

小客車車色與交通事故關聯之四都會區初步比較

陳禾明¹ 陳艾懃² 曾平毅³

摘要

顏色會影響人的感知，在心理暗示層面可能影響人的情緒，在認知方面，不同顏色、明亮度會影響人對於物體的大小及距離判斷，然而車輛顏色對於交通事故的風險是否存在影響呢？連瑋鑫與曾平毅(2020)曾針對臺北市兩自小客車事故，以類似區位商數的概念比對及分析不同車色，結果顯示黯淡色系及黑色系車輛的涉入交通的事故風險相對於白色系、黃色系及明亮色系車輛來得高，在駕駛人視線受到雨天或光線昏暗等因素的影響下，明亮色系車輛的事故風險則相對降低，同時黑色系車輛的事故風險則相對提高，尤其在追撞事故中最为明顯。本研究在該研究基礎下，探討包含臺北市、新北市、臺中市、高雄市等四都會區，在車輛顏色的風險上，是否具有不同特性。經蒐集 106 至 108 年的兩自小客車 A1 及 A2 的事故資料，利用「事故風險商數」比較不同都市間的車色風險特性。結果顯示在涉入的交通事故中，黃色及黑色的事故風險商數最高，其中黃色車輛(多為計程車)在四大都市中，以臺北市的風險明顯最高；在代表最為顯眼的白色中，臺北市的風險明顯低於其他三都；而在代表最不顯眼的黑色中，臺北市風險最低，其次是新北市，而臺中市與高雄市的黑色車風險則較高；黃色車輛在各都市的事故風險商數波動較高，可能係黃色多為計程車且服務區域具有一定的地域性，又多集中在雙北市的緣故。以被看見者的角度來看，明亮色在能見度良好的情況下與能見度不好的情況下相比商數值下降較多，初步推論可能情況為，明亮色主要的構成為銀色(74.89%)，在白天視線良好情況下，跟地面及道路上的其他設施顏色較為相近，故事故風險商數較高，而夜間銀色的反光較為明顯，故大幅降事故風險商數。

關鍵字：車輛顏色、交通事故、事故風險商數、都會區

一、研究背景及目的

1.1 研究背景

一件道路交通事故(以下稱交通事故)的發生，除了造成當事人傷亡或財物損失外，背後隱藏社會成本亦相當巨大，例如：當事人原本從事生產或為家庭經濟支柱，受傷或死亡後變成家庭或者社會要共同去照顧，而一起交通事故常涉及兩個以上家庭，據 108 年交通部運輸研究所研究推估，每增加 1 位車禍死亡民眾，社會成本約新臺幣(下同)1,600 萬元；每增加 1 位車禍受傷民眾，社會成本增加約 120 萬元。以我國 110 年道路交通事故死亡 2,990 人及受傷 47 萬 6,241 人數估計，一年交通

1 臺北市政府警察局交通警察大隊士林分隊中隊長兼分隊長(聯絡地址：臺北市士林區福港街 151 號 6 樓，電話：0911-639789，E-Mail: xap3368@gmail.com)。

2 中央警察大學交通學系助理教授。

3 中央警察大學交通學系教授。

事故社會成本金額達 6,193 億 2,920 萬元。爰此，防制一件交通事故的發生或減輕事故發生的嚴重性，可以節省大量的社會成本，故國際上各國均致力於改善交通安全防制交通事故。

而交通安全的面向眾多，完整合理的法規、優良有素質的用路人，完善的交通設施等都有助於建立良好的交通環境，近年來民眾在交通安全的關注也日益提高，在挑選車輛時也會優先考量車輛的安全配備，近年來除了被動安全設備外，主動安全設備亦開始流行，顯見不論是廠家或是消費者，對於車輛安全是相當重視的；而車輛顏色，除了作為個人喜好外，對於車色與交通安全的關係，歷來也有諸多媒體報導，例如：「哪種汽車顏色最安全？」、「黃昏時，黑車比白車易出車禍」等相關報導，在一般先驗知識中，淺色或明亮色的車輛應相較於深色車輛來的容易被注意到，在連瑋鑫與曾平毅(2020)等人的研究中，針對臺北市 105 年及 106 年所有道路交通事故，利用區域經濟學區位商數的概念，比對及分析不同車色分類間事故風險相對程度的差異。結果顯示黯淡色系及黑色系車輛的涉入交通的事故風險相對於白色系、黃色系及明亮色系車輛來得高。

本研究將基於相關研究，延伸研究不同都市間的交通特性、車色與交通事故是否相同，規劃針對四都市台北市、新北市、台中市、高雄市作分析及研究，故本研究重點在於蒐集資料後，利用統計方法研究及分析「車色」在不同都會區與交通事故之關聯性，並探討「會不會影響」、「如何影響」等議題。

1.2 研究目的

本研究預期達到下列三項目的：

1. 探討人類對於顏色的感知與影響。
2. 以全臺灣四大都市為研究對象，探討車色與交通事故之關係。
3. 比較四大都市車色的交通事故特性是否有差異。

1.3 研究內容及流程

本研究透過文獻回顧，探討人對於顏色感知及影響，例如說：禁制牌面為何使用紅色、甚麼顏色看起來比較醒目(距離及大小)，不同顏色帶給人們的情緒反應為何?內容主要包含色彩距離感、膨縮感、醒目程度及心理暗示作用等，以作為建立車輛顏色與交通事故之間關連性合適的假設，再透過分析實際道路交通事故資料，驗證相關假設，研究內容如下：

1. 蒐集有關顏色與人感知的相關文獻，歸納並找出合理的假設。
2. 蒐集四大都市之交通事故資料，進行分類整理，並向監理機關索取車色資料。
3. 分析事故資料，驗證相關假設。

1.4 研究限制

1.4.1 研究對象

本研究對象為兩自小客車事故，惟車輛分類包括有大客車、大貨車、全聯結車、半聯結車、曳引車、小客車、小貨車、機車、軍車、特種車、慢車、其他車及人等 13 類，本研究考量控制變量，僅討論車體顏色相對明確之兩小客車交通事故，其餘車種未於本文討論。

1.4.2 分析母體的選擇

在探討車色的事故風險中，母體的選擇應考量各車色事故的曝光量，最理想的情況應為各都市各研究年度各車色平均行駛之延車公里數作為比較基準，然此資料的取得相當困難，故本文在暫時不考慮各車色平均之行駛延車公里數的狀況下，以登記車輛數作為研究之比較基準，且暫時不考量車輛行駛會有跨區域行駛的情況，故本研究主要以各自都市登記車輛數作為比較基準外，另以四都會區資料合計之登記車輛數作為比較基準。

