

逢 甲 大 學

交通工程與管理學系碩士班

碩士論文



建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

**A Preliminary Study of the Advanced Traffic-accident
Data Management System Using the Traffic-accident
Data of Taichung City as Example**

指導教授：葉名山

研 究 生：廖銘亮

中 華 民 國 九 十 三 年 六 月

誌 謝

時光匆匆，在研究所求學的日子終於結束了，人生也將步上一個新的階段。回首過去數年的時光，許許多多的事件、身邊的人陪伴著我一路走來，都點點滴滴刻畫在心頭，不曾或忘。在求學生涯的最後階段，最令我深深感謝的就是指導教授葉名山老師，在轉換跑道的路上，是他給了我明確的指引，除了在學術上的諄諄教誨外，在待人處世方面，亦樹立了良好的典範，若是我在求學過程中有所成長，主要都應歸功於老師。

在論文持續進行階段，承蒙系上胡大瀛老師、楊宗璟老師對我的論文提出修改意見，使我的研究方向與研究方法不致產生偏差，得到錯誤的結論，而進行口試時，黃國平老師對本研究所提出的問題以及曾平毅教授對本研究所必須進行之修改提出建議，使我的研究更加完備，在此也致上無盡的謝意。系上其他老師，充實了我在交通領域方面之知識與技能，系上周助教、林助教、劉助教在我求學過程中給予之幫助與教誨，使我在繼續學業時，在學習、選課、設備上的大力支持，讓論文的完成更加順利。

同實驗室一起努力的夥伴：品翰、欣憲、老鄧、恭文，共同努力完成計畫的時光，一起熬夜、一起慶祝，最令人難忘。學弟們的大力支持，佳穎、延祥、國樑、世淵，使我在研究所的最後一年生活，多了許多趣味，也豐富了不少收藏，這些共同品嚐過的歡樂，將令我永誌不忘。

最後，家人無時無刻、無微不至的在背後以無比的耐性支持我，使我能無後顧之憂，專心的從事研究，方能完成這篇論文；女友卓績在身邊陪伴，一起渡過這段最辛苦的日子，可愛的山豬，使我在漫漫長夜中，有了可以逗弄的對象，紓解苦悶的情緒。在此僅將本論文獻給以上所有感謝的對象，你們的恩情將使我永遠謹懷於心。

摘 要

隨著機動車輛之成長，交通事故也隨之增加，根據統計資料顯示，民國 91 年國內交通事故件數高達 86259 件，同時國內十大死因排行中，事故死亡高居第四位，而交通事故死亡人數 4627 人，占全部死亡人數之 54.5%。如何降低交通事故，營造運輸安全環境，為主管單位努力之方向。交通事故發生件數龐大，為有效率記錄資料與維護資料之正確性，勢必採用電腦之資料庫來記錄與維護。同時往昔之事故資料庫多僅記錄文字資料，缺乏肇事地點之圖檔資料，本研究探討如何將過去發生事故之地點加以定位，並將其分布情形顯示在電子地圖上，同時將此位置坐標儲存於資料庫，以便加以管理。

本研究採用 Microsoft SQL Server 資料庫，在 Client 端則採用 Access 資料庫作為輸入工具，而後將檔案上傳至 Server，再經由資料轉換服務 (DTS) 將其轉換成 SQL Server 資料。在資料輸出方面，Server 端透過 SQL 查詢，標記事故地點，與 Mapinfo 電子地圖軟體結合。而 Client 端則透過網際網路連線，以 ASP 語法建立動態網頁查詢 Server 端之資料庫。

本研究採用裝設於 PDA 上之 GPS 系統，將路口定位於 PAPAGOv3.0 之電子地圖中，再將資料傳送至 Server 中，而在 Server 端使用台中市 1/5000 電子地圖，由於此兩種電子地圖坐標系統不同，本研究採用仿射轉換進行坐標轉換工作。本研究利用 85 個路口進行迴歸分析，以校正兩不同坐標系統之差異，其校估結果誤差最大值為 0.41%。在資料整理方面，本研究資料庫蒐集到之資料包含台中市警察局交通隊民國 87 年 6 月到 89 年 12 月之事故資料 36433 筆，作為架構資料庫之用，並加入台中市鑑定會民國 91 年 7 月到 92 年 8 月之 1211 筆案件，作為資料統計分析之對象。挑選鑑定會資料中之 531 筆機車事故資料，針對肇事者特性、車輛類型、事故地點、肇事原因、傷亡情形等事故特性進行分析，並標記於台中市 1/5000 之電子地圖 統計分析部份應用 BMDP 統計軟體進行三度空間分析以探討影響因子間之相關性。

本研究主要成果為建立 Client 端之 ACCESS 資料輸入表單，並將資料轉換成 Server 端資料庫之格式，運用 PDA 之 GPS 功能加以確定坐標位置，建置轉換公式，將事故位置標記於台中市 1/5000 電子地圖，並能儲存於 SQL 資料庫中。在機車肇事資料關聯性檢定方面，本研究發現傷亡程度與車型有相關性，傷亡程度與性別也有相關性，車型與性別則無相關性。另外碰撞類型與時段有相關性，碰撞類型與道路型態也有相關性，肇事時段

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

與道路型態則無相關性。

關鍵字：資料庫、行車事故分析、地理資訊系統、全球衛星定位系統、關聯性分析



Abstract

The number of vehicles and motorcycles is increasing yearly, and also the number of traffic accidents is increasing in the same time. From the statistical report of the traffic accidents in 2002 in Taiwan Area shows that the number of traffic accidents is up to 86,259 cases. Meanwhile, In the top 10 fatality causes, the fatality due to the accident will be in the rank of number four, and the fatality number due to traffic accident are up to 4,627 persons. It shows that the fatality of the traffic accident will be 54.5 percentage of the total fatality of the accident. Therefore, it is the goals that the relevant authorities try to decrease the number of traffic accidents, and construct a safer transportation environment. Due to the enormous traffic accidents, how to record the data efficiently and accurately is very important? So that the database of the computer will be the only choose. Also the former database only record the characters of the traffic accident, and is lack of the attributes of the map. Therefore, this study will focus how to locate the locations of the traffic accidents, and show on the digital map, and then record these data in the database systematically.

This study uses the Microsoft SQL Server database, and the Client will use the Access database as the input tool, and then the files will be transmitted to the Server. Finally, the Data Transfer Service (DTS) will transfer the files into the database of SQL Server. As in the output aspects, the users of Server can use SQL inquiry to record the traffic accident locations, and then use the MapInfo GIS software to show the locations in the digital map. Also the client can use the Internet, and dynamic HTML to inquire the database of the Server.

In addition, this study will use the Global Positioning System (GPA) in the PDA to locate the locations of traffic accidents in PAPAGO v3.0 digital map, and then transfer the file into the Server. However, the digital map in the Server is different from the map of the PDA. Therefore, this study will use the Affine Transformation to transfer the coordinates between two digital maps. Besides, this study selects 85 locations to process the regression analysis, and the maximum errors between two systems are 0.41%. In the database aspects, this study has collected 36,433 cases from Taichung Police Department (PD) from June 1998 to December 2000. Furthermore, collected 1,211 cases from Taichung Traffic Accident Authentication Committee from July 2002 to August 2003. This study analyzes 531 motorcycle accidents out of 1,211 cases, and statistical analysis includes drivers, the type of vehicles, locations, causes,

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

and injured and fatality, etc. Then these locations will be located in the 1/5000 digital map of Taichung City. Finally, this study uses the BMDP software to process the 3D-Table Analysis to discover the association among factors. The major results show that there are association between injured/fatality and the type of vehicles, association between injured/fatality and the gender, association between the type of collision and time, and association between the type of collision and the type of roads.

Keywords: **database, traffic accident analysis, geographic information system (GIS), global positioning system (GPS), association analysis**



目錄

誌謝.....	I
中文摘要.....	II
英文摘要.....	IV
目錄.....	VI
圖目錄.....	VIII
表目錄.....	X

第一章 緒論

1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究內容與方法.....	2
1.4 研究流程.....	3

第二章 文獻回顧

2.1 交通肇事分析統計結果.....	6
2.2 易肇事路段事故分析判別法.....	7
2.3 地理資訊系統與事故分析系統之整合.....	10

第三章 事故分析系統之構建

3.1 交通事故資料之蒐集.....	14
3.2 交通事故分類資料庫之建立.....	14
3.3 交通事故資料庫與 GIS 電子地圖之整合運用.....	17
3.4 交通事故資料庫與 GPS 之整合運用.....	17

第四章 交通事故資料庫之成果展示

4.1 Server 端交通事故資料庫之母體.....	24
4.2 Client 端之 ACCESS 輸入表單	26
4.3 Server 端輸出供電子地圖使用之事故地點.....	29
4.4 本研究採用之 PDA 與 GPS 系統介紹及其運作.....	31
4.5 交通事故資料庫之運作流程.....	36

第五章 範例資料分析

5.1 台中市區所有案件分析.....	37
5.2 台中市區所有肇事當事人分析.....	42
5.3 台中市區所有案件分布狀況.....	45
5.4 台中市區機車事故案件分析.....	49
5.5 台中市區機車事故案件當事人分析.....	56
5.6 台中市區機車事故案件分布狀況.....	59
5.7 兩範例之比較.....	63

第六章 結論與建議

6.1 結論.....	65
6.2 建議.....	68

參考文獻.....	69
-----------	----

附錄

附錄 一、本研究校估不同坐標軸之數據資料與誤差.....	1
附錄 二、資料庫規劃說明.....	7

圖目錄

圖 1-1	研究流程圖.....	5
圖 3-1	肇事資料輸入結構示意圖.....	16
圖 3-2	肇事資料輸出結構示意圖.....	17
圖 3-3	GPS 坐標定位系統示意圖.....	18
圖 3-4	正形轉換坐標軸旋轉示意圖.....	19
圖 3-5	正形轉換原點平移坐標軸旋轉示意圖.....	20
圖 3-6	仿射轉換坐標軸旋轉與原點平移示意圖.....	21
圖 3-7	仿射轉換坐標軸旋轉示意圖.....	22
圖 4-1	肇事資料庫主要資料庫畫面.....	25
圖 4-2	肇事資料庫一般記錄表.....	25
圖 4-3	肇事資料庫肇事當事人記錄表.....	26
圖 4-4	肇事地點輸入表單.....	27
圖 4-5	肇事地點輸入表單代號說明範例.....	27
圖 4-6	肇事車輛輸入表單.....	28
圖 4-7	肇事當事人輸入表單.....	28
圖 4-8	SQL 篩選之部分肇事案件圖.....	29
圖 4-9	台中市肇事資料地點大部標定圖.....	30
圖 4-10	台中市肇事資料地點細部標定圖.....	30
圖 4-11	選取路口分布圖.....	33
圖 4-12	肇事案件處理流程圖.....	36
圖 5-1	台中市區申請鑑定肇事案件分布圖.....	45
圖 5-2	台中市區申請鑑定肇事案件細部分布圖.....	46
圖 5-3	鑑定肇事案件細部分布圖.....	46
圖 5-4	不同碰撞型式之比較圖.....	47

圖 5-5	申請鑑定肇事案件分布圖-所有碰撞.....	47
圖 5-6	申請鑑定肇事案件分布圖-機車撞機車.....	48
圖 5-7	申請鑑定肇事案件分布圖-汽車撞汽車.....	48
圖 5-8	申請鑑定肇事案件分布圖-汽車撞機車.....	49
圖 5-9	台中市區機車肇事地點分布圖.....	59
圖 5-10	台中地區機車肇事比較圖.....	60
圖 5-11	台中地區機車肇事地點分類圖-全部肇事.....	61
圖 5-12	台中地區機車肇事地點分類圖-汽車撞機車.....	61
圖 5-13	台中地區機車肇事地點分類圖-機車撞機車.....	62
圖 5-14	台中地區機車肇事地點分類圖-機車撞行人.....	62
圖 5-15	同年度間汽車撞機車事故案件之比較.....	63
圖 5-16	同年度間機車撞機車事故案件之比較.....	63
附錄		
圖 1	PDA 電子地圖定位示意圖.....	1
圖 2	PDA 定位坐標示意圖.....	1
圖 3	資料傳輸過程圖.....	8

表目錄

表 3-1	Access 與 SQL Server 比較表.....	14
表 4-1	市售 GPS 天線比較表.....	32
表 4-2	前 31 個主要路口迴歸統計值.....	34
表 4-3	全部 85 個主要路口迴歸統計值.....	35
表 5-1	傷亡情形與道路狀況、號誌統計表.....	38
表 5-2	碰撞分類與號誌以及傷亡情形統計表.....	39
表 5-3	簡化後之肇事案件分類統計表.....	40
表 5-4	肇事案件檢定結果表.....	41
表 5-5	肇事當事人統計表.....	42
表 5-6	簡化後之肇事當事人統計表.....	43
表 5-7	肇事當事人檢定結果表.....	44
表 5-8	事故案件發生時間統計表.....	50
表 5-9	事故案件發生地點有無號誌統計表.....	51
表 5-10	事故案件肇事型態統計表.....	52
表 5-11	事故案件肇事原因統計表.....	53
表 5-12	事故發生地點道路型態表.....	54
表 5-13	簡化後之機車肇事案件分析表.....	54
表 5-14	肇事案件特性檢定結果表.....	55
表 5-15	事故當事人年齡統計表.....	56
表 5-16	事故當事人性別統計表.....	57
表 5-17	事故當事人傷亡情形統計表.....	57
表 5-18	整理過後之事故當事人統計表.....	58
表 5-19	事故當事人特性檢定結果表.....	58

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

附錄

表 1	本研究選取路口及定位坐標表.....	1
表 2	校估誤差百分比表.....	5



第一章 緒論

1.1 研究動機

隨著時代的進步，國民所得一再的增加，都市也隨之逐漸擴張，交通日益繁忙，交通量逐漸上升。伴隨著交通量上升，交通事故發生之案件數量也逐漸上升，發生事故後，事故處理善後往往消耗掉大量之社會成本，為了減低社會成本之浪費，交通問題也越受國人重視。隨著科技的日新月異，運輸工作從事人員試著運用先進科技來預防或減低交通意外產生時的嚴重程度，然而，要將這些新科技使用在那些地方，或是對那些駕駛者實施合適的交通安全教育，皆非易事。因此，交通主管機關與研究單位常常利用統計方法檢定已經發生過的交通意外事件，分析事件發生的原因，檢定探討各種因素對交通意外事件發生之影響，以作為政府機關或是相關單位進行改善的依據。然而，不論採用任何一種方法對事故進行分析，其背後都必須要有足以驗證該方法之事故記錄作為支援。因此，在事故發生後，詳實的記錄事故資訊，實為事故處理作業過程中，極為重要之環節。

統計交通事故發生的原因，主要還是在於駕駛人、車輛性能、道路條件與週遭環境四項元素當中，若是其中一項發生問題，交通事故便可能產生。在發生交通事故之後，我們必須記錄上述四項因素，從而分析出導致此次交通事故的原因，以作為預防同樣狀況再度發生時之參考。然而交通事故發生之後，由於現行警方肇事作業程序的限制之下，警方所記錄的肇事資料不一定完整，再加上交通事故發生的數量龐大，為了更有效率的記錄資料與維護資料之正確性，採用電腦來輔助交通事故資料的記錄與整理為必然之趨勢，利用電腦輔助記錄與整理事故資料，可以使事故資料之檢索與更新維護更加簡便，有系統的記錄資料，更能讓事故後續之分析作業程序順利進行，因此，本研究將以台中市肇事資料為對象，建立一套先進交通事故資訊記錄系統，作為記錄事故資料之用。

近年來，由於電腦技術的演進所賜，地理資訊系統的研發與發展十分迅速，地理資訊系統所需要的迅速運算與大量的儲存空間問題都已經有了明顯的改善，因此，本研究將結合地理資訊系統與交通事故資料庫，將交通事故發生的地點標示在電子地圖之上，從而探討哪些地點的肇事記錄較高，以提供相關單位參考，並作為實施改進的依據。此外，本研究將針對所蒐集到之台中市肇事資料進行彙整，使用基本統計分析與相關性分析，並利用電子地圖與 GPS 定位所得之座標，標記事故位置

於電子地圖上，藉以提供使用者較直觀之輸出成果，便於辨識，並供後續研究之用。

1.2 研究目的

一個完備的地理資訊系統能夠成為交通安全分析系統或是事故資訊系統的有力後盾，若能有效結合地理資訊系統與事故資訊處理系統，則對肇事分析有極大助益，若能讓第一線處理的警員能夠利用地理資訊系統所支援的器材，正確且迅速的記錄事故位置，則能減少交通意外事故的處理時間，降低對車流的影響，使交通將更為順暢，而且能讓事故資料的記錄品質提高，在進行肇事鑑定與分析時能更加詳實與正確，以減低誤判的機率。

導致交通事故發生的原因有很多，本研究主要將針對駕駛人、道路條件、週遭環境進行分析與比較，研究這些因素對交通事故所造成的影響，並以地理資料為主，建立一個易於查詢與使用的系統，以供政府部門與相關單位使用。

此外，在進行事故現場位置搜尋時，往往需要熟悉當地地理資訊之人員協助，方能於最短時間內，選取或抵達事故位置，若是能利用日益成熟之衛星定位系統協助定位，或是利用導航軟體進行路口搜尋，如此可以讓尋找事故位置所花費之時間變短，且更能輕易將原先之文字資料轉換成座標資料，因此本研究將利用 GPS 實行路口位置尋找，以減輕搜尋事故位置之難度。

因此，將本研究之主要研究目的，分別列舉如下：

- 1.整理蒐集到之肇事資料，利用電腦架構出易於使用與查詢之交通事故資料庫。
- 2.利用 GPS 衛星定位技術減低標定事故位置之難度。
- 3.結合地理資訊系統與交通事故資料庫，在電子地圖上標記事故位置，以便利使用者作進階之利用。

1.3 研究內容與方法

由於科技的進步，電腦系統運算功能日漸強大，以往不容易實行之計算或是模擬工作，今日已不再是難事，而地理資訊系統與衛星定位系統亦隨之迅速發展，成為處理事故資料之強大工具。國內對於 GPS、GIS

與事故資料的整合運用之研究並不多，而這些工具的確對事故分析之處理帶來相當大的便利，因此，本研究之主要研究內容有以下五項：

1.建立交通事故資料庫

本研究將針對所蒐集到的肇事資料進行分類與整理，記錄此次肇事的地理位置與肇事者的個人基本資料，並記錄導致此次肇事的主要原因，以建立交通事故資料庫，作為分析的依據。

2.進行事故資料基本統計分析

利用統計軟體分析交通事故資料庫，以分析可能與肇事相關的主要因素，以提供相關單位作為參考使用，作為執法或是改進的依據。

3.整合地理資訊系統與事故分析系統

利用事故分析系統與電子地圖結合，在電子地圖上標記出容易產生肇事的路段，並希望能顯示該路段發生交通事故的主要原因，能讓使用本系統的人員清楚掌握交通事故的資訊，以作為日後改進的參考。

4.整合 GPS 與電子地圖資料庫

對本研究之電子地圖資料庫進行整理與轉換，以符合 GPS 之座標系統，如此方能正確顯示本研究所採用之 GPS 儀器定位所得之成果，並研擬使用 GPS 儀器之現場作業流程，以提高定位精確度與方便後續作業。

5.事故現場標記圖資料庫之建立

本研究將利用 GPS 方便且強大的定位能力，對事故位置進行定位，以減少人為測量之誤差，並與電子地圖結合，在開發出之系統中輸入相關參數，由電腦自行利用電子地圖資料庫，標記事故位置，輸出易於直接觀視之圖形格式，讓使用者能夠迅速觀察事故位置分布，並透過操作可以觀察事故成長狀況或是事故分類資料。

1.4 研究流程

本研究之發展架構可分成下列幾點概述，其研究流程圖如圖 1-1 所示。

1.確立研究目的與範圍：

在此確立研究範圍為台中市近年來之肇事鑑定資料，研究目的為開發一使用方便之事故處理系統，並能與 GIS 相結合，便於使用者瀏覽事故地點資訊。

2.進行文獻蒐集與回顧：

在此將蒐集三方面之文獻，包含交通肇事統計分析結果、易肇事路段事故分析判別法以及地理資訊系統與事故分析系統之整合。

3.進行資料蒐集與整理：

將蒐集到的肇事鑑定資料輸入至電腦內部，包含有民國 86 年台中市交通肇事鑑定委員會之肇事鑑定資料約 1200 筆、民國 88 年與民國 89 年 7 月之前的肇事電子記錄約 20000 筆與後續將陸續蒐集更新之台中市區肇事記錄，並記錄事故發生原因與事故現場狀況，彙整成為交通事故資料庫。

4.系統主要程式開發：

本階段主要工作包含有：依據蒐集之資料建立交通事故資料庫、開發使用者查詢介面、不同版本地理資訊系統之轉換、電子地圖資料建立、資料庫查詢輸出成果等。

5.事故標記圖資料庫系統整合：

將交通事故資料庫與電子地圖進行整合，能讓使用者能輕易建立各地區之事故標記資訊圖，以供使用者查詢。

6.資料統計與分析：

針對蒐集之資料，進行基本統計分析，探討其肇事之原因與統計肇事分類及比例，並針對可能之肇事因素進行關聯性分析，探討各因子間之相關性，以供使用者參考。

7.提出結論與建議：

根據本研究蒐集之事故資料並進行分析後，針對本研究之研究成果與資料分析結果，提出本研究之結論與建議。

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

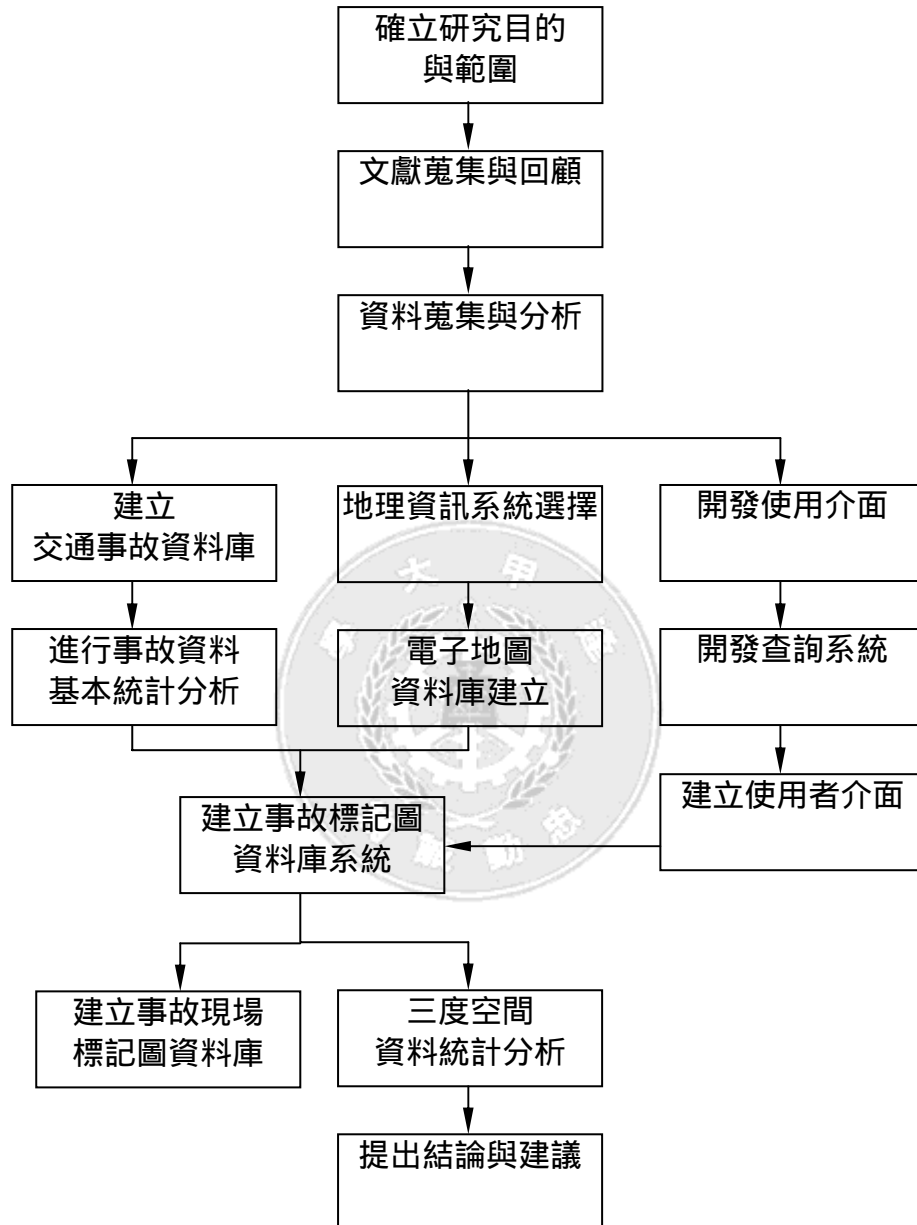


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章將針對交通肇事統計分析結果、易肇事路段事故分析判別法以及地理資訊系統與事故分析系統之整合三部份進行文獻回顧與探討。

