

路段行人交通事故之當事人性別特性分析

陳艾懃¹

徐岷瓘²

莊雅雲³

摘要

行人因行走速度慢且通常無任何安全防護措施，為道路中較弱勢的用路人，於發生交通事故時，經常受到較嚴重的傷害，而行人事故嚴重性與當事人特性、事故車種與道路設計條件有關，為探討行人交通事故的當事人特性，本團隊運用道安資訊平台調閱警政署 108~111 年道路交通事故資料，篩選其中發生於路段之行人交通事故資料，分析路段行人交通事故特性。於研究中發現不同性別當事人所呈現之分布有所差異，因此針對性別面向再深入研究，並構成本文。研究方法先就全國各縣市之行人事故進行整體及區分當事人別之統計，其次再以相對曝光法分析我國六直轄市性別與行人事故間之關聯性，並針對 A1 交通事故資料以及 30 日死亡交通事故資料進行比較，探討兩者間數據差異及其與當事人年齡與性別的差異。分析結果顯示各縣市路段行人交通事故與非行人交通事故呈線性相關，雖各縣（市）行人事故中第一當事人比例以男性較高、第二當事人比例以女性較高，但於統計上均不顯著。但若比較行人 A1 以及 30 日內死亡的人數可知，男性與女性的人數比例有顯著差異，因為交通事故而死亡的人數中男性多於女性，因交通事故重傷而於 30 日內死亡的人數亦較多。此外，以相對曝光法分析我國六個直轄市之結果可知，於交通事故中，行人無肇責的情形較多，且男性有肇責比例高於女性。

關鍵字：行人交通事故、行人事故傷亡嚴重性、性別、路段交通事故

¹中央警察大學交通學系暨交通管理研究所助理教授，桃園市龜山區大崗里樹人路 56 號，03-3282321 分機 5100，aichinchen@mail.cpu.edu.tw。

²臺北市政府警察局犯罪預防科預防股巡官，臺北市中正區延平南路 96 號，02-23717581 分機 163，bbb870528@gmail.com。

³中央警察大學交通學系暨交通管理研究所研究生，桃園市龜山區大崗里樹人路 56 號，03-3282321 分機 4525，ts1113079@mail.cpu.edu.tw。

一、前言

行人由於缺少保護，於交通事故中之傷亡情況嚴重，由內政部警政署之統計資料顯示 109 年交通事故總死傷人數 48 萬 5,214 人，其中女性 221,476 人(占 45.65%)，男性 263,738 人(占 54.35%)，男性占比高於女性近 9%。但 109 年行人交通事故中女性 9,929 人(占 57.15%)，男性 7,444 人(占 42.85%)，女性則高出約 15%，顯示行人交通事故與全體交通事故呈現不同之性別表現，推測應與不同性別者之運輸工具選擇差異所致。根據交通部 109 年民眾日常使用運具狀況調查結果顯示(如表 1)，不同性別者之日常使用運具並不相同，雖同樣均以私人機動運具為主要使用工具，但女性於公共運輸與非機動運具(步行與自行車)之占比較男性分別高出 6.7%與 2.2%，此亦可能支持前述行人事故以女性占比較高之原因。因此，本研究為了解我國行人交通事故特性是否與性別相關，除蒐集國外文獻外，並調閱道安資訊平台之交通事故資料，統計分析其相關性。

表 1 不同性別民眾日常使用運具狀況調查結果

性別	公共運輸	非機動運具	私人機動運具
女性	19.3%	12.8%	67.9%
男性	12.6%	10.6%	76.9%
差距	6.7%	2.2%	9.0%

註：資料來源：交通部 109 年民眾日常使用運具狀況調查結果表，經本研究製表。

二、文獻回顧與探討

本研究旨在藉由整理行人事故資料，分析行人於路段上之事故情形，為了解行人事故特性，針對國外文獻行人事故分析行人事故因素，並探討行人事故嚴重性之影響因素。由於相關文獻眾多，本文僅選擇呈現與後續探討內容直接相關之文獻。

2.1 行人事故因素分析

多個國家皆有對於其行人事故特性進行分析，發現許多行人事故因素，諸如性別、位置等相關。

Zhang 等人(2014) 為確定了與行人機動車事故中的故障和嚴重程度相關的重要風險因素，分析中國廣東省 2006 年至 2010 年間的行人交通事故，發現行人事故性別以男性居多。

Al-Omari 等人(2013)分析約旦伊爾比德 1999-2001 年間的行人事故，結

果表明，行人事故中以男性佔多數。

由上述兩研究得知，行人事故的發生率以男性佔多數。此外行人事故發生因素亦與位置有關，Gitelman 等人(2012)對以色列 2006-2007 年的行人事故進行詳細的分析，研究發現大多數的行人傷亡事故發生在城市地區，地點大多數發生在路段（而非交叉路口），且大約 80% 的事故發生在行人穿越道路時。Al-Omari 等人(2013)之研究結果亦發現大多數行人事故都發生在路段上。

2.2 行人事故嚴重性

行人因未有車體、安全帶及安全帽的保護，於事故中常常受到較嚴重傷害，其於事故中所受到的傷害嚴重性，也與一些因素有關。

Demetriades 等人(2004)透過研究年齡對汽車撞擊行人傷害的性質和嚴重程度的影響進行分析，審查了 5838 例入院個案，總死亡率為 7.7%，並發現死亡率隨年齡增長顯著增加，年齡較大的受害者更容易遭受更嚴重的身體部位傷害，尤其是頭部和胸部。

Peng 等人(1999)研究美國洛杉磯 1994 年 1 月 1 日至 1996 年 12 月 31 日間行人與機動車輛事故的人口統計數據和傷害概況，發現其中以老年人的死亡率最高是(27.8%)，研究結果顯示行人事故的嚴重程度和與年齡有關，死亡率隨年齡的增加而增加。

