

「以地形圖資料輔助圖解地籍圖數 值化成果辦理土地複丈作業」 期末報告



主辦單位：內政部土地測量局

承辦單位：群鷹翔測量科技有限公司

中華民國九十四年二月

目 錄

第 1 章 前言	1
一、計畫緣起.....	1
二、計畫目標.....	2
第 2 章 相關文獻與理論基礎	3
一、相關文獻.....	3
二、理論依據.....	9
第 3 章 作業範圍及方法	15
一、作業範圍：	15
二、作業資料：	16
三、作業方法：	18
第 4 章 工作項目及成果	25
一、各地籍段採用之坐標轉換共同點	25
二、各段地籍圖接邊問題探討	25
三、地籍圖與地形圖套合分析	27
四、地籍圖、地形圖與地籍現況測量成果套合分析	28
五、圖根點測量.....	31
六、外業現況測量資料整理與轉換	33

七、自由測站法之正確性實證分析	37
八、現況點與地籍圖套疊分析與測站位置求定	40
九、地籍圖坐標轉換	45
第 5 章 綜合比較分析	52
一、崎頂段轉換成果共同點坐標分析	53
二、港子坪段轉換成果共同點坐標分析	56
三、湖內小段轉換成果共同點坐標分析	58
四、崎頂段轉換成果界址點坐標分析	60
五、港子坪段轉換成果界址點坐標分析	63
六、湖內小段轉換成果界址點坐標分析	66
七、崎頂段轉換成果宗地面積分析	69
八、港子坪段轉換成果宗地面積分析	72
九、湖內小段轉換成果宗地面積分析	75
十、綜合比較與分析	79
十一、地籍圖套疊正射影像及地形圖成果	81
第 6 章 結論與建議	83
一、 結論:	83
二、 建議事項:	85

附件目錄

附錄一	崎頂段轉換共同點坐標.....	附 1
附錄二	港子坪轉換共同點坐標.....	附 2
附錄三	湖內小段轉換共同點坐標.....	附 3
附錄四	已知控制點 GPS 測量距離檢測表.....	附 5
附錄五	已知控制點 GPS 測量距離檢測表.....	附 6
附錄六	分幅轉換成果表.....	附 7
附錄七	六參數轉換方式成果表.....	附 11
附錄八	六參數加上圖根點坐標約制轉換方式成果表.....	附 15
附錄九	六參數加上現況點約制轉換方式成果表.....	附 19
附錄十	不同坐標轉換方式現況點檢核比較表.....	附 23
附錄十一	分幅圖轉換前後宗地面積比較表.....	附 25
附錄十二	整合圖六參數轉換前後宗地面積比較表.....	附 26
附錄十三	整合圖六參數加圖根點約制轉換前後宗地面積比較表.....	附 27
附錄十四	整合圖六參數加幾何條約約制轉換前後宗地面積比較表..	附 28
附錄十五	參考文獻.....	附 29
附錄十六	工作進度記錄表.....	附 31
附錄十七	工作經費使用表.....	附 32
附錄十八	六參數程式碼.....	附 33

圖 目 錄

圖 1.1	港子坪段相鄰圖幅接合圖.....	1
圖 2.1	自由測站法觀測方式示意圖.....	6
圖 2.2	非正交坐標系轉換到正交坐標系.....	11
圖 3.1	作業範圍圖.....	15
圖 3.2	六參數轉換程式.....	19
圖 3.3	崎頂段圖幅接邊之一隅(地籍線 - 紅色).....	20
圖 3.4	港子坪段圖幅接邊之一隅(地籍線 - 紅色).....	21
圖 3.5	湖內小段圖幅接邊之一隅 (地籍線 - 紅色).....	22
圖 3.6	不同坐標系統整合作業流程圖.....	24
圖 4.1	崎頂段圖幅接邊之一隅.....	26
圖 4.2	港子坪段圖幅接邊之一隅.....	26
圖 4.3	湖內小段圖幅接邊之一隅.....	26
圖 4.4	崎頂段地籍圖與地形圖套合(接邊)之一隅.....	27
圖 4.5	港子坪段地籍圖與地形圖套合(接邊)之一隅.....	27
圖 4.6	湖內小段地籍圖與地形圖套合(接邊)之一隅.....	28
圖 4.7	湖內小段地籍圖與現況測量成果套合之一隅(公司).....	29

圖 4.8	湖內小段地形圖與現況測量成果套合之一隅(公司).....	29
圖 4.9	湖內小段地籍圖與現況測量成果套合之一隅(地政所)	30
圖 4.10	湖內小段地形圖與現況測量成果套合之一隅(地政所)	30
圖 4.11	湖內小段現況點概略套合地籍圖.....	36
圖 4.12	湖內小段地籍圖與現況資料套合圖.....	36
圖 4.13	圖根點 HG16 及補點 Q7 之現況點與地籍圖套疊	37
圖 4.14	圖根點 HG16 及補點 Q7 平差後之現況點與地籍圖套疊 ...	38
圖 4.15	HG01 現況點與地籍圖套疊.....	41
圖 4.16	HG01 現況點與地籍圖套疊-1.....	41
圖 4.17	HG01 現況點與地籍圖套疊-2.....	42
圖 4.18	HG34 現況點與地籍圖套疊.....	44
圖 5.1	湖內小段轉換後整合地籍圖套疊正射影像.....	81
圖 5.2	湖內小段地籍圖套疊航測地形圖一隅.....	82
圖 6.1	建議作業流程圖.....	86

表 目 錄

表 4.1 已知三角點.....	31
表 4.2 已知 1/1000 航測地形圖控制點.....	31
表 4.3 TRIMBLE5600 為例，現況測量資料檔格式說明.....	35
表 4.4 圖根點 HG16 自由測站法平差成果.....	39
表 4.5 補點 Q7 自由測站法平差成果.....	39
表 4.6 自由測站法平差成果.....	40
表 4.7 圖根點 HG01 自由測站法平差成果.....	42
表 4.8 圖根點 HG34 自由測站法平差成果.....	44
表 4.9 現況點檢核比較表-----節錄部份成果.....	46
表 4.10 現況點檢核平均比較表.....	47
表 4.11 分幅轉換宗地面積與數化面積比較表.....	48
表 4.12 整合 AFFINE 轉換宗地面積與數化面積比較表.....	49
表 4.13 整合六參數加圖根點約制轉換面積比較表.....	50
表 4.14 整合六參數加幾何條件約制轉換面積比較表.....	51
表 5.1 崎頂段六參數轉換成果表.....	53
表 5.2 崎頂段四參數轉換成果表.....	54
表 5.3 港子坪段六參數轉換成果表.....	56

表 5.4	港子坪頂段四參數轉換成果表.....	57
表 5.5	湖內小段六參數轉換成果表.....	58
表 5.6	湖內小段四參數轉換成果表.....	59
表 5.7	崎頂段不同轉換方法界址點成果比較表(A).....	60
表 5.8	崎頂段不同轉換方法界址點成果比較表(B).....	61
表 5.9	崎頂段不同轉換方法界址點成果比較表(C).....	62
表 5.10	港子坪段不同轉換方法界址點成果比較表(A).....	63
表 5.11	港子坪段不同轉換方法界址點成果比較表(B).....	64
表 5.12	港子坪段不同轉換方法界址點成果比較表(C).....	65
表 5.13	湖內小段不同轉換方法界址點成果比較表(A).....	66
表 5.14	湖內小段不同轉換方法界址點成果比較表(B).....	67
表 5.15	湖內小段不同轉換方法界址點成果比較表(C).....	68
表 5.16	崎頂段四參數轉換前後宗地面積比較表.....	69
表 5.17	崎頂段六參數轉換前後宗地面積比較表.....	70
表 5.18	崎頂段六參數加現況點約制轉換前後宗地面積比較表.....	71
表 5.19	崎頂段四參數轉換前後宗地面積比較表.....	72
表 5.20	崎頂段六參數轉換前後宗地面積比較表.....	73
表 5.21	崎頂段六參數加現況點約制轉換前後宗地面積比較表.....	74
表 5.22	崎頂段四參數轉換前後宗地面積比較表.....	75

表 5.23	崎頂段六參數轉換前後宗地面積比較表.....	76
表 5.24	崎頂段六參數加現況點約制轉換前後宗地面積比較表.....	77
表 5.25	各段不同轉換方法比較綜合比較表.....	78
表 5.26	各段界址點較差比較表.....	78

第 1 章 前言

一、計畫緣起

內政部土地測量局規劃『以地形圖資料輔助圖解地籍圖數值化成果辦理土地複丈作業』本案探討其可行性是既有前瞻性又能避免人力資源的浪費，更能替國家節省公帑提昇土地複丈作業的效率精確度。圖解地籍圖因部分地籍圖圖紙伸縮、變形、破損嚴重或引用不同坐標系統施測之地籍圖等原因，轉換成數值資料後導致部分地籍圖難以接合(如圖 1.1)，造成地政事務所辦理土地複丈作業及資料管理維護困擾。本案針對已在 TWD97 坐標系下完成地形圖測設之地區，透過坐標轉換方式，將地形圖與地籍圖予以套疊。利用地形圖測設時之測量點作為圖根點，以自由測站法實施地籍現況測量測設現況可靠界址點之測站點，經由套圖分析求取測站點之圖籍上坐標，依測站點及所測設之可靠界址點，進行分幅接邊坐標轉換，將地籍圖轉換至 TWD97 坐標系，其目的除可達到地籍圖與地形圖合一，更利地政機關測量人員以此方式從事土地複丈工作。



圖 1.1 港子坪段相鄰圖幅接合圖

二、計畫目標

本案除以自由測站法求得測站點成果，作為坐標系統轉換共同點之外，再配合分區轉換範圍劃設及現況點約制，提昇坐標整合後之數化成果品質及後續辦理土地複丈業務精度要求。因此本案擬完成下列目標：

- (一) 以自由測站法求得測站點成果作為坐標系統轉換共同點及配合現況點約制採用二種轉換方法，完成圖解數化地籍圖分幅接合。
- (二) 實測六至八公頃地籍現況點（含跨圖幅處），檢核地籍圖與地形圖之一致性。
- (三) 分析比較上述二種方法之分幅接合成果與地形圖資料之一致性與差異性。
- (四) 將處理後成果與正射影像套疊。
- (五) 提出本案所採用方法之可行性分析、建議與結論。

第 2 章 相關文獻與理論基礎

一、相關文獻

地籍測量實施規則第 204 條規定，土地因自然增加、浮覆、坍沒、分割、合併、經界不明或變更者，以及一宗土地因部份設定地上權、永佃權、地役權或典權等他項權利，得申請土地複丈。

圖解法地籍圖數值化成果應用於土地複丈作業，仿照傳統圖解法平板複丈的施測方式與套圖習慣，以電子測距經緯儀及筆記型電腦為施測工具，測量現況點、界址點及圖根點的自由測站觀測資料，經由坐標轉換的方式，建立簡易而實用的電腦套圖平差模式。而以數值法於當日現場完成測點、展點、套圖、放樣等外業自動化工作，不但節省時間更確保資料之正確性(陳永川，1998)。因測量設備的改變，施測範圍與精度得以提昇，並提高土地複丈作業效率及為民服務品質。

1、土地複丈人工套圖作業

圖解法地籍圖部分地區因使用年代已超過數十年，加上歷年來大多數地政事務所未針對圖解法地籍圖地區的圖根點進行維護管理，導致原測設之圖根點幾乎已全部遺失。在現地無圖根點可用的情形下，辦理土地複丈大部分以界址點或地籍線為依據之複丈方法，即先以平板或經緯儀測量現況點，再展繪於透明膠片或透明紙後進行人工套圖，於決定測站位於土地複丈圖上之位置與起始參考點方位後，再進一步辦理複丈相關工作(陳永川，1998)。

未辦理數值法之地籍整理地區，相關圖籍因伸縮、折皺、破損等

因素，致常有圖、地不符情形，測量人員辦理土地複丈業務時，因現況點套合地籍圖之方式不一致，時有數次複丈成果均不相符之情形，影響公私財產權益甚鉅(曾德福等，1997)。傳統圖解法地籍圖之複丈方式非但精度受限，且管理應用尤為不便，難能滿足人民對複丈成果高品質之期望。

2、自由測站法之土地複丈作業

地籍測量實施規則第四十六條規定，圖根測量得採自由測站法，及同規則第一百條規定，戶地測量得採自由測站法為之。自由測站法依其測量原理屬於角邊混合之後方交會法，一般而言，該交會法之定位線組合容易得到嚴密的交會網形，適當控制觀測精度與測點分佈，就能得到相當良好的成果精度。就土地複丈作業而言，利用最小二乘坐標平差法，於實務上自由測站可結合圖根點加密、光線法、經界實量邊長、直線截點、方向約制等諸多戶地測量的方法同時處理，並利用不同的平差方式達到補建圖根、檢測已知圖根點及界址點的目的，更彰顯其解決難題的優點如下(邱仲銘，2003)：

- 一、 方便局部補建或加密圖根點。
- 二、 容易增加界址測量觀測數，提高成果品質。
- 三、 方便檢核界址點。
- 四、 作業適應性佳。
- 五、 容易掌握圖根點精度。
- 六、 可望減少圖根點埋樁數量，減輕圖根點維護負擔。
- 七、 以數值方式達到套圖之目的。

此處之自由測站法，其意義為根據鄰近的圖根點、界址點或參考點配合角、邊觀測求得測站的點位，再依據此點位施測其他界址點位。

電腦套圖成果並經人工套圖比對，兩者經目視比較無明顯之差異，而使用附記錄器之全測站電子經緯儀施測，外業測量之速度與正確性遠高於平板，外業測量配置筆記型電腦當場即可顯示計算結果，不必回到辦公室展點套圖後再回到現場釘樁，符合經濟原則及目前地政事務所複丈案件今日事今日畢之作業習慣(陳永川，1998)。

將現有圖解法地籍圖地區全面施測現況界址點後，利用電腦套圖平差技術，即可確定現況界址點與地籍線之相對關係，測量人員辦理土地複丈業務時，施測數個現況界址點後，利用自由測站法即可據以複丈，因不需重複套合認定現況界址點與地籍線之相對關係，故可確保數次複丈成果之一致性，提高測量公信力。就現行法令規定及作業方法，衡酌土地複丈業務實際執行情形，對於如何利用電腦套圖平差成果，以自由測站法辦理土地複丈作一檢討與建議，希能改進目前土地複丈作業方式，加速地籍整理並確保未辦理數值法地籍圖重測地區，土地複丈業務之成果品質，以因應未辦竣地籍圖重測地區複丈業務之需要(曾德福等，1997)。

3、自由測站法平差作業

所謂之自由測站法，乃是儀器(測站)之設置是任意的，既可以設在已知點上，亦可以設在任意未知點上，其目的在求得待測點之坐標，或是將已知坐標之點位測定到實地上，其作法為由方向與距離觀測量組成局部坐標(或稱測站坐標)後，再據以作為後續之坐標轉換平差計算。

典型之自由測站法觀測方式如圖 2-1 所示，在任意選擇之測站 S 上觀測已知點 F_1, F_2, \dots, F_n 之方向 r_1, r_2, \dots, r_n 與距離 s_1, s_2, \dots, s_n ，以及未知點 P_1, P_2, \dots, P_u 之方向 r'_1, r'_2, \dots, r'_u 與距離 s'_1, s'_2, \dots, s'_u ，經由這樣的極坐標觀測，即可以藉助任意測站 S 而求得 P_1, P_2, \dots, P_u 在這些已知點系中之坐標，而測站 S 僅是其中之媒介，通常隨儀器之收起而消失。若有多個測站之情形，只要測站與測站之間觀測到兩個共同之測點(已知點 F 或未知點 P)，即可聯結成網形，此時原則上會有多餘之觀測量而為平差之問題，除計算較為複雜外，在測法上仍與單站時相同(陳俊男，1986)。

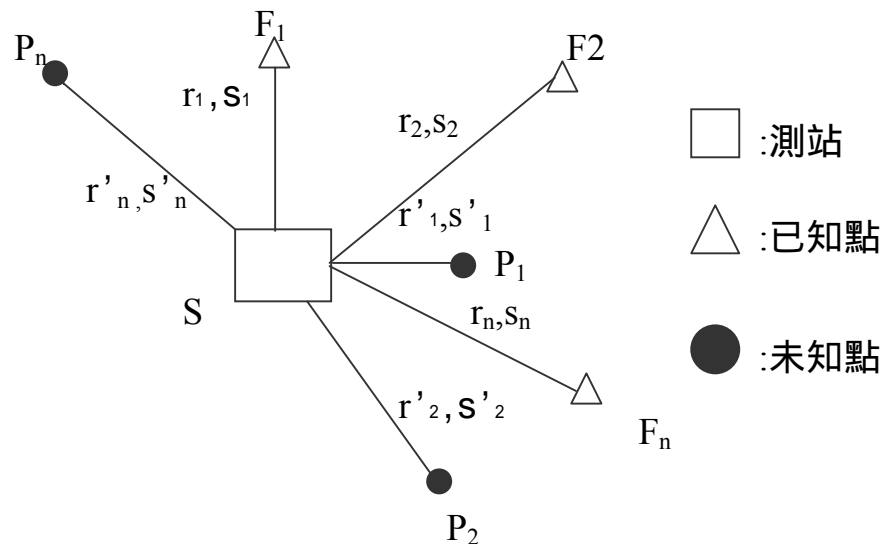


圖 2.1 自由測站法觀測方式示意圖

(資料來源：陳俊男，1986)

平面測量中所使用的自由測站法，經緯儀可不必設置於已知控制點上，而靠觀測三個以上之控制點計算測站站標。自由測站法並不一定要觀測已知控制點，而是觀測較多之現況點以計算測站站標(盧昊，1997)。

自由測站平差模式為最小二乘法平差，係以獨立測點及共線條件

點，進行聯合平差解算轉換參數後求得測站及現況點坐標。於現地測量結果分析中採用距離差值比較法，判斷現地測量結果是否合於地籍測量實施規則第 75 條(戶地測量採圖解法測繪者，其圖根點至界址點之圖上位置誤差不得超過 0.3 公釐)之誤差限制。對原有埋樁界址點、中心樁等獨立測點，直接比較計算後之現況點坐標與數化界址點坐標之偏移距離，若現況點為共線條件點，則算出其套圖後之現況點坐標至地籍線之垂距，超過誤差限制之現況點剔除後再重新迭代解算。

圖解法則依地籍測量實施規則第 134 條之規定，地籍原圖互相接合，圖上之差，除因圖紙伸縮影響外；其在零點四公釐以上者，應實地檢查並更正之。

4、自由測站法圖根點之加密

目前基本控制測量作業規定，四等三角點邊長以 1~3 公里、四等精密導線網邊長以 300~1500 公尺為原則，測設四等三角點及精密導線點主要為圖根測量之依據，而圖根點位之分佈應涵蓋全測區及外圍，其點數應足夠供戶地測量使用，且分佈要均勻，不可偏於一隅，市地以每公頃平均 4~5 點，農地以每公頃平均 1~2 點為原則，即目前圖根點之間距離大約相隔 50~100 公尺(楊名，1999)。

控制測量是維繫土地測量整合成果之重要因素，除整區段之圖根點補建外，土地複丈作業配合自由測站法之應用，對檢測補建圖根點方便有效，局部圖根點樁標之埋設，亦有助於爾後複丈作業及數化成果之整合。

依據地籍測量實施規則第 46 條規定，圖根測量應依基本控制測量

之成果，以下列測量方法施行之：一、導線測量，二、交會測量，三、衛星定位測量，四、自由測站法。同規則第 100 條規定，戶地測量得採自由測站法為之，條文中之自由測站法為求得臨時性的圖根點位，再依據此圖根點施測界址點位，亦即部份的圖根測量與戶地界址測量一併進行（邱仲銘，1999）。自由測站法的特點為測站可於任意之地點設站，在都市地區可有效解決建物遮蔽與通視問題。以此方法於局部補建圖根系統時，在施測範圍內，圖根點與界址點最容易維持原來之幾何關係（邱仲銘，2003）。

由此可知圖根點與界址點之間相關性極高，對於圖解區現地圖根點遺失相當嚴重之下，以局部範圍內之現況資料如現況點、界址點及圖根點，應用自由測站法求得測站圖上坐標，除辦理經常性土地複丈業務外，整區段圖根點補建作業，求得圖上測站與該測站的 TWD97 坐標，可視為圖解法地籍圖地區圖根點之加密，亦作為數化成果坐標整合之共同點。

二、理論依據

1、自由測站法數學模式

以自由測站法說明獨立測點（已知圖根點、中心樁及已埋樁之界址點）與共線條件點（地籍線上或延長線上之現況點）在套圖時之數學模式。此作業模式於外業測量時可同時觀測獨立測點與共線條件點，或者無獨立測點時只觀測共線條件點。或是只觀測獨立測點時，其方式即類似一般熟知的傳統自由測站法，只不過獨立測點及共線條件點兩者之數學模式聯合求解轉換參數以計算測站站標（陳永川，1998）。本文所謂自由測站法，有別於傳統自由測站法需有三個以上已知點計算測站站標，本案提出自由測站法，係利用記錄式電子測距經緯儀施測現況點、界址點及圖根點，其與數化地籍圖之經界線套合後，求解測站相對於地籍圖上之坐標，測設之點位並不一定要觀測已知點，也可同時觀測界址點或較多方向之現況點，如位於地籍線上之建物牆壁中線或延伸線上之點，來計算測站之坐標。

