

107-043-3448
MOTC-IOT-104-SEB004

混合車流情境之機車交通安全 工程設計方法研究驗證與推廣



交通部運輸研究所

中華民國 107 年 6 月

107-043-3448

MOTC-IOT-104-SEB004

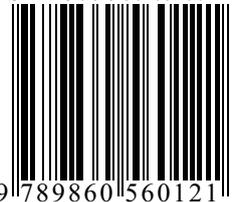
混合車流情境之機車交通安全 工程設計方法研究驗證與推廣

著者：許添本、溫谷琳、郭于鴻、張開國、葉祖宏、孔垂昌、黃明正

交通部運輸研究所

中華民國 107 年 6 月

ISBN 978-986-05-6012-1



9 789860 560121

GPN : 1010700775

定價 250元

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究
證與推廣 / 許添本等著. -- 初版. -- 臺北市 :
交通部運研所, 民 107.06
面 ; 公分
ISBN 978-986-05-6012-1 (平裝)

1.交通安全 2.機車 3.分流式指向線

557

107008433

混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究驗證與推廣

著 者：許添本、溫谷琳、郭于鴻、張開國、葉祖宏、孔垂昌、黃明正

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 107 年 8 月

印 刷 者：九茹印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 75 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：250 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號 • 電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號 • 電話：(04)22260330

GPN：101700775 ISBN：978-986-05-6012-1 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究驗證與推廣			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-05-6012-1 (平裝)	政府出版品統一編號 1010700775	運輸研究所出版品編號 107-043-3448	計畫編號 104-SEB004
本所主辦單位：運輸安全組 主管：張開國 計畫主持人：張開國 研究人員：葉祖宏、孔垂昌、黃明正 聯絡電話：02-2349-6856 傳真號碼：02-2545-0429	合作研究單位：臺灣大學 計畫主持人：許添本 研究人員：溫谷琳、郭于鴻 地址：10617 臺北市大安區羅斯福路 4 段 1 號 聯絡電話：02-2362-5920 轉 319	研究期間 自 104 年 3 月 至 104 年 12 月	
關鍵詞：交通安全；機車；分流式指向線			
<p>摘要：</p> <p>機車是國內主要短途使用之交通工具，車輛登記數已達 1,500 萬輛。近年來道路交通事故受傷當事者中，機車運具（含駕駛者和乘客）超過八成，造成極大的社會成本。考量機車安全或效率，我國現有機車（指 250cc 以下，以下均同）在交通工程與管理措施上有許多特有之設計元素，如內側車道「禁行機車」、三車道以上道路多採「兩段式左轉」、停止線後方設置「機車停等區」、空間許可下之長路段佈設「機車專用道」或「機車優先道」等。惟目前設計方法，雖能處理部分汽、機車在路段與路口之衝突，對於路段中汽車或公車停靠以及汽車右轉與直行機車所造成之衝突性，仍未能有效處理；且目前車道寬多係以汽車觀點設計，無形中增加機車行駛的亂度與速度而提高事故風險，有待發展不同路型下混合車流情境之系統化機車交通安全工程設計方法以茲因應。</p> <p>本研究延續 103 年度之成果，辦理試辦驗證及建立機車交通安全工程設計準則。研究內容包含交通安全相關文獻回顧、交通安全改善與試辦計畫。針對既有道路設施之肇事型態，在台中市及高雄市的路口進行試辦改善，目前由車流錄影調查分析可知，相關改善措施對於路口車流衝突之改善，有明顯的導引效果，應可有效減少路口肇事。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
107 年 6 月	214	250	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
<p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件：<input type="checkbox"/> 年 月 日解密，<input type="checkbox"/> 公布後解密，<input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密，<input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 普通</p>			
備註：1. 本研究之結論與建議不代表交通部之意見。 2. 本研究係使用交通部道路交通安全督導委員會經費辦理。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

Title: Typical Examples for Traffic Engineering Design in Mixed-Traffic Situation			
ISBN(OR ISSN) ISBN978-986-05-6012-1 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010700775	IOT SERIAL NUMBER 107-043-3448	PROJECT NUMBER 104-SEB004
DIVISION: Safety Division DIVISION DIRECTOR: Kai-kuo Chang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Kai-kuo Chang PROJECT STAFF: Tsu-Hung Yeh 、 Chui-chang Kung 、 Ming-Cheng Huang PHONE: 886-2-2349-6856 FAX: 886-2-2545-0429			PROJECT PERIOD FROM March 2015 TO December 2015
RESEARCH AGENCY: National Taiwan University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Hsu, Tien-Pen PROJECT STAFF: Wen, Ku-Lin ; Kuo, Yu-Hung ADDRESS: No. 1, Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei 10617, Taiwan (R.O.C.) PHONE: +886-2-2362-5920 ext.319			
KEY WORDS: Traffic Safety; Motorcycle; Engineering design			
ABSTRACT: <p>In Taiwan, motorcycles are the major means of transportation used for short distance trips. The number of registered motorcycles currently amounts to 15 million. Among the fatalities in traffic accidents, the percentage of motorcycle users (including motorcyclists and passengers) exceeds 80%. Motorcycle accidents incur a great social cost. In an effort to improve motorcycle rider safety and traffic flow efficiency, numerous roadway design features and management strategies have been devised for motorcycles (with engine capacity of 250 cc or less). For example, motorcycles may be prohibited from the inner lane closest to the oncoming traffic, and motorcycles may be required to make a two-stage left turn at intersections where there are three or more lanes. However, current safety design features can only partially deal with conflicts between motorcycles and other vehicles, and several traffic conflict problems in straight lanes are still unsolved; for example, motorcycle riders going straight have conflicts with taxi drivers and bus drivers going to the roadside to pick up passengers. Moreover, the width of lanes on a roadway is often designed from the perspective of car drivers. Risky behavior by motorcyclists, such as weaving in traffic and speeding, increases the accident risk for motorcycle riders. These issues highlight the need for improved roadway design for motorcycle safety in situations of mixed traffic flow.</p> <p>This study continues with project completed in 2014, which aimed to evaluate the experimental planning in accident prone intersections, and to establish motorcycle traffic safety design principles. This study will first conduct a thorough review of relevant literatures, then develop methods on improving the principle. This method can then be used to improve the real intersections in Taichung city and Kaohsiung city, based on the current road conditions and accident patterns in accident prone intersections. Finally, we aim to establish the motorcycle traffic safety design principle, cooperating with related departments to put the principles into practical use. We will then analyze the results and modify the planning accordingly, and evaluate the results by comparative methods. Analysis of traffic recordings have shown that improvement measures can lead to reduced traffic conflicts, which may result in reduced intersection accidents.</p>			
DATE OF PUBLICATION June 2018	NUMBER OF PAGES 214	PRICE 250	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications. 2. The budget of this research project is contributed by Safety Committee, M.O.T.C.			

目錄

第一章	前言.....	1
1.1.	計畫背景分析.....	1
1.2.	研究範圍與對象.....	1
1.3.	研究流程.....	1
1.4.	研究內容.....	2
第二章	機車交通安全現況課題分析.....	5
2.1	我國機車持有及肇事現況.....	5
2.2	機車肇事型態與交通安全分析.....	7
2.2.1	機車肇事特性分析.....	7
2.2.2	機車主要肇事型態分析.....	12
2.2.3	傳統機車交通安全改善的方向.....	17
2.3	機車交通工程安全設計新課題.....	22
第三章	試辦計畫之實施與改善方案.....	23
3.1	試辦計畫說明.....	23
3.1.1	機車交通安全新型改善措施.....	23
3.1.2	新式停等區說明.....	23
3.1.3	新式標誌標線說明.....	26
3.2	試辦路口改善方案說明.....	28
3.2.1	肇事碰撞構圖分析方法及應用.....	29
3.2.2	試辦路口改善方案.....	31
3.2.3	示範改善方案.....	56
3.2.4	成效評估方式.....	57
第四章	試辦計畫之成效分析.....	59
4.1	事前事後分析方法及應用.....	59
4.1.1	交通安全評估方法.....	59
4.1.2	本研究事前事後分析構想.....	61
4.1.3	改善績效評估方法.....	61
4.2	事前事後比較分析結果.....	68
4.2.1	高雄市路口調查結果分析.....	68
4.2.2	臺中市路口調查結果分析.....	73
4.2.3	綜合比較分析.....	96
4.3	問卷調查.....	99
4.3.1	問卷調查作業.....	99
4.3.2	填答人背景調查.....	100

4.3.3	問卷結果分析.....	101
4.4	小結.....	106
第五章	結論與建議.....	107
5.1	結論.....	107
5.2	建議.....	108
參考文獻	109
附錄 A.	肇事診斷學及應用.....	111
附錄 B.	問卷.....	119
附錄 C.	教育訓練.....	123
附錄 D.	試辦計劃書-停等區車道化及方向分流相關標誌標線試辦計畫.....	125
附錄 E.	期中報告審查意見處理情形表.....	133
附錄 F.	期末報告審查意見處理情形表.....	153
附錄 G.	期末報告簡報.....	167

圖目錄

圖 1.3-1 研究流程.....	2
圖 2.1-1 近年國民所得與汽機車成長趨勢(2004~2014 年).....	5
圖 2.1-2 近年肇事傷亡總數(2003~2014 年).....	6
圖 2.1-3 汽機車車輛數與傷亡(2002~2014 年).....	6
圖 2.2-1 機車肇事統計型態.....	12
圖 2.2-2 機車肇事地點分布.....	13
圖 2.2-3 高雄市中山南路岡山路交叉口[5].....	14
圖 2.2-4 高雄市博愛一路十全一路交叉口[6].....	14
圖 2.2-5 高雄市中山西路青年路交叉口[5].....	15
圖 2.2-6 高雄市五甲一路瑞隆東路交叉口[6].....	15
圖 2.2-7 高雄市翠華路華榮路交叉口[5].....	16
圖 2.2-8 高雄市中正二路五福一路交叉口[6].....	17
圖 2.2-9 混流交通轉成分流交通之系統架構圖[7].....	17
圖 2.2-10 機車在混合車流狀況下路口停等示意圖.....	19
圖 2.2-11 路口汽機車停等分佈圖.....	19
圖 2.2-12 未分流之機車停等區.....	20
圖 2.2-13 未分流之機車停等區.....	20
圖 2.2-14 左側分流之機車停等區.....	20
圖 2.2-15 左側分流之機車停等區.....	21
圖 2.2-16 右側分流之機車停等區.....	21
圖 3.1-1 三大示範改善方案.....	23
圖 3.1-2 停等區現況(左)與車道化停等區(右)示意.....	24
圖 3.1-3 停等區現況(左)與停等區分流箭標(右)示意.....	24
圖 3.1-4 停等區分流箭標標線尺寸圖.....	25
圖 3.1-5 停等區分流箭標箭標位置.....	25
圖 3.1-6 機車直接左轉示範標誌.....	26
圖 3.1-7 分流式指向線及新式停等區設計.....	27
圖 3.1-8 前方路口右轉車輛請靠右行駛示範標誌.....	28
圖 3.2-1 肇事碰撞構圖的箭標.....	29
圖 3.2-2 高雄市博愛一路/十全一路碰撞肇事構圖.....	31
圖 3.2-3 高雄市博愛一路/十全一路改善方案圖.....	32
圖 3.2-4 臺中市雙十路/精武路碰撞構圖.....	33
圖 3.2-5 臺中市雙十路/精武路改善方案圖.....	34
圖 3.2-6 臺中市早溪西路/振興路碰撞構圖.....	35
圖 3.2-7 臺中市早溪西路/振興路改善方案圖.....	36
圖 3.2-8 臺中市國光路/復興路碰撞構圖.....	37

圖 3.2-9 臺中市國光路/復興路改善方案圖	38
圖 3.2-10 臺中市向上路/文心路碰撞構圖	39
圖 3.2-11 臺中市向上路/文心路改善方案圖	40
圖 3.2-12 臺中市文心路/北屯路碰撞構圖	41
圖 3.2-13 臺中市文心路/北屯路改善方案圖	42
圖 3.2-14 臺中市北屯路/太原路碰撞構圖	43
圖 3.2-15 臺中市北屯路/太原路改善方案圖	44
圖 3.2-16 臺中市五權路/三民路碰撞構圖	45
圖 3.2-17 臺中市五權路/三民路改善方案圖	46
圖 3.2-18 臺中市中華路/公園路碰撞構圖	48
圖 3.2-19 臺中市中華路/公園路改善方案圖	49
圖 3.2-20 臺中市興大路/忠明南路碰撞構圖	51
圖 3.2-21 臺中市興大路/忠明南路改善方案圖	52
圖 3.2-22 臺中市向上路/惠文路碰撞構圖	53
圖 3.2-23 臺中市向上路/惠文路改善方案圖	54
圖 4.1-1 安全階層圖[21].....	59
圖 4.1-2 事前事後分析流程[25].....	61
圖 4.1-3 汽機車衝突示意圖.....	64
圖 4.1-4 高雄市博愛十全路口北側停止線汽機車行駛位置分布	65
圖 4.1-5 右轉側撞後侵佔時間判定例.....	67
圖 4.2-1 高雄市博愛十全路口北側改善前後現場照片(事前：左，事後：右)....	69
圖 4.2-2 高雄市博愛十全路段上右轉汽車行駛位置分布	70
圖 4.2-3 高雄市博愛十全路段上直進機車行駛位置分布.....	70
圖 4.2-4 高雄市博愛十全停等區下緣右轉汽車行駛位置分布	71
圖 4.2-5 高雄市博愛十全停等區下緣直行機車行駛位置分布.....	71
圖 4.2-6 高雄市博愛十全停止線右轉汽車行駛位置分布	72
圖 4.2-7 高雄市博愛十全停止線直進機車行駛位置分布.....	72
圖 4.2-8 臺中市向上文心路口南側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)....	74
圖 4.2-9 臺中市向上文心各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離.....	75
圖 4.2-10 臺中市向上文心各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離.....	75
圖 4.2-11 臺中市向上文心停等區下 30 公尺右轉汽車行駛位置分布.....	76
圖 4.2-12 臺中市向上文心停等區下 30 公尺直行機車行駛位置分布.....	76
圖 4.2-13 臺中市向上文心停止線右轉汽車行駛位置分布.....	77
圖 4.2-14 臺中市向上文心停止線直行機車行駛位置分布.....	77
圖 4.2-15 臺中市北屯文心路口南側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)..	79
圖 4.2-16 臺中市北屯文心各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離.....	80
圖 4.2-17 臺中市北屯文心各斷面直進機車離道路邊線之平均距離.....	80
圖 4.2-18 臺中市北屯文心停止線下 60 公尺處右轉汽車行駛位置分布.....	81

圖 4.2-19 臺中市北屯文心停止線下 60 公尺處直行機車行駛位置分布.....	81
圖 4.2-20 臺中市北屯文心停等區下 30 公尺處右轉汽車行駛位置分布.....	82
圖 4.2-21 臺中市北屯文心停等區下 30 公尺處直行機車行駛位置分布.....	82
圖 4.2-22 臺中市北屯文心停止線右轉汽車行駛位置分布.....	83
圖 4.2-23 臺中市北屯文心停止線直行機車行駛位置分布.....	83
圖 4.2-24 臺中市北屯太原路口西側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)..	85
圖 4.2-25 臺中市北屯太原各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離.....	86
圖 4.2-26 臺中市北屯太原各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離.....	86
圖 4.2-27 臺中市北屯太原停等區下 30 公尺處右轉汽車行駛位置分布.....	87
圖 4.2-28 臺中市北屯太原停等區下 30 公尺處直行機車行駛位置分布.....	87
圖 4.2-29 臺中市北屯太原停等區下緣右轉汽車行駛位置分布.....	88
圖 4.2-30 臺中市北屯太原停等區下緣直行機車行駛位置分布.....	88
圖 4.2-31 臺中市北屯太原停止線右轉汽車行駛位置分布.....	89
圖 4.2-32 臺中市北屯太原停止線直行機車行駛位置分布.....	89
圖 4.2-33 臺中市旱溪西振興路口東側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)	91
圖 4.2-34 臺中市雙十精武路口西側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)..	92
圖 4.2-35 臺中市國光復興路口東側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)..	94
圖 4.2-36 臺中市三民五權路口東北側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)	95
圖 4.3-1 問卷調查步驟.....	99
圖 4.3-2 問卷受測者性別分布.....	101
圖 4.3-3 問卷受測者年齡分布.....	101
圖 4.3-4 民眾對於新型改善措施之理解程度比較圖.....	102
圖 4.3-5 民眾對於新型改善措施之遵守程度比較圖.....	102
圖 4.3-6 機車安全改善程度比較圖.....	103
圖 4.3-7 機車效率改善程度比較圖.....	104
圖 4.3-8 新型改善措施滿意程度比較圖.....	104
圖 4.3-9 車道化停等區兩方案繪製情形.....	105
圖 4.3-10 車道化停等區方案設計比較圖.....	105

表目錄

表 2.2-1	2014 年肇事時間統計表	7
表 2.2-2	2014 年肇事年齡統計表	8
表 2.2-3	2014 年肇事主因統計表	9
表 2.2-4	2014 年肇事主因統計表—駕駛人	10
表 2.2-5	2014 年肇事地點統計表	11
表 2.2-6	2014 年主要肇事型態統計表	11
表 3.2-1	試辦路口新型改善措施施作整理	56
表 3.2-2	試辦路口慢車道事前事後配置方式	57
表 4.1-1	衝突和肇事評估結果比較[23]	60
表 4.1-2	錄影調查總表	62
表 4.1-3	平面及高樓錄影參考斷面比較表	63
表 4.2-1	高雄市博愛一路十全一路北側車流量調查日期時間與車流量	68
表 4.2-2	高雄市博愛十全路口事前事後顯著性分析	69
表 4.2-3	高雄市博愛十全路口事前事後潛在衝突指標比較	73
表 4.2-4	臺中市文心向上路口南側車流量調查日期時間與車流量	73
表 4.2-5	臺中市向上文心路口事前事後顯著性分析	74
表 4.2-6	臺中市文心向上路口事前事後潛在衝突指標比較	78
表 4.2-7	臺中市文心向上路口事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較	78
表 4.2-8	臺中市北屯文心路口西側車流量調查日期時間與車流量	78
表 4.2-9	北屯文心路口事前事後顯著性分析	79
表 4.2-10	臺中市北屯文心路口事前事後潛在衝突指標比較	84
表 4.2-11	臺中市北屯文心路口事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較	84
表 4.2-12	臺中市北屯太原路口南側車流量調查日期時間與車流量	84
表 4.2-13	北屯太原路口事前事後顯著性分析	86
表 4.2-14	臺中市北屯太原路口事前事後潛在衝突指標比較	90
表 4.2-15	臺中市北屯太原路口事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較	90
表 4.2-16	臺中市早溪西振興路口南側車流量調查日期時間與車流量	90
表 4.2-17	臺中市早溪西振興路口事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較	91
表 4.2-18	臺中市雙十精武路口西側車流量調查日期時間與車流量	92
表 4.2-19	臺中市雙十精武路口事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較	93
表 4.2-20	臺中市國光復興路口東側車流量調查日期時間與車流量	93
表 4.2-21	臺中市國光復興路口東側路口事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較	94
表 4.2-22	臺中市三民五權路口東北側車流量調查日期時間與車流量	95
表 4.2-23	臺中市三民五權路口東北側路口事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較	96
表 4.2-24	直行機車與邊線之距離各路口比較表	96

表 4.2-25 右轉汽車與邊線之距離各路口比較表.....	97
表 4.2-26 潛在衝突指標各路口比較表.....	97
表 4.2-27 右轉汽車與直行機車之衝突事件數與衝突秒數各路口比較表.....	98
表 4.3-1 問卷回收情形.....	100

第一章 前言

1.1. 計畫背景分析

我國的機車持有率高，機車數量多，機車成為主要的交通工具之一。機車在車流交通組成中占有最高的比例。如何提升機車的交通安全一直是我國交通安全的重要課題之一。由於交通安全工作，包含教育、工程及執法等三個面向，應同時進行改善，才能達成顯著的效果。其中道路與交通工程設計，為創造機車的安全駕駛環境的主要關鍵因素。

我國現有針對機車交通所採取的交通工程設計方法，主要包含：內側車道「禁行機車」、單向三車道以上道路大多採「兩段式左轉」、停止線後方之「機車停等區」、路段上設置「機車專用道」及「機車優先道」等措施。然而，在目前這些設計方法中，能改善部分汽、機車在路段與路口之衝突。然而，近年來，機車有關的肇事件數卻尚未能有效降低。由統計資料顯示，我國機車肇事件數，仍然逐年提高。

本研究計畫將延續去年所進行之「混合車流情境之機車交通安全工程設計」的第二期計畫，所提出之國內機車安全進行相關文獻回顧，並依據肇事分析，提出機車道路安全改善的一些新的做法。在這一期的研究中，將重點放在機車新型的交通安全工程設計方法的試辦工作，將這些試辦計畫於實際的易肇事路口上的應用成效，利用事前事後比較方法進行評估。接著，依照試辦成果，作為研擬出機車安全準則之基礎，期能創造機車較為安全之騎乘環境，作為道路設計及交通安全改善之參考依據。

1.2. 研究範圍與對象

為了針對我國機車交通安全問題，找出可能的交通工程設計的改善作法為本研究的目標。為此，必須先了解機車相關的肇事狀況，才能找到適當的改善方案。因此，首先選擇一些易肇事地點進行肇事資料分析。本研究採用碰撞構圖分析方法，針對所挑選之易肇事路口，研擬改善方案，經由實際施作，進行事前事後安全比較的調查分析，將事前資料與事後資料對比分析，進而了解各項工程改善方法對車流的影響，及分析試辦計畫之效益。

1.3. 研究流程

本研究首先定義研究範圍，確立研究細節與方法，進行現況課題分析。之後，依據選定路口，並與相關單位接洽合作，將實際進行試辦計畫。針對改善地點，本研究首先對肇事地點之道路環境與幾何特性、交通特性、肇事特性以及碰撞構圖等肇事資料進行蒐集與分析，根據肇事分析結果研擬出改善方案，進行改善方

案之施作。待改善方案施作完成後，用事前事後方法，對改善成效進行安全影響之評估。如圖 1.3-1 所示：

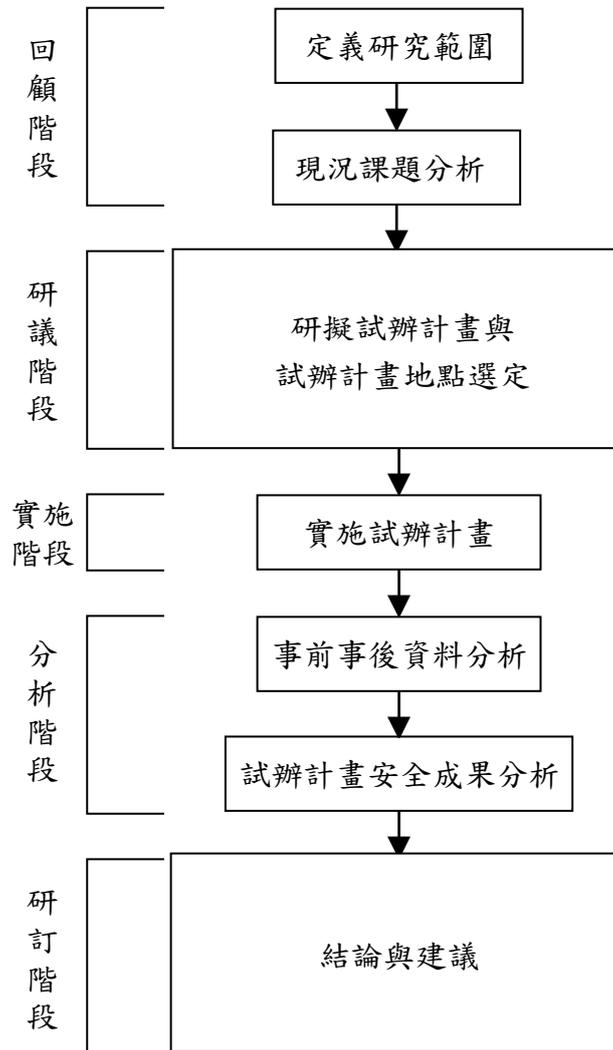


圖 1.3-1 研究流程

1.4. 研究內容

本研究之研究內容如下：

1. 定義研究範圍
2. 前期成果回顧
3. 試辦路口選定
 - 根據肇事碰撞構圖分析法，選定適合之易肇事交叉口
4. 實施試辦計畫
 - 試辦前將收集事前路口相關資料，以錄影的方式取得車輛互動情形

- 與相關單位合作實施試辦計畫
 - 在試辦期間，實问卷調查，了解民眾對於此試辦計畫之看法
 - 試辦計畫結束後，蒐集事後路口相關資料並予以分析
5. 事前事後資料分析
- 交通特性分析
 - 車流與碰撞特性比較分析
6. 結論與建議

第二章 機車交通安全現況課題分析

以往交通工程之設計，皆以汽車的交通量、延滯或旅行時間等作為道路交通設計工程之首要考量。然而，台灣地區之機車交通組成比例高，且每年機車肇事之傷亡比例亦高，使得機車交通安全工程設計成為我國目前極需探討的議題。本章節將由我國之易肇事路口問題作為基礎分析資料，並歸納主要的機車安全課題加以分析，同時提供機車交通安全工程之道路相關設計方式，以提升我國機車交通安全。

2.1 我國機車持有及肇事現況

1. 機車持有比例

近年來，汽機車輛持有數逐年成長，在 2014 年，機車數量約 1400 萬輛。整體而言，其成長趨勢與國民所得同步成長，而汽車數量的成長趨勢則較為平緩，2014 年約有 800 萬輛汽車數。如圖 2.1-1 所示：

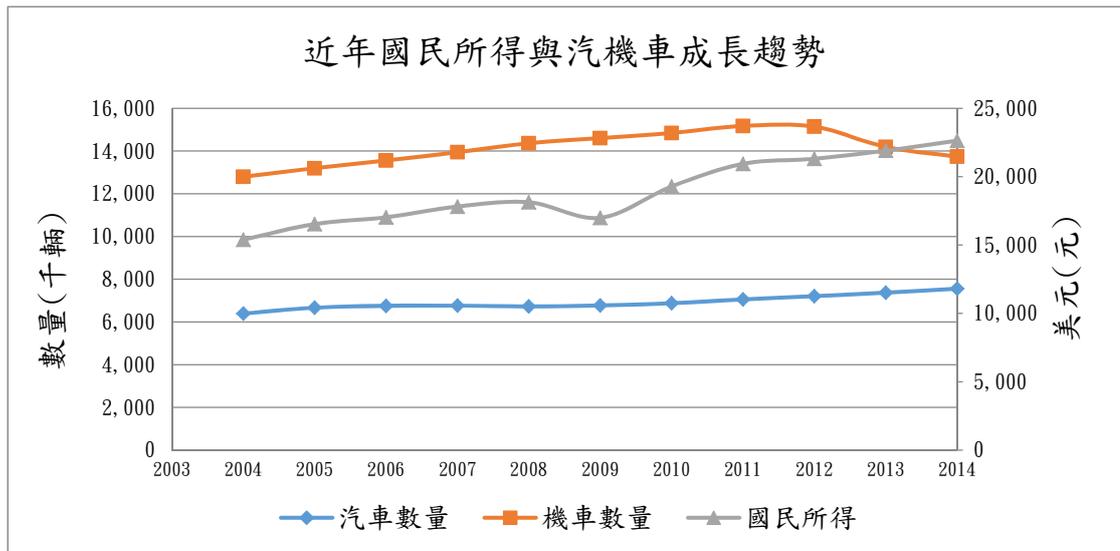


圖 2.1-1 近年國民所得與汽機車成長趨勢(2004~2014 年)

2. 機車肇事數量統計分析

面對持續成長的汽機車使用，於同期間的肇事資料統計顯示，雖然死亡肇事人數有明顯下降，但全國肇事之肇事總數不斷攀升中，尤其是受傷人數，近年呈現快速成長之趨勢，2014 年甚至有 40 萬肇事受傷人數。如圖 2.1-2 所示：

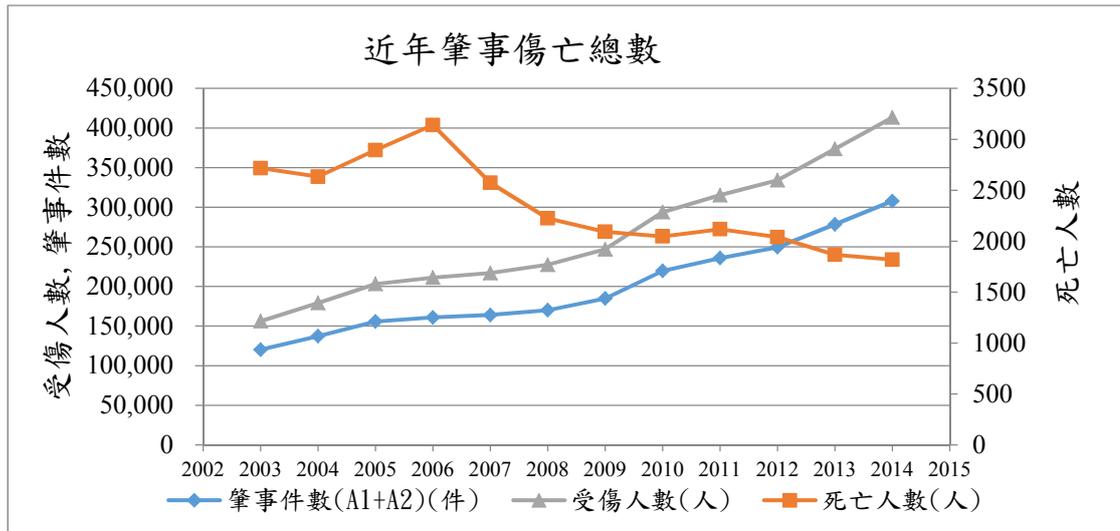


圖 2.1-2 近年肇事傷亡總數(2003~2014 年)

進一步探討我國汽車與機車車輛數近十年(2002~2014)之平均年成長率，分別為 2.05%與 1.14%。整體而言，汽車數量呈現緩慢成長之趨勢，但汽車之傷亡肇事數量正逐年快速攀升中。在此期間，汽車肇事傷亡人數平均年成長率達 3.12%，機車肇事傷亡人數平均年成長率達 12.52%，兩者皆遠大於汽車與機車車輛數之平均年成長率，其中機車所造成的傷亡肇事數量，又遠高於汽車，相關車輛與肇事統計如圖 2.1-3 所示。我國擁有為數眾多的機車數量，其肇事傷亡之人數最多，且機車與汽車、小貨車相比，又為相對弱勢之用路人，在許多肇事碰撞中，當機車與汽車、機車、小貨車碰撞時，主要受傷的族群仍是機車。

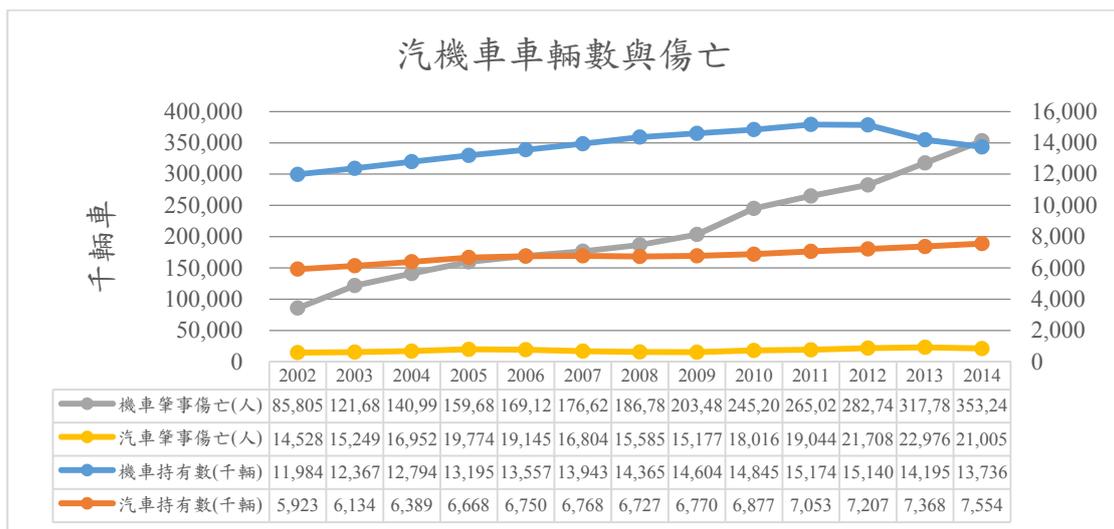


圖 2.1-3 汽機車車輛數與傷亡(2002~2014 年)

由上述相關的統計分析顯示，我國的傷亡肇事大部分是來自於機車涉入之肇事。因此，本研究之探討對象將著重在機車之肇事改善，主要探討機車與機車、

機車與其他道路使用者之肇事防治與分析，以提出具體的混合車流交通環境之改善方案。

2.2 機車肇事型態與交通安全分析

本章節將介紹路口常見之機車碰撞型態，並透過檢視傳統之機車交通安全改善方式，以探討相關肇事之改善新方向。

2.2.1 機車肇事特性分析

本章節以 2014 年之全國肇事資料[2]，作為機車肇事特性分析的基礎。以下分別針對肇事時間、年齡、原因、地點等，分別探討如下：

1. 肇事時間

在肇事發生時間方面，以 2014 年肇事資料為例，小客車與機車差異不大，日間事故件數百分比約為 72%，夜間事故件數百分比約 28%。由於日間交通量大，肇事資料自然較多，但是夜間車禍則涉及道路照明設施問題，應根據肇事地點之環境特性各別討論。日間之交通安全工程改善也應列為重點項目。如表 2.2-1 所示：

表 2.2-1 2014 年肇事時間統計表

2014 年肇事時間統計表				
事故時間	小客車肇事件數	百分比	機車肇事件數	百分比
日間	149459	72.52%	285127	71.98%
夜間	56634	27.48%	110991	28.02%
總數	206093	100%	396118	100%

2. 肇事年齡

由 2014 年肇事年齡統計表中顯示，機車肇事年齡層多分布在青少年，在 15 歲到 24 歲之間的肇事比率高達 35% 左右，因此，針對青少年之交通安全教育亦是當前交通安全之重點項目之一；汽車肇事年齡層則多分布在中年人，在 30 歲到 40 歲之間的肇事比例約 25%。如表 2.2-2 所示：

表 2.2-2 2014 年肇事年齡統計表

2014 年肇事年齡統計表				
年齡	小客車肇事人數	百分比	機車肇事人數	百分比
<10 歲	341	0.17%	1626	0.42%
10~14 歲	484	0.24%	3118	0.80%
15~19 歲	2270	1.11%	56459	14.42%
20~24 歲	12551	6.15%	89252	22.80%
25~29 歲	19947	9.78%	45959	11.74%
30~34 歲	26391	12.93%	34909	8.92%
35~39 歲	27732	13.59%	27431	7.01%
40~44 歲	25373	12.43%	21674	5.54%
45~49 歲	24120	11.82%	20256	5.17%
50~54 歲	21887	10.73%	21348	5.45%
55~59 歲	17892	8.77%	20489	5.23%
60~64 歲	13355	6.54%	18246	4.66%
65~69 歲	6016	2.95%	11417	2.92%
70~74 歲	3103	1.52%	9195	2.35%
75~79 歲	1625	0.80%	5873	1.50%
80~84 歲	540	0.26%	2409	0.62%
>84 歲	432	0.21%	1851	0.47%
總數	204059	100%	391512	100%

3. 肇事原因

由 2014 年肇事主因統計表中顯示，駕駛人為主要原因肇事比例高達 80% 以上，代表肇事主因為人為因素比例高，因此，如何降低駕駛人之肇事比例，也是重點項目之一。如表 2.2-3 所示：

表 2.2-3 2014 年肇事主因統計表

2014 年肇事主因統計表				
主要原因	小客車肇事 人數	百分比	機車車肇事 人數	百分比
燈光	108	0.05%	355	0.09%
裝載	212	0.11%	664	0.17%
機件	784	0.39%	828	0.22%
行人	1053	0.53%	3035	0.80%
交通管制(設施)	42	0.02%	340	0.09%
無(非車輛駕駛人因素)	3483	1.74%	8793	2.30%
其他引起事故之違規或不當行為	5573	2.78%	12684	3.32%
不明原因肇事	13769	6.87%	39889	10.45%
使用手持行動電話失控	14	0.01%	27	0.01%
開啟車門不當而肇事	4175	2.08%	3808	1.00%
拋錨未採安全措施	65	0.03%	27	0.01%
違規停車或暫停不當而肇事	1221	0.61%	1279	0.34%
駕駛人	170065	84.79%	309910	81.21%
總數	200564	100%	381639	100%

另外，探討肇事主要原因可發現，不管是小客車與機車，其肇事原因皆以未依規定讓車及未注意車前狀態所占比例最高，此雖屬於駕駛人的因素，但卻是與交通管制設施有關。如表 2.2-4 所示：

表 2.2-4 2014 年肇事主因統計表—駕駛人

2014 年肇事主因統計表					
主要原因		小客車傷亡 人數	百分比	機車傷亡人 數	百分比
駕駛人	違規超車	1580	0.93%	3795	1.22%
	爭(搶)道行駛	447	0.26%	813	0.26%
	蛇行、方向不定	100	0.06%	348	0.11%
	逆向行駛	2422	1.42%	6843	2.21%
	未靠右行駛	1365	0.80%	2728	0.88%
	未依規定讓車	48725	28.65%	81704	26.36%
	變換車道或方向不當	6764	3.98%	10963	3.54%
	左轉彎未依規定	9839	5.79%	21658	6.99%
	右轉彎未依規定	7266	4.27%	10378	3.35%
	迴轉未依規定	6534	3.84%	8865	2.86%
	橫越道路不慎	904	0.53%	3427	1.11%
	倒車未依規定	2769	1.63%	2469	0.80%
	超速失控	1536	0.90%	3269	1.05%
	未依規定減速	1587	0.93%	3204	1.03%
	搶越行人穿越道	1460	0.86%	567	0.18%
	未保持行車安全距離	10695	6.29%	20063	6.47%
	未保持行車安全間隔	6229	3.66%	13373	4.32%
	停車操作時，未注意其 他車(人)安全	459	0.27%	567	0.18%
	起步未注意其他車(人) 安全	5564	3.27%	11429	3.69%
	吸食違禁物後駕駛失控	30	0.02%	17	0.01%
	酒醉(後)駕駛失控	4739	2.79%	7325	2.36%
	疲勞(患病)駕駛失控	1214	0.71%	1265	0.41%
	未注意車前狀態	27379	16.10%	53429	17.24%
	搶(闖)越平交道	0	0.00%	7	0.00%
違反號誌管制或指揮	12791	7.52%	26415	8.52%	
違反特定標誌(線)禁制	7667	4.51%	14989	4.84%	
總數	170065	100%	309910	100%	

4. 肇事地點

在肇事地點方面，以交岔路口內及附近合計的比例最高，接近 60%。因此，交叉口內的交通安全工程改善為是最重要的項目，亦為本研究探討的主要道路空間。相關統計如表 2.2-5 所示：

表 2.2-5 2014 年肇事地點統計表

2014 年肇事地點統計表				
事故位置	小客車肇事人數	百分比	機車肇事人數	百分比
交岔路口內	100766	51.01%	195598	51.64%
交叉口附近	20528	10.39%	39910	10.54%
機車待轉區	84	0.04%	317	0.08%
機車停等區	269	0.14%	792	0.21%
交通島(含槽化線)	323	0.16%	393	0.10%
迴轉道	113	0.06%	195	0.05%
快車道	19553	9.90%	23943	6.32%
慢車道	9858	4.99%	27052	7.14%
一般車道(未劃分快慢車道)	46065	23.32%	90607	23.92%
總數	197559	100%	378807	100%

5. 肇事型態

在所有車與車的肇事型態中，主要的肇事型態為追撞、交叉撞、側撞、擦撞。相關統計如表 2.2-6 所示。

表 2.2-6 2014 年主要肇事型態統計表

2014 年肇事型態統計表				
肇事類型	小客車肇事人數	百分比	機車肇事人數	百分比
對撞	2488	1.30%	4698	1.32%
對向擦撞	6951	3.62%	13114	3.68%
同向擦撞	25360	13.20%	50894	14.27%
追撞	24761	12.89%	38551	10.81%
倒車撞	2467	1.28%	2664	0.75%
路口交岔撞	24993	13.01%	46806	13.12%
側撞	73402	38.21%	140864	39.50%
其他	31676	16.49%	59039	16.55%
總數	192098	100%	356630	100%

2.2.2 機車主要肇事型態分析

以機車肇事型態來統計 2012 至 2014 年之機車涉入車禍，如圖 2.2-1 所示，機車肇事型態以側撞(含右轉側撞、左轉側撞及左轉穿越側撞等)為最大宗，占了 47%，其次為同向擦撞(含同向直行擦撞和同向右轉擦撞等)與交叉撞，分別占了 17%和 15%。占了將近一半肇事比例之機車側撞肇事，顯示機車側撞為目前急需改善之重要課題。

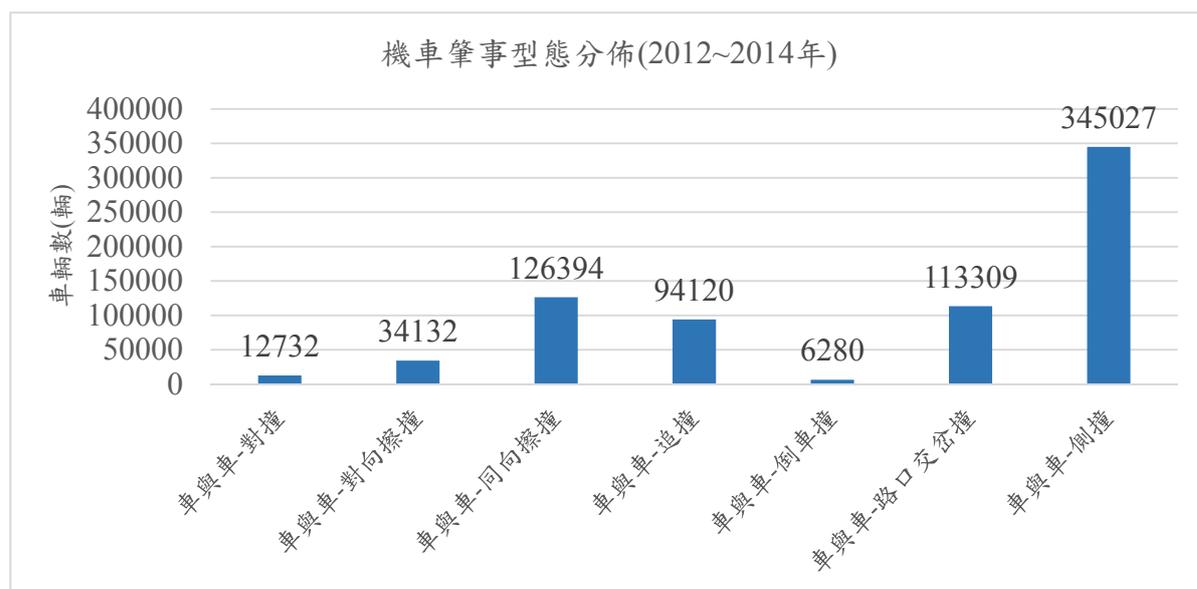


圖 2.2-1 機車肇事統計型態

資料來源：[2]

若以肇事地點來分析機車肇事類型，可區分成路段處、接近路口停止線處、路口過停止線近端、路口過停止線中端和路口過停止線遠端，五處機車常見肇事地點所對應之肇事型態如圖 2.2-2 所示：

1. 路段

- 車隊鑽行追撞
- 變換車道擦撞
- 巷道出入口之側撞、追撞、擦撞

2. 接近路口停止線前

- 變換車道擦撞
- 停等追撞
- 右轉側撞

3. 路口過停止線近端

- 右轉側撞
- 左轉側撞

- 交叉撞
4. 路口過停止線中端
- 左轉穿越側撞
 - 直進與兩段式左轉機車擦撞
5. 路口過停止線遠端
- 匯入擦撞
 - 變換車道擦撞

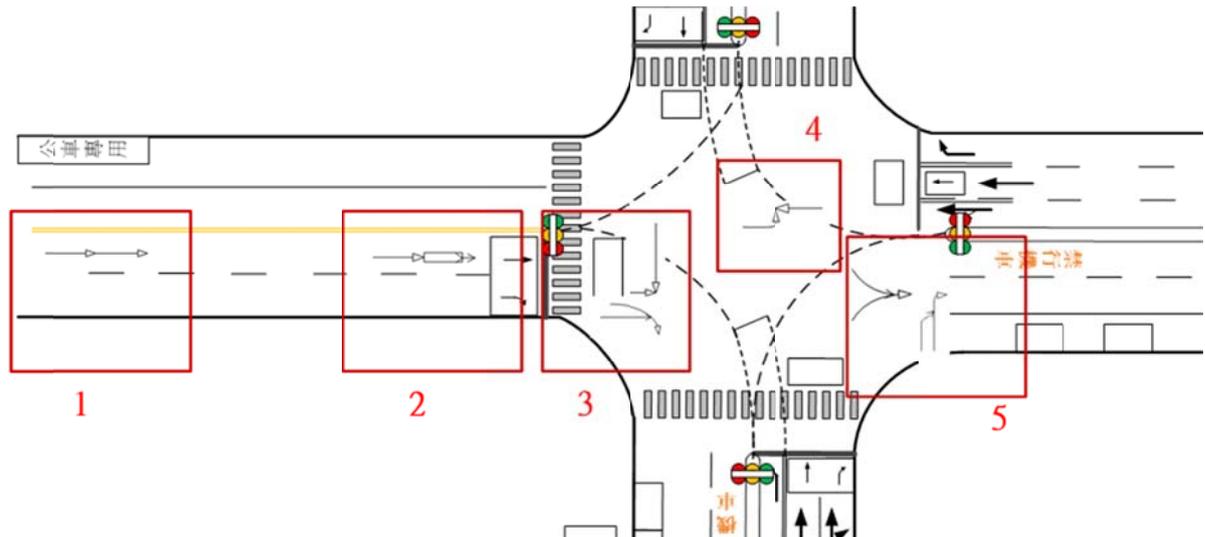


圖 2.2-2 機車肇事地點分布

由全國肇事資料庫可知，主要的機車肇事型態以追撞、交叉撞、側撞、擦撞等類型。本章節將以高雄市之易肇事路口為例，細分機車肇事型態為追撞、同向擦撞、同向右轉側撞、交叉撞、對向左轉穿越側撞及同向左轉側撞，分述說明各種主要機車肇事碰撞類型之肇事成因及改善措施：

1. 追撞

駕駛人對於燈號變化的掌握與反應不一，易造成前後車的追撞。其主要涉及因素包含：

- (1) 黃燈時間不足，駕駛人無法於黃燈內通過路口。
- (2) 路口停止線離路緣太遠，造成路口過大。
- (3) 號誌數量不足或設置位置不當，致使駕駛人未能注意號誌變化。

相關案例如圖 2.2-3 所示，其號誌角度位置不當，駕駛無法有效接收號誌資訊：

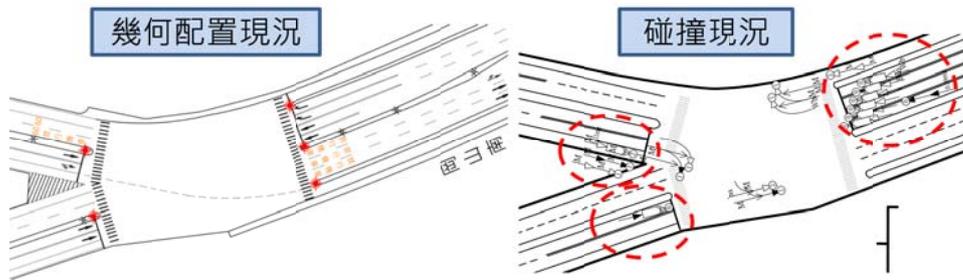


圖 2.2-3 高雄市中山南路岡山路口交叉口[5]

2. 同向擦撞

道路駕駛人在接近路口的過程中，無法及時針對車道的選擇加以判斷，一旦到了路口強行變換車道，就有可能會造成擦撞。其主要涉及因素包含：

- (1) 路口上游欠缺車道指向標線、車道指示標字。
- (2) 路口上游欠缺『輔1』車道指示標誌。
- (3) 路口之內側左轉車道漸變，未能於路口上游告知駕駛。
- (4) 路口未能有效導引不同方向車流於不同空間行駛。

相關案例圖 2.2-4 所示，其直行與右轉機車，交織行駛於慢車道：

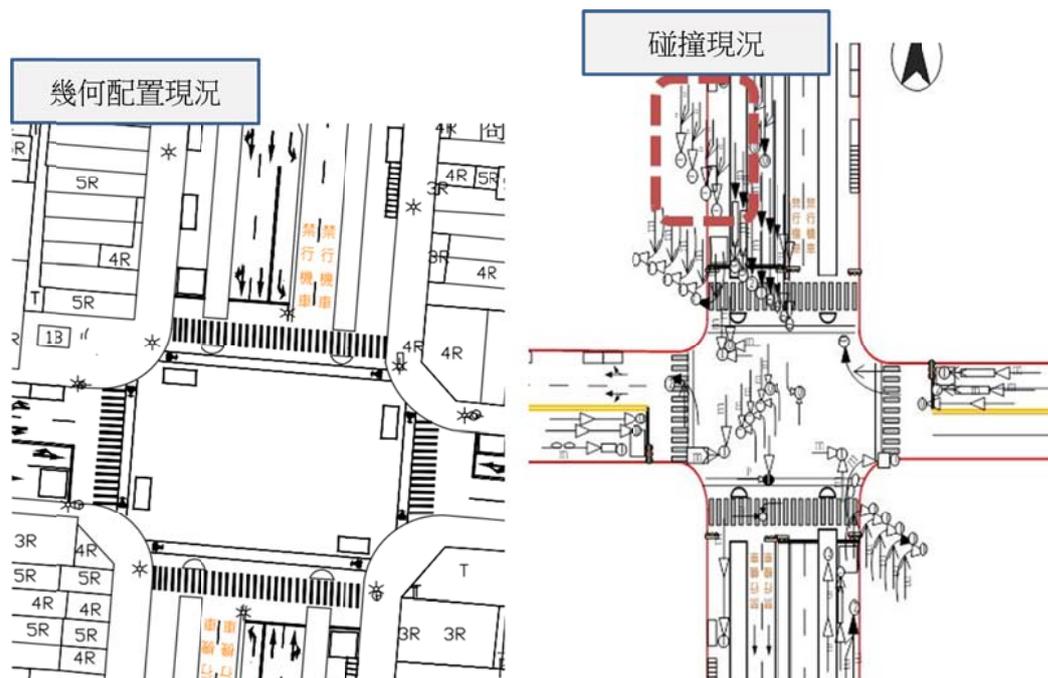


圖 2.2-4 高雄市博愛一路十全一路交叉口[6]

3. 同向右轉側撞

車輛在直行穿越路口的過程中，因右轉車輛未能於接近路口的過程中靠右行駛，而造成直行車輛與右轉車輛之碰撞。其主要涉及因素包含：

- (1) 鄰近路口之路段外側設置機車道、機慢車優先道、慢車道。

- (2) 過寬的慢車道設計。
 - (3) 欠缺標誌、標線導引右轉駕駛人靠右行駛。
 - (4) 在快慢分隔路型且未分隔快慢車道時相路口，未禁止與取締快車道右轉。
- 相關案例如圖 2.2-5 所示，其慢車道道配置造成直行機車與轉向車流衝突：



圖 2.2-5 高雄市中山西路青年路交叉口[5]

4. 交叉撞

此類碰撞，主要是因為駕駛在時相切換的過程中，直行方向綠燈結束，與橫向綠燈開啟間的全紅時間不足，造成交叉撞。其主要涉及因素包含：

- (1) 全紅時間不足。
- (2) 機車待轉區設置位置過於突出路口，造成機車無安全庇護空間。
- (3) 由於兩段式左轉機車車流量過大，造成待轉機車佔據直行機車之車道空間。

相關案例如圖 2.2-6 所示，其機車待轉區超過路緣延伸線：

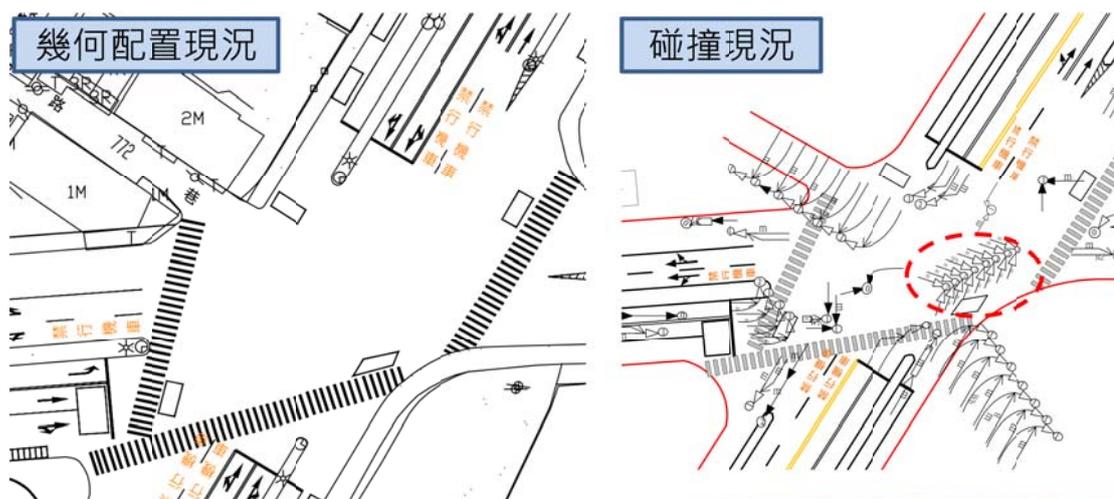


圖 2.2-6 高雄市五甲一路瑞隆東路交叉口[6]

5. 對向左轉穿越側撞

左轉車輛在等待左轉或進行左轉行為時，與對向直行車流發生碰撞者視為對向左轉側撞。此類型的肇事主要涉及因素包含：

- (1) 欠缺左轉導引線。
- (2) 欠缺左轉停等帶。
- (3) 欠缺左轉專用號誌設計。
- (4) 左轉車流與直行車流之間的全紅時間不足。
- (5) T 字路口設於無鄰近路段處之機車待轉區，欠缺機車的早開時相設計。

相關案例如圖 2.2-7 所示，其紅燈時間不足又欠缺左轉停等帶；另外，待轉機車無早開時相疏解，造成待轉機車與左轉車流衝突。：

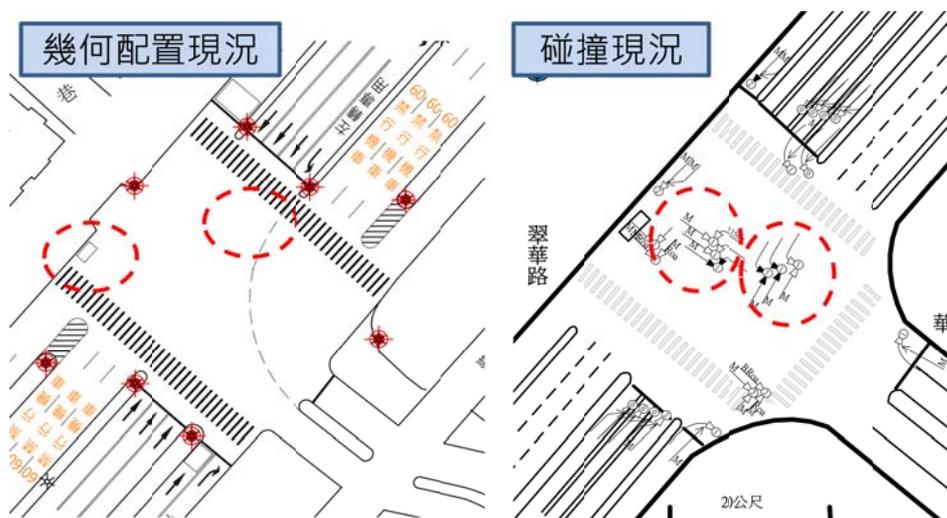


圖 2.2-7 高雄市翠華路華榮路交叉口[5]

6. 同向左轉側撞

在左轉車輛未能靠左行駛，或兩段式左轉機車違規直接左轉之情況，易造成此類型碰撞。其主要涉及因素包含：

- (1) 路口上游欠缺車道指向標線。
- (2) 路口上游欠缺『輔 1』車道預告標誌。
- (3) 在非正交路口，採機車兩段式左轉設計，易造成機車駕駛違規行駛。
- (4) 在主車流動線為左轉之路口，採機車兩段式左轉設計，易造成機車駕駛違規行駛。
- (5) 多叉路口，未提供適當分隔不同車流方向行駛空間，或未有適當時相分隔不同方向車流，易造成不同方向車流之衝突。

相關案例如圖 2.2-8 所示，未有效分隔不同方向車流，造成車流衝突：

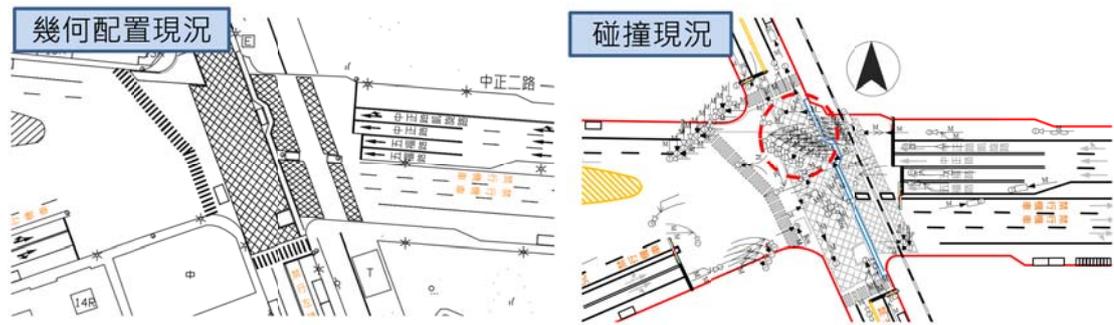


圖 2.2-8 高雄市中正二路五福一路交叉口[6]

2.2.3 傳統機車交通安全改善的方向

傳統上對機車交通安全改善的作法係以車種分流為基礎。所謂的車種分流係為：「將道路上不同特性的車種在空間與時間上予以區隔」。其具體的作法是透過車道與路口的設計在空間上區隔不同車流，透過多車種號誌在時間上區隔可能的衝突，如圖 2.2-9 所示：

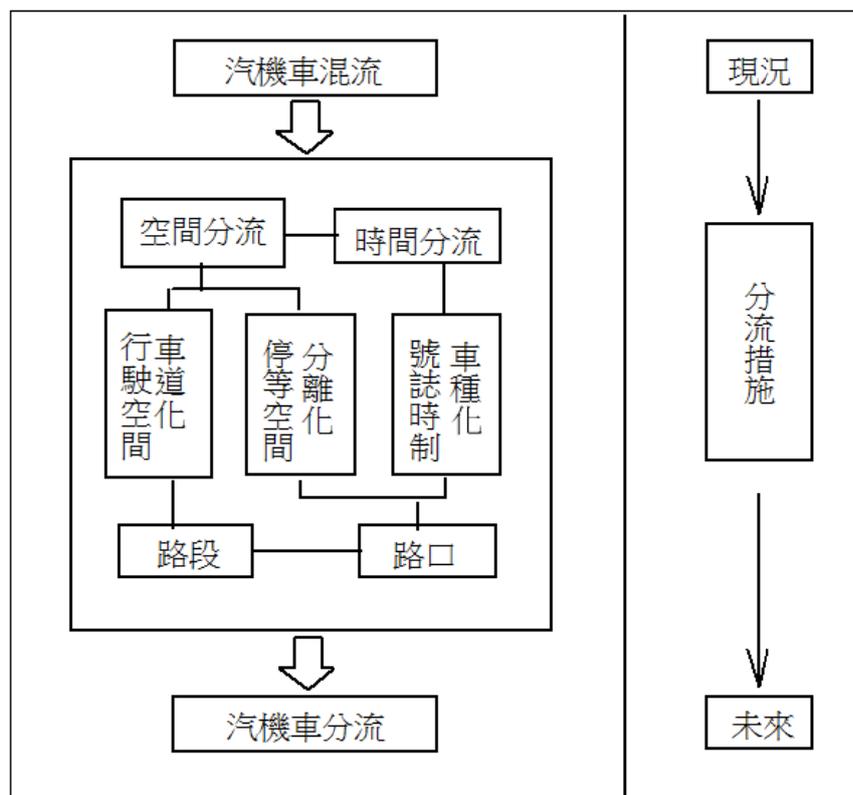


圖 2.2-9 混流交通轉成分流交通之系統架構圖[7]

目前汽機車分流方法，包括兩個基本概念，分述如下[8]：

1. 車種行駛空間車道化分流措施

機車交通安全改善可由車種分離達到純化車流，並減少衝突以增進安全之目的，其中可分為快慢車道分離、機車優先道、機車左轉專用道等分流方式。

(1) 快慢車道分離

機車因體積相對較小，若車道寬度足夠，常有機車與小型車併行，若未保持適當安全間隔，極易造成同向擦撞事故。另一方面，除少數機車專用道外，目前的車道寬度係以小型車暨大型車為設計依據，機車行駛於車道內彼此併行，並無可供依循的車道線與參考間隔，當車流密度大時，不僅難以循行保持前後安全距離，也無法保持左右的安全間隔，增加同向擦撞的風險。若採用快慢車道分離可將汽機車有效分流，減少汽機車因速差所造成的衝突，並有效減少肇事比例。

