

數十TB

# 珍貴圖資任你玩

## 巨量空間資訊系統帶您看見臺灣

BigGIS Gives You a Closer View of Taiwan

### 摘要

陳振宇<sup>1</sup> 吳振佑<sup>1</sup>

行政院農業委員會水土保持局長期致力於山坡地防減災工作，從歷年計畫執行成果中，累積了大量珍貴圖資，為將豐富資源有效整合應用，建置了「巨量空間資訊系統」（簡稱 BigGIS）。使用者可設定多種條件，快速搜尋查找巨量影像圖資，並透過 3D 模式和多視窗檢視，開發多項智慧化線上數化加值分析工具，提升水土保持業務執行規劃效率，亦整合多個單位提供之底圖或 API 服務，滿足各方使用者的需求，成為輔助水土保持業務應用之新世代的空間資訊系統。

The Soil and Water Conservation Bureau of the Council of Agriculture has long been committed to slopland disaster prevention and mitigation. Over the years, large amounts of precious GIS data have been accumulated. To better integrate and use such GIS resources, a "Big Geospatial Information System" (BigGIS) was established. Users can set a variety of search criteria to quickly access huge amounts of remote sensing images. And with the 3D mode and the multi-window display, they are able to develop a number of intelligent online digital tools to perform value-added analysis, and subsequently improve the execution and planning for soil and water conservation. BigGIS can also meet other needs with its base maps or API services provided by multiple organizations. All in all, BigGIS is now becoming a new generation GIS that can better assist soil and water conservation.

註 1：行政院農業委員會水土保持局。

## 一、前言

行政院農業委員會水土保持局（簡稱水保局）長期致力於山坡地防減災工作，從歷年計畫執行成果中，已累積了大量的衛星影像、航空照片與無人飛機空拍影像等珍貴圖資，為將此豐富的資源有效整合應用，建置了「巨量空間資訊系統」（Big Geospatial Information System, BigGIS，圖 1），使用者可設定任意時間、空間、或其他屬性，快速搜尋查找巨量影像圖資。BigGIS 除了提供一般線上地理空間資訊的工具外，更開發多項線上數化加值分析工具，提升水土保持業務執行規劃效率，並整合多個單位提供之底圖或服務，透過多維度與多視窗的展示介面，用

不同角度檢視豐富與多樣的歷史圖資，滿足不同使用者的需求，一同體驗新世代的空間資訊系統，BigGIS 帶您看見臺灣。

## 二、平臺功能特色

BigGIS 核心使用完全支援開放源碼之先進技術，建置與應用巨量空間圖資之特性，導入超融合的伺服器架構，以兼具效能、擴充性與一致性之檔案標準化處理技術，將資料整合倉儲於符合國際標準之空間圖資資料庫，從源頭控管圖資之格式與品質，可迅速發布不同類型的空間資料，達成將資料有效整合再應用之目標，關於 BigGIS 的功能特色分述如下。

