

# **國內外交通科技執法作法初探**

## **A Preliminary Study on Domestic and International Traffic Technology Enforcement Practices**

運輸安全組 黃耀緯

研究期間：民國112年1月至112年12月

### **摘要**

本文針對國內使用交通科技執法之項目、實例及改善資料，暨國外使用交通科技執法項目、作法及推廣應用的經驗進行初探，多數文獻指出交通科技執法可降低員警值勤負擔、具有正向之效果，舉凡違規情形改善、事故件數降低及車流速率趨於穩定等，並確實影響車輛駕駛人之行為。經蒐集國內現況資料及實例分析亦觀察到交通科技執法後確實給予一定成效，進而支持繼續推動之有效性，並建議相關部門應持續以改善交通安全與會大眾溝通宣導、持續追蹤執法地點之事故及違規資料，強化相關統計分析，以及可透過相關執行方式增加用路人察覺違規即有可能被裁罰，以達效果外溢之作用。

### **關鍵詞：**

科技執法、交通安全

# 壹、前言

## 一、研究緣起與目的

隨科技日新月異，交通科技執法自廣為人知之區間測速，發展至今諸如違規停車、違規迴轉、闖紅燈、未依標誌標線行駛、未保持路口淨空、高架橋違規行駛或車不讓行人等，亦已於國內各縣市廣泛運用，然各類別及樣態之效果及是否造成用路人行為改變，仍有研究之必要。

本計畫針對國內交通科技執法方式進行現況分析，透過蒐集國內政府機關資料，並進行國際比較，探討交通科技執法之效果為何、是否造成用路人行為改變，以及如何讓民眾接受及實施的必要性與成效，進而提出倡議並擴大效果。

## 二、研究內容與工作項目

本研究內容包括以下工作項目：

- (一)國內現況資料蒐集：蒐集國內使用交通科技執法之項目、實例及改善資料，了解國內交通科技執法現況。
- (二)國外推動經驗蒐集：蒐集國外使用交通科技執法項目、作法及推廣應用的經驗，初步分析與國內差異處，期能汲取國外更佳作法及發現用路人行為改變之成效，以做為國內繼續推動之倡議，並擴大執法效果。

## 三、辦理方式

- (一)藉由國內外文獻、研究報告或透過網路搜尋組織網站、新聞等方式，蒐集國內外使用交通科技執法之項目、作法、成效及推廣應用的經驗。
- (二)蒐集國內使用交通科技執法實際資料，透過實證分析其成效，提出後續推動倡議及發展建議。

## 貳、文獻回顧及國內外作法

為探討交通科技執法各類別及樣態之效果及是否造成用路人行為改變，以及如何讓民眾接受及實施的必要性與成效，所回顧之文獻及國內外作法。

### 一、整合性文章

歐洲運輸安全理事會(European Transport Safety Council, ETSC)[1]是接受歐洲政府與民間機關、國際組織等經費支援辦理道路交通安全相關計畫的歐洲組織，其針對歐洲關切的課題，盤點彙析歐洲各國法規、政策、計畫、資料，並發佈研究成果。

ETSC 的道路安全績效指數(Road Safety Performance Index ,PIN)計畫於 2006 年設立，旨在回應歐盟制定的第一個道路安全目標，即 2001 年至 2010 年間將道路死亡人數減少一半。透過比較成員國的表現，PIN 有助於確定和推廣最佳實踐，並激發提供盡可能安全的道路運輸系統所需的政治領導力。此外，PIN 涵蓋道路安全的所有相關領域，包括道路使用者行為、基礎設施和車輛以及道路安全政策制定。ETSC 每年都會發布有關道路安全特定領域的 PIN Flash 報告。

2019 年 PIN Flash Report 36[2]主要探討如何降低速度，報告中提到：

1. 速度是整體道路安全性能的一個主要因素。大約三分之一的致命碰撞事故是由超速和不適當的速度造成的。在歐盟，37%的道路死亡發生在市區道路上，其中高達 70%是弱勢道路使用者(40%是行人，18%是機車駕駛，12%是自行車駕駛)。
2. 一些地方當局逐漸意識到 50kph 或更高車速對弱勢道路使用者造成的風險。歐洲越來越多的城鎮正在引入或擴展 30kph 的區域，特別是在學校周圍以及行人和騎自行車者較多的住宅區和購物區。
3. 市區道路高達 75%的觀測速度高於速限(50kph)、農村非高速公路高達 63%的觀測速度高於速限(70-100 kph)(部分國家有調降速限)、高速公路高達 59%的觀測速度高於速限(100-130kph)。
4. 本報告也比較 PIN 國家間的執法活動水準(假設超速罰單

數量的增加代表執法活動增加)，總體而言，整個歐盟發現的超速違法行為總體似乎有所增加，這主要是由於攝影機及網路普遍使用；然而，每個成員國的攝影機數量和超速罰單數量存在很大差異。

