

## 交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱： 易肇事路段改善措施之績效評估－肇事地點篩選方法與指標之研究			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 009104890275	運輸研究所出版品編號 89-27-3203	
主辦單位：運輸安全組 主管：林豐福 計畫主持人：林豐福 研究人員：張開國、賴靜慧 聯絡電話：（02）2349-6861 傳真號碼：（02）2545-0429		研究期間  自 86 年 8 月  至 88 年 9 月	
關鍵詞：評估指標、風險、地點鑑定、交通事故、曝光量因素			
摘要：  本研究之相關人員曾於民國86完成「道路潛在危險性評估指標之研究」，該研究中利用台九線之實際道路交通事故資料，已證明採用實證貝氏法（EB）進行危險對象辨識之可行性，本研究則延續該案成果，針對該案所提出之若干建議事項進行研析，以使實證貝氏法之應用能更為正確。 本研究首先試圖彌補先前研究中有關曝光量資料未充分考量之憾，即透過引用曝光量資料（交通量、里程等）所衍生之實證貝氏法不同運作內涵的可能研究空間，來探討曝光量因素的影響程度。 接著於更瞭解實證貝氏法的辨識能力後，便依循該法，利用實際之道路交通事故資料分別建立路口與高速公路路段的不安全性評估公式。 本研究於評估公式建立過程中，同時藉由實際資料之剖析與測試，初步展露電子資料登錄率過低以及登錄標準不一之基本資料面問題，以及其對於交通安全研究的衝擊。			
出版日期	頁數	工本費	本 出 版 品 取 得 方 式
89 年 4 月	72		凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROGRAM  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

<b>TITLE :</b> Performance Evaluation of Accident-Prone Locations Improvements – The Study of Accident Prone Locations Identification			
<b>ISBN (OR ISSN)</b>	<b>GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER</b> 009104890275	<b>IOT SERIAL NUMBER</b> 89-27-3203	
<b>DIVISION :</b> Transportation Safety Division <b>DIVISION CHIEF :</b> Fong-Fu Lin <b>PRINCIPAL INVESTIGATOR :</b> Fong-Fu Lin <b>PROJECT STAFF :</b> Kaikuo Chang, Ching-huei Lai <b>PHONE :</b> 886-2-23496861 <b>FAX :</b> 886-2-25450429		<b>PROJECT PERIOD</b>  <b>FROM</b> Aug. 1997  <b>TO</b> Sep. 1999	
<b>KEY WORDS :</b> Hazard Index, Risk, Location Identification, Accident, Exposure Factor			
<b>ABSTRACT :</b>  <p>The researchers of this project completed ‘A Study on Highway Hazard Index’ in 1997. In that pilot study, we have already applied road traffic accident data of Taiwan Province no. 9 highway to prove possibilities of identifying accident-prone locations by Empirical Bayes Approach (EB). In addition to expanding the existent results, this project also probes into some suggested issues of the pilot study for applying EB more accurately.</p> <p>First, we try to supplement a major defect of the pilot study, that is, the exposure issue. By the research possibilities induced by exposure included in EB evaluation procedures, we investigate the impact of exposure.</p> <p>After more understanding of the identification capability of EB, the study follows EB evaluation procedures to build up un-safety evaluation formula for intersections and expressway sections, respectively by using relative road traffic accident data.</p> <p>During un-safety evaluation formula development, we also analyze and test accident data to emerge the impacts on traffic safety research caused by under recording and unstable recording.</p>			
<b>DATE OF PUBLICATION</b>  April 2000	<b>NUMBER OF PAGES</b>  72	<b>PRICE</b>	<b>CLASSIFICATION</b> <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of Ministry of Transportation and Communications.			

# 目 錄

第一章 緒論 .....	1
第二章 方法論簡述 .....	3
2.1 實證貝氏法理論概述 .....	3
2.2 不安全性之評估程序 .....	4
第三章 不安全性計算方式之探究 .....	7
3.1 台九線之評估—肇事率法+肇事機率法 .....	8
3.2 二種方法之比較與討論 .....	10
第四章 不安全性模式—路口 .....	17
4.1 產生基本估測公式—路口 .....	17
4.2 辨識高度危險性者—路口 .....	24
第五章 不安全性模式—高速公路 .....	27
5.1 產生基本估測公式—高速公路 .....	27
5.2 辨識高度危險性者—高速公路 .....	29
第六章 結論與建議 .....	33
6.1 結論 .....	33
6.2 建議 .....	37
附錄一 台九線路段相關資料 .....	附-1
附錄二 路口樣本相關資料 .....	附-9
附錄三 高速公路路段樣本相關資料 .....	附-11
附錄四 簡報投影片資料 .....	附-19

## 表 目 錄

表 3.1	不同計算法之危險對象辨識差異表 .....	12
表 4.1	路口參考母體內分析對象之分佈統計表 .....	18
表 4.2	路口參考母體不安全性資料篩選條件 .....	20
表 4.3	路口參考母體道路交通事故次數分配表 .....	21
表 4.4	可能可辨識路口之事故資料地理分佈 .....	23
表 4.5	路口參考母體道路交通事故次數分配表 .....	24
表 5.1	高速公路參考母體不安全性資料篩選條件 .....	28
表 5.2	高速公路參考母體道路交通事故次數分配表 .....	28
表 5.3	篩選後高速公路歷年事故資料量統計 .....	30
附表 1.1	台九線各區段歷年交通流量資料 .....	附-1
附表 1.2	台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事 機率法.....	附-2
附表 2.1	路口參考母體不安全性之次數分配 .....	附-9
附表 2.2	路口高度危險性評估 .....	附-9
附表 3.1	高速公路參考母體不安全性次數分配 .....	附-11
附表 3.2	高速公路高度危險性評估 .....	附-11

## 圖 目 錄

圖 2-1	不安全性之評估程序.....	6
圖 3-1	台九線具高度危險性者之情境狀況 .....	11

# 第一章 緒論

本研究之相關人員曾於民國 86 年時完成「道路潛在危險性評估指標之研究」，該研究中利用台九線之實際道路交通事故資料，已證明採用實證貝氏法（EB，Empirical Bayes Approach）進行危險對象辨識之可行性，本研究則延續該案成果，針對該案所提出之若干建議事項進行研析，以使實證貝氏法之應用能更為正確。

本研究首先以先前研究之成果為基礎，進一步蒐集相關曝光量資料（交通量、里程等），透過納入曝光量因素後所衍生之實證貝氏法不同運作內涵的可能研究空間，來探討曝光量因素的影響程度，以試圖彌補先前研究中無法充分考量曝光量資料之憾。

在對於實證貝氏法之辨識能力有更好的瞭解與掌握後，本研究便依循該法，以先前研究中所建立的評估程序，利用實際之道路交通事故資料分別建立路口與高速公路路段的不安全性評估公式。

在評估公式建立過程中，本研究亦發現道路交通事故的電子資料有登錄上不合理之處，乃併同藉由實際資料之剖析與檢定測試，來展露電子資料登錄率過低以及登錄標準不一之基本資料面問題，以及其對於交通安全研究的衝擊情形。



## 第二章 方法論簡述

本研究延續先期研究「道路潛在危險性評估指標之研究」中所使用之實證貝氏法（EB），進行相關模式之建立，有關實證貝氏法的基本觀念、理論內容及應用實務，由於在該先期研究中已有詳細說明，故本章僅針對此法及其應用進行概要性說明。

### 2.1 實證貝氏法理論概述

某一分析對象（如：某個路口、路段或當事人）的不安全性之所以引起分析人員的興趣，係因當分析人員欲使分析對象更安全時，或想瞭解一分析對象的不安全性如何受干擾因素之影響時，均須估測分析對象的不安全性。所謂「不安全性」應係指在一特定時段中，分析對象在單位時間內所被「期望」的道路交通事故次數及嚴重性，而「期望」所代表的意義即為當特定時段中的一切狀況不變時，如：5 年中的駕駛人特性、交通狀況、車輛特性等等皆不變，所產生的長期平均值。

為了達到此不變性，實證貝氏法利用二種線索來估測分析對象的不安全性，一為該分析對象所具有的道路交通事故特性，一為該分析對象的道路交通事故記錄。藉由前者可知悉在固定之時段內，分析對象的一般性特質，亦即分析人員可利用與分析對象類似之其他對象（參考母體）的若干年相關資料，所取得的單位時間內之不安全性資訊，來表示該分析對象在人、車、路狀況均固定的情形下，其於單位時間內所面臨的不安全性，但是僅利用此種訊息來闡釋分析對象的不安全性，顯然無法彰顯該分析對象發生道路交通事故的隨機性，與其本身獨有之特質所產生的影響，故須利用第二條線索，來補其不足；由另一方面來說，如果分析人員僅用分析對象的道路交通事故記錄來說明其不安全性，則會發生當分析對象無道路交通事故記錄時，所估測之不安全性為零的不合理現象，因此須利用第一條線索來補充說明其不安全性。

由於若評估不安全性時僅用分析對象的道路交通事故記錄，將使結果的隨機性過高，且無法自道路交通事故記錄為零的資料中，獲得有用之資訊；反之，若僅用參考母體的特徵資訊，則亦無法適切反應分析對象的特質，因此實證貝氏法同時利用該分析對象所具有的道路交通事故特性，以及該分析對象的道路交通事故記錄，來為分析對象的不安全性尋得有用的資訊。

依據貝氏實證法，如果道路交通事故發生的次數（ $x$ ）服從卜瓦

松分配 (Poisson Distribution)，且參考母體內不安全性之分配 (即所有  $m$  所形成的分配) 可以用伽瑪機率密度函數 (Gamma probability density function) 來表示的話，則可用下式產生某一分析對象之不安全性 ( $m$ ) 的良好估測值 ( $\hat{m}$ )：

$$\hat{m} = \beta E\{m\} + (1 - \beta)x, \quad \beta = E\{m\} / [E\{m\} + \text{VAR}\{m\}] \quad (2.1)$$

$m$ ：一分析對象在分析時段內的不安全性。

$\hat{m}$ ：一分析對象在分析時段內之不安全性的估測值。此為上述  $m$  的估測值。

$x$ ：一分析對象在分析時段內發生的道路交通事故次數。

$E\{m\}, \text{VAR}\{m\}$ ：分析對象所屬之參考母體的不安全性期望值與變異數。

上述公式 (2.1) 中的  $E\{m\}$ 、 $\text{VAR}\{m\}$  及  $x$  的計算，必須依據相同的時間基礎，但是若計算參考母體統計量 ( $E\{m\}$ 、 $\text{VAR}\{m\}$ ) 之資料的時間基礎，與一分析對象道路交通事故資料 ( $x$ ) 的時間基礎不同，則公式 (2.1) 須進一步予以調整，以修正此種時間因素的差異，亦即假設  $E\{m\}$  與  $\text{VAR}\{m\}$  為歷經  $i$  年之資料所得的統計值，而  $x$  為歷經  $j$  年之資料，若  $i \neq j$ ，且不安全性並未隨時間改變 (此亦為援用參考母體  $E\{m\}$  資訊時所隱含之假設)，則參考母體之相關統計值須先透過公式 (2.2a) 及 (2.2b) 的轉換，由  $i$  年之資料基礎轉換成  $j$  年的資料基礎：

$$E_j\{m\} = (j/i) E_i\{m\} \quad (2.2a)$$

$$\text{VAR}_j\{m\} = (j/i)^2 \text{VAR}_i\{m\} \quad (2.2b)$$

然後，再藉此重新推衍公式 (2.1) 為公式 (2.3)：

$$\begin{aligned} \hat{m}_j &= \beta_j E_j\{m\} + (1 - \beta_j)x_j \\ &= \beta_j (j/i) E_i\{m\} + (1 - \beta_j)x_j \\ \beta_j &= (j/i) E_i\{m\} / [(j/i) E_i\{m\} + (j/i)^2 \text{VAR}_i\{m\}] \\ &= E_i\{m\} / [E_i\{m\} + (j/i) \text{VAR}_i\{m\}] \end{aligned} \quad (2.3)$$

## 2.2 不安全性之評估程序

本研究係依循與先期研究相同之程序進行分析對象的不安全性



評估，此程序如圖 2-1 所示。茲稍述於下：

1. 將所有分析對象依道路特性分類以選用參考母體。
2. 尋找各類分析對象之參考母體。
3. 檢定實證貝氏法的基本假設。檢定步驟如下：
  - (1). 產生參考母體之道路交通事故次數分配。
  - (2). 以卡方檢定 ( Chi-Square Test ) 檢定虛無假設：參考母體發生道路交通事故之次數服從負二項分配。
  - (3). 當接受虛無假設時，方能進行下一步驟，否則重新選擇參考母體，並重新檢定。
4. 計算各類參考母體內各資料點 (  $a$  ) 之不安全性 (  $m_a$  ) 。
5. 分就各類參考母體，以其內所有  $m_a$  計算所得的平均數及變異數為該類參考母體之  $E\{m\}$  與  $VAR\{m\}$  估測值。
6. 產生各類分析對象之不安全性的基本估測公式：

$$\hat{m} = \beta E\{m\} + (1 - \beta)x, \quad \beta = E\{m\} / [E\{m\} + VAR\{m\}]$$

7. 針對某一分析對象，統計其在分析年期 (  $j$  ) 內實際發生之道路交通事故次數 (  $x$  ) 。
8. 估測某一分析對象之不安全性：
  - (1). 當  $i = j$  時，將 7. 之  $x$  值代入 6. 的公式中，估測分析對象之不安全性 (  $\hat{m}$  ) 。
  - (2). 當  $i \neq j$  時，以下式估測分析對象的不安全性 (  $\hat{m}_j$  ) ：

$$\begin{aligned}\hat{m}_j &= \beta_j ( j/i ) E_i\{m\} + (1 - \beta_j)x_j \\ \beta_j &= E_i\{m\} / [E_i\{m\} + (j/i)VAR_i\{m\}]\end{aligned}$$

9. 分別計算各類分析對象所屬參考母體的不安全性臨界值 (  $\hat{m}_c$  ) 。
10. 分類篩選出具高度危險性之分析對象。

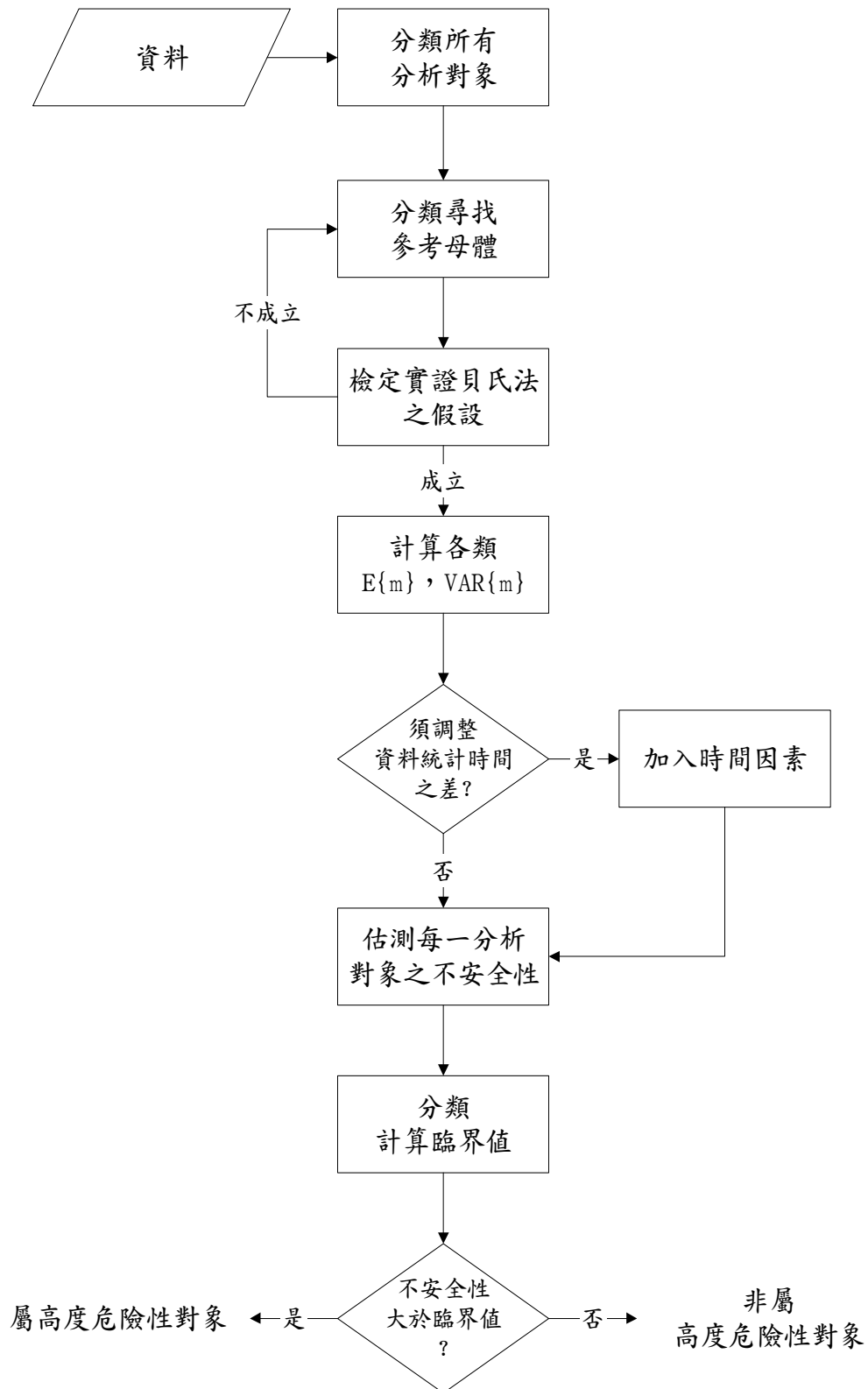


圖 2-1 不安全性之評估程序

### 第三章 不安全性計算方式之探究

先期研究「道路潛在危險性評估指標之研究」中係以下列方式計算分析對象之不安全性，其實質上之意義為平均每年該資料點的肇事次數：

$$m_a = \frac{x_a}{i}$$

$x_a$ ：資料點 $a$ 在特定時段內發生的道路交通事故次數

$i$ ：特定時段長度（以年為單位）

此雖不失為一種計算不安全性之簡易方式，但就安全分析理論而言，一分析對象的不安全性應與其曝光量有關，亦即當該分析對象可能發生危險之活動越多時，理論上其不安全性應越高，而在上式的不安全性計算過程中，並未將此種因素考量在內，由此觀點顯示上式之不安全性產生方式似乎仍有改進之空間。但從另一方面來考量，由於曝光量因素資料在取得上往往耗費人力，且可能面臨無法取得之窘境等先天上的引用缺點，故在對先期研究中所使用的的不安全性計算方式進行正式評價之前，本研究認為有須要先了解一下曝光量因素對辨識分析對象之不安全性的影響程度，方得以適切評析。

