



以計量方法探析汽車特性 與道路交通事故之關聯

報告單位：交通部公路總局主計室

報告人：張富凱

指導單位：交通部統計處

106年3月15日



簡報大綱

- 壹、前言
- 貳、背景資料
- 參、實證模型
- 肆、實證分析
- 伍、結論與建議



道路交通事故為全世界**最大生命殺手之一**！

- 104年國內汽機車登記數約2,140萬輛，共發生交通事故65萬件，**平均每千輛車中約有30輛會發生道路交通事故**。
- 交通事故發生的原因一般可分為駕駛人行為、**車輛特性**、道路設計及環境等四大因素。
- 駕駛人行為特性較難予以量化，短時間內難以數據模型呈現結果；車輛特性是可觀察且較易取得的客觀資料。

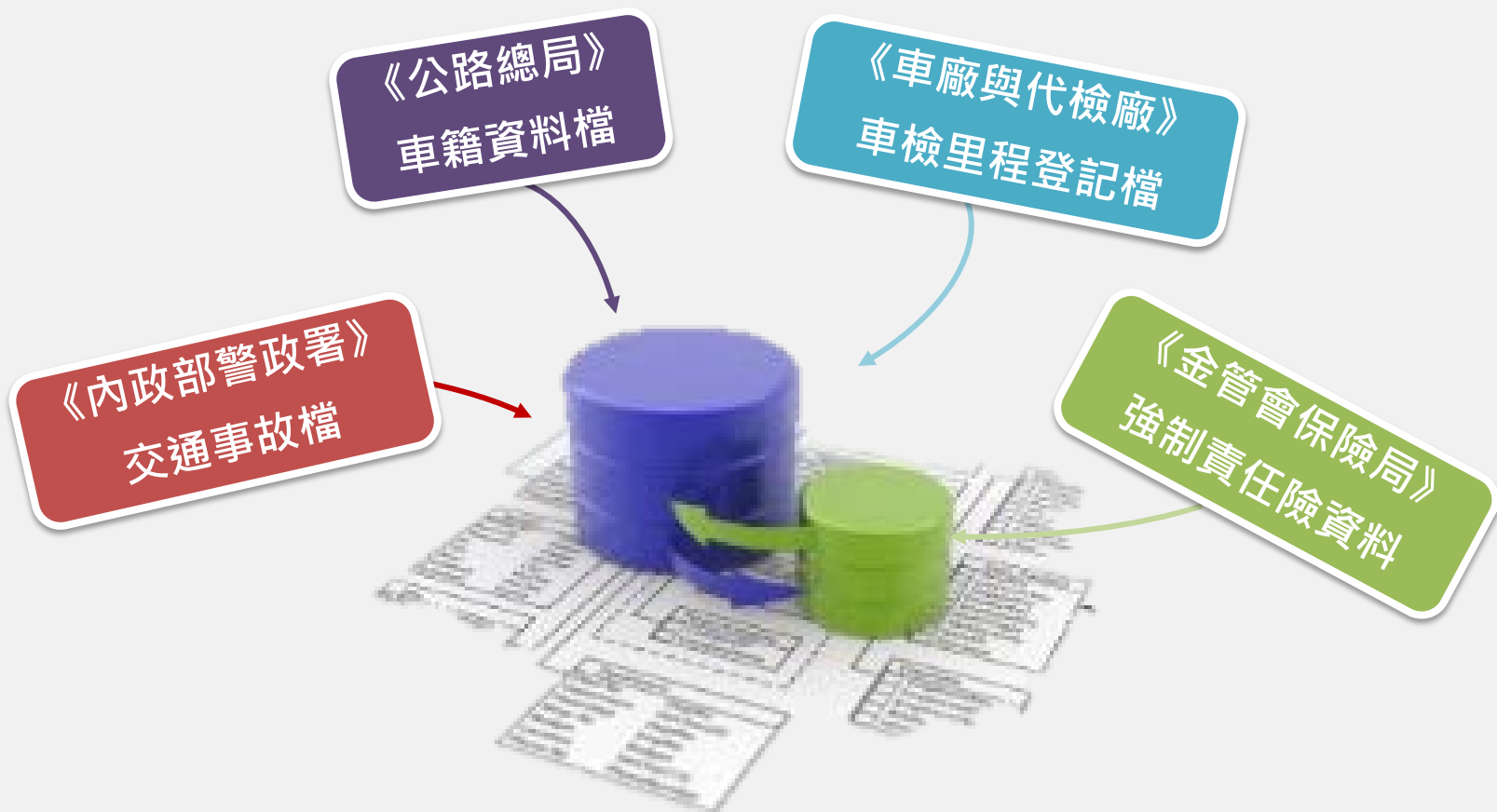


用客觀「車輛特性」預測 「道路交通事故」發生機率？





一、資料來源：**跨域**公務登記資料之結合





貳、背景資料(2/2)

二、分析個體：**103年底及104年底**領有車牌之車輛其當年度發生道路交通事故次數與車輛特性
(含車禍已報廢之車輛)

