

高雄市機車高肇事路口改善之研究

作者：顏于婷[※]

指導教授：曾平毅^S

目 次

- | | |
|------------------|--------------------|
| 壹、前 言 | 四、機車高肇事路口改善對策與因應措施 |
| 貳、高雄市機車高肇事路口篩選 | 五、機車高肇事路口改善流程 |
| 參、高雄市機車高肇事路口碰撞型態 | 六、討 論 |
| 一、巨觀分析 | 伍、結論與建議 |
| 二、微觀分析 | |
| 三、討 論 | |
| 肆、機車高肇事路口改善流程研擬 | |
| 一、路口安全檢核 | |
| 二、機車高肇事路口微觀分析探討 | |
| 三、機車高肇事路口課題探討 | |

摘 要

高雄市機車總量高居全國第二，機車 A1 事故件數自 2006 至 2012 年，均為全國第一，顯見機車事故在高雄地區之嚴重性。本研究以高雄市 2010 至 2012 年的路口機車事故為母體，分析機車高肇事路口特性，並於 233 件路口事故分析中發現，最常見的碰撞型態為：右轉同向側撞（24.9%）、左轉對向側撞（15.5%）、路口近左追撞交岔撞（15.5%）、追撞（13.7%）及路口遠右交岔撞（7.3%）；絕大多數是機車與汽車間的碰撞。本研究經現場資料微觀特性分析後，研提高肇事路口改善流程建議，以利研提合適的路口改善策略。

※ 中央警察大學交通管理碩士。
S 中央警察大學交通學系教授。

關鍵詞：機車事故、路口機車碰撞型態、事故特性、道路安全檢核

Abstract

In Kaohsiung, from 2006 to 2012, the A1 type accident numbers are constantly the No.1 within whole country, and the motorcycles number is the No.2. This research analyze the characteristics of accident-prone intersections of motorcycles in Kaohsiung, which is based on 2010 to 2012 motorcyclists involved intersection accidents in Kaohsiung. The results show that microanalysis among 233 accident scene pictures the most common collision typed are right-turn side collision which is in the same direction (24.9%), left-turn side collision which is in the opposite direction (15.5%), near-left intersection collisions (15.5%), rear-end collisions (13.7%), and far-right intersection collisions (7.3%). By the results of “Road Safety Examination”, and intersection microanalysis, the study establishes an intersection improvement process which is made for motorcycles.

Key words: Motorcycle accidents, Intersection collision types, Intersection accident characteristics, Road safety checklist.

壹、前言

機車具高機動性、低購置成本及低使用成本等特性，我國民眾經常將其作為通勤、業務或轉乘大眾運輸等往返短程距離之用，至 2013 年全國機車車輛登記數已達 14,195,123 輛，占總運具中 65.83%，在高雄市更高達 71.19%（交通部統計處，2014），遠高於全國總運具比，且於高雄有 69.6% 的民眾以機車作為通勤工具（高雄市政府交通局，2013）。然機車操控穩定性及安全性較差，且於保護措施上僅有騎乘者之安全帽以保護頭部外，無任何

保護之裝備，一旦發生碰撞，極易高速摔出，導致嚴重傷亡。根據警政署（2014）統計資料：2010 年到 2012 年全國道路交通事故騎（乘）機車事故 A1 類死亡比例為 45.41%～47.10%；高雄地區則為 52.28%～53.66%，高於全國平均值。

本研究之研究目的如下：

1. 分析高雄市 2010 年至 2012 年交通事故資料，彙整機車高肇事路口事故特性。
2. 研析機車高肇事路口改善策略及具體措施文獻，提供改善作為及建議參考。
3. 研擬事故特性改善原則並建立機車高肇事路口改善流程作為參考。

貳、高雄市機車高肇事路口篩選

本研究蒐集 2010 年至 2012 年中高雄市道路交通事故資料，切割並篩選事故調查報告表中發生地點欄位找出路口事故，並以至少有一方當事者為機車涉入或機車自撞（摔）事故作為母體，再以道路交通管理處罰條例中路口 10 公尺內進行規範

之定義，刪除 10 公尺外事故。以運研所事故當量法（如式（1））篩選機車高肇事前五大路口，加入 2012 年 A3 交通事故資料進行微觀分析，如圖 1。

$$ETAN = (9.5 \times F) + (3.5 \times J) + TAN \quad (1)$$

其中，ETAN：肇事次數當量（當量值）；F：肇事死亡人數（人）；J：肇事受傷人數（人）；TAN：總肇事次數（件）。

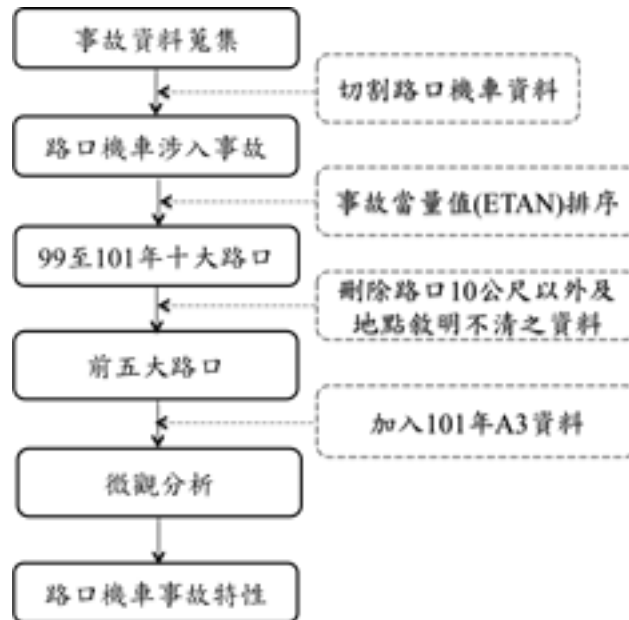


圖 1 本研究事故資料分析流程圖

將此三年高雄市交通事故資料，分別以路口全部交通事故及機車涉入之路口交通事故作為母體，依運研所事故當量法選出高雄市前五大機車高肇事路口，分別如

表 1 及表 2。兩者相似度極高，研判高雄市高肇事路口係為機車事故所主控，換言之，高雄市路口交通安全主要為機車之安全問題。

表 1 高雄市 2010 年至 2012 年十大高肇事路口

編號	行政區	路口名稱		事故 (件)	24h 內死 亡 (人)	受傷 (人)	ETAN
a1	前鎮區	中山三、 四路	凱旋四路	258	1	395	1650.0
a2	前鎮區	中山四路	中平、中 安路	209	2	287	1232.5
a3	三民區	博愛一路	同盟一、 二路	140	0	207	864.5
a4	左營區	民族一路	大中一、 二路	150	0	183	790.5
a5	前鎮區	中山四路	鎮海路	131	2	179	776.5

表 2 高雄市 2010 年至 2012 年機車涉入高肇事路口排序表

編號	行政區	路口名稱		事故 (件)	24h 內死 亡 (人)	受傷 (人)	ETAN
b1	前鎮區	中山三、 四路	凱旋四路	249	1	386	1609.5
b2	前鎮區	中山四路	中安、中 平路	175	2	247	1058.5
b3	三民區	博愛一路	同盟一、 二路	130	0	194	809.0
b4	前鎮區	中山四路	鎮海路	127	2	174	755.0
b5	三民區	民族一路	建工、同 盟一路	125	0	179	751.5

