

2011 年台灣地理資訊學會年會暨學術研討會

【主題類別】：國土規劃、都市計畫與土地管理應用

使用開放源碼GIS軟體建立地籍圖查詢套繪系統 The Building of Digital Cadastral Mapping System Using Open Source GIS Software

劉濠雄*

顏守韓**

廖泮銘***

Hao-Syong Liu

Shou-Han Yen

Hsiung-Ming Liao

摘要

地籍圖在土地管理上扮演相當重要的角色，它可反映包括行政界線、地籍街坊界線、界址點、界址線、地類、面積及土地使用者或所有者等資訊，這些資訊確認了全國國土範圍及土地權屬。地籍圖 GIS 圖層一般可由內政部國土測繪中心或各地地政事務所申請或購買而得，將地籍資料統一以地段為單元進行合併之後，上傳至開源資料庫管理系統 PostgreSQL / PostGIS，建立地籍資料庫。

原始地籍圖 GIS 圖層是以縣市代碼、段代碼及地號母號、子號為檔案管理的依據，故查詢某地段時必須先行查詢縣市代碼表及段代碼表後，再從眾多資料中將所需地籍圖選取出來，不僅費時且無效率；大量的地籍圖 GIS 圖層，若採用檔案方式儲存，將造成檔案管理上極度的不便。

Quantum GIS 為一套支援開放式空間資訊協會(Open Geospatial Consortium, OGC)規範的跨平台開源桌上型 GIS 軟體，支援 OpenGIS 網路服務及資料格式相關標準，並提供豐富的二次開發 API，系統開發者可運用 Python 或 C++ 等程式語言編寫出客製化功能。本研究利用 Quantum GIS 提供之 API，建立較為直觀的地籍圖下載及查詢附加元件，將有效提高地籍資料庫使用效率，且大量推廣應用時，不需要額外支付昂貴的 GIS 軟體授權費用。

關鍵字：地籍圖、Open Source GIS、Quantum GIS

Abstract

Cadastral maps play an important role in land management. It reflects information on administrative boundaries, cadastral boundaries, classification and areas of land, and also on landowners, etc. These data can be obtained through the

* 中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心研究助理

** 中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心研究助理

*** 中央研究院人文社會科學研究中心地理資訊科學研究專題中心研究助技師

National Land Surveying and Mapping Center or Local Land Office. However the data remains difficult to manage. Building a database system may solve these management issues. By unifying the format of these cadastral data, then uploading them to the open source database management system (PostgreSQL/PostGIS) a cadastral database system can be build, and in turn allows a more convenient and efficient management of the data.

The management of the original cadastral data is based on county or city ID, location ID, or land number. To make a query on a specific location, simply search for the id of the location form a corresponding table. Voluminous files with relevant data will be called up, and to do a search through this would be time consuming and inefficient.

Quantum GIS is a user-friendly open source desktop GIS software that supports Open Geospatial Consortium (OGC) specifications, but also OpenGIS internet services and standard data format. With its API, programmers need only apply Python or C++ to develop a customized plug-in. This paper discusses an intuitive cadastral mapping system developed using Quantum GIS. It could improve efficiency in cadastral database usage. Furthermore, because of its being an open source software, license fee is not required, thus allowing its wide-spread usage.

Keywords : Cadastral Map, Open Source GIS, Quantum GIS

前言

地籍圖資料是行政院經濟建設委員會「國家地理資訊系統建置及推動十年計畫」的核心圖資，此類資料反映了行政界線、地籍街坊界線、界址點、界址線、地類、土地面積、土地使用者或所有者等資訊，無論對民眾權益或國家建設都是相當重要的資訊[1]。近年來地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)之應用逐漸普及，使用地籍圖資料作為底層圖資，配合 GIS 軟體套疊、統計或分析等功能，可進行更多加值應用。

