

以無人飛行載具(UAV)系統輔助辦理 現況測量之可行性研究

研究人員：黃銘祥 技士
謝博丞 專員
黃國良 專員

內政部國土測繪中心自行研究報告

中華民國 112 年 1 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

MINISTRY OF THE INTERIOR
RESEARCH PROJECT REPORT

The study of feasibility by using unmanned aircraft system
in parcel surveying

BY

Ming-Hsiang Huang

Po-Cheng Hsieh

Kuo-Liang Huang

January, 2023

目次

表次	II
圖次	III
摘要	V
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起	1
第二節 研究背景	2
第三節 文獻回顧	11
第二章 研究方法及過程	15
第一節 以 UAV 辦理都市密集區現況測量成果	22
第二節 以地面測量成果檢核修正影像量測坐標	37
第三節 以 UAV 辦理現況測量之優勢分析	42
第四節 重要發現	44
第三章 結論與建議	45
第一節 結論	45
第二節 建議	46
附件一 民雄鄉民南段影像坐標量測結果統計表	47
附件二 中壢區普義段影像坐標量測結果統計表	55
附件三 南屯區田心段影像坐標量測結果統計表	59
參考書目	67

表次

表 1 航測標誤差結果一覽表	2
表 2 參考點取樣地物類型及數量統計表	3
表 3 參考點誤差結果一覽表	4
表 4 較差大於 0.20m 者之取樣地物類型	4
表 5 參考點誤差結果一覽表 (排除離群值)	5
表 6 數化過程中遭遇問題	6
表 7 嘉義縣民雄鄉民南段基本資料	16
表 8 桃園市中壢區普義段基本資料	18
表 9 臺中市南屯區田心段基本資料	20
表 10 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計	25
表 11 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計	29
表 12 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計	32
表 13 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計-無屋後實 測點位	34
表 14 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計-無屋後實 測點位	34
表 15 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計-無屋後實 測點位	35
表 16 民雄鄉民南段放樣點位修正前後坐標表	37
表 17 民雄鄉民南段放樣點位修正後改善情形	38
表 18 中壢區普義段放樣點位修正前後坐標表	39
表 19 中壢區普義段放樣點位修正後改善情形	39
表 20 南屯區田心段放樣點位修正前後坐標表	39
表 21 南屯區田心段放樣點位修正後改善情形	40

圖次

圖 1	地籍經界與實地現況偏斜或不符	1
圖 2	輔助現況測量判識	8
圖 3	影像直接量測現況點坐標建議區域	9
圖 4	不建議以影像量測區域 1	9
圖 5	不建議以影像量測區域 2	10
圖 6	研究重點及流程圖	15
圖 7	民雄鄉民南段地段範圍圖	16
圖 8	民雄鄉民南段影像範圍圖	17
圖 9	民雄鄉民南段地段套疊影像示意圖	17
圖 10	中壢區普義段地段範圍圖	18
圖 11	中壢區普義段影像範圍圖	19
圖 12	中壢區普義段地段套疊影像示意圖	19
圖 13	南屯區田心段地段範圍圖	20
圖 14	南屯區田心段影像範圍圖	21
圖 15	南屯區田心段段套疊影像示意圖	21
圖 16	民雄鄉民南段數化現況影像點分布圖(266 點)	23
圖 17	影像點萃取現況特徵線示意圖 1	24
圖 18	影像點萃取現況特徵線示意圖 2	24
圖 19	民雄鄉民南段實測現況點分布圖(使用 215 點)	25
圖 20	實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計(民雄鄉民南段)	26
圖 21	中壢區普義段數化現況影像點分布圖(116 點)	27
圖 22	影像點萃取現況特徵線示意圖 3	27
圖 23	影像點萃取現況特徵線示意圖 4	28
圖 24	中壢區普義段實測現況點分布圖(使用 93 點)	28
圖 25	實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計(中壢區普義段)	29
圖 26	南屯區田心段數化現況影像點分布圖(272 點)	30
圖 27	影像點萃取現況特徵線示意圖 5	30

圖 28	影像點萃取現況特徵線示意圖 6.....	31
圖 29	南屯區田心段實測現況點分布圖(使用 232 點)	31
圖 30	實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計(南屯區田心段)	32
圖 31	整體垂距差統計直方圖	33
圖 32	三試驗區各別垂距差統計直方圖	33
圖 33	實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計-無屋後實測點位	34
圖 34	實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計-無屋後實測點位	35
圖 35	實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計-無屋後實測點位	36
圖 36	整體垂距差統計直方圖-無屋後實測點位	36
圖 37	三試驗區各別垂距差統計直方圖-無屋後實測點位	36
圖 38	原始影像數化坐標與現況經界之垂距差	41
圖 39	以地測坐標檢核修正後之影像坐標與固定經界之垂距差 ..	41

摘要

關鍵詞：無人飛行載具、正射影像、地籍測量

一、研究背景與目的

本中心於 109 年~110 年以旋翼型 UAV(Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 拍攝之正射影像，應用於地籍圖重測區及「非都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置」作業區辦理現況測量成果分析之研究結果顯示，以 UAV 正射影像直接量取現況點坐標精度尚不足以滿足前開兩種作業之精度要求，現況點坐標仍依採用全測站經緯儀施測為主，無法辦理現況測量之地區才考慮以正射影像影像直接量測現況點坐標，並僅能作為參考用，不能直接作為現況點用。惟統計結果，排除離群值後，約 82%的參考點較差小於 0.20m，而對於「圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊工作」作業區而言，屋後點無法施測時，屋後之套圖約制條件為 0%，若能將這約 80%可用的參考點應用於屋後作為現況之參考值，搭配適當之檢核條件，應可在套圖時作為約制條件之一，大幅提高套圖結果可靠度。

二、研究方法及過程

本次研究以 110 年及 111 年本中心補助辦理之「圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊工作」之嘉義縣民雄鄉民南段、桃園市中壢區普義段及臺中市南屯區田心段為實驗區域，以傳統地面測量方法不易觸及之密集建物屋後區域為主。針對屋後建物密集且地面無法測量有效施測之區域，以遙控旋翼型無人機搭載高解析攝像機進行低空拍攝，獲取建物區域高解析影像及定位坐標，並使用 QGIS 開放式平台進行建物影像特徵萃取及坐標量測，將重要現況影像量測結果展點，並與地面測量結果比較分析其較差，建立以影像測量屋後現況點位之精度及誤差改正方式，作為評估以無人飛行載具系統(UAV)輔助辦理現況測量之可行性探討。

三、重要發現

測試結果發現，在影像解析度良好之情況下，逕行數化擷取影像現況坐標，原影像數化坐標與實地差異在法定容許誤差者(15 公分)

內者可達 88%，再者，如有屋前實地測量點位可供檢核修正數化影像坐標，可再將數化結果進一步約制到更接近現況(改善率約 71%)，可驗證此作法作為擷取屋後不易或無法施測之現況參考點，為一快速且花費低廉之輔助測設方法。

因此，辦理連棟建物測量時，可輔以 UAV 影像數化取得屋前及屋後點坐標，而實測部分除屋前點要盡可能施測外，也要儘量設法測得部分屋後點，如此一來便可將實測之屋前、屋後點坐標作為修正 UAV 影像數化坐標之依據，修正後之影像數化屋後點坐標應可作為套圖時重要參考依據，解決都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置作業常面臨建物密集區屋後經界無法取得之問題。

四、主要建議事項

- 1、在影像解析度良好之情況下，逕行數化擷取影像現況坐標，原影像數化坐標與實地差異超出法定容許誤差者(15 公分)者仍有 12%，且無法預判超出法定容許誤差之點位發生位置，故 UAV 正射影像數化取得之屋後現況點仍無法取代地面測量之成果。
- 2、辦理圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊工作時，若遇建物屋後無法辦理測量之區域，在地面測量屋前點充足、且有測得連棟建物其他屋後點的狀況下，可輔以 UAV 正射影像取得其屋後現況點參考資料，並以實測之屋前、屋後點坐標作為修正 UAV 正射影像數化坐標之依據。
- 3、經修正後之影像數化屋後點坐標應可作為套圖時之參考資料，解決都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置作業常面臨建物密集區屋後經界無法取得之問題，可增加地籍經界與實地現況套圖時之約制條件。

ABSTRACT

Keywords : UAV, orthoimage, cadastral survey

When handling the " Cadastral maps, urban planning pile maps and 1/1000 topographic maps fitted for NGIS" process, the dense buildings often make it pretty hard to survey the important boundaries behind houses through the ground, making it difficult to carry out the mapping operation. There is also the concern of infringing on people's privacy when entering forcibly for survey.

If the boundaries behind the houses can be obtained through the UAV orthoimage, and with appropriate checking conditions, it should be able to use as one of the constraints during the mapping process, which can improving the reliability of the mapping results.

This study leads to some outcomes as the followings:

- 1、A total of 327 boundary characteristic lines were digitized from the three test areas, and 540 vertical distance results were analyzed. The vertical distance difference between the image digitized points and the field surveyed points less than 15 cm were accounted for 88%, and the vertical distance difference less than 6 cm were accounted for 49%.
- 2、When the coordinates of the field surveyed points behind the houses are excluded, and only the field surveyed points in front of the houses are used as the verification basis, 114 vertical distances were counted. The vertical distance difference between the image digitized points and the field survey points less than 15 cm were accounted for 89%, and the vertical distance

difference less than 6 cm were accounted for 50%, which is not significantly different from the samples with rear points.

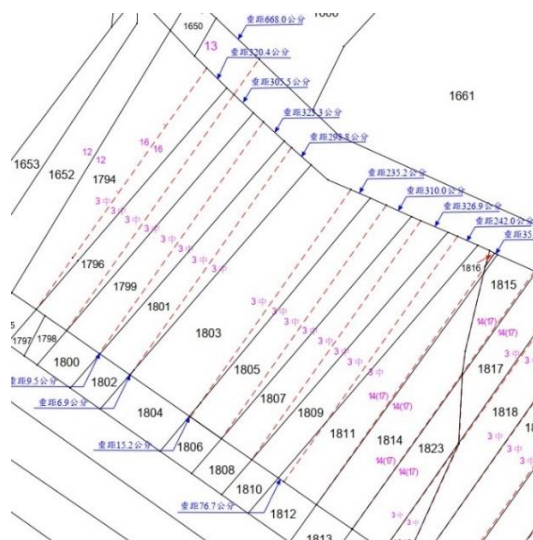
- 3、And if we use the vertical distance between the field surveyed points in front of the houses and the digitized boundary characteristic lines as the correction amount, correct the coordinates of the digitized point behind the houses and check the coordinates on the spot. Among the 34 points checked, 24 points are closer to the real boundary objects, and the improvement rate is about 71%. And there were 7 points whose digitized coordinates exceed the allowable error, all of them meet the allowable error after correction. The percentage of vertical distance difference less than 6 cm were increased from 38% to 59% after correction.
- 4、Therefore, when conducting terraced house boundary survey, UAV images can be used to assist in obtaining the coordinates of the front and back of the house' s boundary. However, in the field survey part, it is necessary to survey as much as possible points in front of the houses, and try to survey some points behind the house. In this way, the surveyed coordinates of the points in front of and behind the house can be used as the basis for correcting the coordinates of the digitized points from the UAV orthoimage. It can solve the problem that the back boundary of the house in the densely built area cannot be surveyed through the ground.

第一章 緒論

第一節 研究緣起

由於無人飛行載具系統(Unmanned Aircraft System, 以下簡稱 UAV)軟硬體技術高度發展,已成為局部或小範圍測製高解析/精度正射影像之主流工具,應用於輔助現況測量作業,可作為快速獲取人員不易實地測量相關點位資訊之輔助工具。

本中心推動都市區內圖解數化地籍圖整合建置工作,測量人員最常遇到之困擾為建物密集導致部分屋後重要固定經界無法或難以地面測量方式獲得,衍生套圖困難,若勉強進入測量又有侵犯隱私,或衍生測量人員安全之疑慮,而遺漏該重要現況點位資訊,恐生地籍經界與實地現況偏斜或不符之情事(圖 1),此時若能透過 UAV 獲取實地不易施測之現況高解析影像及坐標,結合屋前或鄰近之地面測量資料整合分析,可有效萃取地測無法觸及之屋後固定經界,期可快速且大量獲得屋後現況測量成果,同時亦可與地面測量成果比對達到交互檢核之效果。



黑色實線為原地籍圖經界線

紅色虛線為現況實界

圖 1 地籍經界與實地現況偏斜或不符

本研究將以都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置地段為研究範圍,以符合精度需求及精簡成本、減低風險為出發點,提出妥適之航拍規劃方案及輔助現況測量之可行性評估,供未來精進作業之參據。

第二節 研究背景

本中心於 109 年~110 年以旋翼型 UAV(Unmanned Aerial Vehicle, UAV) 拍攝之正射影像，應用於 109 年度嘉義縣義竹及屏東縣高樹地籍圖重測區及苗栗縣西湖「非都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置」作業區辦理現況測量成果分析，採用旋翼型 UAV 以低航高（約 150 公尺~280 公尺）拍攝取得地面解析度地面解析度（Ground Sample Distance, 簡稱 GSD）約 4 公分~5 公分之正射影像。

該試驗以 QGIS 建立專案，載入正射影像作為底圖，另將測區實測參考點、參考線及經界線載入專案中與正射影像套疊，並將航測標實測坐標加入專案中作為位置參考。

航測標取樣方式是在專案中參考已匯入之航測標實測坐標，找尋航測標在影像中位置後，關閉顯示實測航測標圖層，再以滑鼠數化航測標中心點或地物特徵點，航測標或地物特徵點不易判斷時，則比對布標照片輔助確認其正確位置。

表 1 航測標誤差結果一覽表

重測區	義竹重測區		高樹重測區		西湖作業區		三區合計	
點數	52		19		32		103	
平均誤差	0.042		0.121		0.047		0.058	
標準誤差	0.053		0.145		0.064		0.080	
較差區間	數量	占比	數量	占比	數量	占比	數量	占比
$d \leq 0.02$	12	23%	0	0%	7	22%	19	18%
$0.02 < d \leq 0.06$	30	58%	3	16%	18	56%	51	50%
$0.06 < d \leq 0.07$	5	10%	1	5%	1	3%	7	7%
$0.07 < d \leq 0.20$	5	10%	12	63%	5	16%	22	21%
$0.20 < d$	0	0%	3	16%	1	3%	4	4%

三個測區航測標誤差結果一覽表如表 1，三區總計比較航測標 103 點，較差小於等於 0.02m 者計 19 點，占 18%，較差介於 0.02m~0.06m 者計 51 點，占 50%，較差介於 0.06m~0.07m 者計 7 點，占 7%，較差介於 0.07m~0.20m 者計 22 點，占 21%，較差大於 0.20m 者計 4 點，占 4%。由統計結果可得知航測標較差小於 0.20m 者占 96%，顯示於正射影像上量測明確地物（航測標）之坐標與實測坐標之

較差值約在 20cm。

參考點部分則是將實測現況參考點及參考線，套疊於正射影像上，比對影像上是否有地物影像紋理分界明確、常於界址測量時作為施測點位之地物，如籬笆、圍牆、牆壁、屋簷、道路、水溝及田埂等，將其位置數化儲存，再計算數化點位與實測參考線之垂距或與實測參考點之距離差值，藉以比較同一地物由影像判讀其位置時與經緯儀實測值之差異。

以義竹、高樹及苗栗辦公室提供的測量成果參考點及參考線為參考值，計算影像數化參考點取樣坐標（已加上平均系統差偏移量 dX 、 dY ）至實測參考點之距離或至參考線之垂距作為較差，藉以了解以影像判讀之現況點坐標是否能作為界址測量成果使用，各區取樣地物類型及數量統計如表 2。

表 2 參考點取樣地物類型及數量統計表

義竹重測區		高樹重測區		西湖作業區	
地物類型	取樣數量	地物類型	取樣數量	地物類型	取樣數量
田埂	1	水溝中	1	水溝	8
建物後	1	水溝邊	10	水溝、田埂	3
建物邊	6	田埂	8	田埂	4
圍牆	8	屋簷	1	圍牆	3
植物、土壤交界	12	圍牆	5	道路	8
植物、田埂	9	植物、土壤交界	1	道路、水溝	5
植物交界	2	植物、田埂	7	道路、田埂	2
道路邊	15	植物、道路交界	2	駁坎	1
籬笆	2	植物交界	1	牆壁	2
合計	56	道路邊	12	合計	36
		籬笆	11		
		合計	59		

彙整三個測區較參考點誤差結果一覽表如表 3，較差小於等於 0.02m 者計 16 點，占 11%，較差介於 0.02m~0.06m 者計 38 點，占 25%，較差介於 0.06m~0.07m 者計 3 點，占 2%，較差介於 0.07m~0.20m 者計 45 點，占 30%，較差大於 0.20m 者計 49 點，占 32%。

由統計結果可得知參考點較差小於 0.20m 者僅占 68%。

表 3 參考點誤差結果一覽表

重測區	義竹重測區		高樹重測區		西湖作業區		三區合計	
點數	56		59		36		151	
平均誤差	0.199		0.164		0.111		0.164	
標準誤差	0.313		0.202		0.154		0.240	
較差區間	數量	占比	數量	占比	數量	占比	數量	占比
$d \leq 0.02$	9	16%	4	7%	3	8%	16	11%
$0.02 < d \leq 0.06$	17	30%	8	14%	13	36%	38	25%
$0.06 < d \leq 0.07$	1	2%	2	3%	0	0%	3	2%
$0.07 < d \leq 0.20$	6	11%	26	44%	13	36%	45	30%
$0.20 < d$	23	41%	19	32%	7	19%	49	32%

另統計三個測區參考點較差大於 0.20m 者之取樣地物類型如表 4，除西湖作業區多為固定物外，其餘兩個重測區部分田埂及植物這類不易判斷正確位置或易影響判讀者均占大多數，義竹重測區為 74%、高樹重測區為 47%。

表 4 較差大於 0.20m 者之取樣地物類型

義竹重測區			高樹重測區			西湖作業區		
點號	地物	較差	點號	地物	較差	點號	地物	較差
1506.18	建物邊	0.213	9308.19	籬笆	0.204	2882.66	道路	0.211
250.02	植物、土壤交界	0.213	3379.9	田埂	0.205	1001.66	道路	0.213
113.03	植物、田埂	0.216	4143.9	植物交界	0.223	2312.68	道路、水溝	0.238
1591.91	植物、田埂	0.216	6524.9	田埂	0.227	2097.89	水溝、田埂	0.265
3127.01	植物、田埂	0.225	6746.1	籬笆	0.228	2805.66	道路	0.275
60.91	植物交界	0.239	9262.8	水溝邊	0.266	1686.3	牆壁	0.401
546.3	建物邊	0.249	2865.5	屋簷	0.273	1684.3	牆壁	0.425
4281.2	圍牆	0.251	538.9	植物、田埂	0.282			
1625.01	植物、田埂	0.256	5476.1	植物、田埂	0.310			
1657.01	植物、土壤交界	0.278	7498.1	植物、道路交界	0.325			
4037.6	道路邊	0.299	3204.18	植物、土壤交界	0.326			
3005.3	建物邊	0.343	2711.03	籬笆	0.334			
4897.01	植物、土壤交界	0.345	5561.1	籬笆	0.340			
140.03	植物、田埂	0.403	6466.91	田埂	0.343			
1480.6	道路邊	0.442	7435.6	道路邊	0.364			
1592.91	植物、田埂	0.449	6132.8	水溝邊	0.371			
4780.01	植物、土壤交界	0.477	7252.8	水溝邊	0.407			
5024.6	植物、土壤交界	0.513	6861.1	籬笆	0.407			
1740.91	植物、土壤交界	0.641	1978.9	植物、田埂	0.424			
5082.02	植物、土壤交界	0.696						
1641.01	植物交界	0.710						
3090.91	植物、土壤交界	0.976						
3153.89	植物、土壤交界	1.002						







排除兩個重測區的離群值後，重新彙整三個測區的參考點較差，總計 125 點（表 5），較差小於等於 0.02m 者計 16 點，占 13%，較差介於 0.02m~0.06m 者計 38 點，占 30%，較差介於 0.06m~0.07m 者計 3 點，占 2%，較差介於 0.07m~0.20m 者計 45 點，占 36%，較差大於 0.20m 者計 23 點，占 18%，統計結果參考點較差小於 0.20m 者占 82%。

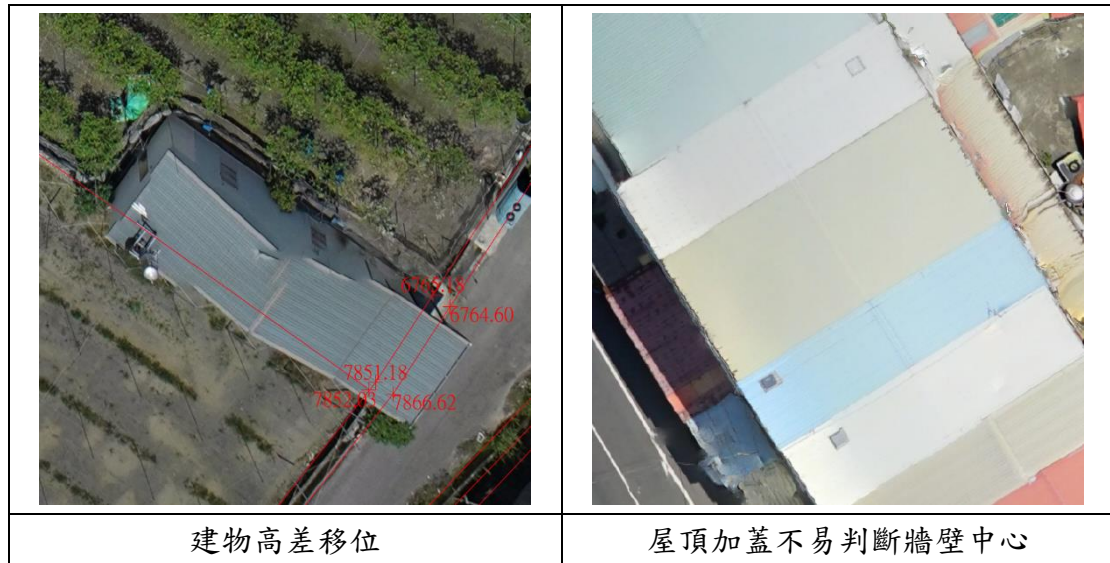
表 5 參考點誤差結果一覽表（排除離群值）

重測區	義竹重測區		高樹重測區		西湖作業區		兩區合計	
點數	39		50		36		125	
平均誤差	0.084		0.140		0.111		0.114	
標準誤差	0.134		0.178		0.154		0.157	
較差區間	數量	占比	數量	占比	數量	占比	數量	占比
$d \leq 0.02$	9	23%	4	8%	3	8%	16	13%
$0.02 < d \leq 0.06$	17	44%	8	17%	13	36%	38	30%
$0.06 < d \leq 0.07$	1	3%	2	4%	0	0%	3	2%
$0.07 < d \leq 0.20$	6	15%	26	54%	13	36%	45	36%
$0.20 < d$	6	15%	10	21%	7	19%	23	18%