(2) 機車優先道

可規範機車行駛空間，減少汽機車併行的機會。進而減少同向汽機車擦撞的情形發生。

(3) 機車左轉專用道

機車與汽車直接左轉可提升機車左轉的效率，於路口以車種分流方式分隔左轉汽機車，提升機車左轉安全性。設有汽車左轉專用車道與左轉保護時相時，機車可與汽車於左轉專用車道待轉並直接左轉。

機車左轉專用道可分為兩種，設置地點可分為：中央分隔路型之內側車道處、快慢分隔路型之外側車道處。在中央分隔路型路口，最內側車道為汽車左轉專用道，可將機車左轉道附加於汽車左轉專用道之右側，寬度為 1.5 公尺為原則，並且應於路段中新增一提示機車利用內側車道左轉之預告標誌，設置位置距路口 100 公尺處。

2. 機車停等空間分流措施

(1) 兩段式左轉

由於受到機車一般靠右行駛空間限制，不易進行直接左轉，若機車從外側車道駛入內側車道進行直接左轉時，可能會與同向車輛發生碰撞，基於安全觀點，產生「機車兩段式左轉」之管制觀念。

(2) 機車停等區[8]

因目前機車停等行為多呈現向前集中、橫向發展趨勢，如圖 2.2-10 所示。如此停等行為也造成停止線的設置較無禁制作用，加上目前路口多設有兩段式左轉待轉區，也就形成機車停等位置散佈於兩段式左轉待轉區與停止線間的行人穿越道上。因此若將機車停等區設置加以秩序化，若未來設置機車專用道，搭配設置機車停等區可能為較好作法。

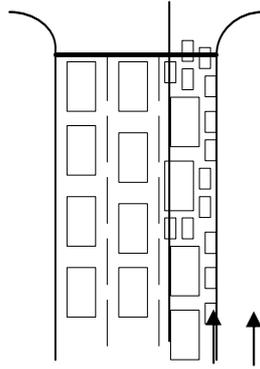
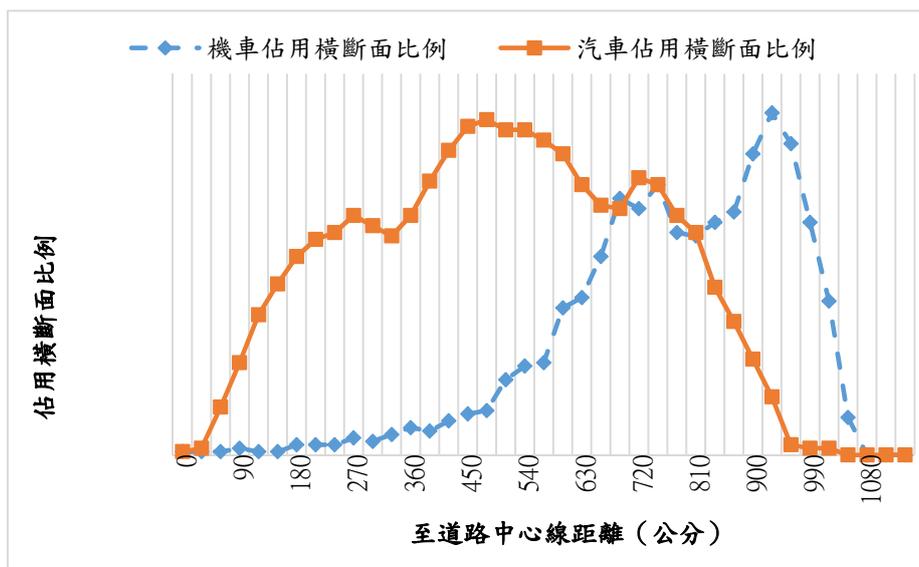


圖 2.2-10 機車在混合車流狀況下路口停等示意圖

由於機車二維運動較汽車容易，因此機車多能利用較小之安全間距鑽行，而以最靠近停等線方式停等，因此機車在綠燈始亮時，多能在汽車起動延滯內完成紓解。在停止線之實際調查結果，機車停等時有靠右佔用汽車停等位置前方之情形，如圖 2.2-11 所示，而呈現近似雙峰分佈。



調查時間：1995/12/25 調查地點：台北市復興北路民生東路口

圖 2.2-11 路口汽機車停等分佈圖

由圖 2.2-11 路口汽機車停等分佈圖可知，機車佔用橫斷面的位置大約分佈在距停止線 6 公尺至 10 公尺處；而汽車則較平均分佈在距停止線 2 公尺至 8 公尺處。因此我國以機車停等區區隔機車停等空間，其型式如圖 2.2-12 至圖 2.2-16 所示。多數機車集中在汽車前面的停等現象，也會造成機車在開啟綠燈前幾秒就已成群通過之現象[10]。

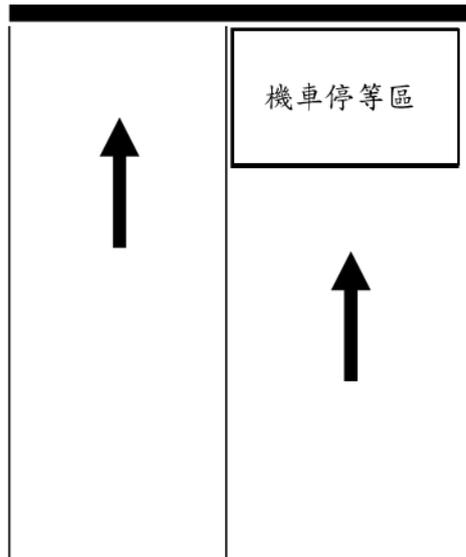


圖 2.2-12 未分流之機車停等區



圖 2.2-13 未分流之機車停等區

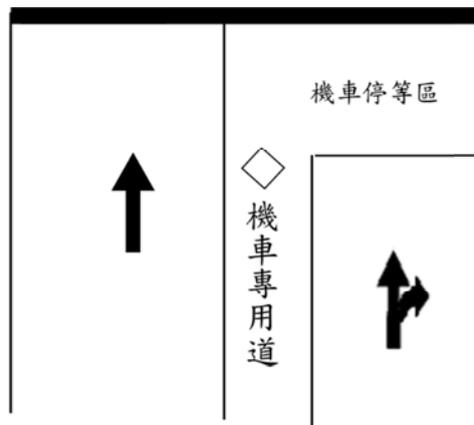


圖 2.2-14 左側分流之機車停等區



圖 2.2-15 左側分流之機車停等區

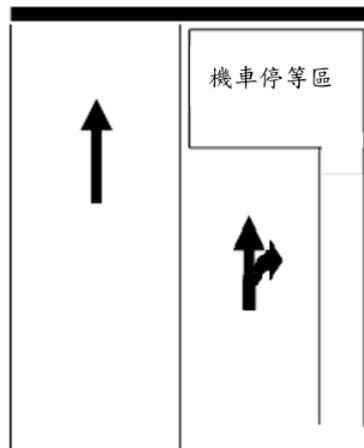


圖 2.2-16 右側分流之機車停等區

在機車停等區深度（即汽車等候線退縮距離）方面，關係著整個停等區的面積與可停等的機車數。標準深度依據過去對於兩段式左轉待轉區的分析，兩輛機車前後停等，所需之基本深度為 4.5 公尺。而機車停等區寬度，則需視現場狀況進行不同設計，其原則是由機車專用道或混合車道左側起向右劃設置路邊緣石，但為考量部份路口右轉車流量大，號誌時制計畫中若有右轉時相，寬度則可以實際狀況劃設至右轉車道左側止。

2.3 機車交通工程安全設計新課題

依據機車經常發生的碰撞型態，包括(一)追撞、(二)同向擦撞、(三)同向右轉側撞、(四)交叉撞、(五)對向左轉穿越側撞，及(六)同向左轉側撞等，就目前傳統上的汽機車分流措施，並無法避免上述筆事的增加，因為路段上的分流措施採用機車優先道或專用道，但到路口時，若未能適當調整寬度及車道，則容易導致轉向車流之間的衝突。特別是，機車習慣行駛於右側車道或最外側慢車道，以至於在路口會與右轉彎車輛有衝突。因此，如何處理臨近路段右轉車流與直行機車的衝突，便成為探討機車交叉口交通工程安全設計的首要課題。本研究後續將針對此一課題提出試辦計畫與改善策略，進一步予以探討。

另一方面，由於機車兩段式左轉及機車停等區，皆影響了機車停止線的定義及汽車停止線的位置，也影響到了號誌設計的問題。此外，對於一些雙向兩車道以下的交叉口，一般容許機車直接左轉，但在機車習慣靠右側路緣行駛的規則之下，機車近路口處易出現由道路右側往中間變換車道，並與直進車流交織的危險狀況，如何透過標線及標誌的導引來提升機車直接左轉的安全，即成為一個新的課題，有待後續研究持續探討。

第三章 試辦計畫之實施與改善方案

本研究針對我國目前主要肇事碰撞問題，系統性的歸納出目前機車交通安全之主要課題，並提供創新式的標誌標線設計方式，以期能改善目前的肇事問題。透過目前的易肇事路口試辦相關創新設計方式，以及試辦路口的車流分析，以評估試辦路口在事前事後的差異。

3.1 試辦計畫說明

本研究將透過試辦計畫的進行，驗證符合機車使用特性的新型改善措施設施，試辦計畫書詳見附錄 D。

3.1.1 機車交通安全新型改善措施

本章節針對路口轉向交織所引發的同向側撞、擦撞等目前設計上最大的問題，研擬出了三大創新改善方案—機車停等區改善、鄰近路口處取消慢車道與上游導引指示標誌標線，說明如圖 3.1-1：

停等區	<ul style="list-style-type: none">• 車道化停等區• 停等區分流箭標
慢車道	<ul style="list-style-type: none">• 鄰近路口處取消慢車道
引導指示標誌標線	<ul style="list-style-type: none">• 左轉車靠左；右轉車靠右標誌• 近路口端劃設分流式指向線

圖 3.1-1 三大示範改善方案

三大改善方案可將車種(汽車、機車)及轉向(直進、右轉)兩個混合車流環境中的亂度因子所引發的肇事有效降低。汽機車於動態時，透過取消鄰近路口之慢車道，於車道繪製「引導指示標誌」與「分流式指向線」，可於正確車道內之正確位置行駛；於靜態時，機車透過「車道化停等區、停等區分流箭標」之導引，確認路口之轉向停等位置，降低同向側撞、擦撞發生的機率。以下說明新式設計之概念與應用。

3.1.2 新式停等區說明

1. 車道化停等區：

- (1) 概念說明：當機車可行駛之車道數達兩車道以上時，機車停等區依機車可行駛之車道分別劃設。如圖 3.1-2 右。

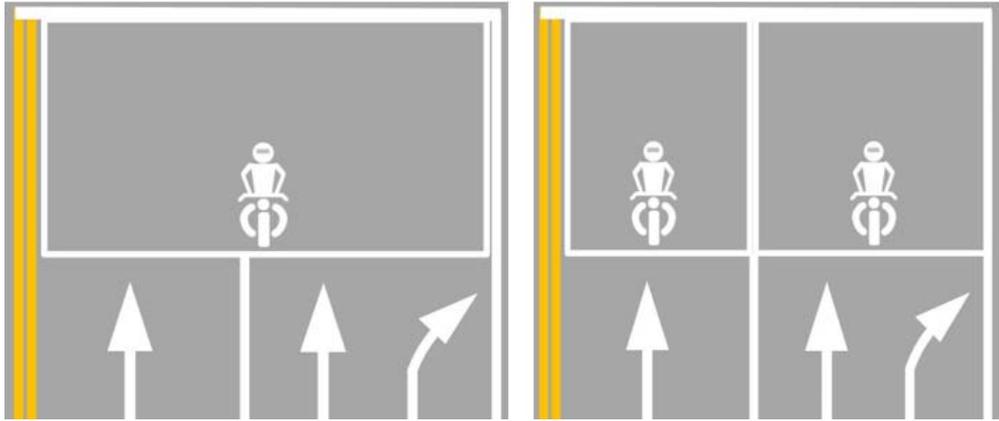


圖 3.1-2 停等區現況(左)與車道化停等區(右)示意

- (2) 設置目的：降低現況停等區中不同行車方向之機車起步交織問題。
- (3) 執法配合：此元件僅提供導引性質，不具強制性。

2. 停等區分流箭標

- (1) 概念說明：在具有兩個(以上)車流方向之單一車道，在機車停等區內依機車可行駛方向加設兩個(以上)指示標線。如圖 3.1-3 右。

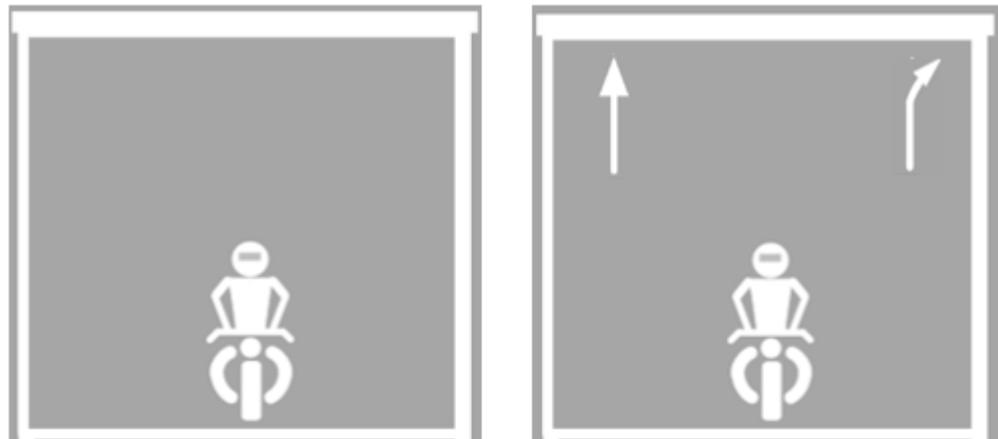


圖 3.1-3 停等區現況(左)與停等區分流箭標(右)示意

- (2) 設置目的：導引機車在停等區內於正確位置停等，指向線可導引左轉機車靠左、右轉機車靠右停等，以避免在綠燈紓解時，右轉或左轉機車與直進汽機車產生衝突。
- (3) 標線型式：指向線長度 1 公尺、寬度 0.3 公尺，詳細尺寸如圖 3.1-4 所示。

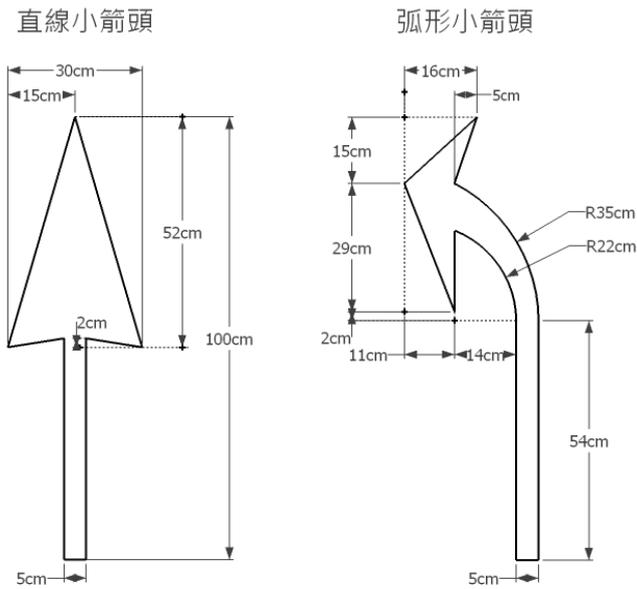


圖 3.1-4 停等區分流箭標標線尺寸圖

- (4) 建議設置位置：劃設於停等區內，小箭標之頂端與側邊皆距離停等區線 0.1 公尺。機車右轉箭頭標示在停等區內右側，左轉箭頭則標示在停等區內左側。當單一車道機車可直進與左右轉時，直進箭頭標示於左右轉箭頭中間；若單一車道機車僅可直進與右轉，或直進與左轉，則直進箭頭標示於轉彎箭標之相對側。如圖 3.1-5 所示。

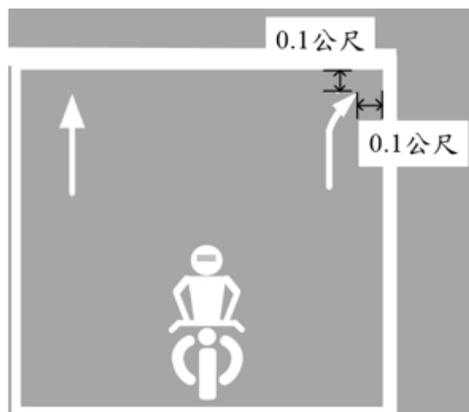


圖 3.1-5 停等區分流箭標箭標位置

- (5) 執法配合：此元件僅提供導引性質，不具強制性。

配合車道化停等區與停等區分流箭標的劃設，本研究建議須於上游路段設置引導標誌及標線，提示用路人行駛於正確車道之正確位置以強化導引分流，減少轉向之側撞與同向擦撞的發生。新式標誌標線設計於下節說明。

3.1.3 新式標誌標線說明

試辦之新式標誌標線包含引導指示標誌及分流式指向線，本計畫之適用範圍及設置原則說明如下：

1. 機車可直接左轉標誌

- (1) 概念說明：於適用機車直接左轉之路口上游以標誌提示機車可直接左轉。
- (2) 設置目的：提醒左轉機車即早變換至機車直接左轉車道，減少近路口之同向擦撞型態衝突。
- (3) 標誌型式：標誌長 60 公分，寬 30 公分，詳細設計如圖 3.1-6。



圖 3.1-6 機車直接左轉示範標誌

- (4) 建議設置位置：機車直接左轉示範標誌建議設於路口停止線上游 100 公尺處。
 - (5) 執法配合：此元件僅提供導引性質，不具強制性。
- #### 2. 分流式指向線
- (1) 概念說明：於易發生同向右轉側撞路口設置 2 組分流式導引箭頭指向線，並於鄰近路口 50 公尺處取消慢車道線，引導汽車變換至正確車道行駛。
 - (2) 設置目的：使車輛於接近路口時，能提早改變行駛位置，降低因行駛於車道內側逕行轉向，而導致同向側撞或擦撞之發生，特別適合於車道寬度大於 3.5 公尺之混合車道設置。
 - (3) 標線形式：各箭頭指向線詳細尺寸與設置規則直線箭頭與弧形箭頭相同，並以 2 箭頭橫向排列於相同位置設置，2 箭頭與鄰近車道線各間隔約 0.9 公尺。
 - (4) 建議設置位置：建議設置於車道寬度大於 3.5 公尺之車道，相關設置位置如下，相關繪製情形如圖 3.1-7 所示：
 - ① 分流式指向線(1)劃設位置 \geq 距停等區上游端 5.5 公尺處。
 - ② 分流式指向線(2)劃設位置 \geq 距停等區上游端 30 公尺處，建議 50 公尺。
 - ③ 合併式指向線劃設位置 \geq 距停等區上游端 80 公尺處，建議 100 公尺。

(5) 執法問題：此元件僅提供導引性質，不具強制性。

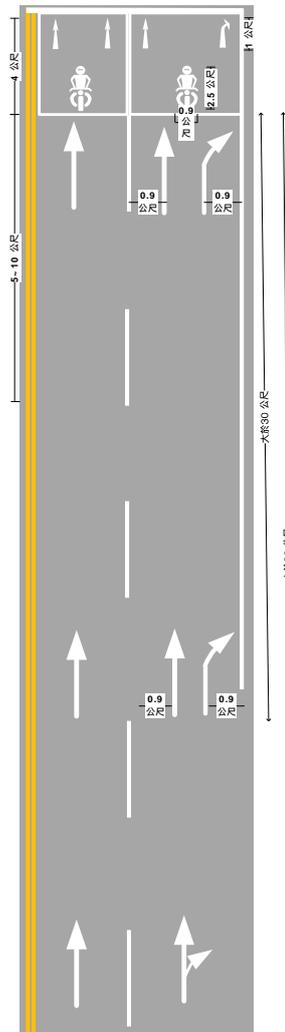


圖 3.1-7 分流式指向線及新式停等區設計

3. 引導指示標誌

- (1) 概念說明：於路口上游提示轉彎車輛變換至正確車道行駛。
- (2) 設置目的：減少近路口之同向右轉側撞與同向擦撞之衝突。
- (3) 標誌型式：標誌長 80 公分，寬 30 公分，詳細設計如圖 3.1-8。

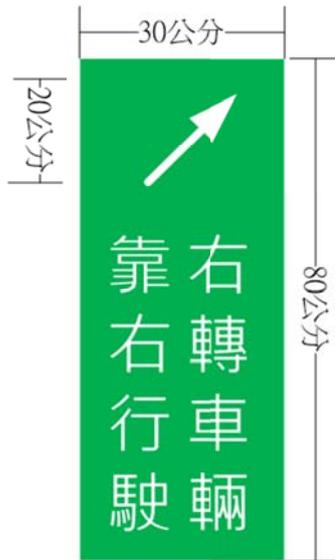


圖 3.1-8 前方路口右轉車輛請靠右行駛示範標誌

- (4) 建議設置位置：右轉車輛靠右行駛示範標誌建議設於路口停止線上游 50 公尺處。
- (5) 執法問題：此元件僅提供導引性質，不具強制性。

3.2 試辦路口改善方案說明

由於試辦路口之分析改善作業採用肇事診斷學的概念，透過肇事碰撞構圖的產生，有助於釐清改善地點之設計缺陷，因此本章節會先介紹肇事碰撞構圖之分析方法及應用，詳細之肇事診斷學流程及應用案例請詳見附錄 A。

試辦計畫最初選取臺中市 10 個路口與高雄市 1 個路口：臺中市北區雙十路與精武路路口、東區旱溪西路與振興路路口、南區國光路與復興路路口、南屯區向上路與惠文路路口、南屯區文心路與向上路路口、北屯區文心路與北屯路路口、南區興大路與忠明南路路口、北屯區北屯路與太原路路口、中區中華路與公園路路口、北區三民路與崇德路路口等 10 個路口，以及高雄市三民區博愛一路十全一路交叉口作為改善方案之試辦地點。

改善方案之研擬過程會先探討、歸類路口主要之肇事型態，並對應第二章節講述肇事型態與建議之改善方案，提出相對應的道路工程面、標誌及標線和號誌面等的改善內容。

3.2.1 肇事碰撞構圖分析方法及應用

肇事碰撞構圖，是以路口特性構圖為背景，事故資料為基礎。其所採用的符號，如圖 3.2-1 所示，各箭標方向表示肇事關係者位移情形，應用適當符號，以表達事故調查資料中各事故之位置、型態等基本資料，再由肇事構圖分析確認交通工程設施相關肇事因子，其進行步驟為：1.道路及交叉口特性構圖繪製，2.肇事構圖繪製，3.其他資料蒐集。其內容及方法進一步說明如下：

1. 道路及交叉口特性構圖繪製(Condition Diagram)：將路口之交通工程設施展繪於圖上。各交通工程設施可依路口幾何設計、交通管制設施及環境特性區分為：

- (1) 幾何設計特性：路口輪廓、路型、車道數、安全島、專用道等。
- (2) 交通管制設施：號誌、標誌、標線等。
- (3) 環境特性：建築線位置、公用設施、漸近路口特性等。

2. 肇事構圖(Accident or Collision Diagram)繪製：肇事構圖或稱為碰撞構圖，其繪製的主要目的有三：

- (1) 以簡單符號描繪單一事故的各種肇事要件。
- (2) 明確表達研究路口肇事狀況。
- (3) 作為交通工程設施肇事因子分析之基礎。

3. 其它資料蒐集

部份於交叉路口特性及肇事構圖中無法取得之資料，仍須以現場踏堪或調查方式，蒐集地區型態、車速、交通量特性，車種組合，號誌時制等相關資訊。

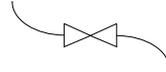


圖 3.2-1 肇事碰撞構圖的箭標

對撞肇事型態

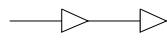


直行對撞



左轉對撞

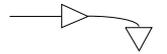
追撞肇事型態



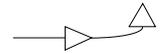
直行追撞



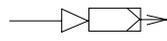
倒車撞



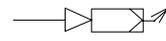
右轉追撞



左轉追撞

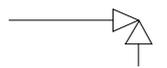


停等追撞



臨停追撞

交叉撞肇事型態

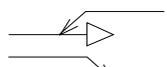


右側交叉撞

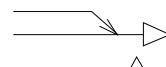


左側交叉撞

擦撞肇事型態



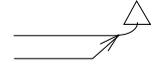
對向擦撞



同向直行擦撞



同向右轉擦撞



同向左轉擦撞

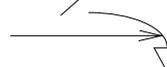
側撞肇事型態



右轉匯入側撞



左轉匯入側撞



右轉側撞



左轉側撞



左轉穿越側撞

失控肇事型態



失控肇事

圖 3.2-1 肇事碰撞構圖的箭標(續)

3.2.2 試辦路口改善方案

1. 高雄市

(1) 博愛一路/十全一路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-2 所示：

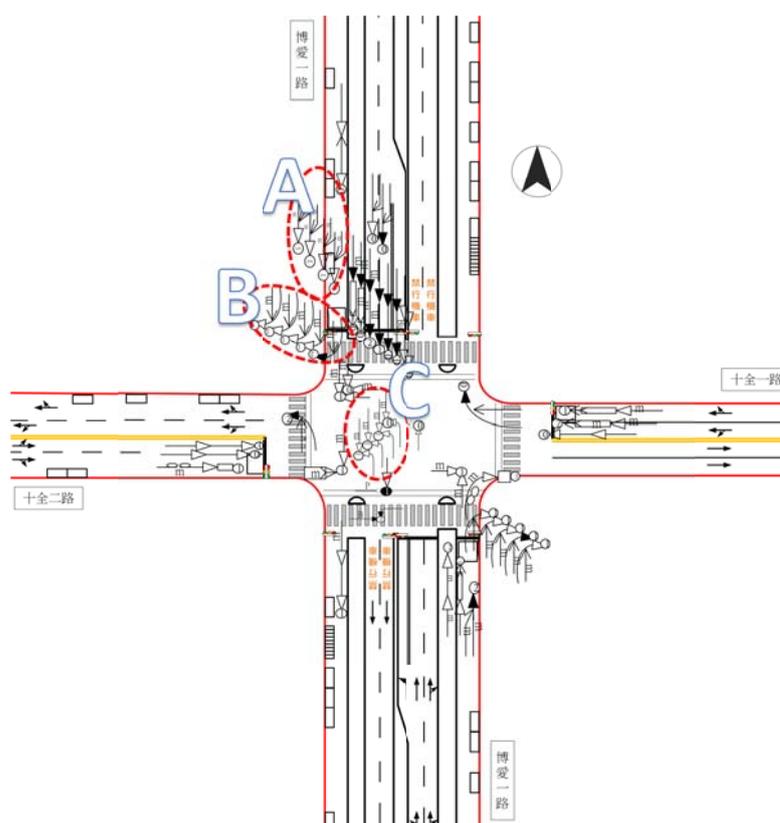


圖 3.2-2 高雄市博愛一路/十全一路碰撞肇事構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 同向直行擦撞。
- B. 同向右轉側撞。
- C. 左轉穿越側撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如下圖 3.2-3：

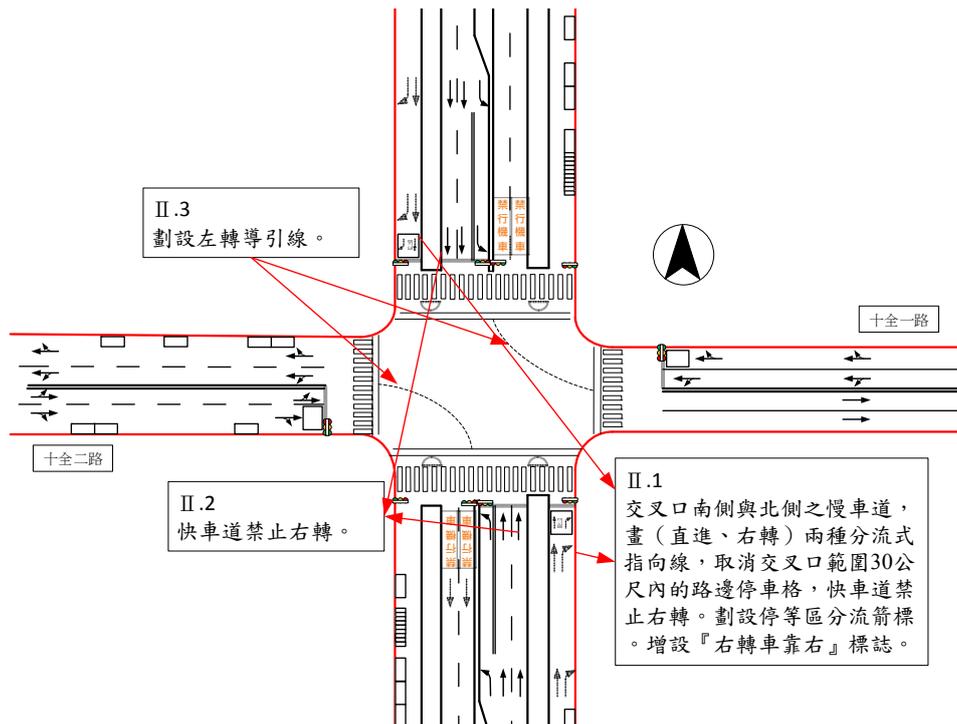


圖 3.2-3 高雄市博愛一路/十全一路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌及標線

1. 交叉口南側與北側之慢車道，畫（直進、右轉）兩種分流式指向線，取消交叉口範圍 30 公尺內的路邊停車格。劃設停等區分流箭標。增設『右轉車靠右』標誌。
2. 快車道禁止右轉。
3. 劃設左轉導引線。

III. 號誌

1. 路口南、北向增加黃燈 1 秒，並且調整號誌燈頭位置以增加明視度。
2. 路口東、西向增加黃燈 1 秒，並且調整遠端號誌燈頭位置。
2. 路口東、西向增加全紅時間 1 秒。
3. 路口南、北向左轉專用時相增加全紅時間 1 秒。
6. 博愛一路增加紅燈倒數。
7. 路口南、北側快慢車道號誌分別加設副牌。

• 施工日期

此路口之標線繪製日期為 104 年 6 月 5 日；標誌施工日期為 104 年 6 月 10 日。

2. 臺中市

(1) 雙十路/精武路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-4 所示：

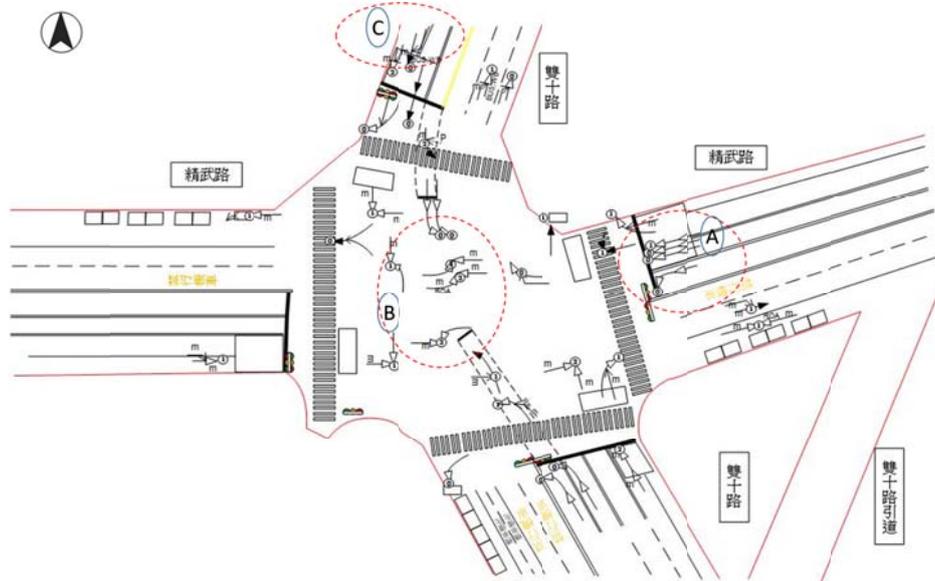


圖 3.2-4 臺中市雙十路/精武路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 同向直行追撞。
- B. 左轉穿越側撞。
- C. 同向直行擦撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-5：

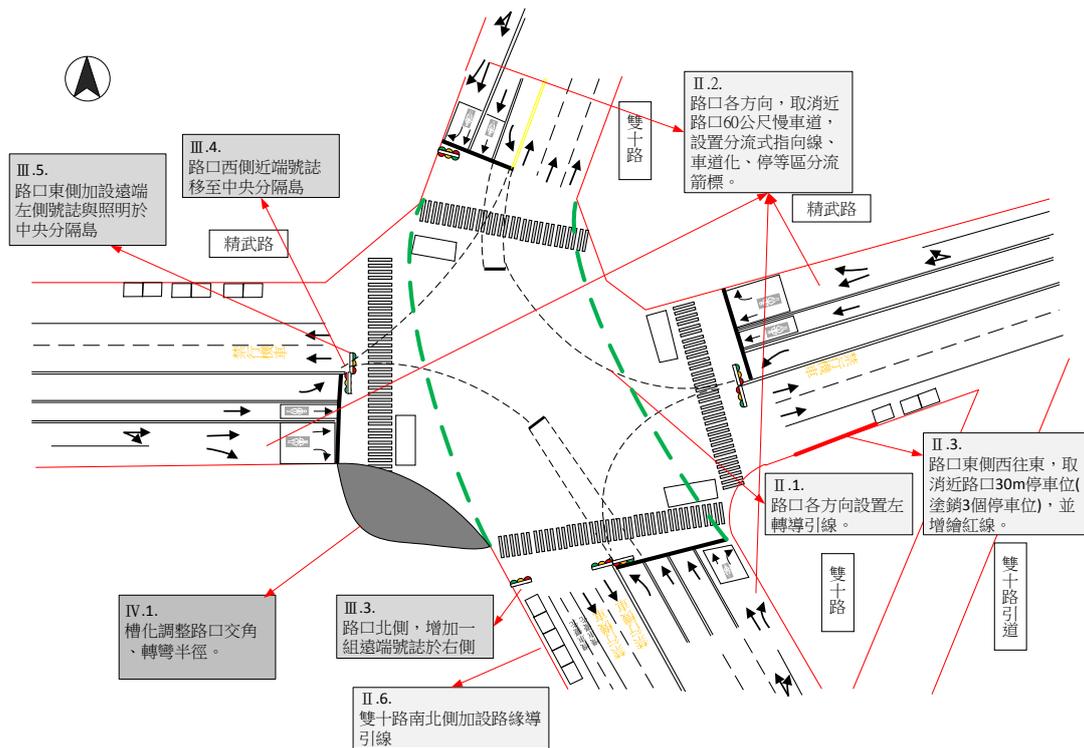


圖 3.2-5 臺中市雙十路/精武路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 路口各方向設置左轉導引線。
2. 路口各方向，取消近路口 60 公尺慢車道，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
3. 路口東側西往東方向，取消近路口 30 公尺停車位(塗銷 3 個停車位)，並增繪紅線。
4. 路口西側，標誌移至人行道。
5. 路口南、北側加設路線導引線。
6. 路口北側上游增設『輔 1』，車道指向標線（左、直、直右），並於近路口處將劃設彎曲式車道分隔線與中央分隔線。
7. 路口南側上游增設『輔 1』標誌。

III. 號誌

1. 路口南側、北側黃燈加 1 秒。
2. 路口各方向，全紅加 1 秒。
3. 路口南側北往南方向，增加一組遠端號誌於右側。
4. 路口西側西往東方向近端號誌移至中央分隔島。
5. 路口西側東往西方向加設遠端號誌與照明於中央分隔島。

IV. 其它

1. 路口東南角槽化調整路口交角、轉彎半徑。
- (2) 早溪西路/振興路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-6 所示：

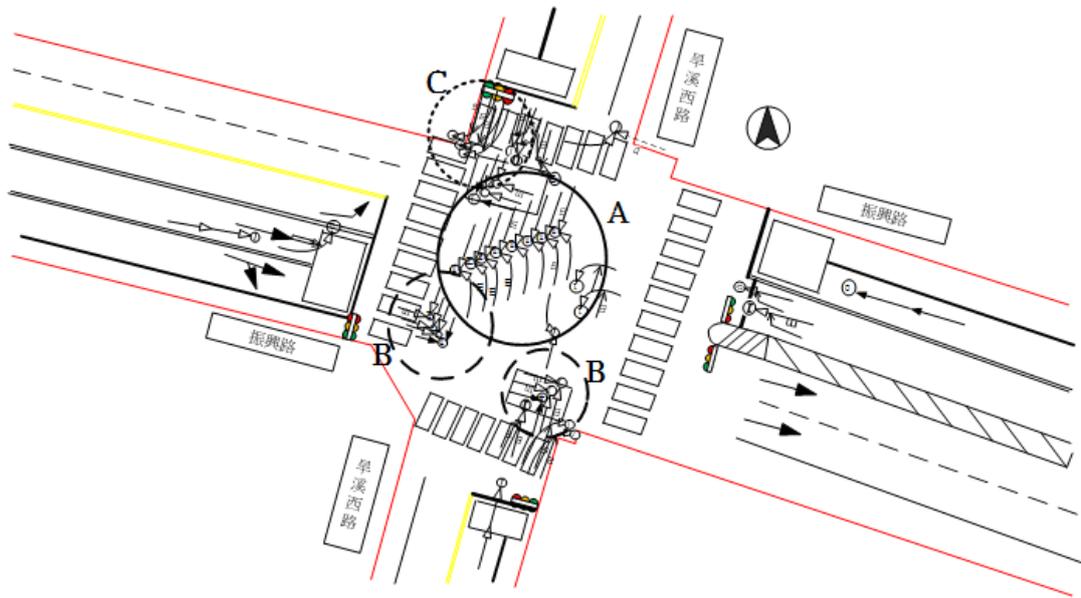


圖 3.2-6 臺中市早溪西路/振興路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 左轉穿越側撞。
- B. 交叉撞。
- C. 同向右轉側撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-7：

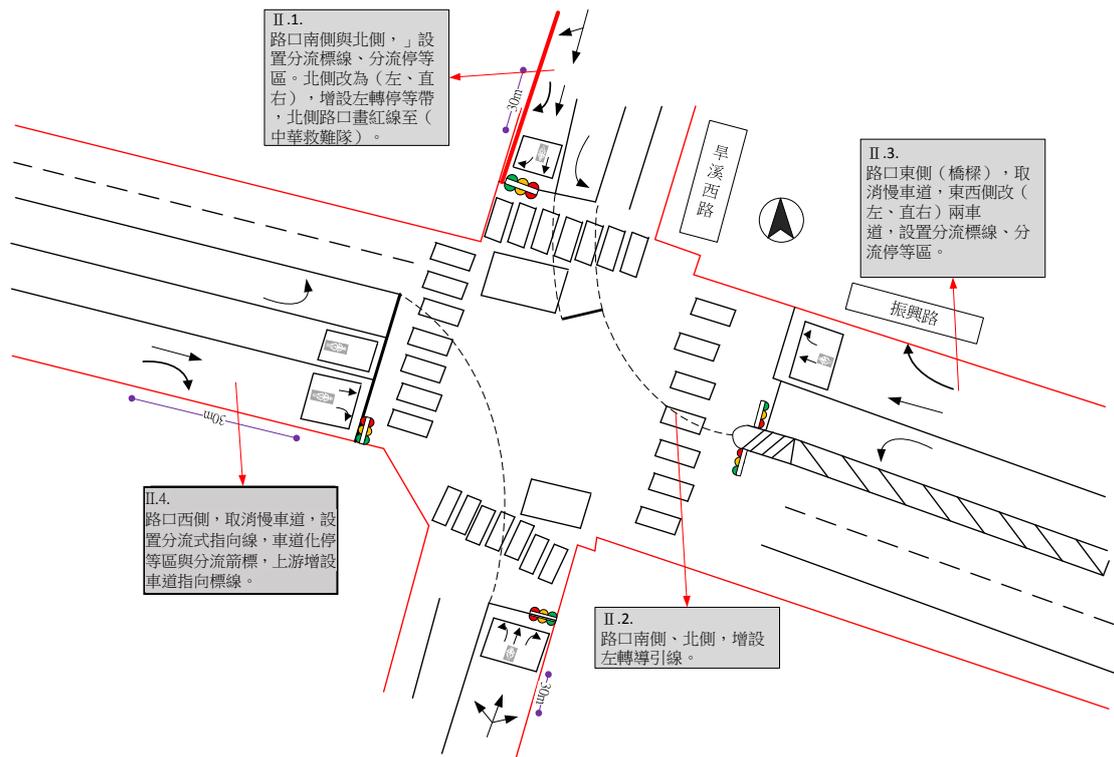


圖 3.2-7 臺中市早溪西路/振興路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 路口南側與北側，設置分流式指向線、停等區分流箭標。北側改為（左、直右），增設左轉停等帶，北側路口畫紅線至中華救難隊前。
2. 路口南側、北側，增設左轉導引線。
3. 路口東側（橋樑），取消慢車道，東側改（左、直右）二車道，設置分流標線、停等區分流箭標。
4. 路口西側，取消慢車道，設置分流式指向線，車道化停等區與分流箭標，上游增設車道指向標線。

III. 號誌

1. 路口各方向，全紅加 1 秒。
2. 路口南北向採輪放號誌。
3. 路口各方向，黃燈加 1 秒。
4. 路口東、西兩側增設左轉專用號誌。

(3) 國光路/復興路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-8 所示：

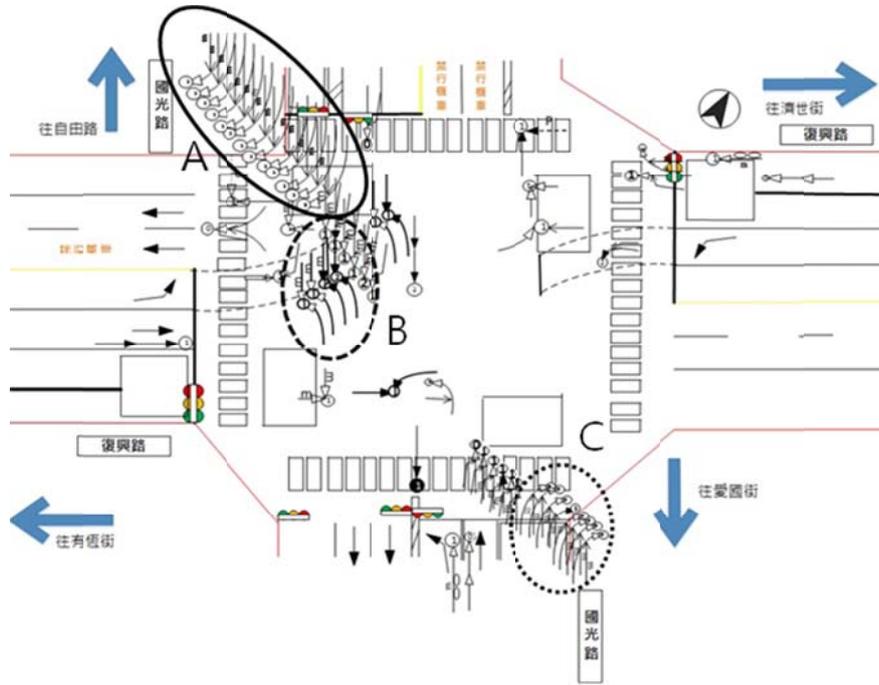


圖 3.2-8 臺中市國光路/復興路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 同向右轉側撞。
- B. 左轉穿越側撞。
- C. 同向右轉側撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-9：

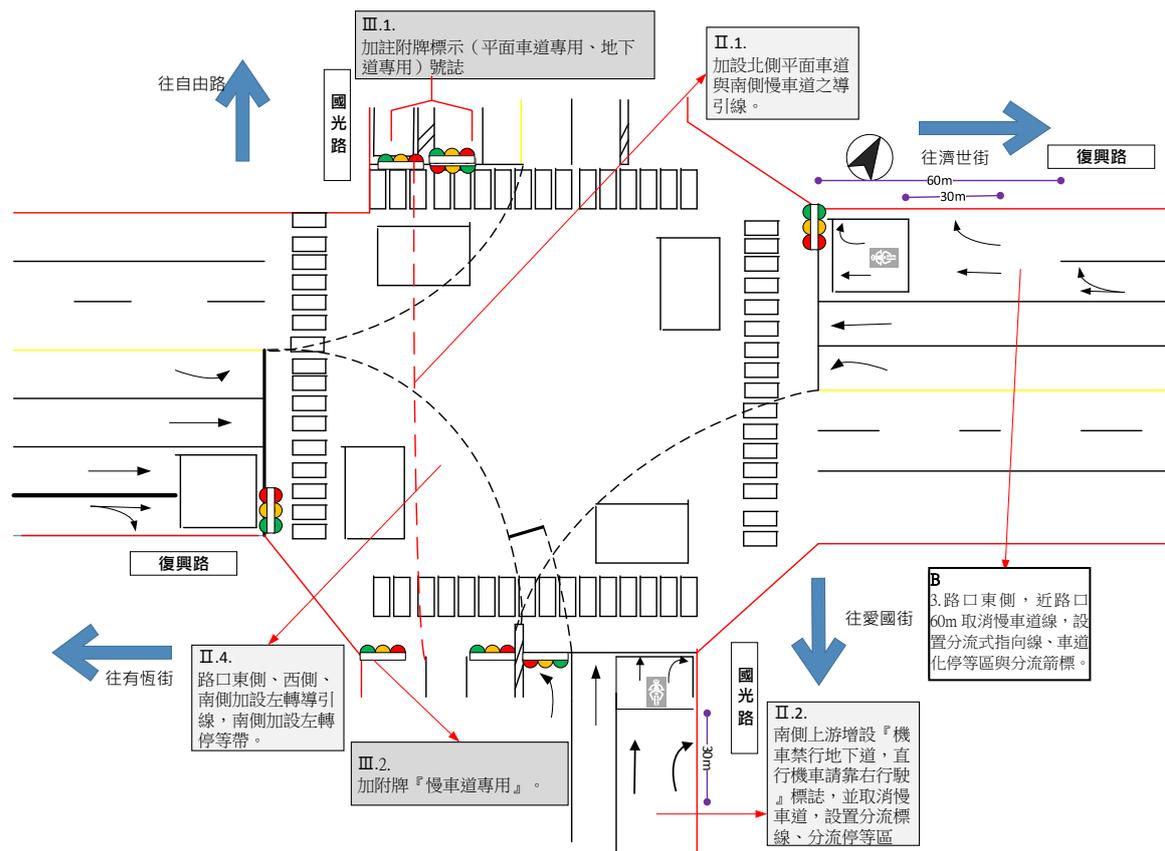


圖 3.2-9 臺中市國光路/復興路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 加設北側平面車道與南側慢車道間之導引線。
2. 路口南側上游增設『機車禁行地下道，直行機車請靠右行駛』標誌
3. 路口南側取消慢車道，設置分流式指向線、停等區分流箭標。
4. 路口東側，近路口 60 公尺取消慢車道，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
5. 路口東側、西側、南側加設左轉導引線，南側加設左轉停等帶。

III. 號誌

1. 路口北側北往南方向近端號誌，分別加註附牌標示（平面車道專用、地下道專用）號誌，地下道號誌改為箭頭燈，同時以不同時相區隔地下道與平面道路車流。
2. 路口南側北往南方向遠端右側號誌加附牌『慢車道專用』。
3. 路口各方向，黃燈、紅燈各加 1 秒。

(4) 文心路/向上路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-10 所示：

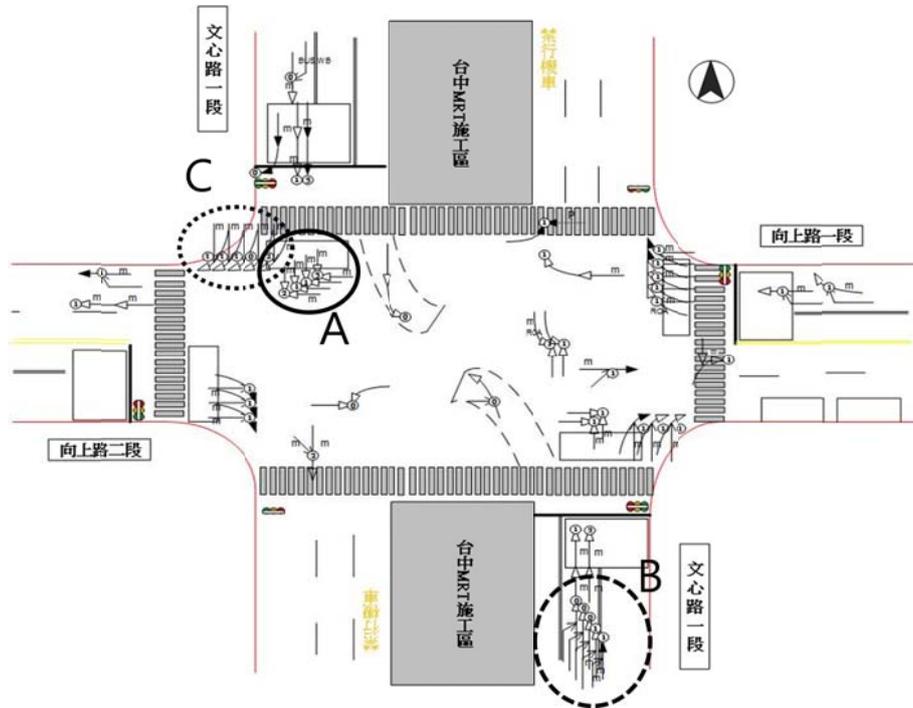


圖 3.2-10 臺中市向上路/文心路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 交叉撞。
- B. 同向直行擦撞。
- C. 同向右轉側撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-11：

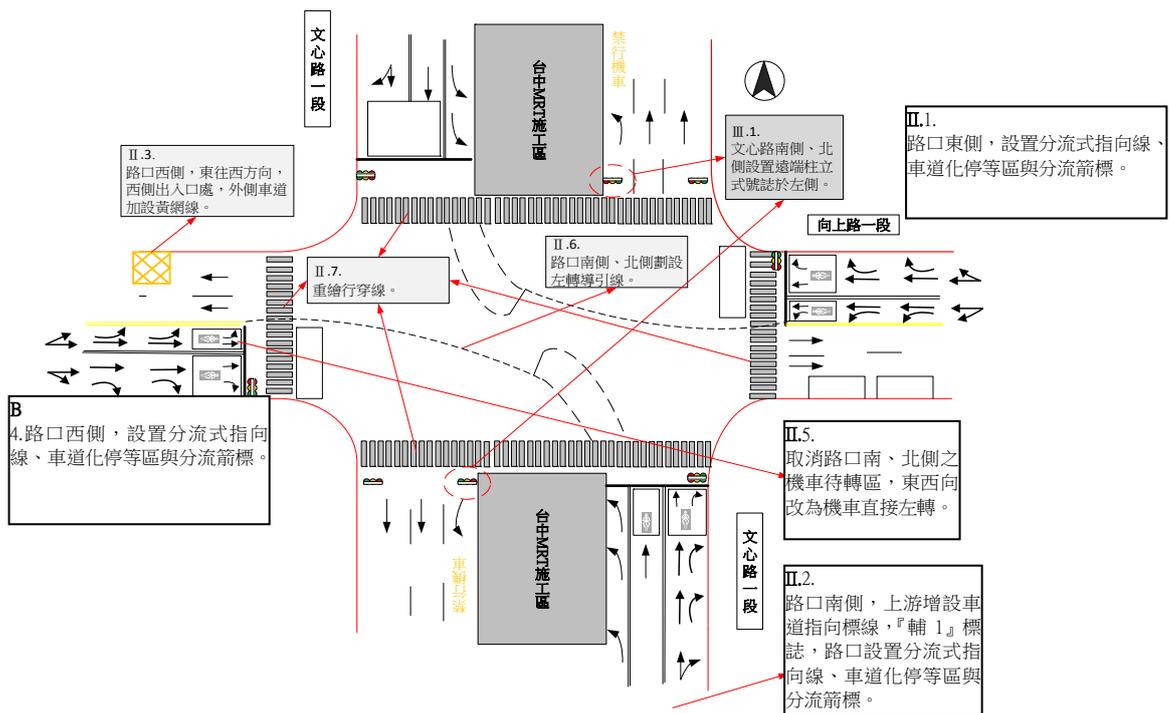


圖 3.2-11 臺中市向上路/文心路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 路口東側，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
2. 路口南側，上游增設車道指向標線，『輔 1』標誌，路口設置分流式指向線、車道化停等區、停等區分流箭標。上游路段起始點及停止線上游 60 公尺設置內側車道之左轉指向標線。
3. 路口西側，下游巷道出入口處，外側車道加設黃網線。
4. 路口西側，上游增設車道指向標線，路口設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
5. 取消路口南、北側之機車待轉區，東西向改為機車直接左轉。
6. 路口南、北側劃設左轉導引線。
7. 重繪行穿線。

III. 號誌

1. 路口南側、北側設置遠端柱立式號誌於左側。
2. 路口各方向，紅燈增加 1 秒。
3. 路口各方向，黃燈增加 1 秒。

(5) 文心路/北屯路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-12 所示：

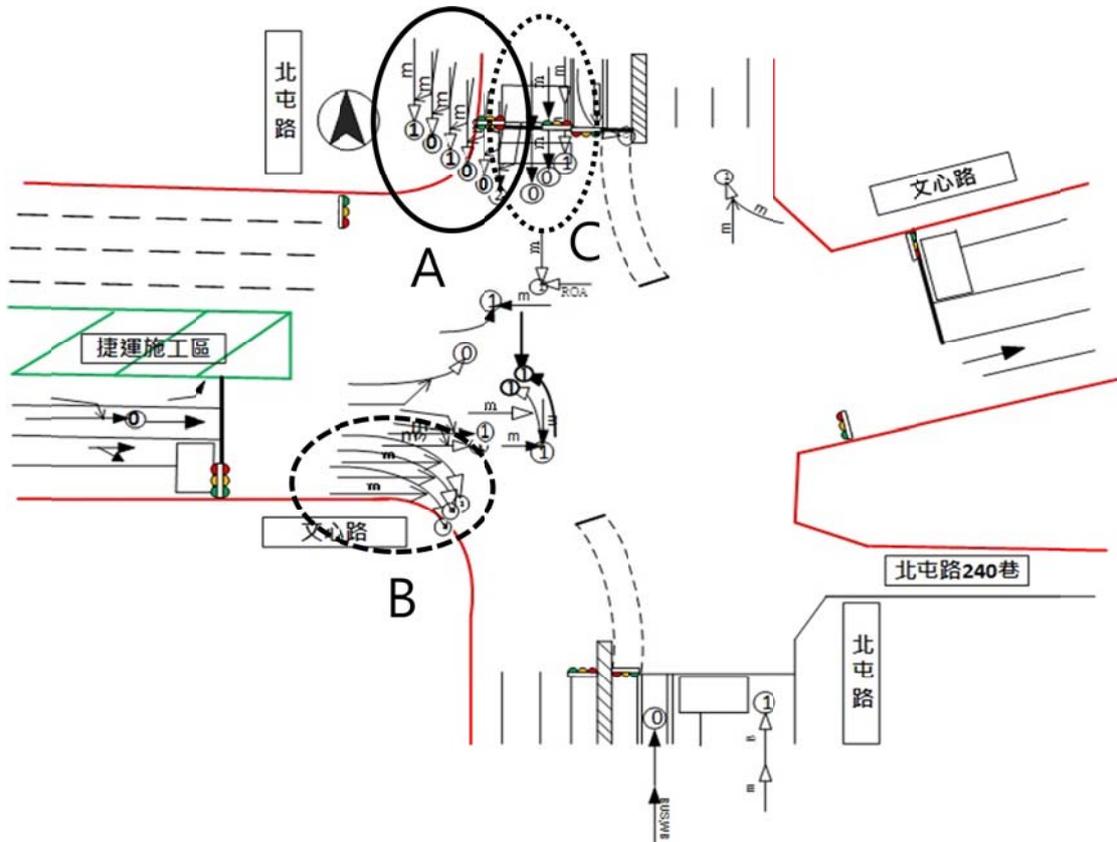


圖 3.2-12 臺中市文心路/北屯路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 同向擦撞。
- B. 同向右轉側撞。
- C. 同向追撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-13：

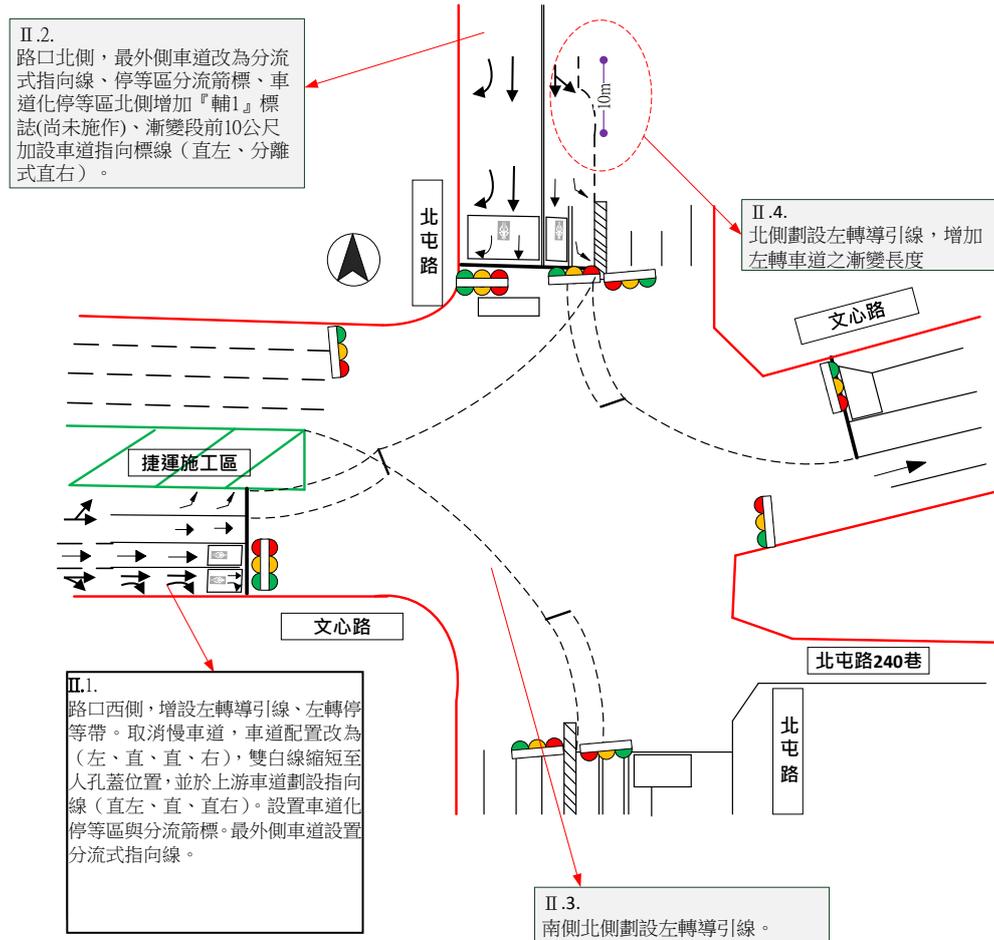


圖 3.2-13 臺中市文心路/北屯路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

- 路口西側，增設左轉導引線、左轉停等帶。取消慢車道，車道配置改為(左、直、直、右)，雙白線縮短至人孔蓋位置，並於上游車道劃設指向線(直左、直、直右)。設置車道化停等區與分流箭標。最外側車道設置分流式指向線。
- 路口北側，最外側車道改為分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區北側增加『輔1』標誌、漸變段前10公尺加設車道指向標線(直左、分離式直右)。
- 路口南側劃設左轉導引線。
- 路口北側劃設左轉導引線，增加左轉車道之漸變長度。

III. 號誌

- 南、北側黃燈加1秒。
- 各方向全紅加1秒。

(6) 北屯路/太原路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-14 所示：

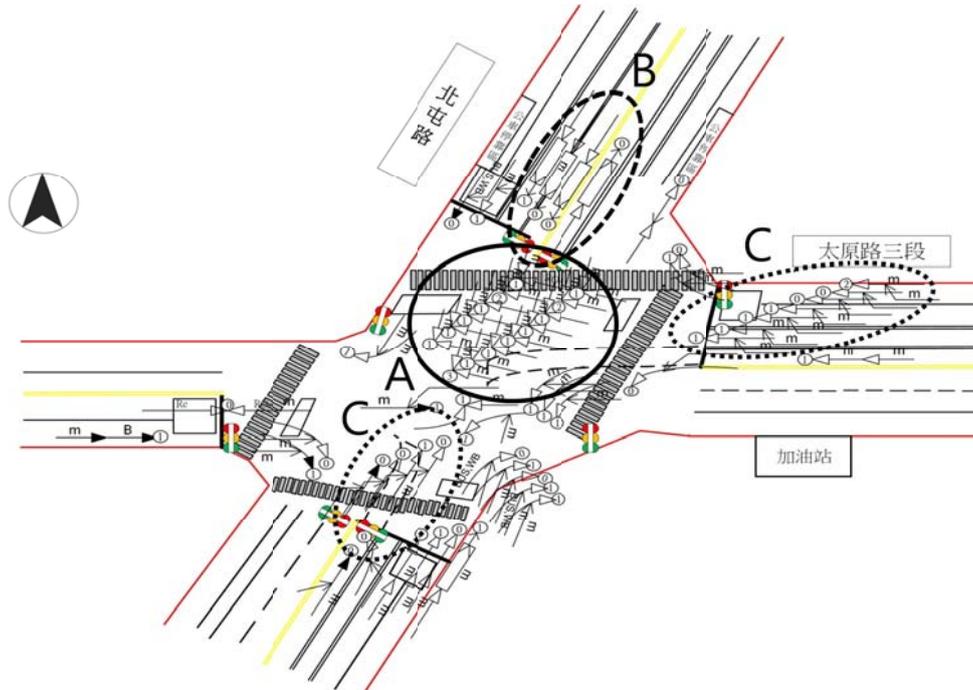


圖 3.2-14 臺中市北屯路/太原路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 交叉撞。
- B. 停等追撞。
- C. 同向直行擦撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-15：

