

農業災害預警系統之原型實現

張智昌¹、曾亮勻²、陳彥霖³、王奕翔⁴、李敏豐⁵、翁瑾彤⁶、彭政斌⁵

¹ 國家災害防救科技中心災防資訊組

² 國立成功大學測量及空間資訊學系

³ 國立臺灣師範大學地理學系

⁴ 國立東華大學自然資源與環境學系

⁵ 國立中央大學大氣科學系

⁶ 國立暨南國際大學土木工程學系

摘要

台灣地區每年約有三到四個颱風侵襲，而造成嚴重的農業災害，本雛型系統自政府開放資料平台與各政府網站中收集過去農業災害與歷史及即時氣象等資料進行分析與展示，讓使用者可以作為在颱風來臨前的應變作為參考，評估是否該加強農作物防減災作業。本雛型系統以雲端地理資訊系統方式進行建置，應用大量地圖與統計圖，並輔以數據進行展示，目標是讓使用者（農民）可以不需災害相關專業訓練即可判斷後續相關作為，系統上也提供相關農業知識與災害發生後的補償申請方式，提供返鄉的新手農民們獲取相關資訊的管道。

一、前言

台灣地處亞熱帶地區，氣候條件適合栽種各種農作物，因此台灣擁有相當大面積農業土地，生產包含水稻、水果、蔬菜類等。從過去

的研究中顯示，台灣地區常遭受的農業災害有颱風、豪雨以及寒害等，其中以颱風對於農作物生產威脅最嚴重。在過去 30 年間農業損失災害所佔比例以颱風所造成災害最為主要，大約占七成（姚等，2016），此外，農作物受災害影響程度會受到生育期、種植環境及對災害敏感度而有顯著差異。雨量除了會影響農產品的生長，對於市場上的平均價格及交易量更有顯著之影響，加劇農作物價格的波動（王，2012）。台灣稻米種植的災害，以受到颱風危害較其他災害為甚，因為颱風來襲時間雖短，但帶來的災害，卻是稻作最主要減收的因素（任,1996），故本雛型系統以國民主食的稻米作為主要對象進行分析，並將相關資訊與分析結果進行視覺化的展示。

有別於目前網路上的農業防災網站，資料大多是提供給政府相關人員做防災參考數據，需有相關專業知識才能正確解讀，因此本雛型系統以水稻為例，結合政府提供的民生公共物聯網開放資料以及收集歷史颱風事件、農業分布、損失等資料與即時的氣象資料，彙整並利用空間分析工具進行資料的整合與分析，進而嘗試設計出適合農民使用的即時防災資訊平台。

二、 政府開放資料

政府開放資料平台可提供民眾方便快捷介接各政府機構所提供之開放資料，目前為止已經提供超過三萬七千項資料，另外除了透過政府開放資料平台外，部分單位也透過其網站提供許多開放資料供民眾下載使用，本雛型系統透過政府開放資料平台或各部會的開放資料網頁取得包含內政國土測繪中心、交通部中央氣象局、農業委員會農業試驗所及農糧署以及國家災害防救科技中心等單位所產製之資料。表 1 為本雛型系統運用之資料。

表 1 資料名稱與來源

資料名稱	資料來源、機關	更新性質	資料類型	原始格式
颱風預測路徑	交通部中央氣象局/UNiSYS	不定期更新	開放資料	圖片
定量降水預報	交通部中央氣象局 國家災害防救科技中心	不定期更新	開放/ 非開放資料	圖片、SHP
農作物災害損失月報	農業委員會農糧署	定期更新	開放資料	XLSX
歷史颱風資料	交通部中央氣象局 颱風資料庫	定期更新	開放資料	文字
農業氣象旬報	交通部中央氣象局	定期更新	開放資料	文字
行政區域界線	內政部國土測繪中心	不定期更新	開放資料	SHP
歷史颱風雨量	國家災害防救科技中心	定期更新	開放資料	SHP
雨量分級定義	交通部中央氣象局	不定期更新	開放資料	圖片
水稻防災資訊	農業委員會農糧署	不定期更新	開放資料	文字、圖片
農民救助措施	農業委員會農糧署	不定期資料	開放資料	連結
災害示警	國家災害防救科技中心	不定期資料	開放資料	CAP

