

# 國立交通大學

## 交通運輸研究所

### 碩士論文

#### 駕駛者安全關鍵資訊之探究

An Investigation of Safety Critical Information for Drivers

研究生：姚佳億

指導教授：汪進財 教授

中華民國一〇一年六月

駕駛者安全關鍵資訊之探究

An Investigation of Safety Critical Information for Drivers

研究生：姚佳億

Student : Chia-Yi Yao

指導教授：汪進財

Advisor : Jinn-Tsai Wong

國立交通大學

交通運輸研究所

碩士論文

A Thesis

Submitted to Institute of Traffic and Transportation

College of Management

National Chiao Tung University

1896  
in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Traffic and Transportation

June 2012

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇一年六月

# 駕駛者安全關鍵資訊之探究

研究生：姚佳億

指導教授：汪進財 教授

國立交通大學交通運輸研究所碩士班

## 摘 要

近年來，道路交通安全探討之重點議題為探討人為因素於公路安全所扮演之角色，其主要目的在於發掘更深入且具實用性之安全知識與事故預防之方法，其中，一項新構想為利用即時資訊系統提供車輛駕駛者即時行車安全資訊。因此，本研究應用風險矩陣分析方法分析自然駕駛研究計畫中事故情境之風險等級，並深入探討各情境之資訊需求，期望藉以瞭解何種行車資訊為最關鍵之安全資訊。

考量風險性駕駛行為為引發道路交通意外事故之主要因素，且不同的道路型態，會引發不同之風險性駕駛行為。因此，本研究以道路型態為構建事故情境之基礎，依序納入駕駛行為、誘發事件及事故型態加以探討。

分析結果顯示，交通意外事故主要發生原因來自於車輛駕駛者採取具風險性之駕駛行為，導致駕駛者無法有效應對道路上之非預期事件，進而產生交通意外事故。其中，道路幾何為經常被車輛駕駛者所低估之潛在道路風險之一，因此，透過給予車輛駕駛者相關警示資訊，如彎道路段或交岔路口之地點及距離號等，將可有效的降低交通意外事故之風險。

關鍵字：道路交通事故、行車安全資訊、風險矩陣

# **An Investigation of Safety Critical Information for drivers**

Student : Chia-Yi Yao

Advisor : Dr. Jinn-Tsai Wong

Institute of Traffic and Transportation  
National Chiao Tung University

## **ABSTRACT**

In recent years, the road traffic safety issue put emphasis on the investigation of the role of the human factor on the road safety. The main purpose is to find out the more practicality security knowledge and the way of incident prevention. A new conception of road safety is to provide real-time safety information for drivers. For this reason, this research applied risk matrix to analyze the risk rate of the accident situation in the Naturalistic Driving Study and investigate the need of information in each accident situation. For the purpose of finding out what kind of driver information are the critical safety information for drivers.

Consideration the main factor of road accidents is the risk behavior of driving and the risk driving would be different in different road type. For this reason, The accident situation would base on the road type and put in the driver behaviors, precipitating event and incident type in sequence.

The results indicated that, the main reason of road accidents is the drivers take the risk driving caused they could not make the right response to the unanticipated incident and therefore produced the road accidents. In addition, the alignment is one of the risk that be disregarded by the driver. Therefore, if we could provide the driver safety information to the drivers such as the position of curve or intersection, then it should be reduced the risk of road accidents.

*Key word: road traffic accident, driver safety information, risk matrix*



## 誌謝

研究所兩年匆匆的過去，七百多個日子裡有苦也有樂，最後，也走到了誌謝的這個階段。回首過去的求學生涯，每個階段都有貴人的引導，無數個因緣際會的巧合，成就了我今天的一點點成就，在此僅以短短的文字表達我最深切的感謝。

兩年碩士班生涯中，首先要感謝我的指導教授汪進財博士。老師給予學生的不只是論文寫作上的指導，還包括最基層的觀念與邏輯的建立。在論文寫作的過程中，我印象最深的就是老師的口頭禪：「發現問題了嗎？」，老師不斷細心地引導學生發掘、思考並解決問題，透過這樣的教學方式不僅改變學生的學習模式，也改變了學生處事待人的觀念，老師更加希望未來學生能繼續秉持這樣的態度來面對人生的每個考驗。

在論文靈感構思、撰寫到口試過程中，感謝馮正民博士、邱裕鈞博士在論文研討所給予的建議，老師們一針見血的評論總是可以幫助學生釐清研究的盲點；在計劃書、論文進度審查過程中，黃台生博士、邱裕鈞博士針對學生的觀念、方法論給予重要的建議；口試階段感謝吳繼虹博士、鍾易詩博士對論文的斧正，即使在百忙之中依然撥冗仔細閱讀，兩位口試委員對每個細節的講究著實令人欽佩，針對論文撰寫、邏輯的建立以及架構之設定，老師們同樣給予學生許多可以更加進步的空間。

碩士班求學期間，感謝所辦洪小姐、柳小姐的幫忙與照顧，使得我可以不受一般行政事務的煩擾，專心於學業及論文的寫作上。感謝汪家的大學長文健學長及易詩學長在計劃案期間不厭其煩的教導，讓我可以順利走進一個不熟悉的領域，感謝學長們這段時間的支持與意見。感謝現任汪家一哥士軒學長在論文初期給予的鼓勵與幫助，讓我在論文的撰寫上，有個順利的開始。

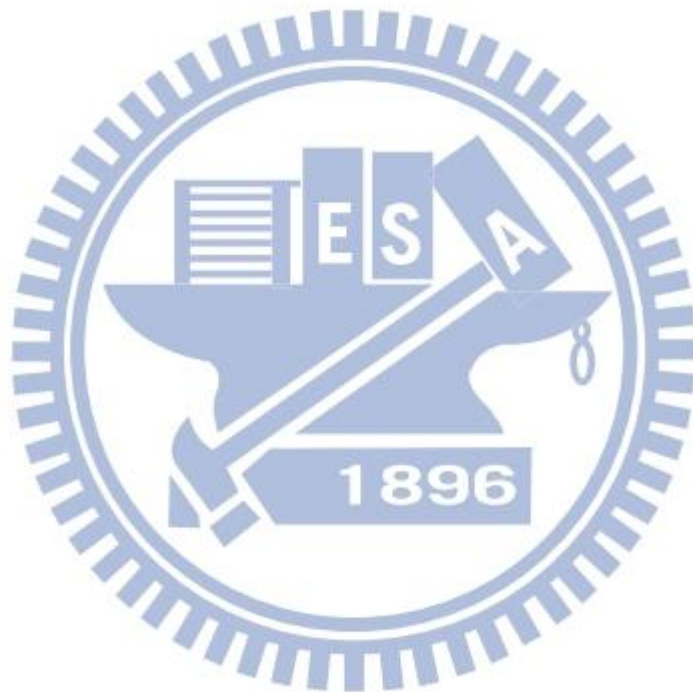
兩年間，雖然大家擠在小小的一間研究室中，但是當中卻充滿著日常生活的點點滴滴。感謝被戲稱為一樓所辦王哥或稱office包的鈞暉、怒斬三千煩惱絲的最佳推坑夥伴庭豪、交研甜心外掛車流女神的怡潔、本班第五正的韋穎、團購小帥哥的家欣，以及書卷信心籃球射手昶律等研究室第一排的夥伴們，讓乏味無趣的研究室生活多了歡樂及無窮樂趣；感謝交研籃球隊總教頭孟旗、三分重砲手笈羽、籃球小霸王彥廷、以及弘毅、重光、修豪、德沛等球隊的好夥伴們，雖然大交盃是個遺憾，但是大家一起練球的每個禮拜四夜晚、一起瘋狂嘴砲的華中橋球場都將會是我研究所回憶中相當重要的一段；感謝大正妹禮卉、好同鄉維薇、大魔頭馨萱、哲綾、力維、佳芸、毓德、慧芸、佳豪、峰豪、凱元、世曦、亞璇、承翰、婉容、辰澄學姊、德坤、秀潤、Susana、Rosa及韋丞，與你們一起參與過的大小活動，將使我的碩士班校園回憶更加精彩，真的非常幸運能夠與你們認識。

感謝汪家的晉華、前漢等夥伴們，在研究所生涯當中或許會碰到不少瓶頸，但是因為有大家的互相支持、鼓勵、切磋，無論多艱難的事物都被我們熬過去了；此外，還要感謝文伶學姊及敬莘學妹，從大學時期便受到你們許多的幫助，真的真的相當感謝你們。

人生成長的道路上有太多幫助過我的人，無法在此逐一詳述，請容我僅用一句謝謝大家，來表達我最深的感謝；感謝老天爺讓我遇見這麼多緣分，為我安排每一次人生的驚喜，引領我走過道道難關。

最後，感謝父母、爺爺、奶奶及家裡的兄弟姐妹，從小到大為家裡帶來許多麻煩，但是你們始終包容我、支持我，持續引領我走上正確的道路，未來的日子，希望我能給你們更多的驕傲。

佳億 謹致於  
國立交通大學交通運輸研究所  
中華民國一〇一年六月



# 目錄

中文摘要 .....	i
英文摘要 .....	ii
誌謝 .....	iii
目錄 .....	v
表目錄 .....	vii
圖目錄 .....	x
第一章 緒論 .....	1
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究課題 .....	4
1.3 研究目的 .....	5
1.4 研究架構 .....	6
1.5 研究流程 .....	8
第二章 文獻回顧 .....	9
2.1 行車安全資訊 .....	9
2.2 事故特性分析 .....	13
2.3 車內資訊系統 .....	17
2.4 駕駛資訊需求 .....	18
2.5 駕駛心智負荷 .....	19
2.6 駕駛注意力分配 .....	20
第三章 道路交通事故情境之構建 .....	22
3.1 事故資料蒐集 .....	22
3.2 事故關鍵因素分析 .....	23
3.2.1 道路 .....	24
3.2.2 環境 .....	33
3.2.3 人為因素 .....	35
3.2.4 誘發事件 .....	43
3.3 駕駛情境與事故預防 .....	47
3.3.1 水平直路無交岔路口 .....	49

3.3.2 水平彎路無交岔路口 .....	51
3.3.3 水平直路上之交岔路口 .....	53
第四章 事故情境風險分析 .....	57
4.1 風險矩陣 .....	57
4.2 事故情境風險等級 .....	68
4.2.1 水平直路無交岔路口 .....	68
4.2.2 水平彎路無交岔路口 .....	69
4.2.3 水平直路上之交岔路口 .....	70
4.3 事故情境風險探討 .....	71
第五章 安全資訊之探討 .....	74
5.1 極高度風險情境 .....	75
5.2 高度風險情境 .....	79
5.3 中度風險情境 .....	85
5.4 低度風險情境 .....	90
5.5 關鍵安全資訊彙整 .....	95
第六章 結論與建議 .....	103
6.1 結論 .....	103
6.1.1 研究方法 .....	103
6.1.2 駕駛者安全關鍵資訊 .....	103
6.2 討論 .....	104
6.3 建議 .....	105
參考文獻 .....	106
簡歷 .....	111

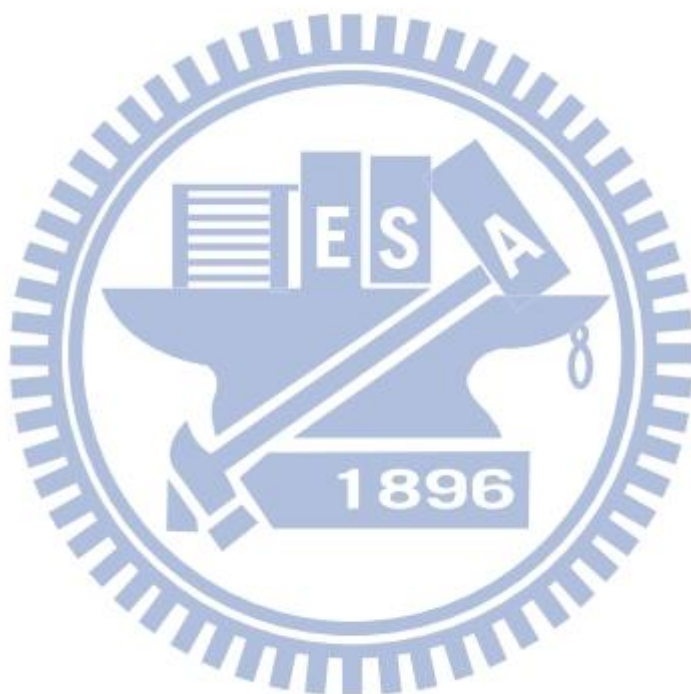


## 表目錄

表 1-1、肇事原因統計.....	3
表 2-1、行車輔助型資訊列表.....	10
表 2-2、號誌及標誌標線之設置規範.....	12
表 2-3、常見之資訊傳遞媒介及方式.....	13
表 3-1、自然駕駛研究計畫資料變數匯整表.....	22
表 3-2、事故因素類別項目彙整表.....	23
表 3-3、道路幾何統計表.....	24
表 3-4、交岔點因素統計表.....	25
表 3-5、道路幾何與交岔點因素交叉分析表.....	25
表 3-6、道路型態統計表.....	26
表 3-7、道路型態與肇事類型交叉分析表.....	27
表 3-8、特殊道路(幾何)特性彙整表.....	27
表 3-9、交通管制類型統計表.....	28
表 3-10、交通管制類型與道路型態交叉分析表.....	29
表 3-11、道路型態、駕駛行為與交通量交叉分析表.....	30
表 3-12、道路型態、誘發事件與交通量交叉分析表.....	31
表 3-13、事故類型統計表.....	33
表 3-14、事故發生時之天候狀況統計.....	34
表 3-15、事故發生時之光線狀況統計.....	34
表 3-16、天候與光線交叉分析表.....	35
表 3-17、事故前駕駛操作統計表.....	36
表 3-18、自然駕駛研究計畫分心源變數表.....	36
表 3-19、分心源統計表.....	38
表 3-20、自然駕駛研究計畫駕駛行為變數表.....	39
表 3-21、駕駛行為統計表.....	41
表 3-22、駕駛行為與道路型態交叉分析表.....	42
表 3-23、自然駕駛研究計畫誘發事件變數表.....	43
表 3-24、誘發事件統計表.....	45
表 3-25、「水平直路無交岔路口」情境模擬-1.....	49

表 3-26、「水平直路無交岔路口」情境模擬-2.....	49
表 3-27、「水平直路無交岔路口」情境模擬-3.....	50
表 3-28、「水平直路無交岔路口」情境模擬-4.....	50
表 3-29、「水平直路無交岔路口」情境模擬-5.....	51
表 3-30、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-1.....	51
表 3-31、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-2.....	52
表 3-32、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-3.....	52
表 3-33、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-4.....	53
表 3-34、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-1.....	53
表 3-35、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-2.....	54
表 3-36、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-3.....	54
表 3-37、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-4.....	55
表 3-38、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-5.....	55
表 3-39、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-6.....	55
表 3-40、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-7.....	56
表 4-1、可能性等級與判定基準表.....	58
表 4-2、嚴重度等級與判定基準表.....	58
表 4-3、引發道路交通安全風險之駕駛行為統計表.....	59
表 4-4、引發道路交通意外事故之誘發事件統計表.....	59
表 4-5、「水平直路無交岔路口」情境組合發生機率計算表.....	62
表 4-6、「水平彎路無交岔路口」情境組合發生機率計算表.....	64
表 4-7、「水平直路上之交岔路口」情境組合發生機率計算表.....	65
表 4-8、可能性等級之機率區間表.....	67
表 4-9、嚴重度等級與肇事型態交叉分析表.....	67
表 4-10、風險矩陣風險等級表.....	68
表 4-11、「水平直路無交岔路口」風險等級判定表.....	68
表 4-12、「水平彎路無交岔路口」風險等級判定表.....	69
表 4-13、「水平直路上之交岔路口」風險等級判定表.....	70
表 5-1、「極高度風險情境」資訊需求表.....	77
表 5-2、「高度風險情境」資訊需求表.....	82

表 5-3、「中度風險情境」資訊需求表.....	86
表 5-4、「低度風險情境」資訊需求表.....	92
表 5-5、極高度風險情境之關鍵安全資訊匯整表.....	96
表 5-6、高度風險情境之關鍵安全資訊匯整表.....	98
表 5-7、其他行車安全資訊匯整表.....	100



## 圖目錄

圖 1-1、各主要國家交通事故 2009 年死亡率 .....	2
圖 1-2、研究架構圖 .....	7
圖 1-3、研究流程圖 .....	8
圖 2-1、行車安全資訊 .....	9
圖 2-2、車內資訊系統資訊之呈現方式 .....	18
圖 3-1、情境分析與事故預防架構圖 .....	48





# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與動機

安全與順暢為運輸系統追求之兩大目標。道路交通意外事故的發生為社會帶來包括醫療成本以及生命與財物等的龐大損失，並嚴重影響到人民生活的品質，然而，隨著機動車輛不斷的成長以及道路路網越來越密集，道路交通意外事故亦隨之增加。根據美國的統計資料顯示，每減少 1% 的事故便可避免每年約 330 條人命喪生，以及約 20 億美元的醫療、社會與其他損失 (SHRP 2, 2010)，因此，道路交通安全管理一直是各國政府及交通運輸界關注的焦點之一，針對提升道路交通安全的議題，先進國家所採用的主要策略包括：1) 安全的速度、2) 安全的道路與設施、3) 安全的車輛、4) 安全的道路使用者及 5) 安全的駕駛行為。此外，美國國會也於近期提出了第二個策略性公路研究計畫 (Strategic Highway Research Program, SHRP 2)，其中一項重點議題即為探討人為因素於公路安全所扮演之角色，其主要目的在於發掘更深入且具實用性之安全知識與事故預防之方法。聯合國甚至將 2011 至 2020 設定為道路安全行動年代 (The UN Decade of Action on Road Safety)，可見道路安全廣被重視的一般。

近年來，我國政府也致力於推動道路安全相關規範，以提升道路交通安全，包括推行騎乘機車戴安全帽、禁止駕駛人於行車過程中使用手持式行動電話、汽車前後座乘客繫安全帶，以及加強取締酒後駕車等各項措施，國內嚴重交通意外事故數也因此有逐年下降的趨勢，民國 99 年台灣地區 A1 類交通事故計 1973 件，較上年減少 43 件，死亡人數 2047 人，受傷人數 774 人，分別較上年減少 45 人及減少 119 人，然而 A2 事故卻呈現逐年攀升的現象，全年共造成 21 萬件事務與 29 萬人受傷，整體而言，每萬輛機動車輛肇事件數從前一年度的 87.01 件大幅增加至 101.93 件 (交通部統計處，2011)；相較於其他先進國家，我國之交通事故死亡率仍屬偏高，如圖 1-1 所示。根據經濟合作發展組織 (Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 的國際交通及事故資料庫 (OECD, 2010) 以及國內警政署與內政部統計資料，我國每十萬人口死亡人數皆較世界主要先進國家為高，僅略低於美國兩個百分點，但約為鄰近國家日本的兩倍<sup>1</sup>。顯然可見國內關於道路交通安全之預防仍存在相當之改善空間，其安全相關之議題值得深入研究，其中除了道路與車輛等相關硬體設施之改善外，人為因素之研究與安全資訊的應用將是不容忽視的一環。

---

<sup>1</sup> 國內對道路交通事故的定義為交通事故 24 小時內死亡人數，OECD 提供的數字為事故 30 天內死亡人數；由此可知，若將國內死亡人數定義轉換為 30 天內死亡人數，其數字將更將提高。



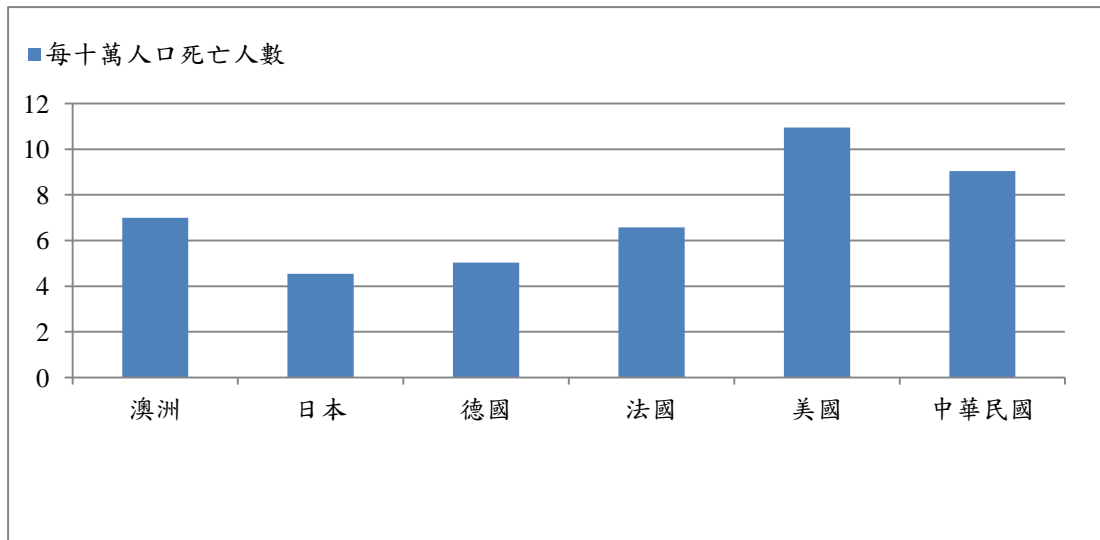


圖 1-1、各主要國家交通事故 2009 年死亡率  
資料來源：OECD (2010)、交通部統計處(2011)

過去的研究顯示人為因素為道路交通意外事故最重要的影響因素(Chen et al., 2005; Horberry et al., 2006a; 2006b; Dahlen et al., 2005; FMCSA, 2009; Reed-Jones et al., 2008; Ulleberg and Rundmo, 2003)，其中，分心 (Distraction) 與不注意 (Inattention) 為人為相關道路事故的最主要兩個肇事成因 (FMCSA, 2009)。此外，如表 1-1 所示，「台灣地區易肇事路段改善計畫」第 23 期、24 期、25 期及 26 期之肇事原因資料也可得知人為因素中之「未注意」為最主要之肇事主因。而注意力的錯誤配置 (Attention misallocation) 與不注意則為注意力分配機制失效的根源。依據事故鏈的概念，注意力分配失效可謂為「高事故風險駕駛情境」及「事故發生」間重要的環節 (鍾易詩，民 97)，易肇事路段之駕駛環境相對較複雜，在車輛行駛過程中，車輛駕駛人須持續不斷的蒐尋、處理並理解資訊，進而做出決策以及操作，當駕駛環境越複雜時，駕駛人越可能因無法蒐集到完整的駕駛資訊，或是搜集錯誤或無用的資訊，使得駕駛人產生注意力分配錯誤或不注意狀況，而增加事故發生之風險。事故鏈概念中的事故預防，主要討論範圍為行前、駕駛途中與事故發生三個階段，透過分解事故發生的過程，建立事故發生之雛形原貌，以了解不同類型駕駛人在特定環境條件下的事故風險。因此，在探討道路交通資訊對交通事故的影響時，須納入事故鏈的概念，除了行車階段外，也需考量行前與發生事故後的各項因子。然而，事故發生後，資料將即時傳遞到相關單位，其主要影響為事故救援的成效，對於事故預防的影響較小。因此，本研究將以行車安全資訊與駕駛人之間的互動關係為研究主體，主要針對行前與行車駕駛兩階段進行相關之探討。

表 1-1、肇事原因統計

肇事原因		地點數	百分比	
視線或視距不良		33	6.03	
號誌老舊或標線不清		9	1.65	
道路幾何設計複雜或不良		15	2.74	
路旁停放車輛或有障礙物		18	3.29	
駕駛人違規行車	超速	149	27.24	
	未依規定讓車	172	31.44	
	未注意車前狀況	212	38.76	
	未保持行車距離	97	17.73	
	未遵守號誌標誌標線	198	36.20	
	違規或不當變換車道	32	5.85	
	違規或不當超車	22	4.02	
	酒駕	54	9.87	
	未依規定轉彎	左彎	79	14.44
		右彎	33	6.03
其他違規		67	12.25	
不明原因		24	4.39	

註：同一改善地點可能有多種肇事原因

資料來源：「台灣地區易肇事路段改善計畫」第23期、24期、25期、26期

早期交通意外事故的研究大都將事故發生因素歸責於事故近端因素 (closest-to-event factor)，但是近年來許多學者已逐漸體認到，事故並非由單一個因素所造成，而是由一連串的因素組合而成 (Wong and Chung, 2007a, 2007b；Elvik, 2008)。在事故分析與預防中安全資訊扮演著極為重要的角色，但是受限於過去的技术與資料庫，關於安全資訊的研究中大都著重於事故後資訊的收集、傳遞與分析；事故資訊僅反應事故發生的部分原因，並未能有效預防事故的發生，為完整瞭解事故發生的原因，必須以整體系統安全為觀點收集更完整的資訊。過去國內道路安全相關之研究主要著重在肇事率、交通事故嚴重程度的分析或交通事故與當事人特性的交叉分析，而其資料來源為內政部警政署的「道路交通事故資料庫」以及各事故當事人的基本資料(例如：年齡、性別、受傷程度等項目)(孫璋英，民92；許添本等人，民91)。而美國的高速公路安全資訊系統中，除了事故資訊 (crash information) 的收集外，目前也強調環境資訊、車輛資訊、駕駛人資訊等資訊的收集，例如美國 Vanasse Hangen Brustlin顧問公司受美國聯邦高速公路局委託，針對道路安全管理系統資料庫的建置進行相關研究 (Lefler et al., 2011)，其指出各州政府應逐步建立起基礎研究資料庫，以逐漸提高道路安全管理的績效，其道路安全管理基礎資料項目應包含路段(口)編碼、路段(口)類別及路段(口)之年平均日交通量 (AADT) 等。

以往關於道路安全之研究所運用的資料大都屬於歷史資料，主要功能在於瞭解過去事故發生的原因；近年由於科技進步，利用智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation System, ITS) 來預防事故，成為一個可行且有效的方向。智慧型運輸系統在交通安全的應用中，資訊的提供扮演著極為重要的角色 (FHWA, 2006)。提供即時且完善的資訊，可以幫助駕駛人在正確的時間與地點，進行合適的決策，並採取適當的行動，以降低事故發生的風險。然而，並非所有的資訊對行車安全都具備正面的效果，過多的資訊量、不適當的資訊提供方式、時間或地點，都有可能對行車安全造成負面的影響，而且不同的駕駛族群對安全資訊的需求也不一定相同。有鑑於此，本研究將藉由情境分析瞭解駕駛人在特定的情境下之事故風險，深入探討駕駛人對於行車安全關鍵資訊之需求。

## 1.2 研究課題

道路交通意外事故屬於隨機事件，其發生地點與時間皆無法預測，因此無法直接針對道路交通意外事故發生過程進行觀察，為克服資料觀察取得不易之困難，多數研究大多採取模擬或統計分析進行交通意外事故特性之研究。

統計分析是探討構成道路交通意外事故原因的重要方法，通常是針對人、車、路、環境等因素對歷史資料加以分析，進而瞭解不同駕駛人特性對於事故之影響；駕駛模擬器是以虛擬實境模擬真實駕駛環境，瞭解駕駛人在特定情境下的操作行為和生理反應(李友仁，民 94)。統計分析是著重於交通意外事故特性分析，進而建立事故風險較高之情境組合，而駕駛模擬則可深入瞭解特定族群駕駛人於特殊情境之駕駛行為；因此，若能以統計分析輔以駕駛模擬則將能更有效深入探討並預防道路交通意外事故的發生。

為瞭解資訊系統或行車安全資訊對於事故發生風險之影響，許多研究針對資訊系統對於駕駛人的影響進行分析，例如 Takayama et al. (2008)分別針對使用無線電及車內資訊系統傳遞道路安全資訊，並藉由問卷調查的方式瞭解受訪者是否會因傳遞工具的不同而對於相同的資訊及數量有不同的接受程度。而翁華檀(民 97)則是針對台灣地區駕駛人深入探討不同年齡層對於在駕駛期間使用車內免持聽筒和先進旅行者資訊系統的影響，其研究結果指出年齡確實會對於駕駛行為產生影響，且車內免持聽筒對於行車安全之影響遠高於先進旅行者資訊系統。

然而，上述類型之研究大多針對不同類型的傳遞工具進行探討，例如無線電或車內資訊系統等。Vashitz et al. (2008)則指出資訊傳遞的器材並非道路安全最主要之影響因素，而是其資訊內容或資訊數量，因此，其針對法國弗雷瑞斯隧道，利用提供不同強度資訊的方式，並利用量測駕駛人在接收資訊期間，其方向盤偏移之角度大小，以瞭解車內資訊系統對於駕駛人注意力之影響。

由上述舉例可知，道路行車資訊對於駕駛人注意力的影響是在於其資訊的類型與強度，然而，並非道路上所有資訊都有助於駕駛人行車安全，大部分外加的資訊都會使得駕駛人將注意力從駕駛工作上轉移至其所產生的刺激上或是增加駕駛人的心智負荷量(mental workload)，如此一來，不當的資訊便可能因而提高駕駛人交通意外事故之風險。因此，本研究希望透過解析道路交通意外事故發生之原因，以找尋出主要之道路危險因子，並依此深入探討並解離出道路環境中有助於行車安全之不同層級及類型的行車安全資訊。排除受酒精、藥物影響之駕駛人，以正常狀態下的駕駛人為對象，本研究之主要課題將包括：(1) 探究解析不同層級及類型之行車安全資訊，(2) 探討影響行車安全之關鍵資訊，(3) 找出道路交通事故中最重要之環結，並擬定有效的預防措施。



### 1.3 研究目的

道路交通意外事故的發生對於當事人與其家庭皆會造成影響，此外，因為道路交通意外事故而產生的車輛延滯、環境汙染或事故後之醫療等龐大的成本更是社會大眾的一大負擔。道路安全與人民生活品質息息相關，如能有效的降低交通意外事故率不只可保障人民生命安全，提高人民生活品質，更能降低龐大的社會成本支出，然而道路交通意外事故的發生通常是由許多項風險因素構建而成，包含人、車、路及環境等，其中又以人為因素為最重要之影響因素，因此，深入瞭解導致事故發生的關鍵因素，並透過即時行車安全資訊系統傳遞安全資訊以降低事故風險，預期將能有效降低道路交通事故發生率，提升道路交通安全。

目前道路上行車資訊種類眾多，然而，並非道路上所有資訊都有助於駕駛人行車安全，錯誤的資訊或是錯誤的提供方式、地點、時間，反而會產生負面效果，因此，本研究針對目前道路環境中所提供之行車資訊進行分析並探討其內涵，探討何種行車資訊為最關鍵之安全資訊，以作為後續系統開發或實體運用之依據。具體而言，本研究之目的為：

1. 歸納整理事故之關鍵因素，並建立高風險之事故情境；
2. 解析不同層級及類型之行車安全資訊及內涵；
3. 透過事故情境構建及行車安全資訊分析，建構一完整行車安全資訊架構系統。



## 1.4 研究架構

如圖 1-2 所示，完整之道路事故分析需考慮到人、車、路及環境等四大影響因素，且四大因素環環相扣，因此，如果想要深入探討交通意外事故發生之原因，則必須全面性的探究四大因素。

受限於時間、人力及物力等因素，本研究將著重於解析不同類型之行車安全資訊及內涵，藉由高風險事故情境的建構，瞭解駕駛人在不同情境下所需之行車安全資訊，以構建完整之行車安全資訊資料庫，研究架構主要可分為三大部分：

### 1. 事故情境建立與分析：

先根據研究範圍之設定，結合文獻資料構建交通事故情境；由於事故情境多不勝數，不同的事故情境所面臨之事故風險不同，所需之行車安全資訊亦不相同，因此，於此階段必須對事故情境進行切割組合以方便後續分析之進行。

### 2. 行車安全資訊收集與分析：

收集及回顧道路環境中之行車資訊相關之文獻及資料並加以匯整，以釐清所有存在於駕駛環境中之行車安全資訊類型及本質。

### 3. 行車安全資訊解析與優化：

本研究之核心在於解析不同層級及類型之行車安全資訊及內涵，並且針對行車安全資訊之重要度或可靠度等指標，優化提供駕駛人資訊之程序，藉由風險矩陣之概念結合事故情境分析之結果，本研究將可以進一步構建一完整之行車安全資訊架構系統。



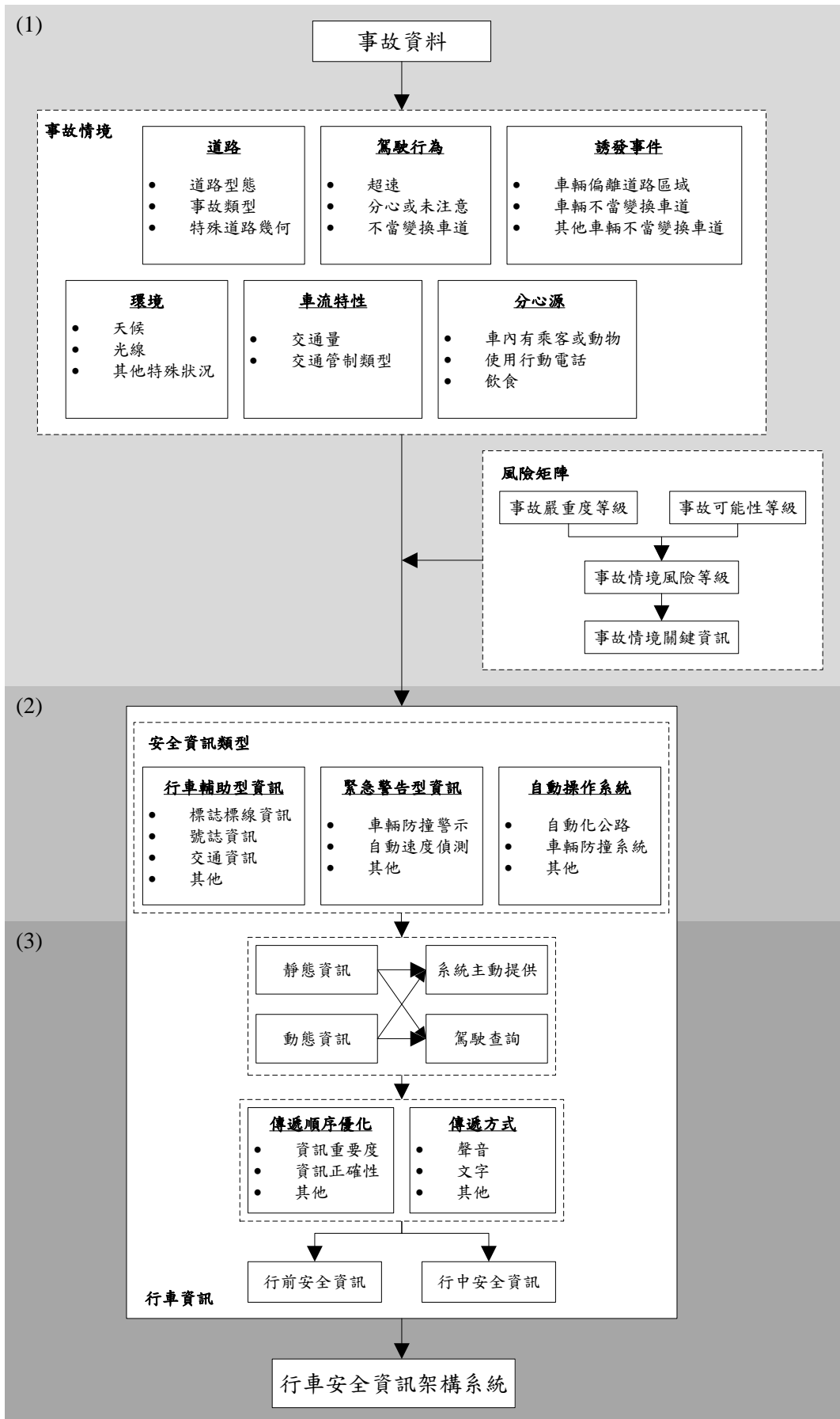


圖 1-2、研究架構圖

## 1.5 研究流程

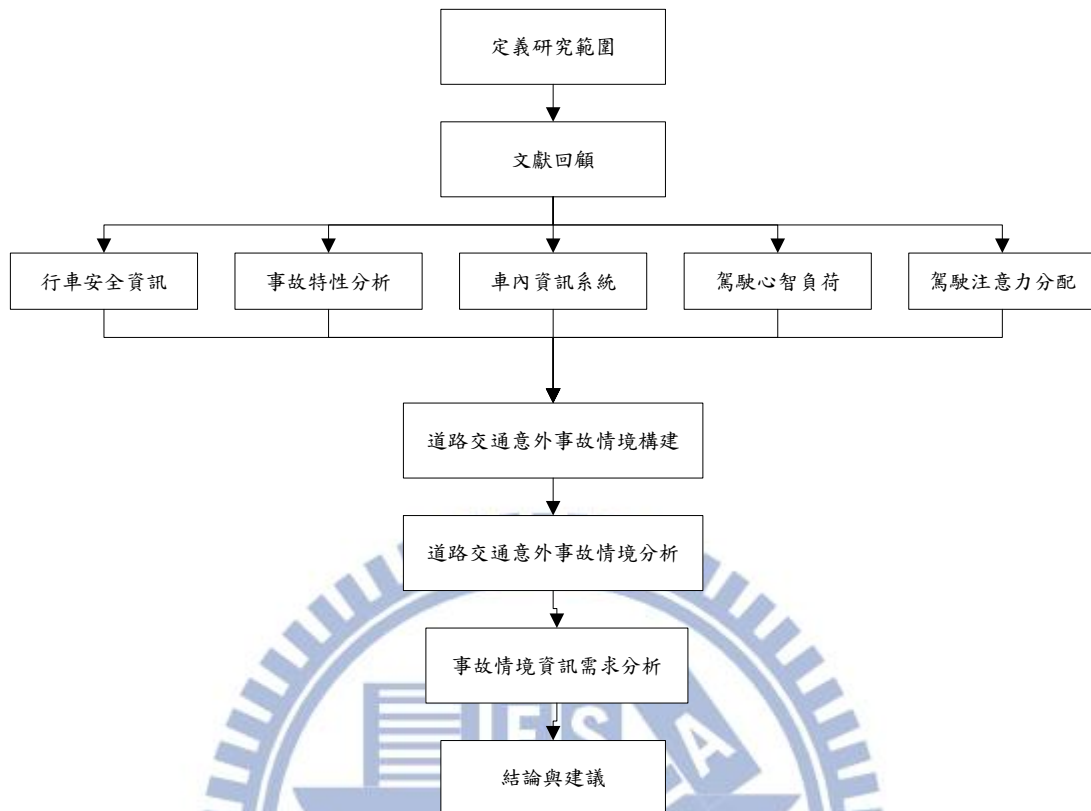


圖 1-3、研究流程圖

### 1. 定義研究範圍

針對人、車、道路及環境等影響交通意外事故之四大因素進行研究範圍之設定，其中，車輛因素並不納入本次研究範圍，人為因素則是不考慮使用酒精或藥物之駕駛人，並且考量不同情境的組合及特性，進一步設定道路及環境因素之研究範圍。

### 2. 文獻回顧

針對行車安全資訊、事故特性分析、車內資訊系統、駕駛心智負荷及駕駛注意力分配等五大類別，進行相關文獻及資料收集及回顧，藉以發掘研究間之異同處與可繼續深入研究探討之處，作為後續設定研究主題與分析之參考。