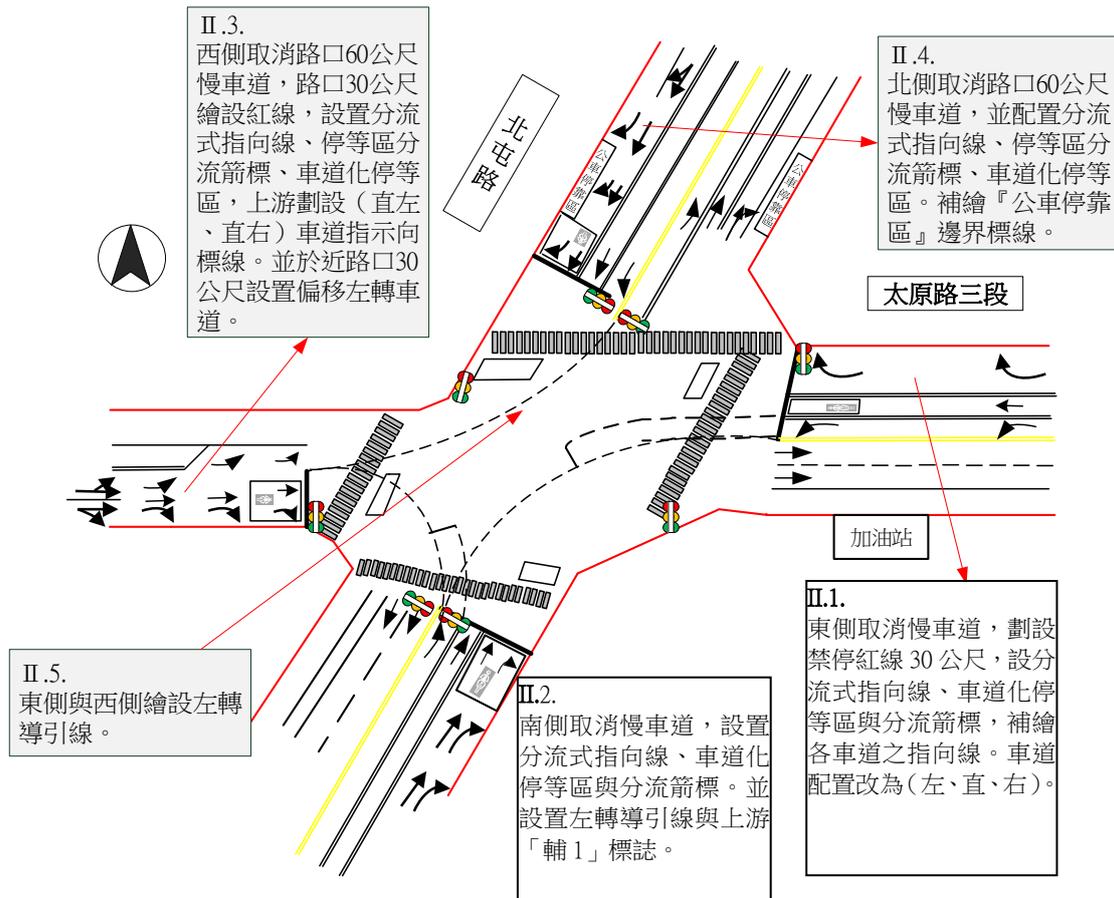


圖 3.2-15 臺中市北屯路/太原路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 東側取消慢車道，劃設禁停紅線 30 公尺，設分流式指向線、車道化停等區與分流箭標，補繪各車道之指向線。車道配置改為（左、直、右）。
2. 南側取消慢車道，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。並設置左轉導引線與上游「輔1」標誌。
3. 西側取消路口 60 公尺慢車道，路口 30 公尺繪設紅線，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標，上游劃設車道（直左、直右）指向線。並於近路口 30 公尺 設置左轉車道。
4. 北側取消路口 60 公尺慢車道，並配置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。補繪『公車停靠區』邊界標線。
5. 東側與西側繪設左轉導引線。

III. 號誌

1. 路口各方向，黃燈加 1 秒。
2. 路口東、西側，全紅加 1 秒。

(7) 三民路/五權路/崇德路/三民路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-16 所示：

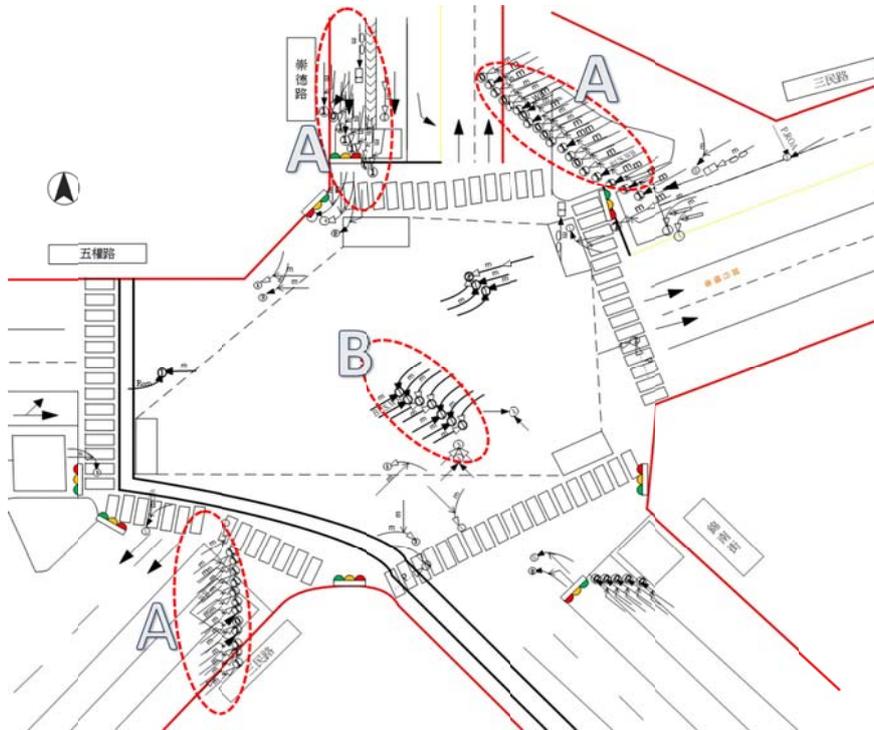


圖 3.2-16 臺中市五權路/三民路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 同向直行擦撞。
- B. 左轉穿越撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-17：

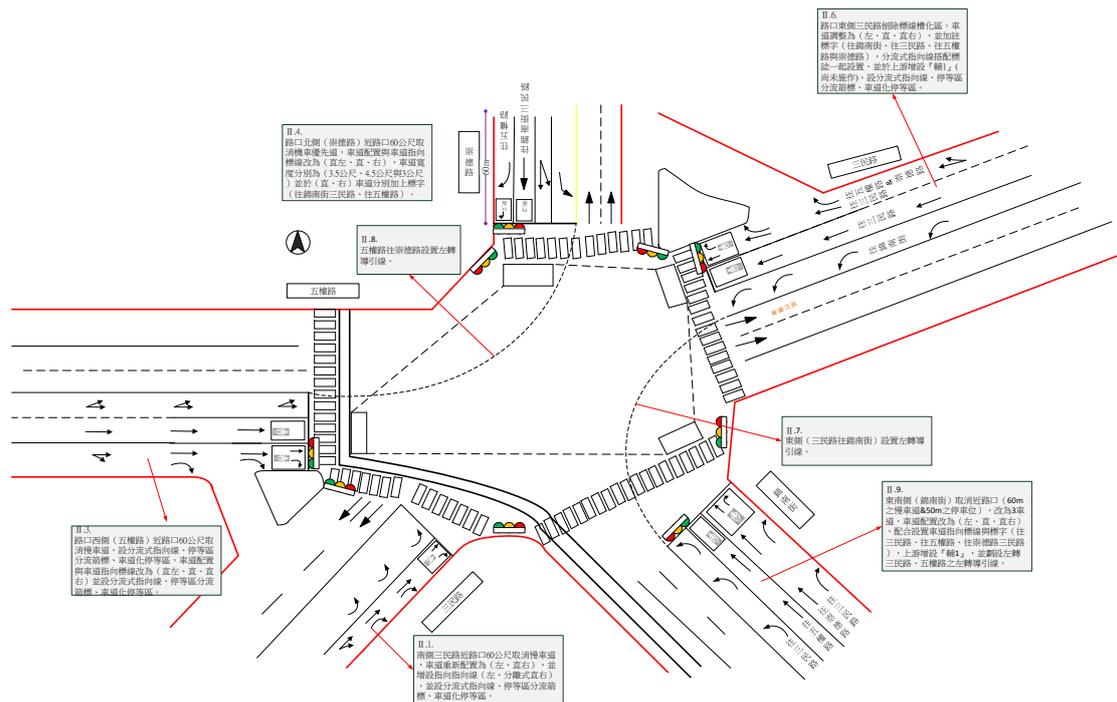


圖 3.2-17 臺中市五權路/三民路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 路口南側三民路近路口 60 公尺取消慢車道，車道重新配置為(左、直右)，並設分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
2. 路口南側三民路分隔島加上告示牌『禁止迴轉』。
3. 路口西側(五權路)近路口 60 公尺取消慢車道，車道配置改為(直左、直、直右)，並設分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
4. 路口北側(崇德路)近路口 60 公尺取消機車優先道，車道配置改為(直左、直、右)，車道寬度分別為(3.5 公尺、4.5 公尺與 3 公尺)並於(直、右)車道分別加上標字(往錦南街三民路、往五權路)
5. 路口北側取消原路口告示牌改設置『輔 1』。
6. 路口東側三民路剷除標線槽化區。車道調整為(左、直、直右)，並加註標字(往錦南街、往三民路、往五權路與崇德路)，設分流式指向線、車道化停等區與分流箭標，並於上游增設『輔 1』標誌。
7. 路口東側(三民路往錦南街)設置左轉導引線。
8. 五權路往崇德路設置左轉導引線。
9. 路口東南側(錦南街)取消近路口(60 公尺之慢車道與 50 公尺)之停車位，改為 3 車道，車道配置改為(左、直、直右)，配合設置車道指向標線與標字(往三民路、往五權路、往崇德路三民路)，上游增設『輔 1』，並劃設左轉三民路、五權路之左轉導引線。設分流式指向線、車道化停

等區與分流箭標。

III. 號誌

1. 三民路時相全紅加 1 秒。
2. 三民路時相改為 (1.直右對開、2.三民路南側全開, 3.三民南北側左轉保護), 分別配置 (30 秒, 25 秒, 10 秒)。
3. 崇德路黃燈加 1 秒。
4. 三民路往錦南街時相, 全紅加 1 秒, 三民路西側西往東方向僅提供直行與右轉, 號誌改為箭頭 (直+右)。

(8) 中華路/公園路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-18 所示：

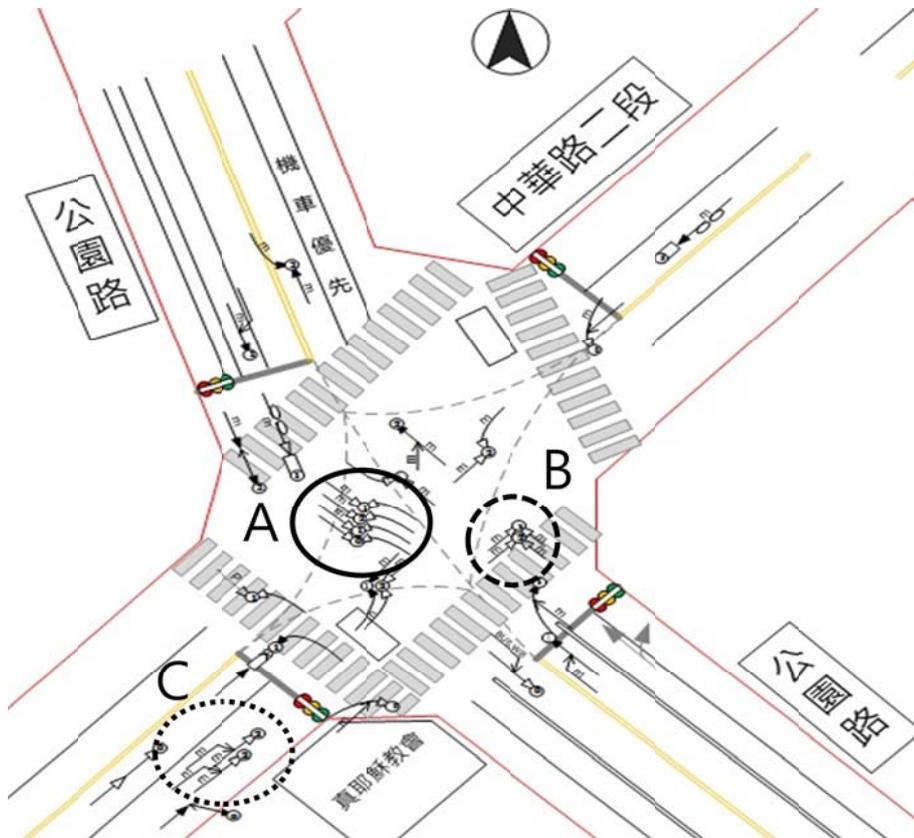


圖 3.2-18 臺中市中華路/公園路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 左轉穿越側撞。
- B. 交叉撞。
- C. 同向直行擦撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-19：

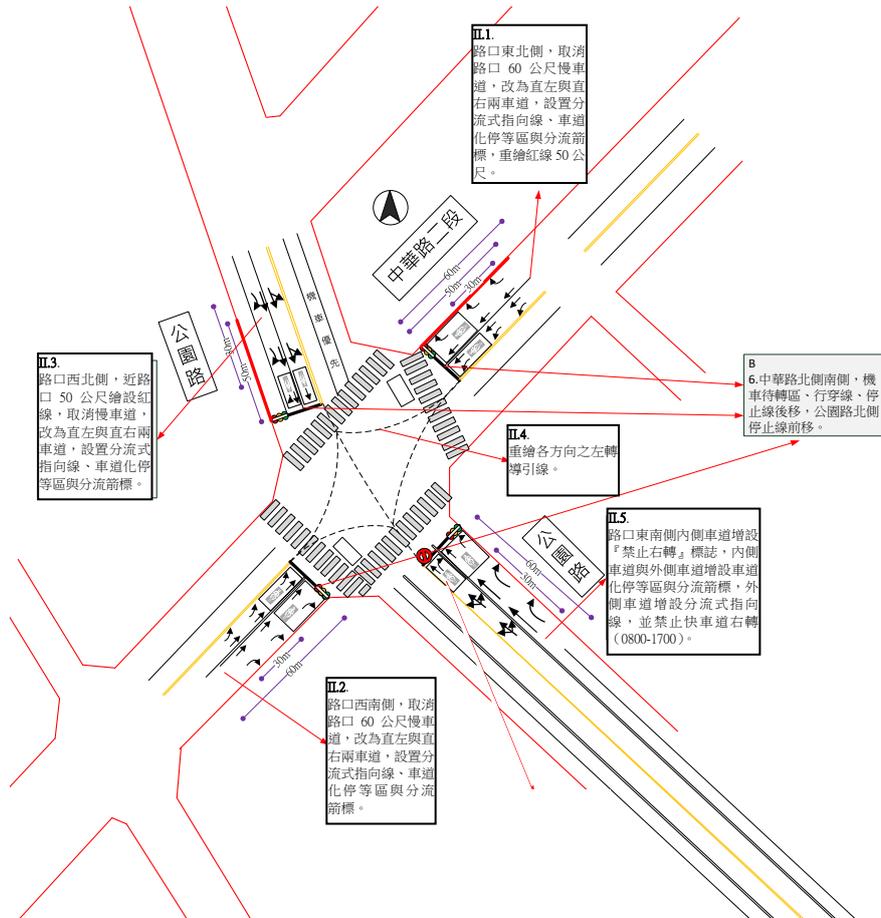


圖 3.2-19 臺中市中華路/公園路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 路口東北側，取消路口 60 公尺慢車道，改為直左與直右兩車道，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標，重繪紅線 50 公尺。
2. 路口西南側，取消路口 60 公尺慢車道，改為直左與直右兩車道，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
3. 路口西北側，近路口 50 公尺繪設紅線，取消慢車道，改為直左與直右兩車道，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
4. 重繪各方向之左轉導引線。
5. 路口東南側內側車道增設『禁止右轉』標誌，內側車道與外側車道增設車道化停等區與分流箭標，外側車道增設分流式指向線，並禁止快車道右轉（0800-1700）。
6. 北側中華路、南側中華路，機車待轉區、行穿線、停止線後移，公園路北側停止線前移。

III. 號誌

1. 路口各方向，紅燈加 1 秒。
2. 路口西南側，黃燈加 1 秒。

(9) 興大路/忠明南路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-20 所示：

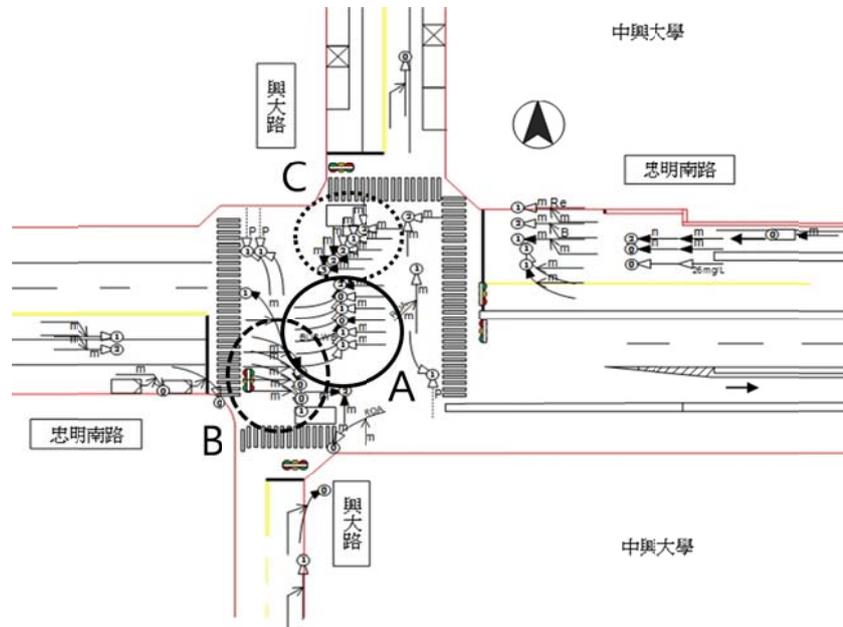


圖 3.2-20 臺中市興大路/忠明南路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 左轉穿越側撞。
- B. 右轉側撞。
- C. 交叉撞左轉穿越側撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-21：

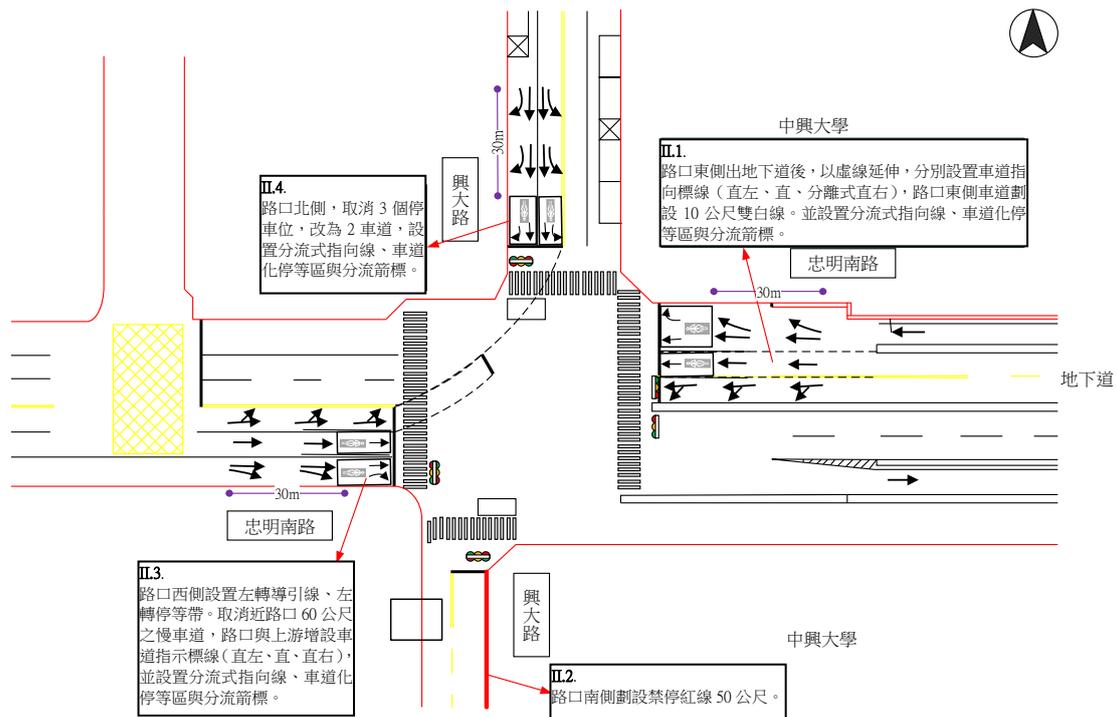


圖 3.2-21 臺中市興大路/忠明南路改善方案圖

I. 道路工程

無。

II. 標誌標線

1. 路口東側出地下道後，以虛線延伸，分別設置車道指向標線（直左、直、分離式直右），路口東側車道劃設 10 公尺雙白線。並設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
2. 路口南側劃設禁停紅線 50 公尺。
3. 路口西側設置左轉導引線、左轉停等帶。取消近路口 60 公尺之慢車道，路口與上游增設車道指示標線（直左、直、直右），並設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。
4. 路口北側，取消 3 個停車位，改為 2 車道，設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。

III. 號誌

1. 路口西側東往西方向增設遠端號誌。
2. 路口各方向，紅燈加 1 秒。

(10) 向上路/惠文路路口

- 碰撞構圖分析

依據 102 年之路口肇事現場圖，繪製路口碰撞構圖如圖 3.2-22 所示：

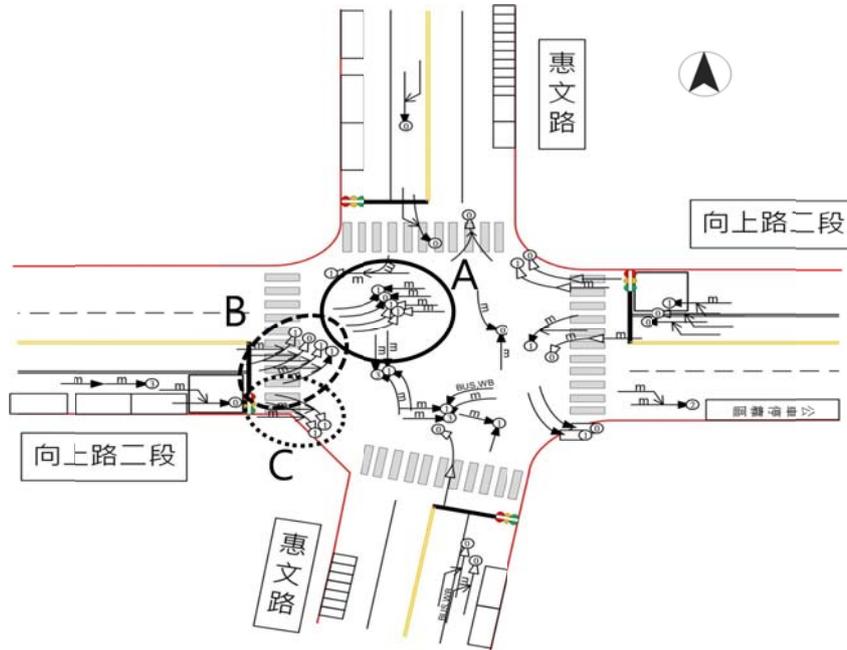


圖 3.2-22 臺中市向上路/惠文路碰撞構圖

此路口最常發生之碰撞型式如下：

- A. 左轉穿越側撞。
- B. 同向左轉側撞。
- C. 同向右轉側撞。

- 改善措施

本研究依路口碰撞現況，擬定改善方案如圖 3.2-23：

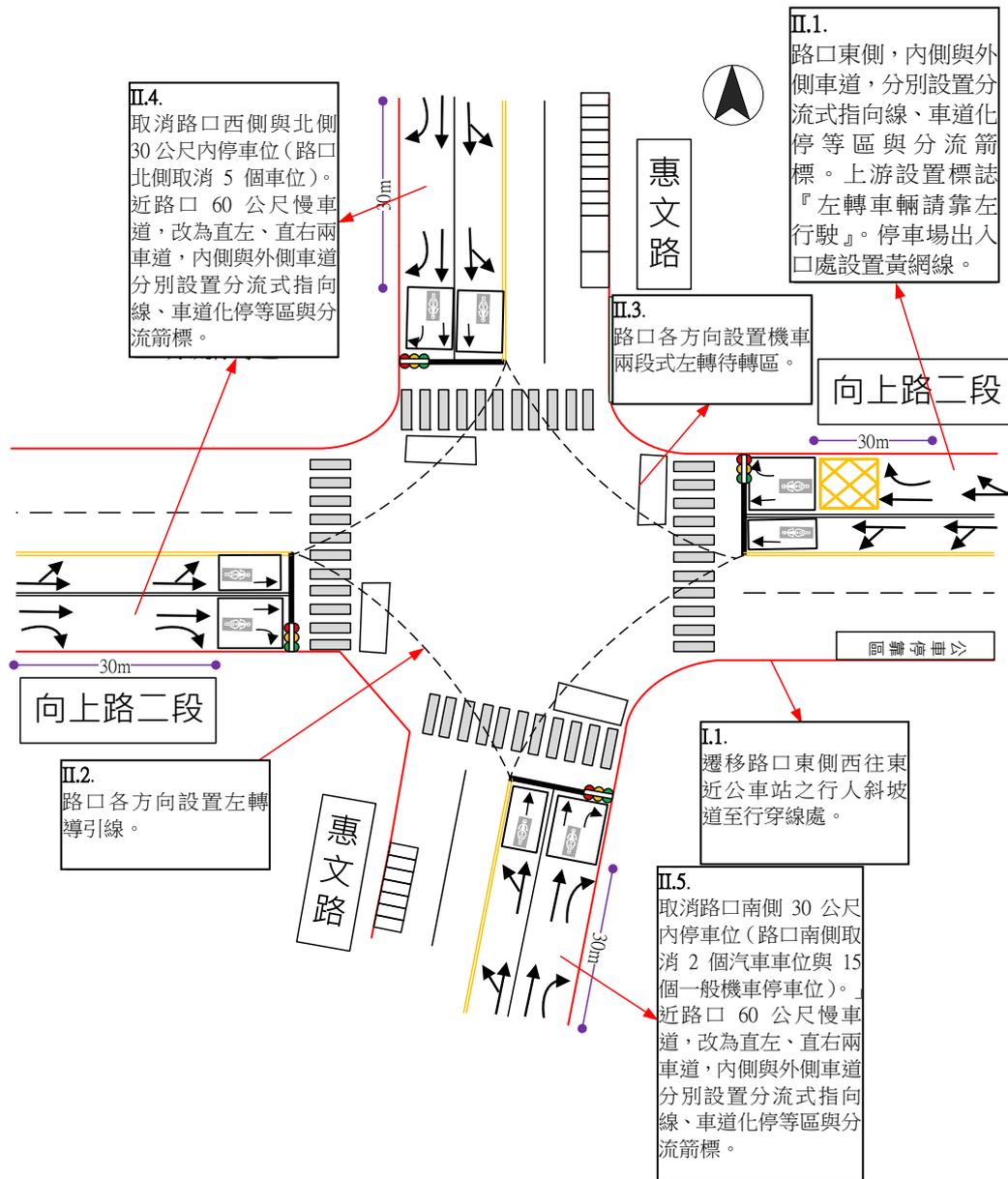


圖 3.2-23 臺中市向上路/惠文路改善方案圖

I. 道路工程

1. 遷移路口東側西往東近公車站之行人斜坡道至行穿線處。

II. 標誌標線

1. 路口東側，內側與外側車道，分別設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。上游設置標誌『左轉車輛請靠左行駛』。停車場出入口處設置黃網線。
2. 路口各方向設置左轉導引線。
3. 路口各方向設置機車兩段式左轉待轉區。
4. 取消路口西側與北側 30 公尺內停車位（路口北側取消 5 個車位）。近路口 60 公尺慢車道，改為直左、直右兩車道，內側與外側車道分別設置

分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。

5. 取消路口南側 30 公尺內停車位(路口南側取消 2 個汽車車位與 15 個一般機車停車位)。」近路口 60 公尺慢車道，改為直左、直右兩車道，內側與外側車道分別設置分流式指向線、車道化停等區與分流箭標。

III. 號誌

1. 路口各方向紅燈增加 1 秒。
2. 路口各方向黃燈增加 1 秒。

3.2.3 示範改善方案

為避免試辦路口的改善方案有交互影響之疑慮，而無法觀察到前述章節介紹之新型改善措施執行效益，因此各試辦路口皆會先完成新型改善措施之施工，以利本研究後續追蹤並分析。示範改善方案主要可分為兩大項目分別如下：

1. 新式停等區

新式停等區包括停等區分流箭標與車道化停等區，車道化停等區設置作用為降低停等區中不同行車方向之機車交織問題，停等區分流箭標設置目的為導引機車在停等區內於正確位置停等，兩者皆為導引停等區內之機車可依循後續行進方向，於正確之位置上停等，以避免與不同行進方向之機車產生碰撞。

2. 分流式指向線

分流式指向線之設置目的為，車輛於接近路口時，能提早改變行駛位置，降低因不正確位置轉向，而引發同向側撞或擦撞之發生機會，特別適合於車道寬度大於 3.5 公尺之混合車道設置。因試辦路口多數路口之外側車道有配置慢車道，本研究會依現場道路狀況取消配置慢車道，令外側車道之寬度大於建議值 3.5 公尺，並搭配分流式指向線，令其成為直右混合車道。詳細施作情形可見下表 3.2-1 和表 3.2-2：

表 3.2-1 試辦路口新型改善措施施作整理

縣市	交叉口	分流式指向線	停等區分流箭標	車道化停等區
高雄市	三民區博愛一路十全一路	V	V	
臺中市	北區雙十路與精武路	V	V	V
	東區旱溪西路與振興路	V	V	
	南區國光路與復興路	V	V	
	南屯區文心路與向上路	V	V	V
	北屯區文心路與北屯路	V	V	V
	北屯區北屯路與太原路	V	V	V
	北區三民路與崇德路	V	V	V

表 3.2-2 試辦路口慢車道事前事後配置方式

交叉口	路口側	事前	事後	
		慢車道配置	車道配置方式	車道標線型式
高雄市博愛一路十全一路	北側	實體分隔	實體分隔	直右分流式指向線
臺中市國光路復興路	南、東側	標線分隔	直右混合車道	直右分流式指向線
臺中市文心路向上路	西、東、南側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式指向線
臺中市北屯路文心路	北側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式指向線
	西側	標線分隔	直右混合車道	直右分流式指向線
臺中市北屯路太原路	北、西、南側	標線分隔	直右混合車道	直右分流式指向線
	東側	標線分隔	改為右轉專用車道，與直進車道方向分流	右轉標線
臺中市旱溪西路振興路	北側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式指向線
	西側	標線分隔	直右混合車道	直右分流式指向線
	東側	標線分隔	慢車道改為直右混合車道	直右合併式標線
	南側	未配置慢車道	混合車道	左直右合併式標線
臺中市雙十路精武路	北、西、東、南側	標線分隔	直右混合車道	直右分流式指向線
臺中市五權路三民路崇德路	東北側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式指向線
	東南、西南、西側	標線分隔	直右混合車道	直右分流式指向線
	北側	標線分隔之機車優先道	改為右轉專用車道，與直進車道方向分流	右轉標線

3.2.4 成效評估方式

本章節採用兩種方式來評估試辦路口的施工成效，評估方式分別如下：

1. 實地觀察蒐集：

將於試辦路口施作前與施作後進行車流錄影，對比事前事後車輛通過路口的車流行駛狀況，判斷其是否較原來狀況，於更正確的位置通過停止線(左轉車輛靠左、右轉車輛靠右)。

2. 問卷調查：

為廣泛收集民眾對於本計畫之接受程度，將採問卷調查之方式辦理，預計於每個試辦路口發放至少 50 份問卷，調查對象包括試辦地點之里民、行經該試辦地點之駕駛者...等。問卷同樣會於網路平台發放，以測試其他地區之民眾對於新型改善措施之認知程度與觀感。問卷內容將力求周延完整、文字易懂為原則，並配合內容進行題目設計，待問卷回收後進行資料之檢核及分析，以了解民眾對於

本計畫之推動接受程度及意見回饋。

第四章 試辦計畫之成效分析

為了確認各種碰撞類型之改善措施的績效，本章將針對第三章所述之各試辦案例路口，進行事前事後績效分析。首先針對交通安全的評估方法進行探討，再擇定適合的方法進行評估作業，以驗證改善成效。

4.1 事前事後分析方法及應用

為了確認各種碰撞類型之改善措施的績效，對於各項改善措施應有事前事後分析方法。

4.1.1 交通安全評估方法

交通安全評估依照所分析的目標，可分為肇事事件與衝突事件兩類。使用肇事事件是較直接的評估方法，如肇事頻率與嚴重等級，但也有以下缺點[20]：

1. 肇事資料需長時間蒐集。肇事資料蒐集通常需要 1 至 3 年，除了耗時長外，車流或環境因素也可能已經改變，使得分析產生偏誤。
2. 肇事記錄不完整。碰撞程度輕微的事件不一定會被記錄，使得所見的肇事件數比實際少，且會偏向較嚴重的事件。
3. 肇事資料缺少細節。僅憑肇事事件的記錄無法完整還原事發經過，確切分析造成碰撞的原因。

另一方面，以替代事件(即衝突)取代肇事資料的概念最早由 Perkins 與 Harris (1967)提出。衝突的定義為：「兩個(含)以上用路人在時間空間上接近彼此，且若他們的動作保持不變會立即產生碰撞」。Amunndsen 與 Hyden(1977)提出道路事件安全階層圖，如圖 4.1-1 所示，研究認為道路事件數量與事件層級有關，越輕微平常的事件越常出現。碰撞事件在金字塔頂端，數量隨著肇事嚴重度增加而減少[21]。

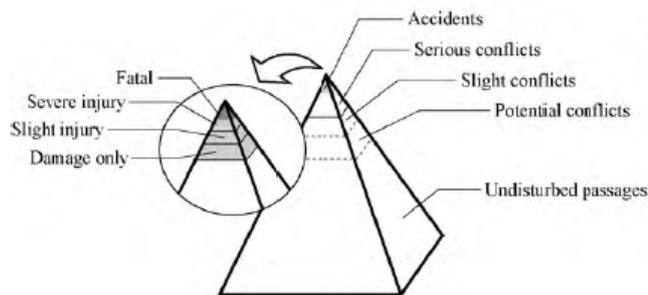


圖 4.1-1 安全階層圖[21]

然而因交通事件具多樣性，衝突替代事件不若肇事事件明確。衝突事件的定義涵蓋範圍廣且模糊。美國運輸研究委員會下的交通安全委員會，根據醫學上對替代事件的定義，提出兩項要件，作為以衝突事件替代肇事事件進行安全評估的要件[22]：

1. 替代事件為可觀測的非碰撞事件。
2. 替代事件和肇事相關，且可轉換。

關於替代事件的選擇，常見的方式為描述車輛互動的時間空間關係。以下介紹二常見的交通衝突指標(Conflict indicators)：

1. 碰撞時間(Time to collision, TTC)，定義為在某瞬間兩車維持當前速度與方向，致碰撞所需的時間。此指標為連續型，即每個時點均能產生一筆資料，實務上常以記錄時間中所得秒數最低的碰撞時間為參考。此指標僅限於在該時點處於即將碰撞(near miss)狀態下的車輛，並非所有車流交會都會產生 TTC 值。
2. 後侵佔時間(Post encroachment time, PET)，定義為兩軌跡交會車輛的一方通過衝突區(軌跡交會點)與另一方通過衝突區的時間差。後侵佔時間對於軌跡相交的事件，必能產生一後侵佔時間資料，相較於碰撞時間較容易取得，然而測得 PET 不代表兩車輛經歷衝突狀態，因此也產生需定義衝突門檻的問題。

關於衝突和肇事的關聯性，Sacchi, E., & Sayed, T. (2013)以實際案例佐證了兩者關係。該研究旨在瞭解是否能藉由右轉槽化島形狀的改變減少右轉車與直行車匯入衝突，同時分析以肇事和衝突為事前事後分析基礎的差異和關聯。研究調查了3處改善措施實施地點前後4個月的肇事資料與2天的衝突資料，結果如下表 4.1-1 所示：

表 4.1-1 衝突和肇事評估結果比較[23]

路口	以衝突評估之結果	以肇事評估之結果
T1	33%	36.4%
T2	57%	65.1%
T3	55%	55.1%
整體	51%	55.6%

表 4.1-1 顯示以衝突資料評估的改善效益略小於肇事資料，但兩方法評估出各路口的改善績效順序相當。作者認為衝突和肇事兩者有高度關聯性，因此衝突適合用來替代肇事做為安全評估的依據。

由於衝突事件的資料數量遠較碰撞大，若找出衝突與碰撞的關係，即可以分析衝突取代碰撞。如此不但能縮短資料蒐集時間，在肇事發生前即診斷出問題及時修正，也能因樣本增加提升模式的可靠度。此外，若以影像分析衝突車流，還能瞭解道路設計與用路人的關係，及用路人反應與衝突結果的關係。

衝突事件的調查方式，在影像擷取、辨識技術普及前，多為人工現場調查，也因此面臨資料可靠度問題，然如今以電腦輔助判定衝突多可解決此類問題。由於影像辨識技術的進步，以衝突事件評估道路安全成為近年來國際上致力發展的研究方法。本研究亦使用錄影方式調查衝突事件，做為評估改善措施實施事前事後差異的基礎。

4.1.2 本研究事前事後分析構想

本研究採用車流衝突影像資料為主，肇事資料為輔，作為事前事後改善效益評估基礎。衝突調查方式以影像紀錄改善前後車流，藉由影像分析軟體分析車流的變化如：車輛行駛位置、衝突次數等來評估改善效益，分析對象主要為右轉汽車與直進機車間衝突。研究流程如圖 4.1-2 所示：

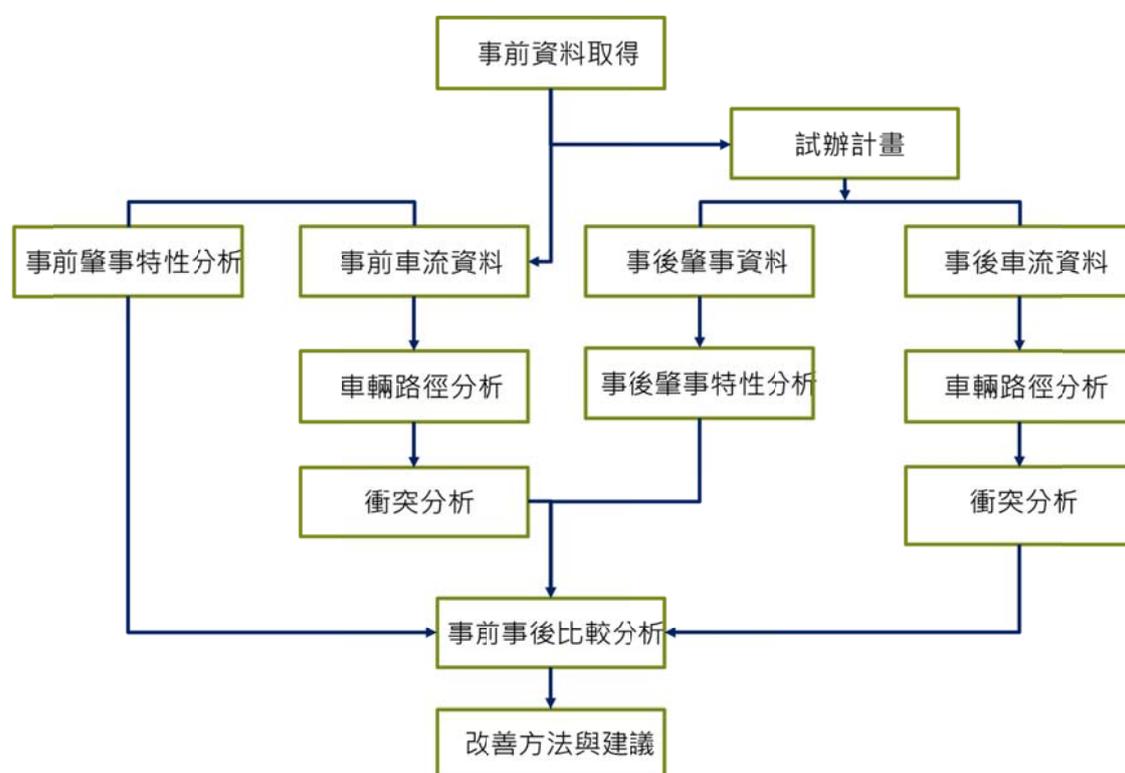


圖 4.1-2 事前事後分析流程[25]

4.1.3 改善績效評估方法

為得知改善成效，本研究分別調查了改善路口事前、事後之衝突及肇事事事件以了解事前、事後的差異。衝突事件以錄影方式進行，紀錄直行與右轉汽機車從路段至路口的變化過程，後續以半自動軟體擷取車輛於行駛過程中經過的幾處斷面之座標，由直行右轉車行駛位置及實際衝突量判斷改善成效。事前事後分析方法細節如下所述：

本研究以平面及高樓錄影方式蒐集車流資訊，平面錄影蒐集範圍至路口停等區上游 15 公尺處至路口的車流變化，高樓錄影則可蒐集至停止線至上游 60 公尺處。若改善路口處附近有合適地點則以高樓錄影方式蒐集車流資訊。高樓錄影時間為晨峰或昏峰的 1 小時，平面錄影時間為半小時。同一個路口事前及事後均為同時段調查，以確保有相似的车種及轉向組成。事後錄影日期選擇於施工完成後一星期至三個星期，使駕駛人有時間適應新型改善措施。調查路口與調查方式如表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 錄影調查總表

縣市	交叉口	方位	車流調查方式
臺中市	旱溪西振興	東	平面
	雙十精武		平面
	國光復興		平面
	三民五權	東北	平面
	文心北屯	西	高樓
	向上文心	南	高樓
	北屯太原	南	高樓
高雄市	博愛十全	北	平面

註：臺中市中華路/公園路路口、忠明南路/興大路路口及向上路/惠文路路口等三處路口，因現場道路寬度、車道配置等不符會勘時之設計方式，故不納入事前事後分析。

本研究以三項指標評估改善措施之成效，詳述如下：

1. 指標一：直行機車、右轉汽車分別與邊線之距離

試辦計畫於路口上游處，距停等區下緣約 50 公尺處開始繪設分流式指向線，旨在提醒右轉之汽機車駕駛人提前靠車道右側行駛，直行之汽機車靠車道左側或於左側直行車道行駛。因此第一項指標即由直行機車、右轉汽車分別與邊線之距離來判斷改善績效，離邊線距離越小代表車輛越靠右側行駛；距離越大則代表車輛越靠左側行駛。

為檢測本研究所提改善措施之成效，在量測指標以前，分別進行事前及事後，直行機車、右轉汽車分別通過停止線之座標的顯著性分析，採用獨立樣本 T 檢定和 95%信賴區間來比較兩組樣本的平均值間是否存在差異，並提出下列假設：

$$\text{虛無假設 } H_0: \text{事前}_{mean} = \text{事後}_{mean}$$

$$\text{對立假設 } H_1: \text{事前}_{mean} \neq \text{事後}_{mean}$$

若路口接受虛無假設，代表該路口之事前事後之車輛軌跡無明顯差異，並探討無法通過顯著性分析之緣由，並用其他指標以安全之角度來量測新型改善措施之效益。

指標一之調查方式由所攝之影像將接近路口處切成 3 至 5 個參考斷面，如表 4.1-3 所示。參考斷面分別訂定為路段處、停等區處以及停止線處，路段處為距離前方停止線 15 公尺以上之斷面處；停等區處則是定義為機車停等區的下緣；停止線則是進入路口前之停止線，若遇試辦路口無繪製機車停等區，則採距前方停止線 6 公尺之斷面處。高樓錄影有角度清晰及影像廣闊之優點，因此可觀察到車輛於較上游處之變化趨勢。平面錄影及高樓錄影分別調查直行與右轉汽機車通過參考斷面時與道路邊線的距離，以做為新型改善措施之改善指標。

表 4.1-3 平面及高樓錄影參考斷面比較表

平面錄影	高樓錄影
停止線	停止線
停等區下緣	停等區下緣
路段處距停等區下緣約 15 公尺處	路段處距停等區下緣約 15 公尺處
	路段處距停等區下緣約 30 公尺處
	路段處距停止線約 60 公尺處

2. 指標二：潛在衝突指標

路口潛在衝突可由右轉車位置與直行車位置判斷，當右轉車行駛時其右側有足夠空間容納直行機車，此時直行機車即有機會行駛於右轉車的右側而形成潛在衝突。右轉車輛與直行機車併行，所需最小寬度如圖 4.1-3 所示，從汽車中心至路緣約 2.5 公尺(含汽車寬度一半 1 公尺、機車離汽車、機車離路緣行駛間所需淨間距各 0.4 公尺、機車寬度 0.7 公尺)，由此可假定，若汽車行駛之車輛中心點與路緣之間距大於 2.5 公尺，則機車可於該汽車之右側併行，即有右轉側撞肇事之可能性。因此本研究定義汽車右轉潛在衝突位置範圍從車道最左側起至路緣左側 2.5 公尺止，汽車右轉安全範圍則為汽車中心點至路緣約 2.5 公尺。為方便比較路口改善差異，將行駛於大於 2.5 公尺的小汽車的百分比乘以行駛小於 1.5 公尺範圍內的機車百分比做為潛在衝突指標。

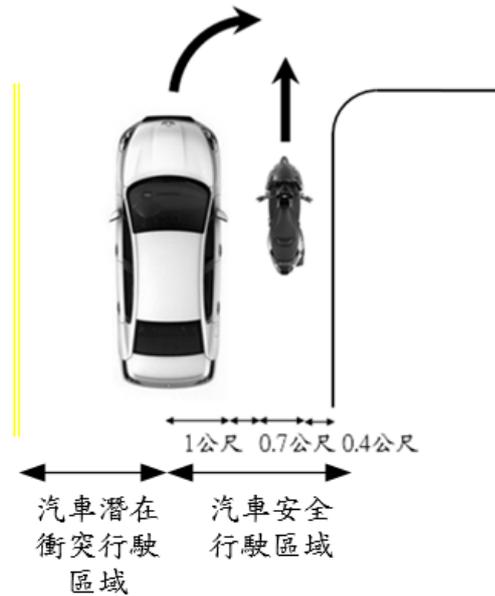


圖 4.1-3 汽機車衝突示意圖

本研究以 0.5 公尺為單位長度，將右轉汽車與直行機車車輛數轉換為百分比後，計算每個單位長度(0.5 公尺)之潛在衝突指標並相加，即為一斷面之潛在衝突。以高雄市博愛十全路口北側停止線斷面為例，該路段寬 4.8 公尺，減去汽車右轉安全範圍 2.5 公尺後，剩餘 2.3 公尺範圍即為潛在衝突行駛區域。由於以 0.5 公尺為單位長度，潛在衝突範圍定為 0 至 2 公尺，即圖 4.1-4 中斜線區塊 A 與 B。對斜線區塊 A 的右轉車來說，可能產生衝突的直行機車從其右側 1.5 公尺起算，因此包含網線區塊 C 與 D；而對於斜線區塊 B 的右轉車而言，可能產生衝突的區域較小，僅有網線區塊 D。因此計算方式即為

$$A \times (C + D) + B \times D = AC + AD + BD$$

同理，以直行機車角度看亦有相同結果。可能與直行機車網線區塊 D 產生衝突的右轉車包含斜線區塊 A 與 B；可能與直行機車網線區塊 C 的僅有網線區塊 A，因此計算結果為

$$D \times (A + B) + C \times A = AD + BD + AC。$$

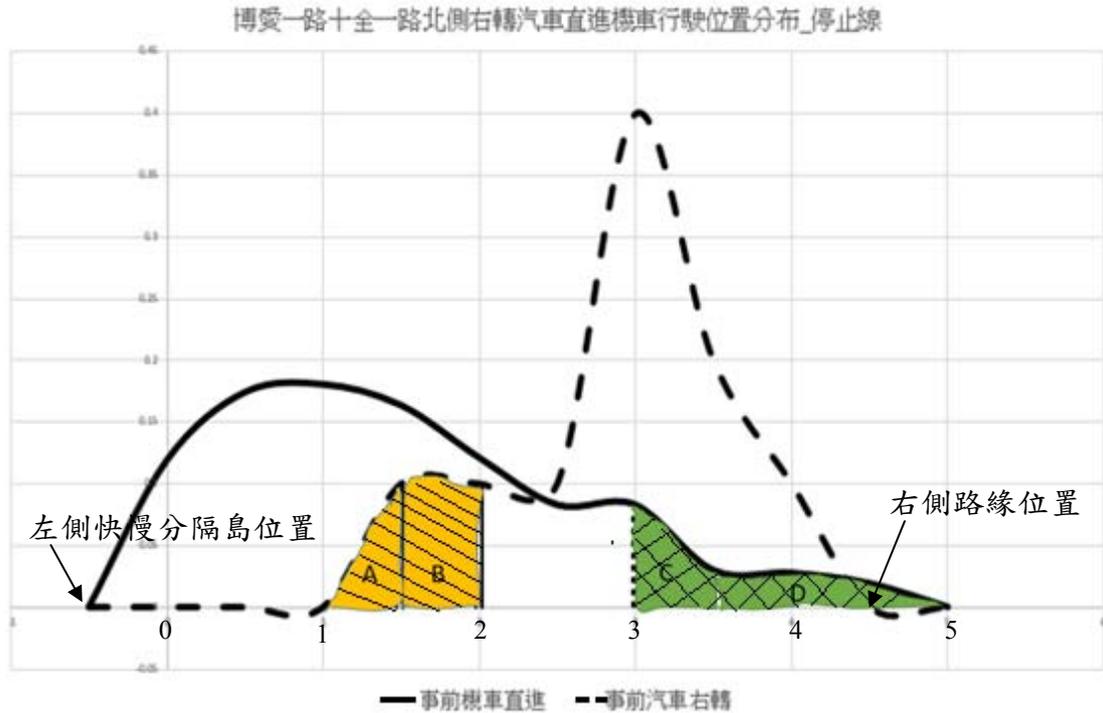


圖 4.1-4 高雄市博愛十全路口北側停止線汽機車行駛位置分布

若以數學式表達某路段之衝突潛在指標，可得下列公式：

$$m = \sum_{i=1}^{\left[\frac{LW-2.5}{0.5} \right] + 1} \left(\frac{v_i^c}{v^c} \times \sum_{j=i+3}^{\left[\frac{LW}{0.5} \right] + 1} \frac{v_j^m}{v^m} \right)$$

其中，

m ：潛在衝突

LW ：路段寬度(以 0.5 公尺為單位)

v^c ：右轉汽車車輛數(輛)

v^m ：直行機車車輛數(輛)

v_i^c ：右轉汽車在路段第 i 個以 0.5 公尺單位長度斷面之車輛數(輛)

v_j^m ：直行機車在路段第 j 個以 0.5 公尺單位長度斷面之車輛數(輛)

3. 指標三：右轉汽車與直行機車之衝突事件數與衝突秒數

由於潛在衝突車輛不代表實際發生衝突，汽機車可能自行評估狀況後行駛於潛在衝突區，因此本研究也調查車流錄影中右轉與直行車輛實際發生衝突的次數與車流交會之後侵佔時間秒數作為改善績效評估之依據。

後侵佔時間定義為前車離開衝突區域到後車抵達衝突區域的時間，在右轉側

撞衝突類型中，右轉汽車右轉軌跡與後抵達的直行機車軌跡相交，後侵佔時間定義為右轉車離開交會點至直行車抵達交會點的時間間隔。本研究將影像以 "Free Video to JPG Converter" 將影片一秒分割成三畫格，由人工讀取記錄後侵佔時間秒數。

後侵佔時間讀取範例如圖 4.1-5。圖中 3 個畫格為 1 秒，以黃色線標示右轉車輛—黑色汽車的軌跡，紅色線為直行車輛—機車的軌跡。右轉車與直行車軌跡相交於畫格 18，右轉車於畫格 8 時到達交會點，表右轉車通過交會點 10 個畫格（3.33 秒）後直行車抵達，因此記錄後侵佔時間為 3.3 秒。



圖 4.1-5 右轉側撞後侵佔時間判定例

當有右轉車接續前一右轉車通過或同時有多輛車右轉時以後侵佔時間最小的兩車記錄。由於兩車抵達同一地點的時間可相差無限大，因此需定義門檻做為

判定衝突的標準。本研究參考過去相關研究[29]，採用 3 秒為判定衝突的門檻值。

4.2 事前事後比較分析結果

本研究為得知試辦路口之改善成效，了解改善前與改善後之差別，故本節以第 3 章高雄市與臺中市試辦路口為案例分析對象，進行改善前之路口調查與車流分析作業，對於可能發生的碰撞或是潛在車流衝突處進行分析，進而了解不同車種的車流行為。此外，本研究之試辦路口與對應之路段空間，僅採本研究提出之試辦計畫相關內容為原則，以避免不同改善措施之交互影響，進而影響本研究試辦計畫之分析結果。

由於部分路口為平面錄影，因錄影視角及電腦數位化軟體之限制下，無法正確判讀到車輛行駛之正確座標，因此部分路口之改善評選指標僅列出以人力判讀錄影影像的右轉汽車與直行機車之衝突事件數與衝突秒數。

由於臺中市有 3 個路口，中華路/公園路路口、忠明南路/興大路路口及向上路/惠文路路口，因現場道路寬度、車道配置等不符會勘時之設計方式，故不納入事前事後分析。

4.2.1 高雄市路口調查結果分析

1. 博愛一路十全一路口北側

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 4.8 公尺，試辦計劃於機車停等區繪製停等區分流箭標，於停等區左側與右側分別加上直進與右轉小箭標，於路段繪製直進與右轉分流式指向線。標線繪製完成時間為 104 年 6 月 5 日。調查日期時間及車流量如表 4.2-1。

表 4.2-1 高雄市博愛一路十全一路北側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 5 月 6 日	16:30-17:00	10	472
事後	104 年 6 月 30 日	16:30-17:00	12	426

標線繪製事前與事後如圖 4.2-1，左上側及左下側分別為施工前近路口與路段現況照，右上側及右下側分別為施工後近路口與路段現況圖。



圖 4.2-1 高雄市博愛十全路口北側改善前後現場照片(事前：左，事後：右)

(2) 事前事後分析

事前事後分析包含前述三指標。首先將事前及事後，直行機車、右轉汽車分別通過停止線之座標的顯著性分析，其結果如下表 4.2-2，直行機車與右轉汽車之顯著性皆大於 0.05，故無法拒絕虛無假設，表示事前事後直行機車與右轉汽車無顯著差異，因此無法以指標一來檢測此路口新型改善措施之成果，後續將以其他指標來探討此路口。造成無顯著差異之原因，推測是由於事後錄影調查時，停止線旁有臨停車輛干擾右轉車輛之右轉路徑，迫使右轉車需往道路內側行駛，造成事後車輛之行進軌跡與事前相似。

表 4.2-2 高雄市博愛十全路口事前事後顯著性分析

檢測項目		樣本數	t 值	顯著性
直行機車	事前	471	0.512	0.609
	事後	426		
右轉汽車	事前	10	0.345	0.734
	事後	12		

檢測高雄市博愛十全路口各斷面之車輛軌跡，圖 4.2-2 至圖 4.2-7 為路段、停等區下緣與停止線三斷面右轉汽車與直進機車行駛位置分布。橫座標表車輛行駛位置，道路左側座標為 0，至最右為 5 公尺。縱座標為車輛佔比，由該區依行進方向之車種車輛數佔整斷面車輛數計算。於路段處，事前右轉汽車於 1 公尺及 2 公尺處的高峰於事後降低，2 至 3 公尺間之比例增加；事前直進機車較均勻地

分布於 0.5 至 2 公尺間，事後直進機車於 0.5 公尺處產生一高峰，由圖可看出直進機車向左偏移的趨勢。

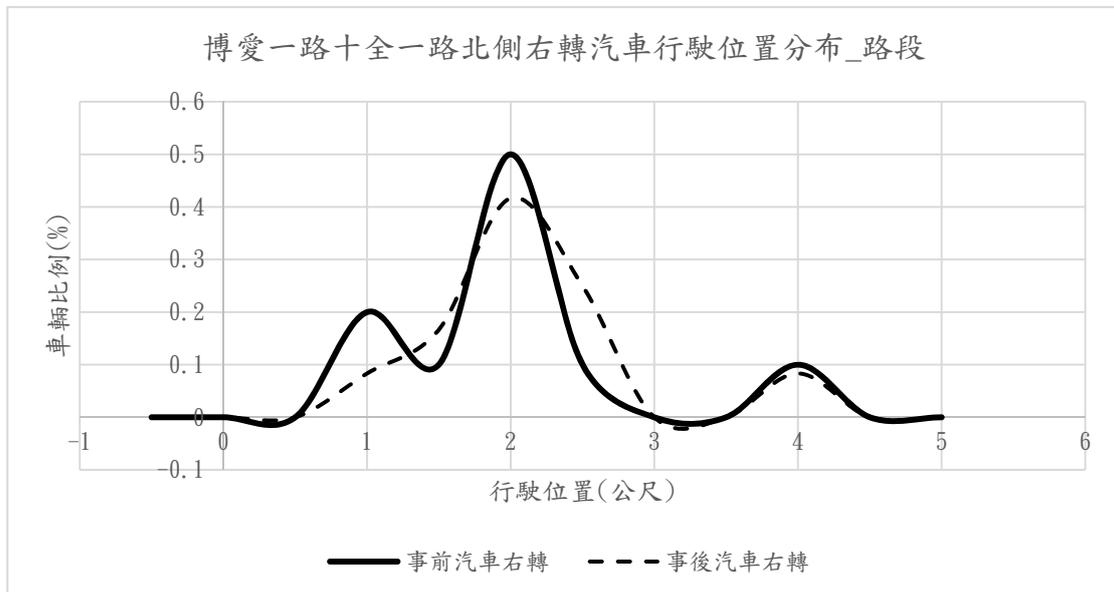


圖 4.2-2 高雄市博愛十全路段上右轉汽車行駛位置分布

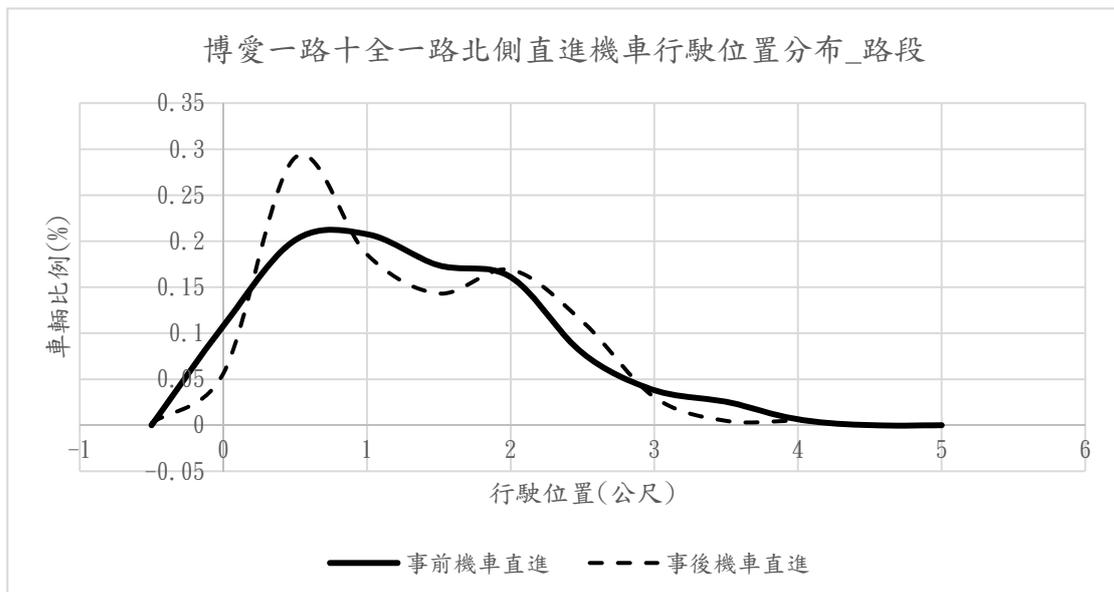


圖 4.2-3 高雄市博愛十全路段上直進機車行駛位置分布

停等區上游處，右轉汽車事前於 1.5 及 2.5 公尺處有二峰值，於事後則整體偏右使得 2.5 公尺處比例增加並於 4 公尺處產生新峰值；直進機車於 0 至 1.5 公尺處產生些微變化，事後較少機車行駛於道路最左側近道路邊線處。

