

新北市政府 101 年度自行研究報告

e-GPS 於地籍測量實務應用

研究機關：新北市三重地政事務所

研究人員：

召集人：莊博淵

工作成員小組：楊志成、蔡少均及余彥勳

研究期程：自 101 年 01 月 01 日至 101 年 10 月 31 日

目錄：

第一章	摘要	2
第二章	文獻回顧	3
第三章	高精度之電子化全球衛星即時動態定位系統(e-GPS)	6
第四章	實務應用分析與方法	11
第五章	結論與建議	15
	參考文獻	17

第一章 摘要

本文目的為將 e-GPS 技術應用於現地測量作業，並與現有平板與經緯儀以流程進行配合，便利測量作業之進行。進行時選定一般複丈案件，如：鑑界、分割、逕為分割、指界、自用住宅、法院囑託案、他項權利位置勘測等，作為案例，並進行分類，使流程簡化，作業更順暢。

於實務作業發現，在對空遮蔽物多的都市地區，GPS 定位儀的接收時間與資料精度存有疑問，而實際測量結果也的確容易出現 fix 解等待時間過長，或受附近無線電基地台影響，解算坐標出現相對公尺級偏差。都市地區較可能應用在圖根點補建流程：一、由測量人員就平時複丈案件累積 GPS 坐標點之記資料。(地所)
二、就多部 GPS 接收儀於同時間地區進行實地測量。(大隊外業)
三、彙整觀測結果比對分析，並將其作為圖根點資料轉入測量系統供地籍測量時參考使用。(資料內業處理)

由於都市地區圖根點因地貌變動遺失，而長期在測區默默耕耘的人員，對於圖根點的需求，若能透過較可行方式供給，利用分工合作進行區域的整理，達成維護測量品質、效率及準確度，確保民眾權利。

第二章 文獻回顧

從 e-GPS 相關文獻來看，在接收時間與對點精度上力求精進，乃是此一技術之目標。而在地籍測量施作，對於點位的精度為首要，再來考慮案件期程，在訊號接收所消耗時間亦是，然而在都市地區 GPS 訊號遮蔽及干擾等問題，對於點位精度、訊號接收作業與處理作業等，相較於行之有年的平板及經緯儀測量結果所得精度及所耗時間，仍有待時間改善流程及問題。

現行 e-GPS 系統架構下的測量定位技術，重點包括 1、自行發展虛擬衛星系統以有效避開 GPS 訊號遮蔽問題，增加測量成功率與資料可用性，增加訊號分佈幾何強度，縮短 RTK 解算時間，並改善正常定位之精度因子。2、對衛星軌道、電離層、對流層等影響使用者等校誤差之量，均予以模式化及修正。3、採用多主站 RTK 的方式以取得較全面的定位修正，並利用虛擬主站概念建立解算方法以改善解算速度與定位精度。4、建立網路機制與相關之軟硬體以進行遠端即時資料擷取、記錄、傳送、解算與修正（曾清涼、莊智清，2003）。但依目前來看，都市地區訊號遮蔽問題，與其影響精度及接收時間仍有待改善。

在 e-GPS 衛星定位基準網精密坐標解算及 VBS-RTK 定位成果精度與可靠度彙整分析為其首要工作目標，其次更要配合整體經濟效益及

可行性評估，歸納測試作業實務經驗及測試成果，俾做為研擬各項測繪作業規範及標準作業程序(SOP)之參考依據。在 VBS-RTK 動態定位成果之轉換與套合分析及服務觀測網初始化時間統計中，其偏移量在法制層面上亦可滿足地籍測量相關規範，而 OTF 初始化時間就統計來看，大多可在 2 分鐘內完成(王敏雄、劉至忠、劉正倫、蕭輔導，2006)。就 e-GPS 測量方式進行測試及應用而言，站在配合整體經濟效益及可行性評估角度，乃是較為可行的方向，就地政事務所土地複丈測量案件，在不影響的成果與作業時間來說。藉由區域資料量累積與統計，使得 e-GPS 較容易應用在地籍測量，在傳承技術上有助益與小範圍有地籍整理效果。

