

交通事故現場自動繪圖系統之探討與實作

曾招雄¹ 吳健生² 陳繼藩³

摘 要

近年來交通事故已嚴重影響台灣民眾生活，而在道路交通事故發生後，現場傷亡救護及行政、民事、刑事責任認定，均有賴現場有效率的處理與詳實蒐證。因此，負責處理之警察人員其專業學能及科學技術訓練相當重要，雖現行部分縣市警察機關已成立交通事故專責處理小組，但人工處理之結果，在交通事故調查程序中，常發生現場調查耗時與繪圖失誤等之問題，影響事故當事人權益至鉅。故如何引用現代科技來輔助事故現場調查，是未來改善交通事故處理的主要方向。

現今台灣地區不論市區道路或重要幹道，其交通量已日趨飽和，上下班尖峰時間之交通擁塞更是時有所聞，若發生交通事故不能迅速進行事故現場處理與排除，將會造成後方車流之嚴重堵塞，其所衍生之社會成本不可忽視。為此本研究針對現行交通事故現場調查程序中，最重要亦影響最大的現場繪圖，結合目前國內積極發展之 ITS 技術，規劃一先進交通事故現場測繪系統。

本研究從歷年來之歷史資料統計分析目前手繪現場圖之缺失，以及事故現場圖所必須繪製之要項，事先撰寫成對話框之方式，存於結合測繪儀器之類似 PDA 的掌上型電腦中，當執勤員警接獲通報前往處理事故時，僅須攜帶該測繪儀器，按照事故類型，依據所編寫好之對話框，一一測量與勾選於 PDA 中，並於完成現場處理所必須之蒐證手續，如照相、錄影等，利用無線或有線傳輸設備，將所量測知資料傳送回巡邏車上或分駐、派出所中之自動繪圖電腦系統，電腦接收 PDA 之資料後，利用已構建之模板及事先撰寫之自動繪圖程式，開始依實際比例尺自動繪製事故現場圖，期能有效解決現行警察機關手繪交通事故現場圖之不正確與耗時性。

而由實際操作中發現，利用本研究所研發之自動繪圖系統，單純兩車對撞而涵蓋範圍約 30 公尺左右之事故，從測量至完成現場圖之時間僅約 5 至 10 分鐘，除有效縮短交通事故現場處理時程，減低交通事故所帶來之影響，且進一步電腦化管理肇事資料，達到防範肇事之最終目標。

¹國立中央大學土木工程學系博士班研究生

²國立中央大學土木工程學系副教授

³國立中央大學太空及遙測中心副教授

一、前言

現行道路交通事故案件的處理，大部分仍沿用傳統的測量工具及方式，常發生現場調查耗時與繪圖失誤等之問題，影響事故當事人權益至鉅。而日益普及的電腦，如何利用其來幫助警察機關處理事故，以準確、快速處理的方式，達到為民服務、保障民眾權益的目的，是目前應積極推廣的。事故資料電腦化中尚包含事故現場圖電腦化，但國內發展此一電腦系統之研究較少，且試用後效果均不佳，故目前警察機關仍採取手繪現場圖方式處理，但其缺點很多，例如：

1. 員警對於事故現場圖的描繪物件，有不同的看法，事後現場重建和鑑識困難。
2. 物件描繪錯誤，修改不易。
3. 資料保存、維護、查閱都不容易。
4. 現場處理耗時頗長、所需人力較多。
5. 需以人工統計分析資料。

為此本研究針對交通事故現場調查程序中，最重要亦影響最大的現場測量及事故繪圖，配合目前國內積極發展之 ITS 技術，規劃一先進交通事故現場測繪系統。此系統基本上分為(1)現場測量及(2)事故繪圖兩子系統。現場測量子系統主要是由簡便超音波測距儀、電子羅盤與掌上型電腦(PDA)整合而成。掌上型電腦可依事先規劃及統計資料，設計成一事故現場資料記錄系統。所記錄的資料主要是由連結的超音波測距儀與電子羅盤所提供，當執勤員警接獲通報前往處理交通事故時，可依事故現場類型，利用此系統逐一量測各項跡證的相對距離及方位角，同時記錄於掌上型電腦中。如果再配備全球衛星定位系統(GPS)，則可將事故現場的定位轉移至電子地圖上。

事故繪圖子系統主要是由地理資訊系統(GIS)的資料庫管理及展示功能所組成。員警可利用傳輸設備將現場測量子系統上所記載之本次事故量測資料傳送至 PC 電腦上。電腦接收現場測量子系統之資料後，利用已建構之模版及事先撰寫之自動繪圖程式，配合電子地圖開始依所需比例尺自動繪製事故現場圖，其間執勤員警並依警政署頒訂之道路交通事故調查表各個項目，於電腦中逐一勾選與填字，俟電腦自動繪圖完成後，檢視與事故現場是否相符，如有不符則做適當之修改，以及填入應有之文字敘述，如道路別、方向等。此系統具輕便性、有效性及自動性，預期能解決現行警察機關手繪交通事故現場圖之不正確與耗時性，縮短交通事故現場處理時程，減低交通事故所帶來之影響，進一步電腦化管理肇事資料，達到防範肇事之最終目標。

