

災害防救空間圖資應用與共享

Geospatial Information Sharing and Application for Emergency Response and Disaster Prevention

主管單位：國家災害防救科技中心

蘇文瑞	張子瑩	周恆毅
Wen-Ray Su	Tzu-Yin Chang	Jerry Chow
葉家承	黃俊宏	包正芬
Andrew Yeh	Chun-Hung Huang	Maggie Bau

國家災害防救科技中心

摘要

國家災害防救科技中心(以下簡稱本中心)透過國土資訊系統災害防救應用推廣分組的力量及運用行政院研究發展考核委員會的「電子化政府共通作業平台」技術架構，建置「災害防救應用服務平台」(以下簡稱本平台)。本平台使用跨單位、跨平台技術，將各防救災部會署的災害防救資訊進行整合運用與資訊共享。為達資訊流通之目標並強化各防救災部會署間的資訊共享與資訊服務，本中心於災害應變期間結合各部會空間遙測技術，透過空間情報任務小組之力量，於災害應變期間發揮整合何語共享之功效，快速分享相關圖資提供指揮後續救災決策之參考，近幾年相關應用已發揮遙測救災之功效。

關鍵詞：資訊共享、遙測

Abstract

National Science and Technology Center for Disaster Reduction (NCDR) used the cooperation mechanism of the Disaster Prevention Working Group under the National Geographic Information System (NGIS) and technical architecture of “E-government common platform” built by Research, Development and Evaluation Commission, Executive Yuan to design and build the “Application Service Platform for Disaster Reduction”. In order to integrate all kinds of results of ministries and strengthen sharing mechanism of geospatial data on disaster mitigation, NCDR organizes an Emergency Remotely Sensed Group to collect all kinds of remote sensing images and share the imagery via Application Service Platform for Disaster Reduction for making decisions.

Keywords : Geospatial Information Sharing, Remote Sensing

一、前言

全球氣候變遷造成氣候越趨極端化，如2009年莫拉克颱風及2010年梅姬颱風等災害事件，累積降雨屢屢超過歷史記錄；另外，單一災害事件也易衍生其他災害造成複合性災害，災害特性複雜化凸顯出整體防救災資訊整合運用之重要性。

國家災害防救科技中心(以下簡稱本中心)透過國土資訊系統災害防救應用推廣分組的力量及運用行政院研究發展考核委員會的「電子化政府共通作業平台」技術架構，建置「災害防救應用服務平台」(以下簡稱本平台)。本平台使用跨單位、跨平台技術，將各防救災部會署的災害防救資訊進行整合運用與資訊共享。為達資訊流通之目標並強化各防救災部會署間的資訊共享與資訊服務，本中心於災害應變期間結合各部會空間遙測技術，透過空間情報任務小組之力量，於災害應變期間發揮整何語共享之功效，快速分享相關圖資提供指揮後續救災決策之參考，近幾年相關應用已發揮遙測救災之功效。

二、災害防救應用服務平台之建置

本中心依據行政院研究發展考核委員會的「電子化政府共通作業平台」架構，因應災害防救需求建置本平台，提供參與防救災資料介接之部會署於資料交換時的認證、授權、目錄等服務，以確保交換資料的正確性、時效性與一致性。

本平台作為整合防救災部會署既有成果及強化災害防救能量的資料分享平台，平台架構規劃如圖2所示。其中，平台底層的災害防救資料庫扮演著資料倉儲的角色；平台層的災害防救應用元件則為資料儲存與發佈的核心角色；而應用層的災害防救應用資訊網扮演資訊供應與分享的角色，災害應變決策輔助系統等應用系統則整合各種防救災資料與模式，提供災害防救資訊給決策者進行決策。

