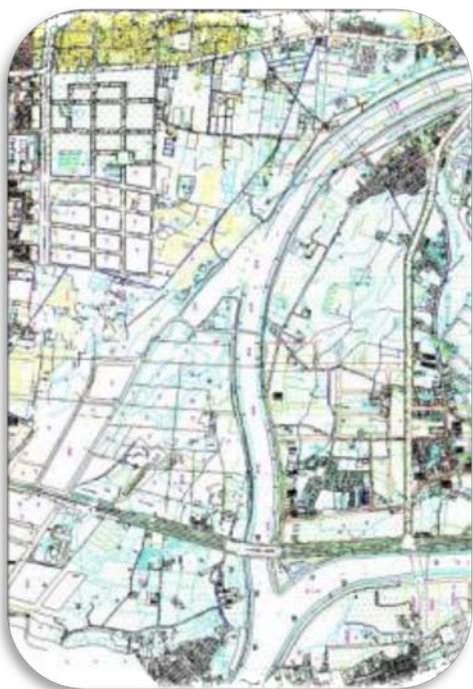


臺中市地理資訊數值地形圖與正射航照圖圖層自動更新可行性研究



研究機關：地政局 單位：資訊室

研究人員：主任盧德華、分析師陳曉媛、管理師呂紫晴

研究時間：101 年 2 月 1 日至 101 年 8 月 17 日

中華民國 101 年 8 月 20 日

目 錄

壹、 研究緣起與目的	1
整合應用各局室圖資行政資源達到自動更新臺中市地理資訊系統千分之一數值航測圖圖層為本研究之重點。	
貳、 問題之背景與現況	2
地理資訊有助於數位城市的發展，但過時及更新困難為地理資訊系統資料庫所建構之各項圖層資料於建置完成後所面臨的共同問題。	
參、 研究方法與內容	
一、 臺中市地理資訊（GIS）資料圖層分析	3
臺中市地理資訊資料庫，計十三大類圖層約 200 層，但依地理資訊特徵屬性來分，可以點狀圖元、線狀圖元、面狀圖元三大類來表達。	
二、 相關局室行政資源與更新圖層關聯性分析	5
本府每年委外辦理地理資訊圖層更新其項目雖多達九項，而每項辦理內容看似複雜，但經由分析其可概略分為測量定位與圖層資料庫之整合二類。	
三、 自動修正作業程序建立	11
善用各局室圖資行政資源利用圖形套合技術取代委外測量定位達到自動測圖資。	
四、 地籍圖自動修測經驗與航測最新發展	15
地政單位地籍圖自動更新經驗與無人飛行載具航拍作業可供國土測繪資料更新參考。	
五、 實驗區圖層更新試作與驗證	24
利用細部計畫圖與地政事務所建物測量成果圖說明如何自動修測道路、建物圖層與航測影像。	
肆、 研究發現與結論	33
經由市府相關單位行政資源之垂直與橫向流程整合，不僅可節省每年編列委外修測預算，更可達到圖資即時更新目標。	
伍、 建議事項	34
針對圖層自動化修正設計資料庫之轉檔與圖形之套合截取程式。	
陸、 參考文獻	34

內容摘要

地理資訊系統可以快速、有效率的提供政府部門一般例行作業與決策分析使用，地理資訊雖有助於數位城市的發展，但過時及更新困難為地理資訊系統資料庫所建構之各項圖層資料於建置完成後所面臨的共同問題。

為維持臺中市地理資訊系統千分之一數值航測圖（地形圖）與空照正射像片其真實性，市府每年需編列預算委外進行修測更新，然隨著都市快速發展，經費編列只能就重點部分進行修測，造成數值航測圖（地形圖）與空照正射像片與現實景觀不一致，使資料庫內資料因正確性、一致性、時效性、有效性、完整性等問題，僅能做為參考使用而無法快速、有效率的提供政府部門做一般例行作業與決策分析使用。

本研究之重點在於研究探討整合應用各局室圖資行政資源達到自動更新臺中市地理資訊系統千分之一數值航測圖（地形圖）與空照正射像片圖層，而其亦為全國首宗實務上地理資訊自動更新之研究，為增加本文之可讀性以精簡方式摒除煩雜原理與公式介紹分析地理資訊與各局室行政資源關係並配合實證說明，期能依據行政實務，善用整合既有各局室圖資行政資源，以相對更少維護經費，達成圖資即時、自動更新目的，而其亦是未來地理資訊系統成敗的關鍵。

壹、 研究緣起與目的

地圖是以二維（平面）靜態方式表達三維（立體）動態自然和人文景觀環境，隨自然人文景觀在時間中的發展變化，造成地圖與現實景觀的不一致，因此為維持地圖與現實世界的一致性，如何有效即時修測更新地圖，實為當前中央與各縣市政府推動地理資訊系統首要要務。

地理資訊系統可以快速、有效率的提供政府部門一般例行作業與決策分析使用，並有助於數位城市的發展，但過時及更新困難為地理資訊系統資料庫所建構之各項圖層資料於建置完成後所面臨的共同問題。

本研究之重點在於整合應用各局室圖資行政資源達到自動更新臺中市地理資訊系統千分之一數值航測圖圖層，經由分析地理資訊與各局室行政資源關係並配合實證說明，期能依據行政實務，善用整合既有各局室圖資行政資源，以相對更少維護經費，達成圖資即時、自動更新目的。

貳、問題之背景與現況

地理資訊系統可以快速、有效率的提供政府部門一般例行作業與決策分析使用，且地理資訊有助於數位城市的發展，但過時及更新困難為地理資訊系統資料庫所建構之各項圖層資料於建置完成後中央與各縣市政府所面臨的共同問題。

本市自 87 年起建立改制前臺中市千分之一數值航測 GIS 地形圖，約於 89 年 12 月順利完成改制前臺中市轄區之地形圖，而改制前臺中縣轄區之外埔、大安及大甲(日南地區)等都市計畫區之千分之一地形圖於 100 年度完成，使得本市所有都市計畫區皆於 100 年度完成千分之一地形圖；另本市 29 區門牌號碼空間資訊已於 99 年度完成，並已有 8 個行政區自 93 年起每月維護更新。

為持續空間資訊使用成效，賡續辦理千分之一地形圖及重要而使用率最高之圖層如道路、建物、門牌、區里界、都市計畫、重要地標、水系、航照、地籍圖等圖層之維護更新作業。以提供各使用單位最新資訊。然而基於更新經費之使用必需在最符合使用效益與使用成本之情況下進行，擇需優先進行更新之項目辦理維護更新，如在重要圖層、地區、項目上之選擇，以可滿足最多數使用者需求為基準。

但本市近年發展快速，隨著市府大範圍土地開發如自辦市地重劃、公辦市地重劃（第 12、13、14 期）與區段徵收（如廊子、太平新光、水湳機場及北屯捷運機場等）。千分之一數值航測圖（地形圖）與空照正射像片圖層更新範圍與頻率已與開發後現況不符。另以本市建物為例，自民國 98 年至 100 年依臺中市地政事務所所提供之建物第一次登記測量案件約 20,000 棟(筆)，本市地理資訊維護更新計畫每年委外更新建物約 3,000 棟，三年約 12,000 棟，顯示地形圖層更新建物已與現況不符。因此為維持千分之一地形圖及重要而使用率最高之圖層如道路、建物、門牌、區里界、都市計畫、重要地標、水系、航照、地籍圖等圖層與現實景觀的一致性，如何有效即時更新圖層實為推動地理資訊系統加值應用首要要務。

參、研究方法與內容

整合應用各局室圖資行政資源達到自動更新臺中市地理資訊系統千分之一數值航測圖圖層為本研究之重點，本研究計劃依下列方式進行研究。

- 臺中市地理資訊資料圖層分析。
- 相關局室行政資源與更新圖層關聯性分析。
- 自動修正作業程序建立。
- 地籍圖自動修測經驗與航測最新發展。
- 實驗區圖層更新試作與驗證。

一、臺中市地理資訊（GIS）資料圖層分析

地形圖以圖形的方式展現特定地區之地形起伏狀態及地物之分佈形狀，其資料的表現主要包括空間及屬性兩大類，空間資料記錄物體或現象之位置，由其座標值決定，必須經由測量技術來取得；屬性資料一般則用以對物體或現象作特定主題考量的描述輔以文字註記及圖形符號的設計技巧來達成對欲表達地區現象的描述及溝通。