5. 在能夠提供 2010 年至 2017 年期間超速罰單數量數據的 27 個國家中，有 18 個國家的數字有所上升，而有 9 個國家下降(如圖 1)；其中愛沙尼亞及丹麥超速罰單數量增加了 12%，兩國家同期道路死亡人數下降幅度高於歐盟平均，另瑞典、羅馬尼亞和荷蘭的年度超速罰單數量下降，這些國家自 2010 年以來道路死亡人數下降幅度最大。
6. 事實證明，路邊移動式警察取締與交通科技執法（包括區間平均測速或定點超速）的結合是解決超速問題的有效工具。

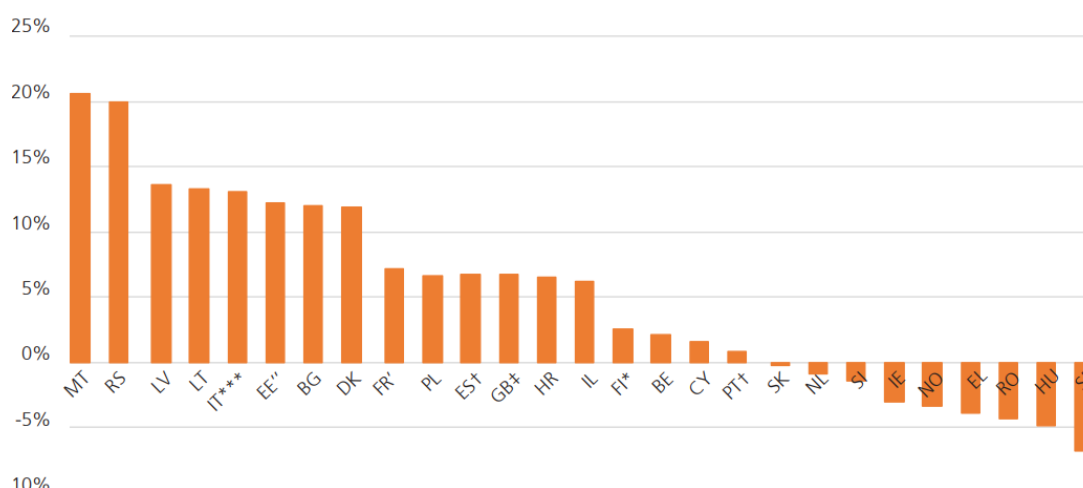


圖 1 2010 年至 2017 年期間超速罰單數量的年度變化(單位：%)[2]

2022 年 PIN Flash Report 42[3]主要探討如何透過交通執法致力於改善更安全的道路，報告中提到：

1. 實施 PIN (The ETSC Road Safety Performance Index)的國家，2010 年至 2019 年期間提供超速罰單數量數據的 28 個國家中，有 21 個國家的超速罰單數量有所增加。
2. ETSC 估計，如果歐盟所有道路的平均速度僅下降 1kph，每年就可以挽救 2,100 人的生命。
3. 研究發現只有在發現違規行為後立即反饋或裁罰，才能實現執法帶來的長期行為影響。例如在瑞典，測速發出的罰款會在一週內送達，以便連接與超速有關的費用。

4. 交通執法的基礎是讓駕駛人感覺他們在違反規定時可能會被發現並受到裁罰。因此，有效的執法策略並不是提高罰款金額，而是增加駕駛者察覺的機會。持續密集的交通執法並得到充分解釋和宣傳也會對駕駛員的行為產生長期影響。
5. 如果警方控制以下情況，執法的有效性會更好：有足夠的宣傳、長期持續執行、民眾不可預測且難以躲避、結合高度可見和不顯而可見的執法、著重於與碰撞或其嚴重程度有直接且已證實相關的交通違規行為(如超速駕駛、酒後駕駛和毒駕、不繫安全帶、闖紅燈、逼車、使用手機...)等。

2013 年 Soole 等人[4]針對英國(英格蘭、蘇格蘭)、荷蘭、法國、捷克及澳洲等國文獻進行回顧，探討平均速度執法對速度合規性和碰撞事故的影響。

1. 在蘇格蘭文獻中發現，安裝執法設備區域內進行了安全前後 5 年之比較，總事故減少了 25.3%(從 296 件下降為 221 件)，死亡及嚴重事故也分別下降了 50%及 40.6%。另英格蘭文獻中也比較諾丁漢(Nottingham)設置前 3 年與設置後 7-8 年，死亡及重大受傷事故總件數下降 65%。
2. 綜合文獻回顧結果顯示，有相當多的證據表明平均速度執法對車輛速度有正面影響，包括平均速度、第 85 個百分位速度(降幅可多達 1/3)、超速車輛在交通流中的比例和速度變化。
3. 成本效益分析的文章不多，但英國高速公路局與阿特金斯諮詢公司(Atkins Consultants)共同撰寫之 2009 年報告發現，在英格蘭亨廷頓至劍橋的 A14 高速公路(經查約 188km)，在全面實施平均車速執法的第一年，可大幅減少約 220 萬英鎊的碰撞成本。
4. 文獻評估過程很少針對控制駕駛曝光量和均值回歸等混雜因素探討，但結果一致性認為可以有效降低車速，並有附帶好處，包括使交通流量更加均勻，減少塞車。
5. 文章最後呼籲平均速度執法不應成為解決道路設計或路段維護缺陷的長期替代方案，透過工程解決方案可以更好