上述研究皆顯示年齡與行人事故傷害嚴重性有關，並隨年齡的增加，死亡率也隨之增加。除了年齡對行人事故之傷害嚴重性有所影響，也與性別有關。Olszewski 等人(2015)之研究，亦發現在無號誌行人穿越道發生之事故中男性行人的死亡風險更高。

此外，車輛尺寸亦會影響事故嚴重性。Olowosegun 等人(2022)分析蘇格蘭 2010 年至 2018 年英國員警事故報告，發現更大更重且車頭較高的車輛在與行人、騎自行車者或其他車輛相撞時會造成更大的傷害。

部分研究認為道路設計與事故嚴重性相關，Olszewski 等人(2015)藉由分析 2007-2012 年波蘭行人事故資料，發現以下因素會提高無號誌行人穿越道的行人死亡機率：黑暗尤其沒有路燈的狀況下、分隔道路(divided road)、雙向道路(two-way road)、非建成區(non built-up area)、於路段中穿越及夏季時間，且當道路限速每增加 10 公里/小時，死亡機率增加 37%。Siddiqui 等人(2006)研究光照條件與行人穿越位置對行人傷害嚴重程度的作用，發現在任何光線條件下，行人在路段的事故死亡率高於路口，且黑暗有路燈及日光條件下皆可降低事故傷害機率。

綜上所述，行人特性、車輛尺寸及道路環境設計等，皆會影響行人事故傷害嚴重性，就行人特性而言，年齡及性別對行人事故會影響行人事故嚴重性，男性及高齡者事故嚴重性及死亡率較高；就車輛尺寸而言，車頭較高且較大、較重者，會提升事故嚴重性；就道路環境而言，於路段中穿越道路之死亡率較路口穿越道路之死亡率高，及光照條件於黑暗沒有路燈的狀況下，

亦會提高死亡率。

三、研究方法及資料說明

3.1 研究方法

本研究為了解不同性別影響路段行人交通事故特性，運用線性迴歸分析了解各縣市行人與非行人交通事故之關聯性，並利用比例檢定路段行人交通事故中主要肇責者與肇責比例較輕或無肇責之事故當事人之差異。再以相對曝光法分析六個直轄市性別與行人於交通事故肇責輕重之關聯性。

3.1.1 線性迴歸分析

若要追究變數間之因果關係必須使用迴歸分析 (regression analysis)，當自變數為一個時即為簡單迴歸分析，兩個或兩個以上自變數為多元迴歸分析，本研究僅探討簡單迴歸分析。為檢視自變數與依變數之關係，通常以 X 軸代表自變數，Y 軸代表依變數，每個觀察值都有相對應之 x 值與 y 值，依相對應之觀察值做成「點分布圖」，以了解自變數與依變數之對應關係，若呈線性分布則再進一步求出線性迴歸方程式，並計算線性迴歸方程式之判定係數 (R^2)，以了解該迴歸線在實際觀察值中之符合程度， R^2 計算公式如下公式(1)：

$$R^2 = \frac{\sum(Y_i - \bar{Y})^2 - \sum(Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum(Y_i - \bar{Y})^2} \quad (1)$$

\bar{Y} ：依變數平均值

Y_i ：依變數的各個觀察值

\hat{Y}_i ：依變數的各個估計值

本研究探討各縣市行人交通事故與行人以外交通事故之關係，以線性迴歸分析各縣市行人與飛行人交通事故之關聯性，使用各縣市行人事故件數為自變數，行人以外交通事故件數為依變數，觀察兩者間之關聯性。並以觀察值所形成之「點分布圖」了解兩者對應關係，本研究資料之點分布圖大致呈現線性分布，且直線斜率與截距皆為正，為求此迴歸線在實際的觀察值中是否集中於周圍，了解自變數對於依變數的解釋是否相關，便進一步利用各縣市之行人交通事故件數與行人以外之交通事故件數計算 R^2 ，分析行人交通事故與行人以外交通事故兩者是否呈線性相關。

3.1.2 Z 檢定

當檢定比例且樣本同時為大樣本時，抽樣分配即為常態分配，所以檢定統計數會使用 Z 值，本研究之推論統計 Z 檢定主要分為三大部分，第一部分以行人為交通事故主要肇責當事人（第一當事人）之性別人數比例，第二部分以行人為交通事故肇責較輕或無肇責當事人（第二當事人以下）之性別人數比例，第三部分以行人為交通事故主要肇責當事人或肇責較輕或無肇責當事人之人數比例，分別探討行人於此三種假設情形下人數比例的差異，檢定

某一現象的比例是否相等之推論統計方法，已被廣泛運用於道路交通事故件數統計分析的相關研究，Z 檢定的統計量公式如下公式(2)：

$$Z = \frac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}} \quad (2)$$

\hat{p} ：樣本實際比例

p ：虛無假設比例

n ：樣本數

當對立假設無方向性則必須使用雙尾檢定，假設在顯著水準為 0.05 時，比例檢定之 Z 值大於 1.96 或小於 -1.96 時，就可以拒絕虛無假設，檢定結果表示兩者所欲觀察之特性有顯著差異。

3.1.3 相對曝光法 (Quasi-induced exposure method)