臺中市千分之一數值航測 GIS 地形圖為臺灣首件運用地理資訊系統製作航測地形圖，於數值製圖時，已就格式轉換，屬性傳遞、圖層資料依特性與詮釋資料提供作詳盡規劃，成為可直接應用於地理資訊系統之千分之一數值地形圖。

臺中市所建立之 GIS 數值資料庫將提供臺中市政府各項應用系統之基本圖，因此各項 GIS 圖層均採用相同座標系統，圖形與屬性資料亦須透過位相(Topology)關係建立，而能互相整合；此成果能上與地理資訊系統之各項資料庫相通，下與各業務承辦單位建置之各項圖籍結合。將來「地理資訊系統基礎環境建置計畫」之各項應用系統亦應透過資料流通制度，取得圖檔，並進行加值資料製作，建立臺中市整合性 GIS 之應用。

有關其資料庫內容係航照繪圖成果依照內政部規定之「數值地形圖圖式及線形格式」內所規定之圖層及方式製作，其圖層共約 200 層、再依同標準分成十三大類。圖層整理如表 1 所示：

表 1 千分之一數值航測 GIS 地形圖（13 大類 GIS 圖層及航照影像圖層）

圖 層 類 別	單 位	說 明
測量控制點	全 區	含三角點、精密導線點、導線點、中心樁、一等水準點、水準點、航測控制點、衛星控制點
行政界線	全 區	區里界
建物	全 區	建物、重要地標
交通系統	全 區	道路圖、道路中心線
水系	全 區	
公共事業網路	全 區	各人孔、各電桿、路燈等
植物覆蓋	全 區	
地貌	全 區	等高線、獨立標高點
數值地形模型	全 區	ASCII 格式
圖幅整飾及註記	全 區	
都市計畫	全 區	都市計畫樁、都市計畫圖、街廓現況圖
門牌	全 區	門牌號碼圖、門牌起迄
地籍圖	全 區	地籍圖、地籍圖根點
正射影像圖層	航照相片圖	

由上得知臺中市千分之一數值地形圖資料庫雖包含了豐富且全面的地理資料，計十三大類圖層約 200 層，但這些各式各樣的地理資料依地理資訊特徵屬性來分，可簡化分為三大類分由點狀圖元、線狀圖元、面狀圖元來表達，舉例而言：

- 一、點狀圖元：如路燈、門牌、站牌、人孔、電桿、控制點等。
- 二、線狀圖元：如地下管線、道路中心線等。
- 三、面狀圖元：如建物等。

二、 相關局室行政資源與更新圖層關聯性分析

臺中市地理資訊系統千分之一數值航測圖圖層有關主政單位各有其法令依據，相關管理及維護亦有所本。例如：

- 1、都發局：重大建設開發區、道路中心線、道路中心樁、重要地標(經建部分)等資料。
- 2、建設局：地下管線、道路開闢等資料。
- 3、地政局：地籍圖、建物位置與屬性資料、控制點等資料。
- 4、民政局：門牌資料等資料。
- 5、交通局：重要地標(交通部分)、車站、交通號誌、停車格等資料。

各更新圖層之主管機關如表 2 所示：

表 2 各更新圖層之主管機關表

本府主管機關	圖層
民政局 本市各戶政事務所	門牌空間資訊圖層維護更新
建設局 本市各區區公所	道路街巷弄空間資訊圖層維護更新
都市發展局	建物空間資訊圖層維護更新 都市計畫空間資訊圖層維護更新 千分之一地形圖(CAD 檔案)維護更新
地政局	地籍圖空間資訊轉檔及維護更新
研究發展考核委員會	重要地標空間資訊維護更新

一、門牌空間資訊圖層異動維護更新處理：

(一)一般性門牌空間資訊維護更新處理

指以門牌空間資訊維護系統進行每月維護更新事宜

- 1.提供服務人力，至少 3 人月。
- 2.服務人力可提供本市各戶政事務所門牌空間資訊維護作業之門牌新增、異動、刪除等支援人力及系統運作功能修改調整。

3.門牌空間資訊維護系統如有錯誤或瑕疵，廠商接獲使用者通知後，應儘速完成修改或問題排除。

(二)門牌地理資訊系統維護服務處理

1.系統轉換：

- (1) 將原臺中縣政府委託建置完成之 GIS 門牌地理資訊系統之點位，轉移至臺中市門牌空間資訊維護系統內，並檢視點位是否正確。
- (2) 共計轉換與處理 8 區之門牌地理資訊系統，暫訂為豐原區、大甲區、神岡區、潭子區、東勢區、梧棲區、大雅區、新社區。

2.門牌維護：

- (1) 選定 8 個行政區，進行門牌地理資訊系統維護，暫訂行政區範圍如上。
- (2) 門牌地理資訊系統維護需以區為單位，完成該區之門牌地理資訊維護後，始得計算門牌地理資訊維護費。
- (3) 得標廠商依民政局提供選定區域之門牌檔資料（以下簡稱 20M），進行 20M 資料整理。
- (4) 得標廠商應比對原臺中縣門牌地理資訊系統之門牌點位（以下簡稱 GIS 點）與 20M 資料，並統計「20M」與「GIS 點」之差異。
- (5) 得標廠商應進行實地清查作業，並自行負責清查作業所需之人力、設備等。
- (6) 門牌地理資訊建檔處理費用，依「20M 有、GIS 點無」門牌號碼之實際清查數量結算，以每筆 20 元計算，依完成實際供應數量給付，最高給付 50,000 筆。

3.門牌資料處理：

- (1) 門牌(文字)查詢系統資料更新並保持系統正常使用。
- (2) 對於門牌地理資訊系統維護服務處理之區域範圍：得標廠商可經機關同意，選擇其它區域處理，視需要進行 20M 與 GIS 點比對及其篩選程序處理業。
- (3) 20M 與 GIS 點比對及其篩選程序處理作業。
- (4) 門牌空間資訊維護系統版本升級：

- a.參酌 100 年度擴充增強後之空間地圖系統版型暨目前門牌空間資訊維護系統功能，進行版本升級，並應保持系統各項功能正常運作。
 - b.可參採內政部、前臺中縣之門牌號碼及其位置資料維護更新系統之優點融入。
 - c.系統移至新主機，俾利提昇使用效能。
- (5) 本市 29 區門牌點資料更新方案處理。
- (6) 所有經門牌空間資訊圖層異動維護更新處理及門牌地理資訊系統維護服務處理之總成果應匯入版本升級後之門牌空間資訊維護系統並保持功能正常使用。

二、道路空間資訊圖層異動維護更新處理：

- (一) 辦理本市道路開闢拓寬等異動處理，以實際測量方式取得道路異動現場資料，進行道路異動空間資訊更新作業。
- (二) 更新之道路空間資訊，需於千分之一地形圖之道路圖層之各層均完成更新處理。含 CAD 及 R0001、R0002、R0003、R0004 及 R0005 道路層。
- (三) 道路各圖層街路弄巷文字，與相對應之門牌地址之街路巷弄文字應一致，道路之文字資料異動及有誤者應修正。與門牌空間資訊維護系統所修正之道路名稱文字資料應一致。
- (四) 道路中心線圖層，線不應有重複(疊)、分離等異常現象。
- (五) 道路面圖層，不應有分離、突出、重疊或異常等。
- (六) 道路交叉中心點位應同時更新。
- (七) 道路空間資訊圖層異動維護更新處理，如因本府尚未完成道路工程施工，廠商無法進行處理者，應依廠商實際完成維護更新處理之數量，及本市轄區內之重劃區、科學園區及精密機械園區、高速(快速路)等本市範圍內各地區之新闢或拓寬(打通)道路空間資訊圖層異動維護更新，以廠商處理之實際完成數量合併結算，唯本項目結算總數不得超過本契約道路空間資訊圖層異動維護更新處理，調整項目後之價格。
- (八) 道路需至少更新長度 **17,600 公尺**。
- (九) 國道、省道等標示。
- (十) 成果匯入系統並保持功能正常使用。

三、建物空間資訊圖層異動維護更新處理：

- (一) 建物異動之測量與 GIS 格式檔案圖層處理：建物異動資料測量，測量精度以原千分之一地形圖之建物為準，更新成果建檔及最終 CAD 格式檔案、GIS 格式檔案成果應轉匯入原有千分之一地形圖之圖層。測量之 CAD 格式檔案成果應進行 GIS 格式檔案圖層處理作業。
- (二) 最少完成新增(異動)建物 **3,400** 棟(不含刪除者)；並以區、里、封閉街廓或圖幅為執行區域單位，處理之區域順序應經本府同意，棟數計算以實體建物之封閉區間計算(集合大樓為一棟)。
- (三) 建物圖之更新含樓層數與結構，各樓層現場使用狀況不需調查。
- (四) 建物異動作業，指現場建物之外框面有改變者優先。
- (五) 本案更新之空間資訊，需於千分之一地形圖之建物圖層之各層均完成更新處理。
- (六) 成果匯入系統並保持功能正常使用。

