

**交通部運輸研究所**  
**合作研究計畫第 2 類之研究主題與重點**

計畫名稱		事故型態導向之路口交通工程設計範例之研究		
計畫編號		MOTC-IOT-109-SBB005	計畫性質	<input type="checkbox"/> 行政及政策類 <input checked="" type="checkbox"/> 科學及技術類
計畫領域		<input type="checkbox"/> 電信 <input type="checkbox"/> 自動化 <input type="checkbox"/> 土木 <input type="checkbox"/> 機電 <input type="checkbox"/> 航太 <input type="checkbox"/> 海洋 <input checked="" type="checkbox"/> 運輸 <input type="checkbox"/> 氣象 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 觀光 <input type="checkbox"/> 綜合（以計畫內容領域比重較高者為主，若計畫內容涉及法令、財務、制度等之研究者則以綜合領域屬之）		
預定執行期限	全程	109 年決標日至 109 年 12 月 31 日		
	年度	109 年決標日至 109 年 12 月 31 日		
經費概算	全程	新臺幣 2,300 千元		
	年度	新臺幣 2,300 千元		
聯絡人	單位	運輸安全組	連絡電話	02-23496858
	職稱	研究員	傳真號碼	02-25450429
	姓名	孔垂昌	E-mail 信箱	josephkung@iot.gov.tw
一、計畫背景與目的：（簡述計畫之目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性）				
(一)目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性： <p>1、<u>目的</u>：目前國內既有之交通工程設計參考工具，例如交通工程規範、道路交通標誌標線號誌設置規則、都市人本交通規劃設計手冊等，可略分為兩類，一為以各單一設施為主體（例如停止線、行人穿越道線），論述其形式與功能，二為列舉多種道路型態（例如正交 4 岔路口、T 字路口），舉例說明各型道路適用的設計範例。第一種參考工具可供交通工程師瞭解各式交通工程設施之基本型態、設置目的與管制功能等，卻未必能清楚闡述各設施間的搭配設置方式與交互影響。第二種參考工具則可讓交通工程師瞭解各式交通工程設施的相互搭配型態與應用範例，但道路環境多變且道路型態各異，難以完整列舉所有道路型態，並製作相對應的設計範例，且各路型設計範例對於道路交通安全與肇事型態的影響難以評估，尤其針對既有路口發生特定型態交通事故時，更難以對症下藥提出改善方案。針對上述參考工具的應用困境，本計畫將致力發展第三種參考工具，持續依據前期研究所探討的機車交通安全工程設計準則架構，以路口常見的肇事型態為應用對象，分年發展各肇事型態的交通工程改善設計範例，可直接應用於路口特定肇事型態的改善，最後並考量各設計範例交互應用的影響與關連，編撰整合式</p>				

## 2、緣起：

- (1)依據(1)第 12 期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」中之「區分項二、方案重點項目(一)、實施要領 2」，與第 13 期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」中之「區分項二、工作要項(一)、行動方案 2」內容辦理；(2)交通部 104 年 1 月 5 日交安字第 1030041975 號函建請本所建構「交叉路口效率與安全手冊」辦理。
- (2)混合車流定義為機車與汽車混合行駛同一車道空間中的車流，且機車流量甚高，無法以機車的小汽車當量換算，作為分析車流特性的方式。在高機車持有與使用的開發中國家常見此類車流型態，且與西方國家純為汽車流的車流型態迥異。我國的機車數量與持有率皆高，早已成為國人主要交通型態，同時機車肇事也占有極高的比例。因此，如何針對混合車流情境的交通特性，進行交通工程設施的設計成為我國最值得探討的課題之一。
- (3)國際研究指出，行人或自行車等弱勢用路人發生交通事故，一旦碰撞時速度超過 50KPH，死亡機率將超過 80%，因此特別強調「速度管理」之重要性，對弱勢用路人之安全保障則發展出交通寧靜區相關方法，利用讓汽車駕駛人自覺或強制的方式來降低速度。然而，對於機車這項交通工具而言，在機動性與速度性類似四輪以上汽車，但脆弱性則類似弱勢用路人，因此機車在交通管理的定位上有諸多衝突性，「效率」與「安全」常不易兼顧，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造成事故風險，有待針對不同路口型態下的混合車流情境，發展系統化交通安全設施設計範例，以供道路主管單位使用。

