

台中市歷年影像典藏研究成果

柯俐安

九福科技顧問股份有限公司
ko@geoinfor.com.tw

張恭湖

台中市政府都市發展局都市計畫課
e4212@tccg.gov.tw

謝琦強

台中市政府都市發展局都市計畫課
e3211@tccg.gov.tw

摘要

本研究以不同年份之衛星影像、數值地形圖、航照圖影像、地形圖影像為材料，配合向量圖資，如地標、路網圖、行政界線圖等進行影像查詢，以瞭解台中市歷年影像之變遷。

目的在於設計並試做一整合型的影像圖籍資料庫管理系統及介面，利用 ER Mapper 為前處理工具，做正射糾正，無縫接合等地理資訊影像前處理作業，供 IWS 應用達到高效能的影像瀏覽，以 WWW 方式查詢及展示，可充份發揮其應有之資訊效果，讓其以更精準而有效之方式進行。

關鍵詞：遙測、IWS、影像

1. 前言

遙測技術可經常且正確提供地球上自然資源影像，依獲得之資料，可供人們做資源開發及土地利用政策上之有效依據。遙測資料由空中俯瞰，具有綜觀覽要、多時攝像、大面積涵蓋及快速分析優點，並可與累積數十年之舊有影像比對，進而得知變遷過程。因此，應用遙測資料於觀測大面積、長時間的地形地貌變遷活動，是一項重要的技術。

近年來受惠於地理資訊系統（GIS）技術的發展，其處理、整合空間資訊的強大能力，已經被廣泛應用於自然科學的研究領域中。

在臺灣，最早一批有系統的航測照片是美軍於 1940 年代末到 1950 年代初所攝的，這批照片幾乎涵括全島，可說是臺灣最早也最完整的一批影像紀錄。

由於一般之航測像片受限像紙大小及精度的要求，皆為小範圍的區域像片，若要大範圍的像片，只能以拼接的方式製作。在傳統的作法上，鑲嵌圖是將具有重疊之航攝像片，切去其邊緣與重複部份，使之互相拼接而成一大範圍之連續像片。

台中市政府『壹千分之一數值航測 GIS 地形圖系統—應用系統模組』計畫，其目的係應用台中市已建置完成之壹千分之一正射影像及數值航測 GIS 地形圖數值資料，建立一套輔助城鄉發展局業務執行以及協助民眾快速取得資訊之地理資訊管理暨查詢系統，對內可協助業務承辦人員即時迅速地掌握全市都市計畫暨建築管理之業務，對外除加速民眾申請業務之進行，並可將都市計畫暨建築管理之資訊上網供一般民眾查詢。

其中針對歷年之衛星影像、數值地形圖、航照圖影像、地形圖影像等資料的統整，所開發之影像圖籍管理系統，可以提供不同年代影像的套疊，結

合網路技術、資料庫、多媒體技術，具有典藏與展示的功能。俾使未來除了可以掌握文字資料外，在圖形資料方面也一併做為管理內容之一，讓基礎圖資資料之管理更完整且有效率。

2. 系統發展目標

- [1] 縮短作業時程：運用地理資訊資料庫圖形數值化方式，輔助現行部分人工判釋作業流程，縮短作業時程。
- [2] 提高行政效率：建置歷年影像資料庫，提供資料更新維護系統，隨時保持最新資料，提高行政效率。
- [3] 建立政府對民眾之服務管道。
- [4] 以「資訊共享」、「資訊整合」、「決策支援」、「資料建置」為規劃的主軸，應用「網際網路」技術、「分散式資料庫」原理，開發「影像圖籍管理系統」。