地籍圖資料是由圖形資料及屬性資料所構成，目前取得地籍圖資料的來源有兩種，分別為各縣市地政事務所及內政部國土測繪中心。其中各縣市地政事務所提供的資料格式僅有 ASCII 文字檔(COA、BNP、PAR 檔)、AutoCad DXF 檔或空間資料交換格式(Spatial Data Transfer Standard, SDTS)[2]三種，無論何種格式都不利於直接匯入 GIS 軟體使用。造成此現象的原因在於各縣市地政事務所使用的地籍圖資料庫管理系統是以「管理資訊系統」(Management Information System)為觀點，將空間點位及相位資訊以文字及數字型態儲存，且當初建置時未採用變動長度陣列(variable length array)的資料型態，故容易造成同一筆資料可能必須被拆解為多個檔案，在使用上及維護管理上都相當不便[3]。此類資料庫雖然亦支援空間資料處理的函式，但若欲使用，則必須再繳付額外的授權費用。

在使用者端，原始地籍資料圖層是以縣市代碼、段代碼及地號母號、子號做

為檔案管理的依據，查找地段時必須先查詢縣市代碼表及段代碼表，找到相對應的地段號後，再以此地段號為據，從眾多資料中將所需的地籍圖篩選出來，此一流程無論在使用者實際查找時，都十分費時。民國 97 年內政部開發「地籍圖資網路便民服務系統」，將建置完成的全國土地基本資料庫結合交通部運輸研究所「路網數值圖」，提供以地號、建築物門牌或村里等方式查詢土地位置，並可以與 Google Map 及 Google Earth 結合應用。該系統提供了一個直觀的圖台系統供使用者查找所需地籍資料，有效地解決了使用者查找資料的不便利性，但因其僅能在網路瀏覽器瀏覽之用，無法進行套疊分析等功能[4]。

本研究提出一套建立地籍圖查詢套繪系統的流程，建置過程中完全使用開放原始碼軟體進行作業，目的在於能建立一套擁有更多使用彈性、具有直觀友善的操作介面、經濟且易於推廣的系統。

研究內容

本研究流程大至可分為三大部份，首先先將統一資料不同來源的地籍圖資料後，將其上傳至空間資料庫管理系統(PostgreSQL/PostGIS)，完成地籍資料庫的建置，最後再使用 Quantum GIS 做為平台，供使用者查詢或套繪感興趣的地籍圖，以下為詳細流程：

(一) 統一資料格式

透過各縣市地政事務所或內政部國土測繪中心可申請取得全國地籍資料，兩者所得到的資料格式有所差異，為建立地籍圖查詢套繪系統，必須先統一檔案格式。

如前文所提，由各縣市地政事務所申請而得的地籍圖資料是以土地資料交換格式或是純文字(COA、BNP、PAR)等檔案，無論是哪種檔案皆較不利於在 GIS 軟體上進行瀏覽編輯等其他操作，且在較大的區域時，常會被發為多個零碎的檔案，故首先先將此些資料以地段為單元進行合併，再使用 GIS 軟體所提供的特殊處理工具將此類檔案轉換成 GIS 較常使用的 ESRI Shape File (*.shp)檔案，以利上傳空間資料庫等作業。

另一個申請地籍圖來源為國土測繪中心，該中心定時收集各縣市地政事務所的地籍圖，並進行轉檔，所以使用者可直接申請地籍圖的 ESRI Shape File，不需再經複雜的轉檔步驟。但此類地籍圖 shp 檔預設的欄位僅有段號、地號和地目三個欄位，為使所有地籍圖的資料格式統一，將以各縣市地政事務所轉出之地籍圖欄位為基準進行轉換。

目前地籍圖的繪製可以分為圖解法及數值法兩種方法施測而成，但各縣市地政事務所在進行土地複丈製圖時並無標準格式規定，造成由不同地政事務所取得的地籍圖資料其坐標系統並不統一，國土測繪中心的地籍圖包含了各縣市地政事務所的圖資，故亦有相同問題。本研究中擬將所有圖資轉換成

WGS84 坐標系，原因是若要同時處理臺灣本島及外島(澎湖、金門、馬祖)地區，採用此坐標系將會比使用 97 二度分帶坐標來的適宜。且 Google Map 圖資亦為 WGS84 坐標系統，在圖資套疊時將較為便利。雖然進行坐標轉換會影響圖資精度，但先統一地籍圖資的坐標系，對地籍圖資料庫系統的使用及管理上將更有效率。

