摘要

臺中市 1/1000 數值地形圖完成於 87 年間，其後雖經歷 921 大地震再以航測方式完成部份區域（軍功路以東）之增補測；然其餘區域圖籍受限於經費因素無法更新。近年來，由於房地產景氣復甦，大量新建房屋及大型社區陸續完成，尤以七至十一期重劃區內地形、地物之變動最劇，原大部份為空地或農地，現已成為住宅區或商業區。

另一方面，中部科學園區之設立，除中科園區本身建物林立，亦帶動了附近區域（如福安里）之房地產之大量興建，且中央及市政府多項公共設施正已施工或規劃中，進行大型工程規劃時需參照原地形圖，將會發現圖上與現地之地形、地物差異頗大。同時當民眾申請或上網查詢臺中市地形圖資料，對圖地不一之景況，將易有所埋怨，造成為民服務工作之困擾。

本研究除比較現現行地形圖更新作業方法，最終目的旨在提出一可行之地形圖更新方法及作業方式，期能善用既有資源，以相對較少經費，可達成圖籍更新之目的。

Abstract

1/1000 digital topographic map of Taichung City accomplished in 1998. There are several regions upgraded after 921 heavy earthquakes (the eastern part of Jingkong Road). But other regional is unable to upgrade because of funds factor. In recent years, because the real estate recovers prosperously, a large number of newly-built houses and large-scale communities are finished successively. Especially, in the 7th to 11th urban readjustment zones, the landscape changes dramatically. In these zones, original vacant lots or farmlands have already become the residential area or the shopping center now.

On the other hand, the establishment of Central Science Park leads a large amount of buildings in the nearby area (e.g. Fuan Li). There are some large-scale public construction projects ececuted in Taichung area. In order to assist and provide valuable information for project planning and decision–making, the topographic data of 1/1000 GIS database should be up-to-date and correct. To achieve the features inside the map and landscape status consistently, it demands the execution of map upgrading.

The purpose of this research aims to propose a realistic method to upgrade the current topographic map, to achieve map upgraded with less funds and less time relatively.

目錄

摘　要……I

Abstract……II

目　錄……III

圖目錄……V

表目錄……VII

附　錄……VIII

第一章　緒論……1

第一節　問題陳述與分析……1

第二節　研究動機……2

第二章　相關文獻回顧與理論基礎……3

第一節　坐標系統……3

第二節　平面坐標轉換……5

第三節　坐標系統轉換模式……6

第三章　建物測量成果圖簡介……8

第一節　建物測量成果圖內容資訊……8

第二節　建物測量成果圖數量統計……10

第四章　地形圖建置方法……11

第一節　1/1000航測數值地形圖製圖作業程序……11

第二節　中華電信 1/500 市街基本圖建置方法……17

第三節　中華電信基本圖圖資更新方法……19

第五章　作業方法分析與檢討……21

第一節　如何獲取建物位置圖檔……21

第二節　如何將建物位置圖套入地形圖房區圖層……33

第六章　成果分析及驗證……42

第一節　掃瞄數化之建物位置圖平面精度分析及驗證……42

第二節　以建物測量成果圖建置 1/1000 地形圖建物資訊平面精度分析及驗證……47

第七章　研究發現與建議……50

參考文獻……51

附錄……52

圖目錄

圖 1-1 中科園區附近開發前地貌……1
圖 1-2 中科園區附近開發後地貌……1
圖 2-1 三參數座標轉換－平移與旋轉……6
圖 3-1 建物測量成果圖……8
圖 5-1 以 AutoCAD 軟體製作之建物測量成果圖……22
圖 5-2 刪除其餘資料，僅保留位置圖……22
圖 5-3 載入建物位置圖於地籍圖……23
圖 5-4 移動建物位置圖至相應地號宗地……24
圖 5-5 刪除其餘資料僅保留建物位置線（紅色線）……24
圖 5-6 開啟建物位置圖平並移至地籍圖坐標系統……25
圖 5-7 以載入建物位置圖於地籍圖……26
圖 5-8 刪除其餘資料僅保留建物位置線（紅色線）……26
圖 5-9 標準圖框（紅色線）、影像檔（綠色部份）……28
圖 5-10 影像圖檔（綠色部份）套疊於標準圖框（紅色線）……28
圖 5-11 螢幕數化建物位置圖……29
圖 5-12 內政部「建物測量成果繪製系統」畫面……30
圖 5-13 建物位置圖 000.dxf 檔（含界址線）……31
圖 5-14 將宗地界址線刪除取得建物位置圖檔……31
圖 5-15 將建物位置圖檔套入數值地籍圖……32
圖 5-16 惠泰段 320 地號(123 建號)建物位置略圖套疊地籍圖與地形圖……36
圖 5-17 民安段 690-8 地號(939 建號)建物位置略圖套疊地籍圖與地形圖…36
圖 5-18 豐業段 129 地號(939 建號)建物位置略圖套疊地籍圖與地形圖……36
圖 5-19 圖號 6455 地形圖套疊惠泰段 245-3 地號(679 建號)建物位置圖……39

圖 5-20　圖號 6359 地形圖套疊民安段 1083-6 地號(3826 建號)建物位置圖…39
圖 5-21　圖號 6549 地形圖套疊豐業段 129 地號(1389 建號)建物位置圖……39
圖 5-22　惠泰段 679 建號建物位置圖套疊地形圖……40
圖 5-23　民安段 3826 建號建物位置圖套疊地形圖……41
圖 5-24　豐業段 1389 建號建物位置圖套疊地形圖……41
圖 6-1　大進段 7368 建號建物測量位置圖……42
圖 6-2　豐富段 1051 建號建物測量位置圖……43
圖 6-3　豐業段 1389 建號建物測量位置圖……43
圖 6-4　惠安段 862 建號建物測量位置圖……43
圖 6-5　惠泰段 679 建號建物測量位置圖……44
圖 6-6　惠禮段 523 建號建物測量位置圖……44
圖 6-7　惠智段 1742 建號建物測量位置圖……44
圖 6-8　信安段 4219 建號建物測量位置圖……45
圖 6-9　民安段 3826 建號建物測量位置圖……45
圖 6-10　民安段 4208 建號建物測量位置圖……45
圖 6-11　民安段 690-8 地號建物位置套疊地形圖……49
圖 6-12　惠泰段 275 地號建物位置套疊地形圖……49
圖 6-13　豐業段 129 地號建物位置套疊地形圖……49

表目錄

表 3-1 臺中市中興地政事務所建物第一次登記測量案件統計量……10
表 5-1 民安段六參數坐標轉換值(以控制點轉換)……34
表 5-2 惠泰段六參數坐標轉換值(以控制點轉換)……34
表 5-3 豐業段六參數坐標轉換值(以控制點轉換)……34
表 5-4 惠泰段建物屋角點坐標量測成果表……35
表 5-5 民安段建物屋角點坐標量測成果表……35
表 5-6 豐業段建物屋角點坐標量測成果表……35
表 5-7 惠泰段六參數坐標轉換值(以屋角點轉換)……37
表 5-8 民安段六參數坐標轉換值(以屋角點轉換)……37
表 5-9 豐業段六參數坐標轉換值(以屋角點轉換)……37
表 5-10 建物位置圖套疊地形圖資料表……38
表 5-11 惠泰段 679 建號建物位置圖套疊地形圖差異分析表……40
表 5-12 民安段 3826 建號建物位置圖套疊地形圖差異分析表……41
表 5-13 豐業段 1389 建號建物位置圖套疊地形圖差異分析表……41
表 6-1 位置圖精度分析案例基本資料……46
表 6-2 建物位置圖掃瞄數化與 CAD 原圖精度比較表……46
表 6-3 位置圖與地形圖精度分析案例基本資料……48
表 6-4 建物位置圖與原地形圖上建物平面精度比較表……48

附錄

附錄一　惠泰段(七期重劃區)圖根點坐標值(摘錄)……52
附錄二　惠泰段(七期重劃區)圖根點點位分布圖……53
附錄三　惠泰段(七期重劃區)圖根點計算改正值……54
附錄四　民安段圖根點坐標值(摘錄)……55
附錄五　民安段圖根點點位分布圖……56
附錄六　民安段圖根點計算改正值……57
附錄七　豐業段(八期重劃區)圖根點坐標值(摘錄)……58
附錄八　豐業段(八期重劃區)圖根點點位分布圖……59
附錄九　豐業段(八期重劃區)圖根點計算改正值……60

第一章　緒論

第一節　問題陳述與分析

臺中市 1/1000 數值地形圖完成於 87 年間，其後雖經歷 921 大地震再以航測方式完成部份區域（軍功路以東）之增補測；然其餘區域圖籍受限於經費因素無法更新。近年來，由於房地產景氣復甦，大量新建房屋及大型社區陸續完成，尤以七至十一期重劃區內地形、地物之變動最劇，原大部份為空地或農地），但現已成為住宅區或商業區（如圖 1-1、1-2 為中部科學園區附近西屯區民安段部份區地貌改變情形）。

另一方面，中部科學園區之設立，除中科園區本身建物林立，亦帶動了附近區域（如福安里）、七期及八期重劃區之房地產之大量興建，且中央及市政府多項公共設施正已施工或規劃中，進行大型工程規劃需參照原地形圖，將會發現圖上與現地之地形、地物差異頗大。同時當民眾申請或上網查詢臺中市地形圖資料，對圖地不一之景況，將易有所埋怨，造成為民服務工作之困擾。

圖 1-1　中科園區附近開發前地貌

圖 1-2　中科園區附近開發後地貌

第二節　研究動機

現行臺灣省各重要都會區（臺北市、高雄市、臺中市及嘉義市等）均先後完成該市範圍內 1/1000 地形基本圖及地理資訊系統建置工作。在資訊公開及高度使用頻率下，各項大型工程推動均需具備開發區地形（物）風貌等基本圖資資訊以供工程規劃決策，若因圖資之未即時更新，易造成規劃成果與實地無法配合，形成工程之延宕及公帑之浪費。各都會區市政府既已投入可觀之金錢、人力及時間建置完成之地形圖資料庫，若受限於後續年度之維護經費編列及更新工作未受重視，易造成所建置之基本地形圖於數年後，因圖資未即時更新而無法提供工程決策使用，將造成資源之浪費。另一方面，受限於政府預算支配問題，若欲再行編列預算進行圖資之重新建置，則勢不可行。故如何善用既有資源，進行原有地形圖資料庫之更新，即為本研究之動機所在。

本研究之目的旨在比較現現行地形圖更新作業方法，同時善用既有資源，以相對較少經費，可達成圖籍更新之目的。研究以掃瞄數化後之建物測量成果圖，經由 on-screen digitizing（螢幕數化）方式，將建物位置圖之圖形予以數化存檔，以地籍圖之左下角界址點坐標（或經由坐標轉換後之坐標）插入該宗地地籍圖原坐落地形圖圖幅內，完成地形圖之更新；或以內政部開發之「建物測量成果繪製」軟體進行建物位置圖重新產製，直接產生具地籍圖坐標系之建物位置圖。

第二章　相關文獻回顧與理論基礎

地籍圖因測製年代不同而大致可分為舊地籍坐標、TWD67坐標、TWD97坐標等三種坐標系統，欲使各時期採用不同方式、儀器及坐標原點所製成之不同坐標系統圖籍轉換成同一坐標基準之圖資資料庫，於人力及財力不允許採用全面數值重測之情況下，運用測設少數具有轉換間所需坐標值控制點，透過坐標系統轉換理論基礎，採用可程式化自動執行之技術，整合不同圖籍之坐標系統，故本章中主要在回顧坐標系統及各種不同之坐標系統轉換參數。

目前全省地籍圖數化作業已完成，圖籍經數化後原地籍坐標亦已全部轉換換為TWD67坐標。

第一節　坐標系統

（一）臺灣的大地基準TWD67

- 橢球體：GRS67
- 地理坐標原點：南投縣埔里鎮虎子山一等三角點
- 點位建構方法：傳統三角控制測量
- 成果：三角點成果表

（二）新國家坐標系統TWD97

- 橢球體：GRS80
- 地理坐標原點：九個衛星追蹤站(框標點)
- 點位建構方法：GPS衛星測量
- 成果：衛星控制點成果表

依據內政部九十年五月二日台（九十）內地字第九〇六〇八五六號令內容，本基準採用一九九七臺灣地區大地基準（TWD97）為原則，並針對該基準之參考框架、地心坐標系統、參考橢球體參數及投影方式、中央經線、投影原點、尺

度比率等，定義如下：

參考框架:採用 ITRF,其計算方位採國際時間局定義在 1984.0 時刻之方位。

參考橢球體：國際大地測量與地球物理學會於 1980 年公佈者(GRS80)。

長半徑：a = 6,378,137 公尺。

扁　率：f = 1/298.257222101。

投影方式：採用橫梅式（Transverse Mercator）投影經差二度分帶。

中央經線：台灣本島 121 度，澎湖金門馬祖 119 度。

投影原點：向西平移 250,000 公尺。

中央子午線尺度比：0.9999。

由上可知,TWD97 大地基準係採用經過國際大地測量與地球物理學會所公佈之橢球參數，並建構於國際地球參考框架（ITRF)，該框架為利用全球測站網之觀測資料成果推算所得之地心坐標系統。此一高精度之大地基準決定後，內政部於前開號令中亦規範日後各級主管機關、測量機關辦理地籍圖重測、農地重劃、市地重劃、區段徵收或相關地籍整理，應採用本基準。

第二節　平面坐標轉換

因地籍圖僅具二維平面坐標資訊（X,Y或N,E坐標值），其並不紀錄高程資料，故本研究中理論探討僅針對平面坐標相關課題。

目的：由一個二維坐標系統(x,y)轉換至另一個二維坐標系統(u,v)

用途：

- 將不同投影系統之GIS圖形轉換為單一投影系統
- 調整因數化圖形時所產生之變形或伸縮誤差
- 遙測影像之幾何誤差及變形校正(Geo-coded)

方法：選擇適當的映像函數(Mapping Function)及控制點來進行轉換處理；目前一般常用的二維坐標轉換有三參數轉換、四參數轉換及六參數轉換（林登建等，2004)。

第三節　坐標系統轉換模式

（一）三參數轉換（鄒慶敏，2005）

三參數轉換係保持地籍圖不伸縮變形，即僅作平移及旋轉。並數學式為：

$$X2 = X1\ CosA - Y1\ SinA + X0$$
$$Y2 = X1\ SinA + Y1\ CosA + Y0$$

X2,Y2：共同點實測坐標，即轉換後坐標

X1,Y1：共同點地籍坐標，即轉換前坐標

A：旋轉角　　，X0,Y0：平移量

其圖形如圖 2-1：

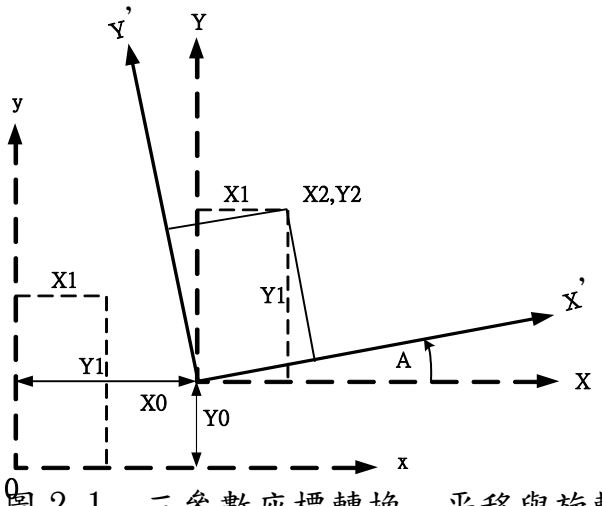


圖 2-1　三參數座標轉換－平移與旋轉

（二）四參數轉換（Helmert Transformation）

四參數轉換為兩個坐標系統間的一種平面轉換方式，轉換參數為一個尺度因子，一個旋轉因子及二個平移量，其數學式如下：

$$X2 = S(X1\ CosA - Y1\ SinA) + X0$$
$$Y2 = S(X1\ SinA + Y1\ CosA) + Y0$$

X2,Y2：共同點實測坐標，即轉換後坐標

X1,Y1：共同點地籍坐標，即轉換前坐標

A：旋轉角　X0,Y0：平移量　S：尺度參數

（三）六參數轉換（Affine Transformation）

六參數轉換為縱棋坐標軸間有不同尺度因子、二個平移量及一個旋轉量與一個坐標軸非正交角度之改正量。如數學式為：

$$X2 = a\ X1 + b\ Y1 + X0$$
$$Y2 = c\ X1 + d\ Y1 + Y0$$

X2,Y2：共同點實測坐標，即轉換後坐標

X1,Y1：共同點地籍坐標，即轉換前坐標

a,b,c,d：轉換參數　X0,Y0：平移量

第三章　建物測量成果圖簡介

第一節　建物測量成果圖內容資訊

地政機關受理民眾申請登記之建物測量成果圖上已具備甚多地形圖地理資訊需用之資訊，包含建物位置圖（可確知建物坐落地段、號）、建材、門牌（可供門牌查詢地理資訊系統使用）等建物測量成果圖內含豐富之地理資訊，其空間圖形如圖 3-1：

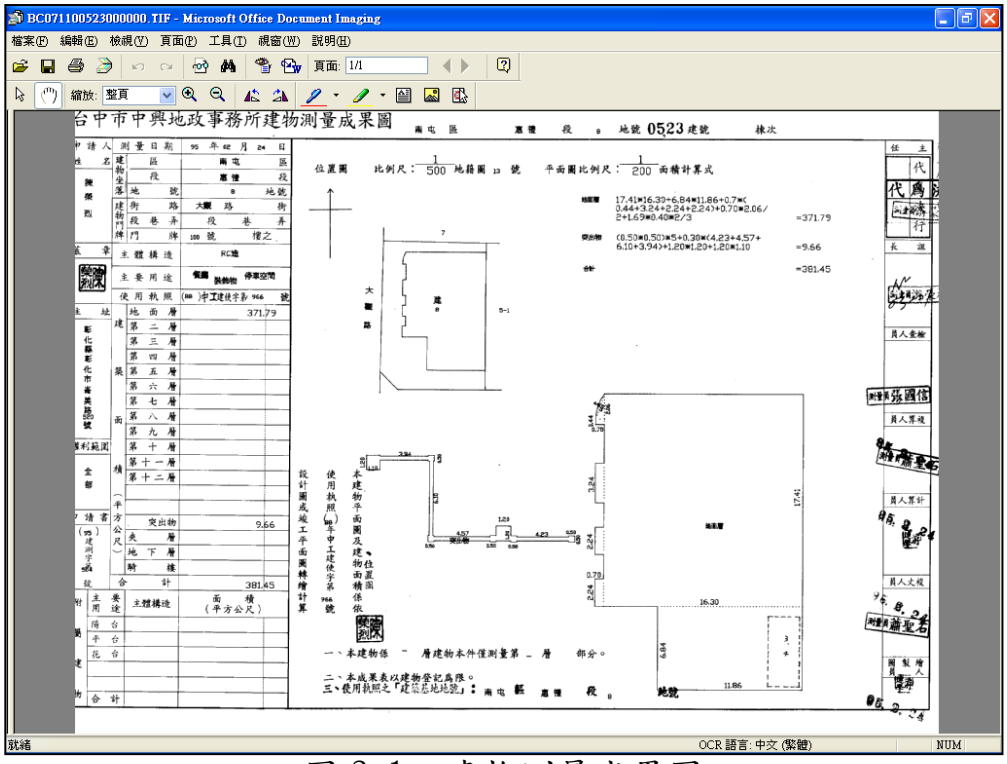


圖 3-1　建物測量成果圖

由圖 2-1 中可萃取之地理資訊相關資料項目及所具有之屬性資訊，包含有：

- 建物坐落區別（行政區）、地段、號（地籍圖相關訊息）
- 建物坐落路街名、段巷弄、門牌號
- 主建物主體構造
- 主建物主要用途
- 副屬建物主體構造

- 副屬建物主要用途
- 建物數層數（建物高度）
- 建物使用執照字號
- 建物長、寬、高尺寸
- 建物面積
- 建物位置圖資訊
- 建物平面圖資訊

第二節　建物測量成果圖數量統計

本所 921 大地震後所執行之建物測量成果圖繪製作件數（詳如表 3-1），從統計表內之總件數，可發現自本市 1/1000 數值航測地形圖建置完成至今，本所所轄行政區（西、南屯）內，五年多來新建物之數量約為 25,936 棟，亦即轄區內部份新開發區因如此龐大之建物數量，必已產生極大之地形、地貌之改變，原地形圖若未即時更新，對上述區域之空間決策支援恐將無法達成預期之成效。如何將這些建物在極短時間、極少經費、且不需透過現地地面或航空攝影測量方式，採用地政事務所既有圖資，以不同之作業模式將資料建置於既有之 1/1000 數值航測地形圖資料庫內，即為本研究之目標。