3. 影像圖籍管理系統

3.1 系統功能架構

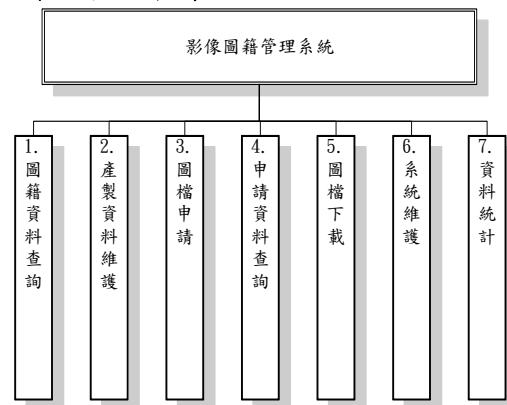


圖 1 影像圖籍管理系統功能架構圖

- [1] 圖籍資料查詢子功能模組

詳見 3.4。

- [2] 產製資料維護

1. 新增：生產單位產生資料上傳圖形資料及提供詮釋資料。
2. 修改：權責單位修改詮釋資料。
3. 刪除：權責單位刪除圖形資料及詮釋資料。

- [3] 圖檔申請

1. 圖籍資料申請：申請人填寫申請表格申請圖籍資料。

[4] 申請資料查詢

1. 申請案件審核：管理者審核申請人填寫之申請資料及圖籍資料。
2. 申請案件核可通知：以電子郵件通知申請人，核可申請人申請圖籍資料，並給予核可密碼該密碼不可重覆，且一經下載使用後，該密碼即作廢。
3. 申請案件退件通知：以電子郵件通知申請人，拒絕申請人申請圖籍資料。

[5] 圖檔下載

1. 圖籍資料下載：已申請經核可之申請人，經系統確認核可密碼後可下載圖檔資料。

[6] 系統維護

1. 使用者管理：使用者權限設定與管理。
2. 申請者管理：申請圖檔之申請者資料維護管理。
3. 申請案件管理：處理申請者之圖籍供應申請案件，可依申請者提出之申請案件狀況及相關供應流通法令，判別核准與退回申請，經判別核准後系統自動發送電子郵件及核准密碼予申請者，退回申請時亦發送電子郵件告知申請者。
4. 資料庫備份：圖形資料與資料庫資料備份。

[7] 資料統計

1. 圖資供應數量統計：統計本系統中，圖形與資料之運用情形。
2. 圖資上傳數量統計：統計本系統中，各生產單提供之圖形與資料。
3. 各年代影像數量統計：統計本系統中，每個年代的地形圖、航照圖影像、地形圖影像的數量。

3.2 需求概述

[1] 提供使用者將歷年之衛星影像、數值地形圖、航照圖影像、地形圖影像...等資料進行轉檔及建置，並開發查詢管理系統可以線上調閱及下載。

[2] 提供網路影像伺服器軟體並含前處理影像工具，網路影像伺服器軟體必須具備下列功能：

1. 航空照片正射修正。
2. 影像色差調整，進行無縫接合。
3. 應用壓縮技術，將影像大量壓縮，並利用 Internet 傳輸高解析度影像。
4. 可利用 Internet 環境線上即時縮放大容量影像資料。
5. 與台中市政府現有 GIS 網際網路軟體整合，套疊 GIS 圖層。
6. 圖層套疊可做成透明或半透明效果。
7. 提供多年代影像比對功能。

3.3 問題釐清

[1] 目前面臨的問題

目前台中市政府尚未將 1/1000 數值航測地形圖納入資訊管理，僅有其數值檔案，無法做有效的運用。

但數值航測資料檔案極大，單幅皆超過 100MB 以上，全市的資料拚接在一起，如未經處理，依現有的網際網路傳輸頻寬，根本無法即時傳輸如此大的檔案，更不要提線上瀏覽及與其他圖層套疊瀏覽了。有鑑於此，採用一套網際網路影像伺服器軟體來處理大量影像傳輸的問題，同時以一套影像處理軟體專門處理航照影像的糾正及調整。

[2] 網際網路影像伺服器軟體之選擇

在網際網路影像伺服器軟體中，採用 IWS (Image WEB Server) 當作網際網路影像伺服器軟體，ER Mapper 當作前處理影像工具。

在網路上以瀏覽器觀看影像圖的格式，不外乎是 JPEG 或 GIF，而 Http 的網路協定的機制，是一次將檔案下載。為了不影響網路傳輸的效能，影像的檔案大小多是 1KB 到 20KB 左右。Image Web Server 利用小波壓縮的原理並避開 Http 協定瀏覽影像的模式，提供大量的影像圖的瀏覽，不論影像圖檔的大小是 2MB、100MB、50GB 甚至到 1TB，使用者只要安裝免費的 ECW 外掛程式，就可以使用瀏覽器快速觀看圖檔影像，並可以任意的放大、縮小、平移。歷年之衛星影像、數值地形圖、航照圖影像、地形圖影像...等資料可以利用 ER Mapper 為前處理工具，做正射糾正，無縫接合等地理資訊影像前處理作業，供 IWS 應用達到高效能的影像瀏覽。除此之外，IWS 還具備下列特性：

