專題報導

淺談早期農地重劃區 地籍圖重製測量應用

文、圖/員林地政　黃正龍

壹、前言

早期農地重劃區不論有無辦理地籍測量，因當時測量儀器簡陋及設備有限，施測當時之測量技術精度不足或疏誤，且圖籍比例尺過小，故地籍圖精度亦相對較差。又因地籍圖保存方式等影響，致圖紙伸縮比例不一且破損，經界線模糊，其成果至今已逾三十餘年，致於地籍圖無法完整接合，肇致圖、簿、地不符情況非常嚴重，近三十年來社會經濟急速發展，地價高漲，土地分割及利用頻繁。

自 89 年 1 月 4 日農業發展條例修正施行後益加彰顯。因農地分割、移轉限制大幅放寬，致使權利人之結構，已非單純從事耕作的農民，對於複丈成果之精度要求，已與過去不可同日而語；復因農地利用之態樣日趨複雜化，複丈後普遍興建農舍、修築圍牆、混凝土田埂、水溝.....等，致使原有之經界線問題更加難以處理解決。

貳、辦理方式

員林地政事務所計畫將農地重劃區地籍圖釐整重製並提昇圖籍資料正確性，研究方法是利用無線通訊技術及虛擬基準站（Virtual Base Station，VBS）即時動態（Real Time Kinematic，RTK）定位技術以下簡稱（VBS-RTK）VBS-RTK 進行户地測量之現況成果與圖解數化地籍圖套疊分析，以瞭解圖解數化地籍圖該如何與現況圖套疊較為合理。利用無人飛行載具 UAV（以下簡稱 UAV）取得之影像輔助分析比對其現況之差異性，並製作符合現況之三圖合一套疊成果。

表 1 永興段基本資料

地段概況	72 年 4 月重劃成圖		圖解區
地圖籍整理	91 年 9 月數值化成圖		數化區
土地總筆數	約 1230		筆
土地總面積	約 1,259,900		平方公尺
地籍原圖	20		幅
建物建號數	225		號
土地複丈檔案號	183		號
分割合併複丈檔案號	80		號
法院囑託土地測量	14		號
法院囑託建物測量	8		號
相鄰地段及圖籍狀況	地段	成圖方式	成圖年月
	興寧段	數值區/重測	99 年 10 月
	五汴段	數值區/重測	99 年 10 月
	永發段	數值區/重測	78 年 10 月
	東寧段	圖解區/農地重劃	72 年 2 月

測量方式採用虛擬基準站即時動態定位技術，即內政部國土測繪中心建置全國性 e-GPS 衛星定位基準站即時動態定位系統，結合無線通訊技術及虛擬基準站（VBS）即時動態（RTK）定位技術可得高精度定位結果。

以無人飛行載具（UAV）的科技結合產製高精度、高解析度、快速製作成已空間地理對位的正射影像圖，所得之影像圖資可提升測繪便利性、突破空間限制、大幅減少人力、時間成本之外，亦為提升地籍測量作業的良好方法。

