

電腦化行車事故資料與現場圖作業研究

黃國平¹ 林進元² 蔡崇景³ 張嫻茹⁴

¹國立成功大學交通管理科學研究所副教授

²台灣省警政廳交通科長

³台南市交通隊隊長

⁴國立成功大學交通管理科學系學生

摘要

由於車禍可能導致重大死傷及財物損失，因此責任的鑑定便十分重要，在進行肇事違規責任的研判與司法裁定時，除了依據當事人的筆錄之外，行車事故調查報告表與其中的現場圖幾乎被視為是絕對且唯一客觀的證據，因此其製作與資料的保存、保管與向上級傳遞便成為極重要的任務。由於事故現場無法如刑事案件，可以刻意保留，以供警檢雙方的詳細分析。因此處理員警必須在急迫的時空壓力下記錄肇事資料並量測、繪製現場圖，而事故資訊的管理亦成為關乎車禍當事人權益的重要公文書。對於此等資料的製作、保管與檢索便不得不特別注意，而且得隨時因應事故鑑定會、檢查官、法官等的查詢需要。本文因此從電腦化行車事故資料與電腦化現場圖的作業進行討論，同時以台南市新近建立的事務資料建檔查詢系統作為討論並與其他單位切磋互動的基礎。

本論文之重點包含以下幾點：

1. 介紹台南市車禍事故資料電腦化的過程
2. 介紹台南市車禍事故資料電腦化的內容，包括系統架構、內容、建檔流程、查詢流程、協助勤務應用項目等
3. 介紹警政廳所發展事故現場圖繪製軟體應用在繪製現場圖的優缺點與操作應用實例，同時檢討目前繪製現場圖時，所常出現的缺點
4. 檢討現有系統的優缺點，研議與討論進一步改善的方向

論文中以台南市的肇事資料為討論的範例，其結果可作為各縣市交通隊參核、互勉、砥礪之參考，並可供道路交通安全相關單位藉此了解警政部門處理車禍資料的過程。

一、前言與問題背景

1.1 電腦化交通事故資料的重要性

行政院衛生署按照國際詳細死因分類的統計分析指出台灣地區車禍死亡每年高達七千三百人左右，導致三十三萬人受傷；財政部保險司陳定輝先生亦從車輛保險人體傷與車體損的角度推算台灣地區民國八十四年一年中因車輛肇事直接的損失即已達千億以上[1]，而且投保車輛中有1%的駕駛人曾致第三人傷亡。這代表著台灣地區平均每天有20人因為車禍死亡，820人受傷，每萬人每年交通事故死亡人數約為3.5人，37.5%的汽車駕駛人在18歲至65歲的47年間，會發生車禍致第三人傷亡的事故。此一統計數字顯示台灣地區車禍嚴重度在世界排名第一。

由於社會由農業改變進入工業化都市化的型態，台灣地區的居民已難得再見到謙讓、包容、不與人爭的傳統道德模式，代之而起的是競爭、求是、爭是非、個人主義

的心態，因此過去的車禍案件較容易協調獲得結果，今天則即使明顯是某方的錯，某方也不願意認錯理賠，而必須訴諸行政或是司法裁量。

因為這個緣故，交通事故的處理與記錄便扮演相當重要提供肇事資訊的責任。交通事故處理之目的在於[2]