參、高雄市機車高肇事路口 碰撞型態

一、巨觀分析

彙整 2010 至 2012 年之高雄市路口機車涉入事故，分別統計機車與不同車種碰撞型態，了解機車與不同車種間碰撞態樣。由表 3 可知路口機車交通事故，以機車與汽車碰撞類型最多（52.73%），其次則為機車與機車之碰撞類型（39.70%），而機車自撞事故件數（4.06%）。彙整機

車與不同車種碰撞型態比例排序如表 4。由表 5 可知，高雄市路口機車交通事故中，機車與機車、機車與汽車及機車與自行車發生事故最常見之碰撞型態皆為：側撞、路口交岔撞及同向擦撞事故；機車與行人交通事故，最常發生的碰撞型態為穿越道路中；機車之自撞事故則以路上翻車、摔倒等碰撞型態為主。這些常見的事故型態中，側撞以機車為汽車碰撞事故態樣為主體、路口交岔撞則多為機車與機車之事故、追撞部分則以機車與機車之事故態樣為主，然在同向擦撞事故型態中，機車與機車或與汽車之事故件數差異不大。

表 3 高雄市路口機車與不同車種之交通事故件數與比例表

碰撞類型	2010 年		2011 年		2012 年		總計	
	件數	比例	件數	比例	件數	比例	件數	比例
機車與機車	3585	45.04%	3825	36.90%	4834	38.62%	12244	39.70%
機車與汽車	3907	49.09%	5722	55.19%	6635	53.01%	16264	52.73%
機車與行人	139	1.75%	171	1.65%	179	1.43%	489	1.59%
機車與自行車	194	2.44%	169	1.63%	232	1.85%	595	1.93%
機車自撞	134	1.68%	480	4.63%	637	5.09%	1251	4.06%
總計	7959	100.0%	10367	100.0%	12517	100.0%	30843	100.0%

表 4 機車與不同車種常見之碰撞型態排序彙整表

排序 車種	1	2	3	4
機車與機車	側撞 (37.61%)	路口交岔撞 (33.86%)	追撞 (10.31%)	同向擦撞 (8.70%)
機車與汽車	側撞 (62.09%)	路口交岔撞 (20.40%)	同向擦撞 (6.28%)	其他 (與機動車) (4.57%)
機車與行人	穿越道路中 (52.97%)	其他 (與人) (13.70%)	路口交岔撞 (9.20%)	側撞 (8.79%)
機車與自行車	側撞 (34.62%)	路口交岔撞 (28.57%)	追撞 (12.77%)	同向擦撞 (11.09%)
機車自撞	路上翻車、摔倒 (62.51%)	其他 (與單車) (10.71%)	撞交通島 (8.71%)	穿越道路中 (5.36%)

由表 5 可知，高雄市路口機車交通事故中，機車與機車、機車與汽車及機車與自行車發生事故最常見之碰撞型態皆為：側撞、路口交岔撞及同向擦撞事故；機車與行人交通事故，最常發生的碰撞型態為穿越道路中；機車之自撞事故則以路上翻車、摔倒等碰撞型態為主。這些常見的事故型態中，側撞以機車為汽車碰撞事故態樣為主體、路口交岔撞則多為機車與機車之事故、追撞部分則以機車與機車之事故

態樣為主，然在同向擦撞事故型態中，機車與機車或與汽車之事故件數差異不大。

二、微觀分析

本節以表 2 前五大機車高肇事路口作為微觀分析對象，分別為：中山凱旋四路口、中山中安路口、博愛同盟路口、中山鎮海路口、民族建工路口，包含多岔、四岔及三岔之路型，蒐集 2012 年路口機車事故資料進行微觀分析，如表 6。

表 6 高雄市機車高肇事路口之交通事故件數資料整理

編號	路口名稱	A1+A2 (件)	A3 (件)	總件數	排除非路口	有現場圖
1	中山三、四路 + 凱旋四路	113	7	120	76	63
2	中山四路+中 安、中平路	73	3	76	53	46
3	博愛一路+同 盟一、二路	50	0	50	42	36
4	中山四路+鎮 海路	62	1	63	45	45
5	民族一路+建 工、同盟一路	52	5	57	49	43
	總計	350	16	366	265	233

本研究以機車與不同車種間事故、碰撞型態、機車與不同車種的碰撞型態及事故碰撞示意圖—碰撞構圖，微觀探討高雄市機車高肇事路口的事故特性。

1. 五大機車高肇事路口機車與不同車種事故分析

由此五大機車高肇事路口機車涉入

事故現場圖，檢視各路口中機車與不同車種事故件數比例，如表 7。整體而言，機車與汽車路口交通事故約占總數一半（58.4%），除中山與凱旋路口以機車與機車碰撞事故為主外，其餘均為機車與汽車比例較高，中山與鎮海路口機車與汽車事故件數更高達 80.0%。

表 7 機車高肇事五大路口機車與不同車種之事故件數比例表

	中山凱旋		中山中平		博愛同盟		中山鎮海		民族建工		總計	
	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%
機車 + 汽車	23	36.5%	29	63.0%	19	52.8%	36	80.0%	29	67.4%	136	58.4%
機車 + 機車	35	55.6%	15	32.6%	15	41.7%	5	11.1%	13	30.2%	83	35.6%
機車 + 行人	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.3%	1	0.4%
機車 + 自行車	3	4.8%	0	0.0%	1	2.8%	0	0.0%	0	0.0%	4	1.7%
機車自摔	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	4	8.9%	0	0.0%	4	1.7%
不明	2	3.2%	2	4.3%	1	2.8%	0	0.0%	0	0.0%	5	2.1%
總計	63	100.0%	46	100.0%	36	100.0%	45	100.0%	43	100.0%	233	100.0%

2. 碰撞型態分析

運用運研所路口碰撞型態分類方法並新增逆向及肇事逃逸兩項，分析高雄市機車前五大高肇事路口 233 件事故現場圖，其各項碰撞型態代號及

統計如表 8。此五個路口最常見碰撞型態為右轉同向側撞（24.9%）、左轉對向側撞（15.5%）、路口近左交岔撞（15.5%）、追撞（13.7%）、路口遠右交岔撞（7.3%）。

