



自行研究計畫推廣成果報告

考領機車駕照前實施安全駕駛教育訓練之 成效評估研究

研究單位：交通部公路總局臺北區監理所板橋監理站

研究人員：賴明誼、潘森榮、許璧如、高桂妹、余政遠

交通部公路總局

中華民國 102 年 11 月

研究計畫名稱	考領機車駕照前實施安全駕駛教育訓練之成效評估研究
研究單位	交通部公路總局臺北區監理所板橋監理站
研究人員	賴明誼、潘森榮、許璧如、高桂妹、余政遠
研究概述	<p>國內機車市場蓬勃發展，機車的設計也越來越符合民眾之需求，臺灣地區登記之機車數量逐年增加，機車所擁有的經濟性、操作方便性、機動性及普及化，已成為最主要的交通運輸工具之一。依據內政部警政署統計資料，102 年機車 A1 車禍死亡人數 946 人，占交通事故死亡人數的 46.4%，改善我國機動車輛肇事率乃政府應努力的目標。</p> <p>國人行駛於道路上，往往疏於遵守交通秩序，以致於交通事故頻頻發生，許多青少年考上駕照後，懵懵懂懂騎車上路，甚至存著僥倖心態違規或飆車炫技以致危害行車安全。為徹底落實交通安全教育，及本著交通安全人人有責的理念，交通部公路總局研訂自 102 年 4 月起試辦定考領機車駕照發照前應強制進行安全駕駛教育訓練 90 分鐘課程，期待有效減少交通事故的發生。</p> <p>有鑑於此，本研究針對「考領機車駕照前實施安全駕駛教育訓練之成效評估研究」之目的分述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 瞭解民眾對於安全駕駛教育訓練之接受程度，進而探討如何改善。 2. 探討安全駕駛教育訓練是否能有效影響駕駛人的駕駛觀念、習慣及行為並違規行為，進而促進行車安全。 <p>因為 18 到 24 歲屬考領機車駕照最多之年齡層，故以此年齡層做為研究對象進行探討，研議改善建議，作為主管機關施政的參考。</p>

目錄

第 1 章 緒論	1
第 1.1 節 研究背景	1
第 1.2 節 研究動機與目的	2
第 2 章 文獻回顧	4
第 3 章 研究方法	7
第 3.1 節 研究架構	7
第 3.2 節 分析架構	8
第 3.3 節 分析方法	11
第 3.3.1 節 廣義線性模型	11
第 3.3.2 節 倖存分析	11
第 4 章 資料分析	13
第 4.1 節 問卷分析	13
第 4.1.1 節 資料抽樣	13
第 4.1.2 節 敘述統計	14
第 4.1.3 節 問題描述與探討流程	23
第 4.1.4 節 資料處理	25
第 4.1.5 節 模型假設	27
第 4.1.6 節 統計分析結果	29
第 4.1.7 節 分析結論	32
第 4.2 節 違規風險分析	34
第 4.2.1 節 問題描述與探討流程	34
第 4.2.2 節 資料的抽樣與處理	34
第 4.2.3 節 敘述統計	38
第 4.2.4 節 模型假設	40

第 4.2.5 節	統計分析結果	41
第 4.2.6 節	延伸違規風險探討-違規態樣風險分析	42
第 4.2.7 節	分析結論	48
第 5 章	結論與建議及未來研究方向	50
第 5.1 節	結論與建議	50
第 5.2 節	未來研究方向	51
參考文獻		53
附錄 1	研究問題 1-1 的完整分析過程	54
附錄 2	研究問題 1-2 的完整分析過程	63
附錄 3	研究問題 2 的完整分析過程	67

第 1 章 緒論

第 1.1 節 研究背景

臺灣地區隨著經濟發展，國民生活水準不斷提高，加上私人運具的擁有已成為民眾生活上的必需品，國人擁有機動車輛在過去幾年間成長迅速。根據交通部之統計資料顯示，臺閩地區機動車輛數至民國 102 年 9 月底已達 21,646,304 輛，其中機車總數為 14,339,002 輛，佔機動車輛總數之 66.24%，相對於國內同期之人口數，平均每 1.63 人即擁有一部機車，普及程度相當驚人。

全國交通事故傷亡比率，機車佔 6 成之多，政府亦積極在研議如何有效降低機車事故。國內機車考照制度延用逾 30 年，現行的機車路考場地，包含直線 7 秒平衡、交岔路口、鐵路平交道、行人穿越道等，再加筆試即可過關。

有鑑於此，近年來機車考領駕照發照前教育訓練逐漸獲得政府重視，不但臺北區監理所推出「機車考照成年禮」活動，公路總局也研訂試辦機車考領駕照發照前要先上課。公路總局表示，自民國 102 年 4 月 1 日起，士林、板橋、新竹市、豐原、麻豆、屏東、恆春等監理站，以及嘉義、高雄市區監理所等單位，先行試辦實施 2 小時免費機車安全駕駛教育訓練，至 6 月底止，參訓民眾達 1 萬 1282 人；公路總局在「做對的事情」和「把事情做對」的理念推動下，並自民國 102 年 9 月起，增加基隆、蘆洲、臺中市、新營、苓雅等監理站及臺北、臺中區監理所等監理單位，擴大試辦，希望有更多的新手機車駕駛人在取得機車駕照前培養正確機車安全駕駛觀念，以確保用路人生命財產安全。安全駕駛教育訓練內容，包含「事故案例影片」和「騎乘機車安全課程」兩部分，課後並做評量及問卷調查，期待考領機車駕照導入教育訓練機制，以有效提升機車行車安全。

第 1.2 節 研究動機與目的

交通安全教育是一項紮根的工作，也是改善交通問題、導正用路人行為習慣最有效的方法。但對於大多數的機車族而言，交通安全教育都是針對違規行為發生後實施再教育，矯正違規頻繁及高風險的駕駛行為，屬於「事後」教育。而安全駕駛教育訓練則是針對初次考領機車駕駛執照的民眾，這是屬於「事前預防」教育，目前仍在試辦階段，本研究的目的主要在探討試辦期間機車安全駕駛教育訓練(以下簡稱為教育訓練)的執行成效。

對於教育訓練的執行成效，我們主要分為「民眾接受度」以及「對駕駛人違規行為的影響」兩大方面來探討。因 18 到 24 歲考生佔所有考生的百分之九十，故本研究對象為 18 至 24 歲初次考領機車駕駛執照的駕駛人，若無特別指出，以下所指的駕駛人皆是屬於 18 到 24 歲的駕駛人。

因對於初次考領機車駕照之應考人，除於參加筆、路試及格外，尚需接受安全駕駛教育訓練課程後，才得核發駕照，導致考取機車駕照要比以往花費更多的時間，往往容易導致部分民眾對於考照流程的不滿，而我們第一個研究目的是以「民眾對整體考照流程的滿意程度」作為「民眾接受度」依據，越滿意的代表民眾是越能接受需參加教育訓練的規定，針對問卷內容可以更深入瞭解民眾對訓練內容滿意度並探討「如何改善民眾對於考照流程的滿意度及接受度」。

另一方面，對於「駕駛人違規行為的影響」，我們以「安全駕駛教育訓練的實施是否影響駕駛人的違規風險」作為依據，如果有參加教育訓練的駕駛人確實能有效降低違規風險，那麼我們判定對於駕駛人違規行為有正面的影響，進而能改善整體交通環境；再者，從我們將駕駛人的違規條款分成「輕微違規」及「重大違規」，更進一步探討「安全駕駛教育訓練的實施對駕駛人的輕微違規行為及重大違規行為之影響」，我們以「安全駕駛教育訓練的實施是否影響駕駛人的輕

微違規風險及重大違規風險」作為依據。

本研究主要分為 5 個章節：第 1 章是描述本論文之研究背景、研究動機及目的；第 2 章節主要是以過去文獻說明透過交通安全教育的方式是否能有效改善駕駛人的駕駛習慣；第 3 章節主要是講述整體研究架構、分析架構、分析方法；第 4 章節是本研究最重要的章節，主要是遵循第 3 章所述的分析流程，包括了研究假設、資料收集、資料分析以及分析結論；第 5 章是結論與建議及未來研究方向。

第 2 章 文獻回顧

由於初考領機車駕照發照前應參加安全駕駛教育訓練(以下簡稱教育訓練)的實施目前正處於試辦階段，並沒有相關的文獻可以直接提供「對於初次考領機車駕照之考生參加教育訓練後，是否有明顯改善民眾的違規行為，或減少肇事率等」這方面的資訊，但我們可以透過交通教育成效評估的相關文獻，進而了解到透過「教育」的方式，是否有助於改善民眾的違規行為，進而提升整體交通環境的安全性。

解決交通問題之途徑有三：即教育(education)、執法(enforcement)與工程(engineering)，一般稱為三 E 政策，其中又以教育之影響為最深。吳佳滿(1995)認為一項完整而徹底的交通安全教育宣導工作，可增加交通安全率 50%至 70%，而工程建設與管理執行，只能增加 10%至 15%而已。龍天立(1987)的研究則發現社會充斥著激進的駕駛行為，建議推動社會改革運動以紮實交通安全教育。同樣的，吳宗修(1995)指出交通安全教育是預防交通事故的一種有用的系統化工具，它直接影響用路人的認知、態度、行為和技巧。交通安全教育假定用路人的行為是受其個人的態度、技巧與知識所左右，而用路人的這些特點是可以經由有系統的教育工作來加以改變的。吳宗修(1996)研究美國駕駛行為時亦指出：與駕駛人有關的安全活動或計畫在美國已實施 60 餘年，該國學術界認為：「駕駛人在事故中，至少佔有一項以上的肇事因素，因為駕駛人應該有足夠能力去克服或補償道路與車輛的缺失。」，這些活動或計畫中，有兩項與駕駛人行為相當有關聯，即駕駛執照考驗與駕駛人再教育。交通安全教育之目的是養成駕駛人自己能夠對自己行為負責，並尊重他人生命作為教育之終極目標，故交通安全教育在教育過程中是不可或缺的一環(交通部運研所，2001)。

由表 2.1 瞭解教育之目的在透過教導而培育理想之人格特質，

肩負著規劃理想目標與施教方法之任務。而道路交通事故之傷亡使社會每年付出相當多的成本，因此如何加強交通安全教育，使民眾了解各項潛在危險，培育國人正確之交通行為習性，實為當前重要的課題。

在推行交通安全教育成效評估方面，謝文淵、黃國平(1999)認為交通安全教育屬於觀念的行銷，因為其所要傳遞的是有關交通安全方面的認知及知識。藉由行銷衍生的產品傳遞正確交通安全觀念，進一步產生實際行動，以達成交通安全宣導的目標。同時將交通安全教育的推行套用行銷的四個策略-產品(product)、價格(price)、推廣(promotion)、通路(place)，利用問卷調查分析法，求得問卷結果。

經由上述之文獻探討及回顧，可瞭解用路人行為特性及交通安全教育的重要性，同時也確認交通安全教育可藉影響用路人的態度，達到扭轉或矯正其行為。

表 2.1 交通安全教育相關研究

年代	作者	主題	類別出處	研究結果
1987	龍天立	臺北市車輛駕駛人行為特性之研究	運輸安全研討會論文集	社會充斥著激進的駕駛行為，建議推動社會教育改革運動紮實交通安全教育。
1995	吳佳滿	如何落實大專交通安全教育	交通安全教育專論	解決交通問題途徑有三：教育、執行及工程，交通安全教育可增加交通安全率 50% 至 70%。
1995	吳宗修	學校交通安全教育之評論	交通安全教育專論	交通安全教育是預防交通事故有用的系統化工具，它直接影響用路人的認知、態度、行為及技巧。
1996	吳宗修	美國駕駛行為教育	世界先進國家交通安全教育專論	駕駛執照考驗與駕駛人再教育和駕駛人行為有相當關聯。
2001	交通部運研所	道路交通安全教育訓練現況探討及未來教育訓練制度改善之研究	專案研究報告	交通安全教育目的是養成人能尊重他人生命為教育之終極目標，故交通安全教育在教育過程中是不可或缺的一環。

第 3 章 研究方法

第 3.1 節 研究架構

本研究整體的研究問題如第 1.2 節所述，而研究架構，如圖 3.1 所示。

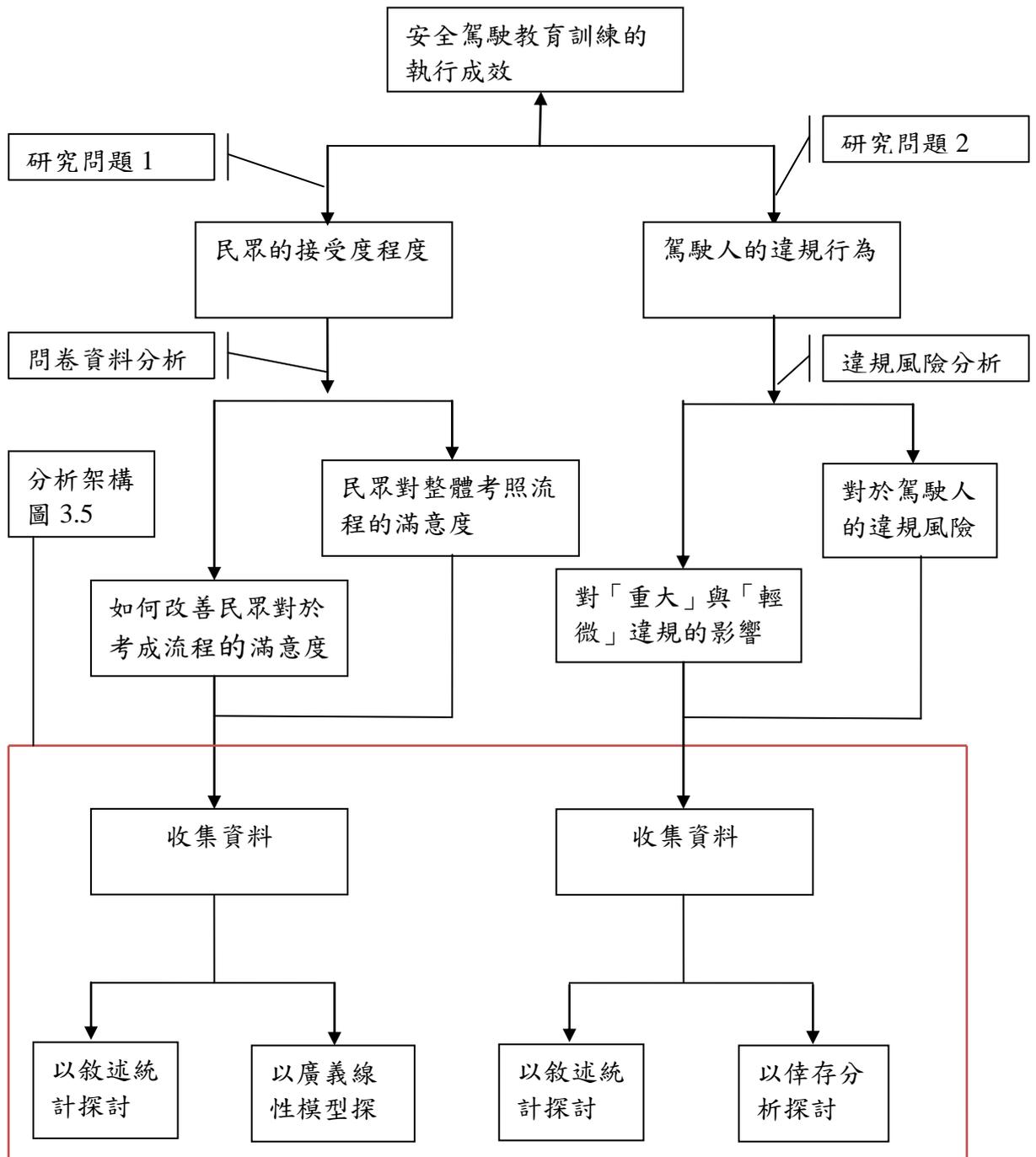


圖 3.1 整體研究架構

第 3.2 節 分析架構

本研究探討問題的工具主要是以統計方法為主。統計學是數學的分支，其中包含了計算、推導、證明。一般而言，我們今天對某種現象、問題感到興趣時，我們會先去收集資料，再利用統計方法從資料中去挖掘出我們想要的答案。換而言之，統計學也可以說是一門對於資料的研究，大概可以劃分出五個步驟，如圖 3.2 所示。

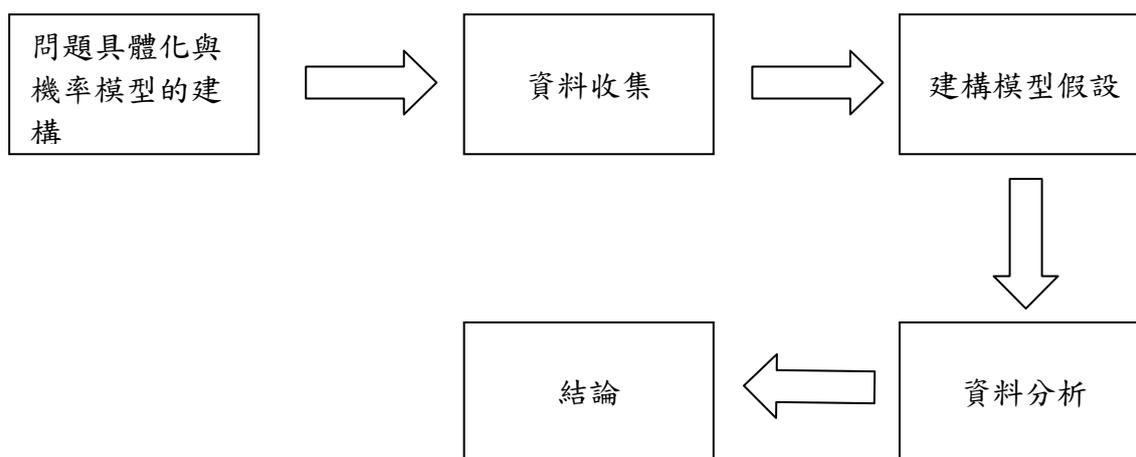


圖 3.2 標準統計分析 5 大流程

在此，我們以這次研究相關的問題分析為例給予較直接的說明，如果說我們現在感興趣的問題是「民眾對於教育訓練課程編排的滿意度是否會影響到民眾在整體考照的滿意度」。然而，不難從問題中可看出這是個因果關係的問題，所以合理的資料收集方式類似於我們從對於課程編排滿意以及不太滿意的民眾中，各抽出數人，再去觀察其中對於考照流程滿意的比例各為多少。然而，上述的抽樣方式已經說明了我們背後的機率模型其實是假定了對於課程編排滿意度相同的民眾都是來自於同一個分配而這個分配所指的隨機變數是對於考照流程滿意度（例如：隨機變數 $Y=1$ 代表該人滿意、 $Y=0$ 代表該人不滿意），所以說我們整體的問題可以更具體的表達為民眾對於課程編排滿意程度是怎麼影響 $Y=1$ 的機率，串連課程編排滿意度與 $Y=1$

的機率方式就是我們所謂的效應模型，我們可以用條件機率的方式去表達，當我們建構了效應模型，會包含未知的參數，而這些未知的參數代表的就是我們感興趣的問題，接著就是對這些參數進行估計與檢定，去說明課程編排滿意程度對於整體考照的滿意度的影響是否明顯、如何影響、影響多大。事實上，一個統計分析在這整個過程中，會出現許許多多的問題，包括了假設是否合理（假設是指建構機率模型與效應模型所需的假設）、效應模型選取、估計量近似問題、…等，我們就不逐一提出。接著我們要介紹的是在我們資料分析上使用的統計方法，其中使用在問卷問題分析上的廣義線性模型，包含了羅吉斯迴歸迴歸（Binary logistic regression）和對數迴歸（Log regression）以及我們以駕駛人初次考領駕照到第一次違規之時間視為存活時間（life time），再將違規項目分為重大違規和輕微違規，以倖存分析（Survival analysis）探討民眾是否有參加教育訓練對於違規風險之差異。在圖 3.2 中的第 4 個步驟「資料分析」又細分以下流程，圖 3.3 為本研究的資料分析流程，如下