表 3-1　臺中市中興地政事務所建物第一次登記測量案件統計量

年度	建物測量		委外辦理		合計	
	件	筆棟	件	筆棟	件	筆棟
89	4165	902	620	620	4785	1522
90	2752	2526	310	310	3062	2836
91	2382	2552	466	466	2848	3018
92	2671	2813	929	929	3600	3742
93	3436	3634	1830	1830	5266	5464
94	5118	5276	2352	2352	7470	7628
95	611	616	1110	1110	1721	1726
合計	21135	18319	7617	7617	28752	25936

第四章　地形圖建置方法

現行地形圖測繪、更新之方法：

1. 航空攝影測量法：採用時機為大面積、大範圍之地區新建地形圖時用。如臺北市、臺中市、嘉義市等直轄市、省轄市之1/1000數值航測地形圖。
2. 地面測量法：如營建署都市計畫地形圖測製。

第一節　1/1000航測數值地形圖製圖作業程序

一、擬訂測圖計畫

1. 確訂航測標規格，像片比例尺。
2. 完成製圖區之航線計畫(含航線、航測標分佈情形)。
3. 律定工作數量及工作排程。

二、航測標之佈設：

1. 測區內控制點，均須佈設測標，且對空通視要良好，以使空照後能在像片上確認三角點或控制點之位置。如點位通視不良，得視實際需要於附近選設補助點佈設航測標。
2. 航測標之形狀以”＋”字形為原則，其大小應使其影像略大於立體測圖儀之測標及辨認清晰為原則。

三、航空攝影：

1. 航空攝影前先於地形圖上設計航線，航線方向以南北或東西向為原則，或者平行於預定路線，可視氣候情形及地形狀況斟酌決定。
2. 航空攝影應於天氣晴朗，能見度佳，並於上午十時至下午二時間實施為原則，太陽高度大於三〇度，以減少陰影。飛機須能保持穩定之飛行，其速度及航高亦應符合測圖精度之要求。

3. 航攝像比例尺 1/18000(製作1/5000圖用)或1/5000(製作1/1000圖用)垂直照片，前後疊 80%，左右重疊 30%；像片傾斜不得超過四度，各航線兩端應多攝影二個像對。
4. 航空攝影後，應繪涵蓋圖，表示像片之重疊情形及各像片在測區之位置，進行底片檢查。

四、控制點測量：

1. 地面點控制測量，依空中三角測量區域平差法之需要測定點位。
2. 地面控制測量地面控制點分為平面控制及高程控制兩種，平面控制點測量，可採用三等三角測量、三邊測量、GPS 衛星定位測量、或精密道線測量等方法施測；高程控制點平地採用直接水準測量，山地採用間接高程測量(含衛星定位高程測量)。
3. 地面控制點之分佈(選定)及數量，須依空中三角測量平差之要求，其要求原則如下列：
4. 平面控制點之分佈：應分佈在測區週圍界線上或界線附近，以1/5000比例尺為例，每約3.3公里至6.6公里，應有一平面控制點。
5. 高程控制點之分佈：與空中攝影之航線大致成垂直方向，測區兩端應各測高程控制點一條，測區內部應每隔8.3公里，各測高程控制點一條，高程控制點並應選在像片左右重疊範圍內。
6. 地面控制點儘量應於空照前先佈標。
7. 地面控制點測量要點及精度要求如下列：

平面控制測量程序：

(1). 已知三角點檢測：利用衛星定位儀或經緯儀於已知三角點進行觀測。

(2). 主控點標石埋設：主控點各埋設測量標誌乙座，主控點均繪製點誌記乙份。

(3). 平面控制測量：採用衛星定位儀直接與上述已知點進行衛星定位聯測，其平面精度須達20PPM。

高程控制測量程序：

(1).採用臺灣省一等水準點系統實施檢測。

(2).以檢測無誤之一等水準點高程為依據，採用適當精度之水準儀以三等水準測量精度直接引測至部分點位。其餘直接水準無法到達之點位，高程控制以衛星測量或間接高程測量方式測設。

(3).座標高程計算：

- 經緯度採用GRS-67(虎子山)座標系統及二度分帶投影座標。
- 高程計算以基隆平均海水面為起算。

五、空中三角測量：

1. 空中三角測量採用量測精度在±2μm之精密解析測圖儀量測。
2. 空中三角測量像片連接點應分佈在每一像片九個標準點位上，每一位置二個，每像對十二點為原則。空中三角平差偵錯後，每一標準點位至少保留一點。
3. 依據地面控制點，應用電腦程式進行區域平差計算(用獨立模型法或光束法平差程式)，模型量測平面中誤差(獨立模型法)應在±15μm以內，高程中誤差±20μm以內，像片量測中誤差(光束法)應在±10μm以內。
4. 像片數化掃瞄：
   應用高解析度像片數化掃瞄機，將類比式空照底片(或空中像片)掃瞄成點陣式數值影像，記錄於磁片或光碟上，製成數值影像檔，掃瞄幾何解析度應在±1μm以上，幾何精度應在±2μm以上。

六、正射影像糾正：

在數值影像工作站上，應用軟體程式量測立體模型上九公尺間距之數值地形模型資料，作為正射糾正之高程控制，然後在數值正射投影糾正工作站上，將中心投影之空中像片，逐點糾正成正射投影，消除像片上之投影誤差，製成數值影像檔。

七、數值地形資料分類與編碼：

依內政部訂定之┐基本地形資料庫地形資料分類編碼表└辦理，將基本地形資料計分為十大類。於地形資料數值立體測繪時，對於主要地形資料，

予以測繪並編碼(使每一地物編碼成五位數寫之號碼)，以利地理資訊系統GIS應用。十大類基本地形資料為下列：

1. 測量控制點。
2. 行政界線。
3. 建築物。
4. 交通系統。
5. 水系。
6. 公共事業網路。
7. 植被覆蓋。
8. 地貌。
9. 數值地形模型(DTM)。
10. 圖幅整飾及註記。

八、地物分層數化測錄：

1. 為有效配合 GIS國土資訊系統之應用，須於立體測圖儀上數化測錄道路、河流，並製成向量數值檔。
2. 數值道路、水系河流資料依種類性質分層分類編碼，並分別測錄。

九、數值等高線測繪：

1. 平地等高線可由精密解析測圖儀直接測繪，惟山地等高線亦可由 DTM及地形高程點，以 CIP 或同類型軟體內插計算產生。
2. 直接測繪等高線時，須先於明顯位置量測標高點，並測繪山溝溪流，以供等高線測繪時檢查之重要依據。
3. 等高測繪一般先從高處起始，逐次向下測繪，並立即檢查修正，以免造成地形失真而影響精度。

十、調繪補測：

1. 將數值地形圖資料庫由繪圖機繪出草圖，攜至實地比對地物、地貌、調查地物、地名、橋名及道路等名稱，並補註各種副記號補測缺繪(蔭蔽)之地物、地貌、獨立物、獨立高程點、都市計畫樁、行政界線名稱，

製成調繪稿圖，依調繪結果在電腦上編輯、修正、補充及合理美化數值地形資料庫。

2. 河川、道路之蔭蔽部份，須依實際位置及真實寬窄形狀補測繪，有名稱者加註名彙。

十一、地名及註記資料建檔：

將地名及圖外註記等資料，依製圖格式，製成中文地名註記檔。

十二、數值地形模型(DTM)測錄：

1. 由直接測繪之等高線圖形資料中，抽出各轉折點Ｘ、Ｙ、Ｚ座標值，作為建立地形數值模型 DTM 之基本資料。
2. 為增加DTM之精密度，須加量測地形特徵點(如山頂、山窪、鞍部等變化處)及地形特徵線(如山脊、山谷、陡坡等處加測山脊線、合水線及坡間線)，以作為補充建立DTM資料之一部份。
3. 數值地形之量測，高程點之分佈以規則方格網為原則，依地形圖之精度，網格量測間距圖上四公厘為原則。且增測地形特徵點、特徵線及地形斷線︿地面傾斜角度劇烈變化分界線︾等資料。
4. 等高線內插計算採嚴密內插函數模式，先內插規則分佈的數值模型，其網格間距圖上二公厘，再依上述數值地形模型內插等高線。

十三、成圖編輯：

將上述數值影像檔，併同數值道路、河流、等高線及地名註記檔，整合編輯成為數值基本圖圖檔。

十四、精度審查：

1. 室內檢查：
   - 每一作業階段均須依基本圖製程精度標準，審慎檢查。
   - 除逐項審查成果外，可由電腦螢光幕檢核數值地形資料庫是否按屬性分類分層，並可用光學影像套合法，將道路、河流及等高線等數值檔，在數值影像工作站，重疊套入立體影像模型，在螢光幕上檢

查所測繪地物是否與影像套合，有無遺漏，如有不合，交還改正，再經複查確定無誤後才可錄存最後成果。

2. 野外實地檢查：

- 野外抽查時，可用經緯儀、電子測距儀﹏或全能電子經緯儀�ᴗ或GPS系統，由已知三角點、導線點或航測控制點起始，檢測圖上空中三角點及明顯地物點之平面座標及高程，並將相對應點位之圖檔數值座標及高程與實測成果列表比較，若有超出誤差範圍，交還改正。
- 野外實地抽查之點位應有百分之九十合乎左列檢測標準：

A. 圖上像片控制點，與地面相對應點實測座標之差值，應於圖上小0.2mm。

B. 圖上明顯地物點之平面位置，與地面相對應點實測座標之差值，應小於圖上0.5mm。

C. 圖上獨立標高點之高程，與地面對應點實測高程之差值，應小於等高線間隔之四分之一。

D. 等高線之移位，坡度小於十五度之平坦地區，應小於等高線間隔三分之一，坡度大於十五度之丘陵地山地，應小於等高線間隔二分之一。

十五、精度及品質檢核：

1. 將圖檔繪出稿圖攜至實地比對地物、地物。地面平面誤差不得逾2.5公尺，地貌高程誤差，山坡地不得逾等高線間距之半，平地不得逾高線間距之四分之一。
2. 所有經審查標示或發現之問題，必須完全改正，再經複查確定無誤後才可錄存最後成果。

第二節　中華電信 1/500 市街基本圖建置方法

本研究另以中華電信公司 1/500 市街基本圖建置及更新方法為例，探討其在既有圖籍基礎下，如何以最經濟、有效之方法，將最新完成之房屋、道路、人（手）孔、電信（力）桿等與電信相關之地理資訊加入既有圖資，供電信工程規劃之有效參考使用。

一、中華電信基本圖內容（中華電信股份有限公司）

中華電信公司對於基本圖測量及繪製，訂定有嚴謹的『電信市街基本圖作業說明書』，基本圖測繪內容如下：

1. 街道巷弄、建物長、寬度。
2. 街道巷弄名稱、道路樁號、建物之門牌號碼及樓層數。
3. 大建物、工廠、公共設施及本營運處指定者之名稱。
4. 設備：人孔、手孔及電桿等位置測繪（電桿須標註桿號），隱蔽部份由中華電信公司營運處提供位置。
5. 河川、農業灌溉水渠及農路等。
6. 計畫道路之套繪：由中華電信公司營運處協助承商索取都市計畫圖及都市計畫樁位成果(樁位)圖(座標)表，供承商電腦展繪計畫道路以供套繪。

配合中華電信公司電信管線明細資料電腦圖示系統作業需要，每張圖應以比例 1/500，面積尺寸為 400 公尺*300 公尺，並採用二度分帶橫梅氏投影座標系統（2 度 TM）為基準。且每張圖幅四角座標、比例、大小、圖名須依據前台灣南區電信管理局電信管線電腦圖示系統市街基本圖圖幅四角座標系統、比例、大小、圖名規劃為基準。

二、中華電信基本圖成圖的方法（蔡憶昇：2005）

市街基本圖測繪作業方式簡介如下：

1. 控制導線測量：

(1).精密導線測量，包含：

- 三角網點之檢測：
- 精密導線測量：

(2).圖根測量，包含：

- 幹導線測量：
- 支導線測量：
- 都市計畫道路地區，盡量選取都市計畫樁、街角點等為導線點，俾市街基本圖與都市計畫圖可合而為一，以供計畫道路套繪用。

2. 數值航空測量

(1).航空標佈設：

(2).航空攝影：

(3).空中三角測量：

(4).立體測圖：

3. 電腦作業：

- 以電腦系統計算出座標，並使用電腦繪圖儀，展繪於標準規格之圖幅內，並註明點號，以供外業查測調繪所需。
- 都市計畫道路系統應按標準截角道路寬度，以電腦繪圖儀繪製，未開闢之道路邊線及截角，均以虛線表示之。

4. 外業查測調繪：利用上述電腦及電腦繪圖儀展繪完成之 1/500 方格圖幅，於實地作各項作業查測調繪。

5. 成果圖繪製：利用 AUTOCAD R12(含)以上或中華電信公司所採用之電腦繪圖軟體；依點位編碼繪製數值地形圖並將外業查測調繪結果於電腦圖上訂正。再由電腦印出成果圖後先藍晒乙張，派員至現場查對建物、街路名及門牌住址等，修正後之成果圖及電腦圖檔(含未分割前之大圖檔及分割後之圖檔)一併送驗。

第三節　中華電信基本圖圖資更新方法

中華電信基本圖圖資建置的在於管理其電信相關設施佈設狀態，提供工程部門施工、維修之線路安裝及管理部門決策分析參考，故圖資是否即時更新？是否能確保管線設計時現地地形（物）與基本圖狀態一致？使工程能順利進行，降低因地形（物）變遷造成工期之延誤、設計變更所增加之人（物）力之成本並減少民怨。故該公司針對其基本圖之更新維護均已妥善擬訂方案，根據已建置完成之既有基本圖，依不同地區之發展現況，各分區營業處採逐年編列預算局部區域之圖資更新，以達到圖資之最新狀態(up-to-date)，因其基本圖建置目的在於提供管線施工單位及電信用戶使用現況管理，即時更新之圖資除有利於基本圖GIS系統管理外，尚可資提供工程單位施工上有效之參考。

其圖資更新作業程序如下：

1. 計畫擬訂：擬訂欲更新區域及所需預算。
2. 作業整備：包含圖資整理。
3. 公告招標：圖資更新測量採委外辦理方式。
4. 圖資提供：將外包區域內之圖資，以膠片圖方式提供承商。
5. 掃瞄建檔：承商於取得膠片圖後需將膠片圖掃瞄建檔。
6. 圖檔輸出：掃瞄建檔完成後需將圖檔以繪圖機輸出紙圖。
7. 外業測量：基本圖更新測量方式有二：

(1). 地面測量：於欲施測區域，選定適當地點架設儀器，施測原圖已有之地物（房屋牆角、圍牆等）達三個方向以上，已完成空間定位後再施增加之地形（物）資料，並紀錄屬性資料。

(2). 採用航空攝影測量法：以新近完成空中三角之立體像對，對應掃瞄建檔之圖資，測設圖上既有地物達三點以上，完成坐標定位後再施測新增之地形（物）資料。航測完成圖檔輸出成圖後交由外業人員進行野外調繪及補測，並蒐集屬性資料。

8. 圖資整理：外業測量完成之圖資需進行室內圖檔編修作業，整理完成後以比例尺輸出成圖。

9. 膠片圖清（雕）繪：將測量完成之圖檔置於膠片圖下，再以人工方式，將新增之地形（物）資料清繪於膠片圖上。

10. 數化建檔更新：中華電信各分區營業處圖資管理維護人員於承商交貨驗收後，以數化方式將新增地形（物）資料建檔，並以圖資管理系統之檔案編修方式，將新增地形（物）資料插入原圖，完成圖籍更新。

本研究亦參考上述基本圖更新方式，採用建物測量成果圖及既有之地形圖為底圖，參照其作業方式及程序，進行地形圖之更新作業。

第五章　作業方法分析與檢討

本研究參考中華電信1/500市街基本圖及現行各單位地形圖更新方式，提出採用建物測量成果圖及既有之地形圖為底圖取代外業測量，進行地形圖中建物圖層之更新作業。以下特針對欲以建物測量成果圖進行圖資更新所需面臨問題逐項檢討並提出可行性方案及分析。

第一節　如何獲取建物位置圖檔

欲以建物測量成果圖內容資訊作為1/1000地形圖建物圖層資料及地理資訊系統內屬性資料庫更新之用，除由圖面上可獲取如第三章所述之相關屬性資料外，圖形部份則需另以CAD軟體以人工數化（建物測量成果圖掃瞄檔）或自動化（建物測量成果圖數值檔）方式獲取成果圖上載有之建物位置圖，以坐標轉換方式求取建物圖所位地形圖上之相對位置，再予以載入資料庫內。其作業方式可區分為以下幾種。

壹、由建物測量成果圖數值檔萃取建物位置圖

直接讀取地政事務所以AutoCAD軟體製作之建物測量成果圖數值檔（如圖5-1），僅保留建物位置圖部份資料，將其餘資料刪除後重新存檔（如圖5-2）。惟此時所載入或讀取之數值檔資料雖因資料來源為原始製作圖籍，數值檔圖籍本身並無伸縮變形問題，但因其坐標系統乃為製作當時之螢幕坐標系統，而非地籍圖坐標系統，故仍需經由平移程序，方能完成建物位置圖之地理位置定位（Geo-Referencing）。

