

# 酒後駕車防治措施成效之監控與評估 ——以台北市為例

## MONITORING AND EVALUATING THE EFFECT OF IMPROVEMENT TREATMENTS FOR REDUCING THE ACCIDENT OCCURRENCE OF DRUNK DRIVING — AN EMPIRICAL STUDY FOR TAIPEI CITY

張新立 Hsin-Li Chang<sup>1</sup>

葉純志 Chun-Chih Yeh<sup>2</sup>

(90 年 8 月 28 日收稿，91 年 1 月 8 日第一次修改，91 年 2 月 21 日  
第二次修改，91 年 12 月 17 日定稿)

### 摘 要

本研究從監控酒後駕車肇事趨勢變化著手，檢討我國改善酒後駕車肇事措施介入時效之適宜性。本研究以台北市為研究對象，蒐集民國 85 年 3 月至民國 89 年 12 月共五十八個月的酒後駕車肇事與防治措施相關資料。本研究分別應用統計程序控制法 (statistical process control method; SPC)、成對 t 檢定以及卜瓦松迴歸模式 (Poisson regression models) 分析兩項防治措施對減少酒後駕車肇事次數之實施成效。研究結果顯示警察執法與將酒後駕車列入刑法公共危險罪具顯著降低酒後駕車肇事之成效，但酒後駕車列入刑法公共危險罪政策之實施卻隨時間對安全成效產生先升後降之週期性現象。

**關鍵詞：**酒後駕車肇事；統計程序控制；成對 t 檢定；卜瓦松迴歸模式

- 
1. 國立交通大學運輸科技與管理學系教授 (聯絡地址: 300 新竹市大學路 1001 號交通大學運輸科技與管理學系；電話：03-5731908；E-mail：hlchang@cc.nctu.edu.tw)。
  2. 國立交通大學運輸科技與管理學系博士候選人。

## ABSTRACT

*This study is undertaken to evaluate the effects of the new rehabilitation program for drunk drivers (NRPFD) and the policy of drunk driving is criminal (DDIC) to reduce fatal accidents involving drunk drivers in Taipei City. The control chart method, pair-t tests, as well as Poisson regression analysis were used in order to gain deep insight into the accident occurrence involving drunk drivers. The results of study show that police enforcement and the implementation of DDIC will significantly reduce the fatal accidents involving drunk drivers. The implementation of DDIC is expected to reduce the fatal drunk driving accidents significantly. The effect of the implementation of DDIC to reduce accident occurrence of drunk driving will become a quadric form as time passes by.*

**Key Words:** *Accidents of drunk driving; Statistical process control method; Pair-t test; Poisson regression model*

## 一、緒 論

酒後駕車事故頻仍，受到社會廣泛之關注與重視，促使政府積極重視此一交通安全議題。各地方政府紛紛投入大量警力取締酒後駕車行為，以期降低酒後駕車肇事之發生。此外，政府也透過立法及不同之行政措施，嘗試遏止酒後駕車行為之發生，以達到減少酒後駕車肇事之目的。在民國 90 年 6 月 1 日正式實施新修正之「道路交通管理處罰條例」前，酒後駕車之駕駛人應處罰鍰 6,000 元，吊銷駕照六個月，若致人重傷或死亡者更吊銷駕照終生。酒後駕車之判定標準為其吐氣所含有酒精成分超過每公升 0.25 毫克。此外，違反酒後駕車規定之駕駛人仍需參加道安講習課程。雖然實施諸多處罰措施，卻仍然無法有效遏止酒後駕車行為之發生，酒後駕車所釀成之重大交通事故依然頻傳。

除了增加執法之人力與效率外，近年來政府亦採行了兩項重要的防治措施以降低酒後駕車肇事之發生。首先為台北市在民國 86 年 12 月開始，對酒後駕車者實施八小時之酒後駕車道安講習課程，並安排參訪創世基金會植物人，藉以警惕酒後駕車之駕駛人切勿輕易涉險，以免害人害己。其次，則是在民國 87 年底發生之兩件重大酒後駕車肇事案件，造成社會各界之熱烈關切，輿論強力呼籲政府採取更嚴厲有效的措施來遏阻酒後駕車問題之發生。在立法院積極配合之情況下，於民國 88 年 4 月 27 日將酒後駕車列為刑法之公共危險罪。當駕車者之吐氣酒精含量超過每公升 0.55 毫克時，即以公共危險罪移送法辦，可能會被判處拘役、徒刑或上限六萬元之罰金。為發揮政策之效果，達成降低酒後駕車肇事的目標，在這兩種措施實施之前，政府都曾透過報紙、電視、廣播與網際網路等媒體進行廣泛的宣導工作。

上述兩項措施之執行是否能如期地收到降低酒後駕車肇事案件之發生，確實廣泛引起

交通主管單位、執法單位與一般民眾之關心，也是學術單位深感興趣之研究議題。一般公共行政措施在推動之初期，所收到之成效可能有如下三種狀況：馬上出現成效、需較長時間方可見效，或完全沒有效果。然而由於肇事統計資料具有頗大之隨機變動特性，在成效之解讀上往往面臨極大之困難<sup>[1,2]</sup>，而需要更審慎地反覆檢驗始能克盡其功。因此，當交通安全防治措施推動之初期，酒後駕車肇事次數急遽下降並不能保證交通安全狀況已獲改善，而需要更長期之追蹤與分析始能充分掌握其具體之成效。基此理由，為能協助未來酒後駕車相關防治措施之陸續推動與決策，審慎評估前述兩種酒後駕車防治措施之實施成效實屬絕對的必要。

台北市於民國 86 年 12 月率先開辦八小時之新式酒後駕車違規講習課程，且台北市交通局亦保留相當詳細且完整之相關資料，有助於防治措施安全成效評估工作之進行。因此，本研究乃以台北市為例，嘗試利用較為深入之統計方法，評估「新式酒後駕車道安講習課程」及「酒後駕車列入刑法公共危險罪」兩項措施對降低酒後駕車肇事之成效。由於評估主體為兩項防治措施，蒐集資料之範圍需涵蓋兩項措施實施前後之時段。因此，本研究乃蒐集民國 85 年 3 月至民國 89 年底間，每個月之酒後駕車肇事次數、警察舉發酒後駕車數、參加酒後駕車道安講習課程人數、及其他相關之資料，以進行此項成效評估之分析與研究。

本研究首先以控制圖法 (control chart) 初步監測分析酒後駕車肇事歷史資料之風險變化狀況。繼而將整個評估時程切割成如下三個階段：(1) 未實施新式酒後駕車道安講習課程且未將酒後駕車列入刑法公共危險罪階段；(2) 實施新式酒後駕車道安講習課程，但未將酒後駕車列入刑法公共危險罪階段；(3) 實施新式酒後駕車道安講習課程，且已將酒後駕車列入刑法公共危險罪階段，並以成對 t 檢定 (pair-t hypothesis test) 比較三個階段之酒後駕車肇事次數。本研究接著更透過酒後駕車肇事卜瓦松迴歸模式之構建，探討影響酒後駕車肇事發生次數之因素，並藉此評估「新式酒後駕車道安講習課程」與「將酒後駕車列入刑法公共危險罪」兩項措施對降低酒後駕車肇事次數之具體成效。最後，本研究更應用樣本數敏感度分析法輔助卜瓦松迴歸模式處理時間序列資料所遭遇之難題，進而掌握政策實施時間對降低酒後駕車肇事次數之影響關係。

## 二、酒後駕車防治措施成效評估架構與肇事資料之控制分析

酒後駕車肇事防治措施之成效評估可由總體或個體分析著手。由總體觀點著手者，係評估某一措施之推動對某區域內目標族群的總體效果，可視為防治措施之一般效果。由個體觀點進行評估者，則是評估防治措施對其目標個體所產生之成效，此種效果可稱為特定效果。本研究係以總體觀點評估酒後駕車肇事防治措施之成效，有別於以個體觀點對個別駕駛人進行酒後駕車肇事防治措施之成效評估。因此，本研究之主要評估成效指標為一區域內某固定時段之酒後駕車肇事次數，而非一般個體觀點評估研究所採用之再犯率指標。