地解決這些問題。

2017 年 Poole 等人[5]藉由蒐集相關文獻及美國官方數據探討美國闖紅燈及超速科技執法成效，報告中彙整歸納：

1. 固定式攝影機在超速項目對傷害事故減少的最佳估計(best estimate)在 20-25%；而區間測速可以減少超速車輛的比例以及道路上自由流動交通的 85%速度，進而造就許多社區根據自由流量的 85%設置速度限制。
2. 根據美國運輸部的說法，與居民的溝通應始終強調交通科技執法的好處，並將安全做為實施此類系統的首要原因。
3. 社區可以考慮優先實施和評估交通科技執法試點，學校區和工區等地區可能是試點計畫的良好候選者，因為兒童和道路工人被認為特別容易受到交通傷害。

## 二、個別地區文章

1999 年 Fleck 與 Smith[6]主要探討了美國加州舊金山 1997 年試行闖紅燈拍照系統之效果。

1. 美國加州舊金山利用 26 個照相機在 36 個路口調撥，試行 6 個月觀察到闖紅燈車輛數量就下降 40%以上。惟研究並未提及後續是否有追蹤及其效果。
2. 其選點考量為闖紅燈引發的碰撞次數、社區團體的建議、警察單位的建議、地理分佈 (Geographical Dispersion)、政治和歷史因素。
3. 研究也指出闖紅燈照相是有外溢效應的，推測可能是因為駕駛始終無法確定照相位置。

2008 年 Retting 等人[7]針對美國馬里蘭州蒙哥馬利郡 (Montgomery County)設置測速照相執法進行評估。

1. 研究發現近 1/4 的超速死亡事故發生在限速 35mph 以下的街道。
2. 2007 年蒙哥馬利郡實施測速照相，並透過 4 組研究分組進行探討，第 1 組設置測速照相警告標誌且設置測速照相(速限 35mph)，第 2 組設置測速照相警告標誌且未設置測速照相，第 3 組為相似之地點(惟速限是 40mph)，以及第 4 組維吉尼亞州(Virginia)對照組(為了控制可能影響交通

速度的外部因素，例如季節性旅行模式的可變性)，進行比較後發現實際設置測速照相地點超速情形明顯下降，且其他 3 組的超速大於 10mph 比例也略有下降(如圖 2)，代表是有外溢效應的。

3. 研究也隨機電訪民眾，800 駕駛人樣本顯示執法 6 個月後，60% 的駕駛了解測速照相計畫，62% 的駕駛支持。

| Traffic Speeds before and after Implementation of Speed Camera Program |                 |                   |        |                                          |        |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|--------|------------------------------------------|--------|
| Location type                                                          | Number of sites | Mean speeds (mph) |        | Percent exceeding speed limit by >10 mph |        |
|                                                                        |                 | Before            | After* | Before                                   | After* |
| Maryland sites                                                         |                 |                   |        |                                          |        |
| Signs installed, cameras deployed                                      | 5               | 42                | 38     | 30                                       | 10     |
| Signs installed, cameras not deployed                                  | 15              | 39                | 37     | 25                                       | 16     |
| Similar sites with 40 mph speed limits                                 | 10              | 43                | 41     | 10                                       | 6      |
| Virginia comparison sites                                              | 10              | 36                | 36     | 12                                       | 10     |

\*Computed as weighted averages across sites, where the weights equal the proportion of vehicles observed at each site during the before period.

圖 2 實施測速照相執法前後的交通速度變化[7]

### 三、評估模型及參數擇定

交通安全是道路運輸系統的一個特徵，而國家的道路運輸系統需要採用系統方法來管理，2018 年 Marusina 等人[8]進行研究探討影響交通科技執法設施運作的因素，提出 1 個用於定量評估交通科技執法系統參數對俄羅斯聯邦地區事故率的影響的模型。所使用之參數包含道路使用者、地理特性、車輛技術特性、交通量及交通特性等等，所提出研究階段也將道路事故納入評估機制(如圖 3)。

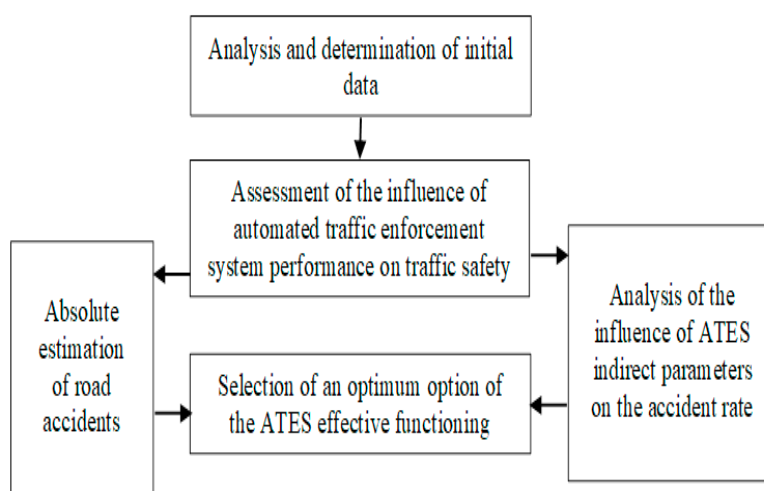


圖 3 確保交通安全的交通科技執法系統功能效率之研究階段[8]