### 3. 事故情境構建與分析

藉由相關研究之回顧及資料整理，本研究得以歸納整理出交通意外事故中之事故因子，並以此為依據構建事故情境，並透過風險矩陣的建立，確認各情境之風險等級。

### 4. 事故情境資訊需求分析

藉由構建之高風險事故情境，結合安全資訊層級結構分析之成果，本研究得以深入探討有利駕駛安全之資訊需求，並建立一完整之資訊提供程序及行車安全架構系統。

### 5. 結論與建議

針對本研究所得之研究結果做一總結論述，並對於後續值得研究之相關議題提出建議。

## 第二章 文獻回顧

### 2.1 行車安全資訊

駕駛環境中充斥著各種不同類型的行車安全資訊，而駕駛人對不同資訊的接受程度也各有差異，駕駛相關之行車安全資訊主要可分為行車輔助型資訊、緊急警告型資訊與自動操控型資訊三種類型，如圖 2-1 所示。

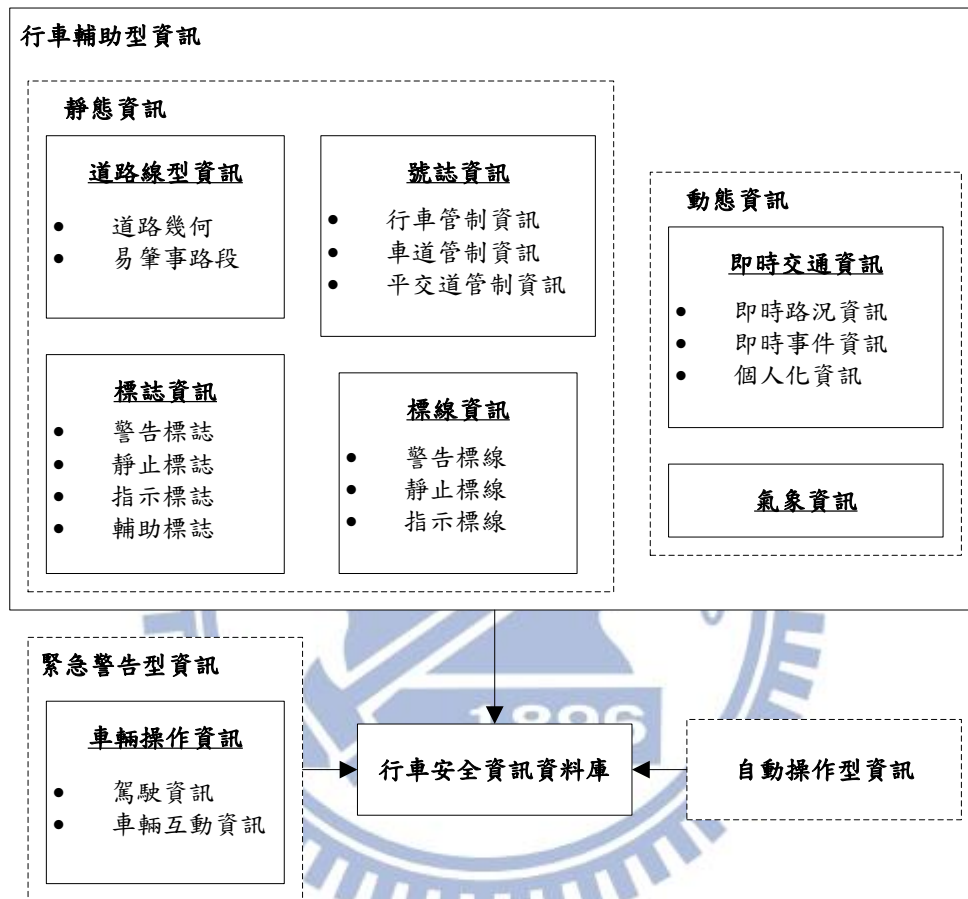


圖 2-1、行車安全資訊

#### 1. 行車輔助型資訊

行車輔助資訊主要包含路徑導引、車流狀況、相關行車規範等，如表 2-1，其目的在於提升駕駛人對駕駛環境的認知與掌握，就使用者角度而言，駕駛人認為越多的資訊幫助越有可能做出正確的決策，並且最佳化駕駛工作與心智資源的分配 (Brookhuis and de Waard, 1999；Creaser et al, 2007)。其主要可分為靜態資訊與動態資訊兩類，靜態資訊指資訊內容並不會隨著時間而改變，例如：標誌標線與號誌或是道路的幾何設計；反之，動態資訊即是指資訊內容會隨著時間而變動，例如：即時路況資訊、即時事件資訊等。

表 2-1、行車輔助型資訊列表

資訊類別	資訊類型	資訊內容	
靜態資訊	道路資訊	易肇事路段資訊	易肇事路段、駕駛環境複雜區域
		道路幾何資訊	急彎、狹窄、險坡路段等
	號誌資訊	行車管制資訊	行車號誌、行人號誌、特種號誌等
		車道管制資訊	收費站車道管制、調撥車道管制等
		平交道管制資訊	平交道提示
	標誌資訊	警告標誌	危險路型、危險路況、道路縮減、特殊路段、道路衝突點、其他
		禁止標誌	禁止規範、限制規範、遵行規範、特殊規範
		指示標誌	路線標號、導引指示、預告服務、地點方位
		輔助標誌	特殊提示
	標線資訊	警告標線	警告服務
禁制標線		禁止規範	
指示標線		導引指示	
動態資訊	交通路況資訊	即時路況資訊	順暢、擁擠、交通管制、路段時速
		即時事件資訊	交通意外事故、道路狀況不良、臨時意外事件、號誌故障
		個人化資訊	停車資訊、觀光旅遊資訊等
	氣象資訊	天氣資訊	一般天氣、惡劣天氣

靜態資訊可分為標誌標線與號誌資訊以及道路線形資訊等四類，分別說明如下：

(1) 標誌資訊：道路標誌可分為禁制、警告、指示及輔助等四種類型。

- 禁制標誌是用以提供交通法規或規章，告示駕駛人及行人嚴格遵守。其中包括禁止規範(例如禁止進入、禁止超車)、限制規範(例如高度限制、車速限制)及遵行規範(例如單行道、靠右(左)行駛)。
- 警告標誌是用以通知駕駛人特殊之道路情況，促使駕駛人提高警覺並準備防範措施。其中包括危險路型(例如連續彎路、狹橋)、危險路況(例如路面顛簸、斷崖)、特殊路段(例如圓環、鐵路平交道)及道路衝突點(例如注意號誌、當心行人)。
- 指示標誌是用以提示駕駛人相關之路線名稱、地點、方位、距離、服務、娛樂活動以及其他地理、娛樂或文化信息，以利駕駛人及行人易於辨別。其中包括路線編號、導引指示、預告服務及地點方位。
- 輔助標誌是指除前述三種標誌外，用以便利行旅及促進行車安全之標誌或標牌，通常用於特殊提示(例如施工)。

(2) 標線資訊：道路標線可分為禁制、警告與指示等三種類型。

- 禁制標線是用以提供交通法規或規章，告示駕駛人及行人嚴格遵守。其中包括禁止規範(例如禁止停車、禁止超車)及行駛規範(例如禁行機車、靠右(左)行駛)。
- 警告標線是用以通知駕駛人特殊之道路情況，促使駕駛人提高警覺並準備防範措施。
- 指示標線是用以指示車道、行車方向、路面邊緣、左彎待轉區及行人穿越道等，促使駕駛人及行人瞭解行進方向及路線。

(3) 號誌資訊：號誌管制可分為行車管制、車道管制及平交道管制等三類型。

- 行車管制是利用紅黃綠三色燈及箭頭圖案，以時間更迭方式，分派不同方向交



通之行進路權。

- 車道管制是以利用叉形及箭頭圖案之方形紅綠兩色燈號，分派車道之使用權。
- 平交道管制是利用並列之圓形雙閃紅色燈號，禁止行人及車輛穿越鐵路平交道。

(4) 道路線形資訊主要可分為道路幾何資訊與危險路段資訊等兩類。

- 道路幾何資訊：道路幾何資訊是指在行前階段或駕駛的過程中，駕駛人對於道路幾何設計與駕駛環境進行自主蒐集、理解並判斷，藉以發現潛在安全威脅的資訊。
- 易肇事路段資訊：易肇事路段資訊是指當駕駛人在執行行前路徑規劃時，透過網路查詢各易肇事路段並加以記錄，以協助駕駛人在路徑規畫時避開此區域或是提高駕駛人在駕駛過程中之注意力。

目前常見之相關網際網路服務提供者 (Internet Service Provider, ISP) 所提供之動態資訊大致可分為即時交通資訊及氣象資訊等二類，分別說明如下：

(1) 即時交通資訊：即時交通資訊包含即時路況資訊、即時事件資訊及個人化資訊等三類。

- 即時路況資訊：即時路況資訊是指駕駛人可於行前路徑規劃時，將路徑資料載入系統，系統將會在車輛行駛的過程中，提供駕駛人相關之路況資訊，例如目前車速或預估旅行時間等，以增加駕駛人對於行駛路段狀況的掌控度。
- 即時事件資訊：即時事件資訊是指當駕駛人將行前路徑規劃資料載入系統，系統將會在車輛行駛的過程中，提供駕駛人相關路段之臨時事件資訊，例如交通意外事故或臨時施工區域等，可與即時路況資訊整合，以增加駕駛人對於行駛路段狀況的掌控度。
- 個人化資訊：即時個人化資訊是指駕駛人於行程規劃階段所設定的個人需求資訊，例如特定地點告示、停車資訊或測速照相等，用以減少駕駛人因搜尋資訊所產生的風險。

(2) 氣象資訊：提供駕駛人行經區域之天氣狀況，以提高駕駛人對於行駛環境的認知與掌握，降低天候狀況對於行車安全之影響。

提供適當之行車輔助資訊可以幫助駕駛人判斷並掌握其將面臨之交通狀況，進而預先採取相關因應策略，使駕駛人能將注意力分配至適當的活動，降低潛在之事故風險。

然而，目前道路上大部分的行車輔助型資訊仍需仰賴駕駛人自行蒐尋。在行車的過程中，駕駛人必須頻繁的檢視道路上其他車輛之動態以及道路幾何線型與路旁之標誌標線，但經常因受限於道路環境或是駕駛人本身狀態，而使得駕駛人無法順利接收行車之相關安全資訊；此外，由於目前行車資訊的提供仍無法客製化的服務，因此相關單位僅能使用標準化的設計規範進行號誌或標誌標線的規劃及設置，其中更有部份標誌標線的規範需由主管機關自行設定，如表 2-2 所示。如此一來，更突顯出駕駛人在行車的過程中，接收本身所真正需要之行車安全資訊的困難性。

為了避免駕駛人因過多的外界環境刺激而導致分心，可以將部分道路警告資訊內建於車內資訊系統，並透過全球衛星定位系統及地理資訊系統 (Geographic information



system, GIS) 與車內警示系統於特定地點警告及提示駕駛人，以減少因駕駛人花費過多的時間掃視非駕駛相關區域而產生分心的情形。

表 2-2、號誌及標誌標線之設置規範

資訊類型	資訊類別	設置規範	
行車輔助型資訊	標誌資訊	警告標誌	警告標誌設置位置與警告標的物起點之距離，應配合行車速率，自四十五公尺至二百公尺為度，且設置位置必須明確，並不得少於安全停車視距。
		禁止標誌	禁止標誌設於距禁止事項之起點至一百公尺間適當之地點。
		指示標誌	視其用途由主管機關設定。
		輔助標誌	視其用途由主管機關設定。
	標線資訊	警告標線	視其用途由主管機關設定。
		禁止標線	視其用途由主管機關設定。
		指示標線	視其用途由主管機關設定。
	號誌資訊	行車管制號誌	一、採柱立式設於路側者，燈箱底部應該高出路面二·四公尺至四·六公尺。 二、採懸臂式、門架式或懸掛式者，燈箱底部應高出路面四·六公尺至五·六公尺。
		車道管制號誌	其燈箱底部應高出路面四·六公尺至五·六公尺。

資料來源：道路交通標誌標線號誌設置規則(民 100)

## 2. 緊急警告型資訊

即時警告資訊主要的目的是為了幫助駕駛人偵測潛在之行車風險，藉以加強駕駛人的情境察覺能力。透過先進的偵測與監控技術，警告資訊系統可以辨識道路上可能危害駕駛本身安全的物體與車輛，並加以提示或警告，以確保駕駛人可以察覺其道路安全之相關風險，避免行車安全上的盲點，並降低搜尋潛在安全威脅的工作量。

近年來，科技的進步及智慧型運輸系統的快速發展下，車輛防撞警示系統 (Vehicle collision warning system, CWS) 已逐漸成為新車的標準配備，其是透過車上的偵測器搜尋道路上的障礙物，並且量測該障礙物與駕駛人之間的距離，當系統所設定的安全距離內出現障礙物時，系統將警告駕駛人並提供相關操作建議 (Maltz and Shinar, 2007)。除此之外，理想的警告資訊系統亦應可偵測本身車輛之動態並提供適當的警示。例如在行車的過程中，自動速度偵測器與警示系統可透過駕駛人自行的設定或全球衛星定位系統 (Global Positioning System, GPS) 取得該路段之速限資訊，當駕駛人車速超過速限時即可給予即時警告。

## 3. 自動操控系統

自動操控系統屬於行車資訊系統中強制性介入型的資訊，其可以藉以避免人為誤失對行車安全造成傷害，安全防護資訊的主要功能包含車輛的自動控制以及限制危險駕駛行為。其為目前智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation System, ITS) 極力發展的目標之一，其中，以碰撞預防系統 (Pre-crash Restraint Deployment) 及自動公路系統 (Automated Highway System, AHS) 最為人所熟知。

在理想的狀態下，自動化公路的目標是達成駕駛人完全無須主動採取任何操作行為的自動駕駛，然而，在其發展上仍有困難必須突破，因目前駕駛人大多偏向使用提供一

般或警示資訊的資訊系統，而較不願意使用此種會剝奪駕駛人對於車輛控制權類型的操作系統 (Young and Regan, 2007)。此類型資訊與緊急警告型資訊皆是屬於車輛操作資訊，其將不納入本研究之研究範圍。

依據上述所介紹之行車安全資訊內容，我們可以得知目前道路行車安全資訊種類眾多，且傳遞媒介及方式繁雜，如表 2-3 所示。從道路交通安全的觀點來說，道路行車安全資訊的提供必須要能夠有效的降低交通事故風險，但是並非所有的資訊內容都有助於降低交通意外事故風險，過多或過於龐雜的資訊反而容易導致駕駛人發生意外事故，必須要在適時、適地，提供適當的行車安全資訊給適當的人才能有效的預防事故發生、提升道路交通安全 (Liang et al., 2007；Vashitz et al., 2008；Wong and Chung, 2007a)。因此，我們必須深入探討在哪些地點提供何種類型之資訊才是駕駛人真正需要的或是對於道路交通事故風險影響程度較大的，以決定行車安全資訊提供之優先順序，並納入後續模擬情境構建之參考。

表 2-3、常見之資訊傳遞媒介及方式

資訊類別		資訊類型	資訊提供媒介	常用之傳遞方式
行車輔助型資訊	靜態資訊	道路資訊	網路、道路主體、標誌標線	視覺
		標誌資訊	標誌	視覺
		標線資訊	標線	視覺
		號誌資訊	號誌	視覺
	動態資訊	交通路況資訊	廣播、網路、可變動標誌、車內資訊系統	視覺、聽覺
		氣象資訊	廣播、網路	聽覺
緊急警告型資訊	車輛資訊	駕駛資訊	車輛、車內警示系統	視覺、聽覺
		車輛互動資訊	其他車輛、車內防撞系統	視覺、聽覺

## 2.2 事故特性分析

過去的研究顯示，交通意外事故主要受到人、車、路及環境等四大因素影響，為瞭解各項因素在交通意外事故中所扮演之角色，以利適當的提供安全資訊，協助駕駛者，防止事故的發生。以下針對人、路及環境等三大因素進行初步的分析與探討。

### 1. 人

近年來，儘管車輛工程及運輸系統技術發展的突飛猛進，但是研究顯示人為因素仍舊為道路交通意外事故最重要的影響因素；個別的駕駛人由於生、心理上之差異，在駕駛的過程中，針對突發事件或其他狀況所可能會採取的駕駛行為或反應也有所差異。

Poysti et al. (2005)探討何種因素會影響駕駛人在行車階段使用行動電話，研究結果指出，年輕人 (18-24 歲)較傾向在行車階段使用行動電話，此外，當駕駛人自我評估自己駕駛技術不錯時，也會傾向於行車階段使用行動電話。另外，有 44%的受訪駕駛人在行車階段使用行動電話並遭遇危險情況，其中，最常見的危險情況是忽然短暫的偏離車道(27%)。

Clarke et al. (2010)為深入瞭解英國交通死亡事故的發生原因，收集了英國自 1994 年至 2005 年的交通死亡事故資料，分析人為肇事原因，包括超速(包含因超速失控)、是否喝酒或使用藥物、是否違反路權等。研究結果顯示，高達 44%的死亡事故是因在行經



彎道時超速失控所引起的，而 20% 的交通死亡事故是因駕駛者違規酒駕，16% 的交通死亡事故是駕駛人違反路權。

Williams (2003) 研究何種因素會導致年輕人較容易發生交通意外事故，結果顯示，影響年輕人 (16-19 歲) 之肇事率的最主要風險因子為夜間駕駛及是否有年輕乘客。作者推測因為年輕人駕駛經驗不足及駕駛技巧生疏，因此在夜間駕駛時，無法對臨時事件做出正確的反應措施。此外，當乘客同為年輕人時，年輕駕駛人容易採取較具冒險性之駕駛行為。

Clarke et al. (1998) 探討駕駛行為對於交叉路口事故之影響，發現老年駕駛人 (60 歲以上) 欲穿越車流量大的路口轉彎時，容易猶豫不決以及進入主要幹道前，常會發生停等時間不足便試圖穿越的情形，因此，高齡駕駛人在高流量路口右轉時較一般駕駛人容易發生嚴重事故。

Borowsky et al. (2010) 分析年齡與駕駛經驗對於偵測危險能力之影響，結果顯示有經驗的駕駛與年長的駕駛者相較於年輕駕駛對危險的情況比較敏感，因此辨識環境或是預估是否有潛在危險的能力是與經驗有關的，年長和有經驗之駕駛者目光多會停留在可能有危險出現的地方，而且透過視覺偵測也發現，年長駕駛相當依賴道路標誌、號誌或透過關注其他車輛的行為等來應付環境變化。

蘇宥宜 (民 94) 透過收集並分析台灣地區交通事故資料，以建構行車情境，並以順序回歸及事故情境分析為基礎，得知影響事故嚴重度的關鍵因素，並瞭解小客車交通事故中之主要風險因子。研究結果顯示，事故發生的來源是來自駕駛認知與道路環境的落差。此外，作者還提到 29 歲至 39 歲間之駕駛人較容易忽略道路潛在危險，進而採取較冒險性之駕駛行為以及當駕駛人年紀越大時，其駕駛績效越差，因此，此類型駕駛人之交通事故風險較其他駕駛人高。

通常一般民眾大都認為年輕駕駛人是屬於高風險駕駛族群，其發生交通事故之風險較其他族群的駕駛人高，然而，由上述回顧之文獻我們可以得知，年輕駕駛人確實有較高之交通事故風險，但高齡駕駛者亦同屬於高風險駕駛族群。其是因為年輕駕駛人較容易採取高風險之駕駛行為，而高齡駕駛人則因體能與反應能力開始逐漸退化，使得高齡駕駛人較難針對道路上之突發狀況做出即時的判斷及反應。

經由上述歸納可發現與駕駛人有關之事故因素包括年齡、駕駛行為及是否使用酒精或藥物等因素，其中，年齡為影響能否有效評估潛在危險能力之重要因素，透過行車安全資訊之傳遞，可以提高駕駛人評估潛在道路危險的能力或是藉以促使駕駛人改變其駕駛行為，以降低駕駛人之行車風險。

## 2. 路

過去已有許多研究證實易肇事地點具有空間上的顯著相關 (Flahaut et al., 2003; Erdogan et al., 2008)。因此，透過適當且系統化的方法，發掘出導致駕駛人發生事故之道路危險因子，方能制定適當的對策以有效的減少交通意外事故發生。

Haynes et al. (2007) 為瞭解道路曲率變化程度與交通意外事故間之關係，其利用地理

資訊系統 (geographic information system, GIS) 計算英格蘭 (England) 及威爾斯 (Wale) 地區的道路曲度, 包括平均每公里的道路彎曲次數、直線路段占總路段長的比例、每公里路段的累積彎曲角度以及道路彎曲的平均度數, 並利用負二項模式分析以上變數與道路交通意外事故之間的關係。研究結果發現交通事故與道路曲度有顯著的負相關, 其中又以累積彎曲角度與重大傷亡事故的相關性最高。

Chin and Quddus (2003) 利用負二項迴歸模式, 探討交通意外事故發生次數與交通流量、幾何特性與法規管制等三大類變數的關係。研究結果發現, 在路口設置左轉車輛待轉車道可以減少因左轉車與一般車道速差過大而產生的交通意外事故; 另外, 研究中也指出視距較佳的路口會使駕駛人採取較冒險的駕駛行為或較快的車速, 反而容易產生更多且更嚴重的事故; 此外, 在路口上下游設置公車站牌也會增加交通事故風險, 作者指出增設公車停靠彎 (bus bay) 可降低其因設置公車站牌所產生之事故風險。

Wang et al. (2009) 為衡量區域平均行駛速度 (area-wide road speed) 以及區域平均道路曲率 (area-wide road curvature) 與交通意外事故之間的關係, 將英格蘭地區 (England) 分成 8019 個空間分區, 以負二項模式為基礎, 並以納入啞變數 (dummy variables) 的方式考量空間異質性, 捕捉因資料無法取得卻可能在空間上呈現變異的影響因素 (例如天候狀況) 對事故發生的影響。其研究結果顯示, 在控制住道路設施特性、車流特性、人口特性以及空間變異後, 當區域平均行駛速度提高, 對於嚴重事故的發生有顯著正向的關係, 對輕微事故的發生則為負向關係, 而區域內的道路曲率指數越高, 交通事故的發生率較低。

Papayannoulis et al. (2000) 為瞭解交岔路口密度對於交通意外事故率之影響, 其將肇事資料依地區 (城市/鄉村)、交通控制類型 (號誌化/非號誌化) 及中央分隔類型 (無分隔/有分隔) 分類, 並利用迴歸分析進行簡單的統計分析, 其結果顯示無論是以何種分類進行分析時, 當道路上交岔路口的密度越高時, 則道路交通意外事故發生的可能性越高。

Li et al. (1994) 分析了英國哥倫比亞 (British Columbia) 的道路幾何特性 (例如: 坡度、水平曲度等) 對於道路安全之影響, 研究結果指出, 縱向坡度、平面曲度及平面曲線方向變化之頻繁度與交通意外事故之產生呈現正相關之關係, 而橫向坡度則與其呈現負相關。

Bester and Makunje (1998) 為瞭解鄉村道路幾何對於交通安全之影響, 分析後發現, 增加車道或路肩寬度可以有效的降低肇事率, 尤其以增加車道寬度最為明顯, 此外, 其研究結果有部分有趣的發現, 當鄉村道路的車流量越小時, 其肇事率越高以及過長、筆直且單調之道路反而比有些微彎道之道路更危險。

Fu et al. (2011) 為探討下坡路段與肇事率間之關聯性, 收集中國國內所發生之交通意外事故資訊, 並將其分為六個部份, 以指數分配為基礎, 探討年肇事率與平均坡度間之關係, 其研究結果顯示, 坡度較大之道路並不一定會導致較高之肇事率, 而是當道路為連續下坡時, 才會產生較高之肇事率。

Chen and Chen (2011) 採用美國伊利諾州 (Illinois) 從 1991 至 2000 年十年的貨車車禍資料, 利用混和羅吉特模型個別分析貨車車禍在單車和多車情況下嚴重性的差異, 從以往的研究回顧, 這是第一次將單車與多車車禍型態分開來討論, 模型中包含駕駛者、



車輛、環境等各類大量的風險因子，最後找出個別影響車禍嚴重度顯著的風險因子，研究顯示部分因子只對其中一種車禍型態有影響，或是同一種風險因子對兩種車禍的影響型態是相反的，例如：當疲勞駕駛在雙車車禍有相當高的致死率，在單車的情況時反而沒有。這些大量、細微且在一般研究較少提及的風險因子未來可合理且有效的應用在車禍預防政策擬定、運輸設施的設置與交通管理措施上。

Geurts et al. (2005)以比利時某行政區內，西元 1997 年至 1999 年之交通意外事故資料為基礎，利用關聯法對較易肇事路段與非易肇事路段進行比較；其研究結果顯示易肇事路段之交通意外事故，以車輛於號誌化路口左轉不慎為最主要之事故原因，因此，作者提出根據過去之研究成果，在短期內可透過設置號誌來降低路口左轉事故之風險；此外，都市化區域經常可見因車輛與行人衝突而產生之事故，其顯示複雜度越高的地區越容易發生行人相關之事故。

Garnowski and Manner (2011)以德國杜塞爾多夫 (Dusseldorf) 行政區內，西元 2003 年至 2005 年之交通意外事故資料為基礎，利用負二項回歸模型 (negative binomial regression) 結合隨機係數 (random coefficients)，探討何種因素導致交流道上交通意外事故之發生。其研究結果顯示對於交通意外事故而言，最重要的解釋變數為每日平均交通量 (average daily traffic)，而第二重要的解釋變數則為貨車比例 (truck percentage)。雖然在研究最後無法提出有效的低成本且短時間內可以達成的改善計畫，但是作者提供一個相當重要的概念，即是幾何設計越簡單的匝道，交通意外事故之風險越低。

經由上述歸納可發現與道路相關之事故因素中，以道路幾何為最主要之影響因素，尤其具有某些特性之道路其事故發生頻率並非特別引人注意，但一旦發生事故，其嚴重度卻不容忽視。其可能是因為駕駛人無法即時且有效的針對各種道路幾何類型採取適當之駕駛操作，因此，藉由行車安全資訊之提供，可以即時傳遞各項道路幾何資訊給予駕駛人，促使駕駛人提早查覺道路環境之變化並採取正確之駕駛操作因應，以降低道路交通意外事故之風險。

### 3. 環境

過去研究顯示，各路段的事故頻率主要受到該路段交通量 (Annual Average Daily Traffic, AADT)、道路幾何與環境等相關因素影響 (Abdel-Aty et al., 2007; Caliendo et al., 2007; Chang et al., 2006)，而其中之環境因素主要又以天候或光線為主。

Andrey et al. (2003)為瞭解惡劣的天候(大雨/大雪)與道路安全間之關係，其收集了自 1995 年到 1998 年間，加拿大 (Canada) 境內六個城市的天氣及肇事資料，並利用配對分析 (matched-pair analysis) 分析事故發生頻率與天候狀態間之關係。在控制住交通量變數下，其研究結果顯示，在下雨或下雪的天氣狀態下，交通意外事故數較正常天氣狀態下增加 75%，且相關之意外傷亡人數則增加 45%。此外，對於交通意外事故之影響，下雪的影響較下雨的影響來得更為明顯。

Kilpeläinen and Summala (2007)透過問卷，調查駕駛人在當下的天氣狀況下對於行車風險的認知、預期車速、超車頻率等資訊，並瞭解駕駛人是否會於出發前查詢天氣資訊，以及其行前的決策過程。其研究結果顯示，駕駛經驗較少、年紀越大、旅程越長的駕駛者較傾向主動查詢天氣狀態相關資訊，而年輕男性駕駛則出現高估駕駛技術並低估

行車風險之現象。

Keay and Simmonds (2006)收集澳洲維多利亞 (Australia Victoria) 道路路網,自 1987 年至 2002 年的肇事與交通流量資料,並藉由墨爾本 (Melbourne) 中央氣象局於該期間所收集之降雨資訊,進一步探討降雨(雪)量對道路交通事故之影響。研究結果發現,1992 年至 1996 年間之平均降雨量為該研究期間中最高,而在該期間之雨天的平均事故數也較整體平均增加 19%。此外,作者發現一相當有趣之現象,如果連續好幾天沒有下雨,在開始下雨的第一天其交通事故數會明顯的增加,從 1987 年至 1991 年資料來看,在該期間內,連續五天沒有下雨後,於第六天下雨所造成的事故數較一般雨天增加 9.9%,若連續沒有下雨日五天以上,則接著第一天下雨天的事故數較一般雨天增加 17.9%。作者認為連續多天的好天氣會讓駕駛人忽略在雨天開車應有的調適。

### 2.3 車內資訊系統

近年來,在全球衛星定位系統 (Global Positioning System, GPS) 與地理資訊系統 (Geographic information system, GIS) 的快速發展下,為了改善日益嚴重的道路擁擠問題,利用車輛定位系統 (Vehicle Positioning System, VPS) 發展利用探測車收集資料的技術或雙向交流的交通管理機制已成為趨勢,而利用其技術所發展的车內資訊系統 (In-vehicle information system, IVIS) 也逐漸被民眾廣泛的接受與使用。

探測車資料收集系統是利用前端車機 (On-Board-Unit) 以固定週期(每秒或數秒)接收衛星定位資訊,再利用行動通訊的方式,將車輛定位資料傳送至後端,後端的資料處理或交控中心即可以利用此車輛軌跡資料進行資訊的接收與傳遞。

邱孟佑 (民 100)提出一虛擬車輛偵測器 (Virtual Vehicle Detector, VVD) 的概念,利用 VVD 的資料取樣機制交通控制中心可避免繁瑣的探測車車輛軌跡資料處理及路網圖資比對程序,其利用圖資系統事先在路網上欲收集資料或傳遞資訊之區域規劃出虛擬偵測點,如此一來,後端系統便能快速的處理探測資料比對圖資資料並傳遞駕駛安全資訊,如此,透過 VVD 可讓交通控制中心與用路人之車機進行雙向互動式之交通資訊收集與應用,讓用路人除了是交通資訊的使用者外,其本身同時也是路網資訊的提供者。在 VVD 的發展下,未來於道路上利用車內資訊系統提供即時安全資訊給予個別駕駛人便不再是夢想,只需在行前將預設路徑規劃上虛擬偵測點,便可隨時隨地將駕駛人所需之行車安全資訊即時的傳遞給予駕駛人。

車內資訊系統所提供之訊息非常多樣化,不僅可以提供即時路線導引,也可以提供駕駛人相關之道路駕駛資訊,以提高駕駛人對於道路環境的認知及減少駕駛人心理焦慮,並協助事先規劃心智資源與注意力分配。然而,錯誤的資訊或是錯誤的提供方式、地點、時間、內容,反而會產生負面效果,可能使駕駛人分心或是將注意力錯誤分配至無用資訊上,導致駕駛人錯失真正重要的資訊 (Liang et al., 2007; Vashitz et al., 2008; Wong and Chung, 2007a)。

國內外已有許多研究針對車內資訊系統所運用之傳遞方式或工具進行深入探討與研究,其中,主要的傳遞方式可分為視覺與聽覺,而其呈現方式如圖 2-2所示 (交通部運輸研究所,民 94;汪進財,民97)。不同的傳遞方式會產生不同程度的效果,並適用於不同類型的行車資訊 (Liu, 2001)。視覺的傳遞方式通常應用於路徑引導等道路行車資



訊，然而，Hatfield and Chamberlain (2008)的研究結果指出因為安全資訊並非持續性的資訊，如果透過視覺的方式傳遞道路行車資訊可能造成的分心風險遠大於其他媒介。因此，與其專心觀察車內資訊系統，駕駛人寧願將注意力投注於道路駕駛環境中，藉以觀察潛在威脅，因此，警告型資訊較適合以聽覺的傳遞方式傳遞資訊 (Maltz and Shinar, 2007；Neale et al., 2007)。

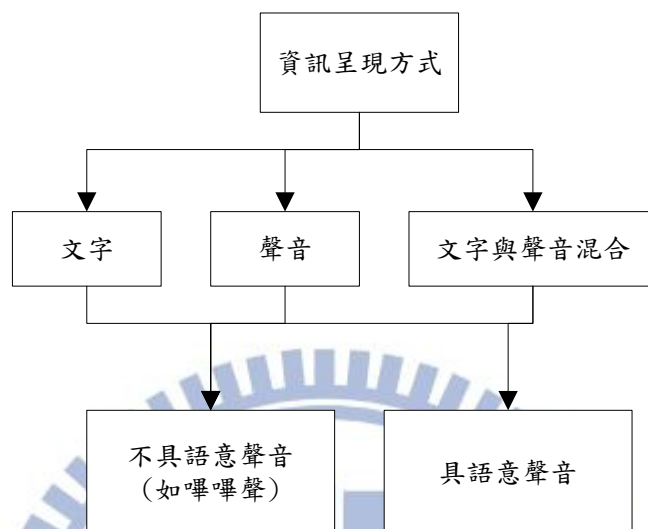


圖 2-2、車內資訊系統資訊之呈現方式  
資料來源：交通部運輸研究所(民 94)、汪進財(民 97)

此外，Takayama et al. (2008)分別針對使用無線電及車內資訊系統傳遞道路安全資訊，並藉由問卷調查的方式瞭解受訪者是否會因傳遞工具的不同而對於相同的資訊及數量有不同的接受程度。而翁華檀 (民 97)則是針對台灣地區駕駛人深入探討不同年齡層對於在駕駛期間使用車內免持聽筒和先進旅行者資訊系統的影響，其研究結果指出年齡確實會對於駕駛行為產生影響，且車內免持聽筒對於行車安全之影響則遠高於先進旅行者資訊系統。另外，Vashitz et al. (2008)藉由文獻指出資訊傳遞的器材並非道路安全最主要之影響因素，而是其資訊內容或資訊數量，因此其針對法國弗雷瑞斯隧道，利用提供不同強度資訊的方式，並藉由量測駕駛人在接收資訊期間，其方向盤偏移之角度大小，以瞭解車內資訊系統對於駕駛人注意力之影響。

根據上述之文獻回顧，可以得知目前關於車內資訊系統的研究大都著重於探討不同的傳遞工具或傳遞方式對於駕駛人注意力之影響，鮮少有研究是針對其資訊內涵或是資訊對於注意力所產生之影響進行探討或分析，然而，駕駛行車資訊必須適時適地傳送適當的資訊給予駕駛人才能有效的降低交通意外事故風險，因此，深入研究與探討行車安全資訊之本質及其對於駕駛人注意力之影響有其必要性。

## 2.4 駕駛資訊需求

根據相關文獻研究結果可以得知，適時、適地的提供道路即時警告資訊給予車輛駕駛者，可以有效的降低道路交通事故風險 (Liang et al., 2007；Vashitz et al., 2008；Hobeika et al., 1994；Wong and Chung, 2007a)。然而，道路行車資訊之提供也必須符合車輛駕駛人之期望，以避免因提供不符合車輛駕駛者期望之資訊，而遭車輛駕駛者排斥或是不使用，進而無法發揮其預期之效用。因此，有必要更進一步釐清車輛駕駛者之資訊需求。

Spyridakis et al. (1991)透過問卷獲得利用小客車通勤的駕駛人的通勤特性及其資訊偏好，其中通勤駕駛人對通勤的品質重視的程度，依順序為節省的通勤時間、其次為通勤過程中的安全性、通勤的舒適性及其所縮短的通勤距離。而影響通勤駕駛人改變路線的因素依次分別為交通資訊的取得、交通狀況、尖峰或離峰及天氣狀態等因素。此外，大部分的通勤駕駛人希望在進入高速公路匝道前，便能接收到相關的高速公路路況資訊。

Hobeika et al. (1994)分別針對一般旅行者、其他公路使用者(如：貨運業者)以及資訊提供者(如政府、警察機關等)等三個不同的族群，對於旅行者資訊的需求加以分析與評估，其結果顯示，對於行前規劃階段而言，旅行路線的資訊(包括最佳路徑等)最重要，其次為天氣狀態及道路狀況等資訊。而對於行車階段而言，最重要者為求救信號傳送的能力，其次為道路壅塞或封閉之告知與前方危險路段之警示等。

張嬋娟 (民 90)亦是透過問卷調查獲得大眾運輸使用者及小客車駕駛人對於旅行資訊需求項目及提供方式之偏好，其將資訊需求項目分成行前階段及行車階段兩部份，結果顯示，對於行前規劃階段而言，駕駛人認為路況資訊最為重要，其次為交通管制資訊及交通事故資訊；而對於行車階段而言，其結果與行前規劃階段相似，駕駛人認為路況擁擠資訊最為重要，其次為交通管制資訊與交通事故資訊。

由上述之文獻回顧，可以得知前方危險路段之警示或是交通事故資訊等行車安全資訊，為車輛駕駛者重視之資訊類型之一。然而，目前市面上常見之車內資訊系統(In-vehicle information system, IVIS)大多著重在於先進旅行者資訊(advanced traveler information)，例如路徑引導及提升行車效率之資訊，如最短路徑、預測旅行時間、目前行車速率等，部分業者則另有提供關於道路施工區或是交通意外事故等臨時事件資訊，但是對於道路即時警告資訊並未有太多的著墨，因此，有必要針對道路即時警告資訊作進一步之探討。

## 2.5 駕駛心智負荷

為了探討各類型資訊對於道路安全之影響，必須先深入瞭解駕駛過程的各個環節，並探討各環節互動對心智負荷產生的影響。藉由事故資料庫分析可以幫助了解外在環境對駕駛行為之影響，以探討駕駛人在不同情境下可能的事故風險。而透過事故情境之構建，則可以探討各情境下不同的駕駛行為以及各個駕駛行為所衍伸的駕駛工作；其中，高風險事故情境表示駕駛人於該情境中可能無法順利完成應執行之駕駛工作，而事故的發生則代表在該情境下，駕駛人之工作需求以及其所承受的心智負荷可能超過其負荷能力。駕駛工作需求是指因駕駛工作而需要被消耗的資源，而心智能力則是指資源的供給；駕駛心智資源主要受到駕駛者特性的影響，不同類型的駕駛人在不同的狀況下可能會產生不同的心智能力。

駕駛心智能力是指駕駛人在單位時間內，最多能夠處理的工作項目單位數。同樣的駕駛工作受到不同心智能力的影響，會造成不同的心智負荷。Elvik (2006)指出，駕駛人心智能力的退化會顯著增加事故的機率。每位駕駛人基本的心智能力是有限的，其主要受到駕駛人之生理狀況的影響。關於心智能力的限制與駕駛生理狀況的研究當中，年齡被視為最重要之影響因素，高齡駕駛者因生理狀況的退化，包括專注力、有效視野、體力、反應能力的退化，使得高齡駕駛族群無法有效的察覺道路潛在風險 (Clarke et al.,



1999；Liu and Lee, 2005)。因此，適當之行車安全資訊的傳遞，可以協助駕駛人有效的分配其駕駛心智能力，以降低駕駛人因心智負荷過載而產生交通意外事故之風險。

## 2.6 駕駛注意力分配

注意力是指人的心理活動中具指向性與集中性的意識 (Zomeran and Brouwer, 1994)，其可以區分為外顯性注意與內隱性注意 (Wright and Ward, 2008)。在認知心理學的領域中，已發展出不同的許多注意力理論，其中，Kahneman (1973)於其注意力理論中提出所謂的容量模式 (Capacity model)，即是指人的心智資源或認知資源是有一定限度的，因此，為了有效的運用心智資源，便產生了注意力分配策略 (Allocation policy)，注意力分配策略是以各個外界刺激所需之注意力需求 (Attention demand) 為基礎，將人們的注意力進行最適化調配，即是指在有限心智的資源下，將心智資源依自身意願分配到各個外界刺激，以接受其相關資訊，而注意力分配機制與策略為影響駕駛人是否能夠有效率收集安全駕駛相關資訊的重要環節。