執法、新式酒後駕車道安講習課程、及酒後駕車列入刑法公共危險罪三種措施是本研究所欲評估之政策或措施。以總體觀點評估防治措施成效時，如何呈現警察執法與處罰措施間關係之作法，應有別於採取個體評估之方式。警察執法對於遏阻民眾酒後駕車之功效，究竟以「投入警力的多寡」或「舉發違規者之數量」何者較能捕捉其間之關係？雖然警力投入多寡影響到舉發的違規者數量，但是對於民眾而言，舉發之違規者數量似乎具有較直接的嚇阻力。換言之，警察執法且成功舉發的成果遠比執法人力之多寡對於民眾具有更直接的嚇阻力。

在個體評估中，取締機率與處罰之乘積常被視為違規者之期望成本，並假設此一期望成本越高，對於個體違規的嚇阻力越大。但在總體評估中，警察執法的成果（舉發之違規者數量）除可代表執法強度外，更可代表取締機率與固定處罰乘積之實際成果，因而可視為民眾違規之參考期望成本。至於處罰措施之推動則可利用虛擬變數之方式來捕捉其額外之遏阻效果。本研究因此假設某區域在特定時段內所發生之酒後駕車肇事次數為「酒後駕車取締數」、「新式酒後駕車道安講習課程是否實施」、及「是否將酒後駕車列入刑法公共危險罪」之函數，並藉此模式架構來評估各種防治酒後駕車措施之執行成效。

根據上述對於此研究問題之基本理論架構分析，本研究乃按照該基本假設架構進行資料蒐集、分析、模式建構、函數選定、校估、結果分析與討論等工作。本研究首先面臨之研究課題乃是「安全成效評估指標」之選取。在交通事故資料之選用上，因為「資料之可獲性」與「資料之精確度」將嚴重影響本研究之研究成果，而被列為篩選「評估指標」資料中最為重要之準則。由於我國政府對於 A1 級肇事資料之蒐集較為重視且完整，在肇事資料之可獲性與精確性上均較 A2 與 A3 級肇事資料容易掌握。此外，A1 級肇事資料比較不易發生肇事者未報案、警察單位匿報或其他隱藏資料等情況。將 A2 與 A3 級肇事資料納入研究雖可讓評估工作更趨完整，但在資料可獲性較差，以及資料精確度大打折扣之雙重狀況影響下，反而可能讓評估結果產生更大之誤差。本研究在 A1 級肇事次數之多寡足以反映全體交通事故次數，及世界各國在進行交通安全措施績效評估時也都以嚴重傷亡事故次數作為評比基準之情況下，乃決定以 A1 級之交通事故次數作為評估績效之基準資料。

應用統計方法進行評估時，需要較多的樣本數，因此本研究乃以每個月為蒐集 A1 級酒後駕車肇事次數之時間單位。其他以雙月份、季、半年、年為蒐集資料之時間單位難以符合統計方法之需求。本研究所蒐集之酒後駕車肇事資料，為從民國 85 年 3 月到 89 年 12 月間（共計五十八個月）發生於台北市之 A1 級道路車輛行車事故，且經警方登錄為酒後駕車肇事之案件（整理如表 1 所示）。為便於後續之分析，本研究將五十八個月分別編予 1, 2, ..., 58 之序號，亦即民國 85 年 3 月為第 1 個月，..., 89 年 12 月為第 58 個月。新式酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法公共危險罪分別在第 22 個月與第 39 個月實施。因此，本研究所觀察之第一階段由第 1 個月到第 21 個月共計 21 個月，涵蓋未實施新式酒後駕車道安講習課程與未列入刑法時段；第二階段自第 22 個月到第 38 個月共 17 個月，該階段僅實施新式酒後駕車道安講習課程；第三階段為第 39 個月至第 58 個月共 20 個月，此階段已實施新式酒後駕車道安講習課程，並已將酒後駕車列入刑法公共危險罪。

表 1 本研究觀察期間 (85.03-89.12) 台北市每月之 A1 級酒後駕車肇事次數

編號	月／年	次數	編號	月／年	次數	編號	月／年	次數
1	03／85	2	21	11／86	7	41	07／88	1
2	04／85	5	22*	12／86	1	42	08／88	0
3	05／85	3	23	01／87	3	43	09／88	0
4	06／85	2	24	02／87	0	44	10／88	1
5	07／85	4	25	03／87	1	45	11／88	0
6	08／85	2	26	04／87	0	46	12／88	0
7	09／85	6	27	05／87	0	47	01／89	1
8	10／85	5	28	06／87	0	48	02／89	2
9	11／85	2	29	07／87	0	49	03／89	1
10	12／85	4	30	08／87	2	50	04／89	2
11	01／86	0	31	09／87	4	51	05／89	3
12	02／86	3	32	10／87	1	52	06／89	3
13	03／86	1	33	11／87	2	53	07／89	2
14	04／86	1	34	12／87	3	54	08／89	2
15	05／86	3	35	01／88	4	55	09／89	2
16	06／86	1	36	02／88	1	56	10／89	2
17	07／86	1	37	03／88	1	57	11／89	4
18	08／86	0	38	04／88	1	58	12／89	0
19	09／86	0	39**	05／88	1			
20	10／86	1	40	06／88	1			

註：\* 新酒後駕車道安講習課程開始實施。

\*\* 酒後駕車開始列入刑法公共危險罪。

由表 1 中可以明顯看出每個月所發生之酒後駕車肇事次數之變動極大。第二階段中沒有肇事的月份似乎比第一階段來得多，但仍無法從此兩個階段的資料中找出有意義的資訊。同樣地，第二階段與第三階段亦有類似的狀況。欲由單純的酒後駕車肇事次數之時間序列資料中觀察獲得更多的資訊，必須對肇事資料作進一步地分析。

統計控制圖法是一種對「監控系統程序異常」相當有用的方法，它既能協助捕捉系統運作程序之異常，更能進一步產生程序穩定程度的資訊<sup>[3]</sup>。因此，本研究乃選用控制圖法中之次數控制圖 c-chart 來協助分析與監控酒後駕車肇事次數之時間序列資料。如圖 1 所示，若觀察每個月所發生之酒後駕車肇事次數在時間軸上之變化，僅能知悉在整個觀察時段中前十個月肇事次數似乎較後期高，但後續的肇事次數變動極大，難以對資料作更精細的解讀。根據控制圖法，本研究在圖 1 中分別加入中心線、控制上界 (upper control limit; UCL) 與控制下界 (lower control limit; LCL) 三條水平線，作為協助觀察酒後駕車肇事次數變化之用。其中中心線係為五十八個月酒後駕車肇事次數之平均數。控制上界 (UCL) 與

控制下界 (LCL) 之定義為<sup>[2-5]</sup>：

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} \quad (1)$$

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} \quad (2)$$

其中 $\bar{c}$ 為五十八個月之肇事次數平均值。前述 UCL 和 LCL 分別是卜瓦松分配的 3 倍標準差 $\lambda \pm 3\sqrt{\lambda}$ 的近似值。因為每月所發生之交通事故次數為非負值之整數，同時為稀少性之事件，適於卜瓦松分配之假設。卜瓦松分配之參數 $\lambda$ 為研究母體每月發生交通事故次數之平均值，因此本研究乃以校估值 $\bar{c}$ 代替 $\lambda$ ，而得到 UCL 與 LCL 之估計值。根據表 1 之肇事次數資料，可得到每月平均肇事次數為 $\bar{c} = 1.81$ ，LCL 與 UCL 分別計算如下：

$$LCL = 1.81 - 3\sqrt{1.81} = -2.23 \approx 0$$

$$UCL = 1.81 + 3\sqrt{1.81} = 5.85$$

因為酒後駕車肇事次數為一非負整數，因此 LCL 計算得負值時，必須令其為 0，始能滿足其基本特性。控制圖一般用於監控整個研究期間的肇事次數以協助找出需要施以任何改善措施的時機。根據圖 1 所示，共有兩個點超過控制上界，此意味著這兩時點的酒後駕車肇事風險已經失控，必須採行額外適當的改善措施，降低酒後駕車之肇事風險。實際上在第一個失控點時，相關單位並未適時採行任何重要的改善措施。酒後駕車道安講習課程開始於第二個失控點出現之際。在第二個失控點後每個月肇事狀況都維持在控制之範圍內。雖在第 33、34、35 個月的肇事次數呈現逐漸上升的現象，但仍維持在控制範圍之內，政府於第 39 個月將酒後駕車列入刑法公共危險罪。

