

## 高雄市機車高肇事路口事故特性之研究

顏于婷 Yu-Ting Yen<sup>1</sup>  
曾平毅 Pin-Yi Tseng<sup>2</sup>

### 摘 要

機車的總數量占全國車輛總數的 65.8%，而在高雄地區則高達 71.2%，遠超過其他運具的數量。在操作穩定性及安全性方面，機車較其他運具差，保護措施也較不足夠，導致機車一旦發生事故傷亡情形往往較為嚴重。高雄地區機車 A1 事故件數自 2006 年至 2012 年，均為全國第一，機車總數量也持續高居全國第二。本研究以高雄市 2010 年至 2012 年路口機車涉入事故為母體，分析高雄市機車高肇事路口事故特性，在 233 件路口事故現場圖微觀分析中，發現在高雄市機車高肇事路口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%)、路口近左交岔撞(15.5%)、追撞(13.7%)及路口遠右交岔撞(7.3%)。碰撞車種以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為主，經常肇事的地點在路口的東北方、西北方及東南方，多為轉向汽車與直行機車的事故。

**關鍵詞：**機車事故、路口機車碰撞型態、事故特性、高肇事路口

### 一、前 言

機車具有高機動性、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%，在高雄市機車數量更高達 71.19%（交通部統計查詢網，2014），高於全國總車輛登記數之運具比，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（交通部統計處，2005）。根據警政署之統計資料：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，詳如表 1。本研究以 2010 年至 2012 年高雄市楠梓區、左營區、鼓山區、三民區、苓雅區、新興區、前金區、鹽埕區、旗津區、前鎮區、小港區（尚未納入高雄縣之前的舊高雄市範圍）路口事故資料，探討與分析高雄市機車高肇事路口（Accident-Prone Intersections）之事故特性。

<sup>1</sup> 高雄市政府警察局林園分局巡官（聯絡地址：高雄市林園區林園北路 201 號，電話：0919151566，E-mail：kiwionlyyumi@gmail.com）。

<sup>2</sup> 中央警察大學交通學系教授。

表 1 全國與高雄市之 A1 類總件數與機車 A1 類件數比較表

時間 年	全 國			高 雄		
	機車 A1 類 件數	A1 類 件數	比例	機車 A1 類 件數	A1 類 件數	比例
2013	840	1867	44.99%	97	221	43.89%
2012	925	1964	47.10%	132	246	53.66%
2011	956	2037	46.93%	126	241	52.28%
2010	896	1973	45.41%	119	225	52.89%
2009	882	2016	43.75%	117	240	48.75%
2008	949	2150	44.14%	122	239	51.05%
2007	1019	2463	41.37%	131	277	47.29%
2006	1213	2999	40.45%	166	344	48.26%

資料來源：內政部警政署(2014)。

本研究所指之高肇事路口係與國內常使用之名詞「易肇事路口」，兩者涵義大致相同，其定義為：一定長度或一定面積的路段上，單位空間裡發生的交通肇事件數或／和交通肇事嚴重程度超過規定現值／門檻值的地點（趙崇仁，2013）。或指某些路段或是路口，其嚴重程度到達某個程度（吳繼虹等人，2010）。本研究直接以「高肇事路口」一詞表達該路口之肇事率及肇事嚴重度較高。

