108-063-3462
MOTC-IOT-104-SEB003

機車危險感知學習工具開發與應用(1/2)

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 108 年 4 月

108-063-3462
MOTC-IOT-104-SEB003

機車危險感知學習工具開發與應用(1/2)

著者：張勝雄、陳菀蕙、吳繼虹、鍾易詩、宋曜廷、洪榮昭、
侯惠澤、趙國宏、陳裕隆、倪　靖、許劭聞、羅文垣、
許峰銓、陳盈璇、莊娠芳、阮淑雅、戴凱欣、楊介銘、
陳昊暐、張開國、葉祖宏、周文靜

交通部運輸研究所

中華民國 108 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

機車危險感知學習工具開發與應用. (1/2) / 張勝雄等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研所, 民108.04
面 ; 公分
ISBN 978-986-05-8805-7(平裝)

1.交通安全 2.機車

557 108003791

機車危險感知學習工具開發與應用(1/2)

著　者：張勝雄、陳菀蕙、吳繼虹、鍾易詩、宋曜廷、洪榮昭、侯惠澤、趙國宏、陳裕隆、倪　靖、許劭聞、羅文垣、許峰銓、陳盈璇、莊娠芳、阮淑雅、戴凱欣、楊介銘、陳昊暐、張開國、葉祖宏、周文靜

出版機關：交通部運輸研究所

地　址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網　址：www.iot.gov.tw (中文版＞數位典藏＞本所出版品)

電　話：(02)23496789

出版年月：中華民國 108 年 4 月

印 刷 者：尚暐文化事業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 75 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定　價：690 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號•電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號•電話：(04)22260330

GPN：1010800393　　ISBN：978-986-05-8805-7(平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）
本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

<table>
<tr><td colspan="4">出版品名稱：機車危險感知學習工具開發與應用(1/2)</td></tr>
<tr><td>國際標準書號（或叢刊號）
ISBN978-986-05-8805-7(平裝)</td><td>政府出版品統一編號
1010800393</td><td>運輸研究所出版品編號
108-063-3462</td><td>計畫編號
104-SEB003</td></tr>
<tr><td>本所主辦單位：運輸安全組
主管：張開國
計畫主持人：張開國
研究人員：葉祖宏、周文靜
聯絡電話：02-2349-6862
傳真號碼：02-2545-0429</td><td colspan="2">合作研究單位：淡江大學、國立師範大學
計畫主持人：張勝雄
研究人員：張勝雄、陳菀蕙、吳繼虹、鍾易詩、宋曜廷、洪榮昭、侯惠澤、趙國宏、陳裕隆、倪　靖、許劭聞、羅文垣、許峰銓、陳盈璇、莊娠芳、阮淑雅、戴凱欣、楊介銘、陳昊暐
地址：25137 臺北縣淡水鎮英專路 151 號
聯絡電話：02-2621-5656 轉 2598</td><td>研究期間
自 104 年 3 月
至 104 年 11 月</td></tr>
<tr><td colspan="4">關鍵詞：風險感知、訓練、安全教育、教材、機車駕駛、駕駛模擬遊戲</td></tr>
<tr><td colspan="4">摘要：
人為因素為交通事故的主要肇因，尤其駕駛行為包含一連串複雜的任務與心智活動，從感知、意會、預測、決策到車輛操作等程序，皆受到內外在因素如工作負荷、駕駛經驗等影響，而可能發生失誤，進而造成事故之潛在風險，增加事故發生之可能性。教育訓練為改善駕駛行為的主要手段之一，然過去較少針對交通安全教育訓練教材之設計與實施建立一套完善的機制。本計畫以 102 年計畫完成之機車事故影像案例為基礎，透過人為失誤因子分析方法，針對事故發生的過程進行演繹分析，以展開事故發生的各種可能原因，據以作為發展機車駕駛風險感知教育訓練教材的依據。本計畫同時蒐集與分析國外風險感知訓練系統之相關文獻與案例，了解國外機車駕駛教育訓練之設計理念與實施機制，同時參考國外風險感知訓練系統之設計概念，選定讓路權、號誌化路口左右轉與兩段式左轉等主題發展學習訓練重點內容，建立機車騎士風險學習系統架構，設計機車駕駛遊戲學習內容情境與錯誤回饋，最後開發機車駕駛遊戲，並針對高中生及大學生進行遊戲平台施測、問卷調查以及個人訪談，檢視所開發遊戲之學習成效。本計畫之研究成果，可作為未來發展用路人交通安全教育教材之依據，同時提供未來交通安全教育訓練及評估方式之參考。</td></tr>
<tr><td>出版日期</td><td>頁數</td><td>定價</td><td>本 出 版 品 取 得 方 式</td></tr>
<tr><td>108 年 4 月</td><td>578</td><td>690</td><td>凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱;私人及私營機關團體可按定價價購。</td></tr>
<tr><td colspan="4">機密等級：
☐密 ☐機密 ☐極機密 ☐絕對機密
（解密條件：☐　年　月　日解密，☐公布後解密，☐附件抽存後解密，
☐工作完成或會議終了時解密，☐另行檢討後辦理解密）
■普通</td></tr>
<tr><td colspan="4">備註：1.本研究之結論與建議不代表交通部之意見。
2.本研究係使用交通部道路交通安全督導委員會之道安經費辦理。</td></tr>
</table>

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: Development and Applications of Learning Tools for Motorcyclist Risk Perception (1/2)

ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER
ISBN 978-986-05-8805-7(pbk.)	1010800393	108-063-3462	104-SEB003

DIVISION: Safety Division
DIVISION DIRECTOR: Chang Kai-Kuo
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang Kai-Kuo
PROJECT STAFF: Yeh, Tsu-Hurng, Chou, Wen-Jing
PHONE: 886-2-2349-6862
FAX: 886-2-2545-0429

PROJECT PERIOD
FROM March 2015
TO November 2015

RESEARCH AGENCY: Tamkang University
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang, Sheng-Hsiung
PROJECT STAFF: Sheng-Hsiung Chang；Wan-Hui Chen；Chi-Hung Wu；Yi-Shih Chung；Yao Ting Sung；Jon Chao Hong；Kuo Hung Chao；Yu Lung Chen；Ching Ni；Shao Wen Hsu；Wun-Yuan Luo；Feng Chan Hsu；Chen Ying Hsuan；Shen-Fang Jhuang； Shu Ya Juan； Kai Hsin Tai； Je Ming Yang； Hao Wei Chen
ADDRESS: 151 Ying-chuan Road Tamsui, Taipei County Taiwan 25137, R.O.C.
PHONE: 886-2-2621-5656 ext.2598

KEY WORDS: Risk perception, Training, Safety education, Teaching material, Motorists, Driving simulation game

ABSTRACT:

Human factors are the primary contributing factors to traffic accidents. In particular, driving behaviors, which consist of a series of complicated tasks and mind activities, are affected by internal and external factors such as workload and driving experience. Driver mistakes may occur in the process of driving behaviors, including perception, comprehension, projection, judgment/decision, and performance of actions. Consequently, the risk of accident occurrences would rise. While education is one of the main approaches to enhancing traffic safety, the way to design and deliver safety education materials still lack a systematic approach. Referring to the previous year project, this study first deduced human errors following the theory of situational awareness based on accident video footage. The deduced errors were then used as the basis for developing safety education materials. The project chose "yield the right-of-way", and "left, right, and hook turns in intersections" as the main topics to develop education materials. In addition, the project also developed a learning blueprint for motorcyclist education; designed learning scenarios and feedback; and finally developed a motorcyclist simulation game, examined with simulation test data, questionnaire surveys, and personal interviews collected from senior high and university students. The outcome of this project is expected to be the reference for developing road user safety education materials in the future as well as for delivering safety education courses and evaluating their effectiveness.

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	CLASSIFICATION
April 2019	578	690	☐RESTRICTED ☐CONFIDENTIAL ☐SECRET ☐TOP SECRET ■UNCLASSIFIED

1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.

2. The budget of this research project is contributed by Road Traffic Safety Committee, MOTC.

目　錄

第一章 緒論.....1

1.1 計畫緣起.....1

1.2 計畫目的.....2

1.3 工作項目.....2

第二章 文獻回顧.....5

2.1 風險與危險、感知與認知的定義.....5

2.1.1 風險與危險的定義.....5

2.1.2 感知與認知的定義.....10

2.2 駕駛失誤因子演繹.....12

2.2.1 失誤因子分析架構.....13

2.2.2 駕駛安全影響因子.....16

2.3 駕訓教育學習內容.....17

2.4 情境式數位學習－嚴肅遊戲.....19

2.4.1 嚴肅遊戲的意義.....19

2.4.2 嚴肅遊戲的發展階段歷程.....20

2.4.3 嚴肅遊戲的類別.....21

2.4.4 嚴肅遊戲的應用與相關研究.....24

2.5 紐西蘭 eDrive 危險感知與認知測試系統.....27

2.5.1 紐西蘭 eDrive 測試系統.....27

2.5.2 紐西蘭 eDrive 系統測試形式.....30

2.5.3 紐西蘭 eDrive 測試內容.....33

2.6 澳洲 Ride Smart 危險感知測試系統 38
2.7 英國 AAttitude 危險感知測試系統 42
2.7.1 英國 AAttitude 測試系統.....42
2.7.2 英國 AAttitude 系統測試內容 45
2.8 小結.....47
第三章 研究構想 51
3.1 事故風險主題.....51
3.2 事故失誤因子演繹分析與風險學習重點 56
3.3 構建機車騎士風險學習系統架構 60
3.4 機車駕駛遊戲.....63
3.4.1 機車駕駛遊戲製作型態評估 63
3.4.2 遊戲情境簡介.....65
第四章 失誤因子演繹分析 69
4.1 「號誌化四岔路口左轉」主題 69
4.2 「號誌化四岔路口右轉」主題 83
4.3 「號誌化四岔路口兩段式左轉」主題 88
4.4 「其它讓車」主題 100
4.5 「車間距」主題.....114
4.6 「違反標誌標線」主題 134
4.7 「路段迴轉」主題 141
4.8 「路段他車起步」可能失誤因子演繹 146
4.9 問卷設計.....150

第五章「讓主題」機車騎士風險感知學習訓練之重點內容153

5.1「讓路權」認知知識 153

5.2「號誌化四岔路口左轉」主題學習訓練重點內容 158

5.3「號誌化四岔路口右轉」主題學習訓練重點內容 167

5.4「號誌化四岔路口兩段式左轉」主題學習訓練重點內容 175

5.5 風險感知學習訓練重點內容 185

5.6 風險感知學習訓練內容之彙整 190

5.7 專家會議與道安法規檢討 197

5.7.1 第一次專家座談.....197

5.7.2 第二次專家座談.....201

5.7.3 研究成果說明會.....203

5.7.4 道安法規檢討.....204

第六章 機車騎士風險學習系統架構.....205

6.1 系統模組架構.....205

6.2 學習內容架構.....209

6.2.1 事故風險主題檢討.....209

6.2.2 事故風險主題學習架構.....217

6.2.3 風險主題目前執行情況.....222

6.3 學習系統比較.....230

第七章 機車駕駛遊戲學習內容.....233

7.1 機車騎士風險感知學習重點及情境 233

7.2 機車駕駛遊戲風險情境設計 235

7.2.1 遊戲地圖設計.....237
7.2.2 路線一.....238
7.2.3 路線二.....245
7.2.4 路線三.....252
7.3 機車駕駛遊戲加分與減分項目 258
7.4 駕駛錯誤行為回饋題庫 263
7.5 標誌標線號誌與路權知識題庫 278
第八章 機車駕駛遊戲開發與建置 289
8.1 遊戲情境與操作介面規劃 289
8.1.1 遊戲情境設計構想.....289
8.1.2 遊戲操作介面設計構想.....290
8.2 遊戲元素規劃.....293
8.3 遊戲回饋規劃.....298
8.4 遊戲整體規劃.....302
第九章 機車駕駛遊戲測試與成效評估 313
9.1 機車駕駛遊戲測試 313
9.1.1 測試流程.....314
9.1.2 受測者機車安全認知之前測成績分析 316
9.1.3 機車安全認知之前測填答逐題分析 319
9.2 學習成果與使用回饋 330
9.2.1 受測者機車駕駛遊戲路線一事件過關人數分析 .330
9.2.2 機車駕駛遊戲施測問卷結果 331
9.2.3 個人訪談調查結果.....332

9.2.4 小結.....337
第十章 結論與建議.....339
10.1 結論.....339
10.2 建議.....346
10.3 系統後續發展建議.....347
參考文獻.....349
附錄 A 期中報告審查意見回覆表.....A-1
附錄 B 期末報告審查意見回覆表.....B-1
附錄 C eDriver 測試影片主題分類.....C-1
附錄 D 焦點團體討論問卷內容.....D-1
附錄 E「讓主題」相關情境發生頻率與重要性.....E-1
附錄 F 研究成果說明會會議紀錄.....F-1
附錄 G 道路實境圖對照表.....G-1
附錄 H 標線繪製規格.....H-1
附件 I 高中生遊戲經驗訪談紀錄.....I-1
附錄 J 心流量表.....J-1
附錄 K 機車駕駛遊戲使用問卷.....K-1
附錄 L 個人訪談問卷.....L-1
附錄 M 機車駕駛遊戲使用問卷調查統計結果.....M-1
附錄 N 機車駕駛遊戲測試訪談記錄.....N-1
附錄 O 期末審查簡報投影片.....O-1

表目錄

表 2.1-1 澳洲對於危險的定義 7
表 2.1-2 澳洲主要的危險類別與項目 7
表 2.1-3 英國危險感知測試主要的危險類別與項目 8
表 2.3-1 國外駕訓教育內容整理 18
表 2.5-1 eDrive 系統危險感知測試主題分類 33
表 2.5-2 eDrive 感知測試題目內容(路段) 35
表 2.5-3 eDrive 感知測試題目內容(路口) 35
表 2.5-4 eDrive 系統危險認知測試主題分類 35
表 2.5-5 eDrive 認知測試題目內容 (路段) 36
表 2.5-6 eDrive 認知測試題目內容 (路口) 37
表 2.5-7 eDrive 認知測試題目內容 (其他) 37
表 2.7-1 AAttitude 認知測試題目內容（路口） 46
表 2.7-2 AAttitude 認知測試題目內容（路段） 46
表 2.7-3 AAttitude 認知測試題目內容（其他） 47
表 3.1-1 事故風險主題之影片與事故資料庫涉入人數 52
表 3.1-2 路口轉向與讓車問題相關之風險和違規行為 55
表 3.2-1 風險情況重要性評估表 59
表 4.1-1 號誌化四岔路口機車左轉風險因子 70
表 4.1-2 號誌化四岔路口機車左轉違規行為 71
表 4.1-3 「號誌化四岔路口左轉」影片挑選考慮因素 72
表 4.1-4 機車左轉與同向他車直行之失誤因子分析 76

表 4.1-5 左轉機車騎士不同情境感知與決策.....77
表 4.1-6 直行他車駕駛/騎士不同情境感知與決策.....78
表 4.1-7 機車左轉與對向他車直行之失誤因子分析.....81
表 4.1-8 左轉機車騎士不同情境感知與決策.....82
表 4.1-9 直行他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....82
表 4.2-1 「號誌化四岔路口右轉」之失誤因子分析.....85
表 4.2-2 右轉機車騎士不同情境感知與決策.....87
表 4.2-3 直行他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....87
表 4.3-1 「號誌化四岔路口兩段式左轉」可能人為失誤因子分析...90
表 4.3-2 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策(靠車道之內側)91
表 4.3-3 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策(靠車道之外側)91
表 4.3-4 機車兩段式左轉與同向他車右轉可能人為失誤因子分析...94
表 4.3-5 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策.....95
表 4.3-6 右轉他車駕駛不同情境感知與決策.....95
表 4.3-7「機車兩段式左轉與右後方機車直行」之失誤因子分析.....98
表 4.3-8 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策.....99
表 4.3-9 直行機車騎士不同情境感知與決策.....99
表 4.4-1 路段其它讓車問題風險因子.....100
表 4.4-2 號誌化四岔路口其它讓車問題風險因子.....100
表 4.4-3 路段其它讓車問題違規行為.....101
表 4.4-4 號誌化四岔路口其它讓車問題違規行為.....101
表 4.4-5「其它讓車問題」影片挑選考慮因素.....102
表 4.4-6 路段其它讓車事故失誤因子分析.....105

表 4.4-7 變換車道機車騎士不同情境感知與決策.....106
表 4.4-8 直行機車騎士不同情境感知與決策.....106
表 4.4-9 號誌化四岔路口其它讓車問題之失誤因子分析.....109
表 4.4-10 變換車道機車騎士不同情境感知與決策.....110
表 4.4-11 直行他車駕駛不同情境感知與決策.....110
表 4.4-12 無號誌三岔路口其它讓車問題之失誤因子分析.....112
表 4.4-13 變換車道機車騎士不同情境感知與決策.....113
表 4.4-14 直行他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....113
表 4.5-1 路段車間距問題風險因子.....114
表 4.5-2 號誌化四岔路口車間距問題風險因子.....115
表 4.5-3 路段車間距問題違規行為.....116
表 4.5-4 號誌化四岔路口車間距問題違規行為.....116
表 4.5-5 「車間距問題」影片挑選考慮因素.....117
表 4.5-6 路段未保持前後距離事故之失誤因子分析.....121
表 4.5-7 追撞機車騎士不同情境感知與決策.....122
表 4.5-8 受追撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....122
表 4.5-9 路段未保持左右間隔事故之失誤因子分析.....124
表 4.5-10 擦撞機車騎士不同情境感知與決策.....125
表 4.5-11 受擦撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....125
表 4.5-12 號誌化四岔路口未保持前後距離事故之失誤因子分析...129
表 4.5-13 追撞機車騎士不同情境感知與決策.....130
表 4.5-14 受追撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....130
表 4.5-15 號誌化四岔路口未保持左右間隔事故之失誤因子分析...132

表 4.5-16 擦撞機車騎士不同情境感知與決策.....133
表 4.5-17 受擦撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....133
表 4.6-1 路段違反標誌標線問題風險因子.....134
表 4.6-2 路段標誌標線問題違規行為.....135
表 4.6-3 「路段違反標誌標線」影片挑選考慮因素.....136
表 4.6-4 路段違反標誌標線事故失誤因子分析.....139
表 4.6-5 直行機車騎士不同情境感知與決策.....140
表 4.6-6 迴轉他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....140
表 4.7-1 路段迴轉問題風險因子.....141
表 4.7-2 路段迴轉問題違規行為.....141
表 4.7-3 「路段迴轉問題」影片挑選考慮因素.....141
表 4.7-4 路段迴轉事故失誤因子分析.....144
表 4.7-5 直行機車騎士不同情境感知與決策.....145
表 4.7-6 迴轉他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策.....145
表 4.8-1 他車起步事故失誤因子分析.....148
表 4.8-2 直行機車騎士不同情境感知與決策.....149
表 4.8-3 起步他車駕駛不同情境感知與決策.....149
表 5.1-1 受測者社經屬性與騎車經驗次數統計.....154
表 5.1-2 無號誌路口讓路權認知分析結果.....155
表 5.1-3 讓路權認知知識問卷填答狀況統計表.....157
表 5.2-1 受測者社經屬性與騎車經驗次數統計.....158
表 5.2-2 號誌化四岔路口左轉主題相關情況與須注意情況對照表.160
表 5.2-3 號誌化四岔路口左轉相關情況風險重要性評估.....161

表 5.2-4 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識次數統計：駕駛者知道的知識.....162
表 5.2-5 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道的知識.....163
表 5.2-6 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識次數統計：駕駛者知道但忽略的知識.....164
表 5.2-7 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道但忽略的知識.....165
表 5.2-8 號誌化四岔路口左轉主題應學習之內容排序.....166
表 5.3-1 號誌化四岔路口右轉主題相關情況與須注意情況對照表.168
表 5.3-2 號誌化四岔路口右轉相關情況重要性風險評估.....169
表 5.3-3 號誌化四岔路口右轉主題相關安駕知識次數統計：駕駛者知道的知識.....170
表 5.3-4 號誌化路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道的知識.....171
表 5.3-5 號誌化路口四岔路口右轉主題相關安駕知識次數統計：駕駛者知道但忽略的知識.....172
表 5.3-6 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道但忽略的知識.....173
表 5.3-7 號誌化四岔路口右轉主題應學習之內容排序.....174
表 5.4-1 號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況發生頻率次數統計.176
表 5.4-2 號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況發生頻率累積次數百分比.....177
表 5.4-3 號誌化四岔路口兩段式左轉須注意情況之次數統計.....178
表 5.4-4 號誌化四岔路口兩段式左轉須注意情況之頻率累積次數百分比.....179

表 5.4-5 號誌化四岔路口兩段式左轉主題相關情況與須注意情況對照表.....180
表 5.4-6 號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況重要性風險評估.....181
表 5.4-7 號誌化四岔路口兩段式左轉主題相關安駕知識次數統計(駕駛者認為須注意的知識).....182
表 5.4-8 號誌化路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比 (駕駛者認為須注意的知識) 183
表 5.4-9 號誌化四岔路口兩段式左轉主題應學習之內容排序.....184
表 5.6-1 基礎知識之「讓」路權整理表.....190
表 5.6-2 直路段開車門、超越及超車之正確行為.....193
表 5.6-3 號誌化路口直行、左轉及右轉及之正確行為.....193
表 5.6-4 號誌化路口直行、左轉及右轉及之防禦駕駛.....194
表 5.6-5 直行經巷口及左/右轉出巷口之正確行為.....194
表 5.6-6 直行經巷口及左/右轉出巷口之防禦駕駛.....195
表 5.6-7 各風險主題執行情形彙整表.....196
表 5.7-1 第一次專家座談會與會專家.....197
表 5.7-2 本計畫觀點與專家觀點差異處之比較.....200
表 5.7-3 第二次專家座談會與會專家.....201
表 5.7-4 道安法規檢討內容討論成果.....204
表 6.1-1 學習模組.....207
表 6.2-1 機車事故之道路型態.....209
表 6.2-2 機車事故於不同道路型態與號誌管制之事故人次.....210
表 6.2-3 機車事故之涉入車輛數.....210
表 6.2-4 雙車以上機車事故之他車的車種.....211

表 6.2-5 事故報表之肇事因素簡稱對照表.....213
表 6.2-6 機車與汽車或其他機車於路段之重要風險因素.....214
表 6.2-7 機車與汽車或其他機車於號誌化四岔路口重要風險因素.215
表 6.2-8 機車與汽車或其他機車於無號誌四岔路口重要風險因素.215
表 6.2-9 機車與汽車或其他機車於號誌化三岔路口重要風險因素.216
表 6.2-10 機車與汽車或其他機車於無號誌三岔路口重要風險因素216
表 6.2-11 機車涉入 A1 與 A2 事故之光線情況.....218
表 6.2-12 機車涉入 A1 與 A2 事故之天候情況.....218
表 6.2-13 機車涉入 A1 與 A2 事故之道路類別.....219
表 6.2-14 機車涉入 A1 與 A2 事故之道路型態.....219
表 6.2-15 機車涉入 A1 與 A2 事故之涉入車種.....220
表 6.2-16 機車涉入 A1 與 A2 事故之當事者飲酒狀況.....220
表 6.2-17 機車涉入 A1 與 A2 事故之事故類型及型態.....221
表 6.2-18 事故分析之 18 個風險主題學習之目前執行情形彙整表.222
表 6.2-19 號誌化路口相互路權關係學習之目前執行情形彙整表...223
表 6.2-20 無號誌路口/巷口相互路權關係學習之目前執行情形彙整表.....223
表 6.2-21 號誌化路口闖紅燈主題學習之目前執行情形彙整表.....224
表 6.2-22 事故分析 18 個風險主題學習重點之目前執行情形彙整表.....224
表 6.3-1 本計畫開發之機車駕駛遊戲與國外系統比較.....230
表 6.3-2 本計畫與 eDrive 風險主題之差異比較.....231
表 7.1-1 少車道數之路段與路口的車道配置與機車騎士可騎空間.233
表 7.1-2 機車駕駛遊戲學習系統之學習知識類別.....234

表 7.2-1 各路線測試點測試主題及對應路型 236
表 7.2-2 路段型態(路線一) 239
表 7.2-3 路口或巷口型態(路線一) 240
表 7.2-4 測試點主題、事件車行向及路型(路線一) 240
表 7.2-5 測試點情境描述與示意圖(路線一) 242
表 7.2-6 路段型態(路線二) 246
表 7.2-7 路口或巷口型態(路線二) 246
表 7.2-8 測試點主題、事件車行向及路型(路線二) 247
表 7.2-9 測試點情境描述與示意圖(路線二) 248
表 7.2-10 路段型態(路線三) 253
表 7.2-11 路口或巷口型態(路線三) 254
表 7.2-12 測試點主題、事件車行向及路型(路線三) 254
表 7.2-13 測試點情境描述與示意圖(路線三) 255
表 7.3-1 通用類型加分與減分項目 259
表 7.3-2 路線一測試點加分與扣分項目 260
表 7.3-3 路線二測試點加分與扣分項目 261
表 7.3-4 路線三測試點加分與扣分項目 262
表 7.4-1 回饋題目附圖編號 263
表 7.4-2 駕駛錯誤行為回饋題庫 264
表 7.4-3 路線一各測試點回饋題目對應 274
表 7.4-4 路線二各測試點回饋題目對應 275
表 7.4-5 路線三各測試點回饋題目對應 276
表 7.4-6 非測試點地點回饋題目對應 278

表 7.5-1 標誌標線號誌與路權知識題庫 279
表 9.1-1 受測者資本資料 313
表 9.1-2「標誌、標線及號誌」答對題數統計表 318
表 9.1-3「路權」答對題數統計表 318
表 9.1-4「正確行為」答對題數統計表 319
表 9.1-5 機車安全認知前測問卷各題回答情況 321
表 9.2-1 路線一各事件過關人數統計表 331
表 9.2-2 受訪者對各項目之回饋與建議(大學生) 332
表 9.2-3 受訪者對各項目之回饋與建議(高中生) 335

圖目錄

圖 2.1.1 認知與感知的關聯示意圖 11
圖 2.2.1 Endsley 情境察覺模型 13
圖 2.2.2 Groeger 危險感知模型 16
圖 2.2.3 Haworth 危險感知與危險反應程序 16
圖 2.4.1 嚴肅遊戲的應用範圍 25
圖 2.5.1 eDrive 模擬汽車儀表板與街景畫面 27
圖 2.5.2 eDrive 危險預期測試畫面 28
圖 2.5.3 eDrive 風險管理測試畫面 29
圖 2.5.4 eDrive 速度選擇測試畫面 30
圖 2.5.5 eDrive 測驗題目地圖 30
圖 2.5.6 eDrive 危險感知測試題型 31
圖 2.5.7 eDrive 危險認知答錯畫面 31
圖 2.5.8 eDrive 危險認知答對畫面 31
圖 2.5.9 eDrive 讓車規定學習體驗 32
圖 2.5.10 eDrive 讓車規定說明畫面 32
圖 2.5.11 eDrive 危險感知測試選擇題 34
圖 2.5.12 eDrive 危險感知測試點擊危險題回饋方式 34
圖 2.5.13 eDrive 危險感知測試選擇題 36
圖 2.6.1 Ride Smart 線上學習畫面 38
圖 2.6.2 Ride Smart 危險察覺模組－基本危險 39
圖 2.6.3 Ride Smart 危險察覺模組－危險記憶 40

圖 2.6.4 Ride Smart 危險察覺模組－危險是何人在何處 41
圖 2.7.1 AAttitude 感知測試畫面 42
圖 2.7.2 AAttitude 得分資訊 43
圖 2.7.3 AAttitude 危險出現點 43
圖 2.7.4 AAtitude 認知測試操作畫面 44
圖 2.7.5 AAttitude 認知測試答題畫面 44
圖 2.7.6 AAtitude 認知測試操作畫面 45
圖 2.7.7 認知測試答題正確畫面 45
圖 2.7.8 認知測試答題錯誤畫面 45
圖 3.1.1 無號誌路口與巷口示意圖 51
圖 3.2.1 事故失誤因子演繹分析與決定學習重點流程 57
圖 3.3.1 機車駕駛危險感知學習架構圖 60
圖 3.3.2 機車駕駛危險感知學習地圖基本架構 61
圖 3.3.3 機車駕駛危險感知學習架構與道路危險範例 62
圖 3.4.1 遊戲式教學軟體系統架構 64
圖 3.4.2 遊戲操作教學 65
圖 3.4.3 遊戲道路狀況情境 65
圖 3.4.4 遊戲快問慎答關卡 66
圖 3.4.5 遊戲教學回饋 66
圖 3.4.6 遊戲商店機制 67
圖 3.4.7 遊戲排行榜 67
圖 4.1.1 「號誌化四岔路口左轉」類型 69
圖 4.1.2 車道分割說明圖 73

圖 4.1.3 「機車左轉與同向他車直行事故」示意圖 74
圖 4.1.4 「機車左轉與對向他車直行事故」示意圖 79
圖 4.2.1 「號誌化四岔路口右轉事故」示意圖 83
圖 4.3.1 「兩機車同為兩段式左轉事故」示意圖 88
圖 4.3.2 「機車兩段式左轉與同向他車右轉事故」示意圖 92
圖 4.3.3 「機車兩段式左轉與同向機車直行事故」示意圖 96
圖 4.4.1 「路段其它讓車問題事故」示意圖 103
圖 4.4.2 「其它讓車問題事故」示意圖 107
圖 4.5.1 「路段車間距問題事故」影片示意圖 119
圖 4.7.1 「路段迴轉問題事故」影片示意圖 142
圖 4.8.1 「路段他車起步問題事故」影片示意圖 146
圖 5.6.1 「讓」路權示意圖 191
圖 6.1.1 單一學習模組內涵 205
圖 7.2.1 遊戲地圖 237
圖 7.2.2 行進路線與測試點(路線一).....238
圖 7.2.3 方位說明圖 241
圖 7.2.4 行進路線與測試點(路線二).....245
圖 7.2.5 行進路線與測試點(路線三).....252
圖 8.1.1 3D 立體機車駕駛遊戲 App 第一人稱視角操作畫面示意圖289
圖 8.1.2 3D 機車駕駛遊戲 App 操作方式示意圖 290
圖 8.1.3 3D 機車駕駛遊戲 App 操作介面示意圖 291
圖 8.1.4 3D 機車駕駛遊戲 App 查看照後鏡操作示意圖 291
圖 8.1.5 3D 機車駕駛遊戲 App 查看左、右方路況操作示意圖 292

圖 8.1.6 3D 機車駕駛遊戲 App 打左、右方向燈操作示意圖 292
圖 8.2.1 3D 機車駕駛遊戲 App 註冊選擇畫面示意圖 293
圖 8.2.2 3D 機車駕駛遊戲 App 快速體驗畫面示意圖 294
圖 8.2.3 3D 機車駕駛遊戲 App 玩家註冊畫面示意圖 294
圖 8.2.4 3D 機車駕駛遊戲 App 操作教學畫面示意圖 295
圖 8.2.5 3D 機車駕駛遊戲 App 首頁示意圖 295
圖 8.2.6 3D 機車駕駛遊戲 App 連續登錄機制示意圖 296
圖 8.2.7 3D 機車駕駛遊戲 App 快問慎答畫面示意圖 297
圖 8.2.8 3D 機車駕駛遊戲 App 遊戲商城示意圖 297
圖 8.2.9 3D 機車駕駛遊戲 App 遊戲排行榜示意圖 298
圖 8.3.1 3D 機車駕駛遊戲 App 遊戲成績畫面示意圖 299
圖 8.3.2 3D 機車駕駛遊戲 App 錯誤操作記錄畫面示意圖 299
圖 8.3.3 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋畫面示意圖 300
圖 8.3.4 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋正確回答畫面示意圖 300
圖 8.3.5 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋錯誤回答畫面示意圖 301
圖 8.3.6 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋錯誤回答後觀看錯誤動作畫面示意圖.....301
圖 8.4.1 實驗一流程圖 305
圖 8.4.2 實驗二流程圖 307
圖 8.4.3 實驗三流程圖 309
圖 9.1.1 機車駕駛遊戲施測流程圖 315
圖 9.1.2 受測者之機車安全認知答對題數長條圖 317
圖 9.1.3 受測者之機車安全認知分數長條圖 317

圖 9.1.4「標誌、標線及號誌」答對率長條圖 318
圖 9.1.5 「路權」答對率數長條圖 318
圖 9.1.6 「正確行為」答對題數長條圖 319

第一章 緒論

1.1 計畫緣起

駕駛行為包含一連串複雜的任務與心智活動，從感知、意會、預測、決策到車輛操作等程序，皆受到內外在因素如工作負荷、駕駛經驗等影響。駕駛行為的失誤往往造成事故之潛在風險，增加事故發生之可能性。教育訓練為改善駕駛行為的主要手段之一，然國內過去較少針對交通安全教育訓練教材之設計與實施建立一套完善的機制。

過去之研究多認為危險感知測驗/訓練可以有效提升駕駛人的駕駛能力（Meir et al., 2010），相關研究（Ohlhauser et al., 2011; Craen et al., 2008; Kass et al., 2007）亦顯示新手駕駛具有情境感知較弱、感知反應時間長、對複雜環境的辨識度較低、易受外在因素分心影響、決策較慢且易錯誤、以及車輛控制能力較弱等特性，對於缺乏駕駛經驗的新手駕駛而言，危險感知學習相對更為重要。

國際上已運用風險感知理論，發展出實際的訓練學習系統，例如澳洲的 Ride Smart，該學習系統區分風險察覺（Observe Module）、防衛駕駛（Self Defence on the Road Module）以及車輛控制（Keeping Control on the Road Module）等 3 大學習模組; 紐西蘭的 eDrive 系統包括視覺搜索(visual search module)、危險預期(hazard anticipation module)、風險管理(risk management module)、道路講評(road commentary module)和速度選擇(speed choice module)等國外學習訓練系統，以訓練機車騎士風險察覺（Observe）、預判（Anticipate）及反應（Response）等安全駕駛知能。

本所近年針對國內駕駛人危險感知課題已有初步的探討，除發展危險感知相關學習素材外，同時參考國外作法，以實驗性質完成國內實際危險情境影片的設計製作與初步測試。相關成果包括：102 年研究計畫－「建構駕駛人風險意識之研究－車輛事故影像之應用」（以下簡稱102年計畫案），以機車涉入之道路交通事故為主要研究範疇，將相關事故影像案例透過系統性地歸納整理，提出 18 種事故風險情境主題，並發展出30例以機車涉入事故為基礎的風險感知學習素材。

103 年研究計畫－「汽機車安全駕駛教育訓練平台整合及維護—機車風險感知學習素材及應用」（以下簡稱 103 年計畫案），進一步透過系統性的事故因子演繹分析方法，展開事故發生的各種可能原因，針對主要失誤因子研擬預防對策，完成 4 個主題之風險感知學習素材，以及 2 個主題之風險感知測試與學習訓練影片，並建置機車騎士風險感知學習訓練之雛形系統。研究過程發現國內機車騎士除了需加強危險感知能力外，對於基礎的用路規則知識(例如：路權法規)亦亟待提升。

本計畫以過去研究成果為基礎，以 2 年時間開發機車危險感知學習工具，第 1 年目標為持續危險感知學習素材演繹分析，並開始機車駕駛用路規則學習軟體之開發，第 2 年將持續進行危險感知學習素材演繹分析，並完成機車危險感知學習工具之開發建置，以作未來危險感知駕駛教育訓練的基礎。

1.2 計畫目的

本計畫之主要目的包括：

1. 針對不同的風險情境主題，完成危險感知學習素材的演繹分析，以作為後續教材設計的基礎。
2. 構建機車騎士風險學習系統架構。
3. 建置機車騎士用路規則學習軟體系統雛形。

1.3 工作項目

為達成前述目的，本計畫之具體工作項目包括：

1. 針對不同的風險情境主題，持續進行機車危險感知學習素材之演繹分析

   (1) 本所 103 年已完成 4 主題之失誤因子演繹分析為基礎，依據其分析模式，結合車輛、道路及環境等因素，持續針對其餘風險情境主題、不同涉入者事故發生過程（特別是感知、意

會、判斷等情境察覺過程）的各種失誤因子，進行系統性的演繹分析，以展開事故發生的各種可能原因，並研提相對應之風險認知與危險感知學習重點內容。

(2) 組成專家討論小組，並建立討論機制，就前項演繹與學習內容進行討論及確認。

2. 構建機車騎士風險學習系統架構

(1) 針對國外危險感知或駕駛訓練學習系統（如英國 Hazard Perception Test、澳洲 Ride Smart、紐西蘭 eDrive 等），比較研析其系統功能模組架構（如 eDrive 系統包括視覺搜索、風險預期、風險管理、路況講評以及速度選擇等5個訓練模組），以及各功能模組之風險分類方式、試題情境與各情境之學習或測試重點內容。

(2) 檢討本所 103 年所提 19 個事故風險主題分類（依道路型態區分），歸納前項國外經驗，適當納入時段、天候、與其他人、車互動等因素，依國內機車駕駛所需學習之重點內容，規劃國內機車騎士風險學習架構。

(3) 組成專家討論小組，並建立討論機制，就前項學習架構進行討論及確認。

3. 開發設計製作機車騎士「讓車」學習主題之互動式教學軟體

(1) 依據交通法規有關路權之規定暨前項工作成果，就「讓車」的法規認知主題進行互動式教學之設計及製作。

(2) 前項設計會參考國外線上駕駛學習系統有關讓路之設計概念（如紐西蘭的 eDrive 系統），並考慮學習的互動性。

(3) 完成本項教學軟體雛形的開發製作，並進行至少 50 人次的學習使用及必要的回饋檢討。

4. 辦理研究成果說明會。

5. 提出機車駕駛風險學習工具後續推動發展建議。

第二章 文獻回顧

2.1 風險與危險、感知與認知的定義

2.1.1 風險與危險的定義

各領域學者專家對於風險(risk)、危險(hazard)並沒有統一的定義，部分學者專家認為風險是一個抽象而模糊籠統的概念，各領域的學者似乎很難提出一個完善周延、清楚明確的解釋。徐文華（民 89）指出風險本身是一個極為抽象與模糊的概念，並無一完善周延適用所有領域之定義。此外，過去的文獻經常將 risk 與 hazard 兩字混用，但是兩者間似仍有所不同，兩者之定義分別說明如下。

從最基本的概念思考，「風險」所要描述(to describe, not to define)的是著眼於未來的、可以衡量與管理的、針對個人與外在環境的不確定事物。因此風險是傷害、毀損或損失的機會，或是損失的可能程度(Simon and Schuster, 1979)。Hauptmanns and Werner(1990)定義風險是遭受危害之機率（不論將來是否真的遭遇到），風險與人類是不可分的，只要人存在的處所就有風險，它可能是自然界所導致的，如疾病、地震、洪水，它也可能是科技發展的附帶結果。蔡明志（民 89）指出風險的特性在強調未來、可能性及未發生事件之不確定性，如果活動不具有不確定性，則無風險的存在。Schmidt(2004)認為風險通常係指某項事物（如設施（備）或自然的危險）對某個對象（如個人、群體、全體人類）的危害。

黃清賢（民 88）指出風險包含兩個基本要素：(1)人員的傷亡或財產損失;(2)事件或活動發生的機率。人員的傷亡或損失有輕重之別，是該事件或活動所造成的後果(consequences)，這後果是風險的預期損害(expected loss or damage)。彭松能（民 89）認為風險必須是：(1)發生的機會具有不確定性;(2)發生時應有損失(人員傷害、設備毀損、財物損失);(3)發生的時間點為未來，且三者同時存在方可稱為風險。鄧家駒（民 94）指出通常風險的大小取決於兩個因素：(1)未來結果不確定性的高低；(2)可能帶給人身或財物損益與利弊的大小。Gratt (1987)定義風險為事件發生機率與事件發生後果的乘積，Vlek and

Stallen (1981)強調「機率」與「結果」為風險的主要兩個核心觀念。Dierberge (1998) 認為風險可以事件發生機率及其嚴重性定義，即風險 = 事件發生機率 × 事件發生結果之嚴重性。

綜合上述對於風險的定義，雖然各國對於道路交通事故風險的定義不同，但是基本上多是採用風險量化的概念，將風險定義為「事件發生機率」與「事件未來發生之後果」的組合。因此，任何能夠降低事件發生機率或事件發生結果嚴重性的作法，均能達到降低風險的目的。

危險(hazard)為對個人或眾人造成傷害或健康危害的潛在來源；任何會造成傷害的實體。Haworth and Mulviholl (2006)將危險定義為任何永久或暫時存在道路環境中，有可能增加事故發生風險之靜止或移動中的物體。Mills et al. (1998)認為危險為任何會使個人發生道路交通事故機率增加的道路環境或其他狀況的組合。

英國運輸部(Department for Transport, DfT)定義危險是任何能導致駕駛者改變速度、行車方向或停車的事物。澳洲新南威爾斯州的運輸、道路及海運服務部(Transport, Roads and Maritime Services, NSW, 2013)定義危險為任何能導致事故發生的可能危害；維多利亞州定義危險為會增加事故發生風險的任何事物；南澳大利亞州則定義為任何可能導致事故發生的可能危險。

為釐清風險與危險的差異，本計畫舉一例說明。如果一輛車拋錨停在車道上，對於後方車輛而言，這輛停在車道上的拋錨車可能會被後方行駛中的車輛碰撞，因此有發生交通事故的「風險」，這輛拋錨車即是有可能導致事故發生的「危險」。若是拋錨車的駕駛者依照規定打開危險警告燈並放置車輛故障標誌，雖然此時危險仍然存在，但是遭後方車輛碰撞，發生交通事故的風險會降低。

在英國的危險感知測試中，考照者必須能辨認已形成並且在移動中的危險，例如公車駛離公車停靠站，或是有人突然進入道路；危險也有可能是靜態的，例如交通號誌、交岔路口、彎道。澳洲新南威爾斯州(NSW, 2012)要求考照者必須能辨認可能導致事故發生的危險，包括行人穿越道路、道路施工、拋錨車與其他停在前方的車輛、由支道併入的車輛等。除了新南威爾斯州之外，澳洲各州對於危險的定義

整理如表 2.1-1。澳洲主要的危險類別與危險項整理如表 2.1-2，英國的危險感知測驗受測者應該要注意的危險項目整理如表 2.1-3。

表 2.1-1 澳洲對於危險的定義

州別	危險定義
維多利亞州	會增加事故發生風險的任何事物
南澳大利亞州	任何可能導致事故發生的可能危險
塔斯馬尼亞州	任何在路上或是接近道路，對於安全駕駛會造成或可能造成危險或問題的事物

資料來源：VicRoads (2012); Department for Transport, Energy and Infrastructure (2010); 塔斯馬尼亞州 (2010)

表 2.1-2 澳洲主要的危險類別與項目

危險類別	危險項目
人	● 接近公車或有軌電車的行人 ● 從停車後方出現的行人 ● 穿越道路的行人 ● 在路上或接近路面的行人 ● 其他用路者發生事故 ● 從前後左右出現的行人
車	● 自行車騎士 ● 機車騎士—特別是在不預期機車出現的地方 ● 大貨車或公車 ● 其他車輛發生事故或拋錨 ● 停止在緊急救護車前方的車輛 ● 在交岔口的其他車輛—無論當車輛正要轉彎或直行時 ● 閃警示燈的車輛 ● 任何轉彎中的車輛 ● 併入或變換車道的車輛 ● 其他車輛(來自左右前後方，或對向車道)
路/環境	● 濕滑/碎石路面或下雨/起霧 ● 彎道或道路鋪面有變化 ● 道路施工 ● 在路上或接近路面的動物 ● 環境特性，例如交岔路口、光線、道路標誌、道路狀況

資料來源：VicRoads (2012); Department for Transport, Energy and Infrastructure(2010); 塔斯馬尼亞州 (2010)

表 2.1-3 英國危險感知測試主要的危險類別與項目

危險類別	危險項目
一般風險	● 道路標誌，通常內容即為提醒駕駛者注意前方的危險 ● 行人，包括路上的行人、嬉戲的孩童，使用步行輔助器的民眾 ● 騎乘自行車與機車的騎士，特別是年輕人 ● 緊急救護車輛 ● 能見度不佳—尤其是陽光刺眼、黃昏或下雨天 ● 道路狀況不佳—下雨、起霧、結冰或下雪 ● 視線不佳的彎道 ● 車道變化—特別是當車輛必須轉向以閃避危險 ● 車輛的煞車燈 ● 閃光指示燈
住宅區道路	● 市區道路駕駛 ● 突然駛出的車輛 ● 在路旁嬉戲的孩童 ● 突然從車輛後方走出來的行人 ● 突然從支道駛出的車輛，尤其是對視線受阻的車輛 ● 跨越道路的行人 ● 減速準備停車的車輛 ● 對向車流 ● 交通管制 ● 為閃避路邊停車，必須將車輛行駛到道路中間
臨近學校的道路	● 在路旁嬉戲的孩童，尤其是正在玩球 ● 進入道路未注意路況的孩童 ● 穿越道路的路隊及其他穿越道路的方式 ● 在路上騎自行車的孩童 ● 冰淇淋販賣車
鄉間道路	● 單一車道道路 ● 農場與廣場的出入口 ● 動物，特別是馬和騎士，牛和羊 ● 視線不佳的彎道 ● 路面上的異物，特別是動物的糞便、泥土、乾草與水 ● 逆向行走的行人
高速公路	● 拋錨車輛 ● 下高速公路的車輛 ● 為了超車而變換車道的車輛 ● 進入高速公路的車輛 ● 緊急救護車輛 ● 塞車 ● 道路施工 ● 車速過快或過慢的車輛

資料來源:本計畫整理

國際石油與和天然氣生產者協會(International Association of Oil and Gas Producers, OGP)將運送貨物所面臨的道路事故危險分類為：

1. 道路鋪面寬度與平整性：例如路面過窄(會車或超車困難、無避車區)、路面破損、路面有坑洞；
2. 路旁可能遭撞擊的物體：例如路樹、岩石、窄橋/護欄、高度限制(橋梁、高架道、電線)、行人、動物；
3. 道路設計/交岔路口：例如視線不佳的交岔路口或彎道、平交道、陡坡等。

加拿大汽車協會(The Canadian Automobile Association, CAA)將事故危險依駕駛環境分為市區行駛與郊區行駛之危險，說明如下：

1. 市區行駛之危險：例如交通量過大、難以預料的行人(孩童)、道路施工、路面坑洞、天候不佳影響能見度、停車場等。
2. 郊區行駛之危險：例如野生動物、視線障礙、平交道、突然改變的道路狀況、設置不佳的標誌、道路施工、天候狀況(強風、濃霧等)等。

國內對於道路交通事故危險少有系統性的分類，本所 102 年研究指出危險感知教材影片類型，應符合實際駕駛過程可能發生的危險狀況，主要內容包括以下事件：

1. 發生於車前之危險事件：

   (1). 學童準備過馬路候車。

   (2). 停放於彎道之故障車輛。

   (3). 開啟警示燈停在路邊之小貨車。

   (4). 騎乘於鄉間道路的自行車。

   (5). 在山區道路逕行迴轉的車輛。

   (6). 行進間發現路邊停放車輛即將開啟車門之舉動。

   (7). 路邊停放車輛正在進行道路工程。

2. 行車路徑前方突然有某些事物出現：

(1). 在枕木紋或斑馬紋行人穿越道上的行人。

(2). 正在或正準備要穿越道路的行人。

(3). 於下坡路段從左方過來的車輛。

(4). 可能會從右側併流的車輛。

(5). 推著嬰兒車準備過馬路的媽媽。

(6). 在道路緣石邊的視障者與導盲犬。

(7). 正準備駛出公車站的公車。

3. 發生於對向車流的交通狀況：

(1). 對向行駛車輛逕行左轉彎、迴轉(與其他車流衝突)。

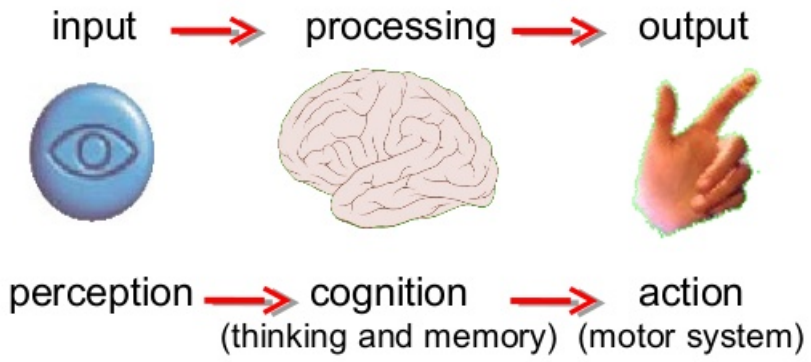
(2). 車輛於路邊暫停上下乘客。

(3). 路邊有停放車輛且對向又有車輛即將會車。

2.1.2 感知與認知的定義

感知為利用感官取得周邊環境或情境訊息的過程；認知為利用推理、直覺或感知學習知識的心智過程。Brewer and Lambert (2001)強調感知(perception)和認知(cognition)兩者之間互相關聯，感知到的訊息引導我們的決策和行動，並塑造我們的信念；同時我們所具備的知識會影響我們感知世界的方式，因此認知能力與感知能力似乎沒有明顯的界線。Goldstone and Barsalou (1998)認為認知的訊息會影響感知的過程，而認知的過程卻與感知到的訊息有關。雖然大部分的專家學者認同認知和感知互相影響，但是並不認為認知和感知的表現相同；神經生理學的研究發現，感知系統和認知系統有明顯的差異。維基百科(Wikipedia)指出認知包括所有與知識有關的心智能力和過程，包括注意力(attention)、記憶與短期記憶(memory and working memory)、判斷與評估(judgment and evaluation)、推理與計算(reasoning and

computation)、問題解決與決策(problem solving and decision making)、語言的理解和產生(comprehension and production of language)。人類的認知是有意識的與無意識的、具體或抽象的，以及直覺的與概念的，認知過程是利用既有知識與產生新的知識。維基百科(Wikipedia)定義感知是組織、辨識和解釋所感覺到的資訊，以描述與了解環境。感知並不是被動地接受外在訊息，而是由學習、記憶、預期和注意力所構成。簡單而言，認知與感知的關係經常以電腦來比喻，感知為輸入；認知為處理過程；行動反應就是輸出(Jordan, 擷取日期：2015 年)，兩者之關聯如圖 2.1.1 所示。



資料來源：The Human perception & Overview

圖 2.1.1 認知與感知的關聯示意圖

對於駕駛者而言，危險感知(hazard perception)能力為避免道路交通事故發生的要件。危險感知為搜索與及時感知潛在危險狀況，並且能夠預知交通狀況的發展，根據這種洞察力，駕駛者還要能夠立即決定避免危險的行動，並且能正確地完成反應行動。根據經濟合作暨發展組織(OECD)運輸研究中心 (2006)定義，危險感知包括發現(discovering)、辨識(recognizing)與反應(reacting)潛在危險的過程。

王介民（民 86）整理許多研究對危險感知的定義，認為危險感知可概分為兩方面：對於事故發生的潛在危險，有著整體性的了解和共識；認知到某些行為及情境可能導致的危險性。Schmidt (2004)認為民眾不僅是透過技術參數與機率值感受風險的大小，同時還會受到心理、社會與文化背景的影響，即個人與社會特性會影響風險感知(risk perception)以及我們對風險的反應。Wachinger and Renn (2010)

指出風險感知是蒐集、選擇和解讀有關事件、活動或技術所造成之不確定衝擊訊息的過程，這些訊息可能來自個人的直接觀察(親眼目睹交通事故的發生)，來自他人的資訊(如閱讀報紙上有關核能的報導)，且個人的感知程度可能會受到風險的種類、風險的實際狀況、個人的人格特質和社會背景等影響而有所不同。

荷蘭道路安全研究所(SWOV)認為廣義而言，危險感知為搜索與及時感知潛在危險狀況，並且能夠預知交通狀況的發展，根據這種洞察力，駕駛者還要能夠及時決定避免危險的行動，並且能正確地完成行動(SWOV, 2010, 2014)。因此，SWOV 認為危險感知不應該只是意識到危險而已，還包括能夠評估危險的嚴重度，以及要知道如何反應以避開危險。澳洲新南威爾斯州(NSW, 2013)要求優良安全的駕駛者應具有良好的危險感知能力，懂得如何辨識與反應危險，知道如何及時偵測危險並採取行動，以避免事故的發生。Kuiken and Twisk (2001)將危險感知定義為預期潛在危險路況的能力，McKenna and Crick (1994)視為「能夠覺察道路的能力」。Mills et al. (1998)則定義為理解道路的能力。Deery (1999)認為風險感知(risk perception)為在潛在交通危險中的主觀的風險經驗。

有關危險感知與認知的差異，Fitzgerald and Harrison (1999) 指出就認知與行為方面而言，危險感知是一種技能，包括認知工作負荷、自動化以及注意力。Fitzgerald and Harrison 認為危險感知能力主要依賴視覺搜索的效率，而不是檢視和評估潛在反應之認知過程的效率。

2.2 駕駛失誤因子演繹

本節文獻回顧探討內容包含：

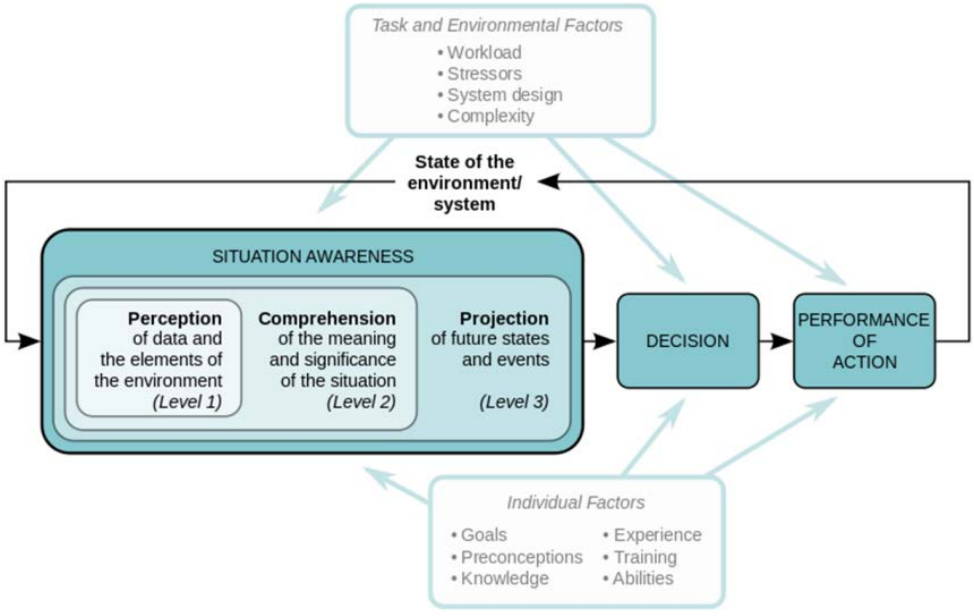
- 利用系統性演繹方法架構駕駛行為危險感知過程(2.2.1 駕駛行為危險感知過程) ；
- 演繹過程中應該考慮哪些危險因子(2.2.2 駕駛安全影響因子)。

2.2.1 失誤因子分析架構

為有效利用事件樹等方法演繹機車事故發生原因，必須依事故發生的過程，建立事故樹展開之邏輯。本計畫利用系統性演繹方法架構駕駛行為危險感知過程，以發掘可能產生失誤的因子。

對於駕駛者而言，危險感知為能夠覺察道路危險，並避免事故發生的能力。有關危險感知的定義已整理於 2.1.1 小節，簡單而言，危險感知包括發現、辨識與反應潛在危險情況的過程。

Endsley(1995)曾以情境察覺理論(theory of situation awareness, SA)解析事故發生過程中之人為失誤因子，其理論架構中，人為失誤因子的影響因素是多階層的，Endsley 將失誤因子層級架構分為：任務/系統因素、個人因素和主要決策過程(decision process)。情境察覺理論假設行為決策過程受到任務因素(task factors)以及個人因素(personal factors)所影響，決策過程包含感知、意會、預測（判斷）、決策、動作（操作），在決策過程當中，環境狀態會影響駕駛者的情境察覺，而情境察覺的結果會影響其決策，進而影響決定採取的行動。Endsley 的情境察覺模型架構如圖 2.2.1 所示。



資料來源：Endsley, 1995

圖 2.2.1 Endsley 情境察覺模型

在傳統的交通安全研究中，駕駛者對於交通情境的危險感知與反應過程多以 PIJR 過程(perception, intellection, judgment, reaction)以及 PRT(perception reaction time)為基礎。PIJR 所定義的內涵說明如下：

1. 感知(perception)：駕駛看到物體；由許多目標中察覺某特殊狀況而加以注意。

2. 辨識(intellection , identification)：駕駛辨識物體(了解刺激)；運用智慧對該特殊狀況加以分辨、了解與比較。

3. 判斷(judgment)：駕駛選擇反應行動；激發情緒以決定該特殊狀況的處置行動。

4. 反應(reaction)：駕駛執行反應行動；執行由判斷所做的決定。

Green (2000)指出反應時間(reaction time, RT)是個非常複雜的問題，駕駛者的反應時間係由以下三個部分所組成，包括：

1. 心智處理時間(mental processing time)：為反應者察覺到訊號的出現與決定反應所需的時間。心智處理時間由四個階段組成，通常被統稱感知時間(perception time)，主要包括：

   (1). 感覺(sensation)：感覺到目標所需的時間，例如察覺道路上出現一個物體。若條件均相同，反應時間會隨著訊號強度增加、目標出現在凝視點中央視野、以及較佳的可見度而降低。

   (2). 感知/辨識(perception/recognition)：判斷感覺意義所需的時間，例如感知這個物體是一位行人。從記憶運用資訊去解釋感覺，在某些情況下，這個階段為「自動反應」，所需時間非常短；但是在其他狀況下，「控制反應」則需要較長的時間。當出現新的刺激、低訊號機率、不確定性與驚訝時，通常反應者之反應會變慢。

   (3). 情境察覺(situational awareness)：辨識和解讀情境，擷取其意義並推斷所需的時間。例如駕駛者察覺到有行人出現在路上，同時感知到本身的速度與距離，因此他了解到發生了什麼事與即將發生的事，如車輛正朝向行人駛

去，若不採取行動就會發生碰撞。此時若選擇錯誤的記憶模式，就可能會造成錯誤解讀。

(4). 反應選擇和決定(response selection and programming)：決定採取任何反應以及心智上決定行動所需的時間，例如是該向左閃而不是煞車。當有多個可能的訊號存在時，選擇的反應時間會變慢。

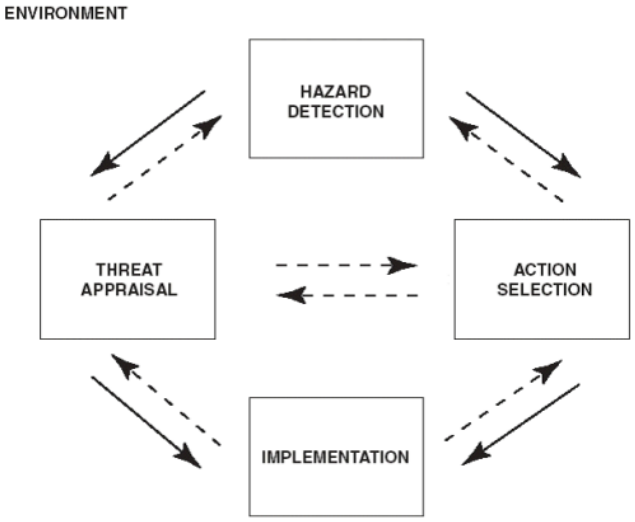
2. 反應動作時間(movement time)：一旦選定了反應，反應者必須執行必要的肌肉動作，例如將腳從油門踏板移到煞車踏板，並踩下煞車踏板所花的時間。反應動作時間的影響因素相當多，一般而言，當執行下肢動作時，越複雜的反應動作需要越長的動作時間。

3. 設備反應時間(device response time)：即使反應者完成動作後，機械設備需要時間去制動。例如駕駛者踩煞車踏板後車輛無法立即停止，煞車所需要的時間會受到機械力學、重力和摩擦力的影響。

Green (2000)認為反應速度的影響因素相當多，因此沒有單一、通用的反應時間值。影響反應速度的因素包括：預期(expectation)、緊急性(urgency)、認知負荷(cognitive load)、刺激反應相容性(stimulus-response compatibility)、心理不應期(psychological refractory period)、年齡(age)、性別(gender)、訊號的特性(nature of the signal)、能見度(visibility)、反應的複雜度(response complexity)、夜間反應時間(reaction time at night)等。

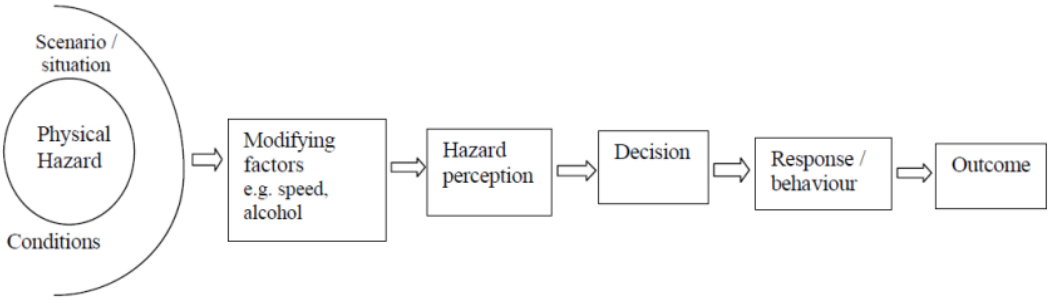
Groeger 曾於 2000 年提出危險感知模型的四個要素，包括:1)偵測危險；2)評估威脅性；3)選擇避免危險的行動；以及 4)執行所選擇的行動(Grayson and Sexton, 2002; Grayson et al., 2003; Wallace, Haworth, and Regan, 2005; Haworth and Mulvihill, 2006; SWOV, 2010)。Grayson et al. (2003)介紹 Groeger 的危險感知模型架構如圖 2.2.2 所示。Haworth et al. (2005)認為危險感知是反應實際或潛在危險的其中一個階段，該研究提出之危險反應程序如圖 2.2.3 所示。Haworth et al. 指出危險感知的分析模型主要都是針對汽車駕駛者所發展出來的，其中對機車騎乘者最有用的模型應該就是 Groeger 在 2000 所提出的危

險反應的四個組成要素模型，因為這個模型除了包括危險感知之外，還包括危險的反應階段。



資料來源：Grayson et al., 2003

圖 2.2.2 Groeger 危險感知模型



資料來源：Haworth et al. (2005)

圖 2.2.3 Haworth 危險感知與危險反應程序

2.2.2 駕駛安全影響因子

Keskinen (1996)將駕駛任務界定為四個層次，由下而上即車輛操作（涉及車行速度、方向及位置控制）、掌握交通狀況（涉及交通狀況的處理技巧）、駕駛的目的與脈絡（牽涉駕駛的行為策略與決策）、及生命的目的與生存的技巧（涉及駕駛者個人發展與自我控制之技巧）等，其中前兩個層次屬駕駛者的車輛操作技能與對交通環境的應變能力，與駕駛者的動機與心理因素無關，屬低階行為；後兩個層次則是

受到心理因素影響的高階行為。

本計畫所探討之駕駛行為失誤，主要為車輛操作以及掌握交通狀況兩個層次之失誤因子。掌握交通狀況是指在特定的交通情況下，駕駛者能掌握許多不同的交通狀況，這是一位駕駛者應具備的重要技能。駕駛者在駕駛時必須與其他用路者有所互動，能夠預見到他們將採取的行動，並使其他用路者能瞭解並預期他的駕駛行為。在這個層次，駕駛者主要的任務為具備交通法規知識、風險意識，以及與其他用路者的互動。車輛操作是駕駛的基礎，如果駕駛者不熟悉車輛的操作(例如速度、方向與位置的控制)，當駕駛過程中需要處理大量的資訊並做決定時，駕駛者就會面臨相當多的問題。此外，為了確保車輛的安全，駕駛者需要知道車輛應如何配備與維護。這個層級不僅包括控制方面的知識、開車、煞車 制動、換檔等的基本技能外，也需要將汽車保持在可控制的狀態、機動迴避、理解牽引力的概念，以及安全帶的影響等更複雜的知識。

2.3 駕訓教育學習內容

本所 (2008)之研究強調完善的駕駛教育訓練有賴於生動、活潑之教材與教學設計，以確保所有經過訓練的駕駛者均具備應有之駕駛技能、知識與態度。Mynttinen (2010)指出新手駕駛必備的能力(competences)包括知識、技能和良好的駕駛習慣，而最初的駕駛能力是透過駕照考驗的學科和術科測試來評估。Matthews and Morgan (1986)比較年輕（18-24 歲）與較年長（35-50 歲）兩群駕駛者對於駕駛能力自評結果的差異，其探討的駕駛能力包括：車輛操控技巧、駕駛判斷與駕駛反應能力。美國麻州運輸部 (2014)所設計的駕駛教育課程共包含 15 個模組，包括緒論、道路標誌、號誌和標線、瞭解汽車和操控、基本駕駛技能、交通法規、安全駕駛決策、共享道路、自然定律對駕駛的影響、各種駕駛環境、各種天候狀況的影響、生心理的影響、酒精與藥物對駕駛的危害(part I、II)、危險駕駛和錯誤決策的後果、緊急與車輛拋錨的處理等。

以下就德國、芬蘭、丹麥、挪威、冰島、美國維吉尼亞州、澳洲及日本等國之汽車駕駛教育訓練有關用路者、車輛、道路、法規等項

內容整理如表 2.3-1。

表 2.3-1 國外駕訓教育內容整理

類別	駕訓教育內容項目	駕訓教育內容子項目
用路者	駕駛道德	● 自我駕駛期許與要求 ● 尊重/禮讓其他用路者 ● 駕駛與環境議題
	個人狀況是否適合駕車	● 心理層面對行車安全影響 ● 生理層面對行車安全影響 ● 酒精與藥物對行車安全影響 ● 社會風氣與文化對行車安全影響 ● 通訊科技對行車安全影響
	駕駛者之一般駕駛行為認識	● 一般市區道路駕駛 ● 一般郊區道路駕駛 ● 簡易車輛操作原理 ● 經濟駕駛
	防禦性駕駛行為認識	● 駕駛者對己車突發狀況應變 ● 其他用路者行為對駕駛者影響
車輛	車輛結構特性	● 車輛必要配備 ● 車輛附屬配備 ● 車輛特性與原理 ● 車輛檢測及日常保養
道路	行駛於特殊交通環境中應注意之相關事項	● 特殊天候駕駛 ● 特殊地形駕駛 ● 特殊道路與交通設施使用
法規	交通法規	● 一般交通規則及其意義 ● 交通違規罰則 ● 標誌、標線與號誌設置功能 ● 交通管制措施
	交通事故處理	● 交通事故現場安全維護及通報 ● 交通事故急救常識 ● 交通事故跡證保留 ● 交通事故後續相關處理

資料來源：交通部運輸研究所 (2008)、本計畫整理

2.4 情境式數位學習－嚴肅遊戲

隨著數位時代的來臨，現今要達到模擬真實情境的目標已非難事，目前許多訓練課程也皆採取數位化、虛擬實境的方式進行。這種課程的好處在於如果該項訓練工作的性質有危險性或者需要耗費高成本（包括時間成本和金錢成本），利用虛擬實境的方式將有助於避免危害發生、降低成本。Aguinis、Henle 及 Beaty (2001)認為，除了教育訓練的功能之外，虛擬實境技術在選拔人才的過程中也是大有可為，它可應用的範圍包括評估受試者的工作相關知識、技術、能力以及其他特質等。有鑑於此，本計畫嘗試以虛擬實境、製作動畫的方式呈現問題情境，之後讓學習者進行角色扮演(role-play)、假想自己是該情境中的主角，針對各個問題情境擬定解決策略，並利用預先規劃好的各項工具、動作反應元件與虛擬情境中的其他角色進行互動。這種設計方式，也就是所謂的「嚴肅遊戲」(serious game)。

2.4.1 嚴肅遊戲的意義

目前並沒有一個「嚴肅遊戲」的明確定義，根據相關文獻指出，嚴肅遊戲的核心概念在於利用電腦遊戲呈現某些嚴肅議題的內容，使玩家可以在遊戲當中學習到特定的知識或技能(Cannon-Bowers, Bowers, & Global, 2010; Chung, 2014)。Bergeron (2006)對嚴肅遊戲的定義為透過/不透過硬體的互動性電腦應用，具有挑戰性的目標、好玩、有計分機制，且可以讓使用者學習到一些在真實世界中可以應用的知識、技能或態度。Zyda (2005)則對嚴肅遊戲提出另一個定義為嚴肅遊戲是指透過電腦和其設定的規則所進行的心理競技；藉由這種具娛樂性的方式以達成政府機關或企業界深化訓練、教育、健康、公共政策、和溝通等目標。由此可見，嚴肅遊戲為以下三種特性的結合：(1)具有遊戲的性質，讓使用者可以投入(engaging)或覺得愉悅(fun)。(2)具有嚴肅的使用目的，例如技能態度的養成。(3)到目前為止，嚴肅遊戲皆透過電腦執行。簡言之，嚴肅遊戲乃指透過電腦的應用，讓使用者經由有趣的遊戲歷程，達到知識、技能、和態度養成的目的。

嚴肅遊戲的製作重點和一般遊戲並不相同，Bergeron (2006)曾提

出嚴肅遊戲和一般娛樂性質遊戲有四項主要差異，包括(1)「內容正確性」的差異，對一般娛樂性遊戲來說，聲光效果和趣味性是主要追求的目標，但對於嚴肅遊戲來說，最重要的地方在於其內容是否正確，因此在製作嚴肅遊戲時，花費在建構和驗證內容正確性的時間和資源會比實際製作遊戲來得多;(2)製作嚴肅遊戲的小組成員除了美術設計師、程式工程師之外，領域專家也是絕對不可缺少的重要成員；及(3)遊戲還需要結合該領域所需要的各種軟硬體設備或介面，以增加其真實性、避免有任何功能上的不足。舉例來說，在設計醫藥領域的嚴肅遊戲時，如有必要，則可將耳機結合到遊戲當中以充當聽診器的功能。(4)嚴肅遊戲設計完成後需進行事後的使用成效評估。這些都是本計畫在製作遊戲時會詳加注意的重點。

2.4.2 嚴肅遊戲的發展階段歷程

參考 Bergeron (2006)的想法，大致可以將嚴肅遊戲的發展分成三個階段。

1. 硬體模擬階段：嚴肅遊戲可以視為對於工作情境（具嚴肅特性）中的工作內容的模擬，最早的發展就是應用在軍事工業上;飛行員訓練就是模擬發展的主要起源。在 1920 年代晚期，美國 Edwin Link 公司開始設計飛行模擬器，該模擬器主要以機器操作為主，讓學習者學習各種飛機起降或操作程序。早期的 Link 飛行模擬器主要在訓練一般飛行員，歷經二次世界大戰後，目前此類飛行模擬器已經擴展到軍事應用，新一代的 Link 飛行模擬器「飛行與武器戰術訓練」(the Aviation Combined Arms Tactical Trainer-Aviation)，在與虛擬實境結合後，可以同時允許六位以上的戰鬥機飛行員模擬戰場的戰鬥。

2. 軟體模擬階段：1950 年代以後，軍事界和醫學界逐漸採用電腦軟體來作為模擬的工具。例如 1952 年美國 Rand Air Defense Lab 發展出第一套模擬遊戲作為訓練飛行員之用。1980 年代美國陸軍也發展訓練坦克車作戰的網路遊戲 Simulation

Network (SIMNET)。同時期哈佛大學發展以模擬遊戲為主的心臟的聽診系統來訓練醫學生。此時期的嚴肅遊戲雖然強調以軟體進行模擬的功能，但擬真是主要的訴求，遊戲或趣味(fun)的成份並不是設計的重點。另外，由於此階段個人電腦業者努力地想將個人電腦擴充至教育體制(幼稚園到高中)的學校中，因此大量使用將學科概念學習和遊戲整合的作法，稱為「教育娛樂」(edutainment)或「教育遊戲」(educational game)，此時期的嚴肅遊戲設計也可稱為「教育娛樂」或「教育遊戲」的時代。

3. 遊戲化模擬階段：1990 年代以後，由於個人電腦普及，加上網際網路及多媒體的發展，使得許多商業化的遊戲軟體蓬勃發展。以娛樂為主的遊戲軟體，如角色扮演遊戲(RPG)，多人連線遊戲等，也更強調在遊戲情境或人物設計上追求擬真（此種擬真也可能是對虛擬世界的另類擬真）。由於目前這種遊戲技術的發展日趨成熟，已能夠將遊戲的成份充分地整合到模擬訓練當中，因此嚴肅遊戲的時代正式宣告來臨。此階段的嚴肅遊戲設計擴及到各行各業、各種年齡層的使用者，不再侷限於學校的學生，影響層面越加廣泛。

2.4.3 嚴肅遊戲的類別

依 Bergeron (2006)的看法，當代嚴肅遊戲可以分成五類，說明如下。

1. 議事遊戲(games with agenda)：議事遊戲是指遊戲帶有議事的規則(agenda)，藉以提出意見影響輿論，或分享想法。透過此類軟體使用者可以讓自己對某些事物的想法公諸於世，甚至產生社會影響。此類遊戲又可以分成幾個次類。分別為：

   (1). 行動主義遊戲(activism games)：又稱倡議遊戲(advocacy games)，遊說遊戲或公共政策遊戲。知名的倡議遊戲如提倡環保和素食的 Steer Madness (www.steermadness.com)和聯合國兒童基金會(United Nations Children's Fund)所架設的協助未開發國家的救援遊戲網站(www.unicefgames.org)。

(2). 廣告遊戲(advergames)：意指利用遊戲來達到宣傳某項產品、服務、或機構之目的。Culp、Bell 與 Cassady (2010)指出，此類型的遊戲將所欲達成之傳播資訊（產品、組織或理念）融入其中，利用遊戲的過程讓玩家深入瞭解其理念、特性及產品等內容，並讓使用者更加的親近其推銷之產品。一般來說，廣告遊戲經常與行銷策略的分類相似，可分為 ATL(Above The Line)式廣告遊戲、BTL(Below The Line)式廣告遊戲、TTL(Through The Line)式廣告遊戲與產品置入式廣告遊戲(Çeltek, 2010)。ATL 泛指電視、廣播、平面媒體與戶外廣告等須投入廣告預算之媒體；BLT 則包括參展、舉辦活動促銷等不透過媒體與消費者溝通之行銷方式；而 TTL 則不同於以上二者，採用讓顧客自行找到所需資訊，進而達成行銷的手段。由於廣告遊戲只需要花費少量成本就能達到廣為宣傳的效果，因此深受企業界的歡迎，例如 BMW 公司為了開發潛在客源，推出 BMW X3 Adventure game (www.bmwusa.com/newX3)這個結合了登山車、滑雪板、小艇三種不同駕馭感受的冒險遊戲。樂高(lego)公司也曾推出一系列的遊戲，如 Inventor Saves the Day!(www.lego.com)，其遊戲素材類似樂高積木，一方面可達到廣告的效果，另一方面則也可幫助遊戲者學習如何操作樂高積木。

(3). 商業遊戲(business games)：此類遊戲著重於模擬商業或投資行為中的所有權、企業運作、管理……等層面的行為或概念。其中較為著名的商業遊戲如 The Sims (www.homesofourown.org)，玩家在該遊戲中可自行選擇地點建造房屋，但在選擇地點時，玩家必須考慮到有關當地環境和健康等與居住環境有關的重要面向。另一個具有代表性的商業遊戲是 Better Business Game (www.btplc.com/Societyandenvironment/Businessgame)，玩家在遊戲中扮演的是企業執行長的角色，其任務為處理商業活動中與社會和環境有關的各種問題。

(4). 運動遊戲(exergaming)：Xavix 遊戲公司曾推出一系列的運動遊戲，包括高爾夫球、保齡球、棒球、網球，其專屬的週邊

設備可偵測並擷取玩家的動作訊息，然後呈現在螢幕上的 3D 場景中，將遊戲和運動做了完美的結合。

(5). 健康醫療遊戲(health and medicine games)：嚴肅遊戲目前也經常被應用在健康醫療領域中，不論是在初級預防的傳播衛生保健知識，如：美國農業部用來鼓勵兒童多運動並按照食物金字塔攝取營養的 MyPyramid 遊戲，或是次級和三級預防的治療和復健工作，如華盛頓大學 Human Interface Technology Lab 所發展的 SpiderWorld，主要用以治療對蜘蛛的恐懼症，皆可運用嚴肅遊戲來達成。

(6). 新聞遊戲(news games)：新聞遊戲主要是將焦點放在近期發生的事件，在這類型的遊戲中最具代表性的是 Kuma\War (www.kumawar.com)，該遊戲是以曾經真實發生過的伊拉克戰爭為故事背景架構，遊戲中對於其相關新聞背景都有詳實的交代，因此也可被應用來當作高中或大學階段的歷史課程教材。

(7). 政治遊戲(political games)：此類遊戲是以尚待解決的政治問題或爭議為主軸來發展遊戲腳本。其中較為著名的包括 Escape From Woomera (www.escapefromwoomera.org)和 UnderAsh2 (www.underash.net)。

2. 擬真遊戲(realistic games)：這類遊戲的主要特色在於具有高度的真實性、模擬了真實物理世界的狀況。擬真遊戲和情境模擬(simulation)兩者之間有一個非常重大的差別，就是擬真遊戲除了模擬之外，還包含了「樂趣」和「沉浸」這兩個重要的元素。這使得擬真遊戲非常適合被應用於一些具有高度危險性或是需要耗費巨額成本的訓練課程當中，讓使用者能夠在沒有危險的情況下體驗貼近真實情境，並激發和維持其學習動機。以美國海軍發展的 Submarine On-Board Training(SOBT)program 為例，這個計畫就是利用一系列的擬真遊戲來提供潛艇或船艦駕駛員自我訓練駕駛能力。除了特殊的訓練用途之外，市面上也有以提供娛樂為主的擬真遊戲，例如 Bass Fishin'Pro，玩家可藉著配合使用專屬的硬體設備（模擬釣竿）感受垂釣樂趣。

3. 核心能力遊戲(core competency games)：核心能力遊戲的主要設計理念是透過訓練，可以讓使用者建立重要核心能力。例如 Cross-Trainer 可用以輔助增強學生的想像力、視覺記憶、心向(mental rotation)、視覺追蹤、空間定向、以及多方協調(multi-perspective)六項重要的核心能力。
4. 再利用下架遊戲(repurposed commercial off-the-shelf games)：某些軟體原先有特定的設計目的，但應用一段時間後，可能原先的目的已經達成，於是下架不再販售或利用，但是另有團體發現，原先設計的軟體可以達到一些不在原先規劃的目的，因此再利用這些軟體發揮額外的功能，使得原先設計目的和最後實際應用層面不盡相同。例如國外曾有基金會和學者爲了幫助罹患癌症、燒燙傷等疾病的病童減輕治療過程當中可能引發的疼痛感受，將過去一家遊戲公司為美國海軍所設計、模擬海底世界的遊戲引進醫院診療室，使病童可以在診療室中玩遊戲以分散其注意力，希望藉此達到疼痛控制的效果。他們隨後也進行實驗探討其假設是否正確，最後實驗結果證實，玩遊戲確實能夠有效增加受試者對於疼痛的耐受度，此案例建立了再利用下架遊戲的成功典範。
5. 修正遊戲(modified games)：遊戲製作者利用現有遊戲背後的機制，創造出功能更強、更完整、更有趣的新遊戲，也就是所謂的「修正遊戲」。修正遊戲的優點是可以節省許多開發新遊戲所需要的時間和經費，舉例來說，Tactical Iraqi 就是一個以 Unreal Tournament 為基礎的修正遊戲，該遊戲的主要功能是阿拉伯語教學。Tactical Iraqi 在原有的遊戲中再加入了聲音辨識以及人工智慧的技術，使得這個修正後的遊戲更能吸引使用者的注意力，進而提升該遊戲的教學效果。

2.4.4 嚴肅遊戲的應用與相關研究

嚴肅遊戲已經被廣泛地應用到各種領域(Zyda, 2005)，應用領域詳見圖 2.4.1，然而目前有關嚴肅遊戲的研究卻十分有限，也呈現兩大特色：(1)多數嚴肅遊戲的研究集中於學校學科學習與遊戲的整合，也就是偏向以往 edutainment 的研究(Okan, 2003)；(2)多數的研究並

沒有進行嚴謹的實證研究。本計畫僅針對以下嚴肅遊戲的文獻進行整理。

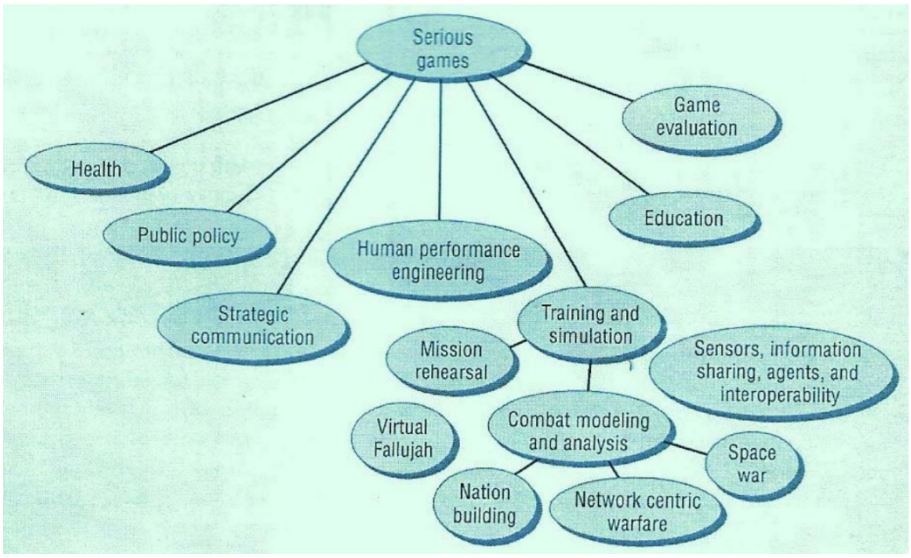


圖 2.4.1 嚴肅遊戲的應用範圍

以 Brozik 和 Zapalska (2000)發展的嚴肅遊戲－The restaurant game 為例，這項遊戲的主要內容是模擬一個動態市場，並讓學習者擔任餐廳的經營者。遊戲中包括了制定投資策略、參與競標以及分配食材等三個主要過程，首先給予學習者固定的資本額度，讓學習者透過競標的方式採買市場中的食材，並將食材分配給各種不同的料理，以尋求最大的收益。遊戲可以以組別方式進行，因此可以進行小組合作學習。由於市場的價格會隨著遊戲的進行而有所變動，因此可以促使學習者立即調整策略，從做中學習到真實市場的經驗，並能在遊戲結束之後，以分配食材的過程導引出數學的整數規劃(integer-programming)概念，提供教師以多元的角度來解說經濟活動。

Keys 與 Wolfe (1990)對經營管理遊戲進行探討，在整理了其他相關領域的研究成果之後，列出這類遊戲的歷史沿革、術語，並與經驗學習理論結合，探究在遊戲中的表現與學習成效之相關性。Keys 與 Wolfe 指出將經營管理遊戲應用在經營管理類的課程上，通常都能產生不錯的教學成效且具有內在效度，然而有三個議題尚待進一步的研究，包括(1)不同遊戲情境以及分組方式的影響；(2)遊戲過程中得到回饋多寡的影響；以及(3)從遊戲成果如何推估學習效果。Keys 與

Wolfe 整理有關以模擬及遊戲進行實驗研究之相關論文後，歸納出各種優、缺點，其中優點包括：(1)具高度真實性；(2)較易推測因果關係；(3)提供立即穩定的回饋；(4)能在複雜的目標下檢驗決策及進行風險評估。缺點包括(1)研究結果難以類推到其他情境；(2)研究成本較高；(3)無法讓實驗參與者確實體會真實世界中的風險及損失；(4)對學習成效的評估沒有一套固定的評鑑標準。最後則提出對經營管理遊戲未來發展趨勢的預測。

Baccus, Baldwin, 和 Packer (2004)探討透過古典制約的方式，以電腦遊戲的方式來訓練低自尊受試者提升其自尊的可能。在實驗組的測試中，研究者將與受試者有關的詞彙和正向情緒的臉孔加以配對，只要受試點選與自身有關的詞彙，就會出現正向的情緒表達。控制組的測試則隨機出現中性，負向或正向情緒的臉孔。實驗結果發現，此種古典制約的遊戲對於提升實驗組受試者的內隱自尊(implicit self-esteem)有很顯著的效果。

Hoffman 與其他學者(Hoffman, 2004; Difede & Hoffman, 2002)透過虛擬實境(virtual reality)的方式來協助病患治療恐慌症和降低治療時的不適。例如他們發現燒燙傷的兒童在治療時同時進行 VR 的遊戲（如虛擬雪世界），則對於其降低燒燙傷治療的疼痛有極佳的效果。此外 Hoffman 等人也發現透過虛擬實境，可以有效協助對於動物有恐慌症的病人逐步降低其恐慌症狀，也有助於創傷壓力症候群(Post-traumatic stress disorder, PTSD)的病人逐步面對創傷情境，並有良好療效。

2.5 紐西蘭 eDrive 危險感知與認知測試系統

國際上已有許多國家運用危險感知理論發展出實際的訓練學習系統，例如紐西蘭 eDrive（2.5 節）、澳洲的 Ride Smart（2.6 節）及英國的 AAttitude(2.7 節)。本節主要針對紐西蘭 eDrive 系統特性(2.5.1 節）、測試形式（2.5.2 節）與測試內容（2.5.3 節）進行整理。

2.5.1 紐西蘭 eDrive 測試系統

eDrive 為紐西蘭運輸署(New Zealand Transport Agency)、事故賠償協會(Accident Compensation Corporation, ACC) 與民間能源公司、汽車製造商、駕駛訓練等單位共同合作開發的汽車駕駛訓練系統，為主要針對視覺偵測、危險感知、風險管理等較高階的汽車駕駛技能之線上學習系統(eDrive Solutions Limited , 2014)。eDrive 系統提供超過 100 部的道路交通情境影片，讓學員可以在家透過網路學習。eDrive 系統包括一個 3D 的模擬汽車儀表板，以及一個模擬由車內可觀察到近 360 度視角的影片場景，畫面包括兩側的照後鏡與車內照後鏡，其模擬影片的畫面如圖 2.5.1 所示。

圖 2.5.1 eDrive 模擬汽車儀表板與街景畫面

eDrive 系統包括 5 個訓練模組：1)視覺搜索模組(visual search module)；2)危險預期模組(hazard anticipation module)；3)風險管理模組(risk management module)；4)道路講評模組(road commentary module)；和 5)速度選擇模組(speed choice module)。系統構建的目的在於訓練駕訓學員或新手駕駛較高階的駕駛技術，例如視覺搜索、風險意識、風險管理、自我控制、自我評估。這 5 個訓練模組的內容說

明如下：

1. 視覺搜索模組

此模組一開始先說明中心與周邊視野的限制，並利用一個實例說明。一般而言，新手駕駛者的視覺搜索行為較差，且較不常轉頭去注意視野死角，通常新手駕駛者的視覺搜索區域集中在車輛前方，視線搜索的範圍較窄，且注視危險的時間較長。這個模組的設計是要讓新手駕駛者了解他們必要經常轉動眼睛與頭才能搜尋到重要的交通資訊並有效地察覺交通狀況。

這個模組包括 25 部模擬影片，每部影片約長 20 秒，學習者必須要仔細觀察車輛前方的交通狀況，並利用照後鏡觀察車身附近的狀況，以便偵測立即和潛在的危險。在影片停止後，螢幕會出現一道選擇題，學習者必須要點選出正確的答案。若作答正確，電腦會出現正面回饋，學習者可以繼續進行下一個實驗，若答錯，學習者可以重新再看一次測試影片。

2. 危險預期模組

包括兩種不同的訓練；在第一種訓練測試題中，模擬情境會在 20 至 40 秒內停止，學習者必須在靜止的畫面上用滑鼠點選所有重要的危險點；在第二種訓練測試題中，學習者必須在播放的畫面上點擊危險點，系統會提供立即的視覺與語音回饋，測試範例畫面如圖 2.5.2 所示。

圖 2.5.2 eDrive 危險預期測試畫面

3. 風險管理模組

學習者必須要先辨識危險情況，並立即以滑鼠點擊做出反應。這個模組包括 25 個實驗，在 25 個實驗中，學習者必須先辨認危險所在，至於各種可能的反應，學習者必須視情況的不同選擇最適當的反應動作，測試範例畫面如圖 2.5.3 所示。

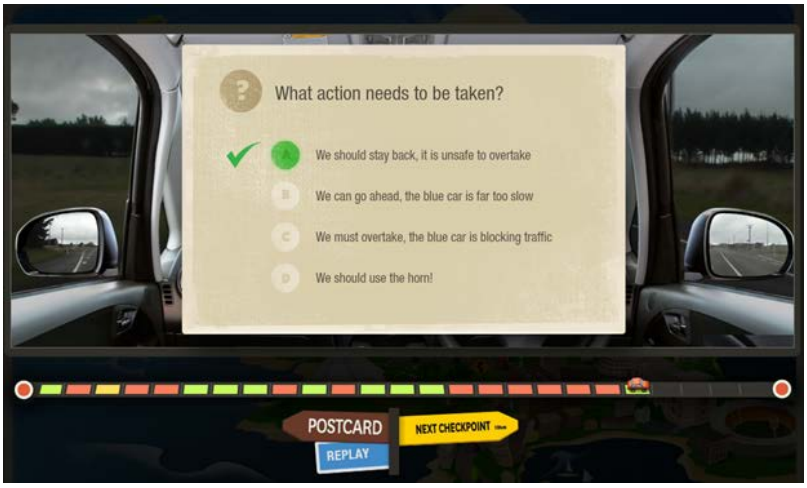


圖 2.5.3 eDrive 風險管理測試畫面

4. 道路講評模組

包括 4 個駕駛模擬測試（每個測試約 20 秒），系統會先提供一個示範題，並由專家提出講評意見，讓學習者知道該如何正確操作。在其餘的 3 個測試中，學習者必須要先提出他們的講評意見，再由專家做評論。

5. 速度選擇模組

在每個測試題中，學習者必須要評估道路狀況，並決定適當的行駛速度，測試範例畫面如圖 2.5.4 所示。

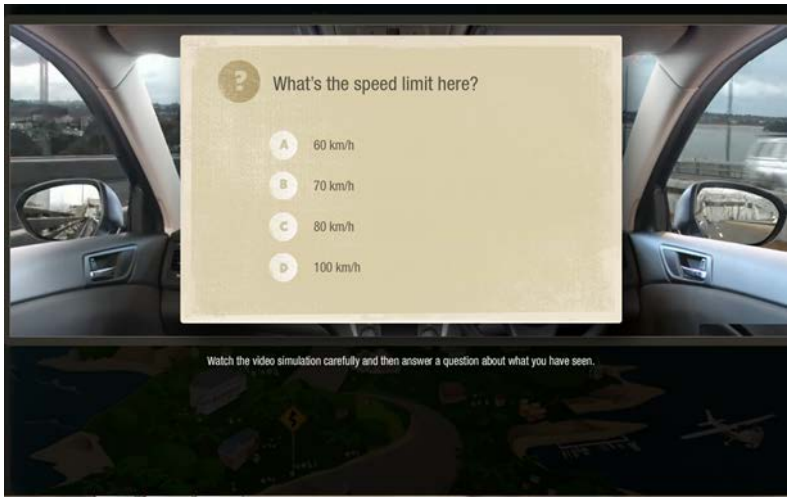


圖 2.5.4 eDrive 速度選擇測試畫面

在進入 eDrive 系統後，系統會顯示測試地圖（如圖 2.5.5 所示），目前系統共有三張測試地圖。在一張地圖中，學習者只要答對其中80%的題目後，即可進入下一張地圖。當學習者依序走完地圖中的路線後，學習者可自行選擇測試題目，地圖上若顯示燈號為綠色表示答題正確，不須再次作答；若顯示紅色表示答題錯誤，須再次作答；黃色為錯誤題再次作答時答題正確，不須再作答。

圖 2.5.5 eDrive 測驗題目地圖

2.5.2 紐西蘭 eDrive 系統測試形式

測試形式分為危險感知與危險認知兩種，當學習者開始進行測試，系統會先提供一段模擬影片。在危險感知測試題中，影片中的車輛會正常行駛在道路，學習者必須在系統沒有提示的情況下點出危險點所

在（如圖 2.5.6 白圈處）；在危險認知測試題中，當影片畫面抵達危險點時，系統會暫停畫面並出現選項，詢問發生甚麼狀況。若答錯危險感知測試及危險認知測試兩種題型，學習者皆須要重看影片（如圖 2.5.7），若答對，則可選擇進入下一道測試題、重播試題或回主畫面（如圖 2.5.8）。

圖 2.5.6 eDrive 危險感知測試題型

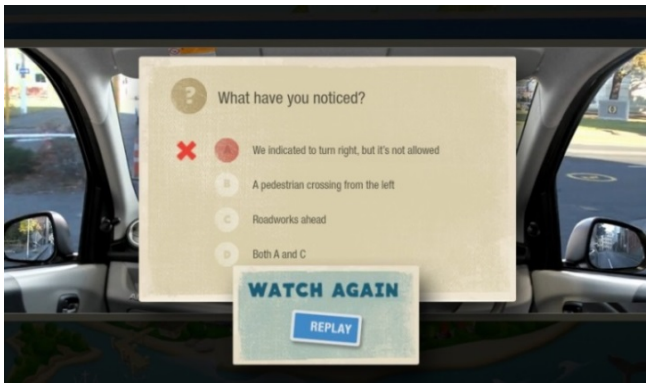


圖 2.5.7 eDrive 危險認知答錯畫面

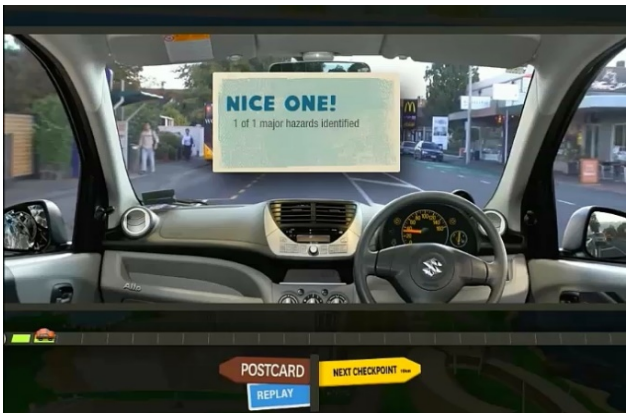


圖 2.5.8 eDrive 危險認知答對畫面

此外，為因應紐西蘭 2012 年修訂的讓車規定，系統設計了 14 部情境影片，模擬當車輛行駛於路口左轉或右轉等不同情境下，是否應讓其他轉向車輛先行（如圖 2.5.9），透過模擬情境學習，讓學習者了解並熟悉新的行駛規定。若學習者答錯時，系統會跳出新的視窗（如圖 2.5.10），以圖示說明車輛相關位置，以及誰先行、誰該讓之讓車規定內容。

圖 2.5.9 eDrive 讓車規定學習體驗

圖 2.5.10 eDrive 讓車規定說明畫面

2.5.3 紐西蘭 eDrive 測試內容

目前 eDrive 共有 125 題測試題目，每題只能測試一次，答對後僅能再次觀看測試影片，不會顯示題目。為了解 eDrive 的測試方式與內容，本計畫以 26 部無題目之測試影片進行整理，eDrive 系統試題可分為兩類，分別為感知測試題及認知測試題，以下將針對感知測試題及認知測試題歸類說明其知識主題、測試方式、回饋方式及測試內容。

感知測試

測試時，系統會詢問學習者行駛過程中是否有查覺到路上所有可能的風險，且若駕駛者沒有查覺到此事件，可能會對駕駛者有所傷害。本計畫將 eDrive 系統整理歸納出 8 種知識主題的感知測試，包括 6 種路段主題及 2 種路口主題，主要知識主題分類如表 2.5-1 所示：

表 2.5-1 eDrive 系統危險感知測試主題分類

分類	知識主題
路段	● 標誌問題 ● 行人問題 ● 自行車問題 ● 讓車問題 ● 車間距問題 ● 起步問題
路口	● 標誌問題 ● 轉向問題

轉向問題感知測試方式共有兩種，分別為選擇題及點擊危險題，兩種不同題型答題後的回饋方式也不相同。選擇題的進行方式為播放一段實際道路影片，而後畫面會於特定時點凍結，並出現選項詢問周遭需要注意何種狀況（如圖 2.5.11 所示）。其回饋方式為當受測者答對時，繼續進行下一題，若答錯，則重播該試題影片（不包含題目及選項）。

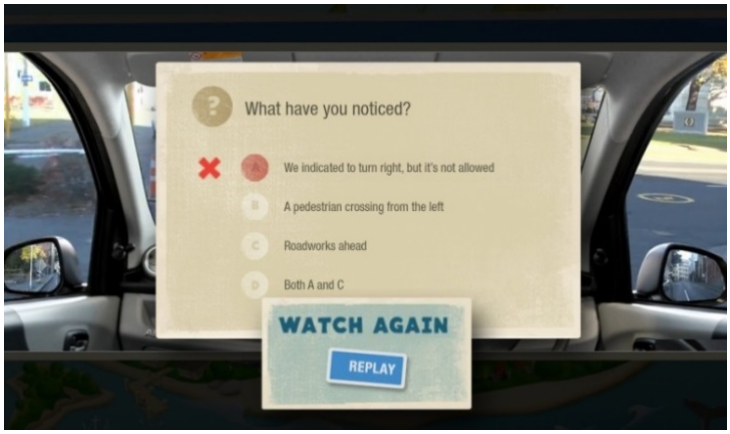


圖 2.5.11 eDrive 危險感知測試選擇題

另一種測試方式為點擊危險題，進行方式為播放一段實際道路影片，並要求受測者點擊畫面中出現危險時點擊滑鼠，其回饋方式為當受測者答對時，繼續進行下一題，若答錯，則重播該試題影片，並以紅色陰影標註危險處（如圖 2.5.12 所示）。

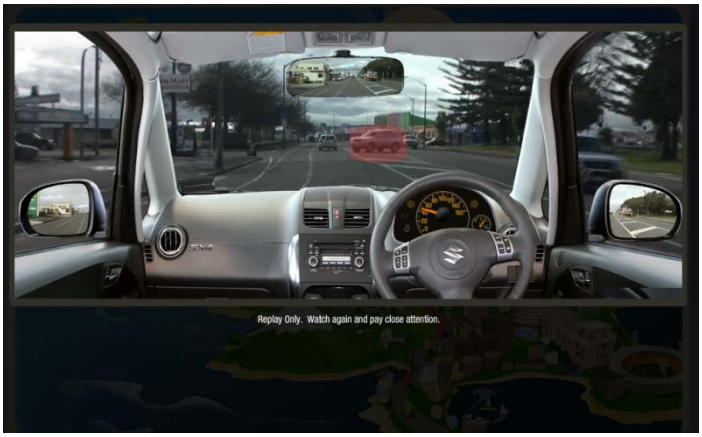


圖 2.5.12 eDrive 危險感知測試點擊危險題回饋方式

進一步將 8 題感知測試題目分為路段題目及路口題目，並整理如表 2.5-2 及表 2.5-3，表中詳細說明各題對應之主題、測試方式及對應影片之編號。

表 2.5-2 eDrive 感知測試題目內容(路段)

主題	如何測試	測試題目內容	對應影片
標誌問題	選擇題	注意路旁標誌(前方有圓環)	E2
行人問題		注意前方穿越馬路之行人	E8
自行車問題		注意路旁自行車	E5
行人問題 讓車問題 車間距問題	點擊風險	注意路旁行人、左轉出停車場車輛及與前方車輛距離	E16
起步問題		注意左前方公車準備起步	E13
行人問題 轉向問題		注意路旁行人及前方車輛左轉欲停車	E6
行人問題 車間距問題 轉向問題		注意路旁行人、與前方車輛距離及對向右轉進巷口車輛	E7

表 2.5-3 eDrive 感知測試題目內容(路口)

主題	如何測試	測試題目內容	對應影片
標誌問題 轉向問題	選擇題	注意路旁標誌及照後鏡	E10

認知測試

測試時，系統會詢問學習者在行駛過程中是否認知到某些行為或情境可能導致的危險應如何反應。本計畫將 eDrive 系統整理歸納出 6 種知識主題的認知測試，包括 1 種路段主題、1 種路口主題及 4 種其他主題，主要知識主題如表 2.5-4 所示。

表 2.5-4 eDrive 系統危險認知測試主題分類

分類	知識主題
路段	(1) 變換車道問題
路口	(2) 轉向問題
其他	(3) 分心問題
	(4) 標誌問題
	(5) 速度問題
	(6) 超車問題

認知測試方式為選擇題，系統觸發問題的方式分為兩種，答題後的回饋方式則相同。第一種選擇題進行方式為播放一段實際道路影片，而後畫面會於特定時點凍結，並出現選項詢問某種狀況下，受測者該

如何正確反應（如圖 2.5.13 所示），其回饋方式為若答對，繼續進行下一題，若答錯則重播該試題影片（不包含題目及選項）。另一種選擇題測試方式為播放一段實際道路影片，要求受測者於畫面中出現危險時點擊滑鼠，此時畫面凍結並出現選擇題，其他與第一種選擇題無異。

圖 2.5.13 eDrive 危險感知測試選擇題

進一步將 18 題認知測試題目分為路段題目、路口題目及其他，並整理如表 2.5-5、表 2.5-6 及表 2.5-7，表中詳細說明各題對應之主題、測試方式及對應影片之編號如下。

表 2.5-5 eDrive 認知測試題目內容 (路段)

主題	如何測試	測試題目內容	對應影片
變換車道問題	選擇題	前方車輛欲於路邊停車且占用車道，本車欲變換車道超越前車，請問如何正確地變換車道	E3
		道路壅塞時，本車欲於車陣中變換車道，請問如何正確地變換車道	E4

表 2.5-6 eDrive 認知測試題目內容 (路口)

主題	測試題目內容	選項	對應影片
轉向問題	1. 本車於無號誌三岔路口欲右轉時，對向車輛欲左轉	是否須讓對方先行? **A 是** B 否	E23
	2. 本車於無號誌三岔路口欲左轉時，對向車輛欲右轉	是否須讓對方先行? A 是 **B 否**	
	3. 本車於無號誌四岔路口欲右轉時，對向車輛欲左轉	是否須讓對方先行? **A 是** B 否	
	4. 本車於無號誌四岔路口欲左轉時，對向車輛欲右轉	是否須讓對方先行? A 是 **B 否**	
	5. 本車於號誌化四岔路口綠燈時欲右轉時，對向車輛欲左轉	是否須讓對方先行? **A 是** B 否	
	6. 本車於號誌化四岔路口綠燈時欲左轉時，對向車輛欲右轉	是否須讓對方先行? A 是 **B 否**	
	7. 本車於無號誌四岔路口欲右轉時，左方橫向車輛欲左轉	是否須讓對方先行? **A 是** B 否	
	8. 本車於無號誌三岔路口欲右轉時，右方橫向車輛欲右轉	是否須讓對方先行? A 是 **B 否**	
	9. 本車於無號誌三岔路口欲右轉時，右方橫向車輛欲左轉	是否須讓對方先行? **A 是** B 否	
	10. 本車於無號誌三岔路口欲左轉時，後方有自行車欲超車，且對向車輛欲右轉	是否須讓對方先行? A 是 **B 否，但須讓後方腳踏車**	
	11. 本車於無號誌四岔路口欲右轉時，對向腳踏車欲左轉	是否須讓對方先行? **A 是** B 否	

表 2.5-7 eDrive 認知測試題目內容 (其他)

主題	如何測試	測試題目內容	對應影片
分心問題	選擇題	1. 行車時手機響起應如何反應	E15
標誌問題 速度問題	選擇題	2. 行駛於橋上時，注意路旁標誌(速限)	E17
速度問題	選擇題	3. 兩車道併入一車道時,注意路旁標誌(速限)	E18
標誌問題 超車問題 速度問題	選擇題	4. 行駛於山路,注意標誌(車道縮減)、後方車輛超車及本車速度	E19
標誌問題 速度問題	發現風險時點擊畫面以觸發選擇題	5. 行經施工路段時，注意路旁標誌(速限)	E21

2.6 澳洲 Ride Smart 危險感知測試系統

Ride Smart 原為澳洲運輸事故委員會(Transport Accident Commission, TAC)所發展的機車駕駛訓練互動光碟，目的在於提升機車新手駕駛的危險感知、判斷決策等安全騎乘知能。為推廣並提高學習者的學習動機與成效，2012 年改版為線上學習版本（如圖 2.6.1）(TAC, 2014)。

Ride Smart 系統主要以澳洲 Monash 大學事故研究中心(the Monash University Accident Research Centre, MUARC)所開發的 Drive Smart 為基礎逐步發展而成，系統提供危險察覺(Observe module)、防衛駕駛(Self defense on the road module)以及車輛控制(Keeping control on the road module)等 3 大學習模組，以訓練機車騎士危險觀察(observe)、預期(anticipate)及反應(response)等安全駕駛知能，基本上，學習者須循序先完成危險察覺模組之學習。

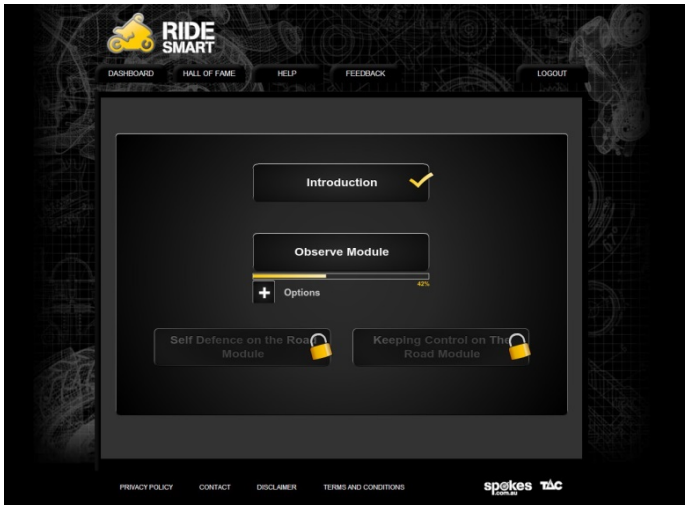


圖 2.6.1 Ride Smart 線上學習畫面

Ride Smart 系統主要運用實境影片，以機車騎士觀看到的視野角度範圍（包括機車把手、照後鏡和儀表板等），設計了 106 部的測試影片，學習者以互動選答方式進行學習。學習者作答後，系統會配合實境發生的瞬間或過程，說明危險因子或預測接下來發生的危險情境，讓學習者以真實且直觀的方式，學習危險感知的相關知識、技巧及能力。

全套訓練系統最初為互動光碟版，2012 年改版為線上訓練版本

後，除了原本 106 部測試影片外，針對防衛駕駛以及車輛控制模組另提供 25 部新增測試影片(Refresh Pack)。線上版本提供系統追蹤學習紀錄功能，可作為後續試題分析與改善的基礎；亦可利用成績排行、獎勵等方式來提高學習動機；對於未能完成全部試題的學習者，經過一段時間後，系統會自動發出邀請電子郵件，提醒學習者繼續完成學習，或建議進行 Refresh Pack 的學習，以提高完成率。

1. 危險察覺模組 (Observe Module)

危險察覺模組主要訓練機車騎士的危險偵測能力，包括「基本危險」、「進階危險」、「危險記憶」、「危險是何人在何處」等 4 種學習主題影片，每一主題依道路環境（市區道路、郊區道路、高速公路）、機車型式（大型、中型、速克達型）及天候狀況（晴、雨、日、夜）等變項，共設計了 48 部不同情境的測試影片。

在「基本危險」、「進階危險」主題中，系統的設計概念為出現一段機車行駛於特定道路環境的影片，接下來，畫面將停格並要求學習者由停格畫面中點選出危險處（如圖 2.6.2 中的綠色圓圈），俟學習者作答後，畫面會以黃色區塊顯示出確切的危險處，並搭配語音說明其危險原因以及接下來的情境變化，或在說明結束後請學習者點選繼續按鈕，畫面進入接續發生的危險情境。

圖 2.6.2 Ride Smart 危險察覺模組 - 基本危險

「危險記憶」主題的設計概念為出現一段影片後，畫面（如圖 2.6.3）轉為模糊，學習者須依語音提示，憑觀看完影片後的記憶來點選危險選項。學習者在作答後，系統會說明正確答案；說明完畢後，系統會要求學習者點選螢幕上的繼續按鈕，畫面即進入接續發生的危險情境。相較於前述學習者可於停格畫面中仔細觀察並尋找危險因子的方式，本項記憶主題無法利用畫面觀察，須憑記憶來回答。此方式更能測試出駕駛者在實際的道路行駛狀態中，是否專注於觀察四周路況，是否有足夠的危險意識，並在必要時於極短的時間內辨識出主要危險。

「危險是何人在何處」主題之設計概念則是出現一段影片後，畫面切換到如圖 2.6.4 的模擬俯視圖，學習者須由右側物件中，以拖拉方式將正確的危險因子（人、車或物）拖拉到正確位置。作答後，系統會在正確的位置顯示危險因子並說明原因。此項設計概念類似前項記憶主題，但是測驗方式更難，學習者無法由危險選項中獲得任何訊息，須完全憑記憶來作答。

圖 2.6.3 Ride Smart 危險察覺模組 - 危險記憶

圖 2.6.4 Ride Smart 危險察覺模組 - 危險是何人在何處

2. 防禦駕駛模組 (Self Defence on the Road Module)

防衛駕駛模組主要訓練機車騎士對於道路環境中的人、事物、動物或其他車輛等，能預判危險及動向的能力，此模組包括「接下來會發生什麼」、「不可避免的碰撞」、「危險是何人在何處」、「誰是對的」、「車道安全位置」、「路況解析」等 6 種學習主題，每一主題依道路環境（市區道路、郊區道路、高速公路）、機車型式（大型、中型、速克達型）及天候狀況（晴、雨、日、夜）等變項，總共設計了 28 部不同情境的測試影片。

3. 車輛控制模組 (Keeping Control on the Road Module)

車輛控制模組主要訓練機車騎士對於即將失控或即將發生事故的風險等情況能作出正確反應的能力，亦包括「接下來會發生什麼」、「不可避免的碰撞」、「危險是何人在何處」、「誰是對的」、「車道安全位置」、「路況解析」等 6 種學習主題，每一主題依道路環境（市區道路、郊區道路、高速公路）、機車型式（大型、中型、速克達型）及天候狀況（晴、雨、日、夜）等變項，總共設計了 30 部不同情境的測試影片。

2.7 英國 AAttitude 危險感知測試系統

AAttitude 為英國 AA(Automobile Association Developments Limited)公司所開發的線上學習平台，平台中提供新手駕駛各種學習內容，除了危險感知與認知的互動測試外，還有交通法規、交通號誌、駕駛態度等文字測試題目，並且提供如何選購車輛，以及當車輛發生故障時的處理方式等知識。本節主要針對 AAttitude 系統特性(2.7.1 節)與測試內容(2.7.2 節)進行說明。

2.7.1 英國 AAttitude 測試系統

AAttitude 的危險感知測試系統以實際道路駕駛影片配合滑鼠點擊的方式進行。一次測試包含 10 部實際道路駕駛影片，學習者須於危險出現時點擊影片畫面任何一處，點擊後畫面下方會記錄點擊的次數（如圖 2.7.1）。

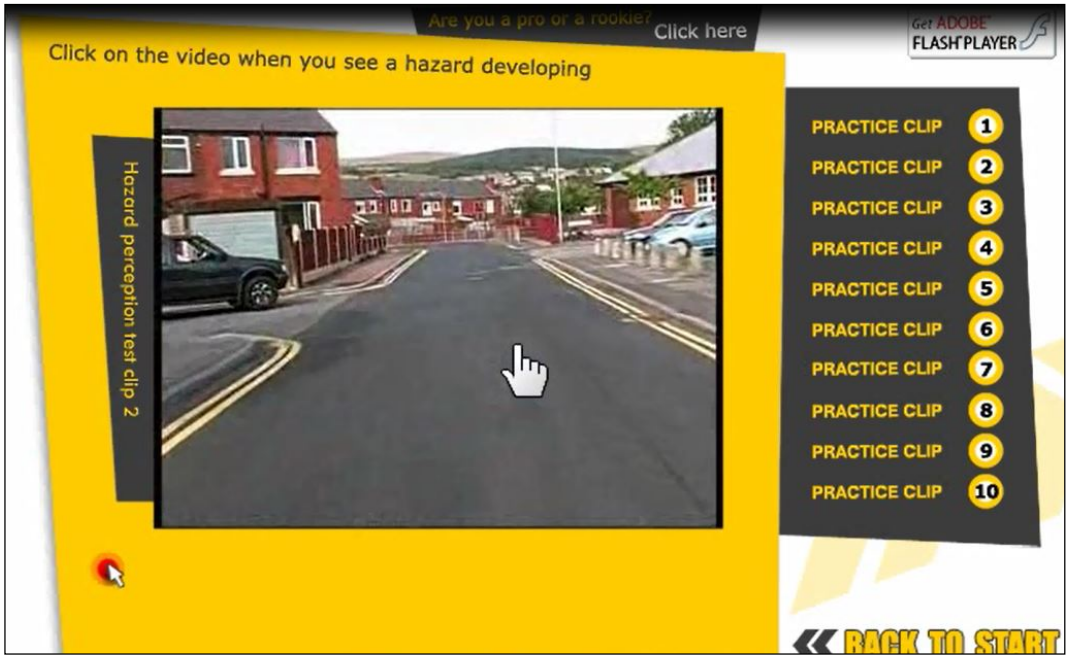


圖 2.7.1 AAttitude 感知測試畫面

每完成一部影片的測試，學習者可查看得分資訊(My Score)、危險出現點(Show Hazard)或再試一次(Retry)。得分資訊（如圖 2.7.2 所示）顯示的內容包含該影片的總危險數目、學習者答對的危險數及簡單的評語。系統將重新播放測試影片，並以紅圈標示危險出現的位置，即危險出現點(Show Hazard)（如圖 2.7.3 所示），讓學習者清楚了解

自己忽略的危險；選擇再試一次，則可再次測試該部影片。

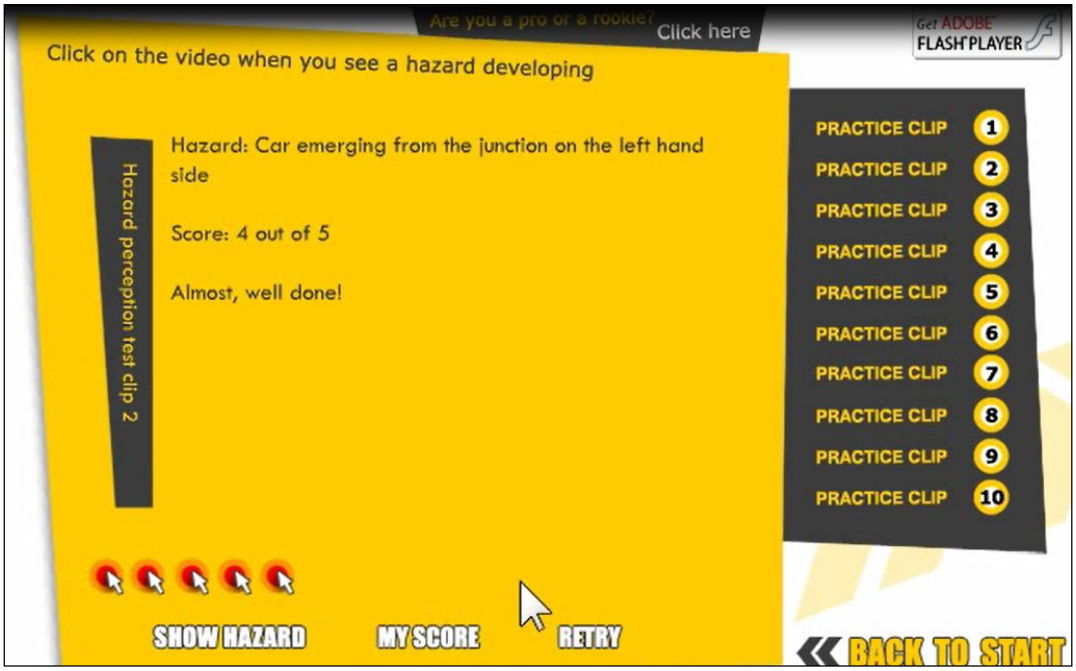


圖 2.7.2 AAttitude 得分資訊

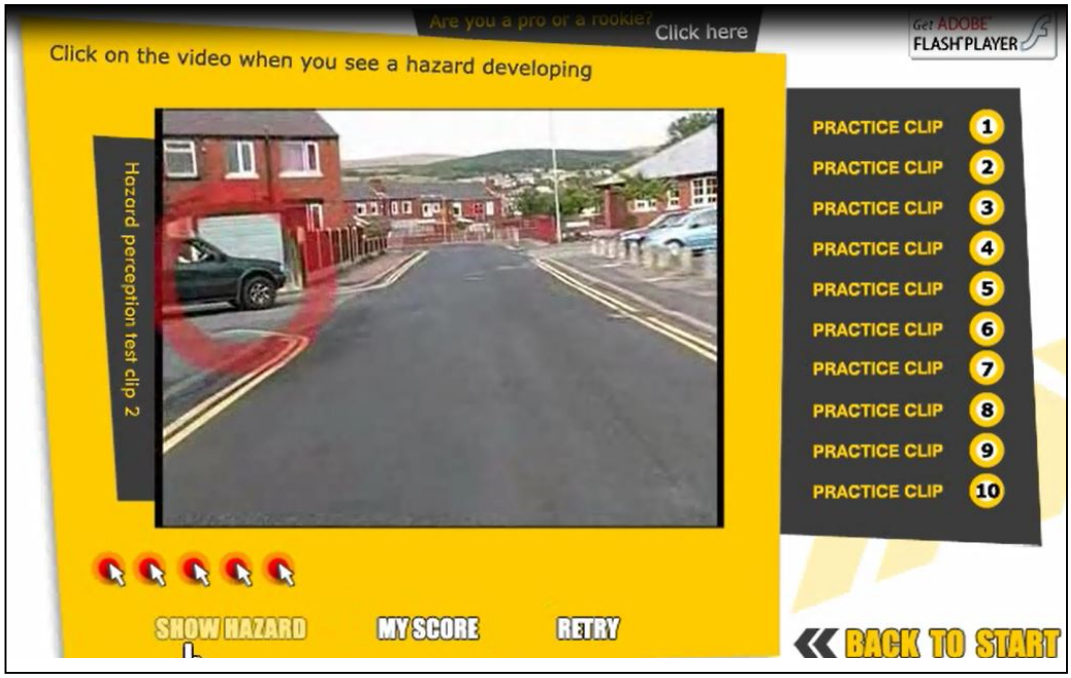


圖 2.7.3 AAttitude 危險出現點

危險認知測試系統以動畫模擬道路狀況，學習者須以俯視角度操控車輛繞行地圖一圈（如圖 2.7.4），進行測試時，學習者須在 5 分鐘內完成 10 題有關道路安全的選擇題。在繞行途中，學習者必須操

控車輛去觸碰畫面中的驚嘆號處，試題才會出現。

圖 2.7.4 AAtitude 認知測試操作畫面

若學習者回答錯誤，系統會於畫面上方告知學習者正確的知識（如圖 2.7.5），學習者不須重新選答即可繼續測驗，但是每答錯一題會扣 30 秒的測試時間，若是學習者能在 5 分鐘內完成 10 題選擇題（無論答對與否），並操控車輛抵達終點，即通過測試。

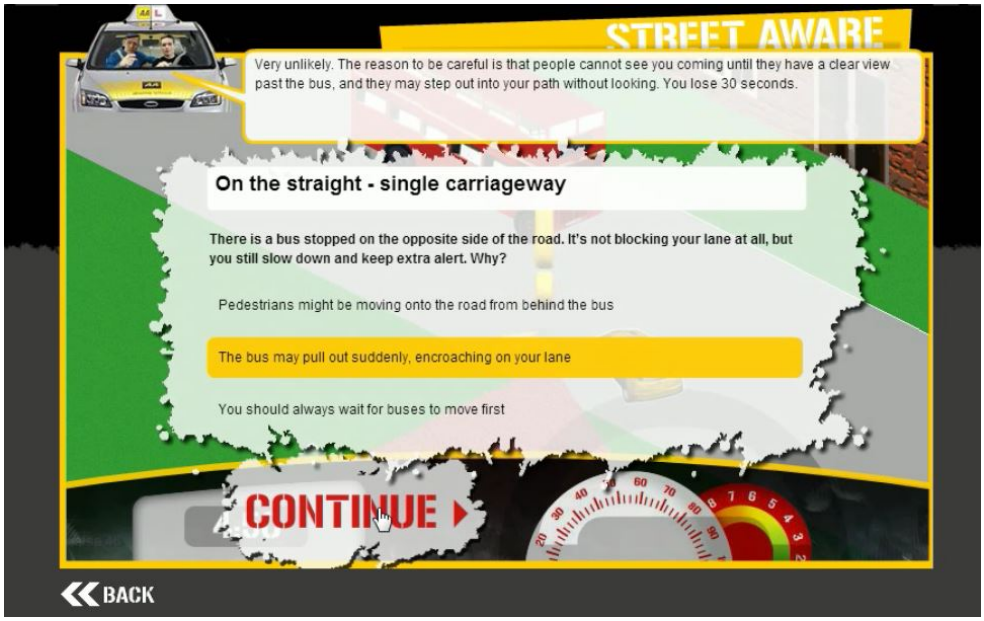


圖 2.7.5 AAttitude 認知測試答題畫面

2.7.2 英國 AAttitude 系統測試內容

英國 AAttitude 線上學習平台的危險認知測試，以動畫方式模擬道路狀況，測試者須以俯視角度操控車輛繞行地圖一圈（如圖 2.7.6 所示）。此測試限時 5 分鐘，須在時間內完成繞行地圖一圈且回答所有題目，在繞行途中，學習者必須操控車輛觸碰畫面中驚嘆號觸發問題，共有 10 題道路安全相關之單選題。

圖 2.7.6 AAtitude 認知測試操作畫面

- 受測者以方向鍵控制車輛依照系統指示路徑前往測試點。
- 選擇正確選項時，系統會於畫面上方回饋答題正確訊息，並繼續測試（圖 2.7.7）。
- 選擇錯誤選項時，系統會於畫面上方告知答題錯誤，並提示正確行為，不須重新答題即可繼續測試（圖 2.7.8）。
- 每答錯一題會扣測試時間 30 秒，在 5 分鐘內完成 10 題選擇題（無論達對與否）並操控車輛抵達終點，即通過測試。

圖 2.7.7 認知測試答題正確畫面

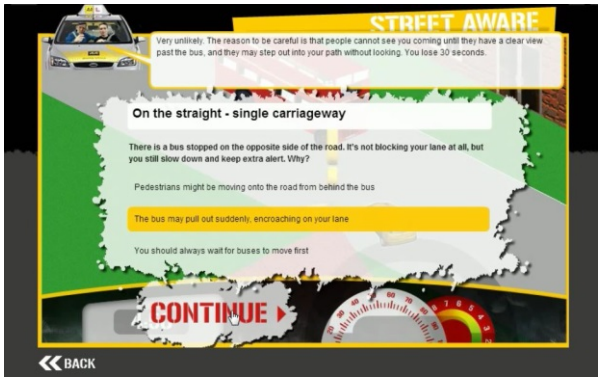


圖 2.7.8 認知測試答題錯誤畫面

本計畫利用 AAttitude 線上認知測試的 10 題選擇題題目內容進行分析，有 2 題為上下高速公路時所須了解的知識，不在本計畫研究範圍內，故不討論。表 2.7-1、表 2.7-2 及表 2.7-3 將 8 題題目分為路口、路段、其他三類型，問題內容包含讓車問題、視線受阻問題、個人因素等，分別說明如下。

表 2.7-1 AAttitude 認知測試題目內容（路口）

類型	題目	選項(粗體底線為答案)	影片編號
讓車問題	在路口欲左轉時，若交通號誌壞掉時，誰有優先權？	1. 直接通過 **2. 沒人** 3. 自己	A-1
視線受阻問題	在三岔路口欲右轉時，視線遭遇停止車輛阻擋，你要怎麼做?	1. 快速駛出，但隨時準備煞停 2. 鳴按喇叭，若無回應再駛出 **3. 停止後慢慢駛出路口直到你有清楚的視野**	A-3

