

警政車禍地理資訊系統發展經驗彙整

黃國平¹ 萬善培²

¹黃國平為國立成功大學交通管理科學研究所副教授

²萬善培為台南市政府警察局長

摘要

本論文的目的在於將成大交通管理科學研究所與台南市政府警察局合作自民國80年迄今六年多以來，致力於發展車禍肇事地理資訊系統的經驗做一詳細的歸納與彙整，以作為台灣省21縣市，北、高兩院轄市之交通管理部門及其他警政交通行政部門發展肇事相關系統之參考。

目前成大交通管理科學研究所所建立的台南市車禍事故資訊系統涵蓋日期包括82年1月至85年12月共48個月的2,185件A-1、A-2及A-3類型車禍資料。並且利用39幅內政部所出版發行的1：5,000 數化電子地圖，將事故內容與事故在地圖上的位置相連結，如此可以直接從地圖上查詢事故的相關資訊。

本論文除了對易肇事地點進行鑑別之外，亦討論如何應用地理資訊系統作為資料萃取工具進行肇事相關課題之檢定，並提出整體系統架構，以及相關待檢定之假設。

一、前言與問題背景

1. 行車事故資訊的重要性

當一件車禍(肇事)發生後，如果責任明確，而且當事人的傷勢、財損不嚴重，此時如果對於車禍該負責任的一方願意承擔事故責任同時負責賠償、道歉，則此一車禍一般多容易獲致和解，而不必再進入司法訴訟的程序。因此對於車禍的後遺行政問題多僅需：1.雙方當事人，2.事故處理警員，與3.保險公司即可解決；然而如果當事人對於車禍的過失認知不同，或是當事人、乘客傷勢嚴重或者死亡，則此一車禍難免必須進入民事及刑事訴訟，借助司法程序裁決誰是誰非。

對於申請民事、刑事訴訟的車禍案件，司法部門多基於專業理由，將車禍的路權歸屬與可能導致車禍的人、車、路、環境等原因，委請台灣地區的14個行車事故責任鑑定委員會及台灣省車輛行車事故覆議鑑定委員會進行鑑定，作為其法律裁量的依據，而車禍責任鑑定的工作因為涉及當事人的權益甚為深遠，進行時不得不慎。

由於鑑定會進行事故責任鑑定的主要依據為事故處理員警蒐證時所得的各項資料，因此員警所記錄的車禍事故相關資訊便成為事故責任鑑定的首要依據，而事故資訊的管理便成為關乎車禍當事人權益的重要公文書。對於此等資料的保管與檢索便不得不特別注意，同時得隨時伺應事故責任鑑定會、地檢署檢查官、各級法院法官等的查詢。

2. 車禍管理資訊系統存在的意義

車禍事故的處理屬於不幸事件發生後的善後工作，它對於澄清事故責任有積極的意義，但是對於預防事故的發生，卻僅有消極的警惕作用。這對於提昇道路交通安全，顯然不足。因此如何從已經發生事故的資訊中去尋找事故發生的共通性，警戒預防事故的發生，便有特別的意義。譬如一週中是否星期六晚上事故發生的頻率最高？平常日中，是否凌晨時分發生的事故較為嚴重？對於這些假設命題的澄清，有助於警勤任務的派遣，然而要藉事故資訊澄清這樣的假設，便有賴一套能夠迅速檢索查詢的管理資訊系統。

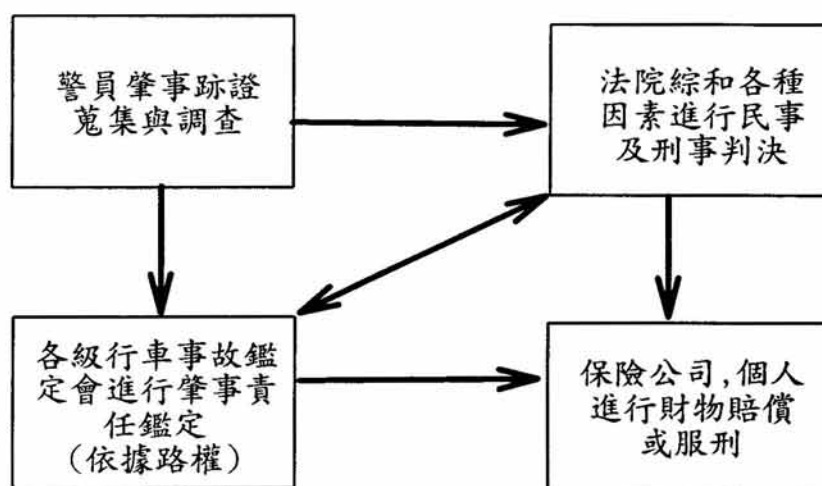
梅明德在「資料庫及應用系統發展優先順序」[1]一文中指出，「國土資訊系統交通網路資料庫整體規劃」的研究案對於台北市政府交通局應用系統及優先順序調查的結果指出，「事故鑑定子系統」與「交通控制子系統」、「公路相關設施維護管理子系統」同被列為應最優先發展的系統。

地理資訊系統(GIS)為一套電腦輔助空間資料輸入(capture)、儲存(store)、分析(analyze)、展示(display)的系統。為一種處理空間資料的技術與工具，而空間資料包含地理相對位置資料與空間屬性資料，地理相對位置資料指的是地理絕對座標或相對座標，譬如警察分局所在位置，而空間屬性資料為空間點、線、面的主題資料，譬如分局服務的人口數，分局的員警數等，此等空間屬性與傳統資料庫處理的屬性資料並無不同。

由於地理資訊系統於國內正處於萌芽成長，正待充分發揮其管理功能的階段，然而少有論文討論系統發展的經驗，因此欲發展此一系統者，往往不知如何起步、評估、準備，所以作者特別從其經驗說明此一問題，促成警界參考討論及發展應用。