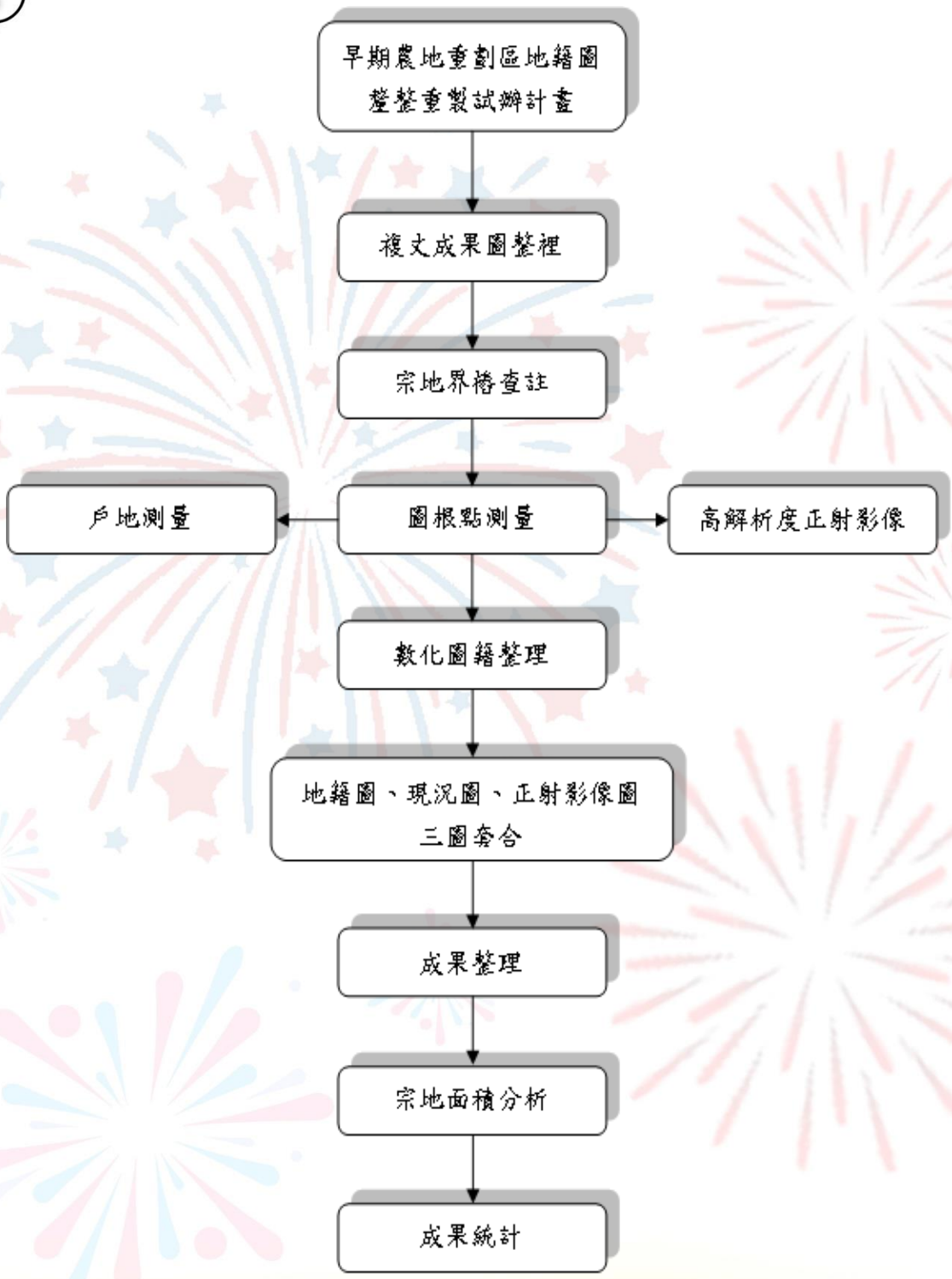
早期農地重劃區地籍圖
整整重製試辦計畫
複丈成果圖整理
宗地界樁查註
戶地測量
圖根點測量
高解析度正射影像
數化圖籍整理
地籍圖、現況圖、正射影像圖
三圖套合
成果整理
宗地面積分析
成果統計

圖 1 作業流程圖

圖 2 無人飛行載具 UAV 機體架構

參、問題分析及解決方法

一、宗地成果統計

計畫目的為提升圖解法地籍圖之品質，使得現行圖解法地籍圖在不改變宗地原有相對關係之原則下，藉以解決圖幅接合的問題達成整合成果，蛻變為一具有數值特性之整合圖解法地籍圖。

農地重劃區內每宗土地之寬度與深度皆有其規劃尺寸，本所圖籍保存尚完善，在圖解數化管理方面是以分幅為管理單位，在本次成果整合分析上，是以整段為探討對象。

本測區依土地使用類別與地形條件分為 3 個區域，主要區分一為農牧用地使用之地類別，其宗地形狀具有規則性（如南北、東西走向）；再者區分為建築用地使用之地類別，除經規劃整體建築使用之宗地外，其餘宗地形狀一般無規則性可言，亦為早期所謂農地重劃村莊保留區；三是經台灣鐵路南北貫穿後之右側地區，為兩種使用地類別混合使用區域。

