

先進式交通監測與執法系統之執法效益分析

張建彥¹ 萬燦輝²

摘 要

國內許多路口或社區已裝置有影像監視系統，除了可嚇阻犯罪，遇有治安、交通事故或其它事件，亦能提供事發過程紀錄供警察單位調閱，作為後續犯罪偵查的依據及證據，甚至成為破案的關鍵證物。本研究以新竹市內架設三合一(監測、取締、查贓)e 化交通執法系統之三個路口為範圍，針對所監錄拍攝之交通違規行為進行研究分析，並建立執法效益之量化分析模式，分析系統在闖紅燈、超速行駛、騎乘機車未戴安全帽、駕駛人違規使用手持式行動電話等四項交通違規取締之執法效益。研究結果發現，若假設一件交通違規行為經舉發取締後即可遏止該件交通違規行為再次發生的情境下，透過三合一 e 化系統之設置並針對交通違規行為加以取締後，單一路口四項交通違規之社會損失成本總和平均每月可減少新台幣 190 萬元以上，具有相當高的執法效益。本研究之成果可作為國內相關主管單位應用先進式交通監測與執法系統改善目前交通執法技術之評估參考。

壹、前 言

台灣地區現行機動車輛總數已超過 1,900 萬輛，而由駕駛者違規所衍生的交通安全問題亦頗為嚴重，鑑於目前交通違規舉發之技術並無法切實取締到所有違規行為之駕駛者，導致違規舉發之件數與違規現象不成比例外，亦難以真正遏止違規行為之發生；且目前各警察機關使用之交通違規影像蒐證設備僅具單一功能，雖時有因涉及治安或交通事故案件之機關，調閱有關路口監控影像資料，以作為犯罪偵查或道路交通事故肇事原因分析之重要佐證，惟囿於該設備之功能僅針對部分交通違規行為影像蒐證，故錯失其他不法跡證之測錄。為彌補上述設備之不足，並同時解決交通與治安需求，將交通違規行為影像蒐證、監視錄影及贓車辨識系統整合為一，透過數位化模式處理分析，使交通違規取締、交通特性監測與交通犯罪查緝三者，真正邁入 e 化系統運作，藉以提昇整體交通安全、效率與治安水準，應是國內先進交通監測與執法技術的重要發展方向。

至於台灣地區目前的交通執法環境，雖近年來警政機關已針對某些特殊違規事項加強取締，例如「全面取締酒醉駕車專案工作」、「砂石車超載分級累進處罰」、「改善機車行車秩序專案工作」、「路權優先安全第一專案計畫」等，對於交通問題之改善確實投注相當多的心力，惟依據內政部警政署統計(如表 1 所示)發現，交通違規舉發件數雖從民國 89 年的 2,179 萬件逐年遞減至民國 94 年的 1,041 萬件，但事故發生件數(不含 A3 類)卻從民國 89 年的 52,989 件逐年遞增至民國 94

¹中華大學運輸科技與物流管理學系助理教授(聯絡地址：300 新竹市五福路二段 707 號；電話：03-5186085；傳真：03-5186545；E-mail：axle@chu.edu.tw)

²中華大學運輸科技與物流管理學系碩士(聯絡地址：300 新竹市中山路 1 號；電話：03-5232841；傳真：03-5617508；E-mail：411132@ems.hccg.gov.tw)

年的 155,814 件；此外，交通事故死亡人數雖從民國 89 年至民國 94 年具有遞減的趨勢，但從衛生署之統計資料，近年來則有遞增之趨勢(如表 2 所示)，至於受傷人數更從民國 89 年的 66,687 人逐年遞增至民國 94 年的 203,087 人，顯示交通違規舉發件數逐年遞減，但事故發生數及受傷人數卻逐年遞增，由此可知目前台灣地區的交通執法未見明顯成效之窘境。從另一方面而言，執法機關常常以取締違規件數之績效為主，但對於降低交通違規行為之發生，則不免是流於治標；而現有交通執法之普及性不足、未能確實達到懲處效果，亦為人所詬病。

由於警方無法二十四小時執行稽查取締告發違反交通規則之用路人，因此若能透過整合架設之先進式交通監測與執法系統，可以讓交通稽查取締工作發揮更大功能，並提升交通執法績效，以達到事前偵測及預防交通違規之行為，事後對違規者進行明確之糾正處罰。