二、國內發展現況

交通事故處理目的主要在於蒐集現場跡證、釐清肇事責任、迅速恢復交通以及分析肇事原因，建立預防對策等，其均與現場測繪息息相關，現場測繪迅速與

否，關係道路的交通衝擊程度；現場圖繪製正確與否，則影響整個肇事責任歸屬，不得不謂不慎。而在現行交通事故處理流程中(如圖 1)，員警於接獲交通事故通報後，即須攜帶交通事故處理箱(內含測距輪或皮尺、相機、管制、救護設備等)前往現場處理。在現場作為方面，初期除須先行實施救護與管制外，並進行現場測繪、蒐集跡證等工作，於後期排除障礙、恢復交通後，尚且依行政程序將事故資料於期限內填報相關單位，再由相關單位進行資料彙整、分析、研擬預防措施等工作。整個流程手續繁雜，而目前僅資料統計分析，由警政署委託開發「事故資料處理系統」，進行初步電腦化工作，惟其仍以處理員警填製後之事故調查表為基本，另外專人輸入電腦，亦僅能作簡單之統計分析，不但浪費人力亦不能縮短處理時程，而對於第一線之現場處理，始終未有較佳之電腦化處理，致使目前交通事故對交通衝擊之影響仍無法有效降低。

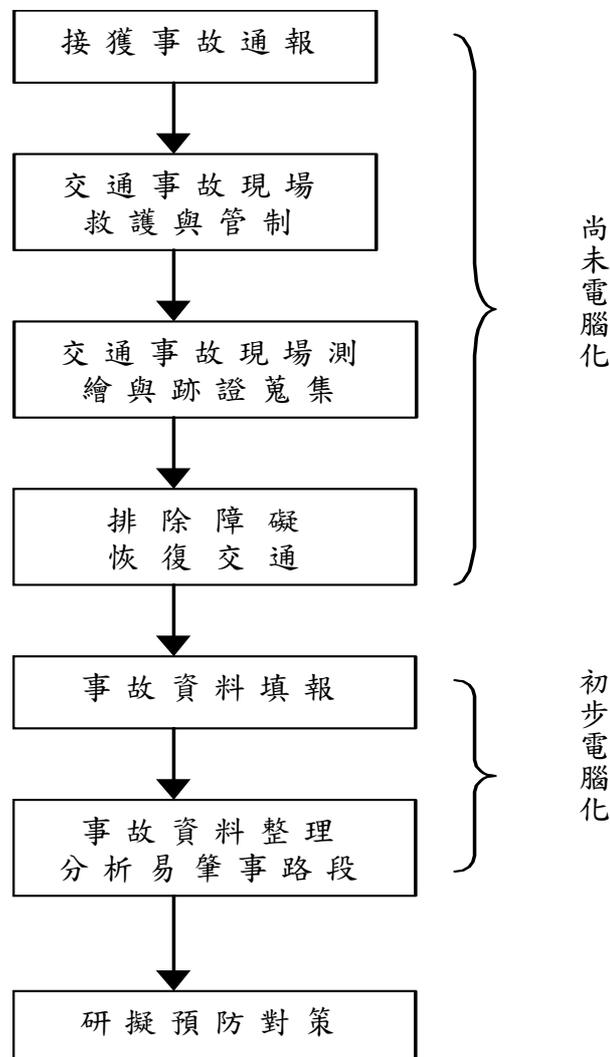


圖 1.現行交通事故處理流程與電腦化情形

而在整個交通事故處理流程，影響一般社會大眾最鉅者要屬現場測繪部分。

依據黃國平教授在「車禍處理之組織、服務區位研究」文[9]中指出：以台南市警察局轄區為例，就事故處理完畢警車離去時間為主，都市地區交通事故現場處理，平均每件有死亡之事故現場處理時間約六十分鐘(詳如表 1.)，就算僅有財物損失之事故現場處理時間平均亦需三十分鐘，如在高速公路，則現場處理時間將會延長，且假設再計算其所導致之交通壅塞，則整體車流恢復正常時間尚不僅止於此，故如能有效縮短交通事故現場處理時間，相對造成交通之影響則可大幅降低。

表 1. 平均每件事故現場處理時間

事故嚴重度	有死亡	僅有受傷	僅財物損失
現場處理時間(分鐘)	約 60 分鐘	30~45 分鐘	約 30 分鐘

資料來源：[9]

目前智慧型運輸系統逐漸發展，如何利用現代科技來幫助警察機關處理事故，以準確、快速處理的方式，達到為民服務、保障民眾權益的目的，應是目前積極推廣的。事故資料電腦化中尚應包含事故現場圖電腦化，但國內發展此一電腦系統之研究並不多，主要可分為影像處理與電腦直接繪圖等二種方式。

1.在影像處理方面：

丁國樑教授在與陳文志與王瑩瑋合作之「肇事現場三度空間投影行為之研究」[1]和「肇事現場還原方法之案例比較研究」[2]文中，利用肇事現場攝影、影像掃描處理方式，以及近景攝影測量中的解析法來萃取相片中之重要資料，還原肇事現場，其為能掌握真正投影行為，針對三度空間物體之二度空間投影行為進行時正研究，並以不同角度拍攝之兩張照片，來還原肇事現場資料。程玉傑教授與李宏振君在「改良網格測距法以還原事故現場之研究」[20]中則同樣利用事故近景攝影，使用改良網格測距法來還原事故現場。其優點在於此方式不影響車流並可避免人為登錄錯誤，且快速、便利、成本低。

