

# 應用正射影像圖及地形圖輔助辦理 法院囑託土地鑑定測量之可行性研究

研究人員：技士曾鈺懿

專員何照明

技士岳志霖

內政部國土測繪中心自行研究報告

民國 111 年 12 月

本報告內容及建議，純屬研究人員意見，不代表本機關意見

# 目次

圖次.....	III
摘要.....	IV
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究動機及目的.....	3
第三節 研究預期發現及效果.....	5
第四節 文獻回顧.....	5
第二章 研究方法.....	8
第一節 研究流程.....	8
第二節 研究步驟.....	9
第三節 正射影像介紹.....	13
第三章 成果分析及討論.....	15
第一節 試驗區 A 成果分析.....	15
第二節 試驗區 B 成果分析.....	18
第三節 試驗區 C 成果分析.....	21
第四節 試驗區 D 成果分析.....	24
第五節 綜合分析與討論.....	29
第四章 結論與建議.....	32
第一節 結論.....	32

第二節 建議.....	32
參考書目 .....	34

## 圖次

圖 2-1 研究流程圖.....	8
圖 2-2 以 Qgis 將相關圖資套疊整合結果。.....	12
圖 2-3 以重測系統將相關圖資套疊整合結果。.....	13
圖 3-1 現況參考線套疊正射影像圖。.....	16
圖 3-2 試驗區 A:地籍圖套繪成果與正射影像套合.....	17
圖 3-3 試驗區 A:難以到達區域之影像可判別可靠現況.....	17
圖 3-4 試驗區 A:傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較.....	18
圖 3-5 試驗區 B: 現況參考線套疊正射影像圖。.....	19
圖 3-6 試驗區 B:地籍圖套繪成果與正射影像套合.....	20
圖 3-7 試驗區 B:難以到達區域之影像可判別可靠現況.....	20
圖 3-8 試驗區 B:傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較.....	21
圖 3-9 試驗區 C: 現況參考線套疊正射影像圖。.....	22
圖 3-10 試驗區 C:地籍圖套繪成果與正射影像套合.....	23
圖 3-11 試驗區 C:難以到達區域之影像可判別可靠現況.....	23
圖 3-12 試驗區 C:傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較.....	24
圖 3-13 試驗區 D:地籍圖套繪成果與正射影像套合.....	25
圖 3-14 試驗區 D:地籍圖套繪成果與正射影像套合.....	26
圖 3-15 試驗區 D:難以到達區域之影像可判別可靠現況.....	27
圖 3-16 傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較.....	28

# 摘要

關鍵詞：地籍測量、航攝圖、圖籍套疊、土地複丈

## 一、 研究背景與目的

法院囑託土地鑑定測量，係法院受理包含地籍測量及地形現況測量等事件，囑託具有專業測量技術之政府機關或學術單位鑑定之測量。依據現行法院囑託土地鑑定測量作業手冊規定，需以電子測距經緯儀或以衛星定位測量方法，施測實地可靠界址點，藉以展繪現況點及連線，調製鑑測原圖。惟鑑測系爭土地倘位於郊區及山坡地等低度發展地區，常因系爭地可靠界址點不足，需擴大施測範圍尋得較多之可靠界址點，以電子測距經緯儀辦理現況測量較為耗時費力；加上山區通視不良及蛇類出沒，有其危險性，辦理現況測量不易。若能藉由地籍圖套繪正射影像圖及地形圖方式，可大範圍判讀地籍經界線之位置，以減輕測量人員之勞力負擔。

## 二、 研究方法及過程

本研究首先將蒐集系爭土地為中心之正射影像圖及地形圖，並在適當範圍內辦理現況測量先套繪後，再套疊正射影像圖及地形圖上之地上物屬性和地籍線之關係，藉以判斷地籍圖套繪位置之合理性，再與一般傳統界址測量套繪成果比較分析，倘與現況測量套繪結果大部分都一致，如此，未來如有遇山區不易到達之區域，其可作為辦理鑑測時重要之依據，成果不致造成重大錯誤，民眾亦可藉由影像資訊得知鑑測成果之合理性，增加其對於鑑測品質之信賴。最後將上開分析結果與現行作業規定予以探討，並研擬相關作業方法及規範供未來訂定之參考。

## 三、 重要發現

(一) 傳統地面現況測量所測得之參考線中，亦有大部分能於正射影像圖上判讀，可利用影像判讀之比例為 34%~82% 不等。由此可知

影像採點雖不能完全取代原有現況測量，但可節省大部分現況採點之外業工作人力。

- (二) 不同地貌之各試驗區，影像輔助測量皆能有效增加可靠地籍線之數量。於本研究各試驗區原案件之測量範圍內，加上影像判讀能符合現況之可靠地籍線數量各增加 1.3~2.8 倍不等。
- (三) 於不同地貌之各試驗區，以正射影像套疊輔助現況測量之作法，皆能以內業作業取代部分之外業工作。各試驗區以傳統現況測量能測得之可靠地籍線，為本研究提出影像輔助測量之 0.26~0.43 倍，若使用本研究提出之影像輔助現況測量，預估能省下之外業工作量为 57~74%。
- (四) 運用影像套疊之方式，案件之測量範圍可彈性因應測量成果可靠性之需要，而調整擴展。本研究採取影像輔助現況測量，能有效以內業取代外業工作而擴展測量範圍，各試驗區能擴展之測量範圍分別為傳統之 1.9~8.3 倍。
- (五) 使用本中心產製之正射影像圖採集現況點時，符合地籍測量實施規則中戶地測量採圖解法測繪者、以及山地對較差之要求。

#### 四、 主要建議事項

未來辦理法院鑑測案件，其系爭土地如遇山區及不易到達之區域，倘需大範圍施測，尋得較多之可靠界址點，建議能以地籍圖套繪正射影像圖或地形圖方式，以增加可靠經界線之強度。未來研擬相關測量法規之增修訂定時，可將影像輔助測量方式，納入訂定之參考。

# 第一章 緒論

## 第一節 研究緣起與背景

### 一、前言

法院囑託土地鑑定測量，係法院受理包含地籍測量及地形現況測量等事件，囑託具有專業測量技術之政府機關或學術單位鑑定之測量。依據現行法院囑託土地鑑定測量作業手冊規定，以電子測距經緯儀或以衛星定位測量方法，施測實地可靠界址點，藉以展繪現況點及連線，調製鑑測原圖。

鑑測所依據之地籍圖分為重測前地籍圖與重測後地籍圖二類，惟本次使用研究之圖籍主旨係以重測前地籍圖為主，以目前電子科技各種圖資來源更新迅速又正確，尤以本中心目前辦理國土利用現況調查成果更新維護所應用之正射影像圖圖資所顯示的現況位置及形狀，與實際現況測量所獲的現況大致相同，只是取得資料方式不同；因此，若系爭土地位於郊區及山坡地等低度發展地區，為了取得足夠之可靠界址點，需擴大範圍施測之狀況，如能適當應用該圖資，除可減輕測量人員勞力上的負擔，亦可消除辦理現況測量通視不良的情形。

依現行地籍測量法規及法院囑託土地鑑定測量作業方法，對於應用地籍圖套疊正射影像圖或地形圖並無相關規定可依循，為應用新的測繪科技，輔助圖籍整合，隨着測繪技術進步更新，地籍測量日新月異進步，未來空間資訊及地物屬性將成為民眾主要需求。

故若能運用正射影像圖或地形圖等圖資，輔助現況測量作為地籍測量參考之資料，進而提升測量圖解地籍圖地區之測量成果的可靠性。

### 二、問題之背景與現況

前本中心辦理法院囑託鑑定測量圖解區地籍圖之作業方法，於佈設圖根導線後，選擇透空較佳且可互相通視的圖根導線點採用本中心 e-GNSS 系統進行定位測量，後以本中心 e-GNSS 即時動態定位系統入口網站進行坐標轉換後取得 TWD97 之坐標，再以圖根導線點為基點，使用經緯儀測得系爭土地週圍之現況後套繪圖解區地籍圖獲得最後鑑測成果。惟此做法辦理現況測量時常有通視不佳，坵塊範圍較大，或是現場有許多人工建設之界線，造成測量時難以判斷現況是否吻合地籍線，並在內業時排除不在經界線之現況參考點，耗費大量作業時間。以下針對實地測量所遇到之問題做說明。

### (一) 現場通視不佳

現場經常為樹林或是高低落差造成無法通視，或者工作人員難以通過，需多設補點來施測。



圖 1-1 通視不佳與測量困難情形

### (二) 可靠界址點無法預先判斷

人工改變過去的現況，在地籍圖繪製後已經過近百年的時間，其間人為交易辦理之合併分割，或是為耕種方便變更農田間土坎水路等等，外業時極其容易被土坎混淆，導致施測許多不必要之參考點，浪費許多時間。