2.1 交通肇事統計分析結果

吳明錦【1】君針對中山高速公路進行肇事分析，討論肇事發生的時間分布、空間分布、駕駛人本身因素、道路條件與交通環境，對此五項目標進行分析，得到高速公路以夏季的肇事比率為最高，特別是在七月最為嚴重，一天當中的時段則是以下午 3-4 點為最高，上午 8-9 點最低；北上路段以泰山收費站至楊梅收費站附近之肇事最多，而泰安服務區至王田交流道為最低，南下路段以仁德休息站到高雄交流道肇事次數最高，最低為西螺交流道至麻豆交流道路段，並發現南下三義路段為高肇事與高死亡率及高車輛連累率之路段；肇事駕駛人年齡以 31-35 歲為最多，職業則是以職業駕駛人的肇事比例最高，教育程度則是國中程度肇事率最高，訓練方式為私立駕訓班發生肇事比例最高，從駕駛執照取得六年之內肇事率最高；道路條件上，則以縱坡與彎道同時出現的路段，如林口北上下坡路段等，發生肇事機率最高；交通組成以中大型車居多時，肇事比率亦會上升；行車速率在 60-69 公里易肇事。

Richard【2】等人探討交通量增減與肇事率之影響，發現研究區域平均每日交通量低於 32500 時，肇事率與交通量會同時同向產生變化，當交通量大於 32500 時，則肇事率會隨著交通量的增加而遞減，因此交通量 32500 為當地交通產生擁塞之臨界交通量，此現象與一般常理相符，當交通量大於臨界交通量時，車流行進速度大幅下降，導致肇事率減低。

葉名山【3】君等人以民國 83 年 12 月至 86 年 3 月間台中縣區鑑定會事故為對象，進行分析，得到成果如下：鑑定會鑑定品質提昇；肇事責任歸屬主要以路權概念進行判定；肇事責任則可區分為單方肇事原因、雙方同為肇事原因以及主次要肇事原因；並發現採取之樣本發生肇事與時間並無關聯性，責任歸屬上以單方肇事原因為最多；肇事路段與肇事型態方面，以交叉路口為最大，其碰撞型式側撞最多，其次為直線路段，碰撞型式為追撞與對撞為主，彎道部分則是以對撞為主；並經過統計結果得到行

車未注意路況、逆向行車、超速與酒醉駕車最容易造成死亡案件。此外，此研究並針對改善鑑定會功能提出建議，包含有編制合理化、培植專業鑑定人、建立獎勵與研習制度、加強人才教育、提高警員製作現場圖素質、建立鑑定收費制度、增加受委託車禍鑑定團體、建立鑑定會公信力、建立路權優先次序概念、交通事故鑑定資料電腦化以及台中縣鑑定會硬體改善等方案，以提昇鑑定會人員士氣，增加鑑定會之功能。

葉名山【4】君等人以台中縣 1994 年至 1998 年重傷死亡肇事資料進行分析，並以 GIS 軟體標記肇事點，成立台中縣肇事地區斑點圖，發現肇事時段以 22-24 時為最高，其原因為車速過快；肇事月份以 7-8 月為最高，其原因為旅遊旺季；肇事地點以直線路段為主，其次為交叉路口；肇事原因則以駕駛疏失為主，其次為超速；肇事次數最多之鄉鎮依序為豐原市、大里市與烏日鄉。分析結果指出台中縣肇事頻率較高之地點為大里市國光路、日鄉台一線、豐原市圓環路以及東勢鄉東勢路等。並針對肇事發生原因提出改善方案，以供政府機關參考實施。

2.2 易肇事路段事故分析判別法

Neuman【5】等人利用多變量分析方法研究美國肇事與道路幾何條件之相關性，其研究結果顯示道路彎曲程度、路旁危險程度與鋪面材質對郊區二縣道公路有顯著的影響，其他主要的影響變數尚包含路肩寬度、道路寬度、曲線長度等，都會影響肇事率的高低。此研究探討道路幾何條件與交通量之變化對肇事率的影響。

莊昭然【6】君利用統計方法對台灣地區機動車輛數量與道路面積成長進行趨勢分析，以提供政府部門與相關單位參考。發現自民國 52 年至民國 71 年間，機動車輛快速成長，而道路面積成長有限，導致交通問題叢生，政府於民國 68 年整頓交通後，肇事次數逐年降低，然而卻因為機動車輛型式轉變，使肇事嚴重程度逐漸升高，提昇有 3 倍之巨。肇事原因方面，則以駕駛人疏失的比率最高；駕駛人年紀 21-35 歲，駕駛年資未滿一年者肇事最多；重型機車為肇事最多之車種；一天內的 18-20 時為最容易發生肇事之時段。

石豐宇【7】君改良 Hoque's 法與回歸分析，對都市地區易肇事地點進行分析，利用問卷調查方式，訪問交通學者、交通警察與一般民眾，並以

台南市交通肇事資料為實例，驗證其模式，發現車種比例與轉向比對路口與路段有較大之相關性，而交通量、行人量以及道路因素相關性較低；主要的肇事危險群為快車道上直行未保持安全距離所產生的追撞、路口未依規定讓車造成路口交叉撞、與路口左轉不當造成的側撞三種主要肇事狀況。

Hamed【8】等人將依序(ordered)機率模式應用在預測駕駛人使用安全帶的頻率方面，考量駕駛者之旅次特性、總旅行距離、繫安全帶的時刻、駕駛人特性與車禍經驗，研究結果顯示女性駕駛人對安全帶的使用方面與使用信心均較男性為高；郊區駕駛人對安全帶的信心較市區駕駛人為高，其原因為兩種駕駛人面臨的交通狀況不同，郊區駕駛人面對較高速度的行駛，需要利用安全帶來保護自身安全，而市區駕駛人則常遇到低速行駛且都市交通量大，因而比較不傾向使用安全帶。

陳志和【9】君蒐集台南市都市地區之肇事資料，以依序羅機模式，建構路口與路段肇事整體駕駛人與機車駕駛人受傷嚴重模式，發現台南市之肇事受傷程度，性別方面，男性較女性輕微；年齡方面，年紀超過 40 歲之駕駛人發生肇事為最危險；在所有的路口駕駛人受傷嚴重模式中，砂石車肇事為最重要的致命因素，而且砂石車駕駛的受傷程度較其他駕駛者為低，可見砂石車為加害者；此外，主要致命因素尚包含酒後駕車、超速失控與路旁物品撞擊。在車輛狀況方面，發現大型車與小型車都相當安全，腳踏車則為所有車種當中最弱勢者。肇事發生於路口內、有閃光黃燈之路口、或是路口內有障礙物影響駕駛人、路段速限越高，則駕駛人的死亡機率將會上升；設立分隔島能夠有效降低駕駛人的傷亡程度。

陳蔚文【10】君建立一套道路交通事故肇事原因之程序性模式，利用流程圖來進行研判，分別考慮事故類別、道路型態、行駛方向、碰撞型態、駕駛行為最後考慮駕駛人是否違規以判別肇事成因，經過實際操縱評估與修正之後，其判中率已達到九成以上，並蒐集內政部警政署民國 86 年台灣地區道路交通事故統計資料與民國 81 年至 86 年台北市車輛行車事故鑑定委員會資料之鑑定結果後，發現事故發生以人為駕駛過失為主要原因；交通警察應該加強事故現場的處理能力，以增加道路交通事故調查表之完整性；對地區鑑定會而言，道路交通事故調查表的資料感受性，最重要的記錄依序為事故現場圖、當事人筆錄、拍照存證、當事人駕駛或行走方向與速度、肇事經過摘要；而覆議鑑定委員會對資料感受性前三項與地區鑑定會相同，但認為交通設施為第四重要，當事人駕駛或行走方向與速度為

第五；在實行鑑定時所考慮之因素，總體而言，最優先考慮順序為確認行駛方向、研判路權優先、研判碰撞型態、確認道路型態與路況、研判駕駛行為最後才能綜合分析肇事因果關係。

鄭勝方【11】君運用統計推論與經驗貝氏法構建以事故資料分析為基礎且實務運用性高的易肇事地點評定方法，並以民國 87 年台中縣的全樣本肇事資料為基準進行實例分析，全樣本肇事資料蒐集對評定易肇事地點相當重要，易肇事地點並非一定要發生嚴重之碰撞，若經常發生輕微碰撞或是輕微肇事之地點，或許可以利用成本較低的交通工程手法加以解決，以避免此地點日後形成嚴重肇事之潛在地點。並針對台中縣全樣本肇事數探討肇事黑數對模式造成的影響，並證實了肇事黑數的存在，其嚴重影響易肇事地點評定之結果。

Richard【12】使用貝氏定理，針對鹿群集居地進行預測分析，發現由於基本資料中，鹿群分布資料由抽樣取得，在連續空間內有抽樣誤差，因此資料與法則具有不確定性，因此採用貝氏疊圖分析方法進行統計推論分析，以建立鹿群群居狀況，並計算其標準差，作為統計分析的基準，並得到全面性的鹿群分布圖。

張嫻茹【13】君針對台南市車禍處理小組的作業流程進行分析，建立台南市的車禍處理模式，利用台南市的歷史肇事資料，討論肇事發生時間與空間的關聯性，再與地理資訊系統結合，以探討車禍處理小組成員之配置，並對開發之模式進行模擬分析，得到以下結果：台南市的車禍時間有尖離峰之狀況；事故 A2 與 A3 的肇事嚴重程度在白天與晚上會有明顯的不同；四個處理小組的績效以隊本部為最佳，台南市東區與安南區兩組的資源較不充足；若是從隊本部分派警力至東區與安南區，則會使此兩區的车禍處理時間縮短，且本部的處理狀況不會有太大程度的下跌；若是額外增加一組警力於東區、南區與安南區，則車禍事故處理時間可以縮短到 20 分鐘以下，顯示出增加警力的確會帶來績效上的提昇。

侯鈞元【14】君應用羅吉特模式構建市區道路事故偵測系統，利用模擬方式對不同的路段長度、車道數、事故數、偵測器位置、交通流量與號誌時相長度進行偵測，得知所開發之模式於 250m 的路段長度中流量的環境下，1 分鐘的時階長度，模式有最佳表現，並發現偵測器位置離事故現場越近，則偵測績效越佳，若事故距離增長，則下游之偵測器效能下降幅度較大；若是交通流量降低，模式誤報率會些微提昇；時階長度超過一分

鐘，模式誤報率也會相對的提昇。

2.3 地理資訊系統與事故分析系統之整合

張瑞剛【24】君等人應用 GPS 於導航與派遣系統，參考各國之車輛導航系統與派遣系統進行研究與分析，探討個人汽車導航系統應使用之器材，包含有 GPS 衛星信號接收器、GPS 天線、相關之平台軟體、電子地圖與顯示器等；汽車派遣系統可分為兩部分，其一為派車系統基地台，包含服務台、基地台控制器、網路電腦與 DGPS 四項系統，其次為車輛部分，包含有本體、GPS 與控制面板三項系統。並對個人汽車導航系統與車輛派遣系統所採用之各公司推出之 GPS 服務進行分析與比較，以提供國內開發或是使用 GPS 之參考。

黃文魁【25】君利用 GPS 與 GIS 對公路工程設施進行清查，從分析傳統公路工程設施問題著手，進而討論利用 GPS 與 GIS 來辦理公路工程設施之可行性，最後並研擬出利用 GPS 與 GIS 清查公路工程設施之作業辦法，並建立公路設施地理資料庫，最後發現當作業範圍越大時，採用 GPS 與 GIS 清查能夠得到較高的效率，因此，GPS 與 GIS 適用於遍及全省之公路工程設施清查工作。

Ammatzia【15】等人對以色列海法(Heifa)的中心商業區進行研究，建立當地的易肇事地點資料庫，利用 1/5000 的電子地圖顯示出易肇事的路口以及路段，並提供查詢、分析、選取等功能讓使用者能夠輕鬆自在的標記或選取易肇事路段。

Gary【16】等人利用 GIS 軟體與北卡羅納州之事故資料建立地理資訊系統以確認公路之易肇事地點，其主要分析的目標為公路曲線部分的事故數、橋樑上的事故率以及交叉路口的事故數，考慮的變數包含道路工程的清單、交通量、鋪面狀況、平交道的位址、橋樑位置、交通標誌與號誌配置以進行分析，然而卻約有 1/3 的事故資料因為公路里程不詳或是道路名稱不確定而無法在道路系統圖上定位，因此若是能提昇當地員警填寫事故表的準確度或是結合全球定位系統(GPS)，則更能夠有效顯現事故狀況。

姜宇峰【17】君以貝氏定理發展易肇事路段尋找模式，並結合地理資訊系統與交通安全資訊系統，利用地理資訊庫減少交通意外事故調查表必

須填寫的項目，以減少事故現場處理時間，並增加資料準確性。研究中發現交通事故位置的定位一直是肇事分析的問題所在，若是能夠利用適當輔助定位工具，能夠定出事故位置與座標，如此便能輕易地與資料庫之圖形建立關聯，增加模式之正確性。

林峰葦【18】君探討道路型式(包含輻射與棋盤兩種形式)、主次要幹道與路口對肇事特性的關聯，並考慮土地使用對事故型套產生的影響，從而建立其肇事資料庫，並以台南市 82-84 年之資料為實例分析，結合地理資訊系統以進行統計分析，發現台南市的肇事道路型態以叉路居多；發生事故的位置則為在路口內之比例最高；肇事發生之主要因素為未依規定讓車為最多。並將結果利用地理資訊系統輸出，得到肇事頻率圖或是肇事斑點圖，以供相關單位參考使用，作為改進的依據。最後並利用 SAS 統計軟體進行統計檢定，以探討道路屬性、土地使用對肇事發生是否有顯著影響，希望能藉此改善易肇事地點之道路屬性以減少肇事次數及肇事嚴重度。

Ardeshir【19】等人利用 C++ 程式語言開發一套交通事故分析系統，以美國肯特郡為研究對象，提供使用者查詢事故地點、標示事故地點、將事故地點與相關屬性資料連結、並能區分顏色以及顯示該地點之事故歷史資料。資料庫主要包含選項有道路編號、名稱、里程數、年份、方向、路口編碼以及死亡、受傷人數，從而提供使用者分析事故發生原因與位置。

劉靜宇【20】君以臺北市民國 85 年之路口轉向交通流量調查為依據，蒐集中山北路一至三段的肇事資料，進行系統分析，應用貝氏機率理論探討易肇事路段鑑定，最後建立路段肇事型態分類表並結合 GIS 插示圖，成為一結合地理資訊系統之路段事故分析系統，並建立路段門牌號碼定位功能，以增加使用的準確性。研究中發現臺北市中山北路與民權東路口、南京東路與林森北路口為最容易發生肇事之地點。

吳松澤【21】君以台中市肇事電子資料庫為基本資料，利用 VBScript 語言，製作使用者查詢介面，能讓使用者利用網際網路迅速將肇事資料歸納至資料庫中，並針對台中市之肇事資料進行分析，構建台中市 88、89 年度之肇事次數前十大路口，並將與人工判讀結果進行比對，以驗證系統準確率，最後並開發智慧型交通工程改善措施指標公式，尋找出台中市最需要執行交通工程改善措施之易肇事路口，並對此路口提出改善建議，以減低肇事率，增加交通安全。

盧中強【22】君構建鋪面路網動態分段資料庫，利用動態分段方式，彙整不同屬性資料，並提供一個友善介面供使用者輸入或查詢資料庫，並與後續之鋪面路網分析資訊與最佳化分析程式結合，形成路網階層鋪面管理系統，透過 GIS 的圖形表現，利用數位板將地圖數位化，以避免一般 GIS 圖形為節點連線無法反應路線可變動長度之特性，從而能提供使用者較清楚之鋪面路網狀況。

葉名山【23】君等人以台中市區民國 88、89 年之電子化肇事資料庫進行分析，統計出台中市區前十大易肇事路口，並利用 GIS 軟體在電子地圖上標示此十大路口之肇事斑點圖，並將路口資訊連結至斑點圖上輸出，以供有關單位參考使用，並對台中市區行車事故與易肇事路口進行分析，發現台中市肇事百分比最高之區域為西屯區；交叉路口之四叉路部分較直線部分容易產生事故；路口內之肇事百分比最高；肇事碰撞型式最高者為側撞；未依規定讓車為最主要之肇事原因；此外並統計出無照駕駛與酒醉駕車發生肇事之比率。在易肇事道路方面則發現台中港路為主要肇事道路，五權路與環中路口肇事比率成長迅速，河北路與崇德二路口易肇事比率也上升，以提供交通主管單位參考，作為改進依據。此外並建議提昇交通警察素質，提高填寫交通意外事故調查表之正確性，使電子化肇事資料庫的準確性能夠再度提昇，能夠更準確的遴選易肇事路口。

謝佳穎【26】利用 Microsoft SQL Server 2000 作為資料庫伺服器，並與 Windows CE 資料庫系統進行 GIS 屬性資料之整理與維護，在桌上電腦建立詳盡之屬性資料庫，再利用 PDA 便於攜帶之特性，讓外業人員，透過 PDA 記錄 GIS 資料屬性，並將資料回傳至資料庫主機，以進行資料庫之更新。其所發展出來之系統，允許使用者自行定義資料型態，以符合使用者之需求，並利用資料庫同步之概念，減少人為覆蓋檔案之風險，採用套裝軟體進行資料庫之整理，可透過 ODBC 方式聯結其他軟體，便於附加其他功能。

Bertolotto etc.【27】等人利用 Oracle 9 為資料庫伺服器，於網路上建立空間資料庫，透過網際網路伺服器，使一般使用者能透過瀏覽器，輕易地取得或是傳遞空間資訊，並提供 PDA 使用者相同之服務，能夠利用 PDA 將資料即時更新傳送至資料庫中，並加以儲存，以提高資料蒐集之便利性。資料存入資料庫後，利用 Oracle 提供之空間延伸模組，進行資料庫內之資料整理與維護，並加強管理空間資料與屬性資料。

黃建民【28】應用掌上型電腦輔助外業人員進行地理主題資料蒐集，將欲蒐集之地理圖資之部分資料下載至 PDA 中，直接由外業人員在 PDA 進行作業，最後將資料回傳至 PC 主機上，其所架構之系統於 PC 端，主要負責數值圖檔之處理與成果展示，而於 PDA 端，則有顯示繪圖頁面、匯入及匯出資料、資料管理與查詢等功能，研究結果發現採用 PDA 進行作業可節省許多以往需後續進行之資料整理工作，並利用圖層選擇與分割圖面減少 PDA 同時需處理之程序，降低系統負擔以得到較高之處理速率，並提供一所見即所得之作業環境，使外業人員實際進行資料蒐集工作時，較不易遺漏需蒐集之資料。

陳文豐【29】利用 GPS 衛星定位技術應用於測量基本控制點之檢測與地圖修測兩部分，研擬一套包含傳統三角測量與 GPS 衛星定位技術之測量作業程序與規範，並驗證此規範之適用性，發現傳統之三角測量於測試中獲得較佳之一致性，而採用 GPS 檢測之精度亦相當均勻，此外並探討不同 GPS 衛星定位方法之精度，並與傳統照片修測成果進行比較，發現以差分衛星定位模式進行二萬五千分之一之地形圖修測作業所得之精度最佳。差分衛星定位模式主要利用兩接收儀間差分來消除大部分之誤差，利用一已知坐標之地面基地站接收 GPS 衛星定位資料，並回傳同時段 GPS 使用者之修正資料以修正誤差。

伍志宗【30】為了在製圖區地面控制點不足之環境下進行坐標轉換工作，提出兩種替代方法，分別為由製圖區邊緣區域中實際選取控制點以進行坐標轉換，另一種方法則是利用高解析度衛星影像配合現有圖面進行坐標轉換，並利用二維或三維坐標轉換模式進行坐標換算。利用二維坐標轉換模式使用三個參數進行坐標轉換，轉換之平面誤差在台灣本島約為 15 公尺，使用七個參數進行轉換時則能將平面誤差降低至 1 公尺。

第三章 事故分析系統之構建

本章節主要內容為事故分析系統之構建，包含有交通事故資料之蒐集、交通事故資料庫之建立，以及肇事分類資料庫與電子地圖之整合運用。

3.1 交通事故資料之蒐集：

本研究之主要事故資料為民國 88 年與民國 89 年 7 月之前的台中市肇事電子記錄約 20000 筆，此部份資料為曾經整理過之電子資料庫檔案以及民國 91 年至 92 年，送至台中市鑑定會申請鑑定之交通事故約 1200 筆，為了顧及日後持續更新資料以及研究所需，將原先之 ACCESS 資料庫重新整理與改寫，預留事故現場圖之檔案存放欄位以及與電子地圖整合所必須獨立之欄位，以供後續作業使用，並開發輸入介面，以提供一簡易輸入之環境，使後續輸入資料之便利性提昇，並利用較新之肇事申請鑑定資料作為範例，作為本研究統計分析之主要目標。

3.2 交通事故資料庫之建立

現今最常被使用之資料庫軟體，無非是 Microsoft 所研發之 ACCESS 與 SQL Server 兩種，兩種資料庫之間有其相似之處，皆易於開發與使用，然而其核心設計理念，卻有顯著差異。ACCESS 與 SQL Server 是兩個不同的資料庫，SQL Server 為主從架構 (Client/Server) 之關聯式資料庫管理系統 (Relation Database Management System - RDBMS)，而 ACCESS 為檔案基礎 (file - based) 的應用軟體，其在工作方式與限制上，有極大的差異。ACCESS 與 SQL Server 之比較可歸納如下表 3-1 所示：

表 3-1 Access 與 SQL Server 比較表

比較	ACCESS	SQL Server
資料庫檔案大小限制	2GB 但超過 10MB 時效率 將會降低	1,048,516 terabytes (1 terabytes = 1024 GB)

資料轉換方式	檢索全部內容的欄位,然後局部複製至使用者端。	在伺服器選取需要的資料,再由伺服器提取欄位最後由網路傳送至使用者端。
維護與管理	必須每個檔案做一次備份等維護管理 SQL Server 之工作,耗時且造成使用者不便。使用人員需具有操作套裝軟體之能力。	利用系統工具(如:SQL Server 代理),可將管理維護工作排程,在沒有使用者使用資料庫時,進行管理及維護。且須有 SQL Server 系統工程師或熟悉管理系統操作之工程師進行此工作。
多使用者之限制	當使用者人數超過 20 人以上時,系統會產生問題。	可同時控制 同時存取同一資料之多種不同型態的使用者。
安全性	所有安全性資料皆存放於 system.mdw,若此檔案不存在或消失,資料庫將會完全無法存取。	所有安全性資料皆存放於 Master 資料庫中,且只有系統管理者可存取及修改所有資料庫的權限,而使用者將會依所需的不同或使用者型態之不同而被限制。
費用	單機授權,比較便宜	以 CPU 數計價,或以連線授權數計價,較 ACCESS 昂貴。

本研究因交通事故資料庫之資料量龐大且日趨增多,若以 ACCESS 資料庫建檔,當資料持續增加,將來資料庫運作會欠缺其效率性,在檔案大小限制上會不敷使用,且資料庫之即時建檔,會因多使用者之限制造成系統錯誤,加上行車肇事資料庫安全性方面極為重要,特別是本研究所開發之資料庫將作為鑑定中心網頁之核心架構,因此更應重視其安全性,因此,本研究將以 SQL Server 資料庫作為行車肇事資料庫之主要核心。

其次為建立一般性之輸入介面,由於 SQL Server 資料庫為本研究之核心,因此基於安全性的考量,不可能讓所有資料輸入人員都能接觸到整個資料庫,因此,為了規避風險與增加便利性以及提高資料輸入人員之獨立作業性,本研究將在 CLIENT 端採用 ACCESS 資料庫作為輸入資料之工具,以增加操作之便利性,資料輸入人員將使用 ACCESS 輸入資料後,將檔案上傳至 SERVER,再經由資料轉換服務(DTS),將交通事故 ACCESS 資料直接轉換為 SQL Server 資料,匯入主要資料庫中,以避免過多 CLIENT

端同時存取 SQL Server，造成資料可能形成之重複編碼或是在輸入資料時導致之衝突，而造成資料錯誤或是遺失。而 Server 端主要輸入工作為將 CLIENT 端傳回來之資料透過 SQL 語法，安插至資料庫之特定位置，並建立起良好索引，以便利查詢。

資料輸出方面，Server 端主要可以透過 SQL 查詢，獨立標記事故地點，並將結果輸出至資料表中，以冀能與 Mapinfo 電子地圖相結合，成為電子地圖自動繪製事故現場位置之依據。至於 Client 端，則是透過網頁之格式，以 ASP 語法建立互動式網頁，透過簡易之選項描述，查詢 Server 端之 SQL 資料庫，以期能得到使用者預期得到之資料。