3. 行車事故資訊偵查的責任

車禍事故的偵查是誰的責任？是警方，檢查官，事故鑑定委員會工作同仁，還是鑑定委員會委員們的責任？鑑定時所採用的資料是根據警員的調查記錄，還是事後補充調查的資料？這些採證的原則均可能影響肇事鑑定的結果！由本論文圖一的說明，可以知道肇事跡証的蒐集主要仰賴事故處理警員、地檢署檢查官、及法院法官。然而因為這些與事故責任鑑定有關的團體、個人中，唯有警察是第一線事故現場處理者，因此肇事鑑定所採用資料的來源，還是以警員記錄為主。而檢查官、法官在查核證據時也是以警員肇事記錄為基礎，對當事人疑點進一步調查澄清。也因此事故責任鑑定能否正確進行，有賴警檢人員對於事故現場的正確描述，且真實記錄當事人對事故發生過程的陳述。



圖一、車禍責任鑑定與法院裁定流程

二、警政對於事故資料管理的需求

由於交通事故之發生係屬稀少事件，短期內所蒐集之肇事樣本不足以進行具統計效力之分析檢定，因此長期且有計畫之資料蒐集對推動交通安全工作顯的特別重要。由於事故資訊屬於警政部門掌管公文書，所以在進行系統化資訊蒐集前必須了解各界對於肇事資訊的需求，尤其是業務主管單位對於事故資訊管理的需求與限制。

道路交通安全資訊相關的業務內容包括：

- (1). 交通安全相關資料之蒐集作業
- (2). 交通安全分析與發展趨勢觀察追蹤
- (3). 交通安全推動策略之研擬與成效評估制度之建立

透過資料蒐集，分析，策略研擬，實施與評估，可以建立一套政府與用路人行為的互動回饋體系，期望透過此一體系，能夠逐步建立用路人安全、守秩、有理的良好道路使用習慣。

對於警政部門資料管理的需求，可以由目的、內容、作業流程等進一步探討：

1. 事故資訊管理的目的

根據行政院頒促進道路交通安全改善方案的要求，各縣市道路交通安全聯席會報得逐月檢討所轄行政區域內交通事故件數，並求予以改善，以為道安業務管理考核之依據；此外各地對於交通事故資料並得提報警政廳、警政署以建立全省或全國行車事故資料庫，及建立統計資料及備各方查詢分析之用。

2. 內容與分級

道路交通事故依據事故的嚴重程度，分類為A-1，A-2，A-3三級，然而在過去還有因為當事人於七日內和解，所以警方遂未將事故現場草圖與記錄轉製成肇事記錄一、二表的車禍，此部份俗稱為A-4類的車禍，根據統計A-1~A-4等級

的車禍數量約為A-1~A-3等級車禍數量的4.55倍[2]，除此而外有些車禍報案後警員到達時，卻不見當事人，此部份俗稱為A-5等級的車禍。

每一件車禍除了事故的文字記錄之外，還有現場照片、車損照片，及現場圖的圖形資料，這些資料對於事故責任的鑑定均有不可忽略的價值。然而這些資料的處理、建檔與保管的難易程度卻不一。可以數量化、代碼化的事故資料如日期、性別、車禍所在道路位置、事故型態等容易建檔。至於描述車禍陳述的文字資料與照片圖形資料建檔管理的技術就較為困難。

3. 作業流程

車禍現場處理的後續流程包括製作筆錄，七天內將資料移送分局刑事組，同時交通隊將事故統計資料及肇事記錄表提送省警政廳轉呈警政署。

4. 電腦化程度

根據本研究的調查統計，目前台北市、台中市已將列管車禍的肇事記錄內容予以電腦化，至於其他縣市，則多僅將統計資料予以登錄在電腦內，並未將肇事記錄電腦化。根據調查訪談，其原因一則為設備人力不足，再則為各縣市警察局並沒有上級提供軟體供其將事故資料予以迅速電腦化。因此現階段肇事資料電腦化的程序是在警政署的階層完成的。而所建立的資料檔以A-1等級事故資料為主。

除了警政部門處理事故資訊之外，交通部運輸研究所運安組亦自行將警政署A-2，A-3資料輸入電腦並建檔以為其進行易肇事地點改善分析之用，此為國內較完整有地理位置的事故資料庫[3]。

至於事故鑑定作業電腦化的現狀，目前台灣省僅桃竹苗地區行車事故責任鑑定委員會將其作業程序中的a.收件處理作業，b.會議資料處理作業，c.統計作業予以電腦化[4]，至於其他地區則未將作業程序或責任分析予以電腦化。

三、行車事故資訊與警政決策關連項目

1. 事故資訊管理的功能

管理事故資訊除了向上級提報肇事統計資料之外，仍有許多功能可以借助此一資訊獲致，只是目前各地方政府警察局限於經費、人力與組織，在現階段缺乏系統的情況下，對於事故資訊管理系統的功能無法予以設想規劃。

基本上系統所涵蓋的肇事資料，可以反應一個行政區肇事型態的變遷，所以統計分析事故資訊可以獲致以下訊息，並提供思考可能導致該現象的原因：

- (1). 事故發生頻率是否在一週中的某一特定時段特別的顯著(譬如說週末)?
- (2). 事故發生頻率與季節是否相關(譬如說從聖誕節至農曆春節期間事故頻率是否特別的高?)
- (3). 事故發生時間與發生地點有無關連?
- (4). 事故發生與道路型態(譬如圓環、丁字路口、多岔路口)有無關連?

