

提升地段示意圖可讀性之  
為民服務系統開發研究

內政部土地測量局自行研究報告  
中華民國93年11月

093-301080000G-2003

# 「提升地段示意圖可讀性之 為民服務系統開發研究」

研 究 人 員：吳萬順、蔡鴻勳、曾耀賢、邱明全  
游豐銘、黃智仁

內政部土地測量局自行研究報告

中華民國93年11月

# 提升地段示意圖可讀性之為民服務系統開發研究

## 目 錄

一、研究動機 .....	1
二、問題之背景與現況 .....	1
三、研究方法 .....	4
3.1 基本理論與假設 .....	4
3.2 運用資料之範圍 .....	4
3.3 蒐集資料之過程 .....	4
3.4 分析資料之方法 .....	5
四、圖資測試與分析 .....	5
4.1 測試環境 .....	5
4.2 數值基本圖影像檔與掃描檔應用分析 .....	5
4.3 地段示意圖套疊基本圖範圍分析 .....	12
4.4 營幕顯圖最佳化分析 .....	13
4.5 圖檔解析度、比例尺與出圖品質分析 .....	14
五、程式設計 .....	16
5.1 程式基本功能需求 .....	16
5.2 系統架構及資料結構設計 .....	17
5.3 程式設計 .....	18
5.4 作業流程設計 .....	25
六、可行性評估 .....	25
6.1 技術部分 .....	25
6.2 圖資取得部分 .....	26
6.3 收費標準評估 .....	28
6.4 綜合評估 .....	29
七、結論與建議 .....	30
參考書目 .....	31
附錄 圖檔解析度與比例尺變化影響出圖品質測試圖	

# 提升地段示意圖可讀性之為民服務系統開發研究

## 圖 目 錄

圖 1-1	目前地段範圍示意圖 .....	1
圖 1-2	地段示意圖套疊像片基本圖 .....	1
圖 4-1	比例尺 1/30000 .....	8
圖 4-2	比例尺 1/10000 .....	8
圖 4-3	比例尺 1/7000 .....	9
圖 4-4	比例尺 1/5000 .....	9
圖 4-5	比例尺 1/3500 .....	10
圖 4-6	比例尺 1/2500 .....	10
圖 4-7	比例尺 1/1500 .....	11
圖 5-1	系統架構圖 .....	17
圖 5-2	使用者操作流程 .....	20
圖 5-3	使用者操作界面 .....	20
圖 5-4	成果圖展示 .....	21
圖 5-5	填寫基本資料訂購 .....	21
圖 5-6	訂購完成並提供案號 .....	22
圖 5-7	案件處理流程 .....	23
圖 5-8	案號選取 .....	24
圖 5-9	案件處理 .....	24
圖 5-10	申購作業流程 .....	25
圖 6-1	土地段籍資料更新維護流程圖 .....	27

# 提升地段示意圖可讀性之為民服務系統開發研究

## 表 目 錄

表 4-1	掃描基本圖建檔表 .....	6
表 4-2	基本圖掃描解析度檔案大小與存取時間彙整表 ...	6
表 4-3	不同解析度基本圖掃描檔顯圖品質彙整表 ...	7
表 4-4	行政區域大小顯圖分析表 .....	13
表 4-5	鄉鎮範圍相對出圖尺寸之比例尺分析表.....	13
表 4-6	顯圖比例尺與適用圖檔解析度對應表.....	14
表 4-7	列印測試表.....	14
表 4-8	不同解析度基本圖掃描檔出圖品質彙整表.....	15
表 4-9	出圖比例尺與掃描影像解析度分析表.....	16

## 摘 要

關鍵詞：為民服務、地段示意圖、地段圖、地理資訊系統

### 一、研究緣起

地籍圖資料為土地基本資料庫之基礎資料，為各項工程規劃、建設參考及運用之基本圖資。本局為各項地籍測量業務成果管理及應用，已建置[基本控制點資料庫]、[土地段籍資料庫]及[數值地籍圖資料庫]，並配合國土資訊建設推動資料共享政策，提供各界申請上開資料。提供之資料除數值圖檔外並包括繪製 A0、A3 尺寸之地段示意圖及地籍參考圖等服務。惟地段示意圖及地籍參考圖均為線畫圖，並無道路或地標等空間資訊，單獨使用可讀性較差。

本研究主要目的在研究可否讓民眾於申購地段示意圖時，可選擇套疊像片基本圖或地形圖等圖資，以提高其可讀性，擴增地理資訊運用層面，提升為民服務品質。重點在於服務無地理資訊系統(GIS)相關設備及技術之廣大民眾，而且必須考量從申請到圖籍產出流程自動化、人力需求降至最低，才不至於因作業成本過高，大幅增加民眾負擔。期望以合理的價位提供圖資增值產品，提昇便民服務及推廣地理資訊應用之效益。

### 二、研究方法及過程

本研究基本目標是要有一軟體工具，可以將像片基本圖(影像檔)套疊在地段示意圖(向量檔)上，考慮購置軟體、程式開發及後續升級等成本，決定由研究人員以熟悉之程式語言作為程式開發工具，撰寫資料查詢申請及資料繪製處理系統。在系統核心功能完成後，除考量操作介面及日後上線案管功能繼續修改程式外，並選擇市區、郊區等不同試驗區域，進行以下測試分析：

- (一)、分析區域大小及基本圖掃描解析度對作業效率、出圖品質等影響，歸納套疊基本圖影像檔之適當解析度。
- (二)、分析比例尺變化(即單張圖含蓋範圍變化)時，螢幕顯圖及繪製圖之效能變化，評估套繪像片基本圖之效益及限制。
- (三)、綜合前開分析資料，研擬系統上線作業流程、所需設備及檢討資料庫及檔案架構。
- (四)、分析資料提供收費標準，及評估系統上線之可行性。

### 三、重要發現

單獨存在的資料對使用者而言，不僅可讀性低，且無法提供有效的資訊供作決策之用。本研究經收集不同圖籍資料，分析現有資料流通、管理及應用需求，並開發應用系統針對不同資料的處理套繪分析，對未來為民服務業務的推廣有下列幾點重大發現：

- (一)、像片基本圖、地形圖、地段示意圖、地籍圖均是目前由政府機關對外流通供應之圖資，除極少數基本圖因軍事安全考量列為密級限制供應對象外，大部分資料均可提供機關、學校及一般民眾。
- (二)、基本上各類圖資有其主要用途，呈現的內容各異，這些圖資基本上可分為向量式(地段示意圖、地籍圖、地形圖)及影像式(基本圖掃描檔)圖資，均可利用地理資訊系統工具予以套疊應用，這也是近年來「地理資訊系統」蓬勃發展的主要原因。
- (三)、數值測繪基本圖正射影像檔品質優於基本圖掃描圖檔是無庸置疑的。然而，地段示意圖套疊基本圖大多在小比例尺範圍，基於系統效能評估，採用掃描圖檔可大幅提升系統效能，且顯圖品質不至於大幅降低，加上系統設計上會依比例尺變化，讀取適當解析度圖檔，使在品質與效能上

取得最佳平衡點。

#### 四、主要建議事項

根據研究發現，本研究針對地段示意圖套繪像片基本圖影像資料，確可提高圖籍資料的可讀性，讓民眾於申購資料時更具多樣的選擇。以下分別從立即可行的建議、及長期性建議加以列舉。

立即可行之建議：

- (一)、本研究所開發之系統大致完成並已具備上線之能力，建議循程序陳報內政部授權同意基本圖掃描檔套疊運用，並將提供之圖資收費標準陳報相關機關核定後，儘快上線提供服務。
- (二)、本研究應用之像片基本圖影像檔係經由資料交換方式取得，但缺乏相關說明資料，建議另以本局 EskoScan 精密 A0 平床掃描儀重新掃描，一方面可同時建立詮釋資料，另一方面應可提高掃描圖檔之品質。

長期性建議：

- (一)、擴大應用系統，推廣地籍圖多目標應用，落實國土資訊系統目標：本研究雖以地段示意圖套疊像片基本圖為研究標的，且已完成系統開發，建議日後應繼續朝地籍圖套疊基本圖、地形圖等服務研究，更多元化落實國土資訊系統圖籍多目標應用及共享的目標。
- (二)、本研究開發之查詢申購系統，如能納入更多的查詢方法，如地標、地名、山嶽、及交叉路口等查詢方式，將可更貼近民眾對空間資訊的認知，方便民眾查詢所需的資料。建議就系統查詢方式功能，繼續研究加強。



# 提升地段示意圖可讀性之為民服務系統開發研究

## 一、 研究動機

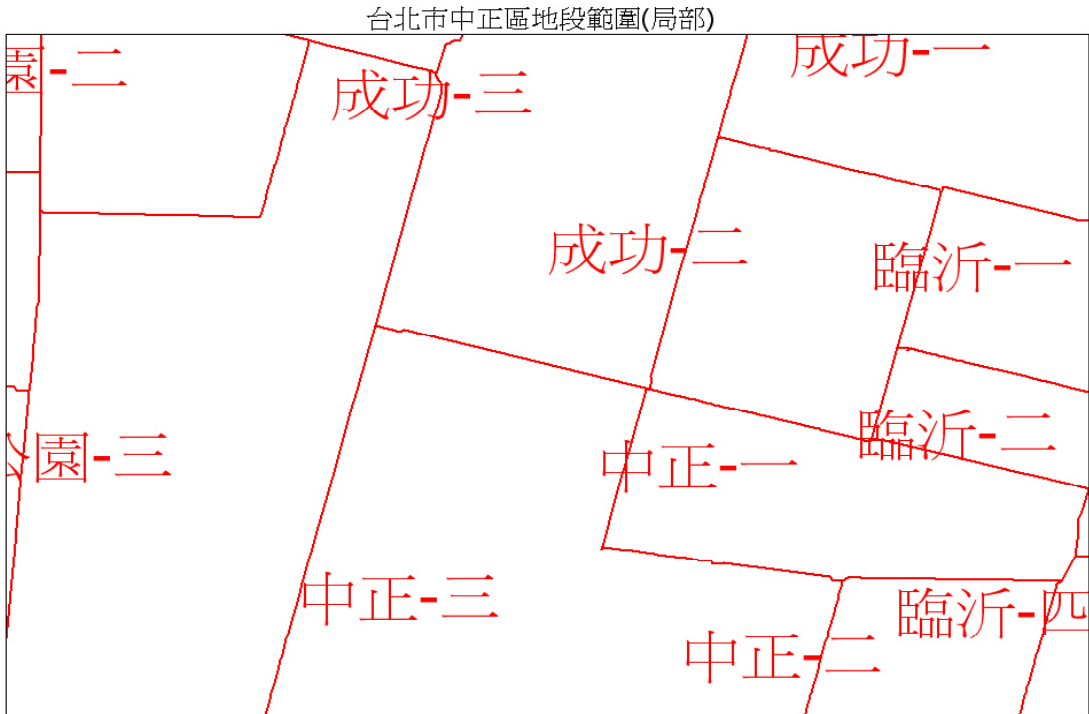


圖 1-1 目前地段示意圖



圖 1-2 地段示意圖套疊像片基本圖

地段示意圖是以鄉(鎮市區)為單位，顯示該鄉內各土地地段之範圍、大小及段與段之間相對位置的一種圖資，屬土地基本資料庫之一部分。圖 1-1 是目前內政部土地測量局(以下簡稱本局)對外提供之地段示意圖樣式，圖 1-2 則是套疊像片基本圖後之地段示意圖。相信讀者均能很明顯的感受到，圖 1-2 的可讀性、親和性遠高於圖 1-1。