在車輛行駛過程中，駕駛人須持續不斷的蒐尋、處理並理解資訊，進而做出決策以及操作，是否能夠收集完整資訊為影響安全駕駛的重要因素。駕駛相關行車安全資訊包含車輛速度、道路幾何線形、其他車輛動態及標線標誌與號誌等，當駕駛環境越複雜時，駕駛人越可能無法完整的收集所需之駕駛資訊，或是收集到錯誤或無用的資訊。不完整或錯誤的資訊，可能會導致駕駛人無法正確掌握駕駛環境的情況，致使駕駛人誤判情勢並忽略潛在的安全威脅，當行車狀況產生異變時，駕駛人便容易做出錯誤的決策或發生反應不及的情形，因而導致交通意外事故的發生。為了有效並安全的駕駛，駕駛人必須不斷的投入注意力觀察路上與路旁的狀況，以取得安全駕駛的完整資訊，亦即駕駛人必須將注意力依序移轉至車內外大量資訊之相關位置與物體上，藉以收集行車安全的相關資訊並觀察安全威脅動態。

駕駛為一項多重作業的活動，其行車過程中之作業 (task) 主要可分為兩個部份：與駕駛直接相關的主要作業及與駕駛無直接相關次要作業。主要作業是指駕駛人為使車輛依其期望行動所需之作業，其所需行為包含：注意前方路況或後視鏡及控制方向盤等，而次要作業則包含聽音樂或聊天等。駕駛的主要作業 (Primary task) 又可分為技術性作業 (Technical task) 以及非技術性作業 (Non-technical task)，技術性作業必須依靠由非技術性作業所得的資訊，即是指作業間必須相互協調與整合，但是當駕駛人將注意力從非技術性作業移轉至其他次要作業，例如聊天或手機通訊等，則會延長駕駛人面對外界刺激的反應時間，進而增加交通事故風險 (Neyens and Boyle, 2007)。當駕駛人將注意力從駕駛工作上轉移至其他物體、資訊或事件所產生的刺激上時，即是所謂的駕駛分心 (FMCSA, 2009)。駕駛分心的類型主要可分為四種類型：視覺 (visual)(例如閱讀地圖)、聽覺 (auditory)(例如聊天)、生理動作 (biomechanical)(例如調整車上收音機)及認知 (cognitive)(看到但沒接收到)，大部分駕駛人分心的情形是同時由好幾種分心類型所構成，並無法完全正確的區分其為何種分心類型 (Ranney et al., 2000)。但無論是哪種分心類型，其皆為注意力分配策略失效的體現之一。而注意力分配失效主要又可以分為兩種類型：不注意 (Inattention)、注意力錯誤配置 (Attention misallocation)。

當駕駛人接收到外界的刺激時，其心理會自行判斷各刺激所需之注意力需求高低，並依其需求高低將注意力分配到對應之活動，需求越高所吸引的注意力也越高。然而，根據先前相關的研究指出，高齡駕駛人經常會面臨情境觀察覺能力退化的問題。意思是

指當駕駛人的情境觀察能力退化時，駕駛人會因此難以確實接收外界資訊或誤判當下的情勢，即使駕駛人能夠注意到道路上之安全威脅，但因為其接受及處理資訊能力的退化，使其產生認知 (cognitive) 類型的分心，即是說雖然注意到了，但卻沒有或沒能力完整的接收及處理資訊 (Creaser et al., 2007； Waard et al., 2008； Laberge et al., 2006； Marmeleira et al., 2009)；而不熟練或新手駕駛人則是經常會面臨注意力配置錯誤之問題，因為其經驗不足或技術不夠，可能使其將注意力分配至不正確之刺激上，導致其錯失正確或接收無用之資訊。過去研究顯示，較具經驗的駕駛人所採用之注意力分配的策略較為正確，使得此類的駕駛人能做出較正確的決策，而不熟練或新手駕駛人則有較高的機會將注意力投注在不正確之刺激上，使其無法做出正確的決策，導致注意力分配策略失誤，因而接受到無用或錯誤的資訊，錯失真正重要的資訊 (Drummond, 1989； Nabatilan, 2007； Underwood et al., 2002)。

至此，我們可以得知行車安全資訊與駕駛人注意力分配及道路安全息息相關，透過解離行車安全資訊之內涵並系統性的劃分行車安全資訊之重要層級，以建立一完整的行車安全資訊庫，並且有效的提供與駕駛人將有助於降低駕駛人注意力錯誤配置之風險，提升道路交通安全。



## 第三章 道路交通事故情境之構建

### 3.1 事故資料蒐集

道路交通意外事故因為無法藉由記錄其發生過程進行資料收集，因此，大多數相關事故風險研究是透過分析已有的肇事資料，以瞭解相關變數對於事故發生之影響，考量資料的完整性與可信度，本研究採用由美國策略性公路研究計畫 (The second Strategic Highway Research Program, SHRP 2) 中的自然駕駛研究計畫 (Naturalistic Driving Study, NDS) 中的錄影轉換資料 (Video Reduction Data) 的事故紀錄資料為基礎進行分析。

自然駕駛研究計畫之目的在於蒐集大規模的自然駕駛數據，以利未來研究之使用；而本研究所使用之錄影轉換資料為其中一份子資料，其是以行駛於弗吉尼亞州北部 (Northern Virginia) 及華盛頓哥倫比亞特區 (Washington, D.C.) 中之 100 輛被選定的機動車輛為記錄對象，且為了能夠記錄駕駛人實際的駕駛情況，其計畫執行單位並沒有針對被選取之機動車輛之駕駛人舉辦關於此研究計畫之說明會。此計畫總共為期兩年，其總共蒐集 2000000 車行哩程 (vehicle miles) 及 43000 小時的行駛數據。其中，總共記錄 828 筆事故及幾近事故資料，其中包含 68 件事故 (crash) 及 760 件幾近事故 (near-crash)。

自然駕駛研究計畫資料中總共記載 57 項變數，本研究將其整理成測者特性及行為、車輛、道路環境、事故特性與其他等五大類別，各特性類別與其變數，如表 3-1 所示。

表 3-1、自然駕駛研究計畫資料變數匯整表

類別	項目
駕駛人相關因素	當事人編碼 (Subject webid)、當事人年齡 (Subject age)、當事人性別 (Subject gender)、駕駛人狀態 (Driver impairments)、錯誤 (Fault)
駕駛人行為相關因素	駕駛行為 1,2,3 (Driver behavior 1,2,3)、事故前駕駛人操作 (Pre-incident maneuver)、駕駛反應 (Driver reaction)、策略後之操作行為 (Post-maneuver control)、是否使用安全帶 (Driver seatbelt use)、分心源 1,2,3 (Distraction 1,2,3)、分心結果 (Distraction outcome)、分心源起始時間 (Distraction start sync)、分心源結束時間 (Distraction end sync)
車輛相關因素	車輛識別碼 (Vehicle webid)、車輛因素 (Vehicle contributing factors)
事故相關因素	事故類型 (Incident type)、誘發事件 (Precipitating event)、事件種類 (Event nature)、事件起始 (Event start)、事件結束 (Event end)
道路環境因素	基礎設施 (Infrastructure)、視野阻礙 (Visual obstructions)、鋪面狀態 (Surface condition)、車道數 (Travel lanes)、交通管制類型 (Traffic control)、交岔點因素 (Relation to junction)、道路幾何 (Alignment)、光線 (Lighting)、天候 (Weather)、車流量 (Traffic flow)、車流密度 (Traffic density)



表 3-1、自然駕駛研究計畫資料變數匯整表(續)

類別	項目
其他	操作判斷(Maneuver judgment)、所處位置(Locality)、其他車輛數(Number of other vehicle)、車輛 2, 3 所處位置(Vehicle 2, 3 location)、車輛 2, 3 之類型(Vehicle 2, 3 type)、車輛 2, 3 之操作(Vehicle 2, 3 maneuver)、車輛 2, 3 之駕駛反應(Vehicle 2, 3 driver reaction)

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

### 3.2 事故關鍵因素分析

透過整理相關的文獻、美國公路安全手冊 (Highway Safety Manual, 2010)、交通工程手冊、道路交通標誌標線號誌設置規則等相關手冊及警政署道路交通事故調查表，本研究將目前交通意外事故相關研究中常見之影響事故因素加以整理，並將其依人、路及環境等三大類別加以分類，如表 3-2 所示。此外，希望能夠結合自然駕駛研究計畫的資料，分析資料之內涵，以提供本研究組合各項道路危險因子，構建道路環境中具較高肇事風險之情境，如此便能更進一步分析各情境中，駕駛人所需之行車安全資訊。然而，資料中所採用之紀錄變數與本研究所整理出之變數不盡相同，因此，本研究在本節重新定義與劃分整合兩組變數，以利後續情境構建之運用。

表 3-2、事故因素類別項目彙整表

事故因素種類	類別	項目
人	駕駛人特性	年齡 青少年(<18)、青壯年(18-35)、 中年(36-55)、老年(>55)
		性別 男生、女生
	駕駛人特質	保守、冒險
	駕駛人行為	超速、未依規定讓車、未注意車前狀況、未保持行車距離、未遵守號誌管制、未遵守標誌標線管制、違規或不當變換車道或不當超車、未依規定左(右)轉、分心或未注意、車速過慢、緊急迴避、緊急煞車、酒駕、使用行動電話
路	道路類型	單行道、鄉村雙車道、鄉村多車道、都市幹道、快速道路、高速公路
	道路型態	直線路段、彎道路段、多岔路口、複合式路段及特殊路段(橋梁、隧道等)
	交通管制類型	號誌管制、標誌(停等)管制、平交道管制
	車流量	高流量、中流量、低流量
	道路幾何等級	特殊道路環境、視距不良、路面狀態不良、其他特殊狀況
	特殊道路(幾何)特性	道路曲度、道路坡度、交岔點密度、路側危險等級、路側坡度
環境	天候	一般、雨
	光線	日間自然光線、夜間有照明、夜間無照明
	其他特殊狀況	起霧、煙幕



### 3.2.1 道路

透過回顧交通意外事故相關之研究及報告書，可以得知道路類別中，以道路類型、道路型態、特殊道路(幾何)特性、路側類型、交通管制類型及車流量等變數為主要影響因素。在本小節中，將詳細劃分道路變數中之細項，供後續情境構建之運用。

#### 1. 道路型態

不同的道路型態擁有不同的道路特性及設計規範，對於駕駛者所造成之威脅程度也不相同，美國州公路及運輸協會 (AASHTO) 所發行之公路安全手冊 (Highway Safety Manual, 2010) 中將道路型態分為路段、路口、交流道及特殊設施(橋梁、隧道等)進行探討，「台灣地區易肇事路段改善計畫」中則將道路型態概分為直線路段、彎道路段、路口及其他設施(橋梁、隧道)，「警政署道路交通事故調查報告表」中之道路型態主要可以分為平交道、交叉路、單行道、圓環廣場等四大類別，因此，可以得知目前道路型態可被概分為直線路段、彎道路段、多岔路口、複合式路段及特殊路段 (橋梁、隧道等) 等五類。

自然駕駛研究計畫的資料中，則是將道路類型依兩類因素分別記載，分別為道路線形 (alignment) 及交岔點因素 (Relation to junction) 兩類，其中，道路線形可細分為水平直路 (Straight level)、水平彎路 (Curve level)、直線坡道 (Straight grade)、彎曲坡道 (Curve grade)、直路坡頂 (Straight hillcrest)、彎路坡頂 (Curve hillcrest)、直路坡底 (Straight dip)及其他等八類，如表 3-3 所示。

表 3-3、道路幾何統計表

道路幾何	數量	百分比
水平直路	687	83.0%
水平彎路	112	13.5%
直線坡道	19	2.3%
彎曲坡道	8	1%
直路坡頂	1	0.1%
彎路坡頂	0	0%
直路坡底	0	0%
其他	0	0%
無記錄	1	0.1%
總計	828	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

交岔點因素則細分為無交岔點 (Non-junction)、交岔路口 (Intersection)、鄰近交岔路口 (Intersection-related)、巷弄或私人車道 (Driveway, alley access, etc.)、進出口匝道 (Entrance/exit ramp)、交流道 (Interchange area)、鐵路平交道 (Rail grade crossing)、停車場出入口 (Parking lot)及其他等九類，如表 3-4 所示。配合設定之研究範圍及為了減少變數數量，將交岔路口及鄰近交岔路口等兩項整合成交岔路口變數，並且將巷弄、進出匝道及交流道等三項通稱為道路出入。

表 3-4、交岔點因素統計表

交岔點因素		數量		百分比	
無交岔點		471		56.9%	
交岔路口	交岔路口	153	250	18.5%	30.2%
	鄰近交岔路	97		11.7%	
道路出入	巷弄或私人車道	17	83	2.0%	10.0%
	進出匝道	53		6.4%	
	交流道	13		1.6%	
鐵路平交道		0		0%	
停車場出入口		19		2.3%	
其他	其他	4		0.5%	
	無記錄	1		0.1%	
總計		828		100%	

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

透過整合道路幾何及交岔點因素等兩大類變數，並配合先前相關文獻之分類方式可將變數整理成水平直路無交岔路口、水平彎路無交岔路口、水平直路上之交岔路口、複合式路段及其他等五類，接著，透過基礎的統計分析，我們將更進一步釐清不同的道路型態在交通事故中所佔之比例，如表 3-5 所示。

表 3-5、道路幾何與交岔點因素交叉分析表

道路幾何	數量	百分比	交岔點因素	數量	百分比
水平直路	687	83.0%	巷弄或私人車道	16	2%
			進出閘道	34	4.1%
			交流道	5	0.6%
			交岔路口	130	15.7%
			鄰近交岔路口	83	10%
			無交岔點	401	48.4%
			停車場出入口	15	1.8%
			其他	3	0.4%
水平彎路	112	13.5%	巷弄或私人車道	1	0.1%
			進出閘道	15	1.8%
			交流道	6	0.7%
			交岔路口	22	2.7%
			鄰近交岔路口	12	1.5%
			無交岔點	53	6.4%
			停車場出入口	3	0.4%
直線坡道	19	2.3%	進出閘道	1	0.1%
			交流道	1	0.1%
			交岔路口	1	0.1%
			鄰近交岔路口	2	0.2%
			無交岔點	13	1.6%
			停車場出入口	1	0.1%

表 3-5、道路幾何與交岔點因素交叉分析表(續)

道路幾何	數量	百分比	交岔點因素	數量	百分比
彎曲坡道	8	1%	無交岔點	3	0.4%
			進出閘道	3	0.5%
			交流道	1	
			其他	1	0.1%
直路坡頂	1	0.1%	無交岔點	1	0.1%
彎路坡頂	0	0%		0	0
直路坡底	0	0%		0	0
其他	0	0%		0	0
無紀錄	1	0.1%	無紀錄	1	0.1%
總計	828	100%		828	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

道路類型中，以發生在水平直路上及與其相交之交岔路口處的交通意外事故為最大宗，分別佔總交通意外事故數的 48.4% 及 32.4%，如表 3-6 所示。

表 3-6、道路型態統計表

道路型態	數量	百分比	
水平直路無交岔路口	401	48.4%	
水平彎路無交岔路口	53	6.4%	
水平直路上之交岔路口	268	32.4%	
複合式路段	直線坡道	13	1.6%
	彎曲坡道	3	0.4%
	水平彎路上之交岔路口	56	6.8%
	直線坡道上之交岔路口	5	0.6%
	彎曲坡道上之交岔路口	4	0.5%
停車場出口	19	2.3%	
其他	6	0.6%	
總計	828	100%	

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

再更進一步瞭解其肇事類型，可發現大多為雙車以上之交通意外事故，如表 3-7 所示。然而，單車事故及雙車以上事故所需之安全資訊也不盡相同。單車事故主要是由於駕駛人與道路環境互動失靈所造成，所以可以透過提供駕駛人道路環境相關之安全資訊以降低產生非預期事件之機率，進而提升道路交通之安全性；而雙車以上之交通意外事故除了需考慮到駕駛人與道路環境間之互動，還需考慮到駕駛人與駕駛人之互動，因此，其所需之關鍵安全資訊相對較複雜，而本研究依據所設定之研究範圍，將只針對駕駛人與道路環境間互動之安全資訊分析，並不深入探討駕駛人與駕駛人間互動之安全資訊。

表 3-7、道路型態與肇事類型交叉分析表

道路型態	數量	百分比	肇事類型	數量	百分比
水平直路無交岔路口	401	48.4%	單車事故	15	1.8%
			雙車以上事故	386	46.6%
水平直路無交岔路口	53	6.4%	單車事故	12	1.4%
			雙車以上事故	41	5%
直線坡道	13	1.6%	單車事故	0	0%
			雙車以上事故	13	1.6%
彎曲坡道	3	0.4%	單車事故	3	0.4%
			雙車以上事故	0	0%
水平直路上之交岔路口	268	32.4%	單車事故	19	2.3%
			雙車以上事故	249	30.1%
水平彎路上之交岔路口	56	6.8%	單車事故	8	1%
			雙車以上事故	48	5.8%
直線坡道上之交岔路口	5	0.6%	單車事故	0	0%
			雙車以上事故	5	0.6%
彎曲坡道上之交岔路口	4	0.5%	單車事故	1	0.1%
			雙車以上事故	3	0.4%
停車場出口	19	2.3%	單車事故	2	0.2%
			雙車以上事故	17	2%
其他	6	0.6%	單車事故	0	0%
			雙車以上事故	6	0.7%
總計	828	100%	總計	828	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

## 2. 特殊道路(幾何)特性

道路幾何特性為影響交通事故發生之重要因素之一 (Haynes et al., 2007; Chin and Quddus, 2003)，其中有部分路段因其特殊的道路幾何特性，使其有較高之潛在風險。在行經此類型路段時，容易因為突遇非預期事件，而造成駕駛人之心智負荷的增加，進而導致交通意外事故的產生。因此，本研究透過整理相關文獻及美國公路安全手冊、交通工程手冊等資料，統整歸納出較特殊之道路(幾何)特性，如表 3-8 所示，做為後續情境建構時，所需之道路(幾何)環境條件。

表 3-8、特殊道路(幾何)特性彙整表

特殊道路(幾何)特性	特殊道路環境	狹路(橋)
		車道、路寬縮減
		岔路、匝道會車處
		行人、兒童穿越處
	視距不良	彎道或坡道
		被建築物遮蔽
被樹木或農作物遮蔽		



表 3-8、特殊道路(幾何)特性彙整表(續)

特殊道路(幾何)特性	路面狀態不良	路面顛簸、高突或低窪
		路面有散落物
		積水、泥濘、油滑
	其他特殊狀況	連續彎道
		坍方
		斷崖
		注意落石、注意強風
		施工區

### 3. 交通管制類型

從道路類型的統計分析中，我們可以得知交通意外事故主要發生在水平直路及水平直路上之交岔路口。而從過去相關之研究中，我們可以得知岔路口處之管制方式為影響交通意外事故重要因素之一，其也指出透過號誌之設置可以有效的改善岔路口之交通意外事故 (Geurts et al., 2005)。自然駕駛研究計畫中之交通管制類型 (Traffic control) 概分為無交通管制 (No traffic control)、人員管制 (Officer or watchman)、號制管制 (Traffic signal)、單行道 (One-way road or street)、停等標誌 (Stop sign)、減速標誌 (Slow or warning sign)、道路標線 (Traffic lanes marked)、禁止超車標誌 (No passing signs)、“讓”標誌 (Yield sign)、平交道標誌 (Railroad crossing with markings or signs)、平交道號誌 (Railroad crossing with signals)、平交道柵欄管制 (Railroad crossing with gate and signals)、其他 (Other) 及無記錄 (No analyzed data) 等 14 種類型，而由其統計分析中，可以發現 72.5% 的交通意外事故是發生於沒有管制設施的地點，如表 3-9 所示。

表 3-9、交通管制類型統計表

交通管制類型		數量	百分比		
無交通管制		600	72.5%		
人員管制		1	0.1%		
號制管制		149	18.0%		
單行道		1	0.1%		
標誌標線管制	停等標誌	21	63	2.5%	7.5%
	減速標誌	0		0%	
	道路標線	30		3.6%	
	禁止超車標誌	0		0%	
	“讓”標誌	11		1.3%	
平交道管制	平交道標誌	0	0	0%	0%
	平交道號誌	0		0%	
	平交道柵欄管制	0		0%	
其他		14	1.7%		
無記錄		1	0.1%		
總計		828	100%		

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

此外，由表 3-10 可以得知一個有趣的發現，發生交通意外事故之水平直路上之交

岔路口中，總共有 105 處沒有設制管制設施，其大部分應屬於私人道路及鄰近路口區域。另外，有 132 處有設置號制管制，有設置管制設施的岔路口亦有相當多交通意外事故之發生，其可能是因為需設置號誌管制設施的岔路口，其本身道路環境相對較複雜或是車流量較多、衝突也較為嚴重，造成駕駛人在行經此類型道路時，有較高之心智負荷，如此一來，便會有較高之交通意外事故風險。

表 3-10、交通管制類型與道路型態交叉分析表

道路型態		無交通管制(600)		號制管制(149)		標誌管制(63)	
		數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
水平直路無岔路口		382	63.6%	1	0.7%	11	17.4%
水平彎路無岔路口		49	8.2%	0	0%	2	3.2%
水平直路上之岔路口		105	17.5%	132	88.6%	31	49.2%
複合式路段	直線坡道	13	2.2%	0	0%	0	0%
	彎曲坡道	3	0.5%	0	0%	0	0%
	水平彎路上之岔路口	24	4%	15	10%	15	23.8%
	直線坡道上之岔路口	3	0.5%	1	0.7%	1	1.6%
	彎曲坡道上之岔路口	3	0.5%	0	0%	1	1.6%
停車場出口		17	2.8%	0	0%	2	3.2%
其他		1	0.2%	0	0%	0	0%
總計		600	100%	149	100%	63	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

#### 4. 車流密度

車流密度 (Traffic Density) 是用來描述誘發事件發生前，道路上之車輛數、駕駛人對於車輛速度選擇的自由度等狀態。在自然駕駛研究計畫的資料中，主要將其分為六個等級，其分別說明如下：

- 服務水準 A: 自由流量，車輛駕駛人幾乎不受影響，可以自由選擇車輛速度及操作。
- 服務水準 B: 穩定但少量的車流量，可觀察到其他用路人，車輛速度仍然不受影響，但是車輛操作些微受限。
- 服務水準 C: 穩定但量較多的車流量，車輛速度與操作開始受限於其他用路人，行駛舒適度開始明顯下降。
- 服務水準 D: 穩定但密度高的車流量，其車輛速度及操作皆受到其他用路人嚴格的限制，行駛舒適度差。
- 服務水準 E: 車流量達飽和臨界點，車輛速度極低但是穩定，無法自由操作車輛，行駛舒適度極差。
- 服務水準 F: 車流量過飽和，車輛速度陷入前進與靜止的循環中，通常是指道路上，車輛大排長龍的情形。

由表 3-11 可以得知，當車輛駕駛人採取較具風險性之駕駛行為，如超速、違規或不當變換車道或不當超車、未保持行車距離，行駛於道路服務水準為 B 級或 C 級之水平直路時，較容易產生交通意外事故。當行駛於水平彎路，則是以服務水準為 A 級時之交通意外事故風險為最高。而水平直路上之岔路口之交通意外事故則大都發生於服務水準為 C 級以上之時段。

表 3-11、道路型態、駕駛行為與交通量交叉分析表

道路型態	交通密度 駕駛行為	服務	服務	服務	服務	服務	服務	總計
		水準 A	水準 B	水準 C	水準 D	水準 E	水準 F	
水平直路無交叉岔路口	超速	14.3%	50%	28.6%	7.1%	0%	0%	100%
	違規或不當超車	17%	35.8%	35.8%	5.7%	5.7%	0%	100%
	未保持行車距離	4.8%	28.6%	42.9%	14.3%	4.8%	4.8%	100%
	分心或未注意	18.2%	30.7%	29.2%	12.4%	8%	1.5%	100%
	緊急煞車	11.4%	37.5%	33%	12.5%	5.7%	0%	100%
	緊急迴避其他車輛	13.6%	59.1%	13.6%	13.6%	0%	0%	100%
	未依規定左(右)轉	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	未遵守號誌管制	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
水平彎路無交叉岔路口	超速	57.1%	42.9%	0%	0%	0%	0%	100%
	違規或不當超車	66.7%	0%	33.3%	0%	0%	0%	100%
	未保持行車距離	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	分心或未注意	61.9%	14.3%	14.3%	9.5%	0%	0%	100%
	緊急煞車	50%	10%	20%	20%	0%	0%	100%
	緊急迴避其他車輛	0%	50%	50%	0%	0%	0%	100%
	未依規定左(右)轉	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	未遵守號誌管制	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
水平直路之交叉岔路口	超速	71.4%	28.6%	0%	0%	0%	0%	100%
	違規或不當超車	5.9%	35.3%	41.2%	17.6%	0%	0%	100%
	未保持行車距離	0%	16.7%	66.7%	16.7%	0%	0%	100%
	分心或未注意	31.3%	49.3%	13.4%	6%	0%	0%	100%
	緊急煞車	26.7%	41.3%	28%	4%	0%	0%	100%
	緊急迴避其他車輛	35.7%	50%	14.3%	0%	0%	0%	100%
	未依規定左(右)轉	63.6%	27.3%	9.1%	0%	0%	0%	100%
	未遵守號誌管制	66.7%	33.3%	0%	0%	0%	0%	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

而由表 3-12 可以得知，當車輛駕駛人行駛於服務水準為 B 級或 C 級之路段時，經常須面臨與其他車輛衝突之風險，例如前方車輛減速或停止或其他車輛違規或不當變換車道等事件有較高之比例是發生於此服務水準之路段。此外，當車輛駕駛人行駛於服務水準達一定等級之路段時，因為較容易採取具風險性之駕駛行為，進而經常產生車輛偏離道路區域或車輛闖入其他車道等類型之風險事件。



表 3-12、道路型態、誘發事件與交通量交叉分析表

道路型態	交通密度 誘發事件	服務	服務	服務	服務	服務	服務	總計
		水準 A	水準 B	水準 C	水準 D	水準 E	水準 F	
水平直路無交岔路口	前方車輛減速或停止	7.1%	33.8%	35.4%	15.7%	7.1%	1.0%	100%
	其他車輛不當變換車道	11.8%	43.4%	36.8%	6.6%	1.3%	0%	100%
	其他道路車輛穿越路口	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	其他道路車輛不當匯入	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	其他車輛不當迴轉	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	車輛減速或停止	6.9%	24.1%	27.6%	24.1%	13.8%	3.4%	100%
	車輛不當變換車道	13%	37.0%	39.1%	4.3%	6.5%	0%	100%
	車輛偏離道路區域	86.7%	13.3%	0%	0%	0%	0%	100%
	車輛橫越左側車道線	80.0%	20%	0%	0%	0%	0%	100%
	車輛橫越右側車道線	33.3%	33.3%	0%	0%	33.3%	0%	100%
	車輛穿越路口	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	車輛於路口不當左轉	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
水平彎路無交岔路口	前方車輛減速或停止	10.0%	30%	30.0%	30.0%	0%	0%	100%
	其他車輛不當變換車道	30.0%	40%	30.0%	0%	0%	0%	100%
	其他道路車輛穿越路口	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	其他道路車輛不當匯入	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	其他車輛不當迴轉	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	車輛減速或停止	0%	50%	0%	50.0%	0%	0%	100%
	車輛不當變換車道	66.7%	0%	33.3%	0%	0%	0%	100%
	車輛偏離道路區域	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
	車輛橫越左側車道線	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
	車輛橫越右側車道線	100%	0%	0%	0%	0%	0%	100%
	車輛穿越路口	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
	車輛於路口不當左轉	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
水平直路上之交岔路口	前方車輛減速或停止	10.8%	58.1%	21.6%	9.5%	0%	0%	100%
	其他車輛不當變換車道	21.1%	42.1%	28.9%	5.3%	2.6%	0%	100%
	其他道路車輛穿越路口	5.4%	8.1%	8.1%	0%	0%	0%	100%
	其他道路車輛不當匯入	53.3%	36.7%	10%	0%	0%	0%	100%
	其他車輛不當迴轉	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
	車輛減速或停止	22.7%	45.5%	27.3%	0%	4.5%	0%	100%
	車輛不當變換車道	5.3%	26.3%	47.4%	21.1%	0%	0%	100%
	車輛偏離道路區域	76.5%	23.5%	0%	0%	0%	0%	100%
	車輛橫越左側車道線	66.7%	0%	16.7%	16.7%	0%	0%	100%
	車輛橫越右側車道線	0%	100.0%	0%	0%	0%	0%	100%
	車輛穿越路口	0%	0%	100%	0%	0%	0%	100%
	車輛於路口不當左轉	22.2%	33.3%	44.4%	0%	0%	0%	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

## 5. 事故類型

不同的道路特性及設計規範會引發不同的事故型態，而相關的文獻也指出事故型態與駕駛人或乘客的受傷嚴重度息息相關 (Yong ana So, 2011)；因此，如果要更進一步探討事故之嚴重度，則必須深入瞭解在何種事故情境下容易出現特定的事故型態，如此一來，才能有效的避免駕駛人陷入較具風險性之駕駛情境中。目前文獻或相關資料中常見之事故型態可分為擦撞、對撞、側撞、追撞、交叉撞、自撞路旁設施、翻覆及其他等八



個類別，其分別定義如下：

- 擦撞 (Side-swept)：指兩車以同向或對向行駛，幾近於平行之兩股車流中車體側面部位互撞 (含變換車道)，碰撞點為兩車之車身。
- 對撞 (Head-on Collision)：指車與車對向行駛中，車頭與車頭部分對撞，碰撞點為兩車之前保險桿。
- 側撞：指某車於轉向過程中 (不含變換車道) 與其他直行車之側面相撞，碰撞點為一車之保險桿與另一車之車身。
- 追撞 (Rear-End Collision)：指兩車以同方向 (一前一後) 行駛，碰撞點為後車之前保險桿與前車之後保險桿。
- 路口交叉撞：專指發生於路口內兩不同方向 (對向除外) 車直線通過路口時之撞擊情況。
- 自撞路旁設施：指駕駛人自行衝撞路邊之安全島、障礙物之情形。
- 翻覆：指因車輛失控或是自撞而導致翻車之情形。
- 其他：非上述所指之任一肇事型態。

而自然駕駛研究計畫的資料中，則將事故型態 (Incident type) 分為追撞 (Rear-end, striking)、被追撞 (Rear-end, struck)、衝出道路兩側 (Road departure (left or right))、衝出道路終端 (Road departure (end))、同向擦撞 (Sideswipe, same direction (left or right))、變換車道 (Straight crossing path, not involving sign/signal violation)、對撞 (Opposite direction (head-on or sideswipe))、駕駛路口違規 (Violation of stop sign or signal at intersection)、轉彎 (Turn across path)、車輛匯入 (Turn into path (same direction))、交叉撞 (Turn into path (opposite direction))、衝撞路人 (Pedestrian)、衝撞其他用路人 (Pedalcyclist)、衝撞動物 (Animal)、倒車衝撞固定物 (Backing, fixed object)、倒車匯入車流 (Backing into traffic)、其他 (other) 及無紀錄 (No analyzed data) 等 17 項，為簡化研究流程，本研究將變數加以整合，如表 3-13 所示。由表 3-13 可以得知，發生於水平直路上及與其相交之交叉路口上之交通意外事故之事故類型，主要以追撞及擦撞為主，分別為 71.6%、16.5% 及 48.1%、16.1%。而發生於水平彎路上之交通意外事故之事故類型，則是以追撞及衝出路面為最大宗，分別為 35.9% 及 30.2%。

表 3-13、事故類型統計表

事故類型		水平直路無交岔路口 (401)		水平彎路無交岔路口 (53)		水平直路上交岔路口 (268)	
		數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
追撞	追撞	243	60.6%	16	30.2%	103	38.4%
	被追撞	44	11.0%	3	5.7%	26	9.7%
衝出路面	衝出道路兩側	18	4.5%	16	30.2%	20	7.4%
	衝出道路終端	0	0%	0	0%	0	0%
擦撞	同向擦撞	66	16.5%	6	11.3%	39	14.6%
	變換車道	0	0%	0	0%	4	1.5%
對撞		7	1.7%	6	11.3%	13	4.9%
駕駛違規		0	0%	0	0%	1	0.4%
側撞	轉彎	0	0%	0	0%	21	7.8%
	車輛匯入	2	0.5%	0	0%	18	6.7%
交叉撞		0	0%	0	0%	13	4.9%
衝撞路人		2	0.5%	0	0%	3	1.1%
衝撞其他用路人		1	0.2%	0	0%	0	0%
衝撞動物		6	1.5%	3	5.7%	2	0.7%
其他	其他(包括自撞)	11	2.7%	3	5.7%	4	1.5%
	倒車衝撞固定物	1	0.2%	0	0%	1	0.4%
	倒車匯入車流	0	0%	0	0%	0	0%
無紀錄		0	0%	0	0%	0	0%
總計		401	100%	53	100%	268	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

### 3.2.2 環境

環境為影響各路段事故頻率之主要因素之一，其中包括天候、光線及其他特殊狀況。透過統計分析資料，可瞭解各項環境因素下道路交通意外事故之發生狀況，以便可更進一步探討應提供駕駛人何種必要之環境相關資訊。

#### 1. 天候

天候對交通意外事故的影響，不只有主效果，也會與道路設施產生交互效果(Shankar et al., 2004)。交通部警政署道路交通事故調查報告表中將天候分為暴雨、強風、風沙、霧或煙、雪、雨、陰及晴，而在自然駕駛研究計畫的資料中則是分成晴 (clear)、多雲 (cloudy)、雨 (raining)、雪 (snowing)、凍雨 (sleeting)、濃霧 (fog)、薄霧 (mist)、煙或塵土 (smoke, dust)、其他 (Other) 及無記錄 (No analyzed data) 等十類，考量台灣地區發生極端氣候之機率極低，因此，本研究將其劃分為一般、雨及特殊狀況等三類，道路環境中所發生之特殊狀況，包含起霧、煙幕等影響視線之特殊因素，並依其分類方式重新統計資料，如表 3-14 所示。由表 3-14 可以得知，事故的發生仍以正常天候狀況居多。

表 3-14、事故發生時之天候狀況統計

天候		數量		百分比	
一般	晴	638	751	77.1%	90.7%
	多雲	113		13.6%	
特殊情況	濃霧	0	1	0%	0.1%
	薄霧	1		0.1%	
	煙或塵土	0		0%	
雨	雨	74	75	9.0%	9.1%
	雪	1		0.1%	
	凍雨	0		0%	
其他		0		0%	
無記錄		1		0.1%	
總計		828		100%	

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

## 2. 光線

Schreuder (1988)指出在都市之主要道路，當道路從非常差的照明增加至足夠的照明時，其夜間死傷事故可望降低30%。可見光線是否充足對於交通意外事故有極大之影響。自然駕駛研究計畫的資料，則將光線 (lighting) 因素分為白天有日光 (Daylight)、夜間有照明 (Darkness, lighted)、黎明 (Dawn)、黃昏 (Dusk)、夜間無照明 (Darkness, not lighted) 及無記錄 (No analyzed data) 等六類，而從相關之參考資料可以得知，目前較常見對於光線條件之劃分方式，為光線充足、黎明或黃昏、光線不足等三類。本研究參考此分類方式，將光線狀況分為光線充足、黎明或黃昏及夜間無照明等三種類型重新整理，如表 3-15 所示。

表 3-15、事故發生時之光線狀況統計

光線		數量		百分比	
光線充足	白天有日光	538	686	65.0%	82.8%
	夜間有照明	148		17.9%	
黎明或黃昏	黎明	17	86	2.0%	10.4%
	黃昏	69		8.3%	
夜間無照明		56		6.8%	
無記錄		0		0	
總計		828		100%	

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

透過整合光線及天候等兩大類型之事故因素，便可以瞭解駕駛人在何種道路環境下較容易產生交通意外事故。如表 3-16 所示，可以瞭解大部分的交通意外事故是在光線充足且正常的天候下發生，其佔全部事故數的 74.9%。因此，可以將道路交通意外事故大概的分成兩類型進行探討，分別為在正常的環境下，因駕駛人或道路因素所引發之交通意外事故及受限於不良之天候環境因素，因而引起交通意外事故。而此兩種類型之駕駛關鍵安全資訊也有所差異，第一種類型之道路交通意外事故之駕駛關鍵安全資訊可能需著重在於駕駛人本身或道路相關之資訊的提供，而第二種類型之道路交通意外事故，



則須著重在於提供駕駛人駕駛環境相關之安全資訊。

表 3-16、天候與光線交叉分析表

天候	光線	數量		百分比	
一般	光線充足	620	751	74.9%	90.7%
	黎明或黃昏	78		9.4%	
	夜間無照明	53		6.4%	
特殊情況	光線充足	0	1	0%	0.1%
	黎明或黃昏	1		0.1%	
	夜間無照明	0		0%	
雨	光線充足	66	75	8.0%	9.1%
	黎明或黃昏	7		0.9%	
	夜間無照明	2		0.2%	
無記錄	夜間無照明	1		0.1%	
總計		828		100%	

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

### 3.2.3 人為因素

#### 1. 事故前駕駛操作

事故前駕駛操作 (Pre-incident maneuver) 指的是目標車輛在面臨誘發事件 (Precipitating event) 前正在執行的駕駛工作。在自然駕駛研究計畫的資料中，主要分為定速直行 (Going straight, constant speed)、加速直行 (Going straight, accelerating)、直行但於車道上無意的晃動 (Going straight, but with unintentional "drifting" within lane or across lanes)、減速 (Decelerating in traffic lane)、車道上啟動 (Starting in traffic lane)、停止於車道 (Stopped in traffic lane)、超車 (Passing or overtaking another vehicle)、故障或停放於車道 (Disabled or parked in travel lane)、停車中起動 (Leaving a parked position)、進入停車狀態 (Entering a parked position)、右轉 (Turning right)、左轉 (Turning left)、迴轉 (Making U-turn)、倒車 (Backing up (other than for parking purposes))、通過彎道 (Negotiating a curve)、變換車道 (Changing lanes)、匯入 (Merging)、迴避行人或腳踏車 (Maneuvering to avoid a pedestrian/pedalcyclist)、迴避動物 (Maneuvering to avoid an animal)、迴避散落物 (Maneuvering to avoid an object)、迴避其他車輛 (Maneuvering to avoid a vehicle)、其他 (Other)、未知 (Unknown) 及無紀錄 (No analyzed data) 等 24 種類型，其統計資料如表 3-17 所示。由表 3-17 可以得知，大部分之交通意外事故發生前，其車輛駕駛人是處於執行直行之駕駛操作之狀態下。然而，由表格中仍然可以觀察到一小部分因道路類型而有所不同之事故前駕駛操作，例如在水平直路上，以變換車道之駕駛操作為次要之事故前駕駛操作，水平彎路上是以通過彎道為次要之事故前駕駛操作，而水平直路上之交岔路口則是以左右轉或是停止車道上為次要之事故前駕駛操作。

表 3-17、事故前駕駛操作統計表

事故前駕駛操作	水平直路無交岔路口 (401)		水平彎路無交岔路口 (53)		水平直路上交岔路口 (268)	
	數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
定速直行	175	43.6%	21	39.6%	83	31.0%
加速直行	68	17.0%	7	13.2%	37	13.8%
直行但於車道上無意的晃動	0	0%	1	1.9%	0	0.0%
減速	88	21.9%	10	18.9%	67	25.0%
車道上啟動	6	1.5%	0	0.0%	9	3.4%
停止於車道	5	1.2%	0	0.0%	21	7.8%
超車	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
故障或停放於車道	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
停車中起動	1	0.2%	0	0.0%	1	0.4%
進入停車狀態	1	0.2%	1	1.9%	0	0.0%
右轉	2	0.5%	0	0.0%	8	3.0%
左轉	0	0%	1	1.9%	17	6.3%
迴轉	2	0.5%	0	0.0%	0	0.0%
倒車	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
通過彎道	2	0.5%	9	17.0%	0	0.0%
變換車道	44	11.0%	2	3.8%	11	4.1%
匯入	4	1.0%	0	0.0%	10	3.7%
迴避動物	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
迴避行人或腳踏車	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
迴避散落物	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
迴避其他車輛	1	0.2%	1	1.9%	3	1.1%
其他	1	0.2%	0	0.0%	1	0.4%
未知	0	0%	0	0.0%	0	0.0%
無紀錄	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
總計	401	100%	53	100.0%	268	100.0%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