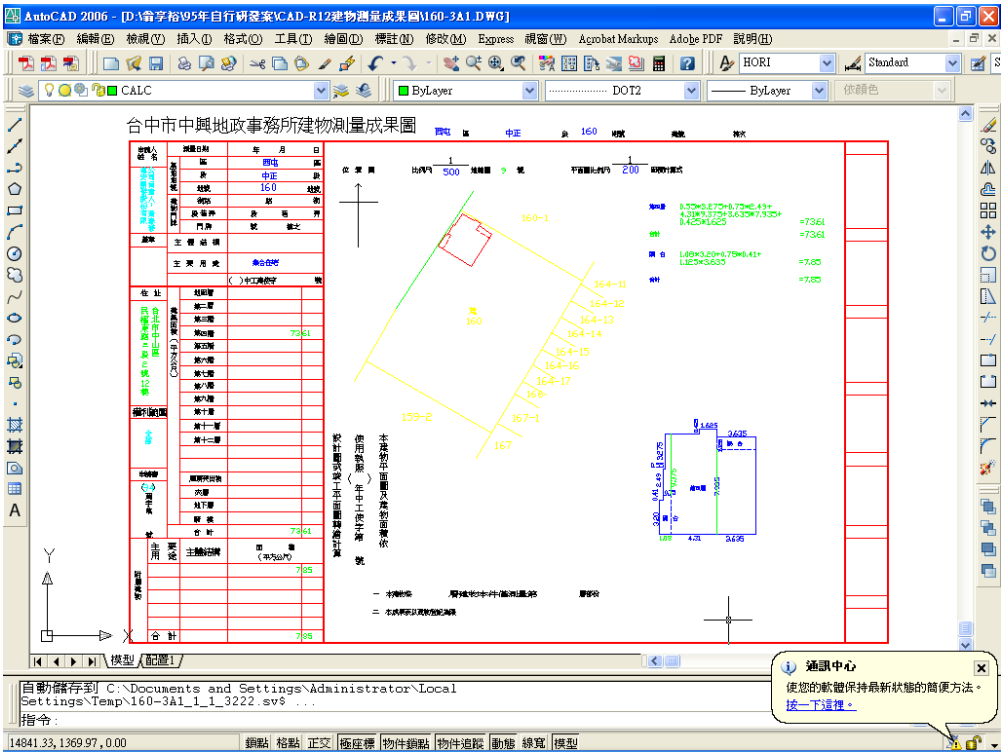


圖 5-1　以 AutoCAD 軟體製作之建物測量成果圖

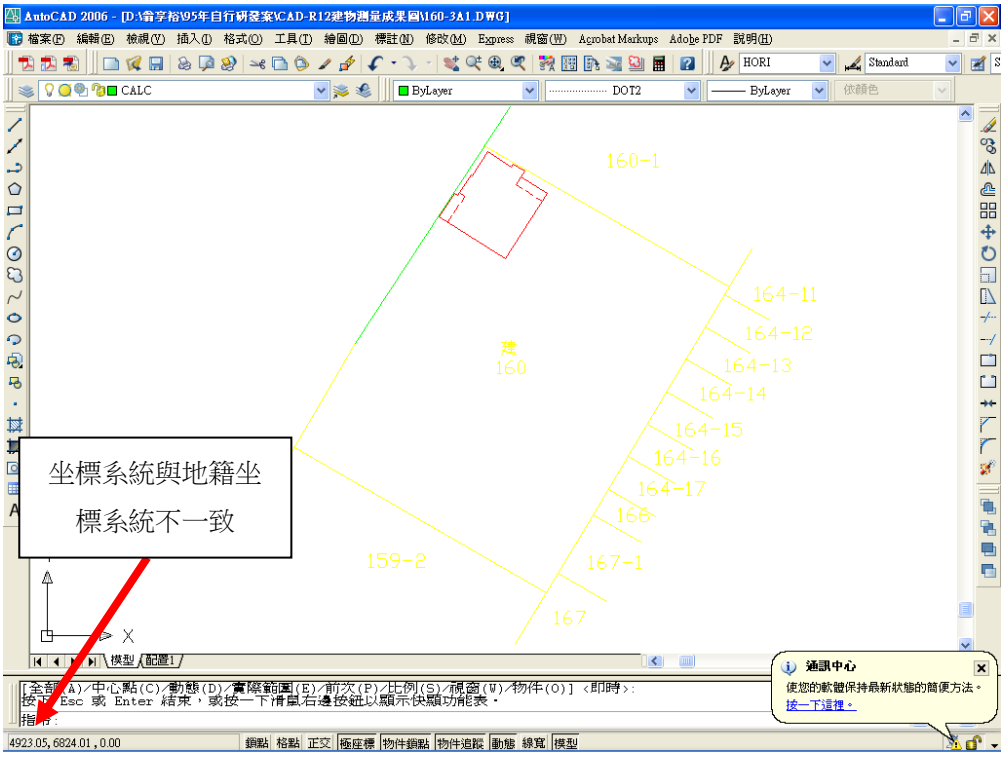


圖 5-2　刪除其餘資料，僅保留位置圖

欲載入此建物位置圖於坐落地段數值地籍圖之方法有二：

一、於 AutoCAD 軟體開啟該地段地籍圖後，以插入圖塊方式載入建物位置圖（含宗地界址線），以「平移」方式，將建物位置圖移至相應地號宗地內，再將建物位置圖內之宗地界址線予以刪除。案例建物坐落於西屯區中正段 160 地號，其作業程序為：

1. 開啟地籍圖，插入建物位置圖，如圖 5-3。
2. 以「平移」方式將建物位置圖移至相應地號宗地上，如圖 5-4。
3. 將建物位置圖宗地界址線、地號等資料刪除僅保留位置線(紅色線)，儲存此建物位置圖作為後續載入地形圖建物層資料，如圖 5-5。

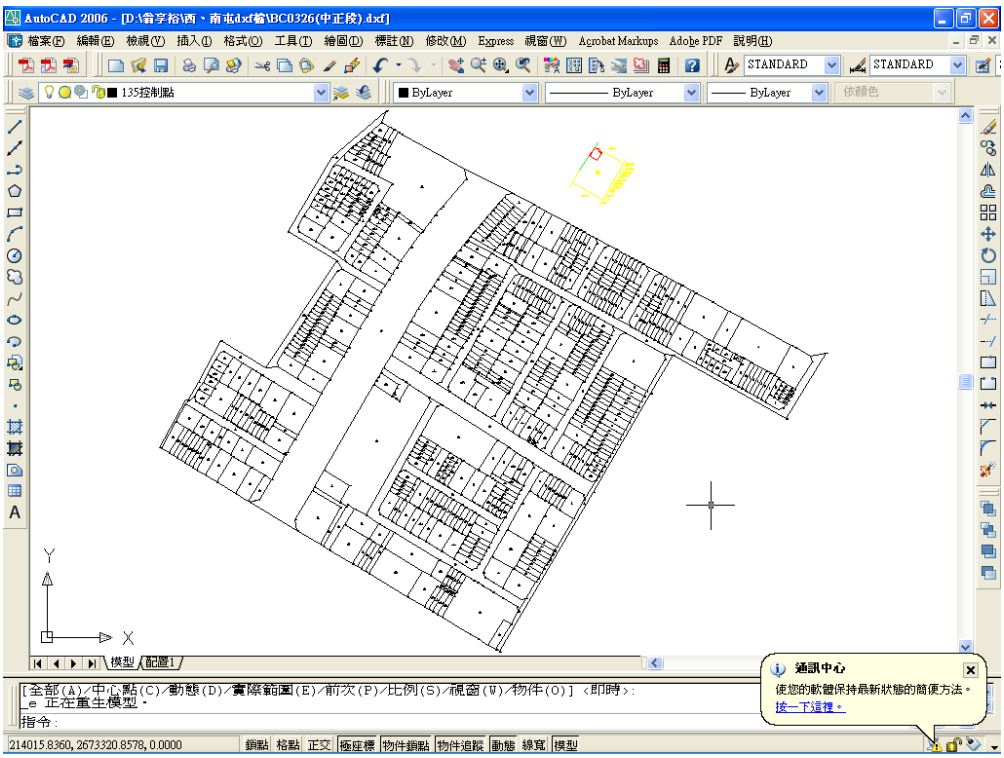


圖 5-3　載入建物位置圖於地籍圖

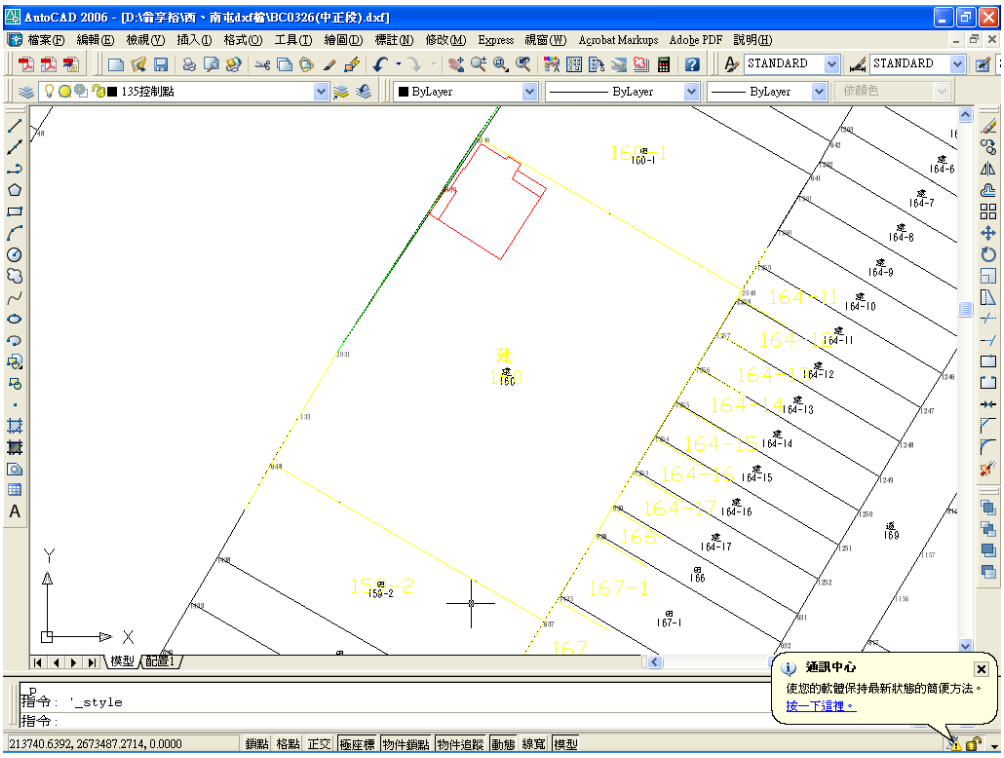


圖 5-4　移動建物位置圖至相應地號宗地

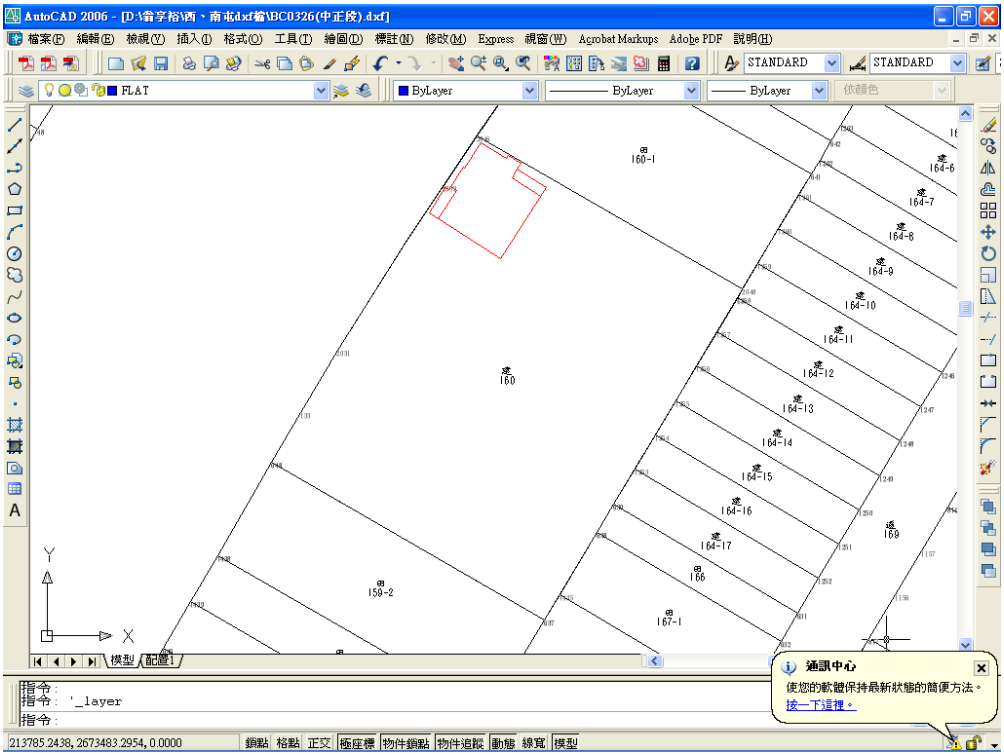


圖 5-5　刪除其餘資料僅保留建物位置線（紅色線）

二、於 AutoCAD 開啟僅具建物位置圖部份資料之圖檔，以「平移」方式並以宗地任一界址點為基準將圖檔移至該建物坐落相對應之地籍圖坐標系統後存檔。再開啟該地段地籍圖後，以插入圖塊方式載入儲檔後之建物位置圖即可完成地籍坐標系統定位，將建物位置圖移至相應地號宗地內，再將建物位置圖內之宗地界址線予以刪除，其作業程序為：

1. 開啟建物位置圖刪除相鄰宗地界址線及地號，平移至地籍圖坐標系統後予以存檔，如圖 5-6。
2. 開啟相應地籍圖，以插入圖塊方式載入建物位置圖，如圖 5-7。
3. 將建物位置圖宗地界址線、地號等資料刪除僅保留位置線(紅色線)，儲存此建物位置圖作為後續載入地形圖建物層資料如圖 5-8。

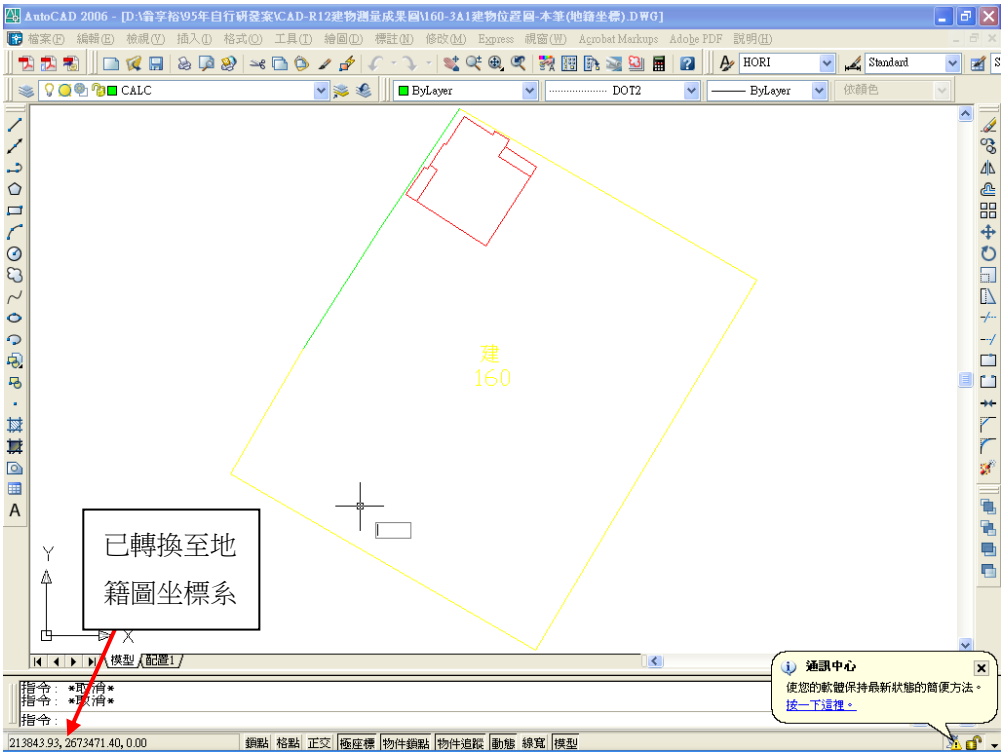


圖 5-6　開啟建物位置圖平並移至地籍圖坐標系統

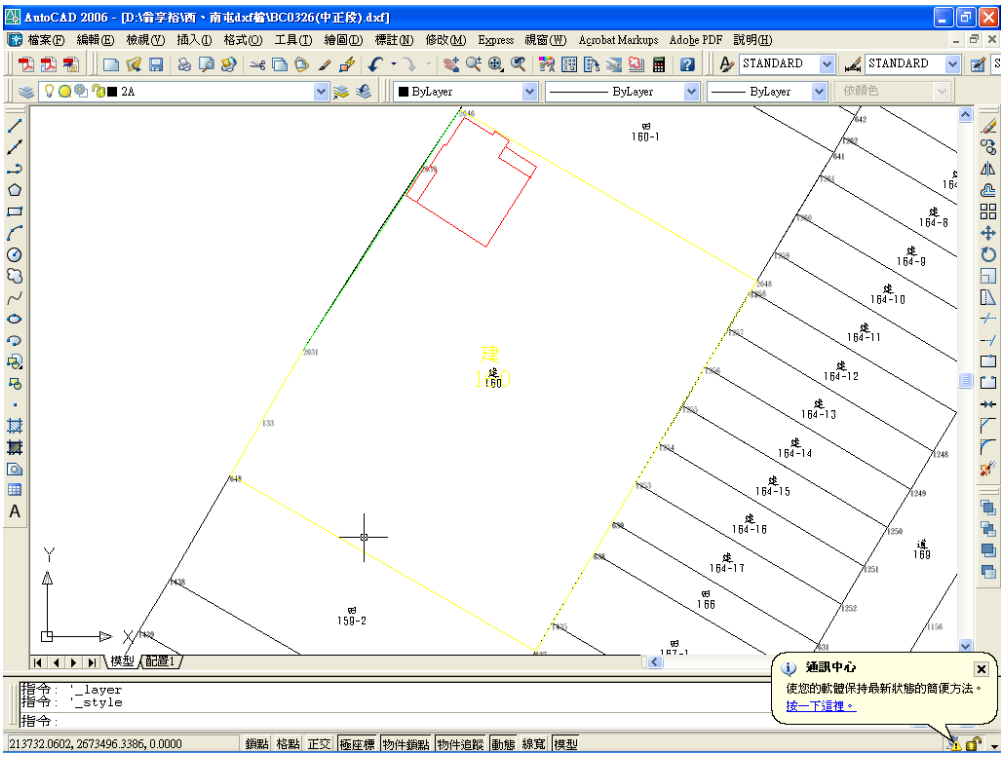


圖 5-7　以載入建物位置圖於地籍圖

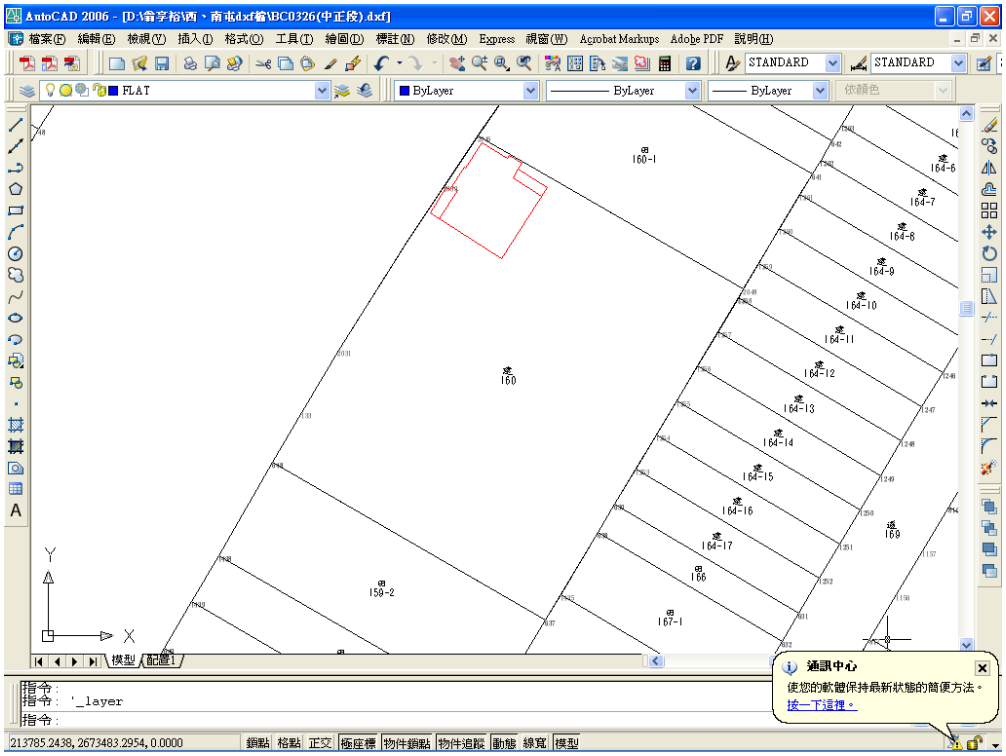


圖 5-8　刪除其餘資料僅保留建物位置線（紅色線）

貳、掃瞄數化

任何將類比形式之資訊(如：紙圖)轉變成數位形式之過程，稱之為「數化」(digitization)。數化至少有以下三種方式: (1)數化板(tablet digitizer)、(2)掃瞄儀(scanner)、(3)螢幕數化(on-screen digitizing)。本研究採用結合(2)掃瞄儀及(3)螢幕數化方式辦理圖資數化。

