

逢甲大學學生報告 ePaper

應用駕駛模擬機探討

大學生酒後駕駛行為反應之研究

**Applying Driving Simulator To Analysis the college
students' Drunk Driving Behavior And Response**

作者：林映辰、王韻晴、林志豪、張哲誠

系級：運輸科技與管理學系三年乙班

學號：D0146036、D0145685、D0108880、D0185573

開課老師：葉名山 教授

課程名稱：專題研究

開課系所：運輸科技與管理學系

開課學年：103 學年度 第 2 學期

中文摘要

台灣由於地狹人稠以及私人運具蓬勃發展，汽機車混流複雜，車禍死亡事故 A1 與受傷事故 A2 之死傷人數居高不下，其中大學生死傷的比例也不少，近十年每年平均約 170 多人死亡，故本研究透過車輛駕駛模擬機之不同情境測試具有駕照之大學生遇到三種不同情境如：前方皮球掉落、行人穿越與路口車輛違反號誌時之反應時間；本研究計畫挑選逢甲大學運管系大一至大四每年級十位學生，合計四十位，測試酒精含量 0.15mg/l 為基準之喝酒前後對情境做出反應之反應時間，並且依受測者體重計算應接受不同之酒精濃度，以及對反應時間之影響。研究結果顯示發現主要測得會因突發事件(如車輛闖紅燈、皮球掉落、行人穿越)反應時間而明顯增加。如車輛闖紅燈酒後與不喝酒增加為 0.58 秒；皮球掉落酒後增加為 0.25 秒；行人穿越酒後增加為 0.30 秒。並經成對樣本 T 檢定後，可以發現酒後的反應時間明顯多於酒前的反應時間，且有顯著差異。依卡方分配來分析，發現性別和反應時間快慢有明顯差異，同樣依卡方分配來分析酒精濃度高低和反應時間快慢亦有明顯差異。

關鍵詞：反應時間、交通事故、車輛駕駛模擬機、酒後駕駛、酒精濃度

Abstract

Due to the population density very high and many private vehicles in Taiwan, and also traffic flow very complicate between passenger cars and motorcycles, the death and injury person are very high. The fatality traffic accident we called A1 accident, and the injury traffic accident we called A2 accident. Meanwhile, the average death number of college students is about 170 persons per year. This study uses the simulator of passenger car with different scenarios to test the reaction time of college students. The scenarios include the falling of playing ball, passenger cross the road, and vehicle violating the traffic signaling at the intersection. There are 10 students at each studying year, so that there are 40 college students under the test. Also the test includes the students with/without drinking alcohol, and then measures the alcoholic content of each student to reach 0.15 mg/l. This study desires to find out the different reaction time with/without alcohol under different scenarios. The study results show that (1) the reaction time with alcohol will increase 0.58 second for the vehicle violating the traffic signaling at the intersection; (2) the reaction time with alcohol will increase 0.25 second for the falling of playing ball; (3) the reaction time with alcohol will increase 0.30 second for the passenger cross the road. Also, the T test finds out that the reaction time with alcohol are much more comparing to without alcohol, and is very significant difference. Furthermore, the chi-square test shows that the gender and reaction time has significant difference, and also, the content of alcohol and reaction time has strong correlation.

Keywords: content of alcohol, drunken driver, reaction time, simulator of passenger car, traffic accident

目錄

目錄	I
圖目錄	III
表目錄	IV
第一章 緣起	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究動機	2
1.3 研究目的	2
1.4 研究方法	2
1.5 研究範圍	3
1.6 研究流程	4
第二章 文獻回顧	5
2.1 肇事發生分析、相關法條	5
2.1.1 肇事發生分析	5
2.1.2 酒駕相關法條	6
2.2 相關文獻	8
2.2.1 駕駛模擬機之應用	8
2.2.2 駕駛模擬機與反應時間之關係	10
2.2.3 酒精對駕駛者造成之影響及駕駛模擬器應用於酒後駕車之相關研究	11
第三章 現況分析	15
3.1 國內現況	15
3.2 國內、外模擬機應用現況	15
3.2.1 交通部運輸研究所和國立中央大學	15
3.2.2 台大土木研究所	18
3.2.3 德國賓士(Mercedes-Benz)公司	20
3.2.4 挪威 AutoSim AS	20
3.2.5 美國愛荷華大學 (IOWA University)	21
3.2.6 同濟大學	22
第四章 模擬機實驗操作介紹	23
4.1 作業畫面	23
4.2 模擬機各按鍵情境	24
4.3 模擬機依分類後隨機出現之情境	26
4.4 模擬機目前問題	27
4.4.1 路口交通號誌轉換時間過長	27
4.4.2 模擬機方向盤轉向角度及轉彎半徑與現況不符	27
4.4.3 煞車降速太慢	27

4.4.4	行進間車流量不夠多	27
4.4.5	障礙物、車輛、行人不符合力學、邏輯	28
4.4.6	模擬機須修改之係數	28
第五章	情境假設	29
5.1	情境流程	29
5.2	實驗流程	30
5.3	酒精實驗	31
5.3.1	酒精偵測器	31
5.3.2	實驗者實驗流程	32
5.3.3	個人資料填寫單	32
5.3.4	酒精濃度之計算	33
第六章	檢定分析	34
6.1	T 檢定	34
6.1.1	酒前和酒後車輛闖紅燈事件之反應時間	35
6.1.2	酒前和酒後皮球掉落事件之反應時間	35
6.1.3	酒前和酒後行人穿越事件之反應時間	36
6.1.4	結論	36
6.2	卡方檢定	37
6.2.1	酒前酒後反應時間與性別之分析	37
6.2.2	酒前酒後反應時間與酒精濃度之分析	39
6.2.3	結論	41
第七章	結論與建議	42
7.1	結論	42
7.2	建議	43
參考文獻	45
附錄	47	

圖目錄

圖 1.1 研究流程.....	4
圖 2.1 血液中酒精的濃度含量與各項行為能力損害率關係圖.....	13
圖 2.2 四位受測者對於飲酒後的吸收及排除圖.....	13
圖 3.1 座艙前視圖.....	15
圖 3.2 座艙後視圖.....	16
圖 3.3 座艙右側圖.....	16
圖 3.4 視覺模擬機符合人類視角.....	17
圖 3.5 模擬晴天白天.....	17
圖 3.6 模擬白天下雨.....	17
圖 3.7 電腦設備.....	18
圖 3.8 模擬的軟體畫面.....	18
圖 3.9 賓士汽車駕駛模擬系統實體照片.....	20
圖 3.10 AutoSim AS 公司的駕模擬機.....	21
圖 3.11 愛荷華 (IOWA) 大學駕駛模擬機實體.....	21
圖 3.12 同濟大學八個自由度駕駛模擬機.....	22
圖 3.13 同濟大學八個自由度駕駛模擬機畫面.....	22
圖 4.1 路口號誌轉換時間過長.....	27
圖 5.1 實驗流程.....	30
圖 5.2 酒精偵測器.....	31
圖 6.1 男生酒前酒後反應時間平均差之比例.....	37
圖 6.2 女生酒前酒後反應時間平均差之比例.....	38

表目錄

表 1.1 102 年道路交通事故死亡人數.....	2
表 1.2 受測者分層抽樣步驟.....	3
表 2.1 歷年酒駕肇事受傷及死亡件數.....	5
表 2.2 我國目前酒駕相關法條.....	6
表 2.3 世界各國對酒駕之法定標準及處罰方式.....	7
表 2.4 人體內酒精濃度對人體之影響.....	11
表 2.5 酒精濃度對駕駛人之影響以及肇事率.....	12
表 3.1 視覺焦點.....	19
表 3.2 實驗場景中不同視角位置比較表.....	19
表 4.1 作業畫面.....	23
表 4.2 按鍵作業畫面.....	24
表 4.3 情境隨機分布.....	26
表 5.1 各編號受測者所遇之實驗情境.....	29
表 5.2 實驗流程表.....	32
表 5.3 個人資料填寫單.....	32
表 5.4 依體種不同所對照之酒精 C.C.數.....	33
表 6.1 酒前和酒後車輛闖紅燈事件之反應時間.....	35
表 6.2 酒前和酒後皮球掉落事件之反應時間.....	35
表 6.3 酒前和酒後行人穿越事件之反應時間.....	36
表 6.4 酒前酒後 P 值.....	36
表 6.5 酒前酒後反應時間與 0.37 秒之平均差.....	37
表 6.6 酒前酒後反應時間與性別.....	38
表 6.7 酒前酒後反應時間與性別期望值.....	39
表 6.8 酒前酒後反應時間與酒精濃度之分析.....	40
表 6.9 酒前酒後反應時間與酒精濃度之分析期望值.....	40
表 7.1 T 檢定結論.....	42

第一章 緣起

1.1 研究背景

台灣由於地狹人稠以及私人運具蓬勃發展，導致汽機車混流複雜，車禍事故 A1 死傷人數居高不下，其中大學生死傷的比例也佔多數。一般而言，駕駛人對於實際路況未有深入了解，因為現有汽車考照缺乏實際路考程序，並且駕駛對自己的技術十拿九穩，會出車禍都是因為有意想不到的狀況出現。當駕駛人碰上非預期情形時，每個人下一個動作便是煞車，但是從眼睛看到狀況至發現狀況不對、頭腦下達指令、手或腳開始動作以及車子煞車開始動作，以上情況皆需要時間，此稱反應時間。其中，駕駛人發現狀況不對、頭腦開始下達指令、手或腳聽令於大腦指示並開始動作屬於個人反應時間，而車子經駕駛人踩下踏板並且開始剎車動作則屬於車反應時間。當個人反應時間不足就會造成駕駛人無法立即剎車並且發生交通事故，因此，個人反應時間也是交通肇事鑑定的指標依據。

人類在喝酒過後，對駕駛人有兩項影響：(一)視覺能力下降：一般人在正常狀態下的視覺角度為 180 度，酒後之視覺角度將會縮減，喝的酒精越多，越無法看清身旁的景物；此外，亦可能抓不準目標，看不清楚車道線，對光的適應也變差了。(二)運動反射神經遲鈍：駕駛人以為腳提起來要踩煞車，實際上已慢了一至兩秒，為了探討喝酒前後反應時間之最好的方法是以實車來進行實驗，但是基於成本與安全考量，利用駕駛模擬機來實驗是較佳之選擇。使用駕駛模擬機的優點除了成本低、安全性高，還可以利用現代 VR(Virtual Reality)模擬實境來模擬各種危險情境。

民眾常認為喝點酒不會造成危險，覺得自己意識清醒可以開車。因此輕易地在酒後開車上路，也因此發生很多交通死亡事故的悲劇。

為何有的人喝酒後還會開車？

一般酒後駕駛者「冒險心理」及「僥倖心理」：

- (1) 瞭解警察取締時空之特性（假日、夜間、經常性規劃地點）。
- (2) 確信不會發生車禍。
- (3) 確信不會超過取締標準。
- (4) 酒後仍有知覺，但無法控制自己，不自覺的駕車。
- (5) 不知道酒後駕車可能會留下前科紀錄。
- (6) 坐計程車車資太貴。
- (7) 不知道酒後駕車會受到罰款、扣車、扣照、講習等處罰。

酒駕行車對駕駛人反應時間為直接影響，酒精濃度與反應時間是否呈正相關這是值得探討。

1.2 研究動機

國內因為酒後開車而發生肇事頻頻發生，而每年因交通事故死亡人數就高達上千人，其中大學生肇事的比例高居不下，依據內政部警政署統計，102年道路交通事故死亡人數總計 1928 人，其中 18-24 歲有 303 人，佔全體比例 15.7%，相較於其他年齡層比例偏高。故透過駕駛模擬機來探討，為何大學生的死亡人數及肇事比例佔多數，而這是否跟喝酒前後之反應時間相關。

表 1.1 102 年道路交通事故死亡人數

年齡	未滿 18 歲	18-24 歲	25-34 歲	35-44 歲	45-54 歲	55-64 歲	65-69 歲	70 歲 以上	總計
人數	94	303	248	198	242	288	116	439	1928 人
比例	4.8%	15.7%	12.9%	10.3%	12.6%	14.9%	6.0%	22.8%	100.0%

1.3 研究目的

- (1) 本研究透過模擬機模擬情境檢測駕駛人遇到突發狀況時，所能做出反應的時間，及在喝酒後，酒精濃度是否影響駕駛人之反應時間。
- (2) 利用酒精偵測器測試酒精濃度與反應時間的關係，並做出相關分析了解喝酒前與喝酒後結果。
- (3) 經由這次研究可以改善模擬機功能，讓以後相關課題可以更延伸討論。

1.4 研究方法

本研究先蒐集國內外模擬機應用資料以及交通事故中大學生肇事之比例，再經由本組修改之力學公式給予皮托公司相關參數改善模擬機，藉以達到與實際相符物理現象。整個實驗的主要內容為探討駕駛人酒前及酒後之反應時間，藉由駕駛模擬器所設定各種情境及突發狀況，測試駕駛者之反應能力。

其中實驗對象分成前後對照組，但為同一人，其差別為加入酒精模擬器是後對照組，酒精濃度超過每公升零點一五毫克即為酒駕，於前對照組實驗完成時，讓實驗者喝下酒精飲料，並於 30 分鐘當酒精吸收後，開始後對照組實驗，此實驗情境與前對照組一樣。

在酒精濃度計算部分，其相關分析在第五章有詳細說明。最後經實驗所收集之數據會記錄於模擬器記事本，經計算後即可獲得駕駛人酒前及酒後之反應時間，並更進一步了解駕駛人之駕駛習慣與喝酒前後反應時間之變化。

1.5 研究範圍

本研究之受測對象為在學之大學生領有駕照者並具駕駛經驗，收集目前大學生駕駛者之反應數據資料。

於本系大一至大四學生中，各年級分層抽樣隨機挑選十名學生，合計四十名。

抽樣過程，目前先以大一學生領有駕照且具駕駛經驗者之學號為例，並依照此抽樣方法選擇大二至大四之受測對象。

以選取大一受測者為例，先使用 EXCEL 資料分析功能裡的抽樣，將大一學生領有駕照且具駕駛經驗者之學號樣本選取作為輸入範圍，並填入需要之樣本數，再選取空白處欲想放置結果的地方作為輸出範圍。由於隨機模式抽取之編號可能重複，因此會再以人工方式由上至下進行篩選，避免有重複樣本導致實作模擬偏差。

表 1.2 受測者分層抽樣步驟

步驟 1							步驟 2										
步驟 3							步驟 4										

1.6 研究流程

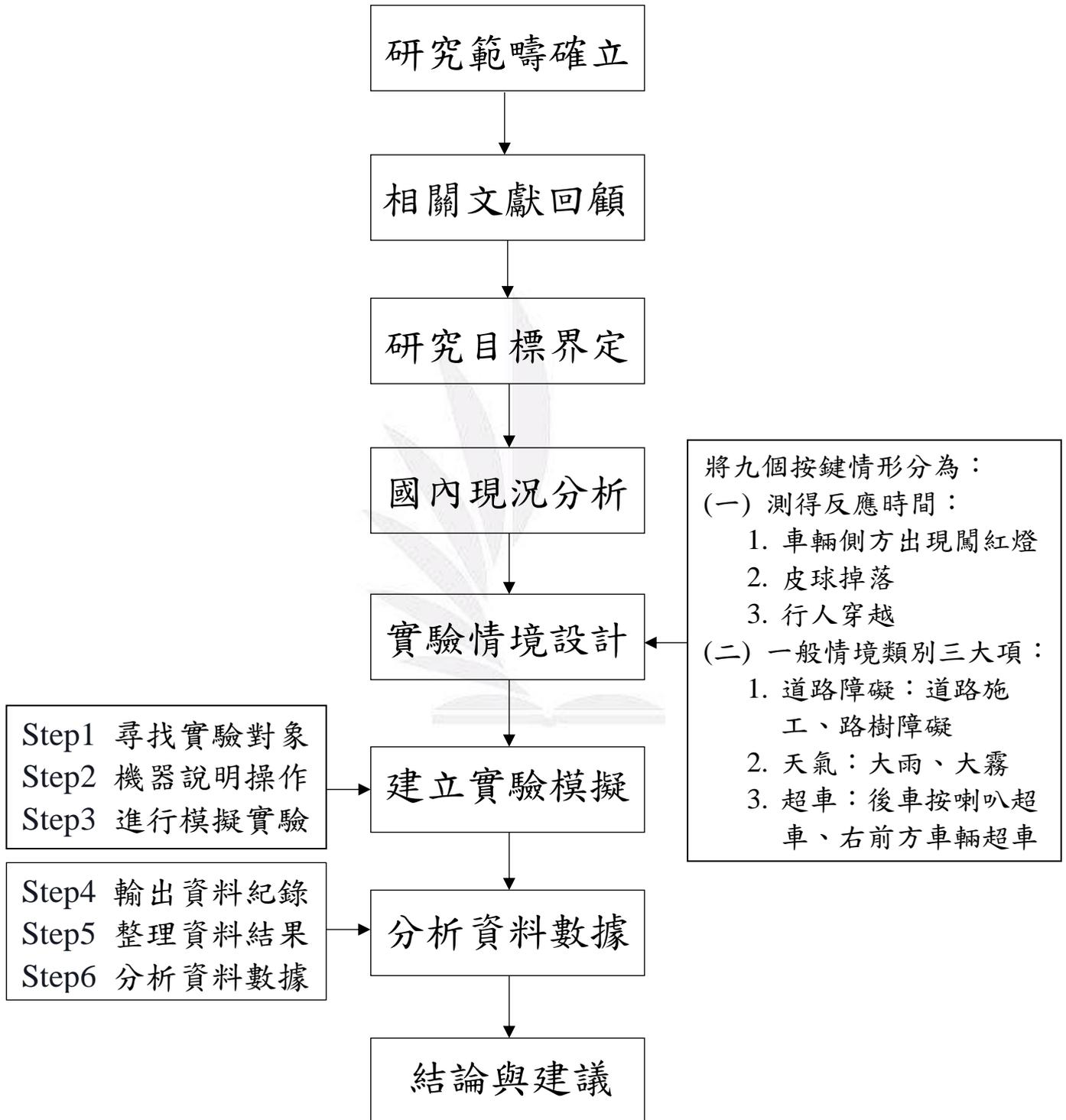


圖 1.1 研究流程

第二章 文獻回顧

本章主要針對國內外駕駛者相關研究進行回顧評析，2.1 節主要探討相關法條以及相關資料；2.2 節主要針對駕駛模擬機之應用；2.3 節探討駕駛模擬機與反應時間之關係；2.4 節針對酒精對駕駛者造成之影響及駕駛模擬器應用於酒後駕車之相關研究。