惟影響攝影精確度的原因很多，如：控制點的位置、數目與量測精度、相機的品質以及與物體之距離和攝影位置的佈設、相片品質與光源影響、座標量測的精度與量測人員的熟練性等均會導致還原效果不佳，故大部分適用於肇事重建專業人員於事後還原現場時使用。

另外黃國平教授在「事故現場照片之影像處理暨責任鑑定研究」[8]中針對行車事故責任鑑定過程中的跡證表現程序進行改善研究，其結合事故現場照片，建立肇事鑑定的專家系統分析架構，提供鑑定委員迅速瞭解事故狀況。該文僅借助影像處理技術，將事故現場圖彙整，於肇事鑑定會議時投影在螢幕上，供警員、肇事當事人、證人同時確定事故現場的真實性，恢復事故發生現場的情境，使鑑定委員獲得一定程度的臨場感，比對事故筆錄資料與現場圖，提高鑑定效率，尚難謂真正事故現場繪製電腦化。而在黃國平教授與莊榮哲、趙燕麗合作之「結合地理資訊系統與影像實錄建立肇事參考系統」[11]，則將研究重點放在結合目前多媒體與影像擷取的電腦科技，發展影像實錄的技術，利用影像再生的功能，將公

路易肇事路段或地點予以重現，並建立肇事參考系統。

其除了重現行車影像資料外，更利用地理資訊系統將航照影像資料與空間位置相連結，使平面拍攝所得影像中較不容易表達的資訊，如彎道的轉彎半徑、視線障礙物的深度等，經由航照影像予以呈現。其中地理資訊系統最重要的功能之一，乃是標記片段影像的位置及顯示肇事位置，使所欲查詢某段道路的實質狀況，可以經由地理資訊系統的座標定位，立即檢索該段影像。

其後黃國平教授在與莊榮哲、徐國鈞合作「影像資訊輔助 AHP 建立公路安全指標研究」[12]中再度結合影像資訊，利用三階段的調查，突破新公路系統無肇事紀錄便難以進行安全改善的現象，其中包含一階段的基礎問卷以確定問題，及兩階段的 AHP 準則問卷，加深受訪者對於問題的了解與確認。建立 AHP 準則後，該研究復利用中山高速公路肇事資料，進行模式校估，並對預測值予以驗證，尤其對於兩次 AHP 問卷，有無影像資料對於問卷差異的影響，及在應用精確度上的差別，予以深入描述，可加強影像處理資訊對於肇事資料重要性之說服力。

2.在電腦直接繪圖方面

許添本教授與饒智平在「地點式肇事分析法於號誌交叉路口之應用」[6]文中嘗試用「地點式肇事分析法」觀念，架構分析都市地區號誌化交通安全之方法，以及建立「號誌化交叉路口交通工程肇事因子風險分析法」，探究交叉路口各肇事區位中事故型態之交通工程肇事相關因子。

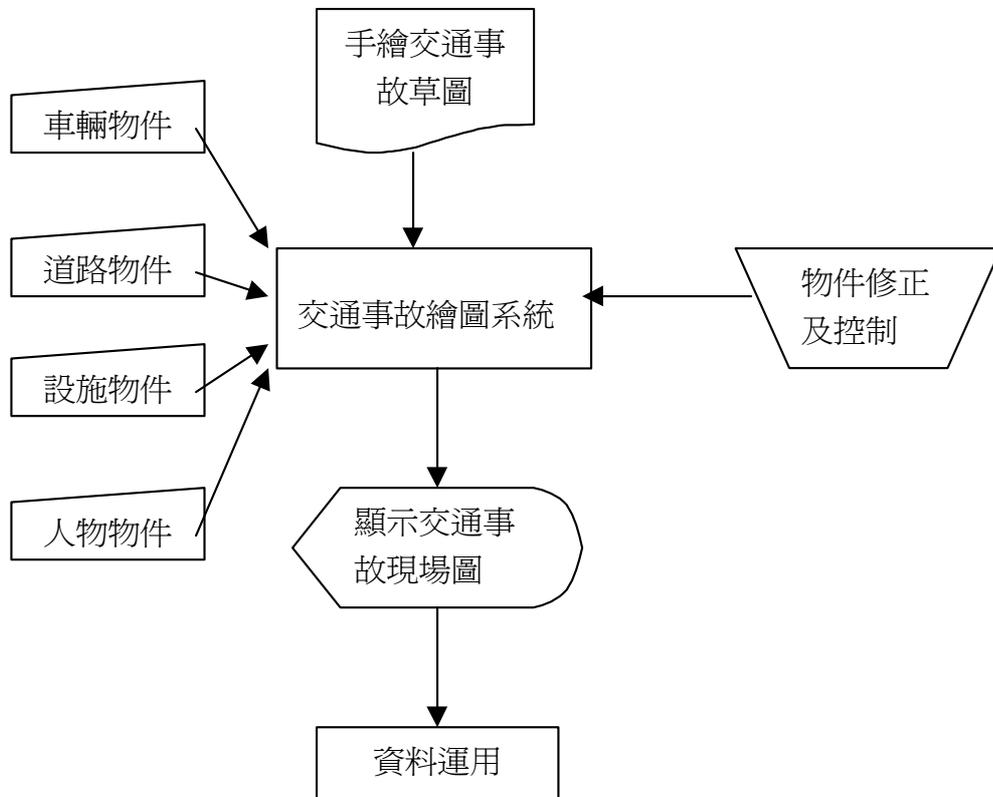
該研究首先提出事故電腦直接構圖方法，其主要將肇事各種型態資料予以量化，製作肇事插示量化分析，再進一步藉由肇事構圖分析方法。表達研究路口肇事狀況。其重點為針對個別路口予以案例分析，經由事後統計分析肇事資料，構建該路口肇事狀況圖，主要處理事後資料，非針對第一線之現場處理進行電腦化。