新竹市目前在三個路口(光復路與金城一路口、經國路與公道五路口、景觀大道與柴橋路口)裝設三合一(取締、監測、查贓)e化交通執法系統，藉以了解那些違規行為是經常出現的，而警方取締不易又容易衍生爭議之違規駕駛行為。設置方式乃是整合傳統監控攝影系統及車牌影像辨識系統，系統能自動讀取紀錄所有行經路口的車輛牌照號碼，再加上可夜視的紅外線系統，24小時全天候運作，期能以常態自動化之執法系統，來規範用路人共同維護行車安全與順暢。由於本系統尚屬初步應用階段，因此有必要建立一套分析性之量化模式來評估其設置後之執法效益，以確認其設置可行性。

表 1 警政署交通違規舉發件數與交通事故發生件數統計對照表

年度 (民國)	交通違規舉發件數	交通事故發生件數 (不含 A3 類)	死亡 (人)	受傷 (人)
89	2,179 萬件	52,989	3,388	66,687
90	1,974 萬件	63,231	3,344	79,883
91	1,741 萬件	87,501	2,861	109,466
92	1,338 萬件	120,223	2,718	152,094
93	1,069 萬件	135,641	2,634	175,631
94	1.041 萬件	155,814	2,894	203,087

資料來源：[1, 2]

表 2 行政院衛生署與內政部警政署交通事故死亡人數統計對照表

年度(民國)	衛生署統計(人)	警政署統計(人)	衛生署統計/警政署統計
89	5,420	3,388	1.6
90	4,787	3,344	1.43
91	4,322	2,861	1.53
92	4,389	2,718	1.61
93	4,735	2,634	1.7
94	—	2,894	—

註：1. 警政單位之交通事故死亡統計，係指汽車或動力機械於道路上行駛，發生交通事故後，當事人在 24 小時內死亡者，始列入計算。

2. 衛生單位之交通事故死亡統計，係不論發生於何地，有關機動車輛事故發生後，當事人於當年度內死亡者，即列入計算。

資料來源：[1, 2]

貳、路口三合一 e 化系統之架構

本研究所建置之三合一 e 化系統，係由廠商免費提供 e 化固定桿設置，利用無線通訊網路遠端控管，常態於路口監測執行交通違規蒐證工作，並能同步主動查緝贓車，由以往被動的受理到現今主動積極的作為。整合之三合一(監測、取締、查贓)e 化系統建置架構，如圖 1 所示，主要系統功能說明如下：

1. 全天候路口監控系統

由影像監視系統、高速數位攝影系統、紅外線夜視系統、網路傳輸系統等組合而成；具備網路連線功能，可即時遠端監控路口交通狀態，能全天候二十四小時作業，且具有不斷電系統，以維持系統正常運作。至於路口交通影像資料檔，對所有經過影像擷取區域之車前牌照，於日、夜間達 99% 目視可辨識之影像效果；且具備反破壞功能，異常時能自動發出警訊，在網路斷線時具備自動暫存功能。