#### 四、國內文獻

2019 年楊漢鵬[9]藉由文獻蒐集法，整理國內及其他國家運用科技設備於交通執法之現況，發現交通科技執法具有減少警力派遣、克服執法視角限制、長時間持續執行及減少舉發錯誤率等優點，研究中彙整歸納：

1. 臺北市政府警察局於臺北市中山北路與通河街路口所建置「未保持路口淨空行為」車輛之偵測，係採雷達感應器偵測運行中車流，並於號誌時相變換前約 5 秒(由綠燈轉為黃燈)，啟動雷達追蹤功能。車輛若於綠燈或黃燈時段，進入路口偵測範圍，並因前方車流壅塞，致無法於號誌轉為紅燈時段前通過路口，即構成「未保持路口淨空」違規要件。
2. 中國四川省交通警察在 2016 年的中秋連假，運用無人機執行空中巡邏，除監控即時路況，了解道路實際情況，取締占用路肩等違規車輛，並針對不依標誌標線行駛、任意變道車道、占用路肩等違法行為取締。

2020 年劉明全[10]探討公車停靠區科技執法對用路人臨停之影響，文章中彙整相關成效，如在臺中臺灣大道新光百貨、遠東百貨公車停靠區違停自動偵測系統，統計啟動前後違停件數，從宣導期違停日均數 9.2 件，降低至執法期的 2.3 件，日均數下降 6.9 件，下降比例高達 75%；而在新北市 108 年 1 月起執行科技執法後，板橋火車站周邊平均每日違規停車件數為 10.62 件，較 107 年之 168.44 件，減少 157.82 件，減幅達 93.68%。

2019 年張峻誠[11]以北宜公路為例進行區間速度執法成效之評估，文章中提到：

1. 新北市交通大隊於省道台九線北宜公路 19.1-23.1 公里，設置區間速度執法設備，並分為設置前、宣導期及執法期三個階段，分析三個階段的行車速率、車輛組成是否有明顯的變化。
2. 透過單因子變異數分析來檢定三階段平均車速，三個階段的平均車速有顯著差異，再進一步發現宣導期與執法期平均車速均較前一階段降低，顯示區間速率執法對於駕駛人能夠有效的進行速度管理。

3. 因設置的路段屬於山路，車牌辨識系統設置地點需要有 20 公尺以上的直線路段，便於車牌辨識系統偵測，並需考慮設置路段路旁是否有足夠的空間架設電力系統與網路連線設備等硬體設施，係有別於長隧道或封閉型道路需額外考量的因素。

2020 年蔡政岳[12]針對區間測速系統建置與事前事後違規分析，論文提出區間測速系統建置之設備及類神經網路演算法，並透過實際行車測速與資料蒐集測試認證距離與時間，來驗證該系統車速的準確性。另配合桃園市政府交通局完成青山路以及萬壽路區間測速系統，並透過實證分析證明建置、宣導及實施前後違規情形有明顯差異(如表 1)，期間橫跨 5 個多月，可觀察配合桃園市交通局於 12 月初利用新聞媒體等相關大眾媒體公告區間測試系統的啟用，2019 年 11 月 29 日後，違規車輛之違規率有明顯的下降，由此證明交通科技執法對於用路人超速行為的嚇阻力。

表 1 區間測速科技執法系統總車輛分析表[12]

| 系統運行狀態          | 時間                    | 違規車輛數量 | 非違規車輛數量 | 總車輛數    | 違規率   |
|-----------------|-----------------------|--------|---------|---------|-------|
| 系統未公告前          | 2019/11/22~2019/11/28 | 28404  | 26975   | 55379   | 51%   |
| 系統公告後開罰前        | 2020/02/01~2020/02/29 | 40647  | 1179801 | 1220448 | 3.33% |
| 2020/3/1 系統開始開罰 | 2020/03/01~2020/03/31 | 23391  | 1278911 | 1302302 | 1.80% |
| 系統開始開罰後一個月      | 2020/04/01~2020/04/30 | 11431  | 1214605 | 1226036 | 0.93% |

2023 年曾平毅與施佑宗[13]透過蒐集屏東台 9 線草埔森永隧道 434.4-437.2 公里處、臺東台 9 戊線南迴公路 3.94 公里森永至 9.92 公里壽卡處、高雄市鳥松區松藝路、臺南市道 182 線往關廟 22.1-28 公里等四套區間速率執法系統及內政部警政署提供之資料，進行分析及討論我國設置區間速率執法系統之速率管理成效，文章中提到：

1. 根據研究分析之 4 處及內政部警政署提供之 45 處資料，多數區間速率執法系統的速率管理成效良好，少部分較不明顯，很可能是系統未必適用於所有的道路類型，因為不同道路類型的交通特性(如坡度起伏、彎道問題等)及車流型態確實存在顯著差異。
2. 研究發現，目前國內的區間速率執法系統在速限和執法取

