

## 地籍資料異動處理與顯示之研究

黃金聰\* 劉晃辰\*\*

論文收件日期：97年9月1日

論文接受日期：97年11月24日

### 摘 要

地籍資料持續變更的過程，使其具有動態變化的特性，隨著時間變化，可能發生產權移轉、空間屬性變更、土地利用型態變化等情形。為了確保地籍資料的即時性，資料庫需不斷地進行更新，在資料更新過程中，產生大量的歷史數據。而歷史數據使用頻率不及現況數據高，易遭忽略，但其於檔案應用上扮演重要角色，可用於統計、監測土地利用變化，以及疑議處理時回溯宗地的歷史變更過程，甚至為公、私部門的決策參考依據。因此，從時間觀點考量地籍資料呈現，確實有其必要性。此外，如何讓資料具備多目標應用與呈現的特性，也是一個重要的課題。Google Maps與Earth已開放部分API，使用者可依其需求將地圖功能嵌入特定應用功能的網頁中，使得網路資源可發揮共享效果最大化。

本研究將藉由分析地籍資料的時間性質，建立一個可結合時間與空間圖籍資料查詢與顯示的作業平臺，針對資料的時空特性作結合並進行處理，以確實掌握地籍資料完整的動態變化過程。

關鍵詞：地籍資料、時態地理資訊系統

---

\* 副教授，國立臺北大學不動產與城鄉環境學系

TEL：(02) 26749189#67426，E-mail：jthwang@mail.ntpu.edu.tw

\*\* 碩士，國立臺北大學不動產與城鄉環境學系

TEL：0919598822，E-mail：a4376@ms31.hinet.net

# A Study on Cadastral Maps Data Change Processing and Display

Jin-Tsong Hwang\* and Huang-Chen Liu\*\*

## Abstract

The cadastral data set actually has the characteristic of changeability. Along with time variation, property rights, spatial attribute, and the types of use in land may change. A large number of historical data will be produced while the cadastral data being updated. This kind of historical data has not been widely used. Therefore it is easy to be neglected. However, this kind of data plays an important role in practical application. For example, it can be used to show or monitor the changing history of particular parcel. It even provides references to support decision-making for government or private organizations. Therefore, it is essential and necessary to store and present cadastral data in spatial-temporal type. In addition, it is also an important research topic regarding to how to present cadastral information in multi-objective programming and application. In term of the technological development, the Application Programming Interface (API) of Google Maps and Earth has been released. Users can embed Maps/Earth API in web page or blog for specific purpose use by themselves.

In this study, the type of cadastral data with temporal and spatial characteristics in Taiwan will be survey. A website with the function of query interface and Google Maps/Earth embedded displaying platform will be developed. This kind of query interface would handle the temporal - spatial characteristics of data.

**Keywords:** Cadastral Data, Temporal GIS

---

\* Associate Professor, Department of Real Estate and Built Environment, National Taipei University  
TEL : (02) 26749189#67426 · E-mail : jthwang@mail.ntpu.edu.tw

\*\* Master, Department of Real Estate and Built Environment, National Taipei University  
TEL : 0919598822 · E-mail : a4376@ms31.hinet.net

## 一、前 言

早期地籍資料以紙本記載方式管理，以地籍圖描繪地籍圖形內容，登記簿註記地籍屬性資料，圖形與文字資料分別儲存管理，除了空間資訊與屬性資訊無法結合展示外，此兩樣資訊的查詢皆須透過人工處理，費時費力亦不具效率。目前地籍資料管理主要是以「土地登記複丈地價地用電腦作業系統」為主。數值資料在處理上，根據系統的設計，資料表主要針對異動後最新的資料進行儲存與查詢功能，除了原地價檔、宗地界址以及界址點坐標記錄完整的歷史資料外，其餘的資料並無直接設計可提供儲存的歷史資料表。

就地籍圖而言，時間資料的管理是以土地界址歷史資料檔、錯誤坐標歷史資料檔來儲存，並以複丈的收件字號及登記日期來做索引。目前在土地登記複丈地價地用電腦作業系統中，對過去資料的處理僅能做到在分割、合併、坍塌、浮覆的複丈及登記發生錯誤時將原記錄予以復原。復原時需輸入收件年字號、分割前或合併後或坍塌前或浮覆後的地號及登記日期，再由系統以土地界址及界址坐標的歷史檔調回複丈前的資料，主要設計的目的是針對資料發生錯誤操作時可進行回復，並非設計為特定時間宗地歷史狀態的查詢。

在屬性資料方面，時間資料的管理主要是以異動索引檔儲存，查詢上僅能根據異動索引列出宗地的異動原因如分割、合併等，並無回復過去特定時間宗地狀態功能。從異動索引的資料來看，異動索引對於過去的屬性資料只記載登記原因、登記日期以及收件年字號等片段資料的儲存，系統無法從異動索引進一步對歷史資料進行查詢。由於歷史資料主要是以收件的案件作為管理而非以各筆宗地為標的，查詢上需以收件年字號為關鍵，進一步在異動清冊介面中查詢。但異動清冊僅記錄當次異動內容，對於歷史資料回復仍有所不便。

由於資料的內容隨著時間演進，會不斷地更新保持其最新狀態，更新過程中產生的歷史數據，使用頻率不及現況數據高，易遭忽略，然而當我們對歷史事件產生疑議時，歷史資料則扮演不可或缺的角色。因此，從時間的觀點考量資料變動過程的呈現，確實有其必要性。目前多數資料處理是將現況資料與歷史資料分別存放，更新方式是將歷史資料自現況資料庫中刪除，存入歷史資料庫中，彼此間缺乏關聯性的建立。在資料更新過程中，強調了資料的現況性，卻忽略了歷史資料的有效管理，阻礙了對資料變動頻率的分析和變化回溯的可能。

目前多數地理資訊系統都以單一時間來建立空間分佈圖層，若要得知空間變化，必須再進一步處理，以不同時段之空間圖層用交集、聯集或差集等方式分析

圖上各種幾何圖形（例如：點、線、多邊形等）變化，對於時間資料之查詢仍有許多不便之處（邱佳正，2003）。因此，許多學者致力於時態地理資訊系統的研究。Langran and Chrisman（1988）最早提出將時間引入GIS並做為其基本要素的想法。其研究重點是要實現動態空間數據的追蹤與分析，並在此基礎上進行預測預報和輔助決策，即在傳統GIS的基礎上考慮時間變化，將時間作為一個與空間同等重要的因素引入GIS，此即時態地理資訊系統（Temporal Geographic Information System，TGIS）（Renolen, 1997；陳瑞羚等，2005）。

綜上所述，對於一般使用資料的人來說，資料的時間性質，可能不是主要的考量因素，而是注重資料的最新與即時性，但在某些狀況下，其需求不只限於取得資料的最新狀態，還包含觀察資料的演變情形，甚至是資料的整個歷史過程，進而分析資料的變化律動，例如用於統計、監測土地利用變化，以及疑議處理時回溯宗地的歷史變更過程等。因此本研究希望從資料的時間性質與空間資訊的顯示方面作分析探究，並實際設計一網路操作介面進行歷史地籍資料的查詢與顯示，圖資顯示是將Google Maps與Earth整合於一個網框，作為二維與三維的顯示平台，歷史屬性資料亦可由查詢後的地籍圖上進一步的點選獲得。

## 二、文獻回顧

自從Langran和Chrisman在1988年提出時間地理資訊系統（Temporal GIS）的概念以來，時空GIS開始得到廣泛的研究。其中時空資料庫模式、時空分析和時空動態演化、視覺化研究都是當前時空GIS研究領域的重點。但實際上時間屬性涉及到歷史地理研究的一個重要屬性，這是由於GIS資料中引入了「時間坐標」概念，使得GIS資料也可以用來描述地理資訊的歷史變化過程。時間除了是很重要的資訊外，時間與空間之間的因果關係由於不同變化的頻率和持續度，也會影響資料庫建置模式的考量，因而有許多學者提出數種時空資料的模式，來描述時空之間的關係（陳瑞羚，2003）