房屋亦難做為參考之依據，郊區房屋多未依地籍線建築，可能位於土地中或是跨越地籍線，即便是施測許多建物，亦非為可靠的參考樣本。



圖 1-2 現況與地籍圖不符處。

藍色箭頭所示為房屋與地籍圖不符處。紅色箭頭所示為土坎與地籍圖不符處。

### (三) 偏遠地區交通不便

於偏遠山區，常遇到交通不便，車行不易進入之情形。另山區安件通常坵塊範圍幅員廣大，若能事先以影像輔助判讀可靠界址點位置，能減少許多施測時間成本。

## 第二節 研究動機及目的

### 一、研究動機

- (一) 近年來辦理國土利用現況調查的經驗，提升作業人員基本的影像判讀能力，於本中心開發之 imap 程式中，可藉由平移地籍圖圖層以符合影像中坵塊大略之位置，即便是人員無法進入的山區，或是範圍廣大的郊區，皆可做為製圖的參考依據，若能將此做法使用在人員不易抵達現況之地籍測量，可成為一大幅提升作業效能之方法。
- (二) 政府公開資訊越來越發達，與法院會同時常可見所有權人拿著影像圖套疊正射影像、地形圖、都計圖、...等等參考資訊供法官裁處，我方人員更應該有各種圖資套疊地籍圖的基本判讀能力，方可於應對時更有專業素養。
- (三) 法院囑託土地界址鑑定測量，是與民眾權益密切相關，為提升政府公信力，維護人民合法權益，需建立完善之程序與方法，以確保鑑測成果品質與可靠性。
- (四) 影像圖資有資訊量大、形象直觀、易於判讀和展示性強等諸多優點，若能引入影像與地籍圖套疊判讀，民眾亦可藉由影像資訊得知鑑測成果之合理性，增加其對於鑑測品質之信賴。

## 二、研究目的

- (一) 建立利用影像大範圍判別現況與地籍經界線之模式，並與傳統現況測量進行比較分析，研究利用正射影像輔助法院鑑定測量，減少人力外業現況測量的可行性。
- (二) 分析不同地物之案件引入影像輔助之效果，以及適用的範圍面積，以提供不同地物、不同範圍之案件應用輔助測量之方法。
- (三) 以目前法院鑑定測量之作業方法為基礎，開發引入影像與地籍圖套疊判讀，輔助判斷經界線之作法。如有遇山區不易到達之區域，其可作為辦理鑑測時重要之依據，成果不致造成重大錯誤。

(四) 將本研究之分析結果與現行作業規定予以探討，並研擬相關作業方法及規範供未來訂定之參考。

### 第三節 研究預期發現及效果

依照傳統辦理法院鑑測案件的作業程序，需先清查與蒐集地籍相關資料，再以現況測量獲取現況圖資，將地籍圖與現況展繪圖套合分析，以調製鑑測原圖，做成鑑定圖交付成果審核。本研究在傳統鑑測作業程序外，另引進影像圖資輔助套疊分析，確認測量成果。研究預期效果有：避免測量成果之重大錯誤、增加鑑測成果可靠性、節省測量勞力時間支出。



圖 1-3 傳統界址測量與引入影像圖資輔助套繪之比較

### 第四節 文獻回顧

#### 一、圖解法地籍圖及偏遠地區之複丈策略

(一) 以數值作業方式提升實地測量精度及作業效率

因土地之價值日益高昂，現行圖解法地籍圖土地複丈作

業精度與作業效率已不符一般民眾期待，因此內政部國土測繪中心自 96 年度起推動「圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊計畫」，以數值實測作業方式整合地籍圖成果，並布設足夠供土地複丈之加密控制點及圖根點。

以整合計劃來保存圖解法地籍圖，能以數值作業方式辦理土地複丈，提高作業精度，避免前後次辦理複丈作業成果之不一致。都市計畫區內之圖解法重測地籍圖地區約 8 成可達數值法土地複丈之精度，已辦竣圖解法地籍圖重測之非都市地區，以及偏遠地區尚未重測者，亦可採用整合計畫將該圖籍建置於 TWD97 系統。（謝博丞等，2013）

## （二）強化法源基礎建置

地籍測量實施規則第 165-166 條及第 244 條增修條文，以及「圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊作業」工作手冊修訂後，已強化圖解數化地籍圖之成果管理應用之法源基礎，促使各直轄市、縣（市）政府積極辦理。整合計畫方式較地籍圖重測可節省超過 5 成之經費，並有與地籍圖重測成果相同之數值法管理效益。（謝博丞等，2015）

## 二、應用影像圖資輔助地籍測量

### （一）以實測地形資料套繪圖解地籍圖

使用數值化成果輔助複丈作業，未能解決圖紙伸縮與實地使用現況不一致之問題。地籍圖重測仍為當前地籍整理方法中最有效之道，惟其程序繁雜，曠日費時。為加速辦理重測作業，以地面實測地形圖資料，配合實地現況，加以點對點約制條件實施座標轉換整合圖解地籍圖與地形圖作業，係屬可行。（鄒慶敏等，2005）

### （二）以航攝資料套繪圖解地籍圖

於地形現況量測之取樣上，地面測量為局部性，無法如航攝圖資全面一致性量測。應用萃取影像資料之地形現況資料，套繪現場可靠確定點位，能作為地籍圖輔助套疊之參考（李金輝等，2009）

### （三）以 UAV 及地面環景攝影技術輔助地籍測量

透過 UAV 產製正射影像輔助地籍測量，能大量減少作業時間與人力，在精度需求較低之山區與農地能符合法規標準並進行數值繪製地籍圖。於山地產製正射影像，實際執行上於布置控制點時可能遇到兩個問題：第一是山地透空較差，無法採用 GNSS，須以全站儀取得圖根點座標，較為耗時費工；第二是布標須排除樹冠遮蔽，又必須針對地形起伏加強標點，以維持影像解析度，可能會有布標可行性之問題。（曾義星，2020）

## 三、正射航照影像之判釋

照片判釋乃研究照片上之影像，以辨認目標、評估價值為宗旨之一種活動。數位航空照片之判釋因子可分為四大類：基本因子、幾何配置因子、高度因子、空間位置因子；其中基本因子含色調及顏色，最容易處理判釋。而幾何配置、高度、空間位置等因子，則需要透過專家系統來達到判釋之目的。（邱祈榮等，1996）

## 第二章 研究方法

### 第一節 研究流程

本研究之方法流程如下圖。

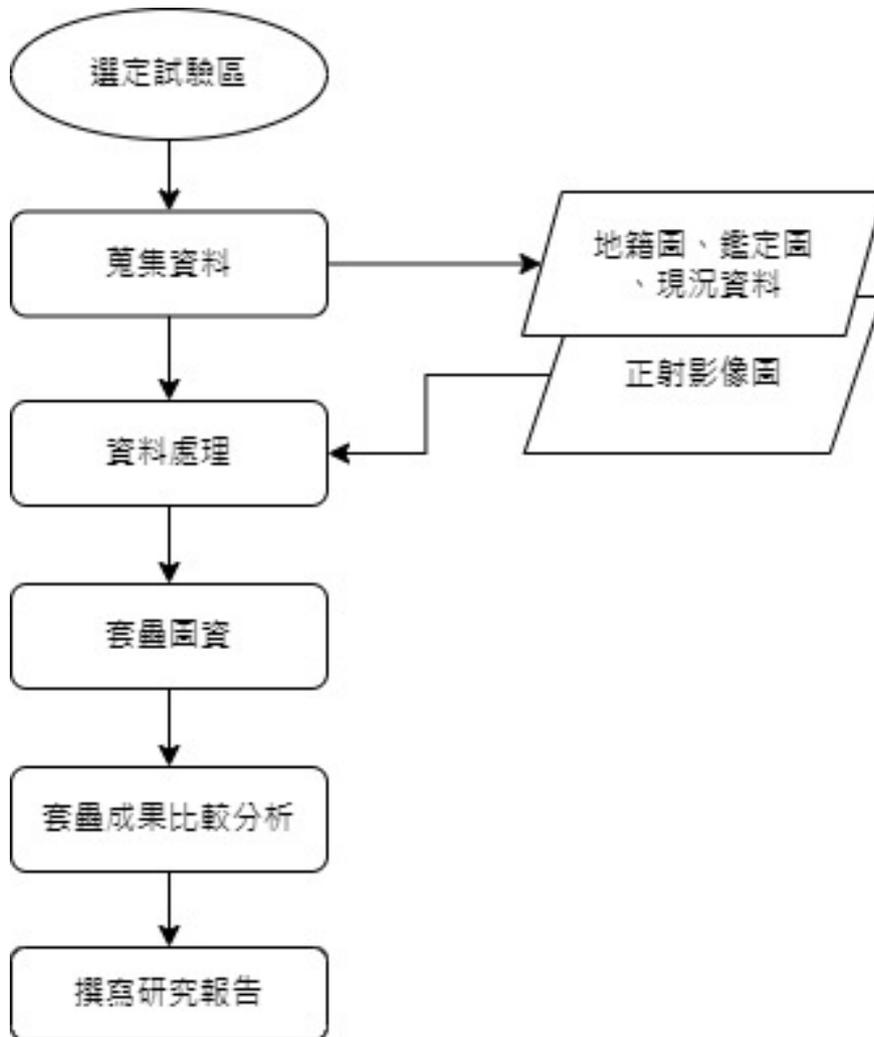


圖 2-1 研究流程圖

首先選定合適之試驗案件，蒐集系爭土地為中心之相關圖資，並在適當範圍內將已辦理現況測量之現況資料先套繪後，再套疊正射影像圖及地形圖上之地上物屬性和地籍線之關係，藉以判斷地籍圖套繪位置之合理性，再與一般傳統界址測量套繪成果比較分析，寫成研究報告。

## 第二節 研究步驟

### 一、選擇試驗區

本研究係探討辦理不易到達之系爭土地法院案件，運用正射影像圖輔助辦理現況測量之可行性，故於已結案之法院案件中，選定新竹縣峨眉鄉峨眉段河背小段鑑測案、宜蘭縣員山鄉雙連埤段鑑測案、苗栗縣西湖鄉二湖段鑑測案、花蓮縣秀林鄉大禮段鑑測案等案件作為試驗區。以上試驗區案件，到達現場施測均有不等程度之困難，且皆有傳統現況測量與套圖成果之數據，可供比對本研究所提出以影像輔助現況測量之可靠性，為理想的試驗樣本。