二、文獻回顧與評析

我們常常聽到，穿深色衣物顯瘦、淺色衣物顯胖、米色的裝潢讓人感到溫馨、藍色讓人憂鬱等，顏色對於人的感知的影響是確實存在的，本小節透過文獻回顧方式探討顏色對於人的影響，進而探討在交通安全領域上顏色扮演甚麼角色。

2.1 顏色的前進、後退與膨縮感

顏色對於心理影響很多，本節針對顏色的前進後退感覺、膨縮感等可能影響對於物體距離之判斷的主題探討。顏色可依據波長長短依序分為，紅橙黃綠藍靛紫，其中長波長的色相為可歸類為暖色項，具有前進或者膨脹的感覺，短波長色相為寒色相，具有後退及收縮的心理效果；另外明度較高的顏色具有前進或者膨脹的感覺，明度較低的顏色感覺較為後退或者收縮，在林智祥(2004)的研究中對於色彩的前進後退與膨脹收縮感進行定量測量，發現色相變化對應前進後退與膨脹收縮程度的曲線，兩者曲線變化模式幾近相同，故可認為前進色等於膨脹色，且後退色等同於收縮色，另該研究中發現色相及明度皆會影響顏色的前進後退，且明度高低對於顏色前進後退的影響具有絕對的影響力，而色相上大致符合暖色調為前進色(膨脹色)，然而色相對於前進後退的影響並非線性關係，可能由於人的心理主觀亮度判斷，將受到個人經驗影響而對於顏色的距離及膨縮產生不同的感受。

2.2 顏色的心理暗示

不同的色彩會影響觀察者的情緒及反應，Kaya and Epps (2004)，針對 98 位大學學生實施情緒測試發現，五種原色調(Principle Hues)紅色、黃色、藍色、綠色及紫色等，相較於五種中間色調(Intermediate Hues)黃紅色、黃綠色、藍綠色、藍紫色及紅紫色以及三種無色調(Achromatic Hues)白色、黑色及灰色，更能使觀察者產生

正面的情緒，舉例來說，綠色能引發放鬆及舒適等正向情緒；黃綠色則使觀察者想起嘔吐物或是生病的感覺，而白色比灰色及黑色更能引發正面情緒，且相關影響會隨著個人的經驗及聯想而有所不同，例如黑色在一些國家象徵哀悼，而在另一些國家象徵婚禮。

有關於車輛顏色與駕駛人情緒的研究，Guéguen 等人(2012)設計實驗探討駕駛不同車色車輛，對於其他用路人的駕駛行為影響，結果發現，在停等號誌的車陣中，當號誌轉為綠燈後，如果前方停駛不動的車輛為紅色車輛時，後方的駕駛會展現較高的侵略性(相較於其他顏色的車輛，後車更容易閃爍大燈及按鳴喇叭)。

此外，Solomon and King (1995)分析美國德克薩斯州達納斯市(The city of Dallas, Texas)相關公部門統計消防車發生交通事故數據，研究發現螢光黃色/白色消防車(Yellow/White Fire Pumps)，較傳統紅色或紅白色消防車(Red and red/White Fire Pumps)更為安全(約為三倍)，且發生交通事故嚴重程度較低(研究中比較車輛故障需拖吊及人員傷亡程度)。

2.3 綜合評析

由前述之文獻回顧，綜合評析如下：

- 1.不同的顏色會在視覺感知上造成人眼對於相同距離的物體，在感知上有所差距，其中色相以及明度都會有所影響，在同色彩下明度越高，看起來的距離越近，例如，淺藍會比深藍看起來距離近，淺綠色會比深綠看起來還近；而相同明度下不同色相亦有所影響，惟並非是絕對線性關係，且受心理影響較大，由此可推論，不同顏色/深淺的車輛顏色，可能會影響駕駛人判斷與其他車輛的距離。
- 2.在心理暗示方面，相關研究表示不同的顏色可引發不同的心理感受，例如不同顏色可能使觀看者產生正面或負面的情緒，可能潛在影響駕駛人的情緒，例如相關研究發現前車為紅車時，相比其他顏色車輛，後車比較容易閃大燈或者鳴放喇叭。
- 3.從不同的面相討論車輛顏色對於交通安全的影響因素相當複雜，非僅以文獻探討能釐清，總結相關研究之論點，顏色的確與人判斷距離及心理暗示有所關聯，故後續藉由相關實際數據來探討車色與交通事故關聯性是本研究的研究重點。

三、研究範圍、資料取得與整理

3.1 研究範圍

本次研究欲比較不同都市間的交通事故特性，由於係跨縣市資料，本研究採用內政部警政署之事故資料庫資料，惟現行 A3 案件警政署並無相關資料，且由於 A3 交通事故各縣市登載內容、資料完整度不一，較難做跨都市比較，而 A1 及 A2 案件，現行警方處理時需填寫「道路交通事故報告表」(共計兩表，簡稱「表一」及「表二」)，「表一」主要登載案件資訊，如時間、地點、天候狀態，路面設施等。「表二」主要登載駕駛人相關資訊，如車號、受傷情形、是否飲酒等。爰此，本次研究使用內政部警政署 106 年至 108 年之 A1 及 A2 之「表一」及「表二」資料，A3 交通事故不予討論。

在車種選擇上，考量資料收集難易度、普及性、以及車體顏色占車輛表面積之多寡，選定「小客車」作為研究主體，包含自用小客車與營業小客車。在都市選擇部分，選取臺北市、新北市、臺中市、高雄市作為研究範圍。

在顏色分類部分，本研究為與相關研究進行比較，參考相關研究將國內常見之車輛顏色，如白色、黑色、銀色、灰色、藍色、紅色、自然色系(棕色、土黃色)等，歸類如表 1 將車色分為白色、淺色(含亮色及鮮豔色)、深色(含暗色及黯淡色)及黑色等 4 類，另外經觀察發現黃色之特性與先驗知識有較大之差異，另獨立一類，共計分為 5 類。另部分車輛在監理系統有登載兩車色以上、未登記車色或者登記為彩繪之車輛，因無法確認車體主要色彩，故予以汰除。

表 1 車輛顏色分類表

項次	明顯程度	類別(變數)	包含顏色
1	最明顯	白色	白色
2	明顯	黃色	黃色
3	明顯	明亮色	銀色、金色、紅色、粉紅色、橙黃色、淺(黃、綠、藍、紫、灰、棕)色
4	不明顯	黯淡色	灰色、棕色、藍色、綠色、紫色、深(紅、黃、綠、棕、藍、灰、紫)色
5	最不明顯	黑色	黑色

