

# 發展三維圖資與數值地形模型成果加值應用服務

## Development of value-added application services for 3D map materials and digital terrain models

主管單位：內政部地政司

林錫慶<sup>1</sup>

施奕良<sup>1</sup>

杜國銘<sup>1</sup>

陳瑋陞<sup>1</sup>

Lin, Hsi-Ching

Shi, Yi-Liang

Du, Guo-Ming

Chen, Wei-Sheng

<sup>1</sup>財團法人國家實驗研究院國家高速網路與計算中心

### 摘要

本計畫將內政部業管 DTM 實體資料建立安全的資料儲存及異地備份環境，提供內政部進行資料永保與進行加值利用，DTM 資料透過開發符合服務導向架構且可於地理資訊系統交互溝通與應用之網路服務模組，再依資料分級供機關及各界使用。DTM 加值應用網路服務模組透過網路介面平台，以 Web API 的方式提供 DTM 加值資料給使用者。今年度針對沒有平台服務的機關，開發一基於開源 GIS 軟體 QGIS 的 DTM 加值應用服務插件，供使用者於 QGIS 軟體上檢索、顯示、操作 DTM 加值資料，進行高階的應用與分析工作。並持續維運數值地形模型圖資供應平台，提供機關線上申請相關數值地形成果資料，加速圖資流通共享。

**關鍵詞：**數值地形模型、QGIS 插件

### Abstract

This project aims to build a secure data storage and remote backup environment for DTM entity data managed by the Ministry of the Interior, so as to provide the Ministry of the interior with permanent data preservation and value-added utilization. DTM data can be used by authorities and all walks of life through the development of a network service module that conforms to the service-oriented architecture and can be used for interactive communication and application in GIS. DTM value-added application network service module provides DTM value-added data to users through web API. This year, we develop a DTM value-added application service plug-in based on Open Source GIS software QGIS for organizations without platform services, so that users can retrieve, display and operate DTM value-added data on QGIS software for high-level application and analysis. And continue to maintain and transport the data supply platform of numerical terrain model map, provide relevant data of numerical terrain results applied by authorities online, and accelerate the circulation and sharing of data.

**Keywords :** digital terrain model (DTM), QGIS Plugin

## 一、前言

數值地形模型（Digital Terrain Model, DTM）、數值高程模型（Digital Elevation Model, DEM）以及數值地表模型（Digital Surface Model, DSM），就是以數值的方式來表示真實地形特徵的空間分布。數值地形模型廣泛用於遙感、地理資訊系統及大地測量等領域。名詞使用上，DTM為通稱，泛指一般數值地形資料，可包含DEM及DSM。DEM為描述不含植被及人工建物之地表天然高程起伏面的數值模型。而DSM則表示地球表面可見光無法穿透的最上層表面的數值模型，與DEM不同之處在於表現了建物及植被的最上層表面。數值地形模型為各項建設的基礎，因此本計劃旨在為DTM實體資料建立安全的資料儲存及異地備份環境，提供內政部進行資料永保與進行加值利用，並運用內政部DTM資料進行全國性DTM加值應用網路服務模組及平台之開發，同時增加DTM成果資料異地備份及永續保存服務，藉此擴大DTM資料運用領域，加強測繪資訊流通機制，降低政府財政負擔，並達到資料永續保存之目的。