表 8 五大機車高肇事路口微觀分析之碰撞型態分類件數表

代號	肇事型態	總件數		中山凱旋		中山中安		博愛同盟		中山鎮海		民族建工	
		件	%	件	%	件	%	件	%	件	%	件	%
A1	右轉同向側撞	58	24.9%	7	11.1%	16	34.8%	10	27.8%	19	42.2%	6	14.0%
A2	右轉對向側撞	7	3.0%	2	3.2%	1	2.2%	0	0.0%	1	2.2%	3	7.0%
A3	右轉右向側撞	2	0.9%	1	1.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.3%
A4	左轉同向側撞	8	3.4%	7	11.1%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.2%	0	0.0%
A5	左轉對向側撞	36	15.5%	4	6.3%	8	17.4%	8	22.2%	10	22.2%	6	14.0%
A6	左轉左向側撞	2	0.9%	0	0.0%	1	2.2%	0	0.0%	1	2.2%	0	0.0%
A7	左轉右向側撞	3	1.3%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	3	7.0%
B1	路口近左交岔撞	36	15.5%	10	15.9%	6	13.0%	8	22.2%	2	4.4%	10	23.3%
B2	路口近右交岔撞	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
B3	路口遠左交岔撞	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
B4	路口遠右交岔撞	17	7.3%	10	15.9%	1	2.2%	1	2.8%	2	4.4%	3	7.0%
C1	同向擦撞	10	4.3%	5	7.9%	0	0.0%	0	0.0%	2	4.4%	3	7.0%
C2	對向擦撞	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
C3	右轉擦撞	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
C4	左轉擦撞	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
D1	對撞	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
E1	追撞	32	13.7%	11	17.5%	10	21.7%	4	11.1%	2	4.4%	5	11.6%
F1	自撞、自摔	8	3.4%	2	3.2%	2	4.3%	0	0.0%	4	8.9%	0	0.0%
G1	迴轉	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.8%	0	0.0%	0	0.0%
H1	與行人相撞	1	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	1	2.3%
I1	逆向	3	1.3%	0	0.0%	0	0.0%	3	8.3%	0	0.0%	0	0.0%
J1	肇逃案件	9	3.9%	4	6.3%	1	2.2%	1	2.8%	1	2.2%	2	4.7%
	總計	233	100%	63	100%	46	100%	36	100%	45	100%	43	100%

3. 機車與不同車種間的碰撞型態分析

此五大機車高肇事路口機車與不同車種間常見的碰撞型態，如表 9。機車與不同車種碰撞型態彙整如表 10。表

10 可知，在高雄市機車高肇事路口中，常見碰撞型態為機車與汽車右轉同向側撞、機車與汽車左轉對向側撞及機車與機車追撞事故。

表 9 五大路口機車與不同車種事故組合態樣表

	路口名稱	No.1	No.2	No.3
1	中山、凱旋	機車與機車追撞 (17.5%)	機車與機車路口遠右交岔撞 (12.7%)	機車與汽車右轉同向側撞 (11.1%)
2	中山、中安	機車與機車右轉同向側撞 (34.8%)	機車與機車追撞 (17.4%)	機車與汽車左轉對向側撞 (15.2%)
3	博愛、同盟	機車與汽車右轉同向側撞 (25.0%)	機車與汽車左轉對向側撞 (19.4%)	機車與機車路口近左交岔撞 (16.7%)
4	中山、鎮海	機車與汽車右轉同向側撞 (42.2%)	機車與汽車左轉對向側撞 (22.2%)	自撞、自摔 (8.9%)
5	民族、建工	機車與汽車路口近左交岔撞 (18.6%)	機車與汽車右轉同向側撞 (14.0%)	機車與汽車左轉對向側撞 (11.6%)

4. 五大機車高肇事路口事故碰撞示意圖—碰撞構圖分析

根據事故現場圖資料，以運研所區分之碰撞型態分類方法區分後，再參考地點式肇事分析（許添本，1993）之方法，分別賦予各碰撞型態不同一代號並標註在路口平面圖上，表達該路口事故碰撞型態與相關位置。於碰撞型態示意

圖中，以表 11 之圖例代號、顏色、字體大小等方式表示，並以括號內之數字表達該類碰撞型態發生於該處之件數，如：紅色 A1 (3)，字體大小 12，係代表該處共有汽車與機車右轉同向側撞之碰撞型態 3 件。圖 2 為此五大機車高肇事路口事故碰撞點與碰撞型態之碰撞示意圖。

表 10 機車與不同車種碰撞型態彙整表

代號	機車+機車	機車+汽車	機車+自行車	機車+行人	不明	自摔
A1	17	41	0	0	0	0
A2	0	6	0	0	1	0
A3	0	2	0	0	0	0
A4	5	3	0	0	0	0
A5	3	33	0	0	0	0
A6	2	0	0	0	0	0
A7	1	2	0	0	0	0
B1	16	19	1	0	0	0
B2	0	0	0	0	0	0
B3	0	0	0	0	0	0
B4	12	4	1	0	0	0

C1	6	4	0	0	0	0
C2	0	0	0	0	0	0
C3	0	0	0	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	0
D1	0	0	0	0	0	0
E1	29	2	0	0	1	0
F1	2	0	1	0	1	4
G1	0	1	0	0	0	0
H1	0	0	0	1	0	0
I1	2	0	1	0	0	0
J1	5	2	0	0	2	0
總計	100	119	4	1	5	4

表 11 碰撞型態示意圖圖例代號表

代 號	A1	A2	A3	A4	A5
肇事型態	右轉同向側撞	右轉對向側撞	右轉右向側撞	左轉同向側撞	左轉對向側撞
代 號	A6	A7	B1	B4	C1
肇事型態	左轉左向側撞	左轉右向側撞	路口近 左交岔撞	路口遠 右交岔撞	同向擦撞
代 號	E1	F1	H1	I1	J1
肇事型態	追 撞	自撞、自摔	與行人相撞	逆 向	肇逃 / 不明
字型顏色	藍色 + 底線	紅 色	綠色 + 外框		
涉入對象	機車 + 機車	機車 + 汽車	機車 + 自行車		
發生件數	1-2	2-4	4-6	6-8	9 以上
字型大小	12	14	16	18	20

圖 2 可發現高雄市機車高肇事路口常見的碰撞位置於路口西北方、東北方及東南方，最常見的是轉向汽車與直行機車的問題，右轉同向側撞及左轉對向側撞皆以轉向汽車與直行機車之間的碰撞態樣為主。

三、討論

彙整此五大機車高肇事路口事故特性

如下：

1. 常見的碰撞型態

(1) 右轉同向側撞

在這五個路口中，有三個路口（中山中安路口、博愛同盟路口、中山鎮海路口）最常見的碰撞型態皆為右轉同向側撞，且發生位置均多在路口西北方，民族建工路口此類碰撞型態亦高居