**3、重要性：**路口交通工程的設計，是一門精細且系統化的學科，設計工作必須配合道路幾何環境，車流特性、車種與用路人組成等，妥善配置各項交通工程設施，同時需滿足各項設計規範的要求，國內各式交通工程的相關設計規範多已明定各項交通工程設施的樣式、施設位置與條件等，對於各項設施之間的相互搭配與協調一致的說明不多，交通工程師在進行設計時難免掛一漏萬、顧此失彼，因此需要有長時間的培養與足夠的實務經驗才能進行完善的交通工程設計工作。但僅滿足設計規範的要求仍遠遠不夠，要實現人本、友善的交通環境，必須同時注重交通安全與效益，以及弱勢用路人的使用需求，因此各項交通工程設施的彼此搭配、交互運用、與協調整合變得更為重要，同時，為打破目前各項設施的設計主體皆為汽車的現況，如何妥善運用各項交通工程設施，以適合混合車流中的汽機車使用，亦為混合車流情境下的重要課題。因此，本研究以路口事故改善為出發點，發展一套交通安全導向的交通工程設計範例，妥善考量各車種的使用需求，並整合各項交通工程設施的設計與配置，形成各類型路口的設計藍圖，供道路管理單位與道路設計者使用。

#### 4、施政關聯性、配合性及前後連貫的整體性：

- (1) 交通工程設計範例可供交通部、所屬交通管理單位，與各地方政府交通管理單位參考，並運用於既有路口的交通工程改善工作。完整的交通工程設計範例可協助消除路口易肇事風險，有助於友善道路環境的建構，提供用路人順暢、安全的交通環境。
- (2) 本研究產出的交通工程設計範例，可配合交通部各期「易肇事路段改善計畫」推廣運用，同時可供各交通管理單位辦理轄區易肇事地點改善工作中，就各地點經常發生的特定事故型態，選用交通工程設計範例中所對應的設計方法，對症下藥消弭交通事故，提升改善效益。
- (3) 104 年「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」研究中，已針對國內機車安全進行相關文獻回顧、探討國內外機車車流、安全與效率之研究理論、方法及指標，亦於臺中市與高雄市進行「鄰近路口車道漸變配置」交通安全分析與改善實作，同時提出「機車交通安全工程設計準則」，該準則架構區分為路段與路口，並針對各種常見的肇事型態，歸納各架構內容，其中與路口有關者包括：「鄰近路口車道漸變配置」對應路口擦撞與右轉側撞、「機車停等區配置」對應路口機車左右轉側撞與擦撞、「機車左轉管制方式」對應路口兩段式左轉待停區前的汽機車交叉撞與汽機車左轉側撞、「號誌設計」對應路口交叉撞與追撞、「巷口銜接方式」對應巷口的各類肇事。105 年的「混合車流情境路口交通工程設計範例」研究，已針對「交叉路口機車左轉方式」，進行設計條件的探討與路口設計範例的建立。
- (4) 本案前期計畫，106 年已就「鄰近路口車道漸變配置」與「交叉路口機車左轉方式」作更深入的實作分析並調整相關設計範例。107 年則對「號誌設計」安全準則建立相關設計範例。108 年持續針對「巷口銜接方式」發展交通工程改善設計範例，充實整體交通工程設計範例的架構與內涵。本年度(109 年)將統合前期研究所提出的各類型改善設計範例，進一步強化各型設計範例的整體性與可操作性。

#### (二)文獻回顧：

##### 1、以前年度相關研究/計畫成果：

- (1) 103 年「混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究與驗證」(初稿)，交通部運輸研究所。

針對新北市 10 個路口做肇事與碰撞型態分析，歸結出常見碰撞型態有右轉與直進車輛側撞、左轉與直進車輛側撞、鄰向直進交叉撞以及左轉與對向直進車輛側撞四種，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。

對於機車交通安全設計準則初步構想部分係參考相關資料，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，以改善目前混合車流情境之路口的側撞、交叉撞、左轉穿越側撞等肇事。亦針對涉及路段中之機車交通安全之相關設計，一併彙整出安全設計原則，作為提供設計單位參考之用。

(2)104 年「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。

針對高雄市 1 個路口、臺中市 10 個路口進行肇事與碰撞型態分析，歸結出常見碰撞型態有右轉與直進車輛側撞、左轉與直進車輛側撞、鄰向直進交叉撞及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、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。

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」，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。

(3)105 年「混合車流情境路口交通工程設計範例」，交通部運輸研究所。

針對前期高雄市 1 個路口、台中市 7 個路口的事前事後一年度的肇事碰撞構圖比較可知，相關改善措施對交通安全改善，具有相當程度改善效果。

本研究擬定交叉路口事故改善分析設計流程，透過此流程可有效分析與檢核交叉口之交通安全問題。另外，應用本研究提供之交通安全導向路口設計範例，可針對相關問題路口，選擇其對應所需之設計方式，作為設計單位參考之用。