儀器操作步驟及參數設定要項(節錄自國土測繪中心網頁)：

需先接收並紀錄完整衛星訊號與觀察附近地區是否有訊號干擾源，如廣播電台、微波站、高壓電塔等(若收不到訊號或無法 fix，在現場先備註是否有可能干擾源，並檢查軟體設定、將接點移開後重新安裝、確認電源及儀器溫度，初步排除儀器故障，如持續發生建議送廠檢修)。其設定部份建議先行詢問儀器設備供應廠商。

而 VBS-RTK 應用於圖根點定位精度(李樹莊、洪本善、陳坤煜，2010)及辦理土地複丈精度，則使用六參數轉換方式，進行後續點位施測與處理作業，有完整的介紹。但在都會地區，受到地形遮蔽影響，

實際作業較不容易進行，利用測區透空環境較佳之位置測設若干圖根補點，再以各補點為基礎配合全測站經緯儀及其他測量工具，將界址點放樣於實地(何維信、詹君正，2010)。然而測設若干補點若能透過支援配合，在平時作業時透過累積 GPS 點位資料(包括參考坐標系統、坐標值、測設時間等)，提供圖根點補建做為參考使用，而透過資料初步整理，使得圖根點補建較符合現況，減低規劃、補建與應用時錯誤發生情形。

而整體而言，若資料各自儲存於小範圍當中，能夠發揮的功能也相當有限，若能以資料庫集中儲存的方式，其能進行應用範圍也增加，總合成本也降低。例如：新式航攝數位相機配合 GPS/IMU 進行防救災工作之製圖流程，從航空攝影、軌跡解算、正射影像製作、判釋數化乃至資料提供(葉堃生、李茂園、王韻皓，2010)，地價資料配合地圖與坐標呈現等。而要達到此目標，配合現況環境等因素，透過區域長期測量所累積的資料，使得測區圖根點能順利補建，讓後續作業能夠完成，進入正循環的程序；前提是資料的取得足夠便利，用經濟的方式，標準化且有彈性的流程，有效的開始累積並確保得到反饋。簡言之，讓資源透過程序，能夠公平流到需要的位置，配合資料庫格式以及簡易操作欄位，累積足夠前置作業進行的資料後，再集中資源進行補建作業，使得作業順利。

第三章 高精度之電子化全球衛星即時動態定位系統(e-GPS)

(一) 定位系統簡介

全球衛星定位系統(Global Positioning System)是一種具有全天候作業、操作簡易便捷且具有高度經濟利用價值，可在公私部門做為增值應用系統，測站間無須通視，只要保持無對空障礙物遮蔽與接收訊號穩定且強度良好，即可在短時間內獲得高精度之定位結果。

由於其特性，一般應用在戶地測量採數值法測繪者，其界址點間坐標計算邊長與實測邊長之差，在空曠之農地與山地測量時，皆有相當之精度與便利性。但由於衛星訊號傳輸路徑，在建物密集區與對空遮蔽物較多之市地，其戶地測量之應用，要符合地籍測量實施規則所列之限制，其測量結果在數值上較具有不確定性。是故現階段在測量上，仍較常採用光線法與測距儀器，施作現地測點定位。

政府部門為推動技術發展，並且達到便利經濟目的，現由內政部國土測繪中心提供 e-GPS 即時動態定位系統之服務。其藉建置完成之全國性衛星定位基準網，通過網際網路通訊及無線數據傳輸技術，提供使用者即時動態定位服務。

e-GPS 主要使用技術為即時動態定位(Real Time Kinematics)，將早期需要長時間處理之衛星定位訊號的靜態定位模式，轉變為利用差分改正大部分誤差，並結合網路將改正值傳送至移動站，使其定位

精度可提高至公分級。上述差分改正值由衛星定位基準網，透過各基準站連續接收 GPS 原始觀測資料，並將其持續傳輸至控制及計算中心。經過資料品質管理，並在基準網區域範圍內，聯合移動站使用者及虛擬基準站(Virtual Base Station)之衛星觀測資料進行 VBS-RTK 定位解算。

關於 e-GPS 之組成架構可區分為三大單元(內政部國土測繪中心，2006)

