

111 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 111 年 9 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

111 年核能一廠緊急應變計畫演習視察報告

壹、前言

111 年度核能一廠緊急應變計畫演習於 7 月 12 日(二)舉行，為因應新冠疫情，並遵守各項防疫規定及確保電廠員工健康，本次演習相關視察作業採視訊視察方式。

核能一廠二部機均已進入除役過渡階段，停機時間超過 4 年以上，用過燃料衰變熱已相當低，惟核燃料尚未退出反應器爐心。本次演習機組設定為一號機反應爐開蓋高水位，用過燃料池閘門開啟與反應爐穴連通，二號機則配合檢修作業，用過燃料池閘門關閉，反應爐水位降低至反應器壓力槽凸緣(RPV FLANGE)下方 12 公分。

本次演練重點係依核能一廠除役機組現況，務實模擬可能發生之事件情境，設計全程演進腳本時序，再依演練目的截取特定時段實施實地、實景演練。演習情境設定為假日，電廠所在地連日豪大雨，且因颱風過後，泵室海面大量漂流雜物(漂流木、海草、垃圾等)，影響部份廠內設備，而後機組又因強震導致管路洩漏，引發用過燃料池水位下降，期間土石崩塌亦造成電力喪失及部份道路阻斷，電廠因面臨嚴峻狀況而依應變程序採取事故減緩救援行動。

核能一廠依程序書律定之特定重大事故策略指引(SMI)啟動條件、決策流程、通報與動員機制等執行緊急應變，包括 SMI 之執行及列置。在最短時間內，將所有可運用的水源(生水或海水)準備完成，確保可將各項可用水源注入爐心及用過燃料池，維持核燃料有水覆蓋，以確保安全。

為檢視核能一廠人員之應變能力，本會除依據原腳本設定之演習情境，另以無預警方式臨時增加 3 個事故狀況，於演習前 30 分鐘交由演習管制組發布，核能一廠大致均能依程序書處置。3 個臨時事故狀況如下：

一、電廠技術支援中心(TSC)及各中心人員進廠報到。作業支援中心主

任接到通知與確診者接觸，已居家隔离。

二、乾華溪與通往開關場道路路障已清除，1500kW 4.16kV 電源車前往 2 號機緊要匯流排 BUS 3 列置。期間主警衛室 1 號門之電動馬達故障，造成大門無法開啟，1500kW 4.16kV 電源車無法進入管制區。

三、二號機值班主任指令運轉員起動 DG-2B，供電#4 匯流排，以起動餘熱移除系統泵 B 進行用過燃料池/反應爐穴補水，啟動餘熱移除系統泵 B 時，聯絡斷路器(BKR)啟動控制迴路故障，無法啟動。

為達視訊視察品質，本會要求電廠在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，並需留意收音品質，且善用聊天室功能提供應變作為或相關演習資訊。

整體而言，本次演習核能一廠均能依程序書律定之特定重大事故策略指引(SMI)啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變。以無預警方式臨場增加 3 個演練狀況，核能一廠大致均能依程序書進行處置。

貳、視察項目與重點

為因應新冠疫情，並遵守各項防疫規定及確保電廠員工健康，本次演習視察作業均採線上視察方式，針對各項演練項目與本會視察重點說明如下：

一、核能一廠緊急應變計畫演習

(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；
 - (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；
 - (2)運轉員間分工、指揮及連繫；
 - (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。

(三)視察項目：消防應變作業

- 視察重點：
- (1)應變人員對於火警通報與請求支援程序；
 - (2)消防人員對電廠消防車及消防器材之操作熟練度。

(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)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)依設備故障狀況，對肇因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；

(3)模擬利用移動式電源車供給臨時電源之演練。

(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、標示及管制；

(2)輻射偵測結果之通報與運用；

(3)廠房/廠區輻射偵測任務之追蹤。

(七)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。

(八)視察項目：緊急民眾資訊中心作業

視察重點：(1)事故資訊傳遞接收及處理；

(2)事故狀況新聞稿內容妥適性；

(3)答覆民眾查詢與溝通，提供資訊之多元性；

(4)民眾查詢與新聞文件管制(包括分類、建目錄及存檔)；

(5)新聞作業場所與功能。

(九)視察項目：台電公司總處演練

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)應變資源之調度；

(4)事故狀況資料(機組現況、輻射偵測資料、氣象資料)之收集分析；

(5)劑量評估分析、通報與報告；

- (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、編訂、審查與陳核；
- (9)綜合簡報與發布新聞；
- (10)新聞媒體諮詢答覆。