第二。此四個路口快慢車道均有實體分隔，且均開放快車道可直接右轉，雖以號誌管制轉彎車與直行車，然此類事故

仍經常發生，研判汽、機車違反號誌可能性高。

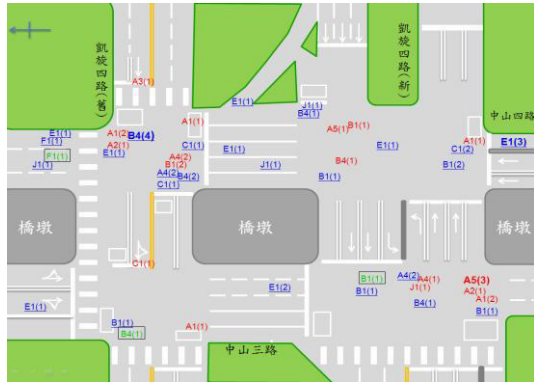


圖 2 (a) 中山、凱旋路口

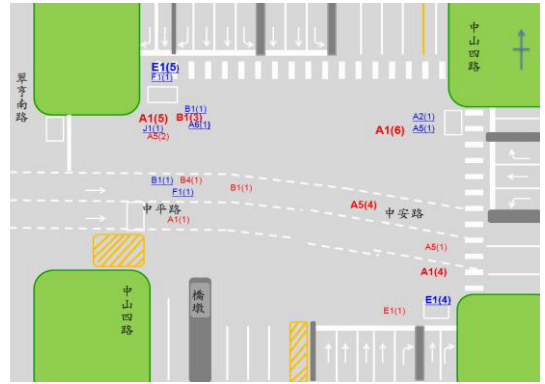


圖 2 (b) 中山、中安路口



圖 2 (c) 博愛、同盟路口



圖 2 (d) 中山、鎮海路口



圖 2 (e) 民族、建工路口

圖 2 高雄市前五大機車高肇事路口碰撞示意圖

(2) 左轉對向側撞

此為中山中安路口、博愛同盟路口、中山鎮海路口及民族建工路口常見碰撞態樣之一。但位置略有不同：在中山中安路口及中山鎮海路口多於西北方；於博愛同盟路口集中於東南方；民族建工路口則較為發散。

(3) 路口近左交岔撞

為中山凱旋路口、博愛同盟路口及民族建工路口常見的碰撞態樣之一。路口交岔撞經常涉及號誌轉換或一方違反號誌管制。觀察此三個路口之碰撞示意圖，此類碰撞於中山凱旋路口及博愛同盟路口分佈較為分散；民族建工路口則集中於西北側，然觀察民族建工路口，發現其開放民族路紅燈右轉，南轉東有明顯的轉向交通量，開放紅燈右轉可協助紓解右轉車流，但北轉西之右轉車流量較少，加上此路口路型較為歪斜，北轉西之車輛有較長的轉彎路徑，此時因同時開放東西向對開，在尚未右轉完成前，與東往西的直行車流有較明顯的衝突點。

(4) 追撞

為中山凱旋路口及中山中安路口常見的碰撞態樣之一。此兩個路口共同之特性為：均有快車道實體分隔、且追撞事故均發生於主幹道中山路鄰近慢車道的路口上。主幹道直行車流量大為其特色之一。

(5) 路口遠右交岔撞

為中山三、四路與凱旋四路相較於其它路口較為特殊的碰撞型態。此種碰

撞型態於另外四個路口的件數均為少數，卻於中山四路與凱旋四路為較常見的碰撞態樣，路口遠右交岔撞在五個路口中共 17 件，此路口發生 10 件，超過總數的一半以上。觀察其路口碰撞示意圖，此類型態有 40% 發生於中山四路與舊凱旋路口之東北側。

2. 不同車種間常見的事故型態

在機車與不同車種間常見的事故型態中，以機車與汽車及機車與機車為主要事故對象。在機車與汽車的事故中，多為側撞事故即轉向汽車與直行機車間的右轉同向側撞及左轉對向側撞事故。而在路口遠右交岔撞及追撞部分則多為機車與機車間之事故，路口近左交岔撞則不同車種間之事故差距較不明顯。這五個路口不同轉向汽車與直行機車，大多以不同時相號誌區隔行向，但右轉同向側撞事故卻仍頻傳，研判為違反號誌管制。

3. 事故碰撞示意圖

在五個路口碰撞示意圖中，高肇事方位為路口的西北方、東北方及東南方。在這些方位中除民族建工路口以路口近左交岔撞事故比例較高外，其他路口多為側撞事故，且以右轉同向側撞事故比左轉對向側撞事故為多。本研究發現如下：

- (1) 中山三、四路與凱旋四路口，事故分佈較為分散，除橋墩以東中山三路與舊凱旋四路東北方、西南方及橋墩以西中山四路與新凱旋四路南側有略為集中的趨勢外，其他事

故型態分散於路口中，且以北往南的中山三、四路（橋墩以東）上多於南往北。研判該路口因車流量大且為多岔路口，路口與路口間距離短，車流行為較為複雜，若欲改善此處交通安全問題，應從簡化車流行向著手。

- (2) 中山四路與中安、中平路口除以路口西北方與東北方為高肇事地點外，另於路口中央、東南方各有 4 件左轉對向側撞事故、右轉同向側撞事故及南側機慢車道路口有 4 件追撞事故。對照此路口時制號誌及流量分析如下：A. 雖已有右轉保護時相分隔快車道右轉車輛與機慢車道直行機車，卻仍有多起右轉同向側撞事故，號誌管制功效不大。B. 此路口北轉東及東轉南左轉流量大，左轉車流於清道時間內經常無法完全疏解，燈號轉換後，易與對向直行機車發生事故。C. 中山四路北往南及南往北機車道路口空間較小，在機車流量大的時段經常會有追撞事故發生。
- (3) 博愛一路與同盟一、二路口在路口東南方主要以右轉同向側撞、左轉對向側撞及追撞事故為主。西北方則是以右轉同向側撞及左轉對向側撞為主。此路口亦同樣已右轉保護時相開放快車道車輛右轉，但仍有不少右轉汽車與直行機車的事故發生，以號誌管制成效較為不佳。
- (4) 中山四路與鎮海路口高肇事位置與

碰撞型態以路口西北方的右轉同向側撞及左轉對向側撞最為明顯，占路口事故總數一半以上，此處同為開放右轉保護時相供快車道汽車右轉。以事故碰撞示意圖來看，路口西北方此二項碰撞型態為亟需改善的地方。

- (5) 民族一路與建工、同盟一路口為斜四岔路口東南方及西北方的視線較不佳，從事故碰撞示意圖上可知此兩個地點的肇事件數相較於路口其他地點為多，尤以路口西北方之路口近左交岔撞為主要需要改善的對象。

肆、機車高肇事路口改善流程研擬

本研究參考交通部運研所「易肇事地點改善作業技術參考手冊」（2003）之改善流程，作為機車高肇事路口改善流程之方針，其步驟分別為：相關資料蒐集與分析、實地現勘、課題探討與策略研擬、改善措施與方案研擬、經費概估。並藉由肇事特性分析、肇事碰撞構圖分析、道路實質特性、交通工程設施與管制資料整理分析及交通特性分析，可逐步檢視得出可能的改善措施與方案。但在改善措施及方案研擬上仍需要以道路幾何特性、交通需求狀況等，由交通專業人士實際進行評斷選擇。

一、路口安全檢核

運用道路安全檢核表檢視此五個高肇

事路口，找出現行可能的改善方案，再以機車觀點增加不同面向之改善對策，藉以彙整機車高肇事路口之改善流程與對策。以運研所(2003)「道路安全檢核表(一)-交岔路口」檢視高雄市前五大機車高肇事路口：中山與凱旋四路口、中山與中安路口、博愛與同盟路口、中山與鎮海路口、民族與建工路口，其步驟依序為：確認事故類型與型態、判斷事故型態、判斷肇事風險因子、找出需檢核之細項、對應之改善項目、對應之改善措施。