系統中所蒐整之多數資料為定期更新或即時資料，此部分資料多為國際標準之格式，透過直接介接的方式，於更新時無須人工另外處

理，再輔以空間資訊的資料予以關聯，便可在介面上以地圖方式將資訊呈現，讓使用者可以更直覺的方式閱覽相關資訊。非採標準資料格式或不定期更新之資料，採另行撰寫程式或人工處理的方式，重新彙整分析，並將結果納入系統展示。

民生公共物聯網資料服務平台為政府新上架之開放資料平台，主要為提供「建構民生公共物聯網計畫」所產製與彙整之我國空氣品質、地震、災害、水資源等民生四大領域資料，透過資料服務平台一站式入口，可提供各界快速取得相關感測器、災害等資料供各項應用系統使用。本雛型系統已將民生公共物聯網資料服務平台中，由國家災害防救科技中心所提供之災害示警資訊納入，後續也將陸續納入與農業息息相關，由經濟部水利署所提供的水資源相關資訊供農民參考。



圖 1 政府開放資料平台(<https://data.gov.tw/>)

三、 防災資訊視覺化

在英國，水災是影響人民生活的主要災害，但有關水災災情及風險的資訊都無法有效地傳達給人民(Drewitt, 2017)。因此在英國，相關單位試圖使用視覺化的網路地理資訊系統來將這些資訊作呈現，將相關資訊利用地圖、影片、影像、文字等方式進行混搭（mashup）與整合，將水災的災情和風險表達給群眾。介面呈現上，嘗試運用地理資訊系統結合文字、統計圖表、影像等，將颱風對水稻農作物災情的影響進行風險評估，利用燈號方式呈現，讓農民能透過這個橋梁快速接收相關的訊息。

本雛型系統期望以符合農民的需求進行各項功能設計，以三大方向為主要設計理念，包含：颱風動態與雨量預警、歷史災害農損分析、防災資訊與災後補償。系統架構如圖 2。

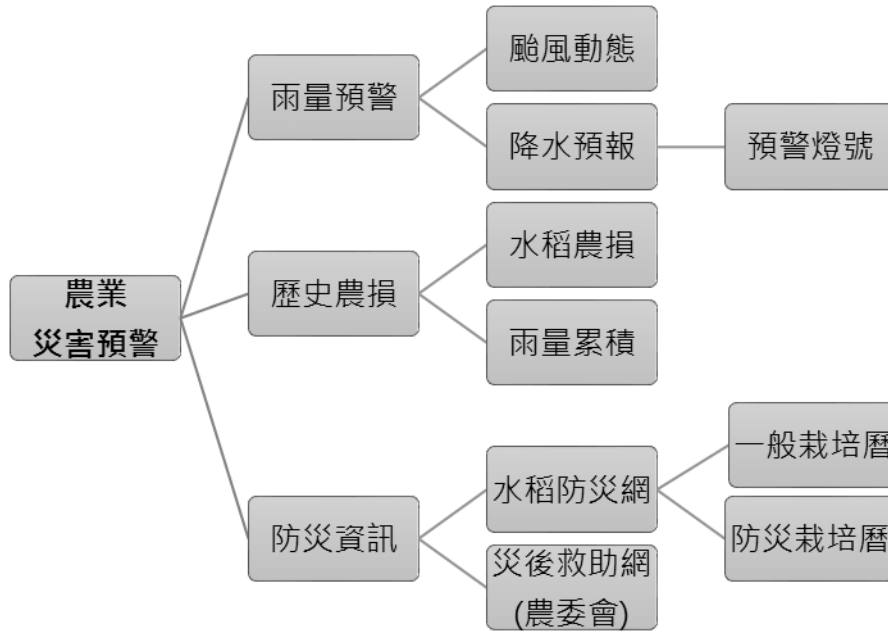


圖 2 農業災害預警離型系統架構

四、 颱風動態與雨量預警

系統上以地圖方式將颱風最新動態與預測路徑進行展示，讓農民隨時掌握颱風最新動態(圖 3)；雨量預警的分析是利用中央氣象局的未來三日定量降水預報分布圖(圖 4)，以各鄉鎮為範圍計算降水量，並根據中央氣象局雨量分級定義進行分級，以 24 小時累積雨量達 80mm、200mm 分級為大雨、豪雨。預測為大雨的鄉鎮地區會在系統上顯示為黃燈；而預測為豪雨的鄉鎮地區則顯示為閃爍紅燈；其他未達大雨等級之區域則顯示為綠燈(圖 5)。