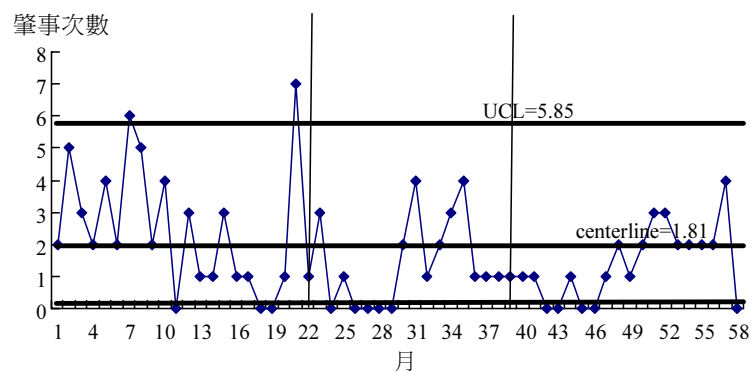


圖 1 每月酒後駕車肇事次數控制圖

前述控制圖法可以協助政府相關主管單位確認應該採取行動降低失控風險的時機點，但是控制圖仍無法量化改善措施的效果。由圖 1 中可以看出在每一階段均有先下降，

然後再緩步上升之趨勢。由於肇事次數具有隨機變異特性，需進一步分析藉以掌握肇事發生趨勢並評估改善措施之安全效果。

### 三、實施酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法之效果檢定

為評估酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法兩項措施對於降低酒後駕車肇事次數之效果，本研究乃以酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法之實施時點，將所觀察之五十八個月劃分為三個階段，其中第一個階段為未實施酒後駕車道安講習課程，也未將酒後駕車列入刑法公共危險罪，共 21 個月；第二個階段為僅實施酒後駕車道安講習課程，共 17 個月；第三階段為已實施酒後駕車道安講習課程，且酒後駕車也已列入刑法公共危險罪，共 20 個月。這三個階段平均每個月酒後駕車肇事次數為  $\bar{X}_1$ 、 $\bar{X}_2$ 、 $\bar{X}_3$ ，其值分別為 2.524、1.412 和 1.4，其標準差  $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_3$  之值則分別為 2.015、1.372 與 1.142。

令研究母體在三個研究階段每個月所發生酒後駕車肇事次數之平均值分別為  $\mu_1, \mu_2, \mu_3$ ，而其變異數則分別為  $\sigma_1^2, \sigma_2^2, \sigma_3^2$ 。由於此三階段所包含之時間點數皆小於 30，因此需要先行檢定三階段之母體變異數是否相等，以便進行後續之平均數檢定工作。因為二項改善措施之實施目的均在降低酒後駕車肇事之發生，因此第一階段酒後駕車肇事次數之平均值預期高於第二階段，而第二階段之酒後駕車肇事次數之平均值也預期高於第三階段。因此，本研究乃進行第一、二階段的肇事次數平均值是否分別高於第二、三階段之檢定。

首先檢定第一、二個階段之變異數是否相等，其虛無假設為  $H_0: \sigma_1 = \sigma_2$ ，而對立假設則為  $H_1: \sigma_1 \neq \sigma_2$ ，其統計量計算得

$$F_{20,16} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = 2.158 \leq F_{0.05,20,16} = 2.28$$

所以無法拒絕  $H_0$ ，亦即第一階段與第二階段的母體變異數相等，因此後續檢定平均數是否相等時，應以合併的樣本變異數代表母體變異數。在檢定第一階段與第二階段肇事次數之平均值是否相等時，其虛無假設為  $H_0: \mu_1 = \mu_2$ ，而對立假設則為  $H_1: \mu_1 > \mu_2$ 。其  $t_{(n_1+n_2-2)}^*$  統計量可利用下列公式計算之。

$$t_{(n_1+n_2-2)}^* = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \quad (3)$$

因為變異數相等，因此以混合之  $S_p^2$  代替母體變異數

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (4)$$

其中  $S_1$  與  $S_2$  分別為第一階段與第二階段之樣本標準差，而  $n_1$  與  $n_2$  則分別為該兩階段之樣本數。如果  $t_{(n_1+n_2-2)}^* > t_{\alpha, (n_1+n_2-2)}$ ，則拒絕  $H_0$ ，反之則接受  $H_0$ 。根據上述公式，計算得到  $S_p = 1.759$ ， $t_{(36)}^* = 1.938 > t_{0.05, 36} = 1.689$ ，因此拒絕  $H_0$ 。檢定結果顯示第二階段之肇事次數平均值顯著小於第一階段的平均值，顯示酒後駕車道安講習課程對降低酒後駕車肇事具有顯著之效果。

以同樣程序繼續檢定第二階段與第三階段之平均值是否相等，首先檢定第二階段與第三階段之母體變異數是否相等。其虛無假設為  $H_0: \sigma_2 = \sigma_3$ ，而對立假設則為  $H_1: \sigma_2 \neq \sigma_3$ 。

$$F_{16,19} = \frac{S_2^2}{S_3^2} = 1.442 \leq F_{0.05, 16, 19} = 2.23$$

因此接受虛無假設，顯示第二階段與第三階段之母體變異數相等。在檢定第二階段與第三階段酒後駕車肇事次數之平均值是否相等時，其虛無假設為  $H_0: \mu_2 = \mu_3$ ，而對立假設則為  $H_1: \mu_2 > \mu_3$ 。依公式 (4) 求得  $S_p = 1.253$ ， $t_{(35)}^* = 0.028 < t_{0.05, 35} = 1.690$ ，因此接受  $H_0$ 。此結果顯示第二階段肇事次數之平均值與第三階段之平均值並未出現顯著之差異，隱含著額外將酒後駕車列入刑法公共危險罪，並沒有顯著產生降低酒後駕車肇事次數之功效。

檢定結果顯示酒後駕車道安講習具有顯著降低酒後駕車肇事次數之功效，但是仍缺乏顯著之統計效力以證明酒後駕車列入刑法公共危險罪具有降低酒後駕車肇事之效果。由於酒後駕車道安講習與酒後駕車列入刑法公共危險罪兩項措施均屬於處罰之方案，亦即需要警方之執法配合始能產生效果。若酒後駕車者不會被警察取締舉發，就無需接受任何處罰，處罰之方案自然無法發揮應有之功效。因此，即便在政策實施之初，由於大力宣導可能產生某些立竿見影之效果，但在取締工作無法配合之情況下，可能無法持續產生效果。此外，酒後駕車列入刑法公共危險罪之實施成效，亦受法院對違規者之處分判刑輕重所影響，如果法院之判決結果均比預期來得輕，可能將對民眾之遵守程度大打折扣。第二階段所出現之安全效果除可能因為新式酒後駕車道安講習課程所致外，亦可能係加強執法之結果。