## 二、文獻回顧

本節回顧高肇事路口評定方法及路口機車事故特性等研究相關文獻。

### 2.1 高肇事地點評定方法

交通部運輸研究所(2003)（以下簡稱運研所）彙整易肇事地點評定分析方法，優缺點整理如表 2。

表 2 高肇事地點評定方法優缺點比較表

序號	評定方法	優 點	缺 點
1	肇事次數法	1.簡單易行。 2.充分掌握經常性事故。	1.未考量肇事嚴重程度及潛在因素。 2.忽略路段間交通量大小程度之不同對交通事故次數之影響。
2	肇事率法	1.適合在已評定之易肇事地點決定改善先後次序。 2.考量曝光量對肇事次數之影響。	1.未考量肇事嚴重程度及潛在因素。 2.需掌握評定地點的交通量調查。 3.低流量路段肇事率可能過度突顯。
3	肇事次數與肇事率法	1.可避免低流量路段之肇事率被過度突顯。 2.可避免高流量路段之肇事次數被過度突顯。	1.未考量肇事嚴重程度及潛在因素。 2.需同時考量上述二方法，較耗費人力與經費。
4	品管法	1.可避免低流量路段之肇事次數率被過度突顯。 2.可避免高流量路段肇事次數過度突顯。 3.利用統計之信賴水準與檢定方法進行評估，較有學理依據。	1.未考量肇事嚴重程度及潛在因素。 2.方法較繁複。
5	肇事嚴重性法	1.權數一經決定，則評估方法甚為簡單。 2.兼顧肇事次數與傷亡情形。	1.未考量肇事潛在因素。 2.各因素之合理權重不易評估。 3.未考量曝光因素的影響。

表 2 高肇事地點評定方法優缺點比較表 (續)

序號	評定方法	優點	缺點
6	潛在風險指標法	1.廣泛地考量各項肇事資料及肇事地點之前在肇事因素。	1.需蒐集大量之資訊且部份資料不易取得。 2.各因素之合理權重不易評估。
7	肇事機率法	1.可使比較分析立基於更具一致之水平。 2.可適度描繪實際值與統計值間差異的隨機性。	1.方法較繁複。 2.評估者須對統計理論有所瞭解。 3.需假設道路交通事故資料服從某些分配。 4.為考量事故之傷亡情形。
8	肇事機率法及嚴重程度控制法	1.兼顧肇事率與事故之傷亡情形。 2.方法易懂。	1.各因素之合理權重不易評估。 2.肇事率、肇事次數二危險因子中均引用肇事次數資料，指標積點加權此二因子時，重複加權同一資料的意義不易釐清。
9	肇事嚴重性比率	1.可使肇事嚴重性的比較立基於更具一致之水平。 2.方法易懂。	1.會如肇事率法般發生偏高或偏低的比率。
10	實證貝氏法	1.於客觀的機率理論上進行比較。 2.評估方法較嚴謹、具說服力。	1.方法繁複。 2.評估者須對統計理論有足夠瞭解。 3.需假設道路交通事故資料服從某些分配。 4.臨界水準決定仍主觀採用均值。
11	交通部運研所之方法	1.兼顧肇事次數、肇事率與傷亡等情形。 2.利用所有可以採用的交通事故結果資訊。	1.方法較繁複。 2.重複採用肇事次數資訊，致使綜合指標闡釋不易。
12	周義華教授等之方法	1.易於應用。 2.以客觀的統計理論，評估分析對象。	1.建立線性迴歸式須具備統計理論之知識。 2.迴歸係數之移轉性不高。

資料來源：交通部運輸研究所(2003)。

## 2.2 路口機車事故特性

路口機車事故特性研究可大致分為：地區型機車事故、機車行為與事故型態之特性、不同路型之路口機車事故特性，本研究以此三項及高雄市路口事故特性進行文獻蒐集彙整。

### 1.地區型機車事故特性

不同區域之機車事故特性，因土地使用特性、環境因素及用路人習慣不同等會有些許差異，表3彙整國內學者們探討不同區域之機車事故特性。

### 2.機車行為特性與不同事故型態之探討

為降低機車事故於部分路口規定機車須兩段式左轉彎，使其行為與其他運具略為不同，也因此產生了不一樣的問題。且在不同型態的事故特性中其事故發生位置、曝光量、事故嚴重度也有所差異，彙整如表4。