表 2.7-2 AAttitude 認知測試題目內容（路段）

類型	題目	選項(粗體底線為答案)	影片編號
讓車問題	當你從照後鏡看見 300 公尺後有消防車鳴笛、閃光欲通過，這時你應該怎麼做？	**1. 靠左放慢速度行駛，並保持警覺** 2. 移動到最左邊並且停止 3. 加速行駛就不會阻擋消防車	A-6
視線受阻問題	在路段上，對向有巴士停靠，雖沒有擋住你的方向，但你仍然要減速且提高警覺，為什麼?	**1. 可能會有行人走出** 2. 巴士可能會侵入你的車道 3. 你一定要等待巴士先動	A-2
視線受阻問題	當你行駛在路段，要超過同向的貨車時，你該怎麼做?	1. 緊跟在貨車後，並向外側移動到可以看清視線 2. 行駛於貨車後直到司機揮手示意你通過 **3. 在貨車後保持距離直到你可以看清路況，並保持高檔位以便超車。**	A-4

表 2.7-3 AAttitude 認知測試題目內容（其他）

類型	題目	選項(粗體底線為答案)	影片編號
轉向問題	轉彎後若方向燈沒有自動關閉你須要將其關閉，為什麼很重要？	1. 避免電池沒電 **2. <u>避免其他駕駛者誤會你的行向</u>** 3. 不重要，你只須關注路上狀態	A-7
個人因素	當你因為紅燈停止，而手機響起時，你該怎麼做？	**1. 不接電話，稍後停車時再回撥** 2. 接電話，因為你沒在行駛 3. 使用擴音器接通，並大聲講話讓對方可以聽見你	A-8
個人因素	車輛行駛中，你發現你車上音響內的 CD 好像卡住時，你該怎麼做？	1. 當你試圖修復你的音響時，將車輛停止且打開警示燈 2. 減速，右手控制方向盤，左手修復音響 **3. <u>等你抵達目的地時再處理</u>**	A-9

2.8 小結

國內應加強機車騎士與汽車駕駛者危險感知能力的訓練

雖然世界各國對於道路風險與危險的定義不同，但是均認為危險感知能力為避免道路交通事故發生的要件。危險感知為搜索與及時感知潛在危險狀況，並且能夠預知交通狀況的發展，根據這種洞察力，駕駛者還要能夠立即決定避免危險的行動，並且能正確地完成反應行動。簡單而言，危險感知為發現、辨識與反應潛在危險的過程，為駕駛者應具備的行車安全能力。

目前國際上已有許多國家運用危險感知理論發展出實際的訓練學習系統，例如紐西蘭的 eDrive、澳洲的 Ride Smart 及英國的 AAttitude，英國與澳洲甚至已將危險感知測試納入考照制度。為有效提升國人道路交通安全，機車騎士與汽車駕駛者除了須熟悉交通法規之外，更應加強危險感知能力的訓練，以提升國人道路駕駛的安全觀念與實際應變能力。有鑑於國內機車使用人數眾多與機車交通事故死傷人數比例相當高，我國應優先發展機車騎士的危險感知學習系統，利用教育訓練的方式，提升機車騎士的危險感知能力。

危險感知學習系統應提供多元的系統學習模組

危險感知學習系統應根據感知的過程與訓練階段的需要，提供不同的訓練模組。目前紐西蘭的 eDrive 系統有 1)視覺搜索；2)危險預期；3)風險管理；4)道路講評；和 5)速度選擇等 5 個訓練模組，此外，紐西蘭為因應 2012 年修訂的讓車規定，系統設計了 14 部情境影片，模擬當車輛行駛於路口左轉或右轉等不同情境下，是否應讓其他轉向車輛先行的認知學習模組，透過模擬情境學習，讓學習者了解並熟悉新的行駛規定。澳洲的 Ride Smart 系統提供 1)危險察覺；2)防衛駕駛以及 3)車輛控制等 3 大學習模組，以訓練機車騎士危險察覺、預判及反應等安全駕駛知能。在訓練的安排上，學習者須循序先完成危險察覺模組之學習。英國的 AAttitude 系統除了提供危險感知與認知的互動測試外，還包括有交通法規、交通號誌、駕駛態度等文字測試題目，並且提供如何選購車輛，以及當車輛發生故障時的處理方式等知識。雖然目前國外危險感知測試系統的學習模組設計並不相同，難以歸納出一個原則性的架構，但是可大致上分為危險感知測試與認知學習模組。因此，本計畫在進行危險感知學習系統設計時，亦應將感知測試與認知學習納入。

危險感知測試系統應根據實際的機車安全問題設計危險情境

對於駕駛者而言，危險感知為能夠覺察道路危險，並避免事故發生的能力。因此對於機車騎士的教育訓練而言，危險感知的訓練內容應與實際的道路安全問題有關，即應針對道路潛在的危險情況設計危險感知測試系統。

Endsley(1995)提出以情境察覺(SA)理論解析事故發生過程中之人為失誤因子，其理論架構中，人為失誤因子的影響因素是多階層的。情境察覺理論假設行為決策過程受到任務因素(task factors)以及個人因素(personal factors)所影響；決策過程包含感知、意會、預測(判斷)、決策、動作（操作）。在決策過程當中，環境狀態會影響駕駛者的情境察覺，而情境察覺的結果會影響其決策，進而影響決定採取的行動。因此，在發展適合我國機車騎士的危險感知學習系統時，除了須釐清機車騎士的安全影響因子之外，應針對機車騎士在實際駕駛過程中常見的/嚴重的危險項目進行設計，以符合機車騎士實際面臨的道路危

險情況，達到減少交通事故發生風險的目的。

危險感知測試系統應融入嚴肅遊戲的相關元素

隨著數位時代的來臨，許多訓練課程逐漸採取數位化、虛擬實境的方式進行。這種課程的好處在於除了能夠節省時間和金錢的成本之外，同時也能夠避免在訓練過程中的危害發生。有鑑於此，本計畫嘗試以虛擬實境、製作動畫的方式呈現問題情境，之後讓學習者進行角色扮演(role-play)、假想自己是該情境中的主角，針對各個問題情境擬定解決策略，並利用預先規劃好的各項工具、動作反應元件與虛擬情境中的其他角色進行互動。這種設計方式，也就是所謂的「嚴肅遊戲」(serious game)。嚴肅遊戲的核心概念，主要在於利用電腦遊戲呈現某些嚴肅議題的內容，使玩家可以在遊戲當中習得特定的知識或技能。目前，嚴肅遊戲已經廣泛地被應用到教育、醫療、商業、經營管理等各種領域。

若能將嚴肅遊戲的相關元素（如擬真、樂趣、沉浸等）融入危險感知測試系統當中，能夠讓學習者在體驗貼近真實情境的同時避免危險，並且激發，維持其學習動機。因此，藉由嚴肅遊戲的諸多特性，應能利用電腦遊戲達到訓練駕駛核心能力的目的。

第三章 研究構想

本章針對各主要工作項目提出本計畫之研究構想，包括：事故風險主題檢討、事故失誤因子演繹分析與找出風險學習重點、機車騎士風險學習系統架構構建、以及機車駕駛遊戲開發。

3.1 事故風險主題

102 年與 103 年計畫案之事故風險主題

本所 102 年計畫案綜合警政署 96 年~100 年事故資料巨觀分析和 301 部事故影片微觀分析，依道路和號誌類型歸納 18 個事故風險主題，其中警政署道路交通事故資料報表並無巷口之道路類型，故巷口事故在道路交通事故資料庫中可能被歸類為直路、無號誌三岔路口或無號誌四岔路口。事故影片分析則依據車道數來區分路口與巷口，巷道定義為雙向單車道的道路（即無分向線），圖 3.1.1 之 A 圖為無號誌四岔路口，B 圖為無號誌三岔路口，C 圖為幹支道交叉之巷口，D 圖為同為巷道交叉之巷口。103 年計畫案進行風險主題調整，歸納 19 個事故風險主題（如表 3.1-1 所示）。

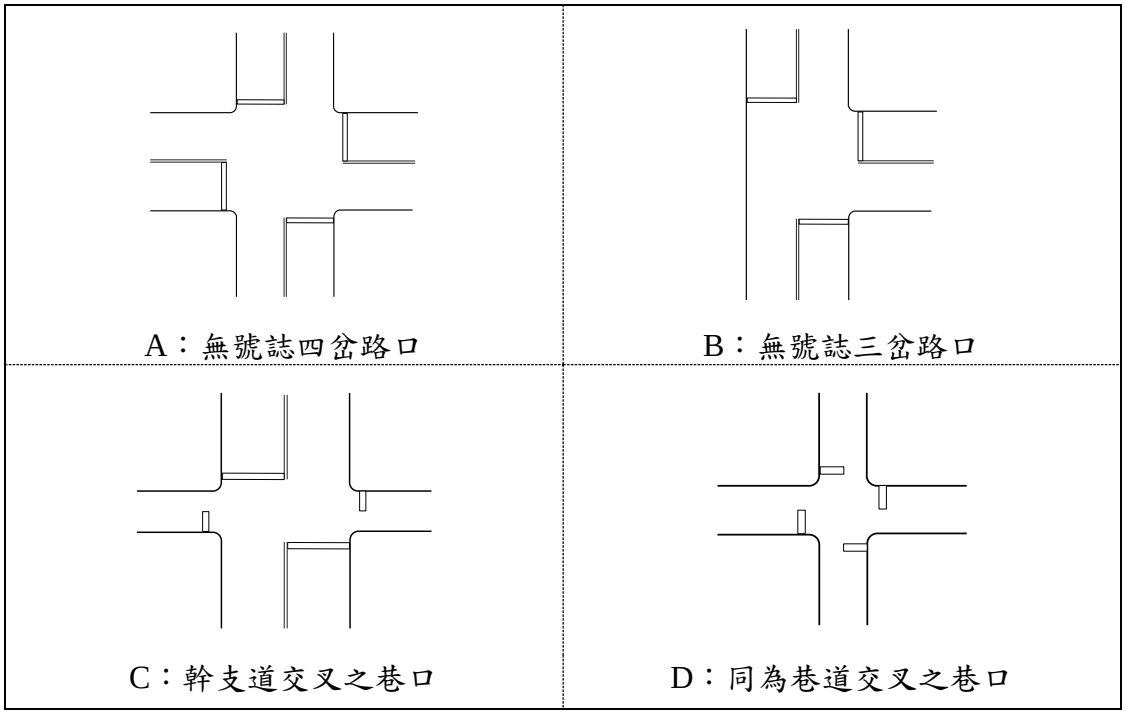


圖 3.1.1 無號誌路口與巷口示意圖

表 3.1-1 事故風險主題之影片與事故資料庫涉入人數

路型與機車事故風險主題	影片資料（人數)	事故資料（人數)
● 路段		
(1) 開啟車門問題	3	11,238(1)**
(2) 車間距問題：左右間隔問題、前後距離問題	36	40,440(4)
(3) 違反標誌(線)	13	17,089(2)
(4) 轉向問題：左轉、迴轉(路段缺口問題)*	7	17,598(2)
(5) 讓車問題*	6	15,355(2)
(6) 他車起步問題(含他車倒車問題)	0	13,855(1)
(7) 變換車道/行向問題	16	11,293(1)
● 號誌化四岔路口		
(8) 闖紅燈問題	27	59,841(6)
(9) 轉向問題：左轉/迴轉/右轉問題（含轉向問題與讓車問題）	77	未依規定讓車：36,005(4) 未依規定轉向：23,189(2)
(10) 其他讓車問題(例如：爭道問題)	6	
(11) 車間距問題	15	11,959(1)
● 無號誌四岔路口		
(12) 讓車問題（所有讓車與轉向問題）	0	未依規定讓車：59,960(6) 未依規定轉向：6,406(1)
(13) 速度問題(未減速、超速)	0	28,516(3)
● 號誌化三岔路口		
(14) 闖紅燈問題	11	16,696(2)
(15) 讓車問題（所有讓車與轉向問題）	11	未依規定讓車：10,617(1) 未依規定轉向：10,093(1)
● 無號誌三岔路口		
(16) 轉向問題：左轉/迴轉/右轉問題（含轉向問題與讓車問題）	2	未依規定讓車：43,855(5) 未依規定轉向：21,035(2)
(17) 其他讓車問題(例如：爭道問題)	0	
(18) 速度問題(未減速、超速)	0	15,174(2)
● 巷口		
(19) 巷口讓車問題：1)幹支道讓車問題和 2)同為巷道讓車問題	29	無資料

註：本表事故資料採用警政署 96 年~100 年機車雙車事故共有 955,896 人。

*路段左轉問題及讓車問題於巷口讓車問題中一併討論。

**括號內為該風險主題之百分比：(該風險主題事故資料人數/955,896)*100%

事故風險主題檢討

本計畫利用民國 96 年至民國 100 年道路交通事故資料分析機車騎士從出發地出發到抵達目的地停車，機車騎士所面臨的重要風險問題及違規問題，另會進行 A1 事故與 A2 事故之分析比較，了解事故態樣之差異，以構建機車騎士初學者的學習藍圖。

本年期事故風險主題

本年期計畫開發設計製作機車騎士「讓車」學習主題之互動式教學軟體，由表 3.1-1 得知，無論是那一種路型，轉向和讓車問題多，由於「轉向」問題多數與「讓車」有關，如常見的轉彎車未讓直行車先行，此行為包含轉向和讓車問題，因此，本年期「讓車」學習主題包含讓車問題與轉向問題（統稱為「讓車」學習主題）。

表 3.1-2 彙整路口轉向與讓車問題相關之風險和違規行為，「讓車」學習主題之學習內容不僅須知道誰有路權，也需學習許多正確駕駛行為，如：左轉彎必須提前進入內側車道或左轉車道；左轉彎必須提前顯示方向燈；左轉彎不可未達交岔路口中心處，佔用來車車道搶先左轉。

本年期規劃完成以下 5 個「讓車」學習主題之互動式教學設計，另由於小客車開啟車門、違規停車和起步對機車騎士安全影響甚大，號誌化路口闖紅燈問題嚴重，故互動式教學設計亦規劃包含這些安全問題。

5 個「讓車」學習主題

- 號誌化四岔路口

(1) 轉向問題（含轉向問題與讓車問題）：左轉/迴轉/右轉問題。103 年度已完成部分左轉和右轉之失誤因子分析，本年期則繼續分析其他問題之失誤因子。

- 號誌化三岔路口

(2) 讓車問題（含轉向問題與讓車問題）

- 無號誌四岔路口：無事故影片

(3) 讓車問題（含轉向問題與讓車問題）

- 無號誌三岔路口：2 部事故影片

(4) 轉向問題：左轉/迴轉/右轉問題（含轉向問題與讓車問題）

- 巷口

(5) 轉向與讓車問題：分為以下二種問題類型：1)幹支道讓車問題和 2)同為巷道讓車問題。103 年度已完成幹支道巷口的失誤因子分析，本年期則分析同為巷道之巷口失誤因子。

3 個其他學習主題：小客車駕駛問題、變換車道/行向問題和路口闖紅燈問題

- 路段

(1) 小客車之開啟車門和起步問題

(2) 變換車道/行向問題（超車或超越問題）

- 號誌化四岔路口

(3) 闖紅燈問題

表 3.1-2 路口轉向與讓車問題相關之風險和違規行為

路型	問題別	風險和違規行為
路口	未依規定讓車 (路口轉向問題)	● 轉彎車未讓直行車先行。 ● 對向行駛之左右轉車輛已轉彎須進入同一車道時右轉車輛未讓左轉車先行。 ● 至未劃分幹支線道且車道數相同之無號誌交岔路口，同為轉彎車之左方車未讓右方車先行。
	左轉彎未依規定	● 左轉彎未提前進入內側車道或左轉車道。 ● 左轉彎未提前顯示方向燈或手勢。 ● 交岔路口未達中心處，佔用來車車道搶先左轉。 ● 機車未依規定兩段式左轉。
	迴轉未依規定	● 迴車時未打方向燈。 ● 迴車時未依規定暫停。 ● 迴車時未注意來往車輛。 ● 在設有禁止迴車標誌或劃有分向限制線，禁止超車線、禁止變換車道線之路段迴車。
	右轉彎未依規定	● 右轉彎未提前顯示方向燈或手勢。 ● 右轉彎未提前換入外側車道、右轉車道或慢車道。 ● 機車未依規定兩段式右轉。
巷口	未依規定讓車	● 支線道車未讓幹線道車先行。 ● 少線道車未讓多線道先行。 ● 至未劃分幹支線道且車道數相同之無號誌交岔路口，同為轉彎車之左方車未讓右方車先行。
	非轉向之未依規定讓車	● 併入車未讓直行車道車輛先行。 ● 外車道之車輛未讓內車道之車輛先行。

3.2 事故失誤因子演繹分析與風險學習重點

失誤因子分析流程

本計畫依據 103 年計畫案之失誤因子演繹分析模式，結合車輛、道路及環境等因素，針對 5 個「讓車」學習主題持續進行失誤因子演繹分析，特別是感知、意會、判斷等過程的各種失誤因子，以展開事故發生的各種可能原因，並研提相對應之風險認知與危險感知學習重點內容。圖 3.2.1 為事故失誤因子演繹分析與決定學習重點流程圖，主要步驟與內容說明如下：

1. 選定「讓車」風險主題：本年期計畫案將針對 5 個「讓車」風險主題進行失誤因子演繹分析。

2. 選定失誤因子演繹分析影片：依據各風險主題之認知問題、風險因素與違規問題分析結果，於所有主題影片中選擇二至四片作為失誤因子演繹分析的討論基礎。針對無影片或影片數過少之事故類型，則嘗試透過各地區的事故鑑定委員會或警方收集影片。
3. 演繹分析失誤因子，並研擬風險重要性評量問卷：演繹分析各風險主題之失誤因子，考慮所有可能因素，在眾多可能因素中選出重要的失誤因子，並據此研擬失誤因子風險重要性評量問卷。
4. 討論與評估失誤因子：舉辦焦點團體討論會，令參與者皆能清楚了解各失誤因子意義，並以個人經驗補充其他可能失誤因子，同時要求參與者填寫風險重要性評量問卷。

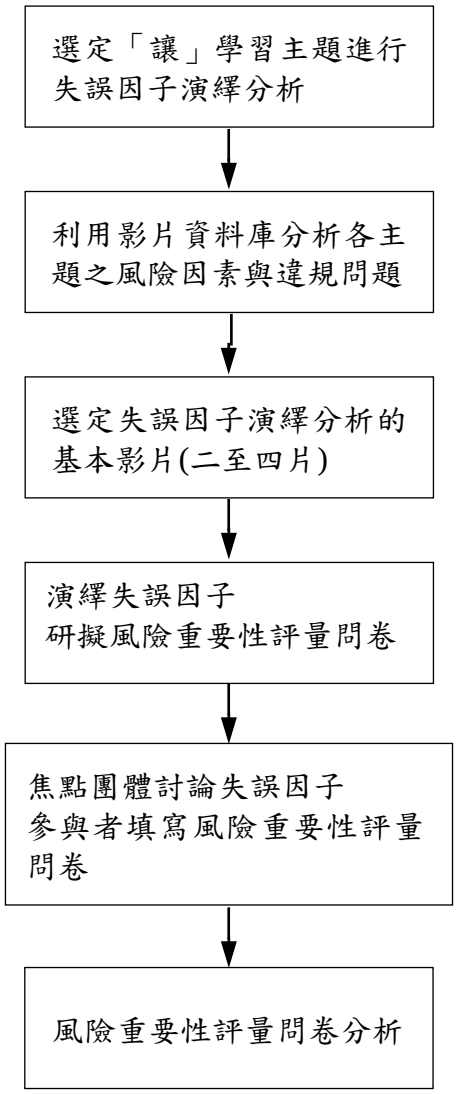


圖 3.2.1 事故失誤因子演繹分析與決定學習重點流程

焦點團體討論

焦點團體討論目的為選擇重要事故失誤因子，以決定機車風險感知測試系統和機車安全學習訓練的重點內容。機車騎士風險感知學習訓練主要對象是年輕人，因此焦點團體參與者選擇以機車為主要運輸工具的年輕機車騎士，參與者篩選條件：(1)通勤或通學的主要交通工具為機車、(2)21 歲至 35 歲、(3)持有機車駕照 2 年(含)以上、(4)近一個月平均每周騎車 2 次(含)以上、(5)平均每周騎車總時數達 1 小時(含)以上。

針對每一個事故風險主題，焦點團體討論的內容包括：

1. 利用事故影片(二片至四片)引導參與者說明他們騎車可能遇過的情況；
2. 為避免事故發生，機車騎士需注意的情況（情境）；
3. 各個風險教育課題之重要性。

本年期計畫除了演繹分析各風險主題之失誤因子，亦利用相關的任務/系統因素、個人因素和感知與決策因素設計問卷，由焦點團體討論參與者當場填寫，期能客觀地在眾多可能事故影響因素中選出重要的失誤因子。問卷內容除了個人騎車經驗和社經資料之外，主要包含以下四部分：

1. 參與者自己騎車經驗中相關情境發生的頻率；
2. 為避免事故發生，需注意可能發生情況的重要性；
3. 安全駕駛知識之認知問題；
4. 為避免事故發生，機車騎士應學習重要課題之排序。

「焦點團體討論」最主要的優點是可讓焦點團體討論參與者透過互動討論清楚了解各失誤因子之意義。本年期計畫在互動討論前和討論結束後分別進行問卷前測和問卷後測，讓參與者充分討論前測問卷各課題及補充失誤因子後，再進行一次問卷調查。焦點團體討論流程包含以下五個部分：

1. 播放機車涉入事故影片，並由主持人說明事故發生過程。
2. 說明問卷填寫要點：影片是讓參與者了解討論的事故風險主題，問卷填寫是依個人一般經驗回答。
3. 參與者填寫前測問卷：填寫過程中可重複觀看事故影片，亦可詢問問卷題意。
4. 主持人主持焦點團體討論課題之互動討論：前測問卷收回後立即再發後測問卷。前測問卷收回後，主持人持有參與者的前測問卷，可了解參與者的填答情況，方便進行互動討論。此階段後測問卷已發，因此互動討論時參與者亦有題目相同

的後測問卷，主持人則可依問卷主題順序，讓參與者進行互動討論與相關原因說明。若問卷問題選項有人填寫「其他項目」，主持人會請參與者先說明「其他項目」所指為何。

5. 參與者填寫後測問卷。

情況發生頻率與重要性等級之劃分

根據前一期計畫之分析方法，在風險情況之重要性分析部分，為兼顧機車騎士碰到情況頻率多寡和避免發生事故需注意特定情況的重要性，使用風險情況重要性評估表(如表 3.2-1 所示)分析風險情況之重要性。情況發生頻率分為高、中、低三個等級，避免發生事故需注意特定情況的重要性亦分為高、中、低三個等級。而情況發生頻率等級與需注意特定情況重要性等級之界定，係根據焦點團體討論參與者所填寫之後測問卷，先進行各選項的次數統計，再計算「很常有」、「常有」、「還算常有」三個選項之逐項的累積百分比，以累積次數百分比分出以下三個等級：

- 高：當「常有」選項累積次數百分比達到 65%以上時，此項目等級為高。
- 中：當「常有」選項累積百分比未達到 65%，但「還算常有」選項達到 85%以上時，則視此項目等級為中。
- 低：當累積次數百分比項目未達上述條件者，其項目等級為低。

表 3.2-1 風險情況重要性評估表

		避免發生事故需注意特定情況的重要性		
		高	中	低
情況發生頻率	高	I	II	III
	中	II	III	IV
	低	III	IV	IV

說明： I, II, III, IV 為重要性排序(風險等級)，I 表最重要(風險最高)。IV 表最不重要（風險最低）。

3.3 構建機車騎士風險學習系統架構

國內機車騎士風險學習架構之學習內容規劃部分，設定教育對象為機車騎士初學者，即年齡約為 16 歲至 24 歲的高中生與大專生。本計畫參考國外危險感知或駕駛訓練學習系統(如澳洲 Ride Smart 和紐西蘭 eDrive)，研析其系統功能模組架構，研擬我國未來機車騎士風險學習的系統架構。

圖 3.3.1 為機車駕駛危險感知學習架構圖，學習重點包含學習風險感知與風險認知知識、意會風險問題、能預測（判斷）風險問題、能做出正確決策和行動反應（車輛操作）等情境察覺與反應程序。風險主題分為主要風險主題（基礎）和進階風險主題，由事故資料分析可得知從出發到停車需學習的主要風險主題，再考慮更多主觀行為因素和客觀條件因素，以界定進階風險主題。機車騎士應學習的機車安全知識內容可分為：

1. 基礎知識：包含(1)標誌、標線與號誌意義及設置功能、(2)路權法規規定。
2. 進階知識：正確駕駛行為。
3. 防禦駕駛知識。

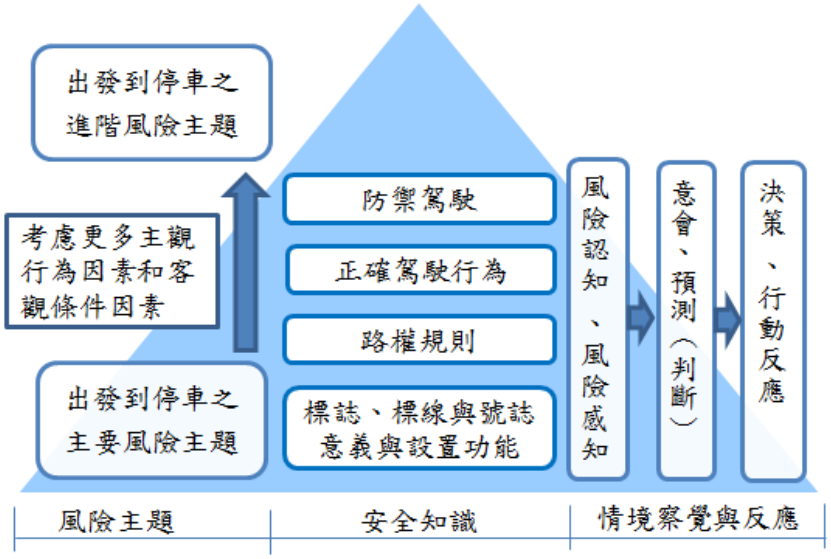


圖 3.3.1 機車駕駛危險感知學習架構圖

學習地圖基本架構部分，依駕駛教育內容類別及道路危險類別建構駕駛人危險感知學習架構 (如圖 3.3.2)，其中駕駛教育類別包含基礎、進階以及防禦駕駛教育，而道路危險則依來源，區分為客觀條件因素（如：「道路」環境相關之危險）和主觀行為因素（如：與「其他用路人行為」相關之危險)。不同的客觀條件因素和主觀行為因素可構建不同的風險學習情境。

教育內容依基礎、進階與防禦駕駛順序由淺至深，例如道路危險源由單一危險增加至複數危險、由靜態危險轉變為動態危險、由單純的道路與駕駛人危險加入天候與行人危險 (見圖 3.3.3)。道路危險類別則由交通事故資料分析，加以歸類並決定教學之優先順序。

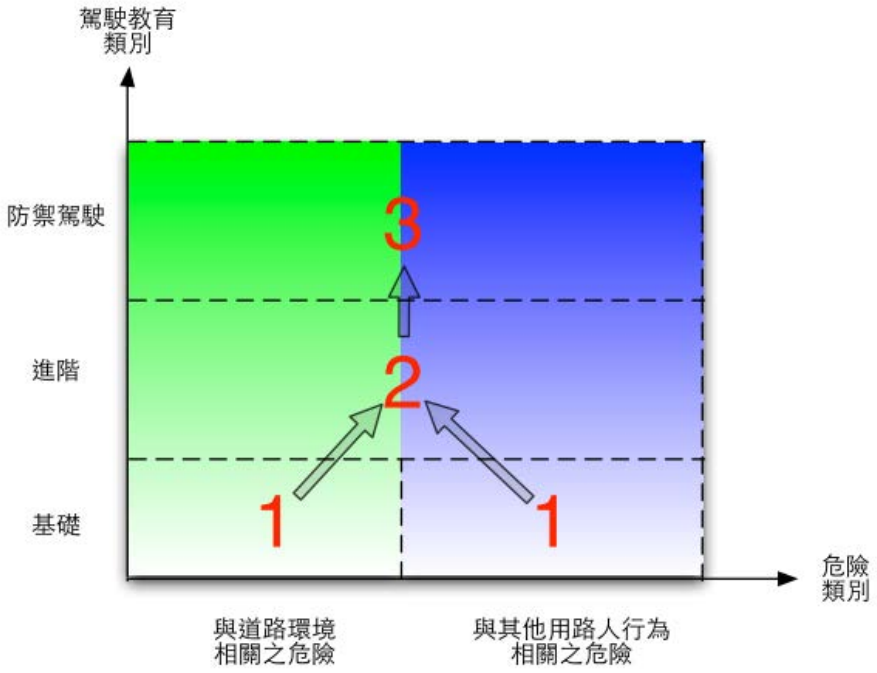


圖 3.3.2 機車駕駛危險感知學習地圖基本架構

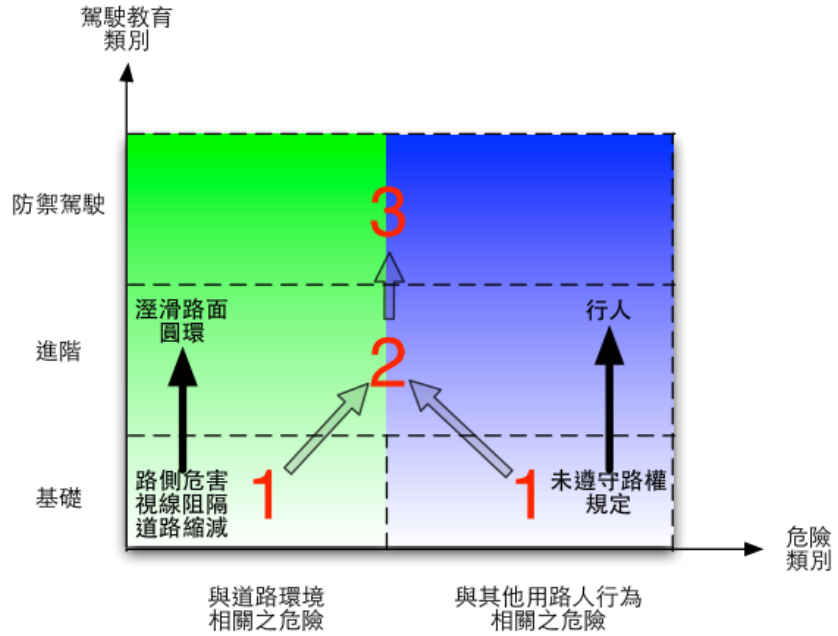


圖 3.3.3 機車駕駛危險感知學習架構與道路危險範例

風險學習測試部分，依據機車騎士風險學習之測試內容差異，可將其分為以下三種：

1. 感知測試：測試機車騎士是否能感知與自身有關的危險，如：直行行經路口，路口對向有左轉車。（103 年計畫案利用 2 個主題之風險感知測試與學習訓練影片，建置機車騎士風險感知學習訓練之雛形系統。）

2. 認知測試-自身問題：測試機車騎士是否能認知與自身有關的問題，以測驗騎士的認知知識，如：機車騎士路口左轉時，遇到路口對向有直行車輛，測試者應知此狀況下誰可先行。（本年計畫案即是建置此類型之雛形系統。）

3. 認知測試-他人問題：測試機車騎士是否能認知他人的問題，以測驗騎士的認知知識，如：其在前方機車騎士在路口搶先左轉，未讓路口對向直行車先行。

3.4 機車駕駛遊戲

3.4.1 機車駕駛遊戲製作型態評估

隨著科技不斷的發展，各種結合聲光、動作、影像的線上遊戲應運而生。線上遊戲已成為青少年在虛擬空間中與同儕社交或滿足個人成就的途徑之一。相較於傳統的駕駛教育之教學模式，學習者可利用容易取得的手機或平板電腦，以線上遊戲的方式學習。初學者必須理解相關知識，並熟練駕駛應注意之技巧，不斷地向難度更高的關卡挑戰，透過寓教於樂的方式，可以讓學習者達到自我的實現與滿足，亦可將駕駛教育潛移默化於生活中。

本計畫結合情境學習、嚴肅遊戲、角色扮演等學習理論，適用對象為年輕族群（大專及高中職學生），希望採用線上遊戲 APP 的方式，讓學習者或受測者在擬真情境與任務下進行機車駕駛。並透過遊戲活動擬真任務與情節，搭配合適的引導鷹架(架構)與互動機制，協助學習者在高動機的悅趣化學習過程中，累積各種交通安全知識及風險感知能力，有助於遷移至真實的道路駕駛，培養更安全的駕駛習慣與敏銳度。

此外，市面上遊戲多強調環境臨場感的逼真性和互動性，讓玩家參與線上遊戲時有身歷其境的感受。故本系統以高度擬真並依照真實道路場景等比例進行製作，讓學習者能深刻體驗真實道路駕駛情境。並以簡單、容易操作的介面與功能，以及在人物設定上以年輕的男女主角做為玩家可選擇的角色，希望能藉此提升學習者使用本系統的意願及認同感。

系統以 Android / iOS 行動 APP 的模式設計，以隨手可得的行動載具環境進行學習活動。情境遊戲操控介面主要利用行動載具所具有的功能進行認知活動的學習與紀錄，其優勢包括：行動載具中的陀螺儀可以偵測載具的方位轉動，可用來當作駕駛的方向盤；其次，行動載具螢幕上的多點觸控感應器可以依需求組合設定，當作前進、停止、加減速的操控，甚至方向燈示意等特殊功能都可以設計，因此在行動載具的環境中執行駕訓模擬系統是非常方便的。

本系統共分為三大系統模組（如圖 3.4.1 所示）。第一個模組為**遊戲教學介面模組**，為了增加系統的擬真性與趣味性，係以整合操弄性高的實際駕駛路線任務與角色扮演等元素融入於情境當中，讓其在系統中進行貼近生活情境的各種遊戲任務。

第二個模組為**學習行為紀錄模組**，由於每位學習者在學習過程中必須記錄其學習歷程的過程與進度。因此，學習行為紀錄模組的功能便是紀錄學習者在遊戲過程中的相關操作行為(如:駕駛行為、正確或錯誤的判斷等)，這些紀錄可以供系統後續提供學習回饋之參考，也可以作為事後的分析研究。

最後一個模組為**學習回饋模組**，學習者的行為模式與紀錄資料將由行動載具的網路傳回伺服器端的電腦進行學習行為紀錄與診斷分析，並依分析結果將相對應的學習回饋引導資料(如：扣分與相對應的正確學習資料)傳回學習者的行動載具中，讓學習者可以在任務執行完立即得到學習回饋，增強其認知與學習印象。

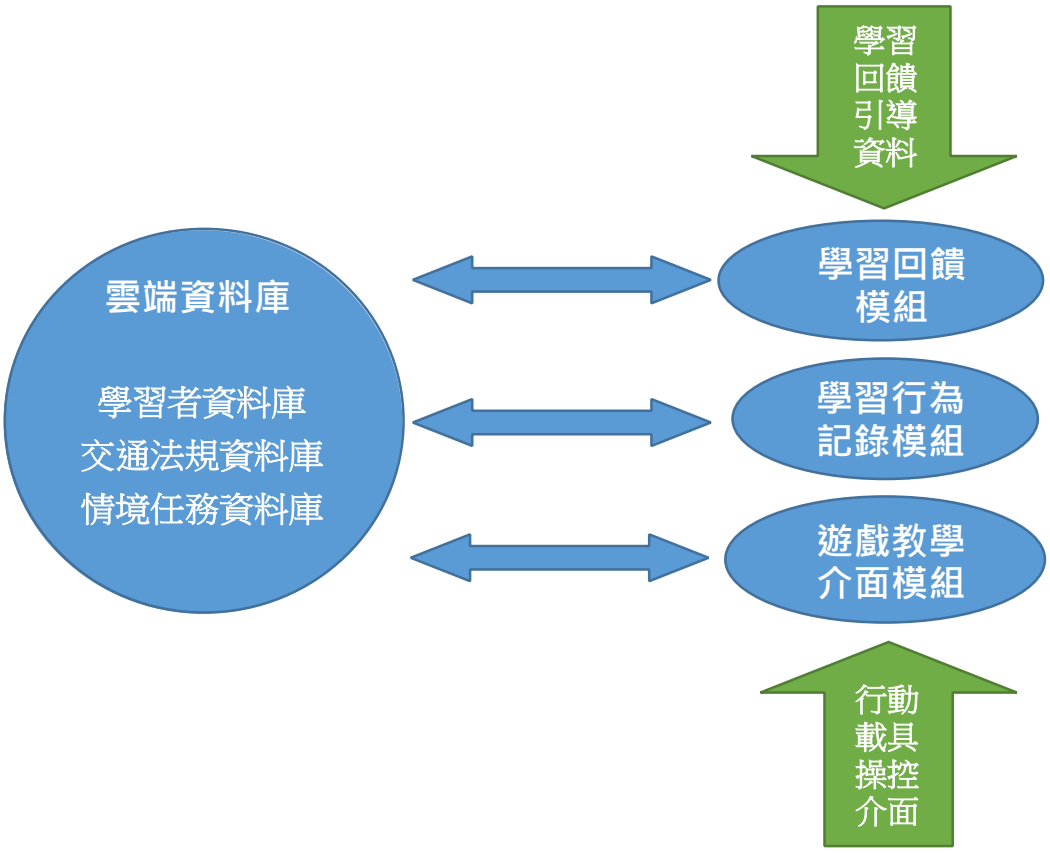


圖 3.4.1 遊戲式教學軟體系統架構

3.4.2 遊戲情境簡介

遊戲中將整合操弄性高的實際駕駛任務、即時引導、影片範例、教學回饋等元素，學習者（玩家）可以透過一開始的操作教學解說來了解系統的操作外，並透過實際駕駛一小段路來熟悉遊戲過程中所會使用到的前進、停止、加減速、轉彎、方向燈示意等各種操弄。(如圖 3.4.2 所示)。

圖 3.4.2 遊戲操作教學

遊戲情節要求學習者扮演一個操作模擬機車進行遊戲任務的角色，透過此模擬角色可以在擬真度高的場景中進行機車的道路駕駛，過程中也設計各種道路狀況之情境(例如在機車行進的過程中安插由簡單至複雜的各種危險因素與可能造成違規的各種狀況)。以圖 3.4.3 為例，機車行進的過程中會發現道路前方路口端處閃有黃色箭頭指向左的指示燈，此時學習者在距離路口 30 公尺前處必須開始打向左方向燈，並看左方照後鏡，注意後方是否有來車之後，再依照所指示之方向進行向左轉的動作，藉由遊戲讓學習者能了解到實際在進行機車道路駕駛可能會遇到的狀況和應該有的正確駕駛行為。

畫面中的道路前方路口有黃色方向指示標誌，學習者在靠近路口時必須以正確的駕駛方式進行轉彎的動作。

圖 3.4.3 遊戲道路狀況情境

在遊戲過程中，若學習者正確操弄達成任務，會得到額外的金幣；反之，學習者因為錯誤操弄導致事故或違規，進而造成受傷致生命值下降或金幣減低等各種結果。學習者可能因為過程中不斷的違規而被強迫直接進入到「快問慎答」的關卡來賺取已被扣光的金幣(如圖 3.4.4 所示)，在快問慎答裡，玩家必須在有限的時間內回答交通安全相關問題並與電腦競爭（由選項中選出正確的答案）。此機制除了增加遊戲的趣味性和賺取遊戲金幣之外，也加深學習者關於交通安全的觀念。

本關卡提供一些與交通安全有關的問題和說明圖片，玩家必須在有限時間內與電腦進行對戰選出正確的選項，透過本關卡讓玩家可以賺取金幣之外，也可以加深有關交通安全的知識。

圖 3.4.4 遊戲快問慎答關卡

遊戲最後會提供有關交通安全正確知識的相關問題，並且也會提供玩家剛剛發生錯誤的影片(如圖 3.4.5)，透過這些問題和影片以導正玩家錯誤觀念，並且加深其對於交通安全相關知識的認識，以達教學回饋的目的。

在教學回饋中，系統會提供學習者一些交通安全的問題，透過這些問題加深玩家對於交通安全的正確觀念，此外，也會提供玩家在遊戲過程中所違規犯錯的影片，以導正玩家錯誤的認知。

圖 3.4.5 遊戲教學回饋

使用者在系統中駕駛時可以自行操控駕駛機車，進行前進、停止、加減速、轉彎、方向燈示意等各種操弄以安全完成任務，若是依照正確的交通規則通過任務，則有獎勵的機制，例如獲得獎金或增加遊戲生命值；若是情境中違反交通規則或是產生應注意而未注意的駕駛行為，則有扣分和減少生命值的機制；所獲得的獎金，可以透過系統提供的商店購買更高階的裝備(如圖 3.4.6 所示)。

學習者（玩家）可以在商店中利用所賺取的獎金購買更高階的裝備，例如機車、安全帽、風衣等，除了外觀的選擇更多之外，不同的裝備可以讓學習者(玩家)在遊戲的過程中減少扣分值。

圖 3.4.6 遊戲商店機制

此外，本系統會依照遊戲最後所得到的總分來列出所有學習者的任務成就排名，增加同儕之間的競爭元素，吸引學習者重複進入系統進行學習(如圖 3.4.7)。

本系統會依照玩家最後所得到的總分列出除了自己之前五名學習者的任務成就排名，此外，也會顯示出玩家目前所擁有的裝備和玩家的資訊。

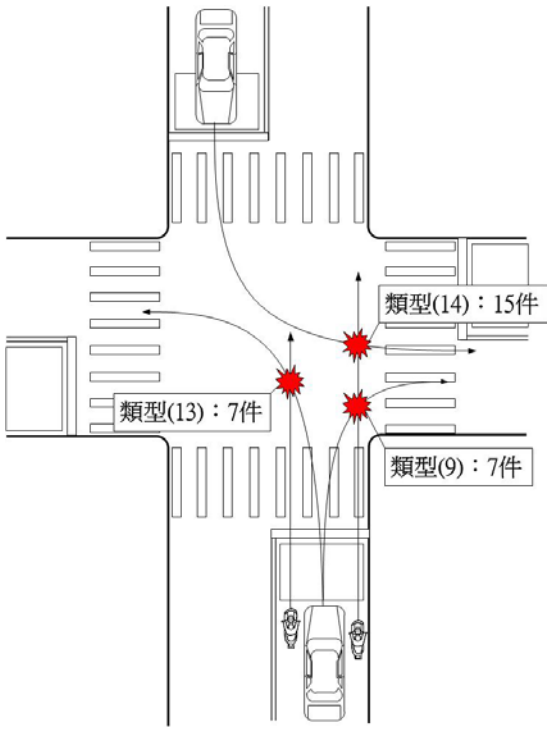
圖 3.4.7 遊戲排行榜

第四章 失誤因子演繹分析

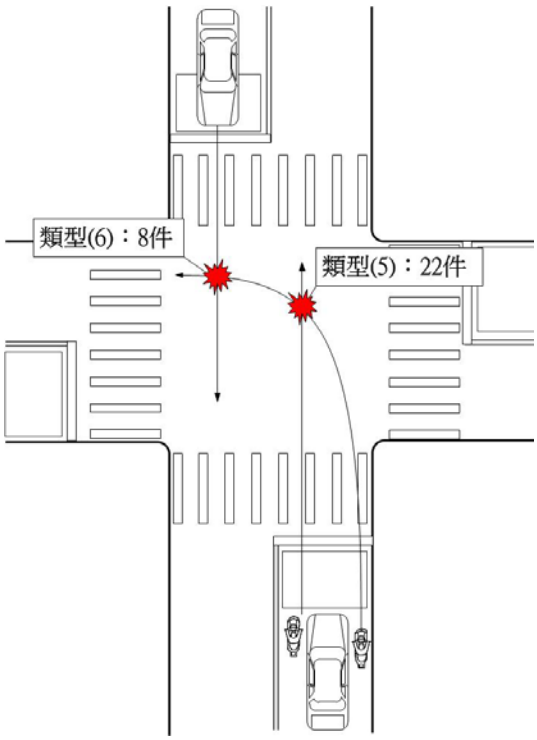
4.1 「號誌化四岔路口左轉」主題

「號誌化四岔路口左轉」影片篩選原則

號誌化四岔路口「讓」機車事故包含兩種型態，型態一為機車騎士直行通過路口，騎士與同向左/右轉車輛或對向左轉車輛發生事故(如圖 4.1.1 (a))，本所已於上年期(103 年)完成該型態之失誤因子演繹分析；型態二為機車騎士於號誌化四岔路口左轉，騎士與同向或對向車輛發生事故(如圖 4.1.1 (b))。本計畫將進行型態二之失誤因子演繹分析。



(a) 型態一：機車直行



(b) 型態二：機車左轉

註：類型(5)影片左轉同向-機車左轉、他車直行 15 件；左轉同向-機車直行、他車左轉 7 件

類型(6) 影片左轉對向-機車左轉、他車直行 5 件；左轉對向-機車左轉、他車(機車)直行 3 件

圖 4.1.1 「號誌化四岔路口左轉」類型

表 4.1-1 彙整號誌化四岔路口機車左轉、他車直行之風險因子，左轉機車騎士主要風險因子包括左轉未注意來車、左轉未行駛於最左側車道、未打方向燈和視線受阻問題，直行他車駕駛主要風險包括直行未注意來車。

表 4.1-1 號誌化四岔路口機車左轉風險因子

單位：人次

風險因子		同向他車直行		對向他車直行		合計
		機車	他車	機車	他車	人次
綠燈起步未注意來車		-	1	-	-	1
左轉未注意來車		16	-	7	-	23
直行未注意來車		-	8	2	2	12
右轉未注意來車		-	1	4	-	5
本車未察覺周邊其他車輛動態		-	-	2	-	2
超車		1	1	-	-	1
變換車道問題		1	-	-	-	1
突然左偏或右偏		2	-	-	-	2
行駛於禁行機車道		1	1	1	-	3
機車左轉未行駛至待轉區	有劃設待轉區	1	2	1	-	4
	無劃設待轉區	3	1	-	-	4
機車左轉未行駛於最左側車道	最左側為禁行機車道	2	-	-	1	3
	最左側非禁行機車道	5	-	-	-	5
未打方向燈(遲打方向燈)		8(0)	2(0)	5(0)	-	15(0)
跟隨車隊		-	1	-	-	1
鑽車縫		-	1	-	-	1
闖紅燈		2	1	-	-	3
未遵循燈號方向		1	1	-	-	2
視線受阻問題	右前方	-	-	-	1	1
	前方	-	2	-	-	2
	左前方	2	1	2	1	6
	左方	-	1	-	-	1
直行車與轉彎車行駛同車道		2	2	-	-	4
橫越雙黃線		1	2	-	-	3
未保持安全間隔		2	-	-	-	2
未保持安全距離		2	-	-	-	2
道路狀況(濕滑)		-	-	1	-	1

共同違規項目方面，左轉機車騎士有轉彎車未讓直行車先行、左轉彎未提前 30 公尺顯示方向燈或手勢、左轉彎未提前 30 公尺進入內側車道或左轉車道及未依規定兩段式左轉；直行他車駕駛皆沒有明顯的違規行為，相關的違規行為統計如表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 號誌化四岔路口機車左轉違規行為

單位：人次

違規行為	同向他車直行		對向他車直行		合計
	機車	他車	機車	他車	
變換車道未打方向燈	1	-	-	-	1
未保持前後安全距離	2	-	-	-	2
未保持左右安全間隔	1	-	-	-	1
逆向行駛	1	-	-	-	1
穿越雙黃線	2	1	-	-	3
穿越雙白線	1	-	-	-	1
任意跨越兩條車道行駛	1	-	-	-	1
變換車道時未讓直行車先行	1	-	-	-	1
闖紅燈	2	1	-	-	3
未遵守號誌方向行駛	-	1	-	-	1
轉彎車未讓直行車先行	11	1	4	3	19
左轉彎未提前 30 公尺顯示方向燈或手勢	5	3	5	-	13
左轉彎未提前 30 公尺進入內側車道或左轉車道	7	-	-	-	7
行經交岔路口未達中心處，佔用來車道搶先左轉彎	1	-	-	-	1
在設有禁止迴車標誌或劃有分向限制線、禁止超車線、禁止變換車道線之路段迴車	1	-	-	-	1
迴車時未注意來往車輛	-	1	-	-	1
機車行駛於禁行機車車道	2	-	2	-	4
機車行駛於禁行自行車專用道	-	1	-	-	1
機車未依兩段式標誌標線左轉	2	-	1	-	3
內側道設有禁行機車標誌或標線者，機車未依兩段式左轉	-	-	1	-	1
機車行駛於禁行機車車道	-	1	-	-	1

由表 4.1-1 與表 4.1-2 中可知，機車於路口左轉時，同向他車直行和對向他車直行所產生之風險因子與違規行為相似，故將兩類型合併進行失誤因子演繹(如表 4.1-3 所示)。

表 4.1-3 「號誌化四岔路口左轉」影片挑選考慮因素

事故類型	涉入者	主要風險因子	違規行為
機車左轉 同向他車直行	機車騎士	● 左轉未注意來車 ● 左轉未行駛於最左側車道 ● 未打方向燈	● 轉彎車未讓直行車先行 ● 左轉彎未提前30公尺進入內側車道或左轉車道 ● 左轉彎未提前30公尺顯示方向燈或手勢
	他車駕駛	● 直行未注意來車 ● 視線受阻 ● 橫越雙黃線	● 穿越雙黃(白)線(機車)
機車左轉 對向他車直行	機車騎士	● 左轉未注意來車 ● 未打方向燈	● 轉彎車未讓直行車先行 ● 左轉彎未提前30公尺顯示方向燈或手勢
	他車駕駛	● 直行未注意來車 ● 視線受阻	-

「號誌化四岔路口左轉」可能失誤因子

「機車左轉，同向他車直行」可能失誤因子

此型態共選出 4 部影片，因他車行向不同為考慮演繹方便性，將對向他車直行事故分開進行演繹。由於機車體型較小，為了解機車行駛的位置與他車之關係，本計畫在進行失誤因子演繹時，將機車行駛在車道中的位置分割成三等份，若機車行駛於最內側(即內 1)車道的中間，其行駛位置標示為內 1-2 車道，如圖 4.1.2 所示。

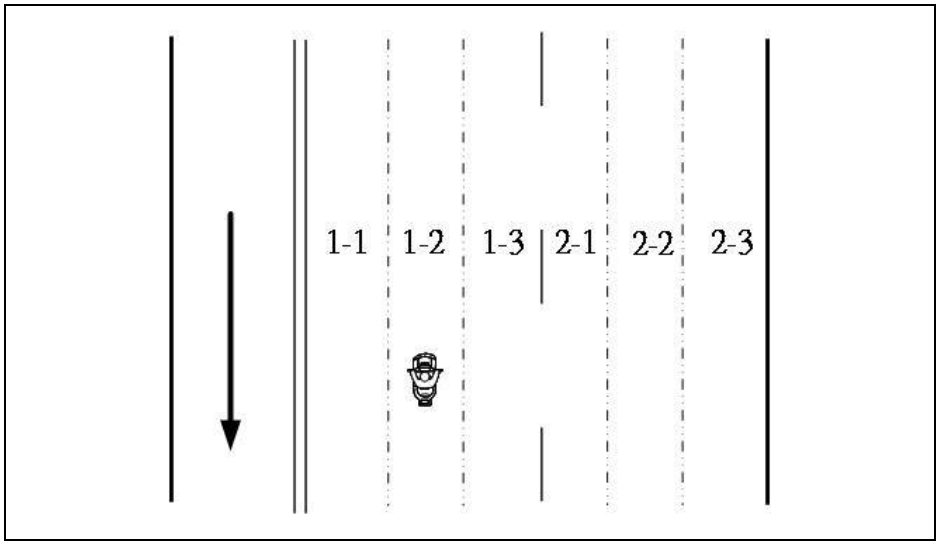


圖 4.1.2 車道分割說明圖

「機車左轉與同向他車直行事故」示意圖如圖 4.1.3 所示，事故影片描述如下：

影片一發生於白天市區號誌化四岔路口，小客車行駛於內 1 車道，同向機車行駛於內 2-1 車道。機車於路口打左轉方向燈，由內 2-1 車道直接左轉，小客車煞車不及，兩車發生側撞。

影片二發生於白天市區號誌化四岔路口，小客車於內 1 車道停等紅燈，機車行駛於內 2-3 車道。綠燈亮起時，機車未打方向燈於內 2-3 車道直接左轉，小客車煞車不及，兩車發生側撞。

影片三發生於白天市區號誌化四岔路口，A 機車行駛於內 1-1 車道，後方 B 機車行駛於內 1-1 車道，A 機車行駛至路口打方向燈欲左轉，後方 B 機車欲於路口處逆向超車，後兩車發生側撞。

影片四發生於白天市區號誌化四岔路口，A 機車於內 2-2 車道直行，左後方 B 機車於內 2-1 車道直行。A 機車行駛至路口未打方向燈左轉，後方 B 機車閃避不及，兩車發生側撞。

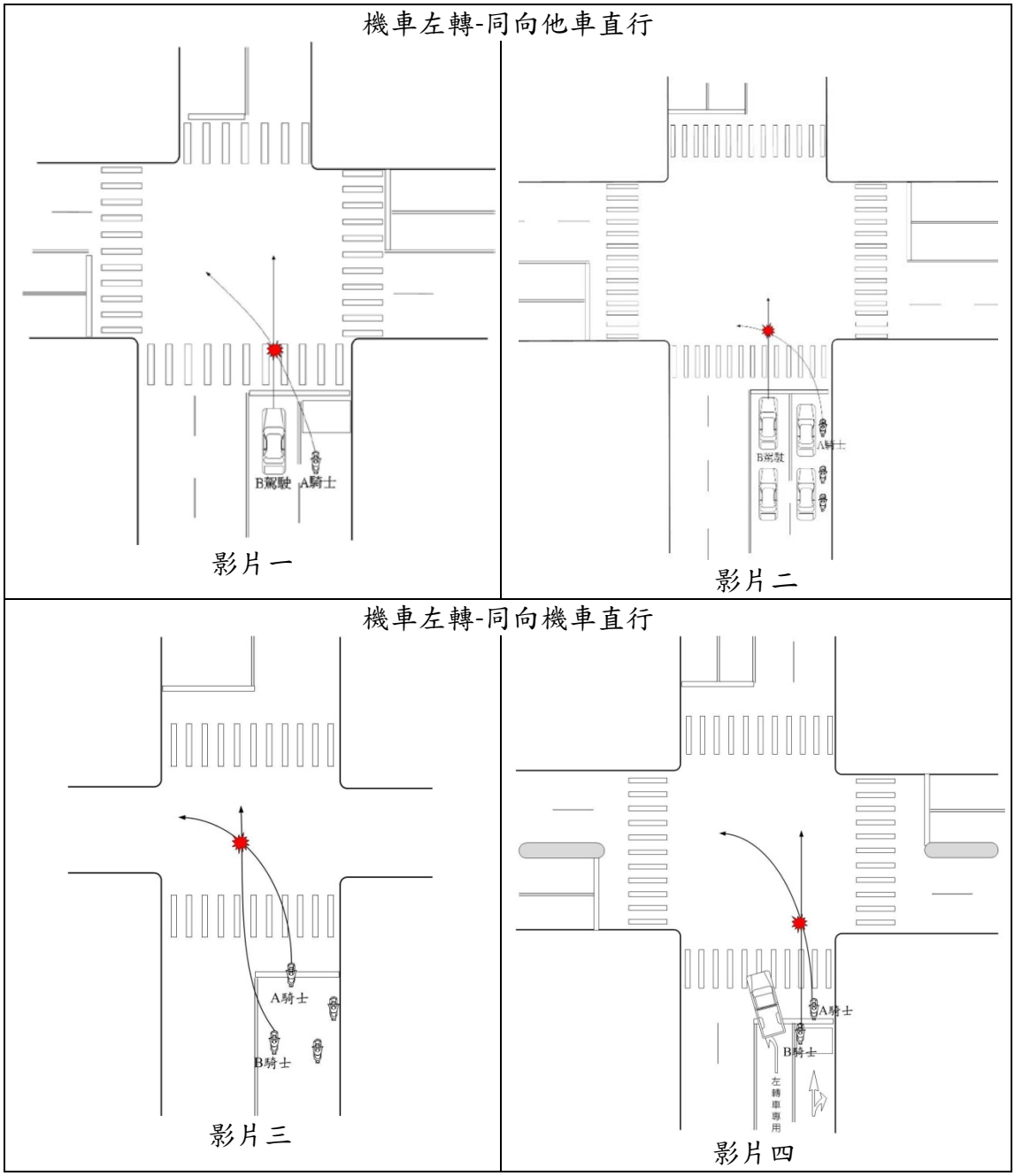


圖 4.1.3「機車左轉與同向他車直行事故」示意圖

表 4.1-4 為本計畫演繹分析此 4 部影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.1-5 與表 4.1-6。左轉機車騎士與同向他車駕駛主要失誤因子如下：

1. 左轉機車騎士

(1) 不知道轉彎車應讓直行車
(2) 不知道機慢車兩段式左轉標誌
(3) 不知道轉彎前須提前 30 公尺打方向燈
(4) 不知道左轉前應提前併入最內側車道
(5) 未認知轉彎時，照後鏡死角之風險
(6) 左轉時，未看見同向有直行他車
(7) 左轉時，看見同向有直行他車，但未意會同向他車正接近
(8) 誤判對方會讓本車先行轉彎
(9) 低估對方的速度
(10) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全左轉

2. 直行他車駕駛

(1) 未認知於路口處跨越雙黃線逆向超越同向車輛，可能與同向左轉車輛發生碰撞之風險
(2) 未認知綠燈起步通過路口時，可能有車輛闖紅燈(或搶黃燈)
(3) 綠燈一亮起，未注意周遭車輛即起步
(4) 直行通過路口時，未看見前方欲左轉之車輛
(5) 直行通過路口時，未看見外側車道欲左轉之車輛
(6) 直行通過路口時，未看見外側車道欲左轉之車輛已打方向燈
(7) 綠燈起步時，未看見右側欲左轉之車輛
(8) 看見前方之車輛，未意會其欲左轉
(9) 誤判對方會讓自己先行
(10) 低估對方的速度

表 4.1-4 機車左轉與同向他車直行之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		左轉機車騎士	直行他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	● 照後鏡之死角。	● 右方視線受阻(例如汽車之 A 柱)
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 注意力被周遭路況分散。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。	● 趕時間。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散(例如前方車輛或紅綠燈) 。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。 ● 急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。	● 急著趕往目的地。 ● 急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道轉彎車應讓直行車。 ● 不知道機慢車兩段左轉標誌。 ● 不知道轉彎前 30 公尺應打方向燈。 ● 不知道左轉前應先變換至內側車道。 ● 不知道轉彎時，照後鏡有死角風險。	● 未認知不能於路口處跨越雙黃線逆向超同向車輛。 ● 綠燈起步通過路口時，忽略有車輛闖紅燈(或搶黃燈)之可能。
	車輛操控/應變能力	-	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 未打方向燈即左轉。 ● 未禮讓直行車。 ● 未兩段式逕行左轉。 ● 未變換至內側車道直接左轉。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 橫越雙黃線逆向超同向車輛。 ● 綠燈一亮起，未注意周遭車輛即起步。
情境察覺	● 機車騎士準備左轉，於左轉時與直行之他車駕駛/機車騎士發生碰撞。		
	感知	● 於路口左轉時，未看見後方直行車輛。	● 直行通過路口時，未看見前方欲左轉之車輛。 ● 直行通過路口時，未看見外側車道欲左轉之車輛。 ● 直行通過路口時，未看見外側車道欲左轉之車輛已打方向燈 ● 綠燈起步時，未看見右側欲左轉之車輛。
	意會	● 看見後方直行車輛，未意會其正在接近。	● 看見前方之車輛，未意會其欲左轉。
	預測(判斷)	● 有意會後方直行車輛正在接近 -誤判對方車輛會讓本車先行。	● 有意會前方車輛欲左轉 -誤判對方車輛會禮讓本車先行。

失誤因子層級		主要當事人	
		左轉機車騎士	直行他車駕駛/機車騎士
		-誤判對方車輛與本車之間隔。 -低估對方車輛之速度。	-低估對方車輛之速度。 -誤以為對方機車會兩段式左轉。 ● 有意會外側車道之機車欲左轉。 -誤判對方車輛會禮讓本車先行。 -低估對方車輛之速度。
決策/操作		● 未打方向燈即左轉。 ● 未注意後方有來車即左轉。 ● 未變換至內側車道即左轉。 ● 未行駛至待轉區即左轉。	● 未注意路口有欲搶先左右轉之車輛即起步準備通過路口。 ● 未注意前方有欲左轉之車輛即跨越雙黃線逆向超越同向車輛。

表 4.1-5 左轉機車騎士不同情境感知與決策

		主要決策過程	
情境感知一	情境察覺	感知	● 於路口左轉時，未看見後方有直行車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 於路口左轉時，看見後方有直行車輛。
		意會	● 未意會後方直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 於路口左轉時，看見後方有直行車輛。
		意會	● 有意會後方直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判直行車輛會禮讓本車。 ● 誤判直行車輛與本車之間隔。 ● 低估對方車輛之速度。 ● 高估自己之速度，認為自己可以安全轉彎。

表 4.1-6 直行他車駕駛/騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，未看見前方欲左轉之車輛。 ● 直行通過路口時，未看見外側車道欲左轉之車輛。 ● 綠燈起步時，未看見右方欲左轉之車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，看見前方欲左轉之車輛。 ● 直行通過路口時，看見外側車道欲左轉之車輛。 ● 綠燈起步時，看見右方欲左轉之車輛。
		意會	● 未意會前方之車輛欲左轉。 ● 未意會外側車道之車輛欲左轉。 ● 未意會右方之車輛欲搶先左轉。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，看見前方欲左轉之車輛。 ● 直行通過路口時，看見外側車道欲左轉之車輛。 ● 綠燈起步時，看見右方欲左轉之車輛。
		意會	● 有意會前方之車輛欲左轉。 ● 有意會外側車道之車輛欲左轉。 ● 有意會右方之車輛欲搶先左轉。
		預測(判斷)	● 誤判欲左轉之車輛會禮讓本車。 ● 誤判欲左轉之車輛與本車之間隔。 ● 低估對方車輛之速度。 ● 誤判欲左轉之機車必定會遵守規則兩段式左轉。

「機車左轉，對向他車直行」事故失誤因子分析

此型態共選出兩部影片，「機車左轉與對向他車直行事故」示意如圖 4.1.4 所示，事故影片描述如下：

影片一發生於晚上市區號誌化四岔路口，A 駕駛行駛於內 1 車道，對向 B 騎士行駛於內 1-2 車道。B 騎士於路口打方向燈左轉，A 駕駛煞車不及，兩車發生側撞。

影片二發生於白天郊區號誌化四岔路口，A 駕駛於內 2 車道欲通過路口，B 騎士行駛於對向內 2-1 車道。B 騎士未打方向燈左轉，A 駕駛通過路口時煞車不及，兩車發生側撞。

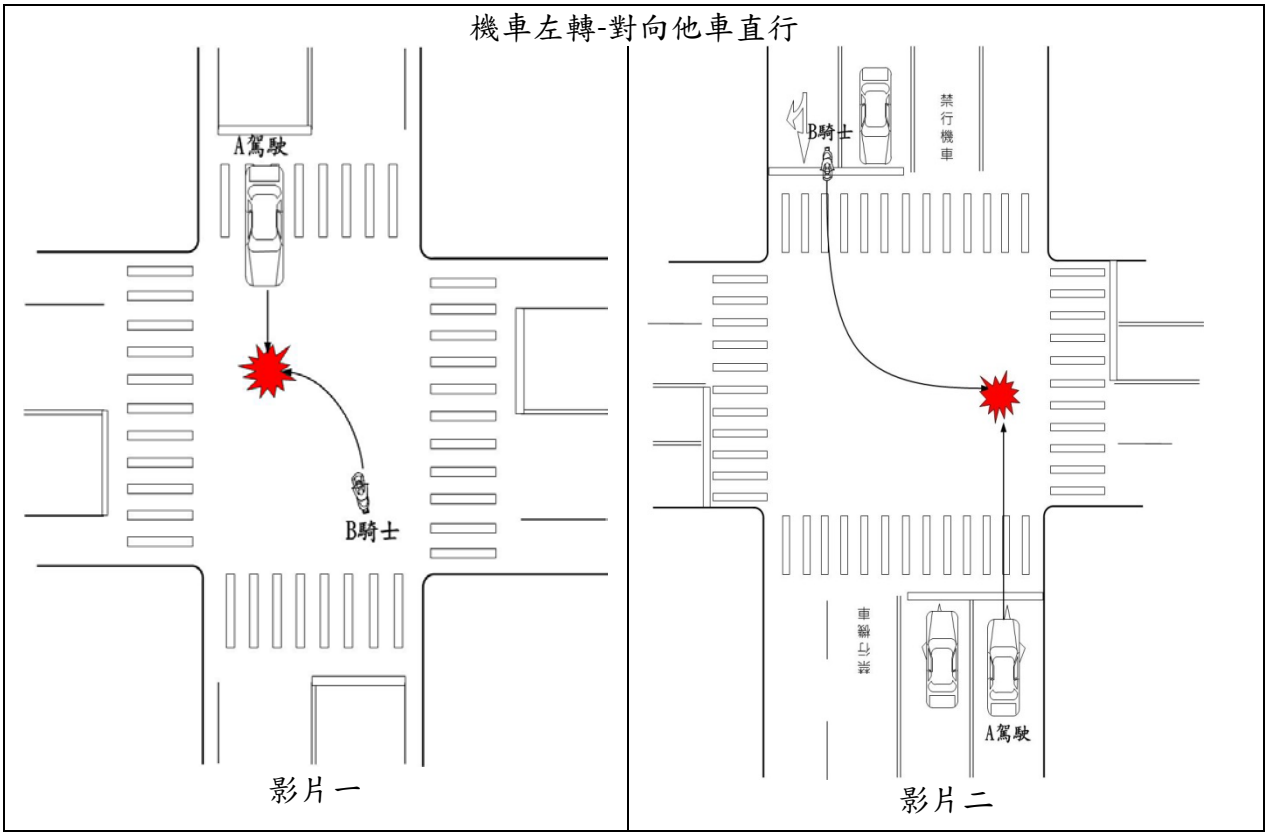


圖 4.1.4 「機車左轉與對向他車直行事故」示意圖

表 4.1-7 為本計畫演繹分析此兩部影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.1-7 與表 4.1-8。左轉機車騎士與對向他車駕駛主要失誤因子整理如下：

1. 左轉機車騎士

(1) 不知道轉彎車應讓直行車
(2) 不知道機慢車兩段左轉標誌
(3) 不知道轉彎前須提前 30 公尺打方向燈
(4) 不知道左轉前應提前併入最內側車道
(5) 左轉時，未看見對向有直行他車
(6) 左轉時，看見對向有直行他車，但未意會同向他車正接近
(7) 誤判對方會讓本車先行轉彎
(8) 低估對方的速度
(9) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全左轉

2. 直行他車駕駛

(1) 不知道須依規定車速行駛
(2) 未注意路口有搶先左右轉之車輛，即搶先通過路口
(3) 直行通過路口時，未看見前方欲左轉之車輛
(4) 直行通過路口時，看見前方欲左轉之車輛，未意會其正在接近
(5) 誤判對方會讓本車先行
(6) 低估對方的速度

表 4.1-7 機車左轉與對向他車直行之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		左轉機車騎士	直行他車駕駛
任務/系統因素	人車界面	-	● 左方視線受阻(例如汽車之A柱、同向車輛)。
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 注意力被周遭路況分散。 ● 和後座乘客聊天導致分心。	● 趕時間。 ● 未注意前方車輛欲轉彎。 ● 與乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。 ● 急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道轉彎前 30 公尺需打方向燈。 ● 不知道轉彎車應讓直行車。 ● 不知道左轉應先變換至內側車道。	● 不知道須依規定車速行駛。
	車輛操控/應變能力	● 無法及時煞停車輛。	● 無法及時煞停車輛。
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為皆未發生事故或沒問題： ● 未打方向燈即左轉。 ● 未禮讓直行車。 ● 未變換至內側車道直接左轉。	-
情境察覺	● 機車騎士準備左轉，於左轉時與對向直行之他車駕駛發生碰撞。		
	感知	● 左轉時，未看見對向有直行車輛。	● 直行通過路口時,未看見對向欲左轉之車輛。
	意會	● 看見對向直行車輛且未意會正在接近。	● 看見對向車輛且未意會其欲左轉。
	預測(判斷)	● 看見對向直行車輛且有意會正在接近： -誤判對方車輛會讓本車先行。 -低估對方車輛之速度。 -高估自己的加速度，認為自己能夠可以安全左轉。	● 看見對向車輛且有意會其欲左轉： -誤判對方車輛會讓本車先行。 -低估對方車輛的速度。
決策/操作		● 未打方向燈即左轉。	● 未注意路口有搶先左右轉之車輛，即通過路口。

表 4.1-8 左轉機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 於路口左轉時，未看見對向有直行車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 於路口左轉時，看見對向有直行車輛。
		意會	● 未意會對向直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 於路口左轉時，看見對向有直行車輛。
		意會	● 有意會對向直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會讓本車先行。 ● 低估對方車輛之速度。 ● 高估自己的加速度，認為自己能夠可以安全左轉。

表 4.1-9 直行他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，未看見對向欲左轉之車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，看見對向欲左轉之車輛。
		意會	● 未意會對向車輛欲左轉。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，看見對向欲左轉之車輛。
		意會	● 有意會對向車輛欲左轉。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會讓本車先行。 ● 低估對方車輛的速度。

4.2 「號誌化四岔路口右轉」主題

「號誌化四岔路口右轉」可能失誤因子

「機車右轉與同向他車直行事故」失誤因子分析

由於前期(103 年)計畫搜集到號誌化四岔路口的機車右轉事故僅有一部影片，故直接以此影片進行分析。雖然號誌化四岔路口的機車右轉事故較左轉事故少，機車騎士仍需要學習於路口右轉的相關知識。「號誌化四岔路口右轉事故」示意圖如圖 4.2.1 所示。該事故發生時間為白天市區號誌化四岔路口。A 騎士於 1-1 車道與同向右側的 B 駕駛停等紅燈，號誌轉為綠燈後，A 騎士從 B 駕駛左側直接右轉，B 駕駛煞車不及，兩車發生側撞。

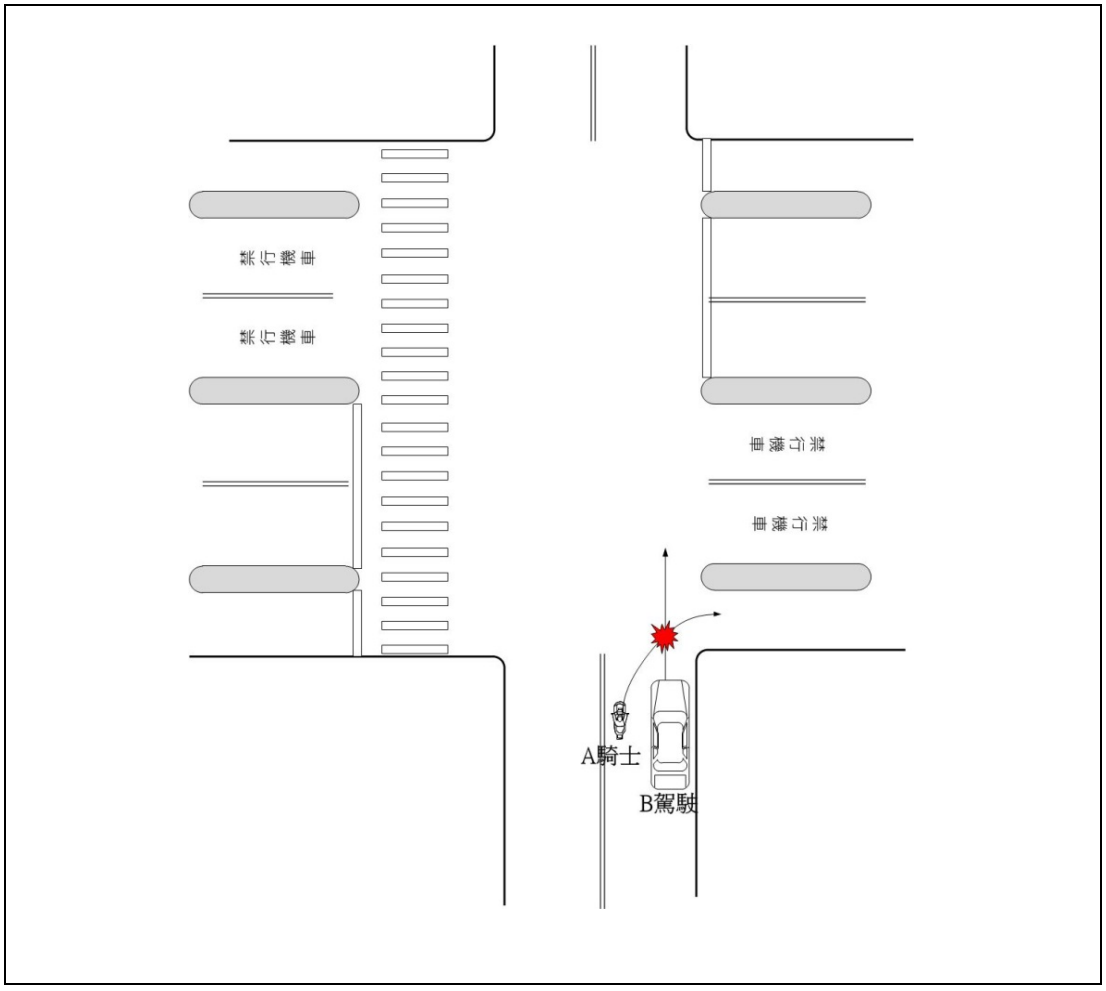


圖 4.2.1「號誌化四岔路口右轉事故」示意圖

表 4.2-1 為本計畫演繹分析影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.2-2 與表 4.2-3。右轉機車騎士與對向他車駕駛主要失誤因子整理如下：

1. 右轉機車騎士

(1) 不知道轉彎車應讓直行車
(2) 不知道轉彎前須提前 30 公尺打方向燈
(3) 不知道右轉前應提前併入最右側車道，並靠最右側行駛
(4) 不知道轉彎前須確認後方沒有來車
(5) 未認知轉彎時，照後鏡死角之風險
(6) 右轉時，未看見右側有直行車輛
(7) 右轉時，未意會右側有直行車輛正接近
(8) 右轉時，未看見右側有停等車輛
(9) 右轉時，未意會右側有停等他車正起步
(10) 誤判對方會讓本車先行轉彎
(11) 低估對方的速度
(12) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全右轉

2. 直行他車駕駛

(1) 不知道須依規定車速行駛
(2) 未認知綠燈起步或直行時，可能有車輛搶快右轉之風險
(3) 直行通過路口時，未看見前方欲右轉之車輛
(4) 直行通過路口時，看見前方欲右轉之車輛，未意會其正在接近
(5) 誤判對方會讓本車先行
(6) 低估對方的速度

表 4.2-1 「號誌化四岔路口右轉」之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		右轉機車騎士	直行他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	● 右轉時，照後鏡有死角。	● 左方視線受 A 柱阻擋。
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 注意力被周遭路況分散。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 注意力被周遭路況分散。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。 ● 急著在號誌燈轉成紅燈前通過路口。	● 急著趕往目的地。 ● 急著在號誌燈轉成紅燈前通過路口。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道轉彎前 30 公尺應打方向燈。 ● 不知道右轉前應先變換至最右側車道 ● 不知道右轉前應盡量靠車道右側準備右轉。 ● 不知道轉彎前須確認後方沒有來車。 ● 不知道轉彎車應讓直行車先行。 ● 未認知轉彎時，照後鏡有死角風險。	● 未認知綠燈起步時，可能有車輛搶快右轉之風險。 ● 未認知直行時，可能有車輛搶快右轉之風險。 ● 不知道須依規定車速行駛。
	車輛操控/應變能力	-	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 右轉時： -未變換至最右側車道。 -未提前至車道右側準備右轉。 -未打方向燈。 -未確認後方沒有來車。 -未禮讓直行車先行。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 認為不會或未遇到車輛從本車左方右轉。 綠燈始亮，未注意周遭車輛即起步。
情境察覺	● 機車騎士右轉時與其右側直行之他車駕駛/機車騎士發生碰撞。		
	感知	● 於路口欲右轉時，未看見右側有停等或直行車輛。	● 綠燈起步或直行時，未看見左側有車輛。
	意會	● 看見右側有停等車輛，未意會其準備起步。 ● 於路口欲右轉時，看見右側有直行車輛，未意會其正在接近。	● 綠燈起步或直行時，看見左側有車輛，未意會其欲右轉。
	預測(判斷)	● 於路口欲右轉時，看見右側有停等且有意會其準備起步：	● 綠燈起步或直行時，看見左側有車輛且有意會其欲右轉：

失誤因子層級	主要當事人	
	右轉機車騎士	直行他車駕駛/機車騎士
	-誤判其會禮讓本車先行右轉。 -誤判其與本車之距離/間隔。 -低估直行車輛之啟動速度。 -高估自己之速度，認為可以安全轉彎。 ● 於路口欲右轉時，看見右側有直行車輛且意會其正在接近： -誤判其會禮讓本車先行右轉。 -誤判其與本車之距離/間隔。 -低估直行車輛之速度。 -高估自己之速度，認為可以安全轉彎。	-誤判欲右轉車輛會禮讓本車。 -誤判欲右轉車輛與本車之距離/間隔。 -低估右轉車輛之速度。
決策/操作	● 與直行車輛發生碰撞。	● 與右轉車輛發生碰撞。

表 4.2-2 右轉機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 於路口欲右轉時，未看見右側有停等或直行車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 於路口欲右轉時，看見右側有停等或直行車輛。
		意會	● 未意會停等車輛準備起步。 ● 未意會直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 於路口欲右轉時，看見右側有停等或直行車輛。
		意會	● 有意會停等車輛準備起步。 ● 有意會直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判其會禮讓本車先行右轉。 ● 誤判其與本車之距離/間隔。 ● 低估直行車輛之速度。 ● 高估自己之速度，認為可以安全轉彎。

表 4.2-3 直行他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 綠燈起步或直行時，未看見左側有車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 綠燈起步或直行時，看見左側有車輛。
		意會	● 未意會左方之車輛欲右轉。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 綠燈起步或直行時，看見左側有車輛。
		意會	● 有意會左方之車輛欲右轉。
		預測(判斷)	● 誤判欲右轉車輛會禮讓本車。 ● 誤判欲右轉車輛與本車之距離/間隔。 ● 低估右轉車輛之速度。

4.3 「號誌化四岔路口兩段式左轉」主題

「號誌化四岔路口兩段式左轉」可能失誤因子

「兩機車同為兩段式左轉」事故失誤因子分析

兩段式左轉有三種型態，分別為「兩機車同為兩段式左轉事故」、「機車兩段式左轉與同向他車右轉事故」和「機車兩段式左轉與直行他車事故」。由於上期計畫搜集之影片僅有「兩機車同為兩段式左轉事故」類型一部，故直接以此影片進行分析，「機車兩段式左轉與同向他車右轉事故」與「機車兩段式左轉與直行他車事故」以臆想方式作失誤因子演繹。號誌化四岔路口的機車兩段式左轉事故雖然相對於直接左轉事故少，但是機車騎士也須要學習於路口兩段式左轉的相關知識。「兩機車同為兩段式左轉事故」示意圖如圖 4.3.1 所示，該事故發生於市區號誌化四岔路口，A 騎士行駛於內 2-1 車道，同向右後方 B 騎士行駛於內 2-3 車道。兩車皆於路口未打方向燈欲兩段式左轉，但 B 騎士速度較快，兩車至路口時左右安全間隔不足，導致 A 騎士為閃避 B 騎士自摔在地。

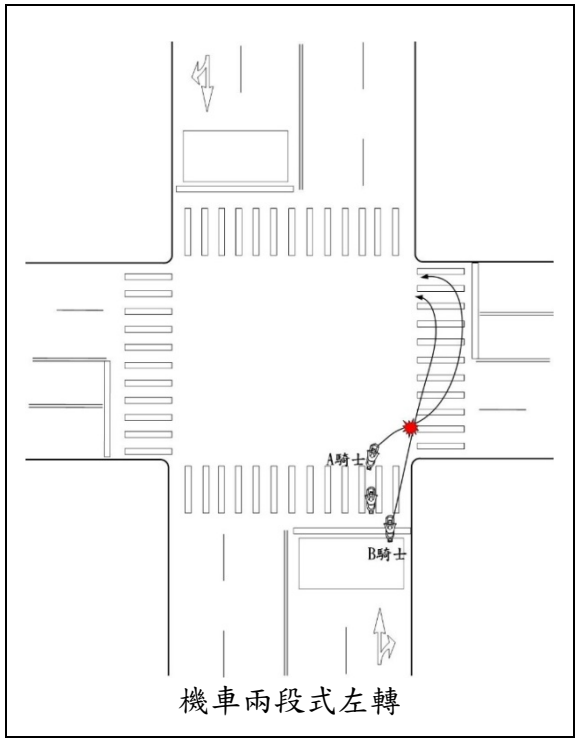


圖 4.3.1「兩機車同為兩段式左轉事故」示意圖

表 4.3-1 為本計畫演繹分析號誌化四岔路口兩段式左轉影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.3-2 與表 4.3-3。兩待轉騎士之主要失誤因子整理如下：

1. 待轉機車騎士(靠車道之內側)

(1) 不知道兩段式左轉須打何種燈號
(2) 不知道兩段式左轉須禮讓直行車
(3) 前往待轉區時，未看見右後方有車輛欲至待轉區
(4) 前往待轉區時，看見右後方有待轉車輛，未意會其正在接近
(5) 誤判對方會讓本車先行至待轉區
(6) 低估對方的速度
(7) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全至待轉區

2. 待轉機車騎士(靠車道之外側)

(1) 不知道兩段式左轉須打何種燈號
(2) 未注意左方欲待轉車輛
(3) 前往待轉區時，未看見同向欲至待轉區之車輛
(4) 前往待轉區時，看見欲至待轉區車輛，未意會其正接近
(5) 誤判對方會讓本車先行至待轉區
(6) 低估對方的速度
(7) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全至待轉區

表 4.3-1 「號誌化四岔路口兩段式左轉」可能人為失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人 待轉機車騎士 (靠車道之內側)	待轉機車騎士 (靠車道之外側)
任務/系統因素	人車界面	● 後方視線受阻(例如同向車輛)。	● 右前方視線受阻(例如同向車輛)。
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 未注意右後方有待轉車輛。 ● 注意力被周遭路況分散。 ● 和後座乘客聊天導致分心。	● 趕時間。 ● 未注意前方欲至待轉區車輛。 ● 注意力被周遭路況分散。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道兩段式左轉須打何種燈號。	● 不知道兩段式左轉須打何種燈號。
	車輛操控/應變能力	● 無法及時煞停車輛。	● 無法及時煞停車輛。
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為皆未發生事故或沒問題： 未禮讓直行車。	過去經驗認為以下行為皆未發生事故或沒問題： 欲前往待轉區時未注意左方欲至待轉區車輛。
情境察覺	● 機車騎士準備兩段式左轉，於路口與同向靠外側欲兩段式左轉騎士發生碰撞。		
	感知	● 前往待轉區時，未看見右後方有欲待轉車輛。	● 前往待轉區時，未看見同向欲待轉車輛。
	意會	● 看見右後方車輛且未意會正在接近。	● 看見同向車輛且未意會其欲至待轉區。
	預測(判斷)	● 看見右後方車輛且有意會正在接近 -誤判對方車輛會讓本車先行。 -低估對方車輛之速度。 -高估自己的加速度，認為自己能夠可以安全至待轉區。	● 看見同向車輛且有意會其欲至待轉區 -誤判對方車輛會讓本車先行。 -低估對方車輛的速度。
決策/操作		● 與前往待轉車輛發生碰撞。	● 與前往待轉車輛發生碰撞。

表 4.3-2 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策(靠車道之內側)

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 於路口前往待轉區時，未看見同向有欲至待轉區車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 於路口前往待轉區時，看見同向有欲至待轉區車輛。
		意會	● 未意會同向欲至待轉區車輛正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 於路口前往待轉區時，看見同向有欲至待轉區車輛。
		意會	● 有意會同向欲至待轉區車輛正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會讓本車先行。 ● 低估對方車輛之速度。 ● 高估自己的加速度，認為自己能夠可以安全至待轉區。

表 4.3-3 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策(靠車道之外側)

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 前往待轉區時，未看見同向欲至待轉區之車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 前往待轉區時，看見同向欲至待轉區之車輛。
		意會	● 未意會同向車輛欲前往待轉區。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 前往待轉區時，看見同向欲至待轉區之車輛。
		意會	● 有意會同向車輛欲前往待轉區。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會讓本車先行。 ● 低估對方車輛的速度。

「機車兩段式左轉，同向他車右轉」事故失誤因子分析

「機車兩段式左轉與同向他車右轉事故」示意圖如圖 4.3.2。該事故發生時間為白天市區號誌化四岔路口。欲兩段式左轉之 A 騎士於內 2-3 車道與同向內 2 車道左側的 B 駕駛停等紅燈，當號誌轉為綠燈後，B 駕駛於 A 騎士左側直接右轉，A 騎士煞車不及，兩車發生側撞。

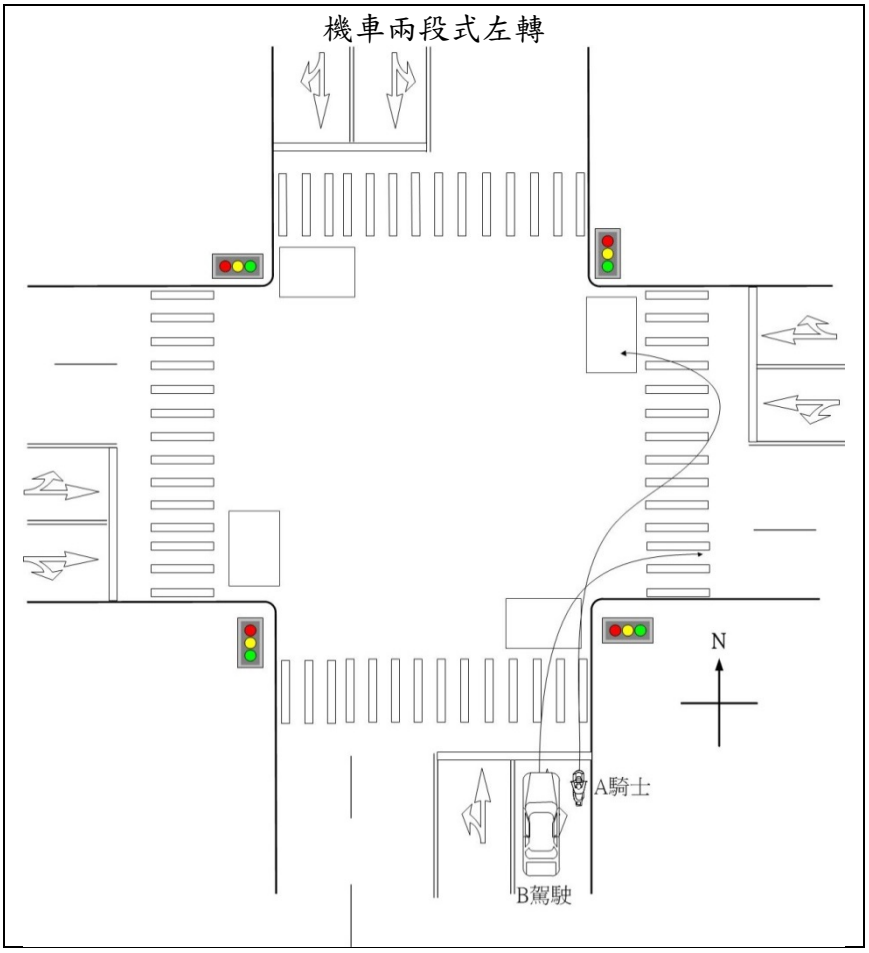


圖 4.3.2 「機車兩段式左轉與同向他車右轉事故」示意圖

表 4.3-4 為本計畫演繹分析影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.3-5 與表 4.3-6。待轉機車騎士與同向右轉汽車駕駛主要失誤因子整理如下：

1. 待轉機車騎士

(1) 不知道兩段式左轉須打何種燈號
(2) 未認知前往待轉區須減速並注意右方直行車輛與左方右轉車輛之行向
(3) 前往待轉區時，未看見同向右轉車輛
(4) 前往待轉區時，未意會同向右轉車輛正在接近
(5) 誤判對方會讓本車先行至待轉區
(6) 低估對方的速度
(7) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全至待轉區

2. 右轉汽車駕駛

(1) 未認知右轉時須注意右側待轉機車
(2) 未注意右方欲至待轉區車輛
(3) 右轉時，未看見同向欲至待轉區之機車
(4) 右轉時，未意會同向機車欲至待轉區
(5) 誤判對方會讓本車先行至待轉區
(6) 低估對方的速度
(7) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全至待轉區

表 4.3-4 機車兩段式左轉與同向他車右轉可能人為失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人 兩段式左轉機車騎士	右轉他車駕駛
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力受周遭路況分散。	● 趕時間。 ● 與乘客聊天，導致分心。 ● 注意力受周遭路況分散。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識風險認知能力	● 未認知前往待轉區時應注意右方直行車輛與左方右轉車輛之行向。 ● 不知道兩段式左轉須打何種燈號。	● 未認知接近路口處時應注意右方欲至待轉區機車。
	車輛操控/應變能力	● 不熟悉機車性能，煞車不及。	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。
	規範/訓練	● 缺乏前述正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏前述正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為皆未發生事故或沒問題： 行經路口欲前往待轉區時，沒有減速確認而直接進入待轉區。	過去經驗認為以下行為皆未發生事故或沒問題： 行經路口處時，沒有減速確認而成功右轉。
情境察覺	● 兩段式左轉機車與同向左後方右轉車輛發生側撞。		
	感知	● 欲前往待轉區時，未看見同向右轉車輛。	● 右轉時，未看見欲前往待轉區的機車。
	意會	● 欲前往待轉區時，看見同向右轉車輛，未意會其正在接近。	右轉時，看見欲前往待轉區的機車，未意會其正前往待轉區。
	預測(判斷)	● 有意會其正在接近： -誤判同向右轉車輛會讓本車先行至待轉區。 -低估對方的速度。 -高估自己的加速度，認為自己能快速前往待轉區。	● 有意會其正前往待轉區： -誤判欲前往待轉區的機車會讓本車先行右轉。 -低估對方的速度。 -高估自己的加速度，認為自己能快速右轉。
決策/操作		● 前往待轉區時，未減速確認即前往待轉區。	● 右轉時，未減速確認即右轉通過路口。

表 4.3-5 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 欲前往待轉區時，未看見同向右轉車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 欲前往待轉區時，看見同向右轉車輛。
		意會	● 未意會其欲右轉。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 欲前往待轉區時，看見同向右轉車輛。
		意會	● 有意會其欲右轉。
		預測(判斷)	● 誤判同向右轉車輛會讓本車先行至待轉區。 ● 低估對方的速度。 ● 高估自己的加速度，認為自己能快速前往待轉區。

表 4.3-6 右轉他車駕駛不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行經路口時，未看見欲前往待轉區的機車。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行經路口時，看見欲前往待轉區的機車。
		意會	● 未意會其正前往待轉區。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行經路口時，看見欲前往待轉區的機車。
		意會	● 有意會其正前往待轉區。
		預測(判斷)	● 誤判欲前往待轉區的機車會讓本車先右轉。 ● 低估對方的速度。 ● 高估自己的加速度，認為自己能快速右轉。

「機車兩段式左轉，同向機車直行」事故失誤因子分析

「機車兩段式左轉與同向機車直行事故」示意圖如圖 4.3.3。該事故發生時間為白天市區號誌化四岔路口。A騎士騎乘於外1-1車道，同向右側B騎士騎乘於外1-3車道，A騎士欲前往待轉區進行兩段式左轉時，直行B騎士煞車不及，兩車發生側撞。

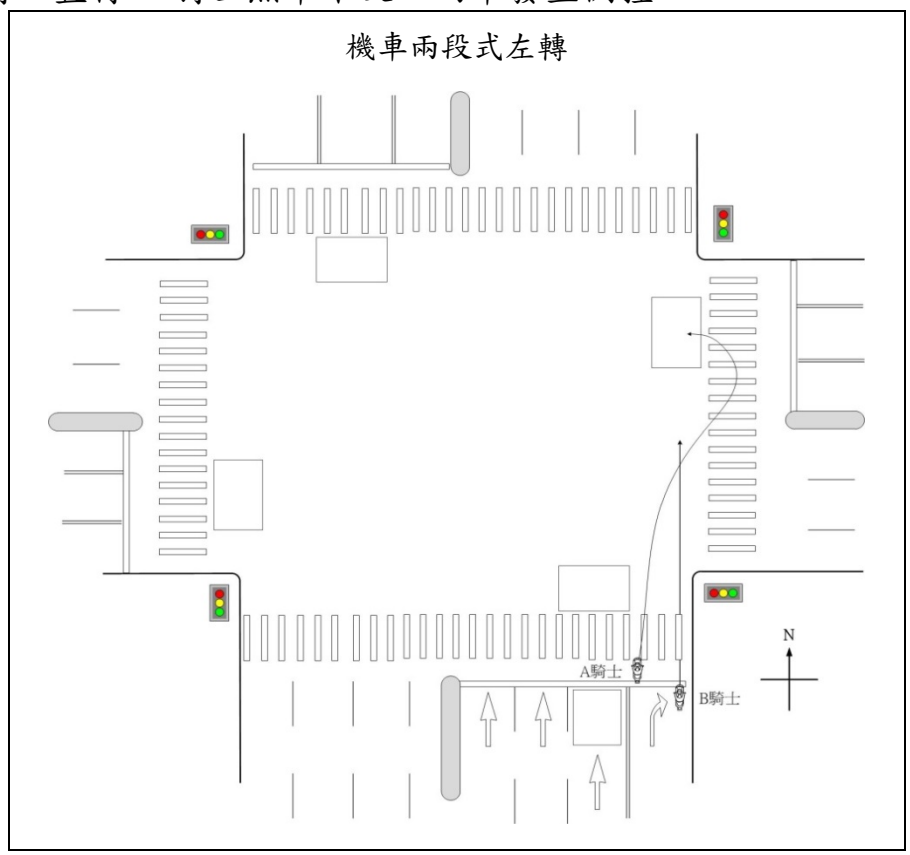


圖 4.3.3「機車兩段式左轉與同向機車直行事故」示意圖

表 4.3-7 為本計畫演繹分析影片之各種可能人為失誤因子。由於待轉機車騎士與直行機車騎士在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.3-8 與表 4.3-9。待轉機車騎士與同向直行機車騎士主要失誤因子整理如下：

1. 待轉機車騎士

(1) 不知道兩段式左轉須打何種燈號
(2) 不知道兩段式左轉須禮讓直行車輛
(3) 不知道前往待轉區須減速並注意後方車輛之行向
(4) 至待轉區時，未看見右後方直行車輛
(5) 至待轉區時，未意會右後方直行車輛正在接近
(6) 誤判對方會讓本車先行至待轉區
(7) 低估對方的速度
(8) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全至待轉區

2. 直行機車騎士

(1) 未認知行經路口時須注意周遭其他車輛
(2) 不知道如何正確選擇行駛(直行)車道
(3) 未注意左方欲至待轉區車輛
(4) 行經路口時，未看見左前方欲至待轉區之機車
(5) 行經路口時，未意會左前方機車欲至待轉區
(6) 誤判對方會讓本車先行通過路口
(7) 低估對方的速度
(8) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全直行

表 4.3-7「機車兩段式左轉與右後方機車直行」之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		兩段式左轉機車騎士	直行機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力受周遭路況分散。	● 趕時間。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力受周遭路況分散。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識風險認知能力	● 未認知前往待轉區時應注意後方車輛行向。 ● 不知道兩段式左轉須打何種燈號。 ● 不知道兩段式左轉機車是否須禮讓直行車輛。	● 未認知到接近路口處時應注意周遭車輛。 ● 不知道如何正確選擇行駛(直行)車道
	車輛操控/應變能力	● 不熟悉機車性能，煞車不及。	● 不熟悉機車性能，煞車不及。
	規範/訓練	● 缺乏前述正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏前述正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為皆未發生事故或沒問題： 行經路口欲前往待轉區時，沒有減速確認而直接進入待轉區。	過去經驗認為以下行為皆未發生事故或沒問題： 行經路口處時，沒有減速確認而成功通過路口。
情境察覺	● 兩段式左轉機車與同向右後方直行車輛發生側撞。		
	感知	● 欲前往待轉區時，未看見右後方直行車輛。	● 行經路口時，未看見左前方欲前往待轉區的機車。
	意會	欲前往待轉區時，看見右後方直行車輛，未意會其正在接近。	行經路口時，看見左前方欲前往待轉區的機車，未意會其正前往待轉區。
	預測(判斷)	● 有意會其正在接近： -誤判右後方直行車輛會讓本車先前往待轉區。 -低估對方的速度。 -高估自己的加速度，認為自己能快速前往待轉區。	● 有意會其正前往待轉區： -誤判左前方欲前往待轉區的機車會讓本車先通過路口。 -低估對方的速度。 -高估自己的加速度，認為自己能快速通過路口。
決策/操作		● 前往待轉區時，未減速確認即前往待轉區。	● 行經路口時，未減速確認即直行通過路口。

表 4.3-8 兩段式左轉機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 欲前往待轉區時，未看見右後方直行車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 欲前往待轉區時，看見右後方直行車輛。
		意會	● 未意會其正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 欲前往待轉區時，看見右後方直行車輛。
		意會	● 有意會其正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判右後方直行機車會注意本車欲前往待轉區。 ● 誤判右後方直行車輛會讓本車先前往待轉區。 ● 低估對方的速度。 ● 高估自己的加速度，認為自己能快速前往待轉區。

表 4.3-9 直行機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，未看見左前方欲前往待轉區的機車。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，看見左前方欲前往待轉區的機車。
		意會	● 未意會其正前往待轉區。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 直行通過路口時，看見左前方欲前往待轉區的機車。
		意會	● 有意會其正前往待轉區。
		預測(判斷)	● 誤判左前方欲前往待轉區的機車會注意本車欲直行。 ● 誤判左前方欲前往待轉區的機車會讓本車先通過路口。 ● 低估對方的速度。 ● 高估自己的加速度，認為自己能快速通過路口。

4.4 「其它讓車」主題

「其它讓車」(如爭道問題)影片篩選原則

其他讓車問題路型分為路段、號誌化四岔路口及無號誌三岔路口，由於前期計畫並未搜集到「無號誌三岔路口其它讓車」類型影片，故直接以研究團隊騎乘經驗作失誤因子演繹。表 4.4-1 為路段其他讓車問題風險因子，風險因子包含未保持間距、向左/右變換車道未注意來車、變換車道與未打方向燈。表 4.4-2 為號誌化四岔路口其它讓車問題風險因子，風險因子包含左轉與向左變換車道未注意來車、變換車道、未打方向燈、行駛於錯誤車道。

表 4.4-1 路段其它讓車問題風險因子

單位:人次

風險因子		機車	他車
未注意來車	變換車道超越	1	0
	向左變換車道	1	1
	向右變換車道	2	0
變換車道		4	1
行駛於錯誤車道		1	0
方向燈	未打	4	0
	遲打	0	1
未保持間距		2	0

*註：風險數為 0 之項目未納入此表

表 4.4-2 號誌化四岔路口其它讓車問題風險因子

單位:人次

風險因子		機車	他車
未注意來車	左轉	1	0
	向左變換車道	0	1
變換車道		1	0
機車左轉問題		1	0
行駛於錯誤車道		1	0
未打方向燈		1	1

*註：風險數為 0 之項目未納入此表

表 4.4-3 為路段其它讓車問題違規行為，違規項目有變換車道未打方向燈與變換車道時未讓直行車先行。表 4.4-4 為號誌化四岔路口其他讓車問題違規行為，違規項目有變換車道時未打方向燈與未讓直行車先行。

表 4.4-3 路段其它讓車問題違規行為

單位:人次

涉入者違規行為	機車	他車
路邊起步前未注意來車	1	0
變換車道未打方向燈	4	0
未保持左右安全間隔	1	0
穿越雙白線	1	0
變換車道時未讓直行車先行	5	1
變換車道時未注意左右安全間隔	1	0
機車行駛於禁行機車車道	1	0

表 4.4-4 號誌化四岔路口其它讓車問題違規行為

單位:人次

涉入者違規行為	機車	他車
路邊起駛前未打方向燈	0	1
路邊起駛前未注意來車	0	1
變換車道未打方向燈	1	1
穿越雙白線	1	0
任意跨越兩條車道行駛	1	0
變換車道時未讓直行車先行	1	1
機車行駛於禁行機車車道	1	0
轉彎車未讓直行車先行	1	0
內側車道設有禁行機車標誌或標線者，機車未依兩段式左轉	1	0

由表 4.4-1 至表 4.4-4 中可知，機車於路段與號誌化四岔路口時，所產生之風險因子與違規行為相似 。(如表 4.4-5 所示)

表 4.4-5 「其它讓車問題」影片挑選考慮因素

路型	主要風險因子	違規行為
路段	● 向左/右變換車道未注意來車 ● 變換車道 ● 未打方向燈 ● 未保持間距	● 變換車道未打方向燈 ● 變換車道時未讓直行車先行
號誌化四岔路口	● 左轉與向左變換車道未注意來車 ● 變換車道 ● 未打方向燈	● 變換車道時未讓直行車先行

「路段其它讓車」可能失誤因子

此型態共選出兩部影片，因考慮演繹方便性，將號誌化四岔路口與無號誌三岔路口事故分開進行演繹。「其它讓車問題」示意圖如圖 4.4.1 所示，事故影片描述如下：

影片一發生於夜晚市區隧道，A 騎士行駛於 1-1 車道，右方 B 騎士行駛於 1-3 車道。A 騎士欲跨越雙白線變換車道至 2-1 車道與 B 騎士發生擦撞。

影片二發生於白天市區路段，A 騎士行駛於外 1-2 車道，左側 B 駕駛行駛於內 2 車道。A 騎士為閃避前方車輛變換至內 2-3 車道，與左側 B 駕駛發生擦撞。

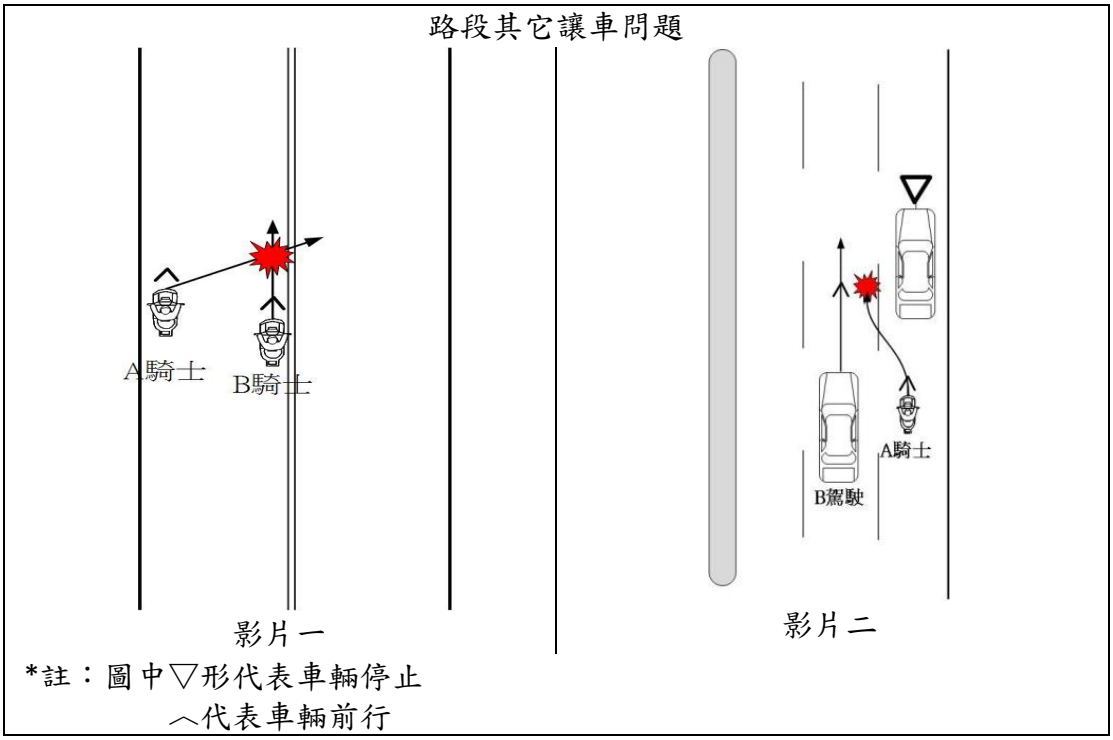


圖 4.4.1「路段其它讓車問題事故」示意圖

表 4.4-6 為路段其它讓車問題之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.4-7 與表 4.4-8。路段其它讓車問題主要失誤因子如下：

1. 變換車道騎士
   (1) 不知道變換車道須與旁車保持左右安全間隔
   (2) 未認知不可跨越雙白線
   (3) 未認知變換車道須提前 30 公尺打方向燈
   (4) 未認知突然右偏，旁車可能反應不及
   (5) 突然(變換行向)右偏
   (6) 與旁車並行時，間隔過小
   (7) 行駛於直路段時，未看見右方車輛
   (8) 看見右方車輛未意會與其並行
   (9) 誤判對方車輛與本車之間隔
   (10)誤判自己操控能力
   (11)高估自己的加速度
2. 直行他車駕駛
   (1) 不知道變換車道須與旁車保持左右安全間隔
   (2) 與旁車並行時，間隔過小
   (3) 行駛於直路段時，未看見左方車輛
   (4) 看見左方車輛，未意會與其並行
   (5) 誤判對方車輛與本車之間隔

表 4.4-6 路段其它讓車事故失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		變換車道機車騎士	直行他車駕駛
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 注意力受周遭路況分散。	● 趕時間。 ● 與乘客聊天，導致分心。 ● 注意力受周遭路況分散。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	-
	道安知識/風險認知能力	● 不知道變換車道須與旁車保持左右安全間隔。 ● 未認知不可跨越雙白線。 ● 未認知變換車道須提前 30 公尺打方向燈。 ● 未認知突然右偏，旁車可能反應不及。	● 不知道變換車道須與旁車保持左右安全間隔。
	車輛操控/應變能力	-	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 突然(變換行向)右偏。 ● 與旁車並行時，間隔過小。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 與旁車並行時，間隔過小。
情境察覺	● 機車騎士行駛於直路段突然變換行向(右偏)時與右方機車騎士發生擦撞。		
	感知	● 行駛於直路段時，未看見右方車輛。	● 行駛於直路段時，未看見左方車輛。
	意會	● 看見右方車輛且未意會與其並行。	● 看見左方車輛且未意會與其並行
	預測(判斷)	● 有意會與其並行 -誤判對方車輛與本車之間隔。 -誤判自己操控能力。 -高估自己的加速度。	● 有意會與其並行 -誤判對方車輛與本車之間隔。
決策/操作		● 與旁車發生擦撞。	● 與旁車發生擦撞。

表 4.4-7 變換車道機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於直路段時，未看見右方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於直路段時，看見右方車輛。
		意會	● 未意會與其並行。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於直路段時，看見右方車輛。
		意會	● 有意會與其並行。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之間隔。 ● 誤判自身操控能力。 ● 高估自己的加速度。

表 4.4-8 直行機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於直路段時，未看見左方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於直路段時，看見左方車輛。
		意會	● 未意會與其並行。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於直路段時，看見左方車輛。
		意會	● 有意會與其並行。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之間隔。

「號誌化四岔路口其它讓車」可能失誤因子

此型態共選出一部影片，「號誌化四岔路口其它讓車問題」示意圖如圖 4.4.2 所示，該影片發生於白天市區號誌化四岔路口，A 騎士行駛於外 1-1 車道，B 駕駛行駛於內 1 車道。A 騎士連續變換車道至內 1 車道停等欲左轉，B 駕駛直行煞車不及發生追撞。

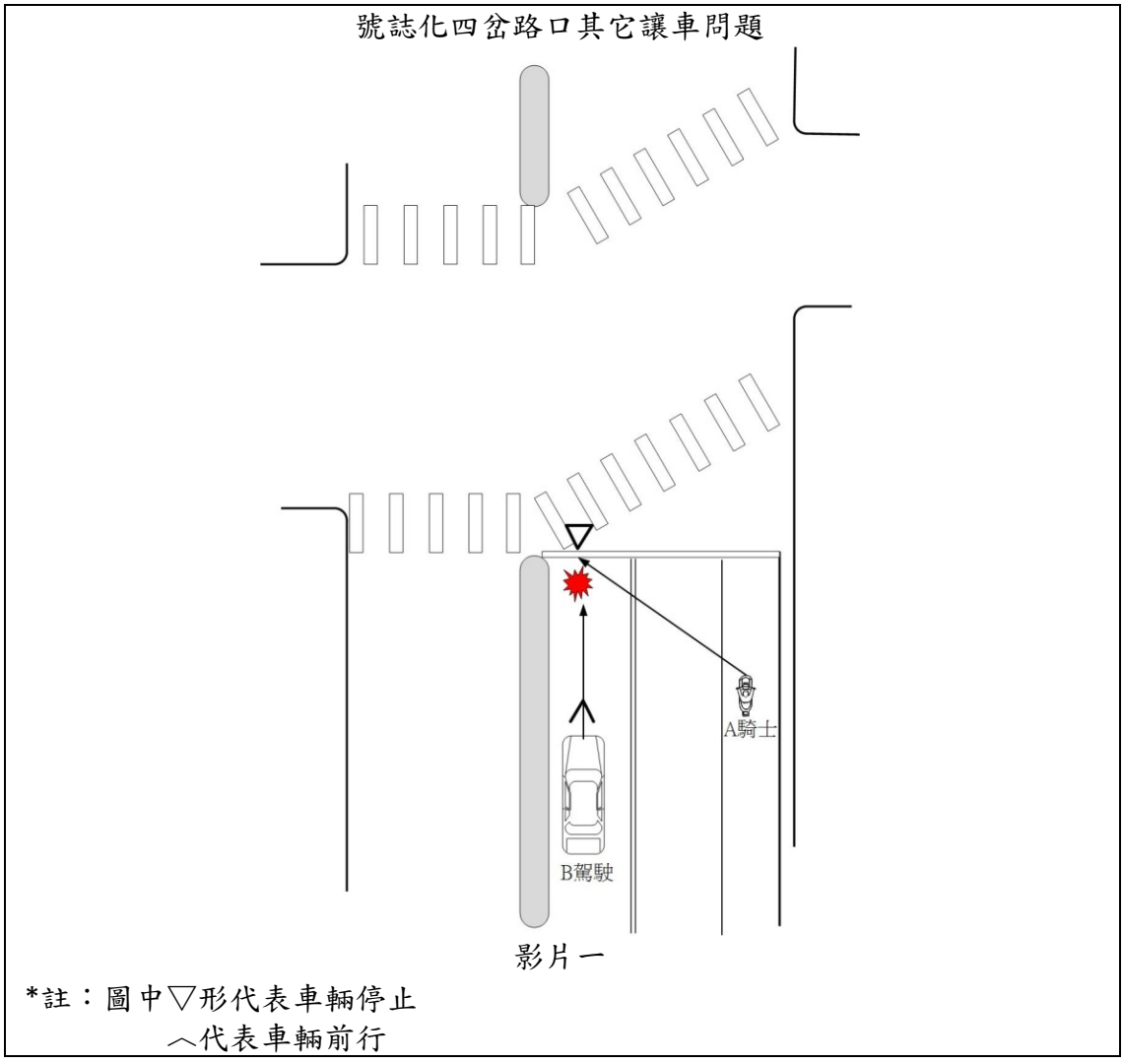


圖 4.4.2 「其它讓車問題事故」示意圖

表 4.4-9 為號誌化四岔路口其它讓車問題之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.4-10 與表 4.4-11。號誌化四岔路口其它讓車問題主要失誤因子如下：

1. 變換車道騎士
   (1) 不知道變換車道須打方向燈
   (2) 不知道變換車道須讓直行車先行
   (3) 不知道須於路口兩段式左轉
   (4) 過去曾未兩段式左轉而成功於路口左轉
   (5) 變換車道時未注意後方來車
   (6) 未看見同向左後方欲直行的車輛
   (7) 未意會同向左後方直行車輛正在接近
   (8) 誤判同向左後方車輛會讓本車先行
   (9) 高估自己的加速度，誤認自己可以安全完成轉向
   (10)誤判同向左後方車輛之速度與至路口之距離
2. 直行他車駕駛
   (1) 未認知行經路口時，須注意周遭路況
   (2) 直行通過路口時未減速注意周遭車輛而直接通過路口
   (3) 未看見同向右前方欲左轉他車
   (4) 未意會同向右前方左轉他車正在接近
   (5) 誤判同向右前方欲左轉他車會讓本車先行
   (6) 誤判同向右前方欲左轉他車之速度與至路口之距離

表 4.4-9 號誌化四岔路口其它讓車問題之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人 變換車道機車騎士	直行他車駕駛
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。	● 趕時間。 ● 和後座乘客聊天導致分心。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道變換車道須打方向燈。 ● 不知道變換車道須讓直行車先行 ● 不知道須於路口兩段式左轉。	● 未認知行經路口時，須注意周遭路況。
	車輛操控/應變能力/規範/訓練	● 不熟悉機車性能，煞車不及。	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。
		● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理機制/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 曾未兩段式左轉而成功於路口左轉。 ● 變換車道時未注意後方來車。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 直行通過路口時未減速注意周遭車輛而直接通過路口。
情境察覺	● 小客車欲直行通過路口時，與同向右方欲左轉的機車發生追撞。		
	感知	● 未看見同向左後方欲直行的車輛。	● 未看見同向右前方欲左轉他車。
	意會	● 看見同向左後方欲直行的車輛且未意會其正在接近。	● 看見同向右前方欲左轉他車且未意會其正在接近。
	預測	● 有意會同向左後方欲直行的車輛正在接近。 -誤判同向左後方車輛會讓本車先行。 -高估自己的加速度，誤認自己可以安全完成轉向。 -誤判同向左後方車輛之速度與至路口之距離。	● 有意會同向右前方欲左轉他車正在接近。 -誤判同向右前方欲左轉他車會讓本車先行。 -誤判同向右前方欲左轉他車之速度與至路口之距離。
決策/操作		● 路口左轉時，未(遲)打方向燈。 ● 未注意後方來車即連續變換車道。	● 通過路口時未減速注意周遭車輛而直接通過路口。

表 4.4-10 變換車道機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 未看見同向左後方欲直行的車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 看見同向左後方欲直行的車輛。
		意會	● 未意會同向左後方直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 看見同向左後方直行車輛。
		意會	● 有意會同向左後方直行車輛正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判同向左後方車輛會讓本車先行。 ● 誤判同向左後方車輛之速度與至路口之距離。

表 4.4-11 直行他車駕駛不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 未看見同向右前方欲左轉他車。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 看見同向右前方欲左轉他車。
		意會	● 未意會同向右前方欲左轉他車正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 看見同向右前方欲左轉他車。
		意會	● 有意會同向右前方欲左轉他車正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判同向右前方欲左轉他車會讓本車先行。

「無號誌三岔路口其它讓車」可能失誤因子

表 4.4-12 為無號誌三岔路口其它讓車問題之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.4-13 與表 4.4-14。無號誌三岔路口其它讓車問題主要失誤因子如下：

1. 變換車道騎士
   (1) 不知道變換車道須讓直行車先行
   (2) 不知道變換車道須提前打方向燈
   (3) 不知道變換車道須注意前後安全距離
   (4) 突然變換車道
   (5) 未意會與右後方直行車輛過近
   (6) 誤判對方會讓自己先行
   (7) 誤判自己操控能力
   (8) 高估自己的加速度
   (9) 誤判同向左後方車輛之速度與至路口之距離。
2. 直行他車駕駛
   (1) 不知道須前車保持安全距離
   (2) 與前車距離過近
   (3) 未意會左前方直行車輛欲變換車道
   (4) 誤判對方車輛與本車之間隔
   (5) 誤判對方會讓本車先行

表 4.4-12 無號誌三岔路口其它讓車問題之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		變換車道機車騎士	直行他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 注意力被周遭路況分散。	● 趕時間。 ● 注意力被周遭路況分散。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道變換車道須讓直行車先行。 ● 不知道變換車道須提前打方向燈。 ● 不知道變換車道須注意前後安全距離。	● 不知道須前車保持安全距離。
	車輛操控/應變能力	-	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 突然變換車道。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 與前車距離過近。
情境察覺	● 機車騎士變換車道時與後方直行他車駕駛/機車騎士發生追撞。		
	感知	● 行駛於無號誌三岔路口時，未看見右後方直行車輛。	● 行駛於無號誌三岔路口時，未看見左前方直行車輛。
	意會	● 看見右後方直行車輛且未意會與其過近。	● 看見左前方直行車輛且未意會直行車輛欲變換車道。
	預測(判斷)	有意會與其過近 -誤判對方會讓本車先行。 -誤判自己操控能力。 -高估自己的加速度。	● 有意會直行車輛欲變換車道 -誤判對方車輛與本車之間隔。 -誤判對方會讓本車先行。
決策/操作		● 變換車道與後方車輛發生追撞。	● 直行與前方車輛發生追撞。

表 4.4-13 變換車道機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於無號誌三岔路口時，未看見右後方直行車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於無號誌三岔路口時，看見右後方直行車輛。
		意會	● 未意會直行車輛與其過近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於無號誌三岔路口時，看見右後方直行車輛。
		意會	● 有意會直行車輛與其過近。
		預測(判斷)	● 誤判對方會讓本車先行。 ● 誤判自己操控能力。 ● 高估自己的加速度。

表 4.4-14 直行他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於無號誌三岔路口時，未看見左前方直行車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於無號誌三岔路口時，看見左前方直行車輛。
		意會	● 有意會左前方直行車輛欲變換車道。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於無號誌三岔路口時，看見左前方直行車輛。
		意會	● 有意會左前方直行車輛欲變換車道。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之間隔。 ● 誤判對方會讓本車先行。

4.5 「車間距」主題

「車間距」影片篩選原則

車間距問題路型分為路段與號誌化四岔路口，表 4.5-1 為路段車間距問題風險因子，風險因子包含未保持間隔、未保持距離、直行未注意來車、變換車道及未打方向燈。表 4.5-2 為號誌化四岔路口車間距問題風險因子，風險因子包含未保持間隔、未保持距離、直行(及左偏與右轉)時未注意來車、突然左偏或右偏、未打方向燈、直行車與轉彎車行駛同車道。

表 4.5-1 路段車間距問題風險因子

單位:人次

風險因子		機車	他車
未注意來車	直行	15	4
	逆向超車	1	0
	變換車道超越	1	0
	向左變換車道	1	0
	向右變換車道	2	1
	左偏	3	1
	右偏	0	1
未察覺周邊其他車輛		3	0
超車		1	0
變換車道		5	2
突然左偏或右偏		2	0
未打方向燈		6	2
鑽車縫		1	0
橫越雙黃線		1	0
視線受阻		1	0
未保持間隔		24	10
未保持距離		15	2
道路狀況		1	1

*註：風險數為 0 之項目未納入此表

表 4.5-2 號誌化四岔路口車間距問題風險因子

單位:人次

風險因子		機車	他車
未注意來車	左轉	1	0
	右轉	2	0
	直行	9	2
	左偏	2	0
	右偏	1	0
	準備進入待轉區	1	0
超車		1	0
變換車道		1	0
突然左偏或右偏		3	0
機車左轉問題		1	0
機車兩段式左轉有無打方向燈		1	0
右轉未行駛至最右側車道		1	0
未打方向燈		4	0
鑽車縫		1	0
闖紅燈		1	0
未遵循燈號方向		1	0
橫越雙黃線		1	0
直行車與轉彎車行駛於同車道		3	0
未保持間隔		11	3
未保持距離		9	0
道路狀況		1	0

*註：風險數為 0 之項目未納入此表

表 4.5-3 為路段車間距問題違規行為，違規項目有變換車道未打方向燈、未保持前後安全距離、未保持左右安全間隔及變換車道時未讓直行車先行。表 4.5-4 為號誌化四岔路口車間距問題違規行為，違規項目有未保持前後安全距離、未保持左右安全間隔與穿越雙黃線。

表 4.5-3 路段車間距問題違規行為

單位:人次

涉入者違規行為	機車	他車
路邊起始前未注意來車	1	0
變換車道未打方向燈	6	2
未保持前後安全距離	16	4
未保持左右安全間隔	25	10
逆向行駛	1	0
穿越雙黃線	1	0
變換車道時未讓直行車先行	2	0
變換車道時未注意左右安全間隔	1	1
並排停車	1	0
倒車時未注意其他車輛或行人	0	1

表 4.5-4 號誌化四岔路口車間距問題違規行為

單位:人次

涉入者違規行為		機車	他車
未保持前後安全距離		8	0
未保持左右安全間隔		11	2
穿越雙黃線		2	1
轉彎車未讓直行車先行		1	0
右轉彎未提前 30 公尺	顯示方向燈	1	0
	換入外側車道、右轉車道或慢車道	1	0
左轉彎未提前 30 公尺	顯示方向燈	1	0
	進入內側車道或左轉車道	1	0

由表 4.5-1 至表 4.5-4 中可知，機車於路段與號誌化四岔路口時，所產生之風險因子與違規行為相似 (表 4.5-5)。

表 4.5-5 「車間距問題」影片挑選考慮因素

路型	主要風險因子	違規行為
路段	● 未保持間隔 ● 未保持距離 ● 直行未注意來車 ● 變換車道 ● 未打方向燈	● 未保持前後安全距離 ● 未保持左右安全間隔 ● 變換車道未打方向燈 ● 變換車道時未讓直行車先行
號誌化四岔路口	● 未保持間隔 ● 未保持距離 ● 直行、左偏與右轉時未注意來車 ● 突然左偏或右偏 ● 未打方向燈 ● 直行車與轉彎車行駛同車道	● 未保持前後安全距離 ● 未保持左右安全間隔 ● 穿越雙黃線

「路段車間距」可能失誤因子

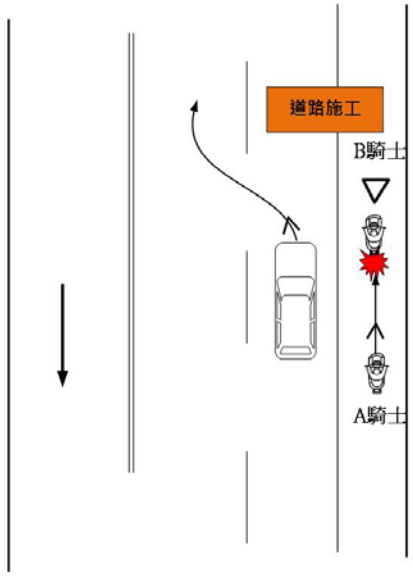
車間距問題共有七部影片，因考慮演繹方便性，將路段事故與號誌化四岔路口事故分開進行演繹。

此型態共選出二部影片，其中未注意車間距問題包含未保持前後安全距離與未保持左右安全間隔此二類型，因此考慮演繹方便性，將分為兩張演繹表。「路段車間距問題」影片示意圖如圖 4.5.1 所示，事故影片描述如下：

影片一發生於白天市區橋梁，A 騎士行駛於路肩，前方 B 騎士同樣行駛於路肩。B 騎士因前方道路施工煞停機車，A 騎士煞車不及，兩車發生追撞。

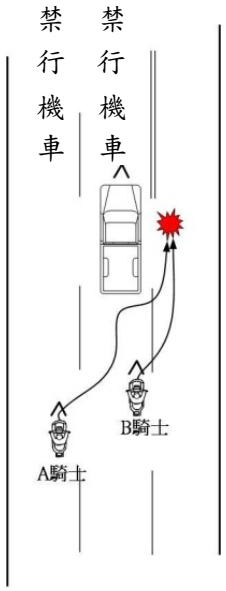
影片二發生於白天市區路段，A 騎士行駛於內 1-3 車道，右前方 B 騎士行駛於內 2-3 車道。B 騎士為閃避前方車輛變換車道至外 1-3 車道，A 騎士切入內 2 車道後為閃避前方車輛同樣換車道至外 1-3 車道，與右側 B 騎士發生擦撞。

路段車間距問題-未保持前後距離



影片一

路段車間距問題-未保持左右間隔



影片二

*註：圖中▽代表車輛停止
　　＾代表車輛前行

圖 4.5.1「路段車間距問題事故」影片示意圖

表 4.5-6 為路段未保持前後距離事故影片之各種可能人為失誤因子之演繹。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同,各種可能情境察覺分別整理為表 4.5-7 與表 4.5-8。路段未保持前後距離事故主要失誤因子如下：

1. 追撞機車騎士
    (1) 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工)
    (2) 不知道須與前車保持距離
    (3) 行駛於路段時，未看見前方車輛
    (4) 未意會前方車輛正在減速
    (5) 誤判對方車輛與本車之距離
    (6) 低估自己之速度

2. 受追撞他車駕駛
    (1) 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工)
    (2) 未認知減速時後方可能有車輛追撞
    (3) 認為後方車輛會注意到本車緊急煞停
    (4) 減速時，未看見後方車輛
    (5) 未意會後方車輛正接近
    (6) 誤判對方車輛會減速煞停
    (7) 誤判對方車輛會避開本車