1、GPS 衛星定位基準網

- (1)連續接收 GPS 觀測資料。
- (2)由網際網路將 GPS 衛星觀測資料傳輸至控制計算中心。

2、控制計算中心

- (1)進行觀測資料之品管、儲存、處理與遠端監控。
- (2)通過計算產生區域性定位誤差修正資料。
- (3)組成 VBS 虛擬基準站觀測資料。
- (4)透過行動電話 GSM/GPRS 及 RTCM 網際網路傳輸通訊協定 (Networked Transport of RTCM via Internet Protocol, NTRIP)，將 VBS 資料(RTCM 格式)傳送至移動站。

附註：國際海運系統無線電技術委員會

(Radio Technical Commission for Maritime, RTCM)

3、移動站使用者

- (1) 下載移動站 GPS 衛星觀測資料並計算產生導航坐標。
- (2) 透過 GSM/GPRS 及 NTRIP 將導航坐標(NMEA 格式)傳輸至控制及計算中心。
- (3) 聯合移動站觀測資料及虛擬觀測資料進行 VBS-RTK 定位解算。

附註：全球行動通訊系統

(Global System for Mobile Communication, GSM)

整合封包無線電服務技術

(General Packet Radio Service, GPRS)

美國國家海洋電子學會

(National Marine Electronics Association, NMEA)

其藉由網路來回傳輸，將基準網當中各站與移動站使用者送來之衛星定位觀測資料，於控制計算中心連續進行資料之儲存管理，並可將計算產生之虛擬基準站及區域性定位誤差修正資料，回傳至移動站使用者，進行超短距離之 VBS-RTK 定位解算，可求得公分級精度定位坐標。控制計算中心同時扮演遠端監控及處理的角色，即時將各站狀況作紀錄，並回報狀況利於後續作業。

(二) VBS-RTK 解算流程

歸納即時性動態定位解算步驟：

1、基準站區域網資料前級處理：(衛星定位基準站=>控制及計算中心)

含建立基準網觀測資料庫，並同時進行基準站之網形平差計算。

2、基準站區域網解算：(控制及計算中心=>e-GPS 及 DGPS 服務區)

控制及計算中心彙整計算各基準站連續觀測資料及精確坐標，建立區域性改正參數(Area Correction Parameters, ACP)資料庫。

3、建立虛擬基準站觀測數據：(移動站=>控制及計算中心)

移動站將衛星定位資訊(NMEA 格式，常為單點坐標)登錄於控制及計算中心後，進行系統誤差內差計算，並結合最近的基準站實際觀測資料組成 VBS 虛擬觀測資料後，以 RTCM 格式回傳至移動站。

4、移動站坐標解算(控制及計算中心=>移動站)

移動站之接收儀結合 VBS 虛擬觀測資料後，進行超短基線 RTK 定位解算。

(三) e-GPS 於地籍測量實務應用之特點

由人事時地物去考量實務作業，較現行測量方式有下列特點：

- 1、僅單人操作儀器，即進行點位測量。
- 2、任何組測量成果，皆在同框架底下，進行點位之解算。
- 3、較平板或經緯儀，作業時間可縮短。
- 4、適用大作業範圍，較光線法精度佳，單點定位更可靠。
- 5、外業之成本降低，品質與效能提高。

(四) 服務說明：資料格式與操作流程

由使用者直接將於測點現場接收導航坐標成果(NMEA-0813 標準資料格式)，以無線數據通訊方式傳輸知本中心 e-GPS 即時動態定位系統伺服器主機，再由主機回饋 VBS 資料(RTCM SC-104 標準資料格式)，進行測點即時動態定位成果解算所為之服務。

NMEA-0813 標準資料格式是由美國國家海洋電子學會(National Marine Electronics Association, NMEA)專為 GPS 接收儀輸出資料所訂定之標準傳輸格式及通訊協定，其交換碼(ASC II)以句子(Sentence)來表示。

在衛星定位儀接收 GPS 訊號時，可藉之解得坐標值，並透過基站方式提高單機定位精度，但在使用上仍須小心。在現階段的測量工作中 TWD67, TWD97 及 TWD97 (2010) 坐標系統、高程化歸平均海水面、大氣層及電離層等改正數的影響，加上不同年度重測區，在進行作業時皆需要考量，有道是沒有紛爭的點位就是最好的點位。

