

國立陽明交通大學
運輸與物流管理學系

碩士論文

Department of Transportation and Logistics Management
National Yang Ming Chiao Tung University
Master Thesis

我國道路交通安全觀測指標關聯模型

之建立及探討

Establishment and Discussion of the Relational Model of
Road Traffic Safety Performance Indicators

研究生：柳晴 (Liu, Chin)

指導教授：吳昆峯 (Wu, Kun-Feng)

中華民國 一一〇年八月

August 2021

我國道路交通安全觀測指標關聯模型之建立及探討
Establishment and Discussion of the Relational Model of
Road Traffic Safety Performance Indicators

研究生：柳晴

Student：Chin Liu

指導教授：吳昆峯 博士

Advisor：Dr. Kun-Feng Wu

國立陽明交通大學

運輸與物流管理學系

碩士論文

A Thesis
Submitted to Department of Transportation and Logistics Management
College of Management
National Yang Ming Chiao Tung University
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Science
In
Traffic and Transportation

August 2022

Taiwan, Republic of China

中華民國 一一〇年八月

誌 謝

特別感謝指導教授—吳昆峯老師，在做論文與計劃的過程中，遭遇過許多的問題與挫折，一開始缺乏經驗，不懂實際需求與進度處理緩慢，後來需要更深入的分析內容，謝謝老師從來都沒有放棄指導與引領我，並透過自身經驗與我分享不同觀點，在討論的過程中鼓勵我，讓我能有更好的進步。

感謝張新立老師、吳宗修老師，耐心閱讀我的論文，並在口試過程中給予我修改的建議，讓我的論文能夠更好的改進。

感謝爸爸媽媽，雖然因為很少回家非常擔心，但是永遠都充滿關心與愛，在每次短暫回家的日子，都有滿滿食物跟出門散心，讓我能更放輕鬆更有勇氣去努力。

感謝 903 的夥伴，無論是在我們剛進 lab 懵懂時，耐心講解的學長姐俞君、祐翔、朝哥，還是同屆夥伴婕茵、林彤、穎瑜，有你們一起上課一起做計畫一起討論一起抱怨，一起堅持下去，還有幫了很多忙的學弟妹們先維、家瑜、雅方、荏晴、燁庭、盛泳、涵鈞、黃桂，帶給我們很多歡樂，也讓我們能有更多時間處理其它事情。

感謝系辦茵如姐、幸榮姐、柳姐、何姐，很多需要協助跟處理的行政事務，都有你們提供我們很好的支援以及指示，減少很多麻煩的程序及錯誤。

感謝阿勤、俞俞、安安、崔崔，從大學到研究所，很慶幸認識了你們並成為好友，一起經歷課業考試出去玩畢業，創造很多美好的回憶。

感謝祐依，很多很忙碌的日子，時常修改行程或是遲到取消，都沒有因此發怒，就算很煩躁的事情都能耐心地跟我討論，還有很多很快樂的日常小事，都很感謝你能一起參與。

感謝所有在這段時間對我溫柔相待的人們。

我國道路交通安全觀測指標關聯模型之建立及探討

學生：柳晴

指導教授：吳昆峯

國立陽明交通大學運輸與物流管理學系碩士班

摘要

如何減少事故死傷人數一直是中央與地方政府多年努力的方向，然而在進行相關改善計畫或研究時，多是發生什麼嚴重事故就針對什麼改善，並沒有系統性的規劃，故本研究欲建立一套關聯性系統，以了解核心指標連結行為指標，行為指標包含事故違規、實地違規與安全文化，然而這些指標彼此間相關性相當高，會產生內生性問題，因此本研究嘗試使用 STATA 統計軟體之 ERM 模式來解決。關聯性系統分別針對常見之八種事故型態建模，使用民國 100 至 108 年事故資料，以及交通部委託之研究計畫資料，並納入相關社經變數，將結果彙整後，希望供中央與地方政府在研擬道安改善計畫，可以有參考依據。

關鍵字：交通安全、觀測指標、關聯模型

Establishment and Discussion of the Relational Model of Road Traffic Safety Performance Indicators

Student : Chin Liu

Advisor : Kun-Feng Wu

Department of Transportation and Logistics Management
National Yang Ming Chiao Tung University

Abstract

How to reduce the number of casualties in accidents has been the director of the efforts of the central and local governments for many years. However, when conducting relevant improvement plans or research, most of them are targeted only at serious accidents. There is no systematic plan. Therefore, this research intends to establish a set of correlation systems to understand the relationship between core indicators and behavior indicators. Behavior indicators include violations and safety culture. However, these indicators are highly correlated with each other and will cause endogenous problems. Therefore, this paper tried to use the ERM model of STATA statistical software to solve it. The correlation system is modeled for eight common types of accidents, using accident data from 100 to 108 years of the Taiwan, Republic of China, and data from research projects commissioned by the Ministry of Transportation and Communications, and incorporating relevant socioeconomic variables. It is hoped that it can be used as a reference for the central and local governments to make road safety improvement plans.

Keywords: traffic safety, performance indicators, relational model

目錄

摘要.....	i
Abstract.....	ii
圖目錄.....	v
表目錄.....	vii
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究範圍與課題	3
1.4 研究架構與流程	3
第二章 文獻回顧	5
2.1 各國道路安全績效評估指標	6
2.1.1 瑞典.....	6
2.1.2 歐盟.....	7
2.1.3 美國.....	9
2.1.4 澳洲.....	11
2.2 我國道路安全績效指標的發展	12
2.3 觀測指標關聯性建立的方式及挑戰	14
第三章 研究方法與資料	16
3.1 研究方法	16
3.2 研究資料	18
3.2.1 核心指標	18
3.2.2 事故違規	21
3.2.3 實地違規	25
3.2.4 安全文化	30
3.2.5 其它相關社經變數	35
第四章 分析結果	42
4.1 路口側撞	42
4.2 路口交岔撞	44
4.3 路口同向擦撞	47
4.4 路口追撞	49
4.5 路段側撞	51
4.6 路段同向擦撞	53
4.7 路段對撞	55
4.8 路段自撞	57
第五章 結論與建議	59

5.1 結論.....	59
5.2 研究限制	61
5.3 後續研究方向	61
參考文獻..	63
附件一 交通安全文化與危險交通行為調查問卷	65

陽明交大
NYCU

圖目錄

圖 1.1	民國 100-108 年事故概況.....	2
圖 1.2	關聯性系統示意圖	4
圖 1.3	研究流程圖	4
圖 2.1	道路交通安全工作之 PDCA 管理系統及作業程序	5
圖 2.2	行動、行為及核心指標間關聯	13
圖 2.3	路口側撞關聯圖	15
圖 3.1	結構方程模型概念圖	16
圖 3.2	中介變數影響示意圖	17
圖 3.3	路口事故型態指標涉入駕駛人數統計表	20
圖 3.4	路段事故型態指標涉入駕駛人數統計表	21
圖 3.5	事故違規指標涉入人數統計表	23
圖 3.6	實地調查項目違規率統整表	28
圖 3.7	實地調查項目違規率統整表 (續)	29
圖 3.8	實地調查項目違規率統整表 (續)	29
圖 3.9	安全文化項目分數統整表	32
圖 3.10	安全文化項目分數統整表 (續)	33
圖 3.11	安全文化項目分數統整表 (續)	33
圖 3.12	安全文化項目分數統整表 (續)	34
圖 3.13	安全文化項目分數統整表 (續)	34
圖 3.14	安全文化項目分數統整表 (續)	35
圖 3.15	公共運輸市佔率	36
圖 3.16	失業率	37
圖 3.17	警政署酒後駕車統計	37
圖 3.18	警政署舉發統計	38
圖 3.19	人口數	38
圖 3.20	車輛登記數	39
圖 3.21	道路長度	39
圖 3.22	延車公里	40
圖 4.1	路口側撞關聯圖	43
圖 4.2	路口交岔撞關聯圖	46
圖 4.3	路口同向擦撞關聯圖	48
圖 4.4	路口追撞關聯圖	50

圖 4.5	路段側撞關聯圖	52
圖 4.6	路段同向擦撞關聯圖	54
圖 4.7	路段對撞關聯圖	56
圖 4.8	路段自撞關聯圖	58

陽明交大
NYCU

表目錄

表 2.1	瑞典績效指標整理表	6
表 2.2	歐盟績效指標整理表	9
表 2.3	NHTSA 交通議題與對應之最低要求指標	10
表 2.4	澳洲績效指標整理表	12
表 3.1	核心指標項目	18
表 3.2	核心指標中各事故違規指標所佔比例表	23
表 3.3	事故違規項目對應核心指標項目統整表	24
表 3.4	實地違規項目	26
表 3.5	實地違規項目對應事故違規項目統整表	27
表 3.6	安全文化項目對應事故違規項目統整表	31
表 3.7	社經變數統整表	40
表 4.1	路口側撞特性分析	43
表 4.2	路口交岔撞特性分析	46
表 4.3	路口同向擦撞特性分析	48
表 4.4	路口追撞特性分析	50
表 4.5	路段側撞特性分析	52
表 4.6	路段同向擦撞特性分析	54
表 4.7	路段對撞特性分析	56
表 4.8	路段自撞特性分析	58
表 5.1	核心指標對應事故違規統整表	59
表 5.2	核心指標與事故違規指標對數值結果	60
表 5.3	側撞與同向擦撞指標之行動狀態	62

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

世界衛生組織（World Health Organization, WHO）預測，2030 年交通事故傷害排名將上升至十大主要死因的第 5 名，超過胃癌、肺癌、糖尿病與高血壓性疾病，且根據依據經濟合作暨發展組織（Organization for Economic Cooperation and Development, OECD）研究，發生交通事故除死亡與受傷之醫療成本外，亦有生產力下降之成本、堵塞耗費的時間成本等，其所衍生的社會經濟成本損失約佔先進國家國內生產毛額（Gross Domestic Product, GDP）的 2-5%，換算約新台幣 3,781 至 9,452 億元，可見交通事故傷亡不僅造成親友的悲痛，還會影響國家的經濟發展。

為減少事故發生的頻率與嚴重性，中央機關與地方政府相繼進行諸多努力，如：交通部道路交通安全督導委員會從民國 74 年起，每隔三年編撰修訂「道路交通秩序與交通安全改進方案」，明確研訂每期的目標與重點工作，近三年亦委託國立交通大學進行「道路交通安全觀測指標」研究，藉其所設計及調查計算的核心指標與行動指標結果，來衡量各縣市之交通安全表現，供各縣市於改善規劃時納入參考；地方政府於縣市道安會報中，設置工程、執法、教育、宣導、監理工作小組，擬定該縣市欲執行之道路交通安全工作，如：道路設計改善、加強重大交通違規執法、利用各項媒體管道辦理宣導等，從各個面向進行改善，共同致力提升交通安全。

然而從警政署公布之事故概況（圖 1.1）可看出，因交通事故所造成之死亡人數雖有下降，自 106 年起又緩步上升，受傷人數則近乎未減少過，可見相關改善計畫之成效未如預想般顯著。

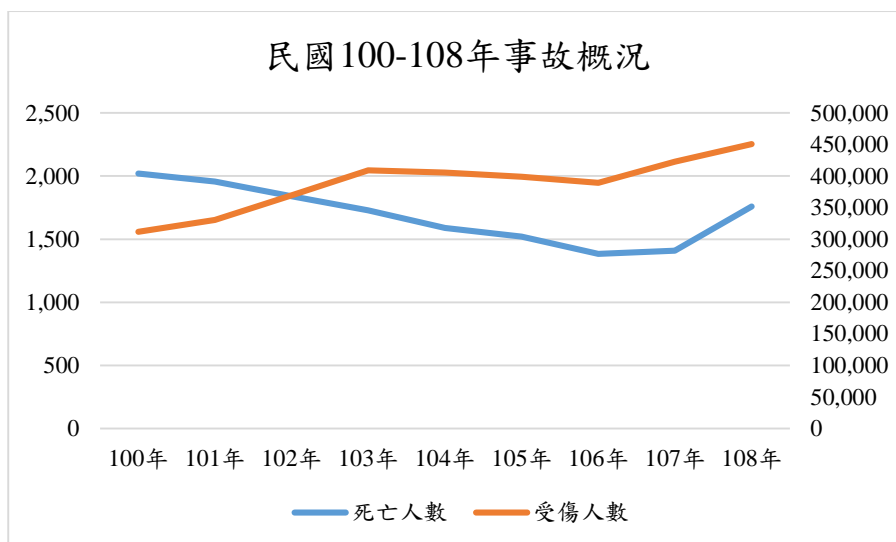


圖1.1 民國 100-108 年事故概況

因著事故是一連串事件發生所造成的，在時間與空間上有高度隨機性，單就統計數字的增減無法確認改善的成效，而縣市在訂定相關改善計畫時，又多只針對死亡事故進行分析，且所有改善計畫，均需要時間來讓民眾理解，並改變其行為，無法在短期間就看見成效；國內外相關研究亦多著重於探討某項課題對事故發生或事故傷亡嚴重程度的影響，缺乏系統性的整體分析。

若欲減少某項事故類型的發生，應從哪些違規態樣著手，而這些違規態樣又是被哪些用路行為與認知觀念所影響，這些項目的影響程度又是多少，如果未能準確針對該地區最需立即改善之問題，以及改善效果最明顯的方法，將無法達成事故減少的終極目標。

為了回答上述在道路安全改善時遇到的問題，本研究希望能透過建立關聯性系統的方式，瞭解道路交通事故之類型與發生原因，提供各縣市在擬訂改善計畫時，能有更具針對性且改善成效顯著之參考。

1.2 研究目的

本研究主要目的為評估及建立核心指標、事故違規、實地違規、安全文化間的關聯性，以作為未來道路交通安全改善決策的參考依據，使有限資源能有最適當的分配，並且改善成效最大化。

1.3 研究範圍與課題

本研究使用警政署事故資料，以及交通部委託之「道路交通安全觀測指標」研究計畫中蒐集而來之安全文化問卷資料、實地調查違規率與延車公里等數據進行分析，分析範圍為民國 100 至 108 年之全臺灣 22 縣市。

縱然本研究欲建立一整套關聯性指標系統，然各資料可取得性及完整度不盡相同，為使資料能有同樣期程以供分析，本研究將進行相關處理，然是否會影響彼此關聯性與顯著相關性，尚屬未知，且事故的發生可能有滯後效應，中央與地方政府實施改善計畫和對社會產生影響均需要時間累積，無法立即彰顯成效，如何將此結果反應在模式中，都是本研究需要處理的課題。

1.4 研究架構與流程

為了達到減少交通事故件數與死傷人數、改善道路安全的終極目標（核心指標），需要了解事故型態的特性、碰撞的可能原因，是否因某些特定違規行為而發生（事故違規），再藉由了解民眾的用路行為與安全文化觀念（實地違規與安全文化），確認民眾是否容易有與事故高度相關的違規行為，進而即時的預警，關聯性系統示意圖如圖 1.2，建立完關聯性系統後，可供各縣市政府作為參考依據，導引道路安全改善計畫，各縣市政府擬訂相關改善計畫並實施後，可改變民眾用路行為與觀念，再進而減少違規較少事故發生，形成改善循環。圖 1.3 為本研究之研究流程圖。

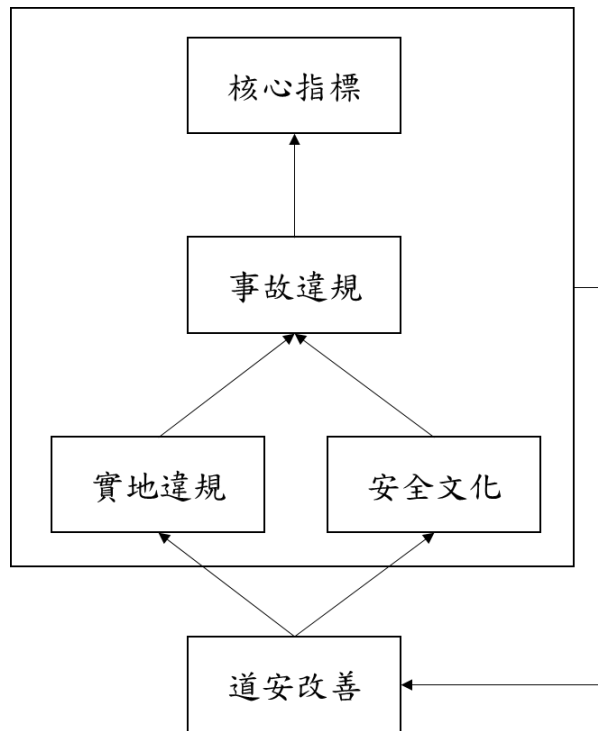


圖1.2 關聯性系統示意圖

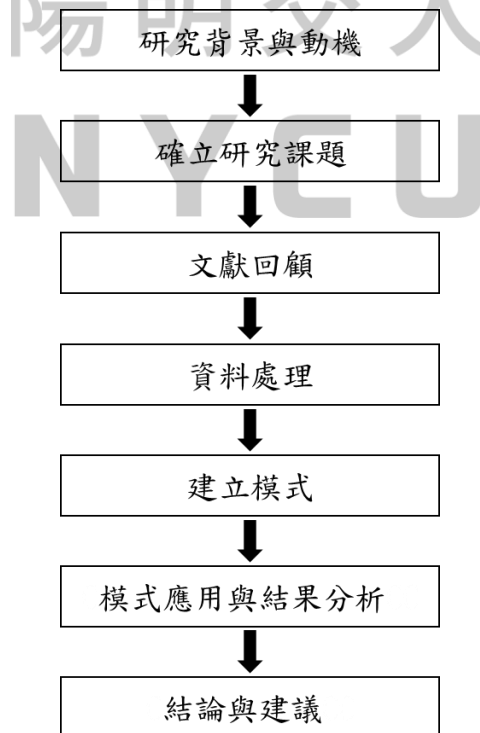


圖1.3 研究流程圖

第二章 文獻回顧

推動道路交通安全工作可透過計畫 (Plan)、執行 (Do)、查核 (Check) 與行動 (Action) 之 PDCA 管理系統之標準作業程序持續滾動執行，如圖 2.1。



圖2.1 道路交通安全工作之 PDCA 管理系統及作業程序

「計畫」可對應至觀測指標計畫中分析事故資料，整理出主要的事務型態，了解碰撞態樣後，確定為改善道路安全的重點核心指標，並進行各指標的分析與發展趨勢，同時計算各縣市指標結果，根據各縣市問題對症下藥提出改善目標與策略，交由各縣市參考並「執行」，再藉由道安會院頒方案安排之考評計畫，納入人口、機動車輛數或延車公里作為指標分母計算，「考核」各縣市之安全表現，亦藉由觀測指標計畫中的關聯性分析與平台數據檢核，幫助各縣市更精確明白問題所在，也預警未來可能惡化之指標，進一步提出檢討與計畫修正的「行動」。

2.1 各國道路安全績效評估指標

2.1.1 瑞典

瑞典議會於 1997 年通過「零死亡願景 (Vision zero)」的道路交通安全法案，零死亡願景為希望最終在道路運輸系統中沒有人會因事故死亡或是重傷，因無法完全避免事故的發生，因此該願景的理念基礎在於人類對機械力的承受能力，以此為前提設定目標和指標以及選擇改善策略，並且明確指出道路安全責任是由道路設計者與道路使用者共同承擔，道路設計者對道路系統的設計、操作和使用負責，道路使用者則遵守設計者的設置規則，若使用者未能遵守進而發生事故，設計者必須採取進一步措施以改善。

在零死亡願景中，與道路運輸系統的其他領域相比，安全是最為重要的領域，所有設計都必須從安全的觀點出發，為了擁有一個實際上安全的系統，事故傷害的預防要素在於保持事故暴露及機械作用力在一定閾值之下，因速度與安全之間的關係，因此限制速度必須在與道路安全系統相稱的水準下，並透過假設一定程度的車輛安全性，設置有關基礎設施的最大速度，如表 2.1。

如果設計良好的車輛以超過時速 30 公里的速度行駛，若與行人發生碰撞將超過行人的承受能力，因此如果要提高道路速限，必須分隔行人穿越與車流，否則，該處速限設計即為時速 30 公里；以此類推，在只會發生車輛間衝突的基礎設施，設計良好的汽車可承受的正面碰撞時速最高為 70 公里，側面碰撞為 50 公里。

表2.1 瑞典績效指標整理表

道路基礎設施類型	建議行駛速度 (公里/小時)
行人與汽車之間可能發生衝突的位置	30
可能造成車輛間有側面衝突的位置	50
可能造成車輛間有正面衝突的位置	70
不會產生正面或側面衝突的位置 (僅對道路基礎設施有影響)	100以上

