

110 年輻射災害情資模組 電子地圖維護勞務採購案 成果報告書

執行單位：國家災害防救科技中心

中華民國 一一〇年十一月

目 錄

目 錄	I
圖目錄	II
表目錄	IV
第一章 緣起目的	1
第二章 計畫期程	3
第三章 輻射災害模組概述.....	4
第一節 輻射災害情資模組規劃	4
第二節 輻射災害情資網頁籤架構規劃	5
第四章 本年度模組功能開發與圖資更新	13
第一節 模組功能開發	13
第二節 既有功能圖資更新.....	19
第五章 結論與建議.....	22

圖目錄

圖 1 災害情資服務平台與其子系統	1
圖 2 輻射災害情資平台架構	1
圖 3 輻射災害情資網資訊整合架構圖	2
圖 4 使用者權限規劃說明	4
圖 5 輻射災害情資模組功能規劃	5
圖 6 核電廠運轉狀態	6
圖 7 核電廠周遭輻射偵測	6
圖 8 供電資訊(一般時期)	6
圖 9 供電資訊(梅姬颱風案例)	6
圖 10 供水即時資訊	6
圖 11 道路資訊	6
圖 12 火山監測	7
圖 13 輻射監測(全)	7
圖 14 國內核電廠劑量評估模擬	7
圖 15 境外輻射劑量評估模擬	8
圖 16 動態大氣觀測	8
圖 17 風速觀測	8
圖 18 核電廠涵蓋分析-村里人口	9
圖 19 核電廠涵蓋分析-醫院	9
圖 20 核一廠民眾預警系統涵蓋率	9
圖 21 核二廠民眾預警系統涵蓋率	9
圖 22 核三廠民眾預警系統涵蓋率	9
圖 23 核一廠疏散分區圖	9
圖 24 核二廠疏散分區圖	9
圖 25 核三廠疏散分區圖	9
圖 26 核一廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)	10
圖 27 核二廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)	10
圖 28 核三廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)	10
圖 29 輻傷醫院(級別)	10
圖 30 家庭訪問訪查彙整	10
圖 31 民眾告警資訊(含民眾預警系統及民防警報系統站點)	11
圖 32 現地即時觀測	11
圖 33 現地訊息回報	11

圖 34 其他災害情勢	11
圖 35 其他災害示警燈號	11
圖 36 各類災害綜合研判指標	12
圖 37 一周內地震分布	12
圖 38 地震 CCTV 監看	12
圖 39 設施損壞繪製能頁面	13
圖 40 設施損壞繪製工具	14
圖 41 劑量評估擴散模擬結果套疊輻傷醫院(以任意形狀)	15
圖 42 劑量評估擴散模擬結果圈繪出醫療院所	15
圖 43 劑量評估擴散模擬結果套疊人口 (以行政區)	15
圖 44 劑量評估擴散模擬結果圈繪出人口	16
圖 45 依機關需求圈繪特定公里範圍內人口並匯出	16
圖 46 更新劑量擴散模擬圖功能	16
圖 47 110 年核安演習兵推推演流程	17
圖 48 110 年核安演習地震情境模擬	19
圖 49 輻射監測異常時訊息通知測試信件	20
圖 50 家庭訪問調查資訊(109 年)	20
圖 51 人口統計資料庫更新圖	21

表目錄

表 1 計畫期程進度表	3
-------------------	---

第一章 緣起目的

「災害情資服務平台」(以下簡稱：情資網)是防救災資訊的發布流通站，平台設計主軸係以串聯起中央部會、縣市政府及全台民眾共同參與防救災為導向，協助中央部會對地方縣市的縱向資訊傳遞，並串聯地方縣市之間的橫向聯絡，執行多面向的資訊傳遞(圖 1)。

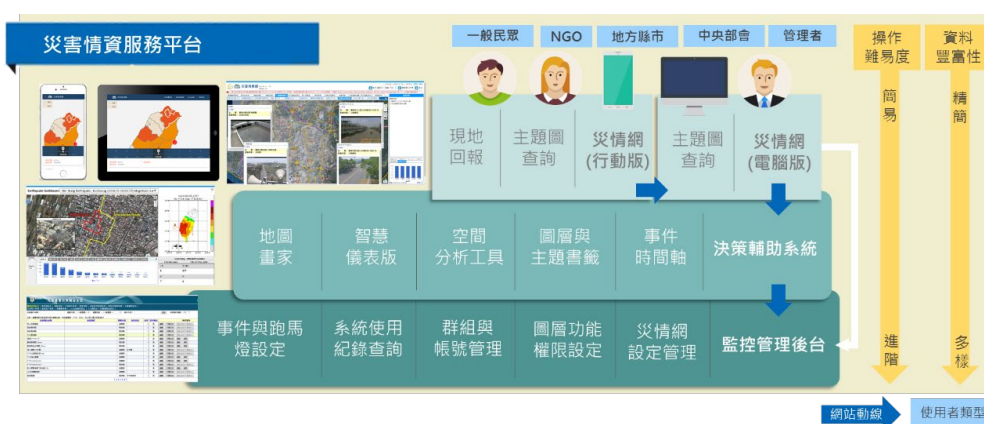


圖 1 災害情資服務平台與其子系統

107 年本中心與行政院原子能委員會(以下簡稱原能會)共同建置輻射災害情資模組，本平台營運涵蓋 3 個子系統—災情網輻射災害情資模組、輔助系統及監控管理後台(圖 2)。今年度協助模組功能精進與開發與圖資更新，以及提供地震情境模擬供 110 年核安第 27 號演習規劃之參考。

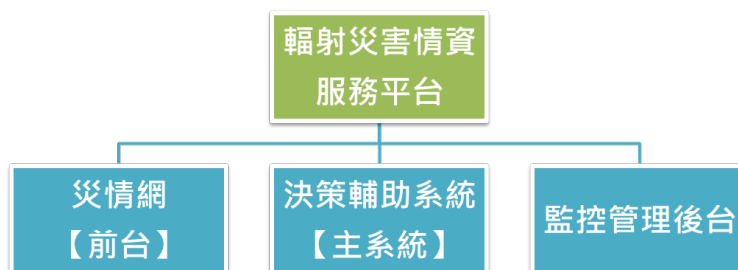


圖 2 輻射災害情資平台架構

輻射災害可能因不同災害發生，因此本平台除情資網既有水文、氣象、火山、地震等監測資訊外，更整合基礎點位資料、輻射監測、輻射劑量評估、預警系統涵蓋、境外輻射模擬及家庭訪問調查等資訊(如圖 3)。透過資訊的整合，縮短決策者決策判定時間，降低災害之影響。