3.2 資料的取得與整理

延續上一節，本研究範圍使用挑選四大都市：臺北市、新北市、臺中市、高雄市，針對兩自小客車之事故進行分析是否車體顏色對於事故發生機率有顯著影響，而研究資料來自警方處理事故登載之「表一」及「表二」資料(通稱事故調查表)，「表一」資料主要為事故案件之綜整，如發生時間、地點、天候、道路狀態等，「表二」則為當事人基本資料，包含駕駛車輛資料；惟從事故調查表資料可知，車色資料並未登載在警方之事故資料中，故協請監理單位協助由車號查出行照上登載之車色，另相關資料可能有不適合或缺漏之情形，故研究資料需重新整理及彙整，具體流程如圖 1 所示。

3.2.1 事故調查表整理及篩選兩車小客事故

接續上節由於取得的道路交通事故報告表分為「表一」及「表二」兩份資料，但由於兩表之紀錄內容不同，例如發生地點的資料記錄在「表一」，必須透過「表二」的車號去查詢，因此，首先要先將「表一」及「表二」的資料合併，再篩選出四都市的兩車小客車的案件，函請監理單位協助查詢車色，具體流程如下圖 1。

車色資料取得流程及處理

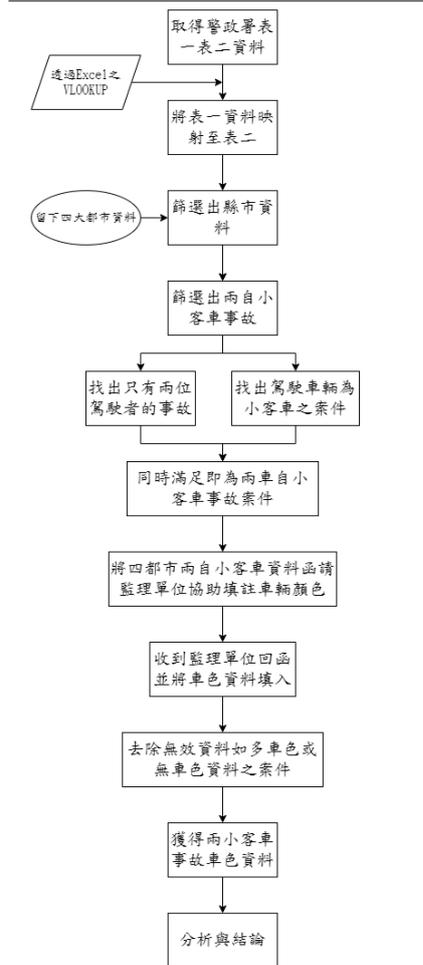


圖 1 資料取得流程圖

- (1) 「表一」及「表二」合併：由於表一為案件資料，「表二」為當事人資料，一交通事故通常會有兩人或兩人以上的當事人，故「表二」的資料量會大於「表一」，因此，選擇將「表一」的各項資料映射到「表二」為較為妥適的作法，藉由 Excel 之 VLOOKUP 函數，在「表一」中尋找跟「表二」相同的『案件編號』，再將同案件編號的事故案件資料，如發生地、天氣等填入「表二」中，即可以得到一同時有案件資料，又有當事人車號的資料庫。
- (2) 挑選四都市資料：利用 Excel 篩選功能，留下發生地點在四都市的資料。
- (3) 遴選兩車小客車事故：本研究僅針對兩小客車進行討論，三車以上或有其他車種涉入的交通事故不予以討論，因此要從現有資料庫中，挑選符合需求的資料，首先，除去駕駛者外，乘客如有受傷亦會列為當事人，乘客的編號為「H02」，而乘客對應的車號，系跟隨駕駛者的車號，對於研究車色，並無影響，因此，首先將乘客的資料遴選出，予以刪除，再來將案件編號依順序排列，再旁邊增加一行，使用 Excel 的 count 函數計算「案件編號」出現的次數，設定為 X1；使用篩選功能，遴選出駕駛者編號為「B01、B02、B03」的案件編號，再重複使用 Excel 的 count 函數計算「案件編號」出現的次數，設定為 X2，假如 $X1=X2=2$ ，那就可以說該案件為兩小客車涉入之案件。
- (4) 經篩選後，106 年至 108 年四都市總計 6,631 案，共計 13,262 台車。

3.2.2 函請監理單位協助填登車輛顏色資料

將上述資料去個資後，僅保留車號後函請監理單位協助填寫車輛相關資料，共計回傳 13,256 筆資料，其中 2,121 筆因車輛已報廢等原因，查無車輛相關資料，有效資料共計 11,135 筆，將上述資料再透過 Excel 之 VLOOKUP 函數填回。

3.2.3 資料再次遴選與剔除

經初步檢視，除了因為號牌已註銷等情況致使無車色資料的 2,121 筆資料外，尚包含多顏色的車種，如表 1 例示，A 代表紅色，但是同樣紅色的還有其他代碼，如 AA、AEH 等，代表該車登記為多色，經詢問監理單位，多色車輛無法確認主要顏色為何，爰此，故將多色之資料予以排除，僅留下主要的 26 色單色資料，另外空白及彩繪車輛同樣予以排除，總計有效車色資料 10,595 筆。

表 2 車輛顏色代碼檢核與處理情形

車色	高雄市	新北市	臺中市	臺北市	(空白)	總計
9 金	1	1	1			3
9X	1					1
A 紅	68	50	154	22		294
AA			1			1
AAA	2					2
AEH	1		1			2
AK			1			1
AQ			2	1		3
AQK			2			2
AQYK		1				1
AR	1					1
AUH			1			1
AX	4	5	9	3		21
AXQ		1				1
AXQZ			1			1
AY		1	3			4

3.3 研究方法

3.3.1 經濟學之區位商數(Location Quotient, LQ)

在後續的分析中，為探討不同車色分類間，在發生交通事故的風險程度上是否有所差異，並與相關研究做比較，故參考連瑋鑫與曾平毅(2020)的研究方法，利用類似經濟學之區位商數概念進行交通事故資料之車輛車色分布與全國車輛母體車色分布態樣比對，作為認定各車色分類間事故風險相對程度比較的基準，而所謂區位商數係於區域經濟學及經濟地理學廣泛運用的指標，用來衡量某區域特定產業的重要程度，其公式與說明概述如下：

$$LQ = \frac{e_i/e}{E_i/E} \quad (1)$$

此式中， e_i = 區域內 i 產業就業人數。

e = 區域內總就業人數。

E_i = 參考地區 i 產業就業人數。

E = 參考地區總就業人數。

若以全國作為比較的參考區域，則

$LQ > 1$ ：即某區域某產業的就業人數大於全國平均水準，顯示該產業為該區的重要產業。

$LQ < 1$ ：即某區域某產業的就業人數小於全國平均水準，顯示該產業不是該區的重要產業。

3.3.2 事故風險商數

本研究主要探討各車色分類間涉入交通事故風險程度的差異，故運用上述經濟學區位商數的概念，蒐集車輛母體四都市車輛登記之車色分布情形及四都市發生交通事故之車輛顏色分布態樣後，利用發生事故之各車色分類數與四都市各車色分類母體車輛數的比較，來得到各屬性分類的比值，並將其定義為事故風險商數，用來衡量該分類的交通事故風險程度，說明如下：