1. 被害人之救護與權益保障
2. 防止續發事故及恢復交通
3. 追究肇事之刑事責任
4. 違反交通法令之行政處分
5. 研究分析肇事原因並建立預防對策

在這5個項目當中，除了第2項與肇事記錄沒有關係之外，其他的4項均與肇事記錄有關，由此即可見肇事記錄的重要性。

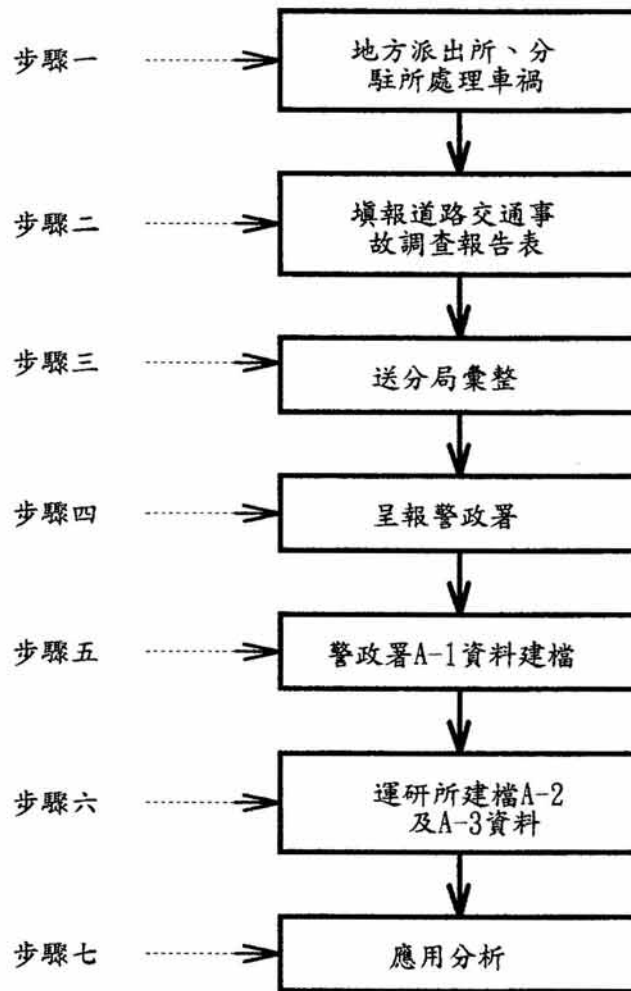
對於分析肇事原因並建立預防措施，交通部於民國六十九年首次辦理「第一期台灣地區易肇事路段改善計畫」後，因為各方反應良好，該項「易肇事路段改善」作業乃從民國七十一年起被列入行政院核頒之「道路交通秩序與交通安全改進方案」之重點工作項目，而且截至民國八十七年六月止，交通部已完成十五期的「易肇事路段」改善計畫。對於提報易肇事路段，交通部運研所針對省、縣道部份均已建立電腦化鑑別易肇事路段的程序[3, 4]，然而對於都市地區，因為難以建立肇事位置參考系統[5]，所以多由地方政府直接提報易肇事路口，進行規劃與改善。然而地方政府在提報易肇事路口時，因為目前肇事資料多未電腦化[6]，所以必須花費相當多時間進行手工蒐尋，而且多僅能事先就車禍處理的經驗指定若干地點進行逐一路口的蒐尋比較，而不是一種普遍性、廣泛性、科學性的統計分析，所以雖然可以說這種方法「雖不中亦不遠矣」，然而卻不是有效率，能夠經常檢討實施的過程。

1.2 相關研究成果

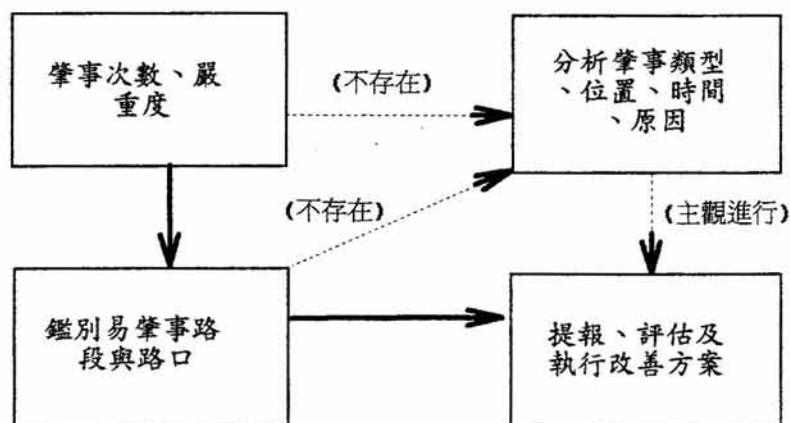
有關於電腦化行車事故資料，目前此一工作可以分為中央政府與地方政府兩個層級。其作業程序表示如圖一。由該圖可以看出，目前電腦化的重點在於中央的警政署、運研所的層級。然而事故處理的第5項目的在於「研究分析肇事原因並建立預防對策」，此一責任與民眾生活息息相關，而且各地的環境、風俗不同，所以全國性的肇事分析結果，是否對於改善地方肇事特性有效，頗令人懷疑？雖然如此，在缺乏肇事資料電腦化管理的前提下，地方政府往往就僅能憑經驗進行問題的改善了。

其實，從歷年易肇事路段改善報告書及相關工程改善計畫來看，改善易肇事路段的過程無法看出與肇事內容有何直接關係，也就是說提出改善地點與肇事次數、嚴重度有關，然而改善項目如何與肇事型態、時間、位置建立關係，則幾乎沒有看到有任何關係。有的只是在進行改善項目現場會勘時，大略且主觀的與業務承辦人員討論一下罷了。此一現象說明如圖二。

其實比較合理的方式，是對每一欲改善的路口，或路段利用所蒐集到的肇事資料，進行碰撞圖(Collision Diagram)的繪製，然後針對碰撞圖進行分析再提出改善建議。碰撞圖繪製的成果如圖三。由圖顯示該路口較多的側撞車禍集中在路口範圍內的東側，與西側，如此便可針對兩該處在不同時相下的車流運行進行觀察，同時就每一件車禍記錄予以詳細分析，再提出影響該處車流的幾何、號誌、標誌等改善建議。如此一個過程便可以彌補圖二中不存在與主觀進行的不足。



圖一、事故資料提報及電腦化流程



圖二、改善易肇事路段、路口程序

有關於碰撞圖相對應於肇事原因分析與改善計畫研擬，國內的研究有限，主要係以台大許添本教授及作者所進行的相關研究為主。

(一) 許添本、饒智平，地點式肇事分析法於號誌交叉路口之應用[7]