## 二、計畫內容

本計畫工作主要包含DTM資料儲存及異地備份、DTM加值應用網路服務模組供應、開發DTM加值應用QGIS插件以及DTM圖資供應平台維運。

### 2.1 DTM 資料儲存及異地備份

DTM相關資料倉儲與網路服務架構如圖1，依內政部管理DTM資料量及系統營運情形，提供內政部用戶自動化資料恢復功能，由國網中心之內部機房儲存設備提供服務。

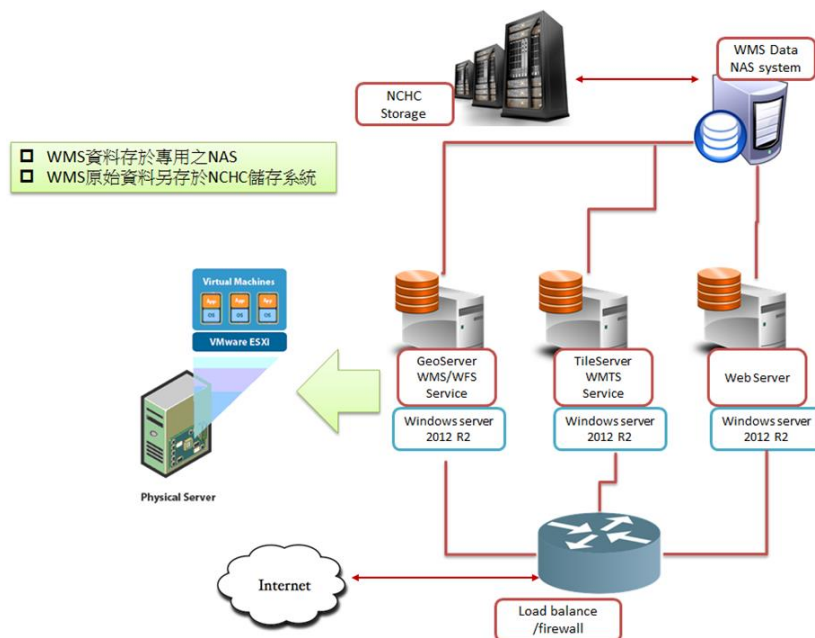


圖1、DTM資料倉儲及備份作業架構

## 2.2 DTM 加值應用網路服務模組

DTM 資料經加值處理後的分析資料與圖形化資料將經過網路服務平台提供給使用者使用，首先第一個工作就是將 DTM 原始資料進行擷取、轉置與載入處理模組中，接著是進行預處理後之資料之分類與安置到倉儲系統中的檔案庫、資料庫及 WMS / WMTS 的資料庫，最後再經由 API 的介接取得服務或是由網路服務平台環境中觀看服務資訊。

DTM 加值應用網路服務平台之資料、分析運算與展示之關係如圖 2 所示，將 DTM 原始資料匯入資料庫並做各項加值模組之運算，最後將結果展示於平台上，目前平台已提供 15 項 DTM 加值應用網路服務模組，服務對象分為公務機關（可申請 1 公尺及 5 公尺 DTM 服務）及一般大眾，申請 1 公尺及 5 公尺服務需經由內政部審核，20 公尺服務為開放資料不需審核，服務方式分為 API 介接及網頁服務，網路服務平台之架構如圖 3 所示。