表 4.5-6 路段未保持前後距離事故之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		追撞機車騎士	受追撞他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工) 。	● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工) 。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道須與前車保持距離。	● 未認知減速時後方可能有車輛追撞。
	車輛操控/應變能力	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 未與前車保持足夠距離。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 後方車輛會注意到本車緊急煞停。
情境察覺	● 直行之他車駕駛/機車騎士減速時與後方機車發生碰撞。		
	感知	● 行駛於路段時，未看見前方車輛。	● 減速時，未看見後方車輛。
	意會	● 看見前方車輛未意會其正在減速。	● 看見後方車輛，未意會其正接近。
	預測(判斷)	● 有意會前方車輛正在減速 -誤判對方車輛與本車之距離。 -低估自己之速度。	● 有意會後方車輛正在接近 -誤判對方車輛會減速煞停。 -誤判對方車輛會避開本車。
決策/操作		● 未減速與前車發生碰撞。 ● 煞車不及與前車發生碰撞。	● 煞停與後方車輛發生碰撞。

表 4.5-7 追撞機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，未看見前方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見前方車輛。
		意會	● 未意會前方車輛正在減速。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見前方車輛。
		意會	● 有意會前方車輛正在減速。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之距離。 ● 低估自己之速度。

表 4.5-8 受追撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 減速時，未看見後方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 減速時，看見後方車輛。
		意會	● 未意會其正接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 減速時，看見後方車輛。
		意會	● 有意會其正接近。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會減速煞停。 ● 誤判對方車輛會避開本車。

表 4.5-9 為路段未保持左右間隔事故影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.5-10 與表 4.5-11。路段未保持左右間隔事故主要失誤因子如下：

1. 擦撞機車騎士

(1) 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛或紅綠燈)
(2) 與旁車過於接近之壓力
(3) 不知道須與旁車保持左右安全間隔
(4) 未認知變換車道須讓直行車先行
(5) 未認知不能行駛於禁行機車道
(6) 未認知變換車道應提前 30 公尺打方向燈
(7) 變換車道未減速並確認後方無直行車輛
(8) 鑽車縫
(9) 行駛於禁行機車道
(10) 誤判對方車輛與本車之左右安全間隔
(11) 誤判對方會讓本車先行
(12) 誤判自身操控能力
(13) 高估自己的加速度

2. 受擦撞他車駕駛

(1) 不知道須與旁車保持左右安全間隔
(2) 與旁車並行時，間隔過小
(3) 行駛於路段時，未看見變換車道車輛
(4) 看見變換車道之車輛，未意會與其並行
(5) 誤判對方車輛與本車之間隔
(6) 誤判對方會讓本車先行

表 4.5-9 路段未保持左右間隔事故之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		擦撞機車騎士	受擦撞他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛或紅綠燈) 。 ● 與旁車過於接近之壓力。	● 趕時間。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛或紅綠燈) 。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道須與旁車保持左右安全間隔。 ● 未認知變換車道須讓直行車先行。 ● 未認知不能行駛於禁行機車道。 ● 未認知變換車道應提前 30 公尺打方向燈。	● 不知道須與旁車保持左右安全間隔。
	車輛操控/應變能力	-	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 變換車道未減速並確認後方無直行車輛。 ● 鑽車縫。 ● 與旁車並行時，間隔過小。 ● 變換車道未讓直行車先行。 ● 行駛於禁行機車道。 ● 變換車道未提前 30 公尺打方向燈。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 與旁車並行時，間隔過小。
情境察覺	● 機車騎士變換車道時與一旁他車駕駛/機車騎士發生碰撞。		
	感知	● 於路段變換車道時，未看見左右兩旁車輛。	● 行駛於路段時，未看見變換車道車輛。
	意會	● 看見左右兩旁車輛未意會與其並行。	● 看見變換車道之車輛，未意會與其並行。
	預測(判斷)	● 有意會與其並行 -誤判對方車輛與本車之間隔。 -誤判對方會讓本車先行。 -誤判自身操控能力。 -高估自己的加速度。	● 有意會與其並行 -誤判對方車輛與本車之間隔。 -誤判對方會讓本車先行。
決策/操作		● 與旁車發生擦撞。	● 與旁車發生擦撞。

表 4.5-10 擦撞機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 於路段變換車道時，未看見左右兩旁車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 於路段變換車道時，看見左右兩旁車輛。
		意會	● 未意會與其並行。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 於路段變換車道時，看見左後/右後兩旁車輛。
		意會	● 有意會與其並行。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之間隔。 ● 誤判對方會讓本車先行。 ● 誤判自身操控能力。 ● 高估自己的加速度。

表 4.5-11 受擦撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，未看見變換車道之車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見變換車道之車輛。
		意會	● 未意會與其並行。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見變換車道之車輛。
		意會	● 有意會與其並行。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之間隔。 ● 誤判對方會讓本車先行。

「號誌化四岔路口未注意車間距」可能失誤因子

此型態共選出四部影片，未注意車間距包含未保持前後安全距離與未保持左右安全間隔此兩類型，因此考慮演繹方便性，將分為兩演繹表。「號誌化四岔路口未注意車間距」示意圖如圖 4.5.2 所示，事故影片描述如下：

影片一發生於晚上市區號誌化四岔路口，A 騎士行駛於內 1-2 車道，前方 B 機車同樣行駛於內 1-2 車道。A 騎士由於車速過快煞車不及，兩車發生追撞。

影片二發生於白天市區號誌化四岔路口， A 騎士行駛於外 1-3 車道，B 駕駛行駛於外 1 車道欲右轉。A 騎士騎士由於車速過快煞車不及，兩車發生追撞。

影片三發生於白天市區號誌化四岔路口，A 機騎士行駛於內 1-3 車道，左側 B 駕駛行駛於內 1 車道稍向右偏，兩車發生擦撞。

影片四發生於白天市化四岔路口，A 機車行駛於外 1-3 車道，前方 B 駕駛行駛於內 1 車道。B 駕駛先行右轉 A 機車也相繼右轉，兩車過近而發生擦撞。

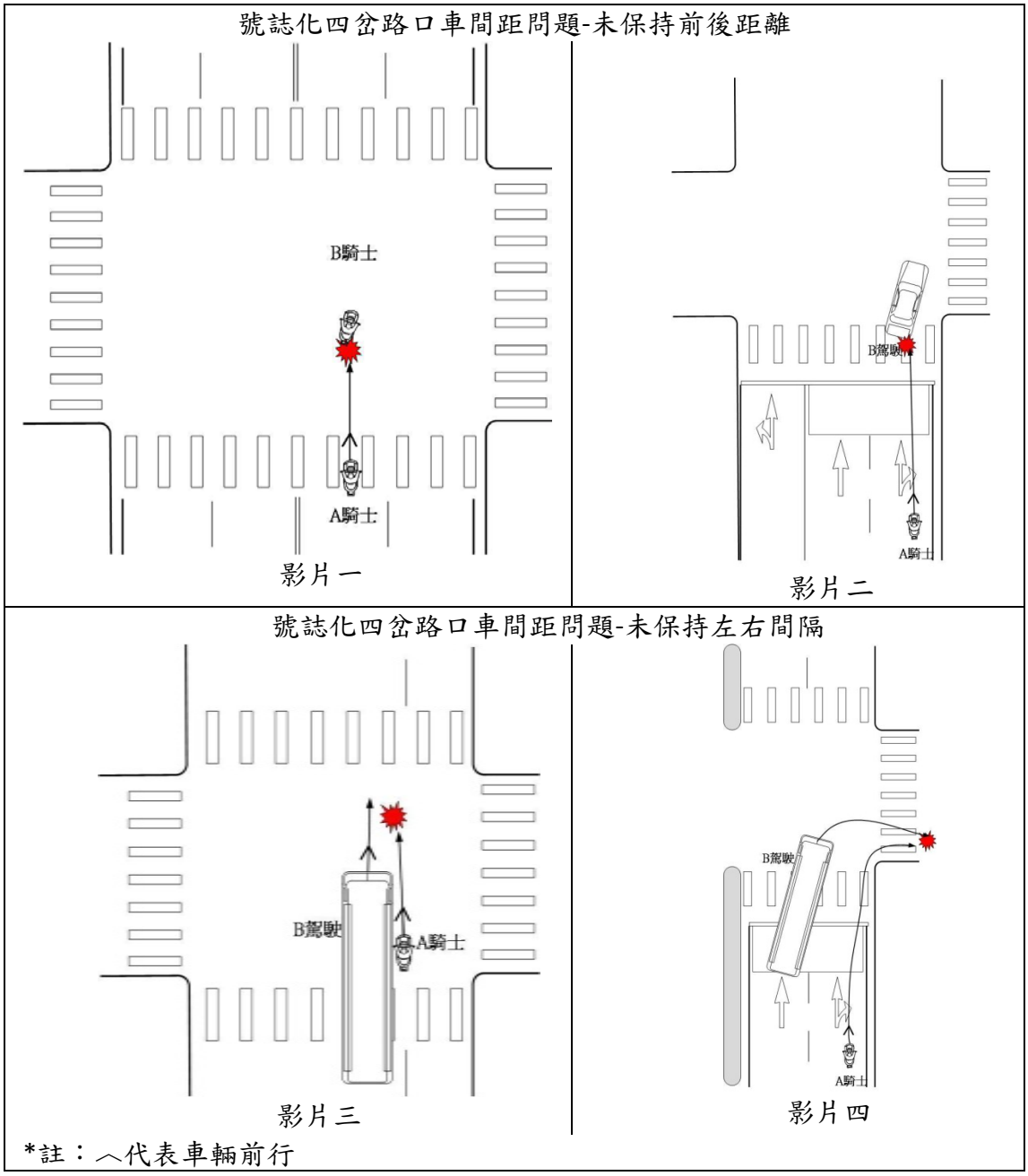


圖 4.5.2「號誌化四岔路口車間距問題事故」示意圖

表 4.5-12 為號誌化四岔路口未保持前後距離事故影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.5-13 與表 4.5-14。號誌化四岔路口未保持前後距離事故主要失誤因子如下：

1. 追撞機車騎士

    (1) 注意力被周遭路況分散(例如前方車輛或紅綠燈)
    (2) 急著在燈號變換前通過路口
    (3) 不知道須與前車保持距離
    (4) 與前車距離過短
    (5) 車速過快
    (6) 行駛於號誌化四岔路口時，未看見前方車輛
    (7) 誤判對方車輛與本車之距離
    (8) 低估自己之速度

2. 受追撞他車駕駛

    (1) 注意力被周遭路況分散(例如前方車輛或紅綠燈)
    (2) 未認知減速時後方可能有車輛追撞
    (3) 於路口減速但未注意後方車輛
    (4) 轉彎/直行通過路口時，未看見後方車輛
    (5) 未意會後方車輛正接近
    (6) 誤判對方車輛會減速煞停
    (7) 誤判對方車輛會避開本車

表 4.5-12 號誌化四岔路口未保持前後距離事故之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		追撞機車騎士	受追撞他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散(例如前方車輛或紅綠燈) 。	● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散(例如前方車輛或紅綠燈) 。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。 ● 急著在燈號變換前通過路口。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道須與前車保持距離。	● 未認知減速時後方可能有車輛追撞。
	車輛操控/應變能力	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 與前車距離過短。 ● 車速過快。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 於路口減速但未注意後方車輛。
情境察覺	● 直行之他車駕駛/機車騎士減速時與後方機車發生碰撞。		
	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，未看見前方車輛。	● 轉彎/直行通過路口時，未看見後方車輛。
	意會	● 看見前方車輛且未意會其速度不快。	● 看見後方車輛且未意會其正接近。
	預測(判斷)	● 有意會前方車輛速度不快 -誤判對方車輛與本車之距離。 -低估自己之速度。	● 有意會後方車輛正在接近 -誤判對方車輛會減速煞停。 -誤判對方車輛會避開本車。
決策/操作		● 未減速與前車發生碰撞。 ● 煞車不及與前車發生碰撞。	● 與後方車輛發生碰撞。

表 4.5-13 追撞機車騎士不同情境感知與決策

主要決策過程			
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，未看見前方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，看見前方車輛。
		意會	● 未意會前方車輛速度不快。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，看見前方車輛。
		意會	● 有意會前方車輛速度不快。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之距離。 ● 低估自己之速度。

表 4.5-14 受追撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

主要決策過程			
情境感知一	情境察覺	感知	● 減速時，未看見後方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 減速時，看見後方車輛。
		意會	● 未意會其正接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 減速時，看見後方車輛。
		意會	● 有意會其正接近。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會減速。 ● 誤判對方車輛會避開本車。

表 4.5-15 為號誌化四岔路口未保持左右間隔事故影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.5-16 與表 4.5-17。號誌化四岔路口未保持左右間隔事故主要失誤因子如下：

1. 擦撞機車騎士
    (1) 與旁車過於接近之壓力
    (2) 不知道須與旁車保持左右安全間隔
    (3) 未認知須提前 30 公尺打方向燈
    (4) 不知道大型車輛轉彎時有內輪差之風險
    (5) 鑽車縫
    (6) 行駛於號誌化四岔路口時，未看見左右兩旁車輛
    (7) 未意會與左右兩旁車輛並行
    (8) 誤判對方車輛與本車之間隔
    (9) 誤判對方會讓本車先行
    (10)誤判自己操控能力
    (11)高估自己的加速度
2. 受擦撞他車駕駛
    (1) 不知道須與旁車保持間隔
    (2) 未認知右轉須提前變換至外側車道
    (3) 行駛於號誌化四岔路口時，未看見左右兩旁車輛
    (4) 未意會與左右兩旁車輛並行
    (5) 誤判對方車輛與本車之間隔
    (6) 誤判對方會讓本車先行

表 4.5-15 號誌化四岔路口未保持左右間隔事故之失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		擦撞機車騎士	受擦撞他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛或紅綠燈) 。 ● 與旁車過於接近之壓力。	● 趕時間。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛或紅綠燈) 。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 不知道須與旁車保持左右安全間隔。 ● 未認知須提前 30 公尺打方向燈。 ● 不知道大型車輛轉彎時有內輪差之風險。	● 不知道須與旁車保持左右安全間隔。 ● 未認知右轉須提前變換至外側車道。
	車輛操控/應變能力	-	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 鑽車縫。 ● 與旁車並行時，間隔過小。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 與旁車並行時，間隔過小。 ● 右轉未提前變換至外側車道。
情境察覺	● 機車騎士通過路口時與一旁他車駕駛/機車騎士發生碰撞。		
	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，未看見左右兩旁車輛。	● 行駛於號誌化四岔路口時，未看見左右兩旁車輛。
	意會	● 看見左右兩旁車輛未意會與其並行。	● 看見左右兩旁車輛，未意會與其並行。
	預測(判斷)	● 有意會與其並行 -誤判對方車輛與本車之間隔 -誤判對方會讓本車先行。 -誤判自己操控能力。 -高估自己的加速度。	● 有意會與其並行 -誤判對方車輛與本車之間隔。 -誤判對方會讓本車先行。
決策/操作		● 與旁車發生擦撞。	● 與旁車發生擦撞。

表 4.5-16 擦撞機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，未看見左右兩旁車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，看見左右兩旁車輛。
		意會	● 未意會與其並行。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，看見左後/右後兩旁車輛。
		意會	● 有意會與其並行。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之間隔。 ● 誤判對方會讓本車先行。 ● 誤判自身操控能力。 ● 高估自己的加速度。

表 4.5-17 受擦撞他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，未看見左後/右後兩旁車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，看見左後/右後兩旁車輛。
		意會	● 未意會與其並行。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於號誌化四岔路口時，看見左後/右後兩旁車輛。。
		意會	● 有意會與其並行。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之間隔。 ● 誤判對方會讓本車先行。

4.6「違反標誌標線」主題

「違反標誌標線」影片篩選原則

表 4.6-1 為違反標誌標線機車騎士與他車駕駛之風險因子，主要風險因子包括：左轉未注意來車、機車左轉之問題、行駛於禁行機車道、未打方向燈、橫越雙黃線逆向超車及視線受小客車阻擋。

表 4.6-1 路段違反標誌標線問題風險因子

單位:人次

風險因子		機車	他車
未注意來車	左轉	27	2
	右轉	2	0
	直行	11	5
	逆向超車(違規)	1	0
	向左變換車道	1	1
	向右變換車道	2	1
	右偏	0	1
	迴轉	2	1
未察覺周邊其他車輛		1	0
超車問題		9	1
變換車道問題	駛入內車道	1	0
	駛入外車道	1	1
	左轉	3	0
	逆向超車(違規)	2	0
	姿意(非蛇行)	1	0
突然左偏或右偏		3	0
機車左轉之問題		28	-
機車兩段式左轉有無打方向燈		1	-
右轉未行駛至最右側車道		0	1
行駛於錯誤車道	禁行機車道	11	0
	自行車專用道	1	0
	右轉車道	1	1
	左轉車道	0	2
	對向車道	6	3
	路肩或路外	1	0
未打方向燈		24	4
跟隨車隊問題		1	0
鑽車縫問題		1	0
閃避方向錯誤問題		2	0
闖紅燈問題		2	3

風險因子		機車	他車
未遵循燈號方向問題		1	0
橫越雙黃線問題	迴轉	2	3
	左轉	3	2
	逆向超車(違規)	8	2
直行車與轉彎車行駛同車道問題		2	1
視線受阻問題	機車	1	0
	小客車	13	3
	大貨車	1	0
未保持間隔問題		2	1
未保持距離問題		4	0
道路濕滑		1	0

*註：風險數為 0 之項目未納入此表

表 4.6-2 為違反標誌標線機車騎士與他車駕駛之違規行為，違規行為包含：變換車道未打方向燈、逆向行駛、穿越雙黃線、轉彎車未讓直行車先行、左轉彎未提前 30 公尺顯示方向燈或手勢、左轉彎未提前 30 公尺進入內側車道或左轉車道及機車行駛於禁行機車車道。

表 4.6-2 路段標誌標線問題違規行為

單位:人次

違規行為	機車	他車
路邊起始前未打方向燈	1	0
路邊起始前未注意來車	1	0
變換車道未打方向燈	7	2
未保持前後安全距離	3	0
未保持左右安全間隔	3	0
逆向行駛	13	4
穿越雙黃線	18	10
穿越雙白線	3	1
行駛於路肩	1	0
任意跨越兩條車道行駛	2	1
變換車道時未禮讓直行車先行	4	0
變換車道時未注意前後安全距離	1	0
直行車佔用左轉彎專用車道	0	2
直行車佔用右轉彎專用車道	1	1
闖紅燈	3	3
未遵守號誌方向行駛	1	0
轉彎車未讓直行車先行	23	2
右轉彎未提前 30 公尺顯示方向燈或手勢	0	1
右轉彎未提前 30 公尺換入外側車道、右轉車道或慢車道	0	1

違規行為	機車	他車
左轉彎未提前 30 公尺顯示方向燈或手勢	16	0
左轉彎未提前 30 公尺進入內側車道、左轉車道	12	1
行經交岔路口未達中心處，佔用來車道搶先左轉	5	0
迴車時未打方向燈	1	0
在設有禁止迴車標誌或劃有分向限制線、禁止超車線、禁止變換車道線之路隊迴車	0	1
迴車時未依規定暫停	1	0
迴車時未注意來往車輛	2	2
機車行駛於禁行機車車道	11	-
機車行駛於自行車專用道	3	-
機車未依兩段式標誌標線左轉	3	-
機車在未劃分快慢車道之單行道上，未於最左、右側車道行駛	1	-
機車在未劃分快慢車道之道路上，未行駛於慢車道及與慢車道相鄰之快車道	3	-
內側車道設有禁行機車標誌或標線者，機車未依兩段式左轉	5	-
在三快車道以上單行道道路，機車未依兩段式左轉	2	-

由表 4.6-1 與表 4.6-2 中可知，機車於路段違反標誌標線時，所產生之風險因子與違規行為相似 。(如表 4.6-3 所示)

表 4.6-3 「路段違反標誌標線」影片挑選考慮因素

路型	主要風險因子	違規行為
路段	● 左轉未注意來車 ● 機車左轉問題 ● 行駛於禁行機車道 ● 未打方向燈 ● 視線受阻問題 ● 跨越車道超車	● 變換車道未打方向燈 ● 逆向行駛 ● 穿越雙黃線 ● 轉彎車未讓直行車先行 ● 左轉彎未提前 30 公尺顯示方向燈或手勢 ● 左轉彎未提前 30 公尺進入內側車道、左轉車道 ● 機車行駛於禁行機車車道

「路段違反標誌標線」可能失誤因子

路段標線標誌問題選出兩部影片，「路段違反標誌標線」影片示意圖如圖 4.6.1 所示，事故影片描述如下：

影片一發生於白天市區雙向雙車道路段，A 騎士直行於路段跨越雙黃線欲超車，B 騎士於前方停車格欲迴轉。A 騎士煞車不及，兩車於對向車道發生碰撞。

影片二發生於白天市區雙向雙車道路段，A 騎士直行於內 1-1 車道，右前方 B 騎士於 1-3 車道欲迴轉。B 騎士閃避不及，兩車發生碰撞。

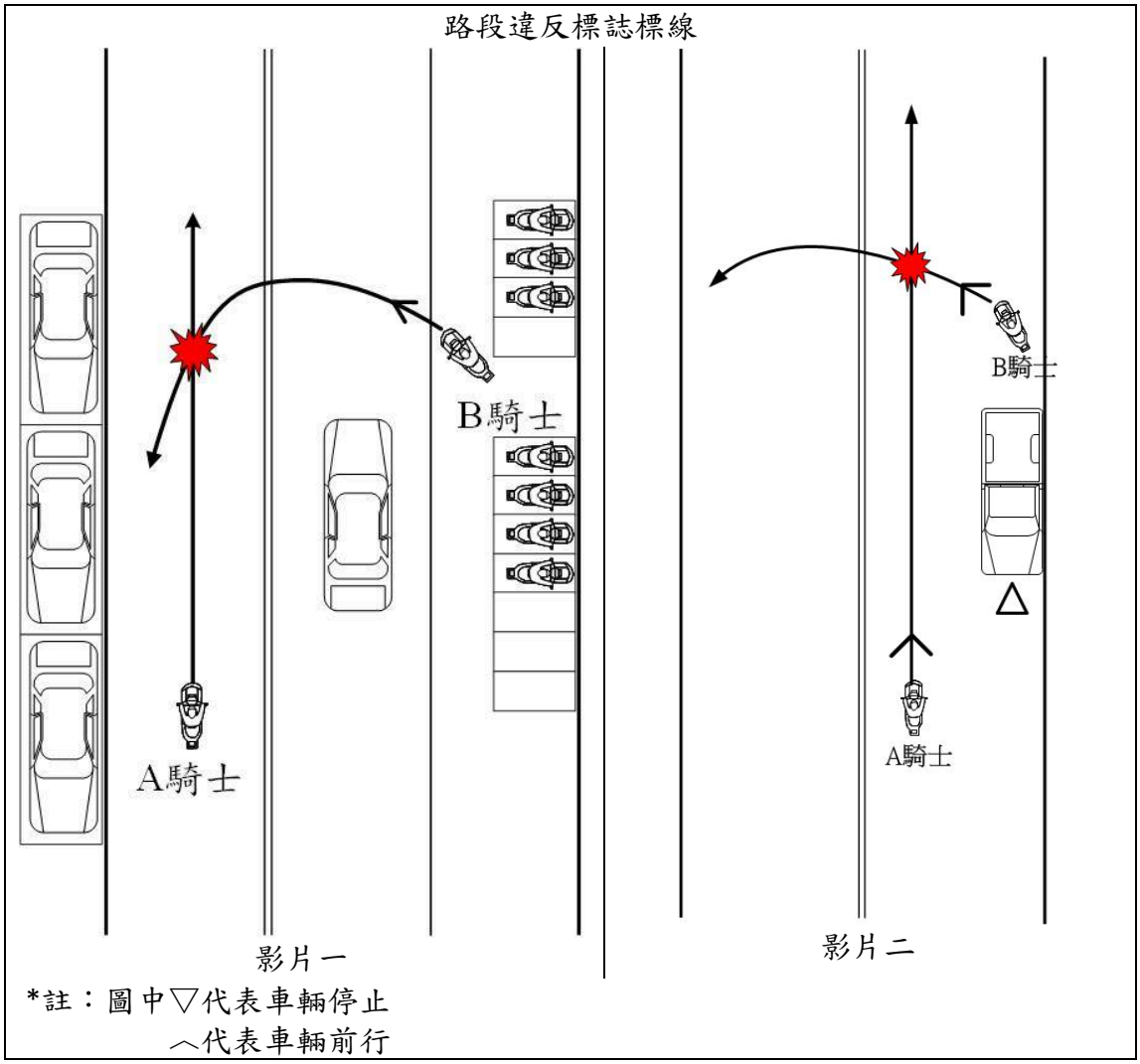


圖 4.6.1「路段違反標誌標線事故」影片示意圖

表 4.6-4 為路段違反標誌標線影片之各種可能人為失誤因子。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.6-5 與表 4.6-6。路段違反標誌標線事故主要失誤因子如下：

1. 直行機車騎士

(1) 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工)
(2) 未認知視野死角處可能有機車欲迴轉
(3) 不知道不能跨越雙黃線
(4) 行駛於路段時，未看見前方車輛
(5) 未意會前方車輛正在迴轉
(6) 誤判對方車輛與本車之距離
(7) 低估自己之速度

2. 迴轉他車駕駛

(1) 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工)
(2) 未認知視野死角處可能有機車直行通過
(3) 不知道迴轉時須打方向燈
(4) 不知道迴轉時須注意後方來車
(5) 不知道不能跨越雙黃線
(6) 減速時，未看見後方車輛
(7) 未意會後方車輛正接近
(8) 誤判對方車輛會減速煞停
(9) 誤判對方車輛會避開本車

表 4.6-4 路段違反標誌標線事故失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		直行機車騎士	迴轉機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	-
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛) 。	● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛) 。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 未認知視野死角處可能有機車欲迴轉。 ● 不知道不能跨越雙黃線。	● 未認知視野死角處可能有機車直行通過 ● 不知道迴轉時須打方向燈。 ● 不知道迴轉時須注意後方來車。 ● 不知道不能跨越雙黃線違規迴轉。
	車輛操控/應變能力	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 騎乘於路段未注意路旁車輛。 ● 跨越雙黃線超車。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 迴轉時未打方向燈。 ● 迴轉時未注意後方來車。 ● 任意跨越雙黃線迴轉。
情境察覺	● 機車騎士直行於路段時與前方迴轉機車發生碰撞。		
	感知	● 行駛於路段時，未看見前方車輛。	● 迴轉時，未看見後方車輛。
	意會	● 看見前方車輛未意會其正在迴轉。	● 看見後方車輛，未意會其正接近。
	預測(判斷)	● 有意會前方車輛正在迴轉 -誤判對方車輛與本車之距離。 -低估自己之速度。	● 有意會後方車輛正在接近 -誤判對方車輛會減速煞停。 -誤判對方車輛會避開本車。
決策/操作		● 未減速與前車發生碰撞。 ● 煞車不及與前車發生碰撞。	● 煞停與後方車輛發生碰撞。

表 4.6-5 直行機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，未看見前方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見前方車輛。
		意會	● 未意會前方車輛正在迴轉。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見前方車輛。
		意會	● 有意會前方車輛正在迴轉。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之距離。 ● 低估自己之速度。

表 4.6-6 迴轉他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 迴轉時，未看見後方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 迴轉時，看見後方車輛。
		意會	● 未意會其正接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 迴轉時，看見後方車輛。
		意會	● 有意會其正接近。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會減速煞停。 ● 誤判對方車輛會避開本車。

4.7「路段迴轉」主題

「路段迴轉」影片篩選原則

表 4.7-1 為路段迴轉問題風險因子，風險因子包含迴轉未注意來車、橫越雙黃線。

表 4.7-1 路段迴轉問題風險因子

單位:人次

風險因子	機車	他車
迴轉未注意來車	1	3
未打方向燈	1	0
橫越雙黃線	2	1
視線受阻	1	0

*註：風險數為 0 之項目未納入此表

表 4.7-2 為路段迴轉問題違規行為，違規項目有穿越雙黃線、迴車時未注意來往車輛。

表 4.7-2 路段迴轉問題違規行為

單位:人次

涉入者違規行為	機車	他車
路邊起始前未注意來車	0	1
穿越雙黃線	2	1
轉彎車未讓直行車先行	1	0
迴車時未打方向燈	1	0
迴車時未依規定暫停	0	1
迴車時未注意來往車輛	1	2

由表 4.7-1 至表 4.7-2 中可知，機車於路段迴轉時，所產生之風險因子與違規行為相似。 (如表 4.7-3 所示)

表 4.7-3 「路段迴轉問題」影片挑選考慮因素

路型	主要風險因子	違規行為
路段	● 迴轉未注意來車 ● 橫越雙黃線	● 穿越雙黃線 ● 迴車時未注意來往車輛

「路段迴轉」可能失誤因子

路段迴轉問題選出兩部影片，示意圖如圖 4.7.1 所示，其中影片二與前一小節「路段違反標誌標線事故」所選影片二為相同案例，前者著重在違規穿越雙黃線，此處著重在路段迴轉的風險，事故影片描述如下：

影片一發生於白天市區雙向三車道路段，A 騎士直行於內 1-1 車道，右前方 B 駕駛於路肩停車格欲迴轉。B 駕駛煞車不及，兩車發生碰撞。

影片二發生於白天市區雙向雙車道路段，A 騎士直行於內 1-1 車道，右前方 B 騎士於內 1-3 車道欲迴轉。B 騎士閃避不及，兩車發生碰撞。

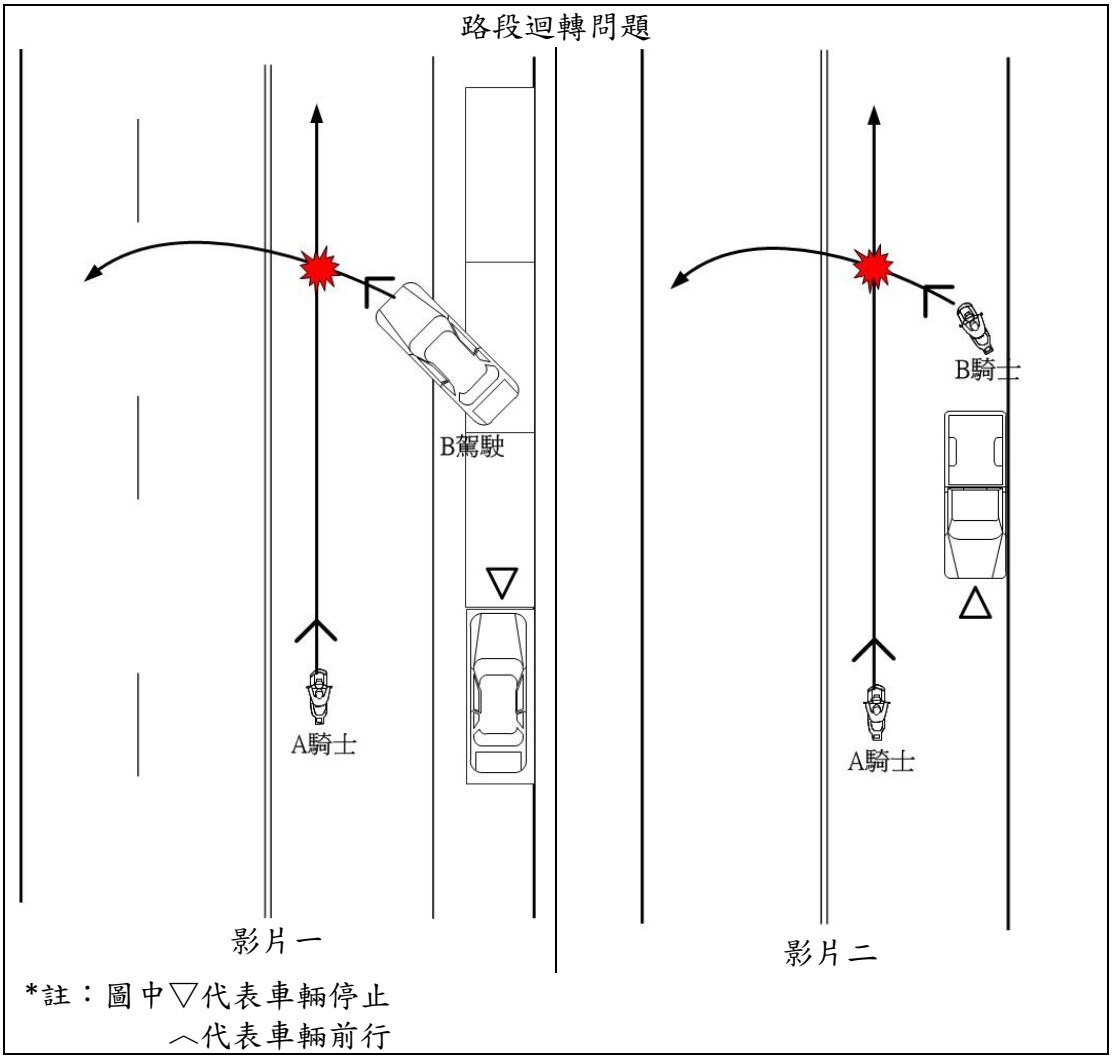


圖 4.7.1「路段迴轉問題事故」影片示意圖

表 4.7-4 為路段迴轉影片之各種可能人為失誤因子演繹結果。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.7-5 與表 4.7-6。路段迴轉事故主要失誤因子如下：

1. 直行機車騎士

(1) 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工)
(2) 未認知視野死角處可能有機車欲迴轉
(3) 行駛於路段時，未看見前方車輛
(4) 未意會前方車輛正在迴轉
(5) 誤判對方車輛與本車之距離
(6) 低估自己之速度

2. 迴轉他車駕駛

(1) 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛、道路施工)
(2) 未認知視野死角處可能有機車直行通過
(3) 不知道迴轉時須打方向燈
(4) 不知道迴轉時須注意後方來車
(5) 不知道不能跨越雙黃線迴轉
(6) 減速時，未看見後方車輛
(7) 未意會後方車輛正接近
(8) 誤判對方車輛會減速煞停
(9) 誤判對方車輛會避開本車

表 4.7-4 路段迴轉事故失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		直行機車騎士	迴轉他車駕駛/機車騎士
任務/系統因素	人車界面	-	視野死角(例如:汽車 A 柱) 。
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 對路況不熟悉。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛) 。	● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散(例如：前方車輛) 。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 未認知視野死角處可能有機車欲迴轉。	● 未認知視野死角處可能有機車直行通過。 ● 不知道迴轉時須打方向燈。 ● 不知道迴轉時須注意後方來車。 ● 不知道不能跨越雙黃線迴轉。
	車輛操控/應變能力	● 不熟悉車輛性能，煞車不及。	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 騎乘於路段未注意路旁車輛。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過事故： ● 迴轉時未打方向燈。 ● 迴轉時未注意後方來車。 ● 任意跨越雙黃線迴轉。
情境察覺	● 機車騎士直行於路段時與前方迴轉機車/汽車發生追撞。		
	感知	● 行駛於路段時，未看見前方車輛。	● 迴轉時，未看見後方車輛。
	意會	● 看見前方車輛未意會其正在迴轉。	● 看見後方車輛未意會其正接近。
	預測(判斷)	● 有意會前方車輛正在迴轉 -誤判對方車輛與本車之距離。 -低估自己之速度。	● 有意會後方車輛正在接近 -誤判對方車輛會減速煞停。 -誤判對方車輛會避開本車。
決策/操作		● 未減速與前車發生碰撞。 ● 煞車不及與前車發生碰撞。	● 煞停與後方車輛發生碰撞。

表 4.7-5 直行機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，未看見前方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見前方車輛。
		意會	● 未意會前方車輛正在迴轉。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 行駛於路段時，看見前方車輛。
		意會	● 有意會前方車輛正在迴轉。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛與本車之距離。 ● 低估自己之速度。

表 4.7-6 迴轉他車駕駛/機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 迴轉時，未看見後方車輛。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 迴轉時，看見後方車輛。
		意會	● 未意會其正接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 減速時，看見後方車輛。
		意會	● 有意會其正接近。
		預測(判斷)	● 誤判對方車輛會減速煞停。 ● 誤判對方車輛會避開本車。

4.8「路段他車起步」可能失誤因子演繹

由於上期(103 年)計畫並未搜集到路段他車起步事故，故無影片篩選原則，「路段他車起步」以網路上傳相關影片作失誤因子演繹。該影片發生在白天市區道路中，A 騎士直行於路段內 3-3 車道，此時 B 駕駛要於路旁起步，A 騎士煞車不及，兩車發生擦撞。

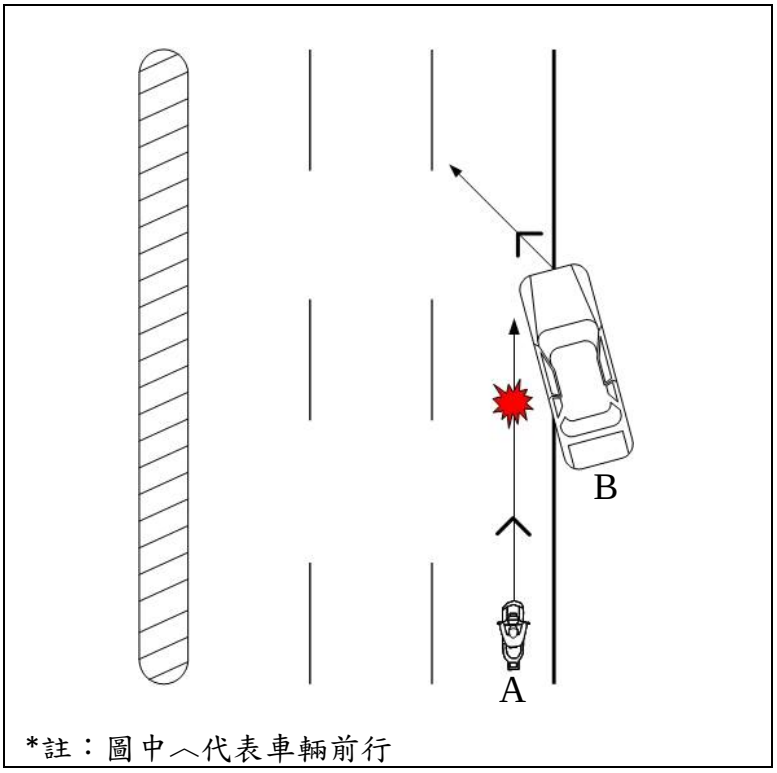


圖 4.8.1「路段他車起步問題事故」影片示意圖

表 4.8-1 為路段他車起步影片之各種可能人為失誤因子演繹結果。由於機車騎士與小客車駕駛在不同的情境下其感知、判斷與決策會有所不同，各種可能情境察覺分別整理為表 4.8-2 與表 4.8-3。路段他車起步事故主要失誤因子如下：

1. 直行機車騎士
   (1) 注意力被周遭路況分散
   (2) 未認知與路旁小客車須保持安全間隔
   (3) 未認知搶快的風險
   (4) 未看見路旁他車正在起步
   (5) 未意會路旁起步他車正在接近
   (6) 誤判他車與本車的距離
2. 起步他車駕駛
   (1) 注意力被周遭路況分散
   (2) 不知道照後鏡有死角風險
   (3) 未認知起步須打方向燈
   (4) 未看見後方直行機車
   (5) 未意會後方直行機車正在接近
   (6) 誤判機車與本車的距離
   (7) 低估機車之速度

表 4.8-1 他車起步事故失誤因子分析

失誤因子層級		主要當事人	
		直行機車騎士	起步他車駕駛
任務/系統因素	人車界面	-	● 照後鏡之死角。
	壓力、工作負荷/複雜度	● 趕時間。 ● 注意力被周遭路況分散。	● 趕時間。 ● 與後座乘客聊天，導致分心。 ● 注意力被周遭路況分散。
個人因素	目標/期望	● 急著趕往目的地。 ● 急著在號誌轉變前搶快通過路口。	● 急著趕往目的地。
	道安知識/風險認知能力	● 未認知與路旁小客車須保持安全間隔。 ● 未認知搶快的風險。	● 不知道照後鏡有死角風險。 ● 未認知起步須打方向燈。
	車輛操控/應變能力	● 不熟悉機車性能，煞車不及。	-
	規範/訓練	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。	● 缺乏正確駕駛行為規範與教育訓練。
	訊息處理習慣/長期記憶/自動性	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過： ● 搶快通過路口。 ● 未與路旁小客車保持安全間隔。	過去經驗認為以下行為沒有問題或從未發生過： ● 未打方向燈即起步。 ● 未看清楚後方是否有來車。
情境察覺	小客車駕駛於路邊起步時與後方直行機車騎士發生擦撞。		
	感知	● 直行時未看見路旁起步他車。	● 起步時未看見後方直行機車。
	意會	● 看見路旁起步他車，未意會其正在接近。	● 看見後方直行機車，未意會其正在接近。
	預測(判斷)	● 有意會路旁起步他車正在接近 -誤判對方會讓先行。 -誤判他車與本車的距離。	● 有意會後方直行機車正在接近 -誤判機車與本車的距離。 -低估機車之速度。
決策操作		● 未保持安全距離即直行。 ● 未等待號誌變換即直行。	● 未打方向燈即起步。 ● 未看清楚照後鏡即起步。

表 4.8-2 直行機車騎士不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 直行時未看見路旁起步他車。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 直行時看見路旁起步他車。
		意會	● 未意會起步他車正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 直行時看見路旁起步他車。
		意會	● 有意會起步他車正在接近。
		預測(判斷)	● 誤判對方會讓先行。 ● 誤判他車與本車的距離。

表 4.8-3 起步他車駕駛不同情境感知與決策

			主要決策過程
情境感知一	情境察覺	感知	● 起步時未看見後方直行機車。
		意會	-
		預測(判斷)	-
情境感知二	情境察覺	感知	● 起步時看見後方直行機車。
		意會	● 未意會後方直行機車正在接近。
		預測(判斷)	-
情境感知三	情境察覺	感知	● 起步時看見後方直行機車。
		意會	● 有意會後方直行機車正在接近。
		預測(判斷)	● 未打方向燈即起步 ● 未看清楚照後鏡即起步。。

4.9 問卷設計

焦點團體討論可讓參與者在參與各項討論課題後，更了解問卷問題，有助於問卷填答之正確性。問卷問題內容主要包含參與者自己騎車經驗中相關情境發生的頻率；為避免發生事故，須注意可能發生情況的重要性；安全駕駛知識之認知問題；為避免事故發生，機車騎士應學習重要課題之排序。問卷分析結果可做為機車學習訓練系統情境設計重要依據，各主題問卷內容詳見附錄 D，問卷內容探討機車騎士下列之風險及違規問題：

1. 直行通過路口是否有以下問題：
   (1) 左右視線受阻時，沒有減速並看清楚路況。
   (2) 沒有注意同向車輛可能左右轉。

2. 路口左轉彎是否有以下問題：
   (1) 沒有於 30 公尺前打方向燈。
   (2) 若無須待轉，沒有提前 30 公尺進入內側車道。
   (3) 沒有禮讓直行車先行。
   (4) 沒有利用照後鏡確認左方無同向來車。
   (5) 沒有注意對向無直行來車。

3. 路口右轉彎是否有以下問題：
   (1) 沒有於 30 公尺前打方向燈。
   (2) 沒有提前變換至最右側車道並靠右準備右轉。
   (3) 沒有禮讓直行車先行。
   (4) 沒有利用照後鏡確認後方無同向來車。

4. 路口兩段式左轉彎是否有以下問題：
   (1) 左右視線受阻時，沒有減速並看清楚路況。
   (2) 沒有禮讓直行車先行。
   (3) 沒有利用照後鏡確認右後方無同向來車。

5. 路口兩段式左轉彎是否有以下行為：
   (1) 沒有於 30 公尺前打方向燈。
   (2) 沒有提前變換至最外側車道。

(3) 讓右後方直行車先行。
(4) 誤認前往待轉區機車為直行車。
(5) 誤認前往待轉區機車為右轉車。

6. 關於「車間距主題」是否有以下問題：
(1) 沒有保持左右適當間隔。
(2) 沒有保持前後適當距離。
(3) 會騎乘於車縫間。
(4) 跨越雙白/黃線。
(5) 未注意後方車輛便緊急煞車。

7. 關於「其它讓車主題」是否有以下問題：
(1) 沒有保持前後適當距離。
(2) 會突然變換行向。
(3) 跨越雙白/黃線。
(4) 變換車道時未讓直行車先行
(5) 變換車道時未為提前打方向燈。

8. 關於「路段違反標誌標線主題」是否有以下問題：
(1) 跨越雙黃線。
(2) 沒有確認後方無同向來車。

9. 關於「路段迴轉主題」是否有以下問題：
(1) 跨越雙黃線。
(2) 迴轉時沒有確認後方無同向來車。
(3) 未認知視野死角處可能有機車直行通過。

10. 關於「路段他車起步主題」是否有以下問題：
(1) 沒有與路旁車輛保持左右安全間隔。
(2) 起步時未打方向燈。
(3) 起步時未確認可能有機車直行通過。

第五章 「讓主題」機車騎士風險感知學習訓練之重點內容

本計畫為發展機車騎士風險感知學習訓練之重點內容，利用多元管道探究機車騎士應學習的訓練重點，包括利用焦點團體討論與問卷調查分析以及「讓路權」設計認知知識調查問卷，發展出機車行駛於路段和路口/巷口的路權知識、正確行為及防禦性駕駛。為確認遊戲設計所涵蓋的道安知識、遊戲路線設計、事件設計、回饋內容與快問慎答的正確性、釐清部分具有爭議性議題及蒐集不同觀點的意見，本計畫舉辦兩場專家學者座談會，最後並舉辦一場研究案成果說明會，兩場座談會與一場研究案成果說明會的討論重點與結果詳見 5.7 節。

5.1「讓路權」認知知識

有關「讓路權」認知知識主題共有 39 位受測者完成測試，受測者的屬性特性次數統計整理如表 5.1-1，男性受測者約佔六成五；八成七的受測者為社會人士；五成六的受測者年齡介於 25-29 歲；有三成六的受測者最近七天騎機車小時數介於 5-9 次；有五成以上受測者持有駕照年數為 6 到 10 年；約九成受測者每週平均騎車次數在 5 次以上。

表 5.1-2 為無號誌路口讓路權認知測試結果，本問卷共分為四項測試主題，分別為 「轉彎車須讓直行車先行」、「對向行駛之左右轉車輛已轉彎須進入同一車道時，左轉車先行」、「車道數相同，左方車讓右方車先行」及「無號誌路口，支線道車讓幹線道車先行」，測試場景設定為雙向雙車道無號誌路口。

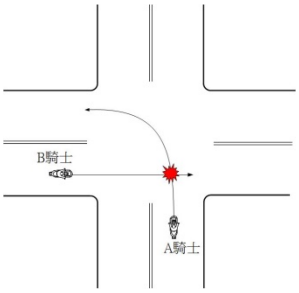
表 5.1-3 為讓路權認知知識問卷填答狀況統計表，「轉彎車須讓直行車先行」認知知識方面，大部分受測者皆了解此路權知識，但表 5.1-3 中第二題答對率為 85%，為此主題內中最低者，推測有部分受測者認為右轉車距離欲進入路口較近，故可先行。「對向行駛之左右轉車輛已轉彎須進入同一車道時，左轉車先行」路權知識方面，大部分受測者都答錯，顯示受測者不知道此路權規定。「車道數相同，左

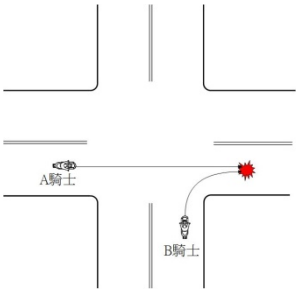
方車讓右方車先行」路權知識方面，大部分受測者不知道誰該先行，尤其當兩方都是轉彎車時受測者填不知道的比率高達 77%。「無號誌路口，支線道車讓幹線道車先行」路權知識方面，第 8 題及第 9 題的正確率分別為 56%及 54%,顯示約有一半的受測者對於讓路標線不熟悉。第 10 題至第 13 題答對率較高，但仍低於九成，推測部分受測者不了解如何由讓路標誌或停車再開標誌判斷該道路為支道，或不了解支道車應讓幹道車先行的觀念。

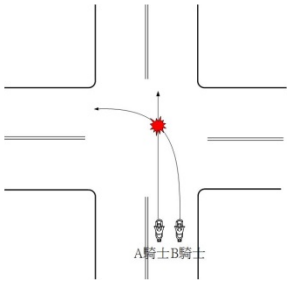
表 5.1-1 受測者社經屬性與騎車經驗次數統計

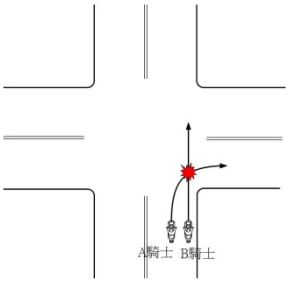
項目		人數(%)
性別	男生	25(64)
	女生	14(36)
職業	學生	5(13)
	社會人士	34(87)
年齡	20-24	9(23)
	25-29	22(56)
	30-34	7(18)
	35 以上	1(3)
最近七天騎機車小時數	0-4	9(23)
	5-9	14(36)
	10-14	7(18)
	15-19	6(15)
	20-24	1(3)
	25-29	2(5)
持有機車駕照年數	1-5	12(31)
	6-10	21(53)
	11-15	5(13)
	未填	1(3)
每周平均騎車次數	1-4 次	4(11)
	5-10 次	14(34)
	10-15 次	8(21)
	15 次以上	13(34)

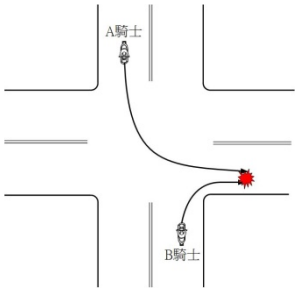
表 5.1-2 無號誌路口讓路權認知分析結果

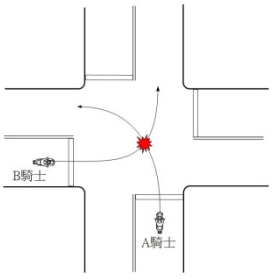
<table>
<tr><td colspan="2">A.測驗觀念：轉彎車須讓直行車先行</td></tr>
<tr><td>1.
 

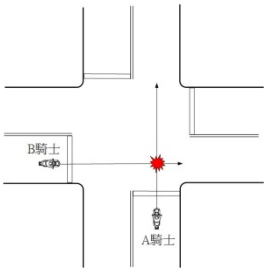
不知道：0 人　A 騎士：3 人　　B 騎士*：36 人</td><td>2.
 

不知道：1 人　A 騎士*：33 人　　B 騎士：5 人</td></tr>
<tr><td>3.
 

不知道：0 人　A 騎士*：39 人　　B 騎士：0 人</td><td>4.
 

不知道：0 人　A 騎士：1 人　　B 騎士*：38 人</td></tr>
<tr><td colspan="2">B.測驗觀念：　對向行駛之左右轉車輛已轉彎進入同一車道時，左轉車先行</td></tr>
<tr><td colspan="2">5.
 

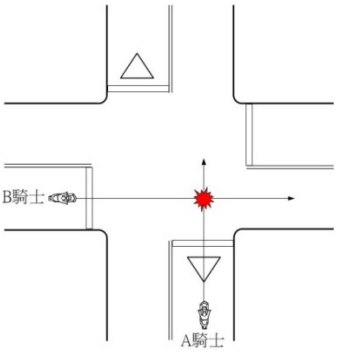
不知道：3 人　A 騎士：2 人　　B 騎士*：34 人</td></tr>
<tr><td colspan="2">C.測驗觀念：車道數相同，左方車讓右方車先行</td></tr>
<tr><td>6.
 

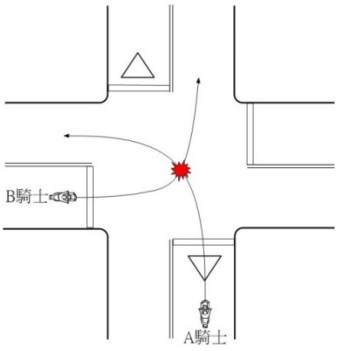
不知道：30 人　A 騎士*：4 人　　B 騎士：5 人</td><td>7.
 

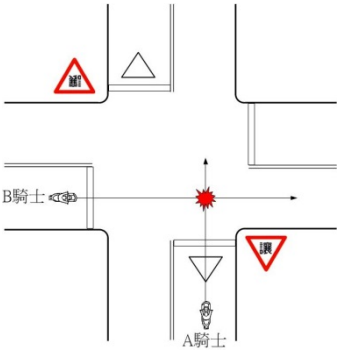
不知道：26 人　A 騎士*：11 人　B 騎士：2 人</td></tr>
</table>

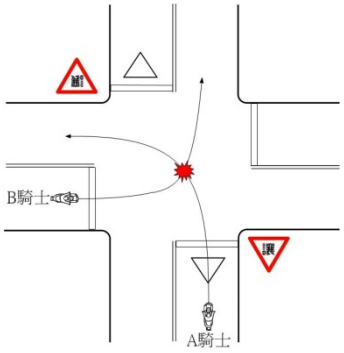
註：*正確答案

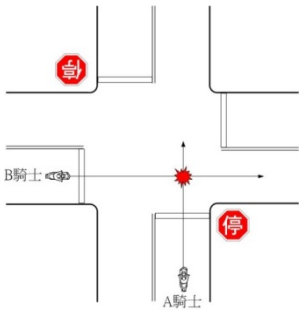
表 5.1-2 無號誌路口讓路權認知分析結果(續)

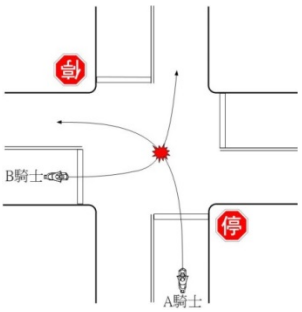
<table>
<tr><td colspan="2">D.測驗觀念：無號誌路口，支線道車讓幹線道車先行</td></tr>
<tr><td>8.
 

不知道：5 人　A 騎士：12 人　B 騎士*：22 人</td><td>9.
 

不知道：8 人　A 騎士：10 人　B 騎士*：21 人</td></tr>
<tr><td>10.
 

不知道：2 人　A 騎士：4 人　B 騎士*：33 人</td><td>11.
 

不知道：5 人　A 騎士：4 人　B 騎士*：30 人</td></tr>
<tr><td>12.
 

不知道：2 人　A 騎士：3 人　B 騎士*：33 人</td><td>13.
 

不知道：5 人　A 騎士：2 人　B 騎士*：31 人</td></tr>
</table>

註：*正確答案

表 5.1-3 讓路權認知知識問卷填答狀況統計表

次數(%)

題目類型	對應題號	答對	答錯	不知道
轉彎車須讓直行車先行	1	**36(92)**	3(8)	0(0)
	2	**33(85)**	5(13)	1(3)
	3	**39(100)**	0(0)	0(0)
	4	**38(97)**	1(3)	0(0)
對向行駛之左右轉車輛已轉彎進入同一車道時，左轉車先行	5	2(5)	**34(87)**	3(8)
車道數相同，左方車讓右方車先行	6	4(10)	5(13)	**30(77)**
	7	11(28)	2(5)	**26(67)**
無號誌路口，支線道車讓幹線道車先行	8	22(56)	**12(31)**	5(13)
	9	21(54)	**10(26)**	8(21)
	10	**33(85)**	4(10)	2(5)
	11	**30(77)**	4(10)	5(13)
	12	**33(87)**	3(8)	2(5)
	13	**31(82)**	2(5)	5(13)

5.2「號誌化四岔路口左轉」主題學習訓練重點內容

本計畫焦點團體討論之問卷分析重點包含：各主題相關情境發生的頻率；避免發生事故須注意特定情況的重要性；相關風險情況重要性；安全駕駛知識之認知問題；機車騎士應學習重要課題之排序。

「號誌化四岔路口左轉」主題共蒐集 41 份有效問卷，受測者的屬性特性次數統計整理如表 5.2-1，其中男性佔八成三；六成八受測者為社會人士；約四成的受測者年齡介於 20-24 歲；有三成七的受測者最近七天騎機車小時數介於 10-14 次；有四成四受測者持有駕照年數為 1 到 5 年；約三成四受測者每週平均騎車次數在 5-9 次。

表 5.2-1 受測者社經屬性與騎車經驗次數統計

項目		人數(%)
性別	男生	34(83)
	女生	7(17)
職業	學生	13(32)
	社會人士	28(68)
年齡	20-24	16(39)
	25-29	15(37)
	30-34	7(17)
	35 以上	3(7)
最近七天騎機車小時數	0-4	9(22)
	5-9	8(20)
	10-14	15(37)
	15-19	3(7)
	20-24	2(5)
	25-29	2(5)
	30 以上	2(5)
持有機車駕照年數	1-5	18(44)
	6-10	13(32)
	11-15	3(7)
	16-20	4(10)
每周平均騎車次數	1-4 次	4(10)
	5-9 次	14(34)
	10-15 次	8(20)
	15 次以上	13(32)

為選出號誌化四岔路口左轉主題須優先注意的情況，本計畫使用風險重要性評估矩陣表進行評估分析，該方法可兼顧機車騎士碰到情況頻率多寡和避免發生事故需注意特定情況的重要性(請參見表 3.2-1)。表 5.2-2 列出號誌化四岔路口左轉主題相關情境發生的頻率與避免發生事故須注意特定情況的重要性的對應關係。

表 5.2-3 為號誌化四岔路口左轉主題相關情況重要性評估結果，其綜合號誌化四岔路口左轉主題各種情況的次數等級與重要性等級之分析結果(詳見附錄 E)。機車騎士號誌化四岔路口左轉主題須優先注意的情況包含：

- 遲打方向燈問題。
- 若視線受到車輛阻擋時，須注意對向是否有來車。
- 注意燈號轉換，避免號誌轉成紅燈時通過路口。

表 5.2-2 號誌化四岔路口左轉主題相關情況與須注意情況對照表

號誌化四岔路口左轉相關情況（頻率分析）	須注意特定情況的重要性（重要性分析）
(1) 我看到機車騎士左轉時遲打方向燈。	(1) 提前打方向燈。
(2) 我看到機車騎士左轉時未打方向燈。	
(3) 我於路口左轉時會忘了打方向燈。	
(4) 我於路口左轉時會遲打方向燈。	
(5) 我看到機車騎士左轉時未提前變換至內側車道或左轉車道。	(2) 提前併入內側車道或左轉車道。
(6) 我於路口左轉時不會提前併入內側車道或左轉車道。	
(7) 我看到機車騎士左轉時未達路口中心處，占用來車道搶先左轉。	(3) 不要占用來車道搶先左轉。
(8) 我於路口左轉時會未達路口中心處即占用來車道搶先左轉。	
(9) 我看到機車騎士左轉時未讓同向後方直行車先行。	(4) 要注意同向後方是否有直行車輛。
(10) 我於路口左轉時不會讓同向後方直行車先行。	
(11) 我看到同向後方機車會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	(5) 注意後方是否有同向直行車輛欲橫越雙黃線逆向超車。
(12) 我於路口會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	
(13) 我看到機車騎士左轉時未讓對向直行車先行。	(6) 要禮讓對向直行車輛。
(14) 我於路口左轉時不會讓對向直行車先行。	
(15) 若視線受到車輛阻擋時，我會特別注意對向是否有來車。	(7) 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。
(16) 我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈之前通過路口。	(8) 注意燈號轉換，避免號誌轉成紅燈時通過路口。
(17) 我會急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。	
(18) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	(9) 避免與後座乘客聊天過度注意周遭路況、事物而分心。
(19) 我騎車時會因為注意周遭交通相關狀況而注意力分散。(如：紅綠燈、其他機車) 。	
(20) 我騎車時會因為注意路旁對行車無影響之事物而分心。(如：人行道上的行人、路旁商店) 。	
(21) 我會騎車時急著趕往目的地。	(10) 避免騎車趕往目的地。
(22) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。	(11) 避免跟別人借不熟的機車騎。

表 5.2-3 號誌化四岔路口左轉相關情況風險重要性評估

騎機車於號誌化四岔路口左轉碰到的情況	次數等級	重要性等級	風險等級
(1) 我看到機車騎士左轉時遲打方向燈。	**高**	**高**	**I**
(2) 我看到機車騎士左轉時未打方向燈。	低	高	III
(3) 我於路口左轉時會忘了打方向燈。	低	高	III
(4) 我於路口左轉時會遲打方向燈。	低	高	III
(5) 我看到機車騎士左轉時未提前變換至內側車道或左轉車道。	低	高	III
(6) 我於路口左轉時不會提前併入內側車道或左轉車道。	低	高	III
(7) 我看到機車騎士左轉時未達路口中心處，占用來車道搶先左轉。	低	高	III
(8) 我於路口左轉時會未達路口中心處即占用來車道搶先左轉。	低	高	III
(9) 我看到機車騎士左轉時未讓同向後方直行車先行。	低	高	III
(10) 我於路口左轉時不會讓同向後方直行車先行。	低	高	III
(11) 我看到同向後方機車會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	低	低	IV
(12) 我於路口會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	低	低	IV
(13) 我看到機車騎士左轉時未讓對向直行車先行。	低	高	III
(14) 我於路口左轉時不會讓對向直行車先行。	低	高	III
(15) 若視線受到車輛阻擋時，我會特別注意對向是否有來車。	**高**	**高**	**I**
(16) 我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈之前通過路口。	**高**	**高**	**I**
(17) 我會急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。	低	高	III
(18) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	低	高	III
(19) 我騎車時會因為注意周遭交通相關狀況而注意力分散。(如：紅綠燈、其他機車) 。	低	高	III
(20) 我騎車時會因為注意路旁對行車無影響之事物而分心。(如：人行道上的行人、路旁商店) 。	低	高	III
(21) 我會騎車時急著趕往目的地。	低	高	III
(22) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。	低	低	IV

在號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識分析部分，表 5.2-4 及表 5.2-5 分別為參與者認為駕駛者知道的安駕知識次數統計與累積次數百分比;表 5.2-6 及表 5.2-7 分別為參與者認為駕駛者知道但忽略的安駕知識次數統計與累積次數百分比。根據分析結果，參與者認為機車騎士大多知道路口左轉時的知識，但是會忽略部分應注意的問題，主要包含：

- 未打方向燈問題
- 遲打方向燈問題
- 通過路口時，與同向後方車輛的讓車問題
- 通過路口時，與對向車輛的讓車問題
- 視線受阻問題

表 5.2-4 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識次數統計：駕駛者知道的知識

機車於號誌化路口左轉	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	回答人數
(1) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時需打方向燈	2	3	7	12	7	10	41
(2) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時需提前打方向燈，導致遲打方向燈左轉	4	5	7	13	8	4	41
(3) 我覺得許多機車騎士不知道於未達路口中心處，占用來車道搶先左轉的風險	7	7	8	11	7	1	41
(4) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時，需先提前併入內側車道或左轉車道	2	12	10	7	7	3	41
(5) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時，轉彎車須禮讓同向後方直行車輛	7	12	9	7	6	0	41
(6) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時，轉彎車須禮讓對向直行車輛	5	9	9	9	7	2	41
(7) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉視線受阻時，對向車道可能會有直行車輛	7	11	8	5	7	3	41

表 5.2-5 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道的知識

單位：%

機車於號誌化路口左轉	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	重要性等級
(1) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時需打方向燈	5	12	29	59	76	100	低
(2) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時需提前打方向燈，導致遲打方向燈左轉	10	22	39	71	90	100	低
(3) 我覺得許多機車騎士不知道於未達路口中心處，占用來車道搶先左轉的風險	17	34	54	80	98	100	低
(4) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時，需先提前併入內側車道或左轉車道	5	34	59	76	93	100	低
(5) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時，轉彎車須禮讓同向後方直行車輛	17	46	68	85	100	100	低
(6) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉時，轉彎車須禮讓對向直行車輛	12	34	56	78	95	100	低
(7) 我覺得許多機車騎士不知道於路口左轉視線受阻時，對向車道可能會有直行車輛	17	44	63	76	93	100	低

表 5.2-6 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識次數統計：

駕駛者知道但忽略的知識

機車於號誌化路口左轉		非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	回答人數
(1)	我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時需打方向燈	13	14	10	2	2	0	41
(2)	我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時需提前打方向燈，導致遲打方向燈左轉	19	14	5	2	0	1	41
(3)	我覺得許多機車騎士忽略於未達路口中心處，占用來車道搶先左轉的風險	14	10	13	4	0	0	41
(4)	我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時，需先提前併入內側車道或左轉車道	10	16	9	4	2	0	41
(5)	我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時，轉彎車須禮讓同向後方直行車輛	14	13	8	6	0	0	41
(6)	我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時，轉彎車須禮讓對向直行車輛	14	14	7	3	3	0	41
(7)	我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉視線受阻時，對向車道可能會有直行車輛	14	14	7	3	3	0	41

表 5.2-7 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道但忽略的知識

單位：%

機車於號誌化路口左轉	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	重要性等級
(8) 我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時需打方向燈	32	**66**	90	95	100	100	**高**
(9) 我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時需提前打方向燈，導致遲打方向燈左轉	46	**80**	93	98	98	100	**高**
(10) 我覺得許多機車騎士忽略於未達路口中心處，占用來車道搶先左轉的風險	34	59	90	100	100	100	中
(11) 我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時，需先提前併入內側車道或左轉車道	24	63	85	95	100	100	中
(12) 我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時，轉彎車須禮讓同向後方直行車輛	34	**66**	85	100	100	100	**高**
(13) 我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉時，轉彎車須禮讓對向直行車輛	34	**68**	85	93	100	100	**高**
(14) 我覺得許多機車騎士忽略於路口左轉視線受阻時，對向車道可能會有直行車輛	34	**68**	85	93	100	100	**高**

註：粗體為重要性等級高之知識項目

表 5.2-8 為號誌化四岔路口左轉應學習之內容排序分析結果。由於此部分有部分受測者填答不完整，本計畫僅分析完整填答之樣本共 23 份。機車號誌化四岔路口左轉應優先學習的內容主要包含：

- 行經號誌化四岔路口時，直行車與轉彎車的相互路權關係。
- 左轉時應先併入內側車道或左轉車道。
- 轉彎時提前打方向燈的時機。
- 分心對騎車安全的影響。
- 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向有車輛行經路口。

表 5.2-8 號誌化四岔路口左轉主題應學習之內容排序

機車騎士應學習	覺得重要人數	排序				
		平均值	中位數	標準差	最小值	最大值
(1) 行經號誌化四岔路口時，直行車與轉彎車的相互路權關係。	22	**2.7(1)***	2	2.4	1	10
(2) 轉彎時提前打方向燈的時機。	17	**5.2(3)**	4	3.5	1	10
(3) 轉彎時適當的路徑。	15	6.2(6)	7	3.5	1	10
(4) 左轉時應先併入內側車道或左轉車道。	23	**3.4(2)**	3	1.7	1	7
(5) 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向有車輛行經路口。	17	**6.1(5)**	5	2.8	2	10
(6) 注意號誌變化，避免燈號變為紅燈時強行通過路口。	16	6.3(7)	5	2.8	2	10
(7) 分心對騎車安全的影響。	16	**5.4(4)**	4	3.4	1	10
(8) 急忙趕路對騎車安全的影響。	10	7.8(8)	10	3.2	1	10
(9) 騎不熟機車應注意的安全問題	11	8.2(9)	10	2.6	1	10
(10) 轉彎時注意照後鏡	5	9.5(10)	10	1.6	4	10

註 1：*括號內為其排序。

註 2：本部分完整填答之受測者共 23 人。

5.3「號誌化四岔路口右轉」主題學習訓練重點內容

「號誌化四岔路口右轉」主題受測者與「讓路權」認知知識主題相同。表 5.3-1 列出於號誌化四岔路口右轉須注意情況與相關情況的對應關係,表 5.3-2 為號誌化四岔路口右轉相關情況重要性評估結果，其綜合號誌化四岔路口右轉主題各種情況的次數等級與重要性等級分析結果(詳細分析結果參見附錄 E)。機車騎士號誌化四岔路口右轉須優先注意的情況如下列所示。另外，號誌化四岔路口右轉須注意情況中的「於路口右轉時，若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行」因沒有對應的發生頻率，但其重要性結果為高，因此仍屬於優先注意情況。

- 未打方向燈問題。
- 遲打方向燈問題。
- 在號誌轉為紅燈時，不強行右轉。
- 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。

表 5.3-1 號誌化四岔路口右轉主題相關情況與須注意情況對照表

號誌化四岔路口右轉相關情況（頻率分析）	須注意特定情況的重要性（重要性分析）
1) 我看到機車騎士右轉時遲打方向燈。	1) 於路口右轉時，須提前打方向燈。
2) 我看到機車騎士右轉時未打方向燈。	
3) 我於路口右轉時會忘了打方向燈。	
4) 我於路口右轉時會遲打方向燈。	
5) 我看到機車騎士右轉時未提前變換至外側車道或右轉車道。	2) 於路口右轉時，須提前變換至外側車道或右轉車道。
6) 我於路口右轉時不會提前併入外側車道或右轉車道。	
7) 我看到機車騎士右轉時未讓同向後方直行車先行。	3) 於路口右轉時，須注意同向後方是否有直行車輛。
8) 我於路口右轉時不會讓同向後方直行車先行。	
9) 我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時右轉。	4) 在號誌轉為紅燈時，若離路口還有一段距離，不強行右轉。
10) 我會急著在號誌燈轉成紅燈時右轉。	
11) 我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接右轉	5) 綠燈起步時，須注意同向後方是否有直行車輛。
12) -	6) 於路口右轉時，若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。
13) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	7) 避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。
14) 我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)	
15) 我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)	
16) 我會騎車急著趕往目的地。	8) 避免騎車急著趕往目的地。
17) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。	9) 避免跟別人借不熟悉的機車騎。

表 5.3-2 號誌化四岔路口右轉相關情況重要性風險評估

騎機車於號誌化四岔路口右轉碰到的情況	次數等級	重要性等級	風險等級
1) 我看到機車騎士右轉時遲打方向燈。	**低**	**高**	**III***
2) 我看到機車騎士右轉時未打方向燈。	**低**	**高**	**III***
3) 我於路口右轉時會忘了打方向燈。	低	高	III
4) 我於路口右轉時會遲打方向燈。	低	高	III
5) 我看到機車騎士右轉時未提前變換至外側車道或右轉車道。	低	高	III
6) 我於路口右轉時不會提前併入外側車道或右轉車道。	低	高	III
7) 我看到機車騎士右轉時未讓同向後方直行車先行。	低	高	III
8) 我於路口右轉時不會讓同向後方直行車先行。	低	高	III
9) 我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時右轉。	**低**	**高**	**III***
10) 我會急著在號誌燈轉成紅燈時右轉。	低	高	III
11) 我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接右轉	低	高	III
12) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	低	中	IV
13) 我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)	低	中	IV
14) 我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)	低	中	IV
15) 我會騎車急著趕往目的地。	低	高	III
16) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。	低	低	IV

註：*該項風險等級雖為 III 但接近 II，係因該項次數等級為低所導致，可能為受測者較少注意類似情況而低估其發生頻率，基於保守觀念，本計畫亦將該項列入須優先注意之情況。

號誌化四岔路口右轉主題相關安駕知識重點分析方面，表 5.3-3 與表 5.3-4 分別整理駕駛者知道安駕知識的次數統計與累積次數百分比；表 5.3-5 與表 5.3-6 分別為駕駛者知道但會忽略的安駕知識次數統計表及累積次數百分比。根據表 5.3-4 與表 5.3-6 可以發現，參與者認為大部分駕駛者知道但會忽略表中所列安駕知識，易忽略的安駕知識包含：

- 未打方向燈問題。
- 遲打方向燈問題。
- 須注意後方是否有來車。
- 轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。

表 5.3-3 號誌化四岔路口右轉主題相關安駕知識次數統計：駕駛者知道的知識

騎機車於號誌化四岔路口右轉時	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	填答人數
1) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道須打方向燈。	1	3	8	13	12	2	0	39
2) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道須提前打方向燈，導致遲打方向燈右轉。	2	6	9	8	12	2	0	39
3) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道須提前變換至外側車道或右轉車道。	2	7	9	9	11	1	0	39
4) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道是否須注意後方是否有來車。	1	8	11	7	11	1	0	39
5) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。	4	9	11	6	8	1	0	39
6) 大部分機車騎士都不知道提前打燈及變換車道及禮讓後方直行車輛。	1	2	3	2	2	0	0	10

表 5.3-4 號誌化路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道的知識

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口右轉時	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	次數等級
1) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道須打方向燈。	3	10	31	64	95	100	100	低
2) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道須提前打方向燈，導致遲打方向燈右轉。	5	21	44	64	95	100	100	低
3) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道須提前變換至外側車道或右轉車道。	5	26	46	69	97	100	100	低
4) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道是否須注意後方是否有來車。	3	23	51	69	97	100	100	低
5) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，不知道轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。	10	33	62	77	97	100	100	低
6) 大部分機車騎士都不知道提前打燈及變換車道及禮讓後方直行車輛。	10	30	60	80	10	100	100	低

表 5.3-5 號誌化路口四岔路口右轉主題相關安駕知識次數統計：駕駛者知道但忽略的知識

騎機車於號誌化四岔路口右轉時	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	填答人數
1) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須打方向燈。	7	19	10	2	0	1	0	39
2) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須提前打方向燈，導致遲打方向燈右轉。	6	21	10	2	0	0	0	39
3) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須提前變換至外側車道或右轉車道。	5	20	10	4	0	0	0	39
4) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須注意後方是否有來車。	6	20	10	3	0	0	0	39
5) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。	3	21	9	6	0	0	0	39
6) 大部分機車騎士都知道但忽略提前打燈及變換車道及禮讓後方直行車輛。	0	2	5	2	0	1	0	10

表 5.3-6 號誌化四岔路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比：駕駛者知道但忽略的知識

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口右轉時	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	次數等級
1) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須打方向燈。	18	**67**	92	97	97	100	100	**高**
2) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須提前打方向燈，導致遲打方向燈右轉。	15	**69**	95	100	100	100	100	**高**
3) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須提前變換至外側車道或右轉車道。	13	64	90	100	100	100	100	中
4) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略須注意後方是否有來車。	15	**67**	92	100	100	100	100	**高**
5) 我覺得許多機車騎士於路口右轉時，知道但忽略轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。	15	**67**	92	100	100	100	100	**高**
6) 大部分機車騎士都知道但忽略提前打燈及變換車道及禮讓後方直行車輛。	8	62	85	100	100	100	100	中

表 5.3-7 為號誌化四岔路口右轉主題應學習之內容排序分析結果，應優先學習的內容主要包含：

- 右轉時應先併入外側車道或右轉車道。
- 轉彎車與直行車的相互路權關係。
- 轉彎時提前打方向燈的時機。
- 轉彎時應利用照後鏡或擺頭觀察後方是否有來車。

表 5.3-7 號誌化四岔路口右轉主題應學習之內容排序

機車騎士應學習	覺得重要人數	排序				
		平均值	中位數	標準差	最小值	最大值
1) 轉彎車與直行車的相互路權關係。	39	**2.6(2) ***	3	1.5	1	7
2) 轉彎時提前打方向燈的時機。	34	**2.7(3)**	2.5	1.3	1	6
3) 右彎時應先併入外側車道或右轉車道。	39	**2.5(1)**	2	1.2	1	6
4) 轉彎時應利用照後鏡/擺頭觀察後方是否有來車	36	**2.7(3)**	3	1.2	1	5
5) 分心對騎車安全的影響。	25	5.0(6)	5	1.1	1	6
6) 急忙趕路對騎車安全的影響。	28	4.9(5)	5	1.5	1	7
7) 騎不熟機車應注意的安全問題。	18	5.9(7)	7	1.8	1	7

註：*括號內為其排序

5.4「號誌化四岔路口兩段式左轉」主題學習訓練重點內容

「號誌化四岔路口兩段式左轉」主題之受測者與「讓路權」認知知識主題相同，因有一份無效問卷，實際有效問卷為 38 份。表 5.4-1 與表 5.4-2 為號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況發生頻率次數統計表與累積次數百分比。表中列出數種機車騎士於號誌化四岔路口兩段式左轉常見的情況，其中第 1 項至第 12 項為機車兩段式左轉時常見的行為，而第 13 項至第 19 項則為機車兩段式左轉時錯誤的行為，受測者依據自己的生活經驗回答各個情況發生的頻率。

在常見行為方面，次數等級為中的項目僅有「我前往待轉區時會注意其他前往待轉區的機車」，其他情況的次數等級皆為低，但「我於路口待轉時會提前變換至外側車道」及「我前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行」的累積百分比於還算常有時分別為 84%及 76%，已有相當高的比率，表示大部分的受測者騎機車兩段式左轉時會提前至外側車道且會讓後方直行車先行，也會注意其他要前往待轉區的機車。依據上述結果，常見行為次數等級的主要重點內容包含：

- 我前往待轉區時會注意其他前往待轉區的機車
- 我於路口待轉時會提前變換至外側車道
- 我前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行

在錯誤行為方面，雖然所有情況的次數等級皆為低，但「我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區」的累積百分比於還算常有時為 84%，已有相當高的比率，表示有許多機車騎士會急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。依據上述結果，錯誤行為次數等級的主要重點內容僅有「我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區」

表 5.4-1 號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況發生頻率次數統計

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉時的情況			很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	未注意此情況	填答人數
常見行為	1)	我看到機車騎士前往待轉區時會打方向燈。	1	5	17	10	3	2	0	38
	2)	我看到機車騎士前往待轉區時會提前變換至外側車道。	1	7	19	7	2	0	0	38
	3)	我前往待轉區時會打方向燈。	6	11	7	2	4	8	0	38
	4)	我於路口待轉時會提前變換至外側車道。	7	15	9	6	0	0	0	37
	5)	我會將前往待轉區的機車誤認為直行車。	1	4	12	16	5	0	0	38
	6)	我會將前往待轉區的機車誤認為右轉車。	1	4	13	14	6	0	0	38
	7)	我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。	1	6	9	14	6	0	2	38
	8)	我前往待轉區時會讓直行車右(後)方先行。	2	14	13	5	3	0	1	38
	9)	我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。	1	3	8	15	8	0	3	38
	10)	我前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。	2	7	12	7	8	0	2	38
	11)	我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接前往待轉區。	4	3	4	9	11	7	0	38
	12)	我前往待轉區時會注意其他前往待轉區的機車。	6	17	11	3	0	0	0	37
錯誤行為	13)	我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。	2	7	23	4	2	0	0	38
	14)	我會急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。	3	3	10	13	7	2	0	38
	15)	我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	0	2	10	9	11	6	0	38
	16)	我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)	0	4	9	8	13	4	0	38
	17)	我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)	0	2	9	7	13	7	0	38
	18)	我會騎車急著趕往目的地。	0	11	11	5	5	6	0	38
	19)	我會跟別人借不熟悉的機車騎。	0	1	1	4	10	21	0	37

表 5.4-2 號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況發生頻率累積次數百分比

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉時的情況			很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	未注意此情況	次數等級
常見行為	1)	我看到機車騎士前往待轉區時會打方向燈。	3	16	61	87	95	100	100	低
	2)	我看到機車騎士前往待轉區時會提前變換至外側車道。	3	21	71	89	95	95	100	低
	3)	我前往待轉區時會打方向燈。	16	45	63	68	79	100	100	低
	4)	**我於路口待轉時會提前變換至外側車道。**	19	59	**84**	100	100	100	100	**低**
	5)	我會將前往待轉區的機車誤認為直行車。	3	13	45	87	100	100	100	低
	6)	我會將前往待轉區的機車誤認為右轉車。	3	13	47	84	100	100	100	低
	7)	我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。	3	18	42	79	95	95	100	低
	8)	**我前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。**	5	42	**76**	89	97	97	100	**低**
	9)	我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。	3	11	32	71	92	92	100	低
	10)	我前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。	5	24	55	74	95	95	100	低
	11)	我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接前往待轉區。	11	18	29	53	82	100	100	低
	12)	**我前往待轉區時會注意其他前往待轉區的機車。**	16	**62**	92	100	100	100	100	**中**
錯誤行為	**13)**	**我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。**	5	24	**84**	95	100	100	100	**低**
	14)	我會急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。	8	16	42	76	95	100	100	低
	15)	我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	0	5	32	55	84	100	100	低
	16)	我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)	0	11	34	55	89	100	100	低
	17)	我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)	0	5	29	47	82	100	100	低
	18)	我會騎車急著趕往目的地。	0	29	58	71	84	100	100	低
	19)	我會跟別人借不熟悉的機車騎。	0	3	5	16	43	100	100	低

註：粗體為次數等級較重要之項目，該項次數等級為中與低，因受測者可能較少注意類似情況而低估其發生頻率，基於保守觀念，本計畫亦將該項列入須優先注意之情況。

表5.4-3與表5.4-4為騎機車於號誌化四岔路口須注意情況之次數統計表與累積次數百分比，參與者依據自己的生活經驗勾選表列情況的重要性，並整理累積次數百分比的各個情況做為分析的依據，路口須注意情況之重要性等級為「高」與「中」的情況包含：

- 騎機車前往待轉區時：
  -須提前變換至外側車道。
  -須注意其他同為前往待轉區的機車騎士
  -須注意同向右(後)方是否有直行車輛。
  -注意燈號，避免號誌轉成紅燈時強行進入路口。
  -須注意同向左(後)方是否有欲右轉車輛。
- 避免騎車急著趕往目的地。

表 5.4-3 號誌化四岔路口兩段式左轉須注意情況之次數統計

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉要如何避免與其他車輛相撞？		非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	填答人數
1)	於路口欲前往待轉區時，須提前變換至外側車道。	17	15	5	1	0	0	38
2)	打方向燈示意本車欲至待轉區。	11	12	8	3	3	1	38
3)	打雙黃燈示意本車欲至待轉區。	5	7	11	9	5	1	38
4)	注意燈號，避免號誌轉成紅燈時強行進入路口。	16	17	5	0	0	0	38
5)	前往待轉區時，須注意同向右(後)方是否有直行車輛。	18	17	3	0	0	0	38
6)	前往待轉區時，須注意同向左(後)方是否有欲右轉車輛。	18	13	5	1	1	0	38
7)	前往待轉區時，須注意其他同為前往待轉區的機車騎士。	21	12	5	0	0	0	38
8)	避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。	12	11	10	1	4	0	38
9)	避免騎車急著趕往目的地。	13	14	8	1	2	0	38
10)	避免跟別人借不熟悉的機車騎。	9	11	8	5	4	1	38

表 5.4-4 號誌化四岔路口兩段式左轉須注意情況之頻率累積次數百分比

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉要如何避免與其他車輛相撞？	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	次數等級
1) 於路口欲前往待轉區時，須提前變換至外側車道。	45	**84**	97	100	100	100	**高**
2) 打方向燈示意本車欲至待轉區。	29	61	82	89	97	100	低
3) 打雙黃燈示意本車欲至待轉區。	13	32	61	84	97	100	低
4) 注意燈號，避免號誌轉成紅燈時強行進入路口。	42	**84**	100	100	100	100	**高**
5) 前往待轉區時，須注意同向右(後)方是否有直行車輛。	47	**92**	100	100	100	100	**高**
6) 前往待轉區時，須注意同向左(後)方是否有欲右轉車輛。	47	**82**	95	97	100	100	**高**
7) 前往待轉區時，須注意其他同為前往待轉區的機車騎士。	55	**87**	100	100	100	100	**高**
8) 避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。	32	61	87	89	100	100	中
9) **避免騎車急著趕往目的地。**	34	**71**	92	95	100	100	**高**
10) 避免跟別人借不熟悉的機車騎。	24	53	74	87	97	100	低

為選出兩段式左轉時須優先注意的情況，並兼顧各個情況的重要性及發生頻率，表 5.4-5 列出於號誌化四岔路口右轉須注意情況與相關情況的對應關係，表 5.4-6 為兩段式左轉相關情況重要性評估結果，在常見行為方面大部分受測者認為機車騎士號誌化四岔路口兩段式左轉時須優先注意的情況包含：

- 須提前變換至外側車道。
- 須注意同向右(後)方是否有直行車輛，並讓其先行。
- 須注意其他同為前往待轉區的機車騎士。

錯誤行為方面，大部分受測者認為機車騎士號誌化四岔路口兩段式左轉時須優先注意的情況為「注意燈號，避免號誌轉成紅燈時強行進入路口。」

表 5.4-5 號誌化四岔路口兩段式左轉主題相關情況與須注意情況對照表

號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況（頻率分析）			須注意情況（重要性分析）	
常見行為	1)	我看到機車騎士前往待轉區時會打方向燈。	1)	打方向燈示意本車欲至待轉區。
	2)	我看到機車騎士前往待轉區時會提前變換至外側車道。	2)	於路口欲前往待轉區時，須提前變換至外側車道。
	3)	我前往待轉區時會打方向燈。	3)	打方向燈示意本車欲至待轉區。
	4)	我於路口待轉時會提前變換至外側車道。	4)	於路口欲前往待轉區時，須提前變換至外側車道。
	5)	我會將前往待轉區的機車誤認為直行車。	5)	打方向燈示意本車欲至待轉區。
	6)	我會將前往待轉區的機車誤認為右轉車。	6)	打方向燈示意本車欲至待轉區。
			7)	打雙黃燈示意本車欲至待轉區。
	7)	我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。	8)	前往待轉區時，須注意同向右(後)方是否有直行車輛
	8)	我前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。		
	9)	我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。	9)	前往待轉區時，須注意同向左(後)方是否有欲右轉車輛。
	10)	我前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。		
	11)	我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接前往待轉區。	10)	前往待轉區時，須注意同向右(後)方是否有直行車輛
	12)	我前往待轉區時會注意其他前往待轉區的機車。	11)	前往待轉區時，須注意其他同為前往待轉區的機車騎士。
錯誤行為	13)	我會急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。	12)	注意燈號，避免號誌轉成紅燈時強行進入路口。
	14)	我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。		
	15)	我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	13)	避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。
	16)	我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)		
	17)	我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)		
	18)	我會騎車急著趕往目的地。	14)	避免騎車急著趕往目的地。
	19)	我會跟別人借不熟悉的機車騎。	15)	避免跟別人借不熟悉的機車騎。

表 5.4-6 號誌化四岔路口兩段式左轉相關情況重要性風險評估

騎機車於號誌化四岔路口右轉碰到的情況			次數等級	重要性等級	風險等級
常見行為	1)	我看到機車騎士前往待轉區時會打方向燈。	低	低	IV
	2)	我看到機車騎士前往待轉區時會提前變換至外側車道。	低	高	III
	3)	我前往待轉區時會打方向燈。	低	低	IV
	4)	**我於路口待轉時會提前變換至外側車道。**	**低**	**高**	**III***
	5)	我會將前往待轉區的機車誤認為直行車。	低	低	IV
	6)	我會將前往待轉區的機車誤認為右轉車。	低	低	IV
	7)	**我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。**	**低**	**高**	**III***
	8)	**我前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。**	**低**	**高**	**III***
	9)	我看到許多機車騎士前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。	低	高	III
	10)	我前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。	低	高	III
	11)	**我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接前往待轉區。**	**低**	**高**	**III***
	12)	**我前往待轉區時會注意其他前往待轉區的機車。**	**中**	**高**	**II**
錯誤行為	**13)**	**＊我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。**	**低**	**高**	**III***
	14)	我會急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。	低	高	III
	15)	我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	低	中	IV
	16)	我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)	低	中	IV
	17)	我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)	低	中	IV
	18)	我會騎車急著趕往目的地。	低	高	III
	19)	我會跟別人借不熟悉的機車騎。	低	低	IV

註：*該項風險等級雖為 III 但接近 II，係因該項次數等級為低所導致，可能為受測者較少注意類似情況而低估其發生頻率，基於保守觀念，本計畫亦將該項列入須優先注意之情況。

在號誌化四岔路口兩段式左轉主題相關安駕知識重點分析方面，表5.4-7與表5.4-8分別整理駕駛者認為須注意的相關安駕知識的次數統計與累積次數百分比，受訪者認為騎機車前往待轉區時須注意安駕知識包括：

- 須提前變換至外側車道。
- 須打方向燈。
- 須注意同向後方是否有來車。
- 須注意右轉車。
- 須注意其他待轉機車。

表 5.4-7 號誌化四岔路口兩段式左轉主題相關安駕知識次數統計

(駕駛者認為須注意的知識)

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉時		非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	填答人數
我覺得許多機車騎士於路口前往待轉區時，	1) 認為須提前變換至外側車道。	14	16	8	0	0	0	0	38
	2) 認為須打方向燈。	8	14	10	3	2	1	0	38
	3) 認為須注意同向後方是否有來車。	13	19	6	0	0	0	0	38
	4) 認為須注意右轉車。	13	13	12	0	0	0	0	38
	5) 認為須注意其他待轉機車。	15	17	5	1	0	0	0	38

表 5.4-8 號誌化路口左轉主題相關安駕知識累積次數百分比

(駕駛者認為須注意的知識)

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉時		非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	次數等級
我覺得許多機車騎士於路口前往待轉區時，	**1) 認為須提前變換至外側車道。**	37	**79**	100	100	100	100	100	**高**
	2) 認為須打方向燈。	21	58	**84***	92	97	100	100	低
	3) 認為須注意同向後方是否有來車。	34	**84**	100	100	100	100	100	**高**
	4) 認為須注意右轉車。	34	**68**	100	100	100	100	100	**高**
	5) 認為須注意其他待轉機車。	39	**84**	97	100	100	100	100	**高**

註：*該項風險等級雖為低級但接近中級，因考量兩段式左轉中方向燈問題可能為大眾所忽視，基於保守觀念，本計畫亦將該項列入須優先注意之情況。

表 5.4-9 為號誌化四岔路口兩段式左轉主題應學習之內容排序分析結果，應優先學習的內容主要有：

- 待轉車與其它行向車輛的相互路權關係。
- 待轉時適當的行駛位置及路徑。
- 前往待轉區時應提前變換至外側車道。
- 前往待轉區時須打燈示意本車欲至待轉區。

表 5.4-9 號誌化四岔路口兩段式左轉主題應學習之內容排序

機車騎士應學習		覺得重要人數	排序				
			平均值	中位數	標準差	最小值	最大值
在相關規定已制定完成的前提下，	**1) 待轉車與其它行向車輛的相互路權關係。**	38	**2.4(1) ***	2	1.3	1	6
	2) 前往待轉區時應提前變換至外側車道。	36	**2.8(3)**	3	1.5	1	7
	3) 待轉時適當的行駛位置及路徑。	36	**2.6(2)**	2	1.6	1	7
	4) 前往待轉區時須打燈示意本車欲至待轉區。	30	**3.8(4)**	3	1.9	1	7
5) 分心對騎車安全的影響。		21	5.9(6)	6	1.3	1	7
6) 急忙趕路對騎車安全的影響。		23	5.5(5)	6	1.7	1	7
7) 騎不熟機車應注意的安全問題。		13	7.0(7)	7	0.2	6	7

註：*括號內為其排序

5.5 風險感知學習訓練重點內容

本計畫綜合前期及本年期失誤因子演繹分析及焦點團體討論問卷分析成果，歸納出直路段開車門問題、號誌化四岔路口轉向問題及巷口轉向與讓車問題之學習訓練重點內容。另外無號誌四岔路口讓車問題及無號誌三岔路口轉向問題等兩主題之風險與巷口讓車問題(包含轉向問題及其他讓車問題)類似，故直接以其成果提出相關重要知識；而號誌化三岔路口讓車問題包含轉向問題及其他讓車問題，其中轉向問題與號誌化四岔路口轉向問題類似，故以其成果提出相關重要知識。

直路段開車門問題之學習訓練重點內容

1. 騎車時，騎士須了解小客車佔用到車道的風險並與路旁停車的小客車保持足夠的間隔。
2. 判斷是否可以在路旁小客車駕駛者開門前煞住機車。
3. 騎車時，如何避免因必須注意周圍不同方向的車輛、行人或號誌，而與其他車輛或行人發生事故。
4. 視野死角問題：學習了解小客車視野死角問題。
5. 其他：學習如何預留閃避動線；了解那些地點常有小客車臨時停車（開車門）；了解急忙趕路騎車對安全的影響；了解分心騎車對安全的影響。

號誌化四岔路口闖紅燈問題之學習訓練重點內容

1. 黃燈時如何判斷應該繼續前進或煞停。
2. 行經車輛多的幹道路口時，如何判斷燈號轉變為黃燈，以避免黃燈進入路口。如：是否能觀察沿途號誌變化情況來判斷號誌轉變為黃燈，以避免黃燈進入路口。
3. 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷有人闖紅燈。須了解行經路口時，機車騎士所需之視線範圍。
4. 如何判斷路口左右二側來車的距離與速度。

號誌化四岔路口轉向問題之學習訓練重點內容

於號誌化四岔路口直行時：

1. 了解路口各行向車輛之相互路權關係的風險。
2. 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向可能有車輛要於路口左轉。
3. 如何判斷遲打/未打方向燈車輛欲轉彎。

於號誌化四岔路口左轉時：

1. 通過路口時，與同向後方車輛的讓車問題。
2. 通過路口時，與對向車輛的讓車問題。
3. 行經號誌化四岔路口時，直行車與轉彎車的相互路權關係。
4. 遲打/未打方向燈之風險問題與轉彎時提前打方向燈的時機。
5. 左轉時應先併入內側車道或左轉車道。
6. 注意燈號轉換，避免號誌轉成紅燈時通過路口。
7. 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向有車輛行經路口。
8. 分心對騎車安全的影響。

於號誌化四岔路口兩段式左轉時：

1. 須了解待轉車與其它行向車輛的相互路權關係。
2. 應提前變換至外側車道
3. 應讓右(後)方直行車先行
4. 須注意其他同為前往待轉區的機車騎士
5. 須注意同向右(後)方是否有直行車輛。
6. 須注意同向左(後)方是否有欲右轉車輛。
7. 注意燈號，避免號誌轉成紅燈時強行進入路口。
8. 須了解待轉時適當的行駛位置及路徑。
9. 前往待轉區時須打燈示意本車欲至待轉區。

於號誌化四岔路口右轉時：

1. 轉彎車與直行車的相互路權關係。
2. 遲打/未打方向燈問題與轉彎時提前打方向燈的時機。
3. 右轉時應先併入外側車道或右轉車道。
4. 轉彎時應利用照後鏡或擺頭觀察後方是否有來車。
5. 在號誌轉為紅燈時，不強行右轉。
6. 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。

無號誌四岔路口讓車問題之學習訓練重點內容

於無號誌四岔路口直行時：

1. 了解路口各行向車輛之相互路權關係的風險。
2. 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向可能有車輛要於路口左轉。
3. 如何判斷遲打/未打方向燈車輛欲轉彎。

於無號誌四岔路口左轉時：

1. 通過路口時，與同向後方車輛的讓車問題。
2. 通過路口時，與對向車輛的讓車問題。
3. 行經號誌化四岔路口時，直行車與轉彎車的相互路權關係。
4. 遲打/未打方向燈之風險問題與轉彎時提前打方向燈的時機。
5. 左轉時應先併入內側車道或左轉車道。
6. 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向有車輛行經路口。
7. 分心對騎車安全的影響。

於號誌化四岔路口右轉時：

1. 轉彎車與直行車的相互路權關係。
2. 須注意後方是否有來車遲打/未打方向燈問題與轉彎時提前打方向燈的時機。
3. 右轉時應先併入外側車道或右轉車道。
4. 轉彎時應利用照後鏡或擺頭觀察後方是否有來車。
5. 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。

號誌化三岔路口讓車問題之學習訓練重點內容

於號誌化三岔路口直行時：

1. 了解路口各行向車輛之相互路權關係的風險。
2. 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向可能有車輛要於路口左轉。
3. 如何判斷遲打/未打方向燈車輛欲轉彎。

於號誌化三岔路口左轉時：

1. 通過路口時，與同向後方車輛的讓車問題。
2. 通過路口時，與對向車輛的讓車問題。
3. 行經號誌化三岔路口時，直行車與轉彎車的相互路權關係。
4. 遲打/未打方向燈之風險問題與轉彎時提前打方向燈的時機。
5. 左轉時應先併入內側車道或左轉車道。
6. 注意燈號轉換，避免號誌轉成紅燈時通過路口。
7. 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向有車輛行經路口。
8. 分心對騎車安全的影響。

於號誌化三岔路口右轉時：

1. 轉彎車與直行車的相互路權關係。
2. 遲打/未打方向燈問題與轉彎時提前打方向燈的時機。
3. 右轉時應先併入外側車道或右轉車道。
4. 轉彎時應利用照後鏡或擺頭觀察後方是否有來車。
5. 在號誌轉為紅燈時，不強行右轉。
6. 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。

無號誌三岔路口轉向問題

直行無號誌三岔路口時：

1. 轉彎車與直行車的相互路權關係。
2. 如何判斷遲打/未打方向燈車輛欲轉彎。
3. 視線受阻看不到左前方時，應注意左前方車輛之行動狀態。

於無號誌三岔路口左轉或右轉時：

1. 直行車與轉彎車的相互路權關係。
2. 轉彎前，應如何正確行動，何時須開始打方向燈？何時應變換至最外側（右轉）或最內側（左轉）車道。
3. 機車騎士左轉或右轉駛出無號誌三岔路口時視線阻擋，應注意旁邊車輛行動狀態，以判斷橫向車道是否可能有來車。
4. 了解未打或遲打方向燈之風險並學習提前打方向燈的時機。

巷口讓車問題之學習訓練重點內容

直行經巷口時：

1. 機車騎士須了解巷口與幹道行進車輛之相互路權關係。
2. 視線受阻看不到左前方時，應注意左前方車輛之行動狀態。
3. 如何判斷遲打/未打方向燈車輛欲轉彎。

於巷口左轉或右轉時：

1. 機車騎士須了解巷口與幹道行進車輛之相互路權關係。
2. 轉彎前，應如何正確行動，何時須開始打方向燈？何時應變換至最外側（右轉）或最內側（左轉）車道。
3. 機車騎士左轉或右轉駛出巷口時視線阻擋，應注意旁邊車輛行動狀態，以判斷橫向車道是否可能有來車。
4. 了解未打或遲打方向燈之風險並學習提前打方向燈的時機。

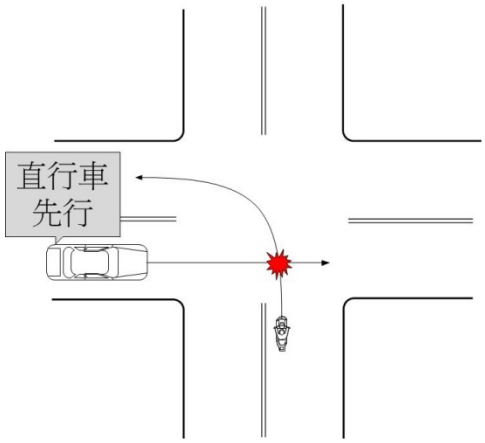
由上述內容發現號誌化四岔路口轉向問題與號誌化三岔路口讓車問題之學習訓練內容相同，無號誌四岔路口轉向問題與無號誌三岔路口讓車問題之學習訓練內容相同，故在統整各主題相關路權知識、正確行為及防禦駕駛觀念時將內容相同的主題合併整理。

5.6 風險感知學習訓練內容之彙整

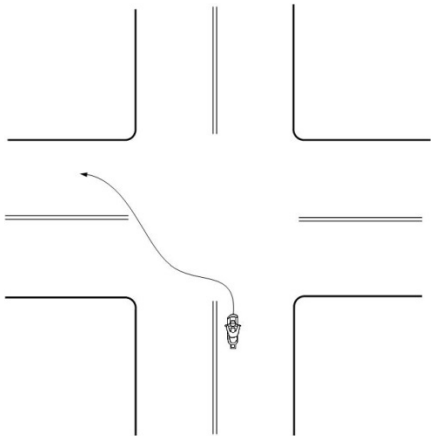
本計畫之機車風險感知學習內容包含許多路段和路口/巷口問題，表 5.6-1 整理各學習訓練重點內容相關路權，路口端之 Y1 至 Y9 路權示意圖如圖 5.6.1 所示，直路段超越及超車問題及路口轉向及讓車問題之正確行為及防禦駕駛觀念如表 5.6-2 至表 5.6-6 所示。本計畫將三岔路口與四岔路口之內容合併整理。

表 5.6-1 基礎知識之「讓」路權整理表

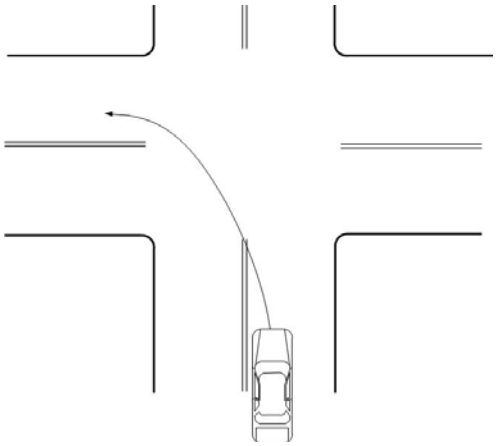
違反「讓」之路權		
直路段	超越 ---------- 超車	● 變換車道時： -R1 未讓直行車先行。 -R2 未注意前後安全距離。 -R3 未注意左右安全間隔。 -R4 逆向行駛。 -R5 穿越雙黃線。 -R6 穿越雙白線。
近路口端	變換車道	● 變換車道(同上)。 ● 右轉彎未提前 30 公尺： -R7 顯示方向燈或手勢。 -R8 換入外側車道、右轉車道或慢車道。 ● 左轉彎未提前 30 公尺： -R9 顯示方向燈或手勢。 -R10 進入內側車道或左轉車道。
路口端	左轉/右轉	● Y1 不同方向，左轉未讓直行。 ● Y2 未達中心處，佔用來車道搶先左轉彎。 ● Y3 不同方向，右轉未讓直行。 ● Y4 對向行駛之左右轉車輛已轉彎須進入同一車道時，右轉車輛未讓左轉車先行。
	雙車同向	● Y5 雙車同向，左轉時，同向他車跨越/穿越分向線，逆向直行。 ● Y6 雙車同向，右側左轉車未讓直行車。 ● Y7 雙車同向，左側右轉車未讓直行車。
	幹支道	● Y8 無號誌路口，支線道車未讓幹線道車先行。支道定義： -設有「停、讓標誌或標線」、「紅色閃光號誌」或「白色倒三角形標線」的道路，表示是支道。 -若無上述標誌、標線或號誌劃分幹支道，且道路車道數不同時，少線道為支道。 ● Y9 未設標誌、標線或號誌劃分幹、支線道，且車道數相同時，同為轉彎車或直行車之左方車未讓右方車先行。



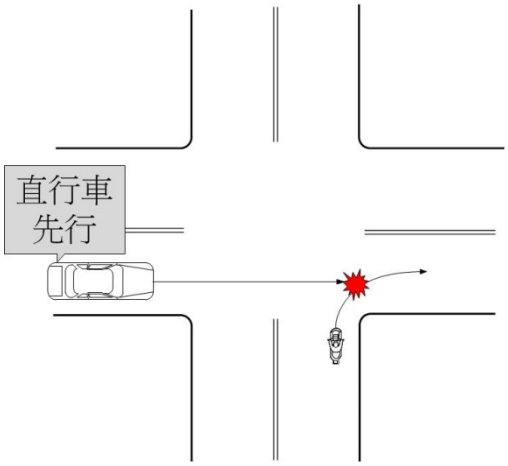
Y1-左轉車未讓直行車



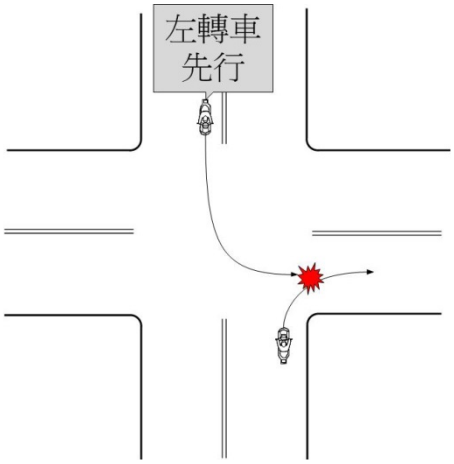
Y2-機車未達路口中心處左轉



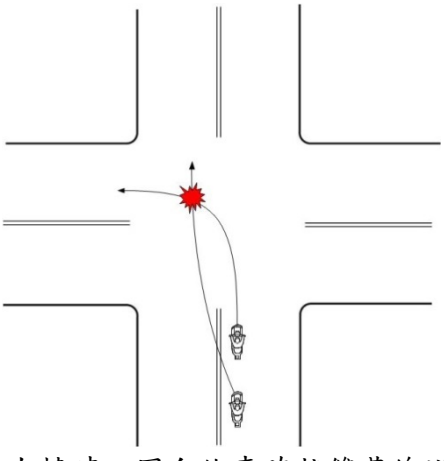
Y2-小客車未達路口中心處左轉



Y3-右轉車未讓直行車

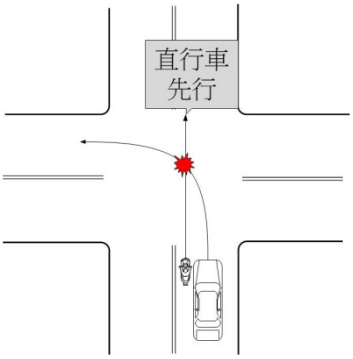


Y4-同為轉彎車，左轉先行

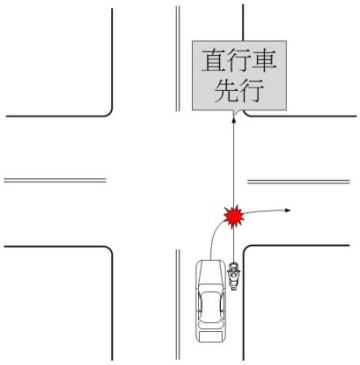


Y5-左轉時，同向他車跨越雙黃線逆向

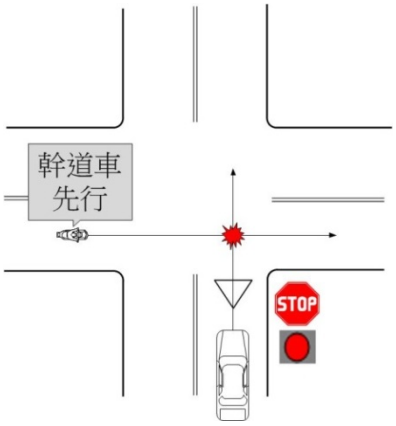
圖 5.6.1 「讓」路權示意圖



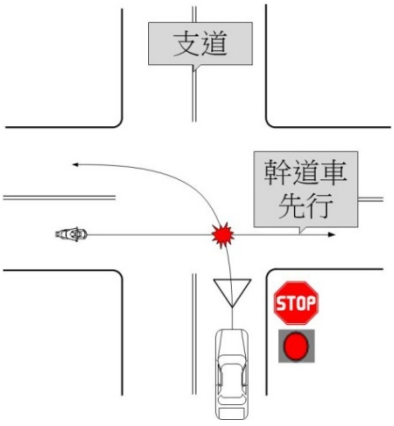
Y6-左轉時未讓同向直行車



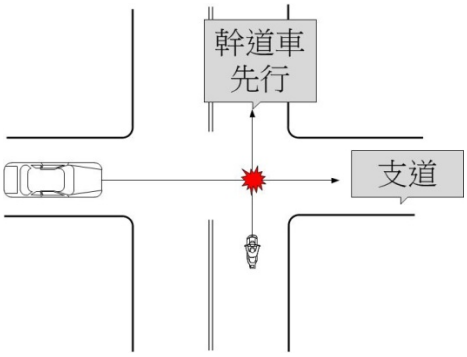
Y7-右轉時未讓同向直行車



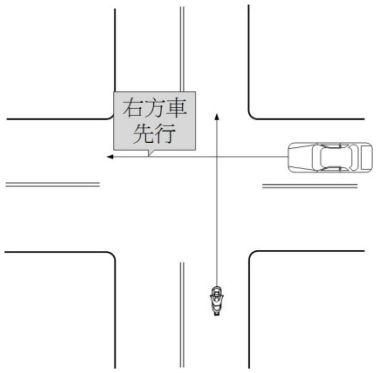
Y8-以標誌、標線、號誌區分幹支道



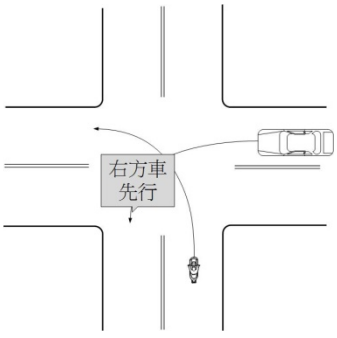
Y8-以標誌、標線、號誌區分幹支道



Y8-以車道數區分幹支道



Y9-車道數相同，左方車讓右方車



Y9-車道數相同，左方車讓右方車

圖 5.6.1 「讓」路權示意圖（續）

表 5.6-2 直路段開車門、超越及超車之正確行為

	正確行為
開車門	● 於直路段直行時，與路旁停車保持距離。 ● 看見前方車輛前往路邊停車，應注意其可能開啟車門。
超越	1. 打方向燈； 2. 向左變換車道時應看照後鏡確認左後方無來車； 3. 禮讓直行車先行； 4. 變換車道超越前車。
超車	5. 打方向燈； 6. 向左變換車道時應看照後鏡確認左後方無來車； 7. 禮讓直行車先行； 8. 變換車道超車； 9. 打方向燈； 10. 向右變換車道則須確認右後方無來車； 11. 變換至原車道。

表 5.6-3 號誌化路口直行、左轉及右轉及之正確行為

	正確行為
近路口端	● 行駛正確車道，若需變換車道，則須： 1. 打方向燈； 2. 向左變換車道時應看照後鏡確認左後方無來車；向右變換車道則須確認右後方無來車 3. 禮讓直行車先行； 4. 變換車道。
路口端直行	● 於路口處直行時： -左右視線受阻時，須減速並看清楚路況。 -注意同向車輛可能左右轉。
路口端左轉或右轉	● 於內側車道準備左轉/外側車道準備右轉： 1. 提前 30 公尺打方向燈； 2. 左轉時應看照後鏡確認左後方沒有違規逆向之車輛；右轉時則須確認右後方無直行車輛； 3. 禮讓他車； 4. 左轉/右轉。

表 5.6-4 號誌化路口直行、左轉及右轉及之防禦駕駛

	防禦駕駛
直行	● 於路口欲綠燈起步時應注意是否有闖紅燈車輛再起步。 ● 當前方車輛未打或遲打方向燈時，可以藉由下列行為判斷前車可能要轉彎： -減速； -左偏時可能要左轉；右偏時可能要右轉。 ● 當左前方視線受阻時(或前方車輛減速、停等時)，應注意： -對向可能有左轉車輛； -左方有闖紅燈直行車輛。 ● 當右前方視線受阻時(或前方車輛減速、停等時)，應注意右方有闖紅燈直行車輛。
左/右轉	● 左轉或右轉時，如前方視線受阻，應該注意是否有其他車輛行經路口。

表 5.6-5 直行經巷口及左/右轉出巷口之正確行為

	正確行為
近巷口端	● 行駛正確車道，若需變換車道，則須： 1. 打方向燈； 2. 向左變換車道時應看照後鏡確認左後方無來車；向右變換車道則須確認右後方無來車 3. 禮讓直行車先行； 4. 變換車道。
直行經巷口	● 欲直行經巷口時： -左右視線受阻時，須減速並看清楚路況。 -注意同向車輛可能左右轉。
左轉或右轉出巷口	● 於內側車道準備左轉/外側車道準備右轉： 1. 提前 30 公尺打方向燈； 2. 停等並確認橫向車道無其他車輛通過； 3. 左轉時應看照後鏡確認左後方沒有違規逆向之車輛；右轉時則須確認右後方無直行車輛； 4. 禮讓他車； 5. 左轉/右轉出巷口。

表 5.6-6 直行經巷口及左/右轉出巷口之防禦駕駛

	防禦駕駛
直行經巷口	● 當前方車輛未打或遲打方向燈時，可以藉由下列行為判斷前車可能要轉彎： -減速； -左偏時可能要左轉；右偏時可能要右轉。 ● 當左前方視線受阻時(或前方車輛減速、停等時)，應注意： -對向可能有左轉車輛； -同向左側可能有右轉車輛； -左方橫向車道有直行車輛。 ● 當右前方視線受阻時(或前方車輛減速、停等時)，應注意右方橫向車道有直行車輛。
左轉或右轉出巷口	● 左轉或右轉時，如前方視線受阻，應該注意是否有其他車輛行經巷口。

本計畫整理 19 風險主題學習內容執行程度如表 5.6-7，其中除了速度風險主題外，其餘主題將於下一年期進行焦點團體討論並彙整相關知識。失誤因子分析過程中，本計畫發現「未讓」主題分路段、號誌化路口和無號誌路口即可，無需細分是三岔路或四岔路。本計畫風險主題檢討時會另從出發至到達目的地過程中找出最重要的風險問題。此外，機車駕駛遊戲設計時，雖已納入許多主題於遊戲內容中，但每一主題所需學習內容相當多，無法全部涵蓋，未來仍須持續擴充這些主題的測試內容。本年度機車駕駛遊戲內容未包含防禦駕駛知識，此為危險感知學習工具系統開發的另一項重要工作。

表 5.6-7 各風險主題執行情形彙整表

路型與機車事故風險主題	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計
● 路段			
(1) 開啟車門問題	**V**	**V**	**V**
(2) 車間距問題：左右間隔問題、前後距離問題	**V**	-	-
(3) 違反標誌(線)(例如:跨越雙白/黃線、違規停車)	**V**	-	-
(4) 轉向問題：左轉、迴轉(路段缺口問題)	**V**	-	-
(5) 讓車問題	**V**	-	-
(6) 他車起步問題(含他車倒車問題)	**V**	-	**V**
(7) 變換車道/行向問題	**V**	-	**V**
● 號誌化四岔路口			
(8) 闖紅燈問題	**V**	**V**	**V**
(9) 轉向問題：左轉/迴轉/右轉問題（含轉向問題與讓車問題）	**V**	**V**	**V**
(10) 其他讓車問題(例如：爭道問題)	**V**	-	-
(11) 車間距問題	**V**	-	-
● 無號誌四岔路口			
(12) 讓車問題（所有讓車與轉向問題）[a]	**V**	**V**	**V**
(13) 速度問題(未減速、超速)			
● 號誌化三岔路口			
(14) 闖紅燈問題	**V**	**V**	**V**
(15) 讓車問題（所有讓車與轉向問題）[b]	**V**	**V**	**V**
● 無號誌三岔路口			
(16) 轉向問題：左轉/迴轉/右轉問題（含轉向問題與讓車問題）	**V**	**V**	**V**
(17) 其他讓車問題(例如：爭道問題)	**V**	-	-
(18) 速度問題(未減速、超速)			
● 巷口			
(19) 巷口讓車問題：1)幹支道讓車問題和 2)同為巷道讓車問題	**V**	**V**	**V**

註：[a]無號誌四岔路口讓車問題及無號誌三岔路口轉向問題等兩主題之風險與巷口讓車問題(包含轉向問題及其他讓車問題)類似，故直接以其成果提出相關重要知識。

[b]號誌化三岔路口讓車問題包含轉向問題及其他讓車問題，其中轉向問題與號誌化四岔路口轉向問題類似，故以其成果提出相關重要知識。

-：待完成，將於下一年度完成。

[c]路段違反標誌(線)問題主要包含橫越雙黃線、雙白線問題及違規停車問題。

5.7 專家會議與道安法規檢討

本計畫為確認遊戲設計所涵蓋的道安知識、遊戲路線設計、事件設計、回饋內容與快問慎答的正確性、釐清部分具有爭議性議題及蒐集不同觀點的意見，於 2015 年 7 月 24 日與 10 月 20 日召開專家學者座談會(以下簡稱其為第一次與第二次專家座談會)，並於同年 10 月 24 日邀請政府相關單位舉行成果說明會。

5.7.1 第一次專家座談

第一次專家座談會針對以下六個議題進行討論。參與座談的學者、專家如表 5.7-1 所示。

1. 基礎知識「讓」路權
2. 路段正確行為
3. 路口「讓」正確行為與防禦駕駛知識
4. 巷口「讓」正確行為與防禦駕駛知識
5. 兩段式左轉之路權與正確行為
6. 學習內容使用口語化或者專業術語

表 5.7-1 第一次專家座談會與會專家

名稱	職稱
黃國平	國立成功大學 交通管理科學系 副教授
吳宗修	國立交通大學 運輸科技與管理學系 副教授
張新立	國立交通大學 運輸與物流管理學系 教授
許添本	國立臺灣大學 土木工程學系 副教授
蔡佩穎	臺北市市政府警察局 交通警察大隊事故處理組
謝易達	臺北市警察局信義分局 交通大隊分隊

針對以上六個課題專家座談結論如下：

議題一：基礎知識「讓」路權

1. 應建立「讓」車原則以提供駕駛人正確觀念，即當自身的行為會侵犯他人路權時(如變換車道時，影響到其他車輛，導致其他車輛踩煞車)，應主動禮讓。

2. 因為在號誌化路口與非號誌化路口發生的路權衝突型態有所不同，應將號誌化路口與非號誌化路口的路權整理與學習內容分開呈現。

3. 建議加入確認自身視線是否受阻、安全空間概念、利他觀念及防禦性駕駛等相關概念，作為建立機車騎士的基本概念。

4. 在重點學習內容中加入幹支道的辨識與幹支道的基本路權認識。

議題二：路段正確行為

1. 目前車道設計主要針對汽車，導致目前機車騎士的車道概念較難建立，特別針對機車騎士在同車道內變換行向時不會打方向燈而造成許多風險，納入隱形車道的學習概念(即實體車道內再劃分三條機車車道)，讓機車騎士建立於車道內改變行向時仍要打方向燈示意之觀念。

2. 超車行為方面，本計畫原定義由本車道變換至同向其他車道，超越前方車輛後，再變換回本車道；但警察執法時將此駕駛行為定義為兩次變換車道行為，而非超車行為。

議題三：路口「讓」正確行為與防禦駕駛知識

1. 建議於學習內容中加入路口起步正確行為，如綠燈起步時，仍應注意橫向車道是否可能有闖紅燈車輛。

2. 部份民眾對於黃燈時的路權仍不了解，建議在近路口端學習知識中，加入看見黃燈時應做的正確行為。

3. 加入遇紅燈停等時的防禦性駕駛知識，例如於離峰時段停等紅燈時，可以盡量靠機車停等區右側，避免後方汽車可能會闖紅燈發生追撞。

議題四：巷口「讓」正確行為與防禦駕駛知識

1. 於學習內容中加入機車騎士行駛至巷口時，可以藉由路口反射鏡或其他輔助設施觀察橫向是否有來車。

議題五：兩段式左轉之路權與正確行為

1. 根據現有法規規定機車兩段式左轉時沒有打方向燈的必要，若打方向燈則有可能造成後方汽車駕駛或機車騎士誤判兩段式左轉機車騎士的行向，且在實務上機車兩段式的左轉是視為兩次的直行車輛。

2. 機車兩段式左轉應有「讓」車觀念，即當機車為了兩段式左轉而改變行向時，因改變行向的動作可能會影響他人，所以兩段式左轉機車應有責任注意是否有其他車輛可能與之發生衝突，進而避免與他車之衝突產生。

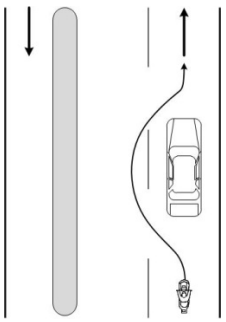
3. 目前主要宣導內容仍以兩段式左轉為主，針對機車直接左轉的教育仍有所不足，造成許多機車騎士在直接左轉時可能產生許多錯誤行為，因此機車直接左轉的行為也仍需要教育。

議題六：學習內容使用口語化或者專業術語

1. 學習內容用語的正確性較重要，實際執行教育時宜以口語化用語為主。

本計畫綜合前述分析結果，歸納路口讓主題與其他議題內容，並彙整專家座談的結果，參考與會專家針對各個議題提出的觀點，與本計畫現階段的研究成果進行比較，如表 5.7-2 所示。

表 5.7-2 本計畫觀點與專家觀點差異處之比較

議題	本計畫觀點	專家觀點	圖例
路段正確行為	本計畫認為由本車道變換至同向其他車道超越前方車輛，再變換回本車道的行為包含超越前車的概念，其中亦存在風險。	由本車道變換至同向其他車道超越前方車輛，再變換車道回本車道，此行為在警察執法中的定義應為兩次變換車道行為，而非超車行為。	
兩段式左轉正確行為	本計畫認為機車兩段式左轉時仍有打方向燈的必要，因為其變換行向的行為仍對其他車輛的行進造成影響。	機車兩段式左轉時基於法規內容，沒有打方向燈的必要，若打方向燈則有可能造成後方汽車駕駛或機車騎士誤判兩段式左轉機車騎士的行向，而在實務上兩段式左轉的機車是視為兩次的直行車輛。	-

5.7.2 第二次專家座談

第二次專家座談會針對以下四個議題進行討論，另外專家在討論過程中也提出其他相關議題。參與座談的學者、專家如表 5.7-3 所示。

1. 扣分項目與扣分標準
2. 錯誤行為回饋題目之正確性
3. 快問慎答題目之正確性
4. 法規規定內容討論

表 5.7-3 第二次專家座談會與會專家

名稱	職稱
黃國平	國立成功大學 交通管理科學系 副教授
吳宗修	國立交通大學 運輸科技與管理學系 副教授
胡守任	國立成功大學 交通管理科學系 副教授

針對以上四個議題，主要討論結果如下：

議題一：扣分項目與扣分標準

- 遊戲扣分標準中「走錯路」應改為「未依指定路線行駛」。
- 「逆向」的扣分權重應增加，由扣 10 分改為扣 30 分。
- 建議增加「累積時數」的概念，依照玩家累積遊玩的時數增加遊戲分數，累積時數的分數可以與遊戲中現有的分數機制(金幣)分開計算或與現有分數機制結合(例如：遊戲里程每增加五公里+1 金幣)，增加吸引玩家繼續遊玩的誘因。

議題二：錯誤行為回饋題目之正確性

- 「雙向雙車道」用詞，一般民眾不易理解，建議增加圖片輔助。
- 「紅綠燈為綠燈」，用詞較不通順，建議改為「號誌為綠燈」。
- 他車起步的回饋題目選項模糊，建議第一個選項可改為「趕快煞停，讓對方車輛先行」。
- 開車門題目，現行宣導為保持一個車門寬的距離，可把正確選

項改為與路邊停車格之車輛保持 80 公分之間隔。

議題三：快問慎答題目之正確性

- 「讓」標誌與「讓」標線不應同時出現。
- 設置「讓」標線之路口，若無行穿線，「讓」標線前應為二條白虛線，若有設置行穿線，「讓」標線前則劃設停止線。
- 在實務上，「讓」標誌主要設置於僅能右轉之無號誌路口，建議修正。
- 建議增加辨認單行道與禁止進入標誌題目。
- 閃光黃燈題目宜再修正。

議題四：法規規定內容討論

- 針對小於 30 公尺之街廓轉彎時,應仍須於 30 公尺前打方向燈。
- 針對變換車道須提前多久打方向燈，因變換車道沒有一個參考點，故難以判斷應於多少公尺前打方向燈。
- 針對須與路旁停止車輛保持多遠間隔，現今之宣導為須與路邊車輛保持一個車門寬，遊戲題目中的正確行為改為須距離路邊車輛 80 公分以上。

其他議題

- 建議增加遊戲情境的變化性，並非更改路線，而是在相同路線的情況下調整遊戲場景。
- 建議不用提供大地圖給玩家，只需要在螢幕出現箭頭指示，指引玩家前進的方向。玩家行經路口時應有明顯指示，引導玩家行駛方向。
- 騎士實際在道路上行駛時，週遭環境應有聲音產生，應考量將週遭環境聲音納入設計。

5.7.3 研究成果說明會

本計畫針對政府相關單位舉辦成果說明會，呈現歷年研究的成果。參與單位包含臺北市交通局、新北市交通局、新北市教育局及桃園市教育局，與會單位代表提出意見如下，會議紀錄詳見附錄 F：

1. 本計畫設計的機車駕駛遊戲能夠讓人有想玩的意願，有助於未來教育單位在校園推廣道路安全知識時，提升學生學習的意願。

2. 後續推廣對象宜納入未考取駕照的國高中族群與已經有駕照的成年人族群，應能有效教育與加強民眾正確的安全用路觀念。

3. 遊戲設計的內容主要是以過去事故資料分析的結果作為基礎，因此設計的事件內容與實際常發生的事故情況不謀而合，有助於民眾了解可能發生事故的相關風險。

4. 肯定本計畫之成果，未來可以與教育機構合作，直接進入校園進行測驗或納入考照制度。

5. 建議遊戲內容可以更貼近道路實際情況，如增加其他非事件車輛以提升擬真性，應更能夠吸引學生族群，也能讓玩家與實際情況產生連結，進而較容易將遊戲中學習的知識應用在實際的駕駛行為。