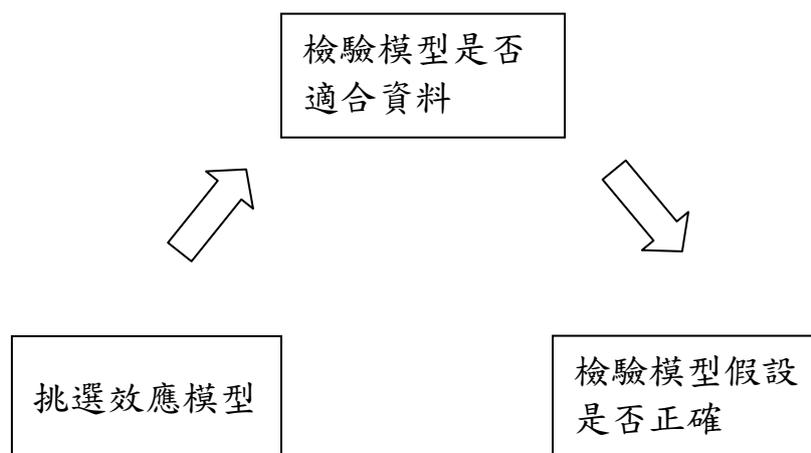


圖 3.3 資料分析流程

本研究的整體分析架構如下圖 3.4。

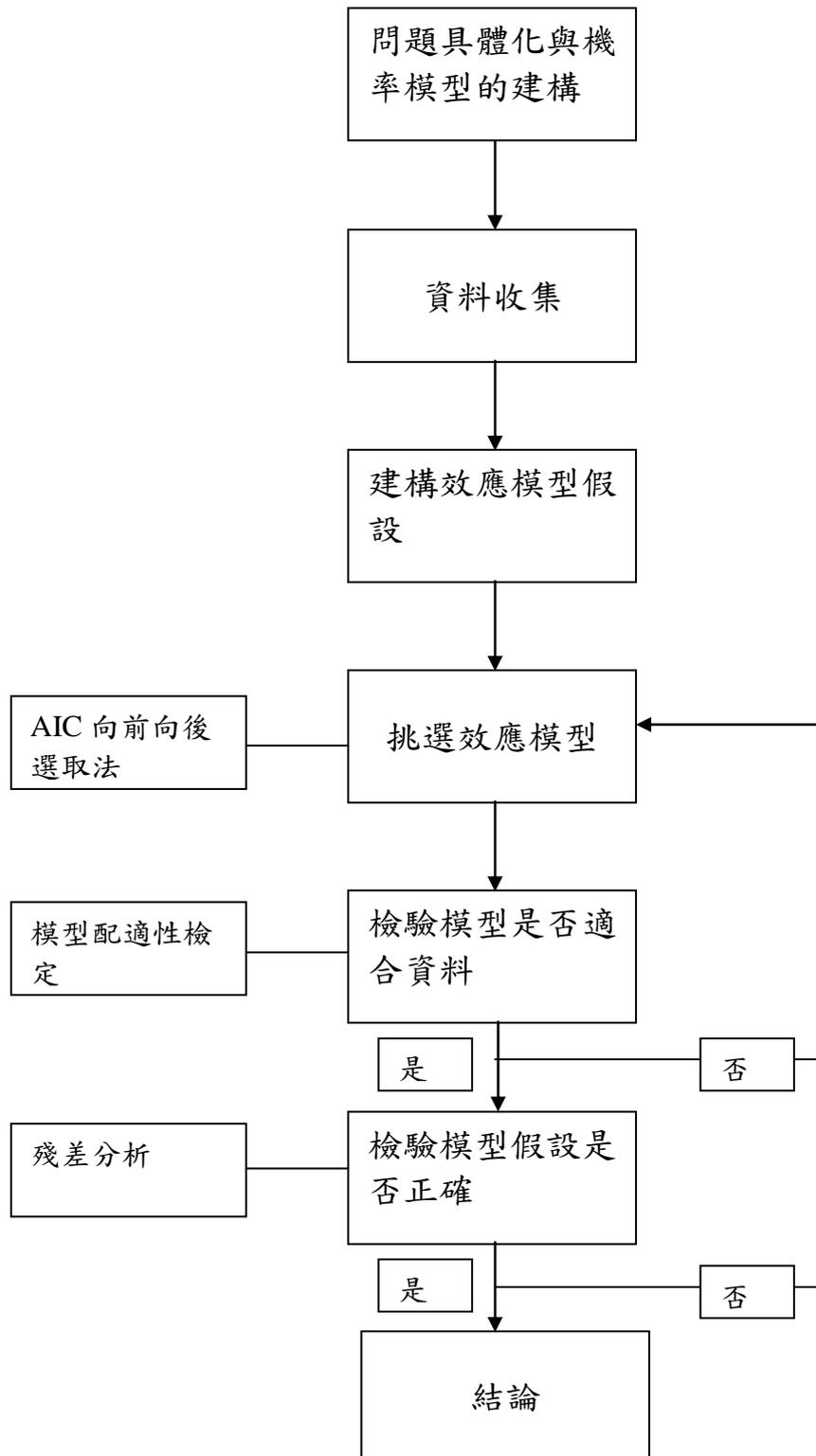


圖 3.4 本研究的整體分析架構

第 3.3 節 分析方法

此節主要是針對我們應用在資料分析上的方法做簡介。

第 3.3.1 節 廣義線性模型

事實上，廣義線性模型 (Generalized linear model) 是由傳統的線性模型 (Linear model) 做推廣，主要是因為傳統的線性模型，其反應變數 (Response) 只能是連續型 (Continuous)，而廣義線性模型可以接納離散型 (Discrete) 的反應變數，除此之外，離散型的反應變數又包含了名目與順序兩種類型。對於統計推論的部分上，傳統的線性模型的機率模型必須假設是常態分配，而廣義線性模型可以接受機率模型為指數族 (Exponential family)，最廣為人知的有二項式、卜瓦松、負二項式、多項式、...等，其中機率模型為二項式分配且連接函數 (Link function) 為 Log odd rate 就是最常見的羅吉斯迴歸 (Logistic regression)，機率模型為卜瓦松分配且連接函數為對數 (Log) 就是最常見的對數迴歸 (Log regression)。

第 3.3.2 節 倖存分析

倖存分析方法用來研究或分析樣本所觀察到的某一段時間長度之分配。一段時間長度通常是從一特定事件起點之時間原點直到某一特定事件發生的時間點。例如：從進入研究時間點，確認診斷出癌症的時間點或手術日期等，通常觀察直到死亡事件為止。換言之，在醫學研究中，並非所有進入此研究的觀察對象，其被追蹤的時間都足夠長，所以研究者並不能夠觀察到所有研究對象最後的結果，及所有的特定事件發生時間點。這樣的資料通常稱為設限資料。此外，這樣的時間資料通常有高度的偏分配，必須要有特殊的統計方法來分析這樣的資料。

更精確地來說，倖存分析是對生命時間(失敗時間)分佈做研究。倖存分析是一個籠統定義的統計名詞，此名詞包含分析

各種正的隨機變數的統計技巧。通常，此隨機變數的數值是一個初始是見到某些終止事件的時間，如從初生之時間點到死亡。

第 4 章 資料分析

此章是利用第 3 章所介紹的方法去進行實際的資料分析，共分為兩節，我們以統計程式語言 R 來協助我們執行分析。首先，第 4.1 節將是針對我們對於實施機車考照加入安全教育訓練課程之後，18 到 24 歲的青少年對於整體考照流程的滿意度進行分析，而我們最感興趣的當然是如何促使青少年對於現今包含 90 分鐘安全教育訓練的考照流程滿意；第 4.2 及 4.3 節，我們再針對 18 到 24 歲的青少年分成初次考領駕照的機車駕駛人，探討其違規風險是否會因為初次考領駕照有參加安全駕駛教育訓練而降低輕微違規與重大違規風險也會受安全教育訓練而有所影響；對於資料的抽樣、資料處理、模型假設、分析流程、分析結論，將在以下詳細論述。

第 4.1 節 問卷分析

此節主要是以問卷資料為主的分析；首先，由第 4.1.1 節說明資料抽樣方式，第 4.1.2 節從敘述統計開始，由問卷各問題選項填選人數，大概可以了解到可以選哪些效應做為影響流程滿意度的因子，並且由此一結論為基礎，更深入探討如何提升考照流程滿意度。此外，關於統計分析方法是利用到在第 3 章所介紹廣義線性模型中的對數迴歸與羅吉斯迴歸，以羅吉斯迴歸為探討主軸問題，對數迴歸以佐證羅吉斯迴歸模型並釐清效應間的關聯性。

4.1.1 節 資料抽樣

我們對民國 102 年 4 月 11 日到 9 月 30 日至臺北區監理所板橋監理站報考機車駕照的 18 至 24 歲的考生中，隨機抽樣並將其所填寫的問卷記錄（已將無效問卷剔除）共計 969 人，此資料屬於以實驗單位（每位 18 至 24 歲的考照民眾）記錄的資料。

第 4.1.2 節 敘述統計

我們針對某些問題計算其選項比例，如下：

(一) 性別

如表 4.1 及圖 4.1 所示，這段時間來參加考照的男生所佔全部民眾的 60%、女生 40%，男多於女。

表 4.1 性別人數

性別	男性	女性	合計
人數	580	389	969
比例	60%	40%	100%

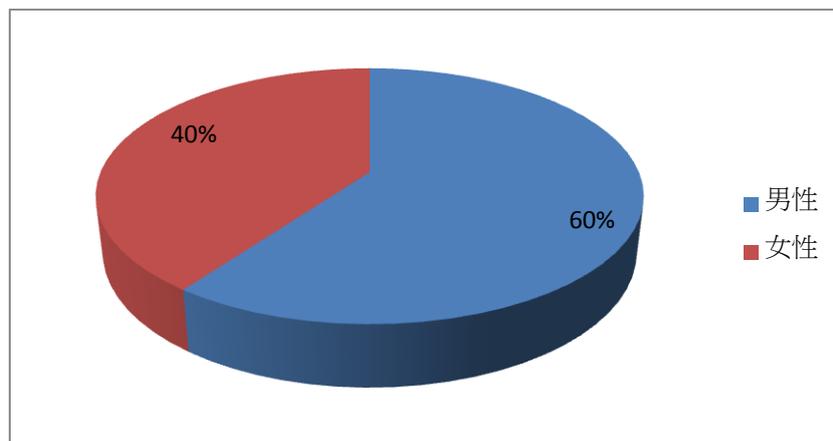


圖4.1 性別比例

(二) 教育程度

如表4.2與圖4.2所示，可看出來考照的民眾大部分的教育程度集中在大學及高中職，分別佔了全體的 39%及 48%。

表4.2 教育程度人數

教育程度	小學及以下	國(初)中	高中(職)	專科	大學	碩士以上	合計
人數	29	30	465	58	377	10	969
比例	3%	3%	48%	6%	39%	1%	100%

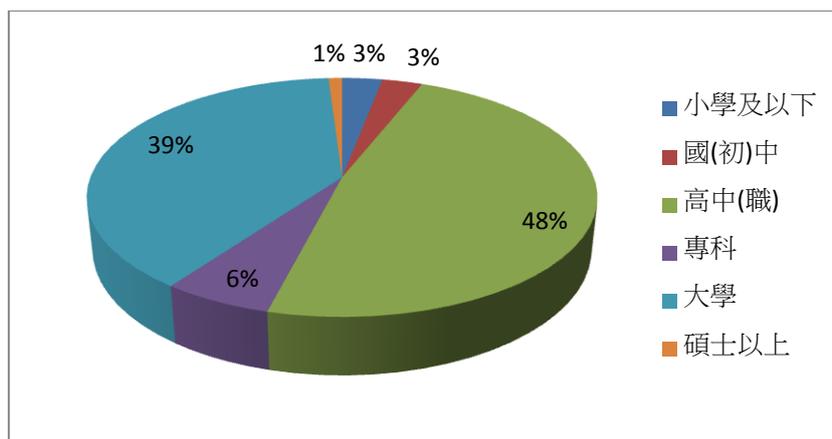


圖 4.2 教育程度比例

(三) 職業

如表4.4與圖4.4所示，可看出大部分來考照的民眾為學生，佔了全體的 76%。

表4.4 職業人數

職業類別	職業駕駛	服務業	學生	軍公教	商	工	待業	合計
人數	10	136	736	10	19	29	29	969
比例	1%	14%	76%	1%	2%	3%	3%	100%

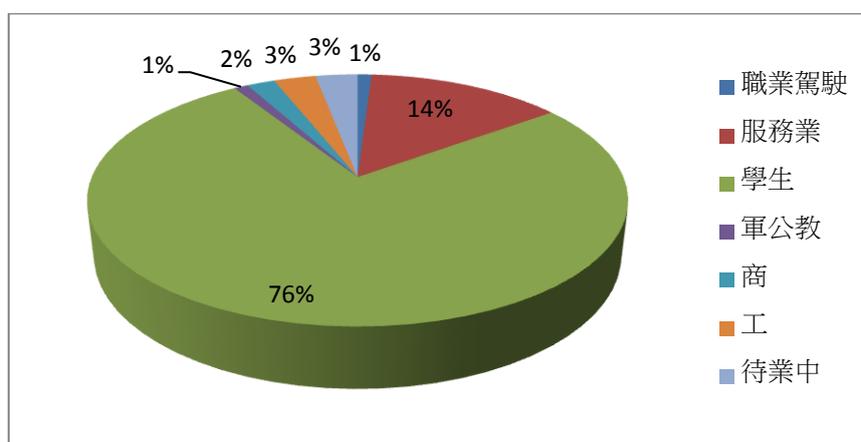


圖4.4 職業比例

(四) 是否知道報考機車駕駛執照時，要參加安全駕駛教育訓練

如表 4.4 與圖 4.4 所示，顯示了大多數的民眾都已事先知道報考機車駕駛執照要先參加安全駕駛教育訓練，共佔了全體的 89%。

表 4.4 是否事前知道要參加教育訓練人數

知道或不知道	知道	不知道	合計
人數	863	106	969
比例	89%	11%	100%

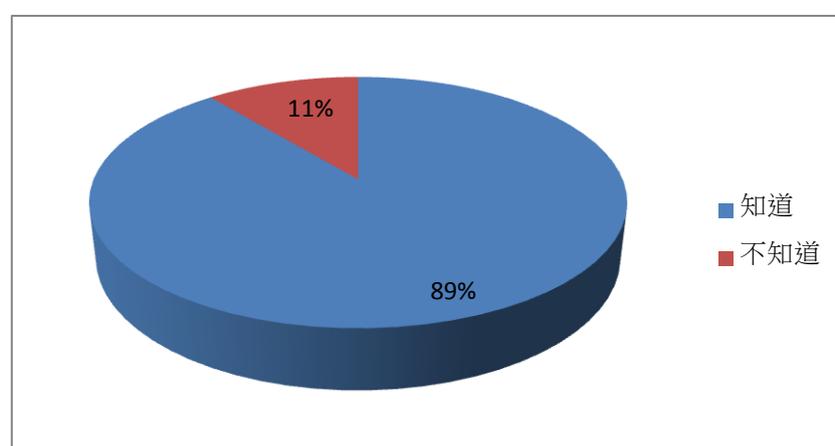


圖4.4 是否事前知道要參加教育訓練比例

(五) 參加安全駕駛教育課程，對您的幫助有哪些

如表 4.5 與圖 4.5 所示，民眾從安全駕駛教育訓練給予避免違規行為這方面的觀念是有幫助的佔全體的 78% (沒幫助的佔 22%)、瞭解防禦駕駛技術有幫助的佔全體的 75% (沒幫助的佔 25%)、避免肇事有幫助的佔全體的 79% (沒幫助的佔 21%)，這個結果顯示了安全駕駛教育訓練在這三個方面對於大多數的民眾是有幫助的。

表 4.5 課程給予幫助人數

幫助程度	項目	避免違規行為	瞭解安全防禦駕駛技術	避免肇事，知所警惕

有幫助	人數	755	726	765
	比例	78%	75%	79%
沒幫助	人數	214	243	204
	比例	22%	25%	21%

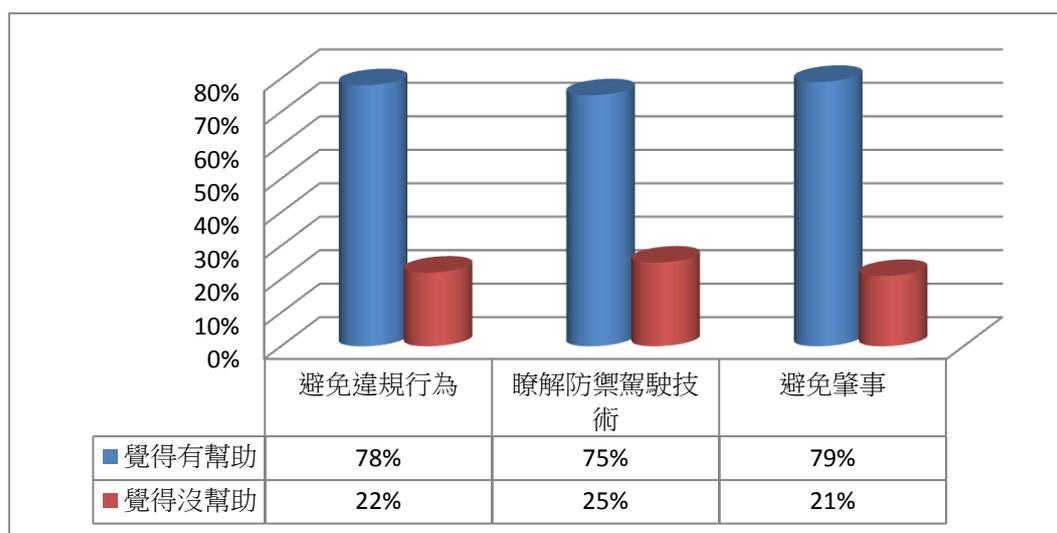


圖 4.5 課程給予幫助比例

(六) 授課影片以何種畫面呈現較能產生警惕性，而達到較佳的宣傳效果

如表 4.6 與圖 4.6 所示，說明了大部分的民眾 (佔了全體考照民眾的 76%) 認為以實際案例畫面當作授課影片是較能產生警惕性，達到宣傳效果。

表 4.6 民眾對於授課影片的偏好人數

畫面呈現方式	實際案例畫面	模擬真實溫馨提醒畫面	合計
人數	736	233	969
比例	76%	24%	100%

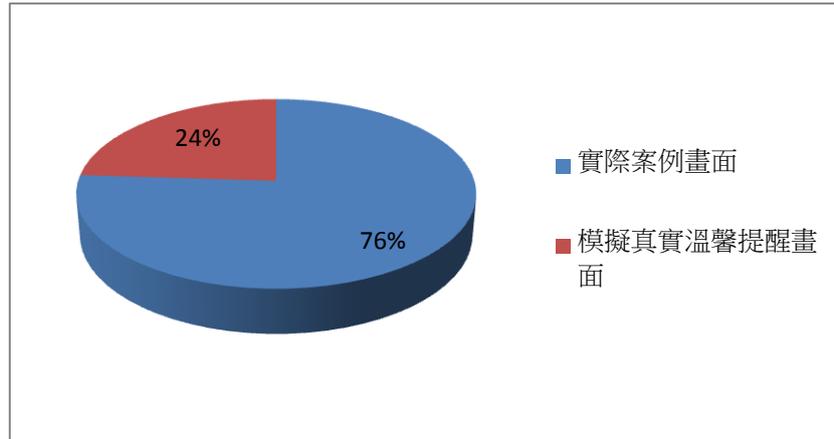


圖4.6 民眾對於授課影片的偏好比例

(七) 參加安全駕駛教育課程，對道路交通安全知識的瞭解幫助為何

表4.7與圖4.7所示，大部分的民眾認為安全駕駛教育訓練是有幫助的，有幫助以及非常有幫助佔89%。

表4.7 對道路交通安全知識的瞭解幫助人數

幫助程度	非常有幫助	有幫助	普通	沒有幫助	非常沒有幫助	合計
人數	397	465	106	1	0	969
比例	41%	48%	11%	0%	0%	100%