2.1.2 歐盟

歐盟交通運輸安全委員會（European Transport Safety Council, ETSC）於 2001 年之運輸安全績效指標（Transport Safety Performance Indicators）研究中提出四大指標。傳統上，運輸安全的工作項目是基於事故資料統計，然而，交通事故屬於相對罕見的事件，因此有必要明確建立與事故發生頻率和嚴重程度有因果關係的安全績效指標，這些指標可以引導政策訂定，使評估特定問題區域的運輸安全成為可能，且與事故相比這些指標的資訊密度較高，可以更快、更本土化地進行分析和監控，對於公共資訊工作也更加容易和有效：

一、道路使用者行為指標（road user behavior indicators）

1. 交通行為監測系統（traffic behavior monitoring systems）：瑞典為首先認知到建立安全績效指標、系統性監測駕駛行為的重要性與潛在效益的歐盟國家之一，並推行至芬蘭、法國、荷蘭及英國，由國家級研究機構定期重複進行用路人監測，分析監測結果，瞭解趨勢變化以及所採取對策之影響。
2. 速度（speed）：速度是影響道路安全的重要因素，管理超速及不良行駛速度可提昇安全，速度越快，避免碰撞的可用時間越短、後果越嚴重。
3. 飲酒駕駛（drinking and driving）：研究發現飲酒與死亡及重傷事故具有高度關聯性，即使飲酒量很少，風險依然存在。
4. 使用保護系統或安全裝置（the use of restrains system or safety devices）：一旦發生事故，安全帶、安全氣囊、頭枕、兒童防制系統、安全帽等的妥善使用，將有助於降低事故傷亡嚴重程度。

二、道路相關安全績效指標（road related safety performance indicators）

路網會影響事故發生的可能性，透過確認使用者所處的道路條件，亦可協助確定傷害嚴重程度，因此道路設計應與道路功能相稱，使得道路使用者能夠立即識別出該道路層級，進而影響個人和其他使用者的預期行為。建立道路相關安全績效指標需考量三個問題，第一，是否有相關安全規範或標準？若有則該規範或標準為何？第二，政府

是否有符合規範或標準的相關計畫？最後，潛在能符合規範或標準的比例有多少？須清楚考慮這些問題後所設計之指標才有意義。

歐盟運輸安全委員會並未明確定義道路相關安全績效指標內容，由會員國依國內交通條件擬定，如荷蘭提出道路分類計畫、部分規劃區域速限限制、瑞典提出必須減少不符合安全標準的城市和鄉村道路比例、芬蘭擬定道路管理安全效益評估計畫等。

三、車輛相關指標 (vehicle-related indicators)

雖然因車輛故障導致發生事故的比例不高，但車輛設計的防撞性能對於駕駛乘客所受之傷害嚴重程度仍有影響。歐盟委員會所支持的EuroNCAP碰撞測試計畫是對車輛安全採取共同行動的重要組成，研究顯示若所有車輛均具有至少1星的耐撞能力，則事故死亡人數可減少12%，因此所建立之安全績效指標為會員國的車輛耐撞性（星數）頻率比例。

四、創傷管理相關指標 (trauma management related indicators)

有越好的緊急救護資源，事故發生後就有越高的存活機率，且往後的生活品質也較佳，不同會員國不同區域有不同的緊急救護標準，如芬蘭劃分四個風險區域，區域內事故發生後的緊急救護反應時間（response time）有不同標準。

表2.2 歐盟績效指標整理表

指標名稱	內容	指標計算方式
道路使用者行為指標 (road user behavior)	速度	超過法定速限百分比 (%)
	飲酒	超過法定呼氣酒精濃度百分比 (%)
	安全帶	乘員使用安全帶百分比 (%)
道路相關安全績效指標 (road related safety performance indicators)	道路設計品質	符合道路設計標準百分比 (%)
	路網品質	符合路網階層設計道路百分比 (%)
車輛相關指標 (vehicle-related indicators)	車輛被動防護	EuroNCAP測試等級
創傷管理相關指標 (trauma management related indicators)	抵達時間	符合法定抵達時間百分比 (%)
	醫療品質	符合法定標準百分比 (%)

2.1.3 美國

美國國家公路交通安全管理局 (National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA) 與美國高速公路安全協會 (Governors Highway Safety Association, GHSA) 於 2008 年提出安全績效指標，供各州和聯邦機構在擬定和實施高速公路安全計畫中設立目標、連結目標與行動、分配資源、監測評估和交流參考，包含核心結果指標、核心行為指標及行動指標：

一、核心結果指標 (Core outcome measures, C)

核心結果指標共計10項，提供各州政府用以設定目標、分配資源、評估總體和關鍵區域的實施進度，包含各項相關議題傷亡人數。

二、核心行為指標 (Core behavior measure, B) 及行動指標 (Activity measures, A)

核心行為指標計 1 項及行動指標 3 項，行為指標透過評估行動是否影響行為來提供特定行動和結果之間的聯繫，用以即時評估措施有

效性；行動指標即會影響結果指標的各種具體措施，包含實施特定的計畫和活動、紀錄用於進行活動的資金或時間，以及受影響人數。

NHTSA 認為建立一套最低限度的績效指標，包含結果、行為和行動指標，將對各州及聯邦機構年度高速公路安全計畫有所影響，因此在交通安全績效指標研究中，進一步區分出整體、安全帶使用、孩童乘員、酒後駕駛、超速及侵略性駕駛、機車騎士、年輕駕駛、行人、年長駕駛及自行車騎士等各項交通議題對應的核心結果指標、核心行為指標及行動指標項目，彙整如表 2.3。

表2.3 NHTSA 交通議題與對應之最低要求指標

交通議題	核心結果指標	核心行為指標	行動指標
整體	C-1：事故死亡人數 C-2：事故重傷人數 C-3：延車公里事故死亡人數	-	-
安全帶使用	C-4：乘員未繫安全帶事故死亡人數	B-1：調查客車安全帶使用狀況，包含前後座乘員	A-1：執法經費補助期間安全帶使用狀況取締數
孩童乘員	C-4：乘員未繫安全帶事故死亡人數	-	-
酒後駕車	C-5：汽機車駕駛血液酒精濃度超過0.08事故死亡人數	-	A-2：執法經費補助期間失能駕駛取締數
超速及侵略性駕駛	C-6：超速事故死亡人數	-	A-3：執法經費補助期間超速取締數
機車騎士	C-7：機車事故死亡人數 C-8：機車事故中未戴安全帽死亡人數	-	-
年輕駕駛	C-9：20歲以下事故死亡人數	-	-
行人	C-10：行人事故死亡人數	-	-
年長駕駛	-	-	-
自行車騎士	-	-	-

2.1.4 澳洲

澳洲運輸委員會 (Australian Transport Council) 於 2011 年發表 2011 至 2020 年國家道路安全策略 (The National Road Safety Strategy 2011-2020, NRSS), 基於安全道路 (safe roads)、安全速度 (safe speeds)、安全車輛 (safe vehicles) 及安全民眾 (safe people) 等四大策略基石, 採取一系列具體的道路安全行動及干預措施, 以達成 2020 年前每年事故死亡及重傷人數至少降低 30% 之目標、實現澳洲道路上無人死亡或重傷之願景。

一、安全道路

道路及路側的設計和維護可降低發生事故的風險, 並減少發生事故時的嚴重程度, 安全道路藉由設計以預防不當使用及鼓勵使用者安全用路行為。

二、安全速度

速限與道路環境存有互補關係, 用以將碰撞衝擊力控制在可承受範圍內, 並要求所有用路人必須遵守速度限制。

三、安全車輛

車輛安全不僅可降低事故發生機會並保護乘員, 亦可簡化駕駛任務及保護弱勢用路人。

四、安全民眾

藉由完善的資訊傳遞以及教育, 促成用路人安全、一致且符合規定的用路行為。駕照管理、教育、道路法規與執法均為安全系統的一環。

此外, 澳洲亦建立一系列安全績效指標 (Safety Performance Indicators, SPIs), 以評估並追蹤安全道路、安全速度、安全車輛及安全民眾等相關策略之執行狀況及進度, 包含高階結果指標及個別的績效指標, 彙整如表 2.4。

表2.4 澳洲績效指標整理表

策略基石	高階結果指標	個別績效指標
安全道路	1. 事故死亡/重傷人數 2. 死亡/重傷事故件數 3. 每十萬人口死亡/重傷人數 4. 每億延車公里死亡/重傷人數 5. 每萬輛註冊車輛死亡/重傷人數	1. 對撞事故死亡人數 2. 單一車輛事故死亡人數 3. 交岔路口事故死亡人數 4. 都會道路事故死亡人數 5. 地區道路事故死亡人數 6. 跨境道路事故死亡人數
安全速度		1. 速度為主要肇因事故死亡人數
安全車輛		1. 車輛平均車齡 2. 新售車輛含有ANCAP五星等級的比例 3. 新售車輛配有主要安全配備的比例
安全民眾		1. 年輕汽機車駕駛死亡人數 2. 年長汽機車駕駛死亡人數 3. 機車騎士死亡人數 4. 自行車騎士死亡人數 5. 行人死亡人數 6. 大型車輛涉入事故死亡人數 7. 汽機車駕駛超過法定血液酒精濃度標準死亡人數 8. 涉入無照駕駛事故汽機車駕駛死亡人數 9. 未繫安全帶之乘員死亡人數

2.2 我國道路安全績效指標的發展

交通部自民國 71 年起，會同教育部、內政部等中央督導權責單位，推動 3 年 1 期之行政院頒布「道路交通秩序與交通安全改進方案」(以下簡稱「院頒方案」)，每期院頒方案均致力研擬出供地方政府在執行改善計畫時可參考依循的「實施策略」與「行動方案」，以期能整體提昇我國道路交通安全與秩序、保障民眾生命財產權益。至今已進行至第 13 期(民國 108 年至 111 年)，第 13 期院頒方案奠基於第 12 期之「更安全、友善的交通」願景，著重「重塑人本交通的安全基礎環境」，以朝「零死亡、零重傷」之終極目標。

為能更有效執行院頒方案重點工作之推動、落實績效管考與辦理年度道安重點指標監控，交通部於 105 至 108 年期間每年均委託執行「道路交通安全觀測指標」研究計畫。

105 年度計畫中指出由於事故發生原因同時受相當多因素影響，事故件數本身在時間及空間上高度分散，短期統計數字無法反映真實道路交通安全狀況，且不易判斷潛在風險因素，無法提出有效且可行之改善對策，以致事故件數、交通事故受傷及死亡人數並不適合作為單一的道安績效或觀測指標，故提出核心指標、行動指標、行為指標等三大指標，行為指標做為間接指標或中介指標以連結行動指標和核心指標，以監測各縣市交通安全表現，指標間關聯如圖 2.2 所示。

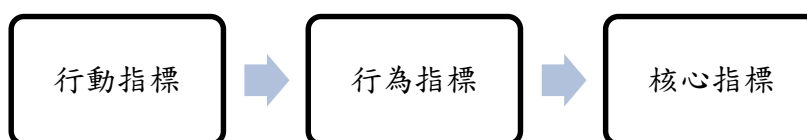


圖2.2 行動、行為及核心指標間關聯

因此，該年度藉由文獻回顧，蒐集國外相關改善計畫內容及其績效指標，同時分析事故資料以及整理當期推動之策略，研提適合我國之初步觀測指標，並將此透過試辦作業驗證其成效以進行滾動修正。

106 年度計畫奠基於 105 年度之結果，確定各指標之計算方式，核心指標分成當事人年齡層、道路使用者類型及碰撞型態等三大類，亦進行各縣市事故違規率、實地違規率及交通安全文化等行為指標之調查與分析，並將結果以視覺化方式呈現，供中央及地方政府了解各地事故特性，研究設計之核心指標及部分行為指標納入交通部年度道安成果考評之內容，做為道安改善成效追蹤的方式，以期讓各縣市更加重視道安工作、形成良性競爭機制，進而達成減少道路交通事故，提升我國交通安全之目標。

107 年度延續 106 年度計畫，除計算核心指標與事故違規率結果，以及進行全國實地違規率與交通安全文化調查外，同時運用兩年期結果進行指標間的初步關聯性分析，列出需加強警戒與潛在危險之縣市，並舉辦研習營邀集各縣市一同出席，了解各指標之計算方式，以及進行應用觀測指標改善經驗交流分享。

108 年度計畫持續精進，調查並計算核心指標與行為指標結果，進行各指標間之關聯性分析，並將結果彙整後至各縣市進行縣市巡

迴輔導座談，列請各縣市首長出席，提升重視道安改善程度，並介紹觀測指標研究計畫，以及計畫中為各縣市所做出的個別分析，包含高風險路廊之診斷等，供各縣市擬定道路安全改善計畫時有所依據。

2.3 觀測指標關聯性建立的方式及挑戰

108 年度道路交通安全觀測指標計畫中，運用 106 至 108 年核心指標與行為指標進行關聯性分析，行為指標分為三大部分：事故違規率、實地調查違規率以及交通安全文化，分別建立核心指標與事故違規率、事故違規率與實地調查違規率、事故違規率與交通安全文化間的關聯性，藉由連結指標間的關聯，以說明行為指標的改善幅度能提升核心指標的表現，做為未來道路交通安全改善方向。

圖 2.3 為 108 年觀測指標計畫整理之路口側撞型態結果，由圖可知路口側撞與轉彎或迴轉未依規定、違反號誌、違停肇事與違反標誌標線等事故違規率相關，這些違規分別對應實地調查違規率及交通安全文化部分項目，舉例來說：違反號誌與汽機車闖紅燈、汽機車違規右轉兩項實地調查違規率相關，違反號誌又與綠燈未亮搶先左轉、闖紅燈穿越路口的風險感知、綠燈未亮搶先左轉的行為頻率相關，因此可藉由宣導與教育來改變民眾觀念，提升對風險的感知程度，或是執法取締減少民眾的違規率，達成減少違反號誌涉入人數，進而減少路口側撞涉入數的目的。

然而此關聯性分析未納入其它可能有影響之社經變數，單純建立指標之間的關聯性，且為以獨立建立的方式，雖就結果可分別確認核心指標與事故違規率相關，事故違規率又分別與實地調查違規率及交通安全文化指標相關，然無法確認其是否有系統化之整體關聯，亦可能在建立實地調查違規率或交通安全文化與核心指標關聯時產生高估或低估參數或不顯著的結果，均為此關聯性系統在建立時未處理的問題。

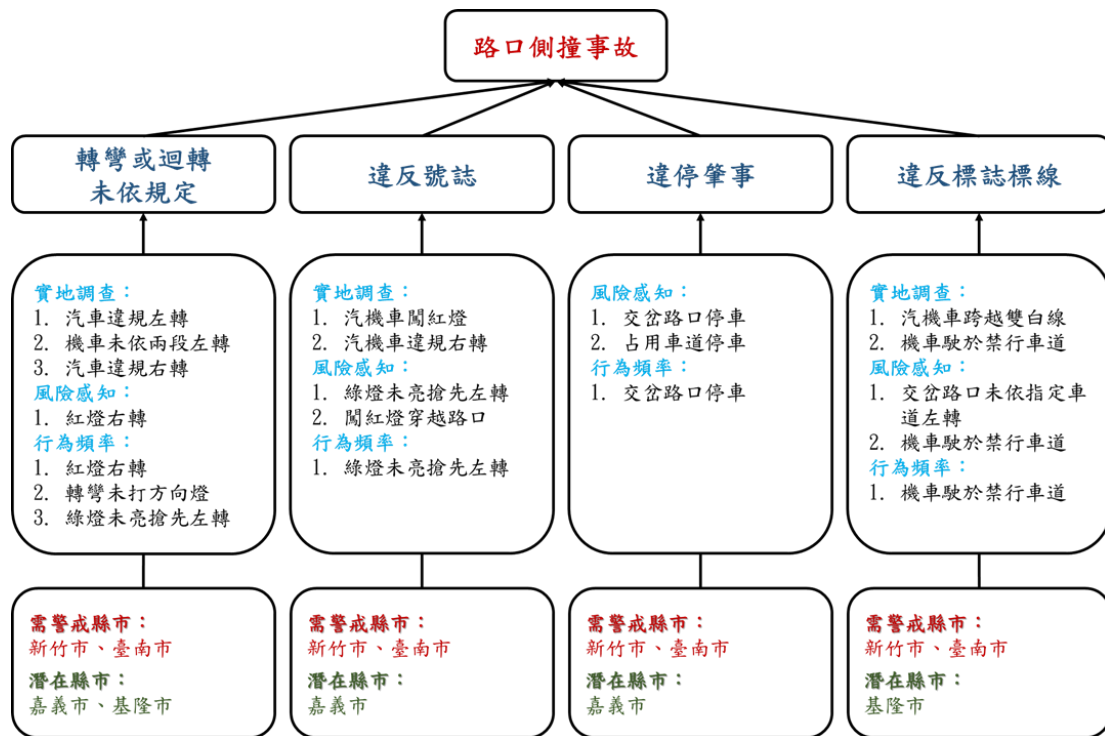


圖2.3 路口側撞關聯圖



第三章 研究方法與資料

3.1 研究方法

為探討多個變數間的關係，本研究預計使用結構方程模型（Structure Equation Modeling, SEM）來進行後續分析。結構方程模型是基於線性關係的假設來建構變數間的結構關係，是結合因素分析與路徑分析的多元統計技術，能夠同時處理大量內生和外生變數，並引入潛在變數，即不可觀察或無法測量的變數，結構方程模型如圖 3.1 所示由三個部分構成：外生變數的測量模型（X 測量模型）、內生變數的測量模型（Y 測量模型）和結構模型。

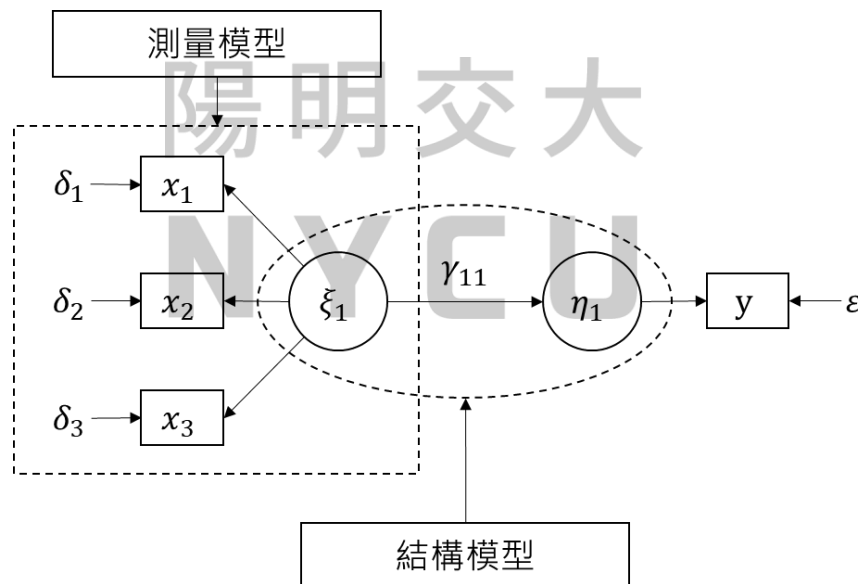


圖3.1 結構方程模型概念圖

測量模型（measurement model）使用因素分析（factor analysis）來建立理論模式與各變數之間的關係，即潛在變數與觀察變數之間的關係，以便估計和描述觀察變數所構成的基礎向度，這個基礎向度即是結構方程模型中的潛在變數，可分為探索性因素分析（exploratory factor analysis, EFA）與驗證性因素分析（confirmatory factor analysis, CFA）。探索性因素分析多為發展量表時所用，用來將量表的問項選入或刪除，常見的萃取方法包含主成分分析法、最大概似法等，最後

形成數個可解釋的構面（即潛在變數），通常量表都是用於測量心理特質，例如態度、動機或意向等抽象的概念；驗證性因素分析則多用於已發展完成的量表，檢驗是否特定的問項都能歸到理論所預期的向度下，主要的目的是驗證其符合理論的程度。

結構模型（structural model）則是使用路徑分析（path analysis）來驗證潛在變數與潛在變數之間的關係，並修正理論模式，根據經驗、理論或文獻提出一個有所根據的理論模式並畫出路徑圖，說明在時間方面有前後順序的幾個變數之中，較先發生的變數（自變數）經由什麼機制來影響其後發生的變數（依變數），此機制即為中介變數效果，如圖 3.2 所示，自變數本身對於依變數有直接的影響，代表自變數與依變數有直接的因果關係，且路徑係數統計顯著，稱為直接效果（direct effect），而自變數透過中介變數影響依變數的部分，若路徑係數統計顯著，代表自變數與依變數有間接因果關係，則稱為間接效果（indirect effect），兩種效果加總就是所謂的總效果，即自變數對依變數總影響程度。