$$\text{事故風險商數} = \frac{c_i/c}{C_i/C} \quad (2)$$

此式中， c_i = 事故資料內第 i 個車色分類之車輛數。

c = 事故資料內所有車色分類之總車輛數。

C_i = 參考地區第 i 個車色分類之車輛數。

C = 參考地區所有車色分類之總車輛數。

若以四都市或四都市加總作為比較的參考區域，則：

商數 > 1 ：即某車色分類發生交通事故的車輛數大於四都市或四都市加總平均水準，顯示該分類涉入交通事故的風險相對較高。

商數 < 1 ：即某車色分類發生交通事故的車輛數小於四都市或四都市加總平均水準，顯示該分類涉入交通事故的風險相對較低。

四、資料分析與車色及事故之關聯

本研究整理了 106 年到 108 年四都市發生的交通事故資料，以下分成三個部分來討論車輛顏色與事故的關係，分別是 4.1 節四都市發生事故之車輛的分布，4.2 節各都市車色登記的分配，4.3 節以事故風險商數探討各車色涉入事故的風險程度，4.4 節則探討不同環境下車輛顏色與交通事故之關聯性。

4.1 四都市發生交通事故的車輛顏色分布

四都市 106 至 108 年發生交通事故之車輛顏色統計如表 2，從表中得知發生事故的車輛中，以顏色黑、白、銀、灰、黃為大多數，其中黃色在臺北市比例最高，在臺北市位列第二，而在臺中與高雄則位列第七及第五，比例遠較台北及新北低，臺北市及新北市黑色車輛較白色車輛多；臺中及高雄市白色及銀色之車輛較黑色多。另為與相關研究比較，另整理表 3 車色分類表。

表 2 四都市交通事故車輛顏色統計表

顏色	臺北市		新北市		臺中市		高雄市	
	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比
X 黑	271	19.81	340	20.02	915	17.71	407	17.24
E 黃	246	17.98	144	8.48	165	3.19	127	5.38
Q 白	244	17.84	363	21.38	1285	24.86	537	22.74
Y 銀	238	17.40	319	18.79	1056	20.43	493	20.88
R 灰	128	9.36	172	10.13	479	9.27	183	7.75
T 深灰	51	3.73	73	4.30	268	5.19	115	4.87
K 藍	50	3.65	62	3.65	189	3.66	103	4.36
A 紅	22	1.61	50	2.94	154	2.98	68	2.88
V 淺棕	20	1.46	28	1.65	83	1.61	38	1.61
M 深藍	17	1.24	20	1.18	90	1.74	38	1.61
U 棕	16	1.17	14	0.82	37	0.72	26	1.10
L 淺藍	14	1.02	11	0.65	56	1.08	23	0.97
C 深紅	11	0.80	15	0.88	62	1.20	33	1.40
J 深綠	11	0.80	35	2.06	144	2.79	64	2.71
H 綠	8	0.58	22	1.30	81	1.57	53	2.24
D 橙黃	7	0.51	4	0.24	24	0.46	8	0.34
W 深棕	5	0.37	3	0.18	4	0.08	3	0.13
S 淺灰	3	0.22	8	0.47	17	0.33	12	0.51
I 淺綠	2	0.15	5	0.29	18	0.35	5	0.21
F 淺黃	1	0.07	0	0.00	7	0.14	6	0.25
N 紫	1	0.07	1	0.06	12	0.23	4	0.17
O 淺紫	1	0.07	1	0.06	2	0.04	3	0.13
P 深紫	1	0.07	6	0.35	15	0.29	7	0.30
9 金	0	0.00	1	0.06	1	0.02	1	0.04
B 粉紅	0	0.00	0	0.00	1	0.02	1	0.04
G 深黃	0	0.00	1	0.06	3	0.06	3	0.13
總計	1368	100	1698	100	5168	100	2361	100

表 3 四都市交通事故車輛顏色歸類表

顏色 分類	臺北市		新北市		臺中市		高雄市		四都合計	
	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比
白	244	17.84	363	21.38	1285	24.86	537	22.74	2429	22.93
黃	246	17.98	144	8.48	165	3.19	127	5.38	682	6.44
明亮色	308	22.51	427	25.15	1419	27.46	658	27.87	2812	26.54
黯淡色	299	21.86	424	24.97	1384	26.78	632	26.77	2739	25.85
黑	271	19.81	340	20.02	915	17.71	407	17.24	1933	18.24
總計	1368	100	1698	100	5168	100	2361	100	10595	100

4.2 四都市車輛顏色分布特性

在相關媒體報導中，亞洲地區消費者主要偏好前五名分別為白色(45%)、黑色(18%)、灰色(13%)、銀色(7%)、藍色(5%)(台灣艾仕得塗料系統，2021)，經協請公路監理單位統計至 111 年 3 月止四都市車輛登記顏色之資料如表 4，從表中可知白、銀、黑、灰、藍佔四都市登記車輛總數 80%以上，且各都市車輛顏色的分布大致上相同，其中可以以黃色來看，臺北市 25,381 輛、新北市 22,303 輛，合計占四都 68.61%，且在各自的占比中(3.37%、2.32%)也較臺中的 1.05%以及高雄的 1.28%高，而國內黃色車輛多為計程車，故可推測臺北市及新北市黃色車輛比例較高，可能係計程車較多所致；另外在黑色車輛部分臺北市(18.16%)及新北市(16.82%)相對也較臺中市(13.61%)及高雄市(13.13%)略高。另外，為利於後續分析及與相關研究之比較，將資料依前顏色分類整理如表 5。

4.3 四都市車輛顏色分類之事故風險

為驗證不同車輛顏色於發生交通事故上的差異為何，故將整理之「四都市交通事故車輛顏色統計表」，分別以各自都市登記的車輛顏色資料及四都總計登記的車輛顏色資料為母體，套用事故區位商數計算整理成表 6 及表 7。

從這兩張表格來看，各都市商數最高者均為黃色，再來為黑色，表示此兩色在四都市涉入交通事故的風險較其他顏色為高。以各都市之間的比較來看，從表 6 來看，臺北市之白色車輛商數低於其他三都，在黑色車輛之商數部分，臺中市與高雄市之商數較臺北市及新北市略高。