停止線處，右轉汽車事前之峰值較事後靠右，然而其左側於 1.5 公尺處較事後有更多右轉車，事後之右轉汽車較事前規律地分布於車道段面；直進機車同停

等區下緣，事後機車行駛於道路最左側的比例增加。

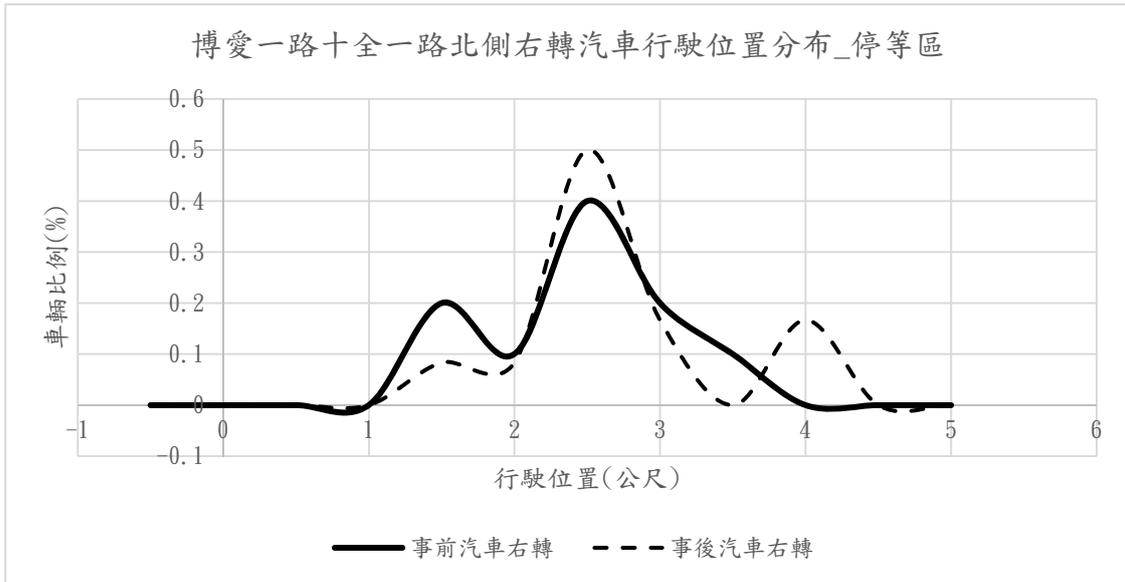


圖 4.2-4 高雄市博愛十全停等區下緣右轉汽車行駛位置分布

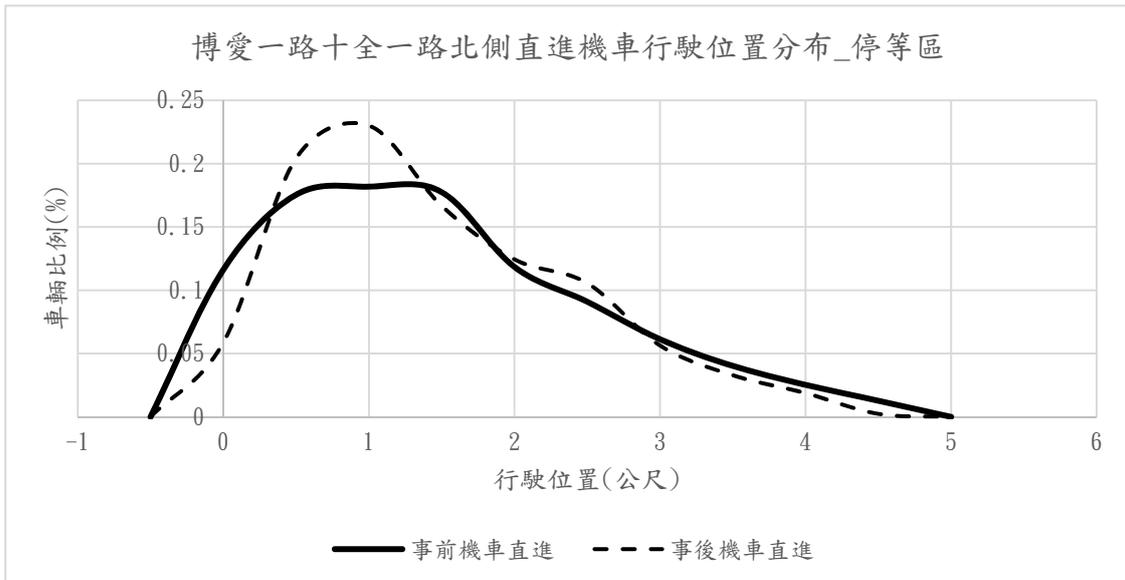


圖 4.2-5 高雄市博愛十全停等區下緣直行機車行駛位置分布

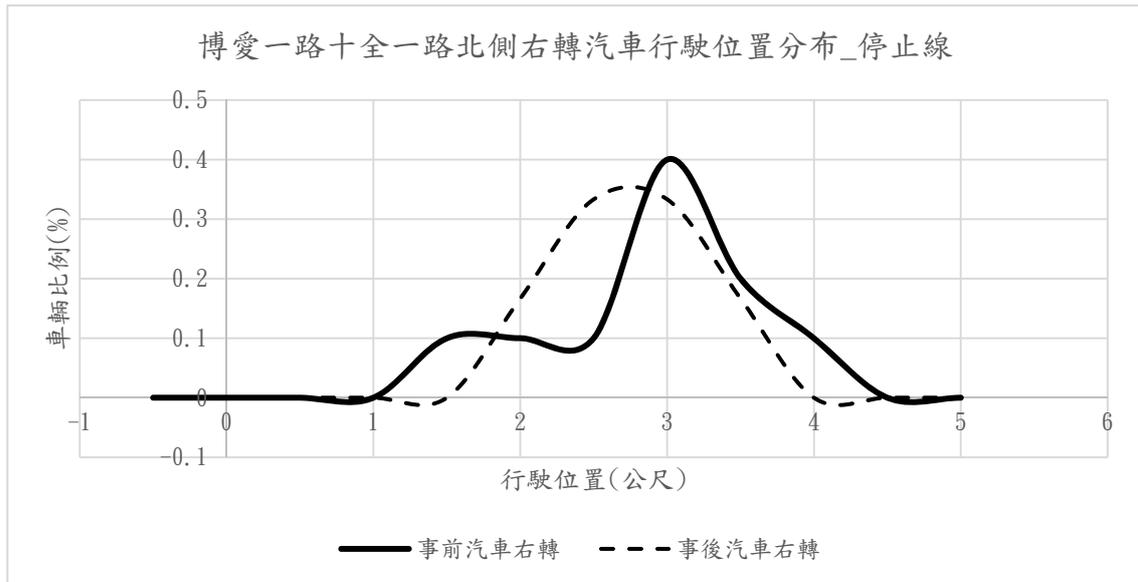


圖 4.2-6 高雄市博愛十全停止線右轉汽車行駛位置分布

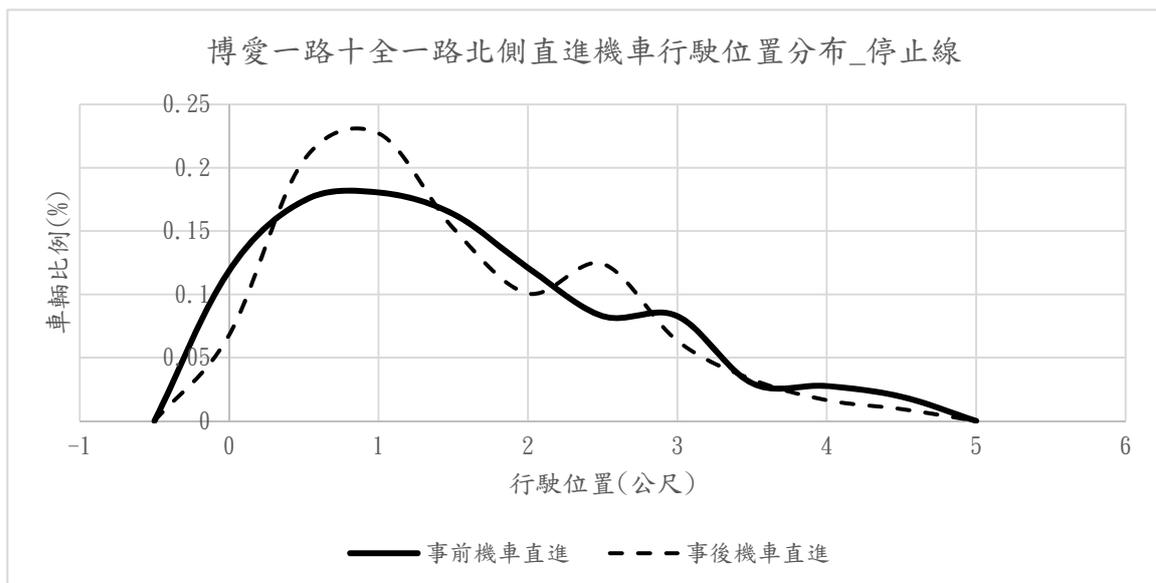


圖 4.2-7 高雄市博愛十全停止線直進機車行駛位置分布

除了個別看右轉汽車與直行機車之行駛位置，本研究結合兩者分析各斷面的潛在衝突。透過計算直行機車靠右佔比與右轉汽車靠左佔比之乘積，分別計算其潛在衝突指標，如表 4.2-3。由潛在衝突指標可發現從路段至停止線衝突逐漸降低，事後衝突指標也較事前低。

表 4.2-3 高雄市博愛十全事前事後潛在衝突指標比較

	路段	停等區	停止線
事前	0.1148	0.0913	0.0478
事後	0.0712	0.0542	0.0398

以後侵佔時間計算實際衝突次數，於半小時內事前發生 3 次實際衝突，後侵佔時間分別為 2、1.34 及 1.34 秒；事後計 1 次衝突，後侵佔時間為 1.34 秒。由於實際衝突樣本數少，本研究無法以實際衝突判斷改善成效。

4.2.2 臺中市路口調查結果分析

1. 文心路一段向上路一段南側

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 6.3 公尺。試辦計劃於機車停等區繪製車道化停等區，將停等區分割為兩車道各一停等區，同時各停等區改為停等區分流箭標，於左側停等區繪製兩直進小箭標，右側停等區繪製一直一右小箭標於停等區左右兩側。路段部分繪製分流式指向線，將直右合併指向線改為直與右之分流式指向線。標線繪製完成時間為 104 年 9 月 23 日。調查日期時間及車流量於表 4.2-4。

表 4.2-4 臺中市文心向上路口南側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 8 月 12 日	16:00-17:00	72	430
事後	104 年 10 月 8 日	16:00-17:00	75	377

標線繪製事前與事後如圖 4.2-8，上圖為施工前，下圖為施工後現況照。



圖 4.2-8 臺中市向上文心路口南側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)

(2) 事前事後分析

首先將事前及事後，直行機車、右轉汽車分別通過停止線之座標的顯著性分析，其結果如下表 4.2-5，直行機車與右轉汽車之顯著性皆小於 0.05，故拒絕虛無假設，表示事前事後直行機車與右轉汽車具有顯著差異。因此後續可進行指標一之分析工作，分析結果如圖 4.2-9、圖 4.2-10 所示。圖 4.2-9 可看出事後右轉車於路段及停止線處離道路邊緣距離均較事前近。圖 4.2-10 顯示直進機車事後於路段及停止線處均較事前遠離道路邊緣。

表 4.2-5 臺中市向上文心路口事前事後顯著性分析

檢測項目		樣本數	t 值	顯著性
直行機車	事前	429	8.993	<0.001
	事後	376		
右轉汽車	事前	72	3.542	<0.001
	事後	75		

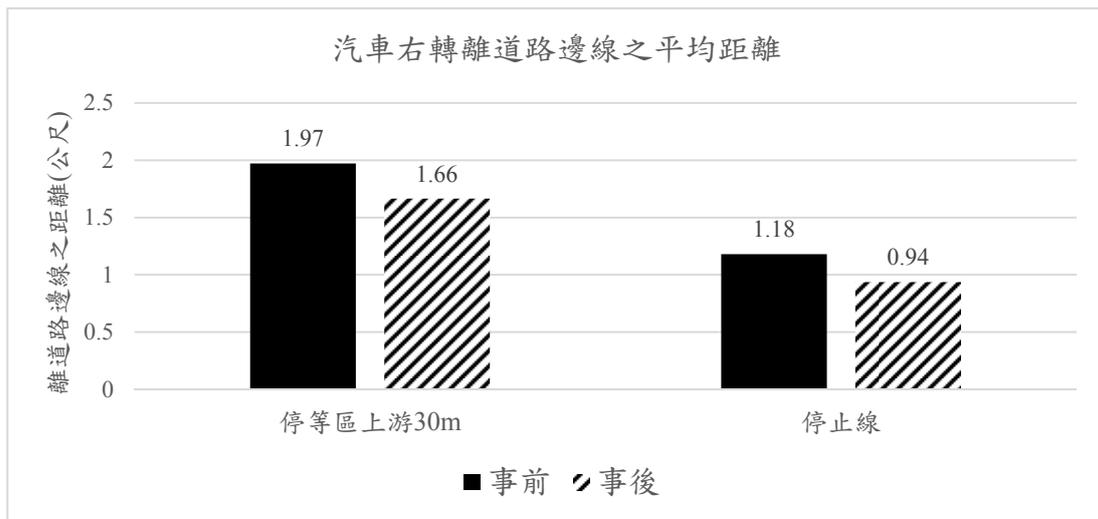


圖 4.2-9 臺中市向上文心各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離

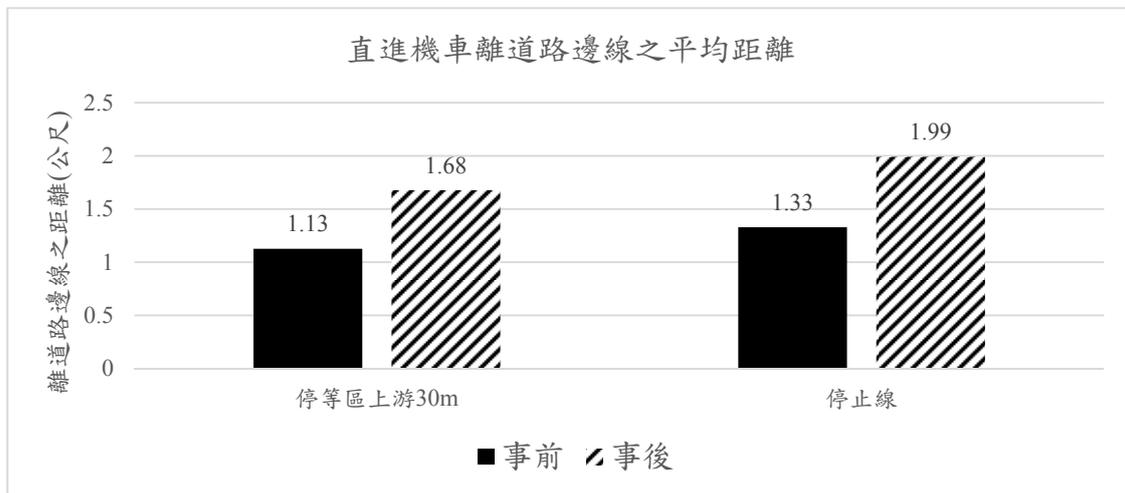


圖 4.2-10 臺中市向上文心各斷面直進機車離道路邊線之平均距離

進一步以斷面汽機車分布圖分析車輛行駛位置，圖 4.2-11 至圖 4.2-14 為路段離停等區 30 公尺處與停止線二斷面右轉汽車與直進機車行駛位置分布。橫坐標表車輛行駛位置，6.3 公尺處為路緣位置。顯示於停等區上游 30 公尺處，事前右轉汽車行駛位置高峰位於斷面上 4 公尺處；事後則右移至 4.5 公尺處。直進機車事前行駛位置主要位於斷面 5.5 公尺處為左偏態分佈，事後高峰則位於 4.5 公尺處，可看出直進機車向左移的趨勢。

停止線處右轉汽車位置之曲線與路段處相似均整體向右移，直行機車的曲線則左移且較均勻分布，表示直行機車已不局限在最外側車道上行駛。

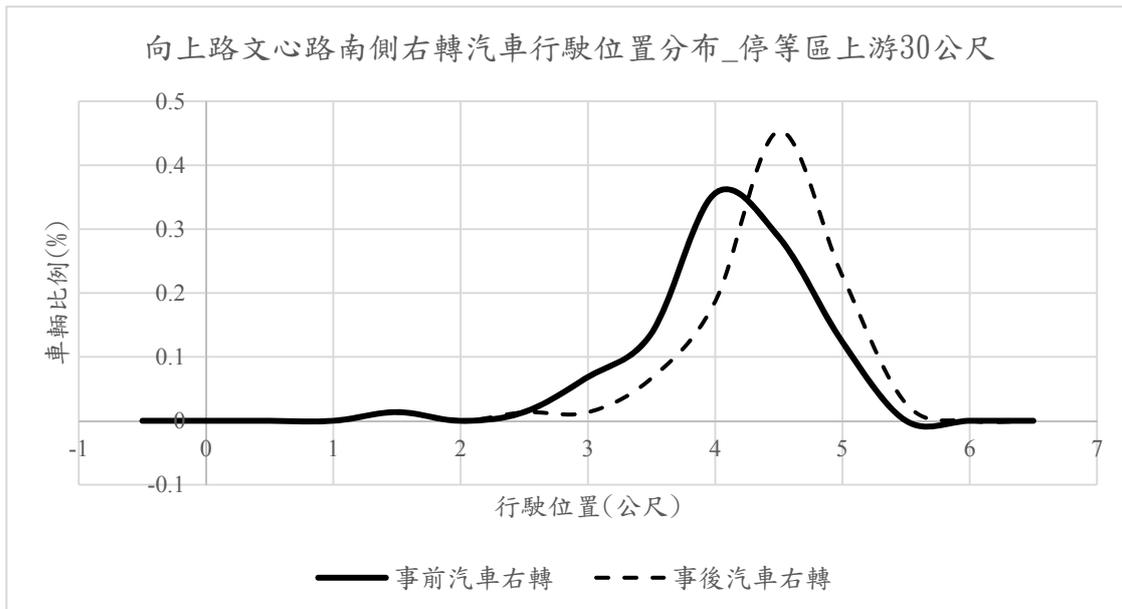


圖 4.2-11 臺中市向上文心停等區上游 30 公尺右轉汽車行駛位置分布

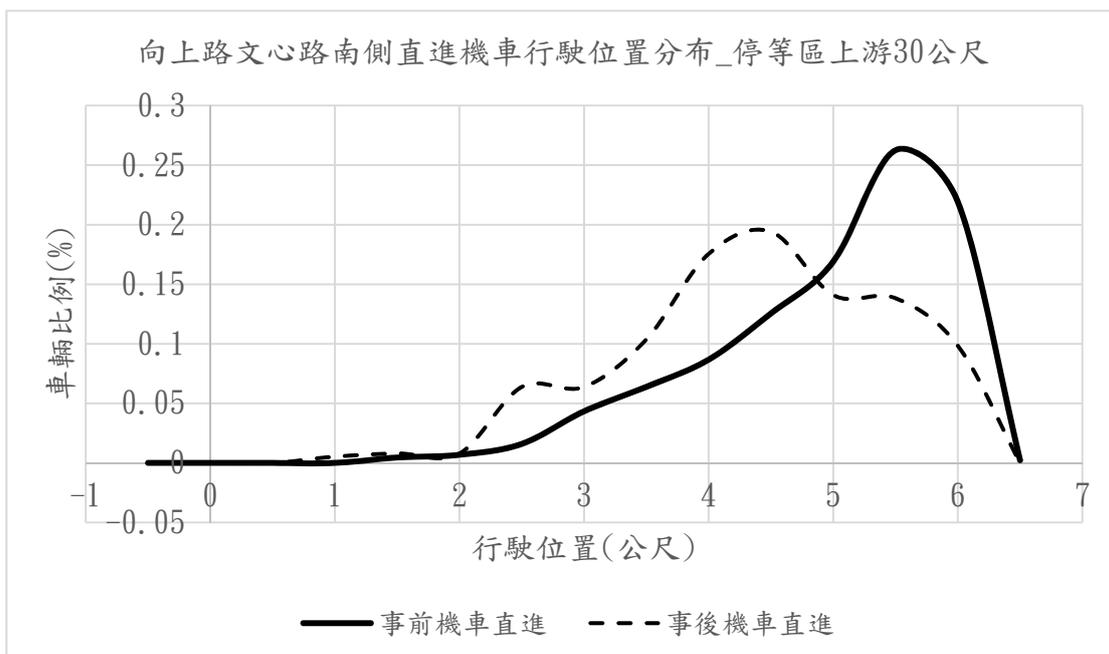


圖 4.2-12 臺中市向上文心停等區上游 30 公尺直行機車行駛位置分布

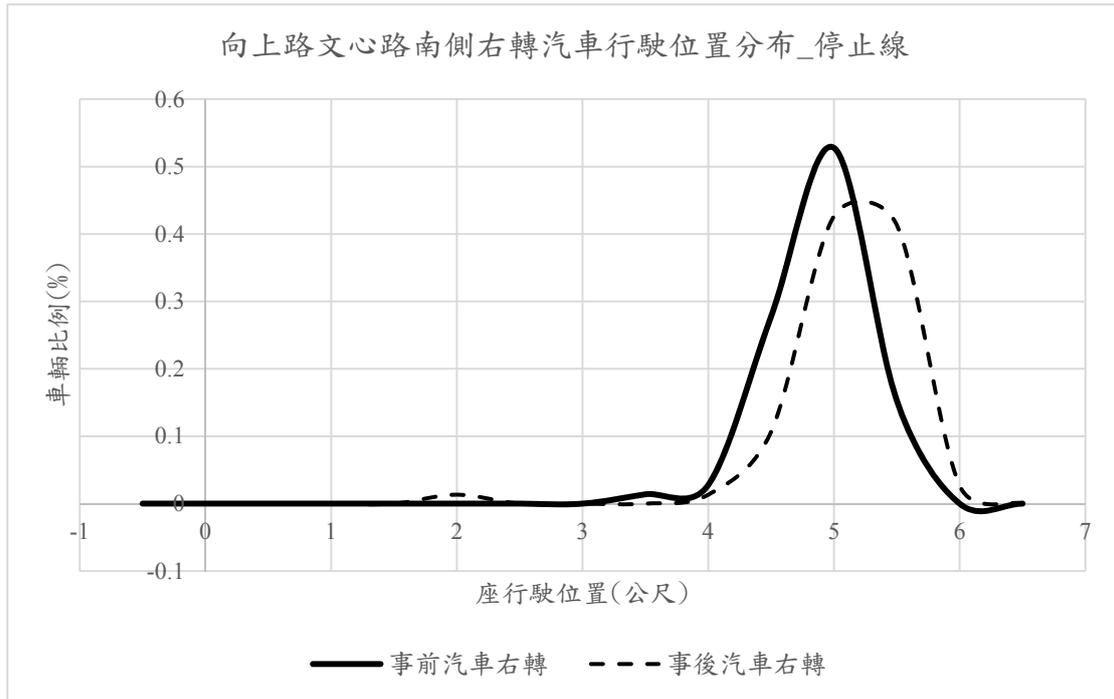


圖 4.2-13 臺中市向上文心停止線右轉汽車行駛位置分布

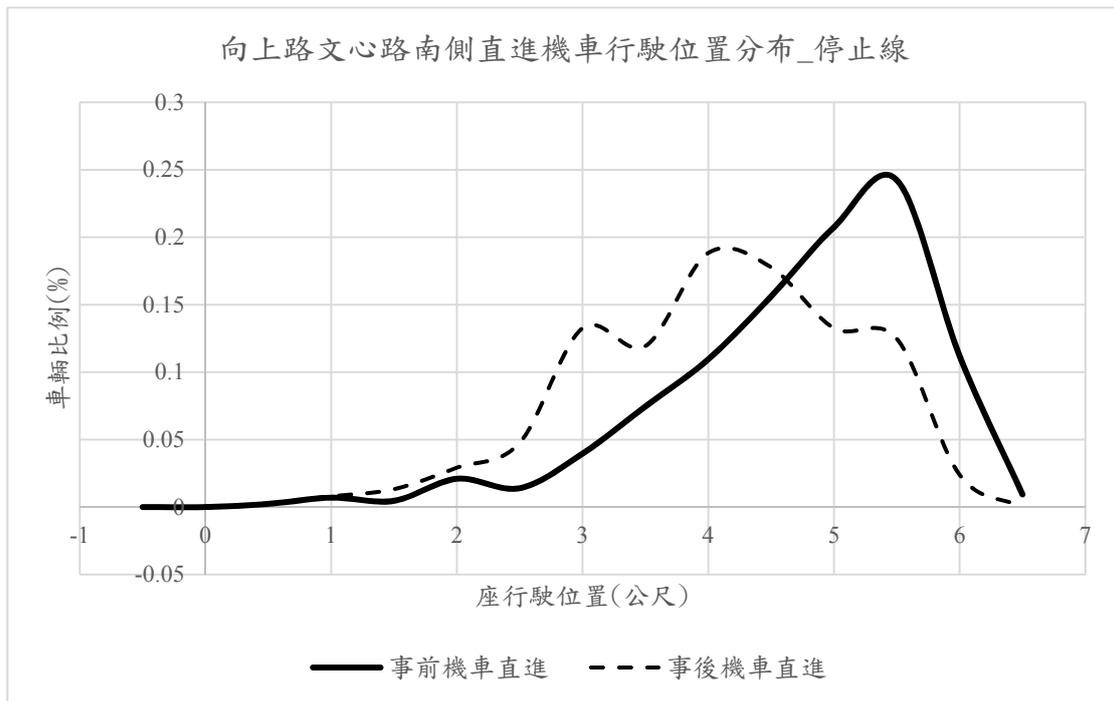


圖 4.2-14 臺中市向上文心停止線直行機車行駛位置分布

表 4.2-6 顯示於停等區上游 30 公尺處及停止線處事前與事後相比衝突指標均降低，其中停等區上游 30 公尺處降幅較明顯，顯示分流式指向線有效地提前引導右轉與直行車輛分流。停止線處的衝突指標降幅較少可能與右轉駕駛人於轉彎時原本就會向右靠有關。

表 4.2-6 臺中市文心向上事前事後潛在衝突指標比較

	停等區上游 30 公尺	停止線
事前	0.3403	0.0180
事後	0.0991	0.0122

表 4.2-7 為一小時內右轉汽車與直行機車實際衝突次數及平均後侵佔時間。事後衝突次數發生率僅事前的 57%，平均後侵佔時間也提高 0.18 秒，顯示試辦效果良好。

表 4.2-7 臺中市文心向上事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較

	PET 平均	衝突次數/右轉車輛數
事前	1.36	0.40
事後	1.54	0.17

2. 北屯路文心路四段西側

(1) 改善地點及調查概要

此路段調整部分寬 5.7 公尺，包含二車道。試辦計劃於機車停等區繪製車道化停等區，將停等區分割為兩車道各一停等區，同時各停等區改為停等區分流箭標，於左側停等區繪製兩直進小箭標，右側停等區繪製一直一右小箭標於停等區左右兩側。路段部分繪製分流式指向線，將直右合併指向線改為直與右之分流式指向線。標線繪製完成時間為 104 年 9 月 19 日。調查日期時間及車流量如表 4.2-8。

表 4.2-8 臺中市北屯文心路口西側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 8 月 12 日	8:10-9:10	198	275
事後	104 年 10 月 9 日	8:00-9:00	138	217

標線繪製事前與事後如圖 4.2-15，上圖為施工前，下圖為施工後現況照。



圖 4.2-15 臺中市北屯文心路口南側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)

(2) 事前事後分析

首先將事前及事後，直行機車、右轉汽車分別通過停止線之座標的顯著性分析，其結果如表 4.2-9 所示，直行機車之顯著性小於 0.05，故拒絕虛無假設；右轉汽車雖大於 0.05，惟僅微幅超過，尚可拒絕虛無假設，表示事前事後直行機車與右轉汽車具有顯著差異。因此後續可進行指標一之分析工作。

表 4.2-9 北屯文心路口事前事後顯著性分析

檢測項目		樣本數	t 值	顯著性
直行機車	事前	182	5.167	<0.001
	事後	186		
右轉汽車	事前	125	1.964	0.051
	事後	81		

圖 4.2-16 可看出事後右轉車於路段及停止線處離道路邊線距離均較事前近。圖 4.2-17 顯示直進機車事後於停止線上游 60 公尺處事後平均距離略小於事前，停等區上游 30 公尺處及停止線處均較事前遠離道路邊線。

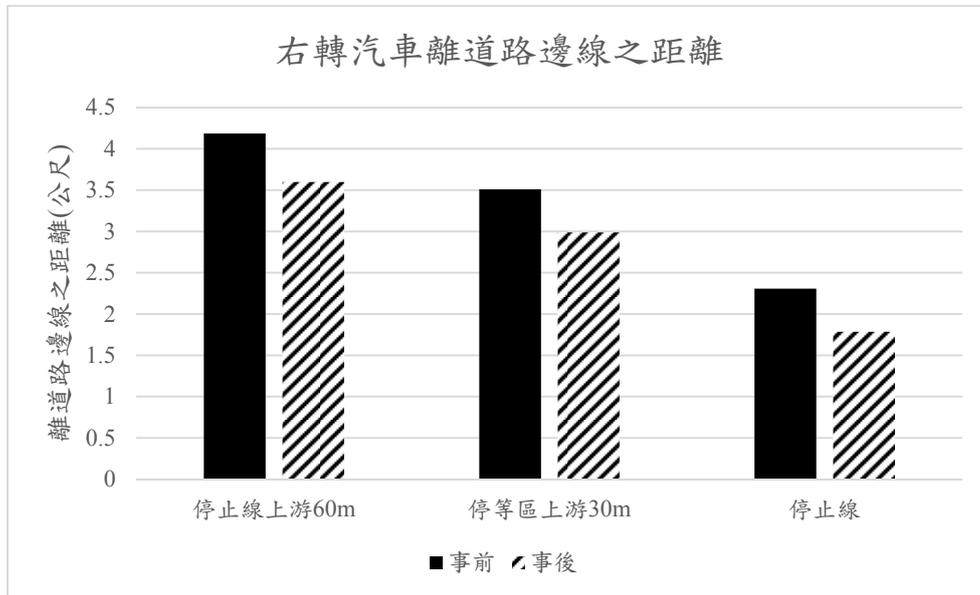


圖 4.2-16 臺中市北屯文心各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離

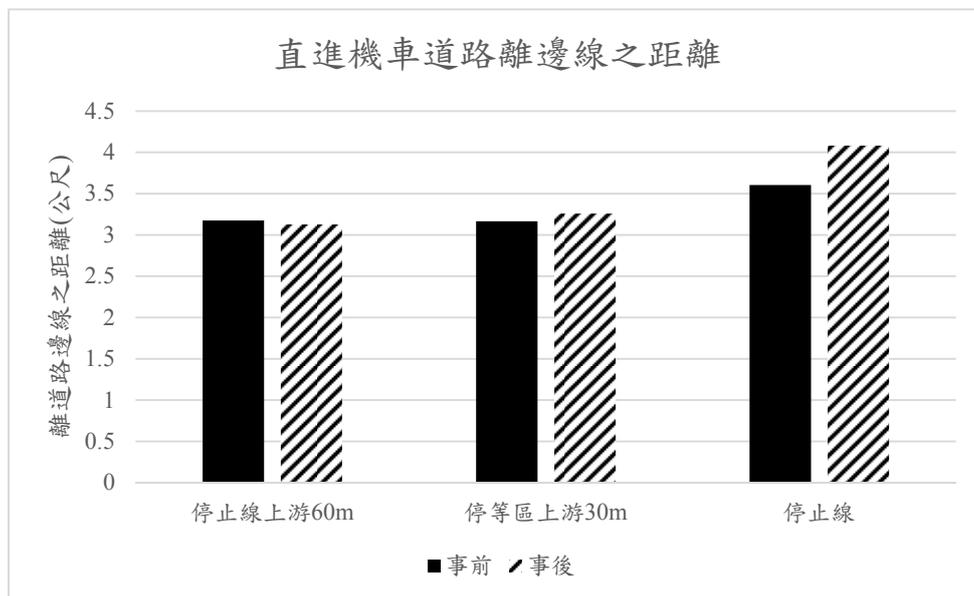


圖 4.2-17 臺中市北屯文心各斷面直進機車離道路邊線之平均距離

各斷面汽機車行駛位置分布圖如圖 4.2-18 至圖 4.2-23，分別為停止線上游 60 公尺、停等區上游 30 公尺及停止線處。橫座標表車輛行駛位置，6 公尺處為路緣位置，縱座標為車輛百分比。由於改善地點正在進行工程，道路線型偏移，駕駛人未必完全遵守行駛於車道範圍內因此橫座標可能為負值，表駕駛人行駛於

偏移的車道或行駛於改善區域左側道路。顯示於停止線上游 60 公尺處，事前與事後右轉汽車散布在整個断面，事前高峰位於 0 公尺處，事後稍向右偏。直進機車事前較分散於断面，事後於 2.5 公尺之峰值處更為集中。

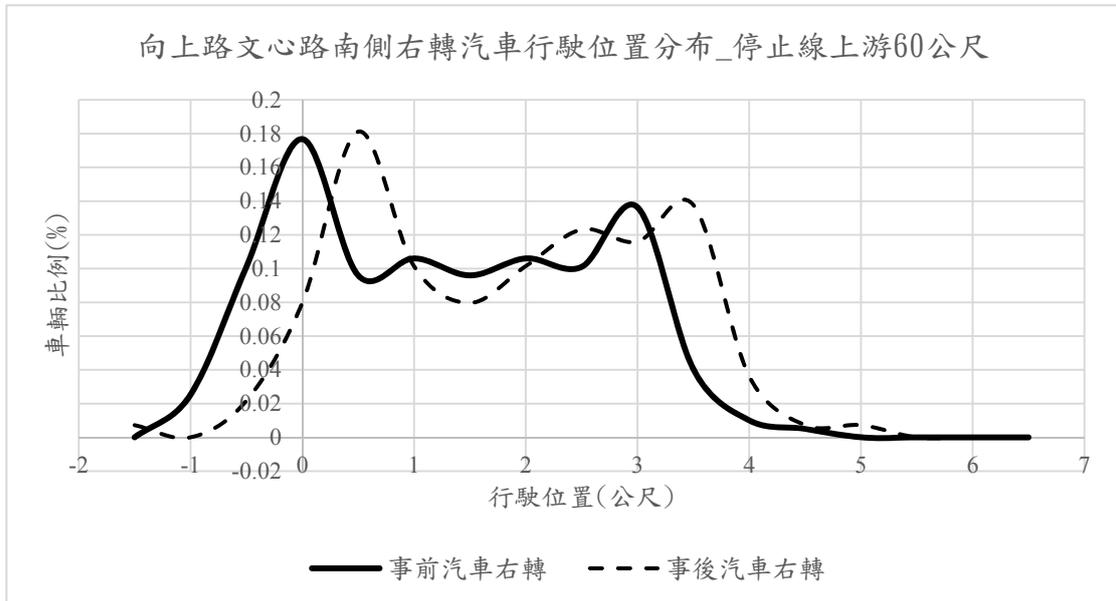


圖 4.2-18 臺中市北屯文心停止線上游 60 公尺處右轉汽車行駛位置分布

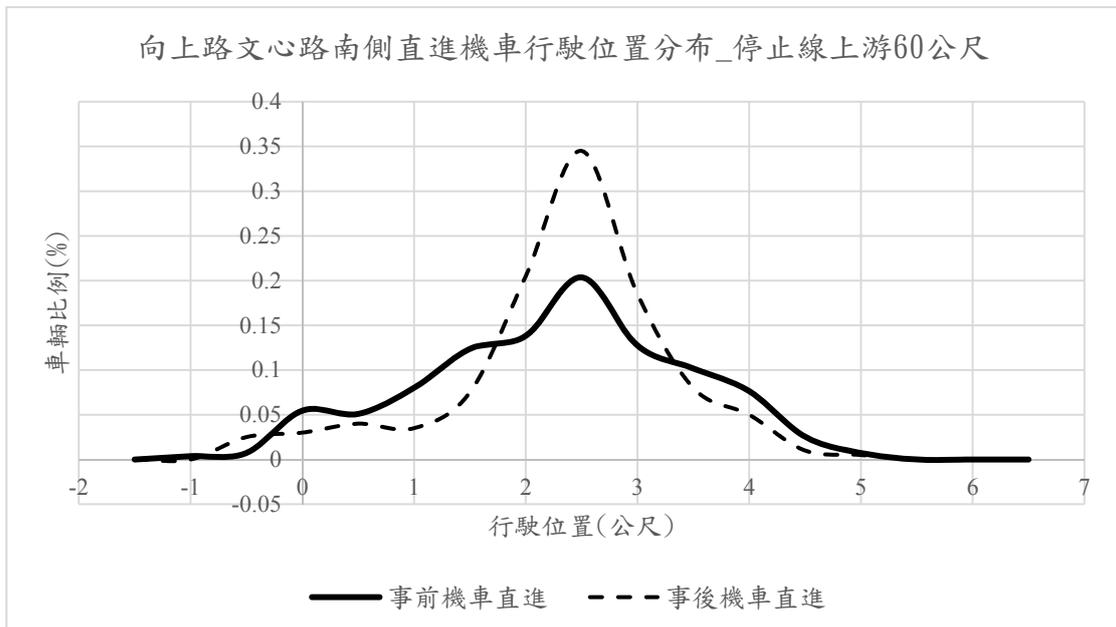


圖 4.2-19 臺中市北屯文心停止線上游 60 公尺處直行機車行駛位置分布

距停等區上游 30 公尺處，可發現事前事後右轉汽車有兩高峰，此為改善路段的二個車道。改善方案中，內側車道指向線由直右改為直進，然而由此圖看來右轉車於停等區上游 30 公尺處時仍未變換車道。比較事前事後右轉車位置，發現事後右轉車較事前靠近右側。停止線處，右轉汽車事前因內側車道允許右轉有

二峰值，事後由於改為直進，有部分右轉車轉移至最外側車道，但內側車道仍有右轉汽車行駛。直進機車的變化於兩斷面則較不明顯。

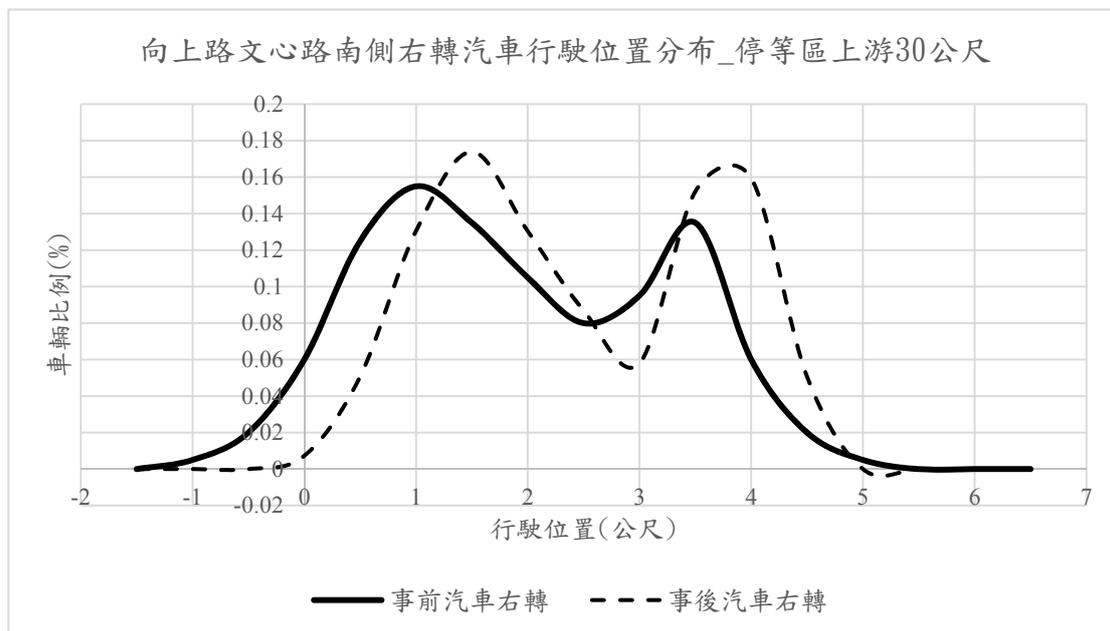


圖 4.2-20 臺中市北屯文心停等區上游 30 公尺處右轉汽車行駛位置分布

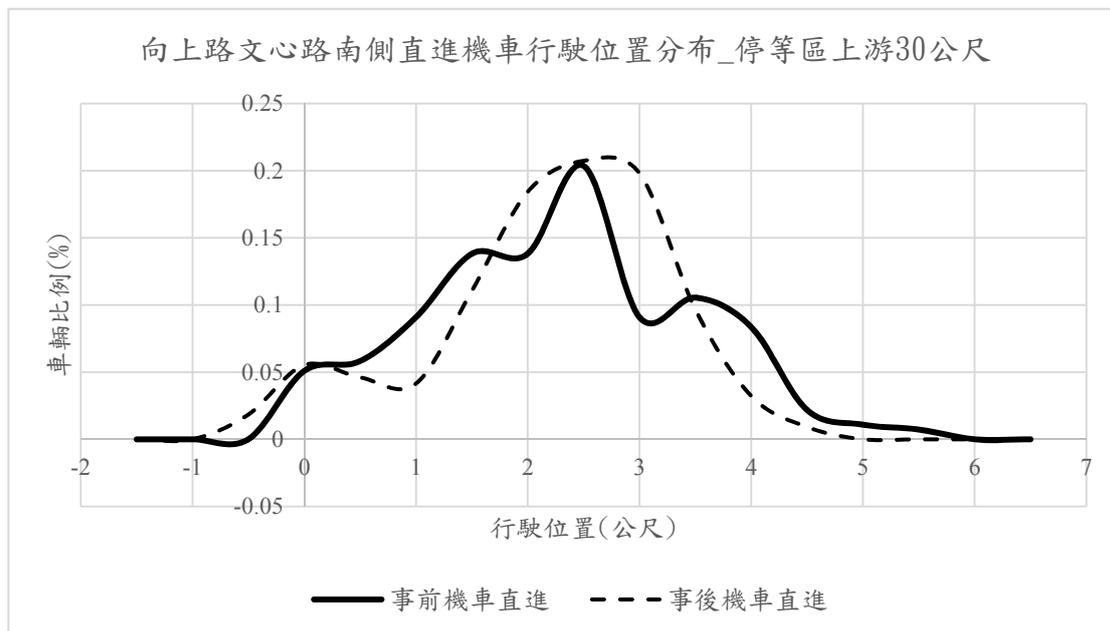


圖 4.2-21 臺中市北屯文心停等區上游 30 公尺處直行機車行駛位置分布

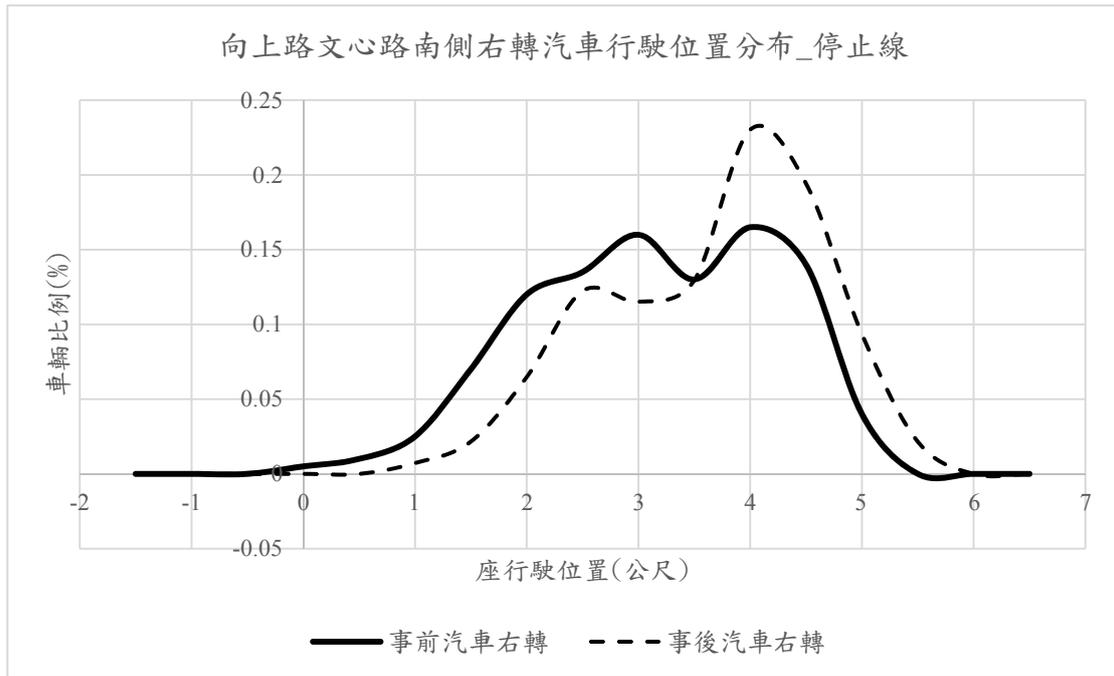


圖 4.2-22 臺中市北屯文心停止線右轉汽車行駛位置分布

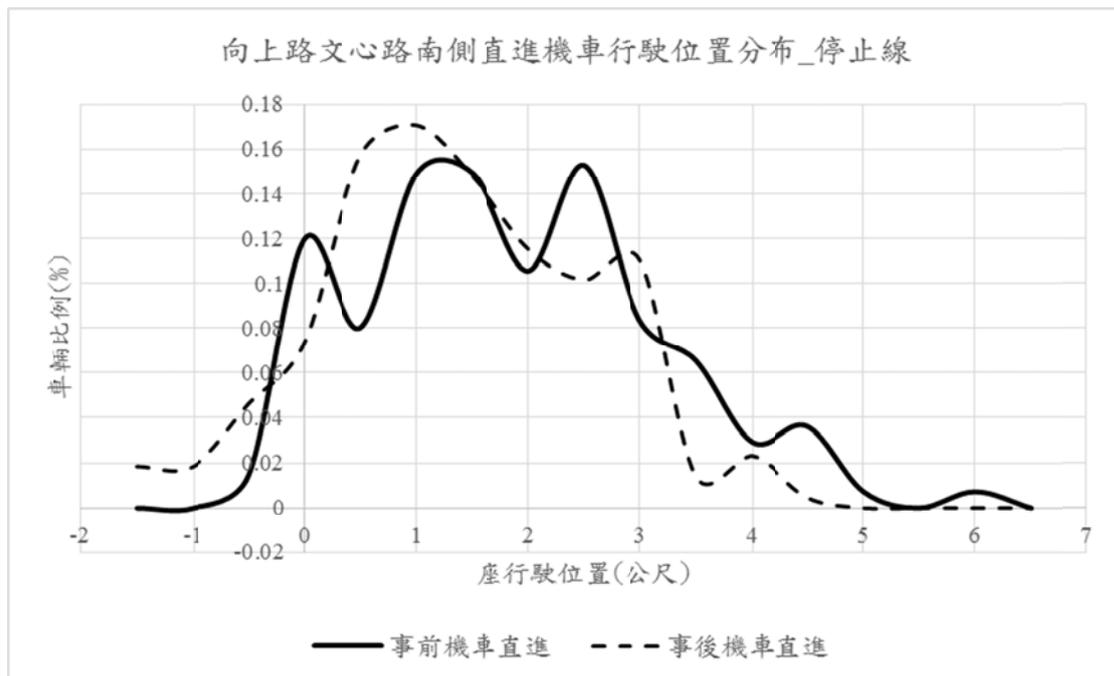


圖 4.2-23 臺中市北屯文心停止線直行機車行駛位置分布

以衝突指標分析事前事後潛在衝突，發現事後由於右轉車右移，因此三斷面衝突指標均降低，如表 4.2-10。

表 4.2-10 臺中市北屯文心事前事後潛在衝突指標比較

	停止線上游 60 公尺	停等區上游 30 公尺	停止線
事前	0.4482	0.3154	0.0700
事後	0.3847	0.1946	0.0117

以實際衝突數與平均後侵佔時間評估事前事後變化，發現衝突次數減少 6.5%，但事後車流量僅事前 73%，因此衝突有增加的趨勢，如表 4.2-11。

此路口目前無法判斷事後是否改善。由影像發現實際衝突多為內側車道右轉汽車與其右側包含停等區與車道上機車之衝突，因此仍需改善右轉車之遵守率以減少右轉側撞衝突。

表 4.2-11 臺中市北屯文心事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較

	PET 平均	衝突次數/右轉車輛數
事前	1.36	0.17
事後	1.25	0.19

3. 北屯路太原路三段西側

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 5.9 公尺。試辦計劃於機車停等區繪製為停等區分流箭標，加入一直一右小箭標於停等區左右兩側。路段部分繪製分流式指向線，將直右合併式指向線改為分流式指向線。標線繪製完成時間為 104 年 9 月 22 日。調查日期時間及車流量於表 4.2-12。

表 4.2-12 臺中市北屯太原路口南側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 8 月 12 日	09:00-10:00	30	553
事後	104 年 10 月 9 日	08:00-09:00	23	524

標線繪製事前與事後如圖 4.2-24，上圖為施工前，下圖為施工後現況照。



圖 4.2-24 臺中市北屯太原路口西側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)

(2) 事前事後分析

首先將事前及事後，直行機車、右轉汽車分別通過停止線之座標的顯著性分析，其結果如下表 4.2-13，事前事後直行機車之顯著性小於 0.05，故拒絕虛無假設，表示事前事後直行機車具有顯著差異；事前事後汽車右轉可能是因樣本數過小之緣故，其顯著性大於 0.05，後續仍將嘗試進行指標一之分析工作。

表 4.2-13 北屯太原路口事前事後顯著性分析

檢測項目		樣本數	t 值	顯著性
直行機車	事前	552	8.294	<0.001
	事後	524		
右轉汽車	事前	30	0.573	0.569
	事後	23		

圖 4.2-25 可看出事後右轉車僅於停止線處離道路邊線距離較事前近，停等區上游處及上游 30 公尺處均較事前遠離路線。圖 4.2-26 顯示直進機車事後於路段及停止線處均較事前遠離道路邊線。

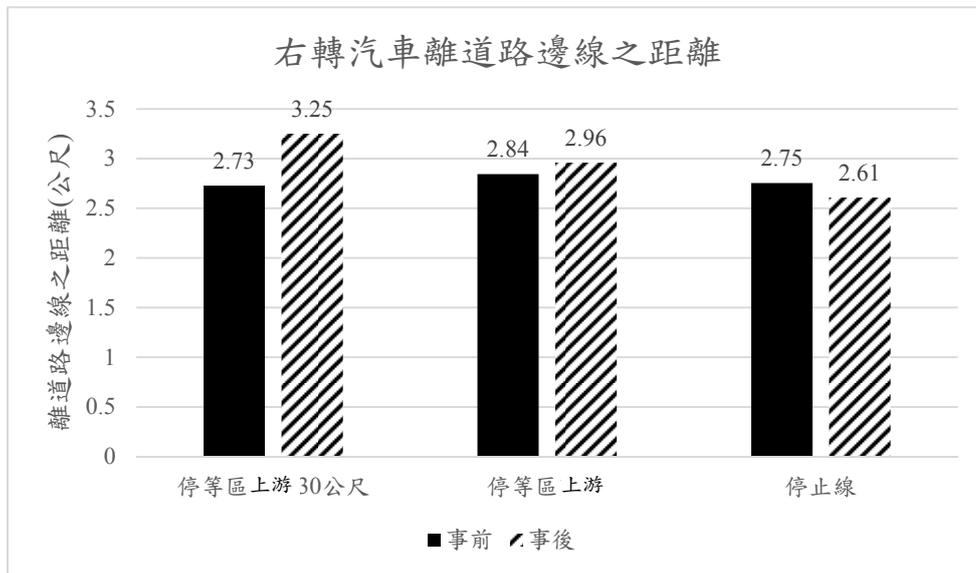


圖 4.2-25 臺中市北屯太原各斷面右轉汽車離道路邊線之平均距離

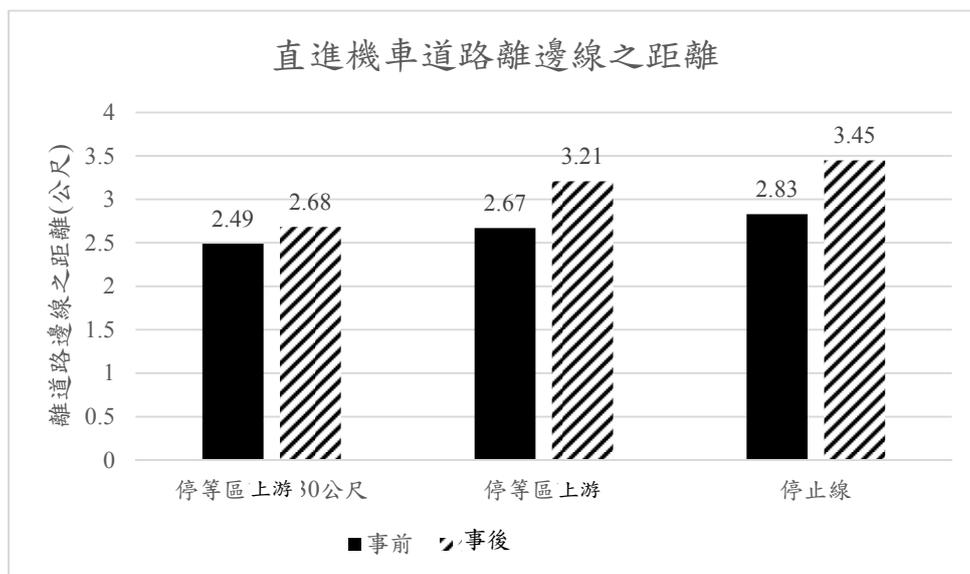


圖 4.2-26 臺中市北屯太原各斷面直進機車離道路邊線之平均距離

断面汽機車分布圖如圖 4.2-27 至圖 4.2-32，分別顯示路段離停等區上游 30 公尺處、停等區上游與停止線三断面右轉汽車與直進機車行駛位置分布。橫坐標表車輛行駛位置，5.9 公尺處為路緣位置。由於部分車輛行駛於路肩，因此紀錄位置可能大於 5.9 公尺。顯示於停止線上游 30 公尺處，事前右轉車輛行駛位置較均勻分佈於 1 至 4 公尺處，事後則於斷面上 2.25 公尺及 4 公尺處有兩高峰。直進機車事前行駛位置主要於 3.5 公尺處，事後較平均分佈於断面。

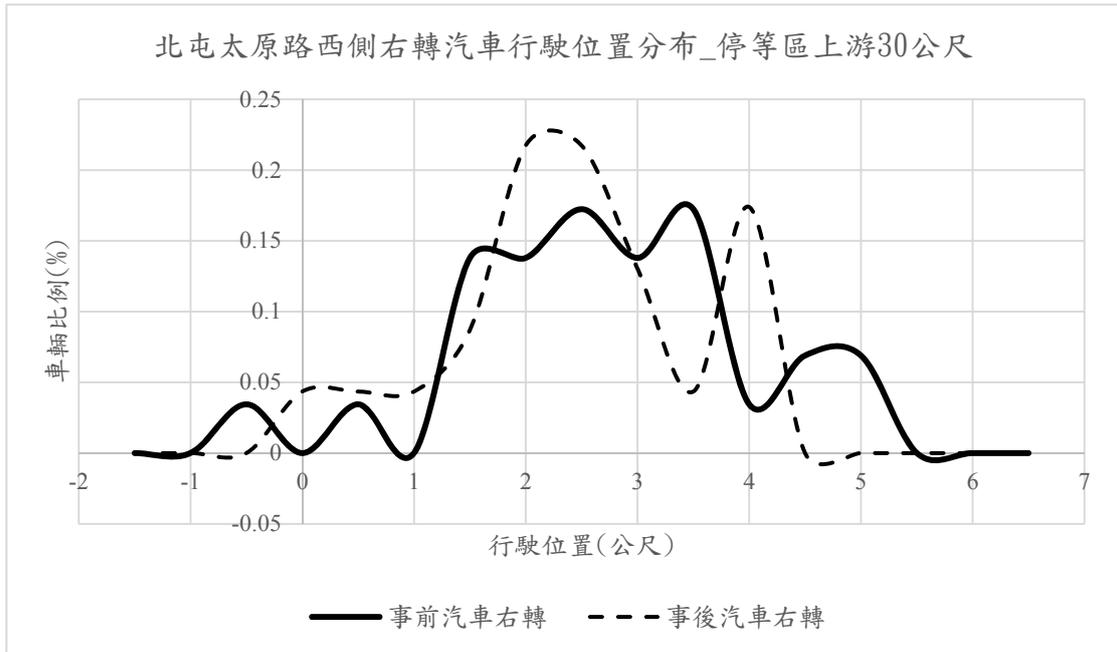


圖 4.2-27 臺中市北屯太原停等區上游 30 公尺處右轉汽車行駛位置分布

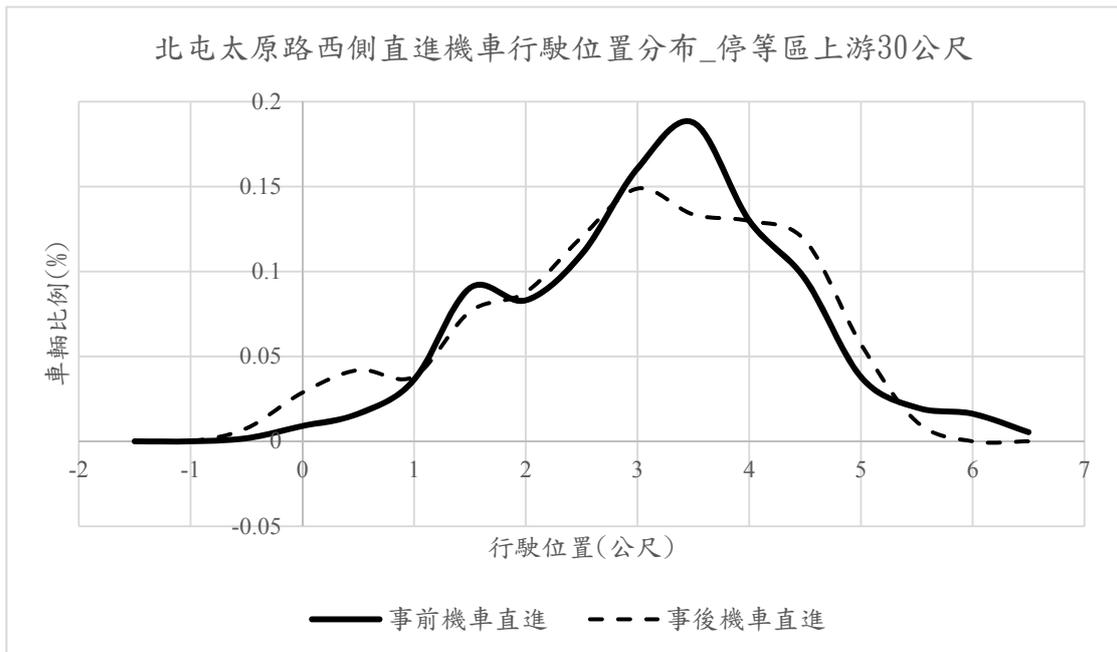


圖 4.2-28 臺中市北屯太原停等區上游 30 公尺處直行機車行駛位置分布

停等區下緣的事前右轉汽車位置形成 2 高峰，主要位置為內側車道；事後右轉汽車相較於事前則更向左偏移。事前與事後直進機車相比，事後直進機車曲線較事前遠離路緣。

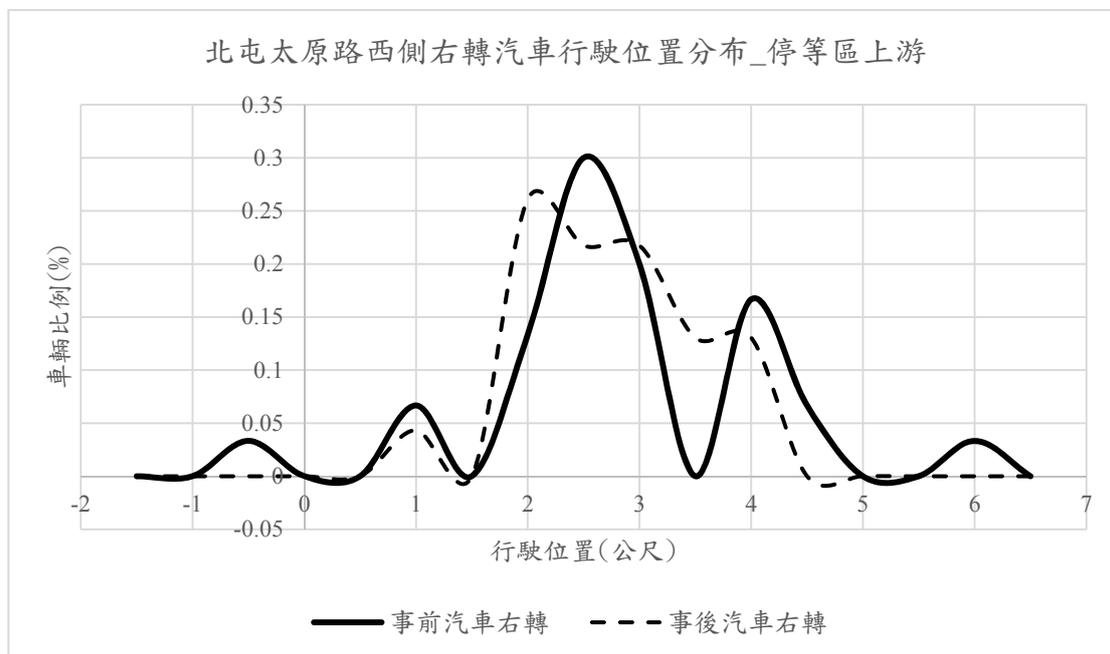


圖 4.2-29 臺中市北屯太原停等區下緣右轉汽車行駛位置分布

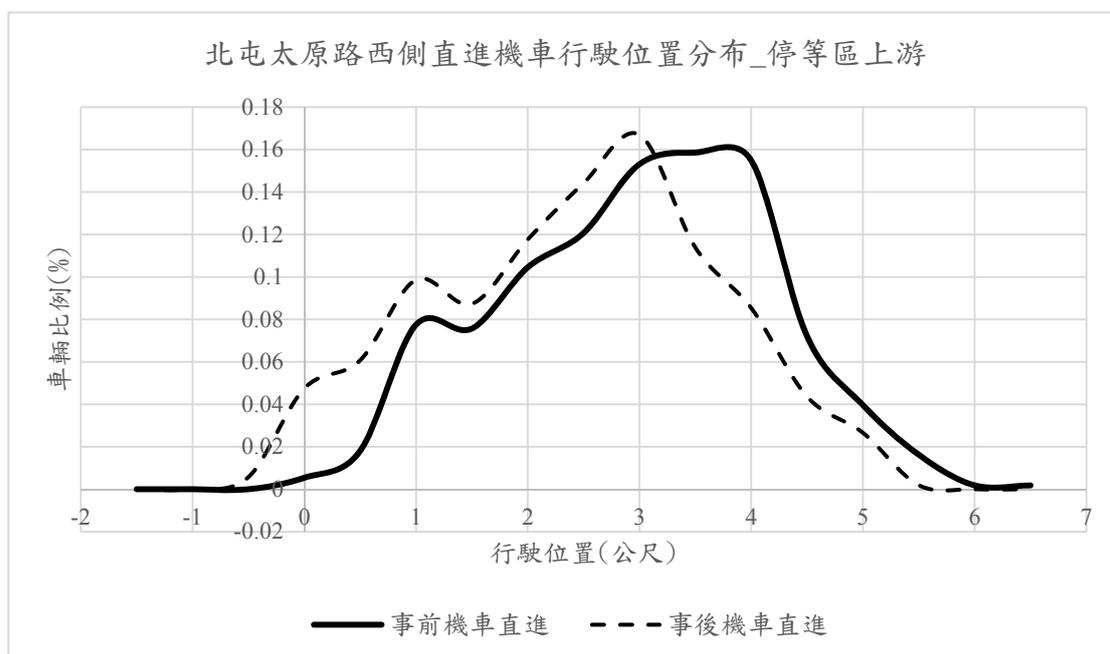


圖 4.2-30 臺中市北屯太原停等區下緣直行機車行駛位置分布

於停止線處，事前右轉汽車有約 28%的車輛於內側車道右轉，事後也有約 30%的汽車於混合車道內側右轉，但有約 27%轉移至車道外側。直進機車可明顯看出事後向左偏移趨勢。