由於實證貝氏法之理論基礎是以事故發生次數作為不安全性的量測依據，並無非於方法論中直接利用肇事率資訊表現分析對象之不安全性，而綜觀所收集到之相關評估方法中（另詳先期研究），傳統上考量曝光量因素之代表係以百萬車公里肇事率觀念所構建的方法，如：肇事率法、肇事機率法等等，因此，為探討曝光量因素對不安全性評估的影響，本研究採用比較下列二種方法論之方式。

- 未考量曝光量因素之實證貝氏法，搭配 $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$ 計算臨界值（請參閱先期研究）。
- 傳統肇事率法，搭配肇事機率法計算臨界值（以下稱之為肇事率法＋肇事機率法）。

此種比較方式，因屬不同方法之不同分析資料內涵的比較，致其結果理應僅能達間接推論之程度，但目前本研究只能以有限資源作此選擇，後續將俟進行改善相關評估方法之研究時，另再立基於較佳理論基礎上進行評比。

實證貝氏法對於曝光量因素之考量，是採用間接方式來表達，屬另一研究課題，然為更清楚地展現實證貝氏法之應用潛力，本研

究亦將於本章最後對此稍作說明，以為後續改善實證貝氏法應用時之參考。

### 3.1 台九線之評估—肇事率法+肇事機率法

為使肇事率法+肇事機率法與先期研究具有較一致的比較基礎，本研究採用先期研究中所使用的相關道路交通事故資料來進行傳統考慮曝光量因素之分析對象的評估，此事故資料部份之特性簡述如下，詳細內容請參閱先期研究報告書：

- 1.分析對象為台九線路段，單位路段長度為 500 公尺。
- 2.以民國 82 年～84 年為時間範疇（即分析年期）。由於傳統以百萬車公里肇事率觀念進行評析之方法中，僅有應用分析年期内所有分析對象此一共同時空資料特徵之觀念，而無引用不同時空但有相同特徵之「參考母體」資料觀念，故相關資料之時間範疇將僅侷限於分析年期，而不會如實證貝氏法般須跨不同時空。
- 3.以台九線下列區段為空間範疇：
  - 台九線20K～65K（約新店～二城）
  - 台九線110K～200K（約蘇澳～北埔）
  - 台九線235K～370K（約壽豐～初鹿）
  - 台九線410K～469K（約知本～楓港）
- 4.採用 A1/A2/A3 之道路交通事故資料作為各分析對象肇事率評估資料來源之一。

至於肇事率評估資料之另一來源：曝光量部份，本研究採用傳統上一般路段安全分析常用的「百萬車公里」，其資料計算來源則取自歷年（民國 82～84 年）台灣省交通處公路局進行交通量調查所公佈之「台灣省公路交通量調查統計表」資料，本研究進一步據之轉換成年平均每日交通量（AADV, Annual Average Daily Traffic），俾供後續曝光量之計算。詳細之台九線各區段交通資料（交通量、長度）如附錄一內附表 1.1 所示。

以下便依據所收集之事故與交通資料，以肇事率法計算各分析對象之肇事率，然後利用肇事機率法計算各分析對象之臨界值。

#### 1.肇事率之計算（肇事率法）

茲即按照下式計算各分析對象在分析年期内之肇事率，有關肇事率法之其他細節課題則請另詳先期研究：

$$R = \frac{N_i \times 10^6}{AADV_i \times Days \times Year \times LL} \quad (3.1)$$

$R$ ：肇事率（次數/百萬車公里）

$N_l$ ：特定年期（ $Year$ ）內路段 $l$ 之肇事次數  
 $AADV_l$ ：肇事地點（路段 $l$ ）年平均每日交通量  
 $Days$ ：天數（365天）  
 $Year$ ：年期長度（分析年期為3年）  
 $LL$ ：肇事地點之路段長度（本研究以0.5公里為路段之基本長度）

由上式可知本研究係依據各資料點所屬交通量統計區段之AADV，乘上各該資料點空間、時間長度，來作為該資料點之曝光量值——特定年期之車公里（以百萬為單位）。台九線各分析對象之肇事率如附錄一內附表 1.2 所示。

## 2. 臨界值之計算（肇事機率法）

先期研究中係以不安全性之  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  作為臨界值，當一分析對象的不安全性超過此臨界水準時，即認為該分析對象具高度危險性。採用此種平均值加一個標準差的臨界值計算方式，雖亦可與肇事率法相搭配，但因本節中所研析之台九線有交通量等曝光資料，故傳統上應是以品質管理觀念所延伸應用之安全分析理論——「肇事機率法」的臨界值定義方式來與之搭配，更具統計說服力，因此本研究最後決定以肇事機率法作為肇事率法界定臨界值之方法。至於肇事率法搭配  $E + \sqrt{VAR}$  之評估方式，則因較無助於闡釋曝光量因素在辨識危險對象上的差異，本研究將不予探討。

肇事機率法係為每一分析對象建立其肇事率上限及下限，其公式簡述如下，詳細理論內容則請另詳先期研究：

$$\text{上限} = R_A + K_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{R_A}{E} - \frac{0.5}{E}}$$

$$\text{下限} = R_A + K_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{R_A}{E} + \frac{0.5}{E}}$$

$R_A$ ：平均肇事率（次數/百萬車公里）

$E$ ：分析期間之平均曝光量（百萬車公里）

$K_{1-\alpha/2}$ ：係數（信賴水準 $\alpha$ 下之統計係數）

由於上式中之平均肇事率須具有所有分析對象之一般肇事水準的意義，致本研究中即以分析年內所有分析對象之平均肇事率（ $R_A = \frac{\sum R}{n}$ ）表之，藉由附錄一內附表 1.2 第四欄加總平均可得  $R_A$  約 0.2619，接著依肇事機率法，分析年內各分析對象在此平均水

準下之 $\alpha=5\%$ 、 $\alpha=10\%$ 、 $\alpha=15\%$ 三種信賴水準的上、下限值，則會如附錄一內附表 1.2 第五至十欄所示。

由附錄一內附表 1.2 中可發現三種信賴水準下，分析年期内台九線分析對象屬高度危險性者，其年平均日交通量與年平均交通事故次數之關係約如圖 3-1 所示。由該圖可知：

1. 在特定信賴水準下，當分析對象之 AADV（曝光量之代表）較高時，其發生道路交通事故之次數須相對增加，方會令其具高度危險性；而當 AADV 較低時，則分析對象發生道路交通事故之次數僅需稍呈顯著之勢，即會使其具高度危險性。亦即分析對象之曝光量與肇事次數間成正相關，只要二者間達某種臨界關係，便會使分析對象具高度危險性，而此種臨界關係會隨著信賴水準改變。
2. 當信賴水準加大時，分析對象屬高度危險性之情境（事故情形、曝光量情形）範圍亦隨之擴大，亦即特定情境成為高危險性的可能性提高。

### 3.2 二種方法之比較與討論

依據先期研究成果，不考量曝光量因素之實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  所得之台九線不安全性臨界值約為 0.3316，因此以實證貝氏法計算所得之不安全性超過 0.3316 者，即分析年期内肇事次數大於 1 次者（附錄一內附表 1.3 第二欄大於 1 者），便具高度危險性。

而肇事率法搭配肇事機率法所得台九線各區段之肇事率臨界值如附錄一內附表 1.2 第五欄至第十欄所示，故以肇事率法計算所得之肇事率在各種信賴水準下超過其臨界值者，便具高度危險性（即附錄一內附表 1.2 倒數三欄內標有「Over」者）。

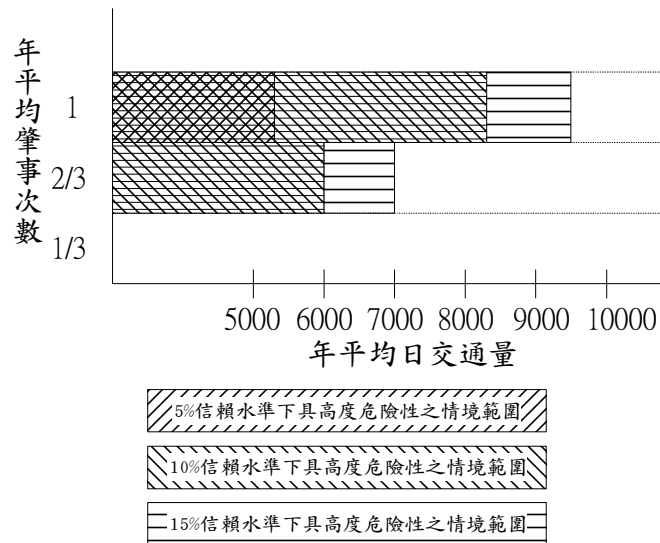


圖 3-1 台九線具高度危險性者之情境狀況

為方便比較二種方法，茲由附錄一內附表 1.2 的資料，篩選出各方法下超過各該臨界值的分析對象，彙整其相關資料於表 3.1 中。由表 3.1 之彙整資料可發現，二種方法間形成辨識結果之層層含括效果，即分析年內以爲考量曝光量因素之實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  辨識所得之高度危險性分析對象爲最多，其範圍涵概了肇事率法搭配三種  $\alpha$  值之肇事機率法的結果；而在肇事率法搭配肇事機率法的方法中，則以  $\alpha=15\%$  時辨識所得之高度危險性分析對象爲最多，其次依序分別爲  $\alpha=10\%$  及  $\alpha=5\%$ ，且  $\alpha=15\%$  時之結果涵蓋了  $\alpha=10\%$  的結果，而  $\alpha=10\%$  時之結果涵蓋了  $\alpha=5\%$  的結果。雖然辨識出具高度危險性之分析對象的數目多寡，並無法據之判定其辨識能力的精準性，或辨識結果之保守/樂觀程度，但由目前可用之結果卻可知悉：

- 以未考慮曝光量因素之實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  的辨識結果，與肇事率法搭配肇事機率法所得結果，差異頗大，而考慮曝光量因素與否的評估方法間，確會使評估結果間產生差異。
- 未納入曝光量因素考量時，分析年內台九線各路段（以 500 公尺爲單位）總交通事故發生次數大於 1 者，即屬具高度危險性之分析對象；而納入曝光量資料之傳統百萬車公里肇事率觀念所衍生的方法，則須分析對象在曝光量與肇事次數相互搭配至某種臨界情境水準時，方會被認爲具高度危險性。

以實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  所辨識出之台九線具高危險性

表 3.1 不同計算法之危險對象辨識差異表

台九線 里程	82-84年		實證貝氏法 之不安全性 未納入EXP	肇事率法之 肇事率	搭配不同臨界值計算之評估結果			
	肇事次數	AADV			實證貝氏法 (未納入EXP)搭配 $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$ 臨界值計算法	肇事率法搭配 肇事機率法 ( $\alpha$ )		
						5%	10%	15%
26.5	2	12636	0.2750	0.2891	Over	-	-	-
121.5	2	6892	0.2750	0.5300	Over	-	-	Over
163.5	2	6458	0.2750	0.5657	Over	-	-	Over
187.0	2	6834	0.2750	0.5345	Over	-	-	Over
192.0	2	12459	0.2750	0.2932	Over	-	-	-
192.5	2	12459	0.2750	0.2932	Over	-	-	-
199.5	2	12459	0.2750	0.2932	Over	-	-	-
200.0	2	12459	0.2750	0.2932	Over	-	-	-
238.0	3	15843	0.3871	0.3459	Over	-	-	-
240.0	2	15843	0.2750	0.2306	Over	-	-	-
243.5	2	14769	0.2750	0.2473	Over	-	-	-
244.5	3	14769	0.3871	0.3710	Over	-	-	-
253.5	3	8950	0.3871	0.6122	Over	-	-	Over
254.0	2	8950	0.2750	0.4082	Over	-	-	-
255.5	3	9383	0.3871	0.5840	Over	-	-	Over
256.5	2	9383	0.2750	0.3893	Over	-	-	-
257.5	3	9383	0.3871	0.5840	Over	-	-	Over
264.0	2	9383	0.2750	0.3893	Over	-	-	-
266.0	3	9383	0.3871	0.5840	Over	-	-	Over
268.5	2	9383	0.2750	0.3893	Over	-	-	-
269.5	2	9383	0.2750	0.3893	Over	-	-	-
270.0	2	9383	0.2750	0.3893	Over	-	-	-
273.5	3	9383	0.3871	0.5840	Over	-	-	Over
279.5	3	9383	0.3871	0.5840	Over	-	-	Over
285.5	2	12999	0.2750	0.2810	Over	-	-	-
289.5	3	12999	0.3871	0.4215	Over	-	-	-
295.5	2	12999	0.2750	0.2810	Over	-	-	-
319.5	3	13487	0.3871	0.4063	Over	-	-	-
320.5	2	13487	0.2750	0.2709	Over	-	-	-
321.5	2	13487	0.2750	0.2709	Over	-	-	-
323.5	2	13487	0.2750	0.2709	Over	-	-	-
327.5	2	13487	0.2750	0.2709	Over	-	-	-
334.5	2	5879	0.2750	0.6214	Over	-	Over	Over
342.0	2	5879	0.2750	0.6214	Over	-	Over	Over
350.5	3	8143	0.3871	0.6729	Over	-	Over	Over
359.0	2	7847	0.2750	0.4655	Over	-	-	-
368.5	2	8429	0.2750	0.4334	Over	-	-	-
416.0	2	10572	0.2750	0.3455	Over	-	-	-
442.5	3	5180	0.3871	1.0578	Over	Over	Over	Over

註：1.上表中以「EXP」表示曝光量因素。

2.上表中以「Over」表示搭配採用該種臨界值計算方式時，會使分析對象之危險性超過臨界值。

3.肇事率為平均每百萬車公里之事故次數。

4.上表之資料係彙整自附錄一內的附表 1.2，其為各種方法下超過各該方法之臨界值的分析對象相關資料。



的分析對象共計 39 個，而以肇事率法搭配肇事機率法所辨識出之具高危險性的台九線分析對象，當  $\alpha=5\%$  時僅有 1 個，當  $\alpha=10\%$  及  $\alpha=15\%$  時則分計有 4 個與 13 個，各約佔另一種方法的 10% 與 35%。相較之下，未考慮曝光量因素之實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  所得結果可能過於保守，而肇事率法搭配  $\alpha=5\%$  之肇事機率法所得結果則可能過於樂觀。

就辨識結果的後續應用而言，當辨識不安全性所使用之方法得出較保守的結果時，係意謂改善者所須付出的安全性改善成本較大，此由經濟效益角度觀之，可能較不具有效性，但另由追求安全的運輸目標來看，則應非考量重點，因為即令少許安全性的提昇均有其意義存在，因此如何適當地權衡此二層面，實會因改善者想要追求之目標而異，無所謂對錯。本研究認為，因理論上任何一分析對象，只要有曝光便會有不安全性課題須加以克服，然而在資源並非無限之實質狀況下，改善者不太可能時時進行所有分析對象之改善，因此須有一具某種可信度之方式來篩選分析對象，且此種方式須能在既有資料環境中順利運作，基於此些考量，本研究認為先期研究中不考量曝光量資料之高度危險性分析對象的辨識方法，應屬一種較好的初步選擇方式，因其在無曝光量因素資料下，可透過較可行之資料項目的處理，來進行評估工作，而且對於曝光量因素之考量亦存有可行之改善之策（此將述於下），可供未來有曝光量因素資料時應用，但相較於考慮曝光量因素之傳統計算方法，可能確有過於保守之慮，然藉由本節的經驗來看，本研究認為在改善實證貝氏法中對於曝光量因素的考量前，或可以此作為初步結果，再進一步挑選其中年平均肇事次數在水準相當之年平均每日交通量下，係屬較多次者，作為改善對象，此應為較接近考量曝光量因素之情形。

觀之上述比較，傳統百萬車公里肇事率與未考慮曝光量因素之實證貝氏法二者，似處於評估道路安全之適宜性的兩端，前者過於樂觀，後者過於保守。事實上，傳統百萬車公里肇事率觀念在研析使用時，最為人所顧慮之處在於即令未對分析對象進行任何改善工作，特定分析對象亦會僅因隨時間而增加之交通量的成長，致使百萬車公里肇事率降低，顯出該分析對象安全性提高之假象，因此應用百萬車公里肇事率觀念進行評估者，勢須設法排除此種純屬資料統計特質的困擾，方能使結果具說服力。然從另一方面來討論，未考量曝光量因素之實證貝氏法的應用，可能的確較無法捕捉真實世界中各分析對象的不安全性程度，但實證貝氏法並非無法考量曝光量因素，而是依據其方法論，估測一分析對象不安全性之公式中，

代表該分析對象之交通事故特性的 $x$ ，其定義為「發生道路交通事故之次數」，因此當應用實證貝氏法者欲於研析過程中反應曝光量因素對發生道路交通事故之影響時，便須透過 $x$ 值為之，而就一般安全分析理論來說，此亦是合乎邏輯的，因為曝光量會直接影響的是交通事故之發生，而交通事故的發生次數，則是量測一分析對象不安全性之指標之一，實證貝氏法即利用此種觀念來建立曝光量、交通事故與不安全性間的關係。