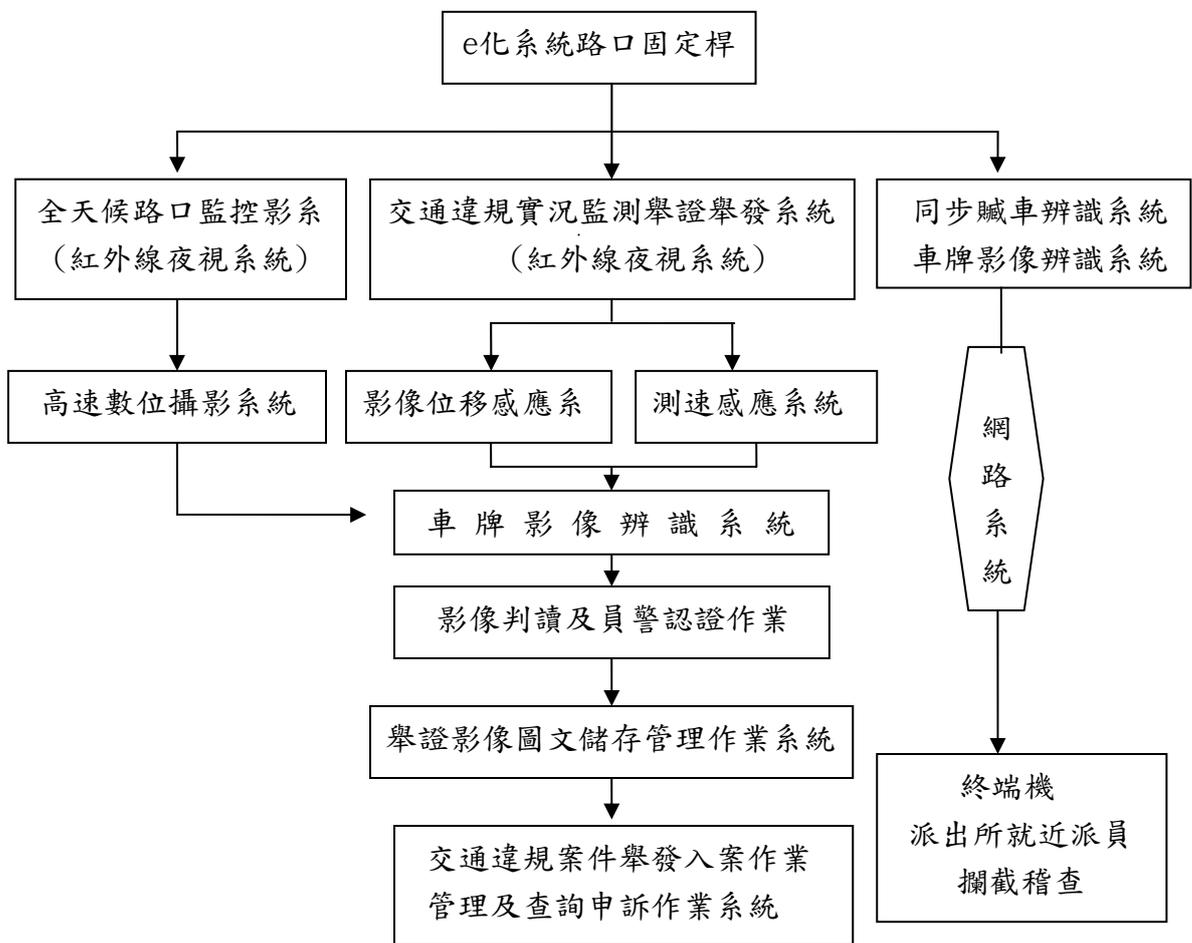


圖 1 三合一 e 化系統之架構圖

2. 交通違規實況監測舉證舉發系統

由影像位移感應偵測系統、測速感應系統、紅外線夜視系統、影像圖文儲存管理系統、員警認證作業系統、交通違規案件舉發入案作業管理系統等系統組合而成。

3. 路口同步贓車辨識系統

由車牌影像辨識及贓車查緝系統等系統組合而成。

參、系統運作現況

三合一 e 化系統目前之運作，主要以路口監控、交通違規監測舉證舉發為主，贓車查緝為輔，說明如下：

一、全天候路口監控系統功能

1. 路口連續攝影記錄能將經過之人、車及景物紀錄存檔，除提供肇事資料蒐集、事故原因、肇事重建之應用外，亦能提供治安所需之相關資料，而藉由攝影記錄的鑑識解析，可提供更多事故發生過程與現場狀況等相關資訊，幫助找出事故的真正原因，並作為交通安全改善計畫擬定之有效依據。圖2即為監控系統攝錄保存交通事故發生過程圖。
2. 監視錄影資料至少保存3個月，所監控影像除可提供交通事故現場重要佐證依據，亦能提供治安單位偵辦刑事工作之所需。



(a)16:10:55 機車闖紅燈 (b) 16:10:57 自小客車直行 (c) 16:10:58 自小客車與機車
(由北往南方向) (由東往西方向) 發生撞擊事故

圖 2 監視系統攝錄保存交通事故發生過程

二、交通違規實況監測舉證舉發系統功能

1. 交通違規採證除了以往最常取締之超速、闖紅燈、紅燈越線等違規項目外，亦可藉由數位式違規採證系統對駕車違規使用手持式行動電話、未繫安全帶、騎乘機車未帶安全帽等不易取締之交通違規行為進行違規稽查取締。圖3至圖7分別為超速、闖紅燈、駕車違規使用手持式行動電話、未繫安全帶、騎乘機車未帶安全帽等各項交通違規行為之實況監測結果圖。



圖3 e化系統連續攝錄所擷取之超速影像



(a) 自小客車闖紅燈行為 (b) 自小客車闖紅燈續進中

圖4 e化系統連續攝錄所擷取之闖紅燈影像



(a) 小客車行駛道路上



(b) 駕駛者違規使用行動電話

圖5 e化系統連續攝錄所擷取之違規使用手持式行動電話影像



(a) 小客車行駛道路上



(b) 駕駛者未繫安全帶

圖6 e化系統連續攝錄所擷取之駕乘汽車前座未繫安全帶影像



(a) 機車行駛在道路上



(b) 機車騎士、乘客均未戴安全帽

圖7 e化系統連續攝錄所擷取之騎乘機車未戴安全帽影像

2. 為了讓交通違規者清楚地明瞭自身之違規行為，系統將違規相片與違規通知單結合為一，而採用數位化系統作業，對違規跡證之保存則更方便安全。

三、贓車辨識系統功能

全天候 24 小時對所有行經車輛做車牌立即辨識，當贓車行經路口，車牌辨識系統自動辨識比對刑事警察局贓車資料庫，發現贓車形蹤同步發出發現贓車警訊，即透過網路連線至就近轄區派出所，立即派員攔阻查緝。