二、機車高肇事路口微觀分析探討

本節以道路幾何佈設、交通需求特性及歷史事故特性等三大方面，探討此五大機車高肇事路口之特性及態樣，並依照各路口不同檢核結果及狀況，作為改善方案研擬建議參考。

1. 道路幾何佈設

在這五個路口幾何佈設中，改善措施可由以下三大方面來看：

A. 視線受阻

(1) 高架橋橋墩

中山三、四路與凱旋四路口及中山四路與中安、中平路口上方有高架橋梁，導致路中有橋墩阻礙視線，在此先決條件下，要改善橋墩造成的視線阻礙確有困難，可行的改善方式乃利用反光設備、近障礙物線等設施提醒駕駛人橋墩位置以俾於駕駛人順利避開。

(2) 快慢車道實體分隔造成轉向視線受阻

在博愛一路與同盟一、二路口南轉東、北轉西右轉方向、中山四路與鎮海路北轉西右轉及民族一路與建工、同盟一路口南轉東、北轉西右轉方向，均有快慢車道實體分隔，並允許快車道右轉，快車道之汽車右轉時不易察覺慢車道之車輛，並有部分視線死角。雖部分路口已將快車道右轉時相與慢車道直行時相分開，但仍經常有違反號誌管制的右轉同向側撞事故產生。建議於快慢車道實體分隔的路口，車輛欲右轉時應先轉入慢車道，避免於快車道直接右轉。

(3) 路樹、標誌等路側障礙物阻礙視線

在民族一路與建工、同盟一路口北轉西側有較大的路樹，依該路口為斜四岔路型容易遮蔽北轉西右轉車輛及西轉北左轉車輛的視線。

B. 不對等路口路型—路型較為複雜

(1) 中山三、四路與凱旋四路口，因該路口屬多岔路型，橋墩下方可視情況設置反射鏡，告知駕駛人橋下是否有來車。

(2) 中山四路與中安、中平路口，因其為不對等的四岔路型，且該路口範圍甚大，西往東直行車輛，尤其是機車騎士橫跨路口至路口東側或至南邊機車待轉區時，無所依據遵從，建議可以劃設車道指引線，引導機車騎士順利通過路口。

(3) 民族一路與建工、同盟一路口因此路口為斜四岔路型，且路口範圍較大，北往南機慢車道，在進入南側的機慢車道時若不熟識路況，沒有

順著路型行駛，容易撞倒快慢車道實體分隔島。改善措施建議在機慢車道劃設車道指引線，引導機慢車順利通過路口進入下一路段的機慢車道。

C. 機車待轉區設置不當

- (1) 在中山四路與鎮海路口東側的機車待轉區乃將人行道內縮讓機車待轉，但轉入待轉區路線並不順暢，機車往往無法順利進入且在停等的過程中易與後方直行車輛造成同向擦撞或因其速度減慢而追撞等事故發生。因該路口行人流量不大，建議可於停止線至待轉區間將人行道內縮設置一漸變段，讓欲待轉的機慢車騎士得以安全駛入停等區，避免事故發生。
- (2) 中山四路與中安、中平路口西北側的機車待轉區，位於右轉車輛的行駛路線上，在待轉區停等的車輛會受到快車道右轉車輛影響，建議將該停等區往右移，避免與右轉車輛造成衝突。

以路口幾何佈設來看，可依路口視線是否受阻、路口路型是否對等（是否較為複雜）及機車待轉區設置是否適當等三大方面考量研擬改善措施。

2. 交通需求特性

此五個路口在南北向主幹道上車流量均相當大，在南北向直行方向上會有較大的流量通過，考量路口運作績效在時制設計上，以南北向車流為主。在交通需求特性上，配合路口時制計畫，分為下述方面探討可能改善之措施：

A. 轉向量與時相秒數分配是否恰當

- (1) 民族一路與建工、同盟一路口北轉西右轉方向在時制計劃週期 150 秒中開放 72 秒，惟該路口北轉西的轉向量相當少（上下午均不超過 50pcu/hr），右轉的需求量並不大，又該處視線較為不佳，該路口 2012 年交通事故發生地點有集中於西北角方位特性，建議可減少開放右轉之時相。
- (2) 中山四路與中安、中平路口北轉東左轉方向於尖峰時間車流量較大，該處左轉專用時相秒數及儲車空間較為不足，清道時間內已進入路口的欲左轉車輛尚無法完成左轉，容易與對向直行車輛發生事故。

B. 轉向車輛與直行車輛的衝突

由路口直行流量及轉向量推測各路口可能的碰撞型態，彙整如表 12。

表 12 高雄市五大機車高肇事路口流量推測可能碰撞彙整表

路名	可能碰撞型態
中山凱旋	(舊) 追撞、路口遠右交岔撞、路口近左交岔撞。 (新) 追撞、路口遠右交岔撞、路口近左交岔撞、右轉同向側撞。
中山中安	追撞、右轉同向側撞、左轉對向側撞、路口遠右交岔撞、路口近左交岔撞、左轉左向側撞。
博愛同盟	追撞、路口遠右交岔撞、路口近左交岔撞、右轉同向側撞。
中山鎮海	右轉同向側撞、左轉對向側撞、追撞事故、同向擦撞。
民族建工	路口近左交岔撞、左轉對向側撞、左轉右向側撞、右轉同向側撞。

3. 歷史事故特性

A. 經常發生事故時段

此五路口經常發生事故時段除上午及下午尖峰時段事故外，值得注意的是：

- (1) 中山凱旋路口及中山鎮海路口兩路口位置鄰近發生時段較為相似。
- (2) 民族建工路口最常發生事故的時段為晚間 21 至 22 時，現地勘察並詢問當地派出所員警初判該路口鄰近高雄醫學院及高雄應用科技大學兩間學校，均設有夜間部之課程，晚間 21 至 22 時大約為學生放學時段，機車流量較大，且夜間對於斜四岔路型的路口視線判斷較不佳，推測也因此較常有事故發生。因此路口之東北側即有一間派出所，建議員警於該時段編排勤務指揮疏導車流，或擺放警示燈提醒用路人安全駕駛。
- (3) 中山凱旋路口、中山中安路口、博愛同盟路口及中山鎮海路口於中午時段發生事故之頻率也較高。在中

山路沿線有中午會有較多的貨櫃車行駛，大車流量增多，機車容易被大車遮蔽視線，可能因此有較多的事故。另博愛一路與同盟一、二路口，因鄰近地區有許多一般公司，上班族利用中午用餐及午休時段外出，也使得機車車輛增加。

在經常發生事故時段的特性中，可能的改善措施有：上、下午尖峰時段擬編排交通崗勤務；民族建工路口則可增派夜間交通崗或增設警示燈。

B. 常見的碰撞類型

機車高肇事路口，常見的碰撞類型主要是：右轉同向側撞、左轉對向側撞、路口近左交岔撞、追撞、路口遠右交岔撞。

C. 常見的事故型態

機車與汽車的事故型態及機車與機車的事故型態佔了絕大多數，且機車與機車通常多為追撞事故，而機車與汽車則經常牽涉到轉向問題，右轉同向側撞或左轉對向側撞，可以此方面著手改善。