為於實證貝氏法中考慮曝光量因素，研析者首先須於建立不安全性估測公式之同時，以分析對象之屬性為範疇（一般可以參考母體之定義為基礎），收集相關資料，來建立道路交通事故發生次數與曝光量因素間之關係式，即如下式：

$$x = f(e_1, e_2, \dots)$$

$e_i$ ：與道路交通事故發生次數相關之曝光量因素 $i$ 。

$x$ ：一分析對象在分析時段內發生的道路交通事故次數。

然後，於利用不安全性估測公式估測各分析對象之不安全性時，先利用各該分析對象之曝光量資料代入上式，求得其發生道路交通事故之次數後，才以此值代入下列不安全性估測公式中，以估測各該分析對象之不安全性。

$$\hat{m} = \beta E\{m\} + (1 - \beta)x$$

$\hat{m}$ ：一分析對象在分析時段內之不安全性的估測值。

$E\{m\}$ ：分析對象所屬之參考母體的不安全性期望值。

如此考量曝光量因素之方式，相較於傳統以每百萬車公里作為曝光量因素之代表的方式，其主要之優點在於，曝光量因素除特定分析對象之「車公里」外，其實尚有許多其他可能內涵，包括：各種道路幾何狀況、各種天候狀況、交通衝突情形等等，此些因素均有可能透過肇事與曝光量因素間關係公式之建立，予以適當考量，然若利用傳統百萬車公里肇事率觀念，則僅能透過分析對象的層層定義，才有可能達到類似之考量內涵，但屆時可能會面臨定義條件過多所造成之樣本數過少的困境。

綜合上述相關討論，本研究認為實證貝氏法在安全研究上的應用潛力與彈性，應該還是較傳統方法更能適切地捕捉各種道路交通之不安全情形，至少在理論基礎上較為完整，因此採用實證貝氏法之發展方向應頗為適宜，但是後續當逐步引入曝光量因素於不安全性評估過程中，以提高評估結果之品質。

因侷限於時間、人力，本研究之後續章節，將僅先試圖利用先期研究之不安全性評估程序(簡述如上之 2.2 節)，來分別建立路口、高速公路二類分析對象的不安全性估測式及篩選分析年期內的高度危險性者，後續俟機再進一步引入曝光量因素之考量，來改善研究成果。



## 第四章 不安全性模式—路口

在先期研究中，以台九線為分析對象完成了有關路段不安全性評估程序的建置測試，而前述第三章則對其結果作進一步的研析，因認為該種模式之建置值得推廣至其他類之分析對象，故本研究中將延續先期研究所得，於本章及第五章中分別針對「路口」、「高速公路」此二類別建置其不安全估測式，並辨識分析年內具高度危險性之初步分析對象。至於所使用之不安全性評估程序則全如 2.2 節所示，然為更有系統地展現評估過程，茲謹進一步將其分成產生基本估測公式與辨識高度危險性者二部份。

### 4.1 產生基本估測公式—路口

#### 1. 尋找參考母體。

參考母體之選取考量及條件說明如下：

- (1). 以民國 79 年～84 年為路口參考母體之時間範疇。因目前我國詳細之道路路網資料係普遍以文字方式來表達各路口位置，並無廣泛的里程、座標等數位化資料可資替代，故為確認歷年之路口關係（相同/不相同、有大變化/無大變化等），便必須透過地圖、熟悉當地地理環境者等參考資料來源，基於此種作業上之需要，本研究之資料時間範疇一開始便因可使用地圖取得之限，而侷限於由民國 79 年開始，至於後續高速公路之研析則因一致性考量亦採用相同的時間範疇。
- (2). 以台灣地區為路口參考母體之空間範疇，分析對象為路口。
- (3). 由於無法使用路口參考母體空間範疇內「所有」之路口，故自其中選用如表 4.1 所示之 883 個路口。選用路口時之基本考量點有二：
  - 所選用之路口必須於民國 79 年～85 年間維持路口位置、基本路口形式（相交道路數目、道路相交方式）及所有相交道路名稱不變。本研究之所以要求路口位置與基本形式不變，係因此為造成道路交通事故發生的基本變數之一，而基本變數的改變自然會影響不安全性之研析；至於相交道路名稱不變之要求，則純係為初步排除後續不安全性評估作業上之困擾，因警察單位一般在登錄道路交通事故發生地點時，均由各該路口之相交道路名稱中，選二條道路來作為代表該路口的名稱，故當利用警察單位登錄之資料評估不安全性時，除

**表 4.1 路口參考母體內分析對象之分佈統計表**

行政區	台北市	台中市	台南市	基隆市	板橋市	三重市	中和市
路口數	68	61	42	39	22	25	15
行政區	永和市	新莊市	新店市	桃園市	中壢市	宜蘭市	羅東鎮
路口數	18	22	18	22	25	25	17
行政區	新竹市	苗栗市	通宵鎮	豐原市	南投市	草屯鎮	竹山鎮
路口數	43	10	13	27	23	17	7
行政區	斗六市	北港鎮	彰化市	員林鎮	嘉義市	永康市	新營市
路口數	9	9	30	19	44	15	21
行政區	鳳山市	岡山鎮	屏東市	高雄市	花蓮市	台東市	馬公市
路口數	27	8	25	51	20	23	23

非研析者能確知道路名稱改變之時點，否則依據本研究以名稱確認路口之方式，道路名稱的改變會肇致雖屬同一路口之事故但卻被認定為不同路口之事故，而低估該路口的不安全性。

- 火車站前、廣場前、圓環、以排水溝等大型實體分隔設施分向之併行道路所組成的路口等大範圍交會點，則排除於本研究之「路口」定義之外。由於可明確地知悉此類路口之不安全性特質，會因其車流運作行為較一般路口複雜，而極可能與本研究所欲研析之一般路口有所不同，故為降低後續作業之可能干擾，先行將其排除於研究範圍外。

(4). 用來代表路口參考母體之 883 個路口的選取作業方式為：

- 分由台灣省範圍、台北市範圍及高雄市範圍等三部份，尋找初步路口參考母體，然後再予以彙整成本研究之初步路口參考母體，後續便依此進一步進行確認作業，以達到參考母體內之分析對象（路口）在民國79年～85年間均不變的最終目標。
- 初步參考母體之選取：
  - 台灣省範圍：以「臺灣省市區道路交通流量調查（八十三年度）」報告書中的調查路口為基礎，增加「臺灣省市區道路交通流量調查（八十五年度）」報告書中與八十三年度不同的調查路口。
  - 台北市範圍：由民國79年出版的「台北市中心區及連外幹道交通號誌中央控制系統規劃報告」內之規劃路口清單（813個路口）中，抽樣68個路口。

- 高雄市範圍：選用「八十三年度高雄市道路交通量特性調查研究報告」內之調查路口。
- 關於台灣省範圍內初步路口參考母體的確認，係分別以經緯文化圖書出版社於民國79年出版之「台灣省通用地圖集」，以及大興出版社於民國85年出版之「台灣省縣市鄉鎮地圖集」為民國79年～85年內路口變化情形的主要起迄檢核參考資料，並在下列假設及作業方式下，確認最後所選用的台灣省範圍內之路口參考母體：
  - 假設：
    - 永久封閉路口或道路的可能性為零。
    - 所使用之地圖、調查路口圖正確。
    - 若所使用之地圖、調查路口圖上未出現不一致現象，則視同該路口實質設施未改變，除非知悉該處在民國79年～85年間曾有大型道路新建、改善工程進行。
    - 某年之路口檢核參考資料所顯示之路口情形均維持不變，直迄另一年度之檢核參考資料指出路口情形出現變化。
  - 民國79年地圖中已出現之路口若民國85年地圖仍有該「相同」路口，則視同該路口在民國79年～85年間未發生大變化。本研究即由逐一比對民國79年與85年地圖上之初步路口參考母體內各分析對象的區位狀況，開始第一階段確認作業。
  - 自八十三年度調查報告中所選用的路口，再輔以其報告書中之調查路口圖，作為民國79年～85年間路口變化情形的中間檢核參考資料，進行第二階段確認作業。
  - 在確認過程中，刪除發生大變化或相互檢核之參考資料間出現不一致現象的路口，並由79年地圖上另選符合本研究「不變」條件的路口替代。
  - 最後，對於本研究認為民國79年～85年間「不變」的路口，則由相關檢核參考資料中確認其所相交之所有道路的正确名稱，如：道路段數、實際上連續但在路口二端有不同名稱的道路名稱、多叉相交之第二條以上道路名稱等等。此係考慮到後續進行不安全性評估時，須引用警察單位登錄之道路交通事故資料，而依據以往對該資料登錄情形的了解，警察單位可能未登錄/誤登錄道路段數、對於路口二端有不同名稱的道路僅擇其一表之、對於多岔路口僅由

- 相交道路中任選二條道路之名稱來代表該路口等等，為提高未來研析時之彈性，故先於此處適度處理基本資料。
- 由於道路路網變化過劇、檢核用地圖詳細度不足等因素，刪除八十三、八十五年度臺灣省市區道路交通流量調查中所調查的土城市(17處)、竹北市(7處)、埔里鎮(9處)、朴子市(9處)之路口。
  - 關於台北市及高雄市範圍內初步路口參考母體的確證，由於缺乏合適地圖，因此係透過熟悉北、高二市地理環境變化之人員來進行，包括：研究人員、長住當地者等。
- (5). 採用 A1/A2/A3 之道路交通事故資料作為路口參考母體內各分析對象的不安全性評估資料來源，並假設參考母體內各分析對象被正確登錄發生道路交通事故資料的機率相同。
- (6). 為方便後續評估不安全性的作業，首先須將民國 79 年～84 年間 5 萬多筆之道路交通事故資料作某種程度的篩選，以減少不必要的資料處理工作。
- 本研究首先以道路交通事故資料之登錄欄位為篩選基礎，透過表 4.2 之條件進行篩選，以所得之資料集合作為進一步人工確認的資料基礎，此資料基礎共計 26,133 筆資料。
  - 接著藉由人工判讀方式以下列原則，先行刪除明顯無法辨識路口名稱的道路交通事故資料，以獲得路口名稱登錄內容可能可以使用之資料：

**表 4.2 路口參考母體不安全性資料篩選條件**

欄位名稱		資料內容
第一層條件	第二層條件	
道路類別		省道、縣道、鄉道、市區道路、村里道路、專用道路、其他
	道路形態	三岔路、四岔路、多岔路、隧道、橋樑、彎曲路及附近、坡路、巷弄、直路、其他單路、圓環
	且	
	事故位置	交岔路口內、交岔路口附近
或		
道路類別		省道、縣道、鄉道、市區道路、村里道路、專用道路、其他
	道路形態	三岔路、四岔路、多岔路、圓環
	且	
	事故位置	行人穿越道、穿越道附近、其他



- 刪除發生地點空白之資料。
- 刪除僅有路口名稱卻無市、鄉、鎮名稱之資料，因我國有許多道路名稱在不同市、鄉、鎮內均會同時被採用，如：中山路、中正路、中華路等等，故若無市、鄉、鎮名稱便難以確認實際路口位置。
- 刪除僅有單一道路名稱之資料。
- 刪除路口名稱以電桿號碼、路燈號碼方式登錄之資料。

至此本研究所用來估測路口參考母體不安全性之道路交通事故資料，其路口名稱可能可以辨識者共計16,837筆。

## 2. 檢定實證貝氏法的基本假設。

- (1). 產生參考母體之道路交通事故次數分配。本研究將 16,837 筆用來評估路口參考母體不安全性之道路交通事故資料，與路口參考母體內 883 個分析對象，進行一對一的比對工作，所得出之路口參考母體分析對象道路交通事故次數分配如表 4.3 所示。

**表 4.3 路口參考母體道路交事故次數分配表**

( 883 處分析對象 )

事故次數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
頻次	526	154	60	26	15	9	11	8	12	3
事故次數	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
頻次	10	3	1	4	7	5	3	8	5	4
事故次數	20	21	22-23	24	25-28	29	30-31	32	33-74	75
頻次	3	2	0	1	0	1	0	1	0	1

由於路口參考母體內分析對象的全名已確定，故比對時之重點在於如何認定道路交通事故資料所描述的發生地點與其為同一路口。本研究係以路口參考母體分析對象的全名為基礎，利用下列原則針對道路交通事故資料所登錄的發生地點進行相同路口之辨識工作：

- 偶爾出現之同音異字的路口名稱，即認定其為相同路口，至於常常出現之同音異字的路口名稱，則於向管轄警政單位或熟悉當地環境之人士求證後，再予以認定。
- 距一路口10公尺範圍內發生之事故均屬該路口的事故。

- 對於多岔路口，只要表達其中任何二條相交道路名稱，即認定為相同路口。例外者為：道路交通事故資料登錄第三條相交道路名稱，且足以證明其為另一個路口。
- 某相交道路段數不明，但其他相交道路名稱相同，亦視為同一路口。例外者為：在進行地圖比對過程時，已知該地區內相同之相交道路名稱在不同段數處有不同相交位置。

在進行人工比對過程中，本研究發現道路交通事故資料中對於發生路口地點的登錄，有如下現象會對本研究辨識路口時造成困擾，由於目前我國對於路口辨識方式，恐難有更佳之途，故此些困擾實有消滅之必要：

- 地名規劃越混亂之區域，如：郊區、規劃不良之行政區等，越無法以路口名稱之方式來辨識一路口。
- 郊區之進出巷道因一般難有明確的相交道路名稱作為登錄基礎，故警察單位多以門牌號碼來登錄事故發生地點，此雖較能精準地登錄發生位置，但在缺乏詳實參考資料下，對於不熟悉當地狀況之資料應用者而言，並無法據此辨識發生地點。
- 常有XX路XX巷表示方式之資料，此會肇致無法確認其是否為發生於巷口的事故。
- 偶有「XX路往X方向第X路口」此種須進一步查證類之表示方式的資料，此表達方式看似詳細，但實際上會造成路口位置確認困難，因「第X路口」的定義會因人而異。
- 常有以特定標的物（如：分局、超商、學校等等）、「無名巷」方式登錄之資料，對於發生地點辨識而言，前者之影響與以門牌號碼方式登錄者同，至於後者則完全無法知悉道路交通事故發生的地點。

(2). 以卡方檢定 (Chi-Square Test) 檢定虛無假設：即檢定參考母體發生道路交通事故之次數是否服從負二項分配。

當以上表之分配計算路口參考母體  $\chi^2$  統計量後，發現該參考母體資料並無法通過檢定 ( $\alpha=5\%$ )，由於先期研究中已用實際資料證明過實證貝氏法的相關理論，故為何分析路口時會有無法評估之境？是抽樣造成的偏誤所致？抑或其他未發現之資料特質所致？本研究認為須予以探討。

由表 4.4 中對於可能可以辨識路口名稱之 16,837 筆道路交通事故資料的分佈地區初步統計可發現，若假設各縣市對於路口名稱登錄之可能可辨識程度的機率相同，則在我國並未對警察登錄道路交通事故設定臨界狀況之下（即所有報案者均須登

錄)，台北市、台中市及台南市三市之資料數量應該較接近一般日常對真實世界中交通事故發生頻繁程度的認知，且明顯與其他縣市之資料數量區分成二個群體。由此種資料特質可推知，台北、台中、台南三市用來評估不安全性之道路交通事故資料，應較其他縣市接近實況，而依據先期研究之經驗，其亦應較能支持相關的安全分析理論，因此本研究分別進行以台北、台中、台南三市資料為參考母體範疇的檢定，及以其他縣市資料為參考母體範疇的檢定，結果發現後者 $\chi^2$ 統計量約為28.6782，無法通過檢定（ $\alpha=5\%$ ），而前者則可通過檢定（ $\alpha=5\%$ ），接受虛無假設，其 $\chi^2$ 統計量約為11.8924，相關統計量約如下。

$$\begin{aligned} \text{平均數} &= 7.9298 & p &= 0.1085 \\ \text{變異數} &= 73.0539 & q &= 0.8915 \end{aligned}$$

**表 4.4 可能可辨識路口之事故資料地理分佈**

行政區	台北市	高雄市	基隆市	新竹市	台中市	嘉義市	台南市
資料數	2918	856	53	106	8223	130	2434
行政區	台北縣	桃園縣	新竹縣	苗栗縣	彰化縣	台中縣	南投縣
資料數	186	261	32	78	7	172	87
行政區	雲林縣	嘉義縣	台南縣	高雄縣	屏東縣	宜蘭縣	花蓮縣
資料數	157	39	50	309	109	74	179
行政區	台東縣	澎湖縣	—	—	—	—	—
資料數	32	345	—	—	—	—	—

由此似可推論，越接近實況的資料可能越能支持「道路交通事故之發生服從卜瓦松分配」之基本理論假設，而警政單位對於報案事件過低的電子登錄率，確實可能會深深地影響交通安全研究的推論，因為一般交通安全研究對於事故發生多均有假設其服從卜瓦松分配的前提，而以此種假設不成立的資料所進行之研究推論，其正確性、可用性自然有限。

基於上述分析，本研究認為在目前資料狀況下，要建立適用之路口不安全性估測公式，僅採用台北市、台中市及台南市等三市作為參考母體之範疇，可能應是較合宜的選擇，且據其所建立之估測公式，對於較接近真實電子資料登錄率的資料而

言，亦應具足夠之代表性，故將路口參考母體內分析對象由 883 處路口修改為北、中、南三市的 171 處路口，其道路交通事故次數分配則如表 4.5 所示。

3. 計算參考母體內各資料點 ( $a$ ) 之不安全性 ( $m_a$ )。本研究仍以參考母體內每一分析對象為一資料點的計算基礎，逐一計算各資料點平均每年發生道路交通事故之次數，然後以此值來表示各該資料點的不安全性。本研究計算所得之路口參考母體不安全性之頻次分佈如附錄二內附表 2.1 所示。

**表 4.5 路口參考母體道路交通事故次數分配表**

(171 處分析對象)

事故次數	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
頻次	27	13	14	11	9	5	10	8	12	3
事故次數	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
頻次	10	3	1	4	7	5	3	8	5	4
事故次數	20	21	22-23	24	25-28	29	30-31	32	33-74	75
頻次	3	2	0	1	0	1	0	1	0	1

4. 以參考母體內所有  $m_a$  計算所得的平均數及變異數為該參考母體之  $E\{m\}$  與  $VAR\{m\}$  估測值。本研究之路口參考母體的平均數約 1.3216、變異數約 2.0174，分以此二值為  $E\{m\}$  與  $VAR\{m\}$  估測值。
5. 產生分析對象之不安全性的基本估測公式：

$$\hat{m} = \beta E\{m\} + (1 - \beta)x, \quad \beta = E\{m\} / [E\{m\} + VAR\{m\}]$$

