

圖解數化地籍圖之 土地複丈作業方法探討

逢甲大學土地管理學系

洪本善

台灣省測量技師公會

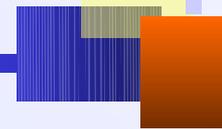
106 年第一次測量科技研討會

106.04.06



大 綱

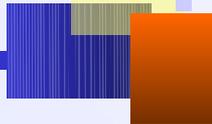
- + 數值地形圖種類
- + 圖根點補建 _ 不落地
- + 數值法辦理土地複丈
- + 震災後地籍圖修正回顧
- + 結論





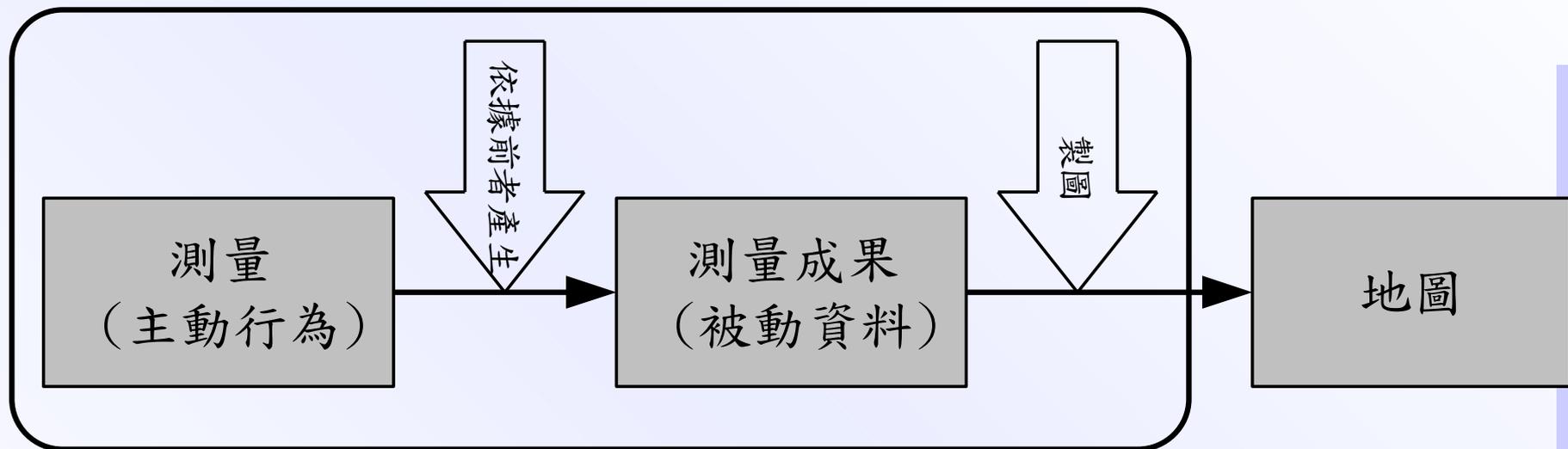
地籍圖的種類

- + 圖解數化地籍圖
- + 整合後圖解數化地籍圖
- + 非數值化圖解地籍圖
- + 數值法地籍圖

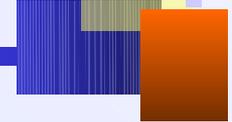




圖資製程中法源效力何時產生



- ❌ 淺灰色部分之行政行為不具對外作用及效力。
- ❌ 框架內之行為原則上依法辦理，僅具有執行性質，應為行政事實行為。
- ❌ 產生作業因而純屬行政內部行為，在無法規特別限制時，原則上得本於職權自由為之。有法規限制時自應依各該法規為之。





土地複丈作業可能遭遇的問題

- 應用數值化的地籍圖

+ 使用何種數值地籍圖 ？

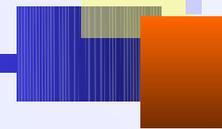
圖解數化地籍圖 or

整合後圖解數化地籍圖。

(使用較佳的圖資)

+ 昔日建立的圖根點已遭破壞。

如何補建圖根點？





圖根點補建

- 整個區域 - 重測（新測）：

控制點精度一致性。

- 局部區域 - 局部補建（加密補設）：

補建之圖根點未必與先前成果一致？

圖根點新補建方式

+ 數值法

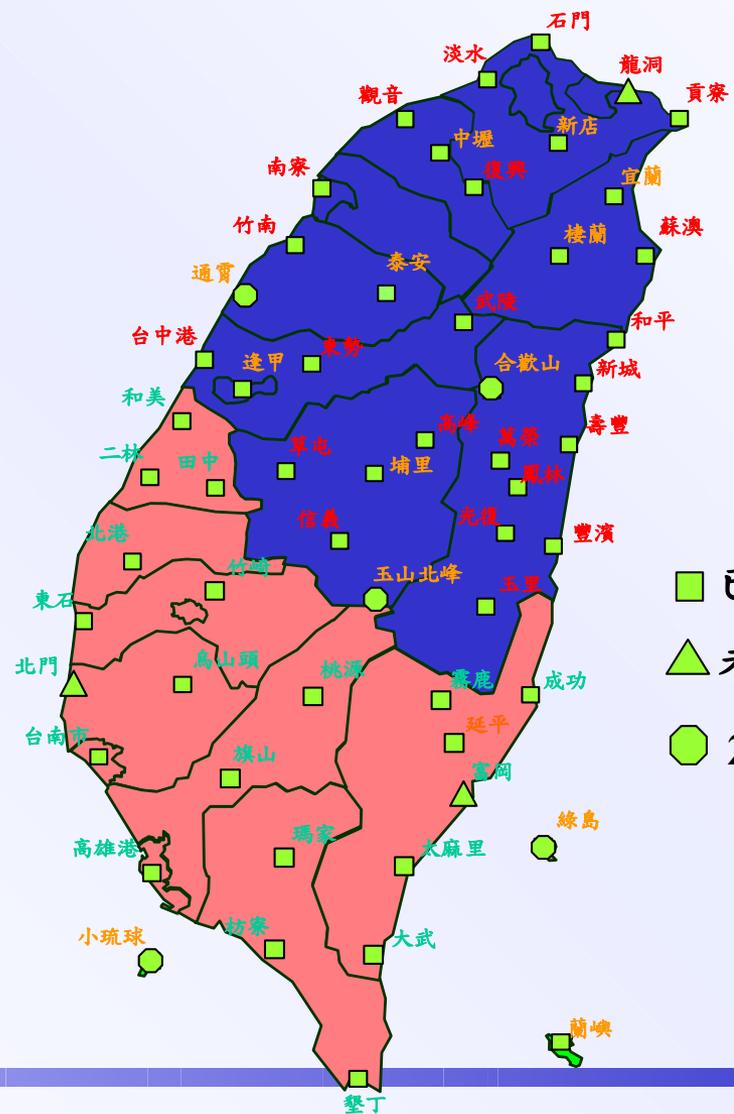
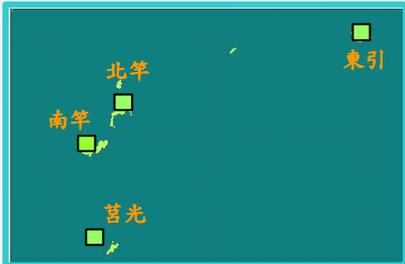
- GPS 靜態測量，導線法，引點法
- 傳統 RTK，網路 RTK(VRS or VBS)、e-GNSS
- 電腦套圖平差（後方交會或自由測站法）

+ 圖解法

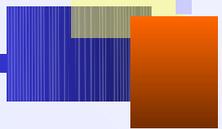
- 平板儀或平板光波測距儀（套圖）

台灣地區 e-GPS(GNSS) 定位基站的分布

- 2004年建置臺灣北部地區
- 2005年建置臺灣南部地區
- 2006年建置離(外)島地區

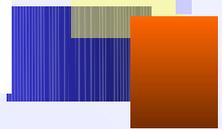
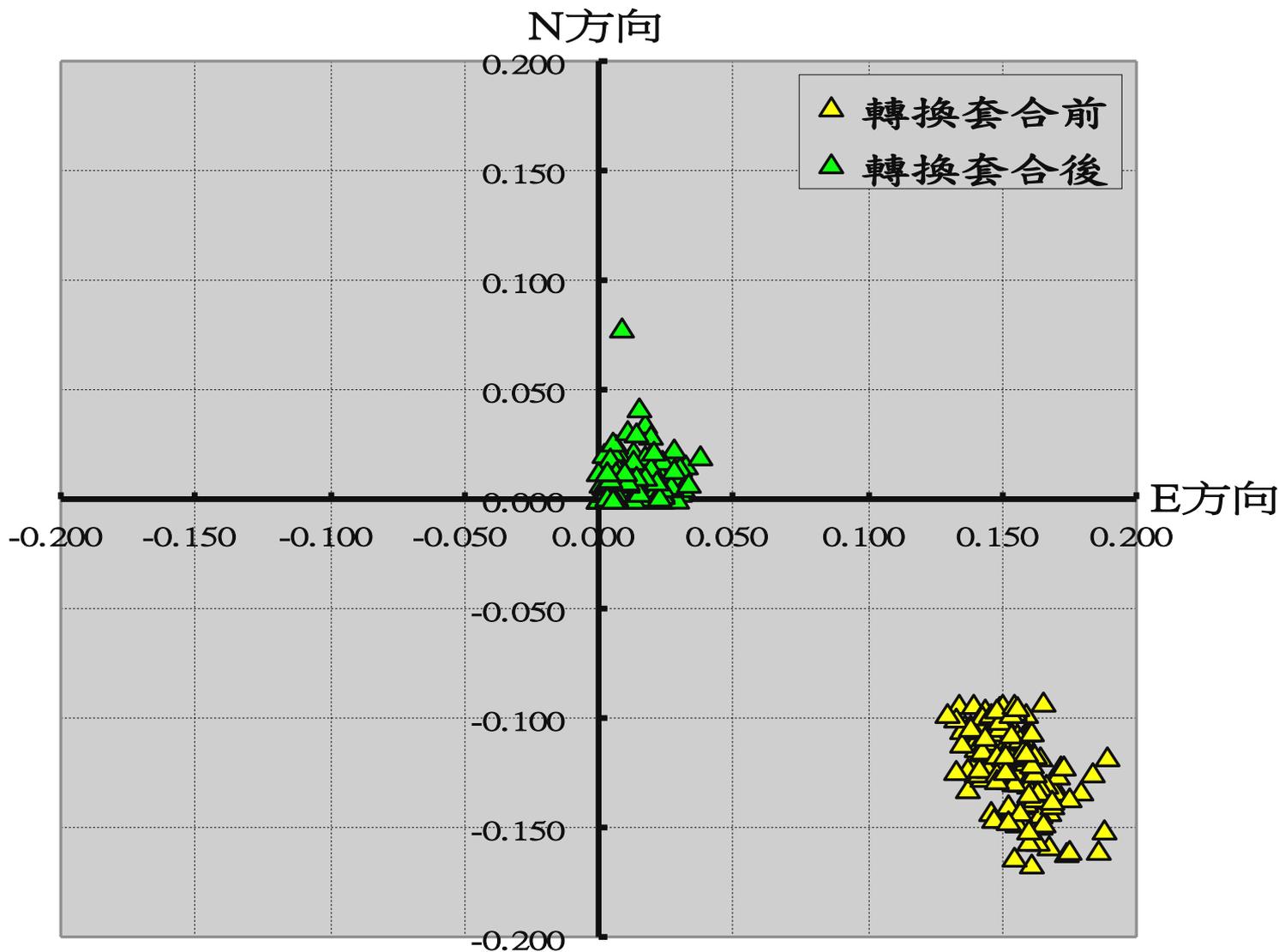


- 已連線運作(68處)
- 未連線運作(3處)
- 2006年建置(7處)

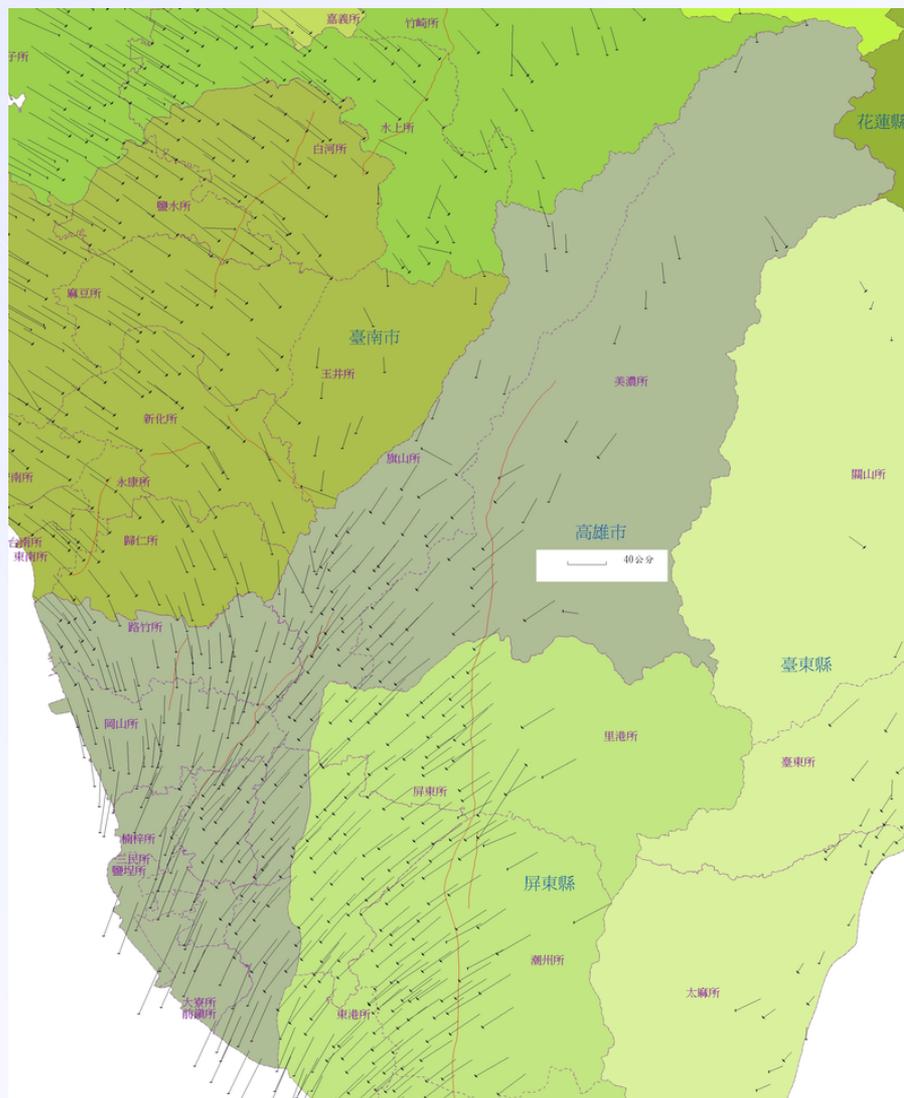




地籍重測圖根點與 e-GPS 坐標成果比較 (cm)



高屏區 (TWD97@2010.0) 與原公告 TWD97 差異比較



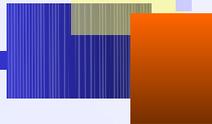
e-GNSS 網路 RTK 現階段狀況

- a) 由於台灣地區板塊運動地殼速度場問題 (TWD97@1997-->TWD1997@2010 EPOCH)，需經坐標轉換為原系統，
- b) 測得坐標未必能與現況相對位置吻合。



圖根點加密補建（導線法）

- 利用上一等級控制點，以導線法補建圖根點。
- 小區域用途，注重是圖根點與週遭的相對關係正確，如宗地邊長，面積，道路寬度等。
- 原有 2D or 3D 數值圖上的線條為無數以上的坐標點集合，應可視為已知坐標控制點。
- 明顯現況點的坐標精度，雖不及圖根點，但與週遭地物的相對關係是正確的。



隨到即補的方法 (電腦套圖)

電腦套圖：

- + 視域全區平差：以全區現況測站展點與地籍圖先概略套合後，利用光線法批次計算將每一個測站產製出來，再將每一個測站與地籍圖做套圖平差。
- + 視域分區平差：將測站施測之範圍劃分坵塊以涵蓋現況點，再經套圖平差解算出修正後圖上測站坐標。