1. 利用 Internet/Intranet 傳輸高解析度影像資料，必提供線上即時互動影像資料處理。
2. 可利用 Internet/Intranet 環境線上即時平移，縮放 1000GB 影像資料。
3. 支援不同解析度 (Cell size) 影像資料處理鑲嵌 (Image mosaic) 技術。
4. 支援常用影像處理軟體 MapInfo、ArcView、AutoCAD MAP、MS Office、PhotoShop 線上即時處理影像資料，並免費提供上述軟體 Plug-in。
5. 免費開放式 ECW 壓縮/解壓縮之軟體開發工具 (SDK)，提供使用者自行開發自訂 Plug-in。
6. 支援 VB Script、Java Script 及 HTML 開發網頁功能。
7. 與 GIS 網際網路伺服器整合，套疊 GIS 地圖 (MapGuide、MapXtreme、ArcIMS....)。
8. 圖層套疊可以呈現透明或是半透明效果。
9. 可與 GIS Server 圖層即時雙向互動 (如：放大、縮小、平移)。
10. 降低 GIS Server 套疊影像圖的 Loading，提高 GIS Server 的效能。

[3] 應用系統了解

IWS 為一伺服器軟體，內建許多功能模組的元件以供應用，同時可整合市面上常見的各種 WEB GIS 工具，原開發於 WEB GIS 的應用程式完全不需重新改寫。

本研究中為使網際網路上的使用者能夠充分

應用航照影像圖的各種功能，需再開發使用者的功能界面，如影像比對，通透度調整等，詳細系統功能說明如下。

3.4 圖籍資料查詢子功能模組說明

「圖籍資料查詢」為本研究之重點，故針對此功能詳加說明。

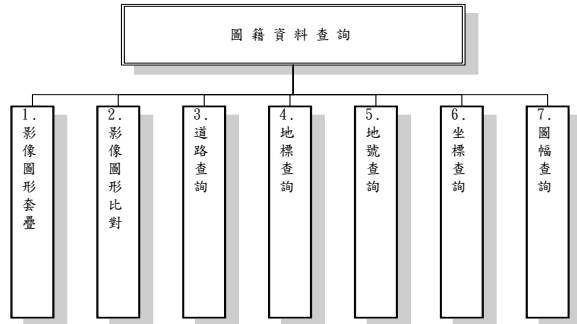


圖 2 圖籍資料查詢子功能架構圖

1. 影像圖形套疊：利用影像透通(透明穿透)功能，套疊不同時期航照影像圖，並可即時調整透明度。
2. 影像圖形比對：利用視窗連結、畫面連結、透明度套疊的方式比對不同年代的影像圖。
3. 道路查詢：連結 WEB GIS 工具及各國道、省道、縣道、一般道路等道路圖層，利用交叉路口定位，查詢圖籍資料。
4. 地標查詢：連結 WEB GIS 工具及地標圖層，利用重要地標建物定位，查詢圖籍資料。
5. 地號查詢：連結 WEB GIS 工具及地籍資料圖層，利用地籍資料，以地段地號定位，查詢圖籍資料。
6. 坐標查詢：連結 WEB GIS 工具及 X、Y 坐標資料，利用坐標定位，查詢圖籍資料。
7. 圖幅查詢：連結 WEB GIS 工具及圖幅資料圖層，利用圖幅編號定位，查詢圖籍資料。

3.4.1 圖籍資料查詢子功能一覽表

表 1 系統功能一覽表

項次	功能名稱	說明	使用者權限
1	系統管理	提供使用者登入、登出與出圖列印功能。	府內人員
2	影像地圖工具	提供使用者影像的基本操作。	府內人員
3	影像查詢	提供使用者利用各種方式查詢影像。	府內人員
4	影像套疊	將影像依照不同年代進行套疊。	府內人員
5	使用者管理	提供系統管理者，管理系統使用者的資料。	系統管理者
6	影像維護	提供影像更新的維護機制。	府內人員