第四章 實務應用分析與方法

(一)

1. 幸福段鑑界測站－利用 e-GPS 測量 TWD97 坐標資料

Fg1724	N	E
(1)Qp118-2	2774220.112	299340.807
(2)QP118-1	2774267.890	299263.792
(3)Q118	2774306.844	299288.400
(4)QP118-3	2774351.142	299319.190

30 筆平均

	坐標反算	圖上距離	(單位：m)
線段 1-2	90.63138258	92.282	1.651
線段 2-3	46.07567449	43.8	-2.276
線段 3-4	53.94753844	53.954	0.006
線段 2-4	99.99916954	97.753	-2.246
線段 1-4	132.8011882	132.774	-0.027
線段 1-3	101.3357463	101.309	-0.027

當中測站 QP118-1 與其他測點，進行圖上距離反算時出現錯誤，差值約為 1~2 公尺，即將該筆資料視為錯誤不予紀錄，其他筆做為點之記資料保存供參考使用。

當天為幸福段土地鑑界，現場施測點位為測量員先前所使用之補點位置，經過全測站經緯儀計算角度及距離，並透過重測系統與現況牆壁中及牆壁內等實際經界進行檢測，判定其可以使用在界址測定點位，由於幸福段為圖解重測區，藉由 GPS 衛星定位儀器測量其點位資料於 TWD97 系統之坐標值。

在現場施測時，於透空度良好之位置 fix 時間多半可以在 2 分鐘內達成，若站與站間距離較近，在不關機進行移動時，或開機後進行定心定平架設儀器完成時，其顯示多半維持在 fix 狀態，衛星接收數在 6 顆以上，且分佈狀態良好，利於快速解算坐標位置。但受到地形遮蔽影響，如施測 Qp118-1 時，周圍有招牌及馬路兩旁建築物，導致 fix 時間相對延長。即便先在附近位置先行架設並接收訊號等待 fix 後，再移至 Qp118-1 的位置上進行接收，仍然需要較長時間才解算出位置，而其坐標資料經過距離計算後，其差值為公尺級以上，該筆資料亦視為錯誤不予紀錄。

就實際使用狀況而言，搭配 GPS 衛星定位儀器、基座、三腳架、GPS 衛星定位儀器背袋與相關紀錄儀器(紙筆、PDA 或 Notebook)等配備，即可進行單人點位施測作業。但在實際搭配上，仍建議由兩人為一組進行施測，由於衛星單點定位之特性，在大作業範圍施測，有較可靠的精度，考慮在移動上的便利。又，都會地區適合進行 GPS 衛星

定位儀器架設位置，多半在大樓樓頂或靠近大馬路，考慮風向及車輛對於儀器本身影響及施作人員安全，有搭配可以減低意外發生情形。

實際施作時，方能發現該測量方法與施測地區之特性，藉由坐標資料與操作經驗的累積，發現適合的施測方式，以期改善測量作業。藉由現有點之記的作業方式，找出在都會地區較不受遮蔽所影響的區域，並藉由距離反算，將出現錯誤的點位排除。如此一來在規劃圖根點補建作業時，結合 GPS 衛星定位儀器可以接收訊號的位置與全測站經緯儀搭配測量圖根點位，以期減少外業作業時間與人力。

若要使得 GPS 衛星定位儀器測量作業可以直接應用在地籍測量上，在作業時間上著手改進是目標方向。外業上，可靠得是測量人員在儀器操作與對測量區域的經驗累積上，或集中人力與儀器進行施作，上述作業時間之減少，較可行的是透過點之記資料累積與統計，在進行規劃選點時，找出可以順利接收訊號及合適保存之區域，避免出現在外業時等待解算時間過長或解算坐標資料出現錯誤，導致需要二次選點施測，影響整體作業時間。而透過平時進行選定一般複丈案件，如：鑑界、分割等案件，檢查並累積點之記(NE 值)資料，並藉此增加 GPS 衛星定位儀器測量作業經驗。而將測得點位，利用固定程式紀錄與檢核，減少內業時間，以期有效推動與利用資料，乃是減低此一技術推動阻力與整合入系統之要件。

