

行政院原子能委員會輻射偵測中心

核災輻射物質大氣傳輸預報系統

簡介

景丰科技股份有限公司

中華民國 109 年 7 月 7 日

一、「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」發展背景

2011 年日本的 311 地震，引發的海嘯造成日本的東京電力公司福島第一原子力發電所受創，反應爐外殼破損，釋出大量的輻射物質，當時輻射物質隨著大氣傳輸到各地，日本當然受創嚴重，但周邊國家也受到相當程度的波及，即使至今，台灣仍對福島當地的農漁產品感到疑慮。之後這幾年北韓不時進行核子試爆，除了引發世界各國的緊張，可能外洩的輻射物質偵測也是周邊國家地區輻射偵測相關單位非常重要的任務。

由於台灣周邊的國家不論輻射物質事故或核子事件，其外洩的輻射物質都有都可能經由大氣或海洋的傳輸影響台灣，有鑑於此，行政院原子能委員會輻射偵測中心於 104 開始籌劃建立「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」(以下簡稱本預報系統)，希望能完成一套於發生核災或輻射物質外洩事件時，能第一時間預報其可能影響的範圍，以便輻射偵測中心與政府其他相關單位能進行後續的相關處置，本系統自 105 年開始發展建置，目前仍持續發展與擴充功能。

二、「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」系統簡介

「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」自 104 年起開發迄今，目前系統架構與 LINUX 電腦工作站上，且已安裝 Apache 網頁伺服器軟體，提供使用者透過網頁瀏覽器連接並操作本預報系統，所以「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」是一套能夠以網頁操作的預報系統。此外也安裝了 MySQL 資料庫伺服器軟體，提供本預報系統相關資料之儲存、更新與存取。

預報系統業已完成相關數值模式之建置，也完成本系統之網頁操作介面，分別說明如下：

1. 氣象動力模擬模式

本系統已建置 WRF 氣象動力模式 (Weather Research and Forecasting Model) 預報模式，包含定期自動下載 GFS 全球預報場、執行 WPS 前處理系統以及 WRF 模式主體部分，可模擬隨時間變化的三維大氣參數：包括風速、風向、溫度、濕度、雲量以及降雨量等。

2. 輻射物質傳輸擴散模擬模式

本系統已建置 TAQM 空氣品質模式 (Taiwan Air Quality Model)，模擬範圍承繼氣象動力模式的模擬範圍，可執行四種不同範圍區域的輻射物質傳輸擴散預測 (如圖 1 所示)，最大的預測區域涵蓋東亞，甚至遠達印度、中亞附近區域，最小的預測區域則以台灣本島為主。