本研究為分析警方執法對降低酒後駕車肇事次數之影響，乃進一步利用每月份酒後駕車肇事次數與警察執法取締酒後駕車違規數兩項資料之時間趨勢關係，嘗試尋找重要之線索。本研究將上述兩種資料之時間趨勢繪製如圖 2 所示，並在圖中加繪第 22 個月與第 39 個月兩條垂直線以利資料之判讀。在第一階段內（第 1 個月到第 21 個月間）執法取締數量與肇事次數呈現負向之關係，即當取締人數達到極大值時，酒後駕車肇事次數亦隨之降落至極小值。在第二階段（第 22 個月到第 38 個月間）中，酒後駕車違規取締數量與事故發生次數亦有類似之關係，但整體取締數似乎比其他兩個階段為高。因此第二階段之安全成效究竟是加強執法或導入新酒後駕車道安講習課程所致，仍有待進一步之釐清。而在第三階段中，酒後駕車違規取締數似乎比第二階段低很多，在警方執法、新酒後駕車道安講習



課程、與列入刑法公共危險罪之綜合作用下，要釐清誰具降低酒後駕車肇事次數之成效仍有待進一步之剖析。

若不考慮執法投入效果之情況，第二階段與第三階段之酒後駕車肇事次數平均值並沒有出現顯著之差異現象，似乎意味著酒後駕車列入公共危險罪並無法產生顯著之安全效果。但深究其背後可能隱藏之原因後，本研究對該項檢定結果提出四種可能的解釋狀況。第一種狀況為新的酒後駕車道安講習課程具顯著效果，且其效果不會隨時間遞減，而酒後駕車列入刑法公共危險罪並未產生任何顯著之成效。第二種狀況為新的酒後駕車道安講習課程效果在第二階段具顯著效果，但其效果隨時間遞減，而酒後駕車列入刑法公共危險罪之政策未出現顯著效果，導致第三階段之事故發生次數平均值並未顯著低於第二階段。第三種可能狀況為新的酒後駕車道安講習課程在第二階段確實產生顯著效果，但其效果隨時間遞減，酒後駕車列入刑法公共危險罪之政策具顯著成效，但在第三階段所產生之綜合效果並未顯著優於第二階段。第四種狀況則是新酒後駕車道安講習課程在第二階段具顯著效果，但其效果隨時間遞減，酒後駕車列入刑法公共危險罪亦具顯著效果，其效果會隨時間遞減，二種政策之綜合效果使第三階段之表現並未顯著優於第二階段。

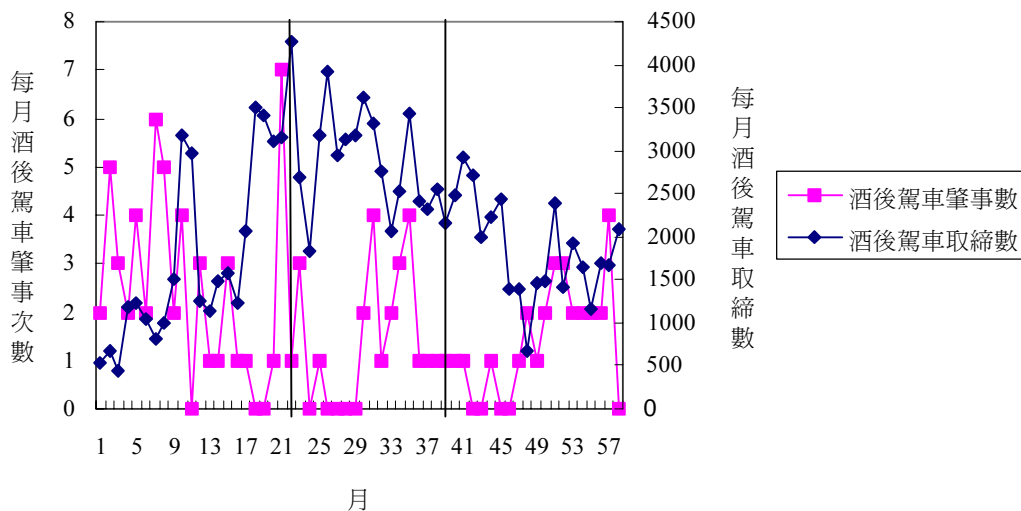


圖 2 酒後駕車肇事次數與酒後駕車取締數之時間趨勢圖

根據上述各種可能之解釋，本研究需要進一步釐清之課題可歸納為：(1) 酒後駕車列入刑法公共危險罪是否具有顯著效果？是否僅有短期效果，且隨時間遞減而出現不顯著之現象？(2) 新式酒後駕車道安講習課程對安全之改善效果是否隨時間遞減？遞減之比率為何？(3) 若酒後駕車列入刑法公共危險罪對改善安全具顯著效果，其效果是否隨時間遞減？其遞減比率又為何？(4) 執法對於降低酒後駕車肇事發生次數之效果為何？如果考慮執法效果，第二階段中安全改善之成效是否仍歸功於新式酒後駕車道安講習課程呢？

綜合以上分析，本研究似乎應先確認酒後駕車列入刑法公共危險罪是否對減少酒後駕車肇事次數具有顯著之功效，以便決定是否需要進一步檢驗政策效果是否具隨時間遞減之現象。基於上述需要，本研究乃嘗試將第三階段之觀察期數縮減一半（僅選取十個時間點，樣本數令為  $n'_3$ ），亦即使用第 39 個月至第 48 個月之資料進行實施效果檢定。再一次進行「第二階段」與「修正之第三階段」之肇事次數平均值檢定工作。令修正之第三階段的母體平均數與變異數分別為  $\mu'_3$ 、 $\sigma'^2_3$ ，樣本平均數  $\bar{X}'_3$ ，其值為 0.7；樣本變異數  $S'^2_3$ ，其值為 0.675。首先檢定其變異數是否相等，其虛無假設為  $H_0: \sigma_2 = \sigma'_3$ ，而對立假設則為  $H_1: \sigma_2 \neq \sigma'_3$ 。

$$F_{16,9} = \frac{S^2_2}{S'^2_3} = 4.132 > F_{0.05,16,9} = 2.54$$

所以拒絕虛無假設，亦即二階段之變異數相異。因此，檢定其平均值之虛無假設為  $H_0: \mu_2 = \mu'_3$ ，而對立假設為  $H_1: \mu_2 > \mu'_3$  時，必須以下列公式計算  $t^*_{(v)}$ ：

$$t^*_{(v)} = \frac{\bar{X}_2 - \bar{X}'_3}{\sqrt{\frac{S^2_2}{n_2} + \frac{S'^2_3}{n'_3}}} \quad (5)$$

$$\text{其中 } v = \frac{\left(\frac{S^2_2}{n_2} + \frac{S'^2_3}{n'_3}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S^2_2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1} + \frac{\left(\frac{S'^2_3}{n'_3}\right)^2}{n'_3 - 1}} \quad (6)$$

如果  $t^*_{(v)} > t_{\alpha,(v)}$ ，則拒絕虛無假設。

根據公式 (6) 計算得  $v = 32$ ， $t^*_{(32)} = 1.800 > t_{0.05,32} = 1.694$ 。因此，拒絕虛無假設。此結果與先前第二階段與第三階段檢定結果截然不同。此一結果似乎印證本研究提出之論點，即酒後駕車列入刑法公共危險罪在短期內具有顯著之效果，但也隱含著隨時間而遞減的政策效果。

根據前述對肇事資料所採取之總體分析結果顯示，新酒後駕車道安講習課程、酒後駕車列入刑法公共危險罪與執法三者間的相關性，可能造成無法有效分離對降低酒後駕車肇事成效之問題。因此，本研究乃進一步採用卜瓦松迴歸模式來構建酒後駕車肇事次數與執法、新酒後駕車道安講習課程、及酒後駕車列入刑法公共危險罪之關係模式，以避免前述方法所遭遇之問題，並得以分離出執法、新酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法公共危險罪之個別安全效果。

#### 四、以卜瓦松迴歸模式建構酒後駕車肇事次數與防治措施關係模式

由於酒後駕車肇事次數具有非負整數之特性、且在固定單位時間內為獨立且隨機發生之稀少事件，符合卜瓦松分配之特性。本研究將研究期間內每個月所發生之肇事次數分配情況整理如圖 3 所示，該圖顯示肇事發生次數之分配型態與卜瓦松分配亦相當近似，因此本研究乃嘗試利用卜瓦松迴歸來發展酒後駕車肇事次數模式，以評估兩種主要酒後駕車防治措施之安全成效。

