

課題七

災害管理資訊研發應用平台

看見台灣、瞭解災害、守護你我的家園

張智昌／國家災害防救科技中心助理研究員

蘇文瑞／國家災害防救科技中心副研究員

本課題主要是結合國家災害防救科技中心與政府災害防救相關部會的資源，以大規模崩塌、洪水災害、地震災害、氣候變遷、水資源與旱災，以及資訊科技應用等議題進行相關應用開發，並與大資料技術（Big Data）連結，整合各種災害模式與資訊，建置災害管理資訊研發應用平台。在此平台上提供包括資料的整合運用分析、模式的銜接與模擬成果解析、成果圖型呈現以及決策管理指標的形成等。本課題除了平台的開發建置外，另外也在平台上提供服務，包含了結合衛星遙測、影像辨識技術等資源，提供影像查詢、比對與飛行模擬等功能，並介接防救災各相關資料再加以處理並加值應用與展示。未來希望可將平台推廣提供防救災相關產官學研單位進行展示或應用，以提昇國家與環境管理能力並希望能有效降低災害所帶來的損失。

前言

近年來資訊科技持續進步，除了硬體的進步，從過去電腦到筆記型電腦，到現在的手持裝置與行動裝置，而資訊內容也從過去的文字、統計圖表、圖片相片到現在許多的三維模擬與互動式呈現，而資料的來源也從過去人工輸入到透過網路傳輸，以及目前發展快速的大數據（Big Data）應用。災害管理的資訊系統包含了資料、模式、展示與管理等流程，必須針對資料的整合與運用分析、模式的銜接與模擬成果解析，成果圖型呈現以及決策管理指標的形成等，在各項流程中，必須經由

參與者共同溝通合作才能形成指標與決策。建置可結合各項災害資料，使災害防救相關單位可以即時應用災害資料與資源的線上平台是目前國際因應災害管理相關系統發展的主要趨勢，本課題研發之災害管理資訊研發應用平台主要工作包含整合應科方案各大課題內容，包含崩塌、淹水、地震、乾旱、氣候變遷等模式，與各單位的監測與遙測資料，並介接防救災各相關即時資料，再加以處理並加值應用與展示，可將整合後的資訊提供防救災相關產官學研單位應用。

災害管理資訊研發應用平台研發與應用

災害管理資訊研發應用平台是由國家災害防救科技中心與國家高速網路與計算中心共同合作研發建置，希望能有效整合與串聯資料、模式、展示等三個部分，在資料方面，提供資料的擁有者或資料的產製者與資料的使用者一個方便的供應服務管道，讓資料可以被加值活用；在模式方面，提供模式的研發人員一個良好的運算環境，並且可以方便的串接資料與產製視覺化的圖形；在展示方面，則可以透過本平台便利且即時的將資料的統計與模式產製的結果，利用平台的展示介面，提供良好的視覺化展示，對於災害防救的管理人員與相關產學界人員都可以方便的利用。

災害管理資訊研發應用平台已經過多年的研發，正在進行測試階段，為了讓使用者可以快速了解與使用本平台，研發團隊以大規模崩塌、洪水災害、地震災害、氣候變遷、水資源與旱災，以及資訊科技應用等議題進行相關應用開發^[1]。



圖 1 災害管理資訊研發應用平台首頁

大規模崩塌，提供了崩塌相關的基礎圖資查詢、即時觀測資料、不同尺度的模式模擬成果、國內外歷史案例與山崩歷史資料庫等服務。

洪水災害防治，提供了未來三日的雨量與淹水警告的預報、極端條件的洪水模擬與歷史洪災的境況重現等服務。

氣候變遷災害，提供因氣候變遷對於台灣地區所可能造成的危害度、脆弱度等指標所製作的風險地圖服務，可以提供相關單位進行調適策略制定的參考。

早象與水資源，提供與水資源相關的各式監測與預報資料，並以燈號展示各種水情示警狀況。

地震災害防治，提供台灣地區地震情境模擬與海嘯溢淹範圍模擬的服務，可應用於風險與災損評估上。

災害管理資訊研發應用平台，整合上述各項議題，提供各種服務與展示介面，另外也整合利用遙測與資訊科技的成果提供影像的查詢、比對與三維飛行模擬等服務。上述各項議題的詳細介紹請另參閱各課題詳細介紹，以下針對課遙測與資訊科技部分進行說明。