D. 路口肇事位置

於路口西北方除民族建工路口較多為路口近左交岔撞外，經常發生機車與汽車的右轉同向側撞，右轉的汽車與直行的機車為高雄市機車高肇事路口主要特性。

在歷史事故特性方面，藉由經常發生事故時段、常見碰撞類型及常見事故型態、路口肇事位置四大方面來探討，作為研擬路口改善方案參考。利用事故發生時段作為加強防制重點時段、常見碰撞類型與事故型態作為不同車種與車行方向間管理依據，最後以路口肇事位置確定需改善地點。

三、機車高肇事路口課題探討

以此五大機車高肇事路口幾何佈設、交通需求特性、歷史事故特性等三大方面探究，彙整並探討各路口共同面臨的安全課題。在高雄機車高肇事路口安全課題上，主要有八個課題共分為三大類：A. 幾何狀況、B. 交通需求、C. 管制與行為，以下分別進行說明。

類別 A 幾何狀況

課題 A1：路口範圍過大

說明：此五大機車高肇事路口均有路口涵蓋範圍過大的情況，過大的路口機車騎士不易掌握路況，且因通過時間較長，風險也相對增加。另因路口面積大，車流動線較為分散、複雜，也使得衝突風險增加。

課題 A2：視線受阻

說明：在五個機車高肇事路口中，前兩名中山三、四路與凱旋四路及中山四路與中安、中平路都是上方有高架橋，路口中有橋墩影響用路人的視線。因橋墩分割而造成的視線不佳，須藉由更完善的交通設施來輔助用路人安全地通過路口。

課題 A3：路口路型歪斜、不對正

說明：對機車騎士而言，歪斜不對正的路口路型對其通過路口使用上較不易掌握，以民族一路與建工、同盟一路口為例，民族一路上設有快慢車道分隔島，但因其路口形狀屬斜交四岔路口並非正交四岔路口，機慢車於行駛時須對路況較為熟識才能瞭解進入路口後下一個路段的機慢車道設置位置並正確安全進入。

類別 B 交通需求

課題 B1：幹道汽、機車流量大

說明：在南北向中山路沿線、博愛一路與民族一路沿線，此三條主幹道均屬於上班族通勤道路且經過工業區或商業區，通行的汽、機車流量大，也因此使得機車發生事故的頻率相對較高。

課題 B2：路口汽、機車動線交織衝突多

說明：在機車高肇事路口中，汽、機車直行流量及轉向量大，且又有快慢車道分隔，使得不同行向的汽、

機車於路口產生許多交織衝突。

類別 C 管制與行為

課題 C1：左轉車流空間、時間不協調

說明：左轉車流量大的路口，於清道時間內若未能完全完成轉向，容易與對向的直行車流發生事故。在這五路口均有規定機車須兩段式左轉，故大部分的左轉對向側撞事故都是左轉的汽車與直行的機車發生之交通事故。

課題 C2：機車待轉區空間不足或設置不當

說明：因機車需依規定兩段式左轉，所以待轉區的設置成了路口對機車騎士而言很重要的元素之一。在機車高肇事路口中，常發現有待轉區空間不足的狀況，且不當的設置也會造成機車與機車間發生同向擦撞或與後方直行車輛發生事故。

課題 C3：交通違規行為多

說明：依此五個路口號誌時制計劃及肇事型態中可看出有不少事故屬於在燈號轉換之際或用路人違反號誌管制而造成。如路口交岔撞及有右轉保護時相的右轉同向側撞。

四、機車高肇事路口改善對策與因應措施

在道路安全檢核表中可發現此五大機車高肇事路口均有車流量、轉向量及車流管理方面的問題，以此三項問題探討機車高肇事路口安全課題。經由機車高肇事路口微觀分析後，彙整出高雄市機車高肇事路口三大類八項共同的安全課題，分別別提出改善原則、主要改善對策及因應的改善措施，如表 13 所示。事實上，這八項改善原則、主要改善對策可行的改善措施或方法有很多，改善路口因應的措施通常必須針對實際問題、狀況來研擬。

表 13 機車高肇事路口改善原則、主要改善對策及改善措施表

改善原則	主要改善對策	因應改善措施
A1. 縮小路口衝突範圍	a11. 縮小衝突範圍以縮短通過路口時間 a12. 規範行車動線以減少衝突	(1) 重新配置路口路型（適當前移停止線）。 (2) 增設路口槽化設施。 (3) 劃設適當標線。
A2. 提高路口視距	a21. 調整號誌與標誌設置以提高視距 a22. 加強警示以避免撞擊橋墩	(1) 移除不適當標誌或調整標誌位置。 (2) 調整標誌個數，不使資訊量過重。 (3) 劃設「近障礙物體線」 (4) 劃設「路中障礙物體線」。 (5) 增設反光導標或危險標記。 (6) 調整號誌桿位置。 (7) 橋墩上劃設反光標線。 (8) 增設反射鏡。 (9) 清除有礙視距障礙物。 (10) 遷移或改善固定物位置。

<p>A3. 加強路口安全指引</p>	<p>a31. 設置指引設施以引導機車通過路口 a32. 加強警示以避免撞擊快慢車道分隔島</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 增設指示標誌。 (2) 增設「車道預告」輔助標誌。 (3) 增設「行車指示性質」告示牌。 (4) 劃設適當標線或指示標線。 (6) 劃設「近障礙物體線」、「路中障礙物體線」、「指向線」等。 (7) 增設反光導標。 (8) 增設危險標記。 (9) 快慢車道分隔島上劃設反光標線。 (10) 劃設機慢車道指引線。
<p>B1. 分流幹道汽、機車流</p>	<p>b11. 指引替代道路以分散汽、機車流 b12. 限制路口轉向以減少衝突</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 增設「分道」警告標誌。 (2) 增設「禁止方向」禁止標誌。 (3) 增設「禁止迴車」禁止標誌。 (4) 劃設/延長禁止變換車道線。 (5) 取消紅燈右轉時相。 (6) 規劃汽車與機慢車分流。 (7) 規劃替代道路。 (8) 禁止轉向。 (9) 禁止迴轉。 (10) 禁止有快慢車道分隔之快車道右轉(須預先駛入慢車道)。 (11) 取消快車道右轉專用車道。
<p>B2. 簡化行車方向減少轉向車與直行車衝突</p>	<p>b21. 設置多時相號誌以減少車流衝突 b22. 限制或警示右轉車以減少與同向直行車衝突 b23. 限制或警示左轉車以減少與對向直行車衝突</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 增設右轉彎形槽化島。 (2) 增設「禁止方向」禁止標誌。 (3) 增設「禁止迴車」禁止標誌。 (4) 增設「警告性質」告示牌。 (5) 劃設右轉彎槽化標線。 (6) 劃設/延長禁止變換車道線。 (7) 調整號誌時制計畫。 (8) 增設轉向(右轉或左轉)保護時相。 (9) 設置右轉綠燈晚亮。 (10) 禁止轉向。 (11) 禁止迴轉。 (12) 禁止有快慢車道分隔之快車道右轉(須預先駛入慢車道)。 (13) 取消快車道右轉專用車道。 (14) 增設闖紅燈測速照相設備。 (15) 加強取締違規。
<p>C1. 合理規劃左轉車流空間與時間</p>	<p>c11. 調整燈號轉換時段長度以確保路口淨空 c12. 合理配置左轉車道長度以提高疏解效率</p>	<ol style="list-style-type: none"> (1) 增設左轉車道。 (2) 增加儲車空間。 (3) 增設「車道預告」輔助標誌。 (4) 劃設「左轉專用車道」標字。 (5) 增設/調整左轉保護時相。 (6) 增設/調整全紅清道時相。 (7) 重新規劃左轉車流行車動線。