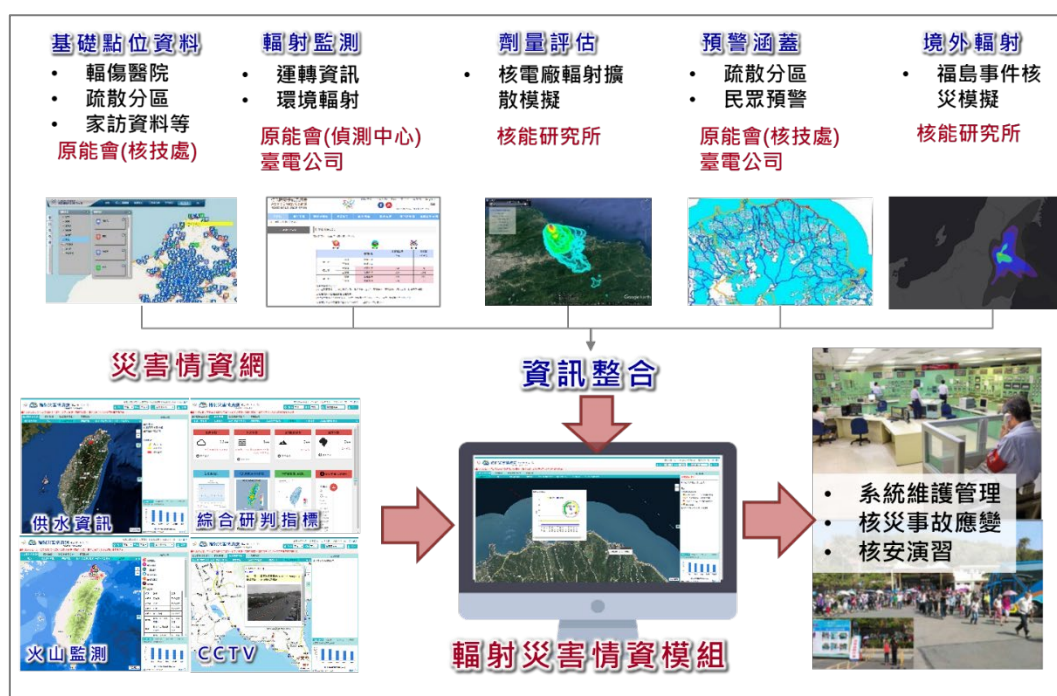


圖 3 輻射災害情資網資訊整合架構圖

第二章 計畫期程

本計畫自 110 年 3 月 9 日起至 11 月 19 日止，須完成工作項目，包含提交執行進度規劃表、兵棋推演情境頁面、核安演習情境圖層呈現、不規則區域人口及設施圈繪與匯出功能，以及模組圖資更新等，細部工作期程進度詳如表 1。

表 1 計畫期程進度表

工作項目	計畫執行進度																		
	3月		4月		5月		6月		7月		8月		9月		10月		11月		
1.提交執行進度規劃表			3/1																
2.核安演習情境圖層呈現 • 核安演習地震情境模擬分析 • 核安演習地震情境圖層上架			8							7/10									
3.輻射災害兵棋台情境產生器 頁面 • 設施損壞繪製功能 (6/15前) • 劑量評估擴散模擬結果套疊人口 基礎設施										6/15									11/5
4.不規則區域人口、設施圈繪 功能 • 劃定不規則區域，以彙整區域 內人口結構及重要設施 • 3、5、8、16、20、30公里範圍 內人口結構匯出功能																			11/5
5.模組精進與圖資更新 • 精進輻射監測數據呈現與異常 時功能 • 人口統計資料 • 家庭訪問調查結果																			11/5
6. 會議 ▲審查會議 ※工作進度會議(6、9)			▲ (啟動)						※						※				▲ (期末)
工作進度百分比（累積數）	5 %	10 %	15 %	20 %	25 %	30 %	40 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %	100 %	100%

第三章 輻射災害模組概述

第一節 輻射災害情資模組規劃

本計畫考量輻射災害應變時期及平時使用情境，進行輻射災害情資模組規劃，分為輻射災害情資網(前台)，決策輔助系統(主系統)及後台管理系統(後台)，以供各執掌人員使用。

在權責規劃上，後台權限管理者與系統操作使用者為規劃區別，皆具有使用輻射災害情資網(前台)與主系統(決策輔助系統)，前者主要為情境式主題頁籤，後者則為應變時突發狀況之所需，需彈性使用主系統做其他的資訊分析。而後台權限管理者則具有頁籤新增與公告設定等功能(圖 4)。