（1）三參數轉換數學模式

設 (X, Y) 為緯儀測得之角度、距離經光線法計算而得、但未經套圖平差修正的獨立點假設坐標， (X', Y') 為地籍圖上該獨立點的確定坐標，對獨立測點而言是來自數化成果檔的已知值，對共線條件點而言仍為未知數，因此必須另列共線條件式。以三參數進行坐標轉換之數學模式為（陳永川，1998）：

$$X' = X \cos A - Y \sin A + X_0 \quad (2.1.1)$$

$$Y' = X \sin A + Y \cos A + Y_0 \quad (2.1.2)$$

式中：A 為測點所在之假設坐標系與地籍圖坐標系間的旋轉角。

X_0, Y_0 為前述兩坐標系間的平移量。

(2) 共線條件點數學模式

(X_1, Y_1) (X_2, Y_2) 分別為線上兩端點之地籍圖坐標，則該三點存在

共線之數學模式為：

$$\frac{Y' - Y_1}{X' - X_1} = \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1} \quad (2.1.3)$$

$$\text{整理之，得 } (Y' - Y_1)(X_2 - X_1) = (X' - X_1)(Y_2 - Y_1) \quad (2.1.4)$$

2、六參數坐標轉換 (Affine Transformation) 數學模式

地籍圖屬平面圖之一，它僅記錄界址點位間平面相關情況，並無界址點高程資料，當考慮將圖解法地籍圖坐標系轉換為 TWD97 坐標系時，只是二度空間系統間坐標之轉換。即在二系統間建立一函數關係，若設 x, y 是欲轉換的系統， X, Y 是參考系統，相當於地面坐標系統(陳鴻益，1984)，則

$$\begin{aligned} X &= A_0 + A_1x + A_2y + A_3xy + A_4x^2 + A_5y^2 + \dots \\ Y &= B_0 + B_1x + B_2y + B_3xy + B_4x^2 + B_5y^2 + \dots \end{aligned} \quad (2.2.1)$$

上式是二元多項式， $A_0, A_1, A_2, \dots, B_0, B_1, B_2, \dots$ 為轉換係數值。這對精密攝影測量作業是有效的，但對地籍的坐標轉換二元以上高項次的平差卻無多大的意義，所以實用上採二元一次多項式為坐標轉換式。

$$X = A_0 + A_1x + A_2y$$

$$Y = B_0 + B_1x + B_2y \quad (2.2.2)$$

在二元一次多項式中，有二種典型的轉換型態—四參數轉換及六參數轉換。地籍圖含有線性畸變，諸如縱橫兩方向的伸縮率不一致，縱橫兩軸不正交等，本研究採用六參數轉換模式。

六參數轉換為四參數轉換之擴展，即允許欲轉換坐標系其坐標軸各有不同的尺度比例，且坐標軸間非正交而有微量偏差值 δ ，也就是計有一個旋轉因子 β 、一個非正交微量偏差值 δ 、二個尺度比例因子 S_x 、 S_y 、二個平移因子 C ， F ，共有六個轉換參數(陳鴻益，1984)。其間關係如圖 2.2 所示。

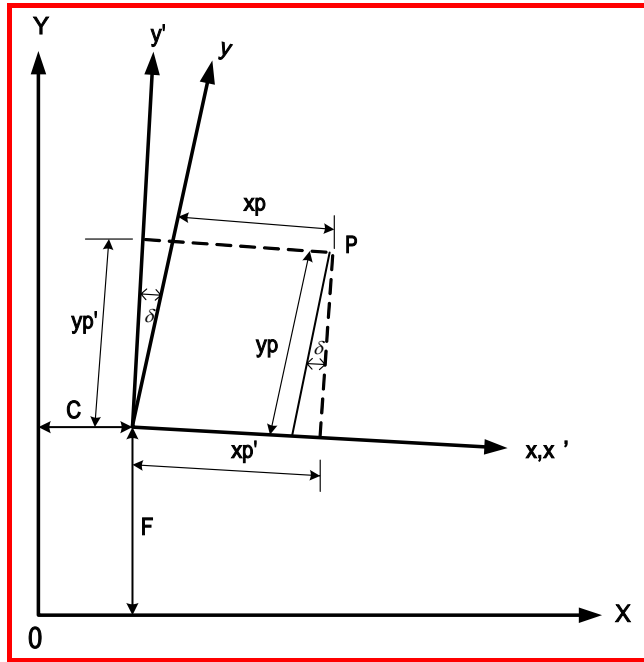


圖 2.2 非正交坐標系轉換到正交坐標系

(資料來源：陳鴻益，1984)

如 $x-y$ 是非正交坐標系， $x'-y'$ 坐標軸是正交的，兩坐標系之夾角為 δ ，則

$$\begin{aligned} x'_p &= x_p + y_p \sin\delta \\ y'_p &= y_p \cos\delta \end{aligned} \quad (2.2.3)$$

以矩陣式表為

$$\begin{bmatrix} x'_p \\ y'_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & \sin\delta \\ 0 & \cos\delta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \end{bmatrix} = \mathbf{N} \begin{bmatrix} x_p \\ y_p \end{bmatrix} \quad (2.2.4)$$

\mathbf{N} 並非正交矩陣。設 x 軸尺度改變因子為 S_x

y 軸尺度改變因子為 S_y

$$\mathbf{S} = \begin{bmatrix} S_x & 0 \\ 0 & S_y \end{bmatrix} \quad (2.2.5)$$

系統間平移量分別是 C 和 F ，且 $x'-y'$ 坐標系與 $X - Y$ 坐標系間夾一 β 旋角，則從 $x - y$ 坐標系轉換到 $X - Y$ 坐標系之關係為(非正交坐標須先經尺度變換，再經非正交量改正才能考慮轉換)：

$$\begin{aligned} X &= S_x \cos\beta x + S_y (\cos\beta \sin\delta + \sin\beta \cos\delta) y + C \\ Y &= -S_x \sin\beta x + S_y (-\sin\beta \sin\delta + \cos\beta \cos\delta) y + F \end{aligned} \quad (2.2.6)$$

令

$$A = S_x \cos\beta$$

$$B = S_y \cos\beta \sin\delta + S_y \sin\beta \cos\delta$$

$$D = -S_x \sin\beta$$

$$E = -S_y \sin\beta \sin\delta + S_y \cos\beta \cos\delta$$

則(2.2.6)式可寫成

$$\begin{aligned} X &= Ax + By + C \\ Y &= Dx + Ey + F \end{aligned} \quad (2.2.7)$$

六參數轉換一般又稱仿射轉換(Affine Transformation)。若有三個以上的已知點即能求解 A 、 B 、 C 、 D 、 E 、 F 六個轉換參數，進行坐標

轉換。

3.四參數坐標轉換 (Helmert Transformation) 數學模式

四參數轉換乃是將六參數轉換中的兩個尺度改變因子併為一個且不考慮非正交量($\delta=0$)因此只剩下一個尺度因子、旋轉因子及兩個平移量由(2.2.6)令 $S=S_x=S_y$ $\delta=0$ 得:

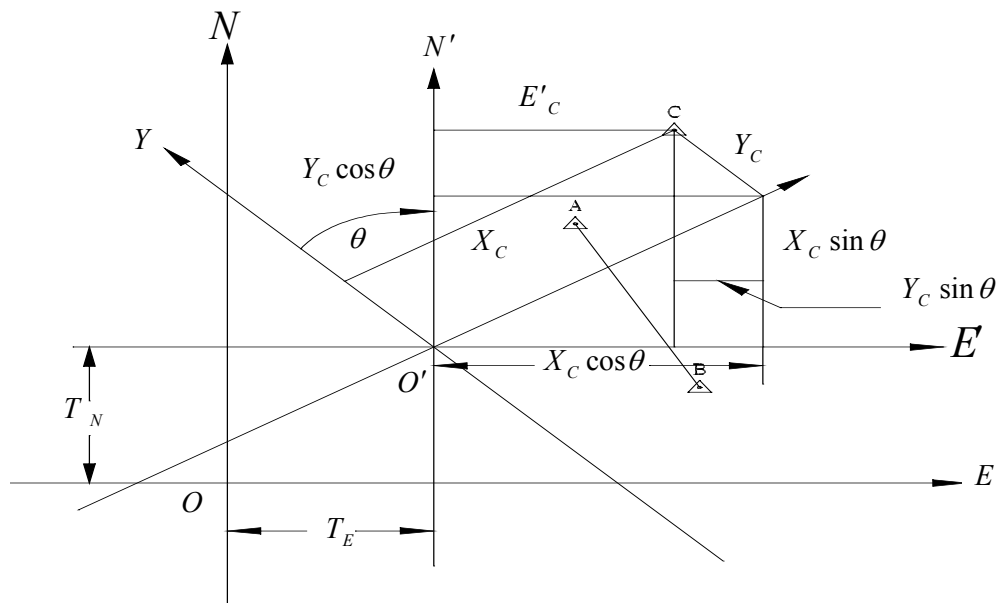
$$E = S \cos \theta \ x + S \sin \theta \ y + T_E \quad (2.2.8)$$

$$N = -S \sin \theta \ x + S \cos \theta \ y + T_N$$

可寫成:

$$E = A x - B y + T_E \quad (2.2.9)$$

$$N = B x + A y + T_N$$



4.加限制條件與附加參數之六參數坐標轉換

六參數坐標轉換加限制條件，除將圖籍之不同方向伸縮、破損量列入考慮，同時亦將界址點、界址點間之邊長條件、共線條件加入坐標轉換之參數（鄭彩堂,2002），依現況測量後之分區或全區坐標轉換後之圖籍套疊於地形圖。

第 3 章 作業範圍及方法

一、研究範圍：

本次共選定嘉義市崎頂段(比例尺：1/500)、港子坪段(比例尺：1/600)及湖內小段(比例尺：1/1200)地籍圖做為本作業之工作範圍。

資料來源，圖 3.1 為本作業範圍圖。



圖 3.1 作業範圍圖

二、作業資料：

本次各項作業資料來源及說明如下：

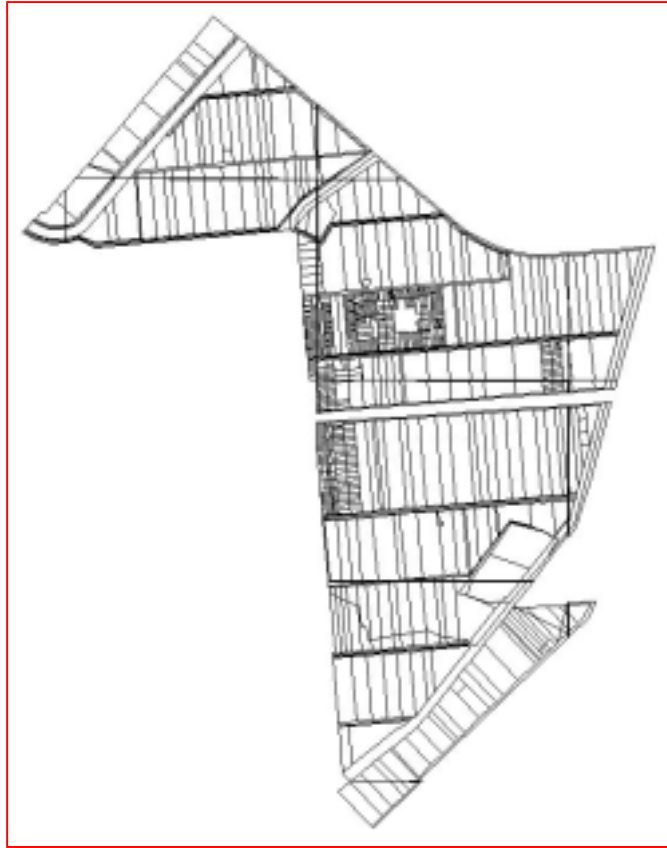
- 1、 航測地形圖資料：由土地測量局提供。
- 2、 圖解數化地籍圖資料：由嘉義地政事務所提供。
 - (1) 崎頂段：比例尺 1/500，為民國 73 年辦理地籍重測，坐標系統為 TWD67，本區域主要為市地，建物密集區。
 - (2) 港子坪段：比例尺 1/600，為民國 65 年辦理地籍重測，坐標系統為地籍坐標系，本區域主要為市地。
 - (3) 湖內小段：比例尺 1/1200，為民國 58 年辦理農地重劃，坐標系統為地籍坐標系，本區域主要為農地。
- 3、 地籍現況測量：由嘉義地政事務所及本公司實測約 28 公頃。
- 4、 圖根點 GPS 測量：由本公司實測靜態 GPS 測 161 點。
- 5、 下列為各作業地籍段別資料：



圖解區 S:1/500 崎頂段(共 57 幅圖、582 筆宗地、面積 116.06 公頃)



圖解區 S:1/600 港子坪段(共 35 幅圖、2114 筆宗地、面積 68.18 公頃)



圖解區 S:1/1200 湖內小段(共 12 幅圖 736 筆宗地 面積 59.39 公頃)

三、作業方法：

選取實驗區內嘉義市都市計畫 1/1000 地形圖具 TWD67 與 TWD97 坐標控制點作為地籍圖坐標轉換之共同點，以六參數坐標轉換方式，計算各地籍段不同之轉換參數，將地籍圖轉換至 TWD97 坐標系後，套合於地形圖。六參數坐標轉換以本公司自行開發之六參數轉換程式(如圖 3.2)計算出各幅或各區(數幅)地籍圖之轉換參數，並以 AUTOCAD 軟體將地籍圖轉換至 TWD97 坐標系。



圖 3.2 六參數轉換程式

崎頂段坐標轉換共同點坐標				
點號	97 坐標		67 坐標	
	E	N	E	N
F160	194412.639	2600192.273	195240.625	2599985.408
F174	195313.738	2600605.1	196141.723	2600398.235
F176	195137.218	2599702.636	195965.206	2599495.772
F188	195964.071	2600406.21	196792.062	2600199.343
F189	196063.591	2600005.305	196891.579	2599798.443
F190	196068.897	2599689.262	196896.881	2599482.416
GH1031	196069.54	2600569.394	196897.544	2600362.526
GH2234	194674.68	2600046.086	195502.672	2599839.22
GH2235	195010.648	2599749.099	195838.633	2599542.234
GH2236	195420.82	2600181.786	196248.808	2599974.923
GH2255	196431.024	2599535.047	197259.018	2599328.193
GH2267	195587.004	2600372.2	196415	2600165.332
Q082	195985.01	2599754.729	196813.006	2599547.979

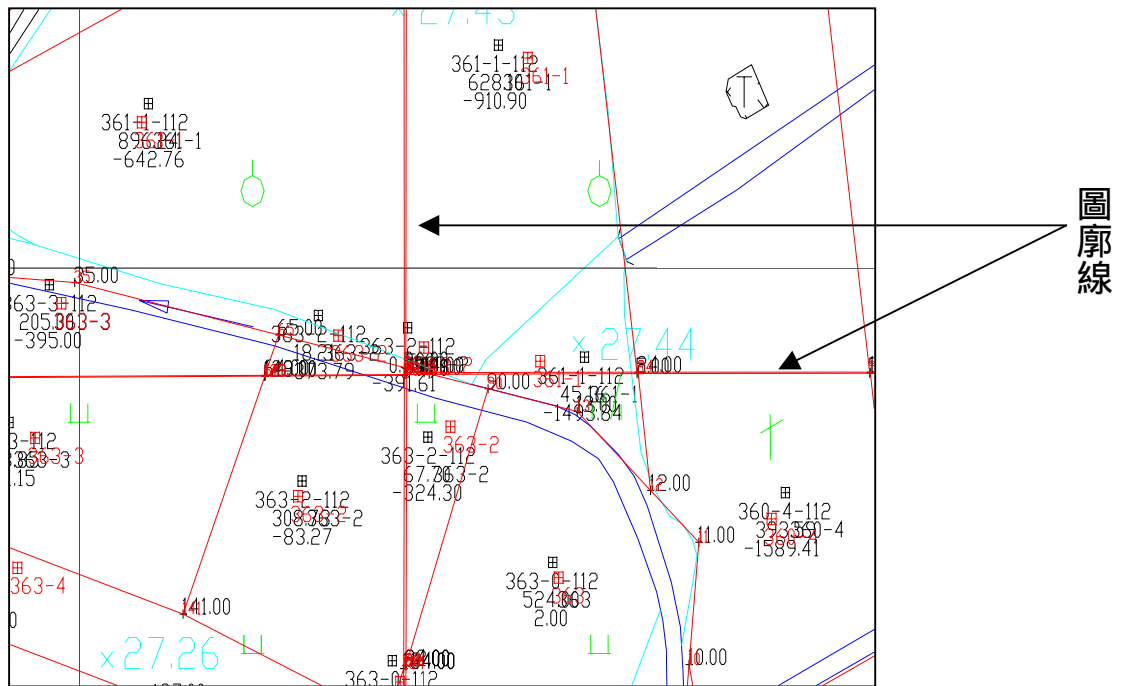


圖 3.3 崎頂段圖幅接邊之一隅

港子坪段坐標轉換共同點坐標				
點號	97 坐標		67 坐標	
	E	N	E	N
GH2060	190251.376	2596493.604	191079.332	2596286.725
GH2079	191149.613	2597250.294	191977.577	2597043.421
GH2080	190961.884	2597001.791	191789.846	2596794.918
GH2081	190853.502	2596881.124	191681.462	2596674.248
GH2082	190666.689	2596650.112	191494.646	2596443.233
GH2083	190450.851	2596382.963	191278.805	2596176.083
GH2095	190716.702	2597469.138	191544.668	2597262.266
GH2096	190782.766	2597193.648	191610.729	2596986.772
GH2102	190319.676	2597368.575	191147.639	2597161.7
GH2103	190031.554	2597299.645	190859.516	2597092.769
GH2130	189789.843	2597338.641	190617.806	2597131.765
GH2135	189932.677	2596866.782	190760.635	2596659.904
GH2136	189896.416	2596733.614	190724.374	2596526.735
Q111	190195.662	2597564.068	191023.623	2597357.199

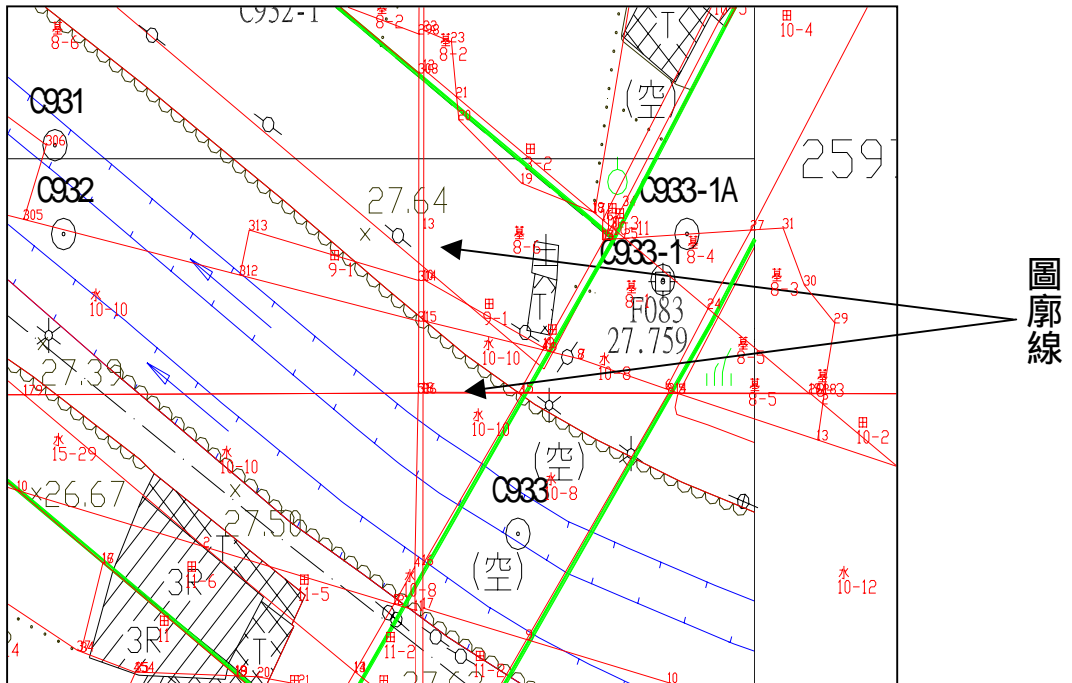
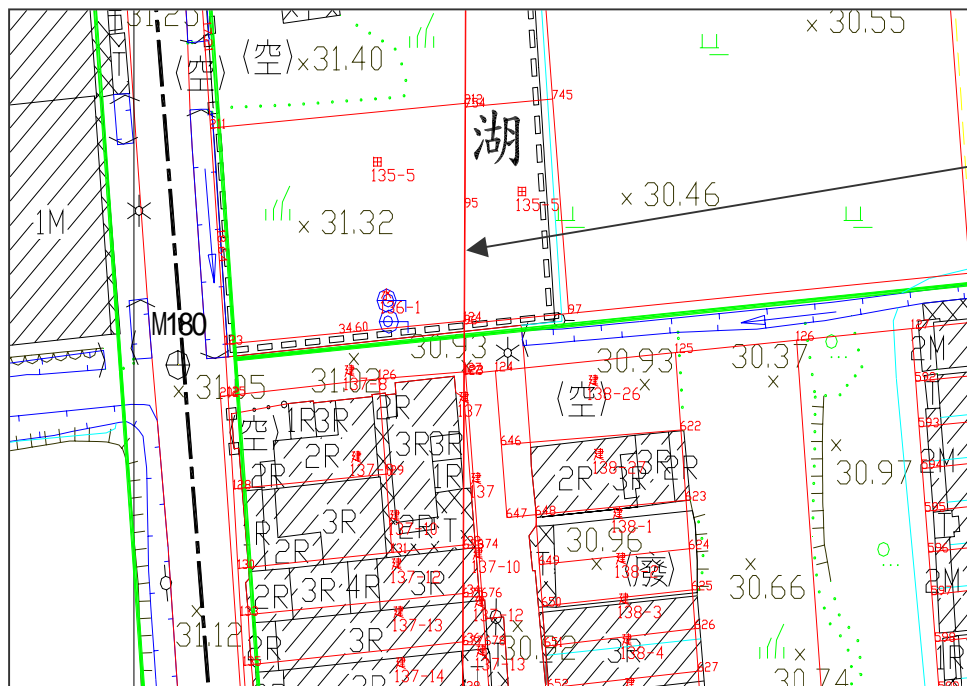