利用上式本研究得出路口不安全性之基本估測公式如下：

$$\hat{m} \cong 0.5231 + 0.6042x$$

## 4.2 辨識高度危險性者—路口

完成路口參考母體之不安全性基本估測公式後，本節中將接續進行分析年內分析對象（路口）之不安全性的評估。

1. 針對某一分析對象，統計其在分析年期 ( $j$ ) 內實際發生之道路交

通事故次數(  $x$  )。本研究所採用之分析年期為民國 83 年~85 年，至於分析年期内之分析對象及其不安全性資料取得過程則同 4.1 節所述。經過資料篩選作業後發現，在進行人工辨識篩選前，分析年期内計有 14,253 筆道路交通事故資料可供作為不安全性計算使用，進行人工篩選後則剩餘 7,186 筆資料，茲利用此 7,186 筆資料統計分析年期内，路口之分析對象所發生的道路交通事故次數於附錄二內附表 2.2。

2. 以下式估測某一分析對象之不安全性 (  $i \neq j$  ) :

$$\begin{aligned}\hat{m}_j &= \beta_j (j/i) E_i\{m\} + (1 - \beta_j)x_j \\ \beta_j &= E_i\{m\} / [E_i\{m\} + (j/i)VAR_i\{m\}]\end{aligned}$$

調整過時間因素後，路口不安全性估測公式如下所示。

$$\hat{m}_j \cong 0.3748 + 0.4329x_j$$

3. 計算參考母體的不安全性臨界值 (  $\hat{m}_c$  )。本研究以  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  為參考母體之不安全性臨界值，所研析之路口的  $\hat{m}_c$  約為 2.7420。
4. 篩選出具高度危險性之分析對象。本研究就調整時間因素後的不安全性估測公式(見上述 2.)，計算各路口在分析年期内之不安全性，同時較諸  $\hat{m}_c$  後可知悉，在較接近實況的電子資料登錄率下，本研究顯示 3 年之分析年期内發生道路交通事故次數達 6 次以上的路口，應為具高度危險性的路口，詳細評估結果如附錄二內附表 2.2 所示。



## 第五章 不安全性模式—高速公路

由於我國高速公路路網正在陸續擴充中，在本研究之研析期間內，除了國道 1 號高速公路少有大規模變化外，其餘各線高速公路均處變化階段，因此為較精確地掌握資料間的協調性，本研究對高速公路的不安全性評析，將僅以國道 1 號高速公路為相關資料來源。就不安全性估測公式而言，因不同高速公路間各種影響不安全性之因素應較為一致，故據國道 1 高速公路資料所建立的高速公路不安全性估測公式，本研究認為應具有足夠代表性。

### 5.1 產生基本估測公式—高速公路

#### 1. 尋找參考母體。

參考母體之選取考量及條件如下：

- (1). 以民國 79 年～84 年為高速公路參考母體之時間範疇。
- (2). 以國道 1 號高速公路（0K+000～373K+500）為高速公路參考母體之空間範疇，分析對象高速公路路段，單位路段長度為 500 公尺，共計 747 個路段。
- (3). 採用 A1/A2/A3 之道路交通事故資料作為高速公路參考母體內各分析對象的不安全性評估資料來源，並假設參考母體內各分析對象被正確登錄發生道路交通事故資料的機率相同。
- (4). 為方便後續評估不安全性的作業，同樣須先將民國 79 年～84 年間 5 萬多筆之道路交通事故資料作某種程度的篩選，以減少不必要的資料處理工作。
  - 本研究首先以道路交通事故資料之登錄欄位為篩選基礎，透過表 5.1 之條件進行篩選，以所得之資料集合作為進一步人工確認的資料基礎，此資料基礎共計 1,870 筆資料。
  - 接著藉由人工判讀方式刪除下列資料，以確保用來研析不安全性之資料確屬國道 1 號高速公路的可用資料。
    - 屬國道支線者。
    - 屬國道 3 號高速公路（即北二高）者。
    - 其他確實非屬國道 1 號高速公路者。
    - 里程資料明顯登錄不全及不合理者。
    - 無法確認是否為國道 1 號高速公路者。

**表 5.1 高速公路參考母體不安全性資料篩選條件**

欄位名稱		資料內容
第一層條件	第二層條件	
道路類別		國道
	道路形態	橋樑、彎曲路及附近、坡路、直路、其他
	且	
	事故位置	交通島、加速車道、減速車道、匝道、快車道、慢車道、高速公路路肩、其他
或		
道路類別		空白

最後本研究所用來估測高速公路參考母體不安全性之道路交通事故資料數共計1,708筆。

2. 檢定實證貝氏法的基本假設。

- (1). 產生參考母體之道路交通事故次數分配。本研究將 1,708 筆用來評估高速公路參考母體不安全性之道路交通事故資料，與高速公路參考母體內 474 個分析對象（路段），進行一對一的比對工作，所得出之高速公路參考母體分析對象道路交通事故次數分配如表 5.2 所示。
- (2). 以卡方檢定（Chi-Square Test）檢定虛無假設：即檢定參考母體發生道路交通事故之次數是否服從負二項分配。結果顯示，本研究之高速公路參考母體通過檢定（ $\alpha=5\%$ ），故接受虛無假設，其  $\chi^2$  統計量約為 12.6405，相關統計量約如下：

$$\begin{aligned} \text{平均數} &= 2.2865 & p &= 0.7081 \\ \text{變異數} &= 3.2288 & q &= 0.2919 \end{aligned}$$

**表 5.2 高速公路參考母體道路交通事故次數分配表**

事故次數	0	1	2	3	4	5	6
頻次	115	167	177	118	92	37	22
事故次數	7	8	9	10	11	12	—
頻次	12	4	0	2	0	1	—



3. 計算參考母體內各資料點 (  $a$  ) 之不安全性 (  $m_a$  )。本研究計算所得之高速公路參考母體不安全性之頻次分佈如附錄三內附表 3.1 所示。
4. 以參考母體內所有  $m_a$  計算所得的平均數及變異數為該參考母體之  $E\{m\}$  與  $VAR\{m\}$  估測值。本研究之高速公路參考母體的平均數約 0.3811、變異數約 0.0896，分以此二值為  $E\{m\}$  與  $VAR\{m\}$  估測值。
5. 產生分析對象之不安全性的基本估測公式：

$$\hat{m} = \beta E\{m\} + (1 - \beta)x, \quad \beta = E\{m\} / [E\{m\} + VAR\{m\}]$$

利用上式本研究得出高速公路不安全性之基本估測公式如下：

$$\hat{m} \cong 0.3086 + 0.1903x$$

## 5.2 辨識高度危險性者—高速公路

完成高速公路參考母體之不安全性基本估測公式後，本節中將接續進行分析年內分析對象（高速公路）之不安全性的評估。

1. 針對某一分析對象，統計其在分析年期 (  $j$  ) 內實際發生之道路交通事故次數 (  $x$  )。本研究所採用之分析年期為民國 83 年～85 年，至於分析年內之分析對象的定義方式及其不安全性資料取得過程則同 5.1 節所述。經過資料篩選作業後發現，在進行人工辨識篩選前，分析年內計有 9,658 筆資料可供使用，進行人工篩選後則剩餘 7,666 筆資料。有關高速公路不安全性評估工作推展至此，可發現其產生一個引人疑惑之處，即為何高速公路含括 6 年（民國 79 年～84 年）之參考母體的資料量（1,708 筆）會遠少於僅含括 3 年（民國 83 年～85 年）的資料量（7,666 筆）？是否涉及資料登錄率問題？為瞭解其因，本研究統計最後所用來建立高速公路不安全性估測公式的歷年 A1/A2/A3 類道路交通事故資料量如表 5.3 所示，由該表可推知，就 A1 類道路交通事故而言，高速公路歷年來資料量維持在頗一致的水平上，至於 A2/A3 類道路交通事故則於民國 85 年出現資料量暴漲現象，因道路交通事故發生頻次劇升劇降之機率甚微，而本研究所使用之資料係為電子資料，故對此種某年資料數量明顯異常之情形，本研究認為其應屬電子資料登錄率問題，為因應此種資料基本問題，本研究執行後續評估程序時將採用以下處理方式：

**表 5.3 篩選後高速公路歷年事故資料量統計**

年份	79	80	81	82	83	84	85
A1 類道路交通事故	409	292	256	224	260	239	240
A2/A3 類道路交通事故	4	3	1	1	19	0	6908

- (1). 仍維持參考母體及其不安全性估測公式不變，但修正不安全性之定義為較嚴重之 A1 類道路交通事故。由表 5.3 可發現，高速公路道路交通事故資料之特質可能在民國 79 年～84 年與民國 85 年以後等二時段間有所不同，因此研究方向有二種選擇，一為維持至目前為止的研析所得，二為將高速公路參考母體之時間範疇改為民國 85 年以後，並重新進行 5.1 節的研析程序。本研究認為，雖然用來表達參考母體不安全性的民國 79 年～84 年的道路交通事故資料中，A2/A3 類有電子資料登錄率過低的現象，但因透過檢定顯示此資料可支持安全分析之基本理論，且若將所使用的電子資料視為 A1 類道路交通事故資料之代表，則目前所建立的高速公路參考母體估測公式，應仍具代表性，只不過其所代表者為高速公路路段發生較嚴重道路交通事故之不安全性狀況；另一方面，若將高速公路參考母體之時間範疇改為民國 85 年以後，則便須使用該期間之道路交通事故資料作為參考母體的不安全性資料來源，此勢必會有參考母體含括期間及分析期間不足的問題，故整體而論，以目前之資料狀況應仍是以維持既有研析所得但修正不安全性定義的處理方式，較為合宜。
  - (2). 仍以篩選至目前為止可使用之 7,666 筆高速公路道路交通事故資料，作為分析年期內之不安全性評估的資料範疇。
  - (3). 分別進行下列二種不同狀況條件之評估，以研析分析年期不同的差異性：
    - 狀況一：將分析年期改為民國 83 年～84 年，道路交通事故資料類別則不變，仍為 A1/A2/A3 類。
    - 狀況二：分析年期不變，仍為民國 83 年～85 年，道路交通事故資料類別則僅 85 年改用 A1 類，其餘年份仍用 A1/A2/A3 類。之所以將民國 85 年 A2/A3 類道路交通事故資料排除於研析範圍外，係因電子登錄率的大幅提高，極可能會產生與參考母體之資料特質迥異的現象，而以此進行分析對象的不安全性評估，並不符合實證貝氏法的基本理論要求。
- 分析年期內，高速公路之分析對象所發生的道路交通事故次數

如附錄三內附表 3.2 所示。

2. 以下式估測某一分析對象之不安全性 ( $i \neq j$ ) :

$$\hat{m}_j = \beta_j (j/i) E_i\{m\} + (1 - \beta_j)x_j$$
$$\beta_j = E_i\{m\} / [E_i\{m\} + (j/i)VAR_i\{m\}]$$

調整過時間因素後，二種分析狀況下的高速公路不安全性估測公式如下所示。

$$\text{狀況一：} \hat{m}_j \cong 0.1178 + 0.0727 x_j$$

$$\text{狀況二：} \hat{m}_j \cong 0.1705 + 0.1052 x_j$$

由上式及 5.1 節第 5.項之基本估測公式可發現，當分析年期越短時，不安全性估測公式之參數便會折減越多，肇致須較多之事故頻次方能彰顯其不安全性，此或亦有其實質意義，因當分析年期越短、分析對象之特有特性越易顯現時，自然須較高頻次之事件來提供論證，只是須發生頻次高至何種程度，則恐須視資料特質而定。

3. 計算參考母體的不安全性臨界值 ( $\hat{m}_c$ )。本研究以  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  為參考母體之不安全性臨界值，所研析之高速公路的  $\hat{m}_c$  約為 0.6804。

4. 篩選出具高度危險性之分析對象。本研究分就調整時間因素後之二種狀況的不安全性估測公式 (見上述 2.)，計算各高速公路路段在分析年內之不安全性，同時較諸  $\hat{m}_c$  後知悉，在將不安全性定義為發生較嚴重道路交通事故的情形下，本研究結果顯示：

- 狀況一：並無具高度危險性之高速公路路段。依據公式須 2 年內總交通事故次數超過 8 次，該分析對象方會為高度危險性者。
- 狀況二：3 年內總交通事故次數達 5 次之高速公路路段，應為具高度危險性者，其中有約 75% (6 處/8 處) 在狀況一中係屬總事故次數最多 (4 次) 者。

由此二種狀況之結果或可推知，對於本研究所引用之民國 79 年~85 年道路交通事故資料特質而言，透過目前所使用的時間因素調整公式，來調整為期 6 年之參考母體特性公式，可能較不適用 2 年的高速公路分析年期，因其並無法適度彰顯分析對象在不安全性上的時間相對性。狀況一、二的詳細評估結果如附錄三內附表 3.2 所示。



## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

1. 雖然我國每年均會全線分段調查所有台灣省公路之交通量，但由於基本的路網結構、道路編號及里程等資料常出現變化，如：改善既有省道之部分路段時，直接延續前端之既有省道編號與里程來表示新闢的外環道路或併行道路，而既有被替代之省道路段則改成縣道或其他等級之道路，因此在進行不同年份間之台灣省公路交通量彙整工作時，須付出相當多之人力、時間來查核、確認調查資料的實質表達位置。此種道路路網的變更作業，本在所難免，然過於頻仍的變更，則勢必常常使研究者須考慮放棄資料或分類處理資料。
2. 藉由本研究以傳統納入曝光量資料後之肇事率法搭配肇事機率法，對台九線高度危險性路段所做的辨識研析可知：
  - (1). 在特定信賴水準下，當分析對象之 AADV（曝光量之代表）較高時，其發生道路交通事故之次數須相對增加，方會令其具高度危險性，亦即分析對象之曝光量與肇事次數間成正相關，只要二者間達某種臨界關係，便會使分析對象具高度危險性，而此種臨界關係會隨著信賴水準改變。
  - (2). 當信賴水準加大時，分析對象屬高度危險性之情境（事故情形、曝光量情形）範圍亦隨之擴大，亦即特定情境成為高危險性的可能性提高。
3. 考慮曝光量因素與否的評估方法間，因可用資料不同所衍生的不同計算方式，確會使評估結果間產生差異。由本研究中台九線資料之研析可推知：（表 3.1）
  - (1). 以未考慮曝光量因素之實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{\text{VAR}\{m\}}$  的辨識結果，與肇事率法搭配肇事機率法所得結果，差異頗大。
  - (2). 未納入曝光量因素考量之實證貝氏法，分析年內台九線各路段（以 500 公尺為單位）總交通事故發生次數大於 1 者，即屬具高度危險性之分析對象；而納入曝光量資料之傳統百萬車公里肇事率觀念所衍生的方法，則須分析對象在曝光量與肇事次數相互搭配至某種臨界情境水準時，方會被認為具高度危險性。
  - (3). 以實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{\text{VAR}\{m\}}$  所辨識出之台九線具高危險性的分析對象共計 39 個，而以肇事率法搭配肇事機率法所辨識出之具高危險性的台九線分析對象，當  $\alpha = 5\%$  時僅有 1 個，

當  $\alpha=10\%$  及  $\alpha=15\%$  時則分各約佔另一種方法的 10% 與 35%。相較之下，未考慮曝光量因素之實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  所得結果可能過於保守，而肇事率法搭配  $\alpha=5\%$  之肇事機率法所得結果則可能過於樂觀。

4. 就我國目前之整體資料狀況而言，先期研究中不考量曝光量資料之高度危險性分析對象的實證貝氏法搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  方式，應屬一種較好的初步選擇，因其可透過較可行之資料項目的處理，來進行評估，且具有進一步考量曝光量因素之改善空間。研析者可依據初步選擇所得，再進一步挑選其中分析年內肇事次數在水準相當之年平均每日交通量下屬次數較多者，作為改善對象，此應為較接近不過於保守亦不過於樂觀的結果，其可使研析者在資源限制下，對安全性與經濟性間有較適宜之掌握。
5. 本研究不安全性評估對象所使用之相關資料內容如下：

分析類別	時間範疇	空間範疇	不安全性評估資料來源	人工確認前/後交通事故資料數 (北中南三市)
路口	1. 參考母體時間範疇為民國 79 年～84 年。 2. 分析年期為民國 83 年～85 年。	選自台北市、台中市、台南市等三市之 171 處路口。	A1/A2/A3 道路交通事故資料，假設各分析對象被正確登錄發生道路交通事故資料的機率相同。	1. 供參考母體不安全性計算： 26,133/16,837 2. 供分析年期不安全性計算： 14,253/7,186
高速公路路段		國道 1 號高速公路 0K+000 ～ 373K+500，單位路段長度為 500 公尺。	A1 道路交通事故資料，假設各分析對象被正確登錄發生道路交通事故資料的機率相同。	1. 供參考母體不安全性計算： 1,870 / 1,708 2. 供分析年期不安全性計算： 9,658 / 7,666

6. 由於我國缺乏數位化表示方式之詳細空間資料，故在與此類地理位置有關的研究上會遭遇到如下困擾，須另思他途予以克服：
  - (1). 當欲確認歷年之特定地點的空間關係（相同/不相同、有大變化/無大變化等等）時，必須透過地圖、熟悉當地地理環境者等無法以電腦科技直接有效處理的參考資料來源，而此種資料處理方式尤其會受地圖等書面參考資料保存不易之限，而降低可用之資料時間範疇的選擇空間。
  - (2). 以文字表達之空間資料常會有無法有效判定確實位置的現象，如進行「路口」表達時，下列現象會造成辨識上的障礙：
    - 文字表達不全者：僅有相交道路名稱卻無市、鄉、鎮名稱；僅有單一道路名稱、相交道路段數不明或錯誤、僅有部份相交道路名稱、僅標註「無名巷」等等。