5.7.4 道安法規檢討

本計畫針對道路交通安全規則和道路交通安全處罰條例法規不足之處，其中包括路邊停車問題、於短距離相鄰路口轉彎之方向燈使用問題、變換車道問題及兩段式左轉等問題進行專家討論。本計畫整理兩次專家座談成果，彙整現行法規不足之處與專家針對法規不足內容提出的看法，如表 5.7-4 所示。

表 5.7-4 道安法規檢討內容討論成果

問題類型	現行法規不足之處	專家意見
路邊停車問題	未規定應與路邊停車保持多少距離為安全。	現今之宣導為須與路邊車輛保持一個車門寬，遊戲題目中正確行為設定則改為須離路邊車輛 80 公分以上。
於短距離相鄰路口轉彎之方向燈使用問題	規定左轉、右轉前應於 30 公尺前打左邊、右邊方向燈，未說明若兩相鄰路口之距離短於 30 公尺應如何動作。	應仍須於遇轉彎支路口 30 公尺前打方向燈。
變換車道問題	未規定變換車道前應提早多少距離或時間打方向燈。	因變換車道沒有一個參考點，故難以判斷多少公尺前打方向燈。
	未規定若於下一個路口要左轉或右轉應於距離路口多少公尺前提前變換至最內側或最外側車道。	因法規內容沒有明確規定，建議比照轉彎時提前 30 公尺打方向燈，在轉彎前 30 公尺能夠變換至正確車道即可。
路段正確行為	本車道變換至同向其他車道超越前方車輛，再變換車道回本車道在定義上是否屬於超車。	由本車道變換至同向其他車道超越前方車輛，再變換車道回本車道，此行為在警察執法中的定義應為兩次變換車道行為，而非超車行為。
兩段式左轉	現行法規規定機車騎士須於路口兩段式左轉，未規定兩段式左轉之正確行為，導致行為不一致，後方車輛無法判斷前車行向。另外法規中未明確定義兩段式左轉車輛為何種行向車輛，造成在事故分析上的不易。	機車兩段式左轉時基於法規內容，沒有打方向燈的必要，若打方向燈則有可能造成後方汽車駕駛或機車騎士誤判兩段式左轉機車騎士的行向，而在實務上兩段式左轉的機車是視為兩次的直行車輛。

第六章 機車騎士風險學習系統架構

6.1 系統模組架構

駕駛安全學習模組可定義為：針對安全駕駛之需求，建構一套有系統之學習課程，每一個學習模組的內涵通常包括學習目標 (learning goals)、教學活動 (teaching and learning activities) 以及回饋評估 (feedback and assessment)，如圖 6.1.1 所示。在學習模組的設計方面，以 Ride Smart 系統為例，其設計有危險察覺、防禦駕駛以及車輛控制等三個模組，而 eDrive 系統則設計有視覺搜索、危險預期、風險管理、道路講評以及速度選擇等五個模組；國內外之機車駕駛訓練機構亦有其定義的學習模組，例如愛爾蘭 (Ireland) 的道路安全局 (Road Safety Authority) 依基本的駕駛知識 (例如個人保護設備)、基本駕駛技巧 (例如停車)、進階駕駛技巧 (例如如何被看到、坡道、行人穿越) 等，設計了課堂教學與實際上路等五個學習模組。

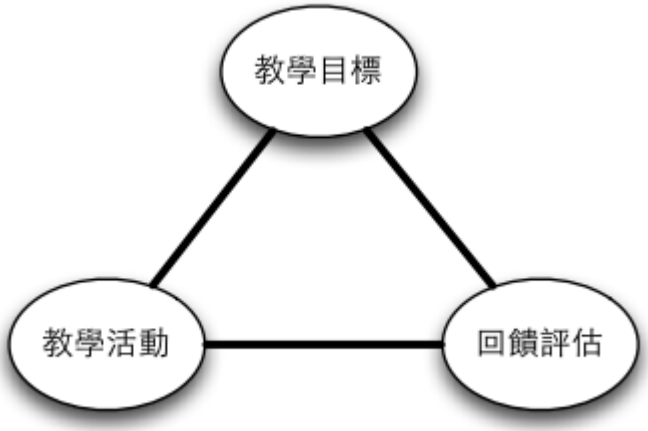


圖 6.1.1 單一學習模組內涵

本計畫以 Endsley (1995)的情境察覺 (situational awareness)系統架構為基礎，依駕駛過程所需之各項知識與技能，設計三類駕駛安全學習模組，包括駕駛認知與感知、駕駛決策以及駕駛技巧。本計畫之模組分類與 eDrive 及 Ride Smart 系統學習模組的關係綜整如表 6.1-1，各模組之定義與意涵分述如下：

1. 駕駛認知與感知：認知包括所有與知識有關的心智能力和過程，包括注意力、記憶與工作記憶等。本期研究計畫之重點即為駕駛人對「讓」交通規則的知識，包括駕駛人是否了解在不同車輛行向與交通標誌、標線、號誌環境下，本車與他車的路權關係。感知為利用感官取得周邊環境或情境訊息的過程，依據 Endsley (1995) 的分類，情境察覺包含對周邊環境的感知、意會與預測。例如注意力分配(attention allocation) 即是駕駛安全的重要課題，亦即駕駛者如何將其有限的注意力資源妥適分配至車輛前方、車內與車外等區域，以維持適當之情境察覺，並得與前車保持安全距離。

   以 eDrive 系統為例，其視覺搜索模組的目的在讓駕駛了解中心與周邊視野的限制，訓練新手駕駛必須經常轉動眼睛與頭才能搜尋到重要交通資訊並有效察覺交通狀況，此模組背後的意涵即為駕駛人注意力分配，屬於駕駛認知與感知模組。eDrive 的危險預期模組以及 Ride Smart 的危險察覺模組的主題為情境察覺，例如 eDrive 的學習者必須能夠在靜態或動態的駕駛情境畫面點選出重要的危險點，而 Ride Smart 則是依道路環境、機車型式以及天候狀況不同建立情境，讓學習者在不同情境中直接點選駕駛過程中可能的危險處，或以回憶 (recall) 的方式選擇先前駕駛畫面的危險因素。

2. 駕駛決策：所謂的駕駛決策即在不同的風險情境當中，駕駛必須視情況不同選擇最適當的反應動作，以避免事故發生或降低事故嚴重性，相關的範例為 e-Drive 的風險管理模組。

3. 駕駛技巧：此學習模組的目的在增進學習者操控車輛的技巧，國內外大部分的駕駛訓練機構多著重於此類學習模組，例如愛爾蘭的道路安全局規範其中一個機車駕駛人學習模組即包括停車、剎車使用、慢速駕駛、迴轉以及緊急調控速度等駕駛技巧學習項目。而如 eDrive 系統中的速度選擇模組，學習者必須要評估道路狀況，並決定適當的行車速度；Ride Smart 系統中的車輛控制模組，學習者對於即將失控或發生事故的風險等情況能作出正確反應的能力，皆屬於駕駛技巧類的學習模組。

值得注意的是，eDrive 的學習模組分類較細，每一個學習模組期望學習者習得的技巧較為單純；而 Ride Smart 系統中的防禦駕駛以及車輛控制模組內含多種學習主題 (即學習技巧)，例如兩個模組內含的學習技巧皆包括駕駛認知 (例如判斷在此情境下誰是對的)與情境察覺 (例如判斷接下來會發生什麼)的能力。

表 6.1-1 學習模組

系統	學習模組類別		
	駕駛認知與感知	駕駛決策	駕駛技巧
本計畫	「讓」規則、路邊停車開車門、橫越道路車輛	風險管理（避免事故發生或降低事故嚴重性）	加減速、左右轉、停車
e-Drive 系統	視覺搜索、危險預期	風險管理	速度選擇
Ride Smart 系統	危險察覺、防禦駕駛[1]、車輛控制、	車輛控制	車輛控制

註：[1]Ride Smart 系統的防禦駕駛與車輛控制模組內含多種學習主題，橫跨本計畫定義之不同學習模組類別。

機車騎士風險學習系統開發亦可分知能測試系統、教育學習系統和學習成效評估系統等三大系統，其內容分述如下：

1. 風險感知與風險認知之知能測試部分，可依測試主體將其分為以下三種方式：

   (1)感知測試：測試機車騎士是否能感知與自身有關的危險，如：直行行經路口，路口對向有左轉車。（103 年計畫案利用實境影片，建置機車騎士風險感知學習訓練之雛形系統。）

   (2)認知測試-自身問題：測試機車騎士是否能認知與自身有關的問題，如：機車騎士在路口左轉時，遇到路口對向有直行車輛，測試者應知此狀況下誰可先行。（本年計畫案利用手機遊戲建置該類型之雛形系統。）

   (3)認知測試-他人問題：測試機車騎士是否能認知他人的問

題，如：騎在前方機車騎士在路口搶先左轉，未讓路口對向直行車先行。

2. 知能教育模組:系統對學習者進行知能教育,教育內容包括：

   - 標誌、標線與號誌之設置意義與功能
   - 法規知識：例如路口轉向之相對路權。
   - 正確駕駛行為：教導行駛在雙向四車道道路，如何在路口左轉，包含應何時變換車道和使用方向燈。
   - 防禦駕駛:如:教導面對不守法駕駛,如何利用其他情況，協助預測可能的問題。

3. 學習成效評估模組：例如以問卷或情境影片進行學習成效測驗，以評估學習者之學習成效。

6.2 學習內容架構

6.2.1 事故風險主題檢討

本計畫分析民國 96 年至民國 100 年道路交通事故資料，進行事故風險主題之檢討。由表 6.2-1 機車事故之道路型態分析結果可知，駕駛者最常於路口和直路段發生事故，事故發生於彎路、坡路、橋梁、巷弄等地點的數量相對較少。另由表 6.2-2 機車騎士事故地點之道路型態與號誌管制情況可發現，事故地點以路口(60.5%)比例最高，其次為路段(34.1%)。考慮號誌狀況時，主要事故地點以無號誌路段(32.4%)為最高，其次為號誌化四岔路口(19.8%)、無號誌三岔路口(13.0%)、無號誌四岔路口(11.2%)及號誌化三岔路口(6.9%)等五類。

表 6.2-1 機車事故之道路型態

道路型態		人次	百分比
路口	**三岔路**	**238,733**	**22.5**
	四岔路	**371,250**	**35.0**
	多岔路	31,697	3.0
單路	**直路**	**362,110**	**34.1**
	彎曲路及附近	25,081	2.4
	橋梁	9,765	0.9
	巷弄	5,202	0.5
	坡路	3,375	0.3
	地下道	2,051	0.2
	高架道路	729	0.1
	隧道	632	0.1
	涵洞	451	0.0
	其他單路	7,617	0.7
其他	圓環	1,606	0.2
	廣場	364	0.0
合計		1,060,663	100.0

表 6.2-2 機車事故於不同道路型態與號誌管制之事故人次

道路類別		人次	%	號誌管制	人次	%
路段		362,109	34.1	一般號誌	13,743	1.3
				閃光號誌	4,286	0.4
				無號誌	**344,080**	**32.4**
路口	三岔路	238,731	22.5	**一般號誌**	**73,647**	**6.9**
				閃光號誌	27,037	2.5
				無號誌	**138,047**	**13.0**
	四岔路	371,246	35.0	**一般號誌**	**210,445**	**19.8**
				閃光號誌	41,515	3.9
				無號誌	**119,286**	**11.2**
	多岔路	31,697	3.0			
	小計	641,679	60.5			
彎曲路及附近		25,081	2.4			-
橋梁		9,763	0.9			
其他		22,027	2.1			
總計		1,060,654	100.0			

註：遺漏值 9 筆。

由表 6.2-3 之機車事故之涉入車輛數分析結果可知，104,767 人次（9.9%）為機車自撞事故，955,896 人次（90.1%）為雙車(含)以上碰撞事故。另由表 6.2-4 常見事故路型之雙車以上事故涉入車人數可知，無論事故地點發生於路段、號誌化四岔路口、無號誌四岔路口、號誌化三岔路口或是無號誌三岔路口，機車與小型車發生事故人數最多，其次為機車與其他機車。

表 6.2-3 機車事故之涉入車輛數

涉入車輛數	人次	百分比
單車自撞	104,767	9.9%
雙車(含)以上	955,896	90.1%
合計	1,060,663	100.0%

表 6.2-4 雙車以上機車事故之他車的車種

涉入車種	車種類別	路段		號誌化四岔路口		無號誌四岔路口	
		人次	%	人次	%	人次	%
大型車	大客車	2,759	0.9	1,526	0.7	232	0.2
	大貨車	4,459	1.5	2,011	1.0	1,007	0.9
	連結車	1,883	0.6	1,022	0.5	185	0.2
	小計	9,101	3.1	4,559	2.2	1,424	1.2
小型車	小客車	108,167	36.6	83,321	39.8	47466	40.1
	計程車	8,581	2.9	8,284	4.0	3,369	2.8
	小貨車	27083	9.2	14,938	7.1	10,758	9.1
	小計	**143,831**	**48.6**	**106,543**	**50.9**	**61,593**	**52.0**
機車	普通重機	106,939	36.2	78,116	37.4	42,469	36.0
	普通輕機	20,132	6.8	12,936	6.2	8,385	7.1
	小計	**127,071**	**43.0**	**91,052**	**43.5**	**51,079**	**43.1**
自行車		14,084	4.8	3,568	1.7	2,453	2.1
行人		1,588	0.5	3,394	1.6	1,912	1.6
總計		295,675	100.0	209,116	100.0	118,461	100.0

表 6.2-4 雙車以上機車事故之他車的車種(續)

涉入車種	車種類別	號誌化三岔路口		無號誌三岔路口	
		人次	%	人次	%
大型車	大客車	566	0.8	529	0.4
	大貨車	859	1.2	1,528	1.1
	連結車	477	0.7	453	0.3
	小計	1,902	2.6	2,510	1.9
小型車	小客車	27,461	37.9	51,181	38.0
	計程車	2,305	3.2	3,590	2.7
	小貨車	5,440	7.5	11,600	8.6
	小計	**35,206**	**48.6**	**66,371**	**49.2**
機車	普通重機	28,475	39.3	48,568	36.0
	普通輕機	4,097	5.7	8,893	6.6
	小計	**32,572**	**45.0**	**57,461**	**42.6**
自行車		1,337	1.8	4,477	3.3
行人		1,359	1.9	4,025	3.0
總計		72,376	100.0	134,844	100.0

由上述之事故環境分析結果得知，新手機車騎士需學習如何避免在路段、號誌化路口、無號誌路口的環境下與他車（包含機車與小客車）碰撞。本年期計畫利用道路交通事故資料分析進行事故風險主題之檢討，分析角度從機車騎士出發到抵達目的地停車所面臨的重要風險問題(含違規問題)，以構建機車騎士初學者的風險問題學習藍圖。

由於國內大多是汽機車混流的騎車環境，機車與汽車或其他機車的碰撞問題最嚴重，本計畫分析機車與小客車或其他機車於不同道路類型之重要事故風險問題，以了解初學者亟需學習的重點。由於事故報表有些肇事因素原始名稱較長，表 6.2-5 整理事故報表之肇事因素簡稱對照表。分析結果如表 6.2-6 至表 6.2-10 所示，許多事故的個人肇因是無法了解當時的事故情況，如：未注意車前狀態，本計畫綜整雙方肇因，以了解事故發生時雙方的情況。

從出發地出發到抵達目的地停車，由事故資料之分析結果得知，機車騎士需學習的基礎重要風險問題及違規問題包括：

1. 出發：
   (1) 自己起步（非嚴重風險問題，但須學習。）
2. 行經路段、分隔島缺口：
   (2) 未依規定讓車
   (3) 轉向未依規定：左轉彎/迴轉/右轉彎
   (4) 未保持間隔
   (5) 未保持距離
   (6) 變換車道或方向不當
   (7) 未注意汽車開車門
   (8) 未注意違規停車車輛
   (9) 未注意起步車輛
   (10) 未注意倒車車輛
   (11) 未注意橫越道路車輛(含違反標線)
3. 行經路口、巷口：
   (12) 未依規定讓車
   (13) 轉向未依規定：左轉彎/迴轉/右轉彎(含違反標誌兩段式左轉)

(14)違反號誌

(15)未減速或超速失控

(16)未保持間隔

(17)未保持距離

4. 停車：

(18)停車（非嚴重風險問題，但須學習。）

表 6.2-5 事故報表之肇事因素簡稱對照表

事故報表之肇事因素原始名稱	簡稱
違規超車	違規超車
爭(搶)道行駛	爭道行駛
蛇行、方向不定	蛇行
逆向行駛	逆向行駛
未靠右行駛	未靠右
未依規定讓車	讓車
變換車道或方向不當	變換車道/方向
左轉彎未依規定	左轉彎
右轉彎未依規定	右轉彎
迴轉未依規定	迴轉
橫越道路不慎	橫越道路
倒車未依規定	倒車
超速失控	超速
未依規定減速	未減速

表 6.2-6 機車與汽車或其他機車於路段之重要風險因素(人次)

機車騎士問題	對方問題別	新主題編號	小客車駕駛問題	其他機車騎士問題
未注意車前狀態	開啟車門	(7)	7,785	-
	違規停車	(8)	4,187	-
	起步	(9)	3,555	1,495
	倒車	(10)	1,989	-
	讓車	(2)	5,276	2,227
	違反標誌(線)	(11)	3,045	1,937
	變換車道/方向	(6)	2,428	-
	右轉彎	(3)	1,544	-
	左轉彎	(3)	1,311	1,599
	迴轉	(3)	5,379	1,032
	橫越道路	(11)	-	1,046
未保持間隔	未保持間隔	(4)	4,476	1,921
	未發現肇因	(4)	1,081	3,231
未保持距離	未發現肇因(機車騎士跟車問題)	(5)	3,627	5,720
酒醉	未發現肇因(機車騎士酒醉自撞)	-	3,383	1,575
	違規停車	(8)	1,043	-

註：路段含巷口、分隔島缺口。

表 6.2-7 機車與汽車或其他機車於號誌化四岔路口重要風險因素(人次)

機車騎士問題	對方問題別	新主題編號	小客車駕駛問題	其他機車騎士問題
違反號誌	違反號誌	(14)	13,112	7,208
	未發現肇因	(14)	3,411	4,257
	未注意車前狀態	(14)	973	1,002
未注意車前狀態	違反號誌	(14)	992	-
	未讓	(12)	10,709	2,833
	右轉彎	(13)	2,375	287
	左轉彎	(13)	2,741	2,084
	迴轉	(13)	575	124
超速失控	讓車	(12) (15)	2,016	-
未發現肇因	違反號誌	(14)	4,747	-
	未讓	(12)	10,843	-
	違反標誌(線)[a]	(13)	1,143	941
	右轉彎	(13)	1,759	241
	左轉彎	(13)	1,805	800
	迴轉	(13)	555	82
左轉彎	未注意車前狀態	(13)	1,966	2,084
讓車	未注意車前狀態	(12)	1,528	2,833
	未發現肇因	(12)	462	1,634
違反標誌(線)[a]	未發現肇因	(13)	1,102	941
未保持間隔	未保持間隔	(16)	1,642	659
未保持距離	未發現肇因 (機車騎士跟車問題)	(17)	800	2,027

註：[a]號誌化四岔路口違反標誌(線)問題可能包含違反兩段式左轉標誌。

表 6.2-8 機車與汽車或其他機車於無號誌四岔路口重要風險因素(人次)

機車騎士問題	對方問題別	新主題編號	小客車駕駛問題	其他機車騎士問題
讓車	未注意車前狀態	(12)	8,589	6,544
	未減速	(12) (15)	8,926	6,636
	未發現肇因	(12)	1,714	1,473
未注意車前狀態	讓車	(12)	8,789	-
	右轉彎	(13)	469	91
	左轉彎	(13)	885	731
	迴轉	(13)	429	50
未減速	讓車	(12) (15)	7,703	-
未發現肇因	讓車	(12)	2,476	-

註：無號誌四岔路口含巷口。

表 6.2-9 機車與汽車或其他機車於號誌化三岔路口重要風險因素(人次)

機車騎士問題	對方問題別	新主題編號	小客車駕駛問題	其他機車騎士問題
違反號誌	違反號誌	(14)	3,410	2,144
	未發現肇因	(14)	-	1,298
未發現肇因	讓車	(12)	2,651	448
	違反號誌	(14)	1,352	-
未注意車前狀態	讓車	(12)	3,528	923
	右轉彎	(13)	1,067	119
	左轉彎	(13)	986	767
	迴轉	(13)	425	80
未保持距離	未發現肇因(機車騎士跟車問題)	(17)	-	1,002

表 6.2-10 機車與汽車或其他機車於無號誌三岔路口重要風險因素(人次)

機車騎士問題	對方問題別	新主題編號	小客車駕駛問題	其他機車騎士問題
未注意車前狀態	讓車	(12)	10,191	4,916
	右轉彎	(13)	2,055	328
	左轉彎	(13)	2,735	2,196
	迴轉	(13)	1,190	187
未發現肇因	讓車	(12)	4,000	1,390
	右轉彎	(13)	830	328
	左轉彎	(13)	825	506
	迴轉	(13)	630	187
左轉彎	未注意車前狀態	(13)	795	2,196
讓車	未注意車前狀態	(12)	2,187	-
	未減速	(12) (15)	1,401	2,986
	未發現肇因	(12)	-	-
超速失控	讓車	(15) (12)	1,009	423
未減速	讓車	(15) (12)	-	-

註：無號誌三岔路口含巷口。

6.2.2 事故風險主題學習架構

如圖 6.1.1 機車駕駛危險感知學習架構圖所示，事故風險學習架構可依風險主題學習情境分為主觀行為因素和客觀條件因素，其內容分為基礎學習重點和進階學習重點。各個風險主題學習內容包含學習風險感知與風險認知知識、意會風險問題、能預測(判斷)風險問題、能做出正確決策和行動反應（車輛操作）等情境察覺與反應程序。機車騎士應學習的機車安全知識內容包括：

1. 基礎知識：包含(1)標誌、標線與號誌意義及設置功能、(2)路權法規規定。
2. 進階知識：正確駕駛行為。
3. 防禦駕駛知識。

風險主題部分，表 6.2-11 至表 6.2-17 分別為機車涉入 A1 與 A2 事故之光線情況、天候情況、道路類別、道路型態、涉入車種、當事者飲酒狀況以及事故類型及型態的分析結果，由分析結果綜合來看，機車騎士風險主題學習內容包含：

- 主觀行為因素

1. 他車（或其他用路人）包含：
   (1) 基礎學習重點：

       車種：機車、小客車

   (2) 進階學習重點：

       (i) 車種：機車、小客車、小貨車、連結車、大貨車與大客車

       (ii)弱勢用路者：行人、自行車

       (iii)自撞：因閃避導致自撞（影片分析另發現需注意因閃避導致自撞事故）

2. 速度控制：此為進階學習重點

3. 生理與心理因素（如酒精、疲勞、分心、冒險行為）：此為進階學習重點

- 客觀條件因素

4. 道路環境：
   (1) 基礎學習重點：市區之幹道與巷道
   (2) 進階學習重點：市郊之省道與縣道、彎路/坡路、橋梁
5. 天候環境與光線：
   (1) 基礎學習重點：白天(晴)
   (2) 進階學習重點：白天(雨)、夜間(無雨)、夜間(雨)

表 6.2-11 機車涉入 A1 與 A2 事故之光線情況(人次)

光線	事故類別				
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%	總計
日間自然光	3,922	50.9%	693,555	65.9%	697,477
晨或暮光	414	5.4%	37,995	3.6%	38,409
夜間有照明	2,906	37.7%	300,276	28.5%	303,182
夜間無照明	460	6.0%	21,127	2.0%	21,587
總計	7,702	100.0%	1,052,959	100.0%	1,060,661

遺漏值 8 筆

表 6.2-12 機車涉入 A1 與 A2 事故之天候情況(人次)

天候	事故類別				
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%	總計
暴雨	8	**0.1%**	515	0.0%	523
強風	14	**0.2%**	550	0.1%	564
風沙	0	0.0%	107	0.0%	107
霧或煙	10	**0.1%**	373	0.0%	383
雪	0	0.0%	7	0.0%	7
雨	680	**8.8%**	91,316	8.7%	91,996
陰	810	**10.5%**	93,342	8.9%	94,152
晴	6,180	80.2%	866,747	82.3%	872,927
總計	7,702	100.0%	1,052,960	100.0%	1,060,662

遺漏值 3 筆

表 6.2-13 機車涉入 A1 與 A2 事故之道路類別 (人次)

道路類別	事故類別				
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%	總計
省道	1,275	**16.6%**	52,478	5.0%	53,753
縣道	933	**12.1%**	71,403	6.8%	72,336
鄉道	729	9.5%	74,494	7.1%	75,223
市區道路	2,802	**36.4%**	663,108	**63.0%**	665,910
村里道路	1,771	**23.0%**	170,213	**16.2%**	171,984
專用道路	44	0.6%	4,688	0.4%	4,732
其他	148	1.9%	16,577	1.6%	16,725
總計	7,702	100.0%	1,052,961	100.0%	1,060,663

表 6.2-14 機車涉入 A1 與 A2 事故之道路型態 (人次)

道路型態	事故類別				
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%	總計
三岔路	1,218	**15.8%**	237,515	**22.6%**	238,733
四岔路	2,009	**26.1%**	369,241	**35.1%**	371,250
多岔路	145	1.9%	31,552	3.0%	31,697
直路	3,375	**43.8%**	358,735	**34.1%**	362,110
彎曲路及附近	667	**8.7%**	24,414	2.3%	25,081
橋梁	128	**1.7%**	9,637	0.9%	9,765
其他單路	42	0.5%	7,575	0.7%	7,617
巷弄	14	0.2%	5,188	0.5%	5,202
坡路	62	**0.8%**	3,313	0.3%	3,375
地下道	9	0.1%	2,042	0.2%	2,051
圓環	3	0.0%	1,603	0.2%	1,606
高架道路	10	0.1%	719	0.1%	729
隧道	15	0.2%	617	0.1%	632
涵洞	4	0.1%	447	0.0%	451
廣場	1	0.0%	363	0.0%	364
總計	7,702	100.0%	1,052,961	100.0%	1,060,663

表 6.2-15 機車涉入 A1 與 A2 事故之涉入車種(人次)

涉入車種	事故類別				
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%	總計
普通輕機	212	3.5%	63,502	6.8%	63,714
普通重機	1,244	**20.4%**	361,057	**38.4%**	362,301
連結車	558	**9.2%**	4,423	0.5%	4,981
計程車	110	1.8%	30,621	3.3%	30,731
小貨車	1,090	**17.9%**	82,729	8.8%	83,819
小客車	2,033	**33.4%**	378,362	**40.3%**	380,395
大貨車	612	**10.0%**	11,359	1.2%	11,971
大客車	217	**3.6%**	6,564	0.7%	6,781
大型重機 550	14	0.2%	662	0.1%	676
大型重機 250	2	0.0%	199	0.0%	201
總計	6,092	100.0%	939,478	100.0%	945,570

表 6.2-16 機車涉入 A1 與 A2 事故之當事者飲酒狀況(人次)

飲酒狀況	事故類別				
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%	總計
觀未飲	343	4.5%	291,666	27.7%	292,009
無酒精	3,172	41.2%	670,453	63.7%	673,625
未超呼氣 0.15	165	**2.1%**	5,537	0.5%	5,702
呼氣 0.16-0.25	96	**1.2%**	3,902	0.4%	3,998
呼氣 0.26-0.4	97	**1.3%**	4,797	0.5%	4,894
呼氣 0.41-0.55	129	**1.7%**	5,959	0.6%	6,088
呼氣 0.56-0.8	186	**2.4%**	9,918	0.9%	10,104
超過呼氣 0.8	1,329	**17.3%**	30,866	2.9%	32,195
無法檢測	1,443	**18.7%**	12,002	1.1%	13,445
不明	733	**9.5%**	17,482	1.7%	18,215
非駕駛人	4	0.1%	42	0.0%	46
總計	7,697	100.0%	1,052,627	100.0%	1,060,324

次數遺漏 = 342

表 6.2-17 機車涉入 A1 與 A2 事故之事故類型及型態(人次)

事故類型及型態	事故類別				
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%	總計
人與車事故					
對向通行中	7	0.1%	1,361	0.1%	1,368
同向通行中	49	0.6%	5,096	0.5%	5,145
穿越道路中	216	**2.8%**	19,251	1.8%	19,467
在路上嬉戲	0	0.0%	164	0.0%	164
在路上作業中	3	0.0%	359	0.0%	362
衝進路中	0	0.0%	416	0.0%	416
從停車後(或中)穿出	0	0.0%	259	0.0%	259
佇立路邊(外)	8	0.1%	890	0.1%	898
其他(與人)	81	1.1%	6,608	0.6%	6,689
車與車事故					
對撞	554	**7.2%**	23,743	2.3%	24,297
對向擦撞	253	**3.3%**	44,012	**4.2%**	44,265
同向擦撞	653	**8.5%**	159,758	**15.2%**	160,411
追撞	620	**8.0%**	97,923	**9.3%**	98,543
倒車撞	39	0.5%	7,576	0.7%	7,615
路口交岔撞	1,045	**13.6%**	135,314	**12.9%**	136,359
側撞	1,479	**19.2%**	373,234	**35.4%**	374,713
其他(與機動車)	630	8.2%	97,722	9.3%	98,352
車本身事故					
路上翻車、摔倒	347	**4.5%**	45,993	**4.4%**	46,340
衝出路外	304	**3.9%**	4,588	0.4%	4,892
撞護欄(樁)	240	**3.1%**	3,372	0.3%	3,612
撞號誌、標誌桿	63	0.8%	860	0.1%	923
撞收費亭	0	0.0%	5	0.0%	5
撞交通島	187	**2.4%**	2,922	0.3%	3,109
撞非固定設施	13	0.2%	828	0.1%	841
撞橋梁、建築物	65	0.8%	898	0.1%	963
撞路樹、電桿	618	**8.0%**	5,665	0.5%	6,283
撞動物	19	0.2%	4,372	0.4%	4,391
撞工程施工	16	0.2%	1,113	0.1%	1,129

6.2.3 風險主題目前執行情況

本計畫目前仍依據基礎學習重點設計各風險主題的學習內容，未來將擴大至進階學習重點。表 6.2-18 為 18 個風險主題學習之目前執行彙整表，表 6.2-19 為號誌化路口相互路權關係學習之目前執行情形彙整表，表 6.2-20 無號誌路口/巷口相互路權關係學習之目前執行情形彙整表，表 6.2-21 號誌化路口闖紅燈主題學習之目前執行情形彙整表。表 6.2-22 另彙整 18 個風險主題學習重點之目前執行情形。由這些彙整表可知未來遊戲系統尚需加入許多學習內容。

表 6.2-18 事故分析之 18 個風險主題學習之目前執行情形彙整表

機車事故風險主題		失誤因子分析	提出重要知識	遊戲情境設計	遊戲情境製作完成
● 出發					
(1) 自己起步(非嚴重風險問題，但須學習)		-	v*	v	v
● 行經路段、分隔島缺口					
(2) 依規定讓車		v	-	-	-
(3) 轉向依規定：迴轉		v	-	-	-
(4) 保持間隔		v	-	-	-
(5) 保持距離		v	-	-	-
(6) 變換車道或方向		v	v	v	v
(7) 注意汽車開車門		v	v	v	v
(8) 注意違規停車車輛		-	-	-	-
(9) 注意起步車輛		v	v*	v	-
(10) 注意倒車車輛		-	-	-	-
(11) 注意橫越道路車輛(含違反標線)		v	-	-	-
● 行經路口、巷口					
(12) 依規定讓車		v	v	v	v
(13) 轉向依規定:(含違反標誌兩段式左轉)	左轉彎	v	v	v	v
	迴轉	v	-	-	-
	右轉彎	v	v	v	v
	兩段式左轉	v	v	-	-
(14) 違反號誌		v	v	v	v
(15) 未減速或超速失控		-	-	-	-
(16) 保持間隔		v	-	-	-
(17) 保持距離		v	-	-	-
● 停車					
(18) 停車(非嚴重風險問題，但須學習)		-	v*	v	v

註：*僅提出簡單之重要知識，例如：起步時要看照後鏡並打方先燈示意、停車時要看右邊照後鏡並打方向燈示意及注意路旁他車起駛。

表 6.2-19 號誌化路口相互路權關係學習之目前執行情形彙整表

本車行向	他車行向	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
直行	同向他車左轉	v	v	v	v
	同向他車右轉	v	v	v	v
	對向他車左轉	v	v	v	v
左轉	同向他車直行	v	v	-	-
	對向他車右轉	v	v	-	-
	對向他車直行	v	v	v	v
右轉	對向他車左轉	v	v	v	-
	同向他車直行	v	v	-	-

註：重要他車行向以灰網底表示

表 6.2-20 無號誌路口/巷口相互路權關係學習之目前執行情形彙整表

本車行向	他車行向	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
直行	同向他車左轉	v	v	-	-
	同向他車右轉	v	v	-	-
	橫向左方他車左轉	v	v	-	-
	橫向左方他車直行	v	v	v	-
	橫向右方他車左轉	v	v	-	-
	橫向右方他車直行	v	v	v	v
	橫向右方他車右轉	v	v	-	-
	對向他車左轉(行駛至路口中心)	v	v	-	-
左轉	對向他車直行	v	v	v	v
	對向他車右轉	v	v	-	-
	同向他車直行	v	v	-	-
	橫向左方他車左轉	v	v	-	-
	橫向左方他車直行	v	v	v	v
	橫向右方他車左轉	v	v	v	v
	橫向右方他車直行	v	v	v	v
右轉	對向他車左轉	v	v	-	-
	同向他車直行	v	v	-	-
	橫向左方他車直行	v	v	-	-

註：重要他車行向以灰網底表示

表 6.2-21 號誌化路口闖紅燈主題學習之目前執行情形彙整表

本車行向	他車行向	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
直行	橫向左方他車左轉	v	v	-	-
	橫向左方他車直行	v	v	-	-
	橫向右方他車左轉	v	v	-	-
	橫向右方他車直行	v	v	-	-
	橫向右方他車右轉	v	v	-	-
左轉	橫向左方他車左轉	v	v	-	-
	橫向左方他車直行	v	v	-	-
	橫向右方他車左轉	v	v	-	-
	橫向右方他車直行	v	v	-	-
右轉	橫向左方他車直行	v	v	-	-

註：重要他車行向以灰網底表示

表 6.2-22 事故分析 18 個風險主題學習重點之目前執行情形彙整表

主題		學習重點	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
● 出發						
(1) 自己起步(非嚴重風險問題，但須學習)	路權	-	-	-	-	-
	正確行為	● 提前打左邊方向燈。 ● 須轉頭或看左邊照後鏡注意後方是否有來車。	-	v	v	v
	防禦駕駛	-	-	-	-	-
● 行經路段、分隔島缺口						
(2) 依規定讓車	路權	-	v	-	-	-
	正確行為	-	v	-	-	-
	防禦駕駛	-	v	-	-	-
(3) 轉向依規定：迴轉(左轉彎與右轉彎已合併至主題13)	路權	-	v	-	-	-
	正確行為	-	v	-	-	-
	防禦駕駛	-	v	-	-	-
(4) 保持間隔	路權	-	v	-	-	-
	正確行為	-	v	-	-	-
	防禦駕駛	-	v	-	-	-

主題		學習重點	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
(5) 保持距離	路權	-	v	-	-	-
	正確行為	-	v	-	-	-
	防禦駕駛	-	v	-	-	-
(6) 變換車道或方向	路權	● 禮讓同向直行車輛先行。	v	v	-	-
	正確行為	● 提前打方向燈。 ● 須轉頭或看照後鏡注意後方是否有來車。	v	v	v	v
	防禦駕駛	-	v	-	-	-
(7) 注意汽車開車門	路權	-	-	-	-	-
	正確行為	● 與路旁小客車保持 80 公分以上的距離。	v	v	v	v
	防禦駕駛	● 避免行駛於小客車視線死角。 ● 判斷小客車是否為臨停。 ● 判斷路邊的小客車是否要開車門。 ● 判斷是否可以在駕駛開車門前煞住機車。 ● 判斷自身的速度是否可以在駕駛開車門前超過小客車。 ● 在無法避免撞到小客車的情況下，應如何操作機車。 ● 了解小客車占用車道的風險。	v	v	-	-
(8) 注意違規停車車輛	路權	-	-	-	-	-
	正確行為	-	-	-	-	-
	防禦駕駛	-	-	-	-	-
(9) 注意起步車輛	路權	-	-	-	-	-
	正確行為	● 減速禮讓起步他車先行。	-	v	v	-
	防禦駕駛	-	-	-	-	-
(10) 注意倒車車輛	路權	-	-	-	-	-
	正確行為	-	-	-	-	-
	防禦駕駛	-	-	-	-	-

主題		學習重點	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
(11) 注意橫越道路車輛(含違反標線)	路權	-	v	-	-	-
	正確行為	-	v	-	-	-
	防禦駕駛	-	v	-	-	-
● 行經路口、巷口						
(12) 依規定讓車	**號誌化路口** 路權	● 路口各行向車輛之相互路權關係，詳見表 6.2-19。	v	v	v	v
	號誌化路口 正確行為	● 轉彎車應讓直行車先行。 ● 對向的左右轉車輛要行駛至同一車道時，左轉彎車先行。 ● 其他行向車輛已進入路口時，應讓其他車輛先行。	v	v	v	v
	號誌化路口 防禦駕駛	● 判斷是否有未打方向燈之車輛欲轉彎。 ● 判斷是否有遲打方向燈之車輛欲轉彎。 視線受阻時： ● 如何由其他狀況判斷對向車道可能有其他車輛駛出。 ● 減速並確認視線無受阻再通行。	v	v	-	-
	無號誌路口-幹支道 路權	● 路口各行向車輛之相互路關係，詳見表 6.2-20。	v	v	v	v
	無號誌路口-幹支道 正確行為	● 轉彎車應讓直行車先行。 ● 支道車應讓幹道車先行。 ● 減速並注意路口狀況再通行。 ● 利用凸面鏡確認橫向是否有來車。	v	v	v	v
	無號誌路口-幹支道 防禦駕駛	● 判斷左右來車之速度與距離。 ● 視線受阻時，如何由其他狀況判斷各行向可能有其他車輛駛出。 ● 判斷是否有未打方向燈之車輛欲轉彎。 ● 判斷是否有遲打方向燈之車輛欲轉彎。	v	v	-	-
	無號誌巷口-同為巷 路權	● 路口各行向車輛之相互路關係，詳見表 6.2-20。	v	v	v	v
	無號誌巷口-同為巷 正確行為	● 左方車讓右方車先行。 ● 轉彎車讓直行車先行。 ● 對向的左右轉車輛要行駛至同一車道時，左轉彎車先行。 ● 其他行向車輛已進入路口時，應讓其他車輛先行。 ● 減速並注意路口狀況再通行。 ● 利用凸面鏡確認橫向是否有來車。	v	v	v	v

主題			學習重點	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
	道	防禦駕駛	● 判斷左右來車之速度與距離。 ● 視線受阻時，如何由其他狀況判斷各行向可能有其他車輛駛出。 ● 判斷是否有未打方向燈之車輛欲轉彎。 ● 判斷是否有遲打方向燈之車輛欲轉彎。	v	v	-	-
(13) 轉向依規定：(含違反標誌兩段式左轉)	**左轉彎-非二段式左轉**	路權	● 禮讓前方已達路口之轉彎車先行。 ● 禮讓前方遠處之轉彎車先行。	v	v	v	v
		正確行為	● 提前變換至併入內側車道或左轉車道。 ● 左轉前靠近最內側車道。 ● 提前於路口 30 公尺處打左邊方向燈。 ● 須轉頭或看照後鏡注意後方是否有來車。	v	v	v	v
		防禦駕駛	● 判斷是否有未打方向燈之車輛欲轉彎。 ● 判斷是否有遲打方向燈之車輛欲轉彎。 ● 視線受阻時，如何由其他狀況判斷可能有其他車輛駛出。 ● 視線受阻時，減速並注意路口狀況。	v	v	-	-
	迴轉	路權	-	v	-	-	-
		正確行為	-	v	-	-	-
		防禦駕駛	-	v	-	-	-
	右轉彎	路權	● 禮讓前方已達路口之轉彎車先行。 ● 禮讓前方遠處之轉彎車先行。	v	v	v	v
		正確行為	● 提前變換至外側車道或右轉車道。 ● 右轉前靠近最外側車道。 ● 提前於路口 30 公尺處打右邊方向燈。 ● 須轉頭或看照後鏡注意後方是否有來車。	v	v	v	v
		防禦駕駛	● 判斷是否有未打方向燈之車輛欲轉彎。 ● 判斷是否有遲打方向燈之車輛欲轉彎。 ● 視線受阻時，如何由其他狀況判斷可能有其他車輛駛出。 ● 視線受阻時，減速並注意路口狀況。	v	v	-	-
	兩	路	-	v	-	-	-

主題		學習重點	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
	段式左轉 權					
	正確行為	● 提前變換至外側車道。 ● 前往待轉區時須打燈示意本車欲至待轉區。	v	v	-	-
	防禦駕駛	● 注意其他同為前往待轉區的機車騎士。 ● 注意同向右(後)方是否有直行車輛。 ● 注意同向左(後)方是否有欲右轉車輛。 ● 了解待轉時適當的行駛位置及路徑。	v	v	-	-
(14) 違反號誌	路權	● 遵循號誌行駛。	v	v	v	v
	正確行為	● 看見號誌轉為黃燈時，判斷繼續前進或煞停。	v	v	v	v
	防禦駕駛	● 了解行經路口的機車騎士其視線需要看到的路口範圍。 ● 判斷闖紅燈他車的距離和速度。 ● 視線受阻時，須由其他狀況判斷橫向是否有闖紅燈他車。 ● 注意燈號轉換，避免號誌轉成紅燈時通過路口。 ● 黃燈通過路口時，注意橫向他車提前起步。 ● 判斷左右來車之速度與距離。 ● 當自己的行駛方向號誌為綠燈時，注意橫向可能有闖紅燈之車輛(詳見表6.2-21) 。	v	v	-	-
(15) 未減速或超速失控	路權	-	-	-	-	-
	正確行為	-	-	-	-	-
	防禦駕駛	-	-	-	-	-
(16) 保持間隔	路權	-	v	-	-	-
	正確行為	-	v	-	-	-
	防禦駕駛	-	v	-	-	-
(17) 保持距離	路權	-	v	-	-	-
	正確行為	-	v	-	-	-
	防禦	-	v	-	-	-

主題		學習重點	失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲製作
	駕駛					
● 停車						
(18) 停車(非嚴重風險問題，但須學習)	路權	-	-	-	-	-
	正確行為	● 提前打右邊方向燈。 ● 須轉頭或看右邊照後鏡注意後方是否有來車。	-	v	v	v
	防禦駕駛	-	-	-	-	-

6.3 學習系統比較

為了解本計畫開發的機車駕駛遊戲系統與國外系統之差異，整理各系統之模組內容、測試方式與回饋方式如表 6.3-1 所示。由表 6.3-1 可知各系統均包括風險感知與風險認知測試模組；測試方式多以點擊危險所在位置與選擇題為主，目前僅有本計畫所開發的系統可利用手持行動裝置模擬機車駕駛行為；至於回饋方式，各系統的回饋方式均相當多元，主要為重播影片、語音說明及視覺回饋與成績排行，僅有本計畫的系統會針對受測者在模擬遊戲中的錯誤行為提供教學回饋。

表 6.3-1 本計畫開發之機車駕駛遊戲與國外系統比較

系統	系統模組	測試方式	回饋方式
eDrive	視覺搜索 危險預期 風險管理 道路講評 速度選擇 模擬情境學習(讓車規定)	點擊危險所在位置 選擇題 受測者講評	重播影片 語音說明 視覺(圈示) 專家講評
Ride Smart	危險察覺 防禦駕駛 車輛控制	點擊危險所在位置 選擇題	視覺(顏色區塊) 語音說明 學習歷程記錄 成績排行
AAttitude	危險感知 危險認知 路權法規(交通法規、號誌、駕駛態度) 其他常識(車輛選購、車輛故障處理)	點擊危險所在位置 選擇題	記錄點擊次數 得分資訊 重播影片(圈示危險) 再試一次
本計畫開發之機車駕駛遊戲系統	機車駕駛遊戲 認知知識(快問慎答) 教學回饋	駕駛模擬 選擇題	加減分(金幣/生命值) 成績記錄(錯誤行為) 重播影片 錯誤行為教學回饋

至於系統涵蓋的風險主題，將目前系統涵蓋的風險主題與 eDrive 比較，結果如表 6.3-2 所示。目前本計畫系統僅考慮機車與小客車，eDrive 系統已將大型車、小客車、機車、自行車與行人納入風險主體。在風險主題部分，與 eDrive 相較，本系統尚有許多重要風險主題待納入後續發展中。

表 6.3-2 本計畫與 eDrive 風險主題之差異比較

eDrive 風險主題	本計畫是否涵蓋[1]	與本計畫之差異說明
注意行人問題	V（納入後續研究探討）	
注意周遭自行車騎士問題	V（納入後續研究探討）	
疲勞/分心問題	O	風險主題之失誤因子分析已討論
車輛問題	V（車輛視野死角和內輪差等課題納入後續研究探討）	
視線問題	O	風險主題之失誤因子分析已討論
事前準備問題	X	本計畫不探討此主題
他車起步問題	O	
開啟車門問題	O	
超車/超越問題	O	風險主題之失誤因子分析已討論
變換車道/行向問題	O	
識別標誌(標線)問題	O（後續研究納入更多標誌和標線內容）	
號誌化四岔路口-轉向問題	O	
無號誌路口-讓車問題	O	
巷口-讓車問題	O	
路段-速度問題	V（納入後續研究）	
路段-車間距問題	V（納入後續研究）	

註：[1]O：104 年期計畫已納入；V：後續研究將納入；X：不納入。

第七章 機車駕駛遊戲學習內容

7.1 機車騎士風險感知學習重點及情境

本節依據前兩期計畫事故資料分析結果，整理常見之涉入車種類型、事故發生路型及涉入車行向，再配合「讓」主題機車騎士風險感知學習訓練重點內容及學習內容情境，進行後續機車駕駛遊戲情境之設計。

綜合上兩計畫及本年期之資料分析結果，依涉入車種類型、路型、涉入車行向及學習內容整理，本年期機車風險感知學習情境之重點列述如下：

1. 路型：
   - 路段
   - 號誌化四岔路口
   - 無號誌四岔巷口(幹支道類型)
   - 無號誌四岔巷口(同為巷道類型)
   - 無號誌三岔巷口(幹支道類型)

   情境組合在車道部分可分為少車道數及多車道數的情境組合，本年期計畫之機車駕駛遊戲的道路環境為少車道數環境，少車道數之定義為單向車道數為兩車道以內(含兩車道)，其分向方式、車道配置及機車可騎空間如表 7.1-1 所示。多車道數即單向車道數三車道以上，將於下一年期計畫完成。

表 7.1-1 少車道數之路段與路口的車道配置與機車騎士可騎空間

單向車道數	分向	路段可能車道配置	可騎空間	路口常見轉向與車道配置
1/2[a]	無	混合車道	均可騎	{左直右}
1	黃虛線	混合車道	均可騎	{左直右}
2	黃虛線或雙黃線	二混合車道	均可騎	二車道：{左直}{直右}

註：[a]雙向單車道

2. 事件之車種類型：小型車及機車
3. 學習訓練重點內容：除了「讓車」學習主題之相關路權及正確行為外，路旁他車開啟車門、路旁他車起步、路段變換車道/行向問題及號誌化路口闖紅燈問題對機車騎士安全影響甚鉅，故亦列入機車駕駛遊戲情境設計之內容。在遊戲過程中，會再加入本車起步及停車問題。

機車駕駛遊戲學習系統設計以下三個部分，讓騎士學習機車安駕知識：「機車駕駛遊戲」、「錯誤行為回饋」及「快問慎答」。機車駕駛遊戲要求玩家透過駕駛模擬的方式，依照指示由起點行駛至終點，過程中除了要完成正確的駕駛行為(如：左轉彎須提前變換至內側車道)，還須於數個測試點過關(如：轉彎車讓直行車先行)。

錯誤行為回饋部分則是遊戲系統會根據玩家於遊戲中的錯誤行為選出對應之回饋題目，透過題目問答、重播玩家錯誤行為及播放正確行為等方式，讓玩家從中學習正確的駕駛行為知識。

快問慎答為交通安全知識補充站，當玩家金幣耗盡時，玩家可以透過快問慎答來賺取金幣，快問慎答進行方式為題目問答，題目類型包含標誌標線號誌及路權兩種類型。表 7.1-2 彙整機車駕駛遊戲學習系統之學習知識類別。透過上述三個學習系統部分，玩家可由遊戲中學習到 (1)標誌、標線與號誌意義及設置功能、(2)路權法規規定、以及 (3)正確駕駛行為。

表 7.1-2 機車駕駛遊戲學習系統之學習知識類別

學習知識類別	學習系統		
	機車駕駛模擬遊戲	錯誤行為回饋	快問慎答
(1) 標誌、標線與號誌意義及設置功能	V		V
(2) 路權法規規定	V	V	V
(3) 正確駕駛行為	V	V	

7.2 機車駕駛遊戲風險情境設計

本期計畫共設計三條路線，三條路線中包含數個測試點，每個測試點皆有希望學習者學習的內容，而本期計畫之學習內容以「讓車」主題為主。「讓車」學習內容不僅須知道誰有路權，也須學習許多正確的駕駛行為，如：左轉彎必須提前進入內側車道；左轉彎必須提前顯示方向燈。另由於小客車開啟車門、違規停車和起步對機車騎士安全影響甚大，號誌化路口闖紅燈問題嚴重，故機車駕駛遊戲之情境亦包含以上問題，各路線測試點主題及對應路型如表 7.2-1 所示。以下為本期計畫機車駕駛遊戲所設計之測試點測試主題：

- 路段：

  (1) 注意路旁他車開啟車門
  (2) 注意路旁他車起步

- 路口：

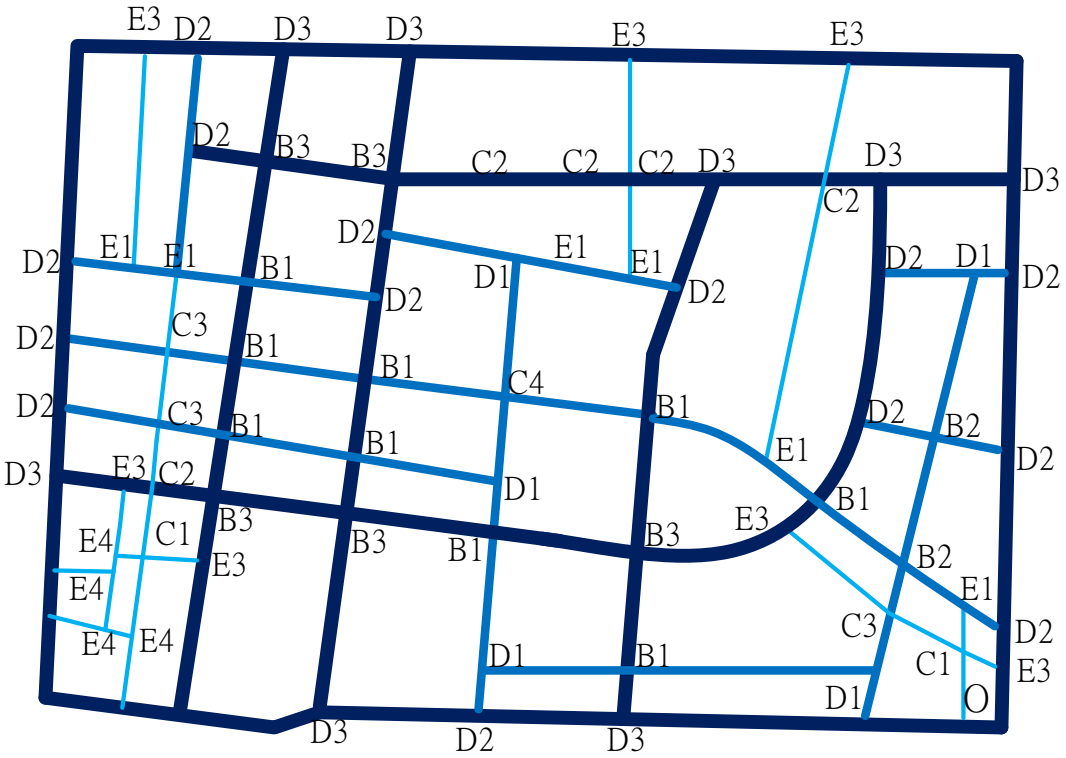
  (3) 轉彎車讓直行車先行
  (4) 無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行
  (5) 對向行駛之左右轉車已轉彎進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行
  (6) 無號誌巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行
  (7) 禮讓前方遠處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行
  (8) 禮讓前方已達路口之轉彎車先行
  (9) 無號誌四岔巷口(幹支道)之禮讓前方已達巷口之支道車先行
  (10) 闖紅燈

表 7.2-1 各路線測試點測試主題及對應路型

測試點之測試主題	路型	路線一	路線二	路線三
(1) 注意路旁他車開啟車門	路段	V		
(2) 注意路旁他車起步	路段			V
(3) 轉彎車讓直行車先行	號誌化四岔路口	V	V	V
	無號誌四岔巷口	V		
(4) 無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行	無號誌四岔巷口(同為巷道)	V	V	V
(5) 對向行駛之左右轉車已轉彎進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行	號誌化四岔路口		V	
	號誌化三岔路口			V
(6) 無號誌巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行	無號誌四岔巷口(幹支道)			V
	無號誌三岔巷口(幹支道)		V	
(7) 禮讓前方遠處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行	號誌化四岔路口	V	V	V
(8) 禮讓前方已達路口之轉彎車先行	號誌化四岔路口	V	V	V
(9) 無號誌四岔巷口(幹支道)之禮讓前方已達巷口之支道車先行	無號誌四岔巷口(幹支道)			V
(10) 闖紅燈	號誌化三岔路口	V		

7.2.1 遊戲地圖設計

本計畫為求真實性，遊戲中的地圖以真實世界地圖為底，加以修改後繪出遊戲地圖(如圖 7.2.1 所示)。道路類型方面，因本期計畫以少車道數情境為學習重點，故在道路類型設計上，以「雙向單車道」、「雙向雙車道」及「雙向四車道」為主，並加以組合成不同路段及路口類型，包含：有路旁停車之路段、無路旁停車之路段、號誌化四岔路口、無號誌四岔巷口、號誌化三岔路口及無號誌三岔巷口等不同的路段及路口類型，詳細道路類型、標誌繪製規格及號誌設置位置分別參見附錄 G 及附錄 H，其中部分巷口為符合現實情況，可能會與道路交通標誌標線號誌設置規則的規定不同，例如：無號誌巷口僅設置停止線卻未搭配其他標誌或枕木紋行人穿越道(道路交通標誌標線號誌設置規則第 170 條)。



註：粗實線為雙四車道
中實線為雙向雙車道
細實線為雙向單車道

圖 7.2.1 遊戲地圖

7.2.2 路線一

路線一由起點至終點共包含 19 個路段及 18 個路口/巷口，並於其中 1 個路段及 5 個路口/巷口設計 6 個測試點，路線一之行進路線及測試點如圖 7.2.2 所示。路型方面，路線一所包含之路段及路口型態如表 7.2-2 及表 7.2-3 所示。測試點方面，各個測試點除了測試主題不同，某些測試點之事件車甚至會隨機由不同行向出現，路線一 6 個測試點之主題、事件車行向及路型如表 7.2-4 所示，事件車方位如圖 7.2.3 所示，其中事件車以小客車繪製，可以其他車種替代（如：機車、計程車、小貨車）。而各測試點之情境描述及示意圖如表 7.2-5 所示。

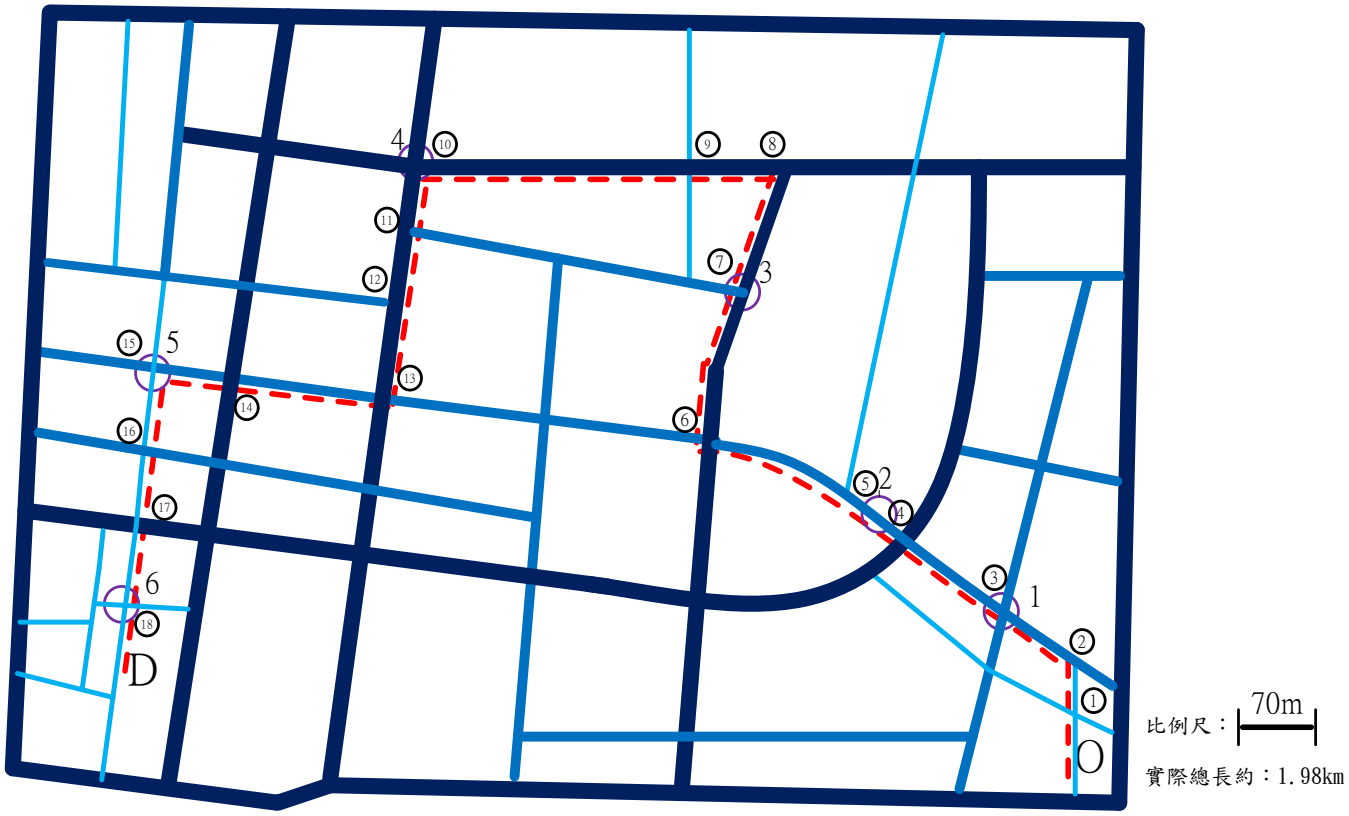


圖 7.2.2 行進路線與測試點(路線一)

註：O 為起點(origin)，D 為迄點(destination)
紅虛線：玩家行駛路線
粗實線：雙向四車道
中實線：雙向雙車道
細直線：雙向單車道

表 7.2-2 路段型態(路線一)

路段編號 路口→路口	路型 編號	路型 (單向車道數)	測試點編號
O→1	A1	1/2	-
1→2	A1	1/2	-
2→3	A4	1	-
3→4	A4	1	-
4→5	**A4**	**1**	**2 (路邊停車開門車)**
5→6	A4	1	-
6→7	A5	2	-
7→8	A5	2	-
8→9	A6	2	-
9→10	A6	2	-
10→11	A5	2	-
11→12	A5	2	-
12→13	A5	2	-
13→14	A4	1	-
14→15	A4	1	-
15→16	A1	1/2	-
16→17	A1	1/2	-
17→18	A1	1/2	-
18→D	A1	1/2	-

表 7.2-3 路口或巷口型態(路線一)

路口/ 巷口編號	路型 編號	三岔或 四岔	路型與 號誌	路型[1] (單向車道數)	測試點 編號
1	C1	四岔	無號巷口	1/2*1/2	-
2	E1	三岔	無號巷口	1/2*1	-
3	**B2**	**四岔**	**有號路口**	**1*1**	**1**
4	B1	四岔	有號路口	1*2	-
5	E1	三岔	無號巷口	1*1/2	-
6	B1	四岔	有號路口	1*2	-
7	**D2**	**三岔**	**有號路口**	**2*1**	**3**
8	D3	三岔	有號路口	2*2	-
9	C2	四岔	無號巷口	2*1/2	-
10	**B3**	**四岔**	**有號路口**	**2*2**	**4**
11	D2	三岔	有號路口	2*1	-
12	D2	三岔	有號路口	2*1	-
13	**B1**	**四岔**	**有號路口**	**2*1**	**-**
14	B1	四岔	有號路口	1*2	-
15	**C3**	**四岔**	**無號巷口**	**1*1/2**	**5**
16	C3	四岔	無號巷口	1/2*1	-
17	C2	四岔	無號巷口	1/2*1	-
18	**C1**	**四岔**	**無號巷口**	**1/2*1/2**	**6**

註：[1]a*b：a 為機車行向道路單向車道數，b 為行橫向道路單向車道數。

表 7.2-4 測試點主題、事件車行向及路型(路線一)

測試點 編號	路型	測試主題	事件車行向
1	號誌化 四岔路口	禮讓前方遠處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行	● 同向左轉車 ● 同向右轉車
		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	● 對向左轉車
2	路段	注意路旁停車開啟車門	● 路旁停車
3	號誌化 三岔路口	闖紅燈	-
4	號誌化 四岔路口	轉彎車讓直行車先行	● 對向直行車
5	無號誌 四岔巷口	轉彎車讓直行車先行	● 對向直行車 ● 橫向左方直行車 ● 橫向右方直行車
		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	● 橫向右方左轉車
6	無號誌 四岔巷口 (同為巷道)	無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行	● 橫向右方直行車

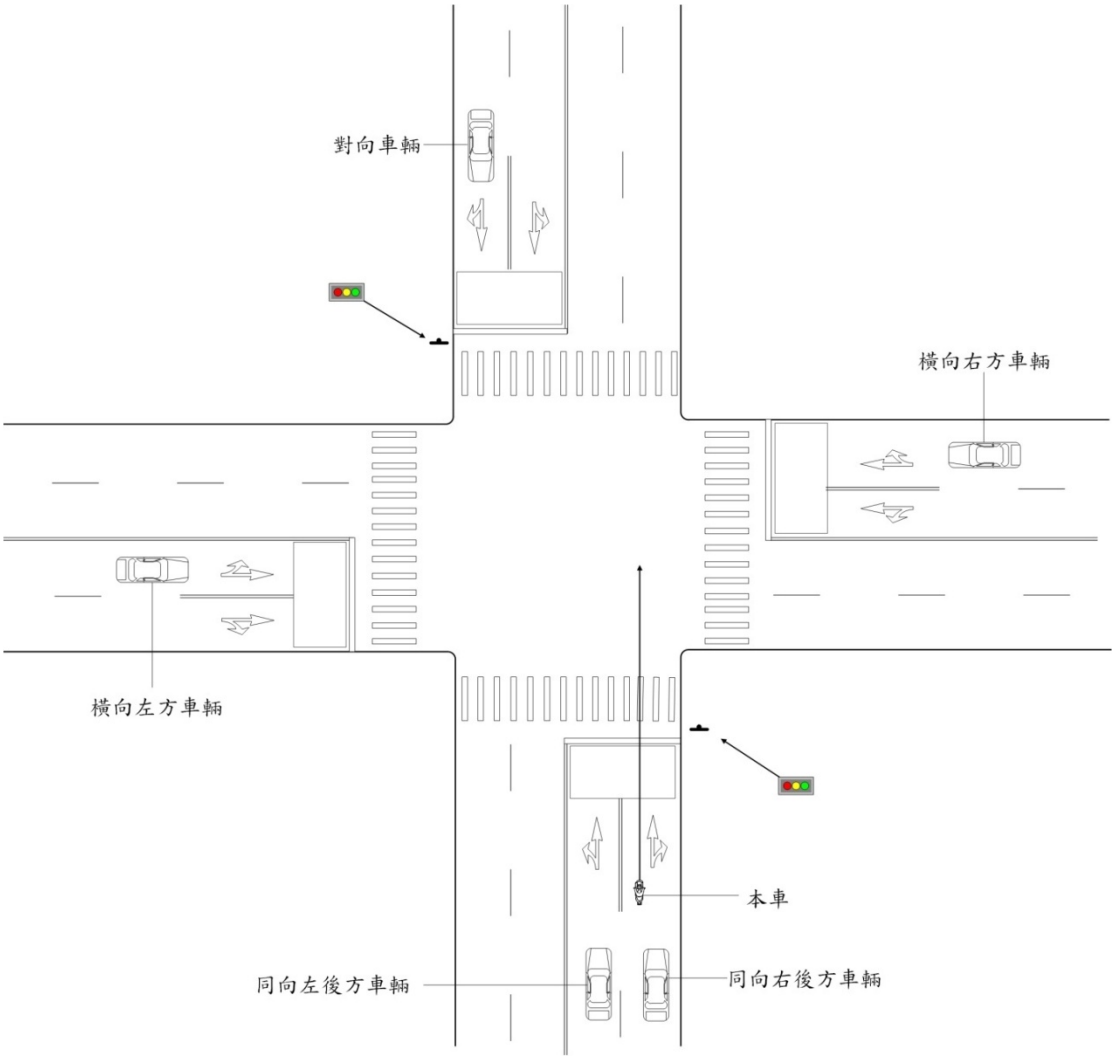
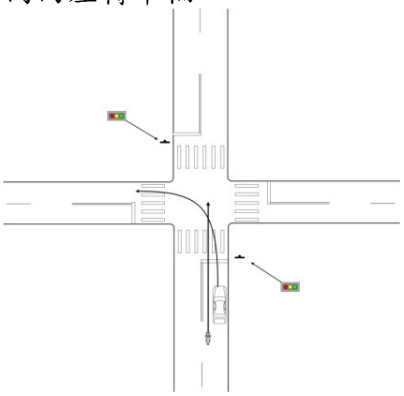
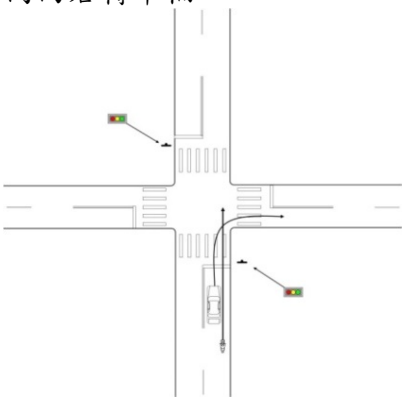
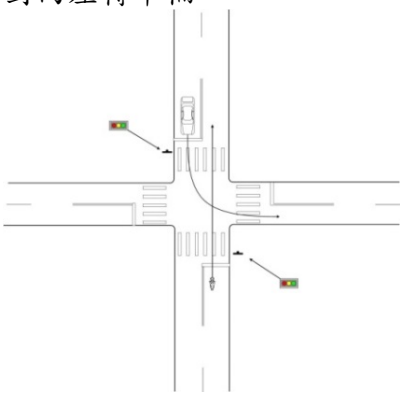
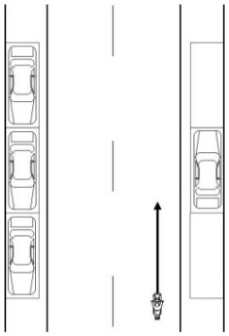
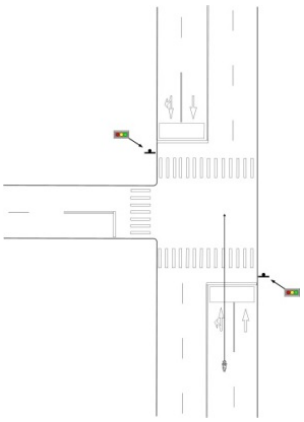
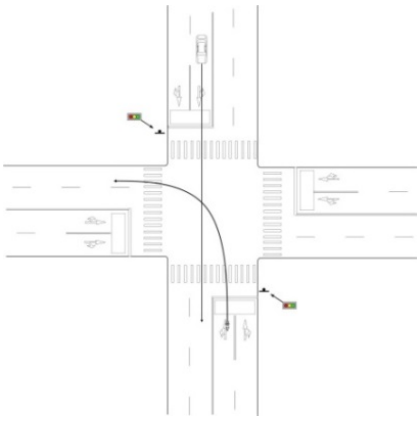
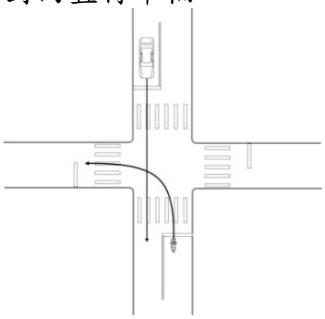
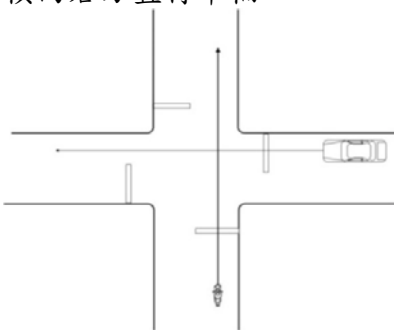


圖 7.2.3 方位說明圖

表 7.2-5 測試點情境描述與示意圖(路線一)

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
玩家從家裡準備出發去同學家玩。			
1	B2	玩家路徑： ● 玩家**直行**通過號誌化四岔路口(此時玩家的行駛方向為綠燈)。 三個其他車輛路徑： 同向左轉、同向右轉、對向左轉（出現機率：1：1：1） 事件設定： ● 同向左轉：玩家行駛至路口時，前方他車要左轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打左邊方向燈欲左轉，玩家須減速等待前方車輛左轉後才可通過路口。(同向左轉車行駛速率約 20km/h) ● 同向右轉：玩家行駛至路口時，前方他車要右轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打右邊方向燈欲右轉，玩家須減速等待前方車輛右轉後才可通過路口。(同向右轉車行駛速率約 30km/h) ● 對向左轉：玩家行駛至路口離停止線 20 公尺時，對向左轉他車出現在路口中心，玩家須減速讓對向他車通行後才能通過路口。(對向左轉車輛行駛速率約 20km/h)	同向左轉車輛：  同向右轉車輛：  對向左轉車輛： 

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
2	A3	玩家路徑： ● 玩家**直行**，在行駛的路段中看見前方有一他車停靠在路邊。 事件設定： ● 他車會在玩家經過時開啟車門，玩家須距離他車 50 公分以上(含)。	同向直行車輛： 
3	D2	玩家路徑： ● 玩家要**直行**通過號誌化三岔路口。 事件設定： ● 紅綠燈在玩家於路口 50 公尺前轉為黃燈，玩家須於停止線前減速停等，待轉為綠燈後始可通行。(紅燈設定秒數為 15 秒)	
4	B3	● 玩家路徑： 玩家要**左轉**通過號誌化四岔路口(此時玩家的行駛方向為綠燈)。 其他車輛路徑：對向直行 事件設定： ● 對向直行：玩家於路口左轉時，對向有直行他車，玩家須於路口處停等對向他車通過之後始得左轉。 玩家左轉時正確行為： ● 玩家左轉時，應先看左邊照後鏡、打左邊方向燈、靠近車道內側並減速於路口處停等對向他車直行通過後始得左轉。	對向直行車輛： 

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
5	C3	玩家路徑： ● 玩家要**左轉**通過無號誌四岔巷口。 其他車輛路徑：對向直行 事件設定： ● 對向直行:玩家行駛至停止線前欲左轉時,對向有直行他車同時行駛至停止線前,玩家須禮讓對向直行他車先行後始得左轉。	對向直行車輛： 
6	C1	玩家路徑： ● 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。 其他車輛路徑：橫向右方直行 事件設定： ● 玩家直行通過路口時,橫向右方有直行他車,玩家須於巷口轉頭觀察並禮讓橫向右方他車先行才能通過巷口。	橫向右方直行車輛： 
玩家到達同學家後停好機車就去找同學玩。			

7.2.3 路線二

路線二由起點至終點共包含 11 個路段及 10 個路口/巷口，並於其中 7 個路口/巷口設計測試點，路線二之行進路線及測試點如圖 7.2.4 所示。路型方面，路線二所包含之路段及路口型態如表 7.2-6 及表 7.2-7 所示。測試點方面，各個測試點除了測試主題不同，某些測試點之事件車甚至會隨機由不同行向出現，路線二 7 個測試點之主題、事件車行向及路型如表 7.2-8 所示。而各測試點之情境描述及示意圖如表 7.2-9 所示。

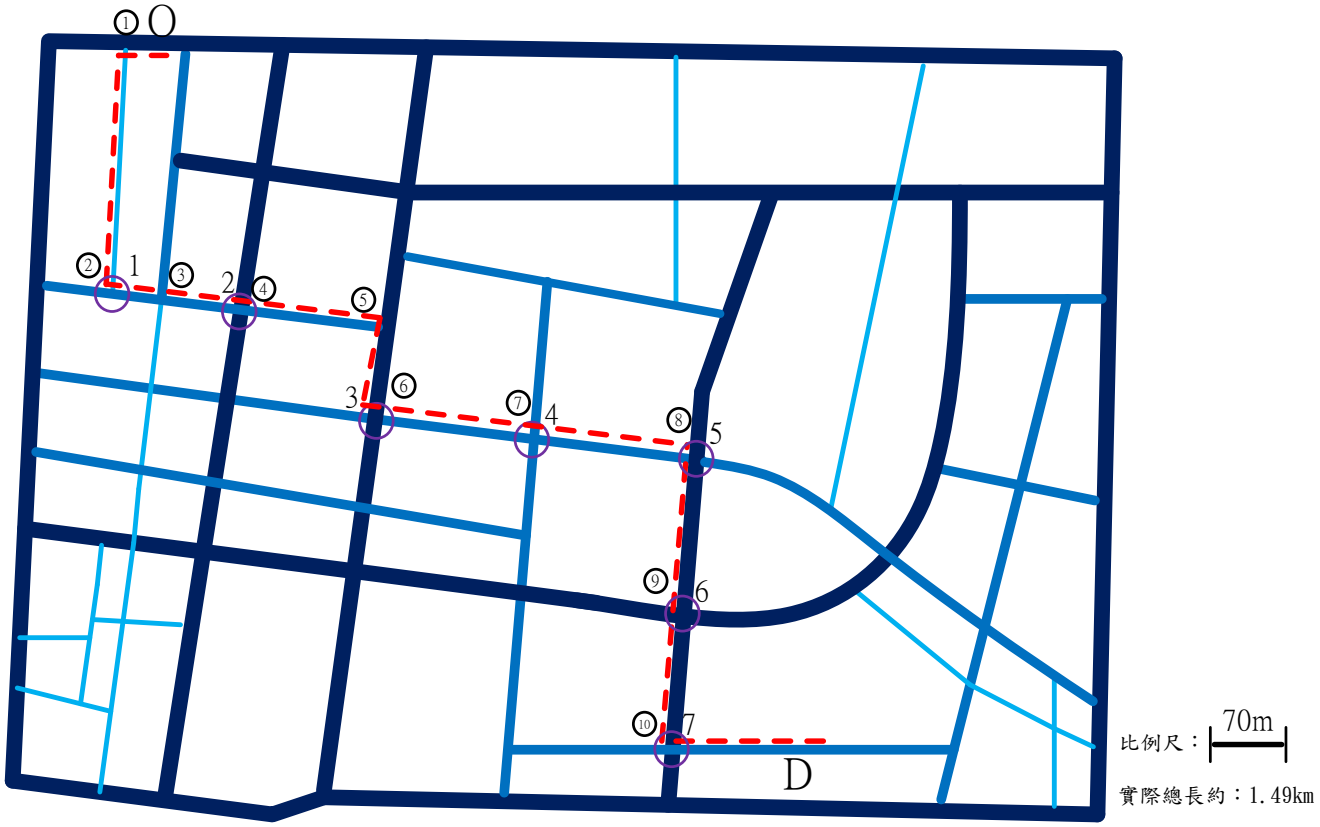


圖 7.2.4 行進路線與測試點(路線二)

註：O 為起點(origin)，D 為迄點(destination)
紅虛線：玩家行駛路線
粗實線：雙向四車道
中實線：雙向雙車道
細直線：雙向單車道

表 7.2-6 路段型態(路線二)

路段編號 路口→路口	路型 編號	路型 (單向車道數)	測試點編號
O→1	A5	2	-
1→2	A1	1/2	-
2→3	A3	1	-
3→4	A3	1	-
4→5	A3	1	-
5→6	A5	2	-
6→7	A4	1	-
7→8	A4	1	-
8→9	A5	2	-
9→10	A5	2	-
10→D	A3	1	-

表 7.2-7 路口或巷口型態(路線二)

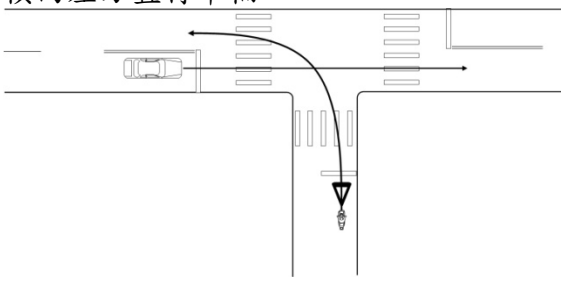
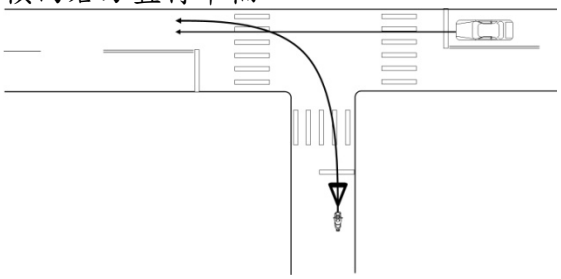
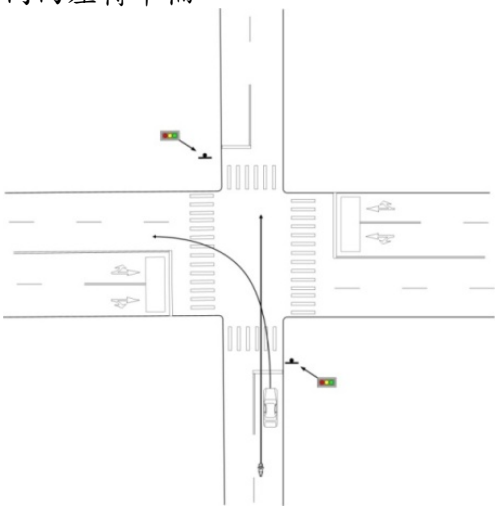
路口/ 巷口編號	路型 編號	三岔或 四岔	路型與 號誌	路型[1] (單向車道數)	測試點編號
1	E3	三岔	無號巷口	2*1/2	-
2	E1	三岔	無號巷口	1/2*1	1
3	E1	三岔	無號巷口	1*1/2	-
4	B1	四岔	有號路口	1*2	2
5	D2	三岔	有號路口	1*2	-
6	B1	四岔	有號路口	2*1	3
7	C4	四岔	有號路口	1*1	4
8	B1	四岔	有號路口	1*2	5
9	B3	四岔	有號路口	2*2	6
10	B1	四岔	有號路口	2*1	7

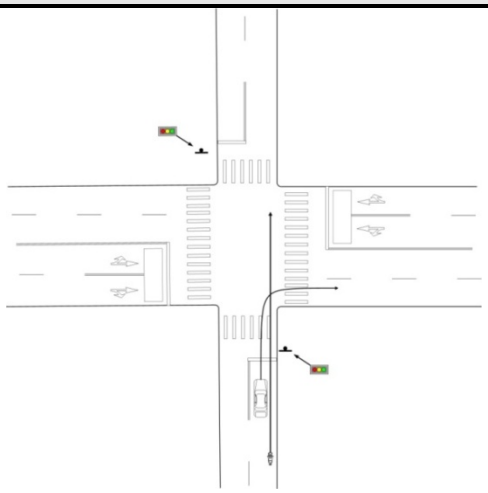
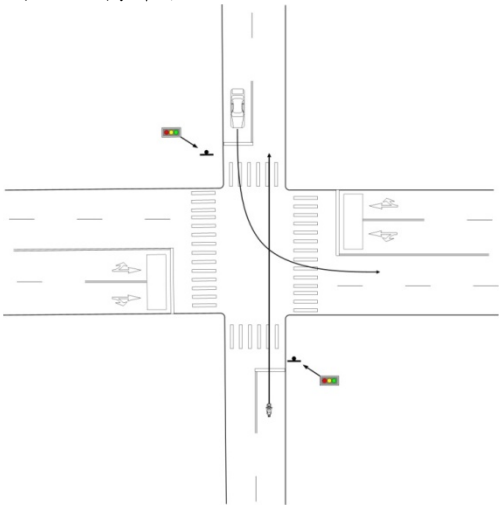
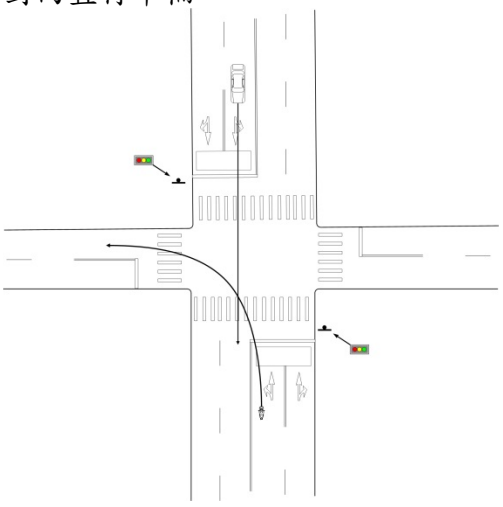
註：[1]a*b：a 為機車行向道路單向車道數，b 為橫向道路單向車道數。

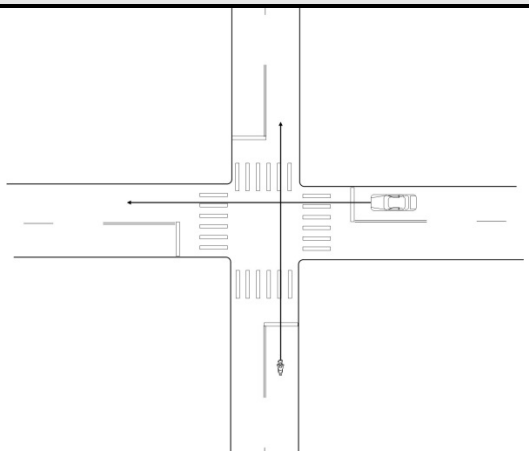
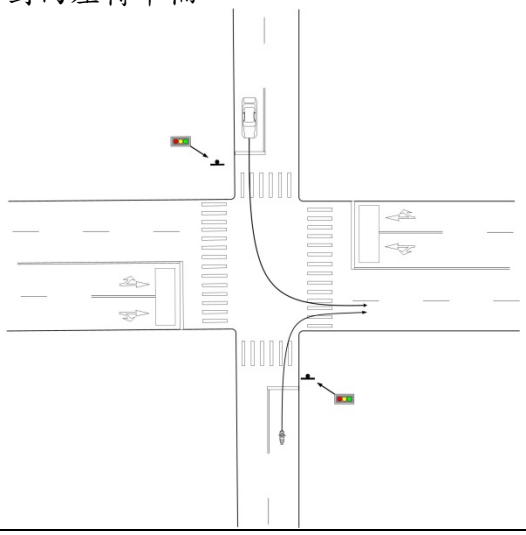
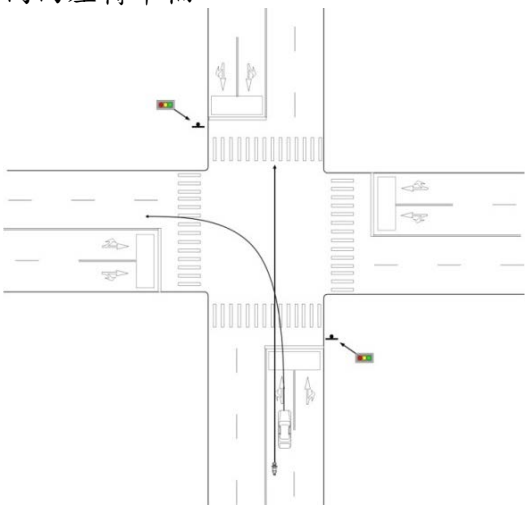
表 7.2-8 測試點主題、事件車行向及路型(路線二)

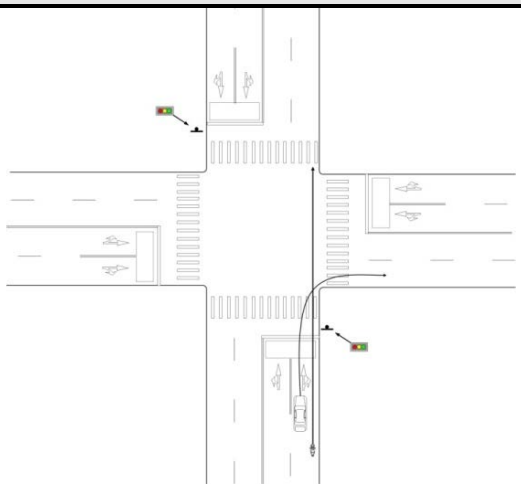
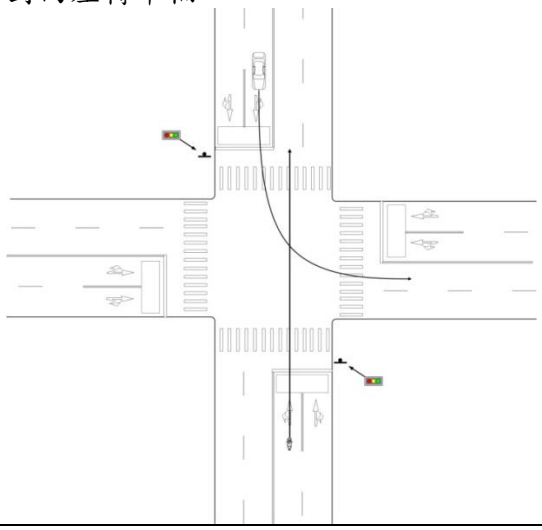
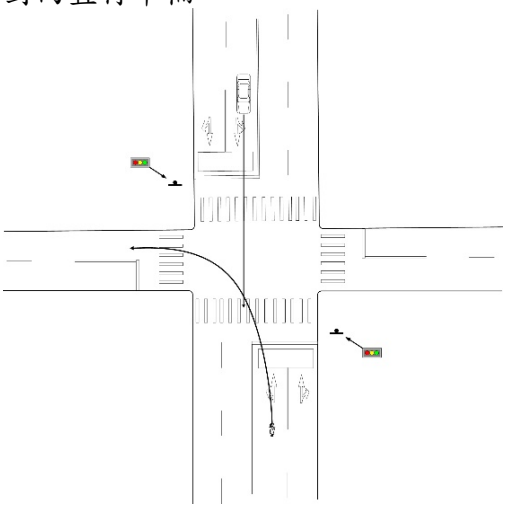
測試點編號	路型	測試主題	事件車行向
1	無號誌三岔巷口(幹支道)	無號誌巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行	● 橫向左方直行車 ● 橫向右方直行車
2	號誌化四岔路口	禮讓前方遠處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行	● 同向左轉車 ● 同向右轉車
		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	● 對向左轉車
3	號誌化四岔路口	轉彎車讓直行車先行	● 對向直行車
4	無號誌四岔巷口(同為巷道)	無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行	● 橫向右方直行車
5	號誌化四岔路口	對向左右轉車輛進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行	● 對向左轉車輛
6	號誌化四岔路口	禮讓前方遠處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行	● 同向左轉車 ● 同向右轉車
		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	● 對向左轉車
7	號誌化四岔路口	轉彎車讓直行車先行	● 對向直行車

表 7.2-9 測試點情境描述與示意圖(路線二)

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
玩家從家裡準備出發去球場打球。			
1	E1	玩家路徑： ● 玩家要**左轉**通過無號誌三岔巷口。 二個其他車輛路徑： 橫向左方直行、橫向右方直行（出現機率：1：1） 事件設定： ● 橫向左方直行：玩家左轉時，橫向左方有直行他車，玩家須於巷口轉頭觀察並讓橫向左方直行他車先行後始得左轉。 ● 橫向右方直行：玩家左轉時，橫向右方有直行他車，玩家須於巷口轉頭觀察並禮讓橫向右方直行他車先行後始得左轉。 玩家左轉時正確行為： ● 玩家左轉時，應先看左邊照後鏡、打左邊方向燈、靠近車道內側並減速於巷口處停等橫向他車通過後始得左轉。	橫向左方直行車輛：  橫向右方直行車輛： 
2	B1	玩家路徑： ● 玩家**直行**通過號誌化四岔路口(此時玩家的行駛方向為綠燈)。 三個其他車輛路徑： 同向左轉、同向右轉、對向左轉（出現機率：1：1：1） 事件設定： ● 同向左轉：玩家行駛至路口時，前方他車要左轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打左邊方向燈欲左轉，玩家須減速等待前方他車左轉後才可通過路口。(同向左轉他車行駛速率約 20km/h) ● 同向右轉：玩家行駛至路口時，前方他車要右轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打右邊方向燈欲右轉，玩家須減速等待前方他車右轉後才可通過路口。(同向右轉他車行駛速率約 30km/h)	同向左轉車輛：  同向右轉車輛：

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
		● 對向左轉：玩家行駛至路口離停止線 20 公尺時，對向左轉他車出現在路口中心，玩家須減速讓對向他車通行後才能通過路口。(對向左轉他車行駛速率約 20km/h)	 對向左轉車輛： 
3	D1	玩家路徑： ● 玩家要**左轉**通過號誌化四岔路口。(此時玩家的行駛方向為綠燈)。 一個其他車輛路徑： 對向直行 事件設定： ● 對向直行：玩家於路口左轉時，對向有直行他車，玩家須於路口處停等對向他車通過之後始得左轉。 玩家左轉時正確行為： ● 玩家左轉時，應先看左邊照後鏡、打左方邊方向燈、靠近車道內側並減速於路口處停等直行車輛通過後始得左轉。	對向直行車輛： 
4	C4	玩家路徑： ● 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。	橫向右方直行車輛：

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
		其他車輛路徑： 橫向右方直行 事件設定： ● 玩家直行通過路口時，橫向右方有直行他車，玩家須於巷口轉頭觀察並禮讓橫向右方他車先行才能通過巷口。	
5	B1	玩家路徑： ● 玩家要**右轉**通過號誌化四岔路口。 其他車輛路徑： 對向左轉 事件設定： ● 玩家與對向左轉他車同時抵達路口，要轉彎駛入同一車道時，應減速停等對向左轉他車左轉後玩家再右轉。	對向左轉車輛： 
6	B3	玩家路徑： ● 玩家**直行**通過號誌化四岔路口(此時玩家的行駛方向為綠燈)。 三個其他車輛路徑： 同向左轉、同向右轉、對向左轉(出現機率：1：1：1) 事件設定： ● 同向左轉：玩家行駛至路口時，前方他車要左轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打左邊方向燈欲左轉，玩家須減速等待前方他車左轉或是提前打方向燈切換至外側車道超越才可通過路口。(同向左轉他車行駛速率約 20km/h) ● 同向右轉：玩家行駛至路口時，前方他車要右轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30	同向左轉車輛：  同向右轉車輛：

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
		公尺打右邊方向燈欲右轉，玩家須減速等待前方他車右轉或是提前打方向燈切換至內側車道超越才可通過路口。(同向右轉他車行駛速率約 30km/h) ● 對向左轉：玩家行駛至路口離停止線 20 公尺時，對向左轉他車出現在路口中心，玩家須減速讓對向他車通行後才能通過路口。(對向左轉他車行駛速率約 20km/h)	 對向左轉車輛： 
7	B1	玩家路徑： ● 玩家要**左轉**通過號誌化四岔路口。(此時玩家的行駛方向為綠燈)。 一個其他車輛路徑： 對向直行 事件設定： ● 對向直行：玩家於路口左轉時，對向有直行他車，玩家須於路口處停等對向他車通過之後始得左轉。 玩家左轉時正確行為： ● 玩家左轉時，應先看左邊照後鏡、打左邊方向燈、靠近車道內側並減速於路口處停等對向他車直行通過後始得左轉。	對向直行車輛： 
玩家到達球場後停好機車前往球場去打球。			

7.2.4 路線三

路線三由起點至終點共包含 18 個路段及 17 個路口/巷口，並於其中 1 個路段及 6 個路口/巷口設計測試點，路線三之行進路線及測試點如圖 7.2.5 所示。路型方面，路線三所包含之路段及路口型態如表 7.2-10 及表 7.2-11 所示。測試點方面，各個測試點除了測試主題不同，某些測試點之事件車甚至會隨機由不同行向出現，路線三 7 個測試點之主題、事件車行向及路型如表 7.2-12 所示。而各測試點之情境描述及示意圖如表 7.2-13 所示。

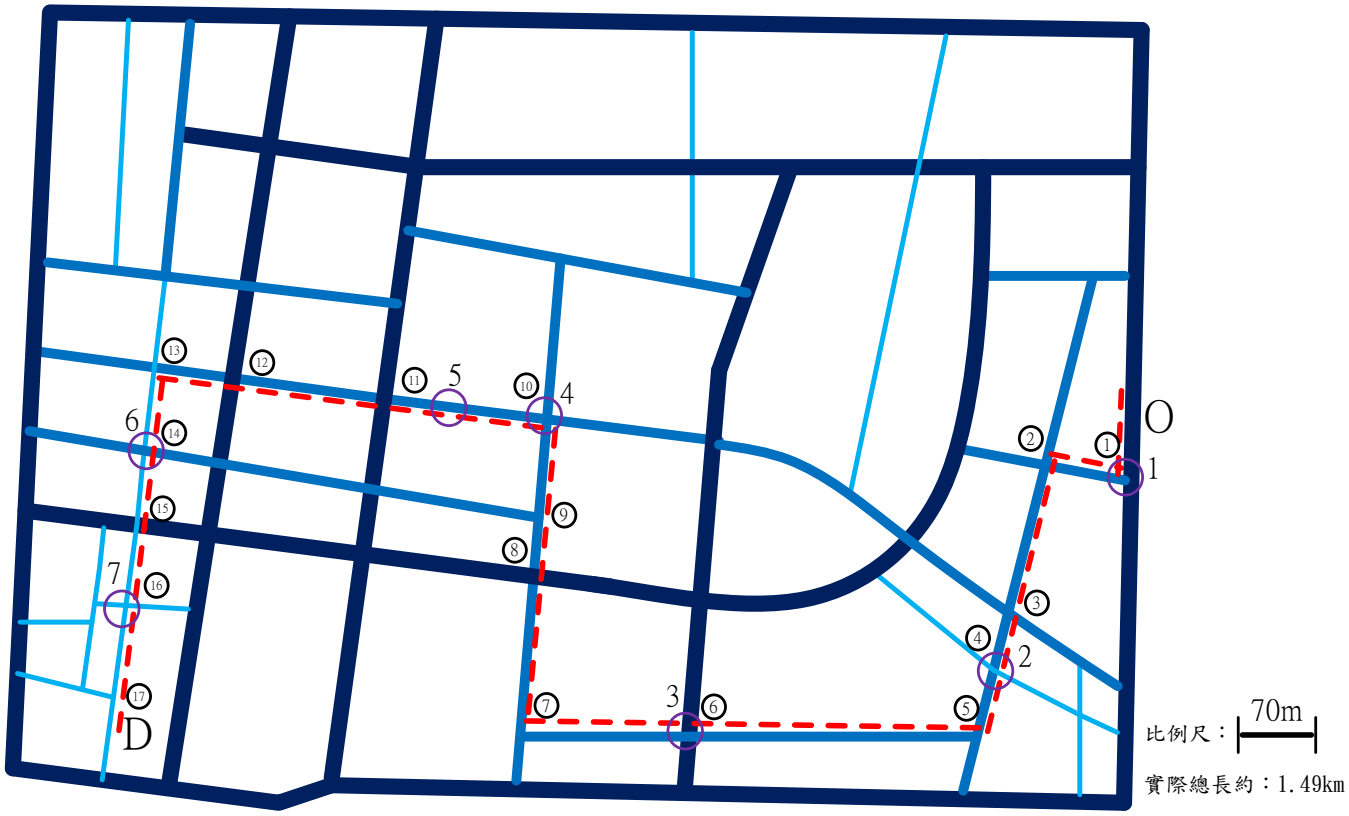


圖 7.2.5 行進路線與測試點(路線三)

註：O 為起點(origin)，D 為迄點(destination)
紅虛線：玩家行駛路線
粗實線：雙向四車道
中實線：雙向雙車道
細直線：雙向單車道

表 7.2-10 路段型態(路線三)

路段編號 路口→路口	路型 編號	路型 (單向車道數)	測試點編號
O→1	A5	2	-
1→2	A3	1	-
2→3	A3	1	-
3→4	A3	1	-
4→5	A3	1	-
5→6	A3	1	-
6→7	A3	1	-
7→8	A3	1	-
8→9	A3	1	-
9→10	A3	1	-
10→11	A4	1	5
11→12	A4	2	-
12→13	A4	2	-
13→14	A1	1/2	-
14→15	A1	1/2	-
15→16	A1	1/2	-
16→17	A1	1/2	-
17→D	A1	1/2	-

表 7.2-11 路口或巷口型態(路線三)

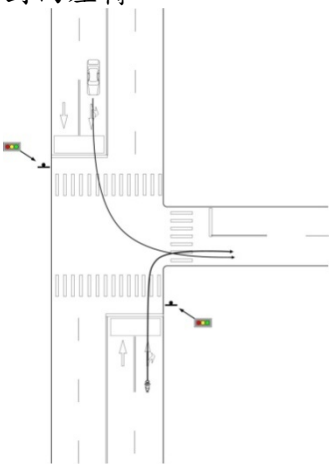
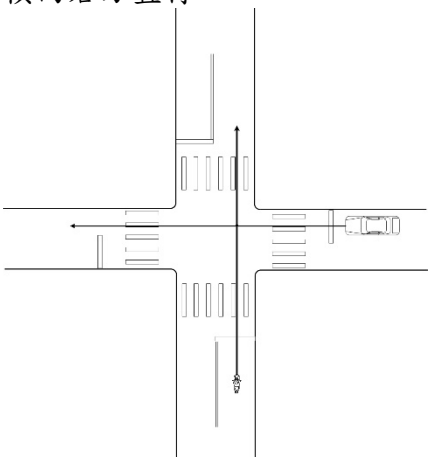
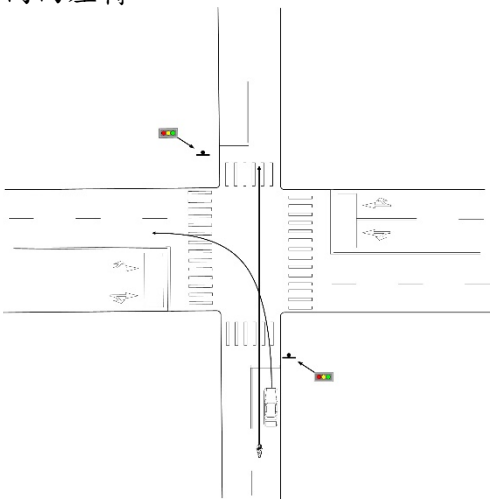
路口/巷口編號	路型編號	三岔或四岔	路型與號誌	路型[1](單向車道數)	測試點編號
1	D2	三岔	有號路口	2*1	1
2	B2	四岔	有號路口	1*1	-
3	B2	四岔	有號路口	1*1	-
4	C3	四岔	無號巷口	1*1/2	2
5	D1	三岔	有號路口	1*1	-
6	B1	四岔	有號路口	2*1	3
7	D1	三岔	有號路口	1*1	-
8	B1	四岔	有號路口	1*2	-
9	D1	三岔	有號路口	1*1	-
10	C4	四岔	有號路口	1*1	4
11	B1	四岔	有號路口	1*2	-
12	B1	四岔	有號路口	1*2	-
13	C3	四岔	無號巷口	1*1/2	-
14	C3	四岔	無號巷口	1/2*1	6
15	C2	四岔	無號巷口	1/2*2	-
16	C1	四岔	無號巷口	1/2*1/2	7
17	E4	三岔	無號巷口	1/2*1/2	-

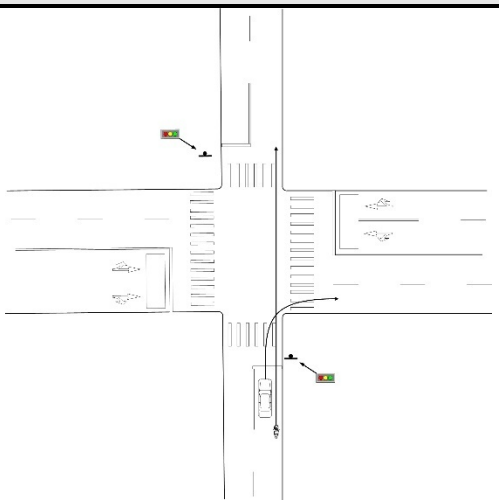
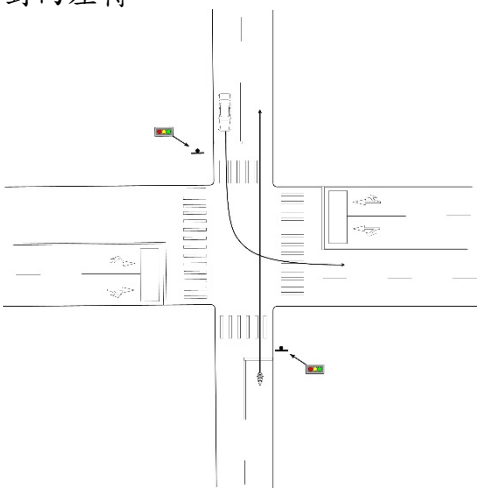
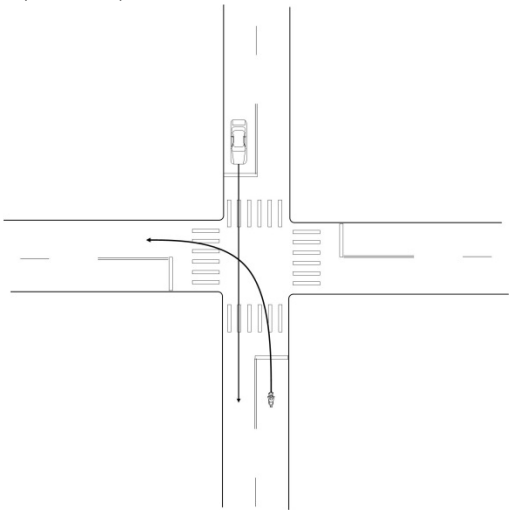
註：[1]a*b：a 為機車行向道路單向車道數，b 為行橫向道路單向車道數。

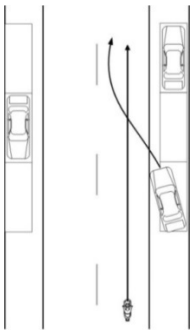
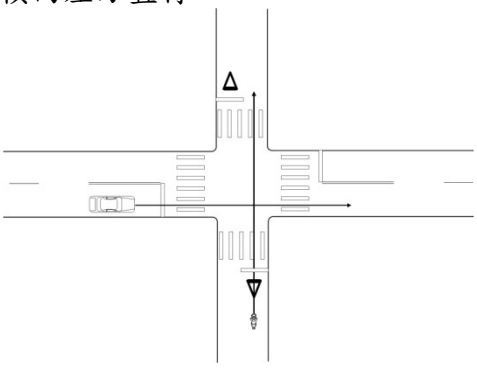
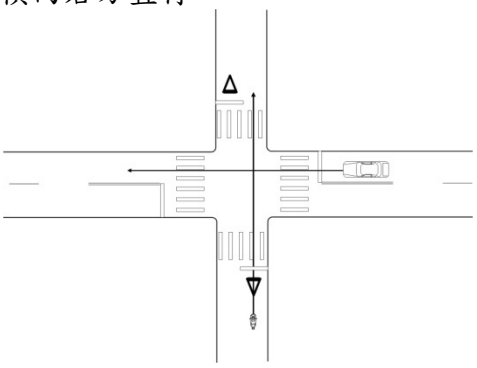
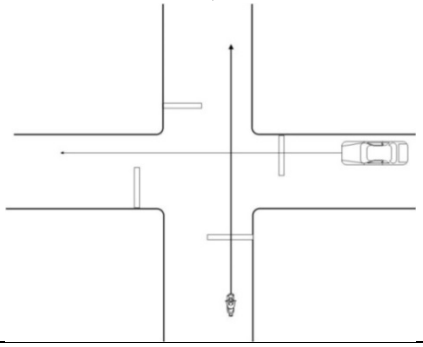
表 7.2-12 測試點主題、事件車行向及路型(路線三)

測試點編號	路型	測試主題	事件車行向
1	號誌化三岔路口	對向左右轉車輛進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行	● 對向左轉車輛
2	無號誌四岔巷口	無號誌四岔巷口(幹支道)之禮讓前方已達巷口之支道車先行	● 橫向右方直行車
3	號誌化四岔路口	禮讓前方遠處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行	● 同向左轉車 ● 同向右轉車
		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	● 對向左轉車
4	無號誌四岔巷口	轉彎車讓直行車先行	● 對向直行車
5	路段	注意路旁他車起步	● 路旁停車
6	無號誌四岔巷口(幹支道)	無號誌巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行	● 橫向左方直行車 ● 橫向右方直行車
7	無號誌四岔巷口(同為巷道)	無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行	● 橫向右方直行車

表 7.2-13 測試點情境描述與示意圖(路線三)

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
玩家從家裡準備出發去餐廳開同學會。			
1	D2	玩家路徑： ● 玩家要**右轉**通過號誌化三岔路口。 一個其他車輛路徑： 對向左轉 事件設定： ● 玩家與對向左轉他車同時抵達路口，要轉彎駛入同一車道時，應減速停等對向左轉他車左轉後玩家再右轉。	對向左轉 
2	C3	玩家路徑： ● 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。 一個其他車輛路徑： 橫向右方直行 事件設定： ● 玩家行駛至巷口離停止線 20 公尺時，橫向右方直行他車出現在路口中心，玩家須減速讓橫向右方他車先行才能通過巷口。	橫向右方直行 
3	B1	玩家路徑： ● 玩家要**直行**通過號誌化四岔路口。 三個其他車輛路徑： 同向左轉、同向右轉、對向左轉(出現機率：1：1：1) 事件設定： ● 同向左轉：玩家行駛至路口時，前方他車欲左轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打左邊方向燈欲左轉，玩家須減速等待前方他車左轉後才可通過路口。(同向左轉他車行駛速率約 20km/h) ● 同向右轉：玩家行駛至路口時，前	同向左轉  同向右轉

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
		方他車欲右轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打右邊方向燈欲右轉，玩家須減速等待前方車輛右轉後才可通過路口。(同向右轉他車行駛速率約 30km/h) ● 對向左轉：玩家行駛至路口離停止線 20 公尺時，對向左轉他車出現在路口中心，玩家須減速讓對向他車通行。(對向左轉他車行駛速率約 20km/h)	 對向左轉 
4	C4	玩家路徑： ● 玩家要**左轉**通過無號誌四岔象口(此時玩家的行駛方向為綠燈)。 一個其他車輛路徑： 對向直行 事件設定： ● 對向直行：玩家於路口左轉時，對向有直行他車，玩家須於路口處停等對向他車通過之後始得左轉。 玩家左轉時正確行為： ● 玩家左轉時，應先看左邊照後鏡、打左邊方向燈、靠近車道內側並減速於路口處停等對向他車直行通過後始得左轉。	對向直行 

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
5	A4	玩家路徑： ● 玩家**直行**，在行駛的路段中看見前方有一他車準備起步。 事件設定： ● 他車起步設計在本車抵達 40 公尺前，剛起步速度不快(約 20km/h)，玩家須讓其先先行。	
6	C3	玩家路徑： ● 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。 二個其他車輛路徑： 橫向左方直行、橫向右方直行(出現機率：1：1) 事件設定： ● 玩家直行通過巷口時橫向右方有直行他車，玩家須於巷口轉頭觀察並禮讓橫向左方他車先行才能通過巷口。 ● 玩家直行通過巷口時橫向右方有直行他車，玩家須於巷口轉頭觀察並禮讓橫向右方他車先行才能通過巷口。	橫向左方直行  橫向右方直行 
7	C1	玩家路徑： ● 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。 其他車輛路徑： 橫向右方直行 事件設定： ● 玩家直行通過路口時，橫向右方有直行他車，玩家須於巷口轉頭觀察並禮讓橫向右方他車先行才能通過巷口。	橫向右方直行車輛： 
玩家到達同學家後停好機車就去找餐廳開同學會。			

7.3 機車駕駛遊戲加分與減分項目

機車駕駛遊戲計分方式分為金幣與生命值，玩家第一次進入遊戲時金幣為 200，當玩家完成正確動作時會增加，未完成正確動作時會減少，每次遊戲結束時的金幣數量會成為下次遊戲的起始值，當玩家金幣歸零時，需要進行快問慎答(其內容詳述於 7.5 節)取得金幣以繼續進行遊戲，而在生命值系統中每次遊戲開始時生命值固定為 100，玩家未完成正確動作時生命值會減少且不會再增加，歸零時會強制結束遊戲並要求玩家回答回饋題目。

加分與減分項目分為通用類型與測試點類型，通用類型為不論玩家所在是否為測試點皆須注意之正確行為，如：打方向燈與看照後鏡；測試點類型則為玩家在本計畫所設計之測試點須做出之正確行為，如：轉彎車須讓直行車先行與 50 公尺前燈號轉為黃燈須減速停等(黃燈因應)。表 7.3-1 為通用類型扣分項目，包含變換車道、轉彎、轉頭、起步、停車、超速、逆向、闖紅燈、未依路線行駛及發生事故。為防範玩家不依照指定路線行駛，玩家若行駛錯誤路線會強制將車輛重置到正確路線上，並給予減 50 金幣與生命值的嚴厲懲罰。另外玩家若在遊戲中發生碰撞，則一律減 30 金幣與生命值。表 7.3-3、表 7.3-4 及表 7.3-5 分別為路線一、路線二及路線三事件加分與扣分項目，分別對應玩家在各路線遭遇的各事件。

表 7.3-1 通用類型加分與減分項目

編號	說明		正確	錯誤		備註
			金幣	金幣	生命	
1.	向右變換車道	提前於路口前方 30m	+5	-	-	-
		未提前於路口前方 30m	-	-5	-5	-
		打右邊方向燈	+5	-	-	重複變換車道不採計
		未打右邊方向燈	-	-5	-5	-
		看右照後鏡	+5	-	-	-
		未看右照後鏡	-	-5	-5	-
2.	向左變換車道	提前於路口前方 30m	+5	-	-	-
		未提前於路口前方 30m	-	-5	-5	-
		打左邊方向燈	+5	-	-	重複變換車道不採計
		未打左邊方向燈	-	-5	-5	-
		看左照後鏡	+5	-	-	-
		未看左照後鏡		-5	-5	-
3.	左轉	有打左邊方向燈(30m 前)	+5	-	-	-
		有打左邊方向燈(30m 內)(遲打)	-	-5	-5	-
		未打左邊方向燈	-	-10	-10	-
		有看左邊照後鏡	+5	-	-	-
		未看左邊照後鏡	-	-5	-5	-
		靠近車道左半側 (距路口 10m 前)	+5	-	-	-
		未靠近車道左半側(距路口 10m 前)	-	-5	-5	-
4.	右轉	有打右邊方向燈(30m 前)	+5	-	-	-
		有打右邊方向燈 (30m 內)(遲打)	-	-5	-5	-
		未打右邊方向燈	-	-10	-10	-
		有看右邊照後鏡	+5	-	-	-
		未看右邊照後鏡	-	-5	-5	-
		靠近車道右半側 (距路口 10m 前)	+5	-	-	-
		未靠近車道右半側 (距路口 10m 前)	-	-5	-5	-
5.	轉頭	注意橫向來車(有轉頭)	+5	-	-	-
		未注意橫向來車 (未轉頭)	-	-5	-5	-
6.	起步	看左照後鏡	+5	-	-	-
		未看左照後鏡	-	-5	-5	-
		打左邊方向燈	+5	-	-	-
		未打左邊方向燈		-5	-5	-
7.	停車	看右照後鏡	+5	-	-	-
		未看右照後鏡	-	-5	-5	-
		打右方向燈	+5	-	-	-
		未打右方向燈	-	-5	-5	-

編號	說明		正確	錯誤		備註
			金幣	金幣	生命	
8.	超速	-	-	-5	-5	持續每 5 秒扣一次，倍數增加扣款數字 (-5, -10, -15, -20...) A1~A2 速限 30km/h A3~A6 速限 50km/h
9.	逆向	-	-	-30	-30	-
10.	闖紅燈	-	-	-30	-30	-
11.	未依指定路線行駛	-	-	-50	-50	-
12.	發生事故	-	-	-30	-30	-

表 7.3-2 路線一測試點加分與扣分項目

測試點編號	規定描述		正確	錯誤	
			金幣	金幣	生命
1.	他車轉向問題	減速等候前方車輛左轉	+5	-	-
		減速等候前方他車右轉	+5	-	-
		減速禮讓對向左轉他車先行	+5	-	-
		超越前方車輛	-	-5	-5
		未禮讓對向左轉他車先行	-	-10	-10
2.	離路邊車距離	>= 50cm	+5	-	-
		< 50cm	-	-20	-20
3.	黃燈因應 (玩家距離路口 50 公尺時燈號變換為黃燈)	煞車停等	+10	-	-
		未煞車停等	-	-30	-30
4.	本車轉向問題	通用類型編號二、編號三	-	-	-
		減速禮讓對向直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓對向他車先行	-	-10	-10
5.	巷口讓車問題	通用類型編號三、編號五	-	-	-
		減速禮讓對向直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓對向他車先行	-	-10	-10
		減速禮讓橫向左方直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓橫向左方直行他車先行	-	-5	-5
		減速禮讓橫向右方左轉他車先行	+5	-	-
		未禮讓橫向右方左轉他車先行	-	-5	-5
		減速禮讓橫向右方直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓橫向右方直行他車先行	-	-5	-5
6.	巷口讓車問題	通用類型編號五	-	-	-
		減速禮讓橫向右方直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓橫向右方直行他車先行	-	-5	-5

表 7.3-3 路線二測試點加分與扣分項目

測試點編號	規定描述		正確	錯誤	
			金幣	金幣	生命
1.	幹支道讓車問題	通用編號三、編號五	-	-	-
		禮讓橫向左側車輛先行	+5	-	-
		未禮讓橫向左側車輛先行	-	-10	-10
		禮讓橫向右側車輛先行	+5		
		未禮讓橫向右側車輛先行	-	-10	-10
2.	他車轉向問題	減速等候前方車輛左轉	+5	-	-
		減速等候前方他車右轉	+5	-	-
		減速禮讓對向左轉他車先行	+5	-	-
		超越前方車輛	-	-5	-5
		未禮讓對向左轉他車先行	-	-10	-10
3.	讓車問題	通用編號二、編號三	-	-	-
		禮讓對向車輛先行	+5	-	-
		未禮讓對向車輛先行	-	-10	-10
4.	巷口讓車問題	通用類型編號五	-	-	-
		減速禮讓橫向右方直行他車先行	++5	-	-
		未禮讓橫向右方直行他車先行	-	-5	-5
5.	轉向讓車問題	通用編號四	-	-	-
		禮讓對向左轉車輛先行	+5	-	-
		未禮讓對向左轉車輛先行	-	-10	-10
6.	本車轉向問題	通用編號一、編號二	-	-	-
		減速等候前方車輛左轉	+5	-	-
		減速等候前方他車右轉	+5	-	-
		減速禮讓對向左轉他車先行	+5	-	-
		超越前方車輛	-	-5	-5
		未禮讓對向左轉他車先行	-	-10	-10
7.	讓車問題	通用編號二、編號三	-	-	-
		禮讓對向車輛先行	+5	-	-
		未禮讓對向車輛先行	-	-10	-10

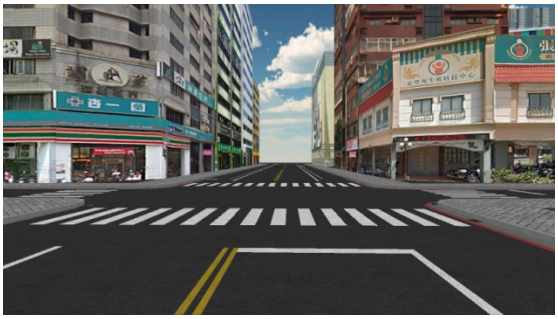
表 7.3-4 路線三測試點加分與扣分項目

測試點編號	規定描述		正確	錯誤	
			金幣	金幣	生命
1.	轉向讓車問題	通用編號四	-	-	-
		禮讓對向左轉車輛先行	+5	-	-
		未禮讓對向左轉車輛先行	-	-10	-10
2.	讓車問題	禮讓橫向右方車輛先行	+5	-	-
		未禮讓橫向右方車輛先行	-	-5	-5
3.	他車轉向問題	減速等候前方車輛左轉	+5	-	-
		減速等候前方他車右轉	+5	-	-
		減速禮讓對向左轉他車先行	+5	-	-
		超越前方車輛	-	-5	-5
		未禮讓對向左轉他車先行	-	-10	-10
4.	本車轉向問題	通用類型編號三	-	-	-
		減速禮讓對向直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓對向他車先行	-	-10	-10
5.	他車起步問題	減速禮讓起步他車先行	+5	-	-
		未禮讓起步他車先行	-	-5	-5
6.	巷口讓車問題	通用類型編號五	-	-	-
		減速禮讓橫向左方直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓橫向左方直行他車先行	-	-5	-5
		減速禮讓橫向右方直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓橫向右方直行他車先行	-	-5	-5
7.	巷口讓車問題	通用類型編號五	-	-	-
		減速禮讓橫向右方直行他車先行	+5	-	-
		未禮讓橫向右方直行他車先行	-	-5	-5

7.4 駕駛錯誤行為回饋題庫

本計畫根據玩家於遊戲中須注意的正確行為設計對應的回饋題目，如果玩家於遊戲中未做出正確行為或測試點未過關，則須在遊戲結束後回答相對應的回饋題目。問題類型包含：本車直行他車轉向、本車左轉他車直行、本車右轉他車直行、巷口本車轉向、巷口他車轉向、開啟車門、黃燈處理、方向燈、變換車道、本車起步、他車起步、速度、逆向、停車及讓車路權等。表 7.4-1 為回饋題目附圖編號，部分回饋題目會依照題目路型不同附上示意圖供玩家參考。表 7.4-2 整理遊戲中全部回饋題目，遊戲會依照玩家遭到扣分的項目選取對應的回饋題目，玩家須在遊戲結束後回答對應之回饋題目。

表 7.4-1 回饋題目附圖編號

道路類型	附圖	附圖編號
雙向單車道巷口		A
雙向單車道巷口		A-1
雙向雙車道巷口		A-2

道路類型	附圖	附圖編號
雙向雙車道路口		B
雙向四車道路口		C

表 7.4-2 駕駛錯誤行為回饋題庫

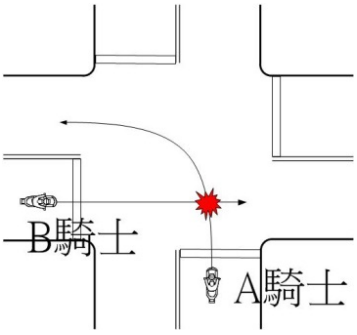
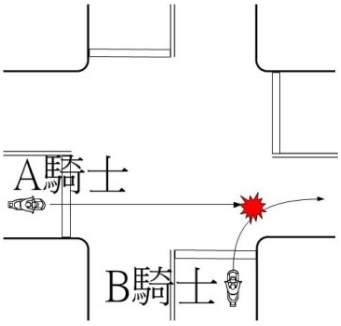
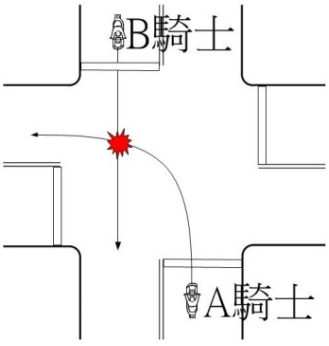
問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
本車直行他車轉向	F1-1	當你行駛在 **雙向雙車道的內側車道** 且要直行通過路口時，發現你正前方 30 公尺有車輛打方向燈欲左轉，這時你應該怎麼做呢? (1)減速等前方車輛左轉後再通過 (2)從前方車輛右側超越後通過 (3)按喇叭，提醒他須讓你先行 答案：(1)	B
	F1-2	當你行駛在 **雙向雙車道的外側車道** 且要直行通過路口時，發現你正前方 30 公尺有車輛打方向燈欲右轉，這時你應該怎麼做呢? (1)減速等前方車輛右轉後再通過 (2)從前方車輛左側超越後通過 (3)按喇叭，提醒他須讓你先行 答案：(1)	B
	F1-3	當你行駛在 **雙向雙車道** 要直行通過路口時，發現對向有左轉車輛已經行駛至路口中心，這時你應該怎麼做呢? (1)按喇叭，提醒他須讓你先行 (2)先讓對向左轉車輛通過後再通過 (3)搶先在他通過前直行通過 答案：(2)	B

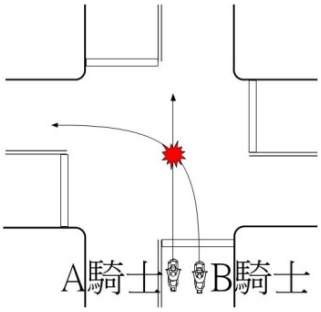
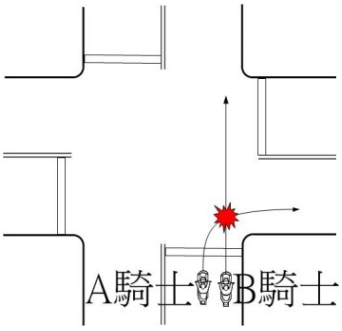
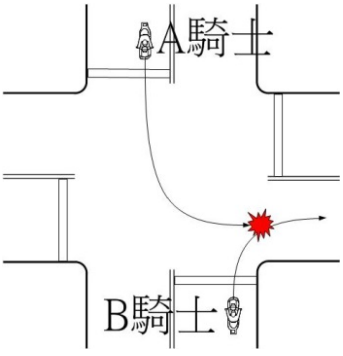
問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
	F1-4	當你行駛在**雙向四車道的最內側車道**且要直行通過路口時，發現你正前方 30 公尺有車輛打方向燈欲左轉，這時你應該怎麼做呢? (1)減速等前方車輛左轉後再通過或變換至外側車道通過 (2)從前方車輛左側超越 (3)按喇叭，提醒他須讓你先行 答案：(1)	C
	F1-5	當你行駛在**雙向四車道的最外側車道**且要直行通過路口時，發現你正前方 30 公尺有車輛打方向燈欲右轉，這時你應該怎麼做呢? (1)減速等前方車輛右轉後再通過或變換至內側車道通過 (2)從前方車輛右側超越 (3)按喇叭，提醒他須讓你先行 答案：(1)	C
	F1-6	當你行駛在**雙向四車道**要直行通過路口時，發現對向有左轉車輛已經行駛至路口中心，這時你應該怎麼做呢? (1)按喇叭，提醒他須讓你先行 (2)先讓對向左轉車輛通過後再通過 (3)搶先在他通過前直行通過 答案：(2)	C
本車左轉他車直行	F2-1	當你行駛在**雙向雙車道**到有紅綠燈的十字路口想要左轉時，此路口不需要兩段式左轉，正好你所行駛方向的號誌為綠燈，應該怎麼辦呢？ (1)不需減速，直接左轉 (2)減速並直接左轉 (3)減速或停止，確認後方與對向無來車後再左轉 答案：(3)	B
	F2-2	當你行駛在**雙向四車道**的外側車道，想要於前方有紅綠燈的十字路口左轉，此路口不需要兩段式左轉，應該怎麼辦呢？ (1)直接從外側車道左轉 (2)提前 30 公尺打方向燈並從外側車道左轉 (3)提前 30 公尺打方向燈變換至內側車道左轉 答案：(3)	C
本車右轉他車直行	F3-1	當你行駛在**雙向雙車道**到有紅綠燈的路口時，此時你行駛方向的號誌正好為綠燈，若你想要右轉，你應該怎麼辦呢？ (1)直接加速右轉 (2)先打方向燈，注意後方直行車輛再右轉 (3)回頭查看後方情況再右轉 答案：(2)	B