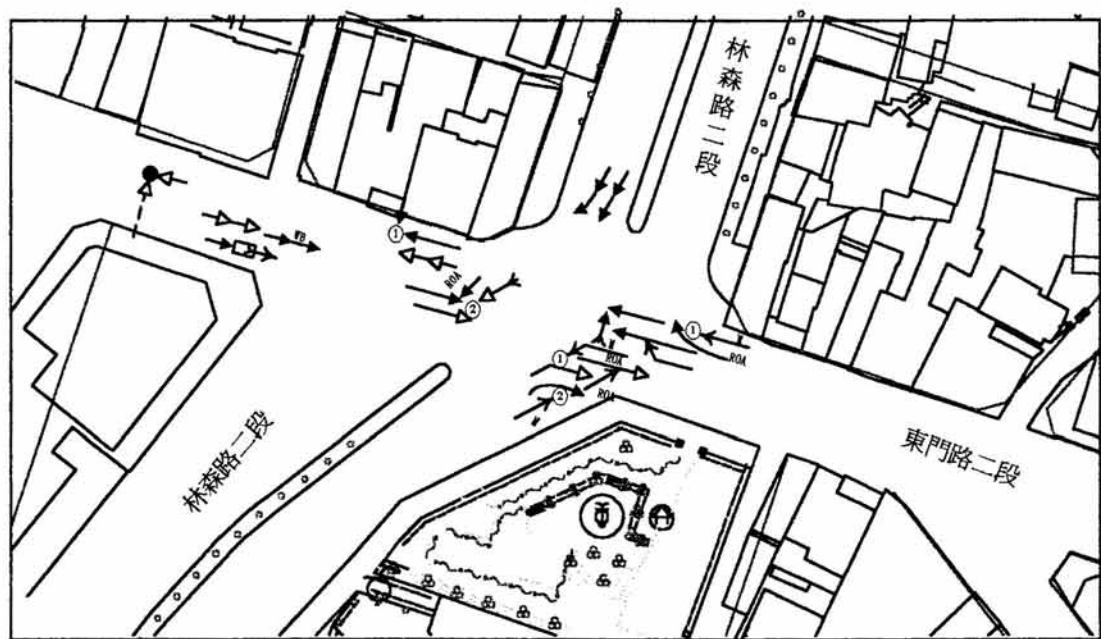
本論文嘗試應用「地點式肇事分析法」觀念，架構分析都市地區號誌化交通安全之方法，此外建立「號誌化交叉路口交通工程肇事因子風險分析法」，以探究交叉路口各肇事區位中各種車禍型態之交通工程肇事相關因子。

(二) 許添本、劉靜宇，交通事故自動化分析系統[8]

本研究的重點在於利用地理資訊系統建立「交通事故自動化分析系統」，將肇事型態，以肇事特徵為變數加以分類並透過「肇事地圖」加以呈現以利改善分析。

(三) 黃國平，台南市多岔及畸形路口交通工程改善規劃[9]

本研究利用路口繪製碰撞圖，並透過在路口現狀圖(Condition Diagram)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。



圖三、碰撞圖製作範例

現階段在繪製路口或是路段碰撞圖時，存在以下幾項問題。一、路型圖不容易取得，二、肇事資料並未電腦化，以致於某一地點歷年肇事資料不易整理獲得，三、肇事記錄的現場圖並未電腦化，以致於必須於存檔卷宗中搜尋事故現場圖。在這三項困難中，第一項已經有若干地方政府如台北市、台南市積極進行製作都市電子地圖並已陸續完成成果，第二項亦有台北市、高雄市、台南市警察局將事故資料予以電腦化，所以現階段利用碰撞圖提出改善方案的瓶頸在於如何將肇事現場圖予以建檔與存檔。

(四) 陳志誠、林永翰、張景薇，電腦化交通事故現場描繪系統[10]

本研究利用程式語言撰寫一個描繪事故現場的雛型系統，系統具有三度空間的功能，唯成果與交通事故調查報告表不同。

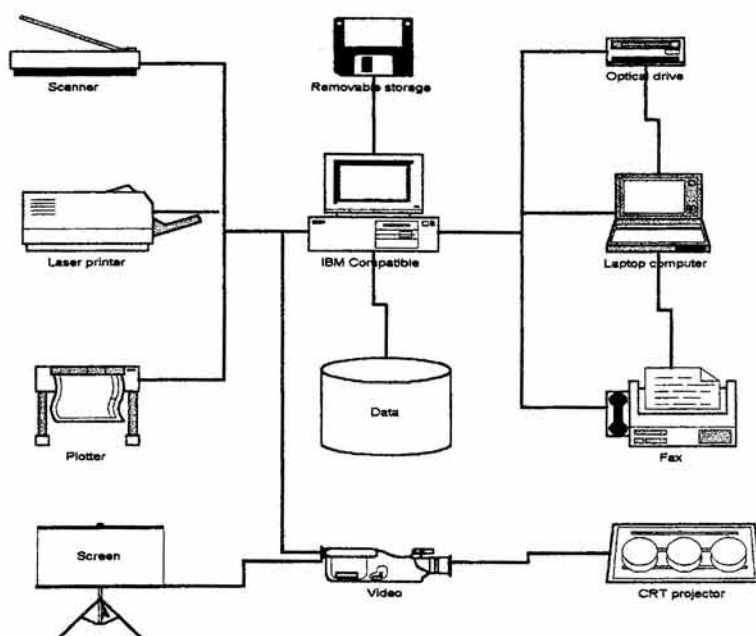
(五) 黃國平、林進元、李宏振，電腦輔助繪製車禍事故現場圖系統之開發與測試[11]