圖 3.4 港子坪段圖幅接邊之一隅

湖內小段坐標轉換共同點坐標				
點號	97 坐標		67 坐標	
	E	N	E	N
A01	190868.32	2595663.221	191696.268	2595456.336
C44	191753.076	2594909.537	192581.054	2594702.812
F069	190383.189	2595654.137	191211.136	2595447.254
F088	191148.959	2595152.167	191976.902	2594945.284
F089	191115.801	2594900.635	191943.744	2594693.752
GH1003	190546.406	2596238.459	191374.359	2596031.579
GH1037	190738.5	2595971.674	191566.451	2595764.793
GH1046	191164.985	2595660.18	191992.934	2595453.297
GH1059	191828.928	2595754.28	192656.877	2595547.394
GH2062	191065.217	2595835.451	191893.164	2595628.568
GH2063	191592.456	2595667.975	192420.402	2595461.092
GH2241	191409.125	2594955.28	192237.069	2594748.409
GH2242	191220.98	2594786.752	192048.925	2594579.869
GH2243	190915.162	2595105.908	191743.109	2594899.019
GH2245	191682.33	2595222.269	192510.277	2595015.398
S1056	190608.729	2595638.77	191436.678	2595431.886



3.5 湖內小段圖幅接邊之一隅

依嘉義市地政事務所選定之圖解區地籍圖資料及其已佈設完成之圖根點（由本公司以 GPS 施測 TWD97 坐標）、外業地籍現況點、界址點及圖根點之現況測量資料進行本案之研究。

圖解法於現場無圖根點可用之情形下，以傳統人工套圖方式修正測站點於地籍圖上位置後，據以辦理土地複丈業務；基於此方法求得測站點成果概念，配合目前全省各地政事務所已陸續完成圖解數化成果，提出以自由測站法輔助圖解數化成果坐標整合之作業模式，以解決目前數化成果無圖根點、圖幅伸縮破損、相鄰地段接合等問題，以及藉以改變傳統圖解法平板測量方式，提昇複丈施測品質。

以自由測站法求得圖根點在地籍圖上之測站點成果與實地圖根測量成果作為坐標系統轉換之共同點，達到轉換後數化成果坐標整合之目的，並且依實測現況點約制數化成果，進而使數化成果與實測現況點成果一致，以提昇數化成果品質與後續辦理土地複丈業務精度需求（如圖 3.6 作業流程圖）。

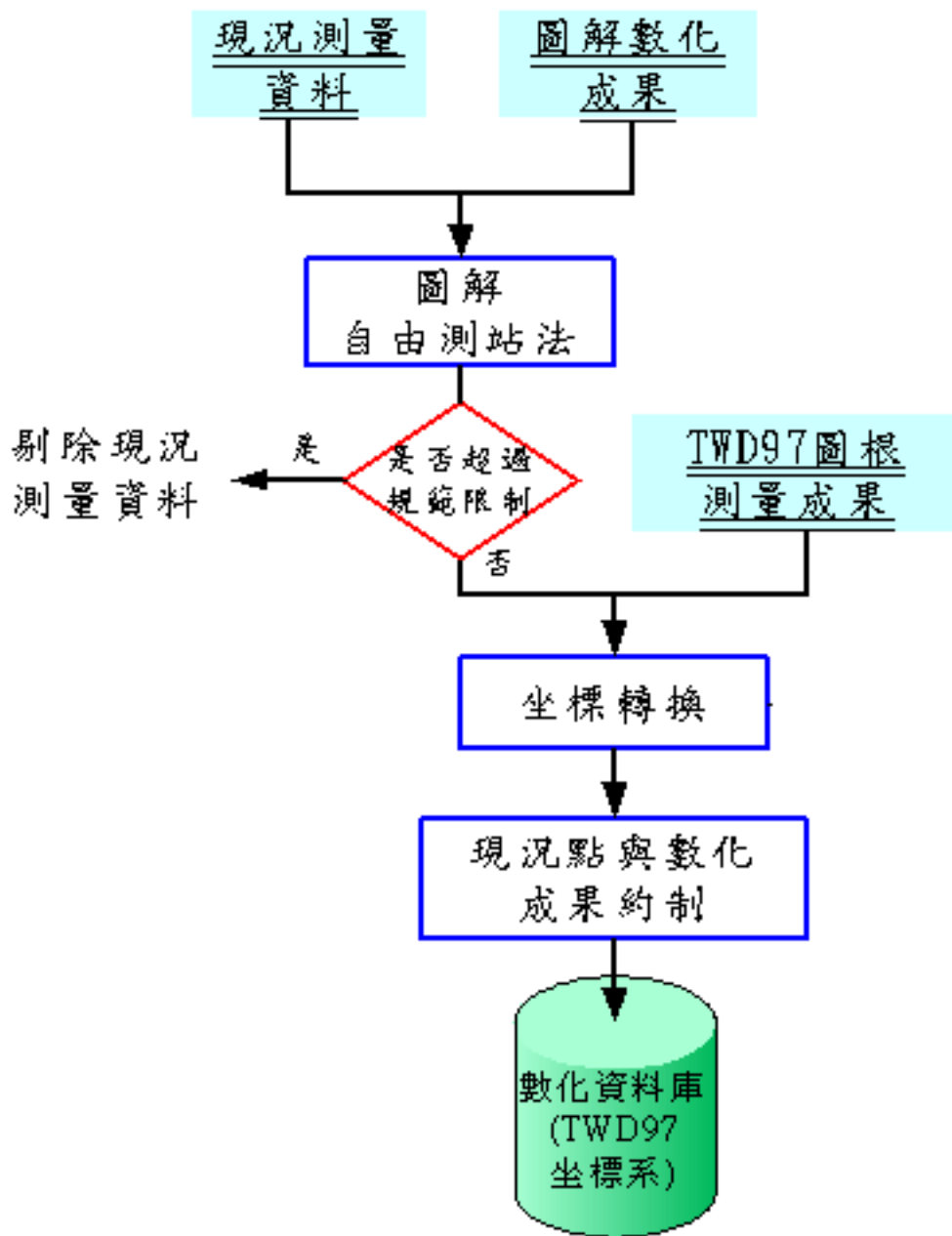


圖 3.6 不同坐標系統整合作業流程圖

第 4 章 工作項目及成果

以地形圖輔助地籍圖實施土地複丈作業中，需將兩種不同形式之圖籍完成坐標轉換至相同坐標系，而坐標轉換所需之共同點可於圖籍坐落區域內找尋具此兩種不同坐標之點位為轉換共同點，再以六參數坐標轉換，將圖籍予以套合，於套合後圖籍上提供地籍圖現況測量之確定界址點位之參考及原地籍圖接邊現況之呈現，以下為各工作項目及成果說明。

一、各地籍段採用之坐標轉換共同點

本實驗區內之地籍圖坐標系統因與地形圖坐標系統不一致，欲將此二種圖籍套合需將坐標系統一致化。案內坐標系統轉換之共同點係採用各地籍圖段所在位置內部、外圍之地形圖精導點（具有 67、97 坐標）予以轉換。各地籍圖段所用之坐標轉換共同點詳如附錄。

二、各段地籍圖接邊問題探討

本作業區崎頂段 1/500、港子坪段 1/600、湖內小段 1/1200 三段的接邊是以分幅方式，採用四參數轉換、六參數轉換、六參數加上現況點約制轉換，以相鄰兩幅線段的端點取其平均方式進行接邊。

本作業區地籍圖係採分幅管理，其接邊情形經圖籍坐標轉換呈現如下(如圖 4.1、4.2、4.3)：

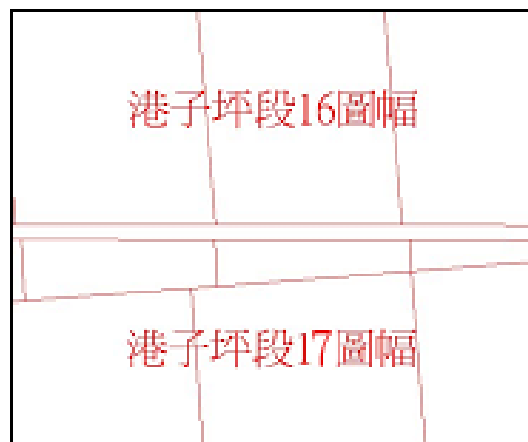


比例尺:1/500

dE=0.257 公尺

dN=0.154 公尺

圖 4.1 崎頂段圖幅接邊之一隅

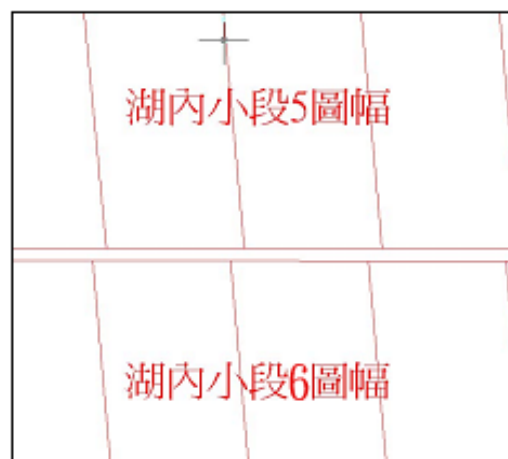


比例尺:1/600

dE=0.475 公尺

dN=0.382 公尺

圖 4.2 港子坪段圖幅接邊之一隅



比例尺:1/1200

dE=1.247 公尺

dN=1.107 公尺

圖 4.3 湖內小段圖幅接邊之一隅

三、地籍圖與地形圖套合分析

將地籍圖經由坐標轉換後之圖資套疊於地形圖上，套疊之圖資除可供分析地籍圖之變形及接邊之問題，提供接邊時之線段移動之方向及移動量之參考，更可供外業現況測量點位選取之參考依據(如圖 4.4、4.5、4.6)。



圖 4.4 崎頂段地籍圖與地形圖套合(接邊)之一隅

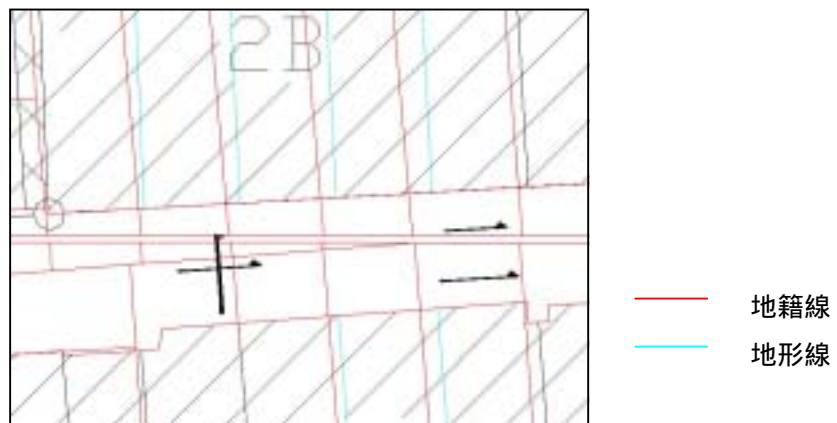


圖 4.5 港子坪段地籍圖與地形圖套合(接邊)之一隅

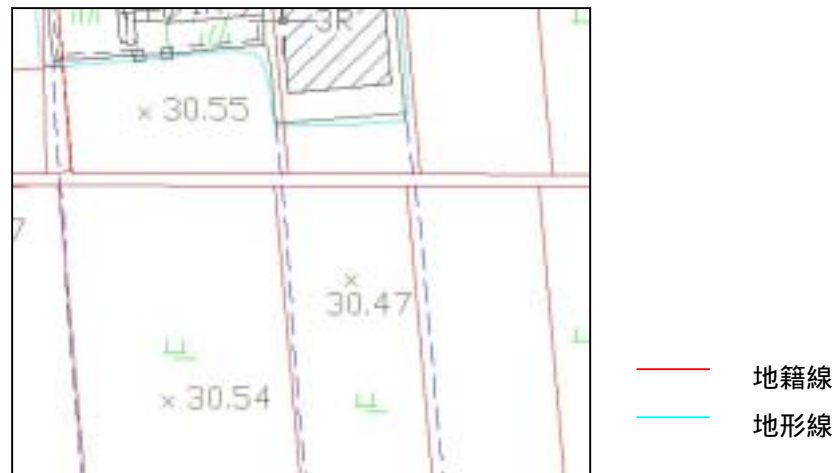


圖 4.6 湖內小段地籍圖與地形圖套合(接邊)之一隅

四、地籍圖、地形圖與地籍現況測量成果套合分析

湖內小段現況測量，原欲採用本公司之測量成果進行分析、解算，後因套圖分析後，發現本公司之測量成果中部份點位均與地籍圖之界址線存有不一致（如圖 4.7、圖 4.8），故最終圖籍轉換時所使用之現況資料係使用地政事務所提供之現況測量資料（如圖 4.9、圖 4.10）。

本公司地籍現況點施測範圍崎頂段、港子坪段、湖內小段，施測面積共約 28 公頃，點數約為 250 點。

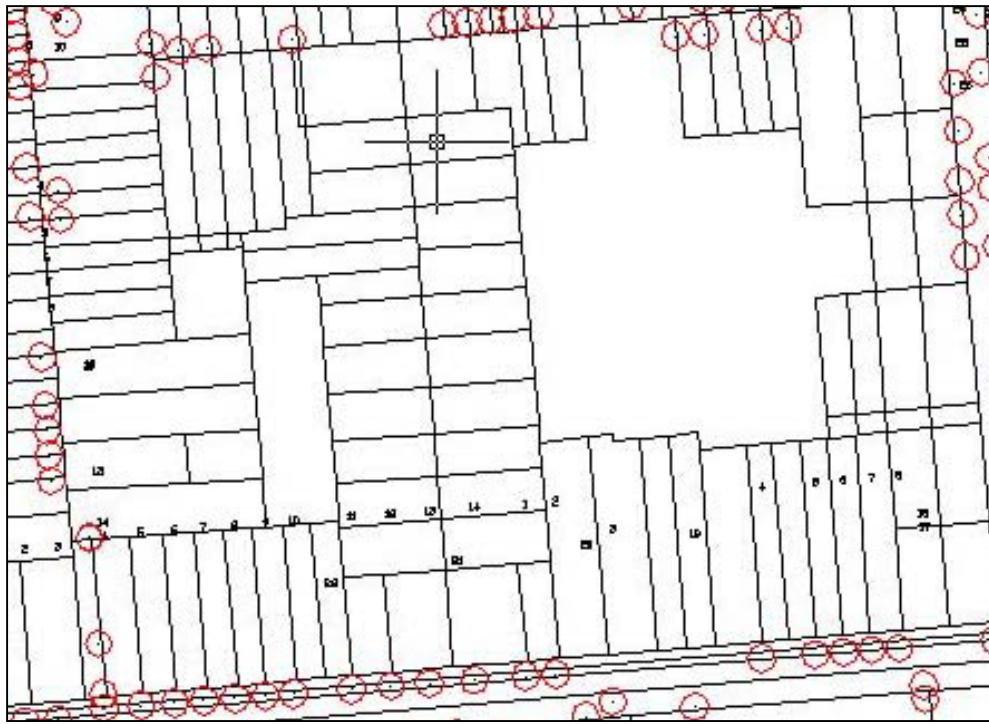


圖 4.7 湖內小段地籍圖與現況測量成果套合之一隅(公司)



圖 4.8 湖內小段地形圖與現況測量成果套合之一隅(公司)



圖 4.9 湖內小段地籍圖與現況測量成果套合之一隅(地政所)

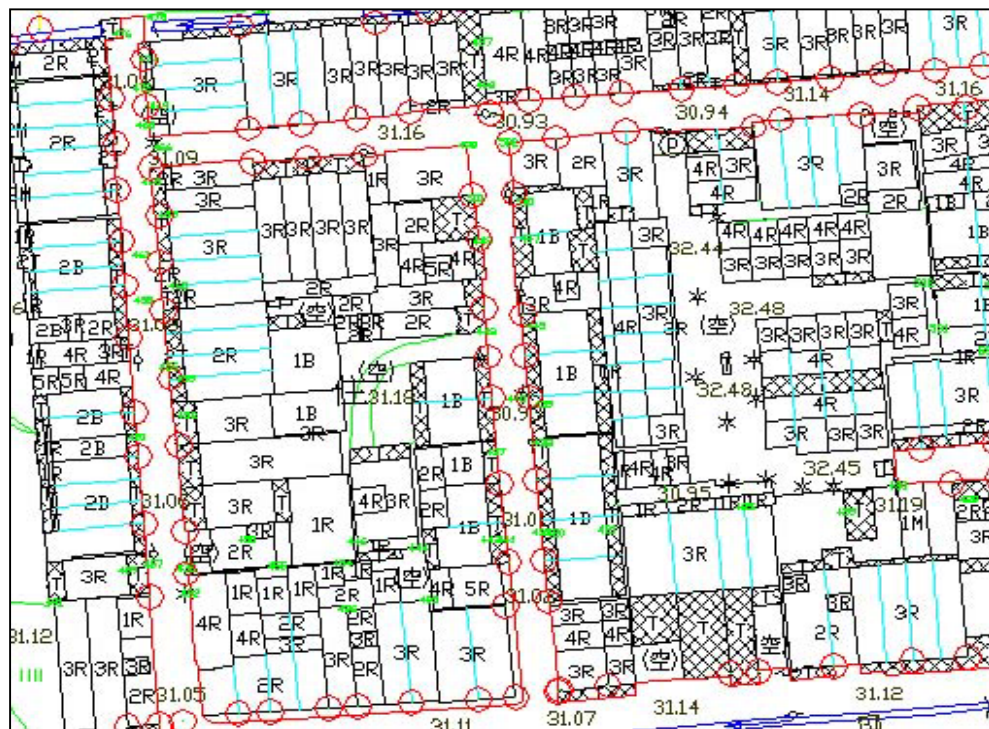


圖 4.10 湖內小段地形圖與現況測量成果套合之一隅(地政所)

五、圖根點測量

1. 坐標系統

本次平面控制採用 TM 二度分帶系統(TWD97)。

2. 已知三角點及控制點檢測

(1) 選取測區外已知三角點三點(如表 4.1)及嘉義市都市計畫 1/1000 地形圖控制點九點(如表 4.2)及，以 GPS 衛星定位測量，並檢測其精度(附錄四及附錄五)。

表 4.1 已知三角點

點名	等級	橫坐標(E)	縱坐標(N)	所在位置
S803(紅毛埤)	二等	198,105.801	2,597,528.143	嘉義縣水上鄉
S465(田中央)	二等	190,975.077	2,595,342.713	嘉義縣水上鄉
S358(牛斗山)	二等	188,121.328	2,601,391.733	嘉義縣民雄鄉

表 4.2 已知 1/1000 航測地形圖控制點

點名	等級	橫坐標(E)	縱坐標(N)	所在位置
GH2063		192,420.402	2,595,461.092	湖內小段
GH2242		192,048.925	2,594,579.869	湖內小段
Q111	內政部三等點	191,023.623	2,597,357.199	港子坪段
GH2079		191,977.577	2,597,043.421	港子坪段
Q082	內政部三等點	196,813.006	2,599,547.979	崎頂段
GH2267		196,415.000	2,600,165.332	崎頂段
GH2255		197,259.018	2,599,328.193	崎頂段
GH2235		195,838.633	259,9542.234	崎頂段

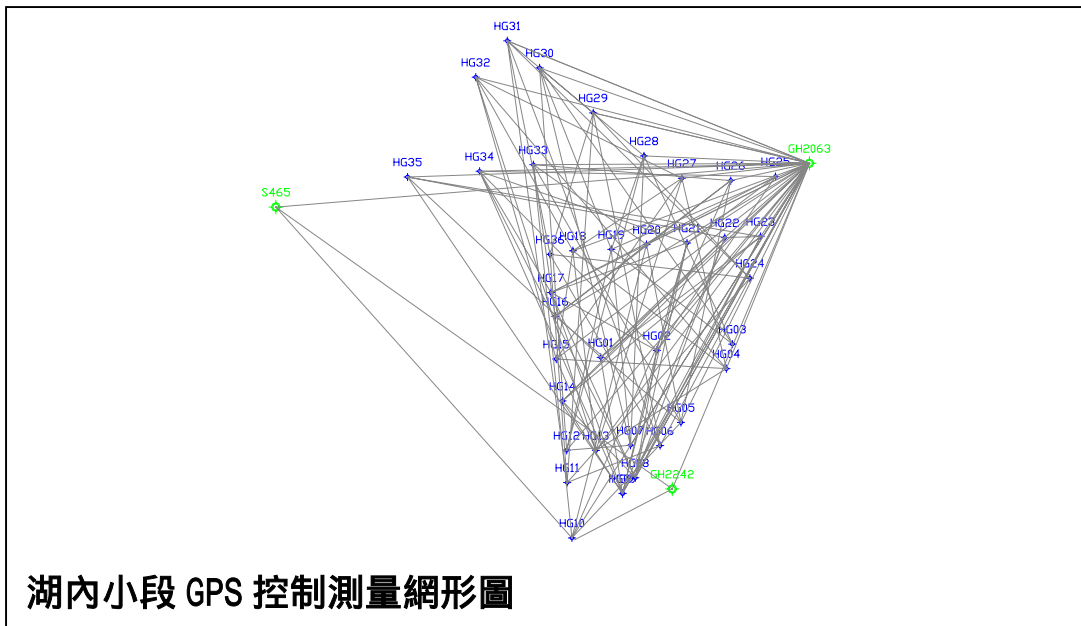
(2)GPS 外業測量儀器採用 LEICA 30Q 500 型雙頻 GPS 接收儀及 TRIMBLE 4800、5700 系列雙頻 GPS 接收儀。