另外許添本教授與劉靜宇在「交通事故自動化分析系統」[7]中將重點置於肇事基本資料由紙上作業轉為以地理資訊系統(GIS)整合的資料庫，提高資料建檔的效率，將原本紛亂的文書資料，以圖形化的方式呈現；同時個別路口的肇事型態，以肇事特徵為變數加以分類，以「肇事地圖」迅速呈現。針對事故調查表上的資料項(如天候、財損、傷亡情形等)則可進行各項統計分析，且具有統計圖表的展示分析功能，可提供日後肇事資料之處理與應用參考。

其後黃國平教授針對「台南市多岔及畸形路口交通工程改善規劃」，利用路口繪製事故現場圖，並透過在路口現狀圖上繪製不同號誌時相下的車流衝突，檢討台南市十處多岔及畸形路口，並提出交通工程改善方案。

此外陳志誠、林永翰、張景薇在「電腦化交通事故現場描繪系統」[17]研究中首先利用程式語言撰寫一個描繪事故現場的雛形系統，該系統是架構在 Bitmap 和 Bezier 曲線之上的，Bezier 曲線是用來構造事故發生之環境背景，如道路、山丘等複雜物件，並用來標示物件之關係位置。所有的交通物件則是由 Bitmap 所繪成，具有三度空間的功能，可以選擇物件至適當物這，可以上下左右旋轉、放大縮小、給予物件名稱、刪除、拖曳、新增物件等，道路寬度和顏色都可設定，也可標示

兩端點間的距離，其系統架構如圖 2。惟成果與交通事故調查報告表不同，且因為只是發展雛形，許多功能未健全，對於不熟悉電腦操作之基層員警，執行上有極大之困難。



資料來源：[17]

圖 2. 事故現場描繪系統流程圖

最近之發展要屬黃國平教授與前警政廳科長林進元與李宏振科員發展之「電腦輔助繪製事故現場圖系統之開發與測試」[14]，該研究利用套裝軟體 VISIO 開發繪製交通事故調查報告表中事故現場圖的雛形系統，並進行實測，採用的方式為事先製作事故相關模版，讓填報繪製現場圖者可以直接抓取引用現有圖形進行繪製。但此方式仍須由基層員警手工繪製現場圖後，再訓練專業人員，利用其開發之模版，重新以電腦抓取方式繪製電腦現場圖，除增加人力資源及需重新辦理教育訓練外，重新繪製之花費時間亦不少於手工繪製之時間，且因依據手工草圖繪製，故手工草圖之缺點並不能免除。

而因前述所發展之事故現場圖繪製系統，多屬事後重建時使用，且試用後效果均不佳，故目前警察機關在現場測繪方面仍採取手繪現場圖方式處理，惟員警對於事故現場圖的描繪物件，有不同的看法，繪製之完整與否常使事後現場重建和鑑識困難；再則物件如有描繪錯誤，須整張圖重新繪製修改，在資料保存、維護、查閱方面都只能以人工逐一進行。最主要者現場處理耗時頗長、影響交通甚鉅，所需人力亦須較多。

因此若能以現行科技來取代人工手繪與處理，不僅可以彌補以上的各種缺點，更能以快速、便捷的方式來取證，提高效率，對於檔案維護與管理更加容易。故本研究希望以現行交通事故現場處理中，最重要亦影響最大之現場繪圖，結合目前國內積極發展之 ITS 技術，針對清楚記錄現場、便於辨識與利用、操作簡便、檔案管理容易等目標，並考量實際性與可用性，規劃先進交通事故現場測繪系統，期能有效解決現行警察機關手繪交通事故現場圖之不正確與耗時性，縮短交通事故現場處理時程，減低交通事故所帶來之影響，進一步電腦化管理肇事資料，達到防範肇事之最終目標。