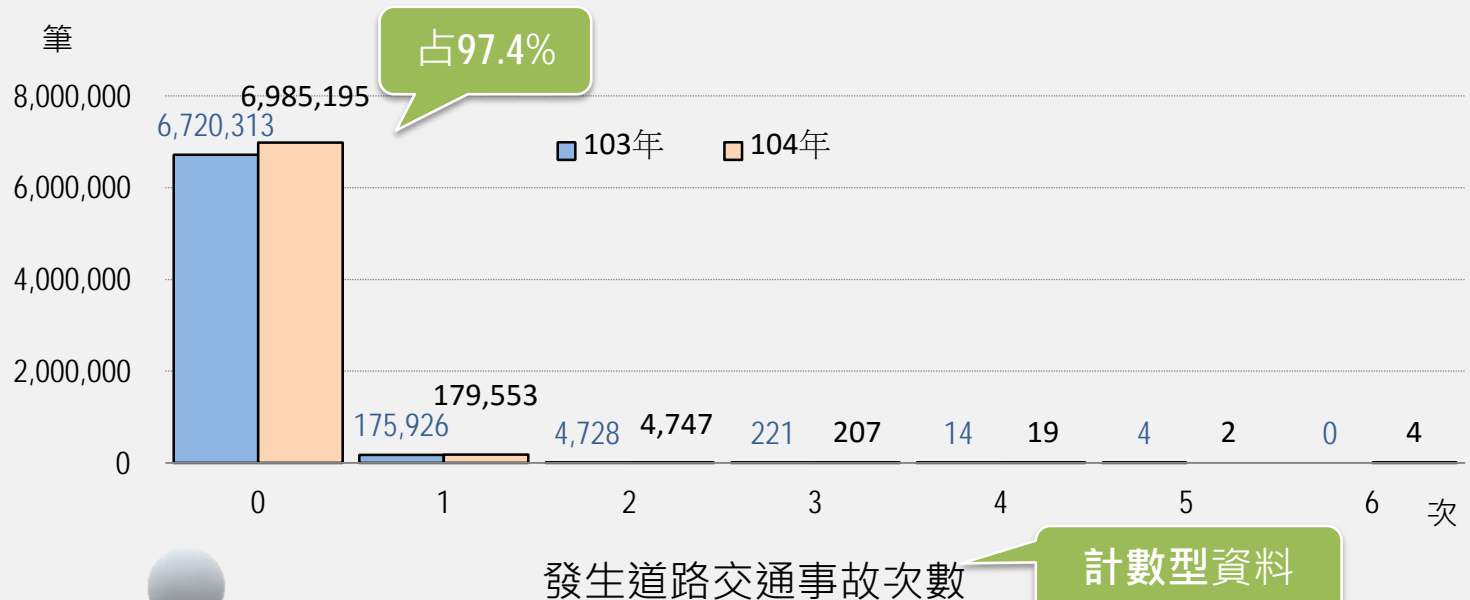


說明：發生事故次數係指分別於**103年及104年**(1~12月)間發生道路交通事故次數(含**肇事**與**非肇事**之車輛)



一、模型設定

(一)資料型態：『計數型』資料、『零次』資料筆數過多



年度	車輛數	交通事故				
		總計	平均數	標準差	最小值	最大值
103年	6,901,206	186,121	0.03	0.17	0	5
104年	7,169,727	189,778	0.03	0.17	0	6

*DeMaris, A., 2004, *Regression with Social Data: Modeling Continuous and Limited Response Variables*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

**Lambert, Diane., "Zero-Inflated Poisson Regression, with an Application to Defects in Manufacturing", *Technometrics*, Vol 34, No. 1, 1992, pp. 1-14.



一、模型設定

(三)採用『**零膨脹卜瓦松模型**』(Zero-Inflated Poisson Model)

$$P_r(\mu_i, \omega_i; Y_i = y_i) = \begin{cases} \omega_i + (1 - \omega_i) \exp(-\mu_i), & y_i = 0 \\ (1 - \omega_i) \frac{\exp(-\mu_i) \mu_i^{y_i}}{y_i!}, & y_i > 0, \mu_i > 0 \end{cases}$$

μ_i : 一年間發生事故的平均次數 · ω_i : 零膨脹變數 ($y_i=0$ 的機率)

$$\log(\mu_i) = \log(t_i) + \beta x'_i, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

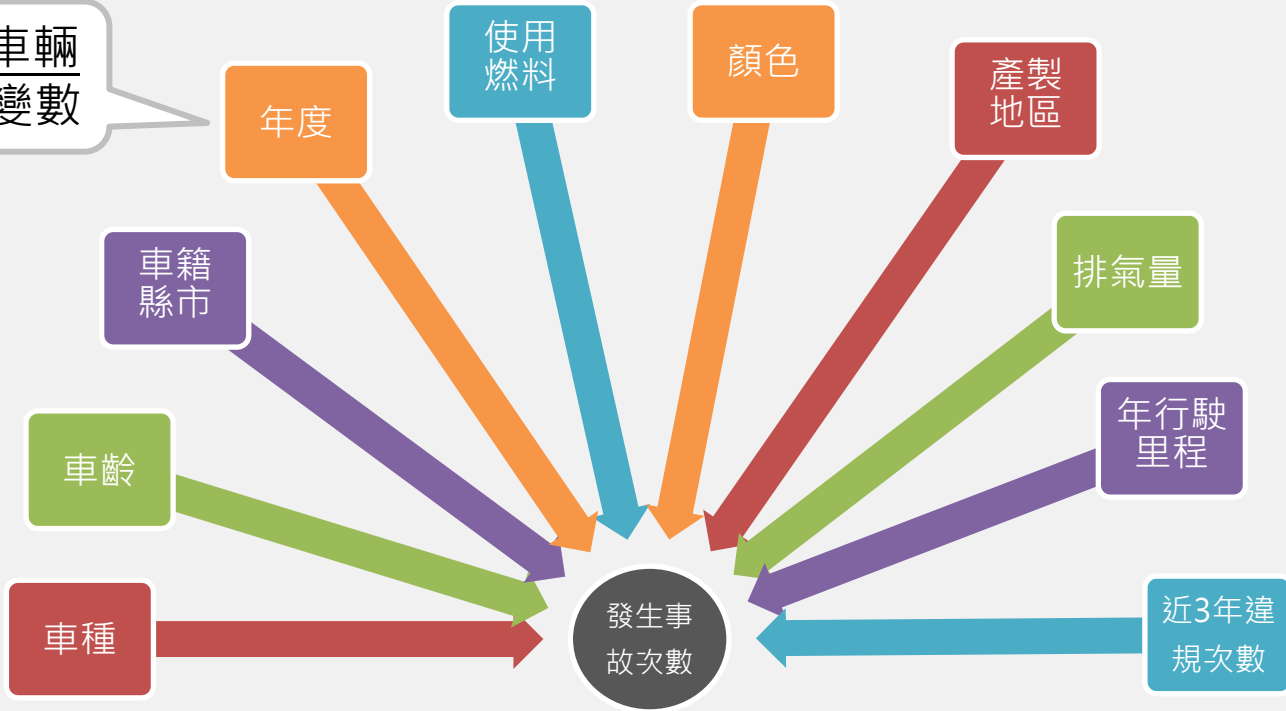
$$\text{logit}(\omega_i) = \log\left(\frac{\omega_i}{1 - \omega_i}\right) = Z'_i \gamma, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

x'_i : 車輛特性的轉置**向量變數** Z'_i : **零膨脹**的轉置向量變數 β 、 γ : 估計參數向量

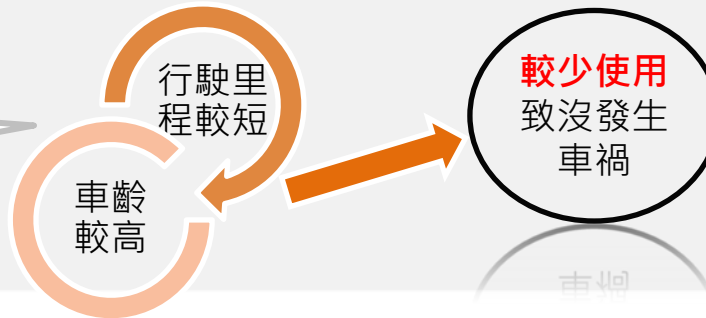


二、變數選取

10種車輛
特性變數



零膨脹變數





『**哪一個車種**』發生車禍的次數**最多**？
自**小客車**？**計程車**？**大貨車**？還是.....

