

災害應變決策輔助系統 應用模組開發與系統規劃



災害應變決策輔助系統 應用模組開發與系統規劃



目錄

| | |
|---------------------------------|-----------|
| 摘要..... | I |
| 第一章、前言 | 1 |
| 1-1 背景說明 | 1 |
| 第二章、系統架構規劃與應用需求蒐整 | 7 |
| 2-1 系統整體架構 | 7 |
| 2-2 系統資訊種類以及整合方式 | 11 |
| 2-3 系統開發需求蒐整 | 21 |
| 2-3-1 過往設計開發經驗..... | 21 |
| 2-3-2 專業組需求討論會議..... | 22 |
| 第三章、決策輔助系統擴充功能模組開發 | 24 |
| 3-1 動態播放功能 | 24 |
| 3-2 災害機率格網介接 | 27 |
| 3-3 災害應變情資模板開發 | 30 |
| 3-4 歷史颱風事件資料擴充流程 | 34 |
| 第四章、第二版決策輔助系統開發 | 38 |
| 4-1 系統底層調整 | 38 |
| 4-2 圖台功能開發 | 41 |
| 第五章、系統應用情境說明..... | 54 |
| 5-1 應變情境流程(以颱風為例)..... | 54 |
| 5-2 颱風警報發布時期 | 56 |
| 5-2-1 導入 e 政府單一登入機制..... | 56 |
| 5-2-2 提供預警資訊..... | 56 |
| 5-3 情資研判時期 | 58 |
| 5-3-1 時序性資料的變化..... | 58 |
| 5-3-2 流域即時資訊監測..... | 59 |
| 5-3-3 快速掌握統計資訊..... | 62 |
| 5-3-4 行動版輔助系統應用..... | 63 |
| 5-3-5 簡報模版-情資研判整合地圖資訊 | 63 |
| 第六章 結論與建議 | 66 |

圖目錄

| | |
|--|----|
| 圖 1-1 系統建置五大面向..... | 3 |
| 圖 1-2 分析研判結果—淹水警戒鄉鎮（以蘇拉颱風為例） | 4 |
| 圖 1-3 系統應用推廣發展願景 | 5 |
| 圖 2-1 決策輔助系統及其備援分流機制的資訊架構 | 8 |
| 圖 2-2 決策輔助系統-主系統伺服器主機架構圖 | 9 |
| 圖 2-3 不同資料來源整合同系統示意圖 | 12 |
| 圖 2-4 動態資料匯入資料庫 | 13 |
| 圖 2-5 後台管理系統填製對應資訊 | 13 |
| 圖 2-6 動態地圖服務於決策輔助系統呈現(以河川流域為例)..... | 13 |
| 圖 2-7 快取圖層製作對應以及連線參數設定..... | 14 |
| 圖 2-8 系統快取圖層呈現與切換情況(福衛影像與地形圖為例)..... | 14 |
| 圖 2-9 資料庫點位類呈現資訊及欄位對應(警察局為例)..... | 15 |
| 圖 2-10 主題式的資料庫資訊進行客製化表單製作與系統整合 | 15 |
| 圖 2-11 系統整合時序性圖片以及表單資料成果..... | 17 |
| 圖 2-12 利用 WMS 資訊串連其他單位產製資料 | 18 |
| 圖 3-1 第一版靜態書籤呈現效果 | 24 |
| 圖 3-2 動態書籤播放功能-颱風累積雨量..... | 25 |
| 圖 3-3 動(藍色)靜(黑色)態書籤呈現方式圖..... | 26 |
| 圖 3-4 災害機率格網呈現效果(已淹水為例)..... | 27 |
| 圖 3-5 QPESUMS 全台的網格資訊..... | 28 |
| 圖 3-6 網格資訊 JOIN 時序性資料(淹水與崩塌機率)..... | 29 |
| 圖 3-7 重點區域呈現(主要呈現淹水或崩塌機率較高區域) | 29 |
| 圖 3-8 多視窗靈活度-歷史颱風比對情境模版..... | 30 |
| 圖 3-9 使用者自行篩選年代以及颱風資訊..... | 31 |
| 圖 3-10 歷史颱風資訊說明文件 | 31 |
| 圖 3-11 水文情資模版點選圖點位(雨量、河川及水庫)統計圖呈現..... | 32 |
| 圖 3-12 水文情資模版流域定位功能及點位標示方式呈現 | 33 |
| 圖 3-13 水文情資模版搭配 CCTV 使用畫面 | 33 |
| 圖 3-14 歷史颱風清單對應資料表欄位及系統呈現效果..... | 34 |
| 圖 3-15 累積雨量圖伺服器檔案位置與圖面呈現對照 | 35 |
| 圖 3-16 系統套疊歷史颱風並利用調整透明度功能..... | 36 |
| 圖 3-17 歷史颱風資訊文件呈現資訊..... | 37 |

| | |
|--|-------------|
| 圖 4-1 前台展示介面開發語法 | 39 |
| 圖 4-2 手動進行後台即時同步功能 | 40 |
| 圖 4-3 第一版與第二版連結資料庫架構比較說明圖 | 41 |
| 圖 4-4 底圖切換功能比較圖(上: 第一版、下: 第二版) | 42 |
| 圖 4-5 圖層套疊以及圖例控制圖(上: 第一版、下: 第二版) | 43 |
| 圖 4-6 時間回溯功能圖 - 萬年曆功能效果 | 44 |
| 圖 4-7 時間回溯功能強化圖 - 時間軸強化功能規劃說明 | 44 |
| 圖 4-8 第二版條列式與主題式書籤切換 | 45 |
| 圖 4-9 第二版設計資訊統計圓餅圖與圖台進行搭配效果圖 | 46 |
| 圖 4-10 簡報平台開啟位置 | 47 |
| 圖 4-11 點選新增模版 | 47 |
| 圖 4-12 上傳方式說明 | 48 |
| 圖 4-13 簡報對應書籤功能圖 | 48 |
| 圖 4-14 設定專案名稱以及進行群組授權 | 49 |
| 圖 4-15 簡報平台展示畫面 | 50 |
| 圖 4-16 簡報時編輯書籤說明 | 50 |
| 圖 4-17 簡報關注功能 | 51 |
| 圖 4-18 專案重新設定功能 | 52 |
| 圖 4-19 專案刪除功能 | 53 |
| 圖 5-1 應變流程與決策輔助系統強化對應圖 | 55 |
| 圖 5-2 透過 E 政府單一登入進入系統 | 56 |
| 圖 5-3 依照累積雨量圖比對情況最接近的颱風 | 57 |
| 圖 5-4 颱風資訊中得到發生災害機率較高的縣市 | 57 |
| 圖 5-5 動態化的呈現雨量情形 | 59 |
| 圖 5-6 利用水文情資模版的流域定位功能進行地圖定位 | 60 |
| 圖 5-7 範圍內已達警戒資訊的水文情資 | 60 |
| 圖 5-8 水文統計資訊呈現以及空間位置的標定 | 61 |
| 圖 5-9 統計資訊進行存檔 | 62 |
| 圖 5-10 雨量資訊以圓餅圖整合地圖效果呈現 | 63 |
| 圖 5-11 大尺寸展示對應的災情資訊 | 錯誤! 尚未定義書籤。 |
| 圖 5-12 主系統整合大尺寸功能進行快速切換與情資展示 | 63 |
| 圖 5-13 情資研判彙整成果匯入簡報平台 | 64 |
| 圖 5-14 簡報頁數對應整理好的書籤 | 64 |
| 圖 5-15 群組瀏覽權限設定 | 65 |
| 圖 5-16 簡報平台展示介面 | 65 |

| | |
|-----------------------------|----|
| 圖 6-1 ESRI SAG AWARDS | 66 |
| 圖 6-2 TGIS 金圖獎 | 66 |

表目錄

| | |
|--|----|
| 表 1-1 蒐整與導入資訊與供應單位 | 1 |
| 表 2-1 系統使用的倉儲資料庫清單 | 10 |
| 表 2-2 中心資料平台時序性圖片檔案 | 10 |
| 表 2-3 中心目前使用清單統計(主要針對第一版決策輔助系統統計)..... | 18 |
| 表 2-4 第一版決策輔助系統維運經驗情況列表 | 22 |
| 表 4-1 簡報平台操作 - 簡報製作流程表 | 47 |
| 表 4-2 簡報平台操作 - 簡報平台展示流程表 | 50 |
| 表 6-1 決策輔助系統歷年開發重點 | 66 |

摘要

「災害應變決策輔助系統」（以下簡稱本系統）之建置是為了有效運用防救災相關圖資於災害應變之情資研判運用。本系統歷經 3 年營運與模組擴充，已在災害應變中發揮相關功效。本系統未來將逐漸朝向雲端分流架構，目前已將系統資訊環境分別設立在中心與異地機房，兩地環境相互流通，最終目的為將兩地系統互相作為備援、分流之用。

本技術報告將針對 102 年度之工作重點進行介紹說明：

- 系統架構規劃與應用需求蒐整：主要為系統架構面與資料面的簡介，並且針對今年度蒐整的系統開發需求進行描述。
- 決策輔助系統擴充功能模組開發：針對第一版輔助系統今年度主要擴充了動態書籤與即時災害機率格網介接兩項功能；今年度更強化了歷史颱風比對與流域即時監控兩個模版。
- 第二版決策輔助系統開發：另一方面，採用 JavaScript 作為第二版系統的介面開發工具，以期能使輔助系統能有效提升跨平台支援與系統擴充彈性的效果。今年度主要為基礎圖台功能的開發-底圖切換、圖層套疊以及時間回溯，另外亦進行視覺化統計圖表與簡報模版的設計開發。
- 系統應用情境說明：主要以颱風應變情境為例，說明系統今年度開發的功能模組在災害應變期間不同應用階段可使用的功能、模版。

關鍵字：災害應變、決策輔助、地理資訊系統

第一章、前言

1-1 背景說明

2009 年莫拉克颱風災後，國家災害防救科技中心(以下簡稱本中心)為了能更即時且迅速地彙整各類情資，提供中央災害應變中心(以下簡稱 CEOC) 指揮官及應變人員決策參考，本中心著手建置「災害應變決策輔助系統」(以下簡稱本系統)。主要建置目的有下列三個：

1. 整合 CEOC 需要資料：本中心原已向各部會介接諸多資料，包含災害動態與預判、防災整備、即時監測資訊、預警作為、災情綜整及搶險救災等等，第一階段工作即是將這些 CEOC 所需資訊導入系統中(表 1-1)。

表 1-1 蒐整與導入資訊與供應單位

| 項次 | 資料供應單位 | 供應資料 |
|----|--------|---|
| 1 | 消防署 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 村里簡易疏散避難圖 ■ 空勤機具人力 ■ 災情管制 |
| 2 | 災防中心 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 坡地警戒鄉鎮(多模式) ■ 淹水警戒鄉鎮(多模式) |
| 3 | 中央氣象局 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 衛星雲圖 ■ 雷達降雨回波圖 ■ 即時雨量監測 ■ 累積雨量 ■ 雨量預報 ■ 天文潮位 |

| | | |
|----|--------|---|
| 4 | 水利署 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 淹水潛勢 ■ 水利設施 ■ 水庫水位監測 ■ 河川水位監測 ■ 抽水機點位 |
| 5 | 水保局 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 重點監控路段橋梁 ■ 土石流紅黃警戒 |
| 6 | 地調所 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 全台活動斷層 ■ 環境地質圖 |
| 7 | 社會司 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 收容所 ■ 避難收容場所 |
| 8 | 高公局 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 全台 CCTV 即時影像 |
| 9 | 台灣電力公司 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 電力中斷 |
| 10 | 農林航測所 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 全台航照影像 |

(數量眾多，僅列出部分參考)

2. 加值應用資訊：導入以上資料後，各資料需要被加值應用才成為有效的資訊，故從資訊需求推導本系統必要之空間計算、時間回溯、圖形繪製等工具有效提升加值應用性。
3. 服務 CEOC 與相關防救災單位：藉由從各部會蒐整的資料，經加值應用後的資訊可服務回饋 CEOC 與相關防救災單位，且必須是高可用性和高穩定度的服務，整體建置系統之藍圖詳圖 1-1 所繪。



圖 1-1 系統建置五大面向

本系統自99年著手建置，歷經擴充開發至今已運作約3年半的時間，經過多次災害的情資研判，如圖 1-2 所示，本系統皆能適時發揮其功用，故為提高服務效益開始向地方推廣使用，其發展願景詳見圖 1-3。推廣過程中逐漸衍生各種系統功能需求，另一方面，本中心為求資料的多元完整性，陸續蒐整不同單位提供的資料，期許系統功能與資料結合後有更深入的應用分析，為此擴充系統勢在必行。



圖 1-2 分析研判結果—淹水警戒鄉鎮（以蘇拉颱風為例）

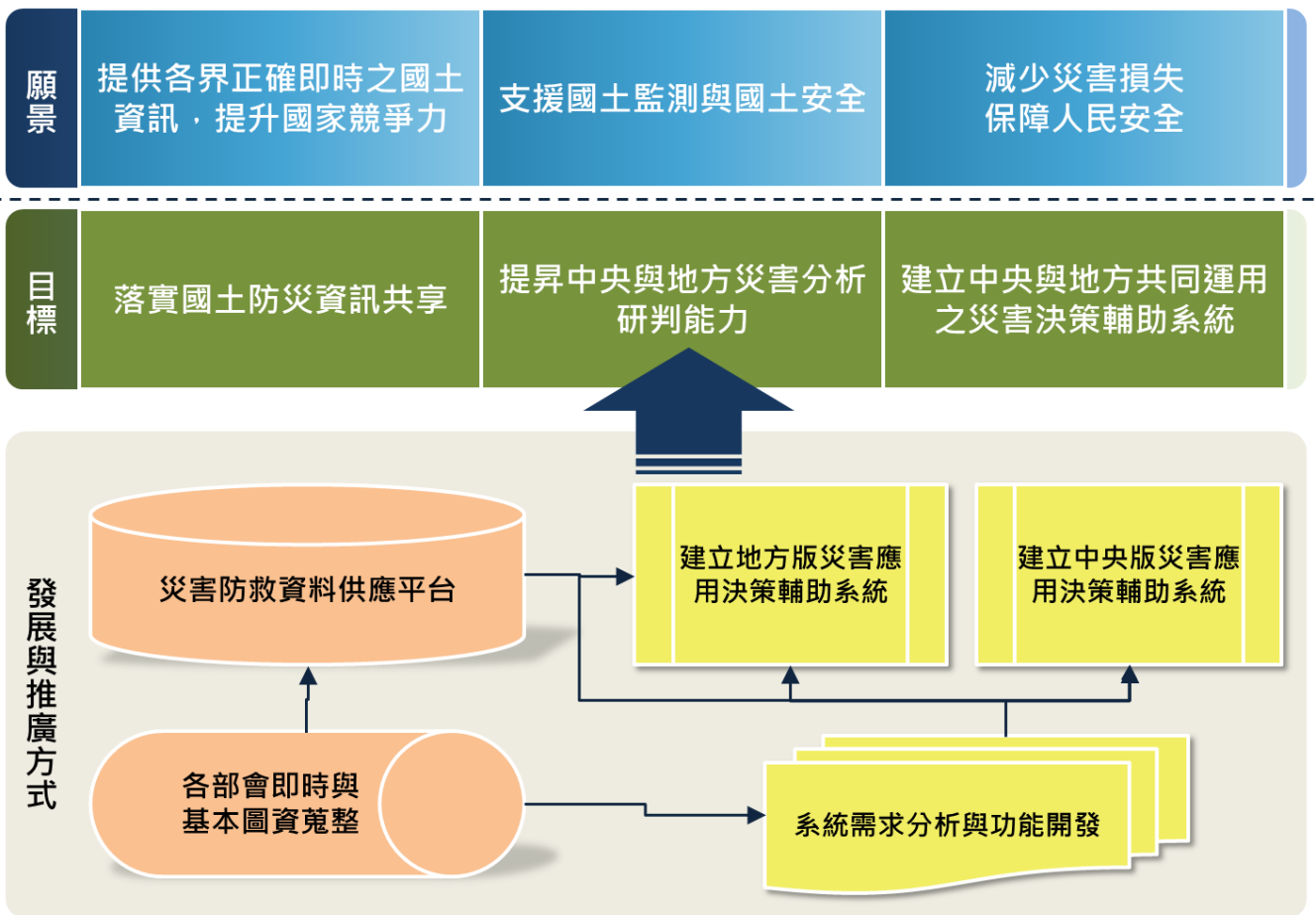


圖 1-3 系統應用推廣發展願景

本系統之使用情境是當中央災害應變中心一、二級開設時，不論中央部會或地方防災單位的相關人員可利用本系統快速掌握事件變化與災害狀況，進行情資研判，擬定正確的應變對策。而於平日整備狀態，使用者可透過本系統查詢歷史資訊，系統管理者則持續蒐整納入相關圖資，作為災前準備。考量龐大使用人數與複雜系統需求，因此，本系統參酌了目前科技進展、訪談使用需求與回饋、和評估當時系統狀況，在整體資訊架構、系統可擴充性、應變期間系統異常恢復與快速移轉、外部資料介接等方面進行了完善規劃與強化。

本報告主要針對 102 年度「災害應變決策輔助系統」在第一版 (FLEX 版) 新增擴充功能模組以及第二版 (JS 版) 系統開發設計規劃之相

關功能與運用技術進行說明介紹。

第二章、系統架構規劃與應用需求蒐整

2-1 系統整體架構

災害應變決策輔助系統過去這幾年來結合各部會力量，透過災害防救資訊服務平台整合部會署防救災相關圖資，呈現豐富的防救災情資，串聯不同部會署提供的資料；其中資料包括了數值類(時序性資料，如雨量)以及檔案類(時序性圖片，如衛星雲圖)的資料；過去也搭配了與中華電信端的備援環境架設，架構了完整的決策輔助系統，已朝提供不間斷的災情資訊目標邁進。整體的主系統與備援系統硬體環境架構如圖

2-1：

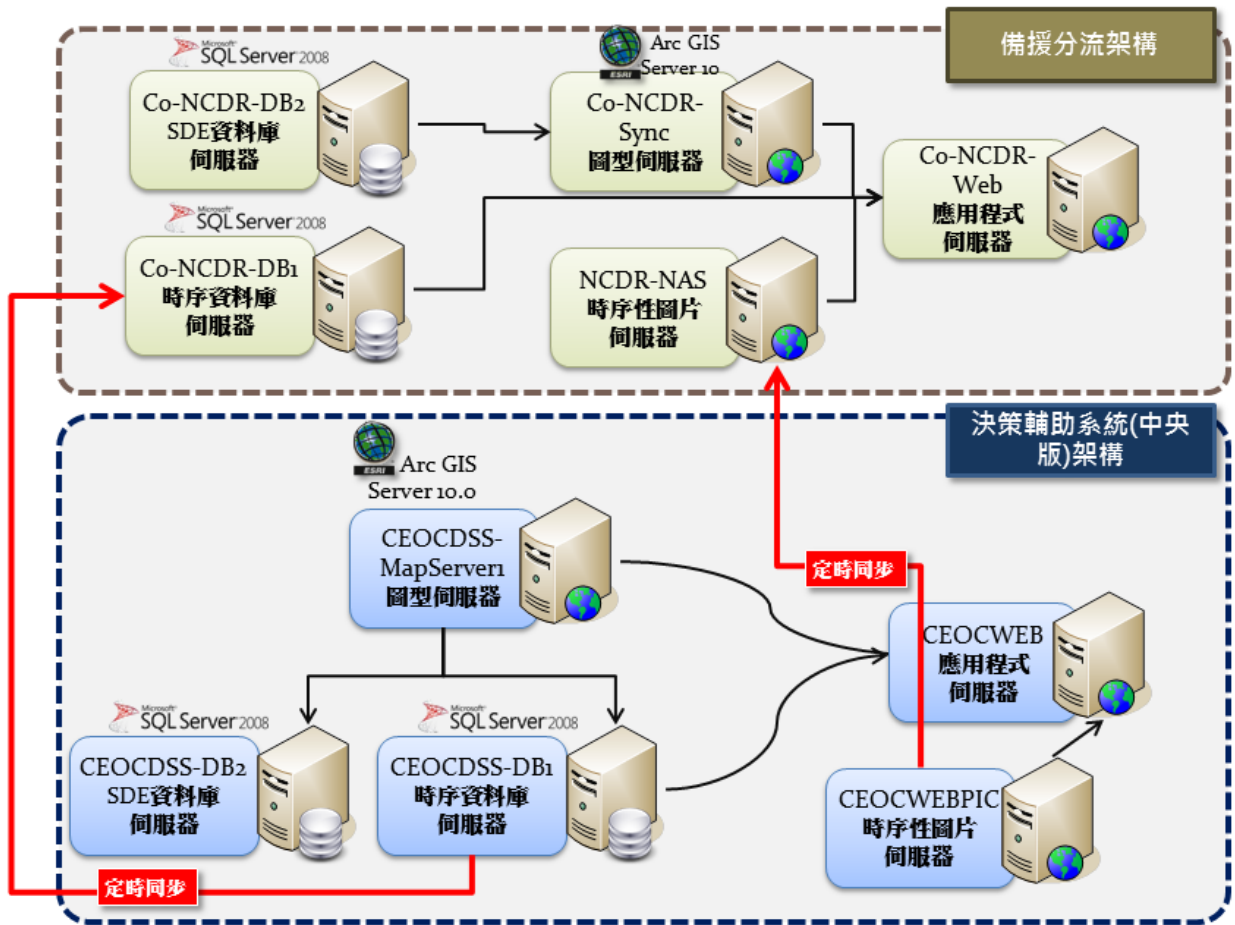


圖 2-1 決策輔助系統及其備援分流機制的資訊架構

隨著軟硬體環境的發展，本(102)年度採用直接和中心新架構的倉儲環境進行資料的串聯，並且配合資料平台的架設，直接進行串連的動作，減少因為過去同步而造成的時間落差，資訊示意如圖 4-3 所示，讓資訊可以在平日以及應變的時間點上，快速而有效地傳達給使用者，減少因為同步而造成的資訊時間點不一致的情況。而根據規劃需求，決策輔助系統目前使用 2 台主機，分別為系統伺服器、圖台主機(Map Server)，減少之前因應作業系統而需要進行兩台圖台主機的使用，細部說明如下：

