

逢 甲 大 學
運 輸 與 物 流 學 系
碩 士 論 文

建構易肇事路口改善策略
之專家決策支援系統—以臺中市為例



Constructing an Expert Support System for
Improvement Strategy of Traffic Accident-Prone
Intersection – using Taichung City as example

指導教授：葉名山博士
研 究 生：陳孟謙

中 華 民 國 一 百 零 七 年 八 月

摘要

相較於大眾運輸工具，私人運輸工具的可及性與方便性較高。因此，私人運輸工具的數量也日益增加中，然而在地小人稠的環境下，道路上車流密度逐漸飽和，造成道路服務水準降低，道路上潛在的風險以及交通事故的發生亦隨之增加，故現今道路交通混亂之整治以及道路安全問題之解決係目前各級交通主管機關與相關學術研究單位所重視的議題。

本研究依據事故發生之條件：人、車、路、環境，自臺中市交通事故資料之路口碰撞構圖資訊中，包含路口型態、碰撞型態、車種組合、肇事因素等四種，將其作為專家決策支援系統之邏輯規則；同時透過國內外專家學者文獻，彙整國內外專家學者對於易肇事路口所提出之改善策略，將改善策略分為主要策略及次要策略，主要策略由次要策略所組合而成，建立系統資料庫。並將 2015 年與 2016 年之臺中市道路交通事故資料進行初步分析，事故件數共計 195,279 件。分析臺中市事故件數最高之前 5 大易肇事高風險路口，探討 5 處路口之碰撞構圖，分析易路口需改善之事故熱點，應用本研究所建構之專家決策支援系統研擬易肇事路口改善策略方向，驗證專家決策支援系統中改善策略方向之準確性。

關鍵詞：易肇事路口、改善策略、專家決策支援系統

目 錄

第一章	緒論.....	1
1.1	研究背景.....	1
1.2	研究目的.....	1
1.3	研究範圍.....	2
1.3.1	探討範圍.....	2
1.3.2	時間範圍.....	3
1.4	研究內容.....	錯誤! 尚未定義書籤。
1.5	研究流程.....	錯誤! 尚未定義書籤。
第二章	文獻回顧.....	5
2.1	專家決策支援系統.....	錯誤! 尚未定義書籤。
2.1.1	專家系統理論.....	錯誤! 尚未定義書籤。
2.1.2	決策支援系統的理論.....	錯誤! 尚未定義書籤。
2.1.3	專家決策支援系統相關文獻.....	錯誤! 尚未定義書籤。
2.1.4	專家決策支援系統彙整.....	錯誤! 尚未定義書籤。
2.2	易肇事地點改善策略.....	5
2.2.1	易肇事地點改善策略相關文獻.....	5
2.2.2	易肇事地點改善策略彙整.....	8
第三章	現況分析.....	10
3.1	2015 年與 2016 年臺中市事故資料統計.....	10
3.2	2015 年與 2016 年臺中市易肇事路口.....	13
3.2.1	易肇事路口事故統計.....	13
3.2.2	易肇事路口碰撞構圖分析.....	15
3.3	小結.....	23
第四章	研究方法.....	24
4.1	專家決策支援系統邏輯規則之建構.....	26
4.2	專家決策支援系統資料庫之建構.....	36
4.3	專家決策支援系統模式之建構.....	45
第五章	案例分析.....	49
5.1	系統操作流程.....	錯誤! 尚未定義書籤。
5.1.1	基本操作流程.....	錯誤! 尚未定義書籤。
5.1.2	新增改善策略流程.....	錯誤! 尚未定義書籤。
5.2	路口改善案例.....	49
5.2.1	環中路與五權西路.....	49
5.2.2	環中路與中清路.....	錯誤! 尚未定義書籤。
5.2.3	環中路與西屯路.....	錯誤! 尚未定義書籤。
5.2.4	臺灣大道與文心路.....	錯誤! 尚未定義書籤。
5.2.5	環中路與市政路.....	錯誤! 尚未定義書籤。
5.3	小結.....	52
第六章	結論與建議.....	54

6.1 結論.....	54
6.2 建議.....	56
參考文獻.....	58



圖目錄

圖 1.1、研究流程圖.....	4
圖 2.1、決策型專家系統簡易流程圖.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 2.2、決策支援系統簡易流程圖.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 4.1、系統操作流程圖.....	25
圖 4.2、碰撞構圖完整介面.....	29
圖 4.3、邏輯規則架構圖.....	31
圖 4.4、資料庫架構圖.....	36
圖 4.5、系統模式架構圖.....	46
圖 4.6、簡化之操作流程圖.....	48
圖 5.1、專家決策支援系統之使用者介面.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.2、專家決策支援系統操作步驟 1.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.3、專家決策支援系統操作步驟 2.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.4、專家決策支援系統操作步驟 3.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.5、專家決策支援系統操作步驟 4.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.6、專家決策支援系統操作步驟 5.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.7、專家決策支援系統操作步驟 6.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.8、專家決策支援系統操作步驟 7.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.9、待審理方案介面.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.10、完成待審理方案.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.11、歷史改善方案介面.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.12、新增改善策略步驟 1.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.13、新增改善策略步驟 2.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.14、新增改善策略步驟 3.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.15、新增改善策略步驟 4.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.16、新增改善策略步驟 5.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.17、新增改善策略步驟 6.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.18、新增改善策略步驟 7.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.19、新增改善策略步驟 8.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.20、回到原使用者介面檢視.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.21、2016 年環中路與五權西路口碰撞構圖.....	50
圖 5.22、2016 年環中路與中清路口碰撞構圖.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.23、2016 年環中路與西屯路口碰撞構圖.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.24、2016 年臺灣大道與文心路口碰撞構圖.....	錯誤! 尚未定義書籤。
圖 5.25、2016 年環中路與市政路口碰撞構圖.....	錯誤! 尚未定義書籤。

表目錄

表 2.1、易肇事地點改善文獻改善策略歸納表.....	9
表 3.1、各年事故類別之統計表.....	10
表 3.2、各年事故發生月份之統計表.....	11
表 3.3、各年事故發生之行政區域統計表.....	12
表 3.4、2015 年前三十大易肇事路口.....	13
表 3.5、2016 年前三十大易肇事路口.....	14
表 3.6、2015 與 2016 年前五大易肇事路口.....	15
表 3.7、環中路與五權西路口幾何配置表.....	16
表 3.8、環中路與五權西路口碰撞構圖比較表.....	17
表 3.9、環中路與五權西路口碰撞型態統計表.....	18
表 3.10、環中路與五權西路口第一當事人車種統計表.....	19
表 3.11、環中路與五權西路口第一當事人肇事因素統計表.....	19
表 3.12、環中路與五權西路口事故發生時段統計表.....	21
表 3.13、環中路與中清路口幾何配置表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.14、環中路與中清路口碰撞構圖比較表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.15、環中路與中清路口碰撞型態統計表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.16、環中路與中清路口第一當事人車種統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.17、環中路與中清路口第一當事人肇事因素統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.18、環中路與中清路口事故發生時段統計表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.19、環中路與西屯路口幾何配置表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.20、環中路與西屯路口碰撞構圖比較表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.21、環中路與西屯路口碰撞型態統計表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.22、環中路與西屯路口第一當事人車種統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.23、環中路與西屯路口第一當事人肇事因素統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.24、環中路與西屯路口事故發生時段統計表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.25、臺灣大道與文心路口幾何配置表.....	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.26、臺灣大道與文心路口碰撞構圖比較表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.27、臺灣大道與文心路口碰撞型態統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.28、臺灣大道與文心路口第一當事人車種統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.29、臺灣大道與文心路口第一當事人肇事因素統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。
表 3.30、臺灣大道與文心路口事故發生時段統計表..	錯誤! 尚未定義書籤。

籤。

表 3.31、環中路與市政路口幾何配置表..... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 3.32、環中路與市政路口碰撞構圖比較表..... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 3.33、環中路與市政路口碰撞型態統計表..... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 3.34、環中路與市政路口第一當事人車種統計表.. 錯誤! 尚未定義書

籤。

表 3.35、環中路與市政路口第一當事人肇事因素統計表.. 錯誤! 尚未定

義書籤。

表 3.36、環中路與市政路口事故發生時段統計表..... 錯誤! 尚未定義書

籤。

表 4.1、碰撞型態彙整表.....27

表 4.2、事故車種彙整表.....28

表 4.3、事故時間彙整表.....28

表 4.4、路口型態之條件選項列表.....32

表 4.5、碰撞型態之條件選項列表.....32

表 4.6、車種組成之條件選項列表.....33

表 4.7、第一當事人肇事因素組成之條件選項列表.....34

表 4.8、照明狀態之條件選項列表.....35

表 4.9、分隔島之條件選項列表.....35

表 4.10、系統資料庫之主要改善策略.....36

表 4.11、系統資料庫之次要改善策略(標誌類).....40

表 4.12、系統資料庫之次要改善策略(標線類).....41

表 4.13、系統資料庫之次要改善策略(號誌類).....43

表 4.14、系統資料庫之次要改善策略(其他類).....44

表 4.15、車種選擇之條件簡化表.....47

表 5.1、環中路與五權西路事故型態彙整表.....51

表 5.2、環中路與五權西路系統改善策略初擬表.....51

表 5.3、新增之主要改善策略.....52

表 5.4、環中路與中清路事故型態彙整表..... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.5、環中路與中清路系統改善策略初擬表.... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.6、環中路與西屯路事故型態彙整表..... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.7、環中路與西屯路系統改善策略初擬表.... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.8、臺灣大道與文心路事故型態彙整表..... 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.9、臺灣大道與文心路系統改善策略初擬表 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.10、環中路與市政路事故型態彙整表-1 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.11、環中路與市政路事故型態彙整表-2 錯誤! 尚未定義書籤。

表 5.12、環中路與市政路系統改善策略初擬表-1 錯誤! 尚未定義書

籤。

表 5.13、環中路與市政路系統改善策略初擬表-2 錯誤! 尚未定義書

籤。

第一章 緒論

1.1 研究背景

交通運輸的發展使得人民的生活品質提升，往返兩地的時間不斷的縮短，生活的便利性也因此提升。但在便利性提升的同時，也衍生出了許多與道路交通安全相關的課題。

私人運輸工具數量不斷攀升，進而導致道路上車流密度逐漸飽和，同時也造成道路服務水準逐漸降低，交通事故的產生以及潛在的道路風險亦隨之增加，故現今道路交通混亂之整治以及道路安全問題之解決仍是交通主管機關與相關學術研究單位所重視的議題。

由於道路交通事故的發生是與「人」、「車」、「路」、「環境」四個條件皆有所關聯。「車」的部分，近年來車輛輔助科技的進步，使得車輛的主、被動安全設施越發健全，如盲點偵測、輔助剎車系統等，進而提升了行車安全。「路」與「環境」部分，政府也針對道路的天然缺失或工程缺失不斷的做改善，提出相關的改善策略或有效的交通管理手段來提升道路安全。「人」為因素部分，無法提前預測或干預，而事故知發生往往係因「人」的疏忽所造成，此情況又僅能以事故後的資料分析，來探究事故發生之原因，還原事故當時之情況。因此，事故資料的整理、統計與分析，對於政府致力於提升道路交通安全就顯得格外的重要。

1.2 研究目的

本研究係分析 2015 年與 2016 年臺中市道路交通事故資料及路口碰撞構圖，依據碰撞構圖所呈現的資訊進行整理，從該資料中分析，

作為易肇事路口改善策略之專家決策支援系統之邏輯規則。並以文獻回顧國內外專家學者所提出之易肇事路口改善策略，將路口改善策略進行歸納，整理成專家決策系統之資料庫。期望完成系統建置後，相關單位便能藉此在短時間內將路口改善策略進行初擬。同時，再依據臺中市 2015 年與 2016 年之道路交通事故資料，利用各地點之事故件數篩選出臺中市 2015 年與 2016 年前 5 大易肇事高風險路口，並參考高風險路口之碰撞構圖，將路口之型態、常發生之事故類型，應用專家決策支援系統進行實際的操作，並驗證所呈現之改善策略是否符合該路口之現況，擬定風險路口之改善策略。

本研究之目的係期望透過建置易肇事路口改善策略之專家決策支援系統，降低實施改善工程之期程，增進作業時間之效率，避免更多不必要的道路交通事故產生。

本研究欲達成之研究目的如下：

1. 將 2015 年與 2016 年臺中市事故資料進行彙整分析，並參考其碰撞構圖之資料，作為專家決策支援系統之邏輯規則。
2. 透過文獻回顧彙整國內外專家學者所提之易肇事路口之改善策略，建置專家決策支援系統之資料庫。
3. 分析本研究取得之臺中市現況事故資料，找出臺中市前 5 大易肇事路口資料，並將其應用於本研究之專家決策支援系統，研擬前 5 大易肇事路口之改善策略。