表 4 各都市車色登記數量及分布

顏色	臺北市		新北市		臺中市		高雄市		四都合計	
	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比
白	197757	26.29	238897	24.89	294134	28.41	237937	28.00	968725	26.93
銀	137409	18.26	181976	18.96	202350	19.54	164847	19.40	686582	19.09
黑	136610	18.16	161396	16.82	140950	13.61	111555	13.13	550511	15.30
灰	82272	10.94	104489	10.89	102224	9.87	81511	9.59	370496	10.30
藍	47402	6.30	79398	8.27	92881	8.97	82759	9.74	302440	8.41
深灰	35026	4.66	50995	5.31	50747	4.90	40948	4.82	177716	4.94
黃	25381	3.37	22303	2.32	10902	1.05	10918	1.28	69504	1.93
深藍	15901	2.11	17700	1.84	18622	1.80	15441	1.82	67664	1.88
淺棕	15673	2.08	17284	1.80	17886	1.73	15136	1.78	65979	1.83
紅	13343	1.77	18952	1.97	23605	2.28	18458	2.17	74358	2.07
綠	7240	0.96	12455	1.30	14591	1.41	15242	1.79	49528	1.38
棕	7192	0.96	8212	0.86	8732	0.84	7095	0.83	31231	0.87
深紅	6277	0.83	9605	1.00	13938	1.35	11022	1.30	40842	1.14
深綠	5934	0.79	11031	1.15	13256	1.28	12387	1.46	42608	1.18
淺藍	5644	0.75	7363	0.77	9990	0.96	7860	0.92	30857	0.86
橙黃	3018	0.40	4330	0.45	5567	0.54	4440	0.52	17355	0.48
淺灰	2774	0.37	4181	0.44	4380	0.42	3900	0.46	15235	0.42
淺綠	1809	0.24	2285	0.24	2976	0.29	2523	0.30	9593	0.27
深棕	1767	0.23	1908	0.20	1782	0.17	1298	0.15	6755	0.19
深紫	1422	0.19	1976	0.21	2350	0.23	1855	0.22	7603	0.21
淺黃	875	0.12	940	0.10	1153	0.11	810	0.10	3778	0.11
紫	772	0.10	1108	0.12	1175	0.11	969	0.11	4024	0.11
深黃	344	0.05	326	0.03	436	0.04	308	0.04	1414	0.04
淺紫	228	0.03	371	0.04	528	0.05	384	0.05	1511	0.04
粉紅	154	0.02	159	0.02	230	0.02	200	0.02	743	0.02
金	126	0.02	115	0.01	89	0.01	81	0.01	411	0.01
總計	752350	100	959755	100	1035474	100	849884	100	3597463	100

表 5 各都市車色登記數量及分布歸類表

顏色 分類	臺北市		新北市		臺中市		高雄市		四都	
	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比
白色	197757	26.29	238897	24.89	294134	28.41	237937	28.00	968725	26.93
黃色	25381	3.37	22303	2.32	10902	1.05	10918	1.28	69504	1.93
明亮色	181053	24.06	237956	24.79	268754	25.95	218639	25.73	906402	25.20
暗淡色	211549	28.12	299203	31.17	320734	30.97	270835	31.87	1102321	30.64

顏色 分類	臺北市		新北市		臺中市		高雄市		四都	
	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比	車輛數	百分比
黑色	136610	18.16	161396	16.82	140950	13.61	111555	13.13	550511	15.30
總計	752350	100	959755	100	1035474	100	849884	100	3597463	100

表 6 交通事故各車輛顏色分配與各都市之事故區位商數

都市	臺北市			新北市			臺中市			高雄市			四都		
	顏色 分配 %	登記 數%	商數	事故%	登記數 %	商數	事故 %	登記 數%	商數	事故 %	登記 數%	商數	事故%	登記數 %	商數
白	17.84	26.29	0.679	21.38	24.89	0.859	24.86	28.41	0.875	22.74	28.00	0.812	22.93	26.93	0.851
黃	17.98	3.37	5.330	8.48	2.32	3.649	3.19	1.05	3.032	5.38	1.28	4.187	6.44	1.93	3.332
明亮色	22.51	24.06	0.936	25.15	24.79	1.014	27.46	25.95	1.058	27.87	25.73	1.083	26.54	25.20	1.053
黯淡色	21.86	28.12	0.777	24.97	31.17	0.801	26.78	30.97	0.865	26.77	31.87	0.840	25.85	30.64	0.844
黑	19.81	18.16	1.091	20.02	16.82	1.191	17.71	13.61	1.301	17.24	13.13	1.313	18.24	15.30	1.192

表 7 交通事故各車輛顏色分配與四都之事故區位商數

都市	臺北市		新北		臺中		高雄市		四都		四都車輛 登記 百分比
	百分比	商數									
白	17.84	0.662	21.38	0.794	24.86	0.923	22.74	0.845	22.93	0.851	26.93
黃	17.98	9.308	8.48	4.389	3.19	1.653	5.38	2.784	6.44	3.332	1.93
明亮色	22.51	0.894	25.15	0.998	27.46	1.090	27.87	1.106	26.54	1.053	25.20
黯淡色	21.86	0.713	24.97	0.815	26.78	0.874	26.77	0.874	25.85	0.844	30.64
黑	19.81	1.295	20.02	1.308	17.71	1.157	17.24	1.126	18.24	1.192	15.30

4.4 不同環境下車輛顏色與交通事故之關聯性

在上一節的分析中，初步分析不同車輛顏色涉入交通事故的風險，部分結論符合視覺於事故風險上的假設，本節將近一步針對不同環境上不同車色在交通事故上的特性。

4.4.1 分析邏輯

在本小節中，探討不同車色對於駕駛人視覺觀察上可能具有顯眼程度差異，因而與道路交通事故有所關聯，亦即車輛顏色分類，是否存在某些車色特別容易「被」看見，為了探討這個問題，首先討論在兩小客車的事故中，誰是被看見的那一方。在警方的資料中，對於當事人順序的區分，以「責重傷輕」作為當事人區分的主要依據，亦即責任重傷勢輕者為第一當事人，反之責任輕傷勢重則為第二當事人，因此，可以認為第二當事人在事故當中是要被注意(被看見)的一方，而這種情況，在

諸如追撞事故等肇事責任明確的事故中，關係更加明確，另以當事人角度來說，追撞事故中，後車僅需注意前方之車輛，因此大部分追撞之交通事故原因為「未注意車前狀況」、「未保持安全間隔」，因此推測「追撞」事故中，車色可能會相對顯著影響事故發生之機率。

在連瑋鑫與曾平毅(2020)的研究中，黃色車輛在所有環境下，其風險較其他顏色為低，黯淡色在在所有環境下事故風險較其他色系為高；在視線條件較差(即下雨天、光線昏暗及視線受影響)之情形下，明亮車色事故風險相對較低，黑色事故風險相對提高。