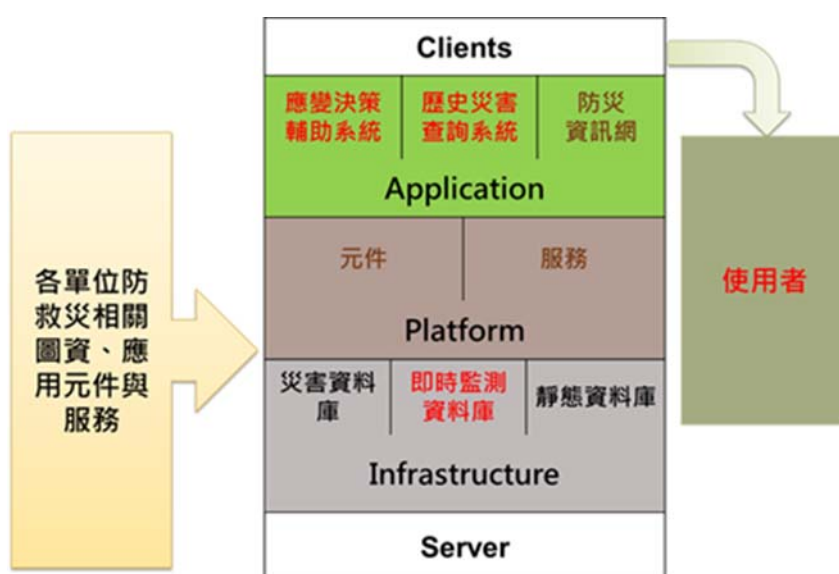


圖 1、災害防救應用服務平台架構

本平台現階段主要使用者已由中央災害應變中心及各防救災部會署逐步擴展至縣市政府，未來再陸續擴大使用對象至學術機構，乃至於一般使用者。最終目的是希望透過災害防救應用資訊網，將國土資訊之災害防救資料、模式及技術推廣至各領域，提供相關應用服務給不同領域使用者加值運用，讓國土資訊發揮綜效，並擴大災害防救資料的使用價值，達成資訊流通與落實分享之目標。以下分別介紹本平台發展成果。

2.1 災害防救資料庫

在資訊共享、服務導向架構(SOA)環境中，分散式資料庫是最有效的資料管理機制。但是，災害應變期間的網際網路品質不易掌握，因此本中心介接各防救災部會署資料時必須進行資料備份。為容納各防救災部會署的災害防救資訊，本中心規劃建置資料倉儲型態的災害防救資料庫，並依據資料型態將資料庫區分為：文字資料庫、圖形資料庫、影像資料庫。以下分別說明：

(1) 文字資料庫

儲存介接的防救災文數字資料。本中心運用資料庫軟體進行資料串接與複寫，提供各應用系統之查詢與應用，達到快速分享防救災資料之目標。

(2) 圖形資料庫

儲存各部會署提供與本中心產製的圖形資料。本中心採用 ESRI ARCGIS SDE 圖形資料庫分類儲存防救災圖資，並提供本中心各應用系統連線使用(如圖 3 所示)。本中心再透過圖形網路服務(WMS、WFS)對外發布可供應之圖資給各防救災部會署使用。

