事故時間 $T=t+1$ 分）

一號機因強烈颱風來襲，執行降載解聯停機後，維持在熱待機，控制室通風隔離信號(CRIVS)動作，控制盤面 JP004E-W30 發出警報。

二、演習時間 7 月 22 日 10：32（事故時間 $T=t+32$ 分）

廠用海水（NSCW）泵 EF-P103 故障跳脫。

三、演習時間 7 月 22 日 13：00（事故時間 $T=t+420$ 分）

電廠各中心人員進廠報到，運轉經理接到通知與確診者接觸，居家隔离。

貳、視察項目與重點

為兼顧防疫與演習視察品質，本會指派視察員以視訊方式同步連線至台電公司與核能三廠各演練場所進行視察，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

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)當值人力應變之指揮調度。

三、視察項目：消防應變作業

視察重點：(1)測試運轉人員火警通報；
(2)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。

四、視察項目：作業支援中心作業

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、視察項目：廠房/廠區輻射偵測作業

視察重點：(1)輻射偵測人力調度掌握與管制；
(2)緊急作業場所之輻射(污染)偵測、標示及管制；

(3)輻射偵測結果之通報與運用。

六、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連繫；
(3)民眾預警系統警報全區發放演練。

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)新聞作業場所與功能。

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)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。

九、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(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)綜合簡報與新聞作業；
- (12)新聞媒體諮詢答覆。

參、視察結果與建議

一、技術支援中心作業

電廠於規定時間內設置成立技術支援中心，並依程序指揮廠區內各項緊急應變行動，減緩事故後果。與廠內各應變中心、控制室及台電公司核子事故緊急應變中心通訊設施暢通。

技術支援中心成立後，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。

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。運轉員間分工明確，各司其職，盤面操控均能依程序書執行。

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。

視察發現須進一步澄清或改進事項如下：

1. 7/22 10:10 一號機急柴油發電機 (EDG) B 台差動電驛跳脫，B-PB-S01 失電。值班主任指令手動跳脫反應器。請澄清此時手動跳脫反應器之依據(是否符合異常運轉程序書(AOP)571 手動急停之準則和指引)? 以及跳機後如何由緊急操作程序書(EOP)570.01 轉至 AOP 503.8(EOP 570.01 不須執行完成嗎)?
2. 7/22 10:15 一號機馬達帶動輔助飼水泵 AL-P017 現場軸承冒煙，疑軸承卡死：蒸汽產生器喪失以蒸汽驅動補水以外之電力驅動補水能力，進入機組斷然處置措施(URG)。值班人員逕由 URG 以只剩自然循環而進入 EOP 570.02(而非由 EOP 570.01 step 13)，請說明其合理性。
3. 依程序書 1450，SACRG-1 之進入條件為當爐心出口溫度大於 649℃(1200°F)，且執行 EOP 570.42 恢復爐心冷卻失敗時。惟演習時當宣告爐心出口溫度大於 649℃時，即逕進入控制室嚴重事故處理指引-1(SACRG-1)。請澄清過程中是否有監視緊要安全功能

狀態圖(CSF)並發現紅色狀況而進入 EOP 570.42 設法恢復爐心冷卻？

三、消防演練

火災發生時，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。

消防人員動員迅速確實、裝備齊全，消防車停於滅火有利位置。消防指揮體系及技巧純熟、通訊器材良好。

視察發現須進一步澄清或改進事項如下：

1. 未完成損失評估之程序即宣布演練結束，且回報作業不確實。

四、作業支援中心作業

作業支援中心接受大隊長指示後，各隊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。

作業支援中心掛有廠房佈置圖，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。

視察發現建議可再精進事項如下：

1. 指派再入隊進入廠房搶修前，建議由隊長或指派專人與緊急輻射偵測隊連繫，清楚說明須配合或支援事項，以確保人員安全。

五、廠房/廠區輻射偵測作業

各隊動員過程中秩序良好，動員後各隊所就位置能明確識別，便於連繫，作業時不互相干擾。偵測儀器均經校正，並在有效期間內。

視察發現須進一步澄清或改進事項如下：

1. 廠區內高壓游離腔設備之即時輻射劑量率監測數據，於事故發生時應能轉為開放資料，即時介接至輻射監測中心之「核子事故應變階段輻射數據圖像化整合系統」。

六、環境偵測作業

環境輻射作業偵測人員出發前瞭解氣象狀況，並依照環境偵測

組組長指示前往下風向之監測道路位置執行相關輻射監測、取樣及分析等作業。

輻射偵測作業人員穿著防護衣及依規定佩戴熱發光劑量計(TLD)及電子式劑量計(EPD)之外，並依所測得之總 β / γ 空浮濃度及參考電廠輻射防護面具使用標準，配戴輻射防護面具。