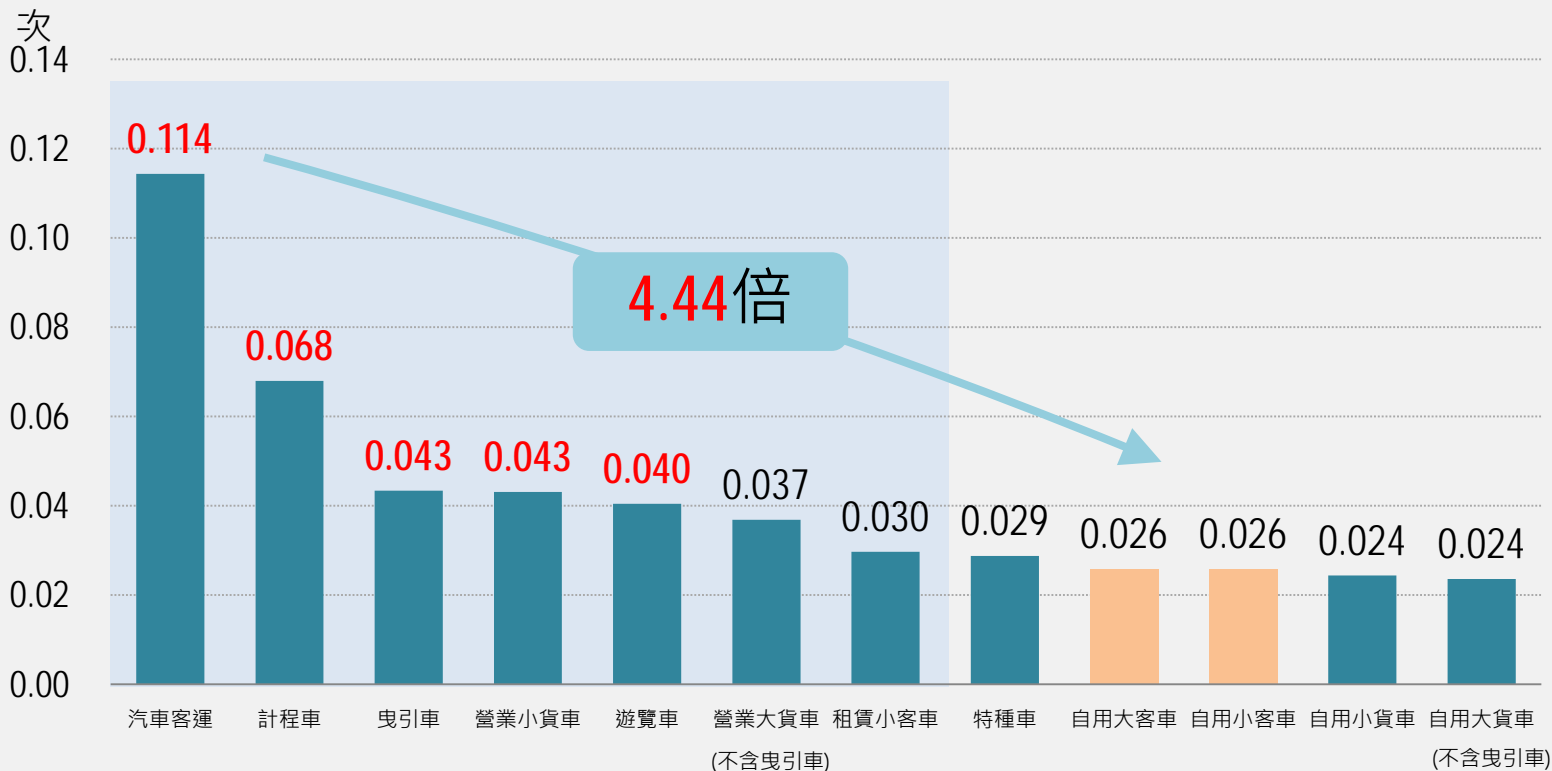
車齡 『**高**？**低**？』發生車禍次數**越多**？

車籍在 『**？縣市**』發生車禍次數**最多**？
臺北市？**臺中市**？**高雄市**？





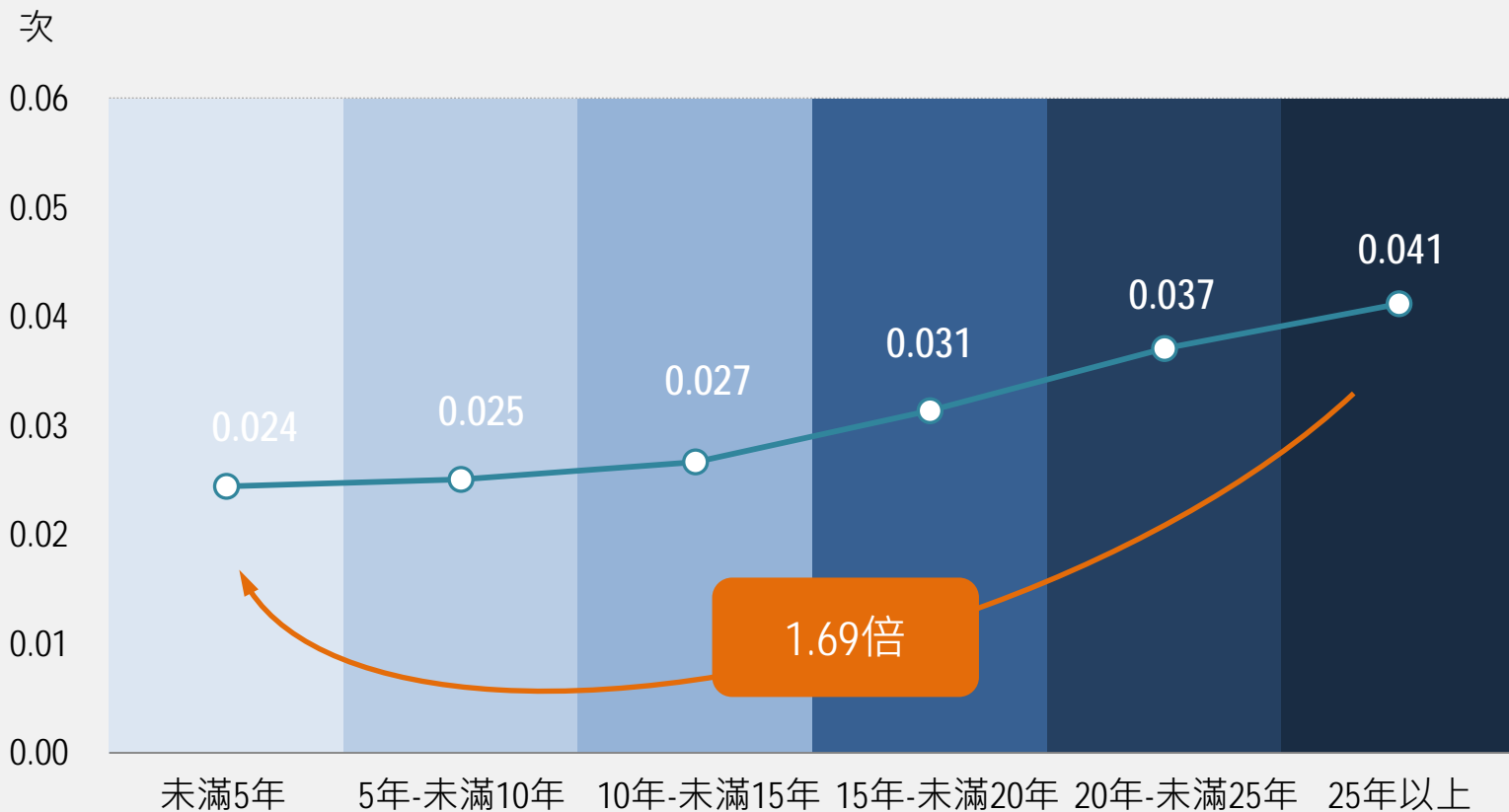
一、『營業用車輛』發生車禍的機率普遍**較高**



