

## 國道員警交通事故特性與防策制策略之研究

王銘亨 Ming-Heng Wang<sup>1</sup>

吳燕山 Yen-Shan Wu<sup>2</sup>

張緯聖 Wei-San Chang<sup>3</sup>

### 摘 要

本研究針對近 10 年(2008 至 2018 年 6 月)所有國道員警執勤中發生交通事故案件進行分析，並回顧介紹其他先進國家對於執法人員執勤過程的保護政策與法規，以及提升交通管制與執勤安全之相關設施與作為。員警事故統計發現國道員警執勤時發生交通事故以巡邏過程中的件數最多，但傷亡的情形則以處理交通事故時最多，死亡的案件則發生在路肩執勤、處理交通事故和故障車警戒的勤務時，建議儘量減少員警曝露於車外的機率和時間，檢討轄內危險路段且路肩狹窄路段，規劃應用科技於執法和處理事故。另就保護執勤人員安全部分，在法規層面，建議參考澳洲對緊急車輛的減速和避讓規範(稱為 Slow Down and Move Over)，要求駕駛人只要發現有警備、消防、救護車輛在路肩或車道上執勤(閃光)時，則必須減速，並變換車道至臨近內側車道，確保執勤人員安全。在技術層面，建議整合意外資訊與通報系統，縮短交通事故處理通報、安全防護支援派遣時間，強化可變資訊標誌內容，透過強制介入廣播或車聯網系統，提供駕駛人即時、明確交通事故地點及規模資訊。現場安全部分，建議加設電子火炬於交通錐、引進入侵管制區警報系統、或依事故規模及時機使用可攜式振動帶，提醒駕駛人注意減速及前方路況；在執勤觀念與教育訓練層面，則強調攔停方式、地點的選擇，警示燈的應用及對酒醉、疲勞駕駛的影響等，確保執勤過程之安全與自我防護觀念。

**關鍵字：**國道員警、交通事故、Mover Over Law、交通管制區

---

<sup>1</sup> 臺灣警察專科學校交通管理科副教授，E-mail: mhwang@mail.tpa.edu.tw

<sup>2</sup> 臺東縣警察局副局長

<sup>3</sup> 內政部警政署國道公路警察局交通科科长

## 一、前言

依據國道交通事故統計，國道高速公路自開通以來，已有 20 名員警在執勤中因交通事故死亡，經統計國道近 20 年(86 年 8 月至 106 年 8 月)「員警執勤死亡發生率」為千分之 5.26，為各警察機關死亡比率最高。為提升員警在道路上執勤的安全、降低死傷情形，本研究針對近 10 年(2008 至 2018 年 6 月)所有國道員警執勤中發生交通事故案件進行分析，探討交通事故時的勤務項目、時空分佈與肇事原因，了解員警執勤中交通事故特性和可避免之關鍵要素，並回顧介紹其他先進國家對於執法人員執勤過程的保護政策與法規，以及提升交通管制與執勤安全之相關設施與作為，就法規面、技術面，以及執勤人員觀念層面進行回顧分析，參考國內執勤環境與任務，提出提升國道執勤安全作為之建言。

## 二、文獻回顧

### 2.2.1 高速公路執法風險分析

袁行一等人(2012 年)以問卷調查方式，調查國道員警 1,463 名員警執勤時曾發生或瀕臨發生交通事故的經驗，結果發現 (1)國道員警平均每人平均實際被撞擊比率為 18.3%次/人，每人平均瀕臨被撞擊比率為 50.7%次/人，二者合併，則高達 69%次/人；(2)服務年資 21 至 25 年員警，遭受撞擊人數分佈最高；(3)實際遭撞擊之致傷率高達 50%；(4)遭撞的尖峰時段為 20 時至深夜 4 時；(5)高風險路段在國道一號，以 20 至 40 公里及國道三號以 40 至 60 公里處；(6)易遭撞擊道路型態為彎道下坡及直路下坡。(7)易遭撞擊之勤務項目為巡邏勤務、處理事故、撿掉落物與重守勤務；(8)肇因排序為未注意前方動態，酒駕、疲勞駕駛等，三者合計比率占全體 80%，均屬於肇事者感知能力不足與欠缺所至。而該研究問卷對策研擬項目分析，以提高員警自我防衛意識為最具共識。

曾平毅等人(2013)亦以問卷方式，調查分析國道公路警察處理事故時面對的風險因素及其危險度等級，研究結果顯示，員警於處理事故時之天候、事故地點之平曲線、車道位置、縱曲線、照明情形及車流量，為較重要的事故處理風險因子。而處理事故時最危險情境前三名分別為：(1)雨天、車流量正常、行車速率超過 100km/h，處理發生在主線內側車道的事故；(2)濃霧、車流量正常、行。速超過 90 km/h 處理發生於彎道的事故；(3)雨天、車流量正常、行速超過 90 km/h 處理下坡路段的事故。

