

113 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 一一三年十一月

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 輻射災害災情網頁籤架構規劃	5
第四章 模組功能開發與圖資更新	12
第一節 模組功能開發	12
第二節 既有功能圖資更新	18
第五章 結論與建議	23

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 輻射災害災情網資訊整合架構圖	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 火山監測綜合指標	6
圖 8 供水即時資訊	6
圖 9 停話資訊	6
圖 10 核電廠周遭輻射偵測	6
圖 11 輻射監測	7
圖 12 歷史環境輻射背景值	7
圖 13 動態大氣觀測	7
圖 14 境外輻射_北韓	7
圖 15 車載機動式監測	7
圖 16 核電廠設施分析-村里人口	8
圖 17 核電廠設施分析-輻傷醫院	8
圖 18 核一廠疏散分區圖	8
圖 19 核二廠疏散分區圖	8
圖 20 核三廠疏散分區圖	8
圖 21 核一廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)	8
圖 22 核二廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)	8
圖 23 核三廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)	8
圖 24 人流監控	9
圖 25 車流監控	9
圖 26 核一廠民眾預警系統涵蓋率	9
圖 27 核二廠民眾預警系統涵蓋率	9
圖 28 核三廠民眾預警系統涵蓋率	9
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	10
圖 32 在地防災資訊	10
圖 33 災害示警資訊	10

圖 34 綜合資訊(即時).....	11
圖 35 其他災害示警燈號	11
圖 36 景點即時影像	11
圖 37 最新地震資訊	11
圖 38 情境發布之動態影片展示功能頁面	12
圖 39 核安演習初始情境案例專案製作	13
圖 40 113 年核安演習兵推推演流程	13
圖 41 113 年核安演習地震震源與震度圖	14
圖 42 核安演習狀況發布內容示意圖	15
圖 43 地震災害情境模擬分析	16
圖 44 警報發放前涵蓋率不足之整備情境	16
圖 45 土石崩塌造成道路阻斷	17
圖 46 道路阻斷地點	17
圖 47 孤島運補與多元疏運	18
圖 48 核電廠輻射監測頁面	19
圖 49 機動式環境監測頁面	19
圖 50 境外輻射劑量評估模擬頁面	20
圖 51 民眾告警頁面	20
圖 52 民眾預警涵蓋率(單站開關) 頁面	21
圖 53 人口統計資料庫下載頁面	22

表目錄

表 1 計畫期程進度表	3
-------------------	---

第一章 緣起目的

「災害災情網」(以下簡稱：災情網)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 年起本中心與核能安全委員會(以下簡稱核安會)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 113 年核安第 30 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，因此本平台除災情網既有水文、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 輻射災害災情網資訊整合架構圖

第二章 計畫期程

本計畫自 113 年 2 月 20 日起至 11 月 15 日止，須完成工作項目，包含提交執行進度規劃表、核安演習衝擊情境，包含核安演習地震情境模擬分析與圖層上架、全災害兵棋台功能與專案開發，包含開發情境發布之動態影片展示功能與製作 108-112 年核安演習初始情境案例專案、模組精進包含協助功能頁面與圖資三維化，與定期更新後台人口統計資料庫，工作期程進度詳如表 1。

工作項目	計畫執行進度																			
	2月		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	2/20																			
2.核安演習衝擊情境 • 核安演習地震情境模擬分析 • 核安演習地震情境圖層上架																				
3.全災害兵棋台功能與專案開發 • 情境發布之動態影片展示功能開發 • 製作108-112年核安演習初始情境案例專案																				
4.模組精進功能 • 輻射災害情資網功能頁面與圖資於三維圖台呈現																				
5.模組精進與圖資更新 • 人口統計資料																				
6. 會議 ▲審查會議 ※工作進度會議(6、9)																				
工作進度百分比 (累積數)	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	40%	50%	55%	60%	65%	70%	75%	80%	85%	90%	100%		

表 1 計畫期程進度表

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，分為輻射災害災情網(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災情網(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)。

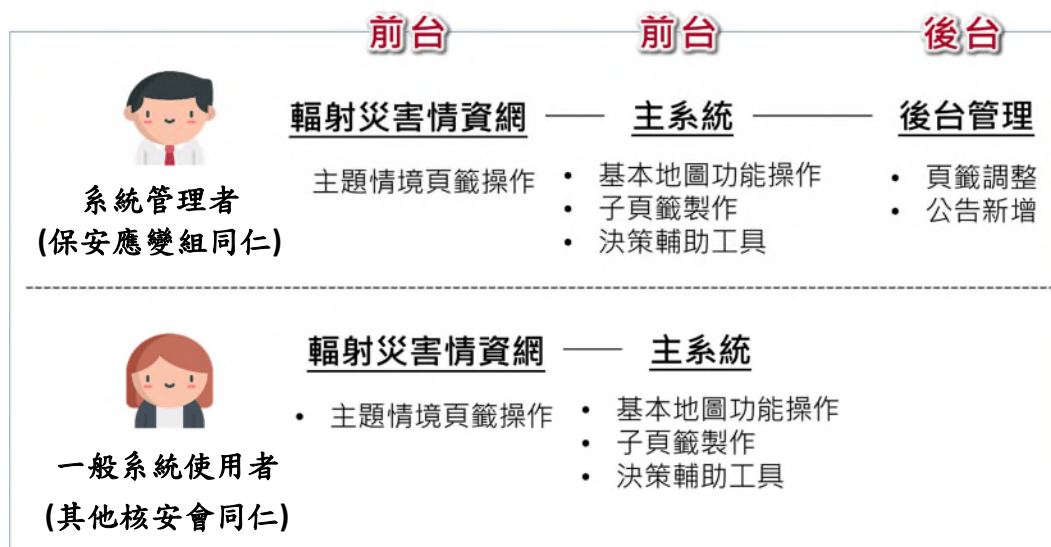


圖 4 使用者權限規劃說明

第二節 輻射災害災情網頁籤架構規劃

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，相關功能架構參考如下(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 10 圖示。