#### (一) 試驗區 A：宜蘭縣員山鄉雙連埤段鑑測案

本案重測前地段為大湖段雙連埤小段，地籍圖比例尺為 1/1200。系爭地附近實地地物多為農田，其中參雜湖泊，周遭圍有樹林。本案施測範圍內包含許多未開發土地，導致許多地區不易進入施測。

#### (二) 試驗區 B：新竹縣峨眉鄉峨眉段河背小段鑑測案

本案地籍圖比例尺為 1/1200，實地地物多果園與小片樹林，其中參雜溪流與建物，多有遮蔽或通視不良情形。原始案件現況測量所測之可靠經界物施測範圍較大。

#### (三) 試驗區 C：苗栗縣西湖鄉二湖段鑑測案

本案地籍圖比例尺為 1/1200，系爭地附近實地地物多大範圍樹林，容易有遮蔽及通視不良情形；且此區高低坡度甚大，導致現況測量困難度較高。

#### (四) 試驗區 D：花蓮縣秀林鄉大禮段鑑測案

本案地籍圖比例尺為 1/1200，系爭地位於深山，交通不

便，附近亦少人工地物，周遭地物多為樹林與山稜線。本案實地到達困難，現況測量施測難度亦高，施測範圍廣大，耗費人力與時間甚鉅。

## 二、資料蒐集

蒐集試驗區內可供套疊之圖籍資料，以圖解地籍圖數值相關檔案、正射影像圖、地測方式所測得之現況資料檔、法院案件之鑑測原圖為主。所蒐集內容包含其測圖比例尺、坐標系統及測製精度等，以利後續套疊工作。

此外，對於法院鑑定流程及現況測量相關之法令規定蒐集，係以地籍測量實施規則、辦理圖解法地籍圖數值化成果辦理土地複丈作業須知、辦理法院囑託土地界址鑑定作業程序及鑑定書圖格式、圖解法地籍圖數值化成果辦理土地複丈作業手冊、數值地籍測量土地複丈作業手冊、法院囑託土地界址鑑定測量作業手冊為依據。

## 三、資料處理

### （一）現況資料

目前本中心規定辦理圖解地籍圖案件測量時，需使用 Trimble R8s 衛星接收儀接收圖根導線點之定位資料，轉換為 TWD97 系統坐標，或利用現場已有其他地政機關布設之圖根點並經檢核合格作為測量依據。如此未來案件由不同人員辦理時，仍可在同一系統框架下做後續之處置，以確保測量品質，緣此即可獲得該地現況參考點之 TWD97 系統之坐標，操作方式於本文中亦不贅述。

### （二）正射影像資料

政府機關於網路供應之圖資（如電子地圖、正射影像、地形圖、...等）多以 TWD97 系統坐標提供給人民檢視，如需

進行其他應用，可使用 Qgis 等地理資訊軟體利用機關提供之 WMS/WMTS 以檢視相關圖資，並自行創建可編輯之點或線圖層以產製個人所需之成果；另本中心為國土利用現況調查開發之 imap 程式亦可檢視本中心所供應之網路圖資，同時可開啟重測檔（DXX），故不需任何轉檔動作即可檢視，操作方式請參考 imap 軟體操作手冊。

### （三）法院囑託鑑定測量案件成果

依照辦理法院鑑測案件的作業程序，需先清查與蒐集地籍相關資料，再以現況測量獲取現況圖資，將地籍圖與現況展繪圖以三參數轉換方式套合分析，藉此調製鑑測原圖，做成鑑定圖交付成果審核。本研究所使用地籍測量成果係由以上作業程序測製，地籍圖成果之坐標系統與現況測量之坐標系統一致。

## 四、套疊圖資

將案件測得之現況參考線與地籍圖成果，由重測系統中以 DXF 之格式匯出，並匯入 Qgis 軟體中，且底圖選擇為本中心正射影像。藉此可將相同坐標系統之圖資套疊整合。

或以重測系統開啟案件測得之現況參考線與地籍圖成果，並將前述本中心製作之正射影像於 Qgis 截取後讀入重測系統中，亦可將相同坐標系統之圖資套疊整合。

## 五、套疊結果比較分析

以新竹縣竹北市水坑口段鑑測案為例，利用本研究前述方法將案件相關圖資套疊整合後，可發現：

建物影像不利於參考，因製作正射影像所產生之高差位移，可見紅色（建物主體）、紫色（屋簷）之實測成果與建物紋理有一定的落差，且辦理法院案件時，常有各種測量建物之要求，故不建議參考

建物之紋理。



圖 2-2 以 Qgis 將相關圖資套疊整合結果。

紅色線：建物主體、紫色線：屋簷、黃色線：道路邊線、淺藍色線：水溝、綠色線：田梗

越接近地面之現況越符合正射影像之紋理，可見黃色（道路邊線）、淺藍色（水溝邊線）、綠色（田梗邊界）等，在 1/1200 比例尺下皆符合此區域之紋理，故即便通視不佳或是坵塊範圍太大時，參考正射影像之紋理繪製現況參考點線可節省大量的外業時程。

將在 Qgis 軟體中製作之現況參考點，以 CNT 檔或是轉檔為 DXF 做為舊圖或是手動輸入等方式匯入重測系統中，即可做為套繪之參考依據。

另可將影像於 Qgis 截取後讀入重測系統中，並進行現況採點，惟其匯入影像解析度（dpi）不得大於 96 之限制，於重測系統作業

時，影像不如在 Qgis 中作業清晰。

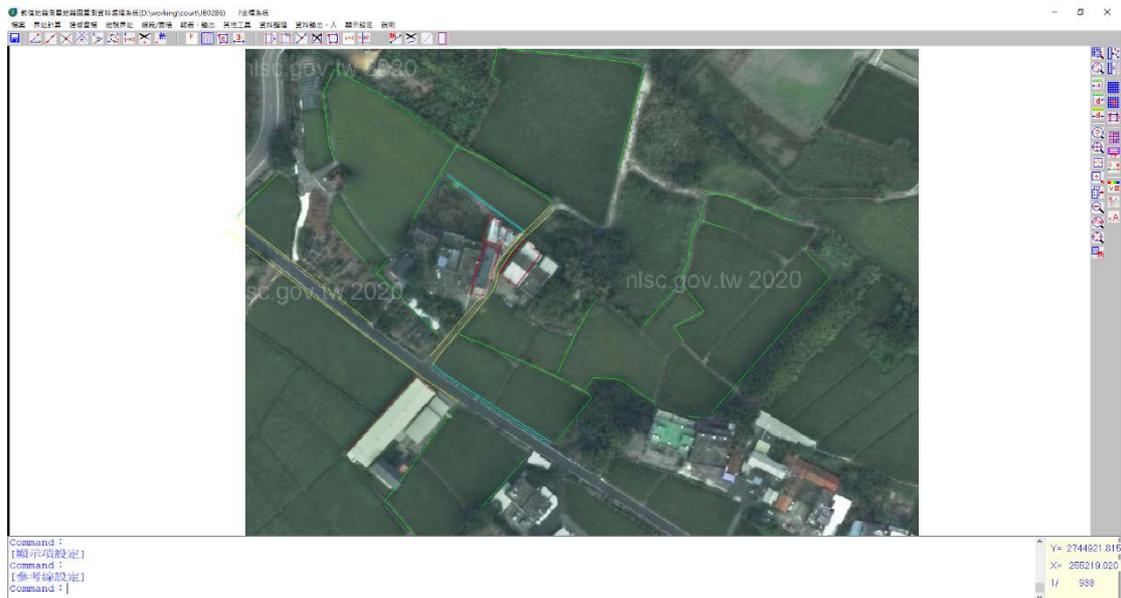


圖 2-3 以重測系統將相關圖資套疊整合結果。

## 六、撰寫研究報告

依照各項作業過程與結果，撰寫研究報告，分析比較本研究提出輔助辦理鑑測案件之方法可行性，並對於研究結果做成結論及建議事項，以提供後續相關機關辦理鑑測案件作業及制訂相關作業規定之參考。

### 第三節 正射影像介紹

正射影像是經過幾何糾正之航攝相片。將航拍影像中之像點因傾斜及地形高低起伏所造成的像點傾斜與高差位移做修正，修正後的影像像點如同由其垂直正上方向下看。經過相片糾正之正射影像，能用以量測實際距離，且能讀取每一像點之 XY 坐標值。

由航攝影像製作正射影像，需經過空中三角測量平差之後，重建相片外方位元素，組成立體模型；再藉立體測圖技術產製數值地形模型，配合此資料作為正射糾正之高程控制資料，修正前述之相片傾

斜與地面起伏造成之像點位移，產生正射影像資料。

本研究所使用之正射影像，為內政部國土測繪中心所提供，其原始圖資來源主要使用行政院農業委員會林務局農林航空測量所提供之中心投影航照影像，利用數值航測影像工作站及數值立體測繪系統，逐點糾正成正射投影，所製作之數位正射影像資料。其比例尺為1/5000，地面解析度為25cm，可作為地球表面真實描述之用。