除以敘述統計完成上述分析外，本研究亦擬採用相對曝光法 (quasi-induced exposure method，直譯為「準誘導曝光量法」，本研究依[4]譯名) 進行分析，以比較不同特性行人涉入交通事故之機率高低，進而獲知不同道路使用者涉入事故之傾向。由於在事故統計中，實際曝光量之特性往往不易得知，但若未計曝光量影響，亦可能因曝光量差異導致件數增加，無法公平比較，因此研究者陸續針對如何設定較佳之曝光量基礎進行研究。於 1960 年代末期，陸續有學者提出基於相對曝光量之想法，並由 Haight 於 1970 年發表研究，將此方法定名為 quasi-induced exposure method [5]，此方法雖已提出 50 餘年，且現代於資料蒐集技術亦有長足發展，但此方法受重視與重用程度不減反增，於近兩年仍可發現有大量交通事故分析論文採用本方法為主要分析方法，應用於討論各式交通安全主題。

使用相對曝光法時，交通事故數據資料將直接被利用，每起交通事故的主要肇責當事人稱 D1 以及肇責較輕或無肇責當事人稱 D2，假設 D2 為當事人於道路行駛或行走的曝光程度。然後，將具有特定特徵的 D1 及具有相同特徵的 D2 數量之比例定義為參與率 (IR)，IR 公式如下：

$$IR_i = \frac{D1_i}{D2_i} \quad (3)$$

IR_i =事故資料內第 i 個行人事故之參與率

⁴ 陳禾明(2023)，小客車車色與交通事故關聯之都會比較，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。

⁵Haight, F.A.(1970), A crude framework for bypassing exposure, Journal of Safety Research., Vol. 2, pp. 26-29. (未取得原文，轉引自 Jiang, X., Lyles, R. W., & Guo, R. (2014). A comprehensive review on the quasi-induced exposure technique. Accident Analysis & Prevention, 65, 36-46.)

$D1_i$ = 事故資料內第 i 個事故中之主要肇責當事人

$D2_i$ = 事故資料內第 i 個事故中之肇責較輕或無肇責當事人

基於交通事故發生之隨機性，於事故中肇責較輕或無肇責之當事人 $D2$ 之特性接近交通環境中之用路人特性，因此即以此作為曝光量， $D1$ 為行人事故資料中為主要肇責的行人， $D2$ 為行人事故資料中肇責較輕或無肇責的行人，若 $IR > 1$ 時，該情境下，行人有責任的（高風險）交通事故較多，若 $IR < 1$ ，則該情境下，行人肇責較輕或無肇責的（低風險）交通事故較多。

3.2 事故資料說明

3.2.1 事故資料來源

本研究運用道安資訊平台資料查詢警政署事故資料，道安資訊平台系為各縣市警察機關處理交通事故時，員警依據事故現場狀況以及詢問事故當事人事故情形所填寫之交通事故調查表（一）及表（二），統整資料後統一上傳警政署作為交通事故統計與分析之資料。本研究採用各縣市於民國 108 年至 110 年交通事故資料，當事人為行人且事故位置於路段之交通事故為此研究之資料來源。另調閱民國 101 年至 110 年行人交通事故資料中之致死案件數量，分析不同性別者之傷亡程度。

3.2.2 研究範圍、限制

道安資訊平台資料篩選條件之種類包含時間、人、運具以及道路四大部分，本研究為探討路段行人交通事故當事人之特性，篩選條件設定為當事者區分種類為人-行人以及事故位置大分類為路段，以符合本研究對於路段行人交通事故之統計分析。

四、行人交通事故資料統計與分析

4.1 各縣市行人交通事故情形

4.1.1 各縣市行人交通事故比例

假設若各縣（市）無特殊因素（如道路環境）導致對行人的危害升高，則各縣（市）行人事故比例，受交通量影響可能性大，即於交通量高之縣（市），其行人事故以及行人以外事故量均可能較高，且各縣（市）間二者之比例相近。為確認此一假設，本研究比較各縣（市）行人事故以及非行人事故件數差別，由圖 1 顯示各縣（市）108 至 110 年之事故數量分布，由圖可發現略呈線性相關，其中，右上角行人事故以及行人以外事故量之五個縣（市）為除臺北市外之五個直轄市。

由圖中發現，各縣（市）行人交通事故與行人以外交通事故可能呈線性相關，故本研究以行人交通事故作為依變數，行人以外交通事故作為自變數，運

用我國 22 個縣（市）之行人事故件數以及非行人事故件數資料，以線性迴歸分析交通事故分布情形與縣市是否呈線性相關，分析結果如表 2。結果發現判定係數高達 0.961，由此可知行人事故件數以及行人以外事故件數之線性迴歸方程式與實際情況符合程度高，即兩者呈線性相關。

進一步探討行人交通事故與行人以外交通事故數量比例，於圖 1 上建立 45 度線，圖 1 橫軸最大刻度為 3 萬，縱軸最大刻度為 30 萬，故行人交通事故與行人以外交通事故數量為 1:10 之比例，當該縣（市）落點越接近 45 度線，表示行人交通事故與行人以外交通事故數量比例越接近 1:10，若位於 45 度線下方，則表示行人交通事故數量比例較高，反之，若位於 45 度線上方，則表示行人以外交通事故數量比例較高。由圖中各縣市落點可知，新北市、臺北市、基隆市有較明顯行人交通事故比例較高現象，桃園市、臺中市、臺南市、彰化縣則有較明顯行人以外交通事故比例較高現象，推測此與大眾運輸之普及率與使用率應有關聯。另比對 108 年至 110 年按縣市別分之機動車輛登記數亦發現，機動車輛登記數較高之縣（市），通常亦有較高之交通事故數量。