### 3.不同路型之路口機車事故特性

交通部運輸研究所(2013)研究指出機車駕駛者事故地點以路口(60.5%)比例最高，其次為路段(34.1%)，並針對號誌化三、四岔路口、無號誌化三、

四岔路口之機車事故特性四種路口進行研究，其結果彙整如表 5。

#### 4. 高雄市路口事故特性

在高雄市路口事故特性中，魏健宏等人(2007)研究說明號誌化路口中，由於環境複雜與時相轉換的影響，恐導致追撞風險的提升，將對路口安全造成危害。分析高雄市民國 94 年道路交通事故資料中追撞事故概況及原因，利用羅吉斯迴歸模式篩選號誌化路口追撞事故的顯著變數。其結果顯示：追撞事故為號誌化路口主要的事務類型之一；另在 30 歲以下的駕駛人、有快慢車道分隔、三岔路口、四岔路口的情境，有較高發生追撞事故的傾向。因此，若能從道路幾何環境、交通控制、駕駛者特性等方面，來瞭解號誌化路口追撞事故的特性，期能供作主管單位或相關改善措施的參考，進而達到降低此類事故發生的目的。

表 3 地區型機車事故特性彙整表

研究者	研究範圍	研究成果
林佐鼎、 陳欣欣、 侯均元 (2001)	臺南市路口 與路段機車 事故傷亡相 關因素	影響路口與路段機車事故傷亡比例的因子為性別、駕駛資格、酒後駕車等變數；而肇事因素、事故位置與號誌等變數則單獨對路口事故傷亡比例有顯著影響。
曾平毅、 楊明畢 (2001)	桃園縣機車 事故特性	1. 機車事故比率 37.3% 高於全國之平均值。 2. 事故類型以擦撞(47.6%)與路口交叉撞(24.3%)最多。 3. 事故種類以財物損失 51.7% 最多。 4. 事故發生時段以 18 至 24 時最多(34.6%)。 5. 事故發生地點以市區道路最多(62.5%)。 6. 機車事故處理方式以雙方和解最多(51.6%)。 7. 一週當中以星期五(16.6%)與星期六(16%)之機車事故比例最高。
葉南君 (2010)	嘉義市路口 機車事故頻 率因素及事 故嚴重程度 因素	1. 增加路口事故頻率： (1) 主要車道標誌桿數多、路口寬度寬、機車交通量大。 (2) 次要車道設有機車優先道、快慢車道分隔設施、車道數多、汽車交通量。 2. 事故嚴重程度：女性、有飲酒、年齡大於 65 歲、無號誌路口、撞擊左側車身、撞擊前車頭和前進直行中等因素易使事故當事者受傷。

表 4 機車行為特性與不同事故型態探討彙整表

研究者	研究範圍	研究成果
許添本、 陳柏君、 王義川 (1997)	機車兩段式 左轉路口及 非兩段式左 轉路口之肇 事特性	1. 不同的左轉管制方式之碰撞型態不同。 2. 若左轉待轉區之設置不當將引發另外衝突。 3. 設有左轉專用時相之交叉口，兩段式左轉將增加機車違規轉向之現象及危險性。 4. 與直接左轉相比兩段式左轉路口：總肇事件數少、同向擦撞比例高。
吳宗修、 曾建民 (2001)	以同向、側 向、對向機 車事故型態 進行探討。	1. 機車同向事故：主要在路段，次要在路口；側向事故通常僅在路口發生；對向的事故可能在路段或路口發生。 2. 機車事故曝光量：同向>側向>對向。 3. 機車事故嚴重度：對向>同向>側向。 4. 肇事責任的比例：對向>同向>側向。