## 第三章

### 第四章 成果分析及討論

本章試驗區圖資處理程序，係蒐集系爭土地為中心之正射影像檔、鑑測現況資料檔、地籍圖數值資料檔，經坐標轉換後，套疊於同一坐標系上。在適當範圍內將已辦理現況測量之現況資料先套繪後，再套疊正射影像圖上之地上物屬性和地籍線之關係，依固定比例尺檢視現況資料、正射影像、地籍經界線之差距，藉此判斷地籍圖套繪位置之合理性。

為便於資料統計分析及說明，本章係依各試驗區次序說明套疊與分析結果。

#### 第一節 試驗區 A 成果分析

本案重測前地段為宜蘭縣員山鄉大湖段雙連埤小段，地籍圖比例尺為 1/1200。系爭地附近實地地物多為農田，其中參雜湖泊，周圍有樹林。本案施測範圍內包含許多未開發土地，導致許多地區不易進入以傳統地面現況測量方式施測。

以下將傳統現況測量資料與地籍圖套繪成果分別與正射影像套合，並分析其套合結果。

##### 一、傳統現況測量與正射影像套合分析

經比對實地測量之現況參考點之連線與影像坵塊之邊界線，其中有道路、田梗、防風林邊線等地物，二者無明顯差異，如圖 3-1。



**圖 3-1 現況參考線套疊正射影像圖。**

紅色線：不可於正射影像上辨識之現況參考線，  
黃色線：可於正射影像上辨識之現況參考線

傳統地面現況測量所測得之參考線中，亦有大部分能於正射影像圖上判讀。以傳統現況測量所測之現況線共 71 條參考線，其中正射影像上能辨識其特徵線者有 58 條，比例為 82%。

## 二、地籍圖套繪成果與正射影像套合分析

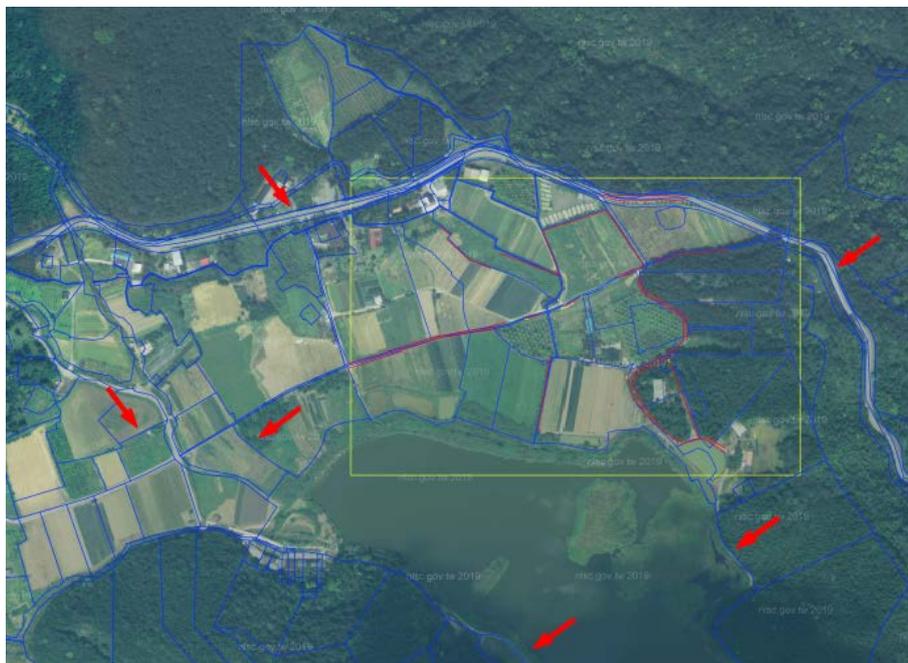
地籍圖套繪成果與正射影像圖套疊結果如圖 3-2，以人工目視可符合。鑑測原圖範圍內，約涵蓋 429 條地籍線，地籍線共 20 條符合傳統現況線，其中符合現況又符合影像特徵者共 10 條；加上影像輔助判讀之後，符合之地籍線可增加 57 條，可靠地籍線數量增加 2.8 倍。



**圖 3-2 試驗區 A:地籍圖套繪成果與正射影像套合**

藍色線（429 條）：地籍線。黃色線（20 條）：符合傳統現況測量之地籍線。淺藍色線（57 條）：無傳統現況測量，而以影像輔助判定之地籍線。

比對地籍圖成果及影像之特徵線，於傳統難以到達之區域，仍有可靠現況符合地籍線可供參考（如圖 3-3 紅色箭頭所示）。



**圖 3-3 試驗區 A:難以到達區域之影像可判別可靠現況**

傳統符合地籍圖之可靠界址現況測量參考線範圍約 105,151 平方公尺，加上影像輔助測量能擴大確認範圍為 354,236 平方公尺，其測量範圍為傳統之 3.4 倍。



圖 3-4 試驗區 A:傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較

紅色斜線填滿：傳統現況測量範圍。紅色線：傳統現況參考線。  
綠色點填滿：影像輔助測量範圍。綠色線：於難以到達區域，符合影像之地籍線。淺藍色線：鑑測原圖範圍內符合影像之地籍線。

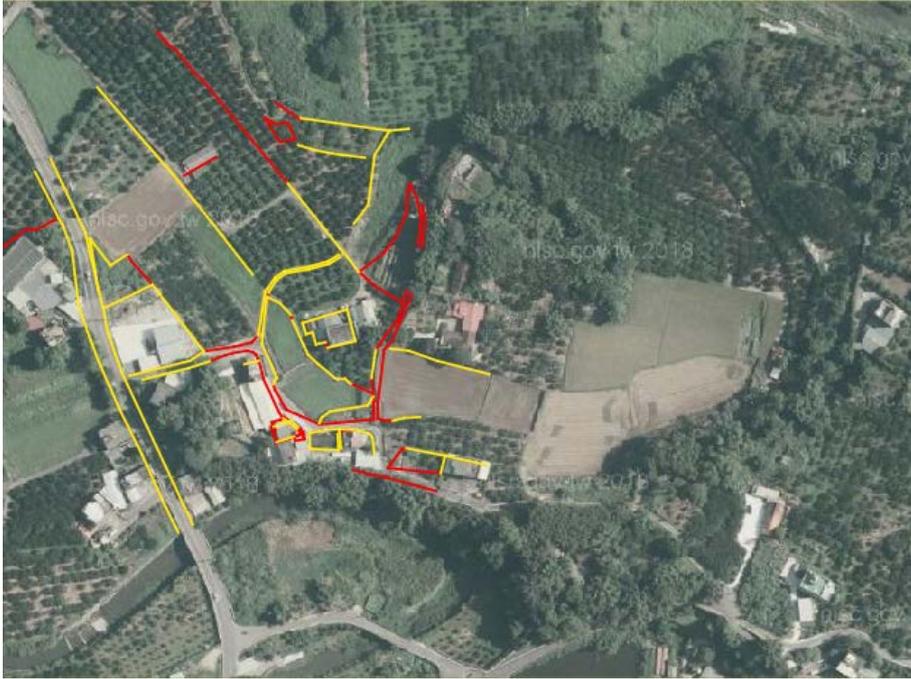
## 第二節 試驗區 B 成果分析

本案位於新竹縣峨眉鄉峨眉段河背小段，地籍圖比例尺為 1/1200，實地地物多果園與小片樹林，其中參雜溪流與建物，多有遮蔽或通視不良情形。原始案件現況測量所測之可靠經界物施測範圍較大。

### 一、傳統現況測量與正射影像套合分析

經比對實地測量之現況參考點之連線與影像坵塊之邊界線，其中有建物、道路、田梗、防風林邊線等地物，二者無明顯差異，如圖

3-5 所示。



**圖 3-5 試驗區 B:現況參考線套疊正射影像圖。**

紅色線：不可於正射影像上辨識之現況參考線，黃色線：可於正射影像上辨識之現況參考線

傳統地面現況測量所測得之參考線中，有半數能於正射影像圖上判讀。以傳統現況測量所測之現況線共 203 條參考線，其中正射影像上能辨識其特徵線者有 100 條，比例約為 50%。

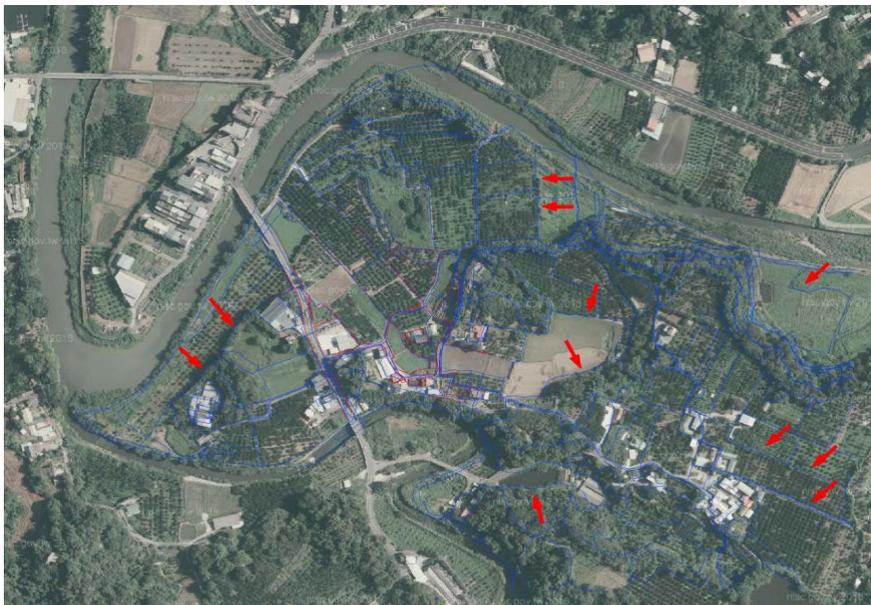
## 二、地籍圖套繪成果與正射影像套合分析

地籍圖套繪成果與正射影像圖套疊結果如圖 3-6，以人工目視可符合。鑑測原圖範圍內，約涵蓋 1435 條地籍線，地籍線共 62 條符合傳統現況線，其中符合現況又符合影像特徵者共 24 條；加上影像輔助判讀之後，符合之地籍線可增加 137 條，可靠地籍線數量增加 2.2 倍。