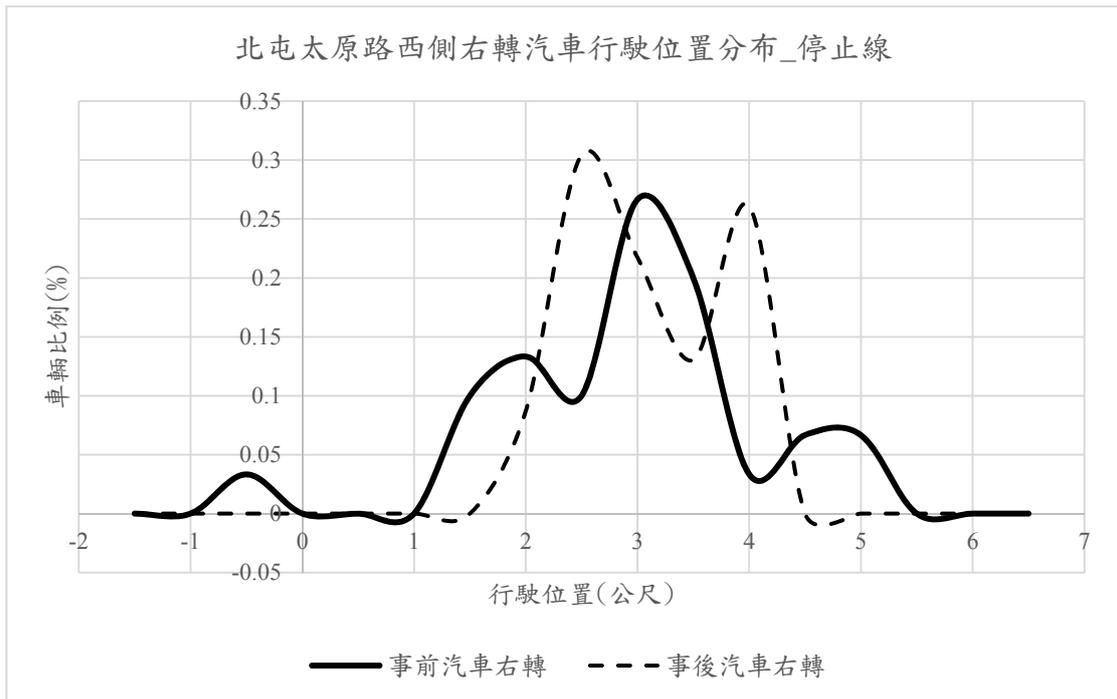


圖 4.2-31 臺中市北屯太原停止線右轉汽車行駛位置分布

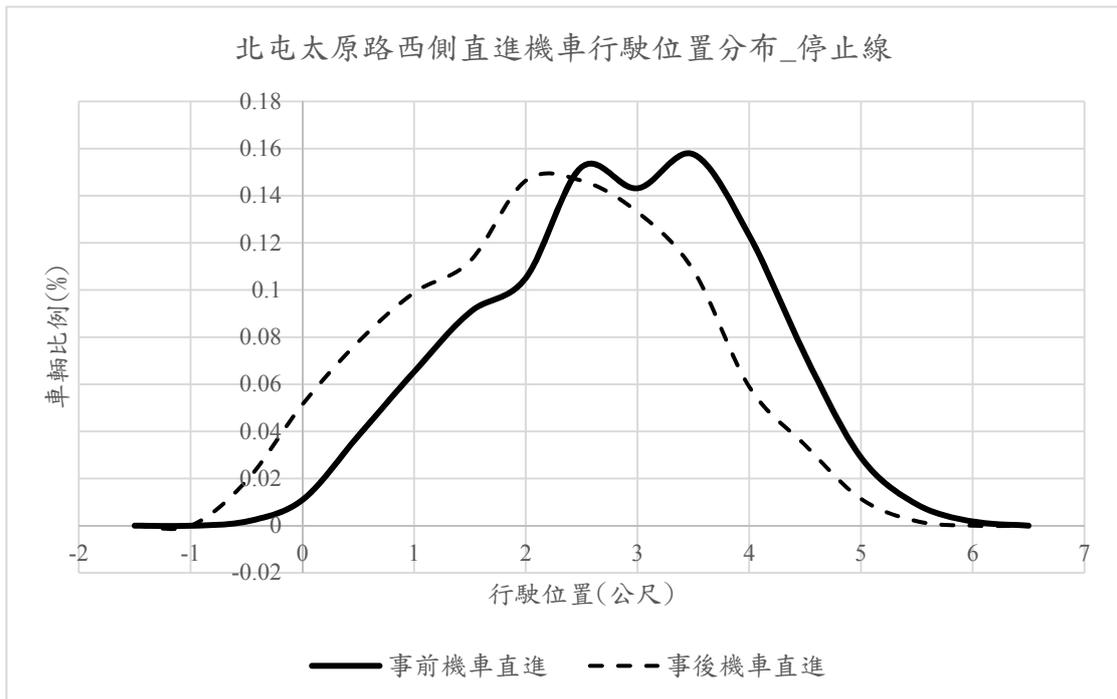


圖 4.2-32 臺中市北屯太原停止線直行機車行駛位置分布

表 4.2-14 顯示於路段上之衝突指標上升了 12.8%，停等區下緣及停止線處則分別下降 40.6%及 68.2%。雖然事後右轉汽車位置仍有部分位於道路偏左側，但有部分右轉汽車轉移至右側，且直進機車較事前靠右，因此潛在衝突指標降低。

表 4.2-14 臺中市北屯太原事前事後潛在衝突指標比較

	停等區上游 30 公尺	停等區上游	停止線
事前	0.3113	0.2521	0.1992
事後	0.3511	0.1497	0.0632

表 4.2-15 為一小時內右轉汽車與直行機車實際衝突次數及平均後侵佔時間。事後衝突次數發生率略為提升，事後平均後侵佔時間提高 0.29 秒。

表 4.2-15 臺中市北屯太原事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較

	PET 平均	衝突次數/右轉車輛數
事前	1.42	0.27
事後	1.71	0.35

4. 早溪西路振興路東側

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 5.5 公尺。試辦計劃將慢車道線取消，與內側車道合併為混合車道，機車停等區改為停等區分流箭標，於停等區內繪製一直一右小箭標於停等區左右兩側。路段部分繪製分流式指向線，將直右合併指向線改為直與右之分流式指向線。最內側車道則維持左轉專用道。標線繪製完成時間為 104 年 9 月 18 日。調查日期時間及車流量於表 4.2-16。

表 4.2-16 臺中市早溪西振興路口南側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 7 月 14 日	9:00~9:30	28	297
事後	104 年 10 月 16 日	9:00~9:30	21	312

標線繪製事前與事後如圖 4.2-33，上圖為施工前，下圖為施工後現況照。



圖 4.2-33 臺中市旱溪西振興路口東側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)

(2) 事前事後分析

因本路口附近無合適高樓可進行高空調查，僅進行平均後侵占時間與衝突比例分析，如表 4.2-17 所示，在 PET 方面，事前事後差異不大，但事後的衝突比例明顯下降約 46%，由此判定改善措施可以有效引導直行車靠左、右轉車靠右行駛，並降低同向右轉側撞的肇事風險。

表 4.2-17 臺中市旱溪西振興事前事後後侵占時間平均與衝突次數比較

	PET 平均	衝突次數/右轉車輛數
事前	1.49	0.54
事後	1.44	0.29

5. 雙十路精武路西側

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 6.6 公尺。試辦計劃將慢車道線取消，與內側車道合併為混合車道，

機車停等區改為停等區分流箭標，於停等區內繪製一直一右小箭標於停等區左右兩側。路段部分繪製分流式指向線，將直右合併指向線改為直與右之分流式指向線。內側車道維持左轉專用道配置。標線繪製完成時間為 104 年 9 月 19 日。調查日期時間及車流量於表 4.2-18。

表 4.2-18 臺中市雙十精武路口西側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 7 月 13 日	16:30~17:00	41	212
事後	104 年 10 月 16 日	16:10~16:40	50	187

標線繪製事前與事後如圖 4.2-34，上圖為施工前，下圖為施工後現況照。

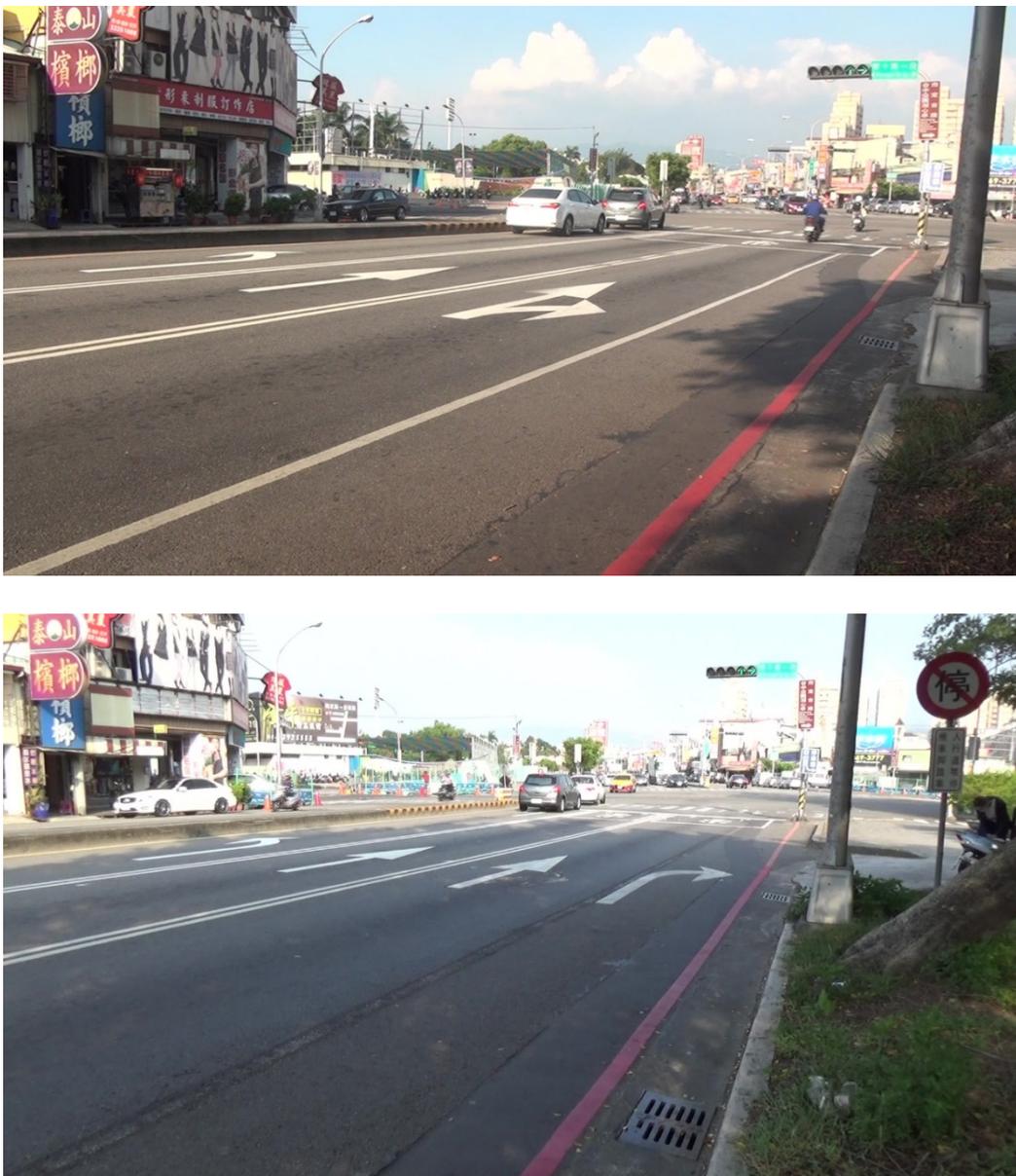


圖 4.2-34 臺中市雙十精武路口西側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)

(2) 事前事後分析

因本路口附近無合適高樓可進行高空調查，僅進行平均後侵占時間與衝突比例分析，如表 4.2-19 所示，衝突比例維持一樣，在 PET 方面，事後略高於事前，表示右轉車與直行機車的軌跡交會秒數增加了，兩者之同向右轉側撞的肇事風險降低。

表 4.2-19 臺中市雙十精武事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較

	PET 平均	衝突次數/右轉車輛數
事前	1.37	0.22
事後	1.45	0.22

6. 國光路復興路東側

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 5.4 公尺。試辦計劃將慢車道線取消，與內側車道合併為混合車道，機車停等區改為停等區分流箭標，於停等區內繪製一直一右小箭標於停等區左右兩側。路段部分繪製分流式指向線，將直右合併指向線改為直與右之分流式指向線。標線繪製完成時間為 104 年 9 月 16 日。調查日期時間及車流量於表 4.2-20。

表 4.2-20 臺中市國光復興路口東側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 7 月 16 日	16:00~16:30	22	89
事後	104 年 10 月 16 日	16:30~17:00	39	67

標線繪製事前與事後如圖 4.2-35，上圖為施工前，下圖為施工後現況照。



圖 4.2-35 臺中市國光復興路口東側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)

(2) 事前事後分析

因本路口附近無合適高樓可進行高空調查，僅進行平均後侵占時間與衝突比例分析，如表 4.2-21 所示，PET 平均上升，衝突比例略為上升，推測原因是此路口鄰近交叉口處有設置停車格，令新型改善措施的改善效益不彰。

表 4.2-21 臺中市國光復興路口東側事前事後後侵占時間平均與衝突次數比較

	PET 平均	衝突次數/右轉車輛數
事前	1.27	0.23
事後	1.31	0.31

7. 三民路五權路崇德路東北側

(1) 改善地點及調查概要

此路段寬 7 公尺。車道維持三車道，轉向配置分別為左轉專用道、直行車道和直右車道。試辦計劃於外側兩車道之機車停等區繪製車道化停等區，將停等區分割為兩車道各一停等區，同時各停等區改為停等區分流箭標，於左側停等區繪製兩直進小箭標，右側停等區繪製一直一右小箭標於停等區左右兩側。路段部分繪製分流式指向線，直與右之分流式指向線。標線繪製完成時間為 104 年 9 月

21 日。調查日期時間及車流量於表 4.2-22。

表 4.2-22 臺中市三民五權路口東北側車流量調查日期時間與車流量

	調查日期	調查時間	右轉汽車流量	直行機車流量
事前	104 年 7 月 13 日	16:00~16:30	83	97
事後	104 年 10 月 9 日	15:30~16:00	95	114

標線繪製事前與事後如圖 4.2-36，上圖為施工前，下圖為施工後現況照。



圖 4.2-36 臺中市三民五權路口東北側改善前後現場照片(事前：上，事後：下)

(2) 事前事後分析

因本路口附近無合適高樓可進行高空調查，僅進行平均後侵占時間與衝突比例分析，如表 4.2-23 所示，分析結果顯示此路口之平均後侵占時間與衝突比例，

PET 變化不大，但衝突比例呈現明顯下降之趨勢，表示分流式指向線和車道化停等區有助於改善此路口之同向右轉側撞肇事。

表 4.2-23 臺中市三民五權路口東北側事前事後後侵佔時間平均與衝突次數比較

	PET 平均	衝突次數/右轉車輛數
事前	1.52	0.17
事後	1.56	0.09

4.2.3 綜合比較分析

本小節匯集上述調查路口各指標狀況，針對各試辦地點之事前事後比較分析結果地點進行列表分析。表 4.2-24 顯示直行機車與道路標線之距離，大多數事後路口之直行機車與道路標線距離變遠，尤其越接近停止線時，其事前事後之距離差異越大，顯示新型改善措施對於直行機車之引導作用為佳。北屯文心停止線上游 60 公尺斷面處之機車與邊線距離稍微下降，推測是因為在道路旁有設置公車停靠站，使汽機車無法行駛在適當之轉向車道上。

表 4.2-24 直行機車與邊線之距離各路口比較表

交叉口	斷面處	指標一：直行機車與邊線之距離				
		停止線上游 60 公尺	停等區上游 30 公尺	停止線上游 20 公尺	停等區下緣處	停止線
北屯文心	事前	3.17	3.17			3.61
	事後	3.13	3.26			4.08
	差異	-1.26%	2.84%			13.02%
向上文心	事前		1.13			1.33
	事後		1.68			1.99
	差異		48.67%			49.62%
北屯太原	事前		2.49		2.67	2.83
	事後		2.68		3.21	3.45
	差異		7.63%		20.22%	21.91%

單位：公尺

表 4.2-25 顯示右轉汽車與道路標線之距離，大多數事後路口之右轉汽車與道路標線距離變近，以北屯文心路口和向上文心路口之效果最為顯著，顯示新型改善措施對於右轉汽車之引導作用為佳。北屯太原路口成效不彰，推測是因為路段上設有公車停靠區，使新型改善措施之效益下降。

表 4.2-25 右轉汽車與邊線之距離各路口比較表

交叉口	斷面處	指標一：右轉汽車與邊線之距離				
		停止線上游 60 公尺	停等區上游 30 公尺	停止線上游 20 公尺	停等區下緣處	停止線
北屯文心	事前	4.19	3.51			2.31
	事後	3.60	2.99			1.78
	差異	-14.08%	-14.81%			-22.94%
向上文心	事前		1.97			1.18
	事後		1.66			0.94
	差異		-15.74%			-20.34%
北屯太原	事前		2.73		2.84	2.75
	事後		3.25		2.96	2.61
	差異		19.05%		4.23%	-5.09%

單位：公尺

表 4.2-26 為各路口潛在衝突指標之比較表，各路口斷面處之潛在衝突皆有下降的趨勢，顯示新型改善措施可有效的降低路口直行機車與右轉汽車之肇事風險。北屯太原路口停等區上游 30 公尺處之潛在衝突指標略微提升，推測是因為此處有公車停靠區，影響了汽機車之行駛路徑。

表 4.2-26 潛在衝突指標各路口比較表

交叉口	斷面處	指標二：潛在衝突指標				
		停止線上游 60 公尺	停等區上游 30 公尺	停止線上游 20 公尺	停等區下緣處	停止線
博愛十全	事前			0.1148	0.0913	0.0478
	事後			0.0712	0.0542	0.0398
	差異			-37.98%	-40.64%	-16.74%
北屯文心	事前	0.4482	0.3154			0.0700
	事後	0.3847	0.1946			0.0117
	差異	-14.17%	-38.30%			-83.29%
向上文心	事前		0.3403			0.0180
	事後		0.0991			0.0122
	差異		-70.88%			-32.22%
北屯太原	事前		0.3113		0.2521	0.1992
	事後		0.3511		0.1497	0.0632
	差異		12.79%		-40.62%	-68.27%

表 4.2-27 為右轉汽車與直行機車之平均 PET 與衝突發生率，各路口之 PET

平均秒數差異不大，多數呈現上升趨勢，表示直行機車與右轉汽車之交織軌跡時間上升。整體而言，向上文心路口與三民五權路口之改善績效最佳，平均 PET 呈現上升之趨勢，衝突發生率亦下降了約 50%，表示同向右轉側撞肇事風險降低。北屯文心路口之績效值較其他路口差，推測原因是原路口的側兩車道皆可右轉，改善後之路口僅最外側為右轉專用道，使得右轉汽車之駕駛習慣尚未修正。國光復興路口之衝突比例略提升，該路口之路邊停車格尚未塗銷且違停狀況嚴重，致使右轉汽車需往車道內側閃避停靠車輛。北屯太原路口近路口設有公車停靠區，迫使右轉車輛需往車道內側行駛，使得該路口之衝突比例略提升。

表 4.2-27 右轉汽車與直行機車之衝突事件數與衝突秒數各路口比較表

交叉口	斷面處	指標三：右轉汽車與直行機車之衝突事件數與衝突秒數	
		PET 平均(秒)	衝突次數/右轉車輛數
北屯文心	事前	1.36	0.17
	事後	1.25	0.19
	差異	-8.09%	11.76%
向上文心	事前	1.36	0.40
	事後	1.54	0.17
	差異	13.24%	-57.50%
北屯太原	事前	1.42	0.27
	事後	1.71	0.35
	差異	20.42%	29.63%
早溪西振興	事前	1.49	0.54
	事後	1.44	0.29
	差異	-3.36%	-46.30%
雙十精武	事前	1.37	0.22
	事後	1.45	0.22
	差異	5.84%	0.00%
國光復興	事前	1.27	0.23
	事後	1.31	0.31
	差異	3.15%	34.78%
三民五權	事前	1.52	0.17
	事後	1.56	0.09
	差異	2.63%	-47.06%

綜合上述指標分析，以車輛離道路邊線的距離及潛在衝突指標來看，雖然新型改善措施整體而言有達到引導車輛靠左/右行駛的目的地，但實際衝突比例不一

定有顯著下降。行駛於內側車道(未依指向線行駛)的右轉車為實際衝突的主要來源，以車流影片分析原因如下：

1. 路邊停車：路邊臨時停靠車輛直接影響右轉車行駛區。
2. 公車停靠區：路緣停靠型的公車停靠區公車的切入切出影響右轉車輛行駛。如北屯太原、北屯文心；向上文心為公車彎式的停靠區且離路口較遠則較不影響右轉車流。
3. 駕駛習慣：北屯文心路口事前內側第三車道(外側第二車道)可右轉，事後僅最外側車道可右轉，可能因駕駛尚未改變駕駛習慣而仍於第三車道右轉。

4.3 問卷調查

目前高雄市與臺中市之試辦地點已設置新型改善措施，本研究為了解當地民眾與用路人對於新型改善措施之觀感及試辦路口之整體成效，本研究將進行問卷調查，調查對象為行經試辦路口之民眾，分別量測民眾認知新型改善措施對於機車和路口安全層面和效率層面之改善狀況。

另外，為了解其他地區民眾對於新型改善措施之看法，問卷亦經由網路平台發送，目的在於採集到不同地區、不同背景用路人之意見。

4.3.1 問卷調查作業

1. 問卷調查步驟

圖 4.3-1 為本案問卷調查之流程圖。首先，確立問卷調查之主軸，主軸訂定為探討路口設置分流式指向線、停等區分流箭標及車道化停等區後，民眾對於路口改善安全層面和效率層面之認知狀況和新型改善措施之滿意程度。基於前述之問卷主軸進行問卷內容之研擬後，可於試辦路口附近進行問卷之發放作業。回收之問卷內容進行問項分析流程後可統整出民眾對於試辦路口實施新型改善措施之滿意程度與路口改善之成效等結果，亦可依照受測族群之背景資料進行滿意程度之統計分析作業，相關結果可進一步深入探討形成原因及對應策略，並可修正後續試辦作業。

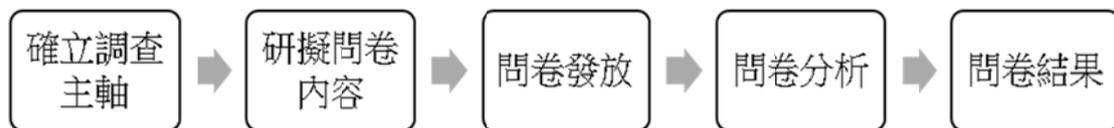


圖 4.3-1 問卷調查步驟

2. 問卷調查方式與時間

確立調查主軸與問卷之問項內容後，問卷調查方式採取路上隨機抽查，調查地點為試辦路口周遭區域。為了解民眾對於試辦地點之使用反應及執行成效，調查者會先以提問之方式，篩選出設置新型改善措施後，有行經臺中市與高雄市試

辦路口經驗之用路人，若有此經驗，則可成為本案之問卷受測者；若無，則不採用其意見。高雄市問卷調查已於104年7月13日在試辦路口周遭區域發放完畢；臺中市問卷調查則已於104年10月16日在試辦路口發放完畢；網路問卷則已在104年10月25日回收完畢。

3. 問卷研擬重點

問卷研擬以精簡為原則，使受測者可以有耐心並確實填答完畢，問卷之問項須能探測出受測者對於新型改善措施之改善成效及滿意程度，後續分析工作方能檢測新型改善措施對於路口安全改善之影響與用路人之觀感。

問卷共分成五大部分，第一部分為調查對象之背景資料，包括年齡、性別和主要交通工具等基本資料，另還有針對受測者使用試辦路口之經驗，例如行經試辦路口之使用運具特性等問項，目的在於探測受測者對於試辦路口之主要運具選擇。另外，採集之問卷樣本要以兼顧不同用路者為原則，因此每種運具皆會在問卷採集範圍內。

第二部分為量測受測者對於試辦地點設置分流式指向線之反應。首先，會向受測者介紹分流式指向線之繪製情形與圖示，並說明分流式指向線之設置目的，再來則是詢問受測者對於分流式指向線之理解程度，並量測受測者對於設置分流式指向線後，機車右轉與整體路口之安全改善程度與效率程度，最後，詢問受測者對於試辦路口設置分流式指向線之滿意程度；第三部份為量測受測者對於試辦地點設置停等區分流箭標之反應，此部分也會先介紹停等區分流箭標之繪製情形及用途，問項內容與第三部分相差無異。第四部分為量測受測者對於試辦地點設置車道化停等區之反應，第四部份之填答視試辦路口之改善工程而異，目前臺中市北屯文心路口、文心向上路口、雙十精武路口和五權三民路口有設置車道化停等區，因此此四個路口之問卷才有第四部份之問項。詳細之問卷內容及問項請參照附錄。

由於路口發放問卷會令受測者有時間壓力，因此第五部分僅在網路問卷內容。第五部分主要在探測受測者對於兩種車道化停等區標線繪設方法之看法，選擇其一對路口安全及效率改善較佳之方案。

4.3.2 填答人背景調查

試辦路口之問卷已回收完畢，高雄市博愛十全路口發放了120份，臺中市7個試辦路口各發放50份，網路問卷共507份，但因受測者有誤植或缺漏之填答狀況，本研究皆將這類情形歸類成無效問卷，後續問卷結果分析皆排除無效問卷的收錄，而以有效問卷為主，問卷回收狀況如下表 4.3-1 所示：

表 4.3-1 問卷回收情形

試辦路口	博愛十全	北屯太原	文心向上	旱溪西振興	雙十精武	北屯文心	國光復興	三民五權	網路問卷
發放份數	120	50	50	50	50	50	50	50	511
無效問卷	0	1	0	3	3	0	2	5	4

1. 性別組成

由圖 4.3-2 可得知問卷男女比例差異不大，男性約佔 55%，女性約佔 44%，其他佔 1%左右。

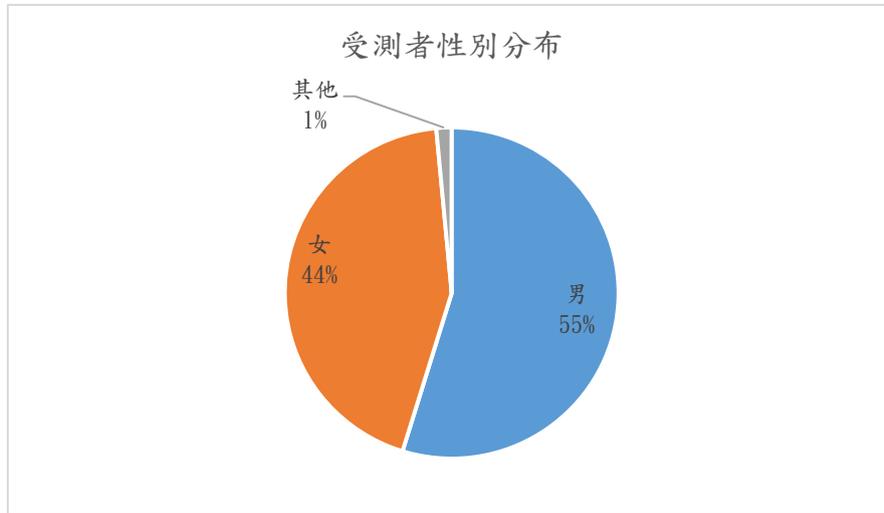


圖 4.3-2 問卷受測者性別分布

2. 年齡組成

由圖 4.3-3 可得知，18-24 歲佔 40%，25-64 歲佔 59%，65 歲以上則佔 1%。

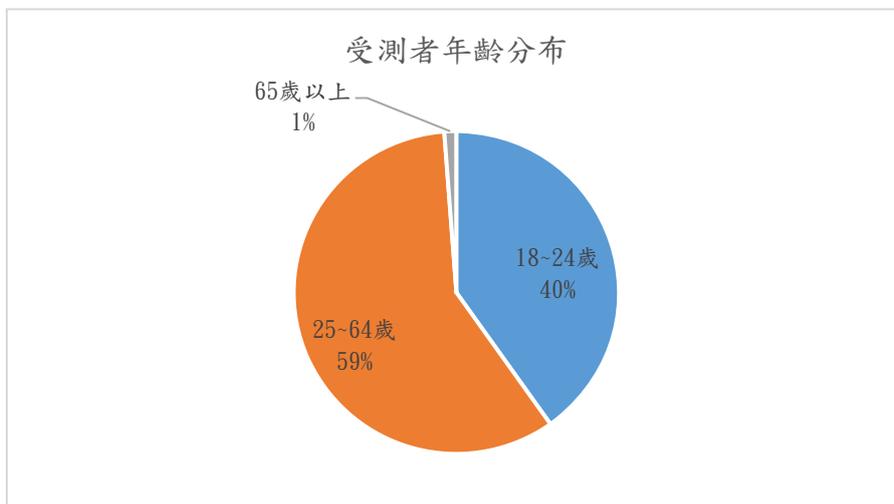


圖 4.3-3 問卷受測者年齡分布

4.3.3 問卷結果分析

1. 理解程度：探討民眾對於新型改善措施之設置目的及導引內容是否有充分的認知程度

圖 4.3-4 顯示，約 55%的民眾可以充分了解新型改善措施之設置目的及導引內容，用路人能理解新型改善措施之設置意含才有助於導引用路人之駕駛行為。

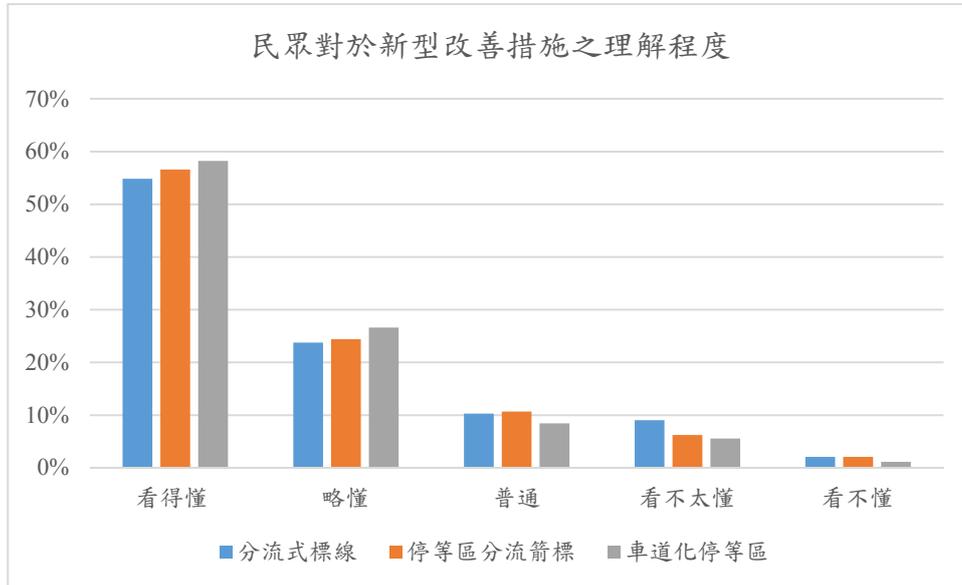


圖 4.3-4 民眾對於新型改善措施之理解程度比較圖

2. 遵守程度：探討民眾對於新型改善措施之導引指示是否會遵守

圖 4.3-5 呈現約 80%之民眾表示會遵守新型改善措施之導引內容，顯示新型改善措施之設置有一定的勸導能力使用路人遵循，有民眾會遵守新型改善措施，試辦路口或未來可能劃設新型改善措施的路口才會有設置意義。

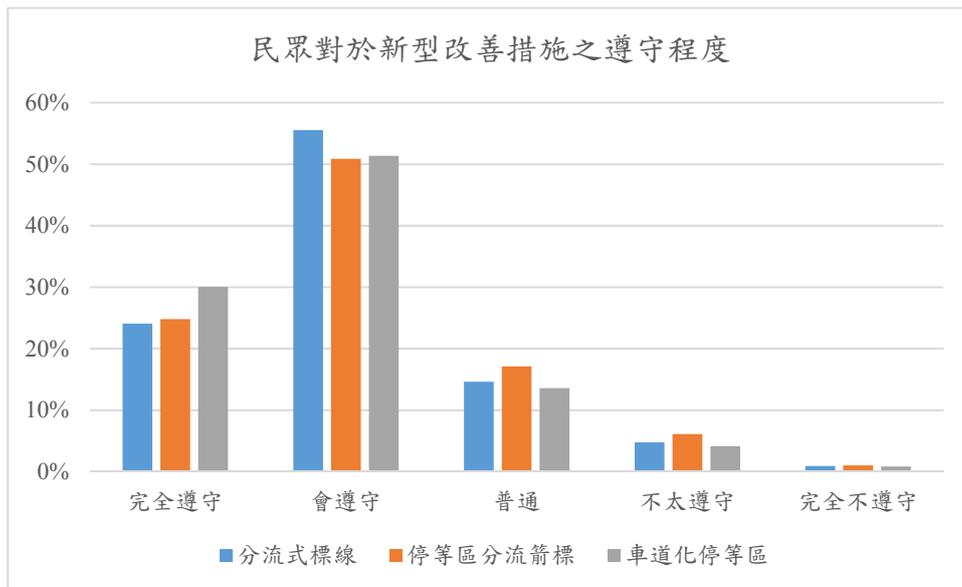


圖 4.3-5 民眾對於新型改善措施之遵守程度比較圖

3. 路口機車安全改善程度：探討民眾認為新型改善措施對於路口機車交通安全是否有改善

圖 4.3-6 顯示較多的民眾認為車道化停等區對於機車安全有較佳的改善程度，民眾認為有改善的，約占了 75%；其次是分流式指向線及停等區分流箭標，占了約 70%，分流式指向線及停等區分流箭標皆是提醒用路人依照車輛後續行進方向於正確位置上行駛或停等，可避免車輛在近路口處變換車道所造成之碰撞發生。

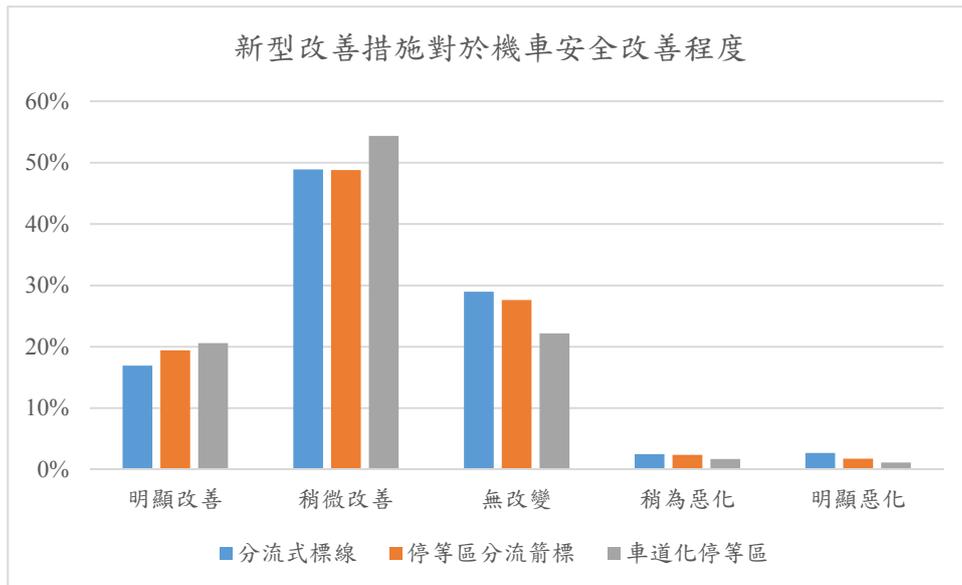


圖 4.3-6 機車安全改善程度比較圖

4. 路口機車效率改善程度：探討民眾認為新型改善措施對於路口機車效率是否有改善

圖 4.3-7 顯示較多的民眾認為停等區分流箭標對於機車效率有較佳的改善程度，約占了 75%，其次是分流式指向線，約占了 70%，與安全改善程度之答題分布類似。

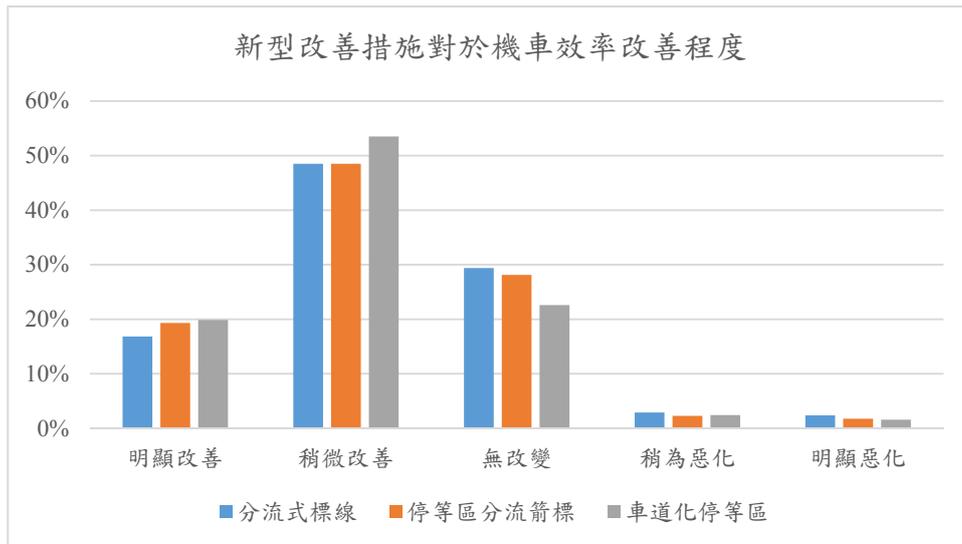


圖 4.3-7 機車效率改善程度比較圖

5. 滿意程度：探討民眾對於新型改善措施設置之滿意程度

圖 4.3-8 顯示，民眾對於新型改善措施覺得滿意的約占了 50%，表示新型改善措施之設置對於機車安全有一定程度之正面影響。

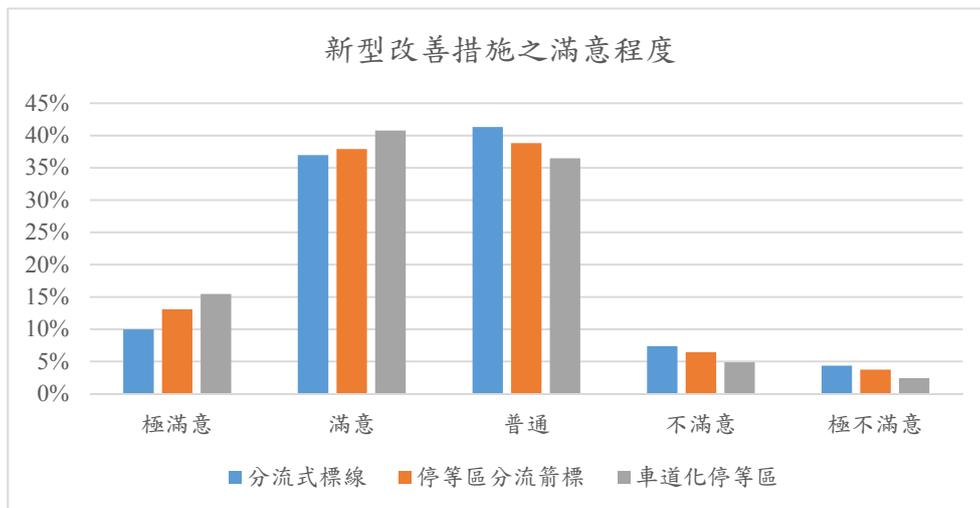
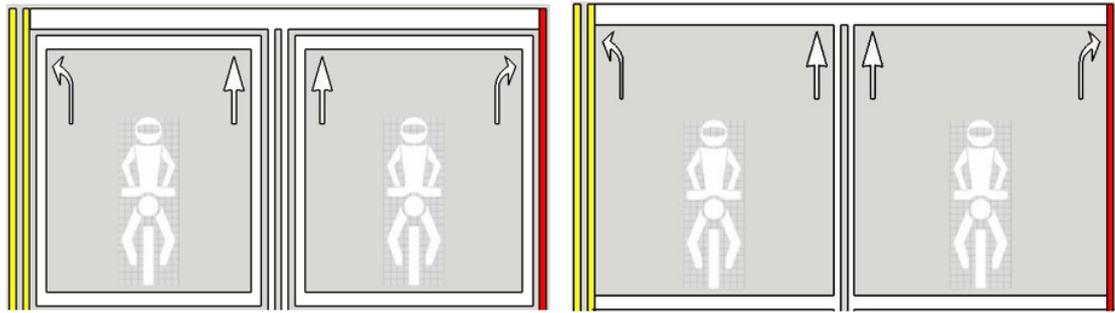


圖 4.3-8 新型改善措施滿意程度比較圖

6. 車道化停等區方案設計比較：比較受測者對於車道繪製獨立之停等區及減少標線繪製停等區兩方案，如圖 4.3-9 所示，檢視兩方案對於機車效率層面和安全層面之改善程度。



A 方案：車道繪製獨立之機車停等區

B 方案：利用減少標線繪製機車停等區

圖 4.3-9 車道化停等區兩方案繪製情形

圖 4.3-10 顯示簡化標線劃法之 B 方案較獲得受測者的青睞，原因在於標線可能會造成機車騎士在雨天行駛時打滑受傷，因此，若想要導引機車停等於正確之車道位置上且兼顧安全性，簡化標線為設計理念之 B 方案為較佳設計畫法。

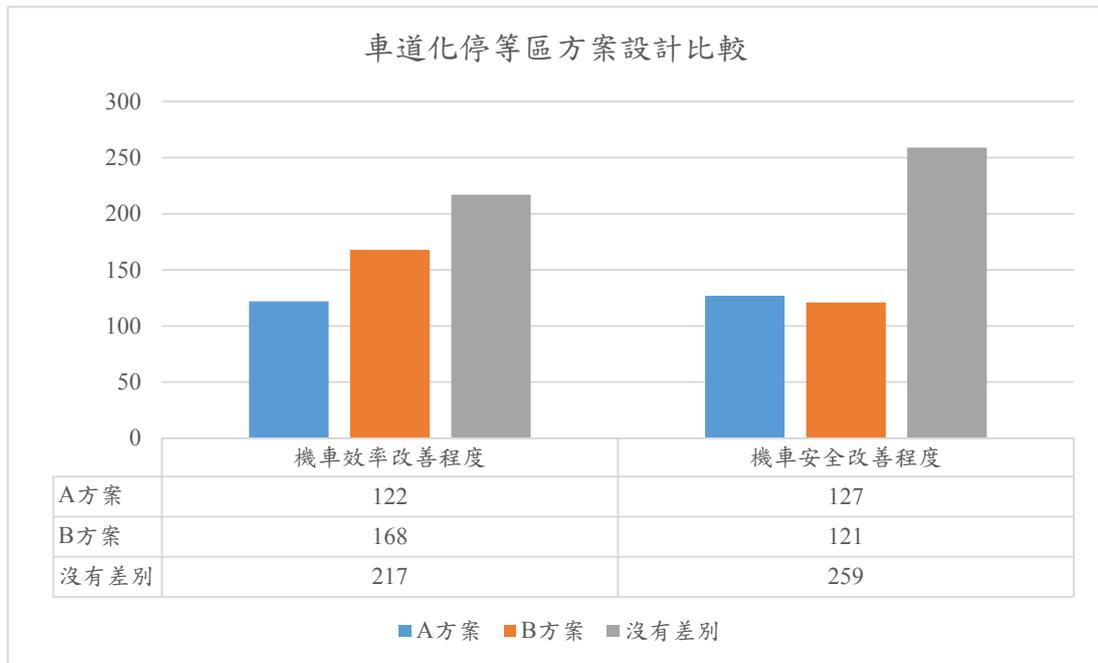


圖 4.3-10 車道化停等區方案設計比較圖

7. 填答者之意見

本問卷填答回應眾多，意見內容包含建議增強執法與教育、落實宣導，亦有對標誌標線以及號誌設計之意見，本報告整理有代表性之意見如下：

- 問題在於用路人之再教育與守不守法，另外於車多路口路段，恐無法有效發揮其作用，建議可以再提早預告，提前靠右或靠左。
- 停等區分流箭標是不錯的方法，可是當機車車流過多，可能會掩蓋住地上的直行或左轉標示，造成後來的機車不知道「停等區分流箭標」的用意存在，

而造成實際效用無顯著上升。

- 改變用路人的用路習慣會比改變畫線方式來的重要，或許改變畫線可以是改變用路人習慣的方式之一，如果加一點媒體宣傳會更好，讓觀念變成風潮。
- 如果可以，我希望能投資經費全面提升用路人的駕駛道德及防衛駕駛觀念，包含電動車、自行車及步行的人，要修改標線來降低肇事率的想法很好，但也要考量到用路人的守法程度，用路人不守法，就算是用零肇事率的燈號及標線，一樣會出事，要降低肇事率，我希望能先從治本開始，而不是治標。
- 需要搭配加宣導以及強力執法。
- 重點在於機車騎士是否能清楚明白；設計新型改善措施(左轉、右轉、直走)的意義，如果大多數騎士看不懂也沒有意義，因為並非所有的騎士皆有交通安全敏銳度，也須同步配合交通安全宣導，而同向擦撞(直走與右轉)的確佔A2事故的大宗。

4.4 小結

綜合本研究進行之用路人試辦路口調查可知，相關創新標誌標線措施，普遍獲得用路人的認同，而用路人本身多能輕易理解相關措施之意義。車道化停等區標線設計方案方面，多數人支持簡化標線之畫法。另外，由目前已完成車流影像分析之高雄市及臺中市試辦路口可知，相關的標誌標線措施對於路口車流衝突之改善，對於車流有明顯的導引效果，惟部分路口由於公車停靠區位置、駕駛人習慣或是違規停車等外部因素，造成新型改善措施之導引效果不彰。

第五章 結論與建議

本研究之目的在於分析國內機車於混合車流中的安全現況，研擬改善方案，並提出機車行駛效率與安全衡量指標與分析方式，以增進國內道路設計之品質，提供機車駕駛人更為安全之道路環境。透過對國內外汽機車混合車流發展與特性、機車交通安全相關法規、道路幾何設計、機車效率與安全分析方法等之文獻回顧，並依據國內機車肇事資料庫，對國內機車肇事進行深入分析，歸納國內機車肇事特性與交通安全課題。此外，本研究在路口試辦分析上，於高雄市選定 1 個路口、臺中市選定 10 個路口進行安全分析以及改善方案研擬。本研究希望透過創新機車交通安全工程設計方法：車道化停等區、分流式指向線、停等區分流箭標等設計方式，期冀能深入改善汽機車混合車流造成的安全問題。

5.1 結論

1. 本研究利用內政部警政署之交通事故資料進行分析，針對肇事案件原因、肇事車種、數量、時間等變數，對機車行駛特性以及國內道路特性之影響進行探討。機車與汽車行駛特性差異大，目前對兩者特性的差異，在道路設計上，已有機車兩段式左轉、機慢車道等設計，然而此類道路設計，僅能解決部分車輛特性衝突，卻也衍生快車道右轉與直進機慢車側撞、機車左轉待轉區啟動交叉撞等問題。
2. 本研究針對高雄市 1 個路口、臺中市 10 個路口等進行肇事與碰撞型態分析，歸結出常見碰撞型態有 1.右轉與直進車輛側撞、2.左轉與直進車輛側撞、3.鄰向直進交叉撞及 4.左轉與對向直進車輛側撞等 4 種，這些碰撞型態與交叉口幾何佈設以及號誌控制有密切關係，透過調整紅綠號誌介間時間 (intergreen time)、改善標誌標線，方能提供道路使用人有效的導引與降低車流衝突。
3. 目前國內汽機車並無在車道內分流之概念，然而機車行駛於車道內的行為與汽車不同，機車又常與汽車併行於同一車道，在鄰近路口時，不同轉向車輛於相同車道內易發生衝突。針對此類問題，本研究創新提出「分流式指向線」、「停等區分流箭標」及「車道化停等區」措施，預期有效提醒駕駛人於相應位置行駛及停等，大幅降低同向右轉側撞之肇事風險。
4. 目前近路口處外側常設置慢車道，機車亦習慣行駛於慢車道，但臨近路口時，行駛於此處之機車會與右轉車輛產生交織，進而提高右轉側撞之肇事風險。本研究提出於臨近路口處取消慢車道線之作法，改為混合車道，使機車行駛不侷限於最外側，從而降低同向右轉側撞之肇事率。
5. 針對用路人試辦路口調查可知，相關創新標誌標線措施，普遍獲得路人的認同，而用路人本身多能輕易理解相關措施之意義。車道化停等區標線設計方案方面，多數人支持簡化標線之畫法。另外，由目前已完成車流影像分析

之高雄市及臺中市試辦路口可知，相關的標誌標線措施對於路口車流衝突之改善，對於車流有明顯的導引效果，惟部分路口由於公車停靠區位置、駕駛人習慣或是違規停車等外部因素，造成新型改善措施之導引效果不彰。

5.2 建議

1. 經路口調查結果分析指出，於接近路口處設有公車停靠區或汽車停車格，會迫使車輛行駛位置往道路內側偏移，導致提高直行機車與右轉汽車之衝突風險，因此建議於交叉口肇事改善分析之流程中，應同時檢討公車停靠區及路邊停車格之設置位置。
2. 實施新型改善措施之路口，為避免駕駛人不熟悉前方道路狀況，建議標誌標線號誌三者應相互配合設置，以發揮新型改善措施之效益。
3. 對於臺中市及高雄市之各試辦路口，建議持續觀察和追蹤試辦路口的肇事型態與數量的增減趨勢，以加強確認改善方案之實施效益。
4. 基於本研究對於機車於路段與交叉口交通安全工程設計之理念探討，建議未來研究課題可針對機車相關之道路配置及號誌管制等做更深入之研究分析，並提出統一之設置準則。其研究內容建議包含下列四項目：
 - (1) 機車慢車道與機慢車優先道之寬度及於鄰近路口之幾何調整配置，應統一設置準則，並配合相關號誌標誌標線作調整設計。
 - (2) 針對機車目前停等區與兩段式左轉待轉區之配置，會影響路口之整體幾何配置及造成交通衝突，應進行相關設置準則之研究。
 - (3) 針對可行駛機車車道是否開放三車道以上供機車行駛，或是快慢分隔路型之道路配置，應檢討設置準則，並針對其對交通安全與效率之影響進行分析。
 - (4) 機車直接左轉或兩段式左轉，應進行效率與安全比較分析，建立統一之設計準則。

參考文獻

- [1] 交通部統計查詢網,2015,
<http://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>
- [2] 運研所運輸安全網站資料系統—交通事故統計資料,2015,
<http://talas-pub.iot.gov.tw/mainQuery.aspx>
- [3] 行政院主計處,2015,
<http://www.dgbas.gov.tw/mp.asp?mp=1>
- [4] 中華民國統計資訊網,2015,
<http://statdb.dgbas.gov.tw/pxweb/dialog/statfile9.asp>
- [5] 許添本, 李明聰, 李樑堅等人, "2013 年高雄易肇事路口改善委託研究案," 高雄市政府交通局, ed., 2013
- [6] 許添本, "2014 高雄市易肇事路口改善委託研究案," 2014
- [7] 許添本, "機車交通左轉管制方式之設計原則," 中華道路, vol. 37, no. 4, pp. 3-12, 1998
- [8] 許添本, 混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究與驗證, 交通部運輸研究所, 2014
- [9] 許添本, "車流各行其道對交通安全之提升與影響," 台北市交通安全促進會 87 年專題研討會, 1998, pp. 49
- [10] 周榮昌, 陳志成, 翁美娟, "台灣地區家戶單位汽機車相互持有與使用間的關係-Bivariate Probit 與 SURE 模式之應用", 中華民國運輸學會第 18 屆論文研討會, 2003
- [11] 交通部,市區道路及附屬工程設計規範,內政部營建署, ed., 2009.
- [12] 新北市政府,新北市道路車道寬度劃設作業要點, 2011
- [13] google 地圖,2015,
<https://www.google.com.tw/maps?hl=zh-TW&tab=wl>
- [14] 交通部,道路交通安全規則, 2011
- [15] 交通部,道路交通標誌標線號誌設置規則, 2011
- [16] 許添本, 林沛婕, "丁字路口碰撞構圖分析與機車左轉安全改善," 2013 運輸年會, 淡江大學蘭陽校區, 2013
- [17] 許添本, "混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究與驗證," 2014
- [18] FHWA, "manual on Uniform Traffic Control Devices(MUTCD)," 2009
- [19] 許添本, "104 年高雄市易肇事路口改善委託研究案," 2015
- [20] N. Saunier, and T. Sayed, "Surrogate Safety Analysis," 2010
- [21] F. Amundsen, and C. Hyden, The Swedish traffic conflict technique. In Proceedings of First Workshop on Traffic Conflicts, Institute of Transport Economics, Oslo, 1977
- [22] A. Tarko, G. Davis, N. Saunier et al., "White paper: surrogate measures of safety.," in Committee on Safety Data Evaluation and Analysis (ANB20), 2009.
- [23] E. Sacchi, and T. Sayed, "A comparison of collision-based and conflict-based safety evaluations: The case of right-turn smart channels," Accident Analysis & Prevention, vol. 59, pp. 260-266, 2013
- [24] J. Autey, T. Sayed, and m. H. Zaki, "Safety evaluation of right-turn smart channels using automated traffic conflict analysis," Accident Analysis & Prevention, vol. 45, pp. 120-130, 2012
- [25] P. St-Aubin, L. miranda-moreno, and N. Saunier, "A surrogate safety analysis at

protected freeway ramps using cross-sectional and before-after video data.”