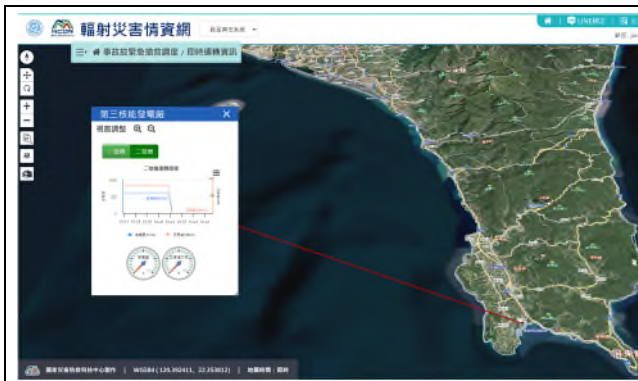


圖 6 核電廠運轉狀態



圖 7 火山監測綜合指標



圖 8 供水即時資訊

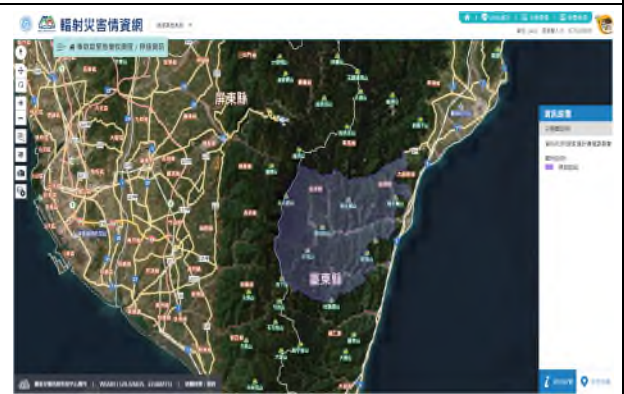


圖 9 停話資訊

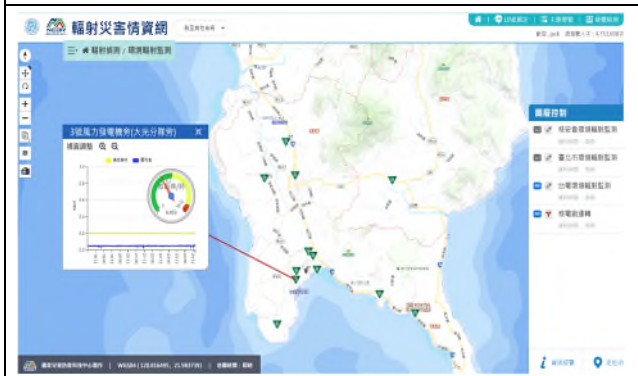
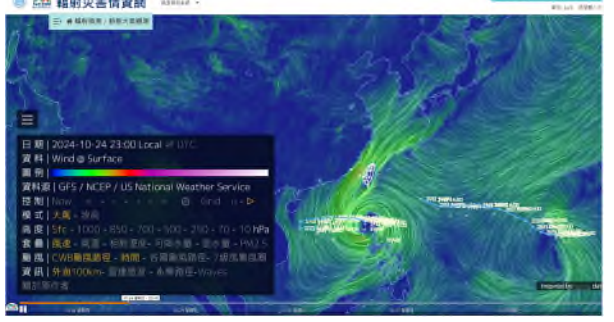
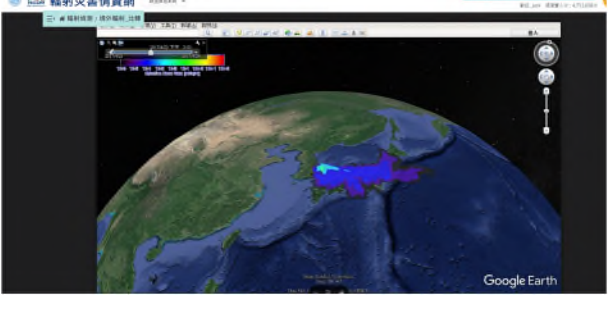


圖 10 核電廠周遭輻射偵測

二、 輻射偵測

提供全台環境輻射監測資訊，包含台電公司、核安會及臺北市府所建置之輻射偵測站，並提供境外輻射劑量評估模擬及大氣動態觀測等功能，並整合歷史環境輻射背景值，

如圖 11 至圖 15 圖示。

	
圖 11 輻射監測	圖 12 歷史環境輻射背景值
	
圖 13 動態大氣觀測	圖 14 境外輻射_北韓
	
圖 15 車載機動式監測	

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 16 至

圖 28 圖示說明。



圖 16 核電廠設施分析-村里人口

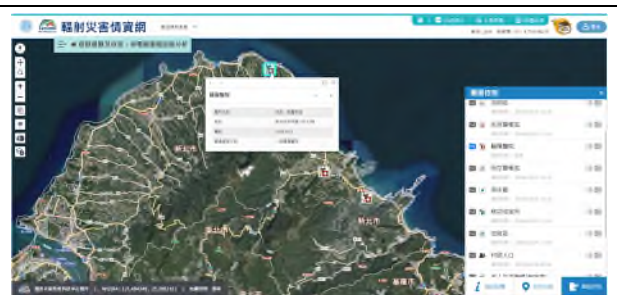


圖 17 核電廠設施分析-輻傷醫院



圖 18 核一廠疏散分區圖

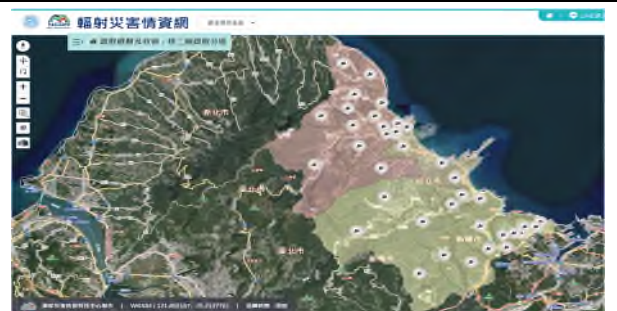


圖 19 核二廠疏散分區圖



圖 20 核三廠疏散分區圖



圖 21 核一廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)



圖 22 核二廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)



圖 23 核三廠緊急應變計畫區(3 公里範圍)