二、無預警發布之臨時狀況

- (一)電廠技術支援中心(TSC)及各中心人員進廠報到。作業支援中心主任接到通知與確診者接觸，已居家隔離。
- (二)乾華溪與通往開關場道路路障已清除，1500kW 4.16kV 電源車前往 2 號機緊要匯流排 BUS 3 列置。期間主警衛室 1 號門之電動馬達故障，造成大門無法開啟，1500kW 4.16kV 電源車無法進入管制區。
- (三)二號機值班主任指令運轉員起動 DG-2B，供電#4 匯流排，以起動餘熱移除系統泵 B 進行用過燃料池/反應爐穴補水，啟動餘熱移除系統泵 B 時，聯絡斷路器(BKR)啟動控制迴路故障，無法啟動。

參、視察結果與建議

一、核能一廠緊急應變計畫演習

(一)技術支援中心(TSC)作業

以視訊方式視察 TSC 成立過程，電廠依其程序書 D1406 執行廠內緊急組織動員，並於 TSC 達最低人力要求及其他應變中心主任於 TSC 就位時，順利完成緊急應變指揮權轉移至 TSC，後續運轉經理亦隨時與控制室連絡確認事故演進情形。演習期間各應變單位及 TSC 成員通報情形順暢，對於通報說明不清楚之地方亦有再提出確認，電廠緊急應變組織人員皆堅守各自崗位，演習整體過程順利無明顯缺失。

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。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：

1. 視訊視察演習時，無法透過視訊即時呈現電廠監控重要安全參數(例如：水溫、水位等…)，建議可另以其他線上方式提供給參與委員及原能會視察員參考。

(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。

(三)消防演練

五號柴油發電機房電氣設備室冒濃煙，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。

消防班派遣消防化學車及消防水庫車各一輛，並出動 6 人執行滅火任務。消防隊長使用熱顯像器偵測五號柴油發電機房電氣設備室發生冒煙區域、消防隊員佈設兩組移動式排煙機並將排煙管拉至五號柴油發電機房電氣設備室將該區濃煙抽至室外。

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。

(四)作業支援中心作業

作業支援中心接受大隊長指示後成立，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。

作業支援中心對臨時狀況反應迅速，現場利用視訊了解搶救實況，且不斷更新機組狀況、任務說明及各種訊息。

(五)緊急再入搶修作業

再入小隊長接受指派任務後先舉行工具箱會議(TBM)，並對再入隊人員詳加說明工作任務、現場狀況及須注意事項，再將再入小隊人員名單回報緊急再入隊長。

開啟防海嘯閘門及利用小山貓清除乾華溪畔通往開闢場道路障等搶修作業，均依程序進行，過程順利。

2 號機廠內彈性且多樣化處理策略(FLEX)設備佈署用過燃料池注水/噴灑列置待命、2 號機廠內 FLEX 設備佈署爐心(CORE)注水列置待命、1500kW 4.16kV 電源車列置二號機匯流排等各項演練，移動鏡頭清楚帶到演練操作畫面，整個演練過程透過移動鏡頭與主持人的解說使每一個演練的階段操作清楚明白。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：

1. 建議視訊鏡頭應注意演練過程之通報與回報畫面擷取，以讓演練呈現更完整。

(六)廠房/廠區輻射偵測作業

保健物理中心(HPC)人員依程序書 D1414 輻射偵測程序，派

員至廠房及監測區下風向執行輻射偵測作業，並將偵測結果回報後，由保健物理中心人員將偵測結果紀錄於白板上。且偵測人員於進入廠房及監測區前，確實依據程序書完成防護衣物穿著及偵測工具清點，並且於執行過程持續解說偵測工具及偵測作業進行情形。

(七)環境偵測作業

環境取樣作業人員穿著環境偵測組的黃色背心，視訊評核易於辨識。作業人員對於各取樣步驟，例如取樣種類、取樣日期、取樣時間、取樣地點、樣品取樣完成後送至分析實驗室過程、實驗室接收確認等均能依程序書規定辦理。