3.4.2 整體使用案例圖

本研究以 UML 工具進行分析動作，UML 是

Unified Modeling Language 的簡稱，中譯為「統一塑模語言」。其中：

1. Unified：UML 是一種標準語言，廣泛運用於全世界。
2. Modeling：UML 用途在於塑模(Modeling)，也就是畫軟體藍圖。
3. Language：UML 是一種塑模語言，而非程式語言或標示語言。

也就是說，UML 是軟體系統發展人員用以建造模型，而這些模型使得工作團隊能夠：將系統具象化(Visualization)、將系統結構及行為規格化(Specification)、建構(Construction)系統、以及記錄(Documentation)發展系統過程中之各項決策。

UML Use Case(使用案例圖)提供了一個系統環境的建模方式。它能夠協助確定系統/應用程式的外部及內部元素以及系統範圍。因為是以圖形化方式呈現，與使用者溝通系統行為需求將更加便利，對於系統的開發來說，更是有著舉足輕重的重要性。使用案例圖能夠以視覺化的方式，表達系統如何滿足所收集的業務規則，以及特定的用戶需求等資訊。

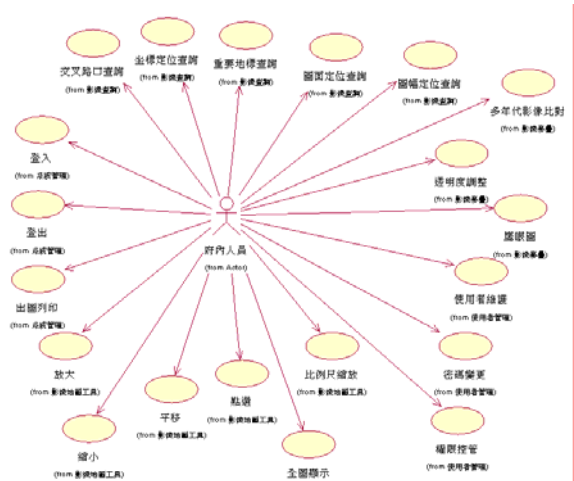
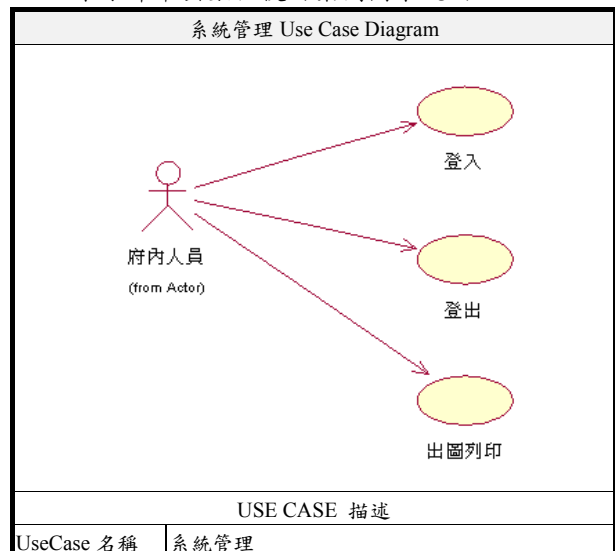