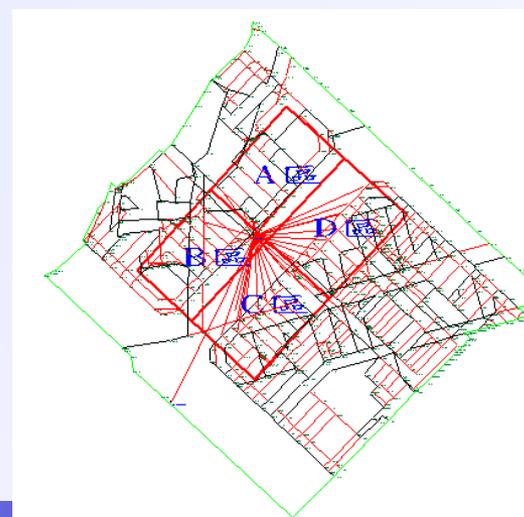
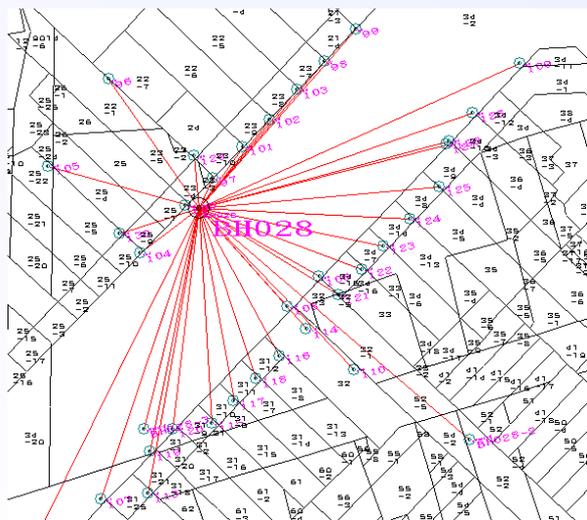
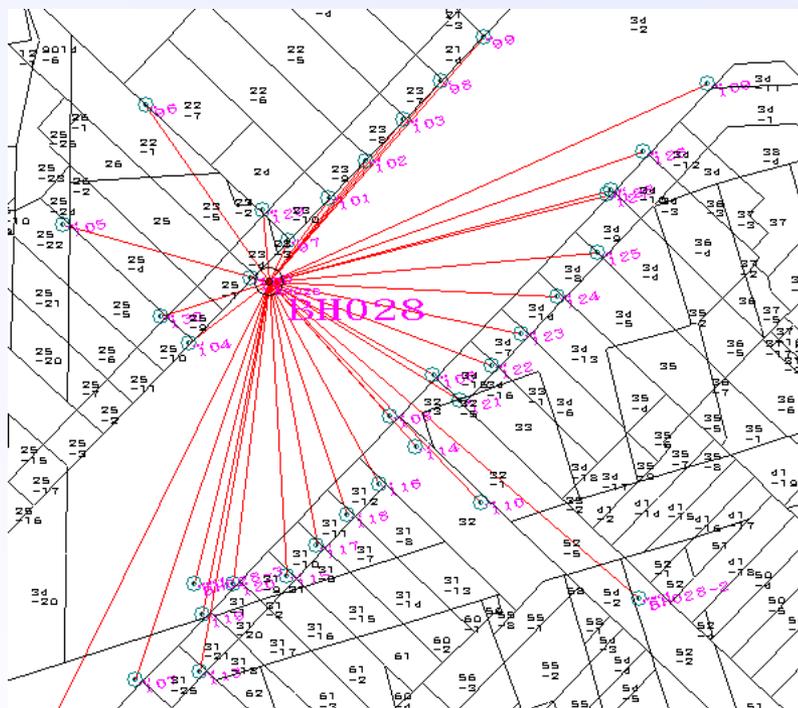


圖 1 視域分區套圖方式

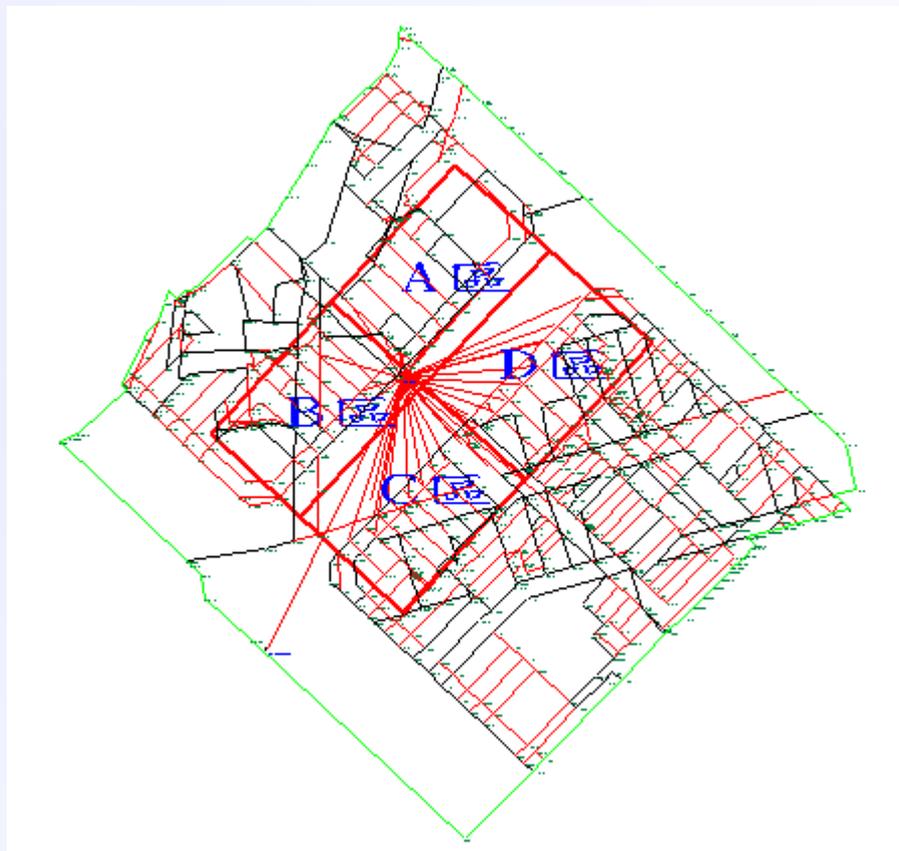


現地電腦套圖圖根加密或補設

➤ 圖解區之後方交會 (視域全區? 分區平差?)



❖ 測站視域全區之套圖

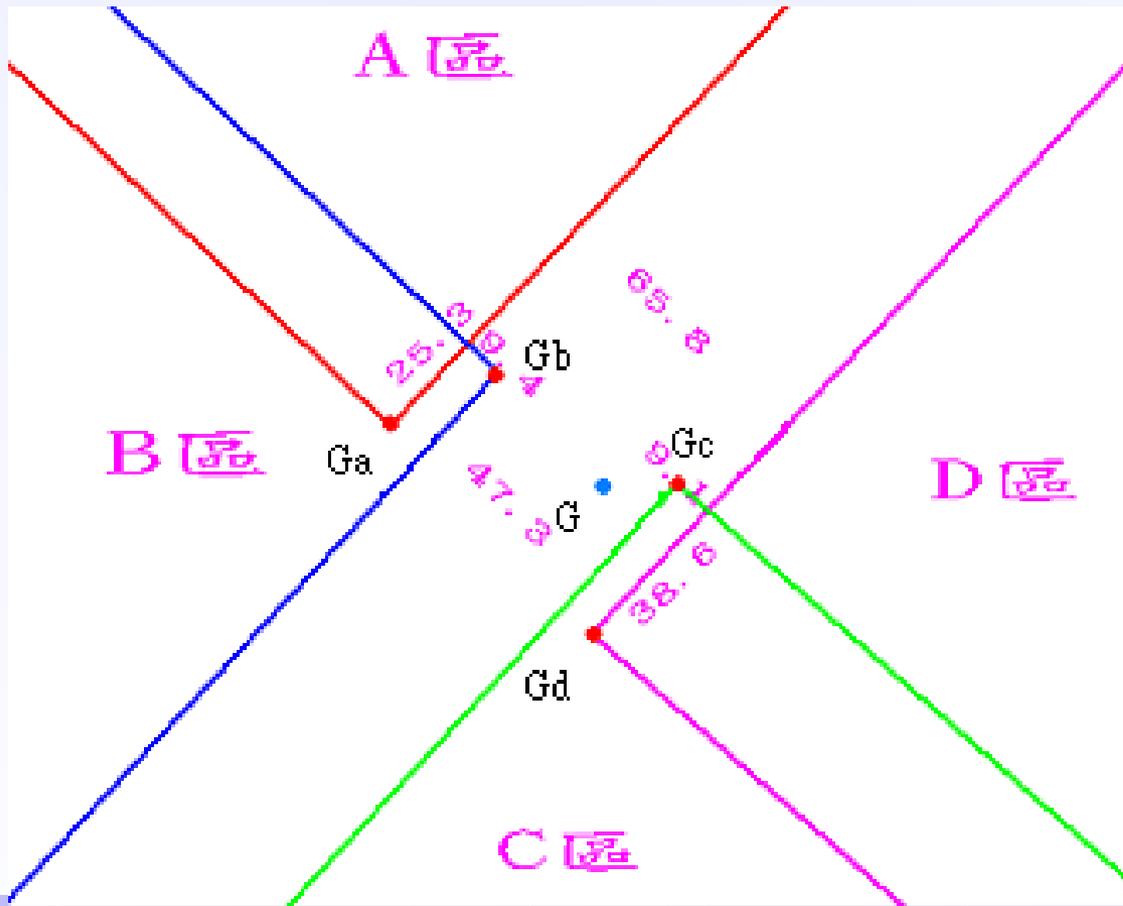


❖ 測站視域分區之套圖

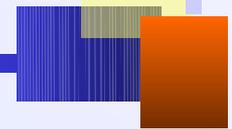
現地電腦套圖平差 _ 視域分區

▶ 電腦套圖平差實證分析

✓ 測站視域全區與視域分區平差比較 (以圖解修測區一圖根點為例)



局部獨立坐標系統
(圖地不符) 單位公分



平面幾何空間分佈情形會影響套圖定位的精度，其影響程度是以 (Horizontal Position Dilution of Precision, 簡稱 HPDOP 值) 來表示：

$$\sigma = \text{HPDOP} \cdot \sigma_0$$

上式中， σ_0 為圖籍誤差， σ 為定位精度。HPDOP 為一純量值，其數學模式可由下列公式推導而來。

$$AX = L + v, \quad \text{HPDOP} = \sqrt{[\sigma_x^2 + \sigma_y^2]}$$

$$A = \begin{bmatrix} -\frac{X_1 - X}{\rho_1} & -\frac{Y_1 - Y}{\rho_1} \\ -\frac{X_2 - X}{\rho_2} & -\frac{Y_2 - Y}{\rho_2} \\ -\frac{X_3 - X}{\rho_3} & -\frac{Y_3 - Y}{\rho_3} \\ -\frac{X_4 - X}{\rho_4} & -\frac{Y_4 - Y}{\rho_4} \end{bmatrix}$$

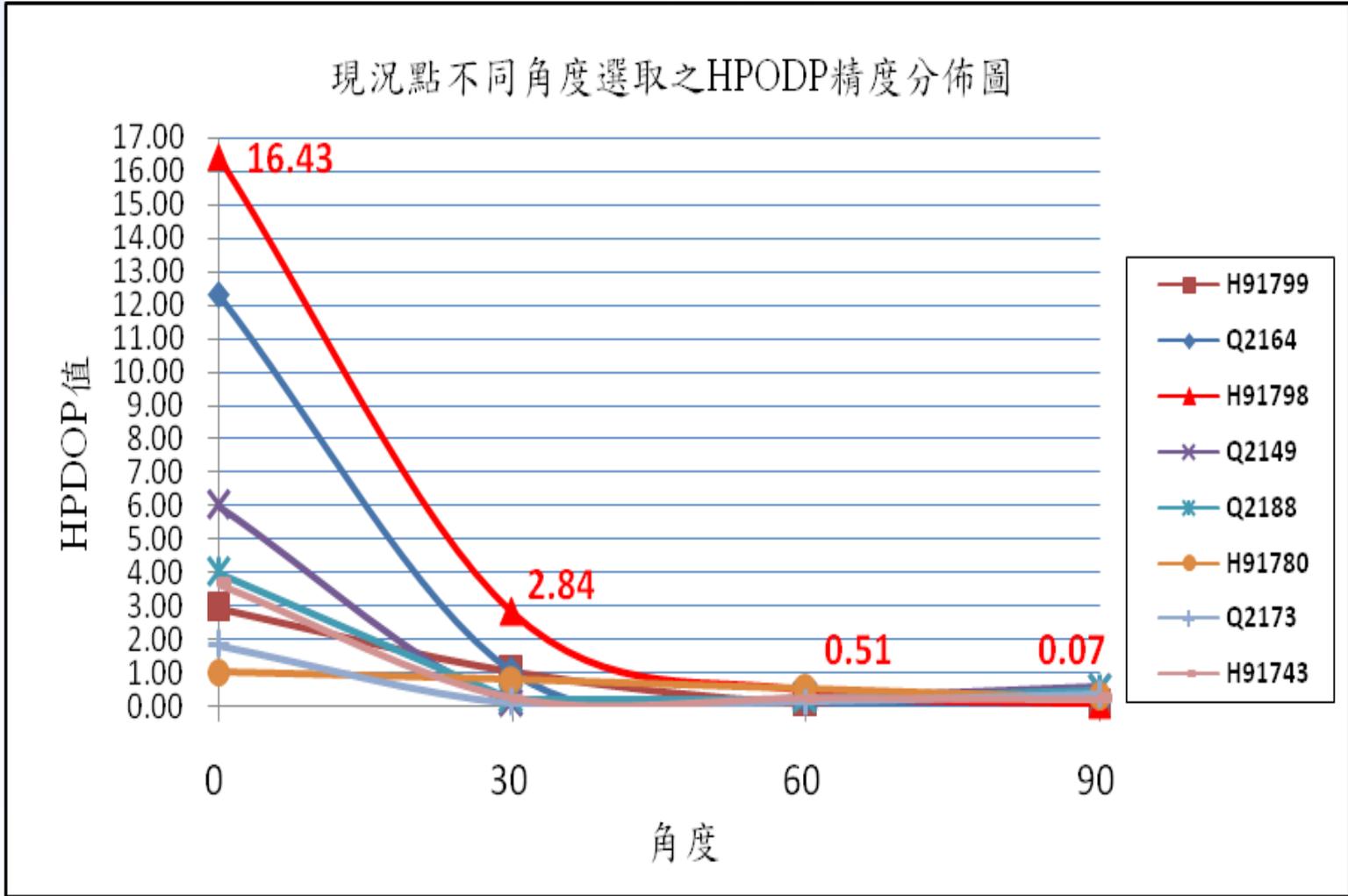
$$(A^T A)^{-1} = \begin{bmatrix} \sigma_x^2 & \sigma_{xy} \\ \sigma_{yx} & \sigma_y^2 \end{bmatrix}$$

$L_1 = r_1 - \{ \sqrt{[(X_1 - X_0)^2 + (Y_1 - Y_0)^2]} \}$,
 L_2 、 L_3 及 L_4 餘此類推； (X_0, Y_0)
 為該點坐標之概略值。

$$L = \begin{bmatrix} L_1 \\ L_2 \\ L_3 \\ L_4 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} \Delta X \\ \Delta Y \end{bmatrix}$$