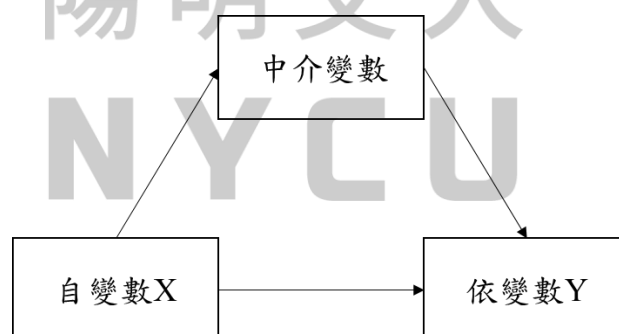


圖3.2 中介變數影響示意圖

然而因為本研究使用之各變數間存在有內生性問題，故本研究使用 STATA 統計軟體中的 Extended Regression Models 進行模型校估，此模型在 SEM 模型的基礎上，結合處理樣本選擇（sample selection）、非隨機處理（treatment）分配和內生協變量（endogeneity covariates）等議題之功能。

除使用 ERM 模型建立出的各核心指標與行為指標關聯性，本研究亦使用簡單迴歸模型同步進行建模，比較兩者結果之差異，探討造成差異之原因，以說明實地違規、安全文化的改善對核心指標表現的影響，做為未來道路交通安全改善方向。

3.2 研究資料

本研究使用交通部委託之「道路交通安全觀測指標」研究計畫之資料，計畫取得民國 100 年至 108 年內政部警政署的完整版事故資料，以及於計畫期間（民國 106 年至 108 年）至各縣市進行實際影像調查與問卷調查結果，以 22 縣市每年每月為資料單位，資料總共 $22*9*12=2376$ 筆，模型中應變數(y)為目標事故型態涉入駕駛人數、自變數(x)包含有事故違規涉入駕駛人數、實地調查違規率、安全文化分數及相關社經變數。

3.2.1 核心指標

核心指標為觀測指標計畫運用內政部警政署提供之道路交通事故資料，依照涉入事故年齡、道路使用者、事故位置與事故類型，篩選出總共 14 項指標，如表 3.1 所示，然因涉入事故年齡與道路使用者兩類別發生之事故組成較為多樣，且事故位置與事故類型之肇事原因可能源於駕駛人特定違規行為，較能提出相關之具體改善策略，故本研究僅以事故位置與事故類型類別中之指標作為主要分析對象。

事故位置與事故類型類別中總共有 8 項指標，路口與路段各 4 項指標，路口之定義為該筆資料在警政署事故資料中，「事故位置」欄位登錄為(一)交岔路口中之項目，包含交岔路口內、交岔口附近、機車待轉區或機車停等區；路段之定義則為事故位置欄位登錄為(二)路段中之項目，包含快車道、慢車道、一般車道、機車優先道等；各項型態則依照「事故類型及型態」欄位登錄之結果，其中自撞之範圍包含(三)汽(機)車本身中之項目。

表3.1 核心指標項目

類別	核心指標	指標定義
涉入事故年齡	16-24 歲涉入	當事人年齡介於 16-24 歲
	18-19 歲涉入	當事人年齡介於 18-19 歲

類別	核心指標	指標定義
	65 歲以上涉入	當事人年齡大於等於 65 歲
道路使用者	行人涉入	當事人為行人
	自行車涉入	當事人駕駛車種為「腳踏自行車」、「電動輔助自行車」、「電動自行車」
	機車涉入	當事人駕駛車種為「大型重機 1」、「大型重機 2」、「普通重型」、「普通輕型」、「小型輕型」
事故位置與事故 類型	路口-側撞	當事人事故位置為交岔路口、事故類型及型態為側撞
	路口-交岔撞	當事人事故位置為交岔路口、事故類型及型態為交岔撞
	路口-同向擦撞	當事人事故位置為交岔路口、事故類型及型態為同向擦撞
	路口-追撞	當事人事故位置為交岔路口、事故類型及型態為追撞
	路段-側撞	當事人事故位置為路段、事故類型及型態為側撞
	路段-對撞	當事人事故位置為路段、事故類型及型態為對撞
	路段-同向擦撞	當事人事故位置為路段、事故類型及型態為同向擦撞
	路段-自撞	當事人事故位置為路段、事故類型及

類別	核心指標	指標定義
		型態為汽機車本身

核心指標之資料範圍為民國 100 年至 108 年全臺灣 22 縣市，各指標年度總涉入駕駛人數如圖 3.3 與圖 3.4 所示，可知無論路口還是路段，均以側撞事故涉入駕駛人數最多，其次為路口交岔撞，從線條趨勢可看出各事故型態自 100 年起不斷上升至 103 年達到一高峰，然後緩緩下降到 106 年後又逐漸上升，即近三年事故涉入數呈現上升的情形。

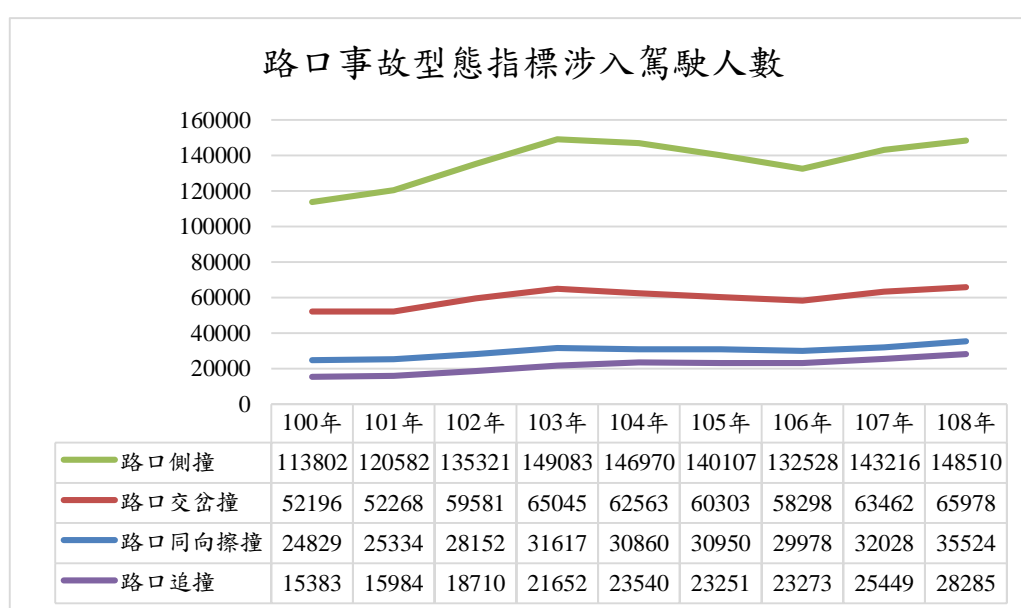


圖3.3 路口事故型態指標涉入駕駛人數統計表

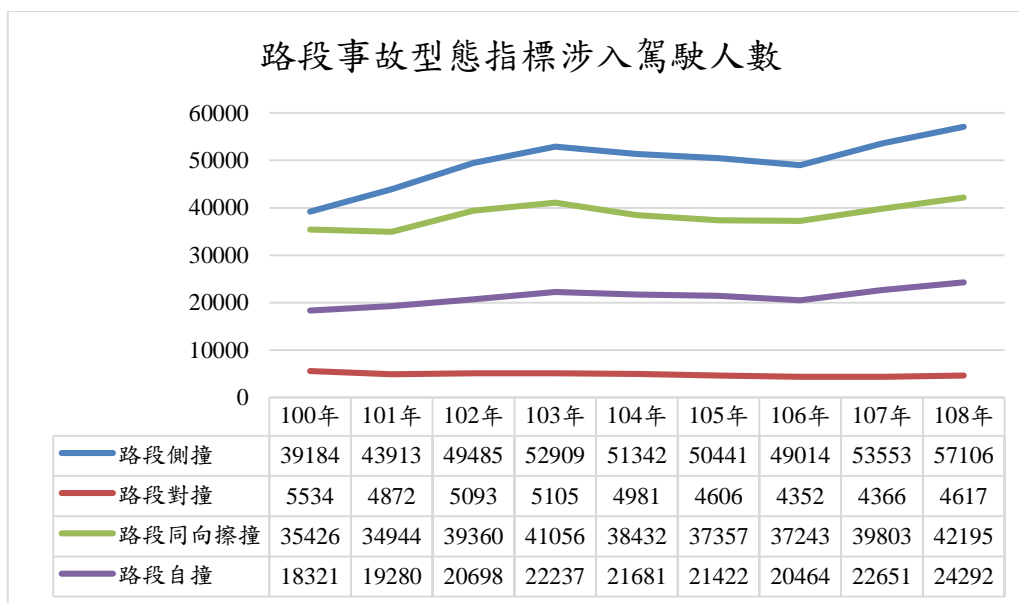


圖3.4 路段事故型態指標涉入駕駛人數統計表

3.2.2 事故違規

陽明交大

事故違規為觀測指標計畫運用警政署事故資料分析各事故型態的個別肇因，除去其他、不明、尚未發現（肇事因素索引表編號 37、42、43、44、50、60、65、67）等無法確認之因素後，篩選並定義出以下 10 項主要違規肇因：

1. 違反號誌管制或指揮
2. 違反特定標誌（線）禁制
3. 未禮讓行人
4. 轉彎或迴轉未依規定
5. 未依規定讓車
6. 違停肇事
7. 超速行駛
8. 行人違規

9. 未戴安全帽

10. 涉入酒駕駕駛

因未禮讓行人及行人違規兩項目與行人涉入事故較為相關，本研究挑選之事故型態指標為車輛間碰撞，又未戴安全帽主要影響事故嚴重程度不影響事故的發生，故本研究不納入此三項事故違規項目。

計畫定義之「轉彎或迴轉未依規定」包含肇事因素索引表中「左轉彎未依規定」、「右轉彎未依規定」與「迴轉未依規定」；「違停肇事」包含「違規停車或臨停不當而肇事」與「開啟車門不當而肇事」；「超速行駛」包含「超速失控」與「未依規定減速」；「涉入酒駕駕駛」則是依據調查表中「飲酒情形」欄位，篩選呼氣檢測超過 0.25mg/L 或血液檢測超過 0.05%者，其餘指標則分別對應肇事因素索引表中同名的項目。

然而對於「違停肇事」與「涉入酒駕駕駛」兩項指標，本研究考量縱然開啟車門不當，然其停車處可能仍為正確停車位，並非違規停車，故在進行模式建立時，本研究亦會嘗試單獨使用「違規停車或臨停不當而肇事」指標；飲酒情形之紀錄雖然可確認超過行政罰之標準，然其可能並非造成該事故發生之原因，且肇事因素表中具有「酒醉(後)駕駛失控」項目，故本研究將會使用「酒醉(後)駕駛失控」指標，而非原計畫定義之指標。

統計每年事故違規項目的涉入人數結果如圖 3.5 所示，由圖可知事故違規涉入人數以未依規定讓車及轉彎或迴轉未依規定為最多，由於事故違規指標項目均從事故篩選而得，故其圖表線條走向與核心指標趨勢相似，自 100 年開始緩慢上升至 103 年，後開始下降至 106 年達一低標，而後近三年呈現上升中。

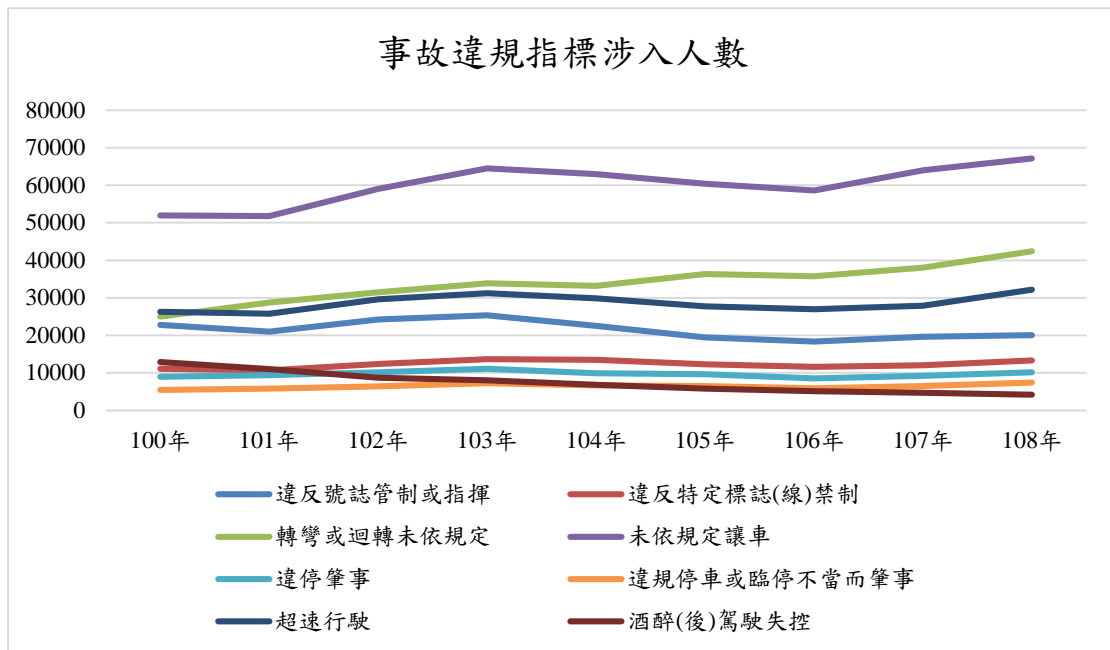


圖3.5 事故違規指標涉入人數統計表

為建立核心指標與事故違規的關聯性，需先理解8種事故型態中，各項肇因的組成比例，從表3.2可看出，除去其他、不明、尚未發現等肇事因素後事故違規指標所占比例，並將比例排序後選出前三項，整理成表3.3。

表3.2 核心指標中各事故違規指標所佔比例表

	路口- 側撞	路口- 交岔撞	路口- 同向擦撞	路口- 追撞	路段- 側撞	路段- 對撞	路段- 同向擦撞	路段- 自撞
違反號誌 管制或指 揮	8.54%	18.77%	1.49%	0.95%	1.03%	0.32%	0.23%	0.04%
違反特定 標誌(線) 禁制	3.42%	1.45%	3.27%	1.77%	8.47%	7.45%	2.89%	0.74%
轉彎或迴	14.69%	0.17%	18.16%	3.90%	15.70%	0.10%	6.91%	0.56%

	路口- 側撞	路口- 交岔撞	路口- 同向擦撞	路口- 追撞	路段- 側撞	路段- 對撞	路段- 同向擦撞	路段- 自撞
轉未依規定								
未依規定讓車	26.68%	34.42%	9.51%	1.48%	11.87%	0.98%	4.47%	0.27%
違停肇事	0.77%	0.67%	1.44%	2.00%	2.04%	0.92%	5.14%	0.37%
違規停車 或臨停不 當而肇事	0.72%	0.67%	0.96%	1.98%	1.26%	0.91%	2.84%	0.34%
超速行駛	9.28%	20.21%	3.23%	2.17%	3.63%	3.94%	2.04%	9.68%
酒醉(後) 駕駛失控	0.66%	0.70%	0.75%	2.51%	0.90%	6.03%	1.46%	19.06%

表3.3 事故違規項目對應核心指標項目統整表

核心指標	事故違規
路口-側撞	未依規定讓車
	轉彎或迴轉未依規定
	超速行駛
路口-交岔撞	未依規定讓車
	超速行駛
	違反號誌管制或指揮
路口-同向擦撞	轉彎或迴轉未依規定
	未依規定讓車

核心指標	事故違規
	違反特定標誌（線）禁制
路口-追撞	轉彎或迴轉未依規定
	酒醉（後）駕駛失控
	超速行駛
路段-側撞	轉彎或迴轉未依規定
	未依規定讓車
	違反特定標誌（線）禁制
路段-對撞	違反特定標誌（線）禁制
	酒醉（後）駕駛失控
	超速行駛
路段-同向擦撞	轉彎或迴轉未依規定
	違停肇事
	未依規定讓車
路段-自撞	酒醉（後）駕駛失控
	超速行駛
	違反特定標誌（線）禁制

3.2.3 實地違規

因事故違規指標為發生事故後，警察於現場紀錄時所登記之肇事因素，事故業已發生，無法提供縣市提前預警的功能，也不一定能反映該縣市民眾日常的用路行為，故觀測指標計畫於民國 106 年至 108 年針對全臺 22 縣市，分別篩選出事故件數較多之直交、T 字與閃紅

路口，並為了能讓各縣市有公平地比較基礎，設定路型的篩選條件，使各縣市篩選出的路口路型相似，而後實際至路口以 Gopro 及雷達來拍攝民眾實際用路的行為，再以人工進行影像判讀，紀錄各縣市用路人違規次數與通過量，計算出各縣市各違規項目的違規率，紀錄之用路人違規行為定義如表 3.4。

表3.4 實地違規項目

實地違規	指標定義
汽機車闖紅燈	汽機車直行通過路口時號誌時相為紅燈
汽機車違規右轉	汽機車右轉通過路口時號誌時相為紅燈
汽車違規左轉	紅燈時車輛左轉，或是左轉專用時相未亮時左轉 通過路口
機車未依兩段式左轉	機車未進入待轉區域而逕行左轉
機車行駛於禁行路段	機車行駛於繪設禁行機車之車道
違規停車	於交叉路口延伸之紅線上停等之違規車輛，或違規占用車道、並排停車之車輛，優先以路口紅線為主，若無繪製紅線則以路口 10 公尺內為範圍 紀錄違規停車行為
車輛違規跨越雙白實線	汽機車通過路口時，車輛變換車道跨越或壓雙白實線
跨越雙黃線	汽機車通過路口時，車輛跨越或壓雙黃線，範圍為距離直交路口支道停止線 50 公尺內
轉彎未打方向燈	汽機車轉彎前或轉彎時未打方向燈
行人違規穿越路口	行人號誌紅燈時穿越路口之行人，或行人號誌綠燈時穿越路口卻跨越雙黃線之行人

實地違規	指標定義
路口未禮讓行人	於車輛與行人皆擁有合法路權之下通過行人穿越線時與最鄰近行人之行徑方向小於兩個枕木紋之車輛數
安全帽未配戴	駕駛或乘客未戴安全帽（以車為單位）
路口超速	車輛通過距離路口 15 公尺內以及 30 到 45 公尺內之區間時間是否小於符合速限之前提下最短時間
閃紅未停	通過交叉路口前煞車燈未亮起達兩秒（含）以上之車輛

（資料來源：觀測指標計畫）

因路口未禮讓行人及行人違規穿越路口兩項目與行人涉入事故較為相關，本研究挑選之事故型態指標為車輛間碰撞，又安全帽未配戴不影響事故的發生僅影響事故嚴重程度，故本研究不納入此三項事故違規項目。依照各項指標之定義，本研究將各項實地違規項目分別對應事故違規項目，結果如表 3.5 所示。

表3.5 實地違規項目對應事故違規項目統整表

實地違規	事故違規
汽機車闖紅燈	違反號誌管制或指揮
汽機車違規右轉	
汽車違規左轉	
閃紅未停	
機車行駛於禁行路段	違反特定標誌（線）禁制
車輛違規跨越雙白實線	

實地違規	事故違規
跨越雙黃線	
機車未依兩段式左轉	轉彎或迴轉未依規定
轉彎未打方向燈	
違規停車	違停肇事 (違規停車或臨停不當而肇事)
路口超速	超速行駛

圖 3.6 至圖 3.8 為實地調查違規率 106 年至 108 年的全臺平均值，從圖可看出，違反號誌管制或指揮對應的 4 項實地調查違規率項目中，以閃紅未停的違規率最高，可見民眾相比紅綠燈號誌系統，在看見閃光號誌時，較沒有遵守先停再開的規則；違反特定標誌（線）禁制對應的 3 項實地調查違規率項目中，以跨越雙白線與雙黃線的違規率較高，可看出民眾有逆向或違規變換車道的違規行為，且兩者在 107 年有一高峰趨勢。