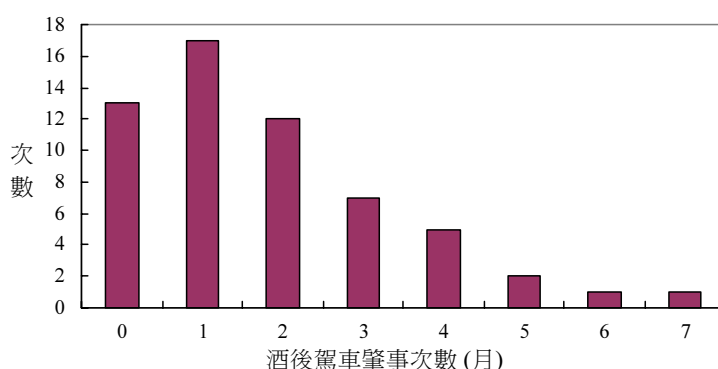


圖 3 台北市每月酒後駕車肇事次數之發生頻次分配圖

卜瓦松迴歸模式已經被廣泛地應用在描述稀少事件的隨機發生行為上，其中用於交通事故發生頻率尤為可觀<sup>[6-12]</sup>。卜瓦松迴歸模式假設時段  $t$  內，發生肇事次數  $y_t$  之機率  $P(y_t)$  遵循卜瓦松分配，且其期望值  $\mu_t$  為影響變數向量  $x_t$  之函數，其關係可寫成如下之公式：

$$P(y_t) = e^{-\mu_t} \mu_t^{y_t} / y_t! \quad (t = 1, \dots, T) \quad (7)$$

由於  $\mu_t$  受必須為正值之限制，故其期望值函數通常採取  $\mu_t = \exp(x_t \beta)$  之指數函數型態，其中  $x_t$  為在時段  $t$  的解釋變數向量，而  $\beta$  則為模式中所欲校估之參數向量。卜瓦松迴歸模式一般均使用最大概似估計法 (maximum likelihood estimation method; MLE) 校估模式中之參數值。

本研究所建構之卜瓦松模式主要用來衡量台北市所推動之「新式酒後駕車道安講習課程」與「酒後駕車列入刑法公共危險罪」兩項措施，對降低每月酒後駕車肇事次數 ( $y_t$ ) 的安全效果。以下幾個解釋變數是本研究建構酒後駕車肇事次數模式中所考慮之可能變數：

- (1)  $X_{1,t}$ ：為在第  $t$  月的酒後駕車違規取締數；
- (2)  $X_{2,t-1}$ ：為在第  $t-1$  月參加酒後駕車道安講習課程之酒後駕車違規人數；
- (3)  $X_{3,t-1}$ ：為是否實施新式酒後駕車道安講習課程之虛擬變數， $X_{3,t-1} = 1$  表示在第  $t-1$

月已實施新式酒後駕車道安講習課程；否則， $X_{3,t-1} = 0$ ；

(4)  $X_{4,t}$ ：為在第  $t$  月是否已將酒後駕車列入刑法公共危險罪之虛擬變數， $X_{4,t} = 1$  表示已列入； $X_{4,t} = 0$  表示未列入；

(5)  $X_{5,t}$ ：為時間趨勢變數，標示時段  $t$  之序編號， $X_{5,t} = t$ ， $t = 1, 2, \dots, 58$ 。

警察對酒後駕車執法的成效以該月的酒後駕車違規取締數來代表。本研究預期變數  $X_{1,t}$  與酒後駕車肇事次數 ( $y_t$ ) 將呈現負向關係。酒後駕車違規取締數主要受到執法強度之影響，但實際違規量與取締技術等因子亦有可能影響取締數，且在加強執法初期實際違規量可能存在自然增長現象。若前述假設屬實，則取締強度對酒後駕車肇事次數之影響可能略大於取締數對酒後駕車肇事次數之影響。酒後駕車道安講習課程之實施對酒後駕車肇事次數具有延滯效果，本月參加酒後駕車道安講習課程人數會對下個月酒後駕車肇事次數產生影響。因此，以第  $t-1$  月參加酒後駕車道安講習課程人數 ( $X_{2,t-1}$ ) 作為第  $t$  月酒後駕車肇事次數之解釋變數 ( $y_t$ )。因為酒後駕車違規被舉發者可能在幾個月後才被通知參加道安講習課程、被舉發者有部分為外縣市車輛使用者並未在台北市參加講習、以及應上課者請假等因素，每個月酒後駕車違規取締數與參加酒後駕車道安講習課程人數並不相等。

$X_{3,t-1}$  是一個虛擬變數，其目的在表示第  $t-1$  月是否已經實施酒後駕車道安講習課程。 $X_{3,t-1}$  是另外一個用來捕捉酒後駕車道安講習課程之安全效果的解釋變數。事實上， $X_{2,t-1}$  與  $X_{3,t-1}$  應該具有高度相關。本研究希望能夠找出何者較能反映酒後駕車道安講習課程對降低酒後駕車肇事次數的效果。 $X_{4,t}$  為另外一個虛擬變數，用來表示在第  $t$  月是否已經將酒後駕車列入刑法公共危險罪。此變數用來測試刑法公共危險罪的政策是否能夠降低酒後駕車肇事次數。最後， $X_{5,t}$  是一個時間趨勢變數，用來捕捉肇事發生次數的時間趨勢。

在構建卜瓦松迴歸模式之前，本研究首先對五個可能的解釋變數進行相關性分析，其結果如表 2 所示。 $X_{1,t}$  分別與  $X_{2,t-1}$  和  $X_{3,t-1}$  具有顯著相關，但與  $X_{4,t}$  與  $X_{5,t}$  未具顯著相關性。 $X_{2,t-1}$  與  $X_{3,t-1}$  和其他變數皆具顯著相關性。 $X_{4,t}$  與  $X_{2,t-1}$ 、 $X_{3,t-1}$ 、 $X_{5,t}$  具有顯著相關性，但未與  $X_{1,t}$  具顯著相關性。 $X_{5,t}$  與  $X_{2,t-1}$ 、 $X_{3,t-1}$ 、 $X_{4,t}$  皆具顯著相關性，但與  $X_{1,t}$  無顯著相關性。本研究以 0.8 作為判定是否會產生共線性之相關係數門檻值。 $X_{2,t-1}$  與  $X_{3,t-1}$  此二變數雖具高度相關性，但未超過 0.8 之相關係數門檻，按理無需以互斥方式處理。惟因二者所欲捕捉之效果相同，因此僅能選擇其中一個納入模式之中。時間趨勢變數與大部分的解釋變數皆具顯著相關性，尤其與本研究所感興趣的  $X_{3,t-1}$  與  $X_{4,t}$  二變數之相關性超過 0.8，因而並不適合將時間趨勢變數列入模式之中。

本研究將前述四個主要解釋變數加以組合，分別構建不同之卜瓦松迴歸模式，各類模式之校估結果整理如表 3 所示。「模式 1」至「模式 4」為四個最基本且簡單之模式，模式中除常數項外僅採用一個解釋變數。四個基本模式之解釋變數係數都如預期般地出現負號，但進一步檢視每個模式中解釋變數之係數顯著性，則發現僅有「酒後駕車取締數」、「是否已經實施酒後駕車道安講習課程」、及「是否已經列入刑法公共危險罪」三個解釋變數之係數顯著異於零，「參加酒後駕車道安講習課程人數」之係數並未出現顯著之效果。