表一 不同來源地籍圖資料比較

	縣市地政事務所	國土測繪中心
檔案格式	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 土地資料交換格式 ➤ 純文字檔案(COA、BNP、PAR) ➤ AutoCad DXF 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ESRI Shp File ➤ MapInfo MIF ➤ AutoCad DXF ➤ MicroStation DGN
坐標系統	97TM2/67TM2/地籍坐標	97TM2/67TM2/地籍坐標
欄位	包含段號、地號、地目、面積，地段代碼等較多欄位	段號、地號、地目三個欄位

(二) 上傳至資料庫

本研究採用 PostgreSQL 做為圖資管理後台，它是一套開放原始碼的物件關聯式資料庫管理系統(Object-Relational Database Management System, ORDBMS)，搭配 PostGIS 可成為一套功能強大的空間資料庫管理系統，提供許多空間資料儲存、管理及分析的函式，將大幅提升處理或管理空間資料能力。

上傳 Shape File 至 PostgreSQL 資料庫有幾種方法，如使用 PostgreSQL 內建的"shp2pgsql"，此一方法將空間及屬性資料轉換成資料庫 SQL 語法後，再透過 PostgreSQL 管理介面 pgAdmin III 匯入。此方法一次僅能處理一筆資料，並有中文字編碼問題，且操作介面較不直觀，使用上也較需技術性。

另一個方法是使用 Quantum GIS 所提供的附加元件「Shapefile 匯出至 PostGIS」功能。此附加元件提供直觀且友善的介面，且支援多筆資料的上傳，操作上相對而言較為簡單。表二列出了兩種方法的比較。

表二 Shapefile 匯入資料庫比較

項目	shp2pgsql.exe	QGIS
上傳數目	單一 shp 上傳	可支援批次上傳
操作介面	無圖形化介面較不直觀	具圖形化介面較為直觀且友善
程序步驟	程序步驟較為複雜	程序步驟較為簡單易懂