締標準上並未統一(寬容值一般為 10kph,但也有 20 kph)。速限與執法取締基準間之寬容值若過高,可能會使通行車輛認為即使超速亦不會受到舉發,長期下來很可能影響速率管理的成效。

另依新北市政府警察局發布之「108 年新北市政府警察局交通執法成效」[14]顯示,林口交流道路口淨空:108 年 12 月違規件數較實施前(108 年 8 月)降低 88%;108 年 8 月至 12 月事故較實施前(108 年 1 月至 7 月)減少 21%。另林口區南勢六街禁行大貨車:108 年 12 月違規件數較實施前(108 年 7 月)降低 64%。

## 五、小結

- (一)國內外已有透過利用掃描雷射、無線電波、無人機以及影像辨識等高科技方式協助執法。
- (二)車輛駕駛人面對不同行車環境與路況,必須管理車輛速度操控,而速度也會影響遇突發狀況時煞車時所需要的距離,國內外均將速度管理視為致力於提升道路安全之重要對策,依所蒐集到之文獻顯示,多數也基於速度管理進行交通科技執法之探討,包含測速、闖紅燈及區間速率執法等,惟較少見如我國路口多功能科技(如違規停車、未停讓行人等)科技執法之成效探討。
- (三)多數文獻指出交通科技執法可降低員警值勤負擔、具有正向之效果,舉凡違規情形改善、事故件數降低及車流速率趨於穩定等,並確實影響車輛駕駛人之行為。惟針對交通科技執法設備建置後,各文獻追蹤期間不一,從數月到數年均有,而少部分文獻將均值回歸納入考量。
- (四)部分文獻建議有效的執法策略並不是提高罰款金額,而是增加駕駛者察覺的機會,持續密集的交通執法並得到充分解釋和宣傳也會對駕駛員的行為產生長期影響。
- (五)針對探討影響交通科技執法設施運作的因素部分,查有文獻將道路事故納入評估機制,在人力及資源有限之情況下,事故件數或可做為後續評估成效之參數。

## 參、國內交通科技執法現況資料

### 一、國內交通科技執法種類：

經查閱國內縣市政府公告之「測速照相、闖紅燈照相固定桿

及科技執法設置地點一覽表」[15]、交通部高速公路局新聞稿[16]及內政部警政署國道公路警察局公告之逕行舉發科學儀器設置地點[17]等，初步整理國內交通科技執法種類如下：

(一)固定桿測速、闖紅燈照相。

(二)區間平均速率科技執法。

(三)一般路段科技執法：

違規(臨時)停車、違規上客、公車站違停、禁行大貨車、大型車行駛內側車道、跨越槽化線、噪音超標照相等。

(四)路口多功能科技執法：

超速、違規(臨時)停車、車輛行駛人行道、跨越雙黃線、跨越雙白線、直行車占用轉彎車道、轉彎車占用直行車道、跨越兩車道行駛、機車未依規定兩段式左轉、未保持路口淨空、不停讓行人、闖紅燈、逆向行駛、占用機慢車停等區、違規上客、轉彎車未依規定使用方向燈、未依標誌標線行駛、不停車再開等。

(五)智慧停車格：停車不依規定(禁停時段、超過限停時間)。

(六)高速公路科技執法：

違規跨越槽化線、雙白實線、強行插入車隊、超速(慢速)車、未保持安全距離、行駛路肩及動態地磅檢測等。

## 二、國內交通科技執法實務執行方式：

經洽詢及訪談內政部警政署及縣市交通局/警察局等單位，初步整理實務執行方式如下：

(一)交通科技執法選點：由縣市自行提報，通常參考易肇事路段及違規數量擇訂。

(二)宣導用路人遵守：各直轄市、縣(市)警察局於科技執法設置路口均會設立告示牌，並於網站公告科技執法設置地點，另科技執法設備啟用時，會發布新聞稿提醒駕駛人遵守道路交通規則。

(三)舉發流程：

1. 攝影機錄影。

2. 主機偵測、辨識違規行為及車牌號碼。
3. 員警瀏覽影像，審核符合違規要件後製單舉發。

#### (四)空桿及輪調設備機制：

交通科技執法設備遷移設置地點，須支付費用請廠商拆機及裝機，且安裝後經測試功能正常後，才能啟用，因此實務上並不會時常更換地點；僅訪談到部分縣市係以租賃方式設置交通科技執法設備，合約內訂有調整輪動機制。

##### A 縣市：

1. 112 年 8 月洽詢 A 縣市表示，租賃合約招標中，預計針對「車不停讓行人」進行取締，並訂有調整機制。(規劃公告 x 處路口，實際於小於 x 處路口設置設備。)
2. 採設備輪動機制，故無空桿設備(一般指測速固定桿)。

##### B 縣市：

1. 112 年 8 月洽詢 A 縣市表示，目前「禁行大貨車」項目採租賃合約，掛載在號誌燈桿上，故無空桿設備。
2. 合約訂有調整機制，然當初裝設即須會同里長及居民會勘，倘輕易輪調將致民眾質疑最初設置之合理及必要性，故尚無輪調情形。
3. 裝設後觀察大貨車均會避開設置路段。