- 表達方式不易辨識者：以門牌號碼、電桿號碼、路燈號碼、XX分局、XX超商、XX學校等等方式表達。此常出現於行政地名規劃不佳之區，如：郊區、偏遠地區等。
- 道路名稱改變。
- 因同音異字而表達錯誤。

7. 本研究所採用之實證貝氏法，在操作過程中由於如下二項主要作業，所以須於資料研析前先訂定若干處理原則：

- (1). 在尋找參考母體時，因要求參考母體內須達足夠之一致性，故所分析類別須審慎定義其時空範疇。以本研究為例：
  - 路口部份：須為民國79年～85年間路口位置、基本路口形式（相交道路數目、道路相交方式）及所有相交道路名稱不變之路口，以及非大範圍交會點（火車站前、圓環、以排水溝分隔等等交會處所）者。
  - 高速公路路段部份：須為民國79年～85年間國道1號高速公路（0K+000～373K+500）路段（單位長度500公尺）。
- (2). 在計算分析對象之不安全性時，因以道路交通事故資料作為不安全性計算之資料來源，故須針對該資料來源的登錄特質進行適度處理。以本研究為例：
  - 首先將歷年數萬筆道路交通事故資料，以道路類別、道路形態及事故位置三欄位為據，作某種程度的篩選，減少後續人工篩選的工作量。
  - 接著進行人工篩選：路口部份刪除發生地點空白、路口所屬市/鄉/鎮不明，及僅登錄單一道路/電桿號碼/路燈號碼的資料；高速公路路段部份刪除國道支線、國道3號高速公路、其他確實非屬國道1號高速公路、里程資料明顯登錄不全及不合理，及無法確認是否為國道1號高速公路的資料。
  - 最後利用下列原則進行一分析對象不安全性之彙整計算：
    - 路口部份：
      - 偶爾出現之同音異字的路口名稱，視為相同路口；常常出現之同音異字的路口名稱，則於求證後再予以認定。
      - 距一路口10公尺範圍內發生之事故均屬該路口的事故。
      - 對於多岔路口，只要表達其中任何二條相交道路名稱，即認定為相同路口。例外者為：道路交通事故資料登錄第三條相交道路名稱，且足以證明其為另一個路口。
      - 某相交道路段數不明，但其他相交道路名稱相同，亦視為同一路口。例外者為：在進行地圖比對過程時，已知

該地區內相同之相交道路名稱在不同段數處有不同相交位置。

□ 高速公路路段部份：利用里程資料，以500公尺為單位進行彙整。

8. 由本研究中路口之不安全性評估過程可推知，越接近實況的資料可能越能支持「道路交通事故之發生服從卜瓦松分配」之基本理論假設。

9. 警政單位對於報案事件過低的電子登錄率，確實可能會深深地影響交通安全研究的推論及據此所衍生之應用。

10. 路口、高速公路路段不安全性之基本估測公式：

(1). 路口部份： $\hat{m} \cong 0.5231 + 0.6042x$

(2). 高速公路路段部份： $\hat{m} \cong 0.3086 + 0.1903x$

11. 調整時間因素後之路口、高速公路路段不安全性估測公式：

(1). 路口部份： $\hat{m}_j \cong 0.3748 + 0.4329x_j$

(2). 高速公路路段部份：

- 狀況一： $\hat{m}_j \cong 0.1178 + 0.0727x_j$ （分析年期為民國83年～84年，道路交通事故資料類別不變）

- 狀況二： $\hat{m}_j \cong 0.1705 + 0.1052x_j$ （分析年期不變，85年僅用A1類道路交通事故資料，其餘年份則不變）

12. 本研究所採用之實證貝氏法，當其分析年期越短時，不安全性估測公式之參數便會折減越多，肇致須較多之事故頻次方能彰顯其不安全性，此有其實質意義，因當分析年期越短、分析對象之特有特性越易顯現時，自然須較高頻次之不安全事件來提供足夠佐證，以證明該分析對象具高度危險性。

13. 本研究中計算不安全性所使用之道路交通事故資料，其同一單位電子資料登錄率大幅變動或不同單位登錄率之差異，對於本研究所採用之實證貝氏法均會有極大之衝擊，因其極可能產生分析年期内之資料與參考母體特質迥異的現象，致不符合實證貝氏法的基本理論要求，或者亦可能產生歷年資料間難達一致性的要求，導致無法順利得出參考母體。以本研究為例，此即造成研析過程中須分就各分析類別進行既定程序的再處理：

(1). 路口部份：一開始選用之 883 個路口，因發現其中除了台北市、台中市及台南市外，其餘市、鄉、鎮在民國 79 年～84 年間之道路交通事故總次數，均與一般日常對真實世界中發生交通事故之頻繁程度的認知差距頗大，故在經過分析、檢定確認後，本研究最後僅選用台北市、台中市及台南市三市之 171 個路口為路口參考母體的代表。



- (2). 高速公路路段：透過歷年道路交通事故資料的分析發現，A2/A3 類道路交通事故於民國 85 年出現電子資料量暴漲、而民國 79 年～84 年間則有電子資料登錄率過低的現象，然由於民國 79 年～84 年之資料經檢定顯示其可支持安全分析的基本理論，故據其所建立的高速公路參考母體估測公式，應僅能代表較嚴重事件的不安全性估測，是故本研究最後乃修正所評估的高速公路路段不安全性之實質意義為「發生較嚴重道路交通事故的不安全性」。
14. 在較接近實況的電子資料登錄率下，本研究顯示 3 年之分析年期内發生道路交通事故次數達 6 次以上的路口，應為具高度危險性的路口。
15. 在較為一致的電子資料登錄率下，本研究顯示 3 年之分析年期内發生道路交通事故次數達 5 次以上的高速公路路段，應為具相當高度之危險性者，其中有約 75% 在 2 年之分析年期下係屬總事故次數最多者。
16. 對於本研究所引用之民國 79 年～85 年道路交通事故資料特質而言，透過目前所使用的時間因素調整公式，可能較不適用 2 年的高速公路分析年期，因其並無法適度彰顯分析對象在不安全性上的時間相對性。

## 6.2 建議

1. 我國行政作業體系中，既有制度的變更往往未考量其對研究體系所造成之衝擊，如：變更道路編號即意謂以其為據之社經資料的異動等等，致使研究常遭遇許多不必要的困擾，如：難以彙整之資料、資料趨勢劇變等等，深深地影響研究質量，而當研究無法即時、適切反應所須改善實況時，既有行政、技術作業的改善亦難正確著手。就此建議除須建立資料庫系統詳實記載各種異動過程外，修改相關資料定義時，應考量此修改之必要性及其對後續附加資料之收集、彙整、分析、應用的影響，並且應將修改內容適度地公告周知。
2. 就交通安全分析而言，曝光量資料能提高研析結果的可信程度，儘管以我國目前之行政體制運作方式，一時之間難以建立全國曝光量資料的蒐集制度，未來各縣市陸續成立交通專責單位後，建議各該單位最起碼應將交通量資料之收集，納入基本工作內容，如此不但可提供各縣市掌握其基本交通狀況，亦可作為曝光量資料來源之一。
3. 我國目前雖有全國性之數值地圖，但對交通安全研究而言其精細程度不足，有關空間資料之判斷仍須仰賴文字性的書面資料或人工辨

識，此會消耗許多研究資源於資料處理上。就此建議我國至少應加速建立精細之全國交通運輸路網圖，如此方能帶動附加資料亦以數位化方式來建立其與空間資料間的聯繫，進而提昇空間資料彙整速度。

4. 警察單位登錄之道路交通事故資料係交通安全研究的重要基本資料，其正確性與完整性會明顯影響研析者所採用理論的可行性、依理論所做的研析及推論，與所提出的改善內容，進而又會回饋影響道路交通事故之發生。就此建議警察單位相關之考評制度應能考量其對確實登錄資料的衝擊，以鼓勵正確登錄並避免蓄意漏登的情形。
5. 資料是一切研究之基礎，較嚴謹之交通安全研究方法，需較可靠與較多種的相關資料，以我國目前整體資料環境來看，確實性仍是最大需要改進之處，各相關資料收集、登錄單位若能紮紮實實地遵循既有規定作業，則必可以提昇我國交通安全研究水準，發揮交通安全研究對國家的貢獻。

# 附錄一 台九線路段相關資料

## 附表 1.1 台九線各區段歷年交通流量資料

起點		迄點		長度	77-83年		82-84年	
名稱	里程	名稱	里程	(km)	PCU	AADV	PCU	AADV
景美	7+289	新店	10+217	2.9	560373	80053	193416	64472
新店	10+217	青潭	12+028	1.8	222141	31734	97162	32387
青潭	12+028	銀河洞	14+520	2.6	109149	15593	50185	16728
銀河洞	14+520	坪林	37+874	23.3	61960	8851	37909	12636
坪林	37+874	碧湖	56+366	18.5	46770	6681	38393	12798
石牌	56+400	二城	69+600	13.2	41998	6000	26425	8808
二城	69+600	宜蘭橋	79+000	9.4	172371	24624	89264	29755
宜蘭橋	79+000	宜南橋	81+600	2.6	197141	28163	81550	27183
宜南橋	81+600	竹林	88+500	6.9	232048	33150	118040	39347
竹林(二結)	88+500	九份橋(羅東)	90+700	2.2	228034	32576	123542	41181
九份橋(羅東)	90+700	蘇澳	104+000	13.3	151464	21638	74887	24962
蘇澳	104+000	東澳	120+000	16	35500	5071	17145	5715
東澳	120+000	谷風	157+000	37	35127	5018	20677	6892
谷風	157+000	清水	174+500	17.5	46717	6674	19375	6458
清水	174+500	太魯閣	191+000	16.5	31849	4550	20501	6834
太魯閣	191+000	北埔	208+000	17	67891	9699	37377	12459
北埔	208+000	花蓮	212+000	4	129719	18531	84819	28273
花蓮市	212+000	花蓮市	217+000	5	170428	24347	72402	24134
花蓮	217+000	壽豐	233+000	16	116700	16671	61310	20437
壽豐	233+000	豐田	243+000	10	83957	11994	47530	15843
豐田	243+000	鳳林	252+000	9	67936	9705	44306	14769
鳳林街	252+000	鳳林街	255+000	3	63656	9094	26850	8950
鳳林	255+000	瑞穗	285+000	30	50574	7225	28149	9383
瑞穗	285+000	純柑	302+400	17.4	49461	12365	38998	12999
純柑	302+400	玉里	307+300	4.9	29638	7410	24468	8156
純柑	302+400	安通	311+000	8.6	37695	9424	29499	9833
安通	311+000	縣界	332+900	21.9	54201	13550	40462	13487
縣界	332+919	德仁	342+000	9.1	31067	5178	17638	5879
德仁	342+000	新豐	354+400	12.4	36725	6121	24428	8143
新豐	354+400	鹿野	365+500	11.1	30732	5122	23540	7847
鹿野	365+500	初鹿	379+000	13.5	40728	5818	25288	8429
初鹿	379+000	馬藍	391+500	12.5	63023	9003	38150	12717
馬藍	391+500	豐年	393+500	2	73718	10531	37483	12494
豐年	393+500	知本	407+100	13.6	28436	4062	14761	4920
知本	407+100	金崙	430+800	23.7	57047	8150	31715	10572
金崙	430+800	大武	452+100	21.3	29772	4253	15541	5180
大武	452+100	尚武	455+300	3.2	43333	6190	20434	6811
尚武	455+271	楓港	493+582	38.3	32514	4645	19737	6579

註：1.表中起點、迄點及長度資料取自歷年「台灣省公路交通量調查統計表」。

2.表中交通量資料統計自歷年「台灣省公路交通量調查統計表」。

附表 1.2 台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事機率法

里程	82-84年		肇事率 次/百萬車公里	臨界值 ( $\alpha = 5\%$ )		臨界值( $\alpha = 10\%$ )		臨界值( $\alpha = 15\%$ )		肇事率較之臨界值		
	肇事次數	AADV		上限	下限	上限	下限	上限	下限	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$	$\alpha = 15\%$
26.5	2	12636	0.2891	0.7056	-0.1818	0.5994	-0.0756	0.5303	-0.0066	-	-	-
28.0	1	12636	0.1445	0.7056	-0.1818	0.5994	-0.0756	0.5303	-0.0066	-	-	-
35.0	1	12636	0.1445	0.7056	-0.1818	0.5994	-0.0756	0.5303	-0.0066	-	-	-
36.5	1	12636	0.1445	0.7056	-0.1818	0.5994	-0.0756	0.5303	-0.0066	-	-	-
37.5	1	12636	0.1445	0.7056	-0.1818	0.5994	-0.0756	0.5303	-0.0066	-	-	-
38.0	1	12798	0.1427	0.7041	-0.1804	0.5987	-0.0749	0.5300	-0.0062	-	-	-
38.5	1	12798	0.1427	0.7041	-0.1804	0.5987	-0.0749	0.5300	-0.0062	-	-	-
119.0	1	5715	0.3196	0.7646	-0.2409	0.6068	-0.0830	0.5041	0.0197	-	-	-
120.5	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
121.0	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
121.5	2	6892	0.5300	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	Over
122.0	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
122.5	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
136.5	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
137.0	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
145.0	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
145.5	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
146.0	1	6892	0.2650	0.7587	-0.2349	0.6150	-0.0912	0.5215	0.0023	-	-	-
163.5	2	6458	0.5657	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	Over
164.0	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-
165.0	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-
166.0	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-
166.5	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-
167.0	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-
168.0	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-
170.0	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-
170.5	1	6458	0.2828	0.7616	-0.2378	0.6131	-0.0893	0.5165	0.0073	-	-	-

附表 1.2 台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事機率法 續一

里程	82-84年		肇事率 次/百萬車公里	臨界值 ( $\alpha = 5\%$ )		臨界值( $\alpha = 10\%$ )		臨界值( $\alpha = 15\%$ )		肇事率較之臨界值		
	肇事次數	AADV		上限	下限	上限	下限	上限	下限	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$	$\alpha = 15\%$
174.5	1	6834	0.2673	0.7591	-0.2354	0.6148	-0.0910	0.5209	0.0029	-	-	-
180.5	1	6834	0.2673	0.7591	-0.2354	0.6148	-0.0910	0.5209	0.0029	-	-	-
181.5	1	6834	0.2673	0.7591	-0.2354	0.6148	-0.0910	0.5209	0.0029	-	-	-
187.0	2	6834	0.5345	0.7591	-0.2354	0.6148	-0.0910	0.5209	0.0029	-	-	Over
187.5	1	6834	0.2673	0.7591	-0.2354	0.6148	-0.0910	0.5209	0.0029	-	-	-
191.0	1	6834	0.2673	0.7591	-0.2354	0.6148	-0.0910	0.5209	0.0029	-	-	-
192.0	2	12459	0.2932	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
192.5	2	12459	0.2932	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
193.0	1	12459	0.1466	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
193.5	1	12459	0.1466	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
194.0	1	12459	0.1466	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
196.0	1	12459	0.1466	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
196.5	1	12459	0.1466	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
198.0	1	12459	0.1466	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
199.0	1	12459	0.1466	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
199.5	2	12459	0.2932	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
200.0	2	12459	0.2932	0.7072	-0.1834	0.6003	-0.0765	0.5307	-0.0069	-	-	-
237.5	1	15843	0.1153	0.6788	-0.1551	0.5840	-0.0603	0.5223	0.0014	-	-	-
238.0	3	15843	0.3459	0.6788	-0.1551	0.5840	-0.0603	0.5223	0.0014	-	-	-
239.5	1	15843	0.1153	0.6788	-0.1551	0.5840	-0.0603	0.5223	0.0014	-	-	-
240.0	2	15843	0.2306	0.6788	-0.1551	0.5840	-0.0603	0.5223	0.0014	-	-	-
240.5	1	15843	0.1153	0.6788	-0.1551	0.5840	-0.0603	0.5223	0.0014	-	-	-
243.5	2	14769	0.2473	0.6873	-0.1636	0.5892	-0.0654	0.5253	-0.0015	-	-	-
244.0	1	14769	0.1237	0.6873	-0.1636	0.5892	-0.0654	0.5253	-0.0015	-	-	-
244.5	3	14769	0.3710	0.6873	-0.1636	0.5892	-0.0654	0.5253	-0.0015	-	-	-
245.0	1	14769	0.1237	0.6873	-0.1636	0.5892	-0.0654	0.5253	-0.0015	-	-	-
245.5	1	14769	0.1237	0.6873	-0.1636	0.5892	-0.0654	0.5253	-0.0015	-	-	-

附表 1.2 台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事機率法 續二

里程	82-84年		肇事率 次/百萬車公里	臨界值 ( $\alpha=5\%$ )		臨界值( $\alpha=10\%$ )		臨界值( $\alpha=15\%$ )		肇事率較之臨界值		
	肇事次數	AADV		上限	下限	上限	下限	上限	下限	$\alpha=5\%$	$\alpha=10\%$	$\alpha=15\%$
253.0	1	8950	0.2041	0.7406	-0.2168	0.6145	-0.0907	0.5324	-0.0086	-	-	-
253.5	3	8950	0.6122	0.7406	-0.2168	0.6145	-0.0907	0.5324	-0.0086	-	-	Over
254.0	2	8950	0.4082	0.7406	-0.2168	0.6145	-0.0907	0.5324	-0.0086	-	-	-
254.5	1	8950	0.2041	0.7406	-0.2168	0.6145	-0.0907	0.5324	-0.0086	-	-	-
255.0	1	8950	0.2041	0.7406	-0.2168	0.6145	-0.0907	0.5324	-0.0086	-	-	-
255.5	3	9383	0.5840	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	Over
256.5	2	9383	0.3893	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
257.5	3	9383	0.5840	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	Over
258.0	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
258.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
260.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
261.0	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
261.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
262.0	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
262.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
263.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
264.0	2	9383	0.3893	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
265.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
266.0	3	9383	0.5840	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	Over
267.0	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
267.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
268.5	2	9383	0.3893	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
269.0	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
269.5	2	9383	0.3893	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
270.0	2	9383	0.3893	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
271.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
272.0	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-