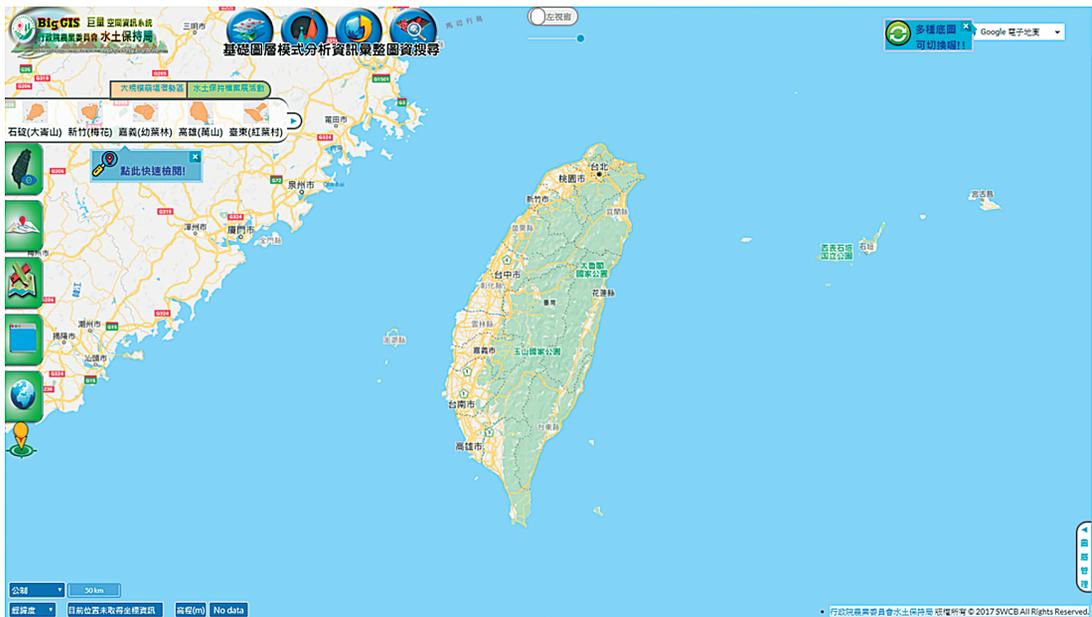


圖 1. BigGIS 系統初始頁面。

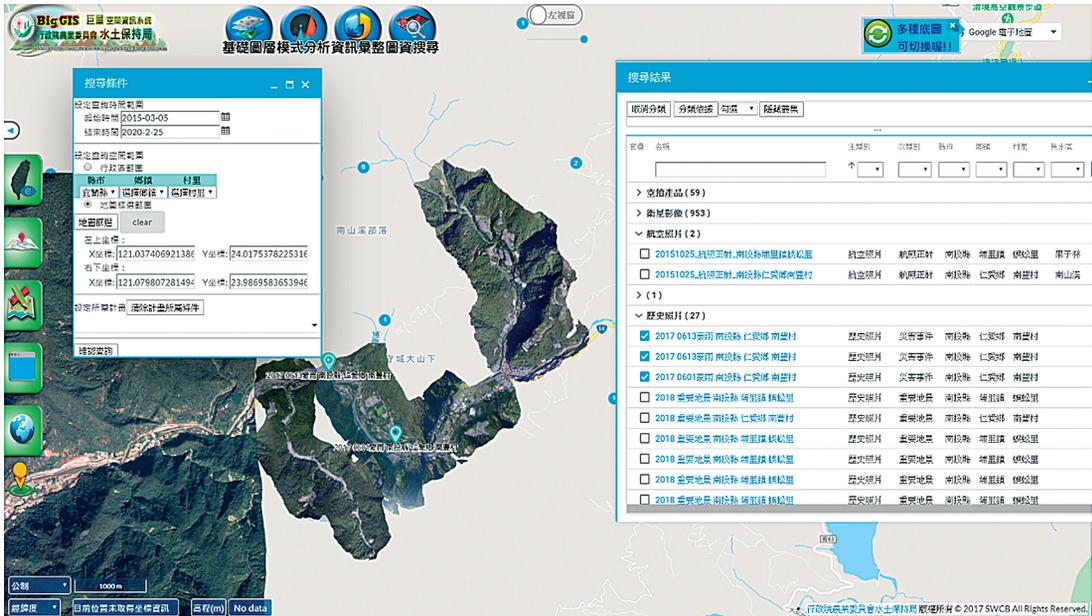


圖 2. 整合式圖資搜尋工具。

### (一) 巨量資料架構

水保局在執行山坡地監測管理或土石流防災業務時，經常需要因應不同的精度需求，搭配不同的影像來源，從 106 年系統開始建置以來，已累積超過 50 TB 的資料，其中包含 9 類來自不同國家的衛星，最早的影像可回溯自西元 1966 年，解析度最高可達 0.5 米，累積超過 10,000 幅衛星影像；而歷年與農林航空測量所合作取得超過 23,000 幅航空正射影像；在細部調查規劃或災害緊急調查時，常會透過 UAV 輔助拍攝，已合成超過 20 萬公頃多時期無人機空拍正射影像、100

處實景 3D 模型。為了能夠便利地搜尋各種不同影像圖資來源，BigGIS 提供整合式圖資搜尋工具，使用者可以依照需求，設定影像拍攝日期、行政區域範圍或直接在地圖框選後，即可快速得到不同類別的影像圖資並顯示數量，也包含歷史影像平臺之 API 影像內容（圖 2）。針對影像搜尋的成果可以進一步依據影像類別，如衛星影像、航空照片、歷史照片、空拍產品等來篩選，也可以直接根據衛星名稱或是行政區域來篩選，在巨量圖資的架構下，能夠以最短的時間，找到符合使用者需求的影像圖資。