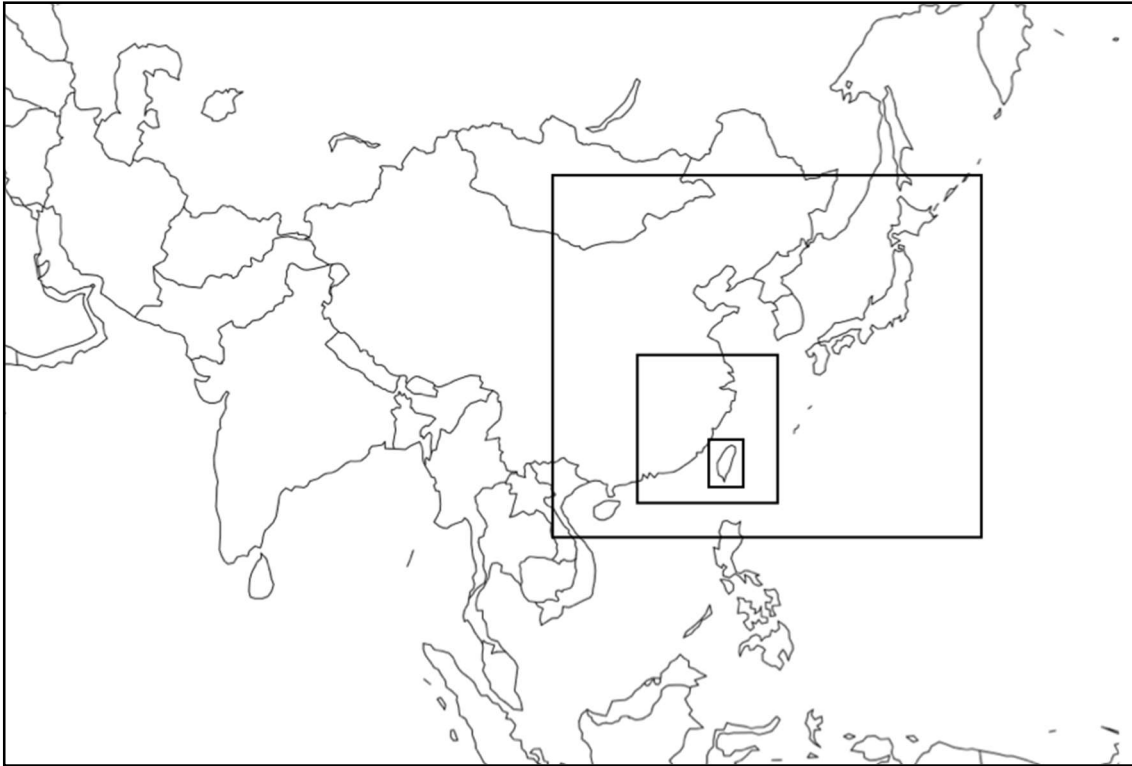


圖 1 「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」四種模擬區域關係圖

3. 模擬資料後處理程序

本系統建置適當之工序集，可透過 GrADs 軟體將模擬結果圖像化，共可輸出下列包括輻射物質傳輸平面分佈圖、輻射物質質點傳輸軌跡圖、輻射物質傳輸沉降分佈圖、輻射物質測點時間序列圖等，另外也可輸出其他格式的文件或圖片，如輻射物質傳輸動態 KML 檔 (Keyhole Markup Language, 一種可利用 Google Earth 軟體打開的標記語言)，以及摘要報告檔 (Microsoft Word 格式)

4. 網頁操作功能與資料建置工作

預報系統的操作介面是網頁型式的，使用者可於系統之操作業面輸入必須的預報或模擬參數，即可執行對應的預測模式模式，並連接後處理程序製作模擬結果，輸出展示模式模擬結果之圖形。

三、「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」輸出圖形範例

「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」共可輸出包括輻射物質傳輸平面分佈圖、輻射物質質點傳輸軌跡圖、輻射物質傳輸沉降分佈圖、輻射物質測點時間序列圖等，以及、輻射物質傳輸動態 KML 檔，範例如下列圖形所示：