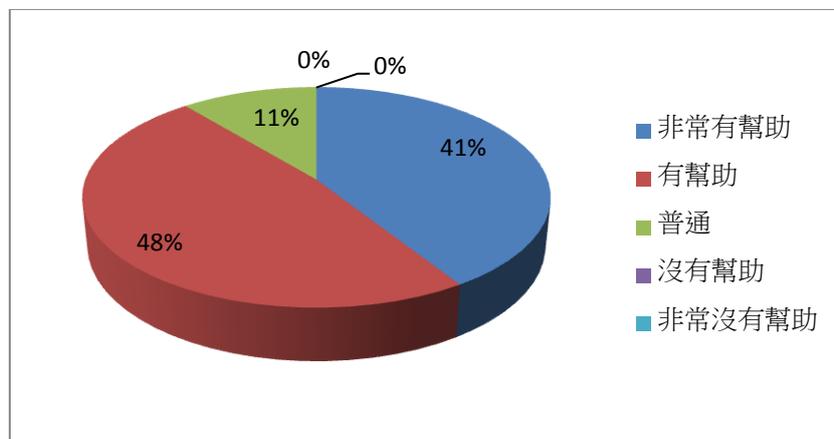


圖 4.7 對道路交通安全知識的瞭解幫助比例

(八) 民眾對於授課內容滿意度

如表 4.8 與圖 4.8 所示，民眾對於各個課程教學內容的滿意與否，全體考照的民眾有 80% 的人對於道路風險意識的內容是感到滿意的、有 50% 的人對於深入主題分析肇事原因的內容是感到滿意的、有 71% 的人對於防禦駕駛觀念的內容是感到滿意的、有 40% 的人對於路權觀念的內容是感到滿意的，可看出道路風險意識與防禦駕駛觀念的內容是讓民眾感到滿意，而深入主題分析肇事原因與路權觀念的內容相對於前兩者沒有特別讓民眾感到滿意。

表 4.8 民眾對於授課內容滿意人數

滿意程度	授課內容	道路風險意識	深入主題分析肇事原因	提醒防禦駕駛觀念	路權觀念
滿意	人數	775	484	688	387
	比例	80%	50%	71%	40%
不滿意	人數	194	485	281	582
	比例	20%	50%	29%	60%

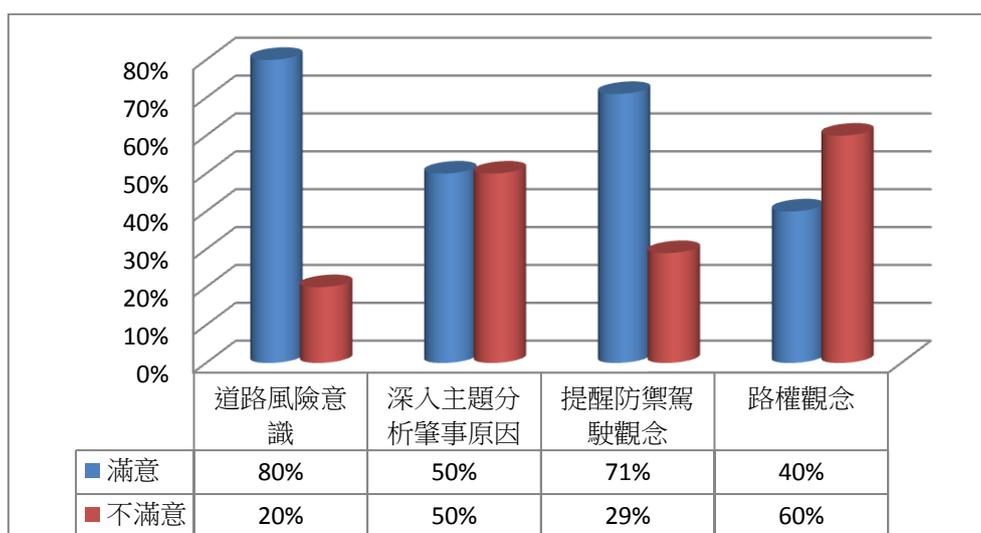


圖 4.8 民眾對於授課內容滿意比例

(九) 講師教學方式滿意度

如表 4.9 與圖 4.9 所示，民眾對於授課講師的教學方式是感到滿意的，滿意以上的民眾共佔了全體的 79%。

表 4.9 講師教學方式滿意度人數

滿意度	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	合計
人數	494	271	193	10	1	969
比例	51%	28%	20%	1%	0%	100%

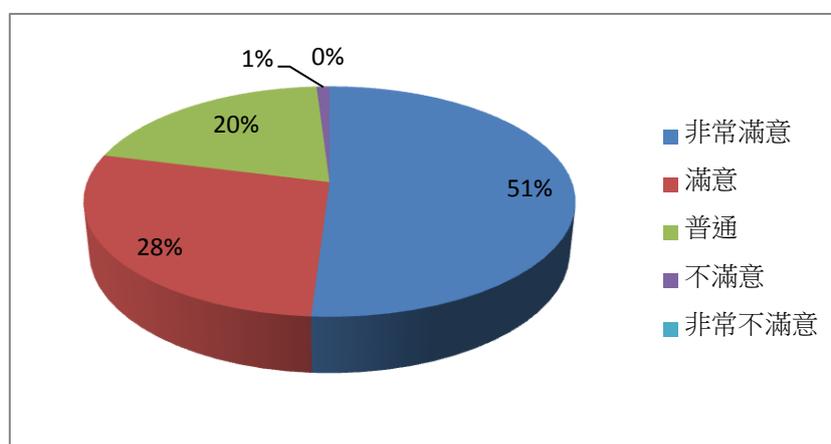


圖 4.9 講師教學方式滿意度比例

(十) 整體課程編排滿意程度

如表 4.10 與圖 4.10 所示，大部分的民眾對於課程編方式感到滿意的，滿意以上佔了全體考照民眾的 80%。

表 4.10 整體課程編排滿意度人數

滿意度	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	合計
人數	416	358	193	1	1	969
比例	43%	37%	20%	0%	0%	100%

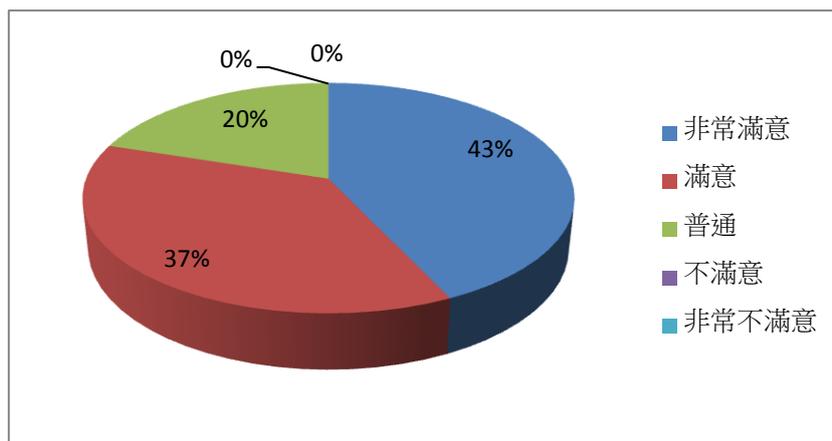


圖4.10 整體課程編排滿意度比例

(十一) 上課環境滿意程度

如表 4.11 與圖 4.11 所示，多數的民眾是對於上課環境是感到滿意的，滿意以上佔全體考照民眾的 83%。

表 4.11 上課環境滿意度人數

滿意度	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿 意	合計
人數	416	387	164	1	1	969
比例	43%	40%	17%	0%	0%	100%

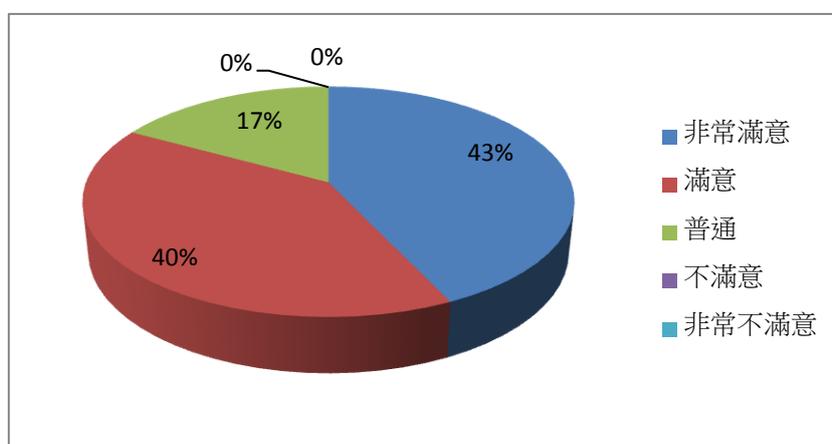


圖4.11 上課環境滿意度比例

(十二) 對考駕照流程 (包含筆試、路考、安全駕駛教育)，滿意程度

大部分民眾對於考照流程是滿意的，佔了全體的 80%，代表了即使現今加入了安全駕駛教育訓練，延長了民眾的考照時間，大部分民眾依然是可以接受的。

表4.12 考照流程滿意度人數

	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	合計
人數	397	377	184	9	1	969
比例	41%	39%	19%	1%	0%	100%

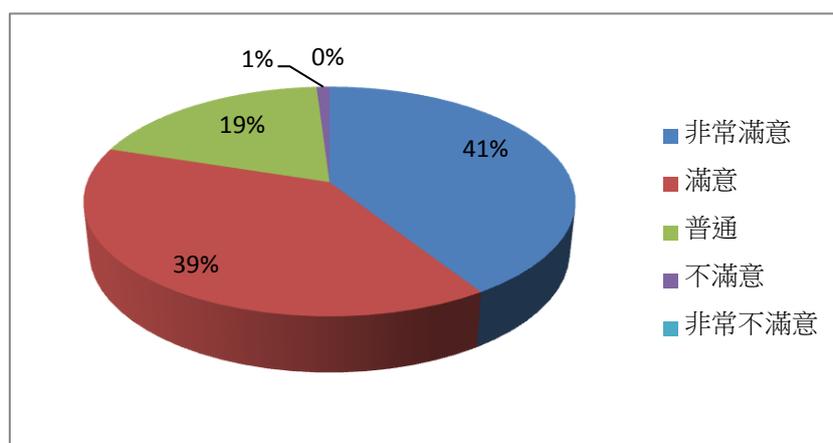


圖4.12 考照流程滿意度比例

另外值得一提的是，本站在 4 月試辦前，考生為規避訓練，提前報考，致 1-3 月與去年同期比較平均增加 39.16%，4-9 月則平均減少 20.75%，如表 4.13 所示。雖然我們所收集的資料，皆可推測民眾對於教育訓練的執行接受度很高，但其中尚不包括「刻意規避訓練」的民眾，所以教育訓練對於民眾實際的接受程度會比此處所顯示的結果來得低，故在此我們的研究對象不包含「刻意規避訓練」的民眾。

表 4.13 板橋監理站報考機車駕照統計表

月 份	101 年		102 年		比較		備註
	報考 人數	初次 報考 人數	報考 人數	初次報 考人數	報考人 數	初次報考 人數	
1 月	2426	1298	3539	1821	45.88%	40.29%	初次報考不含： 1. 已領有汽車或 輕機駕照者。 2. 4 月份前已報名 及吊、註銷重考者 。
2 月	3754	1921	4053	2197	7.96%	14.37%	
3 月	3194	1348	4686	2195	46.71%	62.83%	
4 月	2839	1311	2361	1019	-16.84%	-22.27%	
5 月	3615	1762	2854	1292	-21.05%	-26.67%	
6 月	4140	2300	3958	1970	-4.40%	-14.35%	
7 月	6706	3751	5797	2990	-13.55%	-20.28%	
8 月	6579	3580	5832	2832	-13.35%	-20.89%	
9 月	4627	2204	4392	1762	-5.07%	-20.05%	

第 4.1.3 節 問題描述與探討流程

要進行資料分析之前，最重要的是我們想要了解的問題是甚麼，有時候這些問題也可以由資料中去尋找。針對圖 3.1 的研究問題 1「民眾對整體考照流程的滿意程度」可以很輕易的從圖 4.12 中看出，滿意以上的佔了全體的 80%，所以說絕大部分的民眾是可以接受安全駕駛教育訓練的實施。所以我們現在就著重在研究問題 1 中的「如何改善民眾對於考照流程的滿意度」。因此，我們必須要先從我們的資料中去找線索，也就是由敘述統計去找尋。

對於教育訓練幫助程度、講師教學方式滿意度、課程編排滿意度、上課環境滿意度、考照整體流程滿意度，這五個問題中，可以發現到其選項的比例非常的相似，很直覺的可以聯想到對於安全駕駛教育訓練覺得教育訓練越有幫助與講師教學方式、課程編排方式、上課環境滿意的民眾對於考照整體流程會越滿意，但光從選項的加總並不能足以證明這件事，因此我們必須借助統計模型去探討這個現象是否存

在。

因此，我們的第一個問題為「安全駕駛教育訓練給予民眾在交通安全知識瞭解的幫助與講師教學方式、課程編排、上課環境的滿意度對民眾考照整體流程的滿意度的影響方式為何、影響的大小又為何」，以統計模型的語言來說，將教育訓練給予民眾在交通安全知識瞭解的幫助與講師教學方式、課程編排、上課環境的滿意度視為解釋變數(效應)，而整體考照流程視為反應變數。接著，我們會問「如何去改善民眾對於考照流程的滿意度」，而這也是我們在此最重要的問題，對於這個問題我們提供了一個方向，如果假設民眾對於課程編排的滿意度對考照流程滿意度有正向的影響時，我們可以藉由問題十一所提供給我們四個課程的內容去探討，這四個課程哪些課程使民眾越加滿意會促使民眾對於課程的編排滿意度提高，如果可以找到這些對於課程編排滿意度具有影響力的課程後，則我們在日後的訓練中，可以針對這些課程稍作加強，進而促使日後參加考照民眾對於整體考照流程滿意的比例上升，所以我們第二個問題為「探討民眾在課程教學種類內容(包含:了解道路風險意識、深入主題分析肇事原因、防禦駕駛觀念、路權觀念)的滿意程度，對於對整體課程的編排滿意程度的影響方式為何、影響大小為何」；我們藉由統計模型去探討這兩個問題，而資料型態皆為類別型又為記數資料，而我們採取用來分析此種資料型態最常見的方法，廣義線性模型；圖 4.13 為問卷資料分析的問題探討流程。總結對於研究問題 1 的兩個問題，如下：

研究問題 1-1：

「教育訓練給予民眾在交通安全知識瞭解的幫助與講師教學方式、課程編排、上課環境的滿意度對民眾考照整體流程的滿意度的影響方式為何、影響的大小又為何」

研究問題 1-2：

「探討民眾在課程教學種類內容(包含:了解道路風險意識、深入主

題分析肇事原因、防禦駕駛觀念、路權觀念) 的滿意程度，對於對整體課程的編排滿意程度的影響方式為何、影響大小為何」

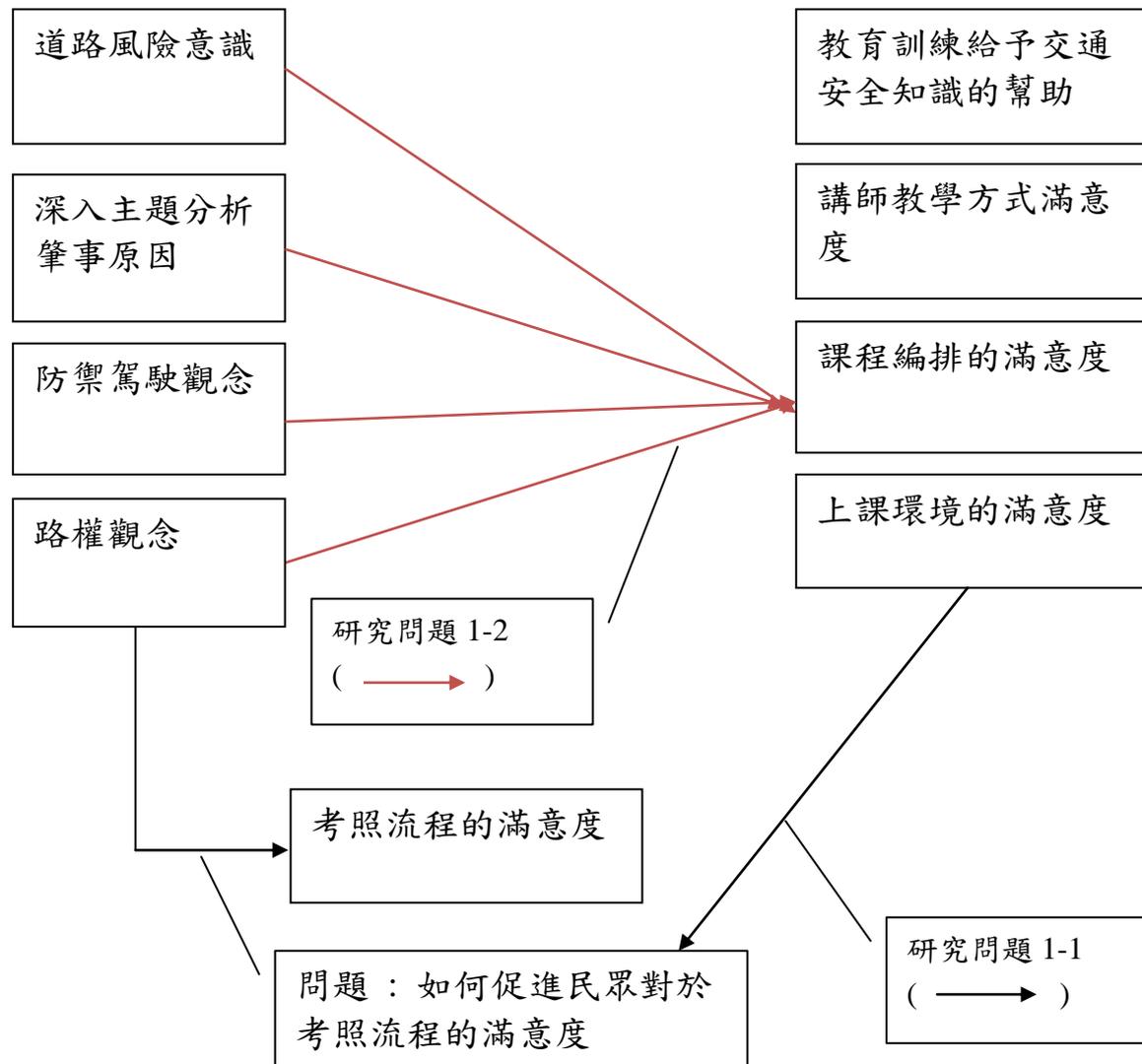


圖 4.13 問卷資料分析問題探討流程

研究問題 1-1 與研究問題 1-2 的結果，可以說明應該加重或改善課程內容進而找出研究問題 1「如何去改善民眾對於考照流程的滿意度」應加強的項目。

第 4.1.4 節 資料處理

我們在敘述統計的部分可以看出，18 至 24 歲的民眾大多數是學

生且教育水準多在高中以上，所以減少了許多潛在因子(例如：不同年齡層的價值觀、職業、教育背景、...等)對於我們分析結果的影響較小。

要探討我們在上一節所提出的兩個問題，我們必須要去記錄每一位參加教育訓練民眾所填寫問卷的第九、十一、十二、十三、十四、十五題的選項，而我們依變數群將其轉換成計數資料，此時可以發現到有許多變數群的計數很小，會造成統計分析上的偏差，導致結果會不準確，但對於在此的類別型變數類型都是屬於序位型資料，序位型的資料有個優點就是只要在保持其類別的大小順序的情況下，任意的合併類別都不會改變其本身的意義，而對於我們想要了解的問題也不會有所影響；再者，將變數類別合併後，模型雖然變得比較簡單，但是不會改變探討問題的本質且變得較好說明。有鑒於以上的理由，我們可以很合理的將相類似各類別合併，如圖 4.14 及圖 4.15。重新編排過後，而我們再依變數群將其轉換成計數資料，之後我們要進行的分析皆在此組計數資料下進行。