(4)106 年「混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)」，交通部運輸研究所。

針對前期研究案例，包含 104 年臺中市 7 個路口、105 年臺中市 5 個路口、105 年基隆市 5 個路口及 105 年新竹縣 5 個路口，以路口分支做肇事與碰撞型態分析事前事後追蹤評估，透過肇事碰撞構圖比較可知，相關改善措施對交通安全改善，具有相當程度改善效果。以臺中市為例，改善後 1 年的肇事件數降低 54%，改善後第 2 年亦比改善前降低 42%。

機車直接左轉設計方式，以錄影調查臺北市與高雄市各一個路口由兩段式左轉改為直接左轉路口的事前事後車流行為進行分析，發現臺北市信義路基隆路口右轉汽車與兩段式左轉機車之右轉側撞事前 PET 為 0.8 秒，事後 PET 為 0.61 秒，雖有些微惡化，但潛在衝突比由 0.164 下降為 0.122，亦有些微改善，故尚不能證明其改善效果，可能需要較長期的觀察；另事後新增

之直行公車與直接左轉機車的左轉側撞 PET 為 1.45 秒，相較於原有之事前右轉汽車與兩段式左轉機車的右轉側撞 PET(0.8 秒)已顯現改善效果。高雄市中正一路大順路口直行車與兩段左轉機車之交叉撞事前 PET 為 1.06 秒，事後則無。直行車與直接左轉機車之左轉側撞事前 PET 為無，事後 PET 甚大 (5.86 秒)，表示此路口左轉保護時相能有效避免左轉機車相關衝突。

(5)107 年「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」(初稿)，交通部運輸研究所。

本期研究重點為追撞及交叉撞，本研究與台北市及台中市合作，選取台北市 11 路口、台中市 7 路口配合試辦。蒐集路口路口資料並辦理會勘後，提出調整綠燈介間時間，並同時提供該路口其他肇事改善建議。目前台北市信義路/基隆路口、辛亥路/興隆路口已針對追撞調整黃燈時間，研究結果顯示綠燈轉黃燈時之 PET 提升 0.682 秒，黃燈轉紅燈時之 PET 提升 0.293 秒，表示追撞風險有降低；台北市仁愛路/大安路及重慶南路/南海路已針對交叉撞調整全紅時間，研究結果顯示，結束方向每週期於全紅時間通過車輛數，有兩路口上升。整體而言，事前事後平均間隔時間變化並不顯著。比較篩選後之 PET 結果顯示，仁愛路/大安路之仁愛路結束及重慶南路/南海路於事後皆無交叉撞風險。台中市的路口尚未施工，須待後續研究再行分析。

本研究針對前期研究案例，包含 104 年台中市 7 個路口、105 年台中市 5 個路口、105 年基隆市 5 個路口及 105 年新竹縣 4 個路口，以路口分支做肇事與碰撞型態分析事前事後追蹤評估。透過肇事碰撞構圖比較可知，整體改善路口之總肇事件數於事後第一年下降 61%，並於事後第二年下降 54%，顯示本研究提出之改善方案整體有成效。

(6)108 年「混合車流路口道路與交通工程設計範例(3/4)-非號誌化路口」(初稿)，交通部運輸研究所。

針對第 2 年之試辦驗證地點，進行改善方案的實作，與事後績效調查，並針對巷道出入口常見的事故類型，研提改善策略。

就前期研究案例路口與本期研提之改善策略，以及相關設計案例，歸納擴充改善路口側撞與擦撞事故型態的設計範例，並建立改善路口追撞與交叉撞的設計範例。

二、合作研究機構/單位之條件及合作方式：（說明合作研究機構/單位的性質、計畫主持人與主要研究人員/計畫人員所需具備之專長條件與經驗，以及本所與之合作的方式）

(一)本計畫合作單位宜具備交通工程、交通安全、交通控制等專業之相關研究與實務經驗。

(二)合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員應具有交通工程、交通安全、

車流理論等相關學經歷背景。

(三)本計畫採合作方式辦理，本所將派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫相關工作，並辦理相關行政作業、協調配合及成果之研討與審議等事項。