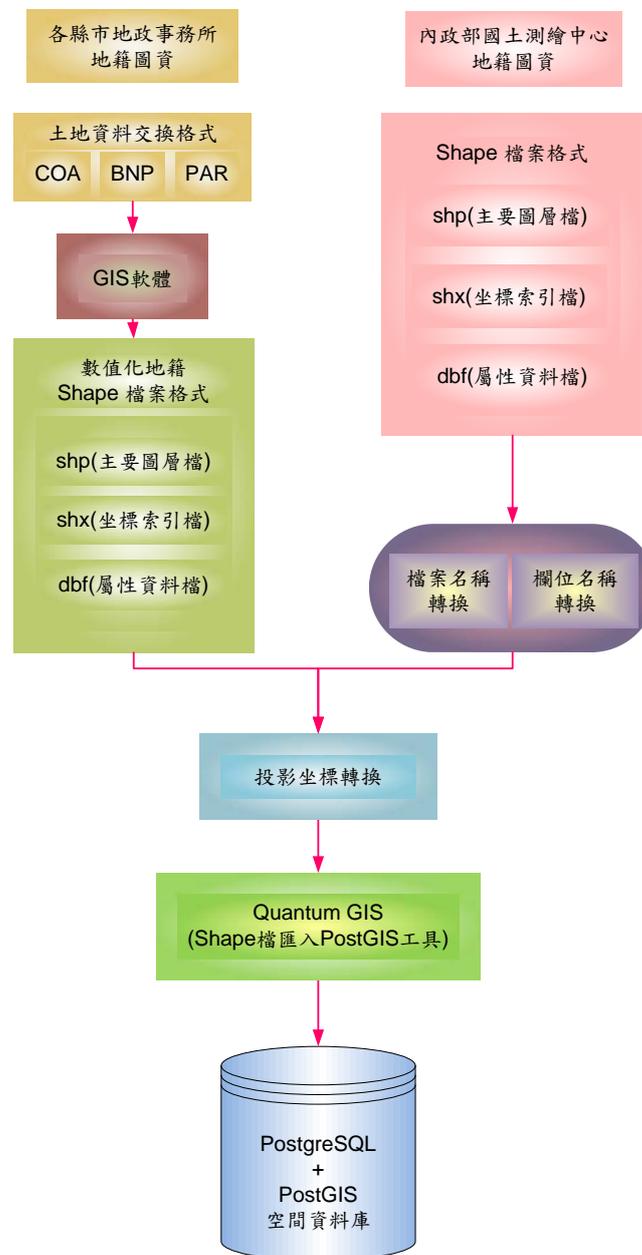


圖 1. 地籍圖上傳空間資料庫流程圖

(三) 地籍圖查詢套繪系統

地籍資料庫建立完畢後，只要擁有使用權限，透過任何 GIS 軟體所提供的 PostgreSQL 連線功能皆可連進資料庫將所需資料讀進軟體中進行操作。但此時的資料庫管理是以縣市代碼和地段代碼做為命名的標準，欲查找時必須透過代碼對照表方可搜尋到所需檔案，相當耗時。

本研究利用開源桌上型 GIS 軟體 Quantum GIS(QGIS)開發出一套模組，

讓使用者可以直觀的方式進行地籍圖的查找及下載。QGIS 是一套支援開放式空間資訊協會(OGC)規範的跨平台 GIS 軟體，透過 GNU 授權，使用者可以檢視並修改原始碼，並提供了豐富的二次開發 API，使用者可以運用 Python 或 C++ 等程式語言編寫出客製化的功能。建立出的地籍圖套繪系統操作介面如圖 2 所示，使用者可以在 QGIS 上使用下載的地籍圖資料進行套疊或分析等功能。