一、掃瞄數化作業

由類比圖數化為向量式圖檔，可藉由掃描得圖影像，再由圖影像經過向量化過程而完成。（呂秀慧等，2002）

將舊有建物測量成果圖予以掃瞄，惟掃瞄圖檔為影像檔，需進行處理才可供其它使用，本研究案採用 AutoCAD 軟體將掃瞄影像檔載入並於螢幕上將建物位置圖部份（含建物位置線、坐落宗地及相臨宗地界址線）予以數化掃瞄，將影像檔轉換成 CAD 數值檔。

二、如何獲取掃瞄數化建物位置圖之相應地籍坐標

掃瞄數化建物位置圖成果，其坐標系統為螢幕坐標，坐標系統與原地籍圖坐標系不一致，若欲將建物位置圖插入原數值地籍圖上，需經過多次之平移、旋轉。故於掃瞄數化時需進行若干地理位置定位（Geo-Referencing）處理程序如下，方可將建物位置圖正確置於數值地籍圖上。

1. 影像糾正

建物測量成果圖掃瞄後，可能由於原圖紙之伸縮變形及掃瞄時圖紙未妥善置放，產生影像檔與原圖有所差異，故於螢幕數化前需先進行影像糾正作業，為有效解決原圖紙伸縮、掃瞄機率定不良所造成之影像變形，本研究案中之影像糾正模式採以「Rubber Sheeting」多項式多參數坐標轉換方式進行。影像糾正作業採用 AutoMAP 套裝軟體進行，其執行程序如下：

(1). 製作一建物測量成果圖標準圖框。

(2). 載入掃瞄影像，如圖 5-9。

(3). 量測影像檔之圖框四角隅點及標準圖框相應之四角隅點，求取坐標值及轉換參數，將影像檔精確套疊於標準圖框內，詳如圖 5-10。

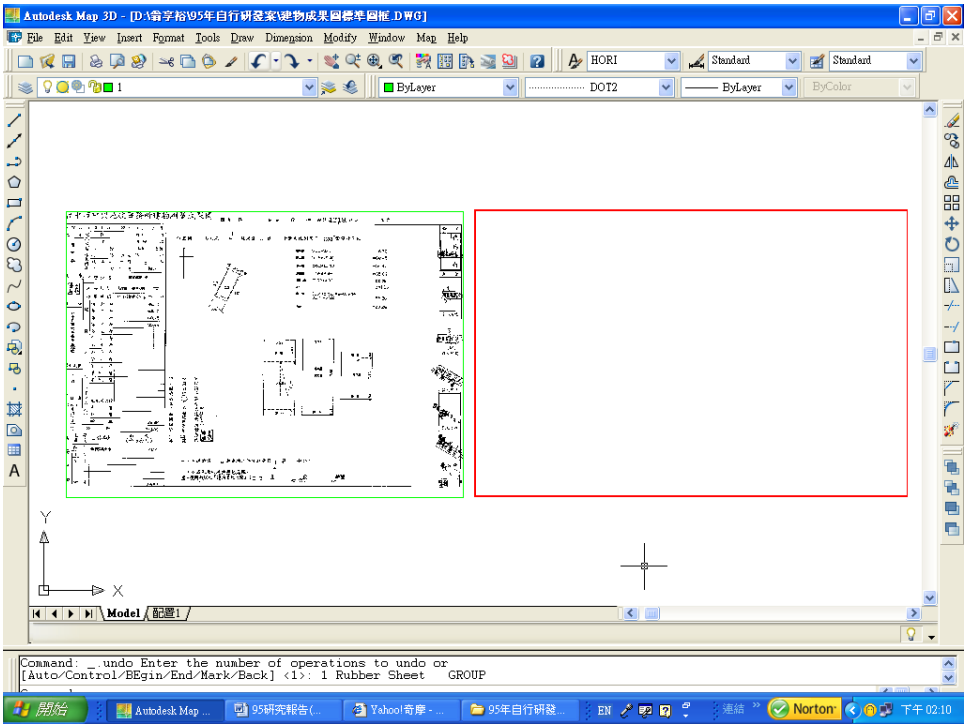


圖 5-9　標準圖框（紅色線）、影像檔（綠色部份）

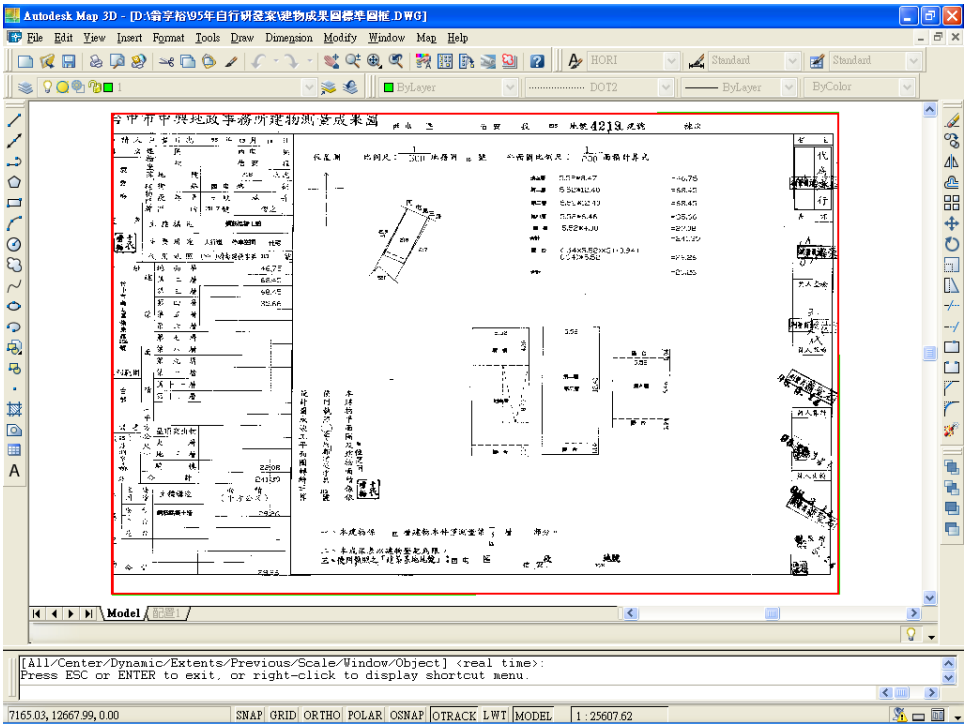


圖 5-10　影像圖檔（綠色部份）套疊於標準圖框（紅色線）

2. 螢幕數化

螢幕數化時需以視窗縮放功能，將圖檔縮放至最適大小，以求取理想數化成果，如圖 5-11。

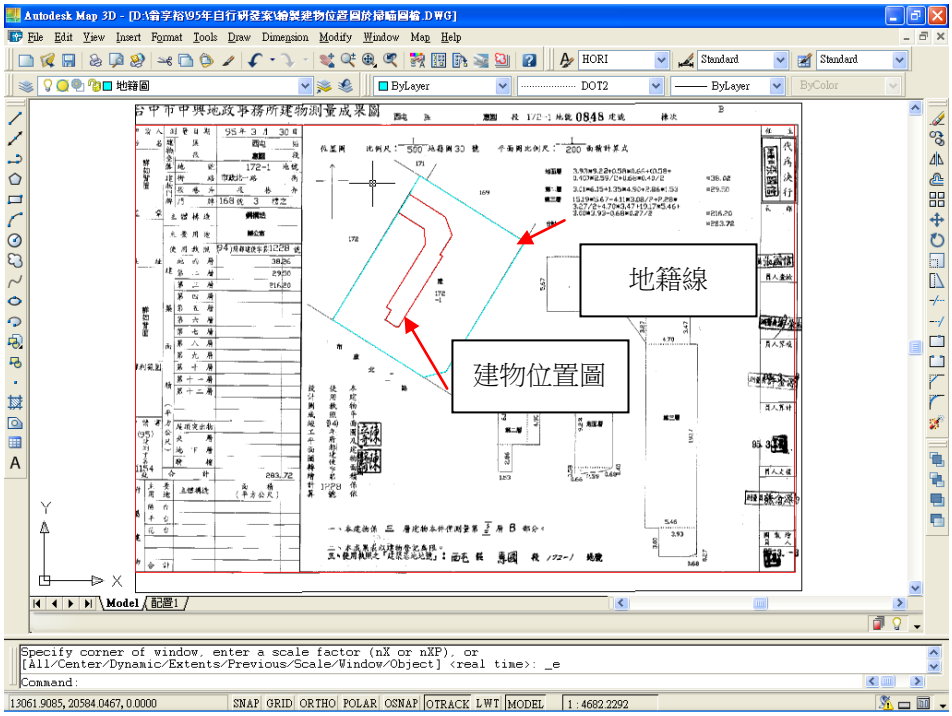


圖 5-11　螢幕數化建物位置圖

3. 插入原地籍圖坐標

建物位置圖數化完成後，需賦予其與數值地籍圖相應之坐標，其方法為先行查詢數值地籍圖該宗地左下角界址點坐標，重新載入建物位置圖數化圖檔時，以宗地左下角界址點為插入原點，重新存檔即可獲取數化建物位置圖之地籍坐標。

參、以內政部開發之「建物測量成果繪製」軟體進行建物位置圖建檔作業

一、「建物測量成果繪製」軟體簡介

建物測量系統是以視窗作業環境及 CAD 圖形編輯方式為設計基礎，結合「土地登記、複丈、地價、地用電腦作業系統」之網路架構及地籍圖形、建物登記資料，提供建物位置圖、平面圖之數值製作及建物標示屬性資料建置之功能模組，解決了建物測量業務仍以人工作業計算面積及繪製成果圖之問題，使建物測量業務在資訊化下更有效率地執行。其特性如下：(內政部，2006)

- 電腦輔助製作建物測量成果圖
- 影像圖檔管理既有之建物測量成果圖
- 影像圖檔管理既有之建物測量成果圖
- 具備圖形編輯處理等 CAD 功能
- 資料多目標使用

其操作介面為一類似 CAD 作業環境，並具備 CAD 繪圖、編輯等基本功能，如圖 5-12。

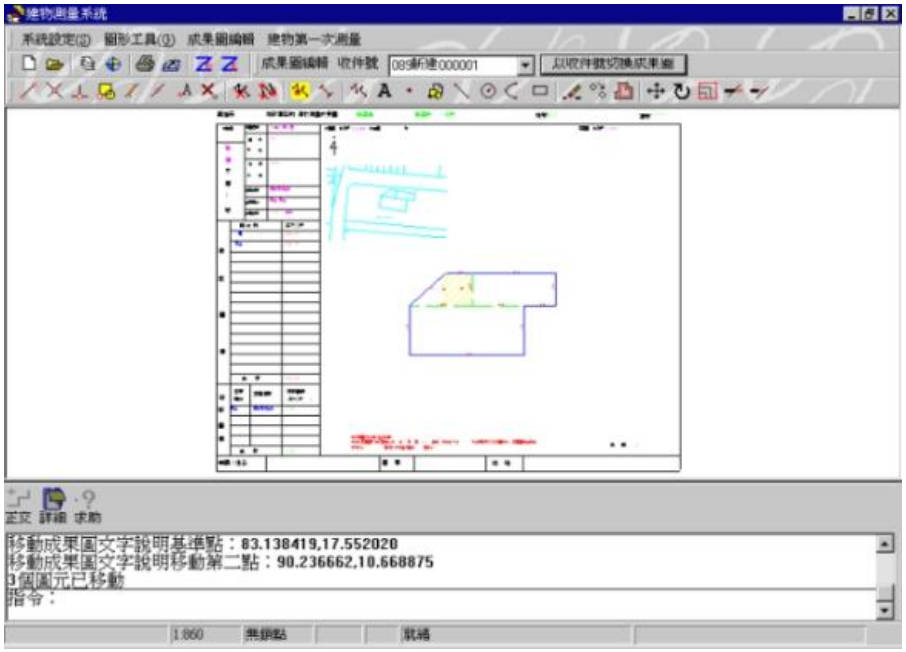


圖 5-12　內政部「建物測量成果繪製系統」畫面

二、於「建物測量成果繪製」軟體作業程序中，需進行建物位置圖套繪，其套繪作業會產生一建物位置圖檔（000.dxf，如圖 5-13），此檔案中位置圖坐標系統與原數值地籍圖檔坐標系統一致，亦即已完成之地理位置定位，可於 AutoCAD 環境下可直接載入地籍圖後以插入圖檔作業方式，將建物位置圖置於相應宗地上（如圖 5-14、圖 5-15）。

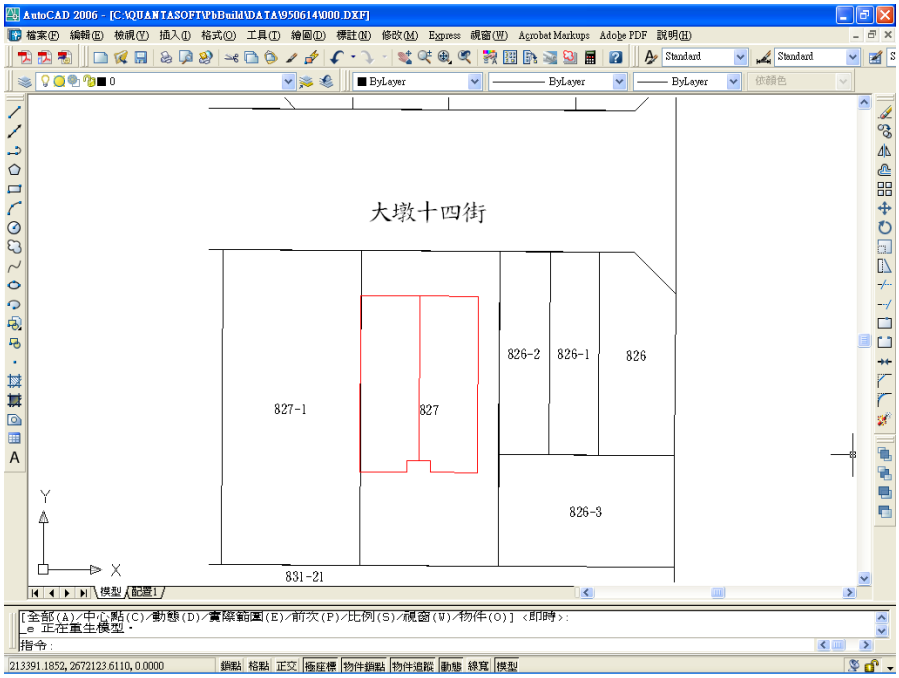


圖 5-13　建物位置圖 000.dxf 檔（含界址線）

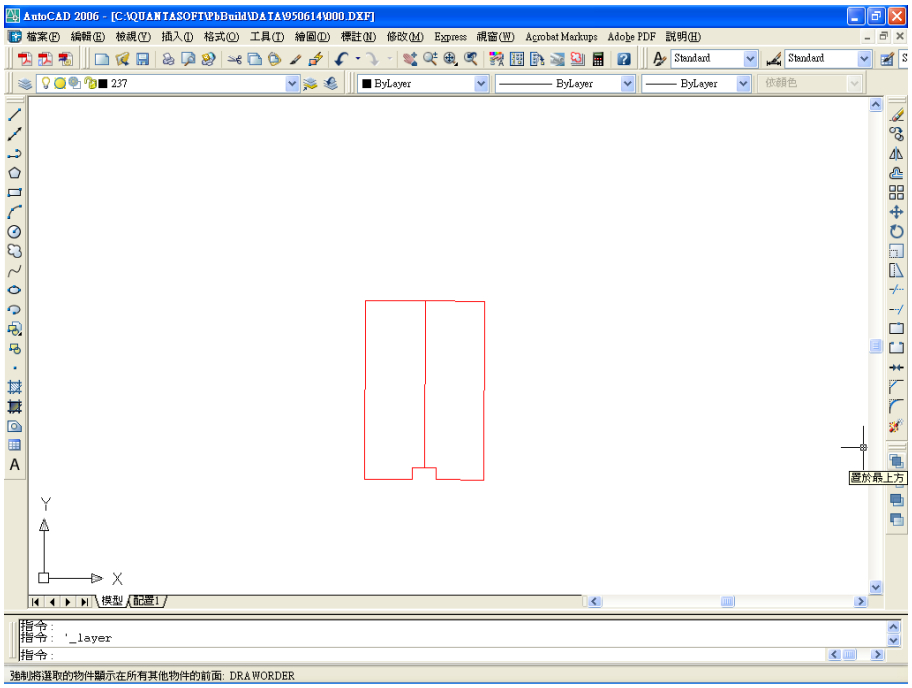


圖 5-14　將宗地界址線刪除取得建物位置圖檔

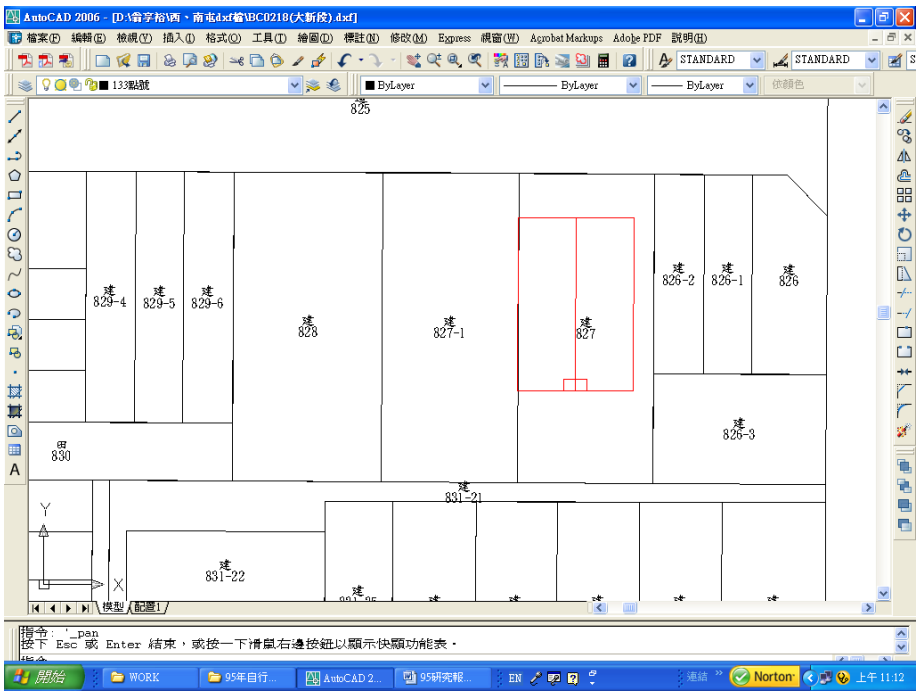


圖 5-15　將建物位置圖檔套入數值地籍圖

第二節　如何將建物位置圖套入地形圖房區圖層

運用建物測量成果圖繪製系統所產製之位置圖可直接套疊於地籍圖上之功能，可使用坐標轉換方式，求得地籍圖與地形圖間之轉換參數，直接將建物位置插入地形圖上完成新建物資料更新。