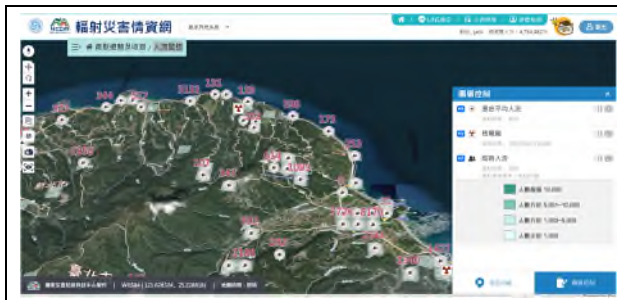


圖 24 人流監控



圖 25 車流監控



圖 26 核一廠民眾預警系統涵蓋率

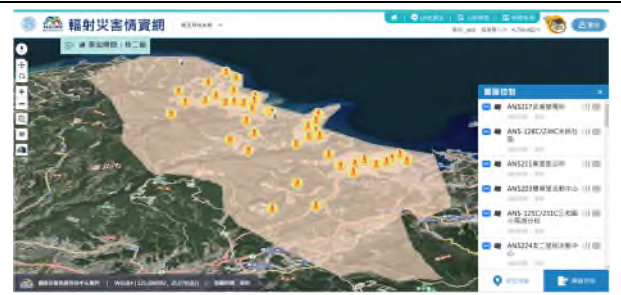


圖 27 核二廠民眾預警系統涵蓋率

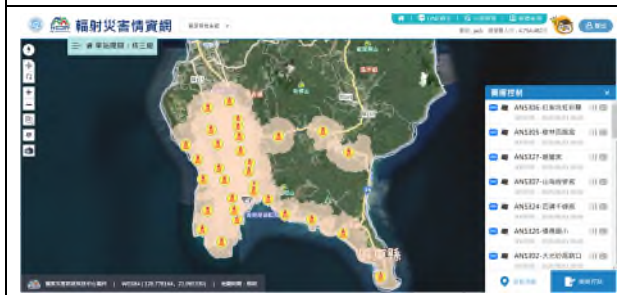


圖 28 核三廠民眾預警系統涵蓋率

四、 民眾防護

針對核安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。

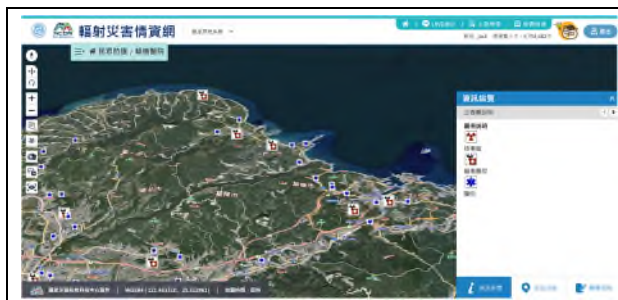


圖 29 輻傷醫院(級別)

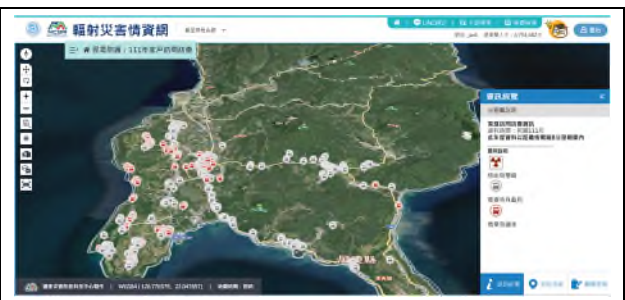


圖 30 家庭訪問訪查彙整

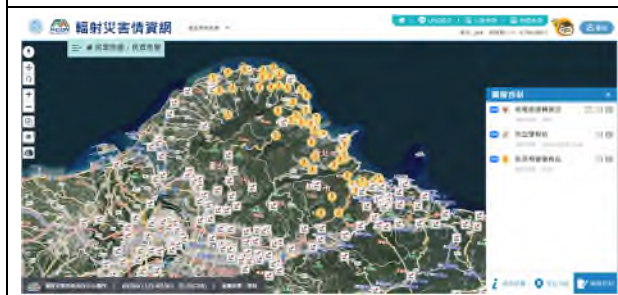


圖 31 民眾告警資訊

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 37 圖示說明。



圖 32 在地防災資訊

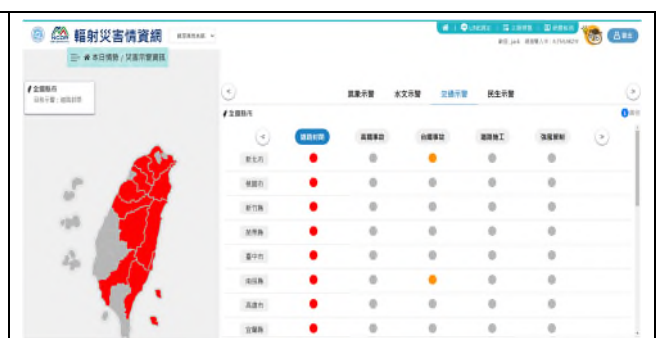


圖 33 災害示警資訊

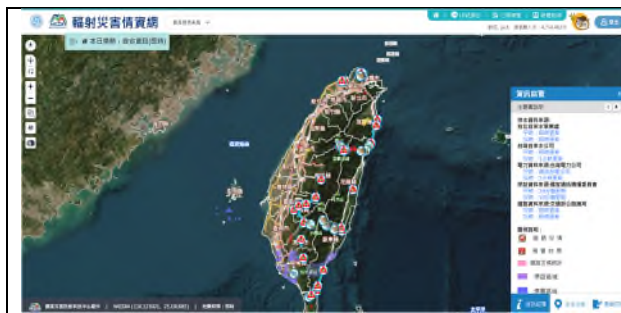


圖 34 綜合資訊(即時)