(3)檢測精度包括相鄰點各內角誤差 10 秒以內，邊長以 GPS 測算經自由網坐標反算，或以光波測距經緯儀實測距離經投影改正後與原三角點坐標反算距離之差不得大於 1/20000，方可作為本工作控制之依據。

(4)距離檢測結果（詳如附錄四）、水平角檢測結果（詳如附錄五）。



崎頂段 GPS 控制測量網形圖



六、外業現況測量資料整理與轉換

1、外業測量作業原則

(1) 一般作業原則

- a. 以自由測站法作業模式，必須有地籍現況點(如界址點、圖根點或中心樁)或者為共線條件點(如建築物之牆壁、田埂等)，才能求得測站點之圖上坐標成果，因此，於外業施測時儘可能取得現況點資料，求得最佳測站點之圖上坐標成果，提供坐標轉換共同點之依據。
- b. 於圖根點圖形分佈不均勻，需以補測 TWD97 圖根測量成果及補測該圖根點之現況測量資料，若測站之現況點數量過少，可採以鄰近測站之現況點聯合平差解算。
- c. 圖根補點觀測順序，需先由已知圖根點觀測現況(其中一點號為圖根補點)，再至圖根補點觀測。

- d. 新補測展開導線，以單獨工作檔儲存計算控制點檔。
- e. 每一測站之現況點儘量以一次觀測完畢為原則，若需重複設站觀測現況點，請觀測原標定點，以利外業觀測檔整理。

(2) UDS 使用者自訂格式

Trimble 全測儀設定如下

P4

2=測站

3=儀器高

62=後視點

21=標定水平角

P5

5=點號(流水號)

4=註記

6=覘標高

7=水平角

8=垂直角

9=斜距

(3) 現況測量觀測資料型態

請以磁性檔方式提供，並於磁性檔內容描述測點狀態(0：表示確定點及 1：表示未確定點)資訊(如表 4-3)，以利地籍上位置求定分析。

表 4.3 Trimble5600 為例，現況測量資料檔格式說明

代碼	說明	代碼	說明
50	檔案註記	5	點號(流水號)
51	測站起始碼	4	註記 (0 或 1)
2	測站	6	覘標高
3	儀器高	7	水平角
62	後視點	8	天頂角
21	標定水平角	9	斜距

經 Data Transfer 軟體下載外業現況測量資料，Trimble5600 為例：

```

50=930315 //檔案註記
2=AB2016 //測站
3=0.000 //儀器高
62=AB2015 //後視點
21=0.0000 //標定水平角
5=1 //點號(流水號)
4=00001 //註記 00001：固定點 00002：未確定點
6=0.000 //覘標高
7=279.5234 //水平角
8=89.0714 //天頂角
9=85.515 //斜距
    
```

2、外業測量資料整理

外業測量資料轉入及套合地籍圖，來檢視外業測量成果是否完整，(如圖 4.11 及 4.12)。

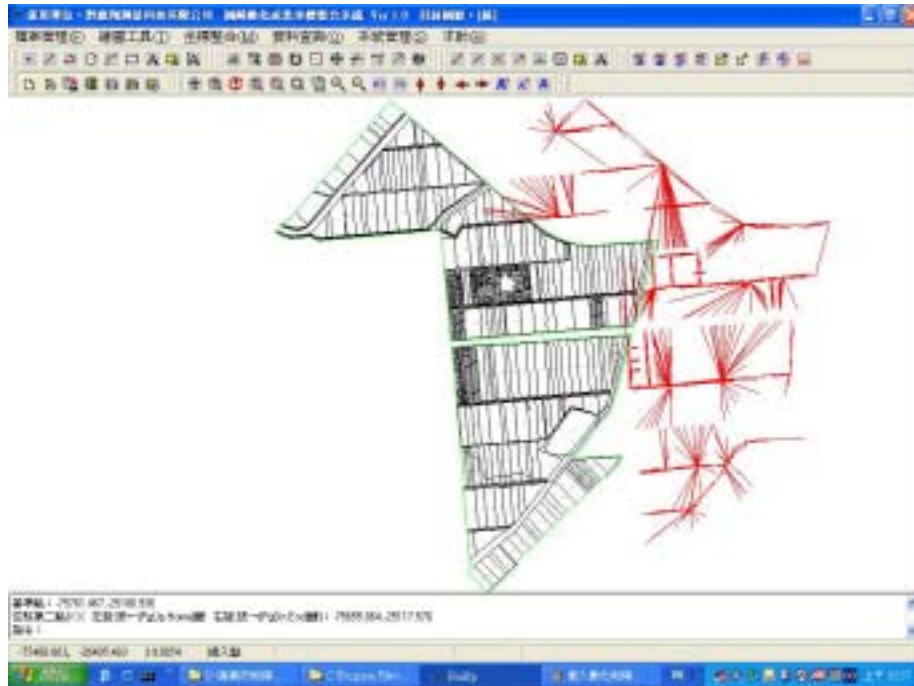


圖 4.11 湖內小段現況點概略套合地籍圖

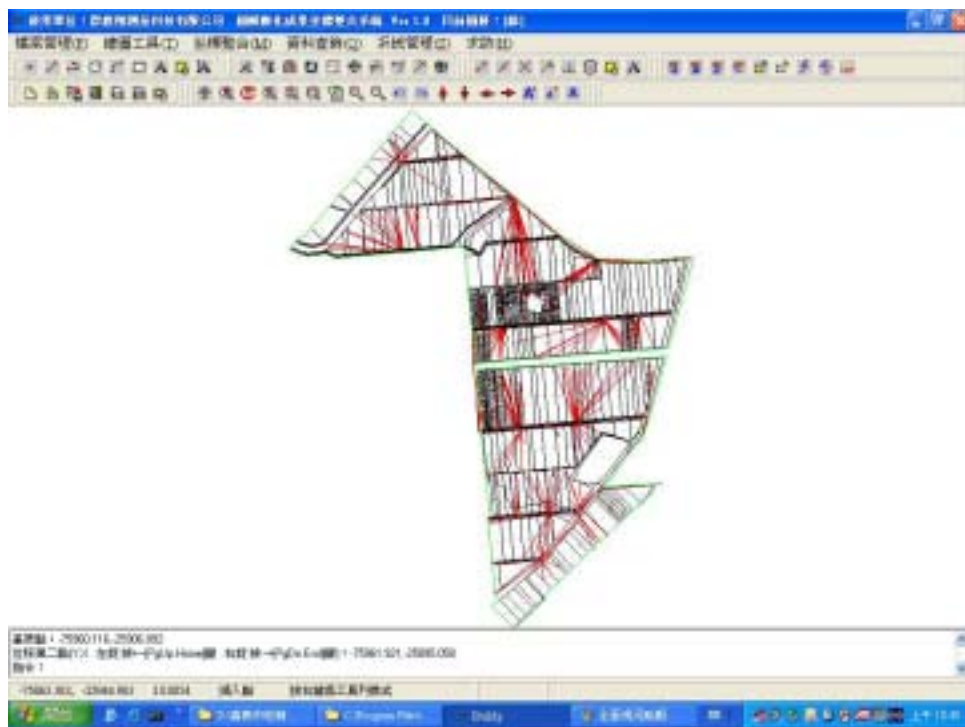


圖 4.12 湖內小段地籍圖與現況資料套合圖

七、自由測站法之正確性實證分析

以嘉義所湖內小段新測圖根點 HG16 及 Q7 周圍附近之現況資料，來驗證自由測站法之正確性，作業方法係於現地 HG16 及 Q7 兩圖根點架設電子測距經緯儀施測現況點、界址點及圖根點，以新測圖根點坐標經『光線法批次計算』模組計算各現況點坐標，經現況點與地籍圖套疊(如圖 4.13)，其黑色圓圈部分為現況點，紅色線為圖根點至現況點之連線。因以圖根點 HG16 施測現況點，其建築物後側之現況點無法施測，因此補設圖根點 Q7 並施測其附近之現況點。

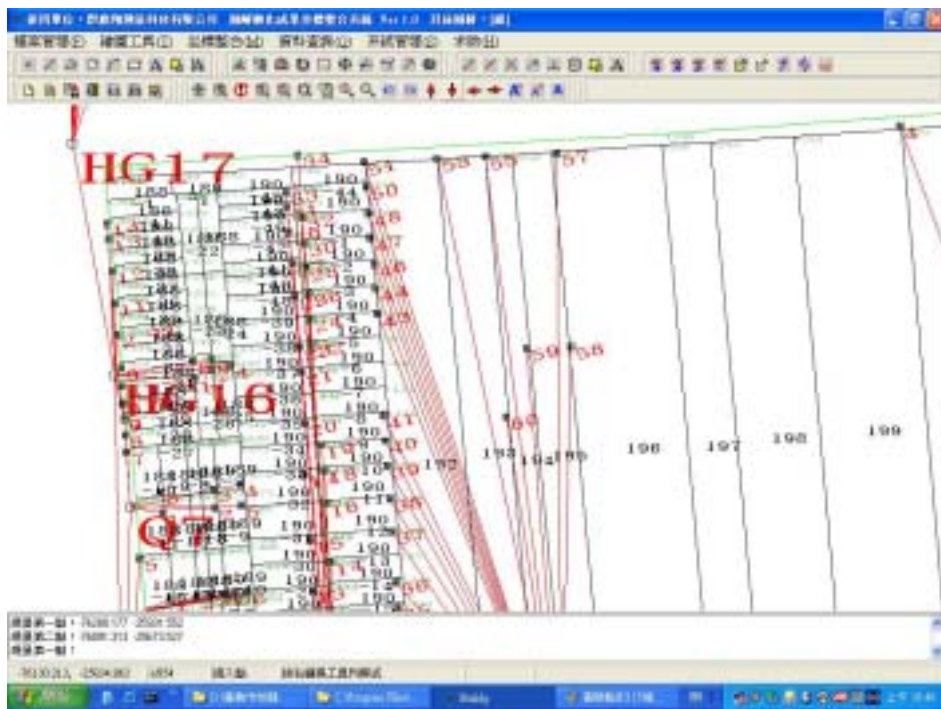


圖 4.13 圖根點 HG16 及補點 Q7 之現況點與地籍圖套疊

依地籍測量實施規則第 73 條規定，戶地測量採數值法測繪者，其圖根點至界址點之位置誤差，於市地不得超過 2 至 6 公分，因此以自由測站法平差解算時，現況點與界址點或地籍線之差值超過六公分時，先予剔除後再迭代重新平差。另因圖根點 HG16 施測之現況點，

經平差解算後現況點 2_T1 點號之差值，已超出地籍測量實施規則所規定之誤差限制，將此現況點剔除後。

實證分析之程序，係將重測當時之圖根點 HG16 及 Q7 坐標視為未知，現況點以『自由測站法平差』模組之資料新增功能，逐一建立現況點與界址點或地籍線關係，經自由測站法平差解算後之成果如圖 4.14 所示，其平差成果報表(如表 4.4 及 4.5)，自由測站法平差成果比較表如表 4.6 所示。

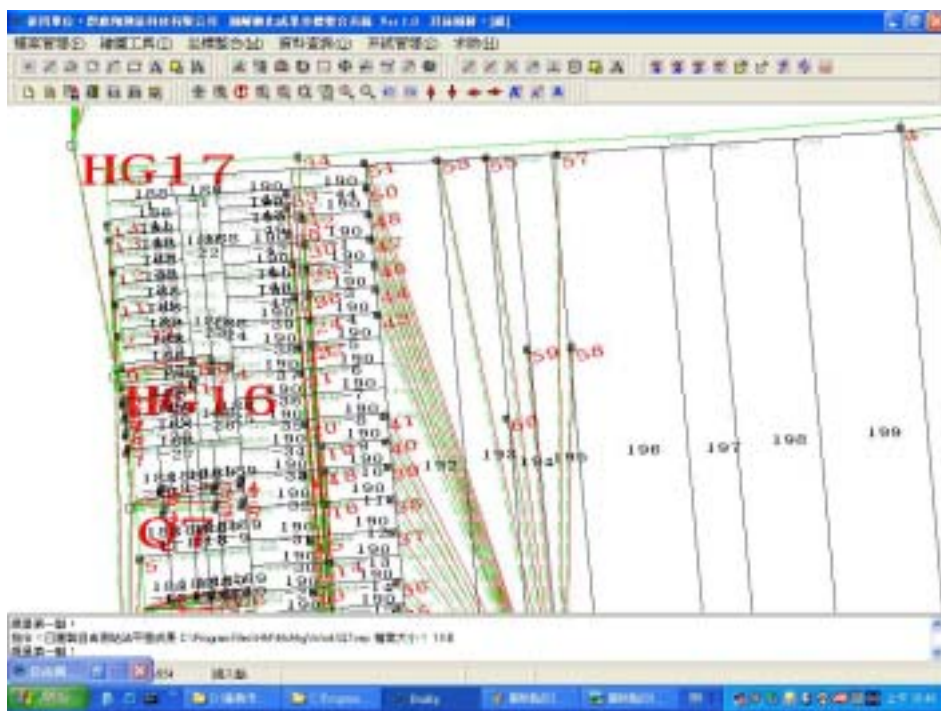


圖 4.14 圖根點 HG16 及補點 Q7 平差後之現況點與地籍圖套疊

表 4.4 圖根點 HG16 自由測站法平差成果

測站：HG16 自由測站法平差成果 差值：0.360 日期：0930730 單位：公尺
 坵塊圖檔：

測 站	現況點	段號	界址 1	界址 2	差值	備 註
HG16	1	00890	1343	1344	-0.042	
HG16	2	00890	1337	1338	0.046	
HG16	3	00890	1343	1352	0.083	
HG16	4	00890	1331	1332	-0.096	
HG16	5	00890	1344	1351	0.081	
HG16	6	00890	1271	1330	-0.036	
HG16	7	00890	1345	1350	0.213	
HG16	8	00890	1328	1329	0.127	
HG16	9	00890	1329	1353	-0.224	
HG16	11	00890	1325	1360	-0.177	
HG16	12	00890	1364	1365	0.210	
HG16	13	00890	1368	1369	0.180	
HG16	14	00890	1370	1371	0.134	
HG16	2_T1	00890	1327	1355	-0.640	剔除,大於差值

現況點剔除點數：1 選取點數：13 總點數：14
 套圖平差現況點剔除點數/總點數比：7.1%
 選取現況點小於差值之平均值：0.127 大於差值之平均值：
 剔除現況點小於差值之平均值： 大於差值之平均值：0.640
 現況點平均值：0.163
 說明：1. 差值超過 36 公分之現況點不參與平差
 2. 差值：對獨立測點而言係指平差後之坐標與原已知坐標之距離，
 對共線條件點而言係指平差後之點至地籍線之垂直距離

表 4.5 補點 Q7 自由測站法平差成果

測站：Q7 自由測站法平差成果 差值：未設定 日期：0930731 單位：公尺
 坵塊圖檔：

測 站	現況點	段號	界址 1	界址 2	差值	備 註
Q7	2	00890	1372	1388	0.066	
Q7	3	00890	1348	1372	0.066	
Q7	4	00890	1373	1374	-0.457	剔除,大於差值
Q7	5	00890	1373	1391	0.532	剔除,大於差值
Q7	1	00890	1304	1308	-0.102	
Q7	6	00890	1303	1304	-0.135	
Q7	7	00890	1303	1305	0.353	
Q7	8	00890	1346	1349	-0.091	
Q7	9	00890	1345	1350	0.088	
Q7	2_T1	00890	1344	1351	-0.052	

現況點剔除點數：2 選取點數：8 總點數：10

套圖平差現況點剔除點數/總點數比：20.0%
 選取現況點差值之平均值： 0.119 大於差值之平均值：
 剔除現況點差值之平均值： 大於差值之平均值：0.495
 現況點平均值： 0.194
 說明：1．差值超過 36 公分之現況點不參與平差
 2．差值：對獨立測點而言係指平差後之坐標與原已知坐標之距離，
 對共線條件點而言係指平差後之點至地籍線之垂直距離

表 4.6 自由測站法平差成果

圖根點	現況點 點數	點數	點數	百分比	值(公分)
HG16	14	1	13	7.1	16.3
Q7	10	2	8	20.0	19.4

八、現況點與地籍圖套疊分析與測站位置求定

以測站全部之現況點、界址點及圖根點，其與地籍線建立關連後，以自由測站法平差解算，求得修正後圖上之測站坐標。以測站 HG01 為例，測站、現況點與地籍圖套疊如圖 4.15、4.16 及 4.17 所示。以 HG01 測站觀測之現況點而言，現況點超過 36 公分誤差而被剔除點數有 18 點，小於誤差值被選取納入平差解算有 28 點，現況點最大差值達到 6.3 公分，現況點剔除點數與總點數百分比為 39.1，選取現況點之平均值為 14.4 公分，剔除現況點之平均值為 91.2 公分，測站現況點差值之平均值為 44.4 公分，其自由測站法平差成果報表如表 4.7 所示。



圖 4.15 HG01 現況點與地籍圖套疊

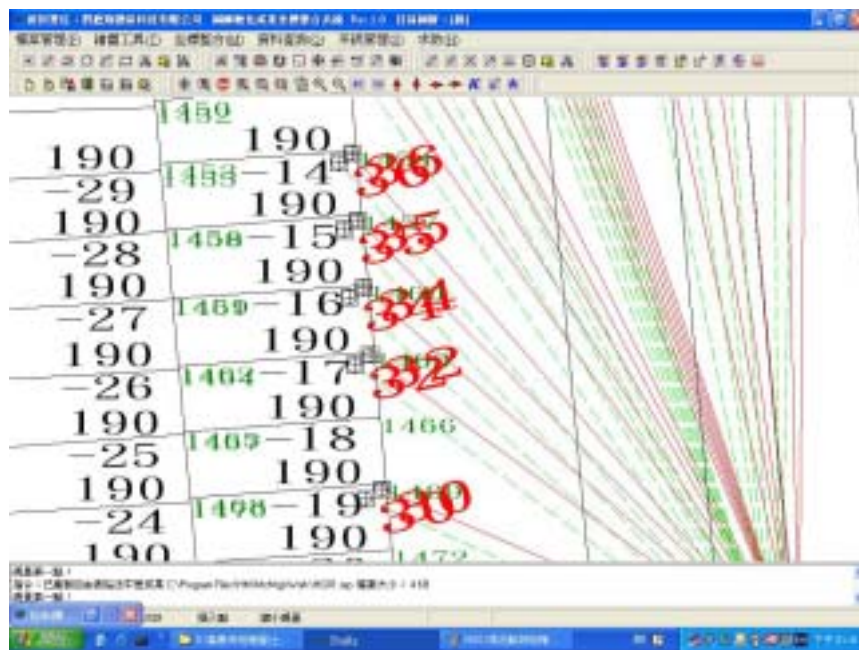


圖 4.16 HG01 現況點與地籍圖套疊-1

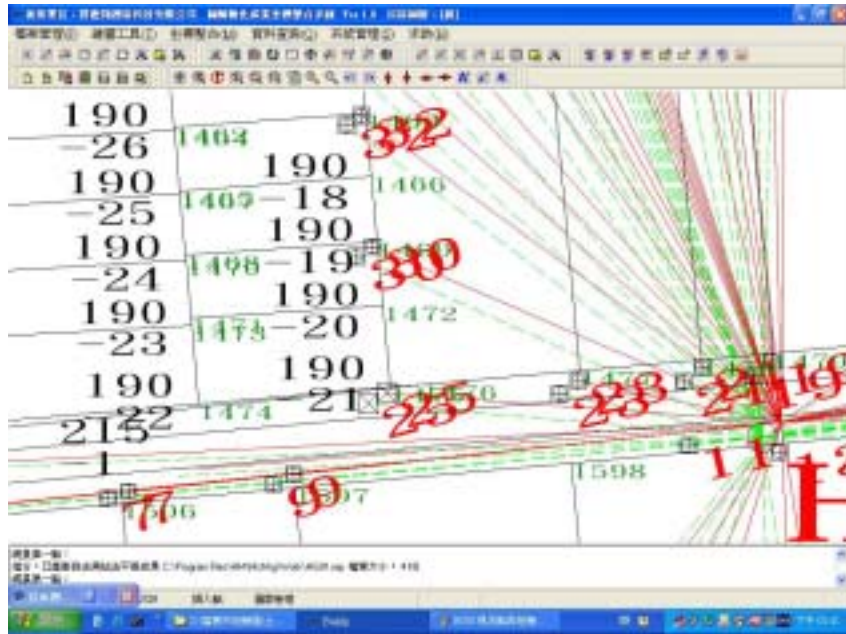


圖 4.17 HG01 現況點與地籍圖套疊-2

表 4.7 圖根點 HG01 自由測站法平差成果

測站：HG01 自由測站法平差成果 差值：0.360 日期：0930731 單位：公尺
 坵塊圖檔：

測	站	現況點	段號	界址 1	界址 2	差值	備	註
HG01	1	00890	1253	1482	0.095			
HG01	2	00890	1594	1654	0.807	剔除,大於差值		
HG01	3	00890	1252	1481	-0.036			
HG01	4	00890	1595	1652	-0.276			
HG01	5	00890	1601	1641	0.760	剔除,大於差值		
HG01	7	00890	1596	1650	-0.785	剔除,大於差值		
HG01	8	00890	1254	1483	-0.039			
HG01	9	00890	1597	1648	0.027			
HG01	10	00890	1603	1635	-0.183			
HG01	20	00890	1606	1631	0.156			
HG01	12	00890	1255	1484	-0.075			
HG01	21	00890	1249	1478	0.062			
HG01	23	00890	1248	1477	0.246			
HG01	30	00890	1468	1469	0.508	剔除,大於差值		
HG01	32	00890	1462	1463	0.272			
HG01	41	00890	1435	1436	0.053			
HG01	50	00890	1405	1410	0.651	剔除,大於差值		
HG01	31	00890	1610	1625	1.417	剔除,大於差值		
HG01	16	00890	1256	1485	-0.331			