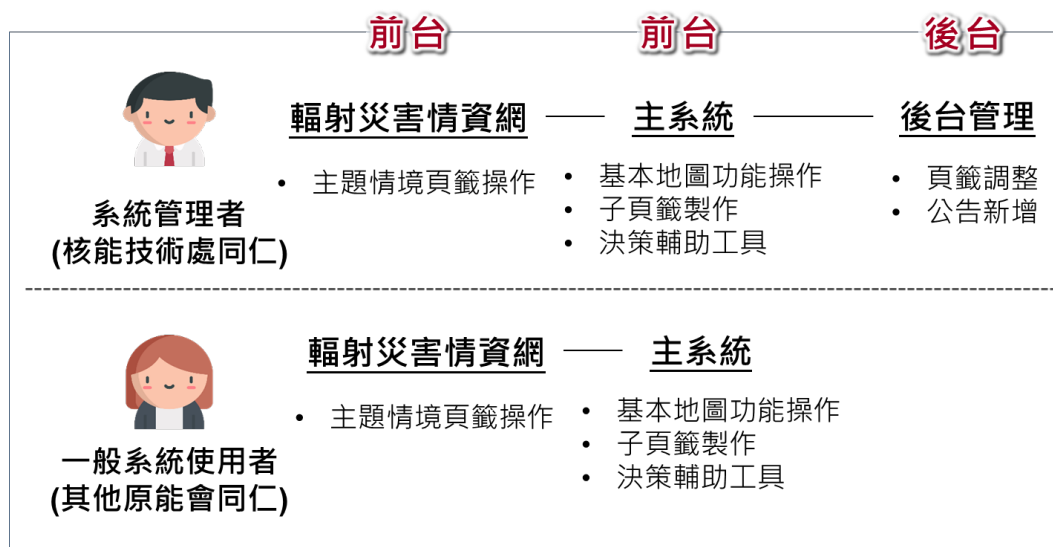


圖 4 使用者權限規劃說明

第二節 輻射災害情資網頁籤架構規劃

本計畫依據輻射災害應變之所需，規劃出五大主題頁籤設定，今年度更增加輻射災害情境下的地震衝擊情境分析，分別如下(圖 5)：

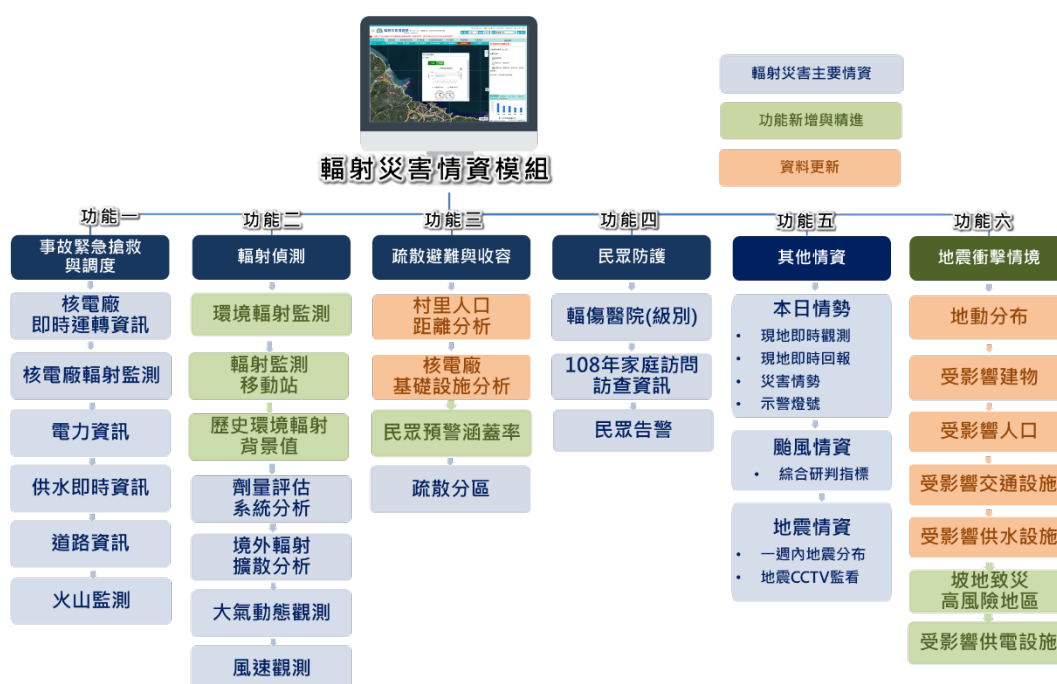


圖 5 輻射災害情資模組功能規劃

一、事故緊急搶救與調度

以核能發電廠內核子事故情況為主，隨時了解各核電廠運作狀況、環境輻射偵測值，並於災時可得知供電、供水狀態，如圖 6 至圖 12 圖示。



圖 6 核電廠運轉狀態

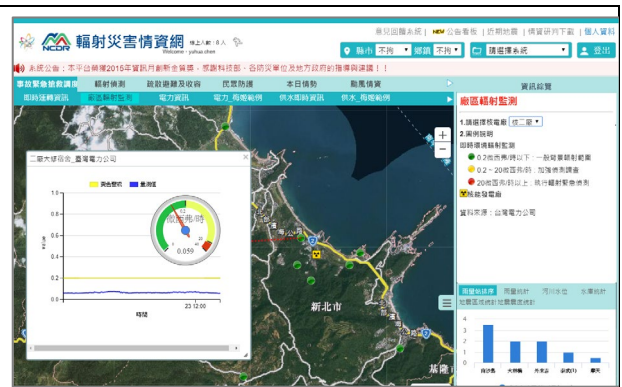


圖 7 核電廠周遭輻射偵測



圖 8 供電資訊(一般時期)

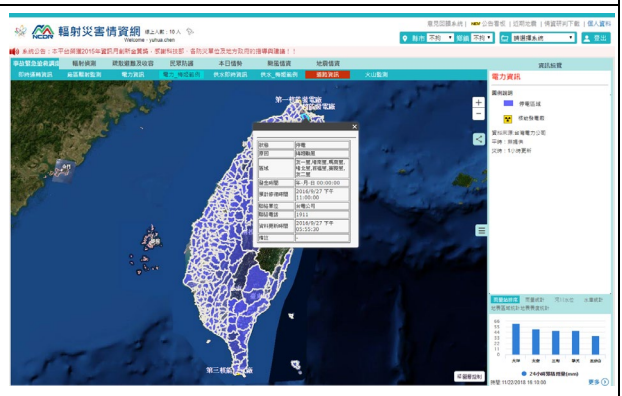


圖 9 供電資訊(梅姬颱風案例)