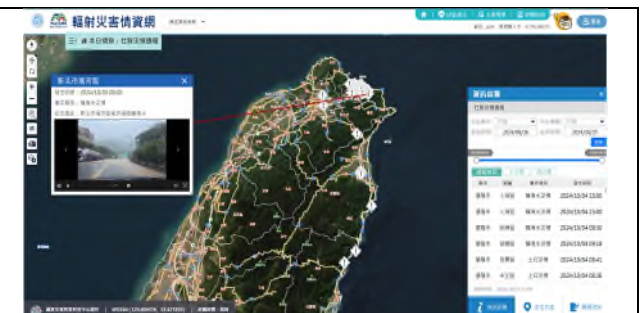


圖 35 其他災害示警燈號

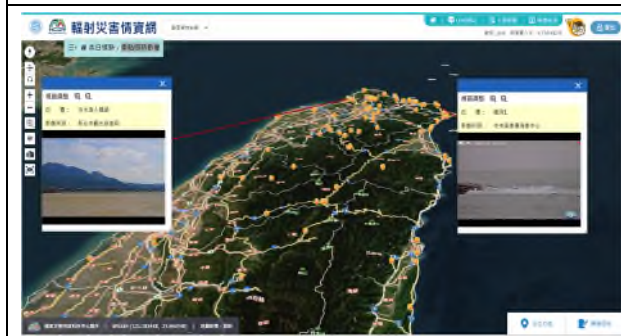


圖 36 景點即時影像

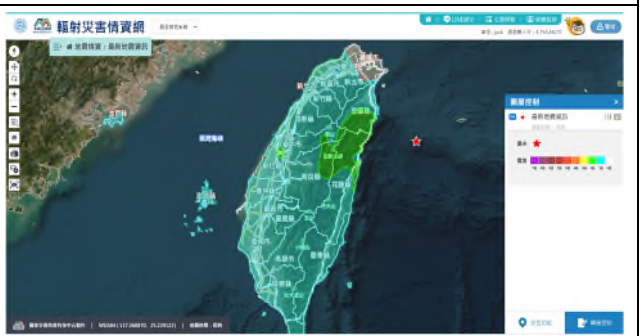


圖 37 最新地震資訊

第四章 模組功能開發與圖資更新

第一節 模組功能開發

本年度計畫賡續雙方所合作建置「輻射災害情資模組」之功能開發與維護，以及依據核安演練實際作業需求，製作輻射災害災情網全災害兵棋台推演情境，完成輻射災害災情網兵棋台動態展示功能開發，並製作 108-112 年核安演習初始情境案例專案，與輻射災害災情網頁面與圖資三維化更新。相關工作說明如下：

一、 情境發布之動態影片展示功能開發

早期核安演習情境發布主要以動態影片為主，2023 年情境發布除採用動態影片外，亦首次使用本計畫開發之全災害兵棋台展示情境，本年度奠基於全災害兵棋台基礎上，開發動態影片展示功能 (圖 38)，以增益兵推模組情境展示應用。

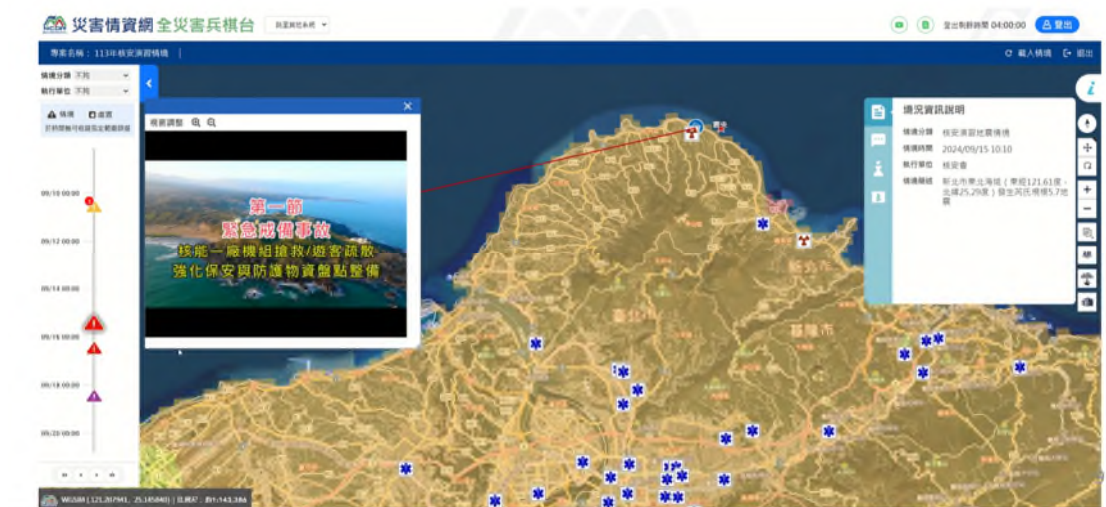


圖 38 情境發布之動態影片展示功能頁面

二、 製作 108-112 年核安演習初始情境案例專案

本年度配合兵棋台情境專案開發，完成 108-112 年核安演習初始情境案例製作，可提供未來演習兵推情境與腳本撰寫之參考，相關頁面詳如圖 39 所示。

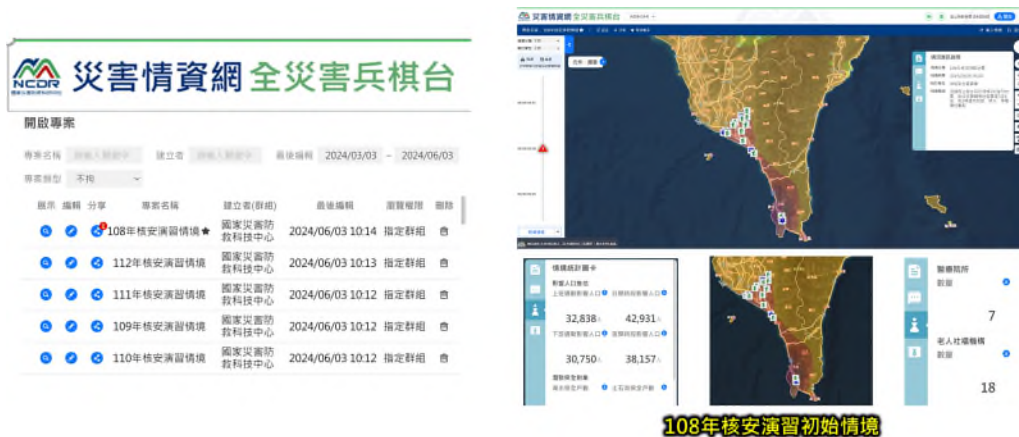


圖 39 核安演習初始情境案例專案製作

三、 核安演習情境規劃

今年核安第 30 號演習兵棋推演設定，主要情境想定為除役中之核能一廠發生核子事故(達緊急戒備事故)，以及在軍事威脅下的應變作為，演習兵推推演流程如圖 40 所示。



圖 40 113 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，提供核安會進行「113 年核安第 30 號演習」演練腳本設定之參考。情境說明如下：

- 芮氏規模：5.7
- 位置：東經 121.61 度，北緯 25.29 度（新北市）
- 深度：12 公里

本年度「核安 30 號演習」地震模擬情境之地震震源與震度圖如圖 41 所示，最大震度為 5 弱。因核一廠已進入除役過渡階段，故初始情境所導致之衝擊式微。相關各節次情境狀況，以圖 42 所示為例，其為第一節緊急戒備事故應變(A-1)狀況發布內容，本計畫將配合腳本內容規劃，於輻射災害災情網-全災害兵棋台上架情境內容，以提供 113 年核安演習情境展示應用。

震源資訊

- 點震源
- 位置：
東經121.61度，
北緯25.29度
(新北市)
- 芮氏規模：5.7
- 深度：12.0公里
- 最大震度5弱
- 新北市金山區

★ 震央所在位置		
震度	PGA(gal)	PGV(cm/s)
0級	0.0	0.0
1級	0.8	0.2
2級	2.5	0.7
3級	8.0	1.9
4級	25.0	5.7
5弱	80.0	15.0