2.1 肇事發生分析、相關法條

2.1.1 肇事發生分析

根據內政部警政署歷年來之統計資料，A1 類型事故屬於事故發生後人員 24 小時內之死亡案件，A2 類型事故屬於人員受傷或超過 24 小時之死亡案件。從 94 年至 103 年 A1 酒駕事故比例有逐年下降的趨勢，從 95 年到 103 年比例由 23.5% 降至 9.0%，下降幅度達 14.5%，顯示出近年來取締酒駕之成效相當顯著，減少酒駕肇事的發生。

表 2.1 歷年酒駕肇事受傷及死亡件數

時間別	A1 酒駕件數	A1 事故件數	A2 酒駕件數	A2 事故件數	酒駕死亡人數	事故死亡人數
94 年	507(18.3%)	2,766	7951	153,017	547	2,892
95 年	705(23.5%)	2,994	8735	157,952	727	3,135
96 年	543(22.1%)	2,461	9345	161,558	576	2,570
97 年	474(22.0%)	2,150	9105	167,977	500	2,224
98 年	386(19.1%)	2,016	9410	182,733	397	2,092
99 年	399(20.2%)	1,973	10599	217,678	419	2,047
100 年	412(20.2%)	2,037	11261	233,739	439	2,117
101 年	370(18.8%)	1,964	9745	247,501	376	2,040
102 年	234(12.5%)	1,867	7877	276,520	245	1,928
103 年	160(9.0%)	1,770	7353	293,322	169	1,819

資料來源【2】

2.1.2 酒駕相關法條

(1) 我國目前與酒駕相關之法律如下：

表 2.2 我國目前酒駕相關法條

法規	內容
中華民國刑法	第一百八十五之三條第一項：駕駛動力交通工具吐氣所含酒精濃度達每公升零點二五毫克或血液中酒精濃度達百分之零點零五以上，處二年以下有期徒刑，得併科二十萬元以下罰金。
道路交通管理處罰條例	<ol style="list-style-type: none"> 第三十五條第一項第一款規定：汽車駕駛人，駕駛汽車經測試檢定有下列情形之一者，處新臺幣一萬五千元以上九萬元以下罰鍰，並當場移置保管該汽車及吊扣其駕駛執照一年；附載未滿十二歲兒童或因而肇事致人受傷者，並吊扣其駕駛執照二年；致人重傷或死亡者，吊銷其駕駛執照，並不得再考領。 第八十六條第一項規定：汽車駕駛人，無駕駛執照駕車、酒醉駕車、吸食毒品或迷幻藥駕車、行駛人行道或行經行人穿越道不依規定讓行人優先通行，因而致人受傷或死亡，依法應負刑事責任者，加重其刑至二分之一。
道路交通安全規則	<ol style="list-style-type: none"> 第一百一十四條：汽車駕駛人飲用酒類或其他類似物後其吐氣所含酒精濃度達每公升 0.15 毫克或血液中酒精濃度達百分之 0.03 以上，不得駕車。 第一百二十條第一項第四款：慢車駕駛人飲用酒類或其他類似物後其吐氣所含酒精濃度達每公升 0.15 毫克或血液中酒精濃度達百分之 0.03 以上，不得駕駛或推拉車輛。
違反道路交通管理事件統一裁罰基準及處理細則	第十六條第三項第六款：汽車駕駛人酒精濃度超過規定標準、吸食毒品、迷幻藥、麻醉藥品及其相類似之管制藥品因而肇事致人重傷或死亡，當場暫代保管其駕駛執照。

資料來源【3】

(2) 世界各國對酒駕之法定標準及處罰方式

世界各國對於酒駕認定，各有不同標準及罰責，如下表所示：

表 2.3 世界各國對酒駕之法定標準及處罰方式

國家	法定標準	處罰方式
美國	血液酒精濃度 0.01% 或 0.08% (猶他州、愛阿華州)	初犯者即監禁：阿拉斯、亞利桑那、加州、俄亥俄、華盛頓、西維吉尼亞等州。其它各州再犯者監禁懲處。
英國	血液酒精濃度 0.08%	最高罰鍰 1,000 英鎊，或監禁 6 個月，並吊扣駕照 3 年。
法國	血液酒精濃度 0.08%	最高罰鍰 3,000 法郎，或監禁 1 個月。
德國	血液酒精濃度 (1) 0.08%~0.11% (2) 0.11% 以上	1.血液酒精濃度 0.08%~0.11%，罰鍰 5000 馬克以下 2.血液酒精濃度 0.11% 以上，分為抽象危險犯即具體危險犯兩類，分別處以 1 年以下自由刑或罰金，和 5 年以下自由刑或罰金。
瑞士	血液酒精濃度 0.08%	最高罰鍰可達 40,000 瑞士法郎，或監禁 3 年，並吊扣駕照 3 年。
瑞典	血液酒精濃度 0.05%~0.08%	監禁多於 1 個月，並吊扣駕照 1 年。
挪威	血液酒精濃度 0.05%	監禁 1 個月。
日本	血液酒精濃度 0.03%	(1) 監禁 5 年以下或 100 萬日圓罰金，並罰記點數 35 點，吊銷駕照，3 年內不得重考。 (2) 車輛提供者監禁 5 年以下或 100 萬日圓罰金。 (3) 提供酒類或勸酒者，監禁 3 年以下或 50 萬日圓罰金。 (4) 搭乘酒駕車輛者，監禁 3 年以下或 50 萬日圓罰金。
新加坡	血液酒精濃度 0.08%	罰款、吊銷駕照、監禁 6 個月至 3 年。酒駕致人於死，刑期加倍，處以鞭刑。
香港	血液酒精濃度 (1) 0.05~0.08% (2) 0.08~0.15% (3) 0.15% 以上	(1) 最高罰款 25000 港幣及入獄 3 年，被記 10 分違例駕駛記分，強制修習駕駛改進課程。 (2) 血液酒精濃度 0.05~0.08%，首次取消駕駛資格最少 6 個月，再犯者最少 2 年。 (3) 血液酒精濃度 0.08~0.15%，首次取消駕駛資格最少 12 個月，再犯者最少 3 年。 (4) 血液酒精濃度 0.15% 以上，首次取消駕駛資格最少 2 年，再犯者最少 5 年。

<p>中華人民 共和國</p>	<p>呼氣酒精濃度 (1)20~80mg/ml (2)80mg/ml 以上</p>	<p>(1) 呼氣酒精濃度 20~80mg/ml，罰款 1000-2000 元人民幣，吊扣駕照 6 個月；若再犯處十日以下拘留，罰款 1000-2000 元人民幣，吊銷駕照。</p> <p>(2) 呼氣酒精濃度 80~130mg/ml，吊銷駕照，追究刑事責任，處以 3 年以下有期徒刑，五年內不得重新取得駕照。</p> <p>(3) 酒駕發生重大交通事故，構成犯罪的，依法追究刑事責任，終生不得重新取得駕照。</p>
---------------------	---	--

資料來源【4】，本研究整理

2.2 相關文獻

2.2.1 駕駛模擬機之應用

駕駛模擬機利用虛擬實境(Virtual Reality, 簡稱 VR) 的仿真技術營造一個虛擬的駕駛訓練環境，早在 70 年代，世界各先進國家就已普遍應用汽車駕駛模擬器來培訓學員，透過模擬器的操作與虛擬環境進行交互駕駛訓練，目前我國則多用於汽車系統開發測試及駕駛行為的安全研究上。

張建彥、王世杰(2007)利用駕駛模擬機與即時臉部和凝視追蹤系統 faceLAB 兩套量測系統，進行高速公路平直路段隨機出現事件之視覺能力實驗設計與分析，探討不同視覺能力駕駛者之反應時間及視角差異。

根據其研究，在駕駛模擬場景中設計隨機事件出現，要求受測者針對事件出現做出反應。不同視覺能力受測者之反應時間經 ANOVA 分析後得知，不同視覺能力受測者 P 值為 0.000，顯示不同視覺能力受測者對反應時間有顯著差異；不同視覺能力受測者之視角經 ANOVA 分析後得知，不同視覺能力受測者 P 值一樣為 0.000，顯示不同視覺能力受測者對視角有顯著差異。故老花眼者的視角範圍最廣，反應時間最短。

魏健宏、鍾炳煌、洪嘉亨(2008)參考國內交通安全發展需要及國際間汽車駕駛模擬系統應用發展趨勢，以先進安全車輛研發之重要課題---車內駕駛警示系統之超速警示系統及視線死角警示系統作為研究，利用固定基底駕駛模擬系統作為資料蒐集之工具，搭配實驗設計的理論進行模擬分析，並佐以實驗前後之間卷分析，瞭解駕駛者偏好與測試前後的差異性。

實驗結果顯示，提供適當之事前資訊將有助於駕駛者及早反應以降低危險；經由測試過程之體驗，受測者的購買意願提高，且能符合年輕駕駛者的需求。

魏健宏、李友仁、林士敏、林豐福、張仲杰(2006)以固定基底式汽車駕駛模擬系統為平台，從事國內本土化之交通安全課題探討，以速限警告標誌對駕駛人操作影響為研究主軸，探討因素包含標誌尺寸、顏色與系統車共三項。

經由實驗分析之結果可以發現，在顏色醒目或放大之速限標誌下，駕駛者有提前瞭解標誌資訊進而增加反應距離的傾向，而旁車減速則有干擾駕駛感知的現象。整體而言，若依循運研所之流程，可系統化進行分析，並減少步驟的複雜程度。

魏健宏、何志宏、黃國平、林佐鼎、王攀智、林豐福、張開國、張仲杰(2005)回顧國內、外汽車駕駛模擬之發展與應用現況，整理出駕駛模擬系統之應用及發展時程，將汽車駕駛模擬系統應用分為人因特性、車輛特性、道路天候特性及智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System,ITS)服務等項目，並在各項目下發展其應用課題，而發展時程分為短期(1~3 年)、中期(4~6 年)、長期(7~10 年)。

- (一) 人因特性方面：短中期應對駕駛者性別、年齡及學歷特性先進行基礎研究，中長期則針對年資、技巧及肇事紀錄等經驗，以及疲勞駕駛、酒後駕駛等各種特殊駕駛狀況進行深入之研究。
- (二) 車輛特性方面：依據台灣交通特性，短期先從較單純之單一車種進行基礎研究，中長期則納入混合車流及機車為目標，以建立符合台灣交通實際環境之駕駛模擬系統。
- (三) 道路天候特性方面：
 - (1) 道路型態方面：先從車流行為較單純之高速公路發展，中長期則納入較複雜之一般公路及市區道路研究
 - (2) 交通工程設施方面：先從標誌標線研究，長期則將電腦化之標誌納入模擬系統中
 - (3) 易肇事路段方面：從短期之視距及車道寬度對肇事發生之影響進行研究，中長期則依序納入道路線型及車輛互動碰撞關係之研究。
 - (4) 天候環境方面：先從自然環境及一般天候進行基礎研究，中長期則納入眩光、燃燒及特殊天候狀況之研究。
- (四) ITS 子系統服務方面：
 - (1) 自動終端情報服務(Automatic Terminal Information Service,ATIS)方面：短期可針對 ATIS 警示系統設備雛型進行可行性研究，中長期逐漸納入 ATIS 設備通訊、設置地點等對駕駛者之影響。
 - (2) 電子收費系統(Easy Payment Service,EPS)方面：配合政府推動電子收費，針對電子收費對駕駛者行為之影響進行研究。
 - (3) 先進車輛控制及安全系統(Advanced Vehicle Control and Safety Services,AVCSS)方面：短期可從簡單之超速警示駕駛輔助系統著手，中長期則以建立自動化駕駛安全系統為目標。

2.2.2 駕駛模擬機與反應時間之關係

許多駕駛模擬機之研究會用於探討各式各樣的駕駛行為，利用模擬機蒐集客觀的資料與數據再進行分析。研究得到的成果可加以建議相關單位，加強宣導駕駛行為之危險性並訂定更嚴格的安全執法標準。

田文肇(2008)以固定式機車模擬器配合虛擬道路場景，探討機車騎士對於道路上突發事件的煞車反應時間，並針對未飲酒、呼氣酒精濃度 0.15 mg/l 和呼氣酒精濃度 0.25 mg/l 的情況下，探討酒精對機車騎士的煞車反應時間之影響。

實驗結果顯示，煞車反應時間會受到酒精、性別、煞車預備動作、左右手和單手或是雙手操作煞車的影響。而在呼氣酒精濃度為 0.15mg/l 和 0.25mg/l 的情況下，受測者的剎車反應時間皆比在未飲酒的情況下高，故喝酒會讓受測者對於突發事件的剎車反應時間變長，增加可能發生事故的機率。

曾建基(2004)以研究整合駕駛模擬系統並嘗試使用駕駛模擬系統作車內資訊系統對駕駛影響的研究。實驗中模擬一般車內資訊介面作用時對駕駛之「視覺」、「思考」、「聽覺」所造成的影響，並針對駕駛在輕度與中等程度分心的情況下，面對路口左右兩側闖紅燈危險車輛時駕駛的感知反應時間影響因素進行探討。

研究顯示，發現在單一訊息提供的情況下，語音訊息所造成的駕駛分心情形較不嚴重，但是若碰撞警示語音訊息和一般語音訊息兩者呈現時間過於接近的情況時則可能會對駕駛會造成聽覺上的混淆，進而影響駕駛對危險事件之感知反應時間。實驗結果也發現車內資訊介面的使用對駕駛的影響可能是持續性的，並不隨著資訊提供的結束而立即停止其對駕駛的影響。

王世豪(2004)研究以駕駛模擬器設備，進行青年人、中年人以及老年人三個不同年齡層駕駛者的跟車反應實驗，探討駕駛者察覺前車緊急煞車的感知反應時間之差異，以及瞭解道路形態對駕駛行為造成的影響，並使用周圍偵測任務(Peripheral Detection Task, PDT)設備，探討視覺分心對於駕駛行為之影響。

研究結果顯示，在較遠的跟車距離下，不同年齡層對於感知反應時間仍有顯著性的影響，青年人及中年人的感知反應時間皆比老年人的感知反應時間短；另外，系統設定感知反應時間之設定值愈短，除了導致駕駛者感知反應時間縮短外，小於 2.3 秒時會增加發生碰撞事故的風險。

陳菟蕙、吳富全、李思葦、黃維信 (2007) 利用駕駛模擬器探討駕駛者使用不同非侵入式活體分子影像系統(In Vivo Imaging Systems,IVIS)介面造成不同駕駛分心情況下，遇到突發狀況(如：前方車輛突然緊急煞車或在路口遇到闖紅燈車輛等)時，不同語音防撞警示系統對於駕駛反應時間之影響。

研究結果顯示，影響駕駛者對突發事件反應時間之變數包括：突發事件類型、是否為第一個事件、語音防撞警示系統類型、及 IVIS 資訊出現時機對駕駛者干擾程度。

2.2.3 酒精對駕駛者造成之影響及駕駛模擬器應用於酒後駕車之相關研究

肇事因素源於酒駕的事件層出不窮，大家都知道酒後開車是很危險之行為。在汽車擁有率極高與獨特敬酒文化下的臺灣，應要有明確資訊宣導，酒後人體內血液中酒精濃度或呼出氣體酒精含量多少時，就會造成何等嚴重的影響，並透過駕駛模擬機之實驗加以驗證其負面性。