本所案前針對農地重劃區內之村莊保留地擬需辦理地籍圖重測進行統計，規劃辦理地籍圖重測解決地籍破損嚴重之情形，如表 7。

表 2 農地重劃區內之村莊保留地擬需辦理地籍圖重測統計表

地段	筆數	面積（公頃）	都市計畫	地籍圖	圖簿面積
			內/外	破損情形	不符比例（%）
永興段	540	24.48	外	嚴重/中等	27.7
東寧段	301	13.99	外	嚴重/中等	41.5
浮圳段	394	18.23	外	嚴重/中等	20.8
港新段	537	32.6	外	嚴重/中等	29.9
永豐段	305	20.58	外	嚴重/中等	13.9
永福段	1080	37.17	內/外	嚴重/中等	25.4

因此，本計畫排除台灣鐵路南北貫穿後之右側地區及村莊保留區域，主要以農牧用地使用之地類別（所謂之分配區）進行地籍圖重整與討論，其統計與分析項目如下所述。

1、宗地性質分類

永興段宗地總數為1230筆，重整後成果宗地筆數為610筆，其完成度為50%；本段宗地總面積約126公頃，重整後成果宗地總面積約93公頃，其完成度約為73%。本次成果宗地筆數為610筆，包含經高速鐵路彰化站區聯外道路逕為分割後之宗地數量，以宗地性質而言概分為三類，如表3。

表 3 宗地性質分類

項目	逕為分割前（筆）	逕為分割後（筆）
農牧用地	368	368
高鐵道路用地	49	114
農路、水路	81	128
合計	498	610

2、宗地面積公差之容許範圍

本計劃區宗地面積公差計算公式，係依地籍測量實施規則第243條規定。分割土地面積之計算，依下列規定辦理：一宗土地分割為數宗土地，該分割後數宗土地面積之總和，須與原土地面積相符。如有差數，經將圖紙伸縮成數除去後，其增減

在下列公式計算值以下者（公式如下：1／600 及 1／1,000 比例尺地籍圖：(0.10＋0.04 (4√F)) √F)，應按各地號土地面積比例配賦；在下列公式計算值以上者，應就原測量及計算作必要之檢核，經檢核無誤後依地籍測量實施規則第 232 條規定辦理。

未經地籍圖重整前之農牧用地（耕地）宗地數量為 417 筆（包含農牧用地、高鐵道路用地），現經圖解數化地籍圖經套合現況界址確定後之宗地套圖成果，經由上述宗地面積公差計算後，統計重整前、後之差異，並加以分類（重整前面積為數化面積；重整後面積為計算面積），如表 4。

由表可得知宗地面積介於法定公差內宗數減少 17 筆，而於法定公差外以上宗數有增加 17 筆，經重整後之面積公差筆數有往上提昇（法定公差外為重整後計算面積與登記面積之差值大於面積公差值；法定公差內為重整後計算面積與登記面積之差值介於正、負公差之間者）。

表 4 面積公差類型

公差範圍	重整前（筆）	重整後（筆）
法定公差外	127	144
法定公差內	290	273
合計	417	417

3、面積較差級距

宗地面積經原面積與重整後面積計算其較差值（原面積為登記面積），再由各宗地面積較差資料，給予正負面積較差之差值級距，如表 5。由表可得知宗地面積於正較差者比較重整前宗數增加 27 筆，宗地面積於負較差者相對宗數減少 38 筆。整體而言，宗地於負較差情況有顯著改善。

表 5 面積較差級距

面積較差（m^2）	重整前（筆）	重整後（筆）	面積較差	重整前（筆）	重整後（筆）
0～30	214	220	-0～-30	154	122
30～50	21	25	-30～-50	15	9
50～100	11	20	-50～-100	2	10
100 以上	0	8	-100 以下	0	3
小計	246	273	小計	171	144