HG01	35	00890	1456	1457	0.511	剔除,大於差值
HG01	40	00890	1438	1439	-0.388	剔除,大於差值
HG01	15	00890	1599	1643	-0.055	
HG01	25	00890	1475	1475	0.738	剔除,大於差值
HG01	44	00890	1420	1421	0.077	
HG01	24	00890	1257	1486	0.720	剔除,大於差值
HG01	34	00890	1459	1460	0.248	
HG01	53	00890	1248	1477	-0.010	
HG01	14	00890	1604	1634	0.263	
HG01	33	00890	1261	1490	-0.108	
HG01	29	00890	1259	1488	-0.488	剔除,大於差值
HG01	43	00890	1423	1424	-0.124	
HG01	28	00890	1608	1608	3.529	剔除,大於差值
HG01	19	00890	1250	1479	0.227	
HG01	37	00890	1447	1448	-0.098	
HG01	51	00890	1246	1247	-1.318	剔除,大於差值
HG01	46	00890	1416	1417	0.386	剔除,大於差值
HG01	27	00890	1258	1487	-0.489	剔除,大於差值
HG01	55	00890	1249	1478	0.014	
HG01	17	00890	1251	1480	-1.106	剔除,大於差值
HG01	36	00890	1453	1454	0.198	
HG01	26	00890	1607	1630	-0.384	剔除,大於差值
HG01	38	00890	1444	1445	-0.134	
HG01	47	00890	1412	1413	-0.287	
HG01	39	00890	1441	1442	-0.154	
HG01	48	00890	1408	1409	0.182	
HG01	57	00890	1251	1480	-1.424	剔除,大於差值

=====

現況點剔除點數：18 選取點數：28 總點數：46

套圖平差現況點剔除點數/總點數比：39.1%

選取現況點小於差值之平均值： 0.144 大於差值之平均值：

剔除現況點小於差值之平均值： 大於差值之平均值： 0.912

現況點平均值： 0.444

另以測站 HG34 為例，測站 現況點與地籍圖套疊如圖 4.18 所示。以 AB2016-8 測站觀測之現況點而言，現況點超過 36 公分誤差而被剔除點數有 9 點，小於誤差值被選取納入平差解算有 7 點，現況點最大差值達到 5.68 公尺，現況點剔除點數與總點數百分比為 56.3，選取現況點之平均值為 8.6 公分，剔除現況點之平均值為 1.67 公尺，測站現況點差值之平均值為 97.7 公分，其自由測站法平差成果報表如表 4.8 所示。

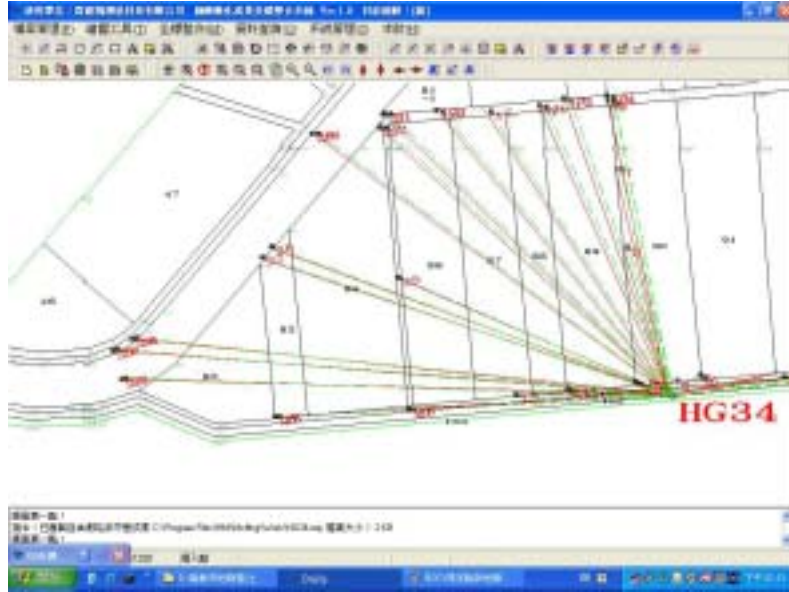


圖 4.18 HG34 現況點與地籍圖套疊

表 4.8 圖根點 HG34 自由測站法平差成果

測站：HG34 自由測站法平差成果 差值：0.360 日期：0930731 單位：公尺
 坵塊圖檔：

測 站	現況點	段號	界址 1	界址 2	差值	備 註
HG34	6	00890	220	221	-0.132	
HG34	9	00890	194	219	0.963	剔除,大於差值
HG34	10	00890	217	218	-0.368	剔除,大於差值
HG34	11	00890	193	216	0.540	剔除,大於差值
HG34	20	00890	92	180	-1.633	剔除,大於差值
HG34	12	00890	214	215	0.082	
HG34	21	00890	97	98	-1.723	剔除,大於差值
HG34	13	00890	142	178	1.613	剔除,大於差值
HG34	16	00890	183	184	0.340	
HG34	22	00890	97	184	1.289	剔除,大於差值
HG34	14	00890	143	177	-0.016	
HG34	23	00890	57	58	1.221	剔除,大於差值
HG34	18	00890	94	181	0.004	
HG34	24	00890	4	5	-5.678	剔除,大於差值
HG34	19	00890	98	179	0.022	
HG34	28	00890	80	81	-0.006	

現況點剔除點數：9 選取點數：7 總點數：16
 套圖平差現況點剔除點數/總點數比：56.3%
 選取現況點小於差值之平均值：0.086 大於差值之平均值：
 剔除現況點小於差值之平均值： 大於差值之平均值：1.670
 現況點平均值：0.977

九、地籍圖坐標轉換

在分幅圖籍坐標轉換上，採取下列三種方法進行其平差及轉換

1. 以六參數(Affine)轉換
2. 以 Affine 加上圖根點坐標成果約制
3. 以 Affine 加上現況點之幾何條件約制(如：共線及點約制)

此三種轉換方式，其界址點差值表、轉換共同點坐標差值表及面積差異表詳如附錄。

為比較不同之圖籍管理模式之坐標轉換，針對湖內小段亦進行分幅圖籍(5,6,7,10 等四幅)之轉換，湖內小段分幅圖籍共計 12 幅，因其餘圖幅內容現況點少，圖幅範圍小無法佈設 4 個以上之圖根點，以進行坐標轉換，故只進行上述 4 幅圖之轉換比較，轉換成果比較表如表 4.9 至 4.14。

表 4.9 現況點檢核比較表-----節錄部份成果

作業代碼	現況點	界址點一	界址點二	A 方法	B 方法	C 方法
				垂距(距離)	垂距(距離)	垂距(距離)
Q9	18	915	963	0.211	0.099	0.251
Q9	17	913	965	0.145	0.122	0.254
Q9	12	911	967	0.121	0.189	0.301
Q9	5	927	928	0.185	0.001	0.077
Q9	1	929	930	0.26	0.1	0.037
Q9	4	906	907	0.255	0.04	0.085
Q9	6	943	957	0.123	0.026	0.225
Q9	16	907	908	0.238	0.002	0.061
Q9	15	944	945	0.102	0.105	0.206
Q9	14	942	943	0.161	0.023	0.164
HG07	26	1518	1758	0.142	0.139	0.094
HG09	18	1538	1791	0.046	0.124	0.007
HG09	16	1536	1784	0.053	0.27	0.03

表 4.10 現況點檢核平均比較表

作業代碼	A 方法		B 方法		C 方法	
	數量	垂距平均值	數量	垂距平均值	數量	垂距平均值
HG01	25	0.203	18	0.169	19	0.189
HG02	7	0.159	5	0.124	5	0.122
HG07	7	0.195	7	0.162	1	0.094
HG09	10	0.254	11	0.216	6	0.165
HG15	2	0.217	2	0.205	2	0.246
HG16	8	0.193	11	0.203	13	0.122
HG17	3	0.059	2	0.283	3	0.14
HG21	7	0.182	9	0.12	8	1.161
HG22	6	0.17	9	0.176	7	0.263
HG25	1	0.26	1	0.337	2	0.165
HG27	5	0.144	10	0.234	8	0.231
HG28	9	0.27	10	0.139	8	0.153
HG29	10	0.156	6	0.169	10	0.194
HG30	3	0.12	2	0.057	6	0.162
HG32	10	0.204	5	0.256	8	0.209
HG34	7	0.183	7	0.236	6	0.258
HG36	4	0.168	7	0.21	1	0.063
Q3	20	0.142	11	0.175	23	0.155
Q4	10	0.12	4	0.253	10	0.202
Q5	12	0.141	16	0.149	14	0.121
Q6	4	0.128	5	0.203	5	0.207
Q7	8	0.13	9	0.221	7	0.074
Q8	7	0.181	10	0.214	6	0.08
Q9	16	0.147	19	0.124	19	0.144

A 方法:以 Affine 轉換。

B 方法:以 Affine 加上圖根點坐標成果約制轉換。

C 方法:以 Affine 加上現況點之幾何條件約制(如：共線及點約制)。

表 4.11 分幅轉換宗地面積與數化面積比較表

宗地地號		地目	登計面積	數化面積	約制後面積	與原數化差	與登記面積差	公差
138-	0	建	622	620.89	625.98	5.09	3.98	14.95
138-	26	建	119	123.09	123.51	0.42	4.51	5.25
138-	25	建	55	53.56	53.67	0.11	-1.33	3.27
138-	22	建	66	59.88	60.02	0.14	-5.98	3.65
138-	21	建	57	56.59	56.76	0.17	-0.24	3.34
138-	20	建	57	60.7	60.9	0.2	3.9	3.34
138-	19	建	57	58.91	59.12	0.21	2.12	3.34
138-	18	建	57	55.82	56.04	0.22	-0.96	3.34
138-	17	建	57	57.57	57.81	0.24	0.81	3.34
138-	16	建	57	57.45	57.72	0.27	0.72	3.34
138-	15	建	59	54.13	54.41	0.28	-4.59	3.41
138-	14	建	59	58.37	58.69	0.32	-0.31	3.41
138-	13	建	57	54.37	54.7	0.33	-2.3	3.34
138-	12	建	57	57.16	57.52	0.36	0.52	3.34
138-	11	建	57	57.08	57.5	0.42	0.5	3.34
138-	10	建	57	55.84	56.48	0.64	-0.52	3.34
138-	9	建	57	53.26	53.88	0.62	-3.12	3.34
138-	8	建	57	61.43	62.13	0.7	5.13	3.34
138-	7	建	59	57.53	58.12	0.59	-0.88	3.41
138-	6	建	59	62.19	62.59	0.4	3.59	3.41
138-	5	建	57	61.47	61.52	0.05	4.52	3.34
138-	4	建	57	57.28	57.56	0.28	0.56	3.34
138-	3	建	57	53.67	54.53	0.86	-2.47	3.34
138-	2	建	57	56.15	57.28	1.13	0.28	3.34
138-	1	建	66	66.78	67.74	0.96	1.74	3.65
138-	27	建	124	116.17	116.85	0.68	-7.15	5.39
138-	24	建	53	51.93	51.99	0.06	-1.01	3.20
138-	23	建	112	109.67	109.63	-0.04	-2.37	5.06
139-	0	田	1363	1363.54	1366.44	2.9	3.44	24.93
140-	0	田	1362	1330.42	1339.8	9.38	-22.2	24.93
141-	1	建	81	82.9	82.41	-0.49	1.41	4.14

表 4.12 整合 Affine 轉換宗地面積與數化面積比較表

宗地地號		地目	登計面積	數化面積	約制後面積	與原數化差	與登記面積差	公差
138-	0	建	622	620.89	626.38	5.49	4.38	14.95
138-	26	建	119	123.09	125.84	2.75	6.84	5.25
138-	25	建	55	53.56	53.51	-0.05	-1.49	3.27
138-	22	建	66	59.88	59.78	-0.1	-6.22	3.65
138-	21	建	57	56.59	56.55	-0.04	-0.45	3.34
138-	20	建	57	60.7	60.71	0.01	3.71	3.34
138-	19	建	57	58.91	58.99	0.08	1.99	3.34
138-	18	建	57	55.82	55.97	0.15	-1.03	3.34
138-	17	建	57	57.57	57.79	0.22	0.79	3.34
138-	16	建	57	57.45	57.75	0.3	0.75	3.34
138-	15	建	59	54.13	54.49	0.36	-4.51	3.41
138-	14	建	59	58.37	58.83	0.46	-0.17	3.41
138-	13	建	57	54.37	54.87	0.5	-2.13	3.34
138-	12	建	57	57.16	57.75	0.59	0.75	3.34
138-	11	建	57	57.08	57.75	0.67	0.75	3.34
138-	10	建	57	55.84	56.55	0.71	-0.45	3.34
138-	9	建	57	53.26	54	0.74	-3	3.34
138-	8	建	57	61.43	62.35	0.92	5.35	3.34
138-	7	建	59	57.53	58.45	0.92	-0.55	3.41
138-	6	建	59	62.19	63.25	1.06	4.25	3.41
138-	5	建	57	61.47	62.59	1.12	5.59	3.34
138-	4	建	57	57.28	58.38	1.1	1.38	3.34
138-	3	建	57	53.67	54.74	1.07	-2.26	3.34
138-	2	建	57	56.15	57.31	1.16	0.31	3.34
138-	1	建	66	66.78	68.21	1.43	2.21	3.65
138-	27	建	124	116.17	118.7	2.53	-5.3	5.39
138-	24	建	53	51.93	51.88	-0.05	-1.12	3.20
138-	23	建	112	109.67	109.52	-0.15	-2.48	5.06
139-	0	田	1363	1363.54	1379.43	15.89	16.43	24.93
140-	0	田	1362	1330.42	1346.74	16.32	-15.26	24.93
141-	1	建	81	82.9	86.24	3.34	5.24	4.14

表 4.13 整合六參數加圖根點約制轉換面積比較表

宗地地號		地目	登記面積	數化面積	約制後面積	與原數化差	與登記面積差	公差
138-	0	建	622	620.89	629.76	8.87	7.76	14.95
138-	26	建	119	123.09	125.65	2.56	6.65	5.25
138-	25	建	55	53.56	54.39	0.83	-0.61	3.27
138-	22	建	66	59.88	59.96	0.08	-6.04	3.65
138-	21	建	57	56.59	56.48	-0.11	-0.52	3.34
138-	20	建	57	60.7	60.67	-0.03	3.67	3.34
138-	19	建	57	58.91	59.57	0.66	2.57	3.34
138-	18	建	57	55.82	56.55	0.73	-0.45	3.34
138-	17	建	57	57.57	58.34	0.77	1.34	3.34
138-	16	建	57	57.45	58.27	0.82	1.27	3.34
138-	15	建	59	54.13	54.89	0.76	-4.11	3.41
138-	14	建	59	58.37	59.16	0.79	0.16	3.41
138-	13	建	57	54.37	55.12	0.75	-1.88	3.34
138-	12	建	57	57.16	57.96	0.8	0.96	3.34
138-	11	建	57	57.08	57.9	0.82	0.9	3.34
138-	10	建	57	55.84	56.66	0.82	-0.34	3.34
138-	9	建	57	53.26	54.06	0.8	-2.94	3.34
138-	8	建	57	61.43	62.37	0.94	5.37	3.34
138-	7	建	59	57.53	58.44	0.91	-0.56	3.41
138-	6	建	59	62.19	63.2	1.01	4.2	3.41
138-	5	建	57	61.47	62.51	1.04	5.51	3.34
138-	4	建	57	57.28	58.27	0.99	1.27	3.34
138-	3	建	57	53.67	54.63	0.96	-2.37	3.34
138-	2	建	57	56.15	57.18	1.03	0.18	3.34
138-	1	建	66	66.78	68.05	1.27	2.05	3.65
138-	27	建	124	116.17	118.48	2.31	-5.52	5.39
138-	24	建	53	51.93	53.69	1.76	0.69	3.20
138-	23	建	112	109.67	109.77	0.1	-2.23	5.06
139-	0	田	1363	1363.54	1374.51	10.97	11.51	24.93
140-	0	田	1362	1330.42	1343.67	13.25	-18.33	24.93
141-	1	建	81	82.9	84.72	1.82	3.72	4.14

表 4.14 整合六參數加幾何條件約制轉換面積比較表

宗地地號		地目	登記面積	數化面積	約制後面積	與原數化差	與登記面積差	公差
138-	0	建	622	620.89	623.7	2.81	1.7	14.95
138-	26	建	119	123.09	124.39	1.3	5.39	5.25
138-	25	建	55	53.56	53.74	0.18	-1.26	3.27
138-	22	建	66	59.88	59.96	0.08	-6.04	3.65
138-	21	建	57	56.59	56.71	0.12	-0.29	3.34
138-	20	建	57	60.7	60.83	0.13	3.83	3.34
138-	19	建	57	58.91	59.06	0.15	2.06	3.34
138-	18	建	57	55.82	55.99	0.17	-1.01	3.34
138-	17	建	57	57.57	57.77	0.2	0.77	3.34
138-	16	建	57	57.45	57.68	0.23	0.68	3.34
138-	15	建	59	54.13	54.39	0.26	-4.61	3.41
138-	14	建	59	58.37	58.67	0.3	-0.33	3.41
138-	13	建	57	54.37	54.69	0.32	-2.31	3.34
138-	12	建	57	57.16	57.51	0.35	0.51	3.34
138-	11	建	57	57.08	57.47	0.39	0.47	3.34
138-	10	建	57	55.84	56.24	0.4	-0.76	3.34
138-	9	建	57	53.26	53.66	0.4	-3.34	3.34
138-	8	建	57	61.43	61.92	0.49	4.92	3.34
138-	7	建	59	57.53	58.01	0.48	-0.99	3.41
138-	6	建	59	62.19	62.72	0.53	3.72	3.41
138-	5	建	57	61.47	62.02	0.55	5.02	3.34
138-	4	建	57	57.28	57.81	0.53	0.81	3.34
138-	3	建	57	53.67	54.18	0.51	-2.82	3.34
138-	2	建	57	56.15	56.69	0.54	-0.31	3.34
138-	1	建	66	66.78	67.45	0.67	1.45	3.65
138-	27	建	124	116.17	117.36	1.19	-6.64	5.39
138-	24	建	53	51.93	52.17	0.24	-0.83	3.20
138-	23	建	112	109.67	110.25	0.58	-1.75	5.06
139-	0	田	1363	1363.54	1375.81	12.27	12.81	24.93
140-	0	田	1362	1330.42	1337.83	7.41	-24.17	24.93
141-	1	建	81	82.9	84.06	1.16	3.06	4.14

第 5 章 綜合比較分析

第 4 章已針對湖內小段進行分幅及整幅轉換成果分析比較，一般地籍作業為考慮便利性，多採用分幅圖籍作業，因此本章將針對崎頂、港子坪頂及湖內小段資料進行分幅轉換作業，並綜合比較分析。

下列為分幅轉換所採用之理論模式：

- 1、四參數(Helmert Transformation)轉換。
- 2、六參數(Affine)轉換。
- 3、六參數(Affine)加上現況點約制轉換。

四參數坐標轉換由於不涉及坐標軸之非正交轉換，且縱、橫軸方式之尺度一致，理論上，轉換前後之面積變動會較六參數轉換來的小；反之六參數轉換卻可提供較多的改正，為確實了解不同參數轉換之差異，以下針對各實驗地段之轉換數據進行比較分析及討論。

本案在三段的接邊方式以分幅方式，以兩線的端點取其平均方式接邊。

一、崎頂段轉換成果共同點坐標分析

以六參數進行分幅轉換部分共同點轉換前坐標與轉換後坐標如下表

表 5.1 崎頂段六參數轉換成果表

	原坐標值		轉換後坐標值		V _N	V _E
	N	E	N	E		
1	2600599.300	195491.740	2600392.227	196320.218	0.123	-0.313
2	2600523.000	195398.818	2600315.955	196227.254	0.087	-0.264
3	2600437.903	195413.404	2600230.841	196241.781	0.106	-0.196
4	2600127.479	195357.575	2599920.397	196185.747	0.119	0.037
5	2600242.676	195476.766	2600035.562	196305.004	0.164	-0.040
6	2600365.718	195592.866	2600158.573	196421.176	0.206	-0.123
7	2600401.977	195681.855	2600194.800	196510.180	0.245	-0.142
8	2600255.565	196224.470	2600048.146	197052.642	-0.313	0.539
9	2600190.941	196304.541	2599983.482	197132.662	-1.252	-0.211
10	2600288.381	195668.221	2600081.195	196496.471	0.441	0.194
11	2600217.365	195681.528	2600010.163	196509.728	0.424	0.074
12	2600152.775	195710.921	2599945.553	196539.075	0.375	-0.033
13	2600077.522	195728.510	2599870.283	196556.612	0.351	-0.159
14	2599998.710	195714.392	2599791.466	196542.441	0.390	-0.295
15	2599904.761	195468.856	2599697.605	196296.866	-0.191	0.113
16	2599843.064	195455.166	2599635.904	196283.136	-0.177	0.100
17	2599674.630	195411.202	2599467.466	196239.063	-0.134	0.066
18	2599696.312	195471.679	2599489.126	196299.548	-0.164	0.076
19	2600456.036	195508.644	2600248.937	196337.024	-0.721	0.305
20	2600058.627	196014.986	2599851.268	196843.047	-0.291	0.124
21	2600031.504	196068.262	2599824.119	196896.299	0.555	0.558
22	2599751.129	196198.148	2599543.654	197025.981	0.394	-0.580
23	2599811.334	196245.135	2599603.848	197073.004	0.236	-0.400
24	2599928.528	196312.148	2599721.030	197140.091	0.293	0.113
25	2599892.066	196400.637	2599684.527	197228.546	0.561	0.239
26	2599973.250	196388.595	2599765.727	197216.560	0.514	-0.025
27	2600185.607	195410.364	2599978.511	196238.570	-0.688	0.376
28	2599770.147	196146.309	2599562.696	196974.161	-0.190	-0.018