阮祺文(2000)發現酒精在胃腸中很快會被吸收分佈到全身各處，其對人體的影響重點主要是在於腦部，尤其是影響個人的思想行為及判斷事物的能力，酒精對人體的種種作用與人體內血中的酒精濃度有很密切的關係。

表 2.4 人體內酒精濃度對人體之影響

人體內血液中酒精濃度 BAC	影響
50-100mg/dl	會降低精細工作的控制能力，降低判斷能力及協調能力，使駕駛能力變壞
100-200mg/dl	會降低平衡能力，說話含糊，腳步不穩
200-300mg/dl	可使人昏睡無法直立
大於 300mg/dl	使人呈現昏迷狀態
大於 400mg/dl	呼吸可能被抑制而導致死亡

資料來源【13】，本研究整理

由此可知，飲酒後，人精細工作的控制能力、判斷能力、協調能力、注意力、肌肉協調能力、平衡感等都會受到影響，連帶也會影響到駕駛人操控機動車輛與判斷路況及反應的能力。

連仁宗(1990)提到血液中酒精的濃度含量(Blood Alcohol Concentration,BAC)，也就是每 100 毫升血液中含有酒精的重量克數。酒喝越多，血液中的酒精濃度就越高。人的年齡、體型、服用藥物或身體狀況、性別等等的因素，也會影響。

女性飲酒量與男性一樣多，卻比男性容易醉！這是因為女性身體總重量較男性輕，含水量比例較男性少，所以血液中酒精濃度就比男性高，比較容易醉且時間較持久。

蔡中志(1999)認為酒後駕車危險是因為酒精對人體反應有兩項重要的影響：

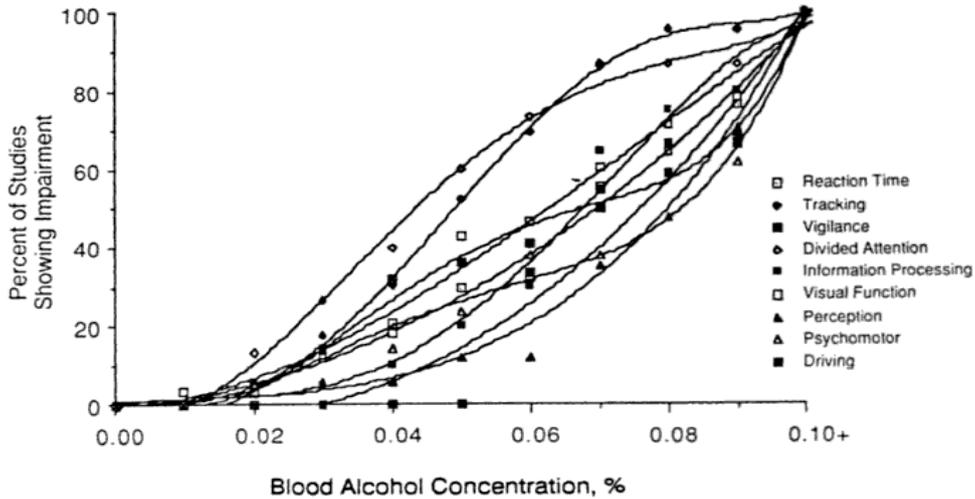
- 視覺能力變差-酒精會使視覺神經系統短暫麻痺造成視力模糊，視覺角度也會縮減無法看清旁邊的景物；此外，亦可能抓不準目標對光的適應也會變差。
- 運動反射神經遲鈍-喝酒後人的反應會變遲鈍，要踩煞車時已較正常狀況下慢了一兩秒，結果會增加很長的煞車反應距離。

表 2.5 酒精濃度對駕駛人之影響以及肇事率

呼氣中酒精濃度	血液中酒精含量	駕駛人狀態	駕駛人能力表現及狀態影響	肇事率
0.25mg/L	0.05%	有陶醉感	1. 多數駕駛人心境逐漸變幻不定 2. 視覺與反應靈敏度減弱 3. 對速度及距離的判斷力差 4. 複雜技巧障礙、駕駛能力變壞	2 倍
0.40mg/L	0.08%	感覺興奮	1. 反應遲鈍 2. 駕駛能力受損 3. 遲而不決或決而不行 4. 多話、感覺障礙	6 倍
0.55mg/L	0.11%	感覺錯亂	1. 判斷力嚴重受到影響 2. 體能與精神協調受損 3. 駕駛人之體能困難度增加 4. 平衡感與判斷力障礙度升高	10 倍
0.75mg/L	0.15%	感覺麻痺	1. 駕駛人視線搖晃進入恍惚狀態 2. 判斷與理解遭扭曲 3. 駕駛不穩定 4. 明顯酒醉步履蹣跚	25 倍
0.85mg/L	0.17%	昏睡	1. 已無法開車 2. 噁心步履蹣跚	50 倍

資料來源【15】、【16】，本研究整理

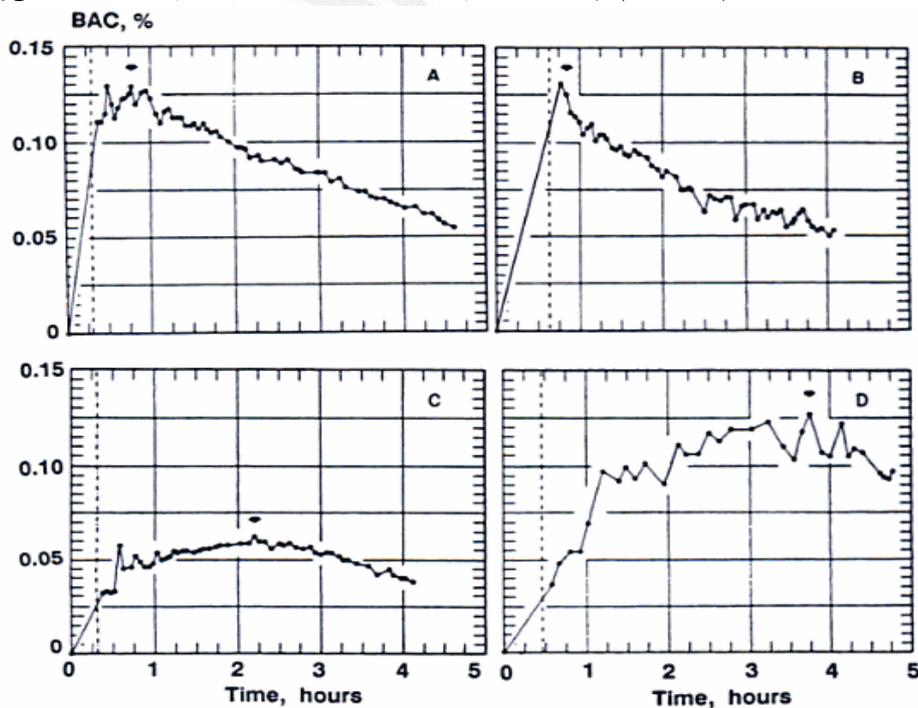
Leonard Evans(1991)說明喝酒此行為與健康相當有關聯對於心情上的起伏變動亦是如此。並加以提出酒後會影響生命力、駕駛控制、生理行為三大概念，更進一步降低行車之安全性。酒精對交通安全性主要影響就是增加行車碰撞風險，它的發生結合上述提到的駕駛控制、生理行為。



資料來源【19】

圖 2.1 血液中酒精的濃度含量與各項行為能力損害率關係圖

依圖 2.1 顯示出當血液中酒精的濃度含量 BAC 達 0.01%後許多功能陸續損害，達 0.05%後所有能力皆被影響開始呈現功能減弱變差之狀況。因此 BAC 越高時，會導致反應能力、追蹤力、警覺性、注意力、資訊處理能力、視覺功能、動作控制能力、心理動作能力、行車能力降低。



資料來源【19】

圖 2.2 四位受測者對於飲酒後的吸收及排除圖

以圖 2.2 來看，大部分受測者約在 30 分鐘時 BAC(血液中酒精濃度) 含量為最高峰，因此本組酒後實驗樣本是以 30 分鐘後為基準。

林大煜(1990)設計酒精影響人類駕駛行為之動作協調測試與配合問卷及進行實地測試，建立呼氣中酒精含量與行為反應之關係模式，並與其他行為清醒度測試法進行比較，研擬適合推薦給車輛駕駛人進行自我評量酒醉程度之方法。

一般來說喝完酒後約 30 分鐘，人體中的酒精濃度將逐漸達到最高點，但是人體要完全排除酒精影響，其過程卻相當地緩慢，至少約需三個小時的時間。

大致上當血液中酒精在未超過 0.05% 前，駕駛人可能因尚未受到酒精之影響或僅是輕微的陶醉感而自認自己仍勝為理性，但超過 0.05% 後駕駛人開始表現微醺興奮狀，此時因對速度與距離判斷力開始減弱，已影響駕駛能力。

朱禮伶(2009)藉由駕駛模擬系統以虛擬實境技術建構出市區道路的場景，招募十六位小客車駕駛者為實驗對象，探討在不同的呼氣酒精濃度下，酒後駕車對駕駛者造成之影響。記錄駕駛者對於道路突發狀況的感知反應時間、行駛路徑、碰撞次數、加減速度等數值，來探討酒後駕車之駕駛能力與駕駛人特性之變化。結果得知當駕駛者酒後開車上路時，不但反應較慢、控制較差，而且還會有暴衝、急停、左右蛇行等危險駕駛行為。且酒精濃度越高，受測者踩煞車油門之平均力道與標準差也越高，這也說明了酒精濃度會造成受測者對於煞車及油門控制能力。

傅幸梅(2004)以駕駛模擬器模擬高/低負荷二種道路實境，測試駕駛者在未飲酒與不同酒精濃度作用下，對於駕駛工作與生理變化、聽/視覺判斷、認知判斷與接收資訊的能力變化情況。結果顯示，呼氣酒精含量增加，駕駛績效愈差。認知判斷正確率隨呼氣酒精含量增加而下降，反應時間增加。交通標誌距離判定、聽聲辨位、數字加減運算、文字關聯性判斷工作等之正確率皆隨呼氣酒精含量增加而下降，反應時間增加。心跳變異、皮膚電位差和耳溫隨呼氣酒精含量增加和高負荷駕駛環境下而上昇，血壓則有下降趨勢。

第三章 現況分析

3.1 國內現況

台灣早期在汽車模擬駕駛這塊領域並沒有特別研究，除了中華、長榮航空公司為了訓練飛行員而向國外購買飛行模擬系統。在海運方面，國立台灣海洋大學向德國 Krupp Atlas 公司訂製一臺操船模擬機，從民國 74 年至 85 年使用，目的為了航海人員的訓練、發證等。

近年來國內個人所得 GDP 日益增長，對於買車的需求龐大，車禍等交通事故也逐年提升，有鑑於此事交通部公路局和國立成功大學交通管理科學研究所合作進行「國內汽車駕駛模擬系統之雛形研究」，才開啟汽車模擬發展的道路。為了更了解車輛動態運動，中央大學機械研究所自民國 86 年投入汽車模擬駕駛裝置，可用來模擬車輛在不同的駕駛條件下的狀況。除此之外，加上程式語言的設計可讓數據更準確。

3.2 國內、外模擬機應用現況

3.2.1 交通部運輸研究所和國立中央大學

交通部運輸研究所和國立中央大學合作之駕駛模擬機視覺系統介紹:因為目前駕駛模擬機大部分採用前方直線投影方式，未考慮到人類視角的問題，因此這部模擬機加強了視覺系統功能，且增加臨場感。除此之外，駕駛座不再只是簡單方向盤和座椅，採用了真實車子零件增加了臨場感。最後擴充 VR(Virtual Reality) 虛擬實境模型和場景，能讓使用者和場景有更多互動，達到使用者融入其中的目的。