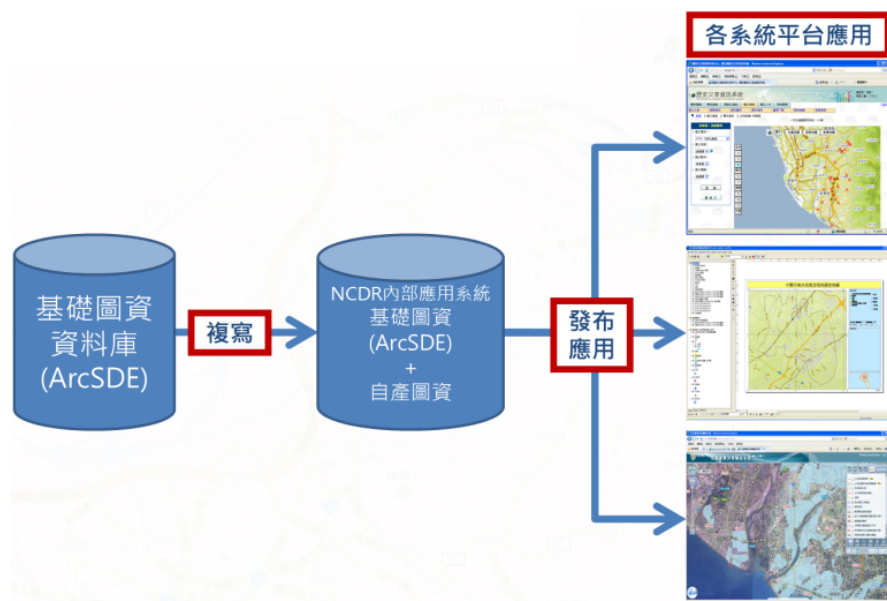


圖 2、圖形資料庫之應用

(3) 影像資料庫

儲存本中心介接的航遙測影像資料。本中心在災害應變期間透過空間情報社群以整合各防救災部會署產製航遙測影像資料之能量，並利用影像伺服器以圖形網路服務(WMS)方式對外發布可供應之航遙測影像。

三、遙測應用與加值

3.1 UAS 應用作業程序研擬及應用

因過去二年（99、100 年）的試驗，已有效導入無人飛機應用於災害應變中提供災後影像，在此就系統操作架構及執行流程進行說明。

- (1) 當接到本中心任務需求，無人飛機勘查 3 小時內配合中心向航管中心進行報備程序，待核准後，UAS 團隊立即進行飛行任務規劃，並提出空拍任務規劃書向中心報備。
- (2) 在氣候條件許可下，UAS 團隊攜帶無人載具系統等設備前進目標勘災地點，並通報貴單位派員會同。
- (3) 到達目標區後，先進行地面裝備架設區以及飛行載具起飛降落地點的規劃。並同時針對飛行環境條件進行確認(地面風速低於 5 級風，非雷大雨的天氣)。如符合飛行條件，UAS 團隊將立即進行全系統的架設，以及無人飛行載具全系統的聯測，一切正常後，UAS 載具起飛升空，開始進行空拍任務。
- (4) 地面導控人員藉由內建於地面導控站的飛行控制軟體與無線發射裝置，上傳飛航模式指令，導控無人載具執行自動導航、定點盤旋或手控飛行等模式於目標災區上空進行空中攝影。
- (5) 飛行過程中，無人載具同時會將所拍攝取得的地面動態影像以及飛行資料(飛機所在的經緯度、高度、速度以及飛行姿態等)即時下傳地面導控站，並同時紀錄於任務電腦中。空拍高畫質照片則將直接存於相機內的 SD 卡，不進行即時下傳。假如目標空拍地區與地面導控站間有遮蔽，導致影像不佳，則將採用無控模式，直接由 GPS 導航至空拍地區進行高畫質相片拍攝。
- (6) 飛行任務結束，地面導控站將無人飛機導控至適當地點並執行降落傘開傘回收載具，並將安裝於機上的數位相機或高畫質攝影機，取回載具後，並同時取回高畫質相片存檔的記憶卡。
- (7) 整體任務完成後，2 天內無人飛機勘查團隊會將任務執行過程所空拍取得之原始影像及拼接影像成果相關資料，經過適當剪輯處理後，燒成光碟片一份提供單位。並於 7 天內交付符合中心影像格式規範之航拍影像製作相關影像幾何糾正、地形高程及鑲嵌成果和飛行影片成果。詳細全系統操作架構及流程圖（如圖 3）。