整合以上所構建之系統架構，可以得到本研究之交通事故資料庫之架構如下圖 3-1，3-2 所示。

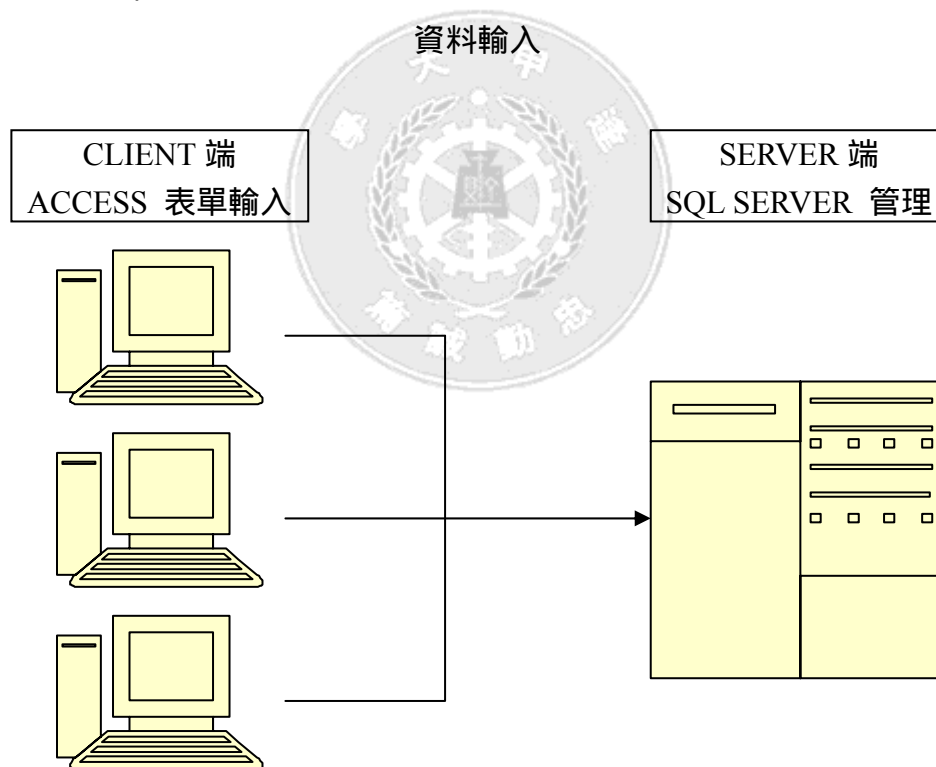


圖 3-1 肇事資料輸入結構示意圖

資料輸出

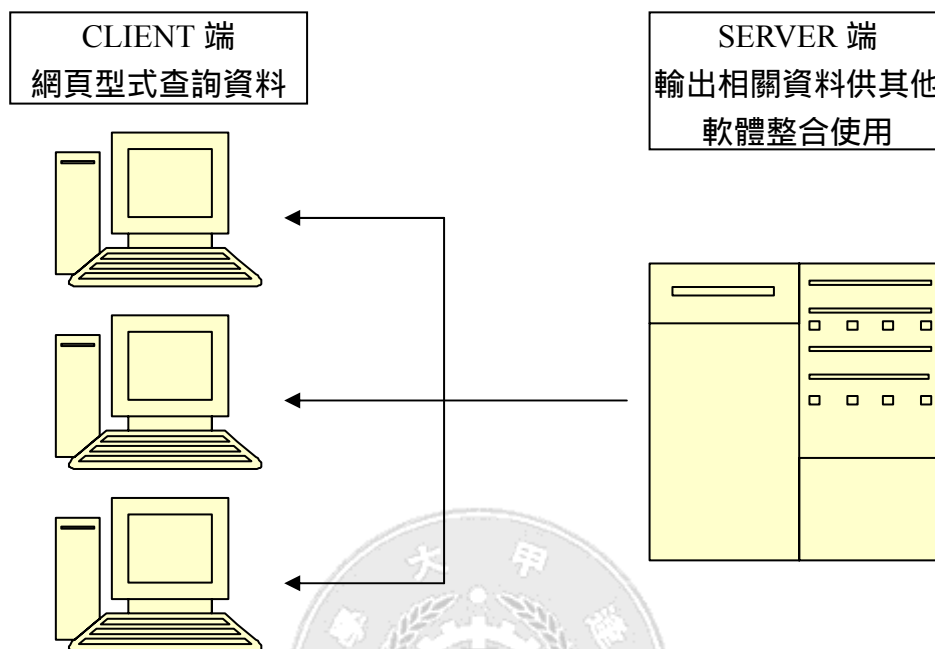


圖 3-2 肇事資料輸出結構示意圖

3.3 交通事故資料庫與 GIS 電子地圖之整合運用

交通事故資料庫構建完成後，本研究在 Server 端整合交通事故資料庫與 Mapinfo 電子地圖軟體，利用 SQL 篩選出事故所在地點，先將事故地點依據行政區位劃分，以選擇最合適之電子地圖檔案，以節省系統處理時間，再依據事故地點之路段或是路口名稱進行較細部之地圖查詢，最後再進行事故地點之標定。本階段之作業，可以作為易肇事地點研判之依據，利用較可親之圖形，顯示出台中市之交通事故狀況，以提供相關單位作為改善之依據。

3.4 交通事故資料庫與 GPS 之整合運用

本研究所開發之交通事故資料庫，於實際進行肇事資料輸入時，將 PDA 中之 GPS 導航軟體進行結合，利用 GPS 之定位能力，迅速在電子地

圖中標定事故位置，並針對事故地點所在位置座標進行記錄，事後再將資料由 PDA 傳輸至 Server 端，以增加資料之準確性，然則 GPS 之精度距離實際事故現場圖所要求之精度仍有差距，因此，本研究希望透過 GPS，能夠增加資料庫對電子地圖之搜索能力，以減低由人員輸入資料時，所產生之地圖偏差，例如輸入錯誤之地點，導致電子地圖無法形成合適之影像。因此，本研究主要將 GPS 當作一項輔助電子地圖搜尋之工具，並利用 GPS 來校正 GIS 電子地圖，使人為誤差之產生減低。

由於透過 GPS 衛星傳送回來之坐標值為依據 GPS 全球發展應用所建立之地心座標系統，稱為 WGS84(world geodetic system 1984)，其原點位於地球質量中心，其坐標系統如圖 3-3 所示。因此標定出來之地理坐標與本研究所使用之電子地圖坐標不符，必須經過坐標轉換之程序，方能協助本研究所開發之資料庫進行整合應用。

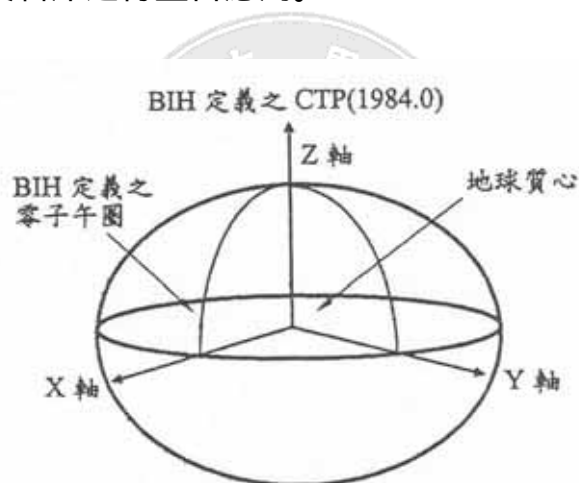


圖 3-3 GPS 坐標定位系統示意圖

由於本研究暫時不考慮地表高程之影響，因此，僅需進行二維平面坐標轉換，目前一般平面轉換主要以下列兩種轉換模式為主，分別為正形轉換與仿射轉換，將分別敘述如後。

3.4.1 正形轉換

在兩坐標系統進行轉換時，主要考量為兩坐標原點所在位置、兩坐標軸之縮放比例不同、以及坐標軸之傾斜三大部分。

如圖 3-4 所示，如兩坐標系統之原點相同，坐標軸無縮放比例之改變，兩坐標系統坐標軸存有一夾角 β ，設點 P 在 X-Y 坐標系之坐標 (X_p, Y_p) 為已知，則在 x-y 坐標系之坐標 (x_p, y_p) 為

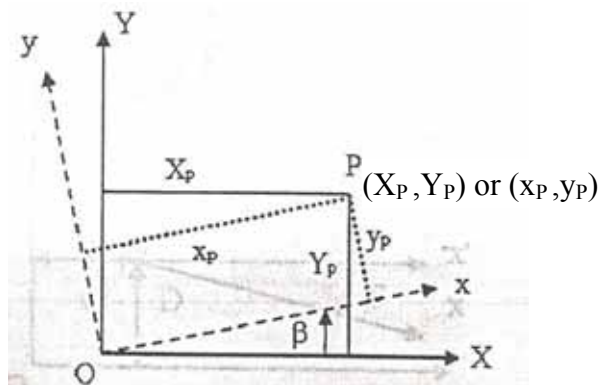


圖 3-4 正形轉換坐標軸旋轉示意圖

$$\begin{aligned}x_p &= \cos \beta X_p + \sin \beta Y_p \\y_p &= -\sin \beta X_p + \cos \beta Y_p\end{aligned}$$

若在旋轉過程中坐標軸有等比例之縮放，則必須考慮此時之縮放因子 S，則上式會變為

$$\begin{aligned}x_p &= S \cos \beta X_p + S \sin \beta Y_p \\y_p &= -S \sin \beta X_p + S \cos \beta Y_p\end{aligned}$$

如圖 3-5 所示，若兩坐標系統採用之原點不同，則上述式子當中必須加上兩坐標原點之平移量 C、D。

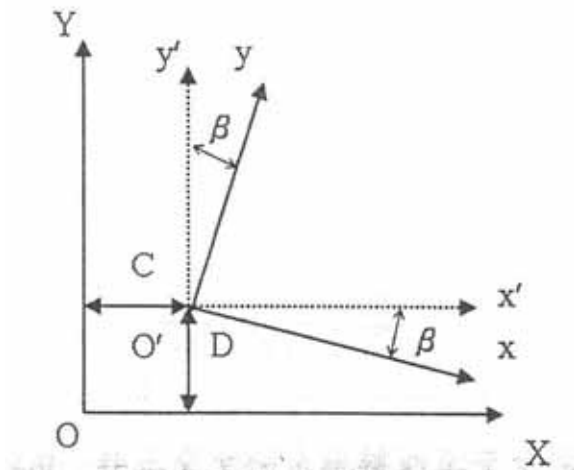


圖 3-5 正形轉換原點平移坐標軸旋轉示意圖

$$\begin{aligned}x_p &= S \cos \beta X_p + S \sin \beta Y_p + C \\y_p &= -S \sin \beta X_p + S \cos \beta Y_p + D\end{aligned}$$

令 $S \cos \beta = A$, $S \sin \beta = B$, 則可以將正形轉換之公式改寫成為

$$\begin{aligned}x_p &= AX_p + BY_p + C \\y_p &= -BX_p + AY_p + D\end{aligned}$$

此為正形轉換之線性函數式，共有 ABCD 四個轉換參數，在實際進行轉換時，只要有兩個已知點，即可進行坐標轉換公式之推估。然而正形轉換僅適用於兩坐標系統轉換後，坐標系中任一物體經轉換後，其大小、位置皆允許改變，而形狀不允許改變。若是轉換後物體形狀改變，則須進行仿射轉換。

3.4.2 仿射轉換

仿射轉換與正形轉換之最大不同點在於仿射轉換允許物體有形狀上之改變，如圖 3-6 所示

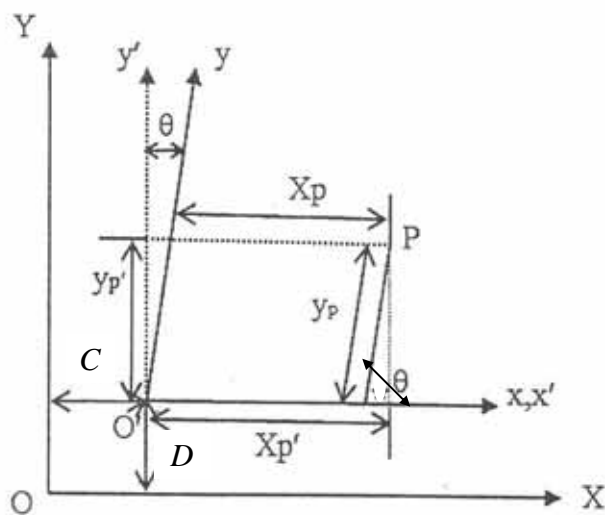


圖 3-6 仿射轉換坐標軸旋轉與原點平移示意圖

圖 3-6 所示為一非正交坐標系統 x-y 與正交坐標系統 X-Y 之轉換，在進行坐標轉換之過程中，會先將非正交 x-y 坐標系統轉換成正交之坐標系統 $X'-Y'$ ，再進行與正交坐標系統 X-Y 之換算。

$$X_p' = x_p + y_p \sin \theta$$

$$Y_p' = y_p \cos \theta$$

假設 x 軸縮放因子為 S_x , y 軸縮放因子為 S_y , 且 $X'-Y'$ 坐標系統與 $X-Y$ 坐標系統有一 β 夾角, 且原點之平移量為 C 、 D , 如圖 3-7 所示。

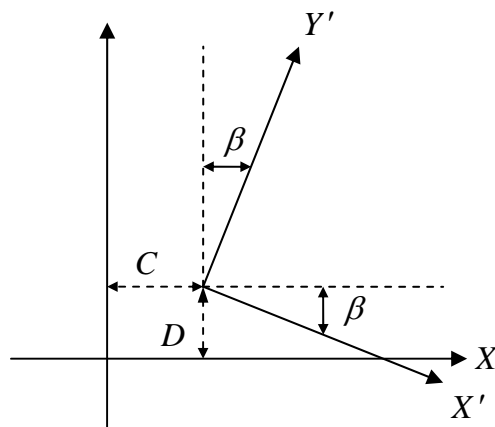


圖 3-7 仿射轉換坐標軸旋轉示意圖

透過正形轉換公式, 可得知

$$\begin{aligned} x_p &= S \cos \beta X'_p + S \sin \beta Y'_p + C \\ y_p &= -S \sin \beta X'_p + S \cos \beta Y'_p + D \end{aligned}$$

整理得

$$\begin{aligned} X_p &= S_x \cos \beta x_p + S_y (\cos \beta \sin \theta + \sin \beta \cos \theta) y_p + C \\ Y_p &= -S_x \sin \beta x_p + S_y (-\sin \beta \sin \theta + \cos \beta \cos \theta) y_p + D \end{aligned}$$

令

$$\begin{aligned} A_1 &= S_x \cos \beta \\ B_1 &= S_y (\cos \beta \sin \theta + \sin \beta \cos \theta) \\ A_2 &= -S_x \sin \beta \\ B_2 &= S_y (-\sin \beta \sin \theta + \cos \beta \cos \theta) \end{aligned}$$

則可得到仿射轉換之線性函數式

$$\begin{aligned} X_p &= A_1 x_p + B_1 y_p + C \\ Y_p &= A_2 x_p + B_2 y_p + D \end{aligned}$$

當有三個以上之共同點時，則可利用仿射轉換函數式求解六個轉換參數，以進行坐標轉換，可用於兩坐標軸轉換過程中物體有變形狀況產生時。本研究將利用仿射轉換進行兩地圖坐標間之換算，其一為 PDA 上之電子導航系統地圖 PAPAGO V3.0，另一為本研究使用之電子地圖，康訊之台中市 1/5000 電子地圖，主要目的在於利用 PDA 端接收 GPS 訊號，記錄標定位置於 PDA 內，再透過聯結，將位置坐標資料傳送至電腦主機中，以便於電子地圖中標定對應位置，以進行後續之整合研究。



第四章 交通事故資料庫之成果展示

本章節將展示目前本研究所開發出之具體成果，包含 Server 端之交通事故資料庫母體、Client 端之交通事故資料庫輸入介面、Server 端輸出供電子地圖軟體使用之交通事故地點研判依據以及現階段採用之 PDA 系統介紹與整個交通事故資料庫系統之作業流程與實際使用之器材與軟體。

4.1 Server 端交通事故資料庫之母體

利用 SQL Server 構建出之資料庫，內部可分成三個主要資料表，分別為交通事故位置之一般記錄(STAND)、肇事當事人之記錄(PEOPLE)以及資料庫管理人員之記錄(USER)，前兩項資料表已經構建完成，管理人員資料表則尚在構建中。

交通事故位置一般記錄資料表(STAND)所存放之資料，包含有肇事地點基本資料、以及肇事地點天候資料，內容主要是以交通事故調查表所記載之資料為主，包含肇事地點、肇事時間、道路型態、速限、路面狀況等，而肇事當事人之記錄資料表(PEOPLE)則是存放該肇事之肇事者與肇事車輛基本資料，包含性別、生日、教育程度、受傷程度、駕駛人之行動、以及肇事車輛之車種、車寬、車高等等。管理人員資料表則預計存放輸入資料人員基本資訊、以及 Client 端提出資料輸出需求之人員基本資訊，以作為資料庫本身安全維護與管理之依據。這些資料表之基本型式及儲存資料如下圖 4-1、4-2、4-3 所示。

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究 以台中市交通事故資料為例

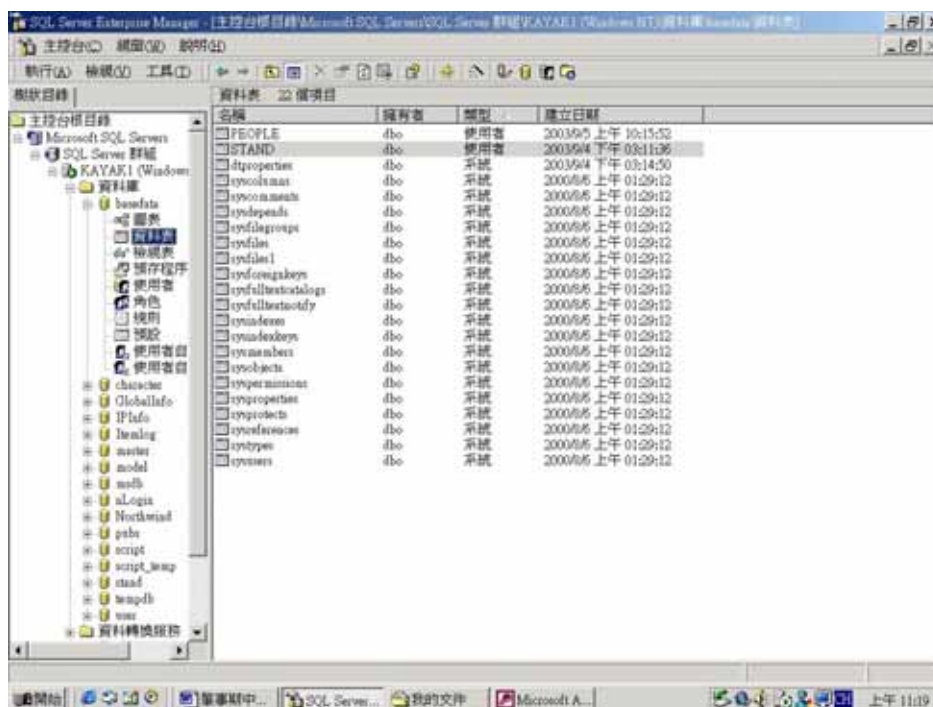


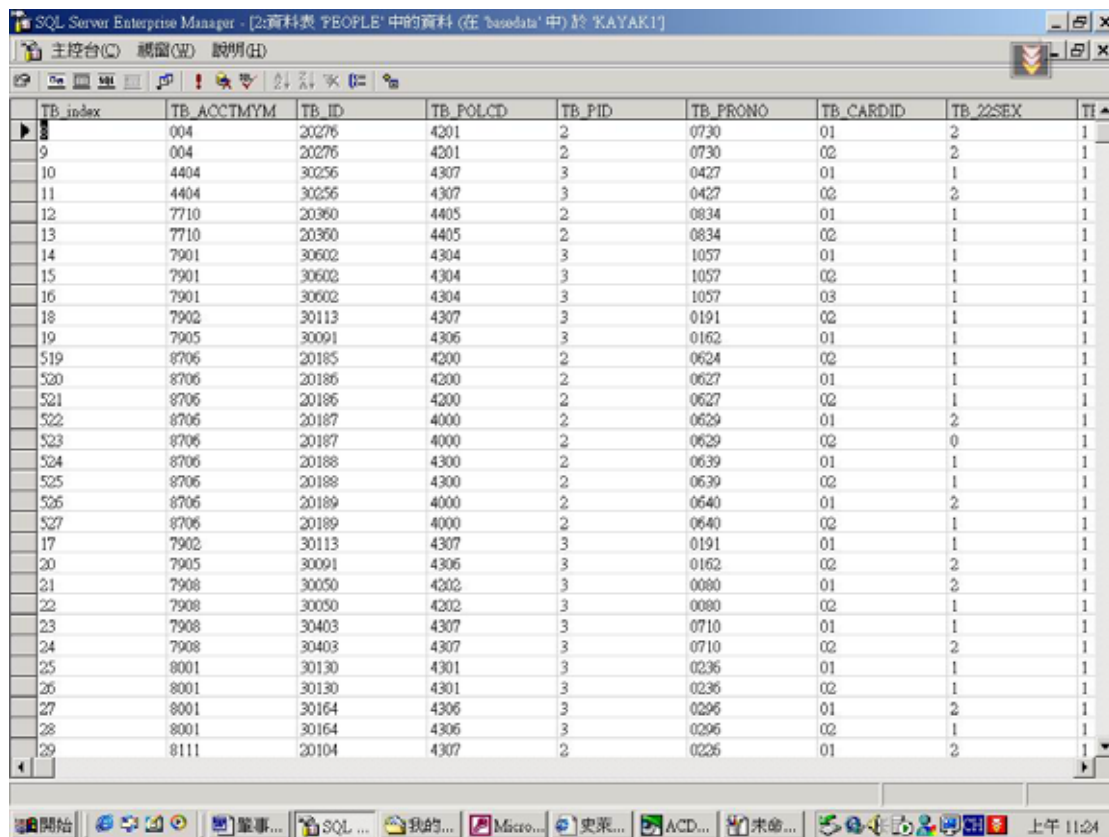
圖 4-1 肇事資料庫主要資料庫畫面

SQL Server Enterprise Manager - [2:資料表 'STAND' 中的資料 (在 'basedata' 中) 於 'KAYAK1']

TB_PRONO	TB_PATH	TB_1TIME	TB_2CITY	TB_2_1TOWN	TB_2_1TOWN1	TB_2_1TOWN2	TB_2_1STRNO	TI
0730	0	1911/4/6 下午 03:4	臺中市	南區		國光路		
0427	0	1955/4/12 上午 09:4	臺中市	西屯區		河南路	2段40-10號	
0834	0	1988/10/27 下午 12	臺中市	北屯區		大連路	3段64號	
1057	0	1990/1/31 上午 07:3	臺中市	西屯區		中清路	泰昌路	
0191	0	1990/2/6 下午 02:3	臺中市	西屯區		台中港路		
0162	0	1990/5/6 上午 09:4	臺中市	西屯區		台中港路		
0080	0	1990/8/3 上午 09:0	臺中市	南區		三民西路		
0710	0	1990/8/24 上午 08:	臺中市	西屯區		何厝街	63號	
0236	0	1991/1/6 下午 06:5	臺中市	南屯區		文心南一路		
0296	0	1991/1/8 下午 01:1	臺中市	西屯區		西屯路		
0226	0	1992/1/18 上午 07:	臺中市	西屯區		文心路		
023	0	1994/5/1 下午 04:4	臺中市	南屯區		五權西路	3段27-1號	
0425	0	1996/2/10 下午 12:	臺中市	西區		精誠30街		
0383	0	1997/3/12 下午 12:	臺中市	南區		和美街		
0515	0	1997/5/14 下午 07:	臺中市	西屯區		西屯路		
0007	0	1998/1/1 上午 05:4	臺中市	南區		復興路		
0008	0	1998/1/1 上午 06:1	臺中市	西區		自由路		
0009	0	1998/1/1 上午 07:3	臺中市	西屯區		中清路	154巷48弄	
0010	0	1998/1/1 上午 08:0	臺中市	東區		忠孝路		
0052	0	1998/1/2 上午 08:5	臺中市	西區		五權西路		
0064	0	1998/1/2 下午 04:1	臺中市	南屯區		工業28路		
0373	0	1998/1/9 上午 11:4	臺中市	北屯區		四平路	華德10路附近	
0875	0	1998/1/24 下午 02:	臺中市	東區		樂業路		
0170	0	1998/2/2 上午 02:3	臺中市	西屯區		文心路		
382	0	1998/5/23 上午 10:	臺中市	西屯區		西屯路	二段102號	
0733	0	1998/5/15 下午 11:	臺中市	東區		振興路	450巷106號附近252	
0951	0	1998/5/24 上午 07:	臺中市	東區		十甲東路	544號前	
1125	0	1998/5/28 上午 03:	臺中市	中區		光復路		
1149	0	1998/5/27 下午 11:	臺中市	西區		文華路		
1158	0	1998/5/29 上午 05:	臺中市	北屯區		四平路	161號旁	
005	0	1998/5/1 上午 11:3	臺中市	西區		民興街	光輝街口	