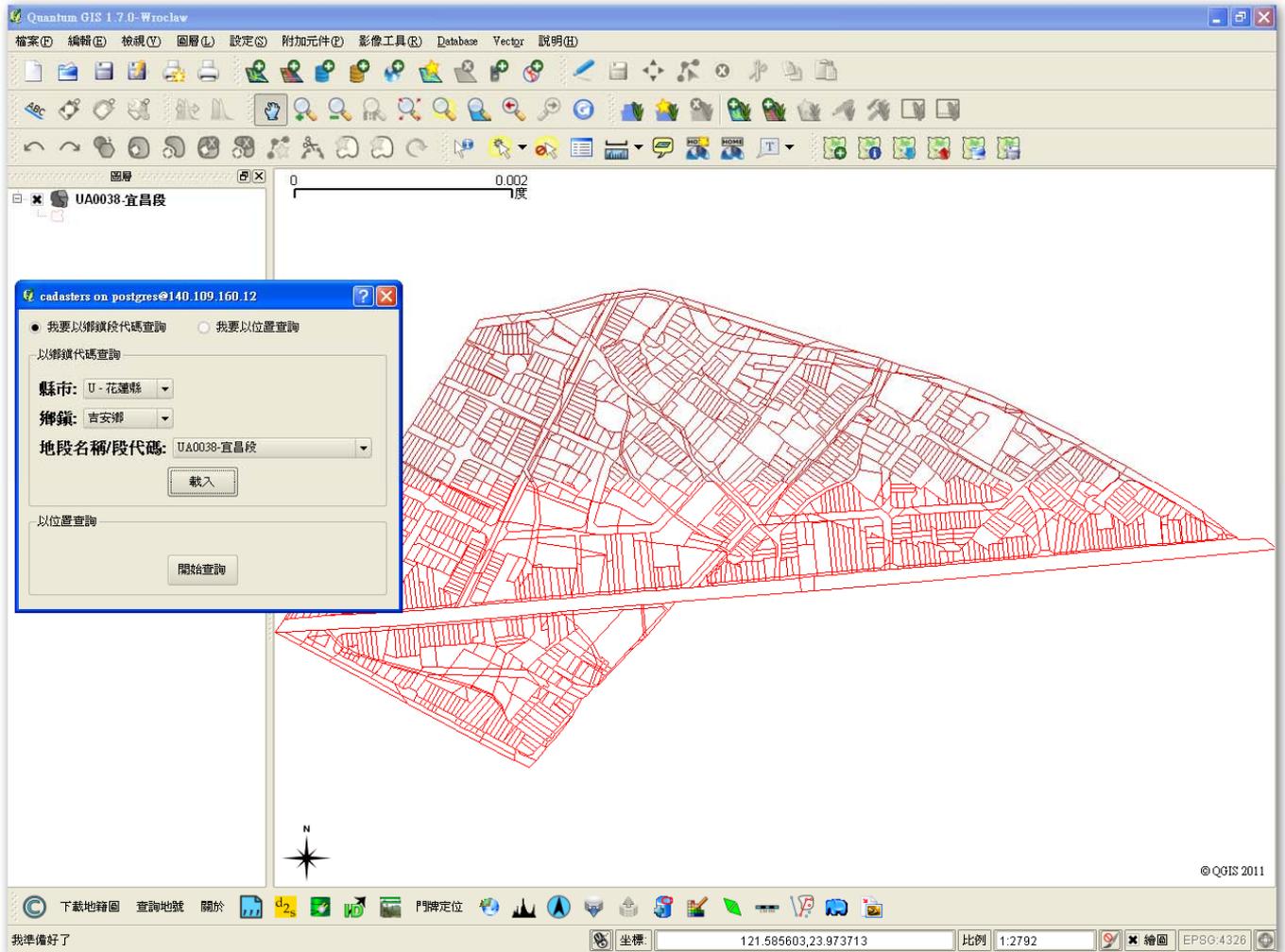


圖 2. QGIS 地籍查詢套繪系統(本例使用花蓮縣吉安鄉地籍圖)

