NSER-THOR-112-01

112 年清華大學水池式反應器
緊急應變計畫演練
視察報告

核能安全委員會

保安應變組

中華民國 112 年 12 月

目 錄

壹、 前言 1
貳、 演練項目及重點 2
參、 視察項目及重點 3
肆、 視察結果與建議 4
伍、 結論 6
附件一、視察活動照片 7

112 年清華大學水池式反應器緊急應變計畫演練視察報告

壹、 前言

依據「研究用核子反應器設施緊急應變管制辦法」第六條規定，研究用核子反應器每 4 年必須辦理一次緊急應變計畫演練，清華大學水池式反應器(Tsing Hua Open-pool Reactor，THOR)前次演練於 108 年 6 月 13 日辦理，故今(112)年依規定辦理演練。

112 年清華大學水池式反應器緊急應變計畫演練於 10 月 25 日(星期三)辦理，本次演練主題有三項，主題一為「燃料吊運意外導致燃料護套破損」，並以放射性物質外釋作為處置的重點，以確保 THOR 設施萬一發生類似的異常狀況，緊急應變人員可立即採取適當處置行動，而不會造成工作人員及民眾健康上的危害。主題二為「控制室火災造成控制室失能」，假想 THOR 控制室因發生資料存取及控制單元(DAC)機櫃電線短路引起火災，進而造成控制室失能的模擬情境，並協請新竹市消防局一同參與演練，藉此演練增進與轄區支援單位在 THOR 緊急應變工作上的互動與交流。主題三為「爆裂物威脅」，假想清華大學原子科學技術發展中心接獲爆裂物威脅，並由駐警隊及原子科學技術發展中心同仁共同執行館內公共場所巡檢，藉以演練爆裂物威脅之應變流程，強化相關應變處置能力。

本會動員 8 位視察員至清華大學 THOR 各演練場所視察。整體而言，此次演練之各項應變措施均能依計畫及程序書規定有效執行。後續本會仍會持續督清華大學落實緊急應變各項整備工作。

貳、 演練項目及重點

一、燃料護套破損應變：藉由燃料吊運意外的情境演練，強化設施成員對於燃料護套破損及分裂產物外釋的緊急應變能力。

二、控制室火災通報及處置：經由THOR控制室之火災情境演練，加強設施成員對於火災之通報、滅火與避難引導之應變能力。本次並協請新竹市消防局參與演練，藉由經驗交流與實地情境推演，強化原子科學技術發展中心的消防安全及與外援單位之間的協調合作機制。

三、控制室失能之應變與巡檢方案：因火災導致控制室喪失外電，致使控制室內部的儀控或監測系統無法及時提供顯示數值，為確保THOR反應器在控制室不可用之後仍能維持在安全的狀態，本項演練建立控制室失能的臨時巡檢替代方案，藉此加強THOR設施成員對於控制室失能之應變處置能力。

四、爆裂物威脅應變：反應器館之出入管制及警戒平時係由駐警隊負責，本次演練首度執行恐嚇威脅事件之通報及巡檢，相關作業由駐警隊協同設施成員共同執行，除藉此熟悉應變流程，並強化設施成員保安意識及應變能力。

參、 視察項目及重點

一、現場人員的應變作業(爐房、控制室、重要輔助系統及THOR緊急應變計畫區周邊區域)

(一)對於現場作業及事故演變程度的掌握；

(二)現場人員對於事故分類及應變的瞭解；

(三)現場人員之分工、協調、指揮的應變情形；

(四)現場與緊急應變指揮中心的聯繫情形；

(五)現場人員對緊急操作程序書的熟悉情形。

二、緊急應變中心的指揮作業(THOR 111 室)

(一)緊急應變計畫的組織功能；

(二)事故處理與評估的掌握程度；

(三)決策分析的邏輯性與合理性；

(四)緊急通報流程的適切性；

(五)外援單位的通報與請求支援。

三、輻射偵測與防護作業(爐房、控制室、重要輔助系統及THOR緊急應變計畫區周邊區域)

(一)緊急應變現場的輻射偵測、劑量評估與輻射防護建議事項；

(二)緊急作業場所的輻射偵測、標示與管制情形；

(三)輻射偵測結果的通報。

四、爆裂物威脅的應變作業(THOR館內公共場所)

(一)接獲爆裂物威脅通報作業；

(二)THOR現場巡檢及後續管制作業。

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、現場人員的應變作業

優點：

(一)進行燃料吊運前，業務單位資深人員予作業人員詳細解說注意事項及操作流程。

(二)進行破損燃料吊運至用過燃料池格架時，作業人員對吊運之操作保持良好溝通。

(三)演練人員對現場作業與對事故之應變動作熟悉。

(四)演練人員與緊急應變中心之聯繫順暢。

建議改善事項：

(一)依 THOR-S-03「THOR 燃料發生破損應變程序書」，於發現分裂產物監視器顯示 Kr-87、I-131 及 Cs-137 等核種活度均超過限制值時，除立即停止反應器運轉外，建議程序書增列「關閉引風機系統」，以及「通報相關單位負責人，以啟動緊急應變計畫」等處置措施。

