

輻射事件應變技術開發研究(1/4)

Research on The Emergency-Response Technology for The Radioactive Events(1/4)

摘要

為解決現今輻射災害防救訓練場所與應變裝備、教材不足之問題，規劃建置輻射防救訓練研發中心基地，提供輻射災害之緊急應變防救災人員教育訓練與應變資源，研擬國內輻射彈事件應變策略、開發應變所需之遠端遙控輻射偵檢技術、輻射災害管理技術與平台，擴大應變效益，強化輻射事件應變之即時性與有效性。本計畫執行工作包括：強化輻射應變技術、完備應變設備整備相關作業及其作業程序SOP、輻射事件應變技術開發與研究、開發遠端遙控行動式輻射偵測平台、應變資訊平台。

主管單位 • 行政院原子能委員會

承辦單位 • 核能研究所

計畫主持人 • 姚勳忠副研究員

合作單位 • 中央氣象局

開發輻射應變資訊平台

災害防救與緊急應變是核能安全深度防禦的最後一道防線。透過與線上系統結合，本年度建立輻射災害應變資訊平台項目雛型，結合線上電子地圖、輻射資訊、任務派復即時顯示與訊息回報功能，強化我國第一線應變人員應變時間之即時性及有效性，提升溝通協調品質。

輻射災害應變資訊平台將可供應變人員即時環境輻射偵測資訊，並將進一步開發遙控載具影像匯入之功能、建立應變任務規劃功能，以於災中應變、災後偵測復原等階段供應變人員進行管制與應變之依循，強化應變作為之安全性、有效性與時效性。



儀器名稱	儀器種類	約正日期	對應編號	儀器序號	備出位置	備出
058	輻射	2020-11-25	00000058	00000058	tpc01	<input type="checkbox"/>
059	輻射	2020-11-25	00000059	00000059	tpc01	<input type="checkbox"/>
077	輻射	2020-11-25	00000077	00000077	tpc02	<input type="checkbox"/>
078	輻射	2020-11-25	00000078	00000078	tpc08	<input type="checkbox"/>
089	輻射	2020-11-25	00000089	00000089	tpc03	<input type="checkbox"/>
094	輻射	2020-11-25	00000094	00000094	tpc03	<input type="checkbox"/>
095	輻射	2020-11-25	00000095	00000095	tpc04	<input type="checkbox"/>
101	輻射	2020-11-25	00000101	00000101	tpc05	<input type="checkbox"/>
126	輻射	2020-11-25	00000126	00000126	tpc06	<input type="checkbox"/>
128	輻射	2020-11-25	00000128	00000128	tpc07	<input checked="" type="checkbox"/>
129	輻射	2020-11-25	00000129	00000129	tpc08	<input type="checkbox"/>
130	輻射	2020-11-25	00000130	00000130	tpc09	<input checked="" type="checkbox"/>
131	手持	2020-11-25	00000131	00000131	tpc10 (無狀態)	<input checked="" type="checkbox"/>
1001	手持	2020-11-25	P001	S001	tpc01	<input type="checkbox"/>
	手持	2020-11-25	P002	S002	tpc02	<input type="checkbox"/>

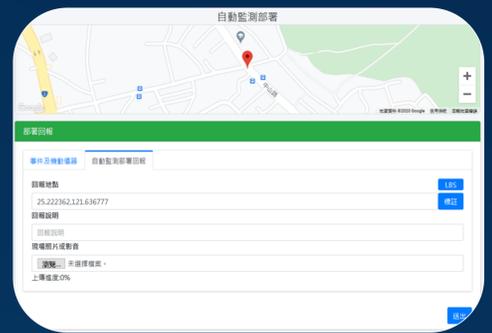
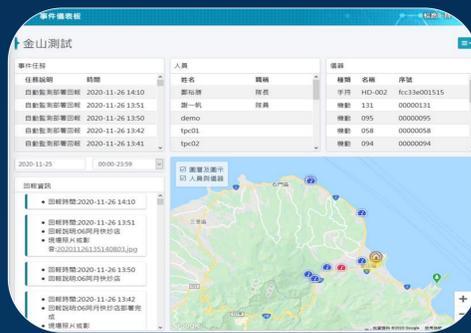


圖1 權限管理功能，具系統管理、儀器管理、人員管理、訓練管理、事件管理功能，並可依各功能別，進行各人員各功能之權限管理。

圖2 儀器管理功能，包含儀器清單與保管人名聯絡資料、圖片與借用狀況等，有效進行裝備調度管理。

圖3 事件儀錶板顯示，採用全螢幕分割區域方式顯示，可同時查看人員部署、儀器分佈、事件狀態、電子地圖等資訊，迅速掌握事件全貌與篩選重點。

圖4 監測部署與回報，使用者可選取事件及可用儀器，進行監測部署回報，提高偵測資訊正確性與時效性，便利應變人員於現場操作與輸入。

開發遠端遙控行動式輻射偵測平台

為確保應變人員安全，減少輻射曝露之機會與時間，開發可於非平坦地形移動之地面遠端遙控行動式輻射偵測平台。本年度初步建置遠端(20公尺範圍)遙控行動式輻射偵測平台，偵測現場輻射劑量率、二氧化碳濃度、高溫等有害狀況，並回傳現場實景，減少應變人員處於潛在高輻射或高危險區域之工作時間。