#### (五)交通科技執法設備經費

1. 依 112 年 5 月臺南市防制交通事故策略作為簡報[18]，112 年科技執法經費設置 AI 多功能科技執法設備 10 組(1,991 萬)，平均每組約 200 萬元。
2. 依 112 年 5 月雲林縣防制交通事故策略作為簡報[19]，統計至 111 年 12 月止，計有路口科技執法設備 11 處、每處預算約 280 萬元。
3. 另依 112 年 10 月新聞報載內政部警政署表示，全國建置交通科技執法設備部分，111 年分別由交通部道安會補助 14 處、地方政府自籌經費 63 處及行政院補助 188 處共 265 處，上述 188 處建置經費由行政院專案核定 5 億 7500 萬元，平均每處約 303 萬元。

### 三、國內相關法規彙析：

#### (一)得逕行舉發項目：

「道路交通管理處罰條例」第 7-2 條第 1 項：汽車駕駛人之行為有下列情形之一，當場不能或不宜攔截製單舉發者，得逕行舉發：七、經以科學儀器取得證據資料證明其行為違規。

#### (二)應公布執法地點及排除條款

「道路交通管理處罰條例」第 7-2 條第 2 項：前揭科學儀器屬應經定期檢定合格之法定度量衡器，其取得違規證據資料之地點或路段，應定期於網站公布。但汽車駕駛人之行為屬下列情形之一者，不在此限：

1. 有第四十三條第一項第一款、第三款、第四款及第三項之行為。(概為危險駕駛)
2. 有第三十三條第一項至第三項及第九十二條第二項之行為。(概為汽車行駛於高速公路、快速公路違反事項暨機車行駛高速公路)
3. 違規超車。
4. 違規停車而駕駛人不在場。
5. 未依規定行駛車道。
6. 未依規定轉彎及變換車道。
7. 未保持安全距離。
8. 跨越禁止變換車道線或槽化線。
9. 行車速度超過規定之最高速限或低於規定之最低速限。
10. 有第三十一條第一項、第二項、第六項、第三十一條之一第一項、第二項及第九十二條第七項第六款之行為。(概為未戴安全帽未繫安全帶、使用手機等)

#### (三)應設置測速取締標誌

「道路交通管理處罰條例」第 7-2 條第 3 項：對於前項第九款之取締執法路段，在一般道路應於一百公尺至三百公尺前，在高速公路、快速公路應於三百公尺至一千公尺前，

設置測速取締標誌。

## 肆、國內實例資料分析

### 一、索取內政部警政署資料

有鑑於 111 年全國各直轄市、縣(市)警察局建置路口交通科技執法設備共 265 處，屬大型專案及行政院「行人優先交通安全行動綱領」重點執法項目，且警政署後續亦持續追蹤其取締件數，有一定之執法資料，並為社會大眾關注議題，實值得深入探討，故向內政部警政署索取資料做為研究分析之參考。

經多次洽詢內政部警政署，並於 112 年 8 月取得前揭 265 處執法資料(統計資料為恢復執法日起至 112 年 7 月 31 日)，資料內容包含交通科技執法地點、開始/預計執法日期、取締項目及取締件數(參表 2)，惟並無統計交通科技執法設備建置地點架設前之取締交通違規件數，經瞭解及推測係因架設前之違規係以警察摺單(逕行舉發)或民眾檢舉為主，地點較為分散且缺乏定位資料，故無額外統計。

265 處交通科技執法取締違規項目包含違規停車、闖紅燈、紅燈越線臨停、未停讓行人、行駛人行道、汽車行駛機車道、未依規定轉彎、未依標誌標線號誌行駛、超速、逆向、路口未淨空、占用大貨車迴轉道、占用機車停等區等(不含區間測速、取締超速、闖紅燈之固定桿)，取締件數自個位數至 4 萬 5 千餘件不等，取締件數前 3 名之項目為未依標誌標線號誌行駛、闖紅燈(含紅燈右轉)及未依規定轉彎。

表 2 節錄 111 年 265 處路口科技執法統計表(遮蔽縣市資訊)

| 編號 | 縣市 | 路口名稱 | 開始/預計執法日期 | 違規停車 | 闖紅燈(含紅燈右轉) | 未停讓行人 | 行駛人行道 | 未依規定轉彎 | 未依標誌標線號誌行駛 | 超速 | 逆向 | 路口未淨空 | 占用大貨車迴轉道 | 其他 | 合計    |
|----|----|------|-----------|------|------------|-------|-------|--------|------------|----|----|-------|----------|----|-------|
| 1  |    |      | 111.12.01 |      | 71         | 9     |       | 7092   | 845        |    |    |       |          |    | 8,017 |
| 2  |    |      | 111.12.01 | 1743 | 143        |       |       | 887    | 27         |    |    |       |          |    | 2800  |
| 3  |    |      | 111.12.01 |      | 425        | 41    |       | 2341   | 2833       |    |    |       |          |    | 5640  |
| 4  |    |      | 111.12.01 |      | 91         | 7     |       | 552    | 550        |    |    |       |          |    | 1200  |
| 5  |    |      | 111.12.01 | 189  | 1340       | 31    |       | 1509   | 2717       |    |    |       |          |    | 5786  |
| 6  |    |      | 111.12.01 |      | 387        | 95    |       | 2734   | 30         |    |    |       |          |    | 3246  |
| 7  |    |      | 111.12.01 | 67   | 3121       | 11    |       | 1120   | 2          |    |    |       |          |    | 4321  |