(二)執行 THOR-S-03「THOR 燃料發生破損應變程序書」，將破損之燃料吊運至用過燃料池格架作業時，仍應參照 THOR-G-09「THOR 燃料與石墨組件裝填或移置作業程序」之操作規定。

二、 緊急應變中心的指揮作業

優點：

緊急應變中心對事故狀況之評估與處理、應變搶修重點與優先順序均能確實掌握，發揮應有之組織功能。

建議改善事項：

(一)指派應變任務時，至少安排 2 人以上一起執行任務，以免發生意外無法回報狀況，在執行任務時也可以相互確認。

(二)建議各功能組穿戴不同之背心或臂章，以利演練時能區分各功能組之應變人員。

三、 輻射偵測與防護作業

優點：

輻射偵測人員對任務執行完成之消防人員及設備執行污染偵檢演練確實，並使用正確之污染偵測器。

建議改善事項：

(一)建議搶救小組成員待輻防小組成員對完成任務之消防人員及設備執行完成污染偵檢，再向指揮中心回報偵檢結果，且輻防小組成員於事故應變期間應穿著防護衣物。

(二)建議執行燃料挪移發生掉落事件時，現場監護之輻防小組成員隨時向現場作業人員提示劑量率變化情形。

(三)建議執行破損燃料挪移人員配戴防護手套，以避免手握牽引繩時被池水污染。

(四)建議輻防小組成員對可能遭遇曝露方式，持適當之輻射偵測器，並確實對應變人員進行事後污染偵檢。

四、 爆裂物威脅的應變作業

建議改善事項：

在不確定爆裂物種類及爆炸威力情況下，建議駐衛警謹慎逐層巡檢，若發現異樣應通報防爆小組支援，以免不慎造成傷亡。

伍、 結論

本次視察動員本會 8 位同仁，分別至各演練作業場所視察，視察優點共計 6 項，建議改善事項共計 9 項，本會將函送清華大學辦理並追蹤其改善情形。

整體而言，此次演練之各項應變措施均能依計畫或程序書規定有效執行，從電話通報、組織人員動員與分工、現場指揮調度作業、緊急事故排除與處理流程、原子爐周邊環境輻射偵測作業及消防水線布置等過程有條不紊，各項作業演練動作純熟，參演人員亦相當投入。本會將持續追蹤清華大學本次演練的後續改善情形。

附件一、視察活動照片

圖 1 清大水池式反應器控制室應變演練

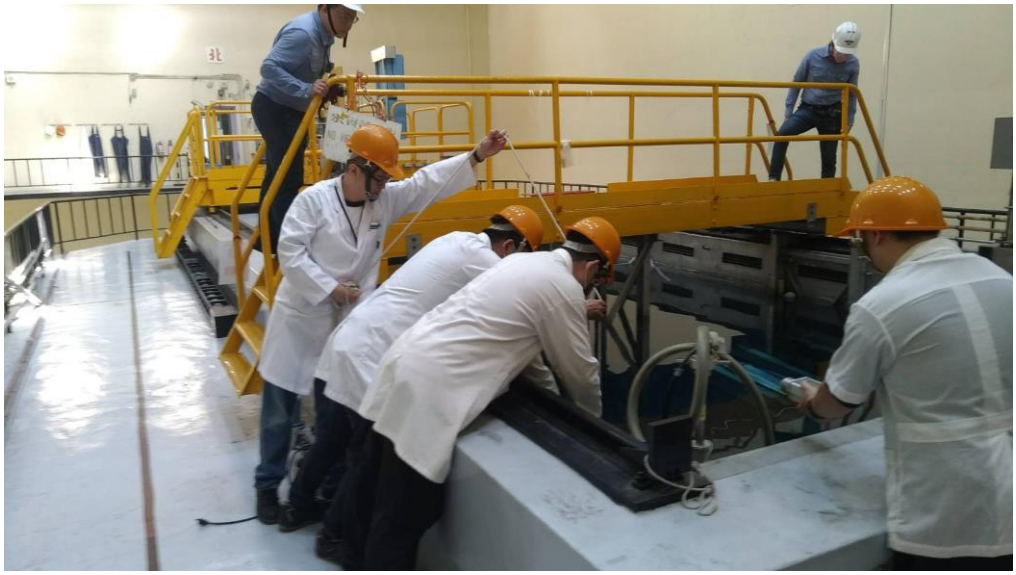

圖 2 燃料護套破損應變演練

圖 3 事故通報演練

圖 4 新竹市消防局消防應變演練

圖 5 救災後污染偵測作業

圖 6 綜合檢討會議