圖 3 整體使用案例圖

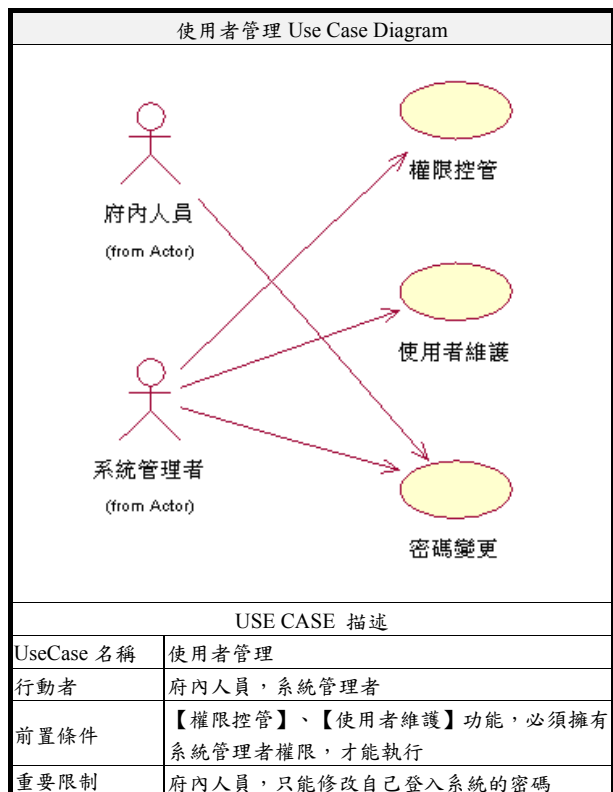
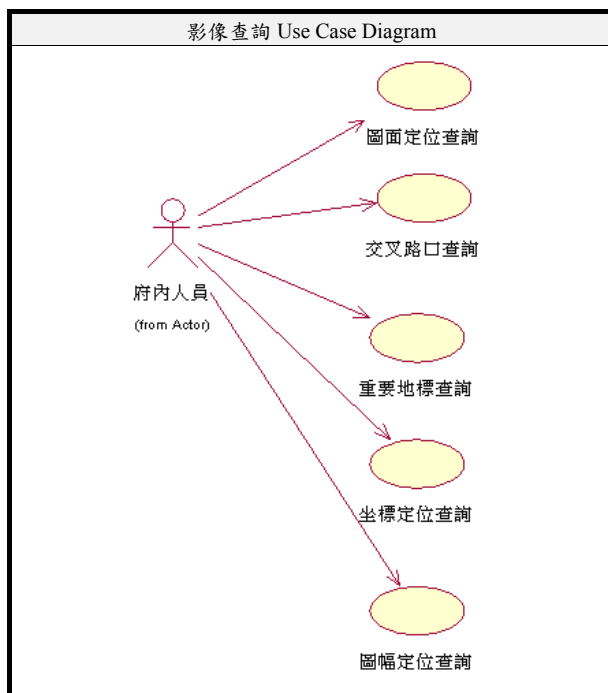