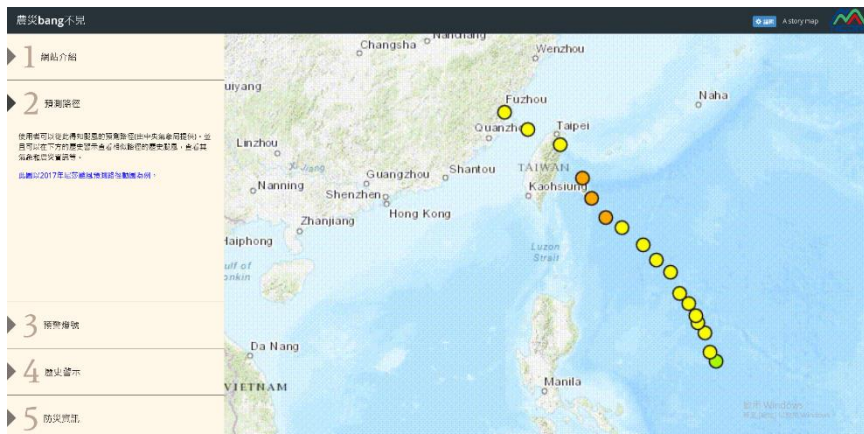


圖 3 颱風動態與預測路徑

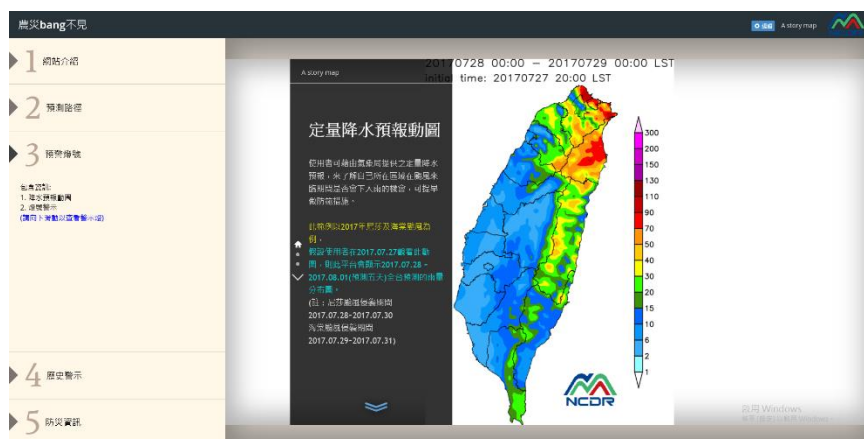


圖 4 未來三日定量降水預報動態圖片

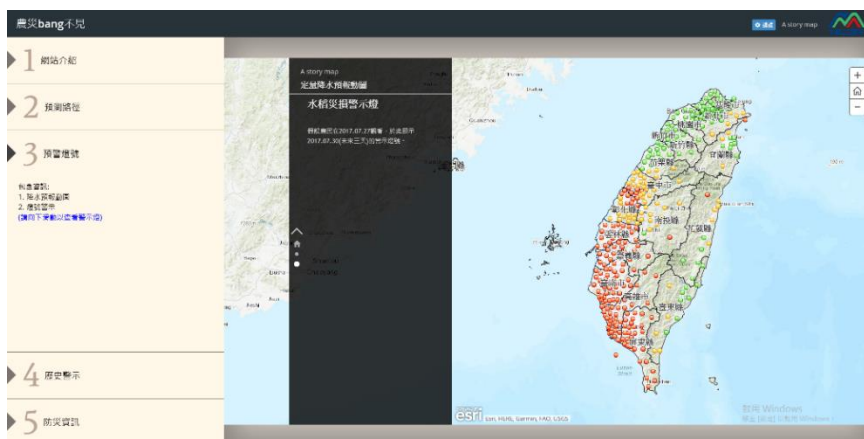


圖 5 水稻災損預警燈號

五、 歷史農損資訊

目前系統中已蒐整中央氣象局提供的農業氣象旬報共十二年(2006年到2017年)夏季(五到八月)與秋季(九到十月)造成農業損害的颱風，並以中央氣象局颱風路徑分類方式，分別統計兩個季節中颱風路徑類型較多的前三名，再由各類型路徑中挑選出造成農業損害較大的颱風事件作為此颱風路徑的代表進行分析，相關統計結果如圖7、圖8。