Tiesman 等人(2015)以問卷方式，調查 1,466 現職執法人員對於執勤過程中使用車輛的風險認知，以線性迴歸多變量方法檢測影響車輛風險的因素。結果發現使用車輛的風險值很明顯的高於其它蓄意的暴力行為風險值。特別是先前的執勤中交通事故、路側的意外事故經驗和資訊，都明顯增加員警對使用車輛風險認知。該研究也指出，在公路上執勤除了大量的時間在路上巡邏之外，執法人員還面臨到幾個特別問題，包括在惡劣的天氣下、高速的狀況下駕駛，以及在高速車輛行駛的公路上工作，另外警車內許多的儀器設備也是造成員警分心的原因之一(Tiesman et al., 2010; Clarke and Zak, 1999)。

### 2.2.2 國外員警執勤事故傷亡情形

依據美國國家執法行人紀念基金會(National Law Enforcement Officers Memorial Fund)統計，2017 年全美共有 128 名執法人員在執勤過程中死亡。其中有 47 人是在與車輛有關的事故中死亡。另依據美國聯邦調查局統計近 5 年(2013-2017)全美共有 238 位執法人員於執勤過程意外身亡(非受到攻擊)，有 203 人(85.3%)死於與車輛有關的事故中，其中有 163 人死於車輛與車輛間事故中，另 40 人在車外被車輛直接撞擊。在車輛與車輛事故中，有 45 人是在巡邏的過程中死亡；若總計車輛有關事故，則共有 12 個人在協助或處理交通事故時死亡，15 人在執行交通管制勤務、15 人在攔車的過程中死亡，顯見在美國，對於執法人員的生命威脅仍以車輛事故為主，特別是在道路上處理事故或執行交通管制、攔車、協助車輛駕駛人、或擺設相關設施時，都使得執法人曝露在危險的道路環境中。

在澳州，Prenzler, T. (2009) 調查 19 世紀到 2007 年執法人員死亡的因素，發現 4 分之 3 的員警都是死於意外，只有 4 分之 1 執法人員遭受攻擊身亡。而有絕大多數的意外都與車輛事故有關。該研究並建議降低員警身亡的策略，包含降低警車行車速率、執法攔停點應遠離道路，針對受攻擊、逮捕、攔查應有良好的風險管理程序。

### 2.2.2 飛蛾效應與執勤安全

飛蛾效應的理論係認為車輛駕駛人，特別是酒後駕車或疲勞駕駛者會被路側的燈光所吸引，而造成交通事故。該理論早在 1970 年代即有許多研究測試，Green (2006)匯整了過去有關飛蛾效應的研究，歸納總結認為飛蛾效應是不個非常神奇的現象，駕駛人確實會因為路側的燈光所影響而偏移行駛的路徑，特別是在注意力降低時，但不見得會直接朝向有燈光的方向偏移，相反的，有些還會不經意的移離，以避免和路側的車輛發生碰撞。Green 認為雖然有些事故可能不排除與燈光的吸引有關，但不能因此而不使用燈光，因為夜缺乏燈光和醒目性警示設施的危險性，可能比飛蛾效應所造成的危險更大。

為證明燈光對酒醉駕車者影響，Finley & Miles (2011)測試比較駕駛人在有無飲酒的狀況下對於路側警車閃警示燈的駕駛行為反應，觀測每位駕駛人的瞳孔大小變化、偏離車道的情形，結果發現在距離警車 300 英尺前，所有駕駛人都直覺的轉動方向盤，使車輛遠離警車，但當到達 250 英尺前，所有車輛都開始偏移朝向警車，到 200 英尺時，大約橫向移動約 8 至 24 英寸。雖然所有的車輛在測試期間都仍維持在同一個車道上，但受測駕駛人在血液中酒精濃度在 0.12g/dL 時，車輛偏離位置較靠近警車。受測者在血液中酒精濃度在 0.12g/dL 時的瞳孔直徑較無飲酒時的瞳孔直徑大，且眼睛直接注視警車的次數較少。整體而言，車輛在警車上游偏移向警車的現象可證實飛蛾效應理論的存在。

一項最新的實驗測試(Terry, 2018)，以前後實驗車的方式，觀測駕駛人跟車的距離、跟車的時間、以及跟隨前車朝向路肩的行為，並觀察駕駛人眼球的位置和時間，結果顯示前車的閃光燈會造成眼球有較長時間的固定不動現象，此現象可能會導致駕駛人改變方向盤，朝向有閃光的車輛方向前進；開車的時間愈久，眼球固定時間愈久，代表疲勞駕駛的現象增加。

雖然飛蛾效應理論對於交通事故發生的機率研究差異很大，難以直接證實其對交通安全的影響，但美國加州在駕駛人手冊中，針對臨時停車使用閃光燈的駕駛人特別提醒，「有可能被精神狀況不佳的人(如酒駕或疲勞駕車)撞擊」(State of California, 2018)。因此，員警在執勤時應特別留意，並不是開啟警示燈就可以獲得保障，仍必須隨時注意後方來車狀況，確保自身安全。

### 三、國道執勤員警交通事故特性

#### 3.1 資料來源與定義

本研究資料由國道公路警察局 2008 年至 2018 年 6 月員警交通事故紀錄，依勤務的類別進行統計分析，國道執勤員警交通事故係指員警執行公路警察勤務時，於高速公路上，發生交通事故(含交流道迴轉)，不包含員警勤餘時發生交通事故，或離線加油於一般道路上發生交通事故之案件，以員警在高(快)速公路轄區道路上或交流道出入口附近所發生的案件。執勤勤務的種類分為：