數化過程中亦遭遇部分問題，彙整如表 6：

表 6 數化過程中遭遇問題

	
<p>影像與實測參考點偏移</p>	<p>影像與實測參考點偏移</p>
	
<p>制式界標無法判斷</p>	<p>同色系時界線不易判斷</p>
	
<p>高莖作物區界線不易判斷</p>	<p>田埂被植物遮蔽</p>



綜上，該試驗結論略以：

- 1、航測標 UAV 正射影像經分析結果，於正射影像上量測明確地物（航測標）之平面位置精度約 0.20m，若依地籍測量實施規則第 73 條規定，約為農地之誤差上限，不考慮其他誤差之情況下，理論上 UAV 正射影像之地物平面位置精度若要作為現況測量使用，僅能適用於農地或山地。
- 2、在分析過程中發現，在地形平坦、地物紋理分界明確且地物未被較高作物或其它物體遮蔽時，可得到良好的數化成果。惟分析過程中也發現要獲得良好的數化坐標成果，前提是要先確認正射影像沒有會影響坐標判讀之因素，例如影像偏移會造成數化點與實測點有系統性的偏移；建物之高差位移會導致屋簷、牆壁之參考點坐標移位；底層之地物易受有高度之植物或其他物品遮蔽等。此外，在量測田埂或作物等分界較不明確之界線時，直接由影像判斷現況參考點坐標也會與外業人員實地巡視現場、訪問土地所有權人後所作的測量位置判斷有所出入；若以 0.20m 為誤差上限，三個測區總計 151 點數化參考點中計有 102 點較差符合，約占 68%，計 49 點較差超過 0.20m，約占 32%；若排除離群值樣本，三個測區總計 125 點數化參考點中計有 102 點較差符合，約占 82%，計 23 點較差超過 0.20m，約占 18%。若要直接運用於地籍測量作業直接取得現況坐標，超出誤差上限

之比例尚嫌太高；且目前民眾能接受之界址點位置誤差普遍認定為 0.02m 至 0.06m，若以 0.06m 為標準，總計 151 點數化參考點中僅有 54 點較差符合，僅占 36%；排除離群值樣本後，亦僅占 43%，尚無法達到所期待之成果精度。

3、因地籍圖重測作業結果影響人民土地財產權益甚鉅，依本案應用 UAV 正射影像於地籍圖重測區現況測量作業測試結果，建議如下：

- 地籍圖重測區之現況點坐標仍依採用全測站經緯儀施測為主，以 UAV 正射影像直接量取現況點坐標精度尚不足以滿足地籍圖重測成果之精度。
- UAV 正射影像可用於輔助現況測量判識(圖 2)，於外業測量前先行套疊重測區重測前地籍圖，先行判斷經界線位置是否有明顯地物須辦理現況測量。

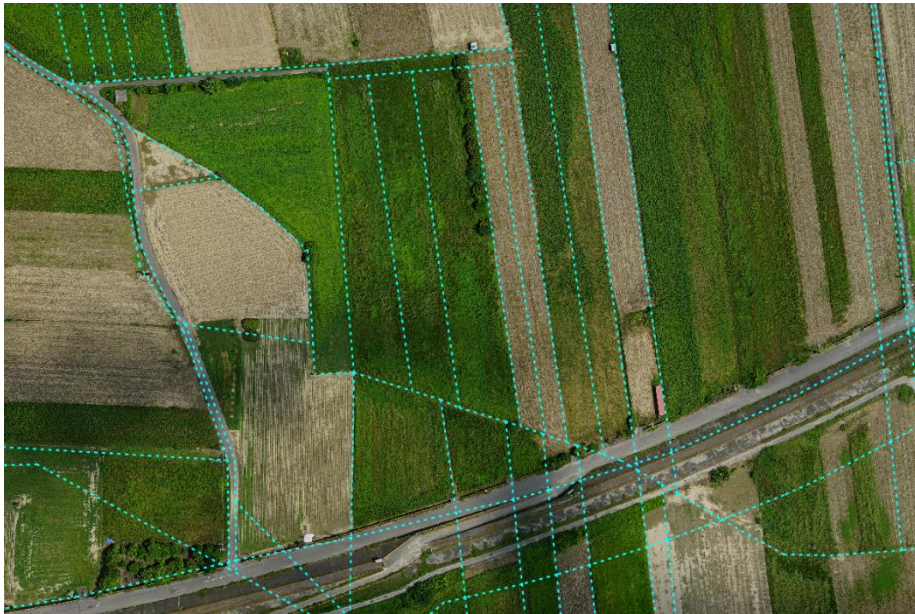


圖 2 輔助現況測量判識

- 可套疊重測區地籍圖，於地籍調查、協助指界及成果公告時，作為向民眾說明土地界址關係之圖資。
- 無法辦理現況測量之地區才考慮以正射影像影像直接量測現況點坐標(圖 3)，並僅能作為參考用，建議用於農地且須地形平坦無劇烈高低差，取樣位置需地物紋理分

界明確且未被較高作物或其它物體遮蔽，如道路邊界、水溝邊界、矮圍牆。



圖 3 影像直接量測現況點坐標建議區域

- 不建議量測易有高差移位之建物、牆壁、高圍牆或高地物區(圖 4)。



圖 4 不建議以影像量測區域 1

- 不建議量測植物交界處、田埂、高莖作物區、同色系地物區等不易判斷界線區域(圖 5)。



圖 5 不建議以影像量測區域 2

4、應用 UAV 正射影像於非都市計畫地區現況測量作業測試結果，建議如下：

- 現況點仍以全測站經緯儀施測為主，位於較難或無法到達地區，則以 UAV 正射影像輔助現況測量，惟僅能作為參考用。建議用於農地且須地形平坦無劇烈高低差，取

樣位置需地物紋理分界明確且未被較高作物或其它物體遮蔽，如道路邊界、水溝邊界、矮圍牆。

- UAV 正射影像可用於輔助現況位置判識，於外業測量前先行套疊地籍圖，以判斷與地籍圖經界線有高度相關之明顯地物須辦理現況測量，以縮短外業時間。

上述研究結果顯示，對地籍圖重測區及非都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置作業區而言，以 UAV 正射影像直接量取現況點坐標精度尚不足以滿足精度要求，現況點坐標仍依採用全測站經緯儀施測為主，無法辦理現況測量之地區才考慮以正射影像影像直接量測現況點坐標，並僅能作為參考用，不能直接作為現況點用。但統計結果，排除離群值後，約 82% 的參考點較差小於 0.20m，而對於圖解數化地籍圖整合建置工作區而言，屋後點無法施測時，屋後之套圖約制條件為 0%，若能將這約 80% 可用的參考點應用於屋後作為現況之參考值，搭配適當之檢核條件，應可在套圖時作為約制條件之一，大幅提高套圖結果可靠度。

第三節 文獻回顧

目前地政機關保管使用之地籍圖，仍有部分為圖解地籍圖，雖這些圖解地籍圖已於 94 年度全部完成圖解地籍圖數值化工作，惟其圖解數化資料僅保存數化當時地籍圖之原貌及精度，對地籍圖之破損、伸縮等造成圖幅無法銜接問題，並未獲得解決。尤其早期圖解法辦理地籍圖修測、重測地區多集中於都市地區，歷經數十年，因原圖解法測設之控制點早已遺失殆盡，又加上圖紙伸縮破損、圖幅接合及圖地不符等問題，導致屢有前後次複丈成果不一情形，影響民眾權益及政府公信力，亦致使測量人員流動頻繁，造成惡性循環。

有鑑於此，本中心(改制前內政部土地測量局)前於 94、95 年度推動「圖解法地籍圖數值化成果整合應用於土地複丈試辦計畫」，合計完成 12 萬 2,601 筆土地，面積 4,275 公頃之圖解數化地籍圖整合，發現整合成果有益於全面採數值方式辦理地籍測量及公共建設開發

之利用。本中心爰提「圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊計畫」，行政院於 96 年核定列入「國家地理資訊系統建置及推動十年計畫」(96 至 104 年度)，合計完成 44 萬 6,329 筆土地，面積 1 萬 3,352 公頃；因成效良好，本中心持續向中央爭取經費推動該項工作，行政院於 104 核定列入「落實智慧國土-國土測繪圖資更新及維運計畫」(105 至 109 年度)，合計完成 36 萬 4,804 筆土地，面積 8,955 公頃；行政院於 109 年核定列入「邁向 3D 智慧國土—國家底圖空間資料基礎建設計畫」(110 至 114 年度)賡續辦理，規劃 37 萬 5,000 筆土地。

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工作(以下簡稱整合建置工作)，以實測方式將都市計畫區內之圖解法重測地籍圖分幅成果，整合成整段管理，並建置於 TWD97 坐標系統，實地並布設有足夠供土地複丈之加密控制點及圖根點，透過數值作業方式來改善圖解法土地複丈所面臨精度不足等問題，透過實地測量地籍調查表記載之經界現況，並以地籍測量實施規則第 75 條、第 76 條及第 243 條規定容許誤差為裁量標準，辦理套圖及面積分析，可同時讓地籍圖與經界現況、地籍圖面積與登記簿面積更為吻合，實質提升圖解數化地籍圖整體品質及精度。大部分地政事務所對於辦竣整合計畫之地區，已能全面用數值作業方式辦理土地複丈，提高作業精度，並避免前後次辦理複丈作業成果不一致之情形。(內政部國土測繪中心自行研究，2013)

由上可知，實測地籍經界現況之多寡與精度，影響圖解地籍圖整合建置成果品質甚鉅，然建物密集區域部分屋後經界現況常無法或難以地面測量方式獲得，衍生套繪及檢核之困難。依地籍測量實施規則第 68 條第 1 項規定：「戶地測量得以地面測量或航空攝影測量為之。」既然屋後經界現況無法由地面測量取得，以航空攝影測量方法取得屋後資訊儼然是可行的選擇。由於近年來無人飛行載具 UAV 及相機設備的快速發展，搭配自動導航技術可以穩定快速地於低航高下自動化取得高解析度的航拍影像，不受雲遮影響，其中旋翼型 UAV 可以垂直起

降、機動性強，更適合於都市地區取得小區域航拍影像。因此，本研究將探討以 UAV 之高解析度航拍正射影像取得建物屋後經界現況可行性，以解決屋後經界現況無法地面測量之困難。

承上所述，因為 UAV 具機動性強，可低成本取得高解析度航拍正射影像，近年來已有多篇 UAV 應用於地籍測量之相關研究：

吳佳駿(2017)探討 UAV 測製高精度真正射影像應用於三圖合一(整合建置工作)中地籍界址現況測量及套圖分析項目之可行性，該研究以高雄市仁武區仁德段及仁新段為實驗區，其真正射影像產製結果每一個 Pixel 平面精度約為 3.2 公分，已能完全滿足整合建置工作所要求之精度，且依正射影像所數化之地籍界址點在調整土地經界線後計算調整後土地面積也皆在登記面積的公差範圍內；而在時程方面，其推估較傳統測量方式可省下了 61% 的時間成本，該研究顯示，利用 UAV 可以得到真正射影像，輔助三圖合一圖資正確判斷，可有效降低人力成本及提高作業效率。

陳俊達(2018)研究以 UAV 正射影像應用於未辦地籍整理地區現況測量，以新北市三峽區已辦地籍整理之佳興段與未辦地籍整理之橫溪段頂寮、坪林及溪南小段之部分相毗鄰之區域為實驗區，該研究結果，航高於 200m 以下，地面解析度(GSD)5 公分以下，所獲得航拍正射影像上檢核點坐標與實地測量坐標較差異值，均符合未辦地籍整理地區測量精度要求；同樣範圍倘以傳統現況測量作業方式則需花費約 12 至 41 天，以 UAV 航拍製作正射影像方式所需時間約 5 至 7 天，明顯較傳統地面測量方式快速有效率，該研究顯示利用 UAV 航拍正射影像應可用於解決未辦地籍整理地區傳統現況測量問題。

李欣宜(2019)研究以 UAV 航測於地籍圖重測效率提升，該研究以苗栗縣竹南鎮鹽館前段地籍圖重測區為實驗區，在真正射影像上套疊重測前的地籍圖後，經影像量測坐標與 e-GNSS 實測坐標得較差進行現況點驗收可行性分析得知，若以誤差傳播方式計算得位置較差之精度為 $\pm 2.8\text{cm}$ ，若以坐標分量較差值計算得位置較差之精度 $\pm 4.3\text{cm}$ ，故可認定影像點位量測的人為誤差約為 $\pm 1.5\text{cm}$ ，接近一個像元的誤差。

另面積分析是根據原宗地經界線重新測算 382 筆土地面積再與實地重測後面積比對，結果各宗土地之面積差值皆在 1.00 平方公尺以內，皆符合規範。由該研究成果顯示，UAV 航測獲得真正射影像可提升面積分析效率；真正射影像上量取點位坐標可實地應用，取代大量界址測量工作，大幅提升地籍圖重測工作效率。

顏港龍(2019)研究以 UAV 航測輔助土地鑑界與分割之研究，該研究以高雄市橋頭區三仙段數值重測區為實驗區，先以 UAV 航測方式產製高地面解析度(2.55 公分/pixel)真正射影像並與地籍圖套疊成影像地籍圖。影像地籍圖在土地鑑界和土地分割的應用實驗結果，皆證實自影像地籍圖獲得的土地面積的正確性。

黃建倫(2019)研究以 UAV 航測加速地籍圖整理，該研究以臺東縣蘭嶼鄉椰油村為實驗區，依據地籍測量實施規則第 72 條：「高山峻嶺或礁嶼地區，得以基本圖、地形圖或航測照片等繪製地籍圖。」利用 UAV 航測取得真正射影像並套疊地籍圖成為影像地籍圖，再根據影像現況進行地籍經界線調整及面積分析，藉此代替實地測量完成地籍整理作業。從面積分析數據發現，除了原登記面積的誤差已超過誤差規範而無法調整之外，其餘面積誤差都在規範內。該研究顯示透過真正射影像技術進行地籍經界線調整協助地籍圖整理是具可行性的。

江政矩(2019)研究無人機航空攝影測量輔助土地複丈可行性，該研究以臺北市政大段四小段為實驗區，其使用無人機航空攝影測量能提供大量現況資訊，也可觀測地測難以觀測之現況點位的特性，提出無人機航測輔助土地鑑界複丈之程序，並證實以無人機航影大量現況資訊之套圖比地測現況套圖能使其結果更符合現況，且針對數值區土地鑑界複丈與圖解數化區土地鑑界複丈，提出可利用無人機影像多光線交會之方式補建圖根點，並以自由測站法或輻射法執行鑑界均可達到規範之要求。

由以上相關研究，其結論顯示 UAV 應用於地籍測量，尤其是圖解地籍圖之地區，其精度大都能符合相關規範，相較於傳統地面測量，亦能節省大幅作業時間。

第二章 研究方法及過程

本次研究以 110 年及 111 年本中心補助辦理之「圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊工作」之嘉義縣民雄鄉民南段、桃園市中壢區普義段及臺中市南屯區田心段為實驗區域，以傳統地面測量方法不易觸及之密集建物屋後區域為主，採用一般商用旋翼型遙控無人機，搭載衛星定位設備及高解析之商用攝像機進行低空定位及拍攝，研究方法如圖 6。上述 3 試驗區均為坐落都市計畫區內之圖解法地籍圖重測區(如表 7~表 9 及圖 7~圖 15)。

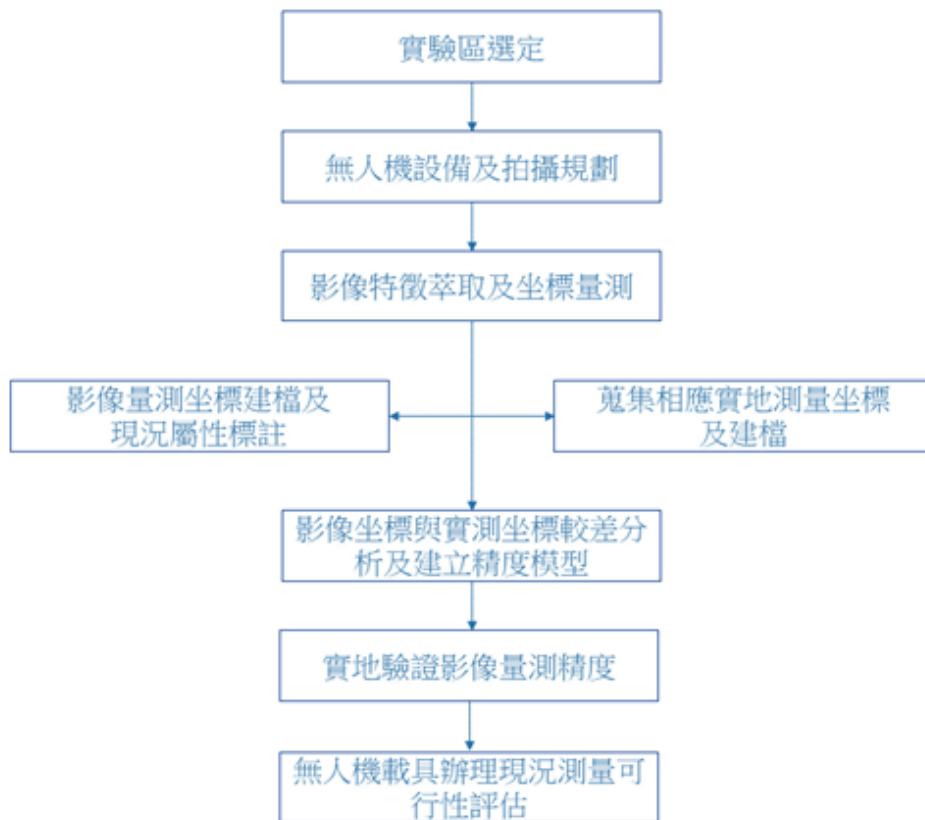


圖 6 研究重點及流程圖

本研究針對屋後建物密集且地面無法測量之區域，以遙控旋翼型無人機搭載高解析攝像機進行低空拍攝，獲取建物區域高解析影像及定位坐標，接著使用 QGIS 開放式平台進行建物影像特徵萃取及坐標量測，將重要現況影像量測結果展點，並與地面測量結果比較分析其較差，透過分析兩者差異，建立以影像測量屋後現況點位之精度及誤差改正方式，作為評估以無人飛行載具系統(UAV)輔助辦理現況測量

之可行性探討。

表 7 嘉義縣民雄鄉民南段基本資料

所別	嘉義縣大林地政事務所
行政區	民雄鄉
地段	民南段
面積(公頃)	60
筆數	1,528
圖籍種類	75年圖解法地籍圖重測
比例尺	1/500
圖幅數	33
無人機類型	四旋翼
拍攝航高	60公尺
攝像機規格	CMOS/2000萬像素/焦距： 30mm



圖 7 民雄鄉民南段地段範圍圖



圖 8 民雄鄉民南段影像範圍圖



圖 9 民雄鄉民南段地段套疊影像示意圖

表 8 桃園市中壢區普義段基本資料

所別	桃園市中壢地政事務所
行政區	中壢區
地段	普義段
面積(公頃)	63
筆數	2,150
圖籍種類	68年圖解法地籍圖重測
比例尺	1/500
圖幅數	37
無人機類型	四旋翼
拍攝航高	60公尺
攝像機規格	CMOS/2000萬像素/焦距： 29mm