4.4.2 車輛顏色於各視覺環境下之事故風險程度

本研究整理 106 年至 108 年四都市之 A1 即 A2 交通事故，在不同視覺環境下，「第二當事人」之車色分類與事故碰撞型態之事故風險商數交叉表，如表 8。在表中觀察得知，經細分後，部分樣態之資料件數太低，為避免極端值影響結論，車輛數低於 30 者先不予以討論，且主要討論事故成因較為明確之「追撞事故」。

表 8 各視覺環境下各車色分類與碰撞型態交叉表

環境	非雨天																
顏色	角撞			追撞			側撞			對撞			其他			合計	
	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%
白	101	24.9	0.92	769	23.4	0.87	126	21.1	0.78	23	17.8	0.66	65	19.6	0.73	1084	22.8
黃	49	12.1	6.25	205	6.2	3.22	61	10.2	5.29	7	5.4	2.81	36	10.9	5.63	358	7.5
明亮色	93	22.9	0.91	892	27.1	1.08	143	24.0	0.95	38	29.5	1.17	75	22.7	0.90	1241	26.1
黯淡色	104	25.6	0.84	863	26.2	0.86	164	27.5	0.90	31	24.0	0.78	76	23.0	0.75	1238	26.0
黑	59	14.5	0.95	563	17.1	1.12	103	17.3	1.13	30	23.3	1.52	79	23.9	1.56	834	17.5
總計	406	100	1.00	3292	100	1.00	597	100	1.00	129	100	1.00	331	100	1.00	4755	100
環境	雨天																
顏色	角撞			追撞			側撞			對撞			其他			合計	
	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%
白	14	23.7	0.88	91	23.0	0.86	18	20.0	0.74	2	12.5	0.46	11	23.4	0.87	136	22.4
黃	6	10.2	5.26	26	6.6	3.41	7	7.8	4.03	3	18.8	9.70	7	14.9	7.71	49	8.1
明亮色	12	20.3	0.81	102	25.8	1.02	18	20.0	0.79	5	31.3	1.24	10	21.3	0.84	147	24.2
黯淡色	22	37.3	1.22	104	26.3	0.86	29	32.2	1.05	4	25.0	0.82	13	27.7	0.90	172	28.3
黑	5	8.5	0.55	72	18.2	1.19	18	20.0	1.31	2	12.5	0.82	6	12.8	0.83	103	17.0
總計	59	100	1.00	395	100	1.00	90	100	1.00	16	100	1.00	47	100	1.00	607	100
環境	日間																
顏色	角撞			追撞			側撞			對撞			其他			合計	

	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%
白	65	25.0	0.93	525	23.4	0.87	93	21.8	0.81	16	18.0	0.67	39	19.0	0.71	738	22.9
黃	19	7.3	3.78	121	5.4	2.79	34	8.0	4.12	3	3.4	1.74	21	10.2	5.30	198	6.1
明亮色	64	24.6	0.98	639	28.5	1.13	96	22.5	0.89	26	29.2	1.16	46	22.4	0.89	871	27.0
黯淡色	76	29.2	0.95	600	26.8	0.87	134	31.4	1.02	20	22.5	0.73	48	23.4	0.76	878	27.2
黑	36	13.8	0.90	357	15.9	1.04	70	16.4	1.07	24	27.0	1.76	51	24.9	1.63	538	16.7
總計	260	100	1.00	2242	100	1.00	427	100	1.00	89	100	1.00	205	100	1.00	3223	100
環境	晨昏																
顏色	角撞			追撞			側撞			對撞			其他			合計	
	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%
白	6	30.0	1.11	15	13.6	0.51	6	26.1	0.97	1	14.3	0.53	4	36.4	1.35	32	18.7
黃	1	5.0	2.59	3	2.7	1.41	1	4.3	2.25	1	14.3	7.39		0.0	0.00	6	3.5
明亮色	5	25.0	0.99	32	29.1	1.15	4	17.4	0.69	1	14.3	0.57	2	18.2	0.72	44	25.7
黯淡色	6	30.0	0.98	32	29.1	0.95	8	34.8	1.14	3	42.9	1.40	2	18.2	0.59	51	29.8
黑	2	10.0	0.65	28	25.5	1.66	4	17.4	1.14	1	14.3	0.93	3	27.3	1.78	38	22.2
總計	20	100	1.00	110	100	1.00	23	100	1.00	7	100	1.00	11	100	1.00	171	100
環境	夜間																
顏色	角撞			追撞			側撞			對撞			其他			合計	
	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%
白	44	23.8	0.88	320	24.0	0.89	45	19.0	0.71	8	16.3	0.61	33	20.4	0.76	450	22.9
黃	35	18.9	9.79	107	8.0	4.15	33	13.9	7.21	6	12.2	6.34	22	13.6	7.03	203	10.3
明亮色	36	19.5	0.77	323	24.2	0.96	61	25.7	1.02	16	32.7	1.30	37	22.8	0.91	473	24.0
黯淡色	44	23.8	0.78	335	25.1	0.82	51	21.5	0.70	12	24.5	0.80	39	24.1	0.79	481	24.4
黑	26	14.1	0.92	250	18.7	1.22	47	19.8	1.30	7	14.3	0.93	31	19.1	1.25	361	18.3
總計	185	100	1.00	1335	100	1.00	237	100	1.00	49	100	1.00	162	100	1.00	1968	100
環境	日間/晴天																
顏色	角撞			追撞			側撞			對撞			其他			合計	
	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%
白	53	25.7	0.96	455	24.0	0.89	77	22.0	0.82	15	18.8	0.70	33	19.0	0.70	633	23.4
黃	15	7.3	3.77	99	5.2	2.70	28	8.0	4.14	3	3.8	1.94	15	8.6	4.46	160	5.9
明亮色	52	25.2	1.00	547	28.9	1.15	79	22.6	0.90	23	28.8	1.14	38	21.8	0.87	739	27.3
黯淡色	56	27.2	0.89	493	26.0	0.85	107	30.6	1.00	16	20.0	0.65	44	25.3	0.83	716	26.5
黑	30	14.6	0.95	301	15.9	1.04	59	16.9	1.10	23	28.8	1.88	44	25.3	1.65	457	16.9

總計	206	100	1.00	1895	100	1.00	350	100	1.00	80	100	1.00	174	100	1.00	2705	100
環境	非日間/非晴天																
顏色	角撞			追撞			側撞			對撞			其他			合計	
	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%	商數	數量	%
白	9	37.5	1.39	48	27.7	1.03	9	25.0	0.93	2	22.2	0.83	4	15.4	0.57	72	26.9
黃	3	12.5	6.47	16	9.2	4.79	3	8.3	4.31	3	33.3	17.25	4	15.4	7.96	29	10.8
明亮色	6	25.0	0.99	42	24.3	0.96	7	19.4	0.77	3	33.3	1.32	4	15.4	0.61	62	23.1
黯淡色	5	20.8	0.68	36	20.8	0.68	8	22.2	0.73	1	11.1	0.36	11	42.3	1.38	61	22.8
黑	1	4.2	0.27	31	17.9	1.17	9	25.0	1.63		0.0	0.00	3	11.5	0.75	44	16.4
總計	24	100	1.00	173	100	1.00	36	100	1.00	9	100	1.00	26	100	1.00	268	100