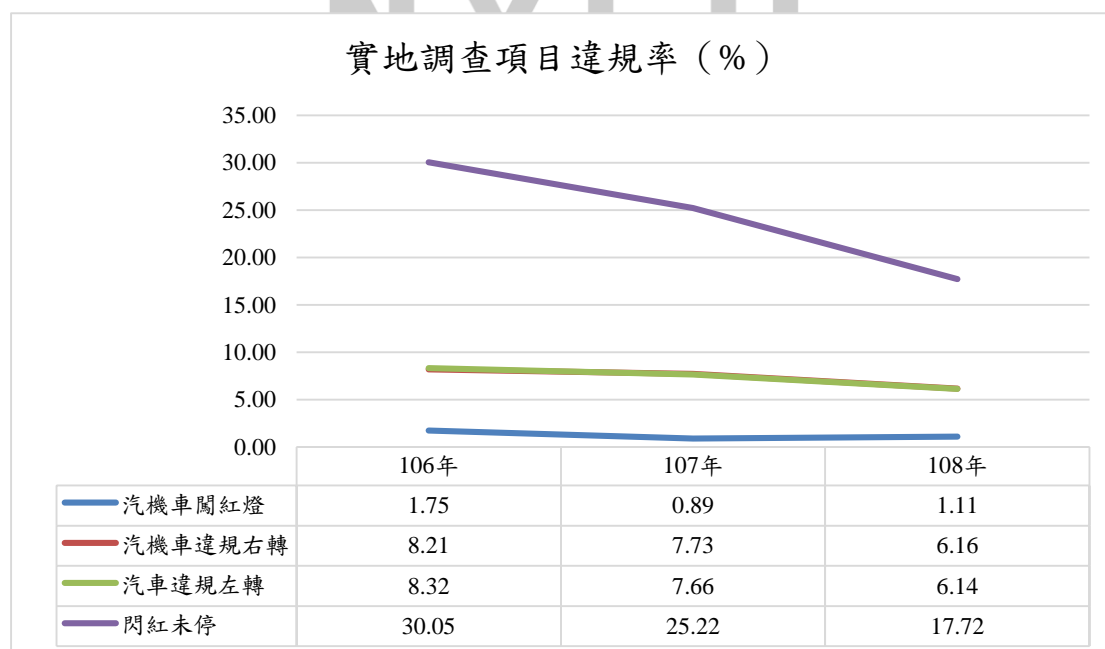


圖3.6 實地調查項目違規率統整表

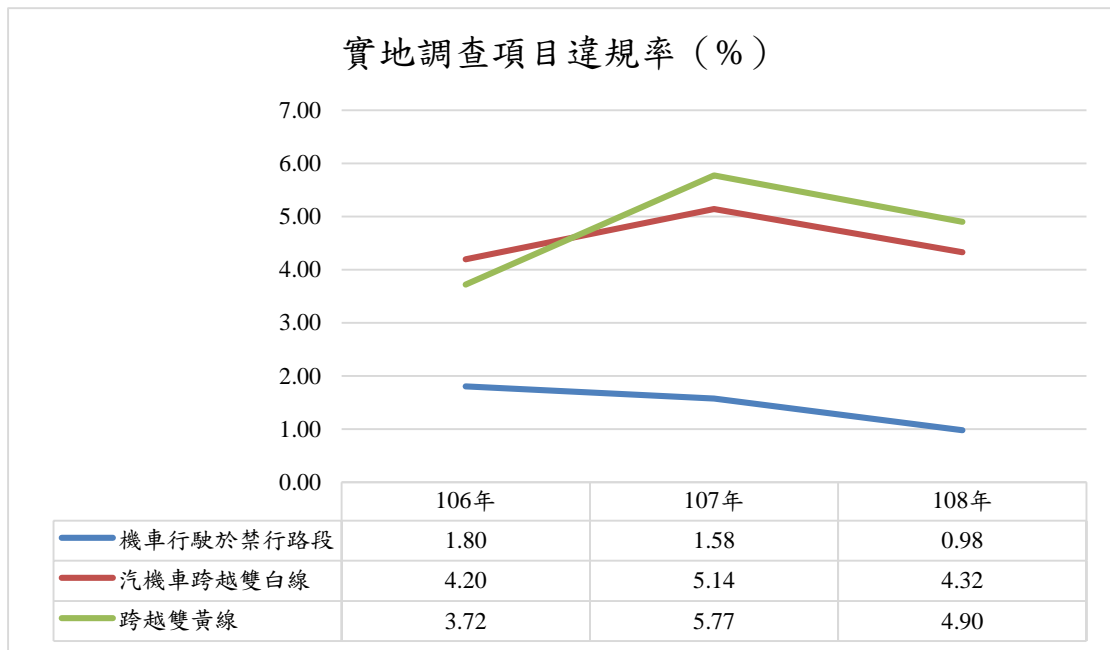


圖3.7 實地調查項目違規率統整表 (續)

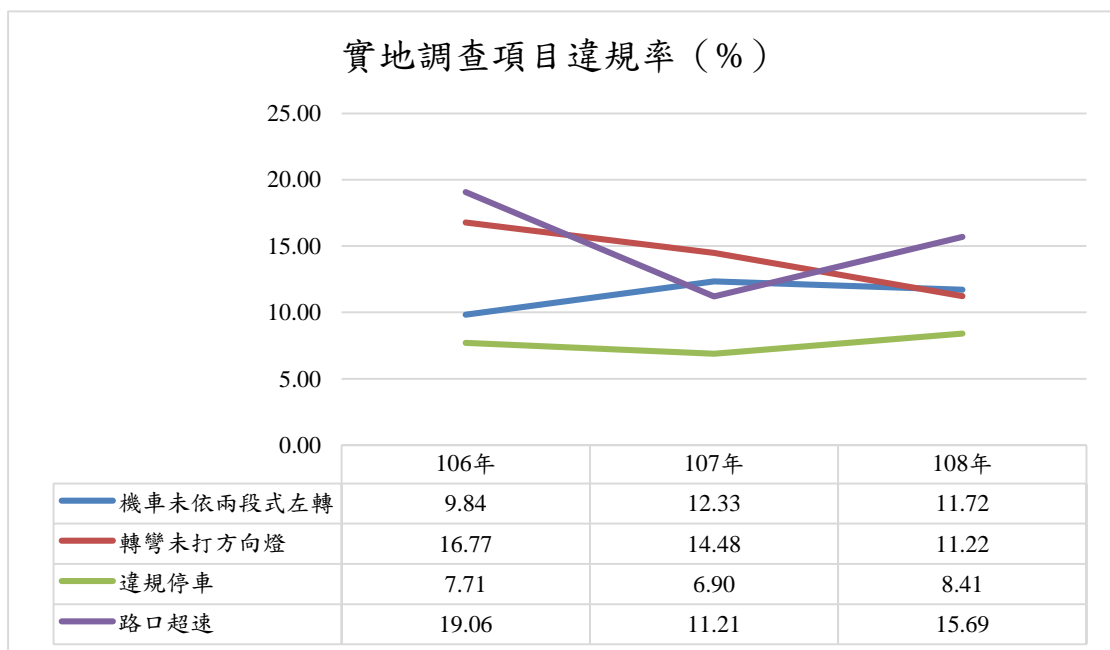


圖3.8 實地調查項目違規率統整表 (續)

3.2.4 安全文化

觀測指標計畫透過執行「交通安全文化與危險交通行為調查」(詳見附件一)問卷調查，以評估各縣市民眾之交通安全文化，其中第二部分內容旨在調查民眾危險用路行為頻率及風險感認程度，總共測量 21 個問項，包含：

1. 闖紅燈
2. 紅燈右轉
3. 占用車道停車
4. 交岔路口停車
5. 市區超速
6. 轉彎未禮讓行人
7. 變換車道未打方向燈
8. 轉彎未打方向燈
9. 汽機車跨越雙黃線
10. 白天未開車頭大燈
11. 未與前車保持安全距離
12. 飲酒超標後駕車
13. 汽車前座未繫安全帶
14. 汽車後座未繫安全帶
15. 未依指定車道左轉
16. 綠燈未亮搶先左轉
17. 騎車未戴安全帽
18. 機車駛於禁行車道

19. 機車未兩段式左轉

20. 行人闖紅燈

21. 行人違規穿越道路

因轉彎未禮讓行人、行人闖紅燈及行人違規穿越道路三項目與行人涉入事故較為相關，本研究挑選之事故型態指標為車輛間碰撞，又白天未開車頭大燈、汽車前座未繫安全帶、汽車後座未繫安全帶與騎車未戴安全帽不影響事故的發生僅影響事故嚴重程度，故本研究不納入此 7 項事故違規項目。依照各項指標之定義，本研究將各項安全文化項目分別對應事故違規項目，結果如表 3.6 所示。

表3.6 安全文化項目對應事故違規項目統整表

安全文化	事故違規
闖紅燈	違反號誌管制或指揮
紅燈右轉	
綠燈未亮搶先左轉	違反特定標誌（線）禁制
汽機車跨越雙黃線	
機車駛於禁行車道	
變換車道未打方向燈	轉彎或迴轉未依規定
轉彎未打方向燈	
未依指定車道左轉	
機車未兩段式左轉	
未與前車保持安全距離	未依規定讓車
占用車道停車	違停肇事
交岔路口停車	(違規停車或臨停不當而肇事)
市區超速	超速行駛

飲酒超標後駕車	酒醉（後）駕駛失控
---------	-----------

圖 3.9 至圖 3.14 為安全文化調查 106 年至 108 年的全臺平均值，因行為頻率問項為越低分越不常做，而風險感知問項為越高分越感覺危險，因此均是風險感知分數較高、行為頻率分數較低，且從圖的線型趨勢可看出，安全文化分數 106 年及 107 年結果相近，在 108 年的風險感知分數上升且行為頻率分數降低，可看出民眾的安全文化程度在進步。

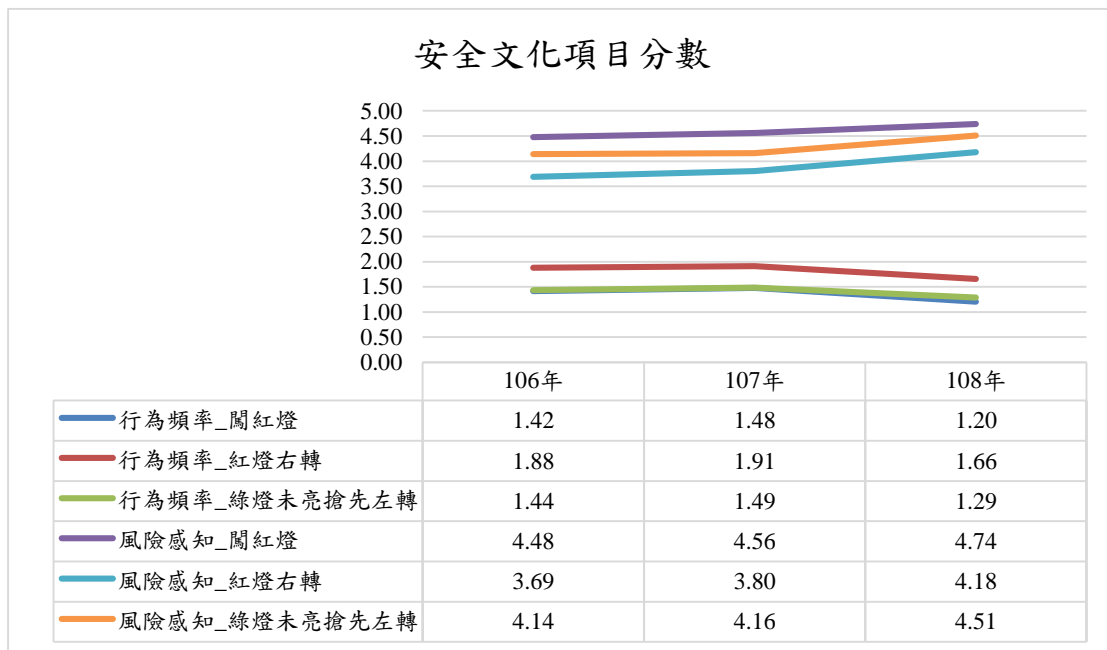


圖3.9 安全文化項目分數統整表

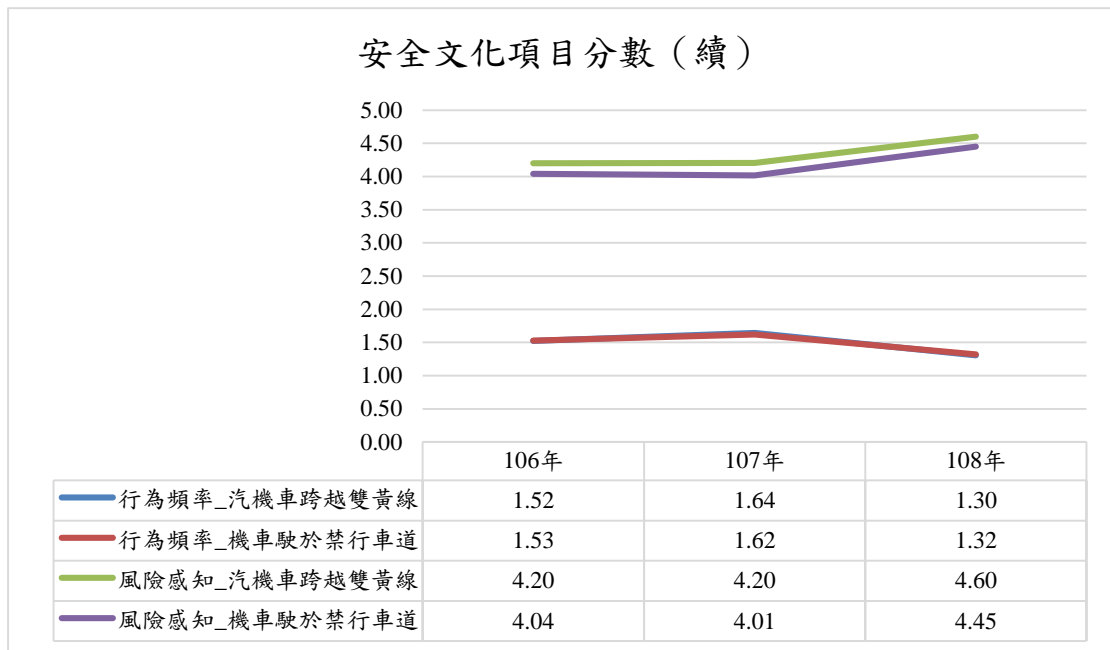


圖3.10 安全文化項目分數統整表 (續)

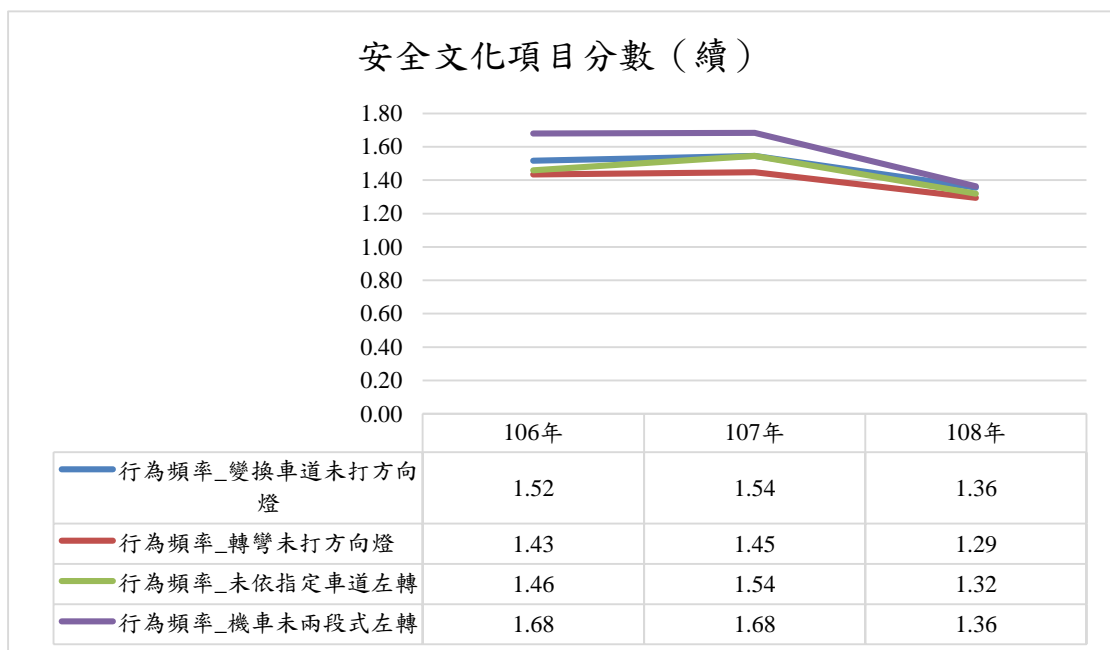


圖3.11 安全文化項目分數統整表 (續)

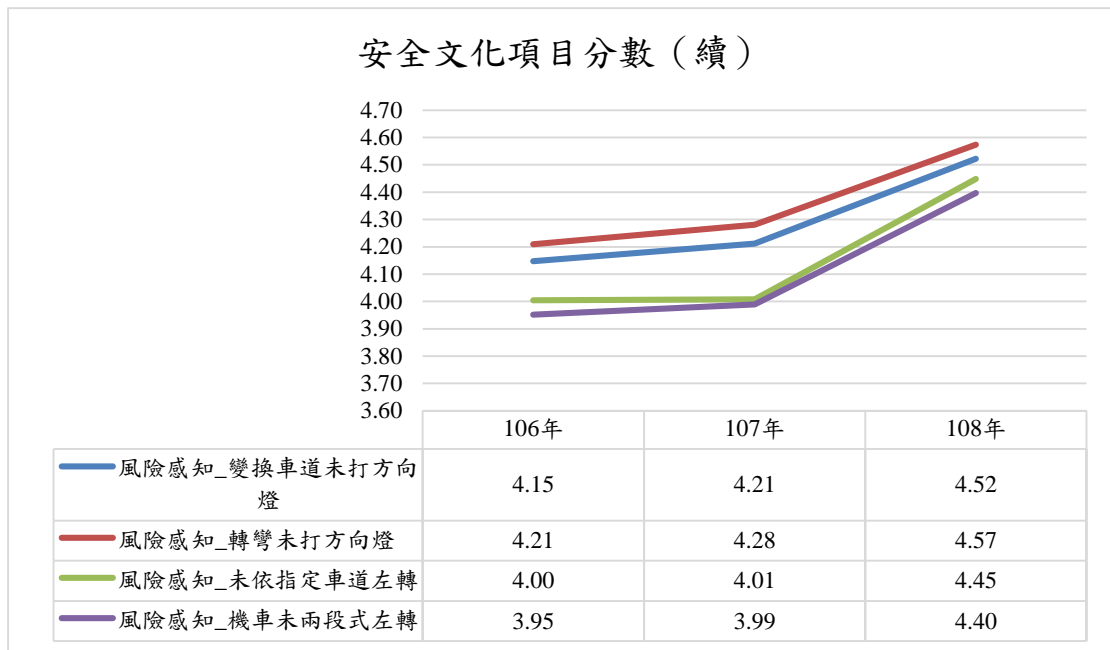


圖3.12 安全文化項目分數統整表 (續)

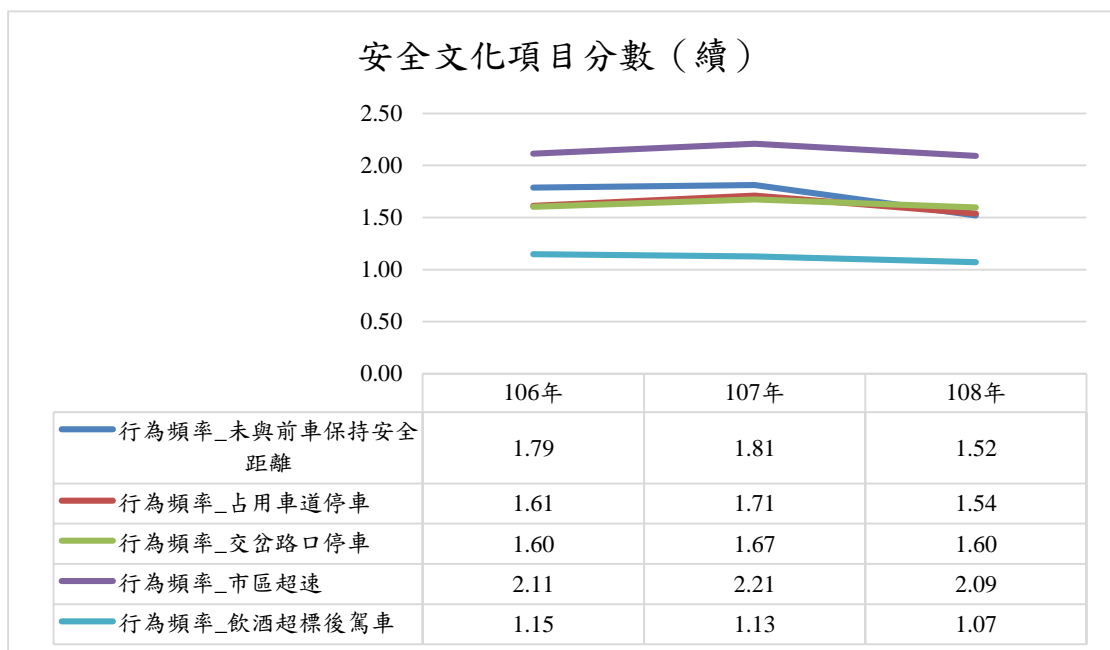


圖3.13 安全文化項目分數統整表 (續)