4、面積公差倍數

前述宗地之面積公差與面積較差之計算加以處理後，可進一步取得面積較差所產生的面積公差倍數，由此分析面積差異甚大之宗地，如表 6。由表數據可瞭解宗地面積倍數介於 0 至 3 倍較無甚大之變化量；但於 0 至-3 宗地面積倍較差量有顯著下降 39 筆。

表 6 公差倍數級距

倍數（倍）	重整前（筆）	重整後（筆）	倍數（倍）	重整前（筆）	重整後（筆）
0～1	161	169	0～-1	128	102
1～3	70	75	-1～-3	38	29
3～5	8	15	-3～-5	4	6
5 以上	7	15	-5 以下	1	6
小計	246	274	小計	171	143

二、問題分析

面積差異原因分析，經統計彙整資料顯示，計有 21 筆宗地套圖後面積較差與公差倍數差異甚大，其中 4 筆宗地面積減少；17 筆宗地面積增加。又可分類為介於 3 倍公差以下者 8 筆宗地；於 3 倍公差以上者 13 筆宗地。產生面積差異甚大原因，多數為實測現況尺寸與原地籍圖標註尺寸不符，其中主要為使用現況多為固定物居多，如表 7。

表 7 面積差異原因分析

項次	地號	分析結果	面積較差（m^2）	公差倍數
1	239	水泥地基向西側偏移 4 公尺	276.26	12.54
2	240-1	-	-204.50	12.05
3	258	實測尺寸 大於 標註尺寸	42.35	2.18
4	259	實測尺寸 大於 標註尺寸	-33.89	1.38
5	263	-	98.69	8.21
6	264	北側經界線向南偏移 1 公尺	-92.86	5.77
7	504	實測尺寸 大於 標註尺寸	40.85	2.74
8	602	實測尺寸 等於 標註尺寸	83.74	19.21
9	603	實測尺寸 等於 標註尺寸	48.79	1.86
10	611	實測尺寸 大於 標註尺寸	33.61	2.49
11	611-1	實測尺寸 小於 標註尺寸	18.24	3.88
12	615	實測尺寸 大於 標註尺寸	52.73	4.47
13	666	實測尺寸 小於 標註尺寸	-51.72	3.08
14	667	實測尺寸 大於 標註尺寸	53.63	3.32
15	697	實測尺寸 大於 標註尺寸	26.58	1.56
16	698	實測尺寸 大於 標註尺寸	46.33	2.71
17	734	實測尺寸 大於 標註尺寸	52.92	3.99
18	769	實測尺寸 大於 標註尺寸	75.69	2.77
19	775	實測尺寸 大於 標註尺寸	135.34	7.35
20	802	實測尺寸 等於 標註尺寸	87.53	7.84
21	803	實測尺寸 大於 標註尺寸	65.64	4.25

三、解決方式

依據本計畫執行流程，於地籍圖套合與宗地面積分析實施階段，為釐正農地重劃地區圖籍疑異，而成立套圖小組。主要因部分地區圖籍誤繆或現況與地籍資料差距過大，需召開套圖小組會議探討分析其成因並研擬妥適處理方案，以作為確立界址之依據。並針對疑義個案，提出說明圖籍相關問題，再由套圖小組逐案討論，透由小組成員集思廣益、旁徵博引，讓每個案件皆能獲得妥適結論。方能

專題報導

接續辦理相關宗地面積更正、數值化成果修檔作業、並訂正有關圖籍、差額地價找補等行政作業。辦理宗地面積更正之程序應符合下列相關規定。

1、地籍測量實施規則

第二百三十二條 複丈發現錯誤者，除有下列情形之一，得由登記機關逕行辦理更正者外，應報經直轄市或縣（市）主管機關核准後始得辦理：

一、原測量錯誤純係技術引起者。

二、抄錄錯誤者。

前項所稱原測量錯誤純係技術引起者，指原測量錯誤純係觀測、量距、整理原圖、訂正地籍圖或計算面積等錯誤所致，並有原始資料可稽；所稱抄錄錯誤指錯誤因複丈人員記載之疏忽所引起，並有資料可資核對。