本研究利用商用套裝軟體Visio開發繪製交通事故調查報告表中事故現場圖的雛型系統，並進行實測，採用的方式為準備一些事故相關模版，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。

二、電腦化軟硬體組織架構

2.1 硬體架構

由於電子科技更新的速度驚人，加上電腦價格急速下降，所以要構建一套可供運作的硬體系統，對於行政部門而言除了預算及採購程序必須額外考慮外，已是相當容易的一件事。圖四顯示一個完整的行車事故資訊管理系統，所應該具備的硬體設備。由於行車事故資料量極大，所以硬體中的儲存記憶裝置(硬碟、可讀寫式光碟)及演算時所涉及的隨機記憶體(RAM)，必須較大外，其餘大致就看整體系統所欲發揮的功能而決定硬體的配備。一般以目前文字檔案與圖形檔案資料的運作而言，64 Meg RAM 可以視為是標準演算記憶體的配備，印表機、繪圖機的記憶體亦應有 2 Meg RAM 以上，硬碟則以 2 KByte 以上為合理的配備。



圖四、系統硬體架構

在完整系統中設置繪圖設備與投影設備的理由，在於當縣市警察局欲利用系統1. 製作全縣或全市肇事斑點圖，必須出製大張圖時使用，2. 欲進行路口、路段改善，必須製作全區域大比例尺(如1：100)圖時使用，3. 欲充分利用現有設備進行多媒體簡報時使用。

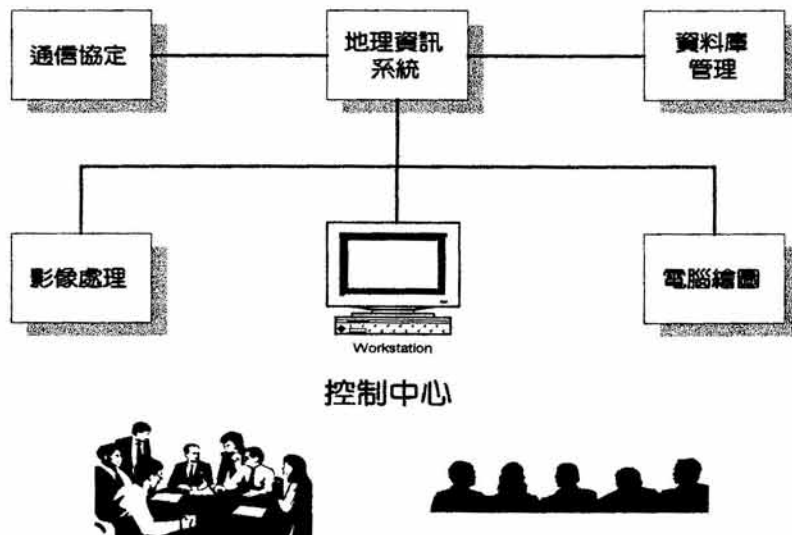
2.2 軟體架構

軟體為硬體操作的靈魂，在電腦化行車事故資料的處理過程中，有幾個層級必須考慮，說明如圖五。

- (一) 資料庫管理：提供基本資料建檔、管理、搜尋、整理的功能，如dBASE，FOXPRO等。
- (二) 電腦繪圖：提供繪製道路現狀圖、碰撞圖、改善圖的功能，如AutoCAD，Visio，CoreDraw等。

- (三) 影像處理：提供輸入、管理事故現場照片、事故現場草圖的功能，如Photoshop，Photostyler等。
- (四) 地理資訊系統軟體：提供連結資料庫管理系統的無空間座標屬性資料如年齡、事故型態、肇事原因與具有空間特徵的座標資料，如路口位置、路網特徵等。
- (五) 通信協定：用以轉換資料格式與執行網路管理的軟體，包括資料庫與地理資訊系統間資料格式的轉換；其中最重要的為各縣市提報給警政署的資料，可以經由格式轉換後直接納入警政署資料庫，無須再以人工重複輸入；警政署提報給運研所進行標定易肇事路段的資料，亦可以免除重複輸入的困擾。