時態地理資訊系統所管理的資料是附加時間資訊的地理資料，又可稱之為時空資料（spatio-temporal data）。時空資料是空間資料在一段時間當中產生變化的一組記錄，它主要的目的在處理時間與空間交互作用的複雜現象（吳秉昇，2000）。國內外有不少文章針對時態地理資訊系統做探討，研究的主題也應用在很多地方，例如楊勤科、McVicar（2005）將其運用在水土保持研究中；陳瑞羚等（2005）則

是將行政區的變動加入時間觀點作探討。

以下整理結合時間觀點於GIS運用以及探討時空資料處理的文獻，主要分成三部分，第一部份為時態模型相關研究文獻整理；第二部份為為運用時間觀點於研究主題之文獻整理；第三部份為地籍資料運用時間觀點。

時態模型文獻部份，尹章才、李霖（2005）合併狀態時空數據模型與事件時空數據模型中使用快照模型、事件快照模型及Petri net三種模型合體，建立基於狀態與事件合一的時空數據模型。舒紅（2007）比較分析Langran所提出的時空數據模型差異。俞松等（2006）將含有時間的兩筆資料進行結合，結合空間位置、實體特徵以及屬性資料。李勇等（2007）提出基態修正模型的改進方法，改善基態修正模型檢索資料的效率。

運用時間觀點於研究主題部份，邱佳正（2003）利用物件導向的概念，配合時間標籤模式化資料。並以ArcView 8.x版GIS加入與時間相關之查詢功能，做為時間地理資訊系統的建置內容，採取tuple-time stamping方式來記錄時空資料的變化。這種記錄改變的方式仍有某程度上的重覆儲存，但已大量減少未改變資料的儲存。曾子穎（2003）建立三種模式資料表：單一空間圖層模式、多重空間圖層模式、時間差異模式，單一模式對空間變化處理彈性低；而多重模式可以滿足空間變化之分析機制，但資料處理量高；時間模式改善了兩者之缺點，綜合兩者之優點，卻面臨效率之問題。吳秉昇（2000）以傳統Snapshot方式來收集與儲存資料，將不同時間點的時空資料依據事件發生的頻度，將事件發生的時間存成該時空資料的檔名，資料收集是以檔案儲存的方式管理，但是檔案管理的方式不如資料庫管理來得有效率。

地籍資料運用時間觀點部份，陳思仁（1998）探討將地籍資料加入時間因素，設計一個操作系統，除了可以對地籍資料做維護管理外，亦可透過系統操作針對過去狀態作回復，主要的重點在於資料庫中異動資料表與歷史資料表的設計。文中透過異動索引作為現況資料與歷史資料的串連，當資料進行異動時，系統自行產生一筆異動索引代碼，系統程式能自動根據地號取出此地號上次的異動代碼，並回傳本次異動代碼予前次異動記錄中，藉由異動索引代碼達到現況資料與歷史資料的連結。陳怡茹（2004）同樣設計了一個系統可作為地籍資料的操作與回覆處理，不同於異動索引代碼的設計，主要是建立異動註記欄位判斷資料是否有歷史異動。當資料有更早的資料時，異動欄位註記為1；若該資料為最原始的資料，則異動欄位註記為0，藉由異動欄位的0與1作為資料是否有異動的判斷。劉劍鋒等（2006）將地籍宗地變更加入時間觀點，用另外建立變更庫方式節省現狀資料的儲存空間。郭明武等（2007）將圖形與屬性資料分開存放，減低資料重複儲存的問題。

由文獻回顧得知，現況資料與歷史資料在提供查詢時，倚賴著異動資料表的連結。因此，資料能否順利進行回推的操作查詢，重點應著重在資料庫的設計與管理上。且目前對於歷史地籍資料的研究中，大多採用自行設計一個可輸入的介面進行資料庫的建立，地籍圖的呈現也是以自行設計的介面來顯示，不易附加其他可能的圖資輔助觀察，因此應用層面受到侷限。

### 三、理論基礎

#### (一) 時空資料模型

目前在時空理論下處理空間資訊和時間、屬性資料的方法很多，學者也提出了許多不同概念的時空資料模式，建立了相應的理論體系，由於時空問題的複雜性，針對不同的應用便會有不同的方法，採用何種資料庫模式，取決於問題的性質和所要表達的實體間關聯的形式。這些資料庫結構模式Langran and Chrisman在1988年提出介紹(Langran and Chrisman, 1988)，並於1992年於出版的《Time in Geographic Information Systems》書籍中做更完整的發表，主要有下列幾種(Langran, 1992)：

##### 1. 空間時間立方體模型 (the space-time cube)

空間-時間立方體模型最早由Hagerstand於1970年提出(Hagerstand, 1970)。此模型是由兩個空間維度和一個時間維度組成的三維立方體，它透過二維空間沿著第三個時間維演變的過程，表達現實世界中平面位置隨時間的演變。空間—時間立方體直覺地運用時間維的幾何特性，將每一個空間實體的演變，以一個時空體的概念呈現，對地理變化的描述簡單明了、易於接受，查詢時只需給定一個時間位置值，就可以從三維立方體中獲得相應截面的狀態。該模型具體實現的困難在於三維立方體的表達，隨著資料量的增大，對立方體的操作會變得愈來愈複雜，以致於最終變得無法處理(劉仁義等，2000)。

##### 2. 連續快照模型 (sequent snapshots)

連續快照模型是將地理現象以圖層的方式儲存，把每一個圖層視為快照，以此而命名。藉由不同的圖層描述不同時間的空間變化，以一系列時間片段的圖層資料，反映地理現象的時空演化過程。不同時刻的狀態圖層，可根據需要對指定時間片段進行播放。在這種模型下，時間的觀念並未記錄在地理資訊系統的資料庫中，

而是儲存於每個圖層，有些地理資訊系統用該方法來逼近時空特性。

這種表現時空資料的方法擁有快速方便的優點，當想要了解在某時間點地理現象的狀態時，可直接查詢得知，在當前的地理資訊系統中亦容易呈現。

然而，在檢視空間資料及屬性資料隨時間的變化時，由於快照將未發生變化的所有特徵進行儲存，會產生大量的重覆數據，當狀態的變化頻繁、資料量較大時，系統將無法發揮效率，亦會造成儲存空間的浪費。此外，由於資料時間點的間隔並非固定，所以使用者不易觀察空間改變的頻率。

### 3. 基態修正模型 (base state with amendments)

基態修正模型是選定某一時刻T1的圖當作是基本圖，定義為基本狀態。當T2時刻狀態發生改變時，將它與前一時刻圖層套疊，僅記錄套疊後T1到T2之間產生變化的部份。此方法相較於序列快照模型，可避免將未發生變化的部分重覆儲存，只儲存某個時間的基本狀態及相對於基本狀態的變化量。但基態修正模型對於將整個地理區域作為處理對象時，該模型處理方法難度較大，效率較低，管理索引變化亦較困難。且若要獲取「非基態」的資料需要進行疊合操作，利用記錄的變化數據來恢復各個時間片段的狀態資料，每一次疊合則表示狀態的一次變化，這對於向量資料而言效率較低，對於網格式資料較為合適。

### 4. 空間時間組合體模型 (space - time composite)

Langran和Chrisman於1988年對空間時間組合體模型進行了詳細描述 (Langran and Chrisman, 1988)。此模式為序列快照模型和基態修正模型的折衷模型，各個時間點的圖全部疊合在一起，也就是將過去和現在 (最新) 所有的圖依照時間先後順序全部儲存在同一張圖上。模型將空間分隔成具有相同時空過程的地理單位，每個對象 (object) 的變化都將在整個空間內產生一個新的對象 (object)。在這張時空組合的圖中，每個地理單位 (多邊形) 擁有獨自的改變歷史，同時也附加了時間以便追蹤時間的改變。這種模型由於全部時空資料都在同一張圖上，所以在進行查詢時較有效率。而且可以很清楚的看出，在不同時間，空間資料的變化情形。最大的缺點在於隨著圖量增加，切割得愈細的空間資料，將產生過多碎形區塊，以至於影響空間展示的品質。

## (二) Google Maps

Google Maps是Google提供的電子地圖服務，2005年6月，Google Maps的覆蓋範圍，從原先的美國、英國及加拿大，擴大至全球。Google Maps提供兩種圖資：