地籍圖資料為土地基本資料庫之基礎資料，為各項工程規劃、建設參考及運用之基本圖資。本局為各項地籍測量業務成果管理及應用，已建置[基本控制點資料庫]、[土地段籍資料庫]及[數值地籍圖資料庫]，並配合國土資訊建設推動資料共享政策，提供各界申請上開資料。一般而言，具備資料處理能力者，可直接申請電子檔型態之資料，再利用 GIS 軟硬體設備進行後續處理及分析，這類資料申請者以機關或資訊專業公司較多；至一般民眾或非資訊專業公司，則往往欠缺具備 GIS 資料處理之軟硬體及人才，亦無大型出圖設備，因此本局考量這些非地理資訊專業使用者之需要，亦提供繪製 A0、A3 尺寸之地段示意圖及地籍參考圖等服務。

本局供應之地段示意圖及地籍參考圖均為線畫圖，並無道路或地標等資訊(如圖 1-1)，使用者若不是對當地極為熟悉，並不容易由圖面上辨識該圖資所涵蓋區域之地理位置；而具備地理資訊處理能力者則可自行利用 GIS 工具進行不同圖資的套繪處理，例如將地形圖、航測影像、衛星影像等圖資加以套合(如圖 1-2)，滿足圖資定位及便利判讀之需；至無相關設備及技術者，多只能拿著不同圖資，攤於大桌上，自行左顧右盼的尋尋覓覓了。

本研究主要目的在研究可否讓民眾於申購地段示意圖時，可選擇套疊像片基本圖，以提高其可讀性，擴增地理資訊運用層面，提升為民服務品質。重點在於服務無 GIS 相關設備及技術之廣大民眾，而且必須考量從申請到圖籍產出流程自動化、人力需求降至最低，才不至於因作業成本過高，大幅增加民眾負擔。基此，我們希望於本研究測試分析各類圖資套疊之效果，設計自動化之資料處理及作業流程，並嘗試自行開發所需程式，以減輕採購軟體及後續升級維護等成本負擔，並以自動

化作業流程減少操作人員處理案件時間，降低資料提供之作業成本，以合理的價位提供圖資增值產品，提昇便民服務及推廣地理資訊應用之效益。

## 二、問題之背景與現況

為國土資訊系統土地基本資料庫之建置，本局已建置[基本控制點資料庫]、[土地段籍資料庫]及[數值地籍圖資料庫]，並配合地理資訊系統應用推廣之政策，訂定[內政部土地測量局測量電子資料流通作業要點]，提供各機關及民眾申請上開資料庫之數值資料檔或申請繪製紙本[地段示意圖]及[地籍參考圖]。

受限於資料特性，前述可供民眾申請之紙本[地段示意圖]及[地籍參考圖]，均屬標示地段或土地間相對位置及各地段或各宗土地形狀之線畫圖，並無可資參考地理位置之道路或地標等資訊，較不易閱讀。若能將地形圖或像片基本圖資料作為底圖，套繪於上開圖籍，必能大大提高可讀性，並可擴充該資料之應用層面，然有以下問題需予以考慮及克服：

- (一)一般民眾無軟硬體及出圖設備：本研究以開發繪製[地段示意圖]時，可選擇自動套繪地形圖或像片基本圖之軟體為目標，若順利解決技術問題完成程式開發，則可進一步推動上線提供服務，讓無相關設備者，可到本局申請套繪基本圖之土地段籍資料。
- (二)基本圖影像檔問題：本案擬測試套繪之像片基本圖，以台灣地區計有約 3800 幅，其中大約 2200 幅已採數值法測繪，其餘仍為類比測量成果之紙圖版本。數值法測繪之圖幅部分，應已具備向量格式數值地形圖檔及正射影像檔；類比法測量之紙圖部分，則需以掃描方式得到影像檔，始可供應用。使用數值圖檔或紙圖掃描檔顯圖品質及作業效率之關係，以及掃描解析度影響檔案大小、套圖品質、處理速度等問題，需予以測試分析，評估適合業務推廣採用之掃描解析度。
- (三)坐標系統問題：目前各類圖資使用之坐標系統有地籍坐標、TWD67、及 TWD97 等不同之坐標系統，程式設計時需考量套繪時所採用之基準，並提供坐標轉換工具等問題。

(四)資料品質問題：地籍圖、土地段籍資料、像片基本圖、地形圖...各類資料品質精度均不相同，資料提供時應一併提供完整之詮釋資料，本研究擬參考內政部國土資訊系統詮釋資料之項目，研擬完整之詮釋資料，讓使用者能進一步認識且正確的運用資料。

### 三、研究方法

#### 3.1 基本理論與假設

- 1.[地段示意圖]套合地形圖或基本圖後，可提高地理位置之可讀性，有利申請資料者判讀及應用，如由機關提供，可提升服務品質，減輕民眾負擔。
- 2.研究人員基於開發本局「控制點資料查詢系統」經驗，已具備開發圖形處理程式之能力與經驗，土地段籍資料係本局掌管之資料，相關資料格式本局皆能掌握，唯一較不確定的部分是影像檔的處理(包括螢幕顯圖之定位、縮放；大型圖檔之印表機輸出...等)，希望藉本研究機會，測試及了解遇到的困難，並設法解決。
- 3.像片基本圖主管機關為內政部地政司，若經本研究案確能克服技術問題，順利開發出所需程式，再請示內政部授權加值應用應較具說服力。

#### 3.2 運用資料之範圍

本局資料庫部分：全國土地段籍資料係以鄉(鎮、市、區)為圖籍管理單元，計有 366 個鄉(鎮、市、區)圖檔及一個屬性資料庫。

地政司掌管資料部分：1/5000 像片基本圖約 3236 幅及 1/10000 像片基本圖約 564 幅，合計約 3800 幅。

#### 3.3 蒐集資料之過程

- 1.利用本局土地段籍資料管理系統匯出地段示意圖檔及地段屬性資料檔。
- 2.洽內政部地政司取得數值法測製之像片基本圖資料檔。
- 3.利用本局 EskoScan 高精度掃描儀掃描像片基本圖，獲取影像檔。
- 4.蒐集內政部公布之國土資訊系統詮釋資料相關規定，據以

研擬提供資料項目之詮釋資料。

### 3.4 分析資料之方法

- 1.以研究人員較熟悉之程式語言作為程式開發工具，撰寫資料申請介面程式與資料繪製處理等相關程式，及規劃資料存取架構。
- 2.以市區、郊區等不同試驗區，分析區域大小及基本圖掃描解析度對作業效率、出圖品質等影響，歸納套疊基本圖影像檔之適當解析度。
- 3.分析比例尺變化(即單張圖含蓋範圍變化)時，螢幕顯圖及繪製圖之效能變化，評估套繪像片基本圖之效益及限制。
- 4.已有數值法測繪基本圖地區，分析套繪數值成果或掃描圖檔之出圖品質及處理效能(數值法成果中，正射影像部分檔案相當大，每幅圖約 50MB~200MB)。
- 5.綜合前開分析資料，研擬系統上線作業流程、所需設備及檢討資料庫及檔案架構，以評估上線之可行性。

## 四、圖資測試與分析

### 4.1 測試環境

- 1.硬體：使用本局個人電腦設備，說明如下
  - (1) 中央處理器 (CPU)：Intel Pentium 4 2.0 GHz
  - (2) 實體記憶體 (RAM)：512 MB
  - (3) 平面顯示器：廠牌型號為 ViewSonic VE510+ 15 吋平面液晶顯示器。
  - (4) 作業系統：Windows XP Professional Edition
- 2.軟體：使用 JAVA 2 Standard Edition (J2SE) 1.4.2\_01 版搭配 Java Advanced Imaging (JAI) 工具自行開發之圖形界面應用軟體。

### 4.2 數值基本圖影像檔與掃描檔應用分析

#### 4.2.1 基本圖掃描圖檔顯圖分析

##### 1. 基本圖掃描

基本圖掃描係使用本局向林務局農林航空測量所購置之臺灣地區比例尺 1/5000 (山區為 1/10000) 像片基本圖，以滾筒式掃描儀，採掃描解析度為 200dpi 掃描而得，掃描時並同時建置每幅圖之資料說明 (Metadata) 表，如

表 4-1 所示。

表 4-1 掃描基本圖建檔表

圖名	圖號	拍攝日期	製圖日期	坐標系統
馬岡厝	9521-III-017	83/12/16	84/04	TWD67
潭子	9521-III-018	83/12/16	84/04	TWD67
湳底	9521-III-020	83/12/16	84/04	TWD67
水井	9521-II-011	83/12/16	84/04	TWD67
中興嶺	9521-II-012	83/12/16	84/04	TWD67
...	...			

## 2. 掃描檔檔案大小及處理速度

原始掃描影像為 200dpi 影像，為分析不同解析度在不同比例尺條件下之顯圖速度及品質，本研究案使用影像分享軟體 XnView 程式，內插方法採用 nearest-neighbor 法重新取樣(resampling)，分別製作解析度為 100dpi 及 50dpi 的影像。

本研究案之影像管理、查詢及顯圖的工具，係研究人員配合本研究案自行開發之圖形化界面操作系統，測試硬體環境如 4.1 節所述，分別測試不同解析度，影像檔案大小及處理時間，如表 4-2 示。

表 4-2 基本圖掃描解析度檔案大小及存取時間彙整表

掃描解析度 (dpi)	檔案大小 (k)	平均每張讀檔顯圖時間 (milliseconds)	檔案格式
200	17000	850	Tif 檔
100	4200	232	Tif 檔
50	1050	123	Tif 檔

註：1.經大略換算 200dpi 影像,每個 pixel 約 0.63 公尺。  
2.每次同時讀取 10 張影像，計算每張平均讀檔顯圖時間。

## 3. 影像顯圖品質分析

附圖 4-1 至 4-7 為測試在顯圖螢幕上各種比例尺下，不同解析度的顯圖品質(左上角為解析度為 200dpi 之影像；右上角為解析度為 100dpi 之影像；左下角為解析度為 50dpi 之影像)，並彙整說明如表 4-3：

表 4-3 不同解析度基本圖掃描檔顯圖品質彙整表

螢幕比例尺	顯示品質	備註
1/30000	在此比例尺下各種解析度的顯圖品質，就人的眼睛判讀，是相同的。	
1/10000	在此比例尺下各種解析度的顯圖品質，就人的眼睛判讀，仍是相同的，但已可明顯的判別段籍資料的空間位置。	
1/7000	在此比例尺下各種解析度的顯圖品質，就人的眼睛判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質漸差，但 100dpi 及 200dpi 顯圖品質仍相同。	
1/5000	在此比例尺下各種解析度的顯圖品質，就人的眼睛判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質已明顯變差，100dpi 漸差但仍可判斷主要道路，200dpi 顯圖品質較佳。	
1/3500	在此比例尺下各種解析度的顯圖品質，就人的眼睛判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質已無法判讀，100dpi 漸差但仍可判斷主要道路，200dpi 顯圖品質較佳。	
1/2500	在此比例尺下各種解析度的顯圖品質，就人的眼睛判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質已無法判讀，100dpi 較差但仍可判斷主要道路，200dpi 顯圖品質較佳。	
1/1500	在此比例尺下各種解析度的顯圖品質，就人的眼睛判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質已無法判讀，100dpi 明顯變差，200dpi 顯圖品質較佳。	

