

國立雲林科技大學
工業工程與管理系碩士班

碩士論文

酒精對駕駛行為績效
影響之研究



研究生：傅幸梅

指導教授：柳永青

中華民國 93 年 6 月

酒精對駕駛行為績效影響之研究

Research on the Influence of Alcohol upon Driver Performance and Behavior

研究生：傅幸梅(Fu, Hsing-Mei)

指導教授：柳永青(Liu, Yung-Ching)



國立雲林科技大學

工業工程與管理系碩士班

碩士論文

A Thesis

Submitted to

Institute of Industrial Engineering and Management
National Yunlin University of Science & Technology
in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of
Master of Engineering
in
Industrial Engineering and Management

June 2004

Douliu, Yunlin, Taiwan, Republic of China

中華民國二〇〇四年六月

授權書(博碩士論文)

本授權書所授權之論文為本人在 國立雲林科技大學(學院) 工業工程與管理系所
92 學年度第 二 學期取得 碩 士學位之論文。

論文名稱：酒精對駕駛行為績效影響之研究

同意 不同意

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予行政院國家科學委員會科學技術資料中心、國家圖書館及本人畢業學校圖書館，得不限地域、時間與次數以微縮、光碟或數位化等各種方式重製後散布發行或上載網路。

本論文為本人向經濟部智慧財產局申請專利的附件之一，請將全文資料延後兩年後再公開。(請註明文號: _____)

同意 不同意

本人具有著作財產權之論文全文資料，授予教育部指定送繳之圖書館及本人畢業學校圖書館，為學術研究之目的以各種方法重製，或為上述目的再授權他人以各種方法重製，不限地域與時間，惟每人以一份為限。

上述授權內容均無須訂立讓與及授權契約書。依本授權之發行權為非專屬性發行權利。依本授權所為之收錄、重製、發行及學術研發利用均為無償。上述同意與不同意之欄位若未鉤選，本人同意視同授權。

指導教授姓名: 柳永青 博士

研究生簽名:

學號: 9121703

(親筆正楷)

(務必填寫)

日期:民國 93 年 6 月 25 日

1. 本授權書請以黑筆撰寫並影印裝訂於書名頁之次頁。
2. 授權第一項者，請再交論文一本予畢業學校承辦人員或逕寄 106-36 台北市和平東路二段 106 號 1702 室 國科會科學技術資料中心 王淑貞。(本授權書諮詢電話:02-27377746)
3. 本授權書於民國 85 年 4 月 10 日送請內政部著作權委員會（現為經濟部智慧財產局）修正定稿。
4. 本案依據教育部國家圖書館 85.4.19 台(85)圖編字第 712 號函辦理。

博碩士論文電子檔案上網授權書

本授權書所授權之論文為授權人在國立雲林科技大學（學院）
工業工程與管理系所取得碩士學位之論文。

論文題目：酒精對駕駛行為績效影響之研究

指導教授：柳永青 博士

茲同意將授權人擁有著作權之上列論文全文（含摘要），非專屬、無償授權國家圖書館及本人畢業學校圖書館，不限地域、時間及次數，以微縮、光碟或其他各種數位化方式將上列論文重製，並得將數位化之上列論文及論文電子檔以上載網路方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

- 讀者基於非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文，應依著作權法相關規定辦理。

授權人：傅幸梅

簽名：傅幸梅

中 華 民 國 93 年 6 月 25 日

國立雲林科技大學
研究所碩士班
論文口試委員會審定書

本校工業工程與管理研究所傅幸梅君

所提論文酒精對駕駛行為績效影響之研究

合於碩士資格水準，業經本委員會評審認可。

口試委員：侯東旭
吳安祥
柳永春

指導教授：柳永春

研究所所長：林君維

中華民國 93 年 6 月 17 日

誌 謝

雲科大，我深信這裡是一個適合讀書與從事研究的好環境，因為我在這裡渡過了四個寒暑，在這裡完成學士與碩士學位。我愛雲科大—它的優、它的美、它的多元與朝氣，惟有待過的人才能體會。二年前，從二技部幸運地升上研究所，開始我的研究生涯，也開始深入接觸人因工程學門，還記得那時柳老師曾說“Human Factors is Everything. —《Dingus》”，這句話很簡單，卻包涵無數的學問，二年後，這句話讓我的研究生涯充滿樂趣，挖掘出背後浩瀚無盡的學問。

在雲科大的日子，師長們的陪伴帶給我非常多的訓練和指引：亦師亦友的指導教授柳永青博士，是嚴格中不失輕鬆與活力的良師；從大學時期就擔任專題指導且謙遜和藹的侯東旭教授，以及思想開明的林君維主任和系上所有師長們，感謝您們的諄諄教誨，讓我成長茁壯。還有在論文審定期間，感謝侯東旭教授與大葉大學工工系王安祥主任，能在學務繁忙之際仍撥冗賜教，致使本論文更臻完備。

此外，感謝雲林縣警察局交通隊方文宗先生與陳尚德先生、本校工管系王玫華小姐協助商借酒測儀器；以及勇敢、不畏嘔吐昏睡的熱情同學：昆晃、志忠、上益、家安、建銘、崧富、俊穎、永宏、祿甄、燕欣，因為你們的犧牲奉獻，讓學術齒輪向前邁進；以及駕駛行為模擬實驗室的伙伴：晉亨、豐源、純如，感謝大家的全力協助，讓這段研究生涯更添光芒。

最後，我要深深感謝我年邁的父母親和家人，因為您們的支持與鼓勵，讓我在外地求學的四載光陰，能夠專心於課業，今天我要大聲說：「爸媽，我畢業了」！

作者 傅幸梅

謹識於雲林科技大學駕駛行為模擬實驗室

2004 年 6 月

目 錄

封面題目	i
書面主題	ii
書面授權書	iii
電子檔授權書	iv
口試審定書	v
誌謝	vi
目錄	vii
表目錄	ix
圖目錄	x
中文摘要	1
英文摘要	2
第一章 緒論	3
1.1 研究背景與動機	3
1.2 研究目的	5
1.3 研究限制與範圍	6
1.4 重要性	8
第二章 現況概述	9
2.1 國內外酒測標準	9
2.1.1 酒測值換算	11
2.2 酒測設備	12
2.3 國內外酒駕處罰法規	15
2.4 國內外酒駕統計資料	16
2.4.1 台灣	16
2.4.2 美國	19
2.4.3 英國	21
2.4.4 紐西蘭	22
第三章 文獻探討	24
3.1 酒精簡介	24
3.2 酒精代謝作用	24
3.3 酒精劑量計算	28
3.4 酒精影響下之行為變化	29
3.5 相關研究	32
3.5.1 行為面	32
3.5.2 法律面	40

3.5.3 收集駕駛工作績效-----	42
第四章 研究方法-----	44
4.1 受測者-----	44
4.2 實驗設備-----	44
4.3 駕駛劇本-----	52
4.4 受測者工作-----	59
4.5 實驗設計-----	61
4.6 實驗程序-----	63
4.7 資料收集-----	63
4.8 資料分析-----	65
第五章 實驗結果-----	66
5.1 受測者背景資料分析-----	66
5.2 主觀負荷量表分析-----	69
5.3 反應測試結果分析-----	75
5.3.1 反應測試題項結果-----	75
5.3.2 反應時間比較分析-----	78
5.4 駕駛工作績效分析-----	87
5.4.1 駕駛時間分析-----	87
5.4.2 駕駛參數值分析-----	89
5.4.3 駕駛參數值次數分析-----	104
5.5 生理量測結果分析-----	110
5.5.1 血壓-----	110
5.5.2 耳溫-----	117
5.5.3 皮膚電位-----	119
5.5.4 心跳-----	121
第六章 討論與建議-----	124
6.1 討論-----	124
6.2 建議-----	131
參考文獻-----	132
附錄(A).國內外酒駕處罰條文-----	140
附錄(B).實驗同意書-----	147
附錄(C).實驗說明書-----	148
附錄(D).評量記錄表-----	151
附錄(E).測試題目安排彙總表-----	154
作者簡介-----	155

表目錄

表 2.1	世界各國法定酒精濃度限制一覽表-----	9
表 2.2	酒精濃度對照表-----	11
表 2.3	世界各國對酒醉駕車之 BAC 法定標準及處罰一覽表-----	15
表 2.4	交通死亡事故人數-----	17
表 2.5	九十年按車種別 A1 類肇事原因前三名-----	18
表 2.6	英國 1992-2002 年酒駕者之傷亡統計資料表-----	21
表 2.7	紐西蘭 1980-2002 年酒醉駕車傷亡統計表-----	22
表 3.1	酒精作用下引發大腦變化情況-----	29
表 3.2	身體酒精濃度與肇事率(行為表現)之關係-----	31
表 3.3	血液中酒精濃度值對駕駛人能力之影響-----	31
表 3.4	男女在不同 BAC 值下的駕駛能力變化-----	32
表 4.1	駕駛環境負荷水準-----	52
表 4.2	測試圖片之尺寸設計-----	57
表 4.3	自變數因子配置-----	62
表 4.4	自變數因子設計結構表-----	62
表 5.1	背景資料分析結果-----	66
表 5.2	高負荷駕駛環境下不同呼氣酒精含量組之平均主觀負荷差異-----	69
表 5.3	低負荷駕駛環境下不同呼氣酒精含量組之平均主觀負荷差異-----	70
表 5.4	未飲酒狀態下之平均主觀負荷變化差異比較-----	71
表 5.5	呼氣酒精含量 0.25mg/l 下之平均主觀負荷變化差異比較-----	72
表 5.6	呼氣酒精含量 0.40mg/l 下之平均主觀負荷變化差異比較-----	72
表 5.7	呼氣酒精含量 0.50mg/l 下之平均主觀負荷變化差異比較-----	73
表 5.8	反應測試題項測試結果-----	75
表 5.9	反應時間(sec)之統計資料-----	78
表 5.10	不同呼氣酒精含量度下判定交通標誌距離工作平均反應時間變異數分析	80
表 5.11	不同道路負荷環境下判定交通標誌距離工作平均反應時間之變異數分析	81
表 5.12	不同呼氣酒精含量度下數字加減運算工作平均反應時間之變異數分析---	83
表 5.13	不同呼氣酒精含量度下文字語意關聯工作平均反應時間之變異數分析---	84
表 5.14	不同呼氣酒精含量度下分割注意力工作平均反應時間之變異數分析-----	85
表 5.15	不同道路負荷環境下分割注意力工作平均反應時間之變異數分析-----	86
表 5.16	駕駛時間(sec)之統計資料-----	88
表 5.17	全路段下之駕駛參數值之統計資料-----	89
表 5.18	平均直線加速度(ft/sec ³)之變異數分析-----	91
表 5.19	直線加速度變異(ft/sec ³)之變異數分析-----	92

表 5.20	平均橫向加速度(ft/sec ³)之變異數分析-----	94
表 5.21	橫向加速度變異(ft/sec ³)之變異數分析-----	95
表 5.22	平均車速(ft/sec)之變異數分析-----	97
表 5.23	平均橫向位置(ft)之變異數分析-----	98
表 5.24	橫向位置變異(ft)之變異數分析-----	99
表 5.25	平均方向盤轉向角度之變異數分析-----	101
表 5.26	方向盤轉向角度變異之變異數分析-----	102
表 5.27	全路段下之方向盤轉角+/-6度次數之統計資料-----	105
表 5.28	方向盤轉向+/-6 角度之變異數分析-----	106
表 5.29	全路段下之車輛中心超出道路中線之統計資料-----	107
表 5.30	車輛中心超出道路中線次數之變異數分析-----	107
表 5.31	全路段一車輛中心超出道路邊線之統計資料-----	108
表 5.32	車輛中心超出道路邊線次數之變異數分析-----	109
表 5.33	世界衛生組織國際高血壓學會訂定之血壓區隔範圍-----	111
表 5.34	各組別之血壓(mmHg)量測統計資料-----	111
表 5.35	各組別之平均收縮壓(mmHg)分析結果-----	113
表 5.36	各組別之平均舒張壓(mmHg)分析結果-----	114
表 5.37	各組別之平均動脈壓(mmHg)分析結果-----	116
表 5.38	各組別之耳溫(°C)量測統計資料-----	117
表 5.39	各組別之平均耳溫(°C)分析結果-----	118
表 5.40	各組皮膚電位(v)之統計資料-----	119
表 5.41	不同道路負荷環境下皮膚電位之變異數分析-----	120
表 5.42	各組心跳速率之統計資料-----	121
表 5.43	不同呼氣酒精含量度下心跳速率之變異數分析-----	122
表 5.44	不同道路負荷環境下心跳速率之變異數分析-----	123
表 6.1	認知判斷工作績效彙整-----	126
附表 1	近年重要酒駕交通措施-----	142

圖目錄

圖 1.1	研究架構圖	7
圖 2.1	我國交通執法使用之 LION 400 系列微電腦酒精測定器	13
圖 2.2	紅外線酒精分析儀	14
圖 2.3	歷年臺閩地區道路交通事故等之變動	17
圖 2.4	2002 年依 BAC 值統計美國各州交通死亡事故	20
圖 3.1	不同體重下之男性血液中酒精含量指標	26
圖 3.2	不同體重下之女性血液中酒精含量指標	26
圖 3.3	迅速飲用不同份量的啤酒後的血液酒精濃度	27
圖 3.4	不同 BAC 值下對分割注意力工作績效影響	37
圖 3.5	不同 BAC 值下對駕駛模擬工作之分割注意力績效影響	38
圖 4.1	雲科大駕駛行為模擬實驗室	45
圖 4.2	抬頭顯示器建置圖	46
圖 4.3	DataLab2000 生理測量儀	47
圖 4.4	DataLab 2000 介面槽	47
圖 4.5	Biopotential 訊號放大器	48
圖 4.6	皮膚電阻感測器	48
圖 4.7	心跳訊號感知線路	48
圖 4.8	BioBench 分析軟體	49
圖 4.9	生理計測架構圖	49
圖 4.10	膚電反應圖形	50
圖 4.11	實驗室設備位置圖	51
圖 4.12	低負荷駕駛環境	53
圖 4.13	高負荷駕駛環境	53
圖 4.14	測試工作設計圖	53
圖 4.15	聲源配置圖	54
圖 4.16	圖形變化偵覺工作之圖形	55
圖 4.17	交通標誌距離判定工作	55
圖 4.18	數字運算加法圖片組	56
圖 4.19	數字運算減法圖片組	56
圖 4.20	正確之文字語意關聯性測試圖片	56
圖 4.21	錯誤之文字語意關聯性測試圖片	57
圖 4.22	抬頭顯示器上之資訊呈現	57
圖 4.23	生理回饋儀之偵測工作	60
圖 5.1	聲源辨位之正確率比較圖	76
圖 5.2	數字加減運算之正確率比較圖	76

