

# 應用圖形技術改進檢（補）測案件資料處理之研究

## 第一章 前言

### 第一節 研究緣起

本省於七十年代起由土地測量局開始採用數值法辦理地籍圖重測及各項地籍測量業務，持續推廣迄今已逾二十年，期間土地測量局採取諸多改進措施，不斷積極研究開發相關系統，如：控制測量處理系統、都市計畫樁清理補建處理系統、地籍調查處理系統及地籍圖重測處理系統等，對提昇作業效率，確保測量成果品質及精度，保障人民權益，均有極大助益。

地籍圖重測辦理完成後，後續尚須處理各項異議檢測案件及補辦重測作業，辦理前述作業目前仍沿用地籍圖重測處理系統，因作業需求之差異，地籍圖重測處理系統在資料結構、檔案架構及功能上，均不敷現行作業所需，有待開發專責處理類似案件之管理系統，以達到檢（補）測作業全面自動化目標。

由於資訊科技進步，目前軟體開發環境隨著視窗作業系統之普及，著重操作簡便之人機介面，並且配合測量資料處理特性，更以圖形操作最為使用者接受，即透過立即顯圖及圖形縮放平移可使使用著很容易發現問題，並立即更新，且系統於資料處理階段如可自動進行資料檢查，則更能確保資料之正確性。

為改進上述缺失，爰決定開發「檢（補）測案件管理系統」並達成下列目標：

- 一、系統處理案件作業時，異動資料另外以暫存檔方式存放，俟地政事務所辦竣更正作業並函復土地測量局後，才據以修正基本檔，修正後並建立歷史資料，俾作回溯追蹤及統計處理。
- 二、系統能提供自動列印各項更正輸入表，並且能自動產生

更正前後地籍線於地籍更正謄本圖。

三、系統於各項更正處理過程中，能提供自動檢核功能，並顯示警示訊息，隨時提醒處理人員，予以及時處理。

## 第二節 研究目的

本研究之主要目的係以現階段軟硬體設備環境與資訊相關技術為基礎，參照土地測量局辦理檢（補）測案件作業現況及業務需求，進行系統設計與開發，預期達到操作使用的便利性及資料處理的正確性，提昇處理檢（補）測案件作業的效率，其研究重點如下：

### 一、檔案架構設計：

考量地籍圖重測資料處理系統之檔案架構並不符合本案需求，乃配合系統架構重新規劃，其資料格式必須含有基本檔、暫存檔、紀錄檔及歷史檔之資料，並配合資料庫之正規化處理，以利資料的管理維護。

### 二、操作使用模式規劃：

系統操作使用模式配合視窗作業系統特性，改採圖形顯示為主，文數字資料顯示為輔的操作環境，即時將各類型的點、線、宗地等圖形資料顯示於電腦螢幕，並提供圖形化的操作功能以取代傳統文字輸入模式，即在螢幕上以滑鼠點選圖形代替鍵盤輸入，以增加系統操作時的方便性及作業的效率，達到系統易學易用的目的。

### 三、資料檢核之設計：

檢（補）測案件之處理結果往往涉及人民權益甚鉅，為確保處理結果之品質，需設計於各階段之適當地方設定檢核點，檢核資料是否有誤，並即時提醒處理人員。

### 四、應用系統開發：

本次研究計畫針對研究結果開發視窗版應用程式，供處理檢（補）測案件作業使用，期能藉由現有電腦軟硬體技術

，開發易學且方便使用的程式，提高電腦在檢（補）測案件作業的應用層次。系統開發計畫採物件導向程式設計方法，除更新檔案資料結構和系統內部資料處理架構外，系統程式儘可能以物件化、模組化來撰寫，藉著修改物件或增加物件功能，以方便日後系統維護或功能擴充。

## 第二章 研究方法與過程

研究方法乃開發以視窗作業環境為主，且符合實際作業需要之應用系統，並比較其與現行作業方式之資料處理效益。其研究過程包含工作平台的選定、資料庫規劃、操作介面設計、及應用程式開發等，茲就研究過程分別說明如下：

### 一、工作平台的選定：

工作平台的選定，在不購買其他軟硬體設備的前提下規劃，故執行新系統所需軟硬體設備基本需求，以土地測量局現使用最低階之個人電腦、作業系統及印表機、繪圖機為準，其基本需求如下：