2、辦理土地複丈與建物測量補充規定

十一、有左列測量錯誤情形之一者，地政事務所得依照土地法第六十九條規定辦理更正登記，並通知土地所有權人：

（一）、土地面積係日據時期計算錯誤者。

（二）、因都市計畫樁位測定錯誤致地籍分割測量錯誤，經工務機關依法完成樁位更正者。

（三）、都市計畫樁位測定並無錯誤，因地籍逕為分割測量錯誤者。

肆、 效益與結論

一、研究效益

農地重劃區因地籍圖精度不佳，所衍生圖簿不符問題，導致界址爭議，經戶地測量與面積分析之成果建立完整圖籍資料，有助健全地籍管理，保障所有權人權益，避免圖、簿、地不符滋生爭訟。

成果數據分析顯示，有效重整宗地筆數為 610 筆，其宗地面積約 93 公頃。宗地面積介於法定公差內宗數減少 17 筆，經重整後之面積公差有往上提昇。於宗地面積公差倍數介於 0 至-3 之宗地數量有顯著下降 39 筆。套圖邊長短少段數約 65 筆，佔有效標註總數量約 16%。換言之，符合邊長尺寸者高達約 84%，修正後邊長尺寸與現況套圖均符合。

現行影像圖資有內政部國土測繪中心提供測繪圖資網路地圖服務系統、地籍圖資網路便民服務系統、多目標數值圖庫應用系統等查詢系統皆可獲取不同精度的影像圖資，其缺點是維護系統單位對影像圖資更新速度緩慢，無法獲取即時影像。為改善目前困境，本計畫利用無人飛行載具（UAV）拍攝後製而成正射影像圖資，僅需一星期時間完成，即可獲得永興段約 127 公頃土地之影像圖資，輔助地籍圖籍整合之使用，突破空間、時間和人力限制，其成果更可為後續加值再利用。

以 VBS-RTK 方式觀測點位共計 77 點，每測設一次約需 10 分鐘，總計圖根點觀測次數共 226 次，平均每一點位重複觀測約 2.9 次，約使用 12 工作天。經地測邊長之檢查水平距離數量計有 67 段，

其水平距較差均小於 2 厘米限制。採用虛擬基準站即時動態定位技術，並以 6 參數平面坐標套合轉換及最小二乘配置坐標套合方法，確實能獲取可靠高精度成果，減少測量外業時間，提高佈建圖根點之效率。

傳統戶地測量方法多採用全測站經緯儀進行施測，然外業測點眾多時、測量時程攏長，期間常有天氣酷熱難耐、且人力配置有限。本計畫以 VBS-RTK 測量方法作業，測量時間使用約 18 工作天，共測量現況 1263 點，每日觀測時間約 3.5 小時，平均每日約觀測 70 點次（每點位所需約 3 分鐘觀測時間），觀測面積約 100 公頃，可有效節省時間和人力成本。

圖 3 地籍原圖(圖左)與三圖套合(圖右)

二、結論

透過戶地測量之成果與地籍原圖所標註尺寸進行圖、簿、地面積分析比對可及早發現圖簿地不符之情形，以便採取解決措施；另可經由歷次數值化複丈行為，將原有圖解區理論上之誤差，利用地籍圖重製方式逐步提升為數值區之成果，並冀望未來農地重劃區在部分程度上達到如同數值區之理想成果，以為爾後土地複丈測量之依據。

其目的為提升圖解法地籍圖之品質，並且有助於辦理土地複丈成果維持相當程度之一致性，蛻變為一具有數值特性之整合圖解法地籍圖。

伍、 參考資料

一. RTK 圖根觀測成果彙整軟體使用說明。

二. 基本控制點檢測作業規範。

三. 數值法地籍圖重測作業手冊。

四. 地籍圖重測成果檢查作業須知。

五. 平面坐標轉換及最小二乘配置計算功能軟體 簡易操作手冊。

六. 內政部國土測繪中心 e-GNSS 即時動態定位系統入口網站。

七. 控制測量網形平差計算軟體中文操作手冊。

八. 虛擬基準站即時動態定位技術辦理加密控制及圖根測量作業手冊。