圖 4-2 肇事資料庫一般記錄表

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究 以台中市交通事故資料為例



TB_index	TB_ACCTMYM	TB_ID	TB_POLCD	TB_PID	TB_PRONO	TB_CARDID	TB_22SEX	TB_1
9	004	20276	4201	2	0730	01	2	1
10	004	20276	4201	2	0730	02	2	1
11	4404	30256	4307	3	0427	01	1	1
12	4404	30256	4307	3	0427	02	2	1
13	7710	20360	4405	2	0834	01	1	1
14	7710	20360	4405	2	0834	02	1	1
15	7901	30602	4304	3	1057	01	1	1
16	7901	30602	4304	3	1057	02	1	1
17	7901	30602	4304	3	1057	03	1	1
18	7902	30113	4307	3	0191	02	1	1
19	7905	30091	4306	3	0162	01	1	1
519	8706	20185	4200	2	0624	02	1	1
520	8706	20186	4200	2	0627	01	1	1
521	8706	20186	4200	2	0627	02	1	1
522	8706	20187	4000	2	0629	01	2	1
523	8706	20187	4000	2	0629	02	0	1
524	8706	20188	4300	2	0639	01	1	1
525	8706	20188	4300	2	0639	02	1	1
526	8706	20189	4000	2	0640	01	2	1
527	8706	20189	4000	2	0640	02	1	1
17	7902	30113	4307	3	0191	01	1	1
20	7905	30091	4306	3	0162	02	2	1
21	7908	30050	4202	3	0080	01	2	1
22	7908	30050	4202	3	0080	02	1	1
23	7908	30403	4307	3	0710	01	1	1
24	7908	30403	4307	3	0710	02	2	1
25	8001	30130	4301	3	0236	01	1	1
26	8001	30130	4301	3	0236	02	1	1
27	8001	30164	4306	3	0296	01	2	1
28	8001	30164	4306	3	0296	02	1	1
29	8111	20104	4307	2	0226	01	2	1

圖 4-3 肇事資料庫肇事當事人記錄表

4.2 Client 端之 ACCESS 輸入表單

Client 端利用 ACCESS 表單輸入肇事資料，輸入資料表單可分為四大類，分別為肇事地點基本資料、肇事地點路況與天候基本資料、肇事車輛基本資料與駕駛人基本資料，同樣依據事故調查表設計而成，記錄所得之欄位名稱與 SQL 之欄位名稱一致，以便於匯入資料，不至於產生錯誤。資料輸入表單內容如下圖所示。其中之說明欄可以顯示輸入符號所代表之意義。肇事資料輸入表單如圖 4-4、4-5、4-6、4-7 所示。

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

圖 4-4 肇事地點輸入表單

圖 4-5 肇事地點輸入表單代號說明範例

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

肇事車輛基本資料	
總編號	20276
當事人編號	01
肇事因素	25 說明
主要肇事因素	25
車輛受損部位	5R1R
車高	00004
車寬	00002
車軸	00002
備註	1
資料輸入時間	2000/2/28 AM 10:55:41
電腦編號	CBG14
更新 關閉表單	
記錄: ◀ ▶ 1 ▶ ▶ ▶ 之 65535	

圖 4-6 肇事車輛輸入表單

駕駛人基本資料			
總編號	20276	教育程度	4
當事人編號	01	受傷程度	3 說明
性別	2	主要傷害程度	0
出生日期(0:民前 1:民國)	<input checked="" type="checkbox"/>	配帶安全帽	3 說明
出生日期	1973/2/15	當事者區分類別	08 說明
行業	7	砂石車	<input type="checkbox"/>
		當事人行動狀態	4 說明
		駕駛資格情形	5 說明
		駕駛資格種類	8 說明
		駕駛人飲酒情況	6 說明
更新 關閉表單		記錄: ◀ ▶ 1 ▶ ▶ ▶ 之 65535	

圖 4-7 肇事當事人輸入表單

4.3 Server 端輸出供電子地圖軟體使用之交通事故地點

此項輸出主要目的在於將事故地點輸出成為 Mapinfo 軟體所能接受之格式，利用 Mapinfo 能夠使用 SQL 語法之特性，標定事故地點於電子地圖上，以便於實際參考應用。輸出成果如圖 4-8 所示，圖 4-8 從 SQL 資料庫中之 STAND 資料表篩選城市名稱、行政區、路名以及相交路口，以作為標示電子地圖之依據。

Main_Accident_Index	TB_1TIME	TB_2CITY	TB_2_1TOWN	TB_2_1TOWN2	TB_2_1STRNO	TB_2COSS
1	1911/4/6 下午 03:40	臺中市	南區	國光路		忠明南路
2	1955/4/12 上午 09:30	臺中市	西屯區	河南路	2段40-10號	
3	1988/10/27 下午 12:00	臺中市	北屯區	大連路	3段64號	
4	1990/1/31 上午 07:30	臺中市	西屯區	中清路	泰倫路	
5	1990/2/6 下午 02:30	臺中市	西屯區	台中港路		文心路
6	1990/5/6 上午 09:40	臺中市	西屯區	台中港路		世斌一巷
7	1990/8/3 上午 09:00	臺中市	南區	三民西路		柳川西路
8	1990/8/24 上午 08:00	臺中市	西屯區	何厝街	63號	
9	1991/1/6 下午 06:50	臺中市	南屯區	文心南一路		向心南路
10	1991/1/8 下午 01:10	臺中市	西屯區	西屯路		福雅路
11	1992/1/18 上午 07:30	臺中市	西屯區	文心路		市政路
12	1994/5/1 下午 04:40	臺中市	南屯區	五權西路	3段27-1號	
13	1996/2/10 下午 12:00	臺中市	西區	精誠30街		大忠街
14	1997/3/12 下午 12:00	臺中市	南區	和美街		南平一街
15	1997/5/14 下午 07:30	臺中市	西屯區	西屯路		洛陽路
16	1998/1/1 上午 05:40	臺中市	南區	復興路		學府路
17	1998/1/1 上午 06:10	臺中市	西區	自由路		公館路
18	1998/1/1 上午 07:30	臺中市	西屯區	中清路	154巷48弄	
19	1998/1/1 上午 08:00	臺中市	東區	忠孝路		大智路
20	1998/1/2 上午 08:50	臺中市	西區	五權西路		五權西街

圖 4-8 SQL 篩選之部分肇事案件圖

本研究將蒐集整理後之案件進行標定，由於本研究所採用之電子地圖比例尺較小，為 1:5000 之台中市電子地圖，因此從事肇事案件標定時，其相對精度較低，因此，目前僅能從圖形上看出肇事之密集程度，便利日後進行易肇事路段之標定。

本研究先期所標定之肇事範例圖如圖 4-9 與 4-10 所示，選取較新之肇事案件共 698 筆，作為範例，以進行資料分析範例。圖 4-9 為本研究使用範例之台中市全市肇事狀況，肇事標記以路口為主，圖形中紅色標記為無號誌路口，藍色標記為有號誌路口，本研究標記之肇事案件，可依據不同類型之碰撞，分別記載於不同圖層，目前案件分類以碰撞種類為主，依據不同型式之碰撞分類，例如汽車與汽車碰撞、汽車與機車之間之碰撞等，可同時顯現或是個別顯現圖層，以因應從事易肇事地點判別時之不同需求。範例中之顏色區分，紅色代表無號誌路口，藍色代表有號誌路口，亦可由圖形中發現主要路口大多為號誌化路口，證明圖形之標定大致無誤。

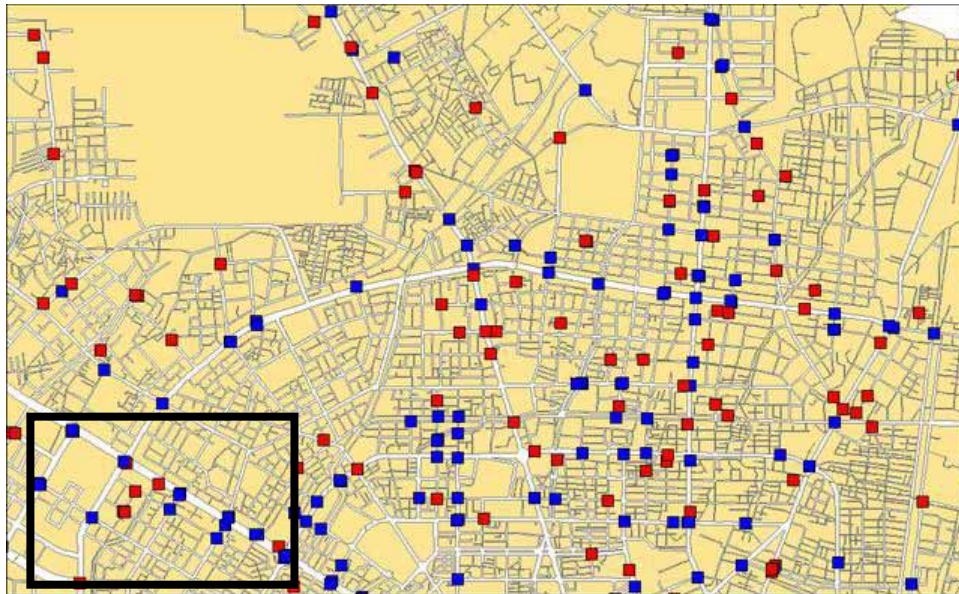


圖 4-9 台中市肇事資料地點大部標定圖

圖 4-10 為放大電子地圖之結果，選取範圍為圖 4-9 中以矩形標定之區塊，細部圖形可以顯現地圖路名以及巷道名，可以更加清楚肇事案件發生之位置。由於本研究採用 Mapinfo 作為電子地圖之閱讀程式，因此可以針對需求，利用 SQL 語法與 MAPBASIC 語言，對標記進行修改，更增加日後之可用性。可針對需求，進行計數、面積選取與計算、增加物件屬性以便於操作等功能，更能與資料庫系統以及 EXCEL 試算表結合，進行更多加值操作。

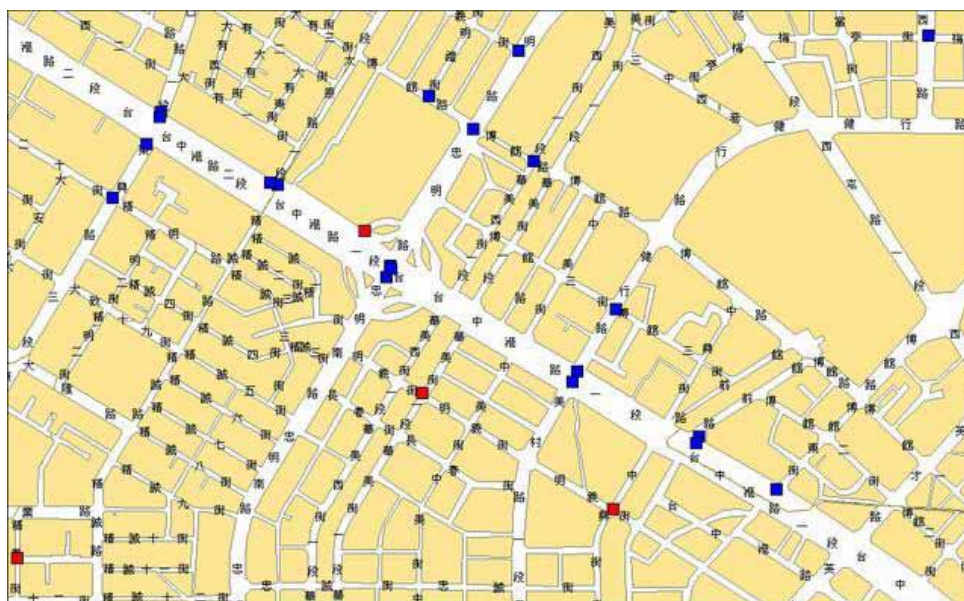


圖 4-10 台中市肇事資料地點細部標定圖

4.4 本研究所採用之 PDA 與 GPS 系統之介紹及其運作

在資料收集和處理方面，隨著人們對科技產品的依賴性逐漸增加，早期傳統式的桌上型電腦對於需要隨時隨地可以進行工作的使用者已不敷使用，而筆記型電腦又因為過於龐大、沉重，不利於隨身攜帶，故取而代之的是輕便、容易攜帶且具有強大運算功能的『手持式 IA 系統』。其中最被看好也正在迅速發展當中的就是 PDA（個人數位助理），PDA 又可以稱為掌上型電腦的原因在於科技進步與人類需求不斷的提升，越來越大的記憶體空間，加上軟、硬體均朝向多功能的設計，使得機體具有越來越強大的功能，不僅僅侷限於過去的記事本等功能，PDA 也儼然成為一台小型電腦了，體積輕巧、方便攜帶的優點。

由於 PDA 之使用有著上述之方便性，因此本研究將利用 PDA 記錄事故位置之座標，目前市面上能夠採購之 PDA 產品依據其使用之作業系統不同，主要可分為 PALM 與 WINDOWS CE 兩大陣營，其中以 WINDOWS CE 對於 GPS 之支援較為良好，且實際開發之產品具有較高之普及性與較便利之使用介面，因此本研究採用 WINDOWS CE 系統之 PDA，所使用之 PDA 為 COMPAQ 之 IPAQ3970。

選擇適合之 PDA 後，依據 PDA 型式之不同，可以使用之 GPS 天線亦隨之不同。一般而言，使用於 PDA 之 GPS 天線主要可分為三大款式，分別為車裝天線、CF 介面之 GPS 天線以及 IPAQ 專用之背夾式天線，其特性及優缺點比較如表 4-1 所示。本研究採用之導航軟體為專為 PDA 開發使用之 PAPAGO 電子地圖軟體，使用者不但能知道自己現在所在位置，更可透過 PAPAGO 之操作得知目前位置之座標，從而可以記錄座標並設計傳回 SERVER 之機制。

表 4-1 市售 GPS 天線比較表

GPS 格式	價格	優點	缺點	附註
車裝天線	低	利用車上之電源,可提供較長之運作時間。 衛星訊號接收能力較強。	開機搜索定位時間較長。 可及性較低。 整體套件配件繁多,不易安裝。	
CF 介面	中	可及性較高,適合手持使用。	利用 PDA 內建電源,待機時間較短。 衛星訊號接收能力表現較差。	
背夾型式	高	可及性較高,適合手持使用。 與 CF 整合,可提供 IPAQ 較大之擴充性。 衛星訊號接收能力表現尚可。	利用 PDA 內建電源,待機時間較短。 整合後體積較大,手持感覺較不舒適。	本研究採用之系統

本研究之 Server 端採用之 GPS 套件為天下航太科技之千里眼車隊監控與派遣系統,此系統能夠利用 GPS 進行車輛之定位與定址,並能記錄車輛之行車動線與提供事後之追查,此系統利用 GSM 之撥號,回傳車輛所在地點之座標,透過 SQL 資料庫針對車輛位置進行記錄與管理,再利用電子地圖輸出車輛所在位置,並進行車輛行車路線之繪製,此系統在本研究中,亦為輔助 GIS 電子地圖之工具,主要之目的為防止資料輸入人員之資料誤植,造成事故地點與其相對應之事故現場圖無法正確結合,產生資料漏失之狀況。

由於使用之 PDA 地圖與台中市電子地圖之間，其圖形有形狀上之差異，因此本研究採用仿射轉換，以進行坐標之間換算，本研究統計台中市區主要道路路口，在路口特定點記錄其坐標，本研究共統計了 85 個主要道路路口以進行研究，路口分布圖如圖 4-11 所示。

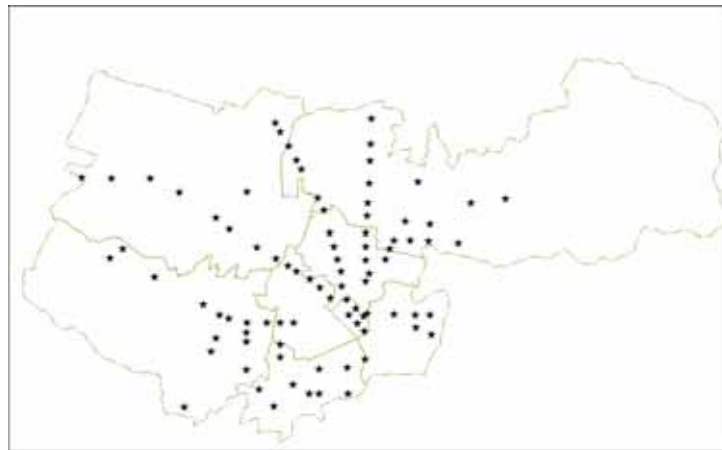


圖 4-11 選取路口分布圖

本研究之路口選擇方法為選取台中市區內主要對外聯絡道路，並針對主要道路交叉路口進行定位，透過 PDA 與 GPS 之結合，在電子地圖中主要路口之特定角落進行定位，如附錄圖 1 所示，定位後將其坐標輸出至內建之地標中，如附錄圖 2 所示，並將所有路口坐標整理集合，一並輸出至 Server 資料庫中，以進行坐標轉換工作。選取之路口與其定位坐標請參閱附錄。

首先利用前 31 個路口，分別位於台中市之中區、西區、北區、北屯區、西屯區為主，利用迴歸公式，校正出坐標轉換公式，將 PAPAGO 坐標之精度緯度轉換成康訊電子地圖之距離，其迴歸結果如下所示：

$$\begin{aligned} \text{mapinfo-x} &= 101473.965087 * \text{papago-x} + 145.235117 * \text{papago-y} - 12032740.339114 \\ \text{mapinfo-y} &= -281.114537 * \text{papago-x} + 110726.881492 * \text{papago-y} + 31751.928005 \end{aligned}$$

檢驗其相關係數分別為 0.999962 與 0.999936，其 F 統計值分別為 366857.032658 與 217633.064509，在 95% 信賴區間下，均大於其門檻值 16.927876，表示校估之公式相當貼近實際值。再檢驗各係數之 t 檢定值，均大於門檻值，表示校估出來之參數均會明顯影響實際值。其統計值如表 4-2 所示。

表 4-2 前 31 個主要路口迴歸統計值

MAPINFO-x 部分			
係數值	145.235117	101473.965087	-12032740.339114
	194.133500	146.903580	20848.537889
r 值	0.999962	15.367087	
	366857.032658	28.000000	
	173264641.425841	6612.126153	
門檻值	16.927876		
t 值	0.748120	690.752159	577.150321
門檻值	0.063271		
MAPINFO-y 部分			
係數值	110726.881492	-281.114537	31751.928005
	208.669320	157.903042	22409.580125
r 值	0.999936	16.517703	
	217633.064509	28.000000	
	118755629.234787	7639.366808	
門檻值	16.927876		
t 值	530.633259	1.780298	1.416891
門檻值	0.063271		

利用上述公式，與剩下之 54 個路口進行分析，分析實際值與校估值之差異，發現校估值與實際值之最大誤差為 0.43%。分析結果請參考附錄。

利用全部 85 個路口一起進行迴歸分析，其迴歸結果如下所示：

$$\begin{aligned} \text{mapinfo-x} &= 101818.529161 * \text{papago-x} + 539.405076 * \text{papago-y} - 12083851.125190 \\ \text{mapinfo-y} &= -208.981048 * \text{papago-x} + 110471.534923 * \text{papago-y} + 29215.5856 \end{aligned}$$

檢驗其相關係數分別為 0.998773 與 0.999729，其 F 統計值分別為 33373.616960 與 151377.795835，在 95% 信賴區間下，均大於其門檻值 62.132302，表示校估之公式相當貼近實際值。再檢驗各係數之 t 檢定值，均大於門檻值，表示校估出來之參數均會明顯影響實際值。其統計值如表 4-3 所示。

表 4-3 全部 85 個主要路口迴歸統計值

MAPINFO-x 部分			
係數值	539.405076	101818.529161	-12083851.125190
	506.024773	394.998007	48452.644344
r 值	0.998773	100.549380	
	33373.616960	82.000000	
	674826406.359347	829034.584223	
門檻值	62.132302		
t 值	1.065966	257.769729	249.395080
門檻值	0.062899		
MAPINFO-y 部分			
係數值	110471.534923	-208.981048	29215.585607
	201.143840	157.010921	19259.829676
r 值	0.999729	39.968178	
	151377.795835	82.000000	
	483638521.559510	130991.333798	
門檻值	62.132302		
t 值	549.216595	1.330997	1.516918
門檻值	0.062899		

利用迴歸公式重新計算給予之 PAPAGO 坐標,並與實際之坐標進行分析與比較,發現其最大誤差為 0.41%,分析結果請參考附錄。

由於迴歸分析得到之成果與實際值之差距最大均為同一路口,為五權西路與惠中路交叉口,其誤差有 300 公尺之遠,因此可能為資料輸入錯誤所導致,可由此發現迴歸推導之公式有其一定之準確度,可供使用者發現資料之錯誤所在,並進行資料之重整與補強。

4.5 交通事故資料庫之運作流程

本研究整合後之作業流程主要可分成四部份，首先為事故現場之記錄與處理，主要利用 PDA 實際記錄現場之事故狀況，再將資料準備回傳至 Server 端之交通事故資料庫；其次為交通事故資料庫之資料蒐集與整理，利用資料輸入人員輸入資料或是 PDA 回傳之資料，將資料進行整理與分析；其次為資料之具現化，將資料依據不同需求進行篩選，並將篩選結果送至電子地圖中，輸出較具可親力之成果，以供資料庫管理者進行進階查詢；最後為一般使用者查詢介面之撰寫，透過網頁之方式使一般使用者能夠查詢相關之事故資料。

詳細之流程圖如圖 4-12 所示。

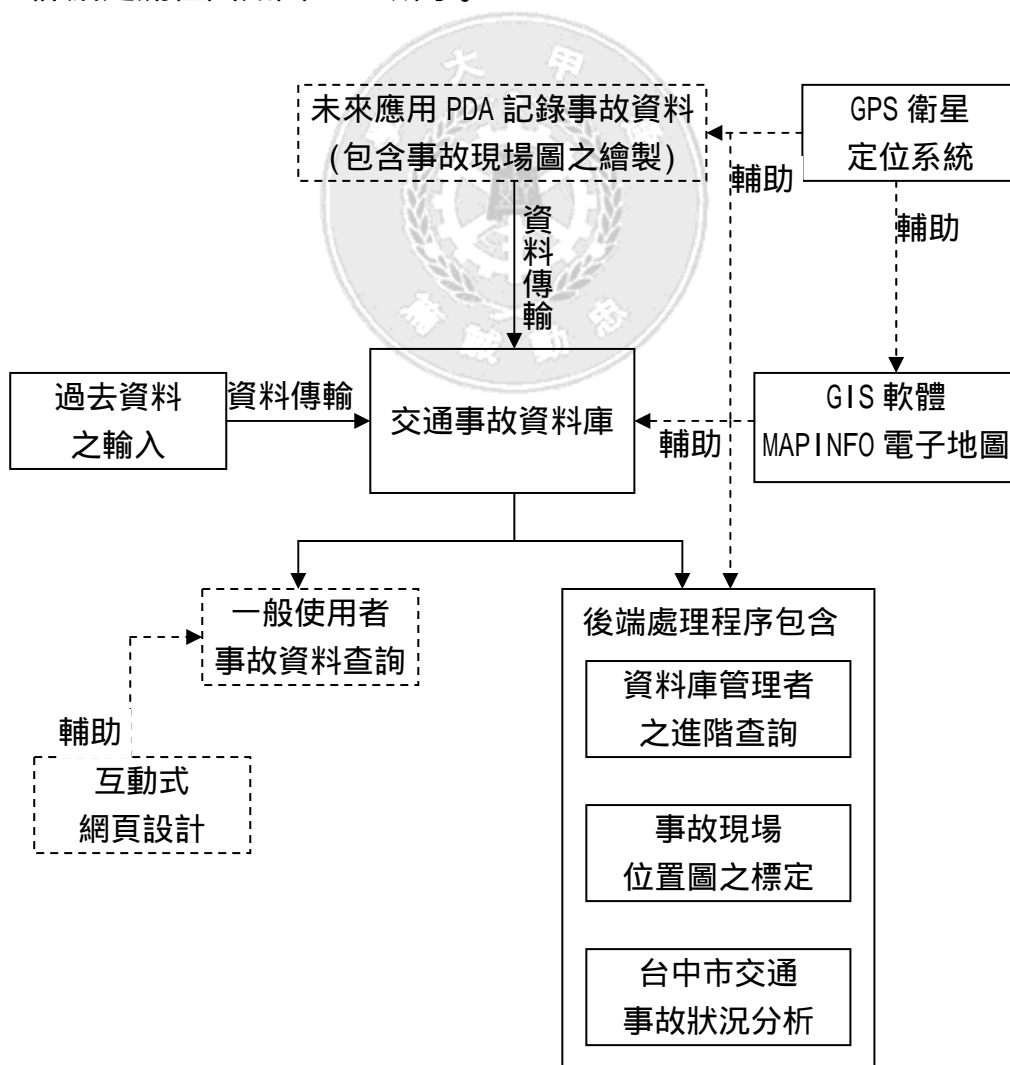


圖 4-12 肇事案件處理流程圖

第五章 資料分析

本章主要將從肇事資料庫中選取兩部分資料進行分析，作為資料之後續處理範例，主要選取資料為較近之民國 91-92 年之肇事資料，範例第一部份為民國 91 年 7 月至 92 年 3 月間台中市鑑定會申請鑑定之交通事故資料，剔除輸入錯誤資料後，可得到 698 個案件，肇事當事者人數合計 1558 人。主要是以全台中市作為肇事地區目標，針對台中市區在民國 91 年 7 月至 92 年 3 月間所有鑑定案件進行基本分析，將分成兩層面進行討論，先以 698 個肇事案件為主，討論道路型態、號誌有無與碰撞分類、傷亡狀況之關係，並將資料透過 GIS 電子地圖顯示台中市肇事分布之狀況；另一層面則以當事者 1558 人之資料為主，討論當事者年齡、性別與肇事之車型之關係。