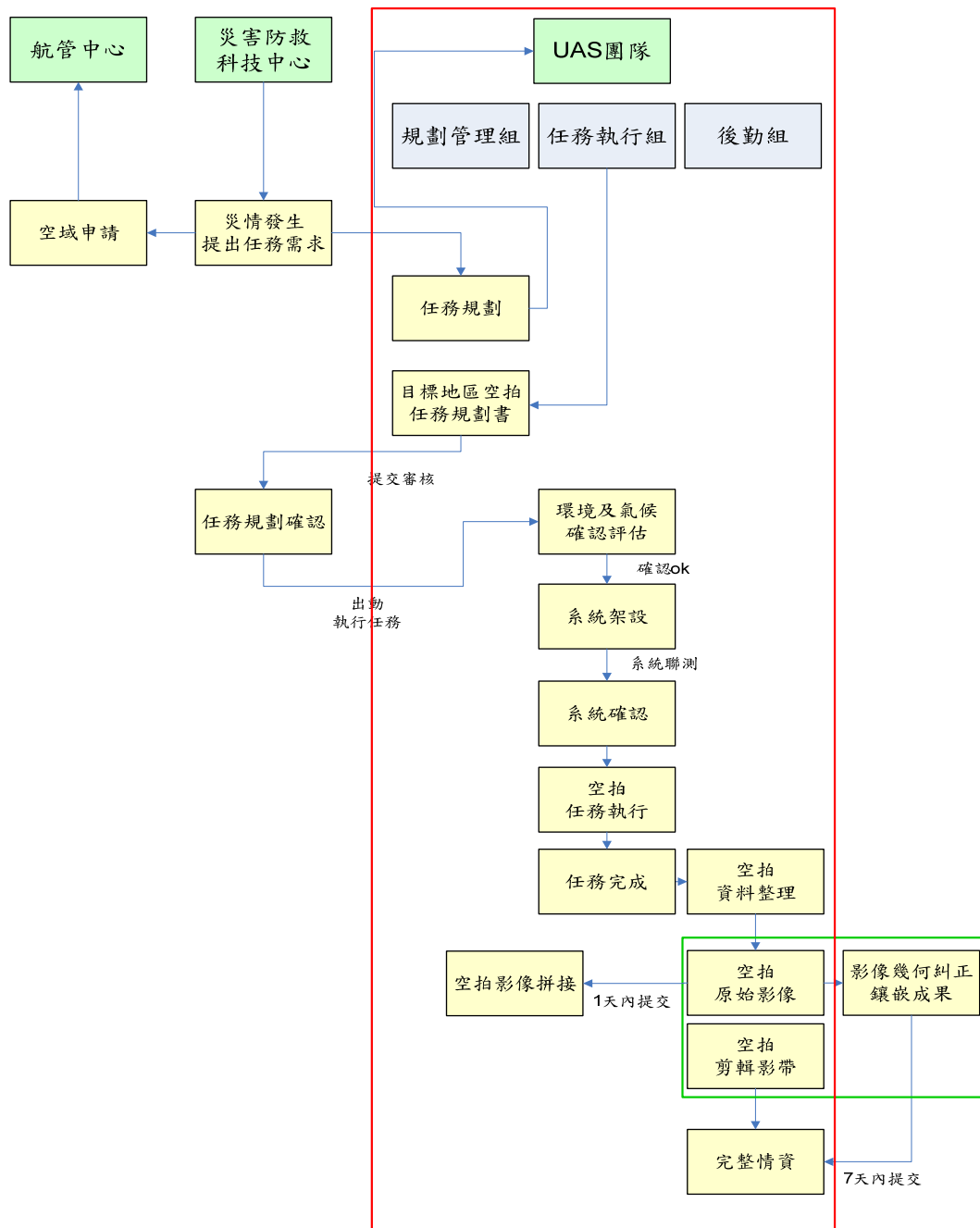


圖 3、UAV 全系統操作架構及執行流程示意圖

本年度於蘇拉颱風期間，執行三次緊急任務空拍作業(如表 1)，其鑲嵌成果如圖 4、圖 5。

表 1、101 年度空拍任務統整

No	空拍任務地點	種類	時間
1	蘇拉颱風_花蓮秀林村	風災	101.08.03
2	蘇拉颱風_花蓮崇德路段	風災	101.08.03
3	蘇拉颱風_花蓮和中村	風災	101.08.04