三、預期完成的工作項目：（條列說明將合作進行之工作項目，若分年進行，得分年列述）

(一)前期計畫之回顧

- 1.針對前 3 期研究成果、相關混合車流情境下的交通工程設施設計方法、交通工程安全檢核方式進行文獻回顧。
- 2.對 106、107、108 年試辦路口檢討試辦項目執行情形以及肇事變化，以評估試辦成效。

(二)針對 108 年之試辦驗證地點，進行改善方案的實作，與事後績效調查，並探討改善成效

- 1、就 108 年之試辦驗證地點，協助路權主管單位依改善方案進行實作。
- 2、實作完成之地點進行事後績效調查，並配合 108 年之事前績效調查成果，進行改善效益分析，並探討成效影響因素。

(三)就前期研究案例地點與本期改善策略，以及相關設計案例，歸納擴充改善路口側撞、擦撞、追撞與交叉撞事故型態的設計範例

- 1、彙整前 3 期研究所提之交通工程設計範例，組成工作小組並透過多次工作小組會議逐一檢視各事故型態設計流程與設計範例，檢核設計流程是否合理、可行且易於操作，以及設計範例是否符合現行規範、是否符合交通運作方式、是否有利改善交通安全，以對各式交通工程設計範例進行調整與系統性檢視，形成完整的路口交通工程設計範例。
- 2、工作小組由利害關係人組成，包含專家學者、交通部(路政司、公路總局)、內政部營建署、地方政府等，實際組成成員、人數與開會次數需與本所討論後確定。

(四)推廣應用相關設計範例

- 1、於不同縣市辦理至少 3 場教育訓練暨座談會，講授設計範例運用方法，並篩選至少 3 處路口作為示範改善地點，於座談會前蒐集各示範改善地點的事故資料(包含現場圖)，並於座談會中交由各縣市參加人員進行演練。
- 2、因前項示範改善地點將納入「第 39 期臺灣地區易肇事路段改善計畫」的建議改善地點，故須配合出席於該縣市召開的「第 39 期臺灣地區易肇事路段改善計畫」現場會勘檢討會議，協助對示範改善地點的改善方案進行討論。
- 3、從教育訓練座談會與示範改善地點實務操作中，檢討設計範例缺失並予以調整。

(五)針對計畫重要成果，製作可供展示之海報或影片電子檔。

(六)將本期研究/計畫成果投稿運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。

#### 四、本計畫之主要部分（應自行履約不得轉包）

上述工作項目各項應全數自行履約不得轉包。

五、預期成果、效益及其應用：（說明預期完成之具體成果，儘量依條列舉，若分年進行，得分年列述。並按計畫性質詳述所獲得的效益，以及未來在業務施政上的應用）

##### (一)預期成果

- 1、發展事故衝突調查技術。
- 2、建立各肇事型態的改善設計範例。
- 3、匯總整合式路口設計範例。

##### (二)預期效益

- 1、藉由完整的設計範例，可提供交通工程師於路口改善時，快速且完整的配置相關交通工程設施，考量各種設計參數，完成路口設計，並減少人為的設計疏失。
- 2、路口設計將由傳統的行駛效率導向，轉變為交通安全導向，優先考量交通安全的路口設計，更能建構人本、友善的交通環境。
- 3、有效改善既有路口肇事型態，降低路口肇事的發生，以保障人民生命財產的安全。

##### (三)預期應用

本研究成果可提供交通部、交通部公路總局及地方道路管理單位，進行易肇事路口改善分析，精準掌握路口肇事型態，發掘肇事原因，並提出有效改善方案。

#### 六、其他重要說明事項：

(一)本採購案之法定預算尚待通過，實際執行金額以立法院審議通過後之預算金額為上限，若未審議通過則不執行。

(二)需索取前期(或相關)計畫成果報告書，請至本所網站（<https://www.iot.gov.tw/>）數位典藏/本所出版品下載，或逕洽本案承辦人。

## 文獻回顧

1. 交通部運輸研究所，「混合車流情境之機車交通安全工程設計方法研究與驗證」，民國 108 年 10 月
2. 交通部運輸研究所，「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」，民國 107 年 6 月
3. 交通部運輸研究所，「混合車流情境路口交通工程設計範例」，民國 107 年 3 月
4. 交通部運輸研究所，「混合車流路口道路與交通工程設計範例(1/4)」，民國 107 年 11 月
5. 交通部運輸研究所，「混合車流路口道路與交通工程設計範例(2/4)」，民國 108 年 10 月
6. 交通部運輸研究所，「混合車流路口道路與交通工程設計範例(3/4)」，民國 109 年(尚未出版)。