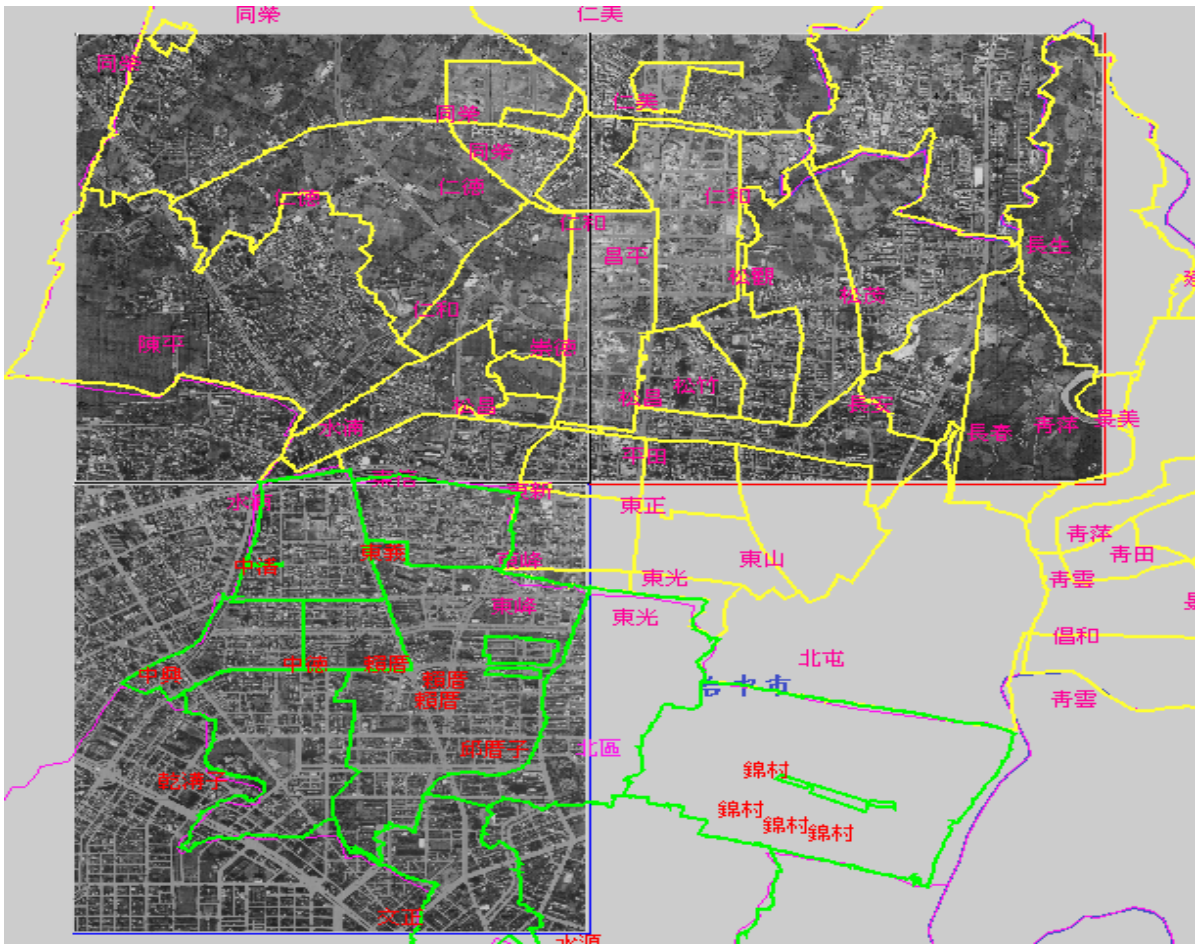


圖 4-1 比例尺 1/30000



圖 4-2 比例尺 1/10000





圖 4-3 比例尺 1/7000



圖 4-4 比例尺 1/5000



圖 4-5 比例尺 1/3500



圖 4-6 比例尺 1/2500



圖 4-7 比例尺 1/1500

#### 4.2.2 數值基本圖影像顯圖分析

##### 1. 數值基本圖影像檔案大小及處理速度

內政部為建立基本地形圖資料庫，以因應國土資訊系統發展，除已於八十一年度至八十四年度根據台灣地區像片基本圖及二萬五千分之一地形圖，辦理數值化建檔外；自八十六年度至九十年度並辦理「台灣地區基本圖第三次修測計畫」，每年度以數值法辦理像片基本圖修測 300 幅，五年度共計 1500。由於不同年度是由不同單位（得標廠商）承製，所利用的製圖來源不同，從衛星影像（QuickBird 影像），到使用航照影像製作正射彩色影像均有，檔案格式雖均為 TIFF 檔，但檔案大小從 50MB - 200MB 不等。

本研究係以嘉義市地區比例尺 1/5000 基本圖正射彩色影像（QuickBird 衛星影像，尚未加入向量圖資）為例，檔案大小及處理速度分析結果如表 4-3。

表 4-3 數值基本圖正射影像分析表

每 pixel 約略解 析度(m)	檔案大 小 (k)	平均每張讀檔時間 (milliseconds)	檔案格式	備註
0.67	42600	2128	TIF 檔	原檔案
1.34	10650	981	"	以原檔案 2*2→1*1
2.68	2660	203	"	以原檔案 4*4→1*1
註：每次同時讀取 10 張影像，計算每張平均讀檔顯圖時間。				

## 2. 基本圖掃描圖檔及正射影像檔應用分析

- (1) 數值基本圖影像：屬彩色影像，影像資訊豐富，相對的檔案較大，需較長處理時間，適合資源調查、地物分類、土地變遷等需具有影像判讀專業知識之應用。且需有專業的列印設備才可得到較佳的出圖品質，對一般的民眾應用而言，較不適合。
- (2) 基本圖掃描檔：屬黑白影像，但簡單的地物如道路、房屋..等容易判讀，就判斷段籍資料空間位置的目的而言，使用黑白影像已足夠。且黑白影像檔案相對較小，處理時間快，一般列印設備就可得到很好的出圖品質。
- (3) 數值基本圖事實上是包含向量式之之圖檔(地物、等高線、註記...)及正射影像檔部份，若僅採用其影像，則看不出道路、行政區等註記，或者必須將向量圖檔併入才可，但又會提高資料處理之複雜度及降低處理速度。基於本案以地段示意圖套疊基本圖提供使用者地理位置等判斷需求而言，採用基本圖掃描檔似有較佳之效益。

### 4.3 地段示意圖套疊基本圖範圍分析

本局提供地段示意圖申購，係以鄉鎮行政區範圍為空間處理單位，因此本節測試不同行政區大小，所需空間函蓋影像張數，使用不同解析度顯圖所需處理時間及硬體資源，以「台中市北屯區」、「嘉義市」及「台北市中正區」等不同大小的行政區為測試範圍，彙整如表 4-4 所示。

另本局提供申購之地段示意圖，紙張大小包括 A3 及 A0

二種選擇，表 4-5 顯示三個測試區在不同紙張大小輸出時，可輸出之最大比例尺。

表 4-4 行政區域大小顯圖分析表

顯圖區域	區域大小	涵蓋影像張數	解析度 (dpi)	圖檔總大小 (MB)	讀檔時間 (milliseconds)		記憶體使用量 (MB)	
					512mb <sup>*1</sup>	1024mb <sup>*1</sup>	512mb	1024mb
台中市北屯區	15km X 7km	21	200	349	134896	51839	510	737
			100	87.2	3505	3536	227	228
			50	21.8	1776	1812	86	87
台北市中正區	4.5km X 3km	5	200	82.8	3178		216	
			100	20.7	1631		79	
			50	5.2	900		22	
嘉義市	13km X 9km	15	200	251	25620	20203	507	507
			100	63	3000		190	
			50	15.7	1469		62	

(\*1)設定之系統虛擬記憶體大小

(\*2)表中數據係以基本圖掃描圖檔，於 P4-2.4G RAM 512MB 個人電腦上，以分享軟體 XnView 程式，採用 nearest-neighbor 方法重新取樣測試。

表 4-5 鄉鎮範圍相對出圖尺寸之比例尺分析表

顯圖區域	區域大小	A3 紙張	A0 紙張
		可涵蓋全區的最大比例尺	
台中市北屯區	15km X 7km	1/42000	1/14000
台北市中正區	4.5km X 3km	1/14000	1/4500
嘉義市	13km X 9km	1/36000	1/12000

#### 4.4 螢幕顯圖最佳化分析

由 4.2 至 4.3 節測試結果得知，同一地區在小比例尺顯圖，使用高解析度及低解析度掃描影像所呈現的顯圖品質相同，但高解度所需的處理時間為低解析度的數倍之多。以台中市北屯區為例，在設定使用 512mb 虛擬記憶體下，同時載入 21 張影像，200dpi 影像所需時間為 100dpi 的 38 倍，為 50dpi 的 76 倍；即使在設定使用 1024mb 虛擬記憶體下，200dpi 所需時間為也要 100dpi 的 15 倍，為 50dpi 的 29 倍。至地段示意圖部分因係向量線狀圖，比例尺變化對顯圖時間的影響不大。

因此就以上之測試分析結果，基於系統效能考量，彙整出顯圖比例尺與採用基本圖掃描影像檔解析度間最佳搭配關係如表 4-6。據此，於程式開發時，針對圖形縮放等顯圖操作部分，設計於不同比例尺下分別取用適當解析度之圖檔，以提升載入圖檔之效能。

表 4-6 顯圖比例尺與適用圖檔解析度對應表

圖檔解析度	適用比例尺	備註
50 dpi	< 1/10000	
100 dpi	1/5000 ~ 1/10000	
200 dpi	> 1/5000	

#### 4.5 圖檔解析度、比例尺與出圖品質分析

由螢幕顯圖測試推估，出圖列印時，不同比例尺使用不同解析度的影像出圖，應存在與螢幕顯圖時相同的特性。本節就針對掃描圖檔解析度、比例尺與出圖品質為測試標的，做進一步的測試。

##### 1. 出圖測試

出圖所需資料處理時間分析，將以圖紙大小 A3 尺寸為測試標的，分別以比例尺及圖檔解析度變化為測試變因，分析出圖時間，結果如表 4-7。測試印表機為本局型號 HP LaserJet 5100 PCL6 黑白雷射印表機。

表 4-7 列印測試表

比例尺	圖檔解析度 (dpi)	出圖時間 (milliseconds) (約 7 分 48 秒)	涵蓋影像張數	印表機記憶體 使用量(MB)	備註
1/25000	200	468149 (約 7 分 48 秒)	10	49.8	附錄圖 1
	100	228753	10	34.5	附錄圖 2
	50	101273	10	8.93	附錄圖 3
1/20000	200	466259	8	55.8	附錄圖 4
	100	126671	8	24.9	附錄圖 5
	50	60651	8	6.49	附錄圖 6
1/15000	200	387539	6	55.6	附錄圖 7
	100	81695	6	14.1	附錄圖 8
	50	44808	6	3.5	附錄圖 9
1/10000	200	233071	4	24.3	附錄圖 10
	100	81962	4	6.50	附錄圖 11
	50	19186	4	1.87	附錄圖 12
1/5000	200	129555	2	6.5	附錄圖 13
	100	15514	2	1.86	附錄圖 14
	50	12890	2	0.69	附錄圖 15
1/2500	200	88082	1	1.81	附錄圖 16
	100	10019	1	0.69	附錄圖 17
	50	6211	1	0.40	附錄圖 18