一是向量圖；二是不同解析度的衛星圖，臺灣地區原只具備衛星地圖，直至2007年4月，始加入了向量圖。目前Google Maps提供地名檢索、地點周圍資訊檢索以及行車路線查詢等服務，在美國、英國、加拿大、日本等地區甚至有更多樣化的服務內容。近期，Google Maps進一步推出當地語系化的地圖服務，以臺灣Google Maps為例，全介面中文顯示，增加了中文用戶的使用便利性。

Google Maps具有快速影像地圖瀏覽、平移與縮放等能力。使用者可以藉著免費的API（Google Maps, 2008），將Google Maps結合於應用程式，亦可利用其開發介面，於網站使用Google的地圖技術，地圖資訊與設計平臺的提供，使新一代電子地圖為適地性服務預留空間，並可與其他領域產業進行整合應用。

影像資料方面，Google Maps所提供衛星影像資料分三種解析度，第一種最低解析度和ESRI Arcmap內建的世界衛星圖一樣，解析度2公里，第二種是Landsat 7，解析度15公尺，涵蓋全世界區域，第三種解析度為IKNOS影像，解析度可達1公尺，部份美國本土都會區更高達0.6公尺解析度。臺灣地區只有部分都會區才具有1公尺解析力影像（Hwang and Liu, 2007）。

Google Maps運用了AJAX（Asynchronous JavaScript And XML）的技術，讓操作介面的使用和地圖瀏覽、拖曳更為便利，對外開放API後，提供使用者開發地圖與網頁結合的應用工具，賦予地理資訊作適地性開發（Jesse, 2007）。國內在開發研究上，中研院計算機中心GIS小組針對Google Maps與Google Earth進行測試與應用，並提供其研究成果。本研究針對Google Maps的運用如下：

### 1. 嵌入網頁

Google Maps使用者可藉著Google提供的API，將Google Maps結合到使用者的應用程式裡，使用Google的地圖技術。使用者透過伺服器的網站名稱在Google上註冊以取得API Key使用（Hwang and Liu, 2007；Google Maps, 2008）。Google Maps提供的API Key，內容放置<head>和</head>欄之間。

### 2. 地圖控制物件設定

Google Maps API提供地圖控制項的設定，包含了對地圖的放大縮小功能、平移功能以及針對地圖開啟時的中心顯示位置、縮放值設定等。本研究地圖設定指令如下，第一列為設定地圖的中心位置顯示在北緯25.055900度與東經121.56950，起始顯示倍率為18倍，並以衛星圖呈現。第二列設定地圖控制項為完整的控制項。

```
map.setCenter ( new GLatLng ( 25.055900,121.56950 ) , 18, G_SATELLITE_MAP );
```

```
map.addControl ( new GLargeMapControl ( ) );
```

### 3. 地標物件設定

地標設定為Google Maps用於標記地理位置的功能，在地圖上為氣球標誌，設定時需給予顯示的經緯度位置。本研究的地標設定指令如下，地標顯示指令如第六列所示，本研究的地標設計為點選後顯示的功能，因此在第二、三列經緯度位置設計成變數形式，依據點選網頁內容後，傳送的經緯度資料決定地標的位置。此外，本研究將地標設定為可移動式地標，避免地標掩蓋住過小的宗地，設定的參數為第四列的draggable。

```
if ( i==0 ) {
  var point1 = new GLatLng ( parseFloat ( markers[i].getAttribute ( "lat" ) ),
                             parseFloat ( markers[i].getAttribute ( "lng" ) ) );
  var marker = new GMarker ( point1, {draggable: true} );
  GEvent.addListener ( marker, "dragstart", function ( ) );
  GEvent.addListener ( marker, "dragend", function ( ) );
  map.addOverlay ( marker ) ;
```

### 4. 資訊視窗物件設定

資訊視窗為Google Maps用於地圖上提供資訊的功能，內容可為文字敘述也可使用超連結功能。資訊視窗可根據需求進行不同方式呈現，或與地標結合產生。本研究在資訊視窗設計上分成兩種設計，一種為提示作用的提示框，在地圖載入時顯示於地圖中央，程式碼如下所示，內容寫入第二列，提示使用者移動氣球標誌後可獲得進一步的資訊，提示框將於移動或點選地圖後關閉。

```
map.openInfoWindow ( map.getCenter ( ),
                    document.createTextNode ( "Move ballon to get more information." ) );
```

另一種設計為資訊框功能，程式碼如下所示。資訊框的顯示與氣球標誌結合，設計在移動氣球標誌後顯示，內容為宗地地號、登記日期、面積與公告現值四項，在移動或點選地圖後可關閉顯示。由於資訊框顯示的內容需要隨地標而異，第八列內容位置設計為變數，第一至四列定義變數所接收的內容。

```
var infoText1= "Land Number:<b>"+landm+"-"+lands+ "</b>" + "<BR>";
infoText1+= "Date:<b>"+yy+"-"+mm+"-"+dd+"</b>" + "<BR>";
infoText1+= "Area:<b>"+ aa + "</b>" + "<BR>";
infoText1+= "Price:<b>"+ pp + "</b>" + "<BR>";
```

```
var marker = new GMarker ( point1, {draggable: true} );
GEvent.addListener ( marker, "dragstart", function ( ) {
    marker.close InfoWindow ( ) } );
GEvent.addListener ( marker, "dragend", function ( ) {
    marker.openInfoWindowHtml ( infoText1 ) ; } );
```

## 5. 線與面物件顯圖設定

在Google Maps中，使用者可在地圖上指定位置標示一段折線或是多邊行，並可針對其顏色、線條粗細、透明度等屬性進行設計，常用於標記指定路線或特定區域。線的使用方法為給予端點的經緯度坐標，透過端點連成線，若要用線表現多邊行時，只需要重複起點坐標即可連接成一封閉多邊行。面表現多邊行的使用方法與用線來表現類似，主要是將“Polyline”的參數改為“Polygon”，差別在用面表現時，可設定多邊行底面的顏色。本研究將地籍圖顯示於Google Maps中，即透過面與線表現多邊行的特性所實現，用線表現研究區域範圍地籍圖做為參考底圖，用面表現使用者選擇之地籍圖形。由於地籍圖多為複雜的不規則狀，包含大量的端點資料，本研究運用Google Maps可載入XML檔的功能，將地籍圖端點坐標資料以XML檔方式儲存，透過解析XML檔以及運用迴圈語法，可提高地籍圖顯示於Google Maps的效率。

本研究參考底圖的程式碼使用如下所示，以40地號為例，載入40.xml以取得40地號的端點經緯度坐標，用陣列與迴圈語法讀取XML檔裡的每列資料，以白色外框將地籍現況顯示於地圖上作為實驗區域範圍的參考底圖。

```
GDownloadUrl ( "40.xml", function ( data ) {
    var xml = GXml.parse ( data );
    var markers = xml.documentElement.getElementsByTagName ( "marker" );
    var points = new Array ( );
    for ( var i = 0; i < markers.length; i++ ) {
        var point = new GLatLng ( parseFloat ( markers[i].getAttribute ( "lat" ) ),
            parseFloat ( markers[i].getAttribute ( "lng" ) ) );
        var polyline = new GPolyline ( points, "#FFFFFF", 2 );
        map.addOverlay ( polyline ) } );
```

本研究在顯示使用者選擇之地籍圖形指令如下所示，將呼叫的XML檔以“landxml”變數方式寫入，變數設為表中第一列的形式，檔名根據接收到的「地

號」、「時間」、「收件年-字-號」所組成的三項參數值決定，並用面表現查詢地籍的坐落位置，為凸顯於白框的參考底圖上，查詢的地籍以黑色外框搭配半透明色底面作區隔。

```
var landxml=valuePair[0]+'-'+valuePair[1]+'-'+valuePair[2]+'.xml';
GDownloadUrl (landxml, function (data) {
    var xml = GXml.parse (data) ;
    var markers = xml.documentElement.getElementsByTagName ("marker") ;
    var points = new Array ( ) ;
    for ( var i = 0; i < markers.length; i++) {
        var point = new GLatLng (parseFloat (markers[i].getAttribute ("lat" ) ) ,
            parseFloat (markers[i].getAttribute ("lng" ) ) ) ;
        var polygon = new GPolygon (points,"#000000", 2.5,1,"#009900",0.5) ;
        map.addOverlay (polygon) } ) ;
```