2. 三民段及田安段圖根點補建作業一

點名	測量N坐標	測量E坐標	圖上N坐標	圖上E坐標
XB0026	2772929.2827	298790.7570	2772929.462	298790.612
HB254	2773015.8491	298895.1198	2773016.024	298894.954
XB0012	2772897.6952	299147.5443	2772897.605	299147.521
S3	2772933.0366	298917.5817		
S4	2772976.9934	298952.2482		
S7	2772923.5852	299028.6674		
HB252.0	2773001.7355	298927.4947	2773003.118	298927.507
HB252.1	2772997.4815	298927.9724		
HB252.2	2772999.1215	298926.2347		
XB0030.0	2772960.9486	299068.2526	2772959.458	299069.542
XB0030.1	2772960.8867	299068.8933		

資料準備；以上資料分為兩段時間所得，偏差在 10~30cm 內，視該點可以在較短作業時間內順利接收 fix 資料，且經檢核視為可用位置，如點名 XB0026、HB254 及 XB0012。

而 HB252 可以順利接收 fix 資料，但資料(HB252.0)經檢核與圖上坐標有公尺以上的偏差，第二次到現場接收，並分兩段(HB252.1 及 HB252.2)，所得 fix 資料亦有偏差。

且 XB0030.0 在接收時間較久，在 fix 後其資料有公尺以上偏差，經過再次測得 XB0030.1 坐標點位資料亦同，耗時且資料有偏差。以上點位(HB252 及 XB0030)在紀錄中視為不能接收的位置。

綜合以上，若點位可以使用，後續則選擇 XB0026、HB254 及 XB0012 作為可以轉換的控制點位，在範圍內施作 GPS-RTK 作業時使用，藉由控制點進行四參數轉換或加測其他控制點進行六參數轉換，透過國土測繪中心-下載專區-測繪技術類所提供的平面座標轉換及最小二乘配置計算功能軟體來進行，嘗試將 S3、S4 及 S7 轉換到地籍圖中。

實地施測：排定上午用 e-GPS 方式測量 XB0026、HB254 及 XB0012，與 S4.9、S3.7 及 S7.7 並增加 XB0010 等共計七個點位。

點名	轉換設定	測量N坐標	測量E坐標	圖上N坐標	圖上E坐標
XB0026.7	1	2772929.341	298790.765	2772929.462	298790.612
XB0012.7	1	2772897.434	299147.626	2772897.605	299147.521
XB0010.7	1	2773010.284	299096.918	2773010.460	299096.764
HB254	1	2773015.892	298895.188	2773016.024	298894.954
S3.7	8	2772933.138	298917.564		
S4.9	8	2772977.160	298953.345		
S7.7	8	2772921.296	299029.700		

嘗試在同一天上午由相同操作人員進行測量，所得數據在進行轉換，但當中 HB254.7、S7.7 及 S4.9(與資料準備對應點)等待時間較長才出現 fix，且 NE 有差異，需經距離檢核方知資料正確與否。

若單純使用 e-GPS 測量點位，在不同時間進行測量，其前後偏差值若在同方向，或可藉由坐標轉換調整(套圖的原理)，藉由已知點將未知點坐標轉換到圖上。

但若前後接收資料差異過大，如 S7 及 S7.7 前後差值大(公尺以上)，則該點視為不能接收的位置(建築物遮蔽)排除在轉換範圍外。而 HB254 經四參數轉換，其位置閉合比數不符要求，亦排除之。

所得資料在 HELMERT4.OUT 當中，其轉換後坐標可當作參考點位，但若要符合法規，則需同一時段測量該區域多點，將共同點的殘差配賦到轉換點上，維持共同控制點座標不變。

NAME		N_COORD	E_UOORD	TR_XCOORD	TR_YCOORD
XB0026.7	1	2772929.3410	298790.7650	2772929.4606	298790.6099
XB0012.7	1	2772897.4340	299147.6260	2772897.6087	299147.5095
XB0010.7	1	2773010.2840	299096.9180	2773010.4605	299096.7776
S3.7	8	2772933.1380	298917.5640	2772933.2768	298917.4200
S4.9	8	2772977.1600	298953.3450	2772977.3090	298953.1969

(二) 現場施測資料保存方法(點之記)