1.3 研究範圍

1.3.1 探討範圍

本研究以臺中市道路交通事故資料作為主要分析對象，將其路口之碰撞構圖進行分析，研擬專家決策支援系統中重要之邏輯規則；在改善策略資料庫的部分，以交通 3E 之架構彙整國內外專家學者研究之易肇事路口改善策略，並先以工程改善策略為主要建置重點，執法與教育手段則為輔助項目。而資料庫具有滾動學習之邏輯，後續若有新增之改善項目，可隨時輸入至系統當中，使資料庫內容更加完善。

1.3.2 時間範圍

時間範圍由 2015 年 01 月至 2016 年 12 月，共計兩年，而這兩年臺中市道路交通事故資料共計約 20 萬件。



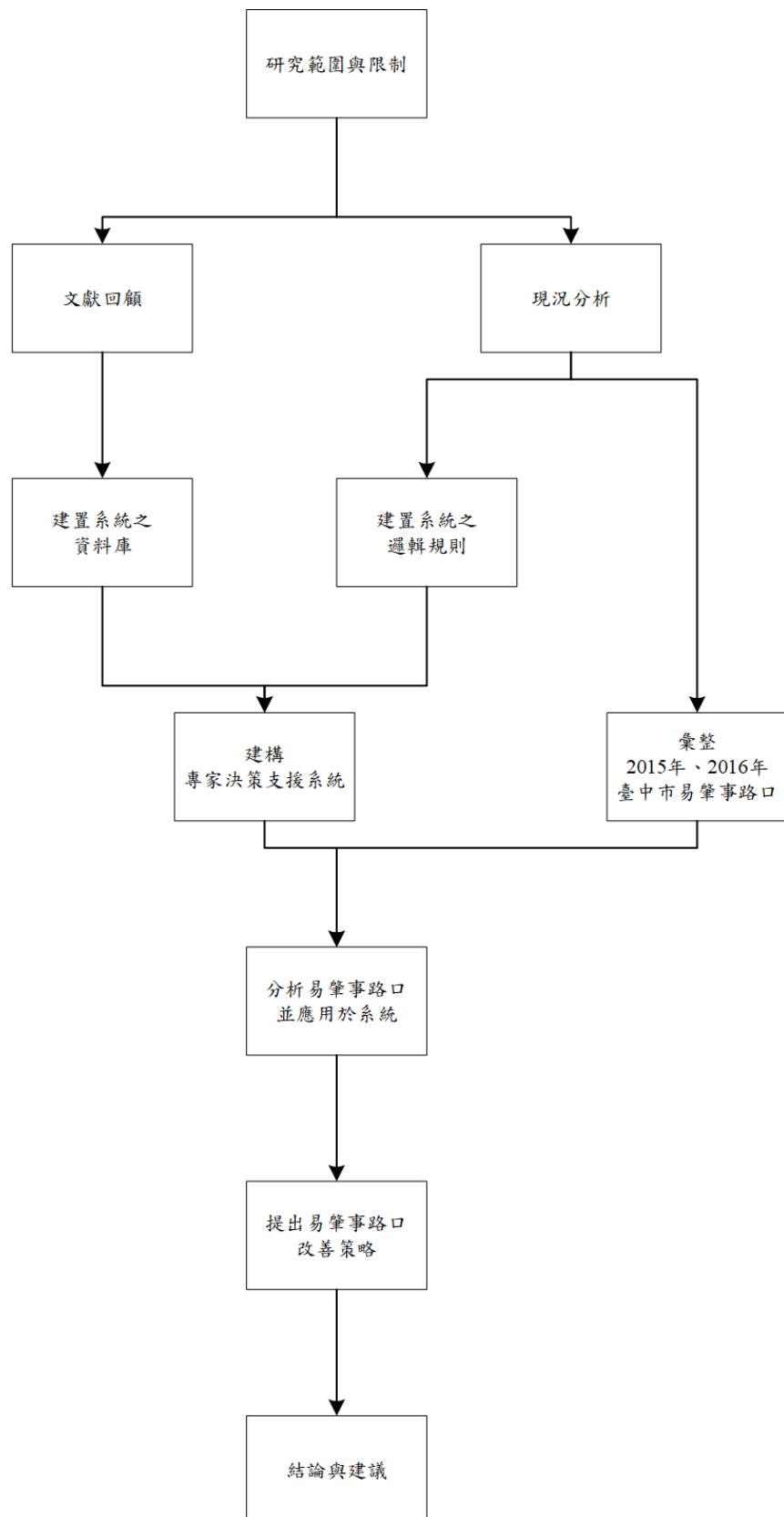


圖 1.1、研究流程圖

第二章 文獻回顧

2.1 易肇事地點改善策略

2.1.1 易肇事地點改善策略相關文獻

湯儒彥【6】於 1998「道路交通事故成因與工程改善之對策」中，將事故地點概略分成路口、直線路段、彎道、夜間事故等四類，強調改善理念與改善手法，探討工程設計應配合駕駛人期望與習性，進而提出導引、警告、阻滯、管制、禁制、防護及清除視障等八項具體改善理念與手法。

湯儒彥【7】於 1998「事故地點交通工程改善方法之探討」中，針對造成事故之四大因素，包含人為過失、車輛機械、道路設計與天候環境等進行研究，其中，考量車輛機械與天候環境兩因素並非交通工程可改善之內容，而道路設計與人為因素中，確實有許多能夠藉由交通工程之手段予以避免或改善。並結合作者所發表之八項具體改善理念與手法，針對對應之原因加以分析，並進行工程改善之規劃與設計。

曾平毅等人【8】於 1999「易肇事路口改善措施與成效之研究」中，參考交通部運輸研究所「台灣地區易肇事路段改善計畫」第十四、十五期改善之路口，並歸納七種典型的易肇事路口主要肇因，其中刪除與人因較有關的兩種，其餘五種包含視線或視距不良、車速太快、號誌時制不當、路中有障礙物、車道突然縮減或變寬，並以問卷的方式調查 61 處易肇事路口附近民眾對於改善措施實施之滿意度。

蘇志哲等人【9】於 2003「易肇事地點改善作業手冊之研訂」中，確認事故地點之道路型態，並根據警方事故資料之事故類型，透過道路安全檢核表進行事故行態、風險影響因子以及檢核系項進行檢核，並研擬不同的改善方法，單一地點的改善可由不同改善措施組合而成不同之方案，在確認採取改善方法前須針對其方案進行評估，探討該措施對於事故降低之能力，進而求出最佳之改善方案。

吳易真【10】於 2004「基隆市交通肇事分析及安全改善之研究」中，找出易肇事路口地點之變數因子，包含能見度、交通量、路面狀況等共 6 項，並針對事故之碰撞形態進行彙整，包含交岔撞、側撞、擦撞等 8 項，並以碰撞形態探討其可能發生之肇事因素，進而研擬出其對應之改善對策。

陳志聖【11】於 2010「易肇事路口與肇因分析之研究-以臺中市為例」中，將美國不同肇事地點與時間之改善方式確認方法進行彙整，包含路口左右轉碰撞事故、追撞事故、行人與車輛碰撞事故、道路環境不良所致事故、路邊停車碰撞事故、側向碰撞事故、平交道事故、雨天事故、夜間事故等，提出事故現場檢核事項以及改善措施。

陳高村等人【12】於 2012「易肇事路口改善措施研擬作業流程標準化研究」中，以簡化流動(專用道路、單行道等)、規範流動(槽化管制、號誌時制管制)降低不同車種、車速、行向之衝突點。而易肇事路口常見肇事成因如路口面積過大、動線紊亂、兩端停止線距離過長、號誌時制設置不當、道路路肢歪斜、安全視距不足、轉向車流交織等原因，改善策略首先檢討路口幾何配置，改善其潛在衝突，之後針對號誌時制進行調整，並於過渡期進行交通管制與執法，最後便逐月進行成效評估。

詹文清【13】於 2015「臺中市道路交通事故特性、肇事責任與改善策略之研究」中，針對三種特定族群之事故，包含機車肇事、高齡者肇事、酒駕肇事。因機車騎士不同於汽車駕駛，外在還有著車輛做為防護，因此若發生事故，常造成騎士較嚴重之傷勢；另外高齡者發生事故，也可能因個人身體狀況而導致較嚴重的傷勢；最後即為酒駕肇事，酒後駕車事故多由於駕駛意識不清之狀態，無法在道路上做出正確的判斷，導致事故通常也是較嚴重。因此針對此三種特定族群之事故進行分析，並提出工程面、執法面、教育面等 3E 改善策略。

陳伯鑫【14】於 2016「易肇事路口碰撞構圖之研究－以臺中市為例」中，依據碰撞構圖所示，依據不同碰撞型態與其可能導致事故發生之肇因，產生道路檢核清單，建立所對應之改善策略。碰撞型態可分為直角撞、側撞、追撞、擦撞、對撞、人車事故等共區分為 14 種；可能導致事故之肇因則分為未依規定讓車、未依規定減速、未注意車前狀況等 17 項。而改善策略則分為標誌、標線、號誌等 10 類。

張開國等人【15】於 2016 交通部運輸研究所「易肇事路段改善分析技術之應用」中，透過碰撞構圖的繪製，歸納出易肇事路口之主要事故類型，如交叉撞、左轉穿越側撞、追撞、人車事故等，針對個別事故類型，對於號誌、路口幾何配置、標誌標線等方面進行對照分析，研擬相對應之改善方案。

許添本等人【16】於 2017 交通部運輸研究所「混合車流情境路口交通工程設計範例」中，針對路口事故的碰撞型態個別加以分析，分析其潛在肇事因素及其主要涉及因素，訂定對應之改善策略，其中又將策略分為標誌、標線、號誌、其他等四類型，並持續追蹤已改善路口之成效。

2.1.2 易肇事地點改善策略彙整

本節回顧了 11 篇易肇事地點改善策略之相關文獻，多數文獻所提及之改善策略係針對特定事故情況進行改善，如特定族群、特殊路口、特殊路段等，較不適合直接納入本研究欲建構之專家決策支援系統，因本研究欲建構之系統為了其廣泛使用性，並無法將所有路口特徵皆納入考量條件，僅能路口型態的大方向進行討論，故須將改善策略逐一檢核與修改，再將其加入至系統資料庫，使其能夠廣泛應用。



表 2.1、易肇事地點改善文獻改善策略歸納表

改善策略分類 \ 文獻資料	1999 劉正揚	2003 蘇志哲	2004 吳易真	2010 陳志聖	2012 黃瑋屏	2015 詹文清	2016 陳伯鑫	2016 張開國	2017 許添本
標誌	●	●	●	●	●	●	●	●	●
標線	●	●	●	●	●	●	●	●	●
號誌	●	●	●	●	●		●	●	●
分隔島	●	●				●		●	●
平面線形		●	●				●	●	
縱斷線形		●		●					
橫斷面車道		●	●	●	●	●	●	●	●
槽化島		●	●	●	●			●	
人行道、緣石		●							
排水		●		●				●	
照明		●	●	●			●	●	
鋪面		●				●	●		
交通安全設施		●	●		●			●	
平交道防護設施		●		●					
交通管理		●	●	●	●	●		●	●
障礙物		●	●	●	●		●	●	●
執法		●	●	●		●	●	●	●
教育						●			

資料來源：本研究彙整

第三章 現況分析

本章節之現況分析資料主要運用臺中市 2015 年 1 月至 2016 年 12 月間道路交通事故調查表之資料內容，並將資料進行基礎統計分析。本章節主要分為兩部分，第一部分為 2015 年與 2016 年臺中市事故統計資料，第二部分將 2015 年與 2016 年臺中市事故件數較高之路口進行排名，並觀察其路口之碰撞構圖，針對路口事故進行分析，同時參考此時間範圍間路口實施之改善計畫，並以路口改善前後之碰撞構圖做為參考，觀察期改善計畫實施後事故件數的變化，了解其改善策略之成效。

3.1 2015 年與 2016 年臺中市事故資料統計

1. 事故類別分析

藉由基本統計初步了解事故特性，在事故類別中 A1 類事故共計發生 224 件，佔整體事故案件比例 0.1%；A2 類事故共計發生 107,868 件，佔整體事故案件比例 55.2%；A3 類事故共計發生 87,187 件，佔整體事故案件比例 44.7%，統計結果如下表 3.1。

表 3.1、各年事故類別之統計表

類別 \ 年份	2015 年		2016 年		總計	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例
A1	118	0.1%	106	0.1%	224	0.1%
A2	53,600	57.5%	54,268	53.2%	107,868	55.2%
A3	39,521	42.4%	47,666	46.7%	87,187	44.7%
總計	93,239	100%	102,040	100%	195,279	100%