圖 41 113 年核安演習地震震源與震度圖

■第一節;狀況發布(A-1)

9月10日12:30核能一廠通報：
另一土石崩塌引致石門風力發
電站之風力發電機滑落至十八
王公廟旁之台2線，造成道路僅
能單向通行。



圖 42 核安演習狀況發布內容示意圖

四、核安演習兵棋推演情境製作及展示應用

災防科技中心於 110 年開始，以全災害管理為導向並配合演練時序，開發具三維空間及時間序列之「全災害兵棋台」；核安演習兵棋推演於去年首次使用「全災害兵棋台」，進行情境發布與展示。本年度除持續提供地震衝擊情境供腳本設計參考外，亦進一步協助製作「全災害兵棋台」推演情境內容，作為 113 年核安演習兵棋推演之應用。

本年度依據演習計畫腳本於「全災害兵棋台」上製作各節次含有時序的情境畫面，例如地震災害情境模擬分析、警報發放前涵蓋率不足之整備情境、土石崩塌造成道路阻斷、道路阻斷地點與孤島運補與多元疏運(如圖 43~圖 47 所示)。

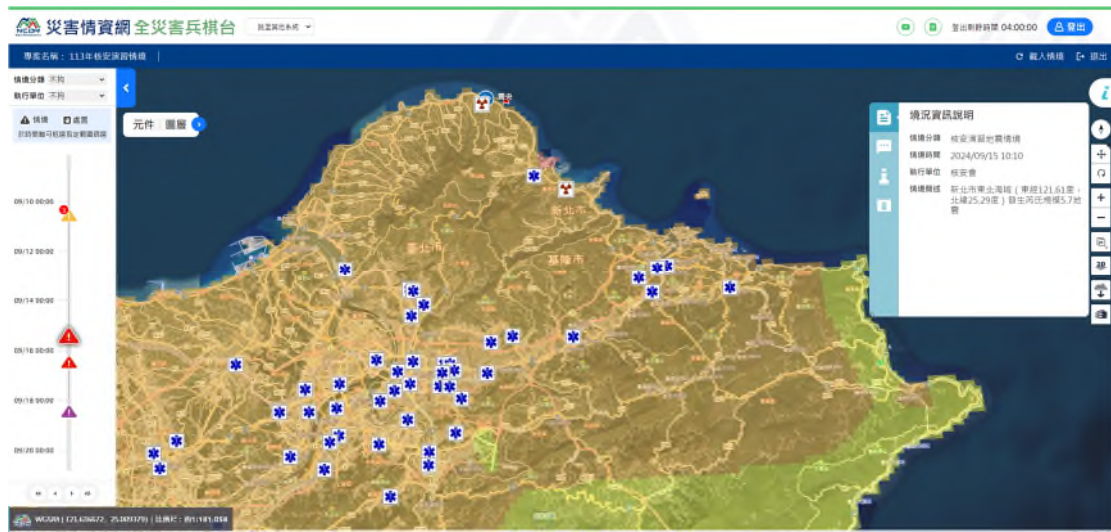


圖 43 地震災害情境模擬分析

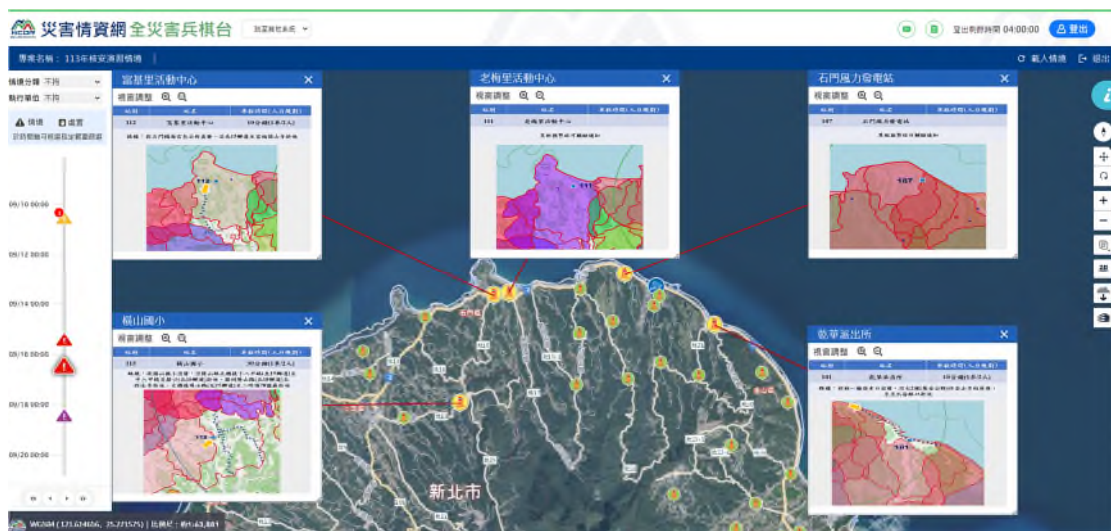


圖 44 警報發放前涵蓋率不足之整備情境



圖 45 土石崩塌造成道路阻斷



圖 46 道路阻斷地點

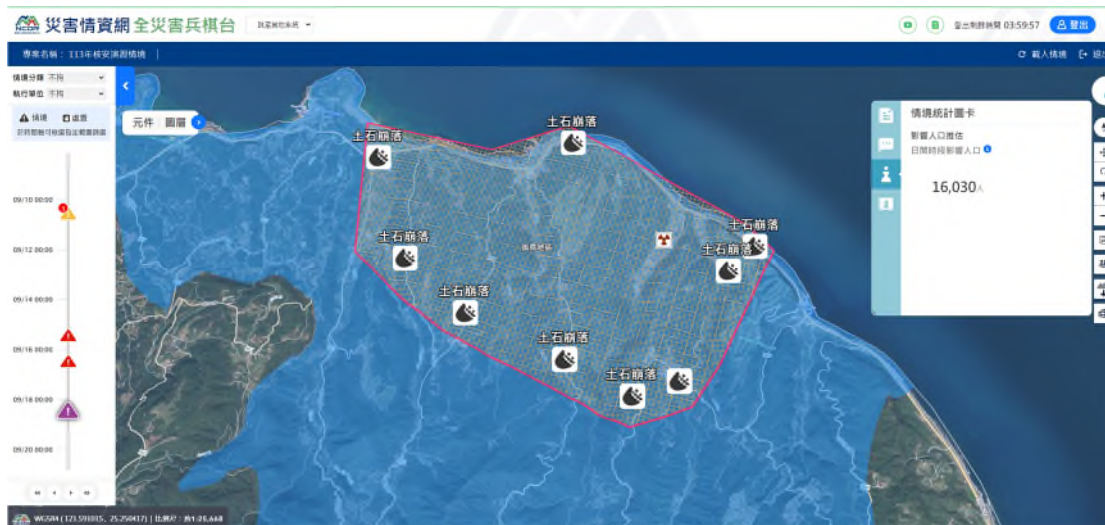


圖 47 孤島運補與多元疏運

第二節 既有功能圖資更新

一、 功能頁面與圖資三維化

本年度將輻射災害災情網既有二維圖資功能改至於三維圖資圖台中呈現，包含核電廠輻射監測、機動式環境監測、境外輻射劑量評估模擬、民眾告警、民眾預警涵蓋率(單站開關)與演習地震衝擊情境，其中演習地震衝擊情境，已於核安演習初始情境案例專案中完整呈現，其餘功能頁面如圖 48~圖 52 所示。