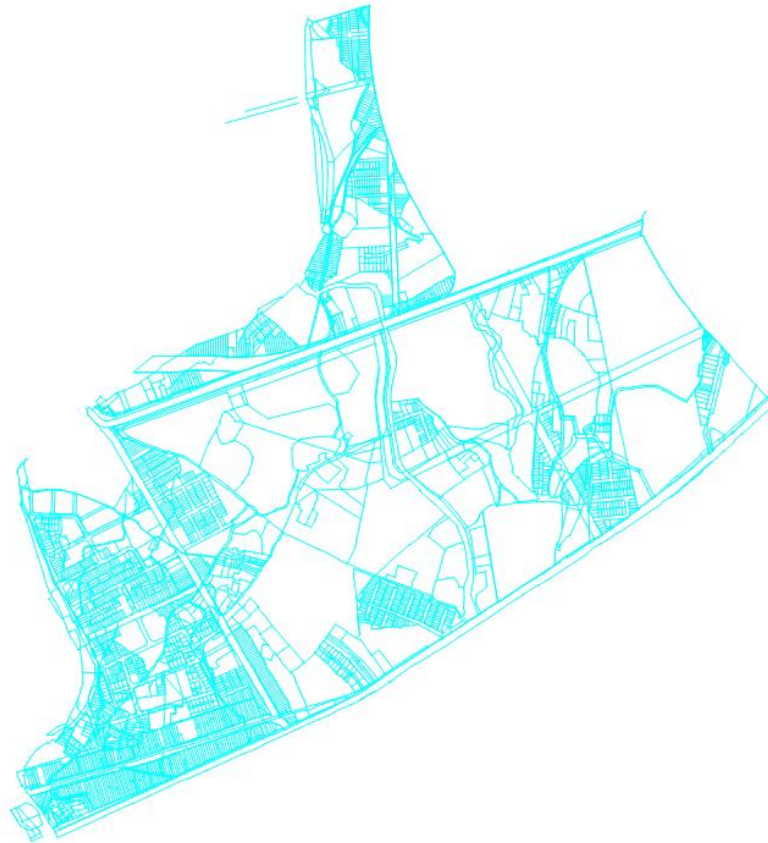


圖 10 中壢區普義段地段範圍圖



圖 11 中壢區普義段影像範圍圖

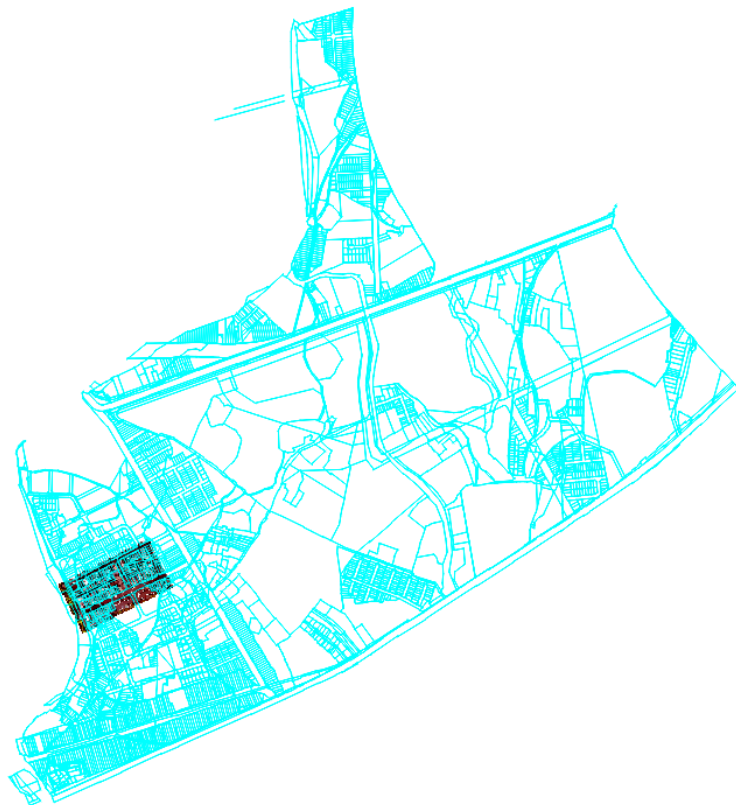


圖 12 中壢區普義段地段套疊影像示意圖

表 9 臺中市南屯區田心段基本資料

所別	臺中市興地政事務所
行政區	南屯區
地段	田心段
面積(公頃)	58
筆數	1,500
圖籍種類	75年圖解法地籍圖重測
比例尺	1/500
圖幅數	79
無人機類型	四旋翼
拍攝航高	100公尺
攝像機規格	CMOS/1800萬像素/焦距： 30mm

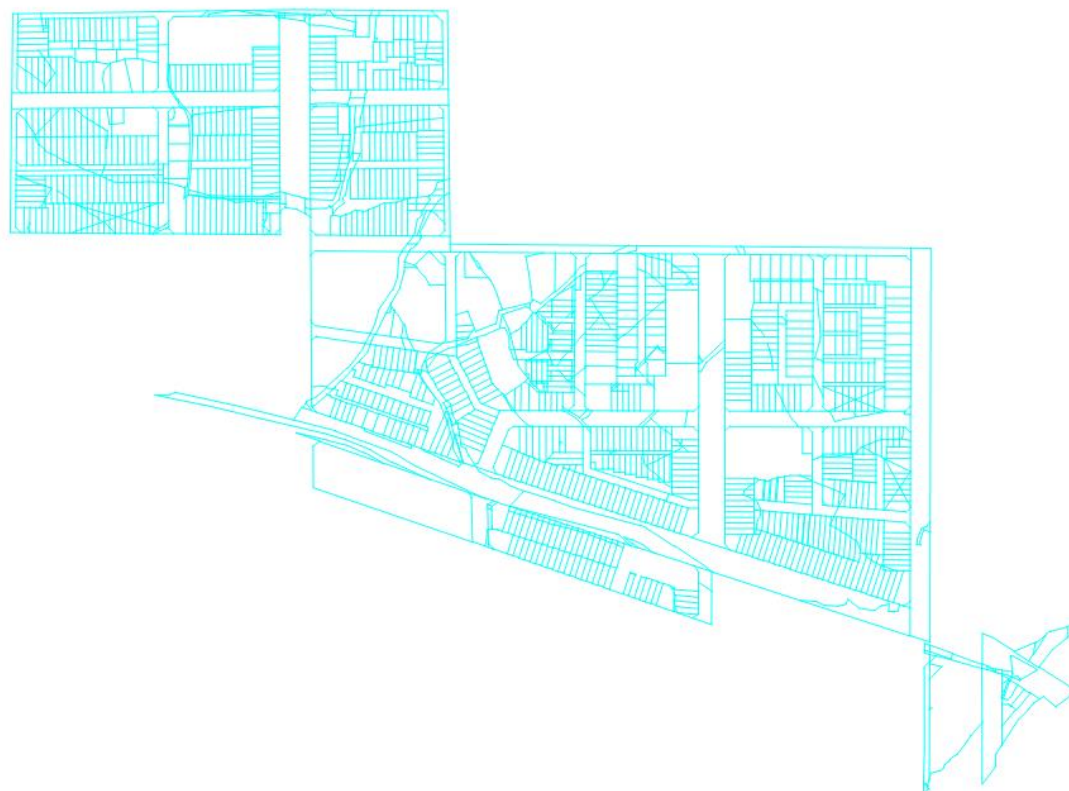


圖 13 南屯區田心段地段範圍圖



圖 14 南屯區田心段影像範圍圖



圖 15 南屯區田心段段套疊影像示意圖

第一節 以 UAV 辦理都市密集區現況測量成果

由於市面上商用無人飛行載具具有低航高之特性，加上裝載導航定位系統，可透過航線規劃軟體進行飛航任務之設定，又可裝載高解析攝像機，且因航行範圍小、航高低，飛航申請門檻較低，業界常用來作為工程規畫、環境調查、自然資源或防救災勘查之設備，應用效益良好，因此透過整合無人飛行載具、導航定位系統、高解析攝像機進行土地測繪也逐漸形成趨勢。

本文於前一節談到，利用本中心既有之 UAV 試辦地籍測量結果，其精度雖無法取代現有地面測量方式進行地籍圖重測或其他地籍整理等測量業務，但在傳統地面測量無法觸及之區域，如都市建物密集區域之屋後現況，常因缺乏實測坐標，導致測量及套圖分析時可能發生地籍圖經界線與實地現況不相符之情形，及所謂圖地不符，致地政事務所辦理土地複丈時之困擾，因此，本研究規劃無人飛行載具整合高精度定位系統、高解析攝像機等設備，以小區塊、零星且廣泛分布之屋後密集建物區進行拍攝，以量測及影像數化方式取得現況坐標，分析在建物密集區域，影像數化坐標與實測坐標之差異，另在無屋後實測坐標可供檢核之條件下，分析僅以量測及影像數化方式取得現況坐標之精度差異性。

壹、步驟一，分析比較影像數化坐標與實測坐標之差異

第一試驗區：嘉義縣民雄鄉民南段

採用嘉義縣政府委託廠商力弘科技有限公司所有之無人機及載具(規格詳表 7)，航高為平均地面高度 60 公尺，影像地面解析度 2 公分，拍攝影像範圍約 20 公頃，經影像萃取並增顯現況邊界線後，透過 QGIS 開放圖台之工具量測 266 點現況影像坐標(如圖 16) 後組成現況連線 133 條(如圖 17~圖 18)，並計算所蒐集實測取得 215 點現況點(X、Y)坐標(如圖 19)與影像現況邊界線之垂距差值(如表 10 及圖 20)，結果顯示差異小於 2 公分計 35 點(16%)、2 至 6 公分者計

90 點(42%)、6 至 10 公分計 54 點(25%)、10 至 15 公分者計 21 點(10%)、大於 15 公分者計 15 點(7%)，中誤差為 8.6 公分（原始計算結果詳附件一 民雄鄉民南段影像坐標量測結果統計表）。



圖 16 民雄鄉民南段數化現況影像點分布圖(266 點)

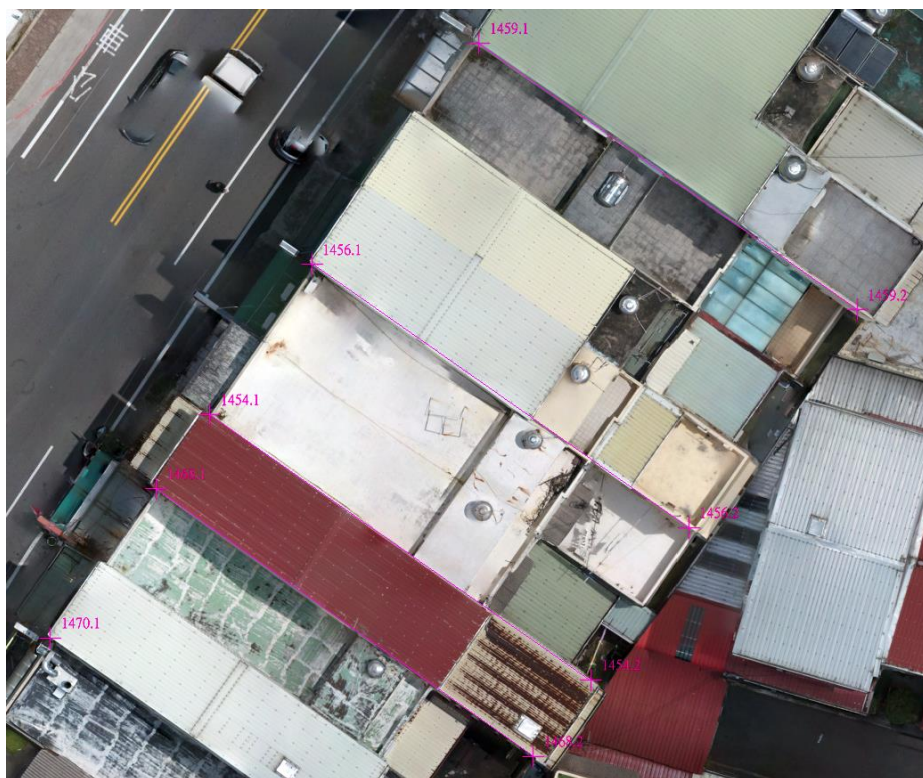


圖 17 影像點萃取現況特徵線示意圖 1

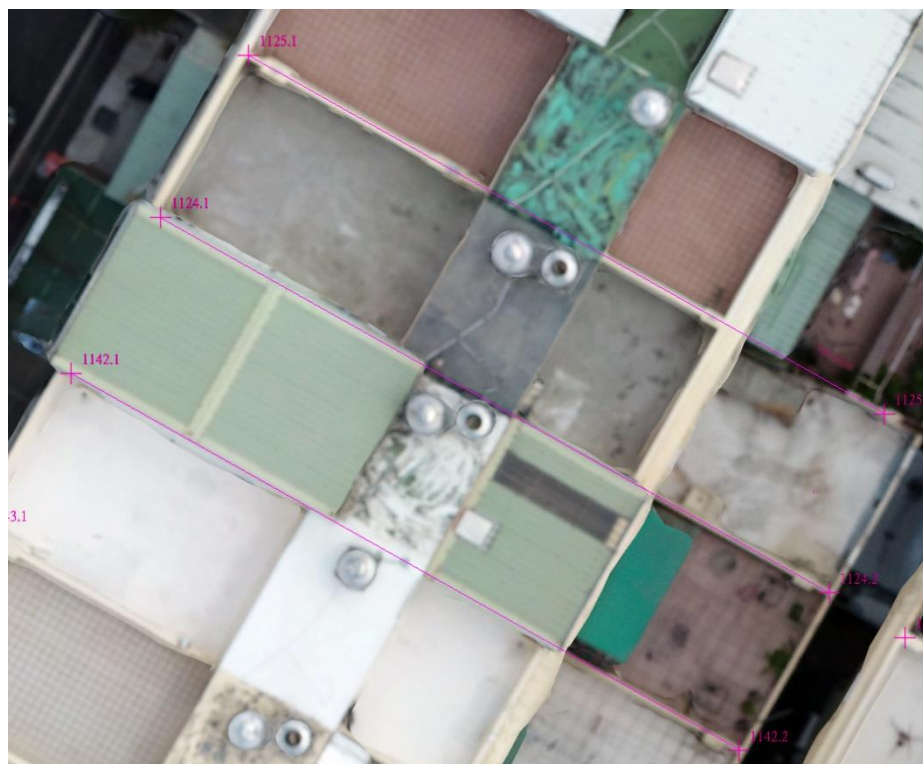


圖 18 影像點萃取現況特徵線示意圖 2

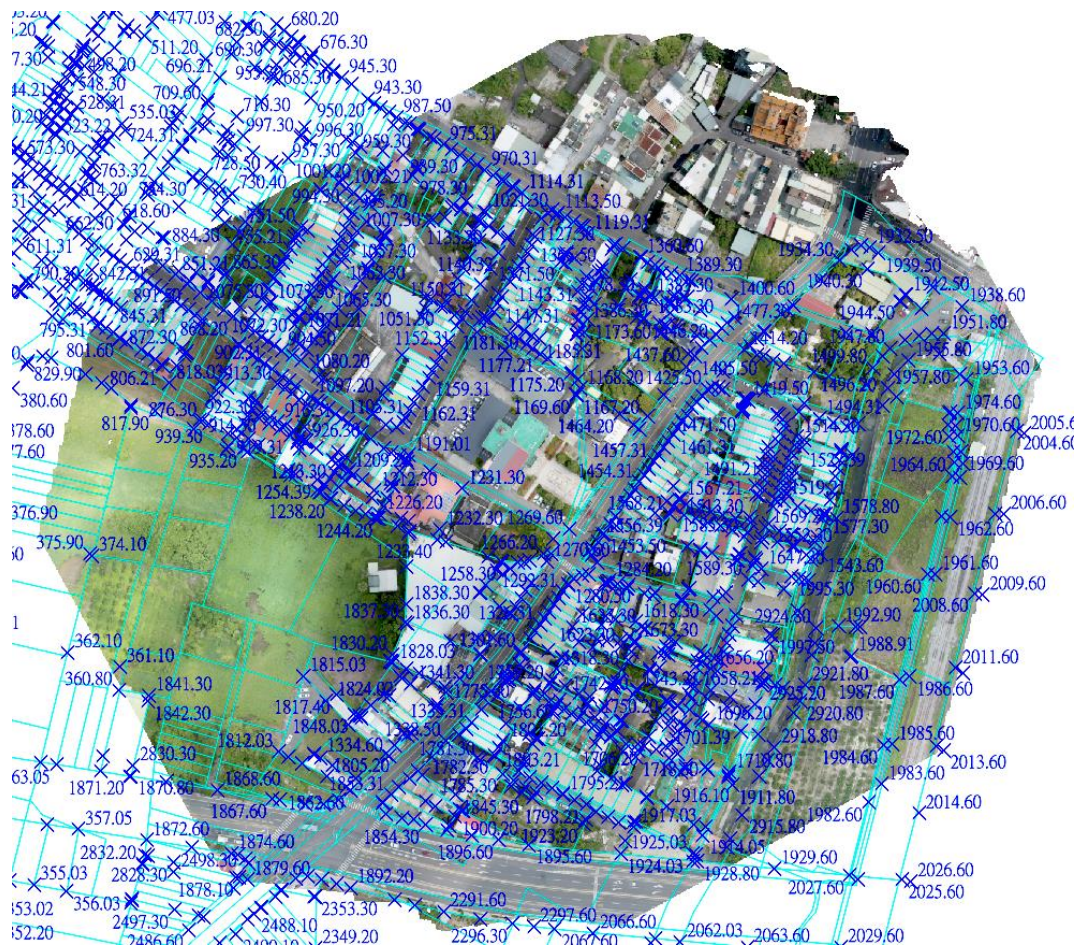


圖 19 民雄鄉民南段實測現況點分布圖(使用 215 點)

表 10 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計

垂距(公尺)	數量	比例	中誤差(公尺)
$d \leq 0.02$	35	16%	0.086
$0.02 < d \leq 0.06$	90	42%	
$0.06 < d \leq 0.10$	54	25%	
$0.10 < d \leq 0.15$	21	10%	
$0.15 < d$	15	7%	
合計	215	100%	

試驗結果，93%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分，58%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 6 公分。

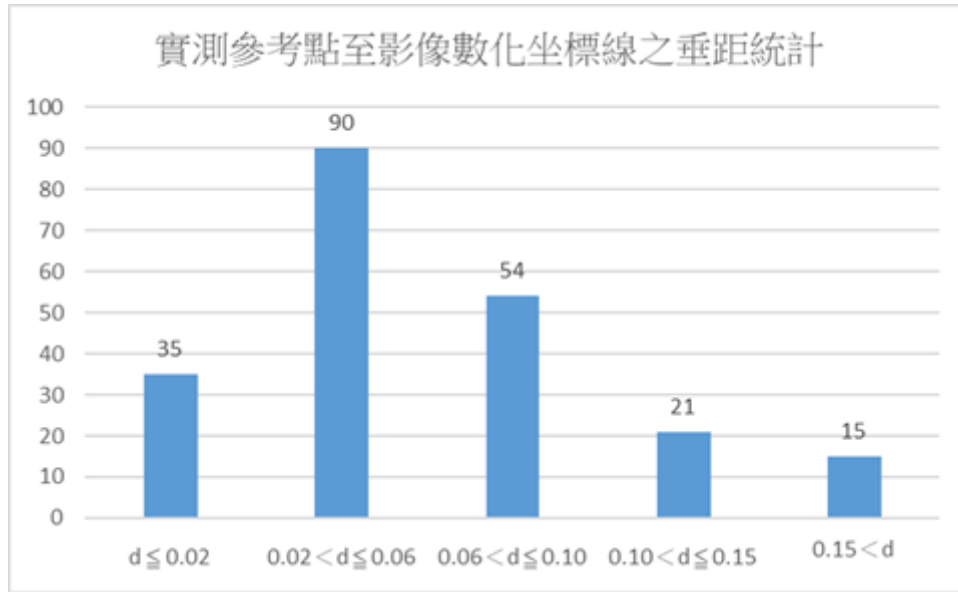


圖 20 實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計(民雄鄉民南段)

第二試驗區：桃園市中壢區普義段

採用桃園市政府地政局所有之無人機及載具(規格詳表 8)，航高為平均地面高度 60 公尺，影像地面解析度 2 公分，拍攝影像範圍約 5 公頃，經影像萃取並增顯現況邊界線後，透過 QGIS 開放圖台之工具量測 116 點現況影像坐標(如圖 21)後組成現況連線 58 條(如圖 22~圖 23)，並計算所蒐集實測取得點現況 93 點(X、Y)坐標(如圖 24)與影像現況邊界線之垂距差值，計算結果如表 11 及圖 25(原始計算結果詳附件二 中壢區普義段影像坐標量測結果統計表)。

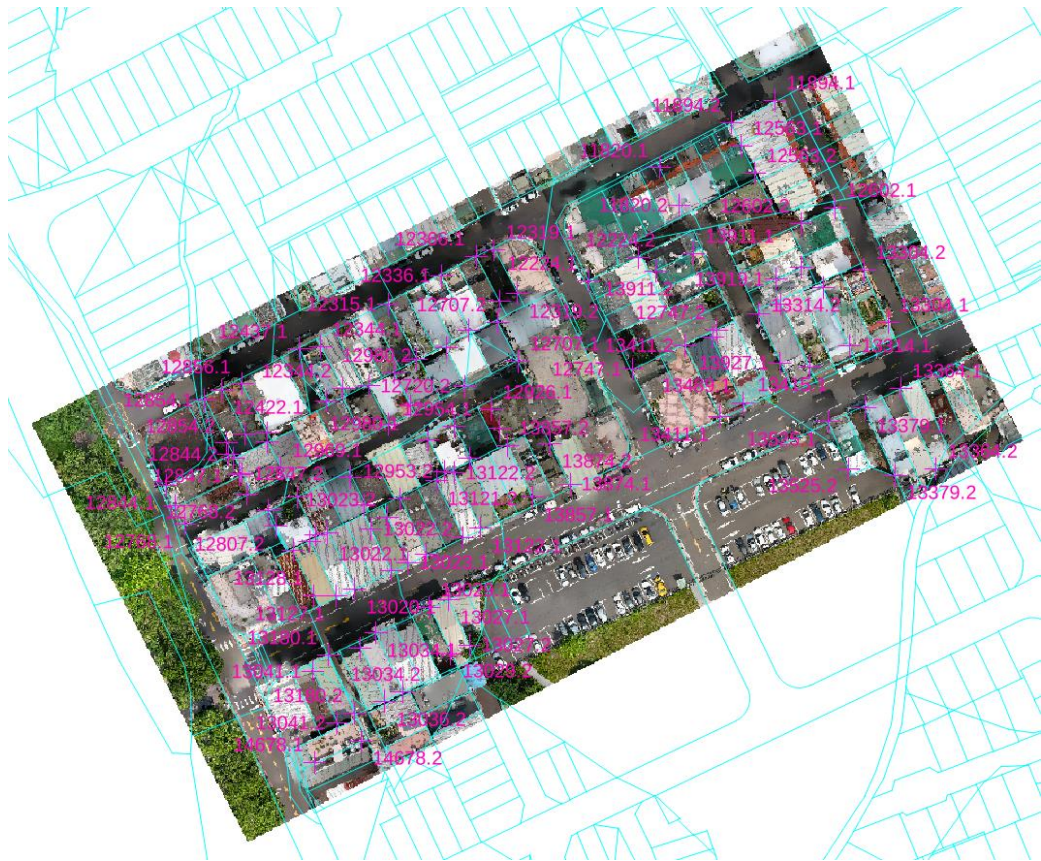


圖 21 中壢區普義段數化現況影像點分布圖(116 點)