圖 3.1 座艙前視圖



圖 3.2 座艙後視圖



圖 3.3 座艙右側圖

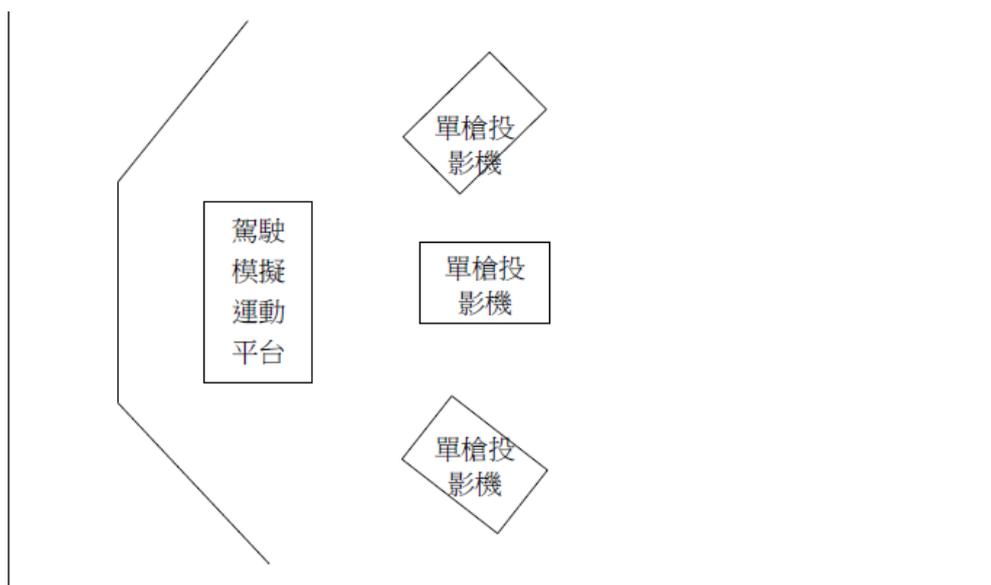


圖 3.4 視覺模擬機符合人類視角



圖 3.5 模擬晴天白天



圖 3.6 模擬白天下雨

3.2.2 台大土木研究所

台大土木研究所視覺模擬系統介紹: 利用電腦視覺模擬軟體為工具, 然後建構和實境路況相同場景, 請實驗者在設計模擬環境中駕駛, 最後達到實驗的變數對駕駛人影響。

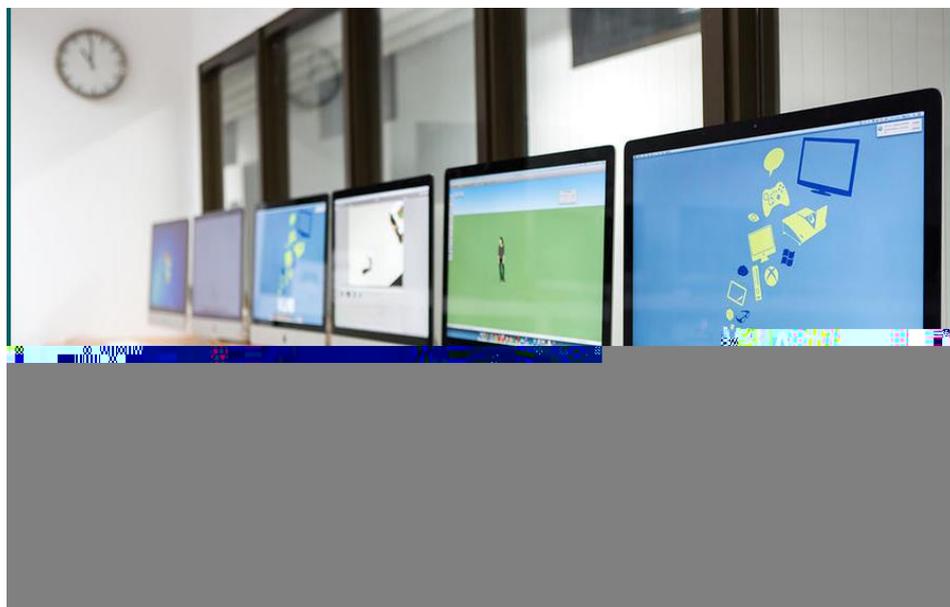


圖 3.7 電腦設備

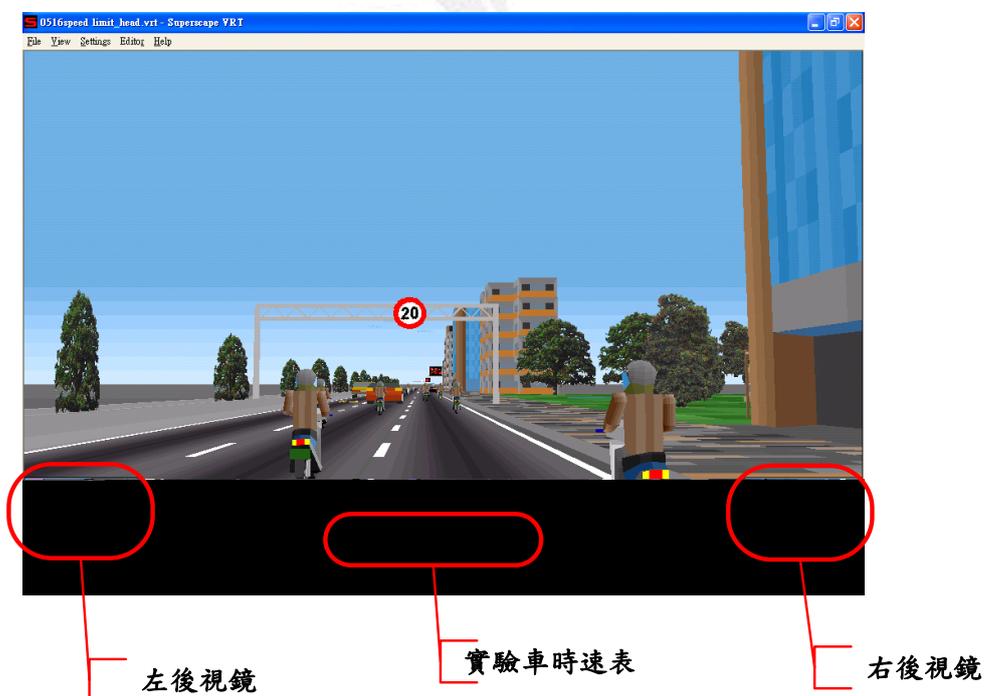


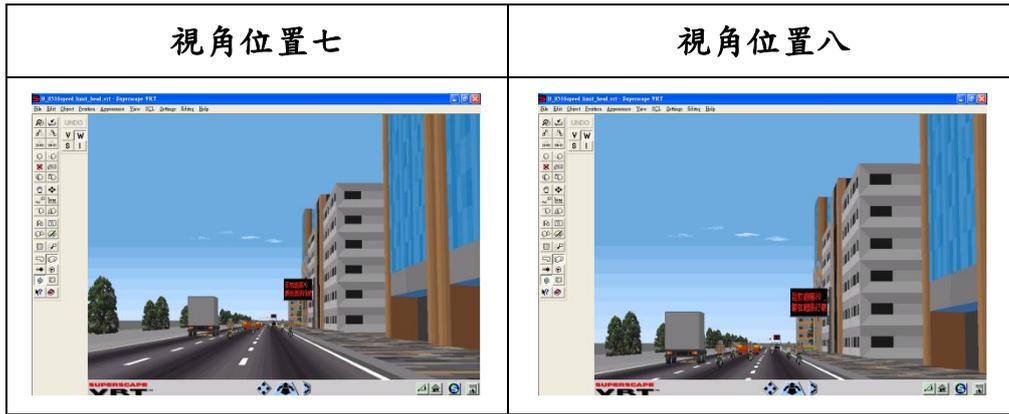
圖 3.8 模擬的軟體畫面

表 3.1 視覺焦點

視覺焦點較近	視覺焦點較遠
	

表 3.2 實驗場景中不同視角位置比較表

<p style="text-align: center;">視角位置一</p> 	<p style="text-align: center;">視角位置二</p> 
<p style="text-align: center;">視角位置三</p> 	<p style="text-align: center;">視角位置四</p> 
<p style="text-align: center;">視角位置五</p> 	<p style="text-align: center;">視角位置六</p> 



3.2.3 德國賓士(Mercedes-Benz)公司

德國賓士(Mercedes-Benz)公司駕駛模擬系統介紹:於 1981 年發展與建造，全部整個系統為 18 噸球形結構，設備有六台投影機、三台視覺模擬系統、新型液壓缸平台，可更精確模擬車輛運動情況。



圖 3.9 賓士汽車駕駛模擬系統實體照片

3.2.4 挪威 AutoSim AS

挪威 AutoSim AS 汽車、卡車模擬駕駛系統介紹:駕駛座採用真車(轎車)是完整的一輛車，視覺系統採三頻道螢幕，使前方視角達到 180 度(與前述國內模擬機是相同的原理)，使使用著可以融入 VR 情境。其中虛擬場景資料庫 Visual Database 包含許多交通狀況、不同季節特有景觀、不同地形，讓使用者了解各種交通狀況。



圖 3.10 AutoSim AS 公司的駕模擬機

3.2.5 美國愛荷華大學 (IOWA University)

美國愛荷華大學 (IOWA University) 駕駛模擬機介紹: IOWA Driving Simulator (簡稱 IDS), 原本是針對飛行模擬機來設計, 所以設置和二層樓高的實驗室中。其運動平台為六個自由度的油壓運動系統(自由度: 意指分析結構系統時, 有效的結構節點上的未知節點變位數, 自由度大致可分兩種

1. 旋轉的自由度
2. 移動的自由度

在立體中, 有六個自由度, 三個為前後、上下及左右三個移動和前後、上下及左右三面旋轉), 可用來模擬汽車運動模式。該模擬機獲得美國國家道路運輸安全局支援, 為全世界最先進模擬機之一。



圖 3.11 愛荷華 (IOWA) 大學駕駛模擬機實體

3.2.6 同濟大學

同濟大學八個自由度駕駛模擬機介紹:為了對駕駛過程中各種運動進行精確的模擬,模擬駕駛艙採用八個自由度運動系統。此系統好處是避免暈眩感,以及運動艙會有一段滑行的距離,更能貼近一般駕駛。在模擬情境方面,和一般六個自由度系統相比,八個自由度更能逼真模擬汽車駕駛,像是車輛啟動時座椅的推背感,或是在山區行駛時有爬坡的感覺等。



圖 3.12 同濟大學八個自由度駕駛模擬機

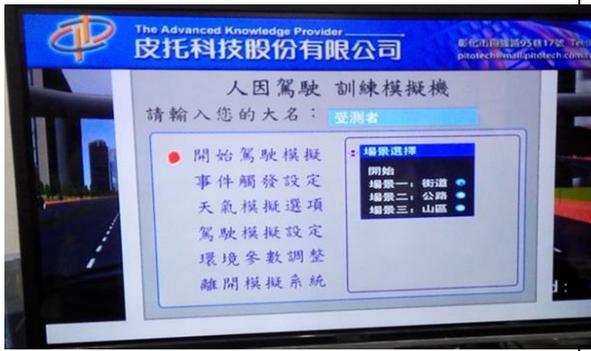
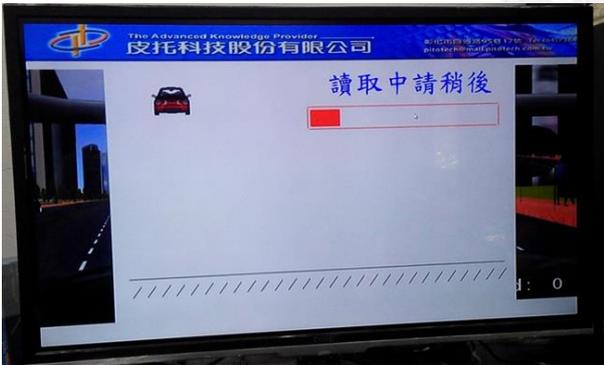


圖 3.13 同濟大學八個自由度駕駛模擬機畫面

第四章 模擬機實驗操作介紹

4.1 作業畫面

表 4.1 作業畫面

1.開始畫面	2.設定選單
	
3.讀取畫面	4.模擬開始
	

4.2 模擬機各按鍵情境

總共有九種按鍵情形，分別為：道路施工、路樹障礙、大雨、大霧、行人穿越、前方出現皮球、後車按喇叭之後超車、車輛右前方出現超車、車輛側方出現闖紅燈。

表 4.2 按鍵作業畫面

按鍵 1 道路施工中	按鍵 2 路樹障礙
	
按鍵 3 大雨	按鍵 4 大霧
	
按鍵 5 行人穿越	按鍵 6 前方出現皮球
	

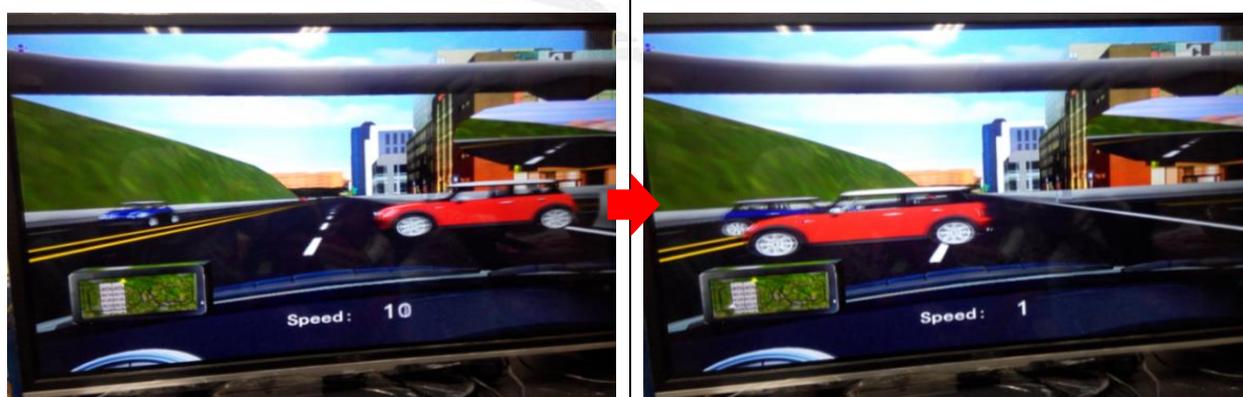
按鍵 7 後車按喇叭之後超車



按鍵 8 車輛右前方出現超車



按鍵 9 車輛側方出現闖紅燈



4.3 模擬機依分類後隨機出現之情境

將九個按鍵情形分為測得反應時間及一般情境類別兩大項，前項為每位受測者都須接受之情境，後項則再分成三大類後，並利用 EXCEL 隨機抽取。

類別(一)道路障礙以 1.道路施工 2.路樹障礙為兩種選擇，在受測者編號 1 至 10 分別使用 RANDBETWEEN 隨機亂數抽取函數，即可得到 1 或 2 的隨機變數，之後類別(二)、(三)亦是採相同方法。

表 4.3 情境隨機分布

步驟 1				步驟 2			
A	B	C	D	A	B	C	D
1 測得反應時間	1.行人穿越	2.前方出現皮球	3.側方車輛闖紅燈	1 測得反應時間	1.行人穿越	2.前方出現皮球	3.側方車輛闖紅燈
2				2			
3 一般類別	1	2		3 一般類別	1	2	
4 (一)道路障礙	1.道路施工	2.路樹障礙		4 (一)道路障礙	1.道路施工	2.路樹障礙	
5 (二)天氣	1.大雨	2.大霧		5 (二)天氣	1.大雨	2.大霧	
6 (三)超車	1.後車按喇叭之後超車	2.右前方車輛超車		6 (三)超車	1.後車按喇叭之後超車	2.右前方車輛超車	
7				7			
8 受測者編號	(一)類別情境隨機變數	(二)類別情境隨機變數	(三)類別情境隨機變數	8 受測者編號	(一)類別情境隨機變數	(二)類別情境隨機變數	(三)類別情境隨機變數
9 1、11、21、31				9 1、11、21、31	=RANDBETWEEN(\$B\$3,\$C\$3)		
10 2、12、22、32				10 2、12、22、32			
11 3、13、23、33				11 3、13、23、33			
12 4、14、24、34				12 4、14、24、34			
13 5、15、25、35				13 5、15、25、35			
14 6、16、26、36				14 6、16、26、36			
15 7、17、27、37				15 7、17、27、37			
16 8、18、28、38				16 8、18、28、38			
17 9、19、29、39				17 9、19、29、39			
18 10、20、30、40				18 10、20、30、40			
19				19			
20				20			

步驟 3				
A	B	C	D	E
1 測得反應時間	1.行人穿越	2.前方出現皮球	3.側方車輛闖紅燈	
2				
3 一般類別	1	2		
4 (一)道路障礙	1.道路施工	2.路樹障礙		
5 (二)天氣	1.大雨	2.大霧		
6 (三)超車	1.後車按喇叭之後超車	2.右前方車輛超車		
7				
8 受測者編號	(一)類別情境隨機變數	(二)類別情境隨機變數	(三)類別情境隨機變數	
9 1、11、21、31	1	2	2	
10 2、12、22、32	2	1	1	
11 3、13、23、33	1	2	1	
12 4、14、24、34	1	1	2	
13 5、15、25、35	2	2	1	
14 6、16、26、36	1	2	1	
15 7、17、27、37	2	2	2	
16 8、18、28、38	2	1	2	
17 9、19、29、39	2	1	1	
18 10、20、30、40	2	1	1	
19				
20				

4.4 模擬機目前問題

在運用模擬機程式的過程中，發現一些與事實不符的現象，以下為本組所整理出來之問題。

4.4.1 路口交通號誌轉換時間過長

當駕駛模擬機遇到路口號誌時，停等號誌變換之時間需耗時 6 分鐘，但是依據道路交通標誌標線號誌設置規則第二百三十三條第二項之規定：「行車管制號誌之週期長度，以 30 秒至 200 秒為原則。」，故模擬機之路口交通號誌轉換時間過長。



圖 4.1 路口號誌轉換時間過長

4.4.2 模擬機方向盤轉向角度及轉彎半徑與現況不符

以一般情況而言，駕駛車輛轉彎時，方向盤應須轉一圈半，但模擬機卻僅需一圈，明顯與現況不符。

駕駛車輛時之轉彎半徑，速度越慢轉彎半徑越小；速度越快轉彎半徑越大，而模擬機則與現況相反。

4.4.3 煞車降速太慢

正常駕駛車輛時，行車遇有狀況採取煞車反應，一般狀況下，煞車距離與摩擦係數有關，但模擬機之煞車情況，明顯與現況不符，煞車距離較現實狀況多出一至二倍。

4.4.4 行進間車流量不夠多

模擬機之道路行駛車輛，與一般市區狀況相較之下，車流量明顯與現實狀況不同。

4.4.5 障礙物、車輛、行人不符合力學、邏輯

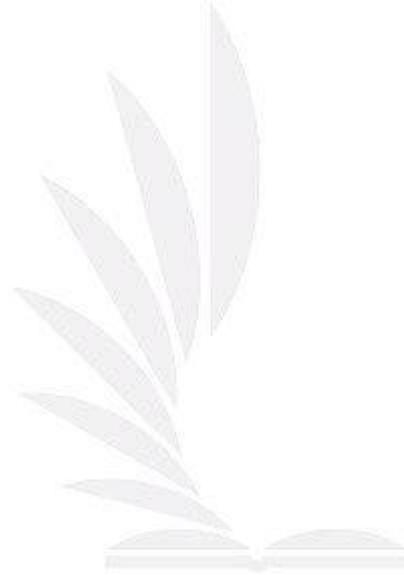
當駕駛模擬機時，道路遇到障礙物、車輛與行人，駕駛者當無法閃避與之碰撞時，和一般現實狀況不同，而是被障礙物、車輛與行人撞飛，不符合力學原理。

駕駛模擬機設定之車輛，無視前方有車坐閃避之動作，而是直接追撞駕駛者，與現實之邏輯有所差異。

4.4.6 模擬機須修改之係數

小客車於柏油路上之摩擦係數為 0.75、於水泥地上之摩擦係數為 0.85；於柏油路積水處之摩擦係數為 0.55、於水泥地積水處之摩擦係數為 0.65。

而會遇到的環境狀況有下雨、起霧、晚上路燈以及結冰，結冰的磨擦係數是 0.1~0.2。



第五章 情境假設

5.1 情境流程

實驗時間約 5 分鐘，將 9 種按鍵情形先分為兩大類：

(一)測得反應時間：臨時出現動態突發狀況，以測試駕駛人之反應時間。

- (1) 行人穿越
- (2) 前方出現皮球
- (3) 車輛側方出現其他車輛

(二)一般情境類別三大項：

- (1) 道路障礙：道路施工、路樹障礙
道路障礙會靜態出現於道路中，以測試駕駛人的反應時間。
- (2) 天氣：大雨、大霧
可於駕駛人行駛期間，變更周遭環境因子。
- (3) 超車：後車按喇叭超車、右前方車輛超車
除測試反應外更增加模擬實境感。

表 5.1 各編號受測者所遇之實驗情境

受測者編號	測得反應時間	(一)道路障礙	(二)天氣	(三)超車
1、11、21、31	行人穿越 前方出現皮球 側方車輛闖紅燈	道路施工	大霧	右前方車輛超車
2、12、22、32		路樹障礙	大雨	後車按喇叭超車
3、13、23、33		道路施工	大霧	後車按喇叭超車
4、14、24、34		道路施工	大雨	右前方車輛超車
5、15、25、35		路樹障礙	大霧	後車按喇叭超車
6、16、26、36		道路施工	大霧	後車按喇叭超車
7、17、27、37		路樹障礙	大霧	右前方車輛超車
8、18、28、38		路樹障礙	大雨	右前方車輛超車
9、19、29、39		路樹障礙	大雨	後車按喇叭超車
10、20、30、40		路樹障礙	大雨	後車按喇叭超車