表 2 所有可能解釋變數的相關係數

	第 $t$ 月酒後駕車 取締數, $X_{1,t}$	在第 $t-1$ 月參加 酒後駕車道安講 習課程人數, $X_{2,t-1}$	在第 $t-1$ 月是否 已經實施酒後駕 車道安講習課 程, $X_{3,t-1}$	在第 $t$ 月是否已 列入刑法 $X_{4,t}$	時間趨勢變數 $X_{5,t}$
第 $t$ 月酒後駕車 取締數, $X_{1,t}$	1.000	.299**	.241*	-.211	.116
在第 $t-1$ 月參加 酒後駕車道安講 習課程人數, $X_{2,t-1}$	.299**	1.000	.675**	.225*	.506**
在第 $t-1$ 月是否 已經實施酒後駕 車道安講習課 程, $X_{3,t-1}$	.241*	.675**	1.000	.567**	.841**
在第 $t$ 月是否已 列入刑法 $X_{4,t}$	-.211	.225*	.567**	1.000	.823**
時間趨勢變數 $X_{5,t}$	.116	.506**	.841**	.823**	1.000

註：\* 表顯著水準為  $\alpha = 0.10$ ；\*\* 表顯著水準為  $\alpha = 0.05$ 。

表 3 不同變數組合之卜瓦松迴歸模式校估結果

變數 \ 模式	對應變數的係數 (括號內為 $p$ 值)							
	模式 1	模式 2	模式 3	模式 4	模式 5a	模式 5b	模式 6	模式 7
常數	1.1592 (0.0001)**	0.6682 (0.0001)**	0.8979 (0.0001)**	0.7062 (0.0001)**	1.2479 (0.0001)**	1.3435 (0.0001)**	1.3126 (0.0001)**	1.3743 (0.0001)**
第 $t$ 月酒後駕車 取締數, $X_{1,t}$	-0.0003 (0.0100)**				-0.0002 (0.0644)*	-0.0003 (0.0040)**	-0.0002 (0.0436)**	-0.0003 (0.0039)**
在第 $t-1$ 月參 加酒後駕車道 安講習課程人 數, $X_{2,t-1}$		-0.0002 (0.3774)						0.0001 (0.4159)
在第 $t-1$ 月是 否已經實施酒 後駕車道安講 習課程, $X_{3,t-1}$			-0.5496 (0.0025)**		-0.4438 (0.0307)**		-0.2631 (0.3621)	
在第 $t$ 月是否已 列入刑法 $X_{4,t}$				-0.3697 (0.0938)*		0.4579 (0.0386)**	-0.2694 (0.3788)	-0.5208 (0.0260)**
Log-Likelihood	-39.2676	-42.2709	-38.7475	-41.1999	-36.9591	-36.9889	-36.5753	-36.6743

註：\* 表顯著水準為  $\alpha = 0.10$ ；\*\* 表顯著水準為  $\alpha = 0.05$ 。

在四個模式中，「模式 3」的概似值最高，顯示「是否實施酒後駕車道安講習課程」在四個解釋變數中具有最高的統計解釋能力。

將第  $t$  月酒後駕車取締數  $X_{1,t}$  分別加到「模式 3」和「模式 4」中，即成為「模式 5a」與「模式 5b」。根據  $\chi^2$  統計檢定結果顯示，「模式 5a」與「模式 3」具顯著差異，而「模式 5b」與「模式 4」亦具顯著差異。該現象顯示加入「第  $t$  月之酒後駕車取締數  $X_{1,t}$ 」可以顯著改善「模式 3」與「模式 4」之統計解釋能力。本研究進一步將  $X_{2,t-1}$  與  $X_{3,t-1}$  分別加入「模式 5b」中而形成「模式 6」與「模式 7」。 $\chi^2$  統計檢定結果顯示  $X_{2,t-1}$  與  $X_{3,t-1}$  加入「模式 5b」後，並未顯著改善模式的統計解釋能力。「模式 5a」與「模式 5b」兩個模式皆為可能的最適模式，其間之差異為「模式 5a」指出降低酒後肇事次數之成效來自「新酒後駕車道安講習課程」，而「模式 5b」則指出降低酒後肇事次數之成效來自「將酒後駕車列入刑法之公共危險罪」。除前述之模式外，其他二變數組合尚有  $X_{1,t}$  與  $X_{2,t-1}$ ， $X_{2,t-1}$  與  $X_{4,t}$  以及  $X_{3,t-1}$  與  $X_{4,t}$  等三組，經校估後，結果顯示並未能改善模式之解釋能力。本研究為釐清「模式 5a」與「模式 5b」兩個不同研究結果之差異所在，乃進一步利用第 1 個月到第 38 個月之資料，即僅包含「尚未實施」及「已實施」新式酒後駕車道安講習課程之時段，但未含將酒後駕車列入刑法之公共危險罪時段之 20 個資料點，重新校估「模式 5a」，得到式(8)：

$$\mu_t = \exp(1.2520 - 0.0002X_{1,t} - 0.3087X_{3,t-1}) \quad t = 1, 2, \dots, 38 \quad (8)$$

(0.0001)            (0.1044)            (0.2881)

在式(8)中各解釋變數之校估參數值下括號內之值為  $p$  值，該校估結果顯示  $X_{1,t}$  與  $X_{3,t-1}$  兩變數之係數在  $\alpha = 0.05$  之水準下皆不顯著，惟  $X_{1,t}$  之係數在  $\alpha = 0.10$  之水準下已接近顯著。此一結果可以協助本研究釐清在實施新式酒後駕車道安講習課程之十七個月期間，並未對降低酒後駕車肇事次數產生顯著之影響。因此本研究進而推論「新式酒後駕車道安講習課程」對於降低酒後駕車肇事次數並無顯著效果。因此，經前述一連串的模式組合、校估與檢定結果，本研究推論「模式 5b」為八個卜瓦松迴歸模式中最佳的模式。

「酒後駕車取締數」與「是否已將酒後駕車列入刑法公共危險罪」為兩個顯著影響酒後駕車肇事次數之重要因子。將「模式 5b」表示成迴歸模式型態如式(9)所示。在本研究中，酒後駕車取締數被視為一個可以適切代表警察執法成效的替代變數。因此，「模式 5b」中酒後駕車取締數之係數為負值 (-0.0003)，意謂著如果警察能夠加強酒後駕車的執法，酒後駕車肇事次數就會降低。若台北市警方每個月多舉發一百位酒後駕車者，則酒後駕車肇事次數將會降低 3% ( $e^{-0.0003 \times 100} = 0.970$ )。

$$\mu_t = \exp(1.3435 - 0.0003X_{1,t} - 0.4579X_{4,t}) \quad t = 1, 2, \dots, 58 \quad (9)$$

(0.0001)            (0.0044)            (0.0386)

在「模式 5b」中，另外一個顯著影響因子為「是否已將酒後駕車列入刑法公共危險罪」。其係數為負值 (-0.4579) 意味著將酒後駕車列入刑法公共危險罪將會降低酒後駕車肇事次數 36.7% ( $e^{-0.4579 \times 1} = 0.6326$ )。

卜瓦松迴歸模式校估結果顯示酒後駕車道安講習課程對於降低酒後駕車肇事並無顯著影響。依照前面第三節之平均值  $t$  檢定結果顯示第一階段與第二階段間具顯著差異，但配合酒後駕車違規取締人數與酒後駕車肇事次數時間趨勢圖（圖 2）及卜瓦松模式分析結果顯示，第二階段的安全成效並非導入新式酒後駕車道安講習課程之貢獻，應是加強執法的效果。第二階段與第三階段肇事平均值並無顯著差異之主因，應為取締人數降低與酒後駕車列入刑法之綜合結果。此處產生一有趣之現象，亦即酒後駕車執法投入減少所產生之安全成效減弱，剛好被酒後駕車列入刑法公共危險罪之政策所補足，因此第三階段的酒後駕車肇事次數並未顯著提升。此現象間接暗示著執法與處罰間的互動關係。