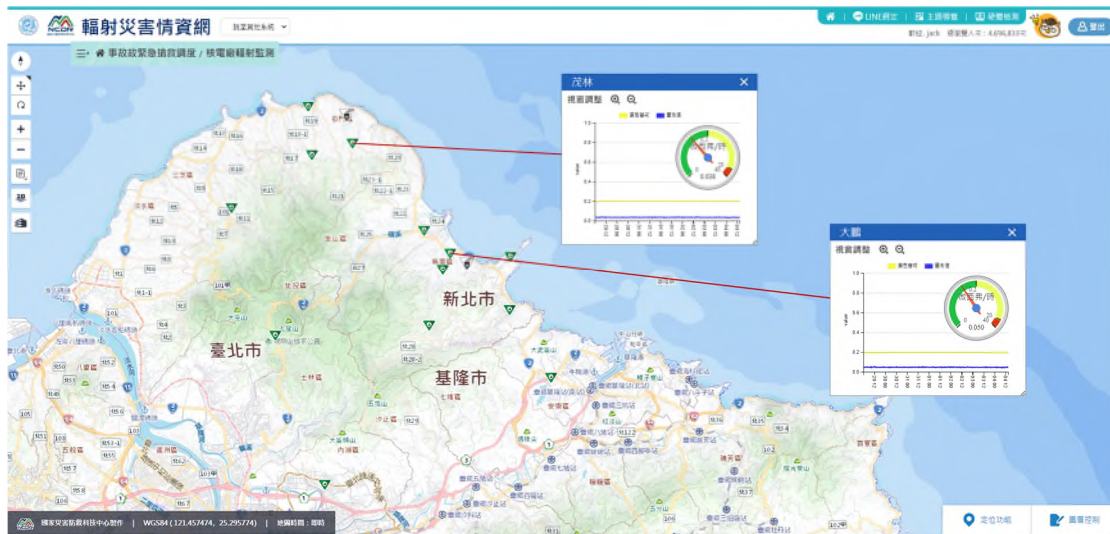


圖 48 核電廠輻射監測頁面

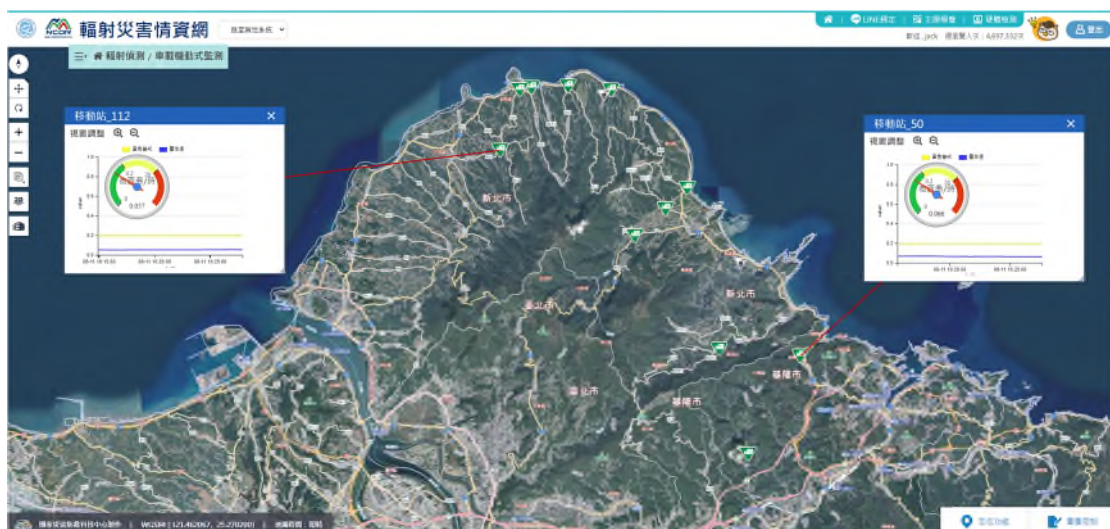


圖 49 機動式環境監測頁面

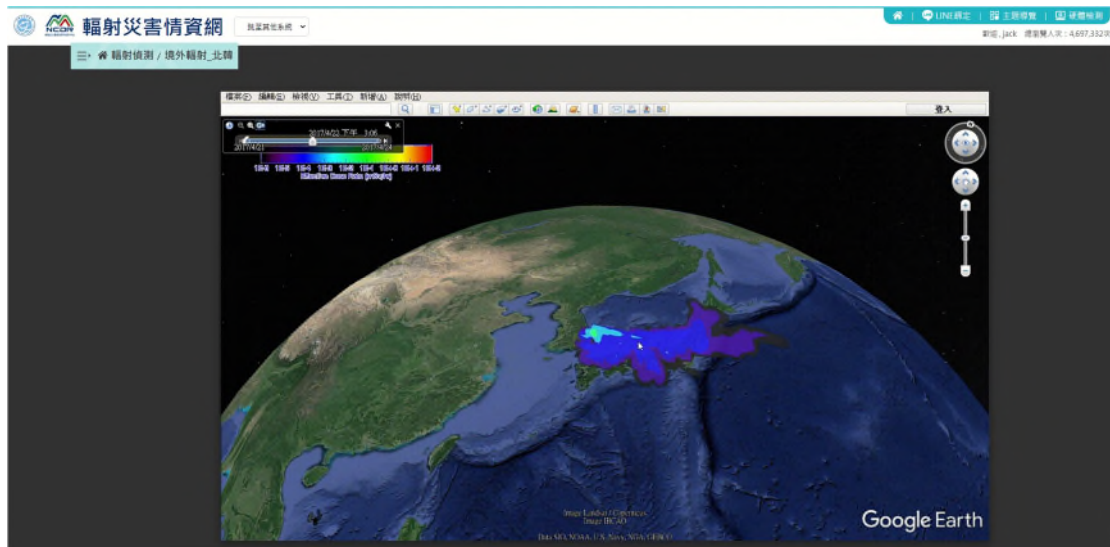


圖 50 境外輻射劑量評估模擬頁面

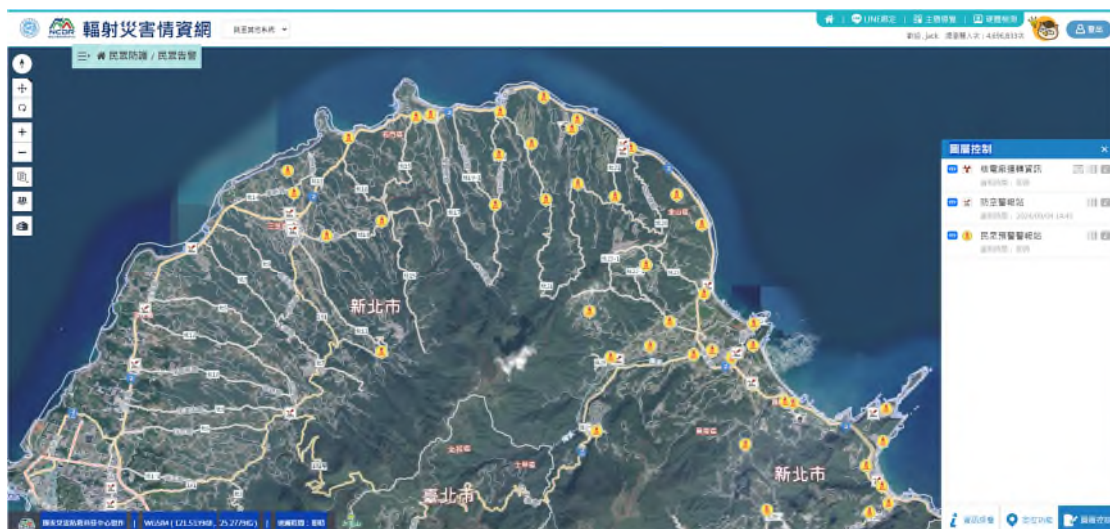


圖 51 民眾告警頁面

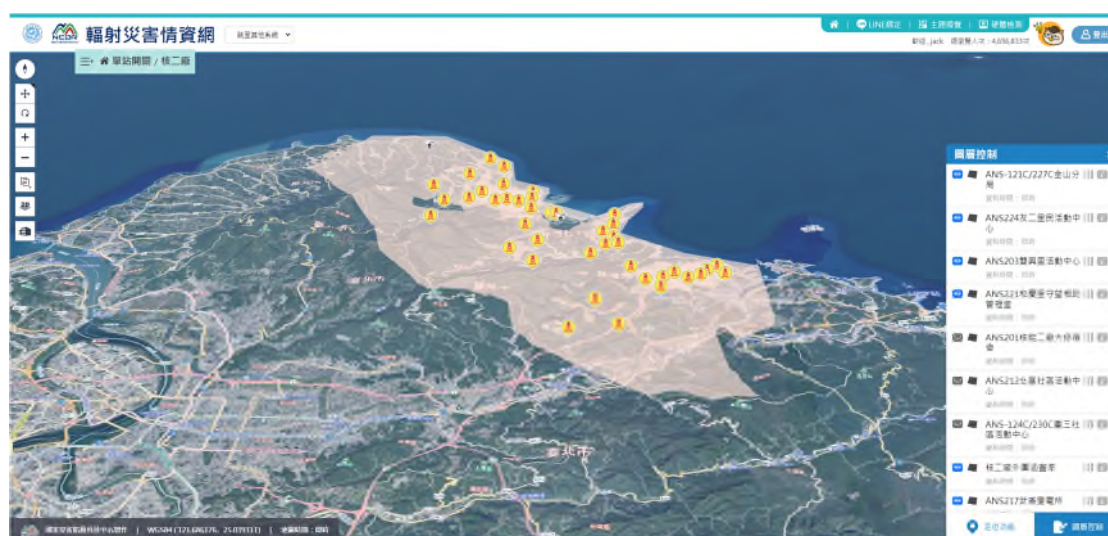


圖 52 民眾預警涵蓋率(單站開關) 頁面

二、 定期更新後台人口統計資料庫

本計畫配合各縣市核子事故區域民眾防護應變計畫，以及內政部統計處社會經濟統計公布之最新資料，定期更新人口統計資料庫。本年度進行人口統計資料彙整，3-16 公里新北市、基隆市總人口數，係參考新北市核子事故區域民眾防護應變計畫(110 年 5 月)，及基隆市核子事故區域民眾防護應變計畫(110 年 10 月)；3-8 公里屏東縣總人數及總戶數、16 公里、30 公里總人數，係參考屏東縣核子事故區域民眾防護應變計畫(113 年 5 月)；其餘新北市、基隆市戶數與人口數，係參考內政部統計處社會經濟統計資料(113 年 6 月)。