附表 1.2 台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事機率法 續三

里程	82-84年		肇事率 次/百萬車公里	臨界值 ( $\alpha = 5\%$ )		臨界值( $\alpha = 10\%$ )		臨界值( $\alpha = 15\%$ )		肇事率較之臨界值		
	肇事次數	AADV		上限	下限	上限	下限	上限	下限	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$	$\alpha = 15\%$
273.5	3	9383	0.5840	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	Over
275.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
276.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
279.5	3	9383	0.5840	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	Over
283.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
284.5	1	9383	0.1947	0.7364	-0.2126	0.6132	-0.0894	0.5331	-0.0093	-	-	-
285.5	2	12999	0.2810	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
286.0	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
287.0	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
288.5	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
289.0	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
289.5	3	12999	0.4215	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
292.5	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
294.5	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
295.5	2	12999	0.2810	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
296.5	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
299.0	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
299.5	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
301.0	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
301.5	1	12999	0.1405	0.7024	-0.1786	0.5977	-0.0739	0.5296	-0.0058	-	-	-
304.0	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-
305.0	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-
305.5	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-
306.0	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-
306.5	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-
309.5	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-
310.5	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-

附表 1.2 台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事機率法 續四

里程	82-84年		肇事率 次/百萬車公里	臨界值 ( $\alpha = 5\%$ )		臨界值( $\alpha = 10\%$ )		臨界值( $\alpha = 15\%$ )		肇事率較之臨界值		
	肇事次數	AADV		上限	下限	上限	下限	上限	下限	$\alpha = 5\%$	$\alpha = 10\%$	$\alpha = 15\%$
311.0	1	9833	0.1858	0.7320	-0.2082	0.6117	-0.0879	0.5334	-0.0096	-	-	-
314.0	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
314.5	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
316.5	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
318.5	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
319.5	3	13487	0.4063	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
320.5	2	13487	0.2709	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
321.5	2	13487	0.2709	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
323.0	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
323.5	2	13487	0.2709	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
326.5	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
327.5	2	13487	0.2709	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
328.5	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
330.5	1	13487	0.1354	0.6981	-0.1743	0.5953	-0.0716	0.5285	-0.0047	-	-	-
334.5	2	5879	0.6214	0.7642	-0.2404	0.6086	-0.0848	0.5073	0.0165	-	Over	Over
337.0	1	5879	0.3107	0.7642	-0.2404	0.6086	-0.0848	0.5073	0.0165	-	-	-
337.5	1	5879	0.3107	0.7642	-0.2404	0.6086	-0.0848	0.5073	0.0165	-	-	-
339.0	1	5879	0.3107	0.7642	-0.2404	0.6086	-0.0848	0.5073	0.0165	-	-	-
341.0	1	5879	0.3107	0.7642	-0.2404	0.6086	-0.0848	0.5073	0.0165	-	-	-
341.5	1	5879	0.3107	0.7642	-0.2404	0.6086	-0.0848	0.5073	0.0165	-	-	-
342.0	2	5879	0.6214	0.7642	-0.2404	0.6086	-0.0848	0.5073	0.0165	-	Over	Over
342.5	1	8143	0.2243	0.7482	-0.2245	0.6160	-0.0922	0.5299	-0.0062	-	-	-
343.5	1	8143	0.2243	0.7482	-0.2245	0.6160	-0.0922	0.5299	-0.0062	-	-	-
344.0	1	8143	0.2243	0.7482	-0.2245	0.6160	-0.0922	0.5299	-0.0062	-	-	-
345.5	1	8143	0.2243	0.7482	-0.2245	0.6160	-0.0922	0.5299	-0.0062	-	-	-
349.0	1	8143	0.2243	0.7482	-0.2245	0.6160	-0.0922	0.5299	-0.0062	-	-	-
350.5	3	8143	0.6729	0.7482	-0.2245	0.6160	-0.0922	0.5299	-0.0062	-	Over	Over



附表 1.2 台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事機率法 續五

里程	82-84年		肇事率 次/百萬車公里	臨界值 ( $\alpha=5\%$ )		臨界值( $\alpha=10\%$ )		臨界值( $\alpha=15\%$ )		肇事率較之臨界值		
	肇事次數	AADV		上限	下限	上限	下限	上限	下限	$\alpha=5\%$	$\alpha=10\%$	$\alpha=15\%$
352.0	1	8143	0.2243	0.7482	-0.2245	0.6160	-0.0922	0.5299	-0.0062	-	-	-
358.5	1	7847	0.2328	0.7509	-0.2271	0.6162	-0.0924	0.5285	-0.0048	-	-	-
359.0	2	7847	0.4655	0.7509	-0.2271	0.6162	-0.0924	0.5285	-0.0048	-	-	-
359.5	1	7847	0.2328	0.7509	-0.2271	0.6162	-0.0924	0.5285	-0.0048	-	-	-
363.0	1	7847	0.2328	0.7509	-0.2271	0.6162	-0.0924	0.5285	-0.0048	-	-	-
364.5	1	7847	0.2328	0.7509	-0.2271	0.6162	-0.0924	0.5285	-0.0048	-	-	-
365.0	1	7847	0.2328	0.7509	-0.2271	0.6162	-0.0924	0.5285	-0.0048	-	-	-
366.5	1	8429	0.2167	0.7456	-0.2218	0.6156	-0.0918	0.5310	-0.0072	-	-	-
368.5	2	8429	0.4334	0.7456	-0.2218	0.6156	-0.0918	0.5310	-0.0072	-	-	-
410.0	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
414.0	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
415.5	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
416.0	2	10572	0.3455	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
416.5	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
419.5	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
420.0	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
421.5	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
428.0	1	10572	0.1728	0.7249	-0.2011	0.6088	-0.0850	0.5333	-0.0095	-	-	-
432.5	1	5180	0.3526	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	-	-	-
434.5	1	5180	0.3526	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	-	-	-
437.5	1	5180	0.3526	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	-	-	-

附表 1.2 台九線肇事率臨界值及高度危險性評估—肇事率法+肇事機率法 續六

里程	82-84年		肇事率 次/百萬車公里	臨界值 ( $\alpha=5\%$ )		臨界值( $\alpha=10\%$ )		臨界值( $\alpha=15\%$ )		肇事率較之臨界值		
	肇事次數	AADV		上限	下限	上限	下限	上限	下限	$\alpha=5\%$	$\alpha=10\%$	$\alpha=15\%$
442.5	3	5180	1.0578	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	Over	Over	Over
444.5	1	5180	0.3526	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	-	-	-
446.5	1	5180	0.3526	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	-	-	-
447.5	1	5180	0.3526	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	-	-	-
450.0	1	5180	0.3526	0.7646	-0.2408	0.5988	-0.0750	0.4909	0.0329	-	-	-
452.5	1	6811	0.2682	0.7593	-0.2355	0.6147	-0.0909	0.5206	0.0032	-	-	-
454.0	1	6811	0.2682	0.7593	-0.2355	0.6147	-0.0909	0.5206	0.0032	-	-	-
458.5	1	6579	0.2776	0.7608	-0.2371	0.6137	-0.0899	0.5180	0.0058	-	-	-

註：1.以 500 公尺為單位，用肇事機率法共計統計台九線 666 處三種 $\alpha$ 值之肇事率上下限。

2.台九線 666 處地點中，82-84 年間無肇事發生者為 502 處，其餘 164 處之相關肇事資料如上表所示。

## 附錄二 路口樣本相關資料

附表 2.1 路口參考母體不安全性之次數分配

$m_a$	頻次	$m_a$	頻次	$m_a$	頻次
0.0000	27	1.5000	3	3.0000	5
0.1667	13	1.6667	10	3.1667	4
0.3333	14	1.8333	3	3.3333	3
0.5000	11	2.0000	1	3.5000	2
0.6667	9	2.1667	4	4.0000	1
0.8333	5	2.3333	7	4.8333	1
1.0000	10	2.5000	5	5.3333	1
1.1667	8	2.6667	3	12.5000	1
1.3333	12	2.8333	8	—	—

註：上表共計統計 171 處路口之不安全性。

附表 2.2 路口高度危險性評估

路口 編號	事 故 次 數	不 安 全 性	較之 $\hat{m}_C$	路口 編號	事 故 次 數	不 安 全 性	較之 $\hat{m}_C$	路口 編號	事 故 次 數	不 安 全 性	較之 $\hat{m}_C$
T.P.-1	12	5.5691	Over	T.P.-25	0	0.3748	-	T.P.-51	2	1.2405	-
T.P.-2	1	0.8076	-	T.P.-26	0	0.3748	-	T.P.-52	0	0.3748	-
T.P.-3	5	2.5391	-	T.P.-27	4	2.1062	-	T.P.-53	2	1.2405	-
T.P.-4	3	1.6733	-	T.P.-28	3	1.6733	-	T.P.-54	0	0.3748	-
T.P.-5	8	3.8376	Over	T.P.-29	1	0.8076	-	T.P.-55	0	0.3748	-
T.P.-6	4	2.1062	-	T.P.-30	1	0.8076	-	T.P.-56	0	0.3748	-
T.P.-7	4	2.1062	-	T.P.-31	4	2.1062	-	T.P.-57	1	0.8076	-
T.P.-8	7	3.4048	Over	T.P.-32	3	1.6733	-	T.P.-58	0	0.3748	-
T.P.-9	8	3.8376	Over	T.P.-33	10	4.7033	Over	T.P.-59	1	0.8076	-
T.P.-10	1	0.8076	-	T.P.-34	3	1.6733	-	T.P.-60	0	0.3748	-
T.P.-11	0	0.3748	-	T.P.-35	2	1.2405	-	T.P.-61	0	0.3748	-
T.P.-12	1	0.8076	-	T.P.-36	0	0.3748	-	T.P.-62	0	0.3748	-
T.P.-13	0	0.3748	-	T.P.-37	0	0.3748	-	T.P.-63	0	0.3748	-
T.P.-14	0	0.3748	-	T.P.-38	1	0.8076	-	T.P.-64	0	0.3748	-
T.P.-43	0	0.3748	-	T.P.-39	0	0.3748	-	T.P.-65	1	0.8076	-
T.P.-15	2	1.2405	-	T.P.-40	0	0.3748	-	T.P.-66	0	0.3748	-
T.P.-16	0	0.3748	-	T.P.-41	0	0.3748	-	T.P.-67	1	0.8076	-
T.P.-17	6	2.9719	Over	T.P.-42	0	0.3748	-	T.P.-68	0	0.3748	-
T.P.-18	0	0.3748	-	T.P.-44	5	2.5391	-	T.C.-1	3	1.6733	-
T.P.-19	1	0.8076	-	T.P.-45	5	2.5391	-	T.C.-2	5	2.5391	-
T.P.-20	1	0.8076	-	T.P.-46	0	0.3748	-	T.C.-3	14	6.4348	Over
T.P.-21	2	1.2405	-	T.P.-47	6	2.9719	Over	T.C.-4	9	4.2705	Over
T.P.-22	11	5.1362	Over	T.P.-48	0	0.3748	-	T.C.-5	1	0.8076	-
T.P.-23	1	0.8076	-	T.P.-49	0	0.3748	-	T.C.-6	15	6.8676	Over
T.P.-24	1	0.8076	-	T.P.-50	0	0.3748	-	T.C.-7	3	1.6733	-

附表 2.2 路口高度危險性評估 續一

路口 編號	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	路口 編號	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	路口 編號	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$
T.C.-8	6	2.9719	Over	T.C.-39	8	3.8376	Over	T.N.-12	1	0.8076	-
T.C.-9	30	13.3605	Over	T.C.-40	6	2.9719	Over	T.N.-13	1	0.8076	-
T.C.-10	0	0.3748	-	T.C.-41	3	1.6733	-	T.N.-14	0	0.3748	-
T.C.-11	4	2.1062	-	T.C.-42	2	1.2405	-	T.N.-15	0	0.3748	-
T.C.-12	2	1.2405	-	T.C.-43	6	2.9719	Over	T.N.-16	1	0.8076	-
T.C.-13	10	4.7033	Over	T.C.-44	1	0.8076	-	T.N.-17	0	0.3748	-
T.C.-14	8	3.8376	Over	T.C.-45	1	0.8076	-	T.N.-18	3	1.6733	-
T.C.-15	3	1.6733	-	T.C.-46	6	2.9719	Over	T.N.-19	3	1.6733	-
T.C.-16	8	3.8376	Over	T.C.-47	2	1.2405	-	T.N.-20	2	1.2405	-
T.C.-17	5	2.5391	-	T.C.-48	5	2.5391	-	T.N.-21	1	0.8076	-
T.C.-18	5	2.5391	-	T.C.-49	4	2.1062	-	T.N.-22	1	0.8076	-
T.C.-19	8	3.8376	Over	T.C.-50	8	3.8376	Over	T.N.-23	3	1.6733	-
T.C.-20	4	2.1062	-	T.C.-51	5	2.5391	-	T.N.-24	1	0.8076	-
T.C.-21	6	2.9719	Over	T.C.-52	1	0.8076	-	T.N.-25	1	0.8076	-
T.C.-22	3	1.6733	-	T.C.-53	1	0.8076	-	T.N.-26	2	1.2405	-
T.C.-23	3	1.6733	-	T.C.-54	10	4.7033	Over	T.N.-27	1	0.8076	-
T.C.-24	8	3.8376	Over	T.C.-55	10	4.7033	Over	T.N.-28	5	2.5391	-
T.C.-25	7	3.4048	Over	T.C.-56	4	2.1062	-	T.N.-29	0	0.3748	-
T.C.-26	1	0.8076	-	T.C.-57	3	1.6733	-	T.N.-30	2	1.2405	-
T.C.-27	7	3.4048	Over	T.C.-58	3	1.6733	-	T.N.-31	0	0.3748	-
T.C.-28	3	1.6733	-	T.N.-1	4	2.1062	-	T.N.-32	4	2.1062	-
T.C.-29	9	4.2705	Over	T.N.-2	0	0.3748	-	T.N.-33	0	0.3748	-
T.C.-30	6	2.9719	Over	T.N.-3	0	0.3748	-	T.N.-34	1	0.8076	-
T.C.-31	10	4.7033	Over	T.N.-4	1	0.8076	-	T.N.-35	1	0.8076	-
T.C.-32	7	3.4048	Over	T.N.-5	0	0.3748	-	T.N.-36	3	1.6733	-
T.C.-33	11	5.1362	Over	T.N.-6	1	0.8076	-	T.N.-37	1	0.8076	-
T.C.-34	4	2.1062	-	T.N.-7	0	0.3748	-	T.N.-38	0	0.3748	-
T.C.-35	8	3.8376	Over	T.N.-8	0	0.3748	-	T.N.-39	0	0.3748	-
T.C.-36	9	4.2705	Over	T.N.-9	0	0.3748	-	T.N.-40	1	0.8076	-
T.C.-37	0	0.3748	-	T.N.-10	1	0.8076	-	T.N.-41	0	0.3748	-
T.C.-38	0	0.3748	-	T.N.-11	0	0.3748	-	T.N.-42	0	0.3748	-

註：「路口編號」欄內，T.P.表台北市，T.C.表台中市，T.N.表台南市。

## 附錄三 高速公路路段樣本相關資料

附表 3.1 高速公路參考母體不安全性次數分配

$m_a$	頻次	$m_a$	頻次	$m_a$	頻次
0.0000	115	0.8333	37	1.6667	2
0.1667	167	1.0000	22	1.8333	0
0.3333	177	1.1667	12	2.0000	1
0.5000	118	1.3333	4	—	—
0.6667	92	1.5000	0	—	—

註：上表以 500 公尺為單位，共計統計國道 1 號高速公路 1708 處之不安全性。

附表 3.2 高速公路高度危險性評估

狀況一：2年分析年期											
里程 (K)	事 故 次 數	不安全性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不安全性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不安全性	較 之 $\hat{m}_C$
2.0	2	0.2631	-	30.0	1	0.1905	-	58.0	4	0.4084	-
2.5	1	0.1905	-	30.5	2	0.2631	-	58.5	1	0.1905	-
3.0	2	0.2631	-	31.0	1	0.1905	-	59.0	1	0.1905	-
3.5	1	0.1905	-	32.0	1	0.1905	-	59.5	4	0.4084	-
6.0	1	0.1905	-	32.5	1	0.1905	-	60.0	2	0.2631	-
7.0	3	0.3358	-	33.0	3	0.3358	-	60.5	3	0.3358	-
7.5	1	0.1905	-	33.5	2	0.2631	-	62.5	1	0.1905	-
8.5	1	0.1905	-	34.0	1	0.1905	-	63.0	1	0.1905	-
10.5	1	0.1905	-	35.0	2	0.2631	-	64.5	1	0.1905	-
11.0	1	0.1905	-	35.5	3	0.3358	-	65.0	1	0.1905	-
12.5	1	0.1905	-	37.0	1	0.1905	-	65.5	2	0.2631	-
13.5	1	0.1905	-	39.5	2	0.2631	-	66.5	3	0.3358	-
14.5	1	0.1905	-	40.0	1	0.1905	-	67.0	1	0.1905	-
16.5	1	0.1905	-	40.5	2	0.2631	-	70.5	1	0.1905	-
17.0	1	0.1905	-	41.0	2	0.2631	-	71.5	1	0.1905	-
17.5	2	0.2631	-	44.5	2	0.2631	-	73.0	1	0.1905	-
18.0	1	0.1905	-	46.0	1	0.1905	-	73.5	1	0.1905	-
20.0	3	0.3358	-	46.5	3	0.3358	-	76.5	2	0.2631	-
21.0	2	0.2631	-	47.0	4	0.4084	-	77.0	1	0.1905	-
21.5	2	0.2631	-	47.5	2	0.2631	-	77.5	1	0.1905	-
22.0	1	0.1905	-	49.5	1	0.1905	-	78.0	1	0.1905	-
22.5	1	0.1905	-	50.0	1	0.1905	-	78.5	1	0.1905	-
23.5	3	0.3358	-	51.5	2	0.2631	-	80.0	1	0.1905	-
24.0	3	0.3358	-	52.0	1	0.1905	-	80.5	2	0.2631	-
26.0	1	0.1905	-	52.5	2	0.2631	-	84.0	1	0.1905	-
26.5	1	0.1905	-	53.5	1	0.1905	-	84.5	1	0.1905	-
27.0	3	0.3358	-	56.0	1	0.1905	-	85.0	3	0.3358	-
28.5	2	0.2631	-	57.0	1	0.1905	-	85.5	2	0.2631	-
29.0	2	0.2631	-	57.5	1	0.1905	-	86.0	2	0.2631	-