## 2. 分心源

分心源 (Distraction) 是指駕駛人所執行之駕駛操作外的任務，且此任務直接導致事故之發生。在自然駕駛研究計畫的資料中，主要分為 62 種類型，其詳細資料如表 3-18 所示。

表 3-18、自然駕駛研究計畫分心源變數表

1. 無分心	(Not Distracted)
2. 恍神	(Lost in thought)
3. 注視但未看到	Look but did not see
4. 講話或唱歌	Talking/singing
5. 跳舞	Dancing
6. 閱讀	Reading
7. 認知-其他	Cognitive-Other
8. 前座有乘客	Passenger in adjacent seat
9. 後座有乘客	Passenger in rear seat
10. 前座有小孩	Child in adjacent seat
11. 後座有小孩	Child in rear seat
12. 移動車內的物品	Moving object in vehicle
13. 車內有昆蟲	Insect in vehicle

表 3-18、自然駕駛研究計畫分心源變數表(續)

14. 車內有寵物	Pest in vehicle
15. 車內有其他動物或物品	Animal/Object in Vehicle-Other
16. 拾起車內散落物	Object dropped by driver
17. 拿取物品	Reaching for object
18. 使用行動電話通話	Talking/Listening on cell phone
19. 撥打行動電話	Dialing hand-held cell phone
20. 使用快捷鍵撥打行動電話	Dialing hand-held cell phone using quick keys
21. 使用語音撥號撥打行動電話	Dialing hand-held cell phone using voice activated software
22. 放置或拿取行動電話	Locating/reaching/answering cell phone
23. 其他相關操作行動電話	Cell phone-Other
24. 放置或拿取 PDA	Locating/reaching PDA
25. 操作 PDA	Operating PDA
26. 觀看 PDA	Viewing PDA
27. 其他相關操作 PDA	PDA-Other
28. 調整空調	Adjusting climate control
29. 調整車內收音機	Adjusting radio
30. 操作車內音樂卡帶機	Inserting/retrieving cassette
31. 操作車內音樂播放器	Inserting/retrieving CD
32. 操作車內其他設備	Adjusting other devices integral to vehicle
33. 觀看車外其他意外事故	Looking at previous crash or incident
34. 觀看行人	Looking at pedestrian
35. 觀看動物	Looking at animal
36. 觀看路上其他物品	Looking at an object
37. 分心於施工區	Distracted by construction
38. 其他車外分心源	Other external distraction
39. 利用餐具進食	Eating with utensils
40. 未利用餐具進食	Eating without utensils
41. 利用吸管喝飲料(有杯蓋)	Drinking with lid and straw
42. 未利用吸管喝飲料(有杯蓋)	Drinking with lid, on straw
43. 利用吸管喝飲料(無杯蓋)	Drinking with straw, no lid
44. 未利用吸管喝飲料(無杯蓋)	Drinking from an open container
45. 拿取香菸	Reaching for cigar/cigarette
46. 點菸	Lighting cigar/cigarette
47. 抽菸	Smoking cigar/cigarette
48. 滅掉香菸	Extinguishing cigar/cigarette
49. 整理頭髮	Combing/brushing/fixing hair
50. 化妝	Applying make-up
51. 刮鬍子	Shaving
52. 清理牙齒	Brushing/flossing teeth
53. 修剪指甲	Biting nails/cuticles
54. 穿戴或調整飾品	Removing/adjusting jewelry
55. 卸戴隱形眼鏡	Removing/inserting contact lenses
56. 其他個人衛生清潔動作	Other personal hygiene
57. 未注意前方道路, 注意力置於左邊窗戶	Inattention to the Forward Roadway-Left windows
58. 未注意前方道路, 注意力置於左邊後照鏡	Inattention to the Forward Roadway-Left mirror
59. 未注意前方道路, 注意力置於中間後照鏡	Inattention to the Forward Roadway-Center mirror
60. 未注意前方道路, 注意力置於右邊後照鏡	Inattention to the Forward Roadway-Right mirror
61. 未注意前方道路, 注意力置於右邊窗戶	Inattention to the Forward Roadway-Right windows
62. 無記錄	No analyzed data

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)



為了進一步瞭解何種因素導致駕駛人產生分心或不注意之情形，本研究將駕駛行為為分心或不注意之事故記錄加以整理，其關於分心源之統計資料，如表 3-19 所示。此外，由表 3-19 可以發現，大部分之駕駛分心是來與其他人互動所造成，例如與乘客聊天或是使用行動電話聊天，此更加說明，駕駛人在行駛的過程中，往往會過度高估本身之駕駛能力，並低估道路潛在之風險。

表 3-19、分心源統計表

分心源		水平直路無交岔路口 且分心或未注意 (137)		水平彎路無交岔路口 且分心或未注意 (21)		水平直路上交岔路口 且分心或未注意 (67)	
		數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
無分心		26	19%	6	28.6%	3	4.5%
恍神		3	2.2%	0	0%	0	0%
注視但未看到		0	0%	0	0%	1	1.5%
講話或唱歌		3	2.2%	1	4.8%	2	3%
跳舞		0	0%	0	0%	1	1.5%
閱讀		2	1.5%	4	19.0%	1	1.5%
認知-其他		0	0%	0	0%	0	0%
其他車外分心源		6	4.4%	1	4.8%	3	4.5%
車內 有乘 客或 動物	前座有乘客	16	11.7%	0	0%	14	20.9%
	後座有乘客	1	0.7%	0	0%	0	0%
	前座有小孩	0	0%	0	0%	0	0%
	後座有小孩	1	0.7%	0	0%	0	0%
	移動車內的物品	0	0%	0	0%	0	0%
	車內有昆蟲	1	0.7%	0	0%	0	0%
	車內有寵物	0	0%	0	0%	0	0%
	車內有其他動物或物品	10	7.3%	0	0%	5	7.5%
拾起車內散落物		0	0%	0	0%	0	0%
拿取物品		9	6.6%	1	4.8%	1	1.5%
使用 行動 電話	使用行動電話通話	19	13.9%	3	14.3%	7	10.4%
	撥打行動電話	9	6.6%	2	9.5%	3	4.5%
	使用快捷鍵撥打行動電話	0	0%	0	0%	0	0%
	使用語音撥號撥打行動電話	0	0%	0	0%	0	0%
	放置或拿取行動電話	1	0.7%	0	0%	0	0%
	其他相關操作行動電話	0	0%	0	0%	0	0%
使用 PDA	放置或拿取 PDA	0	0%	0	0%	0	0%
	操作 PDA	1	0.7%	0	0%	0	0%
	觀看 PDA	0	0%	0	0%	0	0%
	其他相關操作 PDA	0	0%	0	0%	0	0%
調整 或操 作車 內設 備	調整空調	1	0.7%	0	0%	0	0%
	調整車內收音機	3	2.2%	0	0%	4	6.0%
	操作車內音樂卡帶機	0	0%	0	0%	0	0%
	操作車內音樂播放器	1	0.7%	0	0%	0	0%
	操作車內其他設備	1	0.7%	0	0%	3	4.5%
觀看車外其他意外事故		1	0.7%	0	0%	0	0%
觀看行人		0	0%	0	0%	0	0%
觀看動物		0	0%	0	0%	0	0%
觀看路上其他物體		0	0%	0	0%	0	0%
分心於施工區		0	0%	0	0%	0	0%

表 3-19、分心源統計表(續)

分心源		水平直路無交岔路口 且分心或未注意 (137)		水平彎路無交岔路口 且分心或未注意 (21)		水平直路上交岔路 且分心或未注意 (67)	
		數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
飲食	利用餐具進食	0	0%	0	0%	0	0%
	未利用餐具進食	6	4.4%	0	0%	4	6.0%
	利用吸管喝飲料(有杯蓋)	0	0%	0	0%	1	1.5%
	未利用吸管喝飲料(有杯蓋)	0	0%	0	0%	0	0%
	利用吸管喝飲料(無杯蓋)	0	0%	0	0%	0	0%
	未利用吸管喝飲料(無杯蓋)	0	0%	0	0%	1	1.5%
抽菸	拿取香菸	0	0%	0	0%	0	0%
	點菸	0	0%	0	0%	0	0%
	抽菸	1	0.7%	0	0%	2	3%
	滅掉香菸	0	0%	0	0%	0	0%
個人 衛生 清潔 動作	整理頭髮	2	1.5%	0	0%	0	0%
	化妝	1	0.7%	2	9.5%	1	1.5%
	刮鬍子	0	0%	0	0%	0	0%
	清理牙齒	0	0%	0	0%	0	0%
	修剪指甲	0	0%	0	0%	0	0%
	穿戴或調整飾品	0	0%	0	0%	0	0%
	卸戴隱形眼鏡	0	0%	0	0%	0	0%
	其他個人衛生清潔動作	6	4.4%	0	0%	5	7.5%
未注意前方道路，注意力置於左邊窗戶		3	2.2%	1	4.8%	2	3.0%
未注意前方道路，注意力置於左邊後照鏡		2	1.5%	0	0%	0	0%
未注意前方道路，注意力置於中間後照鏡		1	0.7%	0	0%	0	0%
未注意前方道路，注意力置於右邊後照鏡		0	0%	0	0%	1	1.5%
未注意前方道路，注意力置於右邊窗戶		0	0%	0	0%	2	3%
無記錄		0	0%	0	0%	0	0%
總計		137	100%	21	100%	67	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

### 3. 駕駛行為

由於許多研究顯示人為因素為道路交通意外事故中最重要之影響因素。因此，本研究藉由統計分析自然駕駛研究計畫的資料中所記載之駕駛行為因素，以期瞭解主要引發交通意外事故之駕駛行為，並結合道路及環境等因素構建高風險事故情境。自然駕駛研究計畫資料中所記錄之駕駛人行為被劃分為三個欄位，分別為引發個別交通意外事故之主要駕駛行為、次要駕駛行為及第三駕駛行為。其主要是依據此駕駛行為對於本次交通意外事故之發生的影響程度高低而劃分，而在本研究中，將以主要駕駛行為做為探討引發交通意外事故之駕駛行為因素。資料中將駕駛行為 (Driver behavior) 細分為54種，如表 3-20所示。

表 3-20、自然駕駛研究計畫駕駛行為變數表

1. 超過速限	Exceeded speed limit
2. 超過安全速度但未超過速限	Exceeded safe speed but not speed limit
3. 分心或不注意	Inattentive or distracted
4. 低於速限	Driving slowly: below speed limit
5. 其他因素致使車速過慢但未低於速限	Driving slowly in relation to other traffic: not below speed limit
6. 違規超車	Illegal passing

表 3-20、自然駕駛研究計畫駕駛行為變數表(續)

7.	變換車道時，未注意到其他車輛	Did not see other vehicle during lane change or merge
8.	其他不當或不安全的超車	Other improper or unsafe passing
9.	切入車道時，離後方車輛過近	Cutting in, too close in front of other vehicle
10.	切入車道時，離前方車輛過近	Cutting in, too close behind other vehicle
11.	合法超車	Passing on right
12.	於錯誤車道上轉彎	Making turn from wrong lane
13.	行駛於其他車輛的視線死角	Driving in other vehicle's blind zone
14.	行駛於錯誤的道路位置	Wrong side of road, not overtaking
15.	侵略性駕駛	Aggressive driving, specific, directed menacing actions
16.	風險駕駛	Reckless driving
17.	在施工區超速或其他危險行為	Speeding or other unsafe action in work zone
18.	未保持行車距離	Following too closely
19.	無視交管人員	Disregarded officer or watchman
20.	右彎過大	Improper turn, wide right turn
21.	左彎過小	Improper turn, cut corner on left
22.	其他不當轉彎	Improper turn, other
23.	未看見導致不當倒車	Improper backing, did not see
24.	其他不當倒車	Improper backing., other
25.	不當駛出停車位	Improper start from parked position
26.	停車位置不當或危險	Parking in improper or dangerous location
27.	未注意導致未遵守號誌管制	Signal violation, apparently did not see signal
28.	故意未遵守號誌管制	Signal violation, intentionally disregarded signal
29.	搶黃燈	Signal violation, tried to beat signal change
30.	其他違規或危險行為導致未遵守號誌管制	Failure to signal, with other violation or unsafe action
31.	無其他違規或危險行為但未遵守號誌管制	Failure to signal, without other violation or unsafe actions
32.	未注意導致未遵守停等標誌管制	Stop sign violation, apparently did not see stop sign
33.	故意未遵守停等標誌管制	Stop sign violation, intentionally ran stop sign at speed
34.	未遵守停等標誌管制	Stop sign violation, "rolling stop"
35.	未遵守其他類型之標誌標線管制	Other sign violation
36.	於未管制路口違規	Non-signed crossing violation
37.	號誌故障或不當號誌	Failed to signal, or improper signal
38.	因其他用路人認知錯誤而違反路權	Right-of-way error in relation to other vehicle or person, apparent recognition failure
39.	因其他用路人錯誤決策而違反路權	Right-of-way error in relation to other vehicle or person, apparent decision failure
40.	因其他用路人而違反路權但未知其因素	Right-of-way error in relation to other vehicle or person, other or unknown cause
41.	突然或不當煞車	Sudden or improper braking
42.	突然或不當靜止於路上	Sudden or improper stopping on roadway
43.	閃避行人	Avoiding pedestrian
44.	閃避動物	Avoiding animal
45.	因灰暗的車頭燈所引起之錯誤	Failure to dim headlights
46.	駕駛於光源不足之境	Driving without lights or insufficient lights
47.	閃避其他車輛	Avoiding other vehicle
48.	不熟悉道路	Apparent unfamiliarity with roadway
49.	駕駛經驗不足	Apparent general inexperience driving
50.	因使用導航設施而過慢煞車	Use of cruise control contributed to late braking
51.	其他	Other
52.	無紀錄	None

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

為了簡化處理的流程及方便統計，本研究將其重新定義及劃分駕駛人之駕駛行為，詳細如表 3-21所示。根據表 3-21，我們可以得知，主要駕駛行為中之引發交通意外事



故之駕駛行為為分心或不注意及在路上緊急煞車，分別佔總交通意外事故數的30.9% 及 24.7%。

表 3-21、駕駛行為統計表

駕駛行為		數量		百分比	
超速	超過速限	17	35	2.1%	4.3%
	超過安全速度但未超過速限	18		2.2%	
分心或不注意		256		30.9%	
車速過慢	低於速限	2	2	0.2%	0.2%
	其他因素致使車速過慢但未低於速限	0		0%	
違規或不當超車	違規超車	2	79	0.2%	9.5%
	變換車道時，未注意到其他車輛	38		4.6%	
	其他不當或不安全的超車	12		1.4%	
	切入車道時，離後方車輛過近	17		2.1%	
	切入車道時，離前方車輛過近	10		1.2%	
合法超車		11		1.3%	
於錯誤車道上轉彎		1		0.1%	
行駛於其他車輛的視線死角		1		0.1%	
行駛於錯誤的道路位置		2		0.2%	
危險駕駛	侵略性駕駛	0	11	0%	1.3%
	風險駕駛	10		1.2%	
	在施工區超速或其他危險行為	1		0.1%	
未保持行車距離		28		3.4%	
無視交管人員		0		0%	
未依規定左(右)轉	右彎過大	3	14	0.4%	1.8%
	左彎過小	3		0.4%	
	其他不當轉彎	8		1%	
不當倒車	未看見導致不當倒車	3	3	0.4%	0.4%
	其他不當倒車	0		0%	
不當駛出停車位		0		0%	
停車位置不當或危險		0		0%	
未遵守號誌管制	未注意導致未遵守號誌管制	1	8	0.1%	0.9%
	故意未遵守號誌管制	1		0.1%	
	搶黃燈	1		0.1%	
	其他違規或危險行為導致未遵守號誌管制	0		0%	
	無其他違規或危險行為但未遵守號誌管制	1		0.1%	
未遵守標誌標線管制	未注意導致未遵守停等標誌管制	0	1	0%	0.1%
	故意未遵守停等標誌管制	0		0%	
	未遵守停等標誌管制	1		0.1%	
	未注意導致未遵守其他類型之標誌標線管制	0		0%	
	故意未遵守其他類型之標誌標線管制	0		0%	
	未遵守其他類型之標誌標線管制	0		0%	
於未管制路口違規		0		0%	
號誌故障或不當號誌		4		0.5%	
因其他車輛或用路人而違反路權	因其他用路人認知錯誤而違反路權	1	4	0.1%	0.5%
	因其他用路人錯誤決策而違反路權	3		0.4%	
	因其他用路人而違反路權但未知其因素	0		0%	
緊急煞車	突然或不當煞車	161	205	19.4%	24.7%
	突然或不當靜止於路上	44		5.3%	
閃避行人或動物	閃避行人	3	9	0.4%	1.1%
	閃避動物	6		0.7%	

表 3-21、駕駛行為統計表(續)

駕駛行為	數量	百分比
因灰暗的車頭燈所引起之錯誤	0	0%
駕駛於光源不足之境	0	0%
閃避其他車輛	64	7.7%
不熟悉道路	4	0.5%
駕駛經驗不足	0	0%
因使用導航設施而過慢煞車	0	0%
其他	20	2.4%
無紀錄	70	8.5%
總計	828	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

根據表 3-22 進一步分析交通意外事故數最高之三種常見的道路類型（水平直路無交岔路口、水平彎路無交岔路口與水平直路上之交岔路口），可以發現其中最主要之引發交通意外事故的駕駛行為，為超速、分心或不注意、違規或不當變換車道及緊急煞車等四項；其中，於水平直路無交岔路口路段上，四項駕駛行為之比例分別為 3.5%、34.2%、13.2%及 21.9%；於水平彎路無交岔路口路段上，分別為 13.2%、39.6%、5.7%及 18.9%；而於水平直路上之交岔路口，則分別為 2.6%、25%、6.3%及 28%。此外，常發生於水平直路無交岔路口路段上之駕駛行為還包括未保持行車距離(5.2%)，而在水平直路上之交岔路口部分，則包括緊急迴避其他車輛(10.4%)、未依規定左(右)轉(4.1%)、未保持行車距離(2.2%)及未遵守號誌管制(1.9%)等三項駕駛行為，其是因為交岔路口之道路環境較複雜，且駕駛人經常需要面臨與其他車輛交織衝突或是號誌轉換突然轉換等非預期的情形，因此，當駕駛人在行經交岔路口時，其心智負荷較容易超過駕駛人本身之負荷能力，進而使得駕駛人有較高之交通意外事故風險。

表 3-22、駕駛行為與道路型態交叉分析表

駕駛行為	水平直路無交岔路口 (401)		水平彎路無交岔路口 (53)		水平直路上交岔路口 (268)	
	總計	百分比	總計	百分比	總計	百分比
超速	14	3.5%	7	13.2%	7	2.6%
分心或不注意	137	34.2%	21	39.6%	67	25.0%
車速過慢	0	0%	0	0%	0	0%
違規或不當超車	53	13.2%	3	5.7%	17	6.3%
合法超車	3	0.7%	4	7.5%	4	1.5%
於錯誤車道轉彎	0	0%	0	0%	1	0.4%
行駛於其他車輛的視線死角	1	0.2%	0	0%	0	0%
行駛於錯誤的道路位置	2	0.5%	0	0%	0	0%
危險駕駛	5	1.2%	0	0%	4	1.5%
未保持行車距離	21	5.2%	0	0%	6	2.2%
未依規定左(右)轉	1	0.2%	0	0%	11	4.1%
不當倒車	1	0.2%	0	0%	1	0.4%
未遵守號誌管制	2	0.5%	0	0%	5	1.9%
未遵守標誌標線管制	0	0%	0	0%	0	0%
因其他車輛或用路人而違反路權	0	0%	0	0%	4	1.5%
緊急煞車	88	21.9%	10	18.9%	75	28%
緊急迴避其他車輛	22	5.5%	3	5.7%	28	10.4%
迴避行人或動物	6	1.5%	1	1.9%	2	0.7%

表 3-22、駕駛行為與道路型態交叉分析表(續)

駕駛行為	水平直路無交岔路口 (401)		水平彎路無交岔路口 (53)		水平直路上交岔路口 (268)	
	總計	百分比	總計	百分比	總計	百分比
不熟悉道路	1	0.2%	0	0%	3	1.1%
駕駛經驗不足	0	0%	0	0%	0	0%
其他	9	2.2%	1	1.9%	7	2.6%
無紀錄	35	8.7%	3	5.7%	26	9.7%
總計	401	100%	53	100%	268	100%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

### 3.2.4 誘發事件

誘發事件 (Precipitating event) 指的是由於車輛、其他車輛的行動或是路人、動物、非固定物等駕駛環境中之因素所引起之導致事故或是幾近事故發生的事件。在自然駕駛研究計畫的資料中，可分為 70 種類型。詳細如表 3-23 所示。

表 3-23、自然駕駛研究計畫誘發事件變數表

1. 爆胎導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Blow-out or flat tire
2. 引擎故障導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Stalled engine
3. 車輛故障導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Disabling vehicle failure
4. 駕駛失誤導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Minor Driver failure
5. 路面狀況不佳導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Poor road conditions
6. 超速導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Excessive speed
7. 其他因素導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Other cause
8. 未知因素導致車輛失控	This Vehicle Lost Control - Unknown cause
9. 車輛偏離道路左側區域	Subject over left edge of road
10. 車輛偏離道路右側區域	Subject over right edge of road
11. 車輛偏離道路終點區域	Subject vehicle: End departure
12. 車輛於交岔路口左轉	Subject in intersection -turning left
13. 車輛於交岔路口右轉	Subject in intersection -turning right
14. 車輛穿越交岔路口	Subject in intersection -passing through
15. 車輛停等於道路上超過 2 秒	Subject Ahead, stopped on roadway more than 2 seconds
16. 車輛停等於道路上少於 2 秒	Subject Ahead, slowed and stopped 2 seconds or less
17. 車輛減速	Subject ahead, but decelerating
18. 車輛橫越左側車道線	Subject over left lane line
19. 車輛橫越右側車道線	Subject over right lane line
20. 車輛慢速行駛	Subject ahead, but at a slower constant speed
21. 車輛不當變換車道至左後方	Subject lane change -left behind vehicle
22. 車輛不當變換車道至右後方	Subject lane change -right behind vehicle
23. 車輛不當變換車道至左前方	Subject lane change -left in front of vehicle
24. 車輛不當變換車道至右前方	Subject lane change -right in front of vehicle
25. 車輛不當變換車道至左側車道	Subject lane change -left, sideswipe threat
26. 車輛不當變換車道至右側車道	Subject lane change -right, sideswipe threat
27. 車輛不當變換車道至左邊其他位置	Subject lane change -left, other
28. 車輛不當變換車道至右邊其他位置	Subject lane change -right, other
29. 前方車輛停等於道路上超過 2 秒	Other vehicle ahead - stopped on roadway more than 2 seconds
30. 前方車輛停等於道路上少於 2 秒	Other vehicle ahead - slowed and stopped 2 seconds or less
31. 前方車輛減速	Other vehicle ahead, but decelerating
32. 前方車輛慢速行駛	Other vehicle ahead, but at a slower constant speed



表 3-23、自然駕駛研究計畫誘發事件變數表(續)

33. 前方車輛加速或超速	Other vehicle ahead, and accelerating
34. 其他車輛逆向行駛	Other vehicle - traveling in opposite direction
35. 其他車輛於路口不當左轉	Other vehicle entering intersection - left turn across path
36. 其他車輛不當迴轉	Other vehicle - in crossover
37. 其他車輛倒車中	Other vehicle - backing
38. 其他車輛不當變換車道至左前方	Other vehicle lane change - left in front of subject
39. 其他車輛不當變換車道至左後方	Other vehicle lane change - left behind subject
40. 其他車輛不當變換車道至左側車道	Other vehicle lane change - left, sideswipe threat
41. 其他車輛不當變換車道至左邊其他位置	Other vehicle lane change - left other
42. 其他車輛不當變換車道至右前方	Other vehicle lane change - right in front of subject
43. 其他車輛不當變換車道至右後方	Other vehicle lane change - right behind subject
44. 其他車輛不當變換車道至右側車道	Other vehicle lane change - right, sideswipe threat
45. 其他車輛不當變換車道至右邊其他位置	Other vehicle lane change - right other
46. 其他對向車輛橫越左側車道線	Other vehicle oncoming - over left line
47. 其他對向車輛橫越右側車道線	Other vehicle oncoming - over right line
48. 其他道路車輛於路口突然匯入同向車道	Other vehicle entering intersection - turning same direction
49. 其他道路車輛於路口突然匯入對向車道	Other vehicle entering intersection - turning onto opposite direction
50. 其他車輛由巷弄突然匯入同向車道	Other vehicle from driveway - turning into same direction
51. 其他車輛由巷弄突然匯入對向車道	Other vehicle from driveway - turning into opposite direction
52. 其他車輛由交流道突然匯入車道	Other vehicle from entrance to limited access highway
53. 其他車輛由交流道突然匯入車道	Other vehicle from entrance to limited access highway
54. 其他車輛由停車場突然匯入車道	Other vehicle from parallel/diagonal parking lane
55. 其他道路車輛穿越交岔路口	Other vehicle entering intersection - straight across path
56. 其他車輛由巷弄穿越交岔路口	Other vehicle from driveway - straight across path
57. 其他車輛由未知位置穿越交岔路口	Other vehicle entering intersection - intended path unknown
58. 其他車輛由未知巷弄突然匯入車道	Other vehicle from driveway - intended path unknown
59. 行人行走於道路上	Pedestrian in roadway
60. 行人穿越道路	Pedestrian approaching roadway
61. 行人於未知位置	Pedestrian in unknown location
62. 腳踏車或其他用路人行駛於道路上	Pedalcyclist/other nonmotorist in roadway
63. 腳踏車或其他用路人穿越道路上	Pedalcyclist/other nonmotorist approaching roadway
64. 腳踏車或其他用路人於未知位置	Pedalcyclist/other nonmotorist in unknown location
65. 動物行走於道路上	Animal in roadway
66. 動物穿越馬路	Animal approaching roadway
67. 動物於未知位置	Animal in unknown location
68. 路面有散落物	Object in roadway
69. 散落物橫越馬路	Object approaching roadway
70. 散落物於未知位置	Object in unknown location
71. 無紀錄	No analyzed data

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

其中，各項誘發事件發生於各種道路類型之比例，如表 3-24 所示。

表 3-24、誘發事件統計表

誘發事件		水平直路無交岔路口 (401)		水平彎路無交岔路口 (53)		水平直路上交岔路口 (268)	
		數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
車輛因素	爆胎導致車輛失控	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	引擎故障導致車輛失控	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	車輛故障導致車輛失控	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	駕駛失誤導致車輛失控	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	路面狀況不佳導致車輛失控	5	1.2%	6	11.3%	3	1.1%
	超速導致車輛失控	0	0.0%	2	3.8%	2	0.7%
	其他因素導致車輛失控	0	0.0%	1	1.9%	0	0.0%
	未知因素導致車輛失控	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
車輛偏離道路區域	車輛偏離道路左側區域	4	1.0%	3	5.7%	7	2.6%
	車輛偏離道路右側區域	11	2.7%	7	13.2%	10	3.7%
	車輛偏離道路終點區域	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
車輛左(右)轉	車輛於交岔路口左轉	0	0.0%	0	0.0%	9	3.4%
	車輛於交岔路口右轉	0	0.0%	0	0.0%	1	0.4%
	車輛穿越交岔路口	0	0.0%	0	0.0%	1	0.4%
車輛減速或停止	車輛停等於道路上超過2秒	0	0.0%	0	0.0%	3	1.1%
	車輛停等於道路上少於2秒	6	1.5%	0	0.0%	13	4.9%
	車輛減速	23	5.7%	2	3.8%	6	2.2%
	車輛橫越左側車道線	5	1.2%	2	3.8%	6	2.2%
	車輛橫越右側車道線	3	0.7%	1	1.9%	1	0.4%
	車輛慢速行駛	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
車輛不當變換車道	車輛不當變換車道至左後方	0	0.0%	0	0.0%	1	0.4%
	車輛不當變換車道至右後方	4	1.0%	0	0.0%	1	0.4%
	車輛不當變換車道至左前方	10	2.5%	0	0.0%	2	0.7%
	車輛不當變換車道至右前方	5	1.2%	1	1.9%	2	0.7%
	車輛不當變換車道至左側車道	13	3.2%	0	0.0%	8	3.0%
	車輛不當變換車道至右側車道	12	3.0%	2	3.8%	4	1.5%
	車輛不當變換車道至左邊其他位置	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
	車輛不當變換車道至左邊其他位置	1	0.2%	0	0.0%	1	0.4%
前方車輛減速或停止	前方車輛停等於道路上超過2秒	24	6.0%	0	0.0%	15	5.6%
	前方車輛停等於道路上少於2秒	62	15.5%	3	5.7%	31	11.6%
	前方車輛減速	107	26.7%	7	13.2%	28	10.4%
	前方車輛慢速行駛	5	1.2%	0	0.0%	0	0.0%
	前方車輛加速或超速	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	其他車輛逆向行駛	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
	其他車輛於路口不當左轉	0	0.0%	0	0.0%	24	9.0%
	其他車輛不當迴轉	0	0.0%	0	0.0%	1	0.4%
	其他車輛倒車中	0	0.0%	0	0.0%	1	0.4%
	其他車輛橫越左側車道線	2	0.5%	2	3.8%	0	0.0%
	其他車輛橫越右側車道線	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
其他道路車輛穿越交岔路口	其他道路車輛穿越交岔路口	0	0.0%	0	0.0%	6	2.2%
	其他車輛由巷弄穿越交岔路口	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
	其他車輛由未知位置穿越交岔路口	0	0.0%	0	0.0%	2	0.7%

表 3-24、誘發事件統計表(續)

誘發事件		水平直路無交岔路口 (401)		水平彎路無交岔路口 (53)		水平直路上交岔路口 (268)	
		數量	百分比	數量	百分比	數量	百分比
其他車輛不當變換車道	其他車輛不當變換車道至左前方	20	5.0%	3	5.7%	11	4.1%
	其他車輛不當變換車道至左後方	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	其他車輛不當變換車道至左側車道	9	2.2%	2	3.8%	6	2.2%
	其他車輛不當變換車道至左邊其他位置	0	0.0%	0	0.0%	2	0.7%
	其他車輛不當變換車道至右前方	24	6.0%	4	7.5%	10	3.7%
	其他車輛不當變換車道至右後方	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	其他車輛不當變換車道至右側車道	22	5.5%	0	0.0%	9	3.4%
	其他車輛不當變換車道至右邊其他位置	1	0.2%	1	1.9%	0	0.0%
其他道路車輛不當匯入	其他道路車輛於路口突然匯入同向車道	2	0.5%	0	0.0%	25	9.3%
	其他道路車輛於路口突然匯入對向車道	0	0.0%	0	0.0%	5	1.9%
	其他車輛由巷弄突然匯入同向車道	1	0.2%	0	0.0%	3	1.1%
	其他車輛由巷弄突然匯入對向車道	0	0.0%	0	0.0%	2	0.7%
	其他車輛由交流道匯入車道	0	0.0%	0	0.0%	1	0.4%
	其他車輛由停車場突然匯入車道	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	其他車輛由未知巷弄突然匯入車道	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
行人或其他用路人於道路上	行人行走於道路上	1	0.2%	0	0.0%	3	1.1%
	行人穿越道路	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
	行人於未知位置	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	腳踏車或其他用路人行駛於道路上	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
	腳踏車或其他用路人穿越道路上	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	腳踏車或其他用路人於未知位置	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
動物於道路上	動物行走於道路上	7	1.7%	3	5.7%	2	0.7%
	動物穿越馬路	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	動物於未知位置	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
路面有散落物	路面有散落物	6	1.5%	1	1.9%	0	0.0%
	散落物橫越馬路	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
	散落物於未知位置	1	0.2%	0	0.0%	0	0.0%
無紀錄		0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%
總計		401	100.0%	53	100.0%	268	100.0%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)



### 3.3 駕駛情境與事故預防

本節將前面章節所整理之各項道路危險因子加以排列組合，模擬構建道路環境中具較高肇事風險之情境，並簡單分析駕駛人在此種肇事情境中可能面臨之事件或風險，期望能在後續研究中納入風險矩陣的概念，以釐清交通意外事故之嚴重度及處理之順序，並深入探討在各風險情境中，駕駛人所需之關鍵安全資訊。

應用風險管理分析的事故情境分析方法，如圖 3-1 所示，將交通意外事故之發生情境架構分成四個階段，分別為行前階段、行駛階段、事故階段及事故後階段。

預防措施是為了降低駕駛人因忽略道路潛在危險，而採取具風險性之駕駛行為所產生之駕駛風險，包括駕駛人行前教育、行前/行車安全資訊系統等。防護措施是應用於避免或防範因道路環境因子或風險性駕駛行為所產生之誘發事件，包括行車安全資訊系統、車輛自動防撞系統等。應變措施則是應用於降低事故發生後之後果嚴重度，包括道路防護設施、緊急救援行動等。在此，本研究假設當預防措施及防範措施皆失效時，即會導致交通意外事故之產生。



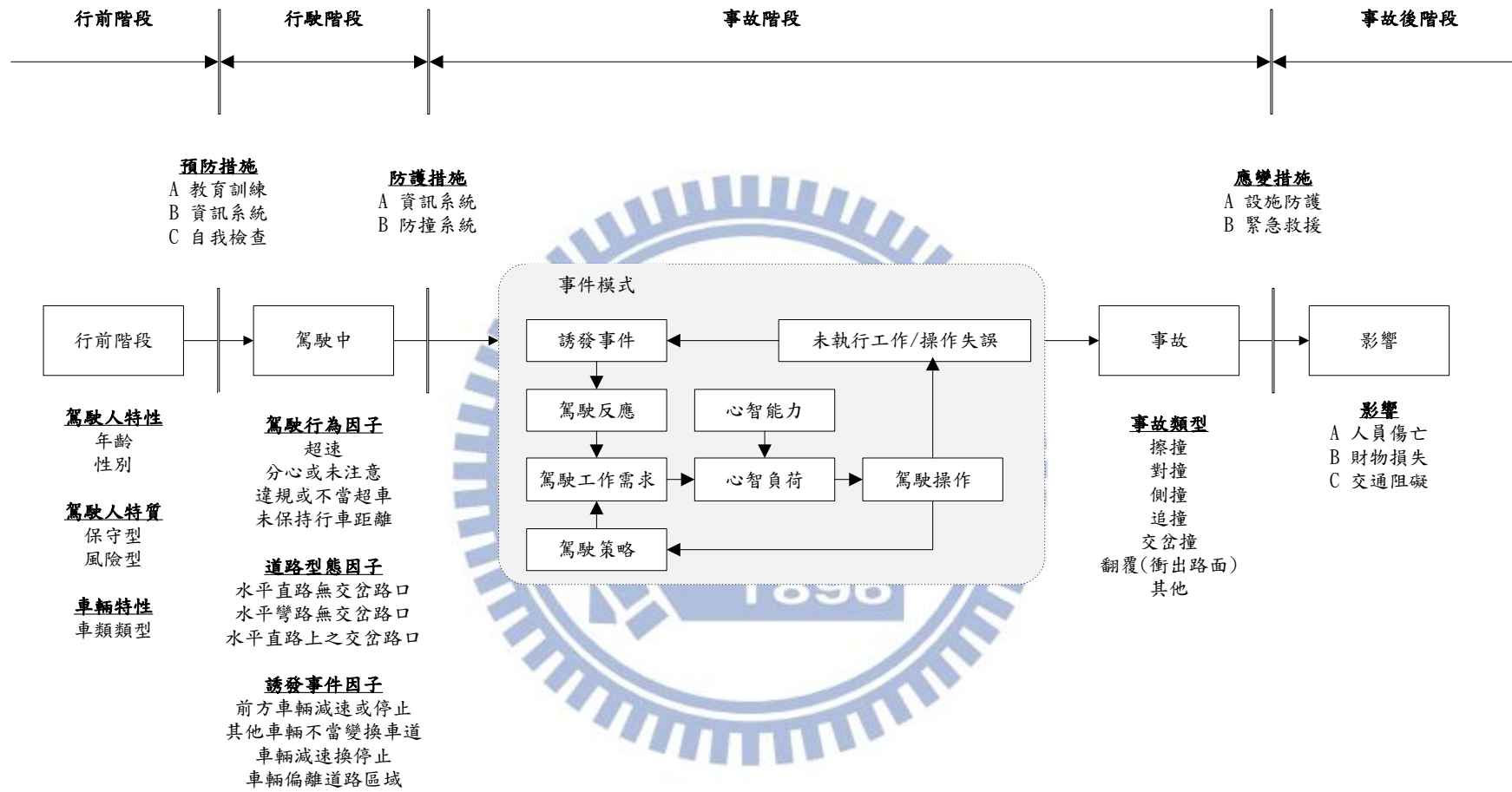


圖 3-1、情境分析與事故預防架構圖

### 3.3.1 水平直路無交岔路口

表 3-25、「水平直路無交岔路口」情境模擬-1

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
1	A,B	超速	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
2			A,B	其他車輛不當變換車道	追撞/擦撞	B	A,B,C
3			A,B	行人或其他用路人於道路上	衝撞行人	B	A,B,C
4			A	路面狀況不佳導致車輛失控	衝出路面	A,B	A,B,C
5			A	路面有散落物	其他	B	A,B,C
6			A,B	車輛不當變換車道	追撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

路面狀態為交通意外事故相關之重要因素之一 (Andrey et al., 2003)。當車輛以極高之速度行駛時，極細微的車輛操作行為與極小的路面變化皆會對於車輛造成極大的影響，例如因輾壓到路面不平整處或是緊急閃避等操作行為，皆會導致車輛失控。因此，當車輛駕駛者在直線路段上超速行駛時，突然面臨道路路面出現異常狀況，例如路面顛簸、高突、低窪、有散落物、積水、泥濘或油滑等情況時，駕駛者可能會因為沒有心理準備而反應不及或是即使成功緊急煞車，此時由於車輛速度過快，可能會因此發生車輛失控而衝撞其他車輛或路旁設施的情形。此外，當駕駛者以極高速度行經學校、醫院或公園等容易有行人或孩童穿越馬路的地方時，突遇行人或動物穿越馬路時，駕駛者可能會因為受到驚嚇而採取緊急煞車並迴避等操作行為，如此一來，同樣可能會發生車輛因而失控衝撞其他車輛或路旁設施等情況，甚至可能發生因為車輛速度過快無法煞停而直接衝撞行人或孩童等嚴重的交通意外事故。另外，過快的車速會導致駕駛者誤判車輛間之距離，因此，當駕駛者以極高的速度變換車道或超車時，可能會發生當車輛匯入預定車道時，與周圍其他車輛距離過近等危險情況，如上表 3-25 所示。

表 3-26、「水平直路無交岔路口」情境模擬-2

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
7	A	分心或未注意	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
8			A,B	其他車輛不當變換車道	擦撞	B	B,C
9			A,B	行人或其他用路人於道路上	衝撞腳踏車	B	A,B,C
10			B	車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
11			A,B	車輛不當變換車道	擦撞	B	B,C
12			A,B	車輛偏離道路區域	衝出路面	A,B	A,B,C
13			A,B	車輛橫越左側車道線	對撞	B	A,B,C
14			A,B	車輛橫越右側車道線	衝出路面	A,B	A,B,C
15			A	路面狀況不佳導致車輛失控	衝出路面	A,B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