四、系統設置前後之違規行為件數監測比較

目前警方以定點在路側執法方式並不能真正有效取締交通違規行為，如騎乘機車未戴安全帽及駕乘汽車未繫安全帶等，但於路口設置 e 化系統後，則可取得甚佳之舉發取締效果。本研究整理新竹市三個路口在系統設置前後之違規行為取締監測結果，如表 3 所示，表中 e 化系統前之取締件數為民國 94 年 1 月至 7 月的月平均取締數，而 e 化系統後之件數為民國 94 年 9 月至 12 月的月監測可舉發件數，從表中亦可發現，實際違規行為件數比 e 化系統設置前之取締件數高出甚多。

表 3 新竹市路口 e 化系統設置前、後單一違規行為取締件數與監測件數比較表

項目	光復路與金城一路口			經國路與公道五路口			景觀大道與柴橋路口		
	e 化系統前	e 化系統後	增加倍數	e 化系統前	e 化系統後	增加倍數	e 化系統前	e 化系統後	增加倍數
闖紅燈 月平均件數	254	2,721	9.71	421	3,446	7.18	354	2,632	6.44
超速月平均件數	170	4,293	24.25	263	5,455	19.74	181	3,415	17.87
騎乘機車未戴安全帽月平均件數	42	668	14.9	74	948	11.81	39	711	17.23
駕駛人違規使用手持式行動電話月平均件數	11	252	21.9	6	268	43.66	8	240	29
駕駛汽車未繫安全帶月平均件數	35	3,778	106.94	61	3,798	61.26	29	3,591	122.82

肆、交通違規執法效益之量化分析模式建立與應用

在三合一 e 化系統之交通違規執法效益分析方面，本研究以闖紅燈、超速行駛、騎乘機車未戴安全帽、駕駛人違規使用手持式行動電話等四項影響行車順暢與安全之違規行為為主，建立執法效益量化之分析模式，推算取締單一違規行為之效益，說明如後。

