

應用智能科技， 提升水利防災效能

【汛期防災減災】

涂鏡松¹

壹、前言

近年各國重大天然災害頻傳，臺灣地區年平均降雨量雖高達 2,510 公釐，換算水量是世界平均值的 2.6 倍，降雨量雖然豐沛，但由於降雨的空間及時間分布懸殊，又以颱風及豪雨為主，造成灌溉排水系統、農地之浸害，使得人民生命財產安全受到嚴重威脅，其中以攔河堰、水閘門及抽水站等農田水利設施之損毀最為嚴重，影響灌溉供水與用水管理。

根據中央氣象局歷年資料統計，自西元 1911 年至 2016 年間共有 363 個颱風侵襲臺灣，平均每年有 3 個至 4 個，最多可達 7 個，主要災害損失比例又以農業損失占 52% 位居首位，次以水利設施損失占 26%，多集中於 7 月至 10 月之颱風（占 85%）及豪雨（包括梅雨占 11%），所造成災害損失達 96%，可見颱風及豪雨導致之災害對臺灣農業危害極大。

為此，行政院農業委員會（簡稱農委會）本於督導輔導權責，透過汛期前防災作為，加強防汛整備措施，提升農田水利會於汛期期間對災害預防能力，期達成減災目的，並將防災訊息藉由資訊科技平臺，提供給全國農田水利會及所屬工作站防汛工作人員獲取即時氣象資訊、淹水潛勢資訊，以利農田水利會適時調度第一線工作站同仁。農委會並適時提供相關資源，以提升防災業務執行效率，強化災害防救功能，減少災害所造成損害。

貳、農田水利會因應防災減災相關科技應用

目前有關農田水利會防災減災作為之科技應用，以水文自動測報作業、農田水利災情通報系統、行動裝置通報、防災推播系統與無人機遠端勘災作業等為主，並經由研析

註 1：行政院農業委員會農田水利處。

結果及災情即時傳遞成為防災資訊，於颱風與豪雨事件前提供農田水利會作為重點區域之防災資源調度與防災整備布署參考，以達到防災減災之目的。其主要內容如下：

一、水文自動測報作業

自民國 73 年起迄今，農委會持續補助農田水利會設置各項科學化灌溉管理設施，由該等設施所得之即時資訊，配合各種開發之電腦軟體，期使臺灣的農業用水管理達資訊化、科學化之境界，藉由測報系統提供報表查閱及輸出曲線圖和年、月、日統計報表，隨時由網路監看水位流量資料，利用儀器及自動化系統即時掌控渠道水位，以獲得防災即時參考資訊，適時啟閉水門減少渠道溢流災害，正確記錄取水及配水量，有效控制進水及用水之調配，使水資源達到最佳之利用。

另藉由整合農田水利 GIS 系統，發揮自動測報資料與農田水利會電子圖層資料整合管理綜效。使農田水利自動測報整合系統之擴充可提供全臺測報系統即時監測資訊，加速於防汛期間中央及地方緊急應變小組掌握水情資訊，藉以提升災害應變效率，降低水災發生頻率。

二、農田水利災情通報系統

為整合颱風豪雨災害應變期間相關災情，農委會將農田水利會緊急應變小組管理、通報作業機制予以資訊及系統

化，期使災情通報即時資訊藉由系統平臺得以掌控，爰於網路平臺建置「農田水利災情通報系統」（簡稱通報系統），以強化農委會對於災情資訊掌握的效能與效率。目前系統以 SOA 為服務導向之架構平臺，依照不同權限提供不同角色及裝置於平臺進行資料交換及取得權限範圍內的可視資料，如圖 1 所示。

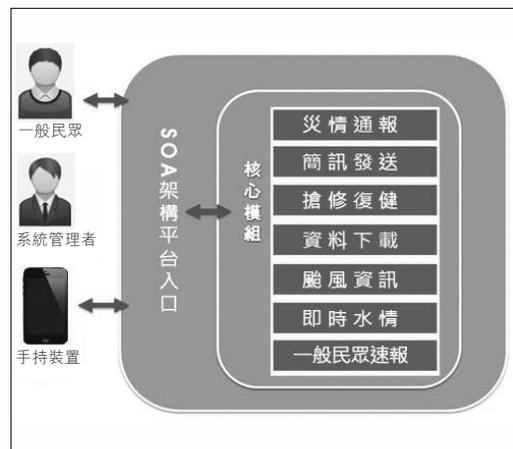


圖 1. 災情通報系統服務導向架構 (SOA) 設計架構圖。

另為使災情能即時即地進行資料傳輸及整合，通報系統亦提供農委會與農田水利會於網路通報災情功能，並建置相關網路防護措施，以更便利、更即時及更安全的將通報資訊傳遞與發布，如圖 2 所示。通報系統首頁中提供防災公告資訊、雨量資訊、淹水警戒等重要資訊內容，並於左下角位置提供使用者登入連結，如圖 3 所示。為使使用者線上填報操作更便利，通報系統提供簡單、快速、清楚明瞭、功能流暢之功能，使各農田水利會及工作站防汛工作人員於