如同前述所提到，由於直線路段容易使駕駛者產生無聊或倦怠感。因此，在行駛



的過程中，駕駛者容易因為受到外界刺激而分心，例如與車內乘客聊天或是使用行動電話通話等。當駕駛者分心於其他事物時，便容易發生駕駛操作失誤的情形，如此一來，便容易產生車輛偏離道路區域或是誤闖對向車道的情形，當此種情況發生時，駕駛者可能會因為受到驚嚇，而嘗試將車輛導回正軌或是突然對向突然來車，而為了緊急閃避，導致發生車輛失控衝出路面等交通意外事故。此外，駕駛者也能會因為分心而沒有注意到道路上有行人或是其他車輛正在變換車道，而導致發生衝撞行人或是追撞其他車輛等交通意外事故，如上表 3-26 所示。

表 3-27、「水平直路無交岔路口」情境模擬-3

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
16	A,B	違規或不當變換車道	A,B	前方車輛減速或停止	追撞/擦撞	B	A,B,C
17			A,B	其他車輛不當變換車道	擦撞	B	B,C
18			A,B	車輛不當變換車道	追撞/擦撞	B	A,B,C
19			A,B	車輛橫越左側車道線	對撞	B	A,B,C
20			A,B	車輛橫越右側車道線	擦撞	B	B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

由上表 3-27 可以得知，違規或不當變換車道同為直線路段上駕駛者容易產生之駕駛行為，由於直線路段道路幾何條件良好，經常容易使得駕駛者錯估情勢或是高估自己的駕駛技巧，而在直線路段上違規或隨意不當的變換車道，此時，如果發生非預期事件，例如對向突然來車、前方車輛突然煞車或是變換車道後，與周圍其他車輛過於接近等事件，駕駛者往往無法鎮定的判讀情勢，反而容易因為過於慌張而產生操作失誤的情況，進而發生追撞或是擦撞等交通意外事故。

表 3-28、「水平直路無交岔路口」情境模擬-4

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
21	A	未保持行車安全距離	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
22			B	車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

由於直線路段幾何條件的關係，經常使得車輛駕駛者容易因為鬆懈而忽略道路潛在之風險，而沒有保持一定的行車安全距離，此時，部分的道路環境狀況會因而被前方車輛所遮蔽或，且當道路寬度越窄時，駕駛者所能觀察到的道路環境部分則越少，因此，在行駛的過程中，車輛駕駛者只能仰賴前方車輛的行為進行判斷，此時，如果前方車輛突然煞車或緊急減速，駕駛者容易因為反應不及而產生追撞等交通意外事故，如上表 3-28 所示。

表 3-29、「水平直路無交岔路口」情境模擬-5

編號	預防措施	防範措施	誘發事件	駕駛行為	事故類型	應變措施	影響
23	B	A,B	動物於道路上	緊急煞車	衝撞動物	B	A,B,C
24	B	A	路面有散落物		其他	B	A,B,C
25	A,B	A,B	前方車輛減速或停止		追撞	B	A,B,C
26	A,B	A,B	其他車輛不當變換車道		追撞/擦撞	B	A,B,C
27	A	B	車輛減速或停止		追撞	B	A,B,C
28	A,B	A,B	車輛不當變換車道		擦撞	B	B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
 應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

由上表 3-29 可以得知，直線路段上，由於道路幾何條件良好，經常容易使得車輛駕駛者心態產生鬆懈，而未能有效察覺道路上之潛在風險，此時，如果突遇行人或動物穿越道路或是其他車輛違規或不當變換車道等非預期之事件時，車輛駕駛者可能會因受到驚嚇而緊急煞車，如此一來，便可能會發生因為後方車輛反應不及，而追撞前方車輛之交通意外事故。此外，由前表 3-11 可以得知，當交通量狀態處於有其他少量的用路人，但是車輛駕駛者本身仍可以自由決定車輛之動向及車速時，最容易產生緊急煞車之事件，其可能是因為此類型駕駛環境之車流量並不高，因此較容易使得車輛駕駛者鬆懈，但是又由於道路中仍存在其他車輛，所以車輛駕駛者又處於隨時會受到其他車輛影響的狀態中。

### 3.3.2 水平彎路無交岔路口

表 3-30、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-1

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
29	A,B	超速	B	車輛偏離道路區域	衝出路面	A,B	A,B,C
20			A	超速導致車輛失控	對撞/衝出路面	A,B	A,B,C
31			A	路面狀況不佳導致車輛失控	衝出路面/擦撞	A,B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
 應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

上表 3-30 顯示，車輛在行經彎道路段時，由於受到離心力的影響，車體會產生傾斜或不穩定的狀態，此時，如果此時車輛駕駛者採取較高之車速行駛，可能會因為車輛駕駛者無法有效的操控車輛，進而導致車輛失控或是因為偏離道路區域而導致發生車輛翻覆等交通意外事故。此外，由於過彎時，車體重心是處於產生偏移的狀態，因此，當車輛駕駛者以極高車速行經彎道路段時，突然面臨道路路面出現異常或其他臨時狀況，例如路面顛簸、高突、低窪、有散落物、積水、泥濘或油滑等狀況，可能會因此導致車輛翻覆，即使駕駛者能夠正確的採取煞車並嘗試迴避，也可能會因為無法順利操控車輛而導致失控衝撞其他車輛或路旁設施。

表 3-31、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-2

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
32	A	分心或未注意	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
33			A,B	其他車輛不當變換車道	追撞	B	A,B,C
34			B	車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
35			A,B	車輛不當變換車道	追撞	B	A,B,C
36			A,B	車輛偏離道路區域	衝出路面	A,B	A,B,C
37			A,B	車輛橫越左側車道線	對撞	B	A,B,C
38			A,B	車輛橫越右側車道線	衝出路面	A,B	A,B,C
39			A,B	其他因素導致車輛失控	衝出路面	A,B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

在行經彎道路段時，車輛駕駛者必須將注意力著重在於車輛的操控上，當下如果駕駛者受到外界分心源的刺激，導致駕駛注意力由駕駛操作行為轉移至其他事物上時，即可能會發生車輛失控、車輛偏離道路區域或是闖入相鄰車道等危險情況，此時，駕駛者可能會因為急於將車輛導回正軌，而發生駕駛操作失誤的情形，如以一來，便可能會產生車輛翻覆等重大的交通意外事故。此外，由於彎道路段容易形成駕駛者視覺的死角，因而導致車輛駕駛者沒有注意或忽略道路之潛在風險，所以當駕駛者在行經彎道路段時，如未能保持行車安全距離，即無法即時對於前方車輛的行為進行反應及處理，例如當前方車輛突然緊急煞車或隨意變換車道時，雖然車輛駕駛者以採取緊急迴避的操作行為，但仍然可能發生追撞前方車輛的情況，如上表 3-31 所示。

表 3-32、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-3

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
40	A,B	違規或不當變換車道	B	車輛橫越左側車道線	對撞	A,B	A,B,C
41			A,B	車輛不當變換車道	擦撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

由於彎道路段受限於本身的幾何條件，經常會存在視距不良之駕駛環境，因此，如果車輛駕駛者在行經彎道路段時違規或不當變換車道，可能會因為視距不良等問題，而產生駕駛者非預期之事件，例如對向突然來車或是與其他車輛過於接近等情形，駕駛者可能因而必須採取緊急煞車或是向左(右)迴避等操作行為，如此一來，便可能會發生與對向車輛對撞或其他車輛側撞等交通意外事故，在沒有中央分隔的路段還可能發生因為車輛失控而衝入對向車道的危險情形，如上表 3-32 所示。



表 3-33、「水平彎路無交岔路口」情境模擬-4

編號	預防措施	防範措施	誘發事件	駕駛行為	事故類型	應變措施	影響
42	B	A,B	動物於道路上	緊急煞車	衝撞動物	B	A,B,C
43	A,B	A,B	前方車輛減速或停止		追撞	B	A,B,C
44	A,B	A,B	其他車輛不當變換車道		追撞	B	A,B,C
45	A,B	A,B	其他車輛橫越左側車道線		對撞	B	A,B,C
46	B	A	路面狀況不佳導致車輛失控		對撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

上表 3-33 顯示，受限於彎道路段的幾何條件，車輛駕駛者必須將注意力著重在於車輛的操控上，此時，如果突遇前方車輛減速或停止或是其他車輛違規或不當變換車道等非預期事件時，車輛駕駛者可能會因為反應時間不足而只能採取緊急煞車，如此一來，可能會導致後方車輛反應不及，而發生追撞前方車輛之交通意外事故。此外，由前表 3-11 可以得知，於彎道路段上所發生之緊急煞車事件，大部分事故是發生於服務水準為 A 的路段，其可能是因為當不受其他車輛影響時，駕駛者更可以將注意力分配於車輛操作上，因此，當突遇非預期事件時，車輛駕駛者只能依據本能採取緊急煞車之操作行為。

### 3.3.3 水平直路上之交岔路口

表 3-34、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-1

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
47	A,B	超速	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
48			A,B	其他道路車輛穿越路口	交叉撞	B	A,B,C
49			A,B	其他道路車輛不當匯入	追撞	B	A,B,C
50			A	超速導致車輛失控	衝出路面	A,B	A,B,C
51			A	路面狀況不佳導致車輛失控	衝出路面	A,B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

交岔路口道路幾何設計複雜，且其車流交織衝突也較一般路段嚴重，此外，還須要額外考慮到交通管制號誌的轉換等情形，所以鄰近交岔路口區域較容易產生車輛駕駛者非預期之事件，例如前方車輛緊急煞車或是其他用路人未遵守號誌管制或未依規定左(右)轉等事件，因此，如果車輛駕駛者以極高之車速行經交岔路口時，突遇類似事件時，可能會因為反應時間不足而產生追撞或是交岔撞等交通意外事故。此外，由於道路幾何設計複雜，所以車輛駕駛者行經交岔路口時，其駕駛操作需求較一般路段多，因此，當車輛駕駛者以極高之車速行經交岔路口時，突遇道路狀況不良或是轉彎時，便極有可能發生駕駛者無法順利操作車輛的情形，而導致發生車輛失控翻的交通意外事故，如上表 3-34 所示。

表 3-35、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-2

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
52	A	分心或未注意	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
53			A,B	其他道路車輛穿越路口	交岔撞	B	A,B,C
54			A,B	其他道路車輛不當匯入	交岔撞	B	A,B,C
55			A,B	其他車輛不當變換車道	追撞	B	A,B,C
56			B	車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
57			A,B	車輛穿越路口	對撞	B	A,B,C
58			A,B	車輛於路口不當左轉	交岔撞	B	A,B,C
59			A,B	車輛不當變換車道	擦撞	B	A,B,C
60			A,B	車輛偏離道路區域	衝出路面	A,B	A,B,C
61			A,B	車輛橫越左側車道線	衝出路面	A,B	A,B,C
62			A	路面狀況不佳導致車輛失控	衝出路面	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

上表 3-35 顯示，交岔路口所提供之資訊遠比一般路段複雜，因此，交岔路口之道路環境較容易導致駕駛者分心。此外，鄰近多岔路口處，路況複雜多變，車輛駕駛者經常需面臨會車或是停等號誌管制等情形，此時駕駛者可能會因正注意其他訊息而忽略其他道路潛在風險之情況，例如前方車輛緊急煞車或是其他用路人未遵守號誌管制或未依規定左(右)轉等事件，此時，駕駛者可能會因為分心而無法即時做出有效的因應措施，而導致發生追撞或是交岔撞等類型之交通意外事故。此外，行經交岔路口時，駕駛操作行為相對其他路段顯得較為複雜且困難，此時，如果駕駛者受其他分心源影響，而將注意力從駕駛操作行為轉移至其他事物上時，可能會發生車輛偏離道路區域或是闖入對向車道等情況，因而導致駕駛者無法順利操作車輛，或是為緊急迴避對向來車而導致發生車輛失控翻覆等類型之交通意外事故。

表 3-36、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-3

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
63	A,B	違規或不當變換車道	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
64			B	其他車輛不當迴轉	側撞	B	A,B,C
65			A,B	其他道路車輛不當匯入	對撞	B	A,B,C
66			A,B	其他車輛不當變換車道	擦撞	B	B,C
67			A,B	車輛不當變換車道	擦撞	B	B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

上表 3-36 顯示，交岔路口車流複雜，且受到交通號誌管之影響，鄰近交岔路口之區域經常容易發生車流衝突之情形。然而，部份車輛駕駛者會為了爭取到較有利之位置，而在鄰近交岔路口之區域違規或隨意不當的變換車道，此時，如果突遇其他車輛變換車道，則可能會因為反應不及，而發生側撞類型之交通意外事故。此外，由於鄰近交岔路口之車輛密度較高，當車輛駕駛者違規或隨意不當的變換車道，容易發生在駕駛者變換車道後與周遭其他車輛距離過近之情況，此時，可能會因為車輛駕駛者



操作失誤或是反應不及，而與其他車輛發生側撞或是追撞類型之交通意外事故。另外，當車輛駕駛者於交岔路口準備左(右)轉匯入其他車流前，違規或不當變換車道的話，容易發生與其他車輛衝突之情形，例如前方車輛已進入停等狀態或是變換車道後與周遭其他車輛距離過近等情況，此時，容易發生追撞或側撞類型之交通意外事故。

表 3-37、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-4

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
68	A	未保持行車安全距離	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

由於交岔路口受交通管制之影響，經常使得車輛駕駛者為了快速通過路口，而沒有保持一定的行車安全距離，因此，在行駛的過程中，車輛駕駛者只能仰賴前方車輛的行為進行判斷，此時，如果前方車輛因為號誌轉換或是計劃轉彎，而突然煞車或緊急減速，駕駛者容易因為反應不及而產生追撞等交通意外事故，如上表 3-37 所示。

表 3-38、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-5

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
69	A,B	未依規定左轉	A,B	車輛偏離道路區域	衝出路面	A,B	A,B,C
70		未依規定右轉	A,B	車輛偏離道路區域	衝出路面	A,B	A,B,C
71			A,B	車輛橫越左側車道線	對撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

車輛駕駛者計畫於交岔路口轉彎時，必須於進入交岔路口前之區域提前變換車道以做準備。然而，部分駕駛者常在進入交岔路口後，才突然左(右)轉，此時，可能會導致周圍其他直行車輛反應不及而發生側撞類型之交通意外事故。此外，有部分之交岔路口之道路夾角較小，如果車輛駕駛者進入此類型之交岔路口後才突然轉彎，可能會因為駕駛者無法有效的操控車輛，使得車輛偏離道路區域，而導致車輛失控翻覆或是因此闖入對向車道，而與對向來車發生對撞類型之交通意外事故，如上表 3-38 所示。

表 3-39、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-6

編號	預防措施	駕駛行為	防範措施	誘發事件	事故類型	應變措施	影響
72	A,B	未遵守號誌管制	A,B	前方車輛減速或停止	追撞	B	A,B,C
73			A,B	其他道路車輛穿越路口	交岔撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

大部分交岔路口之風險通常受到交通號誌有效的管控，然而，有一小部分的車輛駕駛者會因為趕時間而不遵守交通號誌或是為了搶黃燈而強行通過交岔路口，使得交通管制號誌失去其作用。當駕駛者決定不遵守交通號誌強行通過路口時，容易將駕駛



注意力轉移至號誌或其他方向的車輛，進而忽略前方車輛之行為，此時，如果前方車輛突然煞車，便會發生駕駛者反應不及而追撞前方車輛之交通意外事故。此外，當駕駛者決定搶黃燈通過路口時，會將駕駛注意力集中於號誌時，此時，駕駛者便會無法注意到其他方向之來車，並且對其做出正確且即時的反應，如此一來，便可能會發生交岔撞類型之交通意外事故，如上表 3-39 所示。

表 3-40、「水平直路上之交岔路口」情境模擬-7

編號	預防措施	防範措施	誘發事件	駕駛行為	事故類型	應變措施	影響
74	A,B	A,B	前方車輛減速或停止	緊急煞車	追撞	B	A,B,C
75	A,B	A,B	其他道路車輛穿越路口		交岔撞/對撞	B	A,B,C
76	A,B	A,B	其他道路車輛不當匯入		交岔撞/追撞	B	A,B,C
77	A,B	A,B	其他車輛不當變換車道		追撞/擦撞	B	A,B,C
78	A,B	A,B	行人或其他用路人於道路上		衝撞行人	B	A,B,C
79	A	B	車輛減速或停止		追撞	B	A,B,C
80	A,B	A,B	車輛於路口不當左轉		交岔撞	B	A,B,C
81	A	B	車輛不當變換車道		追撞	B	A,B,C

註：預防措施：(A)教育訓練、(B)行前資訊系統 防範措施：(A)行中資訊系統、(B)車輛防撞系統  
應變措施：(A)道路防護設施、(B)緊急救護行動 影響：(A)人員傷亡、(B)財務損失、(C)交通阻礙

上表 3-40 顯示，交岔路口附近，由於道路幾何條件複雜，經常容易使得車輛駕駛者必須同時分心注意多項資訊內容，此時，如果突遇行人或動物穿越道路或是其他車輛違規或不當變換車道等非預期之事件時，駕駛者可能會因受到驚嚇而緊急煞車，如此一來，便可能會發生因為後方車輛反應不及，而追撞前方車輛之交通意外事故。此外，由上表 3-11 可以得知，當交通量狀態處於有其他少量的用路人，但是駕駛者本身仍可以自由決定車輛之動向及車速時，最容易產生緊急煞車之事件，其可能是因為此類型駕駛環境之車流量並不高，因此較容易使得車輛駕駛者鬆懈，但是又由於道路中仍存在其他車輛，所以駕駛者又處於隨時可能受到其他車輛影響的狀態中。

## 第四章 事故情境風險分析

近年來，關於道路安全之研究已逐漸轉向提出具前瞻性之交通策略為主，如美國峰田運輸學院 (Mineta Transportation Institute) 於 2012 年提出利用即時路況資訊判定當下路況是否為易肇事路況，並藉以警示車輛駕駛人，以降低交通意外事故風險之事故預防方法，其是以美國加利福尼亞州聖荷西 (City of San José, California) 都市區自 2010 年 1 月至 2011 年 4 月間四條高速公路之感應線圈偵測器 (loop-detector) 所收集之車流資料及其事故資料為基礎，利用羅吉斯迴歸 (logistic regression) 及分類樹 (classification tree) 兩種方法進行模式建構，其中主要變數包括速率、車輛數 (volume) 及車道佔有率 (lane occupancy) 等，其模式可透過感應線圈偵測器所蒐集之即時車流資訊，分析車輛駕駛人行經路段之肇事風險，並加以警示車輛駕駛人。然而，此模式並未考慮事故後之嚴重度，因此，其僅能藉由即時車流狀況判定當下路況是否為易肇事路況，並無法有效區分其風險等級，如此一來，可能會產生當模式判定事故機率超過設定門檻時，便會警示車輛駕駛人，使得車輛駕駛人頻繁接收到警示資訊之情形。因此，為了能夠同時考慮發生機率及嚴重度等級，本研究將以風險矩陣分析方法為本研究之研究方法，進一步探討各情境風險及事故嚴重度等級，釐清真正應該提示車輛駕駛人之關鍵安全資訊。

### 4.1 風險矩陣

風險矩陣 (Risk Matrix) 為一個結構化的風險分析方法，其乃是針對事故之嚴重程度及可能發生之機率作一綜合評估，以「風險等級 = 事故嚴重程度 × 事故發生機率」之概念，來評估風險項目潛在之衝擊，即是指將事件的結果與事件發生的可能性加以組合便可決定風險等級，而其嚴重度及機率等級可由使用者自行訂定，傳統的風險矩陣通常是以極高度、高度、中度和低度來表示風險等級，然而，根據過去的實務經驗，在不考慮事故發生機率的前提下，只要是重大災難事故或是導致人員死亡之事件，皆應界定為極高度風險或不可容忍風險。此外，事故發生的機率高，但是其結果之嚴重度低的事件也必須特別注意。

本研究是以運輸安全領域為主，探討利用資訊來降低交通意外事故所造成之人員傷亡的風險，因此，在事故情境的探討上，事故結果之嚴重度等級的分類可以依據事故資料中所記錄之交通意外事故類型，結合探討交通意外事故類型對於車輛人員身體健康造成何種不同嚴重程度影響之相關文獻的研究結果，藉此劃分事故嚴重度等級。此外，事故嚴重度不僅能以事故傷害為分類標準，也可以利用財務損失的方式表達。

確認風險矩陣之用途後，為了界定後果嚴重度和可能性等級，應先建立後果嚴重度和可能性的分類原則，其矩陣尺度必須依據使用者之實際需求決定，然而，根據過去的文獻及經驗顯示，5 × 5 矩陣是較實用的格式。在決定矩陣的尺度後，則分別針對後果嚴重度和可能性等級進行分類，其中，後果嚴重度與可能性之間必須存在關聯性，如此才能進一步相互組合評估風險。

## 1. 界定嚴重度和可能性等級

關於後果嚴重度和可能性等級之界定，可參考 AS/NZS 4360 風險管理標準所提供之後果嚴重度及可能性的等級分類，如表 4-1 和表 4-2 所示 (Schreuder, D.A., 1988)。

表 4-1、可能性等級與判定基準表

可能性等級		判定基準
1	幾乎確定	絕大部分情況下會發生
2	很可能	多數情況下可能發生
3	可能	某些時候可能發生
4	不太可能	一段時間內可能發生
5	極不可能	只有在特殊情況下才可能發生

資料來源：Schreuder, D.A. (1988)

表 4-2、嚴重度等級與判定基準表

嚴重度等級		判定基準
1	重大意外	人員死亡
2	嚴重	人員永久失能傷害或需長期住院治療
3	中度	暫時失能傷害(如骨折)或需短期住院治療
4	輕微	人員損傷導致損失一個或數個工作天、需急救處理
5	可忽略	僅輕微財損、無任人員傷亡

資料來源：Schreuder, D.A. (1988)

## 2. 事故發生可能性等級分析

然而，由於 AS/NZS 4360 風險管理標準所提供之可能性等級分類是屬於定義性之描述，因此，為了能更精確的描述各事故情境發生之可能性，本研究將各事故情境發生之可能性加以量化。事故發生之可能性可透過事故發生的機率加以界定，而事故發生的機率則會隨著不同事故情境而有所不同，其中，事故情境可藉由道路型態、駕駛者之駕駛行為、誘發事件、預防措施、防範措施及其相關之事故類型等因素加以界定。因此，在給定特定的事故情境下，事故發生的機率可如下式計算之：

$$P(\text{某一事故情境}) = P(\text{道路型態}) \times P(\text{預防措施失效}) \times P(\text{駕駛行為} | \text{道路型態}) \times P(\text{防範措施失效}) \times P(\text{誘發事件} | \text{道路型態} \cap \text{駕駛行為}) \dots\dots\dots(1)$$

其中，式(1)中之各項變數機率值，將一一說明如下：

過去許多研究顯示人為因素為道路交通意外事故最重要之影響因素 (Chen et al., 2005; Horberry et al., 2006a; 2006b; Dahlen et al., 2005; FMCSA, 2009; Reed-Jones et al., 2008; Ulleberg and Rundmo, 2003)。因此，本研究以引發道路交通安全風險之駕駛行為為基礎進行事故情境構建；其中，用以構建事故情境之自然駕駛研究計畫資料中引發道路交通安全風險之駕駛行為比例，如表 4-3 所示。



表 4-3、引發道路交通安全風險之駕駛行為統計表

駕駛行為	水平直路無交岔路口	水平彎路無交岔路口	水平直路上交岔路口
超速	3.5%	13.2%	2.6%
違規或不當超車	13.2%	5.7%	6.3%
未保持行車距離	5.2%	0%	2.2%
分心或未注意	34.2%	39.6%	25%
緊急煞車	21.9%	18.9%	28%
未依規定左(右)轉	0.2%	0%	4.1%
未遵守號誌管制	0.5%	0%	1.9%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

誘發事件可能受到不同之道路型態及駕駛者所採取之駕駛行為影響，因此，本研究將誘發事件之機率以在不同道路型態與駕駛行為下，各誘發事件發生之比例為代表，如表 4-4 所示。

表 4-4、引發道路交通意外事故之誘發事件統計表

道路型態	駕駛行為	誘發事件	百分比
水平直路無交岔路口	超速	前方車輛減速或停止	7.10%
		其他車輛不當變換車道	35.70%
		行人或其他用路人於道路上	28.60%
		路面狀況不佳導致車輛失控	7.10%
		路面有散落物	7.10%
	分心或未注意	車輛不當變換車道	14.30%
		前方車輛減速或停止	68.60%
		其他車輛不當變換車道	5.10%
		行人或其他用路人於道路上	0.70%
		車輛減速或停止	7.30%
		車輛不當變換車道	5.80%
		車輛偏離道路區域	8.80%
		車輛橫越左側車道線	0.70%
	車輛橫越右側車道線	0.70%	
	違規或不當超車	路面狀況不佳導致車輛失控	0.70%
		前方車輛減速或停止	18.90%
		其他車輛不當變換車道	9.40%
		車輛不當變換車道	67.90%
		車輛橫越左側車道線	1.90%
	未保持行車距離	車輛橫越右側車道線	1.90%
		前方車輛減速或停止	81.00%
	緊急煞車	車輛減速或停止	19.00%
		動物於道路上	1.20%
		路面有散落物	1.20%
前方車輛減速或停止		52.30%	
其他車輛不當變換車道		34.90%	
車輛減速或停止		9.30%	
	車輛不當變換車道	1.20%	

表 4-4、引發道路交通意外事故之誘發事件統計表(續)

道路型態	駕駛行為	誘發事件	百分比
水平彎路無交岔路口	超速	車輛偏離道路區域	14.30%
		超速導致車輛失控	28.60%
		路面狀況不佳導致車輛失控	57.10%
	分心或未注意	前方車輛減速或停止	23.80%
		其他車輛不當變換車道	14.30%
		車輛減速或停止	9.50%
		車輛不當變換車道	4.80%
		車輛偏離道路區域	33.30%
		車輛橫越左側車道線	4.80%
		車輛橫越右側車道線	4.80%
	違規或不當超車	其他因素導致車輛失控	4.80%
		車輛橫越左側車道線	33.30%
	緊急煞車	車輛不當變換車道	66.70%
		動物於道路上	20.00%
		前方車輛減速或停止	40.00%
		其他車輛不當變換車道	20.00%
		其他車輛橫越左側車道線	10.00%
水平直路上之交岔路口	超速	路面不佳導致車輛失控	10.00%
		前方車輛減速或停止	28.60%
		其他道路車輛穿越路口	14.30%
		其他道路車輛不當匯入	14.30%
		超速導致車輛失控	28.60%
	分心或未注意	路面狀況不佳導致車輛失控	14.30%
		前方車輛減速或停止	54.50%
		其他道路車輛穿越路口	7.60%
		其他道路車輛不當匯入	6.10%
		其他車輛不當變換車道	3.00%
		車輛減速或停止	10.60%
		車輛穿越路口	1.50%
		車輛於路口不當左轉	3.00%
		車輛不當變換車道	1.50%
		車輛偏離道路區域	7.60%
	違規或不當超車	車輛橫越左側車道線	3.00%
		路面狀況不佳導致車輛失控	1.50%
前方車輛減速或停止		11.80%	
其他車輛不當迴轉		5.90%	
其他道路車輛不當匯入		5.90%	
未保持行車距離	其他車輛不當變換車道	5.90%	
	車輛不當變換車道	70.60%	
未依規定左轉	前方車輛減速或停止	100.00%	
	車輛偏離道路區域	100.00%	

表 4-4、引發道路交通意外事故之誘發事件統計表(續)

道路型態	駕駛行為	誘發事件	百分比
水平直路上之交岔路口	未依規定右轉	車輛偏離道路區域	33.30%
		車輛橫越左側車道線	66.70%
	未遵守號誌管制	前方車輛減速或停止	50.00%
		其他道路車輛穿越路口	50.00%
	緊急煞車	前方車輛減速或停止	21.60%
		其他道路車輛穿越路口	6.80%
		其他道路車輛不當匯入	37.80%
		其他車輛不當變換車道	20.30%
		行人或其他用路人於道路上	2.70%
		車輛減速或停止	6.80%
		車輛於路口不當左轉	1.40%
		車輛不當變換車道	2.70%

資料來源：自然駕駛研究計畫(2010)

確認各道路類型比例、誘發事件發生機率及引發道路交通安全風險之駕駛行為的發生機率後，則必須進一步假設各項防禦措施無法發揮效用的機率，本研究假設預防措施有三種情況，第一，行前教育的預防措施失效率為 0.3，第二，行前資訊系統的預防措施失效率為 0.3，第三，行前教育和行前資訊系統等兩項預防措施為獨立系統，因此，兩者皆發生失效的機率為兩種情況失效率的乘積為 0.09。針對防範措施而言，本研究假設當行中資訊系統和車輛防撞系統等兩項防範措施中，其中一項防範措施無法發揮其效用的失效率為 0.1，而同樣的，因為兩項防範措施為相互獨立系統，因此，兩者皆無法發揮效用的失效率為 0.01。最後，將上述各項變數之機率值加以相乘，即可進一步計算獲得各模擬情境組合之發生機率，如表 4-5、4-6、4-7 所示。



表 4-5、「水平直路無交岔路口」情境組合發生機率計算表

編號	道路型態	型態比例	預防措施失效率	駕駛行為	駕駛行為發生機率	防範措施失效率	誘發事件	誘發事件發生機率	事故類型	情境發生率
1	水平直路無交岔路口	0.484	0.09	超速	0.035	0.01	前方車輛減速或停止	0.071	追撞	$1.08 \times 10^{-6}$
2						0.01	其他車輛違不當變換車道	0.357	追撞/擦撞	$5.44 \times 10^{-6}$
3						0.01	行人或腳踏車穿越道路	0.286	衝撞行人	$4.36 \times 10^{-6}$
4						0.1	路面狀況不佳導致車輛失控	0.071	衝出路面	$1.08 \times 10^{-5}$
5						0.1	路面有散落物	0.071	其他	$1.08 \times 10^{-5}$
6						0.01	車輛不當變換車道	0.143	追撞	$2.18 \times 10^{-6}$
7			0.3	分心或未注意	0.342	0.01	前方車輛減速或停止	0.686	追撞	$3.41 \times 10^{-4}$
8						0.01	其他車輛不當變換車道	0.051	擦撞	$2.53 \times 10^{-5}$
9						0.01	行人或其他用路人於道路上	0.007	衝撞腳踏車	$3.48 \times 10^{-6}$
10						0.1	車輛減速或停止	0.073	追撞	$3.63 \times 10^{-4}$
11						0.01	車輛不當變換車道	0.058	擦撞	$2.88 \times 10^{-5}$
12						0.01	車輛偏離道路區域	0.088	衝出路面	$4.37 \times 10^{-5}$
13						0.01	車輛橫越左側車道線	0.007	對撞	$3.48 \times 10^{-6}$
14						0.01	車輛橫越右側車道線	0.007	衝出路面	$3.48 \times 10^{-6}$
15						0.1	路面狀況不佳導致車輛失控	0.007	衝出路面	$3.48 \times 10^{-5}$
16						0.09	違規或不當超車	0.132	0.01	前方車輛減速或停止
17			0.01	其他車輛不當變換車道	0.094				擦撞	$5.40 \times 10^{-6}$
18			0.01	車輛不當變換車道	0.679				追撞/擦撞	$3.90 \times 10^{-5}$
19			0.01	車輛橫越左側車道線	0.019				對撞	$1.09 \times 10^{-6}$
20			0.01	車輛橫越右側車道線	0.019				擦撞	$1.09 \times 10^{-6}$
21			0.3	未保持行車距離	0.052	0.01	前方車輛減速或停止	0.810	追撞	$6.12 \times 10^{-6}$
22						0.1	車輛減速或停止	0.190	追撞	$1.43 \times 10^{-4}$

表 4-5、「水平直路無交岔路口」情境組合發生機率計算表(續)

編號	道路型態	型態比例	預防措施失效率	防範措施失效率	誘發事件	誘發事件發生機率	駕駛行為	駕駛行為發生機率	事故類型	情境發生率
23	水平直路無交岔路口	0.484	0.3	0.01	動物於道路上	0.012	緊急煞車	0.219	衝撞動物	$3.82 \times 10^{-6}$
24			0.3	0.1	路面有散落物	0.012			其他	$3.82 \times 10^{-5}$
25			0.09	0.01	前方車輛減速或停止	0.523			追撞	$4.99 \times 10^{-5}$
26			0.09	0.01	其他車輛不當變換車道	0.349			追撞/擦撞	$3.33 \times 10^{-5}$
27			0.3	0.1	車輛減速或停止	0.093			追撞	$2.96 \times 10^{-4}$
28			0.09	0.01	車輛不當變換車道	0.012			擦撞	$1.14 \times 10^{-6}$



表 4-6、「水平彎路無交岔路口」情境組合發生機率計算表

編號	道路型態	型態比例	預防措施失效率	駕駛行為	駕駛行為發生機率	防範措施失效率	誘發事件	誘發事件發生機率	事故類型	情境發生率
29	水平彎路無交岔路口	0.064	0.09	超速	0.132	0.1	車輛偏離道路區域	0.143	衝出路面	$1.09 \times 10^{-5}$
30						0.1	超速導致車輛失控	0.286	對撞/衝出路面	$2.17 \times 10^{-5}$
31						0.1	路面狀況不佳導致車輛失控	0.571	衝出路面/擦撞	$4.34 \times 10^{-5}$
32			0.3	分心或未注意	0.396	0.01	前方車輛減速或停止	0.238	追撞	$1.81 \times 10^{-5}$
33						0.01	其他車輛不當變換車道	0.143	追撞	$1.09 \times 10^{-5}$
34						0.1	車輛減速或停止	0.095	追撞	$7.22 \times 10^{-5}$
35						0.01	車輛不當變換車道	0.048	追撞	$3.65 \times 10^{-6}$
36						0.01	車輛偏離道路區域	0.333	衝出路面	$2.53 \times 10^{-5}$
37						0.01	車輛橫越左側車道線	0.048	對撞	$3.65 \times 10^{-6}$
38						0.01	車輛橫越右側車道線	0.048	衝出路面	$3.65 \times 10^{-6}$
39						0.01	其他因素導致車輛失控	0.048	衝出路面	$3.65 \times 10^{-6}$
40			0.09	違規或不當超車	0.057	0.1	車輛橫越左側車道線	0.333	對撞	$1.09 \times 10^{-5}$
41						0.01	車輛不當變換車道	0.667	擦撞	$2.19 \times 10^{-6}$

表 4-6、「水平彎路無交岔路口」情境組合發生機率計算表(續)

編號	道路型態	型態比例	預防措施失效率	防範措施失效率	誘發事件	誘發事件發生機率	駕駛行為	駕駛行為發生機率	事故類型	情境發生率
42	水平彎路	0.064	0.3	0.01	動物於道路上	0.200	緊急煞車	0.189	衝撞動物	$7.26 \times 10^{-6}$
43			0.09	0.01	前方車輛減速或停止	0.400			追撞	$4.35 \times 10^{-6}$
44			0.09	0.01	其他車輛不當變換車道	0.200			追撞	$2.18 \times 10^{-6}$
45			0.09	0.01	其他車輛橫越左側車道線	0.100			對撞	$1.09 \times 10^{-6}$
46			0.3	0.1	路面狀況不佳導致車輛失控	0.100			對撞	$3.63 \times 10^{-5}$



表 4-7、「水平直路上之交岔路口」情境組合發生機率計算表

編號	道路型態	型態比例	預防措施失效率	駕駛行為	駕駛行為發生機率	防範措施失效率	誘發事件	誘發事件發生機率	事故類型	情境發生率
47	水平直路上之交岔路口	0.324	0.09	超速	0.026	0.01	前方車輛減速或停止	0.286	追撞	$2.17 \times 10^{-6}$
48						0.01	其他道路車輛穿越路口	0.143	交叉撞	$1.08 \times 10^{-6}$
49						0.01	其他道路車輛不當匯入	0.143	追撞	$1.08 \times 10^{-6}$
50						0.1	超速導致車輛失控	0.286	衝出路面	$2.17 \times 10^{-5}$
51						0.1	路面狀況不佳導致車輛失控	0.143	衝出路面	$1.08 \times 10^{-5}$
52			0.3	分心或未注意	0.25	0.01	前方車輛減速或停止	0.545	追撞	$1.32 \times 10^{-4}$
53						0.01	其他道路車輛穿越路口	0.076	交叉撞	$1.85 \times 10^{-5}$
54						0.01	其他道路車輛不當匯入	0.061	交叉撞	$1.48 \times 10^{-5}$
55						0.01	其他車輛不當變換車道	0.030	追撞	$7.29 \times 10^{-6}$
56						0.1	車輛減速或停止	0.106	追撞	$2.58 \times 10^{-4}$
57						0.01	車輛穿越路口	0.015	對撞	$3.65 \times 10^{-6}$
58						0.01	車輛於路口不當左轉	0.030	交叉撞	$7.29 \times 10^{-6}$
59						0.01	車輛不當變換車道	0.015	擦撞	$3.65 \times 10^{-6}$
60						0.01	車輛偏離道路區域	0.076	衝出路面	$1.85 \times 10^{-5}$
61						0.01	車輛橫越左側車道線	0.030	衝出路面	$7.29 \times 10^{-6}$
62			0.1	路面狀況不佳導致車輛失控	0.015	衝出路面	$3.65 \times 10^{-5}$			
63			0.09	違規或不當超車	0.063	0.01	前方車輛減速或停止	0.118	追撞	$2.17 \times 10^{-6}$
64						0.1	車輛橫越左側車道線	0.059	側撞	$1.08 \times 10^{-5}$
65						0.01	其他道路車輛不當匯入	0.059	對撞	$1.08 \times 10^{-6}$
66						0.01	其他車輛不當變換車道	0.059	擦撞	$1.08 \times 10^{-6}$
67	0.01	車輛不當變換車道				0.706	擦撞	$1.30 \times 10^{-5}$		

表 4-7、「水平直路上之交岔路口」情境組合發生機率計算表(續)

編號	道路型態	型態比例	預防措施失效率	駕駛行為	駕駛行為發生機率	防範措施失效率	誘發事件	誘發事件發生機率	事故類型	情境發生率
68	岔路口	0.324	0.3	未保持行車距離	0.022	0.01	前方車輛減速或停止	1	追撞	$2.14 \times 10^{-5}$
69			0.09	未依規定左轉	0.008	0.01	車輛偏離道路區域	1	衝出路面	$2.33 \times 10^{-6}$
70			0.09	未依規定右轉	0.011	0.01	車輛偏離道路區域	0.333	衝出路面	$1.07 \times 10^{-6}$
71						0.01	車輛橫越左側車道線	0.667	對撞	$2.14 \times 10^{-6}$
72			0.09	未遵守號誌管制	0.019	0.01	前方車輛減速或停止	0.5	追撞	$2.77 \times 10^{-6}$
73						0.01	其他道路車輛穿越路口	0.5	岔撞	$2.77 \times 10^{-6}$

表 4-7、「水平直路上之交岔路口」情境組合發生機率計算表(續)