5.2 實驗流程

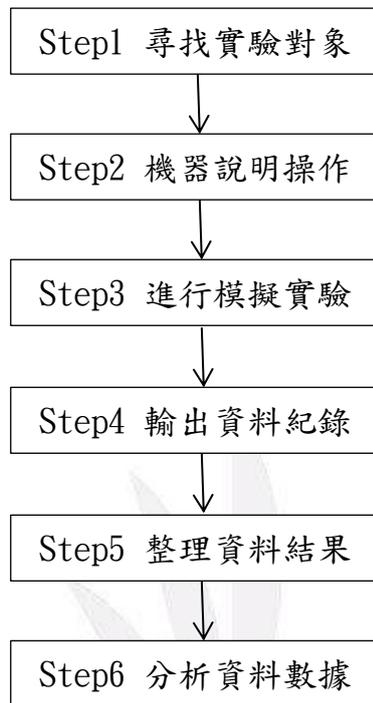


圖 5.1 實驗流程

Step1 尋找實驗對象

於大一至大四各年級隨機抽樣各十人，共四十人。

Step2 機器說明操作

開始模擬實驗前會對實驗者說明機器使用技巧、熟悉機器操作，約十五分鐘／人。

Step3 進行模擬實驗

對於各種情境並分為飲酒前與飲酒後進行模擬實驗，約五十分鐘／人

- (1) 開始實驗(第一次)
- (2) 輸出資料
- (3) 喝酒(需吸收 30 分鐘)，使用酒精偵測器測酒精濃度
- (4) 第二次實驗
- (5) 輸出資料

Step4 輸出資料紀錄

將記錄在機器中受測者對各事件做出的反應資料輸出。

Step5 整理資料結果

將資料紀錄中對各個事件發生的次序、時間編碼及說明。

Step6 分析資料數據

利用統計軟體將整理結果，作分析及檢定。

本實驗進行完成後會提供蜂蜜水及花生等解酒零食並使受測者休息半小時至一小時後即可離開，亦會視狀況予以協助返回家中。

5.3 酒精實驗

5.3.1 酒精偵測器

酒精偵測器是用於檢測受測者之酒精濃度，透過偵測器顯示之數值，來判讀受測者體內之酒精濃度高低。

在駕駛模擬時，會請受測者飲用酒精飲料，並檢測酒精濃度，與未飲酒時做前後對照比較，分析喝酒前和喝酒後，受測者是否因為酒精濃度，而影響反應時間。



圖 5.2 酒精偵測器

5.3.2 實驗者實驗流程

實驗預計需要之總時間大約為 60 分鐘，其中包括機器流程說明(5 分鐘)、預先操作(10 分鐘)、第一次實驗(3 分鐘)、喝酒時間(3 分鐘)、酒精吸收時間(30 分鐘)、酒測時間(4 分鐘)、第二次實驗(3 分鐘)。

表 5.2 實驗流程表

流程事項	預定時間		實際時間	
	起	訖	起	訖
機器操作說明	09:30	09:35		
預先操作	09:35	09:45		
實驗 1	09:45	09:48		
喝酒	09:48	09:51		
吸收	09:51	10:21		
酒測	10:21	10:25		
實驗 2	10:25	10:28		

5.3.3 個人資料填寫單

實驗開始前，須先詢問實驗者之體重，並經由體重計算應飲用之酒精濃度，並於實驗開始後，記錄實驗者飲後漱口所測得的酒精濃度與 30 分鐘後所測得的酒精濃度。

表 5.3 個人資料填寫單

實驗者個人資料填寫單	
編號: _____	受測日期: _____ 性別: _____
實驗者姓名: _____	出生年月日: _____
實驗者體重: _____	實驗者班級: _____
酒精名稱%: _____	服用酒精容量 CC(ml): _____
案號: _____ / _____	飲後漱口所測得的酒精濃度 _____
30 分鐘後所測得的酒精濃度 BAC (%/體積) _____	

5.3.4 酒精濃度之計算

如果是酒精濃度 21% 的酒，計算要喝多少 C.C. 酒精偵測器測得知酒精濃度(酒精血液濃度)才會達至 0.15mg/ml(法定酒駕酒測值最低標準)。

酒精偵測器濃度計算公式如下：

$$\text{其中 } \frac{\text{酒精c.c.數} \times \text{酒精濃度} \times \text{酒精密度} \times \text{人體吸收程度}}{(\text{人的體重} \times \frac{1}{13} = \text{血液在人體中所佔的重量})g} \times 100 = \text{酒精吹氣濃度}$$

其中 酒精吹氣濃度 $\times 5 =$ 酒精血液濃度。

假設酒精 C.C.數為：X(為 21% 酒精所要喝的 C.C.數)

酒精濃度：21%

酒精密度：0.8 g/cm³

人體吸收程度：10%

假設實驗者的體重：65kg

計算算式如下：

$$\frac{X \times 0.21 \times 0.8 \times 0.1}{65 \times \frac{1}{13} \times 1000} \times 100 = 0.03$$

從以上算式可以得出，X 大約等於 89.2，無條件進位取整數，故實驗者應喝 90 C.C. 21% 酒精。

依據上述之公式，依據實驗者體重之不同，計算每人所需喝的酒精 C.C. 數如下表：

表 5.4 依體種不同所對照之酒精 C.C.數

體重	45kg	50kg	55kg	60kg	65kg	70kg	75kg	80kg	85kg
C.C.數	62c.c.	69c.c.	75c.c.	82c.c.	90c.c.	96c.c.	103c.c.	110c.c.	117c.c.

實驗中，於實驗者喝完酒後，經過 30 分鐘後，使用酒精偵測器測量酒精濃度，因為此時酒精濃度達到最高峰。

第六章 檢定分析

6.1 T 檢定

因探討喝酒前與喝酒後的反應時間彼此的差異，從兩樣本求得平均數並判斷母體的平均數據是否相同或是有差異，然而樣本數又不大但符合常態性假設($N>30$)，於是我們採用 T 檢定。

在 T 檢定當中本組採用成對樣本的檢定，原因其一：不是兩個母體(因為受測者為同一人，不是分男女生等等)，如果分為男女去實驗，彼此之間會相互獨立。然而考慮到受測者都是同一個人加上同一人喝酒做實驗，所測出的喝酒前後的反應時間很難說會沒有關係，因此採用此方法去檢定。

本研究以成對 T 檢定來探討大學生在喝酒後達法定值 0.15 的感知反應時間是否顯著變慢，依其體重喝入適當的酒精數，在 $\alpha=0.05$ 下判斷是否增加感知反應時間。基本虛無假設與對立假設如下

$$H_0 = \mu_D \leq 0$$

$$H_1 = \mu_D > 0$$

$$D_i = Y_i - X_i$$

X_i = 受測者喝酒前的反應時間

Y_i = 受測者喝酒後的反應時間

如果虛無假設成立則代表喝酒(法定值 0.15mg/l)前後的反應時間是差不多的($\mu_D=0$)，如果證明 H_1 為真則代表反應時間在酒後是變慢的。主要用以下公式來進行比較分析

$$S_D = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (D_i - \bar{D})^2}{n-1}}$$

$$\bar{D} = \frac{D_1 + D_2 + D_3 + \dots + D_n}{n}$$

$$\bar{D} \geq \mu_D + t_{(n-1), \alpha} * \frac{S_D}{\sqrt{n}}$$

S_D : 喝酒前後反應時間樣本標準差

\bar{D} : 喝酒前後反應時間的平均數

N : 樣本數

檢定規則: 當 $\bar{D} \geq \mu_D + t_{(n-1), \alpha} * \frac{S_D}{\sqrt{n}}$ 則否定 H_0 。

6.1.1 酒前和酒後車輛闖紅燈事件之反應時間

表 6.1 酒前和酒後車輛闖紅燈事件之反應時間

	平均數	標準差	觀察個數	T 檢定 (P-Value)	$t_{(39, 0.05)}$
酒前-車輛闖紅燈	1.0978	—	40	—	—
酒後-車輛闖紅燈	1.6800		40		
前後比較結果	0.58225	0.53883	—	0.000	1.6849

計算統計值:

$$S_D = 0.53883$$

$$\bar{D} = 0.58225$$

$$\bar{D} \geq \mu_D + t_{(n-1, \alpha)} * \frac{S_D}{\sqrt{n}} = 0 + t_{(39, 0.05)} * \frac{0.53883}{\sqrt{40}}$$

$$0 + 1.6849 * 0.085196 = 0.1435467404$$

$$0.58225 \geq 0.1435467404$$

拒絕 H_0 ，車輛闖紅燈事件可證實大學生喝酒後反應時間是變慢的，並非反應時間差不多。

6.1.2 酒前和酒後皮球掉落事件之反應時間

表 6.2 酒前和酒後皮球掉落事件之反應時間

	平均數	標準差	觀察個數	T 檢定 (P-Value)	$t_{(39, 0.05)}$
酒前-皮球掉落	0.9652	—	40	—	—
酒後-皮球掉落	1.2157		40		
前後比較結果	0.25050	0.21589	—	0.000	1.6849

計算統計值:

$$S_D = 0.21589$$

$$\bar{D} = 0.2505$$

$$\bar{D} \geq \mu_D + t_{(n-1, \alpha)} * \frac{S_D}{\sqrt{n}} = 0 + t_{(39, 0.05)} * \frac{0.21589}{\sqrt{40}}$$

$$0 + 1.6849 * 0.0341352 = 0.057514398$$

$$0.2505 \geq 0.057514398$$

拒絕 H_0 ，在皮球掉落事件可證實大學生喝酒後反應時間是變慢的，並非反應時間差不多。

6.1.3 酒前和酒後行人穿越事件之反應時間

表 6.3 酒前和酒後行人穿越事件之反應時間

	平均數	標準差	觀察個數	T 檢定 (P-Value)	$t_{(39, 0.05)}$
酒前-行人穿越	0.9848	—	40	—	—
酒後-行人穿越	1.29		40		
前後比較結果	0.30325	0.2484	—	0.000	1.6849

計算統計值:

$$S_D = 0.2484$$

$$\bar{D} = 0.30325$$

$$\bar{D} \geq \mu_D + t_{(n-1, \alpha)} * \frac{S_D}{\sqrt{n}} = 0 + t_{(39, 0.05)} * \frac{0.2484}{\sqrt{40}}$$

$$0 + 1.6849 * 0.0392754 = 0.06617512$$

$$0.30325 \geq 0.06617512$$

拒絕 H_0 ，在行人穿越事件可證實大學生喝酒後反應時間是變慢的，並非反應時間差不多。

6.1.4 結論

表 6.4 酒前酒後 P 值

酒前車輛闖紅燈	酒後車輛闖紅燈	P=0.000
酒前行人穿越	酒後行人穿越	P=0.000
酒前皮球掉落	酒後皮球掉落	P=0.000

假設顯著水準 $\alpha=0.05$ ，求出的值 0.000 以下故拒絕虛無假設。

拒絕 H_0 ，大學生代表喝酒後反應時間是變慢的，不管從車輛闖紅燈事件、行人穿越事件、皮球掉落事件來看，求出的 T 檢定和 P-value 都是有顯著差異，代表酒後的反應時間大於酒前反應時間，喝酒會增加反應時間。

6.2 卡方檢定

因為想探討性別、酒精濃度和反應時間彼此之間關聯為何?加上考量到性別為類別資料(原發性類別資料)，同時想到數值資料可變成類別資料(酒精濃度、反應時間)，因此我們選用卡方檢定，藉以探討類別資料的關係。

6.2.1 酒前酒後反應時間與性別之分析

探討大學生男生、女生反應時間是否有差異，以卡方檢定來探討。

其中反應時間快慢分別以喝酒前反應時間和喝酒後反應時間差平均數作為基準，求出的平均數為 0.37 秒，大於此數反應時間是較慢，小於此數反應時間較快。

以 0.37 秒作為分類的基準，由於本組怕分類的結果會導致各細格的期望次數小於 5(例如:假定以 0.1 秒為基準，通常反應時間差小於 0.1 秒代表較不會受酒精影響，如果在男生這區塊比較容易找到，但是在女生的部分卻可能只有一至二人，所得出的期望值會高機率小於 5，而導致細格合併或是影響卡方的結果)。通常平均數會受到極端值所影響，這點本組已將極大、極小值所去除，所得出結果較為可靠。以下酒精濃度分類也和反應時間為同理由。

H_0 =大學生男生、女生的反應時間快慢一致

H_1 =大學生男生、女生的反應時間快慢不一致

表 6.5 酒前酒後反應時間與 0.37 秒之平均差

性別	男	女
酒前酒後反應時間平均差大於 0.37 秒	58%	50%
酒前酒後反應時間平均差小於 0.37 秒	42%	50%

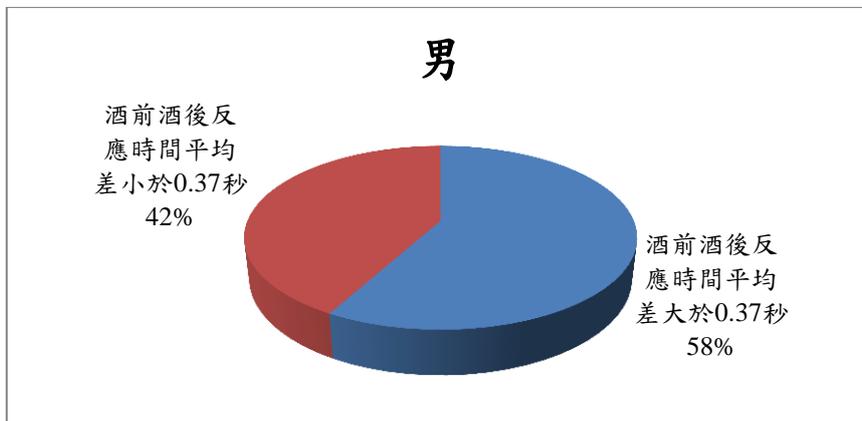


圖 6.1 男生酒前酒後反應時間平均差之比例

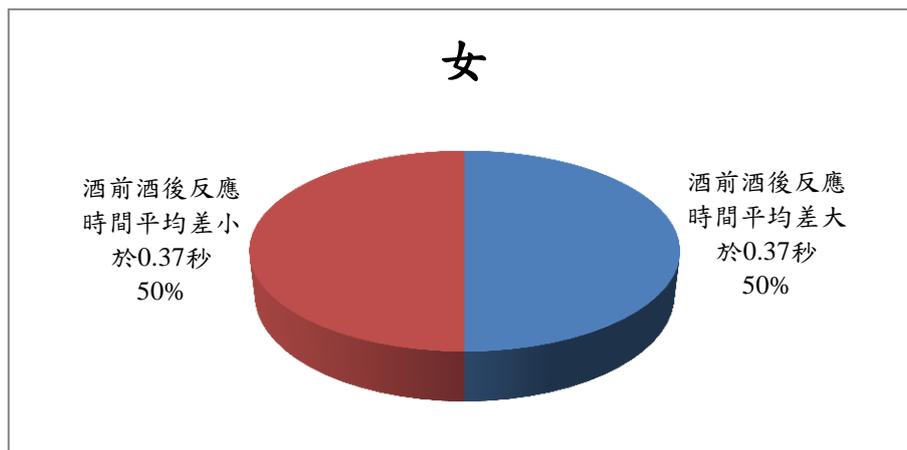


圖 6.2 女生酒前酒後反應時間平均差之比例

表 6.6 酒前酒後反應時間與性別

	反應時間短 (小於平均數 0.37 秒)	反應時間長 (大於平均數 0.37 秒)	總共
男生	15(佔全部樣本總體 37.5%、佔反應時間短樣本總體 68.2%、佔男生樣本總體 57.7%)	11(佔全部樣本總體 27.5%、佔反應時間長樣本總體 61.1%、佔男生樣本總體 42.3%)	26(佔全部樣本總體 65.0%)
女生	7(佔全部樣本總體 17.5%、佔反應時間短樣本總體 31.8%、佔女生樣本總體 50.0%)	7(佔全部樣本總體 17.5%、佔反應時間長樣本總體 38.9%、佔女生樣本總體 50.0%)	14(佔全部樣本總體 35.0%)
總共	22(佔全部樣本總體 55.0%)	18(佔全部樣本總體 45.0%)	—
皮爾森 (Pearson) 卡方	0.218		

由交叉表結果可得知，「男生」在「反應時間較快」的欄位可得知(男生 15 人佔反應時間較快的人數之 68.2%)，「女生」在「反應時間較快」的欄位可得知(女生 7 人佔反應時間較快的人數之 31.8%)。「男生」在「反應時間較慢」的欄位可得知(男生 11 人佔反應時間較慢的人數之 61.1%)，「女生」在「反應時間較慢」的欄位可得知(女生 7 人佔反應時間較快的人數之 38.9%)。