壹、如何求得地形圖與地籍圖間坐標轉換參數

為求得地形圖與地籍圖間之坐標轉換參數，因本研究案為使坐標轉換求得一較佳成果採用 Affine 六參數坐標轉換模式，亦即每一幅內需具備三個以上之共同點，其方法有二：

1. 以同時存在於地形圖（TWD97）及地籍圖（TWD67）上之控制點（圖根點、精導點）平均分佈於地段圖範圍上且需三點以上之坐標計算坐標轉換參數。
2. 以地籍圖上同時具有 TWD97 及 TWD67 圖根點平均分佈於地段圖範圍上且需三點以上之坐標計算坐標轉換參數。

採用上述二種方法求得之坐標轉換參數將因控制點施測當時採用較高精度且較嚴密之平差方法所求得之點位精度高而獲致較高精度。若無法以此方法求得轉換參數則建議採用下述方法，惟其精度將因地形圖測製精度較差而限制成果精度。

3. 採用街廓截角點在 1/1000 地形圖上 TWD97 與在地籍圖上之 TWD67 坐標值作為坐標轉換共同點，求取坐標轉換參數。然後依此坐標轉換參數將地籍圖轉換至與地形圖一致之坐標系統。
4. 以地形圖既存之建物屋角點與依上述方法採掃瞄數化方式所建立之建物位置圖於地籍圖上相應屋角點坐標，求取坐標轉換參數。然後依此坐標轉換參數將地籍圖轉換至與地形圖一致之坐標系統。

貳、坐標轉換參數求定

本研究中計採用二種坐標轉換參數求定方法，並比較採用不同方法所轉換之成果。

方法一：

選取三段地籍圖中各段具有TWD67及TWD97坐標且平均分佈之圖根點三點以上作為坐標轉換參數求解之依據，研究案中計選取民安段（中科附近）、惠泰段（七期重劃區）及豐業段（八期重劃區）等三段地形地物變換較大，較具代表性區域作為實驗區，各段坐標轉換參數求定所用之圖根點資料詳如（附錄一至附錄九）。計算所得之坐標轉換參數詳如表5-1至表5-3。

表5-1　民安段六參數坐標轉換值(以控制點轉換)

參數別	數值
a	16600.1755449453
b	10269.8663777559
c	-1.00003011908974
d	-0.999965644261395
X0	841.116297594074
Y0	-107.813769600037

表5-2　惠泰段六參數坐標轉換值(以控制點轉換)

參數別	數值
a	-1.96467331795757E-06
b	1.41696177539817E-04
c	0.999886422186276
d	0.999926458157304
X0	474.546388903355
Y0	20.6290426671574

表5-3　豐業段六參數坐標轉換值(以控制點轉換)

參數別	數值
a	1.74399766669338E-06
b	3.73134370358359E-05
c	0.999905743200242
d	0.999751754628666
X0	749.590028165508
Y0	464.429122254623

方法二：

同樣以方法一中所選取三段地籍圖中，以地形圖既存之建物屋角點與依上述方法採掃瞄數化方式所建立之建物位置圖於地籍圖上相應屋角點坐標，求取坐標轉換參數。然後依此坐標轉換參數將地籍圖轉換至與地形圖一致之坐標系統，如圖 5-16 至 5-18。各段案例建物屋角點坐標在地籍圖上與地形圖上量測成果如表 5-4 至 5-6，其求得之坐標轉換參數詳如表 5-7 至 5-9。

表 5-4　惠泰段建物屋角點坐標量測成果表

案例編號	地籍圖上坐標		地形圖上坐標	
	X	Y	X	Y
2(314-3 地號)	212027.551	2673281.304	212856.765	2673074.850
3(275 地號)	212772.593	2673143.281	212771.287	2673137.535
4(167 地號)	212012.583	2673479.670	212841.826	2673273.204
5(45 地號)	212062.011	2673697.017	212900.728	2673487.720

表 5-5　民安段建物屋角點坐標量測成果表

案例編號	地籍圖上坐標		地形圖上坐標	
	X	Y	X	Y
1(690-8 地號)	210511.981	2675953.103	211341.163	2675747.083
2(263-2 地號)	210612.285	2676028.715	211441.316	2675822.748
3(1334 地號)	210357.854	2675503.760	211187.034	2675297.760
4(576 地號)	210222.122	2676156.292	211051.387	2675950.241

表 5-6　豐業段建物屋角點坐標量測成果表

案例編號	地籍圖上坐標		地形圖上坐標	
	X	Y	X	Y
1(329-3 地號)	212403.953	2669683.751	213233.128	2669477.888
2(241-1 地號)	212608.686	2669804.840	213437.846	2669598.940
3(108-1 地號)	212502.838	2669964.083	213332.014	2669758.147
4(129 地號)	212382.245	2670079.812	213211.437	2669873.852

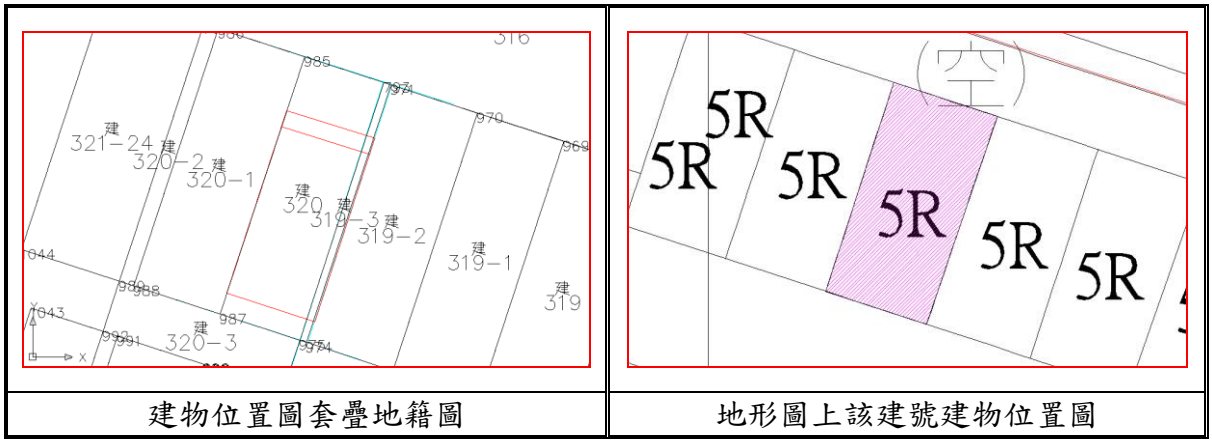


圖 5-16　惠泰段 320 地號(123 建號)建物位置略圖套疊地籍圖與地形圖

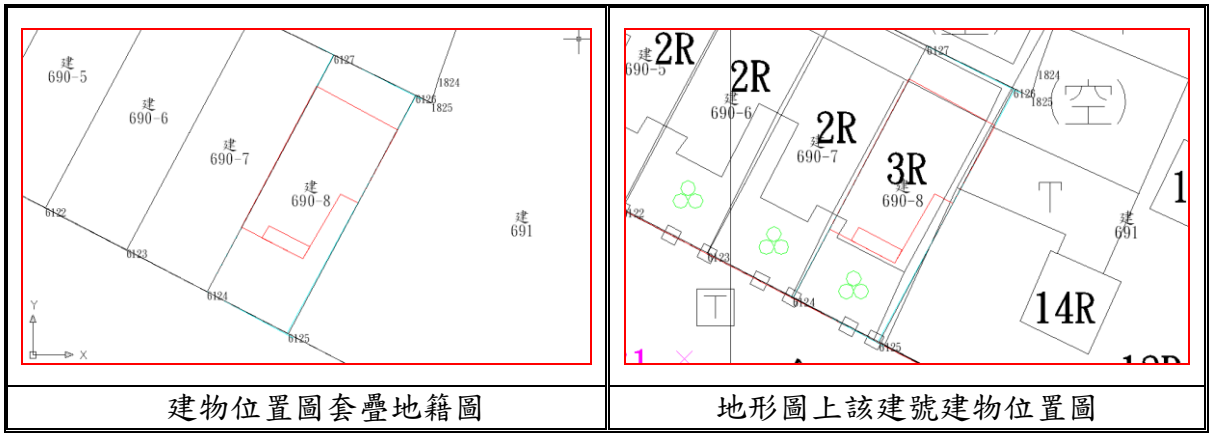


圖 5-17　民安段 690-8 地號(939 建號)建物位置略圖套疊地籍圖與地形圖

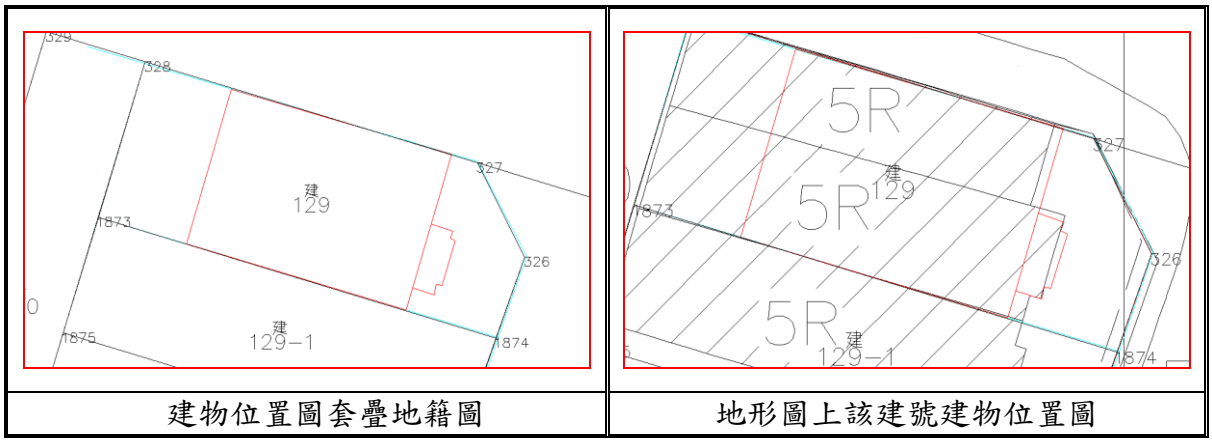


圖 5-18　豐業段 129 地號(939 建號)建物位置略圖套疊地籍圖與地形圖

表 5-7　惠泰段六參數坐標轉換值(以屋角點轉換)

參數別	數值
a	3.6128898109862E-05
b	1.39704669400483E-04
c	0.999911805738556
d	0.999921034786386
X0	474.477579648186
Y0	26.628658998431

表 5-8　民安段六參數坐標轉換值(以屋角點轉換)

參數別	數值
a	1.83842935108635E-04
b	1.85542100940467E-05
c	0.999480197684166
d	0.999957507023935
X0	888.922479914826
Y0	-127.081717276036

表 5-9　豐業段六參數坐標轉換值(以屋角點轉換)

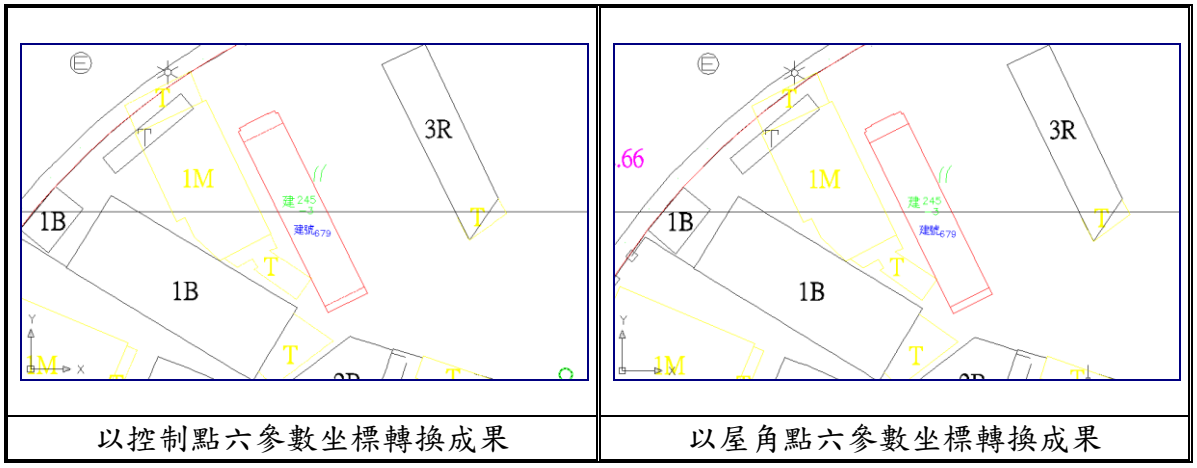
參數別	數值
a	2.33354714251742E-06
b	3.75663679078342E-05
c	0.99990429735724
d	0.999752787689035
X0	749.222033558926
Y0	461.5993327936413

參、成果展示

依據上述二方法求得各段坐標轉換六參數，將已完成套疊建物位置圖於地籍圖上之圖籍由 67 坐標系統轉換至 97 坐標系後，再與本市 TWD97 坐標系統 1/1000 地形圖房區圖層進行套疊，套疊時可另開一新“房區”圖層，以利後續圖資編修整合。實驗區計選取三地籍段，其建物保存登記成果圖均係 90 年後所完成之建物，亦即該建物資訊尚未存在於本市 1/1000 地形圖內，相關資料詳如表 5-10，套疊成果詳如圖 5-19 至 5-21。

表 5-10　建物位置圖套疊地形圖資料表

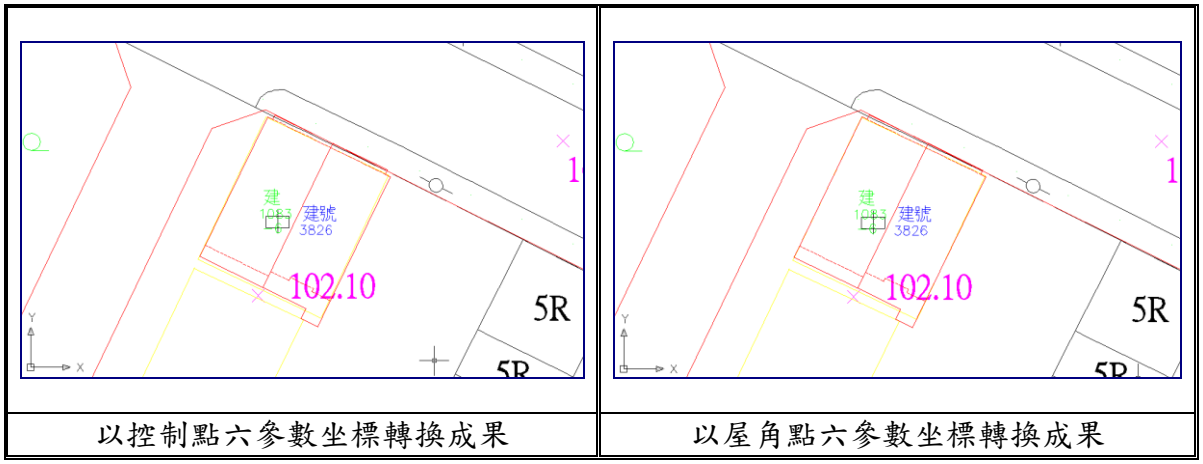
案例編號	行政區	地段	地號	建號	登記日期	地形圖圖號
1	西屯	惠泰	245-3	679	94.12.15	6455
2	西屯	民安	1083-6	3826	94.11.8	6359
3	南屯	豐業	129	1389	95.4.14	6549



以控制點六參數坐標轉換成果	以屋角點六參數坐標轉換成果

圖 5-19　圖號 6455 地形圖套疊惠泰段 245-3 地號(679 建號)建物位置圖

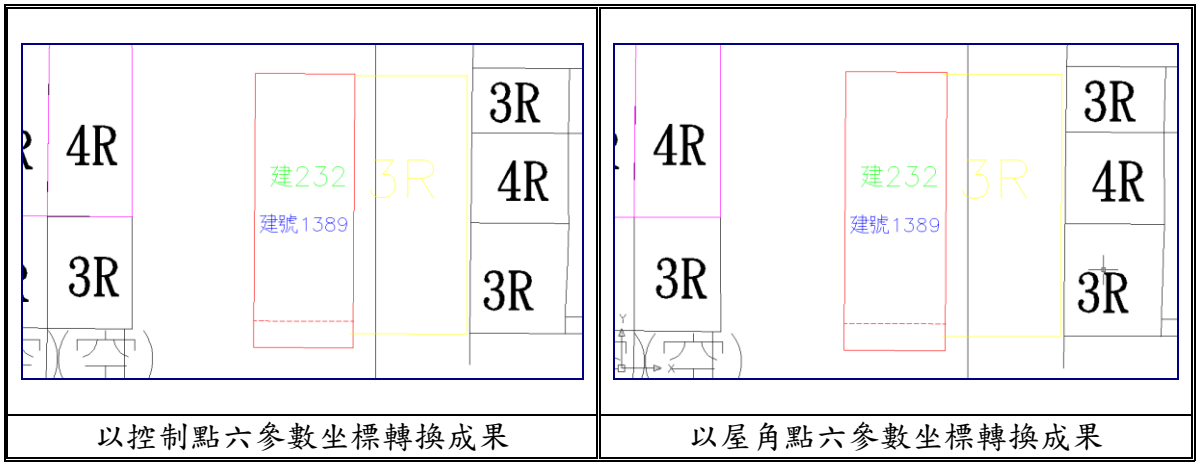
（圖上紅色線即為建物位置圖）



以控制點六參數坐標轉換成果	以屋角點六參數坐標轉換成果

圖 5-20　圖號 6359 地形圖套疊民安段 1083-6 地號(3826 建號)建物位置圖

（圖上紅色線即為建物位置圖）



以控制點六參數坐標轉換成果	以屋角點六參數坐標轉換成果

圖 5-21　圖號 6549 地形圖套疊豐業段 129 地號(1389 建號)建物位置圖

（圖上紅色線即為建物位置圖）

肆、成果分析比較

採用方法一（以控制點六參數坐標轉換成果）及方法二（以屋角點六參數坐標轉換成果）方式所求取經轉換後之地形圖房區圖層平面位置差異圖如圖 5-22 至圖 5-24，其差異分析量詳如表 5-11 至 5-13，其平面位置差異量均小於 20 公分，精度均達 1/1000 地形圖平面精度要求，亦即可採上述二方法作為建物測量成果圖之建物位置圖套疊地形圖之使用。