**圖 3-6 試驗區 B:地籍圖套繪成果與正射影像套合**

藍色線（1435 條）：地籍線。黃色線（62 條）：符合傳統現況測量之地籍線。淺藍色線（137 條）：無傳統現況測量，而以影像輔助判定之地籍線。

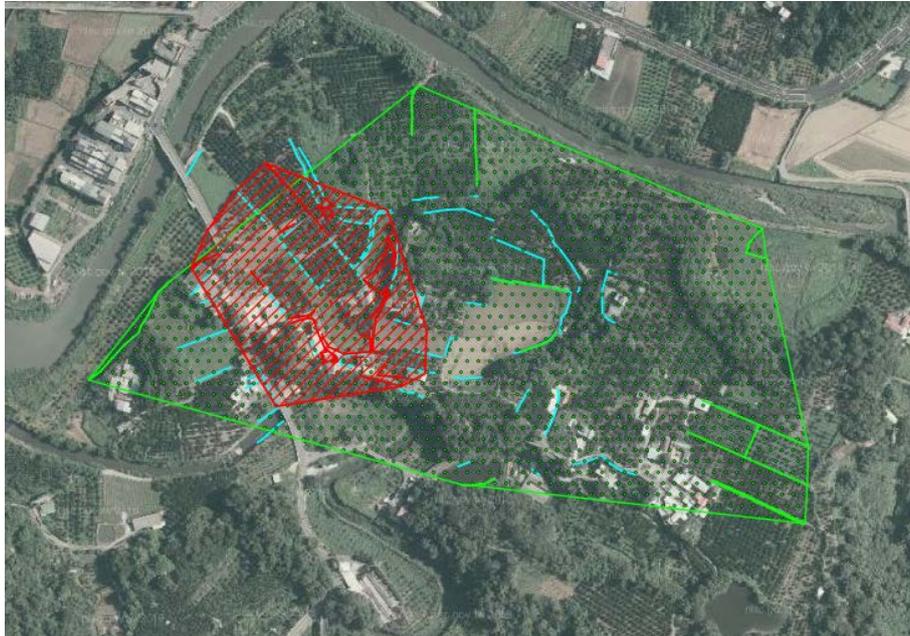


**圖 3-7 試驗區 B:難以到達區域之影像可判別可靠現況**

比對地籍圖成果及影像之特徵線，於傳統難以到達之區域，仍有符合地籍線的可靠現況可供參考（如圖 3-7 紅色箭頭所示）。

傳統符合地籍圖之可靠界址現況測量參考線範圍約 46267 平方

公尺，加上影像輔助測量能擴大確認範圍為 228651 平方公尺，測量範圍為傳統之 4.9 倍。



**圖 3-8 試驗區 B:傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較**

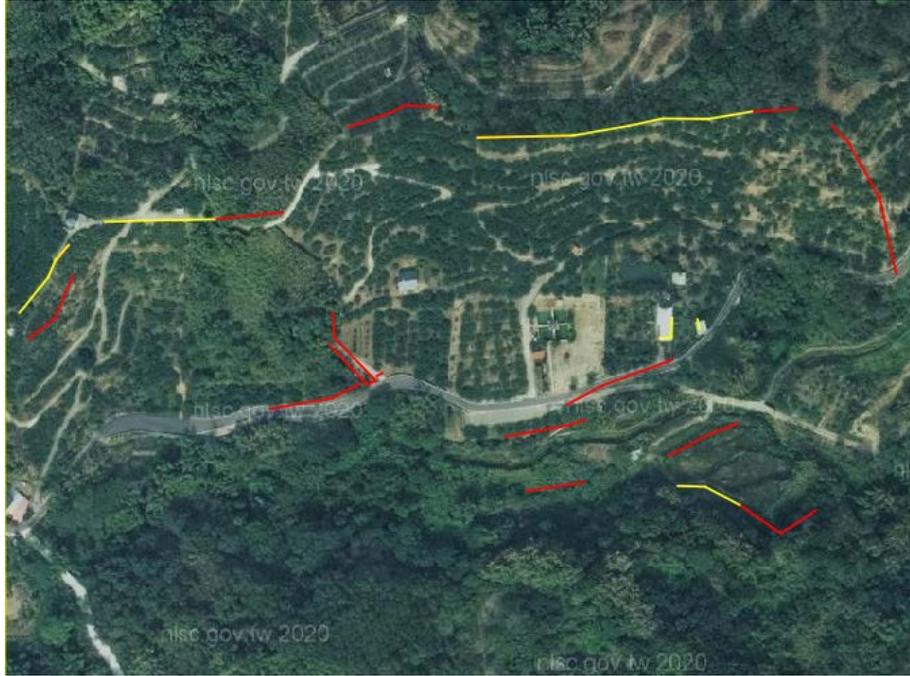
紅色斜線填滿：傳統現況測量範圍。紅色線：傳統現況參考線。  
綠色點填滿：影像輔助測量範圍。綠色線：於難以到達區域，符合影像之地籍線。淺藍色線：鑑測原圖範圍內符合影像之地籍線。

### 第三節 試驗區 C 成果分析

本案位於苗栗縣西湖鄉二湖段，地籍圖比例尺為 1/1200，系爭地附近實地地物多大範圍樹林，容易有遮蔽及通視不良情形；且此區高低坡度甚大，導致現況測量困難度較高。

#### 一、傳統現況測量與正射影像套合分析

經比對實地測量之現況參考點之連線與影像坵塊之邊界線，其中有道路、高低坎、果園等地物，二者無明顯差異，如圖 3-9 所示。有些現況測量影像上無法辨識者，因其位於樹林中道路或田埂邊界，航空影像上道路被樹林遮蔽。



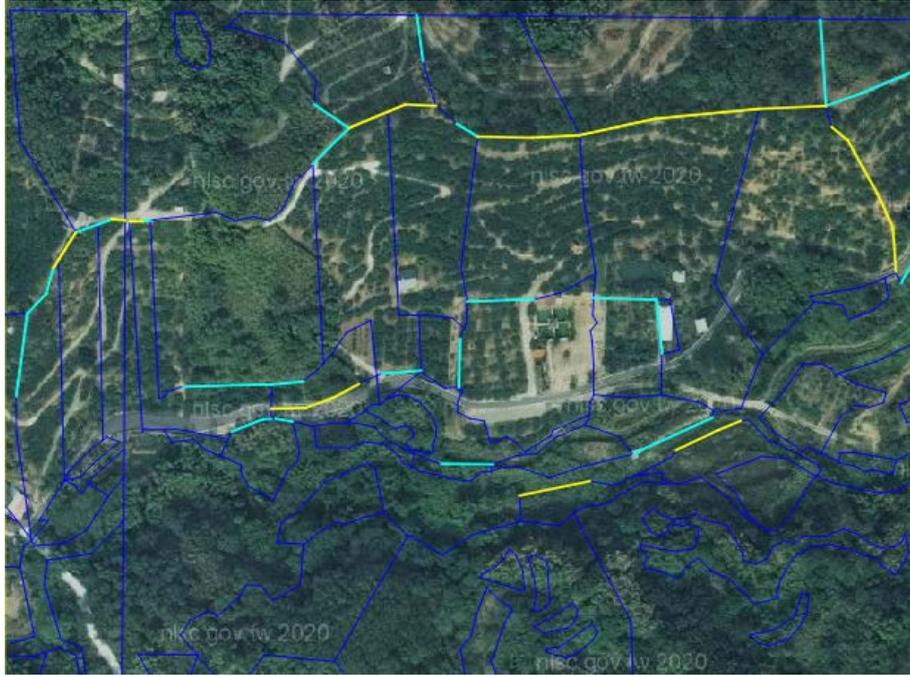
**圖 3-9 試驗區 C:現況參考線套疊正射影像圖。**

紅色線：不可於正射影像上辨識之現況參考線，黃色線：可於正射影像上辨識之現況參考線

傳統地面現況測量所測得之參考線中，亦有部分能於正射影像圖上判讀。以傳統現況測量所測之現況線共 43 條參考線，其中正射影像上能辨識其特徵線者有 15 條，比例為 34%。