視察發現須進一步澄清或改進事項如下：

1. 依福島核災經驗，環境樣品接收區應再劃分高低污染區，並建立相關作業程序，以避免發生交叉污染之情況。

七、緊急民眾資訊中心作業

緊急民眾資訊中心成立迅速，並能從技術支援中心及時取得各項事故狀況資料，使其能正確發布事故狀況新聞稿及民眾疑問之答詢。

八、嚴重核子事故演練

嚴重核子事故處理小組(AMT) 依據「嚴重核子事故處理指引」研判事故狀況，研提處置措施，嚴密監視及迅速評估分析機組爐心安全參數及設備運轉狀況。

九、台電公司緊執會演練

緊執會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。

運轉支援組、事故評估組及劑量評估組對事故等級之複判及輻射線外釋、輻傷劑量暨機組事故復原狀況掌控情形符合程序書要求。

視察發現建議可再精進事項如下：

1. 新聞稿僅口頭敘述，建議能提供新聞稿電子檔，以方便觀看新聞稿之圖片、文字、專業術語說明之新聞小辭典及民眾可查詢新聞之管道。
2. 請檢討疫情期間或重大事故時，如何以視訊方式提供演習或應變畫面，並建立相關作業程序。視訊視察時，各演練場所應至少提供2組視訊畫面，1組採固定鏡頭，顯示演練場所全貌，其餘鏡頭為移動式，以視察需求角度，提供各細部演練情況、演練場所

簡報畫面及演練場所周圍白板填寫資訊，並留意收音品質，且善用聊天室功能提供應變作為或相關演習資訊。

肆、結論

依據核子事故緊急應變法施行細則第 11 條規定，每年核能電廠應執行一次緊急應變計畫演習，每四年應執行一次全部項目演習。經檢視 110 年核能三廠因應疫情之演習規劃，符合核子事故緊急應變法規之規定，也可達到年度應變人員訓練之目的。

為兼顧防疫與演習視察品質，本次視察動員本會 11 位視察員以視訊方式同步連線至台電公司與核能三廠各演練場所進行視察，視察發現須檢討改善事項計 4 項，已於 110 年 10 月 8 日開立注意改進事項 AN-MS-110-004-0（詳如附件二）函請台電公司改善，並持續追蹤辦理改善之情形。

本次演習除測試核能三廠緊急應變組織成員之應變能力，並驗證核能三廠於假日僅由當值人力執行事故應變之指揮調度能力。為檢視核能三廠人員之應變能力，原能會除依據原設定之演習情境，並以無預警方式臨場增加 3 個演練狀況，核能三廠大致均能依程序書處置臨時狀況，本會將持續以無預警方式增加演練狀況，來強化電廠應變處置能力。

整體而言，核能三廠本次演習，以假日當值人力應變處置與電廠應變組織動員開設，並以兵棋推演方式驗證各應變中心演練成效，以及台電公司緊執會指揮協調、事故評估、新聞作業及民眾諮詢等作業大致均能依程序書執行。本會將持續督促台電公司提升應變能量、強化應變作為，以確保民眾安全與生活環境之維護。