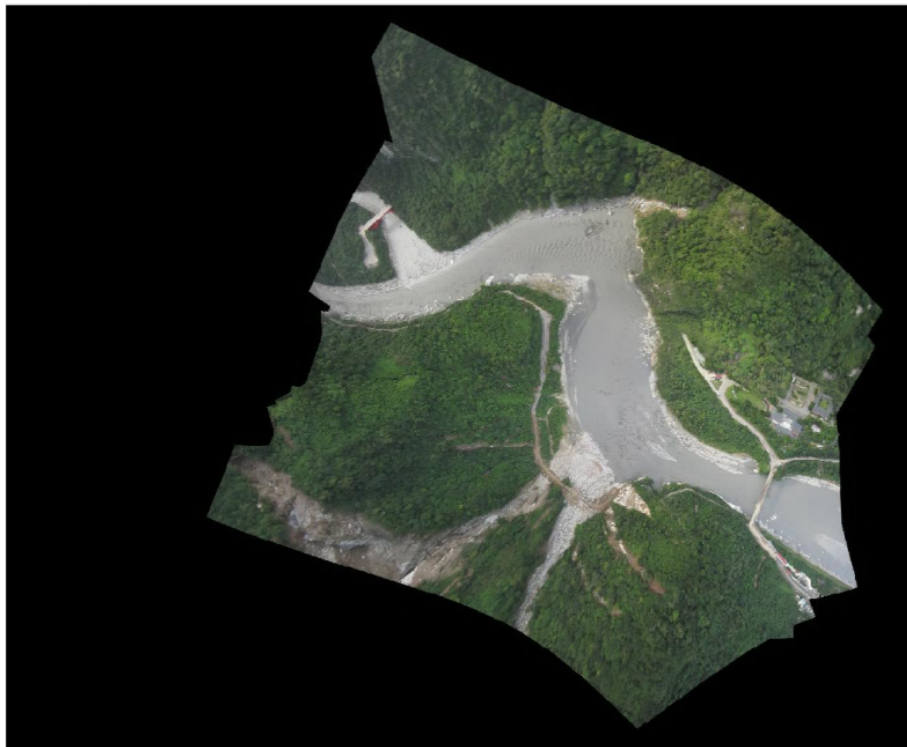


圖 4、蘇拉颱風_花蓮秀林村鑲嵌成果



(a)



(b)

圖 5 (a)蘇拉颱風_花蓮崇德路段鑲嵌成果；(b)蘇拉颱風_花蓮和中村鑲嵌成果。

此外，本年度發展 UAS 「影像快速鑲嵌」技術(如圖 6)，「影像快速鑲嵌」主要目的是在執行 UAS 影像拍攝之後快速完成影像鑲嵌在災害發生期間或災害發生後，有時極需瞭解災區相關資訊，以在最短時間內進行相關災害救援或應變之決策。雖然幾何精度並不高，但已可以滿足大部分災害判釋及分析之需求，得以讓影像即時發揮功效。