編號	道路型態	型態比例	預防措施失效率	防範措施失效率	誘發事件	誘發事件發生機率	駕駛行為	駕駛行為發生機率	事故類型	情境發生率
74	岔路口	0.324	0.09	0.01	前方車輛減速或停止	0.216	緊急煞車	0.28	追撞	$1.76 \times 10^{-5}$
75			0.09	0.01	其他道路車輛穿越路口	0.068			岔撞/對撞	$5.55 \times 10^{-6}$
76			0.09	0.01	其他道路車輛不當匯入	0.378			岔撞/追撞	$3.09 \times 10^{-5}$
77			0.09	0.01	其他車輛不當變換車道	0.203			追撞/擦撞	$1.66 \times 10^{-5}$
78			0.09	0.01	行人或其他用路人於道路上	0.027			衝撞行人	$2.20 \times 10^{-6}$
79			0.3	0.1	車輛減速或停止	0.068			追撞	$1.85 \times 10^{-4}$
80			0.09	0.01	車輛於路口不當左轉	0.014			岔撞	$1.14 \times 10^{-6}$
81			0.3	0.1	車輛不當變換車道	0.027			追撞	$7.35 \times 10^{-5}$

根據表 4-5、4-6、4-7 的情境組合發生機率之計算結果，可以得知模擬情境中最高之發生機率為  $3.63 \times 10^{-4}$  件/每萬輛、最低之發生機率為  $1.07 \times 10^{-6}$  件/每萬輛。因此，本研究將以  $4.0 \times 10^{-4}$  至  $1.0 \times 10^{-6}$  之機率數值區間等比例區分為最高和最低可能之間的等級，並分類為 5 個可能性等級，其可能性等級和機率區間如表 4-8 所示。

表 4-8、可能性等級之機率區間表

可能性等級		機率區間
I	幾乎確定	$4.0 \times 10^{-4} - 9.2 \times 10^{-5}$
II	很可能	$9.2 \times 10^{-5} - 4.4 \times 10^{-5}$
III	可能	$4.4 \times 10^{-5} - 9.6 \times 10^{-6}$
IV	不太可能	$9.6 \times 10^{-6} - 4.8 \times 10^{-6}$
V	極不可能	$4.8 \times 10^{-6} - 1.0 \times 10^{-6}$

### 3. 事故發生嚴重度等級分析

關於各事故情境之嚴重度等級判定，乃是藉由學者 Shankar 於 1995 年所提出之研究結果做為依據，其研究結果如表 4-9 所示；Shankar et al. (1995) 以華盛頓州 (Washington State) 內某段州際公路之事故資料為基礎，利用巢式羅吉特模式 (nested logit model) 探討事故因素與事故嚴重度間之關係，其所探討之事故因素，包括道路環境因素、道路幾何設計、駕駛人因素、車輛因素及肇事型態等。其中，事故嚴重度區分為僅有財物損失、人員可能受損傷或輕微損傷、人員有明顯損傷或暫時失能傷害、人員受永久失能傷害或死亡等四個等級，而肇事型態則劃分為翻覆(衝出路面)、角撞(交岔撞)、側撞、追撞、擦撞及自撞等六種類型。

然而，將上述研究之肇事型態類型與自然駕駛研究計畫資料中之肇事型態相互對照下，可以發現其少了衝撞動物及其他等兩項意外事故型態，為了能夠有效判讀各風險情境之嚴重度等級，因此，本研究藉由 AS/NZS 4360 風險管理標準所提供之後果嚴重度等級之判定基準，將其歸類為會造成人員損傷導致損失一個或數個工作天之輕微嚴重度等級。

此外，藉由回顧其他相關之文獻可以得知，與交通意外事故嚴重度相關之因素還包括速度、道路曲度、道路坡度及道路等級等因素 (Haynes et al., 2007；Chin and Quddus, 2003；Wang et al., 2009)。而美國公路安全手冊中也提到路側危險等級及坡度也為影響事故嚴重度之重要因子。因此，後續研究可以利用表 4-9 研究結果，做為嚴重度等級設定之依據，並依據車速或道路幾何條件調整其嚴重度等級。

表 4-9、嚴重度等級與肇事型態交叉分析表

嚴重度等級		判定基準	常見肇事型態
1	重大意外	人員死亡	
2	嚴重	人員永久失能傷害或需長期住院治療	翻覆(衝出路面)
3	中度	暫時失能傷害(如骨折)或需短期住院治療	角撞、對撞
4	輕微	人員損傷導致損失一個或數個工作天、需急救處理	追撞、側撞
5	可忽略	僅輕微財損、無任何人員傷亡	擦撞、自撞

資料來源：Shankar et al.(1995)



## 4.2 事故情境風險等級

得知各事故情境之事故嚴重度等級及可能性等級，即可藉由表 4-10，判定各事故情境之風險等級。得知各情境風險等級之高低後，便可依據風險等級有效劃分不同重要性層級之事故情境，並以探討各種重要情境所需之安全資訊，進一步界定各項安全資訊之重要度。

表 4-10、風險矩陣風險等級表

可能性	後果嚴重度				
	可忽略(5)	輕微(4)	中度(3)	嚴重(2)	重大意外(1)
(I)幾乎確定	高度風險	高度風險	極高度風險	極高度風險	極高度風險
(II)很可能	中度風險	高度風險	高度風險	極高度風險	極高度風險
(III)可能	低度風險	中度風險	高度風險	極高度風險	極高度風險
(IV)不太可能	低度風險	低度風險	中度風險	高度風險	極高度風險
(V)極不可能	低度風險	低度風險	中度風險	高度風險	高度風險

資料來源：Schreuder, D.A. (1988)

### 4.2.1 水平直路無交岔路口

根據表 4-11 的結果可以得知，在車輛駕駛者行駛於水平直路的情境中，情境編號 4、12、15 之風險等級為極高度風險，其中，情境編號 3 之事故型態為直接衝撞行人，其為可能造成人員傷亡之情境組合，因此，必須立即採取風險控制措施，盡可能將風險減至最低。此外，雖然情境 7、10、22、27 之後果嚴重度較低，但其有相當高之事故發生率，因此，也必須特別注意此類型之情境並盡可能降低發生的可能性。

表 4-11、「水平直路無交岔路口」風險等級判定表

編號	事故	嚴重度等級	情境發生率 (每萬輛)	可能性等級	風險等級
1	追撞	輕微	$1.08 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
2	追撞/擦撞	輕微	$5.44 \times 10^{-6}$	不太可能	低度風險
3	衝撞行人	嚴重	$4.36 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
4	衝出路面	嚴重	$1.08 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
5	其他	輕微	$1.08 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
6	追撞	輕微	$2.18 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
7	追撞	輕微	$3.41 \times 10^{-4}$	幾乎確定	高度風險
8	擦撞	可忽略	$2.53 \times 10^{-5}$	可能	低度風險
9	衝撞腳踏車	嚴重	$3.48 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
10	追撞	輕微	$3.63 \times 10^{-4}$	幾乎確定	高度風險
11	擦撞	可忽略	$2.88 \times 10^{-5}$	可能	低度風險
12	衝出路面	嚴重	$4.37 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
13	對撞	中度	$3.48 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
14	衝出路面	嚴重	$3.48 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
15	衝出路面	嚴重	$3.48 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
16	追撞/側撞	輕微	$1.09 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
17	擦撞	可忽略	$5.40 \times 10^{-6}$	不太可能	低度風險

表 4-11、「水平直路無交岔路口」風險等級判定表(續)

編號	事故	嚴重度等級	情境發生率 (每萬輛)	可能性等級	風險等級
18	追撞/擦撞	輕微	$3.90 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
19	對撞	中度	$1.09 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
20	擦撞	可忽略	$1.09 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
21	追撞	輕微	$6.12 \times 10^{-6}$	不太可能	低度風險
22	追撞	輕微	$1.43 \times 10^{-4}$	幾乎確定	高度風險
23	衝撞動物	輕微	$3.82 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
24	其他	輕微	$3.82 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
25	追撞	輕微	$4.99 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
26	追撞/擦撞	輕微	$3.33 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
27	追撞	輕微	$2.96 \times 10^{-4}$	幾乎確定	高度風險
28	擦撞	可忽略	$1.14 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險

#### 4.2.2 水平彎路無交岔路口

根據過往之相關研究文獻可以得知，發生於彎道路段之交通意外事故，其嚴重度通常較一般路段嚴重 (Haynes et al., 2007)。而依據已建立之風險評估矩陣的評估結果，可以得知在車輛駕駛者行駛於彎道路段的情境中，後果嚴重度為嚴重的情境組合較多。根據表 4-12 的結果可以得知，情境編號 29、30、31、36 之風險等級為極高度度風險，必須特別注意此類型之事故情境組合。

表 4-12、「水平彎路無交岔路口」風險等級判定表

編號	事故	嚴重度等級	情境發生率 (每萬輛)	可能性等級	風險等級
29	衝出路面	嚴重	$1.09 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
30	對撞/衝出路面	嚴重	$2.17 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
31	衝出路面/擦撞	嚴重	$4.34 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
32	追撞	輕微	$1.81 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
33	追撞	輕微	$1.09 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
34	追撞	輕微	$7.22 \times 10^{-5}$	很可能	高度風險
35	追撞	輕微	$3.65 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
36	衝出路面	嚴重	$2.53 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
37	對撞	中度	$3.65 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
38	衝出路面	嚴重	$3.65 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
39	衝出路面	嚴重	$3.65 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
40	對撞	中度	$1.09 \times 10^{-5}$	可能	高度風險
41	擦撞	可忽略	$2.19 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
42	衝撞動物	輕微	$7.26 \times 10^{-6}$	不太可能	低度風險
43	追撞	輕微	$4.35 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
44	追撞	輕微	$2.18 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
45	對撞	中度	$1.09 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
46	對撞	中度	$3.63 \times 10^{-5}$	可能	高度風險

#### 4.2.3 水平直路上之交岔路口

根據表 4-13的結果可以得知，情境編號50、51、60、62之風險等級為極高度風險，必須特別注意此類型之交通意外事故。

表 4-13、「水平直路上之交岔路口」風險等級判定表

編號	事故	嚴重度等級	情境發生率 (每萬輛)	可能性等級	風險等級
47	追撞	輕微	$2.17 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
48	交叉撞	中度	$1.08 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
49	追撞	輕微	$1.08 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
50	衝出路面	嚴重	$2.17 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
51	衝出路面	嚴重	$1.08 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
52	追撞	輕微	$1.32 \times 10^{-4}$	幾乎確定	高度風險
53	交岔撞	中度	$1.85 \times 10^{-5}$	可能	高度風險
54	交岔撞	中度	$1.48 \times 10^{-5}$	可能	高度風險
55	追撞	輕微	$7.29 \times 10^{-6}$	不太可能	低度風險
56	追撞	輕微	$2.58 \times 10^{-4}$	幾乎確定	高度風險
57	對撞	中度	$3.65 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
58	交岔撞	中度	$7.29 \times 10^{-6}$	不太可能	中度風險
59	擦撞	可忽略	$3.65 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
60	衝出路面	嚴重	$1.85 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
61	衝出路面	嚴重	$7.29 \times 10^{-6}$	不太可能	高度風險
62	衝出路面	嚴重	$3.65 \times 10^{-5}$	可能	極高度風險
63	追撞	輕微	$2.17 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
64	側撞	輕微	$1.08 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
65	對撞	中度	$1.08 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
66	擦撞	可忽略	$1.08 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
67	擦撞	可忽略	$1.30 \times 10^{-5}$	可能	低度風險
68	追撞	輕微	$2.14 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
69	衝出路面	嚴重	$2.33 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
70	衝出路面	嚴重	$1.07 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
71	對撞	中度	$2.14 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
72	追撞	輕微	$2.77 \times 10^{-6}$	極不可能	低度風險
73	交岔撞	中度	$2.77 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
74	追撞	輕微	$1.76 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
75	交岔撞/對撞	中度	$5.55 \times 10^{-6}$	不太可能	中度風險
76	交岔撞/追撞	中度	$3.09 \times 10^{-5}$	可能	高度風險
77	追撞/擦撞	輕微	$1.66 \times 10^{-5}$	可能	中度風險
78	衝撞行人	嚴重	$2.20 \times 10^{-6}$	極不可能	高度風險
79	追撞	輕微	$1.85 \times 10^{-4}$	幾乎確定	高度風險
80	交岔撞	中度	$1.14 \times 10^{-6}$	極不可能	中度風險
81	追撞	輕微	$7.35 \times 10^{-5}$	很可能	高度風險



### 4.3 事故情境風險探討

透過事故情境建構，我們可以窺探事故情境中，車輛駕駛者所面臨之事故風險。道路上之事故風險主要可分為靜態風險及動態風險兩種。靜態風險指的是某類型之道路事故風險不會隨著時間而消失或改變，且每位駕駛者皆必須面臨此種類型之風險，例如道路幾何條件較差之路段、車流衝突嚴重之路口等。動態風險指的是某類型之道路事故風險為隨機性，其會隨著時間而消失或改變，例如路面上之散落物等。為瞭解車輛駕駛者於各個高事故風險情境所需之安全資訊，必須更進一步探討道路上常見之各項風險。

由過去的研究中可以發現大多數之事故，是由於車輛駕駛者錯估本身之駕駛能力，並低估道路所存在之潛在風險，進而導致心態過於鬆懈或是因此採取較具冒險性之駕駛行為所導致 (Poysti et al., 2005)。藉由事故情境建構，可以發現幾項主要引發交通意外事故之風險，其中，道路幾何為經常被車輛駕駛人所低估之潛在道路風險之一，其屬於靜態風險類型。

1. 直線路段：由於直線路段之路型筆直且單調，而且容易使得車輛駕駛者產生無聊或倦怠感，因此，容易導致車輛駕駛者忽略道路潛在之風險，進而促使車輛駕駛人採取較具冒險性之駕駛行為，包括採取較快之車速行駛、違規或不當變換車道或未保持行車安全距離等，如果在行駛於直線路段時，車輛駕駛者未能集中注意力於駕駛操作上，並採取風險性較高之駕駛行為時，可能會面臨無法針對道路線形變化或突發之非預期事件採取適當駕駛操作之風險。
2. 彎道路段：由於彎道路段本身道路特性之影響，使得車輛的操控較一般路段困難，如果車輛駕駛者未能針對彎道採取適當之駕駛操作，如適當的車速或不隨意變換車道等，在行經彎道路段時，可能會面臨因為車輛駕駛人無法順利操控車輛，而導致車輛失控翻覆之風險。
3. 交岔路口：由於交岔路口為車流匯集處，且部分車輛駕駛者在此區域可能會有轉彎之需求，因此，如果車輛駕駛者未能針對交岔路口採取適當之駕駛操作，如減慢車速或於轉彎前，提早變換車道等，在行經交岔路口時，可能會面臨與其他車輛或用路人產生衝突之風險。
4. 險坡路段：當道路坡度大於百分之七以上之路段，即稱為險坡路段。如果車輛駕駛者未能針對險坡路段採取適當之駕駛操作，如適當的車速，在行經險坡路段時，可能會面臨車輛失控或是煞車失靈之風險。

另外，道路環境中還存在著另一部分同屬於靜態風險的特殊高風險地點，如平交道或狹橋(路)等，由於此種類型地點之特性非常特殊，車輛駕駛人在行經此類型之區域時，如果突然發生非預期事件，往往會因為經驗不足或是過度驚嚇而使得駕駛操作失當，且由於此類型之地點大多位於較特殊之地段或區域，每當發生交通意外事故時，其嚴重度通常較一般路段嚴重許多。

1. 道路施工路段：在道路施工區域，可能存在有車道縮減或封閉或是路面狀況不良等問題，另外，也會有施工車輛進出，如果車輛駕駛人未能提高注意力並針對道路施工路段採取適當之駕駛操作，如減慢車速，在行經施工路段時，可能會面臨車輛失

控、對路線形變化反應不及或是與施工車輛發生衝突之風險。

2. 鐵路平交道附近：行經鐵路平交道，可能會面臨平交道柵欄突然放下、因前方車輛堵塞或是車輛故障，而導致停等於平交道上等問題，如果車輛駕駛人在行經鐵路平交道時，未能採取適當之駕駛操作，如於平交道前停看聽或是前方車流未消退前，勿強行通過平交道等，可能會面臨遭列車追撞之風險。
3. 行人穿越處：行經行人穿越處，可能會面臨路人突然穿越道路之風險，如果車輛駕駛人行經行人穿越處時，未能提高注意力並採取適當之駕駛操作，如減慢速度等，可能會面臨與路人衝突之風險。
4. 特殊道路變化處：特殊道路變化處包含狹路(橋)或車道(路寬)縮減等，行經此類型之路段時，如果車輛駕駛人未能提高注意力並採取適當之駕駛操作，如減慢速度或是提早變換車道以迴避，可能會發生車輛駕駛人反應不及而自撞之風險。
5. 其他特殊路段：其他特殊路段包含斷崖、有強風或落石處、圓環及隧道等，行經此類型之路段時，如果車輛駕駛人未能提高注意力並採取適當之駕駛操作，如減慢速度，可能會發生車輛駕駛人操作失誤之風險。

此外，道路環境會隨著時間不斷的改變，在行駛的過程中，車輛駕駛人可能須突然面臨某些臨時性的事件，由於臨時事件並非重現性之道路環境狀態，因此，車輛駕駛人通常並不會特別警戒此類型之事件，所以當道路上出現臨時性的意外或事件時，往往會成為車輛駕駛人之交通意外事故風險之一，屬於動態風險類型中的一種。

1. 交通意外事故：車輛駕駛人在行駛的過程中，可能會行經發生交通意外事故之路段，如果車輛駕駛人未能提高注意力並提前採取適當之駕駛操作，如減慢速度或提早變換車道以規避事件地點等，可能會發生車輛駕駛人操作失誤造成人為事故或是與處理事故之車輛、人衝突之風險。
2. 道路狀況不良：道路狀況不良的狀況，包括路面有散落物、路面有路面顛簸、高突、低窪或積水、油滑等，車輛駕駛人在行駛的過程中，可能會行經路面況狀不良之路段，如果車輛駕駛人未能提前採取適當之駕駛操作，如減慢速度，可能會發生車輛失控之風險。
3. 意外事件：道路上之意外事件包括火警、封街遊行、特殊大型活動或是車輛拋錨爆胎等，車輛駕駛人在行駛的過程中，可能會突然面臨意外事件，如果車輛駕駛人未能提前得知資訊並採取適當之駕駛操作，如減慢速度或是改變路徑，可能會發生與事件衝突之風險。

環境因素主要以天候或光線為主，天候不佳的狀況可能會使道路產生路況不良或光線不足的情形，因而造成車輛打滑失控或是因視距不良而發生危險。另外，有學者提出連續的好天氣，可能會使駕駛人忽略在雨天開車應有的調適 (Keay and Simmonds, 2006)。所以天候的變動，也會成為駕駛人行車時的風險之一。

透過行車安全關鍵資訊的傳遞，可以協助駕駛人察覺道路環境中之風險，使駕駛人

有足夠的時間擬定策略並且有效的因應。然而，為了避免因為短時間提供過多資訊給予駕駛人，造成其心智負荷超過其負荷能力，可將部分靜態風險事先於行前階段提供給駕駛人，使駕駛人有充分的時間能夠思考並擬定策略，如此一來，在行駛的過程中，只需要簡易的提醒便能使得駕駛人清楚的瞭解目前當下所要面臨的狀況。





## 第五章 安全資訊之探討

根據駕駛者資訊需求之研究，可以得知道路行車安全資訊為車輛駕駛者所重視之資訊 (Hobeika et al., 1994; 張嬋娟, 民 90)，然而，道路環境中之行車安全資訊數量龐雜，因此，為了能夠適時、適地提供車輛駕駛者適當之關鍵安全資訊，有必要進一步探討何種行車安全資訊為最關鍵之安全資訊。結合事故風險之概念，本研究將駕駛資訊需求分為行前階段需求及行車階段需求進行探討。

### 1. 行前階段

駕駛人主要在本階段決定其旅次計畫，其中包含所使用的運具、規劃行走的路線、旅次起始的時間及預期結束的時間。這些決定主要取決於駕駛人對於自己的生理狀態、車輛狀況的認知、所接收的先進旅行者資訊及駕駛人的風險偏好等。在行前路徑規劃階段，可透過道路、車流、天候等資訊之收集與監控，以智慧型資訊系統給予駕駛人適當警示或預防的機制，以有效降低事故風險。

行前規劃階段，駕駛人可以透過網路查詢最新的路況資訊，並依據過去經驗（例如經常塞車的時間與路段）調整規劃的路徑，以獲得最短行車路徑，並將資料載入車內資訊系統或駕駛人本身記憶；此外，為了提升行車安全亦可於事前先說明規劃路徑上的易肇事路段或駕駛環境較複雜的多叉路口地點，如此一來，可幫助駕駛人在行駛時有心理準備，以採取適當的策略降低行車風險並增加對於非預期事件的掌握度，例如行經易肇事路段時，因駕駛人已事先瞭解並有所預期，為了在安全威脅出現時可以有效因應，駕駛人會投注較多的注意力或採取較保守的駕駛行為。在行前提供駕駛人相關之道路行車安全資訊，可以降低駕駛人因遭受未預期事件影響而分心的風險，增加駕駛人對於行駛路段狀況的掌控度。另外，天氣狀態為影響事故發生的重要因素之一 (Andrey et al., 2003; Kilpelainen and Summala, 2007; Keay and Simmonds, 2006)。因此，如果可以在行前階段便提供駕駛人天氣相關資訊，便能使駕駛人變更其行程、使用的運具或傾向較保守的駕駛行為，如此一來，便能有效的降低道路交通事故風險。

因此，如果能構建完整的道路行車安全資訊資料庫，便可於行前階段提供駕駛人充分且即時的資訊，如此一來，不只可以增加駕駛人對於道路上非預期事件的掌握度，更能有效的降低道路交通事故風險，提升道路安全。

### 2. 行車階段

在行車階段，駕駛人必須同時將注意力分配至道路線形、其他行駛車輛、路上或路旁的標誌標線及車內的儀錶板，以確認車輛以合理的速度行駛於正確且安全的路線上，並在安全威脅出現時可以採取有效的措施，因此，道路行車安全資訊中之即時警告資訊，在此階段便顯得格外重要；在行駛的過程中提供駕駛人相關的即時警告資訊（例如危險路型或警告標誌資訊），以降低駕駛人蒐尋所需資訊而發生注意力錯誤分配或不注意的情況，例如在行經危險路型（例如大彎道）時，可提前提示駕駛人即將行經大彎道，並說明此路段安全速限及目前車輛速率，使駕駛人可提前減慢速度進入彎道且還可以降低駕駛人因搜尋資訊而分心或是未注意路型變化的風險，並將本身注意力集中於與其他車輛的互動，以避免對於其他車輛動作反應不及的情形發生。

然而，在行車階段中，車輛駕駛者對於行車輔助型資訊的需求會因為時間、地點、駕駛人的生理狀態及風險偏好而有所不同，以道路類型為例，當駕駛人行駛於筆直的道路時，由於過長之筆直且單調之道路的路型單調加上道路幾何條件佳，駕駛人容易發生超速行駛或分心之情況，此時，便須提供駕駛人相關之道路行車資訊(例如道路速限)，以降低其發生事故之風險。由於彎道路段幾何條件差，使得駕駛者在行駛過程中，容易產生視線上之死角或是導致駕駛人分心而未注意車前之情況，而當駕駛人即將通過多岔路口，因其所面臨之駕駛環境較複雜，則事故風險較高，由於多岔路口車流衝突多且資訊源龐雜，使得駕駛者在行駛過程中，容易產生視線上之死角或是導致駕駛人分心而未注意車前之情況，此時，如果可於駕駛人進入多岔路口前給予所需資訊(例如當前行車號誌、目標地點行進方向)，便可能可有效降低因搜尋資訊而發生分心或不注意之風險。

此外，由於路況會隨著時間不斷改變，因此駕駛人會希望能夠獲得目前即時的動態資訊(例如即時路況資訊)，以確實掌握未來行經路段的整體情況，降低駕駛人遭遇非預期性路況時，因負面情緒而產生注意力錯誤配置或採取高風險的駕駛行為(van Driel et al., 2007; Vashitz et al., 2007)，例如在駕駛人預定行經的路徑上發生交通事故導致其產生非重現性擁擠，可以即時提供給予駕駛人相關資訊，使得駕駛人有心理準備或重新規劃路徑以協助駕駛人避開事故地點。

由此我們可以得知道路型態與事故原因間，基本上有其因果關聯性。因此，從交通意外事故風險的角度來看，用以降低因不良的道路幾何或複雜的道路環境所引發之交通意外事故數，而提供之即時警告資訊便顯得相當重要。然而，雖然即時警告資訊有助於降低交通意外事故風險，但相對也對駕駛人注意力產生一定程度的影響，因此，在強調提供駕駛人及時警告資訊的同時，我們也必須特別注意其對於駕駛人注意力之可能影響。

為了釐清不同類型之行車安全資訊之重要程度及提供時機，以下將針對各風險等級之事故情境探討其所需之安全資訊及提供階段：

### 5.1 極高度風險情境

各極高度風險情境所需之行車安全資訊，整理如表 5-1 所示。而各極高度風險情境之情境資訊需求說明如下：

情境 4，當車輛以極高之速度行駛時，極小的路面變化也會對於車輛造成極大的影響，因此，如果車輛駕駛人在直線路段上超速行駛，突然碾壓道路路面出現異常狀況處時，可能會因而導致車輛翻覆。因此，如果在行前規劃路徑時，可以提前給予駕駛人路徑上之道路狀況不佳處之地點資訊，並在行駛的過程中，於行經此類型區域前給予車輛駕駛人相關警示，如路段之速限資訊或距離路面異常處之距離等，促使駕駛人減慢車速並集中注意力於道路狀況，以降低此類型之事故風險。



情境 12，由車流量資料之分析中，可以得知當車輛駕駛人行駛於服務水準達一定等級之直線路段時，容易發生因為分心而偏離道路區域之事件，因此，當車輛駕駛人處於行駛於服務水準達一定等級之直線路段時，為了避免車輛駕駛人因為過度鬆懈或是因為受到外界刺激影響而分心之情形，可以利用行經路段之其他警示資訊來提升車輛駕駛人之注意力，例如利用提示車輛駕駛人路段之安全速限或是目前車流狀況及可能會面臨之事件等資訊，促使駕駛人瞭解目前所處之駕駛環境，並將其注意力轉而集中於駕駛操作工作上，以降低因分心或未注意而發生交通意外事故之風險。

情境 15，由於路面狀況不佳為非預期之隨機事件，因此，車輛駕駛人在行駛的過程中，並不會對於此類型事件有所預期，如此一來，當車輛駕駛人將注意力集中於車輛操作或是因為受到外界刺激而將注意力轉移至分心源時，突然行經路面狀況不佳處，容易因為車輛駕駛人操作失當，而發生交通意外事故。因此，如果可以提前於行經路面狀況不佳處前，即時給予車輛駕駛人警示，促使車輛駕駛人減慢速度並且將本身注意力分配至駕駛操作及路面狀況不良處，便能提高順利迴避路面坑洞、高突處之機率，進而有效的降低此類型之交通意外事故風險。

情境 29、30，在平常行駛的過程中，部分具冒險性之車輛駕駛人會因為過於高估本身之駕駛操作能力，而以極高之車速行駛。然而，由於彎道路段受限於本身之幾何條件，當車輛行經彎道路段的過程中，車體會產生傾斜或不穩定的狀態，因此，當車輛超速行經彎道時，容易因為車速過快而使得車輛駕駛人無法順利操控車輛，進而發生交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人規劃路徑上之彎道路段相關資料，例如彎道路段地點及其安全速限等資訊，如此一來，當車輛駕駛人在行經此路段時，便會投注較多的注意力於道路幾何的變化或是採取較保守的駕駛行為。而在行駛的過程中，也可於行經彎道路段前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離彎道之距離及彎道之安全速限等，促使車輛駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，以降低車輛失控之風險。

情境 31，道路狀況不良，主要可分為兩大類，分別為路面顛簸(高突、低窪)或路面積水(泥濘、油滑)等兩類。其中，由於道路鋪面狀態為影響車輛摩擦力之重要因素之一，因此，當路面有積水或是出現泥濘或油滑的狀況時，會大大削減車輛輪胎的抓地力，當行駛在彎道路段上時，輪胎的抓力力更為重要；因此，當車輛駕駛人行經路面積水或泥濘之彎道路段時，便容易產生車輛失控之情形。此外，當車輛以極高之速度行駛時，極細微的車輛操作行為及極小的路面變化皆會對於車輛造成極大的影響，例如因碾壓到路面不平整處或是為緊急閃避類似之路面狀況，皆可能導致車輛失控翻覆，在行經彎道路段時，由於此時車體重心是處於產生偏移的狀態，因此更容易產生車輛翻覆之情形。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人特殊地點之資料，如彎道路段地點及距離路面異常處之距離，如此一來，車輛駕駛人在行經此路段時，便會投注較多的注意力或採取較保守的駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經彎道路段前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離彎道之距離及彎道之安全速限等，促使車輛駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，而在道路狀況不良處前，可以即時給予車輛駕駛人相關警示，促使車輛駕駛人將本身注意力轉移至駕駛操作上，以降低交通意外事故之風險。



表 5-1、「極高度風險情境」資訊需求表

道路型態	編號	主要事故風險		行前階段	行駛階段		
水平直路無交岔路口	4	超速	路面狀況不佳導致車輛失控	行前路徑規劃— 路面異常處警示	即時事件資訊— 前方路面異常	警告資訊— 速限資訊	
	12	分心或未注意	車輛偏離道路區域		警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 車流狀況	
	15	分心或未注意	路面狀況不佳導致車輛失控	行前路徑規劃— 路面異常處警示	即時事件資訊— 前方路面異常		
水平彎路無交岔路口	29	超速	車輛偏離道路區域	行前路徑規劃— 彎道地點警示	警告資訊— 前有彎道	警告資訊— 速限資訊	
	30	超速	超速導致車輛失控	行前路徑規劃— 彎道地點警示	警告資訊— 前有彎道	警告資訊— 速限資訊	
	31	超速	路面狀況不佳導致車輛失控	行前路徑規劃— 彎道地點警示	警告資訊— 前有彎道	警告資訊— 速限資訊	即時事件資訊— 前方路面異常
	36	分心或未注意	車輛偏離道路區域	行前路徑規劃— 彎道地點警示	警告資訊— 前有彎道	警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 車流狀況
水平直路上之交岔路口	50	超速	超速導致車輛失控	行前路徑規劃— 交岔路口資訊	警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 速限資訊	
	51	超速	路面狀況不佳導致車輛失控	行前路徑規劃— 交岔路口資訊	警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 速限資訊	即時事件資訊— 前方路面異常
	60	分心或未注意	車輛偏離道路區域	行前路徑規劃— 交岔路口資訊	警告資訊— 前方有交岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	指示資訊— 路徑導引
	62	分心或未注意	路面狀況不佳導致車輛失控	行前路徑規劃— 交岔路口資訊	警告資訊— 前方有交岔路口	即時事件資訊— 前方路面異常	指示資訊— 路徑導引

情境 36，針對車輛駕駛人分心或未注意之情形，主要可以分為兩個階段探討，分別為行經彎道路段前及正行駛於彎道路段上。受限於彎道路段之道路幾何條件，如果車輛駕駛人在行經彎道路段前，因為受到外界刺激而分心，因而沒有注意到彎道路段時，可能會發生因為車輛駕駛人沒有執行適當之轉彎操作而導致車輛因而闖入相鄰車道或是偏離道路區域，甚至發生車輛失控翻覆的情形。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人即將行經之彎道路段地點及其相關資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此路段前，便會投注較多的注意力於道路幾何的變化上。而在行駛的過程中，可於行經彎道路段前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離彎道之距離及彎道之安全速限等，促使車輛駕駛人減慢速度並且集中本身之注意力於駕駛操作上。此外，當車輛駕駛人行駛於服務水準達一定等級之彎道路段時，容易產生分心或未注意之駕駛行為，因此，當行駛路段之服務水準達一定等級時，可以利用其他警示資訊來轉移車輛駕駛人之注意力，包括利用提示駕駛人彎道之安全速限或是目前車流狀況極可能面臨之事件等資訊，促使車輛駕駛人瞭解目前所處之駕駛環境，並集中注意力於駕駛操作上，以降低車輛駕駛人因分心，而導致操作失當，進而導致車輛失控之風險。

情境 50，由於交岔路口之道路幾何條件並非全然都屬於設計良好之類型，因此，當車輛駕駛人以極高之速度進入路口時，可能會因為無法順利操作車輛，使其行駛於正確的車道上，而導致車輛產生失控或是翻覆等交通意外事故，因此，在行前路徑規畫階段時，可預先提供車輛駕駛人，關於規劃路徑上所行經之各個特殊交岔路口之相關資訊，促使車輛駕駛人對於道路幾何有所預期。而在行駛的過程中，可於行經此類型之交岔路口前，給予車輛駕駛人相關警示資訊，例如距離交岔路口之距離及其安全行車速限等，促使駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，以降低交通意外事故之風險。

情境 51，行駛於交岔路口時，駕駛操作行為相對較複雜及困難，且必須同時考量其他道路車輛之動態及管制號誌之轉換情形，因此，當車輛駕駛人以較高之車速行經於交岔路口時，突遇道路狀況不良之情形，可能會因為無法順利操控車輛，而導致車輛失控翻覆。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人相關之交岔路口資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此路段時，便會投注較多的注意力，並採取較保守的駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離交岔路口之距離及其安全行車速限等，促使車輛駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，並且，在路面狀況不良處前，即時給予車輛駕駛人警示，促使車輛駕駛人將本身注意力轉移至駕駛操作上，以降低交通意外事故之風險。

情境 60，交岔路口之道路幾何設計複雜，車流交織衝突也較一般路段嚴重，因此，駕駛操作行為相對較一般路段困難，而道路所提供之資訊更是遠比一般路段複雜。因此，當車輛駕駛人在行經交岔路口時可能會因為正在注意其他資訊而分心，例如車輛駕駛人將注意力轉移至號誌燈號上或是找尋目的地之指示標誌，又或是正在觀察其他道路車輛之動態等情形，因而導致車輛偏離道路區域。因此，在行前路徑規畫階段，可依據車輛駕駛人所規劃之行駛路徑，預先提供相關之易肇事路口或複雜路口之資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此類型路段時，便能有所準備，例如採取較保守之駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離交岔路口之距離及其安全行車速限等資訊，促使車輛駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，此外，可以依據車輛駕駛人所規劃之行駛路徑，提前給予車輛駕駛人關於轉彎地點或前方路口號誌燈號等資訊，以協助車輛駕駛人提早變換車道，降低車輛駕駛人投注注意力於搜尋相關



指示標誌或觀察號誌燈號而產生交通意外事故之風險。

情境 62，當車輛駕駛人行駛於交岔路口時，必須同時考量其他道路車輛之動態及管制號誌之轉換情形，因此，如果當車輛駕駛人分心於其他工作上時，突然行經道路狀況不良處，可能會因為無法順利操控車輛，而導致車輛失控翻覆。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供駕駛人相關之交岔路口資料，如交岔路口之地點及路面異常之狀況等資訊，如此一來，駕駛人在行經此路段時，便會投注較多的注意力，並採取較保守的駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經交岔路口前給予駕駛人相關警示，包括距離交岔路口之距離及其安全行車速限等，促使駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，並於道路狀況不良處前，可以即時給予駕駛人相關警示，促使駕駛人將本身注意力轉移至駕駛操作上，以降低交通意外事故之風險。

## 5.2 高度風險情境

各高度風險情境所需之行車安全資訊，整理如表 5-2 所示。而各高度風險情境之情境資訊需求說明如下：

情境 3，車輛駕駛人在行駛的過程中，經常未能對於行人穿越處多加戒備，冒險性駕駛人更是經常以極高之行駛速度通過此類型之路段，如果此時突然有行人穿越馬路，便容易因為車輛駕駛人反應不及，而發生交通意外事故。因此，如果在車輛駕駛人行前規劃路徑時，提前給予車輛駕駛人路徑上經常發生人車衝突之地點資訊，如此一來，由於車輛駕駛人已事先瞭解並有所預期，在行經此類型路段時，便會投注較多的注意力或採取較保守的駕駛行為。此外，在行駛的過程中，可以於行經行人穿越處前給予車輛駕駛人相關警示，如距離行人穿越處之距離、速限資訊等，促使車輛駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，以因應道路上之非預期事件，以有效的降低車輛與行人衝突之風險。

情境 7、10，當道路服務水準達一定等級時，車輛駕駛人容易因受外界刺激而將注意力轉移至其他事物，此時，可能容易發生因為受到不明驚嚇，而突然緊急煞車或是無法對於其他用路人所採取之駕駛操作做出即時且正確的應對，例如前方車輛突然緊急煞車時，使得駕駛人無法即時反應。因此，在行駛的過程中，可以利用此路段之其他警示資訊來提升車輛駕駛人之注意力，例如利用提示車輛駕駛人路段之安全速限或是依據本路段之道路服務水準，加以決定是否提供車輛駕駛人可能面臨事件之資訊，進而促使車輛駕駛人瞭解目前所處之駕駛環境，並將其注意力轉移至駕駛操作工作上，以降低因分心或未注意而發生交通意外事故之風險。

情境 9，直線路段之道路幾何條件良好，容易使得車輛駕駛人忽略道路潛在之風險，也容易使得車輛駕駛人產生無聊或倦怠感，因此，車輛駕駛人容易因為受到外界刺激而分心，如此一來，當在行經行人穿越處時，突遇行人穿越馬路，便容易產生因為車輛駕駛人分心而未注意之情形，進而發生衝撞行人或因為緊急閃避而導致車輛翻覆之交通意外事故。因此，可以在行前規劃路徑時，提前給予車輛駕駛人經常發生人車衝突之地點資訊，並且在行駛的過程中，於行經行人穿越處前給予車輛駕駛人相關警示，如前方有行人穿越處及距離等資訊，促使車輛駕駛人集中注意力於道路狀況，以即時因應道路上之非預期事件，便能有效降低車輛與行人衝突之風險。

情境 14，由車流量資料之分析中，可以得知當車輛駕駛人行駛於服務水準達一定等



級之直線路段時，容易發生因為分心而導致車輛橫越車道線之事件，因此，當車輛駕駛人行駛於服務水準達一定等級之直線路段時，為了避免車輛駕駛人因為過度鬆懈或是因為受到外界刺激影響而分心之情形，可以利用行經路段之其他警示資訊來提升車輛駕駛人之注意力，例如利用提示車輛駕駛人路段之安全速限或是目前車流狀況及可能會面臨之事件等資訊，促使駕駛人瞭解目前所處之駕駛環境，並將其注意力轉而集中於駕駛操作工作上，以降低因分心或未注意而發生交通意外事故之風險。

情境 22，車輛駕駛人在行駛於直線路段時，容易因為高估本身之駕駛能力或低估道路潛在之風險，而沒有保持一定之行車安全距離，如此一來，車輛駕駛者只能仰賴前方車輛的操作行為判斷前方道路之狀況，此時，如果前方車輛因突遇非預期事件而緊急煞車時，駕駛人可能會因為反應不及而產生追撞等交通意外事故。因此，在行前路徑規畫時，可於事先提醒車輛駕駛人行經路段之車流狀況，以協助駕駛人擬定駕駛策略，而在行駛的過程中，可依據車輛駕駛人行經路段之車流狀況，提供車輛駕駛人相關警示，如提示車輛駕駛人勿隨意變換車道及保持行車安全距離，並隨時留意前車狀況。

情境 27，當直線路段之道路服務水準達一定等級時，經常容易使得車輛駕駛人心態產生鬆懈，而未能有效察覺道路上之潛在風險，因此，如果在行駛的過程中，突遇前方車輛減速或是其他車輛違規或不當變換車道等非預期之事件時，車輛駕駛人可能會因受到驚嚇而採取緊急煞車，進而發生遭後方車輛追撞之交通意外事故。因此，可於行前路徑規畫階段，給予車輛駕駛人道路車流狀況及容易發生之誘發事件相關資訊，促使車輛駕駛人在行經此類型之路段時，能夠集中注意力並提高警覺。此外，在行駛的過程中，可於行經此類型區域前，給予車輛駕駛人相關資訊，如車流狀況極可能須面臨之事件，促使駕駛人減慢車速並集中注意力於道路狀況，並且在採取任何駕駛操作前能仔細留意的觀察週遭之情況。