方法一、根據統計檢定表結果得知，(Pearson) 卡方為 0.218，自由度為 1，查表得知 $X^2_{0.95, 1} = 0.004 < 0.218$ ，故拒絕 H_0 虛無假設，即大學生男生、女生反應時間快慢不一致。

方法二、利用 $X^2 = \sum \left[\frac{(fo_i - fe_i)^2}{fe_i} \right]$ 公式來計算，首先先求出各細格的理論值(期望值)。

表 6.7 酒前酒後反應時間與性別期望值

	反應時間快	反應時間慢	Total
男生	14.3	11.7	26
女生	7.7	6.3	14
Total	22	18	40

$$E_1 = \frac{22 \times 26}{40} = 14.3 \quad E_2 = \frac{26 \times 18}{40} = 11.7$$

$$E_3 = \frac{14 \times 22}{40} = 7.7 \quad E_4 = \frac{18 \times 14}{40} = 6.3$$

$$X^2 = \frac{(15-14.3)^2}{14.3} + \frac{(11-11.7)^2}{11.7} + \frac{(7-7.7)^2}{7.7} + \frac{(7-6.3)^2}{6.3} = 0.21756$$

$X^2_{0.95, 1} = 0.004 < 0.21756$ ，故拒絕 H_0 虛無假設，代表大學男女生的反應時間快慢有差異。

然而在 2x2 列聯表當期望介於 5~10 之間要使用葉氏校正，但是使用之情況看使用者本身情形，可使用或是不用也可。但是為了檢定更加精準，以下用葉氏校正。

葉氏校正的原則:

1. 只有自由度等於 1 需要校正
2. 觀察次數 > 理論次數，觀察值減 0.5
3. 觀察次數 < 理論次數，觀察值增 0.5

$$X^2 = \frac{(15-14.3)^2}{14.3} + \frac{(11-11.7)^2}{11.7} + \frac{(7.5-7.7)^2}{7.7} + \frac{(6.5-6.3)^2}{6.3} = 0.08769$$

$X^2_{0.95, 1} = 0.004 < 0.08769$ ，也拒絕 H_0 虛無假設，代表大學男女生的反應時間快慢有差異。

6.2.2 酒前酒後反應時間與酒精濃度之分析

探討實驗者反應時間快慢是否和呼出酒精濃度高低有差別?以下用卡方檢定來探討。

其中反應時間快慢分別以喝酒前反應時間和喝酒後反應時間差平均數作為基準，求出的平均數為 0.37，大於此數反應時間是較慢，小於此數反應時間較快。酒精濃度高低以喝酒後測出的酒精濃度平均數為標準，求出的平均數為 0.11，大於此數為酒精濃度較高，小於此數為酒精濃度較低。

H_0 = 反應時間快慢和呼出酒精濃度高低無差異。

H_1 = 反應時間快慢和呼出酒精濃度高低有差異。

表 6.8 酒前酒後反應時間與酒精濃度之分析

	反應時間短 (小於平均數 0.37)	反應時間長 (大於平均數 0.37)	總共
酒精濃度較低 (小於平均數 0.11)	5(佔全部樣本總體 12.5%、佔反應時間 短樣本總體 27.8%、佔酒精濃度 低樣本總體 33.3%)	10(佔全部樣本總體 25.0%、佔反應時間 長樣本總體 45.5%、佔酒精濃度 低樣本總體 66.7%)	15(佔全部樣本總 體 37.5%)
酒精濃度較高 (大於平均數 0.11)	13(佔全部樣本總體 32.5%、佔反應時間 短樣本總體 72.2%、佔酒精濃度 高樣本總體 52.0%)	12(佔全部樣本總體 30%、佔反應時間長 樣本總體 54.5%、佔 酒精濃度高樣本總 體 48.0%)	25(佔全部樣本總 體 62.5%)
總共	18(佔全部樣本總體 45.0%)	22(佔全部樣本總體 55.0%)	—
皮爾森 (Pearson) 卡方	1.320		

由交叉表結果可得知，「酒精濃度較低」在「反應時間較快」的欄位可得知(酒精濃度較低的人數 5 人佔反應時間較快的人數之 27.8%)，「酒精濃度較高」在「反應時間較快」的欄位可得知(酒精濃度較高的人數 13 人佔反應時間較快的人數之 72.2%)。「酒精濃度較低」在「反應時間較慢」的欄位可得知(酒精濃度較低的人數 10 人佔反應時間較慢的人數之 45.5%)，「酒精濃度較高」在「反應時間較慢」的欄位可得知(酒精濃度較高的人數 12 人佔反應時間較慢的人數之 54.5%)。

方法一、根據統計檢定表結果得知，(Pearson) 卡方為 1.320，自由度為 1，查表得知 $X^2_{0.95, 1} = 0.004 < 1.320$ ，故拒絕 H_0 虛無假設，即反應時間快慢和呼出酒精濃度高低有差異。

方法二、利用 $X^2 = \sum \left[\frac{(f_{oi} - f_{ei})^2}{f_{ei}} \right]$ 公式來計算，首先求出各細格的理論值(期望值)。

表 6.9 酒前酒後反應時間與酒精濃度之分析期望值

	反應時間快	反應時間慢	Total
酒精濃度較低	6.75	8.25	15
酒精濃度較高	11.25	13.75	25
Total	18	22	40

$$E_1 = \frac{18 \cdot 15}{40} = 6.75 \quad E_2 = \frac{22 \cdot 15}{40} = 8.25$$

$$E_3 = \frac{18 \cdot 25}{40} = 11.25 \quad E_4 = \frac{22 \cdot 25}{40} = 13.75$$

$$X^2 = \frac{(5-6.75)^2}{6.75} + \frac{(10-8.25)^2}{8.25} + \frac{(13-11.25)^2}{11.25} + \frac{(12-13.75)^2}{13.75} = 1.3198$$

$X_{0.95, 1}^2 = 0.004 < 1.3198$ ，故拒絕 H_0 虛無假設，代表反應時間快慢和呼出酒精濃度高低有差異。

以下用葉氏校正來重新校正

$$X^2 = \frac{(5.5-6.75)^2}{6.75} + \frac{(9.5-8.25)^2}{8.25} + \frac{(13-11.25)^2}{11.25} + \frac{(12-13.75)^2}{13.75} = 0.915824$$

$X_{0.95, 1}^2 = 0.004 < 0.915824$ ，結果也是故拒絕 H_0 虛無假設，代表反應時間快慢和呼出酒精濃度高低有差異。

6.2.3 結論

從性別和反應時間長短的卡方結果可得知性別和反應時間長短有差異存在，換言之就是男生和女生的反應時間並不同。再來看酒精濃度和反應時間長短的卡方結果，顯示出酒精濃度高低和反應時間長短有差異，換言之就是呼出酒精濃度高低導致反應時間長短不同。

第七章 結論與建議

7.1 結論

雖然近年來 A1 事故的酒駕件數明顯下降，但酒駕的的肇事率還是居高不下，這就代表政府強力取締，然而還是阻止不了人以身試法。但是深入探討我國的酒駕相關法規，吐氣的酒精濃度只要 0.15 毫克(等同血液酒精濃度 0.05 毫克)以上就會被處以相關法律制裁，這個標準限制在其他先進國家酒駕罰則算是很嚴格的，然而還是有人會酒後開車，顯現出法律相關處罰還不能嚇阻酒駕，其關聯的問題是可深入研究，並找出適當的方法以及處理方式。本研究目的在於 1.使用駕駛模擬機模擬情境來測試反應時間，以及探討酒精濃度高低是否影響反應時間 2.藉由這次實驗可以改善模擬機功能，以便日後相關實驗 3.探討實驗後的反應時間是否和肇事鑑定反應時間有很大的差距？如果有很大的差距是否考慮建議改進反應時間標準值。

本研究為應用模擬機探討大學生酒後相關行為，一開始先利用皮托模擬器駕駛軟體去執行，之後依照隨機情境變數去測試受測者，最後以文字檔 TXT 去儲存每個事件發生的時間點以及駕駛者踩剎車的時間。如果能和 EXCEL 結合輸出資料，將可以降低資料整理的時間，也可以增加便利性。

- (1) 在法定酒測標準值 0.15mg/l 的實驗下，反應時間明顯變慢：本研究發現，為達 0.15mg/l 的法定標準值，受測者在喝下相對應的酒精 C.C. 數並進行實驗，發現主要測得反應時間的事件(車輛闖紅燈、皮球掉落、行人穿越)反應時間是明顯變慢的。車輛闖紅燈酒前和酒後的平均反應時間為 1.0978 秒、1.6800 秒；皮球掉落酒前和酒後的平均反應時間 0.9652 秒、1.2157 秒；行人穿越酒前和酒後的平均反應時間 0.9848 秒、1.29 秒，經成對樣本 T 檢定後，可以發現酒後的反應時間明顯大於酒前的反應時間，且有顯著差異。

表 7.1 T 檢定結論

事件	車輛闖紅燈	皮球掉落	行人穿越	總平均
酒前平均反應時間	1.10 秒	0.97 秒	0.98 秒	1.02 秒
酒後平均反應時間	1.68 秒	1.22 秒	1.29 秒	1.40 秒

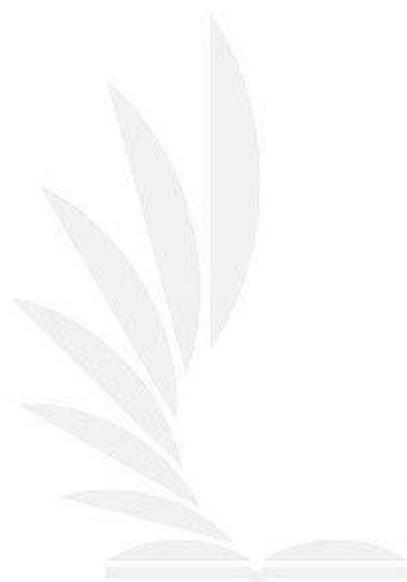
- (2) 性別和反應時間的關係：本研究顯示受測者的性別和所測得的反應時間快慢會有差異，一般人認為男生反應時間應該較快，從列聯表來觀察，確實是男生反應時間較快所佔之比率最高。再來依卡方分配來分析，發現性別和反應時間快慢有明顯的差異，即使校正後的數據也呈現明顯的差異，可得出男生和女生反應時間不同。

- (3) 酒精濃度和反應時間的關係：研究顯示受測者的酒精濃度高低和反應時間快慢是有差異的，一般人認為酒後反應時間會增加，而且會增加很多，從列聯表來觀察，確實是反應時間較長所佔之總額比反應時間較短來的多。再來依卡方分配來分析，發現酒精濃度高低和反應時間快慢是有明顯的差異的，代表呼出酒精濃度高低會導致反應時間長短不同。
- (4) 受測者平均酒前反應時間和肇事鑑定的酒前反應時間比較：肇事鑑定一般人正常反應時間採 0.75 秒，但是從實驗結果來觀察車輛闖紅燈酒前平均反應時間為 1.0978 秒、皮球掉落酒前平均反應時間為 0.9652 秒、行人穿越酒前平均反應時間為 0.9848 秒，這些數據明顯高於 0.75 秒，這可能代表本數據加入操作時間(從油門踏板移至剎車踏板的時間)而導致時間增加，也有可能無法確定駕駛者何時看到那件事物(情境)而高估測試者反應時間。然而肇事鑑定需要保守估計，因為考量不確定因素所以會比正常反應時間會在高一點，本研究測出酒前反應時間和肇事鑑定反應時間目前差異不大。
- (5) 受測者平均酒後反應時間和肇事鑑定的酒後反應時間比較：肇事鑑定酒後反應時間設為 1.5 秒，從本研究得出的結果分別來看，車輛闖紅燈酒後反應時間 1.680 秒、皮球掉落酒後反應時間 1.2157 秒、行人穿越酒後平均反應時間 1.29 秒，其中只有車輛闖紅燈事件較接近肇事鑑定標準，其他兩事件則是差 0.2 秒以上。這表示是否要修改肇事鑑定的標準值?因為本研究測試的樣本數還不足以代表全體人民的標準值，即使差異大也不敢貿然提出建議值。

7.2 建議

- (1) 本實驗中，反應時間易受實驗者情緒影響或者實驗者已經習慣出現之情境，故對情境所做出之反應時間較平均反應時間快，實驗之精準度會受到影響。故建議可以在設計實驗時，考慮增加受測者之實驗次數並取得其平均值，降低實驗之誤差。
- (2) 本研究由於時間、經費以及硬體設備等方面限制，所測得之駕駛人酒前酒後反應時間資料有限，實驗用之模擬機尚未達到完美之環境擬真，加上本組使用之模擬機駕駛系統尚有許多問題與現實不符，例如：模擬機方向盤轉向角度及轉彎半徑與現況不符、煞車降速太慢、行進間車流量不夠多等，這會對於實驗者在駕駛感覺上有所影響。故應建議皮托公司修改模擬機之係數，小客車於柏油路上之摩擦係數為 0.75、於水泥地上之摩擦係數為 0.85；於柏油路積水處之摩擦係數為 0.55、於水泥地積水處之摩擦係數為 0.65。

- (3) 目前本國酒駕事件仍層出不窮，在酒駕罰則部分，可以參考日本之罰則，不只酒駕者須接受罰則，連同提供酒類或勸酒者或提供酒駕車輛者皆要受罰，此罰則不只對酒駕者有嚇阻之效力，也會對其他國民造成嚇阻，可以降低酒駕率。



參考文獻

1. 高雄市政府警察局網站，<http://www.kmph.gov.tw/>
2. 內政部警政署
<http://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/np?ctNode=12552&mp=1>
3. 全國法規資料庫，<http://law.moj.gov.tw/>
4. 台灣酒駕防制社會關懷協會，<http://tadd.org.tw/>
5. 鄭銘章(民 91)，「駕駛模擬器視覺系統之整體規劃研究」，交通部運輸研究所。
6. 陳俊鴻(民 92)，「以視覺模擬方式研究機車駕駛人於路段中之駕駛行為」，國立臺灣大學土木工程學研究所。
7. 同濟大學模擬機圖，<http://www.tjsafety.cn/Content.aspx?LID=129&ID=429>
8. 張建彥、王世杰(民 96)，「整合駕駛模擬器與即時臉部和凝視追蹤系統應用於視覺能力之分析」，中華管理學報，第八卷第三期，頁 71-90。
9. 魏健宏、鍾炳煌、洪嘉亨(民 97)，「駕駛模擬器應用於車內駕駛警示系統開發評估之研究」，運輸學刊，第二十卷第三期，頁 255-292。
10. 魏健宏、李友仁、林士敏、林豐福、張仲杰(民 95)，「應用駕駛績效與安全評估流程實作於駕駛模擬系統之研究」，中華道路季刊，第四十五卷第四期，頁 11-27。
11. 魏健宏、何志宏、黃國平、林佐鼎、王攀智、林豐福、張開國、張仲杰(民 94)，「國內發展駕駛模擬器之應用領域與時程規劃」，交通學報，第五卷第一期，頁 79-109。
12. 田文肇(民 97)，「應用固定式機車駕駛模擬器探討酒精濃度對騎士煞車反應時間之影響」，國立中央大學機械工程研究所碩士論文。
13. 曾建基(民 93)，「應用駕駛模擬系統探討車內資訊介面對行車安全的影響」，國立中央大學機械工程研究所碩士論文。
14. 王世豪(民 93)，「以駕駛模擬器進行跟車反應時間之探討」，國立中央大學機械工程研究所碩士論文。
15. 陳苑蕙、吳富全、李思葦、黃維信(民 96)，「語音防撞警示系統與車內資訊系統使用者介面對年輕男性駕駛反應時間之影響」，運輸計劃季刊，第三十六卷第二期，頁 231。
16. 阮祺文(民 89)，「酒醉駕車——飲不盡的悲歌」，台灣醫界，第四十三卷第四十一期。
17. 連仁宗(民 79)，「酒精對人體及駕駛行為影響」，交通部公路總局公路人員訓練所南部訓練中心。
18. 蔡中志(民 89)，「酒後駕駛對交通安全之影響」，警光雜誌，第五百二十二期，頁 21-23。

19. 林大煜(民79),「駕駛人行為反應之研究-酒醉駕車對駕駛行為之分析研究」,交通部運輸研究所。
20. 朱禮伶(民98),「應用駕駛模擬器探討酒後駕駛行為反應之研究」,國立成功大學交通管理科學系碩士班碩士論文。
21. 傅幸梅(民93),「酒精對駕駛行為績效影響之研究」,國立雲林科技大學工業工程與管理系碩士班碩士論文。
22. Leonard Evans (1991), “Traffic Safety and the Driver,” *Science Serving Society*,pp.162-173.