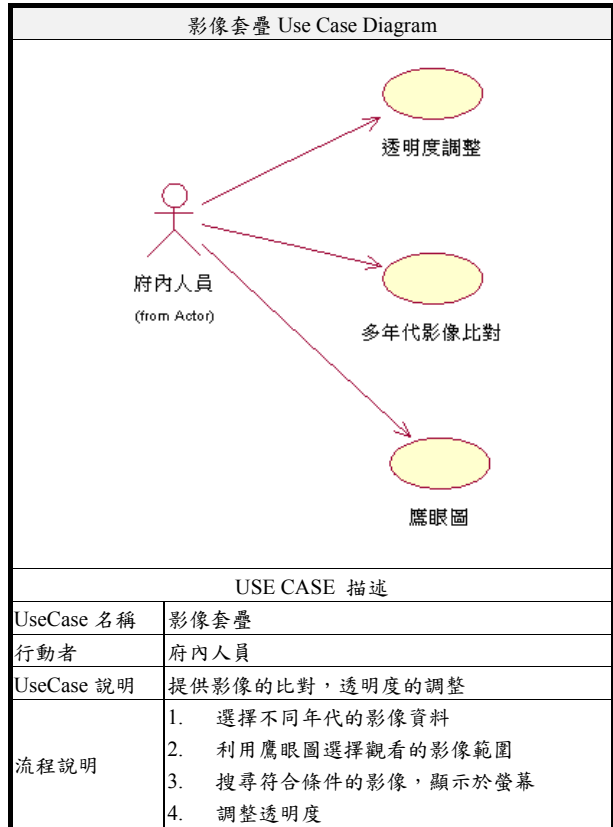
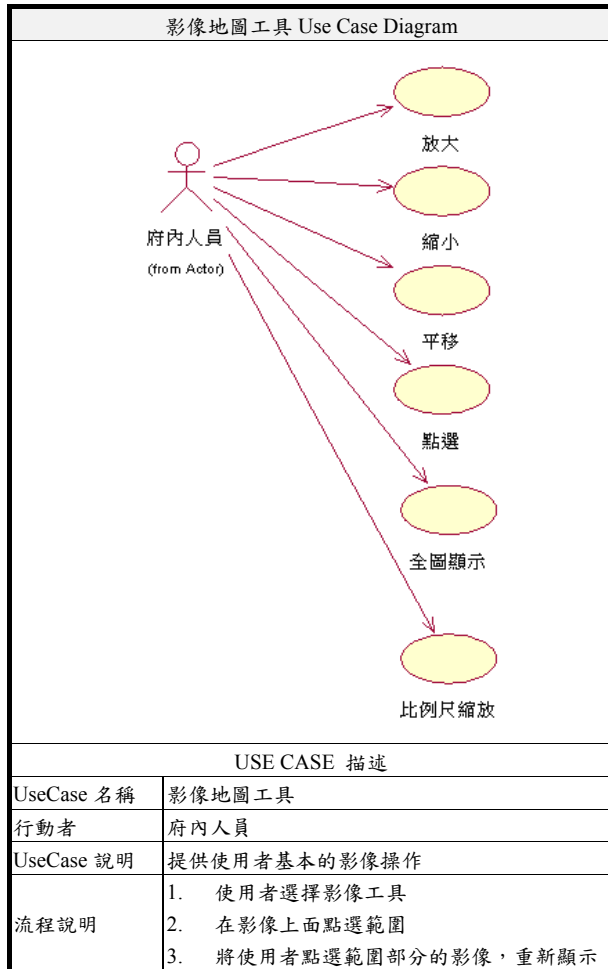
3.4.3 使用案例圖