在這五個層級的軟體系統中，目前台北市、高雄市、台中市、台南市所有的都是資料庫管理系統加上部份的通信協定，並沒有其他系統提供不同功能的支援。唯有台南市警察局與成大交通管理科學系合作發展了「台南市車禍事故地理資訊系統」[12]涵蓋了82年至86年近萬筆的肇事資料，為較罕見的應用實例。



圖五、系統軟體架構

2.3 行政管理架構

在進行電腦化管理肇事資料的過程中，必須考慮管理權責、組織建制、處理肇事資料工作量的多寡等行政管理問題，分別討論如下：

- (一) 管理權責：各地(分局)的肇事資料是直接提報警政署，抑或先行提報縣市警察局交通隊待建立檔案後再行呈報警政署，必須在系統推動前便予以澄清。如果能夠建立分散式事故資料管理系統，讓每個分局均有一套管理肇事資料的軟硬體子系統，同時透過網路連接與伺服，那麼便可由各分局自行提報，不影響提報效率；而縣政府警察局交通隊可以在事後再透過網路擷取各分局向警政署所呈報資料，據以維護與更新所構建的全縣肇事資訊管理系統。各省轄市因為有專責處理事故的車禍處理小組，目前事故提報即由交通隊提報，所以可以維持原有作業方式。
- (二) 組織建制：由於電腦的使用在警察業務界雖屬普遍，但是在勤務界仍屬不普遍，而車禍處理有外業現場處理的工作與內業調查製表的工作，且資料處理呈報涉

及員警間的互動，所以必須將這些工作予以制度化、常態化，使工作有一定程序可為依據。以台南市而言，在31名車禍處理小組成員中，主管分隊長、副主管小隊長各一名，行政業務及資料處理分析員警一名，所以行政業務人員約佔組織編制的10%左右。至於縣治的地方分局，受限於編制員額，可能便無法指派專人負責，而必須採兼職的方式完成任務。

(三) 工作量多寡：

車禍件數的多寡亦會影響行政管理的架構，在過去和解的車禍，多未再製作「道路交通事故調查表」，以致於以台南市為例，兩個員警為一組，每年處理有正式呈報警政署的記錄約40.4件，而實質處理車禍約為此一數值的4.55倍，換言之每年每組處理車禍約184件[13]。自86年起由於警政署要求每件車禍不論嚴重程度皆需向上呈報，所以就台南市87年第一季共發生3575件車禍而言，平均每組處理員警每個月即得處理85件車禍，換算成每年得處理1021件車禍，而每次執勤(24小時)，得處理6件車禍。所以如此高的車禍件數是已不是一個行政人員能夠負荷，而必須由車禍處理員警協助分擔行政建檔的責任。換言之，工作量多寡影響行政管理的結構。

三、台南市車禍事故資料管理系統

基於管理車禍資料的需要，台南市警察局交通隊委託電腦公司規劃設計了一套資料管理軟體，並採購相關硬體設備，於86年10月開始正式上線操作，本論文特別就此一系統具備有的功能予以說明，供各縣市未來建置類似系統時的參考。

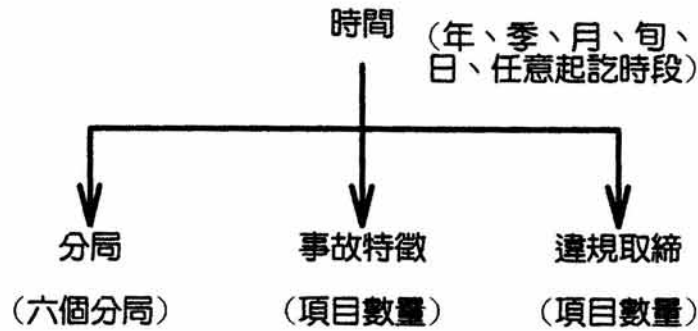
3.1 系統操作環境與架構

本系統是由電腦公司以視窗程式撰寫，在中文視窗95的環境下操作，包含圖四中的一套工作站主機、銀幕、雷射印表機、筆記型電腦與一套單槍投影機。筆記型電腦與單槍投影機主要供簡報之用。工作站主機同時作為伺服器與操作電腦之用。全部硬體及軟體發展經費約新台幣50萬元。由於電腦設置在交通隊部，分散他處的另外三個車禍處理分組並沒有電腦，所以須透過傳真將車禍資料傳送隊部由其代為輸入電腦。

3.2 系統功能

本系統的功能主要在於四個變項的交叉分析，如圖六。這四個變項分別為1.時間，2.分局，3.事故相關屬性，與4.違規取締。譬如選定時間為87年3月31日，則透過電腦的即時搜尋，可以得知當天共發生46件車禍，經過進一步比較得知此一數值相較於87年第一季日平均車禍件數39.7件高出約16%。此外在該天的46件車禍中沒有重大案件，有一件重要案件，導致一人死亡，其餘受傷案件10件，造成14人受傷。同時這46件車禍是如何分配在六個分局中亦一併整理得知。