圖 5.3	數字加減運算第一圖片組平均遺忘數比較圖-----	77
圖 5.4	文字語意關聯判定之正確率比較圖-----	77
圖 5.5	分割注意力工作之正確率比較圖-----	78
圖 5.6	不同呼氣酒精含量組判定交通標誌距離平均反應時間比較圖-----	81
圖 5.7	不同道路負荷駕駛環境下判定交通標誌距離平均反應時間比較圖---	82
圖 5.8	不同呼氣酒精含量組數字加減運算平均反應時間比較圖-----	83
圖 5.9	不同呼氣酒精含量組文字語意關聯判定平均反應時間比較圖-----	84
圖 5.10	不同呼氣酒精含量組分割注意力工作平均反應時間比較圖-----	86
圖 5.11	不同道路負荷駕駛環境下分割注意力工作平均反應時間比較圖-----	87
圖 5.12	不同呼氣酒精含量組平均駕駛時間(sec)比較圖-----	88
圖 5.13	不同道路負荷駕駛環境下平均直線加速度(ft/sec ³)比較圖-----	92
圖 5.14	不同道路負荷駕駛環境下直線加速度變異(ft/sec ³)比較圖-----	93
圖 5.15	不同道路負荷駕駛環境下平均橫向加速度(ft/sec ³)比較圖-----	95
圖 5.16	不同道路負荷駕駛環境下橫向加速度變異(ft/sec ³)比較圖-----	96
圖 5.17	不同呼氣酒精含量組平均車速(ft/sec)比較圖-----	97
圖 5.18	不同道路負荷駕駛環境下平均橫向位置(ft)比較圖-----	99
圖 5.19	不同道路負荷駕駛環境下橫向位置變異(ft)比較圖-----	100
圖 5.20	不同道路負荷駕駛環境下平均方向盤轉向角度(度)比較圖-----	102
圖 5.21	不同道路負荷駕駛環境下方向盤轉向角度變異(度)比較圖-----	104
圖 5.22	全路段—不同呼氣酒精含量組方向盤轉角±6 度平均次數比較圖---	105
圖 5.23	不同道路負荷駕駛環境下方向盤轉角佔駕駛時間比之比較圖-----	106
圖 5.24	不同道路負荷駕駛環境下車輛中心超出道路中線平均次數比較圖---	108
圖 5.25	不同道路負荷駕駛環境下車輛中心超出道路邊線平均次數比較圖---	110
圖 5.26	不同呼氣酒精含量組之平均收縮壓(mmHg)變化比較圖-----	114
圖 5.27	不同呼氣酒精含量組之平均舒張壓(mmHg)變化比較圖-----	115
圖 5.28	不同呼氣酒精含量組之平均動脈壓(mmHg)變化比較圖-----	117
圖 5.29	不同呼氣酒精含量組之平均耳溫(°C)變化比較圖-----	119
圖 5.30	不同道路負荷駕駛環境下之平均皮膚電位(v)比較圖-----	120
圖 5.31	不同呼氣酒精含量組平均心跳速率比較圖-----	122
圖 5.32	不同道路負荷駕駛環境下之平均心跳速率比較圖-----	123

酒精對駕駛行為績效影響之研究

學生：傅幸梅

指導教授：柳永青

國立雲林科技大學工業工程與管理系碩士班

摘要

我國檢測酒醉駕車標準為駕駛人呼氣中酒精含量達 0.25 mg/l，等於血液中酒精含量達 0.05%，則依法送辦。根據內政部警政署交通統計資料顯示：酒醉（後）駕車佔92年1-7月A1類道路交通事故肇事原因的16.20%，且年年高居交通死亡事故前三名，顯見我國酒測標準已經不符實際道路安全需求。此外，世界各國酒駕檢測標準，如：美、英、澳、瑞士、加拿大等國則定呼氣中酒精含量達 0.40 mg/l則觸法。因此，在這些不同酒精濃度判定標準下，對於駕駛工作、視/聽覺、認知判斷、生理等變化程度和關聯程度，為本研究欲探討之重點。

為評估人體在不同酒精含量下對駕駛行為之影響，故本研究以駕駛模擬器模擬高/低負荷二種道路實境，各約 20 分鐘，以測試駕駛者在不同酒精作用下，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。本實驗為 2(高/低負荷駕駛環境) x 4(未飲酒與呼氣酒精含量達 0.25 mg/l / 0.40 mg/l / 0.50 mg/l)之組內設計；受測者為雲科大同學 8 位(男 6 位；女 2 位)，年齡介於 20-30 歲，具有有效駕駛執照，且身心狀態健康者。

研究結果：(1)呼氣酒精含量增加，駕駛績效愈差，但在呼氣酒精達 0.25mg/l 之駕駛績效變異則小於未飲酒組；(2)交通標誌距離判定、分割注意力工作、聽聲辨位、數字加減運算、文字關聯性判斷工作之正確率隨呼氣酒精含量增加而下降，反應時間增加；(3)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，血壓則為下降趨勢；(4)隨呼氣酒精含量增加，而產生主觀之視覺、聽覺、心理努力壓力。詳情請閱本文。

關鍵詞：酒醉駕車、血液中酒精含量、駕駛行為、駕駛模擬器

Research on the Influence of Alcohol upon Driver Performance and Behavior

Student: Fu, Hsing-Mei

Advisors: Dr. Liu, Yung-Ching

**Institute of Industrial Engineering and Management
National Yunlin University of Science & Technology**

ABSTRACT

The government of Taiwan R.O.C regulated the driving while intoxicated (DWI) content of alcohol in breath 0.25 mg/l equivalent of the BAC of 0.05%. Base on the traffic statistic's information of the national police bureau reported that between the periods from January until July of year 2003, the driving while intoxicated result was reported 16.20% in A1 traffic accident. And each year the fatal accidents are reported as tremendously road accidents' caused in the world. According to the previous research on the world's standard regulation on the driving while intoxicated (DWI), it reported that in some countries over the world including The United States of America, United Kingdom, Australia, Sweden, and Canada that a driver with alcohol in breath reached up to 0.40 mg/l considered offending the laws. Therefore, this study will mainly examine based on this results.

The study examined the estimation of influences on driving while intoxicated alcohol (alcohol in breath 0.25 mg/l, 0.40 mg/l and 0.50 mg/l) upon drivers, a test was taken to examine the participants' driving performance and behavior. Two roads environment- driving simulator was designed to examine for this study, each road requires approximately 20 minutes of driving. In this study was 2(high / low driving environment load) X 4 (alcohol in breath 0.25 mg/l, 0.40 mg/l, 0.50 mg/l and no drunk) within subject. There were 8 participants (6 males ; 2 females), they are between the age of 20 and 30 years old with driver's license, normal visual and audio acuity. Subjects are instructed to perform the driving task, detection task, and physiology measures /mentality test. The performance indexes were separated into two parts. Objective measures include : (1) Driver performance from driving simulator. (2) Judged distance of the traffic sign, divided attention task, sound localization, figured and determined relation of characters. A response time will be taken on all process (in seconds), the accuracy of percentages (%) and miss of percentages (%). (3) Physiology measure (galvanic skin reflex, variation of heartbeat, blood pressure, ear temperature.). Subjective measures include : (1) Background information (sex, age, experience of driving while intoxicated, consuming alcohol et al.). (2) Stress questionnaire (time, mental effort, visual and audio stress.).

Results showed that for objective induces and Stress questionnaire performed significantly. Regarding the alcohol in breath condition, alcohol in breath 0.25mg/l driver variation of performance lower than no drunk. Furthermore discussion and suggestions were described in this paper.

Keywords: Driving While Intoxicated(DWI) 、 Blood Alcohol Content(BAC) 、 Driving Behavior 、 Driving Simulator.

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

工商業高度發展，讓飲宴在台灣社會成爲一種應酬文化與風尚，因此，三天一小宴、五天一大宴之情形，應是許多人無可避免之社交經歷。在聚餐場合中，「小酌」或「豪飲」也就成爲不成文的習慣；但酒足飯飽後，若開車上路，除有危害自身及其他交通用路人之人身財產危險外，更有違反交通規則或觸犯行政罰及刑罰之可能。

歐美澳等先進國家皆陸續立法明文規定駕駛機動車輛者飲用酒精的限制和強制受檢的義務，以減少交通意外事故的傷害，保障生命安全。目前，世界各國對於飲用酒精的限制在捷克、匈牙利、馬來西亞是嚴格限制酒後不得駕車；美國有二十一州訂定BAC值爲 0.01%，相等於呼氣中酒精含量 0.05mg/l，二十九州訂定BAC值爲 0.08%，相等於呼氣中酒精含量 0.40mg/l；英、澳等國也規定BAC值爲 0.08%；我國則法定呼氣中酒精含量達 0.25 mg/l，等於血液中酒精含量達 0.05%則觸法。此外，我國自民國86年3月1日開始，則公布施行「道路交通管理處罰條例」第三十五條，其法條係對於酒精濃度過量之駕駛汽車者處以新台幣六千元以上一萬二千元以下罰鍰，並當場禁止駕駛、吊扣駕駛執照六個月；之後，民國90年1月2日立法院三讀通過修正本條文爲處罰新台幣一萬五千元以上六萬元以下罰鍰，吊扣駕駛執照一年；並於民國91年9月1日起全面嚴格執行「酒後駕車扣車吊照」之違規取締措施。但是在這些強制的法律規範下，我國酒醉駕車的肇事率不減反增。根據內政部警政署交通統計資料顯示：酒醉（後）駕車佔92年1-7月A1類道路交通事故肇事原因的 16.20%，在警方舉發違反道路交通管理處罰條例案件中，因酒醉駕車在民國91年全年舉發件數達餘118,821件，民國92年1-7月止舉發件數也高達44,720件。高居不下的傷亡事件，顯見我國酒測限制和法規已經不符實際道路安全需求。

酒精是一種對中樞神經系統產生鎮靜與麻醉作用的液體，並對人體器官、行為舉止造成不同程度的影響。從美國國家防止酒精中毒和酒精濫用研究所(National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism；NIAAA)研究發現，飲酒後會改變人們行為表現、思考過程和運動神經的協調，並使判斷力、記憶力、注意力、洞察力變得遲鈍。Wallgren (1970) 和 Bosron et al. (1993)研究也舉出酒後駕車者會有陶醉與情緒亢奮，並對速度、距離道路狀況的判斷力減弱，反應時間增長，注意力降低，對光線的刺激不靈敏等生理情況產生。再者，依據神經外科醫師大會(Congress of Neurological Surgeons；CNS)報告中指出酒精會降低注意力與判斷力，延長視/聽覺反應時間，減少眼睛的調節、水平的航行速度判定，減少視力的顏色判斷與觀察能力，故駕駛者於酒後執意開車上路，所造成的傷亡將十分嚴重。

有鑑於此，本研究以實驗室方式模擬道路實境，從事相較於實際道路上所無法進行測驗的酒駕危險情境分析，探討在不同呼氣中酒精含量限制標準 0.25mg/l、0.40 mg/l、0.50 mg/l，以及未飲酒四種情況下，駕駛者對於道路事件反應、視/聽覺、認知判斷、生/心理等各方面造成何種程度之影響，以及使得駕駛工作出現何種的反應變化等均為探討之重點。

1.2 研究目的

酒醉駕車素有「公路殺手」之稱，但過去國內酒後駕駛的評估研究明顯偏低，尤其是酒駕者生/心理反應的探討，更是少之又少，其主因是我國在相關事故資料建立上未盡完善，以致於相關資料取得困難，倘若能建立完整之事故原因資料庫、肇事者基本資料，或以實驗方式建立相關酒駕行為模式資料，必能加強酒駕等的高危險性違規行為之監控與防範。

由於各國都訂有不同之法定酒測值，因此本研究採用我國現行呼氣中酒精含量限制 0.25 mg/l，以及較多國家所規定之呼氣中酒精含量 0.40 mg/l，以及參考美國國家高速公路交通安全管理局(NHTSA)、美國愛荷華州酒精飲料課、紐西蘭陸地運輸安全局等研究部門所採用之呼氣中酒精含量標準 0.50 mg/l，針對以上三種呼氣酒精含量值和未飲酒情況下，對 8 位受測者，其年齡介於 20-30 歲之易酒駕肇事族群，分析對於道路事件反應、視/聽覺、認知判斷、生理反應等變化程度，以及對於駕駛工作所產生之反應關聯。

研究內容以駕駛模擬器建置實驗路段與駕駛資料收集；以生理回饋儀計量心跳變異、皮膚電位差，並量測實驗前、飲酒後、實驗後之體溫和血壓變化情況；以聲源辨位方法做為聽覺的測試；以圖形變化(分割注意力)、對交通標誌距離判定做為視覺測試；以數字加減運算、文字關聯性判斷做為認知能力測試；以主觀之問卷量表測量駕駛者在不同實驗階段之視覺、聽覺、心理主觀負荷情況；以背景資料問卷，記錄基本資料與過去酒醉駕車、飲酒行為等。經由上述方法收集相關衡量指標，以瞭解酒精對其駕駛行為、視/聽覺、認知能力、生/心理之影響。本研究研究架構如圖 1.1 所示。

本研究之主要目的為找尋下列答案：

1. 我國 20-30 歲族群於不同酒精濃度下，其駕駛績效差異為何?
2. 我國 20-30 歲族群於不同酒精濃度下，其生理、心理反應狀況為何?
3. 我國 20-30 歲族群於不同酒精濃度下，其視覺、聽覺能力變化為何?
4. 我國 20-30 歲族群於不同酒精濃度下，其認知判斷能力為何?
5. 不同酒精濃度對駕駛工作、視/聽覺、認知判斷、生/心理所產生之行爲關聯為何?

1.3 研究限制與範圍

茲將本研究相關研究限制與範圍列示於下：

1. 本研究以三種呼氣酒精含量值 0.25mg/l、0.40mg/l、0.50 mg/l 為控制因子，採用 Watson (1989)所提公式計算每人所須飲用酒量，但酒精吸收程度因人而異，故本研究則以公式得出之酒精劑量，視為達到三種呼氣酒精含量值。
2. 受測者年齡層為 20-30 歲之雲科大日間部學生，故生活作息較單純，平常較無飲酒習慣，因此與一般大眾相比對於酒精反應較強烈。
3. 採用駕駛模擬器代替真實道路環境進行實驗，但若於真實道路酒醉駕車，則所須注意力來源將更多，危險也將加倍。