第二部分將針對民國 91 年 7 月至 92 年 8 月間送至台中市鑑定會申請鑑定之交通事故，共 1211 件案件，經篩選後並剔除錯誤資料，共得到 531 件包含機車事故的肇事案件，事故當事者人數合計 1135 人，針對肇事者特性、車輛類型、肇事地點、肇事原因、肇事型態、傷亡情形等事故特性變數進行統計分析，再以關聯性檢定探討變數間的相關性，並且以台中市 1:5000 之電子地圖，將肇事地點標示在電子地圖上。

基本統計使用 Excel 對資料進行整理，以分析案件基本統計資料，再針對可能影響因素進行關聯性分析，利用 BMDP 統計軟體，進行三度空間分析，以探討各影響因子之相關性，以遴選影響肇事之因子。

5.1 台中市區所有肇事案件分析

統計案件資料，依據實際道路狀況，將道路分為路口與路段兩部分，並根據號誌之有無與肇事之傷亡情況，整理如表 5-1 所示。

表 5-1 傷亡情形與道路狀況、號誌統計表

案件數量		路段		路口		總計	
傷亡情形	號誌	案件數量	百分比	案件數量	百分比	案件數量	百分比
A3	有號誌	1	0.14	130	18.52	131	18.66
	無號誌	67	9.54	116	16.52	183	26.07
A3 合計		68	9.69	246	35.04	314	44.73
A2	有號誌	2	0.28	173	24.64	175	24.93
	無號誌	55	7.83	130	18.52	185	26.35
A2 合計		57	8.12	303	43.16	360	51.28
A1	有號誌	0	0.00	15	2.14	15	2.14
	無號誌	6	0.85	7	1.00	13	1.85
A1 合計		6	0.85	22	3.13	28	3.99
總計		131	18.66	571	81.34	702	100.00

依據表 5-1 所示，可以得知台中市區在民國 91 年 7 月至 92 年 3 月申請鑑定肇事案件數量，就傷亡狀況分類而言，發現以 A2 狀況比例最高，達 51.28%；而路段分類中，則是以路口發生肇事之比例最高，達 81.34%；整體而言，有號誌路口及路段發生肇事比率為 54.27%，無號誌路段與路口則佔有 45.73%。

為了進一步探討車輛碰撞分類與號誌有無與傷亡狀況之關係，故將路口相關資料整理如表 5-2 所示。

表 5-2 碰撞分類與號誌以及傷亡情形統計表

案件數量	路口						
		有號誌		無號誌		總計	
傷亡情形	碰撞分類	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
A3	汽車+汽車	127	22.32	106	18.63	233	40.95
	汽車+機車	3	0.53	9	1.58	12	2.11
	汽車+行人	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	機車+機車	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	機車+行人	0	0.00	1	0.18	1	0.18
	汽車+機車+行人	0	0.00	0	0.00	0	0.00
A3 合計		130	22.85	116	20.39	246	43.23
A2	汽車+汽車	45	7.91	21	3.69	66	11.60
	汽車+機車	102	17.93	89	15.64	191	33.57
	汽車+行人	2	0.35	2	0.35	4	0.70
	機車+機車	21	3.69	13	2.28	34	5.98
	機車+行人	2	0.35	3	0.53	5	0.88
	汽車+機車+行人		0.00	1	0.18	1	0.18
A2 合計		172	30.23	129	22.67	301	52.90
A1	汽車+汽車	2	0.35	0	0.00	2	0.35
	汽車+機車	7	1.23	5	0.88	12	2.11
	汽車+行人	1	0.18	2	0.35	3	0.53
	機車+機車	2	0.35	0	0.00	2	0.35
	機車+行人	3	0.53	0	0.00	3	0.53
	汽車+機車+行人	0	0.00	0	0.00	0	0.00
A1 合計		15	2.64	7	1.23	22	3.87
總計		317	55.71	252	44.29	569	100.00

依據表 5-2 所示，可以發現本研究所蒐集之台中市之申請鑑定肇事資料之碰撞型式以汽車與汽車碰撞以及汽車與機車之間之碰撞所佔比例最高，分別為 52.90%與 37.79%，而發生碰撞地點則是以有號誌路口比例較高，佔 55.71%，整體而言，基本統計分析結果顯示三種傷亡中，A3 型傷亡以汽車之間碰撞為主，在有號誌與無號誌路口所佔之比率分別為整體案件之 22.32%與 18.63%，A2 型則是以汽車與機車之間之碰撞為主，在有號

誌與無號誌路口所佔之比率分別為整體案件之 17.93%與 15.64%，A1 型則是以汽車與機車之間碰撞所佔比例較高，在有號誌與無號誌路口所佔之比率分別為整體案件之 1.23%與 0.88%。

由於表 5-2 之分類資料量不足，為了針對表 5-2 之三項影響因子進行分析，將針對表 5-2 進行簡化及刪除部分樣本較少之資料以進行分析，由於碰撞分類中，以汽車碰汽車與汽車碰機車為發生最多之案例，傷亡情形則是以 A2 與 A3 為最多，故簡化後之肇事案件統計表如表 5-3 所示，再針對案件之傷亡情形、碰撞種類與路口號誌之有無三項變數進行關聯性研究，利用 BMDP 統計軟體中三度空間分析之方法，根據表 5-3 進行分析，再依據關聯性分析，分別將其模式之虛無假說、統計分析之 G^2 值與自由度以及通過檢定之 χ^2 值整理如表 5-4 所示。

表 5-3 簡化後之肇事案件分類統計表

案件數量	路口			
		有號誌	無號誌	總計
傷亡情形	碰撞分類	數量	數量	數量
A3	汽車+汽車	127	106	233
	汽車+機車	3	9	12
A3 合計		130	115	245
A2	汽車+汽車	45	21	66
	汽車+機車	102	89	191
A2 合計		147	110	257
總計		277	225	502

表 5-4 肇事案件檢定結果表

模式	虛無假設 H0	G^2	與 M0 差值	與 M7 差值	自由度	門檻值 χ^2	取捨
M0	傷亡與碰撞無關 傷亡與號誌無關 碰撞與號誌無關	298.29			4	9.49	
M1	傷亡與碰撞無關 傷亡與號誌無關 碰撞與號誌有關	296.65	1.64		3	7.81	
M2	傷亡與碰撞無關 傷亡與號誌有關 碰撞與號誌無關	287.42	0.87		3	7.81	
M3	傷亡與碰撞有關 傷亡與號誌無關 碰撞與號誌無關	9.46	288.83		3	7.81	
M4	傷亡與碰撞無關 傷亡與號誌有關 碰撞與號誌有關	295.77		294.95	2	5.99	
M5	傷亡與碰撞有關 傷亡與號誌無關 碰撞與號誌有關	7.81		6.99	2	5.99	
M6	傷亡與碰撞有關 傷亡與號誌有關 碰撞與號誌無關	8.58		7.76	2	5.99	
M7	傷亡與碰撞有關 傷亡與號誌有關 碰撞與號誌有關	0.82			1	3.84	

經過分析檢定後，發現模式 7 較能貼近事實，因三變數之間彼此都會互相影響，且本研究之樣本有許多值較低，因此本研究選取模式 7 作為模式評估結果，因此對模式 7 進行檢定 $0.82 < 3.84$ ，不拒絕虛無假設，因此在顯著水準 $\alpha=0.05$ 之下，可以認為傷亡程度與碰撞分類有關、傷亡程度與號誌有無也有相關性、碰撞分類與號誌有無亦有相關性。

5.2 台中市區所有肇事當事人分析

統計所有申請鑑定當事人記錄，針對三項變數加以分類，分別為依據當事人所駕駛車輛種類，將其分成汽車、機車、與行人三大類；依據其年齡，分成 0-24 歲之青少年、25-44 之壯年人、45-64 之中年人以及 65 歲以上之老年人等四類；以及依據其性別區分之男性與女性，依據這些變數進行資料統計，所得結果如表 5-5 所示。

表 5-5 肇事當事人統計表

人數總計		男性		女性		合計	
車型分類	年齡分層	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
汽車	青少年	94	6.04	22	1.41	116	7.45
	壯年	599	38.47	204	13.10	803	51.57
	中年	158	10.15	55	3.53	213	13.68
	老年	24	1.54	2	0.13	26	1.67
汽車 合計		875	56.20	283	18.18	1158	74.37
機車	青少年	90	5.78	48	3.08	138	8.86
	壯年	73	4.69	71	4.56	144	9.25
	中年	30	1.93	34	2.18	64	4.11
	老年	22	1.41	4	0.26	26	1.67
機車 合計		215	13.81	157	10.08	372	23.89
行人	青少年	1	0.06	6	0.39	7	0.45
	壯年	1	0.06	1	0.06	2	0.13
	中年	2	0.13	2	0.13	4	0.26
	老年	9	0.58	5	0.32	14	0.90
行人 合計		13	0.83	14	0.90	27	1.73
總計		1103	70.84	454	29.16	1557	100.00

根據統計結果，發現台中市發生肇事當事人所使用之車型，以汽車佔最多，達 74.37%，而發生事故之性別以男性居多，達 70.84%，發生事故之年齡層，則以 25-44 歲之壯年居多，達 60.82%，其次為中年之 18.05% 與青少年之 16.76%。整體觀之，發現駕駛汽車發生事故為壯年男性所佔比

率較高，達 38.47%，壯年女性次之，達 13.10%；駕駛機車發生事故之年齡層，則以青少年男性為主，達 5.78%，其次為壯年男性與女性，分別為 4.69%與 4.56%；行人發生事故之比率則以老年男性居多，為 0.58%，老年女性居次，達 0.32%。

由於表 5-5 之分類資料過細，導致樣本數過低，因此針對表 5-5 作資料篩選與重整，將樣本數過少資料選項刪除或進行合併，將行人部分資料刪除，整理結果如表 5-6 所示，透過表 5-7，發現三項選取因子之間，似乎存在部分相關性，因此針對選取之三項變數進行檢定分析，以判別其關聯性。檢定結果如表 5-7 所示。

表 5-6 簡化後之肇事當事人統計表

人數總計		男性	女性	合計
車型分類	年齡分層	數量	數量	數量
汽車	青少年	94	22	116
	壯年	599	204	803
	中年	158	55	213
	老年	24	2	26
汽車 合計		875	283	1158
機車	青少年	90	48	138
	壯年	73	71	144
	中年	30	34	64
	老年	22	4	26
機車 合計		215	157	372
總計		1090	440	1530

表 5-7 肇事當事人檢定結果表

模式	虛無假設	G^2	與 M0 差值	與 M7 差值	自由度	門檻值 χ^2	取捨
M0	車型與年齡無關 車型與性別無關 年齡與性別無關	235.09			7	14.07	
M1	車型與年齡無關 車型與性別無關 年齡與性別有關	224.41	10.68		4	9.49	
M2	車型與年齡無關 車型與性別有關 年齡與性別無關	193.69	41.4		6	12.59	
M3	車型與年齡有關 車型與性別無關 年齡與性別無關	66.9	168.19		4	9.49	
M4	車型與年齡無關 車型與性別有關 年齡與性別有關	183.01		182.19	6	12.59	
M5	車型與年齡有關 車型與性別無關 年齡與性別有關	56.23		55.41	4	9.49	
M6	車型與年齡有關 車型與性別有關 年齡與性別無關	25.5		24.68	6	12.59	
M7	車型與年齡有關 車型與性別有關 年齡與性別有關	0.82			3	7.81	

由表 5-5 之分析檢定後發現，模式 7 為較佳選擇，其檢定值為 $0.82 < 7.81$ ，不拒絕虛無假設，因此在顯著水準 $\alpha=0.05$ 之下，表示肇事當事者之車型與其年齡相關，當事者使用之車型與性別相關，當事者之年齡與性別亦相關。

5.3 台中市區所有肇事案件分佈狀況

圖 5-1 為本研究使用範例之台中市全市肇事狀況，肇事標記以路口為主，圖形中紅色標記為無號誌路口，藍色標記為有號誌路口，本研究標記之肇事案件，可依據不同類型之碰撞，分別記載於不同圖層，目前案件分類以碰撞種類為主，依據不同型式之碰撞分類，例如汽車與汽車碰撞、汽車與機車之間之碰撞等，可同時顯現或是個別顯現圖層，以因應從事易肇事地點判別時之不同需求。範例中之顏色區分，紅色代表無號誌路口，藍色代表有號誌路口。由圖中可以發現，台中市週邊包含北屯、西屯、南屯區靠近台中縣區域肇事案件分布較稀疏，可能原因為區域人口密度較低，或是地區較荒涼，行經車輛數較少，導致肇事案件較少。

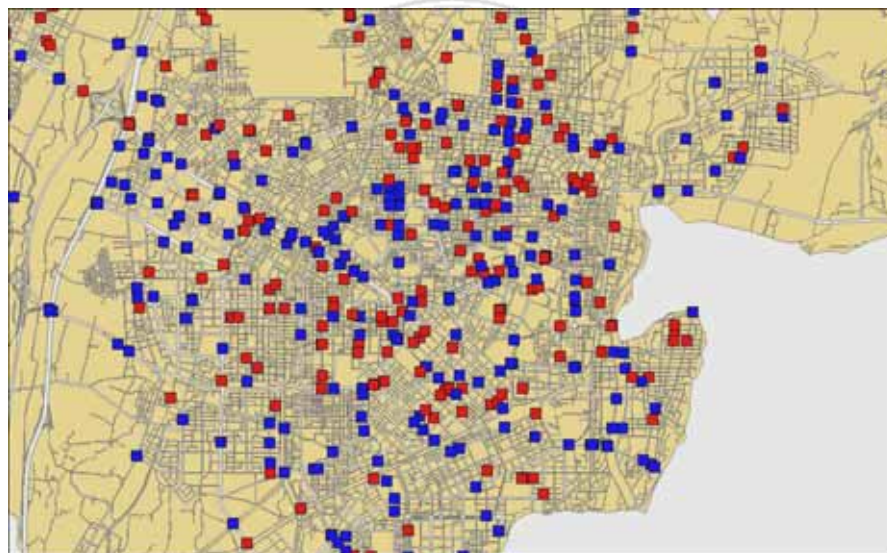


圖 5-1 台中市區民國 91 年 7 月至 92 年 3 月申請鑑定肇事案件分布圖

圖 5-2 為圖 5-1 放大結果，在此可以進行較詳細之肇事地點觀察，市區主要道路於圖形中以較粗白線顯示，在主要道路上之肇事大多為藍色標記，代表這些肇事案件均在號誌路口發生，與一般認知當中，主要道路之路口大多都有號誌以管制交通相符。圖 5-3 為將地圖放大至容易編輯之程度所得結果。

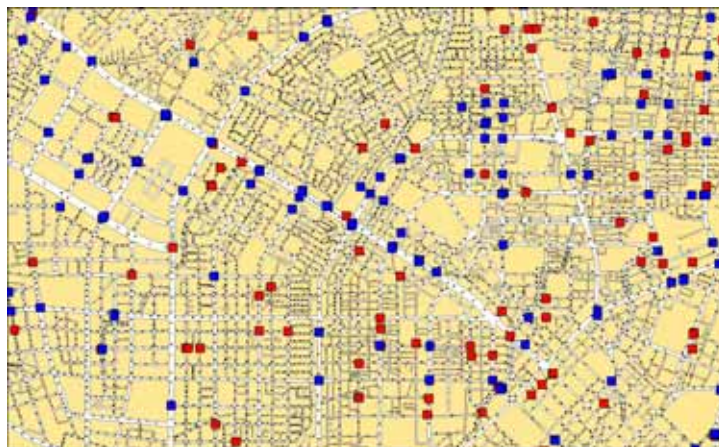


圖 5-2 台中市區民國 91 年 7 月至 92 年 3 月申請鑑定肇事案件細部分布圖



圖 5-3 鑑定肇事案件細部分布圖

圖 5-4 到圖 5-8 分別為透過 MAPINFO 操作，顯示出不同碰撞型式發生之肇事案件分布狀況，透過圖 5-4 可以明顯發現這些肇事案件主要是以汽車撞汽車與汽車撞機車為主，由圖 5-6 機車撞機車的案件在此部份資料中佔的比例較低，且大多分布在台中市的中區、北區、西區、東區、南區等，屯區在此佔的比例較低。由圖 5-7 中可發現汽車撞汽車之案件數量以藍色標記居多，代表分析資料中，有號誌路口發生汽車碰撞之比例較高。圖 5-8 則表示汽車撞機車之分布紅藍標記表現較平均，因此可以推估資料中發生之汽車撞機車肇事案件散佈於各路口中。