圖 2 早象與水資源綜合燈號展示

遙測與資訊科技應用

莫拉克風災，造成台灣山區大量山崩與土石崩落，同時也產生許多堰塞湖，應變中心在應變過程中應用了大量的衛星與航照資料進行崩塌範圍的研判、道路橋梁受損情況以及堰塞湖的監控，另外在各主要河川包含大甲溪、濁水溪、高屏溪、卑南溪河口及花東海岸沿海有大量漂流木堆積連蘭嶼的港口也被漂流木塞滿，透過遙測影像的分析，可以了解漂流木分布的範圍與漂流的動向。

經過此次跨部會合作，了解到災害應變時可以快速利用航遙測影像掌握災害的範圍與相關的災情監測，因此促成後來災害發生後成立跨各部會署的空間情報任務小組，針對國內重大天然災害，整合運用國內科技部、內政部、國防部、農委會等下轄各單位的衛星與空中載具在第一時間進行現場勘查與勘災等任務，並由國家災害防救科技中心進行研判。

去年發生了震驚國人的高雄氣爆事件，事件發生後由國土測繪中心成功運用無人飛行載具（UAS）的直接地理定位技術，在有效縮短影像幾何鑲嵌校正作業時間的同時，提高幾何校正成果精度於高雄氣爆緊急災害應變拍攝任務，於 24 小時內完成 600 公頃災區拍攝與製作正射影像，快速提供緊急災害應變決策支援使用，而其他包含了國防部、農委會、科技部等也都出動航拍、衛星等工具對於災區進行拍攝作業，並將拍攝成果提供應變作業使用。

今年上半年國內各水庫的早象相當的嚴重，為了瞭解水庫早象的情況，除了連結水利署的各水庫庫容量的數據外，本課題亦透過科技部國研院國家太空中



圖 3 遙測與資訊科技服務與應用



圖 4 莫拉克風災六龜斷橋



圖 6 石門水庫旱象

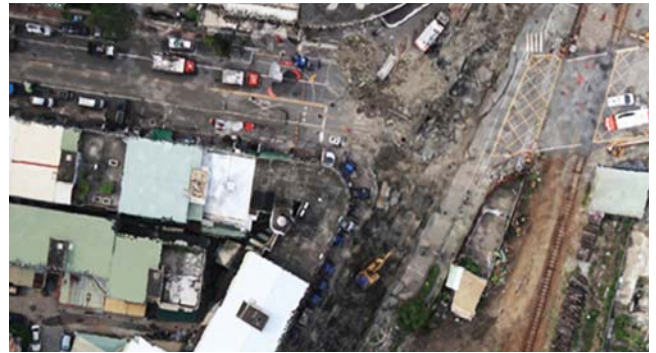


圖 5 高雄氣爆事件

心福衛二號的遙測影像來進行旱象的了解，並利用 2013 年的衛星影像與今年三月份的衛星影像來進行比對，以石門水庫為例，2013 年同時期的衛星影像，在水庫區域還是一片湛藍，但今年三月份的衛星影像顯示，除了接近大壩區域還有水外，越往水庫上游，所呈現的是一片乾涸。同時也結合了科技部國研院國家高速網路與計算中心所開發的三維飛行模擬技術，整合運用了福衛二號影像與內政部地政司的數值地形模型，來進行三維的立體展示，更容易以視覺直接感受現場地形與水庫旱象的情況。



圖 7 石門水庫福衛二號影像（左 2013 年、右 2015 年）

從上面幾個不同類型的災害經驗中可以看出，在遙測技術的應用上，對於快速了解災害規模與影響範圍研判相當有幫助，以及對於不同時期的影像比較，也可以清楚地了解到現地的變化。因此在平台上，本課題提供了歷史影像的查詢與展示服務，

在影像資料的蒐集方面，廣泛的蒐集了自 2006 年以來，每年一幅完整全台衛星影像，與歷年來台灣地區的災害事件影像，包含有衛星影像、航空照片與無人飛行載具所拍攝的影像，另外也蒐集了近年來重大淹水事件的雷達影像 (TerraSar-X)，而資料的來源單位也橫跨了政府各個影像產製單位與學術機構，包含了國防部、內政部國土測繪中心、農委會農林航測所、科技部國家實驗研究院國家太空中心、國立中央大學與科技部國家災害防救科技中心等。目前已蒐集了 120 幅影像並持續增加中。