其次如果選出時間，對肇事原因、取締件數進行統計整理。可以得到各分局轄區車禍案件中之1.易肇事原因，2.違規取締件數，3.易肇事時段，與4.易肇事路段。譬如選定時間為87年3月31日，其中主要肇事原因為「未依規定讓車」，取締最高項目為「違規併排停車」；同時系統透過肇事時間分組可以得到各分局易肇事時段；對道路名稱進行歸納，可以得到易肇事路段。因此只要是與時間、分局、事故特徵、取締內容有關的資料演算，本系統均可以圓滿達成任務。



圖六、系統功能結構

3.3 管理層級

本系統設定四個作業層級，以利分層負責，說明如表一。

表一、系統作業管理層級

層級	對象	允許使用系統功能
S - Supervisor	分隊長(主管)	系統管理與設定使用權限
A	小隊長(副主管)	審核、更改員警輸入報告表之正確性
B	車禍處理隊員	輸入資料
C	一般警員	僅具有查詢的功能

此外輸入系統的肇事資料，會標記「待審」記號，待車禍處理小組的副主管小隊長(A)審查完畢後，第二天即會更正為具有「已審」的記號。

四、電腦化現場圖發展成果

「現場蒐證」是一項專業技術亦是時間與經驗累積的知識，然而除了省轄市交通隊設有車禍處理小組，其他分局員警可以不必然得處理車禍之外，縣治的地方員警皆有可能面對此項需要技術、經驗的工作。因此在提昇記錄肇事現場的正確性與完整性的作法上，除了增加員警對於事故現場處理與蒐證的訓練之外，如何透過電腦科技，協助基層員警進行該項工作，亦值得積極推動、研究、與規劃。本章即在討論台灣省政府警政廳交通科所完成的「道路交通事故現場圖導入電腦圖作業」的研究成果。

4.1 手繪現場圖的缺點

繪製肇事現場圖常見的問題，根據張漢威先生的描述有以下幾項常見的問題[14, 15]：

1. 未標示當事人行車方向
2. 路況與肇事現場標繪不清：
 - (1) 快車道路況標繪不明
 - (2) 中央分向線標繪不清
 - a. 未繪中央分向線
 - b. 中央分向線繪雙黃線路段標繪不清

- (3) 快慢車道分道線標繪不清
- (4) 彎道標繪不明
- (5) 不規則路況及多方向岔路測繪不明
- 3. 肇事後行車最後停止位置不正確
 - (1) 為救傷患而駛離現場
 - (2) 為維持交通順暢而駛至路邊
 - (3) 肇事後因故駛離現場
- 4. 測繪現場各項證物與標繪線距離常抓不到重點
- 5. 有號誌路口、號誌設施標示不明影響判斷
 - (1) 未能表示時相與燈面
 - (2) 未註明有無左右轉專用號誌
 - (3) 未註明黃燈與全紅各有多少秒
- 6. 無號誌路口未標明足夠設施以致不足判斷主次要道路
 - (1) 未標明「停」「讓」「前有幹道」字標記
 - (2) 未標明停等線、反光鏡等設施
- 7. 未標明路況
 - (1) 道路有無坑洞、砂石、碎石、障礙物
- 8. 汽油、水、水箱精、機油未標示清楚
- 9. 正面躺、趴著躺、側著躺

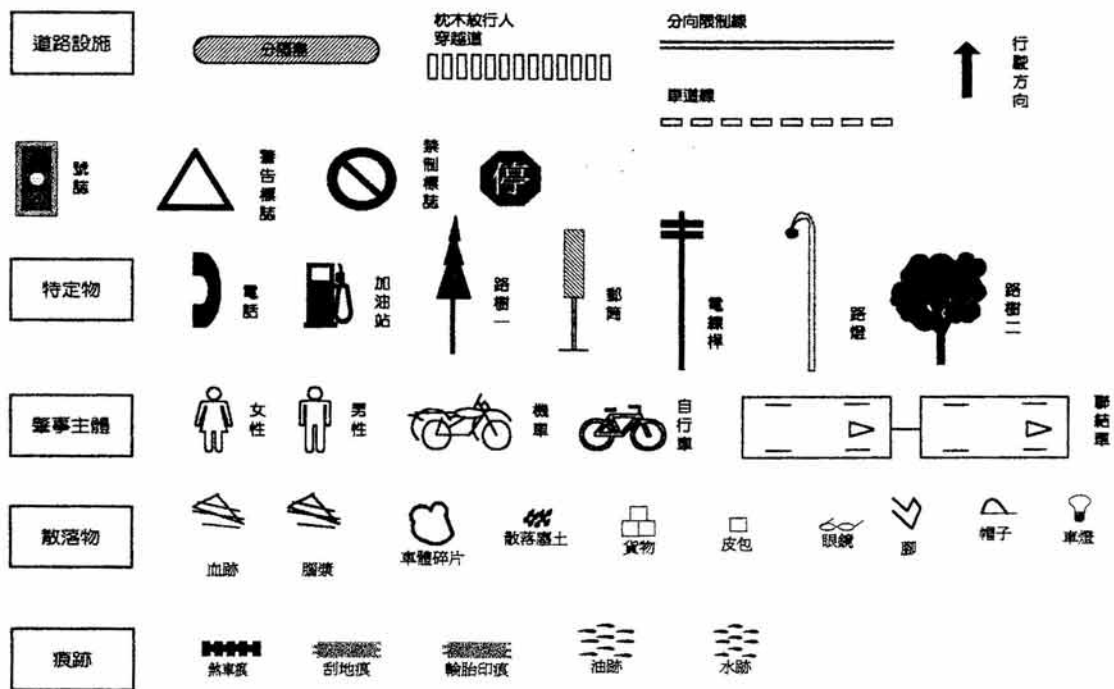
針對以上問題，本研究透過警政廳向各縣市交通隊徵求事故現場圖，共徵得全省21縣市110份事故現場圖，就這些現場圖予以分析整理得到結果如表二。顯示車道種類標示不明是最常見的缺失，譬如有沒有慢車道，未澄清外側車道是混合車道，還是禁行機車的外側快車道；其次是未記錄行車方向；未標記處理事故時，號誌是正常三色號誌運作還是夜間的閃黃、閃紅控制；至於比例尺不正確及未量測車道寬度則分居問題排名的第四、第五。