表 5 路口型態之機車事故特性彙整表

		四岔路口		三岔路口	
		號誌化	無號誌化	號誌化	無號誌化
涉入車輛數		均以雙車事故為主。			
事故當事者		均以機車事故當事者與小型車發生事故較多，其次為機車與其他機車。			
死亡當事者		最高死亡比例均為機車與小型車的碰撞事故，次為機車與大型車發生事故。			
明確肇因		小型車：讓車問題較嚴重；機車：違反號誌問題較嚴重。	小型車與機車均以讓車及未減速問題嚴重。	小型車：讓車及違反號誌問題較嚴重；機車：違反號誌問題較嚴重。	小型車：讓車及轉向問題較嚴重；機車：讓車及速度問題較嚴重。
機車與小車事故 A	碰撞類型	以側撞(59.3%)與路口交叉撞(16.8%)為主。	以路口交叉撞(53.9%)及側撞(36.3%)為主。	以側撞(62.9%)與同向擦撞(17.7%)為主。	以側撞(66.8%)與同向擦撞(16.2%)為主。
	死亡指標	以路口交叉撞、側撞事故最為嚴重。	以路口交叉撞與側撞事故最為嚴重。	以側撞事故最為嚴重。	以側撞事故及對撞最為嚴重。
	死傷指標	最為嚴重依序為側撞、路口交叉撞及同向擦撞。	最為嚴重依序為路口交叉撞及側撞。	最為嚴重依序為側撞與同向擦撞。	最為嚴重依序為側撞與同向擦撞。
機車與機車事故 B	碰撞類型	以側撞(41.7%)及路口交叉撞(27.6%)事故居多。	以路口交叉撞(54.0%)及側撞(36.3%)事故居多。	以側撞(47.6%)事故居多。	以側撞(64%)和同向擦撞(13.0%)居多。
	死亡指標	以路口交叉撞為主。	以路口交叉撞為主。	以側撞為主。	以同向擦撞及側撞為主。
	死傷指標	最為嚴重依序為側撞與路口交叉撞。	最為嚴重依序為路口交叉撞與側撞。	最為嚴重依序為側撞與追撞。	最為嚴重依序為側撞與同向擦撞。
A 及 B 事故之比較	碰撞類型	主要為側撞、路口交叉撞及同向擦撞，兩者皆以側撞的事故比例最高。	主要類型為路口交叉撞及側撞。	主要為側撞與同向擦撞。機車與小車同向擦撞之死傷情形較追撞高。	主要類型為側撞。
	死亡指標	機車與小型車側撞、同向擦撞及追撞之死傷風險為機車與其他機車事故2倍以上。	機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車碰撞事故。	機車與小型車碰撞之死亡指標高於機車與其他機車之事故。	機車與小車事故以側撞、對撞較嚴重；機車與其他機車則以同向擦撞與側撞為主。
	死傷指標	機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車事故。	機車與小型車碰撞之死亡危險程度遠高於機車與其他機車碰撞事故。	機車與小型車碰撞之死亡指標高於機車與其他機車之事故。	任何碰撞型態機車與小型車碰撞死亡危險程度遠高於機車與機車之事故。

資料來源：本研究整理自交通部運輸研究所(2013)。

## 2.3 小結

### 1. 高肇事路口評定方法

高肇事路口評定方法事故資料庫均以全體運具為母體，並以死亡、受傷、財物損失之事故發生次數為基準，佐以交通量（百萬延車公里、路段

長度、交通流量等)或人口數等因子加以評定,再以死亡人數、受傷人數作為肇事嚴重度的指標因子,評定高肇事地點。未特定以單一運具涉入事故作為母體。本研究以機車涉入事故作為母體,使用兼顧肇事次數、肇事率及傷亡情形之交通部運輸研究所事故當量法之肇事次數當量值評定機車高肇事路口,除可兼顧肇事率及傷亡情形,且其資料較易操作及易取得。

## 2. 機車事故特性

路口機車的交通行為與汽車略有不同,通常機車需依規定待轉並採兩段式左轉其待轉時會與後方直行之汽機車或欲右轉之汽車發生碰撞。在事故發生因素中,機車於號誌化路口發生事故與車道數及是否有左右轉專用車道等因素相關。而在傷亡程度中,機車與小型車的事故死亡指標與風險均高於機車與機車的事故。故在考量號誌化路口設計上,除考量維持交通流量及交通之順暢性外,更應多考量保護機車騎士之安全。