資料來源：本研究彙整

2. 事故發生月份分析

由事故發生月份之資料分析結果可以發現，以各月份資料檢視，事故發生比例區間均落在 7%~10% 之間，僅 2015 年 12 月份之事故稍高，落在 10.3%；觀察事故件數之部分，僅 2015 年 2 月件數較少為 6,887 件，最多則為 2015 年 12 月的 9,645 件，整體觀察，並無事故量明顯偏高之月份。而 2015 年與 2016 年兩年之比較，可以發現事故件數提升了約 10,000 件，統計結果如下表 3.2。

表 3.2、各年事故發生月份之統計表

年份 月份	2015 年		2016 年		總計	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例
1 月	8,173	8.8%	9,352	9.2%	17,525	9.0%
2 月	6,887	7.4%	7,721	7.6%	14,608	7.5%
3 月	7,417	8.0%	9,301	9.1%	16,718	8.6%
4 月	7,012	7.5%	8,222	8.1%	15,234	7.8%
5 月	7,285	7.8%	8,245	8.1%	15,530	8.0%
6 月	7,447	8.0%	8,913	8.7%	16,360	8.4%
7 月	7,377	7.9%	8,999	8.8%	16,376	8.4%
8 月	7,584	8.1%	8,007	7.8%	15,591	8.0%
9 月	7,787	8.4%	7,930	7.8%	15,717	8.0%
10 月	8,202	8.8%	7,529	7.4%	15,731	8.1%
11 月	8,423	9.0%	8,231	8.1%	16,654	8.5%
12 月	9,645	10.3%	9,590	9.4%	19,235	9.9%
總計	93,239	100.0%	102,040	100.0%	195,279	100.0%

資料來源：本研究彙整

3. 事故行政區域分析

由事故發生之行政區進行統計分析，可以發現事故發生最頻繁之區域皆落於屯區，其中西屯區發生事故數件數最多，佔 14.8%，其次為北屯區及南屯區，分別佔 9.8% 及 7.6%，而此三行政區域皆為臺中市住商混合區，區內的人口數相較於其他行政區更多，且行政區範圍遼闊，也因此事故件數亦為整體行政區域內最高。統計結果如下表 3.3。

表 3.3、各年事故發生之行政區域統計表

分區	2015 年		2016 年		總計	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例
中區	1,265	1.4%	1,325	1.3%	2,590	1.3%
東區	3,942	4.2%	4,311	4.2%	8,253	4.2%
南區	4,428	4.7%	4,646	4.6%	9,074	4.6%
西區	5,945	6.4%	6,346	6.2%	12,291	6.3%
北區	5,952	6.4%	6,342	6.2%	12,294	6.3%
西屯區	13,447	14.4%	15,487	15.2%	28,934	14.8%
南屯區	6,937	7.4%	7,851	7.7%	14,788	7.6%
北屯區	9,176	9.8%	10,008	9.8%	19,184	9.8%
豐原區	3,621	3.9%	3,914	3.8%	7,535	3.9%
東勢區	631	0.7%	673	0.7%	1,304	0.7%
大甲區	2,168	2.3%	2,372	2.3%	4,540	2.3%
清水區	1,769	1.9%	2,088	2.0%	3,857	2.0%
沙鹿區	3,585	3.8%	3,907	3.8%	7,492	3.8%
梧棲區	1,370	1.5%	1,544	1.5%	2,914	1.5%
后里區	1,010	1.1%	1,255	1.2%	2,265	1.2%
神岡區	1,861	2.0%	2,103	2.1%	3,964	2.0%
潭子區	2,441	2.6%	2,438	2.4%	4,879	2.5%
大雅區	2,909	3.1%	3,089	3.0%	5,998	3.1%
新社區	419	0.4%	379	0.4%	798	0.4%
石岡區	328	0.4%	280	0.3%	608	0.3%
外埔區	420	0.5%	512	0.5%	932	0.5%
大安區	291	0.3%	282	0.3%	573	0.3%
烏日區	2,388	2.6%	2,483	2.4%	4,871	2.5%
大肚區	1,048	1.1%	1,139	1.1%	2,187	1.1%
龍井區	2,213	2.4%	2,382	2.3%	4,595	2.4%
霧峰區	2,527	2.7%	2,710	2.7%	5,237	2.7%
太平區	4,500	4.8%	5,026	4.9%	9,526	4.9%
大里區	6,503	7.0%	6,955	6.8%	13,458	6.9%
和平區	145	0.2%	193	0.2%	338	0.2%
總計	93,239	100.0%	102,040	100.0%	195,279	100.0%

資料來源：本研究彙整

3.2 2015 年與 2016 年臺中市易肇事路口

3.2.1 易肇事路口事故統計

本節之易肇事路口係以臺中市交通安全高風險地點資訊網之碰撞構圖內容進行進一步之事故資料分析，將各路口事故資料進行彙整，並以事故地點之事故總件數來評定易肇事路口，依據各路口事故之總件數進行排名，得出 2015 年與 2016 年的事故件數前 30 名之易肇事路口排名，如下表 3.4 與表 3.5。

表 3.4、2015 年前三十大易肇事路口

排名	路口名稱	事故件數	排名	路口名稱	事故件數
1	環中路&五權西路	178	16	臺灣大道&東大路	65
2	環中路&西屯路	135	17	環中東路&太原路*	63
3	環中路&中清路	122	18	環中路&永春路	58
4	臺灣大道&文心路	107	19	臺灣大道&民權路*	57
5	臺灣大道&河南路	103	20	文心路&中清路*	56
6	臺灣大道&安和路	98	21	臺灣大道&福元路*	54
7	文心南路&建國北路	97	21	忠明南路&國光路	54
8	環中路&向上路	93	23	環中東路&松竹路*	53
9	環中路&市政路	92	24	環中路&朝馬路	52
10	臺灣大道&惠中路	89	25	環中路&公益路	51
11	環中路&崇德路*	83	26	國光路&復興路	50
11	臺灣大道&朝富路	83	26	建國路&中山路*	50
13	臺灣大道&惠來路	71	28	環中路&福科路	49
14	臺灣大道&黎明路	69	29	五權南路&復興路	48
15	忠勇路&向上路*	68	30	自由路&林森路	48
備註：「*」表示 2015 年與 2016 年未重覆出現之路口					

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

表 3.5、2016 年前三十大易肇事路口

排名	路口名稱	事件件數	排名	路口名稱	事件件數
1	環中路&五權西路	188	16	臺灣大道&惠來路	73
2	環中路&中清路	118	18	環中路&公益路	70
3	臺灣大道&文心路	111	19	五權西路&向上路(東)*	67
3	環中路&市政路	111	20	河南路&西屯路*	63
5	環中路&西屯路	104	20	臺灣大道&朝富路	61
6	環中路&向上路	100	22	五權南路&復興路	60
6	臺灣大道&惠中路	100	23	國光路&復興路	59
8	臺灣大道&河南路	97	24	環中東路&德芳南路*	58
9	臺灣大道&黎明路	91	24	復興路&臺中路*	58
10	文心南路&建國北路	89	26	環中路&永春路	57
11	臺灣大道&忠明南路*	82	26	臺灣大道&工業區一路*	57
12	環中路&朝馬路	80	28	忠明南路&國光路	55
13	三民路&五權路*	78	28	環中路&凱旋路*	55
13	環中路&福科路	78	30	自由路&林森路	54
15	臺灣大道&東大路	76	30	環中路&廣福路*	54
16	臺灣大道&安和路	73			
備註：「*」表示 2015 年與 2016 年未重覆出現之路口					

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

由 2015 年易肇事路口與 2016 年易肇事路口之統計結果可以發現，「環中路&五權西路」在各年度事件件數排序皆排名第一，且事件件數比皆遙遙領先第二名之易肇事路口，因為此路口平時的車流量就相當的大，高出其他路口許多，故路口事件件數也較其他路口高。在 2015 年與 2016 年臺中市前 30 大易肇事路口中，各有 12 處路口與環中路有關、另外也各有 10 處路口與臺灣大道有關，其可能之主因為環中路與臺灣大道皆為臺中市區之主要幹道，也與高速公路、快速道路皆有交會，故交通流量較大，事件件數也相對較高；另外主要幹道之道路寬敞且其路口面積較大，號誌時相複雜、快慢車道混流處多導致路口交織處多等，皆可能為事件件數較多的原因。

3.2.2 易肇事路口碰撞構圖分析

續前章節所統計之易肇事路口，將 2015 年與 2016 年事故件數合併，統計兩年間事故件數最高的前 5 大易肇事路口，如下表 3.6。並將此前 5 大易肇事路口之現況進行分析，本章節針對各路口之分析主要分成兩部分，一是路口概述，簡述該路口之地理位置、車道配置等；二則是將 2015 年與 2016 年的碰撞構圖進行比較，並將碰撞構圖統計資料以表格化方式進行彙整，包含事故碰撞型態統計、第一當事人車種統計、第一當事人肇事因素統計、事故發生時段統計，找出 2015 年與 2016 年路口事故的差異。

表 3.6、2015 與 2016 年前五大易肇事路口

排名	路口名稱	事故件數
1	環中路&五權西路	366
2	環中路&中清路	240
3	環中路&西屯路	239
4	臺灣大道&文心路	218
5	環中路&市政路	203

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

1. 環中路&五權西路

A.路口概述

環中路與五權西路口係連接中彰快速道路(臺 74 線)與中山高速公路(國道 1 號)之重要路口，又五權西路為臺中工業區與市區之主要聯絡道路之一，故此路口兼顧市區與城際之連接與運輸，其尖峰時刻之車流相當可觀，乃臺中市區相當重要之路口。路口幾何配置詳如表 3.7。

表 3.7、環中路與五權西路口幾何配置表

路口名稱	路名	方位	車道數量	車道配置
環中路 與 五權西路	環中路	路口北側	8	快+快+快+匝+匝+匝+慢+慢 直+直+直+直+直+右+直+右
		路口南側	8	快+快+快+匝+匝+匝+慢+慢 直+直+直+直+直+右+直+右
	五權西路	路口東側	4	汽+汽+混+混 左+直+直+直右
				汽+汽+汽+汽+混 左+左+直+直+直右
		路口西側	5	汽+汽+汽+汽+混 左+左+直+直+直右

資料來源：本研究彙整

B.碰撞構圖分析

環中路與五權西路口碰撞構圖，比較 2015 年與 2016 年之差異，環中路南往北方向有明顯的變化，2016 年路口中端匝道與慢車道前事故較 2015 年有所減少，如圖上標繪處 1；而路口近端快車道 2016 年事故較 2015 年有所增加，如圖上標繪處 2。碰撞構圖比較詳如表 3.8。

表 3.8、環中路與五權西路口碰撞構圖比較表

2015 年 碰撞構圖	 此圖為2015年環中路與五權西路口碰撞構圖。圖中顯示了路口的各個方向車道，並標註了碰撞點。碰撞點主要集中在路口的西北角和東北角，分別用紅圈標註為1和2。圖中還標註了五權西路二段、環中路二段和環中路四段。碰撞點1位於環中路二段與五權西路二段的西北角，碰撞點2位於環中路二段與五權西路二段的東北角。圖中還標註了路口的各個方向車道，並標註了碰撞點。碰撞點主要集中在路口的西北角和東北角，分別用紅圈標註為1和2。圖中還標註了五權西路二段、環中路二段和環中路四段。
2016 年 碰撞構圖	 此圖為2016年環中路與五權西路口碰撞構圖。圖中顯示了路口的各個方向車道，並標註了碰撞點。碰撞點主要集中在路口的西北角和東北角，分別用紅圈標註為1和2。圖中還標註了五權西路二段、環中路二段和環中路四段。碰撞點1位於環中路二段與五權西路二段的西北角，碰撞點2位於環中路二段與五權西路二段的東北角。圖中還標註了路口的各個方向車道，並標註了碰撞點。碰撞點主要集中在路口的西北角和東北角，分別用紅圈標註為1和2。圖中還標註了五權西路二段、環中路二段和環中路四段。

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

C.碰撞型態分析

環中路與五權西路口碰撞型態統計，該路口 2015 年排名前三名碰撞型態分別為「追撞」(50 件)、「擦撞」(47 件)、「右轉側撞 2」(39 件)；而 2016 年排名前三名碰撞型態分別為「擦撞」(61 件)、「追撞」(59 件)、「右轉側撞 2」(29 件)。其中較明顯差異的為「左轉穿越側撞」，2015 年有 15 件事故，2016 年則減少至僅剩 1 件事故。各碰撞型態件數詳如表 3.9。