圖 22 影像點萃取現況特徵線示意圖 3



圖 23 影像點萃取現況特徵線示意圖 4

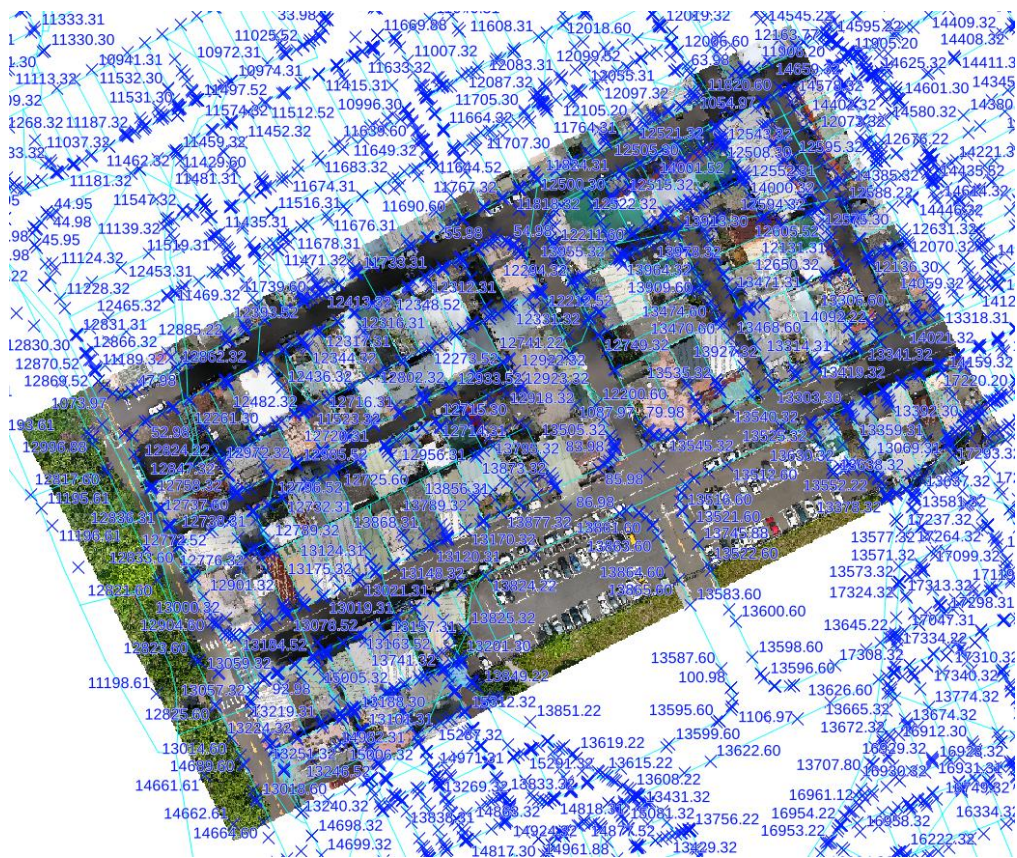


圖 24 中壢區普義段實測現況點分布圖(使用 93 點)

表 11 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計

垂距(公尺)	數量	比例	中誤差(公尺)
$d \leq 0.02$	13	14%	0.148
$0.02 < d \leq 0.06$	14	15%	
$0.06 < d \leq 0.10$	21	23%	
$0.10 < d \leq 0.15$	19	20%	
$0.15 < d$	26	28%	
合計	93	100%	

試驗結果，72%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分，29%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 6 公分。

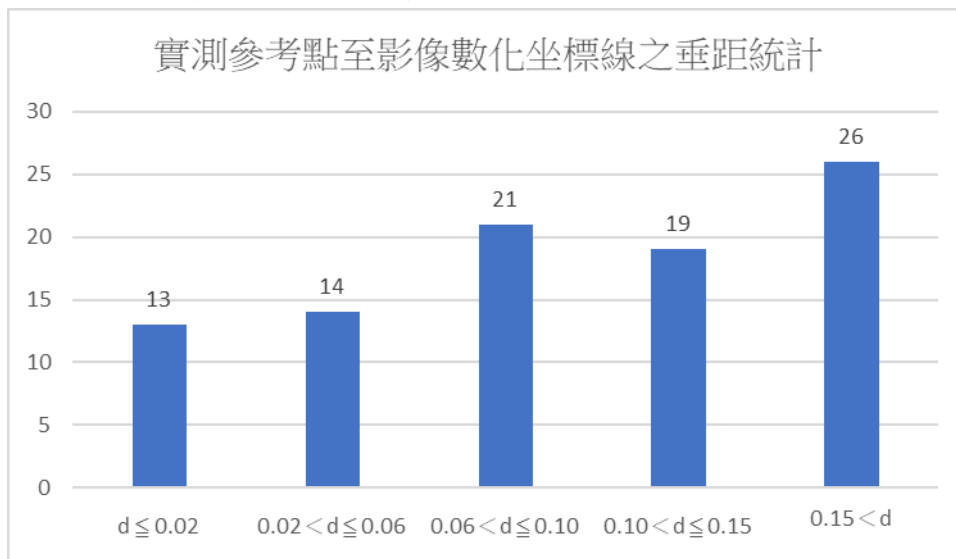


圖 25 實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計(中壢區普義段)

第三試驗區：臺中市南屯區田心段

採用臺中市政府地政局委託廠商所有之無人機及載具(規格詳表 9)，航高為平均地面高度 100 公尺，影像地面解析度 3 公分，拍攝影像範圍約 58 公頃，經影像萃取並增顯現況邊界線後，透過 QGIS 開放圖台之工具量測 272 點現況影像坐標(如圖 26) 後組成現況連線 136 條(如圖 27~圖 28)，並計算所蒐集實測取得 232 點現況點(X、Y)坐標(如圖 29)與影像現況邊界線之垂距差值，計算結果如表 12 及圖 30(原始計算結果詳)。



圖 26 南屯區田心段數化現況影像點分布圖(272 點)



圖 27 影像點萃取現況特徵線示意圖 5



圖 28 影像點萃取現況特徵線示意圖 6

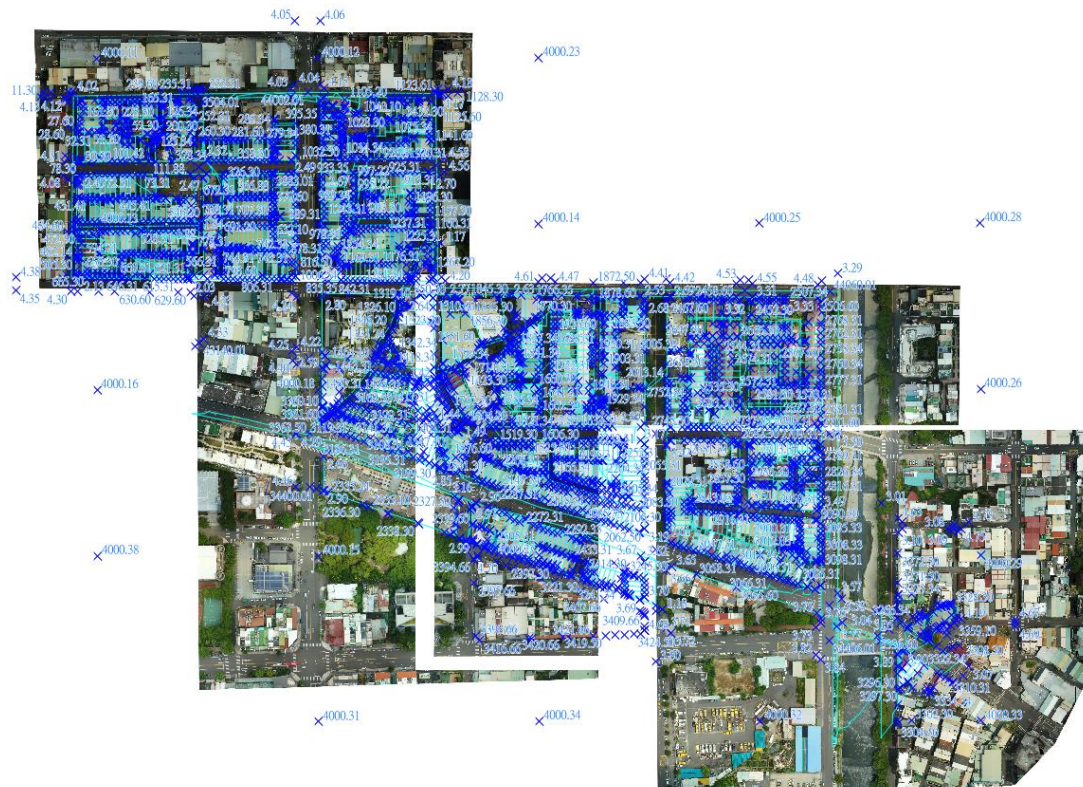


圖 29 南屯區田心段實測現況點分布圖(使用 232 點)

表 12 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計

垂距(公尺)	數量	比例	中誤差(公尺)
$d \leq 0.02$	50	22%	0.101
$0.02 < d \leq 0.06$	61	26%	
$0.06 < d \leq 0.10$	56	24%	
$0.10 < d \leq 0.15$	39	17%	
$0.15 < d$	26	11%	
合計	232	100%	

試驗結果，89%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分，48%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 6 公分。

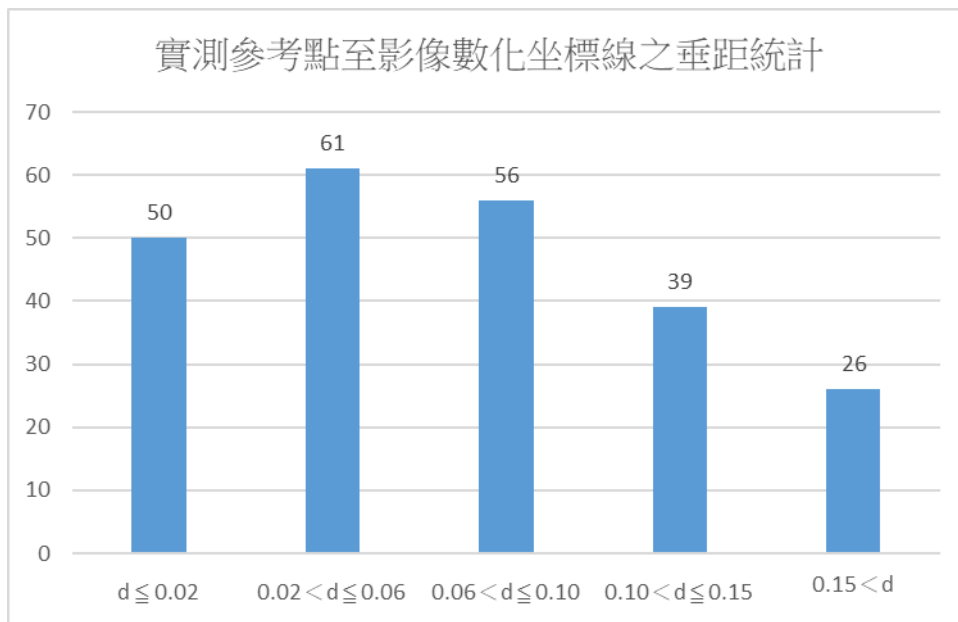


圖 30 實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計(南屯區田心段)

以上三個試驗區合計萃取 327 條現況特徵線，分析比較與相對應之實測現況點 540 點所構成之現況連線，計算出 540 個垂距，結果顯示差異小於 2 公分計 98 點(18%)、2 至 6 公分者計 165 點(31%)、6 至 10 公分計 131 點(24%)、10 至 15 公分者計 79 點(15%)、大於 15 公分者計 67 點(12%)，如圖 31 整體垂距差統計直方圖，依各試驗區分別統計詳如圖 32 三試驗區各別垂距差統計直方圖，中誤差為 10.3 公分。

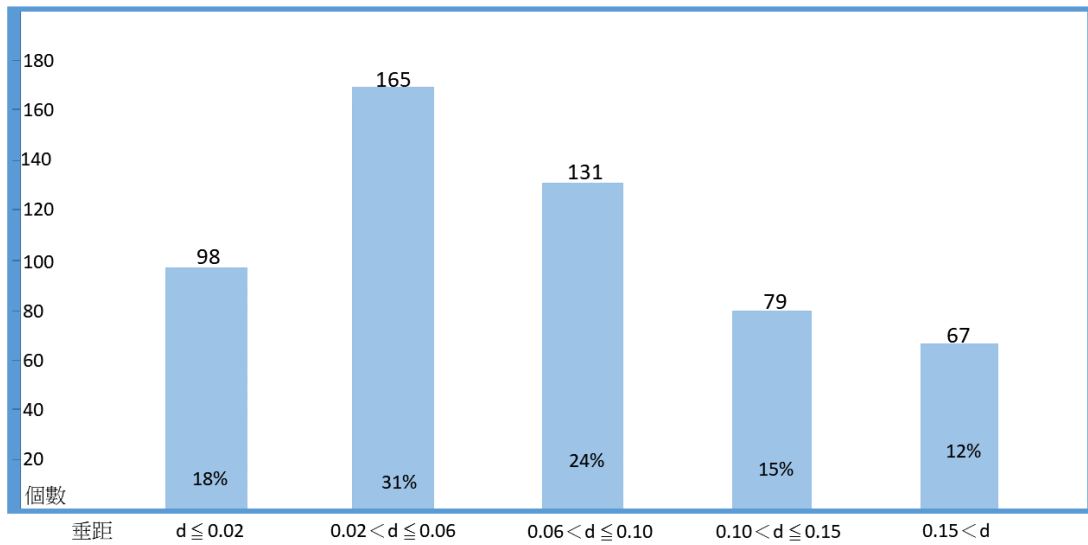


圖 31 整體垂距差統計直方圖

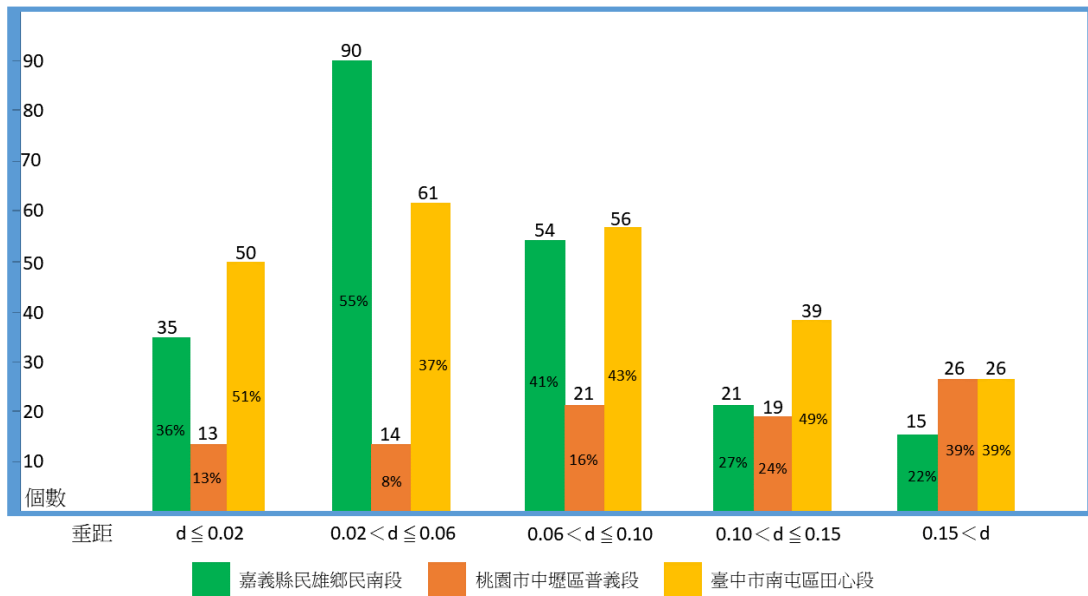


圖 32 三試驗區各別垂距差統計直方圖

三試驗區整體計算結果，88%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分，49%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 6 公分。

貳、步驟二，僅有屋前實測現況點時，實測結果與影像數化坐標線之垂距分析。

將前述 3 個試驗區別除屋後實地測量點位坐標，僅以屋前實地測

量點位坐標作為檢核依據時，計算結果如表 13~表 15 及圖 33~圖 35：

第一試驗區：嘉義縣民雄鄉民南段

表 13 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計-無屋後實

測點位			
垂距(公尺)	數量	比例	中誤差(公尺)
$d \leq 0.02$	9	18%	0.085
$0.02 < d \leq 0.06$	22	43%	
$0.06 < d \leq 0.10$	11	22%	
$0.10 < d \leq 0.15$	7	14%	
$0.15 < d$	2	4%	
合計	51	100%	

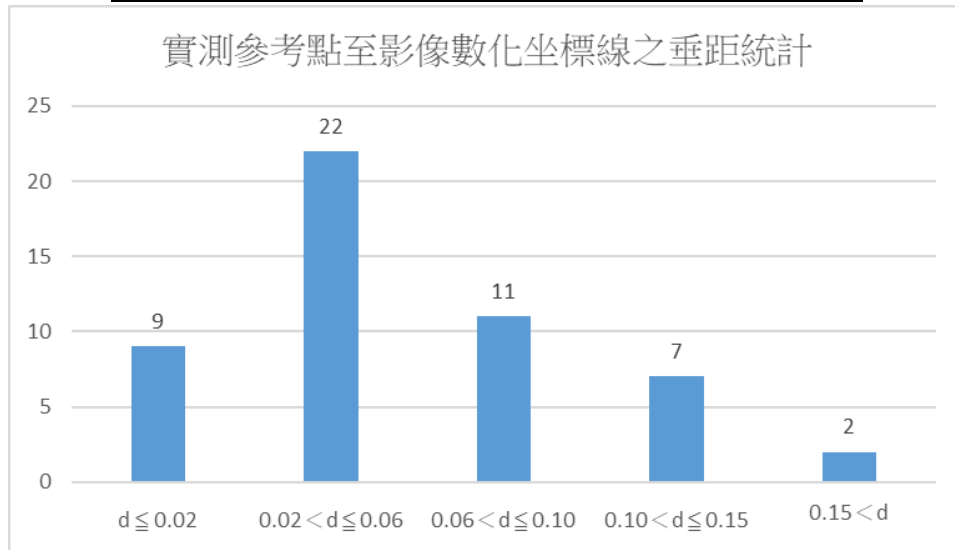


圖 33 實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計-無屋後實測點位

第二試驗區：桃園市中壢區普義段

表 14 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計-無屋後實

測點位			
垂距(公尺)	數量	比例	中誤差(公尺)
$d \leq 0.02$	3	13%	0.105
$0.02 < d \leq 0.06$	3	13%	
$0.06 < d \leq 0.10$	7	30%	
$0.10 < d \leq 0.15$	6	26%	
$0.15 < d$	4	17%	
合計	23	100%	

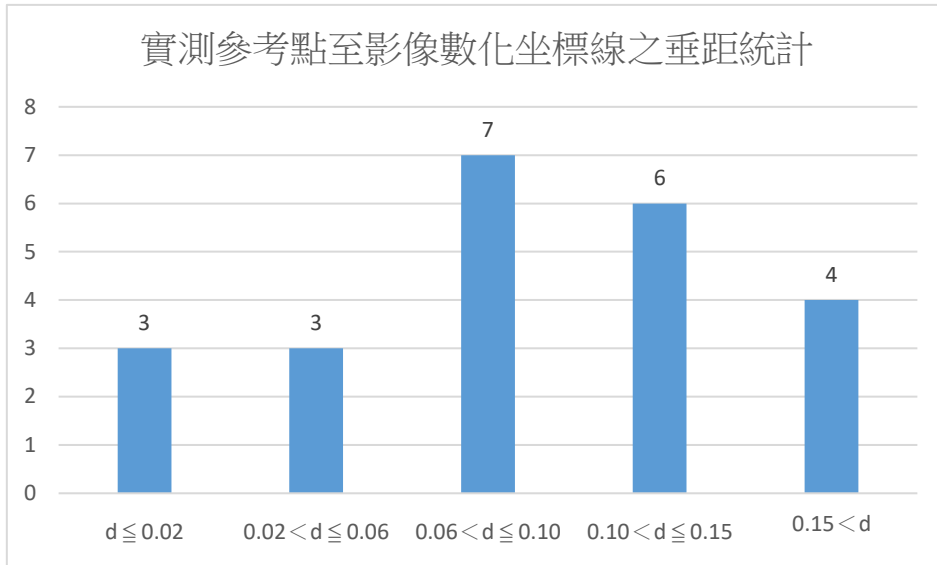


圖 34 實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計-無屋後實測點位
第三試驗區：臺中市南屯區田心段

表 15 實測現況點坐標與數化影像現況邊界線之垂距統計-無屋後實
測點位

垂距(公尺)	數量	比例	中誤差(公尺)
$d \leq 0.02$	7	18%	0.11
$0.02 < d \leq 0.06$	13	33%	
$0.06 < d \leq 0.10$	6	15%	
$0.10 < d \leq 0.15$	7	18%	
$0.15 < d$	7	18%	
合計	40	100%	