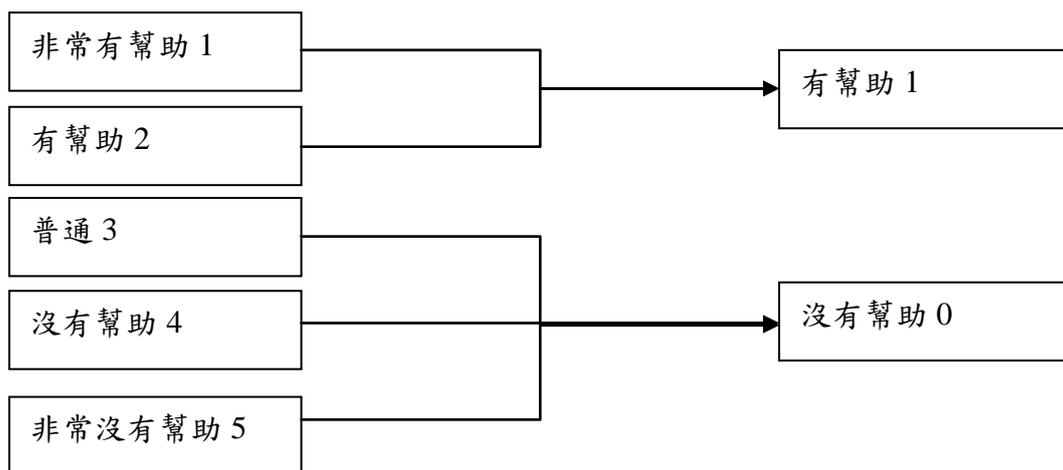


圖 4.14 資料類別合併方式 1

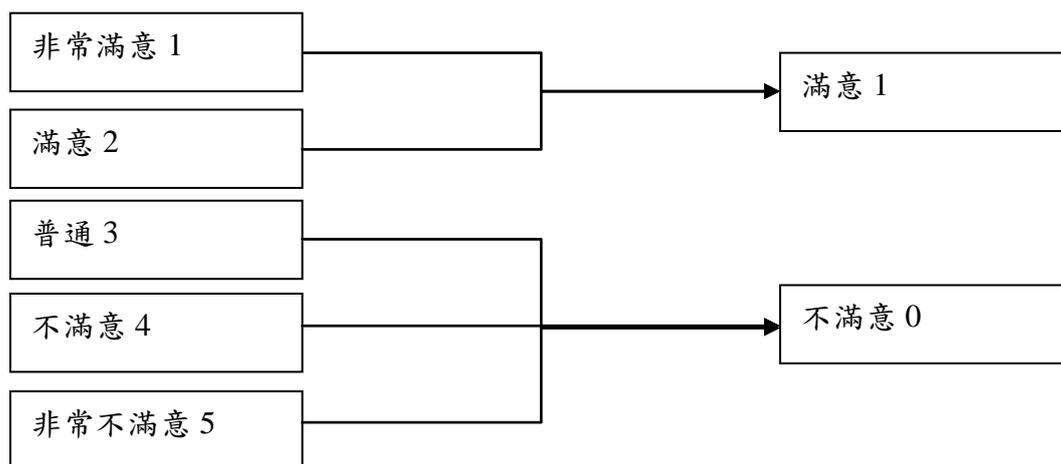


圖 4.15 資料類別合併方式 2

第 4.1.5 節 模型假設

在此，我們收集資料的方式是以隨機抽樣，又為計數型資料，我們的假設如下：

- (1) 不同變數群的觀測次數不會相互影響；亦即，每個變數群的觀測次數是相互獨立的（統計上的獨立性）。
- (2) 每一個變數群下的觀測次數是服從卜瓦松分配，而平均數可以不需要相同。亦即，對每個變數群而言，在極短時間內最多只會觀測到一個民眾、沒有相互重疊的時間區間觀測數量不會互相影響、且觀測數量增加的頻率不會隨時間改變而改變。

對於假設(1)而言，因為不同民眾對於各問題選項的選擇並不會互相影響，以至於每個變數群的觀測次數不會相互影響。所以我們對於機率模型的假設皆屬合理的假設，但是在觀測次數上服從卜瓦松分配是基於我們的抽樣方式與統計方法所需，如果這個分配假設不適當，將會在我們分析的過程中提出警訊，對於分配的假設是需要事後才能確定其是否屬於合理的假設。即使，我們將這個機率模型的假設放在尚未重新編排變數類別的計數資料上，根據卜瓦松分配具有的加性性質（數個不同平均值但相互獨立的卜瓦松分配加總依然是卜瓦松分配），我們重新編排變數類別過後的計數資料依然服從卜瓦松分配，

也是滿足我們機率模型的假設。

接著是針對我們要瞭解的兩個研究問題：

1. 教育訓練給予民眾在交通安全知識瞭解的幫助與講師教學方式、課程編排、上課環境的滿意度對民眾考照整體流程的滿意度的影響方式為何、影響的大小又為何？
2. 探討民眾在課程教學種類內容（包含：了解道路風險意識、深入主題分析肇事原因、防禦駕駛觀念、路權觀念）的滿意程度，對整體課程的編排滿意程度的影響方式為何、影響大小為何？

首先，我們要列出研究問題 1 所對應的模型，然而第一個問題中並沒有包含的課程教學的四種內容滿意程度，但是在上面的機率模型假設底下，運用卜瓦松分配的加成性，依然可以獲得我們運用羅吉斯迴歸所需的機率模型假設。在寫模型之前，我們先令變數之定義，以避免之後過於冗長的文字，方便陳述，如下：

- X_9 = 1 認為教育訓練對於瞭解交通安全知識有幫助
0 認為教育訓練對於瞭解交通安全知識沒有幫助
- X_{12} = 1 滿意講師教學方式
0 不滿意講師教學方式
- X_{13} = 1 滿意課程編排方式
0 不滿意課程編排方式
- X_{14} = 1 滿意上課環境
0 不滿意上課環境
- X_{15} = 1 滿意整體考照流程
0 不滿意整體考照流程
- $X_{11(1)}$ = 1 對於瞭解道路風險意識內容滿意
0 對於瞭解道路風險意識內容不滿意
- $X_{11(2)}$ = 1 對於深入主題分析肇事原因內容滿意
0 對於深入主題分析肇事原因內容不滿意

- $X_{11(3)} = 1$ 對於防禦駕駛觀念內容滿意
 0 對於防禦駕駛觀念內容不滿意
- $X_{11(4)} = 1$ 對於路權觀念內容滿意
 0 對於路權觀念內容不滿意

第 4.1.6 節 統計分析結果

<研究問題 1-1>

由圖 3.3 的資料分析流程，我們可以得到我們用來探討研究問題 1-1 最適當的羅吉斯迴歸模型為模型 4.1.6-1：

$$\log[\pi^*/(1 - \pi^*)] = -1.5 + 0.028x_9 + 0.93x_{12} + 1.60x_{13} + 1.60x_{14}$$

其中 π^* 代表某位民眾對於「教育訓練對於瞭解交通安全知識是否有幫助」、「是否滿意講師教學方式」、「是否滿意課程編排方式」、「是否滿意上課環境」的狀態分別為 x_9 、 x_{12} 、 x_{13} 、 x_{14} 時，他對於整體考照流程滿意的機率為 π^* ，該模型結論如表 4.14。

表 4.14 模型 4.1.6-1 結果

	估計值	標準誤	檢定統計量	P -value
截距項	-1.5	0.28	-5.4	6.55e-08 ***
x_9	0.028	0.32	0.088	0.92991
x_{12}	0.93	0.30	3.071	0.00213 **
x_{13}, x_{14}	1.60	0.18	8.876	< 2e-16 ***

為了更加釐清變數與反應變數之間的關係以及我們在羅吉斯迴歸模型中最後選出的模型 4.1.6-1 之準確性，我們在附加使用對數迴歸模型找出各效應之間的關係，如圖 4.16。

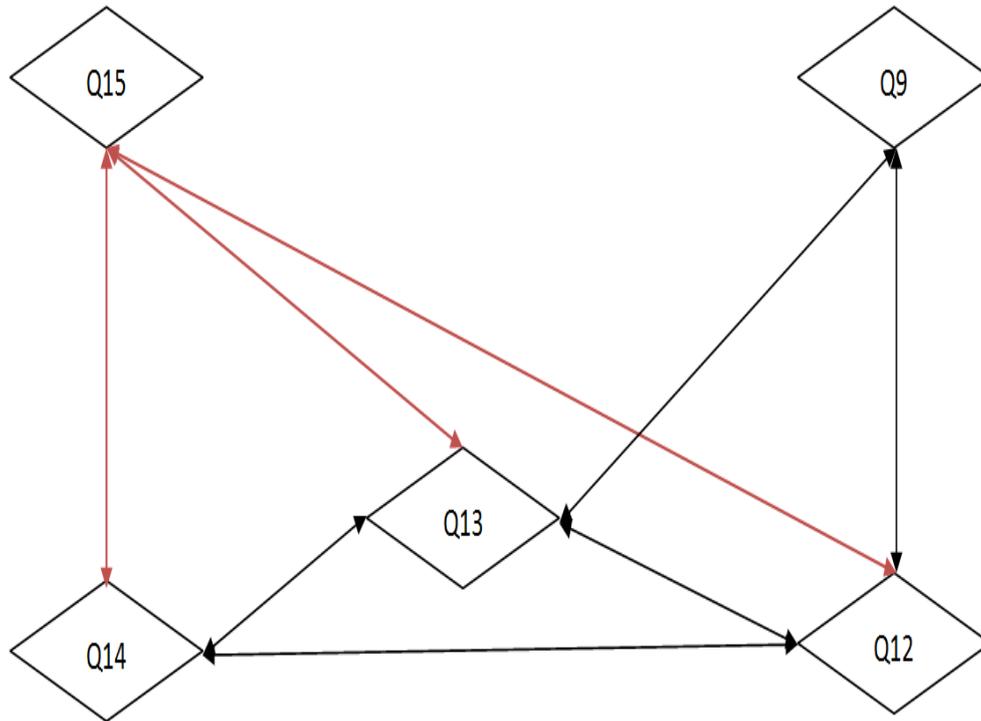


圖 4.16 各效應之間的關聯性

所以我們由圖 4.16 所對應的對數迴歸之模型，去探討效應間的關係；可以發現到一個很有趣的現象是，民眾認為「教育訓練對於瞭解交通安全知識是否有幫助」和「是否滿意考照流程」並沒有直接關係，然而這兩者間是有關聯性的，它們的關聯性是透過「對講師的教學滿意度」以及「整體課程編排滿意度」傳遞的。對模型 4.1.6-1 來說，可說明為「教育訓練對於瞭解交通安全知識是否有幫助」對於「是否滿意考照流程」的影響是透過「對講師的教學滿意度」以及「整體課程編排滿意度」來影響的。將圖 4.16 所指的對數迴歸模型轉換至所對應的羅吉斯迴歸模型和模型 4.1.6-1 吻合的。

由模型 4.1.6-1 的參數估計以及顯著性可知，駕駛人對於「整體的課程編排」、「上課環境」對「考照流程滿意度」是最具影響力的且兩者都影響力大略相同，接著才是對於授課講師的教學方式，而「在教育訓練中所獲得的幫助」雖然對於「考照流程滿意度」有正向的影響，但是這影響程度是不明顯的，原因如上所述。

<研究問題 1-2>

由圖 3.3 的資料分析流程，我們可以得到我們用來探討研究問題 1-2 最適當的羅吉斯迴歸模型為模型 4.1.6-2:

$$\begin{aligned} & \log[\pi^*/(1 - \pi^*)] \\ &= -0.17 + 1.49x_{11(1)} + 0.80x_{11(2)} + 0.20x_{11(3)} \\ &+ 0.03x_{11(4)} \end{aligned}$$

其中 π^* 代表某位民眾對於四大課程內容「瞭解道路風險意識內容」、「深入主題分析肇事原因內容」、「防禦駕駛觀念內容」、「路權觀念內容」的滿意狀態分別為 $x_{11(1)}$ 、 $x_{11(2)}$ 、 $x_{11(3)}$ 、 $x_{11(4)}$ 時，他對於整體課程編排滿意的機率為 π^* ，該模型結論如表 4.15。

表 4.15 模型 4.1.6-2 結果

	估計值	標準誤	檢定統計量	P -value
截距項	-0.17	0.21133	-0.797	0.425
$x_{11(1)}$	1.49	0.20246	7.396	1.40e-13 ***
$x_{11(2)}$	0.80	0.19181	4.169	3.05e-05 ***
$x_{11(3)}$	0.20	0.18803	1.068	0.286
$x_{11(4)}$	0.03	0.19653	0.136	0.891

由模型 4.1.6-2 中的參數估計及顯著性可知，「瞭解道路風險意識內容」、「深入主題分析肇事原因內容」、「防禦駕駛觀念內容」、「路權觀念內容」四個內容的滿意度對於「整體課程編排滿意度」有著正向的影響，亦即，對於任一內容滿意的民眾，都會偏向對於整體課程滿意，而對「整體課程編排滿意度」的影響程度由大到小分別為「瞭解道路風險意識內容」>「深入主題分析肇事原因內容」>「防禦駕駛觀念內容」>「路權觀念內容」；此外，雖然皆有正向的影響能力，但是「防禦駕駛觀念內容」與「路權觀念內容」對「整體課程編排滿

意度」並沒有顯著的影響。

第 4.1.7 節 分析結論

對於研究問題 1-1 的結論是如果交通安全教育訓練能給予駕駛人在知識上的幫助，大部分民眾是可以非常同意接受考領駕照發照前要實施安全駕駛教育訓練，但認為教育訓練授予的知識是有幫助的民眾，大部分都是滿意講師的授課方式與課程的安排，所以進而滿意考照流程，以至於我們最終的羅吉斯迴歸模型顯示了教育訓練給予駕駛人的知識幫助沒有充分影響考照流程的原因。然而，模型 4.1.6 - 1 顯示了我們好的師資、好的課程安排、好的上課環境能促使民眾對於考領駕照發照前實施教育訓練的滿意度，最重要的是上課的環境與課程的安排（兩者的影響程度一樣），其次才是講師，大略可以研判，因為講師講授的時間約 45 分鐘，然而環境與課程要與民眾相處 90 分鐘，就時間比例而言，這樣的結果是很合理的。而在這模型底下所得到的結論也提供了我們研究問題 1-2 的理由。如果可以了解，我們就可以加強影響程度大的內容，再經由我們研究問題 1-1 所得到的結論，進而讓民眾更能接受在考領駕駛執照發照前的安全駕駛教育訓練。

對於研究問題 1-2，我們在模型 4.1.6 -2 中發現到了了解對於道路風險意識與深入主題分析肇事較滿意的民眾，會越容易對課程整體編排感到滿意，而防禦駕駛觀念與路權觀念對課程編排滿意程度並沒有明顯的影響。研判是民眾對於道路風險意識與分析肇事原因是相當重視的，因為如果在安全駕駛教育訓練的課程中，獲得這兩方面的內容感到越滿意、越有幫助，則他們對於我們整體課程上的編排就越滿意；換句話說，我們可以在課程內容中，把道路風險意識與分析肇事原因的比重相對於防禦駕駛觀念與路權觀念稍微調高，有助於民眾對於我們的課程感到越滿意的比例越高。

綜合研究問題 1-1 與 1-2，我們可以藉由將道路風險意識與分析

肇事原因的課程內容加強或是稍微增加佔整體課程的比重，進而有效的提高民眾對於考照流程的滿意度。民眾有較高的滿意度，對課程較有興趣，其上課專心程度及吸收亦較佳，對於安全駕駛的觀念亦相對提升，進而促進交通安全。然而，從最簡單的敘述統計的部分，我們可以看出講師的教學方式、課程編排、上課環境、整體考照流程，大部分的民眾都是相當滿意的。

第 4.2 節 違規風險分析

此節主要是以倖存分析為主軸，去探討感興趣的效應對於風險的影響程度；首先，由第 4.2.1 節將我們的問題描述清楚並說明探討流程；第 4.2.2 節講述資料的來源、型式、收集方式；第 4.2.3 節會將我們所收集來的資料做簡單的敘述統計，而其中分成計數資料與 Kaplan Meier 的存活曲線估計式，由這兩個結果可大概推測問題的結果；接著，在第 4.2.4 節的部分，是模型假設；第 4.2.5 節正式進入模型分析的部分，可以與第 4.2.3 節所推測的結果做屬質的比較，但是在此可以提供更為精確的結果，並將感興趣的問題給予量化；第 4.2.6 節為更深一部的對違規態樣進行風險分析；第 4.2.7 節為分析結論。

第 4.2 節的編排程序與第 4.1 節的編排程序有所不同是因為第 4.1 節是我們從現有的資料中去探討問題，而第 4.2 節是先有探討問題再去收集資料。

第 4.2.1 節 問題描述與探討流程

對於教育訓練的實施，除了民眾的接受度外，是否有助於改善機車駕駛人的駕駛行為是這項政策帶給整個交通環境最實質的幫助，也是最重要且必需探討的問題，針對這個問題，相當於是去探討為研究問題 2:「教育訓練的實施是否影響機車駕駛人的違規風險」。

在此，我們的探討方式要是挑選出「有參加教育訓練」以及「沒有參加教育訓練」的兩群 18 到 24 歲的民眾，透過模型化的方式，去顯示出這兩群民眾在違規風險上的差異。

第 4.2.2 節 資料的抽樣與處理

研究的對象主要是以 18 到 24 歲且由臺北區監理所板橋監理站所列管的機車駕駛人，主要原因有三:(一)因為自 102 年 4 月 1 日起新北市地區僅板橋監理站為唯一考領機車駕照發照前應施以安全駕駛

教育訓練的試辦單位；(二)因為目前參加教育訓練的年齡層 18 到 24 歲的民眾佔了絕大多數；(三)因為考量到交通環境的複雜性、取締強度、... 等區域性的因素對於違規風險的影響，所以我們主要是以臺北區監理所板橋監理站所列管的駕駛人為研究的範圍。

除此之外，尚要求其為初次考領機車駕駛執照的駕駛人，就是說此人不能是具有汽車駕照報考普通重型機車、有輕型機車駕照報考普通重型機車、經吊銷駕照重考、.... 等，且在考領駕照前，無違規記錄；就是說此被考慮的研究對象過去無「駕駛記錄」以及無「違規記錄」。

觀測時間的部分，因為教育訓練於民國 102 年 4 月 1 日起才開始試辦，所以我們取去年同期為研究的時間範圍，主要也是考慮到相鄰兩年的大多數外在因素較為相似。而我們要針對「沒有參加教育訓練」、「有參加教育訓練」且滿足上述條件的兩群駕駛人，從中隨機挑選作為我們的追蹤對象。因為教育訓練是民國 102 年 4 月 1 日才開始，所以要對「沒有參加教育訓練」及「有參加教育訓練」的駕駛人分別進行抽樣，我們是以其報名及領照日期皆落於「民國 101 年 4 月 1 日到 7 月 31 日」以及「民國 102 年 4 月 1 日到 7 月 31 日」期間分別代表之，再個別進行隨機抽樣（分別抽 1095 與 811 人），共抽 1906 個樣本，並且個別記錄下列的資料：