表 3.9、環中路與五權西路口碰撞型態統計表

碰撞型態	年份		2015 年		2016 年		前後比較	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例	件數	比例
角撞	9	5.1%	12	6.4%	3	1.3%		
對撞	1	0.6%	0	0.0%	-1	-0.6%		
追撞	50	28.1%	59	31.4%	9	3.3%		
右轉側撞	8	4.5%	18	9.6%	10	5.1%		
左轉側撞	5	2.8%	6	3.2%	1	0.4%		
右轉側撞 2	39	21.9%	29	15.4%	-10	-6.5%		
左轉側撞 2	4	2.2%	2	1.1%	-2	-1.2%		
左轉穿越側撞	15	8.4%	1	0.5%	-14	-7.9%		
擦撞	47	26.4%	61	32.4%	14	6.0%		
總計	178	100.0%	188	100.0%	10	-		

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

D.第一當事人車種分析

環中路與五權西路口第一當事人車種統計，該路口事故第一當事人車種以汽車為最大宗，另外較明顯的差異為 2016 年大車事故較 2015 年增加了 13 件。各車種事故件數詳如表 3.10。

表 3.10、環中路與五權西路口第一當事人車種統計表

第一當事人車種	年份		2015 年		2016 年		前後比較	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例	件數	比例
大車	5	2.8%	18	9.6%	13	6.8%		
公車	1	0.6%	5	2.7%	4	2.1%		
汽車	152	85.4%	147	78.2%	-5	-7.2%		
機車	20	11.2%	18	9.6%	-2	-1.7%		
自行車	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
行人	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
總計	178	100.0%	188	100.0%	10	-		

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

E.第一當事人肇事因素分析

環中路與五權西路口第一當事人肇事因素統計，該路口 2015 年排名前三名肇事因素分別為「違反號誌管制或指揮」(38 件)、「違反特定標誌(線)禁制」(35 件)、「未注意車前狀態」(34 件)；而 2016 年排名前三名肇事因素分別為「未注意車前狀態」(104 件)、「違反號誌管制或指揮」(24 件)、「未保持行車安全間隔」(15 件)。各肇事因素次數詳如表 3.11。

表 3.11、環中路與五權西路口第一當事人肇事因素統計表

第一當事人肇事因素	年份		2015 年		2016 年		前後比較	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例	件數	比例
違規超車	2	1.1%	0	0.0%	-2	-1.1%		
爭(搶)道行駛	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
蛇行、方向不定	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
逆向行駛	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
未依規定讓車	5	2.8%	9	4.8%	4	2.0%		
變換車道或方向不當	6	3.4%	3	1.6%	-3	-1.8%		
左轉彎未依規定	0	0.0%	1	0.5%	1	0.5%		
右轉彎未依規定	14	7.9%	5	2.7%	-9	-5.2%		
迴轉未依規定	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		
橫越道路不慎	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%		

第一當事人肇事因素	2015 年		2016 年		前後比較	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例
倒車未依規定	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
超速失控	1	0.6%	0	0.0%	-1	-0.6%
搶越行人穿越道	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
未保持行車安全距離	16	9.0%	12	6.4%	-4	-2.6%
未保持行車安全間隔	9	5.1%	15	8.0%	6	2.9%
起步未注意其他車(人)安全	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
酒醉(後)駕駛失控	2	1.1%	0	0.0%	-2	-1.1%
未注意車前狀態	34	19.1%	104	55.3%	70	36.2%
違反號誌管制或指揮	38	21.3%	24	12.8%	-14	-8.6%
違反特定標誌(線)禁制	35	19.7%	13	6.9%	-22	-12.7%
未依規定使用燈光	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
開啟車門不當而肇事	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
未依標誌、標線、號誌或手勢指揮穿越道路	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
在道路上嬉戲或奔走不定	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
其他引起事故之違規或不當行為	3	1.7%	0	0.0%	-3	-1.7%
不明原因肇事	5	2.8%	2	1.1%	-3	-1.7%
尚未發現肇事因素	7	3.9%	0	0.0%	-7	-3.9%
尚未設定	1	0.6%	0	0.0%	-1	-0.6%
總計	178	100.0%	188	100.0%	10	-

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

F.事故發生時段分析

環中路與五權西路事故發生時段之統計，依統計結果發現，該路口 2015 年事故高峰期間約為 07:00~15:59 及 17:00~18:59，其中發生次數最高點落在 17:00~17:59 這個時段，共有 20 件事故；而 2016 年事故高峰期間約為 08:00~21:59，其中發生次數最高點落在 17:00~17:59 這個時段，共有 16 件事故。各時段發生事故次數詳如表 3.12。

表 3.12、環中路與五權西路口事故發生時段統計表

時段 \ 年份	2015 年		2016 年		前後比較	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例
00:00~00:59	4	2.2%	1	0.5%	-3	-1.7%
01:00~01:59	5	2.8%	1	0.5%	-4	-2.3%
02:00~02:59	1	0.6%	2	1.1%	1	0.5%
03:00~03:59	0	0.0%	1	0.5%	1	0.5%
04:00~04:59	1	0.6%	1	0.5%	0	0.0%
05:00~05:59	1	0.6%	0	0.0%	-1	-0.6%
06:00~06:59	4	2.2%	0	0.0%	-4	-2.2%
07:00~07:59	11	6.2%	10	5.3%	-1	-0.9%
08:00~08:59	9	5.1%	15	8.0%	6	2.9%
09:00~09:59	7	3.9%	14	7.4%	7	3.5%
10:00~10:59	9	5.1%	10	5.3%	1	0.3%
11:00~11:59	12	6.7%	12	6.4%	0	-0.4%
12:00~12:59	12	6.7%	14	7.4%	2	0.7%
13:00~13:59	10	5.6%	10	5.3%	0	-0.3%
14:00~14:59	13	7.3%	14	7.4%	1	0.1%
15:00~15:59	9	5.1%	10	5.3%	1	0.3%
16:00~16:59	4	2.2%	11	5.9%	7	3.6%
17:00~17:59	20	11.2%	16	8.5%	-4	-2.7%
18:00~18:59	17	9.6%	15	8.0%	-2	-1.6%
19:00~19:59	5	2.8%	5	2.7%	0	-0.1%
20:00~20:59	7	3.9%	8	4.3%	1	0.3%
21:00~21:59	3	1.7%	10	5.3%	7	3.6%
22:00~22:59	8	4.5%	5	2.7%	-3	-1.8%
23:00~23:59	6	3.4%	3	1.6%	-3	-1.8%
總計	178	100.0%	188	100.0%	10	-

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

G.綜合研析

透過碰撞構圖與事故型態統計比較後，則可發現 2015 年與 2016 年中最明顯差異之處，即為 2016 年環中路北往南方向明顯地減少了左轉穿越側撞與右轉側撞 2 之事故，其最主要原因在於，臺中市交通局於 2015 年開始實施易壅塞路段改善計畫，環中路與五權西路路口因其車流量的關係，為此專案中最優先改善之路口，而此壅塞路段改善專案計畫便是開放中彰快速道路(臺 74 線)匝道可以右轉，並於五權西路開啟左轉保護時相時早開匝道右轉時相，減少匝道車流壅塞至台 74 快速道路車道上，此改善計畫實施後也同時將環中路方向禁止左轉、禁止併入快車道，於 2015 年 4 月 1 日正式實施，實施之目的是為了解決壅塞狀況，但也因為環中路方向禁止左轉後，間接地改善了環中路左轉車輛所產生的左轉穿越側撞問題。但是此路口 2016 年的追撞、擦撞、右轉側撞等事故較 2015 年有所增加的，也因此 2016 年總事故較 2015 年總事故多出 10 件，雖然禁止左轉已改善了左轉穿越側撞之事故問題，但其他碰撞型態之事故的增加，是否為此次路口改善後所導致，是相關單位須持續觀察及研擬改善策略之重點。

3.3 小結

本章首先回顧了臺中市 2015 年與 2016 年的事故資料，共分析了交通事故類別、事故發生月份、事故發生之行政區域等。事故類別部份，A2 類事故件數為最多，兩年共有 107,868 件，佔總件數之 55.2%，另外可見 2016 年 A3 類事故較 2015 年增加了 8,145 件，共有 47,666 件也相當可觀；發生月份部份，以 12 月份發生事故件數為最多，兩年共有 19,235 件，佔總件數之 9.9%；事故發生之行政區域部份以西屯區為最多，兩年共有 28,934 件，佔事故總件數之 14.8%。

將臺中市交通安全高風險地點資訊網之碰撞構圖內容進行進一步之事故資料分析，以事故地點之事故總件數來評定易肇事路口，並發現，在 2015 年與 2016 年臺中市前 30 大易肇事路口中，各有 12 處路口與環中路有關、各有 10 處路口與臺灣大道有關，因環中路與臺灣大道皆為臺中市區之主要幹道，也與中山高速公路(國道 1 號)、中彰快速道路(臺 74 線)皆有交會，故交通流量較大，事故件數也相對較高。

透過時間範圍的不同，將碰撞構圖進行分析，可以比較碰撞構圖的差異，包含該路口事故熱點分布、碰撞型態、車種組成、肇事因素、事故時段的差異，其中最明顯的便是環中路與五權西路口、環中路與西屯路口因易壅塞路段改善而採取禁止左轉管制後，左轉穿越側撞事故的差異，若將碰撞構圖時間範圍設定成實施改善後的前後三個月或是前後半年的時間，或許更能看出其碰撞型態與事故熱點分布的差異。

第四章 研究方法

本章節係為本研究專家決策支援系統之建置步驟，首先利用 2015 年與 2016 年臺中市交通事故資料之路口碰撞構圖為基礎，將碰撞構圖所呈現之事故相關資訊進行整理，並建構專家決策支援系統之邏輯規則，期望本系統未來能與碰撞構圖進行連結，透過本系統不但能找出易肇事風險路口多事故發生之相關因素。並透過國內外專家學者文獻所研擬各種不同路口改善策略，將其重新分類、歸納，彙整成專家決策支援系統之知識資料庫，作為系統可提供之路口改善策略，且保留知識資料庫可擴充性，未來若有新興的改善策略獲智慧交通設施時，可持續更新資料庫。

系統建置完成後，其運作方式如後：首先，根據所選定路口之碰撞構圖所呈現之資訊，選擇需改善之事故資訊(如該路口之多數碰撞類型、車種、肇事因素、事故位置等)；之後系統將會產出對應所選擇資訊之改善策略，使用者在依該路口之現況去選擇最佳之路口改善策略，並記錄於系統，待下次使用時若是相同之事故資訊，系統將優先顯示先前有使用之改善策略供使用者作參考，多次操作系統後，系統便能依照各項改善策略所使用之次數，依序排列呈現出此事故資訊對應之最合適改善策略，使用者也能從介面清楚的瞭解該條件所適合之最佳改善策略。系統操作流程圖如下圖 4.1 所示。