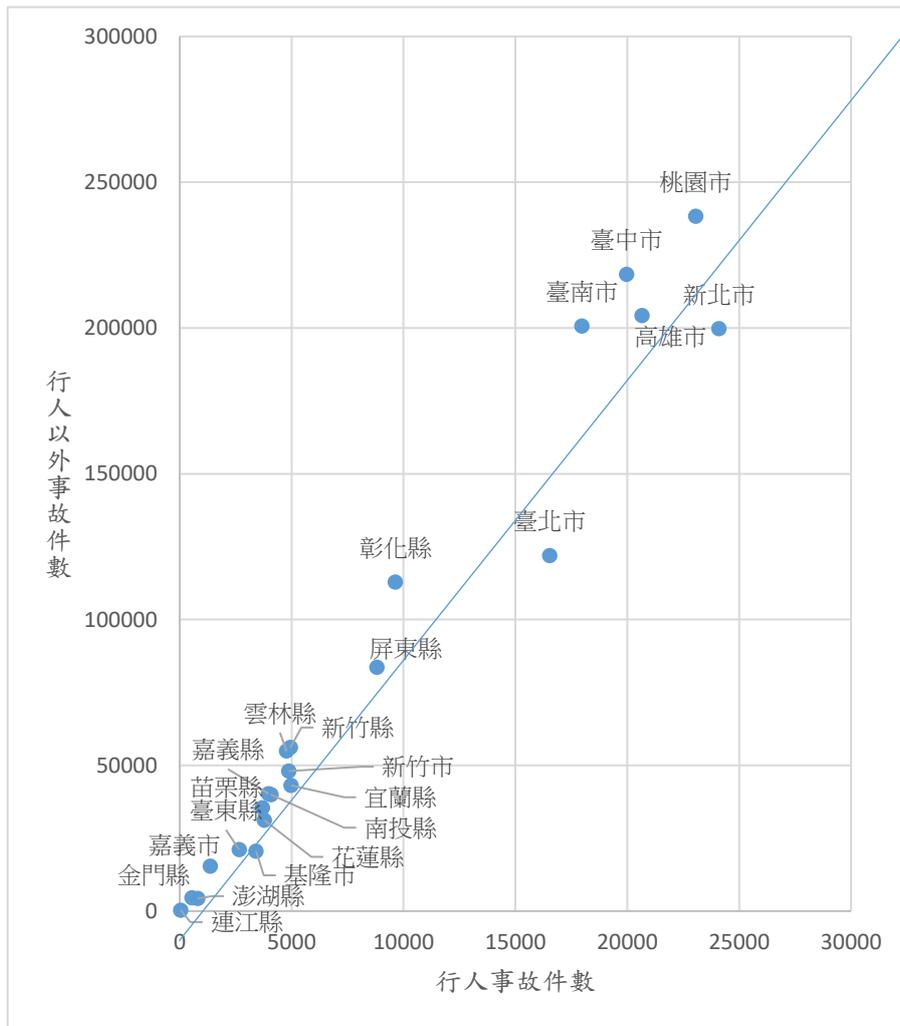


圖 1 各縣市行人事故與行人以外事故件數

表 2 各縣市行人事故與行人以外事故件數線性迴歸統計結果

R 平方		0.962	
調整後 R 平方		0.961	
	係數	T	P 值
非行人事故件數	9.741	22.646	9.95E-16

4.1.2 各縣市行人事故性別比例

依道安資訊平台資料查詢各縣市於民國 108 年至 110 年，當事人為行人且事故位置於路段之交通事故，分別統計行人為第一當事人及第二當事人以下之人數，以及其男女人數與比例。

一、行人事故第一當事人性別比例

當行人於交通事故中，系為主要導致交通事故發生的主要肇責者時，行人便被定義為第一當事人，即事故風險較高的用路人。統計各縣市第一當事人性別人數及比例如圖 2，綜觀而言，可發現第一當事人於各縣市仍以男性為主，除了高雄市、新竹市、嘉義市、嘉義縣以及花蓮縣以外，男性比例都有至少超過一半的比例，惟觀察行人事故較多的直轄市，性別比例相近，大約皆為 50%。

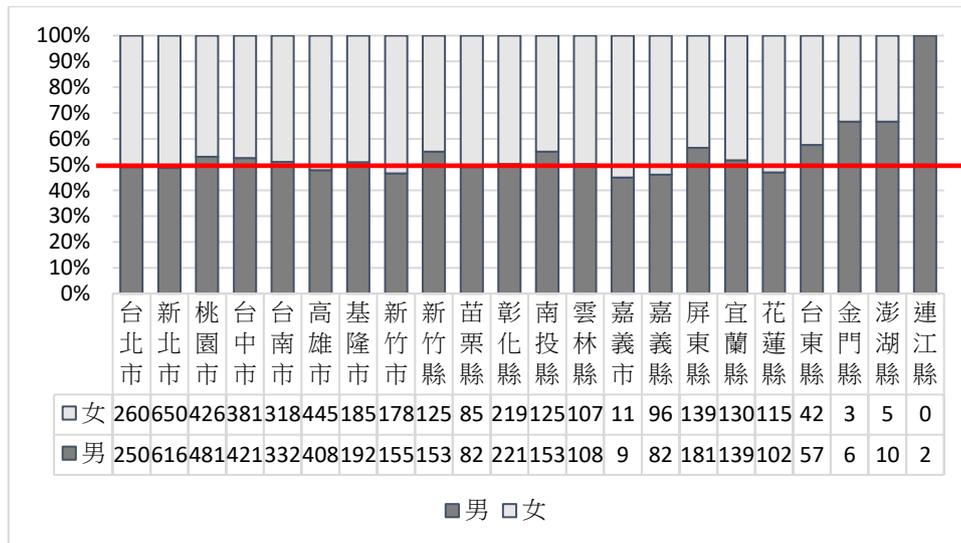


圖 2 各縣市第一當事人性別比例

以兩母體人數差異做統計推論，檢定各縣市行人事故中，第一當事人為行人的男性與女性人數是否有顯著差異，檢定區間為 95% ($\alpha=0.05$) 信賴水準，虛無假設 (H_0) 為各縣市行人事故中行人為第一當事人之男女性別人數沒有顯著差異 ($\mu_1 - \mu_2 = 0$)，對立假設 (H_1) 為各縣市行人事故中行人為第一當事人之男女性別人數有顯著差異 ($\mu_1 - \mu_2 \neq 0$)，計算結果顯示 Z 值為 0.106，不拒絕虛無假設 H_0 ，即以第一當事人而言，性別沒有顯著影響。