## 2. 出圖品質分析及探討

不同比例尺及不同解析度基本圖掃描檔出圖品質如附錄一，並分析如表 4-8 所示。

表 4-8 不同解析度基本圖掃描檔出圖品質彙整表

比例尺	出圖品質分析	備註
1/25000	在此比例尺下各種解析度的出圖品質，就人的眼睛判讀，是相同的。	
1/20000	在此比例尺下各種解析度的出圖品質，就人的眼睛判讀，仍是相同的，對地段所在位置熟悉的人而言，已可由圖形判讀地段的空間相關位置。	
1/15000	在此比例尺下各種解析度的出圖品質，就人眼判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質漸差，但 100dpi 及 200dpi 顯圖品質仍相同，空間位置更明顯。	
1/10000	在此比例尺下各種解析度的出圖品質，就人眼判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質已明顯變差，100dpi 漸差但仍可判斷主要道路，200dpi 顯圖品質較佳。	
1/5000	在此比例尺下各種解析度的出圖品質，就人眼判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質已無法判讀，100dpi 較差但仍可判斷主要道路，200dpi 顯圖品質較佳。	
1/2500	在此比例尺下各種解析度的出圖品質，就人眼判讀，已可看出解析度 50dpi 顯像品質已無法判讀，100dpi 較差但仍可判斷主要道路，200dpi 顯圖品質較佳。	

由表 4-7 及 4-8 可知，在小比例尺出圖時，使用較高掃描解析度的影像檔所需出圖時間比低掃描解析度的影像檔較長，但呈現的品質是相同的。以比例尺 1/25000 為例，200dpi 出圖時間為 100dpi 的 2 倍，為 50dpi 的 4.6 倍。因此考量案件處理時間並提高作業效率，在不影響出圖品質條件下，系統將設計於民眾選購成果圖資料時，依出圖比例尺自動設定使用何種掃描解析度的影像出圖，分析彙整如表 4-9

表 4-9 出圖比例尺與掃描影像解析度分析表

出圖比例尺	使用影像解析度	備註
< 1/20000	50dpi	
1/20000 ~ 1/10000	100dpi	
> 1/10000	200dpi	

## 五、 程式設計

### 5.1 程式基本功能需求

在研訂本研究程式功能需求前，必需以要達成的目標作為考量。

最基本的目的是讓來本局申請[地段示意圖]的民眾，可選擇套疊[像片基本圖]，使得使用者更容易藉由像片基本圖上讀取道路及地形地物等資訊，判讀出各地段所在的地理位置。研訂程式基本功能需求從顧客端及作業端二方面考量：

#### 1.顧客端：使用者申請圖資程式部分

- a.交談式圖資申請圖形操作介面。
- b.使用者可於螢幕上預覽地段示意圖。
- c.使用者可於螢幕上預覽套疊像片基本圖。
- d.預覽範圍需能涵蓋與地段示意圖相同的鄉(鎮市區)範圍，需考量某些鄉鎮涵蓋範圍可能多達 20 幅以上之基本圖。
- e.需提供平移視景範圍、Zoom In / Zoom Out 功能，並需注意顯圖時間等系統效能。
- f.提供使用者決定申請繪圖範圍、比例尺之選項。
- g.使用者選擇輸出不同尺寸(ex. A0、A3)圖幅。
- h.系統能紀錄使用者申請資料範圍、圖幅尺寸、比例尺...等資訊。
- i.程式應適時提示圖資來源、品質等描述資料(metadata)訊息，讓申請者事先即了解所申請到的圖資品質。

#### 2.作業端：資料處理程式部分

- a.需能支援本局 Xerox 8830、HP 5100tn 等主要繪圖設備繪出申請圖。
- b.最好能提供使用者選擇 Tiff 圖檔輸出。
- c.最少的處理人力需求，也就是櫃檯人員於對任一申請案確認後(即完成繳費程序)，系統自動依據紀錄的申請資料



- 參數產出成果，而不需再行操作前端選定圖資程式。
- d. 程式應自動根據申請資料範圍大小等參數，選擇套用適當解析度圖檔。
- e. 繪圖輸出應一併印出主要的描述資料或於圖檔輸出時一併提供描述資料檔。

## 5.2 系統架構及資料結構設計

### 1. 系統架構

系統架構如圖 5.1 所示，使用者可透過圖形化查詢界面查詢並檢視所需資料後，於線上填寫申請單申購，並產生案號提供申請者。資料處理人員於服務台受理使用者申請案號後，同樣透過圖形化使用者界面輸入案號，系統自動產生該案號的查詢結果並輸出完成。

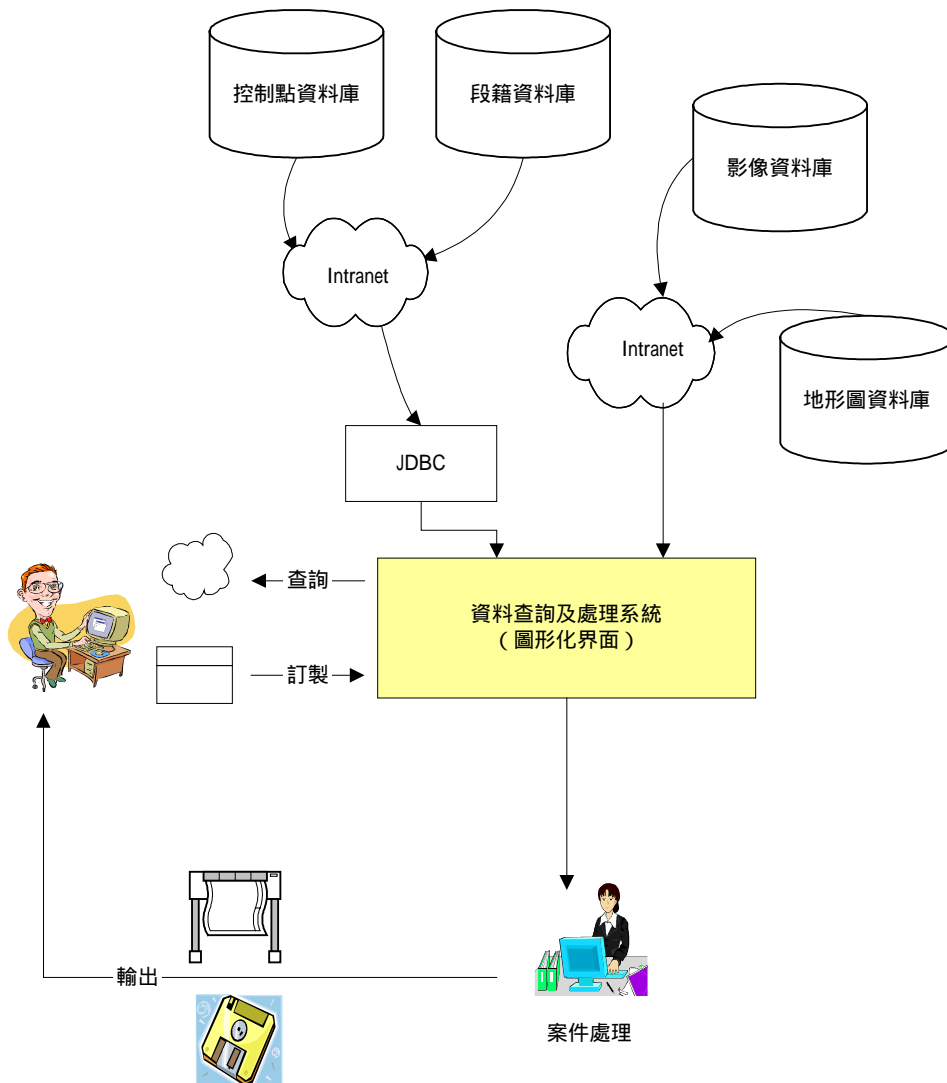


圖 5-1 系統架構圖

## 2. 資料結構

- (1) 土地段籍資料庫：土地段籍資料庫分別納管地段圖形資料及地段屬性資料，本研究使用之地段示意圖來自其存管之地段圖形資料。地段圖形資料所表示之資訊包括各地段約略形狀及相關位置，其管理主要以鄉、鎮（市、區）為基本單元，並利用各級行政區及地政事務所轄區逐級管理，總計存管 366 個地段圖形單元，資料格式為 DXF（Data eXchanged Format）。
- (2) 像片基本圖影像資料庫：目前以檔案方式，規劃適當索引存於磁碟中，供系統直接擷取並顯圖，檔案格式為 Tiff 檔。現今大型資料庫（如 Oracle）均已設計可存放空間資料，因此後續規劃可考慮將該項資料存放於資料庫中。至於以檔案方式存在或存放於資料庫中何者效能較佳，需進一步的分析探討。

## 3. 坐標系統

與各種地理資訊系統運作時一樣，圖資處理時必須選定一坐標系統，並將所要處理之各項圖資轉換到該坐標系統，才能正確表達各類圖資的正確位置。

本案之地段示意圖資料係採用在 TWD67 坐標系統。

像片基本圖部分，1999 年以前測繪者均係採 TWD67 坐標系統，1999 年之後修測者採用 TWD97 坐標系統，圖幅範圍則採用與原 TWD67 坐標系統相符位置，圖上則將 67、97 網格同時繪出，以利新舊圖資之整合。

綜上，本系統選擇以 TWD67 坐標系統為主，並定義出各幅像片基本圖圖幅框位置，即可使地段示意圖與像片基本圖彙整套疊於同一坐標系統之下。

## 5.3 程式設計

### 1. 系統語言的選擇

考量本局後續電腦更新採用不同的作業系統，系統設計應具跨平台的特性，避免因系統更新產生移值困難或系統無法正常運作。因此決定採用 Java 技術，以 JAVA 2 Standard Edition (J2SE) 程式語言為基礎設計圖形化使用者界面查詢系統。

## 2. 系統設計

系統設計主要分為兩個部份，第一部分為使用者查詢、顯圖及線上訂購；第二部分為資料處理人員案件查詢、管理及出圖。

### (1) 查詢、顯圖及線上訂購

使用者操作流程如圖 5-2 所示，使用者可利用系統提供之操作界面設定空間或屬性條件，系統將符合條件的空間及屬性資料展示給使用者，使用者可選擇開啟所需的圖層，設定所需的出圖紙張大小、範圍及比例尺，並可檢視所申購的成果圖。系統提供交談式查詢及申購界面，並即時展示最後成果圖之特性，將可避免使用者實際申請的資料與預期申請的資料有所不同而產生不必要的困擾。

使用者操作界面如圖 5-3 所示，與一般地理資訊系統（GIS）軟體相同，採用圖形化操作界面，功能簡單易於操作。

成果圖訂購界面如圖 5-4、圖 5-5 及圖 5-6 所示，使用者檢視的成果即為最後申購的成果圖，如此更可確定該項成果是否符合需求。當使用者確定該成果圖即為所需時，即可線上填寫申請單，填入個人基本資料後，系統即自動產生一記錄檔記錄該成果圖之相關資訊，供後續案件處理，並提供使用者一案號向服務台洽辦繳費及領圖手續。