- (5). 是否酒醉駕車肇事的頻率以冬天為高？
- (6). 天氣與事故型態是否有關？
- (7). 號誌密度高的地方，事故原因中闖紅燈肇事的比例是否較其他地區為高？

凡此種種與一地駕駛行為相關的問題，如果不經由資料建檔整理與統計分析，而單憑主觀經驗的認知，對於決定勤務重點與派遣，便不具有支援決策的功能。

2. 提報易肇事路口、路段

歷年來交通部均透過易肇事路段、路口的鑑別分析與基層提報的方式，改善各地易肇事地點。在中央鑑別易肇事地點的工作係由交通部運輸研究所運安組執行。然而因為鑑別易肇事地點的程序，並不適用於都會地區以岔路口為主的肇事類型，所以對於都會地區的易肇事位置多直接由地方政府交通隊主動向上級提報。而在提報作業上，因為目前各地警察局缺乏事故管理資訊系統，所以提報改善的工作，多由警員們的體認加上地方民眾、民意代表的反應予以完成。

客觀而言，員警的執勤及地方民意的反應均有其區域的限制，不易整體觀之，因此如果易肇事地點的改善，係從政治平衡的角度觀之，則目前提報的方式，似乎並無不妥；然而如果要將有限改善資源運用在最急迫、危險之處。那麼一套輔助鑑別易肇事路口、路段的管理資訊系統，便與警政的決策有密切的關係。

3. 勤務派遣及車禍處理小組區位分析

行車事故資訊的分析，可以協助勤務的分配與派遣，譬如台南市有六個分局，每個月的道安督導會報均會統計各分局內車禍事故的件數，取締酒醉駕車的件數與取締違規的件數。此時某一分局事故多，取締少者便會被提出檢討。至於交通隊車禍處理小組的四個編組，每一勤務編組所處理的車禍案件、所服務的行政面積與人口數是否相當，事故型態是否相同，也可以經由事故資訊系統予以檢討調整。至於類似於台北市政府警察局轄下各分局亦得負擔其轄區內交通違規取締的勤務作法，亦可以配合事故處理資訊的檢討進行人力、組織調整的決策。

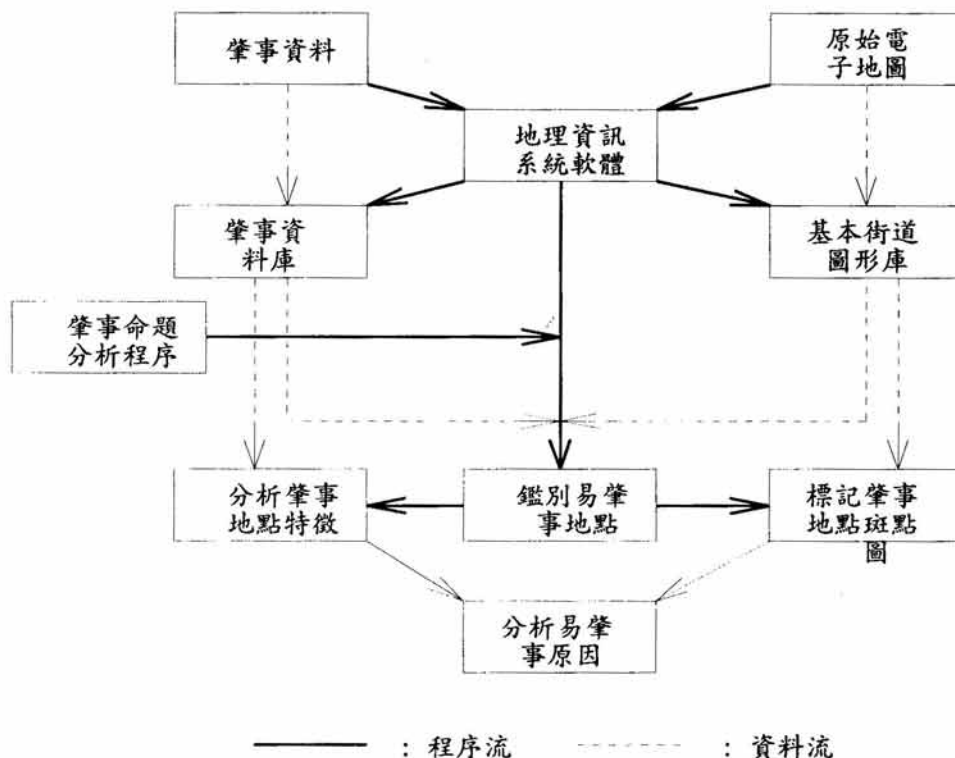
四、地理資訊系統發展經驗

作者自從民國79年起，即逐步致力於地理資訊系統的發展與應用，在其發展過程中遭遇到資訊取得的變化，軟體的變化，與硬體不斷的革命，截至目前86年5月為止，所發展與應用較為成功的即為台南市車禍地理資訊系統，因此在其經驗中，值得提出來討論供縣市政府警察局參考構建地理資訊系統之用。

1. 現有架構與系統目的

現有車禍肇事地理資訊系統架構如圖二所示。系統的目的在建立一套操作型地理資訊系統，輔助作者擔任台南市道安會報顧問提出分析與建議之用。所謂

操作型(Operational)指的乃是不斷更新資料反應現狀，同時存有操作與具體應用之意。



圖二、易肇事地理資訊系統組成架構

2. 系統中事故位置索引方式

建立索引的目的在於a.讓一件車禍能夠顯示在圖上供單一事件的檢索、肇因分析與輔助責任鑑定，b.讓多件車禍能夠同時顯示在圖上，供地區性肇事主題分析，c.建立歸檔系統，使系統能夠查詢某一地點歷年的肇事資料，d.使系統能夠顯示符合某些條件的事故發生在那些位置。