表 5-11　惠泰段 679 建號建物位置圖套疊地形圖差異分析表(單位：公尺)

以控制點六參數坐標轉換成果		以屋角點六參數坐標轉換成果		平面位置差異量	
X	Y	X	Y	dX	dY
212575.886	2673206.121	212575.879	2673206.110	0.007	0.011

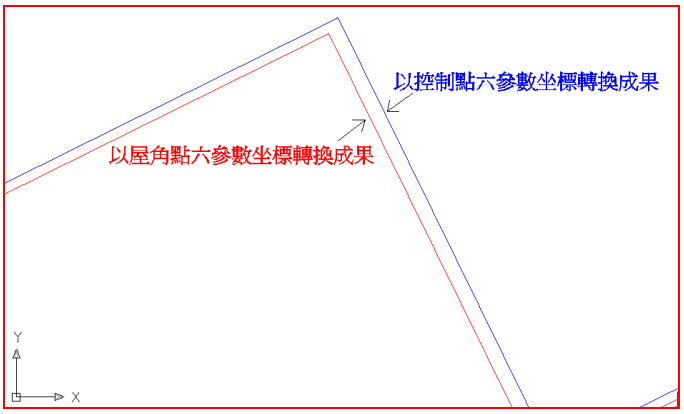


圖 5-22　惠泰段 679 建號建物位置圖套疊地形圖

表 5-12　民安段 3826 建號建物位置圖套疊地形圖差異分析表(單位：公尺)

以控制點六參數坐標轉換成果		以屋角點六參數坐標轉換成果		平面位置差異量	
X	Y	X	Y	dX	dY
211372.368	2675475.126	211372.282	2675475.157	0.086	-0.031

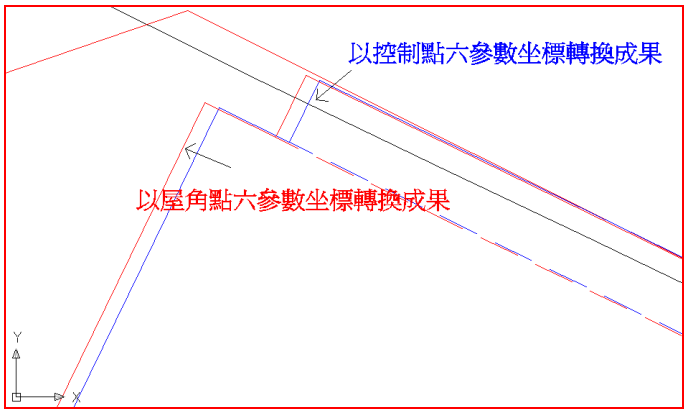


圖 5-23　民安段 3826 建號建物位置圖套疊地形圖

表 5-13　豐業段 1389 建號建物位置圖套疊地形圖差異分析表(單位：公尺)

以控制點六參數坐標轉換成果		以屋角點六參數坐標轉換成果		平面位置差異量	
X	Y	X	Y	dX	dY
213328.138	2669654.399	213328.123	2669654.376	0.015	0.023

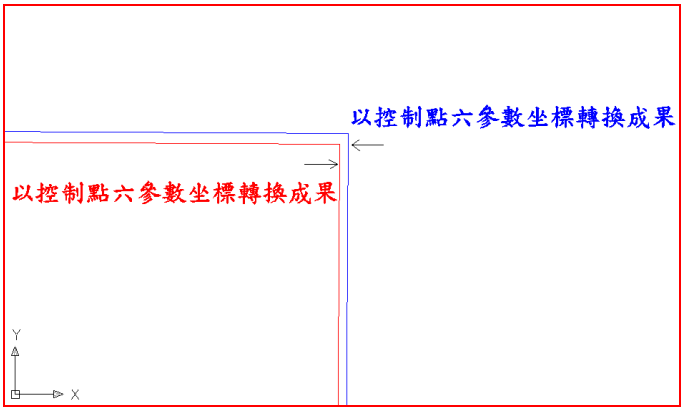


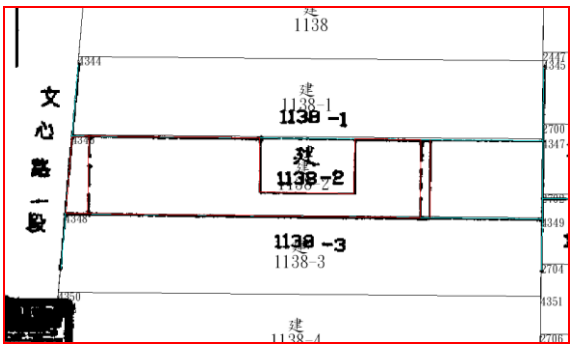
圖 5-24　豐業段 1389 建號建物位置圖套疊地形圖

第六章　成果分析及驗證

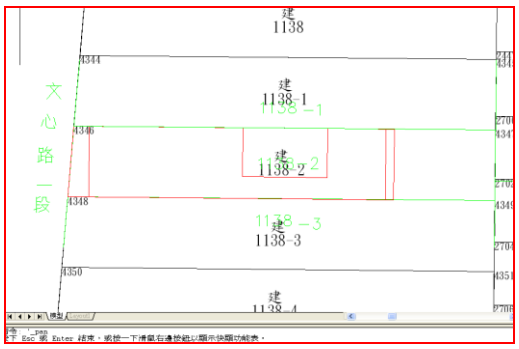
第一節　掃瞄數化之建物位置圖平面精度分析及驗證

將掃瞄數化之建物位置圖之建物角隅點坐標與建物測量成果圖原始數值檔（採 CAD 軟體繪製）建物角隅點坐標值進行平面精度之量測、分析比較。比較分析中以 CAD 原始建物成果圖為基準，原因為 CAD 原始建物成果圖之位置圖套繪地籍圖，其地籍圖點位均以原始界址點坐標輸入產生，再依原使用執照建物基地位圖實量距離進行建物位置圖套繪實際坐落宗地地籍圖，其精度較高。

本研究案中位置平面精度分析主要選取近年來發展較為迅速之七、八期重劃區及中科園區地段部份已辦理保存登記之新建物掃瞄數化檔及原始以 CAD 軟體製作之原始建物成果圖作為以不同方式建立建物位置圖平面精度分析探討，案例詳如表 6-1。精度分析採用將建物位置圖以插入原界址參考點方式，置入於原坐落地段地籍圖之相應坐標系統，於完成坐標定位後圖籍上選定相同查核點作點位平面坐標（X，Y）值差異量分析比較。其圖形如圖 6-1 至圖 6-10；平面精度分析詳如表 6-2。

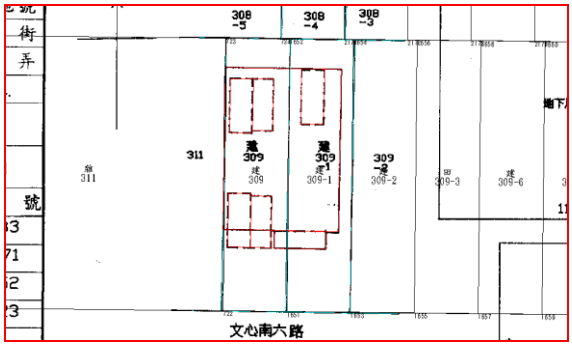


掃瞄數化檔

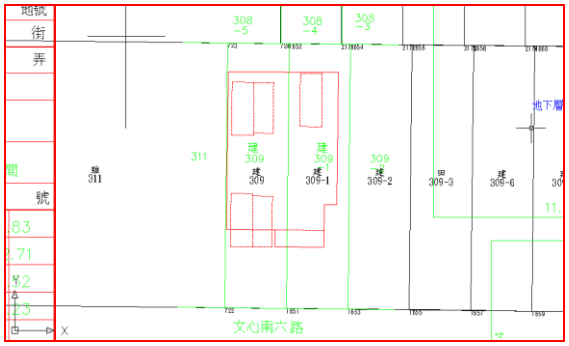


CAD 數值檔

圖 6-1　大進段 7368 建號建物測量位置圖

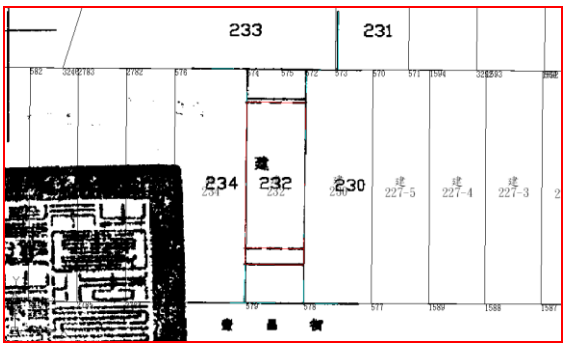


掃瞄數化檔

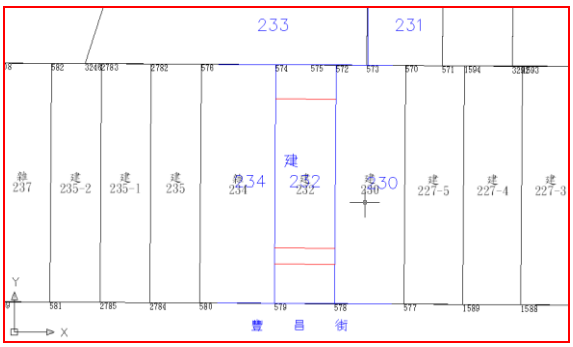


CAD 數值檔

圖 6-2　豐富段 1051 建號建物測量位置圖

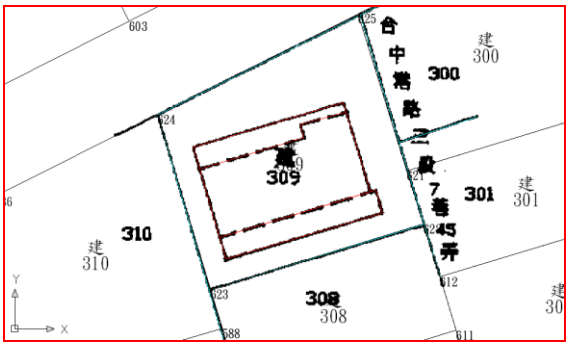


掃瞄數化檔

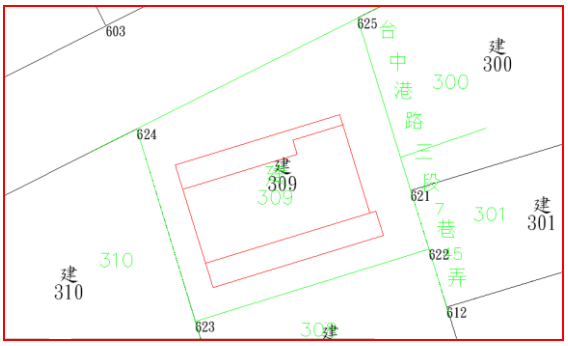


CAD 數值檔

圖 6-3　豐業段 1389 建號建物測量位置圖

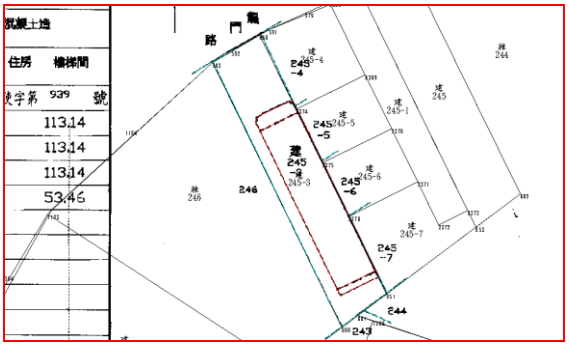


掃瞄數化檔

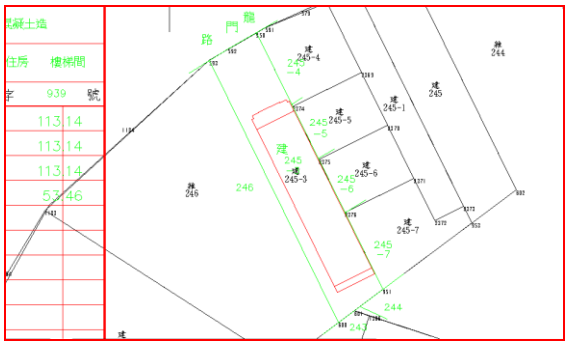


CAD 數值檔

圖 6-4　惠安段 862 建號建物測量位置圖

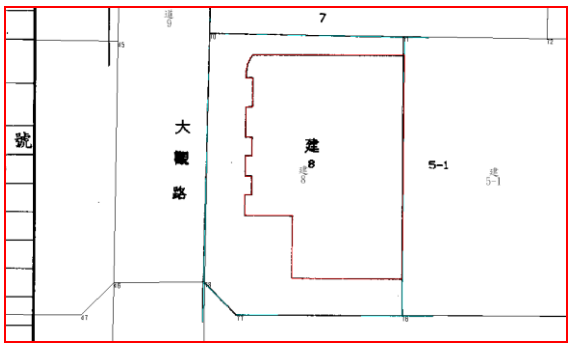


掃瞄數化檔

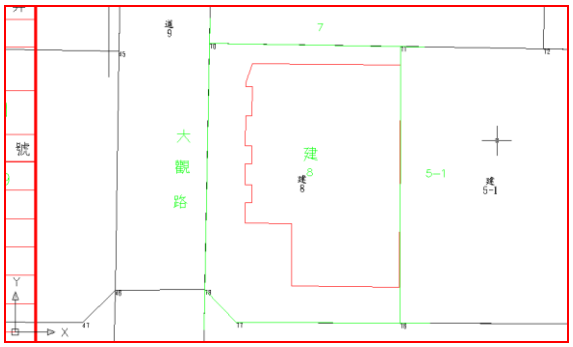


CAD 數值檔

圖 6-5　惠泰段 679 建號建物測量位置圖

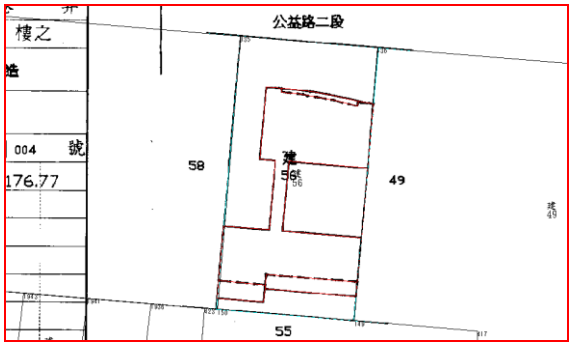


掃瞄數化檔

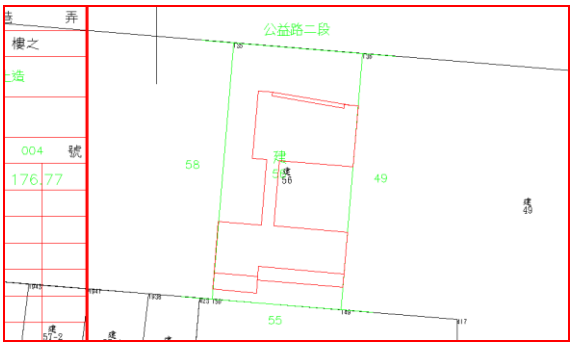


CAD 數值檔

圖 6-6　惠禮段 523 建號建物測量位置圖

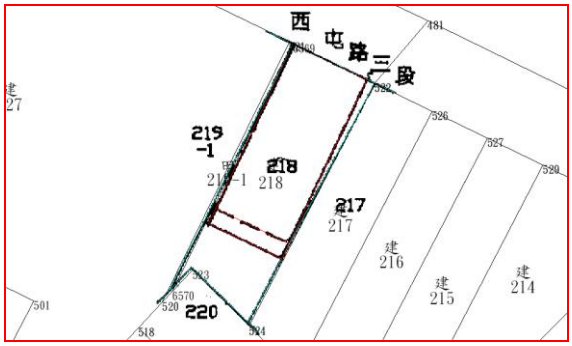


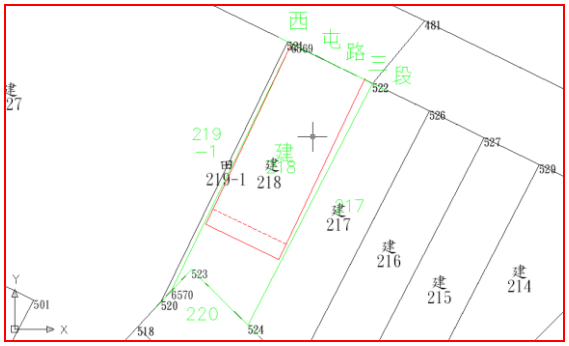
掃瞄數化檔



CAD 數值檔

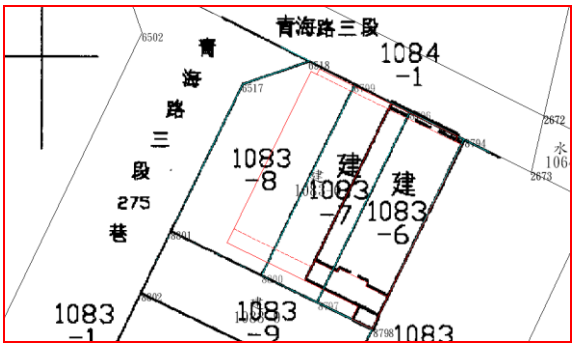
圖 6-7　惠智段 1742 建號建物測量位置圖

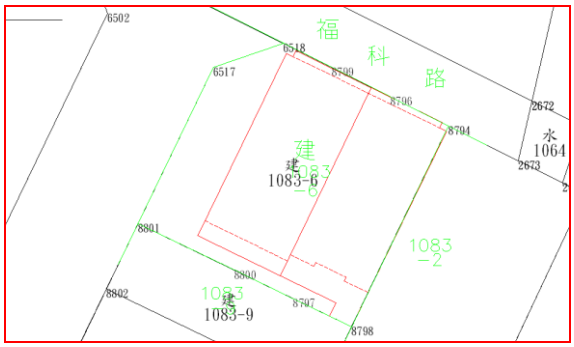




掃瞄數化檔	CAD 數值檔

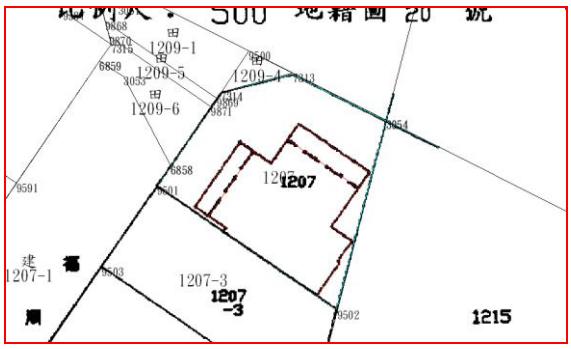
圖 6-8　信安段 4219 建號建物測量位置圖

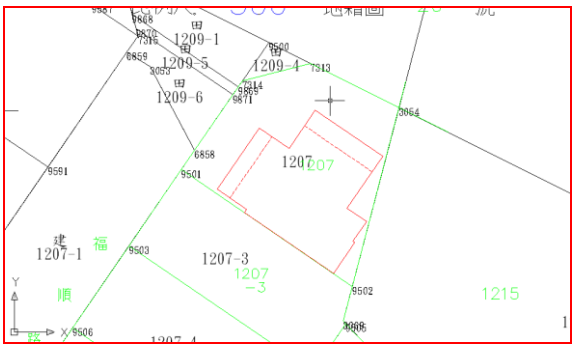




掃瞄數化檔	CAD 數值檔

圖 6-9　民安段 3826 建號建物測量位置圖





掃瞄數化檔	CAD 數值檔

圖 6-10　民安段 4208 建號建物測量位置圖

表 6-1　位置圖精度分析案例基本資料

案例編號	行政區	地段	地號	建號	測量日期	登記日期
1	南屯	大進	1138-2	7368	95.4.12	95.5.8
2	南屯	豐富	309、309-1	1051	95.2.13	95.3.8
3	南屯	豐業	232	1389	95.3.15	95.4.14
4	西屯	惠安	309	862	94.9.13	94.10.12
5	西屯	惠泰	245-3	679	94.11.22	94.12.15
6	西屯	惠禮	8	523	95.2.24	95.3.22
7	西屯	惠智	56	1742	95.1.11	95.4.13
8	西屯	信安	218	4219	95.3.14	95.4.10
9	西屯	民安	1083-6	3826	94.9.5	94.11.8
10	西屯	民安	1207	4208	94.12.27	95.4.4