環境偵測作業將輻射偵測器依程序書規定執行佈放，並將即時偵測數據結合地理資訊系統呈現。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：

1. 有關環境偵測各支隊報告整備情形內容，提及「折返劑量指引」之規定，因涉及輻射工作人員安全，建議納入演習手冊。
2. 視訊視察演習時，現場環測作業之直播裝置，視訊名稱為個人簡稱，不易確認作業項目，因該裝置為現場環測作業之展示，建議修改名稱(例如：現場取樣作業)，以利視訊視察。
3. 本次演習情境為豪大雨，但演習過程沒有提到針對豪大雨的注意事項，建議可以加強。

(八)緊急民眾資訊中心作業

緊急民眾資訊中心(EPIC)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。

EPIC 討論新聞稿時，將新聞稿內容進行視訊分享，讓參與人員更了解新聞稿討論的內容。針對民眾關心及謠傳之假訊息，亦有發布澄清說明。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：

1. 核定之新聞稿已有進行視訊分享，建議另於視訊系統之聊天室

提供新聞稿文字，供參與評核委員及原能會視察員參考。

(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放射性物質外釋、輻射劑量暨機組事故復原狀況掌控情形符合程序書要求。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍可再精進事項如下：

1. 緊執會確認電廠事故狀況、評估結果及事故類別後，建議將事故類別複判結果及民眾防護行動建議，以電話通報及書面傳真原能會核安監管中心。
2. 緊執會資料蒐集處理/新聞稿撰寫發布作業場所，建議至少提供 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，以提供各細部演練情況，且善用聊天室功能提供相關演習資訊。

二、無預警發布之臨時狀況

為檢視核能一廠人員之應變能力，原能會依據腳本設定之演習情境設計 3 個臨時狀況，並依演習時序以無預警方式於演習現場發布，核能一廠大致均能依程序書處置臨時狀況。

肆、結論

為兼顧防疫與演習視察品質，本次視察動員本會 10 位視察員以視訊方式同步連線至台電公司與核能一廠各演練場所進行視察。

視察結果未發現不符合程序書或相關規定，惟仍有可再精進事項，已於 111 年 9 月 20 日函請台電公司列為爾後辦理緊急應變計畫演習之精進參考。

本次演習除測試核能一廠緊急應變組織成員之應變能力，並驗證各中心成立作業及指揮權轉移程序。整體而言，本次演習台電公司緊執會及核能一廠均能依程序書律定之特定重大事故策略指引(SMI)啟動條件、決策流程、通報機制等執行緊急應變，以無預警方式臨場增加 3 個演練狀況，核能一廠大致均能依程序書進行處置。