說明：本變數為分類變數，以『自用小客車』為對照組進行估計，其中『自用大客車』未達統計上之顯著影響水準。



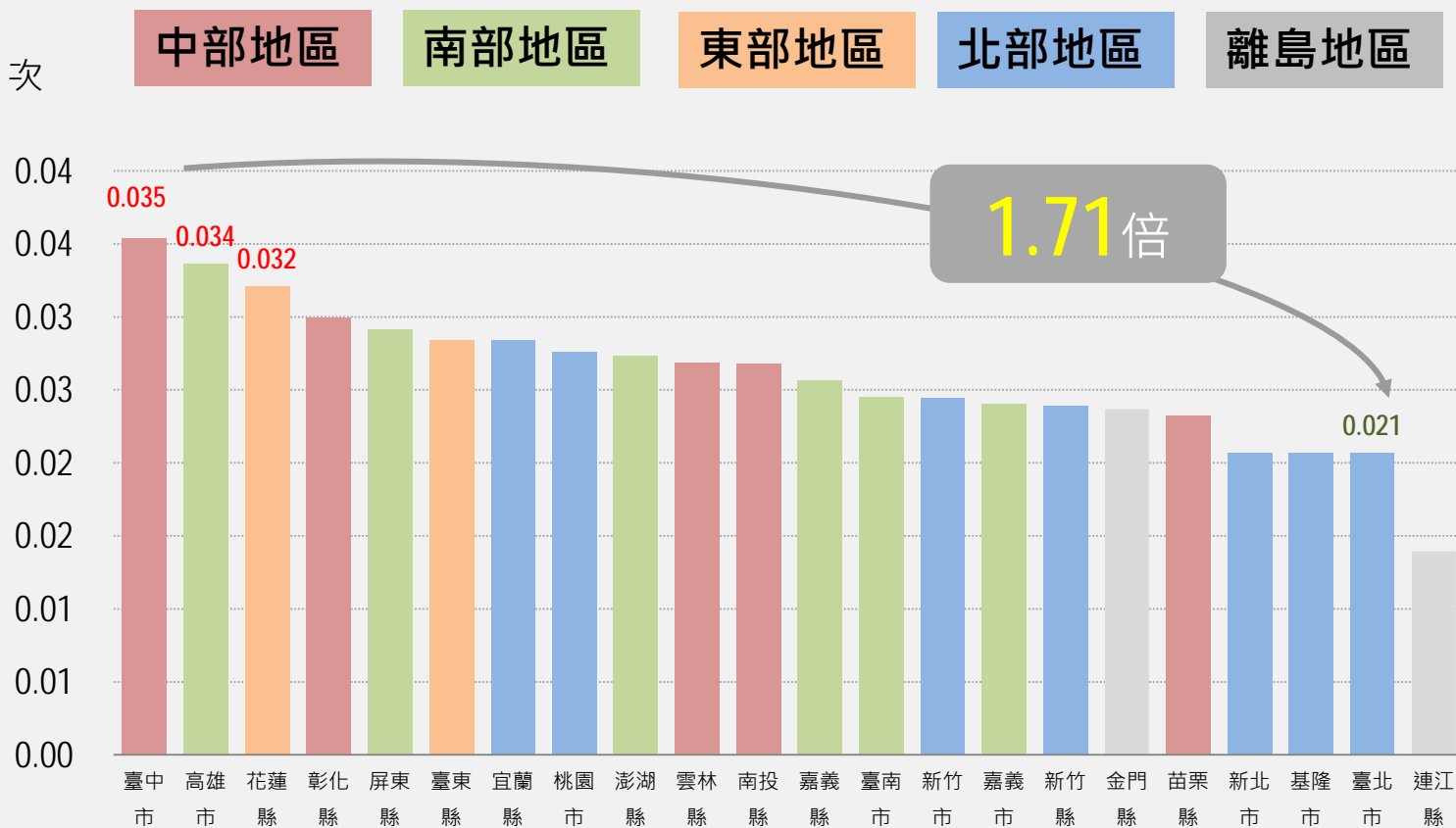
二、車禍發生機率隨車齡增加呈現遞增趨勢



說明：本變數為分類變數，實證分析係以『車齡5年以下』為對照組進行估計。



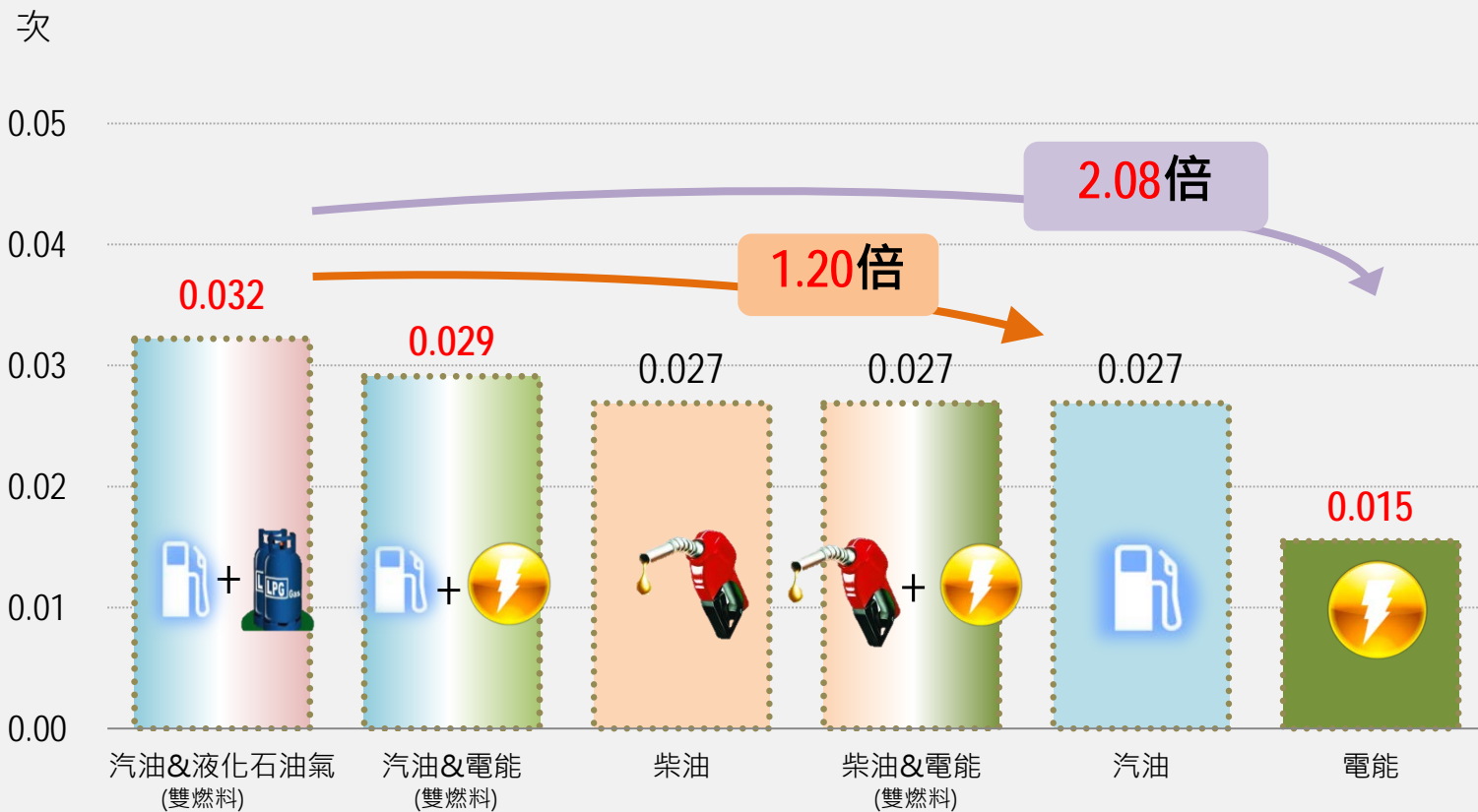