情境 34，當車輛駕駛人行駛於道路服務水準達一定等級之彎道路段時，容易因為受到外界刺激而產生分心或不注意等情況，進而產生一定危險程度的風險，例如因為發生非預期事件而導致車輛駕駛人反應不及進而發生追撞前方車輛等交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人路徑上彎道路段之地點及其相關資料，如此一來，在車輛駕駛人行經此路段前，便能對於道路環境之風險有所預期，且能自我提醒並集中注意力於駕駛操作上。而在行駛的過程中，可於行經彎道路段前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離彎道之距離及彎道之安全速限等，促使車輛駕駛人減慢速度並且集中本身之注意力於駕駛操作上。而當行經道路服務水準達一定等級之彎道路段時，則可以提供車輛駕駛人相關警示資訊，如車流狀況或是可能面臨之事件等，促使車輛駕駛人集中注意力並理解目前之道路環境。

情境 38、39，針對車輛駕駛人分心或未注意之情形，主要可以分為兩個階段探討，分別為行經彎道路段前及正行駛於彎道路段上。受限於彎道路段之道路幾何條件，如果車輛駕駛人在行經彎道路段前，因為受到外界刺激分心，因而沒有注意到彎道路段時，可能會發生因為車輛駕駛人沒有執行適當之轉彎操作而導致車輛闖入相鄰車道或是因為其他因素，而導致發生車輛失控翻覆等情形。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人即將行經之彎道路段地點及其相關資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此路段前，便會投注較多的注意力於道路幾何的變化上。而在行駛的過程中，可於行經彎道路段前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離彎道之距離及彎道之安全速限等，促使車輛駕駛人減慢速度並且集中本身之注意力於駕駛操作上。此外，當車輛駕駛人行駛於服

務水準達一定等級之彎道路段時，容易產生分心或未注意之駕駛行為，因此，當行駛路段之服務水準達一定等級時，可以利用其他警示資訊來轉移車輛駕駛人之注意力，包括利用提示駕駛人彎道之安全速限或是目前車流狀況極可能面臨之事件等資訊，促使車輛駕駛人瞭解目前所處之駕駛環境，並集中注意力於駕駛操作上，以降低車輛駕駛人因分心，而導致操作失當，進而導致車輛失控之風險。

情境 40，當車輛駕駛人行駛於道路服務水準達一定等級之彎道路段時，可能會產生為了超車而闖入對向車道之駕駛行為，此時，車輛駕駛人可能會因為視線上的死角而沒有發現對向來車又或是闖入對向車道後才突遇對向來車，如此一來，便會因為反應不及而發生對撞等交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人路徑上彎道路段之地點及其相關資料，當車輛駕駛人行經此路段時，便能對於道路環境之風險有所預期，且能自我提醒勿隨意變換車道。而在行駛的過程中，可於行經彎道路段前給予車輛駕駛人相關警示，如距離彎道之距離或是於道路水準達一定等級時，提示車輛駕駛人勿隨意變換車道等，促使車輛駕駛人減慢速度並且避免隨意變換車道之駕駛行為。

情境 46，在行駛於彎道時，由於道路幾何條件影響，經常容易產生駕駛者視距不足的情況，此時，如果車輛駕駛者突然面臨道路路面異常處時，可能會因為受到驚嚇或是閃避空間不足，而採取緊急煞車之具風險性之駕駛操作。因此，如果在行前規劃路徑時，可以提前給予駕駛人路徑上之路面異常處之地點資訊，並在行駛的過程中，於行經此類型區域前給予車輛駕駛人相關警示，如行經路段之速限、路面異常處之地點或距離路面異常處之距離等，促使駕駛人減慢車速並集中注意力於道路狀況，以降低此類型之事故風險。

情境 52、53、54，行經交岔路口時，車輛駕駛人必須同時執行操作車輛之工作，並注意其他道路車輛之動態及管制號誌之轉換情形，此時，如果前方車輛突然減速，車輛駕駛人可能會因為反應時間不足，進而追撞前方車輛，此外，車輛駕駛人可能還須同時面臨其他道路車輛穿越路口或是匯入等非預期事件，如此一來，車輛駕駛人同樣可能會因為反應時間不足，進而發生追撞前方車輛等交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人相關之交岔路口資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此路口時，便會提醒自己並採取較保守的駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，例如距離交岔路口之距離、前方路口號誌燈號或是前方路口其他道路是否有車輛接近等，促使車輛駕駛人減慢速度並且協助車輛駕駛人分配其注意力，以降低因注意力錯誤配置而產生交通意外事故之風險。

情境 56，當車輛駕駛人行經交岔路口時，可能會因為注意其他道路車輛之動態或是找尋指示標誌而未注意路上狀況，而採取錯誤之駕駛操作，例如突然減速，如此一來，可能會導致後方車輛反應不及，進而發生追撞前方車輛之交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可以透過路徑規畫提示車輛駕駛人轉彎地點之相關資料，促使車輛駕駛人在行駛過程中能提早為轉彎做準備。而在行駛的過程中，可於行經轉彎地點前，給予車輛駕駛人相關提示，例如距離交岔路口之距離或是提示車輛駕駛人提早變換車道以準備轉彎等，以降低車輛駕駛人為搜尋相關行車資訊，而採取錯誤之駕駛操作，進而導致交通意外事故之風險。



表 5-2、「高度風險情境」資訊需求表

道路型態	編號	主要事故風險		行前階段	行駛階段		
水平直路無岔路口	3	超速	行人或其他用路人於道路上	行前路徑規劃－行人穿越處警示	警告資訊－前有行人穿越處	警告資訊－速限資訊	
	7	分心或未注意	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃－車流狀況	即時資訊－車流狀況		
	9	分心或未注意	行人或其他用路人於道路上	行前路徑規劃－行人穿越處警示	警告資訊－前有行人穿越處		
	10	分心或未注意	車輛減速或停止	行前路徑規劃－車流狀況	即時資訊－車流狀況		
	14	分心或未注意	車輛橫越右側車道線		警告資訊－速限資訊		
	22	未保持行車安全距離	車輛減速或停止	行前路徑規劃－車流狀況	即時資訊－車流狀況	警告資訊－禁止變換車道	警告資訊－保持行車距離
	27	緊急煞車	車輛減速或停止	行前路徑規劃－車流狀況	即時資訊－車流狀況		
水平彎路無岔路口	34	分心或未注意	車輛減速或停止	行前路徑規劃－彎道地點警示	警告資訊－前有彎道	即時資訊－車流狀況	警告資訊－禁止變換車道
	38	分心或未注意	車輛橫越右側車道線	行前路徑規劃－彎道地點警示	警告資訊－前有彎道	警告資訊－速限資訊	即時資訊－車流狀況
	39	分心或未注意	其他因素導致車輛失控	行前路徑規劃－彎道地點警示	警告資訊－前有彎道	警告資訊－速限資訊	即時資訊－車流狀況
	40	違規或不當變換車道	車輛橫越左側車道線	行前路徑規劃－彎道地點警示	警告資訊－前有彎道	即時資訊－車流狀況	警告資訊－禁止變換車道
	46	緊急煞車	路面狀況不佳導致車輛失控	行前路徑規劃－彎道地點警示	警告資訊－前有彎道	即時事件資訊－前方路面異常	



表 5-2、「高度風險情境」資訊需求表(續)

道路型態	編號	主要事故風險		行前階段	行駛階段		
水平直路上之交岔路口	52	分心或未注意	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	即時資訊— 其他道路狀況
	53	分心或未注意	其他道路車輛穿越路口	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	即時資訊— 其他道路狀況
	54	分心或未注意	其他道路車輛不當匯入	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	即時資訊— 其他道路狀況
	56	分心或未注意	車輛減速或停止	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	指示資訊— 路徑導引	即時資訊— 前方號誌燈號
	61	分心或未注意	車輛橫越左側車道線	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前方有岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	指示資訊— 路徑導引
	69	未依規定左轉	車輛偏離道路區域	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	指示資訊— 路徑導引	
	70	未依規定右轉	車輛偏離道路區域	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	指示資訊— 路徑導引	
	76	緊急煞車	其他道路車輛不當匯入	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 車流狀況	即時資訊— 其他道路狀況
	78	緊急煞車	行人或其他用路人於道路上	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	警告資訊— 前有行人穿越處	
	79	緊急煞車	車輛減速或停止	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 車流狀況	即時資訊— 前方號誌燈號
81	緊急煞車	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 岔路口資訊	警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 車流狀況	即時資訊— 其他道路狀況	

情境 61，交岔路口之道路幾何設計複雜，車流交織衝突也較一般路段嚴重，因此，駕駛操作行為相對較一般路段困難，而道路所提供之資訊更是遠比一般路段複雜。因此，當車輛駕駛人在行經交岔路口時可能會因為正在注意其他資訊而分心，例如車輛駕駛人將注意力轉移至號誌燈號上或是找尋目的地之指示標誌，又或是正在觀察其他道路車輛之動態等情形，進而發生導致車輛橫越車道線等事件。因此，在行前路徑規畫階段，可依據車輛駕駛人所規劃之行駛路徑，預先提供相關之易肇事路口或複雜路口之資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此類型路段時，便能有所準備，例如採取較保守之駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離交岔路口之距離及其安全行車速限等資訊，促使車輛駕駛人減慢速度並且提高本身注意力，此外，可以依據車輛駕駛人所規劃之行駛路徑，提前給予車輛駕駛人關於轉彎地點或前方路口號誌燈號等資訊，以協助車輛駕駛人提早變換車道，降低車輛駕駛人投注注意力於搜尋相關指示標誌或觀察號誌燈號而產生交通意外事故之風險。

情境 69、70，當車輛駕駛人計畫於交岔路口轉彎時，必須於進入交岔路口前之區域提前變換車道以做準備。然而，部分車輛駕駛人會在進入交岔路口後，才突然變換車道或左(右)轉，如此一來，可能會導致其他車輛反應不及而發生側撞或追撞等交通意外事故。此外，部分之交岔路口之道路幾何條件差，例如道路與道路間之夾角較小等，如果車輛駕駛人進入此類型之交岔路口後才突然轉彎，可能會因為無法有效的操控車輛，而使得車輛偏離行駛車道，甚至因此而造成車輛失控翻。因此，在行前路徑規畫階段，可以透過路徑規畫提示車輛駕駛人轉彎地點相關資料，促使車輛駕駛人在行駛過程中能提早為轉彎做準備。而在行駛的過程中，可於行經轉彎地點前，給予車輛駕駛人相關提示，例如距離交岔路口之距離或是提示車輛駕駛人提早變換車道以準備轉彎等，以降低車輛駕駛人因採取錯誤之駕駛操作而導致交通意外事故之風險。

情境 76、79，在行經交岔路口時，車輛駕駛人必須同時執行多項任務，包括車輛之駕駛操作、注意其他道路車輛之動態及管制號誌之轉換等，此時，如果車輛駕駛人突然面臨前方車輛突然減速或是不當變換車道，又或是面臨其他道路車輛穿越路口或是突然匯入、行人穿越道路等非預期事件時，車輛駕駛人可能會因為受到驚嚇才突然察覺前方風險，進而採取緊急煞車之操作行為，此時，後方車輛可能會因為反應不及，進而產生追撞類型之交通意外事故。因此，可於行前路徑規畫階段，預先提供車輛駕駛人相關之交岔路口資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此類型路口時，便會對於週遭之駕駛環境提高注意力。而在行駛的過程中，可於行經交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，例如距離交岔路口之距離、前方路口號誌燈號或是目前交岔路口之車流狀況等，協助車輛駕駛人分配其注意力，並隨時針對週遭環境採取適當之駕駛操作，以降低因注意力錯誤配置而產生交通意外事故之風險。

情境 78，當車輛駕駛人進入交岔路口後，可能會因為注意其他道路車輛之動態或是找尋指示標誌而未注意路上狀況，此時，如果突遇行人穿越道路，車輛駕駛人可能會因為受到驚嚇，而採取緊急煞車，如此一來，可能會導致其他車輛反應不及進而發生交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可以透過路徑規畫提示車輛駕駛人交岔路口之相關資訊，避免車輛駕駛人在行駛過程中採取錯誤之駕駛操作行為。而在行駛的過程中，可於行經交岔路口前，提前給予車輛駕駛人相關警示資訊，如距離行人穿越之距離、前方號誌燈號等，促使車輛駕駛人將注意力投注於駕駛操作，以降低車輛駕駛人因採取錯誤之駕駛操作而導致交通意外事故之風險。



情境 81，當駕駛人在交岔路口區域內不當變換車道時，可能會與其他車輛產生衝突，因而受到驚嚇，進而緊急煞車，此時，後方車輛可能會因為反應不及，而產生追撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可以預先提供車輛駕駛人相關之交岔路口資料，促使車輛駕駛人在行經此路口時，可以對於週遭之駕駛環境提高注意力並且採取較保守之駕駛行為。而在行駛的過程中，可於行經交岔路口前，給予車輛駕駛人相關警示，例如目前交岔路口之車流狀況或是其他道路車輛狀況等，以預防車輛駕駛人在交岔路口內隨意變換車道，以降低因駕駛操作失誤而產生交通意外事故之風險。

### 5.3 中度風險情境

各中度風險情境所需之行車安全資訊，整理如表 5-3 所示。而各中度風險情境之情境資訊需求說明如下：

情境 5，當車輛以極高之速度行駛時，突然碾壓道路路面出現異常狀況處時，可能會因而導致車輛翻覆。因此，如果在行前規劃路徑時，可以提前給予駕駛人路徑上之路面有散落物之地點資訊，並在行駛的過程中，於行經此類型區域前給予車輛駕駛人相關警示，如行經路段之速限、路面有散落物之地點或距離路面散落物處之距離等，促使駕駛人減慢車速並集中注意力於道路狀況，以降低此類型之事故風險。

情境 13，當道路服務水準達一定等級時，車輛駕駛人容易因受外界刺激而將注意力轉移至其他事物，此時，可能會產生駕駛操作失誤風險，例如因為分心而使得車輛偏離本身行駛之車道，進而發生車輛橫越車道線等危險事件。因此，在行駛的過程中，可以利用此路段之其他警示資訊來提升車輛駕駛人之注意力，例如利用提示車輛駕駛人路段之安全速限或是依據本路段之道路服務水準，加以決定是否提供車輛駕駛人可能面臨事件之資訊，進而促使車輛駕駛人瞭解目前所處之駕駛環境，並將其注意力轉移至駕駛操作工作上，以降低因分心或未注意而發生交通意外事故之風險。

情境 16、18、19，直線路段道路服務水準達一定等級時，經常容易使得車輛駕駛人過於高估本身的駕駛技巧，因而在直線路段上違規或隨意不當的變換車道，此時，如果突然發生非預期事件，例如前方車輛緊急煞車或是目標車輛變換車道後，與周圍其他車輛過於接近等情形，車輛駕駛人容易因為突然受到驚嚇而產生操作失當之風險。因此，在行經規劃路徑時，可以提前給予車輛駕駛人行經路徑之服務水準等級及經常因為不當變換車道而發生事故之地點資訊，如此一來，由於車輛駕駛人已事先瞭解並有所預期，在行經此路段時，便會採取較保守的駕駛行為。此外，在行駛的過程中，也可以於行經此路段時，依據不同之道路服務水準等級，給予車輛駕駛人相關警示，如提示車輛駕駛人勿隨意變換車道或超車並且提高本身注意力，以因應道路上之非預期事件，便能有效降低車輛駕駛人與其他車輛衝突之風險。

情境 24，在行駛過程中，車輛駕駛者突然面臨道路路面出現散落物時，可能會因為受到驚嚇或是閃避空間不足，而採取緊急煞車之風險性駕駛操作。因此，如果在行前規劃路徑時，可以提前給予駕駛人路徑上之路面有散落物之地點資訊，並在行駛的過程中，於行經此類型區域前給予車輛駕駛人相關警示，如行經路段之速限、路面有散落物之地點或距離路面散落物處之距離等，促使駕駛人減慢車速並集中注意力於道路狀況，以降低此類型之事故風險。



表 5-3、「中度風險情境」資訊需求表

道路型態	編號	主要事故風險		行前階段		行駛階段		
水平直路無岔路口	5	超速	路面有散落物	行前路徑規劃— 路面異常處警示	即時事件資訊— 前方路面異常	即時事件資訊— 前方路面異常	警告資訊— 速限資訊	
	13	分心或未注意	車輛橫越左側車道線	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況		
	16	違規或不當變換車道	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道	
	18	違規或不當變換車道	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道	
	19	違規或不當變換車道	車輛橫越左側車道線	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道	
	24	緊急煞車	路面有散落物	行前路徑規劃— 路面異常處警示		即時事件資訊— 前方路面異常	警告資訊— 速限資訊	
	25	緊急煞車	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況		
	26	緊急煞車	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況		
水平彎路無岔路口	32	分心或未注意	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 彎道地點警示		警告資訊— 前有彎道	即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道
	33	分心或未注意	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 彎道地點警示		警告資訊— 前有彎道	即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道
	37	分心或未注意	車輛橫越左側車道線	行前路徑規劃— 彎道地點警示		警告資訊— 前有彎道	即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道
	45	緊急煞車	其他車輛橫越左側車道線	行前路徑規劃— 彎道地點警示	行前路徑規劃— 車流狀況	警告資訊— 前有彎道	即時資訊— 車流狀況	

表 5-3、「中度風險情境」資訊需求表(續)

道路型態	編號	主要事故風險		行前階段		行駛階段		
水平直路上之交岔路口	48	超速	其他道路車輛穿越路口	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 其他道路狀況
	57	分心或未注意	車輛穿越路口	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	
	58	分心或未注意	車輛於路口不當左轉	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	指示資訊— 路徑導引	即時資訊— 前方號誌燈號
	64	違規或不當變換車道	其他車輛不當迴轉	行前路徑規劃— 特殊地點警示		警告資訊— 前有岔路口	警告資訊— 禁止變換車道	
	65	違規或不當變換車道	其他道路車輛不當匯入	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	指示資訊— 路徑導引	
	68	未保持行車安全距離	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	警告資訊— 保持行車距離
	71	未依規定右轉	車輛橫越左側車道線	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	指示資訊— 路徑導引	
	73	未遵守號誌管制	其他道路車輛穿越路口	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	即時資訊— 其他道路狀況
	74	緊急煞車	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 車流狀況	
	75	緊急煞車	其他道路車輛穿越路口	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 車流狀況	即時資訊— 其他道路狀況
	77	緊急煞車	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	即時資訊— 車流狀況	
80	緊急煞車	車輛於路口不當左轉	行前路徑規劃— 岔路口資訊		警告資訊— 前有岔路口	指示資訊— 路徑導引		

情境 25、26，當直線路段之道路服務水準達一定等級時，經常容易使得車輛駕駛人心態產生鬆懈，而未能有效察覺道路上之潛在風險，因此，如果在行駛的過程中，突遇前方車輛減速或是其他車輛違規或不當變換車道等非預期之事件時，車輛駕駛人可能會因受到驚嚇而採取緊急煞車，進而發生遭後方車輛追撞之交通意外事故。因此，可於行前路徑規畫階段，給予車輛駕駛人道路車流狀況及容易發生之誘發事件相關資訊，促使車輛駕駛人在行經此類型之路段時，能夠集中注意力並提高警覺。此外，在行駛的過程中，可於行經此類型區域前，給予車輛駕駛人相關資訊，如車流狀況極可能須面臨之事件，促使駕駛人減慢車速並集中注意力於道路狀況，並且在採取任何駕駛操作前能仔細留意的觀察週遭之情況。

情境 32、33、37，當車輛駕駛人在行駛於道路服務水準達一定等級之彎道路段時，容易因為受到外界刺激而產生分心或不注意等情況，進而產生一定危險程度的風險，包括因為前方車輛突然減速或是不當變換車道，導致車輛駕駛人反應不及而發生追撞前方車輛等交通意外事故，或是因為車輛駕駛人分心於其他事物，而導致目標車輛入侵其他車道。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人路徑上彎道路段之地點及其相關資料，如此一來，在車輛駕駛人行經此路段前，便能對於道路環境之風險有所預期，且能自我提醒並集中注意力於駕駛操作上。而在行駛的過程中，可於行經彎道路段前給予車輛駕駛人相關警示，包括距離彎道之距離及彎道之安全速限等，促使車輛駕駛人減慢速度並且集中本身之注意力於駕駛操作上。而當行經道路服務水準達一定等級之彎道路段時，則可以提供車輛駕駛人相關警示資訊，如車流狀況或是可能面臨之事件等，促使車輛駕駛人集中注意力並理解目前之道路環境。

情境 45，當彎道路段之服務水準達一定等級時，車輛駕駛人可能須面臨其他車違規或不當變換車道或是突然橫越車道線，進而與目標車輛發生衝突之非預期事件，此時，可能會使得目標車輛駕駛人反應時間不足，進而發生追撞或擦撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路段之車流量資訊及相關注意事項，例如某路段經常發生車輛緊急煞車或是不當變換車道之情形等，以提示車輛駕駛人於此類型路段行駛時，減速慢行並保持一定的行車安全距離。在行駛的過程中，可以於道路服務水準達某個等級時，警示車輛駕駛人減速慢行，並隨時注意周圍車輛之動態，以降低目標車輛與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 48、68，當車輛駕駛人行經交岔路口區域時，可能會面臨前方車輛突然減速或停止、其他道路車輛穿越路口或是其他道路車輛不當匯入等非預期事件。此時，如果車輛駕駛人採取較具冒險性之駕駛行為，如超速行駛、違規或不當變換車道或未保持行車安全距離等行為，突遇非預期事件時，可能會因為車輛駕駛人反應時間不足，而產生追撞或側撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路徑上之交岔路口地點及其相關資訊，例如路段速限或是容易產生之非預期事件等，以促使車輛駕駛人行經此路段時，能夠提高警覺小心駕駛。在行駛的過程中，可以利用提示車輛駕駛人目前車速、路段速限、距離交岔路口之距離及前方號誌燈號等資訊，促使車輛駕駛人減速慢行並保持一定的行車安全距離，並隨時注意周圍車輛之動態，以降低目標車輛與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 57，穿越交岔路口時，車輛駕駛人必須同時執行操作車輛之工作，並注意其他道路車輛之動態及管制號誌之轉換情形，此時，如果突遇非預期事件，例如前方車輛突然減速或是其他道路車輛穿越路口等，車輛駕駛人可能會因為反應時間不足，進而追撞



前方車輛或是緊急煞車，而遭後方車輛追撞等交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人相關之交岔路口資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此路口時，便會提醒自己並採取較保守的駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，例如距離岔路口之距離、前方路口號誌燈號或是前方路口其他道路是否有車輛接近等，促使車輛駕駛人減慢速度並且協助車輛駕駛人分配其注意力，以降低因注意力錯誤配置而產生交通意外事故之風險。

情境 58，當車輛駕駛人計畫於岔路口轉彎時，可能會因為注意其他道路車輛之動態或是找尋指示標誌而未注意路上狀況，而採取錯誤之駕駛操作，例如突然減速或是轉彎，如此一來，可能會導致後方車輛反應不及，進而發生追撞前方車輛之交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可以透過路徑規畫提示車輛駕駛人轉彎地點相關資料，促使車輛駕駛人在行駛過程中能提早為轉彎做準備。而在行駛的過程中，可於行經轉彎地點前，給予車輛駕駛人相關提示，例如距離岔路口之距離或是提示車輛駕駛人提早變換車道以準備轉彎等，以降低車輛駕駛人因採取錯誤之駕駛操作而導致交通意外事故之風險。

情境 64、65，當車輛駕駛人行經岔路口時，部分車輛駕駛人會為了能夠迅速通過路口，而在進入岔路口前突然變換車道，如此一來，可能會導致其他車輛反應不及而發生側撞或追撞等交通意外事故。此外，於岔路口中，車輛駕駛人可能還須面臨其他車輛突然匯入或是迴轉等非預期事件。因此，在行前路徑規畫階段，可以透過路徑規畫提示車輛駕駛人岔路口地點之相關資料，促使車輛駕駛人謹慎駕駛。而在行駛的過程中，可於行經岔路口前，給予車輛駕駛人相關提示，例如距離岔路口之距離或是提示車輛駕駛人勿隨意變換車道等，以降低車輛駕駛人因採取錯誤之駕駛操作而導致交通意外事故之風險。

情境 71，當車輛駕駛人計畫於岔路口轉彎時，必須於進入岔路口前之區域提前變換車道以做準備。然而，部分車輛駕駛人會在進入岔路口後，才突然變換車道或左(右)轉，此時，由於部分之岔路口之道路幾何條件差，例如道路與道路間之夾角較小等，如果車輛駕駛人進入此類型之岔路口後才突然轉彎，可能會因為無法有效的操控車輛，而使得車輛偏離行駛車道或是闖入對向車道。因此，在行前路徑規畫階段，可以透過路徑規畫提示車輛駕駛人轉彎地點及其相關資料，促使車輛駕駛人提早能夠對於轉彎地點之特性有所瞭解。而在行駛的過程中，可於行經轉彎地點前，給予車輛駕駛人相關提示，例如距離岔路口之距離或是提示車輛駕駛人提早變換車道以準備轉彎等，以降低車輛駕駛人因採取錯誤之駕駛操作而導致交通意外事故之風險。

情境 73，行駛於彎道路段時，車輛駕駛人必須將注意力投注於車輛之駕駛操控上，此時，如果突然行經路面狀況不佳處時，車輛駕駛人可能會因為受到驚嚇而採取緊急煞車，此時，可能會導致後方車輛反應不及，進而發生追撞類型之交通意外事故。因此，可以在行前路徑規畫時，提前給予車輛駕駛人路徑上之道路狀況不佳處之地點資訊，且在行駛的過程中，可以於行經此類型區域前，給予車輛駕駛人相關警示，例如距離彎道之距離或是前方路面狀況不佳處等，促使駕駛人減慢車速並集中注意力於道路狀況或是提早變換車道以迴避前方路面狀況不佳處。

情境 74、75、77，在行經岔路口時，車輛駕駛人必須同時執行多項任務，包括車輛之駕駛操作、注意其他道路車輛之動態及管制號誌之轉換等，此時，如果車輛駕駛人

突然面臨前方車輛突然減速或是不當變換車道，又或是面臨其他道路車輛穿越路口或是突然匯入等非預期事件時，車輛駕駛人可能會因為受到驚嚇才突然察覺前方風險，進而採取緊急煞車之操作行為，此時，後方車輛可能會因為反應不及，進而產生追撞類型之交通意外事故。因此，可於行前路徑規畫階段，預先提供車輛駕駛人相關之交岔路口資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此類型路口時，便會對於週遭之駕駛環境提高注意力。而在行駛的過程中，可於行經交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，例如距離交岔路口之距離、前方路口號誌燈號或是目前交岔路口之車流狀況等，協助車輛駕駛人分配其注意力，並隨時針對週遭環境採取適當之駕駛操作，以降低因注意力錯誤配置而產生交通意外事故之風險。

情境 80，如果車輛駕駛人會在進入交岔路口區域後，未依規定左(右)轉，可能會發生因為突然遇到其他道路車輛正要穿越路口或其他非預期事件等，進而緊急煞車之情形，如此一來，可能會導致其他車輛反應不及，而發生交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可以透過路徑規畫提示車輛駕駛人轉彎地點相關資料，避免車輛駕駛人在行駛過程中不當轉彎。而在行駛的過程中，可於行經轉彎地點前，給予車輛駕駛人相關提示，例如提示車輛駕駛人提早變換車道以準備轉等，以降低車輛駕駛人因採取錯誤之駕駛操作而導致交通意外事故之風險。

#### 5.4 低度風險情境

各低度風險情境所需之行車安全資訊，整理如表 5-4 所示。而各低度風險情境之情境資訊需求說明如下：

情境 1、2、6，當直線路段之服務水準達一定等級時，車輛駕駛人容易採取較具風險性之駕駛行為，例如超速或隨意、不當變換車道等，此外，也容易突然面臨前方車輛緊急煞車或是因為其他車違規或不當變換車道，而與目標車輛發生衝突等非預期事件，此時，可能會因為目標車輛車速過快或是與周圍其他車輛過於靠近，使得車輛駕駛人反應時間不足，進而發生追撞或擦撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路段之車流量資訊及速限資訊，並提醒駕駛人需減速慢行。在行駛的過程中，可以提示車輛駕駛人目前行駛路段之速限，並於道路服務水準達某個等級時，警示車輛駕駛人減速慢行，並隨時注意周圍車輛之動態，以降低因為車輛駕駛人採取風險性之駕駛行為而與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 8、11，當直線路段之服務水準達一定等級時，車輛駕駛人容易發生因為受到外界刺激而產生駕駛分心之情形，此時，可能會因為突遇其他車輛違規或不當變換車道或是因為車輛駕駛人本身未注意，而產生違規或不當變換車道之情形，如此一來，可能會因為車輛駕駛人處於分心之狀況而無法採取正確之駕駛操作因應，進而發生追撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路段之車流量資訊及可能產生之情況，例如某路段經常發生車輛不當變換車道之情形等資訊，以警示車輛駕駛人小心駕駛。而在行駛的過程中，可以利用提示車輛駕駛人目前車速或是路段速限資訊，以協助車輛駕駛人將注意力集中於車輛駕駛上，並於道路服務水準達某個等級時，警示車輛駕駛人減速慢行並保持一定之行車安全距離，以降低車輛駕駛人因為分心而與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 17、20、41、66、67，當路段服務水準等級達一定等級時，車輛駕駛人容易因



為低估道路潛在之風險，而違規或隨意不當變換車道，此時，可能會產生目標車輛闖入對向車道或是目標車輛變換車道後，與其他車輛產生衝突，又或是突遇其他車輛違規或不當變換車道、不當迴轉等非預期事件，如此一來，車輛駕駛人可能會因為反應不及或是因受到驚嚇，而操作失當，進而發生交通意外事故。因此，在行前規畫階段，可以預先提供車輛駕駛人行經路徑上之特殊地點及其相關資訊，如彎道地點、交岔路口地點、目前車流量及可能面臨之事件等資訊，促使車輛駕駛人在行駛的過程中能夠採取較保守之駕駛行為。而在行駛的過程中，可以於行經彎道路段或是交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，如距離之距離及前方交岔路口之號誌燈號等資訊，並且在道路服務水準達一定等級時，提示車輛駕駛人勿隨意變換車道，以降低車輛駕駛人因採取冒險性駕駛行為，而發生交通意外事故之風險。

情境 21，車輛駕駛人在行駛於直線路段時，容易因為高估本身之駕駛能力或低估道路潛在之風險，而沒有保持一定的行車安全距離，如此一來，車輛駕駛者只能仰賴前方車輛的操作行為判斷前方道路之狀況，此時，如果前方車輛因突遇非預期事件而緊急煞車時，駕駛人可能會因為反應不及而產生追撞等交通意外事故。因此，在行前路徑規畫時，可於事先提醒車輛駕駛人行經路段之車流狀況，以協助駕駛人擬定駕駛策略，而在行駛的過程中，可依據車輛駕駛人行經路段之車流狀況，提供車輛駕駛人相關警示，如提示車輛駕駛人勿隨意變換車道及保持行車安全距離，並隨時留意前車狀況。

情境 23、42，由於動物闖入道路區域為稀少事件，因此，車輛駕駛者在行駛的過程中，並不會特地注意此類型之事件，因此，如果在行駛的過程中突遇動物闖入道路區域等非預期事件時，車輛駕駛者可能會因為受到驚嚇或是迴避不及，而採取緊急煞車等具風險性之駕駛行為，進而產生交通意外事故。因此，在行前路徑規畫時，可於事先提醒車輛駕駛者何處為容易有動物闖入之路段，使得車輛駕駛者在行經此路段，心理能夠有所預期。而在行駛的過程中，可依據車輛駕駛人行經路段之狀況，提供車輛駕駛人相關警示，如提示車輛駕駛者是否有動物接近或是闖入道路區域等，以降低此類型之交通意外事故風險。

情境 28，當車輛駕駛人行駛於服務水準達一定等級之直線路段時，容易因為忽略道路潛在風險，而違規或不當、隨意變換車道，此時，容易發生與周圍車輛產生衝突，而導致交通意外事故之情形。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路段之車流量資訊及相關注意事項，例如於某路段變換車道時，請留意四周情況等資訊，以提示車輛駕駛人小心駕駛。而在行駛的過程中，當路段服務水準達一定等級時，可以提示車輛駕駛人目前路段之車流量及相關注意事項，以降低與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 35，當車輛駕駛人行駛於服務水準達一定等級之彎道路段時，容易發生因為受到外界刺激而產生駕駛分心之情形，如此一來，可能會產生車輛駕駛人在本身處於分心之狀態下，違規或不當變換車道之情形，進而可能因此產生與其他車輛衝突之情形。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路段之車流量資訊及相關注意事項，例如某路段可能會產生駕駛分心之風險，請小心駕駛等。而在行駛的過程中，可以利用提示車輛駕駛人目前車速或是路段速限等資訊，以協助車輛駕駛人將注意力集中於車輛駕駛上，並於道路服務水準達某個等級時，警示車輛駕駛人減速慢行並保持一定之行車安全距離，以降低車輛駕駛人因為分心而與周圍其他車輛產生衝突之風險。



表 5-4、「低度風險情境」資訊需求表

道路型態	編號	主要事故風險		行前階段		行駛階段		
水平直路無岔路口	1	超速	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 車流狀況		警告資訊— 速限資訊		
	2	超速	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道
	6	超速	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道
	8	分心或未注意	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 車流狀況	
	11	分心或未注意	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 車流狀況	
	17	違規或不當變換車道	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道	
	20	違規或不當變換車道	車輛橫越右側車道線	行前路徑規劃— 車流狀況		警告資訊— 禁止變換車道		
	21	未保持行車安全距離	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 車流狀況	即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道	警告資訊— 保持行車距離	21
	23	緊急煞車	動物於道路上	行前路徑規劃— 特殊事件		即時資訊— 特殊事件		
28	緊急煞車	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 車流狀況		即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道		

表 5-4、「低度風險情境」資訊需求表(續)

道路型態	編號	主要事故風險		行前階段		行駛階段		
水平彎路無交岔路口	35	分心或未注意	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 彎道地點警示	行前路徑規劃— 車流狀況	警告資訊— 前有彎道	即時資訊— 車流狀況	警告資訊— 禁止變換車道
	41	違規或不當變換車道	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 特殊地點警示		警告資訊— 前有彎道	警告資訊— 禁止變換車道	
	42	緊急煞車	動物於道路上	行前路徑規劃— 特殊事件		即時資訊— 特殊事件		
	43	緊急煞車	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 彎道地點警示	行前路徑規劃— 車流狀況	警告資訊— 前有彎道	即時資訊— 車流狀況	
	44	緊急煞車	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 彎道地點警示	行前路徑規劃— 車流狀況	警告資訊— 前有彎道	即時資訊— 車流狀況	
水平直路上之交岔路口	47	超速	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 交岔路口資訊		警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 前方號誌燈號
	49	超速	其他道路車輛不當匯入	行前路徑規劃— 交岔路口資訊		警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 速限資訊	即時資訊— 其他道路狀況
	55	分心或未注意	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 交岔路口資訊		警告資訊— 前有交岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	即時資訊— 其他道路狀況
	59	分心或未注意	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 交岔路口資訊		警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 禁止變換車道	
	63	違規或不當變換車道	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 交岔路口資訊		警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 禁止變換車道	即時資訊— 前方號誌燈號
	66	違規或不當變換車道	其他車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 特殊地點警示		警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 禁止變換車道	
	67	違規或不當變換車道	車輛不當變換車道	行前路徑規劃— 特殊地點警示		警告資訊— 前有交岔路口	警告資訊— 禁止變換車道	
	72	未遵守號誌管制	前方車輛減速或停止	行前路徑規劃— 交岔路口資訊		警告資訊— 前有交岔路口	即時資訊— 前方號誌燈號	

情境 43、44，當彎道路段之服務水準達一定等級時，車輛駕駛人經常需面臨前方車輛突然緊急煞車或是因為其他車違規或不當變換車道，而與目標車輛發生衝突等非預期事件，此時，可能會使得目標車輛駕駛人反應時間不足，進而發生追撞或擦撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路段之車流量資訊及相關注意事項，例如某路段經常發生車輛緊急煞車或是不當變換車道之情形等，以提示車輛駕駛人於此類型路段行駛時，減速慢行並保持一定的行車安全距離。在行駛的過程中，可以於道路服務水準達某個等級時，警示車輛駕駛人減速慢行，並隨時注意周圍車輛之動態，以降低目標車輛與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 47、49，當車輛駕駛人行經交岔路口區域時，可能會面臨前方車輛突然減速或停止或是其他道路車輛不當匯入等非預期事件。此時，如果車輛駕駛人採取較具冒險性之駕駛行為，如超速行駛等行為時，突遇非預期事件，可能會因為車輛駕駛人反應時間不足，而產生追撞或側撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路徑上之交岔路口地點及其相關資訊，例如路段速限或是容易產生之非預期事件等，以促使車輛駕駛人行經此路段時，能夠提高警覺小心駕駛。在行駛的過程中，可以利用提示車輛駕駛人目前車速、路段速限、距離交岔路口之距離及前方號誌燈號等資訊，促使車輛駕駛人減速慢行並保持一定的行車安全距離，並隨時注意周圍車輛之動態，以降低目標車輛與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 55，行經交岔路口時，車輛駕駛人必須同時執行操作車輛之工作，並注意其他道路車輛之動態及管制號誌之轉換情形，此時，如果前方車輛突然不當變換車道時，車輛駕駛人可能會因為反應不及，進而發生追撞前方車輛之交通意外事故。因此，在行前路徑規畫階段，可預先提供車輛駕駛人相關之交岔路口資料，如此一來，車輛駕駛人在行經此路口時，便會提醒自己並採取較保守的駕駛行為。而在行駛的過程中，可在行經交岔路口前給予車輛駕駛人相關警示，例如距離交岔路口之距離、前方路口號誌燈號或是前方路口其他道路是否有車輛接近等，促使車輛駕駛人減慢速度並且協助車輛駕駛人分配其注意力，以降低因注意力錯誤配置而產生交通意外事故之風險。

情境 59，當車輛駕駛人行經交岔路口區域時，可能會因為正在注意其他資訊而導致車輛駕駛人產生分心之情形，此時，可能會產生車輛駕駛人在本身處於分心之狀態下，違規或不當變換車道或是違反號誌管制穿越路口之情形，進而與其他車輛產生衝突。因此，在行前路徑規劃階段，可依據車輛駕駛人所規劃之行駛路徑，預先提供車輛駕駛人交岔路口之地點及相關資訊，如此一來，車輛駕駛人在行經交岔路口時，便會提高本身之注意力。而在行駛的過程中，可在行經交岔路口前，給予車輛駕駛人相關警示，例如距離交岔路口之距離、前方號誌燈號或是依據規劃路徑提示車輛駕駛人轉彎地點，以降低車輛駕駛人因為蒐集外在資訊而產生駕駛分心之情形。