<p>C2. 合理設置機車待轉區</p>	<p>c21. 調整機車待轉區位置及大小以避免衝突 c22. 引導機車進入待轉區以避免衝突</p>	<p>(1) 增設左轉車道。 (2) 增加儲車空間。 (3) 增設「車道預告」輔助標誌。 (4) 劃設「左轉專用車道」標字。 (5) 增設/調整左轉保護時相。 (6) 增設/調整全紅清道時相。 (7) 重新規劃左轉車流行車動線。</p>
<p>C3. 抑制用路人違規行為</p>	<p>c31. 加強執法以降低違規行為 c32. 加強教育宣導以提高用路人風險感知</p>	<p>(1) 增派交通警察或義交指揮交通。 (2) 增設闖紅燈照相設備。 (3) 加強交通安全宣導。</p>

以表 13 改善原則於高雄市五大機車高肇事路口之應用，發現有以下幾點改善方面遇到的問題：

(一) 幾何狀況

在高雄市機車高肇事路口中，有許多是屬於道路設計上幾何工程問題（如高架橋下方橋墩、不對正路型等），要改善幾何並非容易之事，但若能藉由交通工程的細緻化、合理化及針對交通需求特性做一合理管制與規劃，應可改善部分事故發生。

(二) 路口流量問題

改善路口流量，須藉由改變用路人習慣及限制轉向等管制方式，減少用路人集中使用同一道路造成事故頻傳的原因。在這方面改善，須配合提高大眾運輸普及率、替代道路指引等，並非一時可以解決。

(三) 交通違規情況

在此五機車高肇事路口中，除路口幾

何佈設及管制外，用路人的違規行為態樣不在少數，以違反號誌為主，如在快車道設有右轉保護時相卻仍有許多右轉同向側撞事故發生。基於安全與效率考量，可於上、下午尖峰時段加派警察指揮疏導並加強違規取締。更重要的是，要藉由教育宣導方式，提醒用路人路口所存在的風險，提高用路人對路口的風險感知，避免事故發生。

五、機車高肇事路口改善流程

針對機車高肇事路口之改善流程可參考現行高肇事路口改善方法，再加以考量機車與不同車種間之事故特性，研擬出合適的改善策略流程。本研究參考運研所（2003）高肇事路口改善流程，以路口機車事故特性角度，研擬機車高肇事路口改善流程，期能達到確立以機車為主體高肇事路口改善流程，如圖 3。

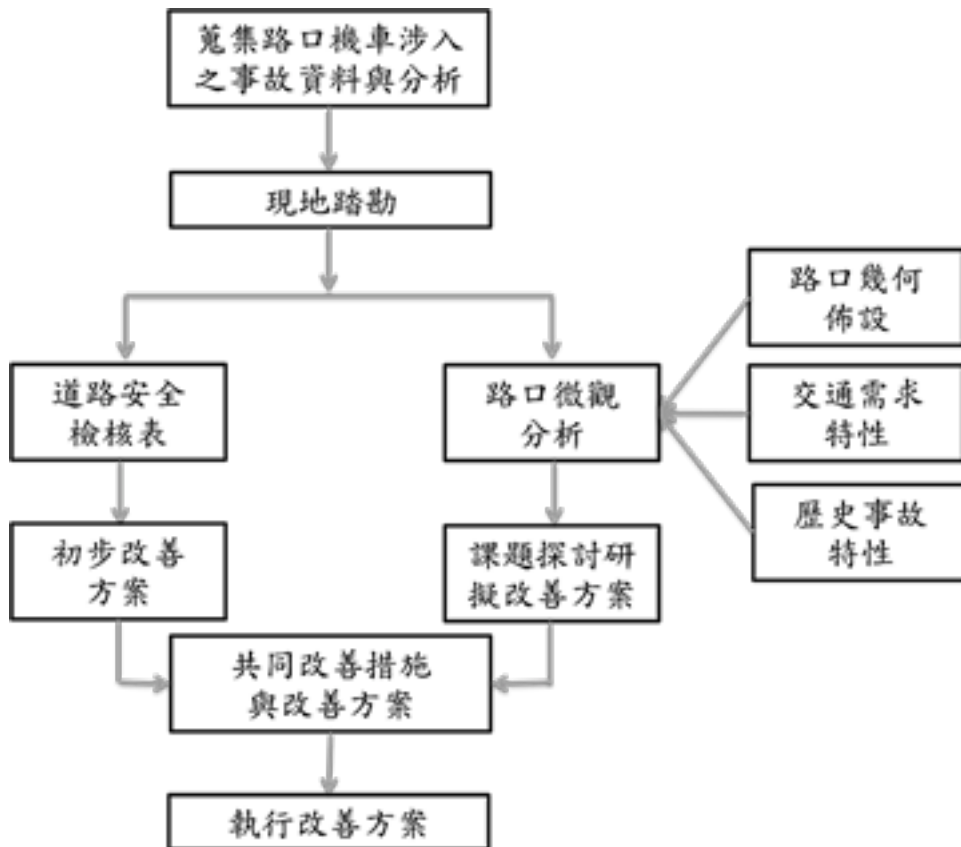


圖 3 機車高肇事路口改善流程研擬圖

步驟一：資料蒐集與篩選：選定路口有機車涉入之交通事故資料為母體。以機車涉入事故資料進行肇事指標評定選出機車高肇事路口。

步驟二：現地踏勘：勘察路口現地，記錄路口實際狀況與課題。

步驟三：依現地踏勘之記錄及交通事故資料，利用「道路安全檢核表」，檢核路口須改善之項目，並依據「道路安全檢核之改善措施對照表」找出相對應的改善措施。

步驟四：研擬初步改善方案：刪除與該路口無關或無需改善之措施。

步驟五：進行路口微觀分析：在步

驟五中，分為路口幾何佈設、交通需求特性及歷史事故特性等三方面探討。路口幾何佈設可從視線、路型、車道配置及機車待轉區設置等方面探討機車高肇事路口之特性。交通需求特性可由轉向量與時制分配、直行交通量及轉向交通量特性等方面探討。歷史事故特性可由事故發生時段、碰撞類型、碰撞型態及事故位置做為改善方案之探討。

步驟六：課題探討研擬改善方案：彙整步驟五中探討之路口幾何佈設、交通需求特性及歷史事故特性，研擬初步改善方案與措施。

步驟七：根據步驟四及步驟六所彙整

的改善措施，相互對照比較，找出共同可行的改善措施與方案。

步驟八：改善方案確立。

六、討論

彙整路口相關安全改善措施，針對高雄市機車前五大高肇事路口逐一檢核列出可能的改善措施，再以機車事故微觀分析觀點加以更深入探討路口課題，提出可能的改善方案並建立機車高肇事路口改善流程，綜述如下：