1. 性別
2. 領照至首次違規的天數
3. 違規條款
4. 是否有參加教育訓練

最後的觀測日期分別設限為民國 101 年以及民國 102 年的 9 月 30 日（為了要使追蹤時間的長度要相同），如果該年份駕駛人在最後觀察日期前，都尚未出現首次違規，則記錄其初次考領機車駕駛執照至民國 102 年 9 月 30 日的天數，違規條款的地方就以「0」記錄。在

討論風險時，必定需要明確的指出事件為何，我們此處事件發生的定義是「首次違規的事件發生」；此外，對於駕駛人所屬的年份，如果其違規日期超過該年份最後觀察日期，視為尚未出現首次違規。經由抽樣所得到資料如表 4.16。

表 4.16 抽樣資料

ID	性別	初考領至首次違規天數	違規條款	是否參予教育訓練
1	男	65	5310001	無
2	女	39	0	無
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
1906	男	148	4510101	有

此外，依一般情況而言，男性較女性容易違規的理由，所以性別也是一個會影響違規風險的因素，避免性別因素間接影響到我們問題的結論，故將性別分別記錄之，圖 4.17 是我們整個抽樣的流程。

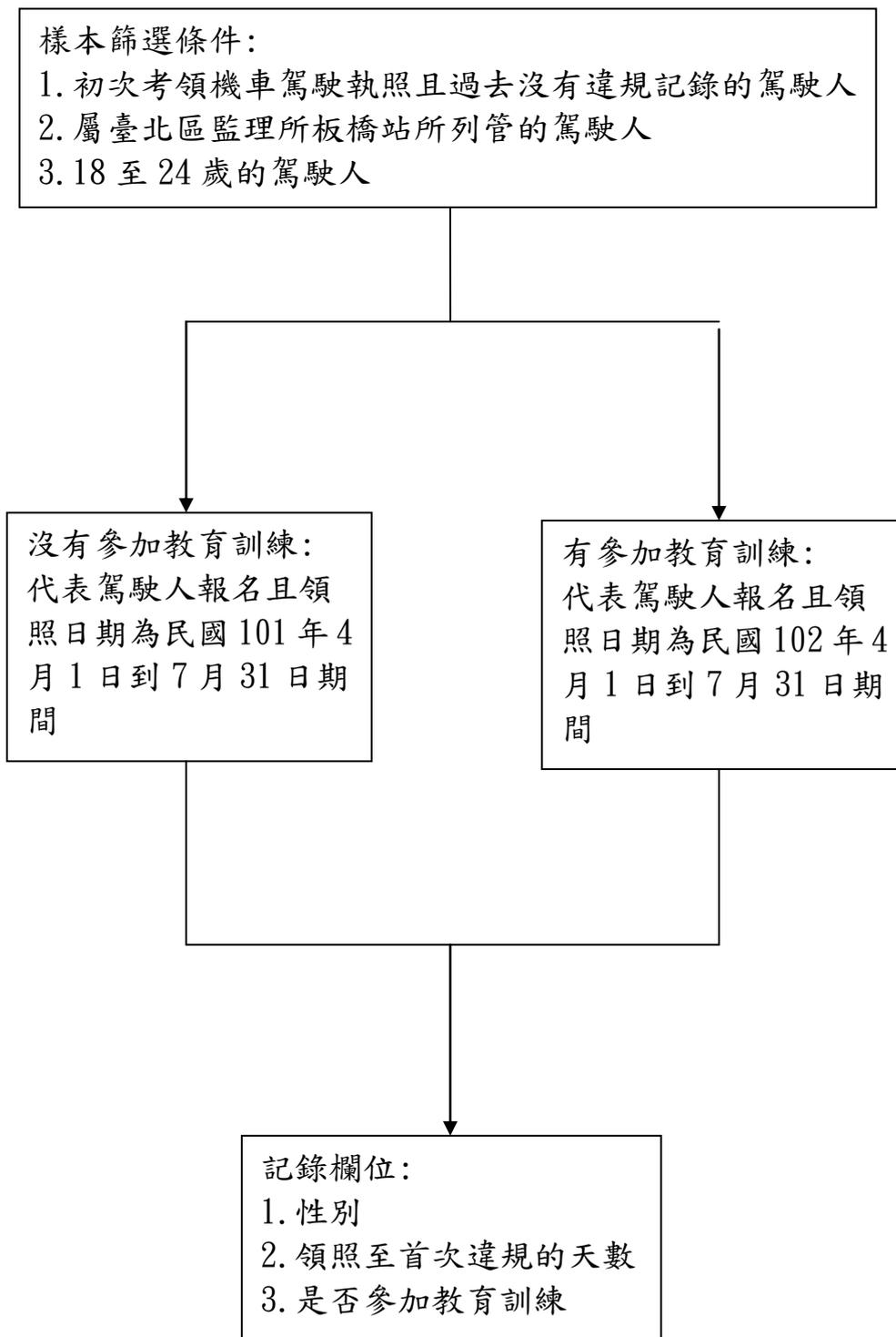


圖 4.17 資料抽樣流程

第 4.2.3 節 敘述統計

<計數表格>

在此，我們可以用兩個變數的計數表格，呈現沒有參加教育訓練與有參加教育訓練分別對性別、違規之比例，分別如圖 4.18、4.19 所示。

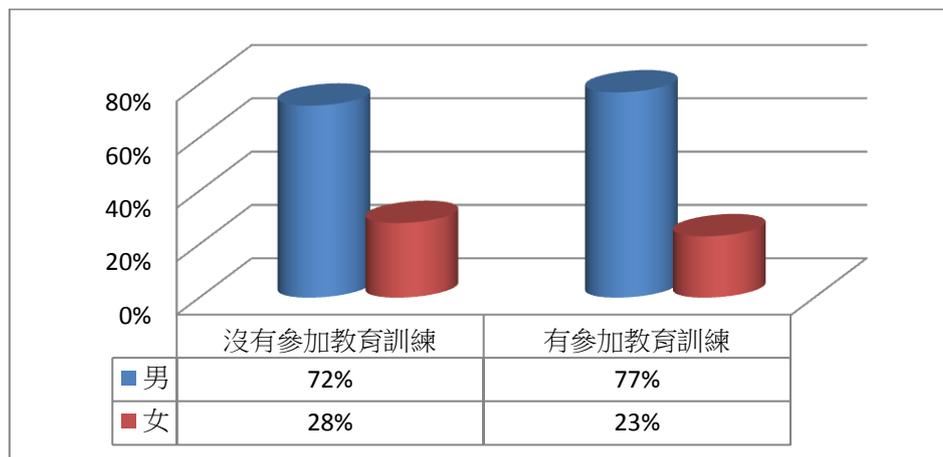


圖 4.18 教育訓練與性別比例

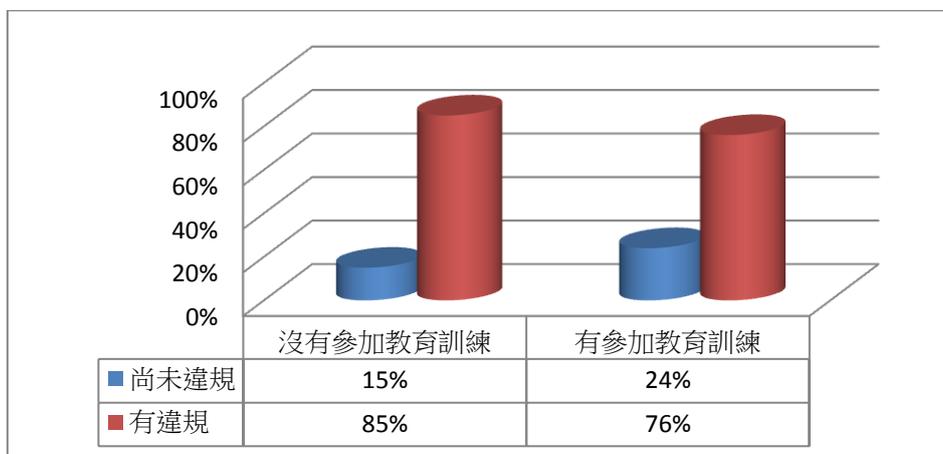


圖 4.19 教育訓練與違規比例

圖 4.18 說明了對於沒有參加教育訓練與有參加教育訓練的兩群駕駛人中，男女比例差異不大；而圖 4.19 可以看出沒有參加教育訓練的人已發生違規事件的比例稍微高於有參加教育訓練的人。但從這些圖表來說，並無法說明違規風險確實因為安全駕駛教育訓練的實施而降低，但我們可以推測確實因為安全駕駛教育訓練的實施，對於駕

駛人的行為是有改善的，在後面的分析中，我們可以比較前後結果是否一致。

<Kaplan Meier 存活曲線>

在此，我們必須有以下的統計假設：

1. 不同駕駛人被觀察的天數是互不影響的
2. 駕駛人初次領照至首次違規的天數並不會受被觀察天數的影響而影響

以上的假設對於我們的資料背景是合理的，被觀察的天數是駕駛人初次領照日期至該年度的 9 月 30 日，針對假設 1 而言，不同的駕駛人的領照日期是不會相互被影響的；對假設 2 而言，駕駛人拿到駕照的時間並不會影響到他的交通違規行為。

首先，存活曲線解釋意義如下：

存活函數(t)=初次領照算起，經過 t 時間內尚未發生違規的機率而存活曲線和風險函數是有著對應的關係。一般來說，當某個種類型的人其違規風險較另一種類型高時，則它們所對應的存活曲線就會是風險比較高者在較低者的下方。接著，探討性別、是否參加教育訓練對於違規風險的影響為何。圖 4.20 可看出，男性較女性違規風險高，沒有參加教育訓練者較有參加教育訓練者風險高，由圖可看出是有明顯的不同，然而我們如果以檢定 (log rank test) 的方式，更精確地去說明這些曲線確實有所不同 (顯著有差異)。然而，此處只能看出性別、教育訓練對於違規的風險有所差異，然而究竟造成了多大的差異，必須要透過模型化的方式才能將此差異量化。

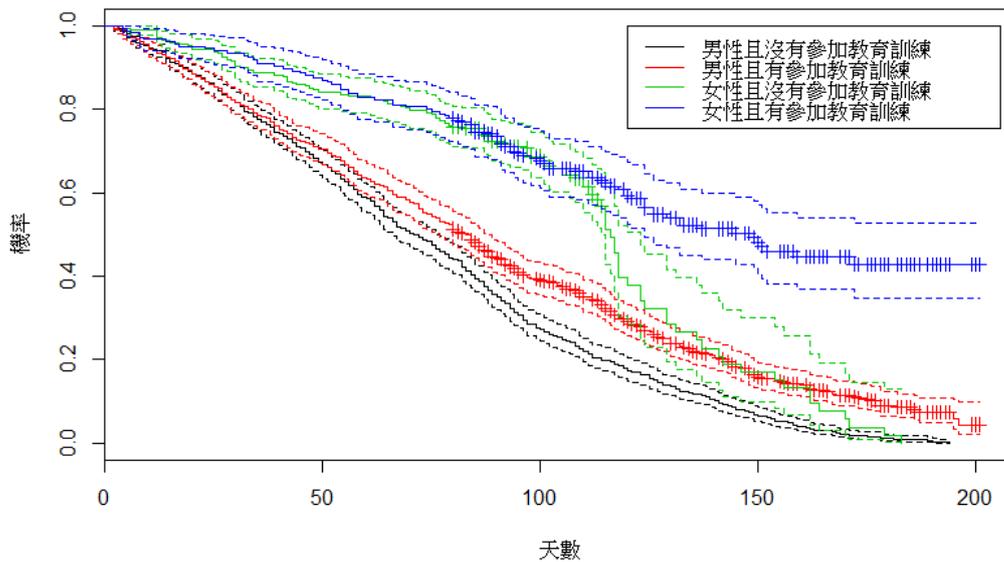


圖 4.20 Kaplan Meier 存活曲線

第 4.2.4 節 模型假設

在此，要使用 Cox 比例風險模型，其要求的條件為：

1. 不同駕駛人被觀察的天數是互不影響的
2. 駕駛人初次領照至首次違規的天數並不會受被觀察天數的影響而影響
3. 包含在模型中效應對違規風險的影響，在所有時間點上是一樣的而假設 3 又稱「比例風險假設」，我們可以在配式模型過後，使用殘差分析驗證之。

首先，將我們的資料變數化，令第 i 位駕駛人的觀測值記錄為 $(G_i, J_i, T_i, \delta_i)$ ，共有 1906 位，各變數的解釋意義如下：

$G_i = 1$ 第 i 位駕駛人是男性； 0 第 i 位駕駛人是女性

$J_i = 1$ 第 i 位駕駛人有參加教育訓練

0 第 i 位駕駛人沒有參加教育訓練

$T_i =$ 第 i 位駕駛人領照至首次違規的天數；亦即，駕駛人的駕車時數

$\delta_i = 1$ 第 i 位駕駛人在觀察期間有發生首次違規

0 第 i 位駕駛人在觀察期間沒有觀察到首次違規發生
其中 G_i 與 J_i 屬解釋變數，此為有右設限觀測質的存活資料。

令 $h(t|G, J)$ 是一位個體於時間點 t ，給定解釋變數（校應） G 、 J 下的風險函數，解釋意義如下

h 風險函數(t)=在時間點 t 的違規風險

第 4.2.5 節 統計分析結果

由圖 3.3 的資料分析流程，我們可以得到我們用來探討研究問題 2 最適當為分層 Cox 比例危險模型，將此效應（ J ）當作階層模型 4.2.5-1:

$$h_J(t|G) = h_{0J}(t) \times \exp(-0.9 \cdot G)$$

對性別而言，在模型 4.2.5-1 中，依然必須要求其符合比例風險假設但對於是否參加教育訓練（ J ）而言，模型 4.2.5-1，此效應改以用基線危險函數的方式呈現此效應，原本的模型 4.2.5-1 基底危險函數是不變的，但在此處會因為是否參加教育訓練而不同。然而，這個模型的缺點是它無法明確的以量化的方式表達出是否參加教育訓練對違規風險的差異如何，但是我們可以配適模型後描繪出風險函數以及生存曲線去探討安全駕駛教育訓練（ G ）對違規風險所造成的影響，表 4.17 為此模型之配適結果。此外，圖 4.21 是模型 4.2.5-1 所配適的風險函數。

表 4.17 模型 4.2.5-1 的配適結果

	估計值	標準誤	檢定統計量	P -value
G	-0.9	0.07	-12.75	<2e-16 ***

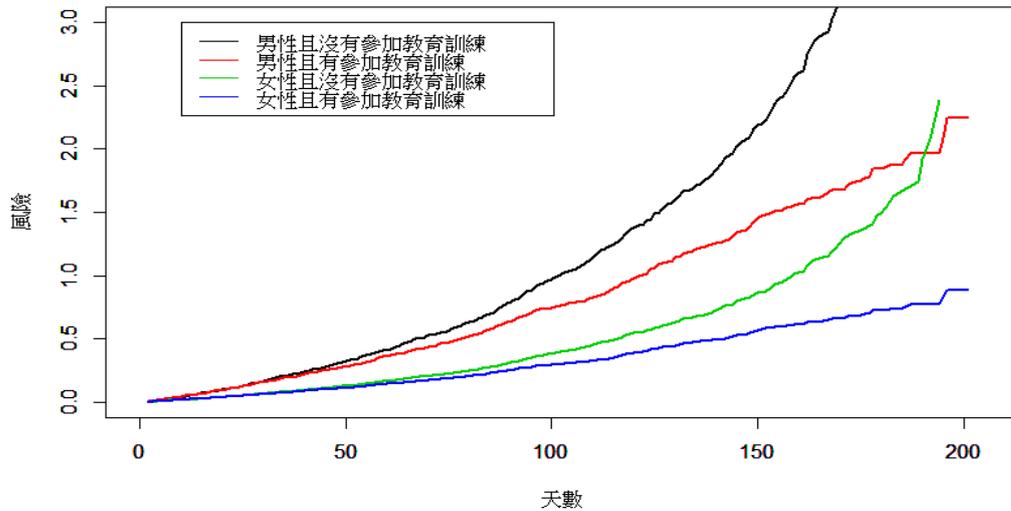


圖 4.21 模型 4.2.5-1 所配適的風險函數

第 4.2.6 節 延伸違規風險探討-違規態樣風險分析

此節是延續違規風險做更深入的探討。在此，我們將駕駛人的違規條款以影響交通安全程度分成「輕微違規」及「重大違規」，在資料中的「重大違規」包含了以下條款：

1. 3510101:機車駕駛人酒精濃度超過規定標準(0.25-0.4)
2. 3510105:機車駕駛人酒精濃度超過規定標準(0.4-0.55)
3. 3510109:機車駕駛人酒精濃度超過規定標準(0.55 以上)
4. 3510148:汽車駕駛人酒精濃度超過規定標準(0.25-0.4)
5. 3510177:汽車駕駛人酒精濃度超過規定標準(0.55 以上)
6. 3510246:駕駛汽車肇事致人受傷，經測試檢定有吸食迷幻藥者
7. 4310102:以危險方式在道路上駕駛機車
8. 4310302:駕駛汽車，以拆除消音器以外方式造成噪音
9. 4810201:不依標誌標線號誌指示
10. 5310001:駕車行經有燈光號誌管制之交岔路口闖紅燈
11. 5320001:駕車行經有燈光號誌管制之交岔路口紅燈右轉行為
12. 6210001:汽車駕駛人駕駛汽車肇事，無人受傷或死亡而未依規

定處置

13. 6210002:汽車駕駛人駕駛汽車肇事，無人受傷或死亡而未依規定處置逃逸

14. 6230001:汽車駕駛人駕駛汽車肇事致人受傷，未即採取救護措施及依規定處置

15. 6240001:汽車駕駛人駕駛汽車肇事致人受傷而逃逸者

16. 6330001:在 6 個月內，駕照違規記點共達 6 點以上者

等 16 個條款，其餘的皆屬「輕微違規」。主要是去探討「實施安全駕駛教育訓練」對於駕駛人輕微違規及重大違規風險的影響，採取的方法主要為「競爭風險模型」。對於「安全駕駛教育訓練的實施是否有效降低機車駕駛人的違規風險」的部分，在上述的分析中，我們已經獲得參加教育訓練確實有效降低違規風險的部分，接著我們要對於違規事件更進一步細分成「輕微違規」或「重大違規」，探討考照前對於違規風險的影響是來自於哪個部分，並且影響程度為何，所以我們以探討研究問題 3：「安全駕駛教育訓練的實施是否影響駕駛人的輕微及重大違規風險」