## 二、地籍圖套繪成果與正射影像套合分析

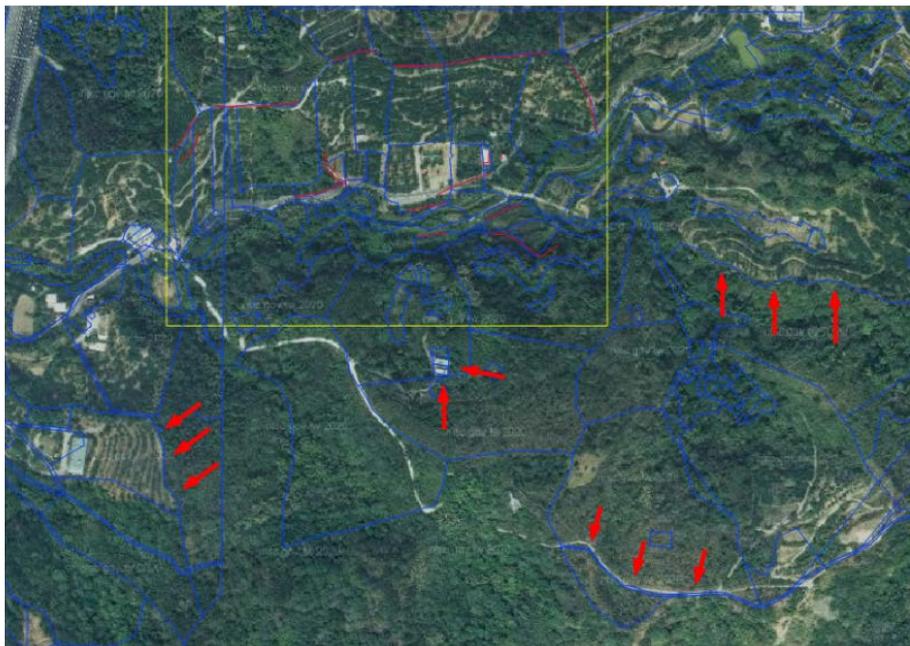
地籍圖套繪成果與正射影像圖套疊結果如圖 3-10，以人工目視可符合。鑑測原圖範圍內，約涵蓋 567 條地籍線，地籍線共 22 條符合傳統現況線，其中符合現況又符合影像特徵者共 8 條；加上影像輔助判讀之後，符合之地籍線可增加 28 條，可靠地籍線數量增加 1.3 倍。



**圖 3-10 試驗區 C:地籍圖套繪成果與正射影像套合**

藍色線（567 條）：地籍線。黃色線（22 條）：符合傳統現況測量之地籍線。淺藍色線（28 條）：無傳統現況測量，而以影像輔助判定之地籍線。

比對地籍圖成果及影像之特徵線，於傳統難以到達之區域，仍有符合地籍線的可靠現況可供參考（如圖 3-11 紅色箭頭所示）。



**圖 3-11 試驗區 C:難以到達區域之影像可判別可靠現況**

傳統符合地籍圖之可靠界址現況測量參考線範圍約 72677 平方公尺，加上影像輔助測量能擴大確認範圍為 602960 平方公尺，測量範圍為傳統之 8.3 倍。



圖 3-12 試驗區 C:傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較

紅色斜線填滿：傳統現況測量範圍。紅色線：傳統現況參考線。  
綠色點填滿：影像輔助測量範圍。綠色線：於難以到達區域，符合影像之地籍線。淺藍色線：鑑測原圖範圍內符合影像之地籍線。

#### 第四節 試驗區 D 成果分析

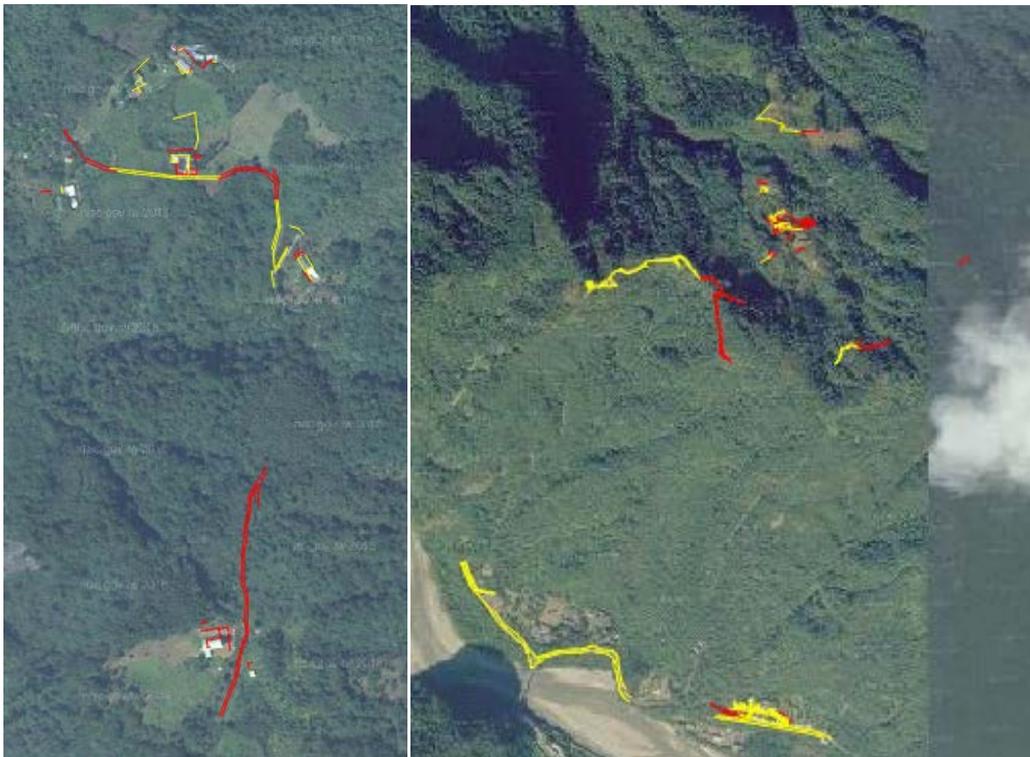
本案位於花蓮縣秀林鄉大禮段，地籍圖比例尺為 1/1200，系爭地位於深山，交通不便，附近亦少人工地物，周遭地物多為樹林與山稜線。本案實地為高山，交通到達困難，現況測量施測難度亦高，施測範圍廣大，耗費人力與時間甚鉅。

##### 一、傳統現況測量與正射影像套合分析

經比對實地測量之現況參考點之連線與影像坵塊之邊界線，其

中有道路、建物、樹林、空地邊界等地物，二者無明顯差異，如圖 3- 13 所示。有些現況測量影像上無法辨識者，因其位於樹林中道路，航空影像上道路被樹林遮蔽。另有建物邊界與影像上落差較大者，可能是高山區正射影像之產製過程中，高差校正較大之原因。

傳統地面現況測量所測得之參考線中，亦有過半數能於正射影像圖上判讀。以傳統現況測量所測之現況線共 801 條參考線，其中正射影像上能辨識其特徵線者有 462 條，比例約為 58%



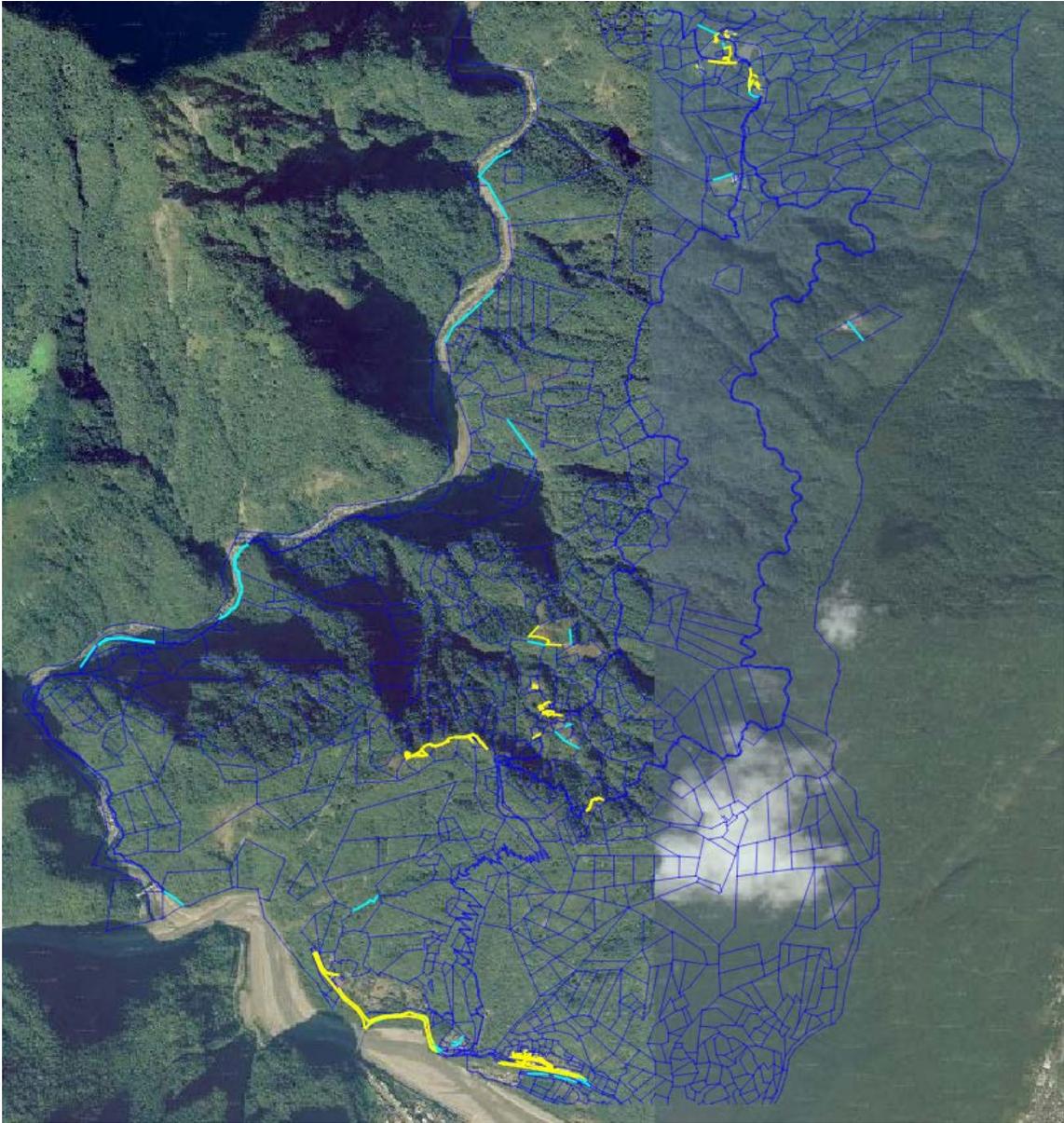
**圖 3- 13 試驗區 D:地籍圖套繪成果與正射影像套合**

紅色線：不可於正射影像上辨識之現況參考線，黃色線：可於正射影像上辨識之現況參考線

## 二、地籍圖套繪成果與正射影像套合分析

地籍圖套繪成果與正射影像圖套疊結果如圖 3- 14，以人工目視可符合。鑑測原圖範圍內，約涵蓋 6958 條地籍線，地籍線共 115 條符合傳統現況線，其中符合現況又符合影像特徵者共 27 條；加上影