三、北部及離島地區車禍發生機率較低



說明：本變數為分類變數，以「臺北市」為對照組進行估計，其中「新北市」、「基隆市」未達統計上之顯著影響水準。



四、使用燃料為『汽油&LPG』之車輛發生車禍的次數為汽油的**1.2倍**

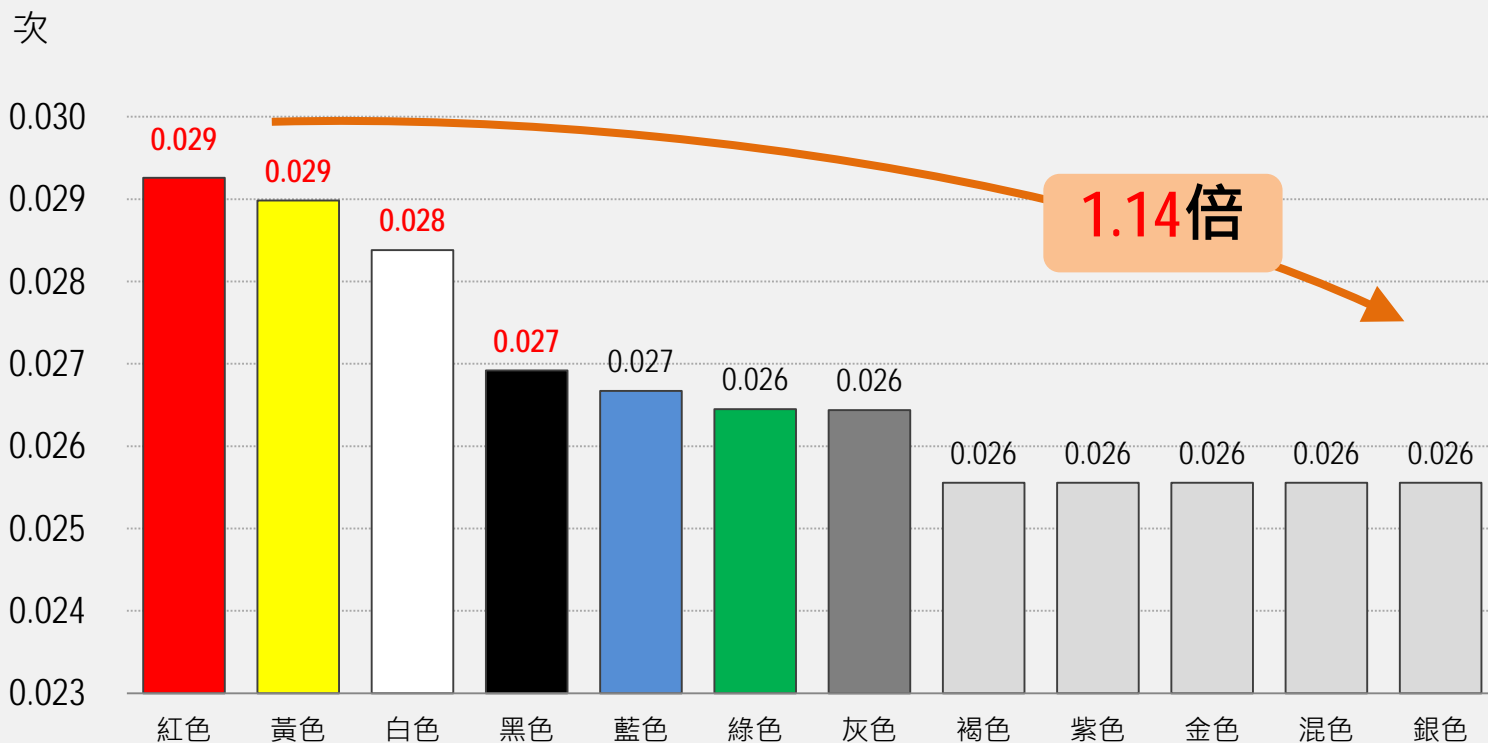


說明：本變數為分類變數，以『汽油』為對照組進行估計，其中『柴油』及『柴油&電能』未達統計上之顯著影響水準。