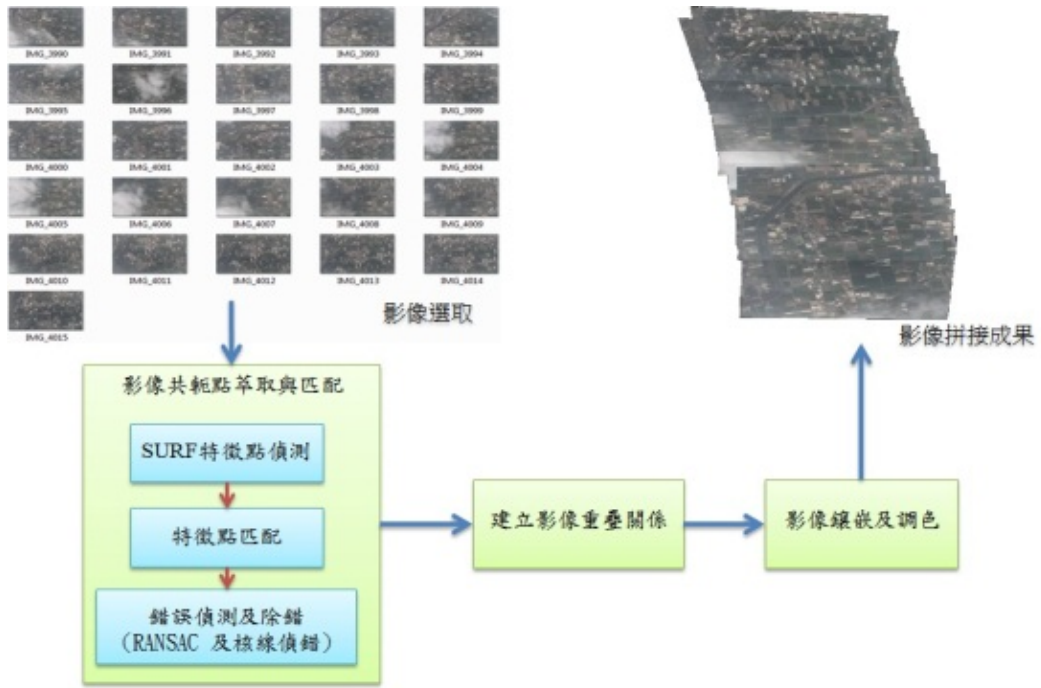


圖 6、影像快速鑲嵌作業流程圖

3.2 雷達衛星影像災害觀測技術

本年度國家太空中心提供 TerraSAR-X 即時拍攝影像並無償使用於防救災應用上，方案中提供 TerraSAR-X 影像，影像依拍攝模式及解析度總共分為三種影像類別，分別為 High Resolution Spotlight Modes(HS)、Spot Light(SL)、StripMap(SM)，可使用拍攝幅數共計 50 幅。本中心提出潛勢災區、0610 豪雨、泰利颱風、蘇拉颱風、及天秤颱風災害期間啟動 TerraSAR-X 即時拍攝資源共計拍攝 12 幅，其餘太空中心的拍攝幅數，也於汛期結束後經由協商拍攝台灣其他地區，以建立歷史影像。圖 7 為應用 TerraSAR-X 影像於蘇拉颱風期間的淹水應用。