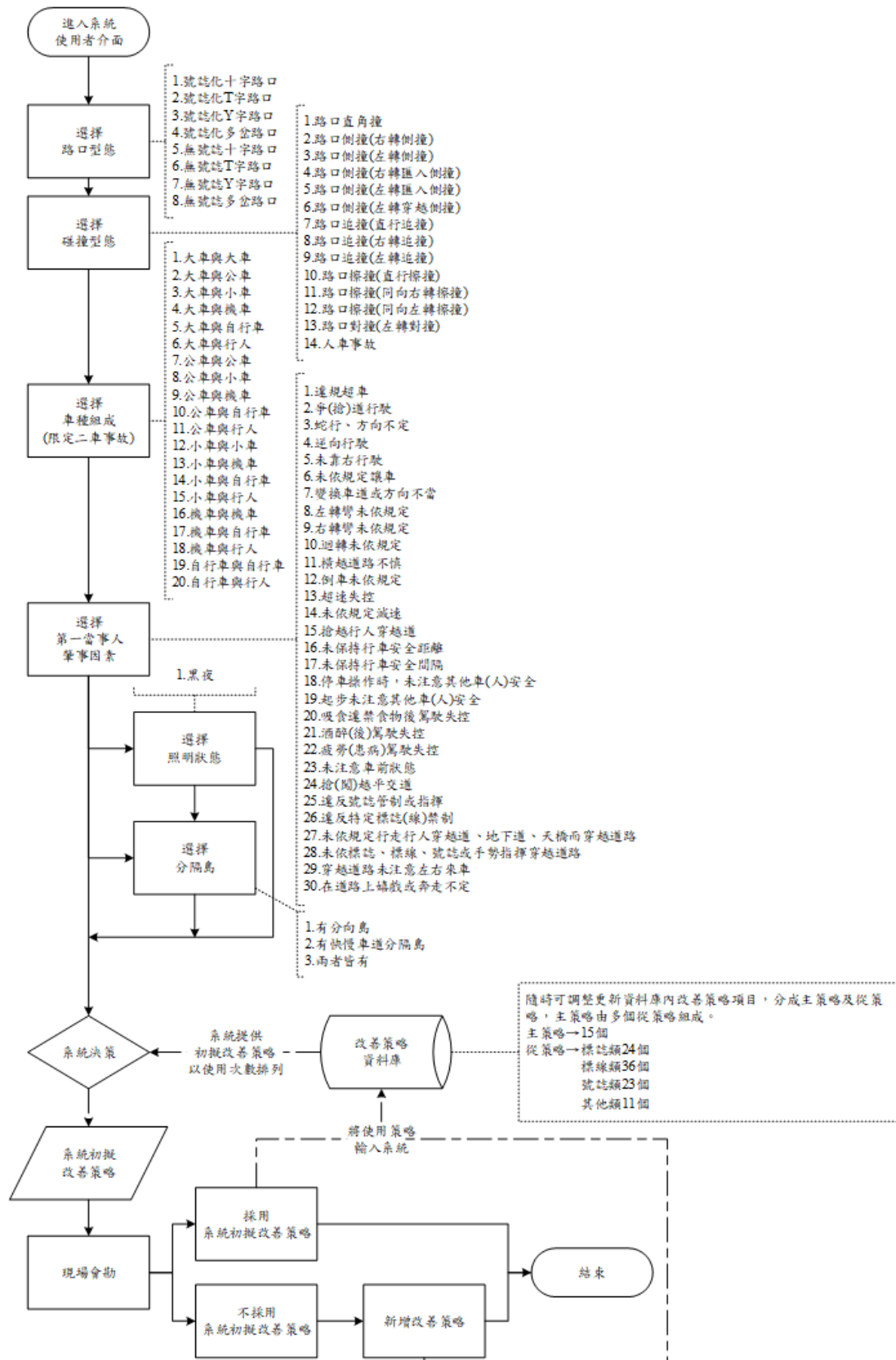


圖 4.1、系統操作流程圖

4.1 專家決策支援系統邏輯規則之建構

碰撞構圖係將易肇事路口之事故資料以圖示方式呈現，即為將當事人車種、碰撞型態、行向等資訊組合成插示圖，用來表達路口交通事故之分布位置及事故碰撞型態。而本系統之邏輯規則係以 2015 年與 2016 年臺中市易肇事風險路口之碰撞構圖為基礎，將碰撞構圖中分布多數之事故位置及同類型碰撞型態之交通事故假設為優先改善的項目，因此首先需要了解其碰撞構圖中所能呈現之資訊，做為本研究建構系統之參考依據。

回顧國內相關文獻，陳伯鑫 2016 年「易肇事路口碰撞構圖之研究－以臺中市為例」中所開發之碰撞構圖系統，可透過資料篩選檢視已匯入並完成繪圖模組之事故資料，並瀏覽其相關資訊。此碰撞構圖的組成，是由一張路口底圖及事故碰撞插示圖所組合而成，從路口底圖可以看出該路口之型態、道路之車道配置，而碰撞插示圖則是將該路口所發生之事故繪製到圖上，可以看出該路口事故分布位置、碰撞型態、車種組成及碰撞時間為白天或是夜晚。碰撞插示圖詳如下表 4.1~表 4.3。

其中，左右轉側撞部份有分為 5 種，包含「右轉側撞」、「左轉側撞」、「右轉側撞 2」、「左轉側撞 2」、「左轉穿越側撞」。「右轉側撞」與「左轉側撞」是指左、右轉車輛撞擊同向直行車輛車側之事故；「右轉側撞 2」、「左轉側撞 2」是指左、右轉車輛於轉彎後遭同向直行車輛撞擊車側之事故；最後「左轉穿越側撞」則是指左轉車輛遭對向直行車輛撞擊車側之事故。

表 4.1、碰撞型態彙整表

碰撞插示圖 名稱		圖示	碰撞插示圖 名稱	圖示	
追撞	直行 追撞		側撞	右轉 側撞	
	右轉 追撞			左轉 側撞	
	左轉 追撞			右轉 側撞 2	
擦撞	直行 擦撞			左轉 側撞 2	
	右轉 擦撞			左轉 穿越 側撞	
	左轉 擦撞		對撞	左轉 對撞	
角撞				直行 對撞	

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

表 4.2、事故車種彙整表

碰撞插示圖 名稱	圖示	碰撞插示圖 名稱	圖示
大車		公車	
汽車		機車	
自行車		行人	

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

表 4.3、事故時間彙整表

碰撞插示圖 名稱	圖示	碰撞插示圖 名稱	圖示
白天駕駛		夜間駕駛	

資料來源：台中市交通安全高風險地點資訊網

以環中路與五權西路口碰撞構圖為例，如下圖 4.2 所示。於右上方輸入指定日期範圍，即可瀏覽該路口於該日期範圍內之所有事故資料，以 2015 年全年為例。完成日期之設定後，可從碰撞構圖上完整了解所有事故資料，包含碰撞型態、車種組成、肇事原因、時間等，另外也可從視窗右方欄位看到事故資料之統計結果。

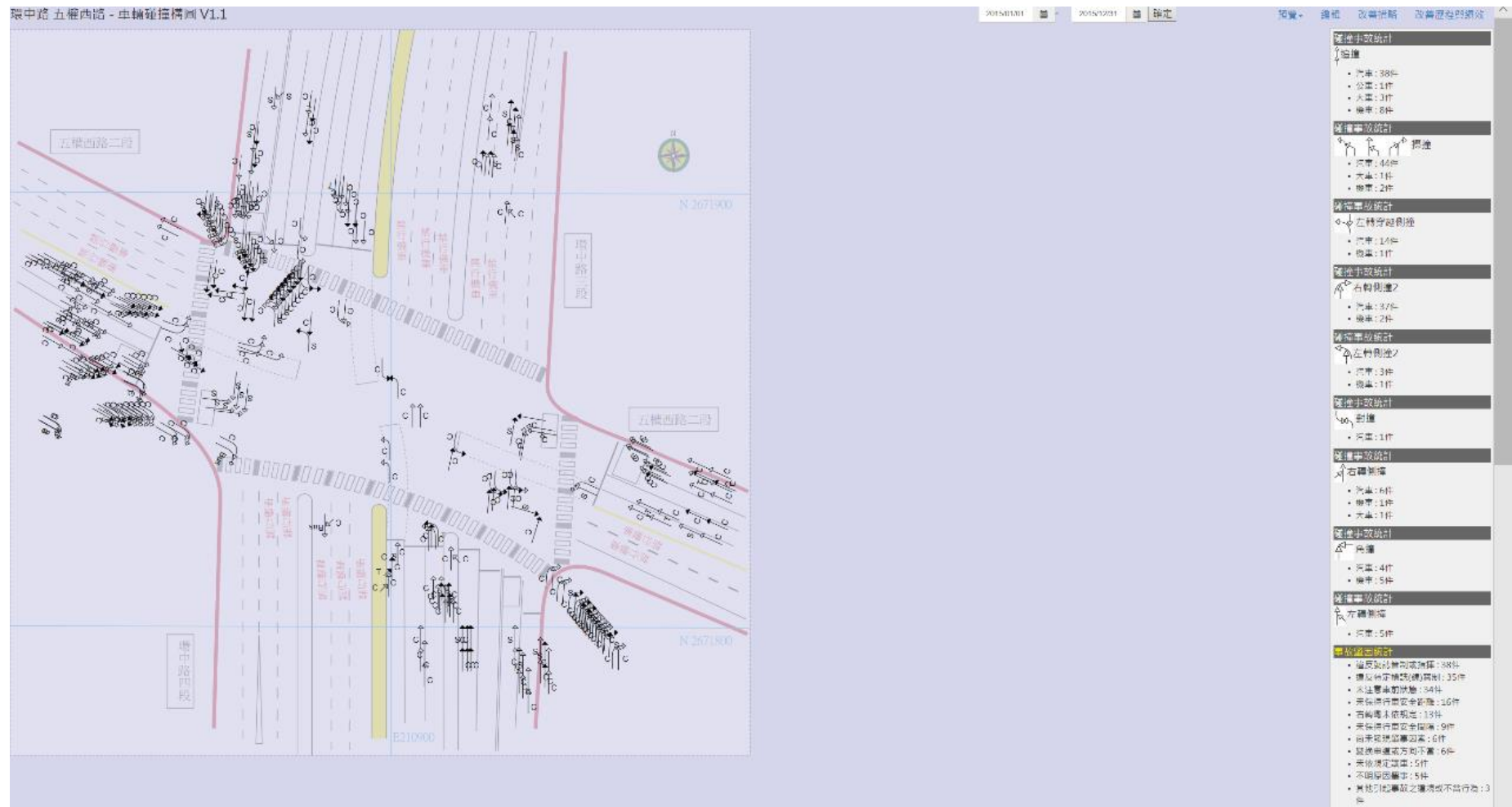


圖 4.2、碰撞構圖完整介面

依據碰撞構圖所呈現之資訊包含以底圖得知路口型態，以碰撞指示圖得知碰撞型態、車種組成、肇事因素、事故時間、事故位置分布等。本研究依據構成事故的主要條件，人、車、路、環境四項要素，將碰撞構圖中路口型態、碰撞型態、車種組成、肇事因素納入為邏輯規則之必要選擇之條件；另外針對事故時段所產生之視線問題，將事故時段為黑夜設置為非必要條件選擇，若是事故時段多為黑夜時段，可與改善策略中改善照明之策略進行連結；最後，多事故之路口的路段是否有快慢車道分隔島或分向島的設置，也將其列為非必要之條件，若有選擇此選項，可與清除障礙物、改善視距，或是行車管制內外側車道禁止左右轉或是匯入匯出快慢車道之改善策略進行連結，邏輯規則架構圖如圖 4.3。所有條件之選項彙整如下表 4.4~表 4.9。



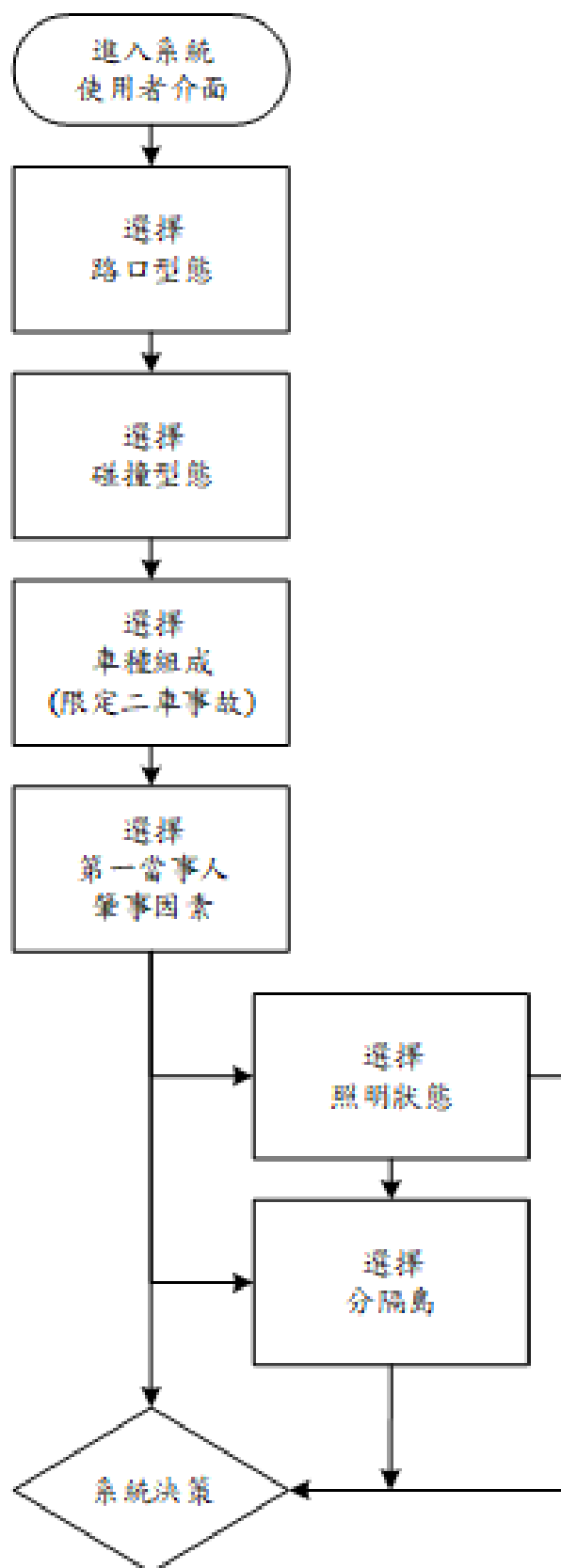


圖 4.3、邏輯規則架構圖

1. 路口型態(必選條件)