### (三) Google Earth

Google於2004年年底收購了Keyhole技術公司，於2005年6月推出「Google Earth」多視景平臺地理資訊系統軟體，Google Earth與Google Maps的不同除了2D與3D的顯示外，最大的差異是Google Earth是一個獨立的程式，而Google Maps是建構在瀏覽器之上，因此Google Earth增加了Google Maps所沒有的功能，包括地層資訊、雲量分佈、火山、地震、洪水等，為了讓使用者較易辨識相關的公共場所，Google Earth將不同類型的場所均以不同圖層建立。

使用者藉由在搜尋欄裏輸入街道名、經緯度數據或者特殊標的物的詞彙，所搜尋地方的衛星圖像都能迅速被放大呈現，提供一個豐富而且簡易的網路地圖資訊查詢系統。此外，由於平臺的開放性，透過網路社群使用者的分享機制，讓每個不同的使用者除了可以將自己想要的資料和Google Earth相結合，更可以利用Google Earth提供的底圖，與全球的使用者分享建置的資料（林進福等，2007）。

Google Earth提供三種服務功能，分別為Google Earth、Google Earth Plus及Google Earth Pro。該軟體具有GIS整合功能，於國外地區已能普遍運用於商業不動產評估、居住環境評估、建築與土地開發決策評估、保險評估、媒體報導、國防情報、國土安全、政府與非營利組織等，例如2005年美國紐澳良遭受卡翠納颶風侵襲後，許多人用Google Earth搜尋勘查受災狀況，以進行救災（王瑞源等，2006）。

Google Earth提供使用者可直接於地表上加註點位註記、影像標記等功能；同

時也提供一種讀檔的方式以匯入這些資料。其中KML的開放格式是由XML的語法所架構而成的，可以放入點位標記、影像附貼、顯示及多邊形線條以及含地型高度的三維資料（Hwang and Liu, 2007）。本研究針對Google Earth的設計運用如下：

### 1. 嵌入網頁

本研究結合Google Maps與Google Earth於同一個網頁中，提供使用者將查詢之地籍圖資料能夠在同一個網頁中以二維及三維方式呈現。Google Earth原設計為單機版，為了能透過網頁顯示並加以靈活運用，在裝有Google Earth軟體的環境下，使用者可以透過網頁使用介面的設計，經由網路進行遠端資料庫的查詢，結果顯示於使用者端，亦即程式設計者不必侷限於Google Earth的使用環境限制，可將Google Earth的衛星圖片或相關資訊結合網頁內容，透過瀏覽器於網站上瀏覽。IE瀏覽器上嵌入Google Earth的方法本研究以Googleearthairlines提供的Google Earth Api javascript library為雛形，將其提供的JavaScript引入網頁中，達到將Google Earth嵌入網頁中的功能，而對於Google Earth的操控，仍以Google Earth COM API函數為依據。

```
<script type="text/javascript" src="/geapi.js"></script>
<div id="content" class="contentarea">
  <script> ApplicationGE.Plugin ("content") </script>
```

### 2. 同步平移縮放設定

本研究除了將Google Maps與Google Earth嵌入同一個網頁外，還設計了Google Maps與Google Earth同步的功能，使用者得以在同一個網頁中隨著Google Maps的平移與縮放的操作，同步驅動Google Earth移動至同一個空間位置與放大倍率，使用的程式如下所示，第四列“synchronization”參數的功能為決定顯示中心位置與放大倍率。

```
GEvent.addListener ( map,'moveend', function ( ) {
  var center=map.getCenter ( ) ;
  var zoomLevel = map.getZoom ( ) ;
  synchronization ( center.y,center.x,zoomLevel ) } ) ;
```

要進行Maps與Earth的同步操作時，在平移的部份需要注意將Maps的中心點坐標傳遞至Earth中；由於圖形縮放在Google Maps為放大倍率，而在Google Earth則是觀測者離地面的觀測高度，因此，進行同步縮放動作時，需要將Maps的放大倍率與Earth的高度值建立對應關係。由於Maps放大的倍率中，自第八倍起始提供本

研究在觀測時有清楚視野，因此本研究放大倍率採第八倍到十九倍與Earth進行對照，運用SPSS統計軟體進行迴歸分析得到以下關係式：

$$Y = e^{17.898 - 0.7x} \dots\dots\dots (1)$$

其中Y = Earth觀測高度 (m)；X = Maps放大倍率

透過關係式寫入程式中，Google Maps與Google Earth即可達到縮放同步功能。

#### (四) 網路查詢環境

##### 1. 動態伺服器網頁 (active server page, ASP)

本研究以ASP網頁作為網頁設計基礎，ASP是微軟公司所開發伺服器端運行的作業平臺，由Windows下IIS (internet information services) 的程式所管理。透過ActiveX server的技術讓不同的使用者能有不同的畫面，使用者並可藉由ASP的內建物件存取伺服器上的資料。ASP提供伺服器端執行script的環境，可以結合HTML網頁、ASP指令、Script、CGI (common gateway interface) 和ActiveX元件，以產生和執行動態、互動、高效率的網站伺服器應用程式，增加網頁的互動性。

##### 2. 資料庫聯結

在與資料庫聯結方面，ASP網頁可以進一步由ADO (ActiveX Data Object) 物件中的Connection子物件來建立資料庫聯結。ADO與資料庫的聯結主要可透過ODBC (open database connection) 驅動程式與OLE DB (object linking and embedding, database) 驅動程式。ODBC是一套聯結資料庫的國際通用標準，OLE DB則是微軟為不同類型資料儲存設計的一種應用程序介面，為ODBC的進階版本。本研究以OLE DB作為ASP網頁存取資料庫時的驅動程式。Connection物件是呼叫上述驅動程式前的一道程序，主要功能是把連結字串 (connect string) 傳送給OLE DB處理，由OLE DB使用特殊通訊協定 (TCP/UDP 1433) 與資料庫聯繫。連結字串包含建立連結時需要的資訊：資料庫類型、伺服器名稱、資料庫名稱、登入資訊、資料型態設定等。當資料庫收到OLE DB指令後，即進行指令剖析與執行，處理的結果將同步回寫到資料庫中。

##### 3. 傳值

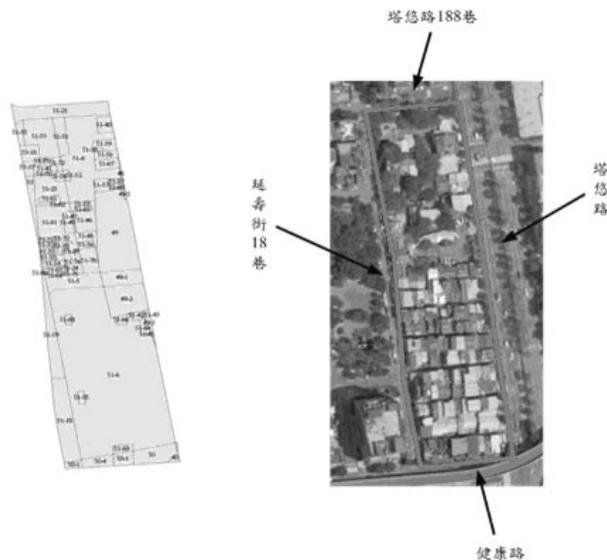
ASP可透過不同方式接收命令，常見的為Query-String傳值，或是透過Form表單傳值。Query-String傳值的運作方式是，瀏覽器將參數串接在網址後面形成一長字串，然後要求伺服器以GET方式處理URI (uniform resource identifier)，伺服器

接獲要求會從URI萃取URL (universal resource locator) 網址字串後半段的參數，放置在Query-String變數中，交給Server Side Script或CGI程式處理。Form表單傳值則視場合而有不同，如果使用GET方式來傳遞，則做法與Query-String完全相同，另一種方式是使用POST方式來傳遞。因為URI參數每個欄位都有大小限制，無法用來傳送大量資料，因此當Form表單以POST方式傳值時，改將表單資料放置於鍵盤緩衝區，因此也就突破了容量限制。本研究在網頁設計上，將Query-String傳值與表單傳值依照不同的查詢情況與需求設計於網頁介面中。