1. SITE A - Web(系統伺服器)：設計上是針對系統開發所放置的空間，進

行版本資料的更新，而更新的檔案統一集中在單一儲存空間，並保留各階段的版本，以利後續系統功能的延續使用。

2. SITE A - Mapserver(GIS 圖台伺服器):地圖服務發佈以及空間資訊核心運算，此伺服器有兩個重要工作，第一個為資料庫伺服器中變動態空間資料庫(SDE)的讀取，進行前台動態圖層的管理；第二個工作則是針對底圖以及需要快速展示的主題類地圖，進行靜態圖層的製作，以加快展示的效能。

詳細的系統架構如圖 2-2 顯示

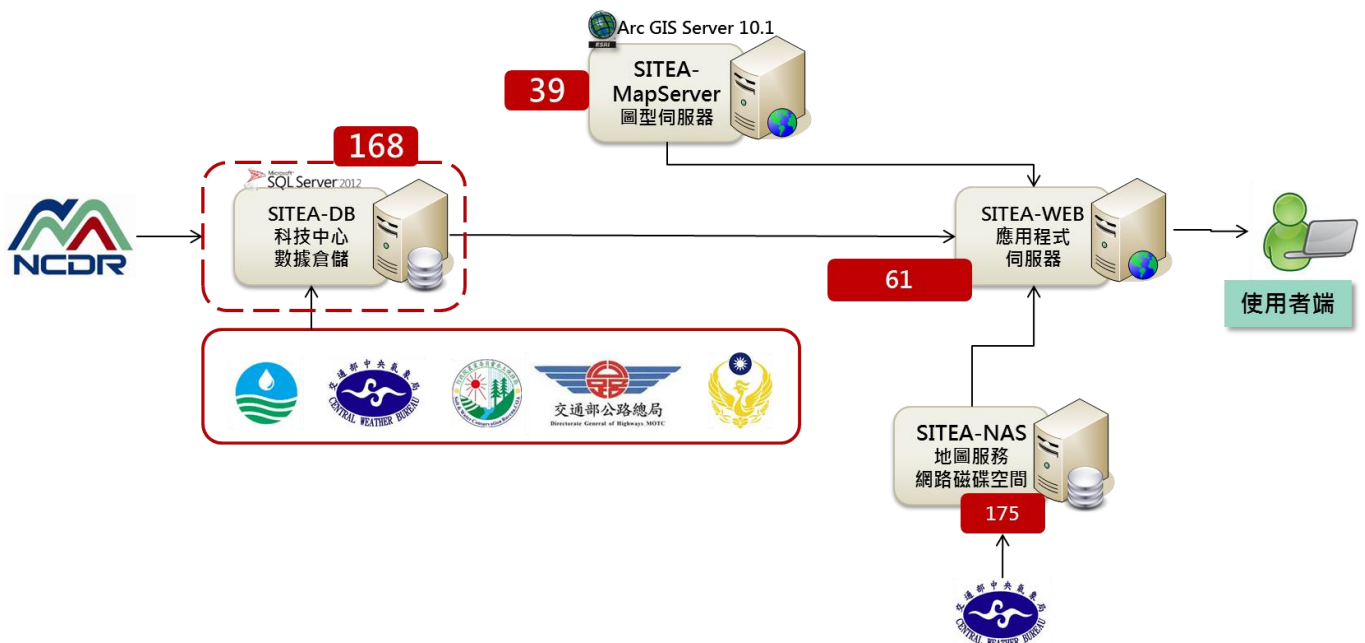


圖 2-2 決策輔助系統-主系統伺服器主機架構圖

此一架構資訊，除了可以透過中心的專業分工，並且將系統管理員的工作單純化，而在問題蒐整以及系統開發上更為明確以及靈活性。而針對倉儲以及資料平台的資訊，說明如下

1. 時序性數值資料：與中心倉儲介接資料，使用新版的資料庫軟體(MSSQL 2012)；倉儲內容，其詳細如表 2-1。主要在系統的設計以及儲存空間，以 SYS_ITWS 的資訊為主軸，設計開發符

合系統使用表單(使用者帳號等);其次在時序性的資料讀取上,則是針對第 1~4 項的資料進行讀取,如:雨量、河川水位、水庫水位、各部會屬即時資訊等。空間資料庫則是針對動態圖層資料,儲存倉儲中。

表 2-1 系統使用的倉儲資料庫清單

| 項次 | 資料庫名稱 | 內容 |
|----|---------------------|--|
| 1 | Plat_Data.Monitor | 1. 各種監測站點資訊 2. 即時資訊的歷史資料 3. 颱風資訊 |
| 2 | Plat_Data.Realttime | 各種即時資訊的資料,存放資料約 1~2 天 |
| 3 | Plat_Data.Reponse | 主要外部單位(消防署)通報資料 |
| 4 | Plat_Data.Rain | 雨量站的歷史資料 |
| 5 | SYS_ITWS | 決策輔助系統客製化資料庫 |
| 6 | SYS_SDE | 空間資料庫 |

2. 時序性圖片檔案：配合中心的時序性圖片介接架構,直接由中心檔案伺服器,透過 WebServices(網路服務)的方式,進行時序性圖片的呈現,各時序性圖片檔案資訊如表 2-2。

表 2-2 中心資料平台時序性圖片檔案

| 項次 | 單位 | 資料名稱 |
|----|-------|-------------------------------------|
| 1 | 中央氣象局 | 颱風警報單 |
| 2 | 中央氣象局 | 颱風警報單-颱風路徑潛勢預報圖(70%機率)檔案傳遞 |
| 3 | 中央氣象局 | 風雨預報單(1. 颱風 24 小時雨量預測) |
| 4 | 中央氣象局 | 風雨預報單(1. 颱風 24 小時雨量預測)檔案傳遞-表及圖之 JPG |
| 5 | 中央氣象局 | 風雨預報單(2. 颱風各警戒地區風力預測) |
| 6 | 中央氣象局 | 風雨預報單(2. 颱風各警戒地區風力預測)檔案傳遞-表及圖之 JPG |

| 項次 | 單位 | 資料名稱 |
|----|----------|---------------------------------|
| 7 | 中央氣象局 | 衛星雲圖(東亞, 彩色及色調強化)檔案傳遞 |
| 8 | 中央氣象局 | 衛星雲圖(台灣範圍, 彩色及色調強化)檔案傳遞 |
| 9 | 中央氣象局 | 即時降雨資料(累積雨量圖)檔案傳遞 |
| 10 | 中央氣象局 | 雷達回波圖 (無地形)檔案傳遞 |
| 11 | NCDR 地震組 | PGA 全台分布. jpg、地震震央 shapefile 資料 |

2-2 系統資訊種類以及整合方式

「災害應變決策輔助系統」包含相當多豐富的資料，在系統運作類別可分為動態地圖服務、資料庫點位類、快取圖層類、客製化進階圖層類、時序性資料類、WMS 資料類等資料。圖 2-3 所示。

依照災害應變之需求，本系統需將不同類型資料整合於一個空間資訊平台，如圖 2-3 所示。



圖 2-3 不同資料來源整合同系統示意圖

逐項說明不同的資訊如何整合到現有的災害決策輔助系統上：

1. 動態地圖服務：

在資料中，主要針對空間資料的點、線和面的資料，因為能夠在不同比例尺都能正常呈現，故稱之為「動態」圖層；在決策輔助系統中，第一版的決策輔助系統使用的動態資料庫為 ESRI 公司的 ArcSDE；要能讓這些資訊順利在決策輔助系統呈現，首先要將資料匯入圖台服務(第一版：61、第二版：39)的資料庫中，如圖 2-4 所示；於決策輔助系統的後台管理系統中，進行對應的資訊處理，如圖 2-5 所示，資訊在輔助系統的圖台上順利呈現，如圖 2-6 所示：

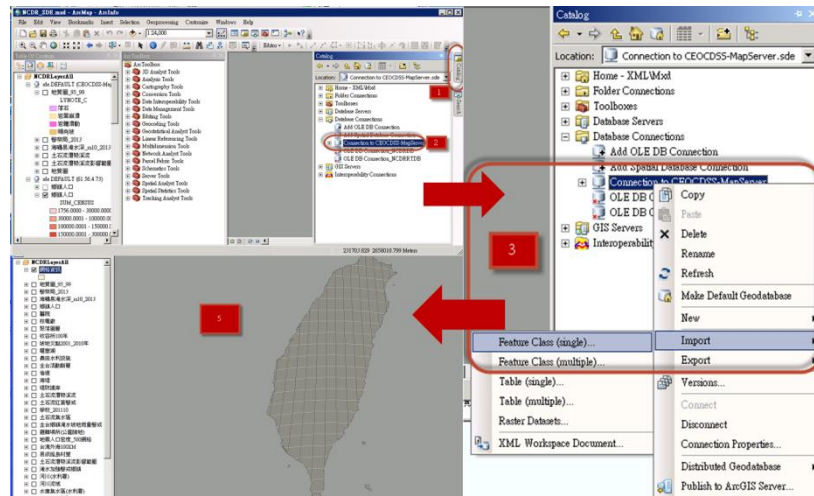


圖 2-4 動態資料匯入資料庫



圖 2-5 後台管理系統填製對應資訊

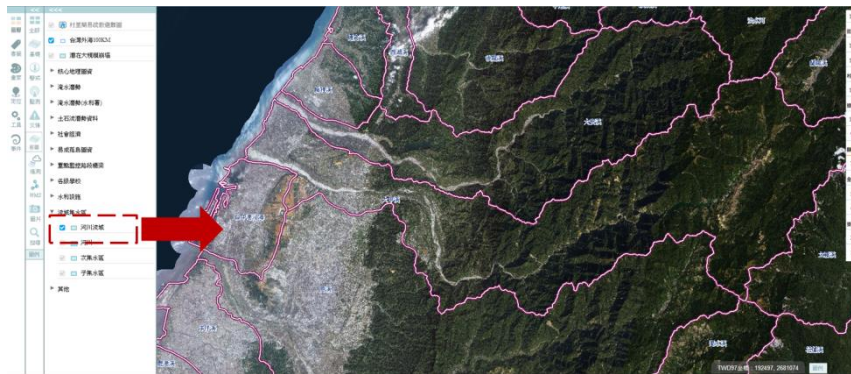


圖 2-6 動態地圖服務於決策輔助系統呈現(以河川流域為例)

2. 快取圖層

系統中有部分資訊為底圖(如福衛影像)或是主題式資料(淹水潛勢)，因為資料量龐大，若運用基本的展圖方式，資訊呈現上所消耗的時間不足以因應決策輔助系統提供資訊的時效性；有鑑於此，

將這些資訊以圖磚的方式來進行製作，並透過連線參數 (configuration) 的資訊彙整，如圖 2-7 所示，讓底圖以及主題資訊能快速呈現以及切換，如圖 2-8 所示。

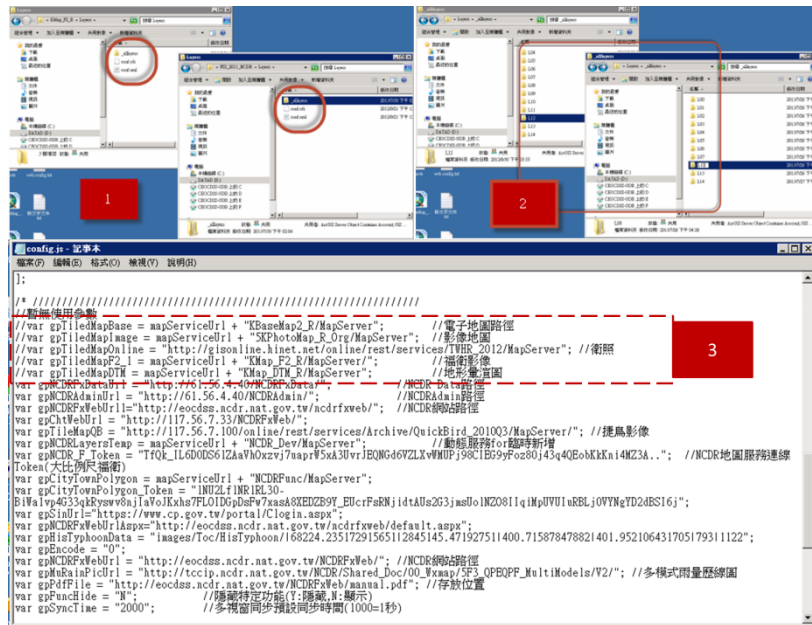


圖 2-7 快取圖層製作對應以及連線參數設定

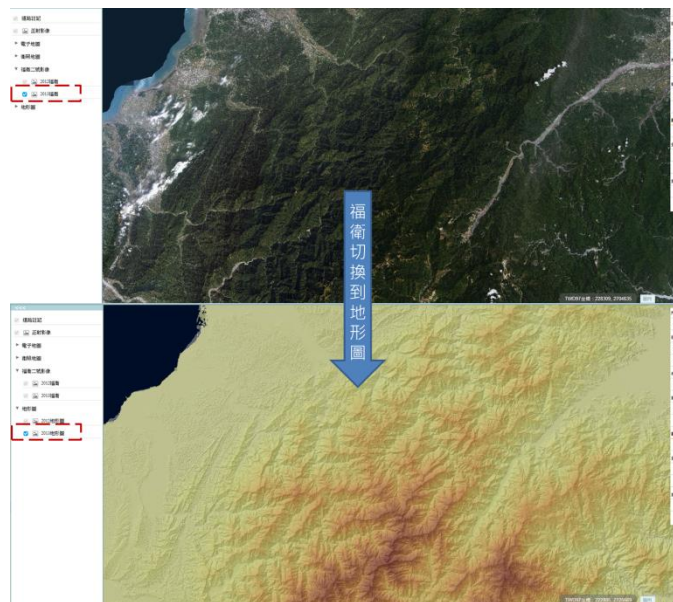


圖 2-8 系統快取圖層呈現與切換情況(福衛影像與地形圖為例)

3. 資料庫點位與客製化進階圖層

資料庫點位類的資料，為抓取資料庫(第一版為 46、第二版為 168)

的點位資料，進行點位的呈現，如警察局；作業方式為將使用的點位資料匯入資料庫中，並確定對應的欄位，在於後台管理系統將資料對應資訊填製完畢後，即可順利呈現，如圖 2-9 所示；而客製化進階圖層則是針對資料庫的資料，進行專屬的表單製作，讓資料在決策輔助系統有更多元的使用方式，如水庫資料，整合成果如圖 2-10 所示。



圖 2-9 資料庫點位類呈現資訊及欄位對應(警察局為例)

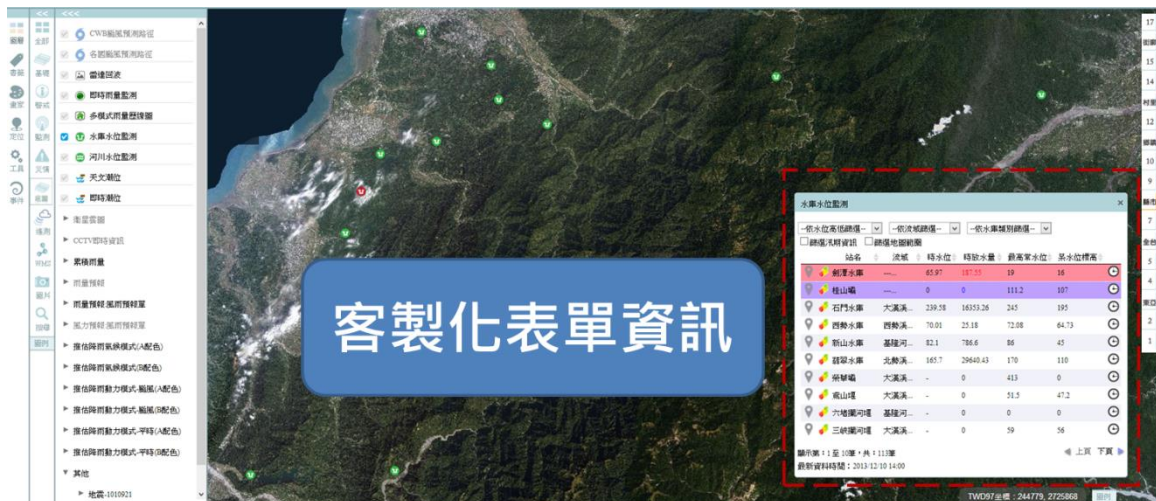


圖 2-10 主題式的資料庫資訊進行客製化表單製作與系統整合

4. 時序性圖片以及時序性表單

在資訊整合上，中心也獲得由中央氣象局所提供的時序性圖片(如衛星雲圖)以及相關的預警性表單(如風雨預報單)；將時序性的資料建置為網路服務(WebServices)的方式，而決策輔助系統是經過服務介接以及連線參數設定過後，將各種時序性的資料詳實地呈現在系統上，如圖 2-11 所示

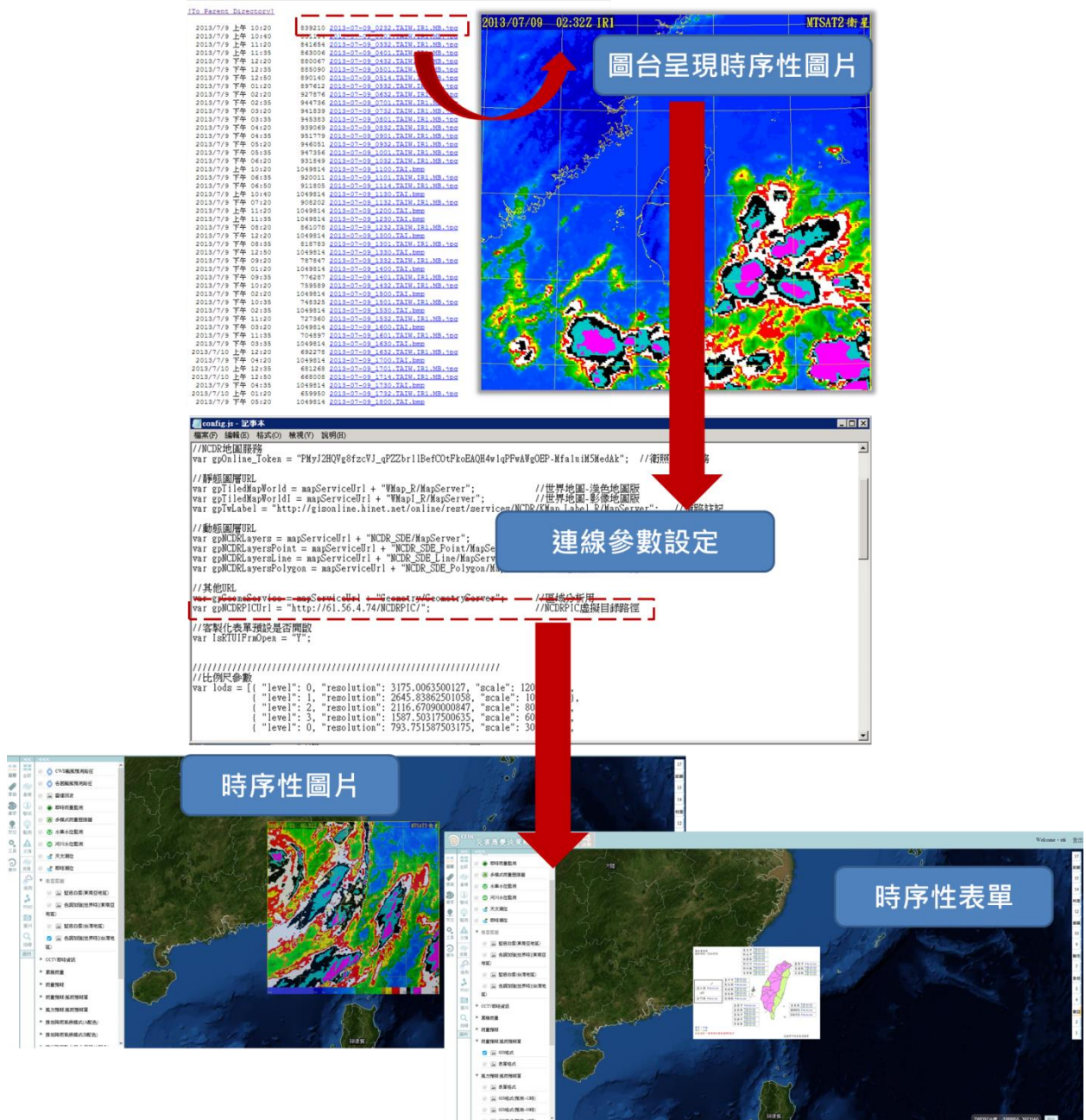


圖 2-11 系統整合時序性圖片以及表單資料成果

5. WMS 圖層

資訊整合上，常會有針對不同單位產製的地圖資訊，能夠應用在決策輔助系統上(如土石流潛勢資料)，WMS 的資訊就是利用網路服務的方式，將主管單位的資料依照通用格式進行提供。而決策輔助系統透過制式的規格，將資料介接網路服務，並將圖層順利的