三、交通事故現場自動繪圖系統概述

交通事故現場自動繪圖系統基本上分為現場測量及事故繪圖兩子系統。

1. 現場測量子系統：

主要是由簡便超音波測距儀、電子羅盤與掌上型電腦(PDA)整合而成(如圖 3.)。掌上型電腦可依事先規劃及統計資料，設計成一事故現場資料記錄系統。所記錄的資料主要是由連結的超音波測距儀與電子羅盤所提供，當執勤員警接獲通報前往處理交通事故時，可依事故現場類型，利用此系統逐一量測各項跡證的相對距離及方位角，同時記錄於掌上型電腦中。如果再配備全球衛星定位系統(GPS)，則可將事故現場的定位轉移至電子地圖上。

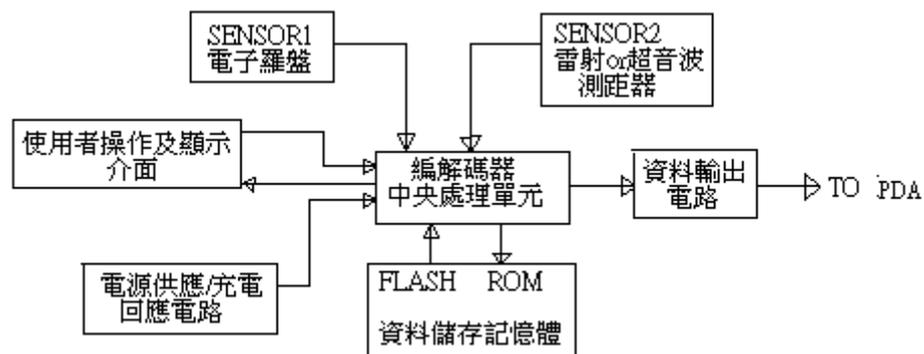


圖 3. 測距儀、電子羅盤與掌上型電腦(PDA)整合系統

2. 事故繪圖子系統

主要是由地理資訊系統(GIS)的資料庫管理及展示功能所組成。員警可利用傳輸設備將 PDA 上所記載之本次事故量測資料傳送至 PC 電腦上。電腦接收 PDA 資料後，利用已建構之模版及事先撰寫之自動繪圖程式，配合電子地圖開始依實際比例尺自動繪製事故現場圖，其間執勤員警並依警政署頒訂之道路交通事故調查表各個項目，於電腦中逐一勾選與填字，俟電腦自動繪圖完成後，檢視與事故現

場是否相符，如有不符則做適當之修改，以及填入應有之文字敘述，如道路別、方向等。此系統具輕便性、有效性及自動性，預期能解決現行警察機關手繪交通事故現場圖之不正確與耗時性，縮短交通事故現場處理時程，減低交通事故所帶來之影響，進一步電腦化管理肇事資料，達到防範肇事之最終目標。

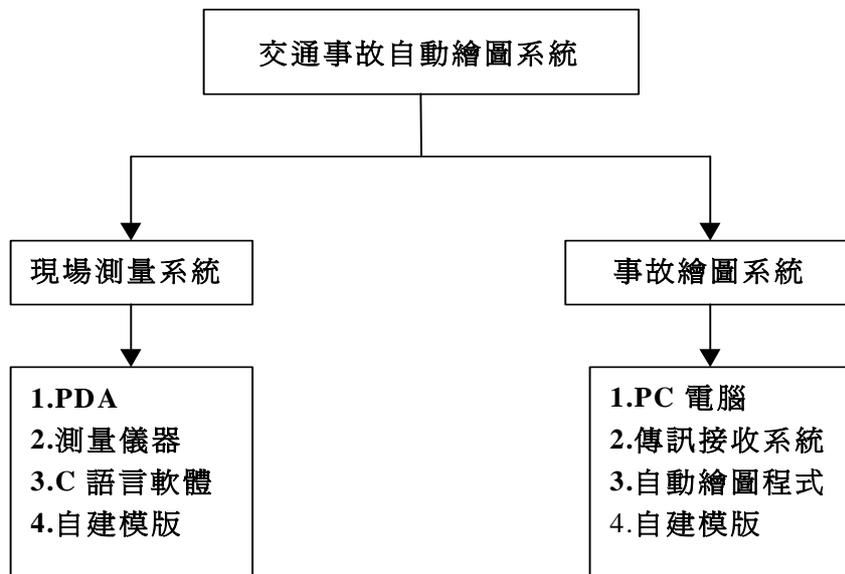


圖 4. 交通事故自動繪圖系統架構

本系統構建主要從歷年來之歷史資料統計分析目前手繪現場圖之缺失，以及事故現場圖所必須繪製之要項，事先以 C 語言撰寫成對話框之程式，存於 PDA 中，當執勤員警接獲通報前往處理事故時，僅需攜帶整合之現場測量儀器取代原有之測距輪或皮尺，按照事故現場類型，依據所編寫好之對話框，一一測量與勾選於現場測量子系統整合儀器中，並完成現場處理所必須之蒐證手續，如照相、錄影等，將所量測之資料傳送回分駐、派出所中之自動繪圖電腦系統，或者俟現場處理完畢後，於返回所內，利用傳輸設備將現場測量子系統整合儀器上所記載之本次事故量測資料傳送至 PC 電腦上。

電腦接收現場測量子系統整合儀器之資料後，利用已構建之模版及事先撰寫之自動繪圖程式，開始依所需比例尺自動繪製事故現場圖，其間執勤員警並依警政署頒訂之道路交通事故調查表各個項目，於電腦中逐一勾選與填字，俟電腦自動繪圖完成後，檢視與事故現場是否相符，如有不符則做適當之修改，以及填入應有之文字敘述，如道路別、方向等。