表二、現場圖常見問題整理

縣市警察單位 總份數: 110份	比例尺	方向	號誌	標線	肇事主體比例	各車道寬度	車道種類	路名	繪製過於潦草	重要跡證或肇事主體位置	行車方向	發生時間	發生地點	車頭方向
問題出現數	29	10	43	4	1	23	87	10	1	1	54	0	0	1
百分比 %	26%	9%	39%	4%	1%	21%	79%	9%	1%	1%	49%	--	--	1%
問題排名	4		3			5	1				2			

4.2 電腦化現場圖的成果

本研究所完成的電腦繪製現場圖雛型系統係以「抓、放」的方式協助事故處理，依據繪製事故現場圖的先後順序邏輯，完成7大模版，分別為 a.道路設施，b.特定物，c.肇事主體，d.散落物，e.痕跡，f.文字與標記，g.方位圖圖件模版[11]。模板範例如圖七，現場圖實作成果如圖八。



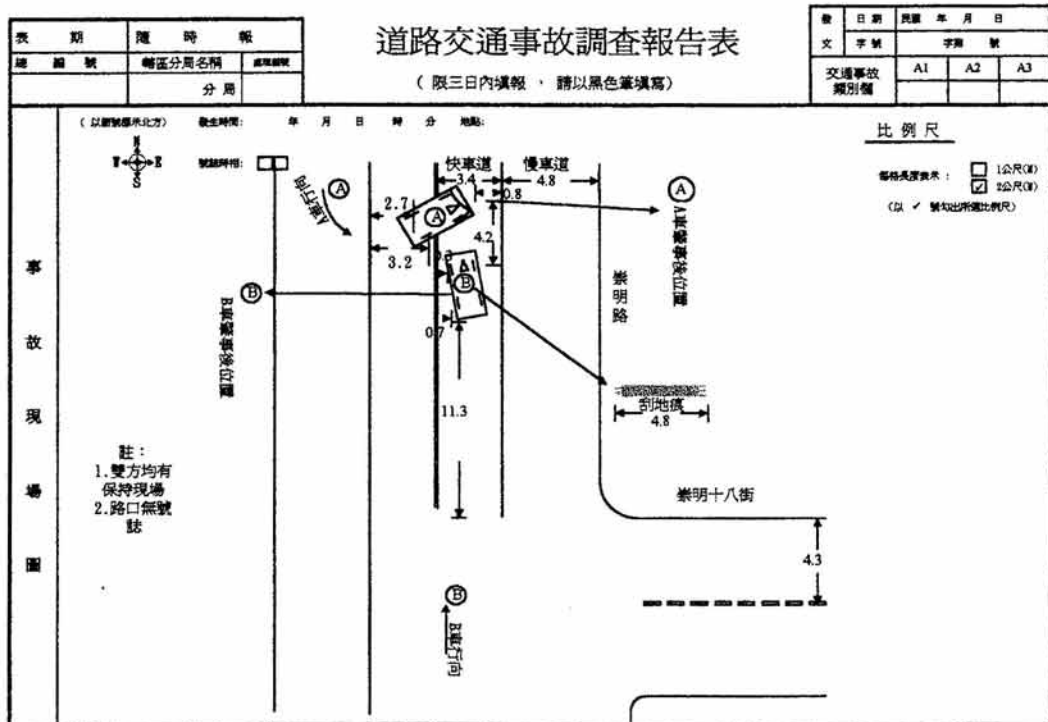
圖七、電腦繪製現場圖模版範例

4.3 未來發展方向與重點

由於電腦繪製現場圖的雛型已經開發成功，然而在各單位試做與試繪的經驗中，得知本系統在推動前仍有以下問題尚待克服，說明如表三。

表三、電腦繪製現場圖系統待考慮或改進項目

組織面	軟體面
<ol style="list-style-type: none"> 1. 需要考慮處理人員業務負擔，因此必須由原填報交通事故調查報告表者操作繪圖，然而也因此必須考慮人員素質問題 2. 應考慮設備問題，簡化需求，否則若基層電腦設備不足，便難以有效推展 3. 需要考慮員警教育訓練的時間與形式 4. 宜編排「技術移轉種子人員訓練課程」 5. 軟體維護與教育訓練必須編列預算持續有效的推動進行 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 將完整道路交通事故調查報告表在手繪草圖之後即完全透過電腦製作、建檔 2. 考慮將現行手繪現場圖透過掃描器掃入電腦後，檢核、修測、建檔與管理 3. 繪圖功能必須與資料庫管理系統結合 4. 嘗試結合肇事重建的功能，使系統具有分析的功能 5. 充實模版內容，盡可能讓操作者不必自行添製圖例



圖八、1:200現場圖實作成果

五、結論與建議

本研究由行車事故資料與事故現場圖電腦化的發展過程，了解此一工作長期以來並沒有被多少人重視，然而卻與國民車禍後的權益息息相關，而且關係著交通事故的防治及勤務派遣，其應用的潛力無窮。電腦化行車事故資料是改進此項業務的第一步驟，其次才是如何將完整「道路交通事故調查報告表」含事故現場圖予以電腦化。本研究雖已獲得若干成果，然而待努力的項目仍多，期待未來警察界能夠有一套行車事故管理資訊系統，除了可以管理事故資訊之外，更可以利用現場圖重建現場分析事故原因、利用碰撞圖分析路口肇事原因，以主動積極的態度迎向資訊化時代的來臨。

綜合本研究對於電腦化「行車事故資料」與「現場圖」的成果，包括技術開發、行政管理、與組織配合，獲致重要結論如下：

1. 「電腦化行車事故資料」，就軟硬體而言均為相當容易的工作，構建此一系統所需花費的經費有限，但是卻能夠大規模管理事故資料，提供便捷的查詢，進行肇事特徵交叉分析，因此相當值得各縣市警察局投入此項工作。