附表 3.2 高速公路高度危險性評估 續一

狀況一：2年分析年期											
里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$
86.5	1	0.1905	-	126.5	2	0.2631	-	173.5	3	0.3358	-
87.0	2	0.2631	-	127.0	1	0.1905	-	174.0	1	0.1905	-
87.5	2	0.2631	-	130.5	1	0.1905	-	174.5	1	0.1905	-
88.0	1	0.1905	-	131.5	1	0.1905	-	176.5	1	0.1905	-
88.5	1	0.1905	-	132.0	2	0.2631	-	179.5	1	0.1905	-
89.5	1	0.1905	-	132.5	2	0.2631	-	180.5	1	0.1905	-
90.0	1	0.1905	-	133.0	2	0.2631	-	181.5	1	0.1905	-
90.5	1	0.1905	-	134.0	1	0.1905	-	182.5	2	0.2631	-
91.0	2	0.2631	-	134.5	3	0.3358	-	184.0	1	0.1905	-
92.5	1	0.1905	-	135.0	1	0.1905	-	185.5	2	0.2631	-
93.0	2	0.2631	-	135.5	2	0.2631	-	186.5	2	0.2631	-
94.0	1	0.1905	-	136.0	3	0.3358	-	187.0	1	0.1905	-
95.0	1	0.1905	-	136.5	4	0.4084	-	187.5	1	0.1905	-
96.0	2	0.2631	-	137.0	2	0.2631	-	189.0	1	0.1905	-
96.5	1	0.1905	-	139.0	1	0.1905	-	190.5	1	0.1905	-
98.0	1	0.1905	-	139.5	1	0.1905	-	192.5	2	0.2631	-
98.5	2	0.2631	-	140.0	1	0.1905	-	193.0	1	0.1905	-
99.0	1	0.1905	-	140.5	2	0.2631	-	193.5	1	0.1905	-
100.0	1	0.1905	-	141.0	3	0.3358	-	194.0	1	0.1905	-
100.5	1	0.1905	-	142.0	1	0.1905	-	194.5	3	0.3358	-
101.0	1	0.1905	-	142.5	1	0.1905	-	196.0	1	0.1905	-
101.5	2	0.2631	-	145.5	1	0.1905	-	196.5	1	0.1905	-
104.5	1	0.1905	-	146.0	2	0.2631	-	197.5	1	0.1905	-
105.0	1	0.1905	-	147.0	1	0.1905	-	199.0	1	0.1905	-
105.5	1	0.1905	-	147.5	1	0.1905	-	200.5	1	0.1905	-
106.0	2	0.2631	-	148.5	1	0.1905	-	201.5	1	0.1905	-
106.5	1	0.1905	-	152.5	1	0.1905	-	202.5	1	0.1905	-
108.0	1	0.1905	-	153.5	1	0.1905	-	203.0	1	0.1905	-
108.5	1	0.1905	-	154.0	2	0.2631	-	203.5	2	0.2631	-
109.5	2	0.2631	-	154.5	1	0.1905	-	204.5	1	0.1905	-
110.0	1	0.1905	-	155.0	1	0.1905	-	205.0	1	0.1905	-
110.5	4	0.4084	-	155.5	3	0.3358	-	205.5	1	0.1905	-
111.5	1	0.1905	-	157.0	1	0.1905	-	206.5	1	0.1905	-
112.5	2	0.2631	-	157.5	1	0.1905	-	207.0	2	0.2631	-
113.0	1	0.1905	-	159.5	1	0.1905	-	207.5	2	0.2631	-
114.5	1	0.1905	-	161.0	1	0.1905	-	209.0	2	0.2631	-
115.0	2	0.2631	-	163.5	2	0.2631	-	211.5	1	0.1905	-
116.5	2	0.2631	-	165.5	1	0.1905	-	212.0	1	0.1905	-
117.0	1	0.1905	-	167.5	1	0.1905	-	220.0	1	0.1905	-
118.5	1	0.1905	-	168.0	1	0.1905	-	220.5	1	0.1905	-
119.5	1	0.1905	-	170.0	1	0.1905	-	223.5	1	0.1905	-
121.5	1	0.1905	-	170.5	1	0.1905	-	226.5	1	0.1905	-
122.0	2	0.2631	-	171.0	1	0.1905	-	228.0	1	0.1905	-
122.5	1	0.1905	-	171.5	1	0.1905	-	229.0	1	0.1905	-
123.5	1	0.1905	-	172.0	2	0.2631	-	229.5	1	0.1905	-
125.5	1	0.1905	-	172.5	1	0.1905	-	231.0	2	0.2631	-
126.0	4	0.4084	-	173.0	1	0.1905	-	231.5	1	0.1905	-

附表 3.2 高速公路高度危險性評估 續二

狀況一：2年分析年期											
里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$
232.5	1	0.1905	-	299.0	1	0.1905	-	344.0	1	0.1905	-
233.0	2	0.2631	-	301.0	1	0.1905	-	345.0	1	0.1905	-
234.5	2	0.2631	-	302.5	1	0.1905	-	347.5	1	0.1905	-
236.0	1	0.1905	-	305.0	1	0.1905	-	348.5	1	0.1905	-
238.0	1	0.1905	-	305.5	2	0.2631	-	349.0	1	0.1905	-
238.5	1	0.1905	-	306.5	2	0.2631	-	349.5	1	0.1905	-
239.0	1	0.1905	-	308.0	1	0.1905	-	350.5	3	0.3358	-
240.0	1	0.1905	-	309.0	1	0.1905	-	351.5	1	0.1905	-
240.5	1	0.1905	-	309.5	1	0.1905	-	352.0	2	0.2631	-
241.0	1	0.1905	-	310.0	4	0.4084	-	352.5	2	0.2631	-
246.0	3	0.3358	-	310.5	1	0.1905	-	353.0	1	0.1905	-
250.5	1	0.1905	-	311.0	2	0.2631	-	353.5	2	0.2631	-
251.5	2	0.2631	-	313.5	2	0.2631	-	355.5	1	0.1905	-
254.0	2	0.2631	-	315.5	1	0.1905	-	356.0	3	0.3358	-
255.0	1	0.1905	-	317.0	2	0.2631	-	357.0	1	0.1905	-
255.5	2	0.2631	-	318.0	1	0.1905	-	358.0	1	0.1905	-
257.0	1	0.1905	-	318.5	1	0.1905	-	359.0	2	0.2631	-
260.0	2	0.2631	-	319.5	1	0.1905	-	359.5	1	0.1905	-
260.5	1	0.1905	-	321.0	1	0.1905	-	360.0	2	0.2631	-
261.5	2	0.2631	-	323.0	2	0.2631	-	360.5	3	0.3358	-
263.5	1	0.1905	-	323.5	2	0.2631	-	361.5	3	0.3358	-
265.0	1	0.1905	-	325.0	1	0.1905	-	362.0	1	0.1905	-
265.5	1	0.1905	-	326.0	1	0.1905	-	363.0	2	0.2631	-
266.0	1	0.1905	-	326.5	1	0.1905	-	366.5	1	0.1905	-
266.5	3	0.3358	-	327.0	1	0.1905	-	367.0	1	0.1905	-
268.0	1	0.1905	-	328.0	2	0.2631	-	367.5	3	0.3358	-
268.5	3	0.3358	-	328.5	1	0.1905	-	369.5	3	0.3358	-
274.5	2	0.2631	-	331.0	1	0.1905	-	370.5	1	0.1905	-
276.5	1	0.1905	-	332.5	1	0.1905	-	372.0	1	0.1905	-
277.0	1	0.1905	-	333.0	1	0.1905	-	372.5	1	0.1905	-
277.5	1	0.1905	-	333.5	1	0.1905	-	373.0	1	0.1905	-
282.5	1	0.1905	-	334.0	2	0.2631	-				
285.0	1	0.1905	-	334.5	1	0.1905	-				
286.5	3	0.3358	-	335.0	1	0.1905	-				
288.5	1	0.1905	-	336.0	4	0.4084	-				
290.0	1	0.1905	-	336.5	1	0.1905	-				
291.0	1	0.1905	-	337.5	1	0.1905	-				
291.5	1	0.1905	-	338.0	1	0.1905	-				
292.0	1	0.1905	-	338.5	1	0.1905	-				
293.5	1	0.1905	-	339.0	2	0.2631	-				
294.0	2	0.2631	-	340.0	3	0.3358	-				
295.0	1	0.1905	-	341.0	1	0.1905	-				
295.5	3	0.3358	-	341.5	1	0.1905	-				
296.0	1	0.1905	-	342.0	2	0.2631	-				
297.0	2	0.2631	-	342.5	1	0.1905	-				
298.0	1	0.1905	-	343.0	1	0.1905	-				
298.5	1	0.1905	-	343.5	1	0.1905	-				

附表 3.2 高速公路高度危險性評估 續三

狀況二：3年分析年期											
里程 (K)	事 故 次 數	不安全性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不安全性	較之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不安全性	較之 $\hat{m}_C$
1.0	2	0.3808	-	38.0	1	0.2757	-	76.5	2	0.3808	-
2.0	2	0.3808	-	38.5	2	0.3808	-	77.0	1	0.2757	-
2.5	1	0.2757	-	39.0	3	0.4860	-	77.5	1	0.2757	-
3.0	2	0.3808	-	39.5	3	0.4860	-	78.0	2	0.3808	-
3.5	1	0.2757	-	40.0	1	0.2757	-	78.5	1	0.2757	-
5.5	1	0.2757	-	40.5	4	0.5911	-	79.0	1	0.2757	-
6.0	1	0.2757	-	41.0	2	0.3808	-	79.5	1	0.2757	-
7.0	3	0.4860	-	41.5	1	0.2757	-	80.0	1	0.2757	-
7.5	1	0.2757	-	43.0	1	0.2757	-	80.5	2	0.3808	-
8.5	2	0.3808	-	44.5	2	0.3808	-	81.5	2	0.3808	-
10.5	2	0.3808	-	46.0	1	0.2757	-	84.0	3	0.4860	-
12.5	1	0.2757	-	46.5	3	0.4860	-	84.5	1	0.2757	-
13.5	1	0.2757	-	47.0	6	0.8015	Over	85.0	4	0.5911	-
14.5	1	0.2757	-	47.5	2	0.3808	-	85.5	2	0.3808	-
16.5	3	0.4860	-	49.0	2	0.3808	-	86.0	2	0.3808	-
17.5	2	0.3808	-	49.5	1	0.2757	-	86.5	1	0.2757	-
18.0	1	0.2757	-	50.0	2	0.3808	-	87.0	2	0.3808	-
19.5	1	0.2757	-	51.5	2	0.3808	-	87.5	2	0.3808	-
20.0	3	0.4860	-	52.0	2	0.3808	-	88.0	1	0.2757	-
21.0	2	0.3808	-	52.5	2	0.3808	-	88.5	1	0.2757	-
21.5	2	0.3808	-	53.0	1	0.2757	-	89.5	1	0.2757	-
22.0	1	0.2757	-	53.5	1	0.2757	-	90.0	2	0.3808	-
22.5	2	0.3808	-	55.5	1	0.2757	-	90.5	2	0.3808	-
23.0	1	0.2757	-	56.0	1	0.2757	-	91.0	2	0.3808	-
23.5	3	0.4860	-	57.0	1	0.2757	-	92.5	1	0.2757	-
24.0	3	0.4860	-	58.0	5	0.6963	Over	93.0	2	0.3808	-
25.0	1	0.2757	-	58.5	2	0.3808	-	94.0	1	0.2757	-
25.5	1	0.2757	-	59.0	1	0.2757	-	95.0	1	0.2757	-
26.0	1	0.2757	-	59.5	5	0.6963	Over	96.0	2	0.3808	-
26.5	2	0.3808	-	60.0	2	0.3808	-	96.5	3	0.4860	-
27.0	4	0.5911	-	60.5	3	0.4860	-	98.0	3	0.4860	-
27.5	1	0.2757	-	62.5	1	0.2757	-	98.5	2	0.3808	-
28.5	2	0.3808	-	63.0	1	0.2757	-	99.0	2	0.3808	-
29.0	2	0.3808	-	64.5	1	0.2757	-	99.5	1	0.2757	-
29.5	1	0.2757	-	65.0	2	0.3808	-	100.0	3	0.4860	-
30.0	1	0.2757	-	65.5	2	0.3808	-	100.5	1	0.2757	-
30.5	3	0.4860	-	66.0	1	0.2757	-	101.0	1	0.2757	-
31.0	2	0.3808	-	66.5	4	0.5911	-	101.5	3	0.4860	-
31.5	1	0.2757	-	67.0	1	0.2757	-	104.5	1	0.2757	-
32.0	3	0.4860	-	68.0	1	0.2757	-	105.0	1	0.2757	-
33.0	4	0.5911	-	69.5	1	0.2757	-	105.5	1	0.2757	-
33.5	2	0.3808	-	70.5	1	0.2757	-	106.0	2	0.3808	-
34.0	1	0.2757	-	71.0	1	0.2757	-	106.5	4	0.5911	-
34.5	1	0.2757	-	71.5	1	0.2757	-	108.0	3	0.4860	-
35.0	2	0.3808	-	73.0	1	0.2757	-	108.5	1	0.2757	-
35.5	4	0.5911	-	73.5	1	0.2757	-	109.5	3	0.4860	-
37.0	1	0.2757	-	75.0	2	0.3808	-	110.0	1	0.2757	-



附表 3.2 高速公路高度危險性評估 續四

狀況二：3年分析年期											
里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較之 $\hat{m}_C$
110.5	5	0.6963	Over	145.0	1	0.2757	-	184.0	1	0.2757	-
111.5	1	0.2757	-	146.0	2	0.3808	-	185.5	3	0.4860	-
112.5	2	0.3808	-	146.5	1	0.2757	-	186.5	2	0.3808	-
113.0	2	0.3808	-	147.0	2	0.3808	-	187.0	1	0.2757	-
113.5	1	0.2757	-	147.5	1	0.2757	-	187.5	1	0.2757	-
114.5	1	0.2757	-	148.0	2	0.3808	-	189.0	1	0.2757	-
115.0	2	0.3808	-	148.5	2	0.3808	-	190.5	1	0.2757	-
115.5	1	0.2757	-	150.0	2	0.3808	-	191.0	1	0.2757	-
116.0	1	0.2757	-	151.0	1	0.2757	-	192.5	2	0.3808	-
116.5	2	0.3808	-	152.5	1	0.2757	-	193.0	1	0.2757	-
117.0	1	0.2757	-	153.5	2	0.3808	-	193.5	1	0.2757	-
118.0	1	0.2757	-	154.0	2	0.3808	-	194.0	2	0.3808	-
118.5	1	0.2757	-	154.5	2	0.3808	-	194.5	3	0.4860	-
119.5	1	0.2757	-	155.0	1	0.2757	-	196.0	1	0.2757	-
121.0	1	0.2757	-	155.5	5	0.6963	Over	196.5	2	0.3808	-
121.5	2	0.3808	-	156.0	1	0.2757	-	197.5	1	0.2757	-
122.0	2	0.3808	-	157.0	1	0.2757	-	199.0	1	0.2757	-
122.5	1	0.2757	-	157.5	1	0.2757	-	200.0	1	0.2757	-
123.5	1	0.2757	-	158.5	2	0.3808	-	200.5	1	0.2757	-
124.5	1	0.2757	-	159.0	1	0.2757	-	201.5	1	0.2757	-
125.5	1	0.2757	-	159.5	1	0.2757	-	202.5	1	0.2757	-
126.0	4	0.5911	-	161.0	2	0.3808	-	203.0	1	0.2757	-
126.5	3	0.4860	-	163.5	2	0.3808	-	203.5	2	0.3808	-
127.0	2	0.3808	-	164.5	1	0.2757	-	204.0	1	0.2757	-
127.5	1	0.2757	-	165.5	1	0.2757	-	204.5	4	0.5911	-
128.0	1	0.2757	-	166.5	1	0.2757	-	205.0	2	0.3808	-
129.0	2	0.3808	-	167.5	1	0.2757	-	205.5	1	0.2757	-
129.5	3	0.4860	-	168.0	2	0.3808	-	206.5	2	0.3808	-
130.5	1	0.2757	-	169.0	1	0.2757	-	207.0	2	0.3808	-
131.5	1	0.2757	-	170.0	3	0.4860	-	207.5	5	0.6963	Over
132.0	2	0.3808	-	170.5	1	0.2757	-	209.0	2	0.3808	-
132.5	3	0.4860	-	171.0	2	0.3808	-	209.5	1	0.2757	-
133.0	2	0.3808	-	171.5	1	0.2757	-	211.5	1	0.2757	-
134.0	1	0.2757	-	172.0	2	0.3808	-	212.0	1	0.2757	-
134.5	3	0.4860	-	172.5	2	0.3808	-	220.0	1	0.2757	-
135.0	1	0.2757	-	173.0	1	0.2757	-	220.5	1	0.2757	-
135.5	2	0.3808	-	173.5	3	0.4860	-	221.0	1	0.2757	-
136.0	4	0.5911	-	174.0	1	0.2757	-	222.5	1	0.2757	-
136.5	6	0.8015	Over	174.5	1	0.2757	-	223.5	1	0.2757	-
137.0	4	0.5911	-	176.5	2	0.3808	-	224.0	1	0.2757	-
139.0	1	0.2757	-	178.0	1	0.2757	-	226.0	1	0.2757	-
139.5	1	0.2757	-	179.5	1	0.2757	-	226.5	1	0.2757	-
140.0	3	0.4860	-	180.0	1	0.2757	-	227.5	1	0.2757	-
140.5	2	0.3808	-	180.5	1	0.2757	-	228.0	2	0.3808	-
141.0	4	0.5911	-	181.5	2	0.3808	-	229.0	2	0.3808	-
142.0	1	0.2757	-	182.5	2	0.3808	-	229.5	2	0.3808	-
142.5	3	0.4860	-	183.0	1	0.2757	-	231.0	2	0.3808	-