附錄

各次 Meeting 進度表

次數	簡報時間	簡報內容	老師指導意見
第一次	2014/10/15	緣起(研究背景、研究動機、研究目的、研究方法、研究範圍、研究流程)、文獻回顧(國內國道 A1 類交通事故肇事原因、相關模擬議題)、現況分析(國內、外模擬機應用現況)	補充同濟大學 8 個自由度模擬機 1. 字體統一、標題、字型大小 (大標 26~28) 2. PPT 用加入頁碼 3. 擬機要與螢幕同一個高度 小客車：柏油 $f=0.75$ 水泥 $f=0.85$ 積水 $f=0.55$ $f=0.65$ 大客車： $f=0.75*0.7 \div 0.51$ 刮地痕 機車： $f=0.45 \sim 0.55$ 狀況：加入其他車輛(行駛中突然有左側或右側的車變換車道插進來) 環境狀況：下雨、起霧、晚上路燈 } 視線 結冰 $f=0.1 \sim 0.2$
第二次	2014/11/5	情境假設(模擬機修改係數)、模擬機操作(作業畫面、模擬機個按鍵情境、模擬機目前的問題)	—
第三次	2014/12/3	情境流程、實驗流程、算式分析	1. 利用隨機矩陣來求得情境，並分類情境(因出現的次序不同) 2. 加喝酒雙重駕駛實驗
第四次	2014/12/24	1. 模擬實驗對象分層抽樣 2. 模擬情境亂數抽樣	題目改成「應用模擬機」

次數	簡報時間	簡報內容	老師指導意見
第五次	2015/03/26	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗對象抽樣 2. 酒精濃度計算 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 題目改為「應用駕駛模擬機探討大學生酒後駕駛行為反應之研究」 2. 實驗所須之酒精由老師提供
第六次	2015/04/13	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗流程 2. 實驗數據分析 3. 設計實驗者填寫表單 	催促皮托公司修改駕駛模擬機之程式系統。
第七次	2015/06/03	報告書目前進度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 增加結論與建議 2. 修改文獻資料 3. 修改檢定方式資料



實驗照片

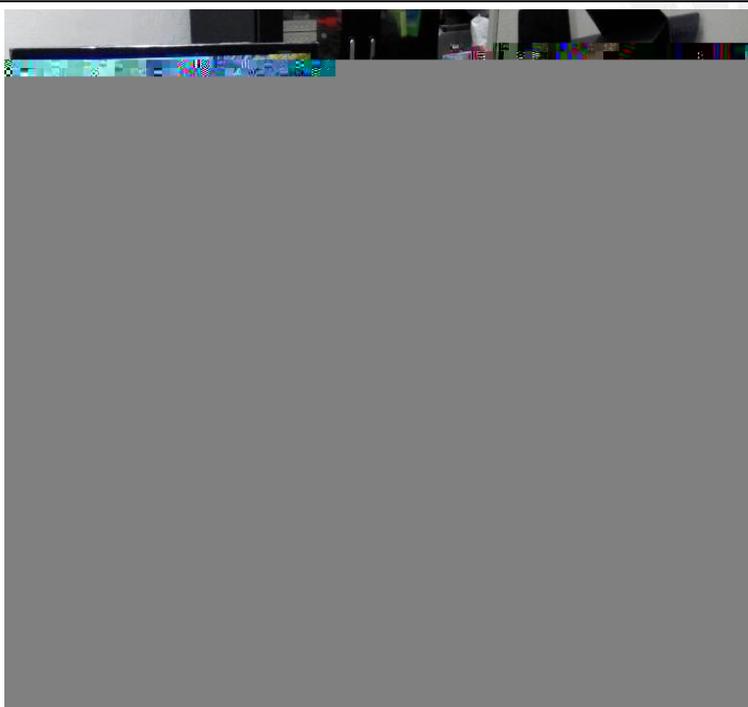
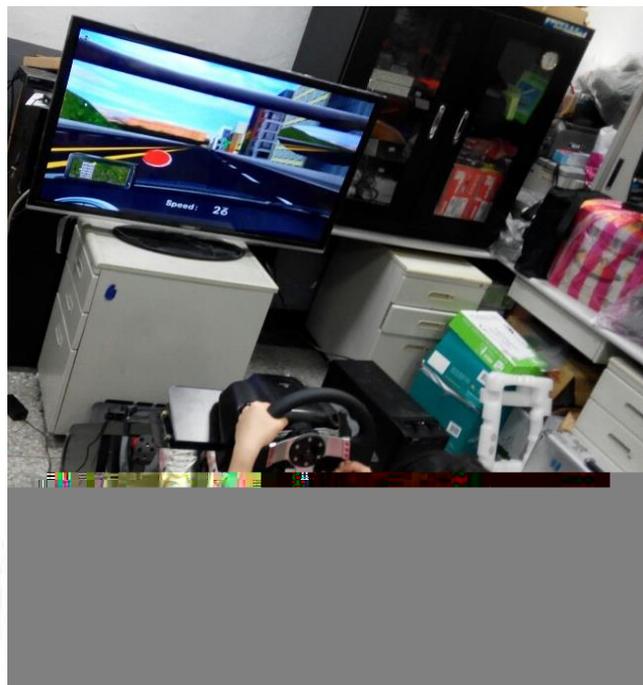
酒精偵測器



酒



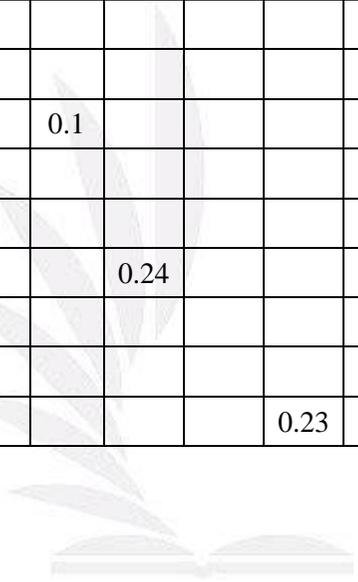
實驗中照片

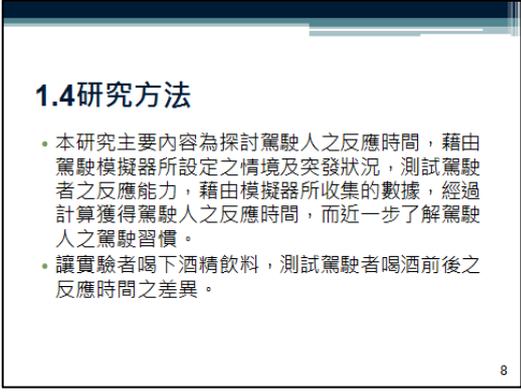
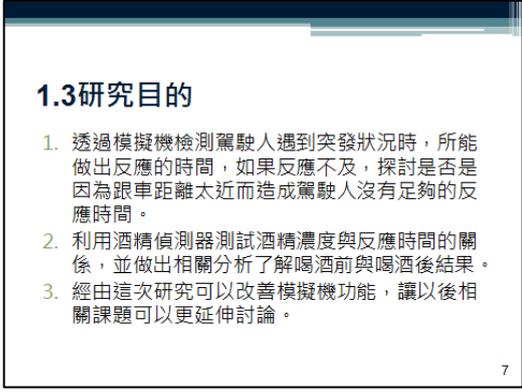
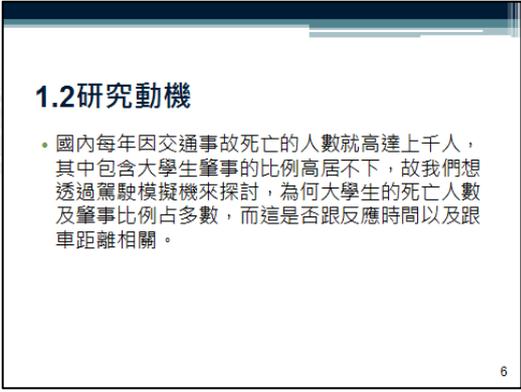
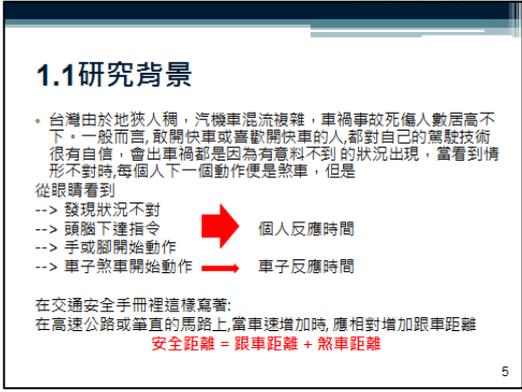
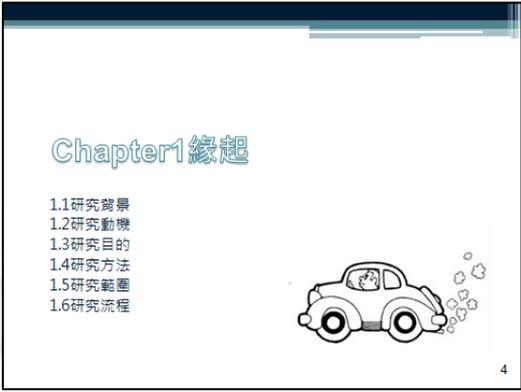
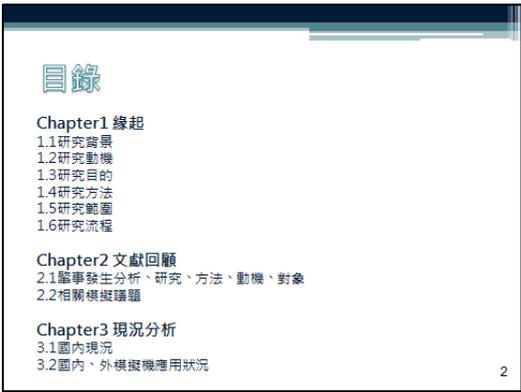


實驗者飲酒 30 分後酒測濃度與酒前酒後反應時間平均差

受測者編號 飲酒 30 分後酒測濃度	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0.04																				
0.05			-0.09																	
0.06										0.44										
0.08									0.63				0.56							
0.09																				
0.1							0.52							0.48						
0.11	-0.15					0.9						0.4				0.61		0.38		
0.12				0.35																
0.13																				0.3
0.14															0.31		0.41		0.42	
0.15																				
0.16								0.22												
0.17		0.01																		
0.18											0.48									
0.19					0.47															

受測者編號 飲酒 30 分後酒測濃度	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
0.04									0.71											
0.05																		0.17		
0.06										0.56										
0.08	0.59	0.09			0.22															
0.09																			0.68	
0.1							0.48						0.09							
0.11																				
0.12														0.13						0.86
0.13			0.1								0.26									
0.14																0.46				
0.15								0.46												
0.16				0.24																
0.17																			0.32	
0.18												0.39								
0.19						0.23									0.13					





1.5 研究範圍-1

- 本研究之研究對象為在學之大學生領有駕照者並具駕駛經驗，收集目前大學生駕駛者之反應數據資料。

9

1.5 研究範圍-2

- 實驗對象分層抽樣

	A	B	C	D	E	F
1	大一		隨機抽樣結果			
2	男生學號		男			
3	1					
4	2					
5	3					
6	4					
7	5					
8	6					
9	7					
10	8					
11	9					
12	10					
13	11					
14	12					
15	13					
16	14					
17	15					
18	16					
19	17					
20	18					

10

1.5 研究範圍-3

11

1.5 研究範圍-4

12

1.5 研究範圍-5

13

1.5 研究範圍-6

14

1.5 研究範圍-7

	A	B	C	D
1	大一		隨機抽樣結果	
2	男生學號		男	
3	1		7	
4	2		10	
5	3		12	
6	4		8	
7	5		12	
8	6			
9	7			
10	8			
11	9			
12	10			
13	11			
14	12			
15	13			
16	14			
17	15			
18	16			
19	17			
20	18			
21				

15

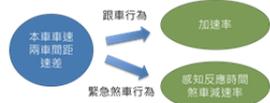
1.6 研究流程

16

2.2 相關模擬議題-5

五、應用模糊理論於大客車跟車行為及緊急煞車行為之研究

- 作者：游遠倫
- 來源：國家教育研究院教育資源及出版中心；(2007)
- 以跟車行為及煞車反應行為一併做分析探討，又因為兩個項目存在著相當程度的模糊特性，且不同於刺激反應方程式與心理物理行為門檻模式，因此運用模糊理論於研究。利用大客車駕駛模擬器蒐集參數資料。



25

Chapter3 現況分析

- 3.1 國內現況
- 3.2 國內、國外模擬機誰在用？做什麼用？哪些國家？



26

3.1 國內現況

- 台灣早期在汽車模擬駕駛這塊領域並沒有特別研究，除了中華、長榮航空公司為了訓練飛行員而向國外購買飛行模擬系統。
- 近年來國內個人所得GDP日益增長，對於買車的需求龐大，車禍等交通事故也逐年提升，有鑑於此交通部公路局和國立成功大學交通管理科學研究所合作進行「國內汽車駕駛模擬系統之雛形研究」，才開啟汽車模擬發展的道路。

27

3.2 國內、國外模擬機誰在用？做什麼用？哪些國家？

- 一、交通部運輸研究所和國立中央大學合作辦理模擬機
- 因為目前駕駛模擬機大部分採用前方直線投影方式，未考慮到人類視角的問題，因此這部模擬機加強了視覺系統功能，且增加臨場感。除此之外，駕駛座不再只是簡單方向盤和座椅，採用了真實車子零件增加了臨場感。

28

駕駛模擬機視覺系統

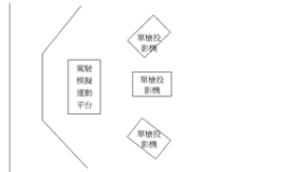
座艙前後視圖



29

駕駛模擬機視覺系統

- 視覺模擬機符合人類視角



30

駕駛模擬機視覺系統

- 模擬的場景



31

- 二、台大土木研究所視覺模擬系統

- 視覺模擬系統介紹: 利用電腦視覺模擬軟體為工具，然後建構和實境路況相同場景，請實驗者在設計模擬環境中駕駛，最後達到實驗的變數對駕駛人影響。

32

視覺模擬系統

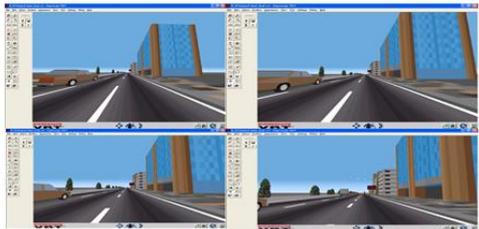
- 電腦設備及軟體



33

視覺模擬系統

- 不同視角位置



34

國外模擬機

- 一、德國賓士(Mercedes-Benz)公司駕駛模擬系統
- 於1981年發展與建造，全部整個系統為18噸球形結構，設備有六台投影機、三台視覺模擬系統、新型液壓缸平台，可更精確模擬車輛運動情況。

35

國外模擬機

- 賓士汽車駕駛模擬系統照片



36

- 二、挪威AutoSim AS汽車、卡車模擬駕駛系統
- 駕駛座採用真車(轎車)是完整的一輛車，視覺系統採三頻道螢幕，使前方視角達到180度(與前述國內模擬機是相同的原理)，讓使用者可以融入VR情境。

37

國外模擬機

- AutoSim AS 公司的駕模擬器

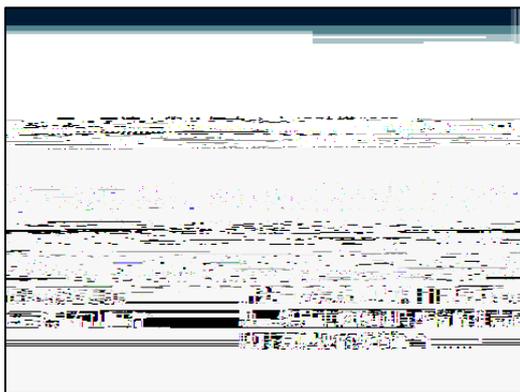


38

- 三、美國愛荷華大學 (IOWA University) 駕駛模擬器
- 此系統簡稱IDS (IOWA Driving Simulator)，原本是針對飛行模擬器來設計，所以設置和二層樓高的實驗室中。其運動平台為六個自由度的油壓運動系統可用來模擬汽車運動模式。

39





4.2 模擬機各按鍵情境-5

- 按鍵5 行人穿越



Speed: 9

49

4.2 模擬機各按鍵情境-6

- 按鍵6 前方出現皮球



Speed: 13

50

4.2 模擬機各按鍵情境-7

- 按鍵7 後車按喇叭超車



Speed: 31

Speed: 32

4.2 模擬機各按鍵情境-8

- 按鍵8 車輛右前出現超車



Speed: 46

Speed: 44

52

4.2 模擬機各按鍵情境-9

- 按鍵9 車輛側方出現



Speed: 10

Speed: 1

53

4.3 模擬機依分類後隨機出現之情境-1

	A	B	C	D	E	F
1	類別	1	2	3		
2	(一)道路障礙	1.道路施工	2.路邊障礙			
3	(二)天氣	1.大雨	2.大霧			
4	(三)前方突發狀況	1.行人穿越	2.前方出現皮球			
5	(四)超車	1.後車跟喇叭之後超車	2.車輛右前方出現超車	3.車輛前方出現其他車輛		
6						
7						
8	實驗者編號	(一)類別情境隨機變數	(二)類別情境隨機變數	(三)類別情境隨機變數	(四)類別情境隨機變數	
9	1					
10	2					
11	3					
12	4					
13	5					
14	6					
15	7					
16	8					
17	9					
18	10					