在連瑋鑫與曾平毅(2020)的研究中，黃色系車輛的事故風險相對其他色系來得低，另黯淡色系車輛的事故風險相對於其他色系來得高。在視覺環境較差，致使駕駛人視覺辨析度不佳的情況下(即雨天、光線昏暗及視線受到影響之環境)，明亮色系車輛的事故風險商數則低於 0.8，且黑色系車輛的事故風險商數高於 1.2，表示在視線較差的環境下，明亮色系車輛的事故風險相對降低，同時黑色系車輛的事故風險相對增加。在本研究中，同樣著重討論追撞事故的樣態，經分析整理如圖 2，考量晨昏時間的樣本數較少，故不予以討論，圖中所示黃色系全均高於 2.5，事故風險高於其他色系，與相關研究差距較大，初步推測可能仍與計程車曝光量有關，如使用連瑋鑫等人研究之標準 0.8 至 1.2，小於 0.8 為事故風險較低，高於 1.2 則是故風險較高，在圖 2 中，除開黃色系，高於 1.2 僅有「夜間」的黑色，同時低於 0.8 者僅有「非日間/非晴天」中的「黯淡色」，另外，本研究探討之樣本為 A2 事故，且對比之母體使用四都市登記之車輛數，與連瑋鑫等人(2020)之研究有所不同，故本研究可能不適合使用該標準。

在觀察視線狀態良好的「日間/晴天」以及視線最不良的「非日間/非晴天」各車色分類的商數值，視線良好的情況下，商數值從低到高分別為黯淡色、白色、黑色、明亮色、黃色；視線不良的情況下，商數值從低到高分別為黯淡色、明亮色、白色、黑色、黃色，明亮色的排序在視野良好的情況下排在第四名，而在視野不良的情況下，排列第二名，商數值下降較多，推論有可能的情況為，明亮色主要的構成為銀色(74.89%)，在白天視線良好情況下，跟地面及道路上的其他設施顏色較為相近，故事故風險商數較高，而夜間銀色的反光較為明顯，故大幅降事故風險商數。

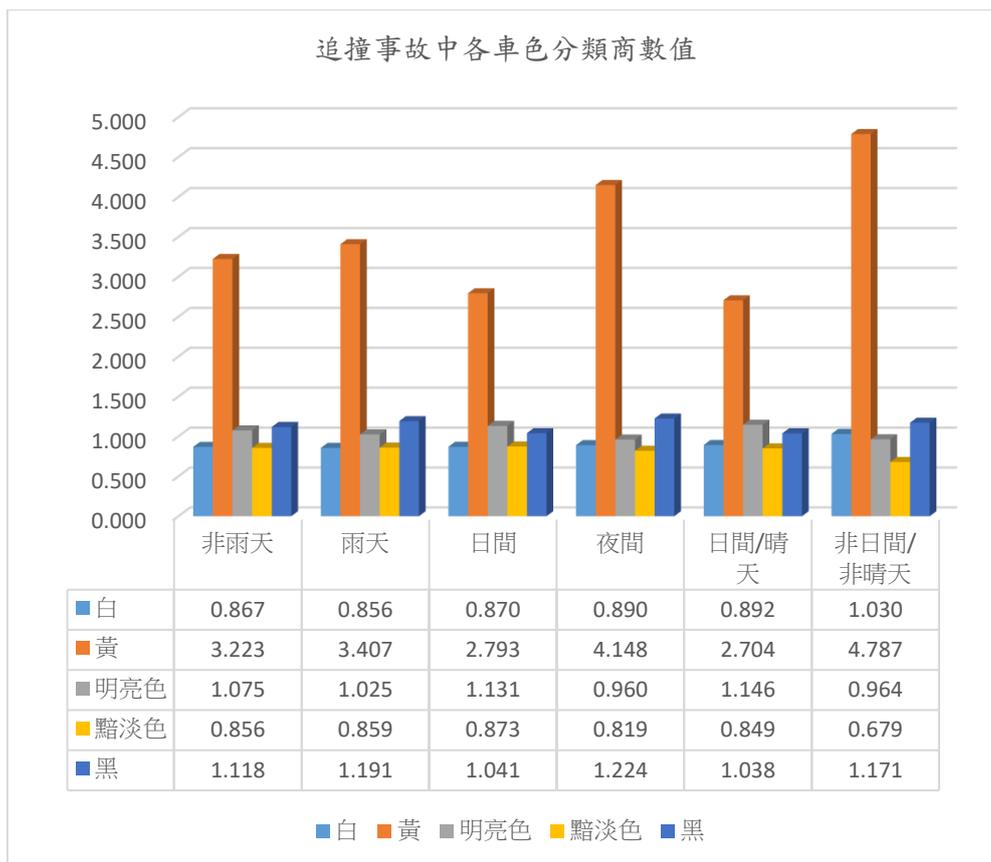


圖 2 影響駕駛人視覺辨識度之各環境下追撞事故各車色分類商數圖

五、結論與未來研究方向

5.1 結論

本研究以連瑋鑫與曾平毅(2020)的研究為基礎下，探討包含臺北市、新北市、臺中市、高雄市等四的都會區，在車輛顏色的風險上是否具有不同特性。經蒐集 106 至 108 年的兩自小客車 A1 及 A2 的事故資料，利用「事故風險商數」比較不同都市間的車色風險特性，初步獲致以下結論事項：

1. 本研究將各類顏色依顯眼程度參考相關研究分為白色系、黃色系、明亮色系、黯淡色系及黑色系等 5 類，仿效區域經濟學之區位商數(LQ)計算方法，將各車色分類發生事故之車輛數與整體車輛數之比值，定義為事故風險商數，作為各車色分類間事故風險相對程度之認定基準。另外母體分別採用各自都市登記之車色及四都市合計之車色比例，考量車輛不一定會僅在所登記之都市行駛，故將兩者均羅列出來。經分析發現：
 - (1) 分別從兩種母體來看，各都市商數最高者均為黃色，再來為黑色，表示此兩色在四都市涉入交通事故的風險較其他顏色為高。
 - (2) 以各都市來比較，臺北市之白色車輛商數低於其他三都，在黑色車輛之商數部分，臺中市與高雄市之商數較臺北市及新北市略高。