## 五、卜瓦松迴歸模式之樣本數敏感度分析

在第三節之檢定過程中，本研究所發現之有趣現象為將第三階段資料樣本縮減一半（即第三階段僅包含前十個月之資料），將會產生截然不同的檢定結果。其次，在前一節卜瓦松迴歸模式構建過程中，因為時間變數與本研究所感興趣之變數間具有高度相關性，可能會產生共線性問題，而將時間變數排除在模式之外。因此，為進一步發掘隱藏在該現象背後之意義，以及掌握「時間」在整個評估模式中所扮演的角色與作用，本研究乃針對前一節之最佳模式進行樣本數之敏感度分析。此處之樣本數敏感度係指以不同樣本數反覆進行卜瓦松迴歸模式之校估工作，藉以掌握更深一層的資訊。本研究分別利用前 39, 40, ..., 58 期資料重新校估「模式 5b」，其模式型態如下式 (10)：

$$\mu_t = \exp(\beta_0 + \beta_1 X_{1,t} + \beta_2 X_{4,t}) \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad 39 \leq T \leq 58 \quad (10)$$

利用不同樣本數所校估得之結果如表 4 所示。在  $\alpha = 0.05$  之顯著水準下，以前 39 期到前 43 期樣本數所校估得之模式結果顯示，「將酒後駕車列入刑法公共危險罪」政策之係數並不顯著。造成此結果之原因可能是第三階段「酒後駕車列入刑法公共危險罪」實施之樣本點納入模式太少所致。但在這五個模式中，「酒後駕車取締人數」之係數， $\beta_1$ ，皆呈現顯著，顯示取締酒後駕車具顯著且穩定降低酒後駕車肇事次數之功效。但從納入前 39 期樣本點到前 58 期樣本點（即全部樣本點）等二十個模式之估計結果顯示，「酒後駕車取締人數」之係數仍維持呈現顯著且穩定之狀態，此現象乃意味著對酒後駕車違規行為之執法措施具有穩定顯著之成效。但觀察本研究最感興趣之「酒後駕車列入刑法公共危險罪」政策之係數雖然均呈現顯著之情況，惟其值卻有先降後升（因其為負值，故其絕對值則為先升後降）之趨勢。

為了能夠更清楚地掌握樣本數與「酒後駕車列入刑法公共危險罪」政策之係數（ $\beta_2$ ）間之關係，本研究特別描繪二者之關係如圖 4 所示。本研究以虛線將不顯著的樣本點連結起來（顯著水準為 0.05 時），顯著的樣本數則以實線連結，該關係圖呈現先降後升的現象。根據模式之內涵，在其他條件不變之情況下，將所估計得之係數值代入式 (10) 中，即可得

到酒後駕車列入刑法公共危險罪對降低酒後駕車涉入重大肇事案件次數之效果，即  $\exp(\beta_2 \times 1)$ 。另外一方面，由於本研究使用之樣本點具有時間性，因此納入模式之樣本點個數象徵著列入刑法政策之實施時間。因此，前述之樣本數與估計係數間之關係亦可經由模式轉換而成為政策實施時間與安全成效之關係。

本研究將政策實施時間與其安全成效之關係描繪如圖 5 所示，其中安全成效之提升比率係指減少酒後開車肇事次數之比率，即  $1 - \exp(\beta_2 \times 1)$  之值。在圖 5 中，對於政策係數不顯著的前五個月係以虛線連結表示（顯著水準為 0.05 時），其餘顯著者則以實線連結表示。圖 5 可以非常明顯地看出政策實施時間與安全成效間之關係。在政策剛實施的初期，並未立即產生顯著的安全成效；但在第六個月開始產生顯著之安全成效，此後政策之安全成效會隨時間產生遞增現象，並在第八個月達到安全成效之最高點，再往後則隨時間之遞增而產生遞減的安全成效。

表 4 卜瓦松迴歸模式之樣本數敏感度分析結果

樣本數	$\beta_0$ (常數項)	$\beta_1$ (取締人數之係數)	$\beta_2$ (列入刑法政策之係數)
39	1.2997(0.0001) **	-0.0003(0.0109) **	-0.6978(0.4882)
40	1.2994(0.0001) **	-0.0003(0.0109) **	-0.6547(0.3613)
41	1.2977(0.0001) **	-0.0003(0.0111) **	-0.6007(0.3096)
42	1.3013(0.0001) **	-0.0003(0.0106) **	-0.8737(0.1399)
43	1.2927(0.0001) **	-0.0003(0.0118) **	-1.1315(0.0553) *
44	1.2941(0.0001) **	-0.0003(0.0115) **	-1.0363(0.0411) **
45	1.2948(0.0001) **	-0.0003(0.0114) **	-1.1888(0.0209) **
46	1.2800(0.0001) **	-0.0003(0.0135) **	-1.3635(0.0079) **
47	1.2863(0.0001) **	-0.0003(0.0123) **	-1.2864(0.0053) **
48	1.3192(0.0001) **	-0.0003(0.0073) **	-1.1045(0.0052) **
49	1.3209(0.0001) **	-0.0003(0.0070) **	-1.0806(0.0036) **
50	1.3298(0.0001) **	-0.0003(0.0060) **	-0.9562(0.0045) **
51	1.3034(0.0001) **	-0.0003(0.0082) **	-0.7621(0.0111) **
52	1.3207(0.0001) **	-0.0003(0.0062) **	-0.6409(0.0198) **
53	1.3189(0.0001) **	-0.0003(0.0063) **	-0.5911(0.0241) **
54	1.3217(0.0001) **	-0.0003(0.0060) **	-0.5551(0.0272) **
55	1.3278(0.0001) **	-0.0003(0.0053) **	-0.5344(0.0276) **
56	1.3289(0.0001) **	-0.0003(0.0051) **	-0.5067(0.0308) **
57	1.3347(0.0001) **	-0.0003(0.0045) **	-0.4097(0.0645) *
58	1.3435(0.0001) **	-0.0003(0.0040) **	-0.4579(0.0386) **

註：括號內為  $p$  值；\* 表顯著水準為  $\alpha = 0.10$ ；\*\* 表顯著水準為  $\alpha = 0.05$ 。



圖 5 清楚地指出防治酒後駕車政策實施時間與其安全成效之有趣關係。本研究根據上述之研究結果，嘗試將酒後駕車防治政策發揮功效之期程切割成三個階段，其中第一個階段為政策安全成效不顯著階段；第二階段為政策的安全成效顯著且處於成長之階段；而第三階段則是政策安全成效顯著但已邁入衰退之階段。此種政策發揮安全成效作用之週期性概念，可以對「為何評估相關政策會產生不同結果？」提供一個有用之解釋。當研究者在進行酒後駕車防治政策成效之評估時，對於納入評估時段之選擇將會影響其評估之結果。倘若研究者選擇太短時段，則可能因為政策成效落在成效不顯著階段中，而作出政策「無成效」的結論。其次，若選擇涵蓋的時間點落在第二階段中，則作出之結論可能會過度高估政策之成效。如果政策涵蓋的時間點選擇落在第三階段者，則可能導出低估政策成效之結論。