本小節舉出數個使用案例圖來說明。



行動者	府內人員
前置條件	使用者必須先登入系統後，方可使用本系統
流程說明	1. 使用者輸入帳號密碼 2. 驗證帳號密碼是否正確 3. 使用者登入系統完成
重要限制	出圖列印功能必須配合印表機

USE CASE 描述	
UseCase 名稱	影像查詢
行動者	府內人員
UseCase 說明	提供使用者不同查詢方式，快速移動影像
流程說明	1. 選擇影像查詢方式 2. 選擇條件 3. 將結果顯示在瀏覽器的畫面中

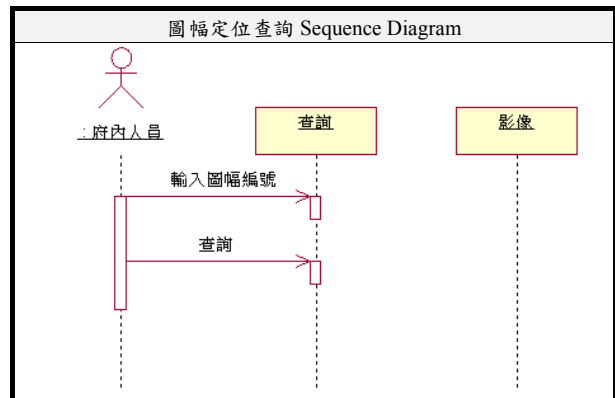
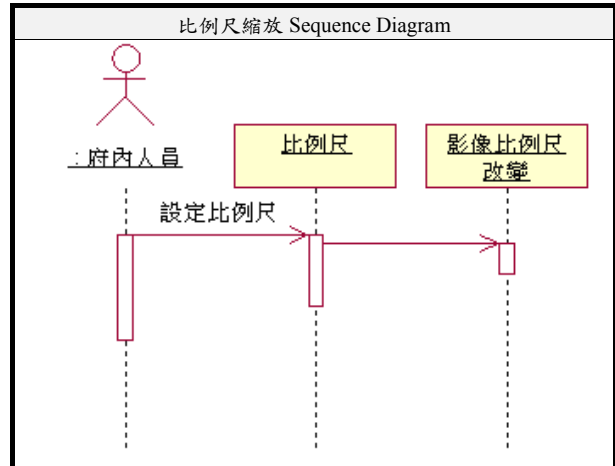
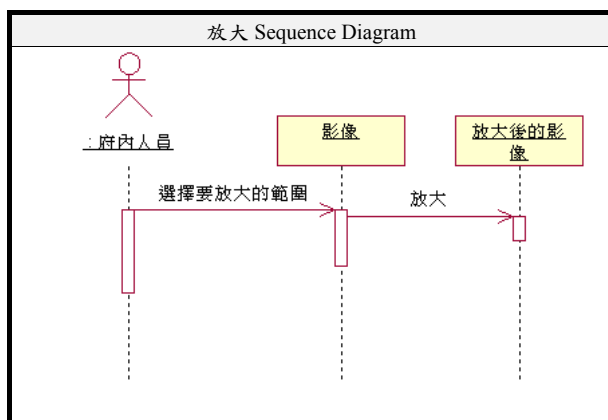
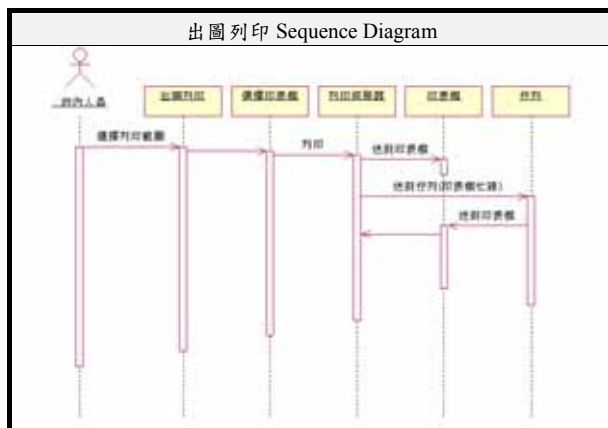
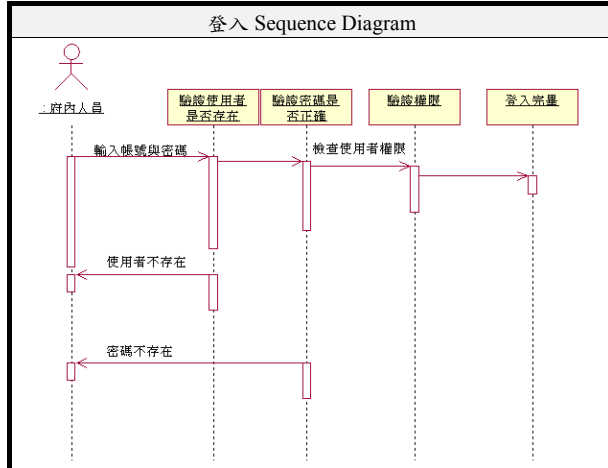