圖6 侵台颱風路徑分類(中央氣象局網站)

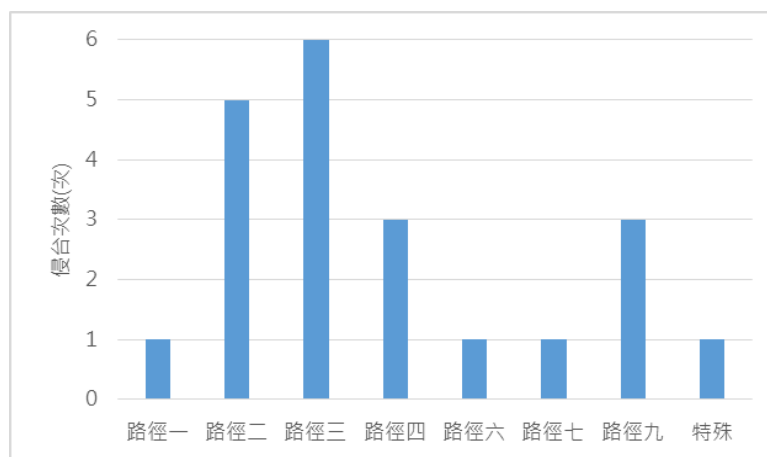


圖7 近十二年夏季侵台颱風路徑統計圖(本研究整理)

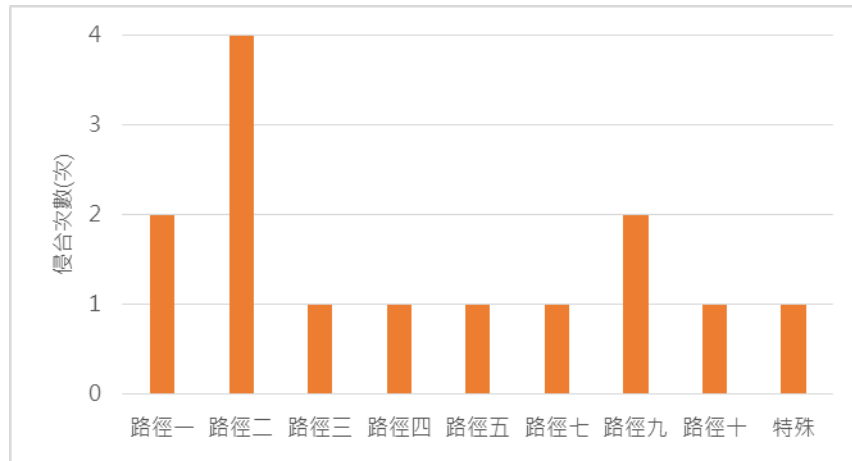


圖 8 近十二年秋季侵台颱風路徑統計圖（本研究整理）

在氣象資料方面，整理中央氣象局颱風資料庫中各颱風事件氣象資訊，包含颱風強度、颱風警報時間、中心最大風速、最大總累積雨量，並由中央氣象局下載歷史颱風警報發布期間累積總雨量分布圖，以地理資訊工具進行資料分析。農損部分則是以農糧署的農損統計資料，包含農損金額與農損重量，並將各鄉鎮的農業災損程度進行分級，以鄉鎮為空間統計單元，利用區塊圖方式於系統中呈現，可供使用者與過去相同季節且相似路徑下的颱風所帶來降雨狀況與農損相關資訊進行圖層套疊比較，綜合評判雨量和農損情況是否應該進行加強防護或減災（搶收）的工作。