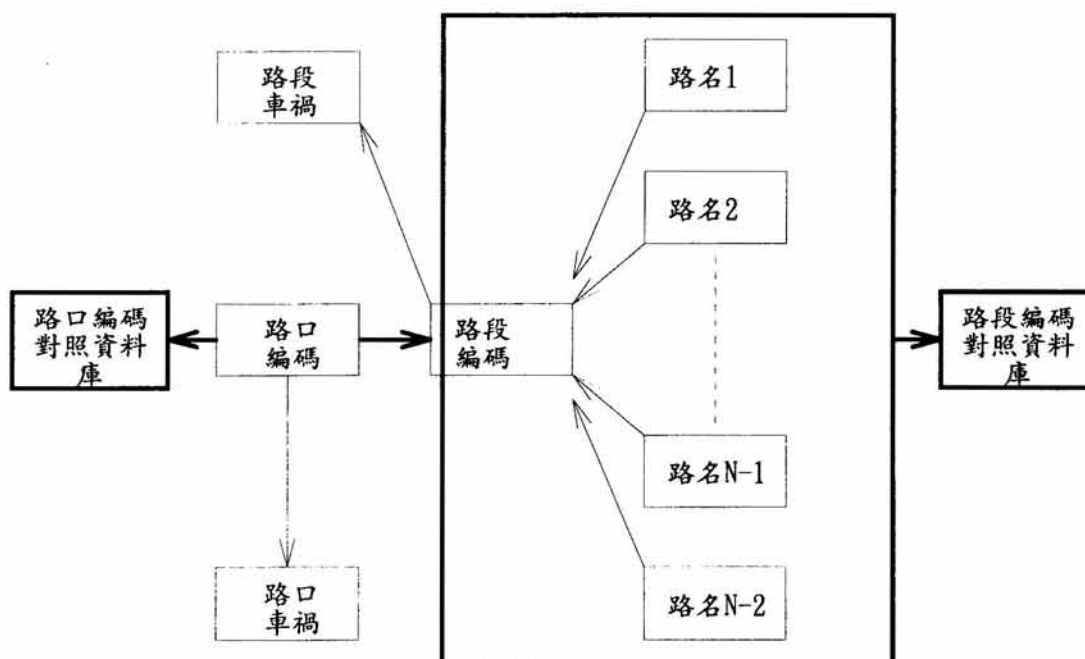
建立事故位置索引方式，必須進行路網分割，路網分割時區分為路段與路口兩類；此一工作說似容易，其實很難，因為市區內道路不斷的新闢變更，或是新設置紅綠燈，此等皆會影響路網結構與系統的操作。以下便敘述本系統在此一課題上的經驗：

(1). 路網分割原則

對於路網分割，首先對於欲規劃的行政區劃定正方形區格，並界定路網內基本欲採納編碼的路口，其次對於這些路口由北向南，由西向東逐區編碼，號碼可以不連續，以容納後續欲增添的路口。在此原則下，雖然路口編碼完畢後，新增路口的編碼可能會破壞由北向南由西向東的原則，但是基本上從路口編碼及不同區隔的相鄰性，些微的違背不致大弧度影響路口編碼與路口真實位置的關連性。

路口編碼完畢，對於相鄰兩路口間的路段，亦依據區域方格由北向南，由西向東逐一編碼。相鄰兩路口間不管距離多遠，僅賦予一個路段的編碼。如欲切割為兩個路段，則必須先增編一個路口點。如此完成路網分割的工作，程序如圖三所示。

編碼完畢後必須準備一張大比例尺路網編碼圖，並先建立路名與編碼對照表，其次依據路名編碼建立路口編碼對照表，以為作業員操作時之參考。



圖三、路網編碼及車禍索引方式

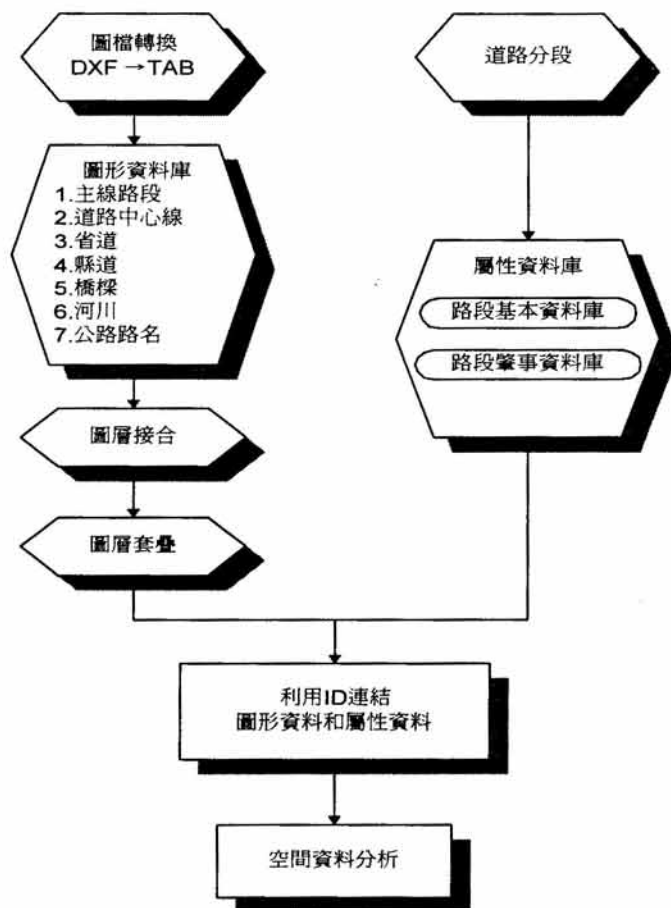
(2). 資料關連方式

資料關連的目的在於讓每一件車禍能夠與其車禍發生的街道地理位置在地理資訊系統上相連結，使每一件車禍能夠顯示在地理資訊系統的電子圖上，並經由電子地圖予以查詢。本系統首先以人為的方式依據每一件車禍的事故現場記錄表，尤其是現場圖，將車禍的編號直接標點在電子地圖上，其次依據路口、路段編碼，賦予每一車禍其發生位置的路口、路段編碼作為每一件車禍的地理屬性。圖三亦說明車禍的地理關連方式。