HPDOP 值



電腦套圖平差計算

自由測站法平差

建檔資料 平差成果 平差設定值

測站	現況點	段號	界址1	界址2	權重	差值	現
● Q3	6	02100	3142	3142	1	0.002	26
● Q3	7	02100	3143	3143	1	0.007	26
● Q3	5	02100	3132	3190	1	0.026	26
● Q3	4	02100	3131	3191	1	0.010	26
● Q3	8	02100	3144	3185	1	0.056	26
● Q3	9	02100	3145	3186	1	-0.003	26
● Q3	3	02100	3130	3192	1	0.034	26
● Q3	2	02100	3129	3193	1	0.053	26
● Q3	1	02100	3128	3194	1	-0.025	26
● Q3	11	02100	2959	2960	1	-0.004	26
● Q3	12	02100	2957	2958	1	-0.012	26
● Q3	13	02100	2955	2956	1	-0.006	26
● Q3	14	02100	2953	2954	1	-0.022	26
● Q3	15	02100	2975	2976	1	-0.036	26
● Q3	16	02100	2977	2978	1	-0.036	26
● Q3	17	02100	2979	2980	1	0.016	26
● Q3	18	02100	2983	2984	1	-0.023	26
● Q3	19	02100	2987	2988	1	-0.035	26
● Q3	10	02100	3145	3146	1	0.035	26

結束



電腦套圖圖根加密之現況點偏差值

測站：Q1 自由測站法平差成果 差值：0.150 日期：0930706 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
	Q1	1	02100	2672 2683	0.011	
	Q1	2	02100	2674 2686	0.070	
	Q1	3	02100	2676 2687	0.000	
	Q1	4	02100	2678 2688	-0.027	
	Q1	5	02100	2682 2690	0.040	
	Q1	6	02100	2693 4434	-0.037	
	Q1	7	02100	2705 2706	0.087	
	Q1	8	02100	2707 2707	0.035	
	Q1	9	02100	2711 2711	0.041	
	Q1	10	02100	2714 2714	0.015	
	Q1	11	02100	2717 2717	0.012	
	Q1	20	02100	2794 2801	0.022	
	Q1	22	02100	2792 2803	-0.006	
Q1	12	02100	2810 2811	-0.152	剔除, 大於差值	
	Q1	21	02100	2793 2802	0.015	
	Q1	14	02100	2745 2753	-0.015	
	Q1	16	02100	2743 2751	-0.055	
	Q1	23	02100	2791 2804	0.058	
	Q1	13	02100	2763 2764	-0.142	
	Q1	18	02100	2741 2749	0.005	
	Q1	17	02100	2742 2750	-0.125	
	Q1	15	02100	2744 2752	-0.062	
	Q1	19	02100	2740 2748	-0.019	
Q1	24	02100	2790 2791	-0.307	剔除, 大於差值	

現況點剔除點數：2 選取點數：22 總點數：24

套圖平差現況點剔除點數 / 總點數比：8.3 %

選取現況點小於差值之平均值：0.041 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：0.229

現況點平均值：0.057



✚ 套圖平差時需注意以下幾點：

1、如果現況點足夠，則以盡量選取為原則：

表 1 選取不同現況點數之平面坐標差異表

測站	現況點數	套圖後 X 坐標	套圖後 Y 坐標	X 坐標差值 (m)	Y 坐標差值 (m)
Q2036	3 點	1399.595	2318.874	0.203	-0.138
Q2036	6 點	1399.600	2318.833	0.198	-0.097
Q2036	12 點	1399.615	2318.797	0.183	-0.060
Q2036	18 點	1399.671	2318.784	0.127	-0.048
Q2036	24 點	1399.800	2318.759	-0.002	-0.023



2、現況必須要有三個現況點以上才能套圖平差：

- ✚ 在套圖平差時，如果現況不多的話，至少需要3點現況作平差；如果現況不足3點時，需再搭配鄰近測站之現況來平差。如圖3、圖4

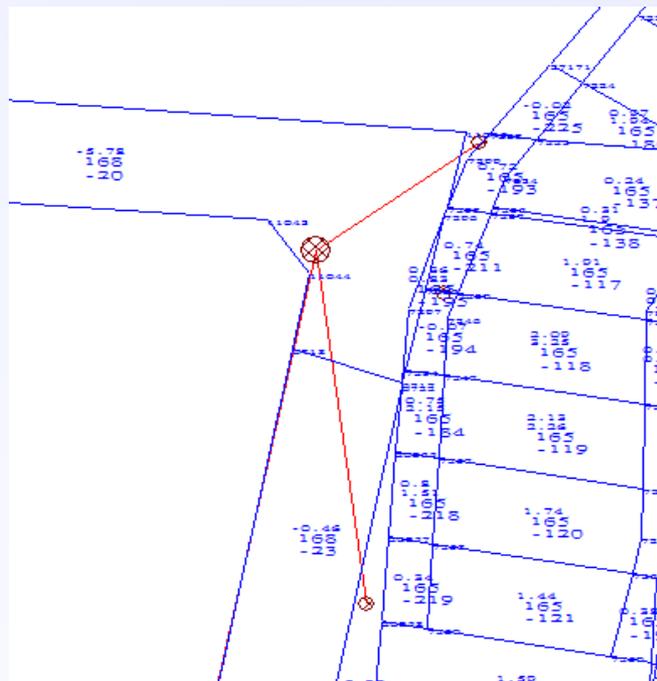


圖3 現況點不足三點



圖4 增加現況點

3、需有兩個方向以上的現況點搭配套圖：

在套圖平差時，需注意現況點的分布方向，只有單一方向時，再搭配一組不同方向的現況點來做套圖。只有單一方向時，容易發生測站平移。如圖 5

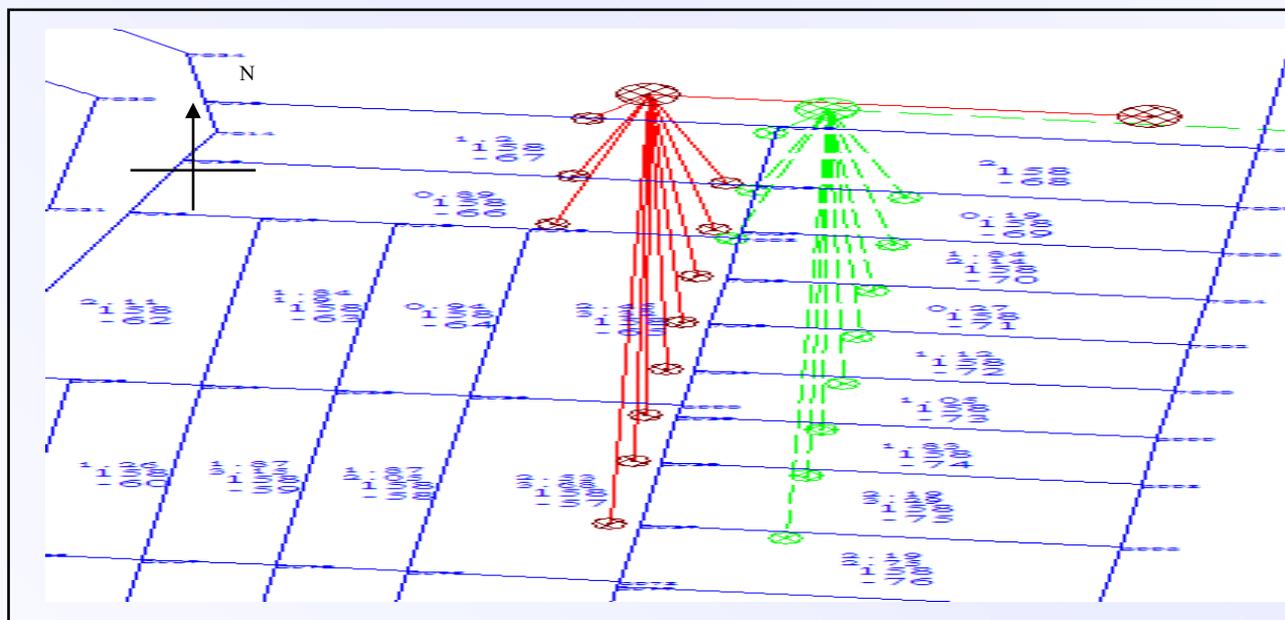


圖 5 單一方向套圖 (造成平移)



4、現況點應以明確界址點為主要考量：

- 如明確的牆壁中間線或圍牆線之界址，比其他的經界物界址（如道路截角點、道路線）容易判斷許多，利用牆壁中間線、牆壁線來套圖時，也會提升坐標值的精度。

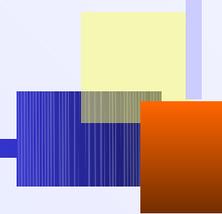


表 2 現況點偏一方向之測站套圖坐標偏移量

測站	方向	X 坐標值	Y 坐標值	坐標偏差量 (m)
H91279	南北	1648.663	2946.221	5.318
	東西 + 南北	1643.357	2946.578	
H91280	東西	1643.578	2986.681	10.320
	東西 + 南北	1644.250	2996.979	
B91044	東南	1718.904	3350.763	2.824
	東南 + 西南 + 東北	1719.961	3353.382	
H91199	西南	1642.704	2904.694	9.631
	西南 + 東西	1633.324	2902.513	
H91117	東南	1497.649	2698.794	11.246
	東南 + 東北 + 西南	1492.296	2688.904	

- ✚ 套圖平差時，某一方向之固定現況點數量，而對另一個方向，選取不同數目現況點，套圖平差結果的比較。

表 3 選取不同現況點數之坐標差值

點數 測站坐標差值 (m)	1 點	2 點	3 點	4 點	5 點	6 點
H91282	0.058	0.034	0.030	0.015	0.013	0.005
H91287	0.042	0.013	0.013	0.008	0.008	0.000
Q2028	0.180	0.012	0.007	0.003	0.003	0.003
H91288	0.260	0.015	0.030	0.004	0.002	
Q2033	0.308	0.013	0.012	0.010		

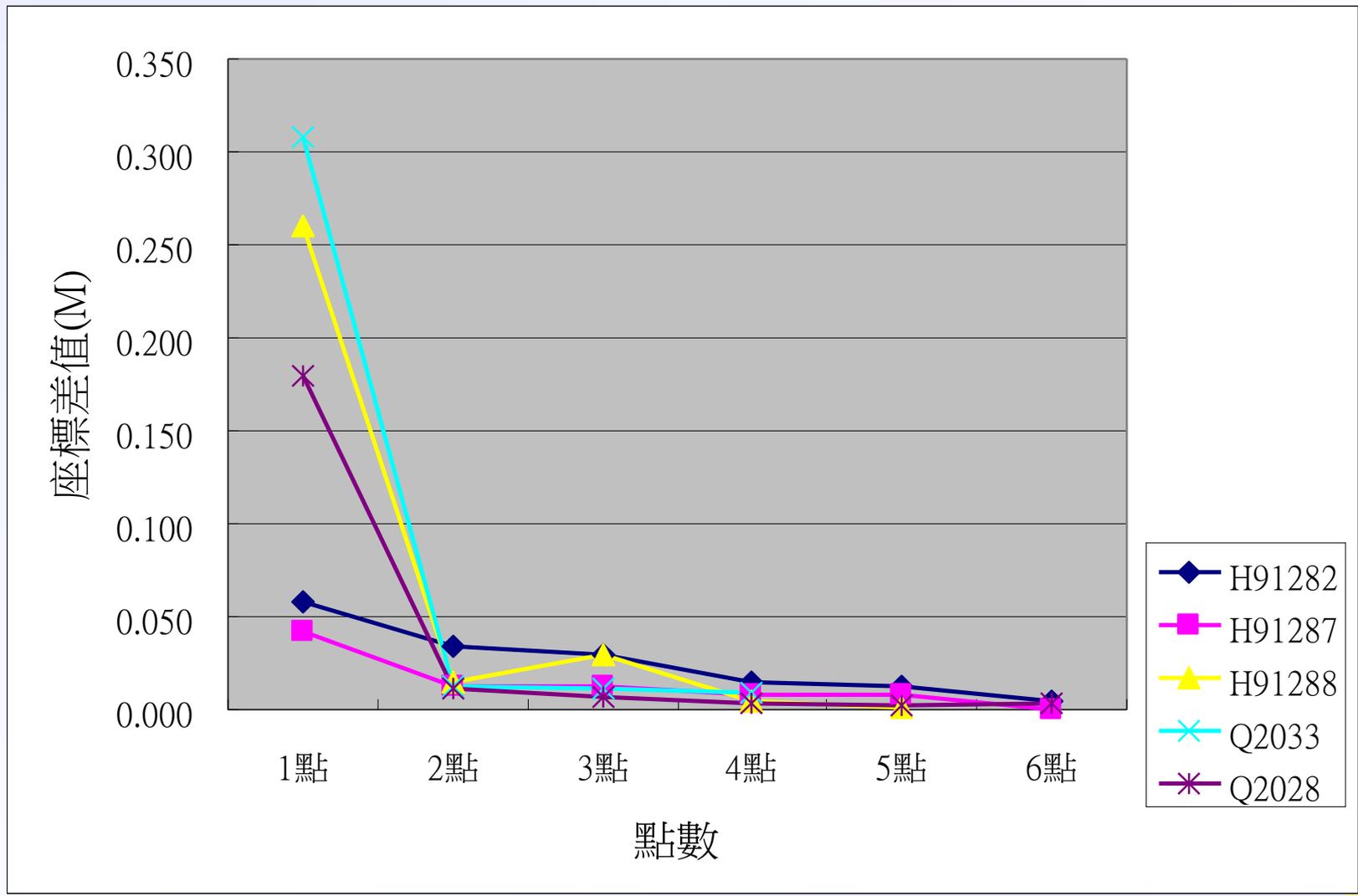
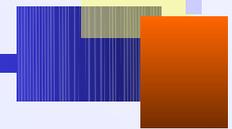


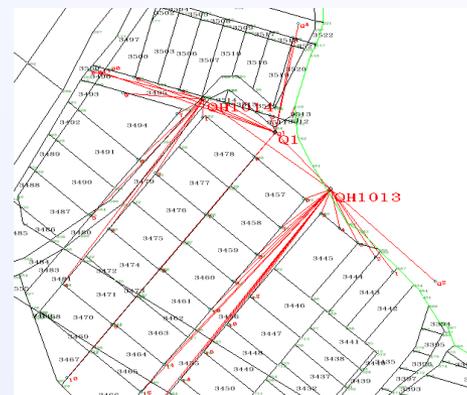
圖 6 選取不同方向現況點數之坐標差值



電腦套圖成果與已知坐標比較 (數值區)