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

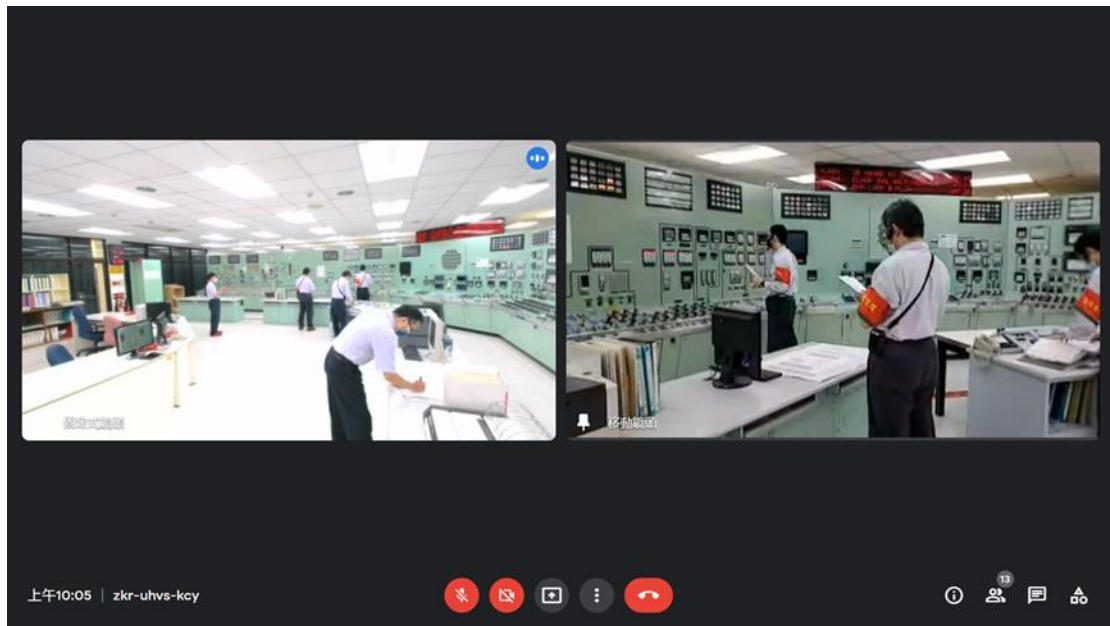


圖 1 核能一廠機組運轉及事故處理演練(視訊視察畫面)

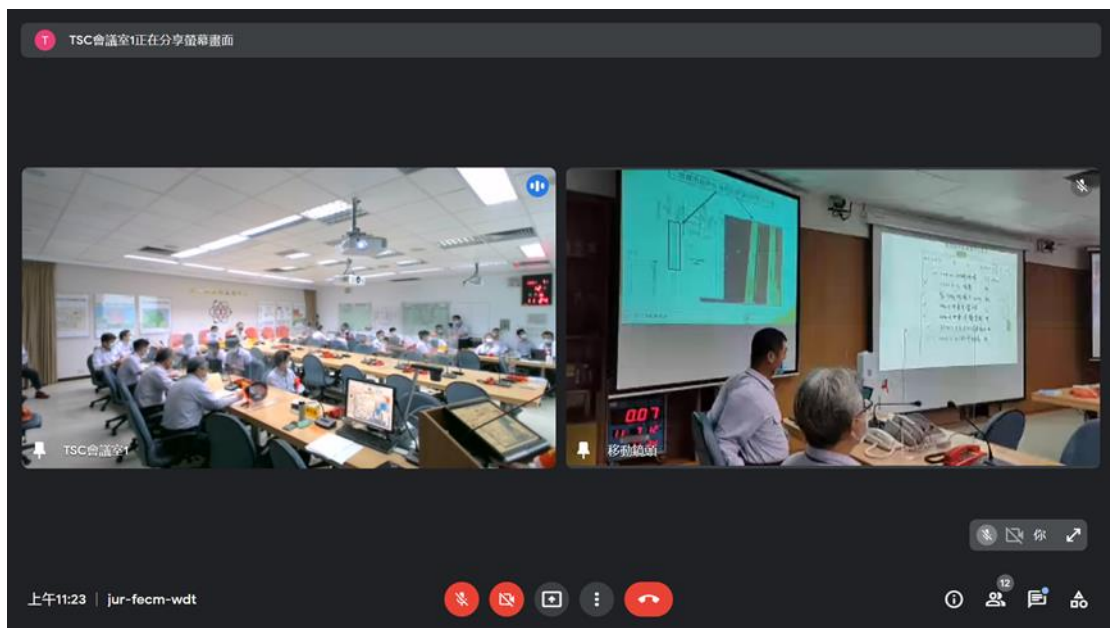


圖 2 核能一廠技術支援中心演練(視訊視察畫面)