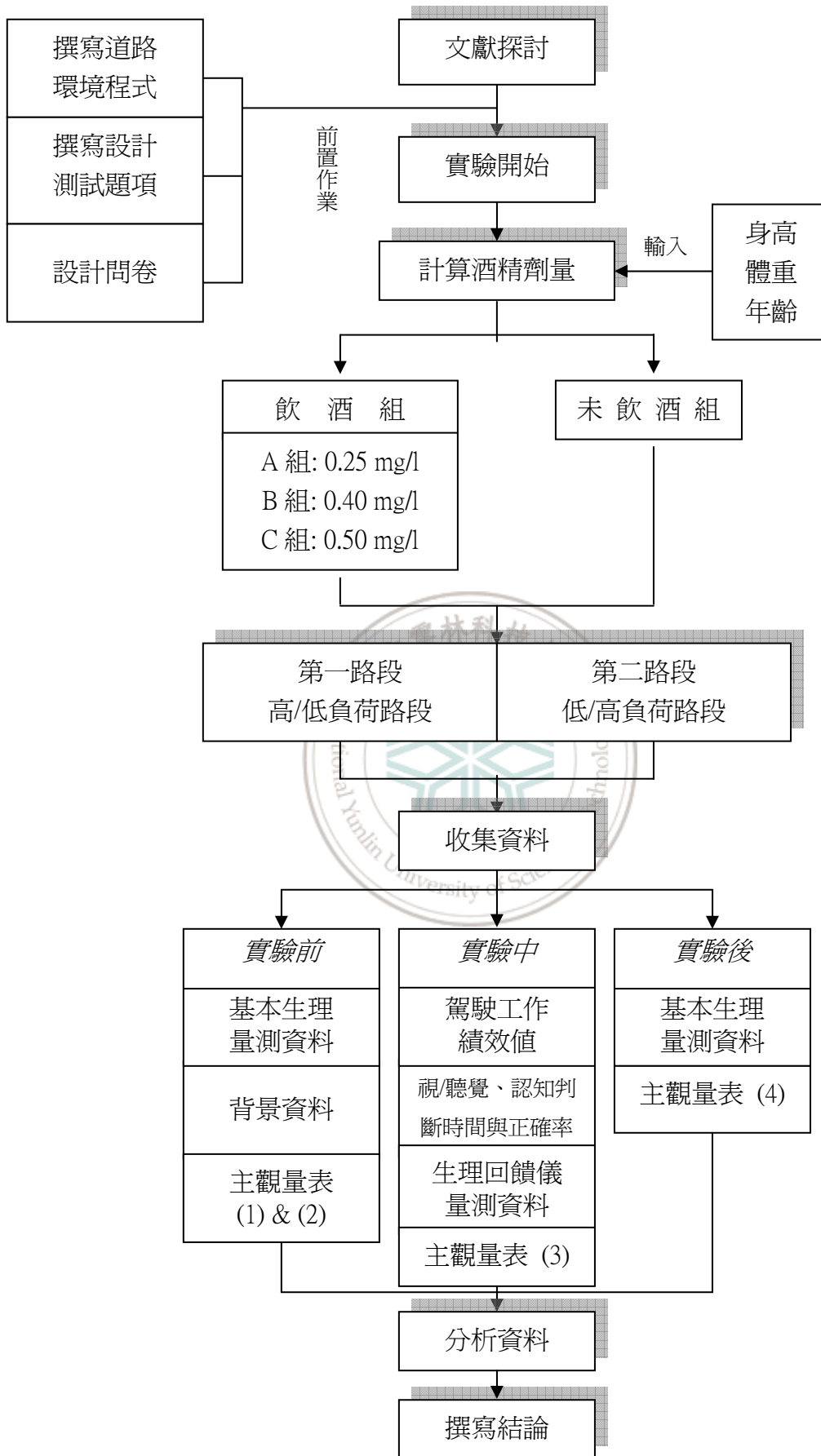


圖 1.1 研究架構圖

1.4 重要性

酒與交通事故的密切關聯始於1930年代，迄今仍是相當嚴重的交通議題。據美國國家高速公路交通安全管理局(NHTSA)統計顯示：2001年全美有16,652人士死於酒後駕車事故，占全部死亡事故的40%，且每年因酒精造成之交通意外事故人數約有513,000人(平均一小時59人)。2002年酒駕肇事者年齡分佈以 21-24歲與 25-34歲者位居一二。Ted Miller(2002) 研究更指出美國政府每年估計花費\$1147億元來處理酒精有關之交通事故；紐西蘭陸地交通安全局統計也顯示與酒精有關的交通事故花費社會成本約\$60億元，約佔所有受傷事故社會成本20%。這些因酒醉駕車所付出的代價實在非常驚人。

此外，我國酒駕限制標準(呼氣中酒精含量 0.25 mg/l)相較於其他國家，如美、英、澳、瑞士、加拿大等國則限定呼氣中酒精含量 0.40 mg/l為低，因此，在這些不同的判定標準下，該如何衡量何種酒精含量標準下已對於駕駛工作、視/聽覺判斷能力產生何種程度的影響？故本研究以世界各國較常見的酒精含量標準 0.25mg/l、0.40mg/l、0.50 mg/l與未飲酒情況下，來測試駕駛人於行駛工作間，聽覺與視覺反應、認知判斷能力，經由駕駛模擬器所收集之駕駛績效與反應時間等資料分析，評估其駕駛行為與視/聽覺、生/心理變化之關係，期能歸納出不同酒精濃度對於駕駛工作所產生之行為關聯，或建立符合國人之酒醉駕車判定模式，未來亦可提供相關交通立法、執法單位之參考依據，以及智慧型運輸系統(ITS; Intelligent Transportation System)相關人員對車內資訊系統設計或車輛緊急呼救功能之設計方向。

第二章 現況概述

2.1 國內外酒測標準值

我國道路交通處罰條例執行對酒後駕駛取締標準為吐氣每公升酒精含量不得超過0.25毫克，約等於國外檢驗血液中酒精濃度（Blood Alcohol Content；BAC）為0.05%的標準。酒醉駕車（Drunk Driving）於英文解釋上則有所不同，據美國法律分為：較嚴重者為酒醉駕駛（DWI；Driving While Intoxicated）或是DUI（Driving Under the Influence），即血液酒精含量達0.10%以上者；較輕者為受酒精影響駕駛能力者（DWAI；Driving While Ability Impaired by Alcohol），即血液酒精含量達0.05%以上者。下表 2.1 整理各國對於酒後駕車者之酒精含量限制標準：

表 2.1 世界各國法定酒精濃度限制一覽表

國 家	呼氣中酒精含量限制 (Alcohol in Breath)	血液中酒精含量限制 (BAC；Blood Alcohol Content)
台灣	0.25 mg/l	0.05%
美國*	0、0.05、0.40 mg/l	0%、0.01%、0.08%
英國	0.40 mg/l	0.08%
澳洲	0.40 mg/l	0.08%
瑞士	0.40 mg/l	0.08%
德國	0.40 mg/l	0.08%
愛爾蘭	0.40 mg/l	0.08%
加拿大	0.40 mg/l	0.08%
盧森堡	0.40 mg/l	0.08%
日本	0.25 mg/l	0.05%
芬蘭	0.25 mg/l	0.05%
荷蘭	0.25 mg/l	0.05%
法國	0.25 mg/l	0.05%

表 2.1 世界各國法定酒精濃度限制一覽表(續)

國 家	呼氣中酒精含量限制 (Alcohol in Breath)	血液中酒精含量限制 (BAC ; Blood Alcohol Content)
希臘	0.25 mg/l	0.05%
丹麥	0.25 mg/l	0.05%
以色列	0.25 mg/l	0.05%
葡萄牙	0.25 mg/l	0.05%
西班牙**	0.15、0.25 mg/l	0.03%、0.05%
土耳其	0.25 mg/l	0.05%
比利時	0.25 mg/l	0.05%
義大利	0.25 mg/l	0.05%
奧地利	0.25 mg/l	0.05%
南斯拉夫	0.25 mg/l	0.05%
保加利亞	0.25 mg/l	0.05%
立陶宛	0.20mg/l	0.04%
波蘭	0.15 mg/l	0.03%
挪威	0.10 mg/l	0.02%
瑞典	0.10 mg/l	0.02%
俄羅斯	0.10 mg/l	0.02%
捷克	0 mg/l	0%
匈牙利	0 mg/l	0%
馬來西亞	0 mg/l	0%
羅馬尼亞	0 mg/l	0%
沙烏地阿拉伯	0 mg/l	0%

(資料來源：本研究整理)

「*」：美國國家高速公路交通安全管理局(NHTSA)統計有29州BAC值規定為 0.08%；21州定為 0.01%；1州規定酒後不得駕車。

「**」：西班牙規定貨車司機和公車司機之BAC值為 0.03%。

2.1.1 酒測值換算

酒精在血液中的溶解度與其在呼氣中的濃度可根據亨利定律 (Henry's Law) 計算得出，其轉換倍數介於 2100~2300 之間。舉例來說，一公升的吐氣中如含 0.25 毫克的酒精，換算成血液中濃度為：

$$\begin{aligned} 0.25 \text{ mg / l 吐氣} \times 2100 &= 525 \text{ mg / l 血液} \\ &= 52.5 \text{ mg / 100 ml 血液} \\ &= 0.0525 \text{ g / 100 ml 血液} \\ &= 0.05 \% \end{aligned}$$

註：1 L = 1000 ml，1 g = 1000 mg

表 2.2 酒精濃度對照表 (Alcohol Concentration)

呼氣中酒精含量 Alcohol in Breath		血液中酒精含量(BAC) Blood Alcohol Content		
mg/L	PPM	mg/100ml	g/100(ml)	%
0.05	26	10	0.1	0.01
0.10	52	20	0.2	0.02
0.20	104	40	0.4	0.04
0.25	130	50	0.5	0.05
0.30	156	60	0.6	0.06
0.40	208	80	0.8	0.08
0.50	260	100	1.0	0.10
0.60	312	120	1.2	0.12
0.80	416	160	1.6	0.16
1.00	520	200	2.0	0.20

若以飲用 50 毫升，酒精含量 40% 的伏特加酒為例：

50 毫升伏特加的酒精含量： $50 \text{ ml} \times 0.4 = 20 \text{ ml}$

換算成酒精重量（密度 0.8 g/ml）： $20 \text{ ml} \times 0.8 \text{ g/ml} = 16\text{g}$

假設 50 公斤體重的人所含血液（身體約 70%重量為血液，假設血液的密度與水相同，即 1 g/ml）：

$$50 \text{ kg} \times 0.7 = 35 \text{ kg} = 35000 \text{ g}$$

$$35000 \text{ g} \div 1 \text{ g/ml} = 35000 \text{ ml}$$

每 100 毫升血液所含的酒精重量：

$$16 \text{ g} \div 350 \text{ ml} = 0.046 \text{ g/100 ml 血液} = 0.046 \%$$

所以飲用了 50 毫升（約相當於兩小酒杯）的伏特加酒，就立即開車外出，若接受酒測，則吐出一公升空氣中，酒精含量很可能超過 0.25 毫克，而觸犯罰責。

2.2 酒測設備

目前量測人體中酒精濃度值之設備有以下四種檢測方法：

(一) 呼吸測定袋(Tube and Bag Type Breathalyzer)

Breathalyzer 是測定呼吸中酒精濃度的一種方法。它可以提供值勤警員關於駕駛者酒醉的概況，但不是一種精確的酒精濃度測定方法。根據亨利定律，我們可以推斷出呼出氣體中的酒精濃度和血液中的酒精濃度成正比，因此我們可以藉由 breathalyzers 來算出血液中的酒精濃度。受測者經由一根管子吹氣到塑膠袋中，這個塑膠袋中含有橘黃色的重鉻酸鉀($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)，如有酒精，就會產生氧化還原變成綠色，呼出的氣體中酒精含量越高的話，顏色改變越大。在連接的管子上有一條標準線，若超過該線，警員就可請受測者進一步接受血液或尿液的酒精濃度篩檢。

(二) 電子式呼吸測定器(Electronic Breathalyzer)

經過改良後，簡單的呼吸酒精濃度測定儀已發展為電子式(如圖 2.1)，它的原理是將氧化還原反應產生的電位差經過擴大器，然後得知酒精濃度是否超過標準，同時也可以顯示受測者有沒有呼出足量的氣體，檢測結果亦可列印記錄。由於判定準確且攜帶方便，故成為各國員警路邊臨檢的一大利器，我國也採用本種測定設備。



圖 2.1 我國交通執法使用之 LION 400 系列微電腦酒精測定器

(資料來源：鼎盛 <http://www.fstop.com.tw>)

(三) 紅外線呼吸測定(Infra-red Detection)

此法是經由呼吸測定而推算出血液中酒精濃度的方法。它的優點是迅速、準確，且不須檢驗血液或尿液。它的原理是每一種化學物質都有其吸收波長，利用各種不同頻率的紅外線照射樣本，就可得到它的吸收光譜。因此，檢驗者做出酒精的吸收光譜，然後藉由比對樣本吸收光譜的高度，判斷呼吸中酒精的濃度。

通常這項呼吸光譜的檢測結果會連同員警輸入的受測者基本資料一併印列出來，而且電腦會進行對照實驗，因此造假的可能性大幅降低。但此設備的缺點則是體積比其他的呼吸酒精測定儀大(如圖 2.2)，降低了執法時的實用性和便利性。



圖 2.2 紅外線酒精分析儀

(四) 氣相色層分析(Gas Chromatography)

氣相色層分析可以用在精確的測定受測者的血液或是尿液中酒精的確實濃度。除可測定酒精濃度外，也可以測定血液或尿液中藥物的含量。其原理是將受測樣本注入一個加熱槽中，將它汽化，接下來用一種氣體 (Carrier) 將樣本中的混合物分離，樣本輸送至管子的末端並連接到一電子儀器，可以依照分離出的物質種類、濃度不同而產生不同的脈衝，這個脈衝會被記錄下來，最後檢驗人員將記錄與標準表做比較，就可得到精確的酒精濃度值。

2.3 國內外酒駕處罰法規

表 2.3 係整理世界各國對於酒醉駕車的酒測值標準及其相關處罰，以作為本研究設定實驗酒精濃度標準之參考依據，詳細處罰條文可參見附錄一.國內外酒駕處罰條文。

表 2.3 世界各國對酒醉駕車之 BAC 法定標準及處罰一覽表

國家	法定標準 (BAC)	處罰
德國	0.11%	1.血液中酒精濃度達 0.11%以上者，分為抽象危險犯與具體危險犯兩類，分別處一年以下自由刑或罰金與處五年以下自由刑或罰金。 2.血液中酒精濃度達 0.08%~0.11%者，處罰 5000 以下馬克罰鍰。 3.血液中酒精濃度低於 0.08%者，不予處罰。
瑞典	0.05%	血液中酒精濃度在 0.05%~0.08%者監禁，高於監禁一個月並吊扣駕照一年。
挪威	0.05%	監禁一個月。
瑞士	0.08%	最高罰鍰瑞士幣 40,000 元(約新台幣 867,000 元)或監禁三年，並扣駕照。
英國	0.08%	最高罰鍰 1,000 英鎊(約新台幣 52,500 元)或監禁六個月，並扣駕照三年。
法國	0.08%	最高罰鍰 3,000 法郎(約新台幣 15,800 元)或監禁一個月。
新加坡	0.08%	罰款、吊銷駕照、監禁六個月。
香港	0.08%	最高罰款 25,000 元及入獄三年。初犯者亦會被判違例駕駛記分 10 分；再犯者會被吊銷駕駛執照。
美國	0.01(猶他州、愛達荷州為 0.08%)	初犯者即監禁：阿拉斯加、亞利桑那、加利福尼亞、俄亥俄、華盛頓與西維吉尼亞等州；其餘各州則於再犯時才有監禁懲罰。
日本	0.05%	最高罰鍰日幣 100,000 圓(約新台幣 27,100 元)或監禁二年，並罰記點數六點;提供酒類或勸酒者，最高罰鍰日幣 50,000 圓(約新台幣 13,550 元)或監禁三個月。

表 2.3 世界各國對酒醉駕車之 BAC 法定標準及處罰一覽表(續)

國家	法定標準 (BAC)	處 罰
台灣	吐氣每公升不得 超過 0.25mg 酒精 (0.05%)	<p>酒後駕車加重處罰條例如下依道路交通管理處罰條例第三十五條規定：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 駕駛酒測值超過 0.25 毫克，罰鍰新台幣 15,000~60,000 元，當場禁止其駕駛並吊扣駕照一年。 2. 駕駛拒絕接受測試之檢定者，處新台幣 60,000 元之罰鍰，當場置保管其車輛及吊銷駕駛執照。 3. 如肇事致人重傷或死亡者，吊銷其駕駛執照，並不得再考領，以刑法起訴並加重其刑 1/2。 4. 汽車駕駛人因酒後駕車於吊扣駕照期間再度犯者，處新台幣 60,000 元罰鍰，並吊銷其駕駛執照。 5. 刑法第一百八十五條之三：服用毒品、麻醉藥品、酒類或其他相類之物，不能安全駕駛動力交通工具而駕駛者，處一年以下有期徒刑、拘役或三萬元以下罰金。 6. 刑事罰則以公共危險罪起訴。若致對方車損構成毀損罪；強制險不予理賠。 7. 汽車所有人，明知汽車駕駛人酒精濃度過量，而不予禁止駕駛者，吊扣其汽車牌照三個月。