#### (一) 個人電腦需求：

- (1) CPU 等級為 Pentium-200 (含) 以上。
- (2) 主記憶體 64MB (含) 以上。
- (3) 磁碟容量 2GB (含) 以上。
- (4) MS Windows NT Workstation 4.0 中文版或更新版本作業系統。

#### (二) 繪圖機、印表機等週邊設備需求：

本系統架構在 Windows 作業系統之上，對於雷射、噴墨、點陣式印表機的操作使用，可直接透過 Windows 作業系統支援，故只要具有驅動程式之印表機均可使用。而土地測量局目前所使用之筆式繪圖機，因缺乏完善的 Windows 驅動程式，需另以該繪圖機支援之繪圖語言撰寫程式，供繪圖作業使用。

### 二、資料庫規劃：

資料庫是整個系統的核心，妥善規劃資料檔的架構及相互關聯，才能增進資料搜尋及處理效率。原則上資料檔分基本檔、暫存檔、紀錄檔、歷史檔等四大類，不同土地地段資

料分置於不同資料檔，因重測後每一地段資料不超過 2000 筆，故以傳統資料檔方式儲存。並設計記憶體顯圖之資料格式，資料讀入記憶體時規劃以開發工具提供之陣列及串列物件相互配合，資料處理時儘可能使用開發工具提供之物件，以提高圖形操作之方便性及速度。另根據系統需求就各項資料維護方面，排序時採用謝耳及插入排序法二種，搜尋採用二分搜尋法等資料結構。

#### 四、操作介面設計：

為配合 Windows NT Workstation 4.0 中文版作業系統多工、圖形化介面的特性，故系統操作介面規劃採用 Windows NT 作業系統提供的 Win32 API ( application programming interface ) 為核心，以方便進行圖形化的設計。資料輸出入介面盡量以滑鼠為主，減少鍵盤操作；處理資料同時以圖形及屬性方式展現，減少錯誤率；印表機輸出時採用視窗作業系統所見即所得之特性。

#### 五、應用程式開發：

土地測量局電腦採用 Windows NT Workstation 4.0 中文版作業系統，考量應用系統之穩定性及相容性，因此系統規劃採用微軟 Visual C++ 物件導向程式語言開發，並且使用 MFC 應用程式架構，縮短應用程式開發時間，並充分利用 MFC 提供之類別庫。

### 第三章 研究發現

- 一、檢（補）測案件管理系統在每一案件處理過程中，檢測參考點坐標之計算結果與檢測前之原坐標結果係分別存放不同檔案位置，亦即將兩組坐標分開儲存，如此案件在處理過程中將不影響原坐標成果，並可隨時比較其檢測前後坐標之狀況，顯圖更可依原地籍線與檢測後地籍線分別用不同顏色顯示，經試辦發現，處理人員將更能掌握、了解檢測之結果。
- 二、依目前地籍測量使用之二度分帶坐標系統，縱坐標與橫坐標分別為七位整數三位小數與六位整數三位小數，即其有效位數分別為 11 位與 10 位，交點計算、圓心半徑計算等基本幾何計算均須使用乘法或除法運算，以  $X \times Y$  為例，其有效位數為 21 位（11+10），但由於坐標係以雙倍精度實數儲存，有效位數僅達 15 位，即執行一次乘法運算，第 15 位以後之數值將由電腦自動予以進位或捨去，影響計算精度。為降低浮點溢位的風險，保有較佳的計算精度，在撰寫相關的數學計算式時，會視情況將坐標值先行平移（ $X$ 、 $Y$  坐標分別減去一常數值），取得原坐標尾數部分計算，將浮點溢位的情形降至最低，俟計算完成後在加上原減去常數值，將坐標回復至平移前位置，如此即可獲得較精確的計算結果。
- 三、目前處理檢（補）測案件，係使用地籍圖重測處理系統，受限於檔案結構，資料更正時直接以新資料覆蓋掉原成果資料，無法達到資料回溯追蹤與查詢之功能需求，新開發之檢（補）測案件管理系統設計歷史檔以儲存更正後之歷史資料，亦即於更正時將更正資料以暫存檔存放，並列印書面資料送地政事務所辦理更正，俟地政事務所更正完竣函覆土地測量局時，以暫存檔更正原資料成果，再將原資料成果存放於歷史檔內，結果於查詢特定地號歷史更正情形時，很容易達成