- 車道上處理交通事故：指員警於道路上執行交通事故處理相關勤務，包含交通管制、現場測繪、照相等工作，亦包含趕赴事故現場和返回基地的過程。
- 路肩執勤：指係警車停於路肩上執行勤務，包括攔停違規後暫停於路肩舉發違規、暫停於路肩簽巡邏箱或執行重守勤務等。

- 現場攔查勤務：係指員警執行有攔查違規或特殊狀況之車輛，包含巡邏或重守過程中發現違規攔查、交流道路口路檢，若車輛有逃逸現場，則另分為追緝違規車輛細項。
- 巡邏勤務中：係指巡邏勤務，警車處於移動的狀況，但無進行攔查的動作，包含一般勤務、特種勤務，或常訓、移送犯人等行駛於國道上的過程。
- 故障車警戒：係指員警於路肩或車道上執行故障車警戒或排除勤務。

### 3.2 事故特性統計分析

自 2008 年至 2018 年 6 月底為止，國道員警於執勤中於發生交通事故件數共 186 件，造成 30 名員警受傷，4 人死亡。其人有約 50% 的案件在巡邏過程中發生(如表 1)，惟因交通事故造成員警死亡的事故，為員警在道路中處理事故、故障車警戒，以及在路肩執勤取締違規的過程中遭受撞擊，共造成 4 名員警死亡。從事故的嚴重性來看，國道員警發生交通事故而造成死亡的案件大多發生在車輛靜止於路肩、人員下車取締違規或處理交事故的狀況下。

表 1 國道員警交通事故勤務分佈

勤務種類	件數	百分比	受傷人數	死亡人數
避車彎執勤	3	1.6%	0	0
車道中處理事故	29	15.6%	9	1
故障車警戒	11	5.9%	1	1
路肩執勤	24	12.9%	5	2
現場攔停稽查	27	14.5%	7	0
巡邏勤務中	92	49.5%	8	0
合計	186		30	4

以發生的時段分佈，整體事故最多發生在白天，但若僅分析處理交通事故的案件，則以夜間 18-21 時最多，其次為中午 9-12 時，可見員警在處理交通事故時被撞並非集中在車流量較大的時段，而是集中在視距較不佳的夜間時段。員警於路肩執勤被撞的時段分佈則平均分散在各個時段，顯示路肩執勤的安全問題，並不會因光線的因素而影響；而在執行攔停勤務時，最多發生的時段為夜間 21 時到深夜 3 時，可能是攔查勤務都集中在此時段，或是在該時段，道路的光線和駕駛人視距不足所影響。巡邏勤務中的事故以白天為主，可能與勤務量和交通量有關。

基本上，處理交通事故或現場攔停稽查勤務中造成員警交通事故大多發生在夜間，光線不足和駕駛視距不良的狀況下，如何事先警示駕駛人臨近交

通事故或稽查路段，增加交通管制區域、現場處理人員、車輛、設備的醒目程度，是避免現場人員被撞擊的關鍵因素。

表 2 國道員警交通事故勤務種類與時段分佈統計

勤務種類	T0-3	T3-6	T6-9	T9-12	T12-15	T15-18	T18-21	T21-24	合計
避車彎執勤	0	0	0	1	1	0	1	0	3
車道中處理事故	2	4	2	5	4	3	8	1	29
故障車警戒	0	1	1	3	4	0	1	1	11
路肩執勤	2	4	3	4	3	3	2	3	24
現場攔停稽查	7	1	1	1	2	4	3	8	27
巡邏勤務中	5	7	11	18	16	12	13	10	92
合計	16	17	18	32	30	22	28	23	186

### 3.2.1 處理交通事故案件

針對 29 件車道中處理事故案件，有 21 件(72.4%)是在處理道路交通事故的過程中發生，造成 6 人受傷，1 人死亡；在趕赴處理事故的途中，亦有發生 7 件交通事故，造成 2 人受傷(如表 3)。

表 3 車道中處理交通事故傷亡統計

勤務種類	件數	百分比	受傷人數	死亡人數
處理事故過程中	21	72.4%	6	1
返途中	1	3.4%	0	0
趕赴事故途中	7	24.1%	3	0
合計	29		9	1

若詳細分析在處理事故時被撞的時間點，則有 1 件是剛到達現場時隨即被撞，2 人受傷；有 1 件是員警正在擺設安全錐時，警車被酒駕失控車輛撞擊；另 1 件為處理完畢後，準備撤離現場時被撞擊，其餘均為在事故處理的過程中發生。顯示處理交通事故的風險在任何的時間點都有可能，特別是在剛到達現場，尚無相關交管或維護設施時，被撞的嚴重性可能增加。

分析肇事的原因，則有 4 件為當事人酒駕失控，造成 2 人受傷；有 1 件為疲勞駕駛，造成 1 名員警死亡，其餘為閃避失控和變換車道不當，顯示即便是已設立管制區，駕駛人在臨近交通事故路段前，並無特別注意前方有交通事故情況而減速，仍因前方車輛減速而有變換車道，或突然閃避的行為而衝撞管制區人車，在交通事故處理的過程中因員警必須下車查看處理，所造成的傷亡情形較為嚴重。