## (二) 多元圖資管理

除了巨量的影像圖資外，BigGIS 也彙整了不同單位提供的基礎向量圖層，包含行政區界、道路圖，與水保局、經濟部中央地質調查所及水利署之常用圖資，過去當圖層資料量大時，可能會導致線上使用卡頓，或是無法正常顯示，現在透過向量圖磚的技術，不僅可以保留資料所有的屬性資料，也大幅提升使用的效能與展圖的速度。為了能夠輕易辨識不同圖層堆疊後的差異，BigGIS 提供使用者自行設定向量圖層階層順序、填滿顏色、線段顏色、粗細及透明度，可以滿足任意調整比對的需求。針對系統上沒有提供的圖資，BigGIS 則提供客製化的外部向量匯入工具，只要符合規定的座標系統與格式，可以讓使用者快速匯入小於 3MB 的向量圖資，與圖臺上既有的圖資進行分析套疊，最後還能將成果以標準 GeoJSON 的格式匯出，方便後續的資料交流與共享（圖 3）。

## (三) 便利檢索閱覽

為快速找到使用者所關心的位置，BigGIS 提供多樣的定位工具，可利用模糊地址或地標資訊定位、土石流潛勢溪流編號定位與坐標定位，依照使用者所擁有的資訊來源，迅速移動畫面至該位置。並搭配不同的視窗模式介面，檢視各式的圖層組合，在 BigGIS 上可以自由切換單 / 雙視窗，或是滑動視窗功能，加上雙視窗畫面中心的方框，精確找到畫



圖 3. 外部向量匯入與客製化圖層管理。

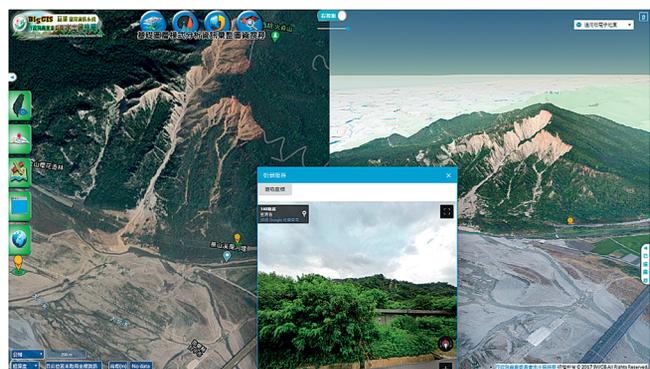


圖 4. 雙視窗結合 3D 模式與街景連動。

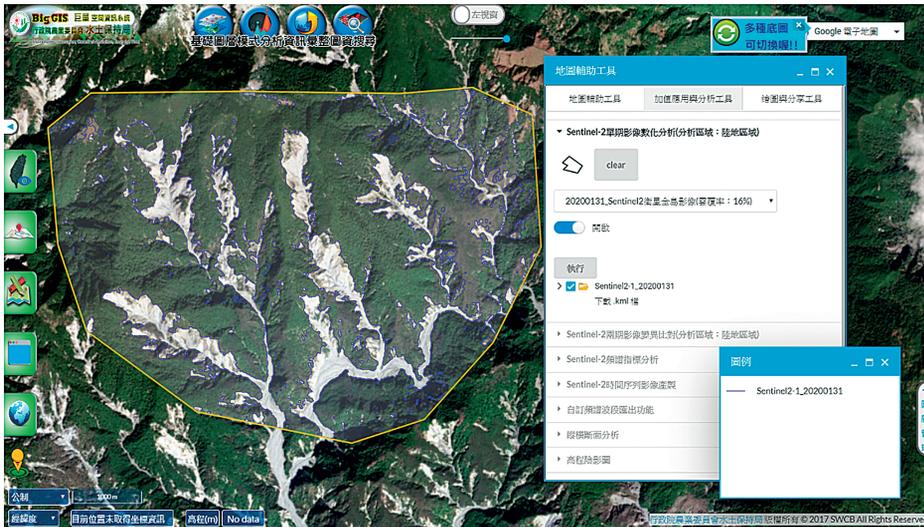


圖 5. Sentinel-2 線上單期影像疑似裸露地分析。

面同一個位置，來強化比較影像前後期變異的效果。

BigGIS 支援 3D 模式檢視，可將各式圖層套疊至全島 20 米解析度之地形資料，在山坡地中可明顯看出地形起伏的影響，也可將事先建立好的 3D 模型，透過 obj 的開放格式，在圖臺上直接檢視，搭配原先地形資料，可以用整體的角度來進行其他分析。BigGIS 也特別開發雙視窗搭配 3D 模式及 Google 街景連動，可以同時獲得 2D 平面地圖資訊、3D 模型立體檢視、街景影像定位，更透過鏈結 3 個視窗的方向資訊，會即時連動旋轉 3 個畫面朝向同一個方向，建構全方位的地理資訊閱覽模式（圖 4）。