另為加速顯圖速度，增進查詢效率，系統設計已根據第四章有關圖檔及處理速度之分析結果，採最佳化設計，依螢幕顯圖比例尺來自動設定使用何種解析度的影像資料。

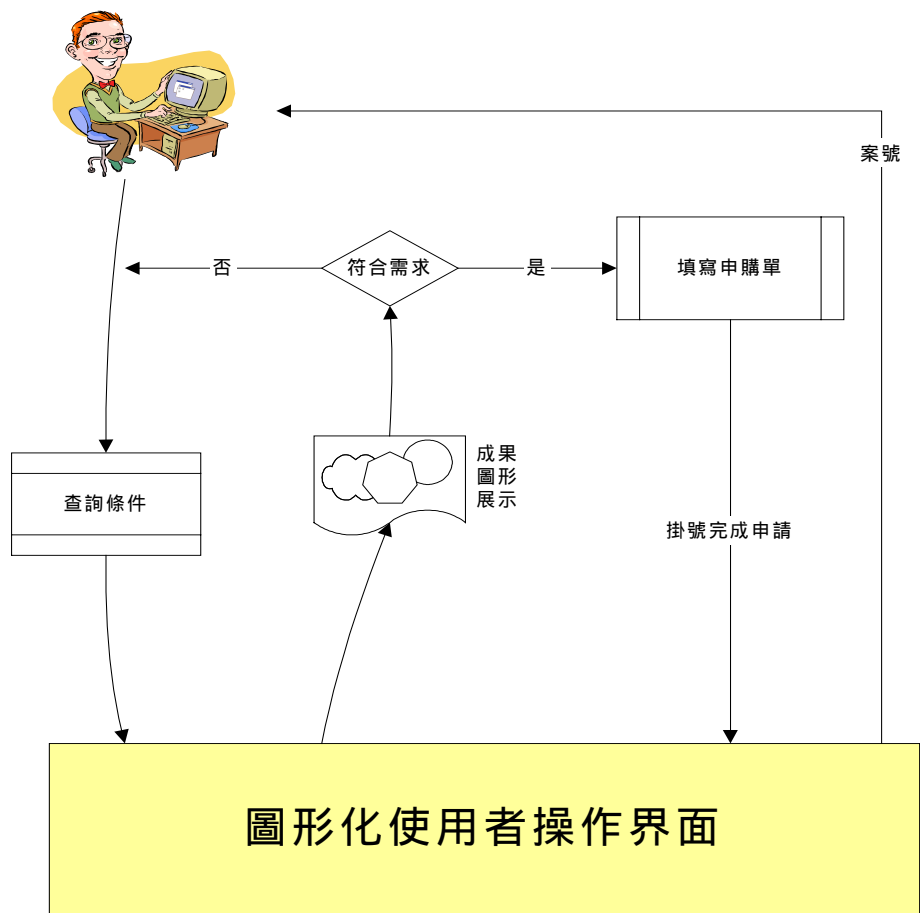


圖 5-2 使用者操作流程

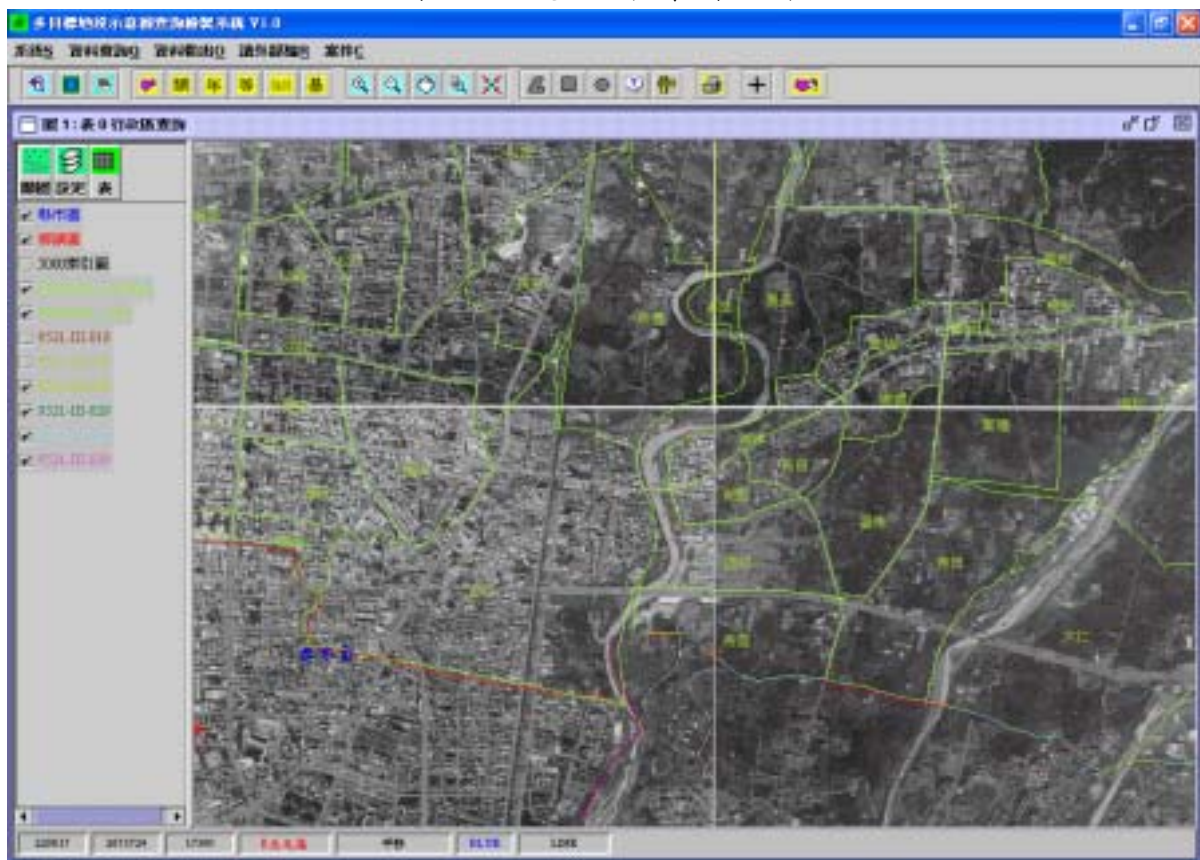


圖 5-3 使用者操作界面

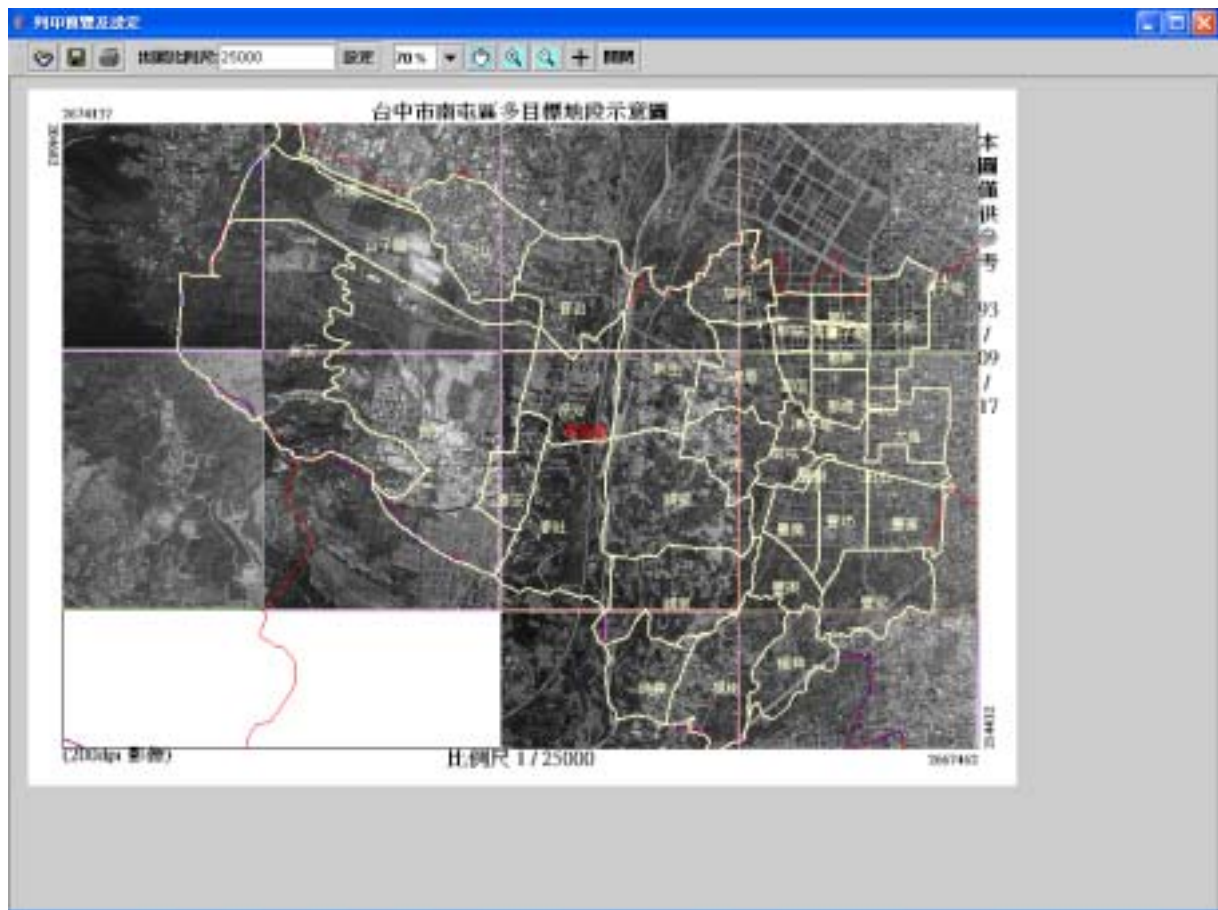


圖 5-4 成果圖展示

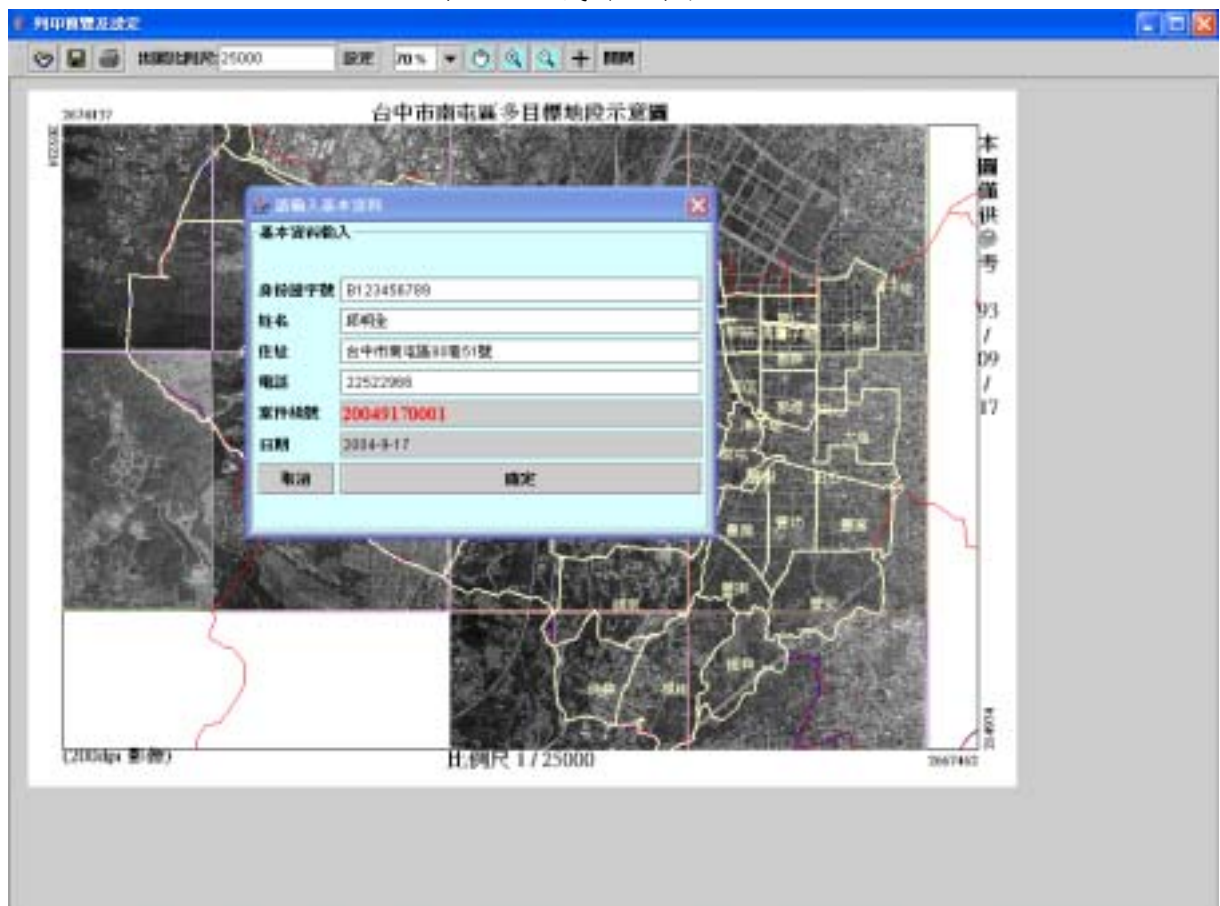


圖 5-5 填寫基本資料訂購

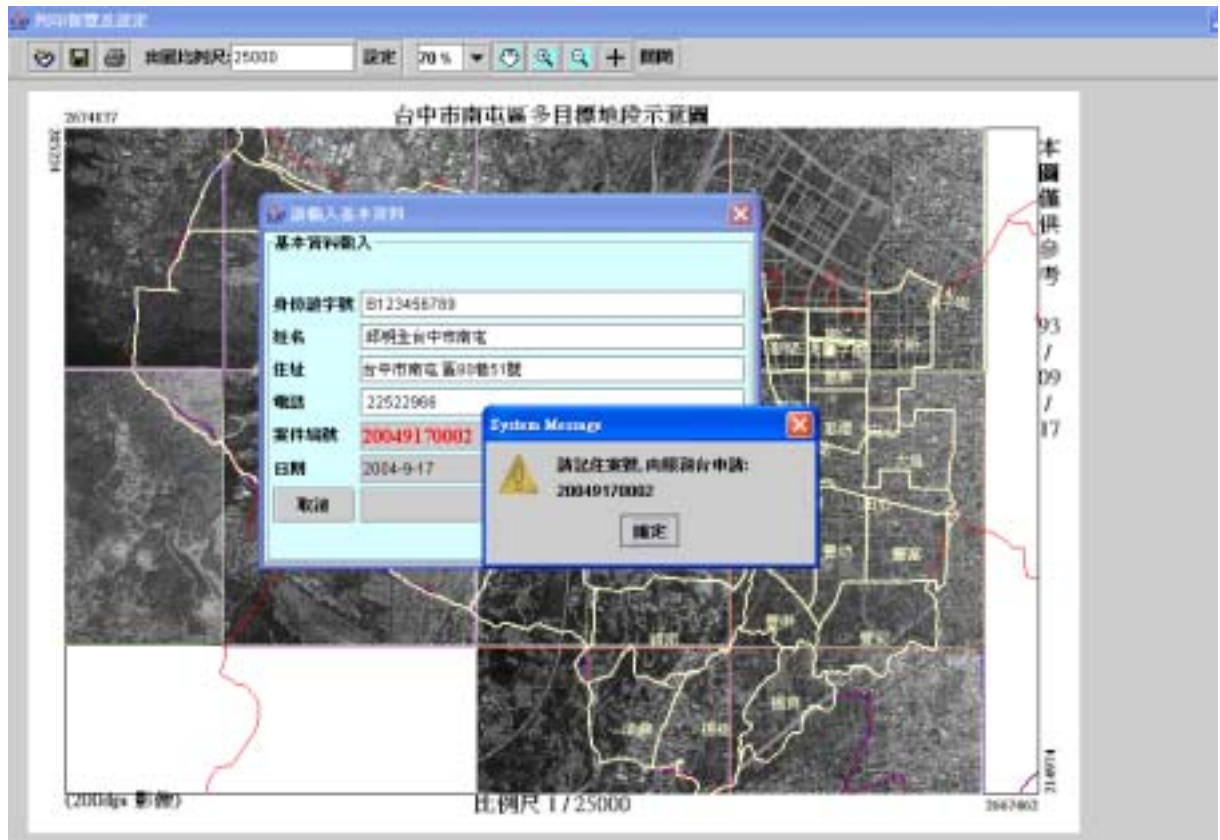


圖 5-6 訂購完成並提供案號

## (2) 案件管理及出圖

案件處理流程如圖 5-7 所示，當服務台收到民眾申請單，即依據申請單上之案號，輸入案件處理系統，系統即依據該案號自動依該案件記錄的資訊，產生使用者訂製之成果圖，並依申請者之需求，由服務人員列印或複製磁性檔，提供予申請者。服務人員僅需輸入案號即可，不需依使用者之需求重複操作查詢、顯圖等前端程式，不但提高作業效率，節省案件處理時間，而且自動產生案件成果圖資，減少人工介入操作，大大降低人為錯誤，也可避免輸出之成果圖資，與申請者之期待不符而導致糾紛。案號的處理如圖 5-8 所示，提供圖形化的界面輸入案號查詢及選取。案件的輸出如圖 5-9 所示，服務台人員選取案號後，系統自動產生成果圖並直接於指定之印表機繪出或產生成果圖影像檔。