<計數表格>

在此，我們以是否參加教育訓練與違規態樣的計數表格，呈現沒有參加教育訓練與對違規態樣之比例，分別如圖 4.22 所示。

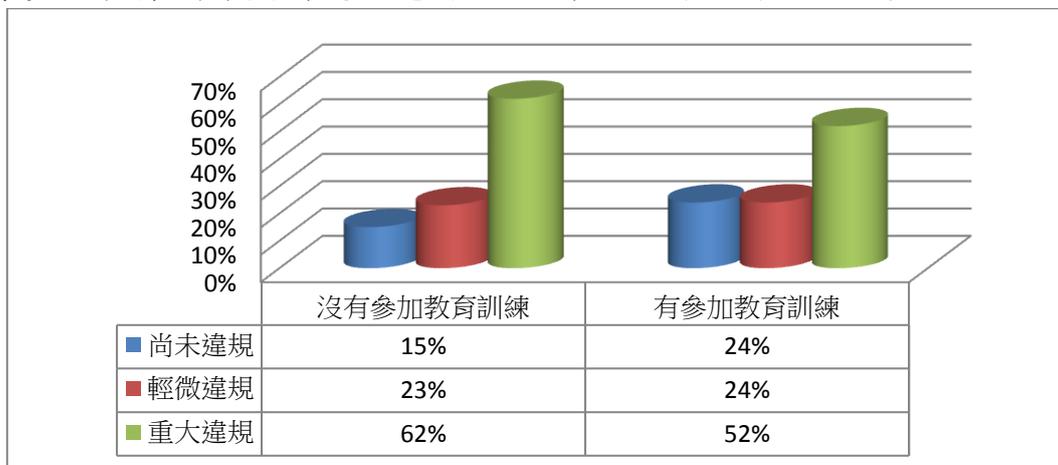


圖 4.22 違規態樣比例

圖 4.22 顯示了有參加教育訓練的群組中，重大違規的比例較沒有參加教育訓練的群組來得低，而輕微違規的比例沒有明顯差異。因為我們在前述的部分得到結論是有參加教育訓練的違規風險會較低，我們可以推測參加教育訓練主要是降低重大違規風險的部分，進而降低整體的違規風險。

<Kaplan Meier 存活曲線>

首先，對於輕微違規與重大違規兩類的存活曲線解釋意義如下：

存活曲線(t;輕微違規) =

初次領照算起，經過 t 時間內尚未發生輕微違規的機率

存活曲線(t;重大違規) =

初次領照算起，經過 t 時間內尚未發生重大違規的機率

接著，探討性別、是否參加教育訓練對於輕微違規風險及重大違規風險的影響為何，其 Kaplan Meier 存活曲線分別為圖 4.23 與 4.24。可看出，男性較女性輕微及重大違規風險皆高，沒有參加教育訓練者較有參加教育訓練者重大違規風險較高。就輕微違規的風險而言，性別較有明顯的不同，而是否參加教育訓練似乎對於輕微違規的風險沒有明顯的影響。雖然同時考慮性別跟是否參加教育訓練兩效應，檢定圖 4.23 的四條曲線有顯著不同(log rank test ; p value = 0.00002)，其原因可能主要是因為來自於性別的影響，但在此檢定並無法說明這件事情，所以我們必須透過模型化的方式去對個別的效應進行檢定其對輕微違規風險的影響是否顯著。而對於重大違規的風險而言，其曲線很類似違規風險的生存曲線(圖 4.20)，性別及是否參加教育訓練都對於重大違規風險有很大的影響，男高於女，沒參加者高於有參加者。

對於性別與是否參加教育訓練之效應對於輕微及重大違規風險的影響，我們將透過模型化的方式將其影響程度量化，並對個別效應探討它對於輕度及重大違規風險的影響是否顯著。

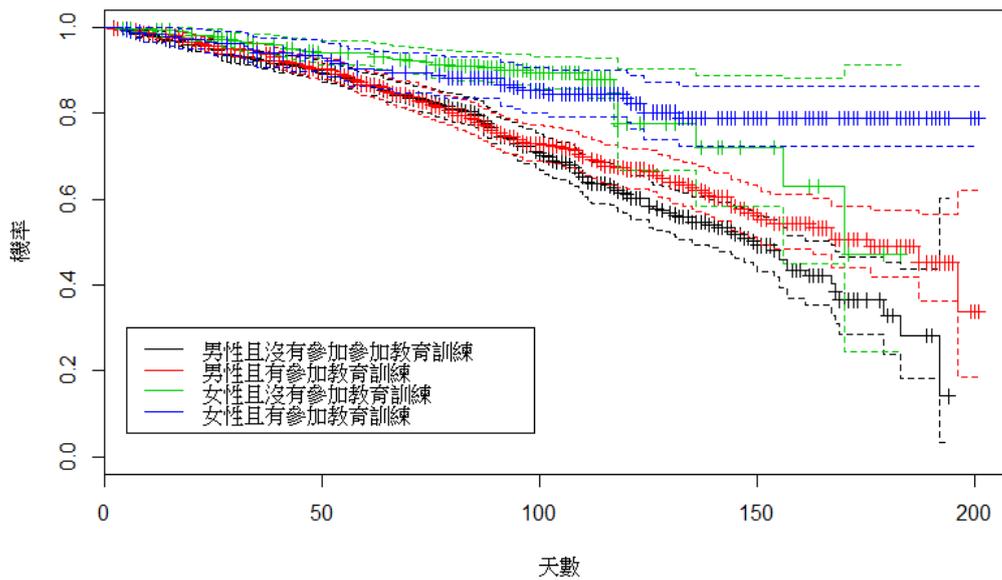


圖 4.23 Kaplan Meier 存活曲線(輕微違規)

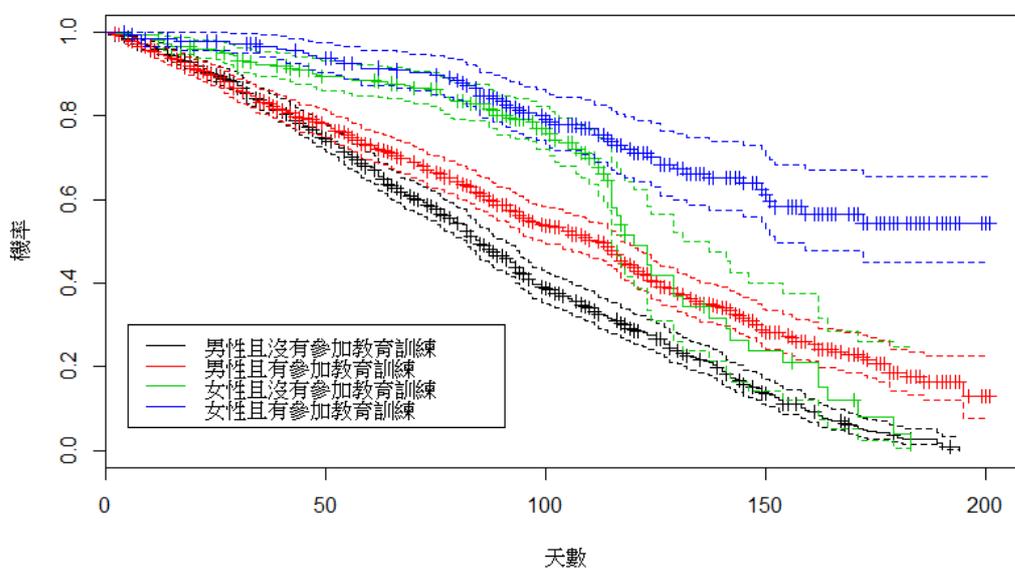


圖 4.24 Kaplan Meier 存活曲線(重大違規)

令 $h_k(t|G, J)$ 是一位個體於時間點 t ，給定解釋變數 (校應) G 、 J 下的風險函數，解釋意義如下：

風險函數 $h_1(t)$ = 在時間點 t 下，發生輕微違規風險

風險函數 $h_2(t)$ =在時間點 t 下，發生重大違規風險

由圖 3.3 的資料分析流程，我們可以得到我們用來探討研究問題 3 最適當的競爭風險模型為

模型 4.2.6-1: $h_1(t; G, J) = h_{01}(t) \times \exp(-0.6107 \cdot G + 0.0471 \cdot J)$

模型 4.2.6-2: $h_2(t; G, J) = h_{02}(t) \times \exp(-0.809 \cdot G - 0.343 \cdot J)$

其中模型 4.6-1 是針對輕微違規、模型 4.6-2 是針對重大違規。此兩模型配適結果如表 4.18 及 4.19 所示。

表 4.18 模型 4.2.6-1 配適結果

	估計值	標準誤	檢定統計量	P -value
G	-0.81	0.13	-4.552	5.3e-6 ***
J	0.05	0.10	0.495	0.62

表 4.19 模型 4.2.6-2 配適結果

	估計值	標準誤	檢定統計量	P -value
G	-0.809	0.083	-9.70	<2e-16 ***
J	-0.343	0.063	-5.51	3.6e-08 ***

模型 4.2.6-1 結果中發現，對於性別效應(G)來說，男性的輕微違規風險為女性的 1.84 倍；對於是否參加教育訓練(J)對於輕微違規風險無顯著的影響。模型 4.2.6-2 結果顯示了，性別(G)以及是否參加教育訓練(J)都對重大違規風險有顯著的影響，其中男性的重大違規風險是女性的 2.25 倍、沒有參加教育訓練者的重大違規風險是有參加者的 1.41 倍。

對於競爭風險模型，主要是預測其特定事件的累積發生率，以下為累積發生率的定義：

累積發生率(t) = 在 t 時間內，發生特定事件的機率

圖 4.25 與 4.26 分別是配適模型 4.2.6-1 及 4.2.6-2 的累積發生率；圖 4.25 中，雖然不論男女，有參加教育訓練在每個時間內發生

輕微違規的機率都比有參加教育訓練者來得高，但是這個差異並不顯著(表 4.18 對於 J 的檢定結果)。

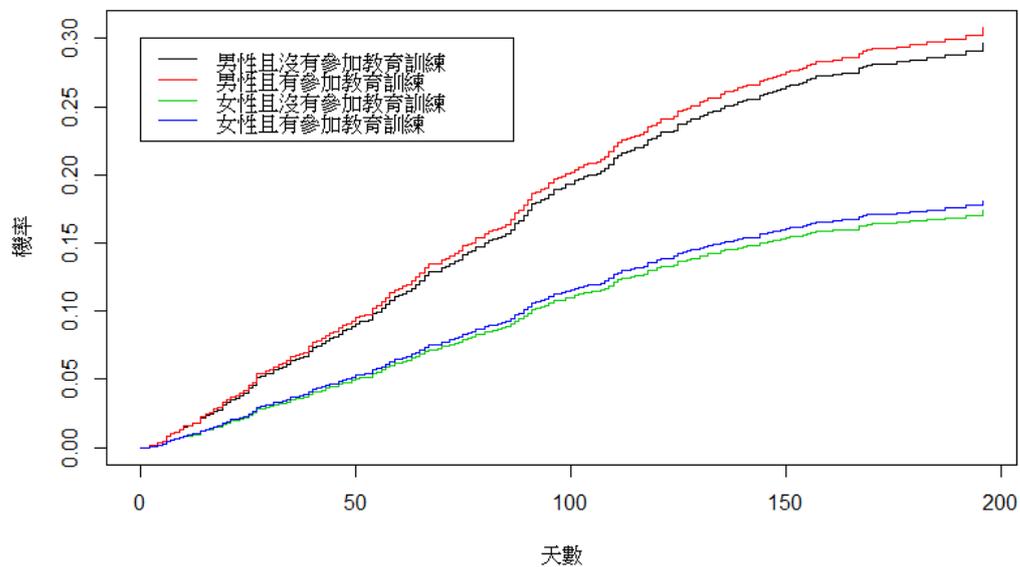


圖 4.25 輕微違規的累積發生率

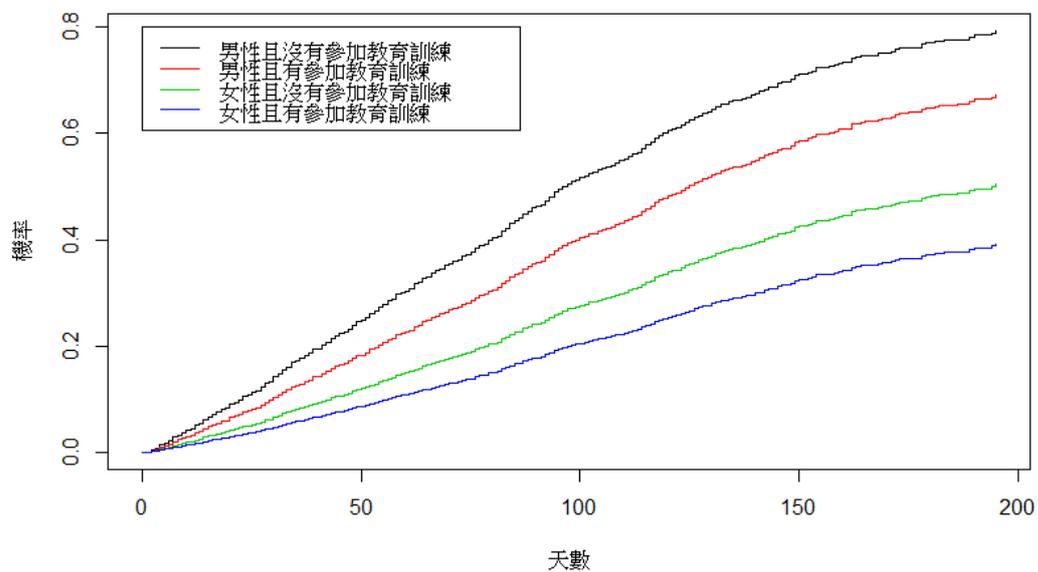


圖 4.26 重大違規的累積發生率

第 4.2.7 節 分析結論

我們由模型 4.2.5-1 配適的風險函數，如圖 4.21 所示，對於剛上路的駕駛人(時間點大約為 0 至 50 天)，主要影響其違規風險的是性別效應，而參加教育訓練並沒有明顯的影響，可以說明，不論是否有參加教育訓練的新手駕駛，對於整體的交通環境、車輛操控都尚未熟悉而特別小心謹慎、避免違規，但駕駛人會因性別導致一些因素去影響違規風險(i. e:大多數的男性都較女性衝動，所以較容易導致違規行為)，所以男性的違規風險會大於女性；當上路一段時間後(時間點大約為 50 天後)，因為對於整體交通環境與車輛操控熟悉並且受到一些外在環境的影響，駕駛人會漸漸存有僥倖的心態，容易有違規行為的發生，所以違規風險皆會隨著駕駛時數慢慢的上升，但就相同的性別而言，有參加教育訓練的駕駛人其違規風險的增加速度會比沒有參加教育訓練的駕駛人來得慢，說明了雖然安全駕駛教育訓練無法完全嚇阻駕駛人的違規行為，但是有一定的抑制效果，甚至到長時間過後(時間點大約 180 天)，沒有參加教育訓練的女性駕駛人其違規風險會高於男性有參加教育訓練的駕駛人。

雖然模型 4.2-1(附錄 3)不符合成比例風險假設，因為參加教育訓練這個效應(G)，如上所述，隨著時間的遞增對於違規風險造成的影響會有所不同，但此模型對於短期間內的資料配適能力是不錯的，且對於短期間並不會過度違反成比例風險假設，故我們可以藉由模型 4.2-1(附錄 3)去量化短期間內，參加教育訓練的效應對違規風險造成的影響，如表 C.1(附錄 3)，對於同一性別的駕駛人而言，沒參加教育訓練的駕駛人剛開始上路(0 到 50 天)的違規風險是有參加教育訓練的 1.45 倍($h(t|G, J = 0)/h(t|G, J = 1) = 1/0.68777 = 1.45$)。而使用統計模型所得到的現象，跟在第 4.2.3 節使用 Kaplan Meier 的存活函數所得到的現象是一致的，並與我們在計數資料中做的推測相同，對於我們上述所做的結論更加確立其真實性。

延伸探討違規態樣風險的部分，我們發現了教育訓練對於重大違規風險的降低是具有影響力的，而對於輕微違規風險是不具明顯的影響力，這個結果與圖 4.22 中，輕微及重大違規的比例是相互呼應的。如表 4.19，男性的重大違規風險是女性的 2.25 倍($1/\exp(-0.809)$)、沒有參加教育訓練者的重大違規風險是有參加者的 1.41 倍($1/\exp(-0.343)$)。我們可以研判安全駕駛教育訓練為有效的降低駕駛人重大違規風險之重要因素之一。

第 5 章 結論與建議及未來研究方向

第 5.1 節 結論與建議

對於「安全教育訓練的執行成效」的兩個層面探討，如同第 4.1.7 節及第 4.2.7 節所述，以下我們將結論與建議列出：

<民眾接受度>

1. 本站在民國 102 年 4 月試辦前，部分民眾為規避訓練，提前報考，致 1-3 月與去年同期比較平均增加 39.16%，4-9 月則平均減少 20.75%。
2. 對於安全駕駛教育訓練講師的教學方式、課程編排、上課環境、整體考照流程，大部分 18 歲到 24 歲的民眾都是相當滿意的。
3. 好的師資、好的課程安排、好的上課環境能促使民眾對於發照前實施安全駕駛教育訓練的滿意度，最重要的是上課的環境與課程的安排，其次才是講師的教學方式。
4. 18 歲到 24 歲的民眾對於四大課程內容，最偏重的是「道路風險意識」，其次為「深入主題分析肇事原因」，接著是「防禦駕駛觀念」和「路權觀念」。對「道路風險意識」和「深入主題分析肇事原因」滿意時，對於其整體課程的滿意程度會大幅提高。
5. 對於安全駕駛教育訓練的課程內容，我們可以把道路風險意識與分析肇事原因的比重相對於防禦駕駛觀念與路權觀念稍微調高或是加深內容，可有助於 18 歲到 24 歲民眾對於我們的課程感到滿意的比例越高，然而 18 歲到 24 歲這個年齡層又是參加機車考照最多的年齡層，佔八成以上的比例，所以調整課程後，應能有效提高民眾對於安全駕駛教育訓練課程的接受度及興趣，提高上課專心程度及吸收，進而強化安全駕駛觀念，促進交通安全。

<違規风险分析>

1. 安全駕駛教育訓練對於違規風險的影響，對於初期的新手駕駛成

效不大；儘管如此，沒有參加安全教育訓練的民眾在初期駕駛(從初領照算起的 3 個半月內)違規風險是有參加民眾的 1.45 倍；而男生的違規風險是女生的 2.56 倍。

2. 雖然有參加安全教育訓練能有效降低民眾的違規風險，但是依然無法改變性別對於違規風險造成的影響；然而，就長期而言，沒有參加安全教育訓練的女性駕駛人其違規風險會比有參加安全教育訓練的男性駕駛人來得高。
3. 安全駕駛教育訓練對於違規風險的影響，主要是來自於對重大違規的部分，而對於輕微違規的部分不具有明顯的影響力。
4. 男性的重大違規風險是女性的 2.25 倍、沒有參加教育訓練者的重大違規風險是有參加者的 1.41 倍。

不論有沒有參加安全駕駛教育訓練的民眾違規風險都會隨著駕駛時數變長逐漸遞增，但是有參加安全駕駛教育訓練的民眾違規風險增加的速度會比沒有參加的來得慢，代表安全駕駛教育訓練是能有效抑制民眾違規的行為，建議安全駕駛教育訓練應可全面實施，俾促進交通安全。

第 5.2 節 未來研究方向

事實上，針對違規風險分析，我們是以「首次違規」作為事件；對於安全駕駛教育訓練對整體交通環境上的影響，還可以利用追蹤個案的違規次數、再違規風險分析、…等；又或可以追蹤個案數年，不斷的觀察各時間的違規次數，進行安全駕駛教育訓練對於違規行為的趨勢分析(長期資料追蹤分析)；可以經由各種不同的面向，去探討安全駕駛教育訓練對於駕駛人的違規行為之影響，進而了解安全駕駛教育訓練的成效，又可以從違規法條的角度切入，針對常見違規改善安全駕駛教育訓練的課程內容，進而降低駕駛人的違規行為。

其次我們收集了民國 101 年至民國 102 年 7 月 31 日的所有 18 至

24 歲駕駛人的違規案件共計 6292 件，發現條款 5310001(闖紅燈)、4810201(不依標誌、標線、號誌指示)、2110102(未滿 18 歲之機車駕駛人無照駕駛)的違規案件分別佔全體違規案件的 21%、19.8%、18.9%，其中 21 條無照駕駛的駕駛人為不屬於我們的研究對象，但是可以發現到無照駕駛的情況相當氾濫，要降低這類違規部分，可以考慮將考照年齡下修或者推廣高中職校園交通安全教育。而 53 條及 48 條違規行為皆屬於我們研究對象，其中這類的條款是屬重大違規，如第 4 章分析結果說明，發照前安全駕駛教育訓練已能有效的降低重大違規風險，代表目前教育訓練授予駕駛人的上課內容，不但針對於目前交通現況並且已見其成效。