二、行人事故第二當事人性別比例

當行人於交通事故中，行人非主要導致交通事故發生的主要肇責者，而是因其他車種侵犯路權或違規行駛發生交通事故時，行人便定義為第二當事人，即事故風險較低的用路人。統計各縣市第二當事人性別人數及比例如圖3，綜觀而言，可發現第二當事人於各縣市以女性為主，除了苗栗縣、花蓮縣、台東縣、金門縣以及澎湖縣以外，女性比例都有至少超過一半的比例。

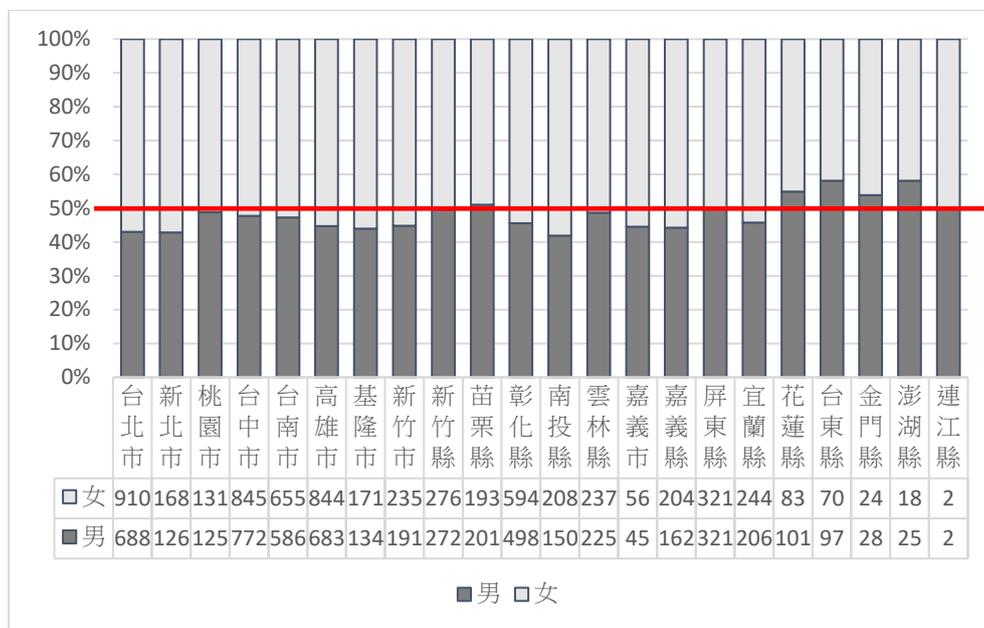


圖 3 各縣市第二當事人性別比例

以兩母體人數差異做統計推論，檢定各縣市行人事故中，第二當事人為行人的男性與女性人數是否有顯著差異，檢定區間為 95% ($\alpha=0.05$) 信賴水準，虛無假設 (H_0) 為各縣市行人事故中行人為第二當事人之男女性別人數沒有顯著差異 ($\mu_1 - \mu_2 = 0$)，對立假設 (H_1) 為各縣市行人事故中行人為第二當事人之男女性別人數有顯著差異 ($\mu_1 - \mu_2 \neq 0$)，計算結果如表 3。計算結果為不拒絕 H_0 ，即第二當事人之性別人數沒有顯著差異。從統計結果可以進一步推論，當事人發生行人交通事故的風險性，與性別沒有特定關聯

表 3 行人為交通事故第二當事人之男女人數檢定結果

	男性	女性
平均數	359	418
樣本數	22	22
Z 值	-0.48	
檢定結果	不拒絕 H_0 H_0 ：各縣市行人事故中行人為第二當事人之男女性別人數沒有顯著差異	

三、行人事故第一及第二當事人

為比較行人交通事故中，行人是否為交通事故主要肇責者，本研究統計各縣市第一當事人（主要肇責者）與第二當事人以下（次要肇責者或無肇責者）人數及比例，如圖 4 所示。由圖中可發現，各縣市行人為交通事故第二當事人的比例較多，除了基隆市及花蓮縣外，第二當事人比例皆占有超過五成以上，此與一般知識中「行人為交通中之弱勢族群」之印象相符。