在印製圖形時，並同時於圖面註記如下的圖資說明資料 (metadata)：

1. 基本圖影像資料係使用內政部出版像片基本圖掃描而得。

2. 參考坐標系統 TWD67。
3. 地段示意圖係表示各地段約略形狀及相關位置之圖資，其更新作業隨地籍整理之展辦而隨時異動，本圖所繪地段範圍僅供參考。

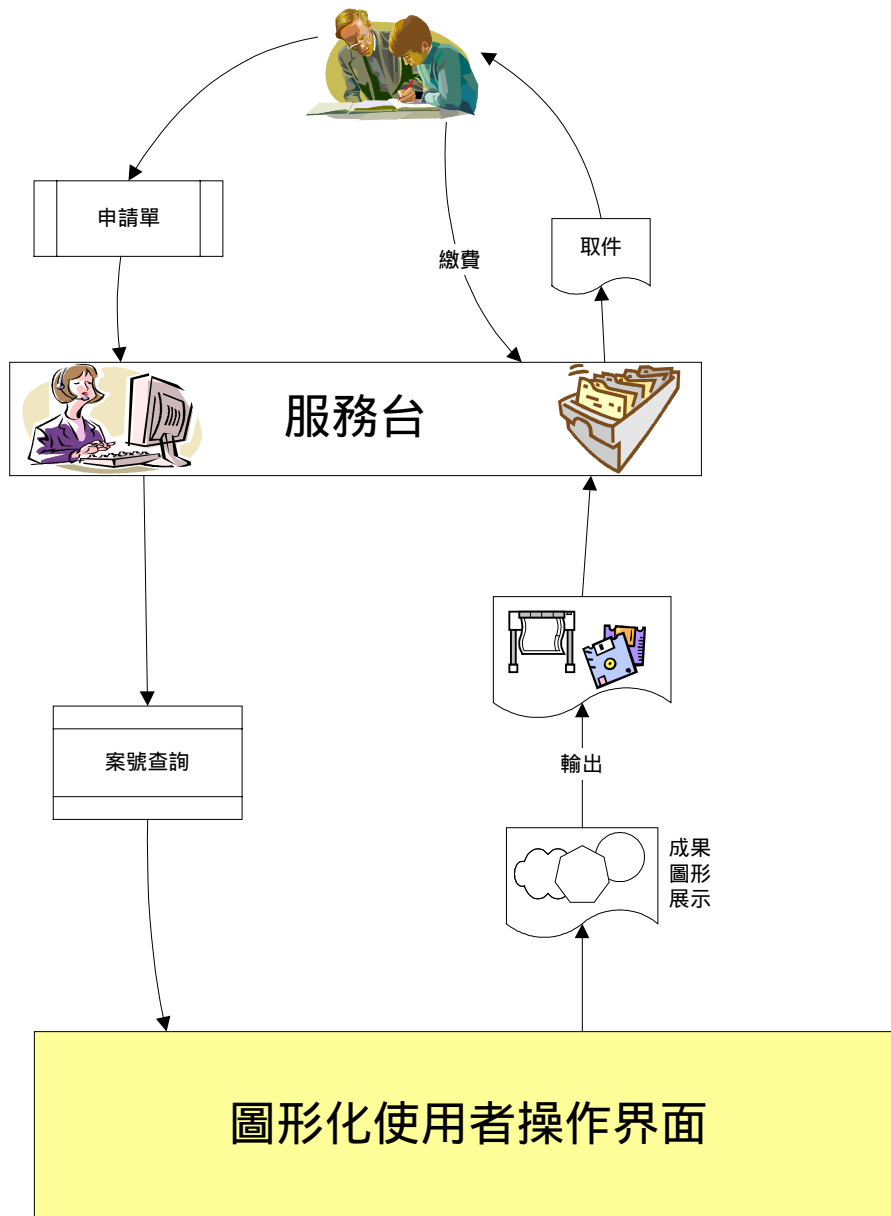


圖 5-7 案件處理流程

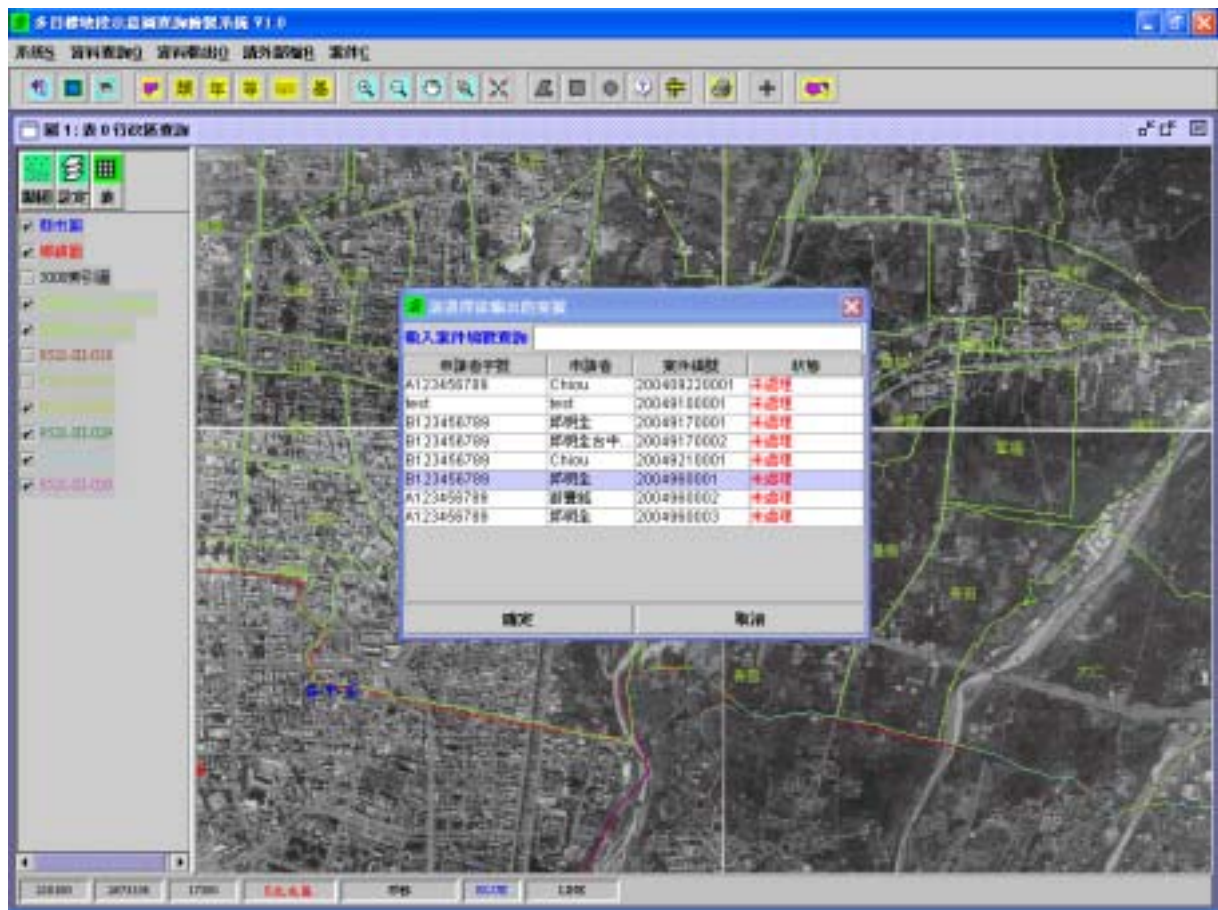


圖 5-8 案號選取

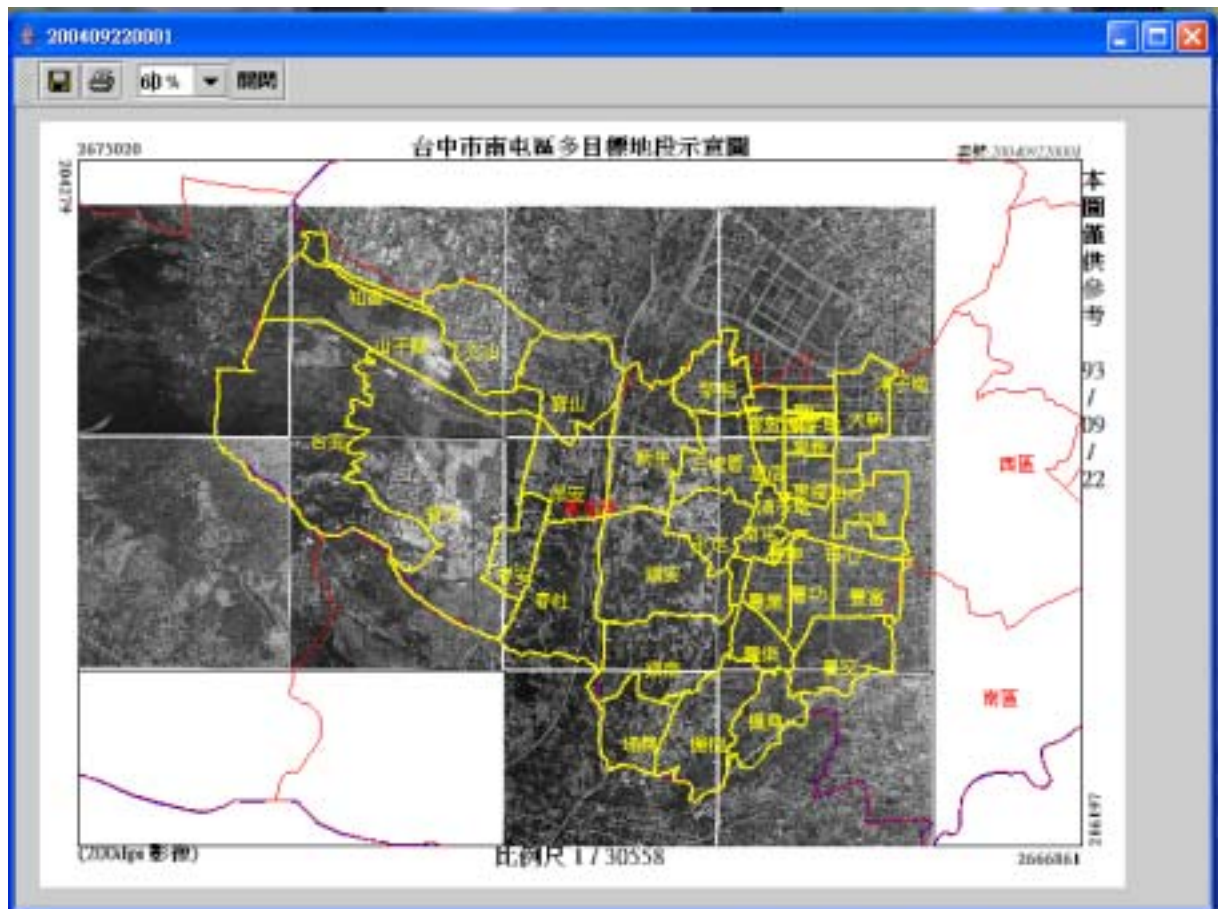


圖 5-9 案件處理



## 5.4 作業流程設計

按 5.3 節系統設計及規劃，使用者查詢申購流程設計如圖 5-10 所示。

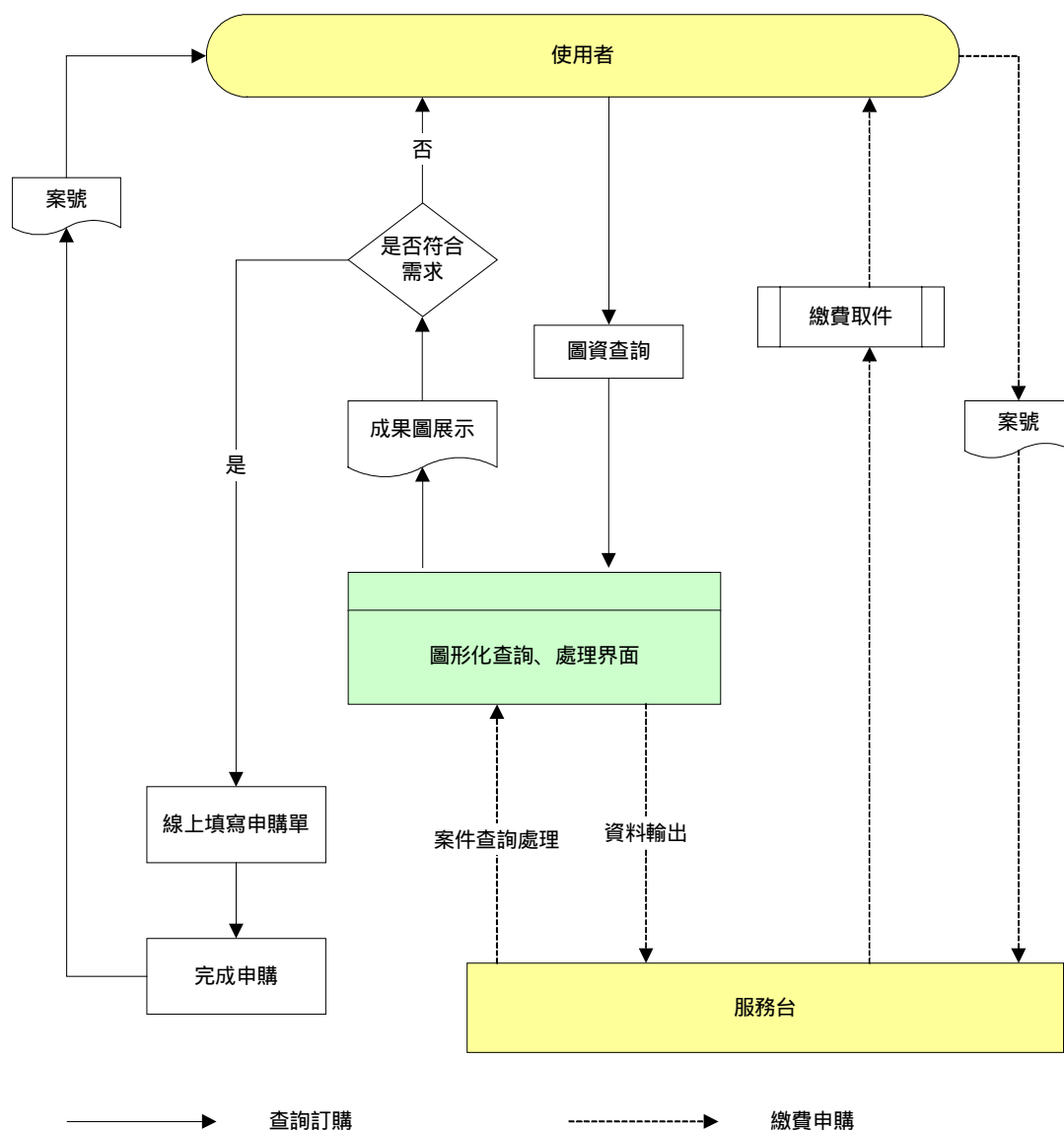


圖 5-10 申購作業流程

## 六、可行性評估

### 6.1 技術部分

#### 6.1.1 軟體

本研究已完成顧客端(使用者申請圖資程式部分)及作業端(資料處理程式部分)程式開發，已達到上線作業之能力，且係自行開發之程式，日後如有需修正處，仍可方便的修正。且無委外開發程式常面臨，廠商配合度不佳或時效差等問題。

### 6.1.2 硬體需求

本系統程式係以 JAVA 2 Standard Edition (J2SE) 程式語言開發，具有跨平台之特性，因此硬體的需求其實是很有彈性的。但由於目前大多數人都較熟悉 Windows 2000/XP/NT 平台，因此仍以個人電腦搭配 Windows 作業系統較為便利，但應考量大量像片基本圖之儲存所需硬碟空間，及為大量影像檔開檔、縮放、平移、印表處理等作業，應有較高等級 CPU。

### 6.2 圖資取得部分

本研究所採用之圖資包含地段示意圖、採數值法測製之基本圖資料檔(1/5000 及 1/10000)及利用掃描儀掃描像片基本圖產生之影像資料檔等，其中除地段示意圖係本局自力產製之圖資外，其餘皆為相關機關生產之資料，以下將就各種資料之生產過程或取得方式提出說明。

#### 6.2.1 地段示意圖之維護

本局土地段籍資料庫存管之資料包含地段圖形資料及地段屬性資料，本研究案所使用之地段示意圖即利用其建置之地段圖形資料搭配地段屬性資料所繪製之產品。由於土地之開發及使用日益頻繁，各項地籍測量作業不斷展辦，為維持土地段籍資料庫之完整正確，提高土地段籍資料之管理成效，本局訂定「內政部土地測量局土地段籍資料管理供應作業要點」，制定土地段籍資料維護機制，期使土地測量局存管之土地段籍資料能隨時維持其正確性。因此，地段示意圖之更新作業係隨地籍整理之展辦而隨時異動，本局目前辦理土地段籍資料更新維護之流程如圖 6-1。