五、亮色系車輛發生車禍機率較高，惟差異倍數不大

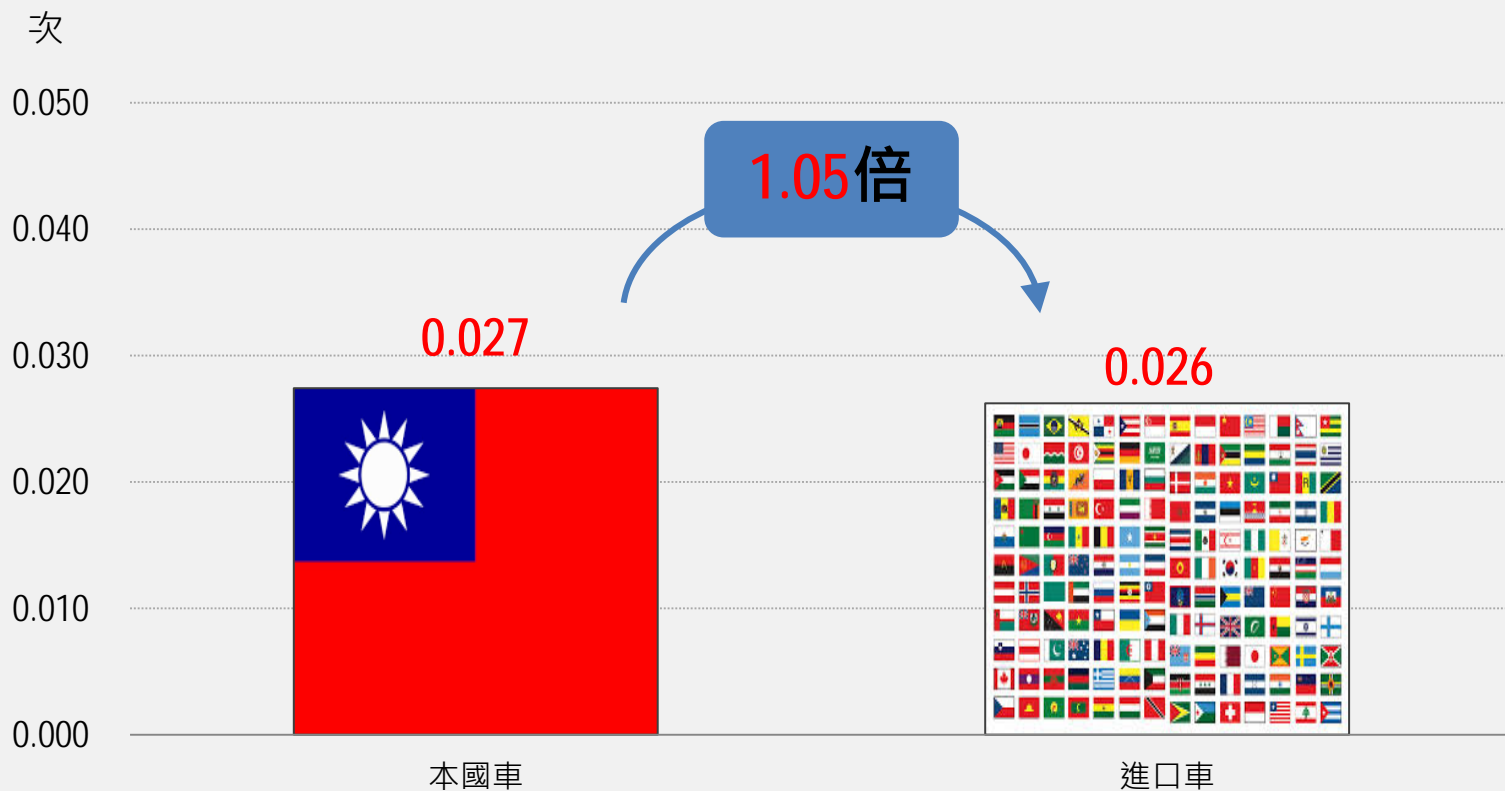


說明：本變數為分類變數，以『銀色』為對照組進行估計，其中『褐色』、『金色』、『紫色』、『混色』未達統計上之顯著影響水準。





六、『本國車』發生車禍之機率高於進口車

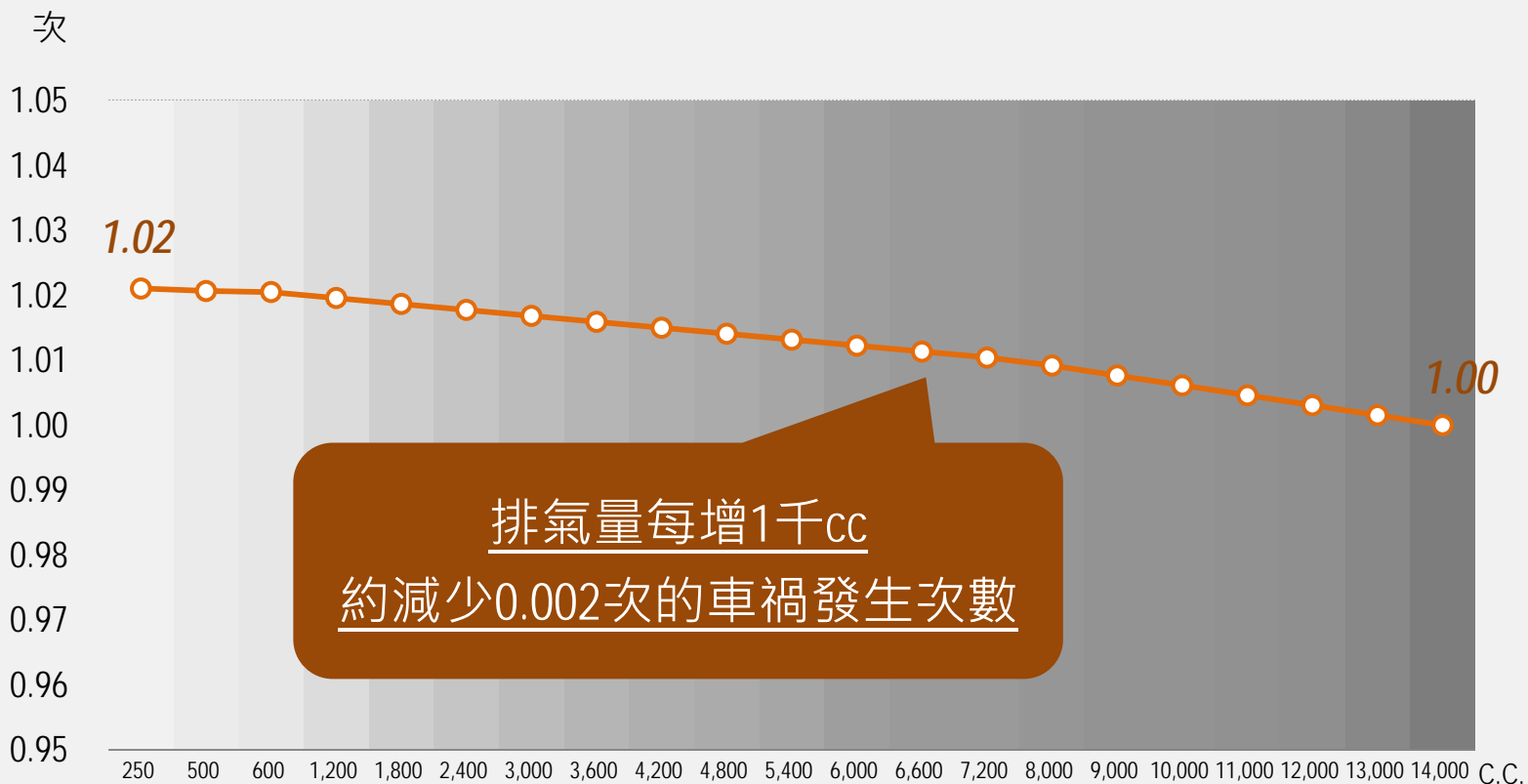