附件一、視訊視察照片

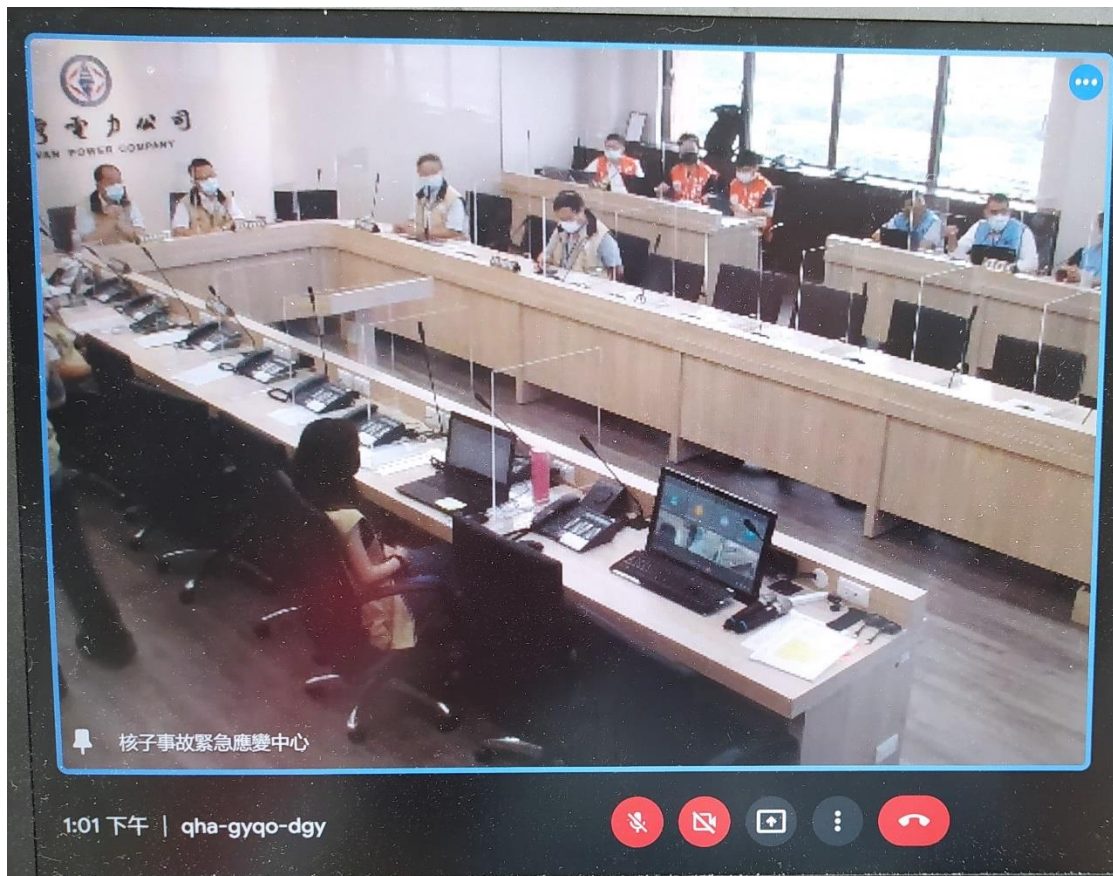


圖 1 台電公司核子事故應變中心演練(視訊視察畫面)



圖 2 核能三廠技術支援中心演練(視訊視察畫面)