四、都市計畫空間資訊圖層異動維護更新處理：

- (一) 更新本府提供之各公告實施之都市計畫(個案)變更資料，於 GIS(CAD)格式檔案都市計畫圖層進行相對應之更新作業，提供服務人力至少 3 人月。
- (二) 屬性含建蔽率及容積率之更新。
- (三) 都市計畫圖之屬性內容一致性處理。
- (四) 整理本府之「都市計畫示意圖製作案」成果與本案所更新之都市計畫圖成果匯整。
- (五) 成果匯入作系統並保持功能正常使用。

五、地籍圖空間資訊轉檔維護更新處理：

- (一) 現有地籍圖空間資訊轉檔系統之持續轉檔處理。
- (二) 豐原、雅潭、東勢、大里、太平、清水、大甲等地政事務所區域之原地政地籍圖圖檔轉換為 GIS 檔案格式。
- (三) 轉換成果匯入系統並保持功能正常使用。

六、重要地標空間資訊維護更新處理：

- (一) 對重要地標進行處理，各分類次應進行一致性處理。

- (二) 檢測更新至少 2,500 筆重要地標，原則上利用各種網路資訊(或其它方式)作為檢測更新之來源，如有疑義始進行現場勘查確認，檢測更新之項目內容應經機關同意。
- (三) 地標名稱之精簡化處理(可參考內政部國土測繪中心之方式)。
- (四) 成果匯入系統並保持功能正常使用。

七、空間資訊圖形維護更新處理：

- (一) 原臺中縣之各都市計畫區範圍之千分之一地形圖資料整理，需整理之(此處未含更新)原縣轄範圍千分之一地形圖檔案項目有(含 CAD 與 GIS 檔案、各詮釋資料、各圖例、各代號說明、各索引圖幅等)。
- (二) 「都市計畫示意圖製作案」成果更新試作：此區域範圍至少擇 3-4 個都市計畫變更案，進行資料更新之試作。
- (三) 採購農林航空測量所圖資：購買至少 25 幅範圍之彩色照片掃描影像檔，經處理與拼接鑲嵌為正射影像，並分析本市範圍之各圖資年代。
- (四) 配合門牌空間資訊維護系統版本升級之必要之圖資檔案處理。(如 catch map 等)
- (五) 版本升級後之門牌空間資訊維護系統、門牌空間資訊維護系統、空間地圖系統、門牌號碼及其位置資料查詢系統，各系統之門牌點位資料一致性處理。
- (六) 千分之一地形圖(CAD 檔)圖幅之文字說明調整處理。
- (七) 地籍圖轉檔結果之自我檢核作業，及特殊地區地籍圖轉檔結果處理，俾利後續轉入系統正常使用。
- (八) 光達(Lidar)使用說明及成果資料應用處理。
- (九) 系統之 WMS 接收情形說明。

八、軟體及應用系統維護處理：

系統如有錯誤或瑕疵，廠商接獲使用者通知後，應儘速完成修改或問題排除，軟體原始版本如下(一)至(四)。

- (一) 軟體 ArcEditor9.X 及 ArcView9.X 一套之維護。
- (二) 關聯式資料庫管理系統(ORACLE)一套之維護。
- (三) GeoExpress、MapInfo Professional 及 SQL Server 一套之維護。
- (四) 網際網路地理資訊軟體 Web GIS (Mapguide)兩套之維護。

- (五) 應用系統維護含門牌空間資訊維護系統、地籍圖空間資訊轉檔系統、門牌(文字)查詢系統及空間地圖帳號密碼管理系統。
- (六) 接獲通知起，4個工作小時人員抵達現場，8個工作小時提供解決方案或完成期限。
- (七) 維護期可依本機關需求延長1至2個月。
- (八) 以維護實際使用之軟體版本為主。
- (九) 空間地圖系統及以上各軟體及應用系統維護處理成果紀錄說明(含系統穩定性、效能提昇、維護備份等處理說明)。
- (十) 各軟體版本、應用系統等與IPV6的問題處理。

九、各圖層一致性處理作業：

- (一) 維護更新之圖層精度、共界線處理應符合原千分之一 GIS 數值航測地形之製圖標準。
- (二) 資料圖檔格式應依千分之一圖層項目產生相對應之 Tab、Shp 檔案格式與 CAD 檔案格式。
- (三) 各圖形異動之面封閉性及線連接性處理應於 CAD 階段即完成。
- (四) 圖層維護更新成果，同時提供 TWD67 及 TWD97 兩種坐標成果。
- (五) 圖層維護更新成果，應完成空間地圖系統、門牌空間資訊維護系統之底圖抽換並保持功能正常使用。
- (六) 本案之更新成果應完成詮釋資料製作，及匯入本府資料倉儲(匯入資料倉儲可於驗收後兩個月完成)。
- (七) 各圖層異動維護更新處理之區域，應經機關同意。

前述本府每年委外辦理千分之一地形圖圖層更新其項目雖多達八項而每項辦理內容看似複雜，但經由分析其可概略分為測量定位與圖層資料庫之整合二類。在測量定位方面八項中只有道路與建物部份空間資料須經由現況測量來取得，其餘皆為圖層資料庫之整合，而圖層資料庫整合部份一般皆由系統程式來自動進行，因此若現況測量部份經由相關各局於辦理主管業務中取得，例如於建設局道路開闢時道路中心樁資料或地政事務所依道路中心樁所生產之道路逕為分割籍圖資料及建物完成時需於所轄地政事務所辦理第一次建物測量圖資料，則本府千分之一地形圖圖層自動更新便可達成。

三、 自動修正作業程序建立

(一) 理論依據

面對土地資訊之整合議題，我們認為可建立一個「整合型土地資料庫」，在不更動目前資料內容本質之前提下，透過資料庫技術，結合原本歸屬於不同業務機關，各自維護的土地相關資料，重新分析土地相關資料應具有的資料型態以及彼此之間的相關性，並透過約制條件維持資料之間的一致性和關聯性。以目前軟硬體技術進步之趨勢，要建立一個縣市層級的集中式資料庫，並透過網際網路供應各單位之需求已非難事，其最大挑戰並不在於伺服器之軟硬體架構，而是在於是否可明確建立過去各自建立資料之間的約制關係，以維持資料庫內容的正確性。

因此，在**自動化修正航測圖中**最重要的是如何善用各局室圖資行政資源亦即是前述在於是否可明確建立過去各自建立資料之間的約制關係而不是軟體架構，以往各縣市地理資訊數值航測圖無法自動即時更新，需每年編列預算委外更新的原因，並非軟體架構問題，而是在於圖層中空間資料如道路、房區、門牌等無法直接取得，須經由委外測量方式取得。但道路、房區、門牌卻早存在於各局室行政資源間，例如地政機關受理民眾申請登記之建物測量成果圖（如圖 1 所示）已具備甚多地形圖地理資訊需用之資訊，包含建物位置圖、地號、建材、樓層（上述可供建物資料圖層更新）、門牌（可供門牌維護系統使用）等資料，及建設局開闢道路之道路中心樁或設計圖資料（可供道路資料圖層更新），若加以收集整合運用即可自動更新數值航測圖圖層內容。

土地所在位置資訊，與我們熟悉的門牌系統或座標系統具備相同的功能，所以地號位置資料其實可以將其視為座標資料的一種，都是用來指示我們空間相關位置，地號位置宛如二維座標系統，一個地號位置對應地面上一個獨立的土地坐落位置。

門牌對位原理為門牌位置資料看似一串文字，其實它隱含著確切的空間位置資訊，與我們熟悉的座標系統具備相同的功能，所以門牌位置資料其實可以將其視為座標資料的一種，都是用來指示我們空間相關位置，平面門牌宛如二維座標系統，一個門牌位置對應地面上一個獨立的建物單元，而有樓層的門牌則猶如三維座標體系，它對應三度空間中的一個獨立建物單元。

(三) 自動修測流程圖

臺中市千分之一數值地形圖資料庫中，包含了豐富且全面的地理資料，計十三大類圖層約 200 層，但這些各式各樣的地理資料依地理資訊特徵屬性來分，可簡化分為三大類分由點狀圖元、線狀圖元、面狀圖元來表達，舉例而言：