全臺各地均能透過網路於通報系統上完成災情填報，農委會得以透過網路可輕易運用電子設備（手機、平板或電腦）掌握各地農田水利相關災情，通報系統內規劃設計之功能可參閱圖 4 所示。

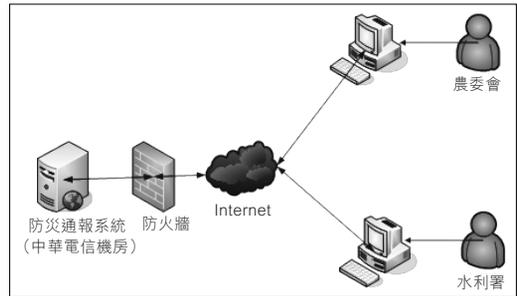


圖 2. 災情通報系統建置圖。

序號	雨量站	雨量	更新時間	區域水利會
1	嘉義縣東石鄉_蘭陵	20.5mm	2018/06/07 17:20	
2	雲林縣斗雲鄉_塗安寮	17.5mm	2018/06/07 17:21	
3	新北市新店區_新店	10.5mm	2018/06/07 17:21	
4	新北市瑞芳區_五分山站	6mm	2018/06/07 17:21	
5	南投縣仁愛鄉_阿羅	4.5mm	2018/06/07 17:21	
6	宜蘭縣蘇澳鎮_烏石鼻	3.5mm	2018/06/07 17:20	
7	宜蘭縣南澳鄉_東澳橋	3.5mm	2018/06/07 17:20	
8	台北市_台北	3.5mm	2018/06/07 17:21	
9	宜蘭縣南澳鄉_觀音海岸	3mm	2018/06/07 17:20	
10	臺南市柳營區_新營	3mm	2018/06/07 17:20	

圖 3. 災情通報系統首頁圖。

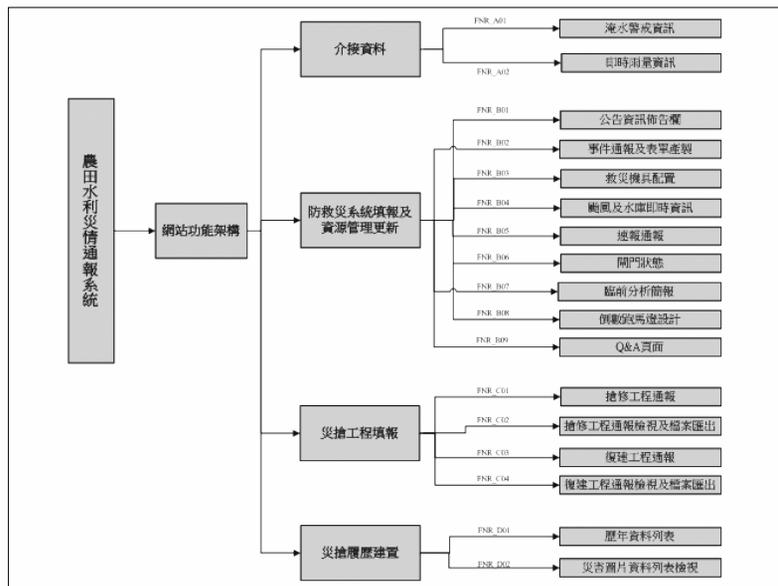


圖 4. 災情通報系統網站架構功能圖。

綜上，針對通報系統應用之規劃，透過網路雲端運用科技及資訊化設計，提供農委會及全臺各農田水利會有關災前水閘門資訊、天氣臨前分析簡報資料、各地淹水警戒及即時雨量資訊，且農田水利會使用者於災中時期亦可透過通報平臺填報各地災情，使管理階層能確實掌握各地災情，即時提供建議應變措施，避免災損擴大。災後並可透過查閱災情通報資料，針對災損嚴重之水利設備進行現勘及復原作業，不僅可完整將各次災害資料建檔儲存，亦提供災害狀況分析，於未來災害來臨前提早預防，提供更精準農田水利會轄管範圍的防汛決策參考，輔助相關管理階層進行決策擬定，更有效執行防災減災整備，以防患於未然。

三、行動裝置通報

為使災情能即時即地傳遞，農委會已開發「究平安 APP 系統」，藉由智慧型手機隨時隨地回報現地災情功能，農田水利會第一線巡查人員可透過究平安 APP 系統將現況照片、位置及災情文字描述即時上傳。究平安 APP 可同時支援 IOS 及 Android 系統介面，提供農田水利會使用者更多元便利下載安裝使用，如圖 5 所示。



圖 5. 究平安 APP 操作畫面。

透過手機 APP 發送即時勘查現地災情，經由程式設計軟件將使用者從 APP 發送出來的速報訊息介接回通報系統網路彙整，如圖 6 所示。使災情速報同時回饋至通報系統及 APP 速報展示列表上，提供給管理者方便的速報與資訊檢索，供農田水利會防汛工作人員將即時現地資訊回報，俾利農委會迅速掌握全臺各地最新災害情形。