事故現場圖及調查報告表於電腦中完成後，以傳輸設備傳送至分局或警察局之電腦，並由業務承辦人員審核有無錯漏之情形後，再傳送至警政署或其他相關需要之單位。另外警察局或分局可定期或不定期統計分析易肇事時、路段等相關

肇事原因資料，並利用構建之事故資料分析系統，製作肇事斑點圖，如再結合智慧型警車派遣系統，則可即時調派或規劃入一般性勤務，加強防範肇事功能，確實做到降低交通事故之目標。

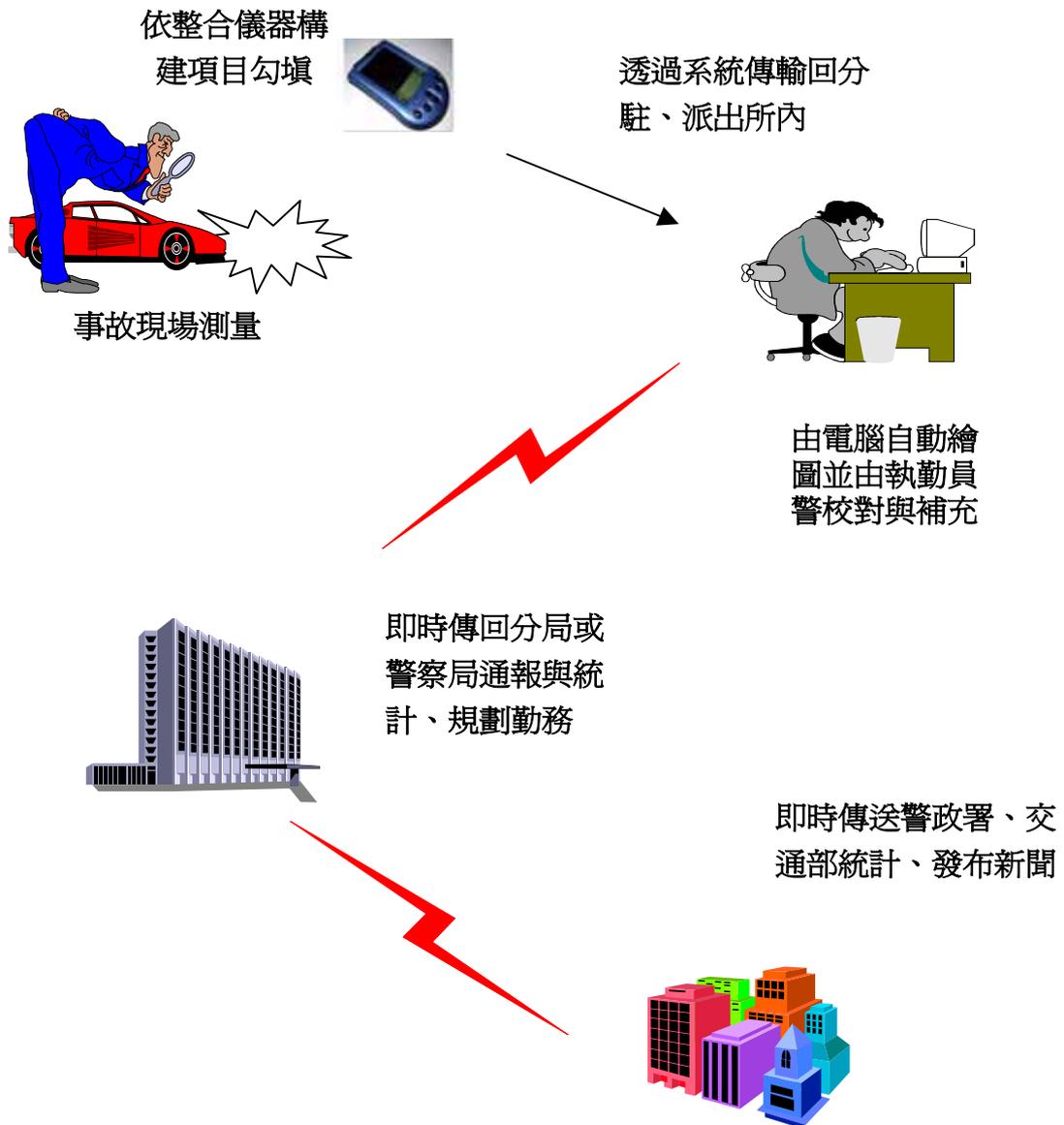


圖 5. 交通事故自動繪圖系統流程圖

整個系統設計的重點，除了在於節省人力、處理時間外，主要是簡化目前現

有事故處理流程，而非取代或改變現行事故處理制度。如圖 6 所示：

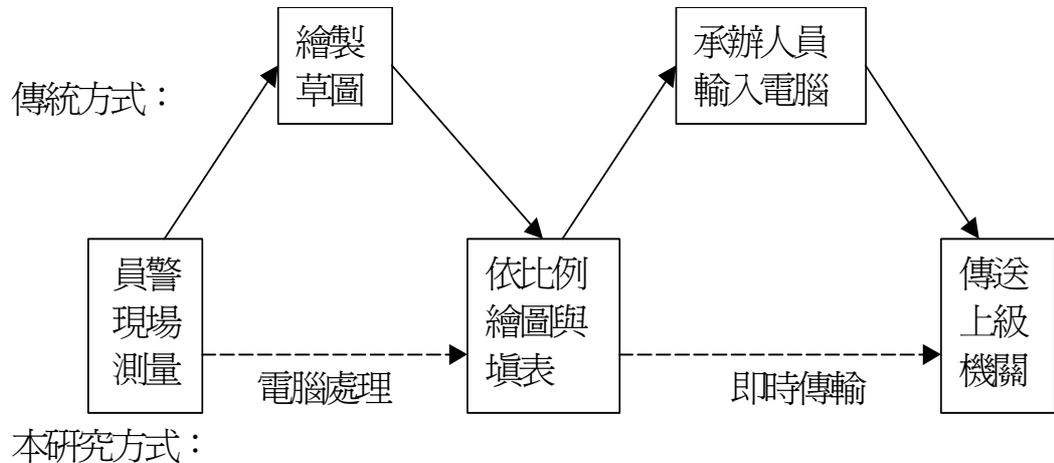


圖 6.本研究與傳統繪圖方式比較圖

另外在考量增加員警及一般民眾的接受度下，交通事故自動繪圖系統尚應能：

1.符合規定與實際

對於物件和實物的比例要能定義清楚，其大小要能清晰辨識，原則上應採現行交通事故處理規範中各項跡證圖樣之縮小比例圖，關鍵性位置應能明確表達。

2.便於辨識與利用

對於交通事故現場的描繪，對於各類物件都需考慮到，且盡可能與規定或實物相似，以方便人員的辨識與利用。

3.操作簡便

在使用方面，除所攜帶之測繪工具儘量輕便外，硬體內容用滑鼠及選單方式來勾填物件，導引現場測繪人員各項所必須蒐集之跡證，集物件資料成現場圖。系統並能自動移動物件到適當位置，準確地描繪事故現場，若有錯誤可以清除物件，重新描繪或補充，操作簡便。