1. 點狀圖元：如路燈、門牌、站牌、人孔、電桿、控制點等。
2. 線狀圖元：如地下管線、道路中心線等。
3. 面狀圖元：如建物等。

上述各點、線、面圖元其更新資料取得可經由本府各相關局室取得其空間及屬性資料，空間資料經由對位技術，點圖元（如站牌）與線圖元（如道路中心線、地下管線）採用座標方對位式，面圖元（如建物）採地號對位方式進行自動更新。例如目前臺中市委外 GIS 數值資料庫之建物測量修測工作流程，如圖 4.2 所示，其看似複雜但可分為外業測量定位（圖中藍框部份）與圖層資料庫整合（圖中紅框部份）二部份，圖層資料庫整合部份無論是委外或改為自動來進行皆是由系統程式自動來進行，且基本上分為修正圖層與轉檔二部份，因此建物委外測量部份若利用地政事務所建物測量成果圖資料配合地號定位模式，則建物圖層自動修測目標便可達成其流程圖如圖 2 所示。且經由圖 2 與圖 3 並排更可明顯看委外修測與自動修測間明顯差異。

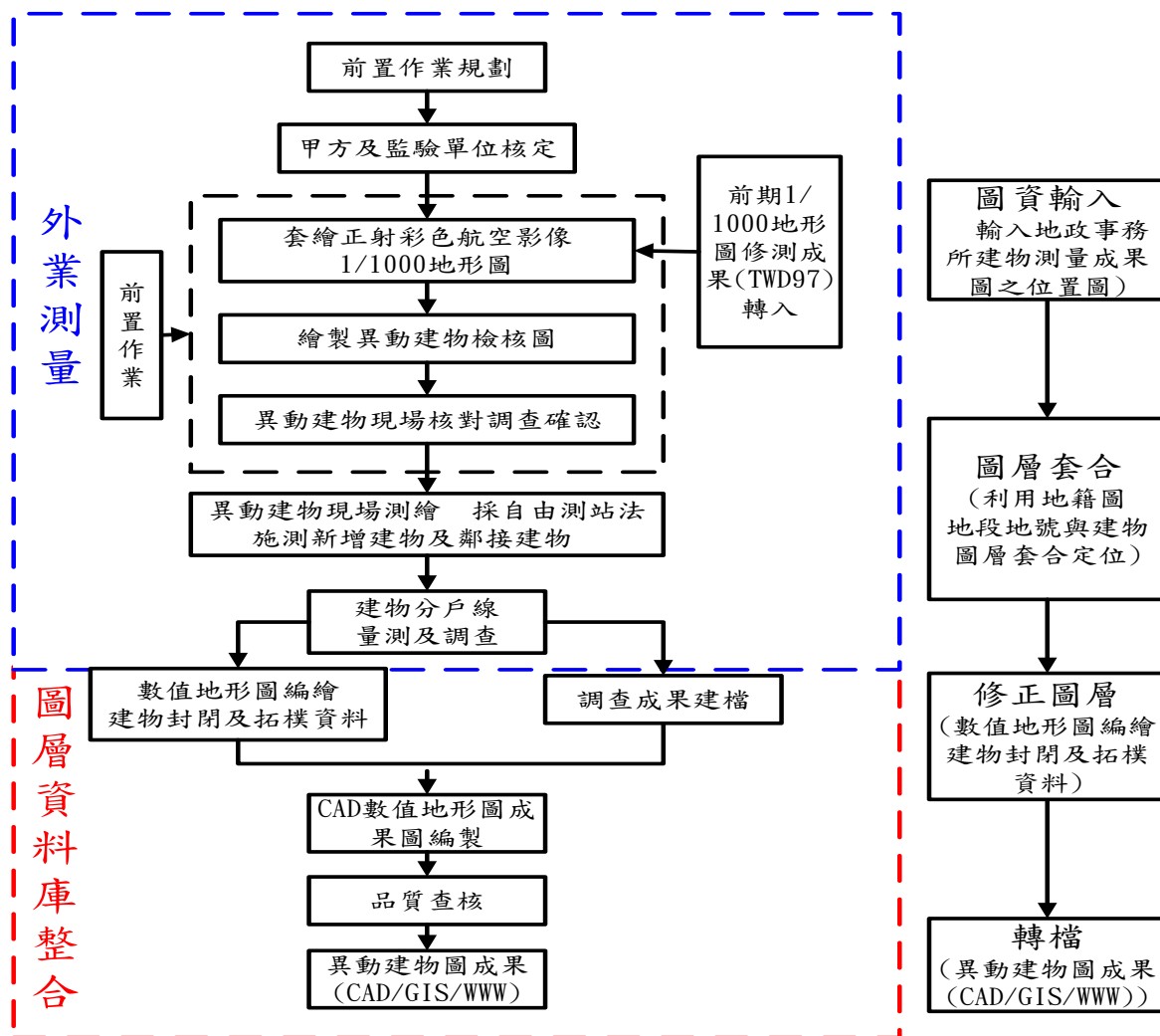


圖 2：委外建物修測工作流程圖

圖 3：建物圖層自動修測流程圖

綜合上述圖層自動更新流程，結合前述臺中市地理資訊資料圖層分析與相關局室行政資源與更新圖層關聯性分析，得到市府相關局室行政資源與自動更新圖層關聯性及作業流程圖如圖 4 所示。

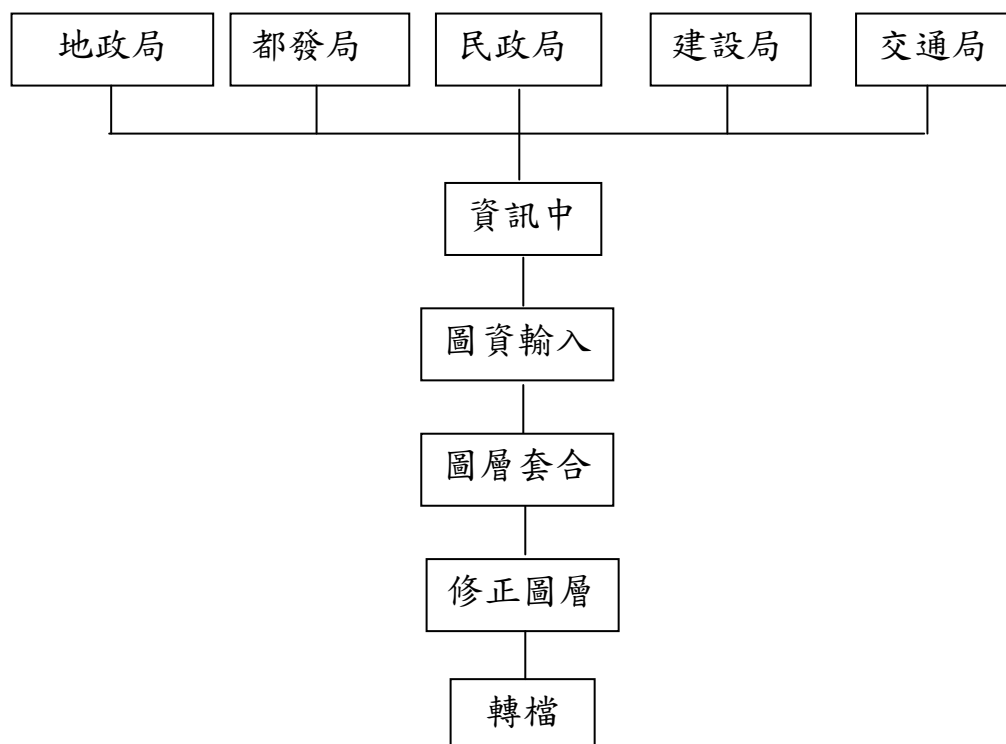


圖 4：市府相關局室行政資源與自動更新圖層關聯性及作業流程圖

四、地籍圖自動修測經驗與航測最新發展

地籍圖空間資訊為地理資訊圖層之一，臺中市政府地政局及所轄地政事務所掌管全市土地及建築改良物之測量、土地複丈、圖庫管理、測量相關應用系統及電腦設備維護管理等事項。

本市地籍圖筆數約計有 1 百 48 萬 7,000 筆，以臺中市中正地政事務所為例，100 年土地分割合併複丈案件計 671 件即代表有 671 筆土地其地籍線異動。為確保地籍圖異動能即時更新，土地分割合併作業其設計有自動更新及控管功能，以確保地籍圖更新能正確無誤。有關地政單位土地分割複丈標準作業流程如圖 5 所示。