計畫第一年以戶外型手持遙控輻射偵測載具車台開發建置為主軸，並預留至少20公斤載重能力與相關訊號處理、系統控制擴充規格與介面，以備第2年(110年)增加機械手臂、夾具、GPS定位、4G訊號傳輸模組功能，延伸無線遙控傳輸距離，與夾取潛在輻射污染碎片之功能。



圖5 遙控輻射偵測平台，採六輪獨立馬達驅動，並可更換輪型，以因應多元地貌變化。

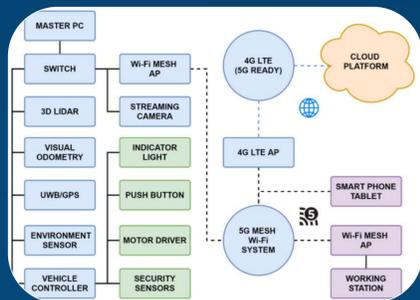


圖6 實體通訊架構，搭載空間輻射偵檢裝置與環境參數監測模組，整合遠端通訊傳輸介面，訊號流程與通訊架構。

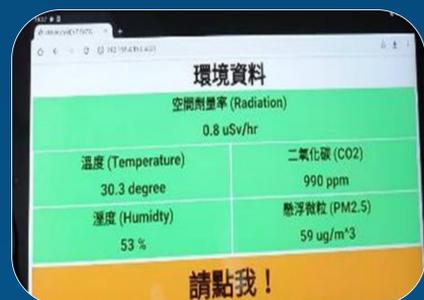


圖7 環境與偵測資訊即時回傳，可透過Wifi或4G網路即時讀取。

輻射事件應變技術開發與研究

為模擬輻射彈事件之放射性物質在都會區之大氣擴散方式，因為環境風場的特性，在於建築物周圍的流況相當複雜，建築物的幾何形狀會直接對風場造成影響，因此模擬時應同時包含主建物及其周遭的鄰近建築。

本計畫引入CALPUFF擴散模式，完成單一及多簡易建物模型之計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式運跑之測試與評估，藉由單一及多簡易建物模型下之模擬運跑之測試與評估，對本模式的發展應用有更深入了解與增加實作的經驗，以作為後續多建築模式之評估基準。

以30公尺解析度、污染物碘-131的乾濕沉降參數進行輻射彈模擬測試結果(填色部分為濃度柱狀累積分布單位為Bq/m²，黑色方框為101的建物範圍)：

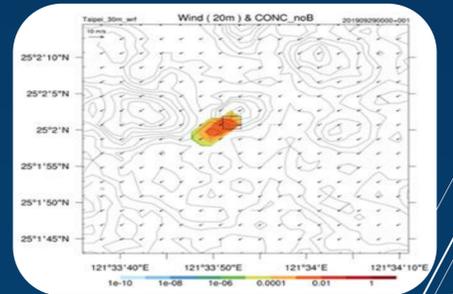


圖8 在無建物狀況下，東北風下之污染以高斯分布的擴散情形

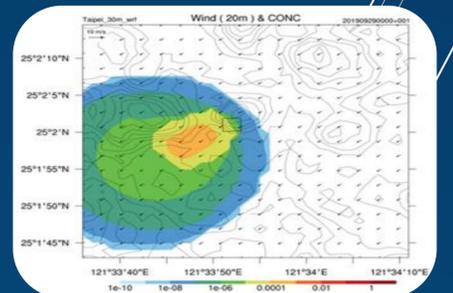


圖9 假設爆炸位置在101大樓東北方10公尺處，造成建築西南側有較高累積污染物濃度果

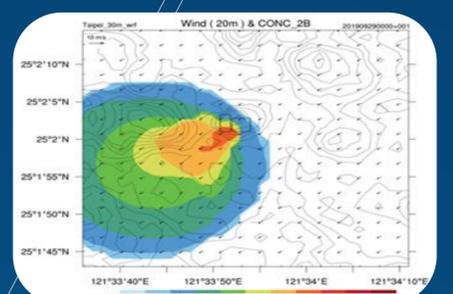


圖10 假設在101大樓西方5公尺處另有一長70公尺，寬30公尺，高度為45公尺之建築，因夾擠作用，在兩個建築物西南側污染物分布較單一建築時濃度更高，高濃度之分布範圍更大