## 三、高雄市機車高肇事路口評定與微觀分析方法

本研究以運研所事故當量法篩選高雄市機車高肇事路口,再將路口事故型態分類及以地點式肇事分析方法等微觀方式瞭解路口事故特性。

### 3.1 機車高肇事路口評定方法

本研究以運研所肇事嚴重性值之指標作為評定依據。交通部運輸研究所(2003)參考美國肯塔基州之財物損失當量,定義國內肇事嚴重性當量,又因國內事故調查報告中並未對受傷情形詳細分級,故將其公式簡化合併為:

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

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)。

蒐集警政署 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(KAM00\_POS)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、自摔之事故作為母體,再以道路交通管理處罰條例中針對路口 10 公尺內進行規範之定義,刪除 10 公尺外的事故。流程如圖 1。

2010 年至 2012 年警政署道路交通事故資料庫中,高雄市(含 2010 年原高雄縣)之事故資料共約有 64,641 筆,當中 58,842 筆為機車涉入事故,約占 91%,以發生在三民、前鎮、苓雅、左營、楠梓等區域之比例最高。本研究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十大機車高肇事路口,分別如表 6 及表 7。表 6 及表 7 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。

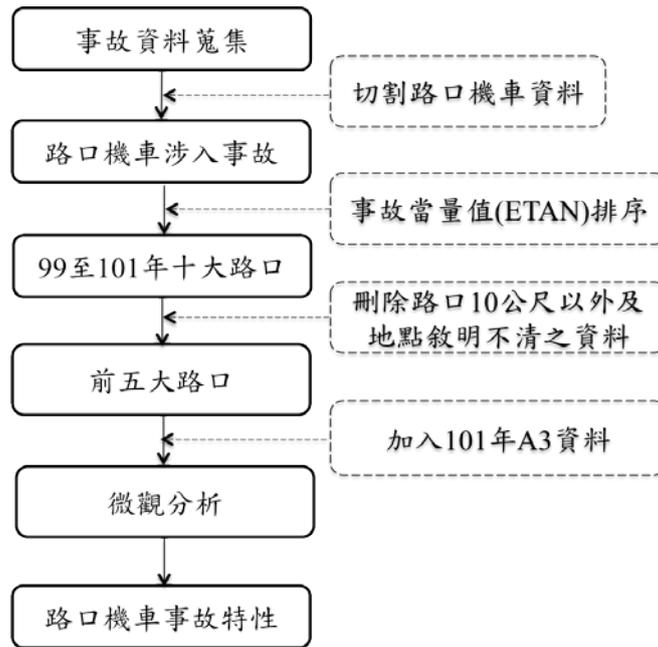


圖 1 本研究事故資料分析流程圖

表 6 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
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
A6	三民區	民族一路	建工、同盟一路	131	0	184	775
A7	前鎮區	中山四路	金福路	130	0	181	763.5
A8	三民區	民族一路	十全一路	138	0	171	736.5
A9	前鎮區	中山四路	平和東路	129	0	171	727.5
A10	三民區	大順二路	九如一路	115	1	151	653

表 7 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
B6	左營區	民族一路	大中一、二路	136	0	168	724.0
B7	三民區	民族一路	十全一路	129	0	162	696.0
B8	前鎮區	中山四路	金福路	116	0	161	679.5
B9	三民區	大順二路	九如一路	111	1	146	631.5
B10	苓雅區	大順三路	建國一路	102	0	136	578.0

## 3.2 微觀分析方法

### 3.2.1 路口碰撞型態分類

本研究於微觀分析中運用運研所(2013)有關路口各種碰撞型態之分類及定義。其分類方式共有十大類，分別為：側撞、擦撞、交岔撞、迴轉、起駛、追撞、對撞、倒車撞、自摔、與行人撞。其中側撞、擦撞、交岔撞又依行車方向分別詳述做細分類。本研究除依上述分類外新增逆向及肇事逃逸兩項，其各項碰撞型態代號詳如表 8。