情境 63，當車輛駕駛人行經交岔路口區域時，經常須面臨前方車輛突然減速或停止、其他道路車輛穿越路口或是其他道路車輛不當匯入等非預期事件。此時，如果車輛駕駛人採取較具冒險性之駕駛行為，如違規或不當變換車道等行為時，突遇非預期事件，可能會因為車輛駕駛人反應時間不足，而產生追撞或側撞類型之交通意外事故。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路徑上之交岔路口地點及其相關資訊，例如路段速限或是容易產生之非預期事件等，以促使車輛駕駛人行經此路段時，能夠提高警覺小心駕駛。在行駛的過程中，可以利用提示車輛駕駛人目前車速、路段速限、距離交岔路口之距離及前方號誌燈號等資訊，促使車輛駕駛人減速慢行並保持一定的行



車安全距離，並隨時注意周圍車輛之動態，以降低目標車輛與周圍其他車輛產生衝突之風險。

情境 72，當車輛駕駛人行經交岔路口區域時，可能會因為未注意到號誌燈號或是刻意忽略號誌燈號，而與前方車輛或是其他道路車輛產生衝突。因此，在行前路徑規劃階段時，可以預先提供車輛駕駛人行經路徑上之交岔路口地點及其相關資訊。在行駛的過程中，可以利用提示車輛駕駛人距離交岔路口之距離及前方號誌燈號等資訊，促使車輛駕駛人遵守號誌、減速慢行，並隨時注意周圍車輛之動態，以降低目標車輛與周圍其他車輛產生衝突之風險。

## 5.5 關鍵安全資訊彙整

在本小節中，將進一步匯整各事故情境中車輛駕駛人所需之行車安全資訊，並結合風險等級之概念將其加以分級，以確認關鍵之安全資訊，其中，極高度風險事故情境中，車輛駕駛人所需之行車安全資訊，匯整如表 5-5 所示。高度風險事故情境中所需之行車安全資訊，匯整如表 5-6 所示。藉由事故情境資訊需求之探討，可以得知極高度風險情境中，主要之事故原因是來自於車輛駕駛人因為超速行駛或是產生駕駛分心之情形，導致目標車輛失控、偏離道路區域或是因而無法針對道路幾何變化、路面狀況不佳處即時且適當的控制車輛等。因此，透過在行前路徑規畫階段，提供車輛駕駛人相關行車安全資訊，促使車輛駕駛人對於即將行駛之路段有進一步的瞭解，例如彎道或交岔路口之地點及可能面臨之非預期事件等，便能使得車輛駕駛人於出發前事先擬定駕駛策略，進而降低其發生事故之風險。而在行駛的過程中，除了提供車輛駕駛人道路幾何變化等相關資訊外，可針對臨時之意外事件加強資訊的供給，如路面有散落物等，促使車輛駕駛人能夠妥善分配其駕駛注意力，降低駕駛工作量超過駕駛心智負荷之風險。

由駕駛心智負荷之探討，可以得知車輛駕駛人在行駛的過程中，必須同時執行多項駕駛工作，此時，如果給予過多或過於複雜的資訊，可能會使得車輛駕駛人心智負荷超過其負荷能力，因此，此時提供給予車輛駕駛人之訊息必須簡短且精準。而在行前規畫階段，則可以給予車輛駕駛人較複雜且仔細的資訊，車輛駕駛人可以自行篩選其所需之資訊，並依據其所得之資訊擬定適當之駕駛策略，如此一來，在行駛的過程中，只需簡短的提示便能使得車輛駕駛人瞭解當前情勢，並在短時間內做出決策，降低因為處理資訊而使得車輛駕駛人心智負荷超過其負荷能力之風險。例如同樣為彎道地點警示，在行前規畫階段，可提供車輛駕駛人規畫路徑上彎道路段之地點及其他相關資訊，如安全速限、目前車流狀況及因而可能面臨之事件等，而在行駛階段，則僅警示車輛駕駛人前方路段為彎道路段及剩餘距離，此時，如果車輛駕駛人有超速行駛之行為，則額外增加速限警示資訊。

表 5-5、極高度風險情境之關鍵安全資訊匯整表

提供階段	風險等級	資訊類別	資訊項目	內容說明
行前階段	極高度風險	行前路徑規劃	彎道地點警示	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上彎道路段之地點及其他相關資訊，如安全速限、目前車流狀況及可能面臨之事件風險等，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
			交岔路口資訊	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上交岔路口之地點及其他相關資訊，如安全速限、目前車流狀況及可能面臨之事件風險等，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
			路面異常處警示	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上路面異常處之地點及其他相關資訊，如路面不良狀況等，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
行駛階段	極高度風險	警告資訊	前有彎道	用以警示車輛駕駛人前方路段為彎道路段，並告知車輛駕駛人距離彎道之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
			前方有交岔路口	用以警示車輛駕駛人前方為交岔路口，並告知車輛駕駛人距離交岔路口之距離，促使車輛駕駛人減速慢行，並注意橫向來車相交或其他車輛之插會。
			速限資訊	用以提示車輛駕駛人行駛路段之速限，可以配合偵測目標車輛之車速，以確認車輛駕駛人是否有超速行駛之駕駛行為，並加以警示，促使車輛駕駛人減速慢行。

表 5-5、極高度風險情境之關鍵安全資訊匯整表(續)

提供階段	風險等級	資訊類別	資訊項目	內容說明
行駛階段	極高度風險	即時事件資訊	前方路面異常 (路面顛簸、高突或低窪)	用以警示車輛駕駛人前方路段之路面顛簸、高突或低窪，並告知車輛駕駛人距離路面狀況異常處之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
			前方路面異常 (路面有散落物)	用以警示車輛駕駛人前方路段之路面有散落物，並告知車輛駕駛人距離路面狀況異常處之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
			前方路面異常 (路面積水、泥濘或油滑)	用以警示車輛駕駛人前方路段之路面積水、泥濘或油滑，並告知車輛駕駛人距離路面狀況異常處之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		即時資訊	車流狀態	用以告知車輛駕駛人目前行駛路段之道路服務水準，並依據不同等級之服務水準，提示車輛駕駛人可能須面臨之事件，促使車輛駕駛人提高警覺。
			前方號誌燈號	用以告知車輛駕駛人前方即將行經之交岔路口的號誌燈號，促使車輛駕駛人提高警覺，並可以提早擬定駕駛策略因應，如減速慢行等，以降低因對於號誌轉換反應不及所產生之風險。
		指示資訊	路徑導引	用以引導車輛駕駛人為抵達目的地所應行駛之路徑，其中包括轉彎地點、高速公路或快速道路出入口等資訊，此外，也可以透過車輛駕駛人自行設定其所需之資訊，如加油站、停車場等資訊，促使車輛駕駛人能夠減少自行蒐集資訊之工作負荷。



表 5-6、高度風險情境之關鍵安全資訊匯整表

提供階段	風險等級	資訊類別	資訊項目	內容說明
行前階段	高度風險	行前路徑規劃	車流狀況	於行前路徑規畫階段，用以告知車輛駕駛人即將行駛路段目前之道路服務水準，並依據不同等級之服務水準，提示車輛駕駛人可能須面臨之事件，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
			行人穿越處警示	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上行經之行人穿越處地點及其他相關資訊，如可能面臨之事件風險等，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
行駛階段	高度風險	警告資訊	禁止變換車道	用以告知車輛駕駛人目前行駛之路段禁止變換車道或不適合變換車道，可以依據行駛路段上不同之道路服務水準等級，決定是否提示車輛駕駛人相關之訊息。
			保持行車距離	用以提示車輛駕駛人與前方車輛保持安全距離，降低與前方車輛發生衝突之風險，可以依據行駛路段上不同之道路服務水準等級，決定是否提示車輛駕駛人相關之訊息。
			前有行人穿越處	用以警示車輛駕駛人前方有行人穿越處，並告知車輛駕駛人距離行人穿越處之距離，促使車輛駕駛人減速慢行，並注意行人。
		即時資訊	其他道路狀況	用以告知車輛駕駛人前方即將行經之交岔路口的其他道路是否有車輛接近，促使車輛駕駛人提高警覺，並可以提早擬定駕駛策略因應，如減速慢行等，以降低因對於其他道路車輛駕駛行為反應不及所產生之風險。

本研究乃是藉由自然駕駛研究計畫事故資料所記載之事故資料，構建高風險之事故情境，並透過事故情境資訊需求之探討，瞭解各情境中車輛駕駛人所需之行安全安全資訊，並且進一步確認安全關鍵資訊。然而，自然駕駛研究計畫乃是由美國運輸研究委員會 (Transportation Research Board, TRB) 所負責執行之計畫，其主要是以美國境內之事故資料為主，因此，以自然駕駛研究計畫事故資料為基礎探討車輛駕駛人所需之安全關鍵資訊，將無法將部分台灣特有之事故特性及所需之安全關鍵資訊加以突顯及釐清。

透過整理及分析台灣地區「道路交通標誌標線號誌設置規則」手冊內之資訊，並結合藉由事故情境分析所得知之資訊需求，便可以得知台灣地區駕駛人可能需要的其他行車安全資訊，整理如表 5-7 所示。然而，由於此部分之行車安全資訊缺乏實際之資料的佐證，因此，無法藉由風險等級之概念加以劃分等級，僅解詳列出各項行車安全資訊，後續研究可利用台灣地區之事故資料建構事故情境加以探討。



表 5-7、其他行車安全資訊匯整表

提供階段	資訊類別	資訊項目	內容說明
行前階段	行前路徑規劃	特殊地點警示	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上特殊區域之地點及其他相關資訊，如特殊地點類型、安全速限、目前車流狀況及可能面臨之事件風險等，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
		臨時事件 (交通意外事故)	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上發生交通意外事故的地點及其他相關資訊，如事故類型、影響範圍等，促使車輛駕駛人促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略或是變換行駛路徑。
		臨時事件 (其他)	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上發生臨時事件的地點及其他相關資訊，如事件類型、影響範圍等，促使車輛駕駛人促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略或是變換行駛路徑。
		臨時事件 (封街遊行)	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上封街遊行的地點及其他相關資訊，如遊行時間、影響範圍等，促使車輛駕駛人變換行駛路徑。
		臨時事件 (特殊大型活動)	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人其規劃路徑上特殊大型活動的地點及其他相關資訊，如活動時間、影響範圍等，促使車輛駕駛人提早變換路徑或是提高警覺，並減速慢行。
天氣資訊		陰天	於行前路徑規劃階段，用以告知車輛駕駛人目前天候狀況為陰天，道路環境中可能產生光線不足、能見度低等情況，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
		雨	於行前路徑規劃階段，用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為雨，道路環境中可能產生能見度低、路面積水等情況，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
		特大豪雨	於行前路徑規劃階段，用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為豪大雨，道路環境中可能產生能見度低、路面積水等情況，促使車輛駕駛人提早擬定駕駛策略。
		颱風警報	於行前路徑規劃階段，用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為颱風狀態，道路環境中可能產生強風、能見度低、路面積水或有散落物等危險情況，促使車輛駕駛人有所預期並提早擬定駕駛策略或是變更外出計畫。
		濃霧	於行前路徑規劃階段，用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為濃霧狀態，道路環境中可能產生能見度低之情況，促使車輛駕駛人有所預期並提早擬定駕駛策略。



表 5-7、其他行車安全資訊匯整表(續)

提供階段	資訊類別	資訊項目	內容說明
行駛階段	警告資訊	當心動物	用以警示車輛駕駛人行駛路段有動物出沒，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有連續彎道	用以警示車輛駕駛人前方為連續彎道路段，並告知車輛駕駛人距離連續彎道之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有險坡	用以警示車輛駕駛人前方危險坡路段，並告知車輛駕駛人距離險坡之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並小心駕駛。
		前有鐵路平交道	用以警示車輛駕駛人前有鐵路平交道，並告知車輛駕駛人距離平交道之距離，促使車輛駕駛人注意慢行、即時停車或提高警覺，並確定平交道無火車行駛，方可通過。
		前有圓環	用以警示車輛駕駛人即將行經圓環，並告知車輛駕駛人距離圓環之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，減速慢行，並讓內環車輛優先通行。
		前有隧道	用以警示車輛駕駛人即將行經隧道，並告知車輛駕駛人距離隧道之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有狹路	用以警示車輛駕駛人前方路段為狹路，並告知車輛駕駛人距離狹路之距離，促使車輛駕駛人減速慢行，並注意路面狹窄情況，遇有來車應予減速避讓。
		前有狹橋	用以警示車輛駕駛人即將行經狹橋，並告知車輛駕駛人距離狹橋之距離，促使促使車輛駕駛人減速慢行，並注意來車狀況，避免在橋上會車。
		碼頭、堤岸	用以警示車輛駕駛人前方路段為碼頭或堤岸區，促使車輛駕駛人提高警覺，小心駕駛。
		斷崖	用以警示車輛駕駛人前方路段為斷崖區，並告知車輛駕駛人距離斷崖區域之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，小心駕駛。
		注意落石	用以警示車輛駕駛人前方路段為落石區，並告知車輛駕駛人距離落石區之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，注意落石。
注意強風	用以警示車輛駕駛人前方路段有強風，並告知車輛駕駛人距離強風區之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，小心駕駛。		

表 5-7、其他行車安全資訊匯整表(續)

提供階段	資訊類別	資訊項目	內容說明
行駛階段	即時事件資訊	前有交通意外事故 (車禍/翻車/火燒車/危險原物料的意外事故)	用以警示車輛駕駛人前方路段有交通意外事故，並告知車輛駕駛人距離交通意外事故處之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有臨時事件 (邊坡草皮燃燒)	用以告知車輛駕駛人前方路段邊坡草皮正在燃燒，可能會有濃煙影響視線，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有臨時事件 (火警)	用以告知車輛駕駛人前方路段有火警發生，並告知車輛駕駛人距離火警事故處之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有臨時事件 (施工)	用以告知車輛駕駛人前方路段正在施工，並告知車輛駕駛人距離施工區之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有臨時事件 (路面清掃)	用以告知車輛駕駛人前方路段正在路面清掃，並告知車輛駕駛人距離路面清掃區域之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		前有臨時事件 (車輛拋錨)	用以告知車輛駕駛人前方路段有車輛拋錨，並告知車輛駕駛人距離車輛拋錨地點之距離，促使車輛駕駛人提高警覺，並減速慢行。
		燈號異常	用以告知車輛駕駛人前方路段之號誌異常，促使車輛駕駛人提高警覺，減速慢行，注意橫向來車相交或其他車輛之插會。
		燈號不亮	用以告知車輛駕駛人前方路段之號誌故障不亮，促使車輛駕駛人提高警覺，減速慢行，注意橫向來車相交或其他車輛之插會。
	即時天氣資訊	陰天	用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為陰天，道路環境中可能產生光線不足、能見度低等情況，促使車輛駕駛人提高警覺，減速慢行。
		雨	用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為下雨，道路環境中可能產生能見度低、路面積水等情況，促使車輛駕駛人提高警覺，減速慢行。
		特大豪雨	用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為豪大雨，道路環境中可能產生能見度低、路面積水等情況，促使車輛駕駛人提高警覺，減速慢行。
		濃霧	用以警示車輛駕駛人目前天候狀況為濃霧狀態，道路環境中可能產生能見度低之情況，促使車輛駕駛人提高警覺，減速慢行。

## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

#### 6.1.1 研究方法

1. 道路交通意外事故種類繁多，同時受到道路環境中眾多因素影響，因此，探討交通意外事故時，必須能夠評估各風險情境之風險程度，才能有效界定各事故層級。風險矩陣分析方法得以同時考量危害發生的發生機率及後果的嚴重程度，透過風險矩陣評估後，將可以決定各駕駛情境之風險等級。
2. 由於道路交通意外事故屬於異質性資料，若將自然駕駛研究計畫事故資料中全部的變數皆納入情境建構分析中，可能導致部分事故特性將無法有效被突顯；依據事故因素類別特性與定義，本研究於事故情境構建第一階段進行道路幾何特性分析，將道路型態初步分類，其次，考量研究之重點與目的，第二階段將駕駛行為納入分析，最後階段進行誘發事件分析。透過上述流程，本研究得以瞭解事故之特性，並納入較多變數使情境之構建更加完整。
3. 道路交通意外事故中之重大意外事故，其後果嚴重度通常無法藉由分級之概念描述，且此類型之交通意外事故之發生機率大部分都相當低。然而，風險矩陣分析方法無法有效處理此種後果嚴重度高但發生機率低之事故類型，因為在將其後果嚴重度與發生機率相乘後，事故之風險等級會被扭曲。

#### 6.1.2 駕駛者安全關鍵資訊

1. 藉由事故情境分析，得以瞭解交通意外事故主要發生原因來自於車輛駕駛人採取具風險性之駕駛行為，如超速或是違規或不當超車等，導致駕駛人無法有效應對道路上之誘發事件，進而產生交通意外事故。透過提供車輛駕駛者相關之行車安全資訊，將可以促使車輛駕駛者瞭解並對於目前所處之駕駛環境有所預期，進而優化本身注意力分配模式，並採取較保守之駕駛行為，以因應道路上之非預期事件。
2. 不同的道路型態擁有不同的道路特性及設計規範，對於車輛駕駛者所造成之威脅程度也不相同，而藉由事故情境分析，亦可得知車輛駕駛者會隨著道路型態的不同，而採取不同之風險性駕駛行為，如水平直路上及與其相交之交岔路口處是以駕駛分心及緊急煞車為主，而水平彎路上則是以駕駛分心及超速等駕駛行為為主，因此，藉由探討不同道路類型中之事故情境，將可釐清不同類型之道路環境風險。
3. 水平直路無交岔路口路段之主要事故原因來自於，因為車輛駕駛者在行駛的過程中產生駕駛分心之情形，導致無法即時針對前方車輛之行動採取適當之駕駛操作因應又或是車輛因分心而失控、偏離道路區域，因此，可以利用路段上其他警示資訊來提升車輛駕駛人之注意力，如提示車輛駕駛人行駛路段之安全速限，或是依據路段之道路服務水準，判定是否提供車輛駕駛人可能面臨事件之資訊，促使車輛駕駛人瞭解目前所處之駕駛環境，並將其注意力轉移至駕駛操作工作上，以降低因分心或未注意而發生交通意外事故之風險。



4. 水平彎路無交岔路口路段之主要事故原因來自於，由於車輛駕駛者超速行駛或是駕駛分心，而導致車輛發生失控、橫越車道線或是偏離道路區域等危險情形，因此，可提供車輛駕駛者路徑上彎道之相關資料，如彎道地點、距離及其安全速限等資訊，促使車輛駕駛者減慢速度，並且提高本身注意力於道路幾何的變化，又或是採取較保守的駕駛行為，以降低車輛駕駛者因超速或分心，而導致操作失當，進而導致車輛失控之風險。
5. 水平直路上之交岔路口之主要事故原因來自於，因為車輛駕駛者在行經岔路口的過程中產生駕駛分心之情形，導致導致無法即時針對前方車輛之行動採取適當之駕駛操作因應又或是因此緊急煞車、偏離道路區域，因此，可以提供車輛駕駛者相關警示，如距離岔路口之距離、前方路口號誌燈號或是前方路口其他道路是否有車輛接近等，促使車輛駕駛人減慢速度並且協助車輛駕駛人分配其注意力，以減少車輛駕駛者需自行蒐集之資訊之情形，藉以降低車輛駕駛人分心之風險。
6. 總體來說，自然駕駛研究計畫之資料中主要之事故原因是來自於車輛駕駛者因為超速行駛或是產生駕駛分心之情形，導致車輛失控、偏離道路區域或是因而無法針對道路幾何變化、路面狀況不佳處即時且適當的控制車輛等。因此，透過在行前路徑規畫階段，提供車輛駕駛人相關行車安全資訊，促使車輛駕駛人對於即將行駛之路段有進一步的瞭解，便能使得車輛駕駛人於出發前事先擬定駕駛策略，進而降低其發生事故之風險。而在行駛的過程中，除了提供車輛駕駛人道路幾何變化等相關資訊外，可針對臨時之意外事件加強資訊的供給，降低車輛駕駛者因非預期事件而發生事故之風險。

## 6.2 討論

1. 由於每一件事務皆為獨立事件，其事故之嚴重度會受到事故發生當下之時間、環境及駕駛人狀態等許多不同因素影響，然而，自然駕駛研究計畫之原始事故資料中並未記載駕駛人實際損傷之情況，因此，研究中僅能藉由回顧相關文獻結合記錄之事故類型加以判定其事故嚴重度，但是僅利用事故類型做為情境事故之嚴重度之判讀標準，其是否真能符合實際情況，則有待進一步探討。
2. 許多相關文獻皆指出過多的資訊量及不適當的資訊提供方式，皆可能會對行車安全造成負面的影響。文章中雖舉列在各種特定情境下，可以提供車輛駕駛者何種行車安全資訊以協助車輛駕駛人降低事故風險，然而，其並沒有針對資訊提供之順序及提供方式進行探討，因此，各情境中之行車安全資訊之提供順序及方式，仍需進一步探討。
3. 在釐清駕駛者關鍵資訊後，未來則可以利用此架構系統結合車內資訊系統，隨時隨地將駕駛人所需之行車安全資訊即時的傳遞給予駕駛者，協助車輛駕駛者蒐集行車所需之相關安全資訊，進而促使車輛駕駛者能夠妥善分配其駕駛注意力，降低駕駛工作量超過駕駛心智負荷之風險。

### 6.3 建議

1. 本研究係藉由自然駕駛研究計畫事故資料所記載之事故資料，構建高風險之事故情境，以進行事故情境資訊需求之探討，然而，由於自然駕駛研究計畫事故資料所記載之事故為美國境內所發生之事故，因此，當利用此資料構建高風險之事故情境時，將有部分台灣特有之事故特性無法在事故情境分析中有效被突顯，建議後續相關研究可利用台灣地區之事故資料進行。
2. 事故情境分析中，本研究係以假設之方式設定預防措施及防範措施等兩項措施之失效率，如此一來，可能會因為與現實狀況有所出入，進而使得分析結果有所誤差；建議後續相關研究可進一步探討各項措施之失效率。
3. 交通意外事故嚴重度等級分析中，僅利用單一研究結果做為判定依據，然而，事故嚴重度相關之因素還包括速度、道路曲度、道路坡度、道路等級、路側危險等級及坡度等。建議後續相關研究可考慮依據車速或道路幾何等條件調整其嚴重度等級。
4. 本研究之目的為提供一完整行車安全資訊架構系統，然而，並未深入探討提供車輛駕駛人相關之行車安全資訊後，對其駕駛注意力分配及駕駛行為有何種程度之影響；建議後續研究可針對提供行車安全資訊與否進一步深入探討，藉以瞭解行車安全資訊對於駕駛人注意力分配之影響。



## 參考文獻

- [1] 張嬋娟,「先進旅行者資訊系統使用人需求特性分析」,國立交通大學交通運輸研究所,碩士論文,民國九十年
- [2] 許添本、趙崇仁,「道路交通肇事資料之國際比較」,交通學報,第二卷第二期,頁65-84,民國九十一年
- [3] 孫璋英,「汽機車單一車輛事故駕駛人死亡勝算模式之研究」,臺北大學統計學系,碩士論文,民國九十四年
- [4] 交通部運輸研究所,應用駕駛模擬器開發智慧型運輸系統實驗平台之軟硬體規劃設計(1/4),民國九十四年
- [5] 李友仁,「應用汽車駕駛模擬系統於道路交通事故成因檢討之研究」,國立成功大學交通管理科學系,碩士論文,民國九十四年
- [6] 蘇宥宜,「應用情境分析方法研究台灣地區單一小客車交通事故」,國立交通大學交通運輸研究所,碩士論文,民國九十四年
- [7] 汪進財,「即時安全資訊系統之建構、分析與應用」,國科會型計畫,民國九十七年
- [8] 翁華檀,「車內資訊設備對駕駛人行為影響之研究」,國立成功大學工業與資訊管理系,碩士論文,民國九十七年
- [9] 鍾易詩,「事故鏈與因果分析」,國立交通大學交通運輸研究所,博士論文,民國九十七年
- [10] 邱孟佑,「以交通狀態為基礎之旅行時間預測」,國立交通大學交通運輸研究所,博士論文,民國一百年
- [11] Abdel-Aty, M. and Pande, A., "Crash data analysis: collective vs. individual crash level approach", *Journal of Safety Research*, vol.38, iss.5, pp.581-587, 2007
- [12] Andrey, J., Mills, B., Leahy, M., and Suggett, J., "Weather as a chronic hazard for road transportation in Canadian cities", *Natural Hazards*, vol.28, iss.2-3, pp.319-343, 2003
- [13] Bester, C.J. and Makunje, J.A., "The Effect of Rural Road Geometry on Safety in Southern Africa", *Transportation Research Circular*, EC003,15:1-10, 1998  
<<http://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/circulars/ec003/ch15.pdf>>
- [14] Borowsky, A., Shinar, D., and Oron-Gilad, T., "Age, skill, and hazard perception in driving", *Accident Analysis and Prevention*, vol.42, iss.4, pp.1240-1249, 2010
- [15] Brookhuis, K. and De Waard, D., "Limiting Speed, towards an Intelligent Speed Adapter (ISA)", *Transportation Research Part F*, vol.2, iss.2, pp.81-90,1999
- [16] Caliendo, C., Guida, M., and Parisi, A., "A crash-prediction model for multilane roads", *Accident Analysis and Prevention*, vol.39, iss.4, pp.657-670, 2007
- [17] Chang, L.Y. and Wang, H.W., "Analysis of traffic injury severity: An application of non-parametric classification tree techniques", *Accident Analysis and Prevention*, vol.38, iss.5, pp.1019-1027, 2006
- [18] Chen, F. and Chen, S., "Injury severities of truck drivers in single- and multi-vehicle accidents on rural highways", *Accident Analysis and Prevention*, vol.43, iss.5, pp.1677-1688, 2011
- [19] Chen, W.H., Lin, C.Y., and Doong, J.L., "Effects of interface workload of in-vehicle information systems on driving safety", *Transportation Research Record*, vol.1937, pp.73-78, 2005
- [20] Chin, H.C. and Quddus, M.A., "Applying the random effect negative binomial model to examine traffic accident occurrence at signalized intersections", *Accident Analysis and Prevention*, vol.35, iss.2, pp.253-259, 2003
- [21] Clarke, D.D., Forsyth, R., and Wright, R., "Behavioral factors in accidents at road



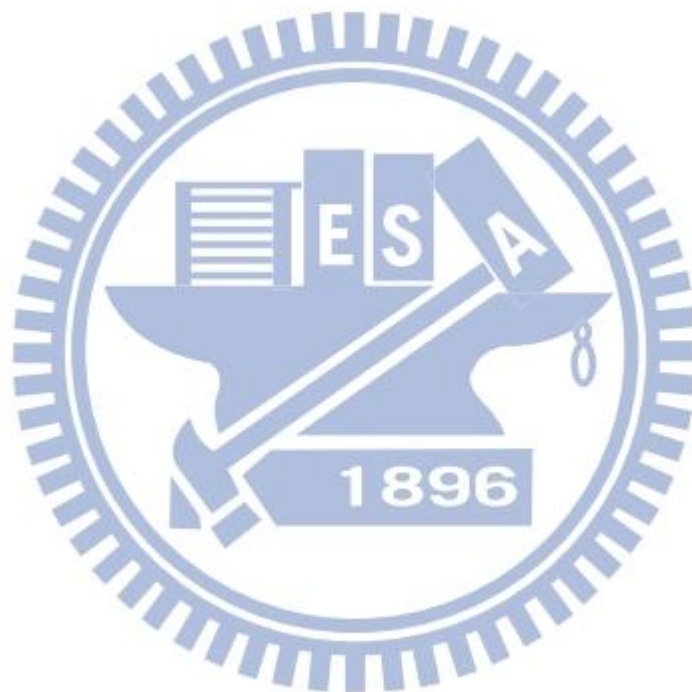
- junctions: the use of a genetic algorithm to extract descriptive rules from police case files”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.30, iss.2, pp.223-234, 1998
- [22] Clarke D.D., Forsyth R., and Wright R., “Junction road accidents during cross-flow turns: A sequence analysis of police files,” *Accident Analysis and Prevention*, vol.30, iss.2, pp. 223-234, 1999
- [23] Clarke, D.D., Ward, P., Bartle, C., and Truman, W., “Killer crashes: Fatal road traffic accident in the UK”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.42, iss.2, pp.764-770, 2010
- [24] Creaser, J. I., Rakauskas, M.E., Ward, N.J., Laberge, J.C., and Donath, M., “Concept Evaluation of Intersection Decision Support (IDS) System Interfaces to Support Drivers’ Gap Acceptance Decisions at Rural Stop-Controlled Intersections”, *Transportation Research Part F*, vol.10, iss.3, pp.208-228, 2007
- [25] Dahlen, E.R., Martin, R.C., Ragan, K., and Kuhlman, M.M., “Driving anger, sensation seeking, impulsiveness, and boredom proneness in the prediction of unsafe driving”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.37, iss.2, pp.341-348, 2005
- [26] de Waard, D., Kruizinga, A., and Brookhuis, K.A., “The Consequences of an Increase in Heavy Goods Vehicles for Passenger Car Drivers’ Mental Workload and Behaviour: A Simulator Study”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.40, iss.2, pp.818-828, 2008
- [27] Drummond, A.E., *An Overview of Novice Driver Performance Issues, A Literature Review*, Monash University Accident Research Centre, 1989
- [28] Elvik, R., “Laws of accident causation,” *Accident Analysis and Prevention*, vol. 38, iss. 4, pp. 742-747, 2006
- [29] Elvik, R., “A Survey of Operational Definitions of Hazardous Road Locations in Some European Countries”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.40, iss.6, pp.1830-1835, 2008
- [30] Erdogan, S., Yilmaz, I., Baybura, T., and Gullu, M., “Geographical information systems aided traffic accident analysis system case study: city of Afyonkarahisar”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.40, iss.1, pp.174-181, 2008
- [31] “Safety Applications of Intelligent Transportation Systems in Europe and Japan”, Federal Highway Administration, Department of Transportation, FHWA-PL-06-001, Washington, D.C., 2006
- [32] Flahaut, B., Mouchart, M., San Martin, E., and Thomas, I., “The local spatial autocorrelation and the kernel method for identifying black zones - A comparative approach”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.35, iss.6, pp.991-1004, 2003
- [33] “Driver Distraction in Commercial Operations Vehicle“, FMCSA, Washington, D.C., 2009
- [34] Fu, R., Guo, Y.S., Yuan, W., Feng, H.Y., and Ma, Y., “The correlation between gradients of descending roads and accident rates”, *Safety Science*, vol.49, pp.416-423, 2011
- [35] Garnowski, M. and Manner. H. (2011), “On factors related to car accidents on German Autobahn connectors,” *Accident Analysis and Prevention*, vol. 43, pp.1864 -1871.
- [36] Geurts K., Thomas I., and Wets G., “Understanding spatial concentrations of road accidents using frequent item sets”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.37, iss.4, pp.787-799, 2005
- [37] Hatfield, J. and Chamberlain, T., “The Effect of Audio Materials from a Rear-seat Audiovisual Entertainment System or from Radio on Simulated Driving”, *Transportation Research Part F*, vol.11, iss.6, pp.52-60, 2008
- [38] Haynes, R., Jones, A., Kennedy, V., Harvey, I., and Jewell, T., “District variations in road curvature in England and Wales and their association with road-traffic crashes”, *Environment and Planning A*, vol.39, iss.5, pp.1222-1237, 2007
- [39] Hobeika, Ag., Sivandan, F., Zarean, M., and Warren, D.L., “A desman of Rural Traveler

- Information Needs for Applications of Advanced Traveler Information System”, proceeding of the First World Congress on Applications of Transport Telematics and Intelligent Vehicle-Highway System, PARIS, Nov-Dec, 1994
- [40] Horberry, T., Anderson, J., Regan, M.A., Triggs, T.J., and Brown, J., “Driver distraction: The effects of concurrent in-vehicle tasks, road environment complexity and age on driving performance”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.38, iss.1, pp.185-191, 2006
- [41] Horberry, T., Anderson, J., and Regan, M.A., “The possible safety benefits of enhanced road markings: A driving simulator evaluation”, *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour*, vol.9, iss.1, pp.77-87, 2006
- [42] Kahneman, D., *Attention and Effort*, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1973
- [43] Keay K. and Simmonds I., “Road accidents and rainfall in a large Australian city”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.38, iss.3, pp.445-454, 2006
- [44] Kilpeläinen, M. and Summala, H., “Effects of Weather and Weather Forecasts on Driver Behaviour”, *Transportation Research Part F*, vol.10, iss.4, pp.288-299, 2007
- [45] Laberge, J.C., Creaser, J.I., Rakauskas, M.E. and Ward, N.J., “Design of an Intersection Decision Support (IDS) Interface to Reduce Crashes at Rural Stop-controlled Intersections”, *Transportation Research Part C*, vol.14, iss.1, pp.39-56, 2006
- [46] Lefler, N., Fiedler, R., Mcgee, H., Pollack, R., Miller, and J., *Background report: Guidance for roadway safety data to support the highway safety improvement program*, Federal Highway Administration Office of Safety, 2011
- [47] Li, J., Abdelwahab, W., and Brown, G., “Joint effects of access and geometry on twolane rural highway safety in British Columbia”, *Canadian Journal of Civil Engineering*, vol.21, iss.4, pp.1012–1024, 1994
- [48] Liang, Y., Reyes, M.L. and Lee, J.D., “Real-Time Detection of Driver Cognitive Distraction Using Support Vector Machines”, *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, vol.8, iss.2, pp.340-350, 2007
- [49] Liu, B.-S. and Lee, Y.-H., “Effects of car-phone use and aggressive disposition during critical driving maneuvers,” *Transportation Research Part F*, vol. 8, iss. 4-5, pp. 369-382, 2005a
- [50] Liu, B.-S. and Lee, Y.-H., “In-vehicle workload assessment: Effects of traffic situations and cellular telephone use,” *Journal of Safety Research*, vol.37, iss.1, pp. 99-105, 2005b
- [51] Liu, Y. H., “Comparative Study of the Effects of Auditory, Visual and Multimodality Displays on Drivers’ Performance in Advanced Traveler Information Systems”, *Ergonomics*, vol.44, iss.4, pp.425-442, 2001
- [52] Maltz, M. and Shinar, D., “Imperfect In-Vehicle Collision Avoidance Warning Systems Can Aid Distracted Drivers”, *Transportation Research Part F*, vol.10, iss.4, pp.345-357, 2007
- [53] Marmeleira, J.F., Godinho, M.B. and Fernandes, O.M., ”The Effects of an Exercise Program on Several Abilities Associated with Driving Performance in Older Adults”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.41, iss.1, pp.90-97, 2009
- [54] Nabatilan, L.B., ”Factors that Influence Visual Attention and Their Effects on Safety in Driving: An Eye Movement Tracking Approach”, Ph.D. Dissertation, The Louisiana State University, USA, 2007
- [55] Neale, V.L., Perez, M.A., Lee, S.E. and Doerzaph, Z.R., “Investigation of Driver-Infrastructure and Driver-Vehicle Interfaces for an intersection Violation Warning System”, *Journal of Intelligent Transportation Systems*, vol. 11, iss.3, pp.133-142, 2007
- [56] Neyens, D. M. and Boyle L., “The Effect of Distractions on the Crash Types of Teenage

- Drivers”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.39, iss.1, pp.206-212, 2007
- [57] Papayannoulis, V., Gluck, J.S., Feeney, K., and Levinson, H.S., “Access spacing and traffic safety”, *Transportation Research Circular, E-C019: Urban Street Symposium*, Dallas, TX, 2000
- [58] “Proactive Assessment of Accident Risk to Improve Safety on a System of Freeways”, *Mineta Transportation Institute, California, S.J.*, 2012
- [59] Poysti, L., Rajalin, S., and Summala, H., “Factors influencing the use of cellular (mobile) phone during driving and hazards while using it”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.37, iss.1, pp.47–51, 2005
- [60] Ranney, T., Mazzae, E., Garrott, R., and Goodman, M., *NHTSA Driver Distraction Research: Past, Present, and Future*, NHTSA, 2000
- [61] Reed-Jones, J., Trick, L.M., and Matthews, M., “Testing assumptions implicit in the use of the 15-second rule as an early predictor of whether an in-vehicle device produces unacceptable levels of distraction”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.40, iss.2, pp.628-634, 2008
- [62] Schreuder, D.A., R-88-10. *Leidschendam, SWOV*, 1988
- [63] Shankar V., Mannering F., and Barfield .W., “Statistical Analysis of Accident Severity on Rural Freeway”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.28, iss.3, pp.391-401, 1996
- [64] *Standards Australia and Standards New Zealand, Risk Management AS/NZS 4360:2004*. Jointly published by Standards Australia International Ltd., Sydney & Standards New Zealand, Wellington, 2004
- [65] “Strategic Highway Research Program”, 2010  
<<http://apps.trb.org/cmsfeed/TRBNetProjectDisplay.asp?ProjectID=2207>>
- [66] Spyridakis, J., et al., ”Surveying Commuter Behavior : Designing Motorist Information System”, *Transportation Research 25A P*, pp.17-31, 1991
- [67] Takayama, L. and Nass, C., “Drive safety and information from afar: An experimental driving simulator study of wireless vs. in-car information services”, *Int. J. Human-Computer Studies*, vol.66, iss.3, pp.173-184, 2008
- [68] Ulleberg, P. and T. Rundmo, “Personality, attitudes and risk perception as predictors of risky driving behavior among young drivers”, *Safety Science*, vol.41, iss.5, pp.427-443, 2003
- [69] Underwood, G., Chapman, P., Bowden, K., and Crundall, D., “Visual Search while Driving: Skill Awareness during Inspection of the Scene”, *Transportation Research Part F*, vol.5, iss.2, pp.87–97, 2002
- [70] van Driel, C.J.G., Hoedemaeker, M. and van Arem, B., “Impacts of a Congestion Assistant on Driving Behaviour and Acceptance Using a Driving Simulator”, *Transportation Research Part F*, vol.10, iss.2, pp.139-152, 2007
- [71] Vashitz, G., Shinar, D., and Blum, Y., “In-vehicle information systems to improve traffic safety in road tunnels”, *Transportation Research Part F*, vol.11, iss.1, pp. 61-74, 2008
- [72] Wang, C., Quddus, M., and Ison, S., “The effects of area-wide road speed and curvature on traffic casualties in England”, *Journal of Transport Geography*, vol.17, iss.5, pp.385-395, 2009
- [73] Williams, A. F., “Teenage drivers: patterns of risk”, *Journal of Safety Research*, vol.34, iss.1, pp.5-15, 2003
- [74] Wong, J.T. and Chung, Y.S., “Rough Set Approach for Accident Chains Exploration”, *Accident Analysis and Prevention*, vol.39, iss.3, pp.629-637, 2007a
- [75] Wong, J.T. and Chung, Y.S., “Accident Analysis and Prevention from the Chain Perspective”, *Journal of the Eastern Asia Society For Transportation*, vol.7, pp. 2844-2859, 2007



- [76] Wright, R.D. and Ward, L.M., *Orienting of Attention*, Oxford University Press, 2008
- [77] Young, K.L. and Regan, M.A., “Use of Manual Speed Alerting and Cruise Control Devices by Car Drivers”, *Safety Science*, vol.45, iss.4, pp.473-485, 2007
- [78] Yong H. J. and So Y. S., “Quantification method analysis of the relationship between occupant injury and environmental factors in traffic accidents”, *Accident Analysis and Prevention*, vol. 43, pp.342-351, 2011
- [79] Zomeran, A.H. and Brouwer, W.H., *Clinical Neuropsychology of Attention*, New York: Oxford University Press Inc., 1994



# 簡歷

## 基本資料

中文姓名：姚佳億

英文姓名：Chia-Yi Yao

生日：1988/01/10

籍貫：臺灣省雲林縣

## 學歷

國立交通大學交通運輸研究所

國立成功大學交通管理科學系

協同高級中學高中部

協同高級中學國中部

雲林縣立水林國民小學

E-mail：distance\_0110@hotmail.com