在實施地籍測量區域所測定點，以 e-GPS 坐標紀錄(使用相同 TWD97 系統)，作為地政事務所測量單位參考資料，可即時進行更新並紀錄點位現況，便利後續案件施測。

而現今地籍測量區域，不論圖解區、圖解重測區或數值重測區，都存在測量基準點的問題，不論是加密控制點或圖根點，皆因都會發展迅速，地貌頻繁變動，造成測量基準點掩埋或遺失。除了新完成重測區域，測量員可利用經緯儀，由原控制點多方向測設一次補點，即使部分點位因自然或人為破壞，該區域仍然有點可以引用，而其他區域多半依賴現存的控制點或目標物進行施測。如以保護及育成來看，除了不時查看區域內的點位是否存在，另外可以進行的方式就是補建，不論是控制點或圖根點。

測量基準點補建方式可略分為資料準備、實地施測與比對分析：

- 1、資料準備：外部作業選定的原圖根點位資料外，並實地清理現地點位情形(存在或遺失、透空程度以及訊號接收情形)。
- 2、實地施測：就適合 e-GPS 觀測的點位實地施測並記錄成果。
- 3、比對分析：彙整觀測結果並分析，確定觀測結果是否正確。

由於各地政事務所行政轄區與測量單位人數不一，在辦理土地複丈作業情形，有電子測距經緯儀、GPS(RTK 或 e-GPS)及平板與光波測

距儀等不同，加上人民申請案件有其處理期限，在有限的條件下補建控制點位資料有相當困難度。在流程中，首要從資料準備開始進行。

一般而言土地複丈案件，泰半與民眾息息相關，測量外業常有集中在特定區域的現象，而特定區域多半在進行土地開發或路面重新鋪設時，讓原控制點位消失或掩埋。一般而言，在圖說中留點之記，紀錄與附近明顯標的物之距離(三個方向以上)做為參考，便於日後尋找點位。為進行補建資料準備，可以將日常案件中所使用到的點位，如測站、標定及界址等，藉由重測系統套圖或進行衛星定位測量，得到 TWD97 坐標並列入點之記。

一般圖解重測或重劃區有較完整的現況資料，例如牆壁中或樓梯中等，可以藉由現有或新設控制點，測量現況資料並反推位於該區域內之點位的 TWD97 坐標，在不使用衛星定位儀的情況下求得。

而更直接的取得 TWD97 坐標，乃透過 GPS 測量的方式。在一般複丈案件進行同時，在可收到衛星訊號的點位進行紀錄。其目標有三：作為點之記、圖根補建資料準備及測量目標區擴大施測的參考資料。

為達成上述目標，建議將資料以標準格式進行紀錄，例如測量坐標成果隨案附於複丈圖存檔或建置資料庫整合點號及坐標。在地籍圖圖根點清理補建計畫中，乃以規劃選點最為重要，位置若是選得好，在維護保存上相當便利。

(三) 補建流程概念：選擇點位-現地測量-內業整理

- 1、由測量人員就平時複丈案件累積 e-GPS 坐標點之記資料，從中選出在位置、透空度、訊號接收時間及接收資料正確度評估上合適點。
- 2、就多部接收儀於同一時間地區進行 GPS-RTK 實地測量並自動紀錄觀測結果檔案，減少誤差的產生。
- 3、彙整觀測結果比對分析，並將其轉入測量系統中供地籍測量時參考使用。

進行圖根點補建規劃階段，選擇點位時首要為便於保存，再來為方便使用，而細節處可考量道路鋪設、擺設經緯儀測站、點位間通視、測量案件集中區域、圖根點遺失區域等，在不影響平時測量案件流程作業中，就已經完成並寫入測量檔的測站點或補點，其在重測系統中顯示坐標，與接收衛星訊號得到坐標比較，藉距離的計算，將接收資料做初步評估，並將結果保留提供圖根點補建作業參考。

而配合集中多部接收儀與人員，就規劃階段所評估後的點位進行測量，用密集作業求得在接近條件(天氣、衛星、儀器及人為操作等)下的接收資料。研究發現此項工作建議先在小區域範圍內施作，磨合作業方法及內業整理成果檢核確認可行後，再行推廣的工作，配合現況與平時案件作業，找出在儀器使用及施測較為可行的流程。