參考文獻

1. 交通部運輸研究所
2001 年「道路交通安全教育訓練現況檢討及未來教育訓練制度改善之研究」，交通部專案報告。
2. 龍天立
1987 年「台北市車輛駕駛人行為特性之研究」，運輸安全研討會論文集，新竹：國立交通大學。
3. 吳宗修
1995 年「學校交通安全之評論」，交通安全教育專論，台北：中華民國交通安全教育學會。
4. 林建甫
2008 年「倖存分析」，台北：雙業書局。

附錄1 研究問題 1-1 的完整分析過程

討論解釋變數 X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 對於反應變數 X_{15} 的影響關係，我們需要藉由羅吉斯迴歸模型去探討，必須要選定效應模型。首先，我們由最複雜的模型開始考慮，其中包含了四個解釋變數的主效應、二到四層的交互作用，考慮到要使用幾層的交互作用；使用嵌入式模型配適性檢定，檢定模型是否可以由包含到第四層交互作用的模型簡化至包含至第三層的交互作用，如下表 A. 1

表 A. 1

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})^3$			
Logit Model 2:	$X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})^4$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	1	2.3541		
2	0	0.0000	1	2.3541
p - value = 0.1249516				

p-value 為 0.1249516，與使用第四層交互作用比較起來，樣本偏向使用第三層的交互作用。

我們再考慮樣本較偏向使用到第二層還是第三層的交互作用，如表 A. 2 所示

表 A. 2

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})^2$			
Logit Model 2:	$X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})^3$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	5	4.7175		
2	1	2.3541	4	2.3634
p - value = 0.6692512				

p-value 為 0.6692512，比起第三層의 交互作用，樣本較偏向使用第二層의 交互作用。然而，我們最後考慮模型單純包含主效應以及第二層의 交互作用，如表 A.3 所示

表 A.3

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})$			
Logit Model 2:	$X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})^2$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	11	8.8645		
2	5	4.7175	6	4.147
p - value = 0.6567941				

p-value 為 0.6567941。根據上述的結果，我們只需要由單純包含 X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 的主效應模型開始討論起，進行模型配適性檢定，如下表 A.4 所示

表 A.4

Logit Model : $X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})$				
Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.3986	-0.1519	0.1444	0.5362	1.5345
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	p - value
Intercept	-1.51579	0.28276	-5.361	8.29e-08 ***
X_9	0.03303	0.32046	0.103	0.91791
X_{12}	0.93022	0.30258	3.074	0.00211 **
X_{13}	1.55416	0.29266	5.310	1.09e-07 ***
X_{14}	1.65790	0.29585	5.604	2.10e-08 ***
Signif. codes	0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1			
Dispersion parameter for binomial family taken to be 1				
Null deviance	315.4127 on 15 degrees of freedom			
Residual deviance	8.8645 on 11 degrees of freedom			
Perason 's residual	8.323905			
Generalized R-sqe	0.9761128			
AIC:	61.552			
Number of Fisher Scoring iterations	4			

這個模型的機值殘差為 8.8645、自由度 (degrees of freedom) 為 11，顯示這個模型的配適程度是好的 (p-value = 0.6343974)，另外表 A.4 中還有附上模型配適相關的其他兩種測度，結果均顯示此模型的配適程度是可接受的。另外，上述結果可以發現到，在這個模型下， X_9 對 X_{15} 的影響是不顯著的。相當於駕駛人在安全駕駛教育訓練中所學習得的知識對於整體考照流程雖然具有正向的影響力，但是其效果是不顯著的，然而對於上述各參數的檢定結果是採用 Wale's test 所得到的，表 A.5 是概似比檢定的結果

表 A.5

Single term deletions					
Logit Model : $X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})$					
	Df	Deviance	AIC	LRT	Pr(>Chi)
<none>	8.865	61.552			
X_9	1	8.875	59.563	0.0106	0.917976
X_{12}	1	17.712	68.400	8.8473	0.002935 **
X_{13}	1	35.209	85.897	26.3440	2.857e-07 ***
X_{14}	1	39.177	89.865	30.3127	3.677e-08 ***
Signif. codes	0 '***', 0.001 '**', 0.01 '*', 0.05 '.', 0.1 ' ', 1				

事實上，概似比檢定的精確度會比 Wale's test 來得更高，其結果顯示與 Wale's test 的結論是一樣的，而對於從主效應模型 X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 去除掉 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 任一個，模型配適性都不會通過，相當於 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 是不可或缺的重要效應。所以對於只包含了 X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 的主效應模型而言，都顯示 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 都會對 X_{15} 有正向的影響，然而其中 X_9 對 X_{15} 的影響程度並不大且不顯著，接著是 X_{12} 的影響程度小於 X_{13} 、 X_{14} 且效果皆顯著。只包含了 X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 的主效應模型，我們可以研判，可以由參數的點估計值相當接近，且兩參數的信賴區間重疊的範圍很多，所以我們可以合理的研判 X_{13} 、 X_{14} 對 X_{15} 的影響程度是相同的，表 A.6 所執行的嵌入式模型配適性檢定也說明了兩者相同。

表 A. 6

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{15} \sim X_{12} + X_{13} + X_{14}$ and the par. of X_{13} & X_{14} are same			
Logit Model 2:	$X_{15} \sim X_{12} + X_{13} + X_{14}$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	12	8.9145		
2	11	8.8645	1	0.050008
p - value = 0.8230409				

此外，我們也可以直接藉由 AIC (同時考慮了模型配適程度與模

$$\begin{aligned} \text{模型4.1-1: } \log \left(\frac{\pi_{X_{15}=1|(x_9, x_{12}, x_{13}, x_{14})}}{1 - \pi_{X_{15}=1|(x_9, x_{12}, x_{13}, x_{14})}} \right) &= -1.50580 + 0.02809x_9 \\ &+ 1.60547x_{13} + 0.92838x_{12} \\ &+ 1.60547x_{14} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{模型4.1-2: } \log \left(\frac{\pi_{X_{15}=1|(x_9, x_{12}, x_{13}, x_{14})}}{1 - \pi_{X_{15}=1|(x_9, x_{12}, x_{13}, x_{14})}} \right) &= -1.4903 + 0x_9 + 0.9329x_{12} \\ &+ 1.6090x_{13} + 1.6090x_{14} \end{aligned}$$

型複雜度的一個指標) 做為準則，以向前向後搜尋法找出最適當的模型，與上述所找出的模型相同，都是只包含了三種主效應 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 的模型；最後，我們的兩個有參考價值的模型分別為

此兩模型皆通過模型配適性檢定 (p-value 分別為 0.7102141 與 0.7787908)，且除了模型 4.1-1 中的 X_9 的效應不顯著外，其餘皆顯著。而模型的解釋方式，就如同上述章節所述，例如：對模型 4.1-2 來說，如果有兩位民眾對於講師教學滿意度與上課環境的滿意度皆相同，但一位對於課程編排方式是滿意的、另一位則不滿意，那麼前者對考照流程屬滿意的勝算比 (oods) 會是後者的 $\exp(1.6090)$ 倍，換而言之，就是說前者民眾對考照流程滿意的機率會比後者大，較容易

滿意。表 A. 7 是我們此羅吉斯迴歸分析的計數資料。

表 A. 7

	Q9	Q12	Q13	Q14	Q15-0	Q15-1	ratio of Q15-1
1	0	0	0	0	39	8	0.17
2	1	0	0	0	44	8	0.15
3	0	1	0	0	2	2	0.50
4	1	1	0	0	4	5	0.56
5	0	0	1	0	1	1	0.50
6	1	0	1	0	6	6	0.50
7	0	1	1	0	0	1	1.00
8	1	1	1	0	4	10	0.71
9	0	0	0	1	4	6	0.60
10	1	0	0	1	8	11	0.58
11	0	1	0	1	0	4	1.00
12	1	1	0	1	9	17	0.65
13	0	0	1	1	1	6	0.86
14	1	0	1	1	3	23	0.88
15	0	1	1	1	4	24	0.86
16	1	1	1	1	45	663	0.94

表 A. 8 與 A. 9 分別是模型 4. 1-1 與 4. 1-2 的配適結果。

表 A. 8

Logit Model : $X_{15} \sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14})$ and par. of X_{13} & X_{14} are same				
Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.4092	-0.2244	0.1335	0.5291	1.5641
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	p - value
Intercept	-1.50580	0.27869	-5.403	6.55e-08 ***
X_9	0.02809	0.31939	0.088	0.92991
X_{12}	0.92838	0.30231	3.071	0.00213 **
X_{13} & X_{14}	1.60547	0.18087	8.876	< 2e-16 ***
Signif. codes	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Dispersion parameter for binomial family taken to be 1				
Null deviance	315.4127 on 15 degrees of freedom			
Residual deviance	8.9145 on 12 degrees of freedom			
Perason 's residual	8.338468			
Generalized R-sqe	0.9759774			
AIC:	59.602			
Number of Fisher Scoring iterations	4			

表 A. 9

Logit Model : $X_{15} \sim (X_{12} + X_{13} + X_{14})$ and par. of X_{13} & X_{14} are same				
Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.4501	-0.2310	0.1256	0.5313	1.5482
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	p - value
Intercept	-1.4903	0.2155	-6.917	4.62e-12 ***
X_{12}	0.9329	0.2978	3.133	0.00173 **
X_{13} & X_{14}	1.6090	0.1763	9.127	< 2e-16 ***
Signif. codes	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Dispersion parameter for binomial family taken to be 1				
Null deviance	315.4127 on 15 degrees of freedom			
Residual deviance	8.9222 on 13 degrees of freedom			
Perason 's residual	8.429314			
Generalized R-sqe	0.9759565			
AIC:	57.61			
Number of Fisher Scoring iterations	4			

另外，為了更加釐清解釋變數與反應變數之間的關係以及我們在羅吉斯迴歸模型中最後選出的模型之準確性，我們在附加使用對數迴歸模型，表 A. 10 是我們使用對數迴歸模型的計數資料。

表 A. 10

	Q10	Q13	Q14	Q15	Q16	count
1	0	0	0	0	0	39
2	1	0	0	0	0	44
3	0	1	0	0	0	2
4	1	1	0	0	0	4
5	0	0	1	0	0	1
6	1	0	1	0	0	6
7	0	1	1	0	0	0
8	1	1	1	0	0	4
9	0	0	0	1	0	4
10	1	0	0	1	0	8
11	0	1	0	1	0	0
12	1	1	0	1	0	9
13	0	0	1	1	0	1
14	1	0	1	1	0	3
15	0	1	1	1	0	4
16	1	1	1	1	0	45
17	0	0	0	0	1	8
18	1	0	0	0	1	8
19	0	1	0	0	1	2
20	1	1	0	0	1	5
21	0	0	1	0	1	1
22	1	0	1	0	1	6
23	0	1	1	0	1	1
24	1	1	1	0	1	10
25	0	0	0	1	1	6
26	1	0	0	1	1	11
27	0	1	0	1	1	4
28	1	1	0	1	1	17
29	0	0	1	1	1	6
30	1	0	1	1	1	23
31	0	1	1	1	1	24
32	1	1	1	1	1	663

首先，我們要先挑選出適當的模型，以利我們去探討各效應之間的關係；在這之前，我們先觀察一下單純只有主效應的模型配適情況如何，結果如表 A.11 所述，發現到模型配適情況並不好，模型配適性沒有通過。其中機值殘差為 1241.9，自由度為 26。我們考慮幾種會導致模型配適不好的原因：1. 資料中具有離群值 (outlier)、2. 過度分散、3. 模型結構不對 (i.e：模型過度簡單)。

表 A.11

Log Model : Count $\sim (X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15})$				
Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-9.261	-3.048	-1.742	1.676	19.988
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	p - value
Intercept	-2.45606	0.17315	-14.18	<2e-16 ***
X_9	2.12916	0.10423	20.43	<2e-16 ***
X_{12}	1.51230	0.08351	18.11	<2e-16 ***
X_{13}	1.54045	0.08427	18.28	<2e-16 ***
X_{14}	1.77025	19.43	0.09110	<2e-16 ***
X_{15}	1.51929	0.08370	18.15	<2e-16 ***
Signif. codes	0 (***)	0.001 (**)	0.01 (*)	0.05 (.) 0.1 () 1
Dispersion parameter for binomial family taken to be 1				
Null deviance	3767.4 on 31 degrees of freedom			
Residual deviance	1241.9 on 26 degrees of freedom			
AIC:	1368.7			
Number of Fisher Scoring iterations	7			

然而，針對我們感興趣的問題，我們若將模型配適不好的原因歸咎於效應模型，有利於深入探討各效應間的關係；因為目前討論的模型只有單純包含主效應，過度簡單，認為這是造成配適結果不佳的原因，而我們的變數都屬於離散型，所以我們只需針對加入交互作用進行探討。以 AIC 作為準則，利用向前向後搜尋法，我們獲得模型結果如表 A.12，其中機值殘差為 13.453，自由度 17。通過了模型配適性檢定 (p-value = 0.705)，說明了此模型的配適程度是相當好的；換句話說，我們在此模型底下，去探討各效應之間的關係才有意義。

表 A. 12

$X_9 + X_{12} + X_{13} + X_{14} + X_{15} + X_9 : X_{12} + X_9 : X_{13}$ Log Model : Count \sim $+X_{12} : X_{13} + X_{12} : X_{14} + X_{12} : X_{15} + X_{13} : X_{14}$ $+X_{13} : X_{15} + X_{14} : X_{15} + X_{12} : X_{13} : X_{14}$				
Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.52080	-0.45045	-0.01026	0.37911	1.28494
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	p - value
Intercept	3.6080	0.1424	25.336	< 2e-16 ***
X_9	0.1764	0.1703	1.035	0.300436
X_{12}	-3.3638	0.4064	-8.276	< 2e-16 ***
X_{13}	-3.5120	0.4106	-8.553	< 2e-16 ***
X_{14}	-1.8039	0.2557	-7.054	1.74e-12 ***
X_{15}	-1.4973	0.2182	-6.862	6.78e-12 ***
$X_9 : X_{12}$	1.5258	0.3161	4.827	1.39e-06 ***
$X_9 : X_{13}$	1.4645	0.3159	4.637	3.54e-06 ***
$X_{12} : X_{13}$	1.4560	0.4877	2.985	0.002832 **
$X_{12} : X_{14}$	1.7051	0.4078	4.181	2.91e-05 ***
$X_{12} : X_{15}$	0.9355	0.2982	3.137	0.001705 **
$X_{13} : X_{14}$	1.4990	0.3997	3.750	0.000177 ***
$X_{13} : X_{15}$	1.5600	0.2872	5.432	5.56e-08 ***
$X_{14} : X_{15}$	1.6604	0.2948	5.632	1.79e-08 ***
$X_{12} : X_{13} : X_{14}$	1.0786	0.5703	1.891	0.058596 .
Signif. codes	0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1			
Dispersion parameter for binomial family taken to be 1				
Null deviance	3767.450 on 31 degrees of freedom			
Residual deviance	13.453 on 17 degrees of freedom			
AIC:	158.19			
Number of Fisher Scoring iterations	4			

其中注意到 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 的三層交互作用並不顯著，我們如果將此項由模型中去除掉，去除此三層的交互作用的模型，依然是有好的配適能力 (p-value = 0.5272001)，所以我們在此模型討論各效應間的關係，如表 A. 13。所以我們由上表 A. 13 所指的模型，去探討效應間的關係；可以發現到一個很有趣的現象是， X_9 與 X_{15} 之間並沒有直接的關係。換句話說， X_9 與 X_{15} 之間的關聯性是要透過 X_{12} 與 X_{13} 去傳遞的，當 X_{12} 與 X_{13} 都給定了，那麼 X_9 與 X_{15} 之間的關聯性就消失了，在上述羅吉斯迴歸模型的部分，我們可以更精確的說明 X_9 對於 X_{15} 背後

的潛在因子主要是 X_{12} 與 X_{13} 。由表 A. 13 所指的模型討論出來的關係，將其轉換所對應到的羅吉斯迴歸模型(X_{15} 視為反應變數， X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 視為解釋變數)，只會包含 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 的主效應，這與在上述的部分，最後挑出的模型 4.1-2 是吻合的，圖 4.16 為利用對數迴歸模型找出 X_9 、 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 、 X_{15} 效應之間的關係。

由最終挑選出的模型 模型 4.1-1 與模型 4.1-2) 可以看出，駕駛人對於整體的課程安排、上課環境對考照滿意度是最具影響力的，且兩者的影響力大略相同，接著才是對於授課講師的教學方式，而在教育訓練課程中所獲得的幫助雖然對於考照流程滿意度有正向的影響，但是這影響程度是不明顯的，如果我們考慮只有放入單一效應 X_9 的模型，會發現到 X_9 影響很大且相當顯著，雖然 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 與 X_9 之間存在著共線性問題，但要在樣本數如此之大的情況下，變得影響非常的小且不顯著，這是一件值得探討的問題，我們可以歸納出兩個情況：當有這種情況發生時，代表 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 對 X_{15} 的影響程度更甚於 X_9 然而不考慮 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 時， X_9 對 X_{15} 相當有影響程度，這說明了 X_9 對 X_{15} 影響的背後可能的主要原因是來自於 X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} ；換言之， X_{12} 、 X_{13} 、 X_{14} 的角色就是 X_9 對 X_{15} 造成影響的潛在因子，又從對數迴歸模型所得到各變數間的關係，故可更精確的說 X_{12} 、 X_{13} 是 X_9 對 X_{15} 造成影響的主要潛在因子。

附錄2 研究問題 1-2 的完整分析過程

我們由最複雜的模型開始考慮，其中包含了四個解釋變數的主效應、二到四層的交互作用。首先是考慮到模型要包含幾層的交互作用；如下表 B.1 所示 p-value 為 0.2401344，與使用第四層交互作用比較起來，樣本偏向僅使用第三層的交互作用。

表 B.1

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})^3$			
Logit Model 2:	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})^4$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	1	1.3798		
2	0	0	1	1.3798
p - value = 0.2401344				

再考慮樣本較偏向使用到第二層還是第三層的交互作用，如下表 B.2 所示 p-value 為 0.4243543，比起第三層的交互作用，樣本較偏向僅使用第二層的交互作用。

表 B.2

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})^2$			
Logit Model 2:	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})^3$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	5	5.2464		
2	1	1.3798	4	3.8666
p - value = 0.4243543				

然而，我們最後考慮模型單純包含主效應以及第二層的交互作用，如下表 B.3 所示 p-value 為 0.6315827。

表 B. 3

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})$			
Logit Model 2 :	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})^2$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	11	9.5804		
2	5	5.2464	6	4.3339
p - value = 0.6315827				

根據上述結果，我們只需要由單純包含 $X_{11(1)}$ 、 $X_{11(2)}$ 、 $X_{11(3)}$ 、 $X_{11(4)}$ 的主效應模型開始討論起，如表 B. 4。

表 B. 4

Logit Model : $X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})$				
Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.22481	-0.44609	0.07199	0.56145	1.57550
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	p - value
Intercept	-0.16844	0.21133	-0.797	0.425
$X_{11(1)}$	1.49747	0.20246	7.396	1.40e-13 ***
$X_{11(2)}$	0.79974	0.19181	4.169	3.05e-05 ***
$X_{11(3)}$	0.20082	0.18803	1.068	0.286
$X_{11(4)}$	0.02682	0.19653	0.136	0.891
Signif. codes	0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1			
Dispersion parameter for binomial family taken to be 1				
Null deviance	90.2036 on 15 degrees of freedom			
Residual deviance	9.5804 on 11 degrees of freedom			
Perason 's residual	8.6293			
Generalized R-sqe	0.8981555			
AIC	74.401			
Number of Fisher Scoring iterations	4			