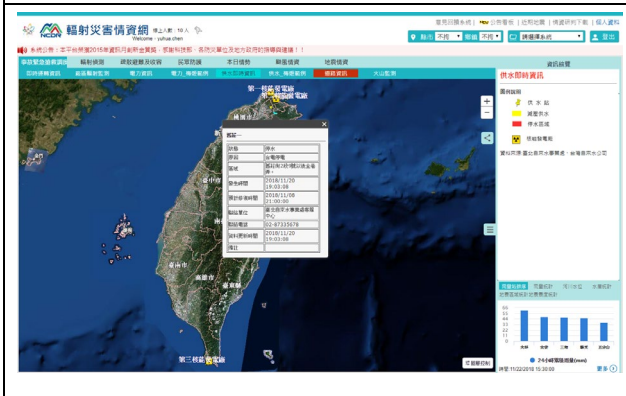


圖 10 供水即時資訊



圖 11 道路資訊



圖 12 火山監測

二、 輻射偵測

提供全台環境輻射偵測資訊、國內核電廠劑量評估擴散模擬與境外輻射劑量評估模擬等資訊，並搭配大氣動態風向等，推判受災區位置與情況等如圖 13 至圖 17 圖示說明。

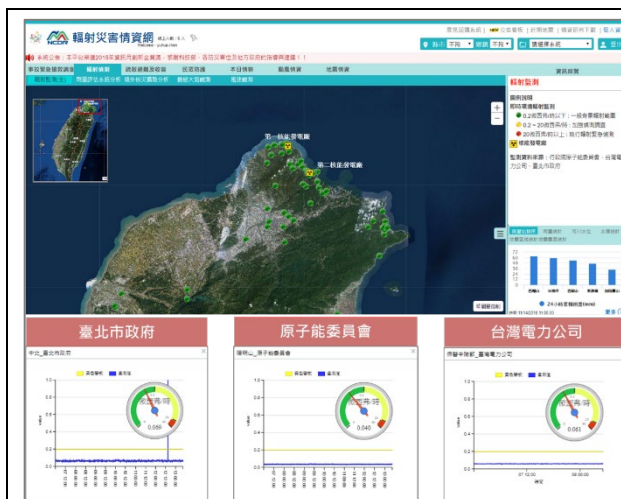


圖 13 輻射監測(全)



圖 14 國內核電廠劑量評估模擬

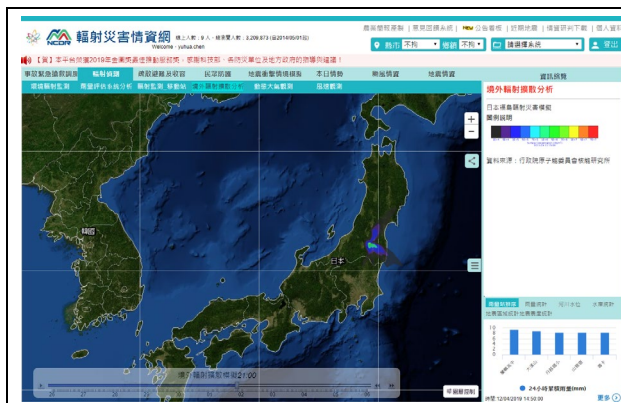


圖 15 境外輻射劑量評估模擬



圖 16 動態大氣觀測



圖 17 風速觀測

三、 疏散避難與收容

當輻射災害範圍擴及電廠周邊，將啟動疏散避難與收容機制，藉由此頁籤類別內容能了解各別電廠周邊維生基礎設施、疏散區域與人口分布在空間上相互關係，如圖 18 至圖 28 圖示說明。