2. 「電腦化行車事故資料」的主要關鍵在於事故資料輸入欲集中處理，抑分散處理；作業方式不同會影響採用集中或分散式系統的決定。通信協定為子系統向母系統傳遞資料，或母系統向警政署傳遞資料能否避免重複輸入資料的關鍵。

本研究亦提出以下後續研究與發展建議：

1. 「電腦繪製現場圖系統」雖已透過商業軟體 Visio 中文4.0版開發完成雛型，然而其是否能夠改進現階段手繪現場圖的缺失，仍必須進一步透過教導基層員警使用以取得其認同，同時持續地修正系統使其功能完備，操作親切。
2. 建議未來應將道路影像納入地理資訊系統並與「行車事故資料管理系統」「電腦繪製現場圖系統」結合，使事故資料與地理特徵連結，繪製現場圖時有道路底圖可供參考，如此可以省略繪製現場圖時繪製道路設施的步驟。

六、致謝

本研究得以順利完成，要感謝台南市警察局交通隊提供寶貴的設施建置經驗，台灣省警政廳委託進行的「道路交通事故現場圖導入電腦圖作業」系統開發計畫，以及台灣省交通處五科提供研究經費。這些單位對於如何提高車禍處理的行政效率、填報道路交通事故調查表的正確性積極用心，作者們特別於此表示敬意與謝意。

參考文獻

1. 陳定輝，「車輛保險與司法分組研討引言」，中華民國第三屆運輸安全研討會，實務分組研討記錄，86年5月。
2. 內政部警政署，道路交通事故處理實務，民國83年6月。
3. 交通部運輸研究所，台灣地區易肇事路段改善計畫作業手冊，民國81年3月。
4. 交通部運輸研究所，道路潛在危險性評估指標之研究，民國86年5月。
5. 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，p. 477-488，台中，民國85年12月。
6. 黃國平，道路交通事故現場圖導入電腦圖作業，台灣省政府警政廳，台中，86年6月。
7. 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，p. 42-59，桃園，民國84年4月。
8. 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，p. 201-215，桃園，民國85年6月。
9. 黃國平，台南市多岔及畸形路口交通工程改善規劃，台南市政府，民國87年6月。
10. 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，p. 257-268，桃園，民國86年6月。
11. 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，p. 327-336，台南，民國86年11月。
12. 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，p. 43-58，桃園，民國86年6月。
13. 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，p. 167-180，桃園，民國85年6月。
14. 張漢威，道路交通事故處理，交通安全教育專論，p.176-217，研究叢刊之九，中華民國交通安全教育學會，民國85年6月。
15. 張漢威，車禍處理與鑑定實務，民國86年6月再版。