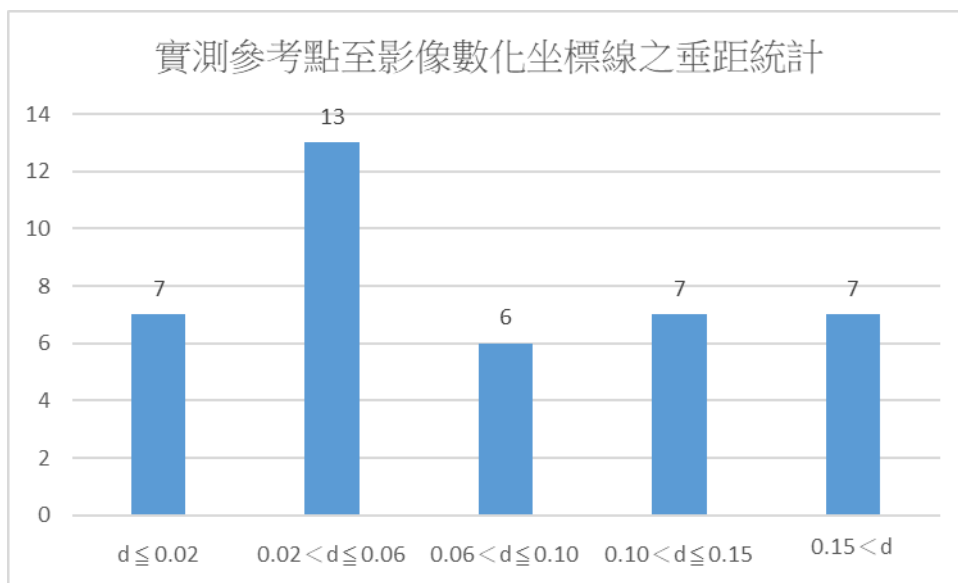


圖 35 實測參考點至影像數化坐標線之垂距統計-無屋後實測點位

以上三個試驗區合計萃取 114 條現況特徵線，分析比較與相對應之實測現況點所構成之現況連線，計算出 114 個垂距，結果顯示差異小於 2 公分計 19 點(17%)、2 至 6 公分者計 38 點(33%)、6 至 10 公分計 24 點(21%)、10 至 15 公分者計 20 點(18%)、大於 15 公分者計 13 點(11%)(如圖 36)，依各試驗區分別統計詳如圖 37，中誤差為 9.9 公分。

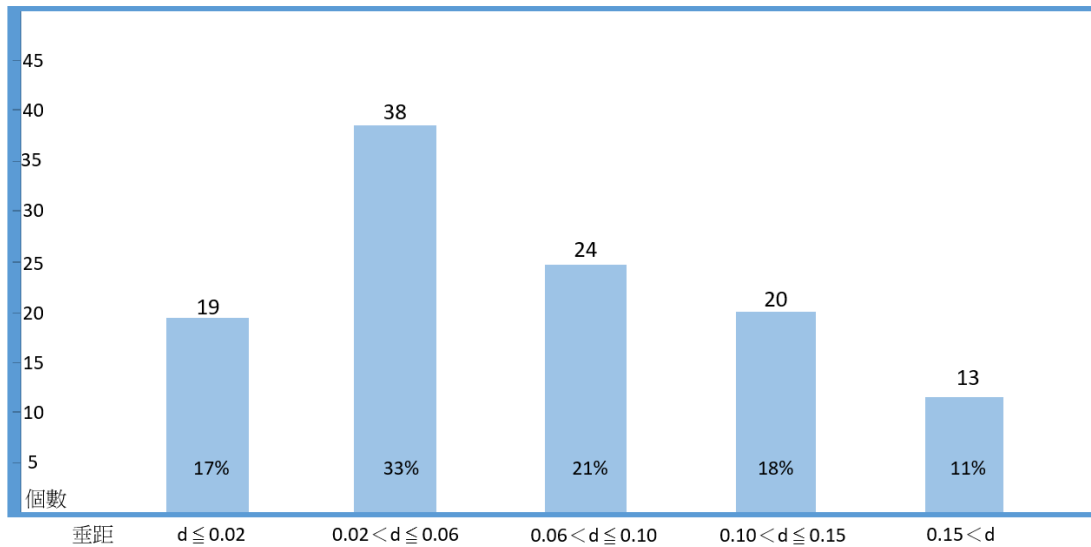


圖 36 整體垂距差統計直方圖-無屋後實測點位

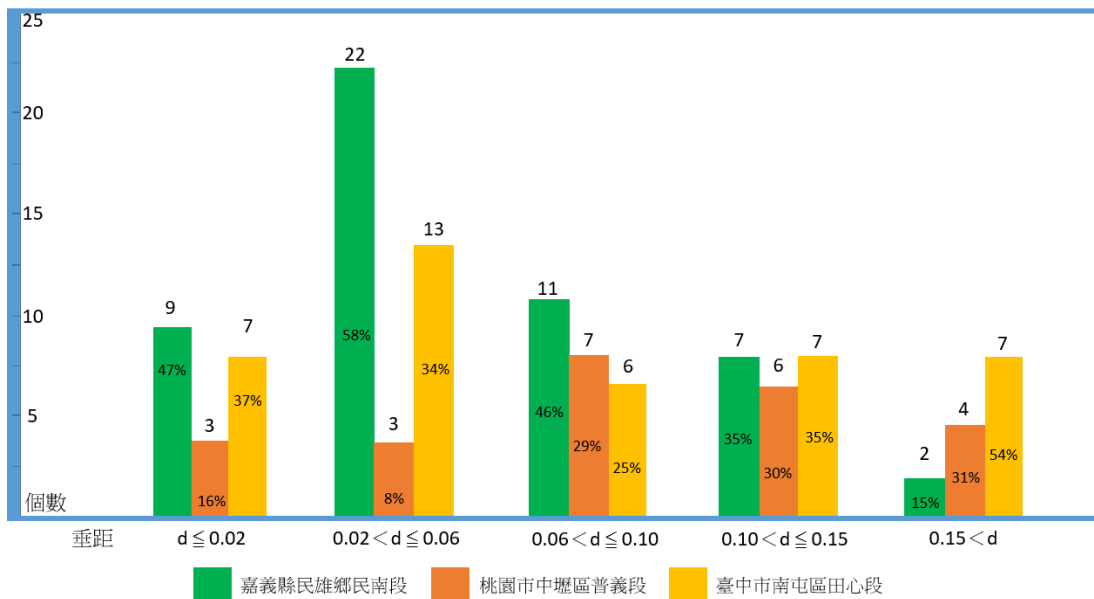


圖 37 三試驗區各別垂距差統計直方圖-無屋後實測點位

經上開 2 步驟計算結果顯示，在無屋後實測現況點之狀況下，僅以影像數化現況點所構成之現況連線，與實測點位之垂距差與屋前、屋後均有實測現況點之狀態下並無顯著差異，因此，測試結果發現在影像解析度良好之情況下，以現今民用無人飛行載具搭配定位設備所獲取之影像，逕行數化擷取影像現況坐標，其差異相較於實地測量平均可控制在 10 公分左右，作為擷取屋後不易或無法施測之現況參考點，為一快速且花費低廉之輔助測設方法。

下一節將探討，在平均約 10 公分左右之差距內，針對僅有屋前實測點位而無屋後測點位之重要現況，主如連棟式建物之共同壁，以其屋前、屋後影像數化點位所構成之影像現況連線與實測點位間之垂距值作為修正量，用來修正屋後之影像數化點位，並分析以修正後屋後影像數化點位至實地放樣檢核之成果。

第二節 以地面測量成果檢核修正影像量測坐標

本節分別針對三個試驗區中，個別挑選若干屋後界址點，以其屋前、屋後影像數化點位所構成之影像現況連線與實測點位間之垂距值作為修正量，用來修正屋後之影像數化點位；並以實地尚可以實地測量方式放樣檢核坐標者，進行分析，評估影像數化坐標經地測檢核修正後之坐標至實地測定界址點可達之精度。

壹、第一試驗區：嘉義縣民雄鄉民南段(取樣點數 14)

表 16 民雄鄉民南段放樣點位修正前後坐標表

現況點 編號	影像數化 X坐標	影像數化 Y坐標	地測檢 核X修 正量	地測檢 核Y修 正量	修正後 X坐標	修正後 Y坐標
972	191603.077	2605602.806	-0.047	0.028	191603.030	2605602.834
973	191600.592	2605608.261	-0.025	0.015	191600.567	2605608.276
974	191597.347	2605612.107	-0.010	0.006	191597.337	2605612.113
1008	191540.129	2605604.303	-0.067	-0.132	191540.062	2605604.171
1010	191535.608	2605596.653	-0.066	-0.128	191535.542	2605596.525
1027	191617.396	2605577.266	0.044	0.076	191617.440	2605577.342
1104	191539.309	2605483.887	0.170	-0.118	191539.479	2605483.769

現況點 編號	影像數化 X坐標	影像數化 Y坐標	地測檢 核X修 正量	地測檢 核Y修 正量	修正後 X坐標	修正後 Y坐標
1154	191591.269	2605543.938	0.157	0.270	191591.426	2605544.208
1156	191587.608	2605536.277	0.005	0.009	191587.613	2605536.286
1164	191572.402	2605504.419	-0.037	-0.067	191572.365	2605504.352
1288	191703.674	2605418.947	0.011	0.036	191703.685	2605418.983
1427	191749.768	2605496.379	-0.032	-0.045	191749.736	2605496.334
1428	191748.273	2605492.498	0.041	0.059	191748.314	2605492.557
1485	191752.281	2605500.396	-0.012	-0.034	191752.269	2605500.362

表 17 民雄鄉民南段放樣點位修正後改善情形

現況點 編號	對應屋後 界址點號	經界(或現 況)屬性	以原始影像數化 坐標實地放樣檢 核(公分)	以修正後坐標實 地放樣垂距(公 分)	是否改 善 是●
972	2135	牆壁中心	3	2	●
973	2137	牆壁中心	10	13	
974	2141	牆壁中心	3	5	
1008	2214	圍牆中心	8	6	●
1010	322	圍牆中心	24	9	●
1027	2344	牆壁內	19	10	●
1104	2455	牆壁中心	13	8	●
1154	2476	牆壁中心	26	5	●
1156	2474	牆壁中心	2	0	●
1164	2466	牆壁中心	9	1	●
1288	1416	牆壁外緣	1	3	
1427	1072	牆壁中心	1	4	
1428	1074	牆壁中心	3	4	
1485	1068	圍牆中心	0	3	

上述 14 個點經坐標修正後有 8 個點實地位置更為符合固定經界，改善率約為 57%，其中 3 點原影像數化坐標與實地差異超過法定容許誤差者(15 公分)，經檢核修正後均符合容許誤差。

貳、第二試驗區：桃園市中壢區普義段(取樣點數 9)

表 18 中壢區普義段放樣點位修正前後坐標表

現況點編號	影像數化 X坐標	影像數化 Y坐標	地測檢核 X修正量	地測檢核 Y修正量	修正後 X坐標	修正後 Y坐標
12437	273264.582	2761269.513	0.059	0.031	273264.641	2761269.544
12710	273293.746	2761282.490	0.061	0.031	273293.807	2761282.521
12747	273359.697	2761286.868	-0.018	0.039	273359.679	2761286.907
13128	273256.393	2761233.267	0.124	0.058	273256.517	2761233.325
13364	273413.264	2761253.090	-0.002	-0.001	273413.262	2761253.089
13857	273308.831	2761258.788	-0.039	-0.018	273308.792	2761258.770
13022	273275.466	2761238.373	-0.046	-0.022	273275.420	2761238.351
13023	273279.367	2761241.216	0.113	0.053	273279.480	2761241.269
13025	273282.542	2761245.691	0.008	0.004	273282.550	2761245.695

表 19 中壢區普義段放樣點位修正後改善情形

現況點編號	對應屋後界址點號	經界(或現況)屬性	以原始影像數化坐標實地放樣檢核(公分)	以修正後坐標實地放樣垂距(公分)	是否改善 是●
12437	8093	牆壁中心	13	8	●
12710	8002	牆壁中心	7	1	●
12747	8019	牆壁外緣	5	2	●
13128	8196	牆壁中心	16	3	●
13364	8124	牆壁中心	13	13	●
13857	8093	牆壁中心	13	8	●
13022	8173	牆壁中心	7	2	●
13023	8157	牆壁中心	3	9	
13025	8147	牆壁中心	10	9	●

上述 9 個點經坐標修正後有 8 個點實地位置更為符合固定經界，改善率約為 89%，其中 1 點原影像數化坐標與實地差異超過法定容許誤差者(15 公分)，經檢核修正後均符合容許誤差。

參、第三試驗區：臺中市南屯區田心段(取樣點數 11)

表 20 南屯區田心段放樣點位修正前後坐標表

現況點編號	影像數化 X坐標	影像數化 Y坐標	地測檢核 X修正量	地測檢核 Y修正量	修正後 X坐標	修正後 Y坐標
480	214232.765	2670368.078	0.000	0.028	214232.765	2670368.106

現況點 編號	影像數化 X坐標	影像數化 Y坐標	地測檢核 X修正量	地測檢核 Y修正量	修正後 X坐標	修正後 Y坐標
934	214456.951	2670472.670	0.232	0.000	214457.183	2670472.670
1153	214514.067	2670417.415	0.000	-0.021	214514.067	2670417.394
1903	214701.048	2670279.869	0.000	0.076	214701.048	2670279.945
919	214518.242	2670467.609	0.003	0.229	214518.471	2670467.612
1153	214514.067	2670417.415	-0.021	0.000	214514.067	2670417.394
1685	214663.289	2670284.575	-0.043	-0.001	214663.288	2670284.532
2067	214761.972	2670129.975	0.224	0.000	214761.972	2670130.199
2924	214780.884	2670157.465	0.165	-0.013	214781.049	2670157.452
3050	214763.111	2670117.421	0.215	-0.071	214763.326	2670117.350
3056	214808.302	2670103.107	-0.014	0.005	214808.288	2670103.112

表 21 南屯區田心段放樣點位修正後改善情形

現況點 編號	對應屋後 界址點號	經界(或現 況) 屬性	以原始影像數化 坐標實地放樣檢 核(公分)	以修正後坐標實 地放樣垂距(公 分)	是否改 善 是●
480	4314	牆壁中心	5	2	●
934	1760	牆壁中心	13	10	●
1153	1863	牆壁中心	14	12	●
1903	662	牆壁中心	13	5	●
919	1954	牆壁中心	24	1	●
1153	1863	牆壁中心	14	12	●
1685	538	牆壁中心	6	10	
2067	1360	牆壁中心	17	5	●
2924	953	牆壁中心	20	4	●
3050	1374	牆壁中心	2	7	
3056	1403	牆壁中心	2	3	

上述 11 個點經坐標修正後有 8 個點實地位置更為符合固定經界，改善率約為 73%，其中 3 點原影像數化坐標與實地差異超過法定容許誤差者(15 公分)，經檢核修正後均符合容許誤差。

統計結果(圖 38~圖 39)，實地選取可放樣檢核 34 點分析結果，其中 24 點修正後坐標值更為接近實地經界物(改善率約 71%)，另有 7 點原影像數化坐標與實地固定經界差異超出容許誤差者，經修正後均符合容許誤差，整體而言，修正前與固定經界物之差距在 6 公分(數

值法容許誤差)以內者僅佔 38%，修正後提高至 59%，因此，如有屋前實地測量點位可供檢核修正數化影像坐標，則可有效減低 UAV 設備可能產生之定位及影像成像誤差。

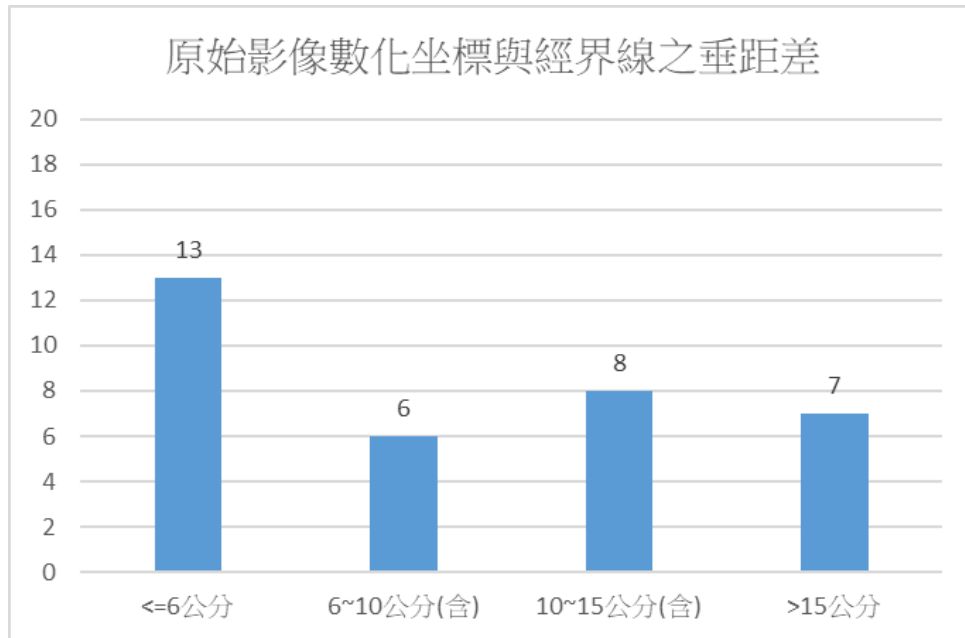


圖 38 原始影像數化坐標與現況經界之垂距差

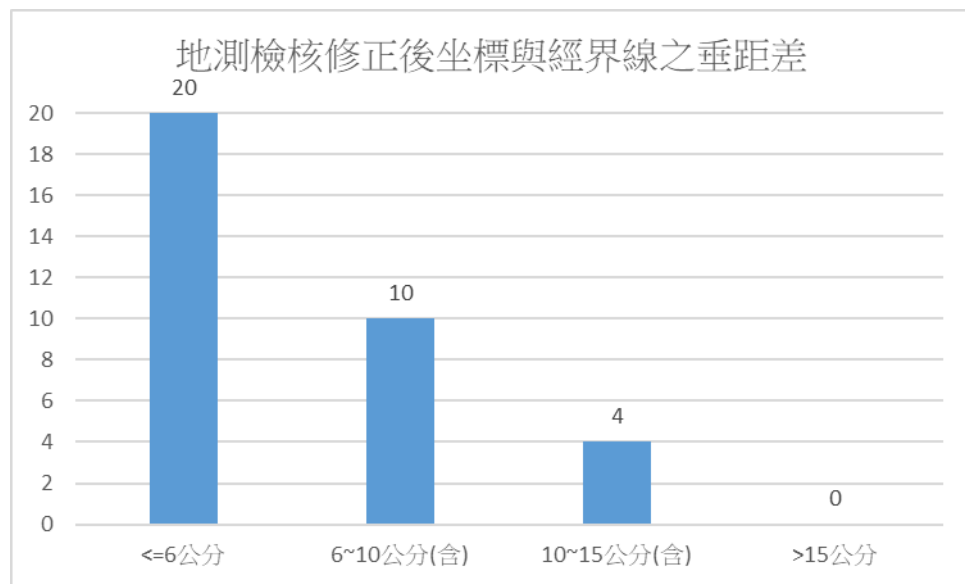


圖 39 以地測坐標檢核修正後之影像坐標與固定經界之垂距差

第三節 以 UAV 辦理現況測量之優勢分析

壹、影像解析度高

本次試驗區所採用之攝像機畫素高（1800 萬~2000 萬畫素），採 60~100 公尺低航高拍攝，地面解析度（GSD）可達 2~3 公分，也因為低航高拍攝，完全可克服雲遮之問題，對於地上物之特徵紋理，可清楚辨識，若單純以擷取現況點位或現況輪廓考量，則可以在地面測量無法觸及之地區，以 UAV 方式大量獲取現況點位影像，再以影像數化技術萃取現況點坐標，作為現況參考點。

貳、影像量測精度符合規範

都市地區圖解數化地籍圖整合建置工作，其辦理地區主要係早期圖解重測地區及圖解修測地區，其製圖比例尺為 1/500 或 1/600，依地籍測量實施規則第 75 條規定—「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 毫米。」，故比例尺 1/500 之圖解地籍圖，其容許誤差為 15 公分（0.3 毫米 \times 500=15 公分），比例尺 1/600 之圖解地籍圖，其容許誤差為 18 公分。本次三個試驗區未修正前，高達 88%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分，中誤差 10.3 公分，相較於地面測量無法測得而言，影像量測點位絕對具有相當之參考價值。倘再進一步以本研究之方法修正後，更可將全數取樣點之垂具差修正至均小於 15 公分容許誤差，對圖解數化地籍圖整合建置後之成果品質將可大幅提升。

參、機動性強，效率高

都市地區圖解數化地籍圖整合建置工作，由於地面測量展辦前，加密控制測量及圖根測量已辦理完成，因此，當測區內實施地面測量告一段落後，立即就可針對無法測得屋後點之區域，規劃 UAV 航拍。由於都市地區範圍較小，現 UAV 具有自動導航拍攝功能，航拍工作可

於 1 日內完成，另目前影像處理技術也相當成熟，從中三角測量至產製正射影像約 1~2 日可完成，屋後點數化作業約 1~2 日，總作業時間約 5 日即可完成，顯見以 UAV 辦理現況測量可快速且大量的取得無法施測之現況參考點資訊。

肆、設備價格低廉

現行 UAV 機型大致分為定翼型及旋翼型，隨科技發展，其機身大都具有體積小、輕便、結構簡單之優點，再搭配價格相對低廉之非量測型高畫素數位相機，以一般民用或商用等級，小型機組每組（另包含定位系統、內建攝錄器及操控系統）價格大約落在數千元至數萬元之間即可購置，對於應用於常態性測繪應用而言，相較於專業航測機組動則數百萬至上千萬元而言，價格低廉許多，對於局部、小範圍之土地測繪或勘察，是一大經濟優勢。

伍、測繪過程不擾民

地籍測量須明確施測固定經界物，因此地面測量過程中，常需借道民宅或社區施測，一般透過民意代表溝通或宣導多半可獲得所有權人許可施測，惟仍有部分社區屬於較封閉型或住戶個人隱私等因素，無法順利以地面測量方式獲取固定經界現況測量成果，若未經許可下逕自進入測量，恐有侵犯隱私或擾民等爭議，造成民眾對地政機關負面印象，而影響政策之推動；況且，測量人員與民眾溝通施測之過程，也耗費大量時間而影響工作進度。若能輔以 UAV 方式以空中測繪方式，則可以免除測繪過程擾民之疑慮，亦可節省大量與民眾溝通之時間，增進測量效率，實為兼具不擾民、有效率及便利測繪之利器。