研究成果

本研究建構出地籍圖查詢套繪系統，除了完全使用開源軟體的環境建置外，其特點有以下幾項功能：

1. 可一次下載多筆資料

針對所興趣區塊，可一次將其地籍圖下載至 QGIS 操作介面，使用上更

有彈性。

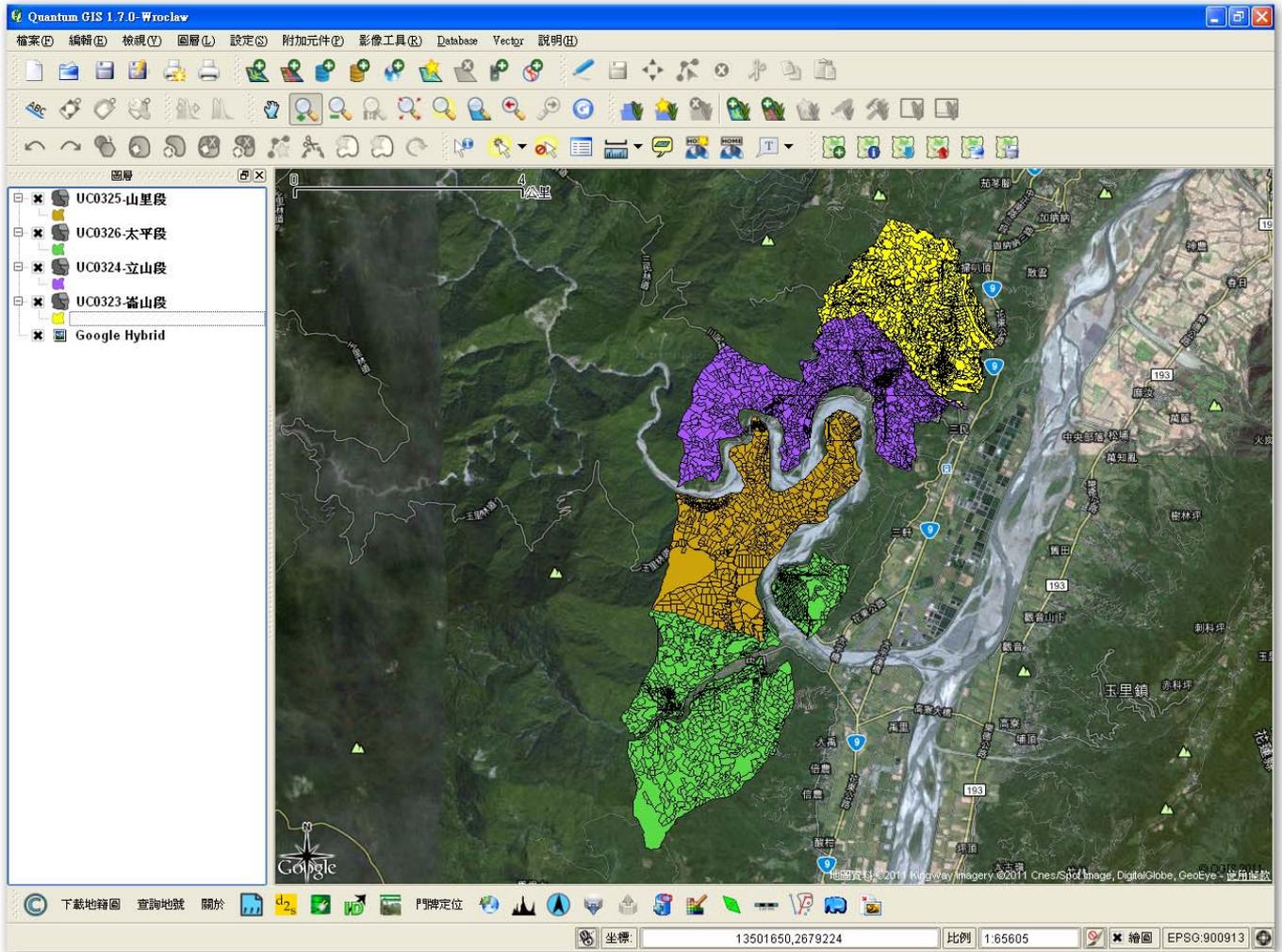


圖 3. 一次套疊多張地籍圖並與 Google 衛星圖層套疊

2. 可以依門牌地址或位置查詢地籍圖

結合國土資訊系統資料倉儲及網路服務平台(Taiwan Geospatial One Stop, TGOS)[5]所提供的門牌定位服務，可讓使用者直接輸入門牌地址而找到該處之地籍圖資。除此之外，更提供直接以位置搜尋地籍圖，使用者可在展圖視窗中點選任何位置，即可載入包含該位置之地籍圖資。