#### 四、實驗區與資料處理

##### (一) 資料範圍

本研究選取臺北市松山區寶清段一小段的地籍資料為空間範圍(如圖一)，以範圍內進行多次分割合併異動的地號為研究樣本。以範圍內進行多次分割合併異動的地號為研究樣本。符合條件的資料共有十筆，其中以49地號與51-24地號進行過最多次異動，異動次數高達六次。資料中51-24地號六次異動皆以分割為主，49地號除了分割異動外還包括合併異動，且分割後的49-2地號進一步再分割出49-3地



圖一 松山區寶清段一小段部分地籍圖

號，在異動的次數、項目與層級上較具有多樣性與完整性。臺北市土地於1988年辦理完成地籍圖重測，1996年完成圖解地籍圖數值化，資料取得時間為2008年，圖籍資料已完成數值化處理。本研究以樣本資料中最早的異動時間1981年為系統的起始時間，因此設定時間範圍由1981年至2008年，以此時間區間地籍資料的異動為基礎進行資料處理與網路查詢介面設計之研究。

## (二) 資料表建置

### 1. 現況表

現況表的資料內容(表一)取自於《標示部》的所有資料項目，目的是提供使用者作現況資料查詢。本研究設計將《異動索引》的收件年、字、號加入現況表中，主要作為查詢現況資料時，可將「地號+時間+收件年-字-號」的參數傳遞給Google Maps進行地籍圖XML檔的顯示。

### 2. 異動表

異動表(表二)是結合《標示部》、《異動索引》(表三)與《異動清冊》(表四)而組成。異動後地號資料來自《標示部》中的其他登記事項的紀錄，歷史資料如面積、公告現值與登記原因等目前地政整合系統並無相關資料格式，本研

表一 現況表

sector	地號母號	地號子號	登年	登月	登日	登原因	地目	面積	公告現值	其他登記事項	收件年	收件字	收件號	
▶	604	0049	0000	096	09	29	合併	雜	957	168,061	因分割增加地號：4 9 - 1、4 9 - 2地號	096	松山	199690
	604	0049	0001	070	12	16	逕為分割	雜	191	164,806	分割目：4 9地號	070	松山	349130
	604	0049	0002	094	03	10	分割	雜	380	164,947	分割目：4 9地號	094	松山	050140
	604	0049	0003	094	03	10	分割	雜	39	170,000	分割目：0 0 4 9 - 0 0 0 0地號	094	松山	050140
	604	0049	0005	094	07	29	分割	雜	8	170,000	分割目：0 0 4 9 - 0 0 0 0地號	094	松山	168790
*														

表二 異動表

地段	地號母號	地號子號	登年	登月	登日	登記事項	異動後地號	收件年	收件字	收件號	後面積	公告現值	登原因	
▶	604	0049	0000	070	12	16	分割增加	0049-0001,0049-0002	070	松山	349130	150	168,061	分割
	604	0049	0000	094	07	29	分割增加	0049-0004,0049-0005	094	松山	168790	127	164,806	分割
	604	0049	0000	094	11	23	分割增加	0049-0006,0049-0007	094	松山	262730	68	164,947	分割
	604	0049	0000	095	04	03	合併自	0049-0004,0049-0006,095	095	松山	074990	957	170,000	合併
	604	0049	0000	096	07	09	分割增加	0049-0008	096	松山	162350	807	170,000	分割
	604	0049	0000	096	09	29	合併自	0049-0008	096	松山	199690	957	168,061	合併
	604	0049	0001	070	12	16	分割自	0049-0000	070	松山	349130	191	168,061	分割
	604	0049	0002	070	12	16	分割自	0049-0000	070	松山	349130	419	164,806	分割
	604	0049	0002	094	03	10	分割增加	0049-0003	094	松山	050140	380	164,947	分割
	604	0049	0003	094	03	10	分割自	0049-0002	094	松山	050140	39	170,000	分割
	604	0049	0005	094	07	29	分割自	0049-0000	094	松山	168790	8	170,000	分割

表三 異動索引資料格式

資料項 編號	資料名稱	資料		說明
		屬性	位數	
AI01	段(小段)號	整數	4	代碼
AI02	地號母號	整數	4	
AI03	地號子號	整數	4	
AI04	資料集別	文數字	1	1：標示2：所有3：他項
AI05	登記次序	整數	4	
AI06	登記次序支號	整數	3	
AI07	登記日期(年)	整數	3	
AI08	登記日期(月)	整數	2	
AI09	登記日期(日)	整數	2	
AI10	登記簿序號	整數	3	按當日列印登記簿之流水號
AI11	收件年期	整數	3	
AI12	收件字	文數字	2	代碼
AI13	收件號	文數字	6	
AI14	登記原因	文數字	2	代碼
AI15	權利人統一編號	文數字	10	

資料來源：內政部(2005)

究取自《異動清冊》，其餘資料則是根據《異動索引》中分割、合併異動的資料記載，三種資料的結合主要是透過「地號」以及「收件年字號」作串連處理。本研究設定異動索引中異動原因項目與空間變化有關的分割、合併異動為主。異動表功能為提供使用者對地籍資料的空間異動與歷史狀態作查詢。

### (三) 歷史地籍圖檔案命名處理

地號相同的地籍圖資，可能因為存在的時間不同而有不同的圖資內涵，本研究在初期檔案命名時僅將地號與異動日期作結合。但是，考量到特殊的情況，如一筆土地在一天內進行多次的異動，原命名方式無法進一步區分紀錄一次異動以上的圖資。所以，命名時須再加入具有唯一性的標識。在登記作業中，每一筆登記案件都



方法，是在ArcCatalog運用地理資料庫（Geodatabase）中空間資料組（feature datasets）提供的polygon feature class from lines選項進行轉換。但在轉換之前必須先進行線段的編輯處理，將線段做裁剪、延伸等接合修正，使線段圍成的多邊形為封閉狀態，以確保轉換為面圖資時的正確性。

## 2. 坐標轉換

Google Maps/Earth的坐標系統為WGS84的經緯度坐標，與臺北市地籍圖的TM二度分帶TWD97坐標系不同，本研究採用中央研究院計算中心GIS小組所開發「Shp-Trans」程式2.2版，進行坐標轉換。

## 3. SHP檔轉XML檔

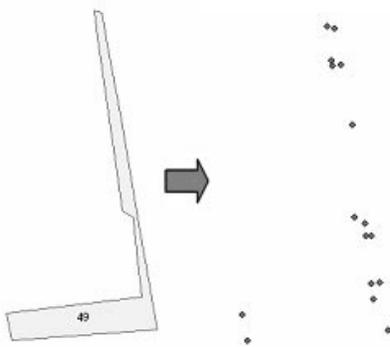
Google Maps具有載入XML檔中地標資料的功能，在顯示多邊形的API中，若有大量的地標資料，可透過解析XML檔以及迴圈語法運用，提高運作效率。本研究以ArcGIS裡的ArcObjects進程式開發，以其提供VBA的編輯環境，透過建立新的Button，將程式指定在物件控制的事件中，進而在ArcMap中進行檔案轉換。

### (1) Polygon to point

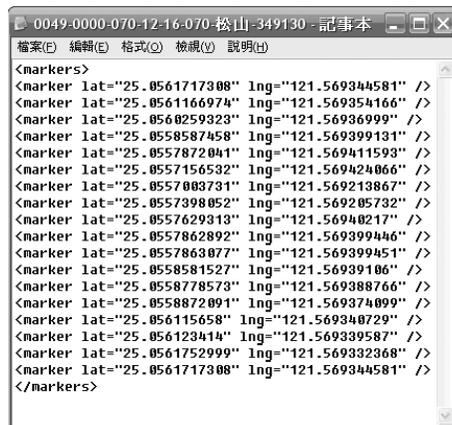
為了紀錄地籍圖的點資料，在ArcMap裡透過空間資料端點擷取的功能可以將面圖資轉換為點圖資如圖二所示，並賦予點XY坐標。

### (2) SHP檔to XML檔

轉檔過後的點圖資透過本研究開發的程式即可將SHP檔依照設定的格式在預設目錄下產生XML檔，完整檔案結構如圖三所示。



圖二 面圖資轉點圖資示意圖



#### 4. SHP檔轉KML檔

在Google Earth上，面的顯示方式為呼叫KML檔。KML檔的產生方式，本研究以「Export to KML」程式2.4版進行處理。「Export to KML」是針對ArcGIS所設計出的轉檔程式，可在ArcMap裡藉由此程式將圖層進行檔案轉換工作。