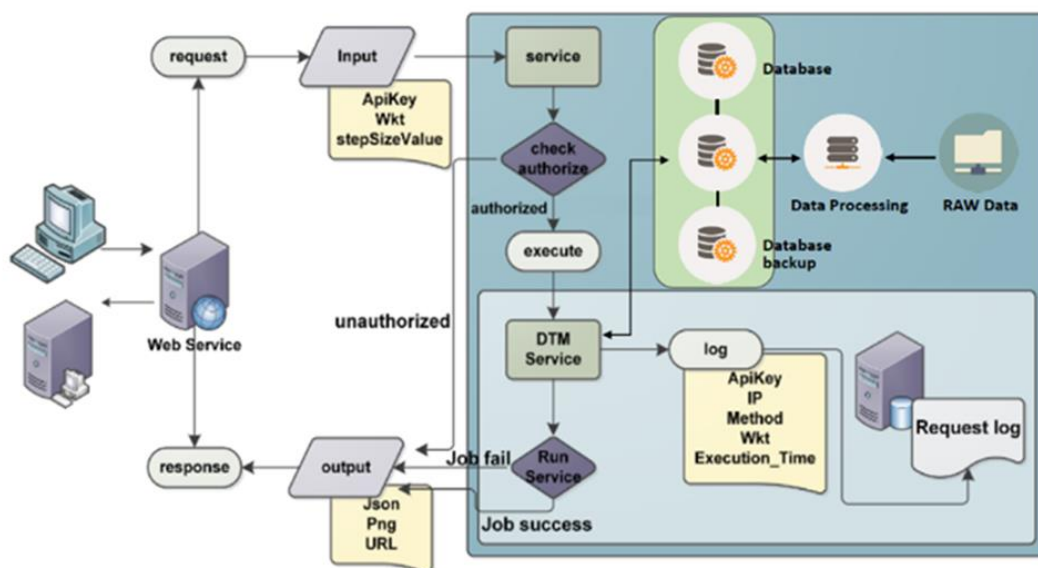


圖2、DTM應用加值網路服務平台作業架構圖

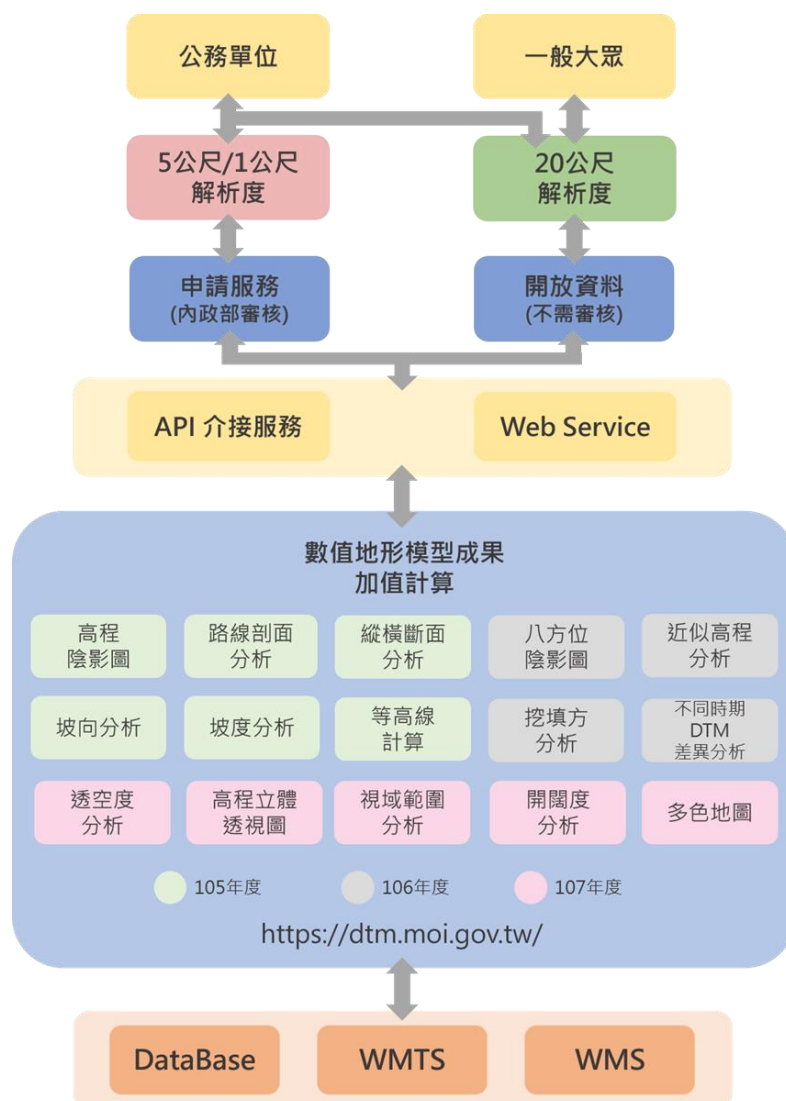


圖3、DTM加值應用網路服務平臺之架構圖

### 2.3 開發 DTM 加值應用 QGIS 插件

目前DTM加值應用服務平台以Web API的方式提供DTM加值資料給使用者。服務平台另外開發一Web介面，作為示範API介接檢索資料。該網站設定為提供程式開發人員進行API介接測試，非以提供一般民眾查詢為目的，因此Web介面並無整合DTM加值資料於底層的電子地圖之上。另外，瀏覽器進行一次檢索之後，必須先清除已取得的資料才能再次檢索。因此，瀏覽器無法在同一時間顯示數筆不同的DTM加值資料，也無法讓DTM加值資料與使用者的其他資料整合。為了強化一般使用者方便操作DTM加值應用分析功能，彌補Web顯示介面的功能性不足，著手規劃開發一QGIS插件(QGIS Plugin)：TwDTM，供使用者於QGIS軟體上檢索、顯示、操作DTM加值資料，進行高階的應用與分析工作(圖4)。