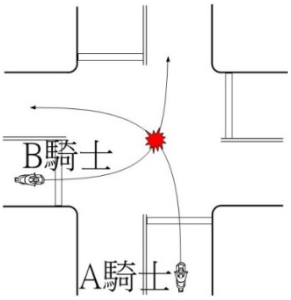
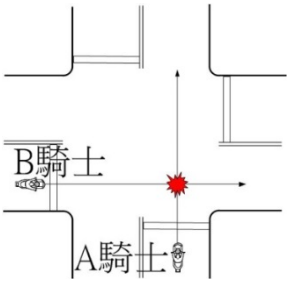
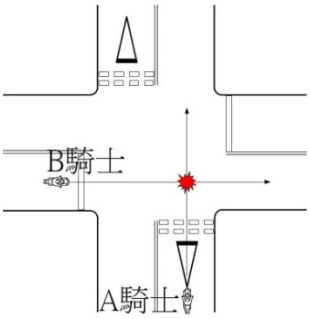
問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
	F3-2	當你行駛在 **雙向四車道** 的內側車道，想要於前方有紅綠燈的十字路口右轉，應該怎麼辦呢？ (1)直接從內側車道右轉 (2)提前 30 公尺打方向燈並從內側車道右轉 (3)提前 30 公尺打方向燈變換至外側車道右轉 答案：(3)	C
巷口 本車直行	F4-1	當你行駛在 **雙向單車道** 的路段到沒有紅綠燈的十字路口時，如果要直行，你應該怎麼辦呢？ (1)完全停止於路口前，看清路口情況，確認安全後再通過 (2)到路口時直接加速通過 (3)減慢速度，注意路口情況，確認安全後再通過 答案：(3)	A-1
	F4-2	當你行駛在 **雙向雙車道** 到沒有紅綠燈的路口時，如果你想要直行，你應該怎麼辦呢？ (1)完全停止於路口前，看清路口情況，確認安全後再通過 (2)到路口時直接加速通過 (3)減慢速度，注意路口情況，確認安全後再通過 答案：(3)	A-2
巷口 本車轉向	F5-1	當你行駛在 **雙向單車道** 路段到沒有紅綠燈的十字路口時，如果你想左轉，應該怎麼做呢？ (1)直接加速通過 (2)放慢速度並注意橫向幹道左右來車與對向是否有車輛後再左轉 (3)完全停止並下車仔細觀察路口情形後再左轉 答案：(2)	A-1
	F5-2	當你行駛在 **雙向單車道** 路段到沒有紅綠燈的十字路口時，如果你想右轉，應該怎麼做呢？ (1)直接加速通過 (2)放慢速度並注意橫向幹道左右來車後再右轉 (3)完全停止並下車仔細觀察路口情形後再右轉 答案：(2)	A-1
開啟車門	F6-1	當你直行在路段上時，發現路邊停車格有停放小客車，請問你應該要保持多少安全距離呢？ (1)30 公分以上 (2)80 公分以上 (3)200 公分以上 答案：(2)	-

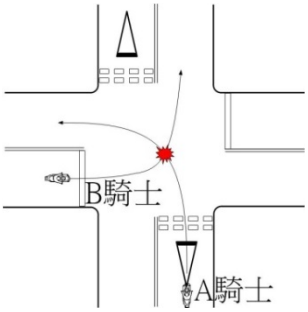
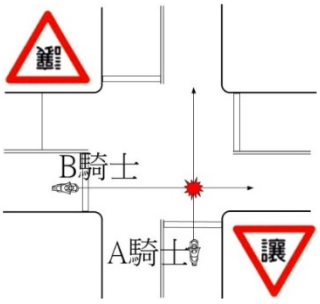
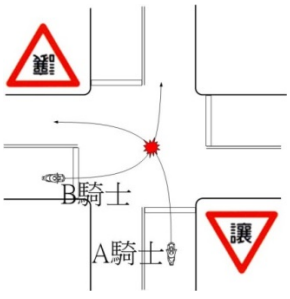
問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
黃燈處理	F7-1	當你直行要通過路口，但在距離路口約 50 公尺前，你已看到號誌由綠燈轉為黃燈，這時應該怎麼辦呢？ (1)必須緊急煞車 (2)注意橫向來車後，加速通過路口 (3)減速並停在停止線後方 答案：(3)	-
方向燈	F8-1	當你行駛到十字路口時，如果你想左轉，應該怎麼做呢？ (1)轉彎時再打方向燈即可 (2)提前 20 公尺打方向燈示意要轉彎 (3)提前 30 公尺打方向燈示意要轉彎 答案：(3)	-
	F8-2	當你行駛到十字路口時，如果你想右轉，應該怎麼做呢？ (1)轉彎時再打方向燈即可 (2)提前 30 公尺打方向燈示意要轉彎 (3)可不打方向燈，自己留意路況即可 答案：(2)	-
	F8-3	當你行駛在 **雙向單車道** 路段到沒有紅綠燈的十字路口時，如果你想左轉，應該怎麼做呢？ (1)轉彎時再打方向燈即可 (2)提前 30 公尺打方向燈示意要轉彎 (3)可不打方向燈 答案：(2)	A-1
	F8-4	當你行駛在 **雙向單車道** 路段到沒有紅綠燈的十字路口時，如果你想右轉，應該怎麼做呢？ (1)轉彎時再打方向燈即可 (2)提前 30 公尺打方向燈示意要轉彎 (3)可不打方向燈 答案：(2)	A-1
變換車道	F9-1	當你直行在路段上時，你想從外側車道切進內側車道，你應該怎麼辦呢？ (1)不用打方向燈，注意路況即可切入內側車道 (2)先打方向燈示意要變換車道，確認安全後再切入內側車道 (3)切換車道同時打方向燈，注意路況即可切入內側車道 答案：(2)	-
	F9-2	當你直行在路段上時，你想從外側車道切進內側車道，但左後方有來車，且間距不足，你應該怎麼辦呢？ (1)讓後方車輛先行，再打方向燈變換車道 (2)加速行駛拉開與後方車的距離再變換車道 (3)打方向燈後即可變換車道，後方車應會禮讓 答案：(1)	-

問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
起步	F10-1	當你在路邊發動機車要起步行駛時，應該怎麼做呢？ (1)直接起步 (2)先轉頭注意後方無來車再起步 (3)將機車牽至欲行駛的車道再起步 答案：(2)	-
	F10-2	當你在路邊發動機車要起步行駛時，應該怎麼做呢？ (1)不用打方向燈直接起步 (2)先打左邊方向燈向車道上行駛的車輛示意後再起步 (3)打方向燈的同時直接起步 答案：(2)	-
他車起步	F11-1	當你直行在路段上時，前方 15 公尺的路邊停車格中有車輛正在起步，你應該怎麼辦呢？ (1)趕快煞停，讓對方車輛先行 (2)繞過對方車輛，加速通過 (3)按喇叭警示路邊車輛，注意起步車輛動向 答案：(3)	-
速度	F12-1	你知道安全帽防脫落檢測的檢測標準為時速多少嗎? (1)60km/h (2)80km/h (3)100km/h 答案：(1)	-
逆向	F13-1	道路中央繪製的黃虛線代表什麼意思？ (1)可以變換至對向車道超車 (2)禁止變換到對向車道行駛 答案：(1)	-
	F13-2	道路中央繪製的雙黃實線代表什麼意思？ (1)禁止變換到對向車道行駛 (2)可以變換至對向車道超車 答案：(1)	-
停車	F14-1	當你想要停靠至路邊時，你應該要怎麼做呢？ (1)直接停靠 (2)先轉頭注意後方無來車再停靠路邊 (3)熄火將車輛牽至路邊停靠 答案：(2)	-
	F14-2	當你想要停靠至路邊時，你應該要怎麼做呢？ (1)不用打方向燈直接停靠路邊 (2)先打右邊方向燈示意，確認安全後再停靠路邊 (3)打方向燈的同時直接往路邊停靠 答案：(2)	-

問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
讓車路權	F15-1	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-
	F15-2	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(2)	-
	F15-3	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-

問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
	F15-4	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(2)	-
	F15-5	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-
	F15-6	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(2)	-

問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
	F15-7	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(2)	-
	F15-8	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(2)	-
	F15-9	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-

問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
	F15-10	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-
	F15-11	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-
	F15-12	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-

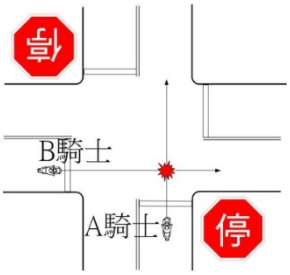
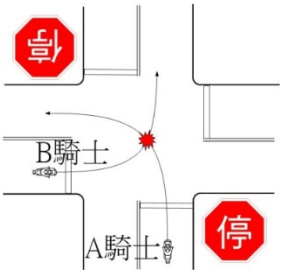
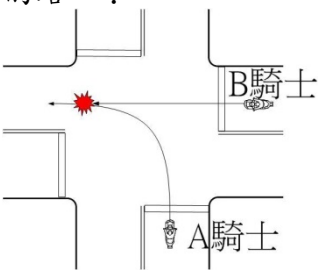
問題類型	題目編號	回饋題目	附圖編號
	F15-13	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-
	F15-14	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-
	F15-15	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  (1)不知道 (2)A 騎士 (3)B 騎士 答案：(3)	-

表 7.4-3、表 7.4-4 及表 7.4-5 分別整理駕駛遊戲路線一、路線二及路線三各測試點對應的回饋題目，當玩家測試點未過關，須於遊戲結束後回答對應的回饋題目。若該測試點的子事件設計有兩題回饋題目，則兩題皆須作答。若玩家在遊戲中某種問題重複失誤，相同的回饋題目僅會出現一次，不會重複出題。

表 7.4-3 路線一各測試點回饋題目對應

測試點編號	事件描述	子事件編號	子事件	回饋題目編號	備註
O	玩家於路邊起步	-	玩家起步未注意來車	F10-1 F10-2	二題回饋
1	玩家路徑： 直行通過有紅綠燈的四岔路口 三個其他車輛路徑： 同向左轉(1-1)、同向右轉(1-2)、對向左轉(1-3)	1-1	玩家超越同向左轉車	F1-1	-
		1-2	玩家超越同向右轉車	F1-2	-
		1-3	玩家未讓對向左轉車先行	F1-3	-
2	玩家路徑： 玩家在行駛路段中看見前方有一車輛停靠在路邊(此時設定車輛會開啟車門的動作)。	-	玩家與開啟車門車輛發生衝突	F6-1	-
3	玩家路徑： 玩家**直行**通過有紅綠燈的三岔路口。(紅綠燈路口 50 公尺前轉為黃燈)	-	玩家沒有停等於停止線前	F7-1	-
4	玩家路徑： 玩家**左轉**通過有紅綠燈的四岔路口 二個其他車輛路徑： 對向直行(4-1)	4-2	玩家未讓對向直行車先行	F2-1 F15-3	二題回饋
		-	玩家左轉時未打方向燈	F8-1	-
		-	玩家未提前 30 公尺變換至內側車道	F2-2	-
		-	玩家變換車道未打方向燈	F9-1	-
		-	玩家變換車道未注意後方來車	F9-1	-
5	玩家路徑： 玩家要左轉通過沒有紅綠燈的四岔巷口。 其他車輛路徑： 對向直行(6-1)	6-1	玩家未讓對向直行車先行	F5-1 F15-3	二題回饋
		-	玩家左轉時未打方向燈	F8-3	-
		-	玩家未向左變換車道未打方向燈	F9-1	-
		-	玩家未向左變換車道未注意後方來車	F9-1	-

測試點編號	事件描述	子事件編號	子事件	回饋題目編號	備註
6	玩家路徑： 玩家要**直行**通過沒有紅綠燈的四岔巷口。 其他車輛路徑： 橫向右方直行出現	-	玩家未讓橫向右方直行車先行	F4-1 F15-8	二 題回饋
D	玩家須至路邊停車	-	玩家停車時未注意來車	F14-1 F14-2	二 題回饋

表 7.4-4 路線二各測試點回饋題目對應

測試點編號	事件描述	子事件編號	子事件	回饋題目編號	備註
O	玩家於路邊起步	-	玩家起步未注意來車	F10-1 F10-2	二題回饋
1	玩家路徑： 玩家要**左轉**通過無號誌三岔巷口。 二個其他車輛路徑： 橫向左方直行(1-1)、橫向右方直行(1-2)	1-1	玩家未轉頭觀察橫向左方車輛	F5-1	-
		1-2	玩家未轉頭觀察橫向右方車輛	F5-1	-
		-	玩家左轉時未打方向燈	F8-3	-
2	玩家路徑： 玩家**直行**通過號誌化四岔路口。 三個其他車輛路徑： 同向左轉(2-1)、同向右轉(2-2)、對向左轉(2-3）	2-1	玩家超越同向左轉車	F1-1	-
		2-2	玩家超越同向右轉車	F1-2	-
		2-3	玩家未讓對向左轉車先行	F1-3	-
3	玩家路徑： 玩家要**左轉**通過號誌化四岔路口。 一個其他車輛路徑： 對向直行(3-1)	3-2	玩家未讓對向直行車先行	F2-1 F15-3	二題回饋
		-	玩家左轉時未打方向燈	F8-1	-
		-	玩家未提前 30 公尺變換至內側車道	F2-2	-
		-	玩家變換車道時未注意後方來車	F9-1	-
		-	玩家變換車道時未打方向燈	F9-1	-
4	玩家路徑： 玩家要**直行**通過沒有紅綠燈的四岔巷口。 一個其他車輛路徑： 橫向右方直行出現	-	玩家未讓橫向右方直行車先行	F4-1 F15-8	二題回饋

測試點編號	事件描述	子事件編號	子事件	回饋題目編號	備註
5	玩家路徑： 玩家要**右轉**通過號誌化三岔路口。 一個其他車輛路徑： 對向左轉	-	玩家未讓對向左轉車先行	F15-6	
		-	玩家右轉時未注意來車	F3-1	
		-	玩家右轉時未打方向燈	F8-2	-
		-	玩家未提前 30 公尺變換至外側車道	F3-2	-
		-	玩家變換車道時未注意後方來車	F9-1	-
		-	玩家變換車道時未打方向燈	F9-1	-
6	玩家路徑： 玩家**直行**通過號誌化四岔路口。 三個其他車輛路徑： 同向左轉(6-1)、同向右轉(6-2)、對向左轉(6-3）	6-1	玩家超越同向左轉車	F1-1	-
		6-2	玩家超越同向右轉車	F1-2	-
		6-3	玩家未讓對向左轉車先行	F1-3	-
7	玩家路徑： 玩家要**左轉**通過號誌化四岔路口。 一個其他車輛路徑： 對向直行(7-1)	7-2	玩家未讓對向直行車先行	F2-1 F15-3	二題回饋
		-	玩家左轉時未打方向燈	F8-1	-
		-	玩家未提前 30 公尺變換至內側車道	F2-2	-
		-	玩家變換車道時未注意後方來車	F9-1	-
		-	玩家變換車道時未打方向燈	F9-1	-
D	玩家須至路邊停車	-	玩家停車時未注意來車	F14-1 F14-2	二題回饋

表 7.4-5 路線三各測試點回饋題目對應

測試點編號	事件描述	子事件編號	子事件	回饋題目編號	備註
O	玩家於路邊起步	-	玩家起步未注意來車	F10-1 F10-2	二題回饋
1	玩家路徑： 玩家要**右轉**通過號誌化三岔路口。 一個其他車輛路徑： 對向左轉	-	玩家未讓對向左轉車先行	F15-6	
		-	玩家右轉時未注意來車	F3-1	
		-	玩家右轉時未打方向燈	F8-2	-
		-	玩家未提前30公尺變換至外側車道	F3-2	-
		-	玩家變換車道時未注意後方來車	F9-1	-
		-	玩家變換車道時未打方向燈	F9-1	-

測試點編號	事件描述	子事件編號	子事件	回饋題目編號	備註
2	玩家路徑： 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。 一個其他車輛路徑： 橫向右方直行	-	玩家未讓橫向右方直行車先行	F4-2	
3	玩家路徑： 玩家要**直行**通過號誌化四岔路口。 三個其他車輛路徑： 同向左轉(3-1)、同向右轉(3-2)、對向左轉(3-3)	3-1	玩家超越同向左轉車	F1-1	-
		3-2	玩家超越同向右轉車	F1-2	-
		3-3	玩家未讓對向左轉車先行	F1-3	-
4	玩家路徑： 玩家要**左轉**通過號誌化四岔路口 二個其他車輛路徑： 對向直行(4-1)	4-1	玩家未讓對向直行車先行	F2-1 F15-3	二題回饋
		-	玩家左轉時未打方向燈	F8-1	-
		-	玩家變換車道時未注意後方來車	F9-1	-
		-	玩家變換車道時未打方向燈	F9-1	-
5	玩家路徑： 玩家**直行**，在行駛的路段中看見前方有一他車準備起步。	-	玩家未讓起步車輛先行	F11-1	-
6	玩家路徑： 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。 二個其他車輛路徑： 橫向左方直行(6-1)、橫向右方直行(6-2)	6-1	玩家未讓橫向左方車輛先行	F4-1 F15-8	二題回饋
		6-2	玩家未讓橫向右方車輛先行	F4-1 F15-8	二題回饋
7	玩家路徑： 玩家要**直行**通過無號誌四岔巷口。 其他車輛路徑： 橫向右方直行	-	玩家未讓橫向右方車輛先行	F4-1 F15-8	二題回饋
D	玩家須至路邊停車	-	玩家停車時未注意來車	F14-1 F14-2	二 題回饋

表 7.4-6 整理遊戲中非測試點的回饋題目，玩家若在非測試點被扣分，則在遊戲結束後會針對扣分項目次數最多的前三項選取表 7.4-2 中對應的回饋題目讓玩家作答。若玩家在非事件地點與測試點的回饋題目相同，則同一題目僅會出現一次，不會重複出題。

表 7.4-6 非測試點地點回饋題目對應

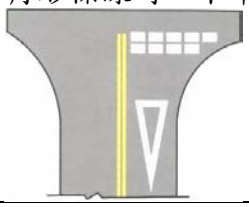
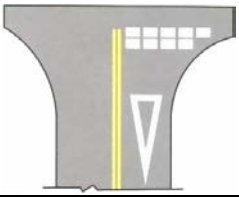
編號	說明		回饋題目編號	備註
1	向右變換車道	未提前於路口前方 30m	F9-1	-
		未打右邊方向燈	F9-1	-
		未看右照後鏡	F9-1	-
2	向左變換車道	未提前於路口前方 30m	F9-1	-
		未打左邊方向燈	F9-1	-
		未看左照後鏡	F9-1	-
3	左彎	有打左邊方向燈(30m 內)(遲打)	F8-1	-
		未打左邊方向燈	F8-1	-
		未看左邊照後鏡	F2-1	-
		未靠近車道內側(距路口 10m 前)	F2-1	-
4	右彎	有打右邊方向燈(30m 內)(遲打)	F8-2	-
		未打右邊方向燈	F8-2	-
		未看右邊照後鏡	F3-1	-
		未靠近車道外側(距路口 10m 前)	F3-1	-
5	轉頭	未注意橫向來車(未轉頭)	F4-1 F4-2	本車直行： 兩題擇一回饋
			F5-1 F5-2	本車左轉 本車右轉
6	起步	未看左照後鏡	F10-1	-
		未打左邊方向燈	F10-2	-
7	停車	未看右照後鏡	F14-1	-
		未打右方向燈	F14-2	-
8	超速	-	F12-1	-
9	逆向	-	F13-1 F13-2	兩題回饋
10	闖紅燈	-	F7-1	-

7.5 標誌標線號誌與路權知識題庫

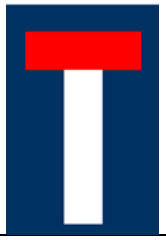
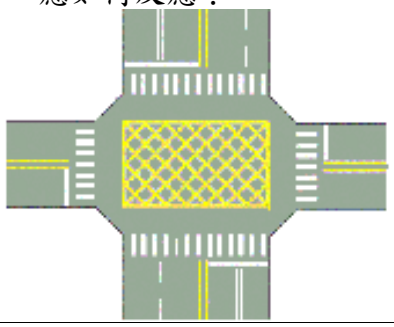
本計畫設計標誌標線號誌與路權知識題庫，以應用於遊戲學習系統之「快問慎答」部分，若玩家將遊戲金幣耗盡時，可以選擇利用遊戲中設計之快問慎答來增加遊戲金幣數量。表 7.5-1 為標誌標線號誌與路權知識題庫，其又可分為「標誌、標線及號誌」及「路權」兩種類型的問題。

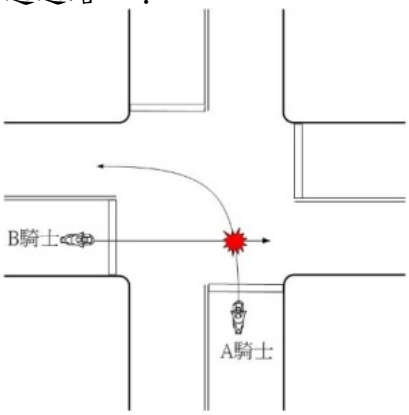
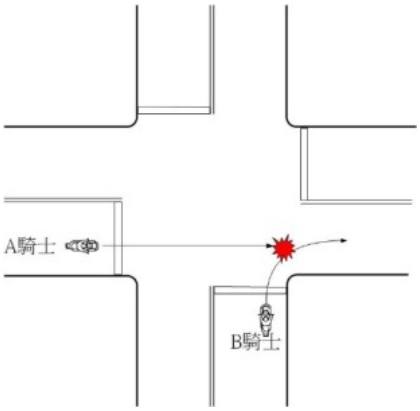
表 7.5-1 標誌標線號誌與路權知識題庫

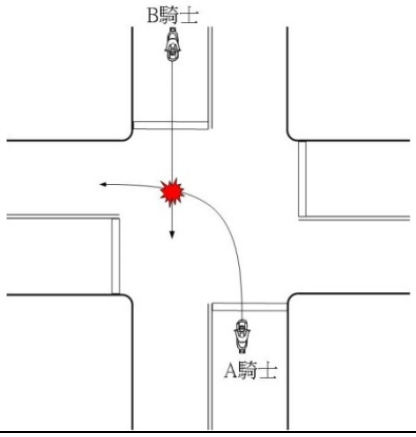
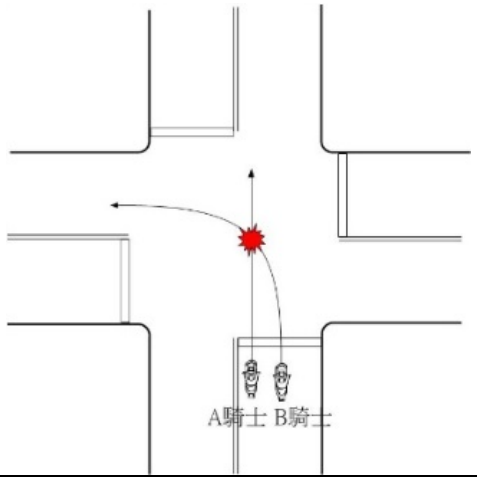
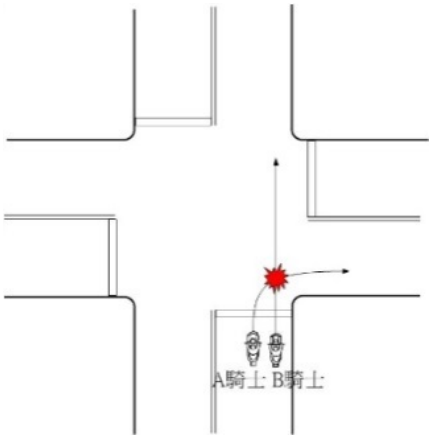
題目編號	題目	選項
1.	要在路口轉彎時，須在路口前方多少公尺前打方向燈？	A. 10 公尺 B. 20 公尺 C. 30 公尺 答案：C
2.	路邊的黃色標線代表什麼意思？ 註：接續出現題目 4、5	A. 禁止臨時停車 B. 禁止停車 答案：B
3.	路邊的紅色標線代表什麼意思？ 註：接續出現題目 4、5	A. 禁止臨時停車 B. 禁止停車 答案：A
4.	何謂禁止臨時停車?	A. 不准停車 B. 可以臨時停車 3 分鐘，駕駛者不可以離開車子 C. 可以臨時停車 3 分鐘，駕駛者可以離開車子 答案：A
5.	何謂禁止停車?	A. 不准停車 B. 可以臨時停車 3 分鐘，駕駛者不可以離開車子 C. 可以臨時停車 3 分鐘，駕駛者可以離開車子 答案：B
6.	道路上繪製的雙白實線代表什麼意思？	A. 不可以變換至同向相鄰車道 B. 不可以變換至對向相鄰車道 答案：A
7.	在哪種道路標線的路段上可以逆向超車?	A. 黃虛線 B. 白虛線 答案：A
8.	在哪種道路標線的路段上可以變換到同向車道?	A. 黃虛線 B. 白虛線 答案：B
9.	道路中央繪製的雙黃實線代表什麼意思？	A. 不可以變換至同向相鄰車道 B. 不可以變換至對向相鄰車道 答案：B
10.	當駕駛者看到以下標誌時，本車行駛於？ 註：接續出現題目 11	A. 幹道 B. 支道 答案：B

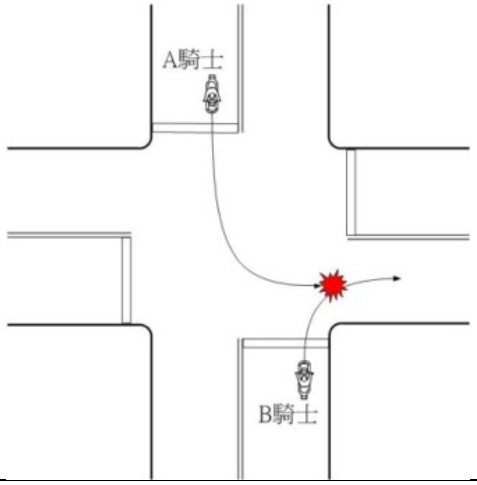
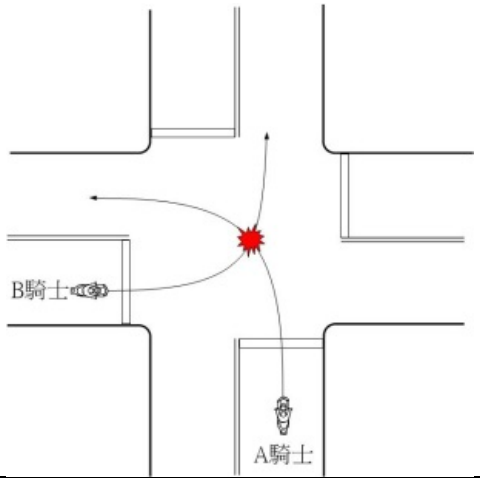
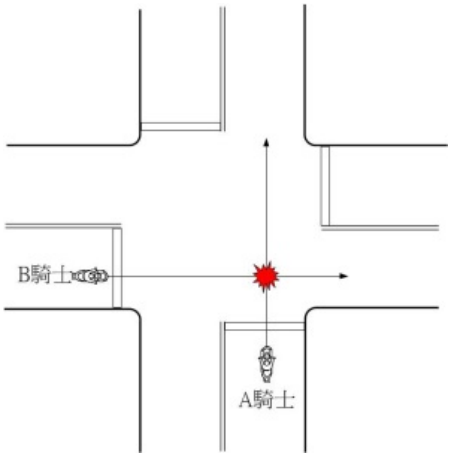
題目編號	題目	選項
11.	當駕駛者看到以下標誌時，應如何反應？ 	A. 須停車且熄火，確定安全後再通過路口 B. 須減速或停車，確定安全後再通過路口 答案：B
12.	當駕駛者看到以下標誌時，本車行駛於? 註：接續出現題目 13	A. 幹道 B. 支道 答案：B
13.	當駕駛者看到以下標誌時，應如何反應？ 	A. 須停車，確定安全後再通過路口 B. 須減速，確定安全後再通過路口 C. 不准停車 答案：A
14.	當駕駛者看到正前方出現以下倒三角形標線時，本車行駛於? 	A. 幹道 B. 支道 C. 幹道或支道皆有可能 答案：B
15.	以下倒三角形標線與哪個標誌的功能相同？ 	A. B. C. 答案：B
16.	此標誌代表甚麼意思？ 	A. 於路口兩段式左轉 B. 於路口直接左轉 C. 不能於路口直行 答案：A

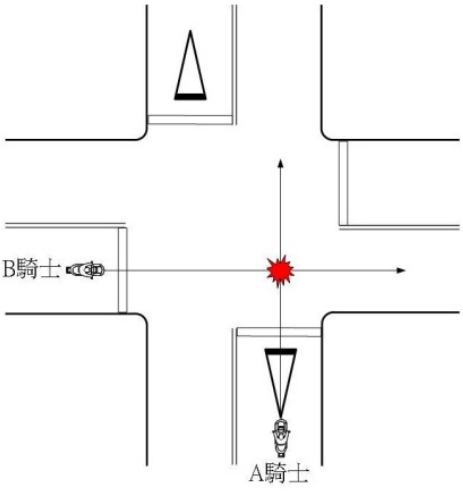
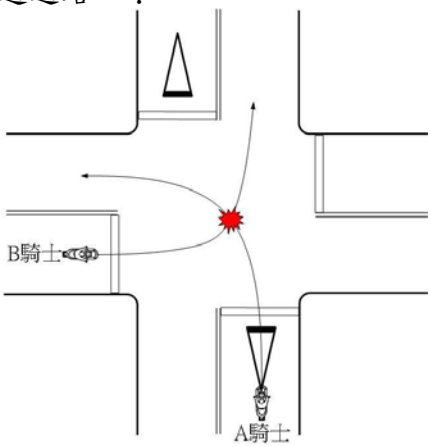
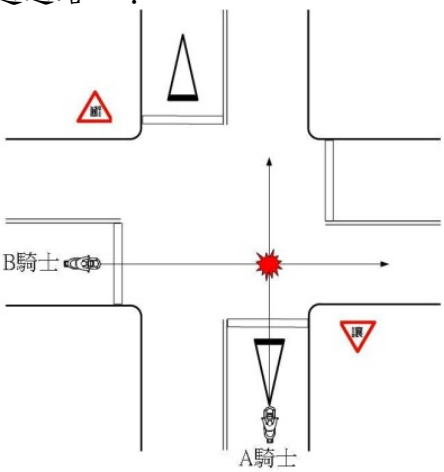
題目編號	題目	選項
17.	此標誌代表甚麼意思？ 	A. 小心路滑 B. 注意槽化線 C. 開啟頭燈 答案：C
18.	此標誌代表甚麼意思？ 	A. 禁止超車 B. 禁止並排停車 C. 禁止變換車道 答案：A
19.	此標誌代表甚麼意思？ 	A. 禁止停車 B. 禁止臨時停車 C. 禁止進入 答案：B
20.	此標誌代表甚麼意思？ 	A. 此路段為縣道 30 B. 此路段最高限速 30 公里 C. 此路段最低限速 30 公里 答案：C
21.	此標誌代表甚麼道路？ 	A. 國道 5 號 B. 省道 5 號 C. 縣道 5 號 答案：A
22.	此標誌代表甚麼道路？ 	A. 省道 78 號 B. 縣道 78 號 C. 快速道路 78 號 答案：C

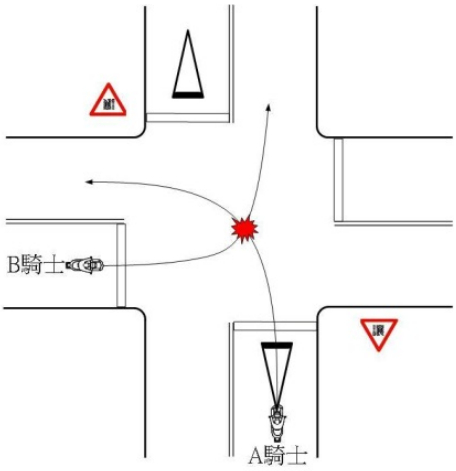
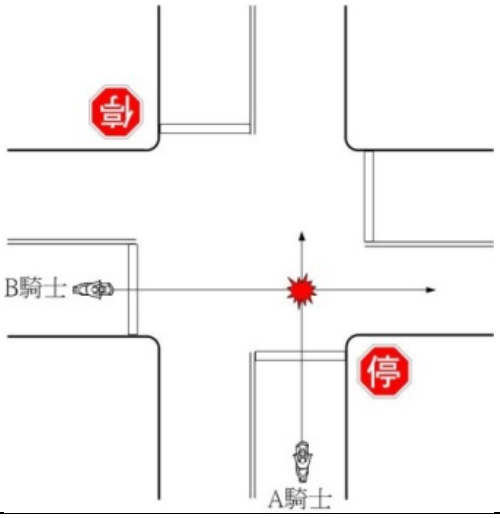
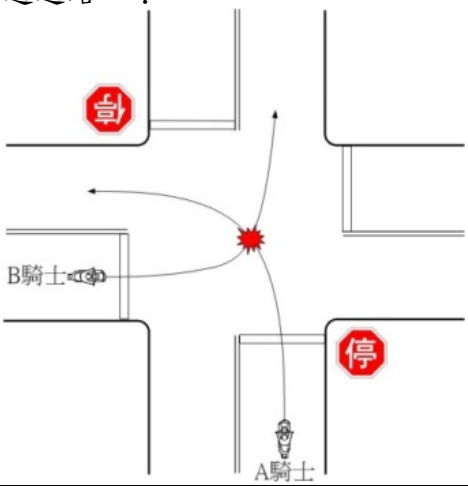
題目編號	題目	選項
23.	此標誌代表甚麼道路？ 	A. 省道 9 號 B. 縣道 9 號 C. 快速道路 9 號 答案：A
24.	此標誌代表甚麼道路？ 	A. 省道 106 甲 B. 縣道 106 甲 C. 快速道路 106 甲 答案：B
25.	此標誌代表甚麼意思？ 	A. 前方為 T 字路口 B. 前方為消防通道 C. 此路不通 答案：C
26.	當駕駛者看到路口中央繪有黃網線時，應如何反應？ 	A. 可停等於黃網線上準備左轉 B. 禁止於黃網線上臨時停車 C. 小心消防車出入 答案：B
27.	當駕駛者看到閃光紅燈號誌時，本車行駛於？ 註：接續出現題目 28	A. 幹道 B. 支道 C. 幹道或支道皆有可能 答案：B
28.	閃光紅燈號誌與哪個標誌的功能相同？	A. B. C. 答案：A

題目編號	題目	選項
29.	當駕駛者看到閃光黃燈號誌時，本車行駛於？ 註：接續出現題目 30	A. 幹道 B. 支道 C. 幹道或支道皆有可能 答案：A
30.	閃光黃燈號誌與哪個標誌的功能相同？	A. B. C. 答案：C
31.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B
32.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：A

題目編號	題目	選項
33.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？  	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B
34.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？  	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：A
35.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？  	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B

題目編號	題目	選項
36.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：A
37.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：A
38.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：A

題目編號	題目	選項
39.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？  	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B
40.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？  	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B
41.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？  	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B

題目編號	題目	選項
42.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B
43.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B
44.	下圖中 A 與 B 兩騎士哪位可以優先通過路口？ 	A. A 騎士 B. B 騎士 答案：B

題目編號	題目	選項
45.	在市區騎乘於快車道時，一般速限為每小時多少公里?	A. 30 公里 B. 40 公里 C. 50 公里 答案：C
46.	在市區騎乘於慢車道時，一般速限為每小時多少公里?	A. 30 公里 B. 40 公里 C. 50 公里 答案：B
47.	騎乘於巷道時，一般速限為每小時多少公里?	A. 30 公里 B. 40 公里 C. 50 公里 答案：A

註：依據目前法規巷道速限若未特別以標誌標線劃設者為每小時 40 公里，惟國內近年推動速度管理，各縣市陸續將人車共用的巷道速限降為每小時 30 公里，為建立巷道降速的觀念，故設計第 47 題。

第八章 機車駕駛遊戲開發與建置

為讓機車騎士學習正確的駕駛態度與技能，同時對道路交通系統及其元素、駕駛道德與安全駕駛的觀念有整體的認識與了解，本計畫開發一款 3D 立體的機車駕駛遊戲應用軟體(以下簡稱 App)，讓玩家能透過手機或平板，利用機車的模擬駕駛遊戲學習相關之機車安全知識。遊戲開發重點主要包含遊戲情境、遊戲元素及教學回饋等三部分，其主要內容敘述如後。開發過程曾訪問高中生的遊戲經驗與偏好，詳細訪談紀錄如附錄 I。

8.1 遊戲情境與操作介面規劃

8.1.1 遊戲情境設計構想

本計畫所開發之遊戲為一款可於手持式行動裝置(手機或平板)模擬操作的機車駕駛遊戲 App，遊戲中的場景將利用 3 維(3D)的方式進行真實環境的 3D 建模設計。遊戲中以第一人稱操作視角(畫面示意如圖 8.1.1)為主，在透過立體化真實的街道環境，讓玩家能夠在擬真的環境中進行機車駕駛，且搭配遊戲任務及互動機制，在悅趣式的學習過程中累積對於機車駕駛的風險感知能力，期望玩家能透過此 App 遊戲學習培養機車安全駕駛習慣及敏銳度，同時能將此能力轉移至真實的道路駕駛情境中。

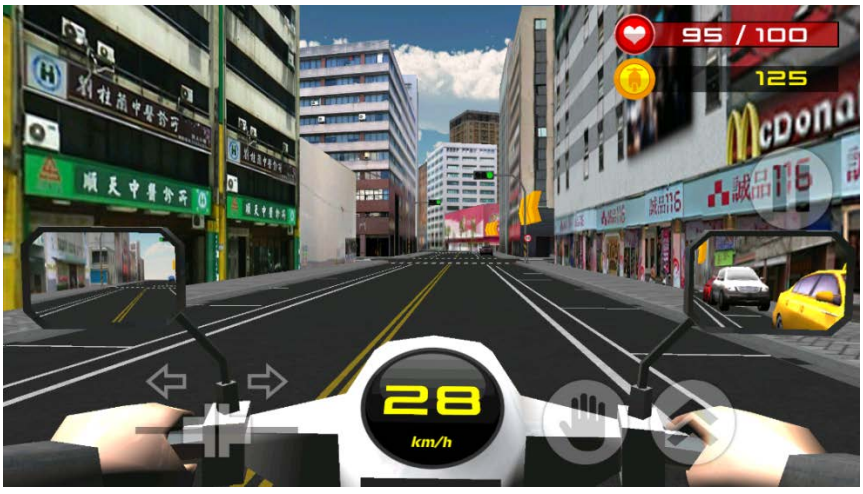


圖 8.1.1 3D 立體機車駕駛遊戲 App
第一人稱視角操作畫面示意圖

8.1.2 遊戲操作介面設計構想

在機車駕駛 App 遊戲中，玩家需利用擺動手持式行動裝置的方式模擬機車駕駛，透過手機或平板上的陀螺儀控制機車的行進方向，操作方式如圖 8.1.2 所示。

圖 8.1.2 3D 機車駕駛遊戲 App 操作方式示意圖

為了能讓玩家模擬機車的駕駛情形，遊戲的操作介面有許多功能按鈕，如圖 8.1.3 所示。儀錶板中會顯示目前模擬的車速，當玩家欲加速時，須按壓下方箭頭按鈕進行加速的動作；若玩家欲減速時，須按壓下方手掌按鈕進行減速的動作。當玩家欲左轉或右轉時，需透過左、右照後鏡查看後方路況(如圖 8.1.4 所示)，還需滑動螢幕，模擬擺頭轉向左、右方查看路況(如圖 8.1.5 所示)，並推動左把手旁的方向燈按鈕進行左轉或右轉的打燈動作(如圖 8.1.6 所示)。依據遊戲設計，當玩家模擬駕駛時，若無法正確完成遊戲任務，輕則顯示於畫面右上方的生命值將會減少，重則生命值直接歸零。

遊戲畫面中會提示行進方向，便於玩家了解接續的行進路線，玩家若順利完成任務，所獲得之遊戲代幣也將於畫面右上方呈現。

圖 8.1.3 3D 機車駕駛遊戲 App 操作介面示意圖

圖 8.1.4 3D 機車駕駛遊戲 App 查看照後鏡操作示意圖

圖 8.1.5 3D 機車駕駛遊戲 App 查看左、右方路況操作示意圖

圖 8.1.6 3D 機車駕駛遊戲 App 打左、右方向燈操作示意圖

8.2 遊戲元素規劃

在機車駕駛遊戲 App 中，規劃包含註冊的會員機制及未註冊的快速體驗模式，如圖 8.2.1 所示，若玩家在未註冊前欲體驗本款遊戲，可利用快速體驗按鈕進到操作教學的部分，進行遊戲的模擬駕駛體驗，如圖 8.2.2 所示；若玩家第一次進入本遊戲，需先填寫個人資料註冊，如圖 8.2.3 所示，當完成註冊並登入後，新手玩家將會被引導至遊戲操作教學部分，如圖 8.2.4 所示，當學習完操作教學後，即可回到遊戲首頁，如圖 8.2.5 所示，點選開始遊戲就可正式進入機車駕駛遊戲中。

在機車駕駛遊戲 App 中，規劃包含連續登錄機制、單人遊戲、遊戲商城、遊戲排行榜等遊戲元素，期望提升玩家使用遊戲的動機。此外，遊戲中除模擬情境駕駛外，在進入快問慎答中另有與交通安全相關的知識問答，培養玩家學習得交通安全的相關知識。

圖 8.2.1 3D 機車駕駛遊戲 App 註冊選擇畫面示意圖

圖 8.2.2 3D 機車駕駛遊戲 App 快速體驗畫面示意圖

圖 8.2.3 3D 機車駕駛遊戲 App 玩家註冊畫面示意圖

圖 8.2.4 3D 機車駕駛遊戲 App 操作教學畫面示意圖

圖 8.2.5 3D 機車駕駛遊戲 App 首頁示意圖

機車駕駛遊戲 App 中規劃連續登錄機制，如圖 8.2.6 所示，玩家若連續登錄愈多天，可獲得更多的遊戲代幣獎勵。在遊戲中透過任務或快問慎達的完成(如圖 8.2.7)，玩家可以獲得遊戲代幣的獎勵，遊戲代幣可在遊戲商城中使用，如圖 8.2.8 所示，玩家可以購買不同款式的機車及相關配件，還可購買騎車的裝備，增加玩家使用遊戲學習的動機。玩家完成各遊戲情境的挑戰後，畫面中會記錄遊戲時間，而在遊戲排行榜中，玩家也可看到自己和其他玩家的遊玩時間排行紀錄，如圖 8.2.9 所示，增加玩家持續挑戰的動機。

圖 8.2.6 3D 機車駕駛遊戲 App 連續登錄機制示意圖

圖 8.2.7 3D 機車駕駛遊戲 App 快問慎答畫面示意圖

圖 8.2.8 3D 機車駕駛遊戲 App 遊戲商城示意圖

圖 8.2.9 3D 機車駕駛遊戲 App 遊戲排行榜示意圖

8.3 遊戲回饋規劃

在玩家操作 3D 機車駕駛遊戲 App 時，其遊戲學習歷程將會記錄在系統資料庫中。系統會依據玩家於遊戲過程中操作行為的正確與否予以記錄。當玩家完成機車駕駛遊戲 App 抵達終點後，將可看到自己該次的遊戲成績及錯誤操作遊戲記錄，如圖 8.3.1 及 8.3.2 所示。

後續的教學回饋機制則是針對玩家在遊戲過程中的錯誤行為進行觀念釐清，玩家藉由回答有關自己在遊戲過程當中所犯錯誤行為的相關問題，幫助玩家矯正既有之錯誤觀念。觀念釐清後系統會播放該玩家於遊戲情境中的操作影片，玩家可觀察自己的錯誤行為。

整體教學回饋步驟開始後，玩家首先會看到與自己操作錯誤的相關駕駛情境問題及選項，並要求其作答，如圖 8.3.3 所示。若玩家答對問題，可以選擇是否觀看自身錯誤行為影片(系統會在遊戲過程中側錄玩家的操作過程)，如圖 8.3.4 所示；若玩家答錯題目，系統會設定玩家必須先觀看自己操作錯誤的影片，如圖 8.3.5 及 8.3.6 所示。希望透過以上的教學回饋設計，能夠讓玩家釐清既有之錯誤觀念，建立起正確的交通安全知識。

圖 8.3.1 3D 機車駕駛遊戲 App 遊戲成績畫面示意圖

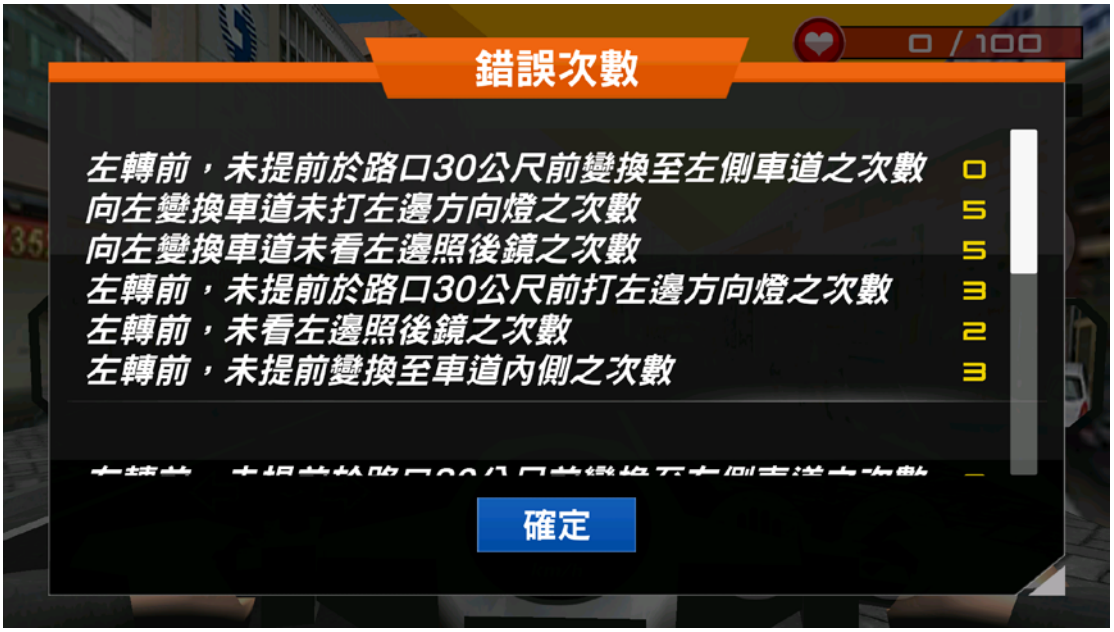


圖 8.3.2 3D 機車駕駛遊戲 App 錯誤操作記錄畫面示意圖

圖 8.3.3 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋畫面示意圖

圖 8.3.4 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋正確回答畫面示意圖

圖 8.3.5 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋錯誤回答畫面示意圖

圖 8.3.6 3D 機車駕駛遊戲 App 教學回饋錯誤回答後觀看錯誤動作畫面示意圖

8.4 遊戲整體規劃

立基於本計畫今年開發之遊戲 App 及架構上，遊戲後續規畫將以優化既有的系統為目標，而遊戲後續規畫將分成四大主軸，分別為學習內容擴充、遊戲系統擴充及介面優化、研發風險感知遊戲、學習歷程與學習成效評估。

一、 學習內容擴充

本計畫現已開發之機車駕駛遊戲 App 學習內容部分配合 104 年度所完成之「讓」主題進行設計，遊戲環境目前設定為雙向單車道和雙向二車道，遊戲中亦配合「讓」主題設計 7 個遊戲測試點，目前所設計之學習情境包括：

- 基礎知識：(1)標誌、標線與號誌及設置功能(2)路權法規規定。
- 進階知識：正確駕駛行為

未來預計在遊戲學習內容部分，配合事故風險主題學習架構，增加進階知識(正確駕駛行為)及防禦駕駛知識的相關內容。此外，未來亦將根據事故風險主題學習情境所區分的主觀行為因素和客觀條件因素進行學習內容的擴充，學習內容項次初步規劃如下所列：

105 年度

1. 風險主題：持續擴充「讓」主題、「闖紅燈」主題、「小客車開車門」主題和「起步」主題之學習內容。
2. 主觀行為因素-其他用路人：如機車、小客車、大貨車、大客車、行人、自行車等。

   此部分預計將增加遊戲中之同向及對向(1)車道數(2)車流量(3)道路路型，以期透過學習內容水平增加，擴充遊戲學習內容的豐富性。

106 年度之後

1. 風險主題：除了「讓」主題、「闖紅燈」主題、「小客車開車門」主題和「起步」主題，將另增加新的風險主題。
2. 主觀行為因素-其他用路人：增加行人及自行車。
3. 客觀行為因素-道路環境：如市區之巷道、彎路、坡路、橋梁，市郊之幹道、彎路、坡路、橋樑、山路等。
4. 客觀行為因素-天候環境：如陰天、大晴天、颳大風天、豪大雨天、大霧天、颱風天等。
5. 客觀行為因素-光線：如視線不明的白天、夜晚等。
6. 客觀行為因素-負重：如機車上載貨物、乘客等。

此部分預計將增加遊戲中各種道路客觀因素的學習內容，以期學習內容垂直增加，致使遊戲學習時能有更多的變化，提升遊戲整體學習內容的多元性及完整性，並增加學習者持續進行遊戲學習的動機。

惟根據事故風險主題學習情境所欲增加的主觀行為因素和客觀條件因素學習內容部分，須搭配遊戲地圖路線編輯器始可進行學習內容的擴充。

二、遊戲系統擴充及介面優化。

在遊戲系統部分，105 年度預計增加資料庫記錄欄位，用以記錄學習者於機車駕駛遊戲過程中的駕駛操作動作。此資料庫所記錄之資料將用於進行學習歷程與學習成效評估之分析，以了解學習者使用機車駕駛遊戲之操作行為與學習成效，以利後續遊戲調整。

此外，106 年度後在未來遊戲系統擴充部分亦希望能增加地圖路線編輯器，將事故風險主題學習情境所欲增加的主觀行為因素和客觀條件因素學習內容納入未來遊戲系統的學習內容，致使遊戲系統的功能性及學習內容可以發展更加完備。惟此規劃尚須根據預算及時程進行調整，以階段性開發方式達成所規劃之目標。

人機介面部分，105 年度將針對目前所開發之操作介面及遊戲介面進行優化，此部分將配合學習成效評估，根據學習者操作經驗進行探討，並測試及調整遊戲操作介面之易操作性，同時亦根據學習者之操作學習經驗，分析使用機車駕駛遊戲學習時，遊戲介面的操作實用性，而此資料分析結果將作為遊戲系統調整之參考。

三、研發風險感知遊戲

現已開發之機車駕駛遊戲 App 學習內容為模擬機車駕駛與基礎知識學習部分，預計在 106 年度之後於遊戲中增加風險感知小遊戲，透過遊戲化的方式加強學習者對於風險感知的學習。風險感知小遊戲可使用不同風險感知主題為單元，設計對應的小遊戲來促進學習者在遊戲中的表現；亦可根據學習者在遊戲中的表現進行診斷，並提供對應的風險感知小遊戲讓學習者練習。此部分之規劃將依整體學習內容及開發時程進行規劃，希望能配合機車駕駛遊戲 App，增加風險感知小遊戲，幫助學習者進行風險感知知識的學習。

四、學習歷程與學習成效評估

學習歷程部分須要針對學習者學習與操作過程進行分析，此部分將配合 105 年度遊戲系統擴充並增加資料庫記錄遊戲過程中的行為項目欄位，增加對於學習者使用機車駕駛遊戲操作學習的動作記錄。此部分將可透過資料庫所記錄之資料進行統計分析，以了解學習者的學習歷程與學習成效。相關的實驗流程設計與實驗工具如下：

(一)實驗流程與設計

初步設計三項實驗，實驗一主要旨在探討不同的多媒體呈現方式之機車駕駛學習系統，應用於不同性別、駕駛風格、先備知識的情形下，對於學習者在學習成效、學習行為及心流(flow)的應用成果，實驗二與實驗三主要探討潛隱學習(implicit learning)及合作學習(collaborative learning)因素，對機車駕駛學習系統應用成效的影響，實驗流程如圖 8.4.1 至圖 8.4.2 所示。

實驗一(105 年度)：

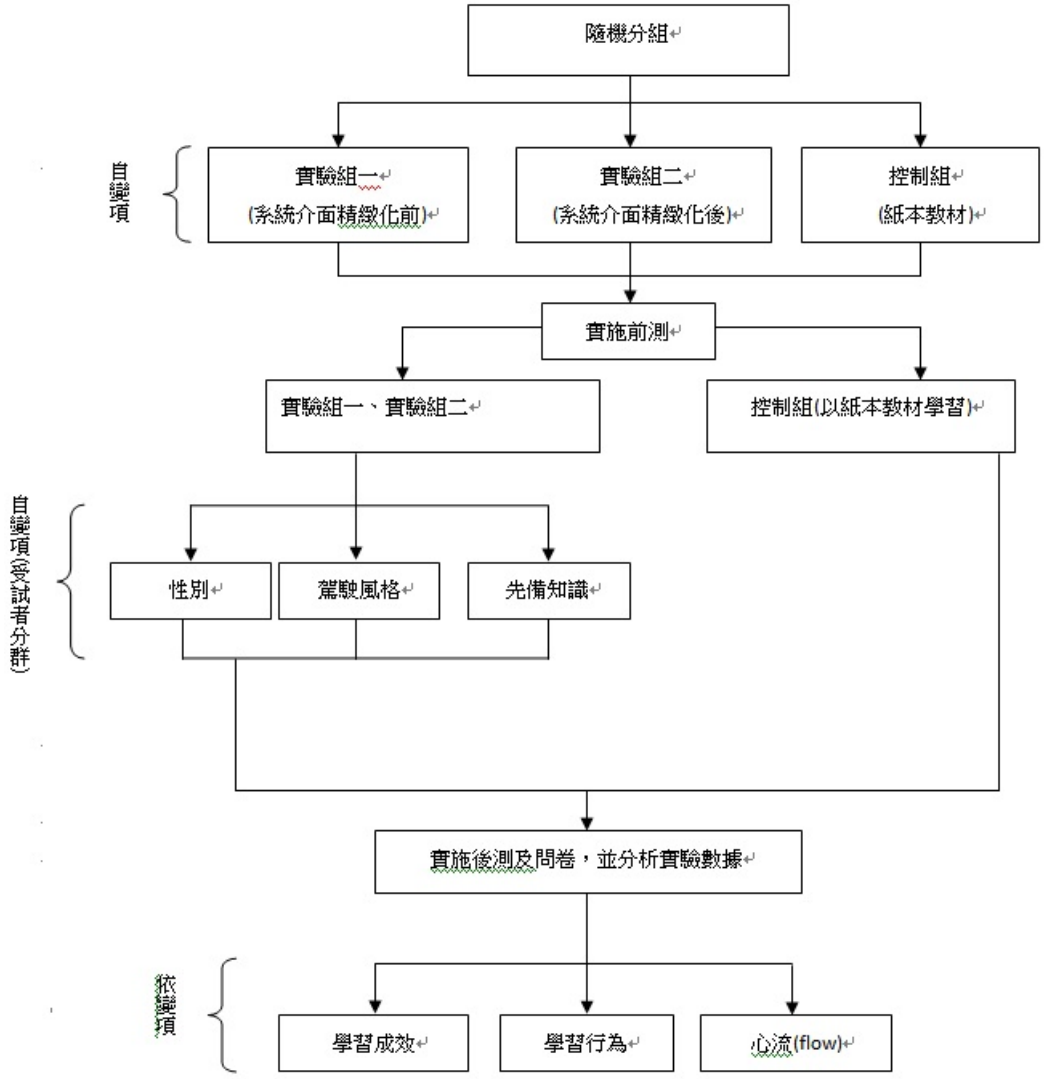


圖 8.4.1 實驗一流程圖

實驗一將參與者分為三組(實驗組一、實驗組二及控制組)。在實驗過程中，實驗組學生將依照使用介面的精緻化前後差異(例如遊戲中操作按鍵、訊息呈現的簡化程度)進行分組。因此，實驗組一的學生使用介面精緻化前的系統(既有的系統)進行學習，實驗組二的學生使用介面精緻化後的系統進行學習；此外，控制組學生則使用紙本教材進行學習。其次，三組學習者皆實施前測，且針對實驗組學生在學習過程中進行實驗操弄，最後，再針對三組學生實施後測及問卷，藉以探討不同的自變項對於依變項所產生的交互作用。實驗一自變項及依變項類型分別如下：

1. 自變項

實驗一自變項為組別(實驗組一、實驗組二、控制組)與測驗階段(前、後測)。此外，更分別針對不同(1)性別、(2)駕駛風格及(3)先備知識的受試者進行探討與分析。分派方式如下：(1)玩家性別分為男性及女性。(2)將學習者分為習慣進行慢速或快速兩種駕駛風格類別，由遊戲系統中的「超速扣分」與「進入快車道行駛扣分」項目激增與否來做為分群的依據。(3)將學習者分為具有交通安全先備知識與不具有交通安全先備知識兩類，分類標準則依照學習者前測成績進行分類。

2. 依變項

實驗一共有三個依變項，分別為(1)學習成效、(2)學習行為及(3)心流(flow)。其中，學習成效包含學習理解與應用、學習態度及互動效果；其次，學習行為主要在於評估學習者在實驗前後行為改變的情況；最後，心流(flow)主要在於探討學習者對於使用本遊戲的投入程度。

實驗二(105 年度)：

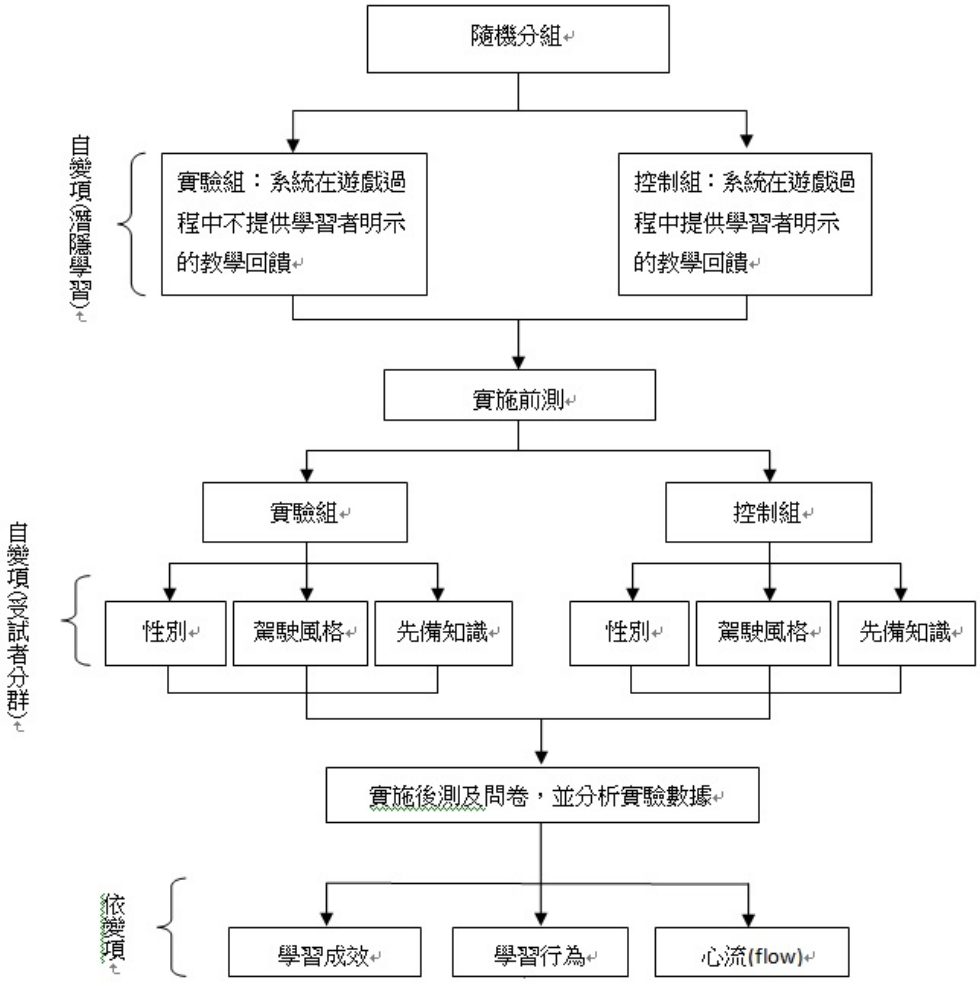


圖 8.4.2 實驗二流程圖

實驗二主要探討潛隱學習因素對學習效果的影響，實驗設計說明如下：

1. 自變項

自變項為組別(實驗組、控制組)與測驗階段(前、後測)。實驗二將學習者分為兩組(實驗組與控制組)進行評估，其中實驗組在遊戲過程中，系統不提供學習者明示的教學回饋(系統將關閉快問慎答及教學回饋功能，在遊戲過程中不提供學習者明確的學習知識，僅讓其透過遊戲的操作過程自行體會與學習)，控制組在遊戲過程中，系統提供學習者明示的教學回饋(系統提供快問慎答、教學回饋功能，告知學習者自身所犯的錯誤行為是哪些，

並提供學習者正確駕駛行為的概念解說)。此外，更分別針對不同(1)性別、(2)駕駛風格及(3)先備知識的受試者進行探討與分析。分派方式如下：(1)玩家性別分為男性及女性。(2)將學習者分為習慣進行慢速或快速兩種駕駛風格類別，由遊戲系統中的「超速扣分」與「進入快車道行駛扣分」項目激增與否來做為分群的依據。(3)將學習者分為具有交通安全先備知識與不具有交通安全先備知識兩類，分類標準則依照學習者前測成績進行分類。

2. 依變項

實驗二共有三個依變項，分別為(1)學習成效、(2)學習行為及(3)心流(flow)。其中，學習成效包含學習理解與應用、學習態度及互動效果。其次，學習行為主要在於評估學習者在實驗前後行為改變的情況。最後，心流(flow)主要在於探討學習者對於使用本遊戲的投入程度。

實驗三(106 年度開始實施)：

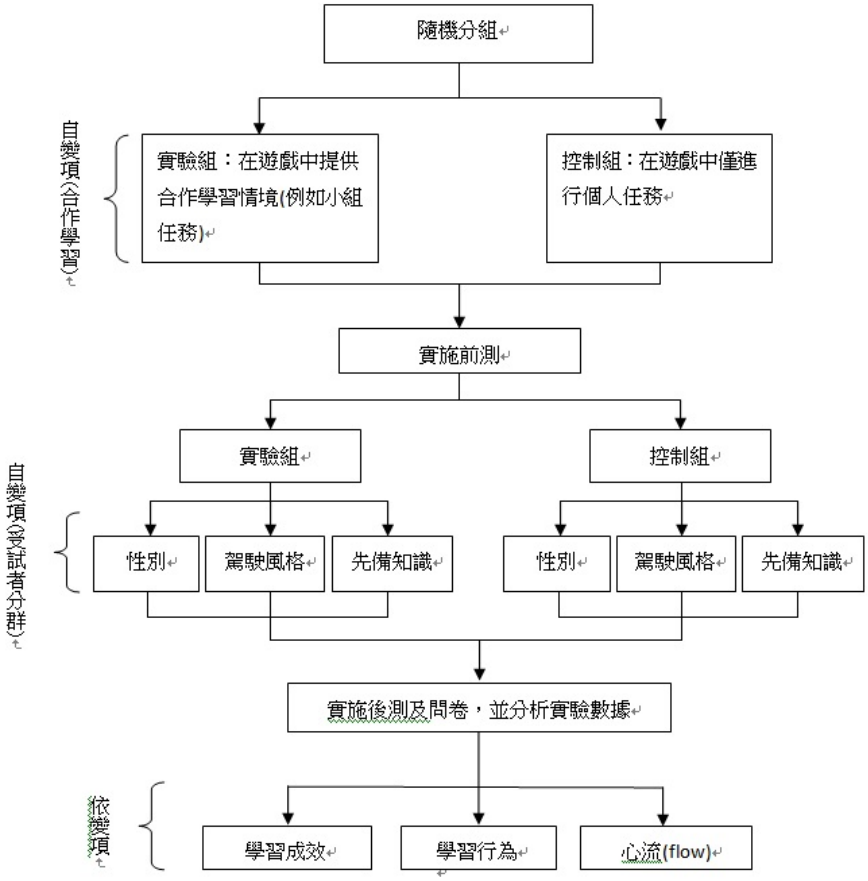


圖 8.4.3 實驗三流程圖

實驗三主要探討合作學習因素對學習戲果的影響。實驗設計說明如下：

1. 自變項

實驗三的自變項為組別(實驗組、控制組)與測驗階段(前、後測)。本實驗將學習者分為兩組(實驗組及控制組)，在實驗組情境中將提供學習者在遊戲中協同合作的功能(例如在遊戲中提供小組需達成的任務)，控制組則不提供此項功能，只進行個人遊戲任務。此外，更分別針對不同(1)性別、(2)駕駛風格及(3)先備知識的受試者進行探討與分析。分派方式如下：(1)玩家性別分為男性及女性。(2)將學習者分為習慣進行慢速或快速兩種駕駛風格類別，由遊戲系統中的「超速扣分」與「進入快車道行駛扣分」項目激增與否來做為分群的依據。(3)將學習者分為具有交通安全先

備知識與不具有交通安全先備知識兩類，分類標準則依照學習者前測成績進行分類。

2. 依變項

實驗三共有三個依變項，分別為(1)學習成效、(2)學習行為及(3)心流(flow)。其中，學習成效包含學習理解與應用、學習態度及互動效果；其次，學習行為主要在於評估學習者在實驗前後行為改變的情況；最後，心流(flow)主要在於探討學習者對於使用本遊戲的投入程度。

(二)研究工具

使用之研究工具部份，在學習成效方面，主要針對交通安全的相關知識和風險感知的判斷來設計前後測的試卷，並進行專家效度和內部一致性的評估。其次，在學習行為方面，依照系統資料庫內所記錄之玩家行為和相關文獻來擬訂探究玩家行為的編碼表，然後將玩家的行為依照編碼表進行編碼，藉以了解玩家在學習行為上產生的變化，編碼結果將進行評分者間信度的考核。心流量測部分，採用 Kiili(2006)所發展的心流量表(flow scale) ，以 Hou & Chou(2012)翻譯的中文版量表進行玩家在遊戲投入程度之評估，本量表分為心流前提(flow antecedents)與心流經驗(flow experience)兩大維度，心流前提維度分 5 個維度(挑戰與技能的平衡、清楚的目標、清楚的回饋、自我掌控感和知行合一)；心流經驗維度分 4 個維度(專心於手邊的事物、失去時間感、自成的目標和失去自我意識)。此問卷為李克特氏五點量表，兩個維度共 22 題。量表詳見附錄 J。

(三)統計分析

實驗一：

實驗一的自變項為組別(實驗組一、實驗組二、控制組)與測驗階段(前、後測)。此外，更分別針對不同(1)性別、(2)駕駛風格及(3)先備知識的受試者進行探討與分析；依變項為：(1)學習成效、(2)學習行

為及(3)心流(flow)。實驗組一與實驗組二之實驗結果採用變異數分析，檢定自變項對於依變項的交互作用影響。另外，本實驗將實驗組(實驗組一、實驗組二)與控制組利用後測成績作獨立樣本 T 檢定，目的在於了解透過系統與紙本教材學習是否產生差異。

實驗二：

實驗二的自變項為組別(實驗組、控制組)與測驗階段(前、後測)；依變項為(1)學習成效、(2)學習行為及(3)心流(flow)。實驗組與控制組之實驗結果採用變異數分析，檢定自變項對於依變項的交互作用影響。另外，本計畫將實驗組與控制組利用後測成績作獨立樣本 T 檢定，目的在於了解潛隱學習(implicit learning)的介入對於學習效果是否產生差異。

實驗三：

實驗三的自變項為組別(實驗組、控制組)與測驗階段(前、後測)；依變項為(1)學習成效、(2)學習行為及(3)心流(flow)。實驗組與控制組之實驗結果採用變異數分析，檢定自變項對於依變項的交互作用影響。另外，本實驗將實驗組與控制組利用後測成績作獨立樣本 T 檢定，目的在於了解合作學習(collaborative learning)的介入對於學習效果是否產生差異。

五、經費預算規劃

綜上所述，遊戲後續規劃 105 年度第一階段將擴充學習內容，並進行新路線規劃。擴充項目包含進階知識、主觀行為因素的車種、車流量；在遊戲系統擴充部分將增加資料庫記錄欄位及遊戲操作歷程記錄系統。此外將持續進行遊戲系統、介面調整及優化工作。

106 年度之後將進行第二階段及第三階段工作項目，第二階段將持續擴充學習內容，並繼續進行新路線規劃。擴充項目包含防禦駕駛知識、客觀行為因素的視野死角及道路環境；在遊戲系統擴充部分將調整遊戲回饋記錄系統和遊戲操作歷程記錄系統，並增加地圖路線編輯器。此外將持續進行遊戲系統、介面調整及優化工作。

第三階段將持續擴充學習內容，並繼續進行新路線規劃。擴充項

目包含客觀行為因素的天候環境、光線及負重；在遊戲系統擴充部分將調整遊戲回饋記錄系統、遊戲操作歷程記錄系統及地圖路線編輯器，另外增加風險感知小遊戲的開發。此外將持續進行遊戲系統、介面調整及優化工作。

第九章 機車駕駛遊戲測試與成效評估

9.1 機車駕駛遊戲測試

為了解機車駕駛遊戲對新手騎士的學習成效，本計畫針對淡水商工高三學生及淡江大學大一、大二學生辦理機車駕駛遊戲體驗測試活動，受測者為滿 18 歲至未滿 20 歲且已取得駕照之年輕新手駕駛共計 57 人，其中大學生共 37 位，高中生共 20 位，受測者基本資料如表 9.1-1 所示。

表 9.1-1 受測者資本資料

項目		人數(%)
就讀年級	高三	20(35)
	大一	32(56)
	大二	5(9)
就讀學院 (淡江大學)	商管學院	9(24)
	文學院	4(11)
	外語學院	3(5)
	教育學院	1(2)
	理學院	2(5)
	工學院	18(49)
	否	1(2)
持有機車駕照年數	1 年以下	35(61)
	1 年	11(19)
	2 年	1(2)
	2 年以上	2(4)
	遺漏值	8(14)
每周平均騎車次數	0	1(2)
	1-5	35(61)
	6-10	16(28)
	10 以上	5(9)
每次平均騎車時間	1 小時以下	26(46)
	1 小時至 2 小時以下	18(32)
	2 小時至 3 小時以下	6(11)
	3 小時以上	6(11)
	遺漏值	1(2)

9.1.1 測試流程

遊戲施測流程如圖 9.1.1 所示，測驗及問卷分為以下幾個部份：

1. 知識測驗：遊戲施測前，先進行機車安全認知前測問卷，以了解受測者對於機車安全相關知識的認知程度。

2. 使用問卷調查:問卷內容包含駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面設計、遊戲流程設計、使用者意願等五個面向，此份問卷主要目的在於了解學習者對於系統的看法與使用意願(問卷詳見附錄 K)。

3. 個人訪談：針對高中生及大學生各 6 人進行個人訪談。個人訪談內容包含駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面設計、遊戲流程設計、使用者意願及系統預計新增之功能，個人訪談之主要目的在於獲得學習者對於系統的使用回饋及後續修改建議(問卷詳見附錄 L)。

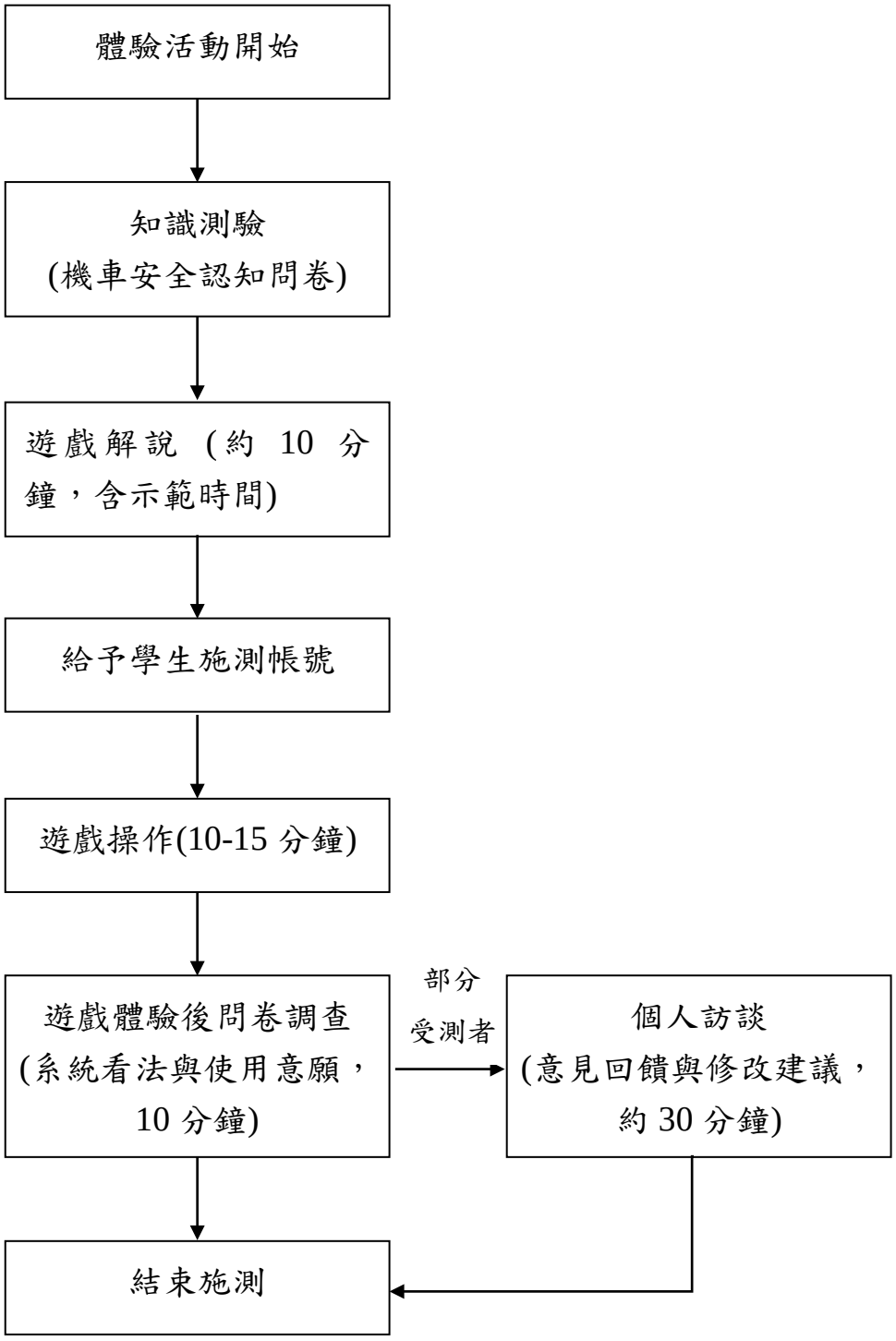


圖 9.1.1 機車駕駛遊戲施測流程圖

9.1.2 受測者機車安全認知之前測成績分析

為了解新手騎士進行機車駕駛遊戲體驗前之機車安全相關知識的認知程度，本計畫由錯誤行為回饋及快問慎答中挑選題目製作成 A 卷、B 卷、C 卷與 D 卷四份機車安全認知問卷（以下簡稱機車安全認知問卷），每份問卷 25 題，滿分為 100 分，每份問卷題目包含三個部分，分別為「標誌、標線及號誌」、「路權」及「正確行為」三部分之題型。參與者現場完成報到後，立即填寫機車安全認知問卷，四份機車安全認知問卷中隨機決定每位參與者填寫那一份問卷。

圖 9.1.2 及圖 9.1.3 分別為受測者之機車安全認知答對題數及分數長條圖，由圖中可知，不及格(答對題數低於 15 題以下者)人數為 18 人，占 31.58%，「標誌、標線及號誌」、「路權」及「正確行為」三個部分之答對題數與答對率詳述如下：

標誌、標線及號誌

表 9.1-2 及圖 9.1.4 分別為「標誌、標線及號誌」答對題數統計表及答對率長條圖，A 卷及 B 卷共有 11 題標誌、標線及號誌題，C 卷及 D 卷則有 10 題。由圖 9.1.4 可知，此部分答對率未達 60%有 29 人，占全部受測者 51%，顯示許多受測者不了解標誌、標線及號誌所代表的意義及功能。

路權

表 9.1-3 及圖 9.1.5 分別為「路權」答對題數統計表及答對率長條圖，每份問卷皆有 7 題路權題。由圖 9.1.5 可知，此部分答對率未達 60%有 48 人，占全部受測者 84%，顯示受測者對於路權的了解相當不足。

正確行為

表 9.1-4 及圖 9.1.6 分別為「正確行為」答對題數統計表及答對率長條圖，A 卷及 B 卷共有 7 題正確行為題，C 卷及 D 卷則有 8 題。由圖 9.1.6 可知，此部分答對率未達 60%僅 4 人，占全部受測者 7%；然而根據 102 年期計畫之事故影片分析可知，轉彎未打方向燈、左轉彎未提前變換至內側車道等正確行為是相當嚴重的事故風險因子，受測者是否有『知道但會忽略』的問題值得深入探討。

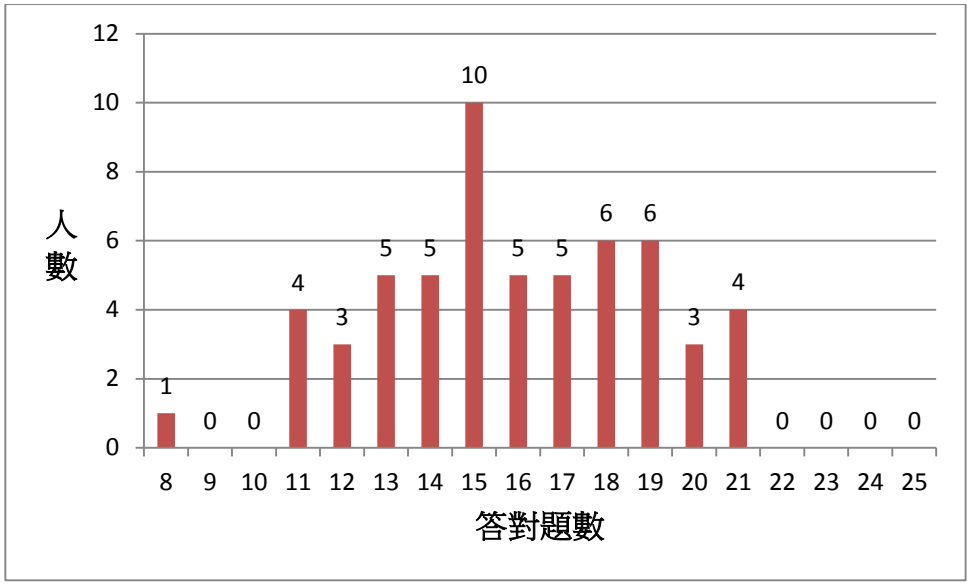
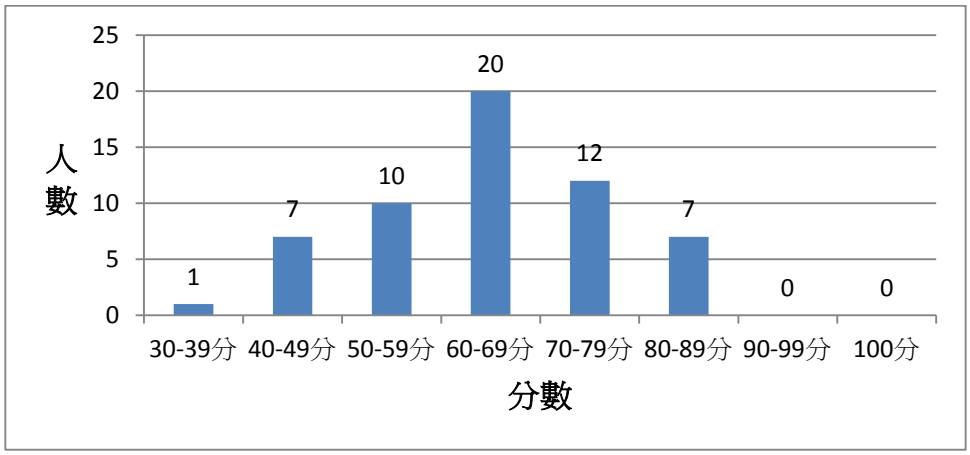


圖 9.1.2 受測者之機車安全認知答對題數長條圖



註：每分問卷有 25 題，每題 4 分

圖 9.1.3 受測者之機車安全認知分數長條圖

表 9.1-2「標誌、標線及號誌」答對題數統計表

答對題數		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
人數	A,B 卷	1	3	3	5	3	5	1	6	1	2
	C,D 卷	3	0	5	6	2	4	4	3	0	-

註：A 卷及 B 卷有 11 題；C 卷及 D 卷有 10 題

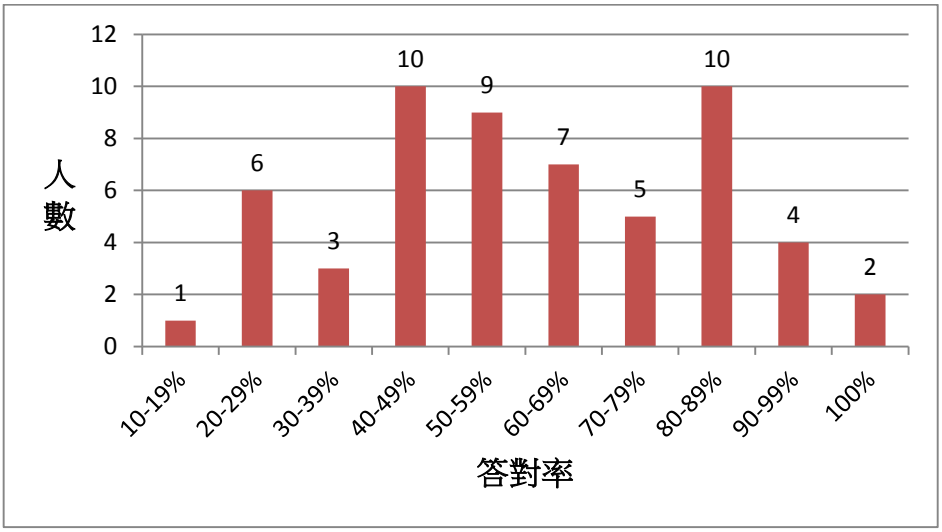
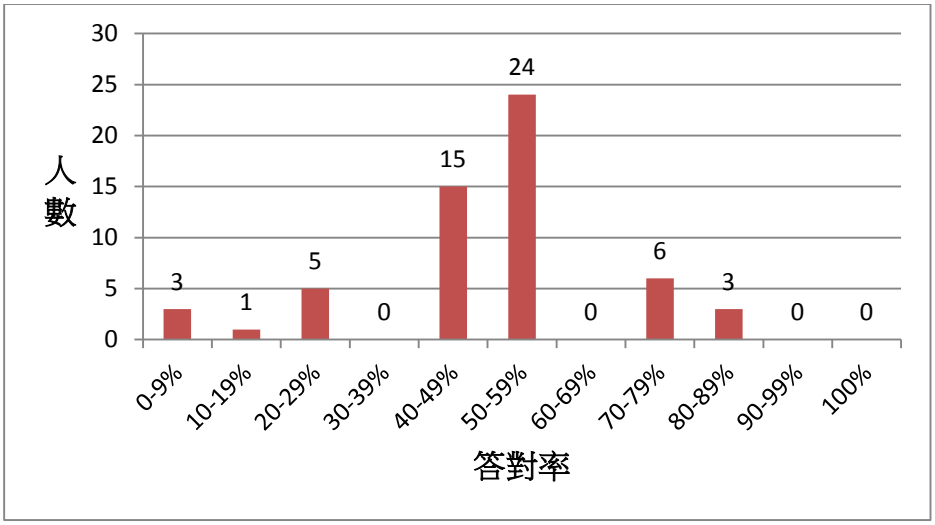


圖 9.1.4「標誌、標線及號誌」答對率長條圖

表 9.1-3「路權」答對題數統計表

答對題數	0	1	2	3	4	5	6	7
人數	3	1	5	15	24	6	3	0

註：A,B,C 及 D 卷各 7 題



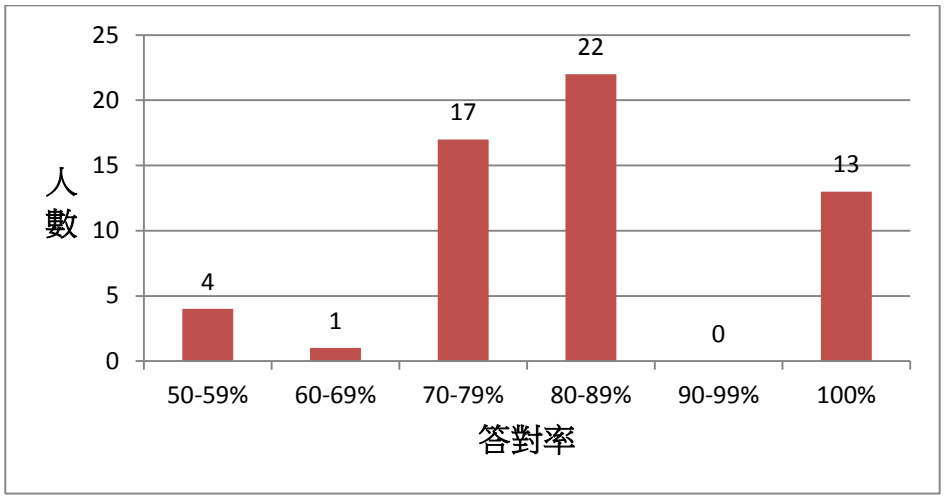
註：每分問卷有 7 題

圖 9.1.5 「路權」答對率數長條圖

表 9.1-4「正確行為」答對題數統計表

答對題數		4	5	6	7	8
人數	A,B 卷	3	6	11	10	-
	C,D 卷	1	1	11	11	3

註：A 卷及 B 卷有 7 題；C 卷及 D 卷有 8 題



註：A 卷及 B 卷有 7 題；C 卷及 D 卷有 8 題

圖 9.1.6 「正確行為」答對題數長條圖

9.1.3 機車安全認知之前測填答逐題分析

表 9.1-5 為機車安全認知前測各題回答情況，其中第 1 題至第 22 題為「標誌、標線及號誌」題，用以評估受測者對於標誌、標線及號誌之意義及功能的了解程度；第 23 題至第 35 題為「路權」題，用以評估受測者對於兩車至路口誰能先行的路權知識了解程度；第 36 題至第 50 題為「正確行為」題，評估受測者對於騎乘機車所須完成之正確行為了解程度。本計畫整理答錯率高於 5 成(以粗體表示)及答錯率介於 3-5 成之題目如下(括號內為題號)：

1. 標誌、標線及號誌

(1) 何謂禁止停車(第 8 題)
(2) 何謂禁止臨時停車(第 9 題)
(3) 路邊黃色標線所代表之意思(第 21 題)
(4) 在哪種道路標線的路段上可以逆向超車(第 24 題)
(5) 讓車標線的功能為何(第 3 題)
(6) 禁止臨時停車標誌所代表之意思(第 10 題)
(7) 市區慢車道之速限一般為每小時多少公里(第 12 題)

(8) 路邊紅色標線所代表之意思(第 7 題)
(9) 閃光紅燈的功能為何(第 6 題)
(10)當駕駛者看到閃光紅燈時，本車行駛於什麼車道(第 5 題)
(11)當駕駛者看到閃光黃燈時,本車行駛於什麼車道(第 16 題)
(12)道路上繪製的雙白實線代表什麼意思(第 19 題)
(13)在路口轉彎時，須在路口前方多少公尺前打方向燈？
(第 1 題)
(14)巷道之速限一般為每小時多少公里(第 17 題)
(15)兩段式左轉標誌所代表之意思(第 4 題)

2.路權

(1) 對向行駛之左右轉車已進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行(第 23 題)
(2) 無號誌四岔巷口(同為支道)之左方車讓右方車先行,兩車皆為左轉車(第 24 題)
(3) 無號誌四岔巷口(同為支道)之左方車讓右方車先行,兩車皆為直行車(第 25 題)
(4) 無號誌四岔巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行
(第 26 題)
(5) 無號誌四岔巷口(同為支道)之右轉車讓橫向左方直行車
(第 30 題)

3.正確行為

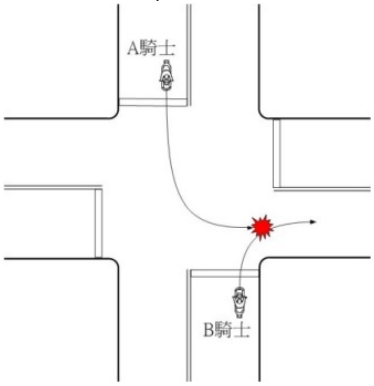
(1) 當你直行在路段上時，發現路邊停車格有停放小客車，請問你應該要保持多少安全距離呢？(第 37 題)
(2) 當你行駛在雙向四車道要直行通過路口時，發現對向有左轉車輛已經行駛至路口中心，這時你應該怎麼做呢?
(第 45 題)

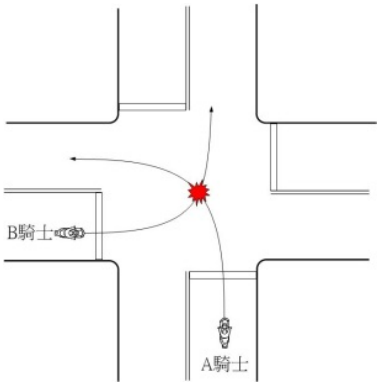
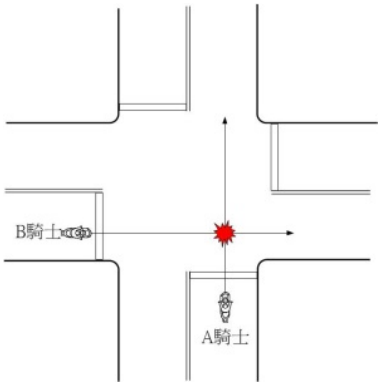
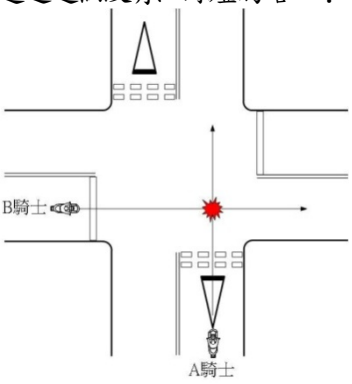
表 9.1-5 機車安全認知前測問卷各題回答情況

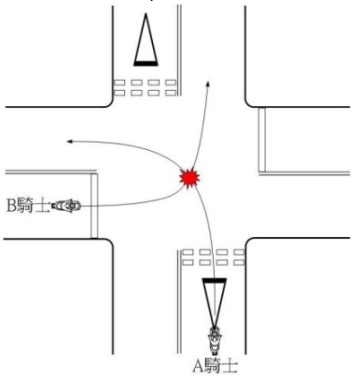
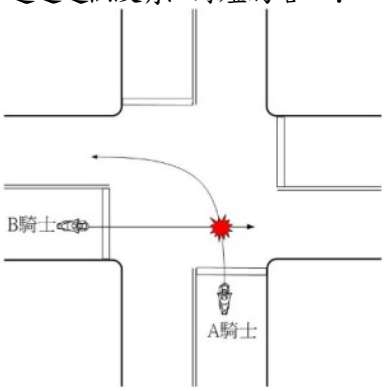
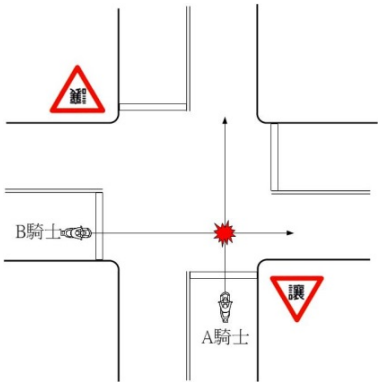
人次(%)

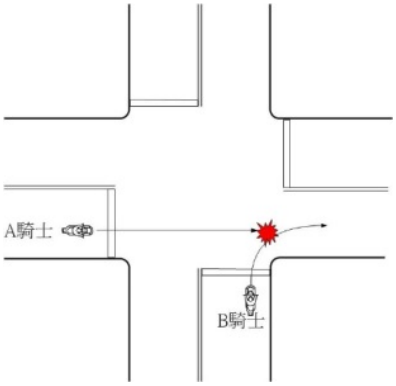
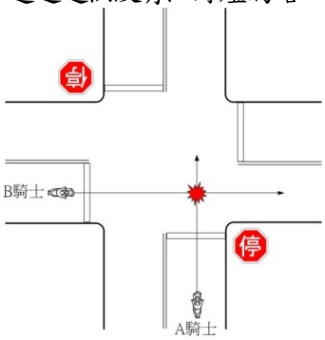
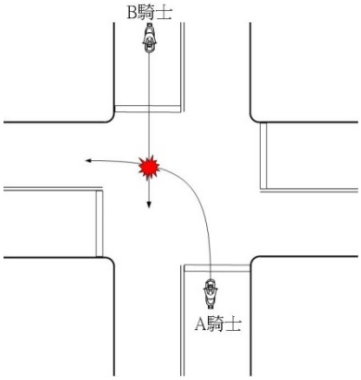
題號	題目	選項(人次)		答對	答錯	填答人數
1.	在路口轉彎時，須在路口前方多少公尺前打方向燈？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(3) 20 公尺(17) 30 公尺(35) 只要在路口前皆可(2)	35 (61)	22 (39)	57
2.	道路中央繪製的雙黃實線代表什麼意思？ 答案：C	A. B. C.	不知道(0) 不可以變換至同向相鄰車道(6) 不可以變換至對向相鄰車道(51)	51 (89)	6 (11)	57
3.	以下倒三角形標線與哪個標誌的功能相同？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(8) (24) (19) (6)	19 (33)	38 (67)	57
4.	此標誌代表甚麼意思？ 答案：B	A. B. C. D.	不知道(0) 於該路口兩段式左轉(39) 於下一個路口兩段式左轉(17) 直行至下一個再左轉(1)	39 (68)	18 (32)	57
5.	當駕駛者看到閃光紅燈時，本車行駛於？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(9) 幹道(6) 支道(31) 幹道或支道皆有可能(11)	31 (54)	26 (46)	57
6.	閃光紅燈與哪個標誌的功能相同？ 答案：B	A. B. C. D.	不知道(1) (29) (2) (25)	29 (51)	28 (49)	57
7.	路邊的紅色標線代表什麼意思？ 答案：B	A. B. C.	不知道(0) 禁止臨時停車(8) 禁止停車(10)	8 (44)	10 (56)	18
8.	何謂禁止臨時停車? 答案：B	A. B. C. D.	不知道(0) 不准停車(15) 可以臨時停車 3 分鐘，駕駛者不可以離開車子(11) 可以臨時停車 3 分鐘，駕駛者可以離開車子(4)	15 (50)	15 (50)	30

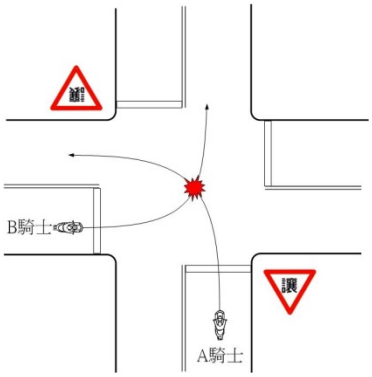
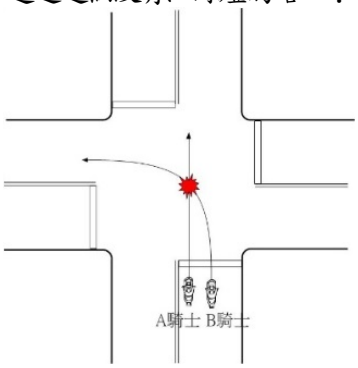
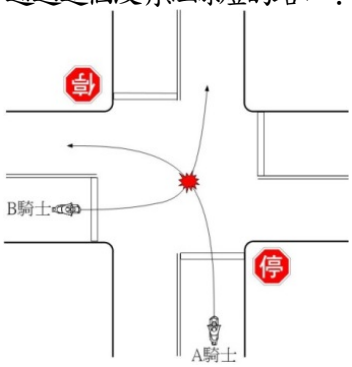
題號	題目	選項(人次)		答對	答錯	填答人數
9.	何謂禁止停車? 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 不准停車(16) 可以臨時停車3分鐘，駕駛者不可以離開車子(11) 可以臨時停車3分鐘，駕駛者可以離開車子(3)	11 (37)	19 (63)	30
10.	此標誌代表甚麼意思？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(1) 禁止停車(2) 禁止臨時停車(7) 禁止進入(8)	7 (39)	11 (61)	18
11.	在市區騎乘於快車道時，一般速限為每小時多少公里? 答案：D	A. B. C. D.	不知道(0) 30公里(1) 40公里(3) 50公里(14)	14 (78)	4 (22)	18
12.	在市區騎乘於慢車道時，一般速限為每小時多少公里? 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 30公里(2) 40公里(5) 50公里(5)	5 (42)	7 (58)	12
13.	當駕駛者看到以下標誌時，本車行駛於？ 答案：C	A. B. C.	不知道(0) 幹道(3) 支道(9)	9 (75)	3 (25)	12 (100)
14.	此標誌代表甚麼意思？ 答案：D	A. B. C. D.	不知道(0) 前方為單行道(1) 前方為消防通道(0) 禁止進入(11)	11 (92)	1 (8)	12 2
15.	此標誌代表甚麼意思？ 答案：B	A. B. C. D.	不知道(2) 前方為單行道(9) 前方為消防通道(0) 此路不通(1)	9 (75)	3 (25)	12 (100)
16.	當駕駛者看到閃光黃燈時，本車行駛於？ 答案：B	A. B. C. D.	不知道(1) 幹道(7) 支道(1) 幹道或支道皆有可能(3)	7 (58)	5 (42)	12 (100)
17.	騎乘於巷道時，一般速限為每小時多少公里? 答案：B	A. B. C. D.	不知道(0) 30公里(10) 40公里(5) 50公里(0)	10 (67)	5 (33)	15 (100)

題號	題目	選項(人次)	答對	答錯	填答人數
18.	在哪種道路標線的路段上可以變換到同向車道? 答案：C	A. 不知道(0) B. 黃虛線(0) C. 白虛線(15)	15 (100)	0 (0)	15
19.	道路上繪製的雙白實線代表什麼意思？ 答案：B	A. 不知道(2) B. 不可以變換至同向相鄰車道(9) C. 不可以變換至對向相鄰車道(4)	9 (60)	6 (40)	15 (100)
20.	此標誌代表甚麼意思？ 答案：B	A. 不知道(0) B. 禁止超車(15) C. 禁止並排停車(0) D. 禁止變換車道(0)	15 (100)	0 (0)	15 (100)
21.	路邊的黃色標線代表什麼意思？ 答案：C	A. 不知道(0) B. 禁止臨時停車(8) C. 禁止停車(4)	4 (33)	8 (67)	12
22.	在哪種道路標線的路段上可以逆向超車? 答案：B	A. 不知道(2) B. 黃虛線(4) C. 白虛線(6)	4 (33)	8 (67)	12
23.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：C	A. 不知道(5) B. 都可以(2) C. A騎士(1) D. B騎士(49)	1 (2)	56 (98)	57

題號	題目	選項(人次)	答對	答錯	填答人數
24.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：C	A. 不知道(17) B. 都可以(18) C. A騎士(12) D. B騎士(10)	12 (21)	45 (79)	57
25.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：C	A. 不知道(10) B. 都可以(24) C. A騎士(16) D. B騎士(7)	16 (28)	41 (72)	57
26.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(4) B. 都可以(2) C. A騎士(4) D. B騎士(47)	47 (82)	10 (18)	57

題號	題目	選項(人次)	答對	答錯	填答人數
27.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(5) B. 都可以(2) C. A騎士(5) D. B騎士(45)	45 (79)	12 (21)	57
28.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(1) B. 都可以(2) C. A騎士(1) D. B騎士(14)	14 (78)	4 (22)	18
29.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(1) B. 都可以(2) C. A騎士(2) D. B騎士(13)	13 (72)	5 (28)	18

題號	題目	選項(人次)	答對	答錯	填答人數
30.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：C	A. 不知道(1) B. 都可以(1) C. A騎士(8) D. B騎士(2)	8 (67)	4 (33)	12
31.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(0) B. 都可以(0) C. A騎士(1) D. B騎士(11)	11 (92)	1 (8)	12
32.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(0) B. 都可以(0) C. A騎士(1) D. B騎士(14)	14 (93)	1 (7)	15

題號	題目	選項(人次)	答對	答錯	填答人數
33.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(0) B. 都可以(1) C. A騎士(0) D. B騎士(14)	14 (93)	1 (7)	15
34.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：C	A. 不知道(0) B. 都可以(1) C. A騎士(11) D. B騎士(0)	11 (92)	1 (8)	12
35.	下圖中A與B兩騎士哪位可以優先通過這個沒有紅綠燈的路口？  答案：D	A. 不知道(1) B. 都可以(3) C. A騎士(0) D. B騎士(8)	8 (67)	4 (33)	12
36.	當你行駛在 **雙向四車道** 的外側車道，想要於前方有紅綠燈的十字路口左轉，且此路口不需要兩段式左轉，應該怎麼辦呢？ 答案：D	A. 不知道(0) B. 直接從外側車道左轉(0) C. 提前30公尺打方向燈並從外側車道左轉(9) D. 提前30公尺打方向燈變換至內側車道左轉(48)	48 (84)	9 (16)	57

題號	題目	選項(人次)		答對	答錯	填答人數
37.	當你直行在路段上時，發現路邊停車格有停放小客車，請問你應該要保持多少安全距離呢？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(2) 30 公分以上(16) 80 公分以上(29) 200 公分以上(10)	29 (51)	28 (49)	57
38.	當你直行要通過路口，但在距離路口約 50 公尺前，你已看到號誌由綠燈轉為黃燈，這時應該怎麼辦呢？ 答案：D	A. B. C. D.	不知道(0) 必須緊急煞車(0) 注意橫向來車後，加速通過路口(3) 減速並停在停止線後方(54)	54 (95)	3 (5)	57
39.	當你直行在路段上時，你想從外側車道切進內側車道，你應該怎麼辦呢？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 不用打方向燈，注意路況即可切入內側車道(0) 先打方向燈示意要變換車道，確認安全後再切入內側車道(56) 切換車道同時打方向燈，注意路況即可切入內側車道(1)	56 (98)	1 (2)	57
40.	當你直行在路段上時，前方 15 公尺的路邊停車格中有車輛正在起步，你應該怎麼辦呢？ 答案：D	A. B. C. D.	不知道(0) 趕快煞停，讓對方車輛先行(11) 繞過對方車輛，加速通過(4) 按喇叭警示路邊車輛，注意起步車輛動向(42)	42 (74)	15 (26)	57
41.	當你行駛在**雙向四車道的最內側車道**且要直行通過路口時，發現你正前方 30 公尺有車輛打方向燈欲左轉，這時你應該怎麼做呢? 答案：B	A. B. C. D.	不知道(0) 減速等前方車輛左轉後再通過或變換至外側車道通過(18) 從前方車輛左側超越(0) 按喇叭，提醒他須讓你先行(0)	18 (100)	0 (0)	18
42.	當你行駛在 **雙向雙車道** 到沒有紅綠燈的路口時，如果你想要直行，你應該怎麼辦呢？ 答案：D	A. B. C. D.	不知道(0) 完全停止於路口前，看清路口情況，確認安全後再通過(3) 到路口時直接加速通過(0) 減慢速度，注意路口情況，確認安全後再通過(15)	15 (83)	3 (17)	18
43.	當你行駛在**雙向四車道的最外側車道**且要直行通過路口時，發現你正前方 30 公尺有車輛打方向燈欲右轉，這時你應該怎麼做呢? 答案：B	A. B. C. D.	不知道(0) 減速等前方車輛右轉後再通過或變換至內側車道通過(11) 從前方車輛右側超越(0) 按喇叭，提醒他須讓你先行(1)	11 (92)	1 (8)	12
44.	當你行駛在 **雙向單車道** 路段到沒有紅綠燈的十字路口時，如果你想左轉，應該怎麼做呢？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 直接加速通過(0) 放慢速度並注意橫向幹道左右來車與對向是否有車輛後再左轉(9) 完全停止並下車仔細觀察路口情形後再左轉(3)	9 (75)	3 (25)	12 (100)

題號	題目	選項(人次)		答對	答錯	填答人數
45.	當你行駛在 **雙向四車道** 要直行通過路口時，發現對向有左轉車輛已經行駛至路口中心，這時你應該怎麼做呢? 答案：C	A. B. C. D.	不知道(1) 按喇叭，提醒他須讓你先行(4) 先讓對向左轉車輛通過後再通過(9) 搶先在他通過前直行通過(1)	9 (60)	6 (40)	15 (100)
46.	當你在路邊發動機車要起步行駛時，應該怎麼做呢？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 直接起步(0) 先轉頭注意後方無來車再起步(13) 將機車牽至欲行駛的車道再起步(2)	13 (87)	2 (13)	15
47.	當你在路邊發動機車要起步行駛時，應該怎麼做呢？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 不用打方向燈直接起步(0) 先打左邊方向燈向車道上行駛的車輛示意後再起步(15) 打方向燈的同時直接起步(0)	15 (100)	0 (0)	15 (100)
48.	當你行駛在 **雙向雙車道** 到有紅綠燈的十字路口想要左轉時，正好你所行駛方向的號誌為綠燈，且此路口不需要兩段式左轉，應該怎麼辦呢？ 答案：D	A. B. C. D.	不知道(0) 不需減速，直接左轉(0) 減速並直接左轉(1) 減速或停止，確認後方與對向無來車後再左轉(11)	11 (92)	1 (8)	12
49.	當你想要停靠至路邊時，你應該要怎麼做呢？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 直接停靠(0) 先轉頭注意後方無來車再停靠路邊(12) 熄火將車輛牽至路邊停靠(0)	12 (100)	0 (0)	12 (100)
50.	當你想要停靠至路邊時，你應該要怎麼做呢？ 答案：C	A. B. C. D.	不知道(0) 不用打方向燈直接停靠路邊(0) 先打右邊方向燈示意，確認安全後再停靠路邊(12) 打方向燈的同時直接往路邊停靠(0)	12 (100)	0 (0)	12

9.2 學習成果與使用回饋

9.2.1 受測者機車駕駛遊戲路線一事件過關人數分析

機車駕駛遊戲部分，本期計畫進行路線一測試，路線一共設計 6 個測試點，包含 8 個測試事件。機車駕駛遊戲受測者共 57 人，每人體驗路線一兩次。由於 5 人上傳資料未成功，有效樣本共 52 人。

表 9.2-1 為路線一各測試點過關人數統計表，其中測試點一與測試點五包含兩個測試主題且事件車會隨機由不同方向出現。由表中可知，「測試點一-禮讓前方已達路口之轉彎車先行-對向左轉車」、「測試點五-禮讓前方已達路口之轉彎車先行-橫向右方左轉車」及「測試點六-無號誌四岔巷口(同為支道)之左方車讓右方車」三個事件，在第一次遊戲及第二次遊戲的過關率皆低於 7 成，與機車安全認知問卷中(表 9.3-4)第 25 題及第 45 題答錯率較高之結果一致。而「測試點二-注意路旁停車開啟車門」雖然過關率為 100%，但施測過程中觀察到許多受測者向左變換行向閃避路旁停車開起車門才未發生碰撞。另外大部分測試點在第一次遊戲及第二次遊戲後之過關率差異不大，有較大進步者為「測試點一-禮讓前方已達路口之轉彎車先行-對向左轉車」，過關率由 47%進步至 64%，與「測試點五-轉彎車讓直行車先行-橫向左方直行車」，受測者過關率由 55%進步至 88%，但「測試點五-轉彎車讓直行車先行-橫向右方直行車」及測「試點五-禮讓前方已達路口之轉彎車先行-橫向右方左轉車」卻有較大的退步，過關率下降約 13%，顯示受測者在左轉時可能較容易忽略右方的來車。

表 9.2-1 路線一各事件過關人數統計表

人次(%)

遊戲次數		測試點一			測試點二	測試點三	測試點四	測試點五				測試點六
		禮讓前方遠處(如：距本車30公尺前)之轉彎車先行		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	注意路旁停車開車門	闖紅燈	轉彎車讓讓直行車先行	轉彎車讓直行車先行			禮讓前方已達路口之轉彎車先行	左方車讓右方車先行
		同向左轉	同向右轉	對向左轉	路旁停車	-	對向直行	對向直行	橫向左方直行	橫向右方直行	橫向右方左轉	橫向右方直行
第一次遊戲	成功	13 (87)	17 (94)	9 (47)	52 (100)	48 (92)	44 (85)	10 (91)	6 (55)	11 (73)	9 (60)	32 (62)
	失敗	2 (13)	1 (6)	10 (53)	0 (0)	4 (8)	8 (15)	1 (9)	5 (45)	4 (27)	6 (40)	20 (38)
	總次數	15	18	19	52	52	52	11	11	15	15	52
第二次遊戲	成功	17 (85)	17 (94)	9 (64)	52 (100)	47 (90)	42 (81)	6 (86)	15 (88)	9 (60)	6 (46)	33 (63)
	失敗	3 (15)	1 (6)	5 (36)	0 (0)	5 (10)	10 (19)	1 (14)	2 (12)	6 (40)	7 (54)	19 (37)
	總次數	20	18	14	52	52	52	7	17	15	13	52

9.2.2 機車駕駛遊戲使用問卷調查結果

依據施測流程，受測者於體驗遊戲完成後，需填寫對於遊戲系統與使用意願之問卷，問卷各項統計結果詳見附錄 M，彙整重點如下：

1. 針對駕駛知識學習，超過 75%的受訪者均表示可以學習到路權、變換車道、號誌變換、轉彎等正確的駕駛觀念。
2. 針對教學回饋設計，超過 75%的受訪者均表示透過系統中的教學回饋方式，可以有效地釐清並矯正原先自身的錯誤駕駛觀念。
3. 針對遊戲介面設計，超過 50%的受訪者滿意目前系統中所呈現的遊戲場景、遊戲物件、操作按鍵等畫面。

4. 針對遊戲流程設計，超過 50%的受訪者滿意目前遊戲的流暢程度。此外，超過 70%以上的受訪者滿意目前的遊戲流程設計，且超過 70%以上的受訪者認為此遊戲流程設計能夠有效加深其學習印象。

5. 針對使用者意願方面，將近 50%的受訪者認為系統容易操作，且有將近 50%的受訪者願意再次使用此系統進行學習。另外，超過 55%的受訪者表示願意推薦別人來使用此系統進行學習。

9.2.3 個人訪談調查結果

除了以使用問卷調查受測者對於遊戲之看法外，本計畫施透過個人訪談了解受測者對於遊戲較深度之看法，而進行個人訪談之受測者共 12 位，其中包含 6 位大學生與 6 位高中生，詳細訪談紀錄詳附錄 N，重點整理如表 9.2-2 與表 9.2-3。

表 9.2-2 受訪者對各項目之回饋與建議(大學生)

受訪者	女 A1	女 A2	女 A3	男 A1	男 A2	男 A3
駕駛知識學習	1.透過遊戲可以學習到交通安全相關知識 2.較缺乏變換車道的相關狀況，建議可以增加 3.教學部分可以提供正確行為提示訊息	1.教學回饋的解說很清楚 2.號誌可放大或增加提示	1.號誌可放大或增加提示	1.建議遊戲中可增加閃黃燈號誌的情形 2.遊戲中車輛數目可增加	1.扣分時可以增加提示 2.遊戲中號誌的種類可以再增加	1.建議可以增加兩段式左轉的情況 2.建議增加行人或車輛的種類和數目 3.建議可以再增加內輪差的相關轉彎知識

受訪者	女 A1	女 A2	女 A3	男 A1	男 A2	男 A3
教學回饋設計	1.重播錯誤行為可增加文字標註，能搭配正確影片更好 2.可增加真實交通事故影片(不要血腥畫面)	1.錯誤行為動畫可增加標註 2.可增加交通號誌相關問題	1.希望可以先用影片或動畫講解觀念，再進入遊戲 2.希望在前面30秒的練習中可以有字幕提醒行為，或在扣分時有字幕說明即時回饋錯誤 3.希望每個錯誤都能有教學回饋，並在動畫中標示自己錯誤之處，增加對錯誤行為的講解	1.選項的敘述有些語氣太過明顯 2.可增加法規或罰款金額來警惕學習者	1.建議播放錯誤行為時可以在畫面中標示學習者錯誤的地方	1.建議可以在錯誤行為影片中把學習者錯誤的部份圈起來
遊戲介面	1.場景逼真，唯車子像用畫的 2.按鍵過多 3.建議多些車子、行人 4.標示方向的黃色標誌不清楚，建議可增加一些例如前方還有幾公尺的文字提示	1.街道和汽車的擬真度很高 2.可增加其他機車、行人、腳踏車等 3.方向指示不太清楚，建議可增加震動提示	1.轉彎功能不好控制，方向燈的搖桿不好用，建議用左右按鍵取代搖桿 2.左看右看可以用點擊的方式 3.建議將指示放在路面上，不要浮在半空中	1.適度的增加車輛或行人，可以提高擬真程度 2.左看、右看不太方便操作 3.方向指示箭頭不夠清楚	1.建議在遊戲中可以增加路人或車輛的種類和數目 2.操作教學的時間可增加為 45 秒 3.建議加減分和金幣增減的原因可以在遊戲中呈現	1.後照鏡和加速按鍵的操作和真實情境有落差 2.操作教學可以改為電腦引導學習者一段路線
遊戲流程	1.30秒練習有點過短，建議可自行調整遊戲長度	1.需同時兼顧到許多按鍵操作，有點不太協調 2.建議可先做題目再進行遊戲，最後播放教學影片	1.希望在 30 秒的操作教學之前，還有交通知識的教學	1.操作教學只給 30 秒太短，可改為實際走一段路至特定目標	1.目前的遊戲流程可以有效加深學習印象	1.目前的遊戲流程也可以加深自己的學習印象
使用者意願	1.一星期願意玩 6-7 次 2.願意下載使用，上限 100 元	1.一星期願意玩 1~2 次 2.願意下載使用，上限 50 元 3.增加不同關卡會更想玩	1.考駕照的重點仍在筆試與實際操作，系統不實用	1.容易操作，但按鍵偏多 2.願意下載使用但上限最多 50 元 3.一星期願意玩 3~4 次	1.建議未來可以增加線上分享的功能 2.建議未來可以在遊戲中增加闖關的機制	1.建議未來可以和 FB 或 Line 結合 2.願意推薦其他人來玩，因為有寓教於樂的效果 3.願意下載來使用，但是上限為 100 元 4.增加不同關卡會更想玩

受訪者	女 A1	女 A2	女 A3	男 A1	男 A2	男 A3
預計新增的功能	1.快問慎答、排行榜具有吸引力，商店裝備則還好 2.排行榜可結合 FB 等社群網站	1.快問慎答、商店、排行榜具有吸引性 2.在商店和排行榜中，若能同時呈現人物和裝備會更有吸引性	1.商城設計、對戰排行榜、多人連線，或與 LINE、FB 結合有吸引力 2.商店更換裝備希望自己選擇設備就好，不一定要套裝 3.希望有可以主動進行快問慎答賺金幣的據點或選單項目 4.字體不好看，應參考一般遊戲中較活潑的字體	1.快問慎答、商店、排行榜具有吸引性 2.快問慎答的字數可以簡化 3.排行榜中人物和裝備可一起呈現	1.快問慎答的選項字數應該減少一些 2.建議人物和裝備一起呈現在排行榜頁面	1.建議快問慎答每題的作答時間可以給 30 秒鐘 2.建議可以將人物和裝備一起呈現在排行榜的頁面當中

表 9.2-3 受訪者對各項目之回饋與建議(高中生)

受訪者	女 B1	女 B2	女 B3	男 B1	男 B2	男 B3
駕駛知識學習	1.有學到相關路權知識，例如在十字路口時，直行車的路權大於轉彎車。還有變換車道、間距等重點 2.號誌可放大或增加提示	1.教學回饋的解說很清楚，有學到相關路權知識，例如黃燈要減速 2.號誌可放大或增加提示 3.要增加對向來車	1.透過遊戲大抵可以學習到交通安全相關知識，唯無法透過本遊戲學習到號誌變化時應具備的正確駕駛行為和保持與他車的安全距離之觀念 2.建議讓紅綠燈設計更明顯些，在與他車保持安全距離的狀況部份建議將道路改成單向 3.建議扣分時能提供文字訊息指出錯誤原因	1.教學回饋中的解說很清楚，該知道的基本知識差不多都有，但好像沒有教兩段式左轉	1.透過遊戲大抵可以學習到交通安全相關知識，唯機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念較欠缺，建議接近轉彎時能有文字提示，轉彎的路口建議加大 2.可增加交通號誌數量	1.透過遊戲大抵可以學習到交通安全相關知識，唯機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念較欠缺，建議被扣分時能有錯誤提示 2.在狀況發生前，可增加狀況訊息提示
教學回饋設計	1.播放正確及錯誤行為動畫都能加深印象 2.題目難度中等，但有一些專有名詞看不懂。例如:間距	1.建議正確行為與錯誤行為要在同一個畫面一起出現 2.單一題目希望動畫播放 10 秒，後續解說不要超過 30 秒	1.播放正確行為動畫可知道正確的駕駛知識，建議錯誤和正確影片可以同時存在 2.建議問題難度可以提高 3.問題長度過長，建議可以簡化題目敘述	1.希望先播自己的錯誤行為動畫，再播正確行為動畫 2.希望在看完所有正確及錯誤行為的動畫之後，可以安排講師講解的影片	1.重播錯誤行為可增加文字標註，能搭配正確影片更好 2.增加正確行為影片可以增加對於正確駕駛觀念的認知 3.建議提高問題難度 4.教學回饋部分要多玩幾次才會印象深刻	1.重播錯誤行為可增加文字標註，但建議可搭配正確行為畫面 2.建議提高問題難度 3.教學回饋的實質意義大於前面的遊戲部分
遊戲介面	1.擬真度很高，但希望增加學校附近的路線跟街景 2.可增加其他機車、行人、腳踏車等 3.轉頭功能不好操控	1.街道和汽車的擬真度很高 2.可增加其他機車、行人、腳踏車等 3.用平板電腦時，按照後鏡時有點吃力	1.擬真程度高(車子很寫實) 2.建議多一點車子行人 3.按鍵位置普通，建議縮短按鍵間距離 4.建議縮小黃色號誌，過大容易誤導正確道路路徑	1.答題加播放動畫加影片解說，不要超過 10 分鐘 2.轉彎時很難同時轉頭跟打方向燈	1.場景擬真程度高(店面寫實) 2.建議多一點車子行人 3.遊戲按鍵位置安排適當，不過建議增大按鍵大小(方向燈按鍵)	1.場景擬真度很差(道路不夠真實) 2.建議多一點車子行人 3.建議增加加減分的原因訊息提示

受訪者	女 B1	女 B2	女 B3	男 B1	男 B2	男 B3
遊戲流程	1.玩起來卡卡，太多指示，讓人手忙腳亂	1.方向指示箭頭出現的時間跟位置要更精準	1. 整體流程順暢，不需要再做修改	1.希望能有更多場景跟關卡，例如:平交道、有人過馬路	1.流程設計覺得沒有加深到學習印象，建議多一點狀況數	1.介面按鍵控制不夠靈敏所以本系統不容易操作，建議提高按鍵靈敏度和縮小按鍵之間的距離
使用者意願	1.一星期願意玩 3~4 次 2. 願意下載使用，上限 300 元 3.希望增加學校附近場景	1.受試者認為考駕照還是應該去上課或實際騎車練習才有用，她不會願意推薦朋友來玩這個遊戲 2.對考試有用才願意付費下載	1.一星期願意玩 3-4 次 2.不願意付費下載使用，因為不會花錢下載遊戲 3.建議教學回饋的部分可以增加一些問題	1.付費下載一半原因是為了體驗遊戲，另一半原因是為了學習駕駛知識，付費的金額上限為 100~200 元	1.願意一天玩一次 2.不願意付費下載使用	1.願意考駕照前每 2-3 天玩一下 2.不願意付費下載使用，因為較喜歡實際的操作大於模擬的操弄
預計新增的功能	1.快問慎答、商店、排行榜具有吸引性	1.進商店選購裝備具有吸引性	1.快問慎答、排行榜具有吸引力，唯快問慎答字數過多，建議可以精簡敘述字數或拉長時間 2.商店不具吸引力，因為本身對於機車裝備等沒有興趣 3. 排行榜結合 FB 等社群網站會更具吸引力	1.認為商店所販賣的設備太普通，希望可以增加機車內部配件，例如引擎、避震器	1.快問慎答、商店、排行榜具有吸引性，唯快問慎答部分選項字數，建議精簡些 2.排行榜可結合 FB 等社群網站	1.快問慎答、排行榜具有吸引力，唯快問慎答字數過多，建議可以精簡敘述字數或拉長時間 2.商店因不具備實質意義，不具有吸引力 3.排行榜不一定要與 FB 等社群網站結合

9.2.4 小結

本年期機車駕駛遊戲系統已完成路線一的開發與初步測試，由過關人數分析發現，依測試主題的不同，進步程度亦有不同，可作為後續學習主題強化參考。受測者本身為轉彎車時，對於禮讓橫向左方直行來車有較大進步，但對於禮讓橫向右方直行來車卻有較大退步，顯示受測者左轉時可能較容易忽略右方的來車。

在體驗遊戲後，本計畫透過使用問卷調查與個人訪談方式，了解使用回饋與修正建議。首先，駕駛知識學習方面，使用問卷及個人訪談受訪者普遍認為，可以從遊戲當中學習到路權觀念、變換車道、與他車保持安全距離、轉彎等相關正確的機車駕駛知識。另外，部分受訪者建議號誌的顯示(例如紅綠燈)可以修改得明顯一些，在遊戲當中比較容易進行判斷。其次，目前遊戲的情境可以再複雜一些，例如道路中的車輛數目或種類可以再增加，讓學習者可以有更多機會學習應變不同的路況。

第二，教學回饋設計方面，受訪者普遍認為，透過系統中教學回饋的機制可以有效的矯正原先自身錯誤的駕駛觀念，並且加深學習印象。就目前教學回饋題目的設計而言，受訪者普遍認為題目的難易程度適中，題目及選項長度不需作太大的修改。另外，部份受訪者認為，可以在錯誤行為影片中標註學習者犯錯的地方，或是在教學回饋中增加一些交通法規的說明，對於學習者可以產生警惕的作用。

第三，遊戲介面方面，受訪者對於遊戲畫面的精緻程度、訊息顯示的清楚程度、操作按鍵的位置安排普遍抱持正面態度。其次，部分受訪者建議遊戲的操作按鍵可以再簡化一些(例如加速、減速按鍵改為推桿的形式，左看、右看功能由滑動改為點擊方式)，比較不會造成手忙腳亂的情形。

第四，遊戲流程方面，受訪者普遍認為系統的流程設計十分順暢。另外，操作教學的說明淺顯易懂，非常容易上手。而部分受訪者則建議，操作教學的時間可以稍微延長，因為對於初學者來說需要一些時間適應。其次，也有部分受訪者指出，在遊戲過程中要同時操作許多按鍵，可能對遊戲的整體流暢程度產生一些影響，建議可以提高按鍵

的靈敏度和縮小按鍵之間的距離。

第五，在使用意願方面，受訪者普遍認為系統容易操作且願意再次使用此系統進行學習。其次，大部分受訪者願意推薦別人使用此系統，不過願意付費下載使用的比例不高。從個人訪談的結果中可以看出，大部分受訪者建議未來遊戲能夠增加不同關卡或是與同儕之間的互動性，若是能夠達到這兩項目標，受訪者將會產生更高的意願來使用此系統進行學習。

針對上述受訪者對於系統給與的部分修正建議，包括快問慎答、商店及排行榜等三項功能已新增至目前的系統當中。此外，以下幾點預計將納入下一期的修改項目當中：(1)使遊戲中號誌顯示更明顯；(2)增加遊戲情境的複雜性；(3)操作按鍵的精簡化；(4)延長操作教學的時間；(5)增加不同的遊戲路線；(6)增加遊戲的互動性。

綜上所述，透過遊戲的方式進行學習，不僅能夠達到寓教於樂的目的，而且也能夠有效地加深學習者的學習印象。這些研究結果應證了過往許多學者所提出有關遊戲的教學理論。例如，Piaget (1962)認為，遊戲可以將經驗融入在學習者的概念之中，換句話說，遊戲不僅能反映出個體的認知發展，也能夠促進認知發展的能力。此外，Vygotsky (1978)則主張遊戲是構成學習者抽象思考的第一步，因為學習者在遊戲進行的過程中常會進行相對於日常生活來說更為複雜的活動，藉由這些活動來訓練其思考與歸納的能力。再者，就媒體的角度而言，遊戲是一項能灌輸青少年價值觀念的電子媒體工具，並且以休閒、輕鬆及豐富的多媒體型態做內容的呈現。透過遊戲進行學習，不僅可以吸引許多青少年願意採用遊戲中所傳達的訊息，也會願意持續、長期使用遊戲來進行資訊的吸收(Gee, 2007)。因此，遊戲對於現代的學習者來說，是吸收資訊以及接受知識時不可或缺的媒介與管道。最後，未來系統若是能夠提供學習者更為多元的互動管道，例如加入網路分享功能與連線對戰功能，除了能夠提高遊戲的吸引性之外，也能夠讓學習的過程更為有趣。

第十章 結論與建議

本計畫以過去102年計畫案和103年計畫案之研究成果為基礎，除了持續危險感知學習素材演繹分析，也開始進行機車駕駛遊戲之學習系統開發，並構建機車騎士風險學習系統架構，主要研究結論、建議與系統後續發展建議彙整如下：

10.1 結論

(一)失誤因子演譯分析

本計畫以Endsley情境察覺理論為基礎，針對102年期計畫歸納之19個高風險問題進行各主題失誤因子演繹分析，主要結果如下：

1. 分析過程發現四岔路口與三岔路口風險問題之風險與違規項目相近，故本計畫將不同路型相同風險行為之主題進行合併，其中轉向與讓車問題改為以行向作為演繹主題如路口直行、左轉、右轉與兩段式左轉，本年度分析8個主題之失誤因子包括：

路口左轉彎主題

(1) 沒有於30公尺前打方向燈。
(2) 若無須待轉，沒有提前30公尺進入內側車道。
(3) 沒有禮讓直行車先行。
(4) 沒有利用照後鏡確認無同向左方來車。
(5) 沒有注意對向直行來車。

路口右轉彎主題

(1) 沒有於30公尺前打方向燈。
(2) 沒有提前變換至最右側車道並靠右準備右轉。
(3) 沒有禮讓直行車先行。
(4) 沒有利用照後鏡確認無同向後方來車。

路口兩段式左轉彎主題

(1) 前往待轉區時，沒有減速確認其他待轉機車。

(2) 誤認前往待轉區機車為直行車。
(3) 誤認前往待轉區機車為右轉車。
(4) 沒有注意右後方直行車輛與左方右轉車輛之行向。
(5) 沒有讓右後方直行車先行。

車間距主題

(1) 沒有保持左右適當間隔。
(2) 沒有保持前後適當距離。
(3) 會騎乘於車縫間。
(4) 跨越雙白/黃線。
(5) 未注意後方車輛便緊急煞車。

其它讓車主題

(1) 沒有保持前後適當距離。
(2) 會突然變換行向。
(3) 跨越雙白/黃線。
(4) 變換車道時未讓直行車先行
(5) 變換車道時未提前打方向燈。

路段違反標誌標線主題

(1) 跨越雙黃線。
(2) 沒有確認無同向後方來車。

路段迴轉主題

(1) 跨越雙黃線。
(2) 迴轉時沒有確認無同向後方來車。
(3) 未認知視野死角處可能有機車直行通過。

路段他車起步主題

(1) 沒有與路旁車輛保持左右安全間隔。
(2) 起步時未打方向燈。
(3) 起步時未確認可能有機車直行通過。

(二)「讓主題」機車騎士風險感知學習訓練之重點內容

本計畫利用焦點團體討論與問卷調查分析機車騎士風險感知學習訓練之重點內容，以及針對無號誌路口「讓路權」所設計之認知知識調查問卷，並整理各個風險主題之重點學習訓練內容，發展出機車行駛於路段和路口/巷口的路權知識、正確行為及防禦駕駛，以作為後續建構駕駛模擬遊戲內容之基礎，彙整內容結果分述如下：

1. 本計畫針對無號誌路口「讓路權」設計認知知識調查問卷，測試結果顯示大部分受測者較了解「轉彎車須讓直行車先行」規定；對於「對向行駛之左右轉車輛已轉彎須進入同一車道時，左轉車先行」、「車道數相同，左方車讓右方車先行」及「無號誌路口，支線道車讓幹線道車先行」等認知知識較不了解。

2. 針對焦點團體討論與問卷調查分析進行整理，騎機車於路口轉向的學習訓練重點內容歸納如下：

機車於路口左轉時：

(1) 直行車與轉彎車的相互路權關係。
(2) 左轉時應先併入內側車道或左轉車道。
(3) 轉彎時提前打方向燈的時機。
(4) 分心對騎車安全的影響。
(5) 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向有車輛行經路口。

機車於路口右轉時：

(1) 右轉時應先併入外側車道或右轉車道。
(2) 轉彎車與直行車的相互路權關係。
(3) 轉彎時提前打方向燈的時機。
(4) 轉彎時應利用照後鏡或擺頭觀察後方是否有來車。

機車於路口兩段式左轉時：

(1) 提前變換至外側車道。
(2) 打方向燈。
(3) 注意同向後方是否有來車。

(4) 注意右轉車。
(5) 注意其他待轉機車。

3. 本計畫綜合前期及本年期成果，針對直路段開車門問題、號誌化路口轉向問題及巷口轉向與讓車問題之學習訓練重點內容，彙整出機車行駛於路段和路口/巷口的路權知識、正確行為及防禦駕駛，作為機車駕駛遊戲設計的基礎。其餘主題之機車騎士風險感知測試暨學習訓練重點內容分析，將於下一年度完成。

4. 本計畫亦針對現行交通法規內容不足之處進行檢討，可做為未來法規修訂之參考，詳細內容請參考表 5.7-4。

(三)機車騎士風險學習系統架構

1. 本計畫以 Endsley (1995) 的情境察覺 (situational awareness) 系統架構為基礎，依駕駛過程所需之各項知識與技能，設計三類駕駛安全學習模組，包括(1)駕駛認知與感知學習模組、(2)駕駛決策學習模組以及(3)駕駛技巧學習模組。
2. 事故風險學習內容架構可依風險主題學習情境分為主觀行為因素和客觀條件因素，其內容分為基礎學習重點和進階學習重點。各個風險主題學習內容包含學習風險感知與風險認知知識、意會風險問題、能預測（判斷）風險問題、能做出正確決策和行動反應（車輛操作）等情境察覺與反應程序。機車騎士應學習的機車安全知識內容包括：(1)基礎知識：包含標誌、標線與號誌意義及設置功能、路權法規規定，(2)進階知識：正確駕駛行為，(3)防禦駕駛知識。
3. 事故風險主題部分，本計畫分析民國 96 年至民國 100 年道路交通事故資料,由雙方的個別肇因和 A1 事故與 A2 事故分析比較，從機車騎士出發到抵達目的地停車的過程，重新界定事故風險主題，以構建機車騎士初學者的學習藍圖。重要的事故風險主題包括：

出發：

(1) 自己起步（非嚴重風險問題，但須學習）。

行經路段、分隔島缺口：

(2) 未依規定讓車。

(3) 轉向未依規定：左轉彎/迴轉/右轉彎。

(4) 未保持間隔。

(5) 未保持距離。

(6) 變換車道或方向不當。

(7) 未注意汽車開車門。

(8) 未注意違規停車車輛。

(9) 未注意起步車輛。

(10) 未注意倒車車輛。

(11) 未注意橫越道路車輛(含違反標線) 。

行經路口、巷口：

(12) 未依規定讓車。

(13) 轉向未依規定:左轉彎/迴轉/右轉彎(含違反標誌二段式左轉) 。

(14) 違反號誌。

(15) 未減速或超速失控。

(16) 未保持間隔。

(17) 未保持距離。

停車：

(18) 停車（非嚴重風險問題，但須學習）。

4. 機車騎士風險主題學習內容依據主觀行為因素和客觀條件因素分為基礎學習重點和進階學習重點，學習重點內容說明如下：

主觀行為因素

(1)他車（或其他用路人）包含：

基礎學習重點：

車種：機車、小客車

進階學習重點：

(i)車種：機車、小客車、小貨車、連結車、大貨車與大客車

(ii)弱勢用路者：行人、自行車

(iii)自撞：因閃避導致自撞（影片分析另發現需注意因閃避導致自撞事故）

(2)速度控制：此為進階學習重點

(3)生理與心理因素（如酒精、疲勞、分心、冒險行為）：此為進階學習重點

客觀條件因素

(1)道路環境：

(i)基礎學習重點：市區之幹道與巷道

(ii)進階學習重點：市郊之省道與縣道、彎路/坡路、橋樑

(2)天候環境與光線：

(i)基礎學習重點：白天(晴)

(ii)進階學習重點：白天(雨)、夜間(無雨)、夜間(雨)

(四)機車駕駛遊戲學習內容

1. 本計畫以常見之涉入車種類型（包含機車與小型車）、事故發生道路類型設計機車駕駛遊戲情境。道路情境方面，本期計畫以少車道數情境進行機車駕駛遊戲情境設計，路型以「雙向單車道」、「雙向雙車道」及「雙向四車道」為主，並加以組合成不同路段及路口類型。
2. 本計畫設計三條路線，各路線包含數個測試點，所包含的測試主題有：

- 路段：
  (1) 注意路旁他車開啟車門。
  (2) 注意路旁他車起步。
- 路口或巷口：
  (3) 轉彎車讓直行車先行。
  (4) 無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行。

(5) 對向行駛之左右轉車已轉彎須進入同一車道時,右轉車讓左轉車先行。
(6) 無號誌巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行。
(7) 禮讓前方遠處(如:距本車 30 公尺前)之轉彎車先行。
(8) 禮讓前方已達路口之轉彎車先行。
(9) 無號誌四岔巷口(幹支道)之禮讓前方已達巷口之支道車先行。
(10) 闖紅燈。

3. 機車駕駛遊戲學習系統設計以下三個部分，讓騎士學習機車安駕知識:「機車駕駛模擬遊戲」、「錯誤行為回饋」及「快問慎答」。機車駕駛模擬遊戲過程中沿途都需有正確的駕駛行為(如：左轉彎須提前變換至內側車道)，另設計數個測試點，以測試路權知識(如：轉彎車讓直行車先行) ，駕駛模擬遊戲計分方式分為金幣與生命值，當玩家完成正確行為或於測試點過關，則金幣增加；反之，則金幣及生命值減少。錯誤行為回饋部分則是遊戲系統會根據玩家於遊戲中的錯誤行為回饋相關題目，透過題目問答、重播玩家錯誤行為及播放正確行為等方式，讓玩家從中學習正確的駕駛知識。快問慎答為交通安全知識補充站，玩家可以透過快問慎答來賺取金幣。透過上述三個學習系統部分，玩家可由遊戲中學習到(1)標誌、標線與號誌意義及設置功能、(2)路權法規規定、以及 (3)正確駕駛行為。

(五)機車駕駛遊戲測試與成效評估

1. 本年期機車駕駛遊戲系統已完成路線一之開發，並於高中職和大學進行遊戲系統之測試。本計畫發展之遊戲 APP 能建立初學駕駛者正確的駕駛態度與技能，並能掌握交通系統的運作特性、風險與相關法規，降低騎士在道路上發生事故的機率，建立安全的駕駛行為，促進交通安全。

10.2 建議

1. 由於本期計畫以 301 部事故影片做為失誤因子演繹依據，其中速度為高風險主題，但因所收集影片皆無法辨認實際行車速度，故無法針對速度主題進行失誤因子演繹分析，建議未來可以嘗試其他方式分析速度相關因子對行車風險之影響。
2. 現行交通法規內容仍有許多問題皆未明確定義或存有爭議，尤其是交通部未來想將兩段式左轉納入機車駕照考試中，但是兩段式左轉問題尚有許多定義不明確之處，建議未來後續研究應明確定義兩段式左轉的正確行為。
3. 本計畫研究結果發現,多數民眾對於無號誌路口讓車的觀念不足，然而根據事故資料分析結果，未讓事故數量相當高，建議各級學校和駕訓機構應將讓車規定納入交通安全教育的重點。
4. 建議未來可由教育部與各級學校協助推廣本計畫產出之遊戲 APP，鼓勵高中職與大專院校實際應用於開授相關通識課程，融入目前國高中之教學課程。可針對高中職學生舉辦競賽，以獎金或獎盃鼓勵學生組隊參加。亦可鼓勵一般民間機構、駕訓班業者利用本計畫成果進行教學。或結合 LINE、FACEBOOK 等通訊軟體或網站，增加打卡、上傳功能。或請形象正面清新、受青少年喜愛的藝人代言本款遊戲 APP，提高其話題性，以及在青少年間的能見度，並放在交通部網頁上，供民眾免費下載，將更可普及一般大眾。

10.3 系統後續發展建議

1. 以機車駕駛遊戲建置風險學習工具之後續推動發展的主題部分，本年期風險主題學習內容包含基礎知識和進階知識，基礎知識包括標誌、標線與號誌意義及設置功能、以及路權法規規定。進階知識即為正確駕駛行為知識。系統後續發展建議繼續擴充其他基礎重要風險學習主題和進階學習主題。此外，本年期各風險主題學習尚未包括防禦駕駛知識，建議系統後續發展可嘗試納入防禦駕駛知識之學習。

2. 風險感知與風險認知之知能測試與學習部分，可依測試主體將其分為以下三種方式：

   (1)感知測試:測試機車騎士是否能感知與自身有關的危險，如：直行行經路口，路口對向有左轉車。（103 年計畫案利用實境影片，建置機車騎士風險感知學習訓練之雛形系統。）

   (2)認知測試-自身問題：測試機車騎士是否能認知與自身有關的問題，如：機車騎士在路口左轉時，遇到路口對向有直行車輛，測試者應知此狀況下誰可先行。（本年計畫案利用手機遊戲建置該類型之雛形系統。）

   (3)認知測試-他人問題：測試機車騎士是否能認知他人的問題，如：騎在前方機車騎士在路口搶先左轉，未讓路口對向直行車先行。

   103 年計畫案和本年期計畫案均僅建構感知問題測試和認知測試-自身問題之測試系統雛形，未來可建置認知測試-他人問題之測試系統。此三種測試方式均可透過實境影片進行測試與學習，遊戲則較適合認知測試-自身問題，感知測試亦可考慮。此外，除了建置與擴充測試系統內容，建議透過學習者的學習成效評估和意見回饋，持續進行系統改善。

3. 103 年計畫案之學習者可透過學習影片進行交安知識之學習，今年期計畫案是透過遊戲和問題選答來學習交安知識，建議系統後續發展建構較完整的學習方式，並進行學習成效評

估。

4. 本計畫第 2 年研究內容之規劃，除了完成其餘主題之機車騎士風險感知測試暨學習訓練重點內容分析之外，將以更多風險主題設計更多的遊戲路線與遊戲內容，並進行學習成效評估。交安知識學習部分，也將嘗試不同的學習方式（如：事故案例分析）。

參考文獻

1. 王介民（民 86），「青年學生對機車事故傷害危險認知與冒險行為之研究」，國防醫學院公共衛生研究所碩士論文。

2. 交通部運輸研究所，汽機車駕駛訓練之學科課程規劃、教材編製與筆試題庫設計(1/3)，民國 97 年。

3. 交通部運輸研究所，汽機車安全駕駛教育訓練平台整合及維護—機車風險感知學習素材及應用，期末報告書初稿，民國 103 年。

4. 交通部運輸研究所，建構駕駛人風險意識之研究—車輛事故影像之應用，民國 102 年。

5. 交通部運輸研究所，安全與節能駕駛教育訓練平台建置，民國 101 年。

6. 彭松能，「如何由風險管理、防災應變及保險，達成捷運乘客運輸安全」，中華民國第八屆運輸安全研討會論文集，民國 90 年 10 月，頁 110~115。

7. 蔡明志，「風險管理在大眾運輸安全管理管制課題之發展應用」，運輸計劃季刊，第 29 卷，第 1 期，民國 89 年 3 月，頁 181~212。

8. 鄧家駒，風險管理，第 4 版，華泰文化，臺北，民國 94 年。

9. 孫春在(2013)。遊戲式數位學習。臺北：高等教育出版社。

10. 宋曜廷、趙子揚、陳奕蒲(2009)。教學情境判斷測驗的編製。中國測驗學會 2009 年會暨測驗學術研討會。臺北。

11. 趙子揚、趙國宏、陳奕蒲、宋曜廷(2010)。文字式與多媒體式教師職涯性向測驗之編製及其信效度比較。第三屆學習，教學，與評量國際研討會：生涯發展。臺北。

12. 黃清賢，危害分析與風險評估，臺北 ，三民書局民，民國 88

年。

13. 2-BE-SAFE, (2010), Understanding risk taking behaviour within the context of PTW riders: A report on rider diversity with regard to attitudes, perceptions and behavioural choices, 2-WHEELER BEHAVIOUR AND SAFETY.