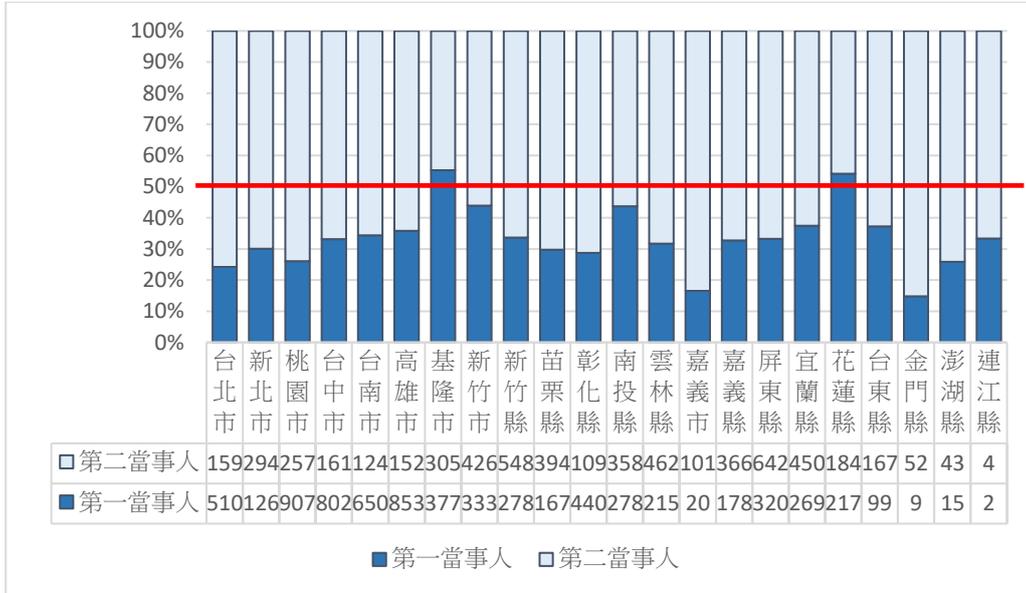


圖 4 各縣市第一及第二當事人比例

以兩母體人數差異做統計推論，檢定各縣市行人事故中，行人為第一當事人（主要肇責者）或第二當事人以下（次要肇責者或無肇責者）人數是否有顯著差異，檢定區間為 95% ($\alpha=0.05$) 信賴水準，虛無假設 (H_0) 為各縣市行人事故中行人為第一當事人或第二當事人人數沒有顯著差異 ($\mu_1 - \mu_2 = 0$)，對立假設 (H_1) 為各縣市行人事故中行人為第一當事人或第二當事人人數有顯著差異 ($\mu_1 - \mu_2 \neq 0$)，計算結果如表 4。計算結果為拒絕 H_0 ，即各縣市行人事故中行人為第一當事人或第二當事人人數有顯著差異。從統計結果可以進一步推論，行人在交通事故中，大多處於弱勢，時常因其他車種侵犯路權導致交通事故發生，且行人速度較慢車、機車或汽車等車輛速度慢，又行人體積小未有如車輛般顯而易見的照明，可能會有閃避不及或未被用路人看到的情形，導致行人常為第二當事人的角色。

表 4 行人為交通事故第一或第二當事人人數檢定結果

	第一當事人	第二當事人
平均數	373	777
樣本數	22	22
Z 值	-2.189	

檢定結果	拒絕 H_0 H_0 ：各縣市行人事故中行人為第一當事人或第二當事人人數沒有顯著差異
------	---------------------------------------------------

4.2 性別與行人交通事故當事人關聯性分析

依據道安資訊平台路段行人交通事故資料，與相對曝光法中對變數之定義。本研究分析將行人事故中第一當事人稱為 D1 (at-fault driver)，肇責較輕或無肇責之第二以下當事人稱為 D2 (not-at-fault driver)，並依相對曝光法所定義之事故參與率 (IR) 計算六個直轄市之結果，將事故當事人人數分別統計資料結果如表 5。

觀察表 4.4 可知，各直轄市不論性別 IR 值皆小於 1，因此，六都的行人交通事故中，行人無肇責的情形較多，其中，又以台北市的 IR 值 0.319 最低，高雄市之 0.559 則為最高。就性別而言，各直轄市 IR 值皆為男性大於女性，臺北市男性 0.363 大於女性 0.286、新北市男性 0.488 大於女性 0.386、桃園市男性 0.383 大於女性 0.323、臺中市男性 0.545 大於女性 0.451、臺南市男性 0.567 大於女性 0.485 以及高雄市男性 0.597 大於女性 0.527，代表男性於各直轄市有肇責的情形較女性多，與男性行人本身的行走行為及反應有關係，可能因男性於穿越馬路或繞行障礙物時，選擇較為冒險之方式穿越或繞行，或有較高比例未遵守行人道路交通法規之現象，而有違規或致使交通事故為主要肇責者的情形發生。

表 5 性別與行人事故關聯性

都市	臺北市				新北市				桃園市			
	D1	D2	IR	總計	D1	D2	IR	總計	D1	D2	IR	總計
男	250	688	0.363	938	616	1263	0.488	1879	481	1257	0.383	1738
女	260	910	0.286	1170	650	1686	0.386	2336	426	1318	0.323	1744
總計	510	1598	0.319	2108	1266	2949	0.429	4215	907	2575	0.352	3482
都市	臺中市				臺南市				高雄市			
	D1	D2	IR	總計	D1	D2	IR	總計	D1	D2	IR	總計
男	421	772	0.545	1193	332	586	0.567	918	408	683	0.597	1091
女	381	845	0.451	1226	318	655	0.485	973	445	844	0.527	1289
總計	802	1617	0.500	2419	650	1241	0.524	1891	853	1527	0.559	2380

4.3 行人交通事故傷亡嚴重程度

為了解交通事故傷亡嚴重程度，本研究調閱道安資訊平台警政數交通事

故資料以及 30 日死亡交通事故資料（以下簡稱為 A30），統計分析民國 101 年至 110 年行人交通事故中，A1 及 A30 事故在年齡以及性別的人數，可發現因 A2 交通事故重傷進而成為 A30 非當場死亡交通事故的情形，其中 65 歲以上之高齡者數量高於其他年齡層，此與一般認知中高齡者因身體機能較弱，於交通事故受傷後之預後狀況較不理想。而於性別比較中，各年齡層多以男性數量較多，且於 25 歲以上族群之差異更為明顯，如圖 5 所示。