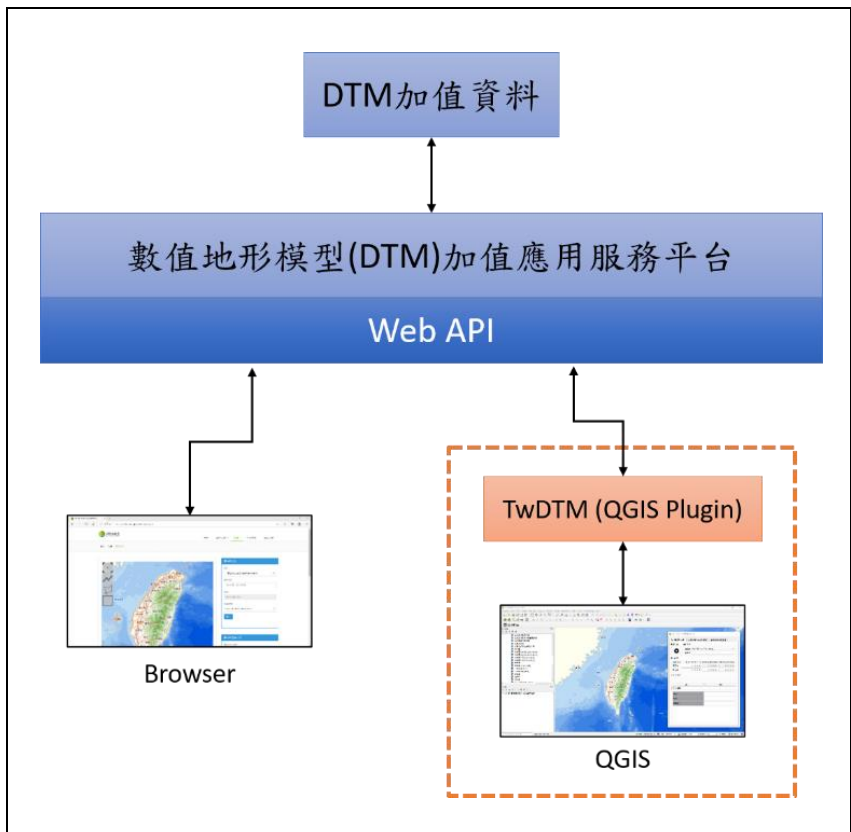


圖4、TwDTM介接DTM加值應用服務架構

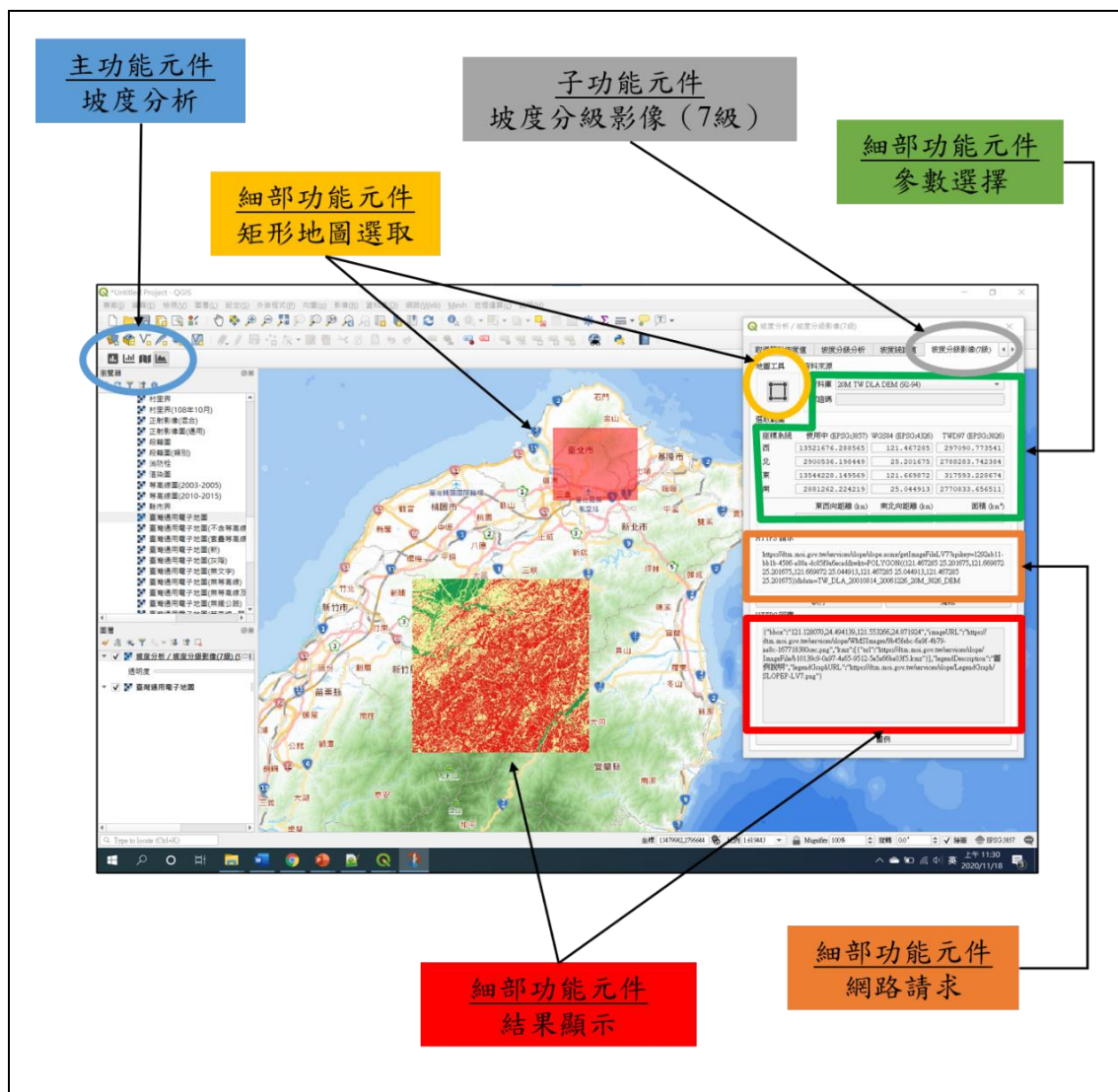


圖5、TwDTM各級元件實例

以子功能「坡度分析 / 坡度分級影像 (7 級)」為例 (如圖 5)，說明各細部功能元件之細節：

1. 地圖工具：在底圖上選取需要檢索 DTM 加值資料的區域。地圖工具可再細分成單點、矩形、多邊形三種。分別對應不同的資料特性。
2. 資料來源：選擇 DTM 資料的來源。例如某選項為「20M TW DLA DEM 92-94」，其中 20M 代表 DTM 資料為 20 公尺解析度，TW 代表台灣本島，DLA 代表內政部地政司，DEM 代表 Digital Elevation Model (不包含人工建築物)、92-94 代表民國 92 年至 94 年。
3. 選取範圍：顯示選取區域的地理資訊。「使用中」代表 QGIS 右下角標示之坐標系