3.4.4 循序圖

使用 UML Sequence Diagram(循序圖)可以更詳細描述系統需求並對設計元素進行連結。循序圖敘述物件之間的互動關係。該互動關係在角色(role, 與使用案例圖中的角色相同)和物件之間表示。

透過循序圖,可按照系統特定方案中事件的精確順序來描述隨時間變化的系統行為。使用循序圖進行 Use Case 分析並引導設計。

以下舉出數個循序圖來說明事件的順序。



3.5 軟體架構圖

IWS(Image Web Server)以小波壓縮技術將影像大量壓縮,利用 Internet/Intranet 傳輸高解析度影像資料,以提供線上即時互動式影像資料處理,可依據 Client 端之實際縮放範圍,計算影像傳送資料量,提供較穩定之網路封包傳輸量,與降低影像串流之處理延遲時間。

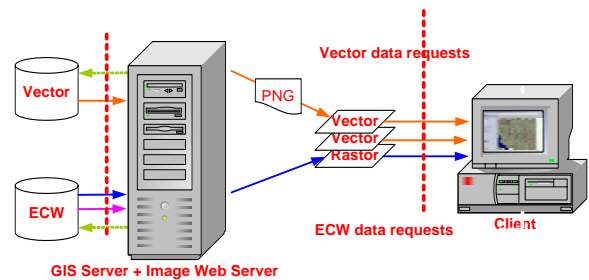


圖 4 軟體架構圖

3.6 系統展示

3.6.1 坐標查詢

連結 WEB GIS 工具及地標圖層,利用坐標定位,查詢圖籍資料。



圖 5 坐標查詢

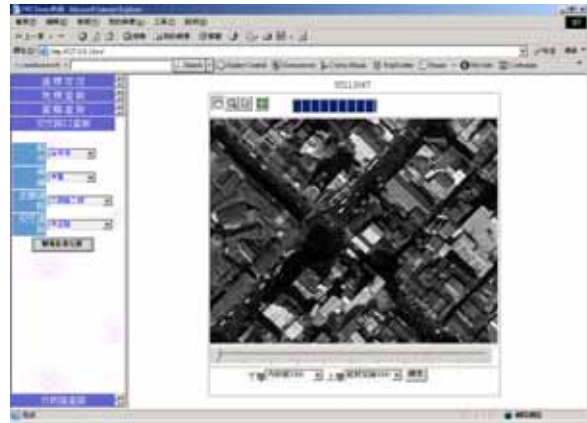


圖 8 交叉路口查詢

3.6.2 地標查詢

連結 WEB GIS 工具及地標圖層，利用重要地標建物定位，查詢圖籍資料。

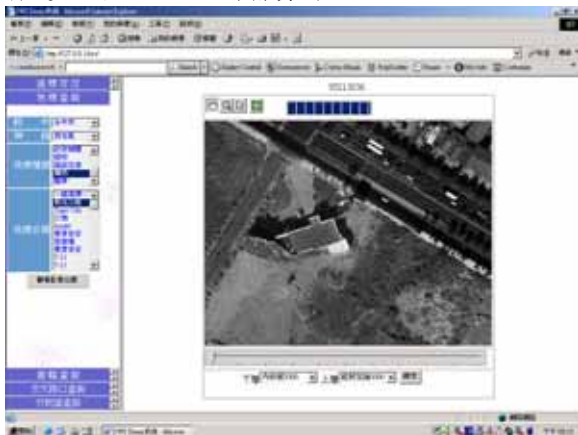


圖 6 地標查詢

3.6.3 圖幅查詢

連結 WEB GIS 工具及圖幅編號及圖幅名稱，查詢圖籍資料。

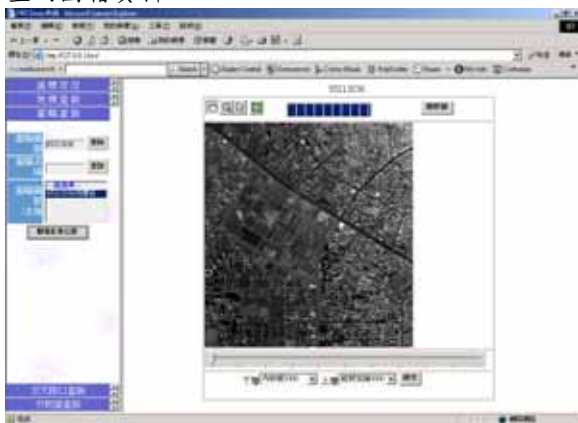


圖 7 圖幅查詢

3.6.4 交叉路口查詢

連結 WEB GIS 工具及各國道、省道、縣道等道路圖層，利用交叉路口定位，查詢圖籍資料。

4. 結論

由於測量技術發展日新月異，空間資訊擷取已由傳統類比圖資走向數位影像，高解析的衛星影像以及掃描數化的空照影像已為空間資訊取得之最佳途徑，而後製處理也可朝向數值影像製圖發展。未來冀望建立一持續蒐集研究與應用成果之機制，進而透過資訊內涵不斷的充實與加值的作用，以提高資料的使用價值。

本研究確立業務應用範疇，建置應用系統，提升政府行政效率，並建立資訊作業標準化，整合資源共享環境。持續發展為民服務系統，維護市民知的權利與提高政府親民形象。

參考文獻

- [1] 周天穎、杜昌柏、白金城。1992。地理資訊系統及遙測技術應用於空間分析之研究。遙感探測 17: 50-67。
- [2] 劉新達、林舜經，(2000)“數值航測影像工作站功能之介紹”，中華技術，44，p.95-101。
- [3] 陳于高、林玉儂，臥遊大地——數值航測，《科學發展》2005 年 6 月，390 期，30~37 頁。
http://www.nsc.gov.tw/_newfiles/popular_science.asp?add_year=2005&popsc_aid=64
- [4] 謝仁馨。1992。航照判讀與遙感探測。中華民國航空測量與遙感探測學會出版。
- [5] 賴進貴 (2000) (地理資訊系統在數位博物館之應用)，2000 年 ESRI & ERDAS User Conference 論文集，台北市劍潭。
http://www.geog.ntu.edu.tw/Introduction/member/teacher/layjg/seminar/89_地理資訊系統在數位博物館的應用.PDF