#### 5. 圖資處理過程的可能誤差

原始圖資經過多項處理程序後，方能作為本文查詢系統的可用資料。處理過程中可能隱含一些誤差，例如DXF檔轉SHP檔的程序中，在轉換之前必須先進行線段的編輯處理，將線段做裁剪、延伸等接合修正，使線段圍成的多邊形為封閉狀態方能確保轉換為面圖資時的正確性。其次Google Maps/Earth使用的坐標系統為WGS84經緯度坐標，臺北市地籍圖為TWD 97之TM2坐標系，採用的參考橢球為WGS80。因此，由TM2度坐標轉換為WGS84經緯度坐標的過程，可能會因採用橢球不同或計算機有效位數的取捨造成絕對位置的誤差，惟因採用同一種轉換模式與轉換參數，故不應會影響其相對關係。

## 五、研究成果

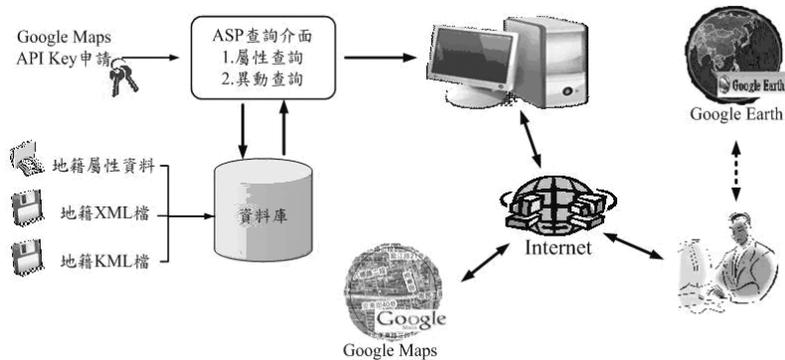
### (一) 系統開發執行環境

#### 1. 軟體設備

本研究的查詢系統藉由與資料庫聯結進行查詢，並以Google Maps/Earth作為顯圖平臺，由於Google Maps在運作過程中須與Google Maps的伺服器交互溝通，建構在網際網路的基礎上，因此查詢的介面將以網頁方式進行開發設計。網頁中資料查詢部分透過ASP語法與資料庫聯結，網頁製作與ASP程式設計編修則以FrontPage作為設計與開發工具。以下將針對系統開發執行環境作介紹，作業系統：Microsoft Windows XP Professional作業系統；資料庫：Microsoft Office Access 2003；網頁製作：Microsoft Office FrontPage 2003；瀏覽器：Internet Explorer 6.0；其他軟體：Google Earth 4.2.0205.5730。

#### 2. 系統架構

系統的架構如圖四所示，系統查詢方式主要是由使用者透過瀏覽器開啟網頁，在網頁上設定查詢的條件，條件參數以表單傳遞的方式傳送給Web伺服器進行查詢，伺服器依據命令回傳資料結果。查詢結果透過query-string的方式可將地籍圖檔



圖四 查詢系統架構圖

參數傳遞給Google Maps進行顯圖功能。在Google Earth顯現方面，使用者需要事先安裝Google Earth的軟體，方可正常運作。

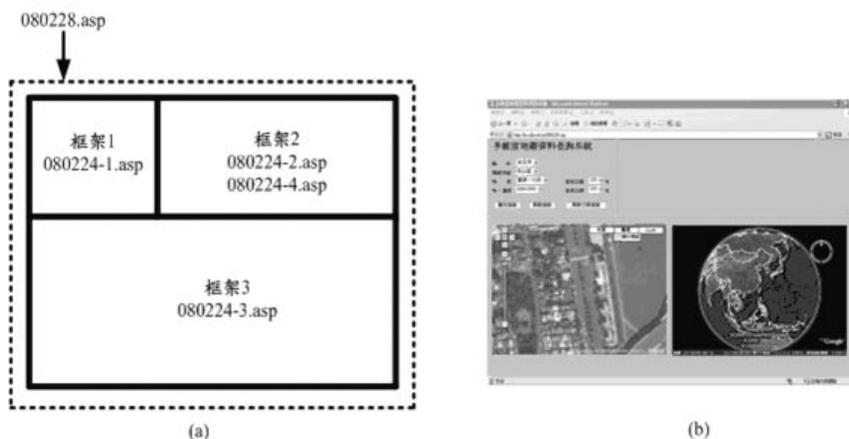
## (二) 網際網路查詢介面設計與成果

### 1. 介面設計

本研究以ASP編寫五個網頁程式內容，080228.asp為查詢網頁主框架，畫面設計成三個框架分別顯示四個網頁內容。圖五(a)為查詢介面與分割框架示意圖，圖五(b)為查詢網頁的實際呈現狀況圖，(a)圖中框架1顯示080224-1.asp程式，內容為地籍資料庫查尋的條件選項，選項設計成下拉式清單方塊的表單介面，表單可將查詢條件資料傳送給“action”屬性所指定的080224-4.asp程式。框架2顯示二個ASP程式，開始設定為顯示080224-2.asp空白頁，當080224-4.asp接收到參數指令後，藉由OLE DB與資料庫聯結並根據指令於資料庫中擷取相對應的欄位資料進行比對，查詢結果會顯示於框架2中。框架3顯示080224-3.asp程式，主要內容為嵌入Google Maps / Earth的顯示頁面。

### 2. 查詢功能

查詢系統具有三種查詢功能，分別是「屬性查詢」、「異動查詢」以及依「異動日期查詢」。「屬性查詢」與「異動查詢」針對「縣市/鄉鎮市區/地段/地建號」等四項條件設定作查詢，「異動日期查詢」則是除了上述的條件外另外再增加「起始日期/結束日期」設定，資料查詢功能的設計與結果顯現介紹如下。



圖五 (a) (b) 查詢介面框架圖與成果圖

### (1) 屬性查詢

「屬性查詢」的功能是進行宗地的屬性現況顯示，結果呈現於右方框架中。資料的查詢是聯結到資料庫中的現況表，現況表主要顯示標示部內容。圖六為「屬性查詢」結果，左方框架設定查詢條件為「臺北市/松山區/寶清段一小段/0049-0000地號」，右方框架顯示查詢所得內容，內容包含七項重要與宗地有關的資訊：地號、登記日期、原因、地目、面積、公告現值以及其他登記事項。其中「地號」資訊項目設計具有超連結功能，點選地號後可將「地號+時間+收件年-字-號」的參數傳遞給Google Maps API顯示地籍圖，以圖六為例，點選0049-0000後，Google Maps將顯示49地號在96年9月29日合併異動完成後的地籍圖形。

### (2) 異動查詢

「異動查詢」的功能是聯結到資料庫中的異動表，右方框架將顯示宗地詳細的異動內容與曾經異動的次數。圖七為「異動查詢」結果，左方框架設定查詢條件為「臺北市/松山區/寶清段一小段/0049-0000地號」，右方框架顯示查詢地號的歷次異動，並在最頂端列出總異動筆數。異動內容包含五項資訊：原地號、登記日期、收件年-字-號、異動原因與異動後地號。以內容第一列作說明，0049-0000地號於70年12月16日進行分割異動，0049-0001地號與0049-0002地號為分割後新增加的地號，亦即分割後有三筆土地。「原地號」與「異動後地號」資訊項目設計超連結功能，點選後將「地號+時間+收件年-字-號」的參數傳遞給Google Maps API顯示地籍圖。圖七中，點選內容第一列的0049-0000後，Google Maps將顯示49地號在70年12月16日分割異動完成後的地籍圖形（分割後該地號的地籍圖如圖八(a)）