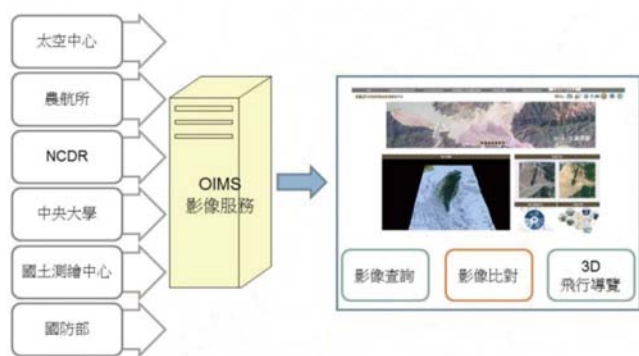


圖 8 遙測影像服務架構圖

影像比對服務，可以提供使用者進行兩幅不同時期的影像進行比對，可提供災害地區災前與災後的影像範圍判釋，也可用於堰塞湖的監測上，加上本服務蒐集自 2006 年起完整的歷年全台衛星影像，除了災害的相關應用外，對於土地利用監控與使用的變遷也有幫助，尤其對於山坡地的濫墾與過度開發利用都能清楚比對出來。為了方便使用者便利的使用，目前本功能已將歷年來的災害事件影像進行篩選，使用者可以點選災害事件，系統會自動將該災害事件地區的範圍以及災前災後的影像載入系統，使用者即可透過簡單的地圖放大、縮小、平移等操作來進行比對。未來本項服務也將提供使用者自選影像的功能，使用的彈性將會更大。

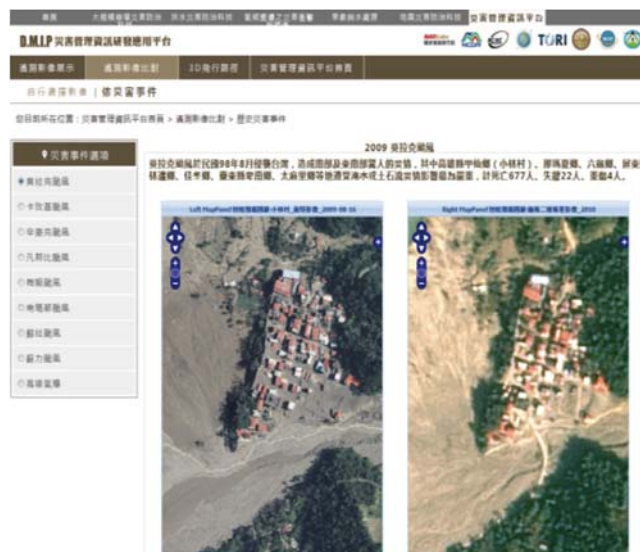


圖 9 遙測影像比對服務

三維飛行模擬，本項服務採用國家高速網路與計算中心所研發的 iFlyover 3D 地理資訊雲端立體瀏覽系統，可讓使用者利用衛星影像、航空照片影像，結合數值地形模型等三維地理資訊，整合三維地理資訊虛擬實境與雲端瀏覽技術，提供分散各地防災人員可於災後動態瀏覽與回顧災害情境，有利於復原減災與整備階段進行災後重建規劃評估、災後檢討與研究，另外也可以讓民眾體驗與科學教育等功能，有助於重要防災資訊的掌握與分享，以及決策支援。本項服務提供使用者可以自訂飛行路徑、飛行高度、飛行視角等設定，並提供線上即時的三維立體預覽功能，與設定好所有的路徑與視角後，系統會線上將飛行的結果錄製成影片，供使用者線上瀏覽或下載使用。

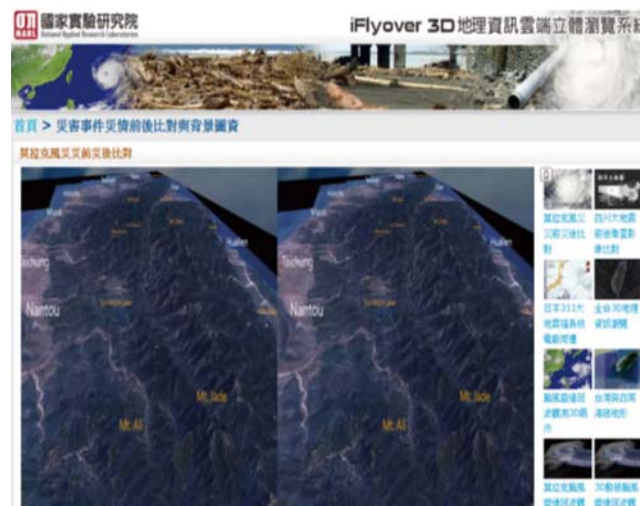


圖 10 iFlyover 三維飛行模擬

在遙測與資訊科技應用於災害相關領域，非常仰賴政府各部門的資訊提供與後續的應用推廣，本平台中除了提供上述幾項服務外，也針對遙測與資訊科技的相關研究進行收集，同時在各項服務中也應用了許多政府單位過去的成果，以下摘取部分重要成果，詳細的各項成果內容亦可在本平台中取得相關資料與報告。