另依處理交通事故的位置分析，則 21 件的事故中有 11 件是發生在內側車道，顯示發生在內側車道的事故，員警在處理的過程當中危險性較大。此

結果與之前問卷調查結果(袁行一等, 2012; 曾平毅等, 2013)相符, 在內側車道處理交通事故的風險最大。

### 3.2.2 路肩執勤

在路肩執勤的 23 件被撞的事故中, 接近 60%都是正在稽查取締違規時被撞, 造成 2 人受傷、2 人死亡, 其次為警車暫停在路肩進行重點守望勤務, 有 3 件是在路肩進行測速照相時被撞。

表 4 路肩執勤時遭受他車撞擊死傷情形

勤務細項	件數	百分比	受傷人數	死亡人數
測速照相	3	12.5%	1	0
稽查違規車輛	14	58.3%	2	2
路肩重守	7	29.2%	2	0
合計	24		5	2

而會撞擊於路肩勤務警車的原因主要以違規行駛路肩、停車不當所造成, 其中停車不當大多是駕駛人經攔停後未拉手煞車或誤打倒退檔撞擊警車, 員警在攔停車輛時務必與違規車輛保持安全距離。另疲勞駕駛、酒後駕車及患病失控等亦有 4 分之 1(6 件), 顯示在路肩執勤, 取締違規的同時, 必須隨時注意攔停車輛所可能造成的風險, 特別是酒後駕車、疲勞駕駛者可能的飛蛾效應, 必須隨時警戒、注意車道上車輛可能的各種狀況或失控所造成的危險。

表 5 路肩執勤時遭受他車撞擊肇因統計

勤務項目	變換車道失控	操作不當	超速失控	患病失控	酒駕失控	跨越邊線	疲勞駕駛	閃避稽查逃逸	停車不當	違規行駛路肩	未注意車前狀況	合計
測速照相	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
稽查違規車輛	0	2	0	0	2	1	1	1	4	2	1	14
路肩重守	0	1	1	1	1	0	1	0	0	2	0	7
合計	1	3	1	1	3	1	2	1	4	5	2	24

高速公路的路肩一般提供緊急事件使用, 其路幅較為一般車道狹窄, 若停置於路肩上, 容易遭到鄰近外車道車輛擦撞、失控或違規使用路肩車輛追撞, 為確保警車因攔停稽查違規車輛, 必須暫停於路肩的安全, 員警在選擇暫停路肩時必須考慮路肩的寬度, 以及是否處於彎道或下坡路段, 避免停駐於路肩狹窄或視距不佳的路段。管理單位應針對轄區內路肩較狹窄或彎道、坡道等視距不佳的路段調查註記, 或以標記註明, 並應規劃使用科技執法, 避免員警駐守或攔停車輛。

在交通事故處理的過程中, 執法人員必須下車測繪或照相, 危險性相對增加, 除了相關必須的交通管制設施之外, 如何能讓臨近車輛事先得知交通事故詳細地點或規模, 並且確實減速慢行, 避免臨近事故現場還有變換車道的行為, 以降低二次事故的風險。

## 四、執勤安全法律與設備

由員警執勤的風險感知相關文獻，以及國道員警實際於執勤時實際發生過的事故資料分析，要減少員警執勤時意外事故，必須著重在如何預先告知駕駛人臨近交通事故路段資訊，透過有效的警示設備或系統警示臨近事故或執法現場，或提升車輛駕駛人對執法工作人員的安全及危險認知，進而能在臨近執法或交通事故處理現場前確實減速，儘量保持安全距離，注意任何可能的狀況，應是確保執勤安全的首要工作目標。本節首先介紹國內現有法規對於臨近道路交通事故處理或執法現場的減速規定，並針對國外有關提升執法人員於道路上執法的安全保護法令、先進設備與應用情形，進行介紹，作為國內推動執法人員道路執勤安全的參考。

### 4.1 保護道路執法人員相關法規

#### 4.1.1 國內相關減速避讓法規

國內對於車輛臨近交通事故現場的駕駛行為並無明確規範，或可依「道路交通安全規則」第 93 條第一項第二款：「……道路發生臨時障礙，均應減速慢行，作隨時停車之準備」之規定進行規範，並得依「道路交通管理處罰條例」44 條第一項第七款：「因雨、霧視線不清或道路上臨時發生障礙，不減速慢行」，處新臺幣六百元以上一千八百元以下罰鍰。然而依「違反道路管理事件統一裁罰基準及處理細則」第 12 條第一項第一款：「……第四十四條第一項第一款、第三款至第七款……，得對其施以勸導，免予舉發」。以至於車輛駕駛人行經交通事故現場並無實用法規能施予約束或加以處罰，民眾對於事故處理人員難以養成尊重減速或讓路的行為或觀念。