31	2599878.383	196207.405	2599670.922	197035.323	-0.222	-0.011	
32	2599943.997	196182.729	2599736.555	197010.695	-0.224	-0.013	
33	2599971.209	196128.844	2599763.792	196956.833	-0.213	-0.018	
34	2599968.681	196056.672	2599761.292	196884.667	-0.192	-0.025	
35	2600000.620	196065.510	2599793.232	196893.526	-0.199	-0.024	
					$V_N V_E$ 平均值	0.397	0.236
					中誤差 V	0.462	

以四參數進行分幅轉換部分共同點轉換前坐標與轉換後坐標如下表

表 5.2 崎頂段四參數轉換成果表

	原坐標值		轉換後坐標值		V_N	V_E
	N	E	N	E		
1	2600599.300	195491.740	2600392.159	196320.139	0.191	-0.235
2	2600523.000	195398.818	2600315.916	196227.183	0.126	-0.193
3	2600437.903	195413.404	2600230.817	196241.722	0.129	-0.138
4	2600127.479	195357.575	2599920.448	196185.728	0.068	0.056
5	2600242.676	195476.766	2600035.571	196304.972	0.154	-0.008
6	2600365.718	195592.866	2600158.540	196421.130	0.238	-0.077
7	2600401.977	195681.855	2600194.748	196510.132	0.297	-0.094
8	2600255.565	196224.470	2600048.052	197052.626	-0.219	0.556
9	2600190.941	196304.541	2599983.390	197132.655	-1.161	-0.204
10	2600288.381	195668.221	2600081.168	196496.438	0.467	0.226
11	2600217.365	195681.528	2600010.151	196509.705	0.436	0.097
12	2600152.775	195710.921	2599945.550	196539.060	0.378	-0.018
13	2600077.522	195728.510	2599870.293	196556.607	0.340	-0.155
14	2599998.710	195714.392	2599791.495	196542.447	0.360	-0.301
15	2599904.761	195468.856	2599697.686	196296.879	-0.273	0.099
16	2599843.064	195455.166	2599636.002	196283.157	-0.275	0.079
17	2599674.630	195411.202	2599467.605	196239.105	-0.274	0.023
18	2599696.312	195471.679	2599489.252	196299.589	-0.291	0.034
19	2600456.036	195508.644	2600248.897	196336.964	-0.682	0.364
20	2600058.627	196014.986	2599851.243	196843.051	-0.267	0.119
21	2600031.504	196068.262	2599824.094	196896.308	0.580	0.548
22	2599751.129	196198.148	2599543.670	197026.031	0.377	-0.630
23	2599811.334	196245.135	2599603.844	197073.047	0.239	-0.443
24	2599928.528	196312.148	2599720.993	197140.119	0.329	0.084

25	2599892.066	196400.637	2599684.486	197228.581	0.601	0.204	
26	2599973.250	196388.595	2599765.670	197216.584	0.570	-0.049	
27	2600185.607	195410.364	2599978.542	196238.545	-0.719	0.400	
28	2599770.147	196146.309	2599562.714	196974.207	-0.209	-0.065	
29	2599672.085	196069.089	2599464.702	196896.939	-0.206	-0.085	
30	2599885.850	196323.952	2599678.312	197151.899	-0.227	-0.034	
31	2599878.383	196207.405	2599670.909	197035.357	-0.210	-0.045	
32	2599943.997	196182.729	2599736.531	197010.718	-0.201	-0.036	
33	2599971.209	196128.844	2599763.770	196956.852	-0.191	-0.037	
34	2599968.681	196056.672	2599761.282	196884.684	-0.182	-0.042	
35	2600000.620	196065.510	2599793.214	196893.539	-0.181	-0.037	
					$V_N V_E$ 平均值	0.401	0.239
					中誤差 V	0.467	

由表 5.1 與表 5.2 可知，六參數轉換中誤差為 0.462，四參數轉換中誤差為 0.467。得知六參數轉換相對於四參數轉換，各轉換控制點之殘差及整體中誤差來的小，轉換之精度亦較佳。

二、港子坪段轉換成果共同點坐標分析

以六參數進行分幅轉換部分共同點轉換前坐標與轉換後坐標如下表

表 5.3 港子坪段六參數轉換成果表

港子坪段六參數轉換成果						
	原坐標值		轉換後坐標值		V _N	V _E
	N	E	N	E		
1	-73698.534	-26402.554	2597483.227	191246.190	-0.001	0.000
2	-74090.064	-26788.140	2597092.770	190859.516	-0.001	0.000
3	-73672.081	-26866.681	2597510.969	190782.139	0.000	-0.001
4	-74151.775	-26717.950	2597030.864	190929.536	-0.001	-0.001
5	-74319.920	-26678.746	2596862.611	190968.271	-0.001	0.000
6	-74338.184	-26747.017	2596844.537	190899.949	-0.001	0.000
7	-74039.181	-26499.729	2597142.850	191148.069	0.000	-0.001
8	-73986.095	-26361.751	2597195.552	191286.193	0.000	0.000
9	-74257.287	-26684.468	2596925.258	190962.724	0.000	-0.001
10	-74242.716	-26760.664	2596940.041	190886.568	0.000	0.000
11	-74090.026	-26787.905	2597092.770	190859.517	-0.001	-0.001
12	-74151.804	-26717.773	2597030.863	190929.536	0.000	-0.001
13	-74319.986	-26678.730	2596862.610	190968.271	0.000	0.000
14	-74338.185	-26747.019	2596844.537	190899.950	-0.001	-0.001
15	-74039.418	-26499.445	2597142.851	191148.068	-0.001	0.000
16	-74257.348	-26684.393	2596925.259	190962.724	-0.001	-0.001
17	-74242.704	-26760.574	2596940.042	190886.568	-0.001	0.000
18	-74455.093	-26645.912	2596727.147	191000.634	0.000	0.000
19	-74500.415	-26569.177	2596682.130	191077.548	-0.001	0.000
20	-74583.221	-26527.766	2596599.489	191119.287	-0.001	0.000
21	-74602.856	-26612.179	2596579.519	191034.952	-0.001	0.000
22	-74539.603	-26574.444	2596642.921	191072.437	0.000	-0.001
23	-74475.755	-26705.007	2596706.252	190941.622	-0.001	-0.001
V _N V _E 平均值					0.001	0.001
中誤差					0.001	

以四參數進行分幅轉換部分共同點轉換前坐標與轉換後坐標如下表

表 5.4 港子坪頂段四參數轉換成果表

港子坪段四參數轉換成果						
	原坐標值		轉換後坐標值		V_N	V_E
	N	E	N	E		
1	-73698.534	-26402.554	2597483.226	191246.190	0.000	0.000
2	-74090.064	-26788.140	2597092.769	190859.516	0.000	0.000
3	-73672.081	-26866.681	2597510.969	190782.138	0.000	0.000
4	-74151.775	-26717.950	2597030.863	190929.535	0.000	0.000
5	-74319.920	-26678.746	2596862.610	190968.271	0.000	0.000
6	-74338.184	-26747.017	2596844.537	190899.949	-0.001	0.000
7	-74039.181	-26499.729	2597142.860	191148.068	0.010	0.000
8	-73986.095	-26361.751	2597195.552	191286.193	0.000	0.000
9	-74257.287	-26684.468	2596925.259	190962.723	-0.001	0.000
10	-74242.716	-26760.664	2596940.042	190886.568	-0.001	0.000
11	-74090.026	-26787.905	2597092.769	190859.536	0.000	-0.020
12	-74151.804	-26717.773	2597030.863	190929.535	0.000	0.000
13	-74319.986	-26678.730	2596862.610	190968.271	0.000	0.000
14	-74338.185	-26747.019	2596844.536	190899.949	0.000	0.000
15	-74039.418	-26499.445	2597142.950	191148.068	-0.100	0.000
16	-74257.348	-26684.393	2596925.259	190962.722	-0.001	0.001
17	-74242.704	-26760.574	2596940.043	190886.568	-0.002	0.000
18	-74455.093	-26645.912	2596727.159	191000.634	-0.012	0.000
19	-74500.415	-26569.177	2596682.130	191077.558	-0.001	-0.010
20	-74583.221	-26527.766	2596599.488	191119.287	0.000	0.010
21	-74602.856	-26612.179	2596579.519	191034.952	-0.001	0.000
22	-74539.603	-26574.444	2596642.921	191072.436	0.000	0.000
23	-74475.755	-26705.007	2596706.252	190941.622	0.000	-0.001
$V_N V_E$ 平均值					0.022	0.005
中誤差V					<i>0.022</i>	

由表 5.3 與表 5.4 可知，六參數轉換中誤差為 0.001，四參數轉換為 0.022，得知六參數轉換相對於四參數轉換，各轉換控制點之殘差及整體中誤差來的小，轉換之精度亦較佳。

三、湖內小段轉換成果共同點坐標分析

以六參數進行分幅轉換部分共同點轉換前坐標與轉換後坐標如下表

表 5.5 湖內小段六參數轉換成果表

湖內小段六參數轉換成果						
	原坐標值		轉換後坐標值		V_N	V_E
	N	E	N	E		
1	-75587.835	-25810.996	2595597.689	191834.769	0.000	0.000
2	-75464.772	-25955.113	2595719.324	191689.445	-0.001	-0.001
3	-75488.449	-26128.277	2595693.937	191516.522	0.000	0.000
4	-75743.034	-26120.408	2595439.442	191526.903	0.000	0.002
5	-75736.428	-26080.860	2595446.438	191566.384	-0.001	-0.004
6	-76242.916	-25786.638	2594935.450	191855.309	0.617	-0.204
7	-76222.464	-25634.783	2594955.107	192007.276	-0.347	-0.089
8	-76202.833	-25430.369	2594973.588	192211.758	-1.565	0.056
9	-76248.183	-25907.851	2594930.928	191734.120	0.540	0.509
10	-76132.357	-25909.886	2595047.914	191733.266	-0.627	-1.043
11	-76069.942	-25924.161	2595111.041	191719.636	0.107	0.908
12	-75934.644	-25555.973	2595245.258	192088.967	0.437	0.040
13	-75920.025	-25453.785	2595259.350	192191.239	0.756	-0.014
14	-76247.914	-25849.215	2594930.815	191792.721	1.110	0.539
15	-75924.148	-25491.109	2595255.431	192153.897	0.627	-0.007
16	-76198.046	-25903.000	2594981.529	191739.478	0.091	-0.168
17	-76168.884	-25905.615	2595010.997	191737.162	-0.224	-0.552
18	-75959.967	-25897.434	2595221.929	191747.466	-0.863	0.024
19	-75951.623	-25835.972	2595229.952	191808.974	-0.665	-0.004
V_N V_E 平均值					0.636	0.398
中誤差V					0.750	

以四參數進行分幅轉換部分共同點轉換前坐標與轉換後坐標如下表

表 5.6 湖內小段四參數轉換成果表

湖內小段四參數轉換成果						
	原坐標值		轉換後坐標值		V_N	V_E
	N	E	N	E		
1	-75587.835	-25810.996	2595597.688	191834.769	0.001	0.000
2	-75464.772	-25955.113	2595719.323	191689.444	0.000	0.000
3	-75488.449	-26128.277	2595693.938	191516.521	-0.001	0.001
4	-75743.034	-26120.408	2595439.442	191526.913	0.000	-0.008
5	-75736.428	-26080.860	2595446.438	191566.384	-0.001	-0.004
6	-76242.916	-25786.638	2594936.336	191855.742	-0.269	-0.637
7	-76222.464	-25634.783	2594955.945	192008.250	-1.185	-1.063
8	-76202.833	-25430.369	2594974.414	192213.492	-2.391	-1.678
9	-76248.183	-25907.851	2594931.780	191734.076	-0.312	0.553
10	-76132.357	-25909.886	2595048.021	191732.731	-0.734	-0.508
11	-76069.942	-25924.161	2595110.792	191718.782	0.356	1.762
12	-75934.644	-25555.973	2595244.292	192089.065	1.403	-0.058
13	-75920.025	-25453.785	2595258.347	192191.697	1.759	-0.472
14	-76247.914	-25849.215	2594931.697	191792.918	0.228	0.342
15	-75924.148	-25491.109	2595254.435	192154.218	1.623	-0.328
16	-76198.046	-25903.000	2594982.062	191739.246	-0.442	0.065
17	-76168.884	-25905.615	2595011.341	191736.797	-0.568	-0.187
18	-75959.967	-25897.434	2595220.936	191746.264	0.130	1.226
19	-75951.623	-25835.972	2595228.939	191807.990	0.348	0.980
V_N V_E 平均值					0.953	0.781
中誤差V					<i>1.232</i>	

由表 5.1 與表 5.2 可知，六參數轉換中誤差為 0.750，四參數轉換中誤差為 1.232。得知六參數轉換相對於四參數轉換，各轉換控制點之殘差及整體中誤差來的小，轉換之精度亦較佳。

三個實驗區段之成果可獲得一致結果，六參數轉換較四參數轉換可獲得較佳的轉換精度。

四、崎頂段轉換成果界址點坐標分析

各轉換方法所得界址點坐標進行交叉比較結果如表 5.7 至 5.9

表 5.7 崎頂段不同轉換方法界址點成果比較表(a)

崎頂段		六參數轉換坐標		四參數轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	V _N	V _E
2	20	2600158.803	197495.14	2600156.747	197495.501	2.056	-0.361
2	21	2600151.45	197479.825	2600149.403	197480.184	2.047	-0.359
2	22	2600144.299	197464.929	2600142.26	197465.285	2.039	-0.356
2	23	2600137.135	197449.93	2600135.105	197450.283	2.030	-0.353
27	86	2599923.595	196764.32	2599921.957	196764.614	1.638	-0.294
27	88	2599917.859	196776.49	2599916.214	196776.78	1.645	-0.290
27	108	2599908.246	196769.696	2599906.606	196769.982	1.640	-0.286
27	110	2599918.604	196755.192	2599916.971	196755.484	1.633	-0.292
36	150	2599925.391	196495.729	2599923.902	196496.047	1.489	-0.318
36	151	2599921.522	196497.797	2599920.032	196498.116	1.490	-0.319
36	152	2599936.78	196510.938	2599935.282	196511.26	1.498	-0.322
36	153	2599933.19	196513.378	2599931.691	196513.698	1.499	-0.320
55	12	2599824.172	195999.723	2599822.964	196000.027	1.208	-0.304
55	13	2599797.318	195967.424	2599796.129	195967.716	1.189	-0.292
55	15	2599830.607	195969.012	2599829.415	195969.322	1.192	-0.310
55	16	2599812.543	195965.771	2599811.355	195966.071	1.188	-0.300
21	165	2599793.702	196893.075	2599791.999	196893.289	1.703	-0.214
21	166	2599796.95	196898.01	2599795.244	196898.225	1.706	-0.215
21	169	2599794.761	196911.799	2599793.046	196912.012	1.715	-0.213
21	170	2599789.654	196916.429	2599787.937	196916.639	1.717	-0.210
平均值						1.616	-0.296
V平均值						1.643	

由表 5.7 可見，六參數與四參數轉換之界址點坐標變動明顯，。

表 5.8 崎頂段不同轉換方法界址點成果比較表(b)

崎頂段	圖幅號	界址點號	Affinc轉換坐標		Affine(+現況點)轉換坐標		較差	
			N	E	N	E	V _N	V _E
2	20	20	2600158.803	197495.14	2600158.761	197495.171	0.042	-0.031
2	21	21	2600151.45	197479.825	2600151.346	197479.789	0.104	0.036
2	22	22	2600144.299	197464.929	2600144.144	197464.87	0.155	0.059
2	23	23	2600137.135	197449.93	2600137.059	197450.016	0.076	-0.086
27	86	86	2599923.595	196764.32	2599923.459	196764.163	0.136	0.157
27	88	88	2599917.859	196776.49	2599917.715	196776.34	0.144	0.150
27	108	108	2599908.246	196769.696	2599908.096	196769.533	0.150	0.163
27	110	110	2599918.604	196755.192	2599918.467	196755.024	0.137	0.168
36	150	150	2599925.391	196495.729	2599925.23	196495.738	0.161	-0.009
36	151	151	2599921.522	196497.797	2599921.363	196467.808	0.159	29.989
36	152	152	2599936.78	196510.938	2599936.558	196510.939	0.222	-0.001
36	153	153	2599933.19	196513.378	2599932.967	196513.382	0.223	-0.004
55	12	12	2599824.172	195999.723	2599823.735	195999.657	0.437	0.066
55	13	13	2599797.318	195967.424	2599796.879	195967.409	0.439	0.015
55	15	15	2599830.607	195969.012	2599830.167	195968.981	0.440	0.031
55	16	16	2599812.543	195965.771	2599812.099	195965.761	0.444	0.010
21	165	165	2599793.702	196893.075	2599793.543	196892.977	0.159	0.098
21	166	166	2599796.95	196898.01	2599796.781	196897.866	0.169	0.144
21	169	169	2599794.761	196911.799	2599794.656	196911.684	0.105	0.115
21	170	170	2599789.654	196916.429	2599789.621	196916.417	0.033	0.012
平均值							0.197	1.554
V平均值							<i>1.567</i>	

由表 5.8 可見,六參數與六參數附加現況點約制轉換之界址點坐標變動不明顯,變動較大處多發生在現況點約制處。

表 5.9 崎頂段不同轉換方法界址點成果比較表(c)

崎頂段		Affine(+現況點)轉換坐標		四參數轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	VN	VE
2	20	2600158.761	197495.171	2600156.747	197495.501	2.014	-0.330
2	21	2600151.346	197479.789	2600149.403	197480.184	1.943	-0.395
2	22	2600144.144	197464.87	2600142.26	197465.285	1.884	-0.415
2	23	2600137.059	197450.016	2600135.105	197450.283	1.954	-0.267
27	86	2599923.459	196764.163	2599921.957	196764.614	1.502	-0.451
27	88	2599917.715	196776.34	2599916.214	196776.78	1.501	-0.440
27	108	2599908.096	196769.533	2599906.606	196769.982	1.490	-0.449
27	110	2599918.467	196755.024	2599916.971	196755.484	1.496	-0.460
36	150	2599925.23	196495.738	2599923.902	196496.047	1.328	-0.309
36	151	2599921.363	196467.808	2599920.032	196498.116	1.331	-30.308
36	152	2599936.558	196510.939	2599935.282	196511.26	1.276	-0.321
36	153	2599932.967	196513.382	2599931.691	196513.698	1.276	-0.316
55	12	2599823.735	195999.657	2599822.964	196000.027	0.771	-0.370
55	13	2599796.879	195967.409	2599796.129	195967.716	0.750	-0.307
55	15	2599830.167	195968.981	2599829.415	195969.322	0.752	-0.341
55	16	2599812.099	195965.761	2599811.355	195966.071	0.744	-0.310
21	165	2599793.543	196892.977	2599791.999	196893.289	1.544	-0.312
21	166	2599796.781	196897.866	2599795.244	196898.225	1.537	-0.359
21	169	2599794.656	196911.684	2599793.046	196912.012	1.610	-0.328
21	170	2599789.621	196916.417	2599787.937	196916.639	1.684	-0.222
平均值						1.419	-1.850
V平均值						2.332	

由表 5.9 可見，六參數附加現況點約制轉換與四參數轉換之界址點坐標變動明顯，現況點約制處之變化亦較大。

五、港子坪段轉換成果界址點坐標分析

各轉換方法所得界址點坐標進行分析比較如表 5.10 至 5.12

表 5.10 港子坪段不同轉換方法界址點成果比較表(a)

港子坪段		六參數轉換坐標		四參數轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	VN	VE
7	28	2596802.906	191871.815	2596803.988	191871.979	-1.082	-0.164
7	35	2596800.802	191862.917	2596801.874	191863.081	-1.072	-0.164
7	36	2596801.833	191867.276	2596802.91	191867.441	-1.077	-0.165
7	37	2596794.89	191837.921	2596795.935	191838.088	-1.045	-0.167
16	277	2596876.932	191360.475	2596877.543	191360.383	-0.611	0.092
16	278	2596877.926	191364.512	2596878.53	191364.422	-0.604	0.090
16	274	2596867.77	191356.651	2596868.39	191356.562	-0.620	0.089
16	285	2596870.883	191369.231	2596871.481	191369.149	-0.598	0.082
23	95	2596655.874	191076.622	2596655.883	191076.889	-0.009	-0.267
23	41	2596653.521	191095.209	2596653.433	191095.464	0.088	-0.255
23	42	2596652.944	191095.248	2596652.856	191095.499	0.088	-0.251
23	43	2596649.41	191093.5	2596649.331	191093.733	0.079	-0.233
31	80	2597385.859	190762.045	2597385.702	190761.593	0.157	0.452
31	81	2597390.555	190764.661	2597390.402	190764.202	0.153	0.459
31	73	2597391.638	190791.456	2597391.525	190790.995	0.113	0.461
31	91	2597383.34	190731.772	2597383.137	190731.323	0.203	0.449
15	222	2597106.472	191423.729	2597106.658	191423.108	-0.186	0.621
15	224	2597103.89	191423.721	2597104.067	191423.115	-0.177	0.606
15	248	2597100.066	191430.833	2597100.234	191430.171	-0.168	0.662
15	245	2597100.076	191437.105	2597100.233	191436.397	-0.157	0.708
平均值						-0.326	0.155
√平均值						0.361	