- (一) 在現行的路口安全改善措施中，因行人、自行車特性與汽車不同，特別單獨一類分開探討並研擬改善方案，而機車之改善方案仍多附屬於汽車之下，在事故調查表中機車與不同車種之碰撞也並未獨立拆開來看。惟機車於路口之交通行為與汽車不盡相同，機車於路口須兩段式左轉與同向機車、行人亦產生不同之課題。故在改善方案中，應增列以機車為主體之改善方案。
- (二) 以道路安全檢核表，檢視高雄市機車前五大高肇事路口，改善措施共同項目有：車流量、轉向管理、車流行為，而道路配置改善項目則除博愛一路與同盟一、二路口外，其他四個路口皆有。可見在路口的機車安全改善措施方面，車流量大、機車路口轉向問題及其車流行為是機車高肇事路口的共同問題。在改善方案中，應獨立為機車設置可行的改善方案。另於檢核及微觀分析

過程中，雖各個路口均有交通違規態樣造成的事故，但在檢核而得之改善項目表中，僅有博愛一路與同盟一、二路口有「P1 交通違規」，可得知，在博愛一路與同盟一、二路口交通違規與路口安全的關聯性較高，也是亟需以執法或教育宣導改善安全的路口。

- (三) 在路口微觀分析方面，以道路幾何佈設、交通需求特性與歷史事故特性三大角度加以探討，找出高雄市機車高肇事路口的事故特性與碰撞型態、方位。經由道路交通事故調查表表一及表二資料、現地踏勘、交通事故現場圖、交通流量分析、路口路型幾何佈設等資料，研擬機車高肇事路口的安全課題與改善對策，進而與道路安全檢核表之改善措施對照，找出適合的改善方案。
- (四) 在適用道路安全檢核表時，雖經過五種表格（道路安全檢核表、道路型態對照表、道路調查表之肇事風險影響因子對照表、現場研判之肇事風險影響因子對照表、道路安全檢和之改善措施對照表）交岔對照而得出改善措施，但於運用上仍須逐一篩選，於道路安全檢核改善措施流程中，較適用於交通專業人士，且需相當時間的評估與瞭解。
- (五) 彙整道路安全檢核表檢核改善措施及路口微觀分析資料，研擬機車高肇事路口八項改善原則：（1）縮小路口衝突範圍；（2）提高路口

視距；(3) 加強路口安全指引；(4) 分流幹道汽；機車流；(5) 簡化行車方向減少轉向車與直行車衝突；(6) 合理規劃左轉車流空間與時間；(7) 合理設置機車待轉區；(8) 抑制用路人違規行為。並以此八項改善原則，擬定改善路口主要改善對策，並由檢核表中改善措施挑選出常見或通用的因應改善措施。

伍、結論與建議

本研究探討高雄市機車高肇事路口特性及改善原則，彙整結論如下：

- 一、在高雄市路口機車涉入事故資料中 A3 事故件數比例甚低，研判路口機車涉入事故中，當事者往往「非死即傷」，故多為 A1 或 A2 事故。
- 二、在路口機車涉入事故中，機車與不同車種間，最常見為機車與汽車之事故，其次為機車與機車事故及機車自撞事故。路口機車涉入事故總件數、機車與汽車碰撞態樣事故件數、機車與機車碰撞態樣事故件數及機車自撞事故件數，均有逐年增長之趨勢，尤以機車自撞件數成長倍數為最多。
- 三、機車與不同車種間較常見之碰撞型態為側撞、路口交岔撞、追撞、同向擦撞及其他（與機動車）。然側撞以機車為汽車事故態樣為主體、路口交岔撞則多為機車與機車之事故、追撞部分則以機車與機車之事

故態樣為主，然在同向擦撞事故型態中，機車與機車或與汽車之事故件數比例差異不大。

- 四、此五大機車高肇事路口最常見的碰撞型態為：右轉同向側撞、左轉對向側撞、追撞、路口近左交岔撞、路口遠右交岔撞。
- 五、碰撞型態示意圖中，除中山凱旋路口事故碰撞型態與件數較為分散外，中山中安路口事故集中在路口西北方及東北方，最常見之碰撞型態為西北方機車與機車追撞事故，及東北方之機車與汽車之右轉同向側撞；博愛同盟路口事故集中在路口西北方及東南方，最常見碰撞型態為東南方機車與汽車之右轉同向側撞及左轉對向側撞；中山鎮海路口集中趨勢更為明顯，事故件數集中於西北方，最常見之碰撞型態為汽車與機車之右轉同向側撞；民族建工路口則集中於西北方與東南方，最常見碰撞型態為汽車與機車路口近左交岔撞。
- 六、檢核路口安全及微觀分析機車高肇事路口事故特性，高雄市機車高肇事路口共八項安全課題，針對此些課題進行改善原則及主要改善對策之研擬，以下為八項改善原則：縮小路口衝突範圍、提高路口視距、加強路口安全指引、分流幹道汽、機車流、簡化行車方向減少轉向車與直行車衝突、合理規劃左轉車流空間與時間、合理設置機車待轉

區、抑制用路人違規行為。

- 七、在現行路口改善流程中並無特別區分車種，本研究以機車涉入事故為母體，透過高雄市機車高肇事路口微觀特性分析及套用路口安全檢核過程，建立以道路安全檢核表產生的初步方案為基準，並加上路口機車事故微觀特性分析的機車高肇事路口的改善流程，如此應可更貼近路口安全改善需求。
- 八、本研究發現在路口機車改善流程中，路口微觀分析可以路口幾何佈設、交通需求特性及歷史事故特性等三大方面探討該路口改善方向。彙整路口三大特性，發現以視線受阻、機車待轉區設置位置、直行車

與轉向車衝突、車流量等四個方面為考量改善機車高肇事路口的主要因素。

- 九、研擬機車高肇事路口七項改善準則：準則一、縮小路口範圍；準則二、改善主幹道機車流量及轉向量；準則三、淨空路口視距或提高障礙物警示；準則四、降低轉向車流與直行車流衝突；準則五、機車待轉區設置最佳化；準則六、加強歪斜、不對正路口的指引；準則七、提高用路人守法觀念或加強執法。作為改善機車高肇事路口流程中，可供參考的改善方向並研擬因應改善措施。

參考文獻

1. 內政部警政署（2014），警政統計年報「道路交通事故（A1類）—車種別」及「道路交通事故（A1類）—道路類別及道路型態別」。
2. 交通部（2010），交通工程手冊。
3. 交通部統計處（2014），擷取日期：2014年5月16日，網站：<http://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>。
4. 交通部運輸研究所（2003），易肇事地點改善作業技術參考手冊。
5. 高雄市政府交通局（2013），高雄市政府101年交通施政報告。
6. American Association of State Highway and Transportation Officials（2010），Highway Safety Manual, 1st Edition, Vol.1~3.