一、分析性模式建立

分析性模式之架構如圖 8 所示，圖中主要步驟說明如下：

1. 單一路口 e 化系統設置前單一違規行為被取締件數分析

係指路口 e 化系統設置前，單一違規行為平均一個月被取締之件數。

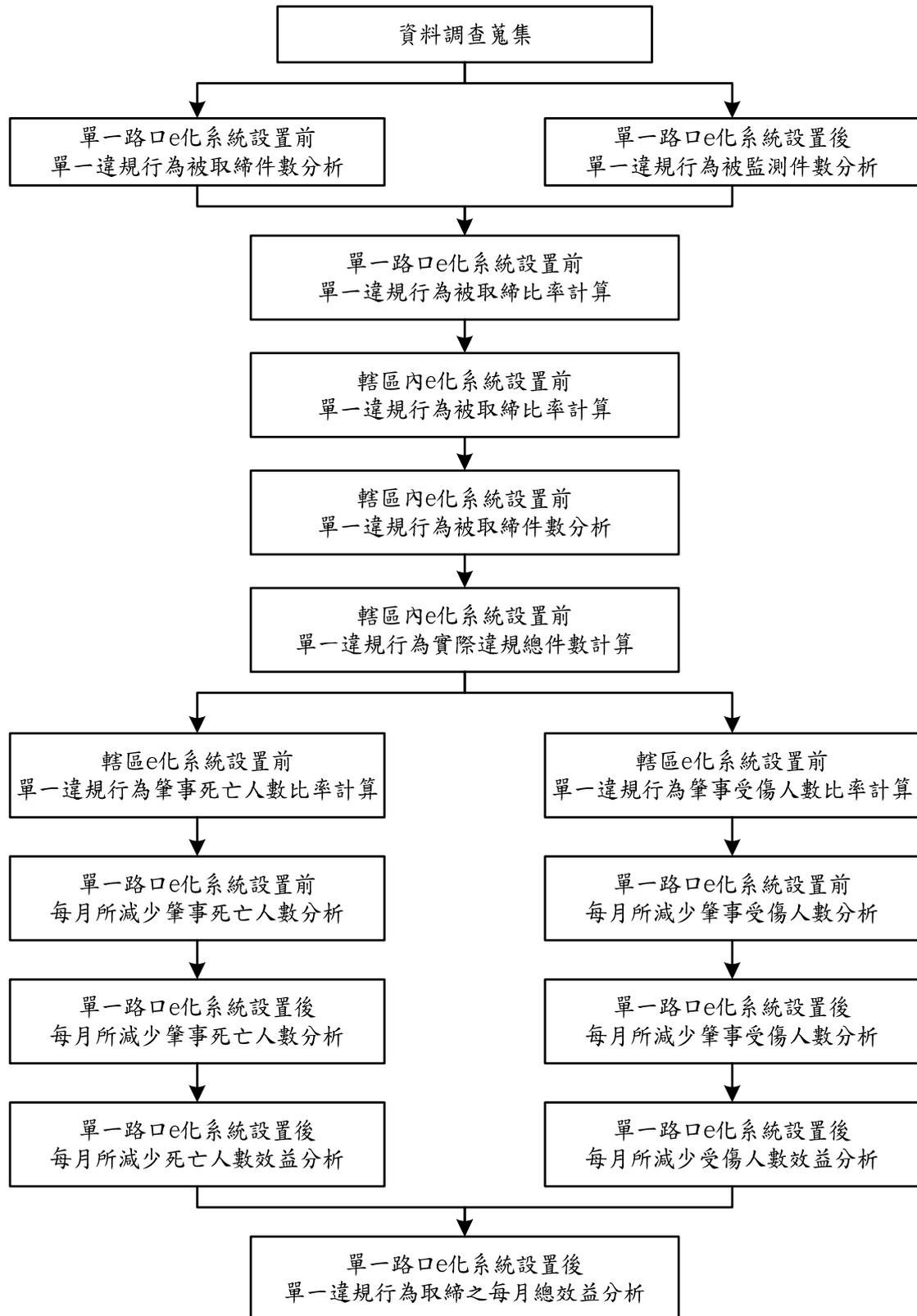


圖 8 執法效益量化之分析模式架構圖

2. 單一路口 e 化系統設置後單一違規行為被監測件數分析

係指路口 e 化系統設置後，單一違規行為平均一個月被監測之件數。

3. 單一路口 e 化系統設置前單一違規行為被取締比率計算

係指單一路口 e 化系統設置前單一違規行為平均每月被取締之件數除以 e 化系統設置後相同違規行為平均每月被監測件數之值。由於 e 化系統設置前之違規行為數並無法完全取得，但 e 化系統設置後可藉由系統監測到所有的違規行為數，因此本研究乃以 e 化系統設置後相同違規行為平均每月被監測件數作為該行為之實際每月違規數，並以此換算被取締率。

4. 轄區內 e 化系統設置前單一違規行為被取締比率計算

係指 e 化系統設置前各調查取樣路口數之單一違規行為被取締比率加總之平均值，本研究以此作為主管單位轄區內之違規行為被取締率。

5. 轄區內 e 化系統設置前單一違規行為被取締件數分析

係指轄區內 e 化系統設置前單一違規行為每月被取締件數之總和。

6. 轄區內 e 化系統設置前單一違規行為實際違規總件數計算

係指轄區內 e 化系統設置前單一違規行為被取締件數(整理如表 4 所示)除以轄區內相同違規行為被取締比率所得之件數，以此推算實際之違規行為總件數。

表 4 新竹市 94 年 1 至 7 月份交通違規被取締數統計表

違規項目	月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	小計	合計
闖紅燈	逕舉	2,372	3,414	6,236	4,679	5,283	3,409	4,933	30,326	34,061
	攔舉	758	224	463	667	541	486	596	3,735	
超速	逕舉	1,430	2,013	3,717	2,458	3,060	2,268	3,722	18,668	18,668
騎乘機車 未戴安全帽	逕舉	20	26	35	18	25	45	55	224	5,040
	攔舉	627	257	660	806	677	878	911	4,816	
駕駛人違規使用 手持式行動電話	逕舉	3	1	2	1	0	5	1	13	1,418
	攔舉	217	98	150	232	248	214	246	1,405	

7. 轄區 e 化系統設置前單一違規行為肇事死亡人數比率計算

係指轄區 e 化系統設置前單一違規行為肇事死亡人數除以同期間轄區內相同違規行為實際違規總件數所得之數值。

8. 轄區 e 化系統設置前單一違規行為肇事受傷人數比率計算

係指轄區 e 化系統設置前單一違規行為肇事受傷人數除以同期間轄區內相同違規行為實際違規總件數所得之數值。

9. 單一路口 e 化系統設置前每月所減少肇事死亡(或受傷)人數分析

係指單一路口 e 化系統設置前，單一違規行為一個月平均被取締之件數乘以 e 化系統設置前肇事死亡(或受傷)人數之比率所得之數值。本研究係假設違規行為被取締後，即可減少該一違規行為之發生，因此，將取締件數乘以肇事死亡(或受傷)比率，即可得取締之效益為減少之肇事死亡(或受傷)人數。