3. 構建基本圖形庫

在進行資料地理關連之前，必須先構建台南地區的電子地圖，如此才能標點事故位置。本系統首先向內政部資訊中心申請購得台南市1:5,000 電子地形圖共 39 幅，其次針對所購得的地圖進行 a. 圖檔轉換，b. 圖幅接合，c. 路口標點、路段分段，d. 物件編修的工作。構建基本圖形的程序與系統的關連及後續分析如圖四所示。

由於內政部出售的台南市電子地圖內容較為老舊，所以本系統最近又採用台南市政府委託成大航測所以1:1,000 精度測繪，比例尺為 1:5,000 的電子地形圖進行資訊校正，以提供較正確的街道地形資料。



圖四、建立地理資訊系統流程

4. 資料內容與關連資料庫之建立

本系統對於肇事資料屬性內容，因為台南市並未將其轄內的事務處理資料電腦化，本研究限於時間與經費，對於每一件車禍僅建立如下屬性資料：1. 編碼，2. 事故發生日期，3. 時間，4. 死亡人數，5. 受傷人數，6. 道路型態，7. 事故在道路中的位置，8. 號誌運作狀況，9. 事故類型與型態，10. 第一當事人行動狀態，11. 第二當事人行動狀態，12. 第一當事人肇事原因，13. 第二當事人肇事原因，14. 主要肇事原因，15. 估計車輛損失，16. 估計醫藥費，17. 其他損失，18. 事故地點所屬編碼。

5. 系統發展經驗與瓶頸

成大交通管理研究所自民國80年初，即開始地理資訊系統的發展與應用，過程中所遭遇的各項瓶頸與克服的過程描述如下：

(1). 選擇軟體與硬體

80年初的軟體無法在PC-DOS上操作，本所採用的軟體為GENAMAP，在Digital的工作站上及UNIX的環境下操作；當時因為內政部並沒有電子地圖可以供購買，所以如圖二、四所顯示的基本圖構建工作得由系統發展者仰賴大型數位版(Digitizer)自行畫點、線、面輸入。至於畫圖所根據的基圖係內政部資訊中心出售聯勤製圖廠出版的經建版 1:25,000 地圖，及省農林廳航測所出版但是列管的1:25,000 航照地圖。至於出圖的工作因為當時並沒有噴墨印表機，所以由大型繪圖機擔任。此外因為工作站操作不便，所以也在PC的Interactive Unix 環境下操作PC版的GENAMAP。此時系統的最大困難為電腦軟體與硬體包括主機、數位版、繪圖機的界面連結問題，而中文化幾乎是不可行的。

81年起PC版的地理資訊系統逐漸出現，於是研究單位又陸續引進PC版的ArcInfo及Terrasoft，然而因為此二系統均在DOS環境下操作，存在界面處理的問題，所以在測試後均未持續使用。同時，研究單位針對運輸規劃及運銷分析，亦引進DOS版的運輸專用的地理資訊系統軟體TransCAD。

82年以後，英文及中文視窗作業環境逐漸興起並取代DOS作業環境，簡化了許多複雜界面操作的技術問題，此時彩色噴墨印表機亦已問世，軟體與硬體的互動使得地理資訊系統的發展進入實用階段。

83年起，研究單位基於GENAMAP操作的不便，引入第一套視窗環境下操作的地理資訊系統MapInfo，同時重新建立資料庫，此時因為內政部電子地圖檔逐漸問世，所以亦正式拋棄以數位版建立基本圖的程序以噴墨印表機取代筆式滾筒繪圖機。

85年、86年起研究單位再取得視窗地理資訊系統操作軟體ArcView、WinGIS同時更新TransCAD成為視窗版本。藉由視窗及中文輸入法的引進，本系統已大部分克服中文化與界面處理的問題。至於硬體部份，光碟機、大容量硬碟、可讀寫式光碟機(MO)、光碟機(CD)燒入器、與影像處理界面卡皆因為價格大弧度下滑，而漸次被本研究予以採購納入。

(2). 資料蒐集、建檔與傳承

研究單位在資料蒐集方面，首先蒐集較不會變動的資料，譬如高速公路的幾何線形及設施，此外以台南及南部地區資料為優先蒐集的對象；蒐集時必須建立圖籍管理辦法，在此一方面，研究單位主要以接合圖作為圖籍管理的依據，以避免資料被借出未歸還，或是浪費經費重新購買已有的圖籍。

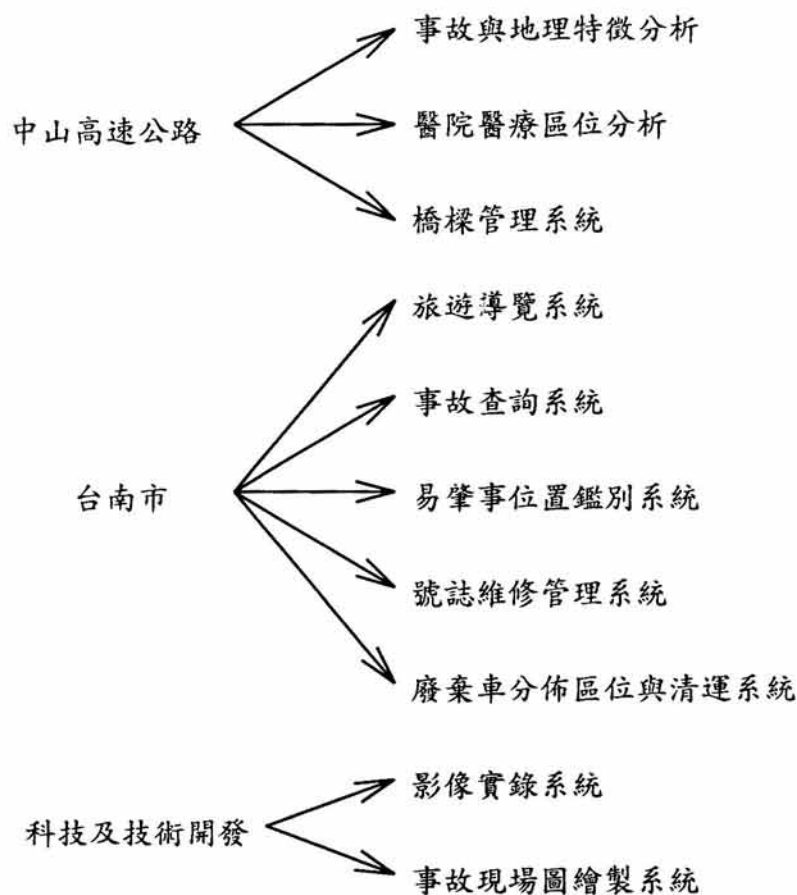
在資料的傳承上，因為個人興趣、專長、習慣不同，所以必須在組織內建立資料存檔內容與格式，強制每一位參與資料準備的個人依循格式製作資料，同時建立資料說明文書檔。