(資料來源：蔡中志，1997 與本研究整理)

2.4 國內外酒駕統計資料

2.4.1 台灣

自民國 80 年至 90 年止，十一年之統計資料從圖 2.3 得知：機動車輛增加 64.60%，道路里程增加 26.20%，人口增加 8.73%，道路交通事故死亡人數則在政府積極推動多項安全措施，例如：86 年「取締騎乘機車未戴安全帽」、88 年 4 月取締酒醉駕車、90 年 6 月「新修正道路交通管理處罰條例」：對酒後駕車、危險駕車（飆車）、砂石（大型）車無照、超載車輛等加重處罰，因此死亡人數減少了 34.62%。

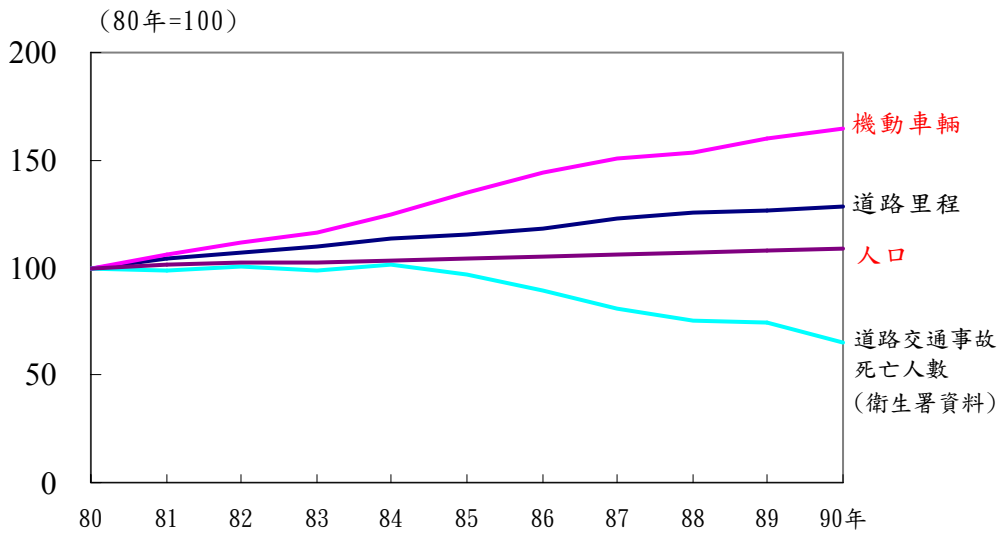


圖 2.3 歷年臺閩地區道路交通事故等之變動(資料來源 :道路交通事故狀況分析)

近年來國內酒後駕駛肇事死亡人數統計：自82年143人、83年228人、84年313人、85年375人，人數年年攀升；但自86年加強防制酒後駕駛之取締後，酒後駕駛肇事死亡人數統計資料如表2.4所示：

表2.4 交通死亡事故人數

項目 年別	交通事故死亡人數	酒後駕駛死亡人數	取締酒後駕駛案件統計
87	2,507	236	144,989
88	2,392	261	166,024
89	3,388	356	189,311
90	3,344	435	164,208

(資料來源：警政署，本表之道路交通事故僅含A1類資料)

民國 90 年臺閩地區 A1 及 A2 類道路交通事故肇事原因中受傷致死率 ($\frac{A1}{A1+A2} * 100$)，依序為：1. 搶(闖)越平交道 66.67%；2. 超速失控 18.49%；3. 機件故障 12.17%；4. 疲勞(患病)駕駛失控 8.99%；5. 酒醉(後)駕駛失控 8.45%；

6. 未注意車前狀態 8.38%。「道路交通事故」係指汽車或動力機械在道路上行駛，致有人傷亡；自 89 年起分類如下：「A1 類」指造成人員當場或二十四小時以內死亡之交通事故；「A2 類」指造成人員受傷之交通事故。由此可知，我國酒醉駕車的比率和傷亡是相當嚴重的意外事故。

表 2.5 九十年按車種別 A1 類肇事原因前三名

	大貨車	小貨車	自用小客車	機車
肇事原因 第一位	未注意車前狀況	未注意車前狀況	超速失控	未注意車前狀況
	15.98%	23.03%	23.40%	32.83%
肇事原因 第二位	轉彎不當	酒醉（後）駕車	未注意車前狀況	酒醉（後）駕車
	13.92%	14.55%	21.24%	14.75%
肇事原因 第三位	未保持安全距離間隔	超速失控	酒醉（後）駕車	超速失控
	12.63%	13.94%	18.42%	9.70%

(資料來源：本研究整理及警政署道路交通事故狀況分析)

依據我國內政部警政署交通統計資料顯示：91 年舉發違反道路管理事件移交公路監理機關舉發件數之「酒醉駕駛」與「酒醉駕車吊扣駕照期間仍駕車者」，件數分別為 118,821 件與 459 件；92 年一月至七月舉發違反道路管理事件移交公路監理機關舉發件數之「酒醉駕駛」與「酒醉駕車吊扣駕照期間仍駕車者」，件數分別為 44,720 與 90 件。92 年一月至七月 A1 類道路交通事故肇事原因中酒醉（後）駕車 239 件(16.20%)排名第二，超速失控 145 件(9.83%)次之。依各車種之主要肇事原因觀察，自用小客車仍是以酒醉（後）駕駛失控占 20.40%為最多。肇事者年齡大約 20-30 歲左右者居多；肇事尖端時段為晚間十點至凌晨四點。以地區而言：以花東地區肇事率最高，其次為臺北市。以道路型態來分：直路加速快，肇事率偏高；其次為交叉路口、彎路、橋樑及坡路。地點則以快車道、交叉路口、慢車道及行人穿越道最多。

2.4.2 美國

美國國家高速公路交通安全管理局(NHTSA)統計顯示：1997年全美有16,520人士死於酒後駕車事故，占全部死亡事故的40%；平均每年有2%的駕車人士會因為員警懷疑有酒後駕車行為而被攔下，其中18%被攔下的駕駛人因有酒後駕車的嫌疑而被逮捕。

2001年全美與酒精有關之交通事故死亡人數有16,652人；每年因酒精造成之交通意外事故人數約有513,000人(平均1小時59人)。此外，易發生酒駕節日依序為：勞動節(55%)>新年(52%)>聖誕節(52%)假日，時間以夜晚6:00 PM - 5:59 AM.發生酒駕傷亡事故較多；且男性酒駕者(42,134名)多於女性(14,911名)；依車輛型式統計肇事件數：休旅車(26,966件)>小貨車(21,373件)>大貨車(4,508件)>機車(3337件)，但以超過酒測法定標準0.08%統計，則以機車駕駛人(31%)的比率較高；2002年酒駕肇事者年齡分佈前三名為：21-24歲(33%)>25-34歲(28%)>35-44歲(26%)。學者Ted Miller(2002) 研究更指出政府每年估計花費\$1147億來處理酒精有關之交通事故。

State	Total Fatalities	No Alcohol (BAC = 0.00 g/dl)		Low Alcohol (BAC = 0.01-0.07 g/dl)		High Alcohol (BAC ≥ 0.08 g/dl)		Any Alcohol (BAC ≥ 0.01 g/dl)	
		Number	Percent	Number	Percent	Number	Percent	Number	Percent
Alabama	1,033	620	60	43	4	370	36	413	40
Alaska	87	52	59	2	2	34	39	35	41
Arizona	1,117	640	57	58	5	420	38	477	43
Arkansas	640	398	62	35	5	207	32	242	38
California	4,078	2,466	60	300	7	1,312	32	1,612	40
Colorado	742	435	59	39	5	268	36	307	41
Connecticut	322	182	57	17	5	123	38	140	43
Delaware	124	73	59	8	6	43	34	51	41
District of Columbia	47	22	48	3	5	22	47	25	52
Florida	3,132	1,856	59	177	6	1,099	35	1,276	41
Georgia	1,523	994	65	90	6	439	29	529	35
Hawaii	119	69	58	10	8	41	34	50	42
Idaho	264	173	66	17	7	74	28	91	34
Illinois	1,411	763	54	97	7	552	39	648	46
Indiana	792	523	66	46	6	223	28	269	34
Iowa	404	273	68	24	6	107	27	131	32
Kansas	512	283	55	23	5	205	40	229	45
Kentucky	915	614	67	39	4	263	29	301	33
Louisiana	875	462	53	62	7	351	40	413	47
Maine	216	165	76	4	2	47	22	51	24
Maryland	659	394	60	49	7	216	33	265	40
Massachusetts	459	238	52	30	6	192	42	221	48
Michigan	1,277	787	62	68	5	422	33	490	38
Minnesota	657	402	61	46	7	209	32	255	39
Mississippi	885	553	62	41	5	292	33	332	38
Missouri	1,208	683	57	68	6	457	38	525	43
Montana	270	143	53	21	8	106	39	127	47
Nebraska	307	190	62	21	7	97	31	117	38
Nevada	381	210	55	23	6	148	39	171	45
New Hampshire	127	76	60	5	4	46	36	51	40
New Jersey	773	474	61	45	6	254	33	299	39
New Mexico	449	234	52	27	6	189	42	215	48
New York	1,522	1,044	69	77	5	400	26	478	31
North Carolina	1,575	974	62	67	4	533	34	601	38
North Dakota	97	49	50	8	8	40	41	48	50
Ohio	1,418	856	60	66	5	496	35	562	40
Oklahoma	734	485	66	35	5	215	29	249	34
Oregon	436	257	59	26	6	153	35	179	41
Pennsylvania	1,614	958	59	88	5	568	35	656	41
Rhode Island	84	38	45	8	9	38	45	46	55
South Carolina	1,053	502	48	64	6	487	46	551	52
South Dakota	180	88	49	13	7	80	44	92	51
Tennessee	1,175	704	60	61	5	410	35	471	40
Texas	3,725	1,980	53	194	5	1,551	42	1,745	47
Utah	328	255	78	7	2	67	20	73	22
Vermont	78	51	65	5	6	22	28	27	35
Virginia	914	544	59	48	5	323	35	371	41
Washington	659	361	55	32	5	265	40	298	45
West Virginia	439	259	59	20	5	160	36	180	41
Wisconsin	803	440	55	39	5	325	40	364	45
Wyoming	176	107	61	7	4	62	35	70	39
U.S. Total	42,815	25,396	59	2,401	6	15,019	35	17,419	41
Puerto Rico	510	270	53	42	8	199	39	241	47

圖2.4 2002年依BAC值統計美國各州交通死亡事故(資料來源：NCSA)

各州總計酒駕死亡事故中以California(4,078件) > Texas(3,725件) > Florida(3,132件)。

2.4.3 英國

英國自 1967 年開始路邊攔測呼氣酒精值的交通執法方式，1983 年後則是以血液中酒精濃度測定法來輔助呼氣式酒測法，1988 年後則以血液中酒精濃度測定法成為警方對酒駕者實施測試的方式。根據英國運輸部(<http://www.dft.gov.tw>)交通統計資料顯示：酒駕傷亡事故發生在八月、十月、十一月較多，於夜晚交通事故死亡的人數有 50%是因酒駕所導致，其他酒駕統計資料以下所示：

表 2.6 英國 1992-2002 年酒駕者之傷亡統計資料表

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
總計 酒駕 事故	390,736	386,458	396,750	388,836	402,001	413,197	413,172	406,401	408,231	399,883	390,273
總計 要求 酒測	108,893	105,971	109,653	118,877	159,189	188,986	209,723	214,750	212,722	201,722	196,232
總計 死亡 人數	7,974	7,024	7,228	7,491	8,093	7,960	7,514	7,523	7,967	8,096	8,104

(資料來源：英國運輸部)

以酒駕肇事車輛分類：二輪機動車輛在 2002 年 16-29 歲者死亡人數為 21 人；車輛及其他車輛方面，以 20-29 歲者死亡人數 38 人最多。男性酒駕發生交通事故件數前三名為 40-49 歲(30,987 件)、20-24 歲(24,801 件)、30-34 歲(23,749 件)，但以 20-24 歲者(1,363 名)與 25-29 歲(1,050 名)酒駕死亡人數較多；女性酒駕發生交通事故件數以 40-49 歲(18,652 件)居多，且造成死傷也較多。

2.4.4 紐西蘭

位於南半球的紐西蘭，酒醉駕車也是政府當局與人民極為重視的交通議題，經當局統計顯示：因酒精造成的交通事故死亡比率佔整體事故死亡的 27%；紐國酒後駕車和超速事故佔 2000~2002 年交通事故的 41%，且因酒醉駕車而引起的超速事件佔交通事故死亡人數的 13%；並有超過二百萬人曾接受過警方的酒測，而 80% 接受酒測者的男性，均超出血液酒精含量標準 80 mg/dl。肇事發生時間多分佈在夜晚與凌晨時段，酒駕者年齡以 30-39 歲和 20-24 歲的青壯年居多，且於週六、周日的夜晚與凌晨時段酒駕情況比率也較多。與酒精有關的交通事故花費社會成本約 60 億元(約佔所有受傷事故社會成本 20%)。根據紐西蘭陸地交通安全局 (<http://www.ltsa.govt.nz>) 統計 1980 至 2002 年酒醉駕車傷亡資料，如表 2.7 所示：

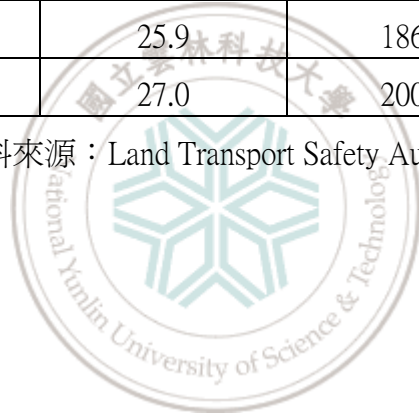
表 2.7 紐西蘭 1980-2002 年酒醉駕車傷亡統計表

Year	Deaths caused by driving drunk	% of total road deaths	injuries caused by driving drunk	% of total road injuries
1980	217	36.2	3681	23.2
1981	241	36.0	3687	23.8
1982	267	39.7	3841	23.7
1983	241	37.4	3818	23.2
1984	249	37.2	3874	22.1
1985	274	36.7	4418	23.4
1986	328	42.8	4520	23.9
1987	329	41.3	4498	24.0
1988	318	43.7	4246	24.5
1989	321	42.1	3969	24.0
1990	318	43.6	4531	25.6
1991	269	41.4	3935	23.5
1992	273	42.3	3672	22.8

表 2.7 紐西蘭 1980-2002 年酒醉駕車傷亡統計表(續)

Year	Deaths caused by driving drunk	% of total road deaths	injuries caused by driving drunk	% of total road injuries
1993	227	37.8	3042	20.1
1994	225	38.8	3300	19.9
1995	200	34.4	3421	20.3
1996	148	28.8	2664	18.0
1997	147	27.3	2317	17.4
1998	142	28.3	2233	18.0
1999	122	24.0	1904	15.9
2000	115	24.9	1727	15.8
2001	118	25.9	1869	15.1
2002	109	27.0	2006	14.3

(資料來源：Land Transport Safety Authority of New Zealand)



第三章 文獻探討

3.1 酒精簡介

酒 (Alcohol)是各種含有酒精性飲料的通稱，酒精 (乙醇：Ethanol)是由水果或穀類經酵母發酵而製成。台灣菸酒股份有限公司依照酒精含量的多寡與製造方法的差異，將酒精分為三類：