套圖平差成果

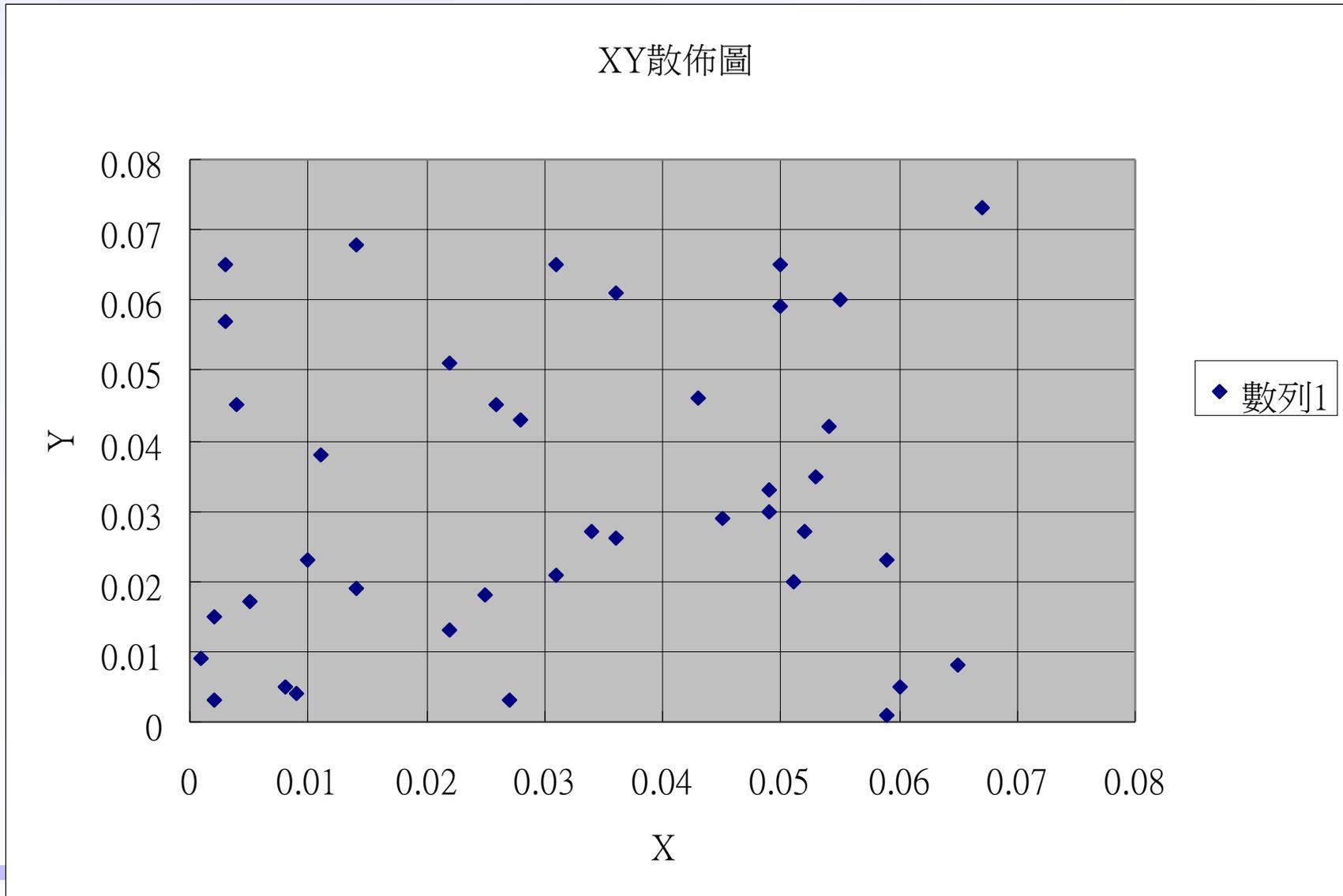
圖根點	測點點數	剔除點數	選取點數	剔除點數百分比	平均值 (公分)
QH1013	14	1	13	7.1	2.7
QH1014	5	2	3	40.0	4.6
Q1	10	1	9	10.0	2.3



圖根點平差成果與重測成果比較表

圖根點點號	Y 坐標	X 坐標	Y 較差 (公分)	X 較差 (公分)	距離較差 (公分)
QH1013 平差成果 : 已知成果:	2674412.126	212257.735	-2.8	-4.9	5.6
	2674412.154	212257.784			
QH1014 平差成果 : 已知成果:	2674428.261	212235.289	2.5	1.9	3.1
	2674428.236	212235.270			

套圖補建圖根點與原成果坐標比較 (圖解區)





小 結

- ✦ 在**明確現況點**較多之數值圖（圖解數化或數值地籍圖）地區，可以**電腦套圖平差**補建圖根點。
- ✦ 進行電腦套圖坐標平差時，需有兩個方向以上的**明確現況點**（參考 HPDOP 值），否則易造成數公尺以上的套圖坐標差異。
- ✦ 現況點足夠，則儘量選取為原則（明確界址），平差出來的坐標值，精度也會增加。
- ✦ 僅考慮相對精度之小區域測量作業，以電腦套圖方式補設圖根，應可滿足小範圍之土地複丈業務



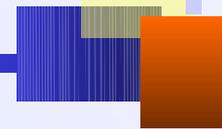
三圖整合作業之圖根點補建方式

- 坐標轉換共同點如何求得？

TWD97 坐標 \leftrightarrow 數化地籍圖坐標

(1) 測現況界址點之 TWD97 坐標、

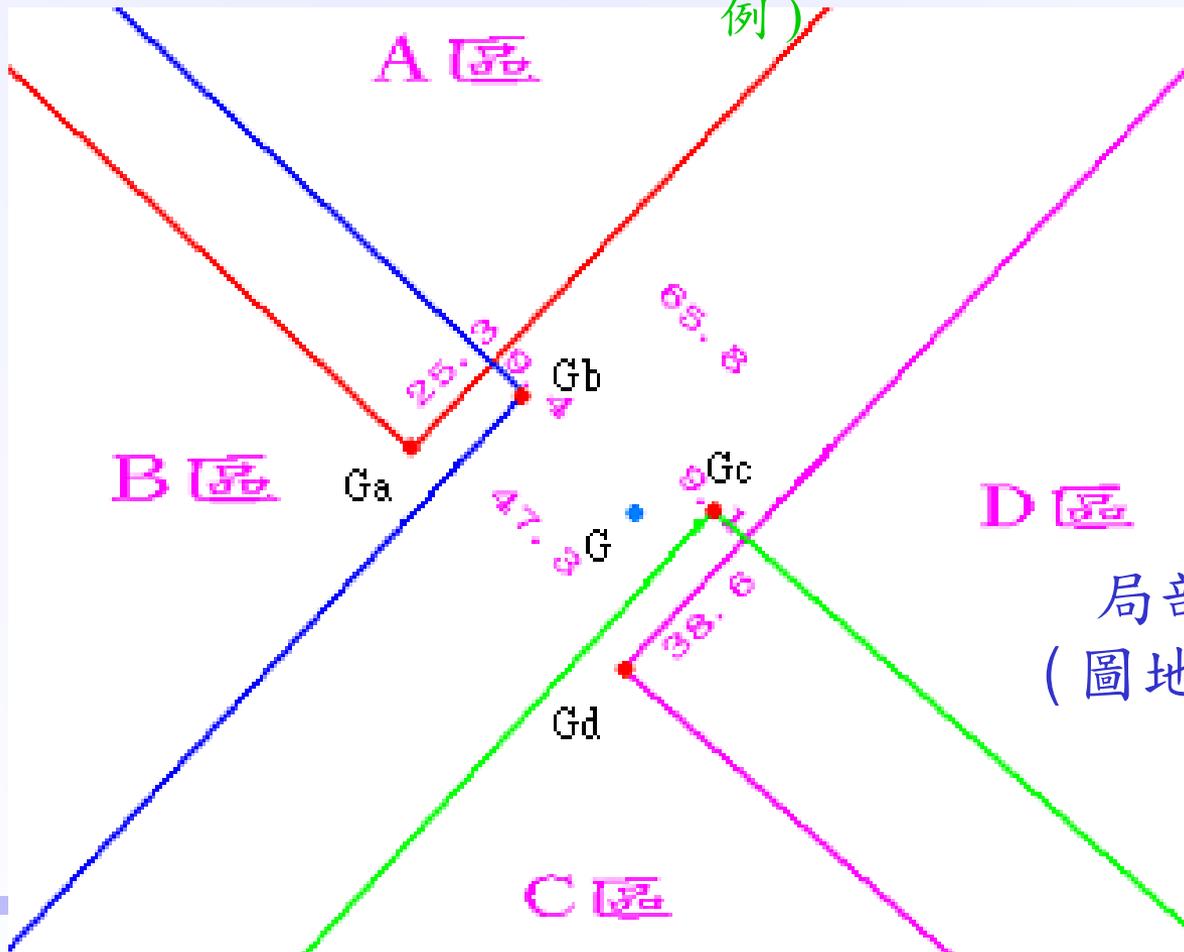
(2) 測量現況點，再以電腦套圖計算相對於數化地籍圖之坐標





電腦套圖平差實證分析

✓ 測站視域全區與視域分區比較 (以修測區一圖根點：BH028 為例)



局部獨立坐標系統
(圖地不符) 單位 cm



整合坐標轉換

相鄰圖根點距離分析 (分區坐標轉換依據)

使用單位：中興地政事務所 圖解數化成果坐標整合系統 Ver 1.0 目前圖層：[線]

作業系統(C) 檔案管理(F) 繪圖工具(T) 坐標整合(M) 資料查詢(Q) 系統管理(S) 求助(H)

指令：Line
起點：取消
指令：

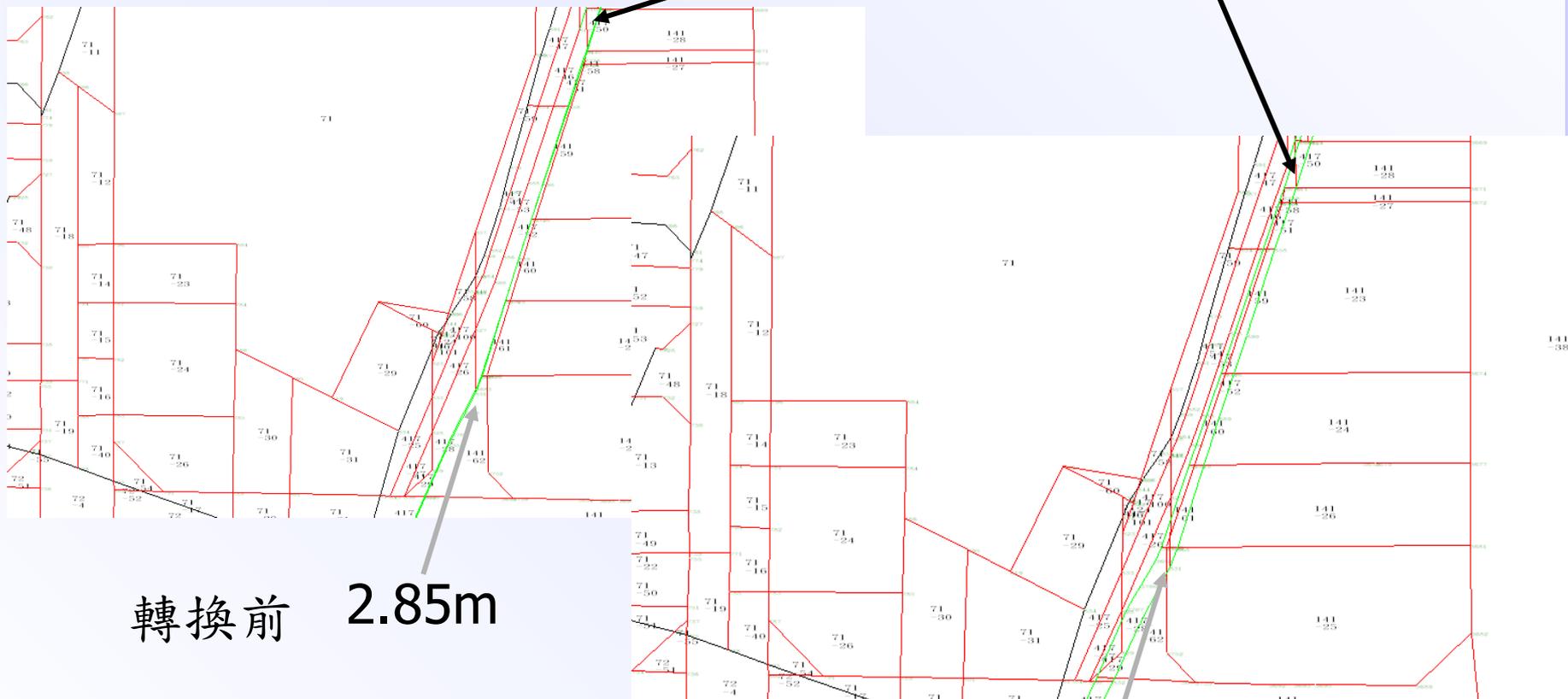
2673919.483, 220088.833 1/3500 選取模式

開始 圖檔資料 Microsoft PowerPoint ... Buildp CH 上午 09:22



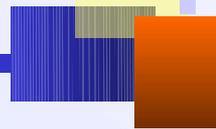
電腦套圖坐標轉換可改善相鄰地段問題 (圖解

相鄰地段整合 **區** 地段接合處



轉換前 2.85m

轉換後 0.42m

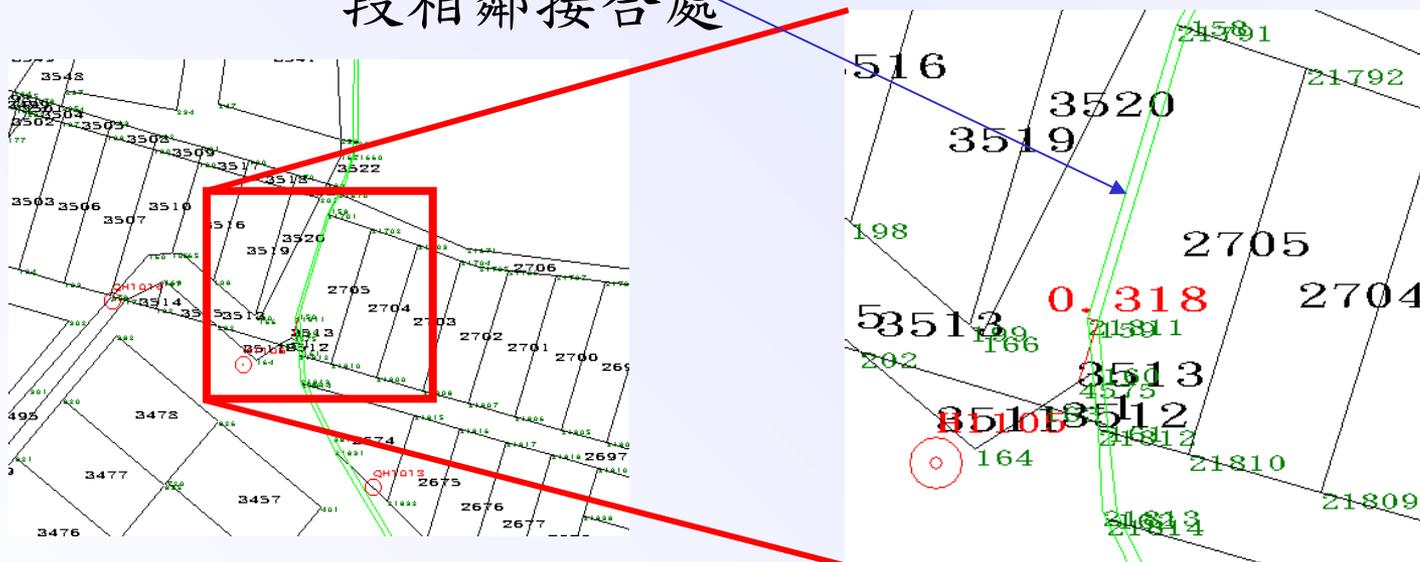


電腦套圖坐標轉換可改善相鄰地段問題 (圖解與數值區)

✓ 圖解與數值重測相鄰地段成果分析 (單位：公尺)

地籍種類	地號	界址點	轉換前較差值	轉換後較差值
數值法重測區	3513-0	159(21811)	4.517	0.318
圖解法重測區	2705-0	21811(159)		