本研究將路口整理歸納成四種類型，分別為十字路口、T 字路口、Y 字路口與多岔路口，其中路口管制型態又可劃分為號誌化及無號誌，故總計為 8 項，詳細內容如表 4.4 所示。

表 4.4、路口型態之條件選項列表

項次	條件選項	項次	條件選項
1	號誌化十字路口	5	無號誌十字路口
2	號誌化 T 字路口	6	無號誌 T 字路口
3	號誌化 Y 字路口	7	無號誌 Y 字路口
4	號誌化多岔路口	8	無號誌多岔路口

資料來源：本研究彙整

2. 碰撞型態(必選條件)

本研究將碰撞構圖中，碰撞型態插示圖將其歸納整理分為直角撞、側撞、追撞、撞擦、對撞，並細分左右方向，以及人車事故，並依據不同方向進行細分，故總計 14 項，詳細內容如表 4.5 所示。

表 4.5、碰撞型態之條件選項列表

項次	條件選項	項次	條件選項
1	路口直角撞	8	路口追撞(右轉追撞)
2	路口側撞(右轉側撞)	9	路口追撞(左轉追撞)
3	路口側撞(左轉側撞)	10	路口擦撞(直行擦撞)
4	路口側撞(右轉側撞 2)	11	路口擦撞(同向右轉擦撞)
5	路口側撞(左轉側撞 2)	12	路口擦撞(同向左轉擦撞)
6	路口側撞(左轉穿越側撞)	13	路口對撞(左轉對撞)
7	路口追撞(直行追撞)	14	人車事故

資料來源：本研究彙整

3. 車種組成(必選條件)

在本研究中，車種組成因碰撞構圖中呈現之車種組成僅以兩車碰撞呈現，故本研究延續碰撞構圖中之規則，車種組成之條件選擇也僅以兩車碰撞為限。依據碰撞構圖之車種插示圖將其歸納整理分為大車、公車、小車、機車、自行車與行人等六種，並兩兩進行配對成各項組合，故總計 20 項，詳細內容如表 4.6 所示。

表 4.6、車種組成之條件選項列表

項次	條件選項	項次	條件選項
1	大車與大車	11	公車與行人
2	大車與公車	12	小車與小車
3	大車與小車	13	小車與機車
4	大車與機車	14	小車與自行車
5	大車與自行車	15	小車與行人
6	大車與行人	16	機車與機車
7	公車與公車	17	機車與自行車
8	公車與小車	18	機車與行人
9	公車與機車	19	自行車與自行車
10	公車與自行車	20	自行車與行人

資料來源：本研究彙整

4. 第一當事人肇事因素(必選條件)

依據本研究範圍之肇事因素將針對道路事故調查表之肇因索引表中之「駕駛人」因素做為主要討論之項目，另外，因為有考慮到人車碰撞，故也將道路事故調查表之肇因索引表中「行人及乘客」因素的「行人」部分納入討論，詳細內容如表 4.7 所示。

表 4.7、第一當事人肇事因素組成之條件選項列表

項次	條件選項	項次	條件選項
1	違規超車	16	未保持行車安全距離
2	爭(搶)道行駛	17	未保持行車安全間隔
3	蛇行、方向不定	18	停車操作時，未注意其他車(人)安全
4	逆向行駛	19	起步未注意其他車(人)安全
5	未靠右行駛	20	吸食違禁食物後駕駛失控
6	未依規定讓車	21	酒醉(後)駕駛失控
7	變換車道或方向不當	22	疲勞(患病)駕駛失控
8	左轉彎未依規定	23	未注意車前狀態
9	右轉彎未依規定	24	搶(闖)越平交道
10	迴轉未依規定	25	違反號誌管制或指揮
11	橫越道路不慎	26	違反特定標誌(線)禁制
12	倒車未依規定	27	未依規定行走行人穿越道、地下道、天橋而穿越道路
13	超速失控	28	未依標誌、標線、號誌或手勢指揮穿越道路
14	未依規定減速	29	穿越道路未注意左右來車
15	搶越行人穿越道	30	在道路上嬉戲或奔走不定

資料來源：本研究彙整

5. 照明狀態(非必選條件)

照明狀態主要考量之因素為夜晚時道路是否有足夠之照明設施，因此此選項中僅需要選擇黑夜即可，此選項可依管理者認定是否需要將改善策略以此條件進行更詳細的考量，而進一步設置選擇此黑夜選項之改善策略的不同，詳細內容如表 4.8 所示。

表 4.8、照明狀態之條件選項列表

項次	條件選項
1	黑夜

資料來源：本研究彙整

6. 分隔島(非必選條件)

分隔島主要考量之因素為進入路口前是否有分隔島相關設施，此選項與照明撞態同為非必選條件，若管理者考量有需要將此做進一步的改善策略研擬分類便可針對此進行操作，加以設置此類設施之改善策略後，再進行細部選擇，詳細內容如表 4.9 所示。

表 4.9、分隔島之條件選項列表

項次	條件選項
1	有設置分向島
2	有設置快慢車分隔島
3	有設置分向島及快慢車分隔島

資料來源：本研究彙整

4.2 專家決策支援系統資料庫之建構

資料庫被視為專家決策支援系統中非常重要之角色，主要存放系統中所需的所有知識基礎，也就是本研究所彙整之所有改善策略。本研究主要將改善策略分為兩大類，主要改善策略及次要改善策略，主要改善策略為多項次要改善策略所組合而成，資料庫架構圖如下圖 4.4。

回顧國內外專家學者對於易肇事路口所研擬之改善策略，並將其彙整，規劃為本研究中之主要改善策略，如下表 4.4 所示；另外，事故的發生並非全然為人為因素，亦有可能為道路規劃疏失或是標誌標線設置有誤、號誌故障等，故本研究亦參考我國道路交通標誌標線號誌設置規則，彙整交叉路口所使用之標誌、標線、號誌整理為資料庫中基本的策略，也是本系統中的次要改善策略，分類成標誌、標線、號誌、其他等四大類，如下表 4.5。

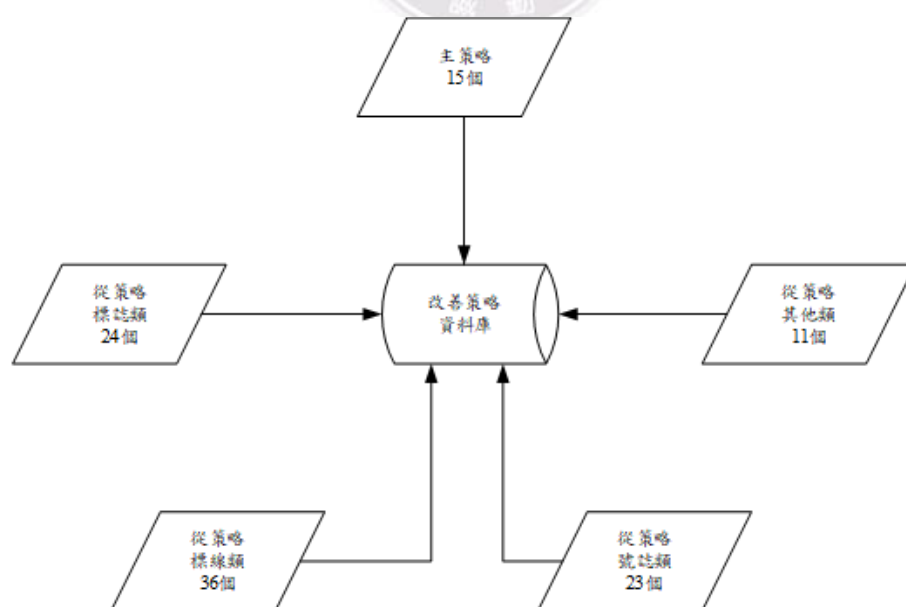


圖 4.4、資料庫架構圖

表 4.10、系統資料庫之主要改善策略

編碼	主要改善策略	編碼	所包含之次要改善策略
M01	增設紅燈右轉時相	117	增設"車道預告"輔助標誌
		201	塗銷不適當標線
		219	劃設"指向線"
		221	劃設"機慢車左轉待轉區線"
		222	劃設"機慢車停等區線"
		224	劃設"地名、路名方向指示"標字
		231	增設機慢車專用道
		233	增設右轉車道
		317	增設紅燈右轉時相
M02	增設右轉車道	117	設置"車道預告"輔助標誌
		201	塗銷不適當標線
		219	劃設"指向線"
		224	劃設"地名、路名方向指示"標字
		231	增設機慢車專用道
		233	增設右轉車道
M03	增設左轉保護時相	117	設置"車道預告"輔助標誌
		216	劃設"左轉待轉區線"
		219	劃設"指向線"
		220	劃設"轉彎線"
		224	劃設"地名、路名方向指示"標字
		232	增設左轉車道
		318	增設左轉保護時相
M04	路口禁止左轉	113	增設"禁行方向"禁制標誌
		120	增設"禁制性質"告示牌
		201	塗銷不適當標線
		307	換置箭頭燈號
		320	取消左轉保護時相
M05	路口禁止右轉	113	增設"禁行方向"禁制標誌
		120	增設"禁制性質"告示牌
		201	塗銷不適當標線
		307	換置箭頭燈號
M06	實施機車左轉待轉	112	增設"機慢車兩段左轉"遵行標誌
		221	劃設"機慢車左轉待轉區線"

編碼	主要改善策略	編碼	所包含之次要改善策略
M07	增設行人專用時相	201	塗消不適當標線
		217	劃設"枕木紋行人穿越道線"
		218	劃設"對角線行人穿越道"(行人專用時相)
		311	設置行人號誌加裝倒數計時顯示器
		322	增設行人保護時相
M08	增加路口清道時間	314	調整全紅清道時間
M09	增設"岔路"警告標誌(警 11)	105	增設"岔路"警告標誌
		109	增設"慢行"警告標誌
		110	增設"停車再開"遵行標誌
		111	增設"讓"遵行標誌
		201	塗消不適當標線
		202	劃設"減速標線"
		203	劃設"慢"標字
		209	劃設"讓路線"
		212	劃設"停"標字
		302	增設閃光號誌
		403	增設駝峰
		405	增設反射鏡
		406	調整反射鏡角度
M10	增設"岔路"警告標誌(警 12-14)	105	增設"岔路"警告標誌
		109	增設"慢行"警告標誌
		110	增設"停車再開"遵行標誌
		111	增設"讓"遵行標誌
		118	增設"安全方向導引"輔助標誌
		201	塗消不適當標線
		202	劃設"減速標線"
		203	劃設"慢"標字
		209	劃設"讓路線"
		212	劃設"停"標字
		302	增設閃光號誌
		403	增設駝峰
		405	增設反射鏡
		406	調整反射鏡角度
M11	增設"岔路"警告標誌	105	增設"岔路"警告標誌

編碼	主要改善策略	編碼	所包含之次要改善策略
	(警 15-19)	109	增設"慢行"警告標誌
		117	增設"車道預告"輔助標誌
		118	增設"安全方向導引"輔助標誌
		201	塗消不適當標線
		202	劃設"減速標線"
		203	劃設"慢"標字
		209	劃設"讓路線"
		212	劃設"停"標字
		225	增設危險標記
		228	增設軟質回復式反光分隔桿
		236	增設"槽化線"
		302	增設閃光號誌
		403	增設駝峰
		405	增設反射鏡
		406	調整反射鏡角度
M12	無號誌路口啟用號誌	101	移除不適當標誌
		108	增設"注意號誌"警告標誌
		201	塗銷不適當標線
		301	增設號誌
		323	啟動號誌運作
M13	加強路邊禁止停車	115	增設"禁止停車"禁止標誌
		201	塗消不適當標線
		206	劃設"禁止停車線"
		207	劃設"禁止臨時停車線"
		234	塗銷路旁停車格
M14	實施車道分向	102	調整標誌位置
		204	劃設"分向限制線"
		226	增設反光路面標記
		227	增設座式導標
		228	增設軟質回復式反光分隔桿
M15	增設固定式取締設備 (屬於執法類)	119	增設"警告性質"告示牌
		402	增設闖紅燈測速照相設備

資料來源：本研究彙整

表 4.11、系統資料庫之次要改善策略(標誌類)