#### （四）線上數化分析

為增進資料加值應用，BigGIS 首創多個智慧化線上數化分析工具，每 5 天自動產出一幅全島 Sentinel-2 衛星影像資料，可提供單期影像執行疑似裸露地分析、兩期影像裸露變異分析、常態化差異水體指標分析、植生指標分析、標準化燃燒指標分析等，甚至開放 Sentinel-2 衛星所提供完整 12 個波段資料，讓使用者自定義所需要的範圍，即可快速分析與下載執行成果，包含完整衛星影像資料（圖 5）。同時，BigGIS 提供圖資序列化動態 Gif 檔產製工具，方便使用者針對關注區域進行線上多期快速截圖，並產製動態 Gif 檔，在執行分析結果或變化說

明時，可當作簡便的輔助圖示，也能自訂調整影格撥放的速度、說明文字內容及文字大小，在圖臺上可隨著檢視的區域放大縮小同步變化，為巨量空間圖資展示說明最佳的輔助工具。

### 三、平臺應用實績

BigGIS 自系統上線以來，積極推動服務與強化各項功能，每年上線人數均逾 10 萬人，藉由建構便利的展示介面，整合豐富的圖資與多元分析工具，BigGIS 已達成豐碩成果，並將國內外重大災害資訊彙整在系統中，成果亮點列舉如下：

#### (一) 重要成果彙整

為避免颱風導致小林村大規模崩塌災害再次發生，水保局篩選出 34 處風險較高之大規模崩塌潛勢區，BigGIS 為因應相關位置區域展示說明，針對新北石碇（大崙山）、新竹（梅花）、嘉義（幼葉林）、高雄（萬山）、臺東（紅葉村）5 處，製作主題圖資快速展示，只需點選畫面中的圖示按鈕，就可以一鍵開啟預先設定好所有關於該處大規模崩塌潛勢區的影像圖層，對於線上系統操作不熟悉的民眾，省去找圖資的時間。另外，配合水保局歷史文物檔案展活動，將臺中第