對此主效應模型有通過模型配適性檢定 (p-value = 0.568)，代表模型的配適情況不錯，所以藉由此模型去討論效應的影響才有意義，每個效應皆對反應變數有正向的影響，其中 $X_{11(1)}$ 、 $X_{11(2)}$ 的影響

是顯著、 $X_{11(3)}$ 、 $X_{11(4)}$ 為不顯著，透過嵌入式模型配適性檢定，由概似比檢定的角度出發，將各效應個別由主效應模型中移除，顯著性的情況與上表吻合。

接著，我們針對模型中不具顯著影響能力的兩個效應 $X_{11(3)}$ 、 $X_{11(4)}$ 一起從模型中移除，儘管一次移除了兩個效應，模型中只保留著 $X_{11(1)}$ 、 $X_{11(2)}$ 的主效應，依然通過模型配適性檢定（p-value = 0.5474006），如表 B. 5，代表只需要 $X_{11(1)}$ 、 $X_{11(2)}$ 就能大致掌握 X_{13} ，兩效應是影響 X_{13} 的重要效應，表 B. 6 為該模型的細節部分。

表 B. 5

Analysis of Deviance Table				
Logit Model 1:	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)})$			
Logit Model 2:	$X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)} + X_{11(3)} + X_{11(4)})$			
Model	Resid. Df	Resid. Dev	Df.	Deviance
1	13	10.7855		
2	11	9.5804	2	1.2051
p - value = 0.5474006				

表 B. 6

Logit Model : $X_{13} \sim (X_{11(1)} + X_{11(2)})$				
Deviance Residuals:				
Min	1Q	Median	3Q	Max
-1.10085	-0.49739	0.04238	0.79242	1.43387
Coefficients:				
	Estimate	Std. Error	z value	p - value
Intercept	-0.06794	0.19077	-0.356	0.722
$X_{11(1)}$	1.52200	0.20159	7.550	4.35e-14 ***
$X_{11(2)}$	0.84420	0.17966	4.699	2.62e-06 ***
Signif. codes	0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1			
Dispersion parameter for binomial family taken to be 1				
Null deviance	90.204 on 15 degrees of freedom			
Residual deviance	10.786 on 13 degrees of freedom			
AIC	71.606			
Number of Fisher Scoring iterations	4			

由上述的模型配適過程，可以發現各效應對於 X_{13} 屬正向影響且不存有交互作用，再由嵌入式模型配適性檢定，說明了 $X_{11(3)}$ 、 $X_{11(4)}$ 對 X_{13} 的影響是不明顯的，接著由參數估計的大小可以判定 $X_{11(1)}$ 對 X_{13} 造成的正向影響更甚於 $X_{11(2)}$ 。

附錄3 研究問題 2 的完整分析過程

我們從最複雜的 Cox 比例危險模型開始考慮（包含了兩效應的主效應項與交互作用項），使用 AIC 為準則，採取向前向後選取法，或者是直接配適最複雜模型使用嵌入式配適性檢定，最後都可以得到只包含了兩效應的主效應項的模型 4.2-1:

$$h(t|G, J) = h_0(t) \times \exp(\beta_G \cdot G + \beta_J \cdot J)$$

其中 $h_0(t)$ 是任意一個基線危險函數，接著我們解釋參數 β_G 、 β_J 的意義。

對 β_G 、 β_J 的意義分別是

β_G : 在給定是否有參加教育訓練下，女生違規風險是男生違規風險的 e^{β_G} 倍

β_J : 在給定性別下，女有參加教育訓練違規的風險是沒有參加教育訓練的 e^{β_J} 倍

而模型中不包含兩效應的交互作用，換句話說，就是兩效應對於違規風險的影響是不具加乘效果。

針對模型 4.2-1 開始討論，表 C.1 是模型 4.2-1 的配適結果對於性別與是否參加教育訓練對於違規風險都有顯著的影響；給定性別效應 G 下，有參加教育訓練的民眾 ($J=1$) 其違規風險是沒有參加教育訓練民眾 ($J=0$) 的 0.6777 倍，證實安全駕駛教育訓練有助於降低違規風險。

然而，我們必須驗證資料是否適合用此模型配適以及比例風險假設是否正確，才能提出這個結論，我們運用 Cox-Snell 殘差的圖形去判斷此模型是否適合去配適我們的資料，如圖 C.1 所示；如果模型合適的話，紅色曲線要一直貼近黑色線條，然而在尾端的部分，紅色曲線跑掉了，因此研判該模型不合適。

表 C. 1

Cox Proportional Hazard Model : $h_0(t) \cdot \exp(\beta_G G + \beta_J J)$					
	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p-value
G	-0.96444	0.38120	0.07272	-13.263	< 2e-16 ***
J	-0.37430	0.68777 0	.05262	-7.113	1.13e-12 ***
Signif. codes	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.'	0.1 '.'
Rsquare	0.132(max possible- 1)				
Likelihood ratio test	270.3 on 2 df, p-value = 0				
Score (logrank) test	241.9 on 2 df, p-value = 0				

Modified Cox-Snell Residual

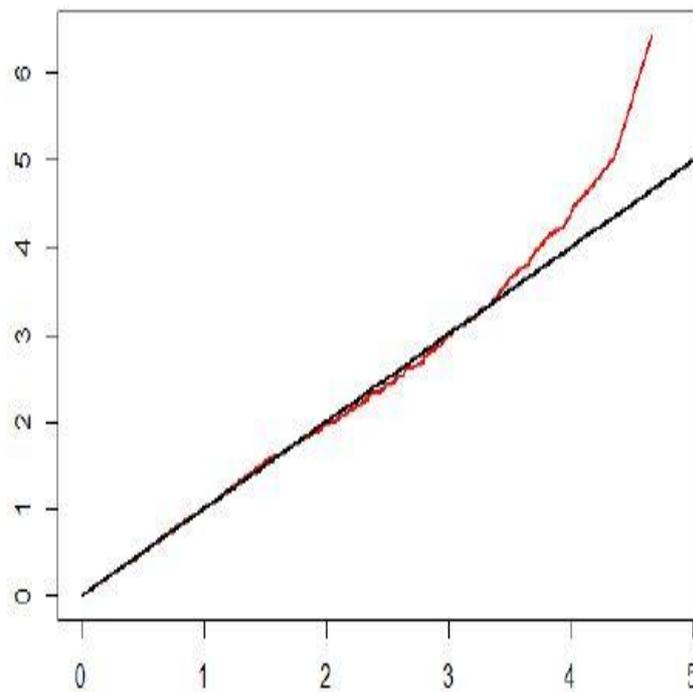


圖 C. 1

不合適的理由可能是出自於假設的問題，所以我們針對比例風險假設做驗證，採用 Grambsch 和 Therneau (1994) 提出的 Schoenfeld 殘差來判定資料是否符合比例風險假設，此法可以檢定的方式以及圖形的方式呈現結果，如表 C. 2 及圖 C. 2。

表 C. 2

	rho	chisq	p-value
<i>G</i>	0.0243	0.922	3.37e-01
<i>J</i>	-0.1363	29.927	4.49e-08
Global	NA	30.809	2.04e-07

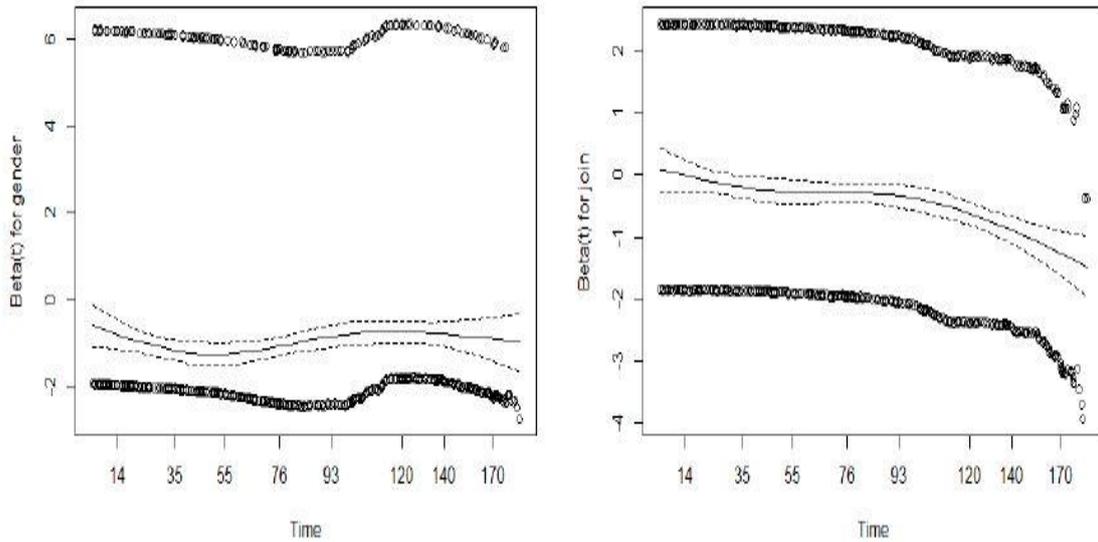


圖 C. 2

由圖 C. 2 來看，對於性別來說，其中間的曲線之斜率近似為零，接近於一條水平的線，所以就性別效應而言，是符合比例風險假設；而對是否有參加教育訓練，可以看出中間的曲線有往下的趨勢，因此研判參加教育訓練這個效應 (*J*) 不滿足比例風險假設。

然而，以圖形判斷有時候難免過度主觀，所以這裡提供以客觀的檢定方式進行判斷（檢定圖 4.12 所配適的直線是否是條斜率為零的直線），如表 C. 2 所示，是否參加教育訓練這個效應 (*J*) 在此檢定被拒絕，所以它並不滿足比例風險假設。

為了解決參加教育訓練這個效應 (*J*) 不滿足比例風險假設，我們將此效應 (*J*) 當作階層，採取 Cox 比例危險模型的延伸模型，分層 Cox 比例危險模型，先前的假設依然不變，唯一改變的是模型的型式，如下模型 4.2-2:

$$h_J(t|G) = h_{0J}(t) \times \exp(\beta_G \cdot G)$$

不難看出對性別而言，在模型 4.2-2 中，依然必須要求其符合比例風險假設，但對於是否參加教育訓練 (J) 而言，在此模型中，此效應改以用基線危險函數的方式呈現此效應，原本的模型基底危險函數是不變的，但在此處會因為是否參加教育訓練而不同。然而，這個模型的缺點是它無法明確的以量化的方式表達出是否參加教育訓練對違規風險的差異如何，但是我們可以配適模型後描繪出風險函數以及生存曲線去探討教育訓練 (G) 對違規風險所造成的影響。表 C.3 是配適模型 4.2-2 的結果，對性別而言，在給定該駕駛人是否有參加教育訓練下，女性的違規風險會是男性的 0.39366 倍，且有顯著的影響。

表 C.3

Stratified Cox Proportional Hazard Model : $h_{0J}(t) \cdot \exp(\beta_G G)$					
	coef	exp(coef)	se(coef)	z	p-value
G	-0.93226	0.39366	0.07309	-12.75	<2e-16 ***
Signif. codes	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.'	0.1 ''
Rsquare	199.1 on 1 df, p-value = 0				
Likelihood ratio test	162.7 on 1 df, p-value = 0				
Score (logrank) test	174.4 on 1 df, p-value = 0				

接著，我們要確認模型 4.2-2 是否適合用來配適我們的資料，利用 Cox-Snell 殘差的圖形判別之，如圖 C.3 所示，對於兩個層次的風險模型底下，紅色曲線都十分貼近斜率為 1 的黑色直線，所以模型 4.2 -2 是適合的。

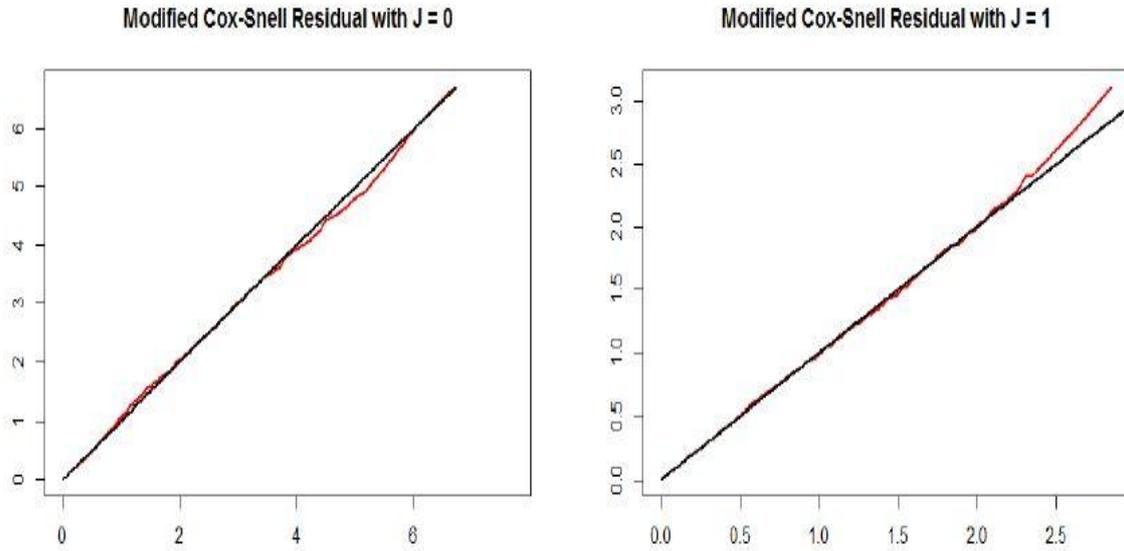


圖 C. 3

我們再確認比例風險假設是否成立，如圖 C. 4 所示，對於性別效應 G 有通過該假設檢定（檢定統計量 $\text{chisq} = 2.22$; $p\text{-value} = 0.136$ ），並且圖形中的曲線接近一條水平直線，代表模型 4.2-2 是符合比例風險假設。

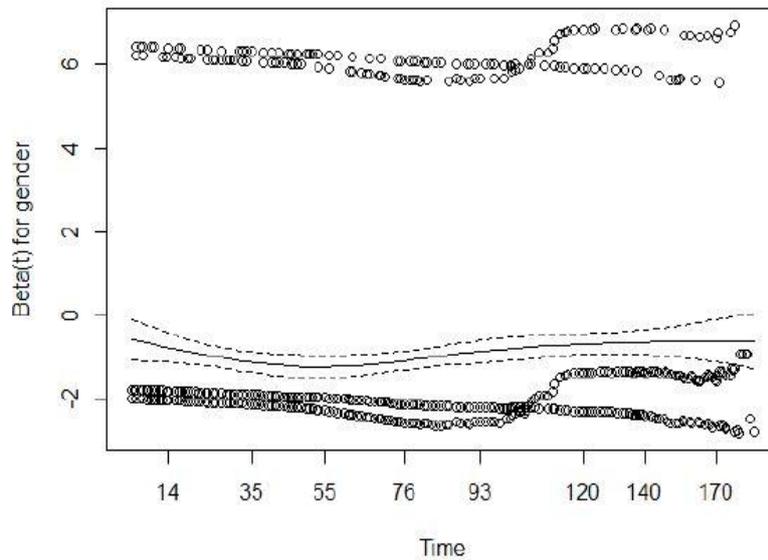


圖 C. 4

圖 C. 5、C. 6 是針對模型 4.2-2，在各個變數群下，所配適的風險函數與存活曲線。

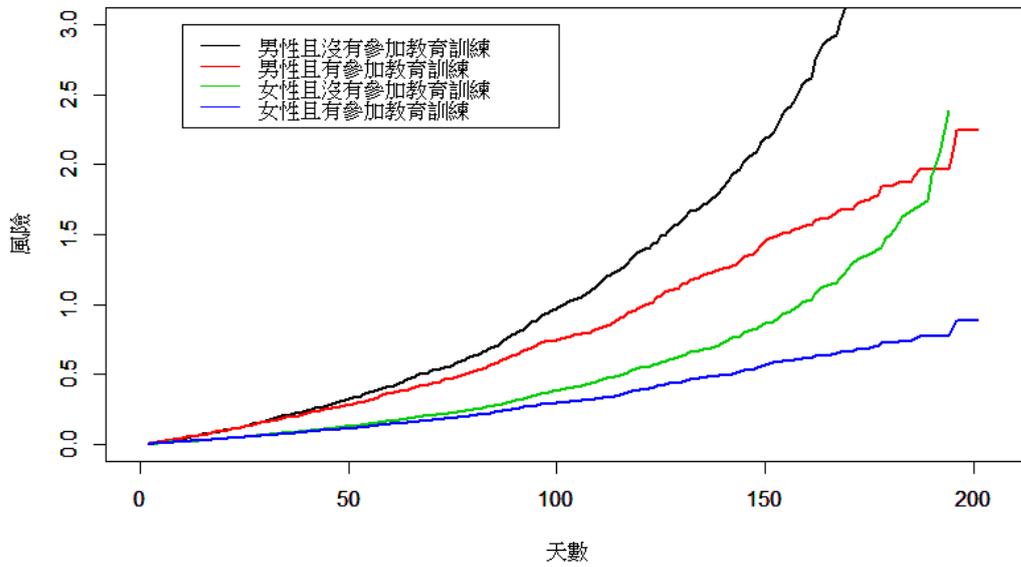


圖 C. 5

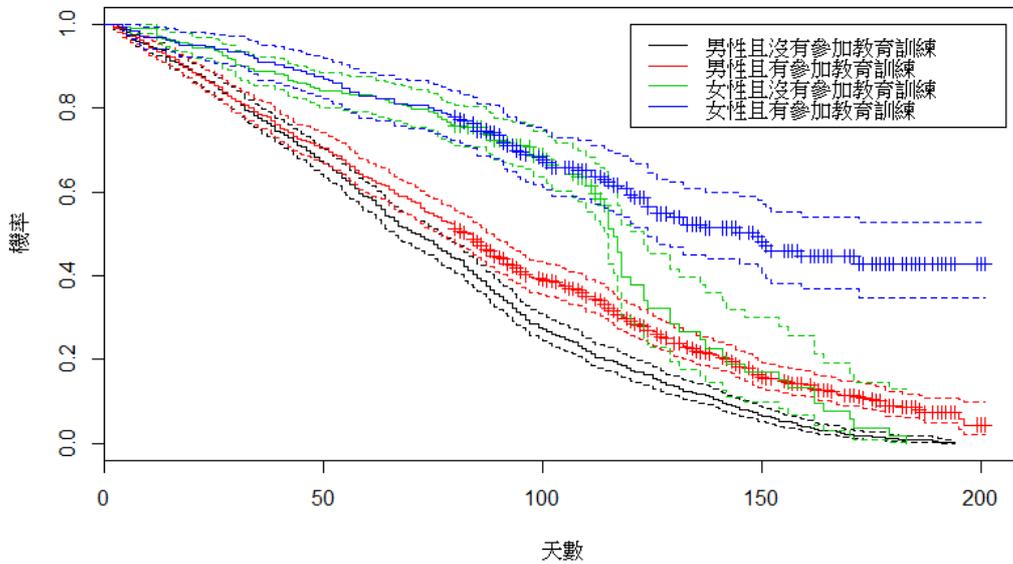


圖 C. 6

雖然模型 4.2-2 只能量化性別對於違規風險的影響（在給定是否參加教育訓練下，男性的違規風險是女性的 2.54 倍），無法對是否參加教育訓練對於風險造成的影響給予量化，但是對於資料的配適情況良好且符合成比例風險假設，我們依舊可以針對駕駛人的性別以

及是否有參加教育訓練去估計它們在各時間點的違規風險以及存活函數，探討我們感興趣的現象。