臺中市地理資訊系統其圖層更新複雜度相較於地籍圖自動更新較為單純，地政單位地籍圖自動即時更新控管可作為地理資訊系統圖層更新參考之依據。

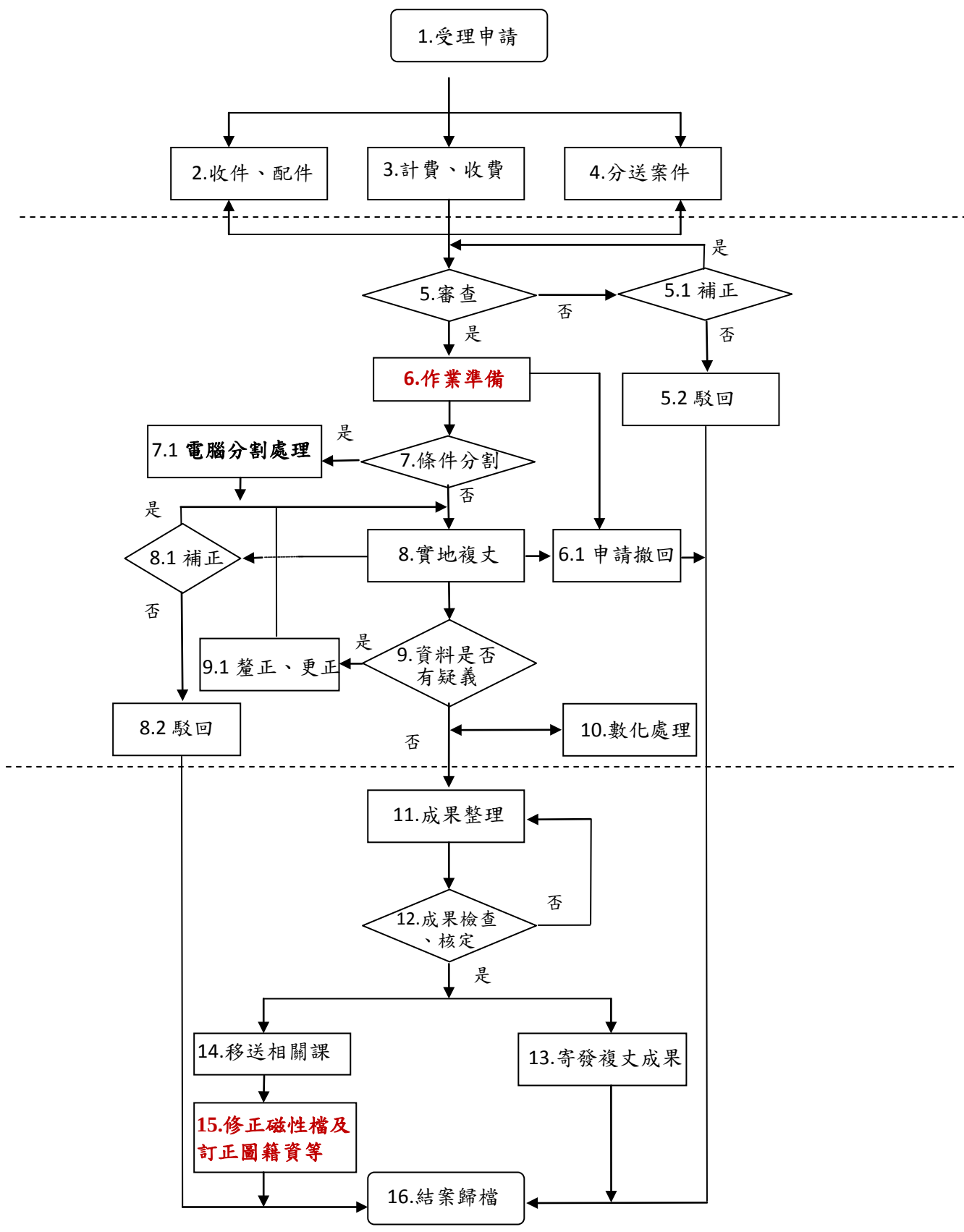


圖 5：土地分割複丈標準作業流程

地理資訊系統有關空間圖層來源計有地籍圖、千分之一數值航測圖(地形圖)、空照正射像片、內政部國土測繪中心通用版電子地圖及衛星影像等，其中空照正射影像解析度高但製作成本高，於拍攝完成後隨市政建設持續發展，因僅記錄拍攝當時狀態，故已成為歷史狀態。

衛星影像雖其更新周期於地理資訊應用上較能反應真實地表狀態，但因解析度關係於放大後會產生如馬賽克網格模糊狀態，不易判讀利用，例如以福爾摩沙衛星二號(福衛二號)為例，已於2004年5月21日成功發射，其為我國第一個自主性遙測與科學衛星，全色態(黑白)影像2公尺、多頻譜(彩色)影像8公尺。

相較於航照影像，以大坑地區空間地圖為例，福衛二號衛星影像比例尺為1:2500時，如圖6所示；比例尺放大後，影像顯示出馬賽克網格模糊狀態，如圖7所示。同一地區，其97年航照照片比例尺為1:2500時，因其解析度較高，故影像清晰，如圖8所示。比例尺放大後，影像無產生網格模糊狀態，如圖9所示。另圖8經與圖6衛星照片比對，其左側高架道路，因拍攝時尚未新建，於圖8上無顯示，故如前所述其影像已成為歷史狀態。



圖6：福衛二號衛星影像圖。



圖 7：圖 6 局部放大後產生網格狀。



圖 8：同區域 97 年航照圖。



圖 9：圖 8 局部放大後，影像依然清晰，無產生網格狀。

為解決航測照片無法即時更新缺點，目前無人飛行載具（Unmanned Aerial Vehicle, UAV）航拍作業搭載非量測相機執行航拍任務可行性，已成功產製正射影像及影像鑲嵌成果，所產製成果可以供國土測繪資料更新參考；另於國道三號走山事件，以 UAV 所獲得影像，搭配地物特徵點予以控制，短時間內成功估算崩塌受損範圍及土石覆蓋量，證明 UAV 具有機動、快速獲取影像資料特性，可以提供低精度正射影像及相關地形資料，支援各項緊急救援作業。



圖 10：無人飛行載具（UAV）

上圖 10 所示之無人飛行載具（UAV）航拍技術，其長效的飛行時間動力作業可達 30 分鐘；巡航速度為 10 m/s，最大飛行距離 18 km；地面航拍範圍約 10 km^2 。

搭配高解析度數位相機，航高 200 m 時，焦距為 24 mm（實際焦距 4.3mm）。地面解析度（GSD）約 7.1 cm。可遠端遙控拍照，即時顯示影像的覆蓋範圍與影像重疊。



圖 11：高解析度數位相機

無人飛行載具航拍技術一般應用可作為建築基地調查、作物監測、基礎設施測量、建築與都市規劃，也可作為下列方式使用：

- 補拍一般航照時被低空雲層遮住的影像雲洞
- 小範圍地貌攝影：學校校區、重要風景區
- 海岸線變化監測、離島小範圍攝影
- 河川及環境地貌變化監測
- 即時災區攝影

本市近年發展快速，隨著市府大範圍土地開發如自辦市地重劃、公辦市地重劃與區段徵收與公共建設之開闢，千分之一空照正射像片更新或許可利用無人飛行載具（UAV）航拍技術進行修測。另可利用其作為農作物查估使用，或於土地開發完成後進行拍攝作為開發成果之依據，如圖 12~14 所示。