- 一、啤酒類：由麥芽發酵所製成，通常含有 3%~6%酒精，如麥酒、黑啤酒等。
- 二、釀造酒：由穀類或水果經酵母發酵及成熟而製成，通常含有 12%~14%的酒精，亦有添加額外的酒精，使其達到 18%~20%的酒精濃度，如紹興酒、花雕酒、米酒和各種水果酒。
- 三、蒸餾酒：由釀造酒再經蒸餾及儲存成熟而製成，通常含有 40%~50%的酒精濃度，如高粱酒、茅臺酒、白蘭地、威士忌酒等。



3.2 酒精代謝作用

酒精(Ethanol)，經過乙醇去氫酵素(ADH)氧化為乙醛，再經乙醛去氫酵素(ALDH)分解為二氧化碳和水，即為酒精代謝的過程。代謝(Metabolism)是人體內將吸收物質轉換為其他化合物的過程，代謝過程中有許多作用發生，其中氧化作用(Oxidation)為酒精代謝的重要步驟。透過氧化作用，分解酒精成份，以避免器官或細胞中積聚酒精或遭受破壞。酒精進入人體後，首先被血液帶到肝臟，在肝臟過濾後，到達心臟，再到肺，從肺又返回到心臟，然後透過主動脈到靜脈，再到達大腦和高級神經中樞。Bosron et al. (1993)和 Wallgren (1970)研究發現酒精對大腦和神經中樞的影響最大。

美國國家防止酒精中毒和酒精濫用研究所(National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism ; NIAAA) 研究酒精是無需經過消化系統則可被腸胃直接吸收。當酒進入腸胃後，大約五分之一的酒精可以慢慢的經胃壁吸收進入血液，飲酒後幾分鐘，迅速擴散到人體的全身，血管中的血液加速流動，便使人產生溫熱的感覺。酒精滲入血液的速度依據Watson (1989) ; NIAAA(1997) ; Williamson et al.(2001) ; Todd et al.(2003) ; Mount Holyoke等研究指出則會受到性別、年齡、體重、新陳代謝、健康狀況、酒精含量等因素影響，而產生不同的反應狀態，但空胃喝酒，酒精進入血液速度會較快。

NIAAA (1997)和 Jones and Jönsson (1994)研究食物對於酒精代謝情況，當飲酒間又食用了高脂肪及高糖分食物，會減低酒精進入血管的速度；但溶於水中之二氧化碳，例如：汽水、蘇打水等，或與酒混合，例如調製之雞尾酒，則會增加酒精吸收速度。

另外，性別差異對酒精代謝的影響：根據Mount Holyoke學院健康中心與NIAAA (1990)研究指出，人體胃裡面存在一種『ADH 酒精去氫酶』的酵素，它能阻擋酒精的吸收，由於女性比男性缺少約 25%的酵素，因此酒精比較容易直接進入血液而不易代謝。此外，酒精不溶於脂肪，且男性體內水分較多(約佔 55-65%)，所以酒精稀釋快，相對言而女性體內脂肪較多水份較少(約 45-55%)，同樣的飲酒量之下女性體內的酒精濃度會比較高，因此女性較男性易醉、代謝也較慢。

美國愛荷華州酒精飲料課整理出不同體重下男、女性血液中酒精含量指標，藉由圖 3.1 和圖 3.2，即可對照出飲酒後的血液酒精濃度值。

Number of Drinks Per Hour	PERCENT OF ALCOHOL IN BLOODSTREAM BODYWEIGHT IN POUNDS								
	110	120	140	160	180	200	220	240	
0	ONLY SAFE DRIVING LIMIT								
1	.04	.03	.02	.02	.02	.02	.02	.02	Driving Skills IMPARED
2	.08	.06	.05	.05	.04	.04	.03	.03	
3	.11	.09	.08	.07	.06	.06	.05	.05	
4	.15	.12	.11	.09	.08	.08	.07	.06	
5	.19	.16	.13	.12	.11	.09	.09	.08	LEGALLY DRUNK IN IOWA and most states
6	.23	.19	.16	.14	.13	.11	.10	.09	
7	.26	.22	.19	.16	.15	.13	.12	.11	
8	.30	.25	.21	.19	.17	.15	.14	.13	
9	.34	.28	.24	.21	.19	.17	.15	.14	

圖 3.1 不同體重下之男性血液中酒精含量指標(資料來源：愛荷華州酒精飲料課)

Number of Drinks Per Hour	PERCENT OF ALCOHOL IN BLOODSTREAM BODYWEIGHT IN POUNDS								
	100	120	140	160	180	200	220	240	
0	ONLY SAFE DRIVING LIMIT								
1	.05	.04	.03	.03	.03	.02	.02	.02	Driving Skills IMPARED
2	.09	.08	.07	.06	.05	.05	.04	.04	
3	.14	.11	.10	.09	.08	.07	.06	.06	
4	.18	.15	.13	.11	.10	.09	.08	.08	LEGALLY DRUNK IN IOWA and most states
5	.23	.19	.16	.14	.13	.11	.10	.09	
6	.27	.23	.19	.17	.15	.14	.12	.11	
7	.32	.27	.23	.20	.18	.16	.14	.13	
8	.36	.30	.26	.23	.20	.18	.17	.15	
9	.41	.34	.29	.26	.23	.20	.19	.17	

圖 3.2 不同體重下之女性血液中酒精含量指標 (資料來源：愛荷華州酒精飲料課)

圖中陰影區域為超出 BAC 法定值規定；杯數標準單位 = 1 oz. 80 proof spirits(40%酒精濃度) = 一杯 3 oz.12%水果酒 = 一杯 12 oz. 5% 啤酒。由二圖對照得知：以 120 磅的男性和女性在喝完二杯酒後，男性的血液中酒精含量(0.06%)比女性(0.08%)低。

酒精的麻醉作用會麻痺腦細胞，產生所謂的酒醉 (Intoxication)狀態，因此酒醉程度，完全視腦中酒精的含量而定，但因無法抽檢腦中細胞，因此採抽取血液方式來測量，這也是目前世界各國以血液中酒精含量(BAC)作為判定體內酒精濃度的標準。此外，人在飲酒後多久時間，BAC值會到達最高點呢?在NIAAA (1997)研究報告與Wilkinson et al. (1977)研究八位男性迅速飲用不同份量酒精後BAC的變化可知(如圖3.3)，研究結果均指出當飲用1 oz. 80 proof，約40%酒精濃度或12 oz. 5% 啤酒後，血液酒精濃度約在飲用後30-60分鐘到達高峰，在12-24小時大部分的酒精會經由體內的酒精去氫代謝為醋酸再氧化為二氧化碳排泄出去。

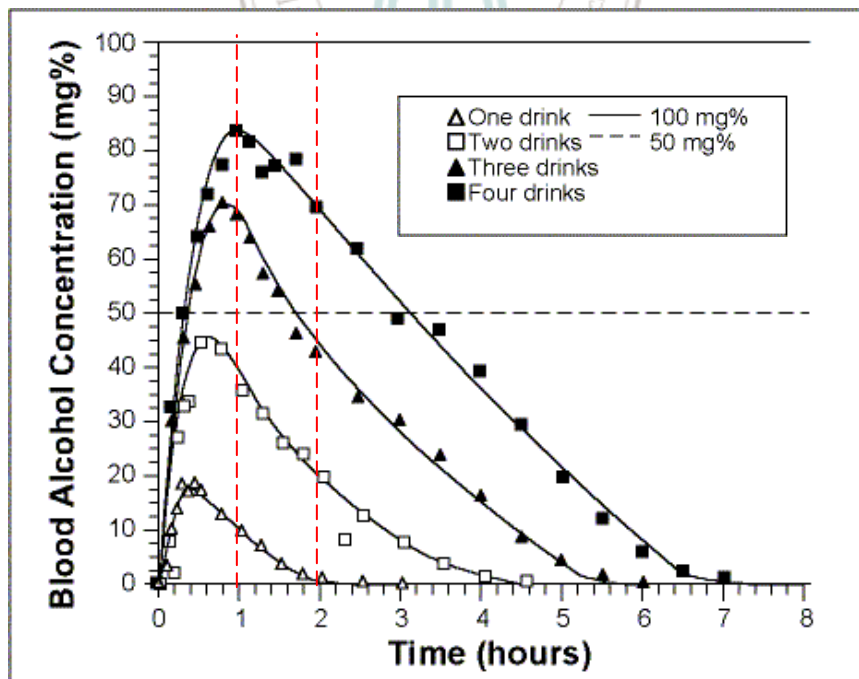


圖 3.3 迅速飲用不同份量的啤酒後的血液酒精濃度

肝臟 (Liver)是酒精代謝的主要器官，它處理約 90%的酒精分解代謝，依 Bosron (1993)；Benet (1996)研究認為：排除酒精速度是依每人肝臟供應的酵素 (Enzyme) 能力而定。一般人每小時每單位體重排除體內酒精的速度是 0.10%。舉例來說：一位一百公斤的人每小時大可以排除約 10 克的酒精。

3.3 酒精劑量計算

在關於酒測的實驗中，為使實驗控制情境一致，因此施測者要如何控制受測者飲酒量已到達實驗所設定的血液中酒精濃度水準？在Todd et al.(2003)研究中，個別計算出每位受測者所須飲用的酒精量，以達到實驗預期之BAC值，二者所使用之計算方式皆以Watson (1989)研究所提出的酒精劑量公式計算得知：

$$\text{Alcohol does (g)} = \left[(10 \times \text{BAL} \times \text{TBW}) / 0.8 \right] + 10 \times \text{MR} \times (\text{DDP} + \text{TPB}) \times (\text{TBW} / 0.8)$$

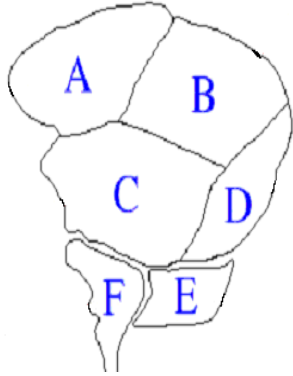
參數說明：

1. BAL (Blood-Alcohol Level)：目標血液中酒精濃度
2. TBW (Total Body Water)：身體含水量，依性別區分之身體含水量公式：
 $\text{Men's TBW} = 2.447 - 0.09516 \times \text{Age} + 0.1074 \times \text{Height(cm)} + 0.3362 \times \text{Weight(kg)}$
 $\text{Women's TBW} = -2.097 + 0.1069 \times \text{Height(cm)} + 0.2466 \times \text{Weight(kg)}$
3. MR：(Metabolism Rate)：代謝率，一般訂為0.015 g/100 ml/hr
4. DDP (Duration of the Drinking Period)：喝酒時間
5. TPB (Time to Peak BAL)：到達BAL時間，常設為0.5 hr
6. Height：身高 (cm)
7. Weight：體重 (kg)
8. Age：年齡

3.4 酒精影響下之行為變化

美國 Mount Holyoke 學院健康中心研究酒精對大腦的影響，將大腦分為六大區塊後，分別定義酒精對六大區塊的影響，當飲酒後酒精對大腦作用是由上而下漸進式的，其影響層級如下表 3.1 所示：

表 3.1 酒精作用下引發大腦變化情況

大腦區塊圖	位置	功能	酒精影響下的行為
	A	判斷力、智力、邏輯推理	放鬆、興奮、易衝動、多話、思考與注意力減弱、駕駛能力減弱。
	B,C	細微運動區	細微運動神經減弱、注意力無法集中、輕微地說話含糊、反應時間慢、聽覺減弱。
	D	大肢體運動區	無法站立、恍惚、說話含糊、視力模糊、距離判斷能力減弱。
	E	控制平衡、肌肉協調、反射動作及擔負部分的訊息傳遞。	肌肉協調與平衡受損、嚴重恍惚。
	F	生命維持功能，如呼吸、消化功能。	失去知覺、昏迷、呼吸困難、死亡。

酒精對人體的影響重點主要在於腦部，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液酒精濃度有很密切的關係，阮祺文(2000)研究指出其影響：

- (一) 血液酒精濃度 10~50 mg/100ml (呼氣酒精濃度換算 0.047~0.238 mg/l)：症狀為精神欣快，降低精細工作的控制能力，降低判斷能力、協調能力與注意力，使駕駛能力變壞。
- (二) 血液酒精濃度 50~100mg/100ml (呼氣酒精濃度換算 0.238~0.467 mg/l)：症狀為興奮或鎮靜，肌肉協調能力受損，反應遲鈍。
- (三) 血液酒精濃度 150~300 mg/100ml (呼氣酒精濃度換算 0.714~1.428 mg/l)：症狀為精神錯亂，平衡感受損，說話含糊，腳步不穩，感覺障礙。
- (四) 血液酒精濃度 250~400mg/100ml (呼氣酒精濃度換 1.190~1.904 mg/l) 血液中酒精濃度大於 300 mg/dl 以上時，會使人呈現昏迷狀態，以及無法站立、昏睡、肌肉失調明顯、大小便失禁。
- (五) 血液酒精濃度 400~500 mg/100ml (呼氣酒精濃度換 1.904~2.380mg/l) 昏迷，完全失去意識，呼吸循環虛脫而導致死亡。

蔡中志(2000)研究發現飲酒後人們視覺能力會變差，一般人於平常狀態下週邊視界可達180度，飲酒後的視覺角度將會縮減，喝愈多愈無法看清旁邊的景物，亦可能抓不準目標，看不清車道線，對光的適應變差，無法正確操控車輛。此外，運動反射神經也變得遲鈍，駕駛人提腳要踩煞車，但實際上已慢了1-2秒。若當時速60公里，一秒鐘車子就已經跑了16.67公尺，若是時速100公里，一秒行駛距離則為27.78公尺，後果相當危險。蔡中志(2000)整理趙哲明(1999)；吳木榮(1997)研究結果，歸納酒精濃度與肇事率的情況，如表3.2所示：

表 3.2 身體酒精濃度與肇事率 (行為表現) 之關係

呼氣中酒精濃度 (血液中酒精濃度)	行為表現或狀態	肇事率
0.25mg/l (0.05% ; 50mg/dl)	複雜技巧障礙、駕駛能力變壞	2 倍
0.40mg/l (0.08% ; 80mg/dl)	多話、感覺障礙	6 倍
0.50mg/l (0.10% ; 100mg/dl)	說話含糊、腳步不穩	7 倍
0.55mg/l (0.11% ; 110mg/dl)	平衡感與判斷力障礙度升高	10 倍
0.75mg/l (0.15% ; 150mg/dl)	明顯酒醉、步履蹣跚	25 倍
0.85mg/l (0.17% ; 170mg/dl)	噁心、步履蹣跚	50 倍
1.50mg/l (0.30% ; 300mg/dl)	呆滯木僵、可能昏迷	迷醉
2.00mg/l (0.40% ; 400mg/dl)	呼吸中樞麻痺、漸近死亡	無法開車
2.50mg/l (0.50% ; 500mg/dl)	死亡	

(資料來源：蔡中志，2000)

表 3.3 血液中酒精濃度值對駕駛人能力之影響

血液中酒精濃度 (BAC)	狀態	對駕駛人能力之影響
0.03%以下	清醒	無明顯影響，幾乎與未飲酒無異。
0.03% -0.05%	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。
0.05% -0.08%	興奮	1. 反應遲鈍。 2. 駕駛能力受損。 3. 注意力明顯不佳。
0.08%-0.15%	錯亂	1. 平衡感受損。 2. 判斷力嚴重受到影響。 3. 體能與精神協調受損。 4. 駕駛人之體能困難度增加。
超過 0.15%	麻痺	1. 駕駛人視線模糊進入恍惚狀態。 2. 駕駛不穩定、判斷力減弱。
超過 0.5%	昏睡	無法開車。