教育部，建置防災校園網路，與中央氣象局合作，推動強震即時警報系統建置，並介接國家災害防救科技中心災害示警公開資料平臺，開發災前即時訊息通知^[2]。

交通部中央氣象局，防災氣象整合資訊，完成本土化醫療氣象指標之機率風險預測模型改良與精緻化、預報服務產品使用情形評估暨特定情境生活化氣象指標需求調查及落實防災氣象整合資訊實作系統等。另外也完成防災資訊整合網頁系統功能建置，強化防災資訊整合系統網頁產品，提供中央氣象局、水保局、水利署及公路總局不同的防災資訊事件項目^[3]。

內政部地政司，多平台製圖全系統，建立多平台製圖系統測試及率定實驗室、研製抗 GNSS 訊號脫落及干擾之定位定向系統演算法、結合內政部 e-GPS 系統、發展新式定位定向演算架構於應用領域^[4]。

內政部國土測繪中心，無人飛行載具航拍技術作業，發展可快速獲取地面空間資訊的航拍系統，以 UAV (Unmanned Aerial Vehicle) 搭載非量測型相機，UAV 除了具有機動快速的特性，且可以在低空雲下作業，較一般航遙測影像所受天候及雲層影響程度小，可以更為迅速取得災區影像資料^[5]。

台灣海洋科技研究中心，近海環境動態變化資料庫，收集了包含空中衛星遙測海面資料、岸基雷達即時監控海況、數值模擬資料與海底地形和地層測繪資料，對於未來海難救助及防災減災支援決策時，提高搜救成功率，也可提前避免災難的發生，對於中央災防應變中心空間資訊情報小組提供海洋觀測資訊，可補足目前缺乏海洋資料的問題^[6]。



圖 11 遙測與資訊科技相關研究成果

國家太空中心，多衛星聯合操作系統，可供使用者進行線上排程與任務分析作業，可根據拍攝需求建立自動化標準流程，快速提供包含融合與正射影像一連串不同等級產品之應用服務^[7]。

結論與未來展望

災害管理資訊研發應用平台是建置在國家高速與計算中心，由國家災害防救科技中心進行災害模式的整合與整個平台的規劃設計，並與國家高速與計算中心合作共同開發整合應科方案各課題內容，包含崩塌、淹水、地震、乾旱、氣候變遷等模式，與各單位的監測與遙測資料。本課題的內容涵蓋範圍包括災害管理資訊研發應用平台的硬體建置、資料收集技術的精進、以及災害模式的整合運用與資料的展示。

本課題藉由災害管理資訊研發應用平台的建置，整合國內災害防救應用科技方案中各個部會的研究成果，並收集與介接目前與災害防救相關的數據資料，將資料與模式結合，根據不同的災害課題，提出各種不同的應用服務，突破對於過去資源分散在各地的情況所造成的整合困難，提供了一個新的管道。未來冀望可以逐年增加可提供之防救災相關資訊內容，同時各種遙測技術、資訊處理與展示技術、大數據 (Big Data) 的相關技術也持續發展，除持續進行災害資訊蒐集技術開發與新技術導入外，蒐集與強化各個災害模式模組整合應用，並透過建置的災害管理資訊研發應用平台，實際操作各種應用模式，逐步實現各模式間的流程銜接，並透過良好的儲存運算及網路資源，讓災害管理資訊研發應用平台達到高效能的服務水準。

參考文獻

1. 國家災害防救科技中心，2014，災害管理資訊研發應用平台與系統雲端應用之規劃與建置。
2. 教育部資訊及科技教育司，2014，防災校園網絡建置與實驗計畫成果報告書。
3. 中央氣象局氣象預報中心，2014，落實防災氣象整合資訊實作成果效益報告書。
4. 財團法人成大研究發展基金會，2014，多平台製圖技術工作案期末報告書。
5. 經緯衛星資訊股份有限公司，2014，發展無人飛行載具航拍技術作業工作總報告。
6. 國家實驗研究院台灣海洋科技研究中心，2012，台灣四周海域表層即時觀測平台報告書。
7. 國家實驗研究院，2014，防災資料與模式整合應用平台之建置與服務。