4.檔案維護管理

把事故現場圖及相關資料以電腦檔案儲存，便於查詢與調閱，既方便又快速，可增加行政效率，檔案資料維護亦較容易。

此外參酌黃國平教授之「電腦輔助繪製車禍事故現場圖系統之開發與測試」研究[11]中，對於本系統所希望能具體反應的內容與達成的功能如下表 2.與表 3.：

表 2. 希望現場圖反應之內容

圖之真實性	資料正確性
使現場圖繪製完全	現場圖清晰可辨
現場完整路況掃瞄	避免手繪圖形之錯誤
反應特殊環境狀況肇事跡證	能夠進行事故重建與模擬

表 3. 希望本系統具備功能

目 標	功 能
輸入精簡、查詢方便	完整、簡便
資料公開、提供一般查閱	統計、分析、查詢、新增、刪除
操作簡便、易學	結合地理資訊系統
可客觀提供肇事鑑定依據	處理鑑定實務資訊

四、交通事故自動繪圖系統實作

本系統操作原理主要是採取交通事故測繪方式中之三角定位法而來，如圖 7 所示：首先選取一個參考點，利用測繪系統測量參考點至各車輛或跡證間之距離與角度，其次選取第二參考點，再測量與第一參考點及其一車輛或跡證之距離與角度，簡單利用三角函數關係即可定位出各車輛或跡證枝相對位置。以多參考點之方式可克服環境之限制，並可省去事先構建車輛長寬高等基本資料庫，而直接由測量而得，較具客觀性。

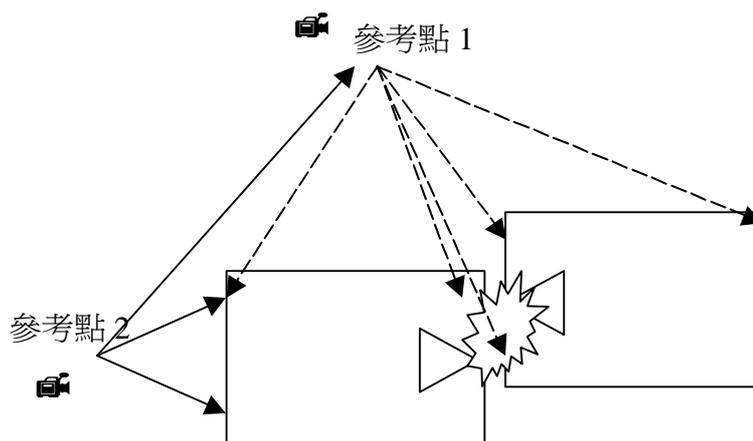


圖 7.