1. 輻射物質傳輸平面分佈圖

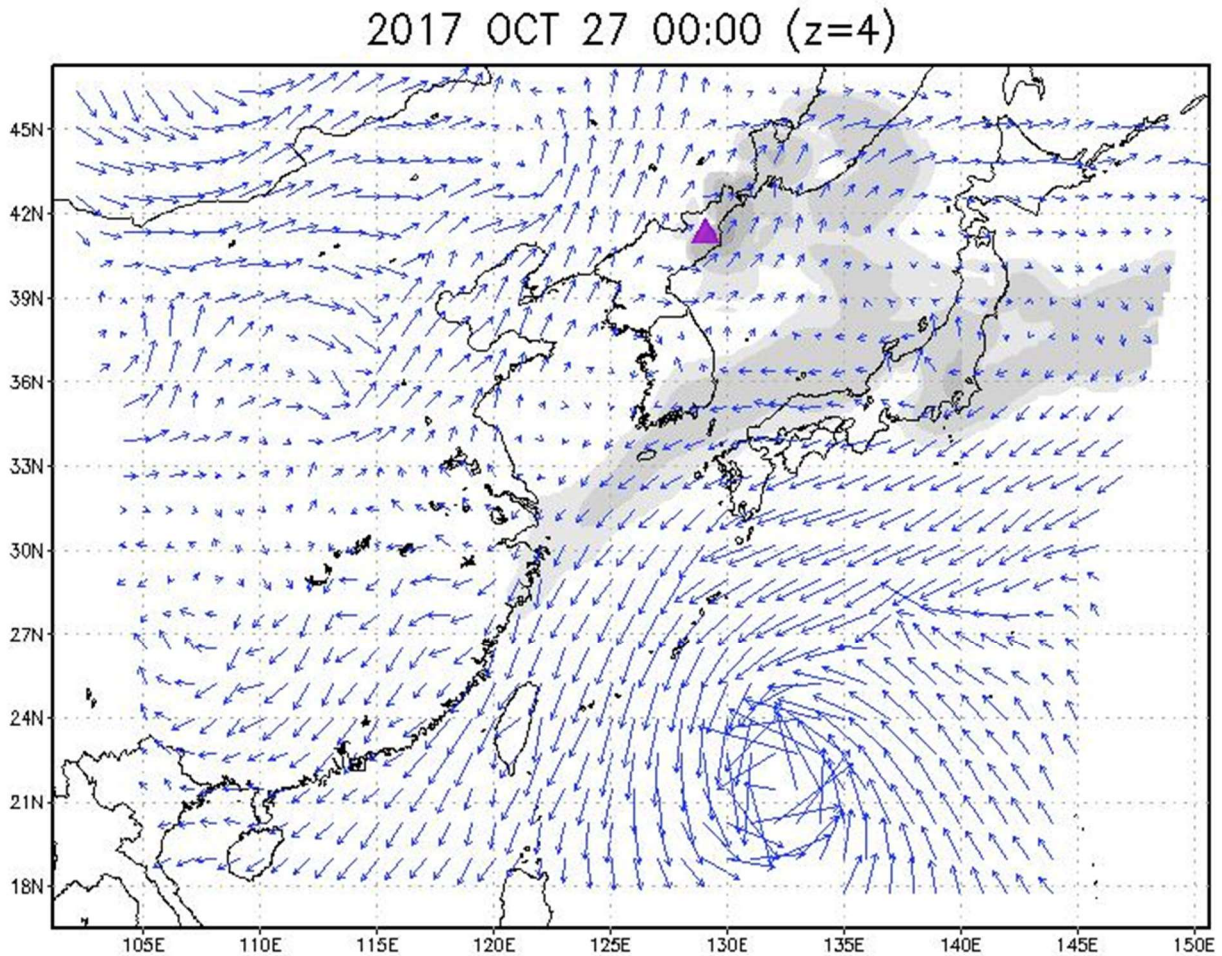


圖 2、輻射物質傳輸擴散分布圖 (灰階色塊為輻射物質大氣濃度，箭頭為風速向量)