表 6-2　建物位置圖掃瞄數化與 CAD 原圖精度比較表（單位：公尺）

案例編號	掃瞄數化檔位置圖		CAD 檔位置圖		差異值		
	X	Y	X	Y	X	Y	平面距離
1	213300.260	2670611.893	213300.237	2670611.847	0.023	0.045	0.051
2	213719.839	2669791.867	213719.812	2669791.906	0.027	-0.039	0.047
3	212498.831	2669845.738	212498.876	2669845.7396	-0.045	-0.001	0.045
4	211976.342	2674205.196	211976.375	2674205.199	-0.033	-0.003	0.033
5	211752.926	2673388.548	211752.970	2673388.495	-0.044	0.053	0.069
6	212866.233	2671473.946	212866.281	2671473.914	-0.048	0.032	0.058
7	212581.462	2671987.419	212581.408	2671987.370	0.054	0.049	0.073
8	210788.842	2675883.285	210788.766	2675883.225	0.075	0.060	0.096
9	210537.178	2675668.844	210537.223	2675668.881	-0.044	-0.037	0.057
10	210477.398	2675544.863	210477.380	2675544.910	0.018	-0.046	0.050

由表 6-2 結果顯示，以 CAD 軟體進行建物成果圖繪製所產生之建物位置圖與採用掃瞄數化建物成果圖二者間以所選定之相應檢核點進行查核，平面距雜差異值最大值為 9.6 公分，精度已符合 1/1000 地形圖平面位置精度需達 20 公分之要求，亦即採用掃瞄數化方式重建建物位置圖之數值檔方式實驗結果為可行之作業模式。

第二節　以建物測量成果圖建置 1/1000 地形圖建物資訊平面精度分析及驗證

由於本市 1/1000 地形圖測製完成係於民國 87 年 921 大地震發生以前，故本項建物平面位置於地形圖與建物測量成果圖精度差異分析驗證所選取之建物測量成果圖亦必需以 87 年以前完成保存登記且尚未拆除之建物建物。

研究案中計選取民安段、豐業段及惠泰段等三地籍段建物測量成果圖各三件作為平面精度分析驗證之樣本。試驗相關案例基本資訊詳如表 6-3。

1/1000 地形圖平面位置精度之要求為誤差值需小於 20 公分。研究案中亦將於本市 1/1000 地形圖建置前已辦理建物測量第一次登記之已存在於地形圖上之建物位置圖重新採掃瞄數化方式重建其位置圖數值，將此新建建物位置圖載入地形圖，圖形套疊部份成果詳如圖 6-11 至 6-13。量測其圖上既有與新建屋角點之坐標差值如表 6-4，由結果顯示，其誤差值均小於 20 公分，亦即其精度均達 1/1000 地形圖平面位置精度之要求。

表 6-3　位置圖與地形圖精度分析案例基本資料

案例編號	行政區	地段	地號	建號	測量日期	登記日期
1	南屯	豐業	87-4	135	82.12.22	92.5.28
2	南屯	豐業	241-1	540	85.4.9	91.12.27
3	南屯	豐業	129	343	83.11.2	91.12.24
4	西屯	惠泰	45	1	63.7.12	93.10.11
5	西屯	惠泰	167	327	74.9.2	92.2.11
6	西屯	惠泰	275	161	84.11.30	91.1.3
7	西屯	民安	576	2961	83.1.10	83.2.4
8	西屯	民安	690-8	939	77.10.21	80.5.7
9	西屯	民安	1334	3104	83.10.28	83.11.22

表 6-4　建物位置圖與原地形圖上建物平面精度比較表（單位：公尺）

案例編號	建物位置圖坐標		原地形圖建物位置坐標		差異值		
	X	Y	X	Y	X	Y	平面距離
1	213225.397	2669870.984	213225.333	2669871.015	0.064	-0.031	0.071
2	213505.150	2669751.846	213505.225	2669751.815	-0.076	0.030	0.081
3	213437.920	2669605.630	213437.940	2669605.494	-0.019	0.135	0.137
4	212900.728	2673487.720	212900.748	2673487.778	-0.020	-0.058	0.0601
5	212841.826	2673273.204	212841.843	2673273.276	-0.017	-0.071	0.073
6	212796.105	2673131.556	212796.245	2673131.469	-0.140	0.087	0.165
7	211055.281	2675962.759	211055.207	2675962.693	0.074	0.067	0.100
8	211340.970	2675747.146	211340.871	2675747.085	0.099	0.061	0.117
9	211192.659	2675308.590	211192.796	2675308.520	-0.137	0.070	0.154

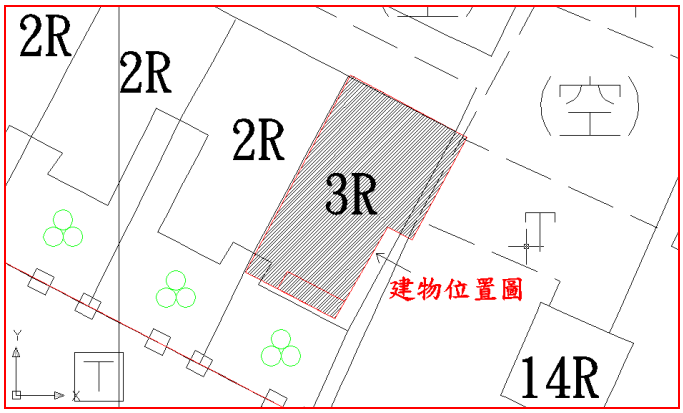


圖 6-11　民安段 690-8 地號建物位置套疊地形圖
（陰影部份即為插入之建物位置圖）

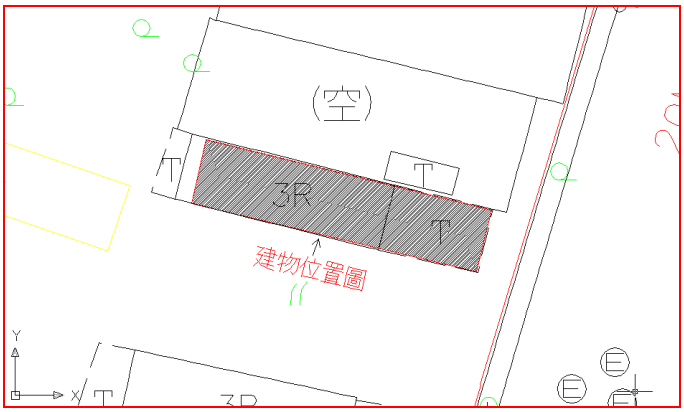


圖 6-12　惠泰段 275 地號建物位置套疊地形圖
（陰影部份即為插入之建物位置圖）

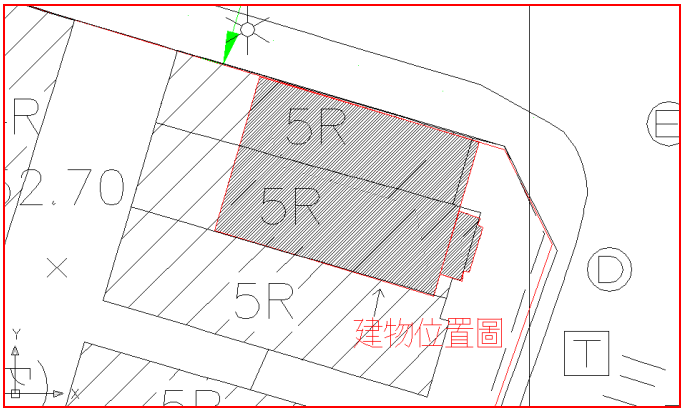


圖 6-13　豐業段 129 地號建物位置套疊地形圖
（陰影部份即為插入之建物位置圖）

第七章　研究發現與建議

經由成果分析驗證，採用地政機關建物測量成果圖之建物位置圖及其中所載有之屬性資料確實可供臺中市 GIS 地形圖建物資料更新之用。同樣的，都市發展局、建設局、經濟局等現有之道路開闢、棒球場、圓形劇場等大形工程之圖資，亦可採此方法將其圖資數值化，充實 GIS 內容，同時可達到地形圖與現地一致及即時性，相信對市政基礎建設之設計、規劃必有所助益。

本研究僅針對部份區域及簡易案例予以分析比較，若欲採行此方法，則因欲處理之資料量相對龐大，則惟有採用自動化或半自動化方式，才能達到每一年度之更新目標並節省人力與時間，建議主管機關可採下列方式：

1. 在本市既有 GIS 管理維護或圖資更新系統項下委外開發相關程式，或
2. 將本數值化建檔業務採外包方式處理

如此將可達成以最快速、最經濟方式，完成本市 1/1000 數值航測地形圖房屋圖層及門牌查詢系統資訊年度更新之目的，利於爾後圖資之利用及提供各項市政施政之最佳分析、決策輔助之工具。

參考文獻

蔡建彰：2006，“以多點仿射變換建構地籍圖坐標轉換框架之研究”，地籍測量應用及發展研討會，台中

鄒慶敏、鄭彩堂、劉榮增：2005，“圖解數化地籍圖套合 1/1000 數值地形圖之研究”，地籍測量應用及發展研討會，台南

林登建、邱元宏：2004，“以自由測站法輔助圖解法地籍圖數值化成果坐標整合之研究”，逢甲大學土地管理學系在職專班碩士論文，台中

邱元宏：2004“圖根點 TWD97 坐標測設及應用於土地複丈精度之研究”，台中市政府 93 年自行研究案報告，台中

呂秀慧、謝嘉聲、史天元：2002“網格資料向量化作業之研究”，新竹

內政部：2006，”內政部地政司網站http://www.land.moi.gov.tw“

中華電信股份有限公司，電信市街基本圖作業說明書

蔡憶昇：2005，“運用拓樸關係輔助電子地圖製作－以中華電信五千分之一電子地圖為例”

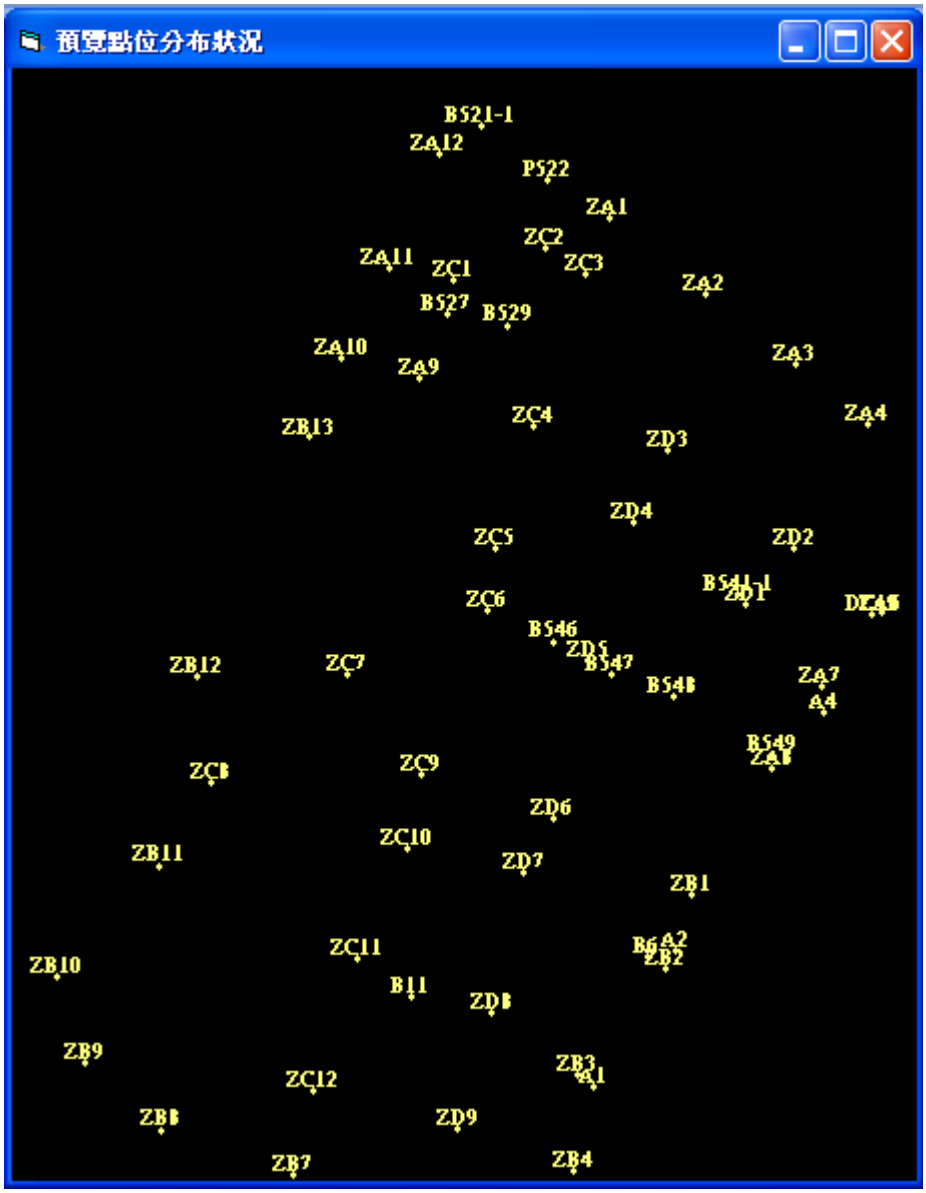
附錄一

惠泰段（七期重劃區）圖根點坐標值（節錄）

點號	67 坐標		97 坐標	
	X	Y	X	Y
A1	212113.295	2673313.744	212942.512	2673107.285
A2	212203.493	2673464.878	213032.732	2673258.385
A4	212363.024	2673732.318	213192.234	2673525.803
B11	211917.195	2673413.803	212746.467	2673207.360
B3	212065.164	2673144.979	212894.373	2672938.535
B521-1	211992.813	2674386.639	212822.170	2674180.115
B527	211955.819	2674177.222	212785.119	2673970.733
B529	212021.212	2674164.862	212851.275	2673958.199
B541-1	212270.482	2673862.829	213099.722	2673656.284
B546	212070.961	2673811.115	212900.244	2673604.611
B547	212132.912	2673773.868	212962.165	2673567.360
B548	212199.563	2673749.495	213028.814	2673542.977
B549	212307.015	2673683.873	213136.237	2673477.335
B6	212171.457	2673458.955	213000.701	2673252.446
DC19	212415.321	2673840.839	213244.548	2673634.305
P522	212063.772	2674327.858	212893.114	2674121.325
ZA1	212130.818	2674284.063	212960.148	2674077.521
ZA10	211841.961	2674128.178	212671.272	2673921.708
ZA11	211892.957	2674228.014	212722.285	2674021.524
ZA12	211947.066	2674357.101	212776.417	2674150.587
ZA2	212234.151	2674199.010	213063.461	2673992.457
ZA3	212331.444	2674120.292	213160.730	2673913.734
ZA4	212409.040	2674053.296	213238.308	2673846.736
ZA5	212493.769	2673984.743	213323.012	2673778.186
ZA6	212425.002	2673842.392	213254.233	2673635.857
ZA7	212360.247	2673760.218	213189.463	2673553.682
ZA8	212307.102	2673669.754	213136.324	2673463.238
ZA9	211926.387	2674105.925	212755.668	2673899.445
ZB1	212219.891	2673526.753	213049.127	2673320.253
ZB10	211535.578	2673436.209	212364.852	2673229.804
ZB11	211645.002	2673560.317	212474.271	2673353.900
ZB12	211686.250	2673770.972	212515.540	2673564.542
ZB2	212191.680	2673444.298	213020.913	2673237.796
ZB3	212096.734	2673325.718	212925.970	2673119.248

附錄二

惠泰段（七期重劃區）圖根點點位分布圖



附錄三

惠泰段（七期重劃區）圖根點計算改正值（節錄）

驗證控制點

序號	點號	原轉換前X	原轉換前Y	原轉換後X	原轉換後Y	轉換後X	轉換後Y	X差值	Y差值
1	A1	212113.295	2673313.744	212942.512	2673107.285	212942.503	2673107.276	-0.009	-0.009
2	A2	212203.493	2673464.878	213032.732	2673258.385	213032.712	2673258.386	-0.020	0.001
3	A4	212363.024	2673732.318	213192.234	2673525.803	213192.263	2673525.783	0.029	-0.020
4	B11	211917.195	2673413.803	212746.467	2673207.36	212746.440	2673207.355	-0.027	-0.005
5	B3	212065.164	2673144.979	212894.373	2672938.535	212894.354	2672938.530	-0.019	-0.005
6	B521-1	211992.813	2674386.639	212822.17	2674180.115	212822.187	2674180.109	0.017	-0.006
7	B527	211955.819	2674177.222	212785.119	2673970.733	212785.167	2673970.713	0.048	-0.020
8	B529	212021.212	2674164.862	212851.275	2673958.199	212850.551	2673958.344	-0.724	0.145
9	B541-1	212270.482	2673862.829	213099.722	2673656.284	213099.750	2673656.298	0.028	0.014
10	B546	212070.961	2673811.115	212900.244	2673604.611	212900.244	2673604.616	0.000	0.005
11	B547	212132.912	2673773.868	212962.165	2673567.36	212962.183	2673567.363	0.018	0.003
12	B548	212199.563	2673749.495	213028.814	2673542.977	213028.823	2673542.982	0.009	0.005
13	B549	212307.015	2673683.873	213136.237	2673477.335	213136.254	2673477.350	0.017	0.015
14	B6	212171.457	2673458.955	213000.701	2673252.446	213000.679	2673252.468	-0.022	0.022
15	DC19	212415.321	2673840.839	213244.548	2673634.305	213244.570	2673634.288	0.022	-0.017
16	P522	212063.772	2674327.858	212893.114	2674121.325	212893.129	2674121.322	0.015	-0.003
17	ZA1	212130.818	2674284.063	212960.148	2674077.521	212960.162	2674077.521	0.014	0.000
18	ZA10	211841.961	2674128.178	212671.272	2673921.708	212671.315	2673921.689	0.043	-0.019
19	ZA11	211892.957	2674228.014	212722.285	2674021.524	212722.320	2674021.510	0.035	-0.014
20	ZA12	211947.066	2674357.101	212776.417	2674150.587	212776.441	2674150.580	0.024	-0.007
21	ZA2	212234.151	2674199.01	213063.461	2673992.457	213063.471	2673992.459	0.010	0.002
22	ZA3	212331.444	2674120.292	213160.73	2673913.734	213160.742	2673913.733	0.012	-0.001
23	ZA4	212409.04	2674053.296	213238.308	2673846.736	213238.319	2673846.731	0.011	-0.005