陸、善用優勢延伸用途

雖然以 UAV 作為主要測繪工具，其精度尚不能與數值法地籍測量之法定精度相提並論，但在現今測繪輔助工具及軟體多元化之下，透過地籍圖重測系統、QGIS 等繪圖系統，適當引入部分地面測量成果做

檢核條件，可將 UAV 所獲得之影像點數化結果做一定程度之修正，本研究案即在此基礎下，研究以 UAV 辦理地面測量難以觸及之屋後現況點測量，透過高解析影像數化獲取現況點坐標，再引入地面檢核條件做誤差修正，評估分析其作業精度及可行性探討。

第四節 重要發現

以上三個試驗區合計萃取 327 條現況特徵線，分析比較與相對應之實測現況點 540 點所構成之現況連線，計算出 540 個垂距，結果顯示，88%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分，49%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 6 公分。

若將三個試驗區別除屋後實地測量點位坐標，僅以屋前實地測量點位坐標作為檢核依據時，合計 114 條現況特徵線、計算出 114 個垂距結果，89%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分，50%之影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 6 公分。因此，測試結果發現在影像解析度良好之情況下，逕行數化擷取影像現況坐標，其差異相較於實地測量平均可控制在 10 公分左右。

而若再分別針對三個試驗區中，以其屋前實測點位與數化線段之垂距值作為修正量，修正屋後數化點位坐標；並實地放樣檢核坐標進行分析結果，可放樣檢核 34 點中，其中 24 點修正後坐標值更為接近實地經界物(改善率約 71%)，另有 7 點原影像數化坐標與實地固定經界差異超出容許誤差者，經修正後均符合容許誤差。整體而言，修正前與固定經界物之差距在 6 公分(數值法容許誤差)以內者僅佔 38%，修正後則可提高至 59%，因此，如有屋前實地測量點位可供檢核修正數化影像坐標，則可有效減低 UAV 設備可能產生之定位及影像成像誤差。可驗證此作法作為擷取屋後不易或無法施測之現況參考點，為一快速且花費低廉之輔助測設方法。

第三章 結論與建議

第一節 結論

本研究三個試驗區合計萃取 327 條現況特徵線，分析 540 個垂距結果，影像量測點位與實地測量點位之垂距差小於 15 公分者達 88%，垂距差小於 6 公分者為 49%。若剔除屋後實地測量點位坐標，僅以屋前實地測量點位作為檢核依據時，統計 114 個垂距結果，垂距差小於 15 公分者達 89%，垂距差小於 6 公分者為 50%，與有屋後點之樣本差異並不顯著。而若再以屋前實測點位與數化線段之垂距值作為修正量，修正屋後數化點位坐標，並實地放樣檢核坐標進行分析結果，檢核 34 點中，有 24 點更為接近實地經界物，改善率約 71%，另有 7 點原影像數化坐標超出容許誤差者，修正後均符合容許誤差。與固定經界物之差距在 6 公分(數值法容許誤差)以內者，修正前後由 38%提高至 59%。

測試結果發現，在影像解析度良好之情況下，逕行數化擷取影像現況坐標，原影像數化坐標與實地差異在法定容許誤差者(15 公分)內者可達 88%，再者，如有屋前實地測量點位可供檢核修正數化影像坐標，可再將數化結果進一步約制到更接近現況(改善率約 71%)，可驗證此作法作為擷取屋後不易或無法施測之現況參考點，為一快速且花費低廉之輔助測設方法。

因此，辦理連棟建物現況測量時，可輔以 UAV 影像數化取得屋前及屋後點坐標，而實測部分除屋前點要儘可能施測外，也要儘量設法測得部分屋後點，如此一來便可將實測之屋前、屋後點坐標作為修正 UAV 影像數化坐標之依據，修正後之影像數化屋後點坐標應可作為套圖時重要參考依據，解決都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置作業常面臨建物密集區屋後經界無法取得之問題。

第二節 建議

- 一、在影像解析度良好之情況下，逕行數化擷取影像現況坐標，原影像數化坐標與實地差異超出法定容許誤差者(15 公分)者仍有 12%，且無法預判超出法定容許誤差之點位發生位置，故 UAV 正射影像數化取得之屋後現況點仍無法取代地面測量之成果，使用影像數化取得之屋後現況點時，宜搭配地面測量進行輔助及約制。
- 二、辦理圖解數化地籍圖整合建置及都市計畫地形圖套疊工作時，若遇建物屋後無法辦理測量之區域，在地面測量屋前點充足、且有測得連棟建物其他屋後點的情況下，可輔以 UAV 正射影像取得其屋後現況點參考資料，並以實測之屋前、屋後點坐標作為修正 UAV 正射影像數化坐標之依據。
- 三、經修正後之影像數化屋後點坐標應可作為套圖時之參考資料，解決都市計畫地區圖解數化地籍圖整合建置作業常面臨建物密集區屋後經界無法取得之問題，可增加地籍經界與實地現況套圖時之約制條件。

附件一 民雄鄉民南段影像坐標量測結果統計表

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
1	803.1	191454.176	2605531.412	803.31	191454.194	2605531.202	屋前	0.136
	803.2	191459.757	2605539.313					
2	853.1	191503.511	2605554.119	853.3	191502.939	2605552.542	屋前	0.373
	853.2	191510.091	2605564.34	854.3	191507.811	2605560.475	屋後	
3	858.1	191501.92	2605532.832	858.5	191502.443	2605533.603	屋前	0.101
	858.2	191495.7	2605521.091	857.3	191495.711	2605520.801	屋後	
4	859.1	191484.099	2605545.533	859.5	191484.585	2605546.171	屋前	0.028
	859.2	191474.518	2605532.002	872.3	191474.564	2605531.920	屋後	
5	874.1	191471.158	2605522.791	874.3	191471.543	2605523.247	屋前	0.041
	874.2	191475.608	2605528.872	873.3	191475.458	2605528.785	屋後	
6	890.1	191507.096	2605542.808	890.5	191507.048	2605542.540	屋前	0.078
	890.2	191510.406	2605549.358	889.3	191510.574	2605549.502	屋後	
7	895.1	191519.127	2605521.711	895.5	191519.104	2605521.787	屋前	0.056
	895.2	191511.066	2605506.249	894.3	191510.890	2605505.976	屋後	
8	896.1	191515.612	2605523.961	896.31	191515.565	2605524.106	屋前	0.110
	896.2	191507.201	2605508.19					
9	904.1	191523.867	2605531.057	904.5	191523.686	2605530.702	屋前	0.005
	904.2	191530.318	2605543.338	905.5	191530.337	2605543.421	屋後	
10	966.1	191637.48	2605610.636	966.3	191638.364	2605612.150	屋前	0.026
	966.2	191626.794	2605592.935	1133.3	191626.560	2605592.649	屋後	
11	967.1	191633.035	2605613.212	967.5	191634.093	2605614.716	屋前	0.130
	967.2	191622.064	2605595.005	1022.3	191622.309	2605595.245	屋後	
12	968.1	191632.18	2605613.692	968.5	191633.083	2605615.257	屋前	0.040
	968.2	191621.424	2605595.98	1136.3	191621.215	2605595.806	屋後	
13	971.1	191620.004	2605621.522	971.31	191620.588	2605622.600	屋前	0.066
	971.2	191602.147	2605592.405	1043.3	191604.728	2605596.522	屋後	
14	972.1	191615.608	2605623.613	972.31	191616.436	2605625.094	屋前	0.055
	972.2	191603.077	2605602.806					
15	973.1	191611.218	2605625.733	973.31	191612.299	2605627.566	屋前	0.029
	973.2	191600.592	2605608.261					
16	974.1	191606.987	2605628.073	974.31	191608.142	2605630.010	屋前	0.012
	974.2	191597.347	2605612.107					
17	975.1	191602.567	2605630.333	975.31	191604.014	2605632.739	屋前	0.008

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
	975.2	191595.076	2605617.962					
18	1007.1	191560.761	2605590.242	1007.3	191561.157	2605589.994	屋前	0.040
	1007.2	191572.732	2605584.092	1032.31	191572.684	2605584.127	屋後	0.009
19	1008.1	191552.56	2605598.043	1008.21	191557.488	2605595.396	屋前	0.148
	1008.2	191540.129	2605604.303					
20	1010.1	191549.57	2605589.492	1010.21	191553.389	2605587.371	屋前	0.144
	1010.2	191535.608	2605596.653					
21	1011.1	191550.96	2605583.672	1011.22	191551.363	2605583.517	屋前	0.033
	1011.2	191533.498	2605591.972	751.5	191533.308	2605592.087	屋後	0.022
22	1014.1	191542.709	2605573.991	1014.21	191544.334	2605573.253	屋前	0.052
	1014.2	191530.818	2605579.811	755.21	191527.866	2605581.251	屋後	0.004
23	1015.1	191540.629	2605570.43	1015.21	191543.600	2605569.206	屋前	0.179
	1015.2	191526.008	2605577.431	756.21	191525.962	2605577.759	屋後	0.276
24	1023.1	191634.657	2605586.737	1139.5	191635.451	2605586.179	屋前	0.065
	1023.2	191621.986	2605594.428	1023.3	191621.857	2605594.410	屋後	0.082
25	1027.1	191626.717	2605571.815	1141.32	191627.034	2605571.731	屋前	0.088
	1027.2	191617.396	2605577.266					
26	1050.1	191612.56	2605546.928	1050.3	191609.827	2605548.306	屋前	0.133
	1050.2	191603.02	2605552.269	1051.3	191602.609	2605552.356	屋後	0.125
27	1057.1	191559.551	2605585.592	1057.3	191558.995	2605585.951	屋前	0.067
	1057.2	191571.542	2605579.481	1033.31	191570.581	2605580.022	屋後	0.046
28	1059.1	191557.11	2605581.791	1059.3	191556.957	2605581.766	屋前	0.091
	1059.2	191568.771	2605575.971	1034.31	191568.492	2605575.946	屋後	0.147
29	1060.1	191555.19	2605577.321	1060.3	191554.806	2605577.598	屋前	0.080
	1060.2	191566.731	2605571.66	1035.3	191566.340	2605571.676	屋後	0.158
30	1064.1	191548.1	2605563.98	1064.2	191547.940	2605564.141	屋前	0.070
	1064.2	191557.37	2605559.219	1086.21	191557.796	2605559.190	屋後	0.169
31	1067.1	191538.859	2605546.798	1067.3	191538.844	2605546.763	屋前	0.038
	1067.2	191544.289	2605544.068	1083.3	191544.911	2605543.649	屋後	0.095
32	1068.1	191535.528	2605559.689	1068.21	191538.196	2605558.430	屋前	0.064
	1068.2	191523.757	2605565.56	759.21	191520.364	2605567.143	屋後	0.098
33	1070.1	191533.318	2605556.359	1070.21	191534.601	2605555.774	屋前	0.033
	1070.2	191521.117	2605562.27					
34	1072.1	191529.558	2605549.098	1072.3	191529.649	2605549.082	屋前	0.025
	1072.2	191515.657	2605555.789	1073.3	191518.417	2605554.487	屋後	0.024
35	1103.1	191546.749	2605501.689	1103.32	191546.872	2605501.845	屋前	0.011

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
	1103.2	191538.889	2605490.438	928.3	191535.884	2605486.045	屋後	0.052
36	1104.1	191550.08	2605499.499	1104.31	191550.262	2605499.398	屋前	0.207
	1104.2	191539.309	2605483.887					
37	1108.1	191563.541	2605490.098	1108.5	191563.482	2605490.157	屋前	0.082
	1108.2	191555.43	2605478.627	1199.3	191555.462	2605478.619	屋後	0.031
38	1111.1	191542.689	2605504.079	1111.5	191543.282	2605504.594	屋前	0.192
	1111.2	191535.068	2605493.148	1101.3	191535.057	2605492.920	屋後	0.121
39	1114.1	191642.641	2605608.411	1114.31	191642.969	2605609.049	屋前	0.051
	1114.2	191634.365	2605594.795	1135.21	191631.116	2605589.444	屋後	0.003
40	1115.1	191660.667	2605598.84	1115.31	191660.031	2605597.736	屋前	0.014
	1115.2	191654.787	2605588.374					
41	1116.1	191664.568	2605596.585	1116.31	191664.573	2605596.630	屋前	0.018
	1116.2	191658.692	2605586.129					
42	1117.1	191668.503	2605594.37	1117.31	191668.522	2605594.402	屋前	0.001
	1117.2	191662.618	2605583.949					
43	1124.1	191641.176	2605572.123	1124.31	191641.426	2605571.999	屋前	0.015
	1124.2	191656.542	2605563.452					
44	1125.1	191643.196	2605575.863	1125.31	191643.527	2605575.621	屋前	0.047
	1125.2	191657.807	2605567.583					
45	1126.1	191644.921	2605579.604	1126.31	191645.620	2605579.309	屋前	0.086
	1126.2	191660.512	2605570.823					
46	1129.1	191649.391	2605587.309	1129.3	191649.512	2605587.029	屋前	0.184
	1129.2	191664.083	2605578.989	1368.3	191664.056	2605578.685	屋後	0.278
47	1138.1	191643.536	2605600.401	1132.5	191644.367	2605601.949	屋前	0.049
	1138.2	191639.125	2605592.71	1138.5	191635.965	2605587.002	屋後	0.099
48	1142.1	191639.11	2605568.513	1142.31	191639.401	2605568.294	屋前	0.047
	1142.2	191654.477	2605559.817					
49	1143.1	191636.98	2605564.892	1143.31	191637.302	2605564.667	屋前	0.037
	1143.2	191652.392	2605556.172					
50	1145.1	191632.83	2605557.557	1145.31	191633.192	2605557.329	屋前	0.019
	1145.2	191643.721	2605551.356					
51	1147.1	191630.78	2605553.901	1147.31	191630.819	2605553.846	屋前	0.029
	1147.2	191642.176	2605547.516					
52	1148.1	191628.744	2605550.296	1148.31	191629.040	2605550.017	屋前	0.090
	1148.2	191639.94	2605543.705	1186.39	191640.051	2605543.759	屋後	0.103
53	1150.1	191617.276	2605555.704	1150.31	191617.869	2605555.474	屋前	0.093

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
	1150.2	191608.665	2605560.599	1048.3	191608.263	2605560.662	屋後	0.144
54	1152.1	191610.5	2605542.708	1152.31	191610.692	2605542.805	屋前	0.180
	1152.2	191595.529	2605551.399	1054.3	191595.334	2605551.415	屋後	0.084
55	1154.1	191606.27	2605535.237	1154.31	191606.619	2605535.395	屋前	0.312
	1154.2	191591.269	2605543.938					
56	1155.1	191604.37	2605531.897	1155.31	191604.454	2605531.799	屋前	0.043
	1155.2	191593.989	2605537.837					
57	1156.1	191602.85	2605527.786	1156.31	191602.430	2605528.031	屋前	0.010
	1156.2	191587.608	2605536.277					
58	1164.1	191584.628	2605497.674	1164.31	191584.893	2605497.441	屋前	0.076
	1164.2	191572.402	2605504.419					
59	1176.1	191659.472	2605533.429	1176.21	191655.737	2605526.987	屋前	0.141
	1176.2	191664.723	2605542.895					
60	1177.1	191655.222	2605534.555	1177.21	191652.257	2605529.294	屋前	0.113
	1177.2	191661.302	2605544.886					
61	1180.1	191641.401	2605536.055	1181.3	191644.066	2605540.530	屋前	0.088
	1180.2	191650.076	2605551.196	1182.3	191649.399	2605549.948	屋後	0.033
62	1184.1	191647.876	2605538.71	1184.31	191647.797	2605538.380	屋前	0.095
	1184.2	191653.777	2605549.081					
63	1185.1	191651.547	2605536.65	1185.31	191651.459	2605536.310	屋前	0.094
	1185.2	191657.597	2605547.146					
64	1189.1	191626.489	2605546.336	1189.3	191626.847	2605546.066	屋前	0.039
	1189.2	191637.03	2605539.755	1188.3	191637.537	2605539.355	屋後	0.071
65	1193.1	191567.681	2605486.308	1193.5	191568.023	2605486.831	屋前	0.018
	1193.2	191557.23	2605471.276	1192.3	191557.299	2605471.501	屋後	0.072
66	1207.1	191552.22	2605463.106	1207.21	191552.286	2605463.121	屋前	0.049
	1207.2	191571.402	2605450.424	1226.2	191572.511	2605449.701	屋後	0.009
67	1208.1	191556.86	2605465.276	1208.21	191555.334	2605466.238	屋前	0.043
	1208.2	191572.842	2605454.655	1255.39	191568.389	2605457.467	屋後	0.123
68	1210.1	191559.231	2605468.886	1210.3	191559.154	2605468.860	屋前	0.065
	1210.2	191570.672	2605461.185	1212.3	191569.827	2605461.557	屋後	0.163
69	1216.1	191550.56	2605475.217	1216.3	191550.739	2605475.010	屋前	0.070
	1216.2	191535.999	2605485.188	926.3	191535.702	2605485.412	屋後	0.017
70	1231.1	191613.256	2605462.416	1231.3	191613.165	2605462.377	屋前	0.062
	1231.2	191602.615	2605442.674	1232.3	191602.119	2605442.163	屋後	0.194
71	1251.1	191532.398	2605481.847	1251.3	191532.384	2605481.899	屋前	0.037

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
	1251.2	191527.023	2605471.581	1235.3	191527.008	2605471.559	屋後	0.003
72	1288.1	191680.952	2605425.592	1288.5	191680.533	2605425.754	屋前	0.038
	1288.2	191703.674	2605418.947					
73	1310.1	191622.5	2605353.098	1310.3	191622.643	2605352.929	屋前	0.076
	1310.2	191634.991	2605345.992	1311.3	191635.040	2605345.904	屋後	0.052
74	1312.1	191631.481	2605359.509	1312.3	191631.025	2605359.825	屋前	0.059
	1312.2	191641.827	2605353.863	1770.3	191642.207	2605353.743	屋後	0.077
75	1329.1	191600.647	2605355.488	1329.3	191600.910	2605355.310	屋前	0.025
	1329.2	191587.976	2605365.619	1341.3	191587.820	2605365.829	屋後	0.067
76	1337.1	191611.948	2605340.477	1337.5	191611.755	2605340.723	屋前	0.113
	1337.2	191629.034	2605330.326	1782.3	191629.187	2605330.323	屋後	0.076
77	1347.1	191677.339	2605561.362	1374.31	191672.782	2605563.887	屋前	0.024
	1347.2	191662.428	2605569.713					
78	1348.1	191675.229	2605557.737	1375.31	191670.723	2605560.208	屋前	0.042
	1348.2	191660.347	2605566.057					
79	1349.1	191673.283	2605553.981	1349.21	191673.527	2605553.808	屋前	0.031
	1349.2	191658.292	2605562.417					
80	1350.1	191671.053	2605550.241	1350.21	191671.811	2605549.907	屋前	0.091
	1350.2	191656.142	2605558.892					
81	1351.1	191670.568	2605545.921	1351.21	191670.776	2605545.779	屋前	0.022
	1351.2	191656.592	2605553.771					
82	1361.1	191701.994	2605576.681	1361.5	191702.072	2605576.903	屋前	0.023
	1361.2	191694.843	2605561.32	1376.3	191694.665	2605560.881	屋後	0.024
83	1362.1	191705.264	2605574.086	1362.31	191705.346	2605574.323	屋前	0.028
	1362.2	191698.863	2605560.614					
84	1364.1	191687.965	2605581.919	1364.5	191687.461	2605580.622	屋前	0.199
	1364.2	191681.154	2605569.863	1366.5	191681.179	2605569.836	屋後	0.035
85	1373.1	191674.889	2605567.668	1373.3	191674.926	2605567.656	屋前	0.008
	1373.2	191664.493	2605573.628	1372.3	191664.514	2605573.566	屋後	0.043
86	1376.1	191694.573	2605560.649	1376.3	191694.665	2605560.881	屋前	0.014
	1376.2	191690.983	2605552.879	1377.3	191690.977	2605552.837	屋後	0.012
87	1381.1	191709.239	2605573.056	1381.5	191709.390	2605573.360	屋前	0.008
	1381.2	191702.589	2605558.809	1378.3	191702.200	2605558.024	屋後	0.020
88	1391.1	191725.636	2605565.555	1391.3	191725.756	2605565.812	屋前	0.041
	1391.2	191723.101	2605557.134	1393.3	191723.134	2605557.033	屋後	0.061
89	1405.1	191728.389	2605528.091	1405.5	191728.648	2605527.903	屋前	0.005