表 8 碰撞型態與車行方向分類代號表

碰撞型態	車行方向	分類代號	碰撞型態	車行方向	分類代號
側撞	右轉同向	A1	擦撞	同向擦撞	C1
	右轉對向	A2		對向擦撞	C2
	右轉右向	A3		右轉擦撞	C3
	左轉同向	A4		左轉擦撞	C4
	左轉對向	A5	對撞		D1
	左轉左向	A6	追撞		E1
	左轉右向	A7	自撞、自摔		F1
路口交岔撞	路口近左	B1	迴轉		G1
	路口近右	B2	與行人相撞		H1
	路口遠左	B3	逆向		I1
	路口遠右	B4	肇事逃逸/不明		J1

### 3.2.2 地點式肇事分析法與碰撞構圖分析法

本研究以碰撞構圖(Collision Diagram)分析法將交通事故資料標示於該路口，表達該路口之交通事故分佈及碰撞型態。許添本、林沛婕(2013)及饒智平(1995)提及藉由碰撞構圖分析可清楚表達路口的肇事狀況，確認肇事與路口幾何配置的關係，作為建議改善之方向。碰撞構圖分析之程序如下：

#### 1. 交叉路口幾何配置構圖繪製

將實際路口設施配置依照現況將幾何設計、管制設施等繪製成路口底圖，包含路口輪廓、路型、車道數、安全島、專用道、待轉區、標誌標線等，繪製各元件的圖案可參考交通工程手冊(交通部，2010)，因幾何配置圖其功能為底圖，標示原則為簡單呈現及具易辨別性。

#### 2. 碰撞構圖繪製

繪製碰撞構圖背景為路口幾何配置構圖，以代表不同碰撞方式之符號為繪製元件，目的在於以簡單的符號描繪每一個單一事故的肇事情形明確表達所有肇事過程，作為交通工程肇事因子分析的基礎。碰撞構圖的符號箭頭方向表示當事者方向，也可用符號上補充標示表達事故資料有關肇事後果、肇事當事者、道路路況、光線情形以及駕駛行動狀態等，由特定的碰撞符號組合可清楚標示路口每一筆肇事情形。

#### 3. 其他資料蒐集

如現場調查蒐集有關路口配置現況以及交通量、標誌等資料。

## 四、高雄市機車高肇事路口碰撞型態分析

### 4.1 巨觀分析

彙整 2010 年至 2012 年之高雄市路口機車涉入事故，以機車為主體，分別統計機車與不同車種碰撞之碰撞型態，瞭解機車與不同車種（機車、汽車、行人、自行車、自撞）間碰撞之事故態樣。由表 9 可知 2010 年至 2012 年間路口機車交通事故在與不同車種之間，以機車與汽車碰撞類型最多，共 16,264 件，約占 52.73%，其次則為機車與機車之碰撞類型共 12,244 件，占 39.70%，而機車自撞事故件數此三年共有 1,251 件，占 4.06%，有逐年增加的趨勢。並彙整機車與不同車種的碰撞型態比例排序如表 10。

表 9 高雄市路口機車與不同車種之交通事故件數與比例表

	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 10 機車與不同車種常見之碰撞型態排序彙整表

車種 \ 排序	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 11 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。

表 11 路口常見事故型態中機車與不同車種之事故比例

	機車與機車		機車與汽車		機車與自行車		總計
側撞	4605	30.89%	10099	67.73%	206	1.38%	14910
路口交岔撞	4146	54.31%	3318	43.46%	170	2.23%	7634
追撞	1262	65.66%	584	30.39%	76	3.95%	1922
同向擦撞	1065	49.47%	1022	47.47%	66	3.07%	2153
其他(與機動車)	585	42.51%	744	54.07%	47	3.42%	1376

上述常見的事故型態中，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。

## 4.2 微觀分析

本研究以表 7 中高雄市前五大機車高肇事路口作為微觀分析之對象，分別為：中山三、四路與凱旋四路口、中山四路與中安、中平路口、博愛一路與同盟一、二路口、中山四路與鎮海路口、民族一路與建工、同盟一路口，此五大路口包含多岔、四岔及三岔之路型。針對此五個路口，蒐集 2012 年全年之路口機車事故資料進行微觀分析，共 233 件，如表 12。