由表 5.10 可見，六參數與四參數轉換之界址點坐標變動並不大(相較於崎頂段資料)，可推測表 5.10 原圖籍坐標與現況測量並無不符之處，因此轉換後界址點坐標差距不大。

表 5.11 港子坪段不同轉換方法界址點成果比較表(b)

港子坪段		Affine轉換坐標		Affine(+現況點)轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	VN	VE
7	28	2596802.906	191871.815	2596802.962	191872.056	-0.056	-0.241
7	35	2596800.802	191862.917	2596800.867	191863.203	-0.065	-0.286
7	36	2596801.833	191867.276	2596801.893	191867.539	-0.060	-0.263
7	37	2596794.89	191837.921	2596794.931	191838.112	-0.041	-0.191
16	277	2596876.932	191360.475	2596876.919	191360.206	0.013	0.269
16	278	2596877.926	191364.512	2596877.915	191364.33	0.011	0.182
16	274	2596867.77	191356.651	2596867.754	191356.413	0.016	0.238
16	285	2596870.883	191369.231	2596870.883	191369.085	0.000	0.146
23	95	2596655.874	191076.622	2596655.79	191076.606	0.084	0.016
23	41	2596653.521	191095.209	2596653.347	191095.082	0.174	0.127
23	42	2596652.944	191095.248	2596652.774	191095.123	0.170	0.125
23	43	2596649.41	191093.5	2596649.26	191093.391	0.150	0.109
31	80	2597385.859	190762.045	2597385.895	190762.136	-0.036	-0.091
31	81	2597390.555	190764.661	2597390.591	190764.751	-0.036	-0.090
31	73	2597391.638	190791.456	2597391.658	190791.538	-0.020	-0.082
31	91	2597383.34	190731.772	2597383.393	190731.872	-0.053	-0.100
15	222	2597106.472	191423.729	2597106.472	191423.729	0.000	0.000
15	224	2597103.89	191423.721	2597103.89	191423.721	0.000	0.000
15	248	2597100.066	191430.833	2597100.066	191430.833	0.000	0.000
15	245	2597100.076	191437.105	2597100.076	191437.105	0.000	0.000
平均值						0.013	-0.007
V平均值						<i>0.014</i>	

由表 5.11 可見，六參數與六參數附加現況點約制轉換之界址點坐標變動極小，可推測表 5.11 除原圖籍坐標與現況測量並無不符之處，同樣變動較大處亦發生在現況點約制處。

表 5.12 港子坪段不同轉換方法界址點成果比較表(c)

港子坪段		Affine(+現況點)轉換坐標		四參數轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	VN	VE
7	28	2596802.962	191872.056	2596803.988	191871.979	-1.026	0.077
7	35	2596800.867	191863.203	2596801.874	191863.081	-1.007	0.122
7	36	2596801.893	191867.539	2596802.91	191867.441	-1.017	0.098
7	37	2596794.931	191838.112	2596795.935	191838.088	-1.004	0.024
16	277	2596876.919	191360.206	2596877.543	191360.383	-0.624	-0.177
16	278	2596877.915	191364.33	2596878.53	191364.422	-0.615	-0.092
16	274	2596867.754	191356.413	2596868.39	191356.562	-0.636	-0.149
16	285	2596870.883	191369.085	2596871.481	191369.149	-0.598	-0.064
23	95	2596655.79	191076.606	2596655.883	191076.889	-0.093	-0.283
23	41	2596653.347	191095.082	2596653.433	191095.464	-0.086	-0.382
23	42	2596652.774	191095.123	2596652.856	191095.499	-0.082	-0.376
23	43	2596649.26	191093.391	2596649.331	191093.733	-0.071	-0.342
31	80	2597385.895	190762.136	2597385.702	190761.593	0.193	0.543
31	81	2597390.591	190764.751	2597390.402	190764.202	0.189	0.549
31	73	2597391.658	190791.538	2597391.525	190790.995	0.133	0.543
31	91	2597383.393	190731.872	2597383.137	190731.323	0.256	0.549
15	222	2597106.472	191423.729	2597106.658	191423.108	-0.186	0.621
15	224	2597103.89	191423.721	2597104.067	191423.115	-0.177	0.606
15	248	2597100.066	191430.833	2597100.234	191430.171	-0.168	0.662
15	245	2597100.076	191437.105	2597100.233	191436.397	-0.157	0.708
						平均值	0.162
						V平均值	0.375

由表 5.12 可見，六參數附加現況點約制與四參數轉換之界址點坐標變動並不大(相較於崎頂段資料)，可推測表 5.12 原圖籍坐標與現況測量並無不符之處，因此轉換後界址點坐標差距不大。

六、湖內小段轉換成果界址點坐標分析

各轉換方法所得界址點坐標進行分析比較如表 5.13 至 5.15

表 5.13 湖內小段不同轉換方法界址點成果比較表(a)

湖內小段		六參數轉換坐標		四參數轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	V _N	V _E
10	100	2595676.504	191514.049	2595676.5	191514.066	0.004	-0.017
10	23	2595730.517	191522.211	2595730.513	191522.228	0.004	-0.017
10	66	2595580.461	191678.411	2595580.456	191678.428	0.005	-0.017
10	79	2595586.51	191695.321	2595586.505	191695.338	0.005	-0.017
10	81	2595581.987	191647.767	2595581.982	191647.784	0.005	-0.017
5	159	2595348.904	191937.646	2595348.941	191937.69	-0.037	-0.044
5	160	2595350.715	191958.961	2595350.748	191958.97	-0.033	-0.009
5	397	2595314.758	191934.778	2595314.743	191934.866	0.015	-0.088
5	409	2595301.436	191928.971	2595301.402	191929.083	0.034	-0.112
5	412	2595288.162	191923.553	2595288.109	191923.688	0.053	-0.135
5	402	2595254.806	191940.364	2595254.697	191940.511	0.109	-0.147
5	418	2595253.709	191926.52	2595253.602	191926.689	0.107	-0.169
5	240	2595231.018	192140.46	2595230.817	192140.325	0.201	0.135
5	355	2595225.996	192159.135	2595225.782	192158.977	0.214	0.158
5	238	2595218.07	192141.568	2595217.85	192141.446	0.220	0.122
6	135	2594946.744	191908.755	2594947.586	191909.361	-0.842	-0.606
6	136	2594945.799	191895.23	2594946.64	191895.784	-0.841	-0.554
6	328	2594955.035	191760.679	2594955.748	191760.643	-0.713	0.036
6	329	2594955.216	191762.481	2594955.929	191762.453	-0.713	0.028
6	330	2594955.666	191767.016	2594956.378	191767.004	-0.712	0.012
平均值						-0.146	-0.073
V平均值						0.163	

由表 5.13 可見，六參數與四參數轉換之界址點坐標變動並不大(相較於崎頂段資料)，可推測表 5.13 原圖籍坐標與現況測量並無不符之處，因此轉換後界址點坐標差距不大。

表 5.14 湖內小段不同轉換方法界址點成果比較表(b)

湖內小段		Affine轉換坐標		Affine(+現況點)轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	V _N	V _E
10	100	2595676.504	191514.049	2595676.592	191514.058	-0.088	-0.009
10	23	2595730.517	191522.211	2595730.539	191522.037	-0.022	0.174
10	66	2595580.461	191678.411	2595580.639	191678.661	-0.178	-0.250
10	79	2595586.51	191695.321	2595586.678	191695.405	-0.168	-0.084
10	81	2595581.987	191647.767	2595582.111	191647.613	-0.124	0.154
5	159	2595348.904	191937.646	2595348.862	191937.658	0.042	-0.012
5	160	2595350.715	191958.961	2595350.974	191958.933	-0.259	0.028
5	397	2595314.758	191934.778	2595314.941	191934.759	-0.183	0.019
5	409	2595301.436	191928.971	2595301.507	191928.871	-0.071	0.100
5	412	2595288.162	191923.553	2595288.083	191923.406	0.079	0.147
5	402	2595254.806	191940.364	2595255.055	191940.34	-0.249	0.024
5	418	2595253.709	191926.52	2595253.768	191926.274	-0.059	0.246
5	240	2595231.018	192140.46	2595230.494	192140.498	0.524	-0.038
5	355	2595225.996	192159.135	2595225.797	192159.162	0.199	-0.027
5	238	2595218.07	192141.568	2595217.642	192141.602	0.428	-0.034
6	135	2594946.744	191908.755	2594946.711	191908.351	0.033	0.404
6	136	2594945.799	191895.23	2594945.773	191894.907	0.026	0.323
6	328	2594955.035	191760.679	2594955.261	191760.527	-0.226	0.152
6	329	2594955.216	191762.481	2594955.409	191762.327	-0.193	0.154
6	330	2594955.666	191767.016	2594955.782	191766.865	-0.116	0.151
平均值						-0.030	0.081
V平均值						<i>0.087</i>	

由表 5.14 可見，六參數與六參數附加現況點約制轉換之界址點坐標變動極小，可推測表 5.14 除原圖籍坐標與現況測量並無不符之處，同樣變動較大處亦發生在現況點約制處。

表 5.15 湖內小段不同轉換方法界址點成果比較表(c)

湖內小段		Affine(+現況點)轉換坐標		四參數轉換坐標		較差	
圖幅號	界址點號	N	E	N	E	V _N	V _E
10	100	2595676.592	191514.058	2595676.5	191514.066	0.092	-0.008
10	23	2595730.539	191522.037	2595730.513	191522.228	0.026	-0.191
10	66	2595580.639	191678.661	2595580.456	191678.428	0.183	0.233
10	79	2595586.678	191695.405	2595586.505	191695.338	0.173	0.067
10	81	2595582.111	191647.613	2595581.982	191647.784	0.129	-0.171
5	159	2595348.862	191937.658	2595348.941	191937.69	-0.079	-0.032
5	160	2595350.974	191958.933	2595350.748	191958.97	0.226	-0.037
5	397	2595314.941	191934.759	2595314.743	191934.866	0.198	-0.107
5	409	2595301.507	191928.871	2595301.402	191929.083	0.105	-0.212
5	412	2595288.083	191923.406	2595288.109	191923.688	-0.026	-0.282
5	402	2595255.055	191940.34	2595254.697	191940.511	0.358	-0.171
5	418	2595253.768	191926.274	2595253.602	191926.689	0.166	-0.415
5	240	2595230.494	192140.498	2595230.817	192140.325	-0.323	0.173
5	355	2595225.797	192159.162	2595225.782	192158.977	0.015	0.185
5	238	2595217.642	192141.602	2595217.85	192141.446	-0.208	0.156
6	135	2594946.711	191908.351	2594947.586	191909.361	-0.875	-1.010
6	136	2594945.773	191894.907	2594946.64	191895.784	-0.867	-0.877
6	328	2594955.261	191760.527	2594955.748	191760.643	-0.487	-0.116
6	329	2594955.409	191762.327	2594955.929	191762.453	-0.520	-0.126
6	330	2594955.782	191766.865	2594956.378	191767.004	-0.596	-0.139
平均值						-0.115	-0.154
V平均值						<i>0.192</i>	

由表 5.15 可見，六參數附加現況點約制與四參數轉換之界址點坐標變動並不大(相較於崎頂段資料)，可推測表 5.15 原圖籍坐標與現況測量並無不符之處，因此轉換後界址點坐標差距不大。

綜合三段實驗區資料可知，四參數轉換與其它兩種方法之間界址點之變動較大(港子坪段例外，此乃因原圖籍與現況測量結果較一致)；而六參數與六參數附加現況點約制轉換之界址點變動不明顯，多半發生在現況點約制處，而現況點約制處越多，兩者之差距越大。

七、崎頂段轉換成果宗地面積分析

各轉換方法所得宗地面積進行分析比較如表 5.16 至 5.18

表 5.16 崎頂段四參數轉換前後宗地面積比較表

崎頂段四參數轉換宗地面積分析							
宗地地號	地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差	
39		旱	215	215.3	215.3	0.00	2.59
39	1	旱	133	133.08	133.08	0.00	1.94
39	2	旱	261	261.38	261.38	0.00	2.91
39	3	旱	130	130.43	130.43	0.00	1.91
39	4	旱	268	267.46	267.46	0.00	2.96
39	5	旱	126	126.42	126.02	-0.40	1.87
39	6	旱	307	306.77	306.77	0.00	3.22
39	7	旱	100	100	100	0.00	1.63
39	8	旱	125	124.65	124.65	0.00	1.87
194	2	林	42	67.98	40.67	(-27.31)	0.98
194	3	林	42	41.22	41.22	0.00	0.98
194	4	林	40	40	40	0.00	0.95
194	5	林	46	45.56	45.56	0.00	1.03
194	6	林	47	46.02	46.02	0.00	1.04
194	7	林	40	39.99	39.99	0.00	0.95
194	8	旱	40	40	40	0.00	0.95
194	9	旱	40	40.62	40.62	0.00	0.95
194	10	旱	42	45.99	45.99	0.00	0.98
194	11	林	40	40	40	0.00	0.95
363		田	522	523.37	523.37	0.00	4.47
363	2	田	392	392.01	392.01	0.00	3.74
363	5	田	329	328.85	328.85	0.00	3.36
363	6	田	330	330	330	0.00	3.37
363	7	田	343	342.55	342.55	0.00	3.45
363	8	田	357	356.91	356.91	0.00	3.53
363	9	田	518	516.87	516.87	0.00	4.45
268		建	2130	2118.29	2118.29	0.00	10.89
271		建	1280	1278.94	1278.94	0.00	7.86
43		建	243	242.51	242.51	0.00	2.79
303	8	旱	40	39.76	39.76	0.00	0.95

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 3.33%

表 5.17 崎頂段六參數轉換前後宗地面積比較表

崎頂段Affine轉換宗地面積分析							
宗地地號		地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差
39		旱	215	215.3	215.3	0.00	2.59
39	1	旱	133	133.08	133.08	0.00	1.94
39	2	旱	261	261.38	261.38	0.00	2.91
39	3	旱	130	130.43	130.43	0.00	1.91
39	4	旱	268	267.46	267.42	-0.04	2.96
39	5	旱	126	126.42	126.42	0.00	1.87
39	6	旱	307	306.77	306.77	0.00	3.22
39	7	旱	100	100	100	0.00	1.63
39	8	旱	125	124.65	124.65	0.00	1.87
194	2	林	42	67.98	40.67	(-27.31)	0.98
194	3	林	42	41.22	41.22	0.00	0.98
194	4	林	40	40	40	0.00	0.95
194	5	林	46	45.56	45.56	0.00	1.03
194	6	林	47	46.02	46.02	0.00	1.04
194	7	林	40	39.99	39.99	0.00	0.95
194	8	旱	40	40	40	0.00	0.95
194	9	旱	40	40.62	40.62	0.00	0.95
194	10	旱	42	45.99	45.99	0.00	0.98
194	11	林	40	40	40	0.00	0.95
363		田	522	523.37	523.37	0.00	4.47
363	2	田	392	392.01	392.01	0.00	3.74
363	5	田	329	328.85	328.85	0.00	3.36
363	6	田	330	330	330	0.00	3.37
363	7	田	343	342.55	342.55	0.00	3.45
363	8	田	357	356.91	356.91	0.00	3.53
363	9	田	518	516.87	516.87	0.00	4.45
268		建	2130	2118.29	2118	-0.29	10.89
271		建	1280	1278.94	1278.94	0.00	7.86
43		建	243	242.51	241.65	-0.86	2.79
303	8	旱	40	39.76	39.76	0.00	0.95

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 3.33%

表 5.18 崎頂段六參數加現況點約制轉換前後宗地面積比較表

崎頂段(Affine+現況點)轉換宗地面積分析							
宗地地號	地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差	
39		旱	215	215.3	215.81	0.51	2.59
39	1	旱	133	133.08	133.13	0.05	1.94
39	2	旱	261	261.38	261.38	0.00	2.91
39	3	旱	130	130.43	130.45	0.02	1.91
39	4	旱	268	267.46	267.54	0.08	2.96
39	5	旱	126	126.42	126.43	0.01	1.87
39	6	旱	307	306.77	305.89	-0.88	3.22
39	7	旱	100	100	99.28	-0.72	1.63
39	8	旱	125	124.65	124.41	-0.24	1.87
194	2	林	42	67.98	68.19	0.21	0.98
194	3	林	42	41.22	41.32	0.10	0.98
194	4	林	40	40	40.09	0.09	0.95
194	5	林	46	45.56	45.57	0.01	1.03
194	6	林	47	46.02	46.13	0.11	1.04
194	7	林	40	39.99	40.08	0.09	0.95
194	8	旱	40	40	40.09	0.09	0.95
194	9	旱	40	40.62	40.7	0.08	0.95
194	10	旱	42	45.99	46.08	0.09	0.98
194	11	林	40	40	40.08	0.08	0.95
363		田	522	523.37	526.51	3.14	4.47
363	2	田	392	392.01	392.01	0.00	3.74
363	5	田	329	328.85	331.34	2.49	3.36
363	6	田	330	330	332.33	2.33	3.37
363	7	田	343	342.55	344.75	2.20	3.45
363	8	田	357	356.91	357.38	0.47	3.53
363	9	田	518	516.87	519.25	2.38	4.45
268		建	2130	2118.29	2120.33	2.04	10.89
271		建	1280	1278.94	1278.98	0.04	7.86
43		建	243	242.51	243.51	1.00	2.79
303	8	旱	40	39.76	39.74	-0.02	0.95

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 0%

八、港子坪段轉換成果宗地面積分析

各轉換方法所得宗地面積進行分析比較如表 5.19 至 5.21

表 5.19 港子坪段四參數轉換前後宗地面積比較表

港子坪段四參數轉換宗地面積分析							
宗地地號	地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差	
226	105	建	65	67.04	67	-0.04	1.72
226	106	建	62	63.72	63	-0.72	1.67
226	109	建	63	63.18	63	-0.18	1.69
226	110	建	63	61.34	61	-0.34	1.69
226	111	建	64	66.3	66	-0.30	1.71
214	31	建	46	46.19	46.1	-0.09	1.38
214	32	建	75	73.69	73.6	-0.09	1.89
214	33	建	65	65.96	65.9	-0.06	1.72
214	34	建	47	47.15	47.15	0.00	1.40
214	35	建	47	47.37	47.37	0.00	1.40
242		建	62	62.07	62.07	0.00	1.67
242	14	建	60	60.25	60.25	0.00	1.64
242	15	建	62	62.26	62.26	0.00	1.67
242	16	建	64	64.18	64.18	0.00	1.71
242	17	建	65	64.76	64.7	-0.06	1.72
242	18	建	67	66.6	66.6	0.00	1.76
242	19	建	72	71.98	71.9	-0.08	1.84
242	20	建	80	79.25	79.2	-0.05	1.96
242	21	建	80	79.76	79.7	-0.06	1.96
246		田	70	71.89	71.89	0.00	1.80
199	65	田	83	81.58	81.58	0.00	2.01
199	18	建	60	60.42	60.42	0.00	1.64
199	49	建	53	52.97	52.97	0.00	1.51
199	50	建	53	53.34	53.34	0.00	1.51
199	51	建	53	52.18	52.18	0.00	1.51
199	52	建	53	51.51	51.51	0.00	1.51
199	53	建	64	64.09	64.09	0.00	1.71
13	105	建	107	104.83	104.83	0.00	2.37
13	106	建	99	94.86	94.86	0.00	2.25
13	120	建	177	178.2	178.2	0.00	3.27

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 0%

表 5.20 港子坪段六參數轉換前後宗地面積比較表

港子坪段Affine轉換宗地面積分析							
宗地地號		地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差
226	105	建	65	67.04	67.02	-0.02	1.72
226	106	建	62	63.72	63.7	-0.02	1.67
226	109	建	63	63.18	63.16	-0.02	1.69
226	110	建	63	61.34	61.32	-0.02	1.69
226	111	建	64	66.3	66.28	-0.02	1.71
214	31	建	46	46.19	46.24	0.05	1.38
214	32	建	75	73.69	73.76	0.07	1.89
214	33	建	65	65.96	66.02	0.06	1.72
214	34	建	47	47.15	47.19	0.04	1.40
214	35	建	47	47.37	47.42	0.05	1.40
242		建	62	62.07	61.49	-0.58	1.67
242	14	建	60	60.25	59.69	-0.56	1.64
242	15	建	62	62.26	61.68	-0.58	1.67
242	16	建	64	64.18	63.58	-0.60	1.71
242	17	建	65	64.76	64.16	-0.60	1.72
242	18	建	67	66.6	65.98	-0.62	1.76
242	19	建	72	71.98	71.31	-0.67	1.84
242	20	建	80	79.25	78.51	-0.74	1.96
242	21	建	80	79.76	79.01	-0.75	1.96
246		田	70	71.89	71.23	-0.66	1.80
199	65	田	83	81.58	82.26	0.68	2.01
199	18	建	60	60.42	60.92	0.50	1.64
199	49	建	53	52.97	53.41	0.44	1.51
199	50	建	53	53.34	53.79	0.45	1.51
199	51	建	53	52.18	52.62	0.44	1.51
199	52	建	53	51.51	51.94	0.43	1.51
199	53	建	64	64.09	64.63	0.54	1.71
13	105	建	107	104.83	104.83	0.00	2.37
13	106	建	99	94.86	94.86	0.00	2.25
13	120	建	177	178.2	178.2	0.00	3.27
13	119	建	181	178.99	178.99	0.00	3.32