該項需求。

- 四、考量檢（補）測案件處理結果，涉及民眾權益甚鉅，處理人員除必須審慎詳加研判外，於操作系統過程中配合系統提供之檢核功能，則更能減少錯誤之發生，故系統於處理過程設計有坐標資料、地號界址檔、宗地資料檔及線段檔間之相互檢核功能，且於列印各項輸入更正表及修正基本檔前，均能自動執行檢核，檢核有誤時則提示錯誤訊息且立刻中斷後續動作，經測試結果證實確有必要。
- 五、本系統係於 MS Windows NT Workstation 4.0 下開發之應用程式，只要使用者能操作 NT，則能使用本系統，達到易學易用之目標；開發工具使用 MS Visual C++ MFC，利用其提供之類別庫，縮短開發時程；採用線上即時列印、預覽列印、所見即所得特性，讓列印輸出更加簡便；系統畫面分割為圖形視窗與文字視窗，讓使用者操作感覺更加有把握及自信，人機介面能達到高親和力的預期效果。

## 第四章 效益分析

本研究最終目標是開發一套視窗版檢(補)測案件管理系統，提供土地測量局辦理檢(補)測案件作業使用，經過一年來的努力，新版程式已開發完成，經測試結果，系統在便利性及功能性均達到預期目標，有助於土地測量局辦理檢(補)測案件資料處理作業之執行，其具體效益如下：

### 一、介面具親和性，易於操作：

系統在圖形環境下操作，處理結果能即時在螢幕上以圖形及文字屬性顯示，使用者亦可利用滑鼠點選螢幕上點、線、宗地資料進行查詢、檢核，及早發現錯誤並立即予以更正，作業效率大幅提升。

### 二、資料分層處理，維護容易：

系統處理檢(補)測案件過程中，原資料成果無法異動，異動資料存放於暫存檔，確定更正時才依據暫存檔資料更正原測量成果，並建立歷史資料，資料層次分明，維護容易，不易出錯。

### 三、自動檢核功能，確保資料品質：

系統處理檢(補)測案件過程中，提供完整嚴謹之檢核功能，可確保資料品質。

### 四、線上預覽列印功能，降低耗材成本：

系統畫面分為圖形視窗及文字屬性視窗，可隨時將圖形及文字屬性作線上列印，並可於列印之前先行預視，減少紙張浪費。列印各項更正輸入表時，亦可先行於螢幕上檢視無誤後，再行列印。

### 五、介面人性化，易於訓練推廣：

提供圖形及選單式的操作介面，系統功能及資料同時顯示於電腦螢幕，可利用滑鼠點選或鍵盤輸入方式執行各項功

能，省去記憶操作指令的困擾，當資料異動時，畫面隨即更新，讓使用者立即看到處理結果並驗證所執行的動作是否有錯誤，方便使用者自行學習，易於推廣應用。

## 第五章 改進建議

- 一、本次研究所開發的檢（補）測案件管理系統，係針對現行作業實際需要而設計，目前系統功能除處理檢（補）測案件資料外，並可配合追蹤查詢歷史資料功能，未來可進一步配合業務需求增加相關統計資料，使功能更加完善。
- 二、本次研究所開發的檢（補）測案件管理系統，將來上線正式運作前，土地測量局辦理檢（補）測所訂定之行政規則，必須配合檢討修正，俾供作業人員有所遵循。
- 三、土地測量局主管業務須應用各類測量資料處理，各系統在處理點線資料方面十分雷同，且基本幾何計算均可共用，宜規劃建置共用的物件資料庫及計算功能函式庫，以節省系統的開發時間，確保資料計算成果的一致性，應為未來努力的方向。

## 參考文獻

- |                       |          |         |
|-----------------------|----------|---------|
| 處理檢測作業要點              | 內政部土地測量局 | 八十八年九月  |
| 數值地籍測量地籍圖重測系統規範       | 台灣省政府地政處 | 八十四年二月  |
| 數值地籍測量地籍圖重測系統使用<br>手冊 | 內政部土地測量局 | 八十八年十一月 |
| 深入淺出 MFC 程式設計         | 松崗       | 八十五年十月  |