統，「WGS84」顯示經緯度資訊，「TWD97」顯示 TWD97 二度分帶坐標。而「東」、「南」、「西」、「北」分別為選取區域的 4 個邊界坐標。

4. HTTPS 請求：顯示索取資料的 Web API 指令。該指令可直接拷貝至瀏覽器網址列執行，所得結果與使用 Web 介面相同。
5. 執行：執行 Web API 指令索取資料。
6. 清除：清除已設定之參數。
7. HTTPS 回應：執行指令後 DTM 加值應用服務平台回覆之資料。該資料為 JSON 格式，DTM 加值資料即嵌於此 JSON 資料物件之中。此內容與 Web 介面顯示的結果相同。
8. 圖例：若干 DTM 加值資料包含有圖例，此按鍵可顯示圖例於一彈出視窗。

TwDTM除了有同步顯示多項DTM加值資料的能力，也包含圖層可半透明顯示的功能（如圖6）。凸顯了TwDTM在功能性與互動性上的優勢，確實能夠讓使用者簡便的使用DTM加值資料，並進行進階的操作。

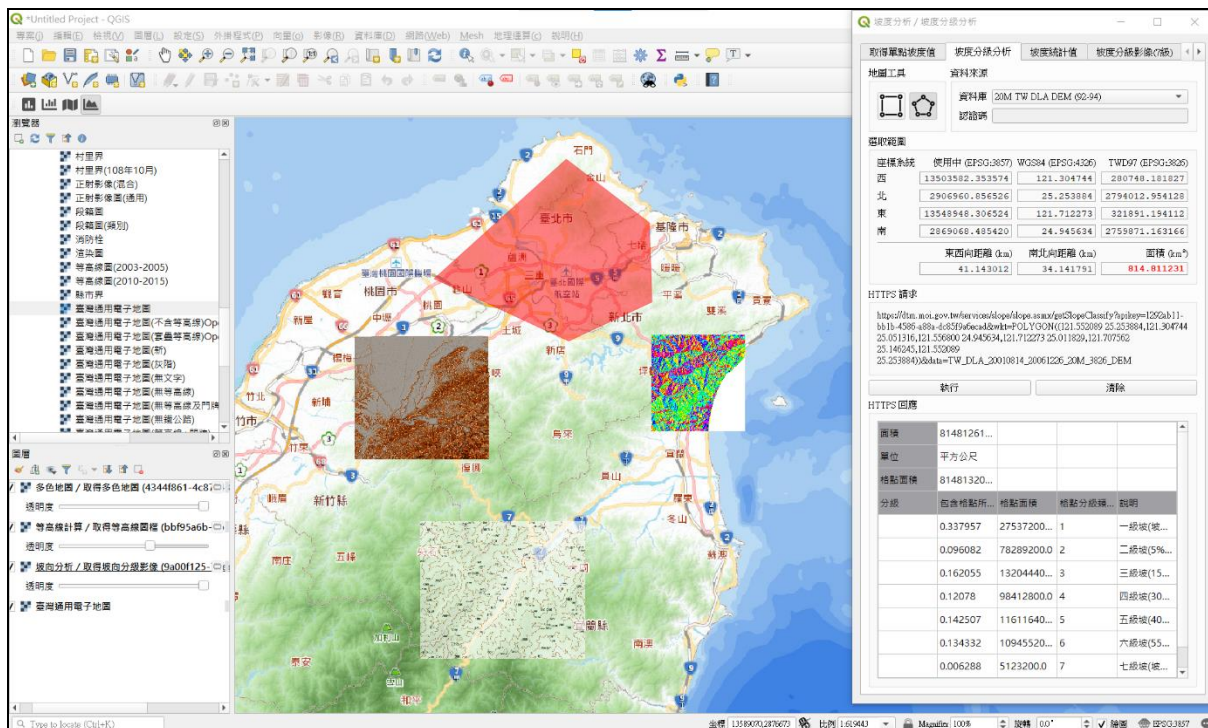


圖6、多項DTM加值資料同步顯示

## 2.4 DTM 圖資供應平台

透過數值地形模型相關加值服務，已經可以減少實體圖資的申請作業，但為達成數值地形模型及其相關成果資料流通共享之目的，依據內政部「數值地形模型成果資料流通供應要點」，於108年度建置DTM圖資申請供應平台、109年度開放使用，將申請流程數位化，以利於機關依核定程序申請使用。