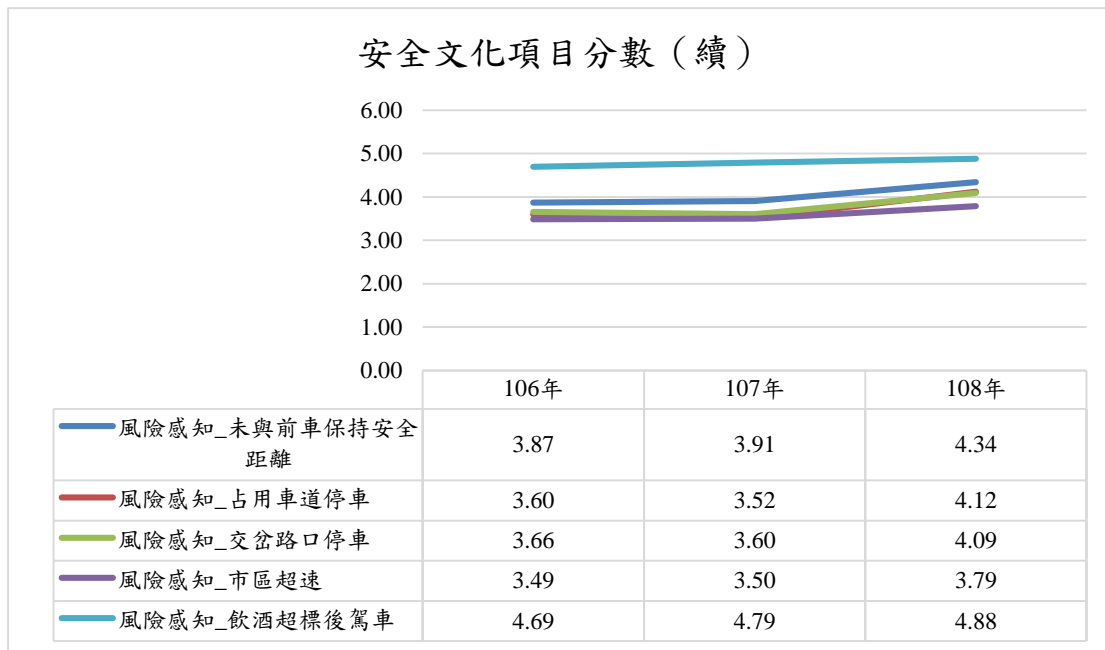


圖3.14 安全文化項目分數統整表 (續)

3.2.5 其它相關社經變數

本研究除了使用觀測指標計畫取得之事故資料數據及調查結果外，亦從政府機關統計網站蒐集可能與交通安全相關之社經變數，變數之係數預期正負性與資料來源整理如表 3.7，為能展現各變數結果，避免因縣市數目太多造成混亂，各社經變數趨勢以年總體呈現，如圖 3.15 至圖 3.18。

首先是交通部統計處公布之「民眾日常使用運具狀況調查摘要分析」，可得各縣市民國 98 年至 105 年之運具次數之公共運輸市占率，如圖 3.15 顯示，公共運輸市佔率自 100 年起均呈現上升的情形，因公共運輸比例越高系統越發達，會使得民眾改而選擇搭乘公共運輸，減少事故曝光量，故此變數係數預期為負向；圖 3.16 為勞動部統計查詢網取得之年平均失業率數值圖，年失業率呈現下降趨勢，失業率上升會使民眾降低外出工作的旅次，進而減少暴露於道路風險中，故此變數係數預期為負向；圖 3.17 與圖 3.18 為警政署公布之統計數據，分別為針對酒後駕車之取締件數與移送法辦件數，以及各項違規行為

之舉發件數，酒駕之取締與移送法辦數量呈現微微下降趨勢，警方加強執法會使得民眾減少酒駕行為，亦會減少酒駕事故的發生，此變數係數預期為負向，而各項違規行為舉發件數則呈現緩慢上升的情形，以違規停車的舉發件數為最多，危險駕車（飆車）件數最少，當舉發件數增加時，為避免需繳納罰金，民眾會減少違規行為，預期此變數係數為負向。

而為了使各縣市能有公平的比較基礎，在納入各項社經變數時，亦需考量曝光量指標，本研究蒐集縣市人口數、車輛登記數、道路長度以及延車公里數值，以作為縣市之曝光量結果，當縣市的這些指標數值越大時，代表縣市的發展活動可能越活躍，有越多的交通需求，預期指標係數為正向。