- (3)黃色系的波動明顯較其他色系較高，推論可能是因為計程車執業具有一定程度地區性，且四都計程車多集中在雙北市的緣故。
- 2.為探討車輛顏色在視覺上對於事故的影響，亦即車輛顏色是否具有「顯眼度」的差異，以及顯眼度是否可能造成事故風險之高低，本研究參考連瑋鑫與曾平毅(2020)的研究，以第二當事人之車色為研究對象，假設其為「被看見」的一方，並以肇責相對明確的追撞事故為主要研究對象。由於本研究係使用登記車輛作為比較之母體，且僅針對 A1 及 A2 事故(有受傷)進行探討，與前者研究中使用「現地調查之資料作為分析母體」及 A2 及 A3 事故作為討論有所差別，故使用該研究之標準並不甚合適。經比較視線狀態良好的「日間/晴天」以及視線最不良的「非日間/非晴天」各車色分類的商數值，視線良好的情況下，商數值從低到高分別為黯淡色、白色、黑色、明亮色、黃色；視線不良的情況下，商數值從低到高分別為黯淡色、明亮色、白色、黑色、黃色，明亮色的排序在視野良好的情況下排在第四名，而在視野不良的情況下，排列第二名，商數值下降較多，推論有可能的情況為，明亮色主要的構成為銀色(74.89)，在白天視線良好情況下，跟地面及道路上的其他設施顏色較為相近，故事故風險商數較高，而夜間銀色的反光較為明顯，故大幅降事故風險商數。
- 3.綜合整體的研究成果，在兩小客車的事故當中，不考慮當事人排序，僅考慮各車色涉入交通事故的情形下：
- (1)黑色及黃色的事故風險商數為最高。
 - (2)以各都市的相互比較，臺北市之白色車輛商數低於其他三都，在黑色車輛之商數部分，臺中市與高雄市之商數較臺北市及新北市略高。黃色系的波動明顯較其他色系較高，推論可能是因為計程車執業具有一定程度地區性，且四都計程車多集中在雙北市的緣故
 - (3)以被看見者的角度來看，明亮色的排序在視野良好的情況下排在第四名，而在視野不良的情況下，排列第二名，商數值下降較多，推論有可能的情況為，明亮色主要的構成為銀色(74.89%)，在白天視線良好情況下，跟地面及道路上的其他設施顏色較為相近，故事故風險商數較高，而夜間銀色的反光較為明顯，故大幅降事故風險商數。

5.2 未來研究方向

本研究囿於時間及篇幅以及部分研究資料取得困難下，在研究對象、研究區域、以及研究方法上，仍有近一步研究的空間，未來預計在幾個方面深入研究：

- 1.研究對象：本研究考量控制變量，僅討論車體顏色相對明確之兩小客車交通事故。且由於 A1、A2 資料較為完整且警政署有統一資料庫，對於資料取得較為便利，故本研究採用警政署資料庫中 A1 及 A2 的資料，均為有人受傷之事故，而在兩車小客車事故中，會造成受傷的情形，通常較為嚴重，肇事因素可能會涉及超速，反應時間不足，或者因其他因素(如滑手機、撿拾物品等)而完全未注意車前狀況，以至於可能導致車色對於事故之發生無影響，在後續研究，如要進一步探討車色的可見性與事故之關聯，考慮增加機車追撞汽車的兩車事故進行研究，由於機車無外殼保護，故受傷可能性大為提高，且機車無汽車諸如影音系統、冷氣或撿拾物品等因素干擾，在有人受傷之機車追撞汽車事故

中，其汽車顏色對於事故的影響明顯程度，可能會大於有人受傷之汽車追撞汽車的事故。

- 2.研究區域：本次初步研究遴選臺北市、新北市、臺中市以及高雄市等四都市之相互進行初步探討，考量部分偏遠地區之道路設施(如燈照環境)、運具使用習慣等交通特性可能與都市有較大之差異，未來考慮進行直轄市與縣轄市之車色與交通特性之研究橫比。
- 3.研究母體的選擇：母體的選擇應考量各車色事故的曝光量，最理想的情況應為各都市各研究年度各車色平均行駛之延車公里數作為比較基準，然此資料的取得相當困難，故本文在暫時不考慮各車色平均之行駛延車公里數的狀況下，以登記車輛數作為研究之比較基準，且暫時不考量車輛行駛會有跨區域行駛的情況，然在黃色車種多為計程車的情況下，其駕駛行為及曝光量與一般家用車有所不同，會造成黃色車系的事故商數明顯較他色車異常。且車輛行駛會有跨區域行駛的情況，故本研究羅列各自都市登記車輛數以及四都合計登記車輛數兩種母體做為參考，然而是否能代表實際的車色行駛曝光量，可能需要再進一步驗證，在後續研究中考慮選擇更適合的母體，以獲得更準確的成果。
- 4.車色的認定：在本研究中，在車色的分類中參考連瑋鑫與曾平毅(2020)研究的車色分類，然而在本初步研究的結論中發現，與部分先驗知識有所不同，尤其是明亮色與黯淡色的分類，哪些顏色對於駕駛人來說是屬於「明亮色」哪些屬於「黯淡色」，並無充足的研究資料可供參考，因此，有可能由於顏色的分類較為粗略及主觀，導致影響研究結果，未來考慮進一步研究顏色的分類，探討顏色對於人眼的判斷或者醒目的程度，以使顏色分類更為合理，或者在樣本充足的情況下，直接進行特定車色的探討以獲得較為準確的研究成果。

參考文獻

- 連瑋鑫(2020)，小客車車輛顏色與交通事故關聯性之初探，運輸計劃季刊，第四十九卷第二期，頁 117~146。
- 林智祥(2004)，色彩之前進與膨脹收縮感之定量測量，交通大學應用藝術研究所碩士論文。
- 台灣艾仕得塗料系統(2021)，艾仕得發布” 第 69 期《全球量產汽車色彩流行統計報告》”，擷取日期：2022 年 8 月 1 日，網站：https://www.axalta.com/tw/zh_TW/news/Axalta-extends-automotive-color-leadership-with-the-69th-Global-Automotive-Color-Popularity-Report.html。
- 林書堯(1998)，色彩學，自行出版。
- 陳高村、郭毓琇(2014)，反應時間與交通事故過失責任關係初探，103 年道路交通執法與研討會論文集，頁 379-394。
- 道路交通安全規則(2022)，交通部與內政部。
- Kaya, N. and Epps, H. (2004), “Relationship between Color and Emotion: A Study of College Students,” College Student Journal, Vol. 38, No. 3, pp. 396.??

Gue'guen, N., Jacob, C. M., Lourel, M. and Pascual, A. (2012), "When Drivers See Red: Car Color Frustrators and Drivers' Aggressives," *Aggressive Behavior*, Vol.38, pp. 166-169.

Solomon, S. S. and King, J. G. (1995), "Influence of Color on Fire Vehicle Accidents," *Journal of Safety Research*, Vol. 26, No. 1, pp. 41-48.