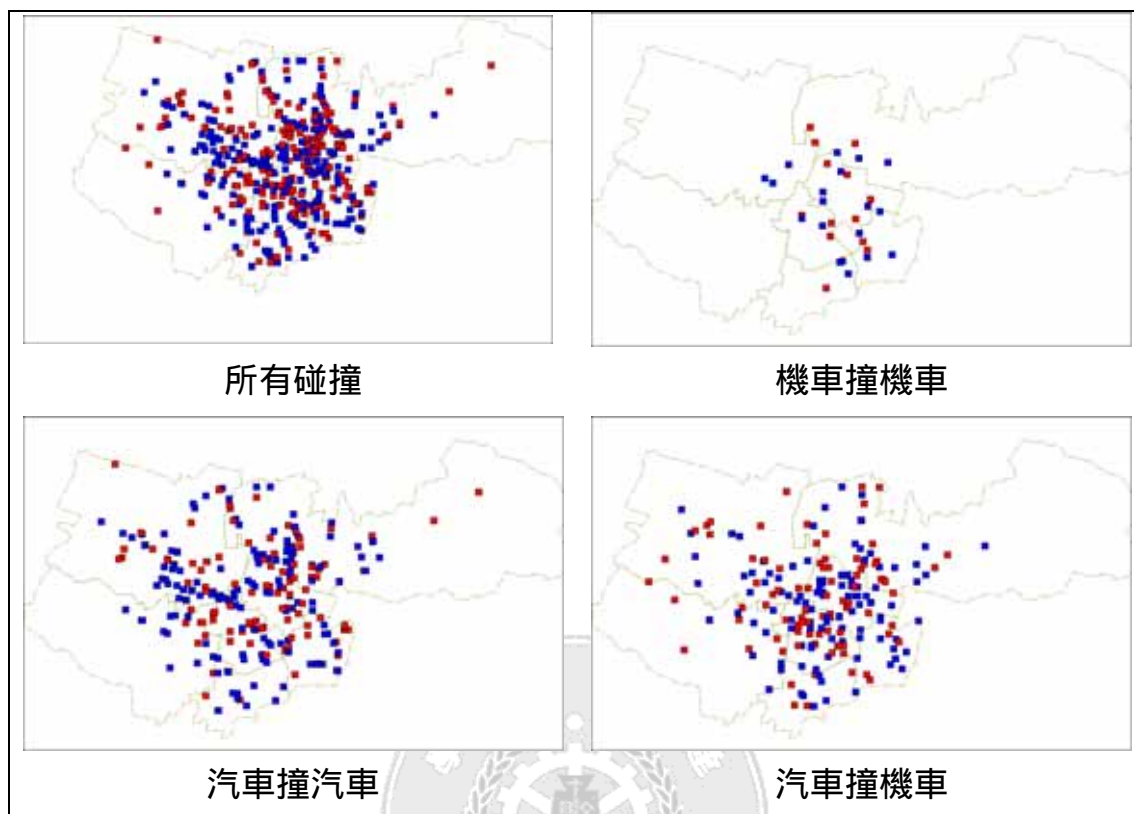


圖 5-4 不同碰撞型式之比較圖

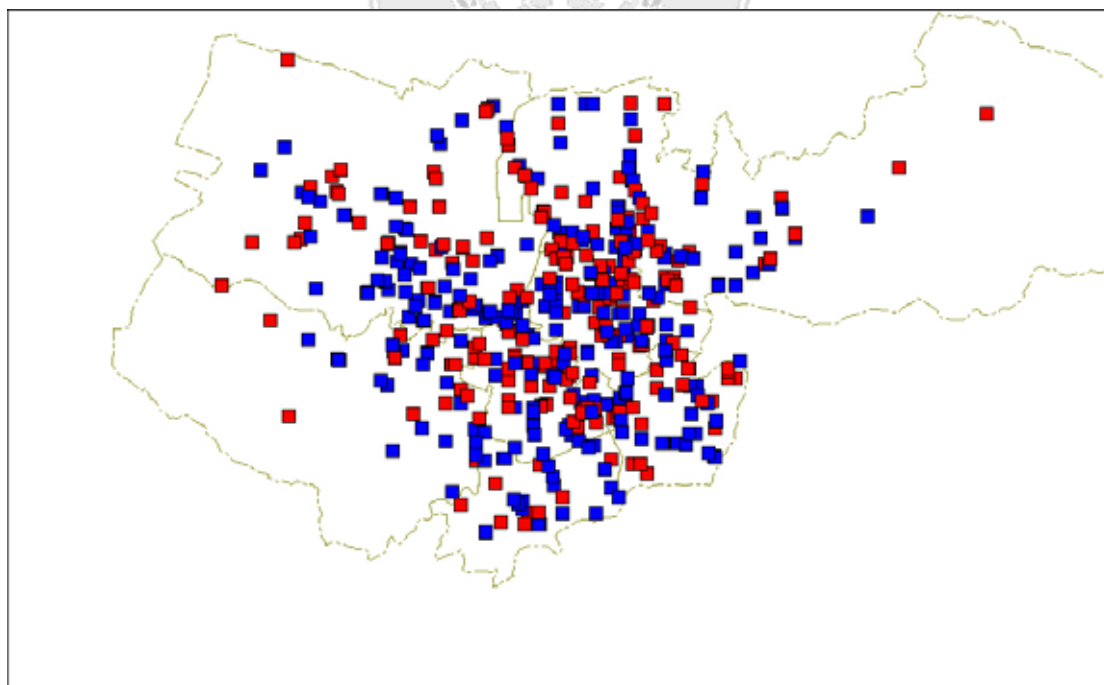


圖 5-5 申請鑑定肇事案件分布圖

所有碰撞

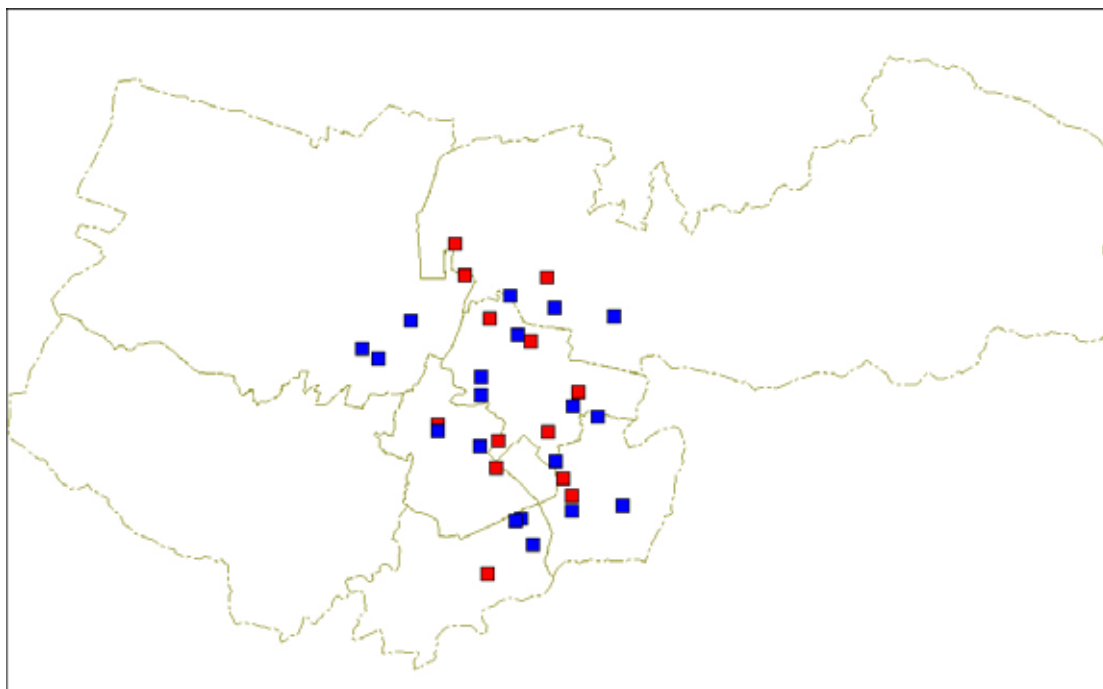


圖 5-6 申請鑑定肇事案件分布圖
機車撞機車

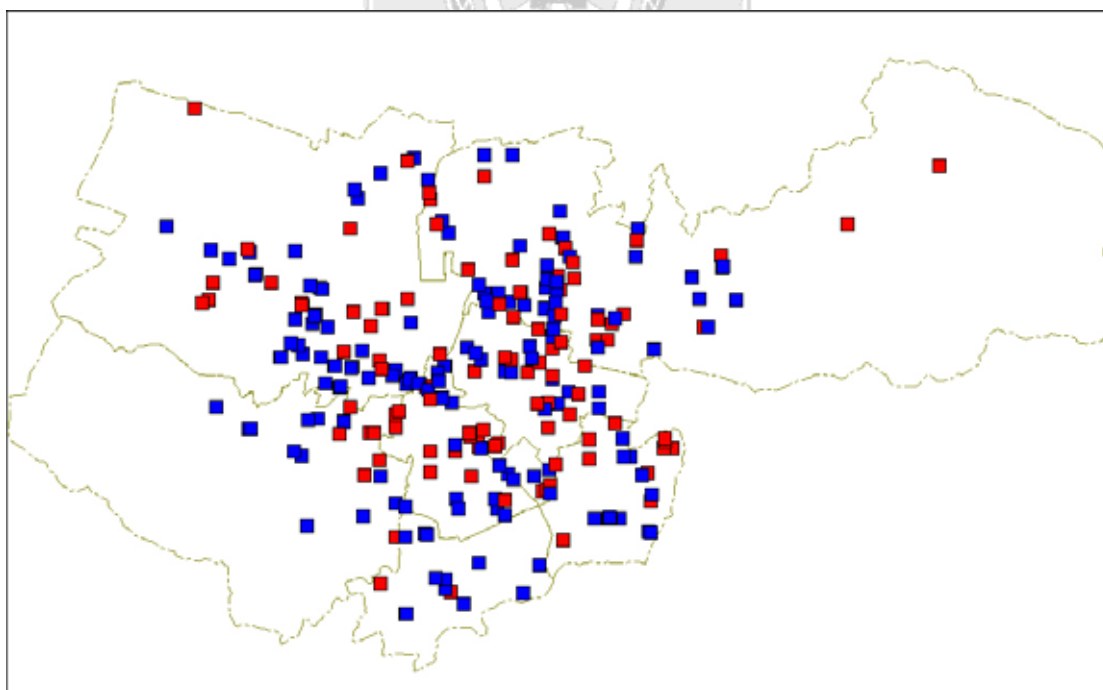


圖 5-7 申請鑑定肇事案件分布圖
汽車撞汽車

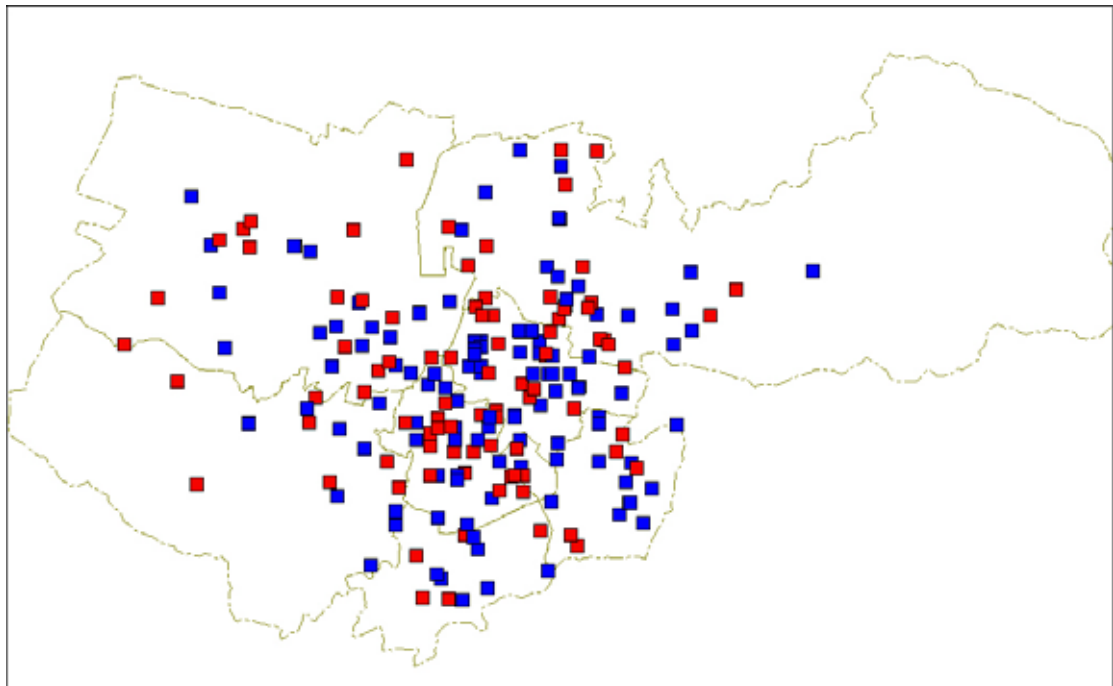


圖 5-8 申請鑑定肇事案件分布圖
汽車撞機車

由上述圖形可以發現本研究可以利用較直觀之圖形直接將肇事案件之分布直接由地圖上顯現給使用者觀察，藉此作整體之考量，成為政策實施或是改善的依據。

5.4 台中市區機車事故案件分析

本研究將蒐集到之資料中，篩選民國 91 年 7 月至 92 年 8 月間送至台中市鑑定會申請鑑定之交通事故，共 1211 件案件，經篩選後並剔除錯誤資料，共得到 531 件包含機事故的肇事案件，可以將車輛碰撞類型區分為機車與汽車、機車與機車、機車與行人、機車與汽車與行人、其他（機車與慢車，例如腳踏車、獸力車等），以及不明（案件資料並未登記）。

表 5-8 為事故案件發生的時間統計表，由表中可以得知，上午（07:00~12:00）、下午（13:00~18:00）、夜間（19:00~00:00），為車輛活動情形最多（通勤旅次、購物旅次），各時段肇事率均高於凌晨零時至早上 6 時，且相差不遠，並無明顯之尖離峰差異。

表 5-8 事故案件發生時間統計表

事故時間 碰撞類型	凌晨 (00~06)		上午 (07~12)		下午 (13~18)		夜間 (19~00)		不明		總計
	數量	比例	數量	比例	數量	比例	數量	比例	數量	比例	
機車/汽車	41	7.72	124	23.35	144	27.12	109	20.53	1	0.19	419
機車/機車	3	0.56	28	5.27	22	4.14	25	4.71	0	0.00	78
機車/行人	4	0.75	5	0.94	4	0.75	9	1.69	0	0.00	22
機車/汽車/ 行人	0	0.00	1	0.19	3	0.56	0	0.00	0	0.00	4
其他	1	0.19	2	0.38	1	0.19	1	0.19	0	0.00	5
不明	0	0.00	1	0.19	0	0.00	2	0.38	0	0.00	3
總計	49	9.23	161	30.32	174	32.77	146	27.50	1	0.19	531

表 5-9 為事故發生地點有無號誌統計表，由表中可以得知，事故發生地點以有號誌與無號誌此兩者之事故案件為最多。在有號誌的路口其肇事件案件數居最多數（39.74 %），以法律的觀點來看，顯示出駕駛人（騎士）的守法觀念以及安全駕駛的行為不足，駕駛人可能因為違反號誌規定而釀成災禍，另外以交通控制的觀念來看，則可能凸顯出有號誌路口的時相設計不良，而間接導致駕駛人的違規行為。而肇事地點無號誌其事故件數為最次高，顯示出在無號誌路口，駕駛人可能因為該地點無號誌而未注意週遭交通情形，相關單位應該特別重視無號誌地點的肇事情形，若為流量較小、路寬較窄的巷弄、街口等地點，應依據實際情形擬定改善策略。在路段中無號誌其事故發生件數也佔了全部樣本的 1/4 左右（24.67 %），是個不容忽視的問題，但其肇事原因卻可能相當複雜，舉凡有關路段中駕駛違規的超車、變換車道等，或是路邊起駛突發狀況，皆是值得後續再作深入探討的課題。

表 5-9 事故案件發生地點有無號誌統計表

碰撞分類	有		無		閃光號誌		路段中無號誌		總計
	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比	
機車/汽車	172	32.39	142	26.74	11	2.07	94	17.70	419
機車/機車	31	5.84	21	3.95	2	0.38	24	4.52	78
機車/行人	7	1.32	6	1.13	1	0.19	8	1.51	22
機車/汽車/行人	0	0.00	2	0.38	0	0.00	2	0.38	4
其他	0	0.00	3	0.56	0	0.00	2	0.38	5
不明	1	0.19	1	0.19	0	0.00	1	0.19	3
總計	211	39.74	175	32.96	14	2.64	131	24.67	531

表 5-10 為事故案件之肇事型態統計,前 4 項肇事型態可以區分為機車與人的事故情形,而第 5 項至第 12 項可以區分為車與車的肇事型態,最後兩項則為車輛本身所引起的肇事。而由表中可以得知,「側撞」為最普遍的肇事型態,佔全部比例的 29.57%,而「路口交叉撞」、「同向擦撞」則分居 2、3 名,各為 22.22% 與 9.23%。

表 5-10 事故案件肇事型態統計表

肇事型態	機/汽	機/機	機/人	機/汽/ 人	其他	不明	百分比
對向通行中	0	0	1	0	0	0	0.19
同向通行中	0	0	2	1	0	0	0.56
穿越道路中	1	0	4	0	0	0	0.94
佇立路邊（外）	0	0	1	0	0	0	0.19
對撞	6	1	0	0	0	0	1.32
擦撞-對向	1	5	1	0	0	0	1.32
擦撞-同向	37	8	4	0	0	0	9.23
追撞	9	1	0	0	3	2	2.82
倒車撞	1	0	0	0	0	0	0.19
路口交叉撞	103	13	1	1	0	0	22.22
側撞	129	25	1	0	1	1	29.57
其他	17	1	0	1	0	0	3.58
路上翻車、摔倒	1	0	0	0	0	0	0.19
停放中車輛	4	0	0	0	0	0	0.75
不明	110	24	7	1	1	0	26.93
總計	419	78	22	4	5	3	531

表 5-11 為事故案件之肇事原因統計。「其他」包含了：開啟車門不當而肇事、其他引起事故之違規或不當行為、肇事逃逸，以及尚未發現肇事因素，故全部項目除了「行人過失」外，其餘皆為駕駛人（騎士）過失。而由表中可以得知，「未依規定讓車」在肇事原因中是佔最高比例的因素，也就是說有將近四成左右的駕駛人並未尊重其他用路人的路權，而導致事故發生，其中機車與汽車的事故情形又壓倒性的佔絕大多數，顯示出機車與汽車的路權有必要清楚的加以釐清，特別是在未標線路段。佔居第二、三高的肇事因素為「違反號誌管制或指揮」、「違反特定標誌（線）禁制」，各為整體的 15.82 % 與 7.34 %，此兩項因素為更顯而易見的駕駛違規，需要更有效的交通手段來降低因違規行為而產生的意外事故。「未注意前車狀況」亦為相當明顯之駕駛人疏失，總觀所有肇事原因，可發現主要肇事原因多為駕駛人駕駛習慣不佳，缺乏禮讓觀念以及守法觀念，以致發生事故。

表 5-11 事故案件肇事原因統計表

肇事原因	機/汽	機/機	機/人	機/汽/ 人	其他	不明	百分比
未依規定讓車	173	27	0	0	1	0	37.85
違反號誌管制或指揮	75	8	1	0	0	0	15.82
違反特定標誌（線）禁制	28	10	1	0	0	0	7.34
未注意前車狀況	20	6	8	1	0	0	6.59
其他	20	1	0	1	0	3	4.71
轉向（或變換車道）不當	19	2	0	0	0	0	3.95
未保持行車安全間隔	14	4	0	0	0	0	3.39
迴轉未依規定	11	1	0	0	0	0	2.26
未保持行車安全距離	6	2	0	0	3	0	2.07
起步未注意他車（人）安全	9	2	0	0	0	0	2.07
超速失控	5	2	2	0	1	0	1.88
左轉彎未依規定	7	2	0	0	0	0	1.69
酒醉（後）駕駛失控	5	2	1	1	0	0	1.69
違規超車	4	4	0	0	0	0	1.51
不明	5	3	0	0	0	0	1.51
行人過失	0	0	7	0	0	0	1.32
爭（搶）道行駛	5	1	0	0	0	0	1.13
逆向行駛	4	1	0	1	0	0	1.13
未靠右行駛	5	0	0	0	0	0	0.94
搶越行人穿越道	0	0	2	0	0	0	0.38
右轉彎未依規定	1	0	0	0	0	0	0.19
倒車未依規定	1	0	0	0	0	0	0.19
未依規定減速	1	0	0	0	0	0	0.19
停車或暫停時，未注意其他車(人)安全	1	0	0	0	0	0	0.19
總計	419	78	22	4	5	3	531

另外意外事故發生地點的道路型態，可以區分為路口或路段，由表

5-12 可以得知，路口的肇事比例遠高於路段，約佔總樣本的 75.33 %。

表 5-12 事故發生地點道路型態

道路型態	數量	比例
路口	400	75.33
路段	131	24.67
總計	531	100.00

其次在相關肇事案件的統計特性部分，本研究以碰撞類型、肇事時段、道路型態（路口或路段）進行關聯性研究，其中碰撞類型留下汽車碰撞機車與機車碰撞機車兩較多樣本資料之變數，為避免對模式的校估有所偏差，將其他變數予以刪除，肇事時段則全數保留，整理後之案件統計表如表 5-13 所示，校估結果如表 5-14 所示：

表 5-13 簡化後之機車肇事案件分析表

案件數量		路口	路段	總計
碰撞分類	時段分類	數量	數量	數量
汽車+機車	凌晨	32	9	41
	上午	95	29	124
	下午	115	29	144
	夜間	83	26	109
合計		325	93	418
機車+機車	凌晨	3	0	3
	上午	22	6	28
	下午	12	10	22
	夜間	17	8	25
合計		54	24	78
總計		379	117	496

表 5-14 肇事案件特性檢定結果表

模式	虛無假設 H0	G ²	與 M0 差值	與 M7 差值	自由度	χ^2	取捨
M0	碰撞類型與時段無關 碰撞類型與道路無關 時段與道路無關	14.34			10	18.31	
M1	碰撞類型與時段無關 碰撞類型與道路無關 時段與道路有關	13.83	0.51		7	14.07	
M2	碰撞類型與時段無關 碰撞類型與道路有關 時段與道路無關	11.82	2.52		9	16.92	
M3	碰撞類型與時段有關 碰撞類型與道路無關 時段與道路無關	8.69	5.65		7	14.07	
M4	碰撞類型與時段無關 碰撞類型與道路有關 時段與道路有關	11.31		5.52	6	12.59	
M5	碰撞類型與時段有關 碰撞類型與道路無關 時段與道路有關	8.17		2.38	4	9.49	
M6	碰撞類型與時段有關 碰撞類型與道路有關 時段與道路無關	6.16		0.37	6	12.59	
M7	碰撞類型與時段有關 碰撞類型與道路有關 時段與道路有關	5.79			3	7.81	

經過分析檢定後，發現模式 6 的解釋能力較佳，其 G² 值 (6.16) 較 χ^2 值 (12.59) 為低，不拒絕虛無假設，因此在顯著水準 $\alpha=0.05$ 之下，可以認為碰撞類型與時段有相關性，碰撞類型與道路型態也有相關性，肇事時段與道路型態則無相關性。

5.5 台中市區機車事故案件當事人分析

表 5-15 為事故當事人的年齡分析，由表中可以得知，事故人數最多的碰撞類型為機車與汽車相撞，高達 79.03 %，而事故年齡層也明顯的集中於 21~50 歲的青、壯年人，共計 77.62 %，合理推測其原因為青、壯年人的高機車與汽車使用率的關係，故相對來說肇事機率也會較高；而以年齡層的分布來看碰撞類型的多寡，所有類型皆為 21~30 歲的年齡層比例最高，故若要有效減少事故的發生，對於此年齡層的青年人之安全駕駛行為進行探討是有其必要的。

表 5-15 事故當事人年齡統計表

	機/汽		機/機		機/人		機/汽/人		其他		不明		總計
年齡	數量	比例	數量	比例	數量	比例	數量	比例	數量	比例	數量	比例	
11~20	42	3.70	11	0.95	5	0.43	1	0.09	1	0.09	0	0.00	60
21~30	316	27.84	74	6.42	13	1.13	7	0.61	3	0.26	2	0.17	415
31~40	228	20.09	20	1.73	6	0.52	5	0.43	1	0.09	0	0.00	260
41~50	171	15.07	28	2.43	4	0.35	4	0.35	1	0.09	1	0.09	209
51~60	81	7.14	10	0.87	2	0.17	0	0.00	1	0.09	0	0.00	94
61~70	29	2.56	10	0.87	5	0.43	0	0.00	2	0.17	3	0.26	49
71~80	26	2.29	2	0.17	7	0.61	1	0.09	1	0.09	0	0.00	37
81~90	1	0.09	0	0.00	2	0.17	0	0.00	0	0.00	0	0.00	3
不明	3	0.26	0	0.00	1	0.09	1	0.09	0	0.00	3	0.26	8
總計	897	79.03	155	13.44	45	3.90	19	1.65	10	0.87	9	0.78	1135

至於在事故當事人的性別統計方面，如表 5-16 所示，男性的比例不但超過了總樣本的一半多，也幾乎為女性的 1.7 倍，顯示出男性駕駛人（騎士）為較高風險的道路使用者。這與一般普遍認為男性駕駛人較常會出現違規、魯莽等不良行為的認知也相符合。

表 5-16 事故當事人性別統計表

性別 碰撞類型	男		女		不明		總計
	數量	比例	數量	比例	數量	比例	
機車/汽車	569	50.13	326	28.72	2	0.18	897
機車/機車	87	7.67	68	5.99	0	0.00	155
機車/行人	29	2.56	16	1.41	0	0.00	45
機車/汽車/行人	6	0.53	13	1.15	0	0.00	19
其他	7	0.62	3	0.26	0	0.00	10
不明	6	0.53	0	0.00	3	0.26	9
總計	704	62.03	426	37.53	5	0.44	1135

表 5-17 為事故當事人的傷亡情形統計，由表中可以得知，以死亡或受傷來說，事故當事人因肇事而受傷的情形佔大多數，約為 46.34 %，其中又以機車與汽車相碰的碰撞類型最多。在死亡的情形方面，同樣也是機車與汽車相碰的類型最多，其次則為機車與行人相撞。由此也可看出，機車因其體積與重量較其他車種來得小，且裝備保護性較差，一旦發生交通事故往往傷亡嚴重。而行人則為道路使用者中最弱勢的族群，其因事故而死亡或受傷的風險，並不亞於機車騎士。

表 5-17 事故當事人傷亡情形統計表

傷亡情形 碰撞類型	死亡		受傷		未受傷		總計
	數量	比例	數量	比例	數量	比例	
機車/汽車	45	3.96	372	32.78	480	42.29	897
機車/機車	4	0.35	115	10.13	36	3.17	155
機車/行人	10	0.88	23	2.03	12	1.06	45
機車/汽車/行人	0	0.00	5	0.44	14	1.23	19
其他	1	0.09	8	0.70	1	0.09	10
不明	2	0.18	3	0.26	4	0.35	9
總計	62	5.46	526	46.34	547	48.19	1135

在相關事故當事人的統計特性部分，如前所述，性別方面男性的肇事比例為女性的 1.7 倍，而在因事故死亡或受傷的風險方面，機車騎士是高危風險族群，因此本研究先行針對事故當事人之性別、傷亡情形，以及其所駕駛的車型（機車、汽車、行人）進行關聯性研究，進行資料簡化，將資料過少之死亡狀況以及行人刪除後，如表 5-18 所示。在模式的實證校估方面，本研究利用 BMDP 軟體進行變數間的關聯性分析，以下分別將模式之虛無假說、統計分析之 G^2 值與自由度以及通過檢定之 χ^2 值整理如表 5-19

所示：

表 5-18 整理過後之事故當事人統計表

人數總計		男	女	總計
受傷	汽車	13	9	22
	機車	252	236	488
合計		265	245	510
未受傷	汽車	327	121	448
	機車	66	28	94
合計		393	149	542
總計		658	394	1052

表 5-19 事故當事人特性檢定結果表

模式	虛無假設 H0	G ²	與 M0 差值	與 M7 差值	自由度	χ^2	取捨
M0	傷亡與車型無關 傷亡與性別無關 車型與性別無關	813.54			4	9.49	
M1	傷亡與車型無關 傷亡與性別無關 車型與性別有關	778.26	35.28		3	7.81	
M2	傷亡與車型無關 傷亡與性別有關 車型與性別無關	765.83	47.71		3	7.81	
M3	傷亡與車型有關 傷亡與性別無關 車型與性別無關	48.48	765.06		3	7.81	
M4	傷亡與車型無關 傷亡與性別有關 車型與性別有關	730.54		730.43	2	5.99	
M5	傷亡與車型有關 傷亡與性別無關 車型與性別有關	13.2		13.09	2	5.99	
M6	傷亡與車型有關 傷亡與性別有關 車型與性別無關	0.77		0.66	2	5.99	
M7	傷亡與車型有關 傷亡與性別有關 車型與性別有關	0.11			1	3.84	

經過分析檢定後，發現模式 6、7 較能貼近事實，且以模式 6 的解釋能力較佳，其 G^2 值 (0.77) 較 χ^2 值 (5.99) 為低，不拒絕需無假設，因此在顯著水準 $\alpha=0.05$ 之下，可以認為傷亡程度與車型有相關性，傷亡程度與性別也有相關性，車型與性別則無相關性。

5.6 台中市區機車事故案件分布狀況

本研究針對民國 91 年 7 月至 92 年 8 月間送至台中市鑑定會申請鑑定之交通事故中之機車肇事案件，所標定之肇事圖如圖 5-9 所示，圖 5-9 為本研究蒐集之台中市全市肇事狀況，肇事標記以路口為主。圖形中綠色標記為有號誌路口，紅色標記為無號誌路口，黃色標記則為閃光號誌。本研究標記之肇事案件，依據不同之碰撞類型，分別記載於不同圖層，分別為前述之五種碰撞分類（扣除不明），可同時顯現或是個別顯現，以因應從事易肇事地點判別時之不同需求。從圖中可以發現，主要幹道之路口幾乎均為綠色點，表示該路口為號誌路口，較細之幹支道路口或是支道路口則為紅色居多，表示其為無號誌路口。