第五章 結論與建議

(一) 結論

本研究經內部討論與現地進行 e-GPS 測量，並從同仁處了解學習地籍測量原理及方法，及於 e-GPS 應用於地籍測量的較為可行方式，乃為圖根點補建。至於直接使用在複丈上，則存在疑慮，在接收資料的精度、接收時間及測量後內業處理等方面，在都市地區以現行全測站方式施測較顯快速與精確。

而在複丈案件處理時測量 GPS 點之記資料(現有點位)，一方面找出測區中可快速接收正確資料的點位或區域，同時該點具有測量上及保存上的便利性，一方面該點有複丈使用上的需求，藉由分工方式將後續擴大施測及資料整理成測量系統中的圖根點。期待藉由圖根點補建作業，使得地籍測量進行上較為順利。

(二) 建議

1、各測量組現場施測資料保存

負責區域之點位坐標，以固定資料格式紀錄之，作為地政事務所測量單位參考資料，可即時進行更新且紀錄點位現況，便利案件施測。

2、各特定點位他項資料與區域位置整合

像是鑽探點位資料，如：地下水位高度，岩層分布，隧道路

徑位置，與基本控制測量及加密控制測量所設置之點位進行套合，便利點位紀錄與地層現況推導，或是電氣設備、人孔蓋、上傳工程位置圖及經緯度的坐標位置，除透過 google map 地圖研究室尋找坐標位置，亦可透過 GPS 測量方式提供精度較佳的坐標。

3、緊急避難場所位置資料發佈

為提供緊急情況發生時，需要避難導引與定位之參考，建立避難場所(如：醫院、學校、運動場及公園等)，以及資源提供場所(消防隊、警察局、民生物資集中倉儲處及鄉鎮市區公所)之位置資料，在後續救援、航遙測影像應用、資源投放配送及受災範圍評估等提供應用。

參考文獻

- [1] 國土測繪法，基本測量實施規則，地籍測量實施規則
- [2] 何維信、詹君正，2010，虛擬基準站即時動態定位辦理土地複丈精度之研究
- [3] 李樹莊、洪本善、陳坤煜，2010，VBS-RTK 應用於圖根點定位精度之研究—以名間地區為例
- [4] 盧政民、楊宏達，2008，以 eGPS 衛星基準站即時動態定位測量辦理台 21 線新中橫公路用地分割之研究
- [5] 陳俊達，2012，數值法辦理圖解區複丈作業簡介
- [6] 平面座標轉換及最小二乘配置計算功能軟體(Transf)簡易操作手冊
- [7] 內政部國土測繪中心，2006，e-GPS 衛星基準站即時動態定位系統 VBS-RTK 定位測試成果報告
- [8] 曾清涼、莊智清，2003，虛擬衛星 e-GPS 動態定位擴增系統(2/2)
- [9] 葉堃生、李茂園、王韻皓，2010，航攝數位影像於防救災工作之應用
- [10] 內政部土地測量局，2006，e-GPS 衛星基準站即時動態定位系統 VBS-RTK 定位測試成果報告
- [11] 王敏雄、劉敏雄、劉正倫、蕭輔導，2006，e-GPS 衛星基準網之

VBS-RTK 即時動態定位系統測量成果分析

- [12] 陳竹宏，2005，土地複丈測量方法之探討
- [13] 林晉廷，2012，e-GPS 於圖根點補建上之應用－
以八里區大崁段為例
- [14] 林老生，2003，GPS RTK 與全測站經緯儀在都市地區土地測量的應用
- [15] 內政部國土測繪中心，2010，內政部國土測繪中心採用虛擬基準站即時動態定位技術辦理加密控制及圖根測量作業手冊
- [16] 邱元宏、葉昭宏，2005，各種 GPS 定位方法應用於地籍測量實務及成果之研究
- [17] 桃園縣政府，2011，桃園縣政府辦理控制點測量作業手冊
- [18] 臺南市e-GPS即時動態定位系統
- [19] 內政部國土測繪中心e-GPS即時動態系統入口網站
- [20] 即時定位服務-儀器操作步驟及參數設定要項