#### 4.1.2 國外避讓減速法規(Move Over or Slow Down)

執法人員於道路上執法所面臨的風險和傷亡資料，在世界各國都佔執法人員死傷的主要因素之一，為保護執法人員於道路上執法時的安全，美國各州自 1996 年起陸續都訂定有「Move Over」的法規，詳細內容和處罰依各州法律雖有差異，但一般的規定為：當駕駛人在道路上行駛，發現前方有一緊急事故車輛開啟可見的信號警示燈，且停放於道路或鄰近道路上，駕駛人必須(1)變換車道到非緊鄰緊急車輛的車道上；(2)若無法安全變換車道，則必須減速到合理的行車速度(NHTSA, 2018)。若未遵守此項法律，則依各州法律不同，最重可處美金 500 元罰款，有些州甚至會處以自由刑。圖 1 為美國 NHTSA 及奧瑞崗州的宣導海報。

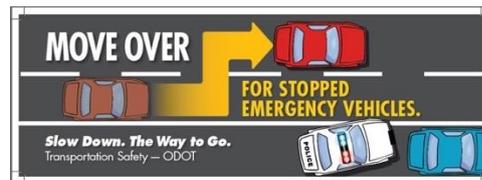


圖 1 美國 Move Over 宣導海報

適用的緊急車輛包含警車、消防車和救護車，有些州還包含施工車輛(人和拖吊車；適用的管制範圍，部分的州明確規定在車輛前後的 200 英尺範圍內，不能緊鄰緊急車輛車道行車；而減速的範圍，有些州明確的規範必須降到比速限低 15-20 英里/小時，或依當時的狀況下的安全速率(AA/CAA Digest of Motor Laws, 2018)。加拿大亦有同樣的法律規定，違規者除了處以加拿大幣 400 元到 2,000 元的罰款外，另外要記三點。因而至人受傷或死亡者，還會處以 1,000 元到 4,000 元的罰款，也可能被處以六個以下的拘役，以及吊扣駕照達 2 年，也且保險費也會因而增加。(AA/CAA Digest of Motor Laws, 2018)

澳州則在今(2018 年)3 月起開始實施此項法令(Road Safety Commission, 2018)，稱為 SLOMO(Slow Down, Move Over)，規定當駕駛人看到前方有緊急事故車輛閃警示燈暫停持，必須先減速，並變換車道到另一車道，給緊急處理人員更多的空間(如圖 2)，違法者將處 300 元罰款及記 3 點處份，新的法規並規定在臨近有緊急事故車輛閃燈停放在車道或路肩，同向所有車道的車輛必須要減速到 40 公里/小時以下。若在未具中央分向島的道路，則雙向車輛都必須減速(如圖 3)。



圖 2 澳洲 SLOMO 變換車道宣導法海報



圖 3 澳洲 SLOMO 減速條件宣導法海報(資料來源：<https://afma.net.au/new-40kmh-road-rule-still-confusing-victorian-drivers/>)

為保護執法或緊急事故處理人員在道路上執勤的安全，各國已陸續訂定保護執法和緊急事故處理人員的法律，根據美國國家安全委員會 2017 年委託

研究問卷調查的結果(National Safety Commission, 2018)，有 86%的人支持各州製訂 Move Over 法令；90%的人相信執法和緊急事故處理人員在路側執勤是相當危險的，但仍有高達 70%的人尚不清楚此項法令的實際內容。有鑑於此，從今年開始，許多州都規劃執行取締專案，針對 Move Over 法律執法，依最新媒體報導(2018 年 8 月 2 日(AP, 2018)，美國 Ohio 州 Columbus 市最近已取締超過 500 件的違規案件。

然而加拿大專家學者指出，由於此項法令要求駕駛人必須變換車道，有可能造成駕駛人突然變換車道，而產生另類的危險(Andrew Rankin, 2018)。

## 4.2 保護道路執法人員相關設備

國道執勤員警在道路上執勤就如同在道路上暫時性或移動性施工的工作人員一樣，面臨其他車輛高速撞擊的風險，如何避免事故發生必須能事先通知駕駛人事故資訊，以及增加交通管制設施或人員的顯目性(被看見)方面著手，因此，除了原有相關安全設備之外，本研究特別回顧介紹各種有關短期間性施工或移動性施工的積極性(Positive)防護設備，配合國內道路環境，提供規劃使用員警處理交通事故時的交通管制和安全防護設施參考。

### 4.2.1 智慧型運輸系統應用

近年來，各國交通管理單位皆致力於發展智慧型運輸系統，提升道路交通效率與安全，美國聯邦公路總署(FHWA, 2010)針對公路上的意外事件處理，頒佈了交通事件管理手冊(Traffic Incident Management Handbook)，包含交通事件管理的策略、戰術，以及技術計畫與詳細組成，內容中有關提升事故處理人員安全的部分包括：

#### 整合緊急事件處理資訊：

除了現有緊急案件通報系統之外，可應用道路監視錄影設備，即時掌握交通事故現場規模與現場狀況，作為事故處理、救護、設備與安全防護支援等勤派勤依據。針對國道高速公路部分建議可成立整合交通與事故管理控制中心，依事故規模、傷亡狀況統一勤務派遣，縮短通報連繫的時間，確保執勤人員能獲最快速、安全的保障。

#### 可變資訊標誌系統：

透過上述整合資訊，控制中心可即時將交通事故或相關緊急資訊公佈於事故地點上游動態資訊(可變標誌)系統，或可針對易肇事路段增設小型可變資訊系統。對於事故地點資訊，國內目前可變資訊標誌內容大多以「XXXX 處有交通事故」呈現，但駕駛人對於所處位置的公里數，可能不甚清楚，難