像輔助判讀之後，符合之地籍線可增加 165 條，可靠地籍線數量增加 1.4 倍。



**圖 3-14 試驗區 D:地籍圖套繪成果與正射影像套合**

藍色線（6958 條）：地籍線。黃色線（115 條）：符合傳統現況測量之地籍線。淺藍色線（165 條）：無傳統現況測量，而以影像輔助判定之地籍線。

比對地籍圖成果及影像之特徵線，於傳統難以到達之區域，仍有符合地籍線的可靠現況可供參考（如圖 3-15 紅色箭頭所示）。

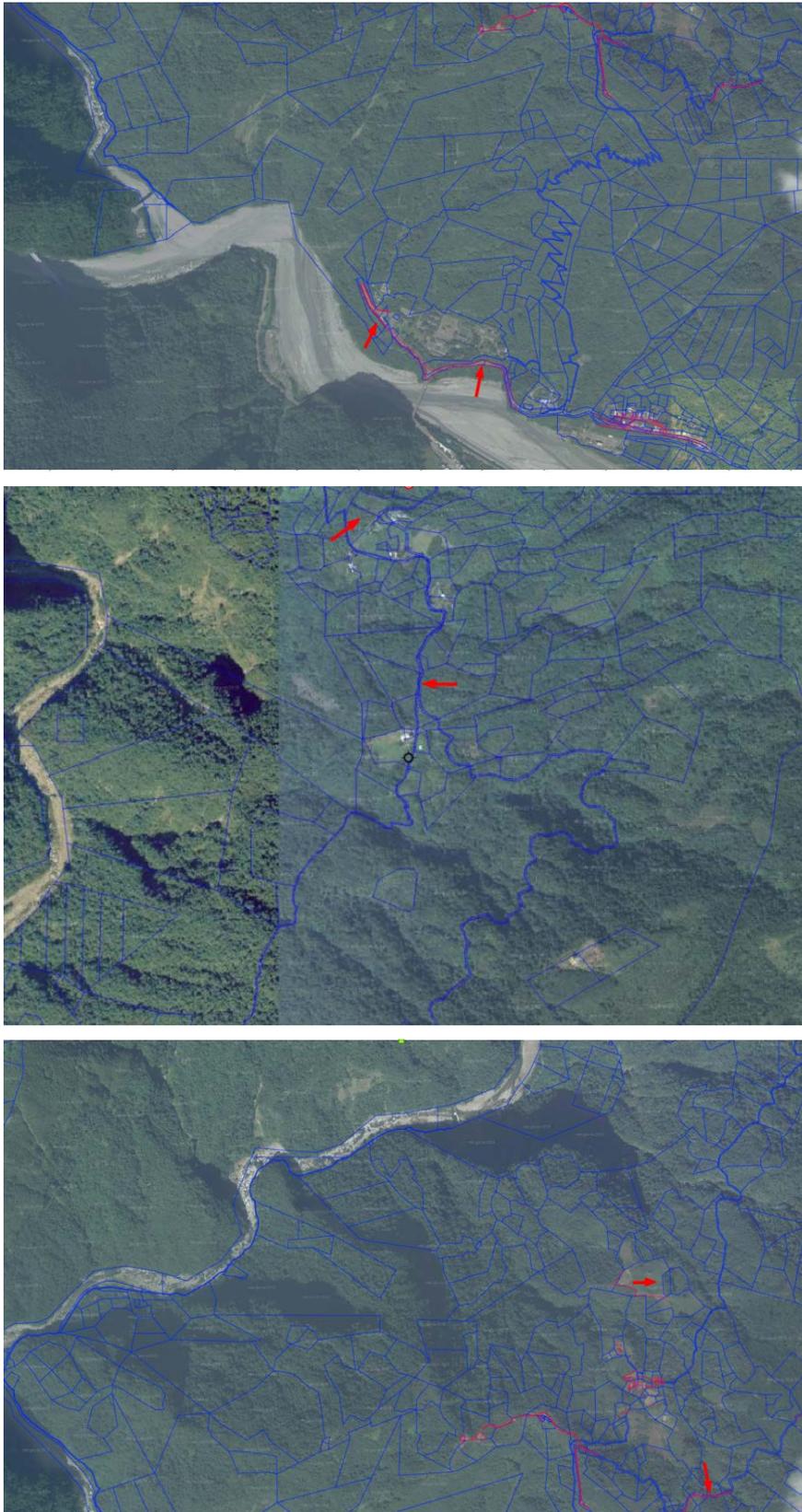
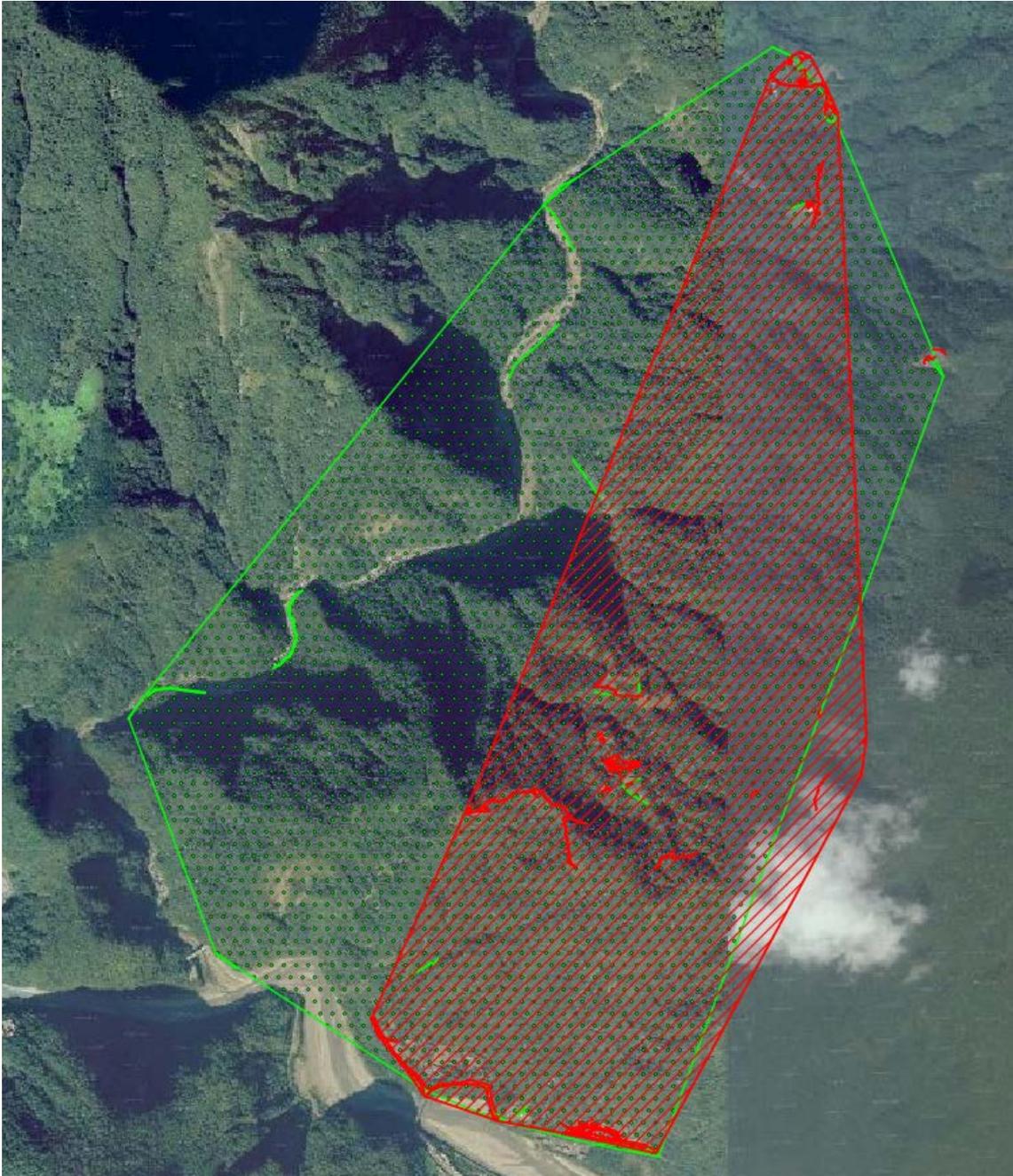