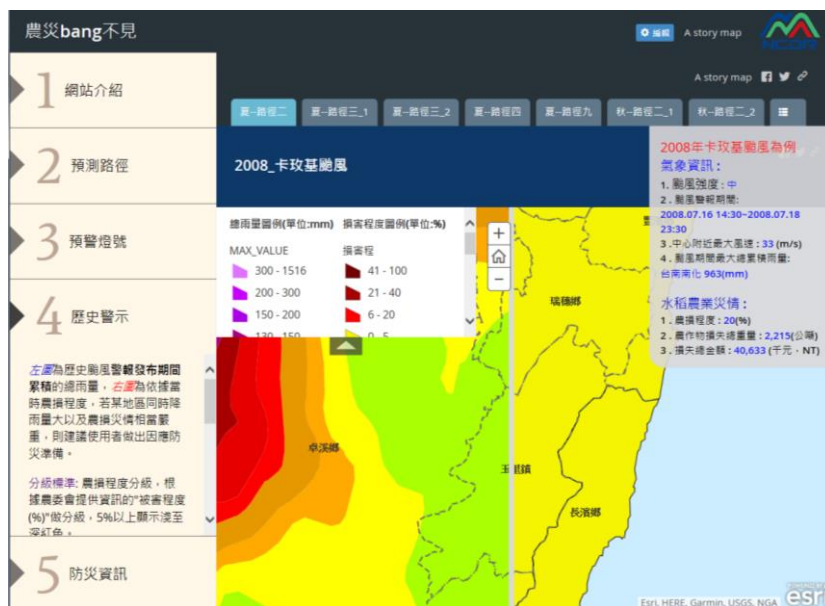


圖 9 歷史農損資訊展示

六、 農業防災資訊

提供農民栽種作物期間應注意事項以及每年可能遭受農損的災害狀況與防災作為，相關資訊來自農業委員會農業試驗所建立之作物栽培曆，以及農作物受到災害時，相關救助辦法的訊息。



圖 10 農業防災資訊 (行政院農業委員會農業試驗所)

本雛型系統考量目前行動裝置普及與使用的方便性，以響應式網頁(RWD)的方式進行設計，讓使用者能夠隨時隨地透過任何可上網瀏覽網頁的裝置來使用本系統提供的功能，手機頁面與電腦瀏覽頁面操作方式雷同，使用者能快速上手使用相關功能。



圖 11 行動裝置瀏覽頁面

七、 結論與未來展望

本雛型系統為 2018 年國家災害防救科技中心人才培育暨暑期實習計畫中，災防資訊組實習生的實習成果，以農業災害的預警為目標，收集與彙整相關資訊，並利用地理資訊與網頁工具進行雛型系統開發，參與人員多為大學部學生，本雛型系統是一個結合天氣與農業相關的應用程式，將政府各單位有關於農業災害的資訊結合天氣資料整理到一個介面中，一開始的初衷是想讓使用者能夠簡單、輕鬆、快速的掌握當下的天氣，再根據系統中提供的資訊與農民自身的經驗為可能來臨的天災做準備，期望藉此應用程式能幫助農民在面對天災時

能降低農業損失。雖然農業災害相關資訊系統非常的多，此次開發的雛型系統各項功能與分析也略嫌粗淺，但能讓一群對災防工作充滿熱情的實習生親自參與開發過程，並透過本次開發經驗，讓實習生們從議題發想到資料的收集、處理與分析，以及介面的設計與功能的開發，都能親自動手，相信不久就能為國內災防科技領域注入新血。

參考文獻

Drewitt, L.A., 2017. *Are Story Maps a useful flood hazard and risk communication tool: A case study from St Blazey*, University of Exeter, MbyRes Dissertations, 69-87.

Muhammad Shakil Hossain, 2016。

王建斌，2012。氣溫和雨量對蔬菜交易之影響-以西螺果菜市場大白菜為例，國立臺灣大學農業經濟學研究所碩士班論文。

任茹，1996。臺灣稻作的氣候研究，國立臺中教育大學，社會科學教育研究，2-25。

李明儒、王世復、劉新達、鄭宏達，2016。地理資料空間視覺化呈現與分析應用，中華技術期刊，第一百一十二期，157-168。

姚銘輝、游舒婷、呂椿棠、陳琦玲、郭坤峯，2016。農業防災資訊推廣及技術研發，農政與農情，第二百九十二期。

張智昌、蔡博安、邱文心、劉品吟、吳宜君，2017。應用開放資

料建構決策支援應用程式－以登山活動為例，災害防救電子報，第一百四十五期。