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
	1405.2	191712.612	2605539.893	1436.3	191712.565	2605539.937	屋後	0.007
90	1408.1	191739.435	2605538.9	1408.31	191739.461	2605538.916	屋前	0.025
	1408.2	191716.222	2605549.606	1450.3	191716.838	2605549.420	屋後	0.089
91	1427.1	191732.526	2605508.54	1427.31	191732.504	2605508.488	屋前	0.055
	1427.2	191749.768	2605496.379					
92	1428.1	191729.961	2605505.252	1428.31	191729.942	2605505.353	屋前	0.072
	1428.2	191748.273	2605492.498					
93	1430.1	191724.936	2605499.096	1430.31	191725.042	2605498.943	屋前	0.064
	1430.2	191744.848	2605484.998					
94	1451.1	191681.337	2605435.928	1451.31	191680.841	2605436.096	屋前	0.026
	1451.2	191701.224	2605430.293					
95	1454.1	191701.314	2605465.631	1454.31	191701.410	2605465.522	屋前	0.035
	1454.2	191718.405	2605453.715	1557.39	191718.348	2605453.678	屋後	0.063
96	1456.1	191705.904	2605472.361	1456.31	191706.103	2605472.205	屋前	0.014
	1456.2	191722.811	2605460.55	1566.39	191718.434	2605463.628	屋後	0.017
97	1459.1	191713.395	2605482.312	1459.32	191713.264	2605482.514	屋前	0.090
	1459.2	191730.366	2605470.341					
98	1468.1	191698.888	2605462.285	1468.31	191699.016	2605462.243	屋前	0.040
	1468.2	191715.83	2605450.274	1556.39	191715.959	2605450.256	屋後	0.060
99	1470.1	191694.158	2605455.595	1470.31	191694.282	2605455.525	屋前	0.014
	1470.2	191711.8	2605443.224					
100	1476.1	191742.19	2605512.123	1476.3	191742.908	2605511.631	屋前	0.137
	1476.2	191749.56	2605508.625	1475.3	191753.607	2605506.550	屋後	0.139
101	1477.1	191745.61	2605544.445	1477.3	191744.955	2605544.697	屋前	0.047
	1477.2	191718.305	2605557.104	1397.3	191718.044	2605557.246	屋後	0.019
102	1485.1	191769.172	2605494.666	1485.21	191773.037	2605493.317	屋前	0.036
	1485.2	191752.281	2605500.396					
103	1491.1	191763.182	2605466.648	1491.21	191763.688	2605466.513	屋前	0.037
	1491.2	191745.56	2605472.719					
104	1509.1	191762.502	2605475.549	1509.31	191762.590	2605475.473	屋前	0.044
	1509.2	191747.825	2605480.49					
105	1526.1	191783.314	2605486.645	1526.3	191783.213	2605486.629	屋前	0.047
	1526.2	191802.145	2605480.385	1504.3	191801.466	2605480.484	屋後	0.120
106	1530.1	191775.748	2605463.508	1530.39	191775.740	2605463.607	屋前	0.092
	1530.2	191795.65	2605456.978	1979.3	191795.955	2605456.812	屋後	0.063
107	1531.1	191779.453	2605466.603	1531.39	191777.041	2605467.392	屋前	0.015

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
	1531.2	191797.13	2605460.708	1978.3	191797.210	2605460.755	屋後	0.070
108	1547.1	191741.282	2605443.179	1547.21	191741.563	2605444.140	屋前	0.002
	1547.2	191737.517	2605430.398	1650.3	191737.487	2605430.352	屋後	0.016
109	1550.1	191722.956	2605448.289	1550.21	191723.325	2605449.388	屋前	0.050
	1550.2	191719.865	2605437.588					
110	1553.1	191762.197	2605436.546	1553.3	191762.072	2605435.884	屋前	0.058
	1553.2	191759.426	2605426.645	1554.3	191759.466	2605426.624	屋後	0.044
111	1585.1	191753.013	2605437.903	1585.3	191753.113	2605438.461	屋前	0.060
	1585.2	191749.863	2605427.077	1587.3	191749.773	2605426.887	屋後	0.033
112	1589.1	191755.496	2605417.384	1589.3	191755.411	2605417.384	屋前	0.024
	1589.2	191777.048	2605411.023	1996.3	191772.979	2605412.305	屋後	0.078
113	1596.1	191747.673	2605394.337	1596.3	191747.630	2605394.406	屋前	0.057
	1596.2	191766.845	2605389.831	1599.3	191766.178	2605390.019	屋後	0.030
114	1600.1	191745.838	2605390.166	1600.31	191746.123	2605390.140	屋前	0.040
	1600.2	191766.074	2605385.381	1998.31	191765.993	2605385.444	屋後	0.043
115	1606.1	191715.855	2605387.804	1606.3	191716.068	2605387.740	屋前	0.025
	1606.2	191703.929	2605392.879	1642.3	191703.679	2605392.984	屋後	0.001
116	1612.1	191703.701	2605410.486	1612.5	191703.764	2605410.537	屋前	0.047
	1612.2	191699.601	2605396.049	1618.3	191699.716	2605396.234	屋後	0.060
117	1613.1	191708.292	2605408.941	1613.5	191708.335	2605409.232	屋前	0.038
	1613.2	191704.301	2605394.819					
118	1625.1	191686.906	2605365.077	1625.3	191687.036	2605365.258	屋前	0.028
	1625.2	191680.5	2605353.206					
119	1646.1	191731.436	2605381.383	1646.3	191731.604	2605381.333	屋前	0.020
	1646.2	191718.949	2605386.69	1645.3	191719.170	2605386.558	屋後	0.035
120	1659.1	191729.707	2605377.438	1659.3	191729.888	2605377.336	屋前	0.027
	1659.2	191717.209	2605382.486	1660.3	191716.483	2605382.802	屋後	0.021
121	1684.1	191720.129	2605354.293	1684.3	191720.467	2605354.192	屋前	0.063
	1684.2	191716.039	2605356.363	1683.3	191716.079	2605356.387	屋後	0.039
122	1705.1	191709.323	2605332.934	1705.21	191709.463	2605333.155	屋前	0.027
	1705.2	191716.574	2605347.575	1701.39	191715.318	2605344.984	屋後	0.024
123	1706.1	191703.52	2605334.764	1706.2	191703.572	2605334.708	屋前	0.072
	1706.2	191711.263	2605350.195	1745.3	191709.609	2605346.837	屋後	0.028
124	1717.1	191691.411	2605347.485	1717.5	191691.338	2605347.333	屋前	0.008
	1717.2	191697.837	2605359.306	1744.3	191698.526	2605360.527	屋後	0.022
125	1718.1	191699.365	2605329.056	1718.3	191699.420	2605329.172	屋前	0.006

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
	1718.2	191694.064	2605316.435	1719.3	191694.001	2605316.202	屋後	0.032
126	1737.1	191673.652	2605343.885	1737.21	191675.098	2605346.652	屋前	0.084
	1737.2	191667.652	2605333.119					
127	1740.1	191662.604	2605350.393	1740.21	191663.882	2605352.928	屋前	0.114
	1740.2	191655.058	2605336.812					
128	1759.1	191658.748	2605352.373	1759.5	191658.748	2605352.472	屋前	0.049
	1759.2	191650.813	2605338.357	1760.3	191651.111	2605338.705	屋後	0.088
129	1768.1	191675.95	2605355.986	1768.3	191675.862	2605355.687	屋前	0.065
	1768.2	191682.316	2605367.742					
130	1780.1	191657.773	2605367.657	1780.3	191657.812	2605367.642	屋前	0.042
	1780.2	191662.651	2605377.93	1320.3	191662.841	2605378.410	屋後	0.034
131	1833.1	191598.607	2605368.129	1833.3	191592.196	2605370.848	屋前	0.056
	1833.2	191581.435	2605375.25	1835.3	191578.237	2605376.613	屋後	0.034
132	1846.1	191593.696	2605320.4	1846.3	191593.627	2605320.497	屋前	0.048
	1846.2	191611.208	2605309.924	1845.3	191610.218	2605310.491	屋後	0.022
133	1852.1	191582.370	2605314.180	1852.5	191582.110	2605314.238	屋前	0.070
	1852.2	191599.712	2605305.019	1847.3	191595.381	2605307.323	屋後	0.014

附件二 中壢區普義段影像坐標量測結果統計表

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
1	11820.1	273345.882	2761326.479	11829.31	273344.955	2761328.249	屋前	0.016
	11820.2	273350.589	2761317.322	13945.31	273351.6809	2761314.98	屋後	0.100
2	11894.1	273373.947	2761342.893	11896.52	273374.9116	2761343.127	屋前	0.237
	11894.2	273363.423	2761337.426	11898.52	273363.7219	2761337.339	屋後	0.215
3	12224.1	273328.516	2761299.002	12224.32	273328.5327	2761299.041	屋前	0.028
	12224.2	273340.558	2761304.685	13964.32	273340.0528	2761304.459	屋後	0.011
4	12315.1	273279.634	2761293.204	12315.31	273279.5466	2761293.543	屋前	0.078
	12315.2	273286.57	2761279.756	12245.31	273286.6904	2761279.699	屋後	0.081
5	12319.1	273305.506	2761306.581	12319.32	273305.4504	2761306.767	屋前	0.037
	12319.2	273311.15	2761295.764	12321.32	273308.0111	2761301.879	屋後	0.046
6	12336.1	273292.582	2761300.201	12336.32	273292.6074	2761300.152	屋前	0.000
	12336.2	273299.39	2761286.914	12238.31	273299.6619	2761286.512	屋後	0.059
7	12344.1	273263.107	2761282.926	12344.32	273263.1958	2761282.922	屋前	0.077
	12344.2	273268.464	2761272.608	12250.31	273269.4416	2761270.965	屋後	0.111
8	12366.1	273301.131	2761304.83	12366.32	273301.0675	2761304.942	屋前	0.005
	12366.2	273306.85	2761293.889	12328.32	273303.7314	2761299.858	屋後	0.001
9	12422.1	273239.113	2761272.308	12422.31	273239.1041	2761272.563	屋前	0.110
	12422.2	273244.688	2761261.625					
10	12437.1	273257.821	2761282.289	12437.32	273257.9214	2761282.243	屋前	0.067
	12437.2	273264.582	2761269.513					
11	12563.1	273365.74	2761331.835	12563.3	273365.8479	2761331.555	屋前	0.030
	12563.2	273369.072	2761325.227	12562.3	273368.8511	2761325.688	屋後	0.010
12	12602.1	273388.647	2761316.682	12602.32	273388.5068	2761316.699	屋前	0.073
	12602.2	273380.249	2761312.884	12601.32	273379.8293	2761312.823	屋後	0.117
13	12707.1	273311.389	2761279.24	12707.3	273311.4558	2761279.251	屋前	0.064
	12707.2	273306.39	2761288.76	12234.3	273306.2836	2761289.018	屋後	0.026
14	12710.1	273298.383	2761273.253	12710.31	273298.6483	2761272.875	屋前	0.068
	12710.2	273293.746	2761282.49					
15	12720.1	273279.594	2761264.035	12720.31	273279.9191	2761263.719	屋前	0.146
	12720.2	273274.883	2761273.272	12249.31	273274.9098	2761273.581	屋後	0.164
16	12747.1	273339.313	2761277.323	12747.32	273339.1134	2761277.277	屋前	0.043
	12747.2	273359.697	2761286.868					
17	12768.1	273230.118	2761239.65	12768.52	273230.3736	2761239.372	屋前	0.362
	12768.2	273245.133	2761246.941	12767.52	273245.2795	2761246.651	屋後	0.324

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
18	12807.1	273250.271	2761242.898	12807.32	273250.5365	2761242.747	屋前	0.172
	12807.2	273252.16	2761239.053	12790.32	273252.8118	2761238.049	屋後	0.142
19	12809.1	273257.359	2761246.112	12809.32	273257.476	2761246.182	屋前	0.136
	12809.2	273261.962	2761236.897					
20	12836.1	273227.715	2761244.046	12836.31	273227.6591	2761243.654	屋前	0.328
	12836.2	273243.183	2761251.567	12758.32	273244.1011	2761251.595	屋後	0.376
21	12844.1	273225.468	2761249.119	12844.32	273225.7899	2761248.915	屋前	0.325
	12844.2	273240.767	2761256.579	12842.32	273241.2223	2761256.494	屋後	0.276
22	12847.1	273241.958	2761255.691	12847.32	273242.2524	2761255.693	屋前	0.262
	12847.2	273243.964	2761251.854	12760.22	273244.2351	2761251.69	屋後	0.164
23	12854.1	273234.812	2761269.778	12854.32	273234.9381	2761269.84	屋前	0.140
	12854.2	273240.261	2761259.337	12853.32	273240.4124	2761259.262	屋後	0.099
24	12856.1	273243.899	2761273.775	12856.32	273244.0641	2761273.806	屋前	0.161
	12856.2	273250.178	2761261.855	12857.32	273250.361	2761261.684	屋後	0.082
25	12926.1	273304.688	2761267.484	12926.32	273304.6278	2761267.547	屋前	0.027
	12926.2	273306.884	2761262.898	12912.32	273306.649	2761263.356	屋後	0.014
26	12953.1	273289.445	2761260.183	12953.31	273289.6553	2761259.998	屋前	0.104
	12953.2	273293.335	2761252.462					
27	12954.1	273295.773	2761263.409	12954.31	273295.824	2761263.445	屋前	0.062
	12954.2	273299.558	2761255.741					
28	12961.1	273270.524	2761250.98	12961.31	273269.9521	2761252.58	屋前	0.179
	12961.2	273273.719	2761244.346					
29	12969.1	273253.52	2761253.244	12969.32	273253.9019	2761252.759	屋前	0.116
	12969.2	273250.195	2761259.679	12848.32	273250.324	2761259.608	屋後	0.082
30	12980.1	273285.15	2761268.417	12980.31	273285.2535	2761268.46	屋前	0.112
	12980.2	273281.038	2761276.421	12247.31	273281.0337	2761276.696	屋後	0.122
31	13020.1	273271.432	2761223.741	13020.31	273271.5749	2761223.829	屋前	0.167
	13020.2	273264.844	2761237.544					
32	13022.1	273280.296	2761228.153	13022.31	273280.3346	2761227.953	屋前	0.051
	13022.2	273275.466	2761238.373					
33	13023.1	273284.487	2761230.224	13023.31	273284.855	2761229.729	屋前	0.125
	13023.2	273279.367	2761241.216					
34	13025.1	273288.998	2761232.27	13025.31	273289.0843	2761232.111	屋前	0.009
	13025.2	273282.542	2761245.691					
35	13027.1	273294.375	2761221.204	13433.32	273294.5202	2761221.041	屋前	0.063
	13027.2	273299.512	2761210.106	13739.32	273298.5768	2761212.297	屋後	0.072

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
36	13029.1	273289.693	2761219.246	13029.31	273289.9224	2761219.119	屋前	0.156
	13029.2	273294.845	2761208.042	13197.31	273296.5641	2761204.968	屋後	0.277
37	13034.1	273276.545	2761213.133	13034.31	273276.771	2761212.754	屋前	0.044
	13034.2	273283.256	2761198.789	13192.31	273283.1895	2761198.586	屋後	0.146
38	13036.1	273272.732	2761209.323	13036.31	273272.3872	2761210.728	屋前	0.278
	13036.2	273278.76	2761196.315	13190.31	273278.6861	2761196.448	屋後	0.011
39	13041.1	273261.241	2761203.625	13041.31	273260.6138	2761205.205	屋前	0.098
	13041.2	273267.064	2761191.116	13219.31	273266.9745	2761191.217	屋後	0.039
40	13121.1	273297.886	2761236.31	13121.31	273297.917	2761236.199	屋前	0.019
	13121.2	273291.386	2761250.172					
41	13122.1	273302.048	2761238.604	13122.31	273302.2979	2761238.282	屋前	0.088
	13122.2	273295.663	2761252.061					
42	13127.1	273266.967	2761222.059	13019.31	273267.2245	2761221.783	屋前	0.114
	13127.2	273260.601	2761235.432					
43	13128.1	273261.58	2761222.111	13128.31	273261.4065	2761222.809	屋前	0.137
	13128.2	273256.393	2761233.267					
44	13180.1	273265.088	2761207.618	13180.32	273265.2126	2761207.32	屋前	0.008
	13180.2	273271.356	2761193.594	13217.32	273271.6378	2761193.471	屋後	0.207
45	13304.1	273401.53	2761288.704	13304.3	273401.4388	2761288.559	屋前	0.143
	13304.2	273395.732	2761301.536	12653.32	273395.4113	2761301.982	屋後	0.109
46	13314.1	273392.196	2761283.014	13314.31	273393.0878	2761280.652	屋前	0.167
	13314.2	273385.692	2761297.293					
47	13364.1	273404.613	2761272.647	13364.3	273404.643	2761272.574	屋前	0.002
	13364.2	273413.264	2761253.09					
48	13379.1	273395.898	2761267.911	13379.32	273395.6585	2761268.065	屋前	0.155
	13379.2	273403.246	2761251.526	13371.3	273403.238	2761251.006	屋後	0.220
49	13411.1	273360.557	2761265.825	13411.32	273360.5973	2761265.592	屋前	0.067
	13411.2	273352.03	2761283.112					
50	13415.1	273382.452	2761277.934	13415.32	273382.3684	2761277.887	屋前	0.096
	13415.2	273375.491	2761293.273	13786.32	273375.1699	2761293.862	屋後	0.049
51	13489.1	273366.142	2761269.142	13489.31	273366.4365	2761268.328	屋前	0.072
	13489.2	273358.755	2761285.241					
52	13525.1	273386.896	2761264.611	13525.32	273387.1852	2761263.718	屋前	0.098
	13525.2	273391.972	2761253.177	13628.32	273391.9466	2761252.924	屋後	0.126
53	13857.1	273314.79	2761246.19	13857.32	273315.4636	2761244.665	屋前	0.043
	13857.2	273308.831	2761258.788					

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
54	13874.1	273324.016	2761249.366	13874.32	273323.7846	2761250.143	屋前	0.129
	13874.2	273319.236	2761259.271	13083.32	273321.247	2761255.452	屋後	0.151
55	13911.1	273354.153	2761305.64	13911.31	273356.028	2761306.721	屋前	0.183
	13911.2	273344.894	2761301.301					
56	13919.1	273374.178	2761299.313	13919.31	273367.5236	2761296.375	屋前	0.066
	13919.2	273380.394	2761302.125					
57	13927.1	273375.218	2761278.91	13927.32	273375.135	2761279.143	屋前	0.020
	13927.2	273369.874	2761290.85	13920.32	273369.6831	2761291.212	屋後	0.027
58	14678.1	273261.741	2761181.511	14678.32	273264.3601	2761182.382	屋前	0.318
	14678.2	273272.994	2761186.764	14677.32	273273.6699	2761186.76	屋後	0.290

附件三 南屯區田心段影像坐標量測結果統計表

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
1	5.1	214216.597	2670505.783	5.50	214216.791	2670505.464	屋前	0.320
	5.2	214235.308	2670505.846	8.34	214235.211	2670505.754	屋後	0.092
2	24.1	214214.432	2670491.407	24.31	214215.532	2670491.313	屋前	0.102
	24.2	214235.088	2670491.564	49.31	214235.251	2670491.612	屋後	0.047
3	68.1	214246.66	2670438.868	68.31	214246.519	2670438.474	屋前	0.143
	68.2	214246.761	2670422.934	445.41	214246.793	2670417.659	屋後	0.001
4	71.1	214260.395	2670438.911	71.31	214260.287	2670438.656	屋前	0.110
	71.2	214260.497	2670422.978	448.41	214260.666	2670417.505	屋後	0.134
5	79.1	214213.628	2670438.492	79.30	214213.747	2670434.206	屋前	0.081
	79.2	214213.809	2670418.148	433.34	214213.938	2670418.420	屋後	0.131
6	93.1	214269.62	2670451.252	93.35	214269.642	2670450.531	屋前	0.016
	93.2	214269.461	2670470.366	56.34	214269.440	2670470.487	屋後	0.020
7	148.1	214244.382	2670506.954	148.31	214244.416	2670506.381	屋前	0.024
	148.2	214244.679	2670490.038					
8	157.1	214284.238	2670506.072	157.30	214284.227	2670507.058	屋前	0.006
	157.2	214284.505	2670490.732	205.30	214284.516	2670490.528	屋後	0.007
9	163.1	214258.075	2670502.284	163.30	214258.188	2670501.427	屋前	0.099
	163.2	214258.263	2670490.92	190.30	214258.357	2670490.983	屋後	0.095
10	166.1	214271.167	2670502.711	166.31	214271.232	2670502.899	屋前	0.068
	166.2	214271.399	2670490.218					
11	231.1	214331.533	2670453.442	231.30	214331.592	2670452.379	屋前	0.048
	231.2	214331.359	2670470.728	229.34	214331.376	2670470.521	屋後	0.015
12	257.1	214317.681	2670481.572	257.31	214315.073	2670481.563	屋前	0.017
	257.2	214302.861	2670481.615					
13	308.1	214362.554	2670451.613	308.31	214362.587	2670451.679	屋前	0.034
	308.2	214362.337	2670471.125	295.31	214362.336	2670470.874	屋後	0.004
14	325.1	214344.806	2670439.54	325.30	214344.826	2670439.125	屋前	0.014
	325.2	214345.095	2670418.958	327.30	214345.015	2670425.063	屋後	0.006
15	337.1	214367.094	2670439.779	337.31	214366.952	2670439.630	屋前	0.142
	337.2	214367.058	2670420.397	674.31	214367.189	2670419.052	屋後	0.133
16	342.1	214388.992	2670439.656	342.30	214388.996	2670439.831	屋前	0.007
	342.2	214389.332	2670419.573	377.88	214389.235	2670419.313	屋後	0.101
17	346.1	214406.552	2670451.953	346.30	214406.100	2670452.001	屋前	0.051
	346.2	214390.156	2670451.837	331.34	214390.536	2670451.874	屋後	0.034