- [26] 交通部,交通工程規範, 2014
- [27] 交通部運輸研究所, "2011 年台灣地區公路容量手冊", 2011
- [28] DOT, U. S. ,“Manual on uniform traffic control devices (MUTCD) ”, Federal Highway Administration, Washington, DC, 2003
- [29] 許添本,蕭唯倫,“應用資料探勘技術針對肇事碰撞型態建立路口分支風險和肇事因子模型”,碩士論文,2015

附錄A. 肇事診斷學及應用

交通安全改善工作是一個精緻化的改善作業，必須有一套有系統的診斷分析的程序，以便能針對不同的地點及區位環境，因應交通狀況提出有系統有效的交通安全的改善措施。

肇事診斷學是確保改善方案與減低肇事的方法，可以有效判斷及改善易肇事路口之主要肇事類型。以下將針對高雄市三民區博愛一路十全一路交叉口作肇事診斷學之流程示範說明。

肇事診斷法之步驟如圖 A-1 所示：

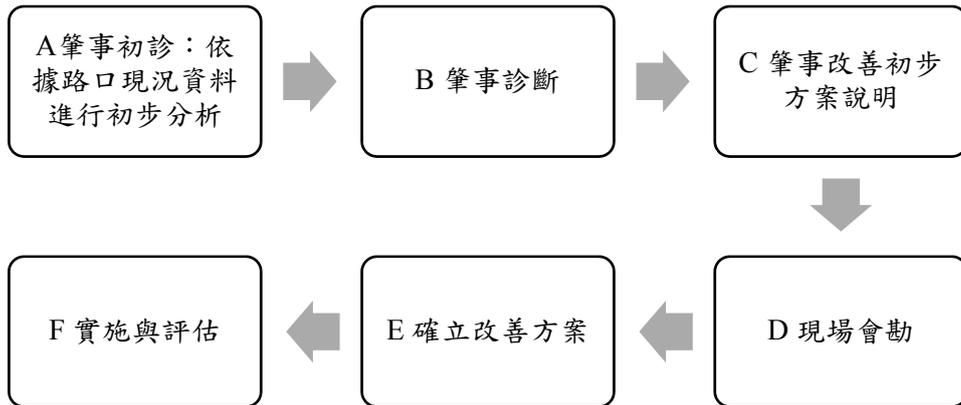


圖 A-1 肇事診斷流程

其中，對產生改善措施的方式，主要是透過肇事碰撞形態的推想，經由道路系統的設施狀況進行對照分析，來判定肇事碰撞的起因，由此，檢討道路工程與交通工程的缺失，進而研擬改善措施，如圖 A-2 所示。

肇事碰撞型態 > 判定肇事碰撞的起因 > 選取改善措施



圖 A-2 易肇事路口改善的診斷與處方相連結架構

A. 肇事初診：依據路口現況資料進行初步分析，分析內容包括路口土地、肇事資料分析...等，說明如下：

1. 路口土地使用、幾何與交通配置分析：

透過瞭解路口周邊的土地使用情況、幾何與交通配置方式，初步瞭解路口可能涉及的問題。如：轉角處設置加油站，其出入口之設計不當，即易造成出入車輛與直行車輛之衝突。

土地使用與交通配置範例如圖 A-3 及圖 A-4，改善地點位於高雄市三民區

博愛一路十全一路，該交叉口位於商業區，交叉口設有公車站於快車道。並有三民公園、三民國中、博愛國小等在交叉口附近。



圖 A-3 土地使用調查範例－高雄市博愛十全路口

參考資料：內政部全國土地使用分區資料查詢系統

交叉口名稱： 博愛一路 十全一路	道路路名			
	路口東側	路口西側	路口南側	路口北側
區域主要 土地使 用：	商業區			
車道配置	1 混	2 混	4 汽-汽-汽-混	3 汽-汽-混
轉彎配置	左直-右直	左直-右直	左-直-右直-右直	左-直-右直-右直
中央分隔 / 植栽 (影 響視距)			V	V
快慢分隔 / 植栽(影 響視距)			V	V
分隔島寬 窄 / 路側 寬窄	V			
車道標線			V	V
左轉專用 道				
右轉專用 道				
機車專用 道				
機車優先 道				
機車道 路邊	V	V	V	V
公共設施帶或植栽	V	V	V	V
人行道	V	V	V	V
行人穿越道	V	V	V	V
自行車道				
自行車穿越道	V	V	V	V
兩段式機車左轉待 轉區	V	V	V	V
自行車臨時停車	V	V	V	V
汽車放車	V	V	V	V
自行車放車	V	V	V	V
行人放車	V	V	V	V
公車站			V	
其他				

圖 A-4 路口各類交通配置調查－高雄市博愛十全路口

參考資料：[6]

2. 肇事資料分析

針對路口肇事型態、車種、路面狀態、發生時間...等，進行分析，可協助瞭解目前路口肇事之時空環境，並可提供後續交通調查時間的選擇。

博愛十全路口範例如圖 A-5，該路口主要肇事形態為側撞及追撞。

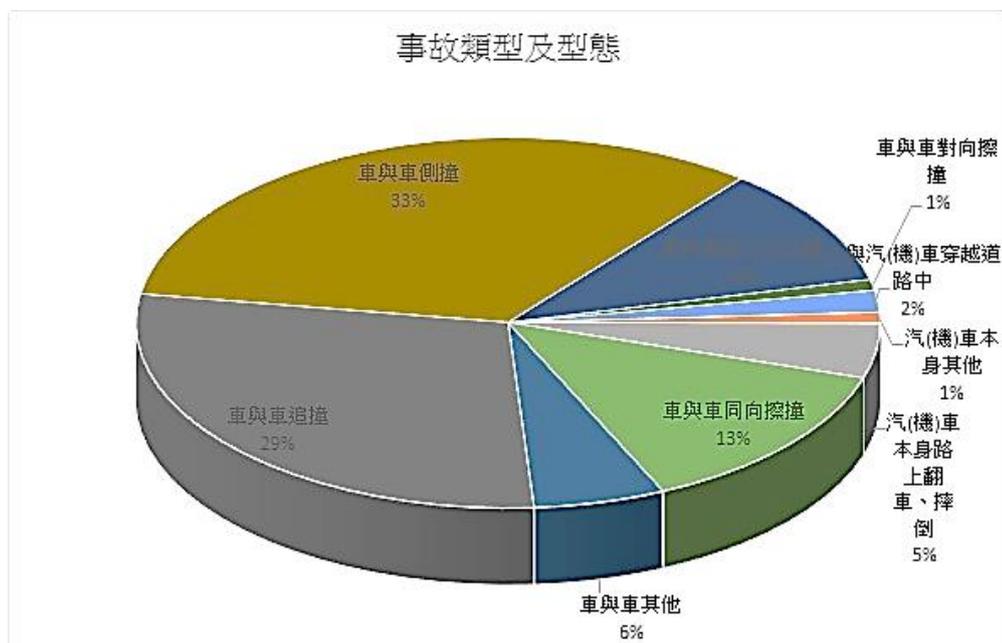


圖 A-5 肇事資料分析—高雄市博愛十全路口

參考資料：[6]

3. 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析：

藉由路口的交通管制、交通量、號誌時制調查與分析，可初步瞭解目前路口對於車流之管制方式與號誌時制設計上的可能問題。並能針對對應之肇事資料，提供交通管制與號誌時制之調整建議。

博愛十全之交通管制、號誌時制分析及車流量調查如圖 A-6。從右轉、直進汽機車交通量及交通管制與號誌時制並搭配肇事資料分析可看出，此路口潛在的側撞為右轉側撞，而南北側有較高風險。

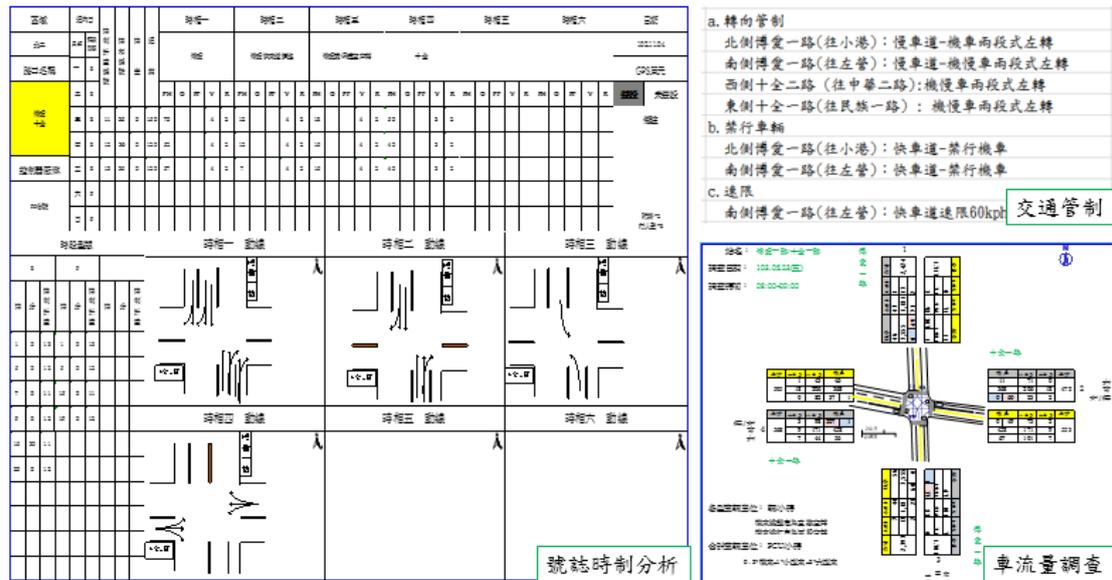


圖 A-6 交通號誌時制、管制現況與交通流動特性分析－高雄市博愛十全路口

參考資料：[6]

B. 肇事診斷：

依肇事現場圖資料，繪製路口肇事碰撞構圖，提供路口總和各種肇事之碰撞類型、肇事傷亡、當事者類別、道路狀況、光線情形...等，其所對應的碰撞位置資訊。並可由肇事構圖，發現路口主要的碰撞型態與對應之空間位置，能較精準的掌握目前碰撞問題之所在。

如圖 A- 7 所示，博愛十全路口主要發生之碰撞有北往南直行車輛之追撞、右轉汽車與直行機車之右轉側撞與南往北右轉汽車與直行機車之右轉側撞。

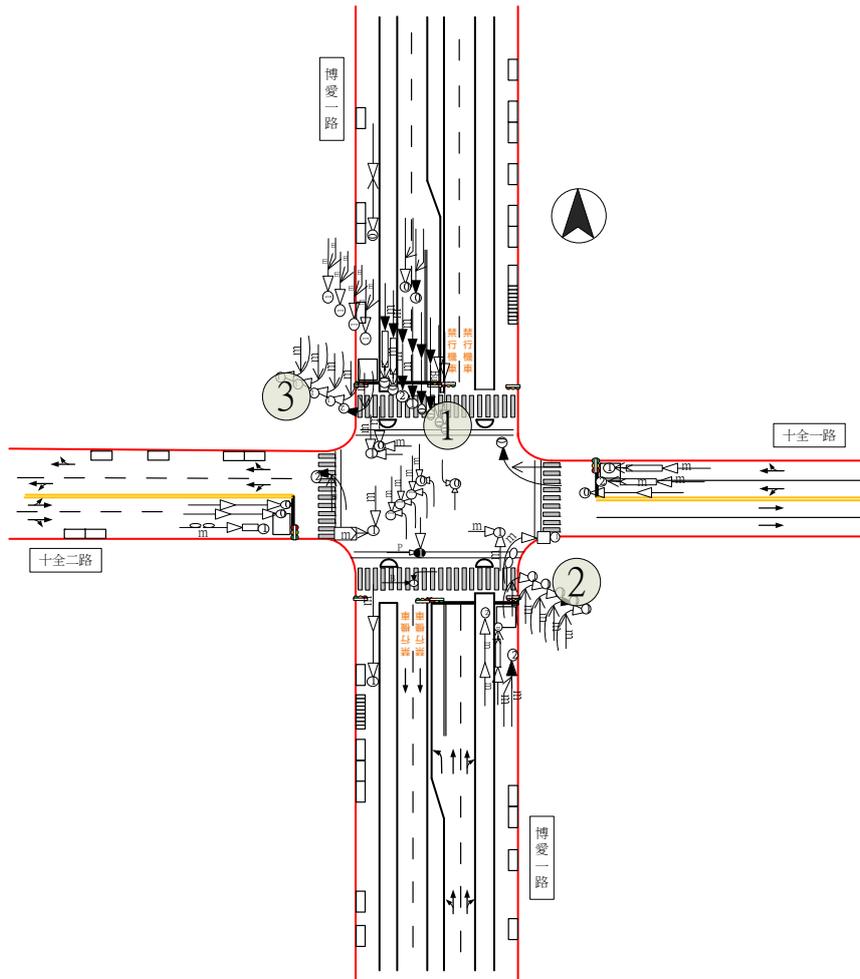


圖 A-7 高雄市博愛十全路口肇事碰撞構圖

參考資料：[6]

C. 肇事改善初步方案研擬：

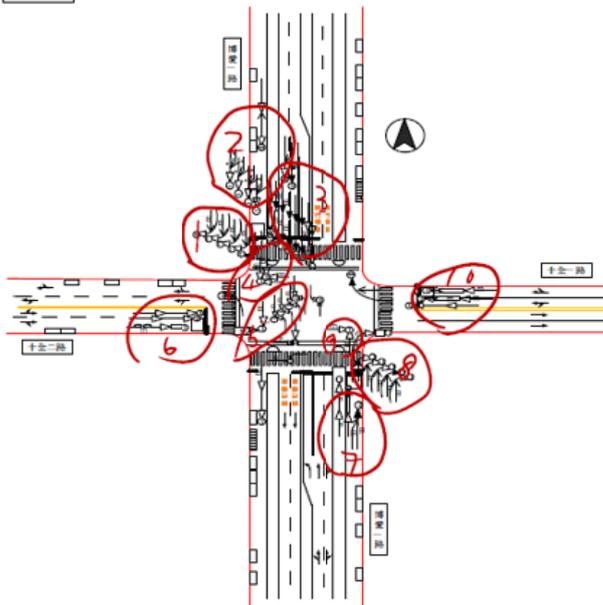
應用肇事構圖與現況照片，並搭配現況號誌時制分析、道路交通特性分析、道路安全檢核分析...等，初步研擬路口針對路口各類型碰撞，其所對應之道路工程、標誌標線、號誌時制、其它管制方式...等之改善方案。

由路口介間時間表(圖 A- 8)及 Google map 現場圖、道路安全檢核分析，可研擬出初步改善方案。如圖 A-9 所示。

路口名稱	時相	理論黃燈		理論全紅		理論紅燈	理論綠燈 介間時間	現況			說明	會勘建議時間
		V ₀ /2s	V _a /2s	W+1V ₀	W+1V _a			黃燈	全紅	綠燈介間時間		
博愛一路十 全一路	1	1.67	1.11	2.40	3.60	4	6.27	4	2	6	理論介間時間>現況介間 時間	6
	2	1.67	1.11	2.40	3.60	4	6.27	4	2	6	理論介間時間>現況介間 時間 建議增加黃燈1s	
	3	1.67	1.11	2.40	3.60	4	6.27	4	2	6	理論介間時間>現況介間 時間 建議增加黃燈1s	
	4	1.67	1.11	3.47	5.23	6	7.90	3	2	5	理論介間時間>現況介間 時間 建議增加紅燈1s、黃燈1s	

圖 A-8 高雄市博愛十全路口介間時間調查與分析表

碰撞構圖



- 一. 編號 1 及 2 同向右轉側撞：
改善措施：快慢分隔下的慢車道劃成一直進、一右轉兩車道，取消路口範圍 30 公尺內的路邊停車格，快車道禁止右轉。
- 二. 編號 3 夜間發生同向逆撞：
改善措施：號誌燈反應不及，增長黃燈一秒，並且調整號誌燈頂位置，增加明視度。
- 三. 編號 4 鄰向交叉撞：
改善措施：增長東往西的全紅時間，調整北側路口的兩段式左轉待轉區位置。
- 四. 編號 5 左轉對向側撞：
改善措施：增長左轉專用號誌的全紅時間，劃設左轉導引線，後退北側機車兩段式左轉待轉區。
- 五. 編號 6 同向逆撞：
改善措施：停止線前移 3m，提高遠端號誌的明視性，增長黃燈時間一秒。
- 六. 編號 7 同向逆撞：
改善措施：發生在行駛機車的慢車道，停止線前移，提高遠端號誌的明視性，增長黃燈時間，檢討快慢分隔之間的設置差異。
- 七. 編號 8 同向右轉側撞：
改善措施：快慢分隔下的慢車道，**畫直進&右轉兩種箭標**，取消路口範圍 30 公尺內的路邊停車格，快車道禁止右轉。
- 八. 編號 9 同編號 4 鄰向交叉撞：
改善措施：增長東往西的全紅時間，調整北側路口的兩段式左轉待轉區位置。
- 九. 編號 10 同編號 6 同向逆撞：
改善措施：停止線前移，增設一組遠端號誌，提高遠端號誌的明視性，增長黃燈時間一秒。
- 十. 其他改善措施：
 - (一) 路口南側及北側，改箭頭燈號，快車道使用：箭頭直線。快慢車道號誌分別加附牌、設置左轉停等帶。
 - (二) 路口北側，並前移停止線 2m。
 - (三) 博愛一路增加紅燈側數。
 - (四) 路口各方向劃設方向分流式機車停等區。

圖 A-9 高雄市博愛十全路口改善初步方案說明示意圖

D. 現場會勘：

研究單位與交通警察、工程單位、民意代表等會勘，由研究單位說明肇事診斷與初步方案，依相關權責單位對照與分析，如相關方案存有疑慮，現場針對該方案進行討論，如有需要時立即於現場實際量測相關空間位置與相關方案之可行性。

博愛十全路口會勘現況如圖 A-10 所示：



圖 A-10 高雄市博愛十全路口會勘現況

E. 確立改善方案：

由會勘討論之結果，調整初步改善方案後確立路口之道路工程、標誌標線、號誌時制...等之相關改善方案，並繪製施工圖說，並提供相關設計方案所需經費估算。博愛十全路口範例如圖 A-11。

6.三民區博愛一路十全一路

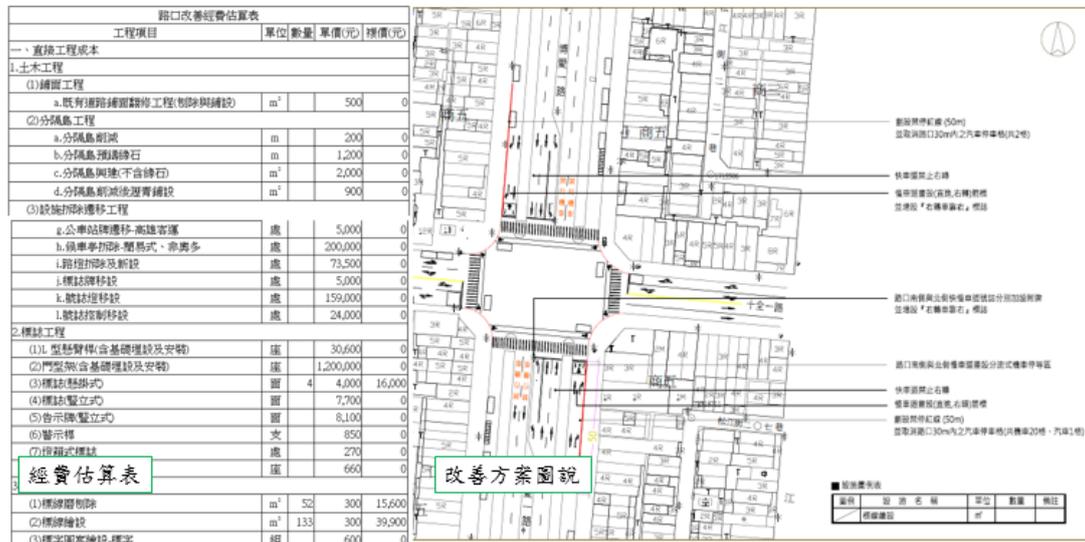


圖 A-11 高雄市博愛十全路口改善設計圖與經費估算

F. 實施與評估：

提供可立即改善之短期方式，以供相關單位立刻實施。此外，另針對需要特別編列預算或道路工程者，研擬長期方案、細部設計說明。同時提供相關方案之績效評估。

附錄B. 問卷

交通部運輸研究所 機車交通安全調查問卷

各位駕駛朋友您好：

由於近年來機車車禍逐年增加，經研究發現右轉彎車與直進的側撞占大部分，為區隔轉彎車與直進車，因此試辦新型之標線劃法。此一做法目前正在高雄市博愛路/十全一路交叉口，及臺中市的國光路/復興路路口及早溪西路/振興路路口…等交叉口試辦。本問卷之目的為了解機車停等區和道路實施分流式標線的成效，。本問卷為純為學術研究之用。

您的回答將做為未來改善之參考資料。問卷內所有資訊不會外流，請放心填答。

感謝您撥冗填寫！

研究團隊：台大土木所交通組

計劃主持人：許添本 敬上

委託單位：交通部運輸研究所

例如：國光路/復興路路口之試辦示意圖



第一部分 背景資料

1-1.性別：男 女 其他

1-2.年齡：18~24 歲 25~64 歲 65 歲以上

1-3.職業：學生 軍公教 服務業 工 商 農林漁牧 家管 其他

1-4.主要交通工具(可複選)

機車 汽車 大眾運輸 自行車 計程車 步行 其他_____

1-5.使用機車年資：

1 年以下 1~5 年 5~10 年 11 年以上

1-6.使用機車的主要目的：

通學通勤 觀光旅遊 購物 貨品運輸 社交活動 業務聯繫 其他_____

1-7.單日平均騎乘時間：

20 分鐘以下 20 分鐘~2 小時 2 小時以上

1-8.過去半年使用機車的頻率：

每天 一週 4-5 次 一週 2-3 次 一週 1 次 半個月 1 次 一個月 1 次 從不使用

1-9.騎乘機車時發生的車禍經驗(不含自摔)：無(請跳至第二部分) 有，_____次

1-10.車禍僅財損次數：_____次；車禍受傷次數：_____次

第二部分 設置於較寬車道內之分流式指向線的路口狀況

右圖是「分流式標線」的繪製情形。

設置目的是要使車輛接近路口，導引右轉車能提早靠右，降低因太慢轉向而與直進機車引發的衝突或車禍。

右圖中顯示右轉車輛應在路段中提前靠右，直走車輛應靠左側行駛。



2-1. 您認為分流式指向線的標示容易理解嗎?

- 看得懂 略懂 普通 看不太懂 看不懂

2-2. 您是否會依照分流式指向線的箭標指示靠邊行駛?

- 完全遵守 會遵守 普通 不太遵守 完全不遵守

2-3. 您認為設置分流式指向線後，是否改善機車的安全，減少機車直進與右轉汽機車的衝突?

- 明顯改善 稍微改善 無改變 稍微惡化 明顯惡化

2-4. 您認為設置分流式指向線後，是否改善機車的效率，減少機車直進與右轉汽機車的衝突?

- 明顯改善 稍微改善 無改變 稍微惡化 明顯惡化

2-5. 您對於路口設置分流式指向線的滿意程度為?

- 極滿意 滿意 普通 不滿意 極不滿意

2-6. 您對於路口設置分流式指向線的支持程度為?

- 完全支持 稍微支持 普通 稍微不支持 完全不支持

第三部分 設置停等區分流箭標的路口狀況

右圖是「停等區分流箭標」的繪製情形。

設置目的是要使機車於路口停等時，能導引機車在停等區內於正確位置停等，避免綠燈開始時，左右轉車輛與直進機車發生衝突。

右圖中顯示右轉機車應靠右停等，直走機車應靠左側停等。



3-1. 您認為停等區分流箭標的標示容易理解嗎?

- 看得懂 略懂 普通 看不太懂 看不懂

3-2. 您是否會依照停等區分流箭標的箭標指示靠邊停等?

- 完全遵守 會遵守 普通 不太遵守 完全不遵守

3-3. 您認為設置停等區分流箭標後，是否改善機車的安全，減少機車直進與右轉汽機車的衝突?

- 明顯改善 稍微改善 無改變 稍微惡化 明顯惡化

3-4. 您認為設置停等區分流箭標後，是否改善機車的效率，減少機車直進與右轉汽機車的衝突?

- 明顯改善 稍微改善 無改變 稍微惡化 明顯惡化

3-5. 您對於路口設置停等區分流箭標的滿意程度為?

- 極滿意 滿意 普通 不滿意 極不滿意

3-6.您對於路口設置停等區分流箭標的支持程度為?

- 完全支持 稍微支持 普通 稍微不支持 完全不支持

第四部分 設置車道化停等區的路口狀況

右圖是「車道化停等區」的繪製情形。設置目的是要使機車於路口處停等時，與後方車輛分開停等，並且機車可在正確位置停等，避免綠燈開始時，右轉與直進機車發生衝突。右圖中顯示右轉機車應靠右停等，直走機車應靠左側停等。



4-1.您認為車道化停等區的標示容易理解嗎?

- 看得懂 略懂 普通 看不太懂 看不懂

4-2.您是否會依照車道化停等區的指示靠邊停等?

- 完全遵守 會遵守 普通 不太遵守 完全不遵守

4-3.您認為設置車道化停等區後，是否改善機車的安全，減少機車直進與右轉汽機車的衝突?

- 明顯改善 稍微改善 無改變 稍微惡化 明顯惡化

4-4.您認為設置車道化停等區後，是否改善機車的效率，減少機車直進與右轉汽機車的衝突?

- 明顯改善 稍微改善 無改變 稍微惡化 明顯惡化

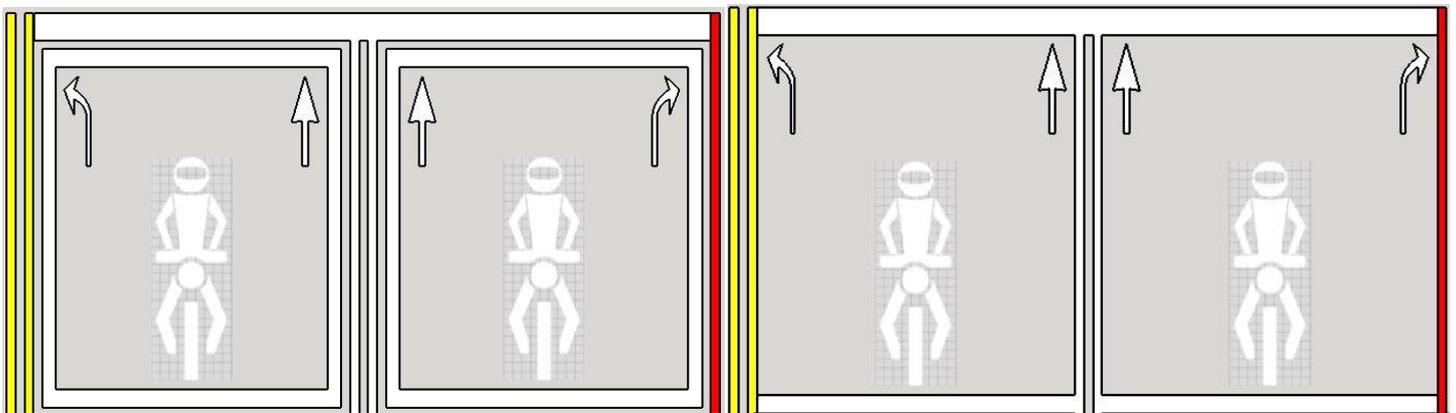
4-5.您對於路口設置車道化停等區的滿意程度為?

- 極滿意 滿意 普通 不滿意 極不滿意

4-6.您對於路口設置車道化停等區的支持程度為?

- 完全支持 稍微支持 普通 稍微不支持 完全不支持

第五部分 車道化停等區的方案設計比較：A 方案為現行劃法，B 方案為減化標線之劃法



A 方案：車道繪製獨立之機車停等區

B 方案：利用減少標線繪製機車停等區

5-1.您認為哪種設計方案能改善路口機車效率程度?

A 方案

B 方案

沒有差別

5-2.您認為哪種設計方案能改善路口機車安全程度?

A 方案

B 方案

沒有差別

附錄C. 教育訓練

本研究為了讓各實務單位以及研究單位了解本研究案之研究成果，針對機車交通安全工程設計準則進行教育訓練講習會。

教育訓練講習會已於 2015 年 10 月 30 日舉辦，由許添本教授主持之教育訓練講習內容可分成兩部分，第一部分為「機車改善措施研擬程序與肇事診斷學」，內容主要講述臺灣現有之機車持有數量與常見肇事問題，並介紹肇事診斷學於交通工程安全改善之應用；第二部分為「機車交通安全工程設計準則」，內容主要講述機車肇事碰撞之實際案例分析及機車交通安全工程設計準則，講習會時程共約 3 小時，計約 30 餘人來自政府部門、顧問公司與關心交通議題社團組織參加。



附錄D. 試辦計劃書-停等區車道化及方向分流相關

標誌標線試辦計畫

一、計畫緣起

在執行本所「混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究與驗證」合作研究案的過程中，經肇事分析發現，2002-2011 機車涉入總傷亡人數年成長率為 13.65%，而機車持有成長率只有 2.66%，機車傷亡人數成長率為機車持有數成長率的 5 倍左右，顯示整體機車傷亡情況持續惡化。

機車登記數占我國所有車輛登記數的 2/3 左右，成本低廉、機動性強、可及性高，使得機車成為最普遍使用的運輸工具。然而，機車對其乘員保護力弱，易造成高嚴重之事故後果，以民國 99 年道路交通事故統計資料為例顯示，我國機車乘員涉入交通事故者，占總死亡人數超過六成、占總受傷人數超過八成以上，顯示機車交通安全之改善工作刻不容緩。

前述合作研究計畫已納入第 11 期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」，區分項三、加強道路交通工程設施與管理，方案重點項目(三)加強道路交通網功能與服務水準之執行計畫。並為落實「全國道安扎根強化行動」計畫，主軸二、事故防制目標，面項一、機車安全，重點項目(二)友善機車道路交通環境、合理分配路權，策略 6.研究評估修訂交通工程相關法規、符合我國機車使用特性。透過試辦計畫的進行，驗證符合機車使用特性的新型改善措施設施，並對相關法規研討提出修正建議。

二、試辦目的

我國現在特有的機車(指 250cc 以下，以下均同)在交通工程設計方法，包括內側車道「禁行機車」、三車道以上道路多採「兩段式左轉」、停止線後方之「機車停等區」、空間許可下在路段上佈設「機車專用道」及「機車優先道」等。唯這些設計方法，雖能處理部分汽、機車在路段與路口之衝突，但對部分機車車禍的防治仍有些不足之處，似無法降低部分機車的事故風險，故有待發展新型之交通標誌、標線的設置方法。這些新型的設計方法的績效如何，則有待經由試辦來加以確認。

三、試辦期間

本計畫預定自奉核定後，工程施作完成後起算 6 個月後為止，進行相關試辦與成效評估工作。

工作項目	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
試辦計畫宣導										
試辦標線施作										
試辦期間										
試辦成效分析										

四、 事故碰撞構圖與肇事原因分析

經由肇事分析發現，目前路口的汽機車車流存在汽車右轉與機車直行的衝突，於本所研究案「混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究與驗證」所取得的 10 個易肇事路口中，統計結果發現同向右(左)轉側撞及擦撞碰撞型態之肇事，普遍存在於各路口，如表 D-1 所示。

表 D-1 新北市 10 路口肇事類型統計表

肇事型態	同向右轉側/擦撞		同向左轉側/擦撞		路口交叉撞		對向左轉側撞		路口匯入側/擦撞		追撞		其他		非有效資料件數
	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	有	無	
機車涉入情況															
三重區中正北路/重陽路口	4	0	2	0	4	0	5	0	1	0	2	1	1	0	9
板橋區中山路/漢生東路	8	1	3	0	6	0	12	0	0	0	2	0	1	1	7
永和區得和路/民權路	4	0	2	0	1	0	5	0	0	0	0	0	3	0	5
板橋區中山路/民權路	6	0	1	0	6	0	4	0	0	0	1	0	3	2	4
土城區中央路/裕民路	1	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2
永和區中正路/永貞路	1	0	0	0	0	0	6	0	0	1	2	1	6	1	6
中和區中正路/中興街	2	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	1	6	0	8
新莊區中正路/新北大道-龍安路	2	0	6	0	2	0	4	1	0	0	1	0	0	0	11
三重區三和路/龍門路	2	0	1	0	6	0	5	0	0	0	0	0	2	0	8
永和區中正路/秀朗路	1	1	0	0	0	0	4	1	0	0	0	1	2	1	6
合計(件)	31	2	15	0	25	0	58	2	1	1	9	4	24	5	66
(%)	18%	1%	8%	0%	14%	0%	33%	1%	1%	1%	5%	2%	14%	3%	

經分析其側撞肇事原因如下：

1. 一般而言，因目前路段車種分流措施，導致多數機車習慣行駛於道路外側，汽車右轉時易與直進機車發生同向右轉側撞，其原因是汽車右轉時並未完全靠右，而直進機車習慣靠路側直進行駛，以致造成右轉汽車與在其右邊的直進機車產生側撞。
2. 目前對於機車於路口直接左轉，亦即未強制兩段式左轉的路口，未有統一的標誌或標線加以標示與預告。導致機車進行直接左轉時仍位於車道外側，到路口時未能及時靠左，以致左轉時與直行車產生衝突而引發車禍。也同時出現有些左轉機車靠左，有些左轉機車靠右的不一致現象。
3. 目前停止線前之機車停等區，並未對不同轉向或直進之機車作區分或引導，以致右轉或左轉機車與直進機車同樣停在停等區中，但可能右轉機車停在左邊，左轉機車停在右邊，造成綠燈啟動時與直進機車相互交織情況嚴重。

因此，對此三種肇事應考慮增加或改善交叉口的交通工程設計，以便有助於減少衝突，防治車禍，提升安全。

五、 現行道路交通標誌標線號誌設置規則相關條文之不足情形分析

5.1 『道路交通標誌標線號誌設置規則』之規定與相關問題

根據目前『道路交通標誌標線號誌設置規則』，本計畫依據前段所述之同向
右(左)側撞肇因分析，摘錄相關條文及問題說明如下：

(一)快慢車道線

第一百八十三條之一；快慢車道分隔線，用以指示快車道外側邊緣之位置，
劃分快車道與慢車道之界線。其線型為白實線，線寬為十公分，除臨近路口
得採車道線劃設，並以六十公尺為原則外，應採整段設置，但交岔路口免設
之。劃設本標線，距離人行道、路緣或車輛停放線應有二公尺以上之寬度。
道路設有劃分島；其功能為劃分快慢車道者，應劃設本標線於分隔島之兩側，
與劃分島間隔至少十公分。

不足部分說明：

雖然條文中可將慢車道線於路口 60 公尺處改成車道線，此將有助於在路口產
生一條右轉專用道或將外側新增 1 車道劃為直進右轉共用道，這可以使得右
轉之汽車靠右行駛，而直進機車可以行駛於內側，以避開與直進機車發生同
向右轉側撞。但對於如果原本慢車道寬度較小，以致改成車道線之後，不
足以新增一個車道時，只能取消慢車道線，而形成一條較寬的外側混合車道。
這時，仍有可能造成右轉汽車並未完全靠右，而直進機車仍舊靠右直進，故
仍會造前述之右轉同向側撞事故發生。若此時，可以創新指向線的方式，將
直進與右轉流向之車流加以導引方向分流，則將有助於減少此種車禍。

(二)指向線

第一百八十八條；指向線，用以指示車輛行駛方向。以白色箭頭劃設於車道
上。

本標線設於交岔路口方向專用車道上與禁止變換車道線配合使用時，車輛須
循序前進，並於進入交岔路口後遵照所指方向行駛。

本標線之式樣，依其目的規定如下：

- 一、指示直行：直線箭頭。
- 二、指示轉彎：弧形箭頭。
- 三、指示直行與轉彎：直線與弧形合併之分岔箭頭。
- 四、指示轉出車道：弧形虛線箭頭。

不足部分說明：

於混合車道寬度較寬之路口，上述之合併式指向線，無法完全引導右轉車輛
完全靠右，並與直進車流分流，故而仍將造成同向側撞事故肇生，若能於車
道劃設直進與轉向分離式指向線，則可明確導引車輛轉向分流。故而本試辦
計畫擬劃設創新型的直進與左右轉分離式指向線。

(三)停等區線

第一百七十四條之二；機器腳踏車停等區線，用以指示汽缸總排氣量未滿五
百五十立方公分之機器腳踏車駕駛人於紅燈亮時行駛停等之範圍，其他車種
不得在停等區內停留。本標線視需要設置於行車速限每小時六十公里以下之

道路，且設有行車管制號誌路口之停止線後方。但禁行機器腳踏車或紅燈允許右轉車道不得繪設。

機器腳踏車停等區線，線型為白色長方形，橫向（前後）線寬二十公分，縱向（二側）線寬十或十五公分，縱深長度為二點五公尺至六公尺，並視需要於機器腳踏車停等區內繪設機器腳踏車圖案或白色標字。

問題說明：

因目前汽車於車道內之停等位置不固定，可能會防礙機車駛進停等區內，若能劃設機車進入停等區提示標線，導引汽車在車道內稍微靠左停等，避免機車受到阻礙，使機車有更大的機會進入停等區，將可提高車流的秩序。另一方面，目前停等區的機車停等為隨機任意停等，當一個停等區的機車有不同的流向時，並未針對不同流向機車加以區隔，故而一個停等區內的機車若有些要右轉，有些要直進，那可能造成右轉機車停在直進機車的左側，造成紓解時的交織衝突，因此，本試辦計畫擬在停等區中用小型箭頭標示不同流向機車可以往那個位置停等，以減少紓解時的衝突。

因此本試辦計畫提出 3 種新型標誌、標線與相關配套措施，並進行試辦，期能補充『道路交通標誌標線號誌設置規則』對於處理機車衝突的功能，增進機車行駛安全。

5.2 範例說明

依據上述『道路交通標誌標線號誌設置規則』所設計之路口，因汽機車之直進、轉向流動交織，會產生三個同向右轉側(擦)撞衝突點，如下圖圖 D-1 所示，其原因在於現有設計上的問題所造成的：

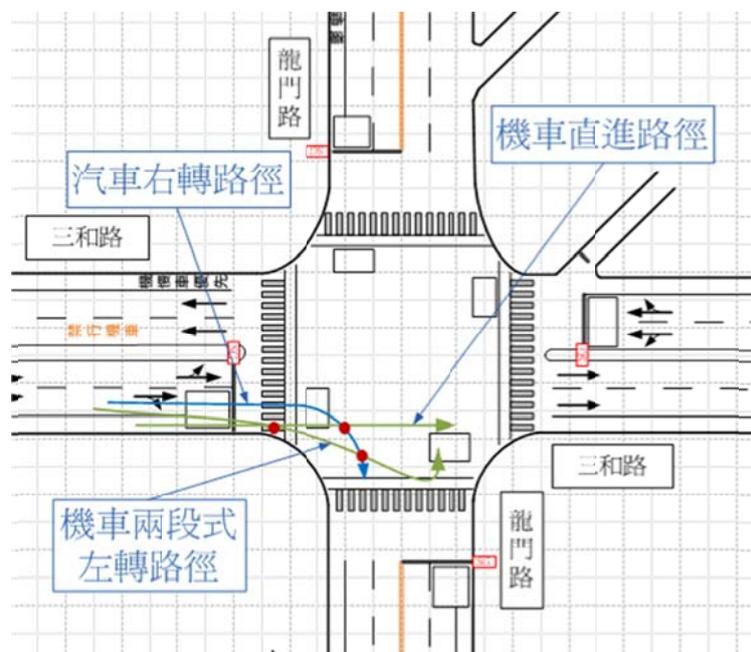


圖 D-1 現行設置規則同向右轉側(擦)撞衝突點分析(以新北市三重區三和路/龍門路口西側為例)

經此計畫設計之路口，其模擬如下圖圖 D- 2 所示，並針對汽機車同向右轉側(擦)撞做衝突點分析，其結果並不會在規劃行駛路徑上產生任何衝突點。

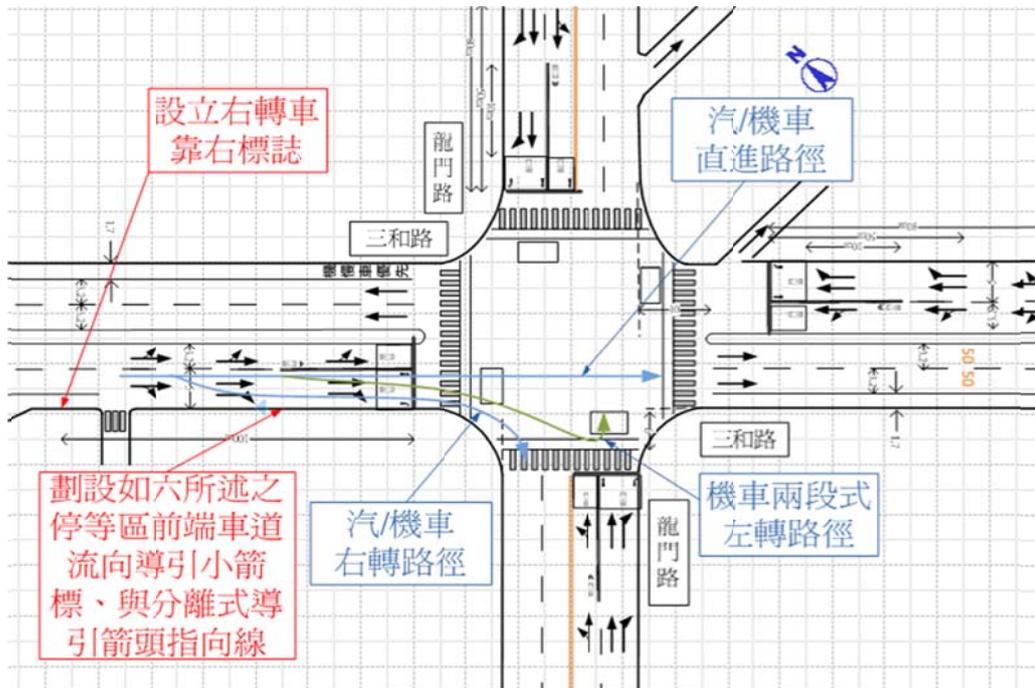


圖 D- 2 車道化停等區設計模擬圖及針對同向右轉側(擦)撞衝突點分析(以新北市三重區三和路/龍門路口西側為例)

六、 試辦之新式標線

試辦之新式停等區車道化及分流標誌標線共有 3 種，本計畫之適用範圍及設置原則說明如後：

1. 停等區前端車道流向導引小箭標

- 標線形式：小箭標長度 1 公尺、寬度 0.3 公尺，詳細尺寸如下圖 D- 3 所示。

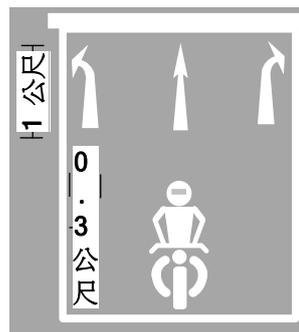


圖 D- 3 小箭標圖示

- 建議設置位置：劃設於停等區內，小箭標之頂端距離停等區線間隔 0.1 公尺，側邊與停等區標線間隔 0.1 公尺。右轉箭頭標示在停等區內的右側，左轉箭頭則標示在停等區內的左側，直進則依行車方向劃在中間。
- 設置目的：導引機車在停等區內於正確位置停等，此箭標可導引左轉機車靠左、右轉機車靠右停等，以避免在綠燈紓解時，右轉或左轉機車與

直進汽機車產生衝突。

- 執法問題：此元件僅提供導引性質，不具強制性，亦非為執法之依據。

2. 機車進入停等區提示標線

- 標線形式：

- (1) 車道寬 ≥ 3.5 公尺：以虛線劃設提示標線(線段長1公尺，間隔1公尺)，延伸長度10公尺。
- (2) 車道寬 < 3.5 公尺：設置機車靠右進入停等區指示圖形，尺寸依現況機車停等區圖示大小繪製，前方劃設雙箭頭導引標線。詳細尺寸如圖 D-4 所示：

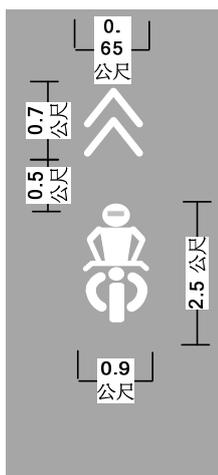


圖 D-4 機車靠右進入停等區指示圖形

- 建議設置位置：於存在同向左右轉側撞類型易肇事路口，建議於停等區後緣，依車道寬度，選擇劃設兩種標線：
 - (1) 車道寬 ≥ 3.5 公尺：緊接機車停等區上游端劃設提示標線，其與鄰近車道線間隔1公尺。
 - (2) 車道寬 < 3.5 公尺：機車靠右進入停等區指示圖形，劃設於距機車停等區上游端5~10公尺處。
- 設置目的：於車輛停等，引導汽車停等時稍微靠左停等，讓出一帶狀空間，以利機車於右側進入停等區，以降低汽車對於機車進入停等區的阻礙，目的在導引機車順利進入停等區。
- 執法問題：此元件僅提供導引性質，不具強制性，亦非為執法之依據。

3. 分離式導引箭頭指向線

- 標線形式：各箭頭指向線詳細尺寸與『道路交通標誌標線號誌設置規則』直線箭頭與弧形箭頭相同，並以2箭頭橫向排列於相同位置設置，2箭頭與鄰近車道線各間隔約0.9公尺。
- 建議設置位置：於易發生同向左轉或同向右轉側撞路口設置2組分離式導引箭頭指向線，相關設置位置如下：
 - 分流式箭標(1)劃設位置 \geq 距停等區上游端5.5m處。
 - 分流式箭標(2)劃設位置 \geq 距停等區上游端30m處，建議50m。
 - 合併式箭標劃設位置 \geq 距停等區上游端80m處，建議100m。
- 設置目的：使車輛於接近路口時，能提早改變行駛位置，降低因不正確位置轉向，而引發同向側撞或擦撞之發生機會，特別適合於車道寬度較

寬之混合車道設置。

- 執法問題：此元件僅提供導引性質，不具強制性，亦非為執法之依據。

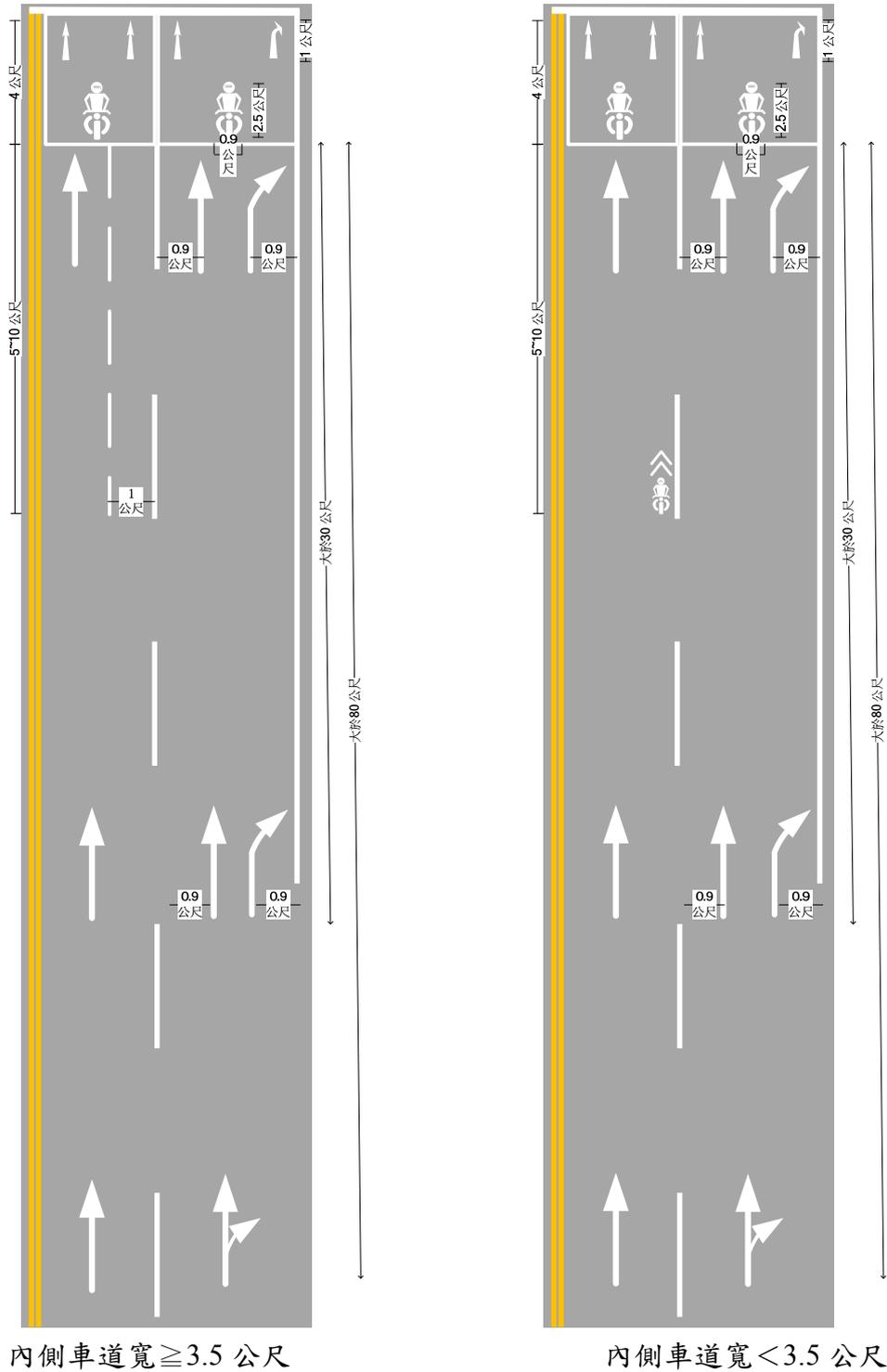


圖 D-5 車道化停等區及相關標線設計

七、 具體實施方式

本計畫將在新北市或其他縣市，選擇適當地點，配合其目前標線、標誌施工規範進行實作試辦。

八、 預期效益

有效提醒駕駛人於正確位置行駛及停等，大幅降低同向左轉及右轉側撞類型之肇事率。

九、 地點與設施方案之範例說明

本計畫之試辦地點選擇，根據各肇事路口肇事資料，就 2012~2013 年間較易發生機車事故之路口作為試辦路口，實施前述試辦方案，包括了停等區前端畫設車道流向導引小箭標、機車進入停等區提示標線、路口上游分段畫設分離式導引箭頭指向線等三個試辦方案，並在路口上游設置對應之引導標誌，以期能透過事前事後肇事分析，做計畫成效之驗證**績效評估方法**

後續工作除了監督示範路口，施工狀況是否能符合本研究之設計初衷，並在完工後調查並驗證示範成效，其方法如下述：

■ 實地車流觀察蒐集：

將於預定示範路口施作完成前後進行車流錄影，對比事前事後車輛通過路口的狀況，判斷其是否較原來狀況，於更佳的位置通過停止線(左轉車輛靠左、右轉車輛靠右)，或減少路口範圍內的交織情形。

■ 問卷調查：

為廣泛收集民眾對於本計畫之接受程度，可採問卷調查之方式辦理，調查對象包括試辦地點之里民、行經該試辦地點之駕駛者...等，問卷內容將力求周延完整、文字易懂為原則，並配合內容進行題目設計，待問卷回收後進行資料之檢核及分析，以了解民眾對於本計畫之推動接受程度及意見回饋。

■ 結合肇事資料對比實施成效：

為充分了解本計畫於試辦期間前後，針對試辦地點所發生同向側撞類型之事故率，進行事前事後改善影響分析，進行下一步分析本計畫之成效。

附錄E. 期中報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所

「MOTC-IOT-104-SEB004 混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究驗證與推廣」

期中 期末報告審查意見處理情形表

執行單位：國立台灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業研究中心

104 年 8 月 05 日

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
吳宗修 委員	第二章所引用 102 年肇事統計，各表格數據應一致，如有例外應額外說明。	遵照辦理。	同意辦理
	圖 13 應配合文字說明。	感謝委員意見，已加註文字說明並解釋圖片含義及相關註解。	同意辦理
	2.1.5 p.29 所列課題與問題分類(p.19)並未一致。	各類碰撞問題，可能涉及不同課題，故兩者無直接對應之關係。	同意辦理
	p.32 有關右轉汽車與直進機車衝突之描述應有誤植。	遵照調整。	同意辦理
	對"綠燈時，停等區機車亦有對向左轉車輛產生衝突"之固有車流現象，(p.33)除非立體化，否則永遠存在。	本研究建議停等區早開 10 秒，降低車流衝突風險。	同意辦理
	(p.34) 有些建議敘述已非現況分析。	部分建議敘述為補強現況問題與改善。	同意辦理
	「如下圖」之引述方式易造成錯誤，建議直接引述圖號在文字。	已依委員之建議，將報告中之所有"如下圖"改成"如下圖章節-X(編號)"，以方便讀者閱讀。	同意辦理
	(p.68) 構圖受傷數建議用小寫，以區隔死亡數。	碰撞構圖的受傷死亡數會以數字呈現，與英文大小寫無關。	同意辦理
	(p.91)表 12 中，7 項類型示範設計須更詳細描述其規格與適用性。	已加註 7 項類型分別之規格與適用性。	期中報告修正版未見相關說明，請納入期末報告中修正。
	4.2 節示範地點建議標號並列	綜合列表會在 11 個路口皆	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
綜合表。	試辦完畢後，統一標號及列綜合表，其成果會在期末報告呈現。	
文獻清單格式請用一致的標準。	已重新調整修正。	同意辦理
p.38~39 禁左何須設置兩段式左轉停等區。	已修正，禁止左轉則無需兩段式左轉停等區。	汽車禁止左轉未必機車不許兩段式左轉，請釐清後納入期末報告修正。
2.2.4 節中，請說明“給機車用？”之目的。	主要提供左轉汽車設計使用，降低左轉汽車與對向直行機車之左轉穿越側撞。	同意辦理
圖 124(p.127)請說明以車身何處為參考點。	遵照辦理加入『以車頭前方中心點為參考點』。	期中報告修正版未見相關說明，請納入期末報告中修正。
目錄許多黑體字(故意?)，字體不一致。	遵照調整。	同意辦理
(p.14)圖 2 黑白無法區分，private car? 台灣地區或我國?	感謝委員意見，將會調整曲線設計，使其能明顯區分。圖中顯示之汽車為台灣地區擁有牌照之汽車，包含出租車等。	同意辦理
(p.15)<同上>小汽車 vs 汽車?	皆指一般汽車，統一改為汽車。	同意辦理
文字修正部分 (p.30)行駛? (p.33)直接→行? (p.41)設至→置? (p.46)停等區 vs 停等帶? (p.64)圖 58(文字) (p.68)圖 63：右轉匯入側撞、左轉匯入側撞 (p.73)TTC 為碰撞時間，後續卻多用「衝突時間」交錯出現 (p.74)表 X→表 10 (p.87)經此本研究 (p.90)引導標誌→導引號誌 (p.92)包括示範標誌包括了…… (p.94)(p.95)找不到參照	已將文字部分做修正，感謝委員的意見。	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(p.120)中華路 (p.141)幾個肇事類型		
本案將針對高雄市一個交叉路口與臺中市十個交岔路口提出改善之試辦計畫，可否先針對其事故型態與改善措施給予系統分類，以便盡可能於實施一段時間後，做績效評估時，可分析與消除績效改善間之交互影響。	本研究僅針對分流設施進行改善，其他改善措施並未施行於試辦路口，故後續績效評估並無交互影響之情況。	同意辦理
本案提出三種新式標線之設計(p.94~96)，請提出其所搭配之標誌與號誌設計。	相關設計與現況相同。	同意辦理
本案問卷調查共有十四項目(p.130)，現場問卷不允許有太多時間，請問在技術上如何處理。	採用發放紀念品方式鼓勵用路人填答，若受測者願意填答則會移至路旁，而非在路段中填答問卷。	同意辦理
本案在撰寫路段與交通路口之「機車交通安全設計準則」時，建議其內容能與其「整體架構圖」彼此對應(p.132~p.133)。	遵照辦理。	同意辦理
<p>林大煜 委員</p> <p>錯別字修正建議。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. p.23 倒數第二行，「機」建議修正為「基」：傳統上的基本作法以車種分流機→基本兩大概念。 2. p.29 第 11 行，「號誌標誌標線設置規則」建議修正為「標誌標線號誌」：雖然交通部頒佈之號誌標誌標線設計規則→標誌標線號誌 3. p.30 倒數 11 行，「行使」建議修正為「行駛」：有兩種可能的行使→駛方式 4. p.38,39 圖 29 與 32，圖中「直接左轉機車衝突點數」是否有誤？ 5. p.64 圖 58 「又轉側撞」建議修正為「右轉側 	遵照辦理。	期中報告修正版未見 4.之修正，請納入期末報告中修正。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>撞」：產生同向又→右轉側撞</p> <p>6. p.74 表 10「含」建議修改為「和」：衝突合→和肇事評估結果比較</p> <p>7. p.94,95 「錯誤!找不到參照來源」請刪除</p>		
<p>11 個路口的主要事故型態，從改善措施跟事故型態，可以做系統性的分類，釐清其交叉效果。</p>	<p>實際施作與分析時程安排，僅以分流式指向線、停等區分流箭標、車道化停等區為主。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>以表列或圖示的方式，列出三個新式標線。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>機車道建議不宜採文字標線。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>p.92 圖 89 機車圖碼的外圓框建議取消，因圓框一般有禁制的意思。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>建議直行機車停等區內標線(包括指向線及機車圖碼)盡量縮小，若可以的話，機車圖碼可以取消，以降低機車打滑的機率。</p>	<p>依委員遵照辦理，報告書中加註『機車停等內標線(包括指向線及機車圖碼)可盡量縮小，機車圖碼原則上取消。</p>	<p>期中報告修正版未見相關說明，請納入期末報告中修正。</p>
<p>p.119 圖 115，太原路及北屯路口改善圖，在北屯南向的外側有一公車停靠區，該停靠區非常靠近路口，易造成外側車道之車流有併入及匯出的交通動線，對於路口轉向可能有相當大的安全影響(尤其機車)，建議可以將公車停靠區往上游移。</p>	<p>上游有交叉口無法遷移 依現場會勘討論結果，該公車站調整有實務上的困難。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>p.116,117 圖 112 及圖 113 之路口設計圖中，行人穿越道線配置有問題建議修改。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>期中報告修正版未見相關說明，請納入期末報告中修正。</p>
<p>p.121，圖 117，右下方公園路北上之內側車道右側劃設雙白線，在「設置規則」中表示為轉向專用車道，但設計圖在該車道也畫上直行、左轉、右轉之指向箭頭線，似有矛盾。</p>	<p>該處為實體分隔，提供夜市攤販使用，非一般之雙白線設計。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>在試辦路口設計標線時，應注</p>	<p>感謝委員意見。</p>	<p>同意辦理</p>

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	意機車兩段式左轉待轉區之前緣線應注意不宜超過橫向道路之路緣。		
	建議能有 T 型路口的改善範例。	相關路口設計建議參酌圖 88(圖 4-7)。	圖 4-7 中，圖 F 為 T 字路口直接左右轉，為何尚有直行小箭標。請釐清後納入期末報告中修正。
	當機車停等數量大於停車空間時，會不會因分流功能而失效，如何處理？	相關問題，由後續路口之車流分析加以探討。	同意辦理
林佐鼎 委員	應提出一個比較有系統的分析方法。	遵照辦理。	同意辦理
	個案分析很難推廣，比較沒有原則性。未來期末報告希望看到，個案可以系統性的整理，以現有的個案往外擴展，例如三車道怎麼處理，T 字路口怎麼處理等。現在報告看起來很難推廣，希望有系統的一步一步整理。	遵照辦理。	同意辦理
	縣市政府沒有交通局的單位，可能會產生問題，太專業的東西可能無法徹底傳達。	感謝委員意見納入參考。	同意辦理
	機車量很大的情況下，可以劃設機車停等區。	遵照辦理。	同意辦理
	肇事地點的變化需追蹤，現在路口之肇事可能會移至路段，因此必須做路段事故鑑定。	遵照辦理，後續車流分析將納入路段部分一併分析探討。	同意辦理
	圖的文字太小，應加大。	遵照辦理。	同意辦理
	文字表示應要相同，例如 3.5 米、3.5 公尺、3.5m，要相同。	遵照辦理，統一使用公尺。	同意辦理
	報告中太多如下圖、如下所示，此種敘述方式不容易找到對應之圖及說明。	遵照辦理。	同意辦理
	p.125 紅燈加 1s，為何要加一	遵照辦理。	期中報告修正版

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	秒，要有依據，應補充說明。	未見相關說明，請納入期末報告中修正。
陳志鶴 委員	報告內容充實，對擬試辦路口基本資料及採行作為有充分說明，對於研究團隊之努力與用心予以肯定。	感謝委員意見。 同意辦理
	以肇事碰撞構圖分析方式研究路口及路段交通事故型態並研提改善方案，確實可更深入探討事故成因有助道路安全，唯亦可針對下列議題予以關注： 1. 道路交通量大小影響肇事之頻率，即曝光量之問題。 2. 對於駕駛人不遵守交通規則(如闖紅燈)所產生之肇事事務，必須另外考量。 3. 現有警政單位肇事紀錄作業無法直接產生碰撞構圖，仍需人力複製之課題。	1. 遵照辦理，納入後續路口分析項目。 2. 本研究主要針對交通工程設計加以探討，執法之問題非本研究之範圍。 3. 感謝委員意見。 同意辦理
	交通肇事為稀少性事件，道路使用人不易從他人肇事之試驗，學習到避免發生事故的機會，因此如何傳遞危險碰撞型態資訊給上游端之用路人，使其預先因應作為。建議能在交通工程面上予以納入考量。	感謝委員意見。 同意辦理
	建議第二章與第三章 3.3.1 節內容重點，可以區別或予以整合。	遵照調整。 期中報告修正版未見相關整合，請納入期末報告中修正。
	第四章 4.2 節是針對試辦路口的全面性改善，亦即同時進行多項改善措施，因此在新措施的成效評估上，可能不容易區別，建議在事後分析評估時特別考量。	後續路口僅以試辦項目施作與評估。 同意辦理
未來在推動作為上，應考量一	遵照辦理。 同意辦理	

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	道路各路口均同時改變，避免用路人在上下游路口必須適應不同車道或號誌配置不一情形。	
	p.90 第 4.1.2"取消慢車道"，建議名稱調整為"臨近路口處取消慢車道"。	遵照辦理。
	夜間照明不足導致的機車擦撞或追撞問題，很明顯可以在肇事碰撞構圖上呈現出來，建議可以納入本研究探討。工務單位對於路口照明的規範尚無法涵蓋特殊臨近路段照度不足之問題，因此有必要檢討道路照明之規範。	納入改善建議。
	3.1.2 肇事碰撞構圖之應用上，擬採取的可行改善措施，建議再檢核一下，有些可能不適用國內情形，例如：p.69 設置圓環；p.70 左轉紅色箭頭燈等，並可依優先順序來提供改善措施。	p.70 相關建議為參考項目，各路口可依碰撞與交通現況參酌使用。 p.70 紅燈箭頭刪除將納入未來研究課題，目前則以整體改善為考量方針。
台北市 政府	車道化停等區之示範設計，將使機車允許直接左轉，如未來成為設計規範或試辦是否需釐清全面檢討內側車道應否取消禁行機車。	僅建議在符合本研究提出之條件下，採用機車直接左轉。
	機車可直接左轉示範標誌，將位於路口前何處處置，評估是否會使習慣靠外側行駛之機車駕駛，為了要左轉而變換車道至內側產生交織，進而產生危險。又是否會因此導致有些路口機車左轉需待轉，有些又可直接左轉，對路況不熟悉之機車駕駛，是否會對前方路口到底如何左轉產生疑惑，猜測等不便，影響駕駛行為。	建議於停止線上游 60 公尺設置，提供機車導引指示並降低疑惑。
	是否將路邊停車及公車停靠區之影響納入考量。	已納入研究考量。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	
桃園縣政府	建議系統化分析，分類情況與改善方法做整理，以利實務單位應用。	遵照辦理。 同意辦理	
臺中市政府	9/15 號之前會派工完成，削減人行道可能會列為中長期的計畫。	敬悉。 同意辦理	
運研所 運輸安全組	<p>第二章</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第二章部分，肇事率與事故件數百分比二者並非相同東西，內文有關描述事故件數百分比部分應將「肇事率」字眼改為「事故件數百分比」。 2. 第二章部分，肇事案例分析中應補充肇事資料，包含人、車與路等關交通工程設計如何影響事故發生。 3. 第二章部分，有關幾何配置現況之圖示說明應補充相關幾何條件，如路口寬度、車道寬度等資料。 4. 第二章部分，有關現場問題描述部分應補充現場照片，而文中有提及法規或設計規範中之標誌標線等應搭配圖示說明。 5. 第二章建議文字敘述與圖示置於同一頁，以利閱讀。 6. 第二章第一段，皆以交通量、延滯或旅行時間等作為道路交通設計之...。在此句中之交通設計中間插入”工程”二字，即為道路交通工程設計之...。 7. 第二章第一段，同時提供道路機車安全工程之相關設計方式...，句中道路機車安全工程為語意不清。 8. 2.2、2.3 節補充路口現況照片與人為因素。 9. 2.2 節改善措施中有關設置 	<ol style="list-style-type: none"> 1.遵照辦理 2.&3.&4. 第二章部分為引述其他研究報告。 5.&6.遵照辦理。 7.遵照調整。 8.遵照辦理。 9.號誌應配合專用道一併設置。 10. 遵照辦理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 同意辦理 2. 同意辦理 3. 同意辦理 4. 同意辦理 5. 同意辦理 6. 同意辦理 7. 期中報告修正版未見相關說明，請納入期末報告中修正。 8. 期中報告修正版未補充完整，請納入期末報告中修