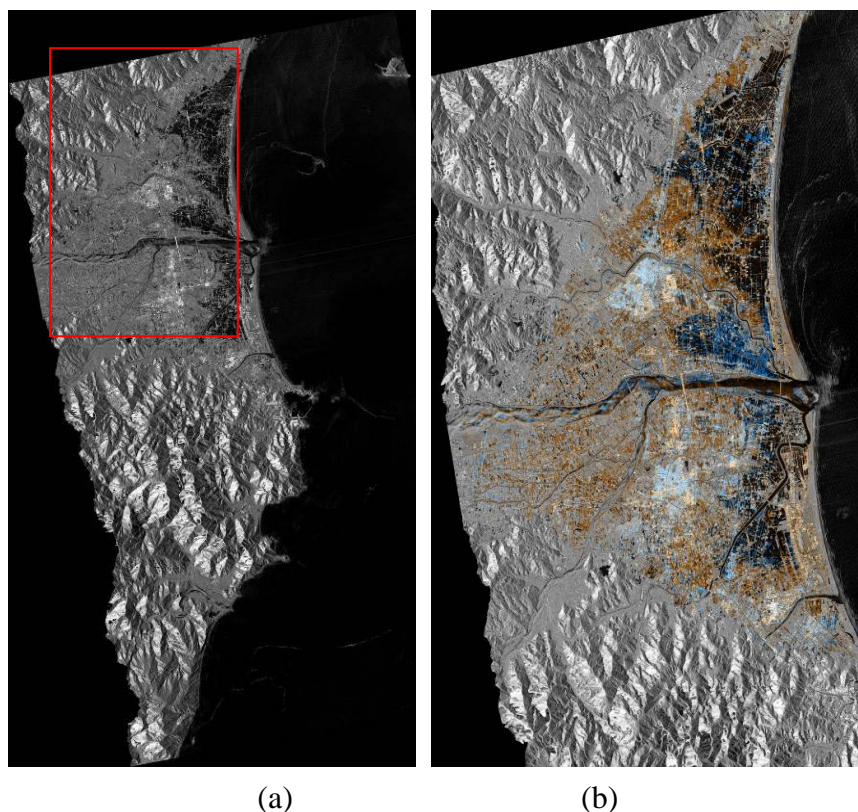


圖 7、蘇拉颱風期間(101 年 8 月 2 日)拍攝之 TerraSAR-X 即時拍攝，(a) 為原始影像，(b)判釋過後水災區域影像，藍色為淹水區域

3.3 影像情資影像發佈

本年度完成影像發佈伺服器(Oriented Image Management Service, OIMS)架設，並於颱風災害期間提供 0610 豪雨、泰利颱風、蘇拉颱風及天秤颱風各類影像（福衛二號影像、SPOT 影像、UAV 影像、農航所航拍影像及 TerraSAR-X 影像）WMS 的服務發佈，共計 18 幅，此外也提供災前影像（農航所航拍影像與福衛二號影像）WMS 的服務發佈共計 4 幅。圖 8 為 OIMS 發布的各式影像。

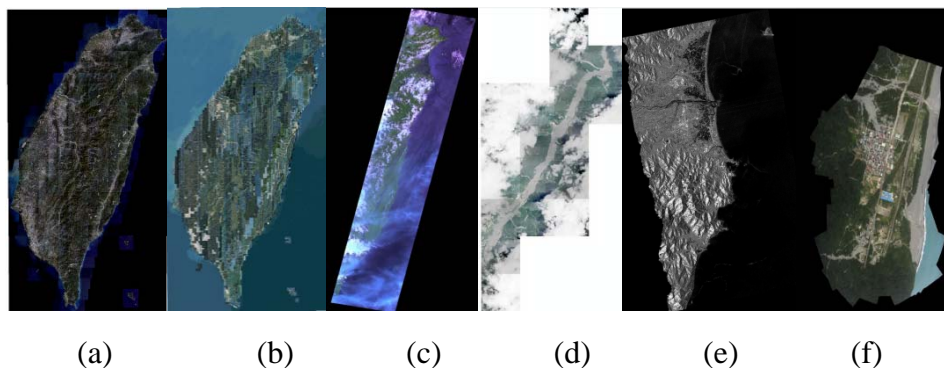


圖 8、影像發佈伺服器 OIMS 發佈之各類影像。(a)全台福衛二號影像 (b) 全台農航所航拍影像 (c)災害期間 SPOT 影像 (d)災害期間航拍影像 (e)災害期間 Terra-SAR-X 影像 (f)災害期間 UAV 影像

四、結論與建議

防救災資訊整合之建置並非單一部會可完成，其需要跨部會共同合作，以因應複合型災害威脅之各類需求，並提供各類應用服務，因此，對於未來整體之工作之推動建議如下：

(4) 跨專業整合

防救災資訊整合與其他雲端主要差異與挑戰在於需要於災害發生時快速整合不同專業資訊，並需滿足各專業需求，建議防救災資訊整合在規劃建置時應及早考量因應。

(5) 跨災害階段

防救災資訊整合後不只可解決應變階段之問題，其大量運算與儲存資源也可運用於減災之災害境況模擬，因此資訊整合服務之建置應以跨災害階段為考量。

(6) 跨資通訊整合

防救災資訊應用包含資訊與通訊之串接，通訊中斷將造成後續資訊無法應用，因此對於可能面臨之通訊中斷問題建議應及早考量。

(7) 長期營運

因應不可知災害衝擊需有長期性專業營運人力，隨時應變處置並能迅速增添資料、消化資料以及修正或新建系統，如日本 311 地震的緊急製圖機制 (EMT)，故應即早考量長期人力及機動性。

基於上述原則，對照各級政府防救災地理資訊系統發展現況，由於防救災多屬跨專業整合之工作，尤其需因應防救災各項挑戰，各單位間之相互溝通了解與建立資料共享之交換機制益形重要。因此，建議在防救災資訊整合建置工作與後續維運可成立跨部會之防救災資訊整合工作圈，以統整各防救災部會署之實際應用需求，並共同發展可行之應用服務。