54

4.3 模擬機依分類後隨機出現之情境-2

	A	B	C	D	E
1	類別	1	2	3	
2	(一)道路障礙	1.道路施工	2.路邊障礙		
3	(二)天氣	1.大雨	2.大霧		
4	(三)前方突發狀況	1.行人穿越	2.前方出現皮球		
5	(四)超車	1.後車跟喇叭之後超車	2.車輛右前方出現超車	3.車輛前方出現其他車輛	
6					
7					
8	實驗者編號	(一)類別情境隨機變數	(二)類別情境隨機變數	(三)類別情境隨機變數	(四)類別情境隨機變數
9	1	=RANDBETWEEN(B3,1,5,3)			
10	2	=RANDBETWEEN(B3,bottom,top)			
11	3				
12	4				
13	5				
14	6				
15	7				
16	8				
17	9				
18	10				

55

4.3 模擬機依分類後隨機出現之情境-3

	A	B	C	D	E
1	類別	1	2	3	
2	(一)道路障礙	1.道路施工	2.路邊障礙		
3	(二)天氣	1.大雨	2.大霧		
4	(三)前方突發狀況	1.行人穿越	2.前方出現皮球		
5	(四)超車	1.後車跟喇叭之後超車	2.車輛右前方出現超車	3.車輛前方出現其他車輛	
6					
7					
8	實驗者編號	(一)類別情境隨機變數	(二)類別情境隨機變數	(三)類別情境隨機變數	(四)類別情境隨機變數
9	1	1	1	1	1
10	2	2	2	1	1
11	3	2	1	1	1
12	4	1	2	1	1
13	5	2	2	2	2
14	6	1	2	1	1
15	7	2	1	2	1
16	8	2	1	2	2
17	9	1	2	2	2
18	10	1	1	2	2

56

4.3 模擬機依分類後隨機出現之情境-4

類別	1	2	3
(一)道路障礙	1.道路施工	2.路樹障礙	
(二)天氣	1.大雨	2.大霧	
(三)前方突發狀況	1.行人穿越	2.前方出現皮球	
(四)超車	1.後車按喇叭之後超車	2.車輛右前方出現超車	3.車輛側方出現其他車輛

實驗者編號	(一)類別情境隨機次數	(二)類別情境隨機次數	(三)類別情境隨機次數	(四)類別情境隨機次數
9	1	2	2	1
10	2	1	2	2
11	3	1	1	2
12	4	2	2	1
13	5	2	2	2
14	6	1	2	1
15	7	1	1	1
16	8	1	2	2
17	9	2	2	1
18	10	2	2	1

4.3 模擬機依分類後隨機出現之情境-5

類別	1	2	3
(一)道路障礙	1.道路施工	2.路樹障礙	
(二)天氣	1.大雨	2.大霧	
(三)前方突發狀況	1.行人穿越	2.前方出現皮球	
(四)超車	1.後車按喇叭之後超車	2.車輛右前方出現超車	3.車輛側方出現其他車輛

實驗者編號	(一)類別情境隨機次數	(二)類別情境隨機次數	(三)類別情境隨機次數	(四)類別情境隨機次數
9	1	2	2	1
10	2	1	2	2
11	3	1	2	2
12	4	2	1	1
13	5	2	2	2
14	6	2	1	1
15	7	1	1	1
16	8	2	1	2
17	9	1	2	2
18	10	2	1	2

4.4 模擬機目前問題-1

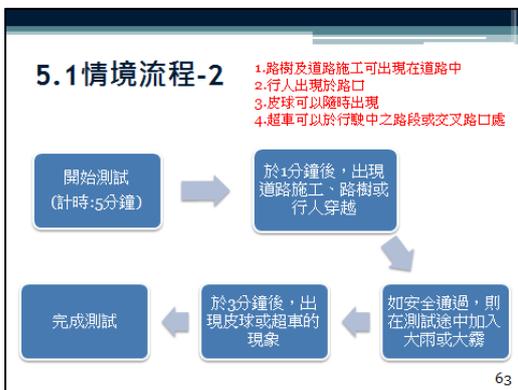
1. 路口交通號誌轉換時間過長

- ### 4.4 模擬機目前問題-2
2. 正常情況，一般速度下轉彎時方向盤應須轉一圈半，**模擬機則僅需一圈**
 3. 正常來說，速度越慢轉彎半徑越小速度越快轉彎半徑越大，**模擬機則反之**
 4. **煞車降速太慢**
 5. **行進間車流量不夠多**
 6. 障礙物、車輛、行人不符合力學、邏輯(車會被人與障礙物撞飛、後方車輛不會閃避本車會直接追撞)

Chapter5 情境假設

- 5.1 情境流程
- 5.2 實驗流程
- 5.3 鞏固儀資料
- 5.4 模擬機需修改之後數

- ### 5.1 情境流程-1
- 實驗時間：5分鐘
 - 按鍵情境：
 - ① 道路施工
 - ② 路樹障礙
 - ③ 大雨
 - ④ 大霧
 - ⑤ 行人穿越
 - ⑥ 前方出現皮球
 - ⑦ 後車按喇叭之後超車
 - ⑧ 車輛右前方出現超車
 - ⑨ 車輛側方出現



6.2預期成果-3

- 利用V來求得T，因此有以下公式
 公式推導： $1/2MV^2 = M \cdot G \cdot D \cdot F$
 $1/2V^2 = G \cdot D \cdot F$
 $V = \sqrt{2G \cdot D \cdot F}$
 $D = V \cdot T$
 $V = \sqrt{2G \cdot V \cdot T \cdot F}$
 $V^2 = 2G \cdot V \cdot T \cdot F$
 $V = 2G \cdot T \cdot F$
 $T = \frac{V}{2 \cdot G \cdot F}$ ， $G=9.8$ ， $F=0.75$
 (因皮托脫攻擊係數有難度，只能先做一種)

73

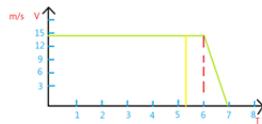
6.2預期成果-4

- 先假設速度已知，100KM/hr=27.8m/s，那剎車所需的時間要1.89S
- 50KM/hr=13.88S所需剎車時間0.94S
- 反應時間的求得:利用眼動儀記錄第一眼看到障礙物時間和模擬機記錄踩下剎車板的時間差即為反應時間。

74

6.2預期成果-5

- 圖例



黃色實線為眼動儀偵測障礙物的第一次時間，紅色虛線為踩下剎車板的時間，由此可得知較為正確的總反應時間。

75



應用駕駛模擬機探討 大學生酒後駕之駛行為反應研究

指導老師：葉名山 老師
 組員：Do146036 林映辰
 Do108880 林志豪
 Do145685 王韻晴
 Do185573 張哲誠
 第一次報告
 2015/03/26

目錄

CHAPTER 7 實驗

- 7.1 實驗流程修正
- 7.2 隨機抽樣
- 7.3 實驗數據

CHAPTER 8 酒精實驗

- 8.1 受測者個人資料填寫單
- 8.2 酒精濃度之計算
- 8.3 酒測實驗結果



CHAPTER 7 實驗

- 7.1 實驗流程修正
- 7.2 隨機抽樣
- 7.3 實驗數據

7.1 實驗流程修正

尋找實驗對象 • 1. 抽樣

機器操作說明 • 1. 固定路線
• 2. 情境出現需踩煞車

進行模擬實驗
 • 1. 預先操作
 • 2. 開始實驗(第一次)
 • 3. 輸出資料
 • 4. 儲存(需採30秒樣)；使用選擇控制

7.2 隨機抽樣(EXCEL)

大一一學號	隨機抽樣結果
0310206	
0326518	
0351010	
0351190	
0351215	
0351508	
0387894	
0387919	
0388019	
0388066	
0351023	
0351201	
0351497	
0388155	
0388169	
0388227	
0388288	
0388359	

7.2 隨機抽樣(EXCEL)

大一一學號	隨機抽樣結果
0310206	
0326518	
0351010	
0351190	
0351215	
0351508	
0387894	
0387919	
0388019	
0388066	
0351023	
0351201	
0351497	
0388155	
0388169	
0388227	
0388288	
0388359	

7.2 隨機抽樣(EXCEL)

大一一學號	大一一隨機抽樣結果
0310206	
0326518	
0351010	
0351190	
0351215	
0351508	
0387894	
0387919	
0388019	
0388066	
0351023	
0351201	
0351497	
0388155	
0388169	
0388227	
0388288	
0388359	

7.2 隨機抽樣(EXCEL)

大一一學號	大一一隨機抽樣結果	實測者學號
0310206	0351201	0351201
0326518	0388169	0388169
0351010	0351215	0351215
0351190	0351010	0351010
0351215	0351215	0388288
0351508	0388288	0351497
0387894	0351010	0388019
0387919	0351497	0387894
0388019	0388019	0326518
0388066	0387894	0310206
0351023	0326518	
0351201	0310206	
0351497	0388359	
0388155	0351215	
0388169	0388227	
0388227		
0388288		
0388359		

7.2 隨機抽樣(EXCEL)

大一一學號	大一一隨機抽樣結果	實測者學號	大二學號	大二隨機抽樣結果	實測者學號	大三學號	大三隨機抽樣結果	實測者學號
0310206	35228	0310206	0225913	2229418	2229101	030978	145056	145056
0326518	388169	388169	0249150	392857	392857	0125954	156115	156115
0351010	354215	354215	0249324	286772	286772	0445971	185454	185454
0351190	338019	338019	0249414	2229418	222484	0445959	145963	145963
0351215	354215	354215	0286359	223484	24252	0445918	109880	109880
0351508	388288	388288	0286438	249152	284458	0445965	295080	295080
0387894	338019	338019	0286462	286458	242096	0446022	189489	189489
0387919	354497	387894	0286503	2864339	242079	0446186	125954	125954
0388019	388019	388019	0286520	242096	392799	0446206	145859	145859
0388066	307894	310206	0286484	2864339	286427	0445276	189489	146022
0351023	326518		0249091	249279	029590	146022		
0351201	310206		0249151	249152	0309880	125954		
0351497	388159		0286222	286799	0445916	145963		
0388155	351215		0249252	286427	0445963	145963		
0388169	388227		0249279	286520	0445921	145918		
0388227			0249368		0445978			
0388288			0249457		0351125			
0388359			0249474		035477			
			0286666		0185454			
			0286683		0185471			

7.3 實驗數據

事件	時間
事件1: 皮球撞落	55.783s
事件2: 進路施工	68.153s
事件3: 踏樹倒塌	96.433s - 130.700s
事件4: 行人穿越馬路	114.052s

可測得反應時間的事件: 1. 皮球撞落 2. 進路施工 3. 踏樹倒塌 4. 行人穿越馬路
 依據速度的數據和事件發生的時間可以推算駕駛的反應時間
 皮球撞落: 55.783s - 109.767s
 進路施工: 68.153s
 踏樹倒塌: 96.433s - 130.700s
 行人穿越馬路: 114.052s

7.3 實驗數據

事件	時間
事件1: 皮球撞落	55.783s
事件2: 進路施工	68.153s
事件3: 踏樹倒塌	96.433s - 130.700s
事件4: 行人穿越馬路	114.052s

左邊為實驗時間，右邊為駕駛者速度，皮球撞落時間為55.783s，現有情況目前沒視動儀和正確剎車時間數據，以速度的數據推測，56.434s和56.930s之間速度快速下降，推測已經踩剎車，進而推測駕駛者的反應時間為0.651s-1.147s之間，其他的類似事件也是採用同樣方法。

7.3 實驗數據

事件	時間
事件1: 皮球撞落	55.783s
事件2: 進路施工	68.153s
事件3: 踏樹倒塌	96.433s - 130.700s
事件4: 行人穿越馬路	114.052s

進路施工事件發生時間為68.153s，然而測到者在71.445s和71.9370間踩下剎車，因為進路施工事件不屬於突發狀況性(皮球就是突發狀況性)，加上按下進路施工事件時，進路施工標誌會在遠方出現，並讓駕駛人察覺，當駕駛人覺得快達到標誌時，會試踩剎車，然而不確定駕駛判斷會達到那個時刻(需要視動儀輔助)和踩下剎車(需要正確的剎車時間)，否則無法求出正確反應時間。

7.3 實驗數據

94.4550	33.1204
94.9510	37.1219
94.4590	40.0719
92.9600	45.7507
94.9510	49.2599
94.9510	54.1354
97.9510	59.0384
97.9510	66.0206
98.9480	73.1189
98.9480	79.2573
98.4510	86.2519
99.9540	93.0365
100.9500	99.9564
100.9500	107.2791
101.4510	114.1689
101.9510	121.1485
102.4510	128.1911
102.9510	135.4021
103.4510	142.8426
103.9510	150.3386

路衝事件發生時間為96.433s，然而路衝會不固定出現在實驗者車道或是對向車道，像這次時間出現於對向車道，因此實驗者沒有誤判車，但是路衝和施工事件一樣，駕駛者在很遠的地方就可以看到，如果沒有相關設備無法求出正確反應時間。

7.3 實驗數據

111.9870	8.8250
111.4900	13.3095
112.9870	20.0750
111.4900	25.1949
113.9800	30.9649
114.9800	37.9921
114.9800	44.7979
115.4800	51.8989
115.9800	58.9989
116.9800	66.2989
117.4800	73.2971
117.9800	80.2971
118.4800	87.2949
118.9800	94.2959
119.4800	101.2947
119.9800	108.2942
120.4800	115.2951

行人穿越馬路事件發生時間為114.052s，測試者探察車時間在114.9690s和115.4690s間，和皮球事件一樣是突發狀況性，算得的反應時間為0.917s~1.417間。

CHAPTER 8 酒精實驗

8.1 受測者個人資料填寫單

8.2 酒精濃度之計算

8.3 酒測實驗結果

8.1 受測者個人資料填寫單

受測者個人資料填寫單

受測日期: _____ 受測時間: _____

受測者姓名: _____ 出生年月日: _____ 性別: _____

受測者體重: _____ 受測者身高: _____

酒精名稱: _____ 所飲用的酒精CC(mi) _____ 瓶號 _____

總實驗時間: _____ 30分鐘後所測得的酒精濃度BAC (%/體積) _____

8.2 酒精濃度之計算

- 如果是酒精濃度21%的酒，計算要喝多少C.C.酒精偵測器測得知酒精濃度(酒精血液濃度)才會達至0.15mg/ml(法定酒駕酒測值最低標準)。

8.2 酒精濃度之計算

- 酒精偵測器濃度計算公式如下：

$$\frac{\text{酒精c.c.數} \times \text{酒精濃度} \times \text{酒精密度} \times \text{人體吸收程度}}{(\text{人的體重} \times \frac{1}{13} = \text{血液在人體中所佔的重量})g} \times 100 = \text{酒精吹氣濃度}$$

酒精吹氣濃度×5=酒精血液濃度

8.2 酒精濃度之計算

- 假設酒精C.C.數為：X(為21%酒精所要喝的C.C.數)
- 酒精濃度：21%
- 酒精密度：0.8
- 人體吸收程度：10%
- 假設實驗者的體重：65kg

$$\frac{X \times 0.21 \times 0.8 \times 0.1}{65 \times \frac{1}{13} \times 1000} \times 100 = 0.03$$

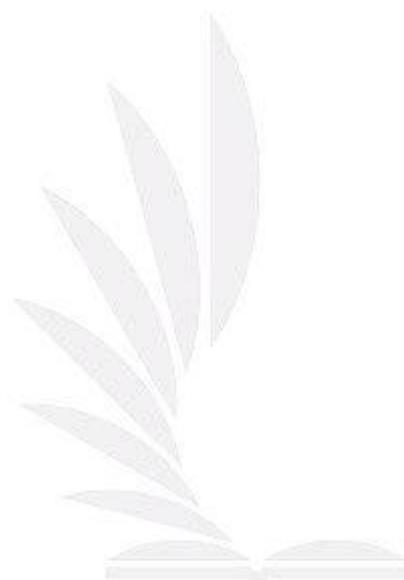
0.0168X=1.5
X=89.2≈90
故應喝90C.C.

8.2 酒精濃度之計算

依據前頁公式，依據實驗者體重之不同，計算每人所需喝的酒精c.c.數

體重	45kg	50kg	55kg	60kg	65kg	70kg	75kg	80kg	85kg
C.C.數	62c.c.	69c.c.	75c.c.	82c.c.	90c.c.	96c.c.	103c.c.	110c.c.	117c.c.

每30分鐘用酒精偵測器測量，因為此時酒精濃度達到最高峰。



全文完