2. 輻射物質質點傳輸軌跡圖

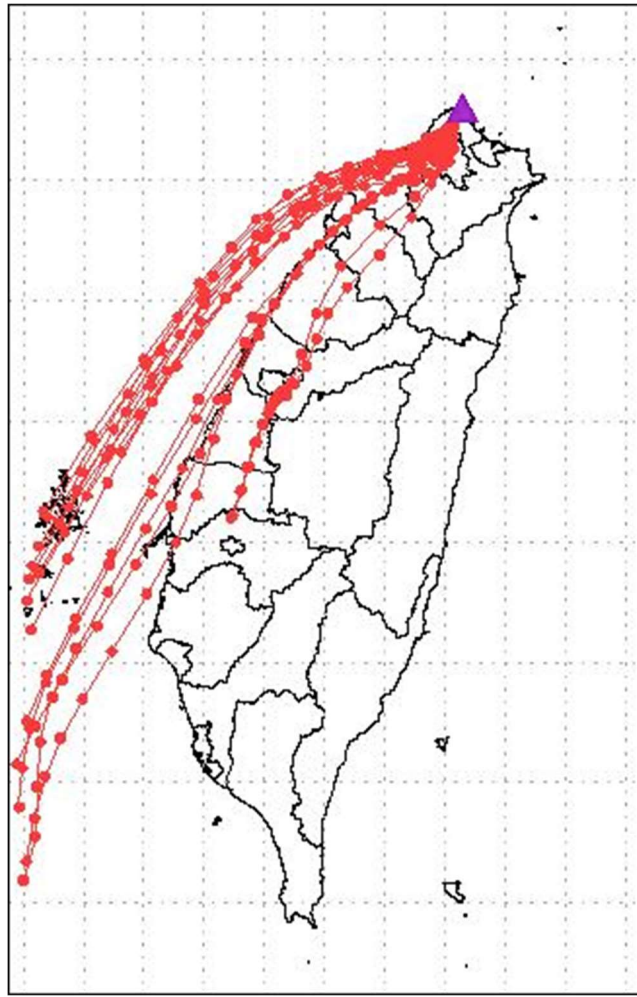


圖 3、輻射物質質點傳輸軌跡線圖

3. 輻射物質傳輸動態 KML 檔 (Keyhole Markup Language, 一種可利用 Google Earth 軟體開啟的標記語言)

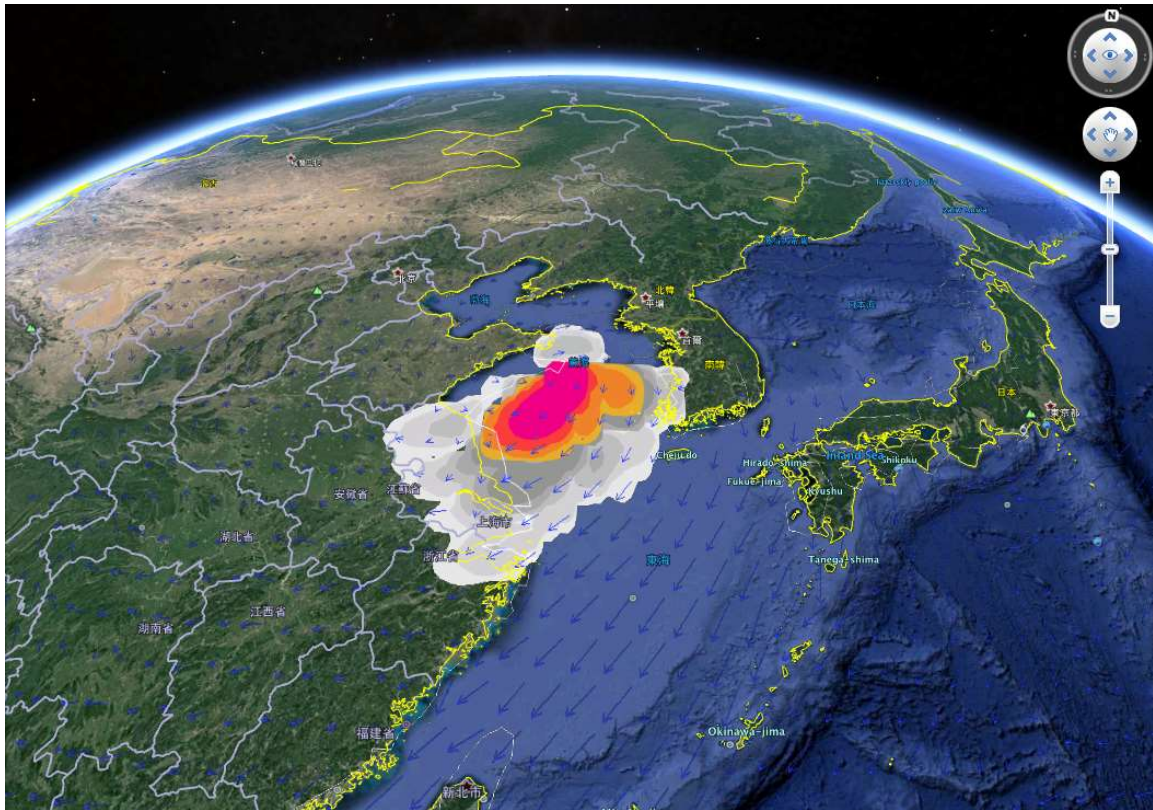


圖 4、輻射物質傳輸動態 KML 檔 (可展示於 Google Earth)