分類類別	編碼	次要改善策略
標誌類	101	移除不適當標誌
	102	調整標誌位置
	103	調整標誌尺寸
	104	調整標誌個數，不使資訊量過重
	105	增設"岔路"警告標誌
	106	增設"匝道會車"警告標誌
	107	增設"禁止行人通行"禁止標誌
	108	增設"注意號誌"警告標誌
	109	增設"慢行"警告標誌
	110	增設"停車再開"遵行標誌
	111	增設"讓"遵行標誌
	112	增設"機慢車兩段左轉"遵行標誌
	113	增設"禁行方向"禁止標誌
	114	增設"禁止迴車"禁止標誌
	115	增設"禁止停車"禁止標誌
	116	增設"禁止臨時停車"禁止標誌
	117	增設"車道預告"輔助標誌
	118	增設"安全方向導引"輔助標誌
	119	增設"警告性質"告示牌
	120	增設"禁制性質"告示牌
	121	增設"行車指示性質"告示牌

資料來源：本研究彙整

表 4.12、系統資料庫之次要改善策略(標線類)

分類類別	編碼	次要改善策略
標線類	201	塗消不適當標線
	202	劃設"減速標線"
	203	劃設"慢"標字
	204	劃設"分向限制線"
	205	劃設"禁止變換車道線"
	206	劃設"禁止停車線"
	207	劃設"禁止臨時停車線"
	208	劃設"停止線"
	209	劃設"讓路線"
	210	劃設"車種專用車道"標字
	211	劃設"機慢車優先"標字
	212	劃設"停"標字
	213	劃設"車道線"
	214	劃設"路面邊線"
	215	劃設"快慢車道分隔線"
	216	劃設"左轉待轉區線"
	217	劃設"枕木紋行人穿越道線"
	218	劃設"對角線行人穿越道"(行人專用時相)
	219	劃設"指向線"
	220	劃設"轉彎線"
	221	劃設"機慢車左轉待轉區線"
	222	劃設"機慢車停等區線"
	223	劃設"自行車道穿越線"
	224	劃設"地名、路名方向指示"標字
	225	增設"危險標記"
	226	增設"反光路面標記"
	227	增設"座式導標"
	228	增設"軟質回復式反光分隔樑"
	229	增加車道寬
	230	縮減車道寬
	231	增設機慢車專用道

分類類別	編碼	次要改善策略
	232	增設左轉車道
	233	增設右轉車道
	234	塗銷路旁停車格
	235	增設"網狀線"
	236	增設"槽化線"

資料來源：本研究彙整



表 4.13、系統資料庫之次要改善策略(號誌類)

分類類別	編碼	次要改善策略
號誌類	301	增設號誌
	302	增設閃光號誌
	303	移除號誌
	304	調整號誌桿位置
	305	調整號誌燈面方向
	306	換新燈面
	307	換置箭頭燈號
	308	改變燈面透鏡直徑
	309	增設行人穿越道號誌
	310	設置行人觸動號誌
	311	設置行人號誌加裝倒數計時顯示器
	312	調整綠燈時間
	313	調整黃燈時間
	314	調整全紅清道時間
	315	調整紅燈右轉時間
	316	調整左轉保護時間
	317	增設紅燈右轉時相
	318	增設左轉保護時相
	319	取消紅燈右轉時相
	320	取消左轉保護時相
	321	調整行人時相
	322	啟動號誌運作
	323	增設行人保護時相

資料來源：本研究彙整

表 4.14、系統資料庫之次要改善策略(其他類)

分類類別	編碼	次要改善策略
其他類	401	增設測速照相設備
	402	增設闖紅燈測速照相設備
	403	增設駝峰
	404	植栽
	405	增設反射鏡
	406	調整反射鏡角度
	407	增設行人穿越立體設施
	408	清除路側障礙物
	409	清除有礙視距的障礙物
	410	清除路霸
	411	清除廣告物
	412	遷移或改善固定物設置
	413	遷移相關設施桿
	414	遷移號誌控制箱
	415	遷移電箱
	416	遷移行道樹
	417	修剪植栽

資料來源：本研究彙整

4.3 專家決策支援系統模式之建構

在完成前項之系統邏輯規則與資料庫後，專家決策支援系統之初步結構已經完成，最後便是模式的建立，透過模式的建立將使用者介面與資料庫進行連結，建立系統之模式，完成連結後系統便能透過使用者輸入之事故條件，從資料庫初擬改善策略，系統模式架構圖如圖 4.5。後續便由資訊工程師將此系統以程式語言進行系統建置與架設，待系統完整建立後，便針對系統進行實際操作與測試。

在連結使用者介面與資料庫的步驟時，因本研究所建構之邏輯規則，條件之組合數種類繁多，共有超過 60,000 種組合，故在進行模式之連結時，將車種中大車與公車合併、機車與自行車合併進行建置，待後續使用時再依使用者需求進行區分並陸續新增，合併項目如下表 4.15。另外也尚未將非必選條件進行連結，僅以必選條件與資料庫進行結合，將系統架構簡化如下圖 4.6。同時因改善策略眾多，在連結資料庫時，僅以主要改善策略進行連結，若主要改善策略非為使用者所需之改善策略時，可直接連接進資料庫選擇次要改善策略之項目，或是直接進入管理頁面，新增主要改善策略項目。

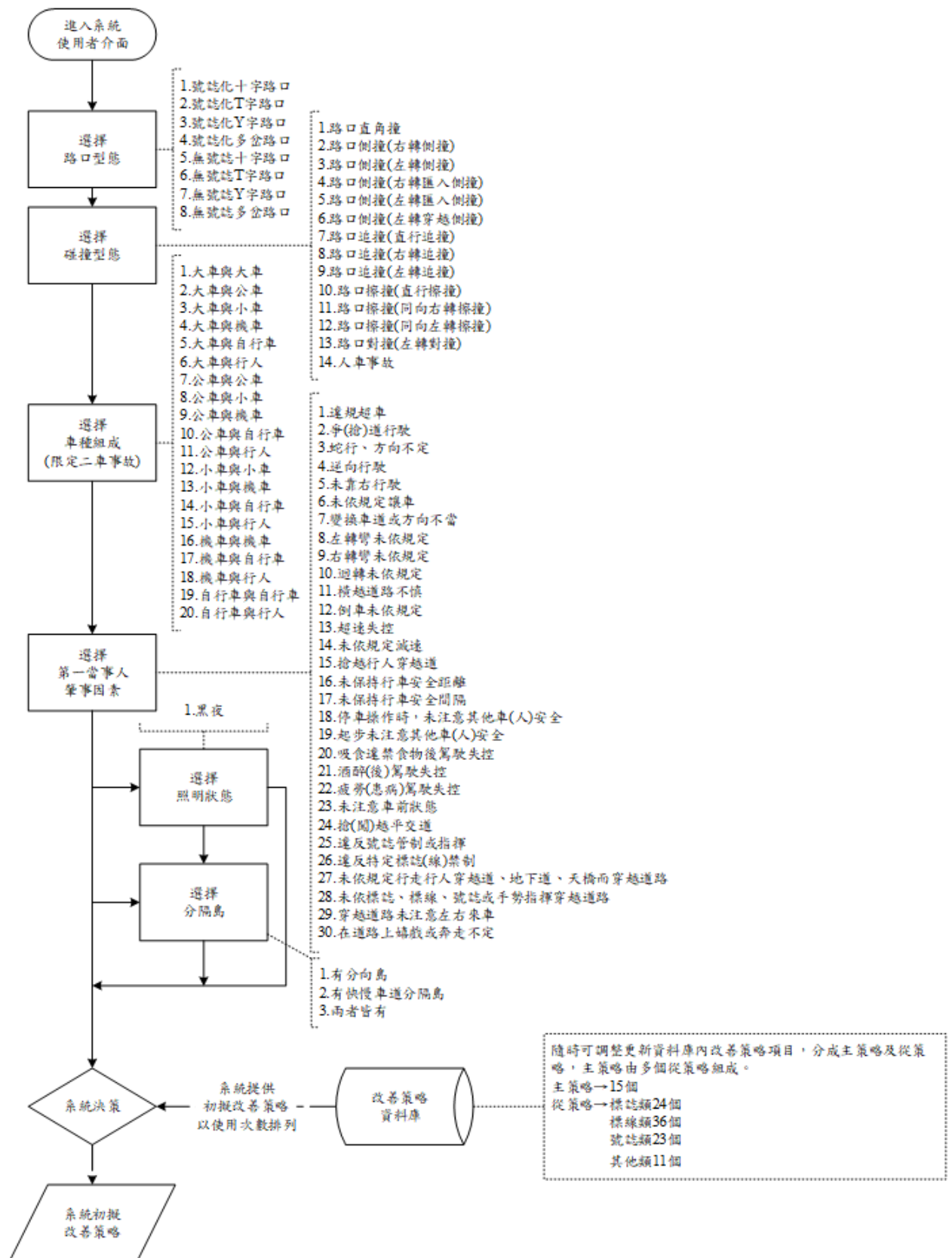


圖 4.5、系統模式架構圖

表 4.15、車種選擇之條件簡化表

項次	條件選項	項次	條件選項
1	大車與大車	11	公車與行人
2	大車與公車	12	小車與小車
3	大車與小車	13	小車與機車
4	大車與機車	14	小車與自行車
5	大車與自行車	15	小車與行人
6	大車與行人	16	機車與機車
7	公車與公車	17	機車與自行車
8	公車與小車	18	機車與行人
9	公車與機車	19	自行車與自行車
10	公車與自行車	20	自行車與行人
↓合併項次簡化如下↓			
1	大車與大車	6	小車與機車
2	大車與小車	7	小車與行人
3	大車與機車	8	機車與機車
4	大車與行人	9	機車與行人
5	小車與小車		

資料來源：本研究彙整

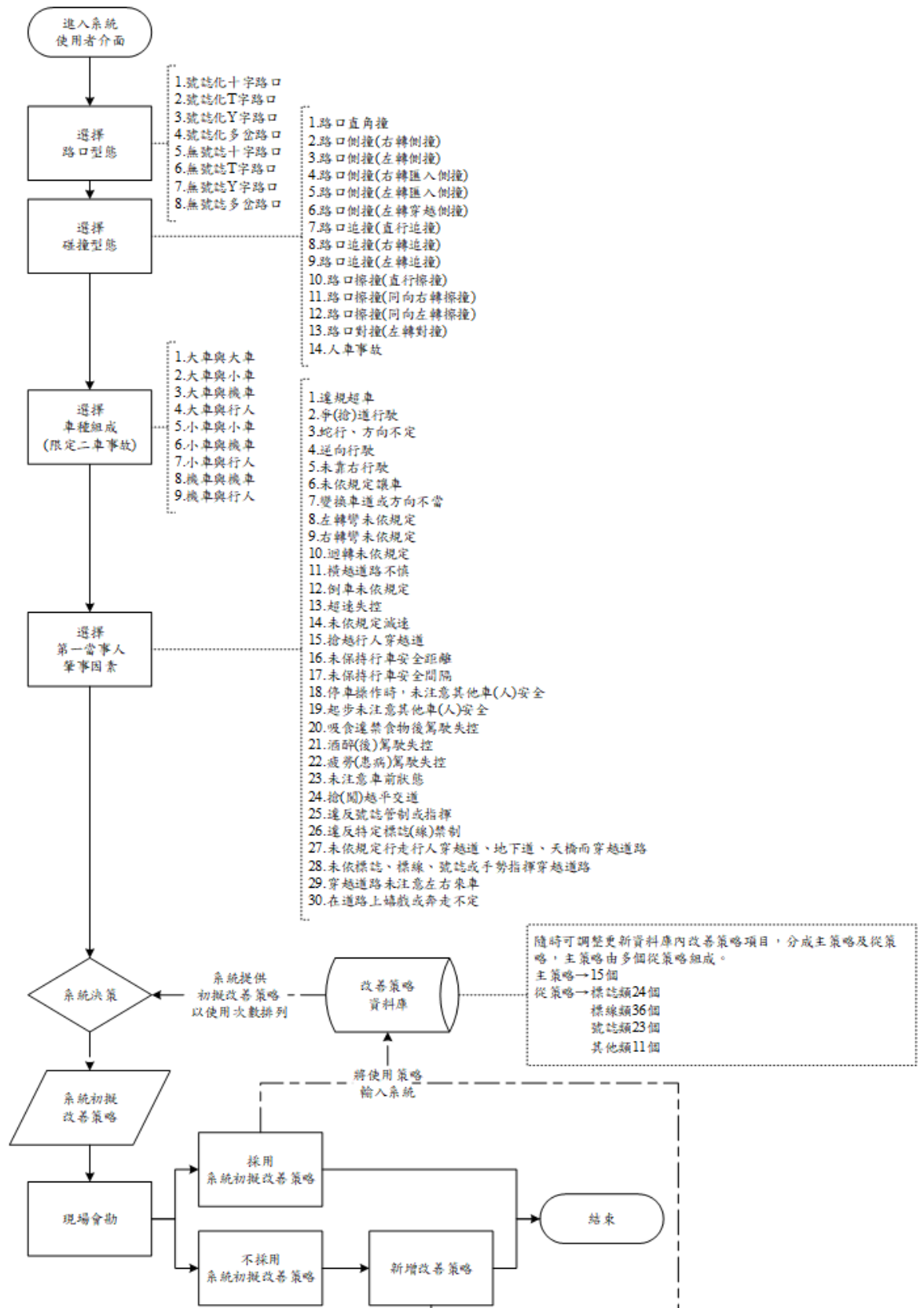


圖 4.6、簡化之操作流程圖

第五章 案例分析

本章節係接續第三章所分析之臺中市前五大易肇事風險路口，針對這些路口 2016 年碰撞構圖中，以本研究建立之專家決策支援系統進行其多事故風險位置的改善，進行改善策略的研擬，其中，碰撞構圖的條件設定，以該風險位置中多數型態為主，輸入條件後，檢視系統所產生之改善策略是否有對應該路口之主要事故問題，進而改善系統之完整度。