14. Brewer, William F. and Lambert, Bruce L. (2001), The theory-ladenness of observation and the theory-ladenness of the rest of the scientific process, *Philosophy of Science*, 3, pp.176-186.

15. Chan, D., and Schmitt, N. (1997). Video-based versus paper-and pencil method of assessment in situational judgment tests: Subgroup differences in test performance and face validity perceptions. Journal of Applied Psychology, 82, 143-159.

16. Chan, D., and Schmitt, N. (2002). Situational judgment and job performance. Human Performance, 15(3), 233-254.

17. Christian, M. S., Edwards, B. D., and Bradley, J. C. (2010). Situational judgment tests: constructs assessed and a meta-analysis of their criterion-related validities. Personnel Psychology, 63, 83-117.

18. Clevenger, J. P., and Haaland, D. E. (2000). Examining the relationship between job knowledge and situational judgment performance. Paper presented at the 15th Annual Conference of the Society of Industrial and Organizational Psychology. New Orleans. April.

19. Clevenger, J., Pereira, G. M., Wiechmann, D., Schmitt, N., and Harvey, V. S. (2001). Incremental validity of situational judgment tests. Journal of Applied Psychology, 86(3), 410-417.

20. Deery, H. A. (1999). Hazard and risk perception among young novice drivers. Journal of Safety Research, 30, 225–236.

21. De Mijer, L. A. L., Born, M. Ph., van Zielst, J., and van der Molen, H. T. (2010). Construct-driven development of a video-based situational

judgment test for integrity: A study in a multi-ethnic police setting. European Psychologist,15(3).229-236.

22. Department for Transport, Energy and Infrastructure (2005), The Hazard Perception Test. Government of South Australia, Australia.

23. Department for Transport, United Kingdom, The Hazard Perception Test (HPT) Explained, Retrieved November 28, 2014, website: http://www.nidirect.gov.uk/the-hazard-perception-test-hpt-explained

24. Dierberge, Paul (1998), Risk Management-Application and Integration Course, Transportation Safety Institute（課程講義，飛安基金會主辦）.

25. Endsley, M. R. (1995), “Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems,” Human Factors, 37, pp. 32–64.

26. Fitzgerald, E.S., and Harrison, W.A. (1999). Hazard perception and learner drivers: A theoretical discussion and an in-depth survey of driving instructors. Monash University Accident Research Centre, Report No. 161.

27. Goldstone, Robert L., Barsalou, Lawrence W. (1998), Reuniting perception and conception, Cognition 65 (1998) 231–262.

28. Gratt, L. B., 1987, Risk Analysis or Risk Assessment: A Proposal for Consistent Definitions. In Uncertainty in Risk Assessment, Risk Management and Decision Making, Eds. Covello, V. T., Lave, L. B., Moghissi, A. and Uppuluri, V. R. R., (New York: Plenum Press), pp. 241-249.

29. Grayson, G. B. and Sexton, B. F. (2002), The Development of Hazard Perception Testing, TRL Report TRL558, Road Safety Division, Department for Transport, UK.

30. Grayson, G. B., Maycock, G., Groeger, J. A., Hammond, S. M., and Field, D. T. (2003), Risk, Hazard Perception and Perceived Control, TRL Report TRL560, Road Safety Division, Department for

Transport, UK.

31. Green, Marc (2000), “How Long Does It Take to Stop? Methodological Analysis of Driver Perception-Brake Times,” Transportation Human Factors, 2, pp.195-216.

32. Groeger, J.A. and Chapman, P.R. (1996), “Judgment of Traffic Scenes: The Role of Danger and Difficulty,” Applied Cognitive Psychology, Vol. 10, No. 4, pp. 349-364.

33. Groeger, J.A. (2000), Understanding Driving: Applying Cognitive Psychology to a Complex Everyday Task, East Sussex, Psychology Press Ltd.

34. Hauptmanns, V, and Werner, W, (1990). 'Engineering Risks', Springer-Verlag, Berlin,.

35. Haworth, Narelle and Mulvihill, Christine (2006), “A Comparison of Hazard Perception and Responding in Car Drivers and Motorcyclists,” Proceedings 2006 International Motorcycle Safety Conference: The Human Element, Long Beach, California.

36. Haworth, N., Mulvihill, C., Wallace, P., Symmons, M., and Regan, M. (2005), Hazard Perception and Responding by Motorcyclists – Summary of Background, Literature Review and Training Methods, Report No. 234, Monash University Accident Research Centre, Victoria, Australia.

37. Haworth, N., Mulvihill, C., and Symmons, M. (2005), Hazard perception and responding by motorcyclists – Background and literature review, Report No. 235, Monash University Accident Research Centre, Victoria, Australia.

38. Horswill, M. S. and McKenna, F. P. (1999), “The Development, Validation, and Application of a Video-Based Technique for Measuring an Everyday Risk-Taking Behavior: Drivers’ Speed Choice,” Journal of Applied Psychology, 84, pp. 977–985.

39. Horswill, M.S., Taylor, K., Newnam, S., Wetton, M., and Hill, A. (2013), “Even Highly Experienced Drivers Benefit from a Brief Hazard Perception Training Intervention,” Accident Analysis and Prevention, Vol. 52, pp. 100–110.

40. International Association of Oil and Gas Producers, OGP, Road Hazard Assessment. Land Transportation Safety Recommended Practice Guidance Note 1, Retrieved February 8, 2014, website: http://www.ogp.org.uk/pubs/365-1.pdf.

41. Institute for Traffic Accident Research and Data Analysis (ITARDA), (2001), What Sort of Human Errors Cause Traffic Accidents? Focus on Mistaken Assumptions, ITARDA Information Number 33.

42. Keskinen, E. (1996), Why Do Young Drivers Have More Accidents? Proceedings of the “Junge Fahrer und Fahrerinnen” Conference (pp.280-290 in English), Berichte der Bundesanstalt für Strassenwesen. Mensch und Sicherheit, Heft M 52, Bergisch Gladbach, Germany.

43. Kuiken, Maria and Twisk, Divera (2001), Safe Driving and the Training of Calibration: Literature Review, SWOV Institute for Road Safety Research, the Netherlands.

44. Lievens, F., and Coetsier, P. (2002). Situational tests in student selection: an examination of predictive validity, adverse impact, and construct validity. International Journal of Selection and Assessment, 10(4), 245-257.

45. Lievens, F., Peeters, H., and Schollaert, E. (2008). Situational judgment tests: a review of recent research. Personnel Review, 37(4), 426-441.

46. Lievens, F., and Sackett, P. R. (2006). Video-based versus written situational judgment tests: a comparison in terms of predictive validity. Journal of Applied Psychology, 91(5), 1181-1188.

47. Lievens, F., Sackett, P. R., and Buyse, T. (2009). The effect of response instructions on situational judgment test performance and validity in a high –stakes context. Journal of Applied Psychology, 94(4), 1095-1101.

48. McDaniel, M. A., Hartman, N.s., Whetzel, D. L., and Lawrence, A. Ⅲ (2007). Situational judgment test, response instructions and validity: A meta-analysis. Personnel psychology, 60, 63-91.

49. McDaniel, M. A., Morgeson, F. P., Finnegan, E. B., Campion, M. A., and Braverman, E. P. (2001a). Predicting job performance using situational judgment tests: a clarification of the literature. Journal of Applied Psychology, 86(4), 730-740.

50. McDaniel, M. A., and Nguyen, N. T. (2001b). Situational judgment tests: A review of practice and constructs assessed. International Journal of Selection and Assessment, 9, 103-113.

51. McDaniel, M.A., and Whetzel, D. L. (2005). Situational judgment test research: informing the debate on practical intelligence theory. Intelligence, 33(5), 515-525.

52. McKenna, F. P. and Crick, J. (1994), Hazard Perception in Drivers: A Methodology for Testing and Training, TRL Report CR313, Crowthorne, Transport and Road Research Laboratory.

53. McKenna, F. P. and Crick, J. (1997), Developments in Hazard Perception, TRL Report TRL297, Crowthorne, Transport Research Laboratory.

54. Meir, A., Borowsky, A. Oron-Gilad, T., Shinar, D., and Parmat, Y. (2010), Towards Developing a Hazard Perception Training Program for Enhancing Young-Inexperienced Drivers' Abilities, Final Scientific Report, Department of Industrial Engineering and Management, Ben-Gurion University, Beer-Sheva, Israel.

55. Mills, K.L., Rolls, G.W.P., McDonald, M., and Hall, R.D. (1998),

The Effects of Hazard Perception Training on the Development of Novice Driver Skills, DETR Road Safety Research Report, No. 4. London, UK.

56. Motowidlo, S. J., Dunnette, M. D., and Carter, G. W. (1990). An alternative selection procedure: The low-fidelity simulation. Journal of Applied Psychology, 75, 640-647.

57. Nguyen, N.T and McDaniel, M.A. (2003) Response instructions and racial differences in a situational judgment test. Applied H.R.M. Research, 8, 33-44.

58. O'Connell, M. S., Harman, N. S., McDaniel, M. A., Grubb, W. A., and Lawrence, A. Ⅲ (2007). Incremental validity of situational judgment tests for task and contextual performance. International Journal of Selection and Assessment, 15(1), 19-29.

59. Olson-Buchanan, J. B., Dragow, F., Moberg, P. J., Mead, A. D., Keenan, P. A., and Donovan, M. A.(1998). An interactive video assessment of conflict resolution skills. Personnel Psychology, 51(1), 1-24.

60. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Transport Research Centre (2006), Young Drivers：The Road to Safety, European Conference of Ministers of Transport (ECMT), Retrieved February 8, 2014, website: http://www.internationaltransportforum.org/Pub/pdf/06YoungDrivers.pdf.

61. Peeters, H., and Lievens, and F. (2005). Situational Judgment Tests and their Predictiveness of College Students' Success: The Influence of Faking. Educational and Psychological Measurement, 65(1), 70-89.

62. Prensky, M. (2007). Digital Game-Based Learning. New York: McGraw-Hill.

63. Richman-Hirsch, W. L., Olson-Buchanan, J. B., and Drasgow, F.

(2000). Examining the impact of administration medium on examinee perceptions and attitudes. Journal of Applied Psychology, 85(6), 880-887.

64. Schmidt M. (2004). Investigating risk perception: a short introduction. Chapter 3 in: Schmidt M. 2004. Loss of agro-biodiversity in Vavilov centers, with a special focus on the risks of genetically modified organisms (GMOs). PhD Thesis, Vienna, Austria.

65. SWOV (2010), Fact Sheet: Training Hazard Perception, Institute for Road Safety Research, SWOV, Leidschendam, the Netherlands.

66. SWOV (2014), Fact sheet: Hazard Perception and How to Test It, Institute for Road Safety Research, SWOV, Leidschendam, the Netherlands.

67. The Canadian Automobile Association (CAA), Urban and Rural Hazards, Retrieved February 8, 2014, website: http://distracteddriving.caa.ca/education/rural-and-urban-hazards.php

68. Transport Accident Commission (2014), Ride Smart, Retrieved July 29, 2014, website: http://ridesmartonline.com.au/.

69. Transport, Roads and Maritime Services (2013), Hazard Perception Handbook, Cat No. 45070932, NSW Government, Retrieved February 7, 2014, website: http://www.rms.nsw.gov.au/documents/roads/licence/hazard-perception-handbook.pdf.

70. VicRoads (2012), Hazard Perception Test, State Government of Victoria, Australia, Retrieved November 28, 2014, website: http://www.vicroads.vic.gov.au/licences/your-ps/get-your-ps/hazard-perception-test.

71. Vlek, Ch. and Stallen, P.J. (1981). Judging risks and benefits in the small and in the large. Organizational Behavior and Human Performance 28, 235-271.

72. Wachinger, G and Renn, O (2010): Risk Perception and Natural

Hazards. CapHaz-Net WP3 Report, DIALOGIK Non-Profit Institute for Communication and Cooperative Research, Stuttgart (available at: http://caphaz-net.org/outcomes-results/CapHaz-Net_WP3_Risk-Perception.pdf).

73. Wallace, P., Haworth, N., and Regan, M. (2005), Best Training Methods for Teaching Hazard Perception and Responding by Motorcyclists, Report No. 236, Monash University Accident Research Centre, Victoria, Australia.

74. Watts, G. R. and Quimby, A. R. (1979), Design and Validation of a Driving Simulator, TRRL Report LR 907, Crowthorne, England, Transport and Road Research Laboratory.

75. Weekley, J. A., and Jones, C. (1997). Video-based situational testing. Personnel Psychology, 50(1), 25-49.

76. Weekley, J. A., and Jones, C. (1999). Further studies of situational tests. Personnel Psychology, 52, 679-700.

77. Whetzel, D. L., and McDaniel, M. A.(2009). Situational judgment tests: An overview of current research. Human Resource Management Review, 19, 188-202.

78. Wickens, C. D. (2008), "Situation Awareness: Review of Mica Endsley's 1995 Articles on Situation Awareness Theory and Measurement," Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society 50(3), pp. 397-403.

79. Wickens, Christopher D., Hollands, Justin G., Banbury, Simon, and Parasuraman, Raja (2013), Engineering Psychology and Human Performance, Fourth edition, Boston: Pearson, USA.

80. Wikipedia, Cognition, Retrieved November 10, 2014, http://en.wikipedia.org/wiki/Cognition.

81. The Human perception & Overview, http://www.slideshare.net/hcicourse/the-human-perception-overview

82. J. Scott Jordan, Input/output and Control: a Brief History of Intentionality, http://my.ilstu.edu/~jsjorda/Scott_Jordan_Lab.html

83. Gee, J. P. (2007). Good video games+ good learning: Collected essays on video games, learning, and literacy. New York: P. Lang.

84. Piaget, J. (1962). Play, dreams and imitation in childhood. New York, NY: Norton.

85. Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher mental process. Cambridge, MA: Harvard university press.

86. Aguinis, H., Henle, C. A., & Beaty, J. C. (2001). Virtual reality technology: A new tool for personnel selection. International Journal of Selection and Assessment, 9, 70-83.

87. Baccus, J., Baldwin, M. W., & Packer, D. J. (2004). Increasing implicit self-esteem through classical conditioning. Psychological Science, 15, 498-502.

88. Bergeron, B. (2006). Developing serious game. Hingham, Massachusetts: Charles River Media, INC.

89. Brozik, D., & Zapalska, A. (2000). The restaurant game. Simulation & Gaming, 31,407-416.

90. Cannon-Bowers, J., & Bowers, C. (Ed.). (2010). Serious Game Design and Development: Technologies for Training and Learning: Technologies for Training and Learning. IGI Global.

91. Celtek, E. (2010). Mobile advergames in tourism marketing. Journal of Vacation Marketing, 16(4), 267-281.

92. Chung, S. M. (2014). Serious Music Game Design and Testing. In International Conference on Serious Games Development and Applications (pp. 119-133). Springer International Publishing.

93. Culp, J., Bell, R. A., & Cassady, D. (2010). Characteristics of food industry web sites and “advergames” targeting children. Journal of

nutrition education and behavior, 42(3), 197-201.

94. Difede, J., & Hoffman, H. G. (2002). Virtual reality exposure therapy for world trade center post-traumatic stress disorder: A case report. Cyber Psychology & Behavior, 5, 529-535.

95. Hoffman, H. G. (2004). Virtual-reality therapy. Scientific American, 12 (2004), 58-65.

96. Keys, B., Wolfe, J. (1990). The role ofmanagement games and simulations in education and research. Journal of Management, 16(2), 307-336.

97. Okan, Z. (2003). Edutainment: Is learning at risk? British Journal of Educational Technology, 34, 255-264.

98. Zyda, M. (2005). From visual simulation to virtual reality to games. IEEE Transaction on Computer, 38, 25-32.

附錄 A 期中報告審查意見回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫第2類

期中報告審查意見處理情形表

計畫名稱：機車危險感知學習工具開發與應用(1/2)

執行單位：中華民國運輸學會

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(一)中央警察大學林大煜教授		
1. 建議補充說明並定義「感知」與「認知」的差異。	1. 遵照辦理。 補充說明於 2.1 節。	悉
2. 請系統性地整理歸納各個國外系統，將感知、認知或其他重要項目以列表方式加以比較與說明。	2. 本年次已整理國外 eDrive 系統感知、認知歸納表。 詳見 2.5 節。	悉
3. 針對本計畫的感知認知測驗模組、知能教育模組及學習成效評估模組，相當於前項表中那些系統項目，而 p.161 所提遊戲情境腳本、遊戲元素及教學回饋等三部分，亦請搭配於表中加以說明。	3. 遵照辦理。系統模組已重新建構相關內容詳見 6.3 節。	悉
4. p.73 將機車行駛車道位置分為三等分，請輔以圖示說明，另對照 p.73、p.74 影片三與四內文與圖示機車標示位置不符，請再作確認。	4. 遵照辦理。 修訂於 4.1 節。	悉
5. p.106「讓路權」認知問卷填答項目中，部分題目答對率僅有 5%至 10%，是否有特別分析其原因與列為嚴肅遊戲設計之重點？	5. 報告書並不會進一步探究答對率低的原因，但是會納入回饋問題與快問慎答設計，詳見 7.5 節。	悉
6. 本計畫辦理專家座談會時，部分觀點與專家不同(如兩段式左轉是否打燈)，後續如何處理？	6. 此差異顯示目前實際用路行為(例如兩段式左轉打燈方式)的歧異，並隱涵目前交通法規可能不足之處。專家座談發現認知有歧異處將不列入本年度計畫之教育內容，但會建議於後續議題檢討。	悉，相關說明請納入報告書中。
7. 報告書內容提到多車道數情境會列入後續工作之中，建議說明多車道情境預計執行的時間，是在下半年工作內容還是下一年度計畫中。	7. 本年度以少車道進行遊戲情境設計，多車道情境將納入下一年度計畫中。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
8. 建議說明嚴肅遊戲設計的「仿真度」與實際操作感覺落差程度及改進建議。	8. 遊戲的仿真度非本年度重點，若後續計畫要延伸此研究，且資源足夠，可加強此部分，並進行改版。相關功能已經預留。	悉
9. 其他圖文錯別字修正，請參見書面意見檢討修正。	9. 遵照辦理。	悉
(二)國立交通大學吳宗修教授		
1. 請補充焦點團體討論與問卷調查的樣本描述。	1. 遵照辦理。 補充說明於 5.1 節。	悉
2. 請補充說明 p.3 本計畫參考 eDrive 設計系統之原因。	2. 遵照辦理。 補充說明於 1.1 節。	悉
3. 建議更完整呈現國外系統內容，如 p.43 有關 eDrive 影片先羅列分類，再以本計畫主題挑選對應之影片。	3. 遵照辦理。 補充說明於 2.5 節。	悉
4. 對向車輛左右轉入同一車道才有「讓」車的問題，應釐清。	4. 敬悉，已修正於 5.1 節	悉
5. 「無號誌化」應更正為「無號誌」或「非號誌化」，且用詞應統一。	5. 遵照辦理。	悉
6. 建議研究團隊，可將廢除道安規則 102 條有關以車道數劃分路權規定之檢討，納入最後的結論與建議中。	6. 敬悉。 本計畫主要研究重點為駕駛人行為與學習訓練，路權規定問題非本計畫重點。	悉
7. Ride Smart 設計 102 片影片或 102 道試題與後續模組提供的試題數是否有誤，建議再確認。	7. Ride Smart 所設計為測驗影片，已修正於 2.6 節。	悉
8. 其他文字編排疑義，請參見書面意見檢討修正。	8. 遵照辦理。	悉
（三）國立東華大學李明憲老師		
1. 營利公司 logo 宜小心商標權問題，建議直接以「便利商店」代替。	1. 遵照辦理。	悉
2. 請於報告書中增列法規矛盾或不足之建議。例如兩段式左轉待轉區的繪設可能導致很多機車騎士起步後行駛在快車道，但這在交通工程設計上應可納入防制的。	2. 遵照辦理，補充說明於 5.7 節，工程面問題非本計畫研究範圍。	悉
3. 在左/右轉 30 公尺前打方向燈，如何估測 30 公尺。	3. 敬悉。 建議可以白虛線之長度估算，且強調是在 30 公尺「前」打方向燈。	悉
4. 針對系統對應關卡與情境作出整理表，並請補充遊戲對象與遊戲使用說	4. 遵照辦理。 補充說明於 7.2 節，遊戲對	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
明。	象設定為 18 至未滿 20 歲已考照學生。	
（四）國立台北教育大學范丙林老師		
1. 遊戲介面與人物風格應考量使用對象年齡。	1. 敬悉。 詳見 3.5 節。	悉
2. p.163 提及控制方式，擬真度似乎可再加強。	2. 敬悉。	悉
3. 請確認「第二人稱」用詞是否為「第三人稱」?	3. 「第二人稱」可稱為天使視角，視角會跟著車子跑，並無誤植。	悉
4. 請確認 p.169 多人對戰是否為兩人，p170 多人連線是否多人可同時上線?	4. 因經費關係，所設計之系統無法多人對戰，但可多人同時上線，並有即時排行榜。	悉
5. 商標使用宜注意著作權問題。	5. 敬悉。	悉
（五）台灣藝術大學王年燦老師		
1. 遊戲宜以 3D 遊戲引擎開發，如 Unity3D、Unreal，畫面達到一定精緻度，始能產生身歷其境的感受，也才有吸引力。	1. 期中報告所展示之遊戲介面、人物為示意圖，成果請參照期末報告。遊戲引擎為 Unity3D。	悉
2. 在英國考照一旦有一個小錯誤就無法通過測驗，比如未打方向燈，嚴肅遊戲目的在於教育訓練，當有犯錯時在不影響遊戲流暢度前提下應有立即回饋(如聲音)，若錯誤行為太多，還是必須打斷遊戲。	2. 敬悉。 本遊戲會依問題嚴重程度有不同的扣分(生命值)標準，若生命值扣至零，遊戲即結束。	悉
3. 輕型(及普通重型)機車與(大型)重型機車駕駛行為不同，在遊戲中需釐清。	3. 敬悉。	悉
4. 可考慮製作模擬器，如遊樂場中實體機車配合大型螢幕。	4. 基於經費、使用者可及性及研究目的，本計畫暫未規劃採用駕駛模擬器。	悉
（六）交通部道安委員會		
1. 本期計畫與上一期計畫比較又有更具體的呈現，道安會很肯定，認為經費投入很值得。	1. 敬悉	悉
2. 本計畫研究分析與警政署 104 年 1~6 月統計資料死亡事故主要肇因以「未依規定讓車」所占比例最高不謀而合，是駕駛人需要優先學習的主題。	2. 敬悉	悉
3. 目前除讓車主題外，有關速度、防禦駕駛是否會在今年度或後續計畫中執行?	3. 本年度風險主題不包括速度主題，將納入後續研究之考慮。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
4. 計畫提到遊戲會於 12 月發布，如何發布、宣傳與回饋，例如在 facebook 或 line 上發布，在後續工作中提到製作學習主題遊戲，並進行至少 50 人次的學習使用及回饋檢討，是只讓 50 人學習此遊戲嗎?	4. 本計畫建置之機車模擬駕駛遊戲雛型今年不會公開發佈。本計畫於新北市的高中和大學完成57人之測試。	悉
（七）交通部公路總局公路人員訓練所		
1. 建議遊戲結束後以第三視角作回饋，以地圖方式記錄錯誤行為與修正。	1. 敬悉。 技術上可行，已詳列於第二年系統開發之規格。	悉
2. 建議以國內易發生事故路段融入情境，使學習者於易肇事路段有所警惕。	2. 國內容易發生事故之路型包含許多「多車道」路型，本計畫針對新手駕駛設計之情境從最單純的駕駛環境學習機車安駕知識。	悉
（八）交通部公路總局嘉義監理所		
1. 期待遊戲完成後能與考照做結合，考照考生非玩不可來引導其學習。	1. 敬悉。	悉
2. 建議遊戲系統可讓學習者下載儲存答錯題目。	2. 敬悉。 已詳列於第二年系統開發之規格。	悉
（九）新北市政府交通局		
1. 請提出應用建議，讓相關單位參考應用，如風險評估、罰單教育訓練。	1. 敬悉。	悉
2. 請說明遊戲的傳播方式、管道。	2. 本計畫建置之機車模擬駕駛遊戲雛型今年不會公開發佈。	悉
（十）國泰世紀產物保險股份有限公司		
1. 貴所危險感知學習工具開發與應用係基於一系列的研究，包括先前與周文生老師所開發的危險感知測驗，本公司已進一步發展應用其內容對車隊與企業客戶作教育訓練，客戶非常認同此作法，因為有互動性。	1. 敬悉。	悉
2. 上期建議做成遊戲，本期就已訴諸執行，非常好，以遊戲作為危險意識教育對於高中、大專生等新手駕駛非常有用。	2. 敬悉	悉
3. p.125 有關高、中、低等級分類標準似與其他表件不同，請確認。	3. 遵照辦理。 詳見 5.4 節。	悉
4. 本公司對於交通駕駛安全 app 遊戲曾洽談廠商，價格都破百萬元。基於企	4. 敬悉。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
業責任對於此遊戲也非常有興趣。 5. 建議遊戲可於道安委員會的交通安全入口網站辦活動、抽獎作為推廣。	5. 敬悉。	悉
（十一）主席 1. 在車流模擬時，本車與他車是否有互動，例如:本車擁有路權，他車是否會讓本車。 2. 使用第三人稱視角、鳥瞰的方式是否更有趣、更有學習效果？	1. 遊戲中會有其他車流，但沒有駕駛行為互動之設計。 2. 第一版本已完成。第三人稱視角可以看見過程雙方的互動與相對位置變化，可以讓學習者更了解當時狀況。	悉 悉
(十二）交通部道安委員會劉韻珠組長(書面意見) 1. 對於期中報告內容涵括國內外相關文獻回顧完整、以號誌化路口失誤因子進行演繹分析、以「讓主題」作為機車騎士風險感知學習訓練重點、模擬駕駛遊戲學習內容情境設計、遊戲開發與建置等，說明均極詳盡，肯定研究團隊的努力與貢獻。 2. 對於風險感知與學習部分，較偏重敘述感知、辨識、判斷、行動反應，不知有無請教醫學專家針對生理層面如大腦的結構、學習認知的區塊加以瞭解與說明。因為聽過洪蘭教授的演講，對於大腦的結構與感知或學習相關研究應有所關聯。 3. 由於本部公路總局自今(104)年 7 月 1 日起實施的 1,600 個機車考照題庫中，已考量風險感知、危險避免、路權判別、防衛駕駛等課題設計考題，對於文獻回顧方面，國內部分建議可找前述幾個題目來加以演繹分析。 4. 針對模擬駕駛遊戲部分的男女主角設定，目前看來似乎是兒童模樣，恐有誤導鼓勵未滿 18 歲青少年騎乘機車之嫌，建議改為較成熟的高中生與大專生模樣較為適宜。	1. 敬悉。 2. 感知與學習的確與大腦運作相關，但非本計畫研究範圍。 3. 敬悉。 本計畫已參考考照題庫融入遊戲題目設計。 4. 遵照辦理。	悉 悉 悉 悉
（十三）臺北市政府 (書面意見) 1. 本計畫多項主題之失誤因子，常出現照後鏡死角、視線受阻等項目，建議	1. 限於經費與時程，今年度學習內容尚未包含視線死角	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
可將各車種之視線死角位置納入訓練重點，提醒用路人駕駛車輛時需特別注意，且避免行駛於其他車輛之視線死角位置，並加入大型車輛內輪差之危險區域之提醒，加強「看見才安全，被看見才安心」之駕駛觀念。	及大型車輛內輪差。	
2. 本計畫「讓」車學習主題，建議加強教育路權觀念與尊重其他車輛行駛路權，由 5.1 節問卷填答結果，可知許多用路人對路權觀念薄弱，應為重點訓練項目。(建議可於 APP 之快問慎答遊戲中加入如 p.104 路權認知題目等)	2. 報告書並不會進一步探究答對率低的原因，但是會納入回饋問題與快問慎答設計，詳見 7.5 節。	悉
（十四）交通部運研所運輸安全組		
1. 請於第六章補充一小節，說明本計畫選擇機車模擬駕駛遊戲作為學習工具的評估過程。	1. 遵照辦理。 詳見 3.5 節。	悉
2. 第三章機車騎士風險學習系統架構規劃「感知/認知測驗模組」、「知能教育模組」及「學習成效評估模組」三大模組，請說明第七章所開發的機車模擬駕駛遊戲在系統架構的區塊關係。	2. 遵照辦理。 系統模組已重新建構，相關內容詳見 6.1 節。	悉
3. 目前設計的行動版 3D 機車模擬駕駛遊戲，騎士觀察交通狀況的行為，包括擺頭及透過照後鏡，其操作介面之設計如何表現？	3. 藉由偵測裝置中陀螺儀的轉動，玩家可透過左右傾斜裝置，達到擺頭動作以查看左右視野的效果。此外，玩家可透過點選遊戲畫面當中的按鈕查看左右照後鏡。	悉
4. 表 6.1-5(p.149)顯示機車與小型車、機車與其他機車發生事故比例最高，但若僅就死亡事故來看，機車與大型車事故比例較高，後續針對此類風險發生頻次少但嚴重性高者，情境設計時有必要納入規劃。	4. 本年期機車模擬駕駛遊戲雛型暫不考慮大型車，未來會納入遊戲學習內容。	悉
5. 本案專家座談時曾討論相關說明或測驗之文字不必侷限於專業用語，可儘量生活化、口語化，例如表 7.3-1 (p.179)頁以括號補充「紅綠燈」的專業用語係「號誌化」，故原題內容原則上建議都用「紅綠燈」。	5. 遵照辦理。 詳見 7.2 節。	悉
6. 表 7.3-1 題目及答案文字內容，請再	6. 敬悉。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
找交通專家協助檢核修訂。例如第 13 題支道讓幹道先行，正確行為應是支道車在路口 停下來 (完全停止)，觀察幹道車輛並確認安全後再通過，目前答案是 放慢速度 ，請修正。第 15 題目前答案較易有爭議，建議修訂為 與路邊起步車輛保持安全間隔並小心通過 。第 21 題答案不完整。	關於鳴按喇叭選項，經專家討論後已確認答案可行，其餘修改項目，已跟新內容於 7.4 節。	
7. 報告書部分語意不清或錯漏字等如下，餘請洽承辦人並檢視修正。 (1) 表 3.1-1 請註記事故資料統計年期基礎，事故人數占總事故人數的百分比，以及粗體底線的意義，以利閱讀了解。 (2) p.55 最後一段針對風險主題(3)違反標誌(線)問題涵蓋面重新檢討修訂，建議在後續分類表中(如表 6.3-1)以註記方式補充說明，以茲完整。 (3) p.152 最後 2 點有關 R8、R10 違反路權之前提說明不完整，請補正。 (4) p.153 事故嚴重等級界定說明不完整，嚴重等級高之第三類不清楚是直行車與橫向左邊或右邊車之衝突，請補正。	7. (1)遵照辦理 (2)遵照辦理 以補充於 5.6 節 (3)敬悉。 內容已跟新。 (4)敬悉。 內容已跟新。	悉
8. 7.1.3 節遊戲腳本之學習情境原則上以正面方式敘述(應採取的正確行為)，而非負面方式(違反了何規定)，第 1 點起步內容請檢討修訂。	8. 敬悉。 已重新定義於 7.2 節。	悉
主席結論：		
1. 請研究團隊就各委員及單位代表意見列表回應，若未能參採亦請說明理由。	1. 遵照辦理。	悉
2. 期中審查通過，請研究團隊後續再與承辦單位討論，本計畫 2 年期的工作範圍及最終成果。	2. 遵照辦理。	悉
3. 研究過程中有關法律矛盾、不清楚、不對的，請表列出來提供政府相關單位檢討辦理。	3. 遵照辦理。 詳見 5.7 節。	悉
4. 民間團體若有興趣或發揮企業責任，對於計畫成果進行移轉、推廣或	4. 敬悉。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
提供意見，本所樂意促成。 5. 後續希望公路總局、訓練所及嘉義監理所等多多參與、提供意見，希望可與筆試、路考作結合，以考試引導學習。	5. 敬悉。	悉

附錄 B 期末報告審查意見回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫第2類

期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：機車危險感知學習工具開發與應用(1/2)

執行單位：中華民國運輸學會

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
（一）國立交通大學 吳宗修教授		
1. 期中報告審查意見似未完整處理，如焦點團體各主題之樣本描述？只有問卷調查或有討論過程？	1. 遵照辦理。 焦點團體討論各主題樣本描述詳見 P.155，討論過程詳見 P.60。	悉
2. eDrive 參用的緣由應可交待。本研究測試題目之 eDrive 測試對應影片仍須列出(表 2.5-6)。	2. 本計畫參考多個國外感知認知學習系統之架構與學習內容，eDrive 僅為其中之一。本研究之測試題目與測試對應影片補充於附錄 C。	悉
3. 建議於附錄補充說明研究成果說明會之詳細紀錄，例如：參與者描述及討論主題。	3. 遵照辦理。研究成果說明會議之紀錄已補充於附錄 F。	悉
4. 9.1.2 節有關問卷內容、P.323 至 P.348 訪談紀錄等，建議放在附錄，以利報告本文閱讀。	4. 遵照辦理。	悉
5. P.322 遊戲大規模施測結果應加以深度解讀。	5. 遵照辦理。9.2 節已有解讀，詳見期末報告。	悉
6. 附錄 B 內容可以將各類主題在本文中明確引述，另問卷問項內容是否太多，而影響有效性？	6. 遵照辦理。 本研究問卷(附錄 D)是透過焦點團體討論過程中觀看影片，且深入討論了解後填寫，且提供受測費誘因。	悉
7. 文字編排部分，請檢核修正。 (1) 附錄 B 各問題題號似不連續？ (2) 報告書格式行距建議縮小，以減少報告書篇幅。 (3) 請確認 p.139 影片二的路旁停放車輛係逆向？ (4) 請確認補充資料第 12 頁填答人數是否為 100 人？	7. 遵照辦理。 (1) 遵照辦理 (2) 敬悉。 (3) 影片二中路旁車輛為違規逆向停放。 (4) 填答人數應為 12 人，已修正。	悉
（二）交通部道安委員會劉韻珠組長		
1. 本計畫符合委託計畫工作項目要求，設計之風險感知互動式軟體針對 19 個主	1. 敬悉	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
題分類，運用事故影片將可能失誤因子詳細說明，亦符合高中職與大專生學習機車安全駕駛「讓」車之核心能力要求。		
2. 報告內容豐富，撰稿人分工上對於編排段落宜加以全面檢視，如 p.21 的編號(4)編排格式有誤。	2. 遵照辦理。	悉
3. p.309~p.322 大規模問卷調查結果與 p.323~p.350 訪談大專生與高中生紀錄宜放到附錄中，僅需將重要結論摘述即可，以聚焦呈現之效果。	3. 遵照辦理。會在期末報告之修訂版中將問卷調查結果及訪談記錄放到附錄，報告正文中僅摘錄重要結論。	悉
4. 針對本計畫駕駛遊戲設計的「快問慎答」，建議可增加安全騎乘的技巧，例如啟動的動作：(1)先查看照後鏡(確定旁邊無車靠近)、(2)打方向燈(警示後車保持距離)、(3)加油門(駛入車道)，提供機車新手正確的觀念，以及融入防禦駕駛的理念。	4. 納入下期計畫遊戲題目設計參考。	悉
5. 期中意見回應部分，遊戲題庫設計實際上已融入考照題庫內容，請修正。	5. 遵照辦理。	悉
6. 圖 4.3.2 是否未繪製停等區？圖 4.3.2、圖 4.4.1 情境內容是否有誤？請再檢視。	6. 各圖均按實際事故影片繪製，部分車輛係屬違規車輛。	悉
（三）國立臺北教育大學 范丙林教授		
1. 遊戲開發中真實世界地圖的設計，立意甚佳，請說明各路線選定的依據。	1. 現有遊戲路線設計主要依據事故分析結果設計遊戲路線。	
2. 遊戲回饋中「重播玩家錯誤行為」的設計，是一個不錯的考量，是否可以再強調「錯誤」的視覺回饋呈現？	2. 敬悉。納入後續遊戲設計考量，會在教學回饋時特別註明此為錯誤行為。	
3. 期中報告所提「第二人稱」視角似乎沒有出現在本次報告中？請說明。	3. 因時程與經費的限制，因此本期計畫僅呈現第一人稱視角。後續如有充裕的經費與時程，會納入系統製作的項目中。	
4. 人機介面(如加速、減速…)仍有改良空間，以免因為操作不熟悉而使操作成效失去真實性。	4. 敬悉。	
（四）國立臺灣藝術大學 王年燦教授		
1. 遊戲介面宜儘量接近真實機車。例如加速使用向前箭頭、減速時只能用手掌煞車，實際上鬆油門即可減速，可再作改善。	1. 敬悉。納入後續遊戲設計考量。	悉
2. 建議遊戲中可以再增加一些其他音效，例如：錯誤狀況(如碰撞)的聲音、振動等回饋，或是快問慎答的效果再多	2. 敬悉。納入後續遊戲設計考量。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
些變化。 3. 遊戲體驗會已經找過新手駕駛，可再找熟手駕駛測試較能貼近真實駕駛情況。另外，也需要專家驗證。 4. 遊戲性的重要性應高於教育性，目前遊戲僅為雛型，後續發展宜加強遊戲性，例如角色精美、機車很酷炫或很高檔昂貴等，以吸引玩家。	3. 敬悉。 4. 敬悉。本遊戲的玩家可以憑正確駕駛行為獲得之金幣，至商城更換機車烤漆、輪胎等設備，如後續經費足夠，會再規劃更多角色、酷炫、高檔的設備來引玩家。	悉 悉
（五）臺北市政府交通局 1. 建議路口轉向情境設計納入大型車內輪差。 2. 第 10.2 節提到速度管理亦屬高風險主題，建議明年系統擴充與發展上，針對速度控制課題多予著墨。	1. 敬悉。內輪差將納入後續遊戲設計。 2. 敬悉。	悉 悉
（六）新北市政府交通局 1. 建議增加遊戲娛樂性以增加遊戲傳播及黏著性。 2. 建議可設計後台回饋機制，記錄駕駛人常見的疏失，以利相關單位加強宣傳。 3. 建議加強遊戲友善度，例如說明提示的部分可多顯示於視窗旁。 4. 對使用者之回饋可加入罰款額及後果，加深使用者不違規之印象。	1. 敬悉。 2. 敬悉。 3. 敬悉。 4. 敬悉。	悉 悉 悉 悉
（七）山葉機車崇學基金會 1. 根據過去推出跑跑卡丁車的遊戲經驗，較困難的遊戲其黏著度較高，玩家會一玩再玩，遊戲人數也較多，研究團隊可參考。 2. 遊戲系統的目標設定多少年輕學子使用？要達成這個目標需要具備什麼條件？需要有什麼樣的環境？都需要相關配合規劃。	1. 敬悉。 2. 本研究發展之駕駛模擬情境遊戲尚在雛型階段，現階段目標著重於機車駕駛模擬遊戲對學習者學習效果。	悉 悉
（八）國泰世紀產物保險股份有限公司 1. 曾經在許多大學辦過很多場的危險感知講座，其實很多學生不知道這個議題內涵為何，如：開車門主題。即使我們對議題研究深入，但學生其實知道的沒有這麼多。除了運用影片外，再搭配上遊戲或問卷來教導學生，透過不同學習方式的組合，能讓學生深切感受到危險	1. 敬悉。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
感知的重要性。		
（九）運輸安全組葉副組長		
1. 今年設定的「讓」學習主題，係綜合基本用路規則和基本風險知識為基礎，但在整個風險學習架構上只占一部分，因此希望研究團隊對未來整個風險主題的範圍要定義更為清楚，有了這個藍圖，後續執行策略上才可以進一步規劃，例如短期內將 rule base 做得相對完整，穿插簡單的風險知識，或者依不同風險類別研提適合應用的學習工具，分階段來發展。	1. 敬悉。	悉
2. 除了整體風險主題的範圍外，所提 600 萬經費需求範圍、第 2 年階段性目標和可能成果等都要相對清楚。	2. 敬悉。補充說明於期末報告修訂版之 8.4 節。	悉
（十）主席		
1. 山葉崇學與國泰產險提出主題式的風險認知，例如大型車的內輪差、開車門、視線受阻、公車停靠等主題，都可歸納在防禦駕駛。表示當駕駛人合乎法規在駕駛，仍是有風險存在，因此讓駕駛人清楚瞭解到這些防禦駕駛的重要性，是最有幫助的。	1. 敬悉。	悉
2. 從宣導方面來看，是否能將前述風險主題清楚地列出來，作為宣導或教學依據。	2. 納入下期計畫研究內容。	悉
（十一）警察大學林大煜教授 (書面意見)		
1. 本研究以 102 年與 103 年計畫案之研究成果為基礎，開發出可供一般民眾了解機車危險感知之學習工具，也藉此進行機車駕駛模擬遊戲的學習系統開發與構建危險學習系統架構。	1. 敬悉。	悉
2. 透過機車模擬遊戲之操作，以所發展之 APP 可使初學駕駛者學得正確的駕駛態度與技能，對於交通安全概念的推廣很有助益。	2. 敬悉。	悉
3. 本研究於進行中發現現有交通法規之規定有不足之處，已彙整於 p.206 的表 5.7-4，未來可進一步研究於法規修訂時加以增訂。	3. 敬悉。	悉
（十二）本所運安組 (書面意見)		
1. 本計畫經研究團隊的努力，有相當豐碩	1. 敬悉。	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
的成果;除了完成多項風險主題之學習素材演繹分析,並開發機車駕駛遊戲軟體的雛型系統、完成三條遊戲路線、教學回饋、認知測驗及初步測試,謹在此感謝研究團隊的努力。		
2. 機車駕駛風險學習系統架構方面,第三章可以偏重在「概念」層次的構想,第六章則應依這些構想進一步規劃成具體的系統架構,在此架構下勾勒出風險學習的主題範圍和項目,並區分出適合以遊戲軟體或其他方式學習(如 103 年危險感知影片點擊測試)的項目區塊、以及標註出本計畫這兩年將完成的區塊範圍等,報告書對於這部分的成果呈現,請再予以修正調整。	2. 遵照辦理。	悉
3. 在學習重點內容方面,除了車道的選擇外,車道上適當位置(偏左、偏右)的選擇亦很重要,依不同車道配置(例如是否有右轉專用車道)和騎士後續行向(直行、左轉、右轉或二段式左轉),關係到騎士與其他車輛的衝突點能否降低,這部分可能較進階,請適當納入防禦駕駛學習內容。	3. 敬悉。納入下期計畫研究內容。	悉
4. 學習成效評估方面,本研究今年的遊戲軟體仍屬雛型系統,測試評估較偏重在學習使用測試及相關設計的回饋檢討,明年遊戲路線及系統開發較完整,並有更多學習紀錄時,應有更深入的學習成效評估內容,包括玩家學習前後駕駛行為安全性、正確性的學習提昇效果評估。	4. 敬悉。	悉
5. 本計畫為 2 年期計畫,基本上係 2 年 500 萬的規模,全程計畫範圍、工作項目與經費規模今年初即已公告,表 8.4-1 提出後續遊戲軟體開發估價 600 萬元,請列出更明確的內容、範圍。	5. 遵照辦理。補充說明於期末報告修訂版中之 8.4 節。	悉
6. 9.2.3 總結相關調查、訪談意見,所提相關意見那些已回饋修正系統內容?那些將納入下一期作修正? 請補充說明之。	6. 關於受訪者針對此系統給與的修正意見。其中,快問慎答、商店及排行榜此三項功能已新增至目前的系統當中。此外,以下幾點預計將納入下一期的修改項目當中:	悉

參與審查人員及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	(1) 使遊戲中號誌顯示更明顯 (2) 增加遊戲情境的複雜性 (3) 操作按鍵的精簡化 (4) 延長操作教學的時間 (5) 增加不同的路線(關卡) (6) 增加遊戲的互動性	
7. 請整理本計畫研究過程應用的事故影片、側錄的學習紀錄以及開發的遊戲軟體、程式碼、說明手冊等，以利後續驗收。	7. 遵照辦理。	悉
8. 報告書部分誤植、語意不清或錯漏字，請洽承辦人並檢視修正。	8. 遵照辦理。	悉
主席結論：		
1. 肯定團隊的研究成果，期末報告審查通過。與會各委員及單位代表意見，請參考納入期末定稿之修正。	1. 遵照辦理。	悉
2. 法規修訂方面無法說改就改，需要經過研究與相關配套，但本研究之建議可做為未來修法參考。	2. 敬悉。	悉
3. 第 2 年的規範、內容、成果等，以及 250 萬預算額度和 600 萬經費需求要如何處理？請運安組與研究團隊儘快進行協商後續事項。	3. 遵照辦理。	悉
4. 後續教學推廣以及與駕訓、制度的結合等，請同步思考規劃。	4. 遵照辦理。	悉
5. 請研究團隊於 104 年 12 月 20 日前完成期末修正定稿的提送。	5. 遵照辦理。	悉

附錄 C eDrive 測試影片風險主題分類

eDrive 共有 110 題測試題目，每題只能測試一次，答對後僅能再次觀看測試影片，不會顯示題目。為了解 eDrive 的測試方式與內容，本計畫其中 99 部測試影片進行整理。本計畫將 eDrive 系統試題以本計畫歸納之 19 風險主題作為歸類，並且以風險主體、測試方式、測試內容、對應影片與題目類型作為歸納項目，其項目說明如下：

風險主題：

本計畫以 19 風險主題作為歸納，風險主題上角數字為主題對應之類型編號。

測試方式：

- 選擇題：每部影片約 20 秒，學習者必須要仔細觀察車輛前方的交通狀況，並利用照後鏡觀察車身附近的狀況，以便偵測立即和潛在的危險。在影片停止後，螢幕會出現一道選擇題，學習者必須要點選出正確的答案。若作答正確，電腦會出現正面回饋，學習者可以繼續進行下一個實驗，若答錯，學習者可以重新再看一次模擬影片，表 C-1 中簡稱為「選擇」。
- 停止點擊題：訓練測試題中，模擬情境會在 20 至 40 秒內停止，學習者必須在靜止的畫面上用滑鼠點選所有重要的危險點，表 C-1 中簡稱為「停點」。
- 動態點擊題：訓練測試題中，學習者必須在播放的畫面上點擊危險點，系統會提供立即的視覺與語音回饋，表 C-1 中簡稱為「動點」。
- 時間點擊與選擇題：學習者必須要先辨識危險情況，並立即以滑鼠點擊做出回應，至於各種可能的反應，學習者必須視情況的不同選擇最適當的反應動作，表 C-1 中簡稱為「點選」。

題目類型：

- 識別：題目中會詢問學習者行駛過程中是否有查覺到出現的標誌或場景，且此事件不會對駕駛者有所傷害。
- 危險感知：題目中會詢問學習者行駛過程中是否有查覺到路上所有可能的風險，且若駕駛者沒有查覺到此事件，可能會對駕駛者有所傷害，表 C-1 中簡稱為「感知」。
- 危險認知：題目中會詢問學習者行駛過程中是否認知到某些行為或者情境可能導致的危險性須如何動作，表 C-1 中簡稱為「認知」。

另外本計畫已包含大部分的 eDrive 風險主題，但有些許差異，詳見表 C-3。

表 C-1 eDrive 內容整理表

編號	風險主題	風險主體	測試方法	測試內容	對應影片	題目類型
1.	開啟車門問題； 變換車道/行向問題	客車	動點	路旁有人停好車開車門及前方車輛欲變換車道停車於路旁	E204	感知
2.	注意行人問題； 開啟車門問題； 變換車道/行向問題	小客車 行人	動點	有行人欲穿越道路、路旁車輛開車門與對向有車輛欲變換車道停車於道路左側	E206	感知
3.	開啟車門問題； 號誌化四岔路口-車間距問題； 他車起步問題； 注意行人問題	小客車	動點	前方車輛減速時須注意與前車間距、路旁車輛開車門與路旁有車輛欲起步，及須注意路旁行人	E210	感知
4.	注意行人問題； 開啟車門問題	小客車 行人	停點	有行人欲穿越道路與路旁有車門開啟	E217	認知
5.	開啟車門問題； 路段-車間距問題； 注意周遭自行車騎士問題；	小客車 自行車	動點	路旁有車輛開啟車門、前方有車輛減速與有自行車從旁超越經過	E308	感知
6.	車間距問題	小客車	選擇	前方車輛減速，本車應減速與調整距離	E119	認知
7.	車間距問題	大貨車	選擇	本車距離前方車輛過近	E213	感知
8.	路段-車間距問題	小客車	停點	本車距離前方車輛過近	E214	認知
9.	路段-車間距問題	小客車 大貨車	停點	行經橋梁時，對向大貨車與前方小客車相遇，小客車因	E225	認知

編號	風險主題	風險主體	測試方法	測試內容	對應影片	題目類型
				道路狹小而減速，此時須注意與前方小客車間距		
10.	路段-車間距問題	小客車	點選	與前車距離過近	E312	感知
11.	路段-車間距問題	小客車	點選	與前車距離過近	E314	感知
12.	路段-車間距問題	小客車	選擇	前方有拖板車，本車與前車距離過近	E505	感知
13.	無號誌四岔路口-讓車問題； 路口-車間距問題	小客車	動點	有車輛左轉進入本車道與前方車輛減速須注意與前車之間距	E224	感知
14.	開啟車門問題； 路段-車間距問題； 注意行人問題；	小客車 行人	動點	路旁有閃雙黃燈之停等車輛、有行人欲穿越道路與前方車輛減速注意與前車間距	E303	感知
15.	路段-車間距問題； 注意行人問題	小客車 行人	動點	有行人欲穿越道路與前方車輛減速注意與前車間距	E304	感知
16.	他車起步問題	小客車	選擇	路旁車輛起步	E108	感知
17.	他車起步問題	小客車	選擇	路旁有車輛倒車欲起步	E118	感知
18.	他車起步問題	公車	停點	路旁有公車欲起步	E202	認知
19.	注意行人問題； 他車起步問題； 變換車道/行向問題； 號誌化四岔路口-轉向問題	小客車 行人	選擇	注意路邊行人、有車輛於路旁停車/起步、同向小客車向左變換車道後左轉、對向有車輛於號誌化四岔路口右轉	E319	感知
20.	變換車道/行向問題	小客車	選擇	有車輛變換車道欲超車	E116	感知
21.	變換車道/行向問題	小客車	點選	左後方有直行車輛無法變換車道	E302	感知 認知
22.	變換車道/行向問題	消防車	選擇	右前方消防車欲變換車道	E311	感知
23.	識別標誌(線)問題； 注意行人問題； 超車/超越問題；	小客車	選擇	前方有平交道、左側有行人、右側有車輛欲超車	E121	感知
24.	變換車道/行向問題	小客車	點選	前方車輛變換車道欲路邊停車	E301	感知 認知
25.	視線問題； 超車/超越問題；	小客車	選擇	後方有車輛於視線死角欲超越無法變換車道	E211	感知
26.	變換車道/行向問題	小客車 本車	停點	後方有車輛變換車道欲超車	E221	認知
27.	號誌化四岔路口-轉向問題	-	選擇	於號誌化四岔路口對向車輛欲直行，本車欲右轉，誰有路權?	E105	認知
28.	號誌化四岔路口-轉向問題	-	選擇	於號誌化四岔路口對向車輛欲直行，本車起步欲右轉，誰有路權?	E112	認知
29.	號誌化四岔路口-自	自行車	選擇	對向自行車於號誌化四岔路	E209	感知

編號	風險主題	風險主體	測試方法	測試內容	對應影片	題目類型
	行車轉向問題			口欲右轉		
30.	自行車超車/超越問題	自行車	動點	號誌化四岔路自行車於後方超越本車並左轉	E207	感知
31.	注意行人問題； 無號誌三岔路口-讓車問題	小客車 行人	動點	注意路邊行人、對向有車輛於無號誌三岔路口右轉	E318	感知
32.	注意行人問題； 路段-讓車問題(兩車道併入一車道)	小客車 行人	動點	有行人欲穿越道路與有車輛欲併入本車道	E223	感知
33.	巷口-自行車巷口讓車問題	自行車	停點	對向自行車於巷口欲右轉	E201	認知
34.	巷口-巷口讓車問題	小客車	停點	有車輛左轉巷口	E215	認知
35.	事前準備問題	本車	選擇	出發時須注意事項：規劃路線(包含休息站)、保持精神良好狀態、檢查車輛狀態	E101	認知
36.	起步問題(此題為本車起步)	-	停點	路邊起步注意後方來車	E219	認知
37.	起步問題(此題為本車起步)	-	選擇	於路旁起步需注意後方有無來車	E306	感知
38.	起步問題(此題為本車起步)	-	點選	路邊起步須注意後方來車	E310	感知 認知
39.	疲勞/分心問題	-	選擇	當駕駛疲勞時應停於道路右側休息	E120	認知
40.	變換車道/行向問題 停車問題	-	點選	本車欲於路邊停車	E317	認知
41.	路段-讓車問題(道路縮減問題)	道路縮減	選擇	前方道路縮減，不要超車	E316	感知
42.	變換車道/行向問題	-	點選	對向有來車，不要超車	E321	感知 認知
43.	變換車道/行向問題	-	點選	前方會有超車道路，暫時不要超車	E324	感知 感知
44.	識別標誌(線)問題； 視線問題； 超車/超越問題	標誌	選擇	有施工標誌、右後方有車輛於視線死角處超越本車	E313	感知 識別
45.	視線問題； 超車/超越問題		選擇	有車輛於視線死角處超越	E506	感知
46.	注意周遭自行車騎士問題	自行車	選擇	有自行車行駛本車左側	E203	感知
47.	注意行人問題	行人	選擇	路旁有行人玩滑板	E107	感知
48.	注意行人問題	行人	選擇	路旁有行人穿越	E109	感知
49.	注意行人問題	行人	選擇	路旁有行人穿越	E113	感知
50.	號誌化四岔路口-起	行人	選擇	本車於號誌化四岔路口起	E115	感知

編號	風險主題	風險主體	測試方法	測試內容	對應影片	題目類型
	步問題； 注意行人問題			步，前方有行人穿越路口		
51.	注意行人問題	行人	停點	有行人欲穿越道路	E208	感知
52.	注意行人問題	行人	停點	有行人欲穿越道路	E216	感知
53.	注意行人問題	行人	選擇	有行人欲穿越道路	E307	感知
54.	疲勞/分心問題	手機	點選	手機響時須於路旁停車接聽	E309	認知

表 C-2 eDrive 內容整理表(識別類型)

編號	風險主題	識別主體	測試方法	測試內容	對應影片	題目類型
55.	視線問題； 車輛問題	-	選擇	下雨視線模糊、左照後鏡破掉、前方有閃雙黃燈車輛	E123	感知 識別
56.	視線問題； 車輛問題	機車	選擇	下雨視線模糊及左照後鏡破掉時前方有機車	E125	感知 識別
57.	車輛問題	-	點選	需要加油	E315	識別
58.	視線問題	-	點選	下雨天視線不清，需用雨刷清理	E322	識別
59.	識別標示(線)問題	標誌	選擇	經過何種標誌(鐵路與讓路標誌)	E102	識別
60.	識別標示(線)問題	標誌	選擇	經過何種標誌(鐵路標誌)	E104	識別
61.	識別標示(線)問題 注意行人問題	標誌	選擇	前方有圓環標誌、有行人通過路段	E106	識別
62.	識別標示(線)問題	標誌	選擇	鐵路、停止與雙向單車道標誌	E110	識別
63.	號誌化寺岔路口-轉向問題 識別標示(線)問題	標誌	選擇	於號誌化四岔路口設有禁止左轉標誌，本車欲左轉	E114	識別
64.	無號誌三岔路口-讓車問題 識別標示(線)問題	標誌	選擇	於無號誌三岔路口設有禁止右轉與道路施工標誌，本車欲右轉	E117	識別
65.	識別標示(線)問題	標誌	選擇	減速坡標誌	E124	識別
66.	無號誌四岔路口-讓車問題 識別標示(線)問題	標誌	點選	於無號誌四岔路口設有禁止右轉標誌，本車欲右轉	E305	識別
67.	識別標示(線)問題	標誌	選擇	停止標誌	E507	識別
68.	識別標示(線)	標誌	點選	道路施工標誌	E508	識別

編號	風險主題	識別主體	測試方法	測試內容	對應影片	題目類型
	問題					
69.	路段-速度問題	-	選擇	車速過快	E111	感知
70.	路段-速度問題	市場	選擇	行經市場時需放慢速度	E122	認知
71.	識別標示(線)問題	-	選擇	此路段限速 30 公里	E205	識別
72.	路段-速度問題	-	點選	本車速度過快	E320	感知
73.	路段-速度問題	-	點選	本車速度過快	E323	感知
74.	識別標示(線)問題	鐵路	點選	前方有鐵路，限速 25 公里	E325	識別
75.	識別標示(線)問題	-	選擇	橋梁限速 80 公里	E501	識別
76.	識別標示(線)問題	-	選擇	路段限速 50 公里	E502	識別
77.	識別標示(線)問題	上坡路	選擇	上坡路限速 65 公里	E503	識別
78.	路段-速度問題	-	選擇	上坡很陡時須提高速度	E504	認知
79.	識別標示(線)問題	道路施工	選擇	道路施工限速 30 公里	E509	識別
80.	識別標示(線)問題	彎道	選擇	彎道限速 75 公里	E510	識別
81.	識別標示(線)問題	鐵路	選擇	前方有鐵路，限速 25 公里	E511	識別
82.	路段-速度問題	-	選擇	前方有雙向單車道橋樑須減速準備停等	E512	識別
83.	識別標示(線)問題	-	選擇	道路限速 50 公里，本車超速	E513	識別 感知
84.	識別標示(線)問題	上坡彎道	選擇	上坡彎道限速 25 公里	E514	識別
85.	識別標示(線)問題	鐵路	選擇	前方有鐵路，限速 25 公里	E515	識別
86.	識別標示(線)問題	鐵路	點選	前方有鐵路，限速 25 公里	E516	識別
87.	識別標誌(線)問題； 超車/超越問題	校車	選擇	超越校車，限速 20 公里	E517	識別
88.	識別標示(線)問題	校車	點選	行駛於校車後方，限速 20 公里	E518	識別
89.	路段-速度問題	-	點選	本車超速被警車攔下	E519	感知
90.	路段-速度問題	礫石	點選	於交通寧靜區且有礫石須減速慢行	E520	識別
91.	路段-速度問題	-	選擇	限速 50 公里，本車超速	E521	識別 感知

編號	風險主題	識別主體	測試方法	測試內容	對應影片	題目類型
92.	超車/超越問題	-	選擇	本車超速且後方有機車超越本車	E522	感知
93.	路段-速度問題	彎道	選擇	於彎道限速 50 公里，本車超速	E523	識別感知
94.	路段-速度問題	-	選擇	於雙向單車道橋樑須減速慢行	E524	識別認知
95.	路段-讓車問題(特殊車輛)	特殊車輛	停點	有特殊車輛通過須注意或讓行	E220	感知
96.		-	動點	沒有	E212	感知
97.		-	停點	沒有	E218	認知
98.		-	停點	沒有	E222	認知

表 C-3 本計畫與 eDrive 風險主題之差異比較

eDrive 風險主題	本計畫是否涉及	與本計畫之差異說明
1. 注意行人問題	X	-
2. 超車/超越問題	O	部分超車/超越問題已於變換車道/行向問題中討論。
3. 識別標示(線)問題	X	-
4. 注意周遭自行車騎士問題	X	-
5. 號誌化四岔路口-自行車轉向問題	O	本計畫僅考慮機車與小客車。
6. 巷口-自行車巷口讓車問題	O	本計畫僅考慮機車與小客車。
7. 視線問題	O	已於本計畫各主題中討論
8. 車輛問題	X	-
9. 事前準備問題	X	-
10. 疲勞/分心問題	O	已於本計畫各主題中討論
11. 起步問題	O	本計畫僅討論他車起步問題。

附錄 D 焦點團體討論問卷內容

一、無號誌路口讓路權認知問卷.....D-2

二、「號誌化四岔路口左轉」主題問卷.....D-5

三、「號誌化四岔路口右轉」主題問卷.....D-19

四、「號誌化四岔路口兩段式左轉」主題問卷.....D-29

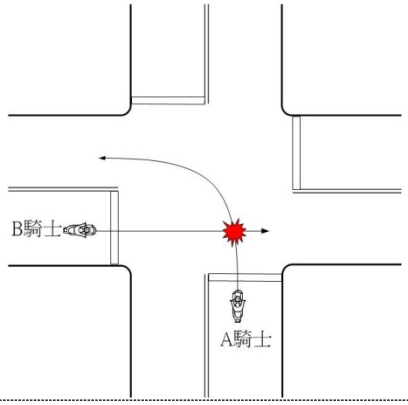
五、「車間距與其它讓車」主題問卷.....D-40

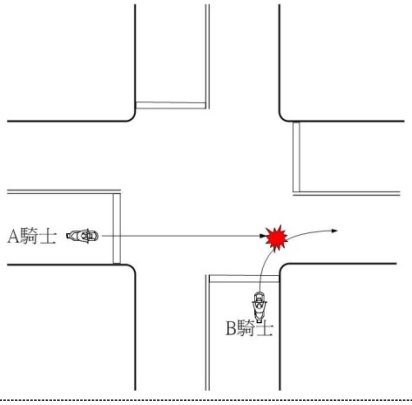
六、「路段違反標誌標線、迴轉、他車起步」主題問卷.....D-48

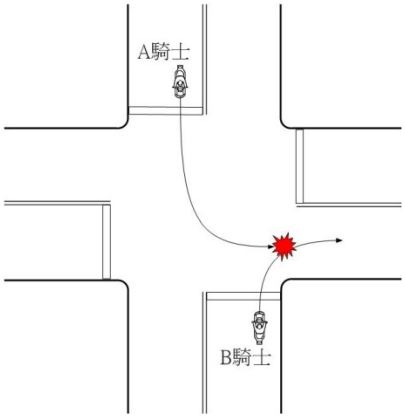
一、無號誌路口讓路權認知問卷

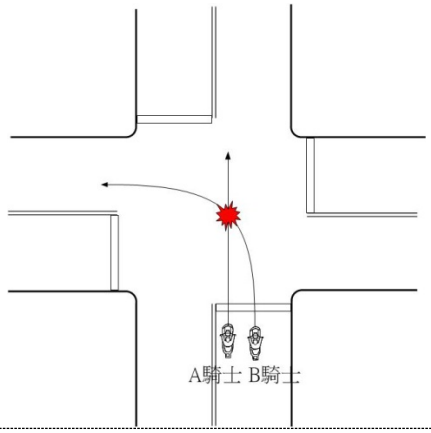
姓名：_____　　日期：_____

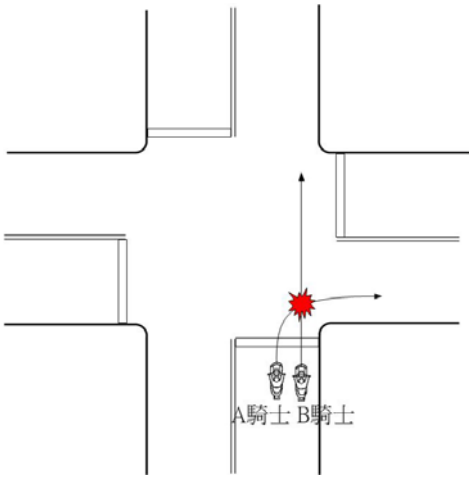
參考附圖，請問圖中的 A 騎士與 B 騎士同時到達路口時，誰能先行？

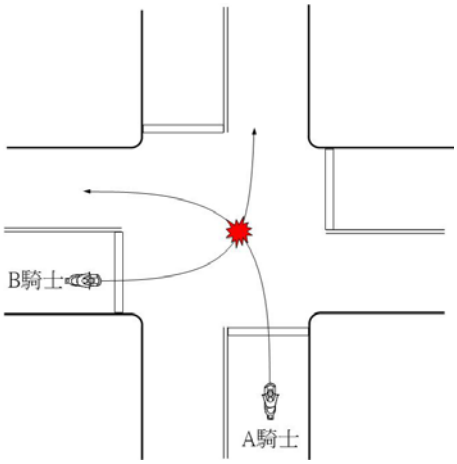
<table>
<tr><td colspan="2">第一部分：車道數相同之路口</td></tr>
<tr><td>1.
 

□1不知道□2A 騎士□3B 騎士</td><td>2.
 

□1不知道□2A 騎士□3B 騎士</td></tr>
<tr><td>3.
 

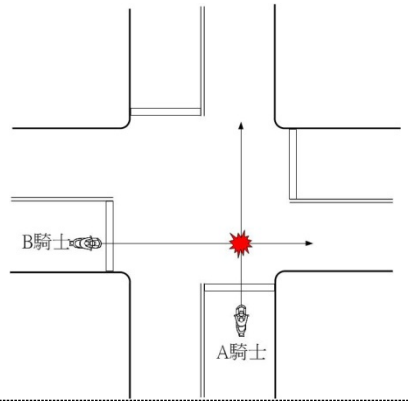
□1不知道□2A 騎士□3B 騎士</td><td>4.
 

□1不知道□2A 騎士□3B 騎士</td></tr>
<tr><td>5.
 

□1不知道　□2A 騎士　□3B 騎士</td><td>6.
 

□1不知道　□2A 騎士　□3B 騎士</td></tr>
</table>

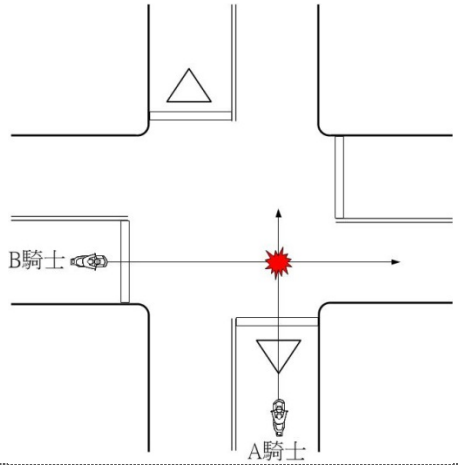
7.



□1不知道 □2A 騎士 □3B 騎士

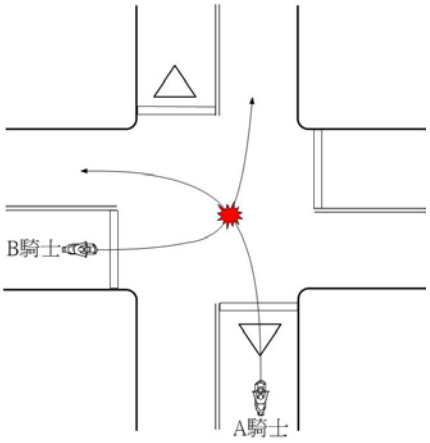
第二部分：幹支道路口

1.



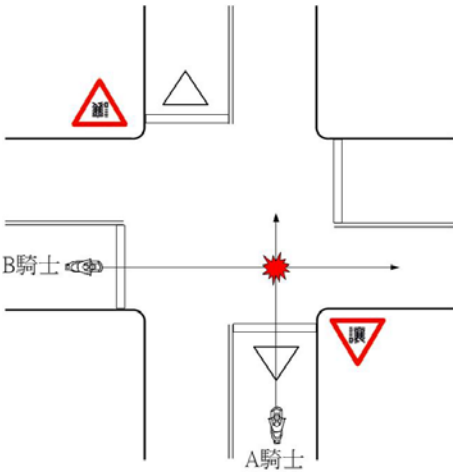
□1 不知道 □2A 騎士 □3B 騎士

2.



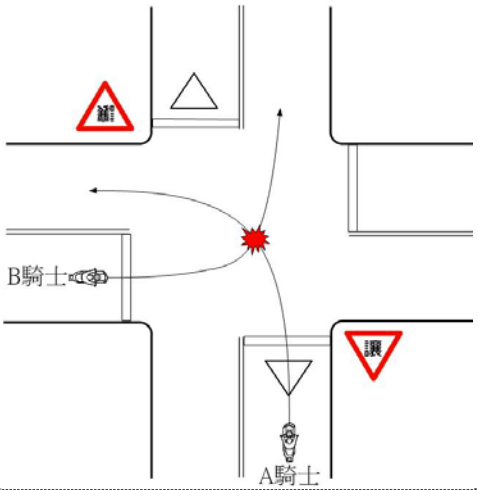
□1 不知道 □2A 騎士 □3B 騎士

3.



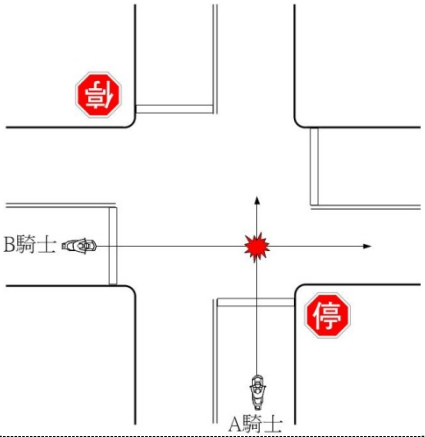
□1 不知道 □2A 騎士 □3B 騎士

4.



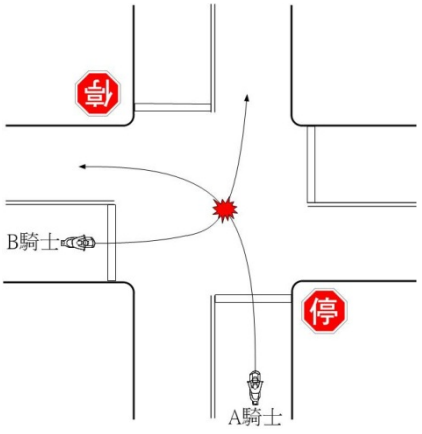
□1 不知道 □2A 騎士 □3B 騎士

5.



□1 不知道 □2A 騎士 □3B 騎士

6.



□1 不知道 □2A 騎士 □3B 騎士

二、「號誌化四岔路口左轉」主題問卷

1.請參考附件，依**自身經驗**回答**騎機車於號誌化四岔路口左轉**時是否碰過下列情況。

騎機車於號誌化四岔路口左轉時的情況	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我看到**機車騎士**左轉時遲打方向燈。								
2) 我看到**機車騎士**左轉時未打方向燈。								
3) 我看到**機車騎士**左轉時未達路口中心處，占用來車道搶先左轉。								
4) 我看到**機車騎士**急著在號誌轉成紅燈之前通過路口。								
5) 我於路口左轉時會忘了打方向燈。								
6) 我於路口左轉時會遲打方向燈。								
7) 我於路口左轉時會未達路口中心處即占用來車道搶先左轉。								
8) 我會急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。								
請參考圖 2回答 9 至 12 題								
9) 我看到**機車騎士**左轉時未提前變換至內側車道或左轉車道。								
10) 我看到**機車騎士**左轉時未讓同向後方直行車先行。								
11) 我於路口左轉時不會提前併入內側車道或左轉車道。								
12) 我於路口左轉時不會讓同向後方直行車先行。								
請參考圖 3回答 13 至 14 題								
13) 我看到**機車騎士**左轉時未讓對向直行車先行。								
14) 我於路口左轉時不會讓對向直行車先行。								
請參考圖 4回答 15 題								
15) 若視線受到車輛阻擋時，我會特別注意對向是否有來車。								
請參考圖 5回答 16 題至 17 題								
16) 我看到**同向後方機車**會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。								
17) 我於路口會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。								
請依過去生活經驗回答 18 至 22 題								
18) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。								
19) 我騎車時會因為注意周遭交通相關狀況而注意力分散。(如：紅綠燈、其他機車)								
20) 我騎車時會因為注意路旁對行車無影響之事物而分心。(如：人行道上的行人、路旁商店)								
21) 我會騎車時急著趕往目的地。								
22) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。								
23) 其他：								

2.你是否同意 **未做到** 下列 **駕駛行為** ，在路口較可能與直行車發生事故?

騎機車於號誌化四岔路口左轉 應注意的情況	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 提前打方向燈。								
2) 提前併入內側車道或左轉車道。								
3) 不要占用來車道搶先左轉。								
4) 要注意同向後方是否有直行車輛(如圖 2)。								
5) 注意後方是否有直行車輛欲橫越雙黃線逆向超車。								
6) 要禮讓對向直行車輛(如圖 3)。								
7) 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。								
8) 注意燈號轉換，避免號誌轉成紅燈時通過路口。								
9) 避免與後座乘客聊天過度注意周遭路況、事物而分心。								
10) 避免騎車趕往目的地。								
11) 避免跟別人借不熟的機車騎。								
12) 其他：								
13) 其他：								
14) 其他：								

3-1.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度。

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路口左轉時需打方向燈。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路口左轉時需提前打方向燈，導致遲打方向燈左轉。								
3) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於未達路口中心處，占用來車道搶先左轉的風險。								
4) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路口左轉時，需先提前併入內側車道或左轉車道。**(圖 2)**								
5) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路口左轉時，轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。**(圖 2)**								
6) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路口左轉時，轉彎車須禮讓對向直行車輛。**(圖 3)**								
7) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路口左轉視線受阻時，對向車道可能會有直行車輛。**(圖 3)**								
8) 其他：								
9) 其他：								
10) 其他：								

3-2.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路口左轉時需打方向燈。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路口左轉時需提前打方向燈，導致遲打方向燈左轉。								
3) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於未達路口中心處，占用來車道搶先左轉的風險。								
4) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路口左轉時，需先提前併入內側車道或左轉車道。**(圖 2)**								
5) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路口左轉時，轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。**(圖 2)**								
6) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路口左轉時，轉彎車須禮讓對向直行車輛。**(圖 3)**								
7) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路口左轉視線受阻時，對向車道可能會有直行車輛。**(圖 3)**								
8) 其他：								
9) 其他：								
10) 其他：								

4.為了 **避免「路口直行機車與轉彎他車」**之事故，你覺得機車騎士 **應學習什麼**？（不足者請於 **「其他」**項目中寫出你認為機車騎士應學習因應的情況）。並請針對所列出應學習因應的重點項目排序其重要性。

機車騎士應學習	應否為學習重點？	重要性排序(1:最重要)
1) 行經號誌化四岔路口時，直行車與轉彎車的相互路權關係。	□是□否	
2) 轉彎時提前打方向燈的時機。	□是□否	
3) 轉彎時適當的路徑。	□是□否	
4) 左轉時應先併入內側車道或左轉車道。	□是□否	
5) 視線受阻情況下，如何由其他狀況判斷對向有車輛行經路口。	□是□否	
6) 注意號誌變化，避免燈號變為紅燈時強行通過路口。	□是□否	
7) 利用照後鏡注意後方同向車流車況，回頭確認照後鏡死角。	□是□否	
8) 分心對騎車安全的影響。	□是□否	
9) 急忙趕路對騎車安全的影響。	□是□否	
10) 騎不熟機車應注意的安全問題。	□是□否	
11) 其他：	□是□否	
12) 其他：	□是□否	
13) 其他：	□是□否	

1)請問您認為**左轉機車騎士**可能與**同向直行車輛**發生事故的原因是什麼?你是否發生過或看過**左轉機車騎士與同向直行車的路口事故？**請說明當時的情況：

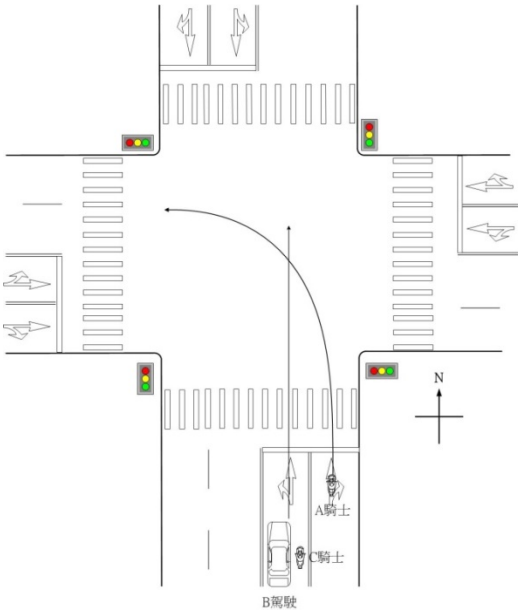
_____

_____

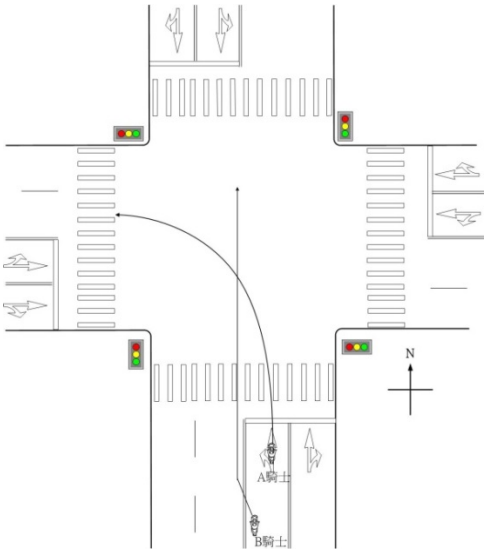
_____

_____

ex1



ex2



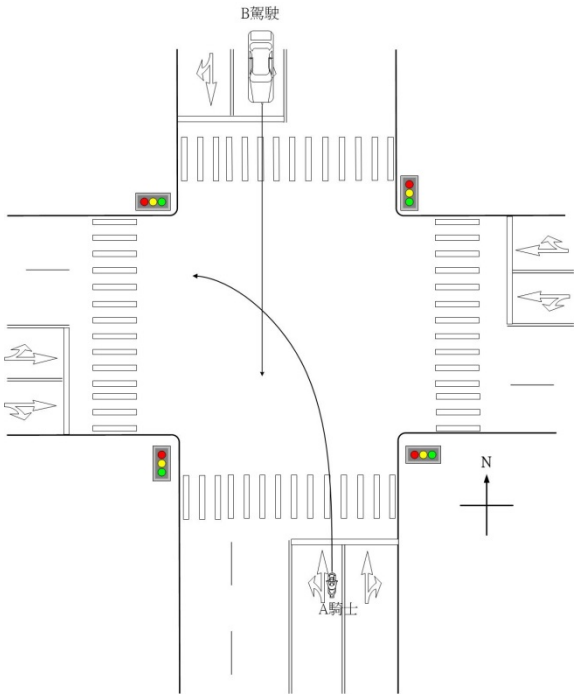
2) 請問您認為 **<u>左轉機車騎士</u>** 可能與 **<u>對向直行車輛</u>** 發生事故的原因是什麼?你是否發生過或看過**左轉機車騎士與對向直行車輛的路口事故？**請說明當時的情況：

_____

_____

_____

_____



3) 當你騎車於路口左轉時，**是否遇過視線會受到對向車輛阻礙的經驗**？並請簡單說明視線受阻時的情況：

_____

_____

_____

_____

4）除了左轉和右轉須打方向燈，請問您對某些打方向燈的情況有所疑惑?請舉例簡單說明。請問您認為兩段式左轉是否須打方向燈?同車道內變換行駛位置是否須要打方向燈?請說明原因。

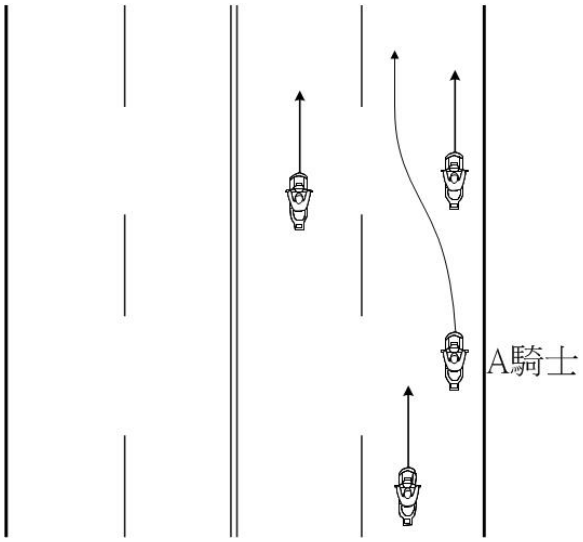
_____

_____

_____

_____

ex: 同車道內變換行駛位置



附件

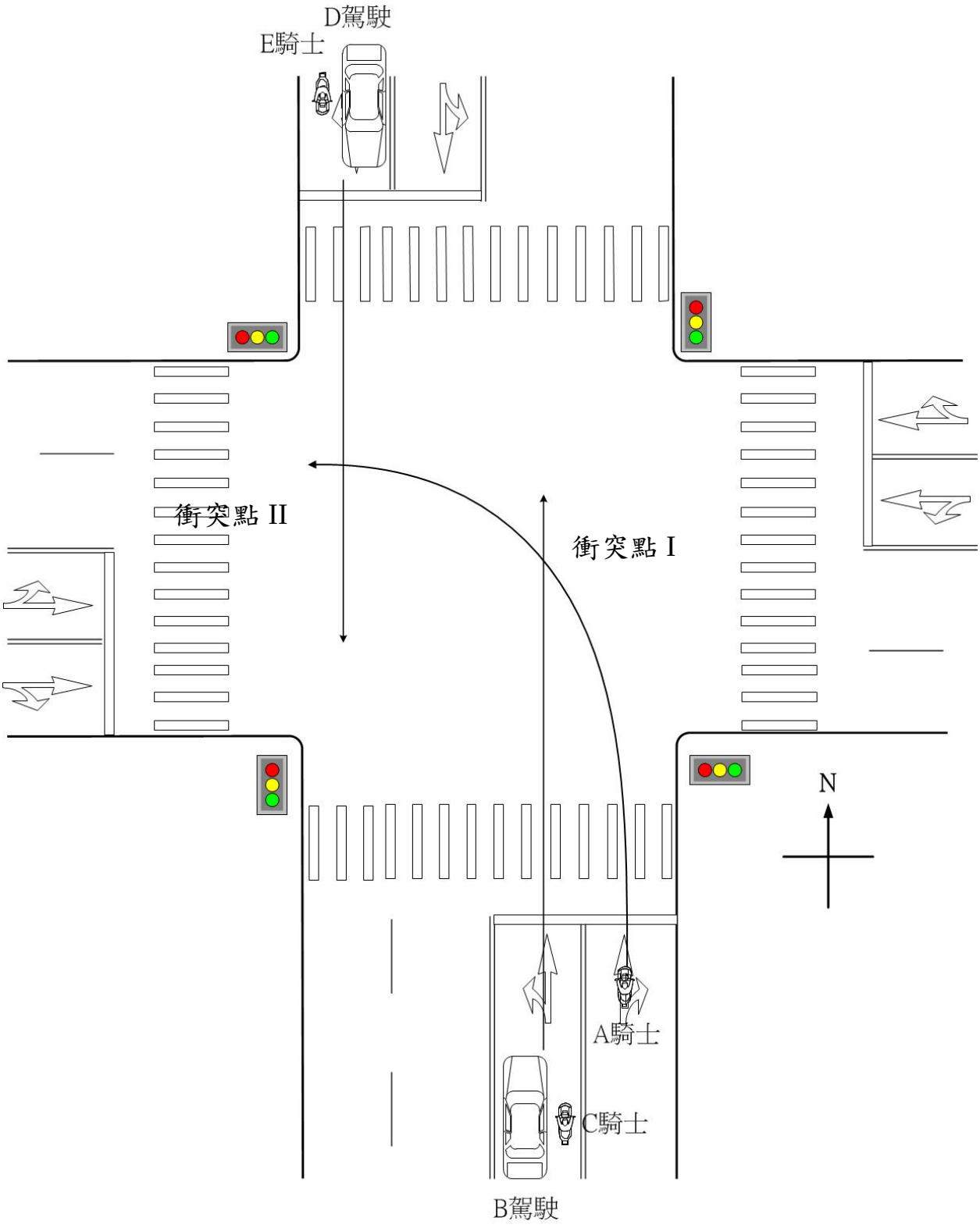


圖 1

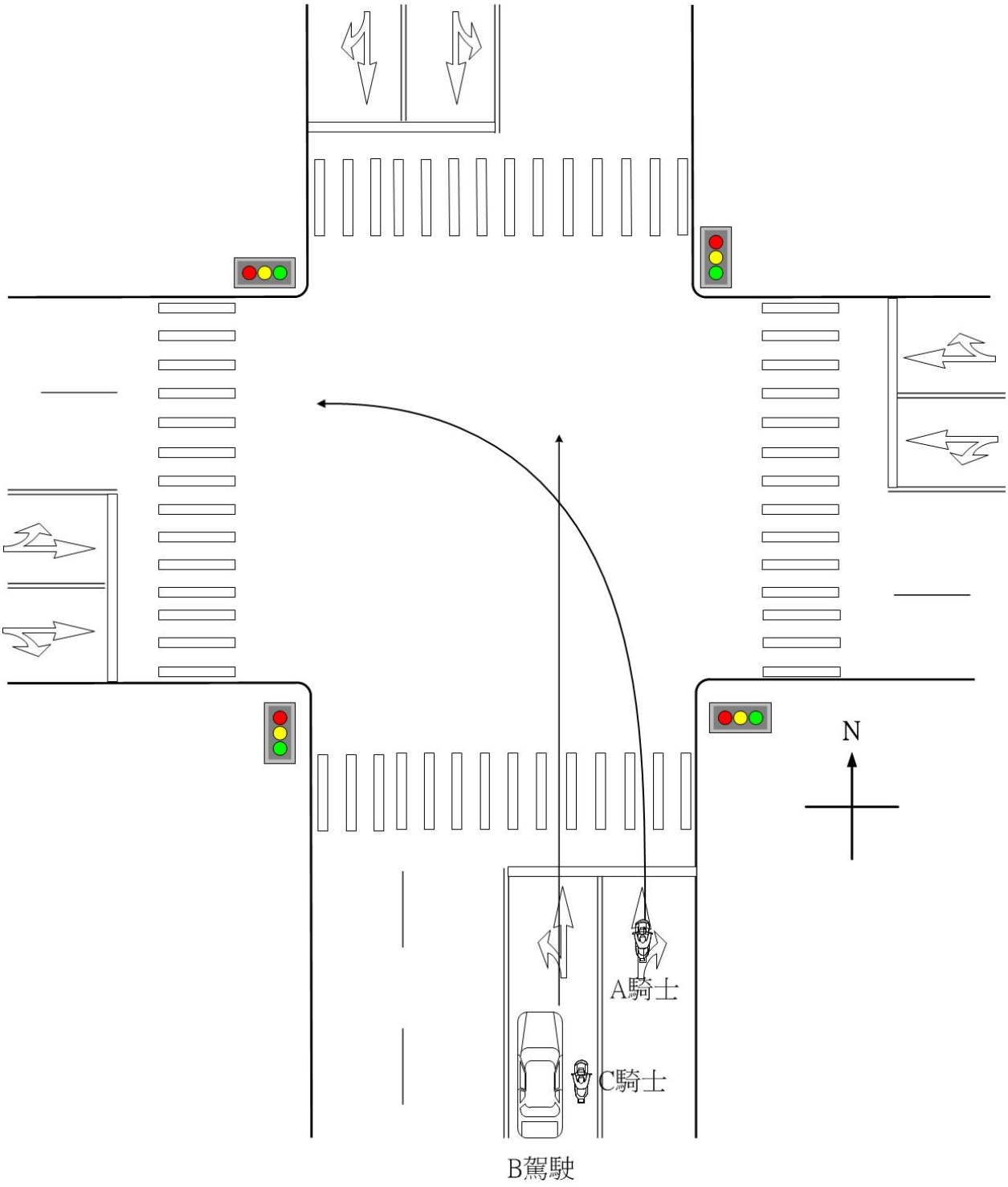


圖 2

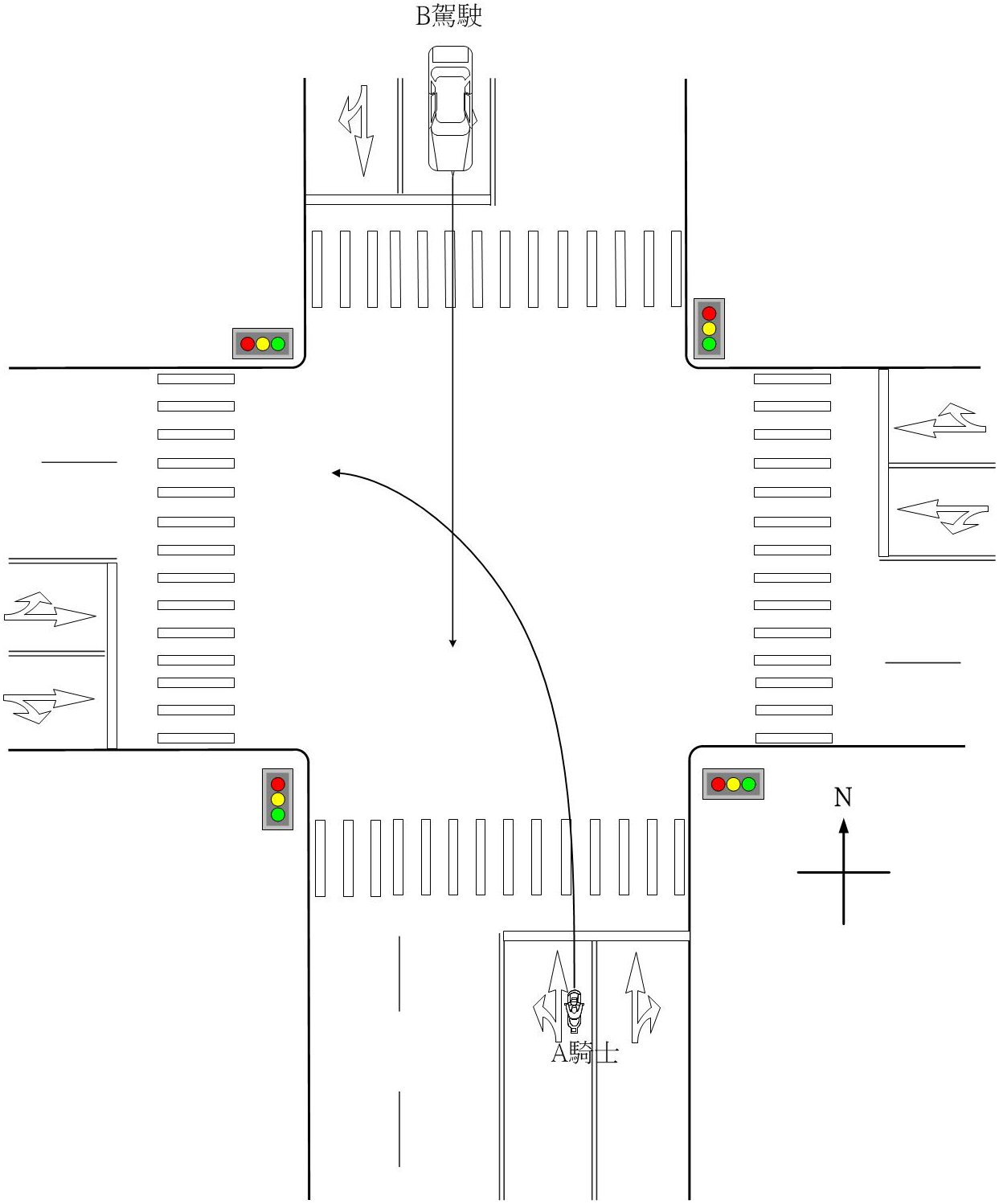


圖 3

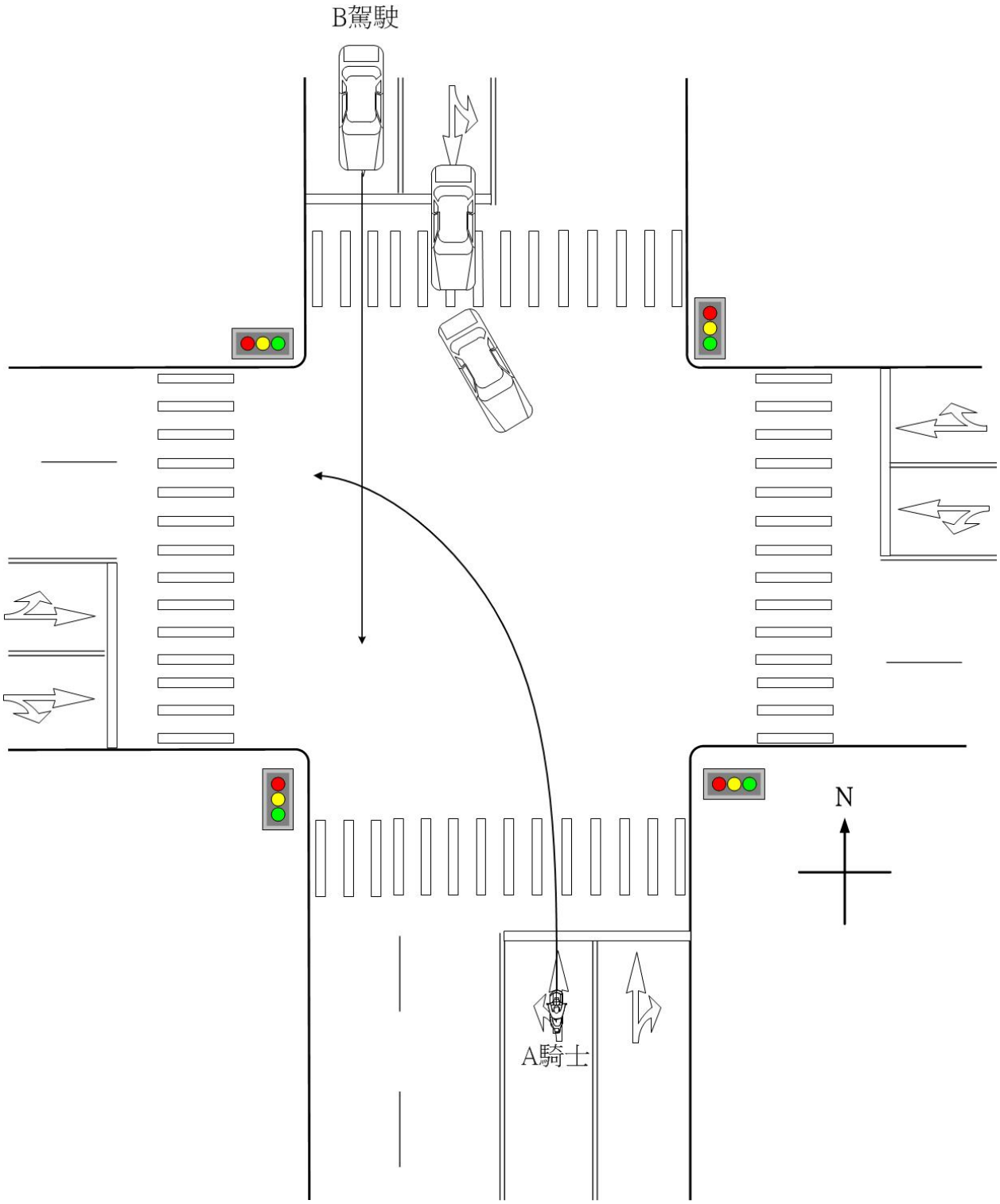


圖 4

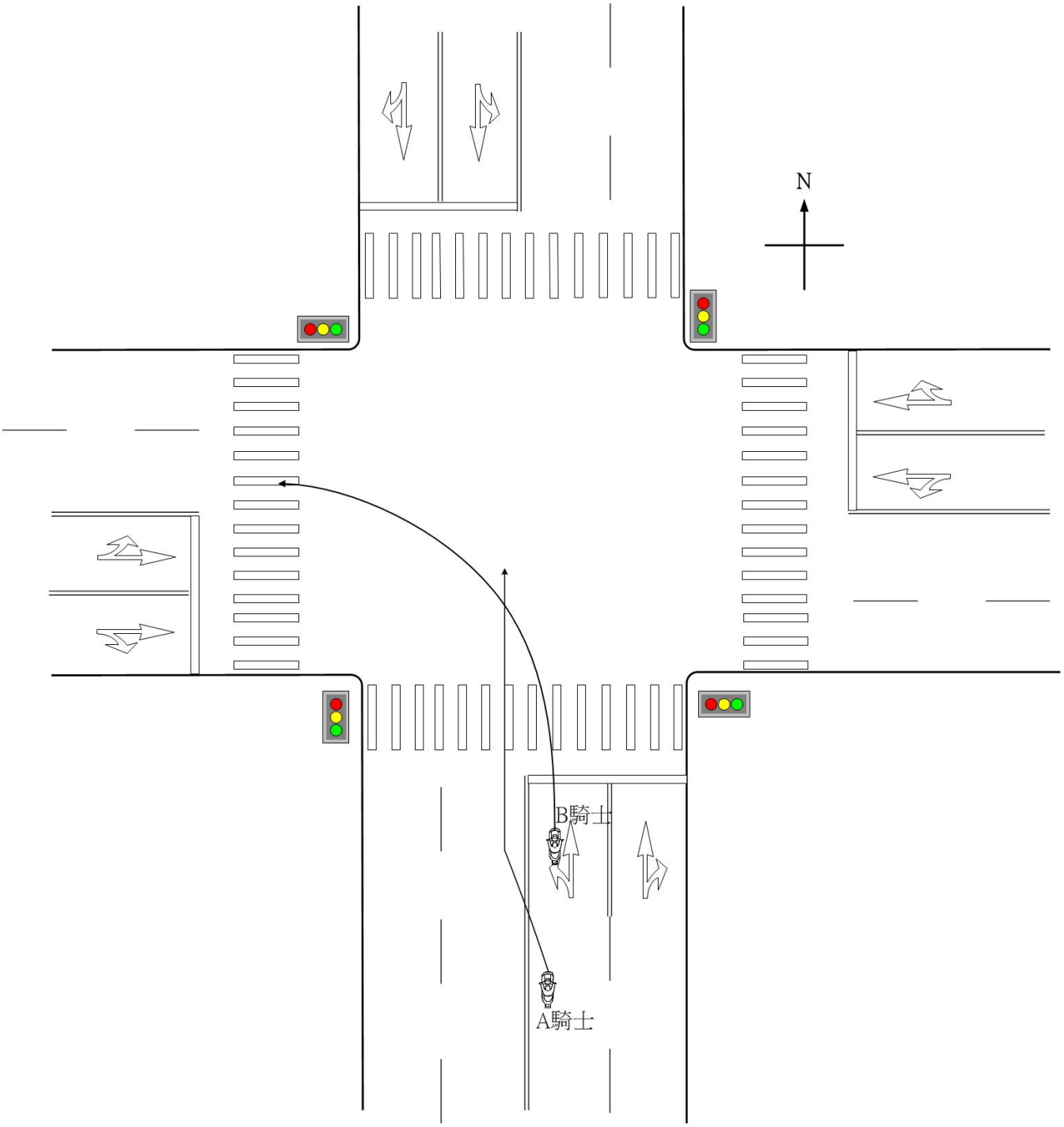


圖 5

三、「號誌化四岔路口右轉」主題問卷

1.請依 **自身經驗** 回答 **騎機車於號誌化四岔路口右 轉**時是否碰過下列情況。

騎機車於號誌化四岔路口右轉 時的情況	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我看到 **機車騎士** 右轉時遲打方向燈。								
2) 我看到 **機車騎士** 右轉時未打方向燈。								
3) 我看到 **機車騎士** 急著在號誌轉成紅燈時右轉。								
4) 我看到 **機車騎士** 會在綠燈起步時急著超越直行車右轉。								
5) 我於路口右轉時會忘了打方向燈。								
6) 我於路口右轉時會遲打方向燈。								
7) 我會急著在號誌燈轉成紅燈時右轉。								
8) 我會在綠燈起步時急著超越直行車右轉。								
9) 我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接右轉。								
請參考附件 圖 1回答 10 至 13 題								
10) 我看到 **機車騎士** 右轉時未提前變換至外側車道或右轉車道。								
11) 我看到 **機車騎士** 右轉時未讓同向後方直行車先行。								
12) 我於路口右轉時不會提前併入外側車道或右轉車道。								
13) 我於路口右轉時不會讓同向後方直行車先行。								
請依過去生活經驗回答								
14) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。								
15) 我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)								
16) 我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)								
17) 我會騎車急著趕往目的地。								
18) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。								
19) 其他：								
20) 其他：								

2.騎機車於號誌化四岔路口 **右轉** 時如何避免與 **同向直行車** 相撞。

騎機車於號誌化四岔路口右轉 應注意的情況	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 於路口右轉時，須提前打方向燈。								
2) 於路口右轉時，須提前變換至外側車道或右轉車道。								
3) 於路口右轉時，須注意同向後方是否有直行車輛。								
4) 在號誌轉為紅燈時，若離路口還有一段距離，不強行右轉。								
5) 綠燈起步時，不強行超過直行起步車輛。								
6) 於路口右轉時，若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。								
7) 避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。								
8) 避免騎車急著趕往目的地。								
9) 避免跟別人借不熟悉的機車騎。								
10) 其他：								

3-1.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度。

騎機車於號誌化四岔路口右轉時	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，不知道須打方向燈。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，不知道須提前打方向燈，導致遲打方向燈右轉。								
3) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，不知道須提前變換至外側車道或右轉車道。								
4) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，不知道須注意後方是否有來車。								
5) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，不知道轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。(參考 **圖 1**)								
6) 其他：								

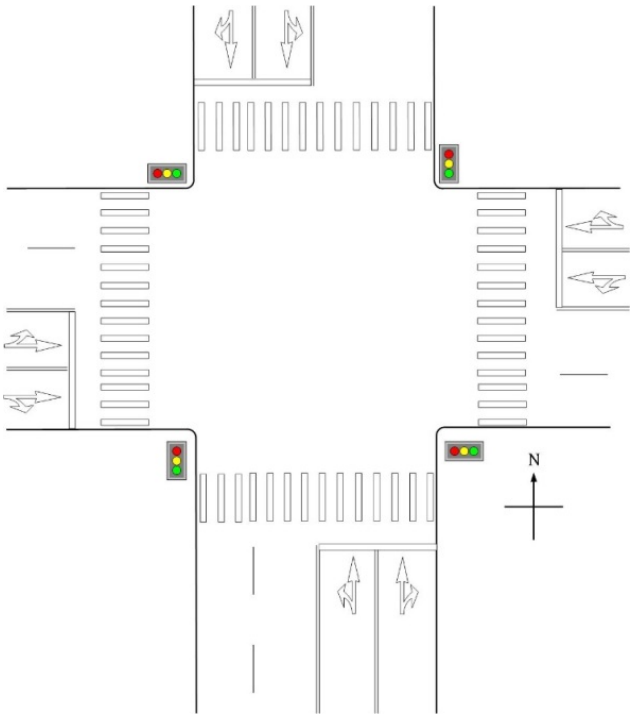
3-2.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度。

騎機車於號誌化四岔路口右轉時	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，知道但忽略須打方向燈。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，知道但忽略須提前打方向燈，導致遲打方向燈右轉。								
3) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，知道但忽略須提前變換至外側車道或右轉車道。								
4) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，知道但忽略須注意後方是否有來車。								
5) 我覺得許多 **機車騎士** 於路口右轉時，知道但忽略轉彎車須禮讓同向後方直行車輛。(參考 **圖 1**)								
6) 其他：								

4.為了 **避免「路口右轉機車與直行他車 」**之事故，你覺得機車騎士 **應學習什麼** ？（不足者請於 **「其他」**項目中寫出你認為機車騎士應學習因應的情況）。並請針對所列出應學習因應的重點項目排序其重要性。

機車騎士應學習	應否為學習重點？	重要性排序(1:最重要)
1) 轉彎車與直行車的相互路權關係。	□是□否	
2) 轉彎時提前打方向燈的時機。	□是□否	
3) 右彎時應先併入外側車道或右轉車道。	□是□否	
4) 轉彎時應利用照後鏡或擺頭觀察後方是否有來車。	□是□否	
5) 分心對騎車安全的影響。	□是□否	
6) 急忙趕路對騎車安全的影響。	□是□否	
7) 騎不熟機車應注意的安全問題。	□是□否	
8) 其他：	□是□否	
9) 其他：	□是□否	

1) 你是否發生過或看過**右轉機車騎士**與**直行他車**之路口事故？請說明當時的情況及發生原因；除自身經驗外，你認為還有哪些可能發生事故的原因(可以畫圖表示)：