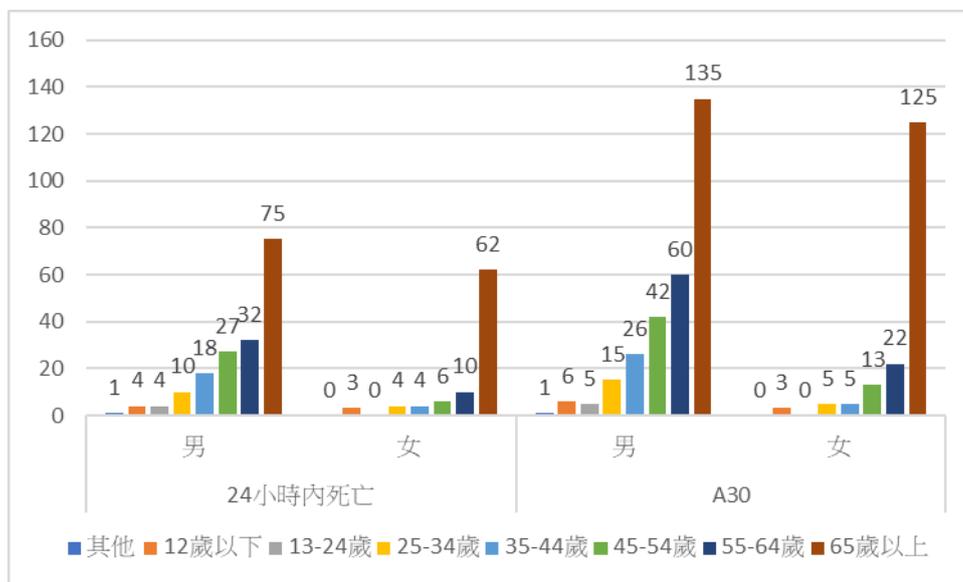


圖 5 A1 與 A30 交通事故性別年齡人數圖

由於 A1 事故系當場或 24 小時內死亡，A30 事故為 30 日內死亡，二者數量差距代表雖於交通事故中存活，但於到院一段時間後仍造成死亡，其可能原因有二，一為傷勢嚴重，另一為身體機能較弱，如高齡者因交通事故受傷，但身體機能無法復原而於 30 日內死亡。整理 A1 與 A30 行人交通事故性別年齡對照表如表 6 所示，A30 與 A1 間差距略呈與年齡正向之趨勢，尤其 65 歲以上高齡者之數量遠高於其他年齡層；而男性因整體交通事故數量較女性高，於此二者之差距亦有較大數值，但此差異在高齡族群反轉，反以女性數量較高，顯示高齡女性於交通事故受傷後之預後狀況較男性更不理想。

表 6 A1 與 A30 行人交通事故性別年齡對照表

事故類型	A1			A30			A30-A1 (差異)		
	男	女	合計	男	女	合計	男	女	合計
其他	1	0	1	1	0	1	0	0	0
12歲以下	4	3	7	6	3	9	2	0	2
13-24歲	4	0	4	5	0	5	1	0	1
25-34歲	10	4	14	15	5	20	5	1	6
35-44歲	18	4	22	26	5	31	8	1	9

45-54 歲	27	6	33	42	13	55	15	7	22
55-64 歲	32	10	42	60	22	82	28	12	40
65 歲以上	75	62	137	135	125	260	60	63	123
總計	171	89	260	290	173	463	119	84	203

以兩母體人數比例差異做統計推論，檢定交通事故當事人為高齡者與非高齡者人數比例是否有顯著差異，檢定區間為 95% ($\alpha=0.05$) 信賴水準，虛無假設 (H_0) 為交通事故當事人為高齡者與非高齡者比例沒有顯著差異 ($p_1 - p_2 = 0$)，對立假設 (H_1) 為交通事故當事人為高齡者與非高齡者比例沒有顯著差異 ($p_1 - p_2 \neq 0$)，計算結果如表 7。計算結果 A1 交通事故為不拒絕 H_0 ，即 A1 事故的高齡者與非高齡者比例沒有顯著差異；A30 交通事故為拒絕 H_0 ，即 A30 事故的高齡者與非高齡者比例有顯著差異。從統計結果可以進一步推論，高齡者於 A2 交通事故重傷後於 30 日內死亡的個案較多，大多高齡者於 A2 交通事故受傷後難以復原，進而導致後續變成 A30 死亡交通事故。

表 7 交通事故當事人是否為高齡者檢定結果

交通事故種類	事故當事人 65 歲以下	事故當事人 65 歲以上	Z 值	檢定結果
A1	47.3%	52.7%	-0.867	不拒絕 H_0
A30	42.5%	57.5%	-3.127	拒絕 H_0

註： H_0 ：交通事故當事人為高齡者與非高齡者比例沒有顯著差異

以兩母體人數比例差異做統計推論，檢定交通事故當事人性別人數比例是否有顯著差異，檢定區間為 95% ($\alpha=0.05$) 信賴水準，虛無假設 (H_0) 為交通事故當事人性別比例沒有顯著差異 ($p_1 - p_2 = 0$)，對立假設 (H_1) 為交通事故當事人性別比例沒有顯著差異 ($p_1 - p_2 \neq 0$)，計算結果如表 8。計算結果 A1 事故、A30 事故以及 A1 與 A30 事故的男女性別人數比例拒絕虛無假設，即男性與女性的人數比例有顯著差異。從統計結果可進一步推論，男性相對於女性，因為交通事故而死亡的人數較多，因 A2 交通事故重傷而於 30 日內死亡的人數也較多。

表 8 交通事故當事人性別比例檢定結果

交通事故種類	男性比例	女性比例	Z 值	檢定結果
A1	65.8%	34.2%	4.302	拒絕 H_0
A30	64.6%	38.5%	5.451	拒絕 H_0
A30-A1 差異	63.0%	44.4%	2.614	拒絕 H_0