呈現在系統上，如圖 2-12 所示

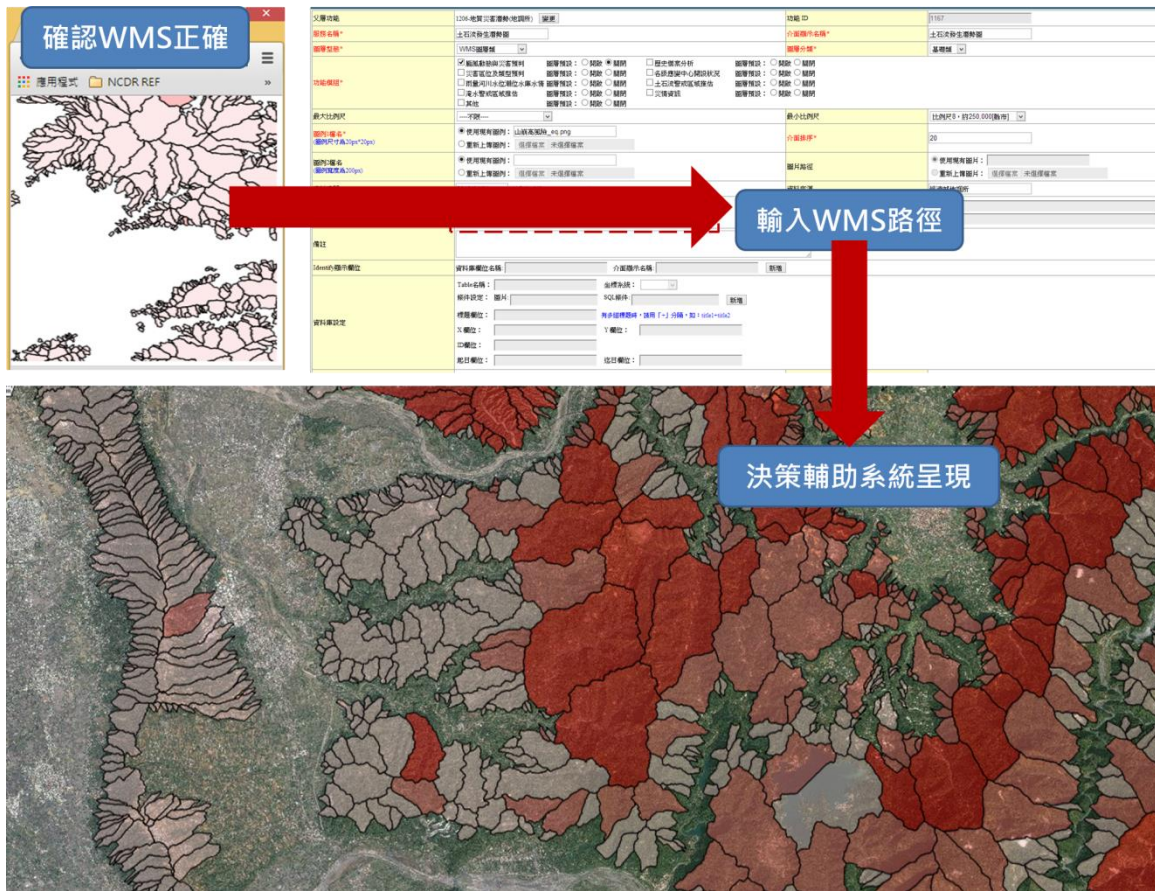


圖 2-12 利用 WMS 資訊串連其他單位產製資料

截至目前為止，系統介接的資訊詳細列表如表 2-3 所示

表 2-3 系統目前使用清單統計(主要針對第一版決策輔助系統統計)

| 項次 | 圖資種類 | 數量 | 圖層名稱 |
|-----|----------|----|---|
| 1-1 | 動態地圖服務-點 | 79 | 重點監控橋樑、山區聚落、核能發電廠、歷史坡地災點、農田水利設施、震央、交通災情、堰塞湖、收容所、人員、避難收容場所、崩塌、坡地災害點位(莫拉克)、前次災害點位、受災橋樑(莫拉克)、道路災點(莫拉克)、重災學校(莫拉克)、非重災學校(莫拉克)、堤防(莫拉克)、坡地易致災點、河海堤點位、護岸點位、各級政府應變中心、特定區域及安全堪虞地區 |

| 項次 | 圖資種類 | 數量 | 圖層名稱 |
|-----|----------|-----|--|
| | | | (村里)、施工中重點橋梁(道路易致災區)、易發生崩塌之道路位置點、地震災情……等共 79 項 |
| 1-2 | 動態地圖服務-線 | 9 | 地警戒道路、一級重點監控路段、土石流潛勢溪流、二級重點監控路段、土石流紅黃警戒、全台活動斷層、海堤、河川堤防護岸、省道 |
| 1-3 | 動態地圖服務-面 | 103 | 淹水警戒鄉鎮圖、台灣外海 100KM、鄉鎮人口資料、土石流潛勢溪流影響範圍、PGA 全台分佈 0921、土石流集水區、易成孤島區域、重點監控路段橋梁、PGA 全台分佈 1530、地震後崩塌潛勢預估、潛在大規模崩塌、村里_五都版、縣市_五都版、鄉鎮_五都版、河川、河川流域、次集水區、國家公園、子集水區、土石流警戒值、避難場所(公園綠地)、海嘯易淹水深、電力修復狀態 0921、仍停水區域 0921、坡地災害警戒值、孤島地區預判、六級震度工業區位置預警區 1400、PGA 圖資(5 種)、疏散撤離、避難收容人數、救災賑濟物資發放、累積雨量 15-21d、淹水災害(莫拉克)、死亡失蹤統計(莫拉克)、農田水利設施受損_農田水利處(莫拉克)……等共 103 項 |
| 2 | 快取圖層 | 20 | TGOS 道路註記、TGOS 電子地圖、600 mm/day、450 mm/day、300 mm/day、遙測影像、2012 航照正射影像、土地利用資料、獨居老人、網格人口數、網格建物基地面積、600 mm/day、450 mm/day、300 mm/day、150 mm/day、2007 福衛二號影像、2008 福衛二號影像、2007 福衛二號影像、地震人口密度_500 網格、地震建物密度_500 網格 |
| 3 | 客製化進階圖層 | 39 | 村里簡易疏散避難圖、淹水警戒鄉鎮、CWB 颱風預測路徑、各國颱風預測路徑、坡地警戒鄉鎮、淹水災點、坡地災點、坡地警戒鄉鎮(多模式)、淹水警戒鄉鎮(多模式)、水利署淹水警 |

| 項次 | 圖資種類 | 數量 | 圖層名稱 |
|----|-------|----|--|
| | | | 戒、水利署河川水位警戒、淹水災情、道路災情、CCTV 即時資訊、多模式雨量歷線圖、人員災情、即時雨量監測、坡地災情、維生管線災情、水庫水位監測、河川水位監測、天文潮位、即時潮位、交通損壞狀況、電力中斷、人員傷亡、受困、積水地區、鄉鎮區警戒雨量、撤離人數、開設收容所、救災賑濟物資發放統計、水利署警示水庫、通訊損壞狀況、災情管制表、震央、淹水警戒鄉鎮(即時)、坡地警戒鄉鎮(即時)、各國颱風預測路徑、地震-1000921 |
| 4 | 資料庫點位 | 67 | 水保局 CCTV、一級重點監控路段點位、淹水災情、其他坡地災情、水利署 CCTV、易成孤島部落、高公局 CCTV、身心障礙機構、老人福利機構、二級重點監控路段點位、屏東縣 CCTV、七級震度學校可能受災狀況、縣市道路 CCTV、公路總局 CCTV、原住民部落點位、抽水機點位、道路阻斷點、公路橋梁災點、重機械佈置點位、國家防災日機場、預警性封閉、災情管制、各級震度受損橋梁、各級震度水壩預警位置、各級震度工業區、各級震度學校、各級震度機場、五級震度受損橋梁、社會司收容所、tt 道路警戒、道路災情、坡地災情、維生管線災情、NCDR 即時災情、淹水災情、人員傷亡、各級震度醫院……等共 67 項 |
| 5 | 時序性圖片 | 40 | GIS 格式(預測~12 時)、GIS 格式(預測~18 時)、GIS 格式(預測~00 時)、近期災情、雷達回波、GIS 格式、定量降雨(2 種時段)、藍底白雲(東南亞地區)、色調加強[世界時](東南亞地區)、藍底白雲(台灣地區)、色調加強[世界時](台灣地區)、當日累積雨量圖、PGA、3 小時累積雨量圖、6 小時累積雨量圖、12 小時累積雨量圖、24 小時累積雨量圖、24 小時累積雨量(大間距)、48 小時累積雨量圖、48 小時累積雨量(大 |

| 項次 | 圖資種類 | 數量 | 圖層名稱 |
|----|--------|----|--|
| | | | 間距)、淹水潛勢(水利署)2、推估降雨氣候模式-颱風階段(A 氣象色版與 B 套圖色版, 各 2 種時段)、推估降雨氣候模式-平時階段(A 氣象色版與 B 套圖色版, 各 2 種時段)、推估降雨動力模式-颱風階段(A 氣象色版與 B 套圖色版, 各 2 種時段)、推估降雨動力模式-平時階段(A 氣象色版與 B 套圖色版, 各 2 種時段) ……等共 40 項 |
| 6 | 時序性表單 | 6 | 表單格式、易成孤島圖資、雨量預報:風雨預報單、風力預報:風雨預報單、表單格式、淹水潛勢(水利署)等 |
| 7 | WMS 圖層 | 11 | 自來水供水區、順向坡岩體滑動潛勢圖、落石潛勢圖、重大崩塌區範圍、土石流發生潛勢圖、岩屑崩滑潛勢圖、岩體滑動潛勢圖、2012_0610 豪雨_20120612_TerraSAR_NSPO_ 屏東、2012_0610 豪雨_20120617_Aerial_AFASI_1、2012_0610 豪雨_20120617_SPOT4_CSRSR、梅姬颱風航照影像等 |

2-3 系統開發需求蒐整

因應系統的使用上，需要面對不同的使用人員，以及各種單位所提供的資料、使用的習慣以及介面呈現方式，皆有所出入；在過去 3 年的設計經驗上，也遭遇不少使用情況的問題；在 102 年度的相關需求訪談會議上，也有不同的要求，本報告蒐整相關需求以作為後續系統開發的重要參考依據。

2-3-1 過往設計開發經驗

在過去的系統運用上，因應不同的應變情境以及使用者使用情況，本專案歸納了為 6 個系統的使用需求，如表 2-4 所示，此列表狀況並非只限定在單一會議或是應變情況，而是整理過去的經驗上，所彙整而出，故不會有特定的時間點的說明。

表 2-4 第一版決策輔助系統維運經驗情況列表

| 項次 | 遭遇情況 |
|----|---|
| 1 | 如何加快時序性資料的時效性， |
| 2 | 如何讓不同瀏覽器的使用者進行系統的使用 |
| 3 | 如何因應不同使用者需求，提供適人適地的災害情資。 |
| 4 | 應變時期臨時上圖，是否可以提供更多的格式，目前規劃包含了 KML 以及不同圖台伺服器的提供資訊 |
| 5 | 如何在研判資訊上同時獲得各種資訊，不會因為表單過多而相互影響；規劃公版監控模板的開發 |
| 6 | 系統使用者如何快速地得到所需使用資訊，主要發展熱門點及方式 |

2-3-2 專業組需求討論會議

為讓系統應用更符合實際需求，本計畫在執行過程中與各界進行需求意見交流。以下將就各專業需求進行簡要說明

1. 地震專業

地震災害與颱風災害的特性不同，地震災害發生後，可能造成極大之破壞，相關情資可能無法即時到位，因此在地震初期一方面持續蒐整情資，另一方面也必須快速就已有之情資進行快速災害衝擊評估。到了地震災害發生後一段時間後，各類災害資訊將快速湧入，此時必須快速分析湧入之各類資訊，轉化成各界可用可讀之圖

資。由上可之，地震初期為了加速評估地震災害衝擊，建議未來可以建立地震相關情資的網格資訊，以進行快速分析；另外也可配合既有資訊(以資料庫形式為佳)，進行重點查報項目的篩選。地震中期，建議加強資訊消化之能力及各類緊急製圖之工具，以因應各界資訊之需求。

2. 颱洪專業

颱洪災害一般會在災害發生前有一段整備期，因此重點主要在確認為如何將已製作完成(預警的資料，以及未來發生資料可能性)的成果圖資，介接在系統上；並且能夠配合既有的網格資訊，搭配時序性的資料，得到重點的區域範圍。預留可擴充的部分，在確認災害歷史事件簿後，進行成果的介接。

3. 其他系統應用重點

除了將現有的系統穩定維護，進行定期的確認外，主要針對如何將災情資訊，提供給指揮官以及地方政府。進行簡報資訊，以及如何對應圖台服務來進行開發。

第三章、決策輔助系統擴充功能模組開發

本系統於 102 年度為因應使用者應用需求，著手擴充系統應用模組，以下將就相關開發擴充之功能模組進行說明。

3-1 動態播放功能

在應變過程，有許多單位因為提供的是時序性的資料，簡報中會有許多動畫效果呈現，目前靜態書籤較無法因應這樣的情況。為了能夠讓使用者短時間將動畫資訊呈現，用以順利進行時序性圖資展示。既有書籤的功能如圖 3-1 所示：

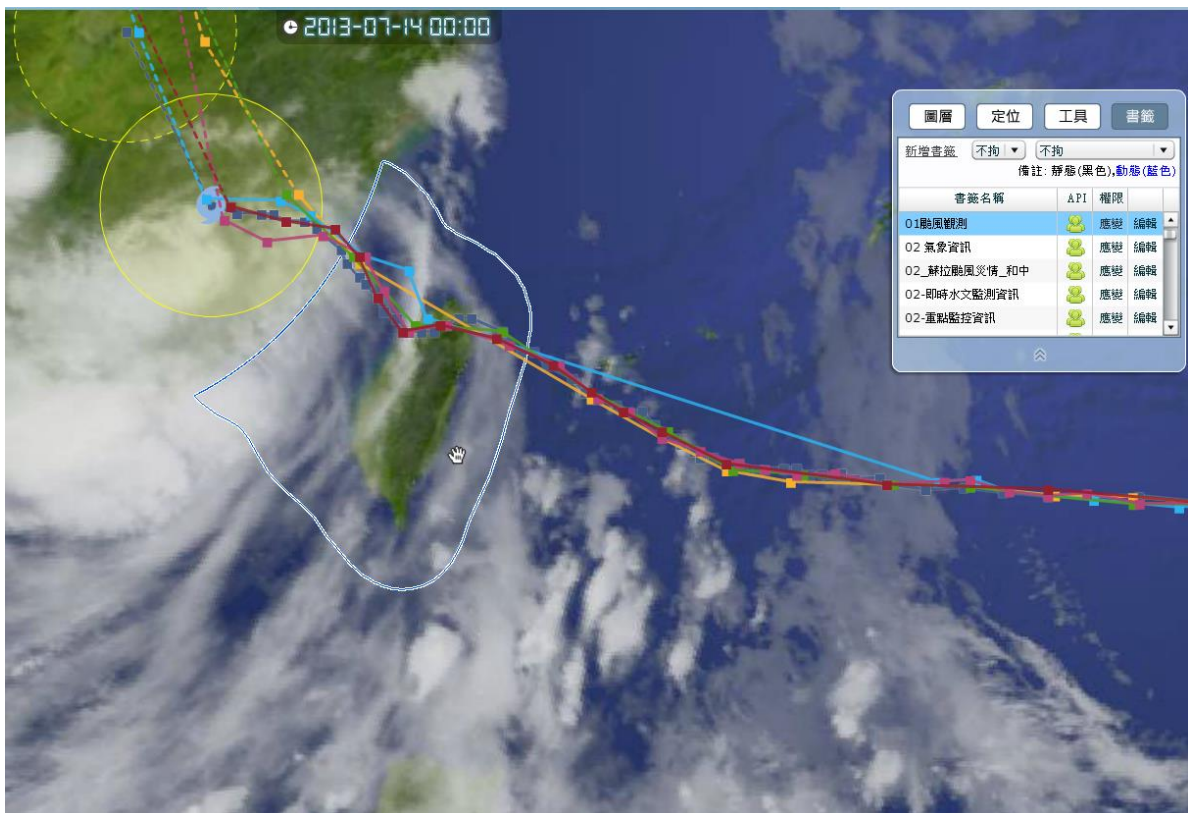


圖 3-1 第一版靜態書籤呈現效果

本年度次的強化重點，就是可以透過動態播放資訊的效果，讓時序性的資訊更為流暢，以及有真正隨著時間而進行變化的直覺反應。如圖 3-2 所示；

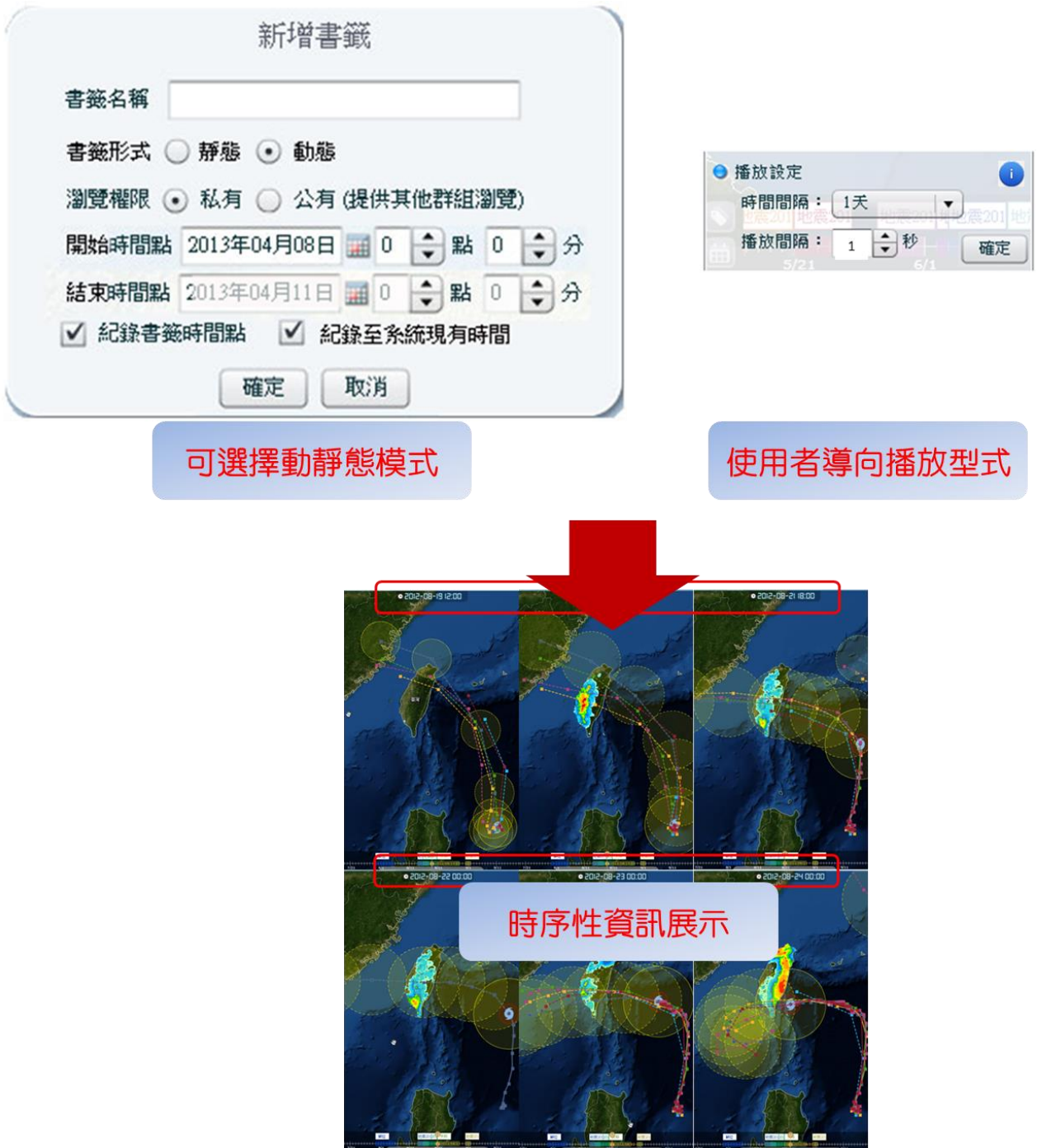


圖 3-2 動態書籤播放功能-颱風累積雨量

目前播放的間距可由使用者自行定義(最小為1秒);而播放效果上, 時序性圖片(衛星雲圖、雷達回波圖、累積雨量圖等)可呈現循序變化的呈現。

作業方式為利用系統的書籤功能所包含的時序性資料, 透過 46 的資料庫進行資料撈取, 以使用者所設定的時間, 進行播放的工作。此功能的開發中, 將原先書籤的資料表 (Gbookmark) 新增起訖的時間 (BookStartTime、ModTime); 為了能讓使用者易於辨識書籤的動靜態類別, 系統呈現上則以顏色及說明文字進行區隔, 如圖 3-3 所示:



圖 3-3 動(藍色)靜(黑色)態書籤呈現方式圖

3-2 災害機率格網介接

利用氣象組與坡洪組合作成果，考驗系統在產品上架的彈性與架構，目前針對 Watch 上崩塌以及淹水機率未來 72 小時預測資訊，進行災害機率格網介接的工作；搭配動態圖層 SDE(空間資料)，與資料庫 JOIN 的功能，進行機率值導入，於系統前台圖台呈現發生機率較高的網格範圍，呈現效果如圖 3-4

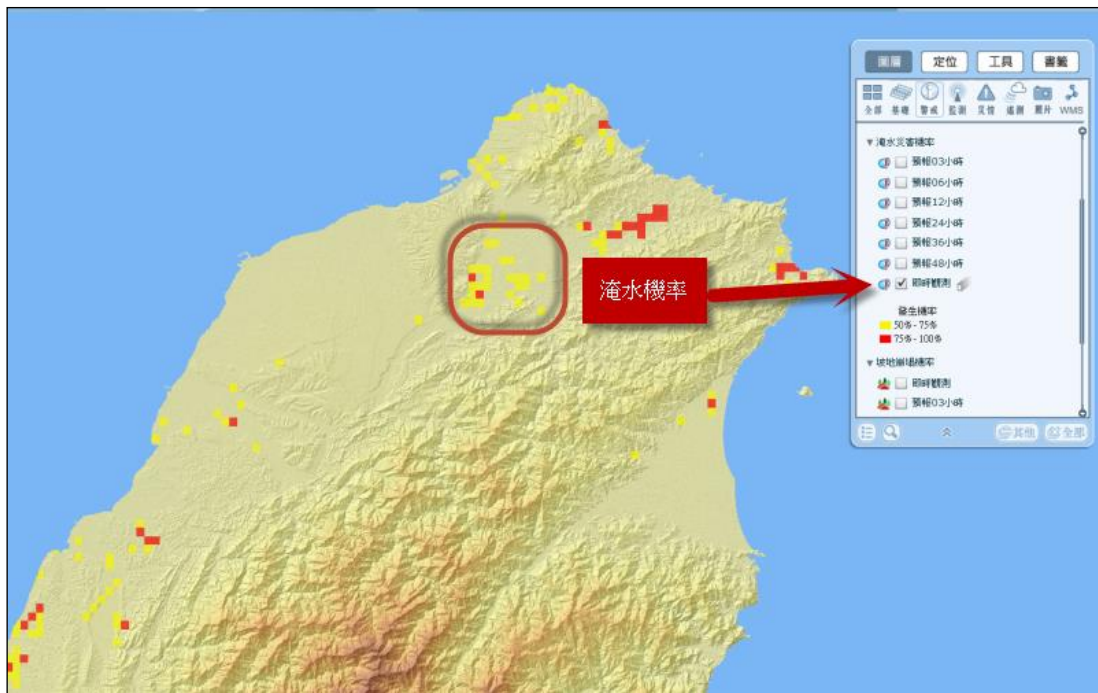


圖 3-4 災害機率格網呈現效果(已淹水為例)

介接流程為新增所需格網資料加入 SDE 資料庫，並與倉儲的時序性資料 JOIN，並且定義崩塌機率 50%~75%以及 75%~100%的區位，圖面上以紅黃色警戒方式呈現。為了有效完成上述的工作，現階段使用的方式為，將控制 ArcSDE 的 MXD 檔案，新增 QPESUMS 網格的資訊，如所示圖 3-5：

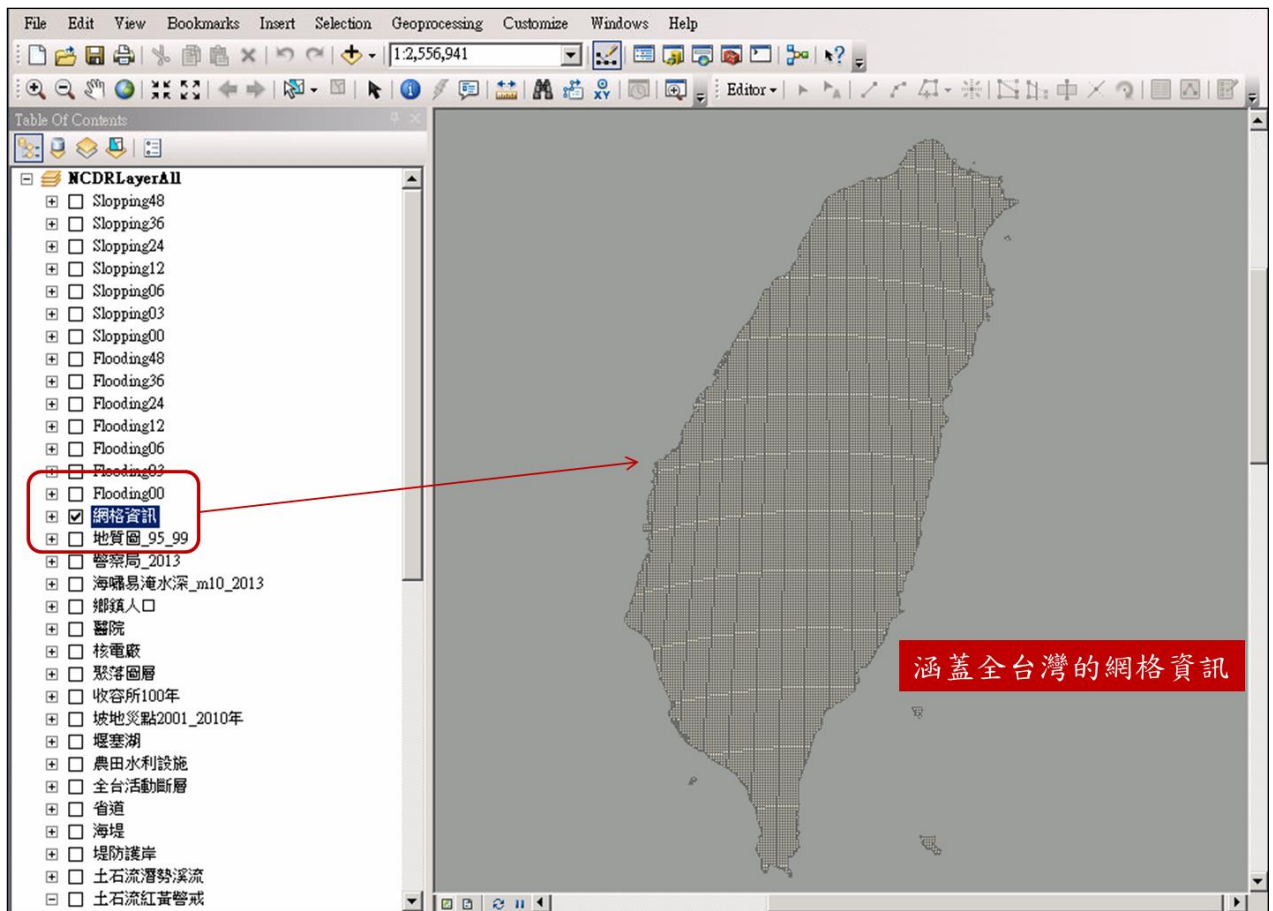


圖 3-5 QPESUMS 全台的網格資訊

搭配倉儲資料中的 1.淹水機率、2.崩塌機率所提供的表單，進行 JOIN 的工作(分別串聯：即時、3、6、12、24、36、48 小時資料)，如圖 3-6 所示：

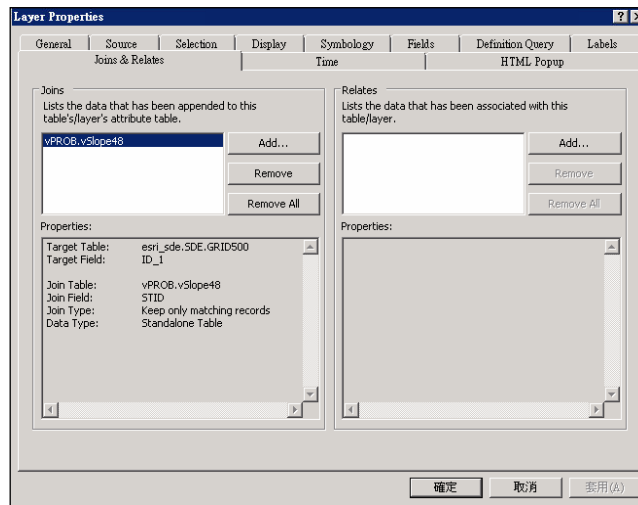


圖 3-6 網格資訊 JOIN 時序性資料(淹水與崩塌機率)

搭配圖徵的給予以及 ArcGIS Server Geometry Service 的資料處理上，除了呈現的效果外，也能夠透過系統查詢功能，了解每個格網資訊的淹水或崩塌機率，如圖 3-7 所示：

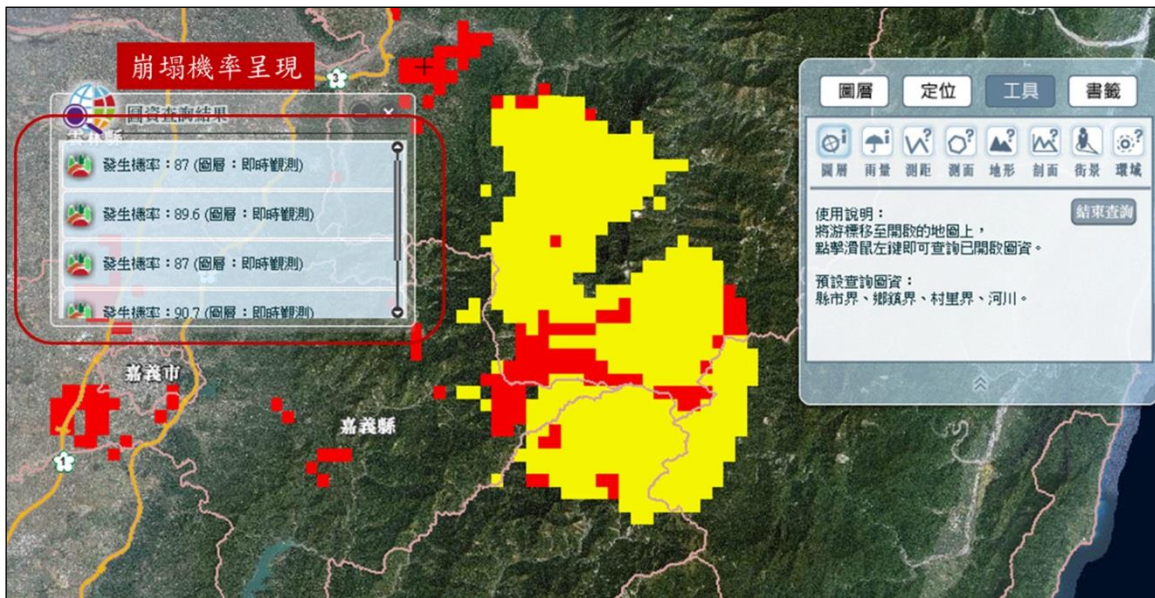


圖 3-7 重點區域呈現(主要呈現淹水或崩塌機率較高區域)

除了網格的資料外，可以針對其他重點範圍，如縣市、鄉鎮、村里為單位的重點範圍，目的在災害應變時期，能較容易地掌握所需相關資訊。

3-3 災害應變情資模板開發

本系統以往即提供多視窗比對的工具，為了增進系統展示上不同情境的需求，在本年度的開發設計規劃上，導入情資模版的概念，以歷史颱風比對模板以及水文情資模版進行開發設計。

1. 歷史颱風比對模版

歷史颱風比對模版，主要為篩選出自氣象局的颱風資料庫有登陸紀錄的歷史颱風，從 1958 年到 2012 年 55 年間共計 223 個颱風事件作為展示資料基礎，以時間作為篩選的機制；完成歷史颱風情境模版如圖 3-8 所示：

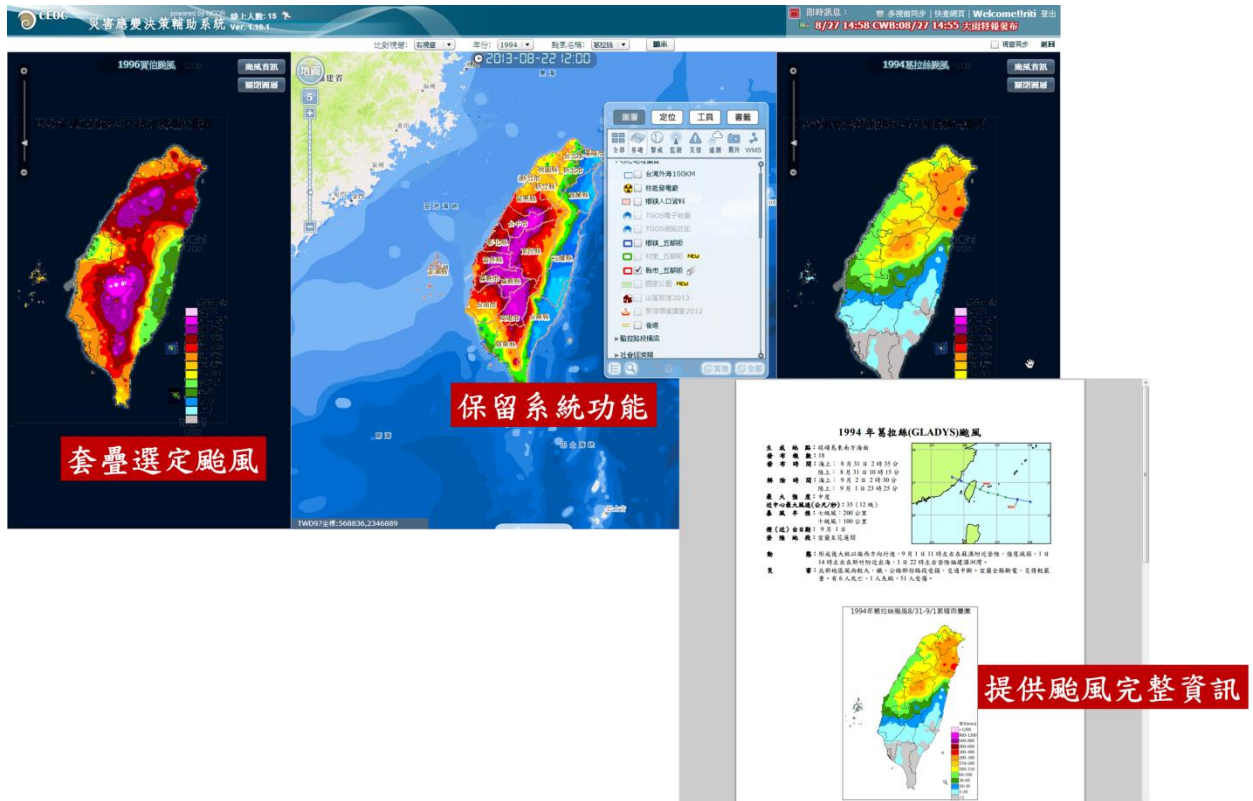


圖 3-8 多視窗靈活度-歷史颱風比對情境模版

此模版目前的設計是以使用者對於颱風的經驗，進行時間和名稱的篩選，如圖 3-9 所示：



圖 3-9 使用者自行篩選年代以及颱風資訊

套疊選定颱風的累積雨量圖後，比對情況接近的颱風，提供後續組情資判斷使用，在資訊上也能提供颱風的歷史資料，讓情資研判有更多的參考依據。包括了：颱風侵台時間、颱風累積雨量圖、最大強度、暴風半徑等資訊，都可作為情資研判的重要參考依據，如圖 3-10 所示

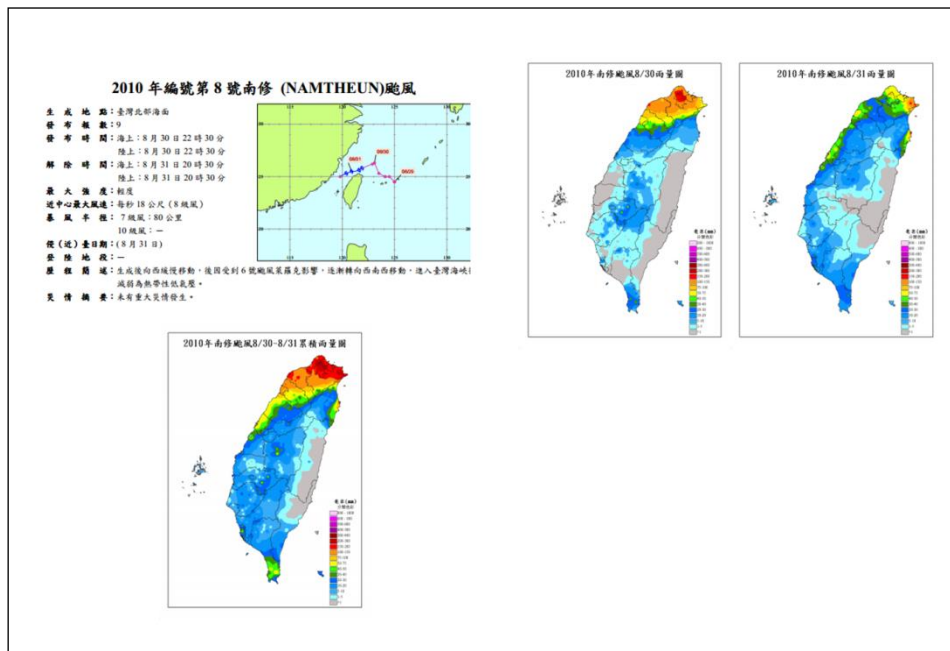


圖 3-10 歷史颱風資訊說明文件

2. 水文情資模版

在今年應變時期，為使系統更符合為指而參的目的，本專案針對最常用的即時資訊-雨量、河川水位與水庫水位等進行整體性的展示畫面設計；利用河川流域為底圖，進行主題式的範圍確認，開發水文情資模版。

雨量、水位等水文情資資訊，一直扮演著重要的參考資訊，利用本模版加強圖文互查功能，在請水文情境模版中，直接點選圖面點位後，系統可快速得到統計圖的情況，如圖 3-11 所示：



圖 3-11 水文情資模版點選圖點位(雨量、河川及水庫)統計圖呈現

搭配前述的重點區位強化，了解淹水和崩塌機率外，可針對淹水和崩塌機率較高的地區，進行水文資訊(雨量、河川、水庫)統計資訊；加上流域的快速定位，可有效的發揮以流域為單位特性，如圖 3-12 所示。此外模版功能保留有系統的彈性，可搭配使用者有興趣的資訊(如 CCTV)，進行情資分析。搭配方式如圖 3-13 所示：



圖 3-12 水文情資模版流域定位功能及點位標示方式呈現

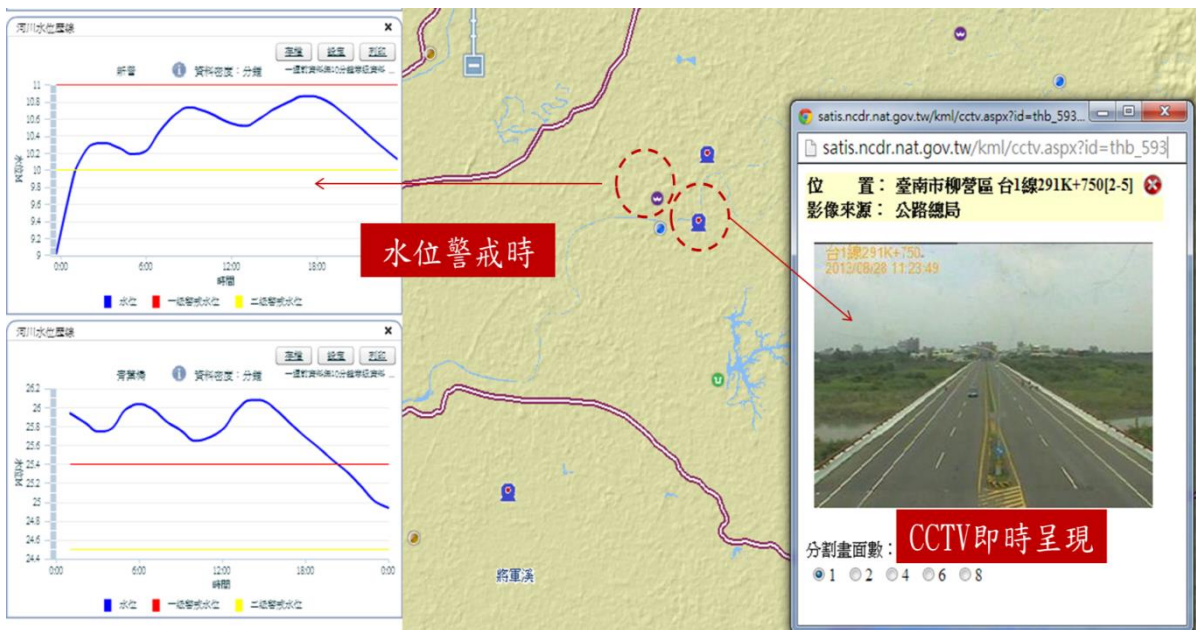


圖 3-13 水文情資模版搭配 CCTV 使用畫面

3-4 歷史颱風事件資料擴充流程

系統上的歷史颱風資訊目前只整理至 2012 年，為了後續系統擴充彈性，本技術手冊針對擴充流程進行說明：

新增歷史資料，須先修正資料表(NCDRFuncList)，並針對欄位(FncCname、FncName)來修改為系統呈現資訊。詳細如圖 3-14 所示：



圖 3-14 歷史颱風清單對應資料表欄位及系統呈現效果

而資料在儲存上，為了能夠減緩因為貼圖而產生的時間差，設計上直接將資訊於 40 主機上，以檔案的方式儲存，儲存的目錄為 FxWeb>IMAGES>TOC>HISTYPHOON 資料夾，內容的名稱儲存為：Typhoon_2000_0010_碧利斯，為了系統呈現雨量圖得視覺效果，採用為 PNG 的去背圖檔，每個颱風得包含三種檔案(png、pgw、pdf)，。如圖 3-15 所示：