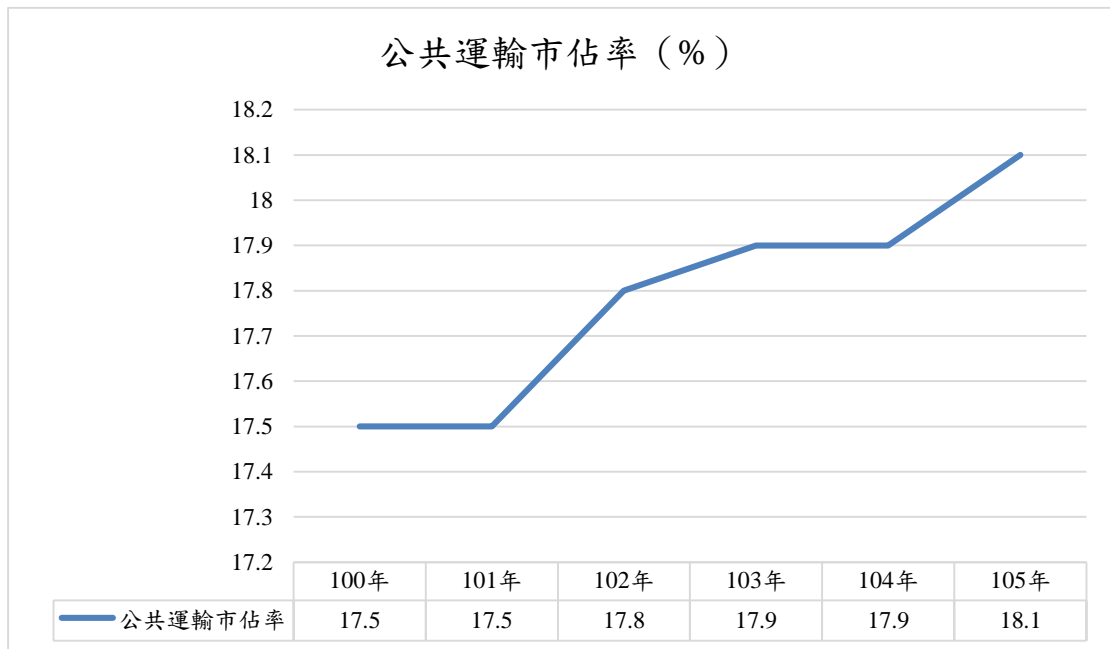


圖3.15 公共運輸市佔率

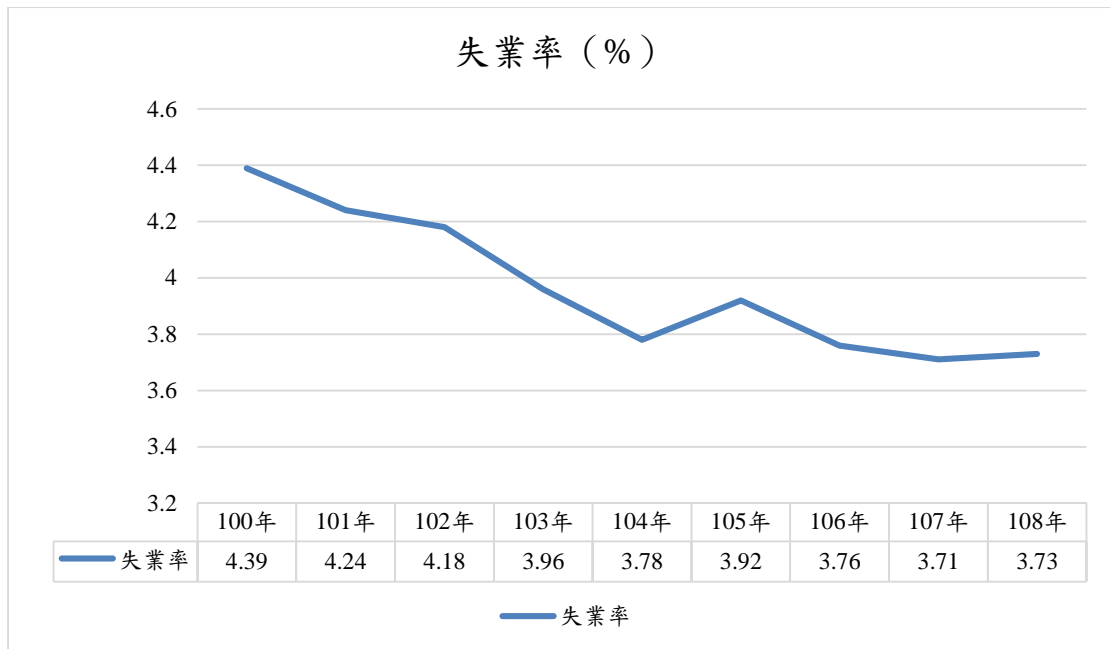


圖3.16 失業率

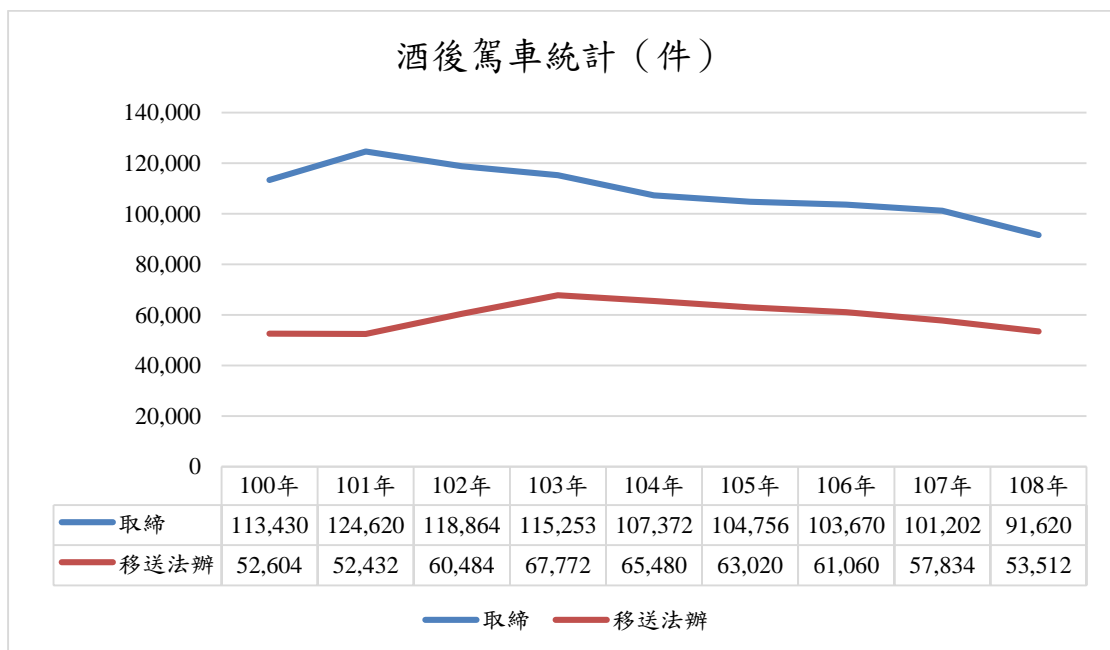


圖3.17 警政署酒後駕車統計

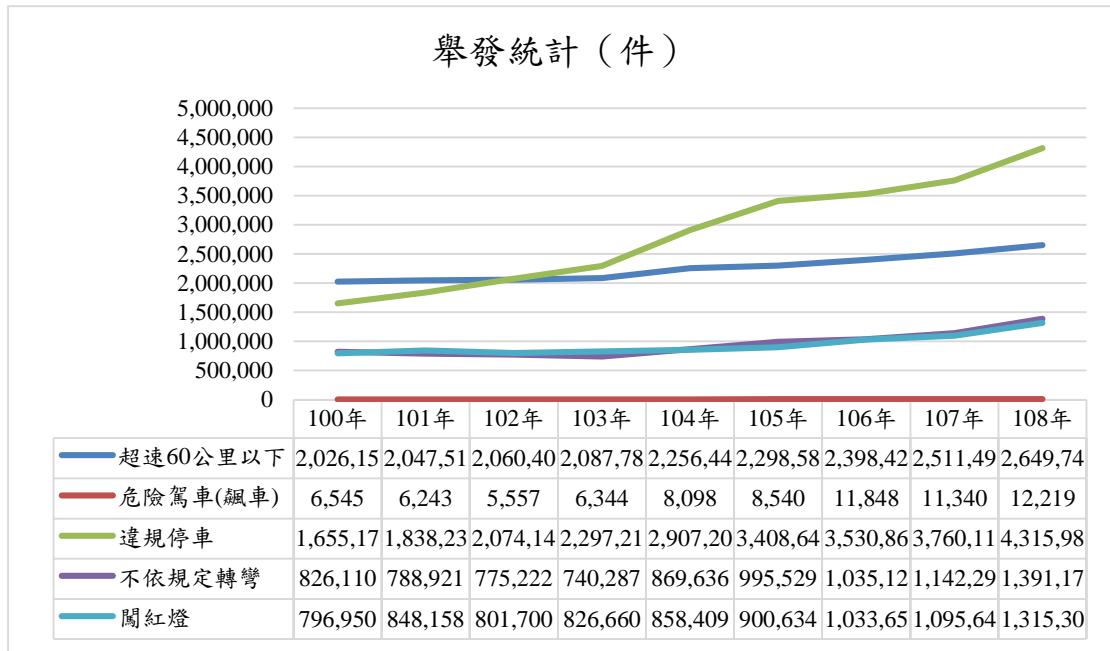


圖3.18 警政署舉發統計

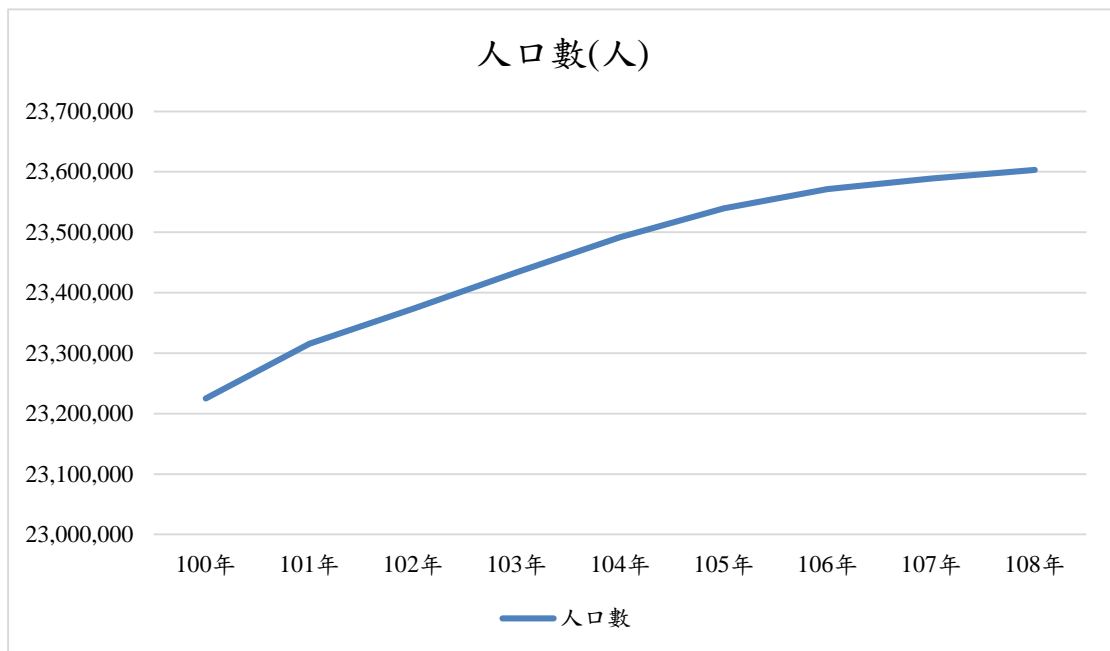


圖3.19 人口數

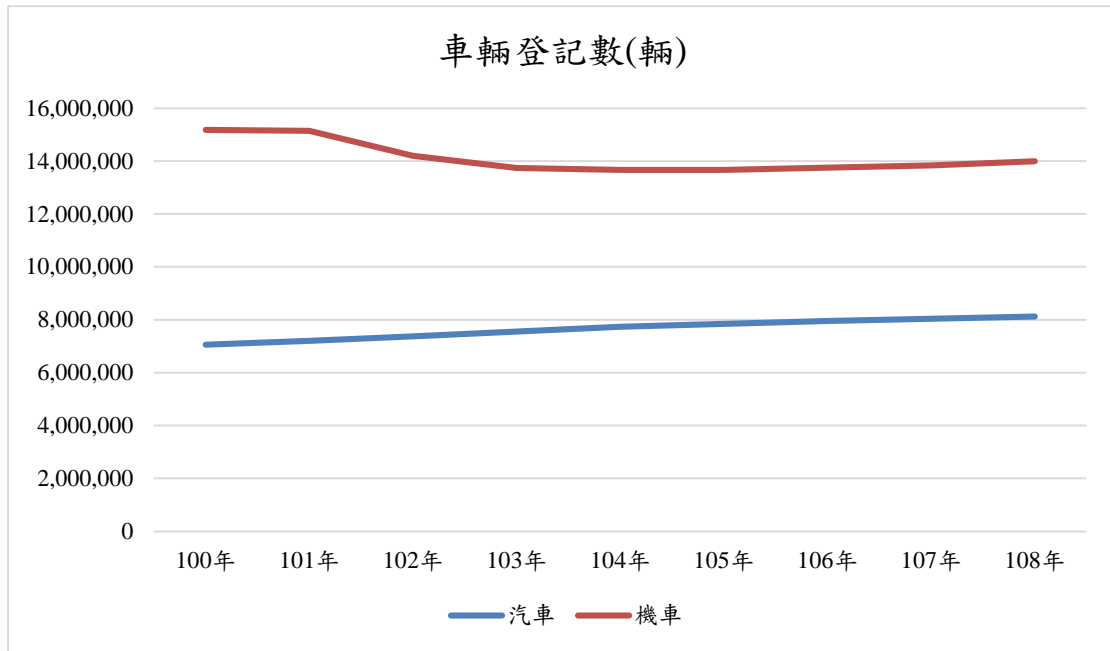


圖3.20 車輛登記數

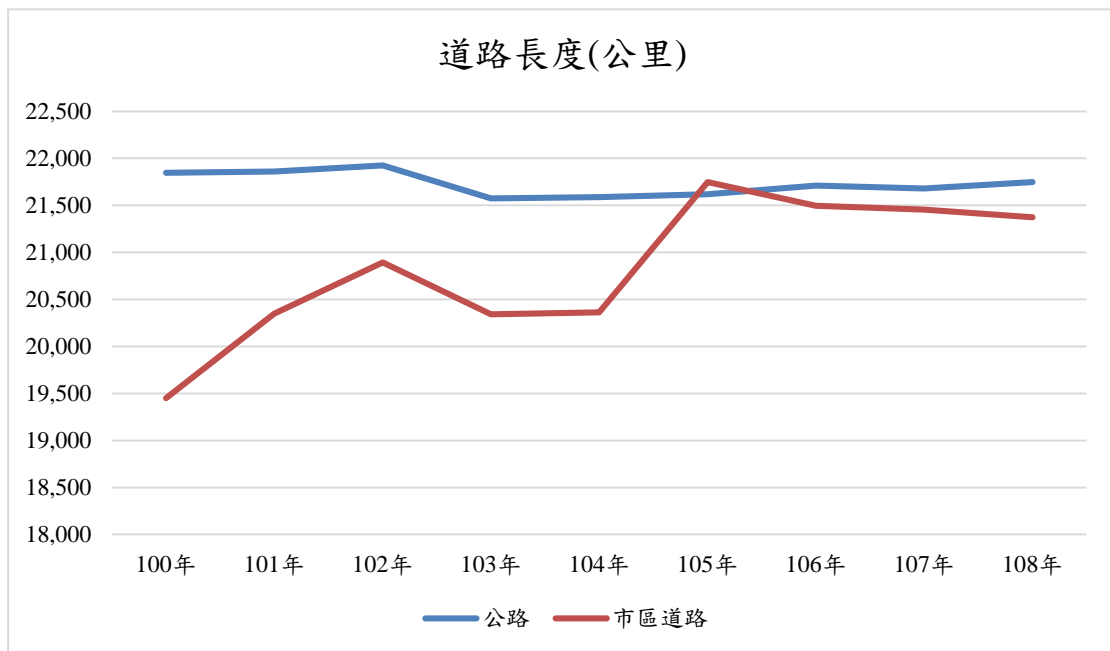


圖3.21 道路長度

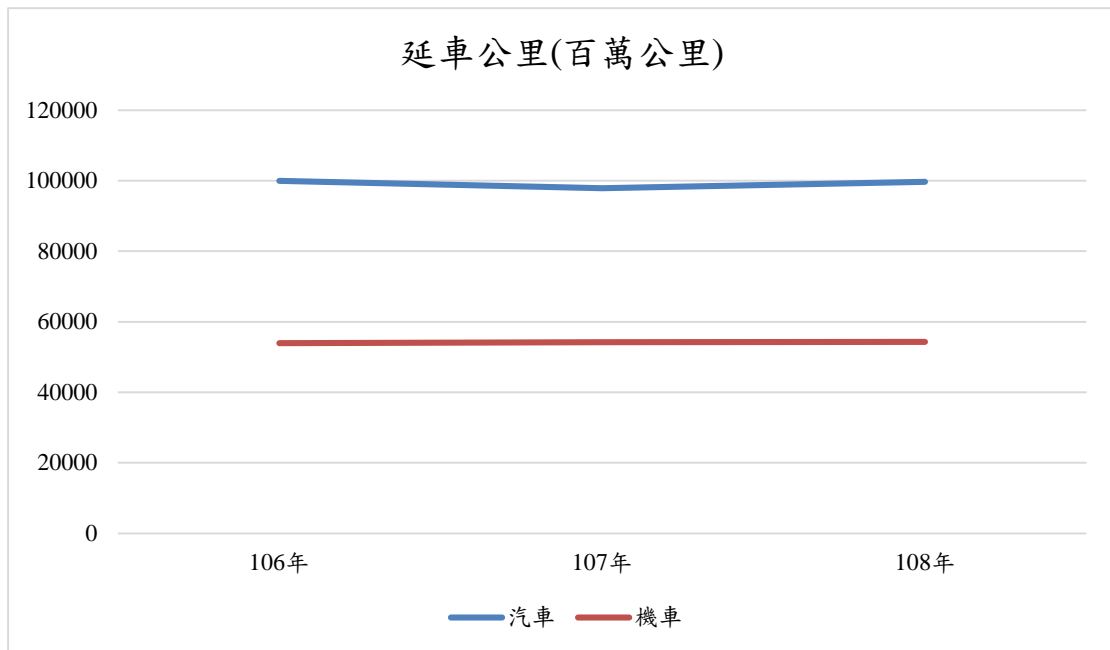


圖3.22 延車公里

表3.7 社經變數統整表

社經變數項目	資料來源	係數預期正負號
公共運輸市占率	交通部統計處	-
失業率	勞動統計查詢網	-
酒後駕車取締	警政統計查詢網	-
酒後駕車移送法辦	警政統計查詢網	-
超速 60 公里以下	警政統計查詢網	-
危險駕車 (飆車)	警政統計查詢網	-
違規停車	警政統計查詢網	-
不依規定轉彎	警政統計查詢網	-
闖紅燈	警政統計查詢網	-
人口數	內政統計查詢網	+
車輛登記數	交通部統計查詢網	+

道路長度	交通部統計查詢網	+
延車公里	觀測指標計畫	+

陽明交大
NYCU

第四章 分析結果

為了探討各類行為指標、社經變數與核心指標之間的關聯，本研究以全臺 22 縣市、民國 100 年至 108 年總共 9 年之每月資料為分析單位進行分析，以下針對各種碰撞型態進行說明。

4.1 路口側撞

側撞之定義為「某車於路口轉向過程中（不含變換車道）與其他直行車發生撞擊之情況」，可知其可能的相關涉入事故違規應包含有轉彎違規、未依規定讓車，考量安全文化、實地違規及社經變數，最終路口側撞結果如表 4.1 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

比較兩個模型的結果，行為頻率變數的係數預期應為正，因一個縣市民眾違規行為頻率越高，代表越常有某項違規行為，越有可能因該項事故違規發生特定型態事故，然簡單迴歸中超過速限行駛的行為頻率分數指標卻為負，可知簡單迴歸可能因未考量內生變數的影響，使得係數結果與預期不符。

考量內生性模型結果顯示，超速行駛、轉彎或迴轉未依規定與未依規定讓車人數越多，路口側撞涉入駕駛人數就越多，以轉彎或迴轉未依規定對路口側撞涉入駕駛人數影響為例，每月每增加 1 個轉彎或迴轉未依規定人數，會增加 2.92 個路口側撞涉入駕駛人數，因直行車輛無預期轉彎車輛行動，若又無保持安全距離及禮讓車輛，可能導致事故發生。

而駕駛的各項事故違規行為會受駕駛本身觀念即安全文化影響，觀測指標計畫中透過問卷進行安全文化調查，量化民眾的認知觀念，來了解民眾特定違規項目的行為頻率以及對違規項目危險程度的認知，供各縣市政府在執行改善計畫如宣導、執法時，可藉由針對該特定項目，使得民眾減少行為頻率並增加風險感知，達成減少特定事故

違規進而減少事故的目標，超速行駛相關的有超過速限行駛的行為頻率與路口超速的實地違規率，民眾若認為這些行為不危險進而常做，就會增加超速行駛人數；與轉彎或迴轉未依規定人數相關的有未依指定車道左轉的行為頻率，與轉彎未事先打方向燈的風險感知，若民眾認為行為危險，則會減少該行為，進而減少轉彎或迴轉未依規定人數。

社經變數部分，每增加 1% 的公共運輸市佔率，會減少 1.67 個路口側撞涉入駕駛人數，因民眾選擇使用公共運輸而非私人運具，可減少事故曝光量；不依規定轉彎及超速 60 公里以下之舉發件數越多，會減少路口側撞涉入駕駛人數。

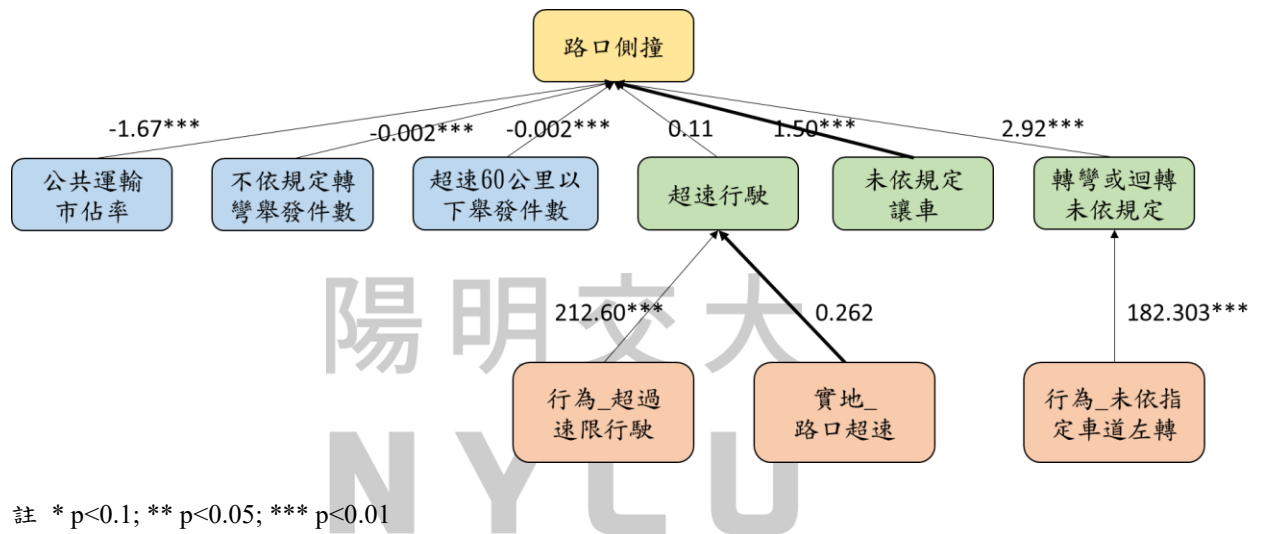


圖4.1 路口側撞關聯圖

表4.1 路口側撞特性分析

模型	考量內生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
變數				
超速行駛人數	0.107	0.139	0.693***	0.048
未依規定讓車人數	1.496***	0.034	1.501***	0.033
轉彎或迴轉未依規定人數	2.922***	0.267	1.402***	0.038
公共運輸市占率	-1.668***	0.297	-1.614***	0.296
不依規定轉彎舉發件數	-0.002***	0.001	-0.002**	0.001
超速 60 公里以下舉發件數	-0.002***	0.0004	-0.003***	0.0004
_cons	-172.840***	34.549	-179.798***	52.631
超速行駛人數				

模型	考量內生性		簡單迴歸	
行為_超過速限行駛	212.604***	17.233	-133.334***	23.577
實地_路口超速	0.262	0.268	1.104***	0.319
轉彎或迴轉未依規定人數				
行為_未依指定車道左轉	182.303***	22.715	287.558***	33.460
var (e.路口側撞涉入駕駛人數)	32361.82	8117.072		
var (e.超速行駛人數)	22335.67	685.196		
var (e.轉彎或迴轉未依規定人數)	16548.19	504.432		
corr (e.超速行駛人數, e.路口側撞涉入駕駛人數)	-0.331***	0.106		
corr (e.轉彎或迴轉未依規定人數, e.路口側撞涉入駕駛人數)	-0.713***	0.087		
corr (e.轉彎或迴轉未依規定人數, e.超速行駛人數)	0.759***	0.009		
Log likelihood	-39656.757		-13211.968	

註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

4.2 路口交岔撞

路口交岔撞為「專指發生於路口內兩不同方向的（對向除外）車直線通過路口時之撞擊情況」，可知其可能的相關涉入事故違規應包含有違反號誌、未依規定讓車，因事故若要發生於路口內兩不同方向，號誌路口必有一方闖紅燈，閃紅或無號誌路口可能有一方未減速、停車再開，導致車輛於路口範圍發生衝突，亦可能因車輛超速行為，導致在路口無法及時煞停，將此類事故違規變數，以及安全文化、實地調查與社經變數納入，最終路口交岔撞結果如表 4.2 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

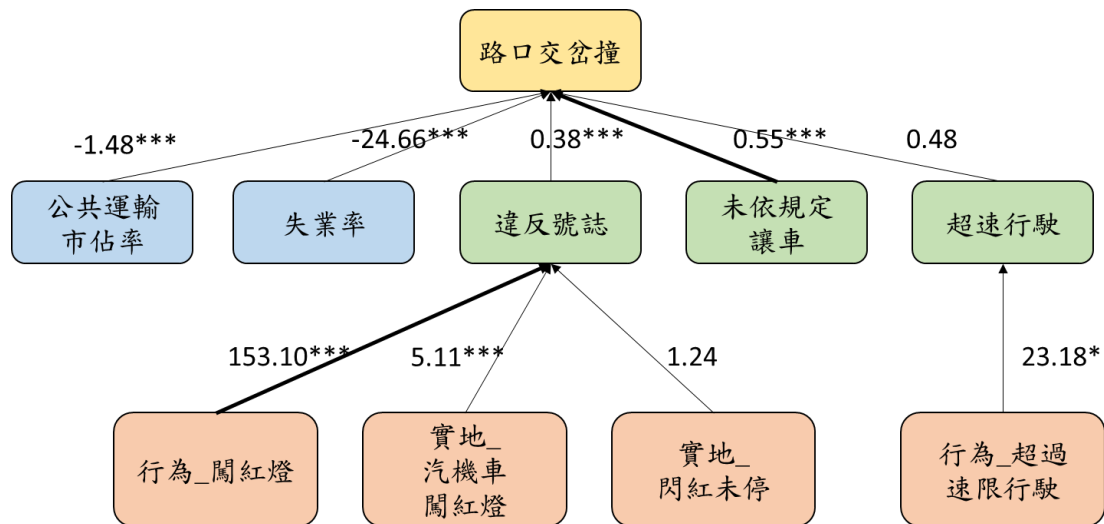
兩種模型相比可發現，在簡單迴歸中，實地調查之闖紅燈與閃紅未停指標以及超速駕駛行為頻率分數，對路口交岔撞涉入駕駛人數的正負號與預期不符，因實地調查違規率與行為頻率分數越高，代表民眾越多且越常執行違規行為，越可能發生事故，可能因實地調查違規率以及行為頻率指標與事故違規項目相關，若同時指定為自變數可能

使得結果產生偏誤。

考量內生性模型結果顯示，各縣市違反號誌、未依規定讓車與超速行駛涉入人數越多，路口交岔撞涉入駕駛人數就越多，以超速行駛為例，每月每增加 1 位超速行駛人數，會增加 0.48 個路口交岔撞涉入駕駛人數，因超速行駛導致臨近路口來不及減速與它方來車發生碰撞。

而事故違規項目會受到安全文化與實地調查違規率的內生影響，安全文化是觀測指標中透過問卷調查量化民眾觀念認知的結果，實地調查違規率是觀測指標中透過錄影與事後編碼，計算出民眾實際的用路違規率，影響違反號誌的內生變數包含闖紅燈的行為頻率分數、闖紅燈與閃紅未停的實地調查民眾行為，可知民眾若自評為時常執行闖紅燈行為，在實際錄影調查中也發現民眾闖紅燈與閃紅未停違規率較高的話，越容易增加違反號誌人數；超速行駛受超過速限駕駛的行為頻率分數影響，若民眾自評為時常執行超速行為，則民眾越容易因超速行駛進而發生路口交岔撞事故。

相關社經變數包含公共運輸市占率及失業率，以公共運輸市占率為例，若公共運輸市占率越高，則路口交岔撞涉入駕駛人數就越少，每月每增加 1% 的公共運輸市占率，會減少 1.48 個路口交岔撞涉入駕駛人數，因公共運輸使用率越高、越普及，民眾越有可能從私人運具改成使用公共運輸，減少道路上的曝光量。



註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

圖4.2 路口交岔撞關聯圖

表4.2 路口交岔撞特性分析

模型 變數	考量內生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
違反號誌人數	0.376***	0.062	0.595***	0.023
未依規定讓車人數	0.553***	0.012	0.528***	0.012
超速行駛人數	0.482	0.483	0.256***	0.021
公共運輸市占率	-1.483***	0.100	-1.722***	0.101
失業率	-24.658***	4.099	-28.284***	4.051
_cons	-0.150	59.503	184.541***	26.705
違反號誌人數				
行為_闖紅燈	153.105***	11.822	16.975	10.920
實地_汽機車闖紅燈	5.110***	1.067	-9.022***	1.021
實地_閃紅未停	1.242***	0.122	-0.450***	0.120
超速行駛人數				
行為_超過速限駕駛	23.180*	13.439	-7.188	10.515
var (e.路口交岔撞涉入駕駛人數)	2470.589	2273.273		
var (e.違反號誌人數)	13435.69	428.343		
var (e.超速行駛人數)	24364.16	768.023		
corr (e.超速行駛人數,	-0.313	1.307		

模型	考量內生性		簡單迴歸
e.路口交岔撞涉入駕駛人數)			
corr (e.違反號誌人數, e.路口交岔撞涉入駕駛人數)	-0.201	1.217	
corr (e.超速行駛人數, e.違反號誌人數)	0.910***	0.004	
Log likelihood	-35386.21		-10880.128

註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

4.3 路口同向擦撞

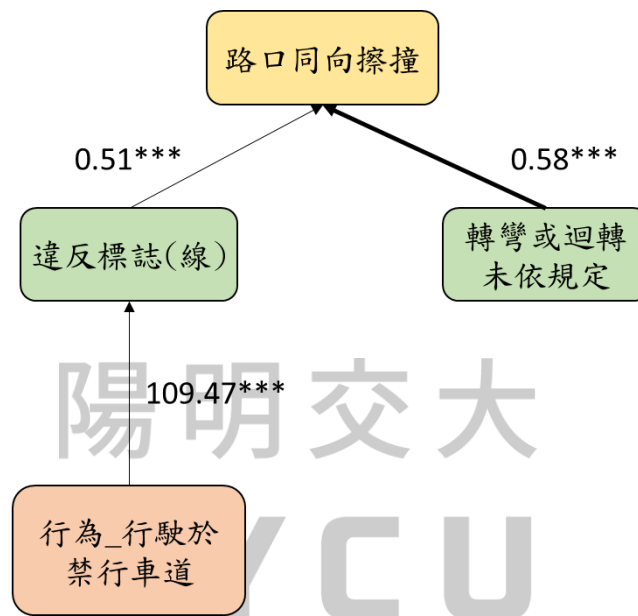
同向擦撞之定義為「幾近平行之兩股車留中，車體側面部位及車頭與車體側面、車尾與車體側面相撞（含變換車道），而兩車之行車方向為同向行駛」，可知其可能的相關涉入事故違規應包含有未保持行車安全間隔、未依規定讓車，兩車行車方向為同向行駛，可能為車輛欲變換車道或是由同向二車道進入一車道，導致發生車體側面的碰撞，可能登錄為轉彎或迴轉未依規定，或是在變換車道因跨壓雙白線登錄為違反標誌標線違規行為，將此類事故違規變數納入，並考量相關安全文化、實地違規、社經變數與曝光量，最終路口同向擦撞結果如表 4.3 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

兩種模型相比可發現，考量內生性模型與簡單迴歸模型之各變數係數正負號均與預期相符，惟因考量內生性模型納入行駛於禁行車道之行為頻率的內生影響，使得違反標誌標線指標的係數中考量內生性模型會大於簡單迴歸模型，因行駛於禁行車道之行為頻率與違反標誌標線指標相關。

考量內生性模型結果顯示，各縣市違反標誌標線與轉彎或迴轉未依規定涉入人數越多，路口同向擦撞涉入駕駛人數就越多，以違反標誌標線為例，每月每增加 1 位違反標誌標線人數，會增加 0.51 個路口同向擦撞涉入駕駛人數，因劃設雙白線處以臨近路口，若民眾未能提前變換車道，進而發生違反標誌標線違規，會使得路口同向擦撞涉

入駕駛人數增加。

而事故違規項目會受到安全文化即民眾觀念認知的內生影響，影響違反標誌標線的內生變數包含行駛於禁行車道的行為頻率分數，可知民眾若自評為時常行駛於禁行機車車道，越容易增加違反標誌標線人數，因當民眾行駛於禁行機車車道，可能為民眾欲直接左轉不兩段式左轉，因設有禁行機車車道之路口通常為大型且車流量大的路口，故民眾直接進行左轉較為危險，可能會增加事故的風險。



註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

圖4.3 路口同向擦撞關聯圖

表4.3 路口同向擦撞特性分析

模型 變數	考量內生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
違反標誌(線)人數	0.505***	0.091	0.426***	0.021
轉彎或迴轉未依規定人數	0.581***	0.018	0.581***	0.018
機動車輛數(對數)	29.203***	2.269	29.203***	2.272
_cons	-377.182***	28.560	-386.066***	30.632
違反標誌(線)人數				
行為_行駛於禁行車道	109.471***	13.079	8.683	9.556
var (e.路口同向擦撞涉入駕駛人數)	2279.814	93.704		

模型	考量內生性		簡單迴歸
var (e.違反標誌(線)人數)	4567.136	139.719	
corr (e.違反標誌(線)人數, e.路口同向擦撞涉入駕駛人數)	-0.112	0.123	
Log likelihood	-23316.34		-11280.202