至於影像資料或是照片資料，由於其為實體資料，所以必需建立異於數位檔案管理的方式預留空間予以儲存。

(3). 系統開發與課題研議

課題引導系統開發，並確定系統開發的目的，所以擬定研究課題主導構建系統組件的先後順序。本研究單位在此一項目的規劃大致如圖五所示。首先以高

速公路事故分析為主題進行相關課題研究，其次以台南市與南部區域進行地理資訊系統的應用發揮，之後再著重應用技術的開發。



圖五、歷年研究主題

(4). 經費與組織

一般系統的開發多以爭取一大筆系統開發經費為前提；然而本研究單位係設定研究課題後即逐步進行系統開發，因此未受限委託開發經費有無之影響。基本上，每學年固定分配的圖書儀器設備費及國科會專題研究補助經費為系統開發經費的主要來源。研究單位歷年來投入經費整理如表一。

受限於研究經費以設備費為主，無法持續支應人事費，所以系統的開發、管理一直以本文第一作者為主，以研究生、大學生為輔。由於人力技術的傳承不易，所以組織的核心必須負責技術評估、引入與移轉的功能，此一現象為學術研究單位或是規劃單位在發展管理資訊系統時，受限於不穩定經費來源的結果，因此研究之核心必須實際介入系統的操作使用，不能僅介入管理工作，否則系統幾乎不可能傳承。

圖一、歷年投入經費、設備

設備名稱	說明	數量	單價(元)	購置年度
DEC Station 5000/200 PXG	現有公路地理資訊系統操作作業主機	1	92 萬	80 年度(GIS 研究室)
HP apollo Model 715/50	未來公路地理資訊系統操作作業主機	1	65 萬	82 年度
GENAMAP DEC 版	現有公路地理資訊系統核心程式	1	98 萬	80 年度
GENAMAP HP 版	未來公路地理資訊系統核心程式	1	—	代理商更換
MapInfo 軟體含 MapInfo 及 Mapbasic	PC 版 GIS 軟體 (具中文功能)	4	7.5 萬	84 年度
Benson A0 數位儀	公路幾何線形、等高線、地形向量輸入及圖形接合用	1	27 萬	81 年度
OCE B0 繪圖機	圖形輸出、主題圖繪製使用	1	19 萬	81 年度
Calcomp B0 繪圖機	圖形輸出、主題圖繪製使用	1	10 萬	82 年度
FUJITSU MO	資料存檔備份用 (230 MB)	1	3 萬	84 年度
Microtek A4 掃描機	影像資料輸入使用	1	2.9 萬	84 年度
車裝廣角攝影機 (CCTV) 及電源	攝取路況影像資料，可克服道路顛簸及影像取角問題	1	8 萬	85 年度
586 級 Pentium Pro	遠端操作系統使用	3	2.5 萬	86 年度
可讀寫式光碟機 (CD 燒入器)	道路連續影像檔存放記錄用	1	4.0 萬	86 年度
磁卡數位相機	直接捕捉影像數位檔省除掃描作業，節省相片拍攝沖洗費用	1	3.0 萬	86 年度
1/5000 相片圖	農林廳影像處理基本圖	250	200 元	80-86 年度
1/5000 數化檔	內政部電子地圖數化檔	300	250 元	80-86 年度
工業用車裝錄影機及電源	錄取影像資料，可克服道路顛簸問題	1	7 萬	86 年度
長時間錄放影機	路況車流及違規行為之長時間監測用	1	5 萬	86 年度
Hi-8 錄放影機	更新不堪用手提式攝影器材	1	3.5 萬	86 年度
無界面卡手提式掃描器	掃描警政單位不允許借出之相片	1	1 萬	86 年度
彩色雷射印表機	影像圖及改善設計圖出圖用	1	7.5 萬	87 年度擬購買
研究範圍 DTM 座標數值	建立地形高程變化三度空間圖形	500	40 元	87 年度擬購買

(5). 儲訓與儲備人才

由於學校並非事業單位，幾乎不可能長期聘用人員從事系統內容及軟硬體維護的工作，所以在人員儲訓的工作上，係以授課的方式儲訓大學生及研究生的基本能力。作者歷年授課內容包括 a. 電子計算機程式設計(大學部)，b. 電腦輔助設計原理(大學部)，c. 電腦輔助設計應用(大學部)，d. 電腦輔助繪圖與地理資訊系統概論(研究所)，e. 運輸地理資訊系統(研究所)，f. 地理資訊系統(研究所)，g. 運輸地理資訊系統特論(研究所)。