### 二、資料分析及應用

基於取得之 265 處路口資料為多功能型科技執法，包含多種執法項目，具有一定參考價值，本研究將限縮至「路口」範圍進行探討。

為符合統計學之大數法則，業將 265 處路口取締件數排序，並以數量前 30 多之路口進行挑選，另受限於無交通科技執法設備設置前之違規件數，參考國內外文獻改採以事故件數分析其設置前後之成效。考量路口事故數係複合之效果，可能低估或高估裝設科技執法設備之成效，惟本研究係以巨觀之角度，並就設置前後 12 個月之事故件數進行探討，應仍有一定之參考性。而後綜合分析 30 個路口之成效、違規樣態等，進而提出觀察及後續推動倡議。資料分析流程如圖 4。

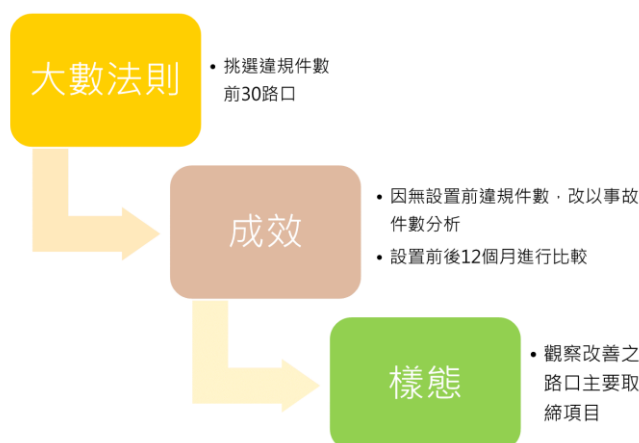


圖 4 資料分析流程

經透過交通部道安資訊平臺查詢 30 個路口設置科技執法設備前後 12 個月之事故件數(查閱時間：112 年 12 月，含 A1、A2 件數)，以 C 縣市某路口 111 年 8 月啟用科技執法為例，透過前揭平臺查詢前 12 個月(110 年 8 月至 111 年 7 月)事故件數為  $17+3=20$  件(該路口為大路口，前揭平臺以 2 小路口方式呈現數據)，及後 12 個月(111 年 8 月至 112 年 7 月)之路口事故件數為  $10+5=15$  件(如圖 5)，加以比較，並以加總數字之減少、維持及增加，區分為改善、持平及未改善。



圖 4 透過交通部道安資訊平臺查詢 C 縣市某路口案例

30 個路口之取締件數從 8 千到 4 萬 5 千餘件不等，平均取締 1 萬 5 千件，並透過交通部道安資訊平臺分別查詢各路口，觀察到設置前 12 個月事故總件數 632 件，設置後 12 個月事故總件數 525 件，改善幅度為 17%；分就 30 路口中，有 19 個改善(以事故下降列為改善，63%)。19 個改善路口中，以未依規定轉彎、未依標誌標線號誌行駛之取締項目為較多。

### 三、小結

- (一)本研究透過可取得之國內科技執法取締資料，限縮至路口進行探討，並參考國內外文獻改採以事故件數分析其設置科技執法設備前後之成效，以巨觀之角度觀察取締件數前 30 多之路口，分析結果交通科技執法後確實給予一定成效，並推論用路人行為之改變。
- (二)惟本研究受限無法取得設置科技執法設備前之違規數量，僅能以事故件數分析，未將其他變因納入分析，且未考量均值回歸。
- (三)30 個路口中的 19 個改善路口中，以未依規定轉彎、未依標誌標線號誌行駛等二項目之取締件數為較多，惟尚無法推斷該兩項取締項目有效改變用路人更守法進而降低事故，抑或是該二項原即有較多之取締件數，後續之研究或可改變路口挑選方式，擇部分取締項目勾稽事故肇因做進一步分析。

## 伍、後續推動倡議及發展建議

- 一、依國內外文獻及國內資料分析，交通科技執法確具成效，且具有長期持續發生、高度可見和不顯而可見的、不可預測且難以躲避之特性，有繼續推動之必要，建議可針對易肇事路段、違規件數較多之地點，著重於與碰撞或其嚴重程度有直接且已證實相關的交通違規行為(如超速駕駛、不繫安全帶、闖紅燈等)，繼續編列相關預算或採租賃方式設置交通科技執法設備。
- 二、搭配足夠之宣傳，將帶來更好的執法效果，除可於部分地點搭配「科技執法」現場標誌，警示用路人留意，使用路人立即檢視自身行為，以期潛移默化用路人之正確觀念；另應強調執法是致力於提升交通安全之手段而非目的。近年未停讓行人、違規停車等違規樣態及多起重大事故已獲得國內外高度關注，且見社會大眾對於交通安全意識之提升，相關單位向社會大眾溝通時，宜持續