以判定事故的實際位置，建議可在可變資訊標誌旁設置一實際公里數標誌(目前已有，但未全面設置)，或直接顯示「前方 X 公尺 X 側交通事故」，應可增加駕駛人對事故地點認知，減少反應時間。在交通事故時，能輔以閃光燈號，指示駕駛人注意減速慢行，安全通過事故現場。

另為能明確通知駕駛已進入交通事件管制範圍，可採用小型可變資訊標誌(如圖 4)，建置於管制範圍上游，通知車輛駕駛人注意減速，以及前方路況。

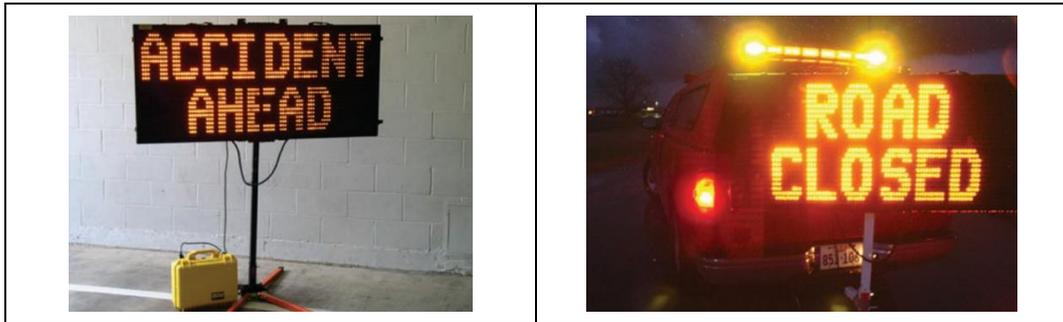


圖 4 小型可變資訊標誌系統(資料來源：FHWA, 2010)

#### 即時廣播系統(CB Wizard Alert System)

為提供接近高速公路施工區駕駛人即時施工資訊，美國許多州在施工區上游或重要交流道附近架設廣播系統，包括市民頻道警告系統(CB Wizard Alert System)，以及公路諮詢廣播系統(Highway Advisory Radio System, HAR)，透過市民無線電廣播頻道，將施工區或交通狀況的相關訊息，通知即將通過施工區車輛駕駛人，近年來更結合可變資訊標誌，提供即時交通資訊(如圖 5)。



圖 5 HAR + PCMS 系統(FHWA, 2010)



圖 6 車輛入侵警報系統(The Transpo Group, 2010)

亦可在交通事故上游，設置強制介入廣播的系統，或依現有的先進無線通訊的技術和系統，結合各大客、貨運車、計程車等車聯網系統，整合資訊分享系統，將交通相關資訊，透過車聯網系統，通知即時接近事故路段上所有車輛駕駛人，注意道路狀況，以及減速通過管制區段。

#### 入侵警報系統

車輛入侵警報系統(Intrusion alarms)係應用震動偵測器，裝設在交通管制區的最前端或數個交通錐上，若有車輛撞擊交通錐或入侵到交通管制範圍，則系統會發生聲響，警告車輛駕駛人及管制區人員，或透過無線連結管制區人員身上震動器，警告管制區人員採取必要的閃避動作，最早使用在短期施工的管制區防護，最近的系統為 SonoBlaster 雙警告車輛入侵警報系統(如圖 6)，透過撞擊啟動系統，同時警告施工區人員及入侵的車輛駕駛人，以防止意外事故及傷害發生(The Transpo Group, 2010)。

#### 4.2.2 交通管制設施

交通管制設施係用以警示駕駛人交通事故規模及管制範圍，包含標誌、安全錐、燃燒火炬、方向指示箭頭及旗幟管制人員。

##### 標誌

美國的 MUTCD 規定使用粉紅色底黑色字體的臨時性標誌作為暫時性交通管制區以及交通事件管理區域的警告標誌(如圖 7)。



圖 7 美國 MUTCD 規定臨時性交通管制區警告標誌

##### 公路火炬

美國傳統上使用燃燒彈公路火炬於交通事故現場管制交通已將近 100 年(如圖 8)，但因為火炬對執法人員或當事人都有可能產生危險，且會污染環境，因此，美國司法部期望能引用替代方式，採用化學電子火炬，並針對傳統和電子炬進行可見度(被看見的得分 0-9 分)的績效評估，以在不同距離的狀況下，駕駛人的反應和停車的時間為基準(Mesloh et al., 2008)。

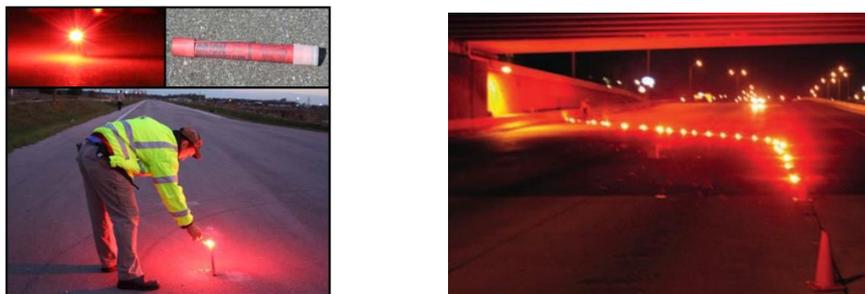


圖 8 傳統鎂光火炬(Mesloh et al., 2008)