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
18	376.1	214388.922	2670401.265	376.30	214388.726	2670402.667	屋前	0.182
	376.2	214388.749	2670418.857	368.34	214388.607	2670418.403	屋後	0.146
19	379.1	214410.015	2670478.803	379.31	214409.861	2670478.789	屋前	0.012
	379.2	214390.958	2670478.615	284.88	214390.849	2670478.542	屋後	0.072
20	385.1	214432.501	2670460.611	385.31	214432.664	2670460.705	屋前	0.093
	385.2	214447.394	2670460.683	1017.31	214452.210	2670460.828	屋後	0.122
21	391.1	214434.048	2670483.535	391.31	214432.862	2670483.488	屋前	0.042
	391.2	214446.772	2670483.586	1011.31	214451.971	2670483.508	屋後	0.099
22	480.1	214212.739	2670368.302	480.31	214213.074	2670368.326	屋前	0.028
	480.2	214232.765	2670368.078					
23	485.1	214219.347	2670395.867	485.31	214219.259	2670395.691	屋前	0.091
	485.2	214218.957	2670416.471	421.41	214219.005	2670415.477	屋後	0.029
24	494.1	214256.036	2670398.882	494.31	214255.992	2670396.340	屋前	0.068
	494.2	214255.877	2670415.994	466.41	214255.799	2670416.892	屋後	0.070
25	499.1	214279.163	2670396.128	499.31	214279.063	2670396.392	屋前	0.094
	499.2	214278.715	2670417.064	461.41	214278.736	2670416.960	屋後	0.019
26	517.1	214251.59	2670388.248	517.31	214251.557	2670388.019	屋前	0.033
	517.2	214251.591	2670367.051	594.71	214251.874	2670366.932	屋後	0.283
27	529.1	214306.837	2670387.987	529.31	214306.705	2670388.349	屋前	0.131
	529.2	214306.895	2670368.454	566.31	214306.967	2670367.519	屋後	0.069
28	532.1	214269.902	2670384.409	532.31	214269.959	2670387.579	屋前	0.090
	532.2	214270.076	2670367.673	590.31	214270.062	2670367.810	屋後	0.013
29	539.1	214311.074	2670396.504	539.31	214311.225	2670396.465	屋前	0.150
	539.2	214310.755	2670416.695	135.31	214310.800	2670416.231	屋後	0.038
30	624.1	214265.536	2670344.633	624.31	214265.512	2670348.491	屋前	0.029
	624.2	214265.564	2670366.017	598.31	214265.573	2670366.364	屋後	0.009
31	651.1	214221.66	2670350.019	651.30	214221.568	2670348.598	屋前	0.078
	651.2	214221.747	2670358.694					
32	661.1	214243.406	2670345.782	661.31	214243.490	2670349.290	屋前	0.041
	661.2	214243.652	2670365.988					
33	697.1	214348.868	2670400.777	697.30	214348.911	2670401.043	屋前	0.047
	697.2	214348.575	2670418.355	692.30	214348.624	2670417.601	屋後	0.036
34	698.1	214348.939	2670391.763	698.30	214348.931	2670391.763	屋前	0.008
	698.2	214348.997	2670373.169	764.30	214348.978	2670373.190	屋後	0.019
35	701.1	214362.275	2670401.16	701.31	214362.236	2670401.355	屋前	0.038
	701.2	214362.181	2670414.802	685.31	214362.172	2670418.420	屋後	0.016

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
36	739.1	214388.854	2670392.694	739.30	214388.756	2670392.161	屋前	0.103
	739.2	214389.06	2670370.786	752.34	214389.019	2670371.152	屋後	0.038
37	819.1	214410.62	2670383.442	819.31	214410.359	2670383.484	屋前	0.045
	819.2	214389.59	2670383.167	758.31	214389.592	2670383.324	屋後	0.157
38	824.1	214410.18	2670405.463	824.31	214410.237	2670405.460	屋前	0.003
	824.2	214394.6	2670405.441	741.30	214389.651	2670405.300	屋後	0.134
39	827.1	214410.072	2670418.834	827.31	214410.174	2670418.704	屋前	0.131
	827.2	214390.401	2670418.56	362.31	214389.960	2670418.416	屋後	0.138
40	865.1	214433.235	2670364.131	865.30	214434.406	2670364.042	屋前	0.098
	865.2	214444.918	2670364.225	867.30	214444.742	2670364.303	屋後	0.079
41	872.1	214433.788	2670383.491	872.35	214433.372	2670383.525	屋前	0.035
	872.2	214455.039	2670383.517	974.34	214455.172	2670383.666	屋後	0.149
42	892.1	214432.989	2670423.173	892.31	214433.512	2670423.183	屋前	0.006
	892.2	214447.679	2670423.289					
43	897.1	214436.969	2670440.387	897.60	214436.743	2670440.318	屋前	0.067
	897.2	214453.315	2670440.502	898.30	214453.858	2670440.410	屋後	0.096
44	910.1	214491.497	2670440.564	910.31	214491.486	2670440.780	屋前	0.011
	910.2	214491.54	2670421.044					
45	914.1	214509.382	2670440.795	914.31	214509.524	2670439.235	屋前	0.119
	914.2	214509.672	2670421.102					
46	919.1	214518.43	2670453.15	919.31	214518.661	2670453.023	屋前	0.229
	919.2	214518.242	2670467.609					
47	923.1	214501.051	2670453.063	923.30	214501.161	2670453.183	屋前	0.111
	923.2	214500.993	2670466.351	1099.34	214501.249	2670467.498	屋後	0.261
48	930.1	214474.952	2670453.497	930.30	214475.011	2670453.061	屋前	0.054
	930.2	214474.808	2670467.204	1064.34	214474.869	2670467.250	屋後	0.061
49	934.1	214456.98	2670452.485	934.31	214457.212	2670452.444	屋前	0.232
	934.2	214456.951	2670472.67					
50	949.1	214473.264	2670439.393	949.30	214473.323	2670436.534	屋前	0.035
	949.2	214473.423	2670420.726	951.30	214473.495	2670420.572	屋後	0.071
51	963.1	214473.423	2670401.858	963.30	214473.422	2670402.904	屋前	0.006
	963.2	214473.322	2670416.916	961.34	214473.272	2670416.971	屋後	0.050
52	1117.1	214530.879	2670480.174	1117.31	214531.072	2670480.030	屋前	0.147
	1117.2	214512.314	2670479.899					
53	1131.1	214434.663	2670506.988	1131.30	214435.055	2670507.008	屋前	0.022
	1131.2	214454.631	2670506.872	1130.34	214454.921	2670506.826	屋後	0.044

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
54	1153.1	214531.707	2670417.502	1153.31	214531.381	2670417.479	屋前	0.021
	1153.2	214514.067	2670417.415					
55	1157.1	214532.155	2670400.18	1157.30	214531.974	2670400.144	屋前	0.033
	1157.2	214517.725	2670399.949	1240.30	214517.956	2670399.991	屋後	0.038
56	1158.1	214531.859	2670393.28	1158.30	214532.065	2670393.202	屋前	0.081
	1158.2	214517.584	2670393.077	1212.30	214518.072	2670393.010	屋後	0.074
57	1183.1	214512.527	2670390.695	1183.30	214512.527	2670390.327	屋前	0.005
	1183.2	214512.759	2670374.726	1182.34	214512.724	2670375.353	屋後	0.026
58	1214.1	214464.618	2670390.052	1214.30	214464.946	2670389.425	屋前	0.323
	1214.2	214464.748	2670374.675	1260.30	214465.113	2670375.965	屋後	0.376
59	1220.1	214482.46	2670389.777	1220.31	214482.281	2670389.983	屋前	0.180
	1220.2	214482.417	2670372.109					
60	1224.1	214499.413	2670390.11	1224.31	214499.506	2670389.949	屋前	0.090
	1224.2	214499.652	2670375.116					
61	1238.1	214486.494	2670402.233	1238.31	214486.430	2670402.499	屋前	0.062
	1238.2	214486.407	2670416.786	953.30	214486.178	2670420.276	屋後	0.208
62	1239.1	214512.599	2670402.205	1239.34	214512.414	2670402.402	屋前	0.181
	1239.2	214512.209	2670420.343	1199.30	214512.261	2670414.586	屋後	0.072
63	1265.1	214529.574	2670367.254	1265.31	214529.528	2670367.259	屋前	0.005
	1265.2	214515.433	2670367.109	1288.30	214515.324	2670367.032	屋後	0.076
64	1404.1	214548.855	2670241.741	1404.31	214548.720	2670241.626	屋前	0.039
	1404.2	214562.793	2670249.115					
65	1438.1	214500.635	2670257.118	1438.31	214500.706	2670257.453	屋前	0.023
	1438.2	214498.452	2670241.647					
66	1443.1	214482.532	2670259.879	1443.31	214482.586	2670260.094	屋前	0.023
	1443.2	214480.335	2670244.336					
67	1509.1	214570.644	2670213.372	1509.30	214571.278	2670213.776	屋前	0.063
	1509.2	214580.202	2670218.39	1510.30	214581.480	2670219.100	屋後	0.035
68	1518.1	214587.156	2670210.9	1518.34	214587.261	2670210.855	屋前	0.105
	1518.2	214587.286	2670224.462	1564.34	214587.297	2670223.981	屋後	0.016
69	1525.1	214621.294	2670198.176	1582.35	214621.312	2670198.671	屋前	0.016
	1525.2	214621.236	2670180.493					
70	1577.1	214596.106	2670197.634	1577.31	214596.060	2670198.284	屋前	0.047
	1577.2	214596.063	2670177.876	1574.34	214596.244	2670177.432	屋後	0.182
71	1580.1	214611.1	2670197.583	1580.31	214611.066	2670198.198	屋前	0.035
	1580.2	214611.057	2670173.365	2147.34	214611.228	2670178.861	屋後	0.161

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
72	1588.1	214614.686	2670210.813	1588.31	214614.819	2670211.177	屋前	0.129
	1588.2	214614.823	2670223.204					
73	1600.1	214645.078	2670198.899	1600.34	214645.085	2670198.579	屋前	0.009
	1600.2	214644.977	2670183.674	1647.30	214645.036	2670183.885	屋後	0.058
74	1615.1	214662.371	2670197.323	1615.31	214662.342	2670196.470	屋前	0.027
	1615.2	214662.342	2670182.243	2195.31	214662.215	2670180.986	屋後	0.125
75	1619.1	214679.794	2670196.658	1619.31	214679.731	2670198.446	屋前	0.048
	1619.2	214679.91	2670182.46	2188.31	214679.757	2670180.776	屋後	0.167
76	1631.1	214673.533	2670210.604	1631.31	214673.432	2670210.862	屋前	0.101
	1631.2	214673.534	2670229.913	1936.34	214673.600	2670230.380	屋後	0.066
77	1636.1	214660.354	2670213.669	1636.30	214660.331	2670211.088	屋前	0.023
	1636.2	214660.355	2670230.166	1678.34	214660.557	2670230.534	屋後	0.202
78	1642.1	214630.728	2670240.555	1642.31	214630.326	2670240.606	屋前	0.046
	1642.2	214614.968	2670240.743					
79	1664.1	214642.642	2670244.134	1664.30	214642.685	2670244.092	屋前	0.042
	1664.2	214663.029	2670244.134	1665.30	214662.992	2670244.152	屋後	0.018
80	1685.1	214642.44	2670284.965	1685.31	214643.242	2670284.907	屋前	0.043
	1685.2	214663.289	2670284.575					
81	1689.1	214642.873	2670306.025	1689.32	214643.499	2670305.875	屋前	0.139
	1689.2	214663.014	2670305.685					
82	1690.1	214630.815	2670293.778	1690.30	214630.637	2670293.706	屋前	0.074
	1690.2	214615.644	2670293.977	1762.30	214615.794	2670293.910	屋後	0.065
83	1693.1	214630.873	2670281.04	1693.31	214630.486	2670280.975	屋前	0.068
	1693.2	214609.719	2670281.228	1826.34	214609.994	2670281.315	屋後	0.089
84	1706.1	214612.315	2670247.589	1706.34	214612.270	2670247.157	屋前	0.040
	1706.2	214612.156	2670232.718	1705.30	214612.139	2670232.806	屋後	0.018
85	1708.1	214612.459	2670257.363	1708.34	214612.389	2670257.383	屋前	0.070
	1708.2	214612.647	2670276.738	1711.30	214612.652	2670276.827	屋後	0.004
86	1715.1	214604.196	2670258.014	1715.31	214604.250	2670258.890	屋前	0.045
	1715.2	214604.413	2670279.471	1824.31	214604.461	2670279.447	屋後	0.048
87	1719.1	214588.017	2670257.414	1733.30	214588.088	2670257.828	屋前	0.068
	1719.2	214588.132	2670271.548	1799.34	214588.154	2670271.151	屋後	0.025
88	1731.1	214595.875	2670248.03	1731.34	214595.981	2670247.430	屋前	0.115
	1731.2	214595.644	2670233.015	1732.30	214595.751	2670234.490	屋後	0.084
89	1868.1	214690.927	2670327.496	1868.31	214691.056	2670328.996	屋前	0.123
	1868.2	214690.869	2670312.661					

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
90	1903.1	214685.794	2670279.883	1903.31	214689.173	2670279.956	屋前	0.076
	1903.2	214701.048	2670279.869					
91	1913.1	214679.678	2670298.506	1913.31	214678.991	2670298.465	屋前	0.036
	1913.1	214664.728	2670298.405					
92	1987.1	214725.787	2670301.419	1987.34	214725.500	2670301.420	屋前	0.003
	1987.2	214702.523	2670301.275	1993.34	214703.589	2670301.344	屋後	0.062
93	2021.1	214724.833	2670246.555	2021.30	214722.184	2670246.492	屋前	0.044
	2021.2	214702.22	2670246.396	2039.30	214701.131	2670246.520	屋後	0.132
94	2032.1	214746.015	2670227.636	2032.31	214746.438	2670227.611	屋前	0.023
	2032.2	214761.226	2670227.564	2754.31	214760.824	2670227.699	屋後	0.133
95	2035.1	214749.24	2670250.069	2035.31	214750.071	2670250.027	屋前	0.038
	2035.2	214764.797	2670249.989					
96	2067.1	214746.357	2670129.975	2067.31	214746.601	2670130.199	屋前	0.224
	2067.2	214761.972	2670129.975					
97	2073.1	214746.277	2670146.816	2073.31	214746.575	2670147.037	屋前	0.218
	2073.2	214766.866	2670146.989	2946.31	214767.681	2670146.919	屋後	0.077
98	2139.1	214675.023	2670161.451	2139.33	214675.043	2670162.334	屋前	0.013
	2139.2	214675.153	2670178.266	2189.31	214675.167	2670180.287	屋後	0.002
99	2161.1	214645.472	2670166.28	2161.34	214645.561	2670166.460	屋前	0.089
	2161.2	214645.447	2670180.19	2202.31	214645.542	2670179.990	屋後	0.095
100	2277.1	214634.834	2670143.103	2277.31	214635.946	2670146.491	屋前	0.000
	2277.2	214641.052	2670162.044	2158.31	214641.063	2670161.924	屋後	0.048
101	2290.1	214578.864	2670161.154	2290.31	214579.052	2670161.343	屋前	0.119
	2290.2	214585.522	2670181.194	1558.31	214585.280	2670180.247	屋後	0.069
102	2305.1	214631.371	2670122.853	2305.31	214629.996	2670119.400	屋前	0.206
	2305.2	214625.328	2670104.837					
103	2356.1	214583.715	2670137.442	2356.30	214583.782	2670137.636	屋前	0.004
	2356.2	214578.214	2670120.402	2355.34	214578.177	2670120.339	屋後	0.016
104	2386.1	214586.245	2670101.281	2386.31	214586.923	2670103.159	屋前	0.044
	2386.2	214590.785	2670114.771					
105	2397.1	214641.977	2670083.272	2397.30	214642.473	2670085.113	屋前	0.094
	2397.2	214646.495	2670097.247	2428.31	214646.585	2670097.465	屋後	0.019
106	2611.1	214782.943	2670241.343	2536.30	214779.681	2670241.221	屋前	0.113
	2611.2	214767.949	2670241.3					
107	2618.1	214786.63	2670276.391	2618.21	214786.966	2670276.353	屋前	0.038
	2618.2	214768.094	2670276.391	2015.30	214768.465	2670276.343	屋後	0.048

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
108	2702.1	214878.017	2670197.938	2702.30	214877.940	2670198.267	屋前	0.078
	2702.2	214877.974	2670184.722	2795.30	214877.896	2670189.258	屋後	0.093
109	2711.1	214837.033	2670198.393	2711.31	214837.017	2670198.251	屋前	0.016
	2711.2	214836.99	2670183.255	2869.30	214837.091	2670183.092	屋後	0.101
110	2814.1	214886.005	2670159.803	2814.31	214886.185	2670159.940	屋前	0.139
	2814.2	214868.698	2670160.019	2975.31	214866.302	2670159.936	屋後	0.113
111	2846.1	214810.082	2670153.687	2846.31	214809.962	2670153.422	屋前	0.265
	2846.2	214795.125	2670153.723	2929.31	214791.567	2670153.550	屋後	0.182
112	2853.1	214821.158	2670171.138	2853.31	214821.999	2670171.279	屋前	0.145
	2853.2	214838.176	2670171.052					
113	2891.1	214826.102	2670128.784	2891.31	214826.143	2670128.780	屋前	0.041
	2891.2	214824.83	2670111.592					
114	2905.1	214809.762	2670141.22	2905.30	214809.849	2670141.241	屋前	0.021
	2905.2	214796.232	2670141.231	2906.30	214800.521	2670141.294	屋後	0.066
115	2915.1	214788.856	2670133.035	2915.31	214788.788	2670133.319	屋前	0.090
	2915.2	214787.642	2670117.679					
116	2924.1	214779.699	2670142.211	2924.31	214779.886	2670142.485	屋前	0.165
	2924.2	214780.884	2670157.465					
117	2926.1	214790.058	2670141.611	2926.30	214790.075	2670142.222	屋前	0.029
	2926.2	214790.868	2670152.238	2943.30	214790.897	2670152.800	屋後	0.014
118	2951.1	214840.72	2670141.006	2951.31	214840.701	2670139.693	屋前	0.082
	2951.2	214841.704	2670153.73	2996.20	214842.117	2670156.929	屋後	0.165
119	2967.1	214866.138	2670125.877	2967.34	214865.962	2670123.930	屋前	0.015
	2967.2	214864.779	2670109.423	3000.30	214864.779	2670109.293	屋後	0.011
120	2988.1	214857.146	2670169.62	2988.31	214856.361	2670169.618	屋前	0.003
	2988.2	214844.364	2670169.635					
121	3050.1	214758.3	2670102.771	3050.31	214758.537	2670102.768	屋前	0.226
	3050.2	214763.111	2670117.421					
122	3056.1	214803.581	2670088.518	3056.31	214803.571	2670088.537	屋前	0.015
	3056.2	214808.302	2670103.107					
123	3067.1	214844.49	2670075.439	3067.31	214844.543	2670075.319	屋前	0.088
	3067.2	214852.959	2670101.41	3028.34	214853.036	2670101.599	屋後	0.015
124	3073.1	214873.438	2670066.368	3073.30	214873.290	2670065.998	屋前	0.029
	3073.2	214877.613	2670079.522	3085.30	214876.183	2670074.995	屋後	0.007
125	3091.1	214885.529	2670118.582	3091.31	214885.961	2670118.498	屋前	0.086
	3091.2	214866.997	2670118.495	3004.31	214866.861	2670118.590	屋後	0.096

影像數化點及連線				重測系統參考點				參考點至 數化點連 線之垂距
編號	PID	PT-X	PT-Y	PID	PT-X	PT-Y	備註	
126	3096.1	214885.66	2670109.885	3096.31	214885.942	2670109.995	屋前	0.112
	3096.2	214866.704	2670110.015	3009.31	214866.850	2670110.076	屋後	0.062
127	3129.1	214474.522	2670215.23	3129.31	214474.594	2670215.539	屋前	0.034
	3129.2	214477.761	2670224.513	3157.31	214478.068	2670225.240	屋後	0.050
128	3134.1	214498.292	2670207.509	3134.31	214497.508	2670205.452	屋前	0.080
	3134.2	214501.3	2670216.358	3141.31	214501.814	2670217.376	屋後	0.159
129	3162.1	214480.436	2670232.509	3162.31	214480.043	2670231.587	屋前	0.077
	3162.2	214483.92	2670242.818					
130	3174.1	214465.775	2670236.702	3174.34	214465.752	2670236.587	屋前	0.015
	3174.2	214468.927	2670245.984	3175.30	214469.063	2670246.076	屋後	0.099
131	3185.1	214465.03	2670203.179	3185.31	214464.246	2670200.531	屋前	0.138
	3185.2	214467.972	2670211.551	3117.31	214468.836	2670213.957	屋後	0.017
132	3190.1	214489.357	2670194.75	3190.31	214488.600	2670192.510	屋前	0.023
	3190.2	214492.039	2670202.442	3114.31	214493.231	2670205.540	屋後	0.106
133	3194.1	214507.242	2670187.029	3194.31	214506.811	2670185.804	屋前	0.004
	3194.2	214510.178	2670195.299	3109.31	214511.469	2670199.285	屋後	0.117
134	3369.1	214439.228	2670210.249	3369.30	214439.143	2670209.767	屋前	0.077
	3369.2	214442.612	2670220.052	1485.30	214442.579	2670219.618	屋後	0.110
135	3388.1	214452.942	2670223.291	3388.34	214452.874	2670223.057	屋前	0.012
	3388.2	214455.841	2670231.75	3170.34	214456.212	2670232.686	屋後	0.048
136	3505.1	214302.543	2670503.491	3505.10	214302.537	2670503.090	屋前	0.012
	3505.2	214302.745	2670490.305					

參考書目

- 一、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，內政部國土測繪中心自行研究，2013
- 二、邱式鴻、顏怡和、丁育群，旋翼型 UAV 影像局部重測都市區千分之一地形圖之研究，2014
- 三、吳佳駿，UAV 航測真正射影像輔助「三圖合一」作業之效益探討，嘉南藥理大學應用空間資訊系碩士論文，2017
- 四、陳俊達，UAV 正射影像於地籍測量應用之研究-以未辦地籍整理地區現況測量為例，國立臺灣海洋大學河海工程學系碩士論文，2018
- 五、李欣宜，UAV 航測於地籍圖重測效率提升之研究-以苗栗縣竹南鎮鹽館前段為例，嘉南藥理大學應用空間資訊系碩士論文，2019
- 六、顏港龍，UAV 航測輔助土地鑑界與分割之研究，嘉南藥理大學應用空間資訊系碩士論文，2019
- 七、黃建倫，UAV 航測加速地籍圖整理之研究-以台東縣蘭嶼鄉椰油村為例，嘉南藥理大學應用空間資訊系碩士論文，2019
- 八、江政矩，無人機航空攝影測量輔助土地複丈可行性之研究，國立政治大學地政學系私立中國地政研究所碩士論文，2019