強調交通科技執法是為了減少交通事故，而非增加國庫收入，可期獲得更多支持。

三、而相關單位於交通科技執法後，仍應持續追蹤執法地點之事故及違規資料，強化相關統計分析，例如執行前後之違規件數、事故發生率、或擇部分取締項目勾稽事故肇因做進一步分析，以判斷執行成效，支持於易肇事路段、違規件數較多之地點實施交通科技執法之必要性，或做為更改設置地點之參考依據。

四、基於有效的執法策略並不是一味提高罰款金額，而是增加用路人察覺的機會，亦即違規後立即裁罰及使民眾察覺違規即有可能被裁罰，且強化不可預測且難以躲避之特性，建議可以下列面向強化作為，並達效果外溢之作用，進而連同降低非科技執法地點之違規現象：

1. 建議可參考瑞典測速發出的罰款會在一週內送達，以便連接與超速有關的費用之模式，思考簡化科技執法裁處行政流程，或可透過行動裝置通知方式告知用路人，以達快速使用路人察覺行為違規。
2. 在現行法律架構下，針對「道路交通管理處罰條例」第 7-2 條可不公布執法地點之取締項目(如未依規定行駛車道、未依規定轉彎及變換車道等)，建議可優先於易肇事路段、違規件數較多之高風險地點不公布執法地點。
3. 其他需預告之取締項目，建議可採輪調設置機器並預告之作法，以擴散取締之效果。

五、有關文獻提到交通科技執法不應成為解決道路設計或路段維護缺陷的長期替代方案，透過工程解決方案可以更好地解決這些問題，建議後續於設置科技執法設備時，亦應評估是否具其他問題待優先改善，避免執法成為唯一手段。

六、另除透過違規件數及事故件數等追蹤探討執法成效外，建議後續研究亦可探討執行成功之機會及困難，暨民眾之態度變化，進而支持實施交通科技執法之必要性與可及性。

## 參考文獻

1. European Transport Safety Council (ETSC), <https://etsc.eu/>。
2. Reducing Speeding in Europe (ETSC PIN Flash 36), 2019。
3. How Traffic Law Enforcement Can Contribute to Safer Roads (ETSC PIN Flash 42), 2022。
4. Soole, D. W., Watson, B. C., & Fleiter, J. J. (2013). Effects of average speed enforcement on speed compliance and crashes: A review of the literature. *Accident Analysis & Prevention*, 54, 46-56.
5. Poole, B., Johnson, S., & Thomas, L. (2017). An overview of automated enforcement systems and their potential for improving pedestrian and bicyclist safety.
6. Lucero Fleck, J., & Smith, B. B. (1999). Can we make red-light runners stop?: red-light photo enforcement in San Francisco, California. *Transportation research record*, 1693(1), 46-49.
7. Retting, R. A., Farmer, C. M., & McCartt, A. T. (2008). Evaluation of automated speed enforcement in Montgomery County, Maryland. *Traffic injury prevention*, 9(5), 440-445.
8. Marusin, A., Marusin, A., & Danilov, I. (2018). A method for assessing the influence of automated traffic enforcement system parameters on traffic safety. *Transportation Research Procedia*, 36, 500-506.
9. 楊漢鵬(2019), 運用科技設備於交通執法之研究, 交通學報, 19(1), 1- 12 頁。
10. 劉明全 (2020), 公車停靠區科技執法對用路人臨停之影響。〔碩士論文。國立成功大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。  
<https://hdl.handle.net/11296/pd696z>。
11. 張峻誠(2019), 區間速度執法成效之評估- 以北宜公路為例。〔碩士論文。中央警察大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。  
<https://hdl.handle.net/11296/4v448n>。
12. 蔡政岳 (2020), 區間測速系統建置與事前事後違規分析。〔碩士論文。國立臺北科技大學〕臺灣博碩士論文知識加值系統。  
<https://hdl.handle.net/11296/4596uj>。
13. 曾平毅與施佑宗(2023), 臺灣設置區間速率執法系統對速率管理之成效, 112 年道路交通安全與執法研討會論文集, 頁 19-33。

14. 新北市政府交通局「108 年新北市政府警察局交通執法成效」報告，<https://www.police.ntpc.gov.tw/lp-3352-1-1-20.html>。
15. 臺北市政府警察局交通警察大隊網站電子公佈欄(刊登臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市、宜蘭縣、新竹縣、苗栗縣、雲林縣、嘉義縣、屏東縣、花蓮縣及臺東縣等),<https://td.police.gov.taipei/News.aspx?n=4270B9AFF0B3E3B9&sms=397C5BEF370A5CBC>,查閱時間：113 年 1 月 15 日。
16. 交通部高速公路局新聞稿「新增 5 處匝道出口科技執法，請依規定行駛守荷包」，<https://www.freeway.gov.tw/Publish.aspx?cnid=193&p=16634>，109 年 3 月 17 日。
17. 內政部警政署國道公路警察局，<https://www.hpb.npa.gov.tw/ch/index>,查閱時間：113 年 1 月 15 日。
18. 112 年 5 月臺南市防制交通事故策略作為簡報。
19. 112 年 5 月雲林縣防制交通事故策略作為簡報。