結果發現，傳統的火炬雖然比較危險，但其可見度在各種狀況下都最佳；化學電子火炬若置於地面上，相較傳統的火炬，其可見度較差，特別在一些比較低窪的路面，甚至會完全看不見。但若電子火炬能在離地面 36 英吋(91 公分)以上，其可見度從一公里遠處觀測的效果明顯增加(圖 9)。



圖 9 電子火炬設於交通錐上方(Mesloh et al., 2008)

測試結果並顯示採用可見度高的安全錐和電子火炬的組合效果最好，但若同時使用不同型態的火炬，可能會造成駕駛模糊或看錯方向，因此建議在擺設管制區時應以簡單為原則，避免過於複雜或太多不同的閃光燈。

該研究並測試交通錐和電子火炬的設置方式，在不同行車速度下對其醒目程度的影響，結果發現在低速率的狀況下，設於折疊式交通錐的火炬可提供較佳的可見度；在高速情況之下，則以 36 英寸以上的交通錐效果較佳，另實驗也發現裝設在交通錐上電子火炬若使用恆亮的燈光，比使用閃光燈，可見、醒目的效果較佳。

### 可攜式振動帶(Portable Rumble Strip)

為提醒駕駛人進入臨時施工管制區，美國 Kansas 州使用小型可攜式振動帶設置於施工區的上游，以振動的方式提醒駕駛人已接近施工路段，必須減速慢行，注意施工人員(如圖 10)。經實地測試結果，可降低車輛臨近施工區的行車速率 9.7 到 22.2 公里/小時(Wang et al., 2013)。在警方執勤的應用上，可考慮在實施路檢勤務時，在上游擺設可攜式振動帶，提醒駕駛人，特別是分心的駕駛人能注意前方狀況，確實減速，確保執勤人員安全。



圖 10 可攜式振動帶設置情形

## 五、結論與建議

### 5.1 結論

本研究針對近 10 年(2008 至 2018 年 6 月)國道員警執勤中發生交通事故案件進行分析，統計結果發現國道員警執勤時發生交通事故以巡邏過程中的件數最多，但傷亡案件則以處理交通事故時最多，死亡的案件(3 件 4 人)則分別發生在路肩執勤、處理交通事故和故障車警戒的勤務時。處理交通事故或現場攔停稽查的案件大多發生在夜間，光線不足和駕駛視距不良的狀況下。

而路肩執行勤務遭受撞擊的原因主要以違規行駛路肩、停車操作不當所造成，其中停車不當都是駕駛人經攔停後未拉手煞車或誤打倒退檔撞擊警車。另疲勞駕駛、酒後駕車及患病失控等亦佔有不少比率，顯示在路肩執勤，特別是在取締違規的同時，必須隨時注意攔停車輛所可能造成的風險，特別是在夜間的飛蛾效應，員警必須注意車道上車輛各種狀況失控所造成的危險。

### 5.2 建議

在高速車輛行駛的道路環境下車取締違規和處理交通事故是國道執法員警的主要死傷風險，依員警事故分析，並參考國外先進系統、設備與作法，建議：

- (1)勤務及執法規劃層面：儘量減少員警曝露於車外的機率和時間，檢討轄內危險路段且路肩狹窄路段，避免車輛停留或駐守，或設置較長且寬之避車彎，並規劃應用科技進行執法和處理交通事故，研擬相關科技應用範圍、環境條件及使用準則，提高執法和處理事務效率和安全。
- (2)技術層面：整合運用智慧型運輸系統設備，包含車流偵測、錄影系統，建立道路交通事件自動偵測及通報系統，建立整合交通事故通報及勤務派遣系統，縮短通報流程，強化可變資訊標誌內容，透過強制介入廣播或車聯網系統，提供駕駛人即時、明確交通事故地點及規模資訊。
- (3)法規層面：參考澳洲對緊急車輛的減速和避讓規範(稱為 Slow Down and Move Over)，要求駕駛人只要發現有警備、消防、救護車輛在路肩或車道上執勤(閃光)時，則必須減速，並變換車道至臨近內側車道，確保執勤人員安全。初期可先修改「高速公路及快速公路交通管制規則」，優先實施。

- (4)現場安全防護層面：參考國外實測經驗，增設電子火炬於交通錐、應用入侵管制區警報系統、或依規模及適用時機，考慮於事故上游或路檢點設置可攜式振動帶，提醒駕駛人注意減速及前方路況。
- (5)執勤觀念與教育訓練層面：則建議強調攔停方式、地點的選擇，避免於彎道、坡道或路肩狹窄處攔停，並檢討警示燈的適用時機及其對酒醉、疲勞駕駛的可能影響等，確保執勤過程之安全與自我防護觀念。