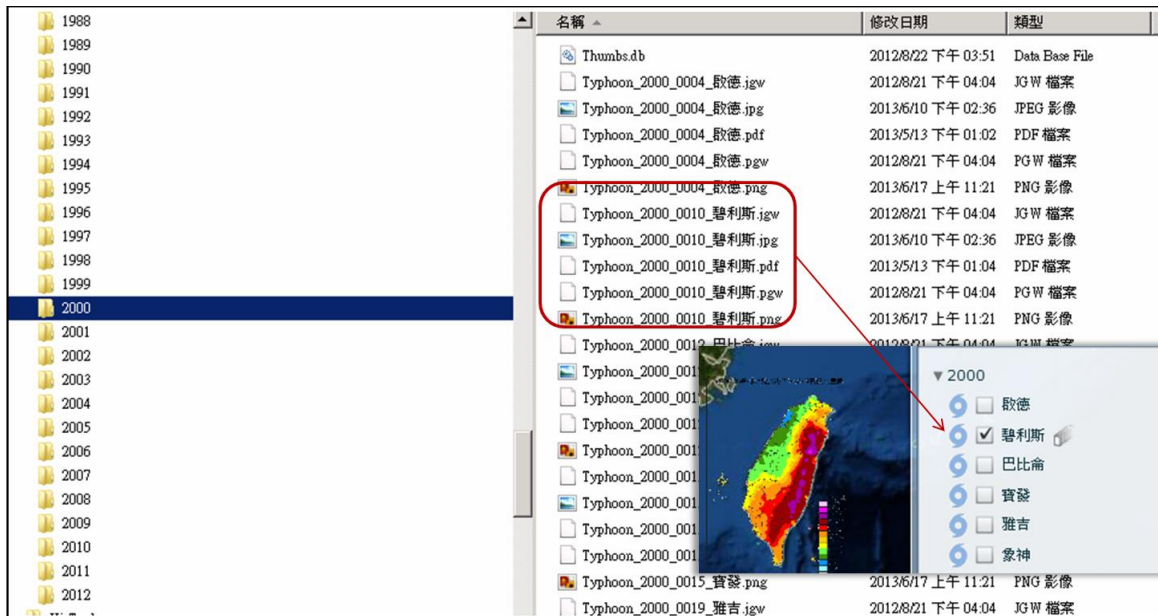


圖 3-15 累積雨量圖伺服器檔案位置與圖面呈現對照

如上述兩個放置資訊的位置中，提高了未來系統新增颱風資料的彈性，只要在指定的目錄夾底下 (FxWeb>IMAGES>TOC>HISTYPHOON)，訂定新的時間點以及按照命名規定放入檔案，再到系統功能資料表(NCDRFncList)中設定系統欲呈現名稱，就能加入歷史颱風的資料。

此一清單資訊中，可在整備以及應變的時間點上，針對過往的颱風累積雨量資訊，套疊之後設定不同的透明度，在現行的累積雨量資訊下，尋找資訊相符的颱風，再點選颱風資訊查閱。如圖 3-16 所示：

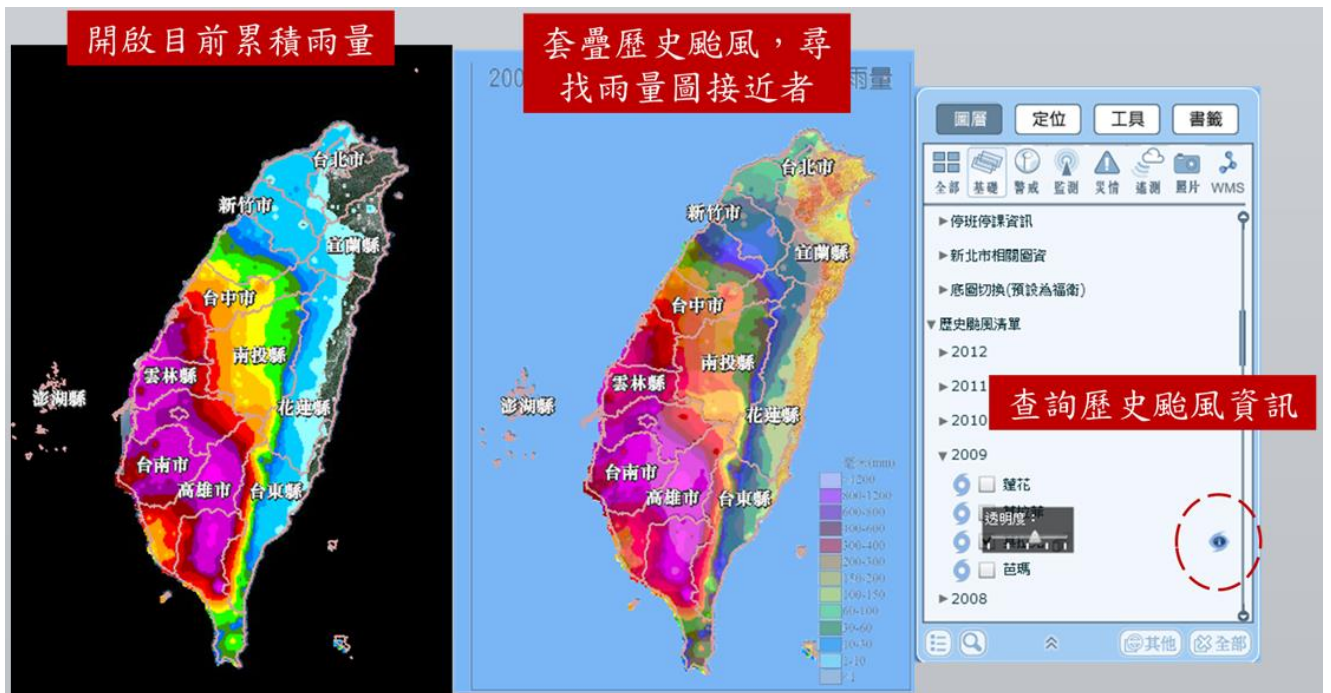


圖 3-16 系統套疊歷史颱風並利用調整透明度功能

進一步利用颱風的文字說明，包括生成地點、時間、最大強度、登陸地段，預判颱風的可能資訊；災情摘要，確定可能有需要提高應變層級的地方縣市政府，以作為整體應變的一個重要參考依據，颱風資訊如圖 3-17 所示

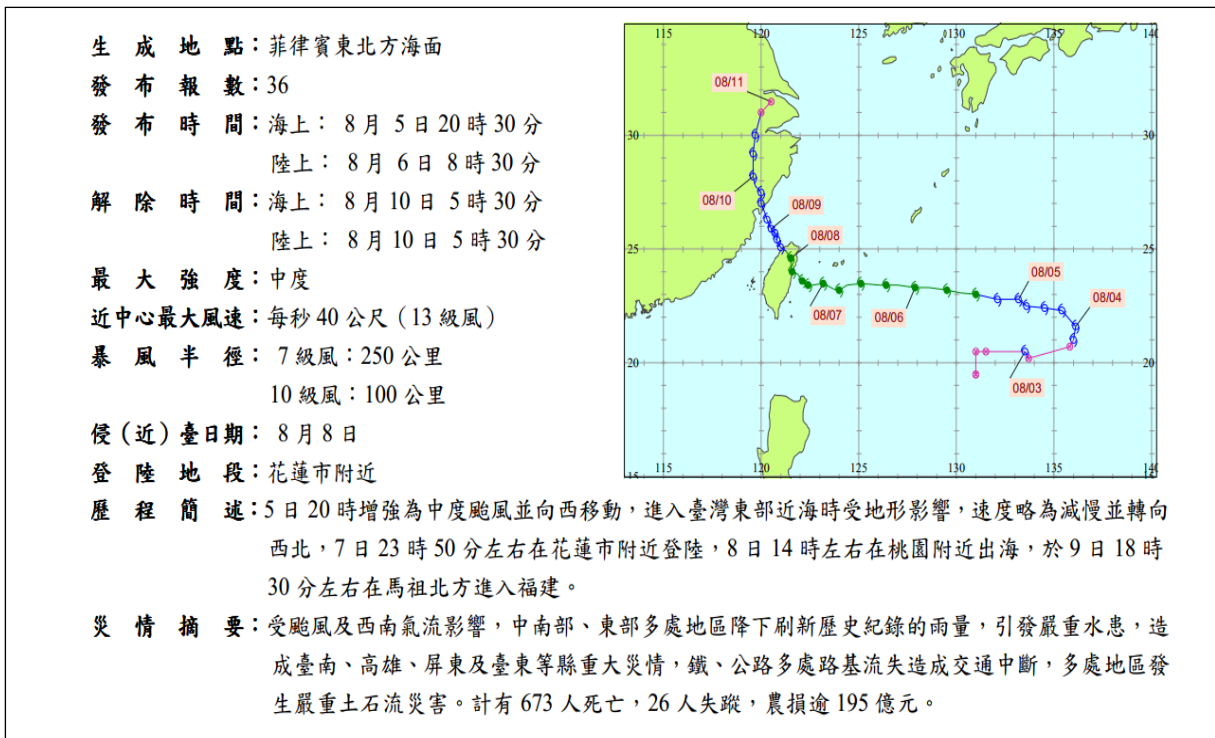


圖 3-17 歷史颱風資訊文件呈現資訊

第四章、第二版決策輔助系統開發

災害應變決策輔助系統在年開發使用至今已三年多，期間已於災害應變期間發揮應變決策輔助之功能，惟科技日新月異，相關可應用防災之技術已成熟可用，因此本系統期望透過導入新技術於系統開發，以因應災害應變之需求，第二版之決策輔助系統目前規劃將以第一版應用成熟之功能為基底逐漸擴展使用者需求之功能，讓其成為可跨平台裝置使用之決策輔助系統。以下將針對第二版開發功能進行說明。

4-1 系統底層調整

1. 開發語言調整

本工作主要針對基礎功能的移轉以及部份決策功能的升級，目標將第一版的功能，利用新的程式語法進行修正；此項工作會持續將第一版的決策輔助功能，完整升級到第二版的環境中。

第二版的設計開發重點，就是希望可以透過目前通用的網頁程式開發作業，進行不同瀏覽器的使用者皆能夠順利地使用系統；為了因應這樣的工作重點，主要採取的方式為使用 JavaScript 的程式語法的開發，並且進一步使用 CSS 設計系統介面，如圖 4-1 所示：

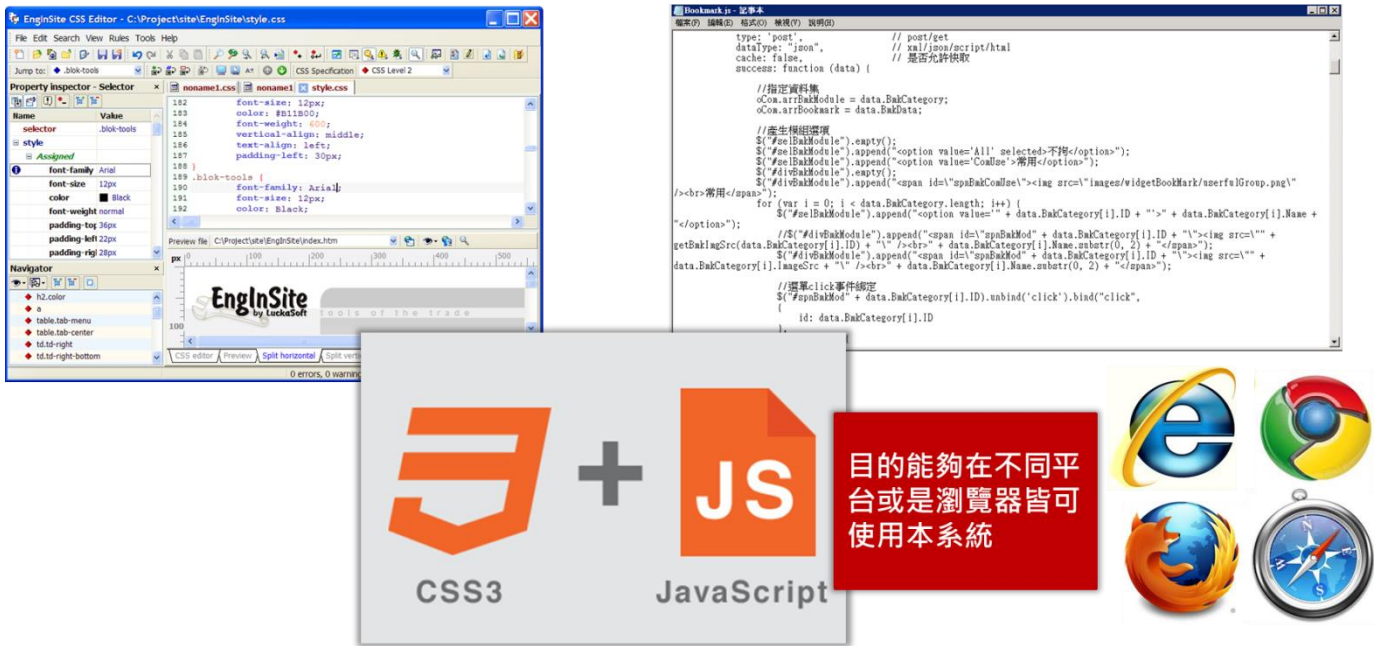


圖 4-1 前台展示介面開發語法

2. 系統與資料庫連線參數設計

102 年的工作，包含介接資料以及資訊同步的工作，屬於剛開始起步的階段，後續會配合本中心的倉儲資料，進行介接工作的調整以及修正，提供系統呈現上最佳化。第一版系統功能中，過往為了強化系統的使用，特別將中心的倉儲資訊獨立出來，同步到現有的 DB Server(IP 末碼 46)，而再透過預存程序與同步服務，將資訊導向中華電信的資料庫中，提供地方版資訊環境使用。但因為經過這些時間的新進資料以及系統要求，介接的資訊日趨增加，數量已經需要再行排程，方能讓資料庫運作順暢；但因為排程的資訊會有時間上的落差，往往造成資料庫的使用上缺少了即時性。地方版的資訊獲得時間，和中央單位所擷取到各部會提供資料上，有著約 10~15 分鐘的落差。

為了能夠因應這樣的資訊，本次的計畫在既有的系統架構下，提供了即時資料可以於後台進行同步的設計，讓時序性資料(雨量為主)可在

即時的狀態下手動同步到中央資料庫以及地方的資料庫，也縮短雨量地方版的預存程序時間，以利整體的資訊即時性，後台設計界面如圖 4-2 所示：

| 項次 | 同步項目 | 資料庫名 | 來源資料庫 | 同步頻率 (分鐘) | 顯示格式 (分鐘) | 是否急送 顯溫 | 開始執行時間 | 上次執行時間 | 下次執行時間 | 執行狀況 | 動作 | 快查網頁 |
|----|---------------|------|---------------------------------------|-----------|-----------|---------|------------------|------------------|------------------|------|---------------|------|
| 1 | 土石流紅、黃警戒值歷史資料 | | [plat_data]dbo.debrisale rtmfo_his | 180 | 180 | 否 | 2010/12/23 10:30 | 2013/08/28 13:15 | 2013/08/28 16:15 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 2 | 土石流紅、黃警戒值即時資料 | | [plat_data]dbo.debrisale rtmfo | 10 | 100000000 | 否 | 2010/12/23 10:35 | 2013/08/28 13:45 | 2013/08/28 13:55 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 3 | 淹水警戒區 | | [No-6PPT]dbo.FloodWa nEvent | 5 | 180 | 否 | 2010/12/23 10:35 | 2013/08/28 13:45 | 2013/08/28 13:50 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 4 | 雨量值(即時資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE | 10 | 60 | 否 | 2010/12/23 10:15 | 2013/08/28 13:55 | 2013/08/28 14:05 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 5 | 雨量值(歷史資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE_yyyyymm | 30 | 30 | 否 | 2010/12/23 10:35 | 2013/08/28 13:15 | 2013/08/28 13:45 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 6 | 雨量值(00分資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE00 | 10 | 60 | 否 | 2010/12/23 10:15 | 2013/08/28 13:45 | 2013/08/28 13:55 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 7 | 雨量值(10分資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE10 | 10 | 10 | 否 | 2010/12/23 10:15 | 2013/08/28 13:45 | 2013/08/28 13:55 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 8 | 雨量值(20分資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE20 | 10 | 10 | 否 | 2010/12/23 10:15 | 2013/08/28 13:45 | 2013/08/28 13:55 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 9 | 雨量值(30分資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE30 | 10 | 10 | 否 | 2010/12/23 10:15 | 2013/08/28 13:45 | 2013/08/28 13:55 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 10 | 雨量值(40分資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE40 | 10 | 10 | 否 | 2010/12/23 10:15 | 2013/08/28 13:46 | 2013/08/28 13:56 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 11 | 雨量值(50分資料) | | [REALTIME_BK]dbo.G AUGE50 | 10 | 10 | 否 | 2010/12/23 10:15 | 2013/08/28 13:46 | 2013/08/28 13:56 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 12 | 歷史淹水資料 | | [HistoryPDI]dbo.HIS_FI eod | 60 | 60 | 否 | 2010/12/29 17:36 | 2013/05/15 09:29 | 2013/05/15 10:29 | 停用 | 設定 立即執行 啟用 開啟 | |
| 13 | 歷史坡地資料 | | [HistoryPDI]dbo.HIS_L andside | 60 | 60 | 否 | 2010/12/29 17:36 | 2013/05/15 09:29 | 2013/05/15 10:29 | 停用 | 設定 立即執行 啟用 開啟 | |
| 14 | 雷達回波降雨量(即時資料) | | [REALTIME_BK]dbo.K RID00-KRID50 | 10 | 60 | 否 | 2010/12/23 10:17 | 2013/08/28 13:47 | 2013/08/28 13:57 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |
| 15 | 雷達回波降雨量(歷史資料) | | [REALTIME_BK]dbo.K RID_yyyyymm | 60 | 60 | 否 | 2010/12/23 10:29 | 2013/08/12 17:40 | 2013/08/12 18:40 | 完成 | 設定 立即執行 停用 開啟 | |

圖 4-2 手動進行後台即時同步功能

為了強化後台即時同步的工作，並有效減少即時資料的時間落差外，第二版的硬體架構調整，也針對了資料庫的連結上修正了處理方式；第二版的作業將會直接介接資料倉儲的檢視表(VIEW)。在地方版的資料庫也是直接介接中心倉儲，系統的資訊呈現上，將不再有時間的落差。針對新舊資料庫架構的比對如圖 4-3:

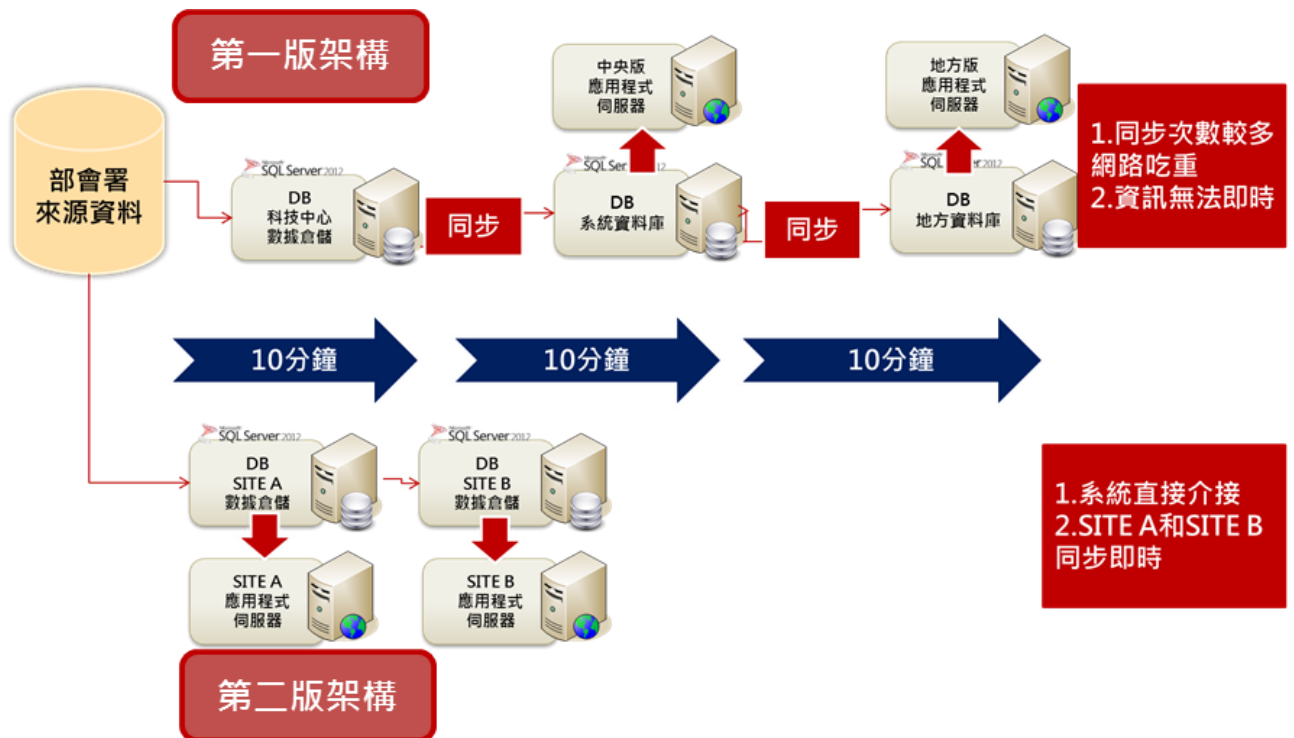


圖 4-3 第一版與第二版連結資料庫架構比較說明圖

4-2 圖台功能開發

本系統今(102)年度設計開發的功能主要以圖台基礎應用功能為主，以下將依照：底圖切換、圖層套疊，以及決策輔助功能的時間回溯、主題書籤、決策模板功能項目逐一說明

1. 第一版功能移植

(1) 底圖切換

第一版輔助系統只能針對底圖種類進行選擇，在第二版系統的設計上以較有擴充性的概念進行設計，將底圖資料年份納入，功能畫面如圖 4-4 所示

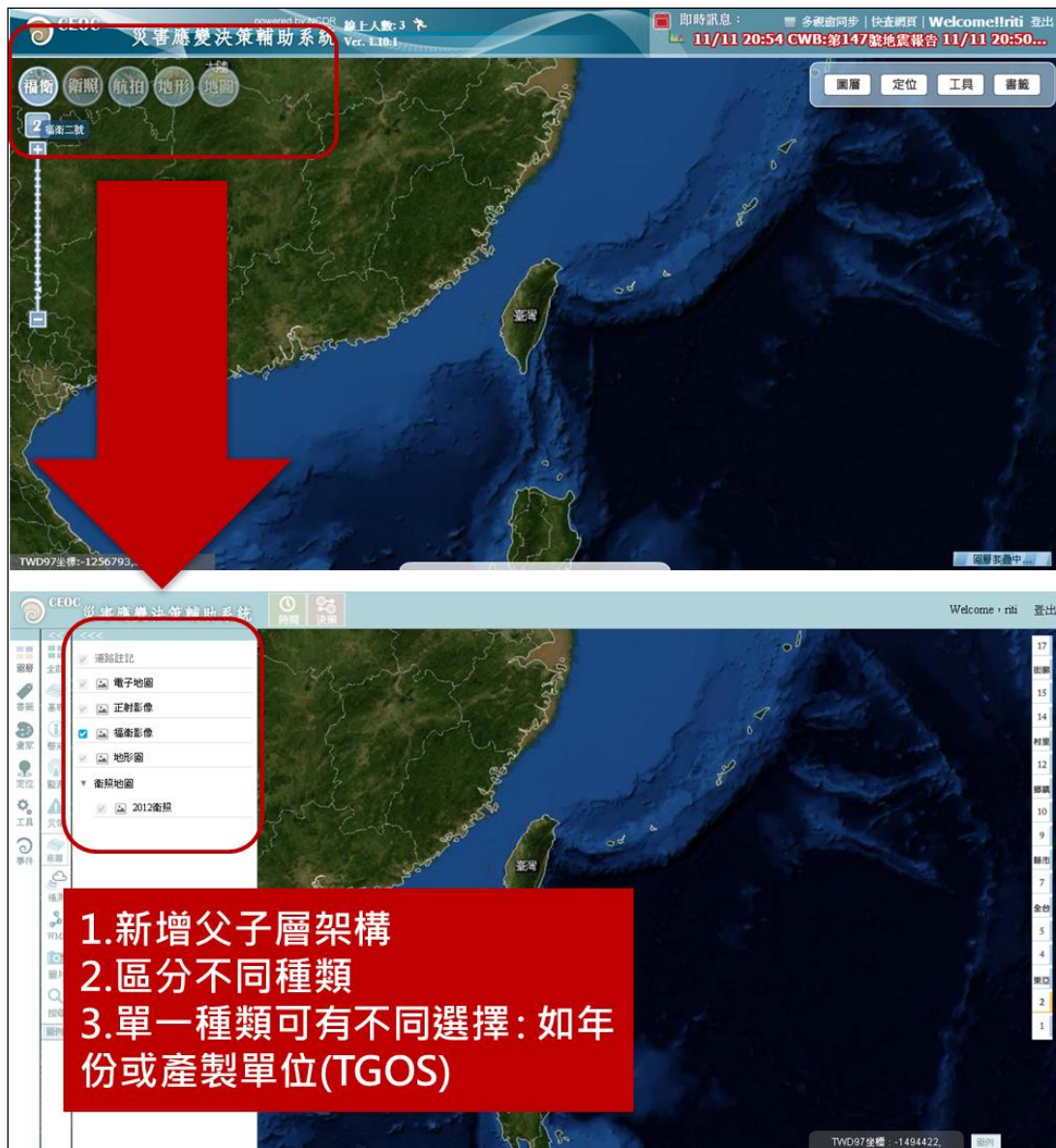


圖 4-4 底圖切換功能比較圖(上: 第一版、下: 第二版)

(2) 圖層套疊

第一版的設計上，圖層套疊的開啟以及透明度的調整功能皆集中在主要功能視窗，增加圖層套疊操作上的複雜度；第二版設計上，希望可以將圖層控制的工作，集中在圖例視窗進行，以增進系統使用的便利性，如圖 4-5 所示：

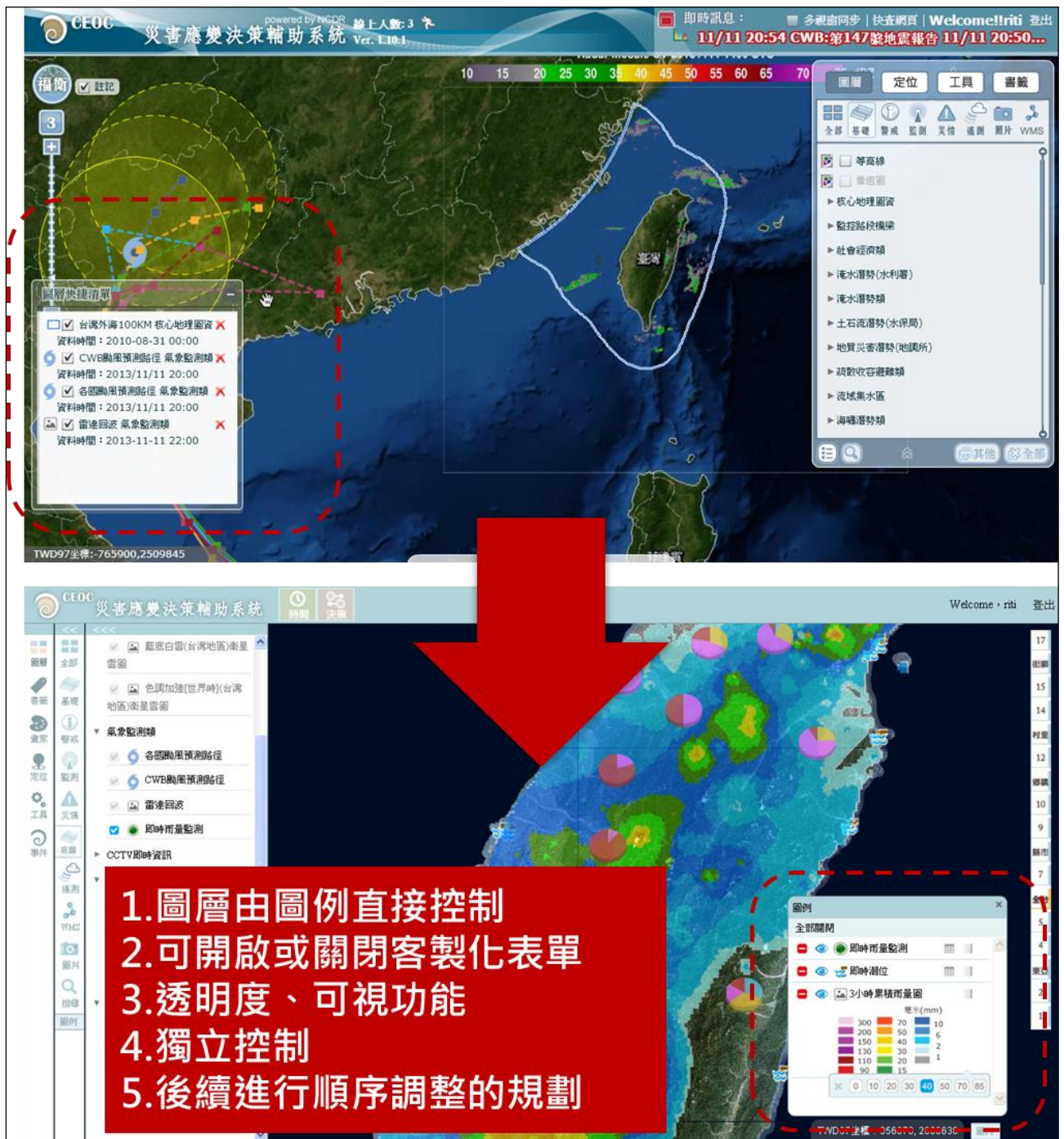


圖 4-5 圖層套疊以及圖例控制圖(上: 第一版、下: 第二版)

(3) 時間回顧

目前第二版以萬年曆的方式進行設計開發，並且提供未來和災情事件簿介接的空間，如圖 4-6 所示；而且為了過去使用者的習慣

以及因應觸控面板的趨勢，也將針對時間回溯功能，再進行強化，功能畫面示意圖如圖 4-7 所示：



圖 4-6 時間回溯功能圖 – 萬年曆功能效果

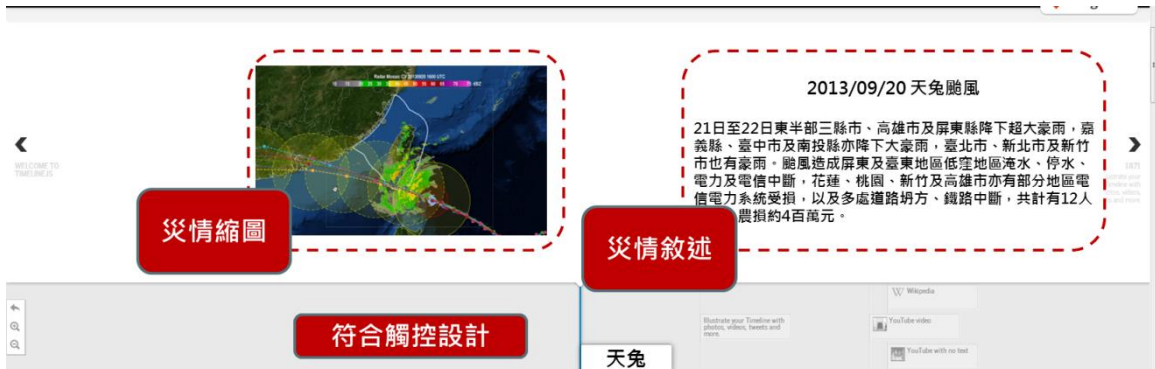


圖 4-7 時間回溯功能強化圖 – 時間軸強化功能規劃說明

(4) 主題書籤

除了快速使用常用圖層的套疊外，第二個目的就是希望可以藉由條列式以及圖徵式的書籤介面切換，可以進行單一系統進行兩個過去主題系統的使用(決策輔助系統、大尺寸介面)，如圖 4-8 所示：

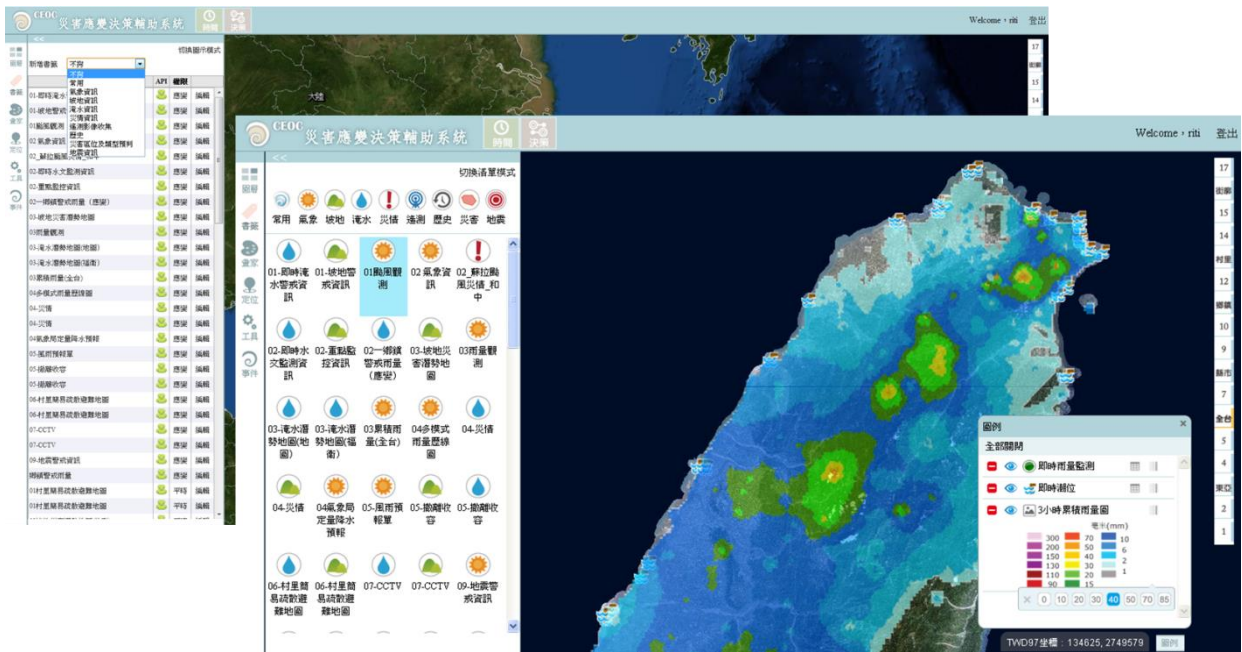


圖 4-8 第二版條列式與主題式書籤切換

2. 新模組開發

(1) 視覺化統計圖表

第二版的設計主要針對雨量客製化圖層，進行介面設計的突破，直接於圖面進行圓餅圖的統計資訊呈現，增加直覺化的效果呈現，如圖 4-9 所示。

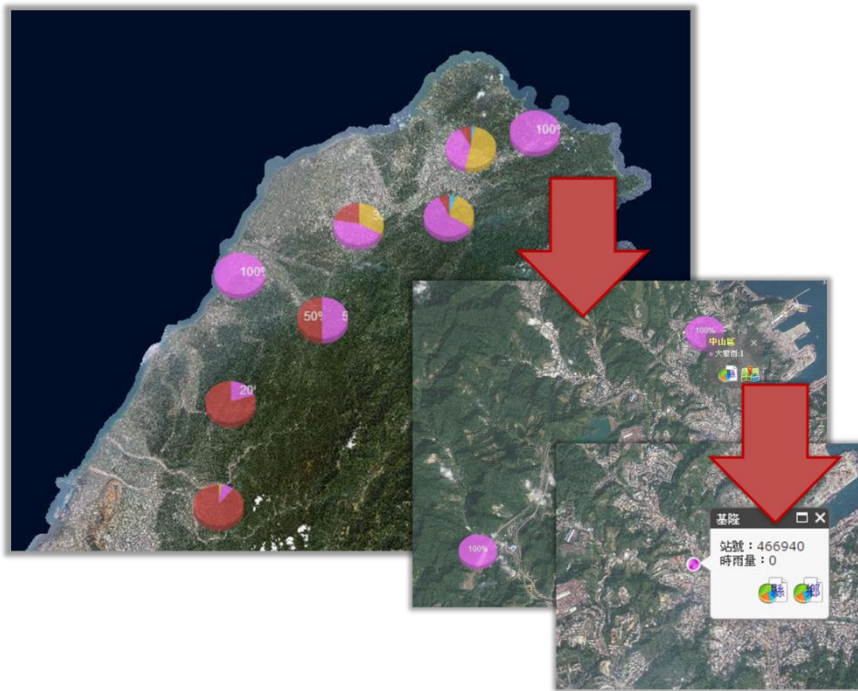


圖 4-9 第二版設計資訊統計圓餅圖與圖台進行搭配效果圖

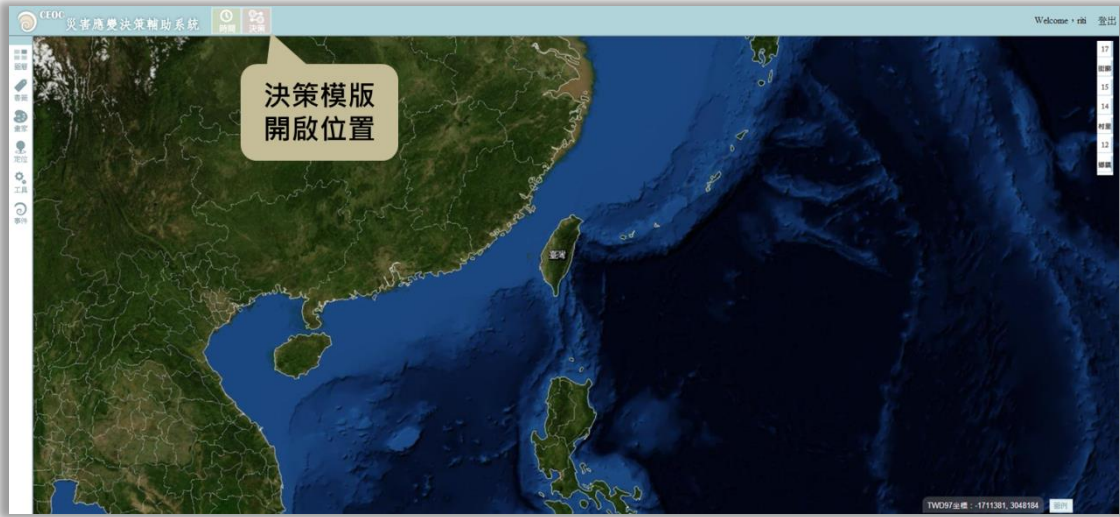

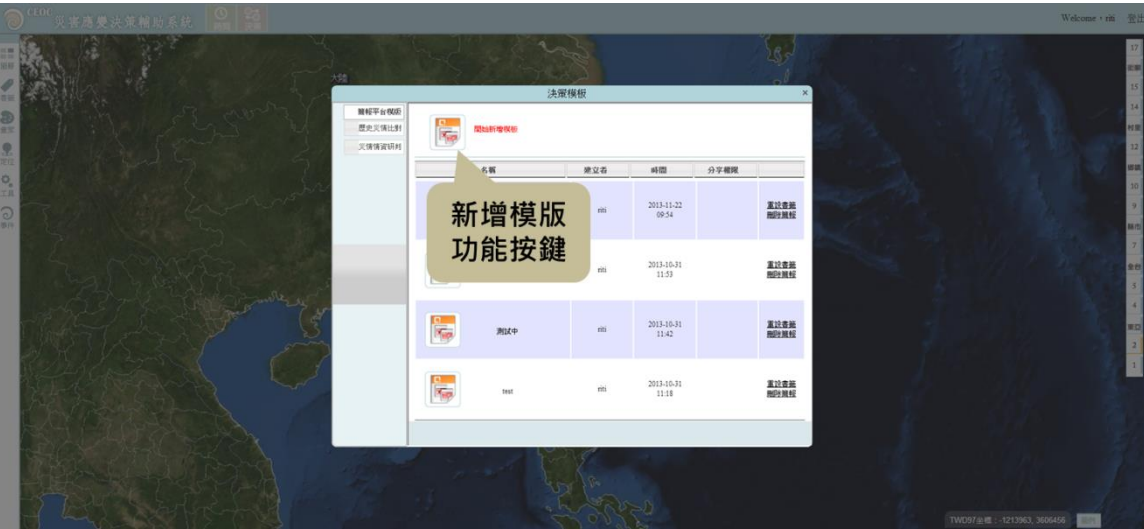
(2) 簡報模版

本年度針對的系統開發作業上，有考慮到因為過往的研判資訊都有要求簡報中需要包含地圖的資訊，過去的設計上，都是以簡報資訊為主，導致圖台部分的資訊都是以固定的圖樣為呈現的依歸，減少了研判資訊的豐富與彈性。