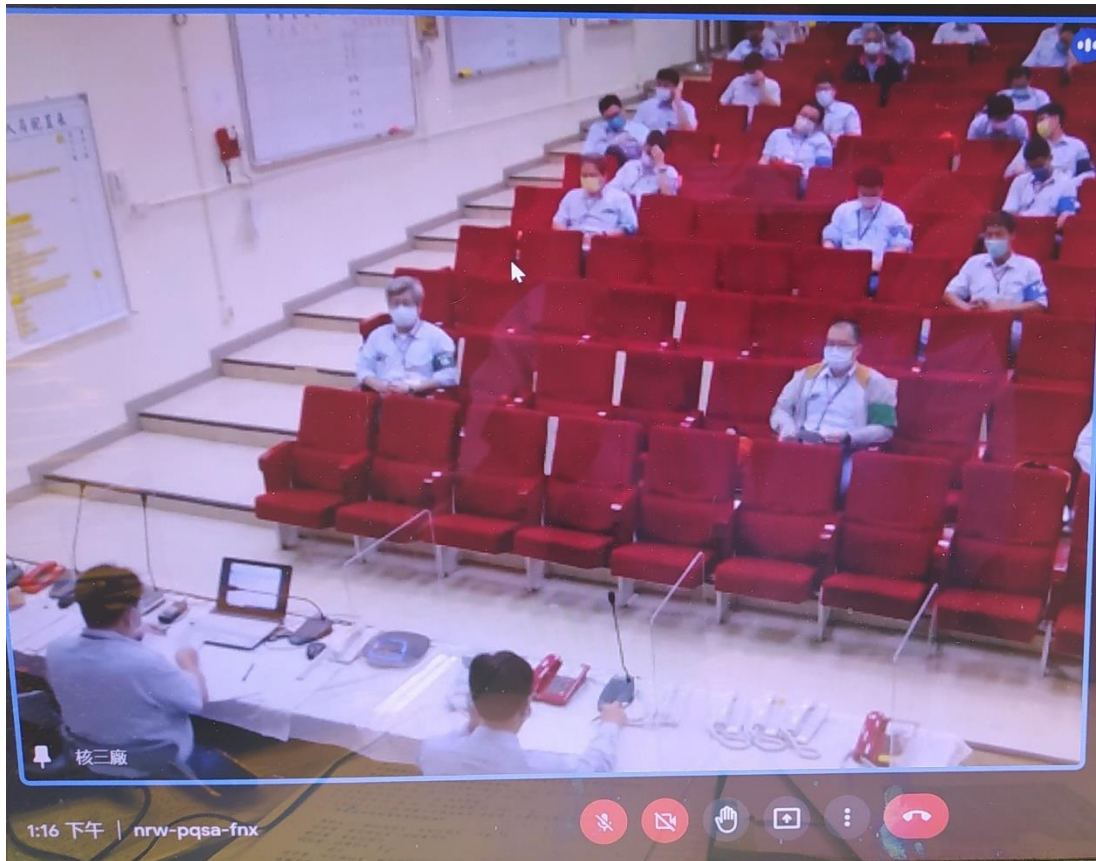


圖 3 核能三廠作業支援中心演練(視訊視察畫面)

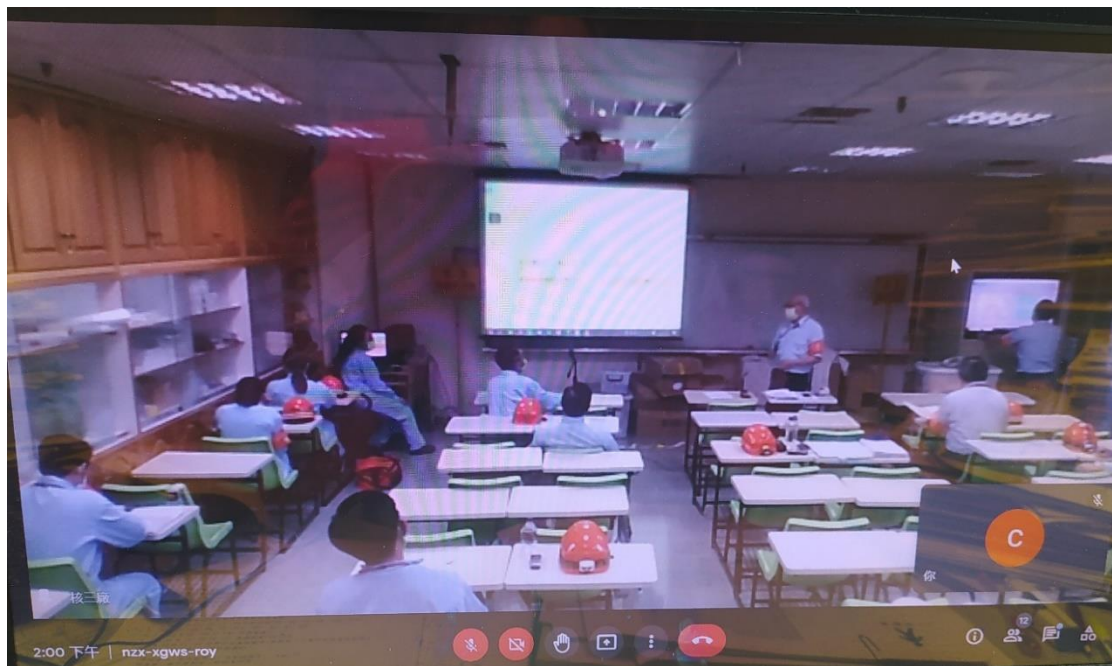


圖 4 核能三廠保健物理中心演練(視訊視察畫面)