5.1 路口改善案例

5.1.1 環中路與五權西路

環中路與五權西路口自 2015 年 4 月 1 日實施易壅塞路段改善計畫後，將環中路方向禁止左轉，且開放匝道右轉時相，路口發生左轉穿越側撞之碰撞型態已明顯被改善，但觀察該路口 2016 年之碰撞構圖，該路口仍有許多易發生事故之位置需要改善，且多為同向直行車的擦撞，如碰撞構圖所標示處(圖 5.21)。



圖 5.21、2016 年環中路與五權西路口碰撞構圖

1.彙整事故型態(詳如 5.1.1 步驟 1~步驟 5)

將圖中標繪之事故進行進一步彙整分析，環中路與五權西路口為號誌化十字路口，上圖(圖 5.21)標繪處碰撞型態多為直行擦撞，多數車種組成為小車與小車，第一當事人肇事因素多為未注意車前狀態，彙整如下表 5.1。

表 5.1、環中路與五權西路事故型態彙整表

決策系統輸入	選擇條件
路口型態	號誌化十字路口
碰撞型態	直行擦撞
車種組成	小車與小車
肇事因素	未注意車前狀態

資料來源：本研究彙整

2.選取可用之改善策略(詳如 5.1.1 步驟 6~步驟 7)

將條件輸入系統後系統初擬改善策略如下表 5.2。此事故型態輸入後，系統初擬改善策略僅有「M13 加強路邊禁止停車」。

但依照碰撞構圖所顯示之事故位置，事故發生於環中路皆位於匝道與快車道，而路口西側五權西路段則為中山高速公路(國道 1 號)南屯交流道之出口處，路邊皆無多餘空間供車輛停靠，故此策略明顯不可行，故須自行於改善策略管理後台新增改善策略。

表 5.2、環中路與五權西路系統改善策略初擬表

↓系統改善策略↓			
編碼	主要改善策略	編碼	所包含之次要改善策略
M13	加強路邊禁止停車	115	增設"禁止停車"禁止標誌
		201	塗消不適當標線
		206	劃設"禁止停車線"
		207	劃設"禁止臨時停車線"
		234	塗銷路旁停車格

資料來源：本研究之專家決策支援系統

3.新增改善策略於系統資料庫(詳如 5.1.2 步驟 1~步驟 8)

車輛於路口近端發生擦撞，潛在之肇因可能為駕駛人無法及時的選擇其應駕駛的車道，到了路口端強行變換車道，故造成擦撞。因此能解決此碰撞型態的改善策略，應為提早提醒駕駛人，依行向行駛正確的車道，因此新增之主策略詳如下表 5.2。

表 5.3、新增之主要改善策略

編碼	主要改善策略	編碼	所包含之次要改善策略
M16	提前依行向分流	117	增設"車道預告"輔助標誌
		219	劃設"指向線"
		224	劃設"地名、路名方向指示"標字

資料來源：本研究彙整

透過提前提醒駕駛人依行向分流，行駛正確之車道，較能避免駕駛人於路口端時緊急切換車道所導致事故的發生，故針對此近路口端多擦撞之碰撞型態，以此改善策略為目標進行路口改善，應能有效降低事故的發生。

5.2 小結

前節以專家決策支援系統實際應用在臺中市前 5 大易肇事路口進行實際改善策略的應用後，針對前 5 大易肇事路口事故型態，可以獲得以下幾個結論：

1. 前 5 大易肇事路口中，4 處為環中路沿線路口，1 處為臺灣大道沿線路口，皆為路幅廣闊且車流量大之大型路口。有 4 個路型態為十字路口，1 個為 T 字路口。

2. 前 5 大易肇事路口中共有 6 個事故熱點，其碰撞型態多為路口近端同向直行車之事故，有 2 處為直行擦撞、2 處為直行追撞、1 處為右轉側撞、1 處左轉擦撞。
3. 前 5 大易肇事路口中共有 6 個事故熱點，其車種組成有 4 處為汽車與汽車之事故，另有 2 處為汽車與機車之事故。
4. 前 5 大易肇事路口中共有 6 個事故熱點，其第一當事人肇事因素中，有 5 處為未注意車前狀態所產生之事故，另有 1 處為違反號誌管制或指揮所產生之事故。

而針對系統產出的改善策略初擬，可以獲得以下幾個結論：

1. 系統產出的改善策略初擬與事故之碰撞型態有極大的關聯，然而系統輸入的其他條件，包含路口型態、車種組合或是肇事因素，似乎不會影響到系統產出之改善策略。
2. 系統產出的改善策略初擬對於易肇事路口的改善方向是明確的，但卻無法針對每個路口的特性提出更精確且詳細的改善策略，仍需由使用者至現場進行會勘後，針對現況可實施之改善策略提出更詳細的改善內容，供工程單位實施改善。
3. 系統針對 5 大易肇事路口之事故熱點所產出的改善策略多數皆為相同策略，其原因除了事故型態皆十分相近外，同時也可能是因為系統資料庫之改善策略有所不足，故需後續正式上線後，相關單位使用並持續新增改善策略使系統更完整。

第六章 結論與建議

本研究藉由臺中市道路交通事故調查表的彙整分析及交通安全高風險地點資訊網中的碰撞構圖應用，建立易肇事路口改善策略之專家決策支援系統，並實際驗證系統的正確性，期望系統建立完成後，可供相關單位能夠準確地找出路口風險位置且更快速的完成改善工程。

6.1 結論

1. 本研究最終彙整於資料庫之改善策略係以標誌、標線、號誌及其他道路交通工程為基礎，並將其依照其他相關文獻所提及之改善策略進行組合，建立資料庫之主要策略。
2. 碰撞構圖系統可透過時間範圍的不同，比較碰撞構圖的差異，如環中路與五權西路口、環中路與西屯路口因易壅塞路段改善而採取禁止左轉管制後，左轉穿越側撞事故的差異。
3. 因本研究所評選之臺中市易肇事風險路口排名係以臺中市交通安全高風險資訊網中的碰撞構圖之數量，也就是事故總件數法進行統計，故可以發現前幾名之路口皆是位於屯區，尤其西屯區更包辦前五名中的四名，這些路口皆是臺中市人口密集處，且又為主幹道之交會路口。
4. 系統邏輯規則的建立透過碰撞構圖的資訊進行整合與架構，目標也是加速易肇事路口改善策略的研擬，並非取代使用者做決策。

5. 因為資料庫之改善策略內容皆以工程改善為主，故系統產出的改善策略初擬與事故之碰撞型態有極大的關聯，其他事故條件對於改善策略的影響較不明顯。
6. 警方填表之第一當事人肇事因素是對駕駛人責任取向之肇事因素，並非交通工程改善措施導向之肇事因素，故該條件無法成為決策邏輯，不會對於改善策略的產出有所影響。
7. 系統產出的改善策略初擬對於易肇事路口的改善方向是明確的，但卻無法針對每個路口的特性提出更精確且詳細的改善策略，仍需由使用者至現場進行會勘後，針對現況可實施之改善策略提出更詳細的改善內容，供工程單位實施改善。
8. 系統若正式上線後，剛開始操作系統，無法針對改善策略的可行性進行排列，待持續使用一段時間後，藉由系統的學習功能，應能針對前次有採用之改善策略進行排序，能給予更明確的改善方向。
9. 改善工程施工完成後，可透過碰撞構圖系統，將時間範圍設定為改善工程完工前後三個月或半年，進行碰撞構圖的比較，檢視事故該路口之事故熱點是否有所改善，如本研究現況分析中檢視易壅塞路段改善計畫實施後環中路與五權西路口、環中路與西屯路口之碰撞構圖差異。
10. 系統是以碰撞構圖之資訊為主進行探討，但在實際進行事故路口條件篩選時卻無法以構圖為條件進行討論，僅能探討路口之事故型態，如此一來便無法討論事故發生點位的差異。

6.2 建議

1. 改善策略之資料庫目前所有的改善策略較少，建議使用者開始操作系統後，持續新增其單位較常使用之改善策略，使其資料庫更健全。
2. 建議使用本系統之使用者，需對碰撞構圖有初步的認知，因為系統是以碰撞構圖為主所建置，有初步認知之使用者操作系統較容易上手。
3. 碰撞構圖的事故資訊建議可將該事故的嚴重程度(如A1.A2.A3)一併顯示於後台，有事故嚴重程度後，在易肇事路口的評選上可採用當量法，與採用事故總件數法求得之易肇事路口或許會有所差異。
4. 目前系統資料庫之次要策略多為路口標誌、標線、號誌等設施，建議後續可彙整現行易肇事路段改善報告所進行之路口改善計畫，並將其加入資料庫，使資料庫更加完整。
5. 系統的建立有預留其擴充功能，未來若是有更多的改善策略，可持續新增至系統，如與其他單位合作，將教育類型改善策略、執法類型改善策略，甚至新興的智慧型交通應用等納入系統資料庫，更完整齊改善策略。
6. 未來若使用此系統後，建議於路口會勘時，以問卷調查方式，讓參與現場會勘之委員將改善策略的優先順序進行排列，並研擬更詳細的改善內容。

7. 未來可將已進行改善策略之路口改善進行事故前後比較，以探討改善策略是否實用、成效是否有顯著差異，再針對策略進行改善使策略能夠更加完整。
8. 天候狀況可能使駕駛視線不佳、道路路面狀況不佳等問題產生，是潛在事故因子之一，後續相關研究可將其列入探討之條件。
9. 未來若能將碰撞構圖與碰撞型態的討論進行結合，可以更精準地找出事故熱點。



參考文獻

1. 決策支援與企業智慧系統九版，華泰文化，Efraim Turban、Ramesh Sharda、Dursun Delen。
2. 李筱君(2002)。決策支援系統之建立與應用—以醫療與醫管為例，中國醫藥學院醫務管理研究所。
3. 李健興(2002)。建構資訊科技策略決策支援系統之研究，國立成功大工業管理研究所。
4. 蕭惠如(2003)。緊急事故下物件導向決策支援系統之建立，逢甲大學交通工程與管理學系研究所。
5. 陳建森(2004)。決策支援系統成功因素之研究，國立屏東科技大學資訊管理研究所。
6. 湯儒彥(1998)。道路交通事故成因與工程改善之對策，台灣公路工程，第二十四卷，第九期，第2-16頁。
7. 湯儒彥(1998)。事故地點交通工程改善方法之探討，中華民國第十三屆運輸安全研討會。
8. 曾平毅、汪進財、蔡文健、劉正揚(1999)。易肇事路口改善措施與成效之研究，民國88年道路交通安全與執法研討會。
9. 蘇志哲、陳文富、王國材、羅孝賢、周文生、林宜達、王雲霄、王起祥、石丸、唐文斌、偕魁元、林豐福、張開國、賴靜慧(2003)。易肇事地點改善作業手冊之研訂，交通部運輸研究所。
10. 吳易真(2004)。基隆市交通肇事分析及安全改善之研究，國立交通大學交通運輸研究所。
11. 陳志聖(2010)。易肇事路口與肇因分析之研究－以臺中市為例，逢甲大學運輸科技與管理學系研究所。
12. 陳高村、黃瑋屏 (2012)。易肇事路口改善措施研擬作業流程標準化研究，民國101年道路交通安全與執法研討會。

13. 詹文清(2015)。臺中市道路交通事故特性、肇事責任與改善策略之研究，逢甲大學運輸科技與管理學系研究所。
14. 陳伯鑫(2016)。易肇事路口碰撞構圖之研究，逢甲大學運輸科技與管理學系研究所。
15. 張開國、葉祖宏、孔垂昌(2016)。易肇事路段改善分析技術之應用，交通部運輸研究所。
16. 許添本、溫谷琳、張哲寧、郭于鴻、鄭鎧銘、祝之易(2017)。混和車流情境路口交通工程設計範例，交通部運輸研究所。