有鑑於此，第二版的資訊系統導入了常用的文書處理軟體 (Microsoft Office) 的線上編輯元件，讓簡報資訊可以用更直覺的方式上傳；在近一步搭配書籤功能的開發，進行連動式的設計，讓整體的資訊可以更直覺地進行書籤的搭配。製作簡報的流程，如表 4-1 所示，目的在於讓簡報得以直覺地進行上傳的工作；而展示以及管理簡報的工作，如

表 4-2 所示。後續將增進權限的控制，使本模版可以應用至不同的使用者情境當中。

表 4-1 簡報平台操作 - 簡報製作流程表

| 功能名稱 | 簡報平台開啟位置 |
|-------------|--|
| |  <p style="text-align: center;">圖 4-10 簡報平台開啟位置</p> |
| <p>操作步驟</p> | <p>1. 登入系統</p> <p>2. 點選位於視窗上方的  按鍵。</p> |
| 功能名稱 | 新增模版 |
| |  <p style="text-align: center;">圖 4-11 點選新增模版</p> |
| <p>操作步驟</p> | <p>1. 進入決策模版視窗</p> |

| | |
|--|--|
| | <div style="text-align: center;">  </div> <p>2. 點選新增模版 功能按鍵</p> |
|--|--|

| | |
|------|--------|
| 功能名稱 | 簡報資料上傳 |
|------|--------|



圖 4-12 上傳方式說明

| | |
|------|---|
| 操作步驟 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 方案一：直接用選擇檔案方式，指定準備上傳的檔案。 2. 方案二：拖曳方式進行簡報上傳方式(IE 不支援)。 |
|------|---|

| | |
|------|--------|
| 功能名稱 | 簡報對應書籤 |
|------|--------|



圖 4-13 簡報對應書籤功能圖

| | |
|------|--|
| 操作步驟 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 上傳的簡報會自動轉存到檔案中，並以縮圖方式呈現。 2. 選擇書籤主題後，會呈現該主題對應的所有書籤。 3. 選擇適當書籤後完成對應 |
|------|--|

| | |
|------|----------------|
| 功能名稱 | 設定專案名稱以及進行群組授權 |
|------|----------------|



圖 4-14 設定專案名稱以及進行群組授權

| | |
|------|---|
| 操作步驟 | <ol style="list-style-type: none">1. 賦予專案名稱。2. 開放權限給指定的群組。3. 完成簡報製作 |
|------|---|

表 4-2 簡報平台操作 – 簡報平台展示流程表

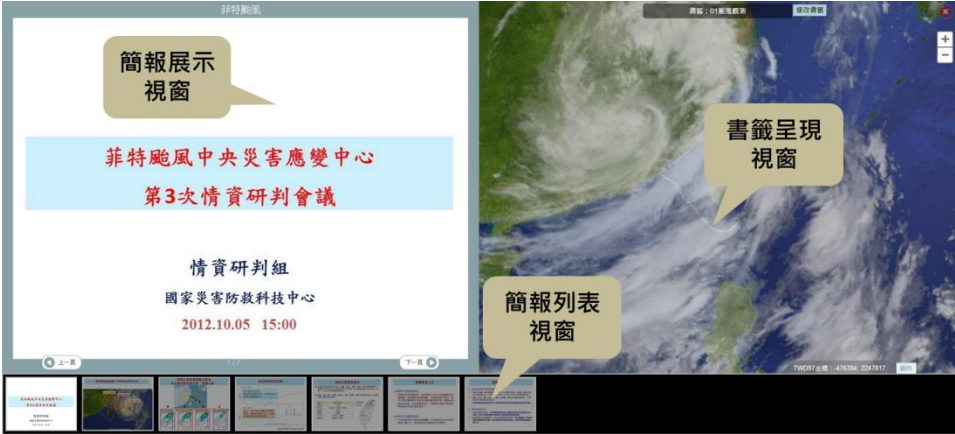
| 功能名稱 | 簡報平台展示畫面 |
|------|--|
| |  |

圖 4-15 簡報平台展示畫面

| | |
|------|---|
| 操作步驟 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報展示視窗，點選簡報列表視窗可進行簡報切換，並且可以有上一頁以及下一頁的功能。 2. 地圖視窗，套疊的是設定好的書籤，會和簡報視窗作連動。 3. 完整的簡報列表視窗，可了解此次專案所提供的完整簡報。 |
|------|---|


| 功能名稱 | 簡報時編輯書籤 |
|------|--|
| |  |

圖 4-16 簡報時編輯書籤說明

| | |
|-------------|---|
| <p>操作步驟</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 點選地圖視窗上的修改書籤。 2. 回到前台進行圖層、比例尺修改。 3. 按地圖視窗上方的”完成”按鍵，回到簡報模式。 |
|-------------|---|

| | |
|-------------|---------------|
| <p>功能名稱</p> | <p>簡報關注功能</p> |
|-------------|---------------|



圖 4-17 簡報關注功能

| | |
|-------------|---|
| <p>操作步驟</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 簡報可進行上下頁的瀏覽功能 2. 部分時期並不一定會著眼點在地圖部分，可點選簡報視窗。 3. 視窗會切換為以簡報為主的模式。 |
|-------------|---|

| | |
|------------------------|---|
| <p>功能名稱</p> | <p>專案重新設定功能</p> |
| | |
| <p>圖 4-18 專案重新設定功能</p> | |
| <p>操作步驟</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 在已完成的專案的視窗裡，點選”重設書籤”。 2. 進行書籤的調整。 |

| 功能名稱 | 專案刪除功能 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------------|------|------------|-------|--|--|------------------------|-------|--|--|------------------------|-----|----|------------------|------------------------|------|----|------------------|------------------------|
|  <p>The screenshot displays the 'Case Deletion' interface. A central window titled 'Case Deletion' contains a table with the following data:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Case Name</th> <th>Creator</th> <th>Time</th> <th>Share Link</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>test1</td> <td></td> <td></td> <td>Link to delete summary</td> </tr> <tr> <td>test2</td> <td></td> <td></td> <td>Link to delete summary</td> </tr> <tr> <td>測試中</td> <td>ms</td> <td>2013-10-31 11:42</td> <td>Link to delete summary</td> </tr> <tr> <td>test</td> <td>ms</td> <td>2013-10-31 11:18</td> <td>Link to delete summary</td> </tr> </tbody> </table> <p>A callout bubble points to the 'Delete Summary' button in the first row, with the text '點選刪除簡報'. Another callout bubble points to the confirmation dialog box, with the text '刪除提醒視窗'. The dialog box contains the text '確定要刪除?' and 'Yes'/'No' buttons.</p> | | Case Name | Creator | Time | Share Link | test1 | | | Link to delete summary | test2 | | | Link to delete summary | 測試中 | ms | 2013-10-31 11:42 | Link to delete summary | test | ms | 2013-10-31 11:18 | Link to delete summary |
| Case Name | Creator | Time | Share Link | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| test1 | | | Link to delete summary | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| test2 | | | Link to delete summary | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 測試中 | ms | 2013-10-31 11:42 | Link to delete summary | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| test | ms | 2013-10-31 11:18 | Link to delete summary | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>圖 4-19 專案刪除功能</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>操作步驟</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. 在已完成的專案的視窗裡，點選”刪除簡報”。 2. 選擇是否刪除後完成 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

第五章、系統應用情境說明

本章節主要針對應變期間如何運用本系統之情境進行說明，相關應用情境也將導入系統開發設計之參考運用。。

5-1 應變情境流程(以颱風為例)

颱洪災害應變作業為中心主要任務，其災害應變流程主要能分為三個階段。而各個階段決策輔助系統可以進行搭配的資訊也進行對應，如圖 5-1。後續也會針對每個工作項目進行情境模擬的說明。

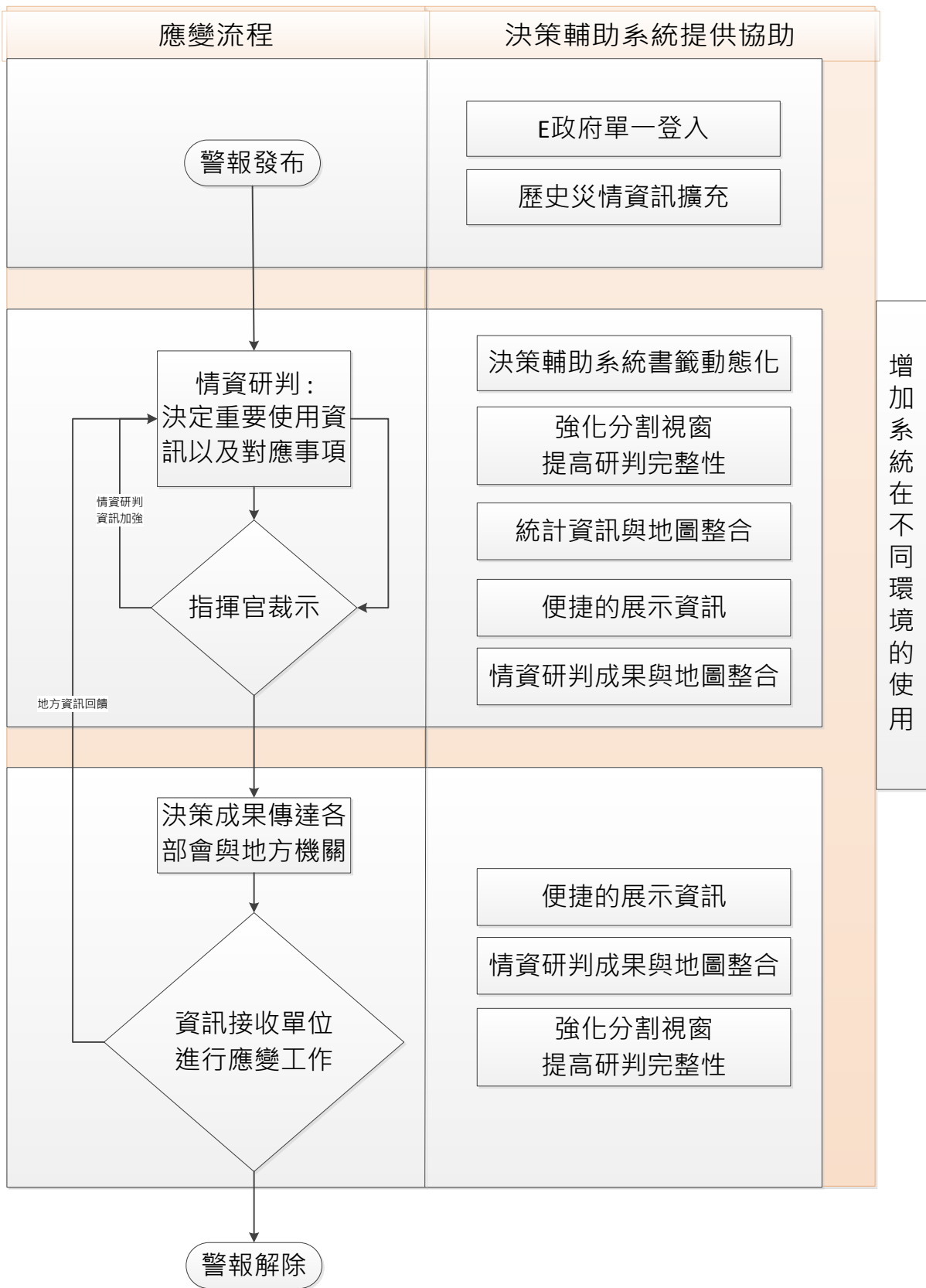


圖 5-1 應變流程與決策輔助系統強化對應圖

5-2 颱風警報發布時期

當颱風警報發布的當下，各地方政府人員以及各部會機關應變人員，都有進入決策輔助系統使用以及進行不同層級的災情參考。會有兩種可能：

1.使用者如何登入系統?2.如何得到預警的效果?

5-2-1 導入 e 政府單一登入機制

系統雖然有預設的註冊資訊，但是如果為公務人員，更能夠透過系統擴充單一登入的功能，只需要輸入個人使用的公務帳號，快速的進入系統審核機制，如圖 5-2 所示，審核通過即可進入系統，不須額外註冊帳號。



圖 5-2 透過 E 政府單一登入進入系統

5-2-2 提供預警資訊

因為決策輔助系統整合了過去的歷史颱風資訊，警報發布的時候，能夠得到風雨預報以及累積雨量的資訊，可以透過颱風情境模版的使用

(如圖 5-3 所示)，由專業人員選擇最接近的颱風資訊，進一步分析由歷史颱風資訊(如圖 5-4 所示)，研判較有可能發生災情(淹水等)的縣市，以供後續 CEOC 進行坡地、淹水警戒鄉鎮等資訊的傳送。

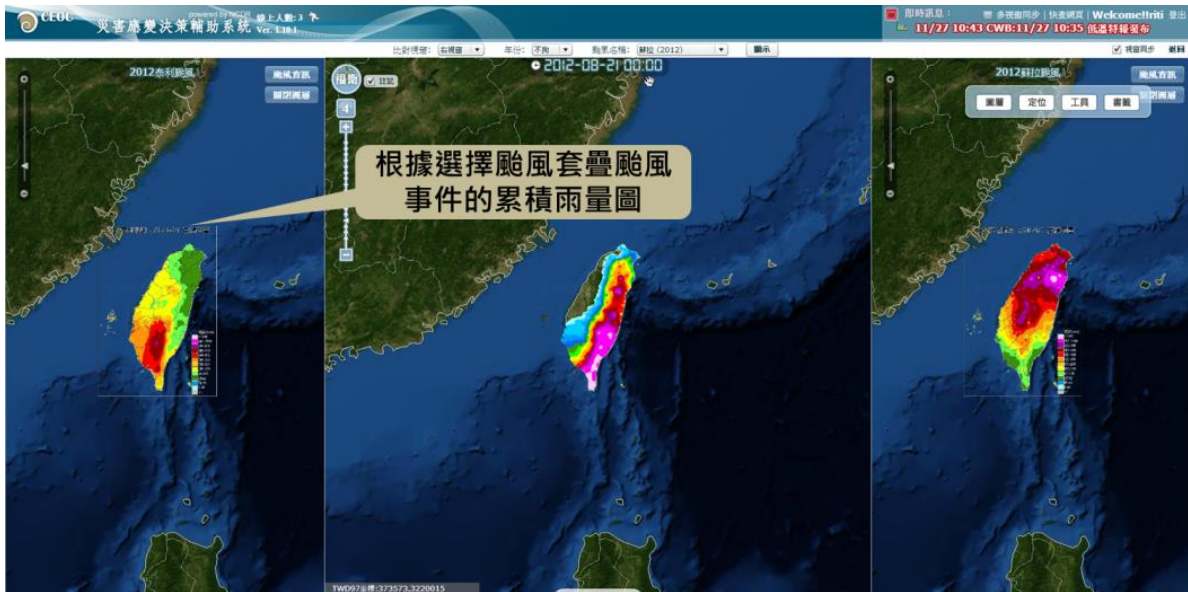


圖 5-3 依照累積雨量圖比對情況最接近的颱風

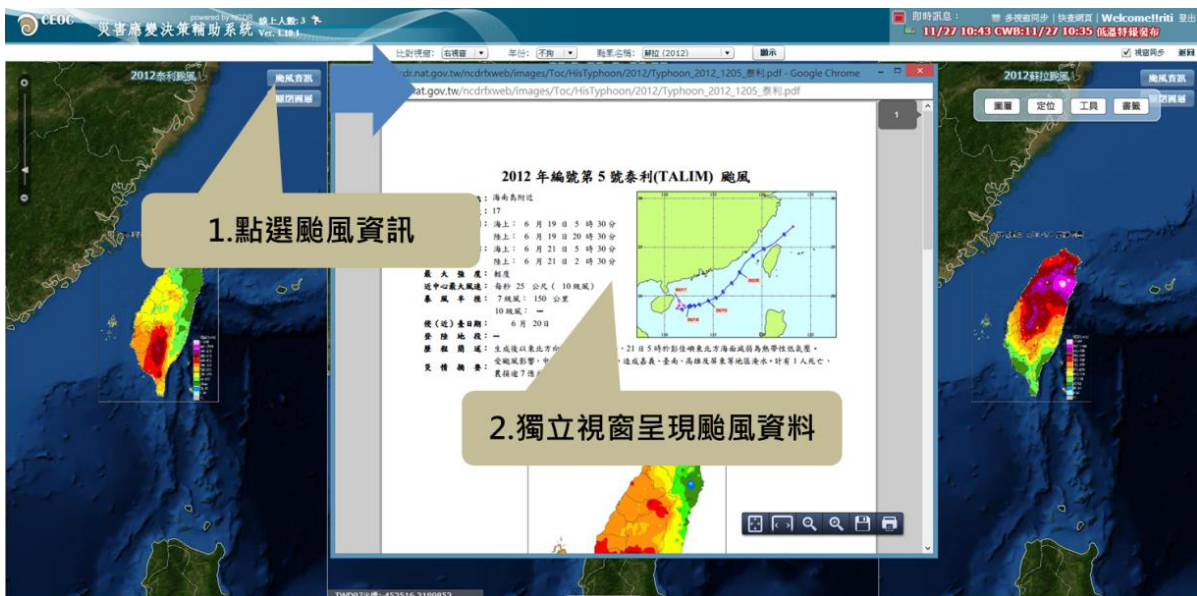


圖 5-4 颱風資訊中得到發生災害機率較高的縣市

5-3 情資研判時期

在情資研判中，不同階段的資訊需要進行整合；在彙整為最後的簡報之後，如果可以在地圖資訊搭配，將會更加相得益彰，因此可能發生的問題有：1.如何了解時序性資料(雨量)的變化？2.如何快速瀏覽所有資訊？並確定所屬的範圍？3.在地圖上如何有效掌握統計成果？4.怎麼展示呈現災情成果？5.如何將研判成果和地圖彙整，更加靈動？

5-3-1 時序性資料的變化

在警報時期，配合決策輔助系統得到對可能的災情縣市的了解後，搭配書籤動態化的功能，可以快速了解在重點縣市，累積雨量變化情形，如圖 5-5 所示，若累積雨量有持續增加的情況，就能夠更加確定該地區有重點加強的必要性。

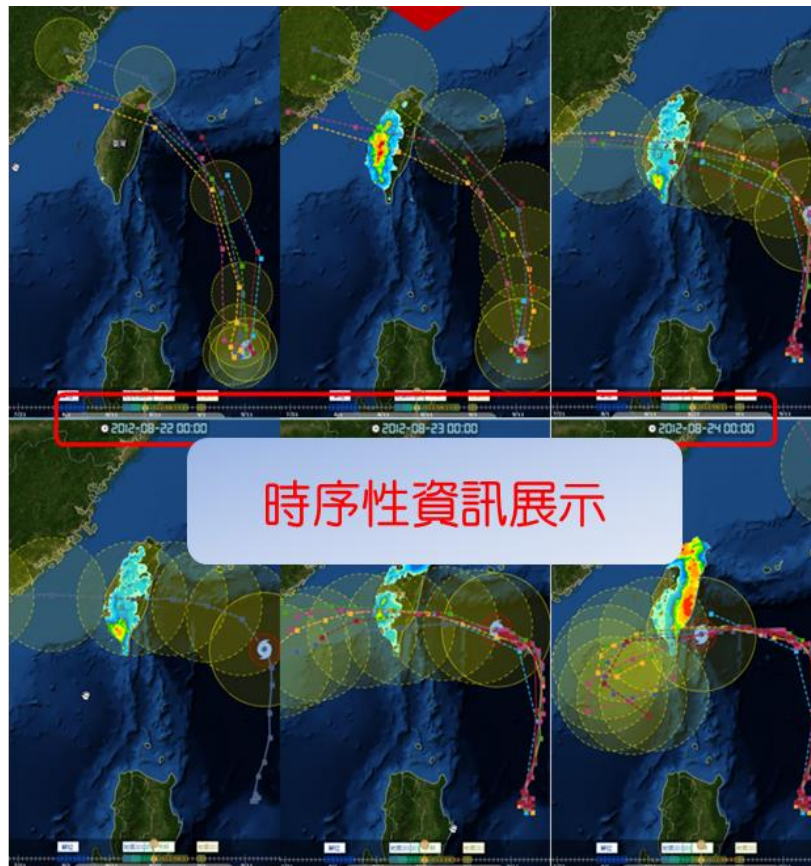


圖 5-5 動態化的呈現雨量情形

5-3-2 流域即時資訊監測

確定了重點的縣市之後，就要以毛副院長所建議，以流域為單位，進行重點區域範圍內水文情資的成果；這個時候就要啟動決策輔助系統中，水文情資模版的功能，先定位到該縣市的流域範圍，如圖 5-6 所示：