四、「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」操作介面

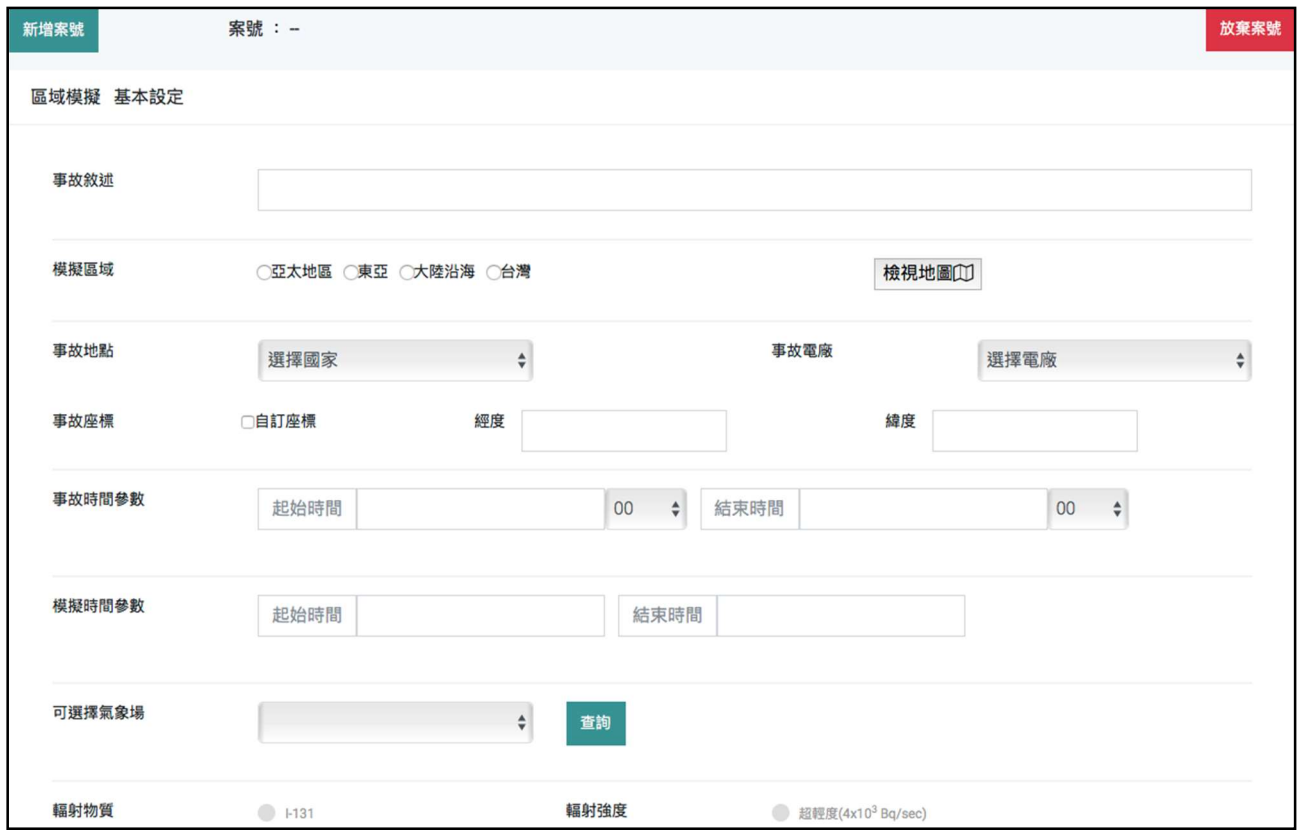
「核災輻射物質大氣傳輸預報系統」的操作介面是網頁型式的，使用者可於系統之操作作業面輸入必須的預報或模擬參數，即可執行對應的預測模式模式，並連接後處理程序製作模擬結果，輸出展示模式模擬結果之圖形，以下說明主要操作介面：