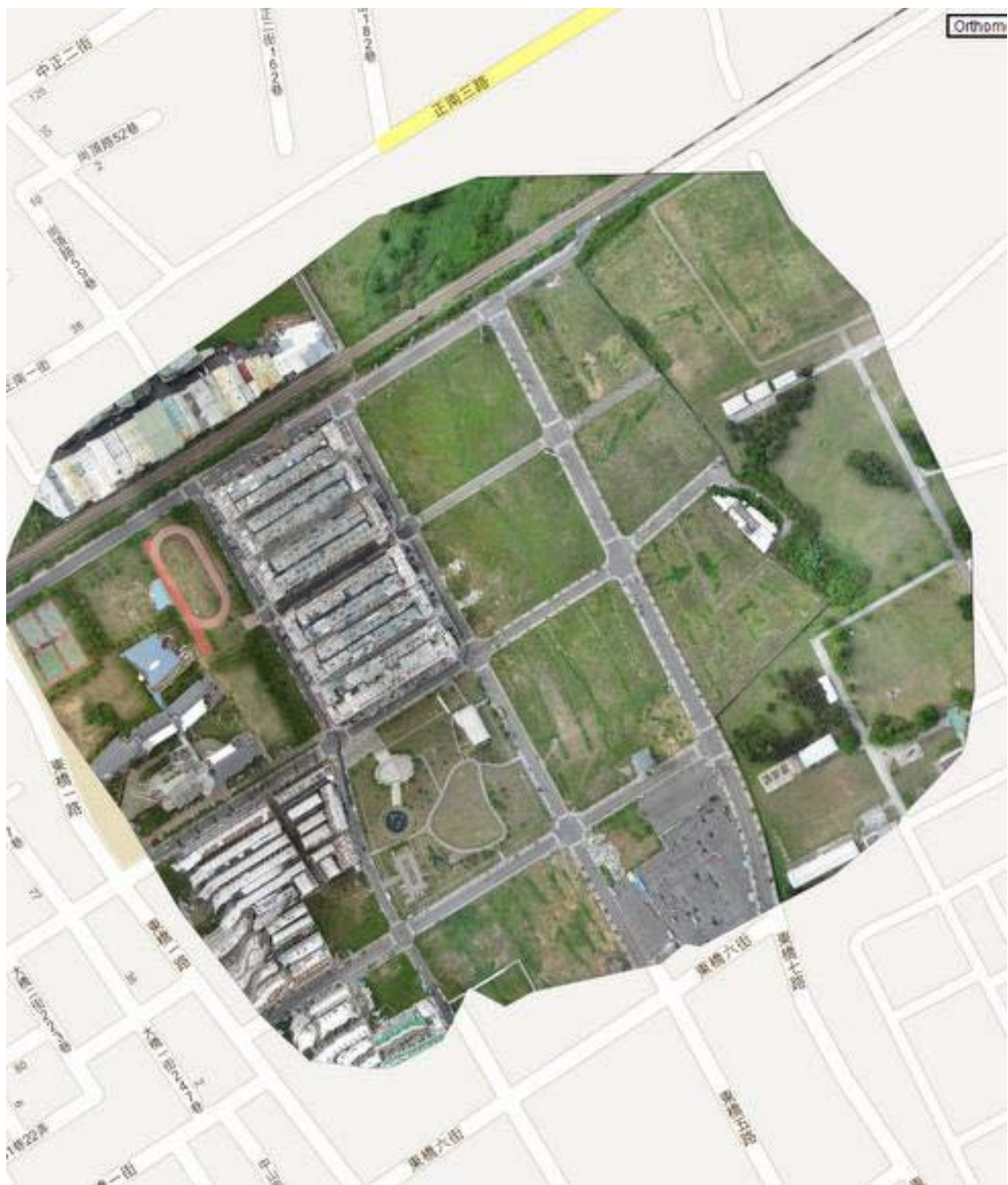


圖 12：開發區土地開發完成後利用 UAV 拍攝現況。



圖 13：利用 UAV 辦理地上物查估。



圖 14：圖 13 區域局部放大，因其解析度高，影像依舊清晰，不會產生馬賽克網格情形。

五、 實驗區圖層更新試作與驗證

臺中市地理資訊系統千分之一數值航測圖圖層自動更新，重點在於圖資空間資料之取得，各局室可依其管理之圖資行政資源來更新圖層如地下管線、交通號誌等，但因道路與建物更新為地形圖圖層更新重點，因此圖層自動更新實驗區之選擇以道路與建物為主進行驗證。

(一) 道路部份

以臺中市大坑廂子區段徵收地來說明道路如何自動更新，該區於民國 91 年 4 月辦理區段徵收公告，面積 200.51 公頃，其分為 5 個工區，第一至第四工區已依序於 95 年 9 月完工，第五工區於 97 年 8 月完工，引用該區於地形圖及航照圖中皆無完整資料，利用其計畫圖之道路 TWD97 座標資料利用座標對位方式進行航測圖道路圖層與航照圖自動更新如圖一至圖五所示。

(二) 建物部份

以臺中市北屯區仁美國小為例，利用地政事務所建物測量成果圖之建物位置圖說明如何自動更新航測圖、建物圖層如圖六至圖十一所示，另更新後建物成果位置亦可再利用地政事務所建物測量成果圖之門牌資料來自動更新門牌資料。