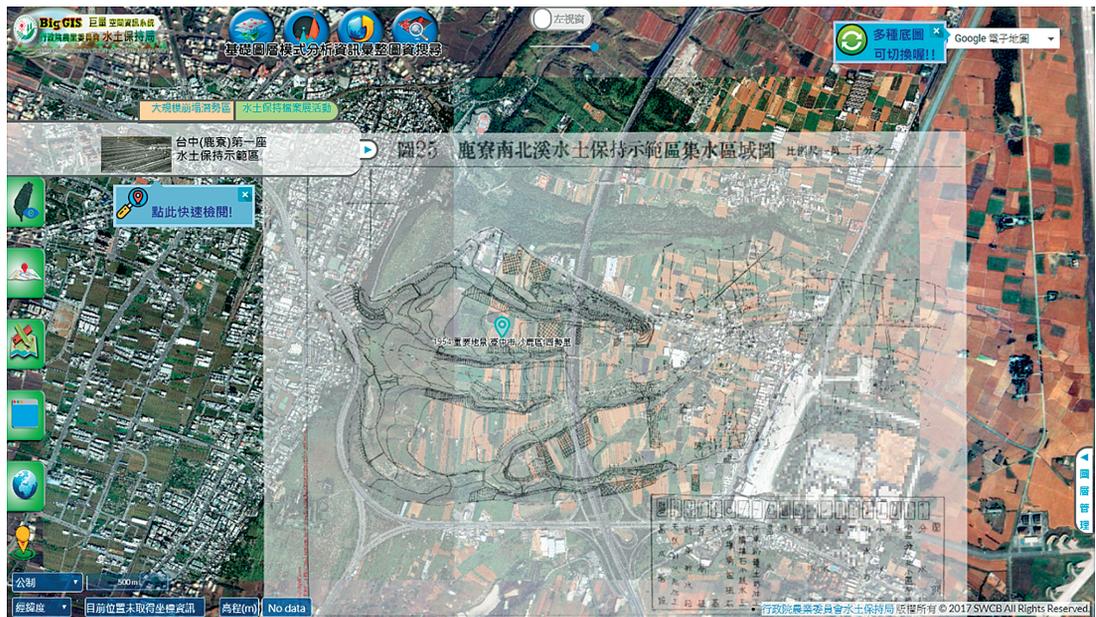


圖 6. 第一座水土保持示範區主題展示。

一座水土保持示範區最早規劃調查的圖資，套疊各種不同的影像，發現隨時代土地的變遷與進行水土保持工程的執行成果（圖 6）。

在底圖選擇上，BigGIS 提供多個單位的 WMTS 底圖可供切換，除了預設為電子地圖（Google），其餘分別為臺灣通用電子地圖、地調所地質圖、國土利用調查成果圖、農航所航照圖與相片基本圖，更加入水保局應用 5 米與 20 米數值高程模型，加值產出 H.O.S.T 地圖及 CS 地圖（圖 7），

達到更直覺的新形態地形呈現方式，不僅能讓使用者透過等高線資訊判斷，更可以輕鬆結合 3D 模式套疊，判斷地表高低起伏。透過立體效果與加值底圖，使用者對地質災害的地形特徵有較佳辨識力，結合加值底圖應用知識，也不易因判讀者的熟練性不同，導致判讀結果有不一致的現象。

## （二）業務效率提升

當颱風或地震災害來臨時，BigGIS 亦可透過線上整

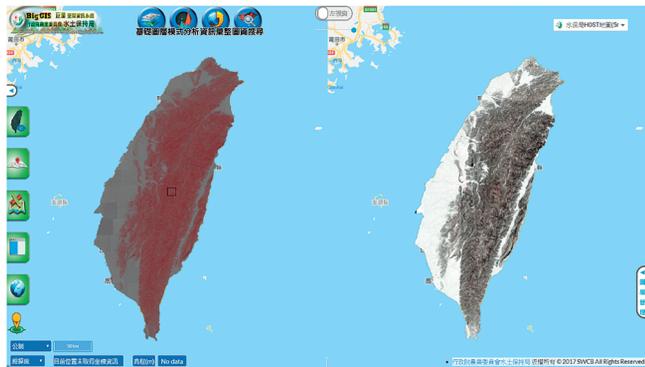


圖 7. H.O.S.T 地圖（左）及 CS 地圖（右）。



圖 8. BigGIS 於災害應變調查中使用案例。

合的資源，給予相關業務執行同仁適當的輔助，以災中應變與災後調查為主軸，說明不同工具實際應用的情境（圖 8）。BigGIS 在災害應變期間，會製作事件專屬資料夾，透過同仁蒐集的新聞災點資料，瞭解最新的災害分布與相關描述，可進一步透過地圖定位來查找災害確切的位置並透過街景輔助定位，再將系統上核心圖資套疊來評估影響範圍，搭配不同的地圖繪製工具及輔助工具，製作

災害報告說明圖示，也能使用線上數化分析工具，檢視災害前後影差異評估影響範圍，作為初步災後調查報告範本。

能有效運用及加強系統圖資之流通與共享，未來將朝向開放更多資源與服務努力，打造公私協力創新的地理資訊服務平臺。

### （三）機關協作共享

基於國發會開放資料政策下，BigGIS 同時將各機關提供的資源整合運用，也持續推動發布各項服務，透過內政部國土測繪中心和地政司數值地形模型加值應用服務平臺，串聯縱橫斷面分析、高程陰影圖、等高線計算、坡度坡向分析、地址模糊定位等多個 API 服務，結合 BigGIS 豐富的圖資，驅動更多加值應用成果（圖 9）。而水保局首先將 UAV 正射影像圖磚與災害事件衛星影像判識成果，製作成開放 API 服務資料，並符合國發會共通性應用程式介面規範，

### 四、結語

水保局多年來已建置、蒐集、累積了具有空間屬性的巨量資料，是國家寶貴的資產，透過 BigGIS 建立影像圖資標準化作業流程，能夠迅速查找、檢視、套疊不同影像圖層，搭配多項輔助及分析工具，完成各項服務需求。有別於一般的地理資訊系統，BigGIS 開發了多項智慧化線上數化工具，並製作多張加值應用底圖，大幅節省專業地理圖資取得的成本，能夠更專注在資料分析與應用上，係坡地防災及管理上之利器。BigGIS 巨量資訊空間系統已有效地達成管理、展示、分析與共享之目標，未來會持續拓展更多服務面向，精進個人化主題管理，鏈結多方單位資源，成為新時代的地理空間資訊系統。



題管理，鏈結多方單位資源，成為新時代的地理空間資訊系統。

圖 9. 介接地政司數值地形模型成果加值 API 服務。