至於地理資訊系統人才的培育則主要借助碩士論文研究及學士專題研究，培養有興趣的學生進行深入學習分析，歷年研究完成課題包括：

- a. 高速公路交通管理地理資訊系統研究[5]，

- b. 高速公路緊急疏散及醫療網路地理資訊系統之研究[6]，
- c. 高速公路肇事時間數列分析－以地理資訊系統為評量工具[7]，
- d. 地理資訊系統在航空網路排程研究[8]，
- e. 影像實錄結合地理資訊系統應用在高速公路易肇事路段尋找之研究[9]，
- f. 道路屬性與肇事特性關連分析－應用GIS為資料萃取及表現工具[10]，
- g. GIS輔助地方政府從事號誌分區養護及維修排程管理研究——以台南市號誌為例[11]，
- h. 國內橋樑改善優先順序之研究——以AHP及GIS為輔助工具[12]，
- i. 廢棄汽、機車地理分佈特性及清運排程研究[13]，
- j. 影像實錄結合地理資訊系統分析都市易肇事地點肇事原因研究[14]。

由上述所完成與進行中的研究課題，與「(3).系統開發與課題研議」可以了解研究核心深入主導研究範圍、研究方向、技術發展的情形。

(6). 時間向度

地理資訊系統是否能為使用者所接受，在於其內容是否具體反應現實狀況。因此系統內容的維護更新影響系統的可信度，及後續資源的爭取。基本上系統內資訊的更新約佔系統總作業時間的2/3以上，而系統的分析、應用與開發約僅佔1/3左右的時間。然而花在系統功能設計的時間係在系統開發的前段。而影響系統長期運作的維護更新則在後段。譬如當台南市車禍地理資訊系統的應用模式撰寫完畢後，大部分時間即應用在資料取得、建檔與地理關連的程序上。

(7). 發展策略

系統發展策略與應用課題相關，研究單位的發展策略在於長期經營、發展與運輸安全、運輸管理有關的地理資訊系統。由於一方面受限於經費來源的變化，另一方面，地理資訊系統與地理特徵關係密切，如果能夠經常的實地了解證實系統資訊正確，應用無誤，才可能讓別人也接受採納此一系統的結果，因此發展上以地方政府的需要為中心。且在策略上採用的是由下而上(bottom-up)的策略，逐步檢討改善，而不企求畢其功於一役。

五、建議系統發展架構與程序

綜和研究單位發展地理資訊系統的經驗，對於省警政廳及各縣市警政車禍地理資訊系統的發展架構與程序有如下的建議：

1. 發展策略

由於各地方政府的幅員、組織、資源不同，加以資訊電腦化、網路化的必然趨勢，在警政車禍地理資訊系統發展策略上，研究單位建議各地方政府應具有以下兩項發展策略：

- a. 符合地方特色
- b. 具有整合功能與網路功能

系統發展不僅是擁有一套靜態的系統，而且涉及系統操作、資料蒐集、人員儲訓等動態工作，所以採用以基層需求為導向由下而上(Bottom Up)的策略，較之由上而下(Top Down)，由上級政府提供發展成功的架構，再交由地方政府

在短時間內填入資料，培訓人員的策略為適宜。因為由上而下的策略會使基層面臨極大的組織、養成訓練的變革，所以雖然由下而上的發展策略經常會限制系統的擴充，但是此一策略著重在警界人員基本地理資訊能力的培訓，同時讓主管體認車禍地理資訊系統的功能並得到適時助益，同時逐步調整組織，編列預算。至於未來系統的擴充與整合再委由專業團體為之。所以只要在系統發展的時候，不要忽略了保留系統整合，資料轉換及網路連結的功能即可。