1. 主操作介面：畫面顯示系統目前狀態，主要功能列位於左側，可點選並進入功能，主要功能為進行預測模擬與顯示模擬結果：



圖 5、主操作介面

2. 輸入模擬預測參數：點選預測模擬功能，會進入此畫面，可輸入模擬參數，進行預測模擬：



新增案號 案號：- 放棄案號

區域模擬 基本設定

事故敘述

模擬區域 亞太地區 東亞 大陸沿海 台灣

事故地點 事故電廠

事故座標 自訂座標 經度 緯度

事故時間參數 起始時間 00 結束時間 00

模擬時間參數 起始時間 結束時間

可選擇氣象場

輻射物質 I-131 輻射強度 超程度(4x10³ Bq/sec)

圖 6、輸入模擬參數操作介面

3. 模擬結果展示：模擬結束後可點選模擬結果展示功能，並展示如下圖之平面分佈圖，亦可點選顯示軌跡圖、沉降圖等其他圖形

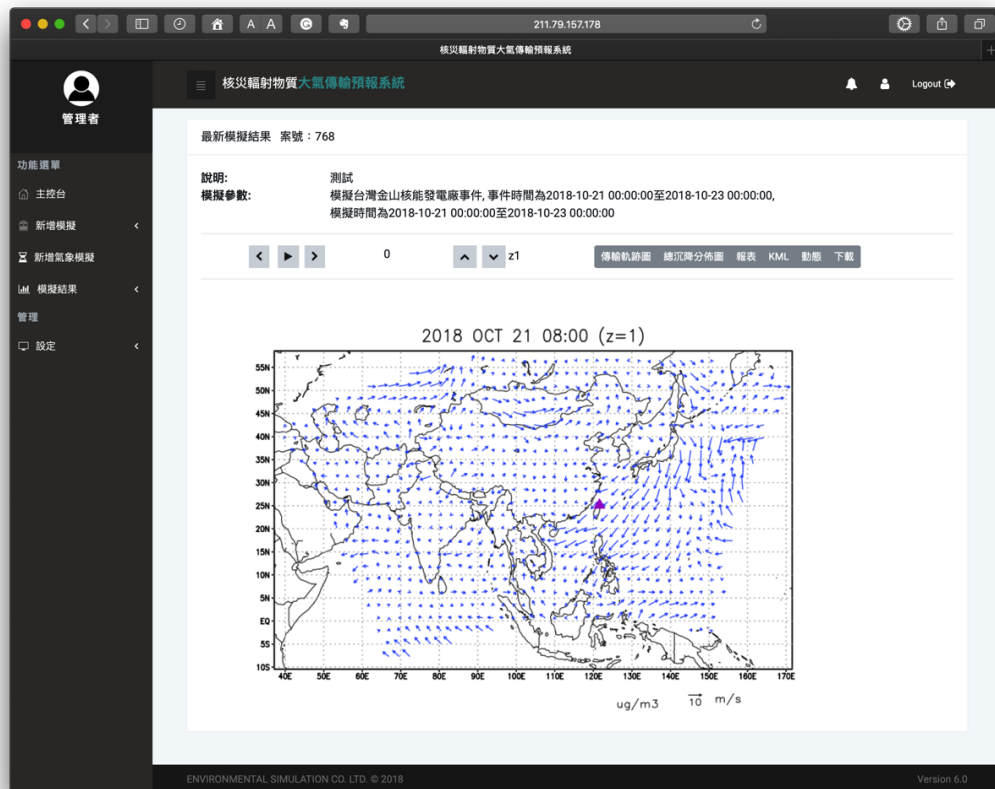


圖 7、模擬結果展示操作介面