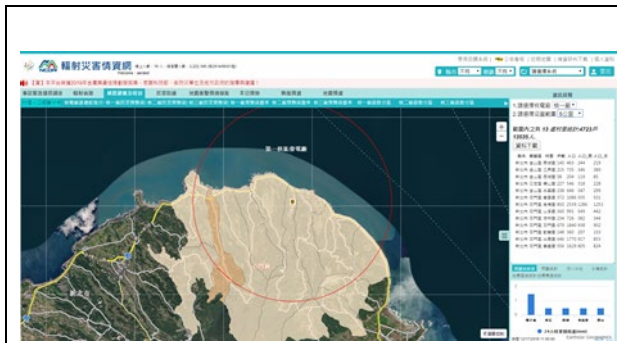


圖 18 核電廠涵蓋分析-村里人口



圖 19 核電廠涵蓋分析-醫院



圖 20 核一廠民眾預警系統涵蓋率



圖 21 核二廠民眾預警系統涵蓋率

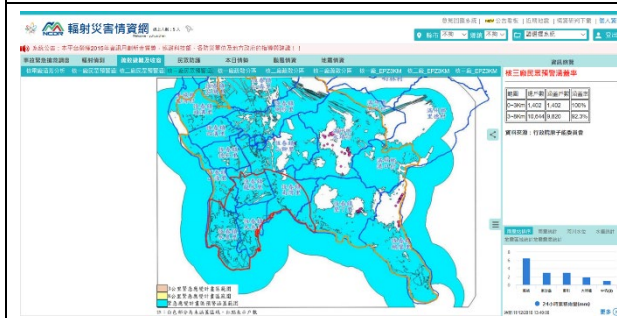


圖 22 核三廠民眾預警系統涵蓋率

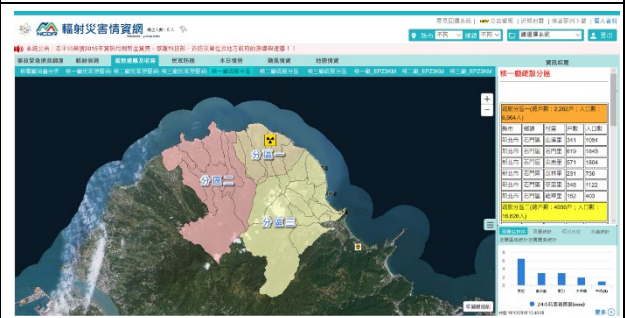


圖 23 核一廠疏散分區圖

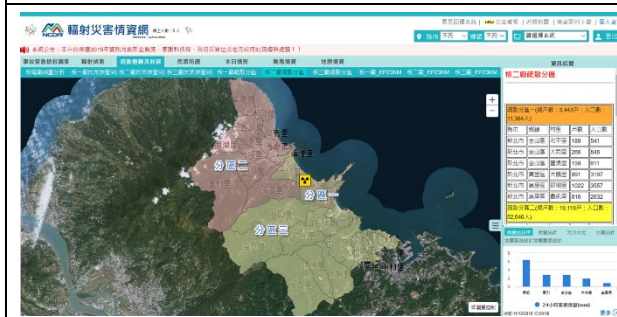


圖 24 核二廠疏散分區圖

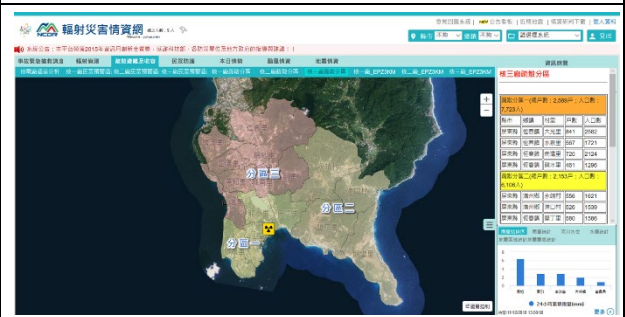
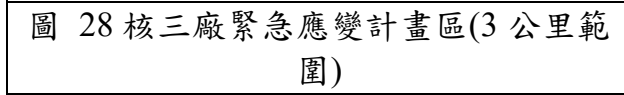
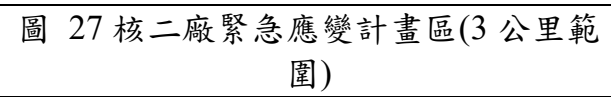
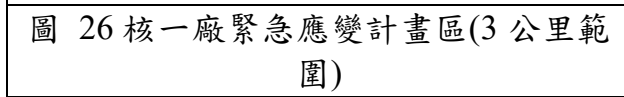
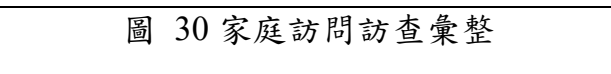
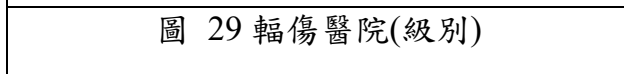


圖 25 核三廠疏散分區圖



四、民眾防護

針對原能會提供輻射傷害責任醫院及家庭訪問訪查資料進行規劃設計，以快速提供資訊，如圖 29 至圖 31 圖示說明。



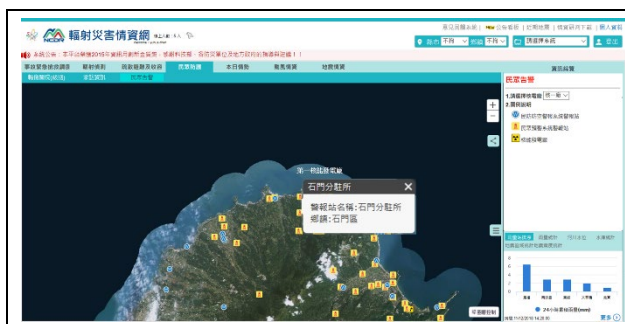


圖 31 民眾告警資訊(含民眾預警系統及民防警報系統站點)

五、 其他情資

包含本日情勢、颱風情資與地震情資等即時訊息，可藉由此迅速得知，如圖 32 至圖 38 圖示說明。

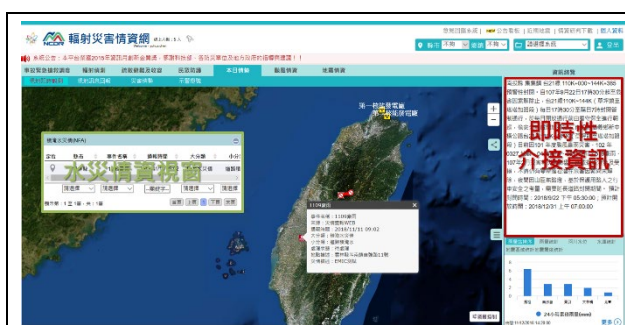


圖 32 現地即時觀測

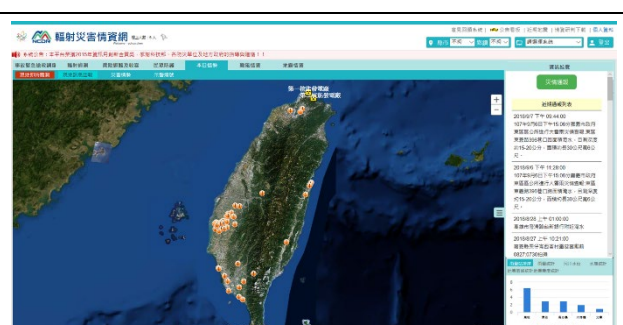


圖 33 現地訊息回報



圖 34 其他災害情勢

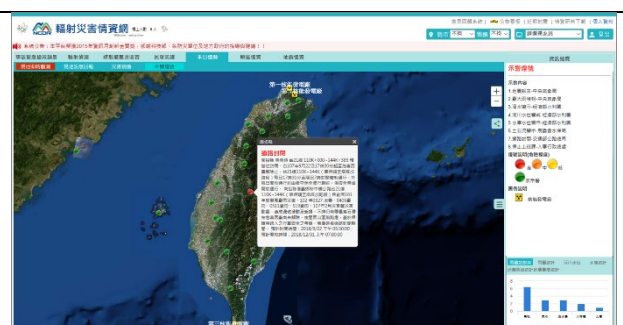


圖 35 其他災害示警燈號



圖 36 各類災害綜合研判指標



圖 37 一周內地震分布

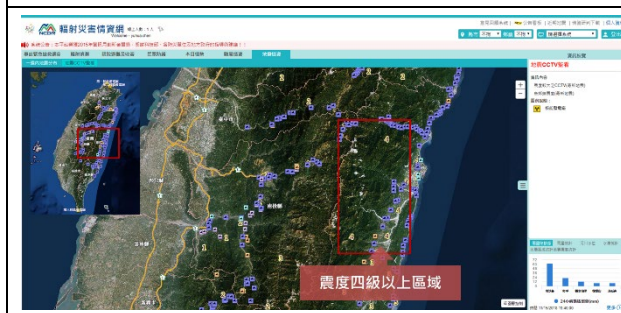


圖 38 地震 CCTV 監看

第四章 本年度模組功能開發與圖資更新

第一節 模組功能開發

一、 開發兵棋推演情境頁面

本功能配合年度核安演練，開發兵棋推演情境頁面，主要項目包含設施損壞繪製功能(如變電所、聯外道路等)(圖 39)，與劑量評估擴散模擬結果套疊人口、基礎設施等功能(圖 41)。圖 39 顯示於情資網頁面中，可進行電力設施或橋梁、道路損壞的繪製，所提供設施損壞繪製工具包含點、線、面以及文字等(詳如圖 40 所示)，此功能可於兵棋推演中，協助下達無預警狀況項目之應用。