段相鄰接合處





如何應用於土地複丈的作業

- ✚ 依地籍測量實施規則第二章圖根測量相關規定辦理，以傳統導線測量方式新補建之圖根，通常與原成果或多或少存在系統誤差。
- ✚ 建議解決系統誤差方式：

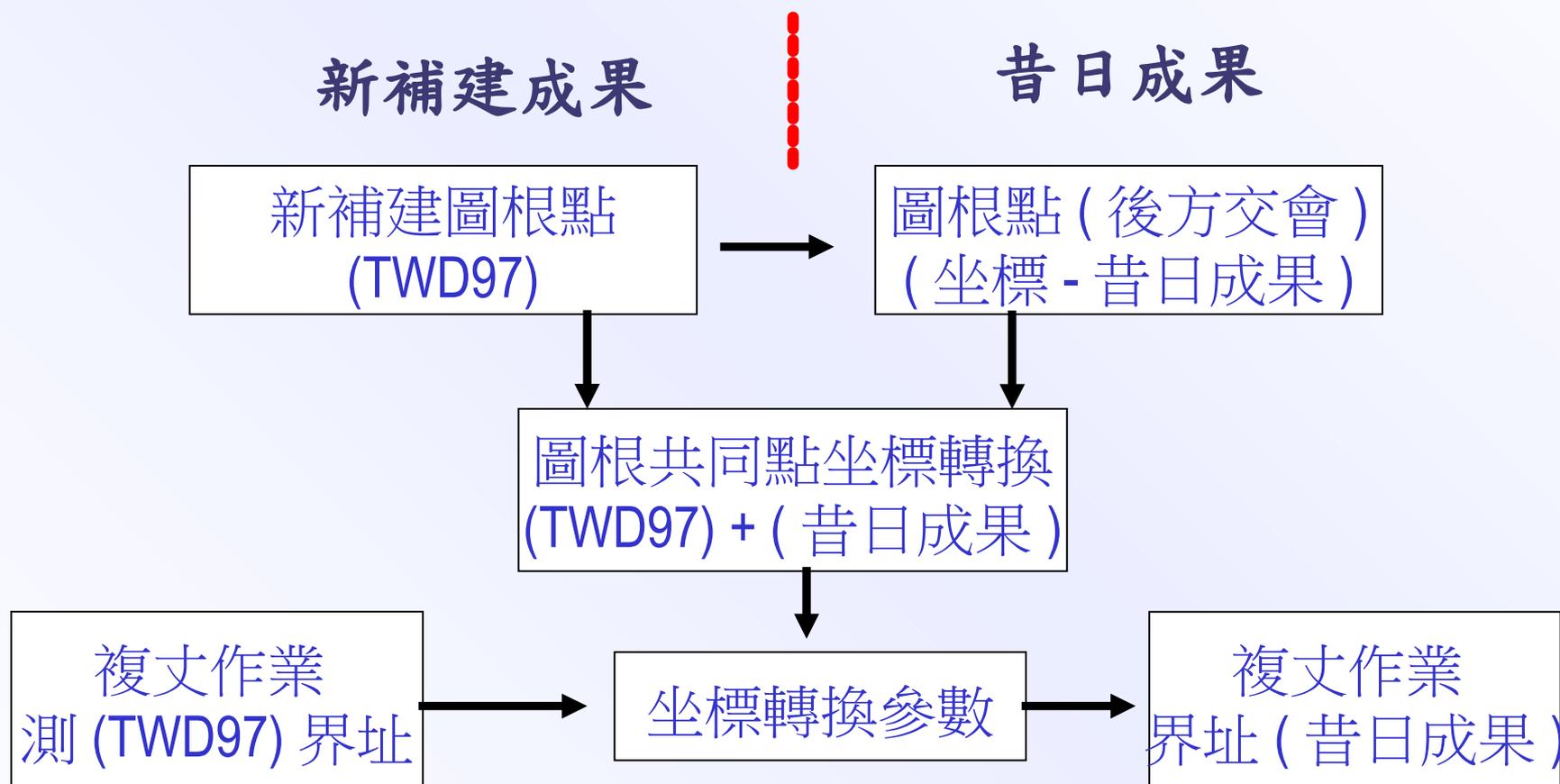
以後方交會法測得足夠數量之現況界址點（或經界線上點），得到相對於原坐標成果，利用共同點，計算坐標轉換參數後（建立與原地籍圖系統一致之坐標），再進行複丈作業。



土地複丈建議作業流程 (1/3)

- ✚ 依地籍測量實施規則之數值法作業方式，完成內業資料檢核及調製土地複丈圖
- ✚ 以該宗地之四至界指點坐標計算（數值圖）該筆宗地面積（設為 A_c ），並與土地登記面積（ A_r ）比較（檢核是否符合地籍測量實施規則）。
$$A_c = \lambda_A * A_r$$
- ✚ 符合，則考慮（登記）面積張力比 $\lambda_A = A_c/A_r$ 。作為後續土地登記面積之轉換依據

土地複丈建議作業流程 (2/3)



解決坐標系統誤差問題



坐標轉換採用六參數 (affine) 成果面積轉換，

$$X = a_1x + b_1y + c_1$$

$$Y = a_2x + b_2y + c_2$$

式中 (x, y) 為舊地籍圖坐標， (X, Y) 為 TWD97 坐標

。

假設轉換前之計算面積為 A_c (轉換後面積 A_c') 。

則

$$A_c' = \lambda_c \cdot A_c$$

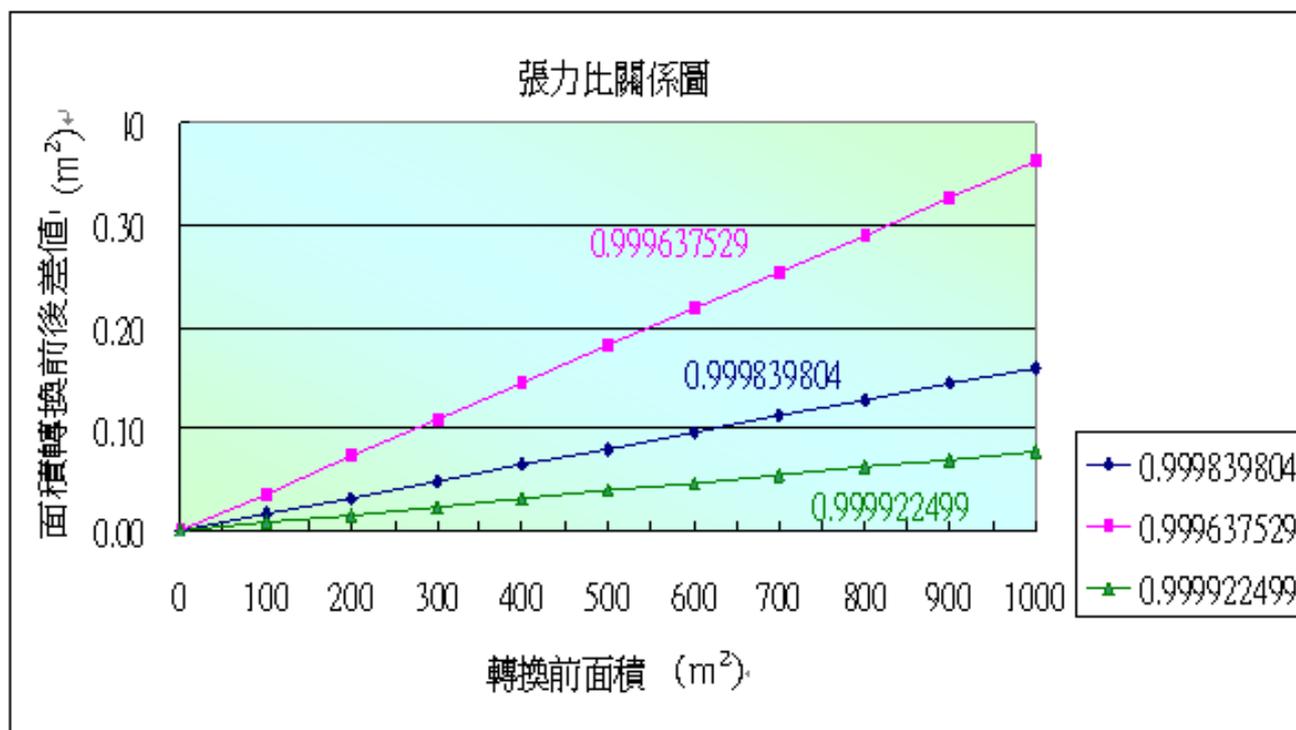
上式 $\lambda_c = a_1 \cdot b_2$ ，為 (轉換) 面積張力比。

經過坐標轉換後面積一定改變，數值區該如何因應？

轉換成果面積分析

張力比值

段號	參數· a1	參數· b2	張力比值
BB0305	0.999968	0.999872	0.999840
BC0701	0.999882	0.999756	0.999638
BC0705	0.999909	1.000014	0.999922



土地複丈建議作業流程 (3/3)

- ✚ 利用圖根點及上述四至界指點之 TWD97(與昔日)坐標，於實地鑑定是否與界址點位置相符。
- ✚ 以界址點之 TWD97 坐標計算面積 (A_c') 後，並除以面積張力比 [$\lambda_k = A_c' / A_r = \lambda_c * \lambda_r$]，則為土地登記系統之面積 (A_r)，檢視是否符合精度規範。



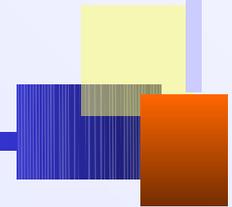
結 論

- ▶ 新補建圖根點時， 即使在同一坐標系統下作業， 只要新補建的時間與地籍圖成果建立時期不同， 坐標值或多或少可能存在系統誤差。
- ▶ 為使土地複丈作業順利， 建議開發土地複丈電腦套圖作業系統（含套圖平差、坐標轉換、面積張力計算等功能）。

簡報結束 敬請指教



震災後地籍圖修正回顧

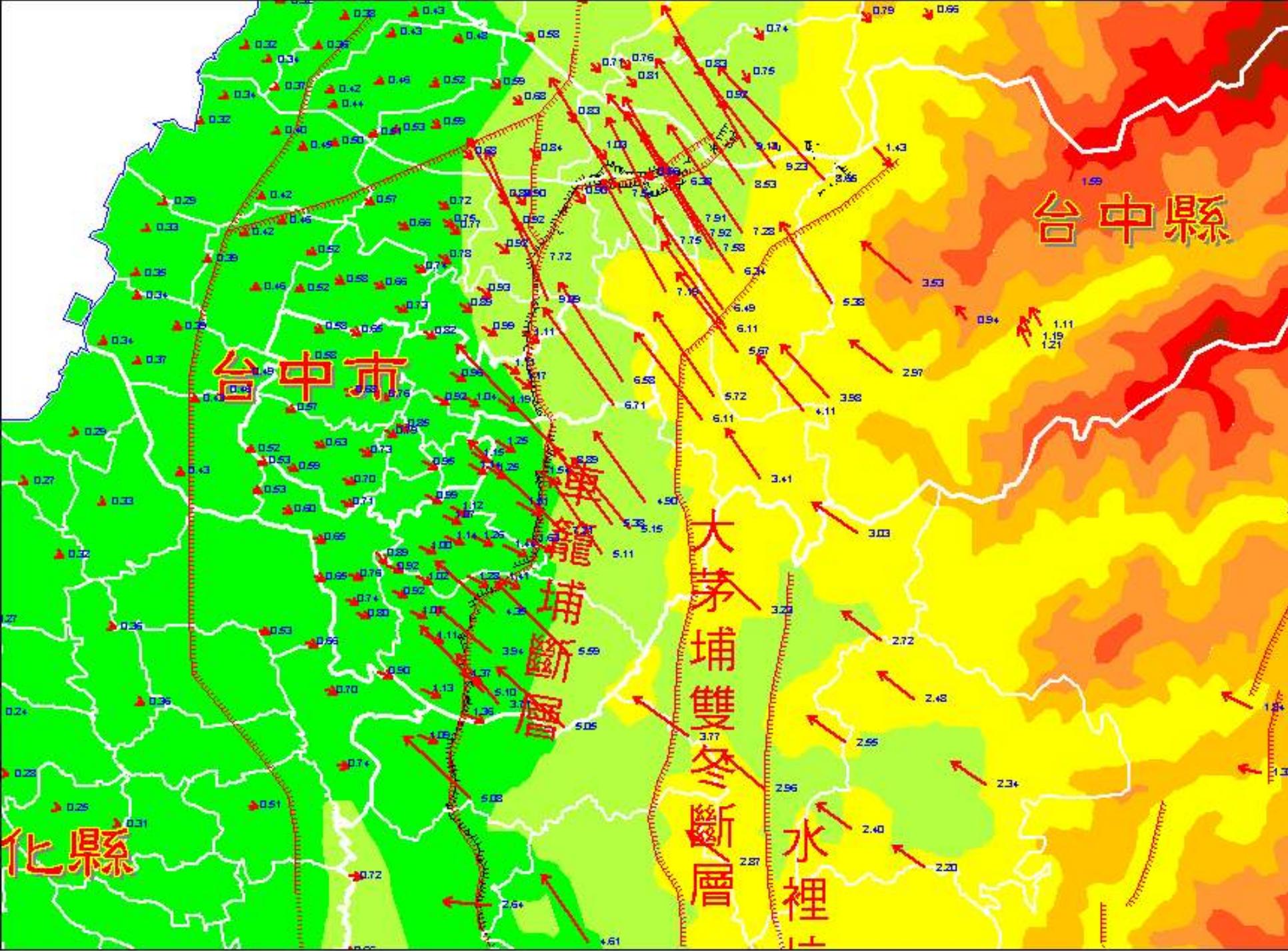


因地震引起錯動之地籍圖修正

陳昭名 (2001 年) 碩士論文

1999 年 921 地震台中市大坑地區經驗 (洪輝雄, 曾任中正、中興地政所主任)

2010 年紐西蘭基督城地震 (Christchurch City)