## 參考文獻

- 袁行一、洪春木、婁自強(2012)，國道公路警察局員警執勤安全分析初探，101 年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 77-89。
- 曾平毅、黃昶融、蔡中志、廖英志(2013)，公路警察處理交通事故危險因子之探討，102 年道路交通安全與執法研討會論文集，頁 319-332。
- AAA/CAA Digest of Motor Laws, Move Over Laws, website: <https://drivinglaws.aaa.com/tag/move-over-law/>, 查詢日期：2018/7/15。
- Andrew Rankin, Quick speed changes caused by Move Over law risky, says expert, The Chronicle Herald News, website: <http://thechronicleherald.ca/novascotia/1555193-quick-speed-changes-caused-by-move-over-law-risky-says-expert>), 查詢日期：2018/8/3。
- AP News, Patrol issues over 500 citations enforcing Move Over law, website: <https://apnews.com/177e033f80f94c37bbbfa7026b61f08c>, 查詢日期：2018/8/3。
- Australia Road Safety Commission, Emergency and breakdown vehicles Slow Down, Move Over, Rules and Penalty, website: <https://www.rsc.wa.gov.au/Rules-Penalties/Browse/Emergency-Vehicles>. 查詢日期：2018/7/15。
- Clarke C, Zak MJ. (1999). Fatalities to Law Enforcement Officers and Firefighters, 1992-1997, Compensation and Working Conditions, Department of Labor, Bureau of Labor Statistics, Washington, DC.
- Cook, S., Quigley, C., and Clift, L. (1999). An assessment of the contribution of retroreflective and fluorescent materials. U.K. Department of Environment, Transport, and the Regions.
- FBI, Law Enforcement Officers Killed and Assaulted, , website: <https://ucr.fbi.gov/leoka/2017>, 查詢日期：2018/7/10。
- Finley, M.D., and Miles, J.D., (2014). Impact of Alcohol on Lane Placement and Glance Patterns when Passing a Parked Active Law Enforcement Vehicle, Center for Advancing Transportation Leadership and Safety (ATLAS Center), Report: ATLAS-2013-02, Oct 2014.
- Hildebrand, E.D., and Fullarton, P.J. (1997). Effectiveness of heavy truck conspicuity treatments under different weather conditions. University of New Brunswick, Canada.

- Marc Green, (2006), Is The Moth Effect Real? Accident Reconstruction, May/June, 2006.
- Mesloh, C., Henych, M., Wolf, R., Collie, K., Wargo, B., Berry, C., Evaluation of Chemical and Electric Flares, A report to the National Institute of Justice, Florida Gulf Coast University. June, 2008.
- National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA), Get the Facts: Move Over. It's the Law, website:  
[https://www.nhtsa.gov/staticfiles/communications/pdf/MoveOver\\_QA.pdf](https://www.nhtsa.gov/staticfiles/communications/pdf/MoveOver_QA.pdf).  
查詢日期：2018/7/15。
- National Law Enforcement Officers Memorial Fund， Preliminary 2017 Law Enforcement Officer Fatalities Report， website:  
[http://www.nleomf.org/assets/pdfs/reports/fatality-reports/2017/2017-End-of-Year-Officer-Fatalities-Report\\_FINAL.pdf](http://www.nleomf.org/assets/pdfs/reports/fatality-reports/2017/2017-End-of-Year-Officer-Fatalities-Report_FINAL.pdf), 查詢日期：2018/7/15。
- National Safety Commission, Move Over, America, website:  
<https://www.nationalsafetycommission.com/traffic-safety/campaigns/move-over-america.html>, 查詢日期：2018/7/15。
- Noh, E.Y., Characteristics of Law Enforcement Officers' Fatalities in Motor Crashes Vehicle, NHTSA Technical Report, Jan 2011.
- Prenzler, T. (2009), A Summary Analysis of Police Deaths in Australia: Implications for Prevention, International Journal of Comparative and Applied Criminal Justice, Vol. 33(1), pp. 61-82.
- Terry, T., (2018), Moth Effect -Determining Contributing Factors, National Surface Transportation Safety Center for Excellence, Report #18-UR-063, Jan 2018.
- The Transpo Group. —SonoBlaster® Work Zone Intrusion Alarm. Website;  
<https://www.transpo.com/roads-highways/safety-products/wz-intrusion->
- Tiesman HM, Hendricks SA, Bell JL, Amandus HA. (2010). Eleven years of occupational mortality in law enforcement: the census of fatal occupational injuries, 1992-2002. American Journal of Industrial Medicine. 2010; 53(9): pp.940-949.
- Tiesman, H.M., Heick, R.J., Konda S., and Hendricks S., (2015), Law enforcement officers' risk perceptions toward on-duty motor-vehicle events, Policing, 38(3): pp563-577. doi:10.1108/PIJPSM-03-2015-0028
- U.S. Fire Administration (FEMA), Emergency Vehicle Visibility and Conspicuity Study, FA-2323, Aug, 2009.
- Wang, M.-H., Schrock, S.D., and Bornheimer, C., (2013). Effects of Innovative Portable Plastic Rumble Strips at Flagger-Controlled Temporary Maintenance Work Zones, ASCE, Journal of Transportation Engineering, 39(2), pp.156-164.
- Wehr K, Alpert G, Rojek J. (2012). The fear of the ninja assassin: understanding the role of agency culture in injurious and fatal on-duty vehicle collisions. Journal of California Law Enforcement, pp.46:18-26.