2. 理想中未來系統的架構

理想中的警政車禍地理資訊系統及其功能，依作者的見解，可以其應包含的子系統予以說明：

(1). 地理資訊系統

以地理資訊系統為各子系統整合的架構，其內容包含如

- a. 交通事故資料庫
- b. 道路流量資料庫
- c. 道路交通管制設施資料庫

(2). 影像實錄系統

以影像實錄系統顯示道路實景，檢核交通管理相關事項，顯示警員所測繪事故現場圖，其內容包含如

- a. 交通管制設施影像：號誌、標誌、標線
- b. 道路兩側土地使用影像
- c. 事故現場圖結合航照影像功能

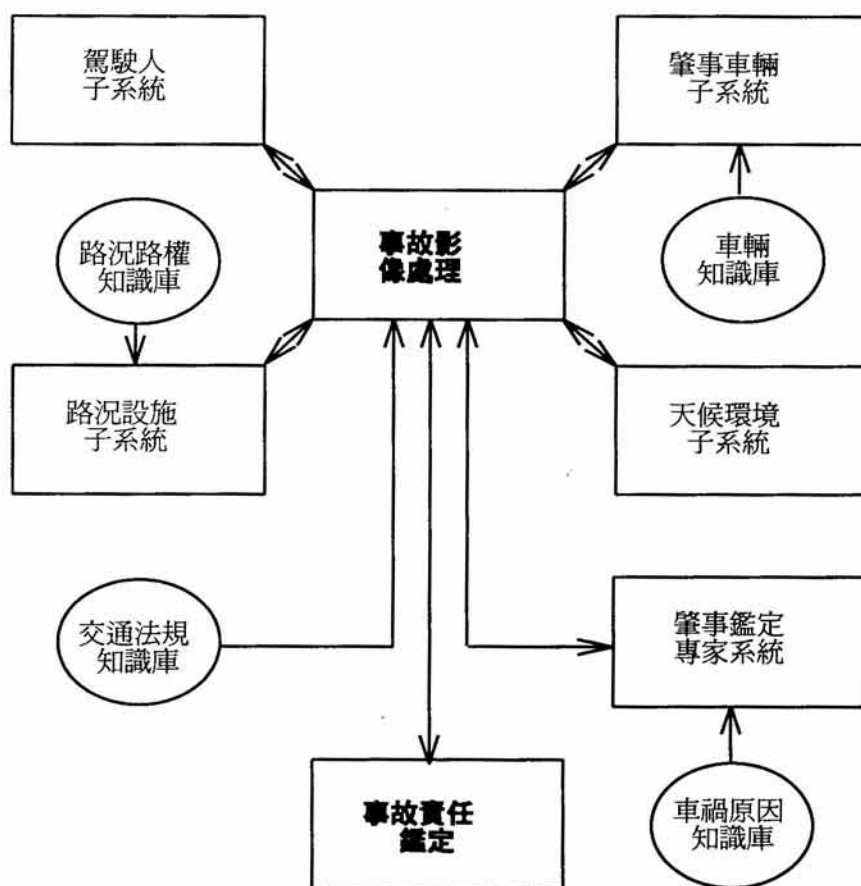
(3). 主題分析專家系統

分析系統係事故地理資訊系統發揮功能的靈魂，應包含基本內容如下

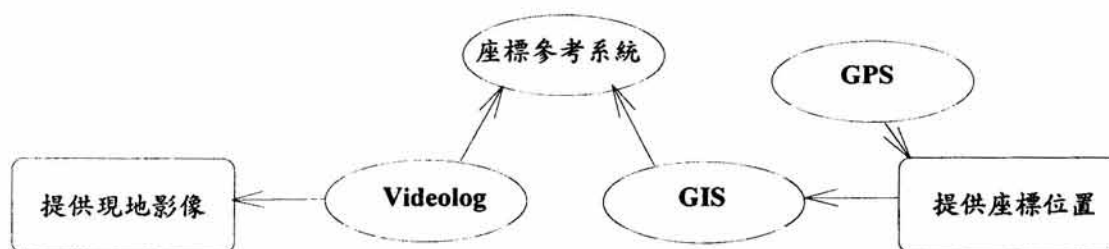
- a. 鑑別易肇事路段與路口功能
- b. 勤務派遣：指出取締酒醉駕車、肇事逃逸、飆車、違規停車等執法的位置、路線或是時間
- c. 肇事分析影像處理：以航空影像及道路影像協助事故責任鑑定，如圖六的分析流程。

(4). 衛星定位系統

由於現階段標定事故位置的作法，係在事故處理後，由系統操作人員以人工的方式，逐一核對事故位置，並在電子地圖上進行標定事故位置(地理關連)的工作(如四、2之說明)。此等方式相當耗費時間與人力，所以如果能在未來，由事故處理員警攜帶衛星定位器，於事故處理時即以衛星定位器標定事故位置，如此便可以省下以人工進行地理關連的工作。此一作法與地理資訊系統及影像處理系統關連方式如圖七所顯示。



圖六、肇事分析影像處理系統



圖七、GIS/GPS/Videolog 系統關連架構

六、結論與建議

綜和本研究的歸納彙整，對於警政車禍地理資訊系統的發展應用，大致可以獲致以下的結論與建議：

(一) 結論

1. 國內警政車禍地理資訊系統仍處於萌芽的階段，本研究的系統屬於第一套這類的系統，然而雖已開發，資料也已充實，但仍未有充分機會發揮其功能。

2. 警政地理資訊系統的發展必須長期且逐步的投入人力、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。

(二)建議

1. 如能結合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。透過與地區內學校的合作，對於反應地方警勤需要，人員訓練，回饋改正系統優缺點，均有利於系統與其功能的發揮。
2. 資訊化、網路化為必然的趨勢，警界必須正視此一挑戰並妥為因應。

七、致謝

本系統得以順利構建完成，要感謝台南市政府警察局不吝提供肇事資料，並協助本系統進行分析，對於這些支援，作者特別於此表示敬意與謝意。

八、參考文獻

1. 梅明德，「資料庫及應用系統發展優先順序」，運輸地理資訊系統(GIST)第二次研討會論文集，交通部管理資訊中心，民國84年。
2. 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。
3. 交通部運輸研究所，第十四期台灣地區易肇事路段改善計畫，民國85年。
4. 李明山、張新立、吳宗修，「交通事故鑑定作業資料電腦化系統之規劃與開發」，中華民國第二屆運輸安全研討會，p.277-286，新竹，民國84年。
5. Kuo-Ping Hwang, and Yu-Lung Ho, "Ranking Information Needs for Freeway Management by a Two-Stage Analytical Hierarchy Process," Proceedings of the Tenth International Conference on Multiple Criteria Decision Making, Taipei, R.O.C., 1992.
6. 黃國平，張晉嘉，「高速公路緊急醫療輸送地理資訊系統研究」，中國土木水利工程學會八十二年電子計算機於土木水利工程應用論文研討會，台南。民國82年。
7. 黃國平、李文堯，「地理資訊系統於公路肇事分析研究」，第十四屆測量學術及應用研討會論文集，p.621~628，民國84年。
8. 黃國平，黃秀敏，「飛航網路—航路、航線、航班管理研究」，中華民國第一屆運輸網路研討會，p.93-102，中壢，民國85年。
9. 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研究」，中華民國運輸學會第十一屆學術論文研討會，p.477-488，台中，民國85年。
10. Kevin P. Hwang and F. W. Lin, "The Impact of Road Network Characteristics on Traffic Accidents," International Conference on Urban Engineering in Asian Cities in the 21st Century, p.158-163, Bangkok, Thailand, 1996.

11. 黃國平，彭岑凱，「號誌損壞特性及不定期號誌維修排程管理研究」，中華民國第一屆運輸網路研討會，p.255-264，中壢，民國85年。
12. 張中議，「國內橋樑改善優先順序之研究——以AHP及GIS為輔助工具」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文初稿，民國85年。
13. 紀允晴，「廢棄汽、機車地理分佈特性及清運排程研究」，大學生參與國科會專題研究計畫，NSC86-2815-C-006-086H，民國86年。
14. 黃偉倫，「影像實錄結合地理資訊系統分析都市易肇事地點肇事原因研究」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文初稿，民國86年。