註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

4.4 路口追撞

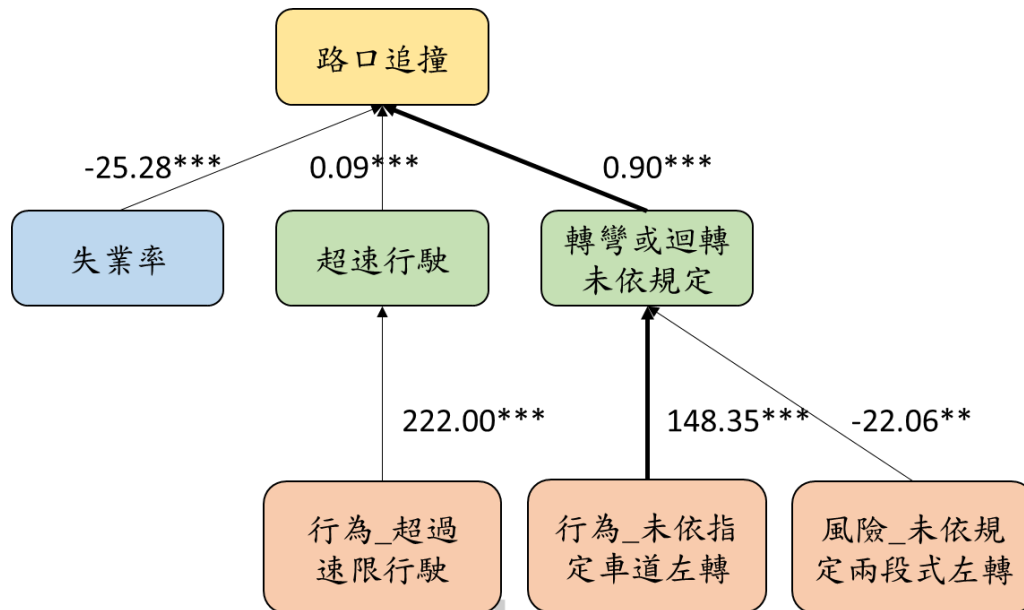
追撞之定義為「同方向行車，後車車頭部位撞擊前車車尾部位之情況」，可知其可能的相關涉入事故違規應包含有如前車超速行駛造成後車未能及時反應者，將此類事故違規變數納入，並考量安全文化、實地違規、社經變數及曝光量，最終路口追撞結果如表 4.4 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

兩種模型相比可發現，考量內生性模型與簡單迴歸模型之事故違規變數係數正負號均與預期相符，然簡單迴歸模型中安全文化項目之係數正負性與預期相反。

考量內生性模型結果顯示，超速行駛、轉彎或迴轉未依規定涉入人數越多，路口追撞涉入駕駛人數就越多，以轉彎或迴轉未依規定為例，每月每增加 1 位轉彎或迴轉未依規定人數，會增加 0.94 個路口追撞涉入駕駛人數，因當民眾欲進行轉向行為時，可能會進行減速動作，若與後車距離較近，可能造成後車未能及時反應，或煞停距離過短進而與前車碰撞。

事故違規項目會受到安全文化與實地調查的內生影響，安全文化為觀測指標計畫中量化民眾觀念認知的結果，透過了解民眾對各項違規項目危險認知及行為頻率的程度，可了解若欲改善該項事故違規，可從何項目優先著手。影響超速行駛人數的內生變數為民眾以超過速限行駛的行為頻率分數，行為頻率越高，超速行駛人數越多，進而涉入路口追撞的駕駛人數越多；影響轉彎或迴轉未依規定車輛數的內生變數包含未依規定兩段式左轉的風險認知及未依指定車道左轉的行

為頻率，民眾欲進行轉彎或變換車道行為時會稍微減速，以觀察後方來車，然若沒有提早打方向燈告知後方來車，可能使得後方來車未能及時反應，進而追撞前方車輛。



註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

圖4.4 路口追撞關聯圖

表4.4 路口追撞特性分析

模型	考量內生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
變數				
超速行駛人數	0.093***	0.036	0.336***	0.008
轉彎或迴轉未依規定人數	0.905***	0.085	0.456***	0.009
失業率	-25.281***	2.957	-25.434***	2.963
_cons	49.910***	16.184	170.490***	32.768
超速行駛人數				
行為_超過速限行駛	222.005***	18.107	-52.038***	7.197
轉彎或迴轉未依規定人數				
行為_未依指定車道左轉	148.354***	23.763	59.542***	11.563
風險_未依規定兩段式左轉	-22.060**	8.557	-14.544***	5.165
var (e.路口追撞涉入駕駛人數)	2639.608	624.795		
var (e.超速行駛人數)	23011.22	716.059		
var (e.轉彎或迴轉未依規定人數)	16620.36	515.831		

模型	考量內生性		簡單迴歸
corr (e.超速行駛人數, e.路口追撞涉入駕駛人數)	-0.137	0.139	
corr (e.轉彎或迴轉未依規定人數, e.路口追撞涉入駕駛人數)	-0.578***	0.129	
corr (e.轉彎或迴轉未依規定人數, e.超速行駛人數)	0.761***	0.009	
Log likelihood	-35867.836		-10310.721

註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

4.5 路段側撞

側撞之定義為「某車於路口轉向過程中（不含變換車道）與其他直行車發生撞擊之情況」，然經過事故資料統計，側撞的事故地點亦包含事故調查表中路段項目，通常為民眾欲轉往路段中的商店或是住宅，進而導致事故發生，故路段側撞中不包含違反號誌違規，其它相關的事故違規包含轉彎或迴轉違規、未依規定讓車，轉彎或迴轉時可能涉入跨壓雙黃線之違反標誌標線違規，將相關事故違規變數納入，並同時考量安全文化、實地違規、社經變數及曝光量，最終路段側撞結果如表 4.5 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

兩種模型相比可發現，考量內生性模型與簡單迴歸模型之各項變數係數正負號均與預期相符，然而考量內生性模型納入相關安全文化的內生影響，因本研究認為事故違規變數與安全文化變數相關，使得轉彎或迴轉未依規定及違反標誌標線的係數在考量內生性模型中大於簡單迴歸模型，且安全文化變數表現不顯著。

考量內生性模型結果顯示，未依規定讓車、轉彎或迴轉未依規定與違反標誌標線人數越多，路段側撞涉入駕駛人數就越多，以轉彎或迴轉未依規定為例，每月每增加 1 個轉彎或迴轉未依規定人數，會增加 1.3 個路段側撞涉入駕駛人數；安全文化部分，事故違規會受到民眾觀念認知影響，因安全文化為觀測指標量化民眾觀念認知的結果，

若可知何指標會影響民眾違規行為，可供各縣市政府在進行交通改善時候做為參考，由結果可知，轉彎或迴轉未依規定涉入受未依指定車道左轉行為頻率分數影響，違反標誌標線涉入受行駛於禁行車道行為頻率分數影響，若民眾能減少此二者之行為頻率，即避免執行此二種行為，就能減少二者事故違規涉入人數的發生，進而減少路段側撞涉入駕駛人數；社經變數的部分，公共運輸市占率與不依規定轉彎舉發件數越多，路段側撞涉入駕駛人數就越少，每月每增加 1%公共運輸市占率，可減少 1.95 個路段側撞涉入駕駛人數。

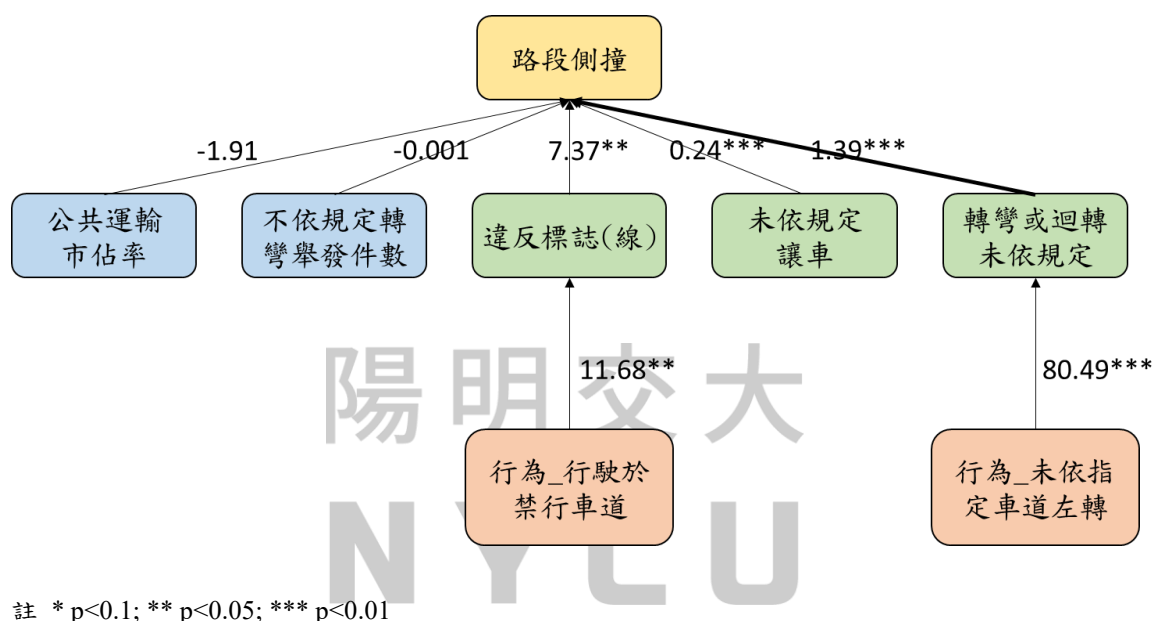


圖4.5 路段側撞關聯圖

表4.5 路段側撞特性分析

模型	考量內生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
違反標誌(線)人數	7.529**	3.478	0.554***	0.049
未依規定讓車人數	0.230***	0.017	0.230***	0.017
轉彎或迴轉未依規定人數	1.302***	0.290	0.935***	0.023
公共運輸市占率	-1.952***	0.145	-1.952***	0.143
不依規定轉彎舉發件數	-0.001***	0.0004	-0.001***	0.0004
機動車輛數(對數)	4.537	2.927	4.536	2.93
_cons	-455.117**	184.359	-207.235***	39.837
違反標誌(線)人數				

模型	考量內生性		簡單迴歸	
行為_行駛於禁行路段	11.677**	5.846	81.447***	14.936
轉彎或迴轉未依規定人數				
行為_未依指定車道左轉	80.508***	23.308	29.594	19.774
var (e.路段側撞涉入駕駛人數)	265652	243362.8		
var (e.違反標誌(線)人數)	4687.138	143.789		
var (e.轉彎或迴轉未依規定人數)	16678.75	512.230		
corr (e.違反標誌(線)人數, e.路段側撞涉入駕駛人數)	-0.992***	0.008		
corr (e.轉彎或迴轉未依規定人數, e.路段側撞涉入駕駛人數)	-0.752***	0.038		
corr (e.轉彎或迴轉未依規定人數, e.違反標誌(線)人數)	0.712***	0.011		
Log likelihood	-36335.491		-11618.708	

註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

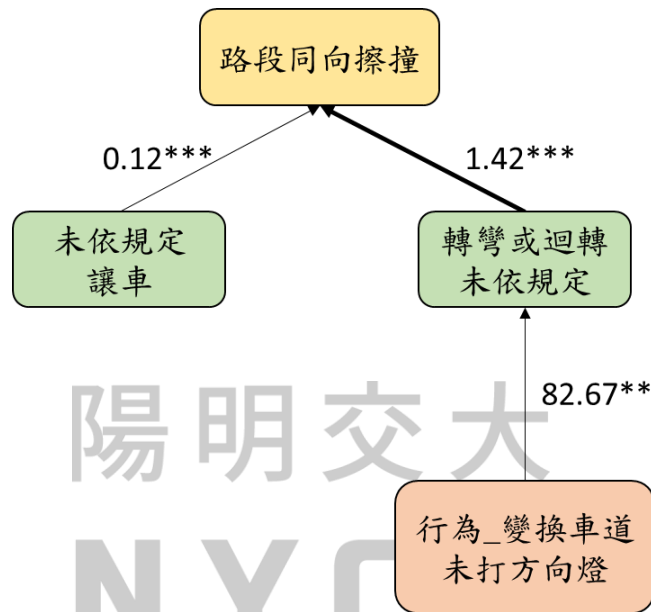
4.6 路段同向擦撞

同向擦撞之定義為「幾近平行之兩股車留中，車體側面部位及車頭與車體側面、車尾與車體側面相撞（含變換車道），而兩車之行車方向為同向行駛」，相關涉入事故違規包含未依規定讓車、轉彎或迴轉未依規定及違停肇事等違規行為，並同時納入與此類事故違規變數相關之安全文化、實地違規變數，以及考量事故之曝光量與社經變數之影響，最終路段同向擦撞結果如表 4.6 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

兩者結果相比，考量內生性模型與簡單迴歸模型之變數係數正負性皆如預期，然考量內生性模型因加入安全文化內生變數的影響，使得轉彎或迴轉未依規定的係數大於簡單迴歸模型。

從考量內生性模型結果可知，轉彎或迴轉未依規定、未依規定讓車人數越多，路段同向擦撞涉入駕駛人數就越多，每月每增加 1 個轉彎或迴轉未依規定人數，會增加 1.42 個路段同向擦撞涉入駕駛人數，

而每增加 1 個未依規定讓車人數，會增加 0.12 個路段同向擦撞涉入駕駛人數；內生變數部分，民眾的觀念與認知會影響其行為，觀測指標量化出民眾的觀念認知分數，藉由了解民眾的想法與行為，在改善交通安全時能更好著手，民眾若要進行變換車道動作，但未事先打方向燈，可能會使得後方駕駛未能及時反應，在轉換方向行動間增加與其它車輛的衝突點，因此變換車道未打方向燈頻率越高，轉彎或迴轉未依規定人數越多，進而造成路段同向擦撞涉入駕駛人數越多。



註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

圖4.6 路段同向擦撞關聯圖

表4.6 路段同向擦撞特性分析

模型變數	考量內生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
未依規定讓車人數	0.118***	0.008	0.122***	0.008
轉彎或迴轉未依規定人數	1.415***	0.315	0.790***	0.019
機動車輛數(對數)	29.495***	2.276	-22.530***	1.865
_cons	-462.346***	54.568	-169.520***	23.853
轉彎或迴轉未依規定人數				
行為_變換車道未打方向燈	82.668**	33.161	36.092**	13.947
var (e.路段同向擦撞涉入駕駛人數)	10059.56	6980.733		
var (e.轉彎或迴轉未依規定人數)	16850.3	504.513		

模型	考量內生性	簡單迴歸
corr (e.轉彎或迴轉未依規定人數, e.路段同向擦撞涉入駕駛人數)	-0.852*** 0.112	
Log likelihood	-26023.925	-12012.262

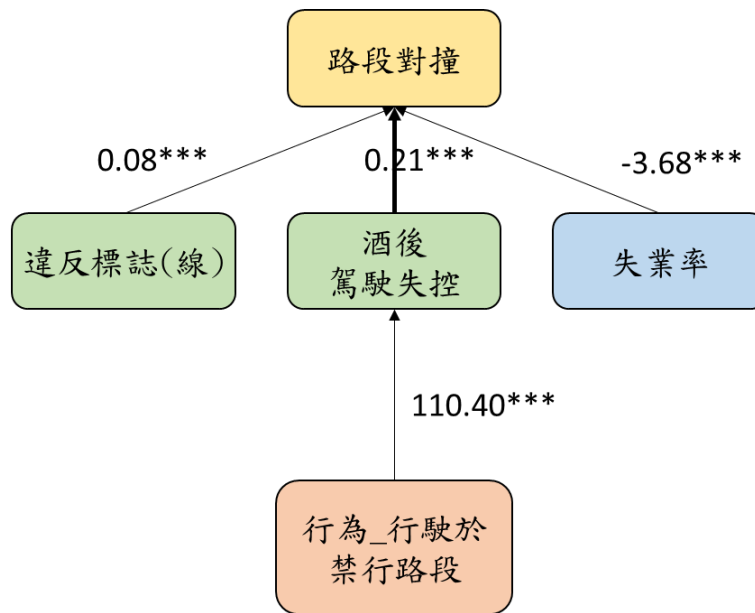
註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

4.7 路段對撞

對撞之定義為「車與車對向行駛中，車頭與車頭部分相撞」，可知若車輛正常行駛與車道上，是不可能發生對撞事故，必為一車輛執行違規行為，相關涉入事故違規包含違反標誌標線，如跨越雙黃線轉彎或迴轉，以及因超速或酒駕而無法控制車輛行進等，將此類事故違規變數納入，並考量相關安全文化、實地違規、社經變數及曝光量，最終路段對撞結果如表 4.7 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

兩者結果相比，考量內生性模型與簡單迴歸模型之變數係數正負性皆如預期，然考量內生性模型因加入安全文化內生變數的影響，使得違反標誌標線的係數大於簡單迴歸模型，且該內生變數不顯數。

考量內生性模型結果顯示，違反標誌標線、酒後駕駛失控人數越多，路段對撞涉入駕駛人數就越多，以酒後駕駛失控人數為例，每月每增加 1 個酒後駕駛失控人數，會增加 0.21 個路段對撞涉入駕駛人數，酒後駕車會導致駕駛意識受酒精影響，缺乏辨識與控制能力，對周遭環境以及事件無法有效反應，進而可能偏離車道；安全文化內生變數的部分，民眾若能減少行駛於禁行機車的行為頻率，便可減少違反標誌標線違規，進而減少涉入路段對撞駕駛人數，民眾行駛於禁行車道時，可能為民眾欲於路段缺口處進行迴轉動作，因車輛動向改變可能增加事故衝突點。



註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

圖4.7 路段對撞關聯圖

表4.7 路段對撞特性分析

模型	考量內生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
變數				
違反標誌(線)人數	0.083***	0.018	0.056***	0.004
酒後駕駛失控人數	0.211***	0.009	0.211***	0.009
失業率	-3.678***	0.875	-3.678***	0.876
機動車輛數(對數)	9.006***	0.312	9.006***	0.313
_cons	-97.776***	5.359	-100.747***	5.717
違反標誌(線)人數				
行為_行駛於禁行路段	110.396***	13.991	2.956	1.847
var (e.路段對撞涉入駕駛人數)	80.646	4.987		
var (e.違反標誌(線)人數)	4762.614	150.419		
corr (e.違反標誌(線)人數, e.路段對撞涉入駕駛人數)	-0.206	0.126		
Log likelihood	-18537.343		-7202.647	

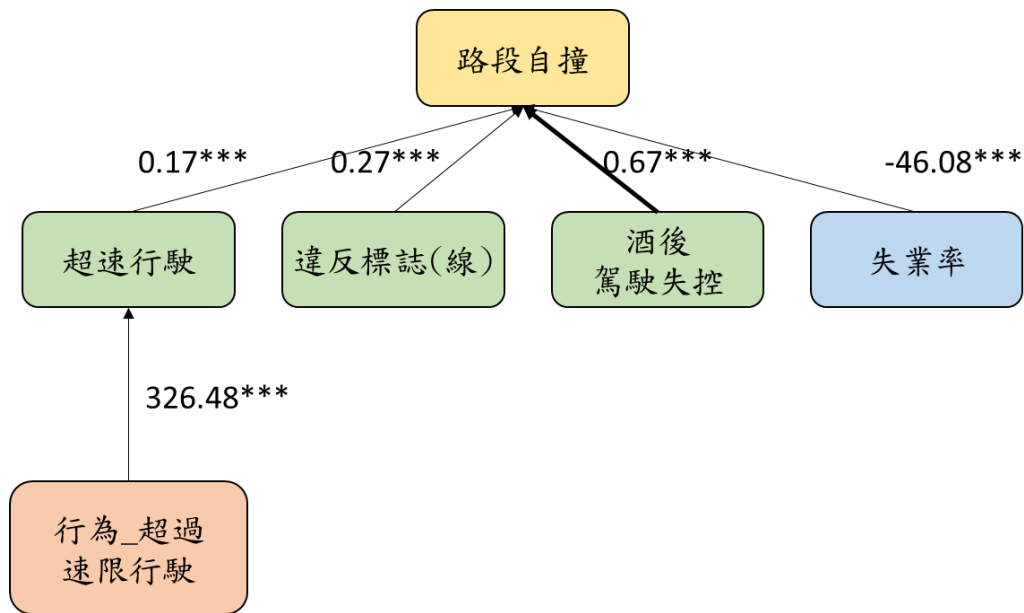
註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