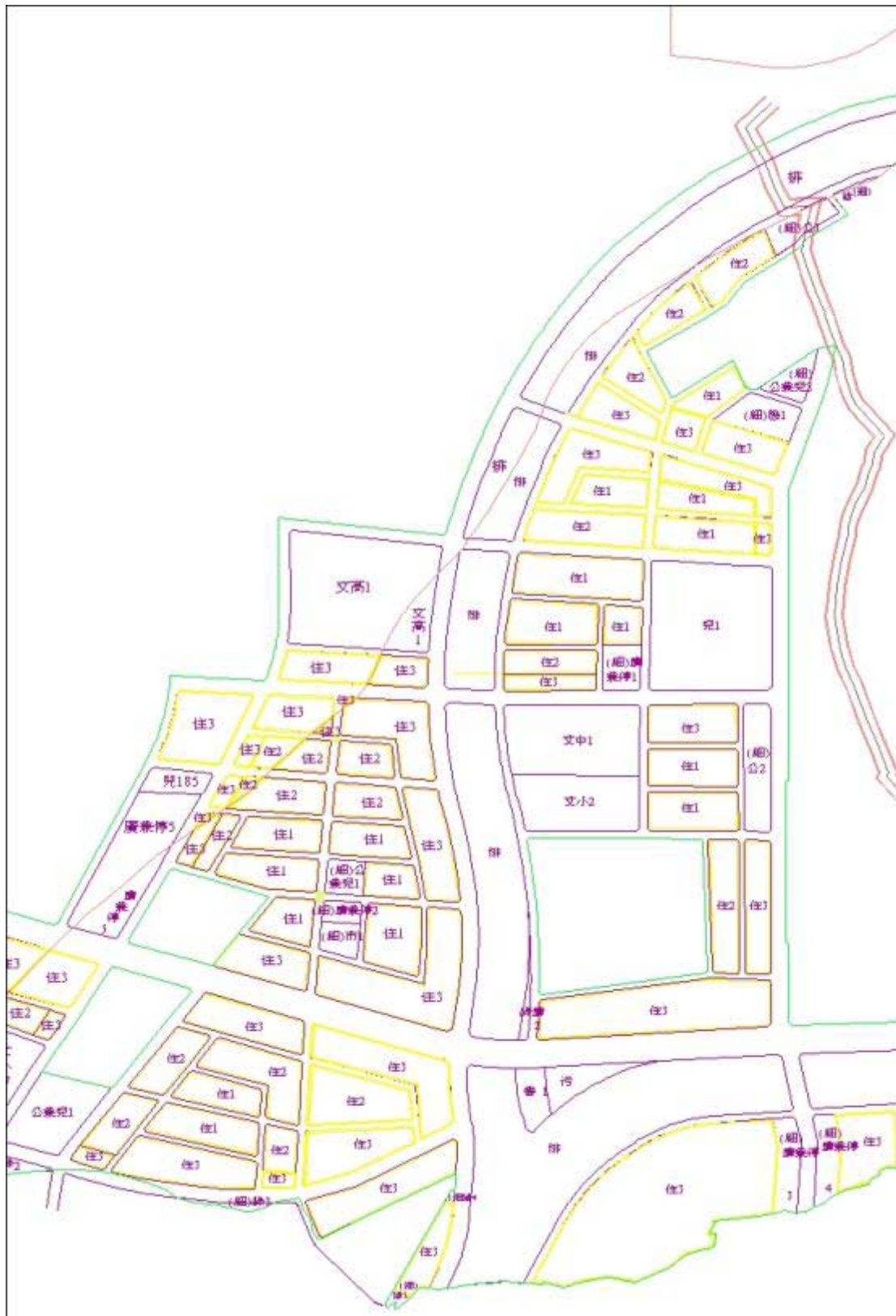


圖 15：臺中市都市計畫(台灣省實施區段徵收五年計畫範圍—廬子地區)細部計畫圖

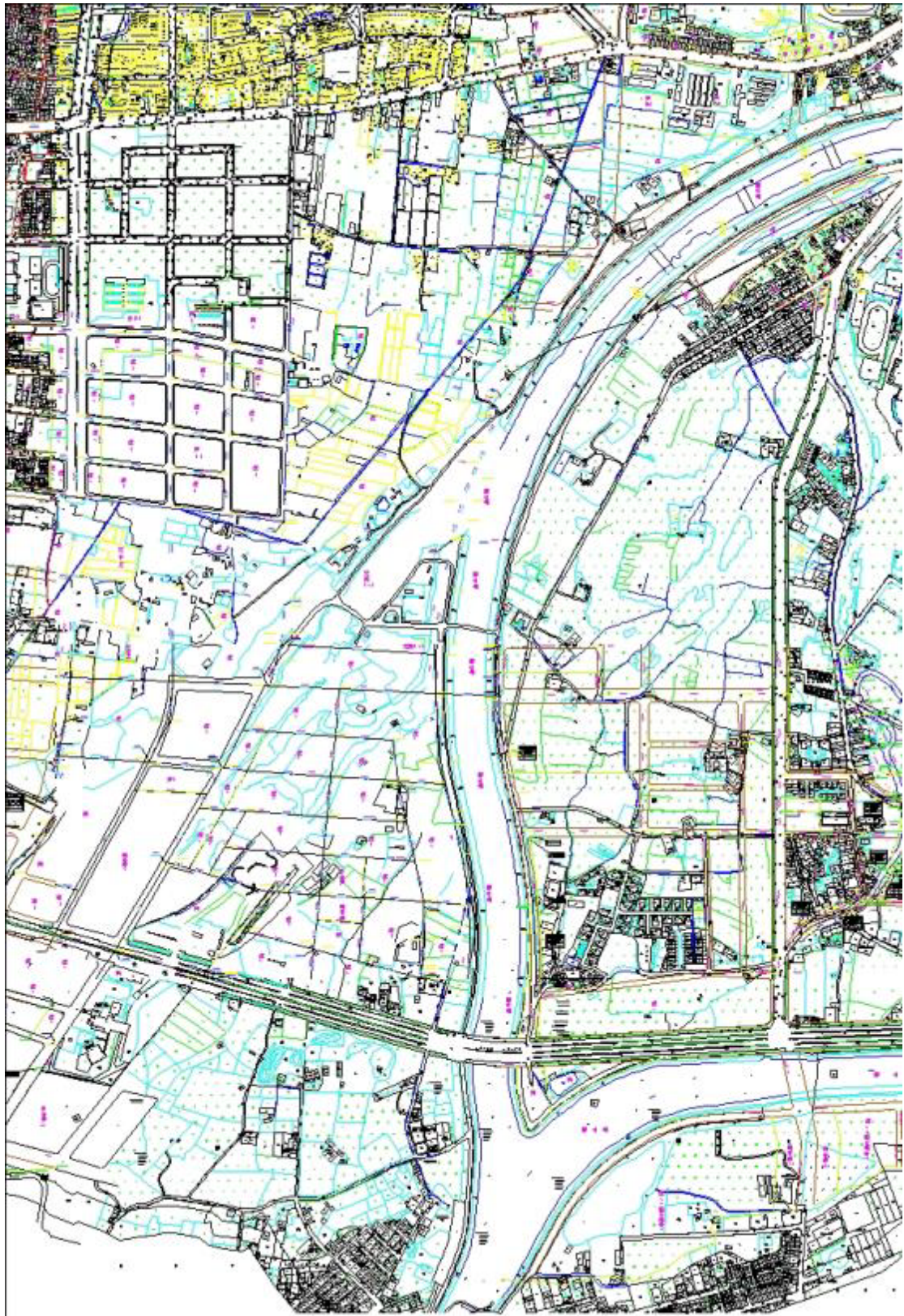


圖 16：目前大坑廂子地區臺中市千分之一數值地形航測圖圖中顯示工程範圍內之道路尚未更新

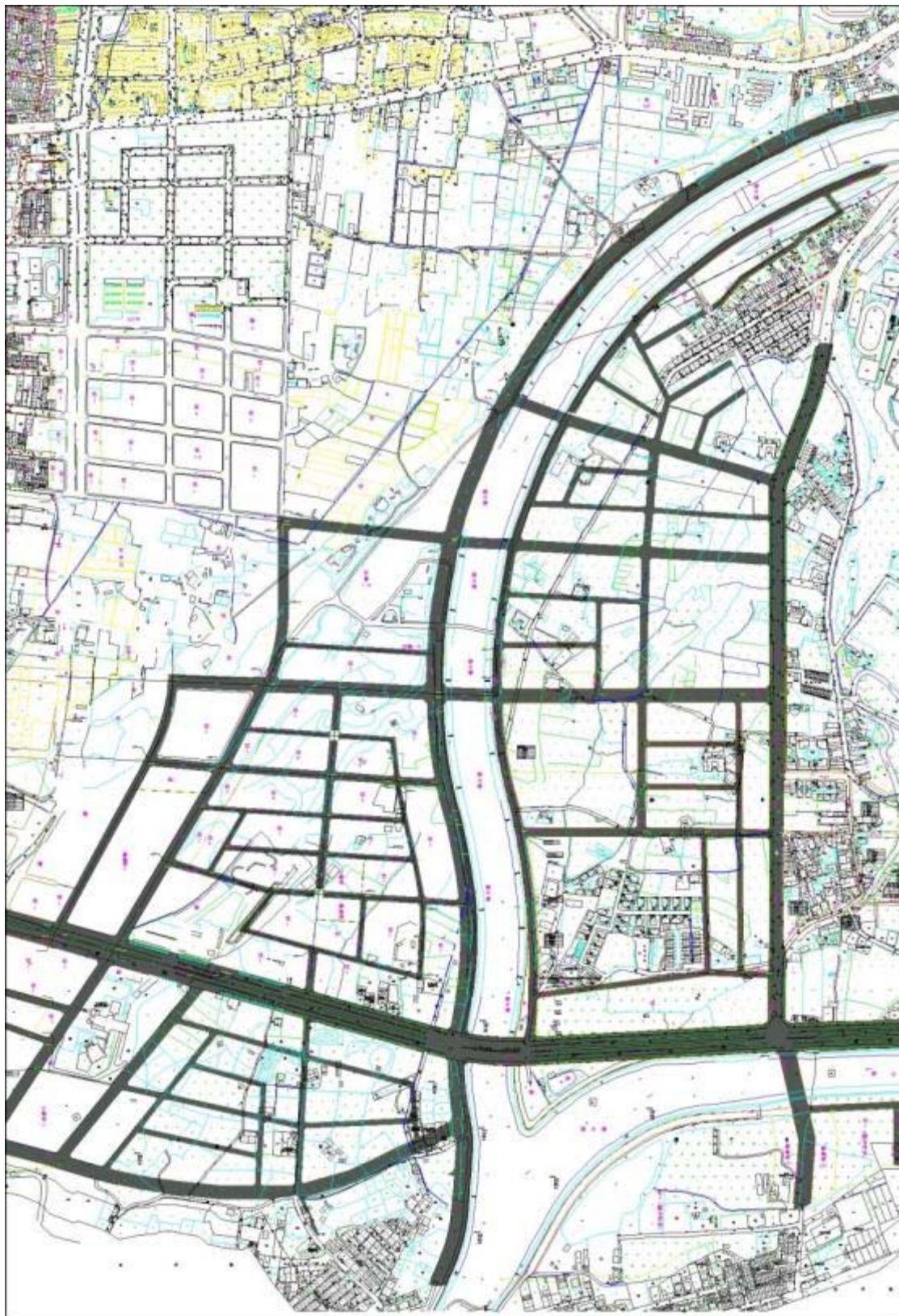


圖 17：利用圖一細部計畫圖 TWD97 座標修正千分之一數值航測圖成果(為突顯修正後之道路以填滿道路色層方式表示以與航測圖上原有道路以平行線方式表示，以示區別)