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>左右轉專用車道部分是否將號誌一並納入考量?</p> <p>10. p.14 補充說明成長率數值</p> <p>11. p.15 我國擁有為數眾多的機車”交通”，語意不清。</p> <p>12. p.15 補充說明肇事傷亡人數。</p> <p>13. p.16 補充表 1 民國 102 年肇事時間統計表之事故資料為機車或全部車種。</p> <p>14. p.20 到了路口強行變換車道，”而”造成擦撞。語句不順。</p> <p>15. p.20 相關案例下圖所示，其直行與”又”轉機車...? 錯別字更正。</p> <p>16. p.22(四)鄰向交叉撞、(五)對象左轉穿越側撞中之「紅燈時間不足」因素如何得知?現況秒數為何?</p> <p>17. p.22”直行結束與鄰向啟動方向”...?此句話語意不清。</p> <p>18. p.22 之 1.紅燈時間不足...?應改為全紅時間不足。</p> <p>19. p.22 之 3.由於兩段式左轉機車車流量過大，造成待轉機車佔據直行機車之車”到”空間，錯別字修正。</p> <p>20. p.22 在此穿越過程可能與為”紓解的車流”發生碰撞...?</p> <p>21. p.22 之 4.左轉車流與直行車流之間的”紅燈時間不足”...?應改為全紅時間。</p> <p>22. p.22”相關案例下圖所示”，改為”相關案例「如」下圖所示”。</p> <p>23. p.23 中 2.1.4 節第一行提及由 2.1.3 節中得知：傳統機車交通安全改善仍不足</p>	<p>11. 遵照辦理，已將交通兩字刪除。</p> <p>12. 已將肇事傷亡人數依汽機車分類。</p> <p>13.所有的事故資料都是以全部車種為主，已在表後面加註。</p> <p>14.遵照辦理。</p> <p>15.遵照辦理。</p> <p>16.依肇事類型，推測其可能原因為紅燈時間不足。請參酌參考文獻。</p> <p>17.遵照辦理，已將語句重新修改。</p> <p>18.已修正為全紅時間不足。</p> <p>19.已修正錯別字。</p> <p>20.已修正語句。</p> <p>21.已修正為全紅時間。</p> <p>22.已修正語句。</p> <p>23.遵照辦理。</p> <p>24.遵照辦理。</p> <p>25.遵照辦理。</p>	<p>正。</p> <p>9.同意辦理</p> <p>10. 期中報告修正版未見相關說明，請納入期末報告中修正。</p> <p>11. 同意辦理</p> <p>12. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>13. 同意辦理</p> <p>14. 同意辦理</p> <p>15. 同意辦理</p> <p>16. 同意辦理</p> <p>17. 同意辦理</p> <p>18. 同意辦理</p> <p>19. 同意辦理</p> <p>20. 期中報告修正版中未敘明與何種疏解車流產生碰撞，請納入期末報告中修正。</p> <p>21. 同意辦理</p> <p>22. 同意辦理</p> <p>23. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	<p>以解決現況問題，但 2.1.3 節中未有針對傳統機車交通安全改善做說明。</p> <p>24. p.23 中 2.1.4 節倒數第二行「機本」是否為錯別字?</p> <p>25. p.23 傳統上的基本作法以”車種分流「機」本兩大概念”，錯別字請修正。</p> <p>26. p.23 所謂的車種分流是指「將道路上不同特性的車種在空間與時間上予以區隔”稱”為分流」，此句話語句不順。</p> <p>27. p.24 圖 10 混流交通轉成分流交通之系統架構圖[7]之“車種號誌時制”代表甚麼?</p> <p>28. p.24(一)車中行駛空間車道化分流措施，其中可分為快慢車道分離、機車優先道、機車左轉專用道”、”等分流方式...。此句話標點符號錯誤。</p> <p>29. p.25(二)機車停等空間分流措施之(1)兩段式左轉，在直接左轉無法通過”安全因素”而不可行時...?安全因素為何，應予以解釋。</p> <p>30. p.25 最後一段，此種情形會造成機車”在紓解已有點像有規律的設置機車專用道的情形”。此句話語意不清。</p> <p>31. p.25 最後一段，設置機車停等區”可能的較好作法”...?請修順語句。</p> <p>32. p.26 第一段，機車停等時有靠右佔用汽車停等位置前方之情形產生...。由圖中看不出有靠右佔用。</p> <p>33. p.26 在交叉口機車停等空間應在橫向方面”比路段上</p>	<p>24. 同意辦理</p> <p>25. 同意辦理</p> <p>26. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>27. 同意辦理</p> <p>28. 同意辦理</p> <p>29. 期中報告修正版中仍未說明何為安全因素，請納入期末報告中修正。</p> <p>30. 期中報告修正版中，該段文字的修正仍不能使語意清楚。請納入期末報告中修正。</p> <p>31. 同意辦理</p> <p>32. 期中報告修正版未見修正。請納入期末報告中修正。</p> <p>33. 同意辦理</p> <p>34. 期中報告修正版未見修</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	<p>加以加寬”，此句話語意不清。</p> <p>34. p.26 圖 13 未分流之機車停等區之右車道標線是否應為直行右轉標線?</p> <p>35. p.27 圖 15 之外側車道右轉標線是否應為右轉與直行共用標線?</p> <p>36. p.28 圖 17 外側車道為直行標線原因為禁止右轉?</p> <p>37. p.29 則寬度”則”可以實際狀況劃設至右轉車道左側止。”則”似乎為多餘。</p> <p>38. p.29 之 2.1.5 機車交通工程安全設計新課題第二段，機車的路口易出現由道路右側往中間”交叉”穿越直進車流。”交叉”似乎為多餘。</p> <p>39. p.29 之 2.1.5 機車交通工程安全設計新課題第二段，綜合上述，有關機車交通”安全的探討課題”....?更改為安全需探討的課題。</p> <p>40. p.29 之 2.1.5 機車交通工程安全設計新課題第二段，”號誌及標誌標線等課題”更改為”號誌及標誌標線調整等課題”。</p> <p>41. p.29 之 2.1.5 機車交通工程安全設計新課題第二段，”以”下列各節中探討，改為”於”。</p> <p>42. p.30 左轉之機車有兩種可能的行”使”方式，錯別字請修正。</p> <p>43. p.30 將容易與行”使”於右側路邊的直行機車產生碰撞，錯別字請修正。</p> <p>44. p.32 第一點，改為繪”成”混合車道，建議修正為”設”。</p>	<p>37.已刪除。</p> <p>38.已刪除。</p> <p>39.遵照辦理。</p> <p>40.遵照辦理。</p> <p>41.遵照辦理。</p> <p>42.遵照辦理。</p> <p>43.遵照辦理。</p> <p>44.遵照辦理。</p> <p>45.遵照辦理。</p> <p>46.無。</p> <p>47.遵照辦理</p> <p>正，請納入期末報告中修正。</p> <p>35. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>36. 同意辦理</p> <p>37. 期中報告修正版未見修正。請納入期末報告中修正。</p> <p>38. 同意辦理</p> <p>39. 同意辦理</p> <p>40. 同意辦理</p> <p>41. 同意辦理</p> <p>42. 同意辦理</p> <p>43. 同意辦理</p> <p>44. 同意辦理</p> <p>45. 同意辦理</p> <p>46. 同意辦理</p>

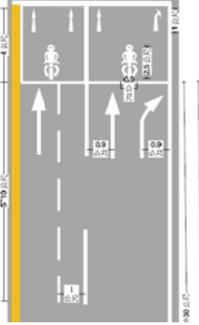
參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>45. p.32 目前的作法”是”以台北市”會”以上游加一個標誌提醒前方。建議修正為：目前的作法，以台北市為例，將以上游加一個標誌提醒前方...。</p> <p>46. p.32 是否有新北市改善措施?</p> <p>47. p.33 之 1.現行做法與規定，為避免大量的機車左轉造成其他車流的衝突。建議修正為：為避免大量的機車左轉造成”與”其他車流的衝突。</p> <p>48. p.33 之 1.現行做法與規定，有關機車現行的轉彎方式”有明確的定義，其法規內容”如下，引號內文建議刪除，即：有關機車現行的轉彎方式如下。</p> <p>49. p.33，(1)與(2)格式設定凸排，即下一行文字在(1)與(2)之後，以凸顯數字位置。</p> <p>50. p.34 最後一段，”當左轉車流為主要的車流動線時，容易造成機車違規直接左轉”與“若針對左轉機車採用兩段式左轉，則可能產生大量違規直接左轉機車”。似乎為重覆，請整併。</p> <p>51. p.34 最後一段，若針對左轉機車採用兩段式左轉，則可能產生大量違規直接左轉機車...產生左轉側撞的原因是待轉區不夠大，因果關係不明確，請加以解釋。</p> <p>52. p.34 圖 22 為現況幾何配置說明?或是問題改善說明?</p> <p>53. p.36 大量機車違規直接左轉之原因為何?該路口直接左轉是否恰當?</p>	<p>48.已修改文句，遵照辦理。</p> <p>49.遵照辦理。</p> <p>50.遵照辦理。</p> <p>51.遵照辦理。</p> <p>52.圖 22(圖 2-22)左圖為現況幾何配置說明;右圖為改善方案實施後之配置說明。</p> <p>53.大量機車違規左轉原因為欲左轉汽機車數量過於龐大，有些機車駕駛人為求快速，而與汽車一同左轉，造成違規事件發生。直接左轉可能需要評估後，才能知是否恰當。</p> <p>54.文字誤植，兩者為獨立的兩個項目。</p> <p>55.遵照辦理。</p> <p>56.遵照辦理，但此部分可能需與管理單位討論。</p> <p>57.遵照辦理。</p> <p>58.已修改，遵照辦理。</p> <p>59.已修改，遵照辦理。</p>	<p>47. 同意辦理</p> <p>48. 同意辦理</p> <p>49. 期中報告修正版中第 1、2 列文字仍未對齊，請納入期末報告中修正。</p> <p>50. 同意辦理</p> <p>51. 期中報告修正版未見修正。請納入期末報告中修正。</p> <p>52. 同意辦理</p> <p>53. 同意辦理</p> <p>54. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>55. 同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>54. p.36 第一點中：路口大量機車交叉撞如何造成丁字路口待轉區無有效庇護空間？</p> <p>55. p.36 最後一段可依不同路口型態應用”，”不同的設計方法...。逗號似乎為多餘。</p> <p>56. p.37 圖 27 直行與左轉停等區內，是否只保留左轉標線較恰當？</p> <p>57. p.37”對”於機車習慣靠右側行駛，更改為”由”。</p> <p>58. p.37 若是”直接左轉車輛直接由右側駛入”...?語義不明確，請改寫。</p> <p>59. p.40 但其缺點”方面”，在於若路口無直接左轉。似乎為多餘。</p> <p>60. p.40 一、有”左”列情形之一者，可使用二時相...。更改為”下”。</p> <p>61. p.41 二、有”左”列情形之一者，可使用三時相或四時相...。更改為”下”。</p> <p>62. p.41 二、有左列情形之一者，可使用三時相或四時相。請補入各點編號。</p> <p>63. p.41”(1)對向左轉穿越側撞”...?請確認有無錯誤。</p> <p>64. p.42”或者在無左轉專用號誌路口，左轉汽車利用汽車間距通過路口時，在閃過汽車之後，不利其後尾隨之機車，即與後側方的機車產生側撞”...?文字語句不易理解，請修改。</p> <p>65. p.44 肇事原因為現況時制計畫問題，抑或是人為未依規定而發生事故才是主因？</p> <p>66. p.45 圖 38 左轉導引線之示例：高雄市嘉新東路成功路交叉口改善設計[5]—多</p>	<p>60.已修改，遵照辦理。</p> <p>61.已修改，遵照辦理。</p> <p>62.已修改，遵照辦理。</p> <p>63.已修改，遵照辦理。</p> <p>64.已修改，遵照辦理。</p> <p>65.肇事原因是因管理方式不清楚，導致民眾無法停等於安全區域，導致事故發生。</p> <p>66.遵照辦理，已清除多餘線條。</p> <p>67. 遵照辦理，已清除多餘線條。</p> <p>68.已補充說明。</p> <p>69.遵照辦理，已修改。</p> <p>70.遵照辦理，已刪除。</p> <p>71.已納入參考。</p>	<p>56. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>57. 同意辦理</p> <p>58. 同意辦理</p> <p>59. 同意辦理</p> <p>60. 同意辦理</p> <p>61. 同意辦理</p> <p>62. 同意辦理</p> <p>63. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>64. 期中報告修正版中語意仍不清楚，請納入期末報告中修正。</p> <p>65. 同意辦理</p> <p>66. 同意辦理</p> <p>67. 同意辦理</p> <p>68. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>餘線條請清除。</p> <p>67. p.46 圖 39 增設左轉停等帶之示例-高雄市沿海路中林路改善設計[6] —多餘線條請清除。</p> <p>68. p.48 圖 37 之指向標誌補充說明應設置於路口圖中何處。</p> <p>69. p.49 其燈頭位置會影響到駕駛”員”是否能夠看到燈號變化...。建議更改為”人”。</p> <p>70. p.49 最後一段，行車管制號誌使用左轉專用時相，除”設有”早開控制時相外...。刪除”設有”。</p> <p>71. p.49 行車管制號誌使用左轉專用時相，除設有早開控制時相外...。請以表列方式列舉需左彎待轉區的時相類型。</p> <p>72. p.50 第二段，產生路口”路緣線”太遠...?請說明”路緣線”為何?或以其他常用之名詞取代。</p> <p>73. p.50，第二段”或因不同車輛對於是否能在全紅穿越路口判定不可而引發追撞車禍”。語義不清，不易理解，請重新描述。</p> <p>74. p.51 公式中的值，若選擇”美國值”...?請換一個說法。</p> <p>75. p.52 其架設距離有五個車道的”側向”寬度。建議更改為”橫向”。</p> <p>76. p.58 「參照 MUTCD...往車道延伸 1.85m 以上。」與前述案例關係?</p> <p>77. p.64 圖 53「產生同向『又』轉側撞」錯別字修正。</p> <p>78. p.66 圖 56 補充說明欠缺何種相關設施，如何導致轉</p>	<p>72.遵照辦理，路緣線為路緣線延伸出去之直線，將以『路緣延伸線』取代之。</p> <p>73.遵照辦理，已修正。</p> <p>74.遵照辦理，已修正。</p> <p>75.遵照辦理，已修改。</p> <p>76.此為額外的建議。</p> <p>77.遵照辦理，已修正。</p> <p>78.欠缺將停止線前移之改善，另有碰撞構圖佐證轉向車流會與直行車流產生衝突。</p>	<p>修正。</p> <p>69. 同意辦理</p> <p>70. 同意辦理</p> <p>71. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>72. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>73. 同意辦理</p> <p>74. 同意辦理</p> <p>75. 同意辦理</p> <p>76. 同意辦理</p> <p>77. 同意辦理</p> <p>78. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>向車流與直行車流衝突?是否有事故資料佐證?</p> <p>第三章</p> <p>1. p.70 介間時間足夠與否應與幾何條件有關，請補充幾何現況？號誌計畫現況與肇事事務分析的關連性。</p> <p>2. 承上，左轉穿越側撞應考慮左轉交通量需求，並補充交通特性分析與肇事事務分析。</p> <p>3. p.71 如何得知紅燈時間不足？應與幾何條件有關，請補充幾何現況？道路條件？號誌計畫現況秒數比對，並補充肇事事務分析的關連性。</p> <p>4. p.72 碰撞構圖應與事故分析數據、交通特性資料比對，停止線位置調整應與現場幾何條件符合（車道數、路寬條件？前移？公尺）請補充幾何現況？道路條件？</p> <p>5. p.74 文字表 X 代表何意？</p> <p>6. p.78 3.3.1 節設計缺陷與問題之 1 的 (1) 路口慢車道線內文分析問題與改善，可是後面文章僅分析問題，並未提其他改善構想，建議統一。</p> <p>7. p.78 的圖 72 改善構想與 p.80 的圖 76 問題分析似乎互相矛盾(改善？問題？)</p> <p>8. 請補充圖 74~圖 79 現況相片中問題衝突點？</p> <p>9. 圖 80 如何表達介間時間過短？請補充介間時間（清道時間）計算公式，並補充該路口號誌時間</p>	<p>1.遵照辦理，已補充。</p> <p>2.遵照辦理，已補充。</p> <p>3.遵照辦理，已補充。</p> <p>4.停止線前移方案僅為追撞示例，該路口改善方案仍需進一步探討。</p> <p>5.已修正。</p> <p>6.遵照辦理。</p> <p>7.圖 72(圖 3-10)說明的是汽機車在路段上的互動，圖 76(圖 3-14)則說明是機車停等區的部分。</p> <p>8.遵照辦理。</p> <p>9.2.3.1 節有敘述介間時間計算公式。</p> <p>10. 圖 81(圖 3-19)僅為示</p>	<p>1. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>2. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>3. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>4. 期中報告修正版未見修正。請納入期末報告中修正。</p> <p>5. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>6. 同意辦理</p> <p>7. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>8. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	<p>(時相、秒數)，事故分析數據，以佐證論述。</p> <p>10. 圖 81 應以交通量特性(左轉交通量比例?)為基礎，補充該路口號誌時間(時相、秒數)，事故分析數據，以佐證論述。</p> <p>11. 圖 84 除機車外，應考慮慢車動線(自行車動線)如何通過該路口?</p> <p>第四章</p> <p>1. 第四章建議文字敘述與圖示置於同一頁，以利閱讀。</p> <p>2. p.92 圖 88 中除機車動線、汽車動線外，慢車行駛空間是否存在?</p> <p>3. p.89 本研究”合作研究”計畫已納入第 11 期院...。刪除”合作研究”。</p> <p>4. p.90 圖 85 試辦計畫時程甘特圖—調整至上頁(p.89)</p> <p>5. p.90 之 4.1.2 節第一段，擦撞”為”目前設計上最大的問題...。建議修改為”等”。</p> <p>6. p.90 之 4.1.2 節第二段，”汽機車於動態時可於正確車道行駛”...，此句話語意不明。</p> <p>7. p.94 第六行應進行文字修正。</p> <p>8. p.92 圖 88 車道化停等區相關示範設計方案細節-針對不同路寬及轉向配置圖中停等區內左前處直行標線似乎忘記畫出?</p> <p>9. p.92 圖 89 機車直接左轉示範標誌是置於全路段或為路段下游處?</p> <p>10. p.93 機車是採取”允許式”左轉的方式進行左轉...”</p>	<p>例，該路口改善方案仍需進一步探討。</p> <p>11.因自行車與機車體型與行駛方式差異不大，建議自行車參考機車動線。</p> <p>1.遵照辦理。</p> <p>2.均改為混合車道。</p> <p>3.遵照辦理。</p> <p>4.遵照辦理。</p> <p>5.遵照辦理。</p> <p>6.已修正。</p> <p>7.已修正。</p> <p>8.修改成在同一車道化停等區中若均為直行則無箭標。</p> <p>9.上游 100 公尺。</p> <p>10.是。</p> <p>11.遵照辦理。</p> <p>9. 期中報告修正版未補充計算值，請納入期末報告中修正。</p> <p>10. 同意辦理</p> <p>11. 同意辦理</p> <p>1. 同意辦理</p> <p>2. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>3. 同意辦理</p> <p>4. 同意辦理</p> <p>5. 同意辦理</p> <p>6. 同意辦理</p> <p>7. 同意辦理</p> <p>8. 同意辦理</p> <p>9. 同意辦理</p> <p>10. 同意辦理</p> <p>11. 同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	
	<p>允許式”是否為”直接”之意。</p> <p>11. p.93”於許多路口允許機車直接左轉”...。建議改為讓機車以直接左轉方式左轉。</p> <p>12. p.94 試辦之新式停等區車道化及分流”標誌”標線共有 3 種...。但此節未提及標誌。</p> <p>13. p.94 詳細尺寸如”錯誤!找不到參照來源”。請修正。</p> <p>14. p.94”直進則依行車方向劃在中間”...。車行方向為何車種直行方向?</p> <p>15. p.95 詳細尺寸如”錯誤!找不到參照來源”...。請修正。</p> <p>16. p.95 第二行 文字修正。</p>  <p>17. p.96 補充說明車道標線意義，如何導引?</p> <p>18. p.97 圖 93 車道化停等區及相關標線設計—調整至上頁(p96)</p> <p>19. p.98 圖 94 肇事分析缺乏交通特性，無事故原因分析，實難以碰撞構圖進行改善。補充該路口事故資料分析（人因、交通工程幾何特性、號誌、交通特性）。</p> <p>20. p.99 之 C.號誌之”6。（試辦計畫）交叉口南側與北側，改箭頭燈號。快車道</p>	<p>12.刪除”標誌”。</p> <p>13.已修正。</p> <p>14.此行車方向為機車。</p> <p>15.已修正。</p> <p>16.已修正。</p> <p>17.已說明於設置目的。</p> <p>18.考量版面與字體太小需求，以維持現況為原則。</p> <p>19.納入參考。</p> <p>20.已修正。</p> <p>21.納入參考。</p> <p>22.納入參考。</p>	<p>12. 同意辦理</p> <p>13. 同意辦理</p> <p>14. 同意辦理</p> <p>15. 同意辦理</p> <p>16. 同意辦理</p> <p>17. 同意辦理</p> <p>18. 同意辦理</p> <p>19. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>20. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>21. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	<p>使用:箭頭直線+紅色右箭頭”。但試辦計畫未包含紅色箭頭燈。</p> <p>21. p.99 改善依據? (依照肇事事故分析研提改善策略) 時制計畫調整依據?</p> <p>22. p.99~p.125 頁, 相關臺中市案例, 應補充肇事分析包括: 交通特性、事故原因分析 (人因、交通工程幾何特性、號誌、交通特性), 並據此研擬改善策略與調整號誌時制計畫時相與秒數。</p> <p>23. p.101-125 之 1s 皆更正為 1 秒。</p> <p>24. p.104 之 1.路口南側與北側, 設置分流標線、停等區分流箭標。北側改為 (左、直右), 增設左轉停等帶, 北側路口畫紅線至 (中華救難隊) ...。修正為: 1.路口南側與北側, 設置分流標線、停等區分流箭標。北側改為 (左、直右), 增設左轉停等帶, 北側路口畫紅線至中華救難隊前。</p> <p>25. p.119 文中二處”車道指示向標線” ...。請與其他地點統一用詞</p> <p>26. p.121 文中三處”直左、直右”...?請統一用法。</p> <p>27. p.123~p.125 圖 119~圖 121 應為三民路/五權路/崇德路/錦南路口, 且圖 121 的改善圖三民路西南往東北左轉崇德路交通量高, 因此; 車道配置與交通特性不符合。</p> <p>28. p.124”車道化停等區”於圖 120 臺中市三民路五福路</p>	<p>23.遵照辦理。</p> <p>24.遵照辦理。</p> <p>25.已更正。</p> <p>26.已更正。</p> <p>27.已修正。</p> <p>28.圖 120(圖 4-36)有劃設車道化停等區。</p> <p>29.已修正。</p> <p>30.已修正。</p> <p>31.已修正。</p> <p>修正。</p> <p>22. 期中報告修正版未見修正, 請納入期末報告中修正。</p> <p>23. 同意辦理</p> <p>24. 同意辦理</p> <p>25. 期中報告修正版未見修正, 請納入期末報告中修正。</p> <p>26. 同意辦理</p> <p>27. 期中報告修正版中車道配置未調整, 請納入期末報告中修正。</p> <p>28. 同意辦理</p> <p>29. 同意辦理</p> <p>30. 同意辦理</p> <p>31. 同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	<p>交叉口改善設計圖中未畫出。</p> <p>29. p.124 車道配置 “&”車道指向標線改為...。&請修正為國字。</p> <p>30. p.126 本研究為”交通安全改善，為了”得知改善成效...。改為本研究為得知改善成效...。</p> <p>31. p.126 需”有”事前與事後之差別以利比較...?改為”了解”。</p>	
<p>第五章</p> <p>1. 第四章案例分析與改善計畫建議參照第五章診斷程序分析提出。</p> <p>2. 第五章建議文字敘述與圖示置於同一頁，以利閱讀。</p> <p>3. p.132, 由本研”所”所提出的路口機車肇事碰撞案例...。更改為”究”。</p> <p>4. p.132, 將提供”了”相關改善方案之具體評估指標...?建議刪除”了”。</p> <p>5. p.132, 由於道路”層”級差異常超過一級以上...?建議修正為”等”。</p> <p>6. p.137, 現況基本資料應包括現況交通幾何特性圖(包括路口的各個方向路寬、車道寬度、標誌號誌形式、設置位置)等。</p> <p>7. p.141, 下表整理了”個”肇事類型之肇事關鍵點...?修正為”各”。</p>	<p>1.納入參考。</p> <p>2.遵照辦理。</p> <p>3.已修正。</p> <p>4.已修正。</p> <p>5.已修正。</p> <p>6.納入參考。</p> <p>7.已修正。</p>	<p>1. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>2. 同意辦理</p> <p>3. 同意辦理</p> <p>4. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>5. 同意辦理</p> <p>6. 期中報告修正版未見修正，請納入期末報告中修正。</p> <p>7. 同意辦理</p>

附錄F. 期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所

「MOTC-IOT-104-SEB004 混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究驗證與推廣」

□期中 期末報告審查意見處理情形表

執行單位： 國立台灣大學嚴慶齡工業發展基金會合設工業研究中心

104 年 11 月 25 日

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
吳宗修 委員	3.3 節主要探討傳統缺陷似乎可以往前移?	遵照辦理，會納入第二章節	同意辦理
	5.1 節前段為問題特性似乎可以往前移?	已修正至第二章	同意辦理
	(p.52)高雄市鐵道北路問題是停止線與號誌位置造成，或是長下坡道，請查明。	長下坡為肇事主因，但號誌位置設置不當亦是交通工程設計不當之案例	同意辦理
	各案例或設計圖建議以前後比對之方式，配合文字最佳。	遵照辦理	同意辦理
	3.3 節所揭示的創新改進構想，僅相對少比例呈現，建議可調整。	已調整	同意辦理
	3.3.2 小節與 2.4 小節有許多設置規則引述重複，請調整。	已與 2.4 小節整併	同意辦理
	(p.107)潛在衝突指標對安全影響是淨距，建議以右轉車右車身與直行車左車身為參考點，以消除車寬的變異影響。	感謝委員意見，但受限於電腦數位化軟體，僅能以車身中心點表示	同意辦理
	4.3 小節事前事後比較分析可否做統計檢定。	遵照辦理	同意辦理
	圖 2-48 並非指向線，請修正。	已修正	同意辦理
	(p.144)圖 5-15 之後的圖內文字字體應訂正為清晰的格式。	遵照辦理	同意辦理
	(p.153)「機車可直接左轉」標誌請加強說明係例外允許<道安規則有原則性禁止規定>，以避免濫用而導致反效果。	遵照辦理	同意辦理
	準則可否加列綜合表，以利實務單位易讀。	遵照辦理	同意辦理
	完整準則可否考慮先有手冊當附	遵照辦理	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>錄。</p> <p>文字修正建議：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (p.20,21)「試辦路口」請改為真正路口名稱 2. (p.22)「機車的路口」? 3. (p.57)設置規則最新版本日期與文獻清單要相同 4. (p.125)問卷調查已完成，敘述口氣應訂正符合 5. (p.126)「已有效問卷」應改為「以有效問卷」 6. (p.154)「交通工程手冊」宜列入文獻清單中，並同步修正格式 7. (p.120)「找不到參照來源」? 8. (p.113)「測」→「側」 9. (p.173)審查意見處理情形表內容可縮小行距，以節省篇幅 10. (p.198)文獻格式要一致，更嚴謹，版本要用最新，網頁可加入最後瀏覽日期 	1~10 已修正	同意辦理
<p>試辦計畫中增設「分流式標線」、「停等區分流箭標」與「車道化停等區」，建議於適當章節增設圖例。</p>	已增設	同意辦理
<p>(p.82)試辦計畫中增設「紅色右箭頭」，於設置規則第 203 條中並無此號誌，由於影響交通安全甚劇，建議依程序處理。</p>	文字誤植，已修正	同意辦理
<p>林大煜 委員</p> <p>驗證改善績效方法中，本研究提出「直行機車與右轉汽車與邊線距離」、「潛在衝突指標」與「右轉汽車與直行機車之衝突事件衝突數與衝突秒數」等三項指標，建議可增加「實際交通事故事前事後比較」於 p.108 至 p.112，唯其分析應在實施後一段時間，如一年後、二年後。並且肇事型態之消長應請加以分析。</p>	感謝委員意見，此部分會納入後續研究建議	同意辦理
<p>針對各試辦地點之事前事後比較分析結果地點列表，針對三項指標加以比較，並作說明與解讀。</p>	遵照辦理	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(p.142-p.163)另有關路段與路口交通安全設計準則之撰寫請依其架構圖順序有系統之撰寫。並檢查是否有不完整或遺漏之處。(p.141-142)有關交通安全整體架構圖本身之說明並不完整。	遵照辦理	同意辦理
<p>錯別字修正建議：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (p.3)第 6 行「施做」應修正為「施作」 2. (p.59)第 6 行「無法取的」應修正為「無法取得」 3. (p.69)倒數第 2,3 行「圖 74」應修正為「圖 3-12」 4. (p.70-71)各圖所提示的地點請明確加以敘述(第四章亦有許多類似的情形,亦請一併修正) 5. (p.80)第 10 行「面項」請修正為「面向」 6. (p.110)圖 4-29 圖例看不出來 7. (p.114)倒數第 1 行「坐標」應修正為「座標」 8. (p.120)「錯誤!找不到參照來源」請修正 9. (p.125)第 4 行「擬」之用字不當,請修正 10. (p.136)倒數第 2 行「出路口」應修正為「出入口」 11. (p.145)圖 5-16 評估流程圖之箭頭流向說明不完整 12. (p.165)第 2 行「混和」請修正為「混合」 	1~12 已修正	同意辦理
<p>台北市政府</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (p.16)車道指示標誌→車道預告標誌 2. (p.18)「對於機車停止線的設置較無禁制作用」,語意不清 3. 左側起向右劃設「置」路邊緣石→至 4. (p.41,523,54,57)報告書內提及「道路交通標誌標線號誌設置規則」請統一用詞 5. (p.27)易發生「的」同向擦撞→刪除 	1~13 已修正	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>6. (p.33)影響交叉口左轉車流安全的設計圖示，有關汽車之部分，包括左轉專用道及左轉專用號誌，或者採取允許式左轉→語意不易理解</p> <p>7. (p.34,53)提及法規請統一敘述原則</p> <p>8. (p.40)在已有左轉專用道之路口，會引發的交通安全問題，經常發生因為要進入左轉專用道的變換車道所造成→語意不清</p> <p>9. (p.42)設置車道指向箭標→指向線。建議參考法規統一用詞</p> <p>10. (p.42)建議設計方式 1 和 2(設置車道指向箭標)內容重複</p> <p>11. (p.56)圖 2-65 慢車道影響「行」右轉車靠右行駛→刪除</p> <p>12. (p.59)進行較為巨觀的分析，無法取「的」交通工程設計與各種肇事之間的關聯性→取「得」</p> <p>13. 本研究將由[於]易肇事地點分析改善作業的經驗過程中，採用肇事診斷學的概念，在這種肇事診斷學的作業程序中，包括肇事碰撞構圖及改善措施產生的步驟，透過這個過程，有助於確認機車交通安全改善所需的交通工程改善措施，及設計準則的要求→語意不易理解</p> <p>14. (p.69)左轉導引線→轉彎線?</p> <p>15. 圖 74 所示→如圖 3-12</p> <p>16. (p.70)因為在機車直行停等區的劃設目的，是提供機車可以提前到車隊的前面，可以優先紓解→過於口語</p> <p>17. (p.77)而直進機車可以行駛於內側，以避開與「直行」機車發生同向右轉側撞?</p> <p>18. (p.109)所需最小寬度如圖</p>		

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	<p>「4-28」所示</p> <p>19. (p.111)在右轉側撞衝突類「行」中→型</p> <p>20. (p.112)「儘」採本研究提出之試辦計畫相關內容為原則→僅</p> <p>21. (p.120)錯誤!找不到參照來源→請刪除</p> <p>22. (p.122)駕駛人未必「布」→不</p> <p>23. 因報告書為黑白列印，建議可補充標誌標線的顏色及規格</p>	<p>14.此敘述為左轉導引線</p> <p>15~23 已修正</p>	
<p>高雄市政府</p>	<p>改善方案若有建議取消慢車道，如近路口處設有公車停靠區，是否配合修正，如 5.1.1 小節，調整準則如何評估？</p>	<p>建議近路口處若有公車停靠區，移至離路口30公尺以上</p>	<p>同意辦理</p>
<p>臺中市政府</p>	<p>1. 報告書僅列臺中市3處路口，建議補充其他試辦路口的改善成效。</p> <p>2. 事後分析方法可否加入較簡易之檢定分析方法，方便實務單位做後續追蹤。</p> <p>3. 臺中市向上文心交叉口已改為機車直接左轉，但民眾不習慣，又因此交叉口為號誌輪放，因此並無明顯衝突，建議直接左轉準則內容補充相關號誌配套。</p>	<p>1. 已補充，但僅選取PET和衝突比率指標來做分析</p> <p>2. 遵照辦理</p> <p>3. 遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>
<p>新北市政府</p>	<p>建議系統化分析，分類情況與改善方法做整理，以利實務單位應用。</p>	<p>遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>
<p>運研所運輸安全組</p>	<p>第一章</p> <p>(p.10), 1.1 節第一段，”機車安全的駕駛環境...”，建議改為”機車的安全駕駛環境...”</p>	<p>遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>
	<p>第二章</p> <p>1. 2.1 機車肇事型態與交通安全分析，敘述各肇事型態與事故</p>	<p>1. 已統整至第五章2~17 已修正</p> <p>18.並非左轉專用時相</p> <p>19~20 已修正</p>	<p>同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>肇因的關係。3.1.2 肇事碰撞構圖之應用，敘述各肇事型態與改善方式/檢核項目的關係。</p> <p>4.1 試辦計畫說明，敘述試辦地點的各肇事型態與改善方式。如此將”事故型態-事故肇因-改善方式”的架構分述在不同小節中，似乎過於零散，且不同小節間恐有彼此矛盾的描述發生。</p> <p>2. (p.17)，圖 2-7，號誌時制車種”化”，似為漏字。</p> <p>3. (p.17)，其中可分為快慢車道分離、機車優先道、機車左轉專用道”，”等分流方式。建議刪除”，”。</p> <p>4. (p.18)，機車直行”待停”區，建議改為”停等”。</p> <p>5. (p.18)，補充說明”像是設置機車專用道時的紓解情形”為何種紓解情形?</p> <p>6. (p.19)，第 1 段第 1 列，”車停等...””，似為誤植。</p> <p>7. (p.19)，第 2 段”...此種集中在車輛前面的停等現象...”與前方文字敘述無關?</p> <p>8. (p.20)，圖 2-12，設有右轉專用道之路段應不會在其前方設置機車停等區，請確認是否確實為右轉專用道。</p> <p>9. (p.21)，圖 2-13、14 的試辦路口，地點為何?</p> <p>10. (p.22)，並無法避免此類肇事的增加...語句不順。</p> <p>11. (p.23).則會引發變換車道...語句不順。</p>	<p>21.兩者皆是</p> <p>22~24 已修正</p>	

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>12. (p.26), 以致容易造成停等區機車與”直進車輛”產生車禍... , 何向直進車輛。</p> <p>13. (p.27), 最後一段與圖 2-21, ”機車須早開 10s 以便免予左轉車流衝突”應該是解決方法, 不適合放在案例說明裡。</p> <p>14. (p.28), 亦造成停等於待轉區之機車與”直行”之機車交叉撞。直行為何向?</p> <p>15. (p.29), ”若設置機車兩段式左轉, 容易造成機車直接由道路之外側車道左轉”... , 語意不清。</p> <p>16. (p.31), 而且設置於右側亦造成停等空間不足, 易造成擁塞情況發生。請說明為何有停等空間不足之問題?</p> <p>17. (p.33), 尚須考量道路”寬度”是否能提供... , 請確認是寬度或是長度。</p> <p>18. (p.33), ”在允許式左轉時相”... , 允許式是否等於專用, 若為專用, 建議改為專用。</p> <p>19. (p.33)其結束方向之綠燈與啟動方向... 這兩種情形皆會造成對向側撞。語意不清</p> <p>20. 圖 2-34, 圖標最後面之”第一章”是否誤植?</p> <p>21. (p.35), 左轉汽車利用”汽車間距”通過路口時...。汽車間距為空間或是時間上間距?</p> <p>22. 圖 2-44, 刪除多餘線條與資訊, 請一併檢視其他圖是否同有此問題。</p> <p>23. (p.41), 易造成”直行車輛”在接</p>		

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>近路口處才進行車道切換，造成同向直行擦撞發生。與前述為左轉車變換車道有所矛盾。</p> <p>24. (p.57), ”2-67 所示:”文字移至前頁。</p>		
<p>第三章</p> <p>1. 3.2 事前事後分析方法，針對”衝突時間”與”衝突參數-碰撞時間”2 中方法進行文獻回顧。但 4.2 驗證改善績效方法，使用”直行機車/右轉汽車與邊線距離”、”潛在衝突指標”、”衝突事件與衝突秒數”等 3 項指標進行分析。幾無對應，且分散於 2 章節中。</p> <p>2. (p.62), ”由於紅燈時間不足使左轉車輛無法通過路口”。語意不順，且於紅燈時間通過路口之原因為何?</p> <p>3. (p.69), 所提到圖 74, 請補充位於何處? 無法從圖見到所描述的情況。</p> <p>4. (p.73)圖 3-18 請補充相關路口名稱。</p> <p>5. (p.74)圖 3-19 非常不清楚，請依照圖 3-18 繪製清晰並補充指北、路口名稱。</p> <p>6. (p.76)倒數第二行劃分島?請補充確認。</p>	<p>1. 已統整至第四章</p> <p>2. 已修正為”介間時間”</p> <p>3~5 已修正</p> <p>6. 已修正為快慢分隔島</p>	<p>同意辦理</p>
<p>第四章</p> <p>1. 試辦計畫的內容與相關說明請納入，附件請列入試辦計畫書。</p> <p>2. 試辦計畫的新式標線尺寸請予說明</p> <p>3. 各路口改善措施中已施作予未</p>	<p>1.詳細試辦計畫內容與相關說明詳見附件</p> <p>2.已補充至 3.5 小節</p> <p>3. 遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>施作的項目請予以區分，且已施工項目與日期請補充，如未施做，是否可補充說明何者未施做，原因為何？</p> <p>4. (p.81&p.82)圖 4-1&圖 4-2 請參酌後續改善方案圖重新標繪，兩者圖無法看清楚。字體與圖皆不清楚。</p> <p>5. (p.81~p.107)中，碰撞型式區分為 A、B、C 與改善圖後標示的 A、B、C 三者似乎無法連結，請依照碰撞型式說明改善的策略為何？（例如改善 A：標誌、標線有哪些，號誌為何？）</p> <p>6. (p.81) C.號誌 6.(試辦計畫)紅色右箭頭燈號非試辦計畫內容，請釐清。</p> <p>7. (p.84)圖 44 有改善路口交角與轉彎半徑，但是改善圖看不出如何改善（例如轉彎半徑為何？改善的槽化劃設如何？），請補充槽化圖劃設尺寸，以確認符合轉彎半徑要求，路口交角調整為多少？</p> <p>8. (p.85~p.87)的圖 4-5~圖 4-7 請配合指北方向調整圖方向（指北朝上），比較易於比對現況。（可不用加註橋圖框，反而遮住車道相關幾何特性寬度等）。</p> <p>9. (p.88) C.”左轉穿越側撞”是否為誤植</p> <p>10. (p.89~p.90)圖 4-9&圖 4-10 國光路北側車道請延伸佈設請補充，復興路西側外側車道如何</p>	<p>4. 遵照辦理</p> <p>5. 標號誤植。因單一改善策略可能會對應數個碰撞型式，因此後續仍以道路工程、標誌標線、和號誌做改善方案之說明</p> <p>6. 已修正</p> <p>7. 已補充</p> <p>8. 遵照辦理</p> <p>9. 已修正</p> <p>10. 遵照辦理</p> <p>11. 因此路口為臺中市前 20 大易肇事路口，顯示目前路口的幾何設計、標誌標線等工程不符現行交通狀況與駕駛人需求。且因捷運完工前的肇事，仍需要被重視，因此目前改善方案為依照現行交通狀況所做的改善對策</p> <p>12. 遵照辦理</p> <p>13. 此為中華夜市占地空間</p>	<p>5.為免讀者誤解碰撞形式與改善措施的 A、B、C 有對應關係，建議使用不同的編號方式。</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>佈設未交代（直進？右轉？直右？），另外；國光路南往北向設置左轉待轉車道過長，容易與對向直進車流衝突發生，請檢核！</p> <p>11. (p.93~p.96)試辦地點選擇文心路工區較不適當，因為工區隨著捷運施工階段而有所改變，建議檢討此二處路口。</p> <p>12. (p.98)圖 4-18 忠明南路西往東左轉待轉車道與對向直進車流直接產生衝突點，請檢討。p.90 圖 4-19 亦同。</p> <p>13. (p.103)圖 4-23 公園路北往南除兩個車道外，外側空間為何？路肩？請以尺寸標示其車道佈設與方向。</p> <p>14. (p.106)圖 4-26 三民路西向東左轉崇德路車流相當高，建議增加左轉轉彎輔助線（如同前述改善分析），另外三民路西向左轉車道寬度為何？幾車道？請補充車道寬度尺寸。</p> <p>15. (p.107)圖 4-27 長期改善有提到號誌時相計畫調整，建議提供現況號誌時相計畫，如果可以調整是否可提前短期改善計畫實施，建請一併考量。</p> <p>16. (p.120)出現”錯誤!找不到參照來源”...。請修正。</p> <p>17. 4.2 節與 4.3 節對照不起來，4.2 節中表 4.1 錄影共有九處路口二十個方向，可是 4.3 節事前事後暨比較分析結果僅有三個路口。其中 4.31 節有 1.博愛一路十全一路口北側，不見 2.？</p>	<p>14. 已於標誌標線第 6 點改善方案說明</p> <p>15. 號誌時相計畫調整為並非長期改善方案</p> <p>16. 遵照辦理</p> <p>17. 已補充，但僅選取 PET 和衝突比率指標來做分析</p>	

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>其他處次方向的比較分析？沒看到。結果如何無從判斷比較。</p>		
<p>第五章</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 第五章的肇事分析、肇事診斷學等，是否應融入前面章節中。另準則內容大部分與前述試辦成果無涉，是否有其他研究成果支持，應予敘明。 2. 第四章試辦地點的肇事分析，對 5.1.2 肇事診斷中”判定肇事碰撞起因”的分析闕如。 3. (p.136)圖 5-4 的肇事診斷過於簡化，請說明係針對機車肇事（或其他）分析診斷，尤其是判斷肇事起因過於簡化，選取改善措施也是，幾乎完全忽略人、車、路三者因素。 4. (p.141)圖 5-13 的架構圖與後述的文字內容及章節內容皆不相符。 5. (p.144) A.市區道路的第一段第 1 列最後”...機車交通量機車”，是否誤植。另第 2 列”若機車肇事率大於...門檻值”，語意不清。 6. p.145 圖 5-16 流程圖中遺漏箭線。 7. (p.151)圖 5-22 與標題 (2) 機慢車優先道不符，由於自行車僅能行駛慢車道，因此；劃設機車優先道應考慮慢車通行，如果改為機慢車優先道，應配合修正。建議以圖示為優先，因為標線（字）過多會影響機車與自行車行使的安全性（易 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理 2. 各肇事型態的判定過程已於第三章及第四章試辦路口說明章節補述。主因皆為標誌標線號誌相關設施，未能配合路口交通需求所致。 3. 已修正圖例 4. 已修正 5. 已修正 6. 已修正 7. 遵照辦理 8. 遵照辦理 9. 遵照辦理 10. 已修正 11. 建議上游路段搭 	<p>同意辦理</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>打滑)。</p> <p>8. (p.152)圖 5-23 是否加註車道寬度的標準，因為車道過寬會造成行車的自由度過高，反而容易造成同向車流的側撞或擦撞。且圖中機車進入停等區導引標線建議移除，以免混淆。</p> <p>9. (p.156)，5.3.2 節中的門檻值為 PCU，由於轉向路口的車種 PCE 都不同，因此；建議增加一張不同車種的轉向 PCU 對照表。</p> <p>10. (p.159)圖 5-29，機車停等區內無小箭標。</p> <p>11. (p.160)，圖 5-30 為機車二段式左轉的兩車道配置，其中於內側車道繪製機車停等區，是否造成機車綠燈亮時誤認可直接左轉，請再予以斟酌考量。</p> <p>12. (p.162) 圖 5-35，丁字路口為何有直行小箭標</p> <p>13. (p.164)，4.綠燈介間時間，第 4 列”...則與交通安全有直間關聯...” ，是否誤植。</p> <p>14. (p.141)，下表整理了”個”肇事類型之肇事關鍵點...?修正為”各”。</p>	<p>配標誌牌</p> <p>12. 已修正</p> <p>13. 已修正</p> <p>14. 已修正</p>	
<p>第六章</p> <p>1. “建議”應提出後續在第五章的準則架構中需要繼續進行研究的項目與方法，並提出優先順序。</p> <p>2. (p.166)，”不僅能夠使新設計路口促進安全的設計方法...”語意不清。</p> <p>3. (p.166)，”針對肇事數量超過預</p>	<p>1. 遵照辦理</p> <p>2. 已修正</p> <p>3. 已修正文字敘述</p>	<p>同意辦理</p>

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	<p>期的路口”。此意是否為原設計路口時，即已經知道該路口預期會有多少肇事數量？</p>		
葉祖宏 主席	<ol style="list-style-type: none"> 1. (p.157)圖 5-11,5-12 請重新檢視車道配置之門檻「直進車流量」是否為多餘之指標。 2. 建議報告書以期末簡報架構重新撰寫 3. 教育訓練亦為本研究案重要成果，建議納入報告中。 4. 部分補充內容可考量放入附錄 5. 建議加強第六章結論與建議之內容完整性。 6. 準則內容須以高實用性為原則，並請將準則的整體架構作更完整的考慮。 7. 對於各項準則的內容應有所依據或進行驗證，請團隊提出後續驗證工作的規劃，例如： <ol style="list-style-type: none"> (1) 新型交通工程設施需辦理試辦驗證。 (2) 既有交通工程設施的設置參數如需進行變更，應對新舊參數的影響效果進行調查驗證。例如針對綠燈介間時間的長短，可調查近似路口環境下的各不同介間時間路口之車流衝突狀況。納入 (3) 召開專家學者座談會進行討論。 8. 建議研究成果對於設置規則需要修正的部分，可提出建議的修正草案。 9. 機車左轉設計準則涉及與道 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 遵照辦理 2. 遵照辦理 3. 遵照辦理 4. 遵照辦理 5. 遵照辦理 6. 遵照辦理 7. 遵照辦理 8. 納入後續研究建議 9. 遵照辦理 10. 遵照辦理 	同意辦理

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
<p>安規則衝突的部分，請運安組同仁與研究團隊共同檢討釐清。</p> <p>10. 有關檢核表或指導原則等細部成果的產生，建議納入後續研究。</p>		

附錄G. 期末報告簡報

混合車流情境之機車交通安全工程 設計方法研究驗證與推廣

期末簡報

計畫主持人：許添本

2015/11/25

1

大綱

- 1) 前言與研究背景
- 2) 機車肇事特性分析
- 3) 機車交通安全工程
- 4) 試辦計畫
- 5) 機車交通工程改善準則
- 6) 結論與建議

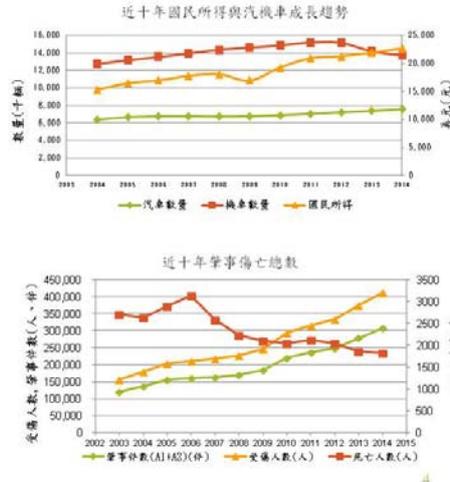
2

1.前言與研究背景

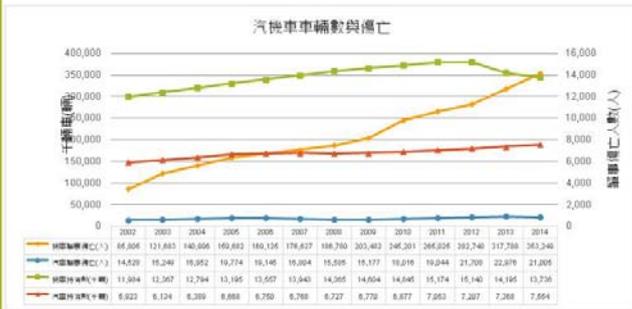
3

1.前言與研究背景

- 全國肇事之傷亡總數不斷攀升之中，尤其是受傷人數，近年仍在快速成長。
- 汽車肇事年成長率達4.26%，機車肇事年成長率達12.64%，兩者皆遠大於汽車與機車車輛數之年成長率。



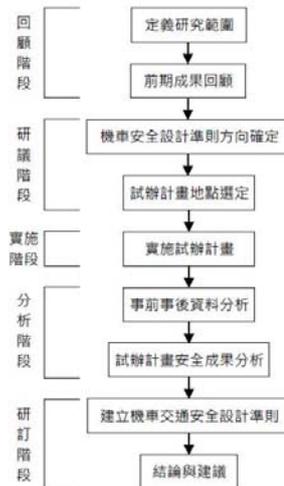
1.前言與研究背景



- 依據全國肇事資料庫統計，我國機車受傷人數近十年來快速增加
- 汽車肇事傷亡人數平均年成長率達3.12%
- 機車肇事傷亡人數平均年成長率達12.52%
- 傷亡肇事大部分是來自於機車涉入之肇事。因此，將著重在機車之肇事改善為主，探討機車與機車、機車與其他道路使用者之肇事防治與分析，以提出具體的混合車流交通環境之改善方案。

1.前言與研究背景

- ◆ 研究流程分為五大階段—回顧、研議、實施、分析與研訂階段。
- ◆ 利用碰撞構圖分析法，針對所挑選之易肇事路口，研擬改善方案
- ◆ 由試辦路口實際施作，進行事前事後安全比較分析。
- ◆ 建立機車交通工程安全準則。



2. 機車肇事特性分析

7

2. 機車肇事特性分析

● 肇事時間

在肇事發生時間方面，日間肇事率約為70%，高出夜間肇事率(約30%)甚多。

● 肇事年齡

- ✓ 機車肇事方面，15歲到24歲之間的肇事比率高達35%左右。
- ✓ 汽車肇事方面，大多分布在30~49歲，約占了50%。

2014年肇事時間統計表				
事故時間	小客車肇事件數	百分比	機車肇事件數	百分比
日間	149459	72.52%	285127	71.98%
夜間	56634	27.48%	110991	28.02%
總數	206093	100%	396118	100%

2014年肇事年齡統計表				
年齡	小客車肇事人數	百分比	機車肇事人數	百分比
<10歲	341	0.17%	1626	0.42%
10~14歲	484	0.24%	3118	0.80%
15~19歲	2270	1.11%	56459	14.42%
20~24歲	12551	6.15%	89252	22.80%
25~29歲	19947	9.78%	45959	11.74%
30~34歲	26391	12.93%	34909	8.92%
35~39歲	27732	13.59%	27431	7.01%
40~44歲	25373	12.43%	21674	5.54%
45~49歲	24120	11.82%	20256	5.17%
50~54歲	21887	10.73%	21348	5.45%
55~59歲	17892	8.77%	20489	5.23%
60~64歲	13355	6.54%	18246	4.66%
65~69歲	6016	2.95%	11417	2.92%
70~74歲	3103	1.52%	9195	2.35%
75~79歲	1625	0.80%	5873	1.50%
80~84歲	540	0.26%	2409	0.62%
>84歲	432	0.21%	1851	0.47%
總數	204059	100%	391512	100%

8

2. 機車肇事特性分析

● 肇事原因

- ✓ 駕駛人為主要原因肇事比例高達81%，代表肇事主因為人為因素比例高。

2014年肇事主因統計表				
主要原因	小客車肇事人數	百分比	機車肇事人數	百分比
燈光	108	0.05%	355	0.09%
裝載	212	0.11%	664	0.17%
機件	784	0.39%	828	0.22%
行人	1053	0.53%	3035	0.80%
交通管制(設施)	42	0.02%	340	0.09%
無(非車輛駕駛人因素)	3483	1.74%	8793	2.30%
其他引起事故之違規或不當行為	5573	2.78%	12694	3.32%
不明原因肇事	13769	6.87%	39889	10.45%
使用手持行動電話失控	14	0.01%	27	0.01%
開啟車門不當而肇事	4175	2.08%	3808	1.00%
拋棄未採安全措施	65	0.03%	27	0.01%
違規停車或暫停不當而肇事	1221	0.61%	1279	0.34%
駕駛人	170065	84.79%	309910	81.21%
總數	200564	100%	381639	100%

● 駕駛人為主因

進一步探討肇事駕駛之肇事主要原因可發現，未依規定讓車及未注意車輛狀態所占比例最高，此情形必須在教育、執法、交通安全工程三方面並行，才能減少肇事率。

2014年肇事主因細分類				
主要原因	小客車傷亡人數	百分比	機車傷亡人數	百分比
違規讓車	1500	0.93%	3795	1.22%
爭道/逆行行駛	447	0.28%	813	0.26%
先行、方向不定	100	0.06%	340	0.11%
逆向行駛	2422	1.42%	8843	2.21%
半路逆行	1365	0.80%	2728	0.89%
半路橫切讓車	49725	28.65%	81704	26.38%
強插車道/方向不當	8764	3.98%	10963	3.54%
左轉彎未依規定	9839	5.79%	21658	6.99%
右轉彎未依規定	7286	4.27%	10378	3.35%
迴轉未依規定	8534	3.84%	8885	2.80%
橫切車道/半路	904	0.53%	3427	1.11%
倒車未依規定	2769	1.63%	2469	0.80%
超速行駛	1536	0.90%	3269	1.05%
半路橫切車道	1587	0.92%	3204	1.03%
搶道/行人穿車道	1480	0.86%	567	0.18%
半路逆行/車道全路阻	10695	6.29%	20063	6.47%
半路逆行/車道全路阻	6229	3.66%	13373	4.32%
停車操作不當、半路登其他車(人)車道	459	0.27%	567	0.18%
證件未帶其他車(人)安全	5564	3.27%	11429	3.89%
防盜/違禁物/駕駛失控	30	0.02%	17	0.01%
酒醉(含)駕駛失控	4739	2.79%	7325	2.36%
疲勞(疲勞)駕駛失控	1214	0.71%	1285	0.41%
未注意車前狀態	27379	16.10%	53429	17.24%
抽屜/鬆手/失控	0	0.00%	7	0.00%
車身傾斜/駕駛失控	12791	7.52%	26415	8.52%
違反規定讓車(前)禁制	7667	4.51%	14989	4.84%
總數	170065	100%	309910	100%

2.機車肇事特性分析

●肇事地點

以岔路口內及附近合計的比例最高，接近60%。因此，岔路口內的交通安全工程改善為是最重要的項目，亦為本研究探討的主要道路空間。

●肇事型態

主要的肇事型態為追撞、交叉撞、側撞、擦撞。

本研究從探討的易肇事路口所得之結果亦然，故後續本研究之改善方向，將針對此五類肇事做進一步的探討與分析。

事故位置	小當車肇事人數	百分比	機車肇事人數	百分比
岔路口內	100766	51.01%	195598	51.64%
岔路口附近	20528	10.39%	39910	10.54%
機車待轉區	84	0.04%	317	0.08%
機車待等區	269	0.14%	792	0.21%
交通島(含槽化線)	323	0.16%	393	0.10%
迴轉道	113	0.06%	195	0.05%
快車道	19553	9.90%	23943	6.32%
慢車道	9858	4.99%	27052	7.14%
一般車道(未劃分快慢車道)	46065	23.32%	90607	23.92%
總數	197559	100%	378807	100%

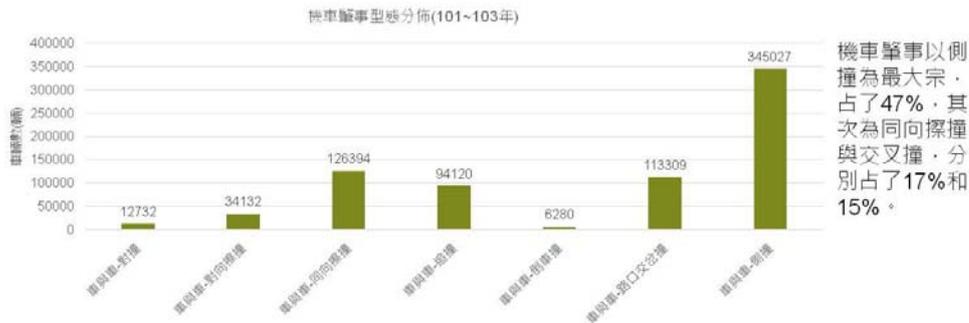
肇事類型	小當車肇事人數	百分比	機車肇事人數	百分比
對撞	2498	1.30%	4698	1.32%
對向擦撞	6951	3.62%	13114	3.68%
同向擦撞	25360	13.20%	50894	14.27%
追撞	24761	12.89%	38551	10.81%
側車撞	2467	1.28%	2664	0.75%
路口交叉撞	24993	13.01%	46806	13.12%
側撞	73402	38.21%	140864	39.50%
其他	31676	16.49%	59039	16.55%
總數	192098	100%	356630	100%

10

3.機車交通安全工程

11

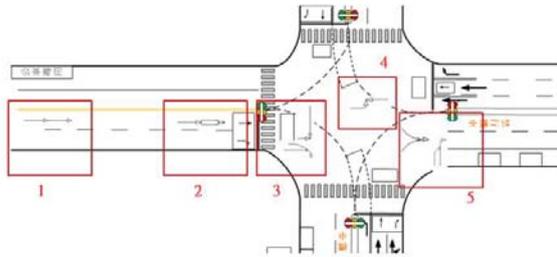
3.1機車肇事統計型態



12

3.1 機車肇事類型分析

1. 路段
 - 車隊續行追撞
 - 變換車道擦撞
 - 巷道出入口之側撞、追撞、擦撞
2. 接近路口停止線前
 - 變換車道擦撞
 - 停車追撞
 - 右轉側撞
3. 路口過停止線近端
 - 右轉側撞
 - 左轉側撞
 - 交叉撞
4. 路口過停止線中端
 - 左轉穿越側撞
 - 直進與兩段式左轉機車擦撞
5. 路口過停止線遠端
 - 匯入擦撞
 - 變換車道擦撞



13

3.2 機車肇事型態及改善措施

3.2.1 同向右轉側撞：路口右轉側撞之主要由於快、慢車共用一個號誌時相之設計，快車道右轉車輛必須利用綠燈時間右轉通行，慢車道車輛仍可直行通過路口，易使快車道右轉車與慢車道直行車輛碰撞。

➢3.2.1.1同向右轉側撞：快慢車道實體分隔路型可能改善措施

標誌	標線	號誌	其他
<ul style="list-style-type: none"> • 快車道設置『禁止右轉』/『禁止右轉，大客車除外』標誌 • 路口上游加設指『67』 • 路口上游之快車道加設『右轉車請走慢車道』 • 路口上游加設車道指向標誌 • 快車道增設『右轉車注意慢車道直行車輛』 	<ul style="list-style-type: none"> • 慢車道改為兩車道 • 設置右轉車道 • 設置車道之分流標線 • 設置分流式機車待停區 	<ul style="list-style-type: none"> • 快車道增設右轉專用號誌 • 快車道號誌加設『禁止右轉』附牌 • 以早開或遲閉方式區隔之快慢車道車流 • 以時相區隔快車道右轉與慢車道直進車流 • 禁止快車道右轉 • 快車道設置紅燈右轉前頭燈 	<ul style="list-style-type: none"> • 設置通規右轉照相取締與警示牌 • 移除近路口50m快慢分隔量值載 • 遷移路樹/立牌/電箱/號誌控制器/電桿/電塔