(資料來源：交通部運輸研究所—酒醉駕車對駕駛行為之分析研究)

此外，美國愛荷華州酒精飲料課研究出男女在不同 BAC 值下的駕駛能力變化情形，如表 3.4 所示。飲酒杯數單位為 1 oz. 80 proof spirits(40%酒精濃度) 或一杯 3 oz.12%水果酒或一杯 12 oz. 5% 啤酒。

表 3.4 男女在不同 BAC 值下的駕駛能力變化

BAC%	飲酒杯數		影 響
	男性	女性	
0.02%	1	1	注意力分散。
0.05%	2 to 3	1 to 2	視力減弱、駕駛能力削弱、控制力減弱。
0.08%	3 to 4	2 to 4	比未喝醉者高出 3~4 次交通碰撞事故，且反應時間相當慢，手腳也不靈活。
0.10%	3 to 5	2 to 5	比未喝醉者高出 6 次或 6 次以上交通碰撞事故，且反應時間又更為緩慢，手腳也不靈活。
0.15%	4 to 7	3 to 7	視域變小，在次要作業反應時間影響最甚。

(資料來源：美國愛荷華州酒精飲料課)

總而言之，不論是低劑量或高劑量的酒精濃度，皆會對人體產生某一程度的影響，且劑量愈高則影響甚大。因此，美國國家高速公路交通安全管理局(NHTSA)警告所有駕駛人：任何一種酒精層級都是不安全的。

3.5 相關研究

3.5.1 行爲面

國外從事酒精對於人們生、心理、認知行爲變化的研究非常豐富，除了各國有建立完善的交通肇事資料庫外，並有專門研究機構，例如：美國國家防止酒精中毒和酒精濫用研究所(NIAAA)、歐洲毒品研究中心、丹麥哥本哈根的國家公眾健

康學院 (National Institute of Public Health) 酒精研究中心、美國哥倫比亞大學全國煙酒和毒品研究中心(CASA)等致力於研究酒精對人體產生之影響。

酒醉駕車係屬於人為主導下所發生之交通事件，據McKenna (1983)研究顯示90%的意外事故均肇因於人爲疏失，相關研究結果也指出駕駛者往往認爲可以安全駕駛、平安抵達目的地，而輕乎自身的駕駛能力。因此，年年高居不下的酒駕死傷人數，正是駕駛者忽略生命安全、堅持行駛的證據。

Chamberlain and Solomon (2001) 研究報告中提到，不論是以實驗方式或實地操作，少量的酒精劑量皆會損傷駕駛技能，這些駕駛技能包括了：視力、操控性、煞車行爲、警覺性等，較重要的影響則是資訊處理過程與分割性注意工作。以下整理國外文獻中對於上述行爲能力的研究結果：

(1). 視覺 (Vision)

根據Moskowitz and Fiorentino (2000)研究當BAC值爲0.03%將對視力產生影響；在BAC值爲0.047%時，將影響對目標物距離的判定、深度的感知能力(Depth Perception)。Nawrot (2001)研究BAC值達0.1%酒醉者與未飲酒者的視覺深度變化差異，利用頭戴式眼動儀追蹤眼球移動的軌跡，以Rogers and Graham (1979)所提出的波浪紋表面上隨機出現光點爲刺激事件，探討眼睛與目標物搜尋的移動視差、掃視範圍等，研究結果皆顯示酒醉者會產生掃視的行爲，且視覺深度的察覺力變弱，對刺激光點移動的視差也明顯變大。

NIAAA(1994)研究當BAC值介於0.03%-0.05%時，眼睛會自主性移動，且追蹤移動目標的能力減弱。1984年，美國汽車協會(American Automobile Association)指出酒

醉者注視某特定區域時花費較多時間。造成視覺的變化是由於酒精作用使得控制眼睛晶狀體(Lens)的肌肉放鬆，而晶狀體的形狀是隨著物體的距離而變化，當距離接近時，晶狀體的弧度增加，因此當執行細微動作的肌肉受到酒精影響後，眼睛對目標物(前車或後方來車)距離的判定較困難。另外，酒精降低了氧氣在血液裡的流動，造成視網膜中對顏色判定的錐狀體(cones)敏感度減弱，錐狀體的敏感度不足，使得視網膜傳遞至大腦的影像變得不真實，因此發生對於顏色判定與深度判定的困難。

此外，據2000年酒精研究機構(Institute of Alcohol Studies)報告：酒精對於夜間視力的影響甚大，由於處在黑暗環境下，網膜的感光器層已達某一程度的耗用，再受到酒精影響後，對於感光器的工作負荷則加重，因此夜間視力又更加模糊不清。在視域(Visual Field)影響方面，Beirness(1985)研究當BAC值為 0.02%時，視域會減少約 6%；當介於0.05%- 0.08%之間時，視域會減少約 20%。

(2). 疲勞 (Fatigue) / 警覺 (Vigilance)

疲勞駕駛的情況根據紐西蘭陸地運輸安全局(2000)統計，與疲勞有關的交通受傷事故佔整體肇事件數 5%，每年交通致死率佔整體死亡率 8%。Williamson et al. (2001) 以睡眠被剝奪的疲勞者與飲酒者BAC值0.025%、0.05%、0.075%、0.1%狀態下，對20位拖引貨車司機和19位非僱用的專業駕駛人，進行疲勞與酒精交互作用的研究，疲勞測試係測量簡單反應時間、象徵數值辨識、視覺搜尋、連續空間記憶、邏輯推理等等；酒精作用測試為視/聽覺單一與選擇反應時間(Franks et al.,1976; Lemon et al., 1993; Rundell and Williams, 1979)、分割注意力(Landauer and Howat, 1982)、追蹤(Moskowitz and Burns, 1981)、警覺性(Erwin et al., 1978)等。在酒精作用之績效研究結果均呈現線性增加的趨勢，表示增加BAC值後，其反應時間也相對提

高，判定錯誤率也增多，當BAC值為0.05%、0.1%之績效結果則較顯著，相同於 Howat et al.(1991)之研究結果。

多項研究也認為低劑量的酒精會降低警覺性 (Vigilance) 與產生睡意 (Drowsiness)。當駕駛人處於長途、乏味、例行的駕駛情境下，駕駛人會疏忽對周圍環境的觀察，因此警覺性降低。Moskowitz and Fiorentino (2000)評論九篇關於酒精對警覺性的研究，以注意力模式測試下發現在BAC值為0.03以上時會降低警覺性；當BAC值為0.01%的人比微醺者易快睡著。

(3). 操控 (Steering)/煞車(Braking)行爲

Linnoila et al. (1980) ，研究BAC值為0.035%時對於操控能力會減弱。加拿大學者Smiley et al. (1975)以飛機場滑行道進行操控性測試，當BAC值為0.06%時，操控正確性明顯降低。美國學者Cormier (1995)以封閉性道路進行煞車實驗發現，當BAC值為0.03%時，煞車能力降低30%。

(4). 資訊處理過程 (Information Processing)

酒精會影響大腦對於資訊的處理，造成駕駛者花費較多時間來反應刺激事件，如道路標誌、交通號誌等；NIAAA(1994)也認為飲酒者比未飲酒者需花費更多注意力在資訊來源上；Barzelay (1986)報告：在低劑量或中劑量酒精下會延遲交通情境反應，且對道路危險物也需較長的時間反應，影響推理與判斷形狀的能力。其他研究也發現人們在正常狀態下，就會產生資訊處理過程的損傷，這些損傷風險包括惡劣的天氣、突發的碰撞意外、緊急狀況等。1987年，美國運輸局則以四階段來解釋駕駛人決策判斷的過程，分別是：辨別→確認→決定如何反應→執行身體反應任務(如煞車行爲)，而這些過程包含感知、認知、生理能力，且在BAC值為

0.021%，會造成前三階段不正確的判斷。

(5). 分割注意力工作 (Divided Attention Tasks)

國外學者多以分割性注意來研究酒精對人體反應動作產生的影響，衡量因素包括對刺激的反應時間、錯誤率等。分割性注意係指人們須同時執行多項作業，且各需付出注意力的情況。當分割的目標物愈多，績效愈低；分割注意能力也隨年齡而改變，年齡愈大則分割注意的能力愈差。

國內蘇耿賢(2002)，則以注意力選擇模型進行視覺注意力之量化分析，認為視覺注意力障礙通常伴隨著反應時間的改變和反應正確率的降低，所以反應時間和反應正確率是評量視覺注意力的重要參數。並檢驗有無飲用情況下，酒精對受試者的視覺注意力影響，當受測者於三十分鐘內飲用完 1000 c.c.啤酒(5%酒精濃度)，之後再休息約四十分鐘，待酒精發揮作用後，進行注意力判定的實驗，實驗結果表示受測者飲酒後比飲酒前對螢幕上光點變化的反應時間增長。

美國國家高速公路交通安全管理局(NHTSA)專案計劃中，Moskowitz et al. (2000)，以駕駛模擬器(SIM)與分割注意力(DAT)工作來測試不同年齡層駕駛人在BAC值為0.02%、0.08%、0.10%下，駕駛能力喪失的情況，駕駛任務是保持行進路線和周圍環境搜尋和辨識工作，受測者168名(男、女各84位)受測者再細分為四組，每組42人：青少年駕駛者(>19歲)、年輕的成人駕駛者、中年駕駛者、老年駕駛者(<70歲)，與依照飲酒程度分為三組，每組56人：輕度(0.08%)、中度(0.10%)、重度(0.10%)飲酒者，進行Quantity-Frequency-Variability 飲酒量尺分析，且所有受測者在實驗前一週需接受二種情境的訓練，而二種測試情境下(Alcohol、Placebo)則使用不同的酒類，分別為80 proof (酒精濃度約40%)的伏特加酒加橙汁與融合水、橙汁與10毫升的

伏特加酒。績效衡量則以道路偏移錯誤、反應時間、錯誤的環境搜尋和辨識工作個數等。

研究結果顯示在BAC值為0.02%時會削減駕駛能力；多於半數的受測者在BAC值為0.04%時，反應能力會受到損傷；當BAC值為0.06%時，則有82%的受測者對於分割注意力工作產生損傷，如圖3.4；在駕駛模擬下，當BAC值為0.06%時，影響84%受測者的駕駛能力，如圖3.5。由二圖可發現當BAC值增加後，對於各項績效衡量指標皆呈現上升的趨勢，因此，證明SIM與DAT之衡量可敏感地觀察出酒精作用下組間績效的反應差異。

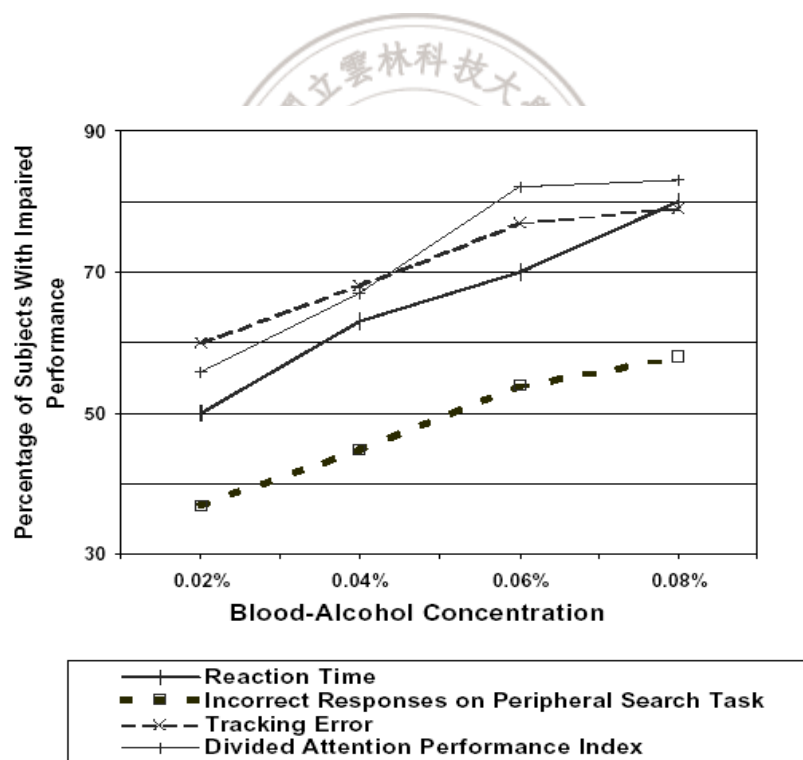


圖3.4 不同BAC值下對分割注意力工作績效影響

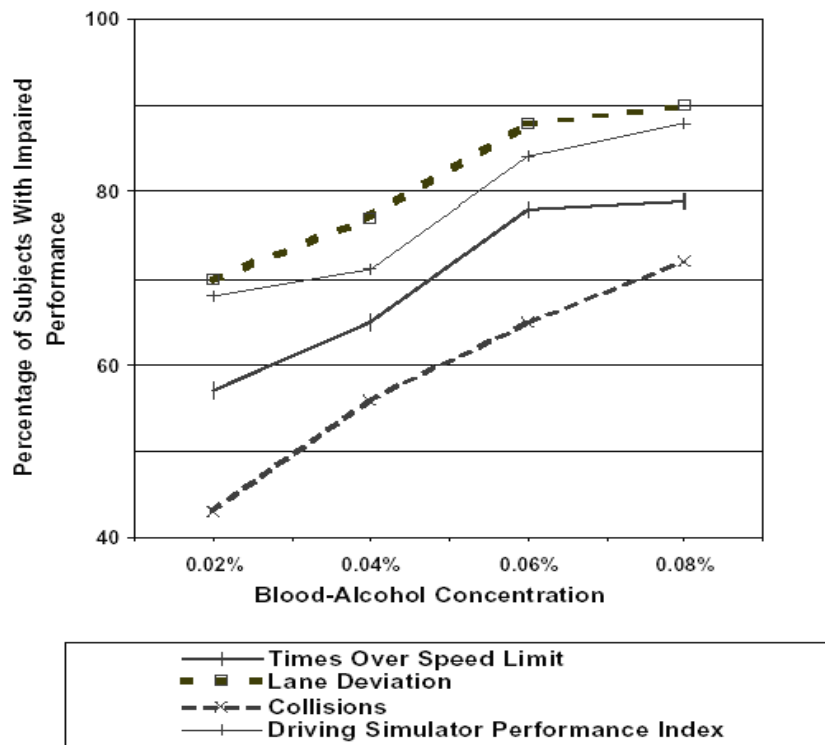


圖 3.5 不同 BAC 值下對駕駛模擬工作之分割注意力績效影響

(6). 其他研究

Jovica et al. (2000) 自南斯拉夫交通醫學中心，收集酒駕者與一般駕駛人的資料，並分為控制組(無飲酒)189 位，實驗組(飲酒)628 位，以問卷和深入訪談方式，調查所有受測者之歷史資料，以分析其生心理變化情況；並讓實驗組受測者接受教育、探險、治療的課程計劃。研究結果顯示：在南斯拉夫每天交通駕駛人中約有 2.6%的駕駛者飲用酒精；在所有交通事故死亡的人數中，有高於 20%的駕駛者死於酒精作用下；酒駕者多半是 18~30 歲的青壯年，且在駕駛行為上，皆發生超速情況。該研究與 Jovanovic (1995)、McLenan (1993)研究結果也發現酒駕者若又抽煙，則會加重缺氧，並導致更多交通事故的發生。此外，實驗組中有接受療程者比未接受療程者，發生交通事故明顯降低。