圖 39 設施損壞繪製頁面



圖 40 設施損壞繪製工具

二、 劃定不規則區域，彙整區域內人口及重要設施並匯出

本年度新開發功能頁面，可將劑量評估擴散模擬分析結果涵蓋區域，與人口、基礎設施等圖層進行套疊 (圖 41~圖 44 所示)，以利進行後續應變情資研判。圖 45 可彙整特定 3、5、8、16、20、30 公里範圍內人口結構並匯出。

圖 46 係根據工作會議決議，增加更新劑量擴散模擬圖圖層匯入功能。



圖 41 劑量評估擴散模擬結果套疊醫療院所(以任意形狀)



圖 42 劑量評估擴散模擬結果圈繪出醫療院所



圖 43 劑量評估擴散模擬結果套疊人口 (以行政區)



圖 44 劑量評估擴散模擬結果圈繪出人口

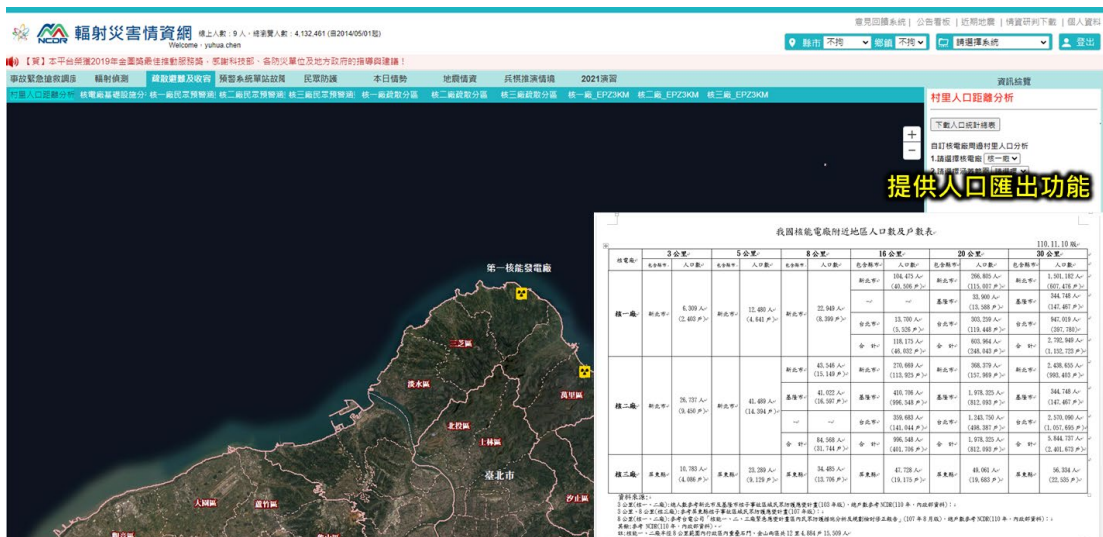


圖 45 依機關需求圈繪特定公里範圍內人口並匯出

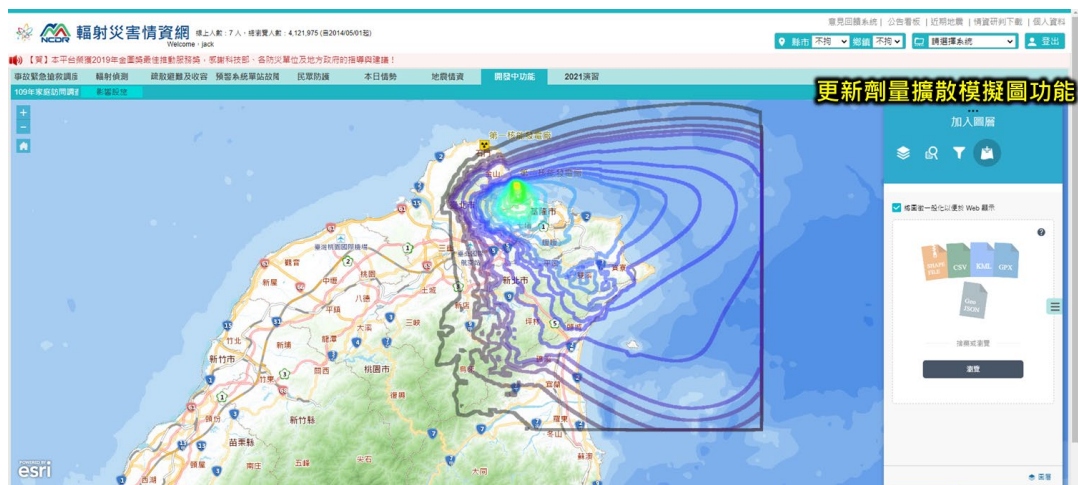


圖 46 更新劑量擴散模擬圖功能

三、核安演習情境規劃

因應複合式災害之應變情境，今年核安第 27 號演習兵棋推演設定，以疫情及天然災害併同核子事故為演習主情境想定，並參照 110 年災害防救演習綱要計畫有關半預警方式演習、納入弱勢團體參與等項目之指導、109 年核安第 26 號演習精進事項（如強化無預警狀況推演、精進輻射偵測技術等）、及院長指示核災專案盤整能量等，規劃演習情境與項目。假想疫情及天然災害併同核能一廠發生事故，由於反應爐爐心及用過燃料池水位下降，並面臨惡劣天候及道路阻斷下，致使核能一廠發生緊急戒備事故。前述災害情況，需緊急開設應變中心，啟動輻射災害應變(圖 47)。