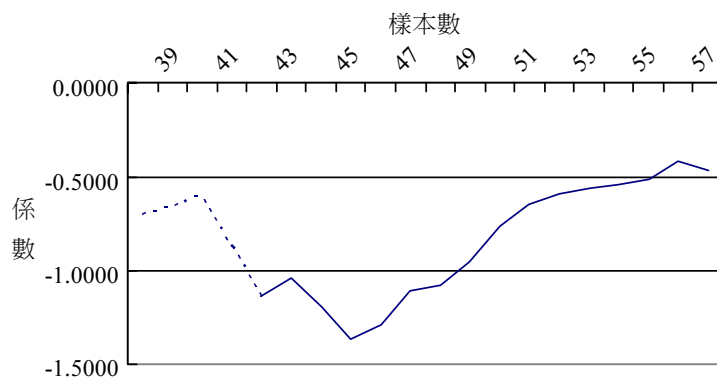


圖 4 樣本數與列入刑法政策係數之關係圖

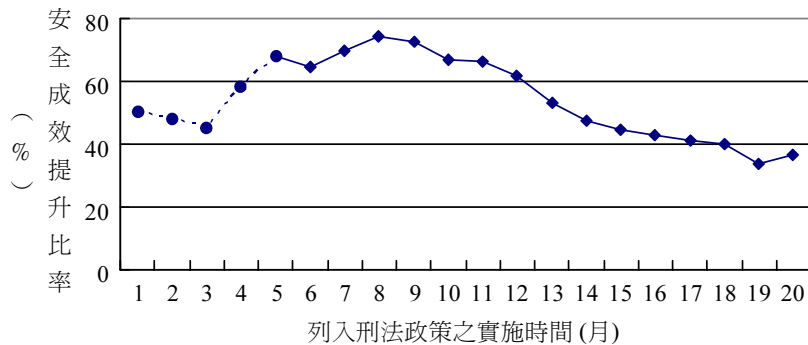


圖 5 列入刑法政策實施時間與安全成效提升比率之關係圖

## 六、結論與建議

即使在固定的風險水準下，道路肇事統計資料亦可能產生相當大的隨機變動。此變異現象對解釋肇事資料產生許多問題，尤其是當研究者在評估特定的安全改善措施之成效時。本研究之主要目的在評估台北市實施酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法公共危險罪二項政策之安全效果，以每月所發生之 A1 級酒後駕車肇事次數作為防治政策成效評估之衡量指標，並以台北市民國 85 年 3 月至民國 89 年 12 月總計五十八個月之酒後駕車肇事相關資料進行實證研究。本研究首先透過控制圖法來檢視防制酒後駕車肇事措施是否在適當的時機點導入。結果顯示第一個失控點發生時，並未有額外重要的干預措施導入以控制酒後駕車肇事風險。在第二個失控點後，則陸續採行酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法公共危險罪。

本研究接著以成對  $t$  檢定，評估有無酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法公共危險罪對減少酒後駕車肇事次數之發生是否發揮功效。檢定結果顯示，實施酒後講習課程階段之肇事次數平均值顯著低於該措施未實施階段。然而同時實施酒後駕車道安講習課程與酒後駕車列入刑法公共危險罪階段之肇事次數平均值，與僅實施酒後駕車道安講習課程階段之肇事次數平均值，卻沒有顯著之差異。上述之成對  $t$  檢定結果，可能將使研究人員做下「酒後駕車道安講習課程之實施對減少酒後駕車肇事次數具有顯著之功效，而酒後駕車列入刑法公共危險罪則否」之結論。惟經本研究深入觀察後發現，酒後駕車所發生之肇事次數與酒後駕車違規取締數量具有極為明顯之關係，即當取締數量大時，酒後駕車肇事之次數則相對減少。也因此而引起對第二階段酒後駕車肇事次數顯著減少原因之質疑，究竟是來自執法取締之加強？抑或酒後駕車道安講習課程之實施？而酒後駕車列入刑法公共危險罪對降低酒後駕車肇事次數不具顯著效果是否另有原因？另相關政策推動之成效是否會隨著政策推出時間之長短而改變，也一併引起本研究之質疑。

本研究透過將第三階段評估時程之縮短，由原本 20 個月縮短為 10 個月，亦即第三階段之評估期改為從第 39 個月至第 48 個月，再次進行第二階段與第三階段之成對  $t$  檢定，其結果卻顯示第三階段之平均肇事次數值顯著低於第二階段。此項檢定結果意味著政策實施之時間長短對政策推動之成效大小似乎扮演著相當重要之角色，也驗證本研究所提出之質疑。

為進一步釐清酒後駕車之違規取締、新酒後駕車道安講習課程之實施、及將酒後駕車列入刑法公共危險罪對降低酒後駕車肇事發生次數之實質功效，本研究乃利用卜瓦松迴歸模式構建酒後駕車肇事發生次數之模式，並利用所蒐集之三個階段資料反覆測試與校估。最後之模式估計結果顯示，警方執法與酒後駕車列入刑法公共危險罪會顯著降低酒後駕車肇事次數，而新酒後駕車道安講習課程之實施卻對降低酒後駕車肇事次數不具顯著之功效。從模式所校估得之參數值推算，台北市警察若每個月多舉發一百位酒後駕車者，將會降低 3% 的酒後駕車肇事次數；而酒後駕車列入刑法公共危險罪之推動，將可降低 36.7%

之酒後駕車肇事次數。

本研究為深入探討政策推出時間對成效影響之變化，特別利用所建構之卜瓦松迴歸模式進行樣本期數（即政策推動時間長短）對校估係數之敏感性分析。本研究分別利用含有三十九個月樣本數（即列入刑法之第一個月）至含有五十七個月樣本數（即列入刑法之第十九個月）之資料，共重新校估十九個迴歸模式，並與先前已完成之含有五十八個月之迴歸模式係數進行比較。研究結果顯示，酒後駕車取締數量對降低酒後駕車肇事發生次數之效果相當穩定，並不受推動期程長短所影響；然酒後駕車列入刑法公共危險罪對降低酒後駕車肇事發生次數之成效，則會隨推動期程之長短而有所變化，其實施成效會隨時間增加而逐漸上升至高峰點，隨後則隨時間之增加而逐漸下滑，顯現酒後駕車政策成效與時間具有類似生命週期之關係。本研究之實證研究發現，台北市實施酒後駕車列入刑法公共危險罪對降低酒後駕車肇事發生次數之成效，在實施後第八個月達到最高峰，隨後則一再滑落。

本研究利用簡單之數據闡述交通安全防治措施成效評估中可能遭遇之問題，也指出評估期程選擇對防治措施成效之評估可能產生之誤差，值得相關單位人員進行事前與事後評估 (before and after assessment) 時加以參考。

## 參考文獻

1. Hauer, Ezra, *Observational Before-After Studies in Road Safety: Estimating the Effect of Highway and Traffic Engineering Measures on Road Safety*, First Edition, Elsevier Science, UK, 1997.
2. Guria, Jadadish, and Mara, Kelly, "Monitoring Performance of Road Safety Programmes in New Zealand", *Accident Analysis and Prevention*, 32, 2000, pp. 695-702.
3. Hogg, Robert V. and Ledolter, Johannes, *Applied Statistics for Engineers and Physical Scientists*, Second Edition, Macmillan Publishing Company, USA, 1992.
4. Guria, Jadadish and Mara, Kelly, "Predicting Performance of Annual Safety Outcomes", *Accident Analysis and Prevention*, 33, 2001, pp. 387-392.
5. Anjard, Ronald P., "SPC Chart Selection Process", *Microelectron Reliability*, Vol. 35, No. 11, 1995, pp. 1445-1447.
6. Agresti, Alan, *An Introduction to Categorical Data Analysis*; John Wiley & Sons, Inc, USA, 1996.
7. Sohn, So Young, "Quality Function Deployment Applied to Local Traffic Accident Reduction", *Accident Analysis and Prevention*, 31, 1999, pp. 751-761.
8. Shankar, V., J. Milton, and F. Mannering, "Modeling Accident Frequencies as Zero-altered Probability Processes: An Empirical Inquiry", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 29, No. 6, 1997, pp. 829-837.
9. Johansson, Per, "Speed Limitation and Motorway Casualties: A Time Series Count Data Regression Approach", *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 28, No. 1, pp. 73-87, 1996.
10. Fridstørn, Lasse, Ifver, Jan, Ingebrigtsen, Siv, Kulmala, Risto, and Thomsen, Lars Krogsgård,

- “Measuring the Contribution of Randomness, Exposure, Weather, and Daylight to the Variation in Road Accident Counts”, *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 27, No. 1, 1995, pp. 1-20.
11. Shope, Jean T., Waller, Patricia F., Raghunathan, Trivellore E., and Sujata M. Patil, “Adolescent Antecedents of High-risk Driving Behavior into Young Adulthood: Substance Use and Parental Influences”, *Accident Analysis and Prevention*, 33, 2001, pp. 649-658.
  12. Li, GuoHua, Shahpar, Cyrus, Grabowski, Jurek George, and Susan P. Baker, “Secular Trends of Motor Vehicle Mortality in the United States”, 1910-1994, *Accident Analysis and Prevention*, 33, 2001, pp. 423-432.