10. 單一路口 e 化系統設置後每月所減少肇事死亡(或受傷)人數分析

係指單一路口 e 化系統設置後，單一違規行為一個月平均被監測之件數乘以 e 化系統設置前肇事死亡(或受傷)人數之比率所得之件數。

11. 單一路口 e 化系統設置後每月所減少死亡人數之效益分析 (A1)

係指 e 化系統設置後每月所減少死亡人數減去 e 化系統設置前每月所減少死亡人數後，再乘以每一人死亡之社會損失成本所得之數值。其中在肇事死亡、受傷及財物損失之成本估算方面，本研究係依據林良泰等人[3]針對國內號誌化路口所估算之每人因意外而死亡、受傷及財物損失之社會損失成本，整理如表 5 所示。由於本研究係以路口違規行為取締之績效評估為主，故加以參考引用。

12. 單一路口 e 化系統設置後每月所減少受傷人數之效益分析 (A2)

係指 e 化系統設置後每月所減少受傷人數減去 e 化系統設置前每月所減少受傷人數後，再乘以每一人受傷之社會損失成本(如表 5 所示)所得之數值。

13. 單一路口 e 化系統設置後單一違規行為取締之每月總效益分析

係指單一路口 e 化系統設置後單一違規行為被取締每月所減少死亡人數及受傷人數之效益總和。

表 5 肇事死傷及物損之成本表

死亡成本 (新台幣)	受傷成本 (新台幣)	每件肇事之財物損失 (新台幣)
2,921,290 元/人	973,763 元/人	292,129 元/件

資料來源：[3]

二、路口 e 化系統設置後之執法效益

透過前述分析性模式之應用，本研究針對光復路與金城一路口、經國路與公道五路口、景觀大道與柴橋路口等三個設置三合一 e 化系統的路口，進行闖紅燈、超速行駛、騎乘機車未戴安全帽、駕駛人違規使用手持式行動電話等違規行為之取締效益分析，計算過程整理如表 6 及表 7 所示，至於各路口分析結果之探討，則說明如下：

1. 光復路與金城一路口 e 化系統設置後，推估闖紅燈取締之效益，平均每月可減少之受傷成本約新台幣 864,818 元；超速取締之效益，平均每月可減少死亡成本約新台幣 30,111 元及減少受傷成本約新台幣 505,868 元；騎乘機車未戴安全帽取締之效益，平均每月可減少死亡成本約新台幣 47,346 元及減少受傷成本約新台幣 347,293 元；駕駛人違規使用手持式行動電話取締之效益，平均每月可減少受傷成本約新台幣 10,962 元。總計每月可減少社會損失成本約新台幣 1,806,398 元。
2. 經國路與公道五路口 e 化系統設置後，推估闖紅燈取締之效益，平均每月可減少之受傷成本約新台幣 1,060,427 元；超速取締之效益，平均每月可減少死亡成本約新台幣 37,918 元及減少受傷成本約新台幣 636,441 元；騎乘機車未戴安全帽取締之效益，平均每月可減少死亡成本約新台幣 66,102 元及減少受傷成本約新台幣 484,879 元；駕駛人違規使用手持式行動電話取締之效益，平均每月可減少受傷成本約新台幣 11,917 元。總計每月可減少社會損失成本約新台幣 2,297,684 元。
3. 景觀大道與柴橋路口 e 化系統設置後，推估闖紅燈取締之效益，平均每月可減少之受傷成本約新台幣 798,563 元；超速取締之效益，平均每月可減少死亡成本約新台幣 23,618 元及減少受傷成本約新台幣 396,793 元；騎乘機車未戴安全帽取締之效益，平均每月可減少死亡成本約新台幣 50,824 元及減少受傷成本約新台幣 372,814 元；駕駛人違規使用手持式行動電話取締之效益，平均每月可減少受傷成本約新台幣 10,553 元。總計每月可減少社會損失成本約新台幣 1,653,165 元。