Wells-Parker et al. (1995) 研究也指出酒駕累犯者與酒精關聯的肇事率，在接受行為矯正後，交通肇事率降低 7-9%，並建議對酒駕累犯者實施教育訓練與心理診治。

Quillian et al. (1999) 使用駕駛模擬器，探討自我控制情況在中 (平均年齡36歲)、老(平均年齡69歲)年齡層族群與微醺、酒醉(BAC=0.08%)的駕駛行為績效；研究發現中年齡者會因法律等處罰而避免酒駕；老年齡者則因害怕身體受到傷害而避免酒駕，駕駛會產生不當的煞車和不當轉向(道路標線偏移量大)、左轉花費較多時間、車速變異大、碰撞次數增多(與1985年美國運輸研究委員會對老年者之相關研究相符)，且對於交通標誌反應不及(同Cooper，1990)。二族群駕駛行為則無顯著差異。Austroads working group (2000)研究也證實酒精會影響駕駛能力，並減少分割注意力與反應時間增加，造成車速加快、碰撞事故增加，以及冒險性的行為。

國外採用駕駛模擬器進行酒精對人體作用之研究還有：NHTSA(2003)針對不同酒測標準、不同駕駛情境，對酒駕議題提出長達三年之研究計劃，目前計畫仍執行中。另外，國外將酒精歸納為毒品之一，因此Crancer et al. (1969)；Smiley (1986)；Austroads working group (2000)等研究，則是探討酒精與大麻等毒品一同使用後對人體所產生之行為變化，研究顯示大麻與酒精一同服用後，影響安全駕駛所需的精神注意力、理解力、動作協調能力和反應能力，且持續長達二十四小時。且據美國2001年調查，約有38,000名高年級中學生因使用大麻駕車而發生車禍，46,000人因酒後駕車而發生車禍，顯見濫用毒品與酒精將造成更大的傷亡事故。

此外，目前我國尚未有任一學術單位以駕駛模擬器從事酒精對駕駛行為之研究。相關酒醉駕車議題之研究多為交通部委託中央警察大學交通管理研究所與交通大學交通管理系之專案研究如：蔡中志(2000)評估血液、唾液、尿液、吐氣酒精

濃度檢測方法的實用性，以及相關酒駕法規探討等，以及醫學界之相關研究如：阮祺文(2000)以彰化基督教醫院急診部為例，研究酒醉駕車加重處罰條例公佈後，對於酒醉肇事所引起之創傷急症並無減少的趨勢。

3.5.2 法律面

Wagenaar et al. (1995) 整理 1960 至 1991 年間美國對於酒醉駕車 (DWI) 立法與執法的努力績效，將其相關文獻共計 125 篇進行分類，從九大方面 (行政罰、罰金、吊銷駕照、呼氣式酒測法、社會服務、監禁等等) 來統計美國各州的執法狀況，研究結果多數偏向對酒駕者施以強制性的懲罰和警方嚴厲的取締，以減少酒駕情事發生；此外，根據作者統計全美與國際性的酒醉駕車研究報告顯示：在研究方法設計上，多以採用對照群組 (Comparison Group) 的實驗設計方法，共達 447 篇；以單一群體的前測—後測法者，則有 217 篇。

學者Alexander等人(2001)，針對美國三十州小於21歲、5000多名的高中生進行調查，在降低限制的酒測BAC值後，發現青少年喝酒頻率、酒後駕車比率都明顯下降。由於美國為聯邦政府，因此對於道路交通管理規定，各州有各自的法律，該研究統計全美有六州規定青少年酒後不得駕車，分別為：亞利桑納州、伊利諾州、明尼蘇達州、奧勒崗州、賓夕法尼亞州、威斯康辛洲；其餘各州均規定BAC值為0.02%居多；但密西西比州 0.08%、德州 0.07%、喬治亞州 0.06%三州的法定BAC值較其他各州寬鬆。

Ralph et al. (1999)研究發現在降低法定酒測標準值後，自1982-1997年全美因酒精而造成之交通事故佔整體交通事故比率，年齡15-20歲者從63%降至35%，其他年

齡駕駛者也自56%下降至39%；Zwerling (1999)；Hingson (1994)；Blomberg (1992)；Hingson et al. (1989)；Hague and Cameror (1989)；Smith (1986)；Maisey (1984)等研究中，利用前測-後測法與間斷時間序列法探討降低法定BAC值至0%、0.02%、0.05%後，對青少年族群和成年人族群在夜間交通肇事率、死亡人數的變化情形，各研究結果均顯示降低法定BAC值後，青少年族群於夜間交通肇事率、死亡人數均明顯降低12%~18%；成年人族群則降低約1%。總結以上研究結果：較高標準的BAC值規範，實能嚇阻酒醉駕車的行為，減少交通傷亡事件的發生。

吳佩蓉 (2002)於新修訂道路交通管理處罰條例對道路交通違規行為之影響——以公路監理管轄部分為分析對象一文中，針對道路交通管理處罰條例90年1月大幅修正對用路人行為影響之事前事後分析，修正前資料收集以89年7-12月、90年7-12月；道路交通管理處罰條例於90年1月17日公佈，再與89年7-12月與90年7-12月之資料作一比較分析，資料收集區域為嘉義區監理所暨轄屬監理機關：嘉義所、東勢分站、雲林站、新營分站、台南站、麻豆站。

針對酒醉駕車結果部分：由第三十五條當場舉發扣車者以普通小型車、自用小客車居多；而持以職業駕照之駕駛人，舉發案件則較少，原因係若被舉發第三十五條違規，則駕駛人至少需吊扣駕照一年，此舉將嚴重影響家庭生計，故酒後駕車者較少。違反第三十五條者以男性為多，且三十六至四十五歲青壯年者比率較多，五十六歲以上比率則較少。

3.5.3 收集駕駛工作績效

美國國家公路交通安全管理局(NHTSA)與亞特蘭大 Oak Ridge National Laboratory(ORNL)於 1995 年研發一種避免車禍肇事率增加的系統，並將其方案命名為「避免車輛碰撞的資料獲得系統」，簡稱「DASCAR : Data Acquisition System for Motor-Vehicle Crash Avoidance Research」。

此系統主要是在車內架設各類儀器，藉此由車、駕駛者(生理因素)及車內外環境三種因子中收集大量資料供分析之用，以找出可能發生車禍及碰撞的各項原因。在 DASCAR 系統裡，依照所收集之三大類參數，來分析造成車禍的原因：

一、駕駛者參數 (Driver Parameter)：

(1). 駕駛員可操控之動作 (Driver Control Actions)

油門加速度、剎車踏板之受力狀態、方向盤之穩定度 (轉動之度)、連續兩次加速(或兩次煞車)之間隔時間、煞車反應時間。

(2). 設備狀態 (Equipment Status)

煞車燈、信號燈、前燈、停車燈、後窗除霧器及雨刷等。

(3). 駕駛員生理量測 (Physiological Measure)

體溫、心電圖、腦波電位、肌電圖、膚電反應、膚溫。

二、車輛參數 (Vehicle Parameter)：

移動距離、與道路標線偏移量、與前後車間隔距離、車輛座標位置。

三、環境參數 (Environment Parameter)：

符號、招牌、十字路口、單/雙行道、速限標誌、交通事件、交通號誌等。

此外，國外文獻中，以方向盤的操控和車速變化、道路偏移量等項目來衡量駕駛工作績效的研究報告整理如下：

一、方向盤轉動變化方面：

Wierwille & Gutman(1978)研究報告指出，駕駛員在低注意力需求的環境時，方向盤的控制會因道路變化而做小幅度連續的調整，當注意力或心智負荷增加時，方向盤修正的頻率會降低。另外Kames (1978)；Parkes(1993) Green, Hoekstra, Williams (1993)；Quillian et al. (1999)；Wilson et al. (2002)等研究均有以量測方向盤轉動量來評估駕駛作業績效。

二、車速變化相關研究：

Monty(1984)發現車速的維持性可以敏感的量測出駕駛次作業的注意力需求，且平均車速也能有效地量測出作業負荷。Kames (1978)；Parkes(1993)；Green, Hoekstra & Williams (1993)；Paul Green (1996)；Quillian et al. (1999)；H. Moskowitz (2000)；Austroads working group (2000)；John D. Lee et al. (2001)等研究也有量測車速變化量、平均車速來評估駕駛作業績效。

三、道路標線偏移量方面：

道路標線偏移量是量測車輛右方與右側道路標線的距離變化狀況。Kames (1978)；Green, Hoekstra, Williams (1993)；Quillian et al. (1999)；H. Moskowitz et al. (2000)；Wilson et al. (2002) 等研究也包括量測道路標線偏移量來評估駕駛作業績效。

第四章 研究方法

本研究以駕駛模擬器設計虛擬道路實境，將無法在實際道路上進行試驗的危險情境-酒醉駕車，於安全環境下進行實驗。針對歐美澳等國與我國現行呼氣中酒精含量限制 0.25mg/l、0.40 mg/l、0.50 mg/l 和未飲酒等情況下，探究駕駛者對於道路事件反應、視/聽覺、認知判斷、生理等各方面所造成之影響，以及行為反應於駕駛工作上之變化情況進行探討，內容包括：駕駛模擬實驗設計、模擬程式撰寫、駕駛工作績效收集、生理量測資料收集、視/聽覺、認知測試反應時間與正確率收集、主觀負荷量表與資料分析等部份。

4.1 受測者

8 位(男 6 位；女 2 位)受測者為雲科大學生，年齡介於 20-30 歲，持有效駕駛執照且身心狀況正常，無酗酒習慣，聽/視力正常，並對駕駛模擬器無使用經驗者。受測者須依照各組實驗間隔天數進行四次實驗分別為：未飲酒組、A 組 (呼氣酒精含量達 0.25mg/l)、B 組 (0.40mg/l)、C 組 (0.50mg/l)；依序每組間隔天數為隔 1 天、隔 3 天、隔 5 天，目的為確保體內酒精代謝完全，避免酒精殘留影響下階段實驗進行。每位受測者依本研究 3.3《酒精劑量計算》章節之公式計算出飲酒劑量後，於 20 分鐘內飲酒完畢，再待 15 分鐘後進行實驗。受測者於實驗前一天開始不可進食含有酒精成份的食物，以避免酒精殘留體內或酒精代謝之問題產生，且受測日前一晚需有足夠的睡眠。此外，實驗前二小時，不可進食高油質、高糖份和含咖啡因等食品，以免影響酒精吸收程度。

4.2 實驗設備

一、STI 駕駛模擬器

使用駕駛模擬器從事研究之爭議在於「模擬」可否反應真實之效度與敏感度，因此，Allen(1995)等學者測試發現，STI 駕駛模擬器雖屬低傳真(low fidelity)性質，

但其用於訓練與相關行為分析之應用，提供駕駛人之視覺與聽覺所需之刺激，已能夠滿足互動之需求。Stein(1992)等學者也以 STI 模擬器進行「是否適合駕駛」之研究，結果顯示：STI 模擬器所得之行為資料與駕駛記錄呈現顯著正相關。

本研究係採用 STI(System Technology, Inc)公司所發展之 STISIM Model300 PC 桌上型駕駛模擬器，並將其駕駛模擬器擴建於 VOLVO DL340 實車體中(圖 4.1)，再以 120 吋螢幕來呈現駕駛場景和兩聲道揚聲器傳遞車輛運行音效，以模擬真實駕駛情境，產生視覺和聽覺的回饋，並藉由道路劇本之撰寫，設計實驗所需之工作任務，以及自模擬器之電腦主控系統，收集油門、煞車、方向盤等駕駛績效指標，作為相關量測績效數據之建立。



圖 4.1 雲科大學駕駛行為模擬實驗室

二、抬頭顯示器(Head Up Display；HUD)

抬頭顯示器是一種光學系統，主要由投射器(Projector)，與疊像鏡(Combiner) 組成(圖 4.2)，目前廣為應用在飛行裝置。

(1). 投射器

由訊號光源與反射鏡組成，其功用為發出訊號光源，由反射鏡投射至疊像鏡上，再由疊像鏡顯像。本實驗設備之訊號光源為 15 吋個人電腦螢幕，螢幕解析度：800 x 600dpi；反射鏡為一透明玻璃片，尺寸為 87 x 87 公分，反射鏡與訊號光源角

度：75 度，呈像螢幕尺寸：長 240 公分；寬 185 公分，駕駛者眼睛到虛擬呈像螢幕的視角：34.10 度。

(2). 疊像鏡

本實驗設備之疊像鏡是一透明玻璃片，尺寸為 87 x 87 公分，獨立在擋風玻璃外，因此無須考慮擋風玻璃形狀，只與顯示系統有關，設計上較為簡單，顯示圖像的位置精確度也較高，疊像鏡被置於駕駛者水平視線下方約 6 度左右，與地面距離高度：74 公分；駕駛者眼睛至疊像鏡：310 公分。

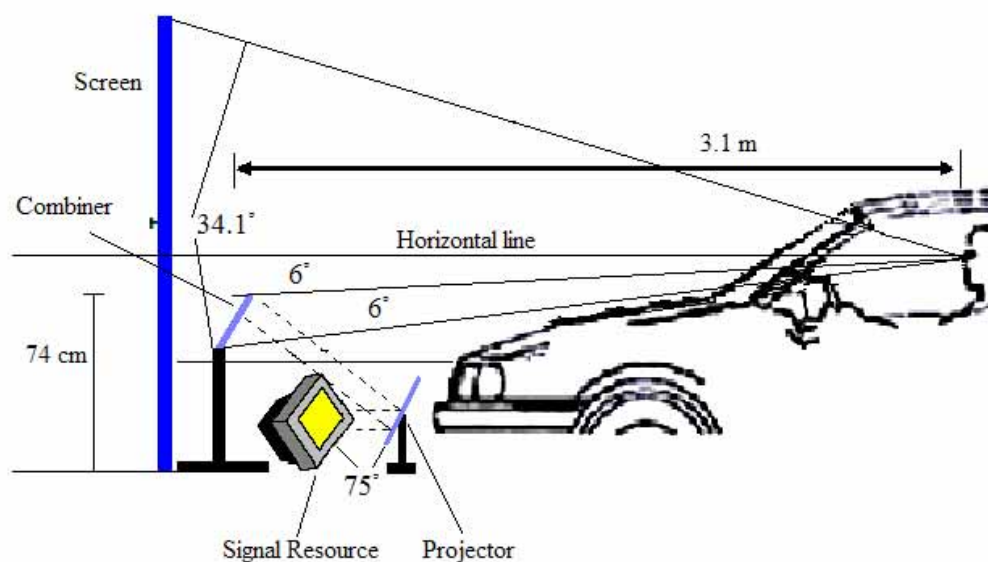


圖 4.2 抬頭顯示器建置圖

三、DataLab 2000 生理測量儀

駕駛模擬器可收集各種模擬情境下，駕駛者的行車績效；而生理測量儀則能了解駕駛者在面對刺激或工作時，生理情況變化的情形。本研究使用 Lafayette Instrument 公司專門為生命及行為科學研究者所設計的 DataLab2000 生理測量儀(圖 4.3)，配合 National Instruments 公司發展之 Biobench 軟體，可將類比訊號轉變為數值與圖形，以利資料分析判別之用。