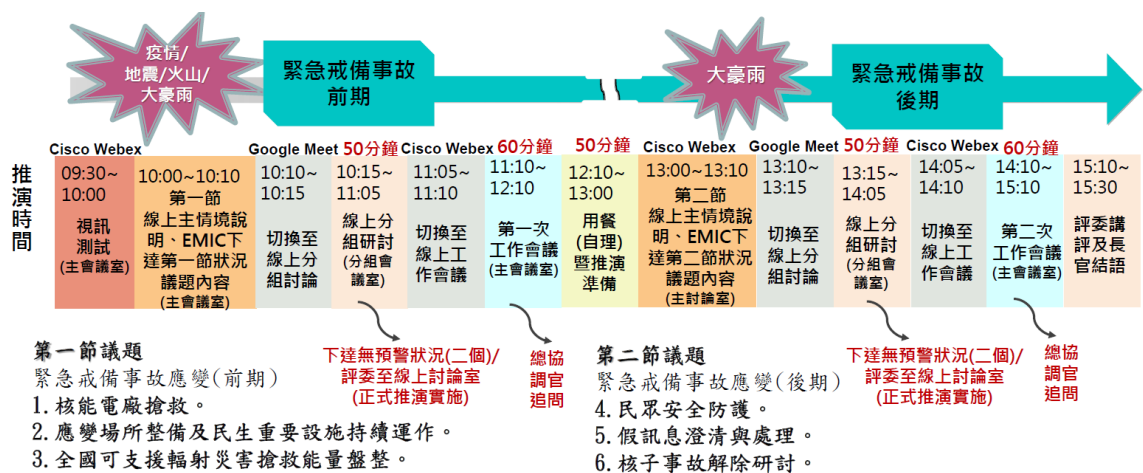
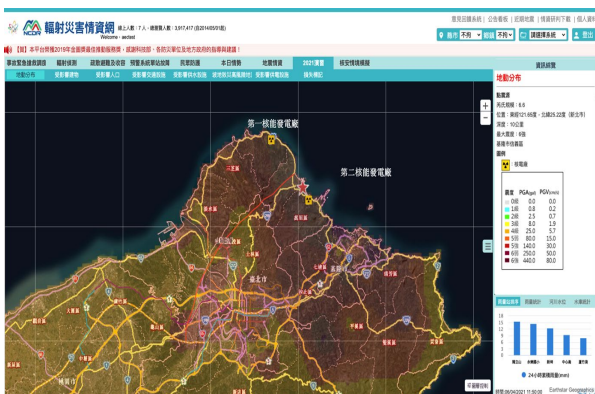


圖 47 110 年核安演習兵推推演流程

本次演習計畫利用國家災害防救科技中心 TERIA 震損評估系統，針對地震衝擊情境分析與模擬，提供原能會進行「110 年核安第 27 號演習」演練腳本設定之參考。情境說明如下：

- 芮氏規模：6.6
- 位置：東經 121.65 度，北緯 25.22 度（新北市）
- 深度：10 公里

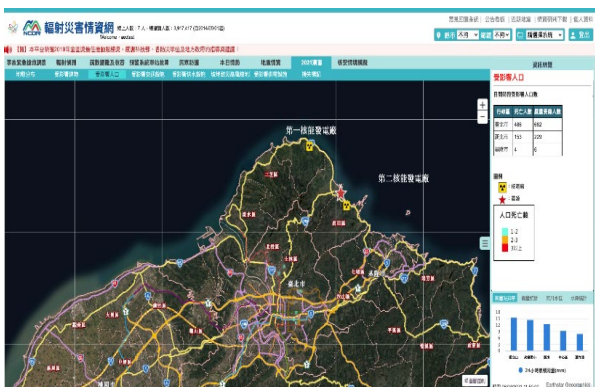
震度圖、受影響建物、受影響人口之地區、受影響交通設施、坡地致災高風險地區，以及受影響供水、供電設施等資訊，以空間化形式並於輻射災害情資網上架，以提供 110 年核安演習情境與災損參考之用(圖 48)。



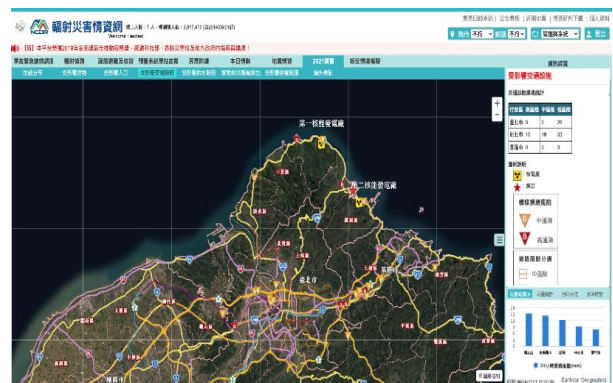
地震分布



受影響建物



受影響人口



受影響交通設施



受影響供水設施

受影響供電設施

圖 48 110 年核安演習地震情境模擬

第二節 既有功能圖資更新

一、 精進輻射監測即時數據異常時訊息通知與呈現

輻射災害情資模組之輻射監測資料來源主要有行政院原子能委員會、台灣電力公司與臺北市政府，本年度除依據資料來源修改各別單位圖徵外，本中心撰寫自動化程式以進行監測即時數據自動檢核，當任何資料介接出現中斷，會自動寄發 E_mail 訊息通知原能會相關人員，若事件排除後亦會再次寄發 E_mail 訊息通知，本年度測試畫面詳如圖 49 所示。



圖 49 輻射監測異常時訊息通知測試信件

二、 家庭訪問調查資訊更新

配合 109 年家庭訪問調查資訊，本年度更新於模組右邊綜覽面呈現調查所需要載具類型包含：需要特殊載具，共計 269 輛，需要救護車，共計 34 輛，以及無須載具之點位資訊，於緊急應變計畫區內呈現需載具人數及人口點位(圖 50)。