3. 對特定地籍圖，可依地籍圖母號及子號找找興趣區塊

透過查詢介面，可搜尋選取地籍圖區塊中完整地號之區域。

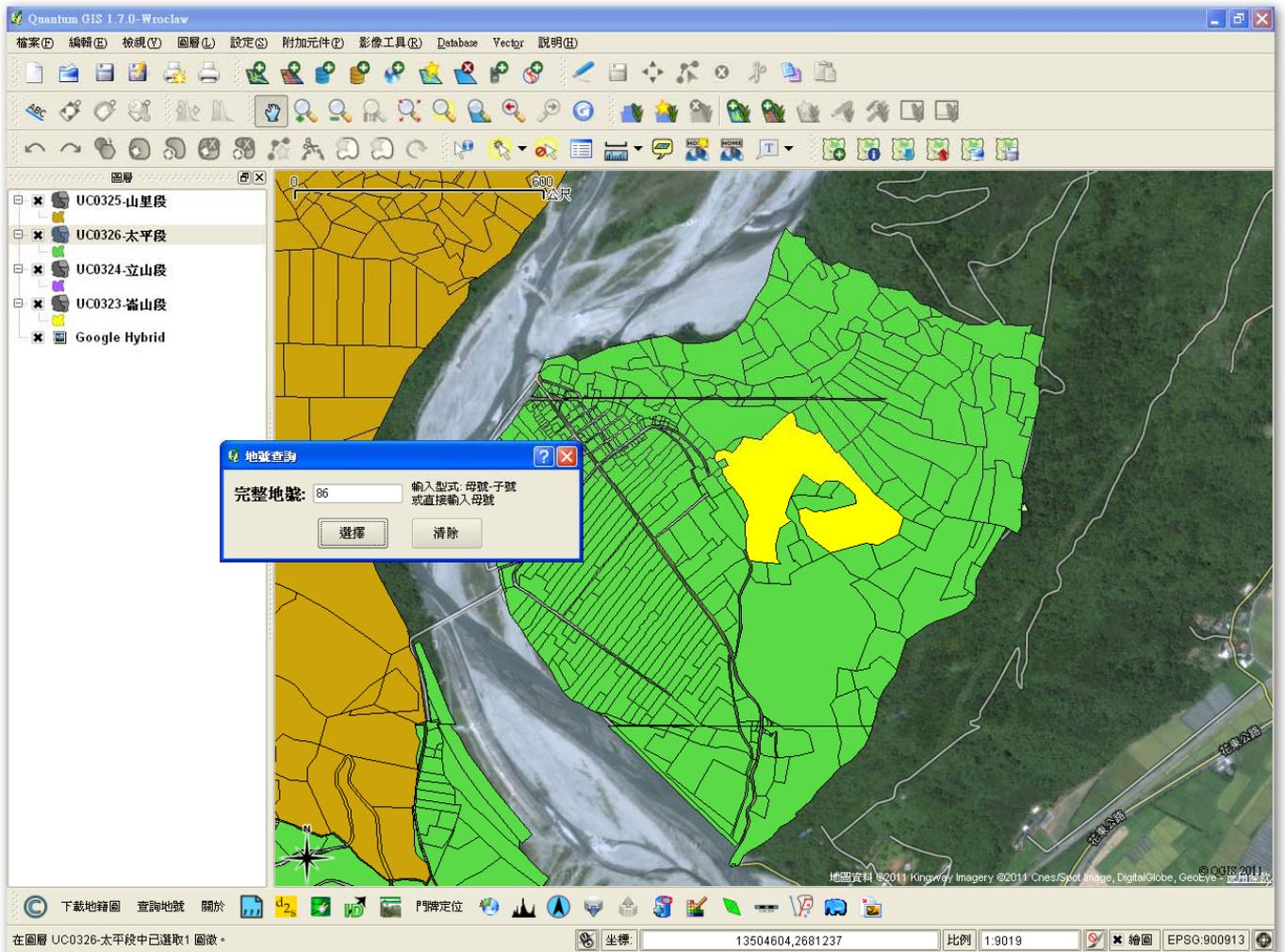


圖 4. 透過查詢介面查找完整地號所在區塊

使用 QGIS 做為圖資的操作平台的另一個好處，在於此軟體使用附加元件方式將許多第三方所開發的軟體工作混合運用，發揮整體效益。如以上例子，即是使用 OpenLayers Plugin for QGIS(目前版本 0.71 版) 與地籍圖資相互套繪，此一附加元件整合了 OpenStreetMap、Google 圖層、Yahoo 圖層及 Bing 圖層，提供基本地圖與地形地物的相互比對。