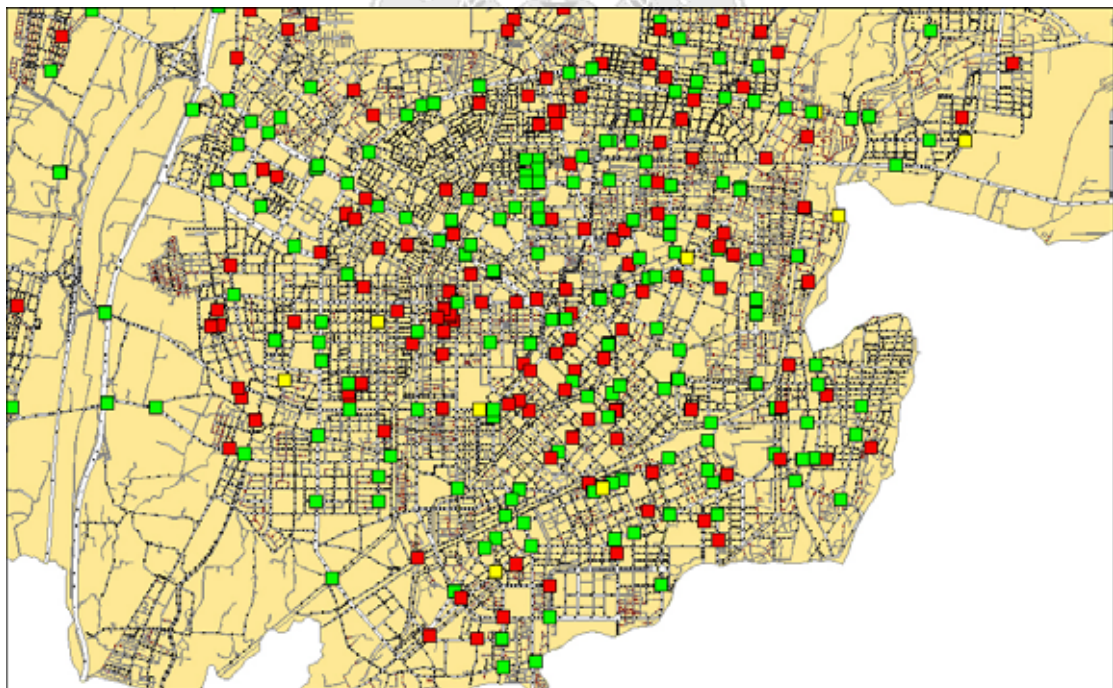


圖 5-9 台中市區機車肇事地點分布圖

圖 5-10 到圖 5-14 分別為透過 MAPINFO 操作，顯示出不同碰撞型式發生之機車肇事案件分布狀況，透過圖 5-10 可以明顯發現這些肇事案件主要是以汽車撞汽車與機車撞機車為主，由圖 5-12 汽車撞機車的案件在此部份資料中佔的比例最高，當中黃色標記最少，代表在閃光號誌路口發生之

案件較低，可能因素為閃光路口較少，紅色與綠色標記分布大致相等，代表汽車撞機車之案件發生，號誌有無均會發生。

由圖 5-13 中可發現機車撞機車之案件數量以綠色標記居多，代表分析資料中，有號誌路口發生機車之間碰撞之比例較高。圖 5-14 則表示機車撞行人之顏色分布較平均，因此可以推估資料中機車撞行人之狀況會發生於有號誌或是無號誌路口。

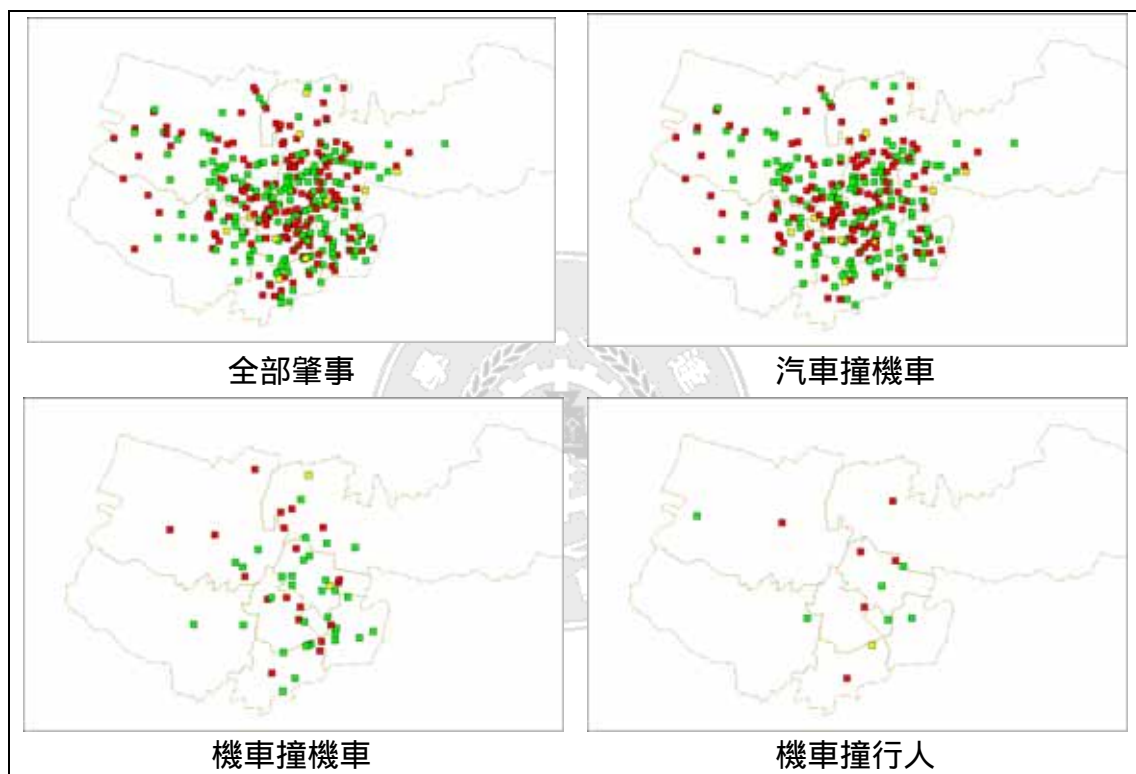


圖 5-10 台中地區機車肇事比較圖

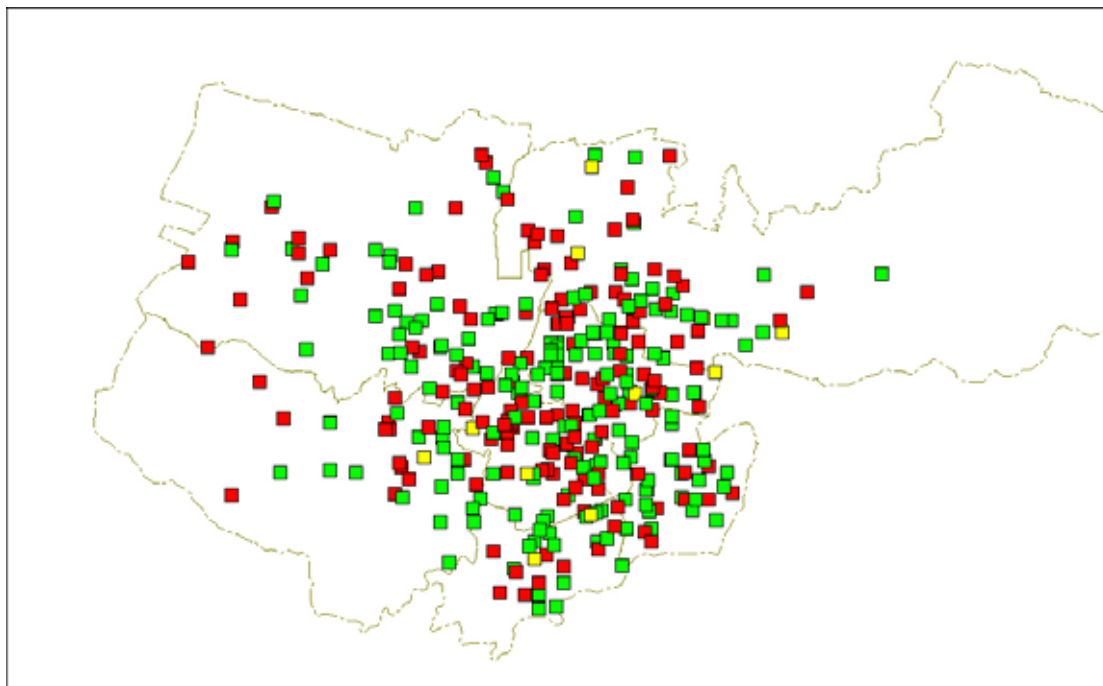


圖 5-11 台中地區機車肇事地點分類圖
全部肇事

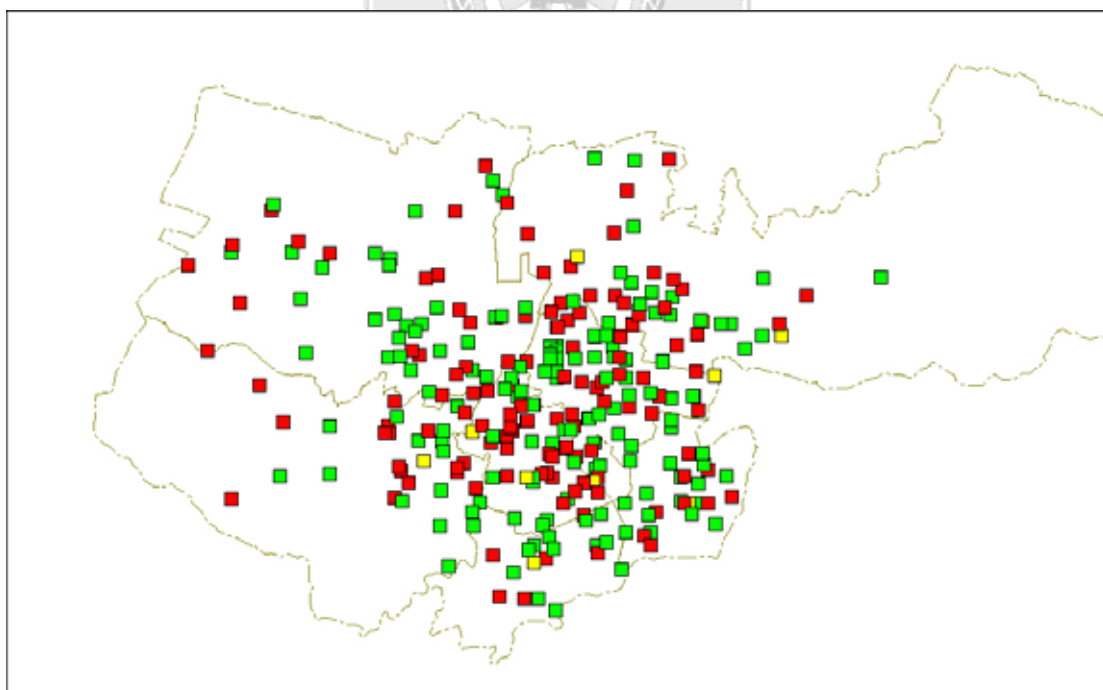


圖 5-12 台中地區機車肇事地點分類圖
汽車撞機車

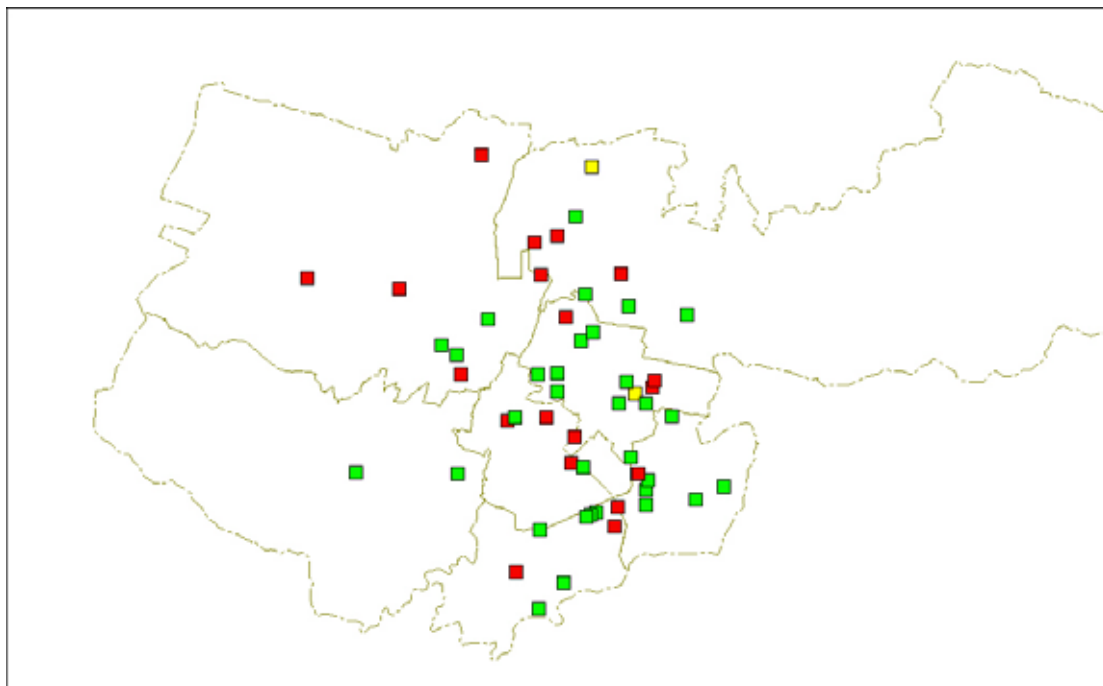


圖 5-13 台中地區機車肇事地點分類圖
機車撞機車

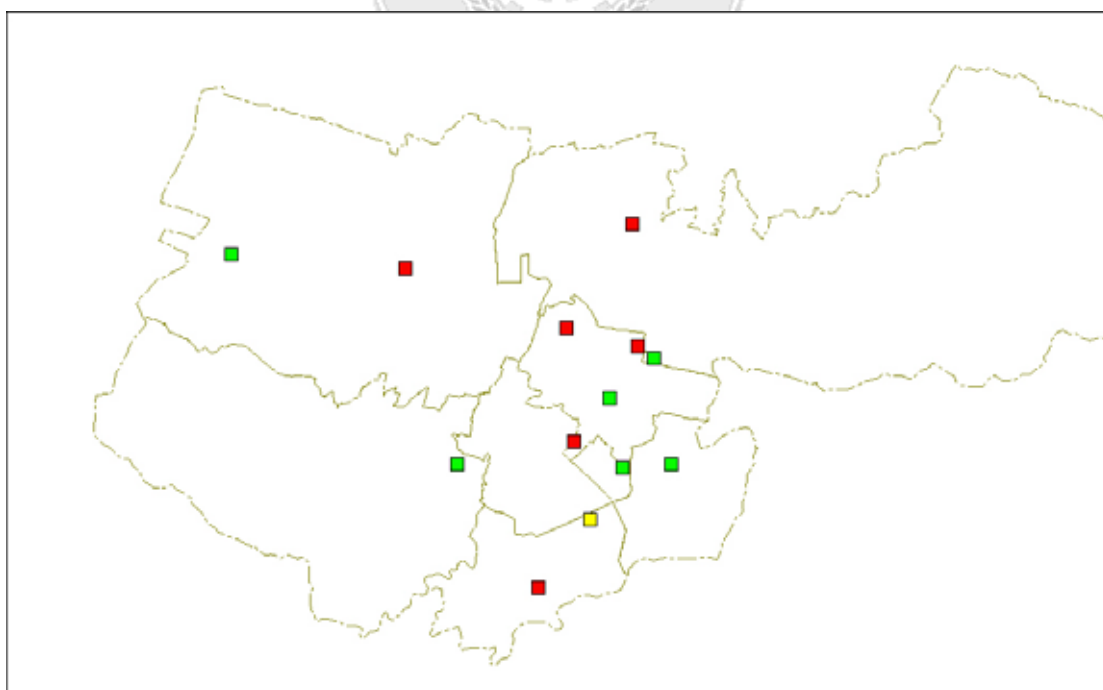
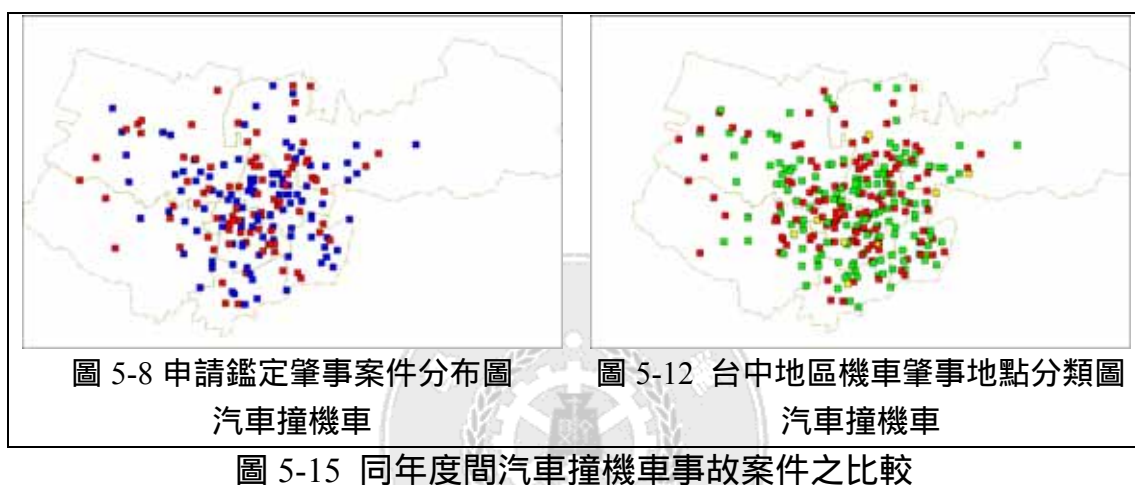


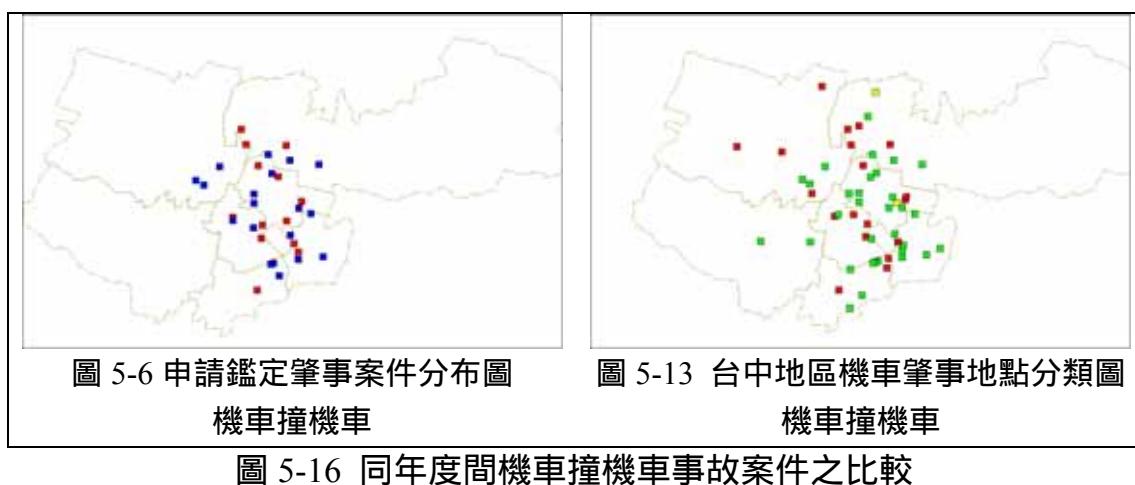
圖 5-14 台中地區機車肇事地點分類圖
機車撞行人

5.7 兩範例之比較

由於選取之兩筆資料為同年度之資料，第一部份為民國 91 年 7 月至 92 年 3 月共 9 個月整體肇事資料，第二部份為民國 91 年 7 月至 92 年 8 月共 14 個月之機車肇事資料，因此整合兩部分相關資料圖形，可以比較得到汽車撞機車與機車撞機車之間案件數量之消長，如圖 5-15、5-16 所示。



由圖 5-15 中可以發現，整年度之機車撞汽車肇事案件有所增加，然而增加幅度並不大，從左方 9 個月之 215 件至右方 14 個月之 325 件，案件數量成長約 33.85%，相較之下，發現案件增加比率與時間增加比率相近。



由圖 5-16 中可以發現，整年度之機車撞汽車肇事案件有所增加，由左方 9 個月之 36 件至右方 14 個月之 54 件，案件數量成長 33.33%，案件成

長比率亦與時間增加比率相近。



第六章 結論與建議

6.1 結論

歸納本研究所得，主要在開發一儲存事故資料系統，利用資料庫易於管理與便於篩選查詢之特性，對事故資料進行管理與維護。本研究基於日後擴充需要與資料維護安全兩方面進行考量，對一般常用之電子資料庫系統 ACCESS 與 SQL Server 進行比較，由於 SQL Server 對多使用者有較佳之處理效果，且資料之安全維護性較高，因此採用 SQL Server 作為本研究使用資料庫之軟體。

本研究架構之行車事故資料電子資料庫，主要設計依據為交通事故處理員警所使用之交通事故調查報告表，依據調查表之內容進行 Server 端資料表設計，並將肇事案件與肇事當事人分開放置，並建立連結，以互相取用資料。為方便 Client 端輸入資料，因此利用一般常用之 ACCESS 建立資料輸入表單，根據肇事地點、肇事車輛、肇事當事人以及肇事地點路況及天候環境構建資料輸入架構，將肇事資料分類以呼應交通事故發生原因之四項因素，包含駕駛人、車輛性能、道路條件與週遭環境，以便後端管理人員整合相關事故資料。

資料庫構建完成後，將交通事故資料儲存至資料庫中，並開發資料輸出架構，本研究主要輸出成果可分為兩部分，其一為資料庫直接採用 SQL 語法輸出之成果，另一部份則是透過 Mapinfo 與康訊之台中市 1/5000 電子地圖整合後輸出之事故地圖標記，為了克服原先使用電子地圖並未對道路進行整合處理之困擾，因此本研究採用 GPS 定位技術來尋找路口，以進行圖形標記之工作，本研究採用 PDA 為 GPS 之接收平台，並利用 PDA 上之電子地圖作為導航依據，藉以尋找各路口特定點之坐標，採用之 PDA 作業系統為 Windows CE，使用之 PDA 為 COMPAQ 之 IPAQ 3970，GPS 天線則採用背夾式天線以接收 GPS 衛星訊號。由於 PDA 使用之電子地圖為研勤之 PAPAGO 電子地圖，與 Server 端使用之電子地圖格式不同，因此必須對 GPS 定位出來之坐標進行仿射轉換，利用台中市 31 個主要路口進行兩電子地圖坐標之轉換，由於進行定位時，GPS 之誤差允許至 15 公尺，因此本研究利用迴歸分析以進行坐標轉換之校估，發現坐標轉換公式之相關係數為 0.999962 與 0.999936，相當接近完全相關；當採用 85 個主要路口進行坐標轉換參數校估時，其相關係數為 0.998773 與 0.999729，亦接近完全相關，因此本研究利用校估出來之坐標轉換公式進行坐標換算。

透過坐標轉換，可以協助本研究在台中市電子地圖上進行事故標記作業，由於 Mapinfo 軟體提供圖層分割之功能，因此本研究將利用圖層分割功能管理事故標記，透過不同圖層之同時或個別顯現，可以針對事故狀況進行比較，因此本研究選取兩範例作為實例，進行基本統計分析，利用 BMDP 統計軟體進行三度空間分析，以驗證範例影響因子是否會相互影響，並可針對民國 91 年 7 月至 92 年 3 月間台中市所有申請鑑定肇事案件做出以下結論：

- (1)根據蒐集之資料，發現路口發生肇事比率最高，而傷亡程度則是以 A2 為主。
- (2)根據路口進行分析，發現肇事案件之碰撞型態以汽車之間碰撞最多，A3 傷害則是以汽車互撞為主，A2、A1 傷害則以汽車與機車互撞為主。
- (3)肇事案件部分，會影響肇事傷亡程度之因素有號誌的設置與碰撞的分類，而碰撞分類也與號誌之設置有關。
- (4)發生肇事之當事人則是以男性、使用汽車、年齡為 25-44 歲為主，發生肇事之機車使用者則是以年紀輕之男性與中等年紀之女性為主，使用汽車則是以壯年男性為主，行人則是以老年人為主。並透過統計證明使用車輛、性別與年齡三項變數會交互影響。
- (5)本研究利用顏色區分有號誌與無號誌之路口，並根據不同型式之碰撞進行肇事案件之標定，藉以提供擴充性與可讀性。

歸納另一部份範例分析所得之結果，可以針對民國 91 年 7 月至 92 年 8 月間送至台中市鑑定會申請鑑定包含機車之交通事故得到以下結論：

- (1)在事故案件特性方面：上午、下午、夜間各時段的肇事率均高於凌晨（零時至 6 時），且相差不遠，並無明顯之尖離峰差異。事故發生地點以有號誌與無號誌此兩者之事故案件為最多，而以有號誌的路口其肇事案件數居最多數（39.74 %），另外在路段中無號誌其事故發生件數也佔了全部樣本的 1/4 左右（24.67 %），是個不容忽視的問題。在事故案件之肇事型態部分，「側撞」為最普遍的肇事型態，而「路口交叉撞」、「同向擦撞」則分居 2、3 名。而引發事故案件的肇事原因，「未依規定讓車」是佔最高比例的因素，約有將近四成左右的駕駛人並未尊重其他用路人的路權而導致事故發生，另佔居第二、三高的肇事因素為「違反號誌管制或指揮」、「違反特定標誌（線）禁制」。若將意外事故發生地點的道路型態區分為路口或路段，路口的肇事比例遠高於路段，約佔總樣本的 75.33 %。