3.2 機車肇事型態及改善措施

➢3.2.1.2同向右轉側撞：非快慢車道實體分隔路型可能改善措施

標誌	標線	號誌	其他
<ul style="list-style-type: none"> • 增設『右轉車靠右』指示標誌 	<ul style="list-style-type: none"> • 近路口50m取消慢車道/機車優先道/機車專用道 • 取消路邊停車以新增車道空間 • 劃設道路邊線 • 新增右轉車道 • 繪設禁止變換車道標線 • 設置車道之分流標線 • 設置分流式機車待停區 	<ul style="list-style-type: none"> • 設置汽機車分流之專用號誌 	<ul style="list-style-type: none"> • 拆除路口大型障礙物 (ex:地下道出入口) • 改善轉彎半徑 • 遷移妨礙轉彎半徑之標誌桿 • 遷移路樹/立牌/電箱/號誌控制器/電桿/電塔

3.2機車肇事型態及改善措施

3.2.2 左轉穿越側撞：路口左轉車輛在缺乏左轉相關設施時，易造成左轉車輛與對向車輛之側撞。

3.2.2 左轉穿越側撞可能的改善措施

標線	號誌	其他
<ul style="list-style-type: none"> • 增設（偏心）左轉車道 • 增設偏移左轉車道 • 增設/調整左轉導引線 • 增設左轉停車帶 	<ul style="list-style-type: none"> • T字路口機車早開10秒 • 增設左轉專用號誌 • 增加左轉前頭燈 • 左轉遲開10秒 • 取消左轉綠燈倒數 	<ul style="list-style-type: none"> • 槽化調整路口交角 • 設置違規左轉照相取締與警示牌

16

3.2機車肇事型態及改善措施

3.2.3 同向直行擦撞：在路口存在不同方向之車流交織時，由於車輛在接近路口之過程尚未變換至適當的行駛空間而產生肇事

3.2.3 同向直行擦撞可能改善措施。

標誌	標線	號誌	其他
<ul style="list-style-type: none"> • 增設『車道預告』輔助標誌 • 增設車道指示標誌『輔1』 • 增設路口加油站/停車場出入口指示標誌 • 增設『兩段左轉機車請靠右』標誌 	<ul style="list-style-type: none"> • 取消路口30m內停車位 • 近路口30m增設紅線禁停標線 • 取消慢車道 • 設置右轉車道 • 增設路口/路口上游之車道指向標線 • 設置中心導引線 • 劃設道路邊線 • 設置分流式機車停車區 	<ul style="list-style-type: none"> • 設置汽機車分流之專用號誌 	<ul style="list-style-type: none"> • 路口巷道改單行道

3.2機車肇事型態及改善措施

3.2.4 同向右轉擦撞：在有大量右轉車流之路口，由於缺乏適當標誌標線導引，易造成轉向過程之肇事

3.2.4 同向右轉擦撞可能改善措施

標誌	標線	其他
<ul style="list-style-type: none"> • 設置『輔1』標誌 	<ul style="list-style-type: none"> • 取消路邊停車改為車道 • 增設雙右轉導引線 • 增設地名指向標字 	<ul style="list-style-type: none"> • 清除路口障礙物

18

3.2機車肇事型態及改善措施

3.2.5 同向左轉擦撞：在有大量左轉車流之路口，由於缺乏適當標誌標線導引，易造成轉向過程之肇事

3.2.5 同向左轉擦撞可能的改善措施



3.2機車肇事型態及改善措施

3.2.6 交叉撞：交叉撞與號誌紅燈時間不足有直接關係，在有快慢分隔之路口，需以慢車道的速限作為紅燈時間之計算基礎較為安全。另外，亦可能與路口之幾何條件、視距、交通設施配置、交通管制...等有關。

3.2.6 交叉撞可能的改善措施

標線	號誌	其他
<ul style="list-style-type: none"> 擴大機車待轉區 路口待轉區退縮至路緣，延伸綠後方 	<ul style="list-style-type: none"> 增加全紅時間 增設紅燈倒數 快慢分隔之機車道直接左轉 	<ul style="list-style-type: none"> 遷移路側/立桿/電箱/號誌控制器/電桿/電塔 拆除地下道出入口 取締路口違規停車

20

3.2機車肇事型態及改善措施

3.2.7 追撞：路口追撞與號誌黃燈時間不足有直接關係。

3.2.7 追撞可能的改善措施

標誌	標線	號誌	其他
<ul style="list-style-type: none"> 標誌機面加設快車道/慢車道附牌 路口巷道加設僅准右轉「遵8」標誌 	<ul style="list-style-type: none"> 停止線與行穿線前移 增設巷道出口黃網線 劃設減速標線 設置俾型車道停止線 	<ul style="list-style-type: none"> 增加黃燈時間 增設近、遠端號誌 增設速限標誌 調整號誌角度 	<ul style="list-style-type: none"> 延伸快慢分隔島 號誌位置與停止線一併前移 遠端號誌改為懸臂式號誌 延伸汽機車分隔島 降低速限

21

3.3 機車交通工程安全設計基本理念

- **自明性設計**目的為不須經特殊道路工程設計方式，而可喚起駕駛人以正確駕駛行為來行駛道路，進而減少駕駛失誤並增加其舒適性與安全性，令每一位使用者對於道路環境特性，都能有正確與適當的心理期待或認知。

1) 道路環境整體設計程度：

- ✓ 道路設施是否具備一致性或是符合國際性標準，以減少不同駕駛人瞭解到看見之道路標誌圖示的時間，以及其所需要的相關訊息。
- ✓ 提供用路人相關道路資訊，以提醒用路人需預先預防可能之前方遭遇情形並提前準備相關預防措施，以減少未來之駕駛判斷錯誤可能性。

2) 資訊之可讀性：

- ✓ 需要有助於辨別提供的資訊，並能參照道路分類系統、駕駛者所需時間、駕駛者之安全視距等原則而設計之。
- ✓ 以安全方式將完整之重要道路資訊通知駕駛人，使駕駛人可及時處理相關資訊。

22

3.4 機車交通安全改善新型改善措施

- 針對路口轉向交織所引發的同向側撞、擦撞等目前設計上最大的問題，以三類新式設計改善，將不同轉向車種分流以減少衝突



23

4. 試辦計畫說明

24

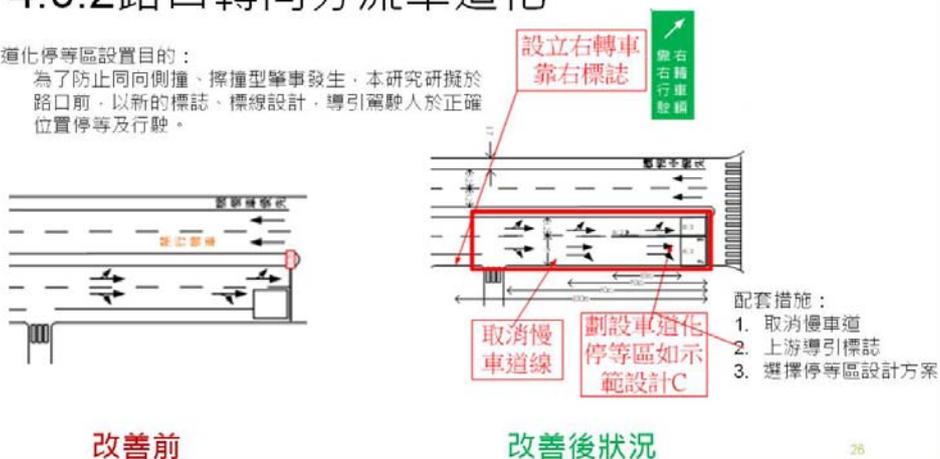
4.0.1 示範改善方案

車道化停等區	調整慢車道	上游導引指示標誌
<ul style="list-style-type: none"> • 車種分流 • 方向分流 	<ul style="list-style-type: none"> • 轉向分流車道化 • 近路口端劃設轉向指示標線 	<ul style="list-style-type: none"> • 機車直接左轉 • 左轉車道左右轉車靠右 • 左轉靠左/右轉靠右

4.0.2 路口轉向分流車道化

車道化停等區設置目的：

為了防止同向側撞、擦撞型肇事發生，本研究研擬於路口前，以新的標誌、標線設計，導引駕駛人於正確位置停等及行駛。



4.0.3 示範成效評估方式

• 實地觀察蒐集：

將於預定示範路口施作完成後進行車流錄影，對比事前事後車輛通過路口的狀況，判斷其是否較原來狀況，於更正確的位置通過停止線(左轉車輛靠左、右轉車輛靠右)。

• 問卷調查：

為廣泛收集民眾對於本計畫之接受程度，將採問卷調查之方式辦理，預計發放至少200份問卷，調查對象包括試辦地點之里民、行經該試辦地點之駕駛者...等，問卷內容將力求周延完整、文字易懂為原則，並配合內容進行題目設計，待問卷回收後進行資料之檢核及分析，以了解民眾對於本計畫之推動接受程度及意見回饋。

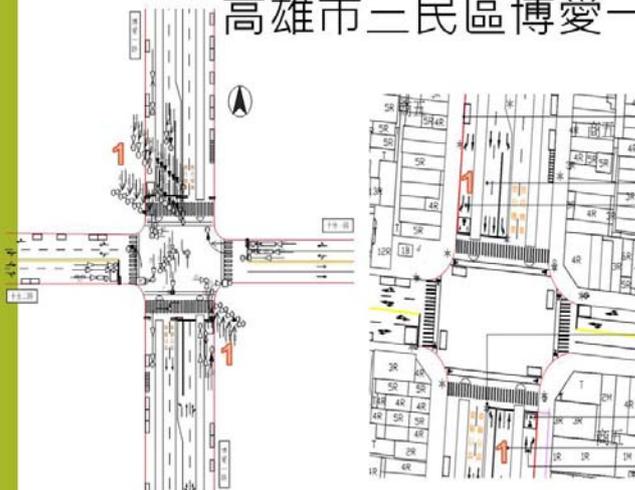
4.1 試辦路口改善方案說明

28

高雄市三民區博愛一路十全一路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目

• 標誌標線



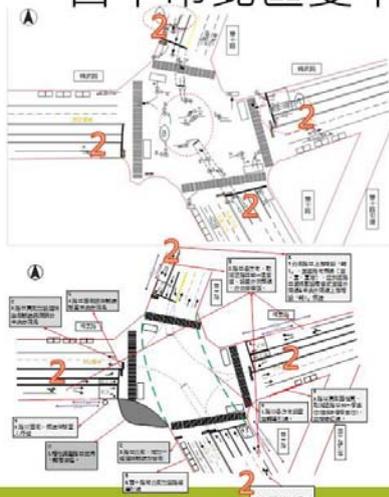
1. 交叉口南側與北側之慢車道，畫（直進、右轉）兩種箭標，取消交叉口範圍30公尺內的路邊停車格，快車道禁止右轉。劃設分流式停車區。增設『右轉車靠右』標誌。

29

台中市北區雙十路與精武路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目

• 標誌標線

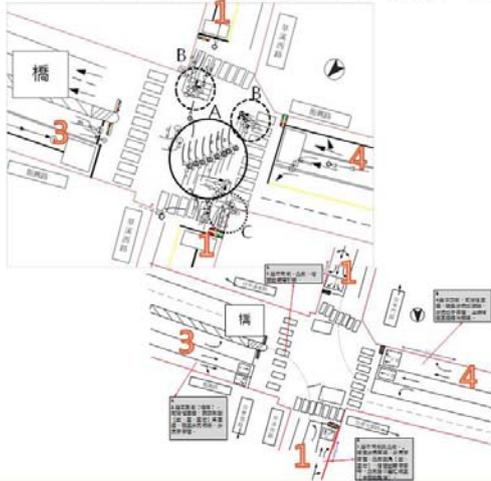


1. 路口各方向設置左轉導引線。
2. 路口各方向，取消近路口60m慢車道，設置分流標線、分流停車區。
3. 路口東側西往東，取消近路口30m停車位(塗銷3個停車位)，並增繪紅線。
4. 路口南側，上游增設車道指向標線。
5. 路口西側，標誌牌移至人行道。
6. 路口南側&北側加設路緣導引線
7. 北側路口上游增設『輔1』，車道指向標線(左、直、直右)，並於近路口處將劃設彎曲式車道分隔線&中央分隔線。

30

台中市東區旱溪西路與振興路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目



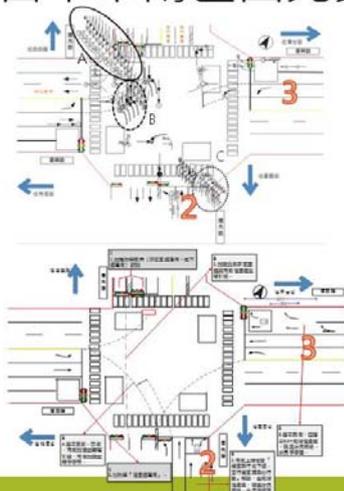
• 標誌標線

1. 路口南側與北側，設置分流標線、分流停等區。北側改為（左、直、右），增設左轉停等帶，北側路口畫紅線至（中華救難隊）。
2. 路口南側、北側，增設左轉導引線。
3. 路口東側（橋樑），取消慢車道，東西側改（左、直、直右）三車道，設置分流標線、分流停等區。
4. 路口西側，取消慢車道，設置分流式號誌，分流式停等區，上游增設車道指向標線。

31

台中市南區國光路與復興路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目



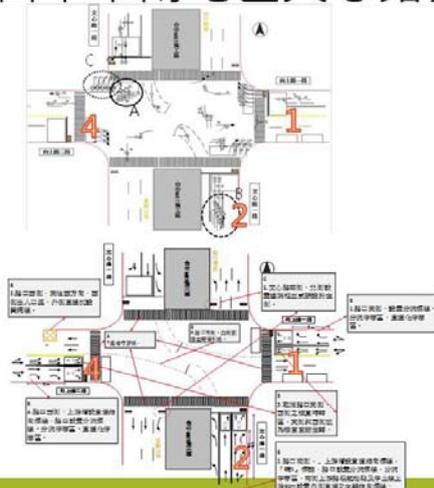
• 標誌標線

1. 加設北側平面車道與南側慢車道之導引線。
2. 南側上游增設「機車禁行地下道，直行機車請靠右行駛」標誌，並取消慢車道，設置分流標線、分流停等區。
3. 路口東側，近路口60m取消慢車道，設置分流標線、分流停等區。
4. 路口東側、西側、南側加設左轉導引線，南側加設左轉停等帶。

32

台中市南屯區文心路與向上路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目



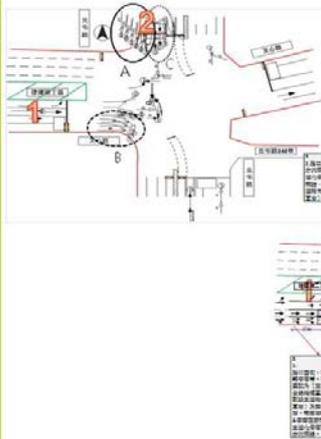
• 標誌標線

1. 路口車側，設置分流標線、分流停等區、車道化停等區。
2. 路口南側，上游增設車道指向標線，「轉1」標誌，路口設置分流標線、分流停等區。南側上游路段起點及停止線上游60m設置內側車道之左轉指向標線。
3. 路口西側，車往西方向，西側出入口處，外側車道加設黃網線。
4. 路口西側，上游增設車道指向標線，路口設置分流標線、分流停等區、車道化停等區。
5. 取消路口車側、西側之機車待轉區，車側與西側改為機車直接左轉。
6. 路口南側、北側劃設左轉導引線。
7. 重繪行穿線。

33

台中市北屯區文心路與北屯路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目



• 標誌標線

- 路口西側，增設左轉導引線、左轉停車帶，取消慢車道，車道配置改為（左、直、直、右），雙白線縮短至人孔蓋位置，並於上游劃設車道指示標線（直左、直、直右）及雙白線起點位置加直與右、機車右轉停車區、直行停車區及停車區前標，外側第二車道設置車道化停等區，最外側車道設置分流標線。
- 路口北側，最外側車道改為分流標線、分流停車區、車道化停等區，北側增加「輔1」標誌，新架設前10m加設車道指向標線（直左、分離式直右）。
- 南側北側劃設左轉導引線。
- 北側劃設左轉導引線，增加左轉車道之漸變長度。

34

台中市北屯區北屯路與太原路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目



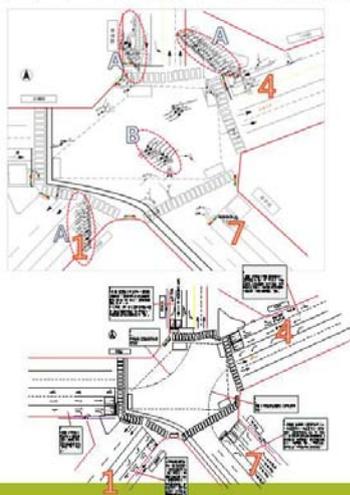
• 標誌標線

- 東側取消慢車道，劃設禁停紅線30m，設分流標線、分流停車區、車道化停等區，補繪各車道之方向指示標線，路口東側車道配置改為（左、直、右）。
- 南側取消慢車道，設置分流標線、分流停車區、車道化停等區，並設置左轉導引線及上游車道指示前標。
- 西側取消路口60m慢車道，路口30m繪設紅線，設置分流標線、分流停車區、車道化停等區，上游劃設（直左、直右）車道指示向標線，並於近路口30m設置備修左轉車道。
- 北側取消路口60m慢車道，並配置分流標線、分流停車區、車道化停等區，1補繪「公車停靠區」邊界標線。
- 東側及西側繪設左轉導引線。

35

台中市北區三民路與崇德路

◆ 紅字表示試辦路口施工項目



• 標誌標線

- 南側三民路近路口60m取消慢車道，車道重新配置為（左、直右），並增設指向標（左、分離式直右），並設分流標線、分流停車區、車道化停等區，於三民路南側分隔島加上告示牌「禁止迴轉」。
- 路口西側（五權路）近路口60m取消慢車道，車道配置及車道指向標線改為（直左、直、直右）。
- 路口北側（崇德路）近路口60m取消快車優先道，車道配置及車道指向標線改為（直左、直、右），車道寬度分別為（3.5m、4.5m、3m）並於（直、右）車道分別加上標字（往錦南街三民路、往五權路），並取消原路口告示牌改設置「輔1」。
- 東側三民路劃除標線優化區，車道調整為（左、直、直右），並加註標字（往錦南街、往三民路、往五權路及崇德路），分流標線搭配標誌一起設置，並於上游增設「輔1」。
- 路口東側（三民路往錦南街）設置左轉導引線。
- 五權路往崇德路設置左轉導引線。
- 東南側（錦南街）取消近路口（60m之慢車道及50m之停車位），改為3車道，車道配置改為（左、直、直右），配合設置車道指向標線與標字（往三民路、往五權路、往崇德路三民路），上游增設「輔1」，並劃設左轉三民路、五權路之左轉導引線。

4.1 試辦地點施工內容-新式標線

台中、高雄市易肇事交叉口中右轉側撞、直行擦撞多之路口。施工路口計高雄1個、台中7個

縣市	路口	分流式標線	分流式停等區	車道化停等區
高雄市	三民區博愛一路十全一路	√	√	
台中市	北區雙十路與精武路	√	√	√
	東區旱溪西路與振興路	√	√	
	南區國光路與復興路	√	√	
	南屯區向上路與惠文路(未施工)	√	√	
	南屯區文心路與向上路	√	√	√
	北屯區文心路與北屯路	√	√	√
	南區興大路與忠明南路(未施工)	√	√	
北屯區北屯路與太原路	√	√	√	
中區中華路與公園路(未施工)	√	√		
北區三民路與崇德路	√	√	√	

未施工原因：車道寬度不符合預期設計構想、未考慮中華夜市占地之影響

4.1 試辦地點施工內容-取消慢車道

路口	路口側	事前慢車道配置	事後	
			車道配置方式	車道標線型式
高雄市博愛一路十全一路	北側	實體分隔之慢車道	實體分隔之慢車道	直右分流式標線
台中市國光路復興路	南、東側	標線分隔之慢車道	慢車道改為直右混合車道	直右分流式標線
台中市文心路向上路	西、東、南側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式標線
台中市北屯路文心路	北側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式標線
台中市北屯路太原路	西側	標線分隔之慢車道	直右混合車道	直右分流式標線
	北、西、南側	標線分隔之慢車道	慢車道改為直右混合車道	直右分流式標線
台中市北屯路太原路	東側	標線分隔之慢車道	慢車道改為右轉專用車道，與直進車道方向分流	右轉標線
	北側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式標線
台中市旱溪西路振興路	西側	標線分隔之慢車道	慢車道改為直右混合車道	直右分流式標線
	東側	標線分隔之慢車道	慢車道改為直右混合車道	直右合併式標線
	南側	未配置慢車道	混合車道	左直右分流式標線
台中市雙十路精武路	北、西、東、南側	標線分隔之慢車道	慢車道改為直右混合車道	直右分流式標線
台中市五權路三民路崇德路	東北側	未配置慢車道	直右混合車道	直右分流式標線
	東南、西南、西側	標線分隔之慢車道	慢車道改為直右混合車道	直右分流式標線
	北側	標線分隔之機車優先	慢車道改為右轉專用車道，與直進車道方向分流	右轉標線

4.1 試辦地點施工內容-標線繪製情形

國光路/復興路路口



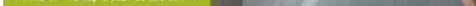
向上路/文心路路口



雙十路/精武路路口



旱溪西路/振興路路口



4.2 試辦路口問卷分析

40

4.2 問卷內容

• 第一部分：

1. 調查對象之背景資料，包括年齡、性別和主要交通工具等基本資料。
2. 針對受測者使用試辦路口之經驗，例如行經試辦路口之使用運具特性等問項

• 第二、三及四部分：分別介紹分流式標線、分流式停等區與車道化停等區之繪製情形與圖示，並說明分流式標線之設置目的後。

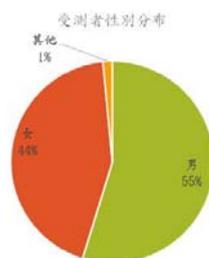
1. 詢問受測者認為分流式標線/分流式停等區/車道化停等區之理解程度
2. 路口機車之安全改善程度與效率改善程度
3. 詢問受測者對於試辦路口設置分流式標線/分流式停等區/車道化停等區之滿意程度

• 第五部分：比較車道化停等區標線設計方案

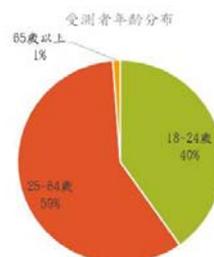
41

問卷結果-基本資料

• 性別組成



• 年齡組成



- 性別組成以男性佔55%較多
- 年齡組成以25-64歲為主，佔59%

42

問卷結果-理解程度

民眾對於新式標線之理解程度



- 民眾看得懂、略懂的比例約佔80%以上，用路人能理解新式標線之設置意涵才有助於導引用路人之駕駛行為。

43

問卷結果-遵守程度

民眾對於新式標線之遵守程度



- 約80%之民眾表示會遵守新式標線之導引內容，顯示新式標線之設置有一定的勸導能力使用路人遵循。有民眾會遵守新式標線，試辦路口或未來可能劃設新式標線的路口才會有設置意義。

44

問卷結果-機車安全改善程度

新式標線對於機車安全改善程度



- 較多的民眾認為車道化停車區對於機車安全有較佳的改善程度，認為有改善的，約占了75%；其次是分流式標線及分流式停車區，占了約70%。

45

問卷結果-機車效率改善程度



較多的民眾認為車道化停車區對於機車效率有較佳的改善程度，約占了75%，其次是分流式停車區，約占了70%，與安全改善程度之答題分布類似。

46

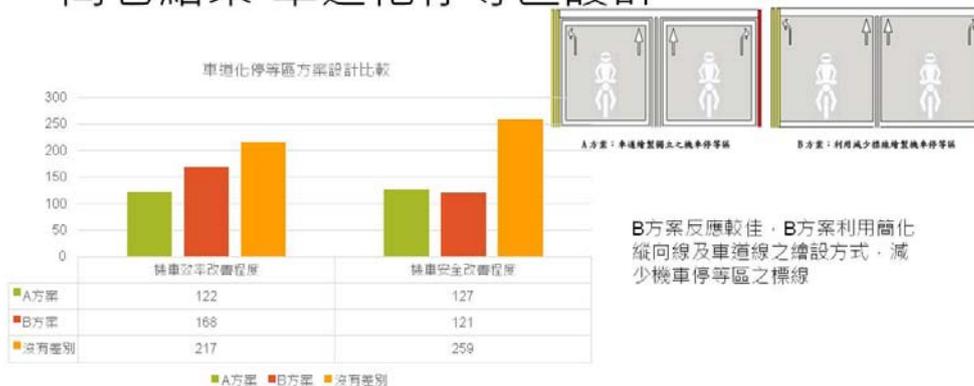
問卷結果-滿意程度



民眾對於新型標線覺得滿意的約占了50%以上，表示新型標線之設置對於機車安全有一定程度之正面影響。

47

問卷結果-車道化停車區設計



48

4.3事前事後車流分析

49

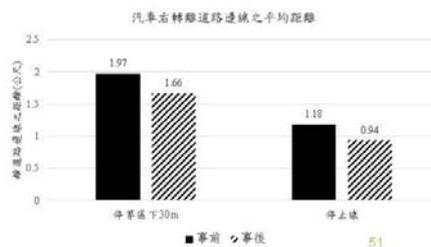
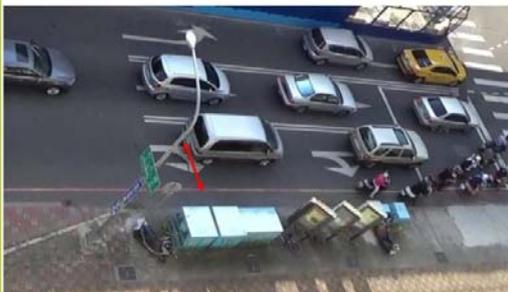
4.3事前事後分析

- 事前事後分析以由於進行車流資料錄影調查，以衝突為主。
- 以影像紀錄改善前後車流，藉由影像分析軟體分析車流變化如車輛行駛位置、衝突次數等以評估改善效益。
- 分析對象為右轉汽車與直進機車間衝突

50

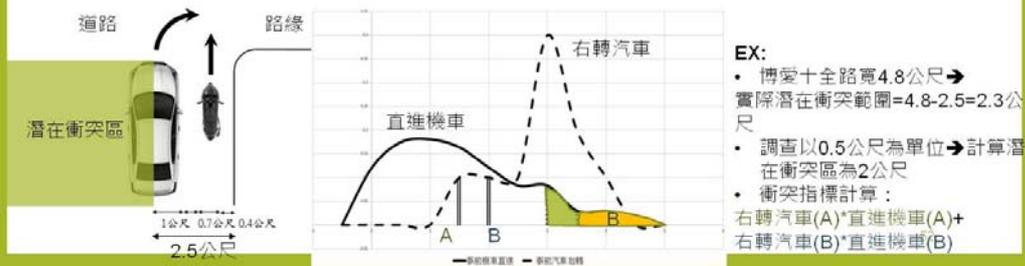
4.3.1直行機車與右轉汽車與邊線距離

- 藉由分析事前及事後右轉汽車與直進機車之行駛位置，評估分流式標線是否有效引導右轉汽車靠道路右側、直行機車靠道路左側行駛



4.3.2 潛在衝突指標

- 汽機車併行受車體大小與速度限制，汽車右轉潛在衝突位置範圍從可右轉道路最左側起至汽車中心點距離路緣2.5公尺止。
- 右轉車相應之潛在衝突直行機車為從汽車中心點起算1.5公尺(汽車寬度的1/2+併行淨寬)至路緣範圍的所有機車。
- 車輛數呈現為百分比，以衝突車種百分比相乘做為潛在衝突指標。



4.3.3 右轉汽車與直行機車之衝突事件數與衝突秒數

- 除了潛在衝突事件，以後侵佔時間(Post Encroachment Time, PET)定義衝突，調查實際發生衝突事件數
- 右轉汽車右轉軌跡與後抵達的直行機車軌跡相交，後侵佔時間定義為右轉車離開交會點至直行車抵達交會點的時間間隔
- 過去研究顯示後侵佔時間3秒以內與肇事相關性最大，因此以3秒為門檻，定義右轉汽車與直進機車之衝突



4.3.4 事前事後分析路口-1/4

- 高雄市博愛一路十全一路口北側
- 改善方案：
 - 分流式標線：混和車道上繪製直+右分流式標線
 - 分流式停等區：於停等區上繪製直與右箭標



4.3.4事前事後分析路口-2/4

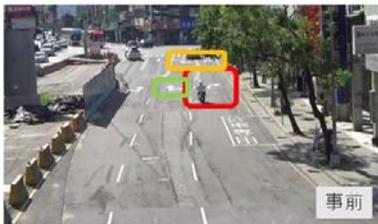
- 台中市文心路一段向上路一段南側
- 改善方案：
 - 分流式標線：直右合併式標線改直 + 右分流式標線
 - 車道化、分流式停等區：橫跨2車道之停等區改為1車道1停等區，並內於停等區繪製2直進小箭標；外側停等區繪製直 + 右小箭標



55

4.3.4事前事後分析路口-3/4

- 台中市北屯路文心路四段西側
- 改善方案：
 - 內側車道取消右轉：直右指向線改為直
 - 分流式標線：外側車道右轉指向線改為直 + 右分流式標線
 - 車道化、分流式停等區：橫跨2車道之停等區改為1車道1停等區，並內於停等區繪製2直進小箭標；外側停等區繪製直 + 右小箭標



56

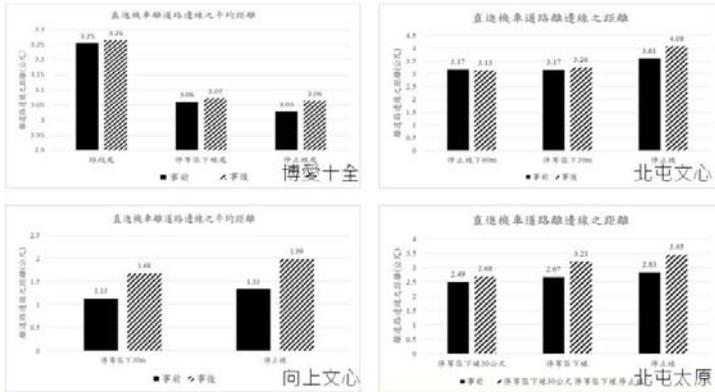
4.3.4事前事後分析路口-4/4

- 台中市北屯路太原路三段西側
- 改善方案：
 - 路口取消慢車道：將慢車道線塗銷，合併車道成寬5.9公尺混和車道
 - 分流式標線：將直右合併式標線改為直 + 右分流式標線
 - 分流式停等區：於停等區繪製直 + 右小箭標



4.3.5事前事後分析結果

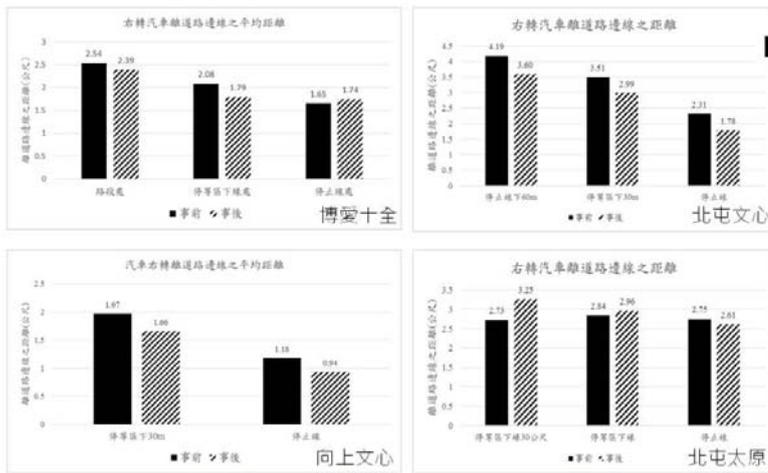
• 指標1：直行機車與右轉汽車與邊線距離 - 直進機車



■ 事前 ■ 事後

- 事後直進機車較事前遠離道路邊線
- 停止線處，相較於事前，直進機車離道路邊線距離平均遠離0.45公尺，約21.34%

• 指標1：直行機車與右轉汽車與邊線距離 - 右轉汽車



■ 事前 ■ 事後

- 大致上，事後右轉汽車較事前靠近道路邊線，但仍有部分断面事後較遠離道路邊線
- 停止線處，相較於事前右轉汽車離道路邊線距離平均靠近0.21公尺，約10.72%

4.3.5事前事後分析結果

• 指標2：潛在衝突指標

博愛十全				北屯文心				北屯太原				
路段	停止線	停車區	停止線	停止線下60公尺	停車區下30公尺	停止線	停車區下30公尺	停車區下緣	停止線	停車區下30公尺	停車區下緣	停止線
事前	0.1148	0.0913	0.0478	0.4482	0.3154	0.0700	0.3113	0.2521	0.1992	0.3113	0.2521	0.1992
事後	0.0712	0.0542	0.0396	0.3847	0.1946	0.0117	0.3511	0.1497	0.0632	0.3511	0.1497	0.0632

- 事後潛在衝突指標下降
- 部分断面右轉汽車事後雖較事前遠離路緣，同時機車也較遠離路緣，整體而言衝突指標仍降低

4.3.5 事前事後分析結果

- 指標3：右轉汽車與直行機車之衝突事件數與衝突秒數

➤ 向上文心			➤ 北屯文心			➤ 北屯太原		
	PET平均	次數/右轉車輛數		PET平均	次數/右轉車輛數		PET平均	次數/右轉車輛數
事前	1.36	0.40	事前	1.36	0.17	事前	1.42	0.27
事後	1.54	0.17	事後	1.25	0.19	事後	1.71	0.35

- 向上文心衝突次數降低58%，秒數增加0.18秒
- 北屯文心、北屯太原次數事前事後相當

61

4.3.6 影響駕駛遵守標線的因素

- 以車輛離道路邊線的距離及潛在衝突指標來看，雖然分流式標線整體而言有達到引導車輛靠左/右行駛的目地，但實際衝突數不一定有顯著下降。
 - 行駛於內側車道(未依指向線行駛)的右轉車為實際衝突的主要來源，以車流影片分析原因如下
1. 路邊停車：路邊臨時停靠車輛直接影響右轉車行駛區。
 2. 公車停靠區：路緣停靠形的公車停靠區公車的切入切出影響右轉車輛行駛。如北屯太原、北屯文心；向上文心為公車彎式的停靠區且離路口較遠則較不影響右轉車流。
 3. 駕駛習慣：北屯文心路口事前內側第三車道可右轉，事後僅外側車道可右轉，可能因駕駛尚未習慣而仍於第三車道右轉。建議後續追蹤成效。

62



63

4.3.6 影響駕駛遵守標線的因素

- 以車輛離道路邊線的距離及潛在衝突指標來看，雖然分流式標線整體而言有達到引導車輛靠左/右行駛的目的地，但實際衝突數不一定有顯著下降。
 - 行駛於內側車道(未依指向線行駛)的右轉車為實際衝突的主要來源，以車流影片分析原因如下
1. 路邊停車：路邊臨時停靠車輛直接影響右轉車行駛區。
 2. 公車停靠區：路緣停靠形的公車停靠區公車的切入切出影響右轉車輛行駛。如北屯太原、北屯文心；向上文心為公車彎式的停靠區且離路口較遠則較不影響右轉車流。
 3. 駕駛習慣：北屯文心路口事前內側第三車道可右轉，事後僅外側車道可右轉，可能因駕駛尚未習慣而仍於第三車道右轉。建議後續追蹤成效。

64



65

4.3.6 影響駕駛遵守標線的因素

- 以車輛離道路邊線的距離及潛在衝突指標來看，雖然分流式標線整體而言有達到引導車輛靠左/右行駛的目的地，但實際衝突數不一定有顯著下降。
 - 行駛於內側車道(未依指向線行駛)的右轉車為實際衝突的主要來源，以車流影片分析原因如下
1. 路邊停車：路邊臨時停靠車輛直接影響右轉車行駛區。
 2. 公車停靠區：路緣停靠形的公車停靠區公車的切入切出影響右轉車輛行駛。如北屯太原、北屯文心；向上文心為公車彎式的停靠區且離路口較遠則較不影響右轉車流。
 3. 駕駛習慣：北屯文心路口事前內側第三車道可右轉，事後僅外側車道可右轉，可能因駕駛尚未習慣而仍於第三車道右轉。建議後續追蹤成效。

66



67

5. 機車交通工程改善準則

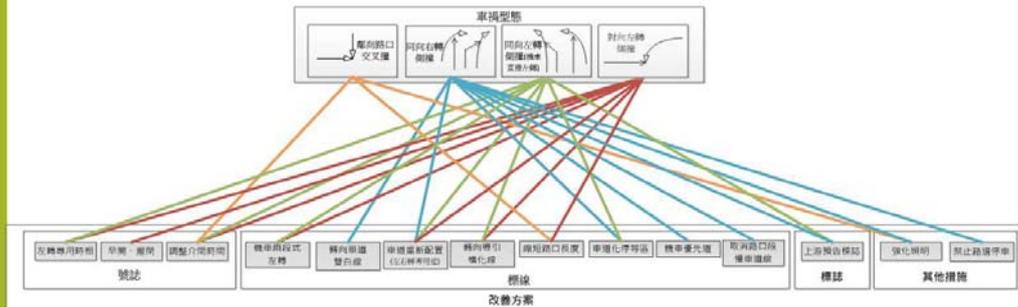
68

機車交通安全整體架構



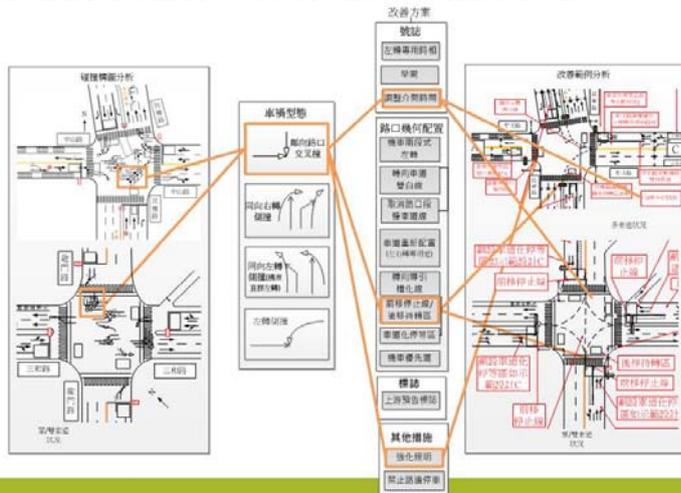
69

研擬改善方案準則-方案選擇



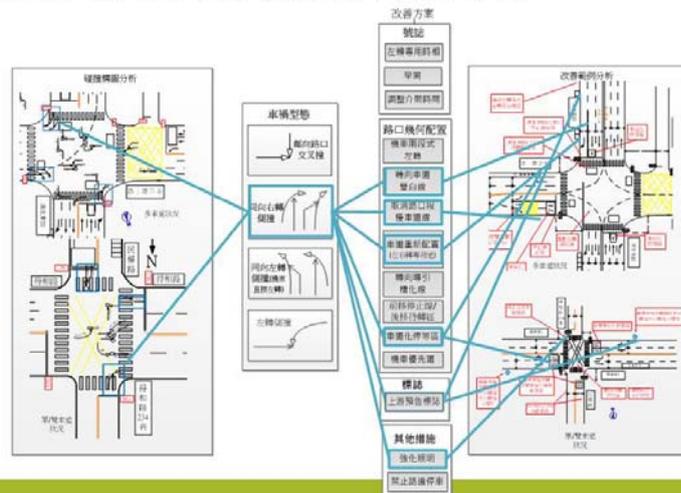
70

針對鄰向路口交叉撞型態肇事



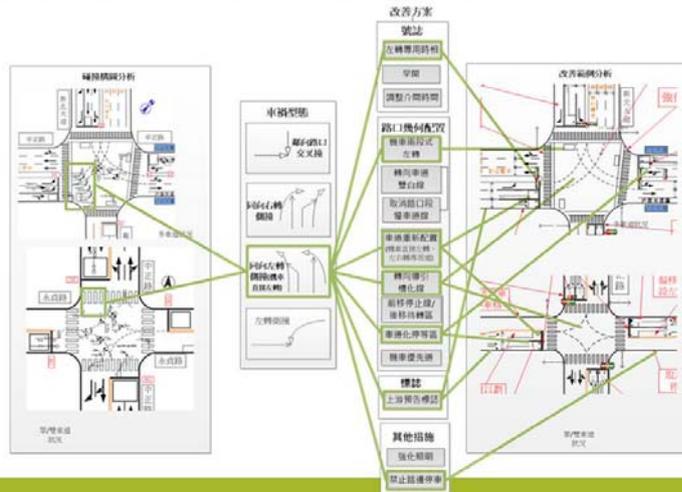
71

針對同向右轉側撞型態肇事



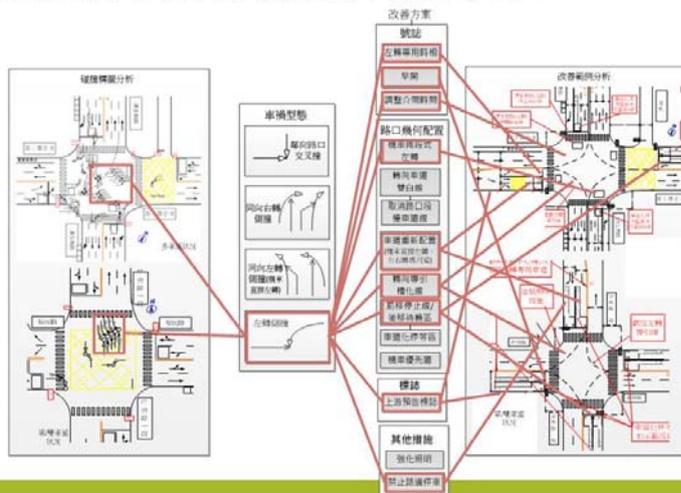
72

針對同向左轉側撞型態肇事



73

針對對向左轉側撞型態肇事



74

5.1 路段機車交通安全設計準則

75

5.1.1 路段漸變設計

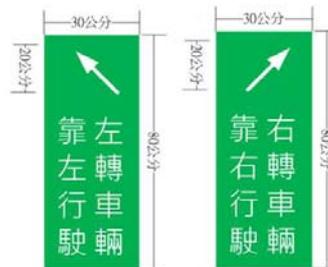
- 概念說明：針對配置慢車道、機車專用道、機車優先道之路段，於接近路口時設計漸變，以銜接未配置慢車道、機車專用道、機車優先道之路口車道配置。
- 建議設置位置：漸變設計位置建議於接近路口50公尺以前取消慢車道、機車專用道、機車優先道
- 建議設置形式：
 - 原車道寬度達3.5公尺以上，改為一般混合車道；未達3.5公尺，則直接併入原車道左側之一般車道
 - 標線：於大於停止線80公尺處(建議100公尺)維持合併式標線，大於停止線30公尺(建議50公尺)處至機車停車區前繪製分流式標線
 - 標誌：於路口上游設置預告標式。若機車可直接左轉需於路口上游100公尺處設置標誌。設置左/右轉車靠左/右行駛標誌



76

5.1.1 路段漸變設計

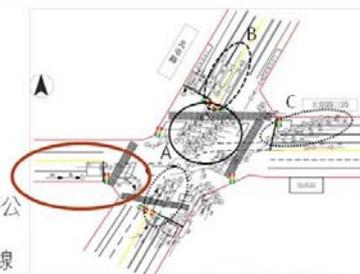
- 引導指示標誌：
- 概念說明：於路口上游提示轉彎車輛變換至正確車道行駛。
- 設置目的：減少近路口之同向左右轉側撞與同向擦撞之衝突。
- 標誌型式：標誌長80公分，寬30公分，如右圖。
- 建議設置位置：機車直接左轉示範標誌建議設於路口停止線上游50公尺處。



77

5.1.1 路段漸變設計-案例

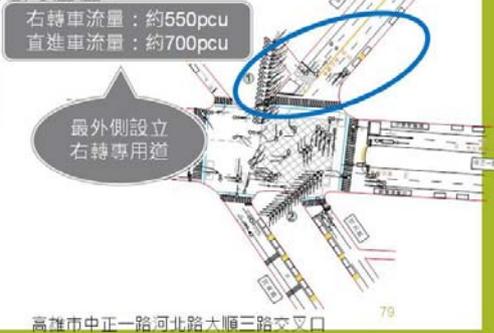
- 案例地點：台中市北屯路太原路三段西側
- 路段漸變改善方案：
 - 路口取消慢車道；將慢車道線塗銷，合併車道成寬5.9公尺混和車道
 - 分流式標線：將直右合併式標線改為直+右分流式標線



5.1.2 外側車道配置設計

- 直右車道設置於路段之最外側，若於雙車混合車道，或一混合車道與一慢車道（且總寬度達5.5公尺以上）時，車道類型下，依照市區道路最低D級之服務水準，以直進車流量和右轉車流量當作界定門檻值：

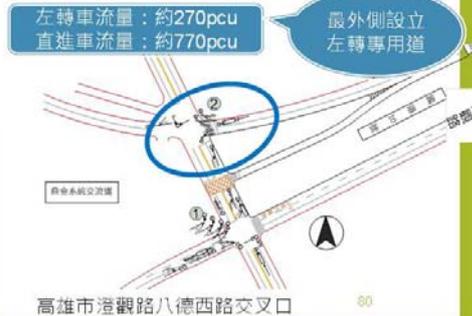
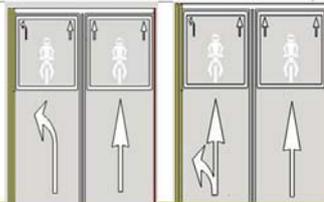
車流量門檻	右轉車流量 > 500pcu	右轉車流量 < 500pcu
直進車流量 > 750pcu	直+右	直+直右
直進車流量 < 750pcu	直+右	直+直右



5.1.3 內側車道配置設計

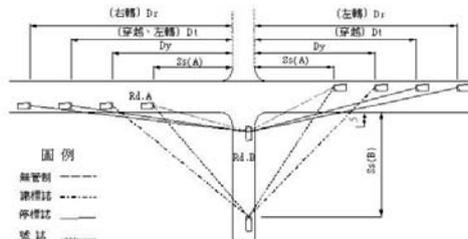
- 路段最內側通常是左轉車輛行駛車道，若於雙車道以上之車道類型下，依照市區道路最低D級之服務水準，以直進車流量和左轉車流量當作界定門檻值：

車流量門檻	左轉車流量 > 200pcu	左轉車流量 < 200pcu
直進車流量 > 750pcu	直+左	直+直左
直進車流量 < 750pcu	直+左	直+直左



5.1.4 路段出入口交通安全設計準則

- 視距設計：
 1. 停車視距 (Ss)：安全停止車輛之視距。
 2. 「讓」標誌穿越視距 (Dy)：次要幹道車輛可以依設計速率安全穿越主要幹道之視距。
 3. 「停」標誌穿越視距 (Dt) 及轉向視距 (Dr)：次要幹道車輛從停止線前開始啟動、穿越或轉入主要幹道之安全視距。
- 安全改善設計：
- 標誌
 - (1) 標誌
 - a. 安全停車視距不足：增設「停車再開標誌」，以告示駕駛人必須停車觀察，認為安全時，方得再開。
 - b. 視距良好：增設「讓路標誌」，以告示駕駛人必須慢行或停車，觀察幹道行車狀況，讓幹道車優先通行後，認為安全時方得續行。
 - (2) 幹道：建議在巷道出入口時，增設巷道道路指示標誌，提高幹道駕駛對於巷道出入車輛之注意力。
- 標線
 - (1) 巷道出入口應設置停車標線，提供巷道車輛明確之停車位置。
 - (2) 如巷道出入口每年肇事超過3次以上，建議將主要幹道最外側車道加設黃網線，以提醒主要幹道之駕駛人注意巷道出入車輛。



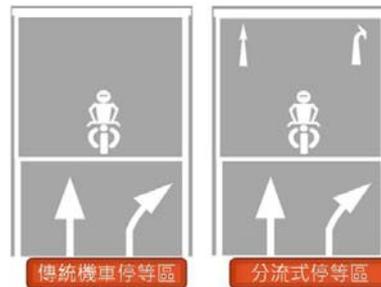
設計速率 Vd (公里/小時)	無管制、號誌 停車視距 (公尺)	「讓」標誌		「停」標誌
		穿越視距 (公尺)	穿越視距 (公尺)	轉向視距 (公尺)
20	20	35	40	40
30	30	45	60	60
40	45	60	80	90
50	65	75	100	120
60	85	90	120	160

5.2 交叉口機車交通安全設計準則

82

5.2.1 機車停等區-分流式停等區 1/2

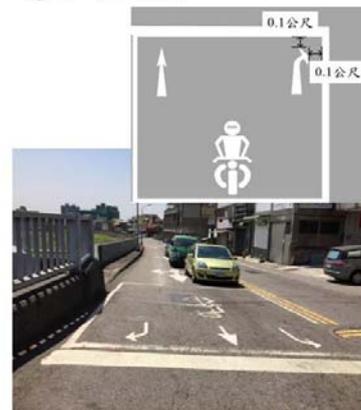
- 概念說明：在具有兩個(以上)車流方向之單一車道，在機車停等區內加設兩個(以上)不同方向之指示標線。
- 設置目的：導引機車在停等區內於正確位置停等，箭標可導引左轉機車靠左、右轉機車靠右停等，以避免在綠燈紓解時，右轉或左轉機車與直進汽機車產生衝突。



83

5.2.1 機車停等區-分流式停等區 2/2

- 標線型式：箭標長度1公尺、寬度0.3公尺
- 建議設置位置：劃設於停等區內，小箭標之頂端、側邊距離停等區線間隔0.1公尺。
 - 機車右轉箭頭標示在停等區內右側，左轉箭頭則標示在停等區內左側。
 - 當單一車道機車可直進與左右轉時，直進箭頭標示於左右轉箭頭中間；若單一車道機車可右轉或左轉，則直進箭頭標示於轉彎箭標之相對側。



84

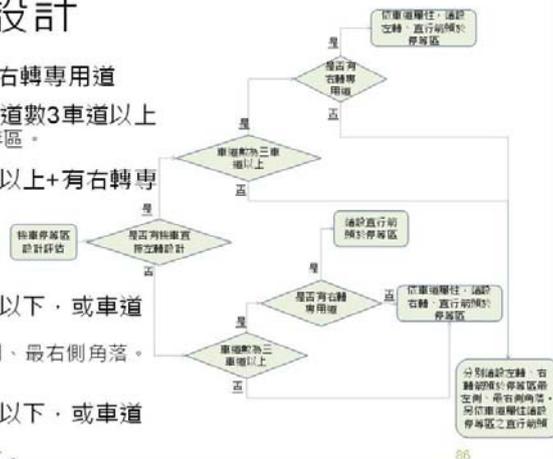
5.2.1 機車停等區-車道化停等區

- 概念說明：當機車可行駛之車道數達兩車道以上時，機車停等區依機車可行駛之車道分別劃設停等區
- 設置目的：降低停等區中不同行車方向之機車交織問題。
- 執法問題：此元件僅提供導引性質，不具強制性，亦非為執法之依據。



5.2.1 機車停等區設計

- 評估準則：機車左轉管制、車道數、右轉專用道
- 有機車直接左轉設計+右轉專用道+車道數3車道以上
✓依車道屬性，繪設左轉、直行箭頭於停等區。
- 無機車直接左轉設計+車道數為3車道以上+有右轉專用道時
✓繪設直行箭頭於停等區。
- 有機車直接左轉設計+車道數為2車道以下，或車道數為3車道以上+無右轉專用道時
✓分別繪設左轉、右轉箭頭於停等區最左側、最右側角落。
另依車道屬性繪設停等區之直行箭頭。
- 無機車直接左轉設計+車道數為2車道以下，或車道數為3車道以上+無右轉專用道
✓依車道屬性繪設右轉、直行箭頭於停等區。



5.2.1 機車停等區設計

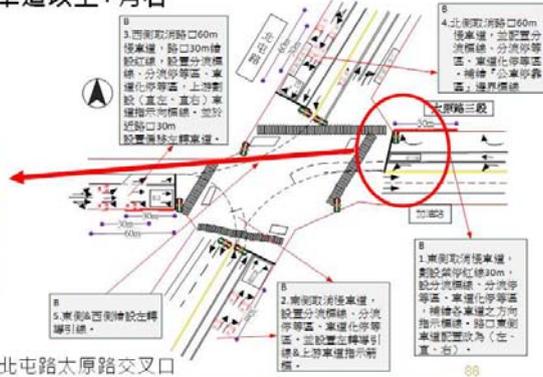
- 有機車直接左轉設計+車道數為2車道以下，或車道數為3車道以上+無右轉專用道時
✓分別繪設左轉、右轉箭頭於停等區最左側、最右側角落。另依車道屬性繪設停等區之直行箭頭。



5.2.1 機車停等區設計

- 無機車直接左轉設計+車道數為3車道以上+有右轉轉用道時

✓繪設直行箭頭於停等區



台中市北屯路太原路交叉口

88

5.2.2 機車直接左轉設計

- 1) 幾何條件：

a. 兩車道以下，機車採直撞左轉設置為原則。以降低機車在變化車道時，與其他車輛發生之碰撞風險。

b. 對於三車道以上道路則兩段式左轉為原則，若遇特殊路型或大量機車左轉需求，則建議使用機車保護式專用時相方式直接左轉之管制，使用時機如下所示：

- ✓路口大量機車之交叉撞，以致於無有效庇護空間，常見於丁字路口待轉區。
- ✓路口主要機車車流為左轉車流，造成大量機車違規直接左轉。
- ✓左轉機車過多，無足夠待轉空間。
- ✓路口幾何特性，例如：斜交路口。

- 2). 車道配置：機車左轉專用道則放道路右側為原則，配以輔1車道指示標誌

89

5.2.2 機車直接左轉設計

- 3) 標誌：允許機車直接左轉之路口建議設置相關標誌，以提前告知駕駛人前方機車之管制方式，令駕駛人及早應變，機車直接左轉標誌相關內容如下所示：

- 概念說明：適用機車直接左轉之路口上游以標誌提示機車可直接左轉。
- 設置目的：提醒左轉機車即早變換至機車直接左轉車道，減少近路口之同向擦撞型態衝突。
- 標誌型式：標誌長60公分，寬30公分。
- 建議設置位置：機車直接左轉示範標誌建議設於路口停止線上游100公尺處。



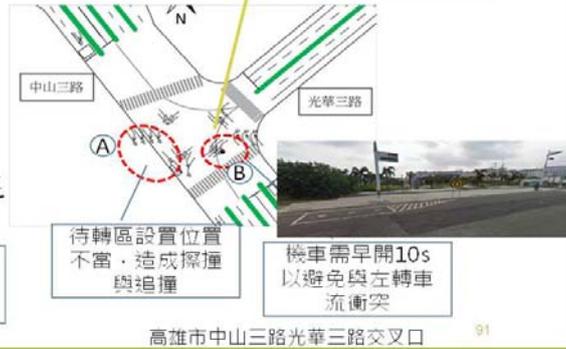
90

5.2.2機車直接左轉車道配置-案例

斜交路口：路口幾何特性較符合機車直接左轉動線
→變更車道配置，設置機車優先道，提供機車直接左轉

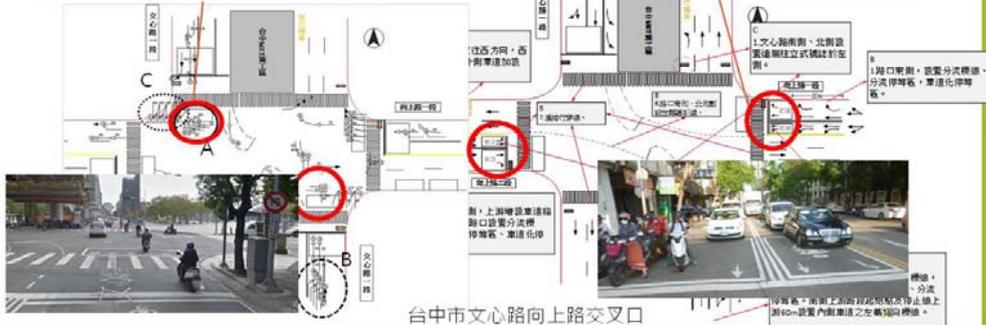


待轉區無有效庇護空間之丁字路口
→提供機車直接左轉



5.2.2機車直接左轉車道配置-案例

因東西向為雙車道，建議改為機車直接左轉，並配合調整路口紅燈時間



5.3.1燈面設置數量

「道路交通標誌標線號誌設置規則」

- ✓行車管制號誌至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線十公尺以上。如係以柱立式設置，應有二燈面分設於遠端兩側。

行車速限(公里/時)	30	40	50	60	70	80	90	100
辨認距離(公尺)	30	50	80	110	140	170	200	220

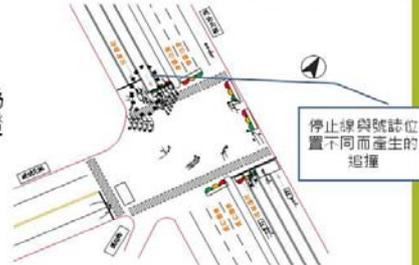
- 對駕駛者而言，視覺之合理接受訊息範圍不宜超過左右各20度角

- ✓若車道數超過2車道，可能應加設標準懸臂式或門架式之號誌燈面，以提供道路駕駛人易於接受之號誌燈面位置。
- ✓若視三角超過20度角，建議遠端左、右側設置號誌燈面
- ✓若車道數超過4車道，建議近端左、右側設置號誌燈面



5.3.2 燈面設置位置

- 行車管制號誌至少應有一燈面設於遠端左側，且距近端停止線10公尺以上。如係以柱立式設置，應有二燈面分設於遠端兩側。
- 近端號誌應靠近停止線設置。
- 號誌佈設以能使各車道駕駛者均能清楚辨認為原則。路幅寬廣之道路，必要時得加設號誌燈面，並採門架式或懸掛式設置。



高雄市鐵道北路與成功北路交叉口 94

5.3.3 燈面配置型式

- 快慢實體分隔路口
 - 無左轉或右轉專用道：
 - 快車道以直、左兩種箭標設計為原則；慢車道以直、右箭標設計為原則。
 - 有左轉或右轉專用道：
 - 快車道以直、左、右三種箭標設計為原則；慢車道以直、右箭標設計為原則。
- 一般分隔路口
 - 無左轉或右轉專用道：以圓頭燈設計為原則。
 - 有左轉或右轉專用道：以直、左、右三種箭標設計為原則。

95

5.3.4 考量機車的號誌設計-黃燈秒數

• 黃燈秒數 = $t + \frac{v}{2a}$

- 黃燈秒數依照速限重新調整，速限使用快車道速限

行車速限 (公里/小時)	50以下	51-60	61以上
黃燈時間(秒)	3	4	5

- ✓ 快車道速限60km/hr
- ✓ 慢車道速限40km/hr



追撞

96

5.3.5 考量機車的號誌設計-全紅秒數

交通狀況	僅有車輛	含車輛與行人
全紅時間(秒)	$\frac{(W+L)}{V}$	$\frac{(P+L)}{V}$

W : 交叉口近端停止線至遠端路段起點之距離長度
 P : 交叉口近端停止線至遠端行人穿越道之距離長度
 L : 平均車長，一般採用6公尺
 V : 平均車速，得採用速限

✓ 快車道速限60km/hr
 ➢ 紅燈秒數建議值：1.8~3.6秒
 ✓ 慢車道速限40km/hr
 ➢ 紅燈秒數建議值：2.7~5.5秒(現況2秒不足!!!)

6. 結論與建議

6.1 結論

- 1) 本研究創新提出了提升機車交通安全之道路標線繪設型式-分流式標線、分流式停等區及車道化停等區，透過試辦計劃，顯示具備預期能有效提醒駕駛人於正確位置行駛及停等，降低同向右轉側撞類型之肇事率。
- 2) 本研究提出了取消慢車道線之作法，近路口處改為混合車道，使機車行駛不局限於最外側，從而降低同向右轉側撞之肇事率。
- 3) 本研究機車交通安全設計準則，提出針對交叉口之停等區設計、左轉設計、分流方式設計等方法，以改善目前機車在交叉口的側撞、交叉撞、左轉穿越側撞等肇事。可供未來進行改善之參考。

6.2建議

- 1) 此準則建議可用於實際交通安全改善上，針對肇事數量超出預期之路口，依此規範進行路口安全檢核與改善設計。
- 2) 後續路口若要實施新式標線，建議要配合路口處禁止路邊停車、公車停靠區等外部因子，以免降低其引導效用。
- 3) 實施新式標線之路口，應路段處搭配相關標誌輔助，以提醒駕駛人行駛於正確位置上。

100

報告結束

敬請指教

101