台中市

台中縣

龍埔斷層

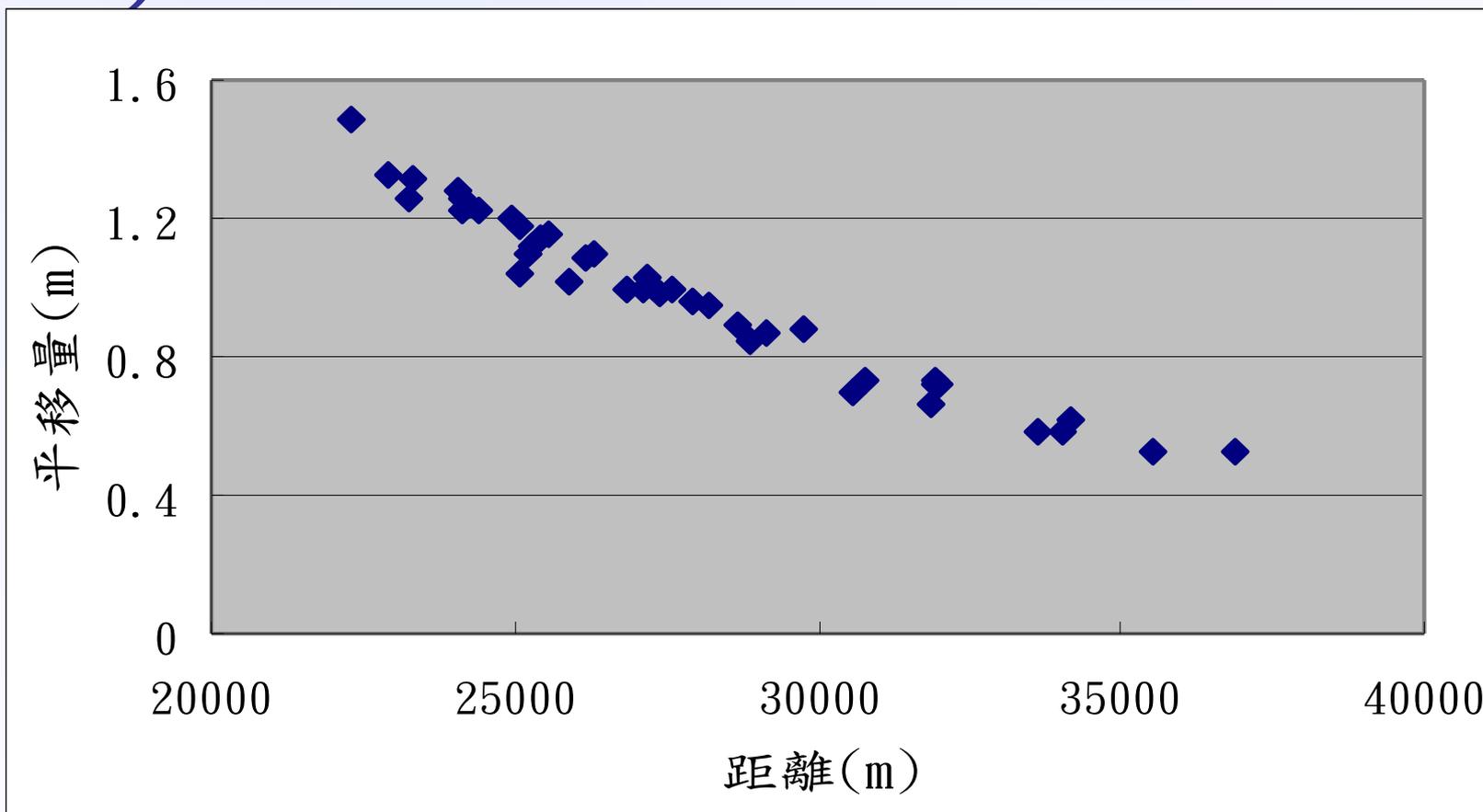
大茅埔雙冬斷層

水裡山

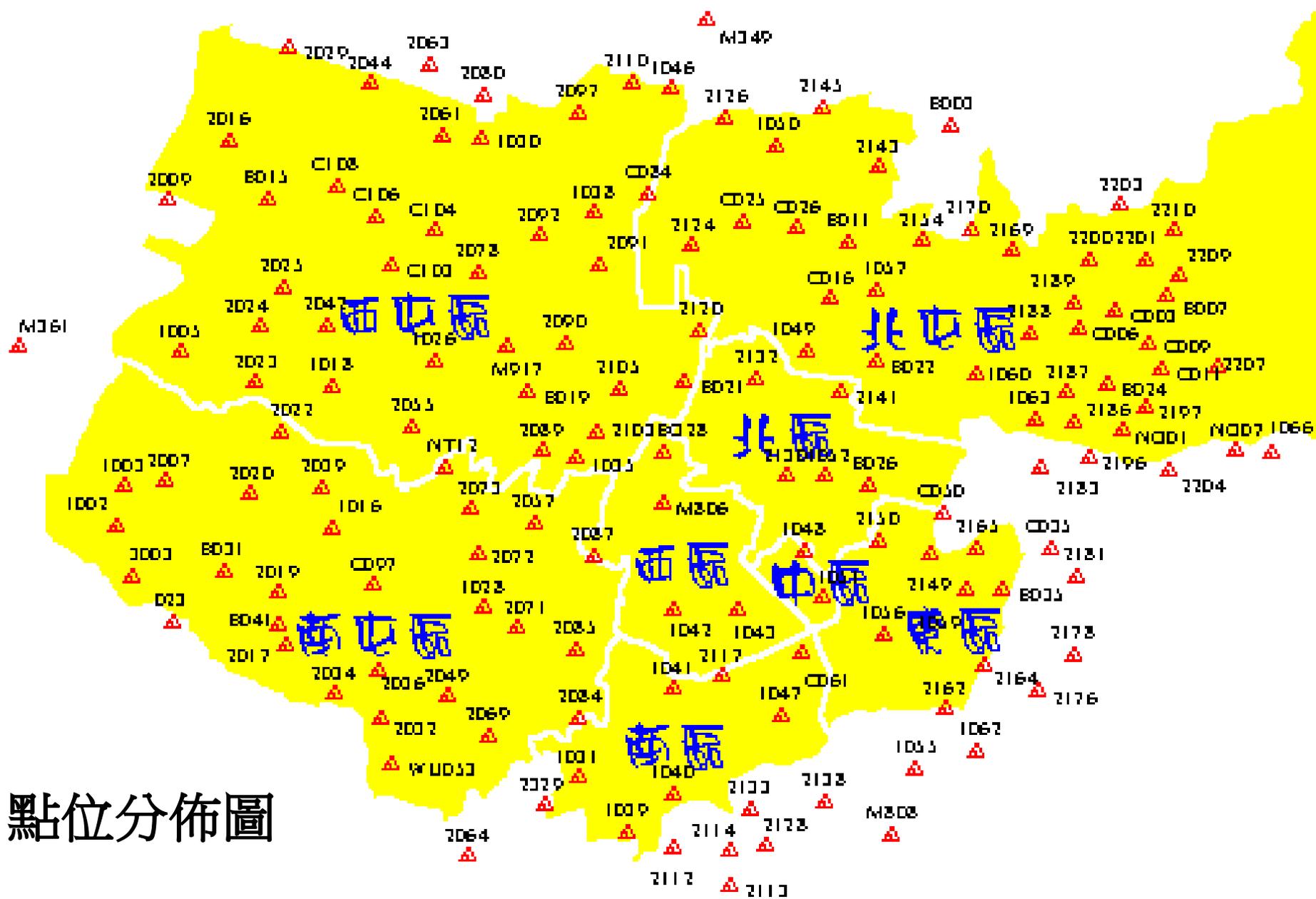
化縣



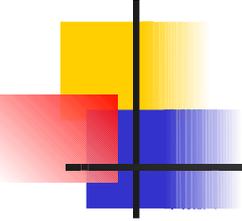
平移量變化趨勢 (斷層左側)



點位錯動平移量與至震央的距離變化潛勢圖



點位分佈圖



變位修正模式之建立（斷層左側）

橫線與縱線位移量為平移量兩個方向上的分量，其中以（橫線）位移量為主，建立了平移量函數，並利用函數所推估縱線位移量（ ΔY ），將橫線分量（ ΔX ）及縱線分量（ ΔY ），作為地震前後平面座標之修正參數。

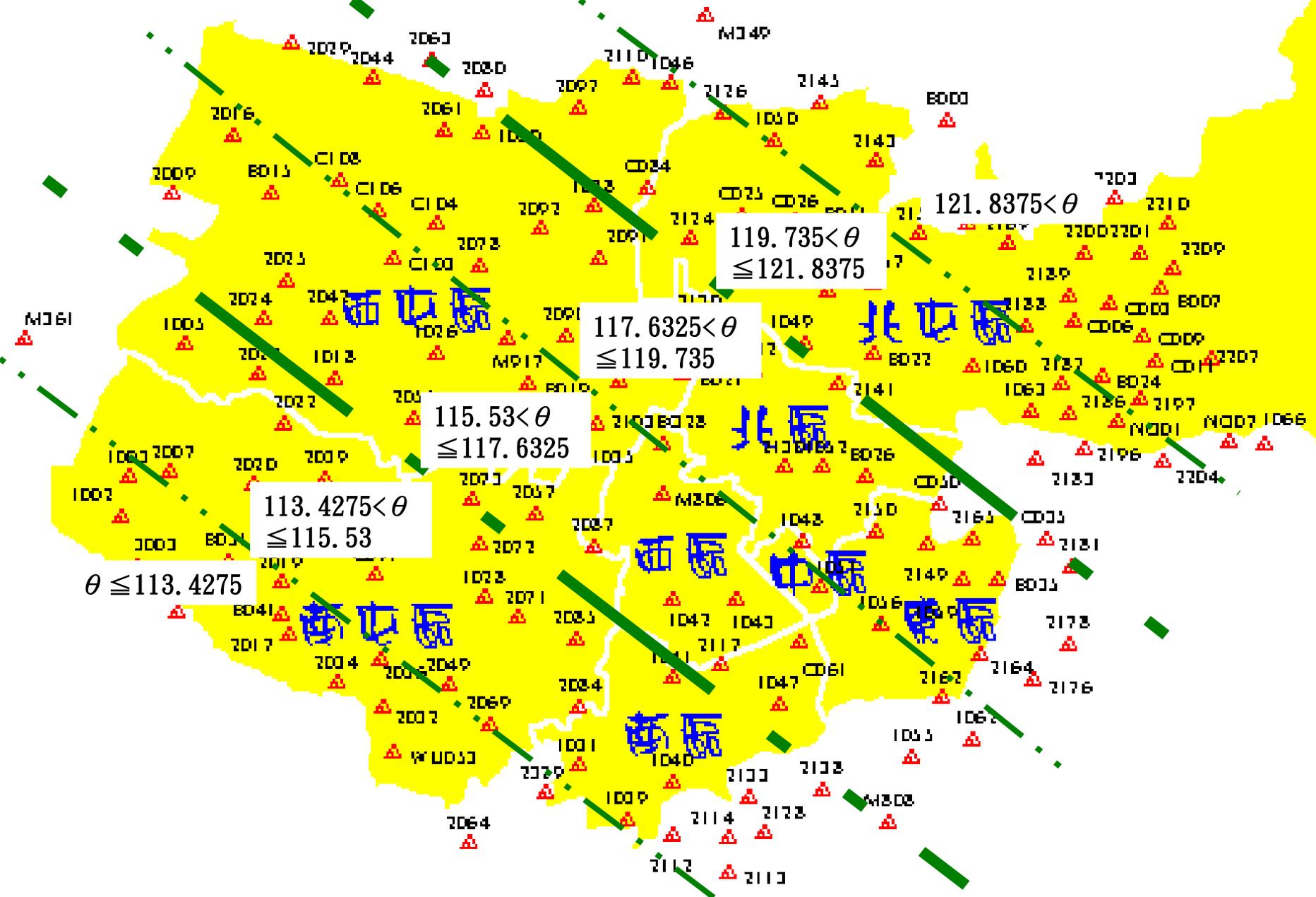
$$\Delta x = -20.85894423 + 7.59428 \times 10^{-6} \times y + 0.012774583 \times y / d$$

$$\Delta y = -\sqrt{r^2 - \Delta x^2}$$

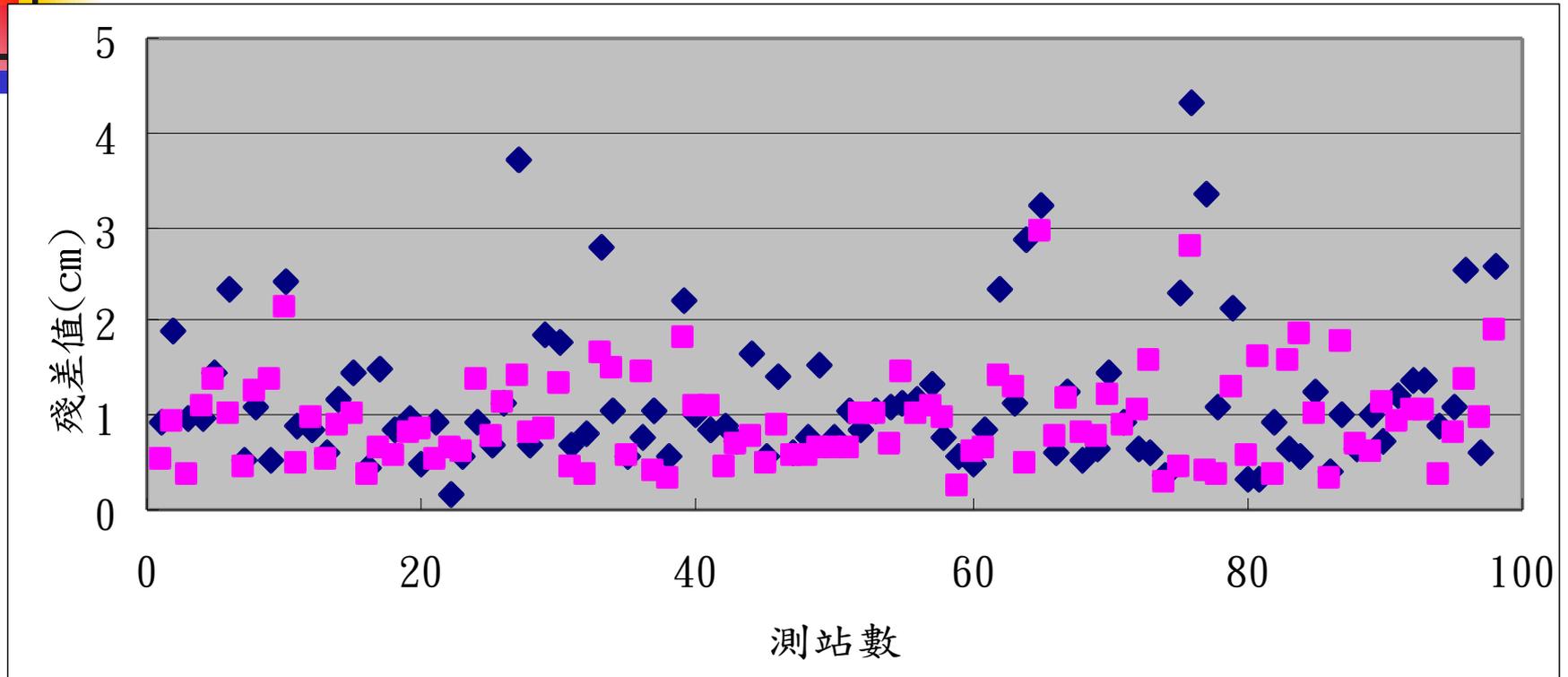


模式精度分析

- 比較全區及分區的方式。
- 於區域範圍內選取 $1/3$ 均勻散佈的點位資料建立變位修正函數。
- 其餘 $2/3$ 的點位資料則作為檢核點，以驗證模式之修正精度，比較全區與分區變位修正之精度分析。