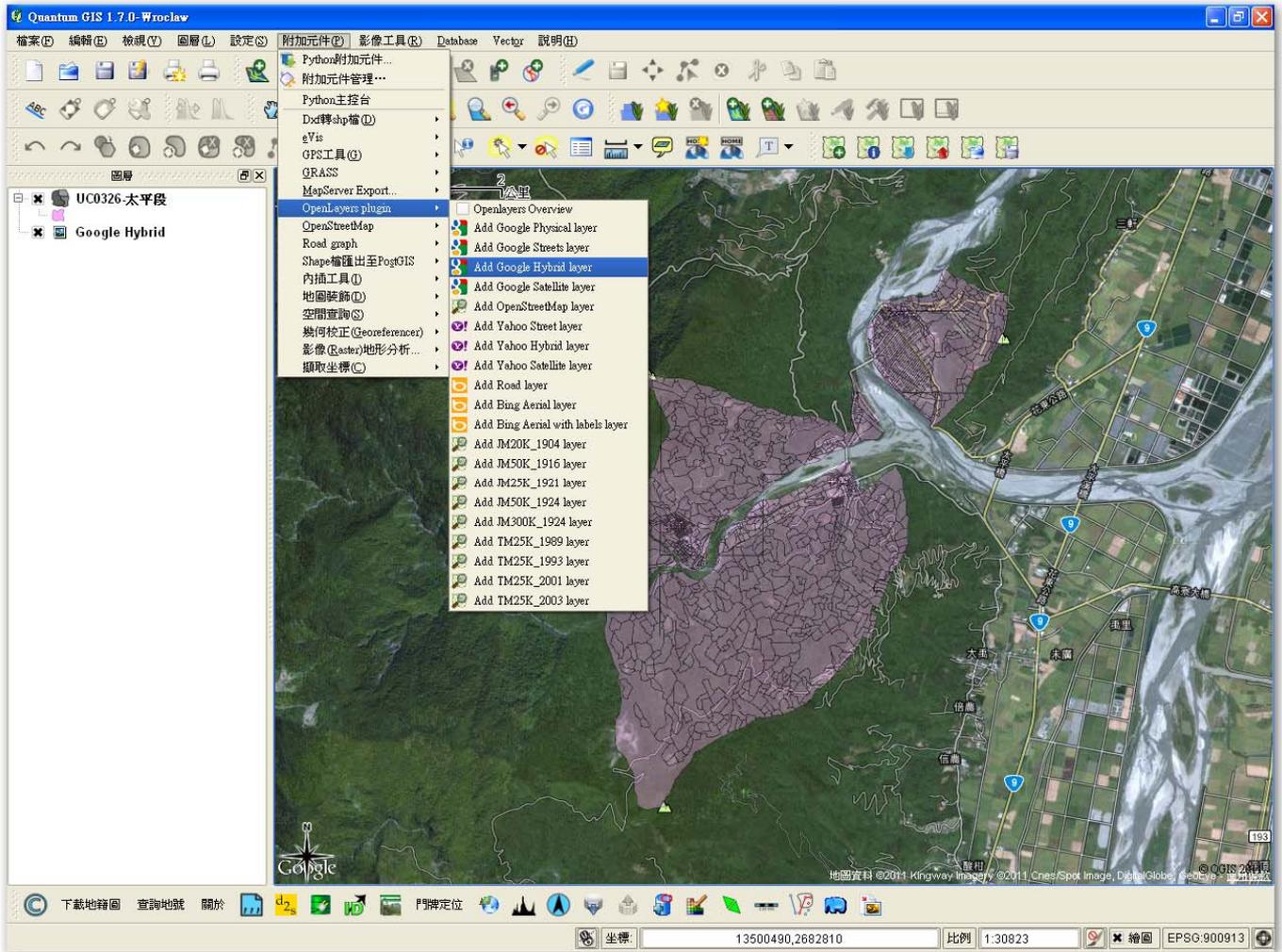


圖 5. 使用 OpenLayers Plugin for QGIS 與地籍圖資相互套繪

結論與建議

地籍圖資料在土地管理或其他應用上都扮演重要的角色，故管理維護的工作也極為重要。現今各縣市地政事務所採用傳統關聯式資料庫進行空間資訊的處理及儲存，不僅不便亦會影響效率。且其與國土測繪中心所提供的地籍圖格式並未統一，若要建立一套全國性的地籍圖資料庫管理系統勢必會遭遇許多問題。

本研究提出一套建立地籍圖查詢套繪系統的流程，採用專業的空間資料庫 PostgreSQL/PostGIS 作為後台資料庫管理軟體，並試著統一各來源不同的資料格式，搭配桌上型 GIS 軟體 Quantum GIS，讓使用者可以用直觀且友善的介面搜尋興趣區塊之地籍圖資料，並執行套疊或統計分析等功能。由於建置過程中完全使用開放原始碼的軟體，不僅可減少商業軟體的開銷，亦可增加推廣的可能性。

由於目前來源的地籍圖格式及坐標系統仍未統一，本系統要進行圖資更新時必須再次執行繁瑣的轉檔及統一格式步驟。若能從源頭規範一套統一的地籍圖格

式規範，將有助於地籍圖資料庫的管理及更新。

參考文獻

1. 洪榮宏，2009。國土資訊系統地籍資料增值服務管理系統開發，期末報告，內政部國土測繪中心。
2. U.S. Geological Survey – Spatial Data Transfer Standard
<http://mcmcweb.er.usgs.gov/sdts/>
3. 洪朝貴，2003。導入 OpenGIS 模組實例研究－以自由軟體架構地政地籍資料，朝陽科技大學資訊管理系碩士論文。
4. 地籍圖便民服務系統，<http://easymap.land.moi.gov.tw/>
5. 國土資訊系統資料倉儲及網路服務平台門牌定位服務，
http://ngisdata.moi.gov.tw/tgos/TGOS_Address.aspx
6. Quantum GIS 資源網，<http://gis.rchss.sinica.edu.tw/qgis/>