上述相關彙整資料，可於輻射災害災情網中，提供我國核能電廠附近地區人口數及戶數表資料下載 (如圖 53 所示)。



我國核能電廠附近地區人口數及戶數表⁴¹

113.10.31 版⁴²

核電廠 ⁴³	3 公里 ⁴⁴		5 公里 ⁴⁴		8 公里 ⁴⁴		16 公里 ⁴⁴		20 公里 ⁴⁴		30 公里 ⁴⁴	
	包含縣市 ⁴⁵	人口數 ⁴⁶	包含縣市 ⁴⁵	人口數 ⁴⁶	包含縣市 ⁴⁵	人口數 ⁴⁶	包含縣市 ⁴⁵	人口數 ⁴⁶	包含縣市 ⁴⁵	人口數 ⁴⁶	包含縣市 ⁴⁵	人口數 ⁴⁶
核一廠 ⁴³	新北市 ⁴⁵	<u>5,487 人</u> ⁴⁶ (2,427 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	<u>12,745 人</u> ⁴⁶ (4,631 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	<u>27,850 人</u> ⁴⁶ (12,929 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	<u>93,740 人</u> ⁴⁶ (41,532 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	256,148 人 ⁴⁶ (114,838 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	1,507,236 人 ⁴⁶ (638,761 戶) ⁴⁷
							- ⁴⁸	- ⁴⁸	基隆市 ⁴⁵	34,828 人 ⁴⁶ (14,651 戶) ⁴⁷	基隆市 ⁴⁵	<u>369,132 人</u> ⁴⁶ (160,175 戶) ⁴⁷
							台北市 ⁴⁵	13,058 人 ⁴⁶ (5,539 戶) ⁴⁷	台北市 ⁴⁵	260,005 人 ⁴⁶ (107,310 戶) ⁴⁷	台北市 ⁴⁵	2,173,269 人 ⁴⁶ (925,974 戶) ⁴⁷
							合 計 ⁴⁹	106,798 人 ⁴⁶ (47,071 戶) ⁴⁷	合 計 ⁴⁹	550,981 人 ⁴⁶ (236,799 戶) ⁴⁷	合 計 ⁴⁹	4,049,637 人 ⁴⁶ (1,724,910 戶) ⁴⁷
核二廠 ⁴³	新北市 ⁴⁵	<u>26,994 人</u> ⁴⁶ (8,096 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	<u>41,853 人</u> ⁴⁶ (13,962 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	<u>43,950 人</u> ⁴⁶ (16,473 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	<u>273,448 人</u> ⁴⁶ (117,367 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	369,444 人 ⁴⁶ (163,804 戶) ⁴⁷	新北市 ⁴⁵	2,900,350 人 ⁴⁶ (1,234,137 戶) ⁴⁷
					基隆市 ⁴⁵	<u>40,993 人</u> ⁴⁶ (13,948 戶) ⁴⁷	基隆市 ⁴⁵	<u>369,132 人</u> ⁴⁶ (160,175 戶) ⁴⁷	基隆市 ⁴⁵	<u>369,132 人</u> ⁴⁶ (160,175 戶) ⁴⁷	基隆市 ⁴⁵	<u>369,132 人</u> ⁴⁶ (160,175 戶) ⁴⁷
					- ⁴⁸	- ⁴⁸	台北市 ⁴⁵	352,777 人 ⁴⁶ (142,797 戶) ⁴⁷	台北市 ⁴⁵	1,203,212 人 ⁴⁶ (499,824 戶) ⁴⁷	台北市 ⁴⁵	2,506,767 人 ⁴⁶ (1,067,481 戶) ⁴⁷
					合 計 ⁴⁹	84,943 人 ⁴⁶ (30,421 戶) ⁴⁷	合 計 ⁴⁹	995,357 人 ⁴⁶ (350,043 戶) ⁴⁷	合 計 ⁴⁹	1,941,788 人 ⁴⁶ (823,803 戶) ⁴⁷	合 計 ⁴⁹	5,776,249 人 ⁴⁶ (2,461,793 戶) ⁴⁷
核三廠 ⁴³	屏東縣 ⁴⁵	<u>7,398 人</u> ⁴⁶ (2,827 戶) ⁴⁷	屏東縣 ⁴⁵	<u>22,850 人</u> ⁴⁶ (9,162 戶) ⁴⁷	屏東縣 ⁴⁵	<u>31,815 人</u> ⁴⁶ (12,898 戶) ⁴⁷	屏東縣 ⁴⁵	<u>46,917 人</u> ⁴⁶ (19,349 戶) ⁴⁷	屏東縣 ⁴⁵	47,706 人 ⁴⁶ (19,876 戶) ⁴⁷	屏東縣 ⁴⁵	<u>54,554 人</u> ⁴⁶ (22,740 戶) ⁴⁷

資料來源：⁴¹

3-16 公里新北市、基隆市總人口數：參考新北市核子事故區域民眾防護應變計畫(110 年 5 月)及基隆市核子事故區域民眾防護應變計畫(110 年 10 月)⁴²

3-8 公里屏東縣總人口數及總戶數、16 公里、30 公里總人口數：參考屏東縣核子事故區域民眾防護應變計畫(113 年 5 月)⁴³；

其餘(含新北市、基隆市戶數)：參考 NCDR(113 年 6 月，內政部資料)⁴⁴。

註：核一廠 30 公里及核二廠 16-30 公里範圍內，包含基隆市所有區域，人口數以人口總數計。⁴⁵

圖 53 人口統計資料庫下載頁面

第五章 結論與建議

一、 結論

本計畫年度工作項目包含：配合核安演習腳本，協助地震情境模擬分析、核安演習兵棋推演情境製作及展示應用、開發情境發布之動態影片展示功能、製作 108-112 年核安演習初始情境案例專案、功能頁面與圖資三維化、配合內政部公布資料，定期更新後台人口統計資料庫。

本年度基於先前已開發之模組功能，成果主要為提供地震衝擊情境供腳本設計參考外，亦協助製作「全災害兵棋台」推演情境內容，作為 113 年核安演習兵棋推演之情境發布與情境展示應用。年度計畫成果如下：

- (1) 完成核安演練之地震衝擊情境模擬，整合 TERIA 分析結果，提供核安演習地震災害之衝擊情境參考。
- (2) 完成核安演習全災害兵棋台推演情境規劃與製作。
- (3) 完成「全災害兵棋台」108-112 年核安演習初始情境案例專案製作。
- (4) 完成功能頁面與圖資三維化更新，計有核電廠輻射監測、機動式環境監測、境外輻射劑量評估模擬、民眾告警、民眾預警涵蓋率(單站開關)等頁面。
- (5) 開發情境發布之動態影片展示功能。

二、 建議

輻射災害情資模組已依核安會實際業務需求，陸續開發與增加模組功能，每年並協助提供核安演習兵棋推演地震情境衝擊分析，並於 112 年首次使用「災害災情網全災害兵棋台」，進行兵棋推演情境內容展示。本年度更開發動態影片展示功能，可於三維空間地圖模組上，完整呈現核安演習之時序、地理空間、腳本內容與情境影片。

核能三廠一號機於今年 7 月正式除役，國內僅剩核三廠二號機一部核電機組，將於明年 5 月除役。明年因國內核電廠都已進入除役階段，發生大規模輻災相對機率較少；鄰近台灣的多數中國核電廠，特別是沿海營運中的核電廠，例如福建福清核電廠距離新竹僅有 184 公里，等境外輻射威脅來源仍不容輕視，建議未來模組功能精進面向，可朝整合相關監測資訊與分析技術，以掌握境外輻射衝擊與影響。