- (2)在肇事者特性方面：事故人數最多的碰撞類型為機車與汽車相撞，高達 79.03 %，而事故年齡層也明顯的集中於 21~50 歲的青、壯年人，共計 77.62 %。男性的事故發生比例為女性的 1.7 倍，顯示出男性駕駛人（騎士）為較高風險的道路使用者。另外在受傷程度部分，事故當事人因肇事而受傷的情形佔大多數，約為 46.34 %，其中又以機車與汽車相碰的碰撞類型最多。
- (3)在肇事資料關聯性檢定方面：經過模式的分析檢定後，可以認為傷亡程度與車型有相關性，傷亡程度與性別也有相關性，車型與性別則無相關性。另外碰撞類型與時段有相關性，碰撞類型與道路型態也有相關性，肇事時段與道路型態則無相關性。



6.2 建議

降低事故傷亡比例可從交通法規、交通建設、駕駛行為加以改善，其中大型車輛發生事故往往是影響他人而非自身安全，故以法律強制其遵守安全機制方能有效使其行為降低他人的危害，加強宣導正確安全的駕駛行為使小客車、機踏車使用人能為其自身生命財產有保障，改善必要的交通設施使行人和機踏車降低傷亡事故，因為其本身的保護措施往往不足，故需要在交通建設中為其安全有更多的保護。

大型車輛發生事故往往是影響他人安全，而非自身安全，而機車騎士因其本身的保護措施往往不足，故需要在交通環境中提供其安全更多的保護。而交通法規的執行與駕駛行為的改善，仍是降低事故傷亡比例的不二法門。

因此，本研究所開發出來之資料庫系統與電子地圖之整合，能夠提供更豐富之圖形介面，更容易被發現肇事類型與肇事集中之地點，以冀能提供相關單位針對可能發生肇事之地點進行改善，也能針對容易發生肇事之因素提出適當解決方案。由於進行肇事鑑定時，主要必須獲得的資料包含有事故調查表、事故現場圖、事故現場照片、當事者筆錄等，本研究所開發之資料庫，包含有事故調查表與部分之事故現場圖欄位以及部分事故地點現場照片，因此可提供肇事鑑定人員使用，日後並可針對肇事鑑定之需求繼續擴建資料庫，以期能符合鑑定之需求。此外，本研究於個人手持 PDA 之研究仍僅利用來作為 GPS 單純之接收工具，由於採用之 PDA 功能較為強大，因此可將部分前端功能移植至 PDA 中，讓現場人員直接透過 PDA 輸入並記錄事故資料，並使用 PDA 記錄事故現場圖，並針對筆錄開發筆錄記錄系統，將肇事當事人之筆錄轉化成各種資料格式，並儲存於資料庫中，以利肇事鑑定工作之推行。資料庫裡面之肇事資料，可以透過適當之篩選，選取與肇事鑑定相關之選項，可供從事肇事鑑定研究人員驗證其所開發出來之肇事鑑定判別工具，以期能達到增進一般民眾在發生事故後之保障。

後續研究，可採用 PDA 或平板電腦為處理事故資料之平台，直接輸入肇事相關資料，並在電子地圖上直接繪製事故現場圖，如此所建立之文字資料與圖形資料不需再經過轉換，可減低誤差，提昇精確度，使後續之肇事鑑定工作可取得較有效之參考資訊。

參考文獻：

1. 吳明錦，台灣區中山高速公路交通肇事之研究，中國文化大學地學研究所碩士論文，民國 82 年 6 月。
2. Richard Margiotta and Arun Chatterjee,"Accident on Suburban Highways", Journal of Transportation engineering, vol.-121, No.3, May/Jun, pp.255-261, 1995.
3. 葉名山、張志宏、陳新彬，台中縣區車輛事故分析與研究，八十六年道路交通安全與執法研討會，p207~p216。
4. 葉名山、王瑞民、許倉榮，台中縣易肇事地點評定之研究，第七屆海峽兩岸都市交通學術研討會，p325~p333。
5. Neuman, Glennon and Mulinazzi,"Accident Analysis for Highway Curves", Transportation Research Record,923,pp.65-69,1983.
6. 莊昭然，統計方法在系統管理上應用之研究-以台灣地區道路交通安全為例，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，民國 75 年 6 月。
7. 石豐宇，都市地區易肇事地點鑑定與分析模式之建立，國立台灣大學土木工程研究所碩士論文，民國 76 年 6 月。
8. Hamed,Mohammad M. and Easa, Said M.,"Ordered probability modeling of seat belt usage",Journal of Transportation Engineering, Vol. 124, No.3, 1998, pp.271-276.
9. 陳志和，都市地區肇事嚴重程度預測模式之研究，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國 88 年 6 月。
- 10.陳蔚文，道路交通事故肇事原因分析程序性模式之研究，中央警察大學交通管理研究所碩士論文，民國 88 年 6 月。
- 11.鄭勝方，易肇事地點評定方法之研究-以台中縣為例，中央警察大學交通管理研究所碩士論文，民國 88 年 6 月。
- 12.Richard, Aspinall,"An inductive modelling procedure based on Baye's theorem for analysis of pattern in spatial data", International Journal of GIS ,6 ,2 , pp.1105-121, 1992.
- 13.張嫻茹，肇事特性分析暨車禍處理小組區位配置之模擬研究-以台南市為例，國立成功大學交通管理科學研究所運輸工程組碩士論文，民國 89 年 6 月。
- 14.侯鈞元，應用羅吉特模式於市區道路事故偵測系統，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，民國 91 年 6 月。
- 15.Ammatzia Peled and A,Shalom Hakkert,"A PC-oriented GIS application for road safety analysis and management",Traffic Engineering +Control, July/August, pp.355-361,1993.

16. Gary S. Spring and Joseph Hummer, "Identification of Hazardous Highway Locations Using Knowledge-Based GIS:A Case Study", Transportation Research Record, 1497, pp.83-90, 1995.
17. 姜宇峰, 都市道路交通安全地理資訊系統之研究, 國立交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國 85 年 6 月。
18. 林峰葦, 道路型態暨道路區位與肇事特性關聯分析-以 GIS 為資料萃取及表現工具, 國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文, 民國 86 年 1 月。
19. Ardeshir Faghri and Nanda Raman, "A GIS-based Traffic Accident Information System", Journal of Advanced Transportation, Vol.29, No.3, pp.321-334.
20. 劉靜宇, 結合 GIS 插示圖之事故分析系統, 國立台灣大學土木工程研究所碩士論文, 民國 86 年 6 月。
21. 吳松澤, 交通事故網路資料庫系統與智慧型交通工程改善措施之研究, 逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文, 民國 89 年 6 月。
22. 盧中強, 鋪面路網資料庫與地理資訊化系統架構之研究, 淡江大學土木工程學系碩士班運輸工程組碩士論文, 民國 89 年 6 月。
23. 葉名山、王瑞民、吳松澤、陳文蘭、邱雅雯, 台中市區易肇事路口之研究-GIS 之運用, 中華民國第八屆運輸安全研討會, 民國 90 年 10 月。
24. 張瑞剛、管麗琴, 應用 GPS 於導航及派遣系統實務突破之研究, 第二屆 GPS 衛星定位技術研討會, pp.131-144, 民國 85 年 5 月。
25. 黃文魁, GPS 與 GIS 應用於公路工程設施清查之研究, 交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國 87 年 7 月。
26. 謝佳穎, 利用 PDA 資料庫管理系統搜集與維護 GIS 屬性資料之研究, 成功大學測量工程學系碩士論文, 民國 91 年 6 月。
27. Bertolotto, M、Carswell, J、Mcgeown, L , "iSMART+i-Spatial Information Server : Deploying Integrated Web-Based Spatial Application Within an Oracle Database Environment.", vol.2, pp.33-41, IEEE , 2002.
28. 黃建民, 利用掌上型電腦收集 GIS 主題資料之研究-以土地利用資料為例, 成功大學測量工程學系碩士論文, 民國 90 年 6 月。
29. 陳文豐, GPS 檢測基本控制點及地圖修測應用之研究, 國防大學中正理工學院軍事工程研究所碩士論文, 民國 90 年 5 月。
30. 伍志宗, 製圖區地控點資訊不足之基準轉換研究, 國防大學中正理工學院軍事工程研究所碩士論文, 民國 90 年 5 月。

附錄

一、本研究校估兩不同坐標軸之數據資料與誤差

本研究之路口選擇方法為選取台中市區內主要對外聯絡道路，並針對主要道路交叉路口進行定位，透過 PDA 與 GPS 之結合，在電子地圖中主要路口之特定角落進行定位，如圖 1 所示，定位後將其坐標輸出至內建之地標中，如圖 2 所示，並將所有地標整理集合，一並輸出至 Server 資料庫中，以進行坐標轉換工作。選取之路口與其定位坐標請參閱表 1。



表 1 本研究選取路口及定位坐標表

編號	重要道路	交叉路口	papago-x	papago-y	mapinfo-x	mapinfo-y
1	中正路	建國路	120.685445	24.137149	217133.120000	2670520.920000
2		自由路	120.682383	24.140130	216887.790000	2670783.780000
3		三民路	120.679727	24.142462	216610.330000	2671045.160000
4		五權路	120.673681	24.147687	216013.470000	2671623.140000
5	中港路	民權路	120.669971	24.150837	215651.880000	2671962.960000

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

6		英才路	120.666990	24.153135	215342.560000	2672237.420000
7		健行路	120.662672	24.155549	214893.830000	2672501.730000
8		忠明路	120.659822	24.157130	214604.840000	2672677.450000
9		漢口路	120.656192	24.159091	214230.180000	2672906.890000
10		文心路	120.649742	24.162642	213591.210000	2673290.270000
11		河南路	120.641005	24.167797	212696.650000	2673863.900000
12		黎明路	120.636805	24.171214	212256.630000	2674229.850000
13		安和路	120.624516	24.178601	211025.170000	2675069.220000
14		工業路	120.615443	24.183087	210089.950000	2675535.370000
15		東大路	120.602856	24.182801	208809.110000	2675545.530000
16		國際街	120.593093	24.183037	207833.230000	2675571.680000
17	公園路	自由路	120.684582	24.142360	217102.620000	2671016.120000
18		精武路	120.682032	24.144523	216845.590000	2671271.710000
19		中華路	120.678995	24.147174	216540.630000	2671563.610000
20		五權路	120.677345	24.151198	216388.140000	2672005.080000
21	大雅路	英才路	120.677083	24.155686	216353.280000	2672503.180000
22		健行路	120.675958	24.159160	216238.570000	2672890.920000
23		進化北路	120.674745	24.162848	216119.480000	2673297.540000
24		漢口路	120.673384	24.166873	215984.430000	2673740.450000
25		文心路	120.671496	24.173774	215792.740000	2674501.410000
26	中清路	四平路	120.669546	24.177137	215595.240000	2674890.590000
27		敦化路	120.664259	24.185601	215052.120000	2675830.160000
28		后庄路	120.662597	24.188488	214883.670000	2676149.650000
29		新興路	120.660134	24.192563	214642.600000	2676608.550000
30		黎明路	120.657460	24.196814	214350.710000	2677061.640000
31		環中路	120.656085	24.199213	214208.390000	2677366.600000
32	崇德路	三民路	120.686360	24.154875	217289.960000	2672421.860000
33		健行路	120.685124	24.159013	217170.880000	2672867.690000
34		進化北路	120.685138	24.163025	217170.880000	2673313.510000
35		漢口路	120.685154	24.166995	217178.140000	2673753.520000
36		文心路	120.685561	24.172101	217217.350000	2674306.810000
37		大連路	120.685836	24.175714	217249.290000	2674717.790000
38		松竹路	120.686236	24.181490	217291.410000	2675365.470000
39		昌平路	120.686412	24.188827	217310.290000	2676120.600000

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

40		豐樂路	120.686536	24.193465	217326.270000	2676688.420000
41		環中路	120.686763	24.201015	217350.950000	2677511.820000
42	北屯路	健行路	120.691390	24.158943	217817.110000	2672882.210000
43		進化路	120.692815	24.162305	217950.710000	2673232.180000
44		太原路	120.694290	24.164918	218109.000000	2673525.530000
45		文心路	120.697789	24.170331	218461.880000	2674129.640000
46		松竹路	120.702065	24.182104	218888.830000	2675417.740000
47	東山路	旱溪東路	120.705941	24.169430	219296.900000	2674025.080000
48		軍功路	120.719265	24.175817	220628.570000	2674722.140000
49		松竹路	120.730502	24.177154	221771.450000	2674871.720000
50	太原路	南京東路	120.699702	24.164879	218644.870000	2673514.630000
51		旱溪東路	120.705777	24.164767	219246.070000	2673500.110000
52		軍功路	120.715139	24.164129	220207.420000	2673433.310000
53	自由路	雙十路	120.685889	24.143205	217223.160000	2671111.250000
54		進化路	120.694476	24.142754	218106.090000	2671066.230000
55		旱溪東路	120.701376	24.142679	218803.150000	2671060.410000
56		東英路	120.706113	24.142717	219291.090000	2671064.780000
57	樂業路	旱溪東路	120.701538	24.138842	218822.020000	2670634.930000
58		十甲東路	120.706413	24.136704	219321.580000	2670396.760000
59	五權西路	美村路	120.661837	24.140141	214799.440000	2670795.400000
60		忠明南路	120.657437	24.140128	214353.610000	2670791.040000
61		東興路	120.653124	24.140103	213913.600000	2670791.040000
62		文心路	120.646824	24.140053	213277.530000	2670791.040000
63		惠中路	120.649899	24.141354	212674.870000	2670936.260000
64		黎明路	120.637912	24.142367	212367.010000	2671048.070000
65	南屯路	向上路	120.632612	24.145482	211829.690000	2671392.250000
66		安和路	120.616750	24.153660	210217.750000	2672302.780000
67		工業區五路	120.606463	24.161976	209169.260000	2673229.280000

68		工業區 二四路	120.602563	24.159302	208769.900000	2672934.480000
69	黎明路	永春東 路	120.636875	24.135704	212252.280000	2670292.930000
70		永順路	120.635200	24.131515	212082.370000	2669835.490000
71		南光路	120.626475	24.115032	211192.170000	2668018.780000
72	文心南 路	南屯路	120.646676	24.137344	213251.390000	2670475.910000
73		永春東 路	120.646601	24.134670	213247.040000	2670179.660000
74		三民西 路	120.646426	24.126536	213233.960000	2669248.800000
75		建國南 路	120.650626	24.120214	213660.910000	2668592.410000
76		復興路	120.655501	24.115167	214143.050000	2668027.500000
77	忠明南 路	南屯路	120.657488	24.133786	214350.710000	2670072.210000
78		三民西 路	120.657476	24.129962	214349.260000	2669668.490000
79		復興路	120.661726	24.121793	214780.560000	2668753.600000
80		美村南 路	120.666963	24.119094	215312.070000	2668448.640000
81		五權南 路	120.670163	24.119094	215633.000000	2668448.630000
82		國光路	120.679488	24.119081	216594.330000	2668444.260000
83	建成路	五權南 路	120.670126	24.126384	215635.910000	2669257.510000
84		國光路	120.679463	24.126334	216558.050000	2669321.410000
85		台中路	120.684276	24.126334	217159.260000	2669595.880000

由於使用之 PDA 地圖與台中市電子地圖之間，其圖形有形狀上之差異，因此本研究採用仿射轉換，以進行坐標之間換算，本研究統計台中市區主要道路路口，在路口特定點記錄其坐標，本研究共統計了 85 個主要道路路口以進行研究，並分成部分路口以及全數路口兩部分進行轉換公式之分析，由於本研究希望能夠達到迅速於電子地圖中找到相對應路口之目標，因此匯犧牲部分地圖之精度，然而在實際比較後，發現所有資料中僅有一路口其誤差較大，其餘路口比對下均十分接近，因此推斷為該路口之輸入作業錯誤，導致誤差產生。

本研究利用前 31 個路口與所有路口校估之誤差百分比結果請參閱表 2。

表 2 校估誤差百分比表

編號	31 個路口校估結果		85 個路口校估結果	
	校估 Mapinfo-x 與實際值之誤差 (%)	校估 Mapinfo-y 與實際值之誤差 (%)	校估 Mapinfo-x 與實際值之誤差 (%)	校估 Mapinfo-y 與實際值之誤差 (%)
1	0.02889240	-0.00240358	0.02300734	-0.00218708
2	-0.00102144	0.00014563	-0.00685784	0.00032534
3	0.00280156	0.00005508	-0.00304046	0.00020530
4	-0.00454799	0.00013994	-0.01041712	0.00022387
5	-0.01124275	0.00051466	-0.01713873	0.00055845
6	-0.00793403	-0.00020283	-0.01389483	-0.00018905
7	-0.00287087	-0.00004571	-0.00909368	-0.00006665
8	-0.00286597	-0.00004046	-0.00926436	-0.00008419
9	0.00020717	-0.00046262	-0.00642545	-0.00053488
10	-0.00682497	-0.00002772	-0.01386262	-0.00015129
11	-0.00274893	-0.00004181	-0.01027623	-0.00023815
12	0.00399457	0.00046617	-0.00359559	0.00022590
13	-0.00284420	-0.00020595	-0.01110540	-0.00054980
14	0.00437730	0.00103202	-0.00456706	0.00062096
15	0.00610219	-0.00039908	-0.00502806	-0.00084134
16	-0.00097872	-0.00029719	-0.01373507	-0.00076802
17	0.00295701	0.00066837	-0.00211974	0.00083268
18	0.00230823	0.00009289	-0.00278655	0.00022962
19	0.00100391	0.00018611	-0.00409874	0.00028929
20	-0.00563051	0.00035669	-0.01026648	0.00041695
21	-0.00150592	0.00031606	-0.00536671	0.00033272
22	-0.00101821	0.00021281	-0.00442705	0.00019324
23	-0.00262080	0.00029065	-0.00555227	0.00023258
24	-0.00376673	0.00040835	-0.00618260	0.00030818
25	-0.00325597	0.00054646	-0.00471490	0.00037534
26	-0.00320598	-0.00006139	-0.00436305	-0.00026985
27	0.00043918	-0.00009468	-0.00001653	-0.00039809
28	0.00054170	-0.00007054	0.00034870	-0.00040594
29	-0.00330992	-0.00033189	-0.00315019	-0.00071274
30	0.00656005	0.00035405	0.00707187	-0.00007449

建立先進交通事故資料管理系統雛型之研究
以台中市交通事故資料為例

31	0.00803107	-0.00110039	0.00876351	-0.00155546
32	0.00060660	-0.00009881	-0.00191357	-0.00004937
33	-0.00203653	0.00037655	-0.00400314	0.00038312
34	-0.00111407	0.00031710	-0.00235027	0.00028538
35	-0.00344384	0.00030101	-0.00395692	0.00023143
36	-0.00213970	0.00074843	-0.00166157	0.00063120
37	-0.00375501	0.00033701	-0.00257780	0.00018606
38	-0.00407253	0.00002916	-0.00178435	-0.00017581
39	-0.00405147	0.00216746	-0.00040475	0.00189302
40	-0.00530441	0.00013824	-0.00079710	-0.00018006
41	-0.00555634	0.00060595	0.00035565	0.00021636
42	-0.00680711	-0.00052257	-0.00778933	-0.00049842
43	-0.00153171	0.00029648	-0.00168002	0.00029235
44	-0.00530688	0.00013055	-0.00474984	0.00010545
45	-0.00394175	-0.00008372	-0.00185707	-0.00015107
46	0.00002344	0.00045027	0.00489721	0.00028213
47	-0.00754516	0.00000990	-0.00434951	-0.00002686
48	0.00215313	0.00024943	0.00855144	0.00018765
49	0.00104952	0.00007382	0.00939838	0.00002958
50	0.00078971	0.00031982	0.00219123	0.00030969
51	0.00773776	0.00033519	0.01007004	0.00034252
52	0.00250733	0.00009298	0.00618013	0.00013167
53	0.00857595	0.00059597	0.00386267	0.00075573
54	0.00320504	0.00032149	-0.00021409	0.00050875
55	0.00461138	0.00015586	0.00227622	0.00036247
56	0.00129396	0.00009993	-0.00028487	0.00031897
57	0.00324527	0.00017743	0.00024465	0.00042120
58	0.00087380	0.00017990	-0.00173835	0.00045730
59	0.00058293	-0.00002758	-0.00860402	0.00009652
60	0.00027749	0.00012808	-0.00963825	0.00024043
61	0.00137624	0.00006983	-0.00925922	0.00017077
62	-0.00013095	-0.00007115	-0.01182517	0.00001325
63	0.43004710	-0.00014710	0.41905906	-0.00006684
64	0.00293869	-0.00000760	-0.00982214	0.00003060
65	0.00292745	0.00007566	-0.01014822	0.00006977
66	0.00463753	0.00005518	-0.00960490	-0.00007166
67	0.00745043	-0.00004971	-0.00699085	-0.00028370
68	0.00900857	-0.00005672	-0.00660888	-0.00027572

69	0.00696087	0.00065368	-0.00721258	0.00075281
70	0.00665182	0.00043191	-0.00858367	0.00056659
71	0.00783792	0.00020925	-0.01196168	0.00047819
72	0.00489991	0.00049849	-0.00732039	0.00060841
73	0.00318890	0.00050557	-0.00953804	0.00064086
74	0.00044127	0.00163927	-0.01381832	0.00185196
75	-0.00034474	-0.00003934	-0.01506483	0.00024524
76	0.00517224	0.00013685	-0.00965929	0.00048298
77	0.00361506	0.00074929	-0.00745885	0.00092245
78	0.00346436	0.00001162	-0.00831475	0.00022136
79	0.00288842	0.00035513	-0.00968442	0.00065459
80	0.00265704	0.00052891	-0.00954079	0.00086838
81	0.00440916	0.00049557	-0.00725917	0.00084370
82	-0.00257604	0.00050716	-0.01271151	0.00088061
83	0.00180946	0.00043283	-0.00853207	0.00071101
84	0.01349153	-0.00226678	0.00467054	-0.00196290
85	-0.03849655	-0.01259856	-0.04652944	-0.01228170

由表 2 中可以發現，路口 63，亦即五權西路與惠中路交叉口誤差最大，發現其形成原因為資料輸入時之錯誤，在進行迴歸分析時，papago-x 坐標輸入錯誤，由 120.640899 誤植為 120.649899 所產生之差異。由此可以實際發現，本研究所分析之公式的確有其準確性，足可供應本研究坐標轉換之需求。

二、資料庫規劃說明：

本研究所開發之資料庫系統，主要在儲存事故調查表之用，因此所設計之欄位主要係依據交通事故調查報告表為主開發而成，又目前常用之電腦文書作業套裝軟體以 Microsoft OFFICE 為主，內建有 ACCESS 資料庫軟體，與 SQL Server 相較之下容易取得，因此本研究以 ACCESS 作為 Client 端之輸入介面，可以提供更多作業人員輸入資料，並進行資料之初步整合。在 Server 端採用 SQL Server 之主要理由在於資料安全性與儲存資料量之需求，由於事故案件數量龐大，因此需要以更有效率之方式，管理規劃儲存空間，由於 SQL Server 之表現較 ACCESS 為佳，因此採用 SQL Server 作為資料庫之基準。

Client 端資料透過表單方式輸入資料後，可透過 DTS 封裝將資料匯入 SQL Server 中，依據相對應之欄位進行資料整理與放置，資料傳輸流程如圖 3 所示。

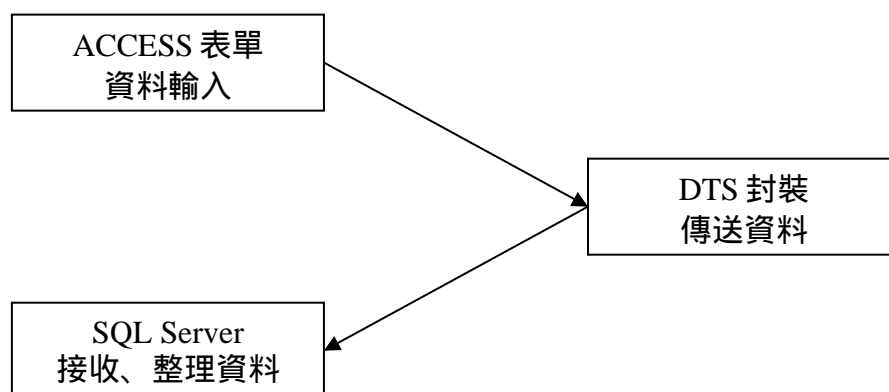


圖 3 資料傳輸過程圖