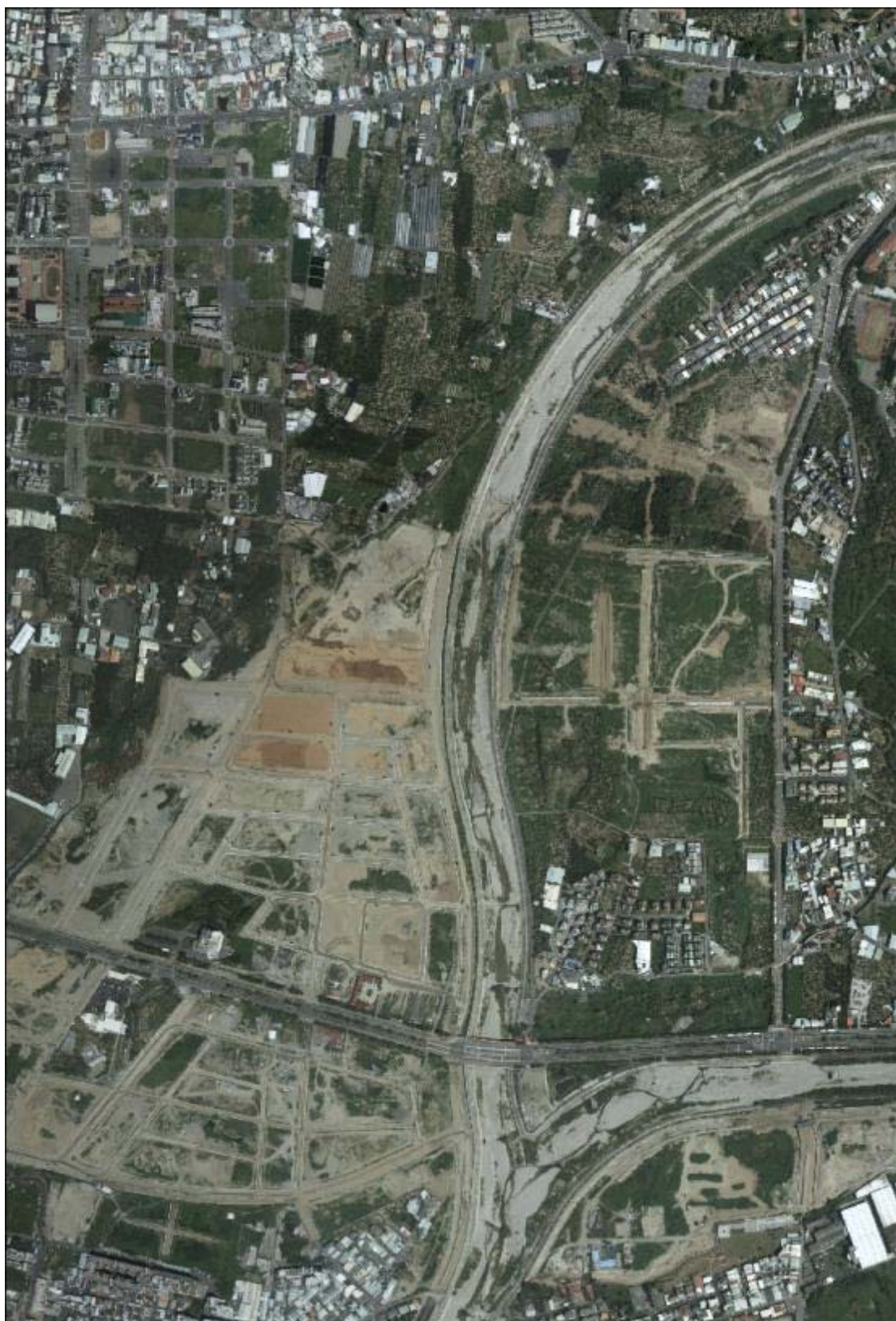


圖 18 ：臺中市大坑廂子地區航照影像資料。



圖 19 ：經影像處理修正後臺中市大坑 廍子地區航照影像資料。

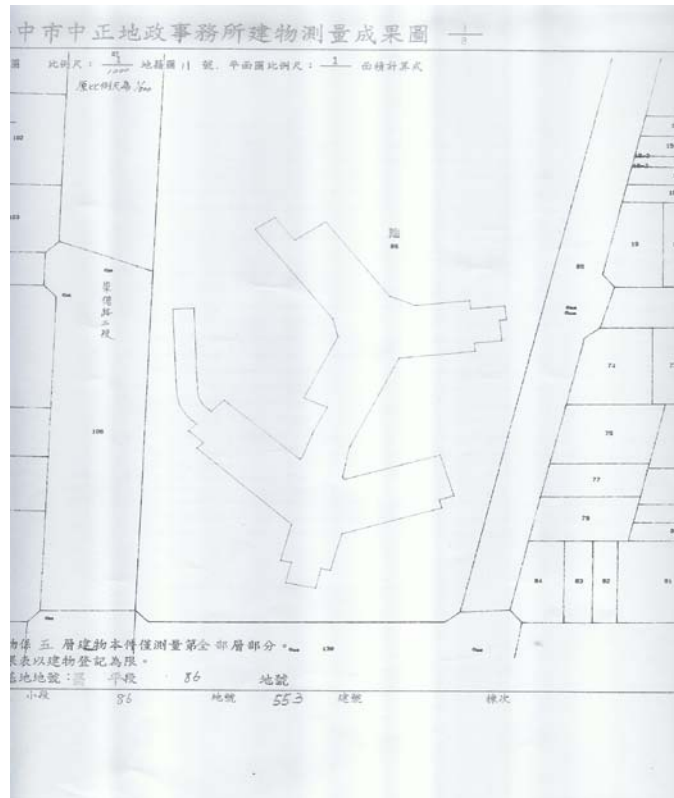


圖 20：臺中市中正地政事務所建物測量成果圖—有關臺中市北屯區仁小位置圖部份



圖 21：臺中市北屯區仁美國小地籍圖位置昌平段 86 地號(圖正中央多邊形部份)。



圖 22：仁美國小建物位置圖經由相應地號對位電腦套圖方式載入地籍圖中，顯示其在地籍圖昌平段之位置。



圖 23：目前千分之一數值航測圖仁美國小並無任何建物(文小 12)。



圖 24：利用地籍圖與航測圖之電腦套圖定位，定位仁美國小於航測圖中位置。



圖 25：修正後之臺中市千分之一數值航測圖圖號 7160 仁美國小建物已自動修正於航測圖中。

肆、研究發現與結論

任何方式的資料更新手段都會有正負兩面的效果，基本上以生產者、管理者、使用者的多元化考量，將可使資料的時效性、有效性、完整性大幅提高，藉此觀念的提出，結合以上資料更新觀念，配合公部門平日運作之資料來辦理異動，計有下列的優點：

- 一、經費財務方面：減少內部成本與委外成本，減低大額預算需求。
- 二、即時性方面：可於最快時間內，對於轄區內之圖層資料提供最完整的資料更新模式，對於地理資訊系統資料品質及經濟效益之提升有相當大之助益。
- 三、例行業務與資料庫整合方面：利用辦理例行工作的機會，本構想為可整合資料與現實面之時效落差，解決兩者不一致的困擾。
- 四、重大市政決策方面：可應用於本市各項重大決策可減少因資料不完整及其不確定性所導致之可能差錯。

伍、建議事項

地理資訊應用系統是否成功取決於管理者、生產者與使用者三個面向，各應用單位與相關使用者，需要的是信賴、可靠、效率之地理資訊系統訊息，維持資料庫正確、一致性，圖層資料庫整合軟硬體架構對生產者（地理資訊業者）而言，並不是問題，真正問題在於管理者如何有效整合市府相關單位圖資行政資源之垂直與橫向流程，目前本府地理資訊主管機關雖已對本府相關機關圖資行政資源訂定提供流程與辦法，建議未來：

- 一、可對自動化修正圖層，有關圖層資料庫整合軟硬體架構之需求設計資料庫之轉檔與圖形之套合截取程式。
- 二、結合本市與地理資訊圖層有關機關應用地政局於臺中市不動產資訊樂活網開發之土地行政輔助管理系統，不僅對內可以空間顯示方式輔助行政管理，而其管理成果亦可做為地理資訊系統圖層如重要地標、區里界等自動修測使用，如此便可節省每年編列委外修測預算更可達到圖資即時更新之目標，提供各應用管理單位與相關使用者，信賴、可靠、效率之地理資訊系統訊息。
- 三、利用無人飛行載具（UAV）航拍空照正射像片，可供市府大範圍土地開發如市地重劃、區段徵收與公共建設開闢時作為農作物查估使用，或於土地開發完成後進行拍攝作為開發成果之依據，另可作為本府地理資訊千分之一空照正射像片更新修測使用。

陸、 參考文獻

臺中市地理資訊資料於震災後地籍重建之應用（盧德華、洪輝雄，中華地理資訊學會年會暨學術研討會，2002）

臺中市政府九十五年度地理資訊維護更新計畫服務建議書（亞新國土科技股份有限公司，2006，P8-13、25）

重新結構化大比例尺數值地形圖建立地理物件資料庫之研究（羅頌濠，郭英俊，地籍測量期刊，2004）

由約制條件觀點探討土地資料庫之整合（洪榮宏，黃慧婷，地籍測量期刊，2005,12）

都市計畫方法應用（鄧振源，2002，P14）