說明：本變數為虛擬變數，以『本國車』為對照組進行估計。





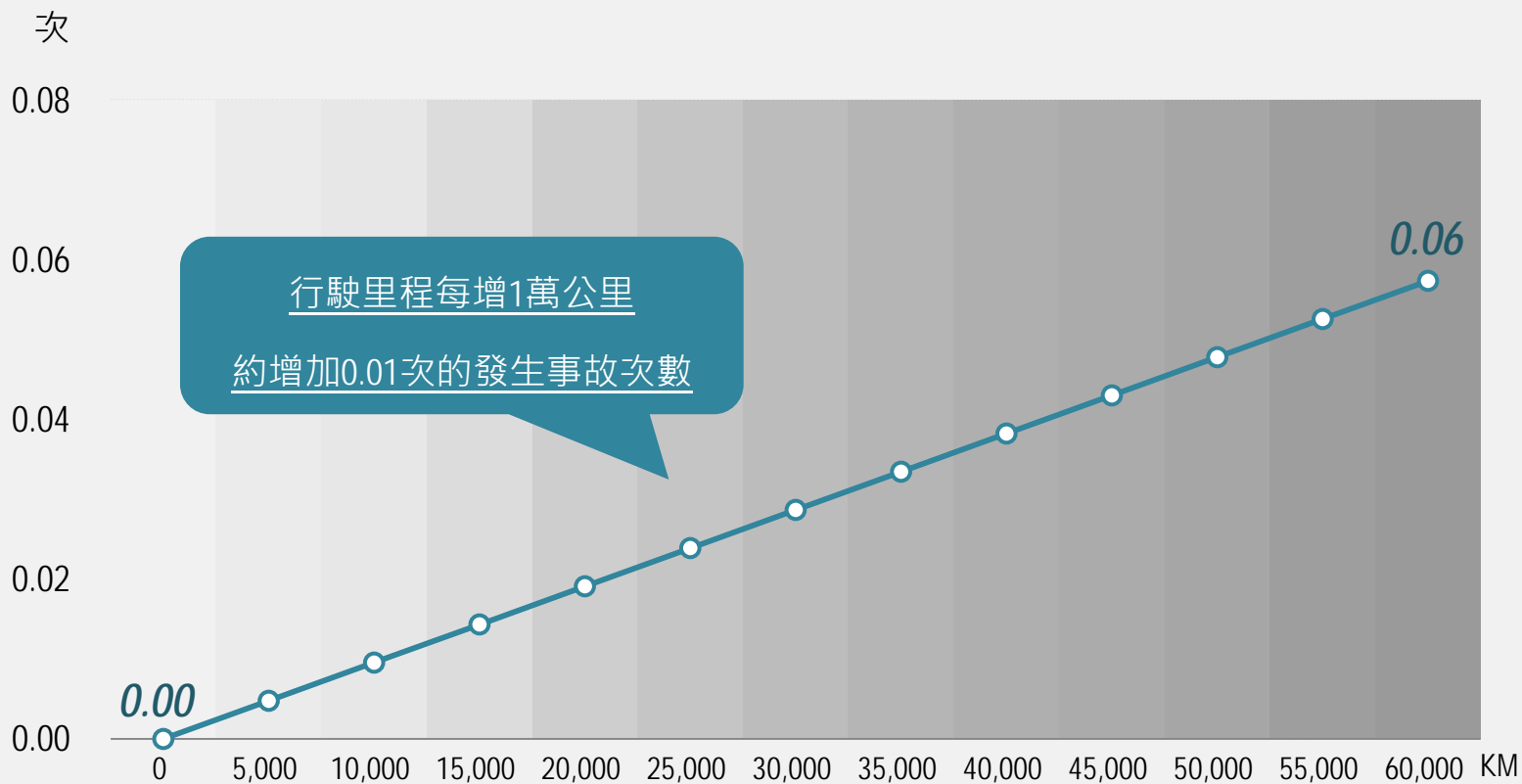
七、發生車禍次數隨『排氣量』增加呈遞減趨勢



說明：本變數為連續變數，實證結果之排氣量對車禍發生次數的邊際影響數為-0.00000153；本圖橫軸排氣量係以《汽車燃料費額表》作為參考值，並以前述之邊際影響數進行發生車禍次數之推估參數。