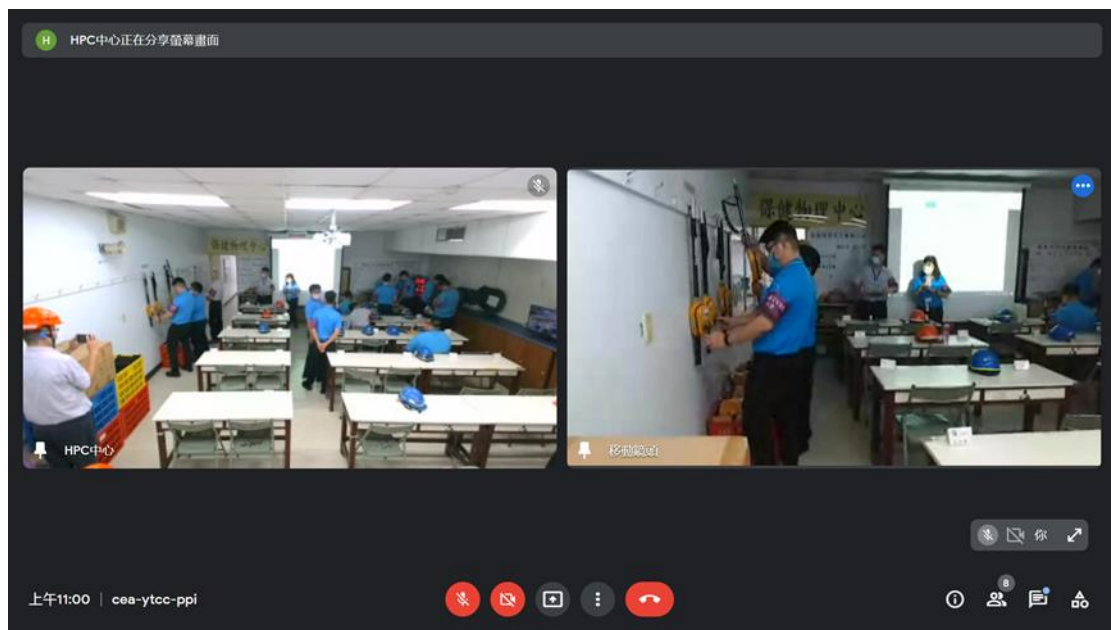


圖 3 核能一廠保健物理中心演練(視訊視察畫面)



圖 4 核能一廠作業支援中心演練(視訊視察畫面)

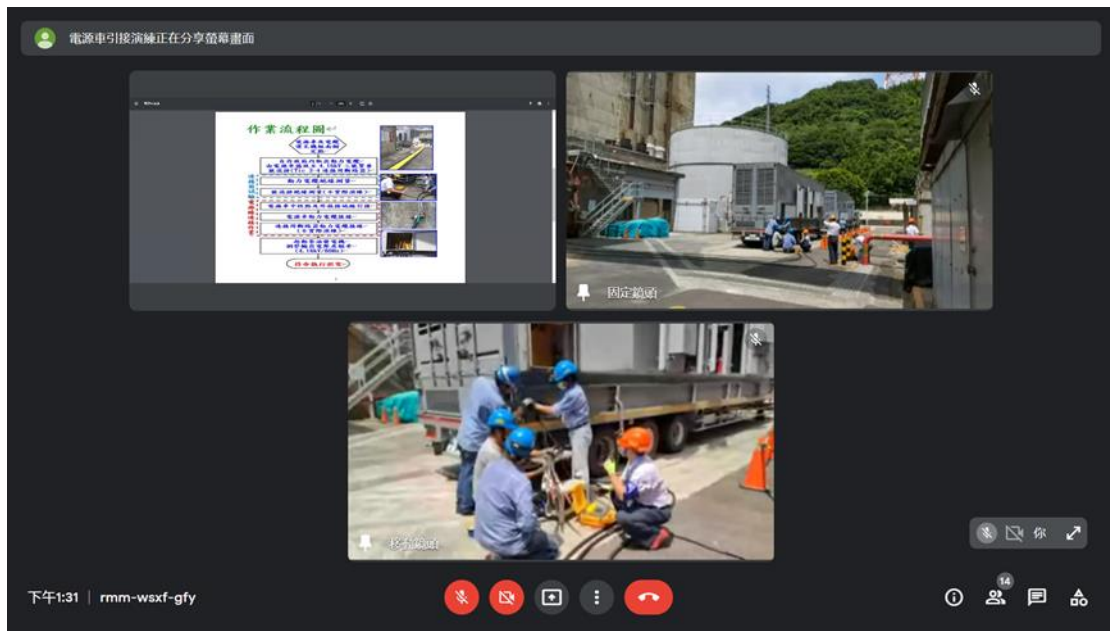


圖 5 1500kW 4.16kV 電源車列置演練(視訊視察畫面)