圖六 屬性資料查詢結果



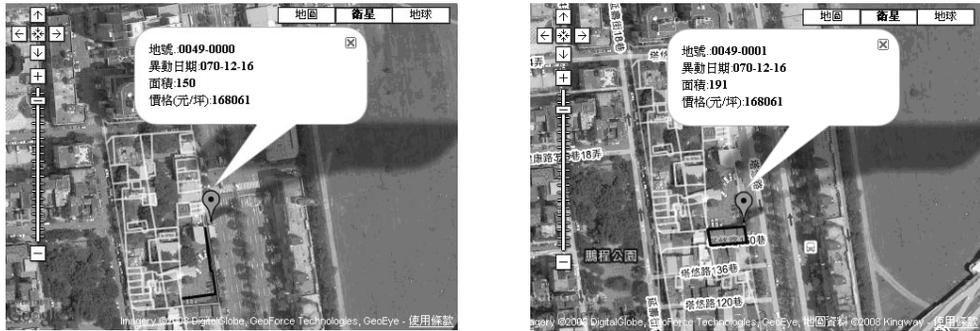
圖七 異動資料查詢結果

所示)；點選內容第一列的0049-0001或0049-0002地號，Google Maps將顯示49-1或49-2地號在70年12月16日從49地號分割出的地籍圖形（分割後的地籍圖分別如圖八（b）、（c）所示）。

再以圖七第二列作說明，0049-0000地號於70年12月16日進行分割異動後於94年7月29日再次分割異動，「異動後地號」欄位下的0049-0004地號與0049-0005地號為分割後新增加的地號，以滑鼠左鍵點擊後可於Google Maps上分別顯示分割後的地籍圖，如圖九所示。亦即圖八（a）的49號宗地於94年7月29日再次分割後之49號宗地如圖九（a），分割後新增的49-4、49-5如圖九（b）、（c）所示。因此，使用者可依圖七的右側列表，就49地號的時序異動，查詢不同時間的異動宗地於當時的圖形狀態，並可於Google Maps查得進一步的屬性資料。

### （3）異動日期查詢

「異動日期查詢」的功能為「異動查詢」的進階處理，主要是增加宗地在異動查詢上以時間作為查詢的條件，查詢出此宗地在時間條件內發生異動的內容，其餘部分與「異動查詢」相同，同樣的進行異動表聯結，並將宗地異動內容與異動次數



(a) 分割出其他兩宗地後49地號地籍圖 (b) 地號49分割出的49-1地號的地籍圖



(c) 地號49分割出的49-2地號的地籍圖

圖八 49地號於70年12月16日異動資料查詢結果的圖形與部分屬性顯示

顯示於右方框架。圖十為「異動日期查詢」結果，左方框架設定基本條件為「臺北市/松山區/寶清段一小段/0049-0000地號」，時間條件為「070年到094年」，右方框架顯示在此時間條件下共有3筆異動資料。「原地號」與「異動後地號」資訊項目同異動查詢設計，可透過超連結功能於Google Maps進行地籍圖顯示。

### 3. 顯圖功能

顯圖功能本研究設計成三種形式呈現，分別為預先載入顯示、依據查詢結果顯示與進階於圖中顯示歷史屬性資訊。圖資的顯現結果介紹如下。

#### (1) 預先載入顯示

Google Maps與Google Earth在預先載入圖資的處理上有所不同。Google Maps主要是將欲事先顯示的地籍圖資(\*.xml)檔名直接寫入程式碼中，於網頁開啟時，即執行圖檔載入動作，如圖十一下方框架的左側所示。圖十一中Google Maps一開始會匯入本研究空間範圍的所有XML檔，並將地籍現況以線的方式用白色外框顯



(a) 分割出其他兩宗地後49地號地籍圖 (b) 地號49分割出的49-4地號的地籍圖



(c) 地號49分割出的49-5地號的地籍圖

圖九 49地號於94年7月29日異動資料查詢結果的圖形與部分屬性顯示

多維度地籍資料查詢系統 - Microsoft Internet Explorer

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(B) 工具(T) 說明(H)

地址欄: http://localhost/vuz080228.asp

多維度地籍資料查詢系統

查詢顯示筆數: 3 筆

原地號	登記日期	收件年-字-號	異動原因	異動後地號
<u>0049-0000</u>	070-12-16	070-松山-349130	分割增加	<u>0049-0001</u> <u>0049-0002</u>
<u>0049-0000</u>	094-11-23	094-松山-262730	分割增加	<u>0049-0006</u> <u>0049-0007</u>
<u>0049-0000</u>	094-07-29	094-松山-168790	分割增加	<u>0049-0004</u> <u>0049-0005</u>

查詢條件: 縣市: 台北市, 鄉鎮市區: 松山區, 地/建號: 0049-0000, 開始日期: 070, 結束日期: 094

圖十 異動日期查詢結果



圖十一 預先載入功能

示於地圖上作為參考底圖。Google Earth主要是預先將地籍圖資 (\*.kml) 於Google Earth程式中設定為開啟時執行，當網頁開啟並執行Google Earth程式後即會顯示KML檔內容，如圖十一下方框架的右側所示。圖十一中Google Earth開啟現況圖籍以及立體建物之KML檔，現況圖以面的形式顯示，並有地號標示於圖上。

## (2) 依據查詢結果顯示

依據查詢結果顯示主要是將地籍圖資根據點選的地號作顯示，Google Maps依據查詢結果顯示的功能主要是將讀取地籍圖資 (\*.xml) 程式碼中的檔名以變數方式寫入，變數透過外部傳值的方式產生，因此網頁開啟時，程式碼並不會載入圖檔。在查詢結果方面設計成具有超連結的功能，點選地號後，可將檔名參數透過超連結功能傳遞給Google Maps開啟XML檔程式碼中的變數進行顯圖，並以黑色框面顯示查詢地籍的坐落位置以及在坐落位置的右上方設置氣球標誌。氣球標誌設計為移動式標誌，可避免阻擋過小的宗地圖形，在移動氣球標誌的同時並有資訊框顯示，結果如圖十二下方框架的左側所示。圖十二中，點選上半部右邊框架的「地籍資料」0049-0000後，可將「地號+時間+收件年-字-號」的參數傳遞給Google Maps API，「地號+時間+收件年-字-號」為地籍圖資XML檔的命名格式，Google Maps接收來自超連結傳遞的參數後，即從資料庫中進行XML檔名比對及載入動作，重新載入後的Google Maps會先產生一個提示框，內容為提示使用者移動氣球標誌後，可獲得進一步的資訊，提示框在點選地圖後即消失，提示框所指引的



圖十二 依據查詢結果顯示功能

半透明宗地即為點選登記日期096-09-29時期0049-0000地號的顯示結果。

### (三) 圖中歷史屬性顯示

為提供使用者在地圖中可獲得進一步的訊息，本研究在080224-3.asp的網頁中寫入開啟資料庫的程式，當查詢地號以超連結的方式，傳遞檔名參數給Google Maps進行顯圖的同時，也傳遞參數給資料庫的程式，資料庫連結到異動表並根據指令於資料表中擷取相對應的欄位資料進行比對，將內容顯示於圖中的資訊框，結果如圖十三下方框架的左側所示。圖十三中，當使用者移動氣球標誌後畫面即產生一資訊框，框內會顯示選擇宗地的地號、登記日期、面積與公告現值等四項屬性，資訊框在點選地圖後即會消失。

### (四) Google Maps 與 Google Earth 同步功能

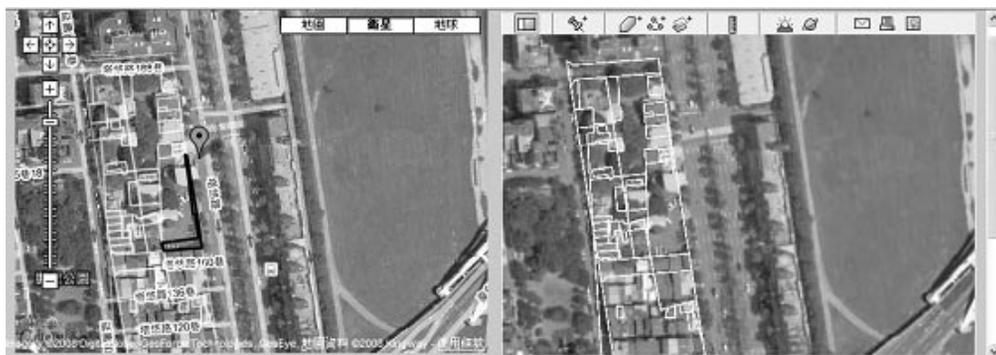
本研究提供使用者查詢地籍圖資料能夠在同一個網頁中以二維及三維方式觀察，將Google Maps與Google Earth結合於同一個網頁。此外，尚具備二顯圖介面Google Maps與Google Earth同步功能，使用者得以在同一個網頁中隨著在Google Maps的平移與縮放的操作，同步驅動Earth移動至同一個空間位置與放大倍率，結果如圖十四(a)(b)所示。圖十四(a)為縮小結果圖，可看出Google Earth與Google Maps同步進行縮小處理的結果；圖十四(b)為位移結果圖，可看出Google Maps進行位移處理後Google Earth同步作業的結果。