註： H_0 ：交通事故當事人性別比例沒有顯著差異

由本節對於行人 A1 以及 A30 交通事故統計結果，發現行人交通事故以男性死亡較多，惟由前一節對於行人交通事故性別比例統計資料發現，路段行人交通事故當事人，各縣市皆以女性數量略高於男性，而此一現象是否表示男性於行人交通事故中之傷亡嚴重度高於女性，而其原因為何？有待後續研究深入探討。

五、結論

本研究運道安資訊平臺資料取得警政署 108 至 110 年交通事故資料與 101 年至 110 年之行人死亡事故數量進行統計分析，針對我國各縣市路段行人交通事故中行人特性討論，並且主要以當事人性別為探討重點，以敘述性統計、迴歸分析以及相對曝光法分析性別對於行人交通事故的影響，以獲取行人性別與交通事故間之關聯性以及解釋意涵。經本研究之文獻回顧及統計分析，當事人性別特性所呈現之情況如下所論：

1. 總結文獻回顧討論，本文主要分為行人事故因素以及行人事故嚴重性影響因素兩部分研究。首先，行人事故特性與性別有關，其中以男性佔多數，此外，亦與行人交通事故發生位置相關，大多數的行人事故發生在路段中，且以路段中之行人穿越道為主要事故位置；次之，行人特性、車輛尺寸及道路環境設計等，皆對行人於交通事故中傷亡情形有影響，其中就行人特性而言，以男性及高齡者之事故嚴重性較高。
2. 行人交通事故於各縣市狀況：根據本研究對於道安資訊平台各縣市交通事故資料分析發現，行人交通事故與行人以外交通事故呈線性正相關，且其趨勢與機動車輛登記數亦呈正向關聯。
3. 行人交通事故中行人肇責與性別之關係：本研究主要分為三個部分討論，首先，以第一當事人為基準觀察各縣市行人性別比例差異，可以發現兩者比例差異不大，大部分呈現比例各半的情況；次之，以第二當事人為基準觀察各縣市行人性別比例差異，亦發現兩者比例差異不大，惟觀察事故件數可發現女性人數較男性人數略多，綜觀而言大部分縣市仍呈現比例各半的情況；最後，觀察各縣市行人事故第一當事人與第二當事人以下之比例差異，具體來說即分析行人於交通事故肇責中是否為主要肇責者，分析結果兩者比例有顯著差異，且以第二當事人以下（即肇責較輕或無肇責者）人數較多。
4. 行人事故中之當事人與性別有關：本研究以相對曝光法分析我國六個直轄市之行人交通事故，分析結果顯示行人無肇責的情形較多，且依各直轄市發生行人交通事故的性別比例觀之，可發現仍以男性比例較高。
5. A1 與 A30 交通事故與性別、年齡之關係：藉由交通事故資料統計發現，因 A2 交通事故重傷進而成為 A30 非當場死亡交通事故的情形，多為男性或高齡者。而本研究將事故分為對年齡及性別兩者檢定分析，就年齡而言，A30 事故當事人為高齡者與非高齡者比例有顯著差異，就性別而言，A1、A30 以及兩者間差異之事故當事人的數量，性別比例皆有顯著差異，且男

性比例大於女性比例，因此行人交通事故中以男性及高齡者之交通事故嚴重性較高，此點亦符合國外文獻分析結果。

參考文獻

- 內政部統計處，內政統計週報 110 年第 20 週，110 年 5 月 15 日。
- 內政部警政署性別統計指標，道路交通事故(A1+A2 類)傷亡情形—按類別及性別分，擷取日期：111 年 2 月 14 日，網站：
<https://www.npa.gov.tw/ch/app/data/view?module=wg063&id=2238&serno=11A1078290>
- 陳禾明 (2023)，小客車車色與交通事故關聯之都會比較，中央警察大學交通管理研究所碩士論文。
- Al-Omari, B. H., & Obaidat, E. S. (2013). Analysis of pedestrian accidents in Irbid City, Jordan. *The Open Transportation Journal*, 7(1).
- Demetriades, D., Murray, J., Martin, M., Velmahos, G., Salim, A., Alo, K., & Rhee, P. (2004). Pedestrians injured by automobiles: relationship of age to injury type and severity. *Journal of the American College of Surgeons*, 199(3), 382-387.
<https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2004.03.027>.
- Gitelman, V., Balasha, D., Carmel, R., Hendel, L., & Pesahov, F. (2012). Characterization of pedestrian accidents and an examination of infrastructure measures to improve pedestrian safety in Israel. *Accident Analysis & Prevention*, 44(1), 63-73. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.11.017>.
- Jiang, X., & Lyles, R. W. (2007). Difficulties with quasi-induced exposure when speed varies systematically by vehicle type. *Accident Analysis & Prevention*, 39(4), 649-656.
- Olszewski, P., Szagała, P., Wolański, M., & Zielińska, A. (2015). Pedestrian fatality risk in accidents at unsignalized zebra crosswalks in Poland. *Accident Analysis & Prevention*, 84, 83-91.
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.08.008>.
- Peng, R. Y., & Bongard, F. S. (1999). Pedestrian versus motor vehicle accidents: an analysis of 5,000 patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 189(4), 343-348. [https://doi.org/10.1016/S1072-7515\(99\)00166-0](https://doi.org/10.1016/S1072-7515(99)00166-0).
- Zhang, G., Yau, K. K., & Zhang, X. (2014). Analyzing fault and severity in pedestrian-motor vehicle accidents in China. *Accident Analysis & Prevention*, 73, 141-150. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.08.018>.