目前所在位置：首頁>APP速報列表

通報農委會

編號	通報單位	受損地點	受損描述	通報時間	查詢
1	花蓮水利會	979台灣花蓮縣葉寮鄉大豐道路	大富圳進水口非固定式攔水壩沖毀L=70M	2017/10/16 上午 10:02:25	查詢
2	花蓮水利會	982台灣花蓮縣卓溪鄉太平部落聯絡道路107號	埤埕圳1幹線進水口非固定式攔水壩沖毀200公尺	2017/10/16 上午 09:50:48	查詢
3	花蓮水利會	Taipingxi Bridge, Yuli Township, Hualien County, Taiwan 981		2017/10/16 上午 09:45:34	查詢
4	花蓮水利會	981台灣花蓮縣玉里鎮花東縱谷公路90號	大富圳5支線進水口非固定式攔水壩沖毀200公尺	2017/10/16 上午 08:44:40	查詢
5	花蓮水利會	972台灣花蓮縣秀林鄉242-2	新埤圳非固定式攔水壩L=600	2017/10/16 上午 08:38:28	查詢
6	花蓮水利會	Unnamed Road, 玉里鎮花蓮縣台灣 981	大富圳1+400補助進水口非固定式攔水壩沖毀350公尺	2017/10/16 上午 08:27:12	查詢
7	花蓮水利會	979, Taiwan, Hualien County, Wanrong Township, 瑞穗林道	瑞西圳進水口非固定式導水路沖毀L=70M，非固定式攔水壩L=90M。	2017/10/15 上午 11:04:31	查詢
8	花蓮水利會	Unnamed Road, Full Township, Hualien County, Taiwan 983	秋林圳一幹線非固定式攔水壩沖毀450m	2017/10/14 下午 04:26:09	查詢
9	花蓮水利會	978台灣花蓮縣瑞穗鄉賓東路122號	興泉圳進水口非固定式攔水壩沖毀125M	2017/10/14 下午 12:54:23	查詢
10	花蓮水利會	Bieixi Bridge, Fuli Township, Hualien County, Taiwan 983	富里圳2支線非固定式攔水壩沖毀60m	2017/10/14 上午 11:48:19	查詢

圖 6. APP 通報介接資訊列表展示。

四、防災推播系統 (LINE 官方帳號)

為使農田水利會防汛工作人員能即時獲得最新天氣資訊及農委會公告之相關防災應變訊息，藉由通訊軟體 Line 建立農田水利天然災害防救 LINE 官方帳號，如圖 7 所示，提供天氣相關資訊推播功能，以廣播方式將相關資訊傳達給加入此 LINE 官方帳號的農田水利會使用者，使防汛工作人員能即時獲取最新相關資訊，如圖 8 所示。



圖 7. Line 官方帳號圖示。

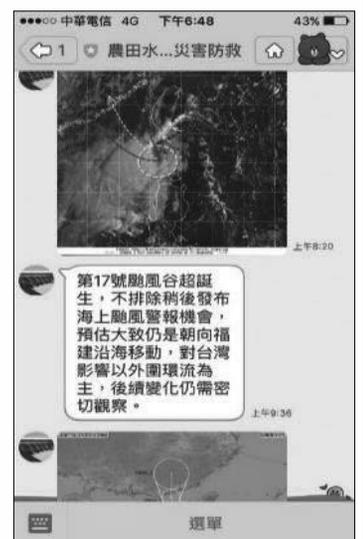


圖 8. Line 官方帳號發布之訊息圖示。

五、無人機遠端勘災作業

無人機，正式名稱為「無人飛行載具」(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)。近年無人機應用於災害調查已相當頻繁，可列為標準現勘配備工具之一。因此，針對天然災害造成農田水利設施受損，除透過防災減災之技術發展控制災損外，亦可藉由無人機加速災害判釋，快速記錄並突破空間障礙，可提升勘災效率，減少耗費的時間與人力。

農委會於 107 年 5 月 15 日萬丹鄉灣內段 1461 地號泥火山噴發之災害，即利用無人機現場拍攝災況，藉以清楚掌握淹沒範圍及流向，如圖 9 所示。另現場災損情形可透過空拍影像分析後所產生之 GIS (Geographic Information System) 災損判釋成果，提供災損查報所需之空間輔助圖資，以協助防災人員進行勘災作業並加速災後復耕。



圖 9. 屏東泥火山空拍勘災影像圖。

參、未來執行重點

颱風與豪雨在農田水利所造成之危害，主要為農田水利設施損毀及農地浸害，全國農田水利會除了掌管調度農業用水外，在國家整體農田水利防災體系中亦扮演重要角色。農委會未來仍持續加強農田水利於汛期之災前整備作為，除增加預報頻率與準確度分析，以提供更精確之參考資訊外，並持續強化農田水利於汛期之科技防災作為，透過科技的多元性及便利性元素應用於防災整備，以提供更豐富之參考資訊，並將易致災地區歷史資料進行統計，強化圖層及內容分析，提供更符合當地情勢的分析模擬結果。因此，透過科技輔助強化農田水利防災作為，健全農田水利會之災害防救體系與災害預防功能，期能減少災害所造成之損害，減輕農田受洪患之苦及農民灌溉用水權益，期能確保人民生命財產安全及國土之保全。