圖十三 歷史屬性顯示



(a)



(b)

圖十四 (a) (b) Google Maps與Google Earth縮放/位移同步功能

## 六、結 論

目前的地籍資料僅記載現況資訊，對於過去的屬性以及圖形資料並未提供查詢功能。本研究藉由回顧時空資料處理相關文獻，了解時空資料庫的組成結構後，以地籍資料作為研究主題，將資料分為屬性資料與空間資料分別處理。以網際網路介面作為時空資料的查詢顯示系統平臺，透過資料庫內容規劃，進行資料查詢時，可提供現況資料與歷史資料的內容查詢，並提供使用者能夠依時間條件作檢索資料；空間資料藉由圖資轉檔與Google Maps、Google Earth API設計，將地籍圖套疊顯示於Google Maps與Google Earth，提供二維與三維地圖平臺呈現空間資料，完成含時態訊息的多維度資料查詢系統。本研究以臺北市松山區寶清段一小段為實驗資料，進行地籍資料多維度處理的研究以及多維度資料查詢系統設計，在研究與系統發展過程中所獲得之實務經驗與結論分述如後：

- (一) 本研究相較於以往之學者有關地籍資料處理的研究而言，增加了研究成果的可行性。以往的研究多以開發一個可輸入式的介面，重新建立資料表以及建立新資料格式欄位，本研究資料表格式基本上與現今地政整合系統的資料格式相同，將資料建構在既有的基礎上，惟內容結合了地政整合系統中不同資料表，屬於跨表格資料的整合呈現。資料建立可從二方面著手，一為預先建立符合本研究所使用之資料表，另一方式為在查詢時由系統自地政整合系統資料表中擷取相關資料組成。第一種方式可提升查詢效率，但是需要佔用大量儲存空間且存入重複資料。第二種方式在查詢時需要較多時間進行資料處理，但可解決儲存空間佔用問題。本研究以第二種資料處理方法，有鑑於電腦軟硬體技術的進步，資料庫處理時間應可有效提昇。
- (二) 地籍圖與Google Maps/Earth作結合，可以提供使用者在查詢地籍資料時，更清楚的了解查詢標的之相對地理位置，易與真實世界作對應。傳統地籍圖僅顯示地籍的圖形，儘管有部分系統有提供套疊重要地標及路街名的地籍圖資，但是所提供的圖資與Maps/Earth所提供的向量地圖及衛星資料相較之下，資訊仍不及Maps/Earth豐富，因此本研究設計地籍歷史資料查詢與顯示界面與Google Maps/Earth結合確實具有較多的優勢。
- (三) 不同顯示圖形的平臺通常存在著坐標系統採用標準不同的情形，導致需要進行坐標系統的轉換，而轉換的過程更不免會有誤差產生。因此，有關地籍資料如何更精確的與Google Maps與Earth平臺的結合，是可進一步研究的課題。

(四) 在Google Earth平臺的運用上，除了本研究二維的地籍圖資料，尚可再建立三維資料庫，加入建物資料模型，使建物能在Earth作3D呈現，進一步豐富不動產資料庫的內涵。Google Earth目前在全球受到廣泛的討論，同時也發展出不少相關的設計與應用開發，對於數位地球的建置而言，提供了一個友善良好的工作平臺。

## 參考文獻

- 尹章才、李霖 (2005)，〈GIS 中的時空數據模型研究〉，《測繪科學》，第 3 卷，第 30 期，頁 12-14。
- 內政部 (2005)，〈土地登記複丈地價地用電腦作業規範〉，《內政部》，台北。
- 王瑞源、丁亞中、黃照君 (2006)，〈以數位地球觀點探討遙測及地理資訊系統的發展—以 Google Earth 為例〉，《第四屆數位地球國際研討會論文集》，中央研究院、內政部、國家實驗研究院、中國文化大學，光碟。
- 李勇、陳少沛、譚建軍 (2007)，〈基於基態距優化的改進基態修正時空數據模型研究〉，《測繪科學》，第 1 卷，第 32 期，頁 26-29。
- 吳秉昇 (2000)，〈時空資料展示系統之研究〉，國立臺灣大學地理學研究所碩士論文。
- 林進福、唐仁棟、賴清陽、鄭志毅 (2007)，〈創造三維空間城市風貌：建物測量三維模組之建立並結合 Google Earth 平台展示發展之研究〉，《中興地政事務所》，<http://www.tcjs-land.gov.tw/pdf/ser9603.pdf>。
- 邱佳正 (2003)，〈時間地理資訊系統建構之研究—以都市土地使用分區變遷為例〉，國立中山大學海洋環境及工程研究所碩士論文。
- 俞松、唐新明、雷兵、楊平、周曉青，(2006)，〈時態 GIS 的空間實體關聯技術應用研究〉，《測繪科學》，第 3 卷，第 31 期，頁 117-118。
- 郭明武、劉耀林、彭清山、肖劍平、劉濤 (2007)，〈基於 ArcGIS Engine 的宗地變更管理與歷史回溯的實現〉，《測繪信息與工程》，第 3 卷，第 32 期，頁 15-17。
- 陳怡茹 (2004)，〈土地資訊系統中含時間維度之資料管理〉，國立政治大學地政研究所碩士論文。

- 陳思仁 (1998), <加入時間觀點的數值地籍系統之研究>, 國立成功大學測量工程研究所碩士論文。
- 陳瑞羚 (2003), <中國政區沿革變動時空資料模式之研究>, 國立臺灣大學地理環境資源研究所碩士論文。
- 陳瑞羚、朱子豪、劉晉宏 (2005), <依「事件」集結的時空語義為基礎的資料模式關係之研究—以中國潮州政區沿革變動為例>, 《資訊、科技與社會學報》, 中央警察大學, 第 2 卷, 第 5 期。
- 曾子穎 (2003), <稻作調查資料之時空模式分析>, 國立成功大學測量工程研究所碩士論文。
- 舒紅 (2007), <Gail Langran 時空數據模型的統一>, 《武漢大學學報 (信息科學版)》, 第 8 卷, 第 32 期, 頁 723-726。
- 楊勤科、Tim R. McVicar (2005), <TGIS 及其在水土保持研究中的應用>, 《水土保持通報》, 第 6 卷, 第 25 期, 頁 55-58。
- 劉仁義、劉南、蘇國中 (2000), <時空數據庫基態修正模型的擴展>, 《浙江大學學報 (理學版)》, 第 2 卷, 第 27 期, 頁 196-200。
- 劉劍鋒、秦奮、張喜旺 (2006), <基於宗地變更的地籍時空數據庫研究>, 《測繪科學》, 第 4 卷, 第 31 期, 頁 149-151。
- Google Maps (2008), <http://code.google.com/apis/maps/documentation/index.html>.
- Hagerstand, T. (1970), "What about people in spatial science?," *Papers of the Regional Science Association*, 24: 7-21
- Hwang, J. T. and H. C. Liu (2007), "Web-based Real Estate Database Inquiry and Display with Embedded Google Earth/Maps," ACRS 2007, The 28th Asian Conference on Remote Sensing, Malaysia: Kuala Lumpur, November 12-16.
- Jesse J. G. (2007), *AJAX: A new approach to web Application*. <http://adaptivepath.com/publications/essays/archives/0008.php>.
- Langran, G. (1992), *Time in Geographic Information Systems*, Washington, D.C.: Taylor & Francis Ltd.
- Langran, G. and N. R. Chrisman (1988), "A Framework for Temporal Geographic Information," *Cartographica*, 25 (3) : 1-14.

Renolen, A. (1997) , “Conceptual Modelling and Spatiotemporal Information Systems: How to Model the Real World,” in: Hans Hauska ed., SCANGIS'97, Proceeding of the 6th Scandinavian Research Conference on Geographical Information Systems, Sweden: Stockholm, June 1-3.