另外有鑑於申請單位多對於圖幅號與對應之地理位置較不熟悉，需藉由GIS系統查詢所需區域之圖幅編號，為加快申請者選取之直覺性，除了保留原本上傳圖幅編號的功能外，今年度新增2D GIS 地圖視覺化選取圖幅功能，優化整體的申請流程，加快審核效率。

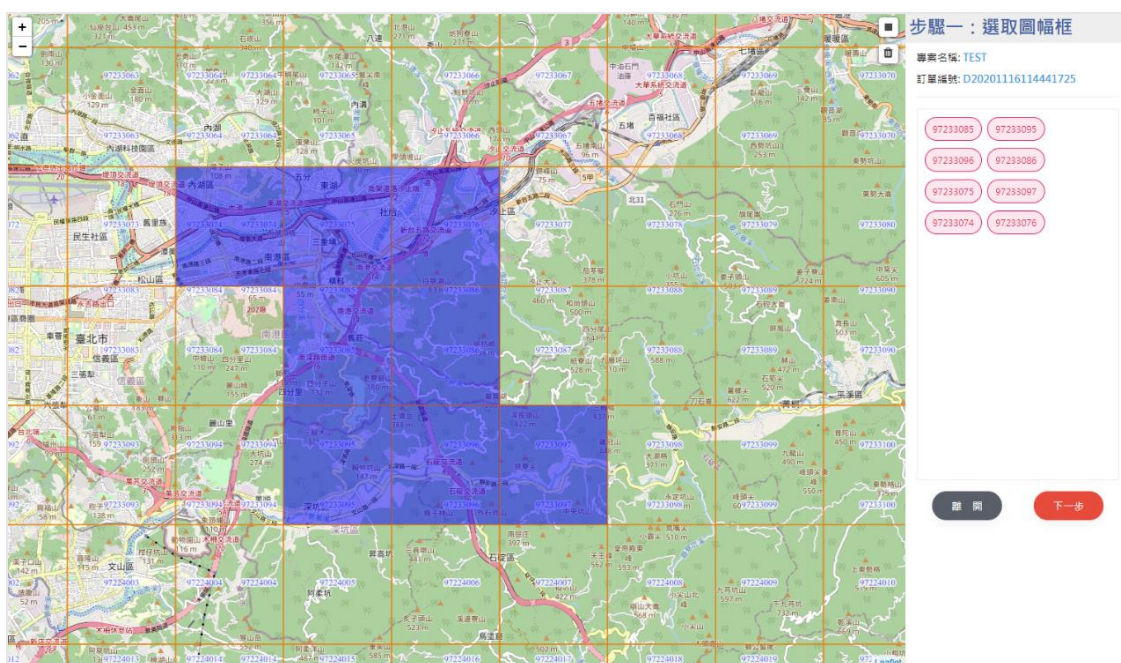


圖7、視覺化圖幅框選取頁面

## 三、結論與建議

DTM成果加值應用服務將內政部業管DTM實體資料進行加值，提供DTM加值應用資料網路服務模組，再依資料分級供機關及各界使用，並持續進行DTM加值應用網路服務、DTM圖資供應平台之維運工作，以及DTM成果資料異地備份及永續保存服務。本年度開發QGIS軟體插件，強化一般使用者方便操作DTM加值應用分析功能，可進行更多元的推廣應用。

為提供更好的功能查詢操作以貼近使用需求，建議DTM加值應用網路服務平台後續可以規劃提供多邊形框選、查詢框選區位成果顯示、圖例同步展示及管理者統計報表等強化功能。QGIS插件可陸續導入DTM加值應用分析模組，以完善分析功能。