由實際操作中發現，利用本研究所研發之自動繪圖系統，單純兩車對撞而涵

蓋範圍約 30 公尺左右之事故，從測量至完成現場圖之時間僅約 5 至 10 分鐘，除有效縮短交通事故現場處理時程，減低交通事故所帶來之影響，且進一步電腦化管理肇事資料，達到防範肇事之最終目標。

五、結論與建議

1. 國內交通事故資訊系統仍處於萌芽階段，本研究限於經費僅構建出軟硬體設備之雛形，期能進一步延伸至實務單位操作，以了解可以改善之處。
2. 本研究由研發人員實際操作結果，確實可有效縮短處理時間，且操作、訓練容易，惟限於所採取為雷射測距方式，如欲達到較遠距離(百公尺以上)及 1 公分以內之精確度，則相對成本較為高昂，惟此可由大量推廣予以克服；而因係雷射測距，對於曲線之跡證(如煞車痕等)將必須採取分段式量測，於訓練時需較為專業。
3. 在保障人權之今，各項儀器之認證為各界關注，新開發產品認證勢必造成質疑，因此建立完整儀器認證程序亦為下一步配套措施，但以電腦處理方式所產生之誤差較人工所產生之誤差為小且平均，仍有可加以推動之誘因。
4. 整體智慧型事故處理系統的發展必須長期且逐步的投入人力、物力、經費與設備，系統的開發如果缺乏相對應的需求，則系統不可能長期存在。
5. 如能結合目前研究單位以其現有軟硬體進行系統構建，可以節省不必要採購軟硬體的投資與風險。透過與學術單位的合作，對於反應警察勤務需要、訓練、回饋改正系統優缺點，均有利於系統功能的強化與發揮。
6. 發展智慧化警察執法系統，因應日益發展與進步之社會。

六、參考文獻

1. 丁國樑、陳文志，肇事現場三度空間投影行為之研究，八十四年道路交通安全與執法研討會，民國 84 年 4 月。
2. 王瑩瑋、丁國樑，肇事現場還原方法之案例比較研究，八十五年道路交通安全與執法研討會，民國 85 年 6 月，p226-p236。
3. 王瑞民、林家聖，計程車營運安全管理系統之研究，台灣智慧型運輸系統國際研討暨展覽會，民國 89 年 5 月。
4. 林豐福、田養民、楊智凱，行車事故現場處理時程縮短之研究，八十八年道路交通安全與執法研討會，民國 88 年 6 月，p255-p267。
5. 張靖、蘇昭銘、楊琮平，整合電子商務與智慧型商車營運系統之可行性分析，台灣智慧型運輸系統國際研討暨展覽會，民國 89 年 5 月。
6. 許添本、饒智平，地點式肇事分析法於號誌交叉路口之應用，八十四年道路交通安全與執法研討會，民國 84 年 4 月。
7. 許添本、劉靜宇，交通事故自動化分析系統，八十五年道路交通安全與執法研討會，民國 85 年 6 月，p201-p214。

- 8.黃國平，事故現場照片之影像處理暨責任鑑定研究，八十四年道路交通安全與執法研討會，民國 84 年 4 月。
- 9.黃國平、吳順治，車禍處理之組織、服務區位研究，八十五年道路交通安全與執法研討會，民國 85 年 6 月，p167-p178。
- 10.黃國平，地理資訊系統輔助鑑別易肇事地點研究，八十五年道路交通安全與執法研討會，民國 85 年 6 月，p298-p311。
- 11.黃國平、莊榮哲、趙燕麗，結合地理資訊系統與影像實錄建立肇事參考系統，中華民國運輸學會第十一屆論文研討會，民國 85 年 12 月。
- 12.黃國平、莊榮哲、徐國鈞，影像資訊輔助 AHP 建立公路安全指標研究，中華民國運輸學會第十一屆論文研討會，民國 85 年 12 月。
- 13.黃國平、萬善培，警政車禍地理資訊系統發展經驗彙整，八十六年道路交通安全與執法研討會，民國 86 年 6 月，p43-p57。
- 14.黃國平、林進元、李宏振，電腦輔助繪製車禍事故現場圖系統之開發與測試，中華民國第四屆運輸安全研討會，民國 86 年 11 月，p327-p336。
- 15.黃國平、林進元、蔡崇景、張嫻茹，電腦化行車事故資料與現場圖作業研究，八十七年道路交通安全與執法研討會，民國 87 年 6 月，p301-p312。
- 16.彭俊煜，道路交通事故資料簡易統計應用，八十七年道路交通安全與執法研討會，民國 87 年 6 月。
- 17.陳志誠、林永翰、張景薇，電腦化交通事故現場描繪系統，八十六年道路交通安全與執法研討會，民國 86 年 6 月，p257-p268。
- 18.蔣封文、張鈞萍，有效規劃並建立國內道路交通意外事件之緊急事件處理系統，台灣智慧型運輸系統國際研討暨展覽會，民國 89 年 5 月，p1-p13。
- 19.蘇志強、蘇政敏、李紹瑜，國內道路交通事故處理未來發展方向探討，八十七年道路交通安全與執法研討會，民國 87 年 6 月，p175-p185。
- 20.李宏振、程玉傑，改良網格測距法以還原事故現場之研究，中央警察大學碩士論文，90 年 6 月。
- 21.曾招雄、吳健生、陳繼藩，先進交通事故現場測繪系統之探討，中華民國第七屆運輸安全研討會，民國 89 年 11 月。