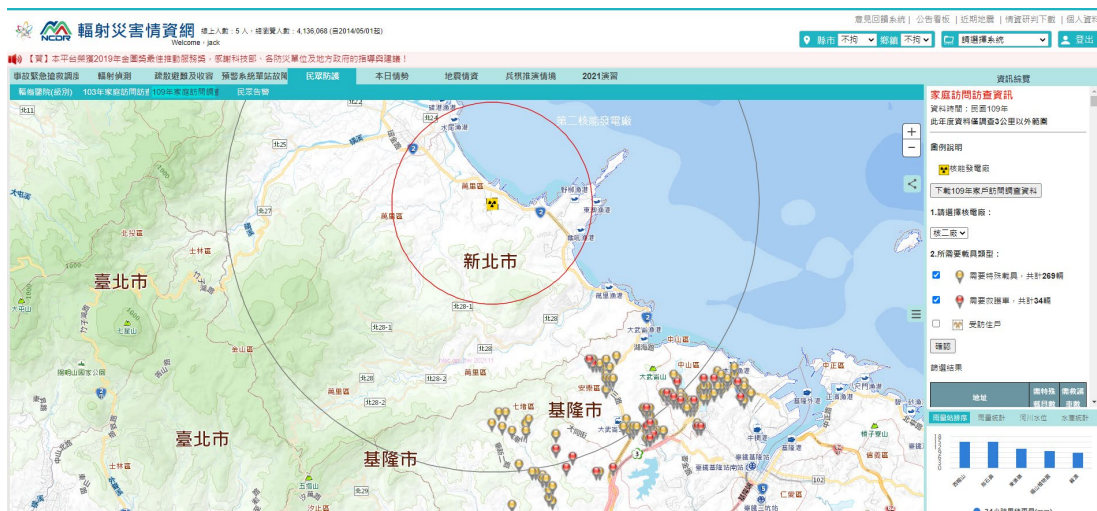


圖 50 家庭訪問調查資訊(109 年)

三、定期更新後台人口統計資料庫

配合內政部統計處社會經濟統計資料，本年度進行人口統計資料庫更新，最新版本為 2021 年 6 月，並已完成資料庫更新 (圖 51)。

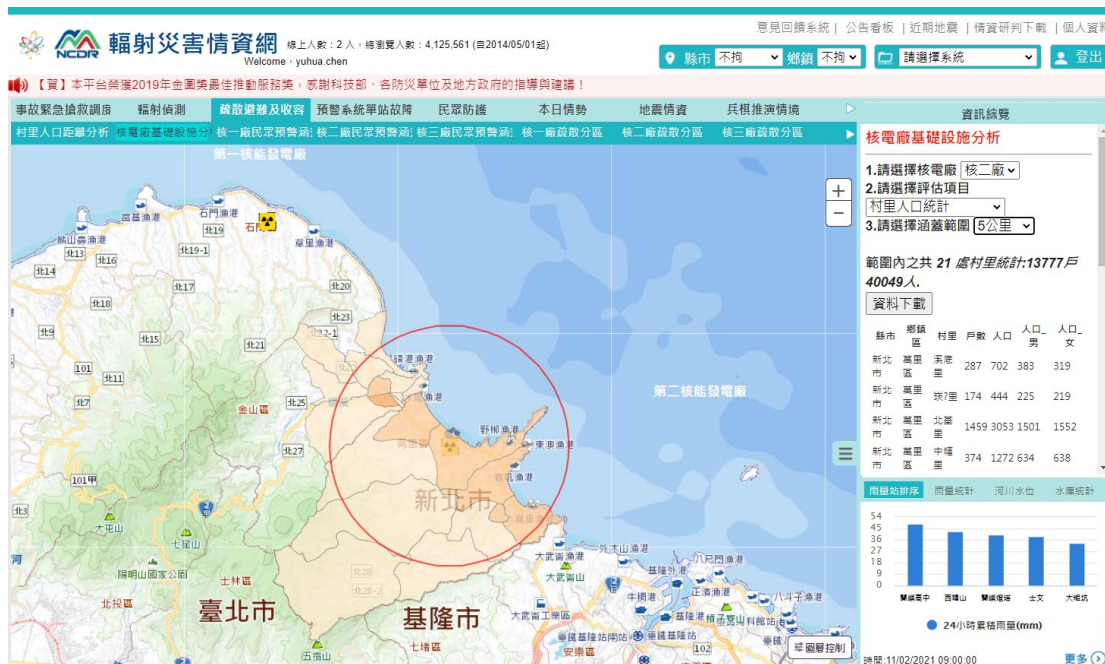


圖 51 人口統計資料庫更新圖

第五章 結論與建議

一、 結論

國內能源政策願景雖然以非核家園為目標，惟對於現存運轉與除役中之核電廠，仍需要加以管制與安全查核。依據核子事故緊急應變法與災害防救法規定，需定期針對特定緊急應變計畫區辦理演習。因此每年核安演習，考量在複合式災害情境下，聯合中央與地方各級政府災害應變人員，採用兵棋推演及實作方式演練，藉以強化核子事故緊急應變，與驗證中央與地方及國軍間相互合作及跨區域支援能力。

本計畫與自 2018 年起針對輻射災害情資需求加以探討，並已彙整行政院原子能委員會即時監測資訊、核能電廠運轉資訊及災情資訊，可提供輻災應變研判之參考。本年度基於先前已開發之模組功能，新增兵棋推演情境頁面、不規則區域人口及設施圈繪與匯出功能，協助核安演習情境圖層呈現，並精進系統輻射監測數據呈現及異常時功能，以及模組圖資更新。

二、 建議

本計畫依據輻射災害情資需求，新增兵棋推演情境頁面，本年度屬開發初期階段，為落實核安演習兵棋推演情境應用，下列提出建議事項，可供未來模組精進方向之參考：

1. 廣續擴大模組頁面之應用層面：核安演習兵棋推演各節狀況處置情境或無預警狀況，可適度的結合今年度新開發之兵棋推演情境頁面，擴大模組頁面於核安演習時使用面向。
2. 精進兵棋推演情境頁面設施損壞繪製功能，如增加路徑規劃工具，可任意增加阻斷點，模組會自行運算，建議行走路線。
3. 精進劑量評估擴散模擬結果圈繪功能，因目前只是依據核研所產製之靜態圖層繪製，可再精進自動篩選基礎設施、人口資料功能。
4. 持續配合機關需求更新既有圖資內容。