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 0%

表 5.21 港子坪段六參數加現況點約制轉換前後宗地面積比較表

港子坪段(Affine+現況點)轉換宗地面積分析							
宗地地號		地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差
226	105	建	65	67.04	66.67	-0.37	1.72
226	106	建	62	63.72	63.85	0.13	1.67
226	109	建	63	63.18	63.42	0.24	1.69
226	110	建	63	61.34	62.51	1.17	1.69
226	111	建	64	66.3	67.46	1.16	1.71
214	31	建	46	46.19	45.7	-0.49	1.38
214	32	建	75	73.69	72.42	-1.27	1.89
214	33	建	65	65.96	64.59	-1.37	1.72
214	34	建	47	47.15	46.02	-1.13	1.40
214	35	建	47	47.37	46.49	-0.88	1.40
242		建	62	62.07	61.4	-0.67	1.67
242	14	建	60	60.25	58.49	(-1.76)	1.64
242	15	建	62	62.26	61.68	-0.58	1.67
242	16	建	64	64.18	66.25	(-2.07)	1.71
242	17	建	65	64.76	64.22	-0.54	1.72
242	18	建	67	66.6	65.5	-1.10	1.76
242	19	建	72	71.98	71.1	-0.88	1.84
242	20	建	80	79.25	77.26	(-1.99)	1.96
242	21	建	80	79.76	78.05	-1.71	1.96
246		田	70	71.89	70.56	-1.33	1.80
199	65	田	83	81.58	81.19	-0.39	2.01
199	18	建	60	60.42	58.27	(-2.15)	1.64
199	49	建	53	52.97	52.77	-0.20	1.51
199	50	建	53	53.34	54.4	1.06	1.51
199	51	建	53	52.18	51.84	-0.34	1.51
199	52	建	53	51.51	51.58	0.07	1.51
199	53	建	64	64.09	63.6	-0.49	1.71
13	105	建	107	104.83	104.5	-0.33	2.37
13	106	建	99	94.86	96.74	1.88	2.25
13	120	建	177	178.2	177.03	-1.17	3.27
13	119	建	181	178.99	178.22	-0.77	3.32

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 12.9%

九、湖內小段轉換成果宗地面積分析

各轉換方法所得宗地面積進行分析比較如表 5.22 至 5.24

表 5.22 湖內小段四參數轉換前後宗地面積比較表

湖內小段四參數轉換宗地面積分析							
宗地地號	地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差	
190		建	155	158	158.1	0.10	6.19
190	1	建	143	146.89	146.89	0.00	5.88
190	2	建	143	132.71	132.71	0.00	5.88
190	3	建	143	146.32	146.32	0.00	5.88
190	4	建	143	144.37	144.37	0.00	5.88
190	5	建	143	142.48	142.48	0.00	5.88
137	8	建	123	129.99	129.99	0.00	5.36
137	9	建	104	109.75	109	-0.75	4.83
137	10	建	110	104.24	104.21	-0.03	5.00
137	12	建	107	107.11	107.7	0.59	4.91
135		田	397	400.68	400.68	0.00	11.21
135	1	田	529	541.65	541.65	0.00	13.47
135	2	田	496	509.52	509.52	0.00	12.92
135	3	田	496	511.08	511.08	0.00	12.92
135	4	田	595	615.07	615.07	0.00	14.53
50		田	2677	2669.27	2669.27	0.00	38.99
51		田	3185	3197.82	3197.82	0.00	43.79
52		田	1574	1560.44	1560.44	0.00	27.41
53		田	349	337.07	337	-0.07	10.32
54		田	1078	1075.47	1075.47	0.00	3.23
148	1	建	64	65.97	65.97	0.00	3.58
148	2	建	61	60.81	60.81	0.00	3.48
148	3	建	61	61.83	61.83	0.00	3.48
148	4	建	61	58.59	58.59	0.00	3.48
148	5	建	61	60.74	60.74	0.00	3.48
148	6	建	63	59.56	59.56	0.00	3.55
148	7	建	107	104.27	104.27	0.00	4.91
175	5	建	136	129.55	129.55	0.00	5.70
175	6	建	119	116.3	116.3	0.00	5.25
175	7	建	119	121.66	121.66	0.00	5.25
175	8	建	119	113.52	113.52	0.00	5.25

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 0%

表 5.23 湖內小段六參數轉換前後宗地面積比較表

湖內小段Affine轉換宗地面積分析							
宗地地號	地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差	
190		建	155	158	159.57	1.57	6.19
190	1	建	143	146.89	148.26	1.37	5.88
190	2	建	143	132.71	133.94	1.23	5.88
190	3	建	143	146.32	147.69	1.37	5.88
190	4	建	143	144.37	145.72	1.35	5.88
190	5	建	143	142.48	143.8	1.32	5.88
137	8	建	123	129.99	129.99	0.00	5.36
137	9	建	104	109.75	109.75	0.00	4.83
137	10	建	110	104.24	103.69	-0.55	5.00
137	12	建	107	107.11	107.18	0.07	4.91
135		田	397	400.68	400.94	0.26	11.21
135	1	田	529	541.65	542.15	0.50	13.47
135	2	田	496	509.52	510.15	0.63	12.92
135	3	田	496	511.08	511.87	0.79	12.92
135	4	田	595	615.07	616.32	1.25	14.53
50		田	2677	2669.27	2669.28	0.01	38.99
51		田	3185	3197.82	3197.83	0.01	43.79
52		田	1574	1560.44	1560.44	0.00	27.41
53		田	349	337.07	337	-0.07	10.32
54		田	1078	1075.47	1075.47	0.00	3.23
148	1	建	64	65.97	66.51	0.54	3.58
148	2	建	61	60.81	61.3	0.49	3.48
148	3	建	61	61.83	62.34	0.51	3.48
148	4	建	61	58.59	59.07	0.48	3.48
148	5	建	61	60.74	61.24	0.50	3.48
148	6	建	63	59.56	60.05	0.49	3.55
148	7	建	107	104.27	105.12	0.85	4.91
175	5	建	136	129.55	130.6	1.05	5.70
175	6	建	119	116.3	117.25	0.95	5.25
175	7	建	119	121.66	122.65	0.99	5.25
175	8	建	119	113.52	114.44	0.92	5.25

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 0%

表 5.24 湖內小段六參數加現況點約制轉換前後宗地面積比較表

湖內小段(Affine+現況點轉換)宗地面積分析							
宗地地號	地目	登記面積	轉換前面積	轉換後面積	較差	公差	
190		建	155	158	152.57	-5.43	6.19
190	1	建	143	146.89	140.89	-6.00	5.88
190	2	建	143	132.71	142.54	9.83	5.88
190	3	建	143	146.32	141.32	-5.00	5.88
190	4	建	143	144.37	141.92	-2.45	5.88
190	5	建	143	142.48	142.31	-0.17	5.88
137	8	建	123	129.99	129.97	-0.02	5.36
137	9	建	104	109.75	109.74	-0.01	4.83
137	10	建	110	104.24	103.9	-0.34	5.00
137	12	建	107	107.11	107.39	0.28	4.91
135		田	397	400.68	400.95	0.27	11.21
135	1	田	529	541.65	542.23	0.58	13.47
135	2	田	496	509.52	510.45	0.93	12.92
135	3	田	496	511.08	511.83	0.75	12.92
135	4	田	595	615.07	615.88	0.81	14.53
50		田	2677	2669.27	2665.88	-3.39	38.99
51		田	3185	3197.82	3195.62	-2.20	43.79
52		田	1574	1560.44	1558.65	-1.79	27.41
53		田	349	337.07	336.62	-0.45	10.32
54		田	1078	1075.47	1074.53	-0.94	3.23
148	1	建	64	65.97	66.43	0.46	3.58
148	2	建	61	60.81	61.11	0.30	3.48
148	3	建	61	61.83	60.74	-1.09	3.48
148	4	建	61	58.59	59.09	0.50	3.48
148	5	建	61	60.74	62.11	1.37	3.48
148	6	建	63	59.56	60.84	1.28	3.55
148	7	建	107	104.27	104	-0.27	4.91
175	5	建	136	129.55	138.53	8.98	5.70
175	6	建	119	116.3	118.27	1.97	5.25
175	7	建	119	121.66	118.88	-2.78	5.25
175	8	建	119	113.52	117.54	4.02	5.25

轉換前後宗地面積超過公差範圍佔 9.68%

表 5.25 及 5.26 為三種坐標轉換方法之綜合比較表，可發現四參數轉換成果較其它兩種方式，宗地轉換前後面積變化率較小，轉換後宗地面積超過公差數目亦較小。由此可見四參數因僅維持縱橫方向相同尺度比且無非正交改正，因此對轉換後面積之變動，較其它兩種方法小，六參數轉換共同點中誤差較四參數轉換共同點中誤差為小。

表 5.25 各段不同轉換方法比較綜合比較表

段名	成果比較	四參數轉換	Affine 轉換	Affine(+現況點)轉換
崎頂段 (比例尺 1/500)	共同點坐標中誤差	0.467	0.462	0.462
	宗地面積變化率	6.67%	13.33%	93.33%
	宗地面積超過公差百分比	3.33%	3.33%	0%
港子坪段 (比例尺 1/600)	共同點坐標中誤差	0.022	0.001	0.001
	宗地面積變化率	38.71%	87.10%	100%
	宗地面積超過公差百分比	0%	0%	0%
湖內小段 (比例尺 1/1200)	共同點坐標中誤差	1.232	0.75	0.75
	宗地面積變化率	16.13%	87.10%	100%
	宗地面積超過公差百分比	0%	0%	9.68%

表 5.26 各段界址點較差比較表

不同轉換方式比較	界址點較差平均值		
	崎頂段	港子坪段	湖內小段
六參數轉換/ 六參數加現況點約制轉換	1.567	0.014	0.087
四參數轉換/ 六參數轉換	1.643	0.361	0.163
四參數轉換/ 六參數加現況點約制轉換	2.332	0.375	0.192

十、綜合比較與分析

- 1、由三段地籍圖轉換成果共同點坐標分析,可知六參數轉換及六參數附加現況點約制轉換之結果較四參數轉換中誤差為小,顯示就共同點坐標而言,六參數轉換的轉換結果較為準確;若僅考慮共同點轉換坐標的準確性,當以選擇六參數轉換為宜。

而六參數轉換與六參數附加現況點的結果差距並不大,多半是發生在現況點約制處,對於原圖籍與現況點測量較一致地區(無認點錯誤及粗差),六參數轉換與六參數附加現況點轉換結果差距甚小;對於原圖籍品質較差或現況點較少區域,加上現況點約制可保留現況測量成果精度,不致因坐標轉換精度不佳而捨棄現況點成果。

由表 5.26 三段地籍圖轉換界址點較差比較得知,在六參數轉換與六參數附加現況點約制轉換崎頂段最大為 1.567,港子坪段最小為 0.014。在四參數與六參數轉換崎頂段最大為 1.643,湖內小段最小為 0.163。在四參數轉換與六參數附加現況點約制轉換崎頂段最大為 2.332,湖內小段最小為 0.192。

- 2、六參數附加現況點坐標轉換方式較符合現行地籍測量作業,避免須同時找尋圖籍與現況之共軛點困擾,可利用共線條件方式約制,實施坐標轉換整合地籍圖結果(Twd97 坐標系),可提升目前國土資訊系統套疊精度與應用範圍。
- 3、就轉換前後之宗地面積而言,四參數轉換相對於其它兩種方法,宗地面積變化率較少,然就實際使用而言,面積變化若在面積公差範圍內視為可用,分析成果發覺崎頂段四參數與六參數方法有 3.33%之超過面積公差百分比,六參數附加現況點約制轉換成果為 0%,

推論乃因現況點之約制使面積不致變動太大。

- 4、本案所用之三種轉換方法，經分析結果發覺若其中一方法之轉換精度、宗地面積變化皆優於另二種轉換方法時，則表示此區域較適合此種轉換方法。
- 5、現況點刪除不可完全依據改正量之大小為依據，尚須考量現況點之分布與其可靠度。
- 6、資料套疊分析過程中若發覺現況線（地籍調查表記載之界址線）與地籍經界線明顯不符時，應採更正程序處理，不可直接以平差轉換方式處理，以免影響周圍界址點精度。
- 7、然對湖內小段而言，四參數與六參數方法超過面積公差百分比為0%，六參數附加現況點約制轉換成果反而變大為9.68%，推論乃因宗地界址點並非每點皆經現況點之約制，而造成界址點誤差分佈不均，反而使轉換後面積變動更大。由此可知，現況點之約制須考慮可靠度及點位分布，不可靠之現況點約制可能使圖籍局部變形與其它區域產生較大之差異(如尺度，旋轉角)，反而影響了轉換後之宗地面積。
- 8、本案崎頂段 1/500、港子坪段 1/600、湖內小段 1/1200 經三種坐標轉換計算處理後，地籍線與地形線仍有誤差，但其誤差向量方向並無明顯不一致，不須特別計算處理。

十一、地籍圖套疊正射影像及地形圖成果



圖 5.1 湖內小段轉換後整合地籍圖套疊正射影像

圖 5.1 為湖內小段套疊正射影像圖，正射影像圖為航空測量方式製作，解析度為 50 公分，原則上正射影像圖可提供接邊及地籍圖測量之參考，現況測量可根據正射影像出圖成果先行佈設圖根補點(或導線)，並依據正射影像圖快速至測量區域，免除單獨依靠地籍圖資料測量之不易，但因正射影像解析度及精度受限於航照比例尺及數值高程模型 (DEM) 精度影響，不可取代界址點現況定位測量使用。

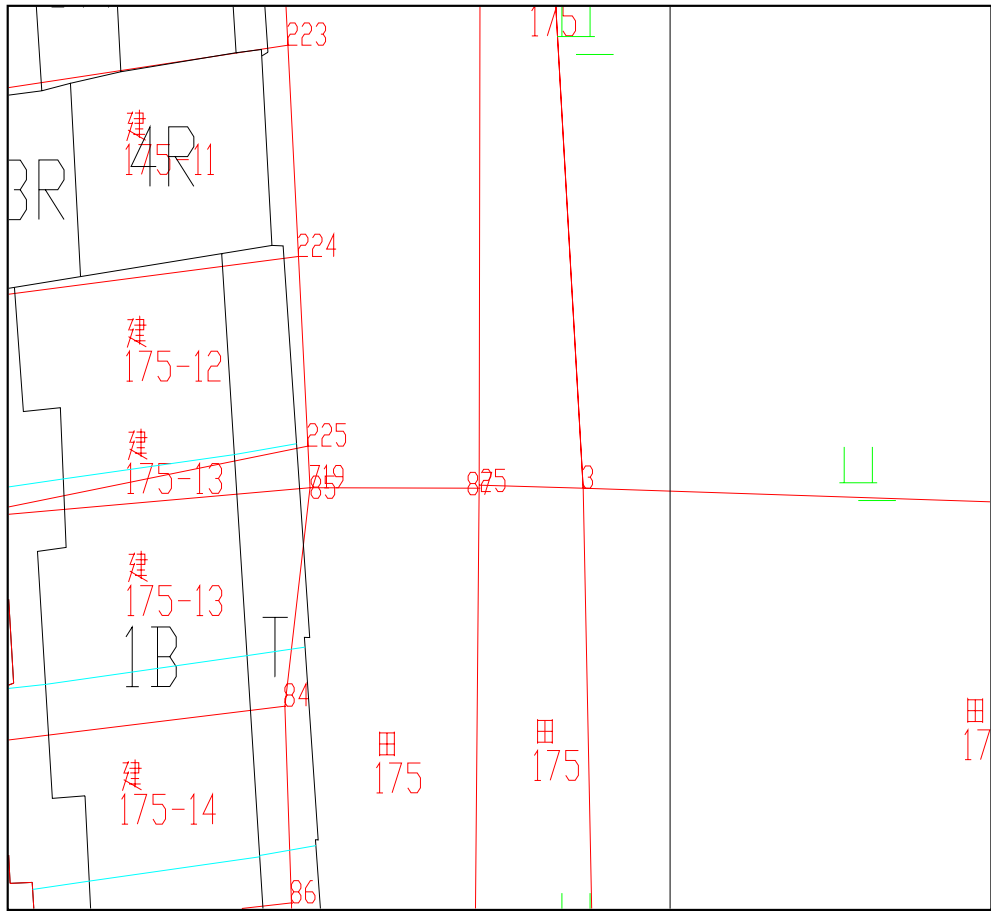


圖 5.2 湖內小段地籍圖套疊航測地形圖一隅

圖 5.2 為湖內小段地籍圖套疊地形圖一隅成果，由圖可知航測地形圖與傳統地籍圖之測量認定除坐標系統之不一致外，仍有認點上之差異，無法完全取代現況點測量使用，但地形圖可提供接邊之參考及地上物與地籍之相對位置，其資料詳細度及精度又較正射影像為高，適合現場作業，對界址點及佈設圖根點時參考使用。

第 6 章 結論與建議

一、 結論:

- 1、 由第 5 章分析可知，六參數或六參數附加現況點約制轉換相對於四參數轉換可提供較佳之轉換精度，雖四參數轉換前後宗地面積變化率最小，但依現行圖解數化作業規定，「宗地面積變化率」小於公差範圍仍可採用，而六參數或六參數附加現況點約制轉換方法相對於四參數轉換並不會大幅造成「宗地面積變化率」超過公差範圍之數量，因此六參數或六參數附加現況點約制轉換方法乃最適合本案之做法。

若現況點之資料可靠，則以六參數附加現況點約制轉換能提供最佳成果，因坐標轉換後之殘差可由約制方法消除，不致使轉換成果因坐標轉換精度不佳而造成殘差過大；反之若現況點資料不可靠，則會使轉換精度產生不均及轉換後圖籍局部差異過大(如尺度、角度)情形，因此現況點之認點可靠度及測量精度是本案主要影響轉換成果品質因素之一。

- 2、 六參數附加現況點坐標轉換方式較符合現行地籍測量作業，避免須同時找尋圖籍與現況之共軛點困擾，可利用共線條件方式約制，實施坐標轉換整合地籍圖結果 (Twd97 坐標系)，可提升目前國土資訊系統套疊精度與應用範圍。
- 3、 本案所用之三種轉換方法，經分析結果發覺若其中一方法之轉換精度、及宗地面積變化皆優於另二種轉換方法時，則表示此區域較適合此種轉換方法。
- 4、 現況點刪除不可完全依據改正量之大小為依據，尚須考量現況

點之分布與其可靠度。

- 5、由本案之成果可知地形圖資料具有下列功能：
 - a、地形圖資料可提供地籍圖現況測量確定界址點判斷參考。
 - b、地形圖可做為地籍圖接邊現況之呈現。
 - c、地形圖可提供地籍圖與現況使用一致性的參考。
 - d、地形圖具有道路、河流、水溝資料，依靠地形圖可快速找到地籍之位置。
 - e、地形圖之控制點可做為現況測量圖根點使用，省卻重新施測補建圖根點作業。
- 6、圖解地籍圖數化成果乃原圖籍紙圖之數化成果，數化成果亦保留了原圖籍紙圖之伸縮變形情形。透過六參數轉換(依賴現況測量點)應可解決圖解伸縮變形問題。
- 7、圖解數化成果實施 TWD97 坐標轉換，可提高數化成果品質，改善地籍圖與地形圖之關係，以作為地政機關推動數值化土地複丈作業之基礎。
- 8、本案之作業目標乃轉換後之圖籍與原圖之圖形一致性，並期望達到符合土地使用之現狀。判斷轉換後之面積正確與否，應優先比較原數化面積(登記面積為輔)，以符合現行各地政事務所採用圖解數化圖進行土地複丈工作的精神。

若遇轉換後面積差距過大，恐引起爭議時，仍需依現行做法，即以圖解數化地籍圖進行土地複丈工作時，遇到圖(數化圖)地面積不合時，除了擴大施測並作鄰近土地面積查核、調整(不可改變曾經複丈且界址確定之宗地為原則)。

本案崎頂段、港子坪段、湖內小段經坐標轉換計算處理後，地籍線與地形線仍有誤差，但誤差向量方向並無明顯不一致處。

- 9、貴局所主辦此案乃具前瞻性及經濟做法，因目前地籍重測作業仍須數十年始能完成，其耗費之人力財力甚大，且實際面臨之問題甚多，若本案及未來後續計畫能提供一確實且有效之替代做法，以現有圖解數化地籍資料配合現況測量，透過坐標轉換方法，能輔助重測作業，本案之目標亦可真正落實。

二、建議事項：

- 1、由本次成果可知，港子坪段之控制點轉換成果極佳，此乃因圖資比例尺與圖地狀況較為一致；目前全國仍有 56%之地籍圖為圖解數化資料，其中更有 61%為日據時代所留下圖籍，因此需針對圖籍精度評估及分類，精度不佳者仍需考慮重測，以避免爭議，建議貴局未來另案主辦圖解地籍圖數化成果精度評估及分類工作，以做為未來工作執行之依據。
- 2、建議收集大比例尺地形圖及正射影像圖以提供圖解數化成果坐標轉換後圖幅接邊處理及套疊分析使用。
- 3、本案另提出一建議工作流程(圖 6.1)，提供貴局 未來試辦工作之參考。

建議作業流程

圖 6.1 建議作業流程圖