表 6 新竹市路口 e 化系統設置後取締闖紅燈及超速之執法效益比較表

調查地點	光復路與 金城一路口		經國路與 公道五路口		景觀大道與 柴橋路口	
	闖紅燈	超速	闖紅燈	超速	闖紅燈	超速
路口 e 化系統設置前 (民國 94 年 1 至 7 月) 被取締之月平均數	254	170	421	263	354	181
路口 e 化系統設置後 (民國 94 年 9 至 12 月) 違規行為之月平均數	2,721	4,293	3,446	5,455	2,632	3,415
單一路口被取締比率	0.09334 8	0.0395993	0.122170	0.048212 6	0.13449 8	0.053001
轄區被取締之比率	0.11667	0.047	0.11667	0.047	0.11667	0.047
轄區 e 化系統設置前 (民國 94 年 1 至 7 月) 違規行為總數	291,937	397,191	291,937	397,191	291,937	397,191
轄區 e 化系統設置前 事故死亡人數比率	0	0.0000025	0	0.000002 5	0	0.0000025
轄區 e 化系統設置前 事故受傷人數比率	0.00036	0.000126	0.00036	0.000126	0.00036	0.000126
路口 e 化系統設置前 每月所減少死亡人數	0	0.000425	0	0.000657 5	0	0.0004525
路口 e 化系統設置前 每月所減少受傷人數	0.09144	0.02142	0.15156	0.033107 5	0.1274 4	0.022806
路口 e 化系統設置後 每月所減少死亡人數	0	0.0107325	0	0.013637 5	0	0.0085375
路口 e 化系統設置後 每月所減少受傷人數	0.97956	0.540918	1.24056	0.686697 3	0.94752	0.43029
每月減少死亡人數之 效益(A1)	0	30,111	0	37,918	0	23,618
每月減少受傷人數之 效益(A2)	864,818	505,868	1,060,42 7	636,441	798,563	396,793
每月總效益(A1+A2) (元/月)	864,818	535,979	1,060,42 7	674,359	798,563	420,411

註：轄區 e 化系統設置前(民國 94 年 1 至 7 月)因闖紅燈肇事死亡人數為 0 人；因闖紅燈肇事受傷人數為 106 人；因超速肇事死亡人數為 1 人；因超速肇事受傷人數為 50 人。

表 7 新竹市路口 e 化系統設置後取締騎乘機車未戴安全帽及駕駛車輛使用手持式

行動電話之執法效益比較表

調查地點	光復路與 金城一路口		經國路與 公道五路口		景觀大道與 柴橋路口	
	騎乘機車未 戴安全帽	駕駛人違規 使用手持式 行動電話	騎乘機車未 戴安全帽	駕駛人違規 使用手持式 行動電話	騎乘機車未 戴安全帽	駕駛人違規 使用手持式 行動電話
路口 e 化系統設置前 (民國 94 年 1 至 7 月) 被取締之月平均數	42	11	74	6	39	8
路口 e 化系統設置後 (民國 94 年 9 至 12 月) 違規行為之月平均數	668	252	948	268	711	240
單一路口被取締比率	0.06287	0.04365	0.07806	0.02239	0.05485	0.03333
轄區被取締之比率	0.06526	0.03312	0.06526	0.03312	0.06526	0.03312
轄區 e 化系統設置前 (民國 94 年 1 至 7 月) 違規行為總數	77,230	42,814	77,230	42,814	77,230	42,814
轄區 e 化系統設置前 事故死亡人數比率	0.00002589	0	0.00002589	0	0.00002589	0
轄區 e 化系統設置前 事故受傷人數比率	0.00056973	0.00004671	0.00056973	0.00004671	0.0005697	0.000046714
路口 e 化系統設置前 每月所減少死亡人數	0.00108738	0	0.00191586	0	0.0010097	0
路口 e 化系統設置前 每月所減少受傷人數	0.02392867	0.00051385	0.04216003	0.00028028	0.0222195	0.00037371
路口 e 化系統設置後 每月所減少死亡人數	0.01729452	0	0.02454372	0	0.0184078	0
路口 e 化系統設置後 每月所減少受傷人數	0.38057974	0.0117719	0.54010419	0.01251935	0.4050781	0.01121136
每月減少死亡人數之 效益(A1)	47,346	0	66,103	0	50,824	0
每月減少受傷人數之 效益(A2)	347,293	10,962	484,879	11,917	372,814	10,553
每月總效益(A1+A2) (元/月)	394,639	10,962	550,982	11,917	423,638	10,553

註：轄區 e 化系統設置前(民國 94 年 1 至 7 月) 因騎乘機車未戴安全帽肇事死亡人數為 2 人；因騎乘機車未戴安全帽肇事受傷人數為 44 人；因駕駛人違規使用手持式行動電話肇事死亡人數為 0 人；因駕駛人違規使用手持式行動電話肇事受傷人數為 2 人。