4.8 路段自撞

自撞在事故調查報告表的事務類型及型態中，分類在汽（機）車本身，即車輛本身或與其它東西碰撞的事務，如：摔車、衝出路外、撞交通島、路樹或電桿等，相關涉入事故違規包含超速行駛、酒後駕駛失控及違反標誌標線等可能造成車輛無法控制者，並同時納入與此類事故違規變數相關之安全文化、實地違規變數，以及考量事故之曝光量，最終路段自撞結果如表 4.8 所示，左邊為考量內生性模型，右邊為相同資料及變數下簡單迴歸模型的結果。

兩者結果相比可看出，考量內生性模型與簡單迴歸模型之變數係數正負性均與預期相符，然因有內生變數的影響，考量內生變數模型中超速行駛人數係數相較簡單迴歸模型之係數大。

考量內生性模型結果顯示，酒後駕駛失控、超速行駛及違反標誌標線人數越多，路段自撞涉入駕駛人數就越多，以酒後駕駛失控人數為例，每月每增加 1 位酒後駕駛失控的駕駛，會增加約 0.67 個路段自撞涉入駕駛人數；內生變數安全文化部分，民眾若越常執行超速行駛行為，則超速行駛人數越多，路段自撞涉入駕駛人數也越多，車輛速度若是過快，會減少駕駛的反應時間，也需要更長的煞停距離，在發生緊急狀況時，若駕駛未能控制好方向盤，可能導致車輛軌跡偏離車道，導致事故的發生。



註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

圖4.8 路段自撞關聯圖

表4.8 路段自撞特性分析

模型	考量内生性		簡單迴歸	
	係數	標準差	係數	標準差
變數				
超速行駛人數	0.172***	0.037	0.022*	0.011
違反標誌(線)人數	0.275***	0.025	0.275***	0.025
酒後駕駛失控人數	0.674***	0.037	0.674***	0.037
失業率	-46.077	3.348	-46.077***	3.354
機動車輛數(對數)	39.021***	1.241	39.021***	1.243
_cons	-313.86***	21.190	-399.791***	25.687
超速行駛人數				
行為_超過速限駕駛	326.479***	25.447	49.000***	6.033
var (e.路段自撞涉入駕駛人數)	1635.352	155.043		
var (e.超速行駛人數)	22905.85	714.587		
corr (e.超速行駛人數, e.路段自撞涉入駕駛人數)	-0.562***	0.057		
Log likelihood	-23360.658		-10129.515	

註 * p<0.1; ** p<0.05; *** p<0.01

第五章 結論與建議

5.1 結論

統整第五章中總共 8 項事故型態所對應之事故違規，如表 5.1 所示可知，大部分的事故型態都涵蓋了違反標誌標線、轉彎或迴轉未依規定、未依規定讓車及超速行駛等四項事故違規項目。

表5.1 核心指標對應事故違規統整表

事故違規 核心指標	違反號誌	違反標誌 (線)	轉彎或迴 轉未依規 定	未依規定 讓車	違停肇事	超速行駛	酒後駕駛 失控
路口-側撞			V	V		V	
路口-交岔撞	V			V		V	
路口-同向擦撞		V	V				
路口-追撞			V			V	
路段-側撞		V	V	V			
路段-同向擦撞			V	V			
路段-對撞		V					V
路段-自撞		V				V	V

將模型中自變數與依變數取對數後重新進行迴歸分析，可得當自變數增加 1%時依變數會增加多少%，結果如表 5-2 所示，當減少轉彎或迴轉未依規定涉入人數 1%，路口側撞涉入駕駛人數會減少 0.25%、路口同向擦撞涉入駕駛人數減少 0.76%、路口追撞涉入駕駛人數減少 0.60%、路段側撞涉入駕駛人數減少 0.41%、路段同向擦撞

涉入駕駛人數減少 0.82%。

以 108 年事故資料為例，該年轉彎或迴轉未依規定涉入人數為 42,418 人，路口側撞涉入駕駛人數為 148,510 人、路口同向擦撞涉入駕駛人數 35,524 人、路口追撞涉入駕駛人數 28,285 人、路段側撞涉入駕駛人數 57,106 人、路段同向擦撞涉入駕駛人數 42,195 人。若能減少 1%轉彎或迴轉未依規定涉入人數(約 42 人)，經過換算會減少涉入路口側撞 371 駕駛人、路口同向擦撞 270 駕駛人、路口追撞 170 駕駛人、路段側撞 234 駕駛人、路段同向擦撞 346 駕駛人。

中央與地方政府在進行交通安全改善時，可優先從與該目標事故型態相關的事故違規著手，進行針對性宣傳，欲減少路口側撞事故，可針對轉彎或迴轉未依規定、未依規定讓車、超速行駛三違規項目，以轉彎或迴轉未依規定為例，可利用執法及教育宣導手段，來減少民眾未依指定車道左轉的行為頻率，讓民眾在轉彎或迴轉時先緩慢變換至對應車道，並且在變換車道時應該打方向燈提醒後方來車，而非鄰近路口才緊急進行轉向動作，如此可減少轉彎或迴轉未依規定違規，進而減少路口側撞涉入駕駛人數。

表5.2 核心指標與事故違規指標對數值結果

事故違規 核心指標	違反號誌	違反標誌 (線)	轉彎或迴 轉未依規 定	未依規定 讓車	違停肇事	超速行駛	酒後駕駛 失控
路口-側撞			0.25%	0.76%		0.03%	
路口-交岔撞	0.11%			0.97%		-0.06%	
路口-同向擦撞		0.29%	0.76%				
路口-追撞			0.60%			0.34%	
路段-側撞		0.26%	0.41%	0.44%			
路段-同向擦撞			0.82%	0.29%			
路段-對撞		0.39%					0.47%

事故違規 核心指標	違反號誌	違反標誌 (線)	轉彎或迴 轉未依規 定	未依規定 讓車	違停肇事	超速行駛	酒後駕駛 失控
路段-自撞		0.27%				0.10%	0.52%

5.2 研究限制

本研究中之實地違規、安全文化與延車公里變數，為觀測指標計畫蒐集之資料，觀測指標計畫始於 105 年，106 年至 108 年才進行穩定且一致的全國調查，然而本研究使用之資料範圍為民國 100 至 108 年，因此部分年份因未能實行相關調查而缺乏數據結果，為使得模型具有足夠資料量進行分析，本研究假設民眾之行為與觀念改變幅度較小，以 106 至 108 年平均值取代遺漏值，然此作法可能使得分析結果有所偏誤。

此外公共運輸市佔率為參考交通部統計處出版之 106 年「民眾日常使用運具狀況調查」，該報告調查期間為民國 98 年至 105 年，106 年至 108 年資料本研究以 Excel 預測工作表進行預測數據，然公共運輸之路線與建設變化程度大，可能維持現狀，或因補助減少刪減路線，亦可能因當年度預算或完工而有大幅度改變，預測之數據可能使得分析結果有所偏誤。

5.3 後續研究方向

參照警政署與警察大學合編「道路交通事故現場圖與調查報告表填表須知」，側撞之定義為「某車於路口轉向過程中(不含變換車道)與其他直行車發生撞擊之情況」，同向擦撞之定義為「幾近平行之兩股車留中，車體側面部位及車頭與車體側面、車尾與車體側面相撞(含

變換車道)，而兩車之行車方向為同向行駛」，由敘述可知，因變換車道而造成之碰撞事故，應登錄為同向擦撞而非側撞，然在進行核心指標之敘述統計時可發現(表 5.3)，側撞事故中當事者行動狀態仍包含變換車道，代表在填表時未能明確區分側撞與同向擦撞，後續可透過更細緻定義，取得相對應之正確數值，使得模型能獲得更準確的結果。

表5.3 側撞與同向擦撞指標之行動狀態

核心指標 \ 行動狀態	路口-側撞	路口-同向擦撞	路段-側撞	路段-同向擦撞
左轉彎	26.31%	12.49%	11.02%	3.38%
右轉彎	11.86%	15.03%	5.74%	3.81%
向左變換車道	0.49%	2.83%	2.11%	4.75%
向右變換車道	0.55%	3.09%	2.45%	4.79%
向前直行中	52.37%	53.37%	51.15%	61.11%
插入行列	0.13%	0.34%	0.49%	0.51%
迴轉或橫越道路中	2.67%	1.45%	12.79%	2.45%
其他行車動態	5.59%	11.40%	14.24%	19.18%

本研究為理解民眾用路行為及認知觀念，納入相關實地違規與安全文化變數，然該資料為計畫調查產出，調查範圍與年份將受計畫期程影響，本研究使用平均值代替，然後續若要進行持續分析，應考量是否可使用其他變數取代，或是使用更好之預測方法，使數值更貼近實際情況，讓模型結果更準確。

參考文獻

- 交通部 (2017), 「106 年道路交通安全觀測指標」
- 交通部 (2018), 「107 年道路交通安全觀測指標」
- 交通部 (2020), 「108 年道路交通安全觀測指標」
- 交通部(2018), 「第 13 期院頒「道路交通秩序與交通安全改進方案」」
- 內政部警政署, 中央警察大學(2010), 「道路交通事故現場圖與調查報告表填表須知」
- 交通部 (2017), 「民眾日常使用運具狀況調查」
- Beer, P. (2015). Highway Safety Improvement Program—Procedures and Tools (No. FHWA-SA-15-012). United States. Federal Highway Administration. Office of Safety.
- Tingvall, C., & Haworth, N.L. (1999). VISION ZERO: AN ETHICAL APPROACH TO SAFETY AND MOBILITY.
- Johansson, R. (2009). Vision Zero—Implementing a policy for traffic safety. *Safety Science*, 47 (6), 826-831.
- Hughes, B. P., Anund, A., & Falkmer, T. (2015). System theory and safety models in Swedish, UK, Dutch and Australian road safety strategies. *Accident Analysis & Prevention*, 74, 271-278.
- ETSC (European Transport Safety Council). (2001). Transport Safety Performance Indicators.
- Hedlund, J. H., & Preusser Research Group. (2008). Traffic safety performance measures for states and federal agencies (No. DOT-HS-811-025). United States. National Highway Traffic Safety Administration.
- Council, A. T. (2011). National road safety strategy, 2011-2020. ATSB.

- Takahashi, H. (2006). Summary of the eighth fundamental traffic safety program. *Journal of the Society of Automotive Engineers of Japan*, 60 (12), 4-9.
- Oguchi, T. (2016). Achieving safe road traffic—the experience in Japan. *IATSS research*, 39 (2), 110-116.
- Rundmo, T. (1999). Perceived risk, health and consumer behaviour. *Journal of Risk Research*, 2(3), 187-200.
- Rundmo, T. (1995). Perceived risk, safety status, and job stress among injured and noninjured employees on offshore petroleum installations. *Journal of Safety Research*, 26(2), 87-97.
- StataCorp, L. L. C. (2019). *STATA EXTENDED REGRESSION MODELS REFERENCE MANUAL RELEASE 16*.
- Kim, D. G., & Washington, S. (2006). The significance of endogeneity problems in crash models: An examination of left-turn lanes in intersection crash models. *Accident Analysis & Prevention*, 38(6), 1094-1100.

陽明交大
NYCU

附件一 交通安全文化與危險交通行為調查問卷

親愛的受訪者您好：

本研究團隊受交通部委託辦理「108年道路交通安全觀測指標」計畫，執行本問卷之調查。其目的在於評估各縣市民眾之交通安全感知與態度，您寶貴的意見對於提升道路交通環境之安全有莫大的幫助。本問卷採不記名調查，**您所填寫的資料僅供本計畫彙整統計使用，絕不發布個別受訪資訊，敬請放心填答。**感謝您的支持與配合！

國立交通大學 運輸與物流管理學系 吳昆峯、張新立 敬上 109.01

第一部分、基本資料	
性別？ <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	年齡？ 民國____年出生
最高學歷？ <input type="checkbox"/> 國中以下 <input type="checkbox"/> 高中職 <input type="checkbox"/> 大專院校 <input type="checkbox"/> 研究所以上	
是否持有機車駕照？ <input type="checkbox"/> 是，於____歲時取得； <input type="checkbox"/> 否	是否持有汽車駕照？ <input type="checkbox"/> 是，於____歲時取得； <input type="checkbox"/> 否
在取得機車駕照前，是否曾無照駕駛機車(不包括為考取駕照之練習)？ <input type="checkbox"/> 是，曾騎____年； <input type="checkbox"/> 否	
您過去一年內使用機車與汽車之狀況？ <input type="checkbox"/> 僅使用機車 <input type="checkbox"/> 僅使用汽車 <input type="checkbox"/> 兩者皆使用	
在過去一年內，您發生過幾次交通事故？ ____次	在過去一年內，您被取締幾次違規？ ____次
您外出之最主要交通工具？(單選) <input type="checkbox"/> 機車 <input type="checkbox"/> 汽車 <input type="checkbox"/> 公共運輸 <input type="checkbox"/> 自行車 <input type="checkbox"/> 其他____	

行為頻率？					第二部分、行為頻率與風險感知調查 1. 過去一年中，請問您從事下列行為的頻率為何？請從左方之選項方格中勾選(✓)您認為最合適的答案。 2. 請問您對下列交通行為是否覺得危險？請依您個人之感覺程度，從右方之選項方格中勾選(✓)您認為最合適的答案。 3. <u>請先逐題回答左側欄位之行為頻率，再從頭逐題回答右側欄位的危險程度。</u>	感覺危險嗎？				
很常做	常做	偶爾做	很少做	幾乎不做		非常危險	很危險	危險	有些危險	不危險
					1. 駕駛汽/機車闖紅燈穿越路口。					
					2. 駕駛汽/機車紅燈右轉。					
					3. 占用車道停放汽/機車。					
					4. 交岔路口十公尺內停放汽/機車。					
					5. 駕駛汽/機車於市區道路超速 10 公里以上。					
					6. 駕駛汽/機車於交岔路口轉彎時，未禮讓行人優先通行。					
					7. 駕駛汽/機車變換車道時未事先打方向燈告知他車(人)。					
					8. 駕駛汽/機車轉彎時，未事先打方向燈告知他車(人)。					
					9. 駕駛汽/機車跨越雙黃實線，駛入對向車道。					
					10. 白天駕駛汽/機車時，未開啟車頭大燈。 (<input type="checkbox"/> 車輛發動即自動開啟(日行燈)者，請勾選(✓)，並免填左題)					
					11. 駕駛汽/機車時，未與前車保持足夠的安全距離。					
					12. 駕駛汽/機車時，操作行動電話或行動裝置。					
					13. 飲酒超標後，仍然駕駛汽/機車。					
					14. 駕駛/乘坐汽車前座時，未繫安全帶。					

					15. 乘坐汽車後座時，未繫安全帶。					
					16. 駕駛汽/機車於交岔路口上，未依照指定車道左轉。					
					17. 駕駛汽/機車於交岔路口上，左轉箭頭綠燈尚未亮時就搶先左轉。					
					18. 騎乘機車時，未配戴安全帽。					
					19. 騎乘機車時，行駛於禁行機車之車道/路段。					
					20. 騎乘機車時，未依規定兩段式左轉。					
					21. 當您為行人時，在交岔路口上，闖紅燈穿越道路。					
					22. 當您為行人時，在劃設雙黃線路段(不在交岔路口)違規穿越道路。					

題項	第三部分、同意程度調查 請問您對下列每個敘述之同意程度為何?請從右方之選項方格中逐題勾選(✓) 您認為最合適的答案。	同意程度?						
		非常不同意						非常同意
1.	選擇交通工具時，交通安全是我最優先的考量。							
2.	我會不計成本地付出代價以求取交通安全。							
3.	我願意忍受不方便(如降低速限、多繞路、等待紅綠燈更久等)以求得交通安全。							
4.	我願意支付更高的費用，以購買較為安全的運輸服務。							
5.	不論開車或走路，我都會隨時注意以確保交通安全							
6.	對交通違規者採取更嚴厲的處罰。							
7.	要求所有車輛都裝設行車紀錄器，以利交通違規證據的蒐集與處罰。							
8.	汽機車駕照定期(每五年)更換並對駕駛人進行回訓再教育。							
9.	全面實施科技執法(如利用測速、攝影、錄影、ETC抓超速及闖紅燈等)。							
10.	加強取締並拖吊違規占用車道停車之車輛							
11.	在交岔路口左轉時，我不會在綠箭頭已轉成紅燈後仍然強行左轉。							
12.	即使在趕時間的情況下，我也不會在紅燈時違規右轉。							
13.	即使僅需幾分鐘停車辦事，我也會將車子開到一個合法的地方停車後再走回來。							
14.	交通違規被取締時，我會心平氣和地接受警察的告誡與處罰。							
15.	即使對向一直都沒有來車，我仍會等到左轉箭頭出現時才左轉。							
16.	為了讓交通環境更加順暢且安全，我願意禮讓。							
17.	行經交岔路口發現行人違規穿越時，我仍會讓他先行。							
18.	變換車道前，我會先讓相鄰車道之駕駛人知道我的意圖與行向。							
19.	我會隨時提醒自己不要做危害他人交通安全或方便的交通行為。							
20.	即使我有優先權，當別人爭搶車道時，我仍會讓他。							

第四部分、過去一年您是否知悉或透過何種管道接觸到如下各種交通安全主題的宣導，請逐題勾選(✓)最為合適的答案	
1	「行人車輛行經交岔路口，如何做好『慢、看、停』的安全動作」? <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否 係透過(可複選) <input type="checkbox"/> 電視廣播 <input type="checkbox"/> 政府宣傳網站 <input type="checkbox"/> 社群網路(臉書、ig、YouTube、Line) <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 車站海報/車體廣告/戶外媒體 <input type="checkbox"/> 其他_____
2	「酒駕罰鍰金額上限已經提高，同車乘客會被連坐處罰」? <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否 係透過(可複選) <input type="checkbox"/> 電視廣播 <input type="checkbox"/> 政府宣傳網站 <input type="checkbox"/> 社群網路(臉書、ig、YouTube、Line) <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 車站海報/車體廣告/戶外媒體 <input type="checkbox"/> 其他_____
3	「行駛中遇救護車，單車道靠右避讓、雙車道以上兩側避讓」? <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否 係透過(可複選) <input type="checkbox"/> 電視廣播 <input type="checkbox"/> 政府宣傳網站 <input type="checkbox"/> 社群網路(臉書、ig、YouTube、Line) <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 車站海報/車體廣告/戶外媒體 <input type="checkbox"/> 其他_____
4	「行人面向來車靠邊走，盡量使用人行道及斑馬線」? <input type="checkbox"/> 是; <input type="checkbox"/> 否 係透過(可複選) <input type="checkbox"/> 電視廣播 <input type="checkbox"/> 政府宣傳網站 <input type="checkbox"/> 社群網路(臉書、ig、YouTube、Line) <input type="checkbox"/> 學校

	<input type="checkbox"/> 車站海報/車體廣告/戶外媒體 <input type="checkbox"/> 其他_____
5	「我看得見你，你看的見我，交通才會安全」？ <input type="checkbox"/> 是； <input type="checkbox"/> 否 係透過(可複選) <input type="checkbox"/> 電視廣播 <input type="checkbox"/> 政府宣傳網站 <input type="checkbox"/> 社群網路(臉書、ig、YouTube、Line) <input type="checkbox"/> 學校 <input type="checkbox"/> 車站海報/車體廣告/戶外媒體 <input type="checkbox"/> 其他_____
第五部分、對各項交通安全政策之支持度調查：請對下列各項交通安全政策，勾選(✓)您的支持程度。	
1	將交通安全教育納入幼童、國小、國中及高中課程？ <input type="checkbox"/> 非常支持 <input type="checkbox"/> 部分支持 <input type="checkbox"/> 無意見 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 非常不支持
2	嚴重超速、闖紅燈、酒駕等累犯應「自費」參加更多的道路安全講習？ <input type="checkbox"/> 非常支持 <input type="checkbox"/> 部分支持 <input type="checkbox"/> 無意見 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 非常不支持
3	利用區間速率科技執法(車牌辨識計算車輛行經兩點的時間及平均速率)，對嚴重超速駕駛人逕行舉發？ <input type="checkbox"/> 非常支持 <input type="checkbox"/> 部分支持 <input type="checkbox"/> 無意見 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 非常不支持
4	加強「在公車停靠區違規停車」之執法？ <input type="checkbox"/> 非常支持 <input type="checkbox"/> 部分支持 <input type="checkbox"/> 無意見 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 非常不支持
5	強化小客車及機車騎士對「危險交通情境及行為」的認識及「防衛駕駛」的訓練？ <input type="checkbox"/> 非常支持 <input type="checkbox"/> 部分支持 <input type="checkbox"/> 無意見 <input type="checkbox"/> 不支持 <input type="checkbox"/> 非常不支持

陽明交大
NYCU