成果統計 顯示變更工具
重新計算六參數
取消/關閉
預覽點位分布狀況

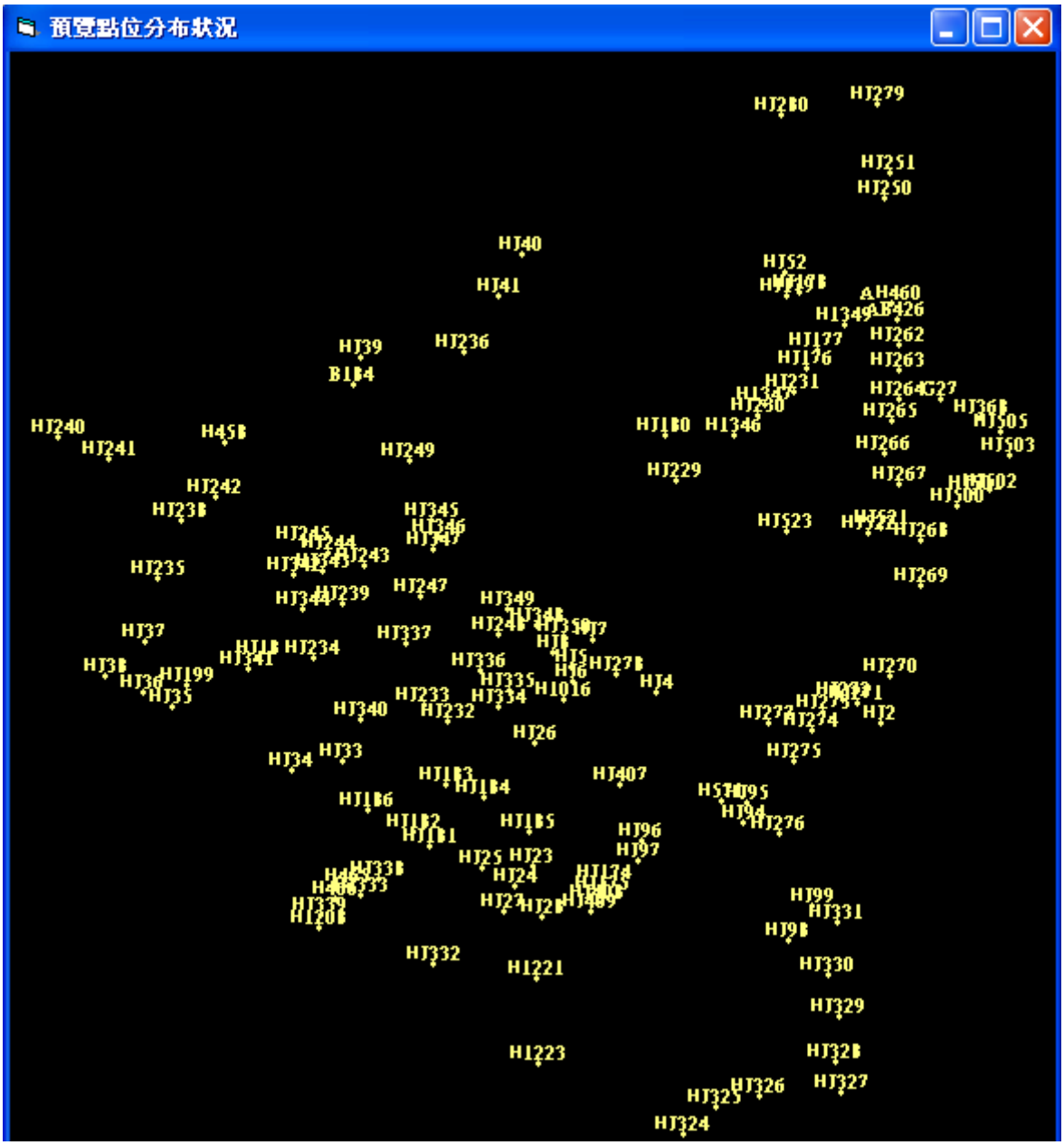
附錄四

民安段圖根點坐標值（節錄）

點號	67 坐標		97 坐標	
	X	Y	X	Y
AB426	212074.858	2676727.146	212904.104	2676521.045
AH460	212058.741	2676769.459	212888.152	2676563.426
B184	210560.335	2676535.474	211389.515	2676329.448
G27	212195.224	2676492.277	213024.471	2676286.196
H1016	211146.477	2675625.073	211975.684	2675419.067
H1208	210464.286	2674964.841	211293.496	2674758.822
H1221	211071.996	2674815.462	211901.228	2674609.473
H1223	211075.781	2674570.962	211905.028	2674364.979
H1346	211621.957	2676391.795	212451.196	2676185.715
H1347	211707.087	2676478.122	212536.327	2676272.036
H1349	211928.167	2676711.1	212757.417	2676505.007
H458	210202.269	2676368.351	211031.449	2676162.363
H465	210548.752	2675086.028	211377.942	2674880.019
H466	210511.266	2675046.457	211340.462	2674840.444
H571	211587.16	2675331.079	212416.381	2675125.045
HJ174	211259.235	2675095.233	212088.436	2674889.223
HJ175	211253.507	2675061.256	212082.708	2674855.25
HJ176	211821.244	2676584.662	212650.489	2676378.571
HJ177	211851.028	2676637.04	212680.269	2676430.952
HJ178	211803.602	2676804.654	212632.839	2676598.568
HJ179	211768.508	2676790.501	212597.743	2676584.414
HJ18	210296.415	2675744.005	211125.577	2675537.994
HJ180	211427.027	2676390.426	212256.233	2676184.377
HJ181	210775.81	2675200.846	211605.005	2674994.841
HJ182	210729.003	2675240.231	211558.192	2675034.227
HJ183	210820.931	2675375.495	211650.113	2675169.483
HJ184	210925.025	2675341.296	211754.209	2675135.288
HJ185	211050.638	2675243.009	211879.825	2675037.003
HJ186	210601.993	2675304.984	211431.169	2675098.976
HJ199	210100.58	2675665.915	210929.744	2675459.91
HJ2	212027.603	2675555.496	212856.813	2675349.434
HJ229	211458.464	2676260.631	212287.681	2676054.571
HJ230	211688.949	2676448.205	212518.187	2676242.124
HJ231	211786.008	2676513.035	212615.252	2676306.946
HJ232	210824.834	2675558.573	211654.019	2675352.547

附錄五

民安段圖根點點位分布圖



附錄六

民安段圖根點計算改正值（節錄）

驗證控制點

序號	點號	原轉換前X	原轉換前Y	原轉換後X	原轉換後Y	轉換後X	轉換後Y	X差值	Y差值
1	AB426	212074.858	2676727.146	212904.104	2676521.045	212904.081	2676521.053	-0.023	0.008
2	AH460	212058.741	2676769.459	212888.152	2676563.426	212887.964	2676563.365	-0.188	-0.061
3	B184	210560.335	2676535.474	211389.515	2676329.448	211389.514	2676329.433	-0.001	-0.015
4	B2129	210899.567	2674790.07	211728.788	2674584.075	211728.768	2674584.078	-0.020	0.003
5	B430	211904.303	2676981.943	212733.545	2676775.86	212733.520	2676775.846	-0.025	-0.014
6	B431	212020.718	2677068.96	212849.958	2676862.871	212849.937	2676862.857	-0.021	-0.014
7	B432	212083.225	2677213.304	212912.465	2677007.208	212912.445	2677007.194	-0.020	-0.014
8	B883	211077.992	2674554.751	211907.237	2674348.76	211907.200	2674348.762	-0.037	0.002
9	B884	211057.289	2674681.576	211886.525	2674475.587	211886.496	2674475.583	-0.029	-0.004
10	G27	212195.224	2676492.277	213024.471	2676286.196	213024.453	2676286.188	-0.018	-0.008
11	H1016	211146.477	2675625.073	211975.684	2675419.067	211975.680	2675419.045	-0.004	-0.022
12	H104	211116.096	2675608.236	211945.299	2675402.229	211945.298	2675402.210	-0.001	-0.019
13	H1085	210640.036	2675382.808	211469.204	2675176.813	211469.225	2675176.804	0.021	-0.009
14	H1087	210531.839	2675445.449	211361.005	2675239.438	211361.025	2675239.446	0.020	0.008
15	H1090	210983.6	2675545.307	211812.789	2675339.281	211812.799	2675339.287	0.010	0.006
16	H1091	211010.958	2675590.224	211840.143	2675384.195	211840.157	2675384.202	0.014	0.007
17	H1114	210453.916	2675964.325	211283.084	2675758.287	211283.096	2675758.306	0.012	0.019
18	H1115	210437.095	2675911.451	211266.259	2675705.41	211266.275	2675705.435	0.016	0.025
19	H1117	210399.79	2675828.559	211228.958	2675622.532	211228.969	2675622.547	0.011	0.015
20	H1123	210261.134	2676007.696	211090.303	2675801.66	211090.308	2675801.682	0.005	0.022
21	H1125	210312.014	2676085.481	211141.184	2675879.436	211141.189	2675879.462	0.005	0.026
22	H1125-1	210327.524	2676117.64	211156.704	2675911.612	211156.699	2675911.620	-0.005	0.008
23	H1131	210340.449	2676195.605	211169.634	2675989.591	211169.624	2675989.582	-0.010	-0.009

成果統計 顯示變更工具
重新計算六參數
取消/關閉
預覽點位分布狀況

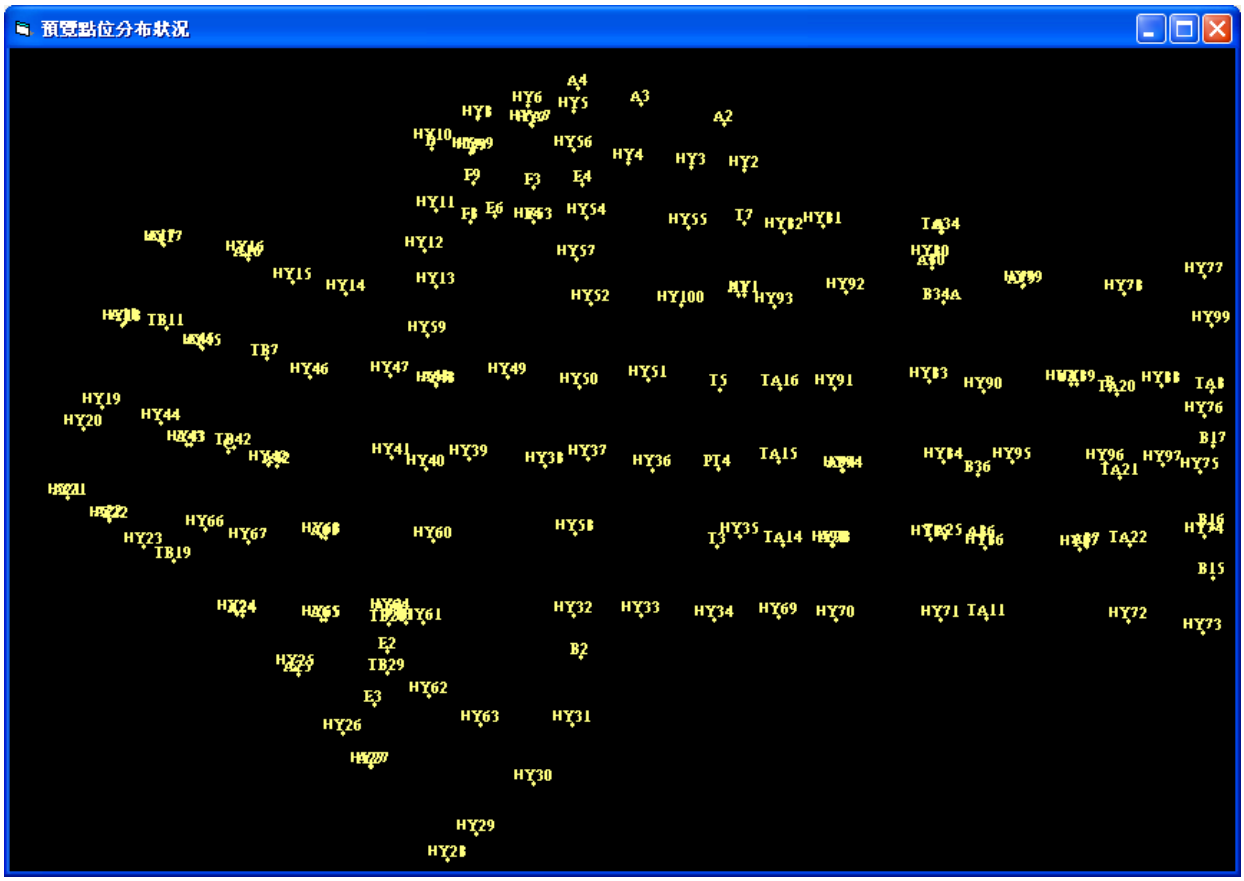
附錄七

豐業段（八期重劃區）圖根點坐標值（節錄）

點號	67 坐標		97 坐標	
	X	Y	X	Y
A	213600.692	2670318.104	214429.779	2670112.056
A1	213252.859	2670204.090	214081.976	2669998.066
A16	212404.364	2670270.057	213233.564	2670064.083
A17	212257.406	2670297.664	213086.618	2670091.706
A18	212191.720	2670153.806	213020.927	2669947.873
A2	213227.472	2670511.575	214056.580	2670305.485
A21	212093.176	2669837.542	212922.374	2669631.641
A22	212164.206	2669798.332	212993.395	2669592.435
A24	212394.653	2669626.264	213223.828	2669420.398
A25	212493.046	2669519.851	213322.222	2669314.000
A27	212617.616	2669353.260	213446.779	2669147.441
A3	213083.744	2670549.257	213912.873	2670343.151
A4	212974.762	2670577.750	213803.909	2670371.635
A42	212453.819	2669896.245	213282.973	2669690.342
A43	212306.835	2669933.009	213136.002	2669727.109
A45	212324.088	2670110.436	213153.265	2669904.505
A48	212728.659	2670043.320	213557.812	2669837.362
A64	212647.312	2669628.714	213476.464	2669422.867
A65	212538.777	2669618.128	213367.938	2669412.274
A68	212539.584	2669765.874	213368.747	2669559.988
A79	213743.080	2670220.221	214572.153	2670014.196
A80	213586.356	2670254.083	214415.443	2670048.052
A86	213674.360	2669763.198	214503.413	2669557.275
A87	213853.390	2669748.787	214682.421	2669542.853
A94	213430.723	2669888.557	214259.802	2669682.613
A98	213415.710	2669751.830	214244.792	2669545.918
B	213894.742	2670031.453	214723.792	2669825.445
B15	214071.731	2669694.274	214900.742	2669488.343
B16	214071.922	2669783.002	214900.939	2669577.051
B17	214072.453	2669930.449	214901.483	2669724.467
B2	212978.986	2669551.410	213808.104	2669345.580
B34A	213606.079	2670191.640	214435.162	2669985.619
B36	213667.024	2669878.525	214496.091	2669672.581
D	212723.318	2670468.103	213552.514	2670262.014
E1	212676.666	2669611.840	213505.824	2669406.000

附錄八

豐業段（八期重劃區）圖根點點位分布圖



附錄九

豐業段（八期重劃區）圖根點計算改正值（節錄）

驗證控制點

序號	點號	原轉換前X	原轉換前Y	原轉換後X	原轉換後Y	轉換後X	轉換後Y	X差值	Y差值
1	A	213600.692	2670318.104	214429.779	2670112.056	214429.778	2670112.041	-0.001	-0.015
2	A1	213252.859	2670204.09	214081.976	2669998.066	214081.973	2669998.068	-0.003	0.002
3	A16	212404.364	2670270.057	213233.564	2670064.083	213233.561	2670064.049	-0.003	-0.034
4	A17	212257.406	2670297.664	213086.618	2670091.706	213086.618	2670091.654	0.000	-0.052
5	A18	212191.72	2670153.806	213020.927	2669947.873	213020.933	2669947.834	0.006	-0.039
6	A2	213227.472	2670511.575	214056.58	2670305.485	214056.600	2670305.478	0.020	-0.007
7	A21	212093.176	2669837.542	212922.374	2669631.641	212922.386	2669631.652	0.012	0.011
8	A22	212164.206	2669798.332	212993.395	2669592.435	212993.408	2669592.449	0.013	0.014
9	A24	212394.653	2669626.264	213223.828	2669420.398	213223.827	2669420.416	-0.001	0.018
10	A25	212493.046	2669519.851	213322.222	2669314	213322.207	2669314.026	-0.015	0.026
11	A27	212617.616	2669353.26	213446.779	2669147.441	213446.759	2669147.472	-0.020	0.031
12	A3	213083.744	2670549.257	213912.873	2670343.151	213912.887	2670343.155	0.014	0.004
13	A4	212974.762	2670577.75	213803.909	2670371.635	213803.917	2670371.645	0.008	0.010
14	A42	212453.819	2669896.245	213282.973	2669690.342	213282.997	2669690.328	0.024	-0.014
15	A43	212306.835	2669933.009	213136.002	2669727.109	213136.029	2669727.088	0.027	-0.021
16	A45	212324.088	2670110.436	213153.265	2669904.505	213153.287	2669904.470	0.022	-0.035
17	A48	212728.659	2670043.32	213557.812	2669837.362	213557.817	2669837.357	0.005	-0.005
18	A64	212647.312	2669628.714	213476.464	2669422.867	213476.462	2669422.856	-0.002	-0.011
19	A65	212538.777	2669618.128	213367.938	2669412.274	213367.937	2669412.277	-0.001	0.003
20	A68	212539.584	2669765.874	213368.747	2669559.988	213368.749	2669559.986	0.002	-0.002
21	A79	213743.08	2670220.221	214572.153	2670014.196	214572.149	2670014.178	-0.004	-0.018
22	A80	213586.356	2670254.083	214415.443	2670048.052	214415.441	2670048.037	-0.002	-0.015
23	A86	213674.36	2669763.198	214503.413	2669557.275	214503.418	2669557.271	0.005	-0.004

成果統計 顯示變更工具
重新計算六參數
取消/關閉
預覽點位分布狀況