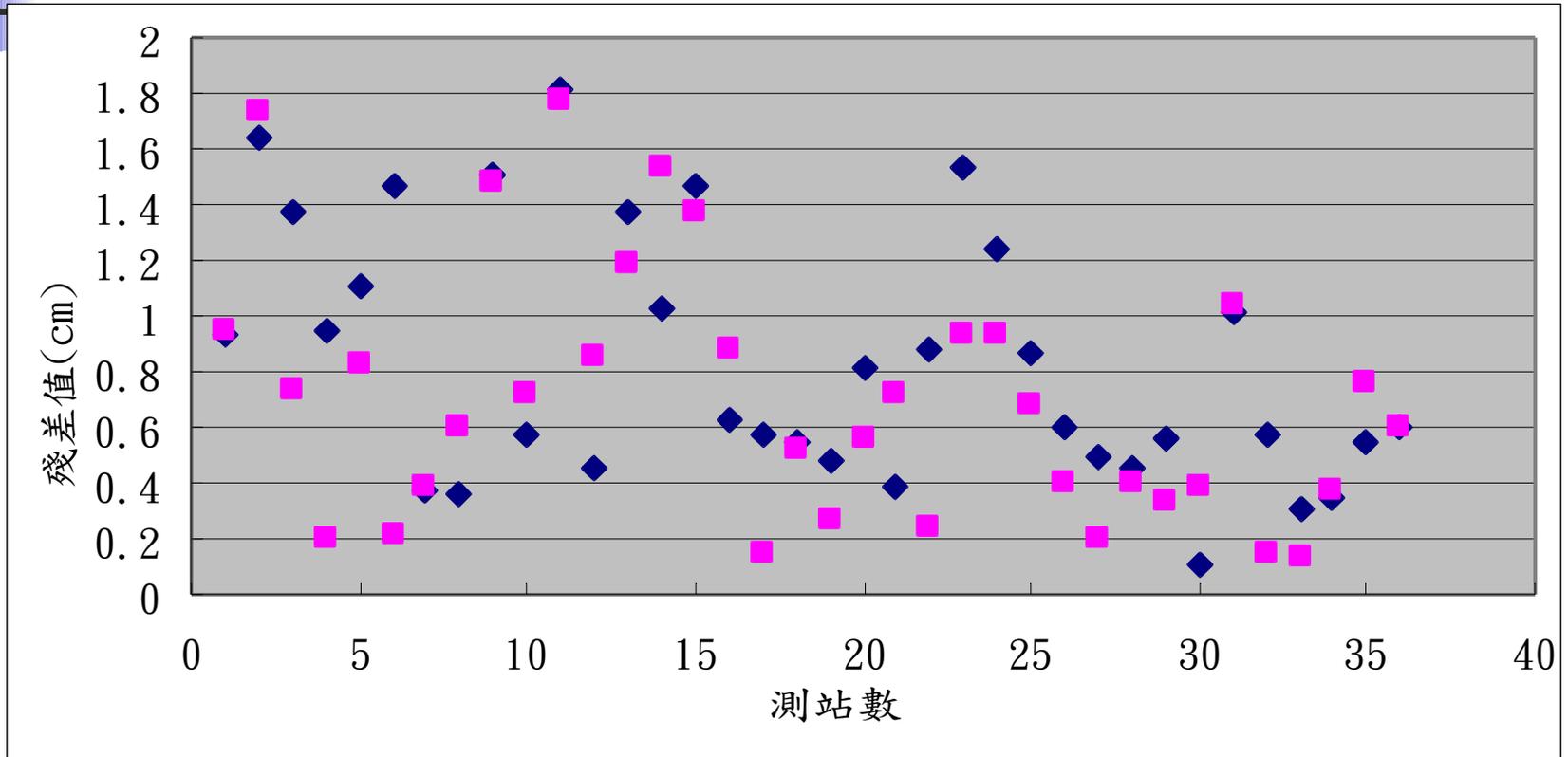


六分區與三分區之精度分析



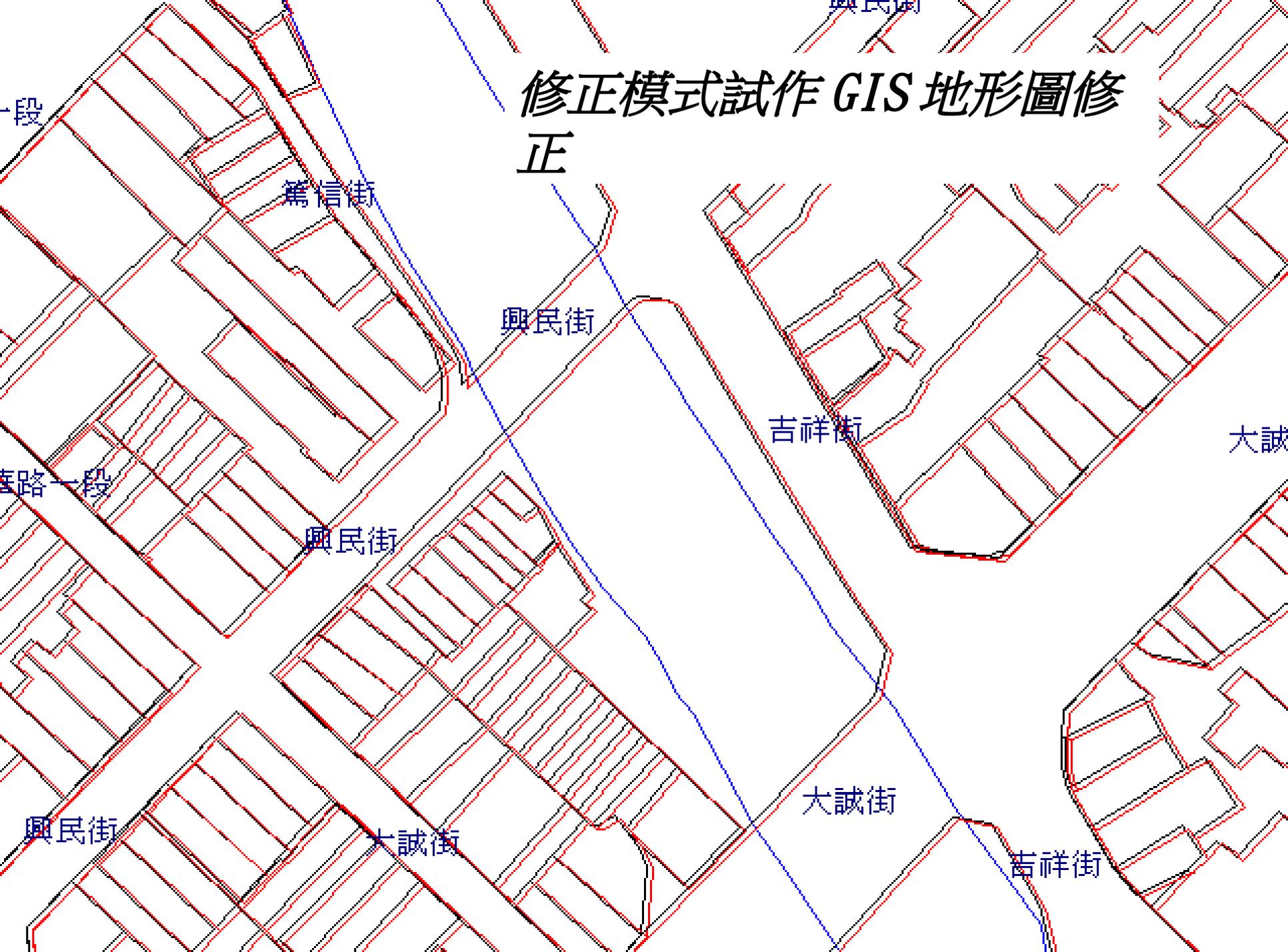
粉紅色方塊為 6 分區之殘差分佈，約 98% (95/98) 在 2cm 內，其中約 60% (56/95) 達到 mm 的精度，相較於 3 分區 (藍黑色) 有 85% 在 2cm 內。

十二分區與六分區之精度分析



粉紅色方塊為 12 分區 之殘差分佈，與 6 分區（藍黑色）之殘差分佈近似，唯殘差在 1 公分以內的部分以 12 分區較為

修正模式試作 GIS 地形圖修正



篤信街

興民街

吉祥街

大誠街

興民街

大誠街

吉祥街

興民街

大誠街

一、921 地震台中大坑經驗（斷層右側）

台中市大坑地區，中台科技大學附近，該區域原為平坦道路，地震造成地層隆起，高差高達約 5 公尺，東西向壓縮約 4 公尺



1. 災區地籍土地分類

- 可分為變動與未變動之土地二類：
 - (1) 變動之土地又可分：
 - a. 斷層帶上
 - b. 斷層帶週邊
 - (2) 未變動之土地：宗地相對位置不變



2、擠壓區土地調整方式：

- 擠壓區土地調整時，應考量公共利益與公平合理之原則，訂定相關調整原則，如：
 1. 以街廓為單位進行調整。
 2. 針對現存之建物應確保其宗地界址不變。
 3. 針對調整區域之土地，採取平均分配方式進行宗地形狀界址調整。
 4. 針對調整區域之土地與公有非公用土地相鄰者，於調整土地時優先考量調整公有非公用土地。

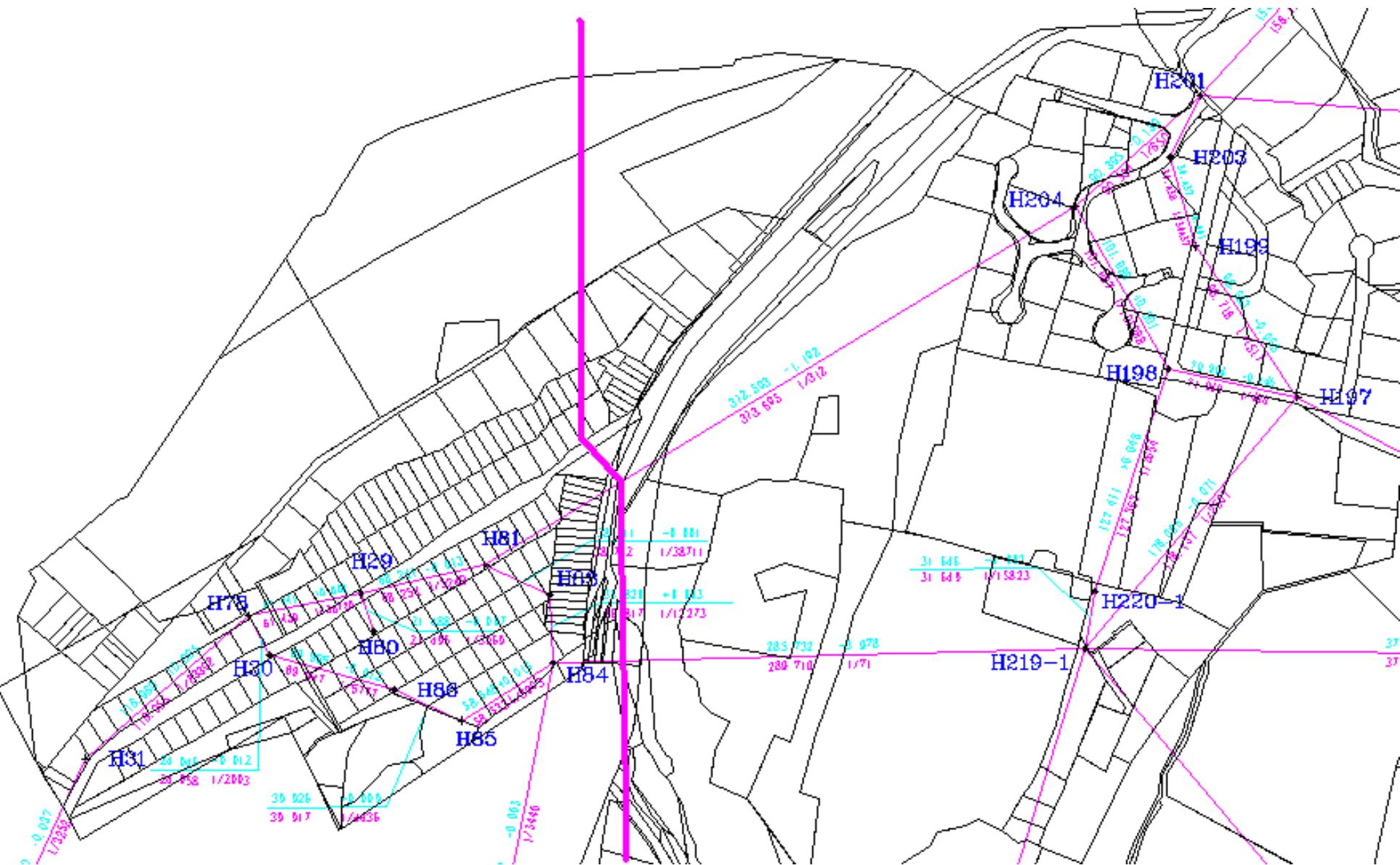


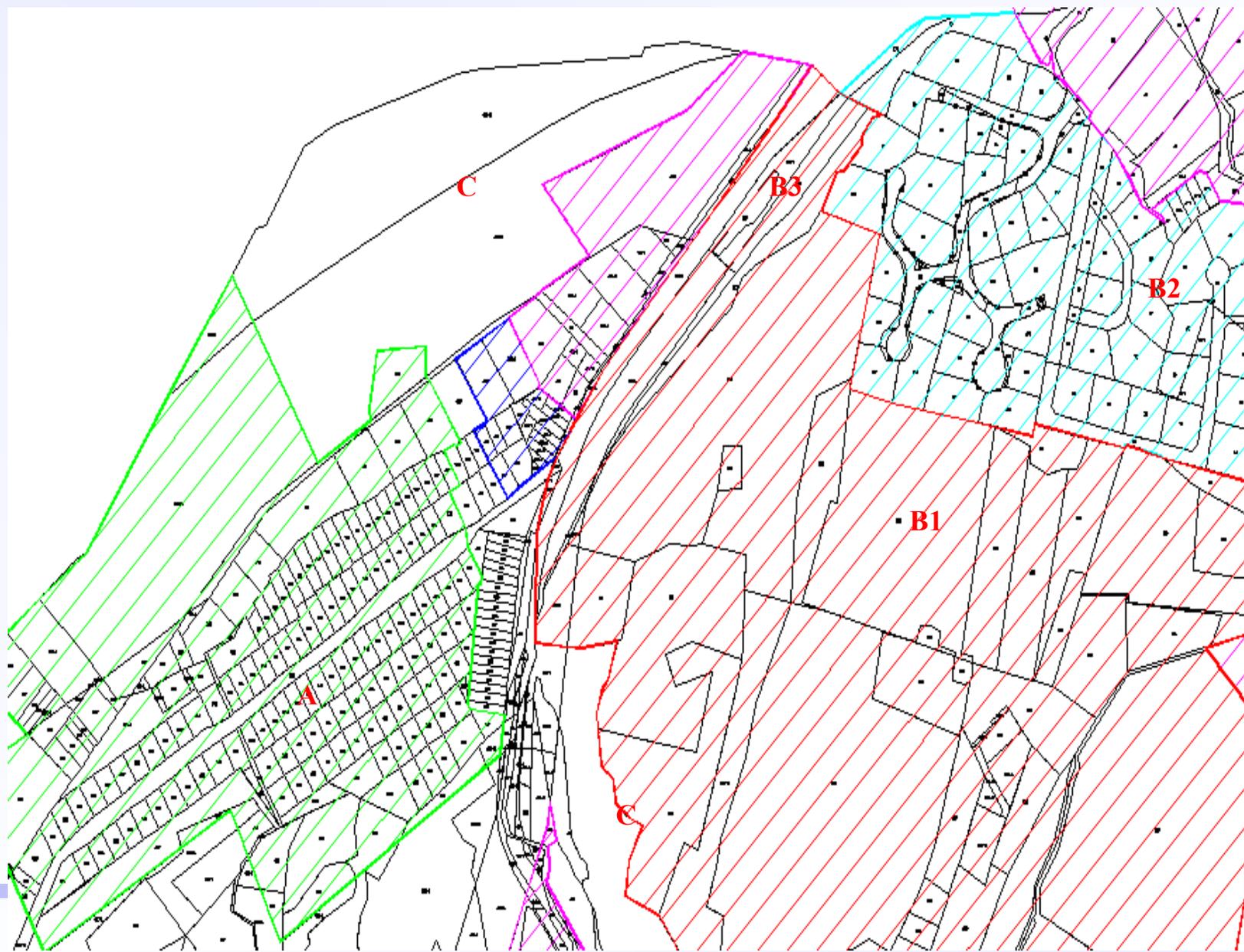
圖 4-2 大觀段局部地區（中台技術學院附近）圖根點位移分析圖

表 3-1 大觀段局部地區（中台技術學院附近）圖根點位移分析表

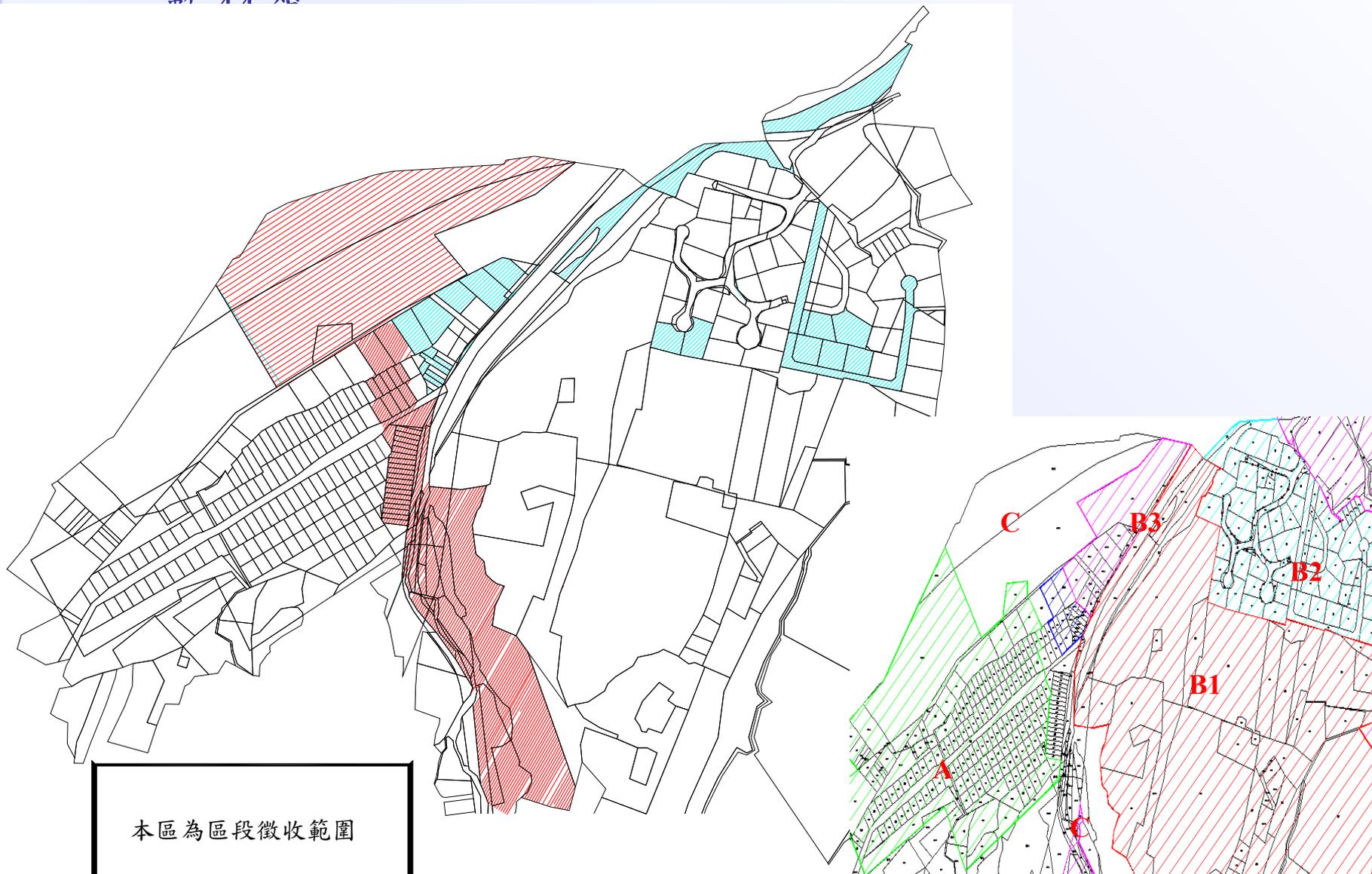
圖根點點號	圖根點點號	距離（震前）	距離（震後）	較差（後－前）	精度
H31	H78	116.955	116.960	0.005	1/23392
H30	H78	24.058	24.046	-0.012	1/2003
H30	H86	69.347	69.335	-0.012	1/5777
H29	H78	61.439	61.441	0.002	1/30720
H29	H80	21.495	21.488	-0.007	1/3069
H29	H81	68.254	68.241	-0.013	1/5249
H81	H83	38.712	38.711	-0.001	1/38711
H83	H84	36.817	36.820	0.003	1/12273
H84	H85	58.533	58.548	0.015	1/3003
H81	H204	373.695	372.503	-1.192	1/312
H84	H219-1	289.710	285.732	-3.978	1/71
H198	H204	101.987	101.988	0.001	1/101988
H198	H220-1	127.363	127.411	0.048	1/2654
H219-1	H220-1	31.649	31.646	-0.002	1/15823
H197	H220-1	178.137	178.066	-0.071	1/2507
H197	H198	71.049	70.904	-0.145	1/488
H197	H199	98.718	98.653	-0.065	1/1517
H201	H204	90.534	90.395	-0.139	1/650
H199	H203	50.459	50.457	-0.001	1/50457