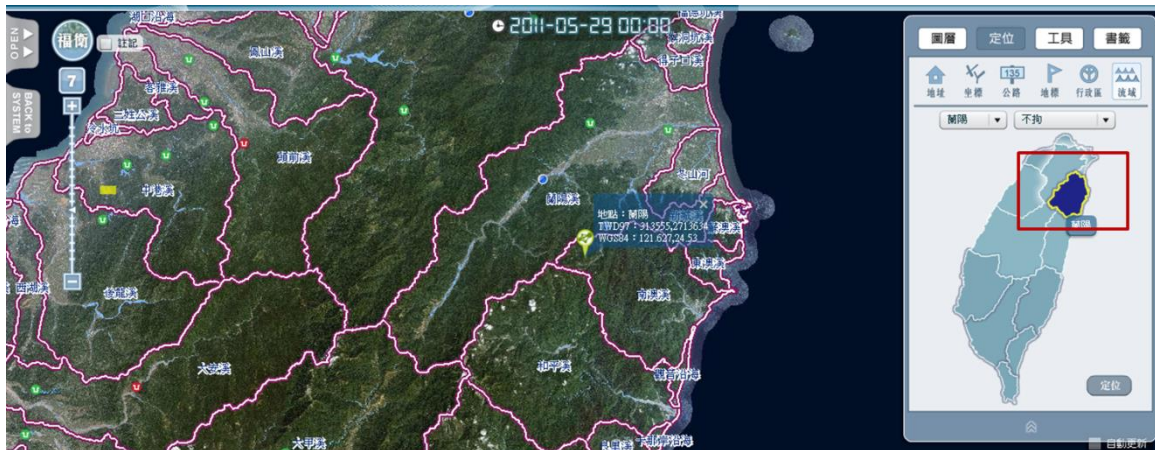


圖 5-6 利用水文情資模版的流域定位功能進行地圖定位

因為水文河川資訊，都是有設定其預警效果才會在圖面上進行點位的呈現，因此有點位資訊出現的情況，雨量是以達大雨等級、河川則是有警戒情況，水庫也有可能是在高水位的情形，於圖面上皆可清楚看到，如圖 5-7 所示：



圖 5-7 範圍內已達警戒資訊的水文情資

這些已經到達警戒的點位資訊，可直接點選圖面點位，讓該點位的統計資訊呈現在左方的統計視窗中，更清楚掌握水文資訊，明顯的標定方式也能掌握點位的空間資訊。如圖 5-8 所示。

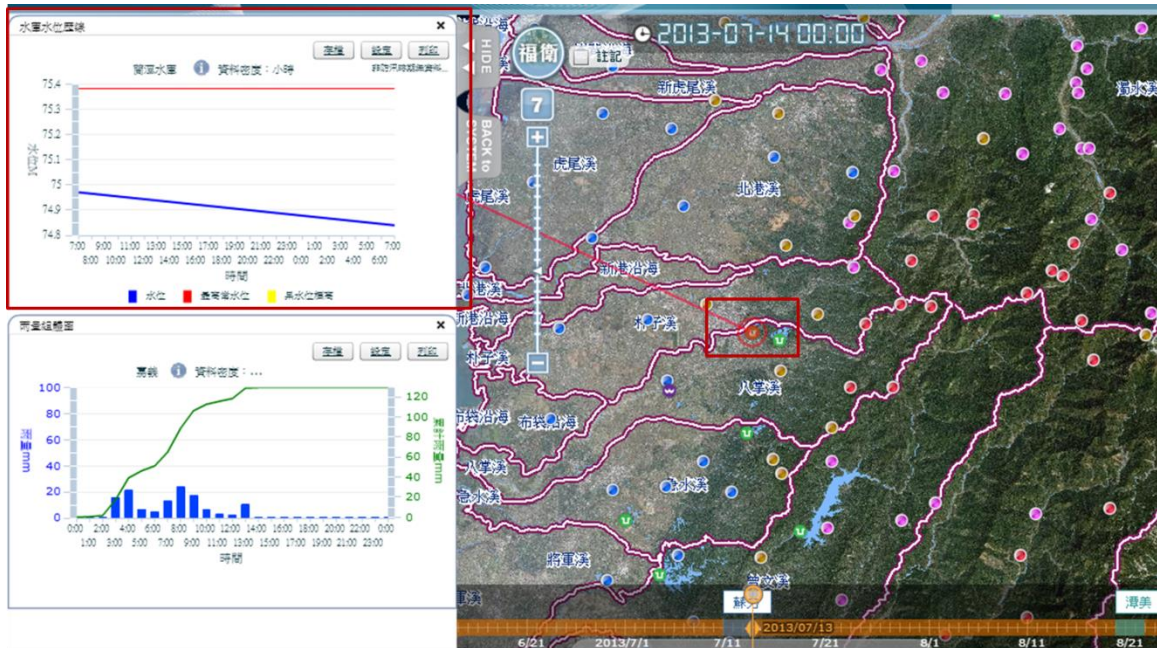


圖 5-8 水文統計資訊呈現以及空間位置的標定

水文情資的使用上，因為是同一個流域範圍內，為了能快速掌握同一時間點的水文情況，在統計圖的範圍內 X 軸以經過設計，讓時間刻度對齊，更方便時間點的掌握。最後在資訊確定後，可以單獨將統計圖存檔成圖片，可供之後簡報使用。如圖 5-9 所示；系統能夠完整掌握水文情資，更能透過權限的開放，讓不同部會做為參考。

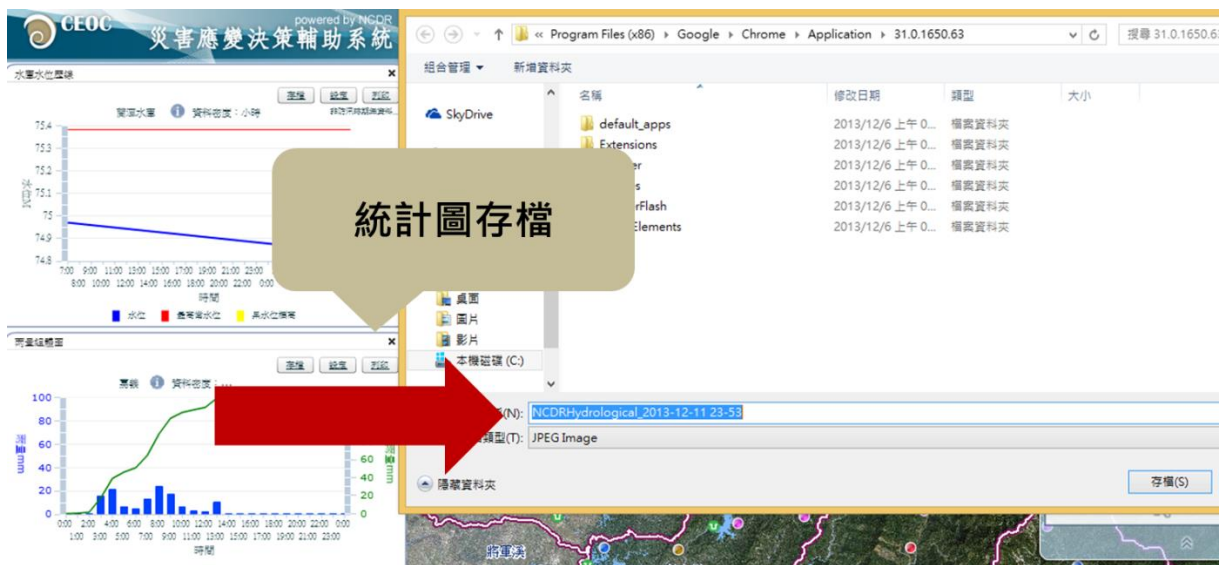


圖 5-9 統計資訊進行存檔

5-3-3 快速掌握統計資訊

雖然在前述的水文情資模版上已經能有效的掌握水文情資，但是如果可以將統計成果直接於圖面呈現，可發揮更佳的效果；配合圓餅圖以及地圖的搭配，如圖 5-10 所示，可快速了解每個縣市目前達各種等級雨量站的情形；並且也能隨著圖面的縮放，進行鄉鎮以及各站點的情況，得到最後的統計成果。

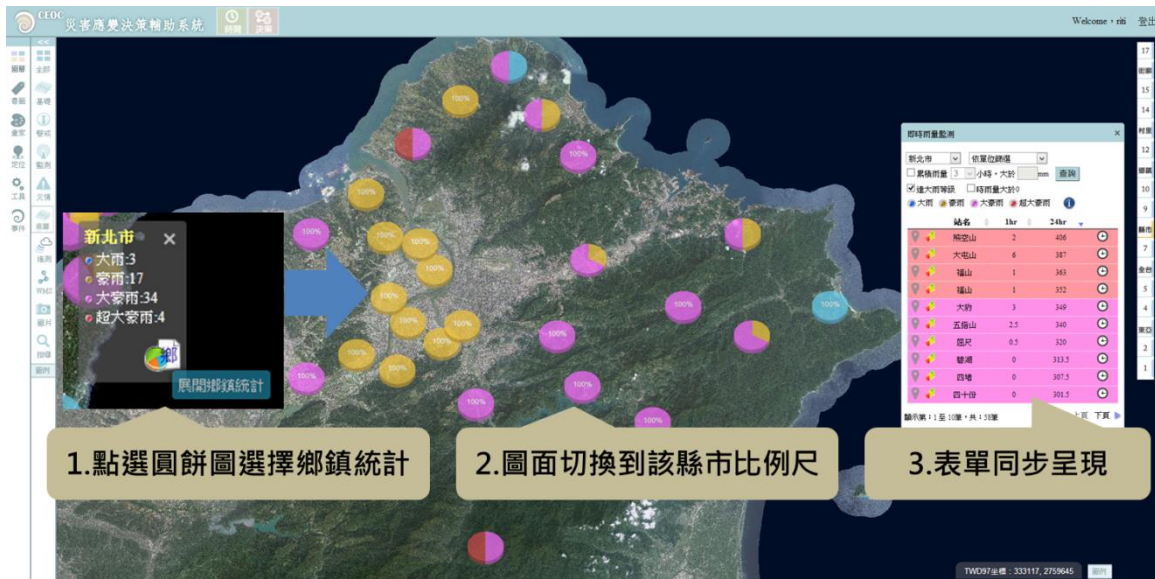


圖 5-10 雨量資訊以圓餅圖整合地圖效果呈現

5-3-4 行動版輔助系統應用

當情資研判或工作會議，需要將最後成果，提供給不同部會或是地方政府做為應變參考時，此時就能夠搭配主題書籤的展示頁面，將資訊呈現在使用者面前，此設計考量平板電腦使用的便利性，不需要切換或記憶額外的系統網址，如圖 5-11 所示。

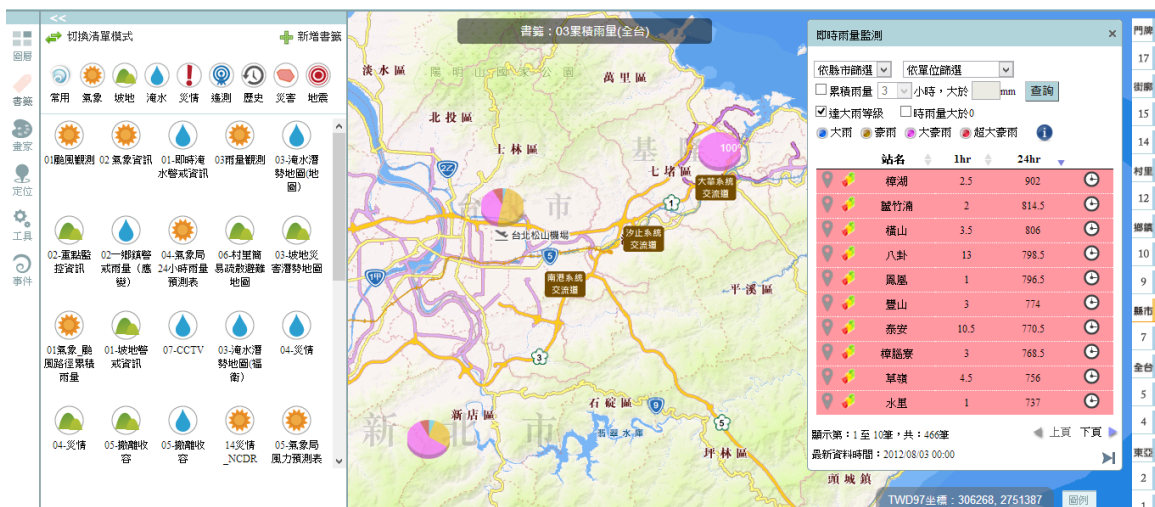


圖 5-11 主系統整合大尺寸功能進行快速切換與情資展示

5-3-5 簡報模版-情資研判整合地圖資訊

搭配書籤設定以及情資研判期間綜整簡報的整合，設計的簡報平台。透過便利的簡報資訊匯入(如圖 5-12 所示)以及的書籤搭配(如圖 5-13 所示)，能夠讓簡報和書籤搭配的更加徹底。透過群組的權限提供(如圖 5-14 所示)，讓情資研判資訊以及地圖相互搭配(如圖 5-15 所示)。

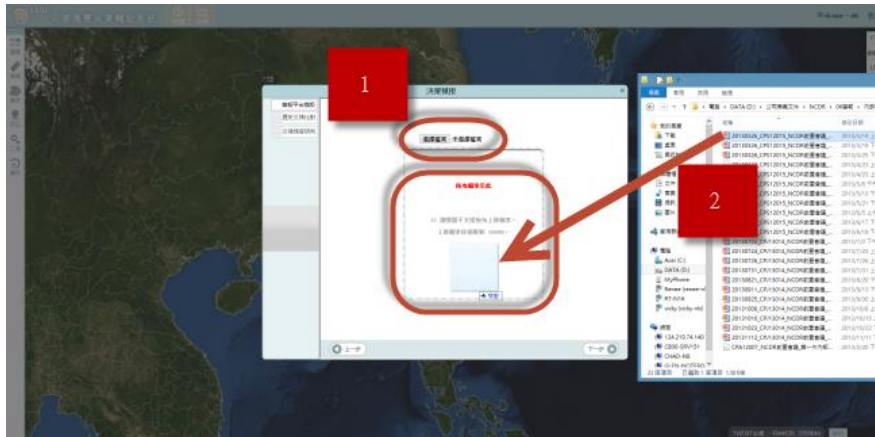


圖 5-12 情資研判彙整成果匯入簡報平台

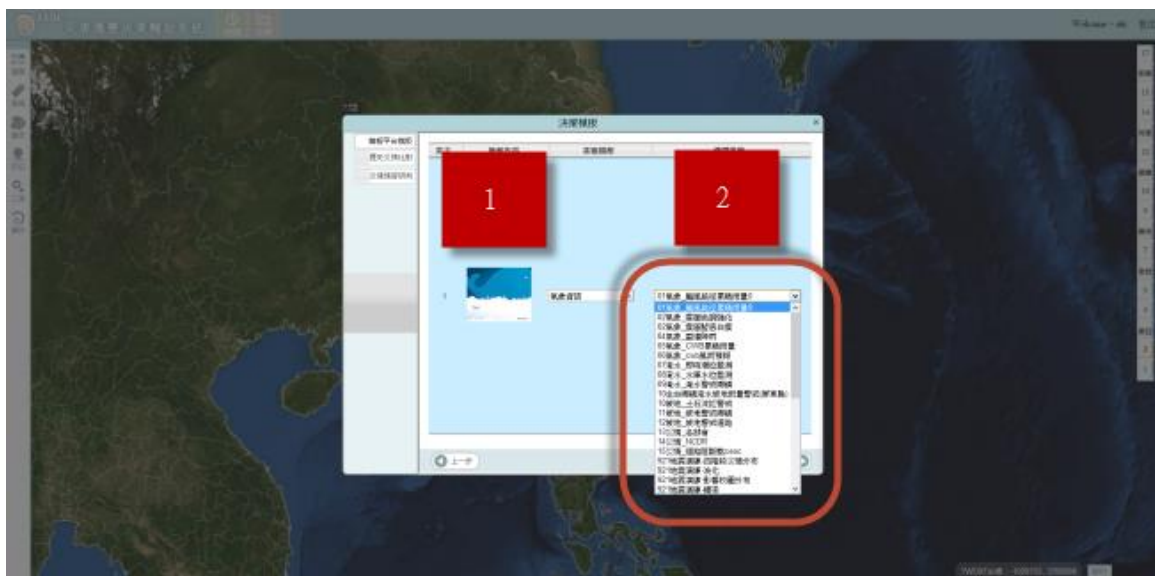


圖 5-13 簡報頁數對應整理好的書籤

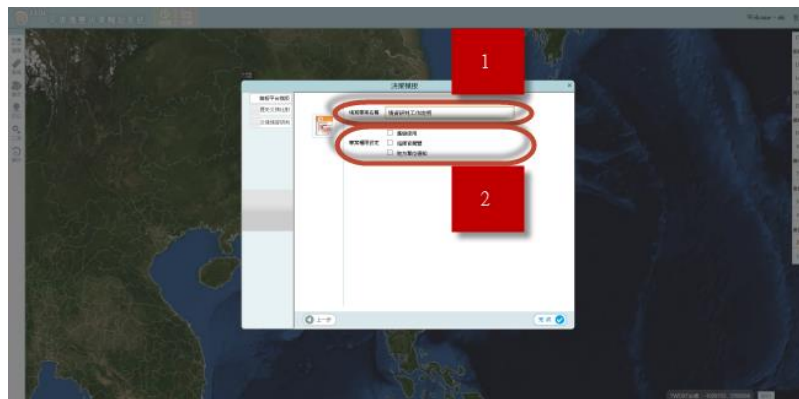


圖 5-14 群組瀏覽權限設定

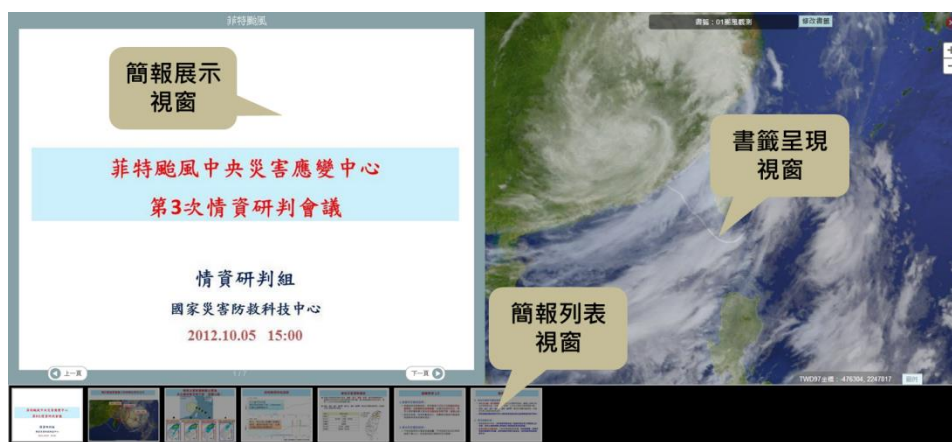


圖 5-15 簡報平台展示介面

透過應變的流程以及對應模組，讓決策輔助系統可以在應變期間，扮演重要的輔助功能。未來亦會加強情與使用者的溝通，讓系統更能符合使用效應與發揮其系統效用。

第六章 結論與建議

本中心所開發的決策輔助系統，主要針對圖資的呈現和資訊介接，強化的資訊傳達搭配地圖的效果，效果功能也獲得 ESRI 以及 TGIS 的獎項肯定，如 圖 6-1、ESRI SAG Awards 以及圖 6-2、TGIS 金圖獎。



圖 6-1 ESRI SAG Awards



圖 6-2 TGIS 金圖獎

災害應變決策輔助系統開發至今已歷時三年，歷年重點開發重點的說明如表 6-1：

表 6-1 決策輔助系統歷年開發重點

| 年度 | 專案名稱 | 開發重點 |
|-----|--------------------|---|
| 100 | 中央災害應變中心災害決策支援系統建置 | 有效利用資料介接、RIA 的網頁系統呈現；資訊快速掌握、提供救災準備、整備應變的最佳支援輔助系統。 |
| 101 | 災害情資模組開發與輔助系統維運 | 強化常用災害功能外，更增加靈活使用的圖台服務已及決策輔助工具，如地形或定位等重要功能，並增加地圖畫家等靈活度高 |

| 年度 | 專案名稱 | 開發重點 |
|-----|----------------------|---|
| | | 的輔助工具,有效掌握整體資訊整合已及豐富系統的全面因應。 |
| 101 | 建置縣市層級災害應變決策輔助系統使用環境 | 提供地方政府,在災情發生的時候,能夠有效的掌握當地災情外,也能透過中央政府的情資研判功能,了解整體救災的完整方向 |
| 102 | 災害情災模組延續開發與輔助系統維護 | 強化第一版動態書籤、歷史颱風比對模版以及流域即時資訊監控的整合;並且透過跨平台的程式語法進行第二版決策輔助系統的開發,除移植第一版的功能,更導入儀表版的概念,讓決策輔助系統在不同的環境以及使用者皆能有效的掌握災情資訊。 |

今年度(102年)除了舊版系統的擴充維護外,亦著手進行JS版本的新版決策輔助系統開發,今年度完成的功能項目以圖台基礎功能為主,後續將逐步移植第一版既有的功能以及持續擴充強化,針對使用者習慣進行調整,讓系統使用上更加便捷。最終目的為使系統更能夠靈活、智慧地搭配中心所需的情境架構,以及在災害應變上扮演更重要的決策輔助角色。

參考文獻

1. 國家災害防救科技中心，2013，「災害情資模組延續開發與輔助系統維護」成果報告。
2. 毛治國，2009，中央災害應變中心組織架構的修正建議。