附件

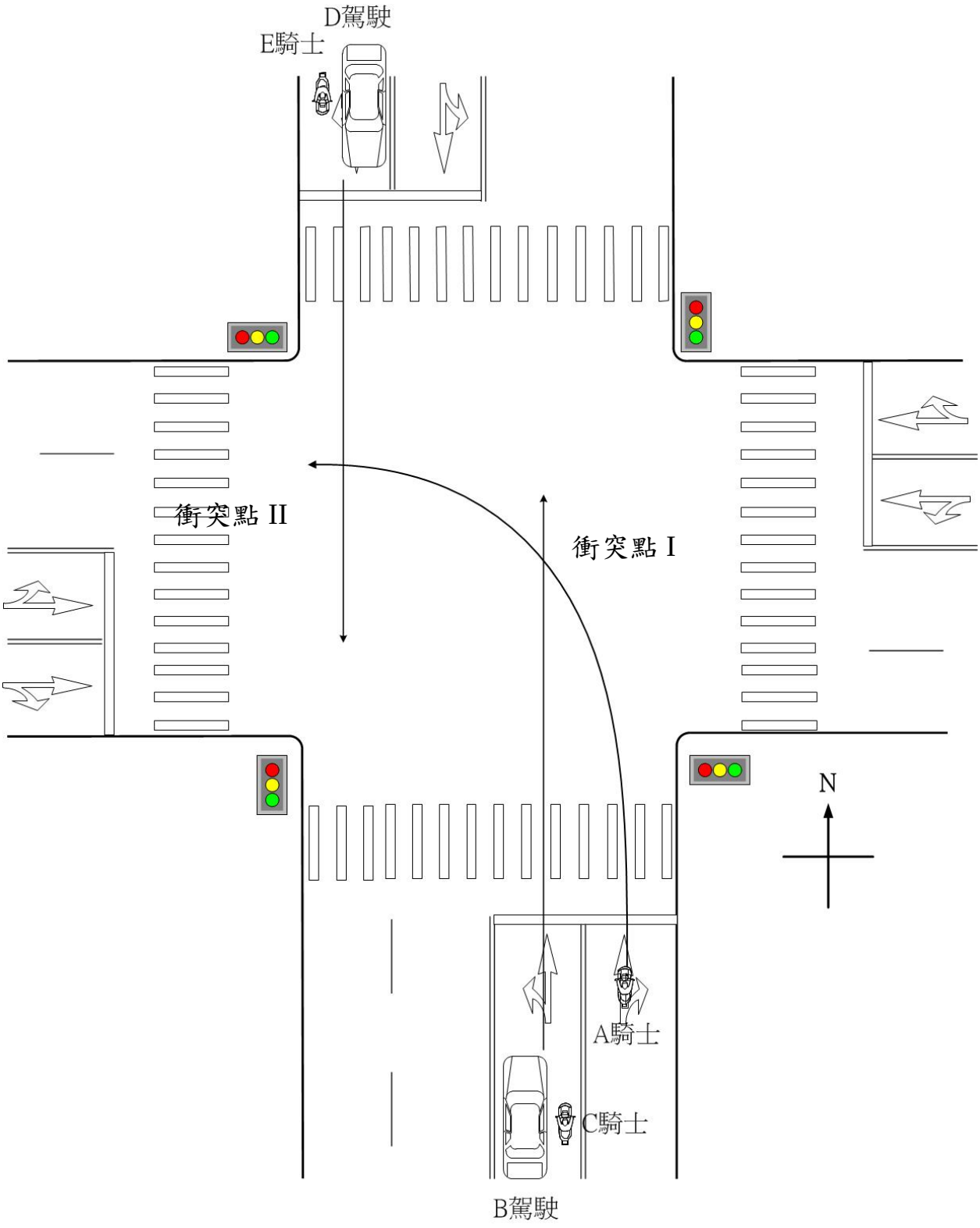


圖 1

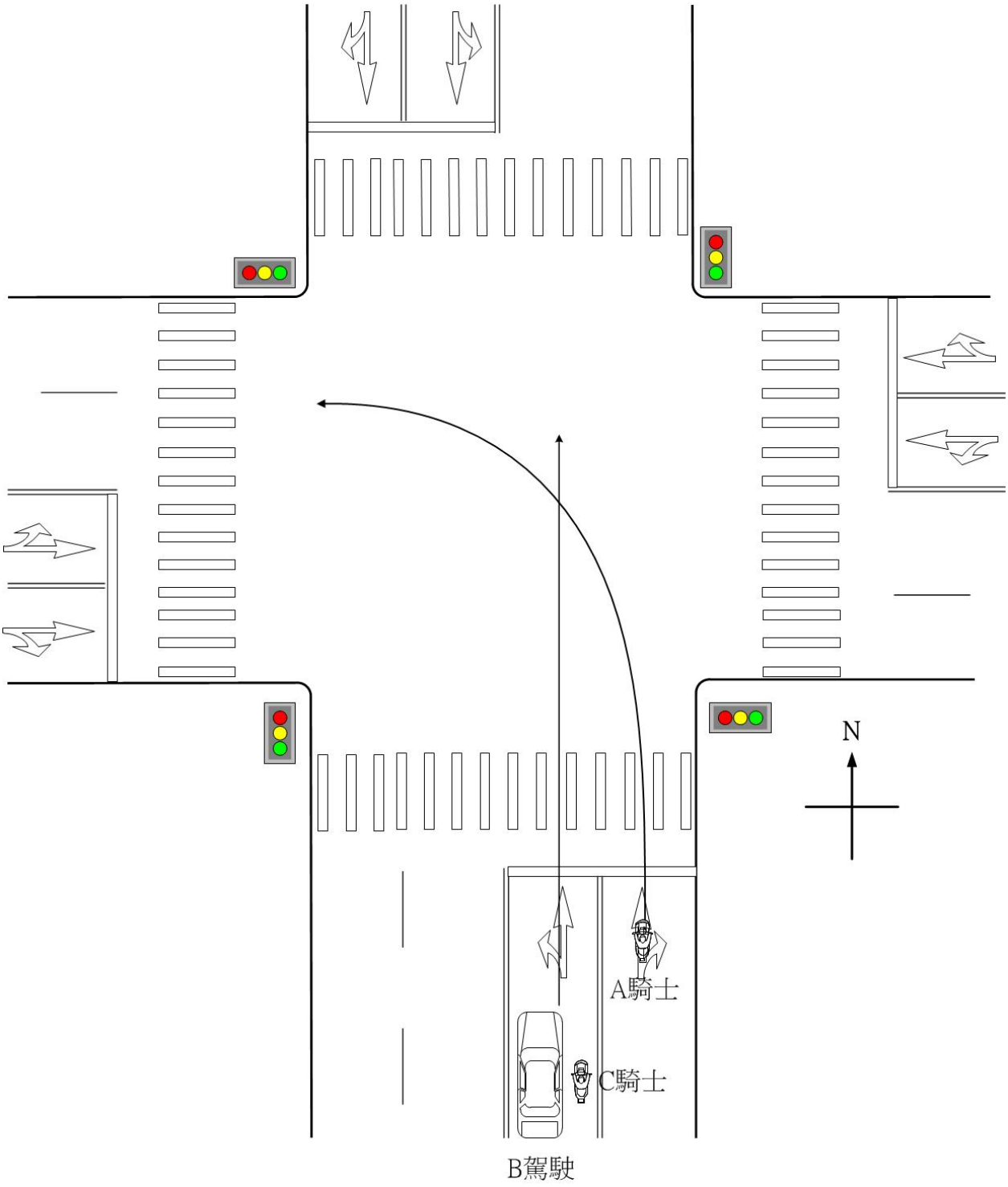


圖 2

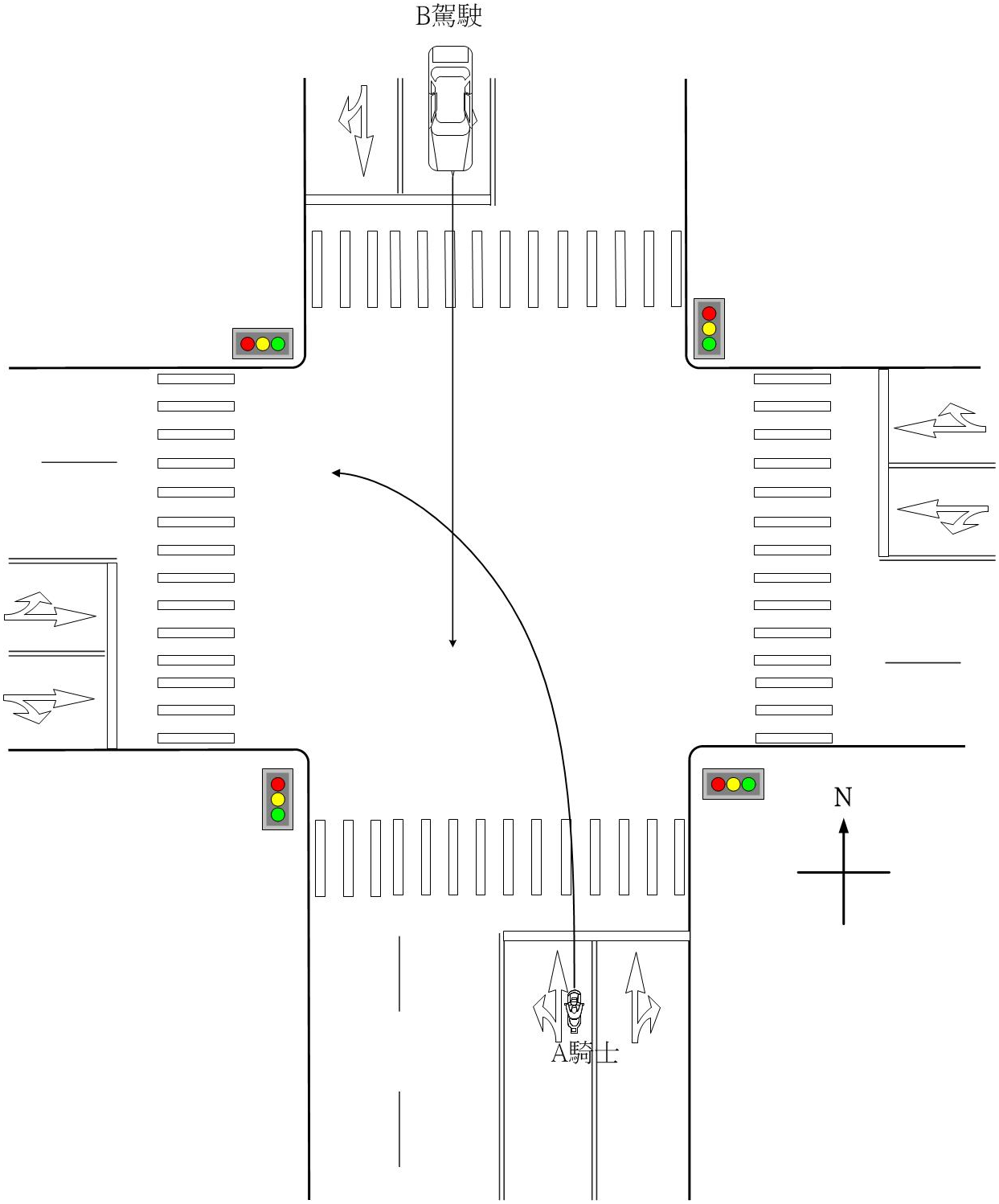


圖 3

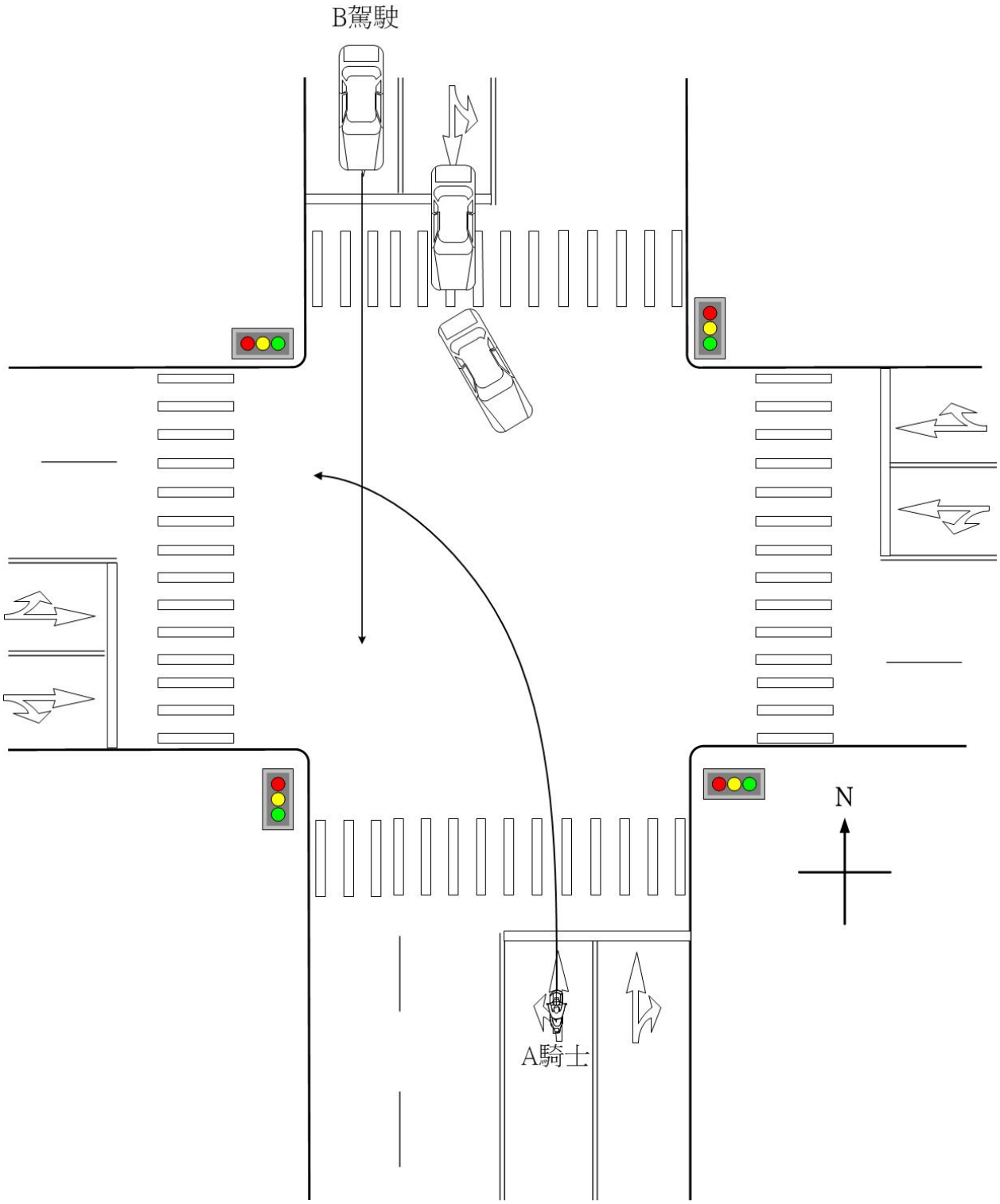


圖 4

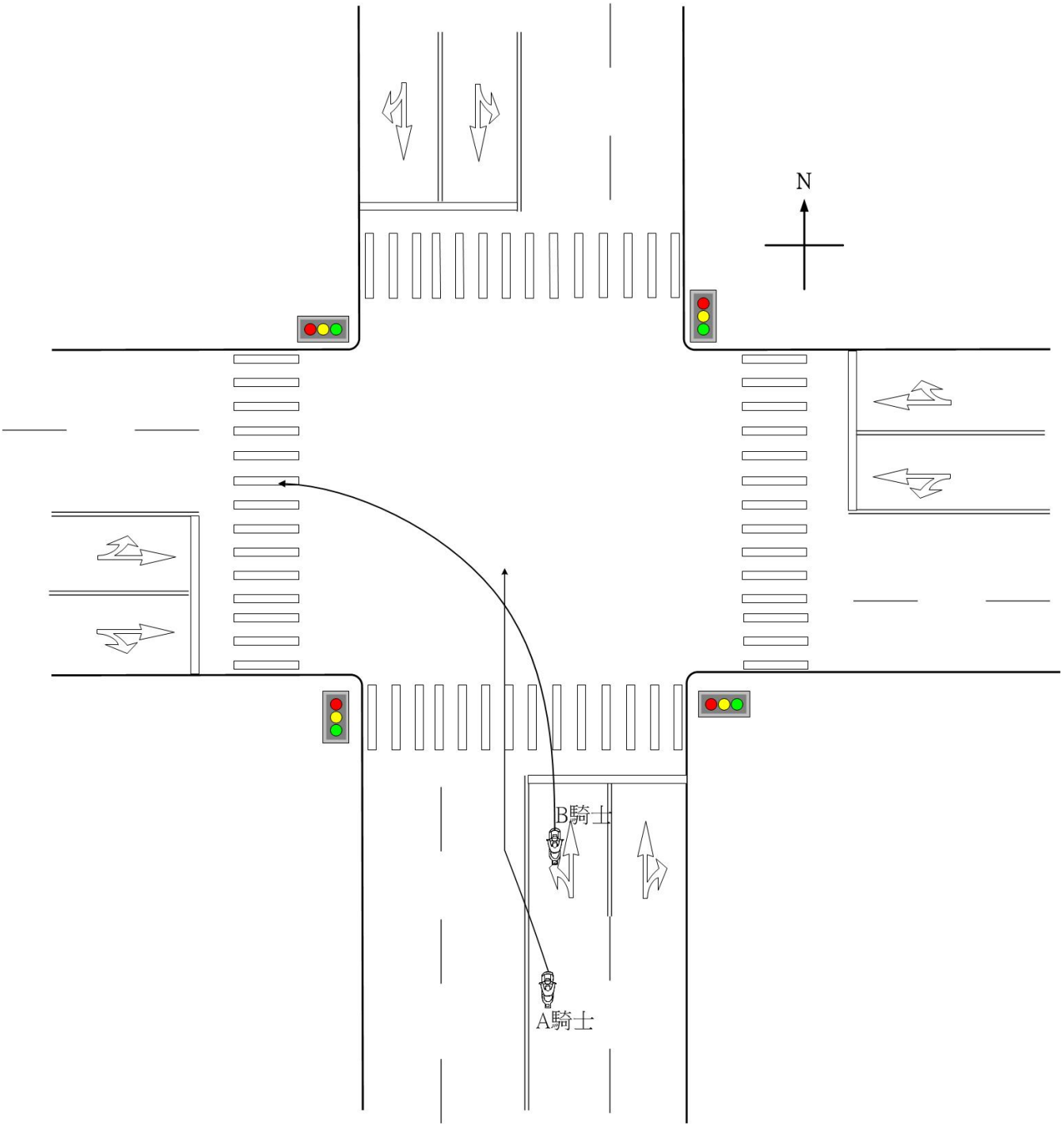


圖 5

四、「號誌化四岔路口兩段式左轉」主題問卷

1.請依**自身經驗**回答**騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉**時是否碰過下列情況。

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉時的情況	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我看到**機車騎士**前往待轉區時**會**打方向燈。								
2) 我看到 **機車騎士** 急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。								
3) 我看到**機車騎士**前往待轉區時**會**提前變換至外側車道。								
4) 我前往待轉區時**會**打方向燈。								
5) 我會急著在號誌轉成紅燈時強行進入路口至待轉區。								
6) 我於路口待轉時**會**提前變換至外側車道。								
7) 我會將前往待轉區的機車誤認為 **直行車** 。								
8) 我會將前往待轉區的機車誤認為 **右轉車** 。								
9) 我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接前往待轉區。								
請參考附件 圖 1回答 10 至 11 題								
10) 我看到許多 **機車騎士** 前往待轉區時會讓右(後)方直行車先行。								
11) 我前往待轉區時會讓直行車右(後)方先行。								
請參考附件 圖 2回答 12 至 13 題								
12) 我看到許多 **機車騎士** 前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。								
13) 我前往待轉區時會讓左(後)方右轉車先行。								
請參考附件 圖 3回答 14 題								
14) 我前往待轉區時會注意其他前往待轉區的機車。								
請依過去生活經驗回答 14 至 18 題								
15) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。								
16) 我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)								
17) 我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)								
18) 我會騎車急著趕往目的地。								
19) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。								
20) 其他：								
21) 其他：								

2.騎機車於號誌化四岔路口 **兩段式左轉** 時，要如何避免與其他車輛相撞？

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉 要如何避免與其他車輛相撞？	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
至路口欲前往待轉區時，應完成哪些動作？								
1) 於路口欲前往待轉區時，須提前變換至外側車道。								
2) 打方向燈示意本車欲至待轉區。								
3) 打雙黃燈示意本車欲至待轉區。								
4) 注意燈號，避免號誌轉成紅燈時強行進入路口。								
前往待轉區時，須注意哪些車輛？								
5) 前往待轉區時，須注意同向右(後)方是否有直行車輛。(參考 **圖 1**)								
6) 前往待轉區時，須注意同向左(後)方是否有欲右轉車輛。(參考 **圖 2**)								
7) 前往待轉區時，須注意其他同為前往待轉區的機車騎士。(參考 **圖 3**)								
如何避免兩段式左轉時分心或車輛操作失誤？								
8) 避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。								
9) 避免騎車急著趕往目的地。								
10) 避免跟別人借不熟悉的機車騎。								
11) 其他：								
12) 其他：								

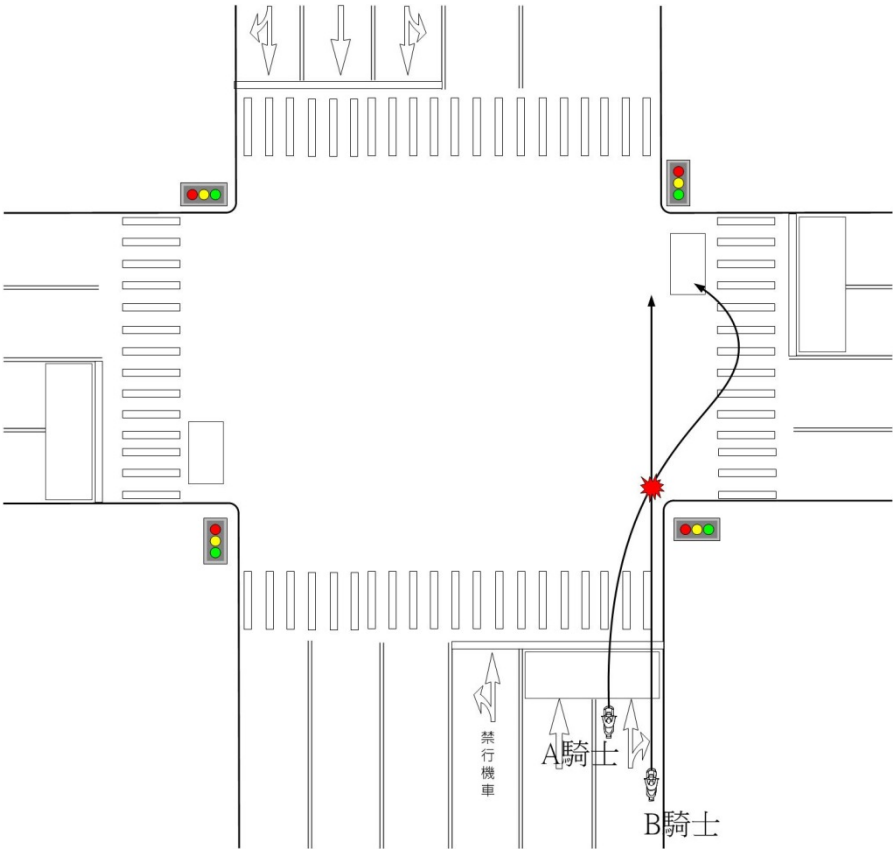
3-1.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度。

騎機車於號誌化四岔路口兩段式左轉時		非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
我覺得許多機車騎士於路口前往待轉區時：	1) 認為須提前變換至外側車道。								
	2) 認為須打方向燈。								
	3) 認為須注意同向後方是否有來車。								
	4) 認為須注意右轉車。								
	5) 認為須注意其他待轉機車。								
6) 其他：									

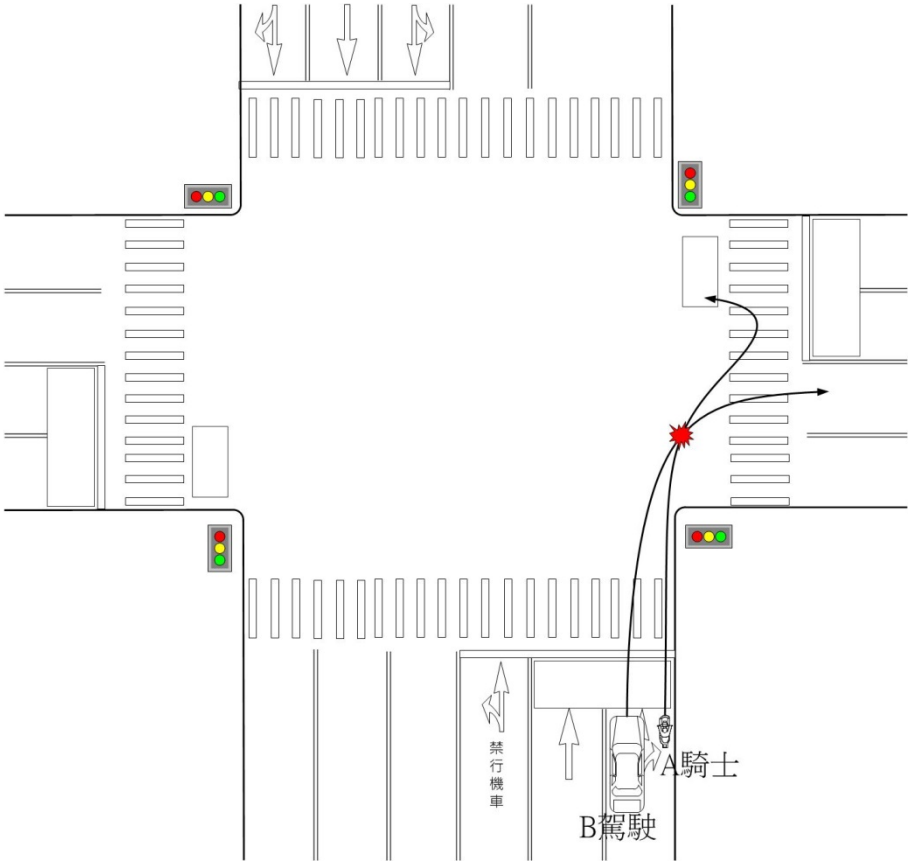
4.為了 **避免「路口兩段式左轉機車與他車」**之事故，你覺得機車騎士 **應學習什麼**？（不足者請於 **「其他」**項目中寫出你認為機車騎士應學習因應的情況）。並請針對所列出應學習因應的重點項目排序其重要性。

機車騎士應學習		應否為學習重點？	重要性排序(1:最重要)
在相關規定已制定完成的前提下：	1) 待轉車與其它行向車輛的相互路權關係。	□是□否	
	2) 前往待轉區時應提前變換至外側車道。	□是□否	
	3) 待轉時適當的行駛位置及路徑。	□是□否	
	4) 前往待轉區時須打燈示意本車欲至待轉區。	□是□否	
5) 分心對騎車安全的影響。		□是□否	
6) 急忙趕路對騎車安全的影響。		□是□否	
7) 騎不熟機車應注意的安全問題。		□是□否	
8) 其他：		□是□否	
9) 其他：		□是□否	

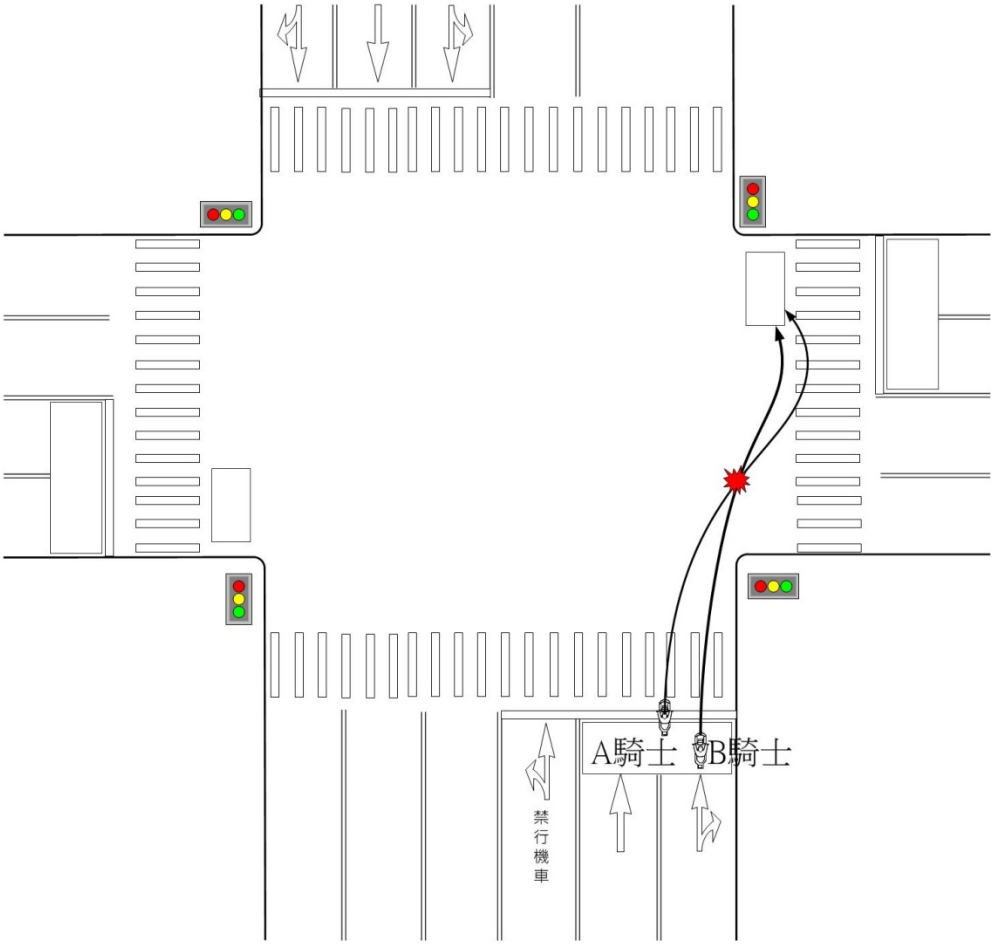
1) 參考下圖，你認為 **機車騎士兩段式左轉時** 與 **同向直行車** 發生碰撞的原因為何(可以圖示表示)？如果自己發生過或看過此種的事故，請說明當時的情況：



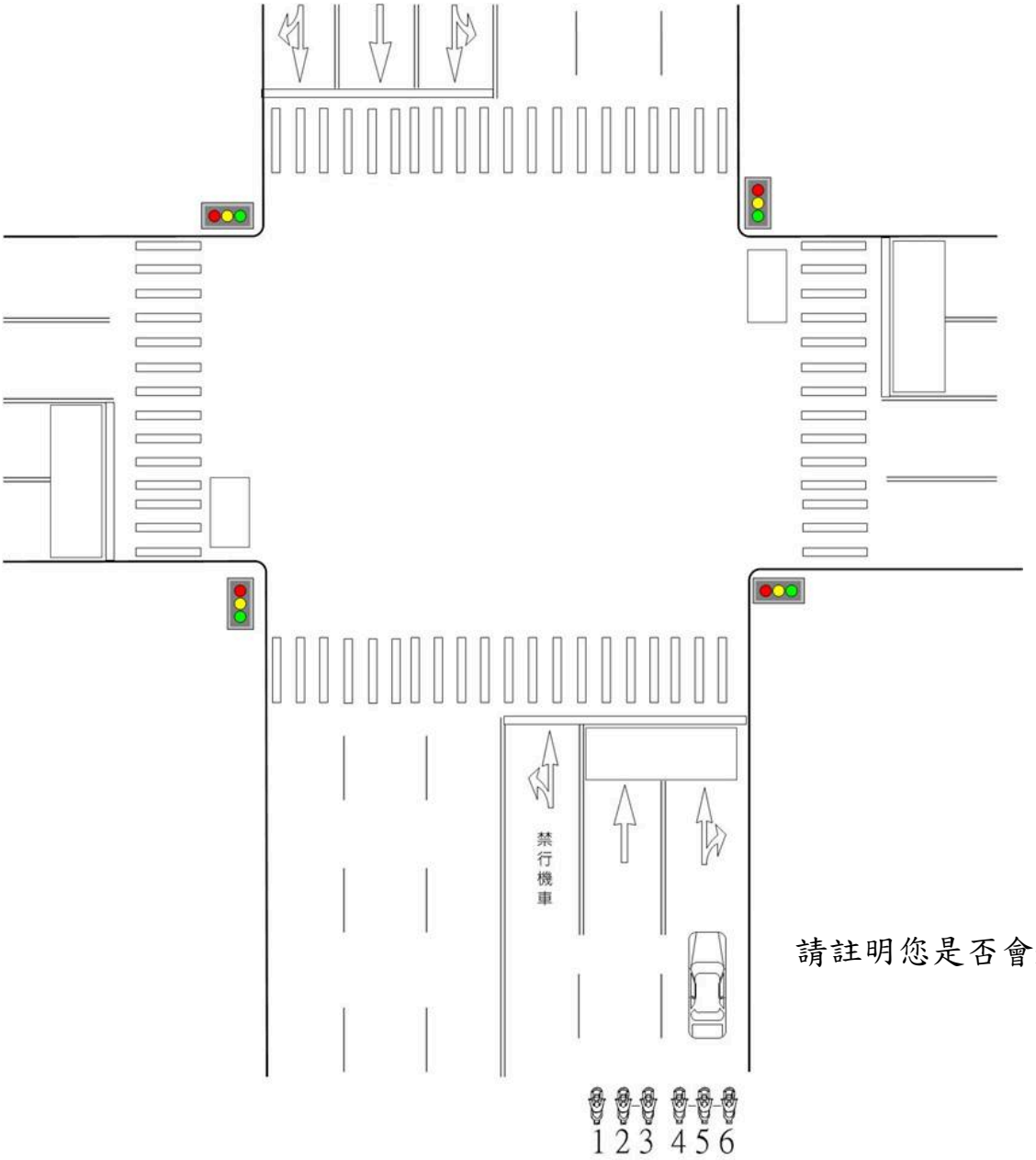
2) 參考下圖，你認為 **機車騎士兩段式左轉時** 與 **同向右轉車** 發生碰撞的原因為何(可以圖示表示)？如果自己發生過或看過此種的事故，請說明當時的情況：



3) 參考下圖，你認為 **機車騎士兩段式左轉時** 與 **其他待轉車** 發生碰撞的原因為何(可以圖示表示)？如果自己發生過或看過此種的事故，請說明當時的情況：

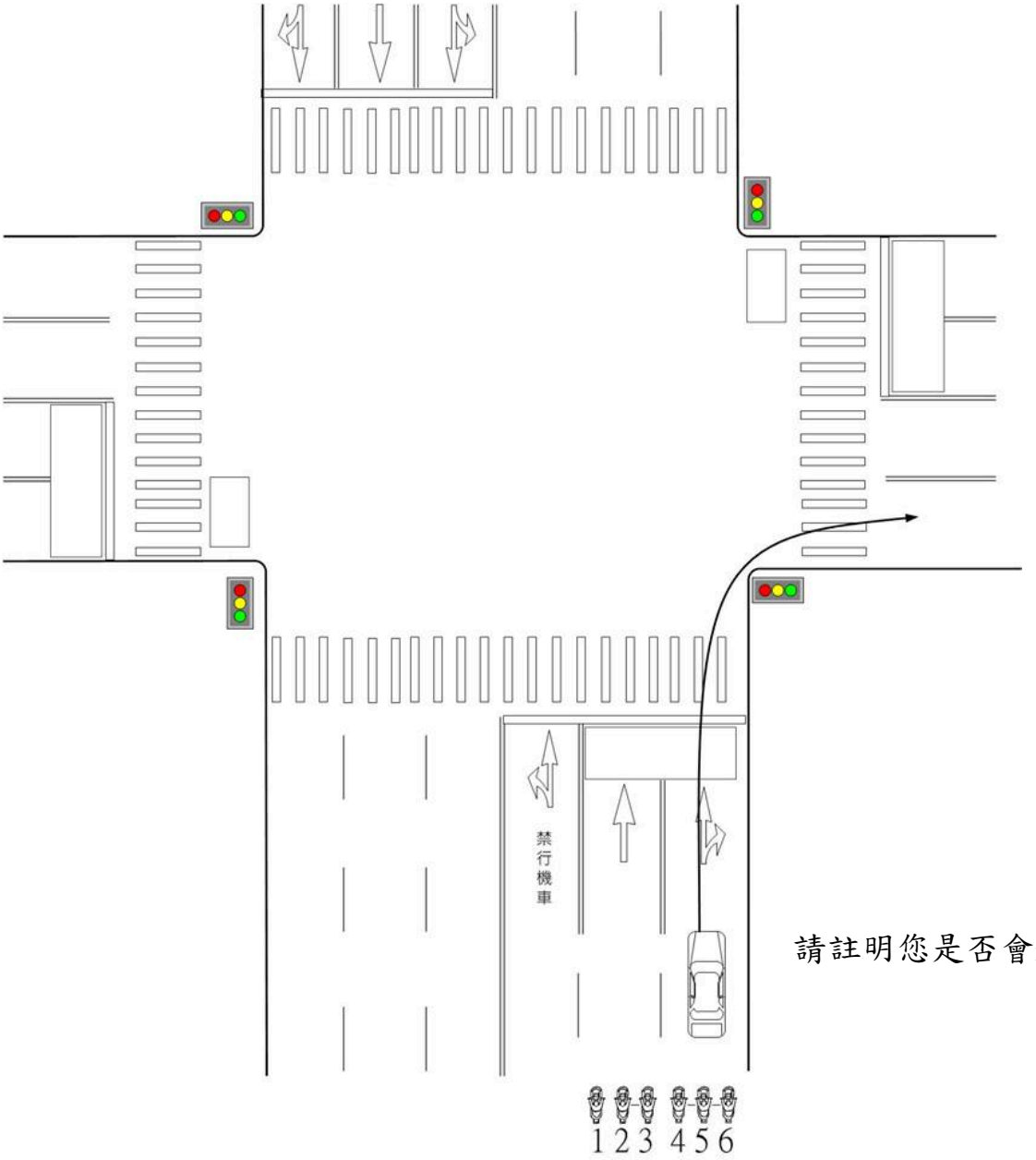


4) 參考下圖，車道配置由內而外分別為 **左轉直行、直行、直行右轉** ，且直行右轉車道前方有一小客車，**請從機車 1 至 6 選一個做為你的起始點，於圖上畫出你待轉的路線，詳細描述如果你要前往待轉區，你會行駛於何處、是否會打方向燈、打什麼燈、注意哪些行向的車輛，並註明你是否會超越小客車或等候小客車通過路口？**



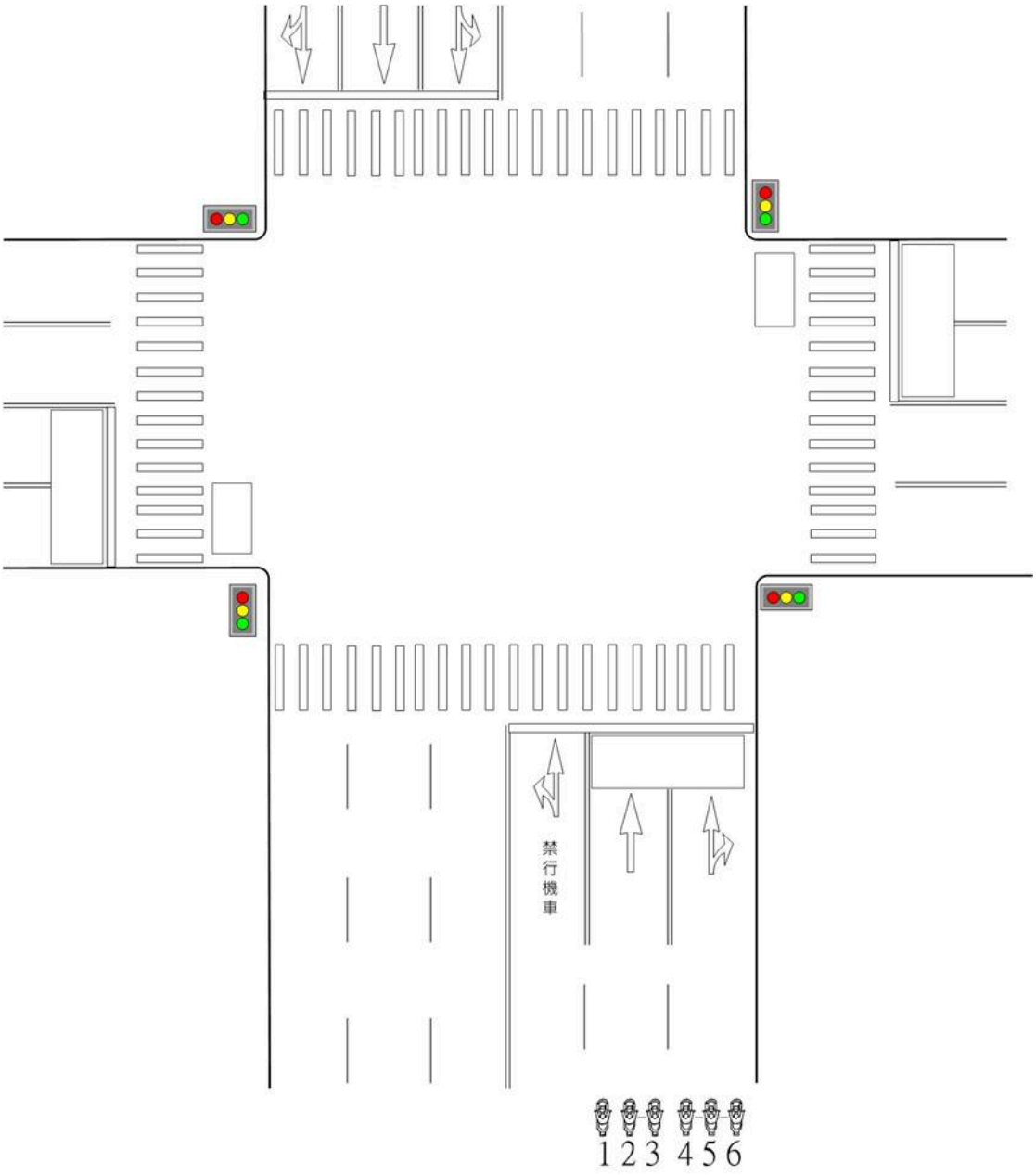
請註明您是否會超車?

5) 參考下圖，車道配置由內而外分別為 **左轉直行、直行、直行右轉** ，且直行右轉車道前方有 **右轉小客車** ，**請從機車 1 至 6 選一個做為你的起始點，於圖上畫出你待轉的路線，你會行駛於何處、是否會打方向燈、打什麼燈、注意哪些行向的車輛？**



請註明您是否會超車?

6) 參考下圖，車道配置由內而外分別為 **左轉直行、直行、右轉** ，**請從機車 1 至 6 選一個做為你的起始點，於圖上畫出你待轉的路線，你會行駛於何處、是否會打方向燈、打什麼燈、注意哪些行向的車輛？**



附件

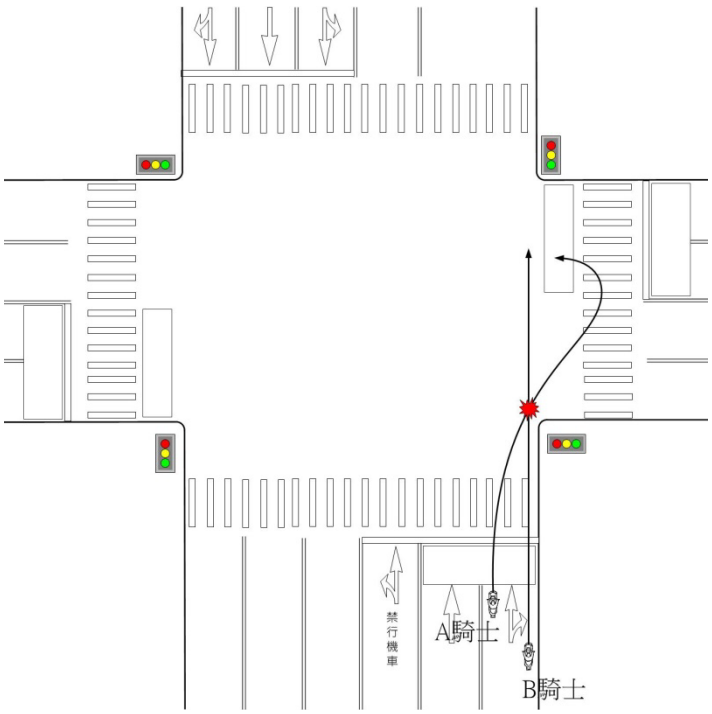


圖 1

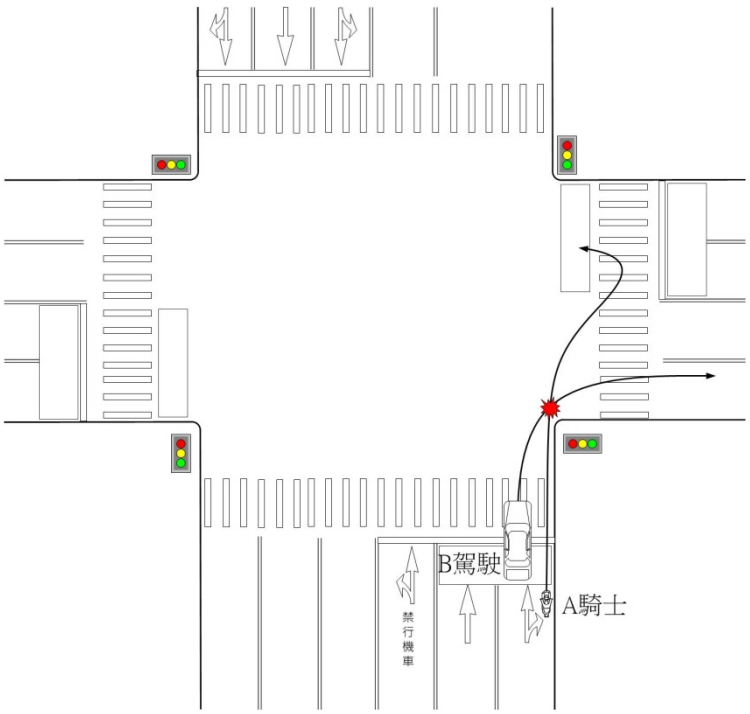


圖 2

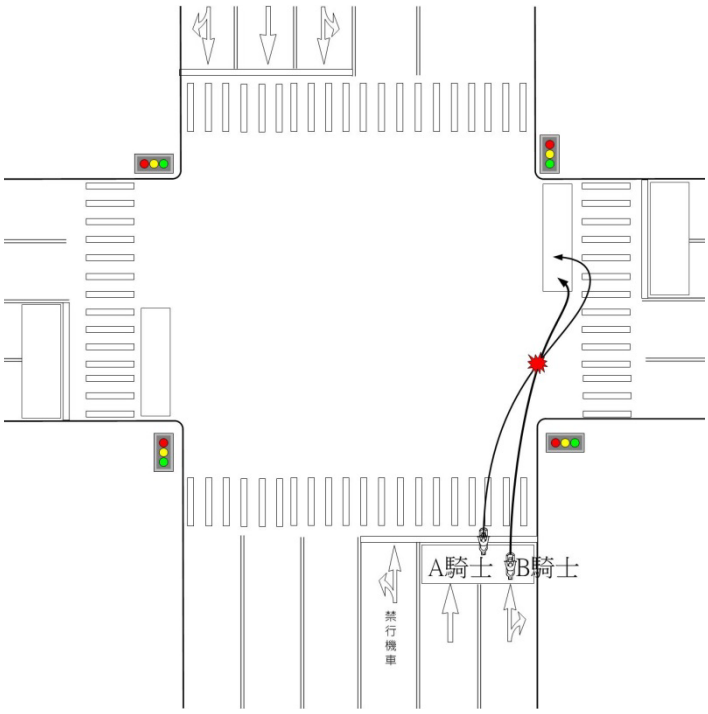


圖 3

五、「車間距與其它讓車」主題問卷

1. 請參考附件，依**自身經驗**回答關於**車間距**與**其它讓車問題**是否碰過下列情況。

	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	沒注意過此情況	不了解題意
當前方有車輛停車時，我看到許多車輛有以下行為:								
1) 未與前車保持距離。								
2) 未保持左右間距。								
3) 會騎乘於車縫間。								
4) 會突然變換行向。								
5) 會跨越雙白/黃線。								
6) 變換車道時未讓直行車先行。								
7) 變換車道時未提前打方向燈。								
8) 變換車道時會來不及打方向燈。								
9) 未注意後方是否有車輛便煞車。								
當周遭有車輛超車時，我看到許多後方車輛有以下行為:								
10) 未與前車保持距離。								
11) 未保持左右間距。								
12) 會騎乘於車縫間。								
13) 會突然變換行向。								
14) 變換車道時未讓直行車先行。								
15) 變換車道時未提前打方向燈。								
16) 變換車道時會來不及打方向燈。								
17) 未注意後方是否有車輛便煞車。								
當機車閃避他車時，我看到許多後方車輛有以下行為:								
18) 未與前車保持距離。								
19) 未保持左右間距。								
20) 會騎乘於車縫間。								
21) 會突然變換行向。								
22) 變換車道時未讓直行車先行。								
23) 變換車道時未提前打方向燈。								
24) 變換車道時會來不及打方向燈。								
25) 未注意後方是否有車輛便煞車。								

	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	沒注意過此情況	不了解題意
當前方有車輛左/右轉時，我看到許多車輛有以下行為:								
26) 未與前車保持距離。								
27) 未保持左右間距。								
28) 會騎乘於車縫間。								
29) 會突然變換行向。								
30) 變換車道時未讓直行車先行。								
31) 變換車道時未提前打方向燈。								
32) 變換車道時會來不及打方向燈。								
33) 未注意後方是否有車輛便煞車。								
請依照自身經驗回答以下問題								
34) 我會沒注意到要與前車保持距離。								
35) 我會在煞車時沒注意到後方來車。								
36) 我會沒注意到要保持左右間距。								
37) 我會騎乘於車縫間。								
38) 我會突然變換行向。								
39) 我會跨越雙白/黃線。								
40) 我會在變換車道時沒注意到要讓直行車先行。								
41) 我會在變換車道時沒注意到要提前打方向燈。								
請依過去生活經驗回答以下問題								
42) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。								
43) 我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)								
44) 我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)								
45) 我會騎車急著趕往目的地。								
46) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。								
47) 其他：								
48) 其他：								

2.你是否同意關於 **車間距** 與 **其它讓車問 題**應注意下列情況，才能避免發生追/擦撞事故。

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 行駛於道路上應保持適當前後距離。								
2) 煞車時應注意後方來車。								
3) 行駛於道路上應保持適當左右間距。								
4) 行駛於道路上應避免騎乘於車縫間。								
5) 行駛於道路上時應避免突然變換行向。								
6) 行駛於道路上時應避免跨越雙白/黃線。								
7) 變換車道時應讓直行車先行。								
8) 變換車道時應提前打方向燈。								
9) 避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。								
10) 避免騎車急著趕往目的地。								
11) 避免跟別人借不熟悉的機車騎。								
12) 其他:								
13) 其他:								

3-1.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度。

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **小客車駕駛** 不知道行駛於道路上應保持適當前後距離。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道行駛於道路上應保持適當前後距離。								
3) 我不知道行駛於道路上應保持適當前後距離。								
4) 我覺得許多 **小客車駕駛者** 不知道煞車時應注意後方來車。								
5) 我覺得很多 **機車騎士** 不知道煞車時應注意後方來車。								
6) 我不知道煞車時應注意後方來車。								
7) 我覺得許多 **小客車駕駛** 不知道行駛於道路上應保持適當左右間距。								
8) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道行駛於道路上應保持適當左右間距。								
9) 我不知道行駛於道路上應保持適當左右間距。								
10) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道鑽車縫的風險。								
11) 我不知道鑽車縫的風險。								
12) 我覺得許多 **小客車駕駛** 不知道行駛於道路上應避免跨越雙白/黃線。								
13) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道行駛於道路上應避免跨越雙白/黃線。								
14) 我不知道行駛於道路上應避免跨越雙白/黃線。								
15) 我覺得許多 **小客車駕駛者** 不知道變換車道時應提前打方燈。								
16) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道變換車道時應提前打方燈。								
17) 我不知道變換車道時應提前打方燈。								
18) 我覺得許多 **小客車駕駛者** 不知道變換車道時應讓直行車先行。								
19) 我覺得許多 **機車駕駛** 不知道變換車道時應讓直行車先行。								
20) 我不知道變換車道時應讓直行車先行。								
21) 其他:								
22) 其他:								
23) 其他:								

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意

3-2.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **小客車駕駛** 會忽略行駛於道路上應保持適當前後距離。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 會忽略行駛於道路上應保持適當前後距離。								
3) 我會忽略行駛於道路上應保持適當前後距離。								
4) 我覺得許多 **小客車駕駛者** 會忽略剎車時應注意後方來車。								
5) 我覺得很多 **機車騎士** 會忽略煞車時應注意後方來車。								
6) 我會忽略煞車時應注意後方來車。								
7) 我覺得許多 **小客車駕駛** 會忽略行駛於道路上應保持適當左右間距。								
8) 我覺得許多 **機車騎士** 會忽略行駛於道路上應保持適當左右間距。								
9) 我會忽略行駛於道路上應保持適當左右間距。								
10) 我覺得許多 **小客車駕駛者** 會忽略變換車道時應提前打方燈。。								
24) 我覺得許多 **機車騎士** 會忽略鑽車縫的風險。								
25) 我會忽略鑽車縫的風險。								
26) 我覺得許多 **小客車駕駛** 會忽略行駛於道路上應避免跨越雙白/黃線。								
27) 我覺得許多 **機車騎士** 會忽略行駛於道路上應避免跨越雙白/黃線。								
28) 我會忽略行駛於道路上應避免跨越雙白/黃線。								
11) 我覺得許多 **機車騎士** 會忽略變換車道時應提前打方燈。								
12) 我會忽略變換車道時應提前打方燈。								
13) 我覺得許多 **小客車駕駛者** 會忽略變換車道時應先讓直行車先行。								
14) 我覺得許多 **機車駕駛** 會忽略變換車道時應先讓直行車先行。								
15) 我會忽略變換車道時應先讓直行車先行。								

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
16) 其他:								
17) 其他:								
18) 其他:								

4.為了 **避免其它讓 車**事故，你覺得機車騎士 **應學習什麼** ？（不足者請於 **「其他」**項目中寫出你認為機車騎士應學習因應的情況）。並請針對所列出應學習因應的重點項目排序其重要性。

機車騎士應學習	應否為學習重點？	重要性排序(1:最重要)
1) 保持適當前後距離的重要性。	□是□否	
2) 保持適當左右間距的重要性。	□是□否	
3) 避免鑽車縫	□是□否	
4) 變換車道時的正確行為(包含讓直行車先行、方向燈問題)。	□是□否	
5) 煞車時使用照後鏡確認後方有無來車的中要性。	□是□否	
6) 不可跨越雙白/紅線	□是□否	
7) 視線受阻情況的風險。	□是□否	
8) 急忙趕路對騎車安全的影響。	□是□否	
9) 騎不熟悉的機車應注意的安全問題。	□是□否	
10) 其他：	□是□否	
11) 其他：	□是□否	
12) 其他：	□是□否	

1) 你是否發生過或看過未保持**前後距離**之事故(如:急煞)？請說明當時的情況：

_____

_____

2) 若無法保持前後距離可能有哪些原因：

_____

_____

_____

3) 你是否發生過或看過未保持左右間距之事故(如:鑽車縫、變換車道)？請說明當時的情況：

_____

_____

4) 若無法保持左右間距可能有哪些原因：

_____

_____

5) 你是否發生過或看過變換車道之事故？請說明當時的情況與可能有哪些原因：

_____

_____

六、「路段違反標誌標線、迴轉、他車起步」主題問卷

1.請依 **自身經驗** 回答 **騎機車於路段**時是否碰過下列情況。

騎機車於路段 時的情況	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我看到 **機車騎士** 跨越雙黃線逆向行駛。								
2) 我看到 **機車騎士** 跨越雙白線行駛。								
3) 我看到 **機車騎士** 迴轉時跨越雙黃線。								
4) 我看到 **機車騎士** 迴轉時遲打方向燈。								
5) 我看到 **機車騎士** 迴轉時未打方向燈。								
6) 我看到 **機車騎士** 迴轉時未注意後方來車。								
7) 我看到 **機車騎士** 起步時遲打方向燈。								
8) 我看到 **機車騎士** 起步時未打方向燈。								
9) 我看到 **機車騎士** 起步時未注意後方來車。								
10) 我看到 **機車騎士** 直行時未與路旁車輛保持安全間隔。								
11) 我於路段行駛時會跨越雙黃線。								
12) 我於路段行駛時會跨越雙白線。								
13) 我於路段迴轉時會跨越雙黃線。								
14) 我於路段迴轉時會忘了打方向燈。								
15) 我於路段迴轉時會遲打方向燈。								
16) 我於路段迴轉時會未注意後方來車即直接迴轉。								
17) 我於路段起步時會遲打方向燈。								
18) 我於路段直行時會忘了路旁車輛保持安全間隔。								
請依過去生活經驗回答 19 至 23 題								
19) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。								
20) 我騎車時會因為注意周遭交通相關狀況而注意力分散。(如：紅綠燈、其他機車)								
21) 我騎車時會因為注意路旁對行車無影響之事物而分心。(如：人行道上的行人、路旁商店)								
22) 我會騎車時急著趕往目的地。								
23) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。								
24) 其他：								

2.你是否同意 **未做到** 下列 **駕駛行為** ，在路段較可能發生事故?

騎機車於路段 應注意的情況	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 不跨越雙黃線逆向行駛。								
2) 不跨越雙白線行駛。								
3) 不跨越雙黃線迴轉。								
4) 迴轉時提前打方向燈。								
5) 迴轉時利用照後鏡或轉頭注意後方來車。								
6) 直行時與路旁他車保持安全間隔。								
7) 避免與後座乘客聊天過度注意周遭路況、事物而分心。								
8) 避免騎車趕往目的地。								
9) 避免跟別人借不熟的機車騎。								
10) 其他：								
11) 其他：								
12) 其他：								

3-1.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度。

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道不能跨越雙黃線逆向行駛。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道不能跨越雙白線行駛。								
3) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道不能跨越雙黃線迴轉。								
4) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道迴轉時提前打方向燈。								
5) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道須利用照後鏡或轉頭注意後方來車。								
6) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路段迴轉須禮讓同向直行車輛。								
7) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道於路段起步須禮讓同向直行車輛。								
8) 我覺得許多 **機車騎士** 不知道須於路旁車輛保持 80 公分以上的安全間隔。								
9) 其他：								
10) 其他：								
11) 其他：								

3-2.請依過去騎機車的經驗回答下列說法的同意程度

	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	沒注意過此情況	不了解題意
1) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略不能跨越雙黃線逆向行駛。								
2) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略不能跨越雙白線行駛。								
3) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略不能跨越雙黃線迴轉。								
4) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略迴轉時提前打方向燈。								
5) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略須利用照後鏡或轉頭注意後方來車。								
6) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路段迴轉須禮讓同向直行車輛。								
7) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略於路段起步須禮讓同向直行車輛。								
8) 我覺得許多 **機車騎士** 忽略須於路旁車輛保持 80 公分以上的安全間隔。								
9) 其他：								
10) 其他：								
11) 其他：								

4.為了 **避免「路段迴轉與起步他車 」**之事故，你覺得機車騎士 **應學習什麼** ？（不足者請於 **「其他」**項目中寫出你認為機車騎士應學習因應的情況）。並請針對所列出應學習因應的重點項目排序其重要性。

機車騎士應學習	應否為學習重點？	重要性排序(1:最重要)
1) 不能跨越雙黃線逆向行駛。	□是□否	
2) 不能跨越雙白線行駛。	□是□否	
3) 須提前打方向燈。	□是□否	
4) 禮讓同向直行車輛。	□是□否	
5) 利用照後鏡注意後方同向車流車況，回頭確認照後鏡死角。	□是□否	
6) 分心對騎車安全的影響。	□是□否	
7) 急忙趕路對騎車安全的影響。	□是□否	
8) 騎不熟機車應注意的安全問題。	□是□否	
9) 其他：	□是□否	
10) 其他：	□是□否	
11) 其他：	□是□否	

1) 請問您認為 **迴轉機車騎士** 可能與 **同向直行車輛** 發生事故的原因是什麼?你是否發生過或看過**迴轉機車騎士與同向直行車的路段事故？**請說明當時的情況：

_____

_____

2) 請問您認為行駛於路上時可能與發生事故的原因是什麼?你是否發生過或看過**機車騎士與 路邊起步他車 的路段事故？**請說明當時的情況：

_____

_____

附錄 E「讓主題」相關情境發生頻率與重要性

表 E-1 號誌化四岔路口左轉相關情況發生頻率次數統計 E-2
表 E-2 號誌化四岔路口左轉相關情況發生頻率累積次數百分比 E-3
表 E-3 於號誌化四岔路口須注意情況之重要性次數統計 E-4
表 E-4 於號誌化四岔路口左轉應須注意情況之頻率累積次數百分比E-5
表 E-5 號誌化四岔路口右轉相關情況發生頻率次數統計 E-6
表 E-6 號誌化四岔路口右轉相關情況發生頻率累積次數百分比 E-7
表 E-7 於號誌化四岔路口須注意情況之次數統計 E-8
表 E-8 於號誌化四岔路口右轉應須注意情況之頻率累積次數百分比E-9

表 E-1 號誌化四岔路口左轉相關情況發生頻率次數統計

騎機車於號誌化四岔路口左轉碰到的情況		很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	回答人數	未注意此情況
(1)	我看到機車騎士左轉時遲打方向燈。	7	20	12	2	0	0	41	0
(2)	我看到機車騎士左轉時未打方向燈。	8	10	16	5	2	0	41	0
(3)	我看到機車騎士左轉時未達路口中心處，占用來車道搶先左轉。	10	8	11	8	4	0	41	0
(4)	我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈之前通過路口。	17	14	8	2	0	0	41	0
(5)	我於路口左轉時會忘了打方向燈。	0	2	1	5	10	23	41	0
(6)	我於路口左轉時會遲打方向燈。	0	3	1	3	18	16	41	0
(7)	我於路口左轉時會未達路口中心處即占用來車道搶先左轉。	0	6	5	1	15	14	41	0
(8)	我會急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。	2	6	15	7	9	2	41	0
(9)	我看到機車騎士左轉時未提前變換至內側車道或左轉車道。	3	8	22	7	1	0	41	0
(10)	我看到機車騎士左轉時未讓同向後方直行車先行。	4	9	20	7	1	0	41	0
(11)	我於路口左轉時不會提前變換至內側車道或左轉車道。	1	1	1	3	8	27	41	0
(12)	我於路口左轉時不會讓同向後方直行車先行。	1	1	1	5	12	21	41	0
(13)	我看到機車騎士左轉時未讓對向直行車先行。	4	13	12	10	2	0	41	0
(14)	我於路口左轉時不會讓對向直行車先行。	0	1	3	2	14	21	41	0
(15)	若視線受到車輛阻擋時，我會特別注意對向使否有來車。	25	12	2	0	2	0	41	0
(16)	我看到同向後方機車會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	4	3	11	11	9	3	41	0
(17)	我於路口會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	0	0	2	4	11	24	41	0
(18)	我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	1	1	7	5	16	11	41	0
(19)	我騎車時會因為注意周遭交通相關狀況而注意力分散。(如：紅綠燈、其他機車)	1	4	12	9	11	4	41	0
(20)	我騎車時會因未注意路旁對行車無影響之事故而分心。(如：人行道上的行人、路旁商店)	0	4	8	7	12	10	41	0
(21)	我會騎車時急著趕往目的地。	5	7	12	6	10	1	41	0
(22)	我會跟別人借不熟悉的機車騎	1	2	2	2	4	30	41	0

表 E-2 號誌化四岔路口左轉相關情況發生頻率累積次數百分比

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口左轉碰到的情況		很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	次數等級
(1)	**我看到機車騎士左轉時遲打方向燈。**	17	**66**	95	100	100	100	**高**
(2)	我看到機車騎士左轉時未打方向燈。	20	44	83	95	100	100	低
(3)	我看到機車騎士左轉時未達路口中心處，占用來車道搶先左轉。	24	44	71	90	100	100	低
(4)	**我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈之前通過路口。**	41	**76**	95	100	100	100	**高**
(5)	我於路口左轉時會忘了打方向燈。	0	5	7	20	44	100	低
(6)	我於路口左轉時會遲打方向燈。	0	7	10	17	61	100	低
(7)	我於路口左轉時會未達路口中心處即占用來車道搶先左轉。	0	15	27	29	66	100	低
(8)	我會急著在號誌燈轉成紅燈之前通過路口。	5	20	56	73	95	100	低
(9)	我看到機車騎士左轉時未提前變換至內側車道或左轉車道。	7	27	80	98	100	100	低
(10)	我看到機車騎士左轉時未讓同向後方直行車先行。	10	32	80	98	100	100	低
(11)	我於路口左轉時不會提前變換至內側車道或左轉車道。	2	5	7	15	34	100	低
(12)	我於路口左轉時不會讓同向後方直行車先行。	2	5	7	20	49	100	低
(13)	我看到機車騎士左轉時未讓對向直行車先行。	10	41	71	95	100	100	低
(14)	我於路口左轉時不會讓對向直行車先行。	0	2	10	15	49	100	低
(15)	**若視線受到車輛阻擋時，我會特別注意對向使否有來車。**	61	**90**	95	95	100	100	**高**
(16)	我看到同向後方機車會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	10	17	44	71	93	100	低
(17)	我於路口會跨越雙黃線逆向超越轉彎車。	0	0	5	15	41	100	低
(18)	我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	2	5	22	34	73	100	低
(19)	我騎車時會因為注意周遭交通相關狀抗而注意力分散。(如：紅綠燈、其他機車)	2	12	41	63	90	100	低
(20)	我騎車時會因未注意路旁對行車無影響之事故而分心。(如：人行道上的行人、路旁商店)	0	10	29	46	76	100	低
(21)	我會騎車時急著趕往目的地。	12	29	59	73	98	100	低
(22)	我會跟別人借不熟悉的機車騎	2	7	12	17	27	100	低

表 E-3 於號誌化四岔路口須注意情況之重要性次數統計

騎機車於號誌化四岔路口左轉應注意情況	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	回答人數	未注意此情況
(1) 提前打方向燈。	24	13	3	1	0	0	41	0
(2) 提前併入內側車道或左轉車道。	26	9	5	1	0	0	41	0
(3) 不要占用來車道搶先左轉。	15	13	8	5	0	0	41	0
(4) 要注意同向後方是否有直行車輛。	18	17	5	0	1	0	41	0
(5) 注意後方是否有直行車輛欲橫越雙黃線逆向超車。	8	8	16	4	4	1	41	0
(6) 要禮讓對向直行車輛。	28	10	2	1	0	0	41	0
(7) 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。	35	6	0	0	0	0	41	0

表 E-4 於號誌化四岔路口左轉應須注意情況之頻率累積次數百分比

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口左轉應注意情況	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	重要性等級
(1) 提前打方向燈。	59	**90**	98	100	100	100	**高**
(2) 提前併入內側車道或左轉車道。	63	**85**	98	100	100	100	**高**
(3) 不要占用來車道搶先左轉。	37	68	88	100	100	100	中
(4) 要注意同向後方是否有直行車輛。	44	**85**	98	98	100	100	**高**
(5) 注意後方是否有直行車輛欲橫越雙黃線逆向超車。	20	39	78	88	98	100	低
(6) 要禮讓對向直行車輛。	68	**93**	98	100	100	100	**高**
(7) 若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。	85	**100**	100	100	100	100	**高**

表 E-5 號誌化四岔路口右轉相關情況發生頻率次數統計

騎機車於號誌化四岔路口右轉時的情況	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	未注意此情況	填答人數
(1) 我看到機車騎士右轉時遲打方向燈。	4	10	17	5	2	1	0	39
(2) 我看到機車騎士右轉時未打方向燈。	5	14	13	6	0	1	0	39
(3) 我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時右轉。	5	11	16	6	1	0	0	39
(4) 我看到機車騎士會在綠燈起步時急著超越直行車右轉	2	7	19	7	4	0	0	39
(5) 我於路口右轉時會忘了打方向燈。	0	1	3	4	21	9	1	39
(6) 我於路口右轉時會遲打方向燈。	0	1	5	4	19	10	0	39
(7) 我會急著在號誌燈轉成紅燈時右轉。	0	3	7	9	13	7	0	39
(8) 我會在綠燈起步時急著超越直行車右轉	0	0	4	9	9	17	0	39
(9) 我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接右轉	0	1	2	5	15	16	0	39
(10) 我看到機車騎士右轉時未提前變換至外側車道或右轉車道。	2	9	18	9	1	0	0	39
(11) 我看到機車騎士右轉時未讓同向後方直行車先行。	2	10	17	8	1	0	1	39
(12) 我於路口右轉時不會提前併入外側車道或右轉車道。	0	1	1	5	18	14	0	39
(13) 我於路口右轉時不會讓同向後方直行車先行。	0	1	0	5	19	14	0	39
(14) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	0	2	4	11	15	7	0	39
(15) 我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)	0	2	11	7	17	2	0	39
(16) 我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)	0	1	10	11	15	2	0	39
(17) 我會騎車急著趕往目的地。	0	8	12	11	6	2	0	39
(18) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。	0	1	2	3	9	24	0	39

表 E-6 號誌化四岔路口右轉相關情況發生頻率累積次數百分比

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口右轉時的情況	很常有	常有	還算常有	不算常有	很少有	極少有	未注意此情況	次數等級
(1) 我看到機車騎士右轉時遲打方向燈。	10	36	**79**	92	97	100	100	**低**
(2) 我看到機車騎士右轉時未打方向燈。	13	49	**82**	97	97	100	100	**低**
(3) 我看到機車騎士急著在號誌轉成紅燈時右轉。	13	41	**82**	97	100	100	100	**低**
(4) 我看到機車騎士會在綠燈起步時急著超越直行車右轉	5	23	72	90	100	100	100	低
(5) 我於路口右轉時會忘了打方向燈。	0	3	10	21	74	97	100	低
(6) 我於路口右轉時會遲打方向燈。	0	3	15	26	74	100	100	低
(7) 我會急著在號誌燈轉成紅燈時右轉。	0	8	26	49	82	100	100	低
(8) 我會在綠燈起步時急著超越直行車右轉	0	0	10	33	56	100	100	低
(9) 我會沒有看照後鏡或擺頭觀察後方是否有直行車而直接右轉	0	3	8	21	59	100	100	低
(10) 我看到機車騎士右轉時未提前變換至外側車道或右轉車道。	5	28	74	97	100	100	100	低
(11) 我看到機車騎士右轉時未讓同向後方直行車先行。	5	31	74	95	97	97	100	低
(12) 我於路口右轉時不會提前併入外側車道或右轉車道。	0	3	5	18	64	100	100	低
(13) 我於路口右轉時不會讓同向後方直行車先行。	0	3	3	15	64	100	100	低
(14) 我騎車時會與後座乘客聊天而未注意路況。	0	5	15	44	82	100	100	低
(15) 我騎車時會因為注意周遭路況而分心。(如：紅綠燈、其他機車)	0	5	33	51	95	100	100	低
(16) 我騎車時會因為注意路旁事物而分心。(如：路邊行人)	0	3	28	56	95	100	100	低
(17) 我會騎車急著趕往目的地。	0	21	51	79	95	100	100	低
(18) 我會跟別人借不熟悉的機車騎。	0	3	8	15	38	100	100	低

表 E-7 於號誌化四岔路口須注意情況之次數統計

騎機車於號誌化四岔路口右轉應注意的情況	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	填答人數
(1) 於路口右轉時，須提前打方向燈。	23	13	3	0	0	0	0	39
(2) 於路口右轉時，須提前變換至外側車道或右轉車道。	25	12	2	0	0	0	0	39
(3) 於路口右轉時，須注意同向後方是否有直行車輛。	23	15	1	0	0	0	0	39
(4) 在號誌轉為紅燈時，若離路口還有一段距離，不強行右轉。	15	19	5	0	0	0	0	39
(5) 綠燈起步時，須注意同向後方是否有直行車輛。	17	16	6	0	0	0	0	39
(6) 於路口右轉時，若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。	23	15	1	0	0	0	0	39
(7) 避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。	13	10	13	3	0	0	0	39
(8) 避免騎車急著趕往目的地。	13	14	8	2	2	0	0	39
(9) 避免跟別人借不熟悉的機車騎。	11	12	9	5	1	1	0	39

表 E-8 於號誌化四岔路口右轉應須注意情況之頻率累積次數百分比

單位：%

騎機車於號誌化四岔路口右轉應注意的情況	非常同意	同意	還算同意	不太同意	不同意	非常不同意	未注意此情況	次數等級
(1) 於路口右轉時，須提前打方向燈。	59	**92**	100	100	100	100	100	**高**
(2) 於路口右轉時，須提前變換至外側車道或右轉車道。	64	**95**	100	100	100	100	100	**高**
(3) 於路口右轉時，須注意同向後方是否有直行車輛。	59	**97**	100	100	100	100	100	**高**
(4) 在號誌轉為紅燈時，若離路口還有一段距離，不強行右轉。	38	**87**	100	100	100	100	100	**高**
(5) 綠燈起步時，須注意同向後方是否有直行車輛。	44	**85**	100	100	100	100	100	**高**
(6) 於路口右轉時，若視線受阻，應減速並確認視線無受阻後再通行。	59	**97**	100	100	100	100	100	**高**
(7) 避免與後座乘客聊天或過度注意周遭路況、事物而分心。	33	59	92	100	100	100	100	中
(8) 避免騎車急著趕往目的地。	33	**69**	90	95	100	100	100	**高**
(9) 避免跟別人借不熟悉的機車騎。	28	59	82	95	97	100	100	低

附錄 F 研究成果說明會會議紀錄

本計畫於 2015 年 11 月 24 日，邀請相關政府單位舉辦歷年研究成果說明會，本計畫研究成果說明會首先報告以下研究成果：

1. 機車安全問題分析成果：分析警政署道路交通事故資料和事故影片資料，提出機車騎士需學習的機車風險主題。

2. 機車駕駛模擬遊戲設計：以手機平台設計機車駕駛模擬遊戲，讓年輕人可透過手機遊戲、遊戲扣分問題回饋和快問慎答學習機車風險問題。

3. 新手騎士學習成果：說明 57 位 18 歲~19 歲初考取駕照騎士的學習結果，包含機車安全認知知識之前測成績。

參與單位包括新北市教育局、桃園市教育局、台北市交通局與新北市交通局，與會單位代表提出意見如下：

新北市教育局

1. 本計畫利用事故資料庫進行統計分析，了解各種事故風險因子後納入遊戲設計，因此遊戲的教育內容非常紮實。

2. 整體遊戲設計能夠增加學生的遊玩意圖，且遊戲場景出現日常可見的店家，使得遊戲設計能夠更貼近生活，增加遊戲的真實性。

3. 建議遊戲中可增加更多其他非事件車輛，貼近真實道路使用狀況，應更能夠吸引學生族群，也能讓玩家在遊戲過程中與實際交通狀況產生連結，進而較容易將遊戲中學習的知識應用在實際駕駛行為。

4. 後續的推廣方法值得深入思考，如何在國高中落實機車安全教育，讓國中和高中職學生了解機車風險問題。

5. 推廣的對象可分為有無駕照兩群：對於有駕照者，可使他們了解並非通過駕照考試後便可在真實道路上暢行無阻，還有許多的道路風險知識需要學習；對於無駕照者(如國中生)，可藉此遊戲了解道路駕駛並非只需將考題記熟就可上路。兩

種目標對象的感受會有不同，但皆有教育意義，不一定要將遊戲設計的目標對象鎖定在剛考取駕照的新手駕駛。

桃園市教育局

1. 此遊戲可提供機車安全教育者多一種可選擇之教材，但是任何一種教材均不能確保學習者可以全部吸收，整體的學習成效也會因人而異。雖然教育能夠達到的目標常常無法明確估算與交通事故關連的成效，但能確認的是有教就能有助於學生了解機車的風險問題。

2. 機車安全教育的關鍵在於學校是否能夠完全配合，多數學校對於機車安全教育與宣導通常較難投入，無法完整給予學生正確的資訊與觀念。

3. 未來應與教育單位合作，可嘗試透過高中教官來推廣此機車模擬駕駛遊戲，直接進入校園進行宣導。

台北市交通局

1. 未來若要推廣本計畫所發展的遊戲系統，可考慮先至可配合的大學，針對新入學的新生進行宣導，並要求新生玩機車駕駛模擬遊戲，進一步分析該大學之事故資料，對比過去資料與強制遊玩機車模擬駕駛遊戲前後差異，了解學習成效，可作為未來大規模宣導之基礎。

2. 本計畫遊戲設計的內容基礎主要是以過去事故資料分析的結果作為基礎，因此設計的事件內容與實際經常發生的事故情況不謀而合，有助於民眾了解可能發生事故的相關風險。根據台北市交通局統計，20 至 29 歲發生交通事故的成人當中，大學生約佔 4 成，除了以大學生為實驗對象之外，應考量本遊戲是否也可吸引其他年齡層的民眾。

3. 目前遊戲僅為初步雛型，真實道路狀況更為複雜，若遊戲場景與情境貼近真實環境，可讓學習者未來上路遇到突發狀況時可快速並正確反應。建議後續遊戲內容可再擴增，如增加

更多號誌型式與其他多車道情境。

4. 建議在回饋內容中可以增加相對應的事故影片，藉此加強玩家學習的印象。

新北市交通局

1. 肯定本計畫設計的成果，期望未來本計畫設計之機車模擬駕駛遊戲能得到具體的成效。

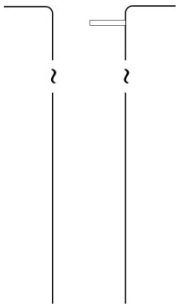
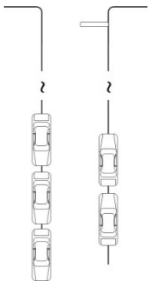
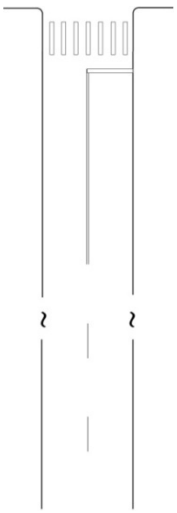
2. 未來在遊戲的推廣上，須先決定遊戲設計的定位，若本遊戲定位為教材，系統中的遊戲性相對較不是重點，但若遊戲設計並非針對特定對象，應考量遊戲的趣味性，以引起民眾遊玩的興趣。

   新北市近期與手機遊戲業者合作，設計一套題庫融入現有的手機遊戲中，內容包含考照題庫與政策宣導內容，以選擇題的方式呈現，讓玩家玩遊戲時也能學習交通安全的觀念。

附錄 G 道路實境圖對照表

表 G-1 路段型態 G-2
表 G-2 號誌化四岔路口 G-4
表 G-3 無號誌四岔巷口 G-5
表 G-4 號誌化三岔路口 G-6
表 G-5 無號誌三岔巷口 G-8

表 G-1 路段型態

路型編號	道路類型	單向車道數	示意圖	實境圖	備註
A1	雙向單車道 (路旁無停車)	1/2		a.近路口端 b.路段 嘉義縣東石鄉 170 縣道	車道寬度 5 米
A2	雙向單車道 (路旁有停車)	1/2		 台北市南港區重陽路 235 巷	車道寬度 6 米
A3	雙向兩車道 (路旁無停車)	1		a.近路口端 b.路段 台南鹽水和平路	車道寬度 3.2 米； 路段以黃虛線為分向線； 近路口端以雙黃實線為分向線

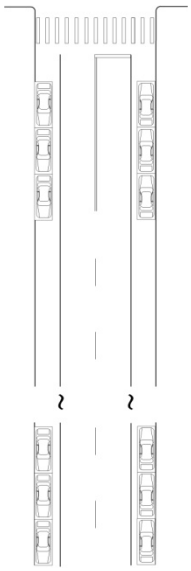
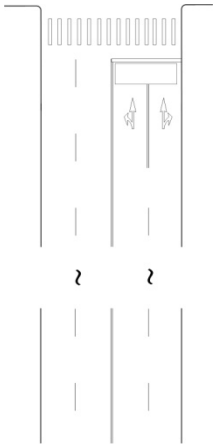
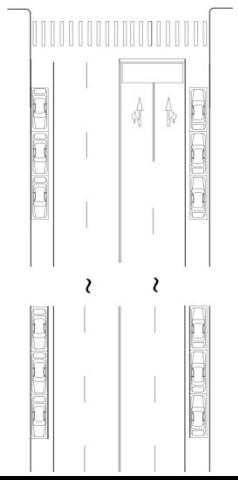
路型編號	道路類型	單向車道數	示意圖	實境圖	備註
A4	雙向兩車道 (路旁有停車)	1		a.近路口端 b.路段 台北市龍江路	車道寬度 3.2 米； 路段以黃虛線為分向線； 近路口端以雙黃實線為分向線 停車格在路緣白線外
A5	雙向四車道 (路旁無停車)	2		a.近路口端 b.路段 嘉義縣義竹鄉 163 縣道	車道寬度 3.2 米； 以雙黃實線為分向線； 路段以白虛線為車道分隔線； 近路口端以雙白實線為車道分隔線； 機車停等區佔兩車道。
A6	雙向四車道 (路旁有停車)	2		a.近路口端 b.路段 台北市 106 縣道(木柵路一段)	車道寬度 3.2 米 以雙黃實線為分向線; 路段以白虛線為車道分隔線 近路口端以雙白實線為車道分隔線

表 G-2 號誌化四岔路口

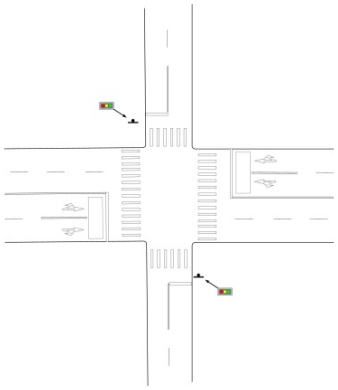
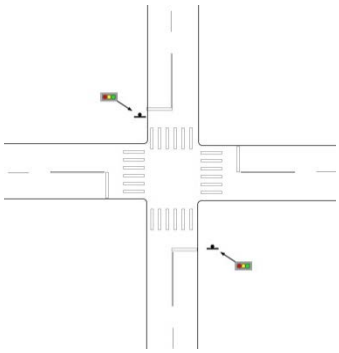
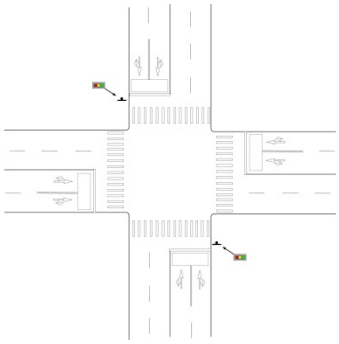
路型編號	道路類型	單向車道數	示意圖	實境圖	備註
B1	雙向兩車道與雙向四車道	1*2		 台北 106 縣道與木柵路一段 59 巷	-
B2	雙向兩車道與雙向兩車道	1*1		 嘉義縣頭份鎮仁愛路與中正路交叉口	-
B3	雙向四車道與雙向四車道	2*2		-	-

表 G-3 無號誌四岔巷口

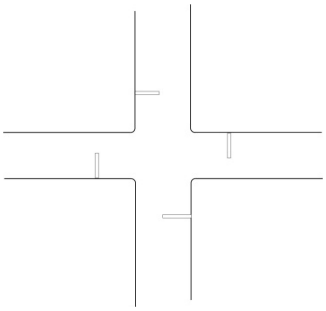
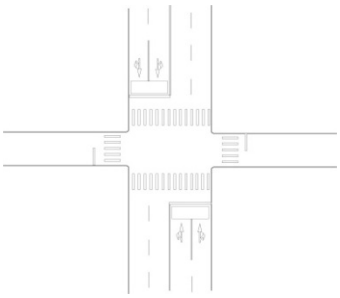
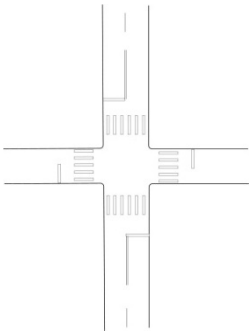
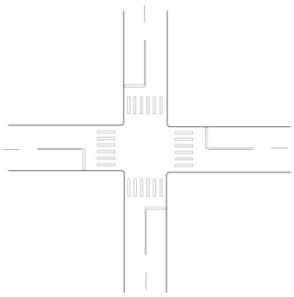
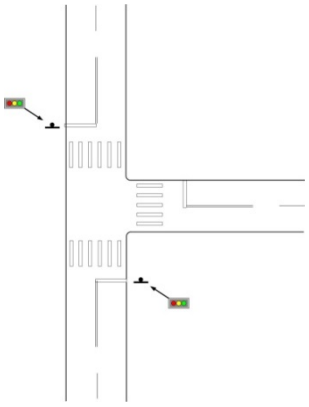
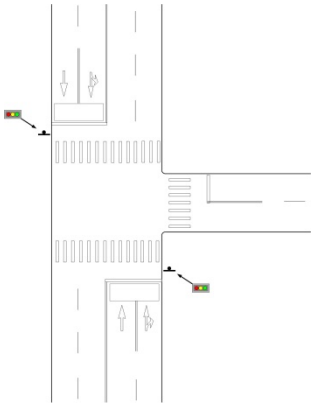
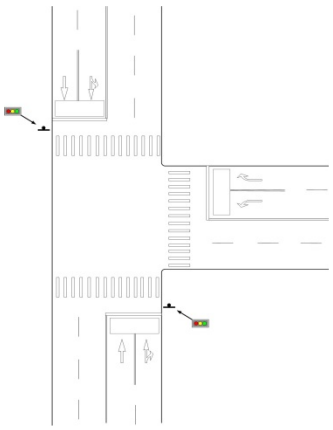
路型編號	道路類型	單向車道數	示意圖	實境圖	備註
C1	雙向單車道與雙向單車道	1/2*1/2		 台北市-木柵路一段89巷12弄與木柵路一段89巷15弄交叉口	不須繪製黃網線。
C2	雙向四車道與雙向單車道	2*1/2		-	-
C3	雙向兩車道與雙向單車道	1*1/2		 台南市新營區府西路和府西路 63巷和中正路35巷	-
C4	雙向兩車道與雙向兩車道	1*1		 基隆市-百五街與福三街交叉口	-

表 G-4 號誌化三岔路口

路型編號	道路類型	單向車道數	示意圖	實境圖	備註
D1	雙向兩車道與雙向兩車道	1*1		 新北市蘆洲民族路和仁愛街交叉口	-
D2	雙向四車道與雙向雙車道	2*1		 南港路二段與南港路二段178巷交叉口 重陽路和重陽路57巷交叉口	-
D3	雙向四車道與雙向四車道	2*2		-	-

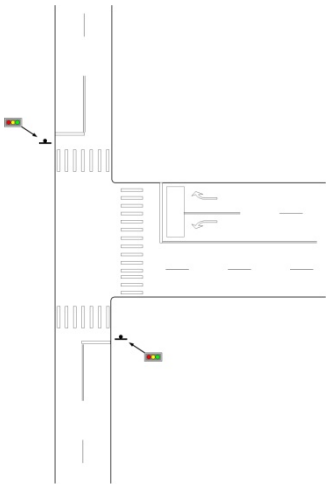
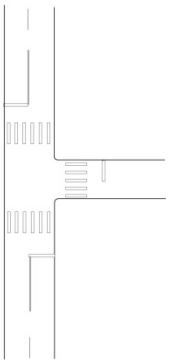
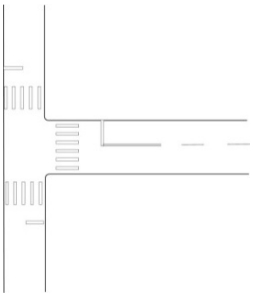
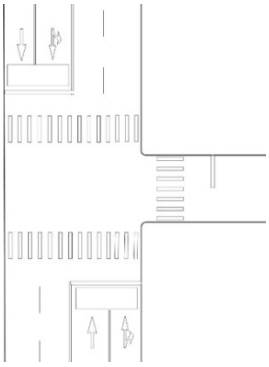
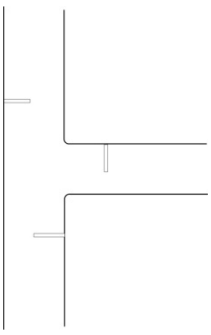
路型編號	道路類型	單向車道數	示意圖	實境圖	備註
D4	雙向雙車道與雙向四車道	1*2		-	-

表 G-5 無號誌三岔巷口

路型編號	道路類型	單向車道數	示意圖	實境圖	備註
E1	雙向雙車道與雙向單車道	1*1/2		台北木柵-木柵路一段89巷12弄與木柵路一段59巷交叉口	不須繪製黃網線。
E2	雙向單車道與雙向雙車道	1/2*1		-	-
E3	雙向四車道與雙向單車道	2*1/2		-	-
E4	雙向單車道與雙向單車道	1/2*1/2		-	-

附錄 H 標線繪製規格

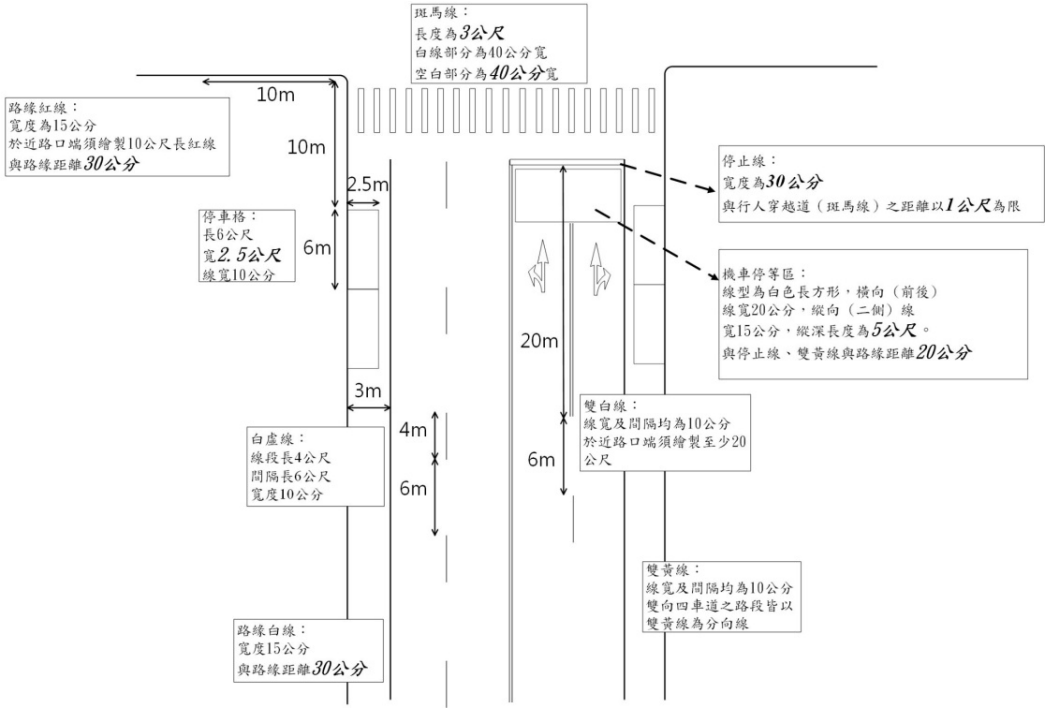


圖 H-1 標線繪製規格

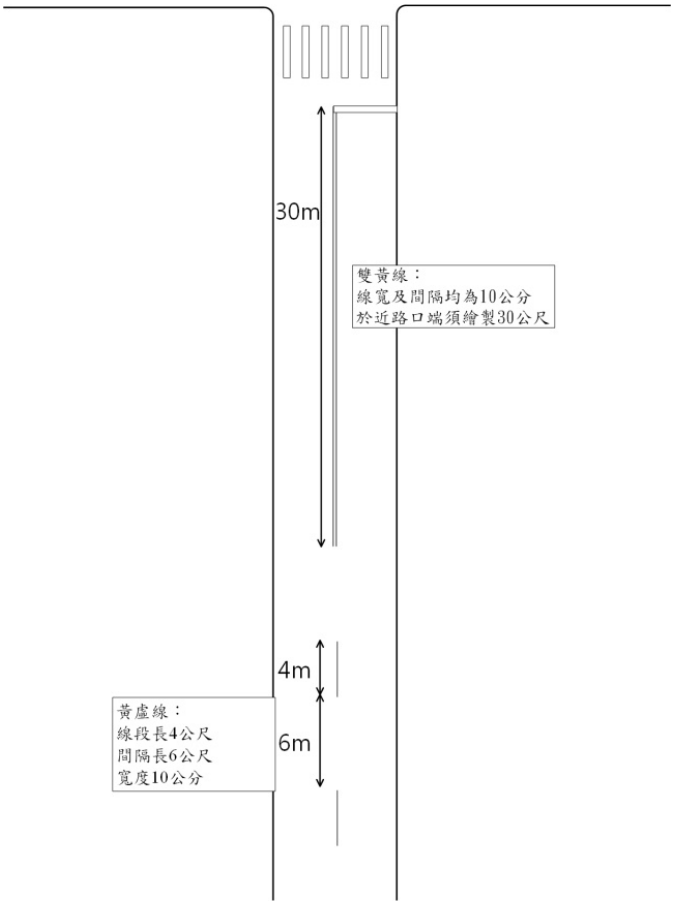


圖 H-2 標線繪製規格(續)

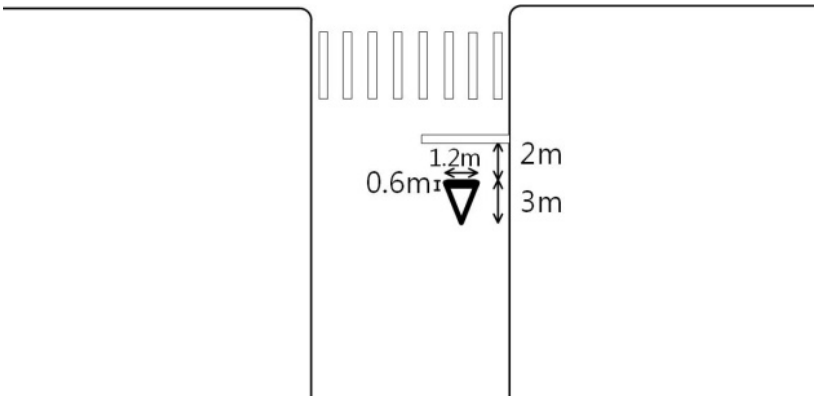


圖 H-3 標線繪製規格(續)

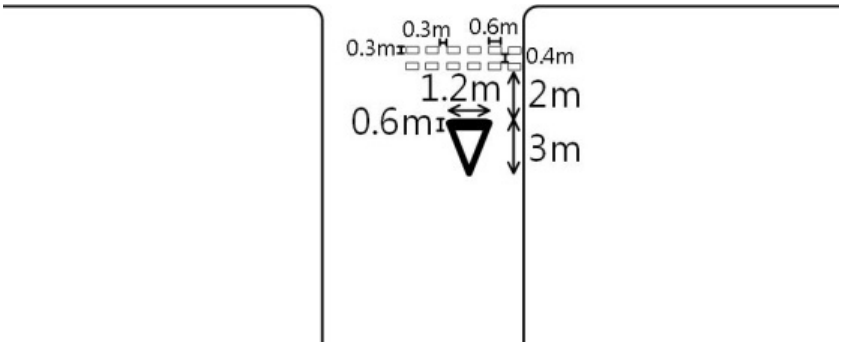


圖 H-4 標線繪製規格(續)

圖 H-5 號誌設置位置：一個近端三色號誌與一個遠端號誌

附錄 I 高中生遊戲經驗訪談紀錄

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談紀錄一

受訪者：兩位大安高工高一男學生

受訪時間：2015 年 5 月 15 日上午 10:30 至 12:00

受訪地點：臺灣師範大學教育學院 3 樓數位學習研究室

受訪摘要：

本次訪談依目前發展出的遊戲和回饋方式，針對遊戲介面、載具、情境、遊戲回饋、以及受訪者遊戲經驗等主題，找兩位大安高工高一男學生做簡要的訪問。兩位受訪者都有相當的遊戲經驗，遊戲類型包含了賽車遊戲。他們每週花費在遊戲上的時間分別是 2 小時和 10 小時。在遊戲載具上，受訪者一致認為本遊戲較適合在平板或手機上使用。遊戲介面的部分，受訪者偏好可看到自己的車體和旁邊騎士的擬真環境。若為兩人以上的連線情況，希望在道路上能同時看見其他玩家的機車。在遊戲情境上，目前腳本設計主角趕赴台語考試的情境，較不吸引高中生，因為高中生們對參加戶外活動(如：海邊、山上)、或欣賞展覽、博物館，到鬧區或其他有趣的地點遊玩較有興趣，急著去參加考試的情境對他們來說，略有壓力，建議修改。對於遊戲檢討回饋的時間，可忍受的長度為 3 或 10 分鐘。此外，現有的回饋機制中，如玩家無法通過測驗，必須重覆駕駛，如果次數過多，玩家會覺得無趣，建議檢核的方式修改為僅重覆駕駛一次，或以額外獎勵的方式，吸引玩家指正畫面中的錯誤處，可以增加學習的樂趣。遊戲中所設計的回饋物品(例如：可以更換安全帽、車型等)不錯，但受訪者建議可增加更改引擎、改裝車子部件(如顏色、LEI 燈)等功能。其中一位受訪者認同，教學回饋影片中的小老師若是帥哥美女，能更吸引玩家的注意。此外，行車的同時，可利用角色扮演的方式(例如：玩家變身為警察)，指出其他玩家錯誤的方式來得到分數或其他獎勵，亦可增加遊戲趣味性。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談紀錄二

受訪者：兩位靜修女中高三女生

受訪時間：2015 年 6 月 8 日下午 1:30 至 3:00

受訪地點：臺灣師範大學教育學院 517 研討室

受訪摘要：

本次訪談依目前發展出的遊戲和回饋方式，針對遊戲介面、載具、情境、遊戲回饋、以及受訪者遊戲經驗等主題，找兩位兩位靜修女中高三女生做簡要的訪問。兩位受訪者玩遊戲經驗不多，每週遊戲時間不超過兩小時。在她們的遊戲經驗中，很少涉獵駕駛類型的遊戲，主要為益智類遊戲，例如：知識王、接龍、拼圖等，或是 Temple Run 之類的遊戲。在遊戲載具上，受訪者皆認為使用手機是不錯的選擇，其中一位學生可接受在電腦上使用。遊戲介面傾向偏好 3I 擬真環境，其中一位受訪者希望看到自己的車體和騎士，另一受訪者則希望看到機車儀表板的介面。兩位受訪者都傾向連線遊戲，最好能在道路上同時看見其他連線玩家的機車。在遊戲情境的設計，受訪者雖對參加戶外活動(如：去海邊、騎腳踏車)、國內外旅行、遊樂園、鬧區(西門町)、或逛夜市的情境較有興趣，但也認為參加台語考試的情境雖讓人有緊張感與壓力，卻能讓玩家更專注於任務，尚可接受。遊戲檢討回饋時間可忍受的長度為 3 分鐘，檢討完後，要強制再通過一次才算過關的話，其中一位受訪者認為若不通過，須重覆駕駛的回饋機制，才會讓玩家更認真檢討，所以願意接受 10 分鐘(愈清楚、完整)的檢討回饋。此外，受訪者也表示，若是為了機車的考試，他們願意重覆進行駕駛訓練，直到熟練技巧、能夠安全駕駛為止。對於嵌入小遊戲，藉此測試玩家機車安全駕駛知識的方式(例如:簡單的快問快答遊戲)，受試者頗感興趣。遊戲中設計的回饋物品(例如：可以更換安全帽、車型等)，受訪者指出除了原來設計的項目外，可增加道具增強的功能，例如：更換引擎讓車速變快、安全帽有特殊功能，受試者也建議增加其他更有趣的道具，例如：多功能雨具、手套、自動駕駛(數秒可以自動正確駕駛)、救護用品、防護罩(不怕其他來車撞擊)。受訪者認為若檢討影片中的小老師是帥哥美女，容易分散玩家的注意力，甚

至為了看帥哥美女的影片而故意失敗，還是以動畫影片來檢討比較合適。受訪者也可接受以提問的方式來檢討問題。

表 I-1 受訪者對各項目偏好之摘要

受訪者／訪問項目		男 1	男 2	女 1	女 2
遊戲經驗	曾玩過的遊戲	1.世紀帝國(較偏好策略型遊戲) 2.俠盜獵車手 3.頭文字 I	1. 動作類如：刺客教條 2.極速快感	1.知識王 2.接龍	1.知識王 2.拼圖 3.快問快答
	遊戲時間(小時/週)	2 小時	10 小時	半小時	兩小時
對遊戲的看法	認為本遊戲使用哪種載具較佳	平板	平板	手機或電腦	手機
	遊戲介面	1.3I 畫面 2.可看到車體和騎士 3.擬真情境(最好可以 100% 模擬真實景物) 4.多人連線遊玩時，可以同時看到其他連線玩家為佳	1.模擬街景(不一定要真的實景) 2.整台車都出現在畫面中 3.多人連線遊玩時，可以同時看到其他連線玩家為佳	1.3I 畫面 2.擬真情境 3.單人遊戲只須看到儀表板介面；多人遊戲希望看到其他連線玩家的車子 4.喜歡多人連線，且多人連線遊玩時，可以同時看到其他連線玩家為佳	1.3I 畫面 2.擬真情境 3.車體和騎士都出現 4.喜歡多人連線，多人連線遊玩時，可以同時看到其他連線玩家為佳

受訪者 ／訪問項目	男 1	男 2	女 1	女 2
遊戲情境	1.較偏好戶外活動(如海邊) 2.到交通轉運站換車 3.動漫展、電玩展、戰車博物館 4.認為考試情境帶來壓力	好玩的地點，海邊、山上，如：墾丁、陽明山；鬧區，如：西門町	1.較偏好戶外活動(如海邊、騎腳踏車) 2.國內外旅遊 3.可以接受考試情境	1.較偏好戶外活動(如海邊、騎腳踏車) 2.去遊樂園 3.逛夜市 4.國外旅遊 5.可以接受考試情境
檢討與回饋	1.10 分鐘為可忍受範圍 2.未通過或者通過後要再重覆兩次操作，可依照遊戲要求完成	1.3 分鐘為可忍受範圍 2.可再重覆操作一次 3.觀看帥哥美女拍攝的影片來檢討錯誤，可以增加吸引力	1.3 分鐘為可忍受範圍，若後續要再一次的駕駛，可延長到十分鐘。希望能了解所有的規定後再繼續騎車 2.為了學習交通安全的知識與技術，若失敗願意再駕駛一次，完成任務 3 相較於真人解說的影片(帥哥美女)，認為動畫是比較中性的內容，會比較專心講講	1.3 分鐘為可忍受範圍 2.若失敗願意再駕駛一次，完成任務 3.相較於真人解說的影片(帥哥美女)，認為用動畫解說，會比較專心聽講

受訪者／訪問項目		男 1	男 2	女 1	女 2
	回饋物	可增加引擎的更改、車子部件改裝	可增加引擎的更改、烤漆	可增加機車功能 / 性能、安全帽功能、手套、多功能雨具、自動駕駛、救護用品	可增加引擎的更改、機車的功能、多功能雨具、自動駕駛、救護用品、防護罩、經驗值的增加可以增加被撞擊的承受力

附件 J 心流量表

表 I-1 心流量表

		同意				不同意
1	我有被遊戲挑戰，但我相信我有能力接受此挑戰。	5	4	3	2	1
2	我可以自動自發而不必經過思考地使用遊戲的使用者操作介面。	5	4	3	2	1
3	我清楚知道自己在遊戲中想做的與想要達成的目標。	5	4	3	2	1
4	我知道我在遊戲中的表現如何。	5	4	3	2	1
5	我的注意力完全集中在玩遊戲上。	5	4	3	2	1
6	我感到我可完全控制自己的遊戲行為。	5	4	3	2	1
7	我不關心別人會怎麼想我的遊戲表現。	5	4	3	2	1
8	我對時間的感覺改變了(不是變快就是變慢了)。	5	4	3	2	1
9	我十分享受玩這遊戲的經驗。	5	4	3	2	1
10	我的技能足以達到遊戲所提供的挑戰，技能與挑戰是相等程度的。	5	4	3	2	1
11	使用者操作介面的功能說明容易取得。	5	4	3	2	1
12	遊戲的目標規定很明確。	5	4	3	2	1
13	我可以藉由我表現的方式來說明我在遊戲中做得多好。	5	4	3	2	1
14	我可以輕而易舉就把我的心思放在遊戲上。	5	4	3	2	1
15	我感覺到我可以控制我的行動。	5	4	3	2	1
16	我不擔心我在遊戲中的表現。	5	4	3	2	1
17	時間流逝的程度似乎不同於一般的情況。	5	4	3	2	1
18	我喜愛玩遊戲的感覺，也想要再次獲得這樣的感覺。	5	4	3	2	1
19	玩遊戲時，我全神貫注。	5	4	3	2	1
20	遊戲的經驗讓我覺得棒極了！	5	4	3	2	1
21	我完全沈浸在玩遊戲之中。	5	4	3	2	1
22	我得到了非常有價值、有幫助的經驗。	5	4	3	2	1

附錄 K 機車駕駛遊戲使用問卷

(一) 駕駛知識學習

1. 您是否同意藉由機車駕駛遊戲系統能夠讓學習者學習到路權先後順序的相關知識？(Q1-1)

   ○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

2. 您是否同意藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解變換車道時應具有的正確行為？(Q1-2)

   ○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

3. 您是否同意藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解遇到號誌變化時(遇紅燈、黃燈時)應有的正確駕駛行為？(Q1-3)

   ○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

4. 您是否同意藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解應與他車保持安全距離的觀念？(Q1-4)

   ○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

5. 您是否同意藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念？(Q1-5)

   ○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

(二) 教學回饋設計

1. 您是否同意在教學回饋中播放正確行為的動畫，有助於您理解正確的駕駛觀念？(Q2-1)

   ○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

2. 您是否同意於教學回饋中重播您在遊戲中的錯誤行為，有助於您釐清自身錯誤的駕駛觀念？(Q2-2)

   ○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

3. 您認為教學回饋當中的問題難易程度如何？(Q2-3)

○非常容易 ○有些容易 ○普通 ○有些困難 ○非常困難

4. 您對於教學回饋題目字數的長度是否滿意？(Q2-4)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

5. 您是否同意在遊戲結束後進行教學回饋，能夠有效地矯正學習者錯誤的駕駛觀念？(Q2-5)

○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

(三) 遊戲介面設計

1. 您對於遊戲中操作按鍵的位置安排是否滿意？(Q3-1)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

2. 您對於遊戲畫面的解析度是否滿意？(Q3-2)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

3. 您對於遊戲物件的精緻程度是否滿意？(Q3-3)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

4. 您對於遊戲場景的精緻程度是否滿意？(Q3-4)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

5. 您對於遊戲訊息的顯示清楚程度是否滿意？(Q3-5)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

(四) 遊戲流程設計

1. 您對於遊戲整體流程順暢程度是否滿意？(Q4-1)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

2. 您對於操作教學的說明是否滿意？(Q4-2)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

3. 您對於遊戲操作的時間長度是否滿意？(Q4-3)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

4. 您對於教學回饋的時間長度是否滿意？(Q4-4)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

5. 您對於先進行遊戲後進行教學回饋的順序安排是否滿意？(Q4-5)

○非常滿意 ○滿意 ○普通 ○不滿意 ○非常不滿意

6. 您是否同意此流程設計能夠有效加深您的學習印象？(Q4-6)

○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

(五) 使用者意願

1. 您是否同意此系統對於初學者來說容易操作？(Q5-1)

○非常同意 ○同意 ○普通 ○不同意 ○非常不同意

2. 您是否願意再次使用此系統進行學習？(Q5-2)

○非常願意 ○願意 ○普通 ○不願意 ○非常不願意

3. 您一星期願意使用此系統進行多少次學習？(Q5-3)

○1 次以下 ○2 次 ○3 次 ○4 次 ○5 次以上

4. 您是否願意推薦別人使用此系統進行學習？(Q5-4)

○非常願意 ○願意 ○普通 ○不願意 ○非常不願意

5. 若此系統正式上架後，您是否願意付費下載使用此系統進行學習？(Q5-5)

○非常願意 ○願意 ○普通 ○不願意 ○非常不願意

附錄 L 個人訪談問卷

(一) 駕駛知識學習

1. 您認為藉由機車駕駛遊戲系統能夠讓學習者學習到路權先後順序的相關知識嗎？不認為的原因是什麼？您覺得還可以在哪些地方作修改？

2. 您認為藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解變換車道時應具有的正確行為嗎？不認為的原因是什麼？您覺得還可以在哪些地方作修改？

3. 您認為藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解遇到號誌變化時(遇紅燈、黃燈時)應具備的正確駕駛行為嗎？不認為的原因是什麼？您覺得還可以在哪些地方作修改？

4. 您認為藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解應與他車保持安全距離的觀念嗎？不認為的原因是什麼？您覺得還可以在哪些地方作修改？

5. 您認為藉由機車駕駛遊戲系統可以讓學習者了解機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念嗎？不認為的原因是什麼？您覺得還可以在哪些地方作修改？

(二) 教學回饋設計

1. 您認為在教學回饋中播放正確行為的動畫，有助於您理解正確的駕駛觀念嗎？有幫助的原因是什麼？沒有幫助的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

2. 您認為在教學回饋中重播您在遊戲中的錯誤行為，有助於您釐清自身錯誤的駕駛觀念嗎？有幫助的原因是什麼？沒有幫助的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

3. 您認為教學回饋當中的問題難易程度如何(簡單或困難)？您作答的情況如何？您覺得可以在哪些地方作修改？

4. 您認為教學回饋的題目與選項長度是否適當(太長、太短或剛好)？您作答的情況如何？您覺得可以在哪些地方作修改？

5. 您認為教學回饋是否需要再增加其他回饋內容？例如哪些內容？

6. 您認為教學回饋的時間長度是否適當(太長、太短或剛好)？您測試的感覺如何？

7. 您認為在遊戲結束後進行教學回饋，能夠有效地矯正學習者錯誤的駕駛觀念嗎？可以的原因是什麼？不能的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

(三) 遊戲介面

1. 您認為遊戲畫面的擬真程度如何？覺得不夠真實的原因是什麼？覺得真實程度高的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

2. 您認為遊戲的按鍵的位置安排是否適當？您的操作情況如何？是否覺得操作起來很順手或是不協調？很順手的原因是什麼？不協調的原因是什麼，您覺得可以在哪些地方作修改？

3. 您認為操作教學的解說是否清楚易懂？不容易了解的原因是什麼？容易了解的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

4. 您認為遊戲當中訊息的顯示(例如加減分顯示、生命值、金幣、儀錶板、號誌及方向指示等)是否清楚？不清楚的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

(四) 遊戲流程

1. 您對於遊戲整體流程順暢程度是否滿意？不流暢的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

2. 您認為此流程設計能夠有效加深您的學習印象嗎？無效的原因是什麼？有效的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？

(五) 使用者意願

1. 您認為此系統容易操作嗎？好操作的原因是什麼？不好操作的原因是什麼？您覺得可以在哪些地方作修改？
2. 您認為此系統哪一個部份最吸引您(遊戲性、教學回饋、擬真程度)？為什麼吸引你？您覺得可以在哪些地方作修改？
3. 您是否願意推薦別人使用此系統進行學習？不願意的原因是什麼？願意的原因是什麼？
4. 若此系統未來正式上架，您是否願意付費下載使用？不願意的原因是什麼？願意的原因是什麼？
5. 您一星期願意花多久時間使用此系統進行學習？為什麼？

附錄 M 機車駕駛遊戲使用問卷調查結果

(一)：駕駛知識學習

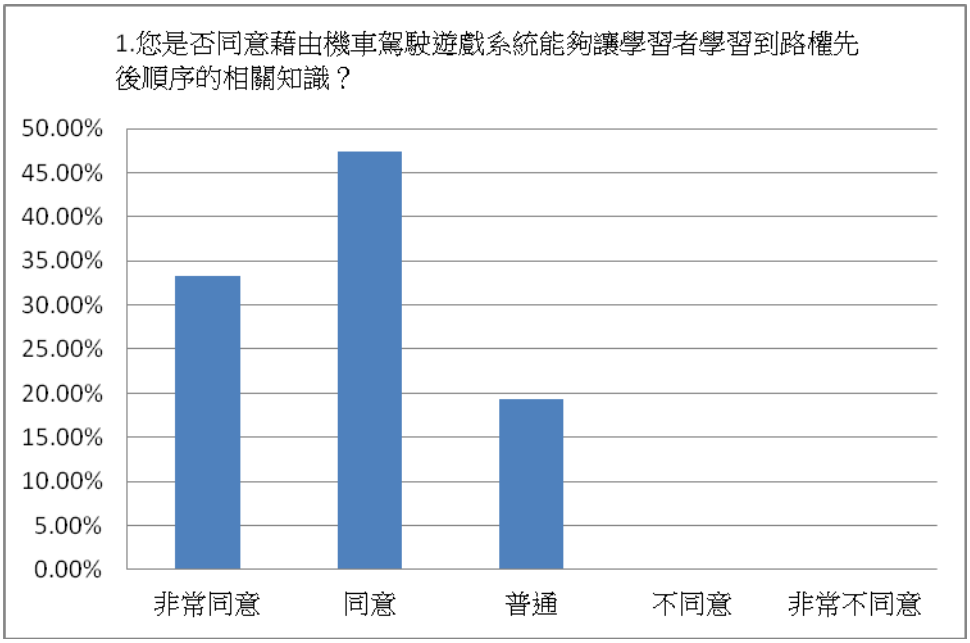


圖 9.2.1 施測問卷調查結果(Q1-1)

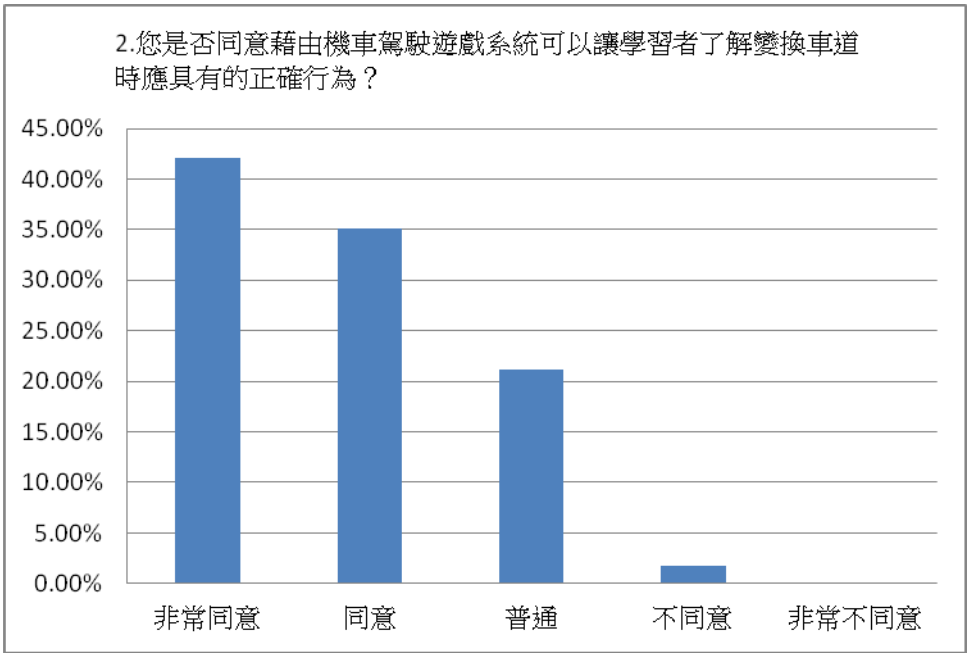


圖 9.2.2 施測問卷調查結果(Q 1-2)

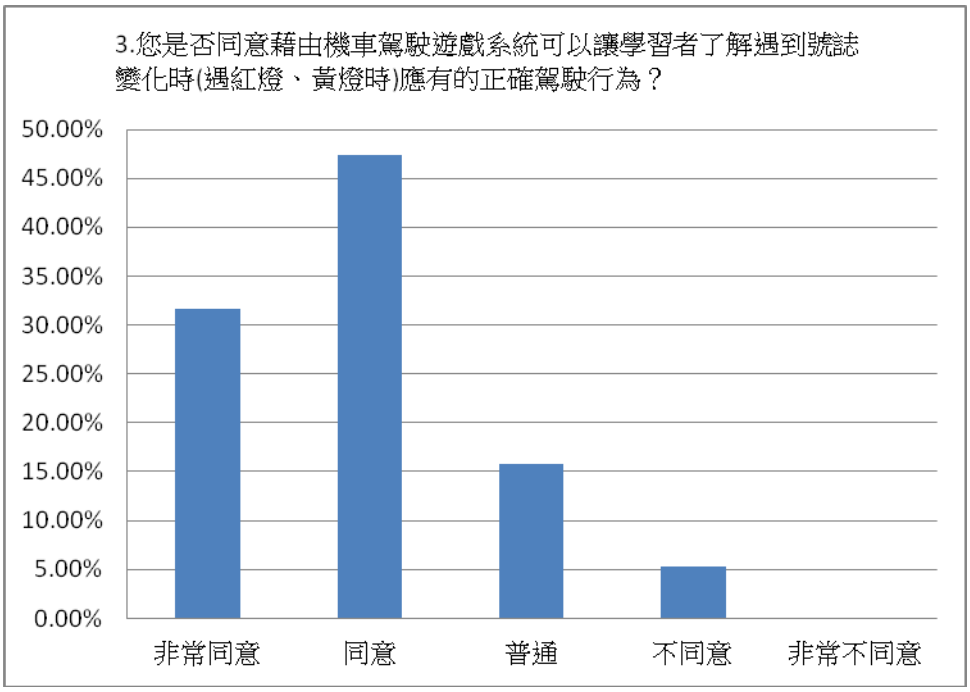


圖 9.2.3 施測問卷調查結果(Q 1-3)

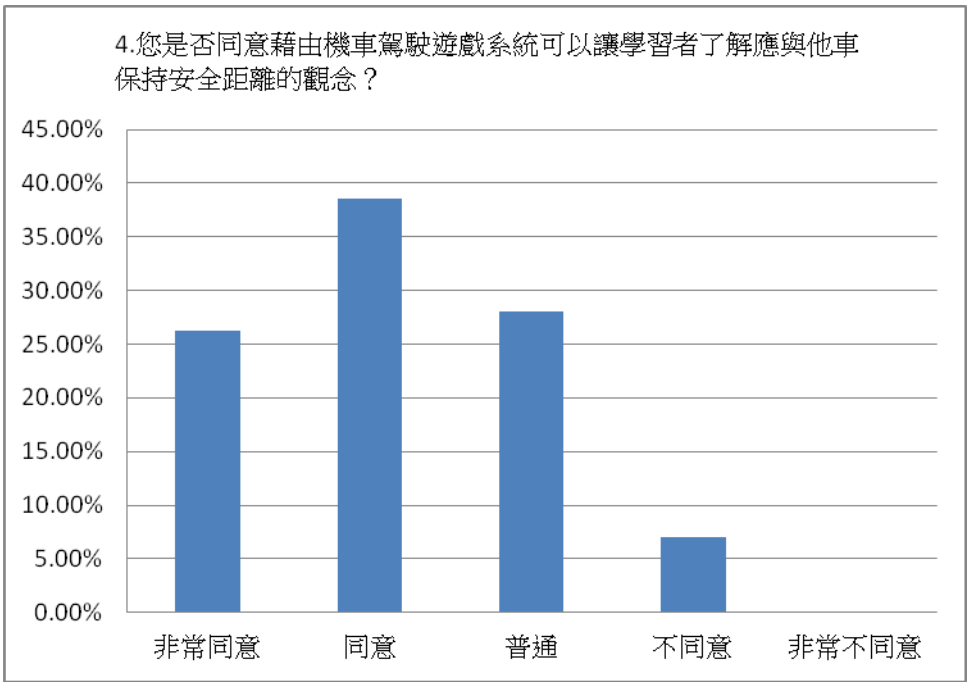


圖 9.2.4 施測問卷調查結果(Q 1-4)

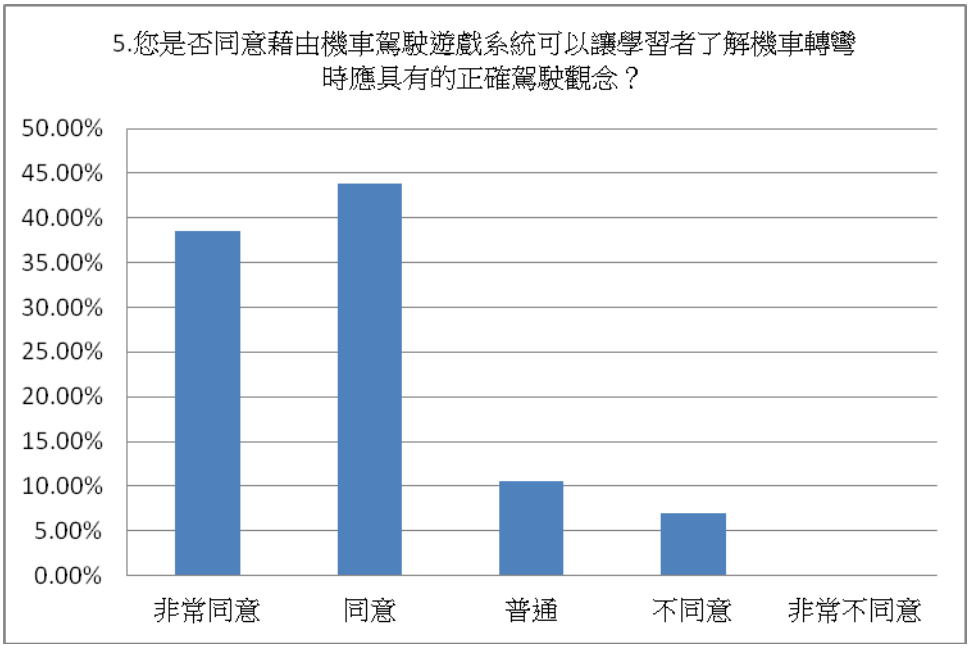


圖 9.2.5 施測問卷調查結果(Q 1-5)

(二)：教學回饋設計

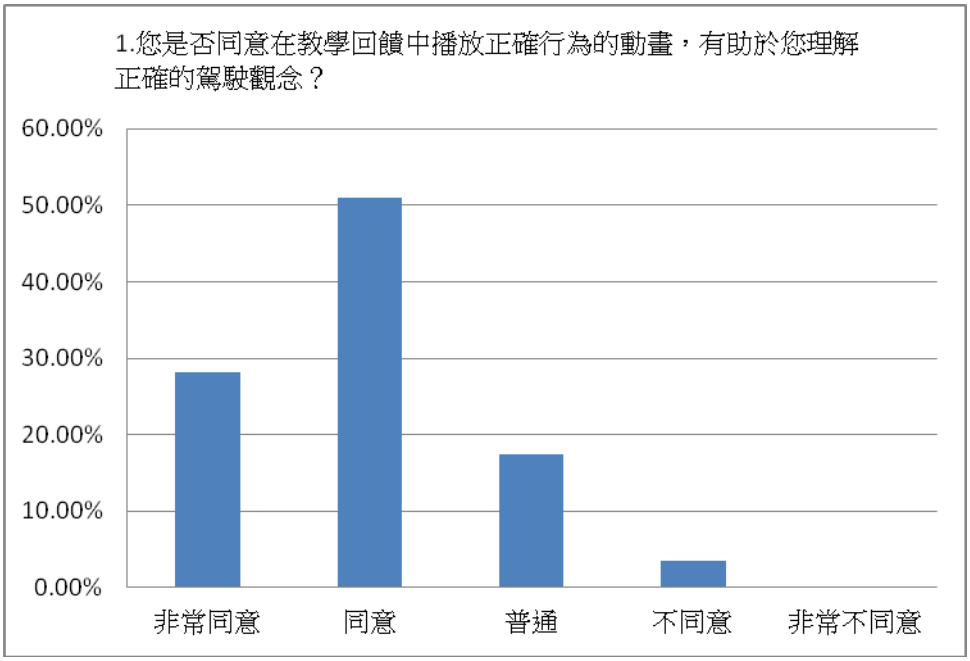


圖 9.2.6 施測問卷調查結果(Q 2-1)

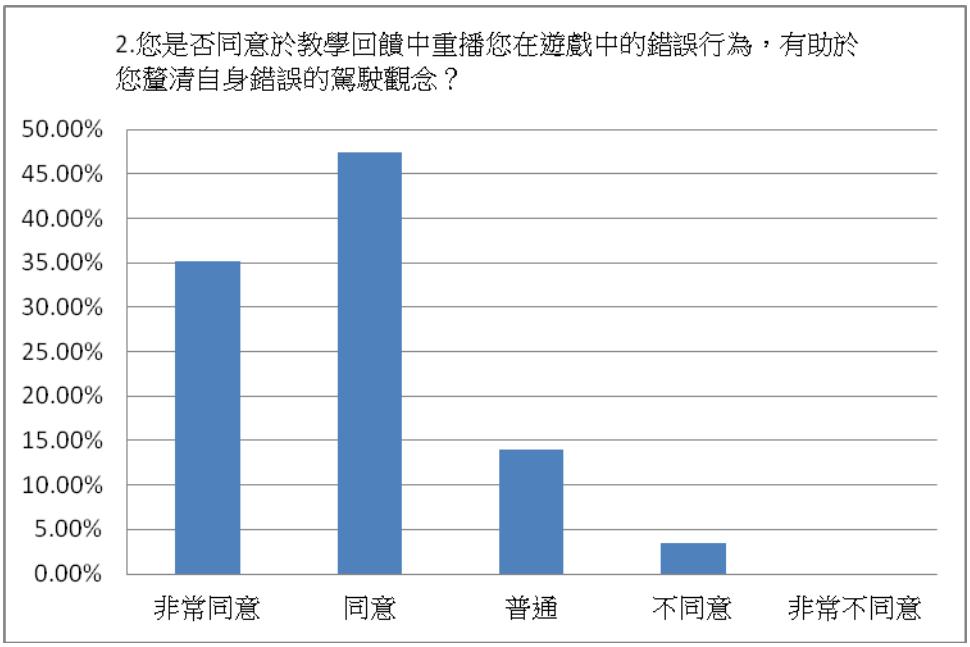


圖 9.2.7 施測問卷調查結果(Q 2-2)

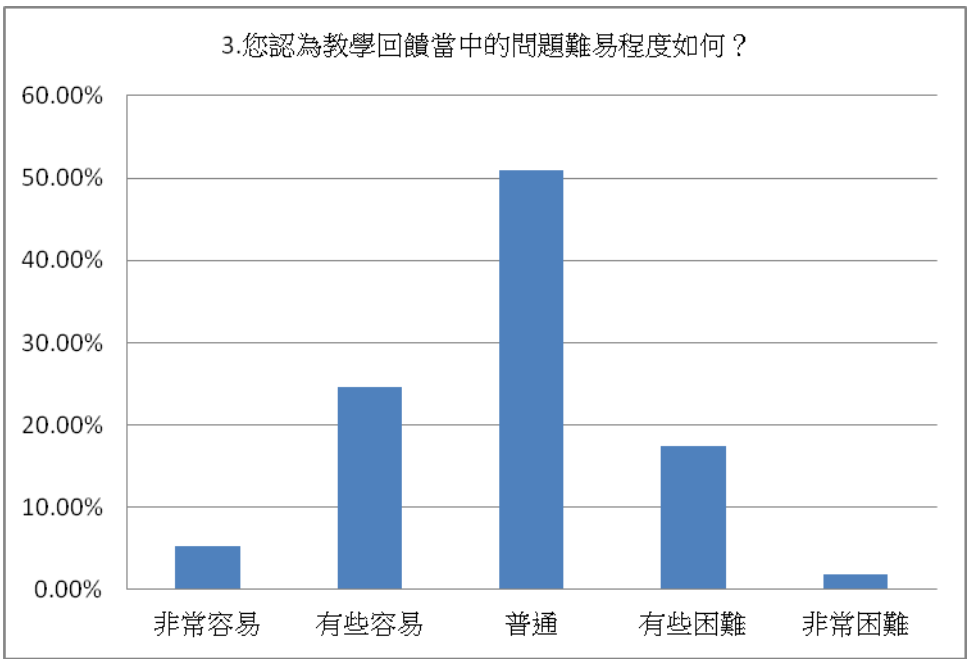


圖 9.2.8 施測問卷調查結果(Q 2-3)