圖 3-15 試驗區 D:難以到達區域之影像可判別可靠現況

傳統符合地籍圖之可靠界址現況測量參考線範圍約 4314621 平方公尺，加上影像輔助測量能擴大確認範圍為 7967220 平方公尺，測量範圍為傳統之 1.9 倍。



**圖 3-16 傳統現況測量範圍與影像輔助測量範圍比較**

紅色斜線填滿：傳統現況測量範圍。紅色線：傳統現況參考線。  
綠色點填滿：影像輔助測量範圍。綠色線：於難以到達區域，符合影像之地籍線。

## 第五節 綜合分析與討論

### 一、各試驗區以正射影像採樣現況點之可行性分析

依據本研究各試驗區傳統現況測量與正射影像套合分析的結果，傳統地面現況測量所測得之參考線中，亦有大部分能於正射影像圖上判讀，可利用影像判讀之比例分別為 82%、50%、34%、58%。由此可知影像採點並不能完全取代原有現況測量，但可節省大部分現況採點之外業工作人力。

至正射影像精度，受該航次拍攝時之 INS 系統、像片姿態、空三解算及地面控制點約制等影響，致不同航次拍攝時應有差異，需經地面實測及使用正射影像量測相同特徵點後可得知，惟經本隊整理多個案例可見，本隊使用本中心-GNSS 系統框架實測之地面坵塊邊界與本中心所產製正射影像之坵塊邊界，在 1/1200 比例尺下實為互相吻合，未見有系統性之差異，故在該比例尺下正射影像解析度（25 公分）提供地面邊界的辨識度的影響遠大於其精度之影響。

而系爭土地實地測定界址之精度，由地面測量之經緯儀多次測量決定之。本研究中使用本中心產製之正射影像輔助界址測量工作，由多個案例可發現正射影像之坵塊邊界能與實地測量之地面實測界址位置相吻合，可見在不影響地面測量精度之情形下，能使用正射影像作為測量套合之輔助。

### 二、與傳統現況測量效率分析統計

傳統現況測量辦理山區及鄉區之圖解地籍圖區域，因需佈設圖根導線，並檢核其閉合差無誤後據以進行現況測量，且為排除通視不佳之處，等待人員於田地山坡地行走攀爬採點時，需耗費相當的處理時間，通常測量一件圖解地籍圖區域之法院案件，約 2-3 工作天（僅以測量時程計算，不含與法官會同時間），且其測量範圍已限制於圖根導線點可目視之範圍，如現況測量不足時仍需加以佈設補點或擴大

圖根導線之範圍進行補測，另需 2-3 個工作天，過去亦有需跨越山頭或是跨越河川的指示，視地形之難度，需加計數日工作天，而內業整理則視測量員對程式熟悉的程度，約 4-5 日不等。

以影像輔助辦理現況測量時，可在與法官會同後，於系爭界附近以 e-GNSS 系統接收坐標及佈設小範圍的圖根導線，在檢核其閉合差無誤後即可將系爭界附近之現況進行施測，並採集附近可目視之道路、田梗或水溝等做為與影像套疊之參考，一般來說可在一天內測量完畢，至於其餘現況，可於內業整理時由 QGIS 或重測系統採集現況點，同時進行整理，且大範圍採點，不會有需要補測之情形，即便需跨越河川及山頭的指示，亦可在內業中進行採點，惟有建物的部分仍需現場測量，同時採用本中心 e-GNSS 系統可減少佈設圖根導線之時程。

依據本研究各試驗區地籍圖套繪成果與正射影像套合分析的結果，於各試驗區原案件之測量範圍內，加上影像判讀能符合現況之可靠地籍線數量各增加 2.8、2.2、1.3、1.4 倍，亦即傳統現況測量能測得之可靠地籍線，為本研究提出影像輔助測量之 0.26、0.31、0.43、0.42。各試驗區若使用本研究提出之影像輔助現況測量，預估能省下之外業工作分別為 74%、69%、57%、58% 不等。

測量案件為了確保測量成果之可靠性，經常有擴大測量範圍施測之需要。本研究採取影像輔助現況測量，能以內業工作取代外業工作而擴展測量範圍，各試驗區能擴展之測量範圍分別為傳統之 3.4、4.9、8.3、1.9 倍。

### 三、與現行法律規定合理性分析

依據地籍測量實施規則第 76 條戶地測量採圖解法測繪者，有關農地限制為圖上邊長與實測邊長之差不得超過  $8 \text{ 公分} + 2 \text{ 公分} \sqrt{S+0.02 \text{ 公分 } M}$ （S 係邊長，以公尺為單位，M 係地籍圖比例尺之分母），故以 1/1200 比例尺之地籍圖計算，其邊長差需小於 32 公分

+2 公分 $\sqrt{S}$ ，本案所參考之正射影像圖，其地面解析度為 25 公分，故使用本中心產製之正射影像圖採集現況點時，符合法規對較差之要求。另山地之限制為圖上邊長與實測邊長之差不得超過 13 公分+4 公分 $\sqrt{S}$ +0.02 公分 M，以 1/1200 比例尺之地籍圖計算，其邊長差需小於 41 公分+4 公分 $\sqrt{S}$ ，亦可使用本方法採集現況點且符合較差要求，又藉由正射影像圖輔助判讀現況符合地籍線位置，其並未涉及系爭土地實地測定界址之精度，故應可採用。

## 第五章 結論與建議

### 第一節 結論

經分析以上案件，可見建構在本中心 e-GNSS 系統下辦理之現況測量，結合本中心所產製之影像圖資，在相同坐標系統下，可產製大量可參考現況參考點，並符合地籍測量實施規規則有關圖解區地籍圖於農地及山地的測量限制，節省了大量的外業時間，也更有利於內業之套繪，且現況測量與影像結合，更為視覺化的表現，面對質疑時，可做為更容易為一般人理解之證據。

另地方政府常使用 UAV 進行影像拍攝並做為農地及山區鑑界之參考，優點在於可取得較新及解析度較佳之影像，惟採用定翼型 UAV 拍攝時需排定時程、佈設地面控制點、申請空域等等的時間耗費，又或採用旋翼型 UAV 進行作業，因導航及陀螺儀等級不高，需拍攝大量相片，提升重覆率來計算較佳之解算，且為免失控，其拍攝範圍亦受限於可操控之半徑中，另後續需採購專業電腦及軟體進行處理後方可使用；採用本中心之系統，雖影像為 1~2 年前的影像，但圖解區地籍圖皆為百年前所繪製，可參考之現況皆存在多年以上，不會因 1~2 年之時間落差而無法進行套繪，且本中心資料持續公開，地方政府可即時使用，亦可節省大量使用 UAV 拍攝及處理的時間。

採用本研究案之方法辦理鑑測作業時，需以農地及山區圖解區之案件為主，包含法官囑託採用重測前地籍圖施測，且地面坵塊可清晰辨別其邊界之處方可使用影像進行採點，如有建物之高差位移影像或是樹木橫生遮蔽地界時，仍需以實地測量取得正確之成果；另案件採用數值法地籍圖，及市區之圖解地籍圖則礙於精度之限制，無法採用本研究案之方法辦理鑑測。

### 第二節 建議

未來辦理法院鑑測案件，其系爭土地如遇山區及不易到達之區

域，倘需大範圍施測，尋得較多之可靠界址點，建議能以地籍圖套繪正射影像圖或地形圖方式，以增加可靠經界線之強度。

測量技術在不斷的革新，隨著相機解析度不斷的提升，在不久的未來定可提供品質更佳的正射影像進行輔助測量，惟建物高差位移之現象仍無法消彌，或許將來可產製高精度三維地圖，對建物製作精密之建模，並提供網路介接服務，搭配 Qgis 等空間資訊軟體的 3D Map View 等功能進行檢視及採點工作，以得到精度較佳之成果做為測量建物之參考。

將地籍測量與影像圖資及地籍圖結合至一起，更有利於國家地籍測量技術的提升，可節省大量的人力時間，惟本中心的 e-GNSS 系統及影像圖資的更新是為其最關鍵的要件，可建請全國地政機關在辦理農地及山區圖解區鑑界時多加利用。

## 參考書目

- 一、 邱祈榮、鄭祈全、陳永寬等 8 人：「數位正射航照影像輔助判釋系統之探討」，臺灣林業第 22 卷第 6 期，1996
- 二、 鄒慶敏、白敏思、鄭彩堂、劉榮增：「以實測地形資料套繪圖解地籍圖數值化成果之研究」，內政部土地測量局自行研究報告，2005
- 三、 李金輝、羅秀園、林志勇：「應用航攝影像分析技術於地籍測量之輔助與推展」，南投縣政府研究報告，2009
- 四、 謝博丞、鄔守中、蘇惠璋：「圖解地籍圖以數值作業方式辦理土地複丈之探討—以經界現況或地籍圖註記邊長為例」，內政部國土測量中心自行研究報告，2013
- 五、 謝博丞、江桂宜、李旭志、蘇惠璋：「以圖解數化地籍圖整合及套疊都市計畫地形圖成果為基礎加速完成數值法地籍整理目標之研究」，內政部國土測量中心自行研究報告，2015
- 六、 曾義星：109 年度地籍測量輔助作業精進實務研析「運用 UAV 及地面環景攝影技術輔助地籍測量相關作業效益研析」期末成果報告書，國立成功大學測量及空間資訊學系，2020