附表 3.2 高速公路高度危險性評估 續五

狀況二：3年分析年期											
里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$
231.5	1	0.2757	-	276.5	1	0.2757	-	322.5	1	0.2757	-
232.5	1	0.2757	-	277.0	1	0.2757	-	323.0	2	0.3808	-
233.0	4	0.5911	-	277.5	2	0.3808	-	323.5	2	0.3808	-
234.5	2	0.3808	-	280.5	2	0.3808	-	325.0	1	0.2757	-
235.5	1	0.2757	-	282.0	1	0.2757	-	326.0	1	0.2757	-
236.0	2	0.3808	-	282.5	1	0.2757	-	326.5	1	0.2757	-
238.0	1	0.2757	-	286.0	1	0.2757	-	327.0	1	0.2757	-
238.5	1	0.2757	-	286.5	3	0.4860	-	328.0	2	0.3808	-
239.0	1	0.2757	-	288.5	1	0.2757	-	328.5	1	0.2757	-
240.0	1	0.2757	-	290.0	1	0.2757	-	329.5	1	0.2757	-
240.5	1	0.2757	-	291.0	1	0.2757	-	330.0	1	0.2757	-
241.0	1	0.2757	-	291.5	1	0.2757	-	331.0	1	0.2757	-
242.0	1	0.2757	-	292.0	1	0.2757	-	332.5	1	0.2757	-
243.5	1	0.2757	-	292.5	1	0.2757	-	333.0	1	0.2757	-
244.0	1	0.2757	-	293.5	2	0.3808	-	333.5	1	0.2757	-
244.5	2	0.3808	-	294.0	2	0.3808	-	334.0	3	0.4860	-
245.5	1	0.2757	-	295.0	1	0.2757	-	334.5	2	0.3808	-
246.0	4	0.5911	-	295.5	4	0.5911	-	335.0	1	0.2757	-
246.5	2	0.3808	-	296.0	1	0.2757	-	336.0	4	0.5911	-
247.0	1	0.2757	-	296.5	2	0.3808	-	336.5	1	0.2757	-
247.5	1	0.2757	-	297.0	2	0.3808	-	337.0	1	0.2757	-
250.5	1	0.2757	-	298.0	1	0.2757	-	337.5	1	0.2757	-
251.0	1	0.2757	-	298.5	1	0.2757	-	338.0	1	0.2757	-
251.5	3	0.4860	-	299.0	1	0.2757	-	338.5	1	0.2757	-
254.0	2	0.3808	-	301.0	1	0.2757	-	339.0	2	0.3808	-
255.0	1	0.2757	-	302.0	1	0.2757	-	340.0	3	0.4860	-
255.5	2	0.3808	-	302.5	1	0.2757	-	341.0	2	0.3808	-
257.0	1	0.2757	-	304.0	1	0.2757	-	341.5	1	0.2757	-
258.0	1	0.2757	-	305.0	1	0.2757	-	342.0	2	0.3808	-
259.0	1	0.2757	-	305.5	4	0.5911	-	342.5	2	0.3808	-
259.5	1	0.2757	-	306.5	2	0.3808	-	343.0	3	0.4860	-
260.0	3	0.4860	-	308.0	1	0.2757	-	343.5	1	0.2757	-
260.5	2	0.3808	-	309.0	1	0.2757	-	344.0	1	0.2757	-
261.5	2	0.3808	-	309.5	1	0.2757	-	345.0	1	0.2757	-
262.5	1	0.2757	-	310.0	5	0.6963	Over	346.0	1	0.2757	-
263.0	1	0.2757	-	310.5	1	0.2757	-	346.5	1	0.2757	-
263.5	2	0.3808	-	311.0	4	0.5911	-	347.5	2	0.3808	-
265.0	2	0.3808	-	312.5	1	0.2757	-	348.5	1	0.2757	-
265.5	2	0.3808	-	313.5	2	0.3808	-	349.0	1	0.2757	-
266.0	1	0.2757	-	315.5	1	0.2757	-	349.5	1	0.2757	-
266.5	3	0.4860	-	316.0	1	0.2757	-	350.0	1	0.2757	-
268.0	1	0.2757	-	316.5	1	0.2757	-	350.5	3	0.4860	-
268.5	3	0.4860	-	317.0	2	0.3808	-	351.5	1	0.2757	-
269.0	2	0.3808	-	318.5	1	0.2757	-	352.0	2	0.3808	-
272.0	1	0.2757	-	319.0	1	0.2757	-	352.5	2	0.3808	-
274.5	2	0.3808	-	319.5	1	0.2757	-	353.0	1	0.2757	-
275.0	1	0.2757	-	321.0	1	0.2757	-	353.5	3	0.4860	-

附表 3.2 高速公路高度危險性評估 續六

狀況二：3年分析年期											
里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$	里程 (K)	事 故 次 數	不 安 全 性	較 之 $\hat{m}_C$
355.5	1	0.2757	-	補充資料點如下：							
356.0	3	0.4860	-	11.0	1	0.2757	-	145.5	1	0.2757	-
357.0	1	0.2757	-	17.0	1	0.2757	-	285.0	1	0.2757	-
358.0	1	0.2757	-	32.5	1	0.2757	-	318.0	1	0.2757	-
358.5	1	0.2757	-	57.5	1	0.2757	-	-	-	-	-
359.0	2	0.3808	-								
359.5	1	0.2757	-								
360.0	2	0.3808	-								
360.5	4	0.5911	-								
361.5	4	0.5911	-								
362.0	1	0.2757	-								
363.0	2	0.3808	-								
364.0	1	0.2757	-								
364.5	1	0.2757	-								
366.5	1	0.2757	-								
367.0	1	0.2757	-								
367.5	4	0.5911	-								
368.5	1	0.2757	-								
369.5	3	0.4860	-								
370.0	1	0.2757	-								
370.5	1	0.2757	-								
371.5	2	0.3808	-								
372.0	1	0.2757	-								
372.5	1	0.2757	-								
373.0	2	0.3808	-								



## 附錄四 簡報投影片資料

### 易肇事路段改善措施之績效評估 肇事地點篩選方法與指標之研究

主辦單位 運輸安全組  
計畫主持人 林豐福  
研究人員 張開國、賴靜慧

### 緒論<sup>(1/2)</sup>

⌘ 先期研究 「道路潛在危險性評估指標之研究」 86年

☑ 引用台九線資料建立不安全性評估公式。

☑ 初步證實實證貝氏法 EB Empirical Bayes Approach 進行危險對象辨識之可行性。

## 緒論<sup>(2/2)</sup>

### ⌘ 本研究主要內容

- ☒ 蒐集曝光量資料 探討曝光量因素的影響。
- ☒ 建立路口與高速公路路段的不安全性評估公式。
- ☒ 展露及剖析下列基本資料面之問題與影響
  - ☒ 電子資料登錄率過低
  - ☒ 電子資料登錄標準不一

## 實證貝氏法理論概述<sup>(1/4)</sup>

### ⌘ 目標 估測分析對象之不安全性

- ☒ 何謂不安全性
  - ☒ 指在一特定時段中 分析對象在單位時間內所被「期望」的道路交通事故次數及嚴重性 而「期望」所代表的意義即為當特定時段中的一切狀況不變時所產生的長期平均值。
- ☒ 何時須估測不安全性
  - ☒ 欲使分析對象更安全時。
  - ☒ 想瞭解一分析對象的不安全性如何受干擾因素之影響時。

## 實證貝氏法理論概述<sup>(2/4)</sup>

### ⌘基本觀念 利用下列二線索估測不安全性

#### ☑分析對象所具有的道路交通事故特性

表達人/車/路狀況均固定時發生道路交通事故之不變性。

#### ☑分析對象的道路交通事故記錄

表達發生道路交通事故的隨機性。

## 實證貝氏法理論概述<sup>(3/4)</sup>

### ⌘基本理論內涵

#### ☑如果道路交通事故發生的次數服從卜瓦松分配且參考母體內不安全性之分配可以用珈瑪機率密度函數來表示 則

$$\hat{m} = \beta E\{m\} + (1 - \beta)x, \quad \beta = E\{m\} / [E\{m\} + \text{VAR}\{m\}]$$

$m$  一分析對象在分析時段內的不安全性。

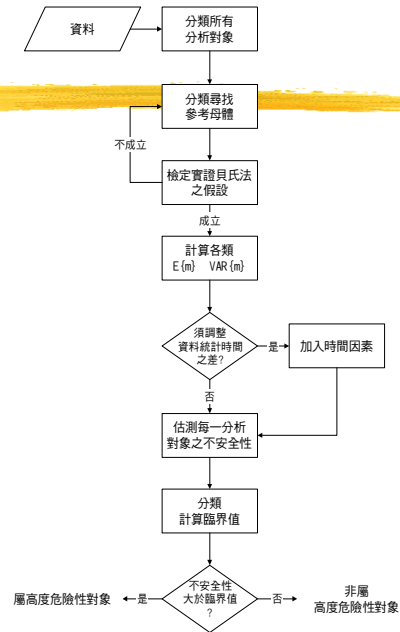
$\hat{m}$  一分析對象在分析時段內之不安全性的估測值。

$x$  一分析對象在分析時段內發生道路交通事故次數。

$E\{m\}, \text{VAR}\{m\}$ ：分析對象所屬之參考母體的不安全性期望值與變異數。

## 實證貝氏法理論 概述<sup>(4/4)</sup>

### ⌘ 不安全性之評估程序



## 曝光量課題探討<sup>(1/7)</sup>

### ⌘ 資料

- ☑ 先期研究已有之台九線事故資料
- ☑ 增加同時期之曝光量資料 交通量、里程等

### ⌘ 方法 比較下列二種評估結果

- ☑ 方法一 未考量曝光量因素之實證貝氏法  
搭配  $E\{m\} + \sqrt{VAR\{m\}}$  計算臨界值。 先期研究之法
- ☑ 方法二 傳統肇事率法 搭配肇事機率法計算臨界值。



## 曝光量課題探討 (2/7)

### ☒傳統肇事率法

$$R = \frac{N_i \times 10^6}{AADV_i \times Days \times Year \times LL}$$

$R$  肇事率 次數/百萬車公里

$N_i$  特定年期  $Year$  內路段 之肇事次數

$AADV_i$  肇事地點 路段 年平均每日交通量

$Days$  : 天數 365天

$Year$  : 年期長度 分析年期為3年

$LL$  : 肇事地點之路段長度 本研究以0.5公里為路段之基本長度

### ☒肇事機率法 臨界值

$$\text{上限 } R_A + K_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{R_A}{E} + \frac{0.5}{E}}$$

$$\text{下限 } R_A + K_{1-\alpha/2} \sqrt{\frac{R_A}{E} + \frac{0.5}{E}}$$

$R_A$  平均肇事率 次數/百萬車公里

$E$  分析期間之平均曝光量 百萬車公里

$K_{1-\alpha/2}$  係數 信賴水準 下之統計係數

## 曝光量課題探討 (3/7)

### ⌘方法二之結果

#### ☒在特定信賴水準下

☒曝光量較高時 須較多之事故次數 方會使分析對象具高度危險性。

☒曝光量較低時 則稍顯著之事故次數 即會使其具高度危險性。

☒曝光量與肇事次數間成正相關 只要二者間達某種臨界關係 便會使分析對象具高度危險性 而此種臨界關係會隨著信賴水準改變。

## 曝光量課題探討<sup>(4/7)</sup>

- ☒信賴水準加大時 分析對象屬高度危險性之情境 事故情形、曝光量情形 範圍亦隨之擴大。

### ⌘比較結果與討論

- ☒二種方法之辨識結果具層層含括效果
  - ☒方法一 辨識所得之高度危險性分析對象為最多 其涵蓋所有方法二之結果
  - ☒其次依序為方法二  $\alpha=15\%$  、  $\alpha=10\%$  及  $\alpha=5\%$  辨識所得之高度危險性分析對象 且各  $\alpha$  值下之結果依序相涵蓋

## 曝光量課題探討<sup>(5/7)</sup>

- ☒考慮曝光量因素與否的評估方法間 確會使評估結果間產生差異。
- ☒相較之下 方法一所得結果可能過於保守 而方法二  $\alpha=5\%$  所得結果則可能過於樂觀。
- ☒較保守結果意謂改善者所須付出的安全性改善成本較大 經濟有效性較低 但由追求安全的目標觀之 少許安全性的提昇均有其意義。

## 曝光量課題探討<sup>(6/7)</sup>

- ☒ 本研究認為方法一應屬較好的初步辨識方式其因如下
  - ☒ 只要有曝光便會有不安全性課題。
  - ☒ 在資源並非無限之實質狀況下 須有一具某種可信度之方式來篩選分析對象。
  - ☒ 所使用之此方式須能在既有資料環境中順利運作。
  - ☒ 方法一可利用較可行之資料項目進行評估工作。
  - ☒ 方法一對於曝光量因素之考量存有可行之改善方式且理論較完整、可擴充考量各種曝光量資料。

## 曝光量課題探討<sup>(7/7)</sup>

- ☒ 在改善方法一前 實際上可行之辨識方法
  - ☒ 以方法一之結果為初步結果。
  - ☒ 進一步選擇其中年平均每日交通量水準相當者 年平均肇事次數係屬較多次者 作為改善對象。
- ☒ 方法一對於曝光量因素之考量的改善方式
  - ☒ 建立事故次數與曝光量資料間之關係式
$$x = f(e_1, e_2, \dots) \quad e_i \text{ 各種曝光量資料}_i$$
。
  - ☒ 利用曝光量資料求得發生事故之次數後 再以此值代入不安全性之估測公式。

## 不安全性模式<sup>(1/4)</sup>

### ⌘資料

分析類別	時間範疇	空間範疇	不安全性評估資料來源	人工確認前/後交通事故資料數(北中南三市)
路口	1. 參考母體時間範疇為民國 79 年 84 年。 2. 分析年期為民國 83 年 85 年。	選自台北市、台中市、台南市等三市之 171 處路口。	A1/A2/A3 道路交通事故資料 假設各分析對象被正確登錄發生道路交通事故資料的機率相同。	1. 供參考母體不安全性計算 26, 133/16, 837 2. 供分析年期不安全性計算 14, 253/7, 186
高速公路路段		國道 1 號高速公路 0K+000 373K+500 單位路段長度為 500 公尺。	A1 道路交通事故資料 假設各分析對象被正確登錄發生道路交通事故資料的機率相同。	1. 供參考母體不安全性計算 1, 870 / 1, 708 2. 供分析年期不安全性計算 9, 658 / 7, 666

## 不安全性模式<sup>(2/4)</sup>

### ⌘路口空間範疇限定原因

- ☒當選用初步抽選之23行政區資料為參考母體資料時 無法通過EB之基本檢定。
- ☒進一步選用事故資料數量應該較接近一般日常之北/中/南三市時 可通過檢定。

### ⌘高速公路不安全性評估資料來源限定原因

- ☒民國79~84年之A2/A3類事故資料量過於偏低

## 不安全性模式<sup>(3/4)</sup>

### ⌘路口不安全性估測公式

☒時間因素調整前  $\hat{m} \cong 0.5231 + 0.6042x$

☒時間因素調整後  $\hat{m}_j \cong 0.3748 + 0.4329x_j$

### ⌘高速公路不安全性估測公式

☒時間因素調整前  $\hat{m} \cong 0.3086 + 0.1903x$

☒時間因素調整後  $\hat{m}_j \cong 0.1705 + 0.1052x_j$

## 不安全性模式<sup>(4/4)</sup>

### ⌘路口不安全性評估結果

☒ $\hat{m}_c$  約為 0.7420。

☒登錄率較接近實況之電子資料顯示 3年內事故次數達6次以上的路口 為具高度危險性者。

### ⌘高速公路不安全性估測公式

☒ $\hat{m}_c$  約為 0.6804。

☒登錄率較一致的電子資料顯示 3年內事故次數達5次以上的高速公路路段 為具高度危險性者。

## 其他研究所得<sup>(1/5)</sup>

- ⌘ 越接近實況的資料越能支持「道路交通事故之發生服從卜瓦松分配」之基本假設。
- ⌘ 道路交通事故之電子資料登錄大幅變動或不一致 對於實證貝氏法會有極大之衝擊 因其極可能因無法順利得出符合理論要求之參考母體 而須修改參考母體的定義 進而降低結果之應用範圍。

## 其他研究所得<sup>(2/5)</sup>

- ⌘ 我國行政作業的變更往往未考量其對研究所造成之衝擊 如 變更道路編號即表以其為據之社經資料的異動等 致使研究常遭遇許多困擾 如 難以彙整之資料、資料趨勢劇變等 進而肇致改善作業難精確。

**建議** 建立資料庫系統詳實記載各種異動過程 修改資料定義時 應考量其對後續附加資料之收集/彙整/分析/應用的影響 且應將修改內容公告周知。

## 其他研究所得<sup>(3/5)</sup>

⌘我國目前之數值地圖對交通安全研究而言精細程度不足 有關空間資料之判斷仍須仰賴文字性的書面資料或人工辨識 此會消耗許多研究資源於資料處理上。

**建議** 加速建立精細之全國交通運輸路網圖 以帶動附加資料亦以數位化方式來建立其與空間資料間的聯繫 進而提昇空間資料彙整速度。

## 其他研究所得<sup>(4/5)</sup>

⌘警察單位登錄之道路交通事故資料係交通安全研究的重要基本資料 其正確性與完整性會明顯影響研析者所採用理論的可行性、依理論所做的研析及推論 與所提出的改善內容 進而又會回饋影響道路交通事故之發生。

**建議** 警察單位相關之考評制度應能考量其對確實登錄資料的衝擊 以鼓勵正確登錄並避免蓄意漏登的情形。

## 其他研究所得<sup>(5/5)</sup>

⌘就交通安全分析而言 曝光量資料能提高研析結果的可信程度。

**建議** 各縣市陸續成立交通專責單位後  
應將交通量資料之收集納入基本工作內容。

⌘資料是一切研究之基礎 較嚴謹之交通安全研究方法 均需較可靠與較多種的相關資料 以我國目前整體資料環境來看 確實性仍是最大須要改進之處。