伍、結論與建議

本研究針對路口e化系統設置後，所監測的交通違規行為如闖紅燈、超速、騎乘機車未戴安全帽、駕駛者違規使用手持式行動電話等，建立執法效益之分析性模式，並以現有設置路口為對象，蒐集相關資料據以分析各路口之e化系統執法效益，提供作為相關主管單位設置三合一e化系統暨改善交通違規執法技術之參考，主要結論與建議，分別說明如后。

5.1 結論

1. 按道路交通管理處罰條例相關條文規定，汽車駕駛人之交通違規行為有當場不能或不宜攔截製單舉發時，經以科學儀器取得證據資料者，得對汽車所有人逕行舉發處罰。本研究之三合一(取締、監測、查贓)e化交通執法系統以數位化擷取影像，能確切掌握證據，清楚地使違規者明瞭自身之違規行為，同時具有長期連續性執法之效果，對於提升交通違規執法之效率性與公平性，具有正面之助益。
2. 路口單一違規行為e化系統設置前被取締件數與e化系統設置後監測到的實際違規行為件數比較發現，在光復路金城一路口之闖紅燈件數平均每月多9.7倍、超速件數平均每月多24.3倍、騎乘機車未戴安全帽件數平均每月多14.9倍、駕駛者違規使用手持式行動電話件數平均每月多21.9倍、駕乘汽車前座未繫安全帶件數平均每月多106.9倍；經國路公道五路口之闖紅燈件數平均每月多7.2倍、超速件數平均每月多19.7倍、騎乘機車未戴安全帽件數平均每月多11.8倍、駕駛者違規使用手持式行動電話件數平均每月多43.7倍、駕乘汽車前座未繫安全帶件數平均每月多61.3倍；景觀大道柴橋路口之闖紅燈件數平均每月多6.4倍、超速件數平均每月多17.9倍、騎乘機車未戴安全帽件數平均每月多17.2倍、駕駛者違規使用手持式行動電話件數平均每月多29倍、駕乘汽車前座未繫安全帶件數平均每月多122.8倍。其中駕乘汽車前座未繫安全帶件數差距最多，顯示頗多用路人駕乘車並不繫上安全帶，加上繫安全帶的認定困難與執法強度不足，致使駕乘汽車前坐繫上安全帶的規定成效不彰；在e化系統設置後全天候以數位化擷取影像，能確切掌握證據並依法舉發取締，可有效遏阻交通違規行為。
3. 就路口e化系統設置後之效益，經分析推估取締闖紅燈、超速、騎乘機車未戴安全帽、駕駛者違規使用手持式行動電話等四項違規行為，光復路與金城一路口每月能減少社會損失成本約新台幣1,806,398元/月，經國路與公道五路口每月能減少社會損失成本約新台幣2,297,684元/月，景觀大道與柴橋路口每月能減少社會損失成本約新台幣1,653,165元/月。單一路口四項交通違規之社會損失成本總和平均每月可減少新台幣190萬元以上，具有相當高的執法效益。本研究之成果可作為國內相關主管單位應用先進式交通監測與執法系統改善目前交通執法技術之評估參考。

5.2 建議

1. 路口e化系統設置後所監測到違規行為中，駕乘汽車未繫安全帶之數量比被取締件數高出甚多，顯示該行為為警方平時不易取締舉發的違規項目；雖然未繫安全帶目前並不是事故的主要肇因，然一旦發生事故將造成很大的傷亡，因此對於未繫安全帶之違規行為，應加強稽查取締，以降低駕乘者生命身體傷害及財物損失，確保行車安全。
2. 在道路中之交通違規行為，對守法之用路人隨時都有直接的安全威脅。由於目前e化系統能監錄拍攝之違規行為包括闖紅燈、超越停等線、四輪汽車佔用紅燈

時的機車停等區、任意變換車道、轉彎或變換車道前未使用方向燈、超速、騎乘機車未戴安全帽、機車超載、駕車者違規使用手持式行動電話、駕乘汽車前座未繫安全帶等10項，故建議初期可依各轄區路段或路口特性考量設置，以期有效糾舉駕駛者之交通違規行為，共同遵守道路交通安全規則。

參考文獻

1. 交通部，「交通統計年報」，民國94年7月。
2. 內政部警政署，「交通統計年報」，民國95年3月。
3. 林良泰、張建彥、朱純孝、張嘉惠，「考量安全與效率下號誌化路口整體績效評估之研究」，*運輸計劃季刊*，第29卷，第2期，第319～344頁，民國89年6月。