(6) (中台技術學院附近) 套圖區域：可分六個轉換區域



計 454 筆宗地，分 A、B、C 三區，B 區輕微調整 28 筆，C 區調整 11 筆



本區為區段徵收範圍

表 3-2 (中台技術學院附近) A 區斷層帶土地調整部分成果表

地 號	原 面 積 (公 頃)	新 面 積 (公 頃)	面 積 較 差 (公 頃)	較 差 百 分 比
476	0.022216	0.022216	0.000000	0.0000%
485	0.014662	0.014662	0.000000	0.0000%
486	0.013657	0.013657	0.000000	0.0000%
487	0.013522	0.013522	0.000000	0.0000%
488	0.014456	0.014456	0.000000	0.0000%
493	0.015647	0.015647	0.000000	0.0000%
494	0.015919	0.015919	0.000000	0.0000%
495	0.017368	0.017368	0.000000	0.0000%
496	0.016977	0.016977	0.000000	0.0000%
497	0.017078	0.017078	0.000000	0.0000%
498	0.016971	0.016971	0.000000	0.0000%
499	0.017091	0.017091	0.000000	0.0000%
500	0.016748	0.016748	0.000000	0.0000%
501	0.016454	0.016454	0.000000	0.0000%
502	0.017720	0.017720	0.000000	0.0000%

表 3-4 大觀段局部地區（中台技術學院附近）B1 區斷層帶土地調整部分成果表

地號	原面積（平方公尺）	新面積（平方公尺）	面積較差（平方公尺）	較差百分比
190	615.40	615.40	0.00	0.0000%
191	565.16	565.16	0.00	0.0000%
192	1120.56	1120.56	0.00	0.0000%
193	4292.51	4292.51	0.00	0.0000%
194	269.27	269.27	0.00	0.0000%
195	37.90	37.90	0.00	0.0000%
196	1224.88	1224.88	0.00	0.0000%
197	1772.51	1772.51	0.00	0.0000%
198	598.04	598.04	0.00	0.0000%
199	1771.25	1771.25	0.00	0.0000%
200	2258.98	2258.98	0.00	0.0000%
201	2394.82	2394.82	0.00	0.0000%
202	142.55	142.55	0.00	0.0000%
203	9354.24	9354.24	0.00	0.0000%
204	1804.51	1804.51	0.00	0.0000%
205	15300.77	15300.77	0.00	0.0000%

表 3-5 大觀段局部地區（中台技術學院附近） B2 區斷層帶土地調整部分成果表

地號	原面積（平方公尺）	新面積（平方公尺）	面積較差（平方公尺）	較差百分比
65	1364.86	1347.41	-17.45	-1.2785%
66	214.38	211.64	-2.74	-1.2781%
71	491.11	488.27	-2.84	-0.5783%
72	504.45	515.59	11.14	2.2083%
73	506.11	514.00	7.89	1.5589%
74	127.27	126.74	-0.53	-0.4164%
75	491.11	477.99	-13.12	-2.6715%
76	761.02	758.50	-2.52	-0.3311%
90	899.89	896.25	-3.64	-0.4045%
97	1311.36	1428.63	117.27	8.9426%
97-1	364.18	264.03	-100.15	-27.5001%
127	543.50	545.43	1.93	0.3551%
128	615.63	617.22	1.59	0.2583%
171	41.12	37.84	-3.28	-7.9767%
47	169.77	169.77	0.00	0.0000%

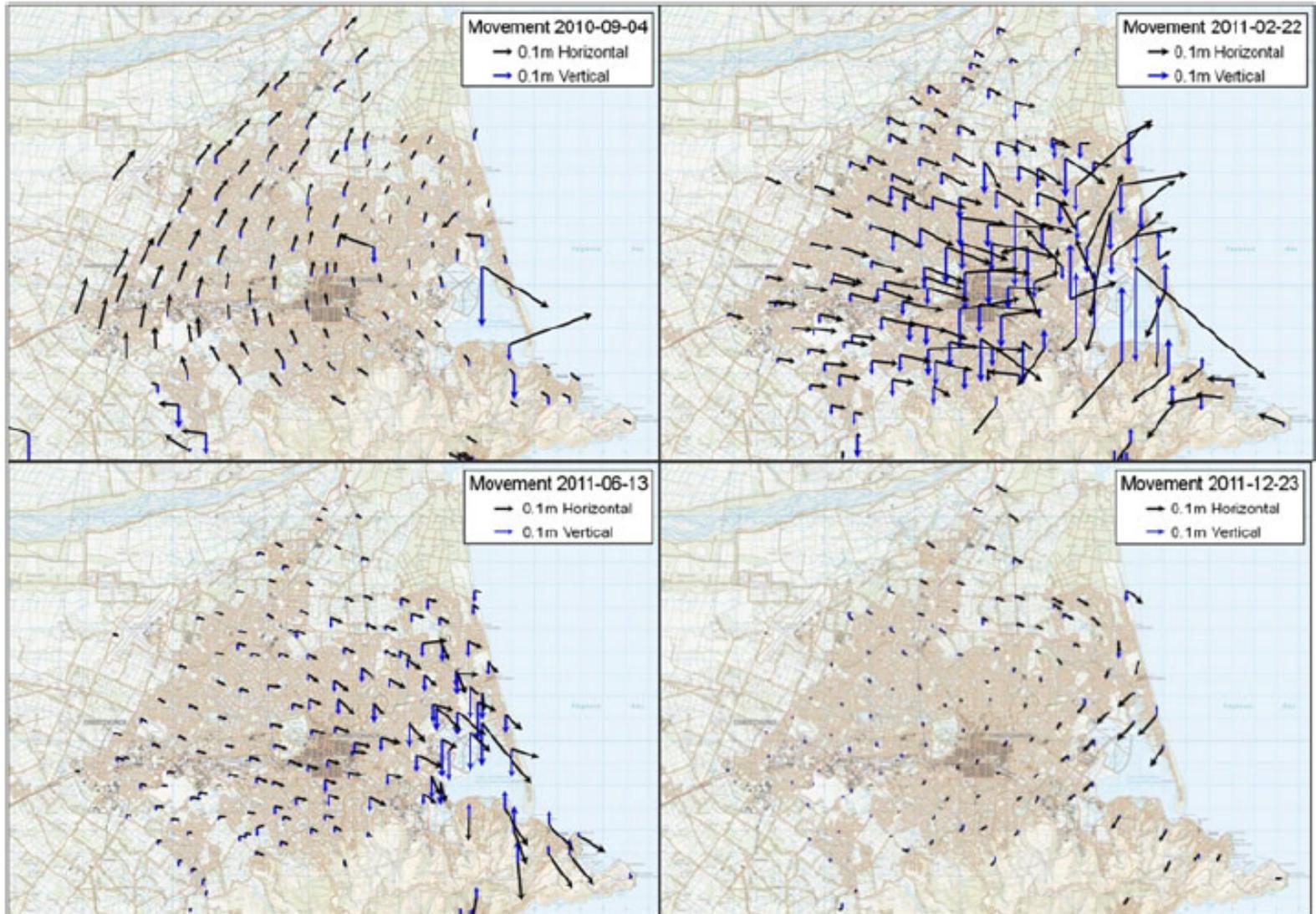
表 3-6 大觀段局部地區（中台技術學院附近）B3 區斷層帶土地調整部分成果表

地號	原面積（平方公尺）	新面積（平方公尺）	面積較差（平方公尺）	較差百分比
451-1	162.95	164.830000	1.88	1.1537%
456	765.33	784.030000	18.70	2.4434%
456-1	658.78	663.990000	5.21	0.7909%
458-1	528.48	529.490000	1.01	0.1911%
458-2	781.26	781.650000	0.39	0.0499%
458-3	523.38	523.750000	0.37	0.0707%
462-2	61.90	62.300000	0.40	0.6462%
462-3	21.95	22.320000	0.37	1.6856%
462-5	74.39	75.000000	0.61	0.8200%
462-6	76.46	76.820000	0.36	0.4708%
462-8	135.25	135.960000	0.71	0.5250%
462-9	75.35	75.740000	0.39	0.5176%
462-11	73.79	74.100000	0.31	0.4201%
431	250.31	250.310000	0.00	0.0000%
435	631.36	631.360000	0.00	0.0000%

表 3-7 大觀段局部地區（中台技術學院附近）C 區斷層帶土地調整成果表

地號	原面積（平方公尺）	新面積（平方公尺）	面積較差（平方公尺）	較差百分比（%）	備註
214-1	494.26	449.87	-44.39	(%)	
411-1	14.97	13.86	-1.11	-7.41	
411-2	31.48	29.23	-2.25	-7.15	
414-0	67.71	62.82	-4.89	-7.22	市有
414-1	3.68	3.40	-0.28	-7.61	
418-0	83.53	77.52	-6.01	-7.20	
421-1	73.86	68.51	-5.35	-7.24	
422-2	95.66	87.18	-8.48	-8.86	
424-0	26.01	24.15	-1.86	-7.15	市有
425-0	14.27	13.24	-1.03	-7.22	國有
427-0	76.20	70.34	-5.86	-7.69	國有
428-0	49.51	45.74	-3.77	-7.61	國有
428-1	16.15	14.98	-1.17	-7.24	
429-0	228.71	174.63	-54.08	-23.65	市有
430-0	346.98	265.71	-81.27	-23.42	國有

二、2010年紐西蘭基督城地震



2010 年紐西蘭基督城地震



1. Effects of fault rupture on previously straight fence and water race (Photo: Survus Consultants)

地震前為直線圍籬

板塊引發地表移動之種類

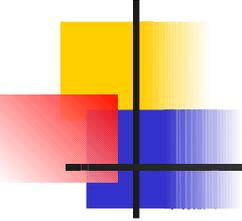
- 板塊變形 (Tectonic deformation) - 時變基準？

- 地震變形 (Earthquake deformation)

- 非直接性的地表變形 (Indirect surface deform.) - 邊坡峭壁崩塌，土壤液化 (如下圖)



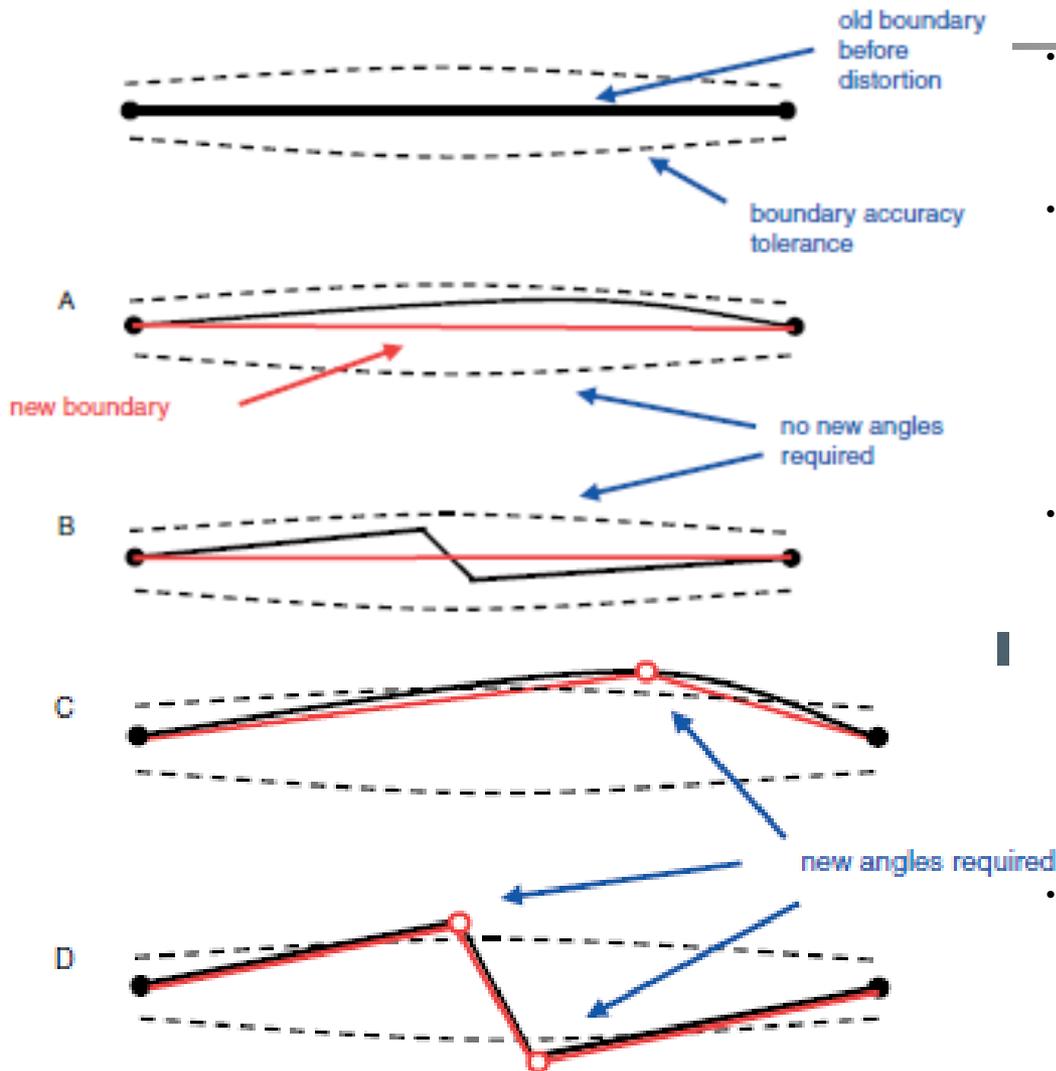
因土壤液化造成圖內
左側圍籬下滑 **2.8m**



對地籍界址範圍的影響與處置原則

1. 淺層地表 - 大部分是因土壤液化造成界址移位，以原界址坐標關係復原
2. 深層岩盤移位 - 原則上，界址與地籍圖隨著岩盤，相對而言，土地產權範圍沒有改變。
3. 斷層帶錯動變形 - 依不同情形調整經界線 (Boundary)

斷層帶變形 - 經界線之不同處理原則



· 容忍公差範圍內 - 不調整

· A B 經界線些微扭曲（或褶皺） - 在容忍公差內，取兩端界址點之直線

· C 經界線扭曲 - 超過容忍公差，原兩端界址點間，取適當位置增訂一支新界樁

· D 經界線褶皺錯動 - 超過容忍公差，原兩端界址點間，取適當位置增訂兩



結 束

敬 請

指 正 ！