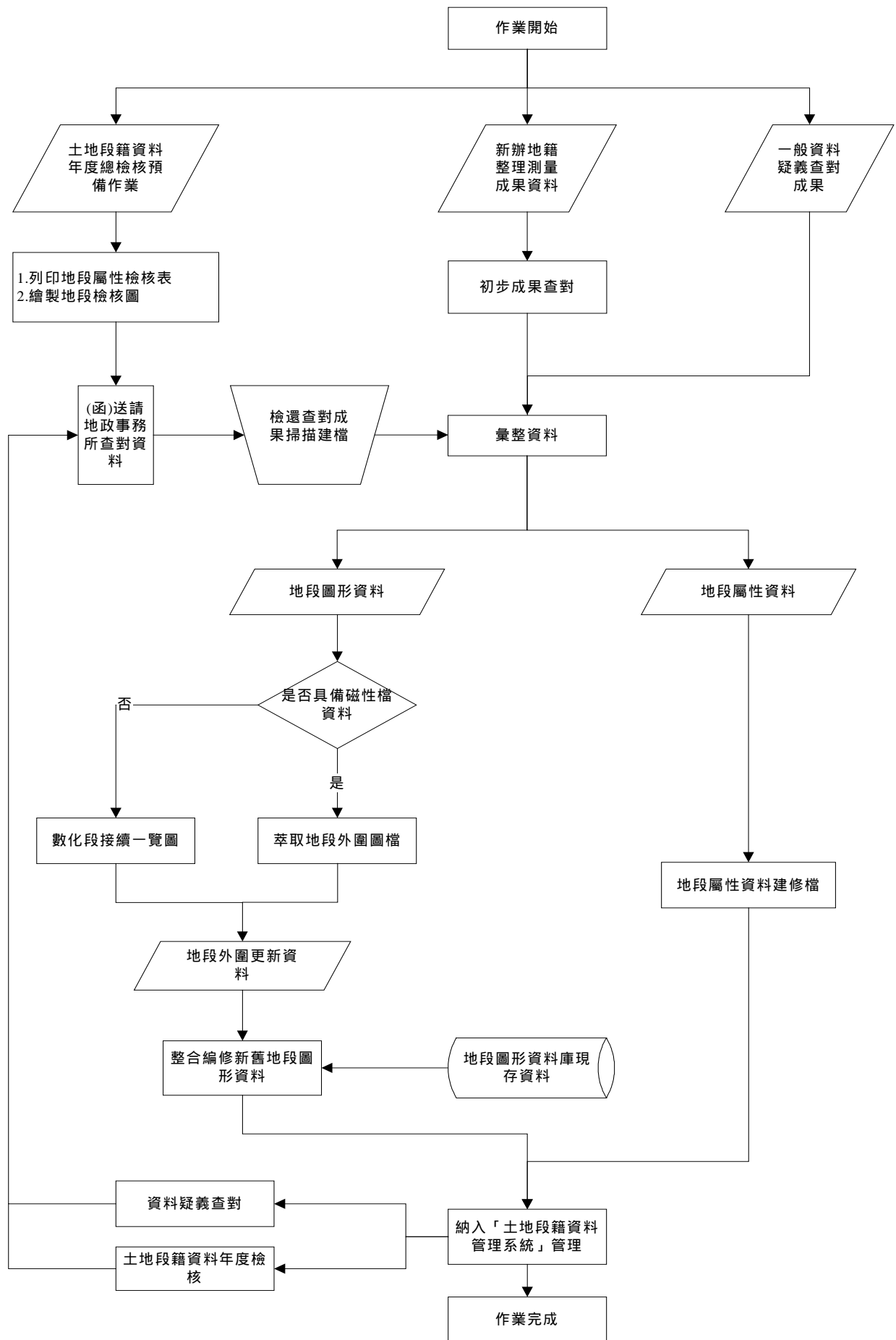


圖 6-1 土地段籍資料更新維護流程圖

相較於地段屬性資料，地段圖形資料所需編輯程序往往是耗事費時，由於歷年來辦理地籍測量產製之資料格式多有不同，各種資料的段界萃取程序亦有不同，尤其是早期使用圖解法測量產生之成果，更需透過掃描數化程序方可獲得較精確之段界資料。

### 6.2.2 像片基本圖掃描

1. 依據「台灣地區地圖及影像資料供應要點」，地圖(像片基本圖屬之)及影像資料非密類部分得供應機關、學校、團體、公民營機構及個人，密類部分以供應機關、學校、公營事業機構為限。其像片基本圖部分係以銅版紙印製，目前係委託農委會林務局農林航空測量所販售，每幅 300 元。每幅圖涵蓋範圍約 2.5km\*2.5km。除有重要軍事地區歸為密類外，大部分圖幅均歸屬非密類。至航空攝影正射影像資料部份，目前均歸屬為密類限制供應對象。
2. 由於非密類像片基本圖紙圖部分已可提供一般民眾購買參考，本案若採用像片基本圖紙圖之掃描檔，作為套繪地段示意圖之用，較無採用正射影像資料檔涉及密類資料之問題，且評估就本案之圖資套疊應用，二者所得之效果無太大之差距。
3. 套疊像片基本圖掃描檔應經內政部同意授權運用。
4. 系統應建置各圖幅版次、攝影日期、製圖日期、測圖單位...等詮釋資料，並適時提供此資訊給申請人。
5. 各圖幅原則上以 200dpi -256 灰階掃描，並以再取樣(resampleing)方式得到 100dpi 及 50dpi 圖檔，供系統運用。

### 6.3 收費標準評估

1. 地段示意圖是本局目前對外提供之圖資，以鄉(鎮市區)為繪製單元，收費標準為 A0 尺寸每幅 300 元、A3 尺寸每幅 50 元。提供對象無任何限制。
2. 收費額度評估：套疊基本圖由於有影像為底層，相較於原僅畫線之地段示意圖，碳粉用量及零件損耗成本均大為增加，茲以本局現有 XEROX 8830(A0 灰階印表機)

及 EPSON C8600(A3 彩色雷射印表機)估算相較於不套疊基本圖影像所增加之成本分析如表 5-1，並據以研擬地段示意圖套疊基本圖之收費標準為 A0 尺寸(灰階)400 元，A3 尺寸(彩色)100 元。

表 6-1 地段示意圖套疊基本圖成本分析表

項目	成本估計(元/每幅)		備註
	A0 (Xeror 8830)	A3 (Epson C8600)	
1.設備維修	180000/10000=18	24000/6000=4	
2.碳粉耗材	20000/500=40	20000/2000=10	
3.感光鼓、油布等消耗性零件	100000/5000=20	10000/2000=5	
4.資訊設備分擔	10	10	
5.人事成本分擔	10	10	
合計	98	39	

擬訂資料供應收費標準		
供應資料類別	金額(元/幅)	備註
A0 地段示意圖	300	現行作業項目及收費標準
A3 地段示意圖	50	
A0 地段示意圖套疊基本圖	400	擬新增項目及收費標準
A3 地段示意圖套疊基本圖	100	

#### 6.4 綜合評估

1. 本系統軟體為同仁自行開發，原規劃之各項功能多已具備，已達可上線作業之能力。
2. 所需硬體以中高階個人電腦即可運作(建議 P4-1.5G 512MB Ram 以上、120G 以上硬碟)。
3. 本局地籍資料庫設有供民眾自行操作之觸控式個人電腦，如能將程式在該 P C 執行，可提供民眾自行操作申請所需資料，更加便利。此部份初步評估應沒問題。
4. 圖資部分：地段示意圖檔係本局自行管理維護，資料取得及應用均沒問題；像片基本圖部分需經地政司授權應用及辦理掃描與影像裁切、定位處理，其中有關授權部

分已先與地政司初步聯繫，並擬俟本研究完成後再正式以公函請示，至圖檔掃描部分，目前已先取得水利署委外掃描檔案(全部圖幅)，但由於該批檔案並未併同提供各幅圖之版次等詮釋資料，應用時需與紙圖比對查明及建檔，恐需再花一些時間，固本局考慮另以本局 EskoScan 精密 A0 平床掃描儀重新掃描，一方面可同時建立詮釋資料，另一方面應可提高掃描圖檔之品質。

## 七、 結論與建議

- (一)像片基本圖、地形圖、地段示意圖、地籍圖均是目前由政府機關對外流通供應之圖資，除極少數基本圖因軍事安全考量列為密級限制供應對象外，大部分資料均可提供機關、學校及一般民眾。也就是說，這些資料的應用，大部分已無機密限制方面的問題。
- (二)基本上各類圖資有其主要用途，呈現的內容各異，然而很多場合使用者會有同時參考應用不同圖資的需求，這些圖資基本上可分為向量式(地段示意圖、地籍圖、地形圖)及影像式(基本圖掃描檔)圖資，均可利用地理資訊系統工具予以套疊應用，這也是近年來「地理資訊系統」蓬勃發展的主要原因。
- (三)地理資訊系統不應是有錢人的專利。本研究以自行開發之軟體，已具備初設定的目標：提供使用者申請地段示意圖選擇套疊像片基本圖功能。
- (四)程式設計時已考量使用者操作介面具備圖層選擇、視窗平移縮放等功能；另亦已考慮上線所需具備之案件管理、背景出圖等功能，已達到上線運作之能力。
- (五)數值測繪基本圖正射影像檔品質優於基本圖掃描圖檔是無庸置疑的。然而，地段示意圖套疊基本圖大多在小比例尺範圍，基於系統效能評估，以採用掃描圖檔可大幅提升系統效能，且顯圖品質不至於大幅降低(包括螢幕及紙圖輸出)，加上系統設計上會依比例尺變化，讀取適當解析度圖檔，使在品質與效能上取得最佳平衡點。
- (六)本研究的主要目的是為提升為民服務水準，讓使用者申請地段示意圖時，可選擇套疊基本圖以提高可讀性。然而基

於「使用者付費原則」，收費額度仍應適度反應作業及耗材成本，經評估套疊基本圖繪圖收費約 A0(灰階)每幅 400 元、A3(彩色)每幅 100 元。

- (七)基本上技術可行且系統已大致完成，建議循程序陳報內政部授權同意基本圖掃描檔套疊運用，並將提供之圖資收費標準陳報相關機關核定後，儘快上線提供服務。
- (八)基本圖掃描時應同時紀錄建立各圖幅版次、製圖日期、攝影日期...等基本詮釋資料(Meta data)，並應於系統中考量於民眾申請時(前)即提供訊息予申請人之功能。
- (九)未來如能納入更多的查詢方法如地標、地名、山嶽、及交叉路口等查詢方式將可更方便民眾查詢所需的資料。
- (十)本研究雖以地段示意圖套疊基本圖為研究標的，且已順利完成程式開發，日後亦可考量將功能擴充到地籍圖套疊基本圖之服務，且由於程式係自行開發，技術上應沒有問題。

#### 八、參考文獻

1. JAVA 2D 圖學技術，Jonathan Knudsem 著，張晏誠譯，O'REILLY 出版，2000 年 9 月。
2. 精通 Java Swing 程式設計，林智揚、范明翔、陳錦輝著，金禾資訊股份有限公司出版，2001 年 11 月。
3. JAVA 2 教學手冊，Ivor Horton 著，陳靜秀譯，碁峰出版社，2002 年 4 月。
4. Programming in Java Advanced Imaging，Release 1.0, July 1999，  
[http://java.sun.com/products/java-media/jai/forDevelopers/jai1\\_0\\_1guide-unc/](http://java.sun.com/products/java-media/jai/forDevelopers/jai1_0_1guide-unc/)。
5. 中央研究院計算中心網站之台灣地區像片基本圖數值圖檔詮釋資料，[http://www.ascc.net/gis/metadata/html/twn5k\\_dxf.htm](http://www.ascc.net/gis/metadata/html/twn5k_dxf.htm)
6. 九十三年度全國土地段籍資料總檢核暨建修檔作業報告，內政部土地測量局，93 年 11 月。