表 12 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

### 4.2.1 高雄市機車高肇事路口事故特性分析

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之機車涉入事故之事故現場圖，檢視各路口中機車與不同車種之事故件數比例，如表 13。整體而言，機車與汽車之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，其他四個路口之均為機車與汽車之比例較高，中山四路與鎮海路口機車與汽車之事故件數更高達 80.0%。

表 13 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，分類並統計高雄市機車前五大高肇事路口 233 件之事故現場圖，各路口碰撞型態件數及比例如表 14。此五個路口最常見之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 14 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 15。

表 15 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%)

由表 16 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 16 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

#### 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 17 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 17 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。



圖 2(a)中山、凱旋路口

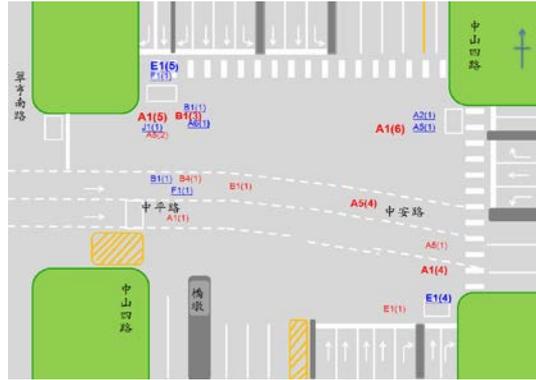


圖 2(b)中山、中安路口



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

### 4.3 小結

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。

#### (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

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

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

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，且又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）上多於南往北的中山三、四路。研判該路口因車流量

大且屬於多岔路口，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、路口東南方各有 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，占路口事故總件數的一半以上，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。

## 五、結論與建議

本研究探討高雄市機車高肇事路口特性，彙整結論如下：

- 1.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。
- 2.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。
- 3.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。
- 4.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。
- 5.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。

## 參考文獻

- 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」。
- 交通部(2010)，交通工程手冊。
- 交通部統計查詢網(2014)，擷取日期：2014年5月16日，網站：<http://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>。
- 交通部運輸研究所(2003)，易肇事地點改善作業技術參考手冊。
- 交通部運輸研究所(2013)，混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究（期末報告初稿）。
- 吳繼虹、游明敏、董秀珊(2010)，易肇事路段之績效評估—以台北縣市為例，台灣效率與生產力學會2010年年會研討會論文集，頁1-18。
- 林佐鼎、陳欣欣、侯鈞元(2001)，都市內機車事故與傷亡因素之探討，中華民國第三屆機車交通與安全研討會論文集，頁273-286。
- 高雄市政府交通局(2013)，高雄市政府101年交通施政報告。
- 許添本(1993)，交通工程導向的易肇事地點分析方法與改善措施，*都市交通*，第73期，頁12-32。
- 許添本、林沛婕(2013)，丁字路口碰撞構圖分析與機車左轉安全改善策略，*中華民國運輸學會102年學術論文研討會論文集*，頁867-886。
- 許添本、陳柏君、王義川(1997)，號誌化交叉口機車肇事特性比較研究，*中華民國第四屆運輸安全研討會論文集*，頁375-384。
- 許添本、饒智平(1996)，交岔路口肇事風險安全檢核模式之構建與應用，*運輸學刊*，第9卷第2期，頁153-194。
- 曾平毅、楊明畢(2001)，桃園縣機車交通事故特性與因應對策之研究，*中華民國第三屆機車交通與安全研討會論文集*，頁255-265。
- 葉南君(2010)，路口機車事故頻率與傷亡程度之研究—以嘉義市為例，*嘉義大學行銷與運籌研究所碩士論文*。
- 趙崇仁(2013)，高肇事地點分析與改善，內政部警政署交通事故肇因分析暨肇事重建講習班講義，頁126-139。
- 魏健宏、陳逸勳、李瑞南、陳瑞堂、林龍霄(2007)，高雄市號誌化路口追撞交通事故特性之研究，*都市交通*，第22卷第2期，頁13-27。