八、發生車禍次數隨『行駛里程』增加呈遞增趨勢



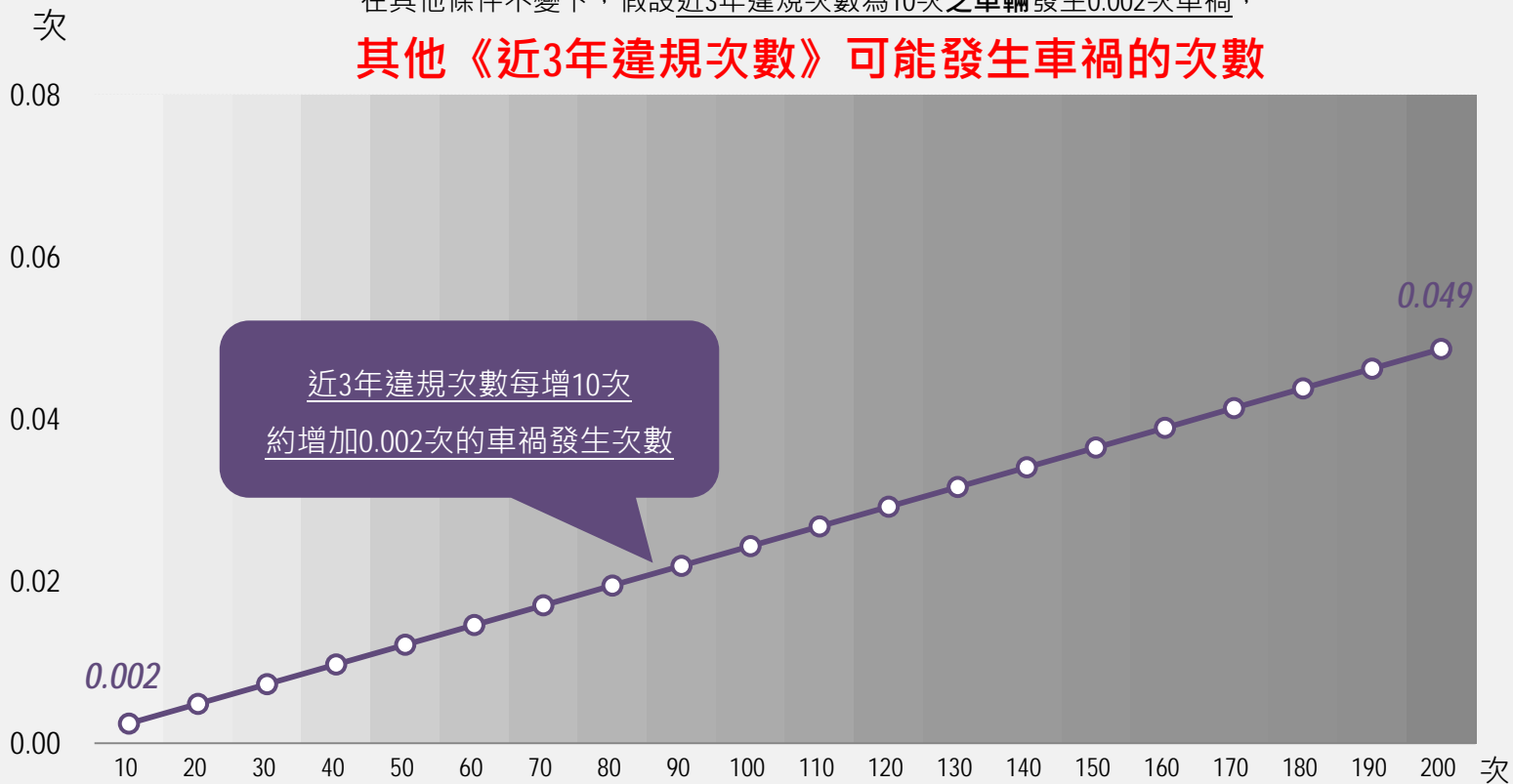
說明：本變數為連續變數，實證結果之行駛里程對車禍發生次數的邊際影響數為0.000000957；本圖以前述之邊際影響數進行發生車禍次數之推估參數。



九、發生車禍次數隨『近3年違規次數』增加呈遞增趨勢

在其他條件不變下，假設近3年違規次數為10次之車輛發生0.002次車禍，

其他《近3年違規次數》可能發生車禍的次數



說明：本變數為連續變數，實證結果之近3年違規次數對車禍發生次數的邊際影響數為0.0002265；
本圖以前述之邊際影響數進行發生車禍次數之推估參數。



Road
Accident

結論與建議



一、結論

- (一)實證結果顯示，可觀察之《車輛特性》與《發生道路交通事故次數》均達統計上之顯著關聯。
- (二)車輛特性(分類變數)中以《車種》、《車齡》及《車籍》3種其發生車禍次數之差異倍數較大；餘《使用燃料》、《顏色》及《本國車》等差異倍數較小。
- (三)實證結果顯示，車禍發生次數隨《排氣量增加》呈遞減趨勢，隨《行駛里程增加》及《近3年違規次數增加》呈遞增趨勢。





伍、結論與建議(2/4)

汽車具下列使用狀況與特性之車輛在 **106年** 期間有 **18.75%** 的機率會發生車禍⁽¹⁾

附註(1): A1及A2類的車輛

汽車使用狀況

年 度



106年可能發生0.027次車禍

行 駛 里 程



106年預估行駛 公里



106年行駛1.00萬公里可能發生0.0096次車禍

近3年違規次數



104年~106年間違規 次



104年~106年間違規10次可能發生0.0024次車禍

車 齡



車輛出廠年月: 103 年 9 月



車齡「未滿5年」可能發生0.0244次車禍

車 籍 縣 市



車輛設籍縣市:

新北市
臺北市
臺中市



車輛設籍臺北市可能發生0.0207次車禍

車輛本身特性

車 種



車種別:

自用小客車
自用大客車
營業大客車(不含遊覽車)



自用小客車可能發生0.0258次車禍

車 輛 能 源 別



能源別:

汽油
柴油
電能



使用「汽油」之車輛可能發生0.0269次車禍

排 氣 量



排氣量為 cc



排氣量為1500cc之車輛可能發生-0.0023次車禍

車 輛 顏 色



能源別:

銀色
黑色
白色



車輛為銀色可能發生0.0256次車禍

國 產 車 / 進 口 車



國產車 進口車



國產車可能發生0.0274次車禍



二、建議

(一) 加強《汽車客運與計程車》業者落實自主安全管理，以提高公路運輸行車安全

汽車客運(市區、一般公路及國道客運)之載客量逾整體公共運輸的5成，為本部推廣公共運具的主要項目，而計程車為重要之副大眾運輸，攸關公眾安全，相關單位除積極持續辦理各項措施及稽核工作外，需加強督促業者落實自主安全管理。





二、建議

(二) 《車齡20年以上》汰舊換新給予減(免)牌照稅之優惠

車禍發生機率隨車齡增加而遞增，為降低事故發生機率，建議就車齡20年以上車輛報廢，且購入5年以下之車主，給予減(免)牌照稅之優惠，以鼓勵車輛汰舊換新。

(三) 部分《縣市》宜加強交通事故之防治

實證結果顯示，部分縣市*之車輛發生車禍次數偏高，建議加強其各項交通事故防治措施，如加強路面平整、完整建置交通號誌、加設監視器、提高臨檢次數等，以降低車禍發生次數。

*104年統計實際使用縣市約為車籍登記縣市的八成，顯示車輛設籍地區多為使用地區。



簡報完畢 敬請指教