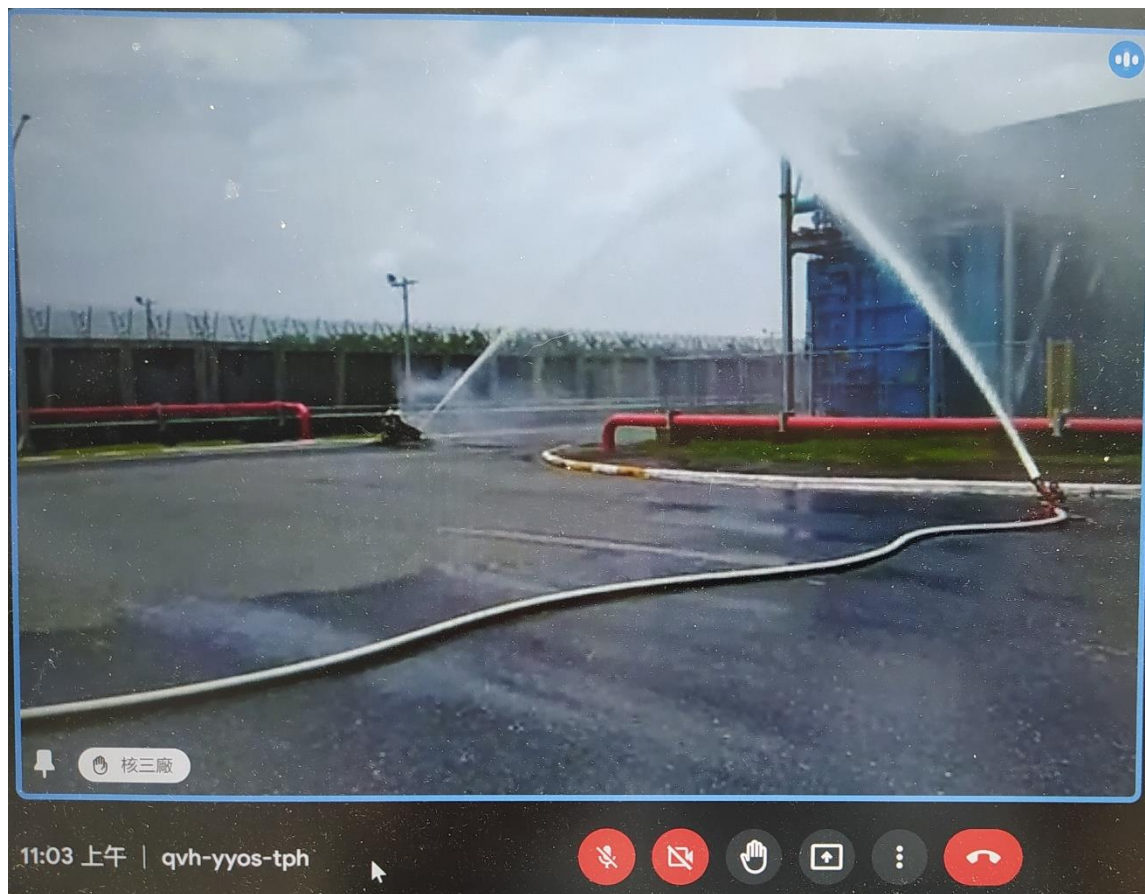


圖 5 消防演練(視訊視察畫面)

附件二、動力用核子反應器設施注意改進事項

動力用核子反應器設施注意改進事項

編號	AN-MS-110-004-0	開立單位	核能技術處
廠別	核能三廠	日期	110 年 10 月 8 日
承辦人	周宗源	電話	2232-1906
注改事項：請貴廠針對本會於 110 年 7 月 22 日執行核能三廠緊急應變計畫演習視訊視察所發現之缺失，提出檢討改善。			
內 容： 一、機組運轉及事故處理 1. 7/22 10:10 一號機 EDG B 台差動電驛跳脫，B-PB-S01 失電。值班主任指令手動跳脫反應器。請澄清此時手動跳脫反應器之依據(是否符合 AOP 571 手動急停之準則和指引)? 以及跳機後如何由 EOP 570.01 轉至 AOP 503.8(EOP 570.01 不須執行完成嗎)? 2. 7/22 10:15 一號機馬達帶動輔助飼水泵 AL-P017 現場軸承冒煙，疑軸承卡死：蒸汽產生器喪失以蒸汽驅動補水以外之電力驅動補水能力，進入URG。值班人員逕由URG以只剩自然循環而進入EOP 570.02(而非由EOP 570.01 step 13)，請說明其合理性。 3. 依 SOP 1450，SACRG-1 之進入條件為當爐心出口溫度大於 649°C(1200 °F)，且執行 EOP 570.42 恢復爐心冷卻失敗時。惟演習時當宣告爐心出口溫度大於 649°C 時，即逕進入 SACRG-1。請澄清過程中是否有監視 CSF 並發現紅色狀況而進入 EOP 570.42 設法恢復爐心冷卻？ 二、消防演練 未完成損失評估之程序即宣布演練結束，且回報作業不確實。 三、廠房/廠區輻射偵測作業 廠區內高壓游離腔設備之即時輻射劑量率監測數據，於事故發生時應能轉為開放資料，即時介接至輻射監測中心之「核子事故應變階段輻射數據圖像化整合系統」。 四、環境偵測作業 依福島核災經驗，環境樣品接收區應再劃分高低污染區，並建立相關作業程序，以避免發生交叉污染之情況。			