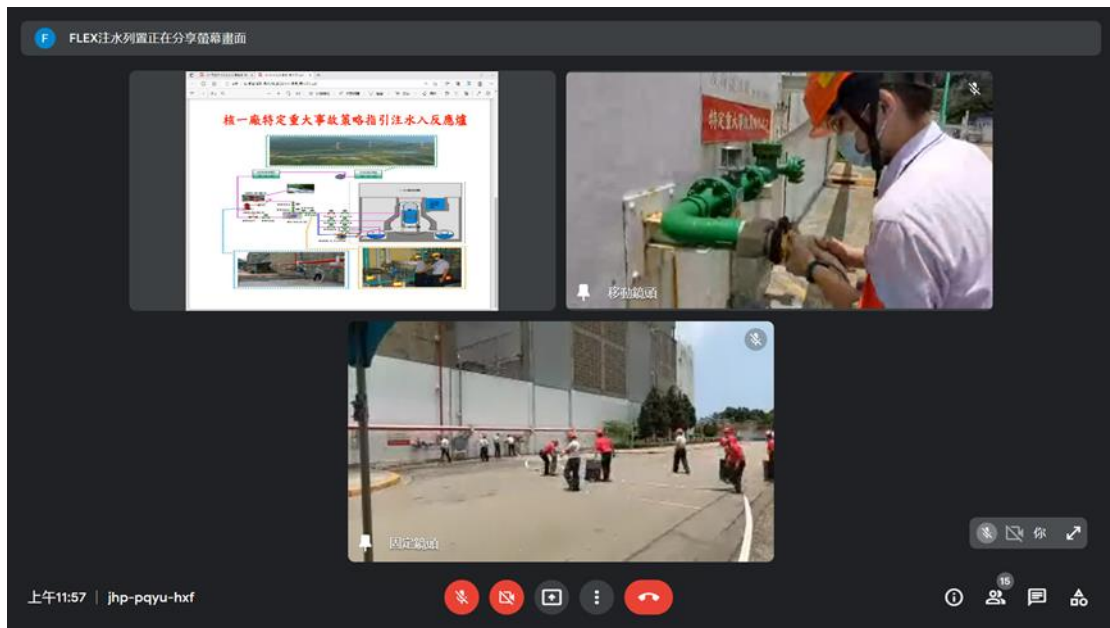


圖 6 特定重大事故策略指引注水反應爐演練(視訊視察畫面)

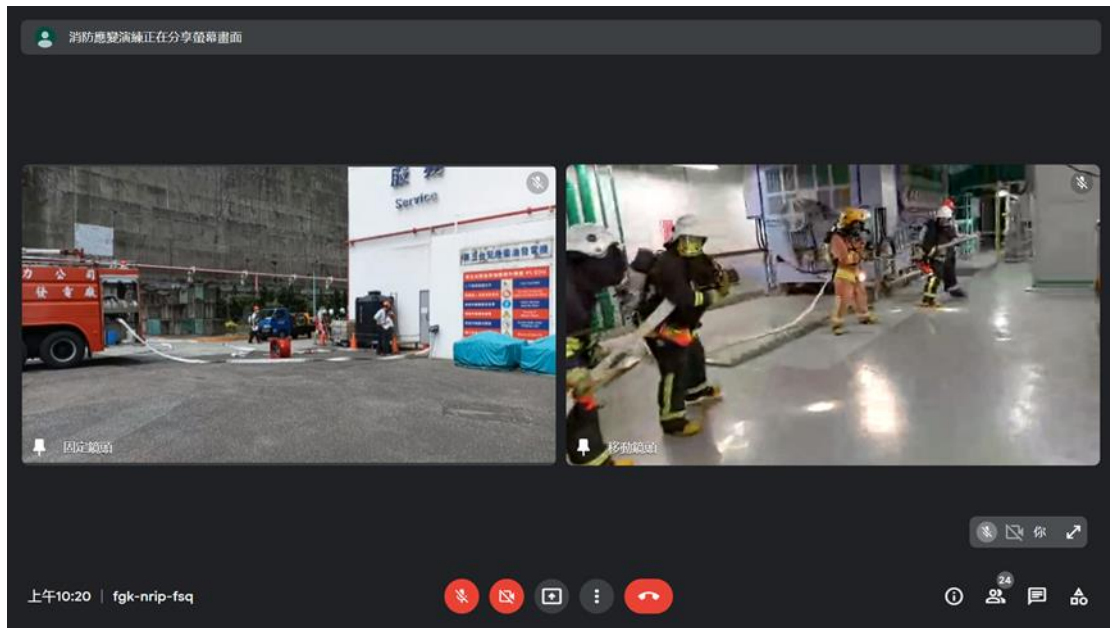


圖 7 五號柴油發電機房電氣設備消防演練(視訊視察畫面)



圖 8 鏟裝機道路清除演練(視訊視察畫面)