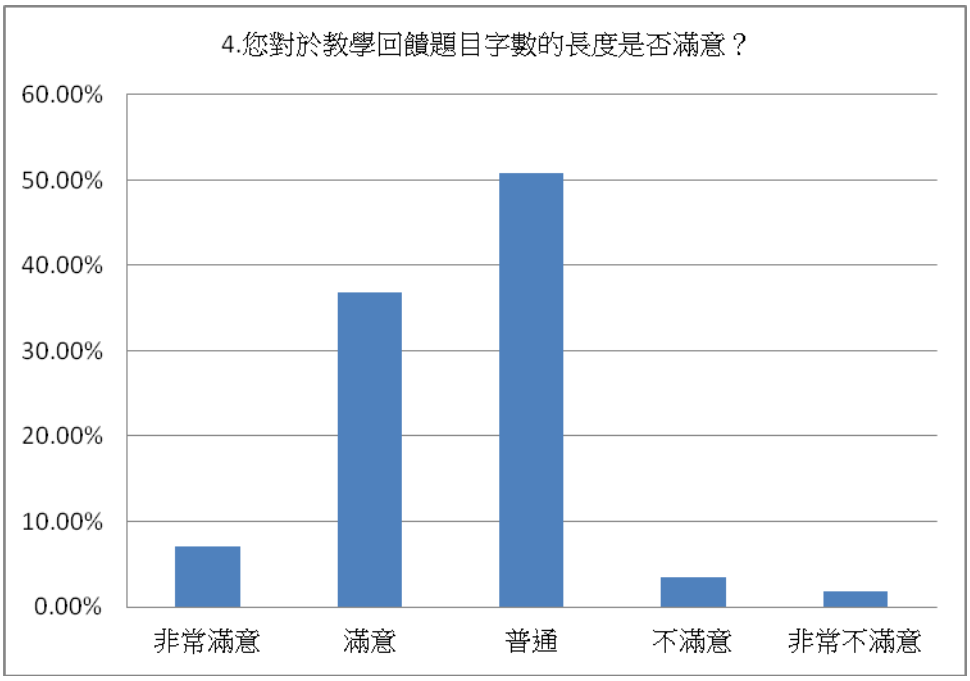


圖 9.2.9 施測問卷調查結果(Q 2-4)

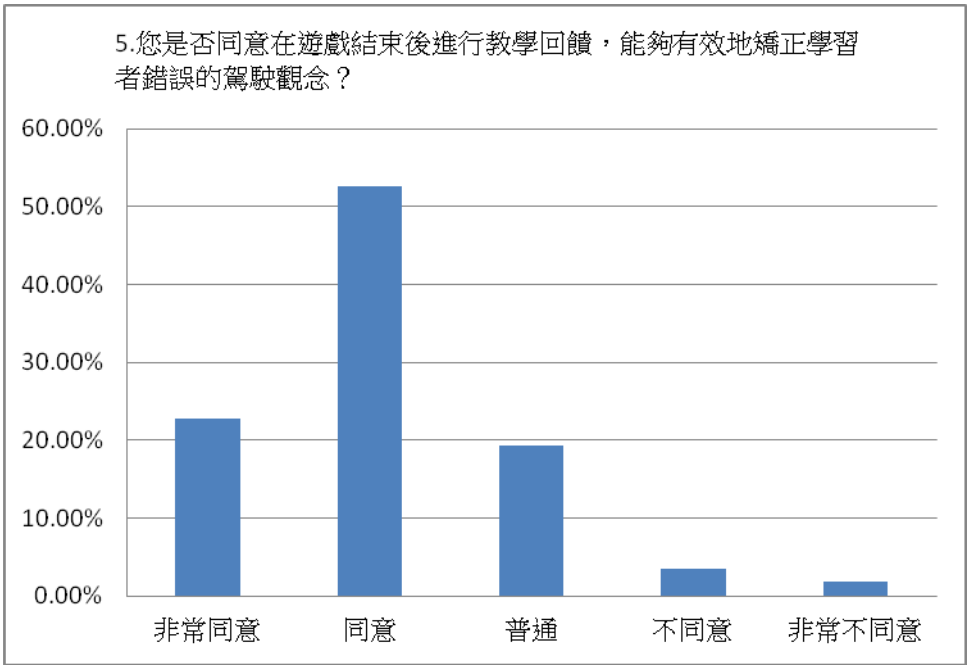


圖 9.2.10 施測問卷調查結果(Q 2-5)

(三)：遊戲介面設計

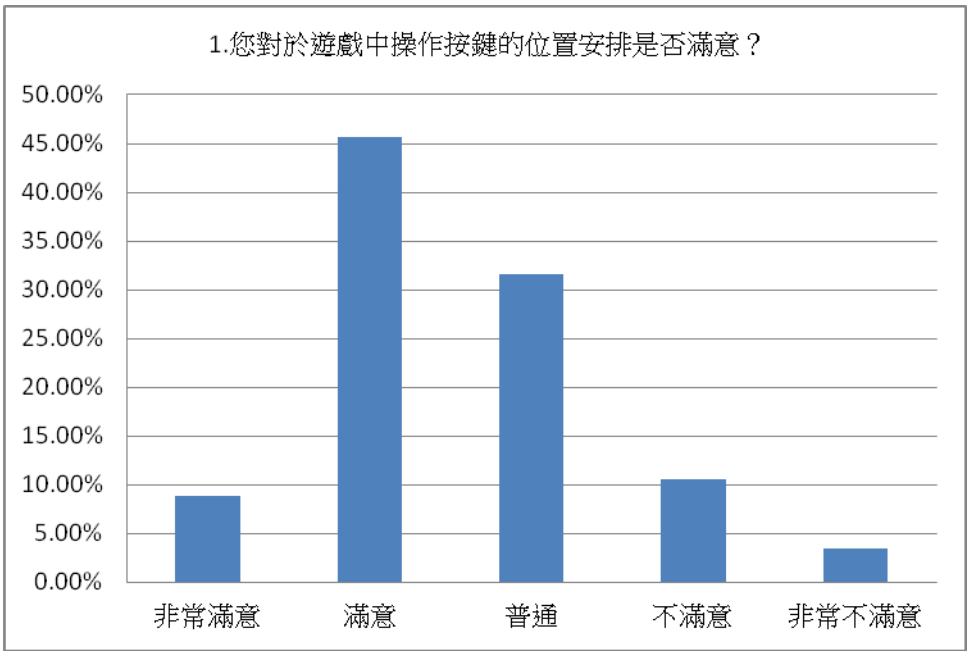


圖 9.2.11 施測問卷調查結果(Q 3-1)

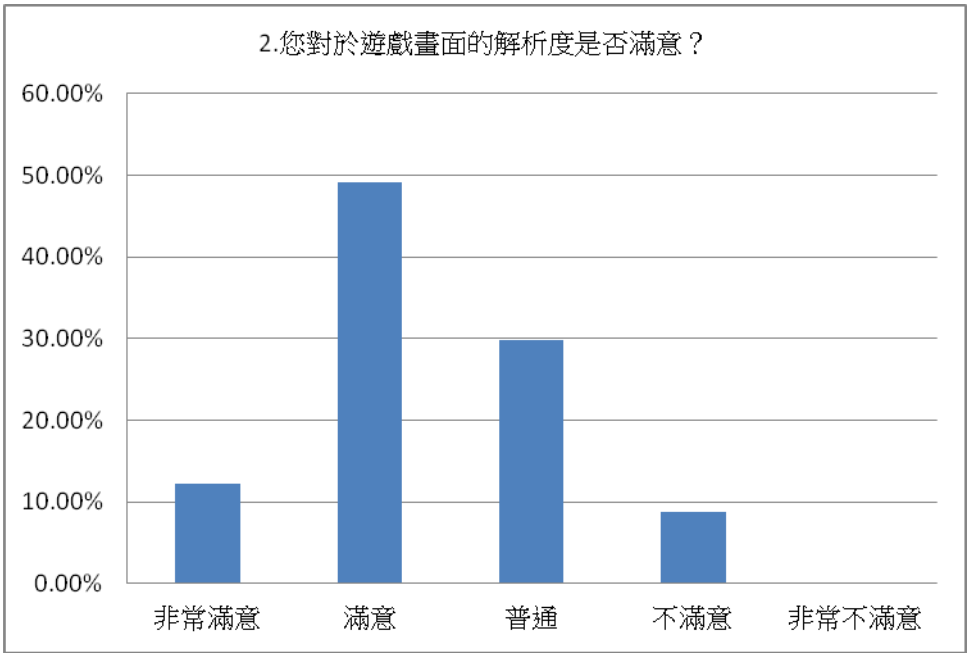


圖 9.2.12 施測問卷調查結果(Q 3-2)

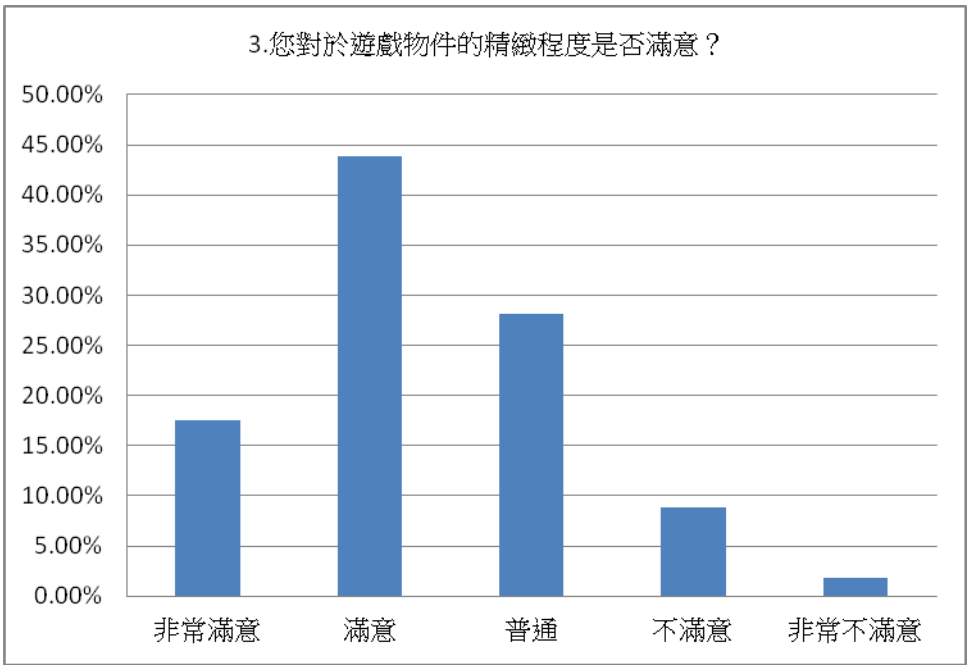


圖 9.2.13 施測問卷調查結果(Q 3-3)

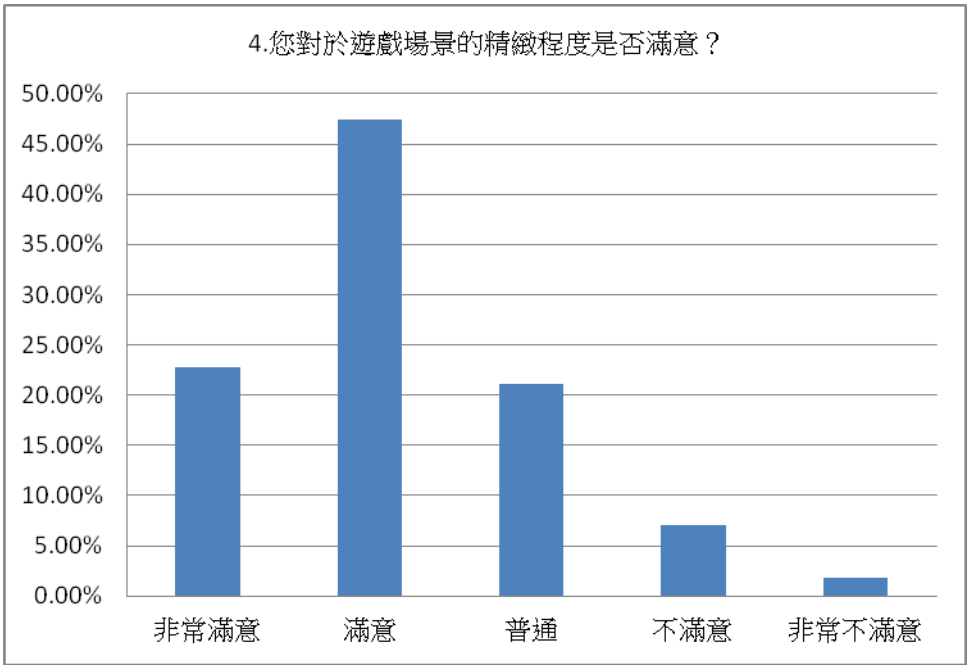


圖 9.2.14 施測問卷調查結果(Q 3-4)

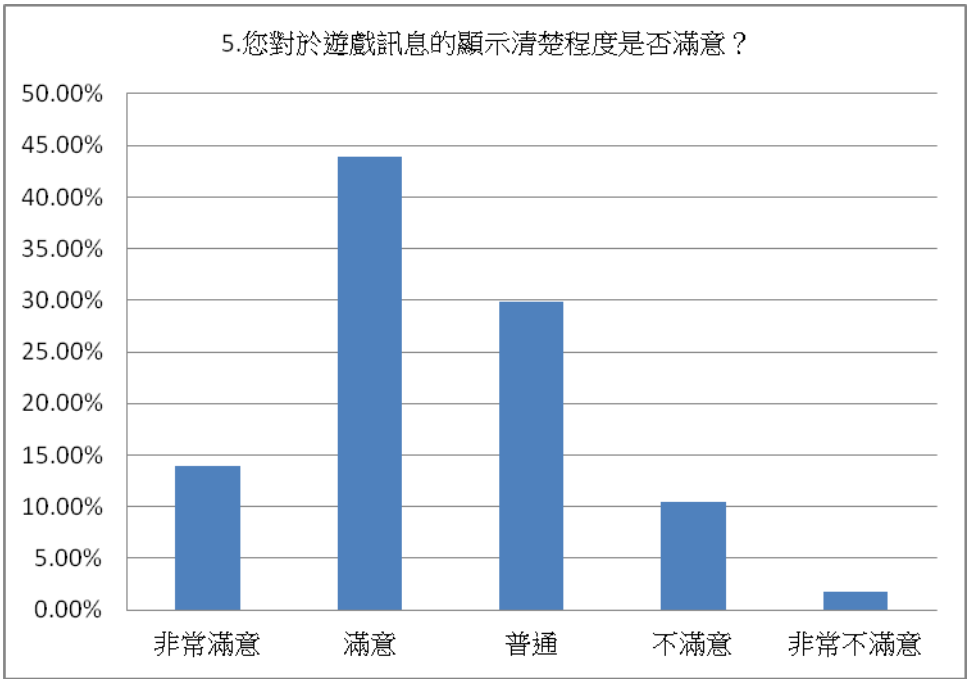


圖 9.2.15 施測問卷調查結果(Q 3-5)

(四)：遊戲流程設計

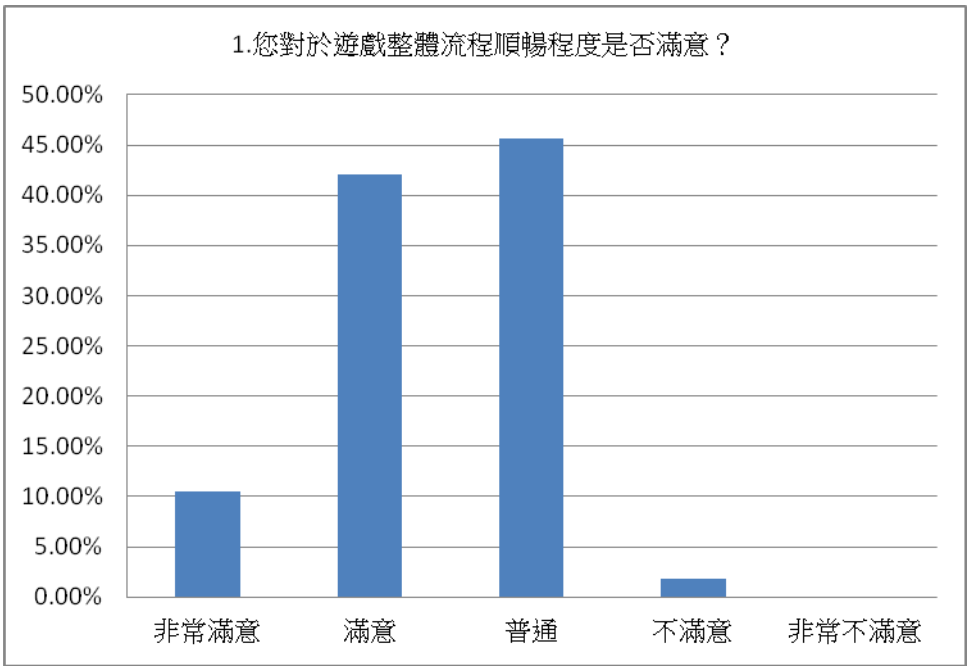


圖 9.2.16 施測問卷調查結果(Q 4-1)

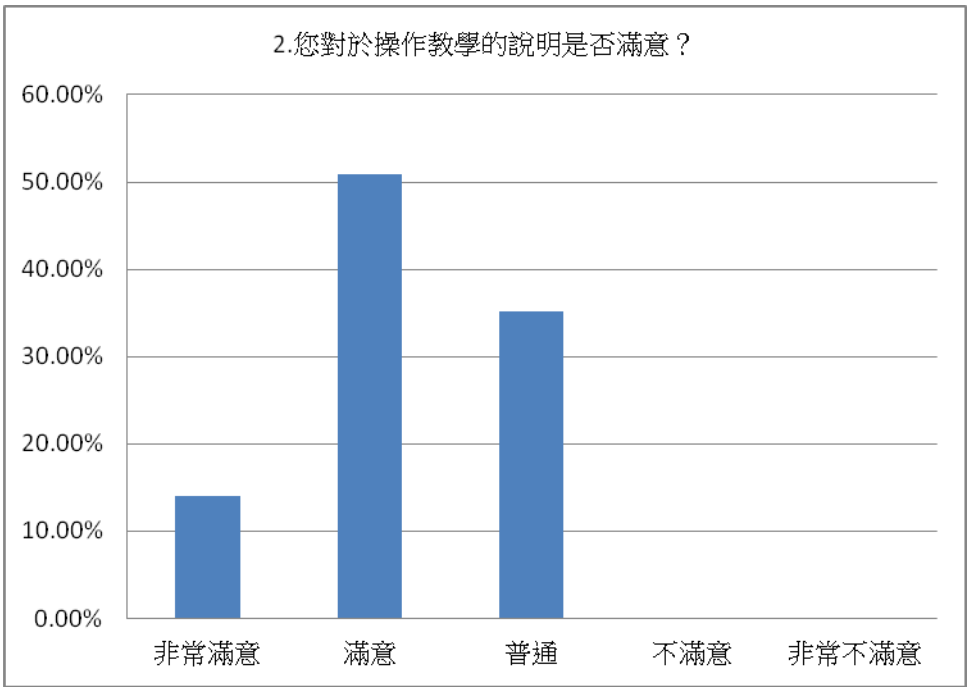


圖 9.2.17 施測問卷調查結果(Q 4-2)

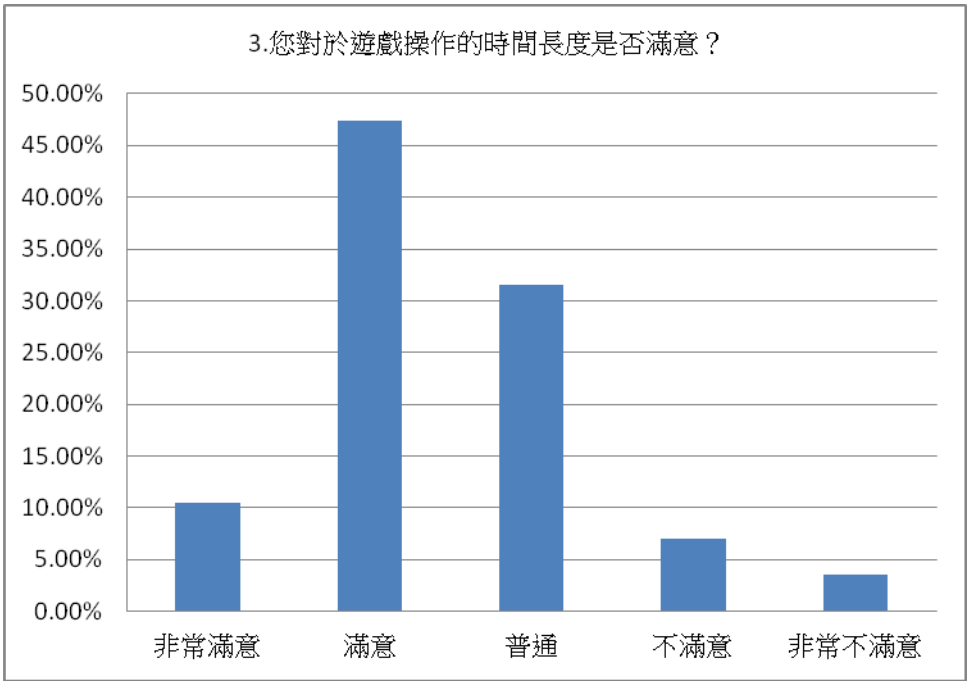


圖 9.2.18 施測問卷調查結果(Q 4-3)

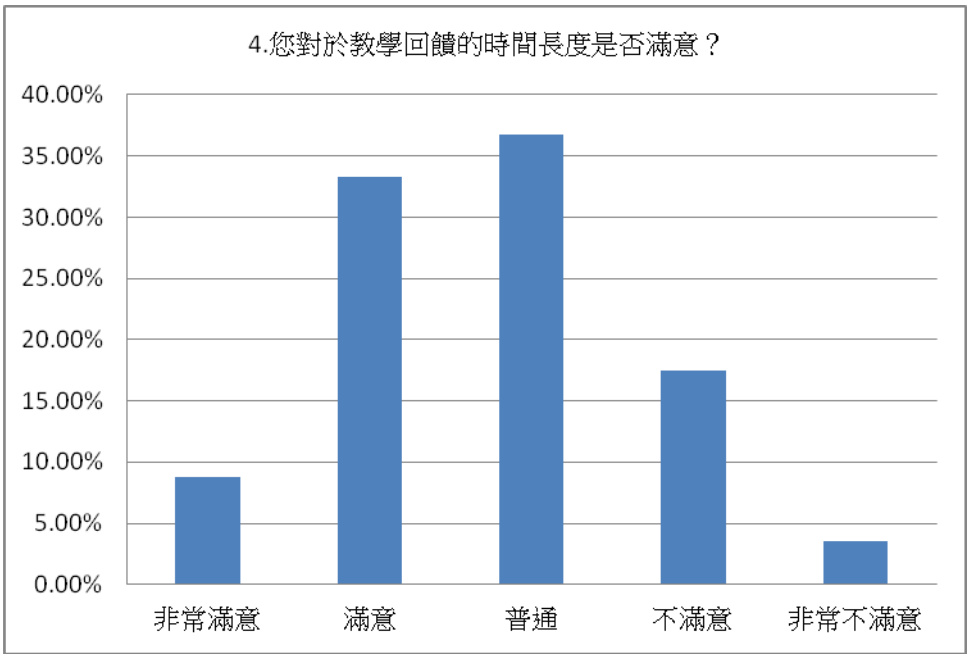


圖 9.2.19 施測問卷調查結果(Q 4-4)

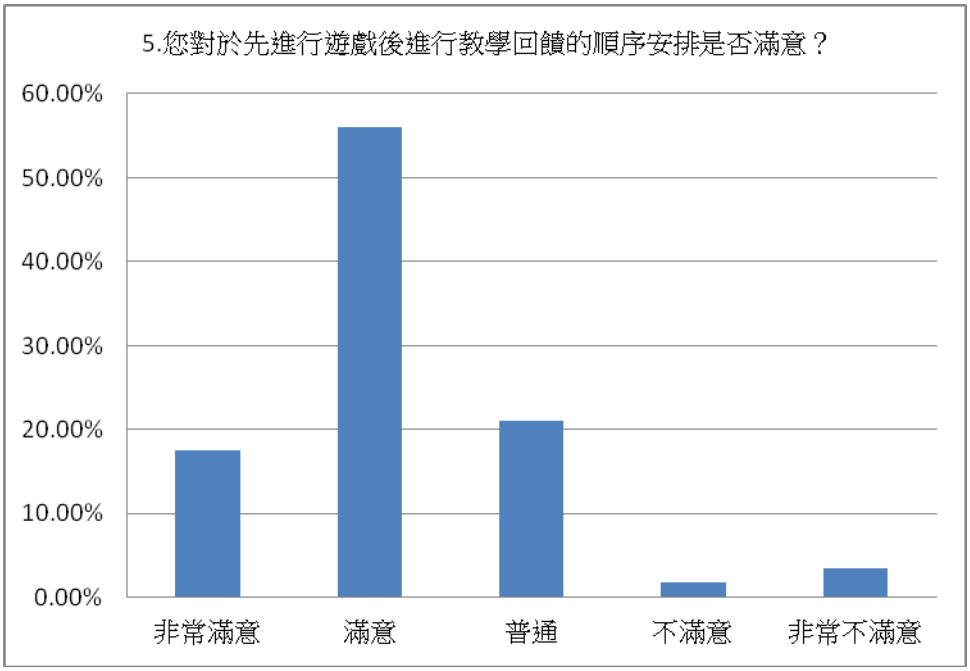


圖 9.2.20 施測問卷調查結果(Q 4-5)

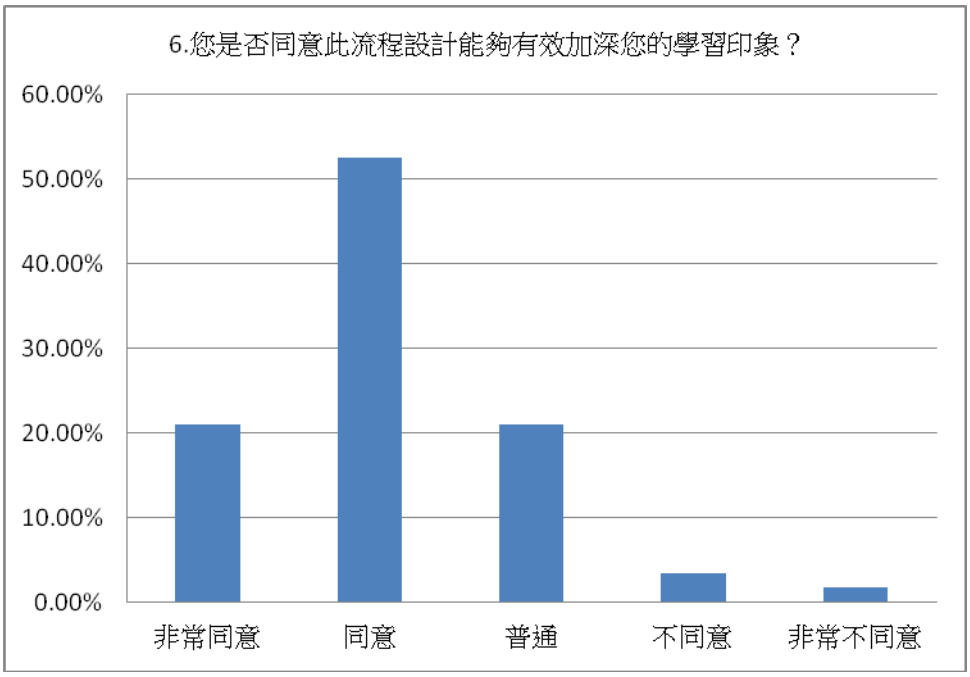


圖 9.2.21 施測問卷調查結果(Q 4-6)

(五)：使用者意願

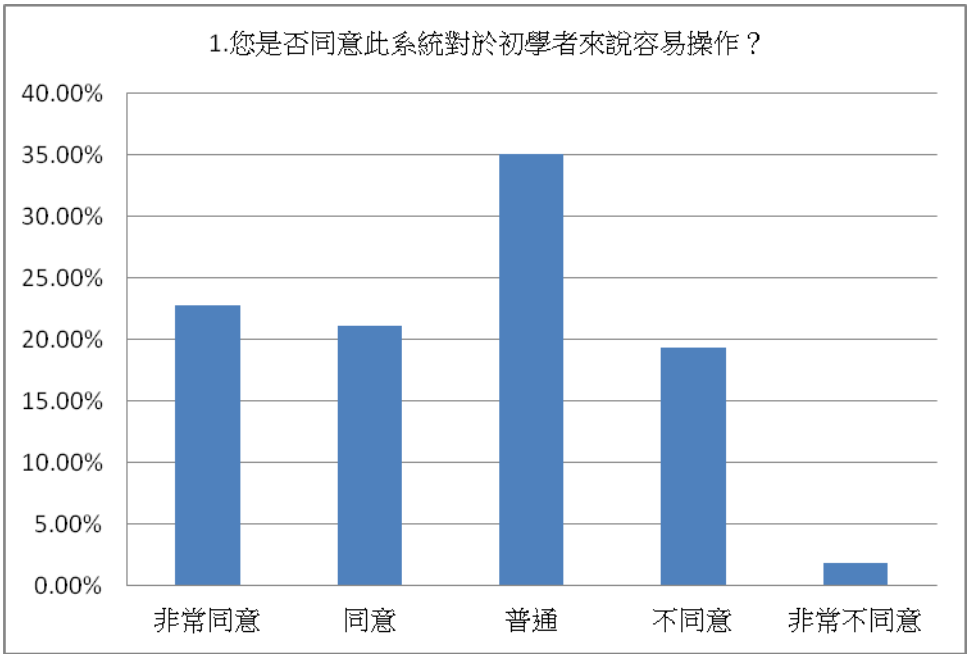


圖 9.2.22 施測問卷調查結果(Q 5-1)

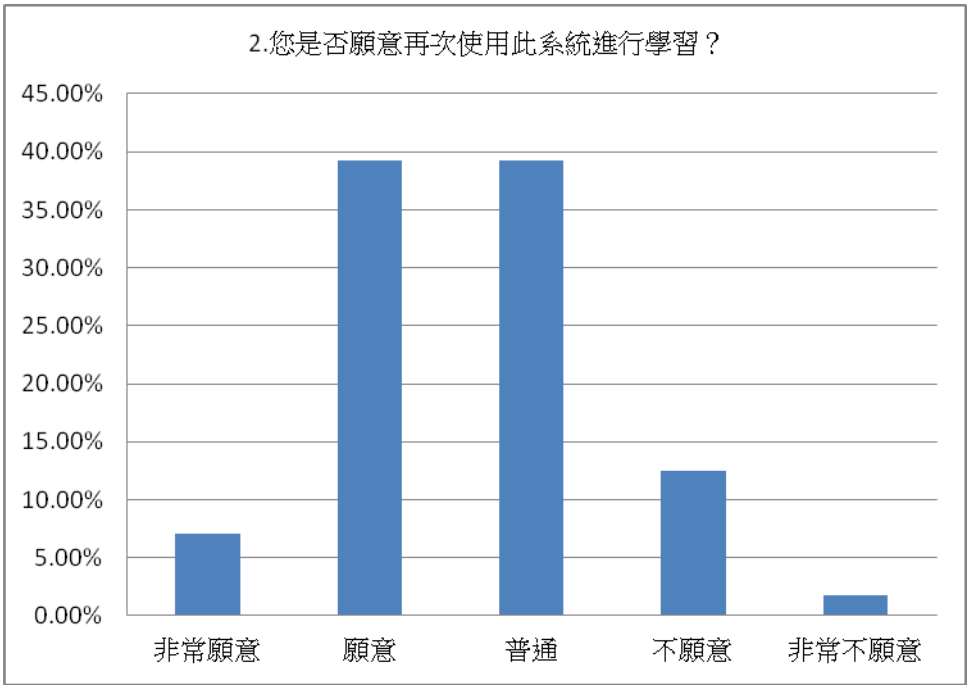


圖 9.2.23 施測問卷調查結果(Q 5-2)

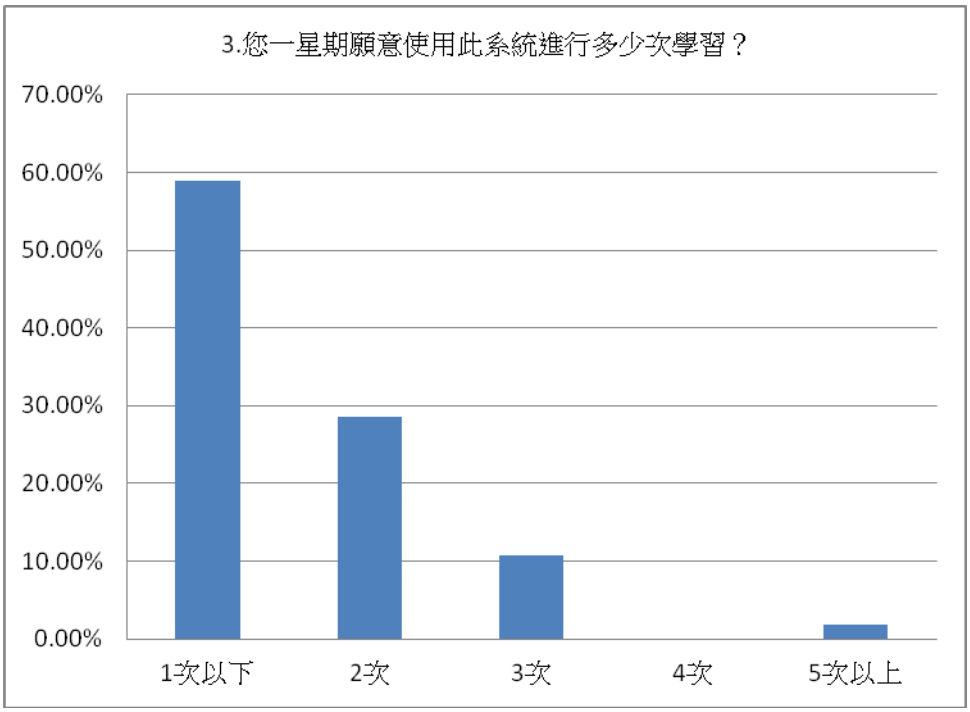


圖 9.2.24 施測問卷調查結果(Q 5-3)

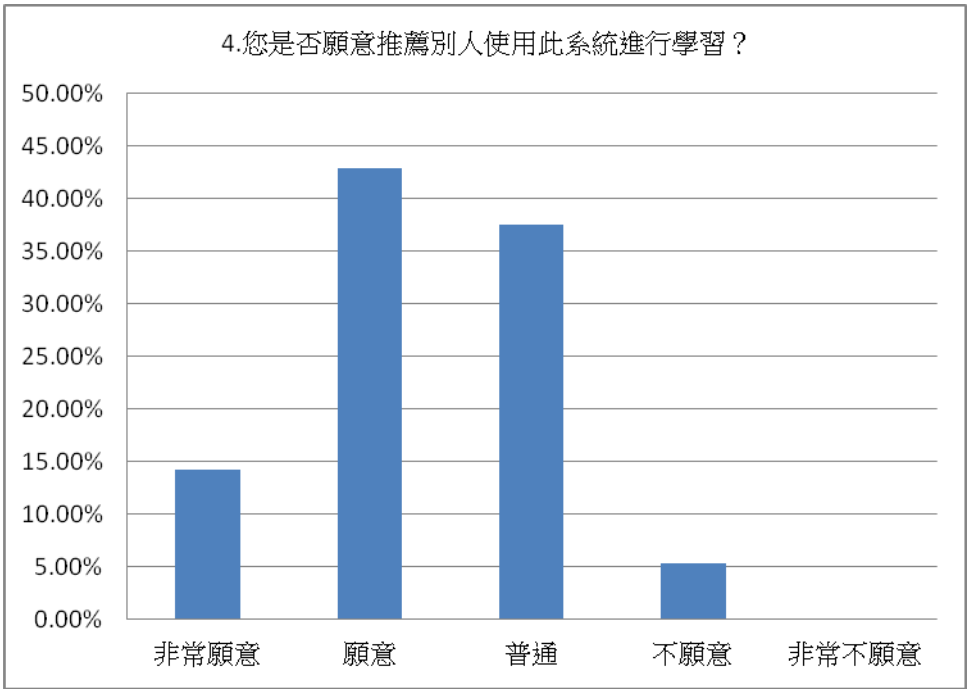


圖 9.2.25 施測問卷調查結果(Q 5-4)

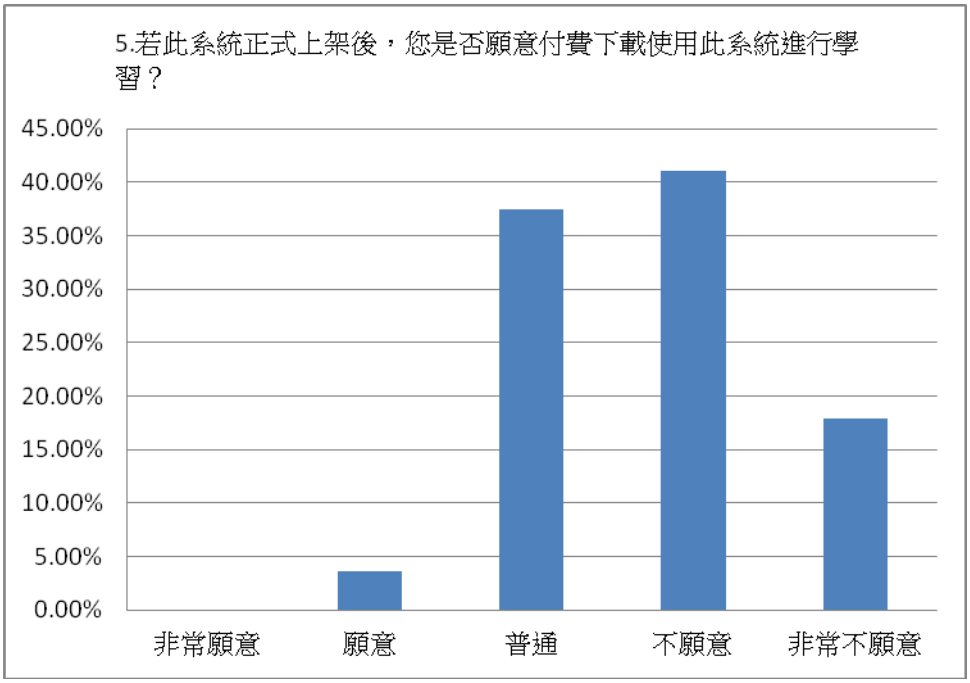


圖 9.2.26 施測問卷調查結果(Q 5-5)

附錄 N 機車駕駛遊戲測試訪談記錄

「機車駕駛遊戲測試」之大學生訪談紀錄一

受訪者：一位國立臺灣師範大學大一女學生(女 A1)

受訪時間：2015/11/16 下午 16:00 至 17:00

受訪地點：國立臺灣師範大學教育學院 632 訪談室

受訪摘要：

本次訪談針對受訪者在試玩所開發之機車駕駛遊戲之後，關於該遊戲中的駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。在試玩本機車駕駛遊戲之後，受訪者對於該遊戲在駕駛知識學習上面能讓使用者學習到路權先後順序的相關知識，但是覺得在遊戲中所設計的狀況關於後方來車的部分可以更加明確，該受訪者認為遊戲中較缺乏變換車道的相關題目，建議可以提供一段摘要關於正確變換車道的說明對於比較不了解交通規則的人較容易學習到，受測者認為藉由本遊戲可以讓使用者學習到號誌變化時應具備的正確駕駛行為，除了因為大部分的人本來就已具備這部分的先備知識，而且在遊戲後面所提供的題目也有提到，但是受測者認為在遊戲過程中所遇到的交通號誌若有更複雜的設計更好，而受測者也認為透過該遊戲可以學習到與他車保持安全距離的觀念，但是建議可以設計讓在路上的車輛可以更多一些，另外，受測者認為在遊戲一開始的教學部分因為有扣分機制所以就已經可以讓使用者了解到機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念，不過如果可以在這邊提供關於這部分的正確觀念的提示會更加清楚。而在教學回饋設計方面，受訪者認為重播錯誤行為影片有幫助，不過若是能在重播的同時附上說明文字會更好，且若是能搭配正確影片也能有所助益。在教學回饋中的問題難易程度方面，受訪者認為算簡單，若是能將問題中所提供的答案選項語氣表達上更中性一點會更好。受訪者認為因為題目有搭配圖片的緣故，所以在長度方面剛好不會過長，另外受訪者認為在教學回饋的部分若是能加上真實但不血腥的交通事故影片，會更有幫助，而總體來說受訪者認為遊戲結束後所進行的教學回饋的確能夠有效地矯正學習者錯誤的駕駛觀念，且若是能搭配圖片、錯誤行為

文字提示將會更加清楚。在遊戲介面方面，受訪者認為遊戲畫面的擬真程度還可以(場景逼真，車子像用畫的)，只是車有點少，建議多一點車子和行人，而受訪者認為遊戲的按鍵一開始使用不順手，不過習慣之後就還好，但是受訪者同時也認為按鍵過多，使用過程還是手忙腳亂，而受訪者認為遊戲所提供的操作教學的解說還算清楚，但是遊戲過程中指示方向的黃色標誌並不清楚，容易讓使用者在未達指定的轉彎處就轉彎了，建議可以增加一些例如前方還有幾公尺的文字提示，而受訪者認為遊戲過程中關於儀表板、加減分等的訊息算清楚，生命值則沒特別去留意。在遊戲流程方面，受訪者認為遊戲整體流程算順暢，但是 30 秒練習有點短，建議可自行設定練習時間長度，但總體來說流程的安排可以加深學習的印象。在使用者意願方面，受訪者認為除了第一次可能較難上手之外，大抵上本系統算是容易操作，但是還是有點複雜，建議減少按鍵數量，而最吸引受訪者部分是教學回饋的錯誤影片，不過建議本遊戲可以設計更具挑戰性，而受訪者願意推薦別人使用此系統進行學習，因為可以真的學到東西，然後未來該系統若是上架，受訪者認為最高不超過 100 多元她有意願付費下載使用，而若遊戲中提供更多的不同狀況，她願意一星期使用 6-7 次。至於關於日後新增功能的部分，受訪者認為快問慎答的部分可以吸引到玩家，但是選項的字數有點多，建議可以再更精簡些。此外，受訪者認為遊戲具有挑戰性和複雜性能較吸引人，商店所提供的裝備部分就還好。至於排行榜的部分，受訪者認為確實有競爭比較可以吸引到玩家，若是新增有和 FB 等社群網站結合會更好。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之大學生訪談紀錄二

受訪者：一位國立臺灣師範大學大一女學生(女 A2)

受訪時間：2015/11/16 下午 17:00 至 18:00

受訪地點：國立臺灣師範大學教育學院 632 訪談室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願、以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。駕駛知識學習方面，受訪者認為教學回饋中的解說很清楚，能夠幫助她學習到重要的路權觀念。此外，操作過程中可以學到變換車道的知識，但因為遊戲當中要操作的按鍵太多，有點手忙腳亂的感覺。另外，遊戲中的紅綠燈號誌不明顯，在遊戲過程當中常被忽略，建議號誌的標示可以放大或是接近號誌時提供震動或字幕的提示。再者，藉由此系統可以學習到保持安全距離及轉彎的知識，不過受訪者建議在 30 秒操作教學當中，可以增加一些保持安全距離的提示，這樣學習者較容易了解到底需要保持多少安全距離。教學回饋方面，受訪者認為增加正確行為動畫可以幫助她釐清正確的駕駛行為，而播放錯誤行為動畫則幫助有限，因為目前系統在播放錯誤行為時，沒有特別註明(例如在畫面中將錯誤的點用紅色圓圈標記出來)，學習者比較不容易掌握學習的重點。另外，教學回饋的題目蠻簡單的(受訪者只錯一題)，題目和選項的長度也剛好，不需要再調整。此外，教學回饋中可以再增加交通號誌的相關問題。再者，目前教學回饋的題目數量剛好，若是題目再增加可能會覺得有點多。最後，若是教學回饋中播放錯誤行為影片時，能夠在畫面中標示清楚學習者錯誤的地方，對於學習者釐清自己原先的錯誤觀念較有幫助。遊戲介面方面，受訪者認為街道和汽車的擬真度很高，若是能夠增加其他機車、行人、腳踏車等，會達到更加擬真的效果。另外，遊戲中的按鍵位置的安排沒有問題，只是在平板上操作感覺按鍵的距離有點遠，並不需要再作修改。此外，操作教學的解說還蠻清楚的，每個按鍵的使用功能都有講過，不需要再作修改。最後，方向指示的黃色箭頭不太清楚，常在

前面一個路口就轉彎，建議可以在要下一個路口轉彎時增加震動提示。遊戲流程方面，受訪者認為整個遊戲玩起來卡卡的，例如轉彎時，要同時兼顧到許多按鍵操作。另外，若是能夠將教學回饋的題目與遊戲操作的順序對調，先做題目，之後再進行遊戲，最後同時顯示正確答案及播放正確行為影片，這樣的流程能夠更加深學習者的學習印象。使用意願方面，受訪者認為對於初學者來說，遊戲操作有點困難，因為要同時兼顧的按鍵太多。另外，擬真程度是最吸引她的部份，若是未來增加線上對戰的功能(例如透過FB連線)可以吸引到更多人來玩。此外，若是這個遊戲能夠模擬考機車駕照的路線，會願意推薦朋友來玩這個遊戲。再者，若是此系統正式上架後，會願意下載來使用，但是金額上限為 50 元。最後，受訪者認為自己一星期願意玩 1~2 次，若是遊戲能夠改成關卡的形式，會願意花更多時間來玩。系統預計新增的功能方面，受訪者認為快問慎答、商店、排行榜等功能皆可以增加吸引性，不過若是能夠同時呈現人物和裝備會更有吸引性。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之大學生訪談紀錄三

受訪者：一位國立臺灣師範大學大一男學生(男 A1)

受訪時間：2015/11/17 下午 14:00 至 15:00

受訪地點：國立臺灣師範大學教育學院 632 訪談室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願、以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者有機車駕照，對於交通規則具有一定程度的先備知識。駕駛知識學習方面，受訪者認為學習者產生錯誤行為或正確行為時系統馬上扣分或加分，如此能產生明顯的提示，並有效幫助他學習到重要的路權觀念。此外，操作過程中也可以學到變換車道的知識。另外，遊戲當中可以學習到號誌變換時應有的正確駕駛觀念，若是能夠增加閃黃燈的情況會更好。再者，藉由此系統可以學習到保持安全距離及轉彎的知識。不過遊戲中的車輛有點少，若是能增加更多車輛，學習者較有更多機會了解需要保持安全距離的觀念。最後，透過遊戲也可以學習到轉彎時的駕駛知識，若能在遊戲畫面中當遇到轉彎時，增加一個表，列出玩家需要操作的項目，若有完成就打勾，這樣會更好(例如轉彎時需打方向燈、看後照鏡、轉頭)。教學回饋方面，受訪者認為增加正確行為動畫可以幫助他釐清正確的駕駛行為並加深學習印象。而播放錯誤行為動畫則可以讓自己知道原先不了解的部份有哪些，建議若是播放錯誤行為時，再強調一次先前的問題或觀念，學習者更能夠掌握學習的重點。另外，教學回饋的題目有點簡單，但有些題目沒有圖片不太容易了解，有些選項的語氣太明顯，很容易選答案。題目和選項的長度則是剛好，不需要再作調整。此外，教學回饋中可再增加交通法規的提醒，例如學習者犯的錯誤在交通法規的第幾條，會罰多少錢，將會有更好的警惕作用。再者，目前教學回饋的題目數量剛好，不需要再作調整。最後，若是教學回饋中增加一些事故的畫面(但不要過於血腥)或發生事故的機率，能夠讓學習者產生更深的印象。遊戲介面方面，受訪者認為背景擬真度很高，若是能夠增加其他機車、行人、腳踏車等，但數量不需要太多，會達

到更好的擬真效果。另外，遊戲中的按鍵位置的安排沒有問題，使用起來蠻順手的。只是左看、右看不太好操作，轉頭後不方便拉回來。此外，操作教學的解說算是清楚，但可能加速按鈕的部份要增加文字說明(例如持續按著就會一直加速，不需要按很多次)。最後，方向指示的黃色箭頭不太清楚，常在前面一個路口就轉彎，建議可以增加遊戲路線的小地圖會更好。遊戲流程方面，受訪者認為操作教學的時間只有 30 秒太短,可以改為不限時間實際走一段路(有一個特定的目標)。使用意願方面，受訪者認為對於初學者來說，遊戲算容易操作，因為按鍵設計得蠻大的，只是按鍵有點多，或許加速、減速可以整合成一個按鍵(例如改成上下的推桿)。另外，擬真程度和遊戲性是最吸引他的部份,若是未來能在遊戲當中增加一些人物或事件(例如交通警察、路障、兩段式左轉等)，可以更接近真實的情境。此外，若是這個遊戲未來能夠增加闖關的功能，會建議朋友來玩這個遊戲。再者，若是此系統正式上架後，會願意下載來使用，但是最高的金額上限為 50 元。最後，受訪者認為自己一星期願意玩 3~4 次，若是遊戲能夠增加不同的地圖，會願意花更多時間來玩。系統預計新增的功能方面，受訪者認為快問慎答、商店、排行榜等功能可以增加遊戲的吸引性，不過快問慎答選項的字數有點多，可以再簡化一些。另外，排行榜可以將人物和裝備一起呈現在畫面右半邊。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之大學生訪談紀錄四

受訪者：一位國立臺灣師範大學大三男學生(男 A2)

受訪時間：2015/11/17 下午 15:20 至 16:20

受訪地點：國立臺灣師範大學教育學院 632 訪談室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願、以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。駕駛知識學習方面，受訪者認為透過後面教學回饋的問題及影片回播可以學習到重要的路權知識。此外，操作過程中也可以學到變換車道的知識，因為做對或做錯的情況加減分很明顯，不過做錯的時候，系統在旁邊提示做錯的原因會更好。另外，遊戲當中可以學習到號誌變換時應有的正確駕駛觀念，若能夠增加號誌的多樣性會更好。再者，藉由此系統可以學習到保持安全距離的知識。最後，透過遊戲也可以學習到轉彎時的駕駛知識，因為後面的問答可以加深學習印象。教學回饋方面，受訪者認為增加正確行為動畫可以幫助他釐清正確的駕駛行為並加深學習印象，因為可以知道正確的行為如何操作。另外，錯誤行為的播放就幫助沒有那麼大，因為播放影片時畫面中沒有指出錯誤的地方在哪邊。此外，教學回饋的題目算是簡單(幾乎全對)，依照目前的難易程度即可，選項或題目的長度也是剛好。再者，回饋的內容可以再增加一些補充說明(例如保持安全距離的問題，增加圖片或動畫補充)，而教學回饋時間的長度剛好。最後，遊戲玩完再進行回饋會比較有連貫的感覺。遊戲介面方面，受訪者認為遊戲擬真度很高，因為街景或路段很真實，建議可以再增加路人和車輛數目(例如機車、公車等)。另外，按鍵的安排和一般遊戲差不多，操作起來算方便。此外，操作教學的解說很清楚，因為每個按鍵都會接續說明，很容易了解。但是操作教學只有 30 秒有點短，前面需要一些時間熟悉，若能改為 45 秒會更好。再者，遊戲中顯示的資訊，加減分和金幣比較不清楚，因為遊戲中沒有說明為何加減分或獲得金幣。遊戲流程方面，受訪者認為整個遊戲是有連貫性的，不需要再作

其他的修改。此外，遊戲流程可以加深學習印象，因為教學回饋的部份可以再次釐清觀念。使用意願方面，受訪者認為遊戲算是容易操作，因為說明都還蠻清楚的。另外，教學回饋最具吸引力，因為可以學到重要的駕駛知識。不過若是能夠增加路線或是分享的功能(例如將遊戲結果分享到 FB)，能夠更具吸引力。此外，會願意推薦其他人來玩這個遊戲，因為蠻可以學到東西，且感覺很新鮮。再者，會願意下載來使用，但是上限為 50 元。若是未來能夠增加闖關的機制，一星期願意玩 2~3 次。系統預計新增的功能方面，受訪者認為快問慎答、商店、排行榜等功能可以增加遊戲的吸引性，但是快問慎答的選項字數應該減少一些。另外，排行榜的呈現方式，若是裝備呈現時能和人物一起呈現會更好，可以讓人物直接騎在機車上面。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之大學生訪談紀錄五

受訪者：一位國立臺灣師範大學大三男學生(男 A3)

受訪時間：2015/11/17 下午 17:00 至 18:00

受訪地點：國立臺灣師範大學教育學院 632 訪談室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願、以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者有機車駕照，對於交通規則具有一定程度的先備知識。駕駛知識學習方面，受訪者認為後面教學回饋的問題及影片回播有詳細說明，可以學習到重要的路權知識。建議可以在播放錯誤行為後再放一段正確的示範動畫，可以更清楚學習的重點。此外，操作過程中也可以學到變換車道的知識，但建議可以增加兩段式左轉的情況。另外，遊戲當中可以學習到號誌變換時應有的正確駕駛觀念，但是路況似乎有些單調，若是能增加行人或車輛的種類和數目(例如卡車、公車)，可以更有臨場感。再者，藉由此系統可以學習到保持安全距離的知識，例如開車門的情況。建議可以增加在路口時其他車輛從玩家的外側車道突然轉彎的情形，或是增加大卡車轉彎的路況。最後，透過遊戲也可以學習到轉彎時的駕駛知識，建議可以再增加內輪差的相關轉彎知識。教學回饋方面，受訪者認為增加正確行為動畫可以增加臨場感，比較清楚正確的行為該如何做。另外，播放錯誤行為影片可以幫助他了解原先錯誤或沒有注意的觀念。建議可以在錯誤行為影片中把學習者錯誤的點圈起來。此外，教學回饋的題目難易程度還算簡單(大部分答對)，題目和選項長度算是中等，不需要再作修改。再者，教學回饋的時間也剛好，不會覺得太久。最後，目前先進行遊戲再進行教學回饋的方式不錯，可以有效的矯正原本的錯誤觀念。遊戲介面方面，受訪者認為遊戲畫面不夠真實，例如後照鏡和加速按鍵的操作和真實情境有落差。另外，遊戲中的街景接近真實情況，但是車子的擬真程度就還好。此外，按鍵的位置可能是因為使用平板操作的關感覺比較遠，但如果用手機操作就還好。此外，操作教學的解說很清楚，不過可以改為一段電腦引導學習者操作的教學，

自己操作比較不容易理解。最後，遊戲當中顯示的資訊都還蠻清楚的。遊戲流程方面，受訪者認為整個遊戲操作起來蠻順暢的，不需要作太大的修改。另外，目前的遊戲流程也可以加深自己的學習印象。使用意願方面，受訪者認為遊戲算是容易操作，因為只需使用幾支手指就能操作。另外，受訪者認為教學回饋最具吸引力，因為可以讓自己了解還有許多交通知識是重要的。此外，建議未來可以和 FB 或 Line 結合，學習者在遊戲時可以和朋友之間產生互動，可以增加吸引性。此外，會願意推薦其他人來玩這個遊戲，因為有寓教於樂的效果，不單純只是看書或看影片而已。再者，若系統正式上架後會願意下載來使用，但是上限為 100 元。其次，若是未來能夠增加闖關的機制，一星期願意玩 5~10 次。系統預計新增的功能方面，受訪者認為快問慎答、商店、排行榜等功能可以增加遊戲的吸引性，不過快問慎答每題的作答時間建議可以給 30 秒鐘。另外，裝備的選擇若是能夠多元化，讓每個學習者都能購買到自己喜歡的裝備會更好。最後，建議可以將人物和裝備一起呈現在排行榜的頁面當中。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之大學生訪談紀錄六

受訪者：一位國立臺灣師範大學大三女學生(女 A3)

受訪時間：2015/11/19 下午 14:00 至 14:50

受訪地點：國立臺灣師範大學教育學院 632 訪談室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願、以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者有汽車駕照，對於交通規則具有一定程度的先備知識。駕駛知識學習方面，受訪者認為在玩遊戲的當下並不了解狀況，是因為後面的教學回饋中有解說，才學習到相關的觀念。希望可以先用影片或動畫講解觀念，再進入遊戲。此外，受訪者認為在操作過程中無法得知變換車道的知識，只知道自己被扣分，希望在前面 30 秒的練習中可以有字幕提醒行為，或在扣分時有字幕說明及時回饋錯誤。另外，遊戲中的紅綠燈號誌不明顯，建議號誌的標示可以放大。再者，因為有前方開車門的狀況，會知道要保持安全距離，希望可以多增加路上來車與行人。教學回饋方面，受訪者認為播放正確與錯誤行為的動畫都有助於釐清自己的問題，但希望每個錯誤都能有教學回饋，並在動畫中標示自己錯誤之處，增加對錯誤行為的講解，並在回饋結束後再玩一次，才可以知道自己錯在哪裡，以及要如何修正。另外，教學回饋的題目難易度與長度、選項數目都剛好。快問慎答一題 15-20 秒。遊戲介面方面，受訪者認為街道的擬真度已經很高，但希望增加其他互動車輛與行人。另外，遊戲中的按鍵位置的安排與數目還可以，但轉彎功能不好控制，方向燈的搖桿不好用，建議用左右按鍵取代搖桿。左看右看可以用點擊的方式，用滑的不好控制，行駛方向容易偏掉。最後，方向指示的黃色箭頭容易混淆，建議將指示放在路面上，不要浮在半空中。遊戲流程方面，受訪者認為整個遊戲玩起來還算流暢，希望在 30 秒的操作教學之前，還有交通知識的教學。使用意願方面，受訪者認為畫面很真實，對於初學者很有吸引力，但是，場景太少且考駕照仍須筆試，建議在選單中增加筆試題庫供使用者練習。因為考駕照的重點仍在筆試與實際操作，實際

上本系統並不常用，所以本系統正式上架後，不想付費下載使用。最後，受訪者認為如果真的對考駕照有用，自己一星期願意比較密集使用，平時不會玩。系統預計新增的功能方面，受訪者認為商城設計、對戰排行榜、多人連線，或與 LINE、FB 結合有吸引力，商店更換裝備希望自己選擇設備就好，不一定要套裝。希望在遊戲中有可以主動去進行快問慎答賺金幣的據點或選單項目。字體不好看，應參考一般遊戲中較活潑的字體。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談記錄一

受訪者：一位內湖高工女學生(女 B1)

受訪時間：2015/11/18 下午 13:30 至 14:10

受訪地點：內湖高工 5F 體育班教室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。受訪者沒有機車駕照，對於交通規則缺乏先備知識。駕駛知識學習方面，受訪者認為教學回饋中的解說很清楚，能夠幫助她學習到重要的路權觀念，例如在十字路口時，直行車的路權大於轉彎車。此外，操作過程中可以學到變換車道的知識，但在轉向時不好操控，容易偏離車道，撞上路邊房子跟車輛。另外，遊戲中的紅綠燈號誌不明顯，建議號誌的標示可以放大，在斑馬線旁邊應該要有行人專用的號誌燈。再者，藉由此系統可以學習到保持安全距離，遊戲進行中突然有人打開車門讓人印象深刻，這樣學習者較容易了解到底需要保持多少安全距離。教學回饋方面，受訪者認為播放正確與錯誤行為的動畫都可以幫助她釐清正確的駕駛行為，可以知道自己錯在哪裡，以及要如何修正。另外，教學回饋的題目難度中等，但對於部分題目跟專有名詞並不是很懂(例如:間距)，但整體而言答題算是很順暢，但題目有點多，可以刪減。希望在看完所有正確及錯誤行為之後，可以重新再操作一次。遊戲介面方面，受訪者認為街道和汽車的擬真度已經很高，都是生活週遭場景很有親切感，但希望增加其他機車、行人、腳踏車等。另外，遊戲中的按鍵位置的安排沒有問題，但轉頭的功能不好控制，很容易過頭。此外，操作教學的解說很清楚，有明確告知每個按鍵的使用功能，不需要再作修改。但是只有 30 秒可以體驗，時間太短。最後，方向指示的黃色箭頭不太清楚，常在前面一個路口就出現轉彎的提示，指示箭頭出現的時間跟位置要更精準，不然容易混淆。遊戲流程方面，受訪者認為整個遊戲玩起來卡卡的，容易操作時手忙腳亂，沒時間仔細看清楚各種號誌跟指示。受試者也表示，因為本身沒有駕照，也尚不考慮去考照，沒有太多相關的駕駛

知識，較難去判斷自己是否學到應該學習的東西。使用意願方面，受訪者認為對於初學者來說，善用遊戲的方式來教學，可以吸引大家來玩。此外，因為遊戲的內容很豐富，她會願意推薦朋友來玩這個遊戲。再者，若是此系統正式上架後，會願意下載來使用，但是金額上限為300 元。最後，受訪者認為自己一星期願意玩 3~4 次，一次大概 1 小時，但目標還是為了考試而已。系統預計新增的功能方面，受訪者認為快問慎答、商店、排行榜等功能皆可以增加吸引性，但最希望的是增加學校附近的街景，才會更貼近生活，更有吸引力。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談記錄二

受訪者：一位內湖高工女學生(女 B2)

受訪時間：2015/11/18 下午 13:50 至 14:30

受訪地點：內湖高工 5F 體育班教室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。駕駛知識學習方面，受訪者認為後面的教學回饋中的解說很清楚，能夠幫助她學習到相關的觀念，例如黃燈要減速。此外，操作過程中可以學到變換車道的知識，要打方向燈。另外，遊戲中的紅綠燈號誌不明顯，建議號誌的標示可以放大。再者，因為前方沒有來車，在使用時不知道要怎麼保持安全距離。教學回饋方面，受訪者認為分別播放正確與錯誤行為的動畫無法幫助她釐清正確的駕駛行為，因為記憶力有限，會忘記自己剛才的駕駛行為，建議正確行為與錯誤行為要在同一個畫面一起出現，對照後才可以知道自己錯在哪裡，以及要如何修正。另外，教學回饋的題目簡單，但題目的長度跟選項太多太長，可以刪減。在長度的部分，針對單一題目希望動畫播放 10 秒，後續解說不要超過 30 秒。仍肯定教學回饋的內容跟用意。遊戲介面方面，受訪者認為街道的擬真度已經很高，都是生活週遭常見的招牌很有親切感。另外，遊戲中的按鍵位置的安排還可以，但因為是使用平板電腦，螢幕較寬，女孩子手掌較小，在按照後鏡時有點吃力。此外，操作教學的解說很清楚，有明確告知每個按鍵的使用功能，不需要再作修改。最後，方向指示的黃色箭頭常在前面一個路口就出現轉彎的提示，指示箭頭出現的時間跟位置要更精準，不然容易混淆。遊戲流程方面，受訪者認為整個遊戲玩起來卡卡的，轉頭跟轉彎的功能不好用，容易過頭造成操作時手忙腳亂，沒時間仔細看清楚各種號誌跟指示。受試者也表示，因為有完整的教學示範，如果操作能夠熟練一點的話，應該可以學到很多東西。使用意願方面，受訪者認為對於初學者來說，用手機或平板下載 APP 就可以玩，取得

容易，可以吸引大家來玩。但是，因為受試者認為考駕照還是應該去上課或實際騎車練習才有用，她不會願意推薦朋友來玩這個遊戲，感覺浪費時間。再者，若是此系統正式上架後，不會願意下載來使用。最後，受訪者認為如果真的對考駕照有用，自己一星期願意玩 1 次，玩一個關卡就好，但目標還是為了考試而已。系統預計新增的功能方面，受訪者認為商店更換裝備的功能可以增加吸引性。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談記錄三

受訪者：一位內湖高工男學生(男 B1)

受訪時間：2015/11/18 下午 14:10 至 15:00

受訪地點：內湖高工 5F 體育班教室

受訪摘要：

本次訪談就現有的遊戲和教學回饋方式，針對駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。駕駛知識學習方面，因為受訪者本身已經有在練習，準備幾個月後滿 18 歲就去考照，已經有相當程度的駕駛知識，因此他認為教學回饋中的解說很清楚，該知道的基本知識差不多都有，例如轉彎時要看照後鏡，注意對向來車等，但好像沒有教兩段式左轉。教學回饋方面，受訪者認為播放正確與錯誤行為的動畫都有助於釐清正確的駕駛行為，希望先播自己的錯誤行為，再播正確行為，才可以知道自己錯在哪裡，以及要如何修正。另外，教學回饋的題目容易，但題目不夠多，可以再增加一些題目。希望在看完所有正確及錯誤行為的動畫之後，可以安排講師講解的影片，這樣比較清楚自己錯在哪裡。但整個回饋的過程，答題加播放動畫加影片解說，不要超過 10 分鐘。遊戲介面方面，遊戲中的按鍵位置的安排沒有問題，但實際用的時候會卡卡的，轉彎時很難同時轉頭跟打方向燈，會來不及。此外，操作教學的解說很清楚，有明確告知每個按鍵的使用功能，不需要再作修改。遊戲流程方面，受訪者認為有可能是因為網路連線的關係，遊戲玩起來來有時會卡卡的。希望能有更多場景跟關卡，例如:平交道、有人過馬路。使用意願方面，受訪者認為對於初學者來說，善用遊戲的方式來教學，不需要死讀課本，他會願意推薦朋友來玩這個遊戲。再者，若是此系統正式上架後，受試者現在已經在準備考照了，到時應該已經取得駕照，所以本身沒有很積極想要下載的意願，如果真的去付費下載，一半原因是為了體驗遊戲，另一半原因是為了學習駕駛知識，付費的金額上限為 100~200 元。最後，受訪者認為自己一星期願意玩 2 小時，目標是怕自己忘記，要複習相關知識。系統預計

新增的功能方面，受訪者認為商店所販賣的設備太普通，希望可以增加機車內部配件，例如引擎、避震器。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談紀錄四

受訪者：一位內湖高工男學生(男 B2)

受訪時間：2015/11/18 下午 14:40 至 15:30

受訪地點：內湖高工 5F 體育班教室

受訪摘要：

本次訪談針對受訪者在試玩所開發之機車駕駛遊戲之後，關於該遊戲中的駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。在試玩本機車駕駛遊戲之後，受訪者對於該遊戲在駕駛知識學習上面能讓使用者學習到路權先後順序的相關知識，但是覺得在遊戲中可以有更多車輛。該受訪者認為遊戲中可以學習到變換車道的相關知識，但是建議在扣分的部份能提供文字訊息告知錯誤原因。受測者認為藉由本遊戲可以讓使用者學習到號誌變化時應具備的正確駕駛行為，但是受測者認為在遊戲過程中所遇到的交通號誌太少，若有更多狀況設計會更好。而受測者也認為透過該遊戲可以學習到與他車保持安全距離的觀念，但是建議可以在這部分設計更多的狀況。另外，受測者認為本遊戲不能讓使用者了解到機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念，因為接近轉彎時候不會提醒應該做什麼事情，所以常導致不知道何時該轉彎的狀況發生，建議路口可以設計大一點會比較好轉彎。而在教學回饋設計方面，受訪者認為重播正確行為影片有幫助，因為可以知道正確行為該怎麼做。玩家也認為播放錯誤行為對於釐清自身錯誤觀念有幫助，因為會避免下次再犯錯，但是覺得這部分若是能在重播的同時在附上說明文字會更清楚知道自己錯在哪。在教學回饋中的問題難易程度方面，受訪者認為算簡單，作答情況是全對，建議題目難度可以提高。而在題目長度方面受訪者認為剛好不會過長，不會花太多時間閱讀。另外受訪者認為在教學回饋的部分已經很好，不需要再做修改。教學回饋的長度對於受訪者而言也是剛好不會太長。而總體來說，受訪者認為遊戲結束後所進行的教學回饋若是能多玩幾次能夠有效地矯正學習者錯誤的駕駛觀念，若是只玩一次印象不夠深刻。在遊戲介面方面，受訪者

認為遊戲畫面的擬真程度很好(店面很寫實)，只是車有點少，建議多一點車子和行人。而受訪者認為遊戲的按鍵位置安排適當，不過建議按鍵大小可以再大些(方向燈的按鍵)。而受訪者認為遊戲所提供的操作教學的解說還算清楚，因為錯在哪裡會有提示，不過建議操作教學時間可以延長至 1 分鐘。而受訪者認為遊戲過程中關於儀表板、金幣等的訊息算清楚，生命值則沒特別去留意，但是建議在加減分的部分可以有訊息顯示為何被加分或減分。在遊戲流程方面，受訪者認為遊戲整體流程算順暢，不需做修改。但是玩家對於流程設計部分覺得沒有加深到學習的印象，原因在於狀況太少，建議除了增加狀況數外，車子或行人也需要增加。在使用者意願方面，受訪者認為因為按鍵清楚所以本系統很容易操作，這部分不需要再做修改。而最吸引受訪者部分是遊戲中的擬真程度，因為街道和商店的真實性高，不過建議突發狀況可以再多些。而受訪者願意推薦別人使用此系統進行學習，因為多玩幾次就可以熟能生巧。不過未來該系統若是上架，受訪者沒有意願付費下載使用，因為家長決定金錢的花費。而受訪者願意一天玩一次本系統，因為透過該系統可以熟練技術。至於日後新增功能的部分，受訪者認為快問慎答的部分可以吸引到玩家，但是選項的字數有點多，建議可以再更精簡些。此外，受訪者認為遊戲商店所提供的裝備部分確實可以吸引玩家。至於排行榜的部分，受訪者認為有競爭可以吸引到玩家，若是新增功能有和 FB 等社群網站結合會更好。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談紀錄五

受訪者：一位內湖高工男學生(男 B3)

受訪時間：2015/11/18 下午 15:00 至 15:40

受訪地點：內湖高工 5F 體育班教室

受訪摘要：

本次訪談針對受訪者在試玩所開發之機車駕駛遊戲之後，關於該遊戲中的駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程、使用者意願以及未來系統預計新增的功能做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。在試玩本機車駕駛遊戲之後，受訪者對於該遊戲在駕駛知識學習上面能讓使用者學習到路權先後順序的相關知識，但是覺得在遊戲中關於狀況發生的標示可以更明顯。該受訪者認為遊戲中因為教學回饋的部分所以可以學習到變換車道的相關知識，但是建議可以再提供多一點狀況發生的提示。受測者認為藉由本遊戲可以讓使用者學習到號誌變化時應具備的正確駕駛行為，因為原本就知道這部分的觀念，但是受測者建議能提供狀況的提示會更好。而受測者也認為透過該遊戲可以學習到與他車保持安全距離的觀念，因為在遊戲中若沒有保持安全距離就會撞到，這部分不需要再做任何修改。另外，受測者認為本遊戲不能讓使用者了解到機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念，因為被扣分時會不知道原因，建議可以再加減分發生時能有文字提示原因。而在教學回饋設計方面，受訪者認為重播正確行為影片有幫助，因為可以知道正確行為該怎麼做。玩家也認為播放錯誤行為對於釐清自身錯誤觀念有幫助，但是建議在播放錯誤行為的同時，能夠在旁邊附上正確行為的路線。在教學回饋中的問題難易程度方面，受訪者認為算簡單，作答情況是僅錯一題，建議題目難度可以提高。而在題目長度方面，受訪者認為剛好不會過長，不會花太多時間閱讀。另外，受訪者認為在教學回饋的部分已經很好，不需要再做修改。教學回饋的長度對於受訪者而言也是剛好不會太長，且認為教學回饋在學習的效果大於前面的遊戲部分。而總體來說，受訪者認為遊戲結束後的所進行的教學回饋能夠有效地矯正學習者錯誤的駕駛觀念，遊戲的流程設計並沒有問題，只有在玩遊

戲的過程中覺得操作有點卡。在遊戲介面方面，受訪者認為遊戲畫面的擬真程度很差(道路不夠真實)，建議多一點車子和行人。而受訪者認為遊戲的按鍵位置安排覺得太遠不適當，建議按鍵距離可以再縮小。而受訪者認為遊戲所提供的操作教學的解說很清楚，因為每個介面都有說明，這部分不需要再做修改。而受訪者認為遊戲過程中關於儀表板、金幣等的訊息算是清楚，但是建議在加減分的部分可以有訊息顯示為何被加分或減分。在遊戲流程方面，受訪者認為遊戲整體流程算順暢，不需做修改。受訪者對於遊戲流程設計覺得有加深到學習的印象，不需要再做修改。在使用者意願方面，受訪者認為因為介面按鍵控制不夠靈敏所以本系統不容易操作，建議提高按鍵靈敏度和縮小按鍵之間的距離。而最吸引受訪者部分是遊戲中的教學回饋，因為真的可以學到東西。而受訪者願意推薦別人使用此系統進行學習，因為透過本系統可以確實學習到交通安全的知識。不過未來該系統若是上架，受訪者沒有意願付費下載使用，因為喜歡實際的操作感受大於模擬操弄。而受訪者願意在考駕照之前每 2-3 天玩一下。至於關於日後新增功能的部分，受訪者認為快問慎答的部分可以吸引到玩家，但是選項的字數有點多，建議可以再更精簡些或是拉長快問慎答時間。此外，受訪者認為商店所提供的裝備部分不具吸引力，因為不具有太大實質的用處。至於排行榜的部分，受訪者認為確實有競爭比較確實可以吸引到玩家，不過和 FB 等社群網站結合不會比較有吸引力。

「遊戲式機車駕駛訓練系統及平台」之高中生訪談紀錄六

受訪者：一位內湖高工女學生(女 B3)

受訪時間：2015/11/18 下午 15:00 至 15:40

受訪地點：內湖高工 5F 體育班教室

受訪摘要：

本次訪談針對受訪者在試玩所開發之機車駕駛遊戲之後，關於該遊戲中的駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面、遊戲流程和使用者意願上面做簡要的訪問。該受訪者並沒有機車駕照，對於交通規則缺乏完整的先備知識。在試玩本機車駕駛遊戲之後，受訪者對於該遊戲在駕駛知識學習上面能讓使用者學習到路權先後順序的相關知識，這部分不需要再做修改。該受訪者認為遊戲和教學回饋皆可以學習到變換車道的相關知識，這部分不需要再做修改。受測者認為藉由本遊戲不能讓使用者學習到號誌變化時應具備的正確駕駛行為，因為交通號誌不夠明顯，建議紅綠燈可以設計得更明顯些。而受測者也認為透過該遊戲無法學習到與他車保持安全距離的觀念，因為受測者原本就將車子開在外線道，所以沒有遇到狀況發生，建議可以將道路改成單向。另外，受測者認為本遊戲可以讓使用者了解到機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念，因為會有扣分機制，不過建議加減分能有文字訊息提示原因。而在教學回饋設計方面，受訪者認為重播正確行為影片有幫助，因為可以知道正確行為該怎麼做，不過建議若是能同時回放錯誤和正確行為影片會更好。玩家也認為播放錯誤行為對於釐清自身錯誤觀念有幫助，因為會避免下次再犯錯，這部分不需要再做修改。在教學回饋中的問題難易程度方面，受訪者認為算簡單，作答情況是錯一題，建議題目難度可以提高。而在題目長度方面，受訪者認為過長，建議簡化題目敘述。另外，受訪者認為在教學回饋的部分已經很好，不需要再做修改。教學回饋的長度對於受訪者而言也是剛好不會太長。而總體來說受訪者認為遊戲結束後所進行的教學回饋能夠有效地矯正學習者錯誤的駕駛觀念，這部分不需要再做修改。在遊戲介面方面，受訪者認為遊戲畫面的擬真程度很好(車子很寫實)，只是車有點少，建議多一點車子和行人。而受訪者認為遊戲的按鍵位置安排普通，因

為按鍵距離太寬，建議縮短按鍵距離。而受訪者認為遊戲所提供的操作教學的解說還算清楚，不過建議增加文字訊息提示會更好。而受訪者認為遊戲過程中關於儀表板、金幣等的訊息算清楚，但是建議縮小黃色號誌，因為太大常會在玩得過程會以為已經要轉彎了。在遊戲流程方面，受訪者認為遊戲整體流程算順暢，不需做修改。玩家對於流程設計部分覺得有加深到學習的印象，這部分不需要再做修改。在使用者意願方面，受訪者認為本系統很容易操作，這部分不需要再做修改。而最吸引受訪者部分是遊戲中遊戲性，但是建議在教學回饋的部分可以多一些問題，可以更加深學習印象。而受訪者願意推薦別人使用此系統進行學習，因為真的可以學習到交通安全相關知識。不過未來該系統若是上架，受訪者沒有意願付費下載使用，因為不會花錢下載遊戲。而受訪者願意一星期玩 3-4 次，因為透過該系統確實可以學到東西。至於關於日後新增功能的部分，受訪者認為快問慎答的部分可以吸引到玩家，但是選項的字數有點多，建議可以敘述可以再更精簡些或是延長時間。此外，受訪者認為商店不具吸引力，因為對於受測者本身對於機車裝備等沒有很大的興趣。至於排行榜的部分，受訪這認為確實有競爭比較可以吸引到玩家，若是新增有和 FB 等社群網站結合會更好。

附錄 O 期末審查簡報投影片

機車危險感知學習工具開發與應用(1/2)

期末簡報

vision

中華民國運輸學會
104年12月9日

1

簡報大綱

一. 計畫緣起與計畫目的
二. 研究構想
三. 風險感知學習訓練重點內容
四. 事故風險主題檢討
五. 機車騎士風險學習系統架構
六. 機車模擬駕駛遊戲學習內容
七. 機車模擬駕駛遊戲說明與系統展示
八. 新手駕駛學習成果
九. 系統後續發展建議

vision

2

計畫緣起

- 駕駛行為失誤是導致事故發生的潛在風險，教育訓練為改善駕駛行為的主要手段之一。
- 駕駛行為包含一連串複雜的任務與心智活動，對缺乏駕駛經驗的新手駕駛而言，危險感知學習相對重要。
- 國際上已運用風險感知理論，發展出實際的訓練學習系統，例如：澳洲的Ride Smart、紐西蘭的eDrive。

3

計畫目的

- 延續103年期計畫，繼續完成不同風險情境主題之危險感知學習素材演繹分析，以作為後續教材設計的基礎。
- 構建機車騎士用路規則學習軟體雛形
  - 依據102年、103年及本期計畫成果，進行互動式教學學習系統之設計及製作。
- 構建機車騎士風險學習系統架構
  - 比較研析國外危險感知或駕駛訓練學習系統。
  - 檢討103年提出之19個事故風險主題分類，依國內機車駕駛所需學習之重點內容，規劃國內機車騎士風險學習架構。

4

二、研究構想

- 失誤因子演繹分析與決定學習重點流程
- 事故風險主題檢討
- 機車騎士風險學習系統架構
- 機車駕駛遊戲系統構想

vision

5

失誤因子演繹分析與決定學習重點流程

失誤因子演繹分析與決定學習重點流程

利用影片資料庫分析各主題之風險因素與違規問題

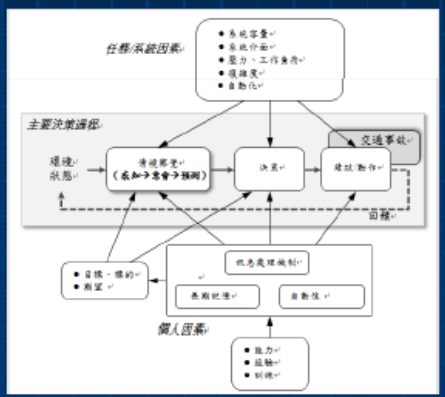
選定失誤因子演繹分析的基本影片(二至四片)

- 演繹失誤因子
- 研擬風險重要性評量問卷

- 舉辦焦點團體討論會議討論失誤因子
- 焦點團體討論參與者填寫風險重要性評量問卷

風險重要性評量問卷分析
- 基礎知識：路權法規
- 進階知識：正確騎車行為
- 防禦駕駛知識

Endsley情境察覺理論



6

事故風險主題檢討

- 利用民國96-100年**道路交通事故資料**分析機車騎士從**出發**到**停車**，所面臨的重要風險問題及違規問題。
- 進行**A1事故**與**A2事故**之分析比較，了解事故態樣之差異，以構建機車騎士初學者的學習藍圖。

7

機車騎士風險學習系統架構

- 風險主題：
  - 從出發到停車需學習的主要風險主題
- 安全知識：
  - 基礎知識(1)：標誌、標線與號誌意義與設置功能
  - 基礎知識(2)：路權規則
  - 進階知識：正確駕駛行為
  - 防禦駕駛知識
- 情境察覺與反應程序學習重點：
  - 風險感知與風險認知知識
  - 意會、預測（判斷）風險問題
  - 正確決策和行動反應（車輛操作）

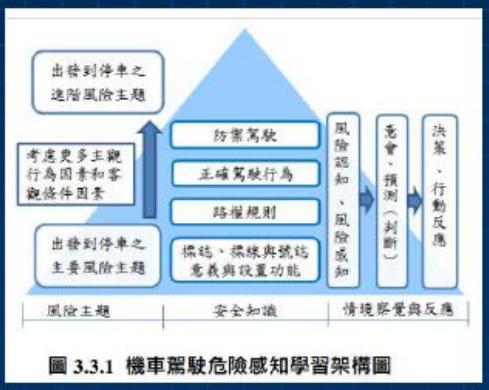
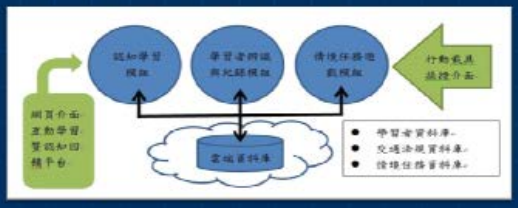


圖 3.3.1 機車駕駛危險感知學習架構圖

8

機車駕駛遊戲系統構想

- 對象：機車駕駛初學者，如高中生與大專生。
- 利用觸控裝置以遊戲方式學習，將駕駛教育潛移默化於生活中。
- 機車駕駛遊戲系統由以下三個系統組成
  - 情境任務系統模組
  - 學習者辨識與紀錄系統模組
  - 情境任務遊戲系統模組



9

三、事故失誤因子分析與重點學習內容

- 本年期事故風險主題
- 學習訓練重點內容
- 道安法規檢討

vision

10

本年期完成之事故風險主題分析

- 完成失誤因子演繹分析之主題：
  - 路口一般左轉與兩段式左轉主題
  - 路口右轉主題
  - 車間距主題主題
  - 其他讓車主題主題(如爭道)
  - 路段違反標誌標線主題
  - 路段他車起步主題
  - 路段轉向主題(迴轉)
- 提出重點學習內容之主題：
  - 一般左轉與兩段式左轉主題
  - 路口右轉主題

路型與肇事故風險主題	失誤因子分析	提出重要知識
• 路段		
(1) 開啟車門問題	V	V
(2) 車間距問題：左右間隔問題、前後距離問題	V	-
(3) 違反標誌(線)(例如:跨越雙白/黃線、違規停車)	V	-
(4) 轉向問題：左轉、迴轉(路段缺口問題)	V	-
(5) 讓車問題	V	-
(6) 他車起步問題(含他車倒車問題)	V	-
(7) 變換車道/行向問題	V	-
• 號誌化四岔路口		
(8) 闖紅燈問題	V	V
(9) 轉向問題：左轉/迴轉/右轉問題（含轉向問題與讓車問題）	V	V
(10) 其他讓車問題(例如：爭道問題)	V	-
(11) 車間距問題	V	-
• 無號誌四岔路口		
(12) 讓車問題（所有讓車與轉向問題）[a]	V	V
(13) 速度問題(未減速、超速)		
• 號誌化三岔路口		
(14) 闖紅燈問題	V	V
(15) 讓車問題（所有讓車與轉向問題）[b]	V	V
• 無號誌三岔路口		
(16) 轉向問題：左轉/迴轉/右轉問題（含轉向問題與讓車問題）	V	V
(17) 其他讓車問題(例如：爭道問題)	V	-
(18) 速度問題(未減速、超速)		
• 其它		
(19) 路口讓車問題：1)幹支道讓車問題和2)同為幹道讓車問題	V	V

11

學習訓練重點內容

- 各風險主題之學習訓練重點詳見5.5節與5.6節

12

道安法規檢討(1/2)

- 短距離路口之方向燈操作
  - 法規不足之處：未說明若兩相鄰路口之距離短於30公尺應如何操作方向燈。
  - 專家意見：應仍須於路口30公尺前打方向燈。
- 變換車道之方向燈操作
  - 法規不足之處：應提早多少距離或時間打方向燈
  - 專家意見：因無參考點，故難以判斷多少公尺前打方向燈。
- 下個路口左轉/右轉之變換車道時機
  - 法規不足之處：未規定若於下一個路口要左轉或右轉應於距離路口多少公尺前提前變換至最內側或最外側車道。
  - 專家意見：建議比照轉彎時提前30公尺打方向燈，在轉彎前30公尺能夠變換至正確車道。

13

道安法規檢討(2/2)

- 兩段式左轉
  - 法規不足之處：

    現行法規未規定兩段式左轉之正確行為，導致行為不一致。另外未明定兩段式左轉車輛為何種行向，造成在事故分析上的不易。

  - 專家意見：

    機車兩段式左轉時基於法規內容，沒有打方向燈的必要，若打方向燈則有可能造成後方汽車駕駛或機車騎士誤判兩段式左轉機車騎士的行向，而在實務上兩段式左轉的機車是視為兩次的直行車輛。

14

四、事故風險主題檢討

vision

15

事故風險主題檢討(1/2)

- 由事故資料之雙方個人肇事因素分析結果得知，機車騎士需學習的基礎重要風險問題及違規問題：

1.出發：

(1)自己起步

（非嚴重風險問題，但須學習。）

2.行經路段、分隔島缺口：

(2)未依規定讓車
(3)轉向未依規定：迴轉
(4)未保持間隔
(5)未保持距離
(6)變換車道或方向不當
(7)未注意汽車開車門
(8)未注意違規停車車輛
(9)未注意起步車輛
(10)未注意倒車車輛
(11)未注意橫越道路車輛(含違反標線)

16

事故風險主題檢討(2/2)

3.行經路口、巷口：

(12)未依規定讓車

(13)轉向未依規定：左轉彎/迴轉/右轉彎

(含違反標誌兩段式左轉)

(14)違反號誌

(15)未減速或超速失控

(16)未保持間隔

(17)未保持距離

4.停車：

(18)停車（非嚴重風險問題，但須學習。）

17

五、機車騎士風險學習系統架構

- 事故風險主題學習架構
- 學習系統比較
- 學習模組比較

vision

18

事故風險主題學習架構(1/2)

- 分析 A1 與 A2 事故資料，以了解重要的主觀行為因素和客觀條件因素，事故資料分析包含：
  - 道路型態
  - 道路類別
  - 涉入車種
  - 當事者飲酒狀況
  - 事故類型及型態
  - 光線情況
  - 天候情況

表 6.2-14 A1 與 A2 事故之道路型態 (人次)

道路型態	事故類別			
	A1 人數	A1%	A2 人數	A2%
三岔路	1,218	**15.8%**	237,515	**22.6%**
四岔路	2,009	**26.1%**	369,241	**35.1%**
多岔路	145	1.9%	31,552	3.0%
直路	3,375	**43.8%**	358,735	**34.1%**
彎曲路及附近	667	**8.7%**	24,414	2.3%
橋梁	128	**1.7%**	9,637	0.9%
其他單路	42	0.5%	7,575	0.7%
巷弄	14	0.2%	5,188	0.5%
坡路	62	**0.8%**	3,313	0.3%
地下道	9	0.1%	2,042	0.2%
圓環	3	0.0%	1,603	0.2%
高架道路	10	0.1%	719	0.1%
隧道	15	0.2%	617	0.1%

19

事故風險主題學習架構(2/2)
-基礎學習重點與進階學習重點

- 主觀行為因素

1. 他車(或其他用路人)：
   (1) 基礎學習重點：
   汽機車：機車、小客車
   (2) 進階學習重點：
   (i)汽機車：各類車種
   (ii)弱勢用路者：行人、自行車
   (iii)自撞
2. 速度控制：此為進階學習重點
3. 生理與心理因素：
   如酒精、分心等，
   此為進階學習重點

- 客觀條件因素

4. 道路環境：
   (1) 基礎學習重點：
   市區之幹道與巷道
   (2) 進階學習重點：
   市郊之省道與縣道、
   彎路/坡路、橋梁
5. 天候環境與光線：
   (1) 基礎學習重點：
   白天(晴)
   (2) 進階學習重點：
   白天(雨)、夜間(無雨)、
   夜間(雨)

20

學習系統比較

- **系統模組：**
  - 各系統均包括風險感知與風險認知測試模組
- **測試方式：**
  - 多以點擊危險位置與選擇題為主，本系統利用手持行動裝置模擬機車駕駛行為。
- **回饋方式：**
  - 主要為重播影片、語音說明及視覺回饋，本系統會針對受測者在模擬遊戲中的錯誤行為，提供教學回饋。

表 6.3-1 本計畫開發之機車駕駛模擬遊戲與國外系統比較

系統	系統模組	測試方式	回饋方式
eDrive	視覺搜索 危險預期 風險管理 道路講評 速度選擇 模擬情境學習(讓車規定)	點擊危險所在位置 選擇題 受測者講評	重播影片 語音說明 視覺(圖示) 專家講評
Ride Smart	危險察覺 防禦駕駛 車輛控制	點擊危險所在位置 選擇題	視覺(顏色區塊) 語音說明 學習歷程記錄 成績排行
AAttitude	危險感知 危險認知 路權法規(交通法規、號誌、駕駛態度) 其他常識(車輛選購、車輛故障處理)	點擊危險所在位置 選擇題	記錄點擊次數 得分資訊 重播影片(圖示危險) 再試一次
本計畫開發之駕駛模擬遊戲系統	機車駕駛模擬遊戲 認知知識(快問慢答) 教學回饋	駕駛模擬 選擇題	加減分(金幣/生命值) 成績記錄(錯誤行為) 重播影片 錯誤行為教學回饋

學習模組比較

- **駕駛認知與感知：**
  - 與知識有關的心智能力和過程，包括注意力、記憶與工作記憶等。
- **駕駛決策：**
  - 不同的風險情境中，駕駛必須視情況不同選擇最適當的反應動作，以避免事故發生或降低事故嚴重性
- **駕駛技巧：**
  - 增進學習者操控車輛技巧。

表 6.1-1 學習模組

系統	學習模組類別		
	駕駛認知與感知	駕駛決策	駕駛技巧
本計畫	「讓」規則、路邊停車開車門、橫越道路車輛	風險管理（避免事故發生或降低事故嚴重性）	加減速、左右轉、停車
e-Drive 系統	視覺搜索、危險預期	風險管理	速度選擇
Ride Smart 系統	危險察覺、防禦駕駛[1]、車輛控制、	車輛控制	車輛控制

註：[1]Ride Smart 系統的防禦駕駛與車輛控制模組內含多種學習主題，橫跨本計畫定義之不同學習模組類別。

六、機車模擬駕駛遊戲學習內容

- 學習重點及情境
- 錯誤行為回饋
- 基礎知識題庫(快問慎答)

vision

23

學習系統（基礎知識和進階知識）

- 學習系統包含以下三個部分：
  - 機車駕駛模擬遊戲
  - 錯誤行為回饋
  - 快問慎答
- 藉由這三個學習方式玩家可於遊戲中學到
  - 標誌、標線與號誌意義及設置功能
  - 路權法規規定
  - 正確駕駛行為

表 7.1-2 機車模擬駕駛遊戲學習系統之學習知識類別

學習知識類別	學習系統		
	機車駕駛模擬遊戲	錯誤行為回饋	快問慎答
(1) 標誌、標線與號誌意義及設置功能	V		V
(2) 路權法規規定	V	V	V
(3) 正確駕駛行為	V	V	

24

機車駕駛模擬遊戲情境設計(1/2)

- 依據事故資料分析結果，整理常見之
  - 涉入車種類型
  - 事故發生路型
  - 涉入車行向
- 配合「讓」主題機車騎士風險感知學習訓練重點內容及學習內容情境，進行後續機車模擬駕駛遊戲情境設計。

25

機車駕駛模擬遊戲情境設計(2/2)

- 共設計三條路線，路線中包含數個測試點，安排測試事件，學習重點包含：讓主題、闖紅燈、他車開車門和他車起步。

- 路段：
  (1) 注意路旁他車開啟車門
  (2) 注意路旁他車起步
- 路口：
  (3) 轉彎車讓直行車先行
  (4) 無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行
  (5) 對向行駛之左右轉車已轉彎進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行
  (6) 無號誌巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行
  (7) 禮讓前方遠處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行
  (8) 禮讓前方已達路口之轉彎車先行
  (9) 無號誌四岔巷口(幹支道)之禮讓前方已達巷口之支道車先行
  (10) 闖紅燈

26

三條路線測試點之測試事件

表 7.2-1 各路線測試點測試主題及對應路型

測試點之測試主題	路型	路線一	路線二	路線三
(1) 注意路旁他車開啟車門	路段	V		
(2) 注意路旁他車起步	路段			V
(3) 轉彎車讓直行車先行	號誌化四岔路口	V	V	V
	無號誌四岔巷口	V		
(4) 無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行	無號誌四岔巷口(同為巷道)	V	V	V
(5) 對向行駛之左右轉車已轉彎進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行	號誌化四岔路口		V	
	號誌化三岔路口			V
(6) 無號誌巷口(幹支道)之支道車讓幹道車先行	無號誌四岔巷口(幹支道)			V
	無號誌三岔巷口(幹支道)		V	
(7) 禮讓前方適處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行	號誌化四岔路口	V	V	V
(8) 禮讓前方已進路口之轉彎車先行	號誌化四岔路口	V	V	V
(9) 無號誌四岔巷口(幹支道)之禮讓前方已進巷口之支道車先行	無號誌四岔巷口(幹支道)			V
(10) 閃紅燈	號誌化三岔路口	V		

27

地圖設計（少車道數情境）

- 本計畫為求真實性，遊戲中的地圖以真實世界地圖為底，加以修改後繪出遊戲地圖。
- 以下列道路類型組合成不同路段及路口類型：
  - 雙向單車道
  - 雙向雙車道
  - 雙向四車道
- 路口/巷口之號誌類型：
  - 號誌化四岔路口
  - 號誌化三岔路口(幹支道)
  - 無號誌四岔巷口(同為巷道)
  - 無號誌三岔巷口(同為巷道)

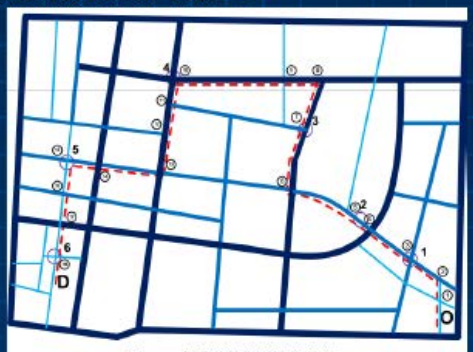


圖 7.2.2 行進路線與測試點(路線一)

註：O 為起點(origin)，D 為迄點(destination)
紅虛線：玩家行駛路線
粗實線：雙向四車道
中實線：雙向雙車道
細直線：雙向單車道

28

路線一設計(1/2)

- 路線一由起點至終點共包含：
  - 19個路段
  - 18個路口/巷口
- 設計6個測試點
  - 1個路段
  - 5個路口/巷口

表 7.2-4 測試點主題、事件車行向及路型(路線一)

測試點編號	路型	測試主題	事件車行向
1	號誌化四岔路口	禮讓前方適處(如：距本車 30 公尺前)之轉彎車先行	• 同向左轉車 • 同向右轉車
		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	• 對向左轉車
2	路段	注意路旁停車開啟車門	• 路旁停車
3	號誌化三岔路口	闖紅燈	-
4	號誌化四岔路口	轉彎車讓直行車先行	• 對向直行車
5	無號誌四岔巷口	轉彎車讓直行車先行	• 對向直行車 • 橫向左方直行車 • 橫向右方直行車
		禮讓前方已達路口之轉彎車先行	• 橫向右方左轉車
6	無號誌四岔巷口(同為巷道)	無號誌四岔巷口(同為巷道)之左方車讓右方車先行	• 橫向右方直行車

29

路線一設計(1/2)

- 部分測試點以隨機方式出現不同測試事件

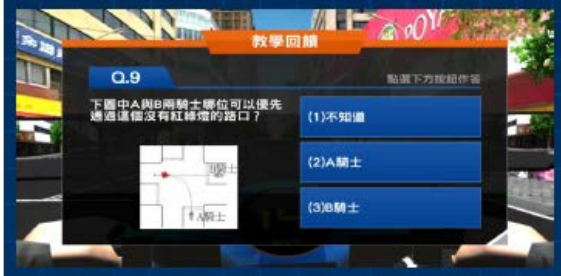
表 7.2-5 測試點情境描述與示意圖(路線一)

測試點編號	路型編號	事件描述	示意圖
玩家從家裡準備出發去同學家玩。			
1	B2	玩家路段： • 玩家**直行**通過號誌化四岔路口(此時玩家的行駛方向為綠燈)。三個其他車輛路徑：同向左轉、同向右轉、對向左轉(出現機率：1：1：1) 事件設定： • 同向左轉：玩家行駛至路口時，前方他車要左轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打左邊方向燈欲左轉，玩家須減速等待前方車輛左轉後才可通過路口。(同向左轉車行駛速率約 20km/h) • 同向右轉：玩家行駛至路口時，前方他車要右轉，他車在玩家前方 30 公尺處，並在距離路口停止線前 30 公尺打右邊方向燈欲右轉，玩家須減速等待前方車輛右轉後才可通過路口。(同向右轉車行駛速率約 30km/h) • 對向左轉：玩家行駛至路口離停止線 20 公尺時，對向左轉他車出現在路口中心，玩家須減速讓對向他車通行後才能通過路口。(對向左轉車輛行駛速率約 20km/h)	同向左轉車輛： 同向右轉車輛： 對向左轉車輛：

30

遊戲回饋

- 遊戲系統會根據玩家於遊戲中的錯誤行為選出對應之回饋題目，透過題目問答、重播玩家錯誤行為及播放正確行為等方式，讓玩家從中學習正確的駕駛行為知識。



重播學習者之錯誤操作過程

31

快問慎答

- 出現時機：

  玩家將遊戲金幣耗盡時，可以選擇利用遊戲中設計之快問慎答來增加遊戲金幣數量。

- 問題內容：
  - 標誌、標線與號誌設置意義
  - 路權知識

32

七、機車模擬駕駛遊戲說明與遊戲展示

- 遊戲介紹
- 遊戲流程
- 遊戲操作
- 遊戲展示

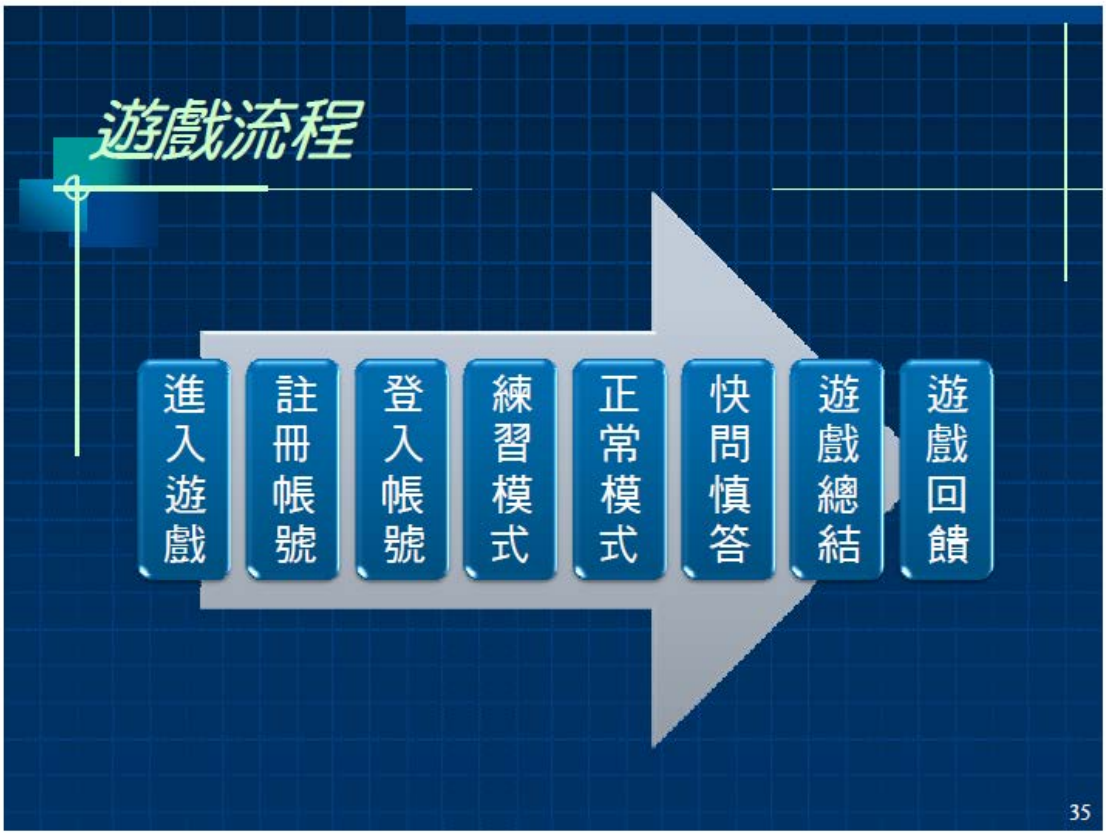
vision

33

遊戲介紹

- 執行平台：手機或平板電腦。
- 3D場景，第一人稱視角。
- 遊戲功能：
  - 開始遊戲
  - 遊戲介紹
  - 排行榜
  - 商店
  - 設定

34


遊戲流程
進入遊戲
註冊帳號
登入帳號
練習模式
正常模式
快問慎答
遊戲總結
遊戲回饋
35

遊戲操作
操作教學
查看照後鏡
點擊左右照後鏡
查看後方來車
下一步
36

系統展示

37

八、新手駕駛學習成果

- 機車安全認知知識問卷分析
- 路線一測試點事件過關人數分析
- 機車駕駛遊戲測試訪談

vision

38

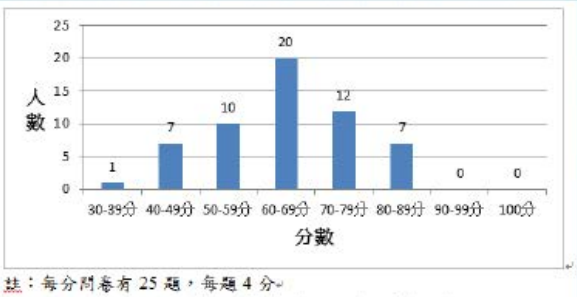
機車駕駛模擬遊戲體驗會

- 本計畫共舉辦5場機車模擬遊戲體驗會
- 受測者：滿18歲至未滿20歲且已取得駕照之年輕新手駕駛。
- 其中大學生共37位，高中生共20位 。
(受測者基本資料詳見補充資料)

39

機車安全認知知識問卷分析

- 本計畫由錯誤行為回饋及快問慎答中挑選題目製作成A~D卷四份機車安全認知問卷。
- 每份問卷25題，滿分為100分，不及格人數為18人。
- 題型分別為
  - 「標誌、標線及號誌」
  - 「路權」
  - 「正確行為」



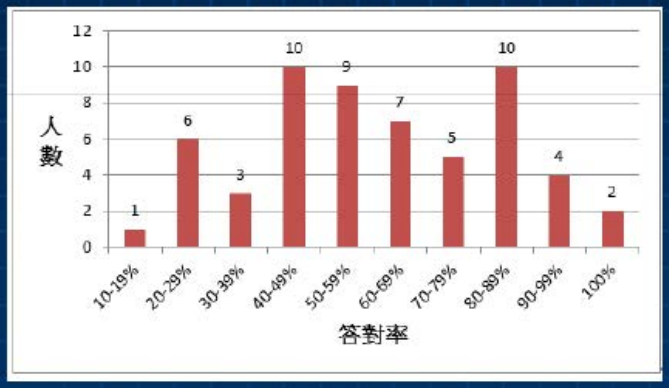
註：每分問卷有 25 題，每題 4 分。

圖 9.3.2 受測者之機車安全認知分數長條圖

40

「標誌、標線及號誌」題目

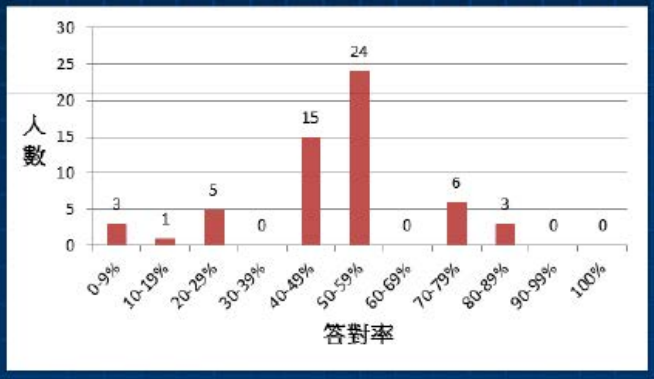
- 答對率未達60%有29人，占全部受測者51%，顯示許多受測者不了解標誌、標線及號誌所代表的意義及功能。



41

「路權」題目

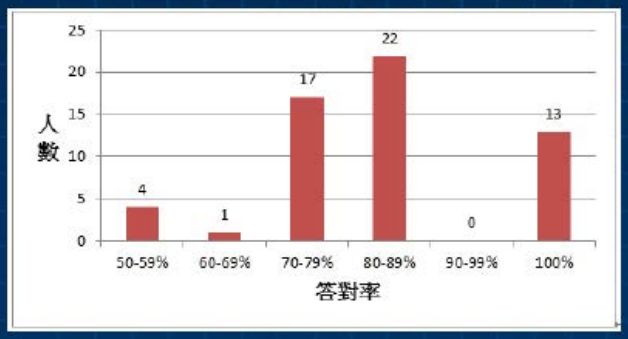
- 答對率未達60%有48人，占全部受測者84%，顯示受測者對於路權的了解相當不足。



42

「正確行為」題目

- 答對率未達60% 4人，占全部受測者7%。
- 根據事故影片分析可知，許多正確行為(例如：轉彎須打方向燈)是相當嚴重的事故風險因子，受測者是否有『知道但會忽略』的問題值得深入探討。



43

錯誤率高的題目(1/2)

- 標誌、標線及號誌
  - 何謂禁止停車
  - 何謂禁止臨時停車
  - 路邊黃色標線所代表之意思
  - 在哪種道路標線的路段上可以逆向超車
  - 讓車標線的功能為何
  - 禁止臨時停車標誌所代表之意思
  - 市區慢車道之速限一般為每小時多少公里
- 路權
  - 對向行駛之左右轉車已進入同一車道時，右轉車讓左轉車先行
  - 無號誌四岔巷口(同為支道)之左方車讓右方車先行，兩車皆為左轉車
  - 無號誌四岔巷口(同為支道)之左方車讓右方車先行，兩車皆為直行車

44

錯誤率高的題目(2/2)

- 正確行為
  - 當你直行在路段上時，發現路邊停車格有停放小客車，請問你應該要保持多少安全距離呢？
  - 當你行駛在雙向四車道要直行通過路口時，發現對向有左轉車輛已經行駛至路口中心，這時你應該怎麼做呢?

45

路線一測試點事件過關人數分析(1/3)

表 9.3-5 路線一各事件過關人數統計表

人次(%)

遊戲次數		測試點一		測試點二	測試點三	測試點四	測試點五				測試點六
		橫線前方遠處(如：距本車30公尺前)之轉彎車先行	橫線前方已達路口之轉彎車先行	注意路旁停車開車門	閃紅燈	轉彎車讓線直行車先行	轉彎車讓直行車先行			橫線前方已達路口之轉彎車先行	左方車讓右方車先行
		同向左轉	同向右轉	對向左轉	路旁停車		對向直行	對向直行	橫向左方直行	橫向右方直行	橫向右方左轉	橫向右方直行
第一次遊戲	成功	13 (87)	17 (94)	9 (47)	52 (100)	48 (92)	44 (85)	10 (91)	6 (55)	11 (73)	9 (60)	32 (62)
	失敗	2 (13)	1 (6)	10 (53)	0 (0)	4 (8)	8 (15)	1 (9)	5 (45)	4 (27)	6 (40)	20 (38)
	總次數	15	18	19	52	52	52	11	11	15	15	52
第二次遊戲	成功	17 (85)	17 (94)	9 (64)	52 (100)	47 (90)	42 (81)	6 (86)	15 (88)	9 (60)	6 (46)	33 (63)
	失敗	3 (15)	1 (6)	5 (36)	0 (0)	5 (10)	10 (19)	1 (14)	2 (12)	6 (40)	7 (54)	19 (37)
	總次數	20	18	14	52	52	52	7	17	15	13	52

46

路線一測試點事件過關人數分析(2/3)

- 禮讓前方已達路口之轉彎車先行成功率低(兩次遊戲皆低於七成)
  - 測試點一-對向左轉車
  - 測試點五-橫向右方左轉車
- 「測試點六-無號誌四岔巷口(同為支道)之左方車讓右方車」成功率低(兩次遊戲皆低於七成)
- 「測試點二-注意路旁停車開啟車門」過關率為100%，但於施測過程中觀察到許多受測者仍是緊急閃躲才未發生碰撞。

47

路線一測試點事件過關人數分析(3/3)

- 大部分測試點在第一次遊戲及第二次遊戲之過關率差異不大
- 過關率進步：
  - 測試點一-禮讓前方已達路口之轉彎車先行-對向左轉車
  - 測試點五-轉彎車讓直行車先行-橫向左方直行車
- 過關率退步：
  - 測試點五-轉彎車讓直行車先行-橫向右方直行車
  - 測試點五-禮讓前方已達路口之轉彎車先行-橫向右方左轉車
  - 推測受測者在左轉時可能較容易忽略右方的來車

48

機車駕駛遊戲測試訪談

- 另招募高中生和大學生各6人進行個人訪談。
- 個人訪談內容包含駕駛知識學習、教學回饋設計、遊戲介面設計、遊戲流程設計、使用者意願及系統預計新增之功能。

49

機車駕駛遊戲測試訪談結果摘要表(大學生)

受訪者	女A1	女A2	女A3	男A1	男A2	男A3
駕駛知識學習	1.透過遊戲可以學習到交通安全相關知識 2.較缺乏變換車道的相關狀況，建議可以增加 3.教學部分可以提供正確行為提示訊息	1.教學回饋的解說很清楚 2.號誌可放大或增加提示	1.號誌可放大或增加提示	1.建議遊戲中可增加閃黃燈號誌的情形 2.遊戲中車輛數目可增加	1.扣分時可以增加提示 2.遊戲中號誌的種類可以再增加	1.建議可以增加兩段式左轉的情況 2.建議增加行人或車輛的種類和數目 3.建議可以再增加內輪差的相關轉彎知識
教學回饋設計	1.重播錯誤行為可增加文字標註能搭配正確影片更好 2.可增加真實交通事故影片(不要血腥畫面)	1.錯誤行為動畫可增加標註 2.可增加交通號誌相關問題	1.希望可以先用影片或動畫講解觀念，再進入遊戲 2.希望在前面30秒的練習中可以有字幕提醒行為或在扣分時有字幕說明即時回饋錯誤 3.希望每個錯誤都能有教學回饋並在動畫中標示自己錯誤之處，增加對錯誤行為的講解	1.選項的敘述有些語意太過明顯 2.可增加法規或罰款金額來警惕學習者	1.建議播放錯誤行為時可以在畫面中標示學習者錯誤的地方	1.建議可以在錯誤行為影片中把學習者錯誤的部份圈起來

機車駕駛遊戲測試訪談結果摘要表(大學生)

受訪者	女A1	女A2	女A3	男A1	男A2	男A3
遊戲介面	1.場景逼真，唯車子像用畫的 2.按鍵過多 3.建議多些車子行人 4.標示方向的黃色標誌不清楚，建議可增加一些例如前方還有幾公尺的文字提示	1.街道和汽車的擬真度很高 2.可增加其他機車、行人、腳踏車等 3.方向指示不太清楚，建議可增加震動提示	1.轉彎功能不好控制，方向燈的搖桿不好用，建議用左右按鍵取代搖桿 2.左看右看可以用點擊的方式 3.建議將指示放在路面上，不要浮在半空中	1.適度的增加車輛或行人，可以提高擬真程度 2.左看、右看不太方便操作 3.方向指示箭頭不夠清楚	1.建議在遊戲中可以增加路人或車輛的種類和數目 2.操作教學的時間可增加為45秒 3.建議加減分和金幣增減的原因可以在遊戲中呈現	1.後照鏡和加速按鍵的操作和真實情境有落差 2.操作教學可以改為電腦引導學習者一段路線
遊戲流程	1.30秒練習有點過短，建議可自行調整遊戲長度	1.需同時兼顧到許多按鍵操作，有點不太協調 2.建議可先做題目再進行遊戲，最後播放教學影片	1.希望在30秒的操作教學之前，還有交通知識的教學	1.操作教學只給30秒太短，可改為實際走一段路至特定目標	1.目前的遊戲流程可以有效加深學習印象	1.目前的遊戲流程也可以加深自己的學習印象

機車駕駛遊戲測試訪談結果摘要表(大學生)

受訪者	女A1	女A2	女A3	男A1	男A2	男A3
使用者意願	1.一星期願意玩6-7次 2.願意下載使用上限100元	1.一星期願意玩1~2次 2.願意下載使用上限50元 3.增加不同關卡會更想玩	1.考駕照的重點仍在筆試與實際操作，系統不實用	1.容易操作，但按鍵偏多 2.願意下載使用但上限最多50元 3.一星期願意玩3~4次	1.建議未來可以增加線上分享的功能 2.建議未來可以在遊戲中增加闖關的機制	1.建議未來可以和FB或Line結合 2.願意推薦其他人來玩，因為有寓教於樂的效果 3.願意下載來使用，但是上限為100元 4.增加不同關卡會更想玩
預計新增功能	1.快問慎答、排行榜具有吸引力 商店裝備則還好 2.排行榜可結合FB等社群網站	1.快問慎答、商店、排行榜具有吸引性 2.在商店和排行榜中，若能同時呈現人物和裝備會更有吸引性	1.商城設計、對戰排行榜、多人連線，或與LINE、FB結合有吸引力 2.商店更換裝備希望自己選擇設備就好，不一定要套裝 3.希望有可以主動進行快問慎答或賺金幣的據點或選單項目 4.字體不好看，應參考一般遊戲中較活潑的字體	1.快問慎答、商店、排行榜具有吸引性 2.快問慎答的字數可以簡化 3.排行榜中人物和裝備可一起呈現	1.快問慎答的選項字數應該減少一些 2.建議人物和裝備一起呈現在排行榜頁面	1.建議快問慎答每題的作答時間可以給30秒鐘 2.建議可以將人物和裝備一起呈現在排行榜的頁面當中

機車駕駛遊戲測試訪談結果摘要表(高中生)

受訪者	女B1	女B2	女B3	男B1	男B2	男B3
駕駛知識學習	1.有學到相關路權知識，例如在十字路口時，直行車的路權大於轉彎車。還有變換車道、間距等重點 2.號誌可放大或增加提示	1.教學回饋的解說很清楚，有學到相關路權知識，例如黃燈要減速 2.號誌可放大或增加提示 3.要增加對向來車	1.遊過遊戲大抵可以學習到交通安全相關知識，唯無法透過本遊戲學習到號誌變化時應具備的正確駕駛行為和保持與他車的安全距離之觀念 2.建議讓紅綠燈設計更明顯些，按部份建議將道路改成單向 3.建議扣分時能提供文字訊息指出錯誤原因	1.教學回饋中的解說很清楚，該知道的基本知識差不多都有，但好像沒有教兩段式左轉	1.遊過遊戲大抵可以學習到交通安全相關知識，唯機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念較欠缺，建議接近轉彎時能有文字提示，轉彎的路口建議加大 2.可增加交通號誌數量	1.遊過遊戲大抵可以學習到交通安全相關知識，唯機車轉彎時應具有的正確駕駛觀念較欠缺，建議被扣分時能有錯誤提示 2.在狀況發生前可增加狀況訊息提示
教學回饋設計	1.播放正確及錯誤行為動畫都能加深印象 2.題目難度中等，但有一些專有名詞看不懂。例如:間距	1.建議正確行為與錯誤行為要在同一個畫面一起出現 2.單一題目希望動畫播放10秒，後續解說不要超過30秒	1.播放正確行為動畫可知道正確的駕駛知識，建議錯誤和正確影片可以同時存在 2.建議問題難度可以提高 3.問題長度過長，建議可以簡化題目敘述	1.希望先播自己的錯誤行為動畫，再播正確行為動畫 2.希望在看完所有正確及錯誤行為的動畫之後，可以安排講師講解的影片	1.重播錯誤行為，可增加文字標註，能搭配正確影片更好 2.增加正確行為影片可以增加對於正確駕駛觀念的認知 3.建議提高問題難度 4.教學回饋部分要多玩幾次才會印象深刻	1.重播錯誤行為可增加文字標註，但建議可搭配正確行為畫面 2.建議提高問題難度 3.教學回饋的實質意義大於前面的遊戲部分

機車駕駛遊戲測試訪談結果摘要表(高中生)

受訪者	女B1	女B2	女B3	男B1	男B2	男B3
遊戲介面	1.擬真度很高，但希望增加學校附近的路線跟街景 2.可增加其他機車、行人、腳踏車等 3.轉頭功能不好操控	1.街道和汽車的擬真度很高 2.可增加其他機車、行人、腳踏車等 3.用平板電腦時按照後鏡時有點吃力	1.擬真程度高(車子很寫實) 2.建議多一點車子行人 3.按鍵位置普通，建議縮短按鍵間距離 4.建議縮小黃色號誌，過大容易誤導正確道路路徑	1.答題加播放動畫加影片解說，不要超過10分鐘 2.轉彎時很難同時轉頭跟打方向燈	1.場景擬真程度高(店面寫實) 2.建議多一點車子行人 3.遊戲按鍵位置安排適當，不過建議增大按鍵大小(方向燈按鍵)	1.場景擬真度很差(道路不夠真實) 2.建議多一點車子行人 3.建議增加加減分的原因訊息提示
遊戲流程	1.玩起來卡卡，太多指示，讓人手忙腳亂	1.方向指示箭頭出現的時間跟位置要更精準	1.整體流程順暢，不需要再做修改	1.希望能有更多場景跟關卡，例如:平交道、有人過馬路	1.流程設計覺得沒有加深到學習印象，建議多一點狀況數	1.介面按鍵控制不夠靈敏所以本系統不容易操作建議提高按鍵靈敏度和縮小按鍵之間的距離

機車駕駛遊戲測試訪談結果摘要表(高中生)

受訪者	女B1	女B2	女B3	男B1	男B2	男B3
使用者意願	1.一星期願意玩3-4次 2.願意下載使用上限300元 3.希望增加學校附近場景	1.受試者認為考駕照還是應該去上課或實際騎車練習才有用，她不會願意推薦朋友來玩這個遊戲 2.對考試有用才願意付費下載	1.一星期願意玩3-4次 2.不願意付費下載使用，因為不會花錢下載遊戲 3.建議教學回饋的部分可以增加一些問題	1.付費下載一半原因是為了體驗遊戲，另一半原因是為了學習駕駛知識，付費的金額上限為100~200元	1.願意一天玩一次 2.不願意付費下載使用	1.願意考駕照前每2-3天玩一下 2.不願意付費下載使用，因為較喜歡實際的操作大於模擬的操弄
預計新增功能	1.快問慎答、商店、排行榜具有吸引性	1.進商店選購裝備具有吸引性	1.快問慎答、排行榜具有吸引力唯快問慎答字數過多，建議可以精簡敘述字數或拉長時間 2.商店不具吸引力，因為本身對於機車裝備等沒有興趣 3.排行榜結合FB等社群網站會更具吸引力	1.認為商店所販賣的設備太普通希望可以增加機車內部配件，例如引擎、避震器	1.快問慎答、商有店、排行榜具有吸引性，唯快問慎答部分選項字數，建議精簡些 2.排行榜可結合FB等社群網站	1.快問慎答、排行榜具有吸引力唯快問慎答字數過多，建議可以精簡敘述字數或拉長時間 2.商店因不具備實質意義，不具有吸引力 3.排行榜不一定要與FB等社群網站結合

九、系統後續發展建議

vision

56

系統後續發展建議(1/3)

- 風險主題部分，系統後續發展建議繼續擴充其他基礎重要風險學習主題和進階學習主題。本年期各風險主題學習尚未包括防禦駕駛知識，建議系統後續發展可嘗試納入防禦駕駛知識之學習。

57

系統後續發展建議(2/3)

- 風險知能測試與學習系統可依測試主體分為
  - (1)感知測試：測試機車騎士是否能感知與自身有　關的危險（103年計畫案）
  - (2)認知測試-自身問題：測試機車騎士是否能認知與自身有關的問題（本年計畫案）
  - (3)認知測試-他人問題：測試機車騎士是否能認知他人的問題。

未來可建置認知測試-他人問題之測試雛形系統。此三種測試方式均可透過實境影片進行測試與學習，遊戲則較適合認知測試-自身問題，感知測試亦可考慮。

58

系統後續發展建議(3/3)

- 除了建置與擴充測試系統內容，建議透過學習者的學習成效評估和意見回饋，持續進行系統改善。
- 103年計畫案之學習者可透過學習影片進行交安知識之學習，今年期計畫案是透過遊戲、遊戲回饋和問題選答來學習交安知識，建議系統後續發展建構較完整的學習方式，並進行學習成效評估。

59

後續遊戲系統經費需求

表 8.4-1 3D 機車模擬駕駛遊戲 App 後續遊戲開發初步估價

項次	內容說明	單價	總價
1.	3D 機車模擬遊戲系統		
	1.1 新路線規劃及設計(5 條路線)	300,000	1,500,000
	1.2 遊戲場景多元設計(如天氣狀況、晝夜等)	50,000	250,000
	1.3 遊戲難易度選擇	50,000	150,000
	1.4 商店及騎乘時所需機車相關設備規劃及設計	100,000	100,000
	1.5 新路線編輯系統	500,000	500,000
	1.6 遊戲設定機制	200,000	200,000
	1.7 新回饋事件系統	200,000	200,000
	1.8 遊戲過程全程紀錄系統	500,000	500,000
2.	3D 機車模擬遊戲系統視覺與環境設計		
	2.1 視覺 2D 介面設計	100,000	100,000
	2.2 3D 模型與環境製作	200,000	200,000
	2.3 遊戲相關特效製作設計	200,000	200,000
3.	3D 機車模擬遊戲系統後端資料庫系統	700,000	700,000
4.	3D 機車模擬遊戲系統回饋紀錄系統	800,000	800,000
5.	3D 機車模擬遊戲資料庫擴充系統	500,000	500,000
6.	iOS 及 Android 系統維護整合與上架	50,000	100,000
		總計	6,000,000

60

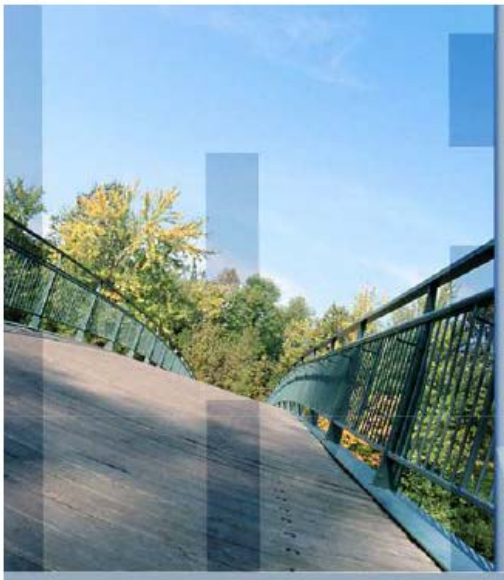
第二年期研究內容規劃

- 完成其餘主題之機車騎士風險感知測試暨學習訓練重點內容分析
- 持續今年風險主題，繼續加入更多其他風險主題，設計更多遊戲路線與遊戲內容，並進行學習成效評估。
- 設計不同的學習方式學習交安知識（如：事故案例分析）。

新 18 個風險主題執行情形彙整表

機車事故風險主題		失誤因子分析	提出重要知識	遊戲設計	遊戲系統
●出發					
(1)自己起步(非最重風險問題，但須學習)		--	V	V	V
●行經路段、分隔島缺口					
(2)依規定讓車		V	--	--	--
(3)轉向依規定：迴轉					
(4)保持間隔		V	--	--	--
(5)保持距離		V	--	--	--
(6)變換車道或方向		V	V	V	V
(7)注意汽車開車門		V	V	V	V
(8)注意違規停車車輛		--	--	--	--
(9)注意起步車輛		V	V	V	--
(10)注意倒車車輛		--	--	--	--
(11)注意橫越道路車輛(含違反標線)		V	--	--	--
●行經路口、巷口					
(12)依規定讓車		V	V	V	V
(13)轉向依規定：(含違反標線兩段式左轉)	左轉彎	V	V	V	V
	迴轉	V	--	--	--
	右轉彎	V	V	V	V
	兩段式左轉	V	V	--	--
(14)違反號誌		V	V	V	V
(15)未減速或超速失控		--	--	--	--
(16)保持間隔		V	--	--	--
(17)保持距離		V	--	--	--
●停車					
(18)停車(非最重風險問題，但須學習)		--	V	V	V

61



簡報完畢，敬請指教

vision

62

108

機車危險感知學習工具開發與應用（1／2）

交通部運輸研究所

ISBN 978-986-05-8805-7

9 789860 588057

GPN：1010800393

定價 690 元