圖 4.3 DataLab2000 生理測量儀

Data Lab 2000 生理測量儀是由下列四個元件所組成：

(1). DataLab 2000 GPI 介面槽(主體)

DataLab 2000 介面槽(圖 4.4)配合 Data Acquisition Card 訊號擷取卡的一般功能，可在任何組合狀態下連接 16 種不同的放大器，它可以接收任何不同來源的訊號，如 Minigraph 或 Datagraph、或任何類比輸出裝置，配合 Biopotential 放大器，接收心電圖(ECG)、腦電圖(EEG)、肌電圖(EMG)、皮膚電位(GSR)、心跳(PLUSE)等訊號。

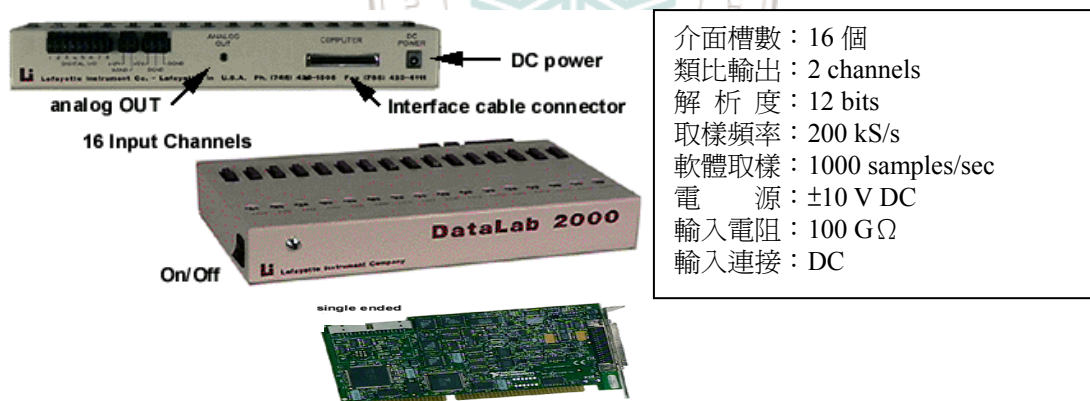


圖 4.4 DataLab 2000 介面槽

(2). Biopotential 訊號放大器

放大器藉由 GPI 介面槽(圖 4.5)，將 EEG、ECG、EMG、GSR、PLUSE 等生理訊號，輸入至電腦，並將微弱之生理訊號放大至電腦可讀取之範圍。除此之外，放大器亦提供各測量訊號之安全隔離，避免訊號相互干擾。所有放大器被安置在 DataLab 2000 介面槽上。



電 源： ± 15 V DC
訊號範圍： ± 10 V
絕 緣： ± 2000 V DC
校正訊號： ± 4 mV ($\pm 0.2\%$)
輸入連接：AC/DC 可轉換

圖 4.5 Biopotential 訊號放大器

(3). Sensors 訊號感知器

不同的生理量測功能必須使用不同的感知設備進行訊號之收集工作，本實驗量測皮膚電位 (圖 4.6)，配戴於左手食指與無名指，鐵片接觸指腹；以及心跳變化 (圖 4.7)，配戴於右手食指。訊號感知器將各別被接至放大器上，以將生理之訊號透過放大器傳至 Datalab 2000 與訊號卡。



圖 4.6 皮膚電阻感測器



圖 4.7 心跳訊號感知線路

(4). BioBench 分析軟體

BioBench 軟體(圖 4.8)是由 National Instruments 公司發展，其功能可將 Data Lab 2000 輸出之類比訊號，轉換為各種波形，並能進行數值之儲存與統計分析，且提供雜訊過濾功能，能夠將異常之訊號與以刪除，使收集所得之資訊更為精確。

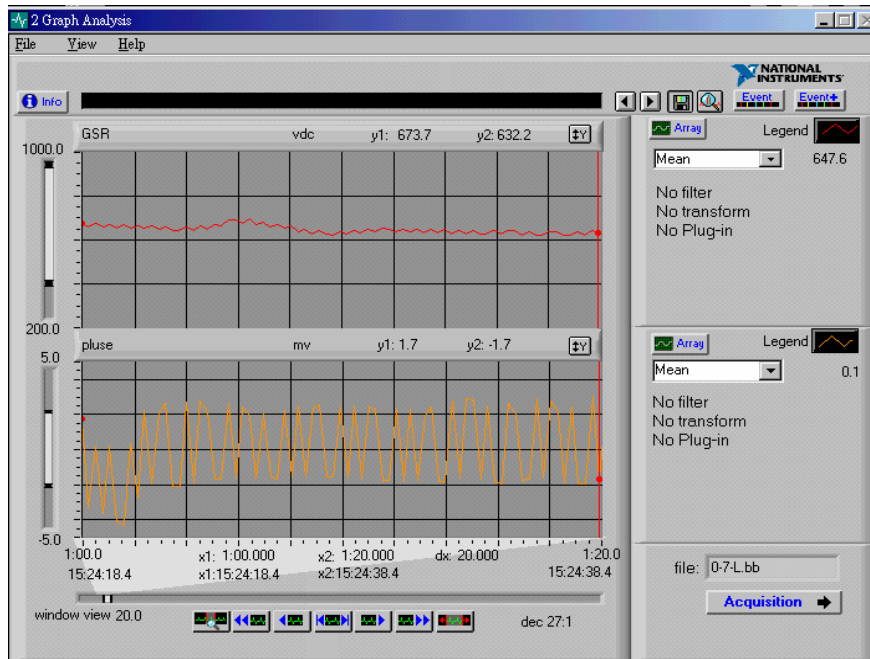


圖 4.8 BioBench 分析軟體(紅曲線為 GSR 訊號；橙曲線為心跳訊號)

整個生理資訊量測過程如圖 4.9 所示。藉由各功能之感測線路，將電位之類比訊號傳遞至放大器，再由放大器將訊號處理後，輸入 Data Lab 2000 主體，並經由 Data Acquisition 介面卡，將訊號讀入個人電腦，以 Biobench 軟體進行分析與資料儲存工作。實驗室設備位置圖如圖 4.11 所示。

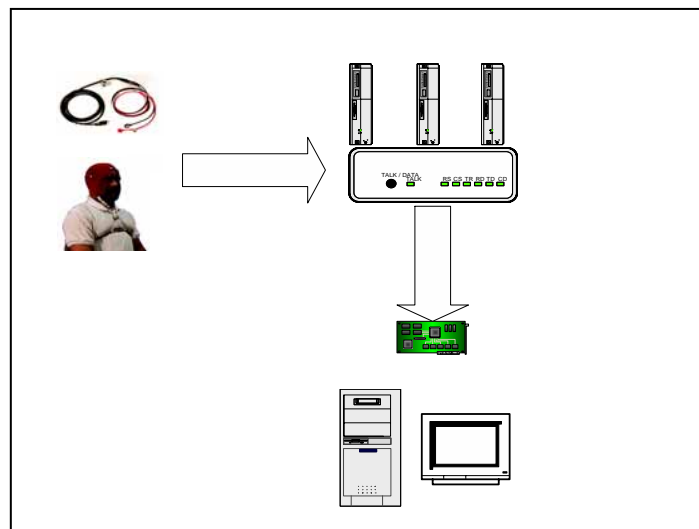


圖 4.9 生理計測架構圖

本實驗偵測皮膚電位(Galvanic Skin Reflex; GSR)與心跳變異(Heartbeat)之生理訊號資料，以下簡單說明二種生理反應原理：

(1). 皮膚電位

通稱膚電反應或精神電流反射，一般被認為是較呼吸及血壓為優的反應指標。在人體皮膚表面有微弱電壓存在，將兩電極貼於皮膚上並與一電流計相連，即可測出此種電壓存在。當個人在放鬆狀態時，會降低皮膚的導電性；而當緊張時，皮膚電阻會升高。林故廷(2003)指出美國聯邦測謊學校對於膚電反應圖形應考量三種特徵：

- A. 振幅強度大小：振幅愈大，反應愈強；圖 4.10 (A)。
- B. 反應複雜度：波峰愈多，反應愈強；圖 4.10 (B)。
- C. 反應期間長短：反應期間愈長，反應愈強；圖 4.10 (C)。

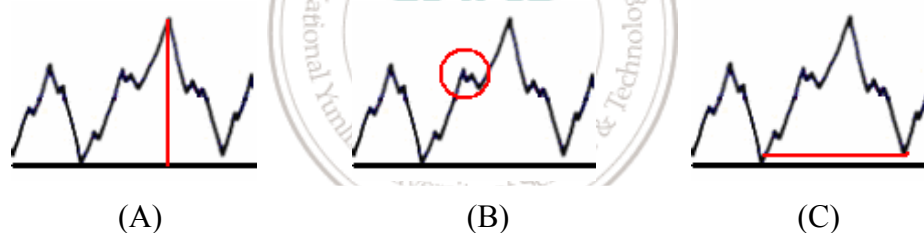
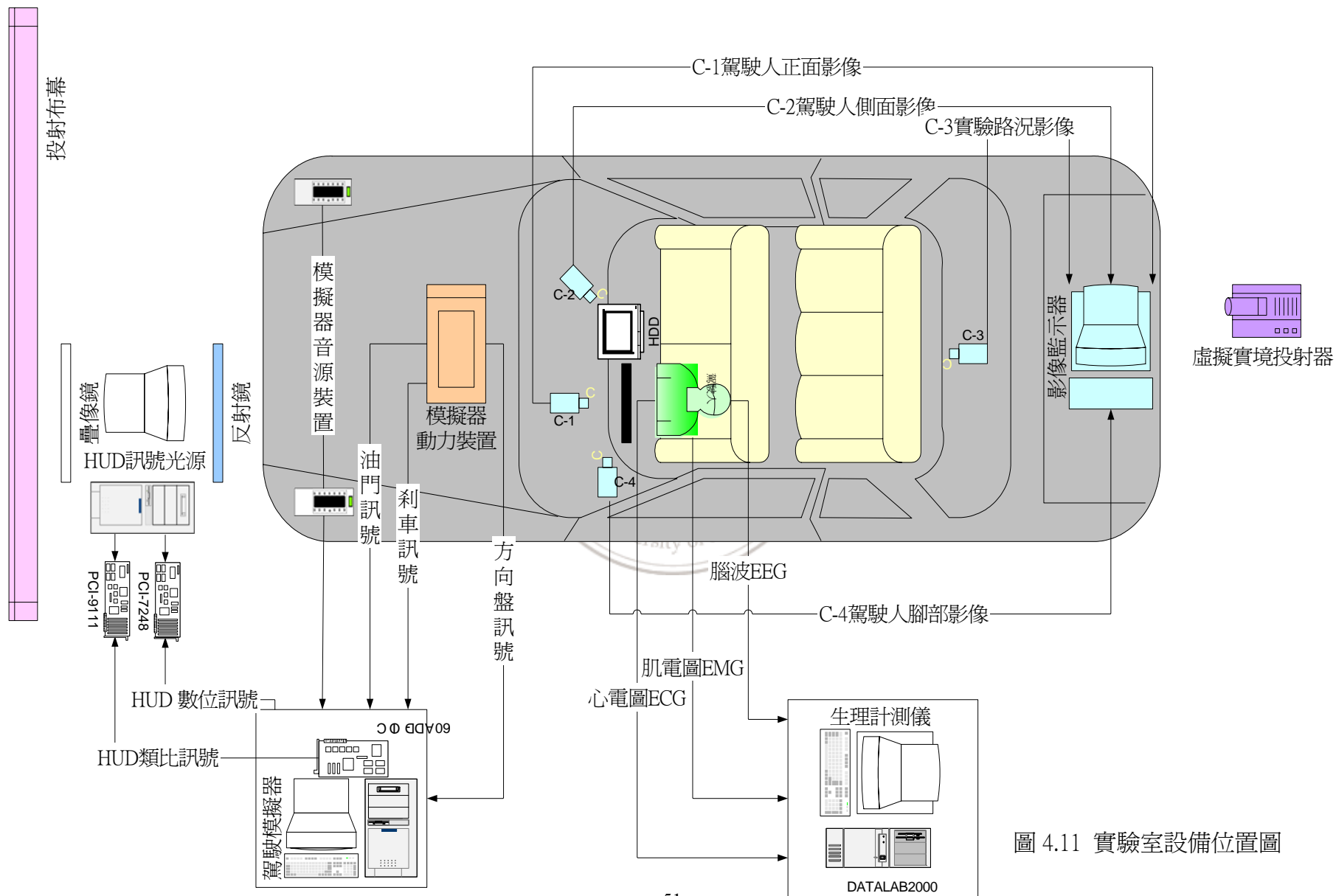


圖 4.10 膚電反應圖形

(2). 心跳

記錄心臟組織電壓變化的圖形，心臟的肌肉是人體肌肉中，唯一具有自發性跳動及節律性收縮的肌肉，心臟傳導系統發出電波，興奮整個肌肉纖維而產生收縮。根據王錫崗(2002)一書中提到，心跳速率每分鐘少於 60 下，稱為心搏過緩(Bradycardia)；若速率每分鐘超過 100 下，稱為心搏過速(Tachycardia)。在正常狀態時，心搏過緩和心搏過速二者皆可能發生。本研究記錄每路段下每分鐘心跳數，共計 20 筆等同於 20 分鐘。



4.3 駕駛劇本

駕駛環境之建置以 SDL(Scenario Definition Language V. 8.1)來創造模擬道路環境的劇本。環境設計指標包括：車道寬度、道路形式、緩彎數、急彎數、緩彎曲度、急彎曲度、速度限制、十字路口數、路邊其他停車、房屋密度、房屋距離、路樹等等。

本研究二段實驗路段各約二十分鐘，高負荷路段(圖 4.13)設計包括：彎道多、高速之限速指示、交叉路口多、路邊停車多、房屋密集度高、對向來車多等對駕駛人產生高負荷的駕駛情境，總路程 122000 英尺，以 100 km/hr (=91.1577 ft/sec)行駛。低負荷路段(圖 4.12)的道路情境較高負荷路段簡單，總路程 90000 英尺，以 70 km/hr (=63.8104 ft/sec)行駛。設計準則係參考 Liu (2001) 駕駛環境負荷水準(表 4.1)。二路段皆全程收集煞車、方向盤控制、油門、撞車等績效值；二路段下之測試工作共計有二十項(圖 4.14)表示，每項測試工作均出現四次，高負荷駕駛環境下，每項工項間隔 5500 英尺(約 1 分鐘)；低負荷駕駛環境下，每項工項則間隔 3850 英尺(約 1 分鐘)。

表 4.1 駕駛環境負荷水準

項 目	駕駛負荷水準	
	低	高
負荷水準	低	高
車道寬度	13.3 呎	12 呎
道路形式	筆直 2 線雙向道	多彎 2 線雙向道
緩彎數	2	18
急彎數	4	12
緩彎曲度	3100 公尺(徑度)	3100 公尺(徑度)
急彎曲度	1500 公尺(徑度)	1500 公尺(徑度)
速度限制	時速 35 哩	時速 65 哩
車流密度	低(平均 1 輛車/1500 呎)	高(平均 5 輛車/300 呎)
十字路口數	34 處	120 處
房屋密度	低(平均每分鐘 2 幢)	高(平均每分鐘 20 幢)
房屋出現率	低(平均每 2 畫面 1 幢)	高(平均每 1 畫面 5 幢)
房屋距離	距路邊 50 呎	距路邊 0 呎
路邊其他停車	無設置	有設置

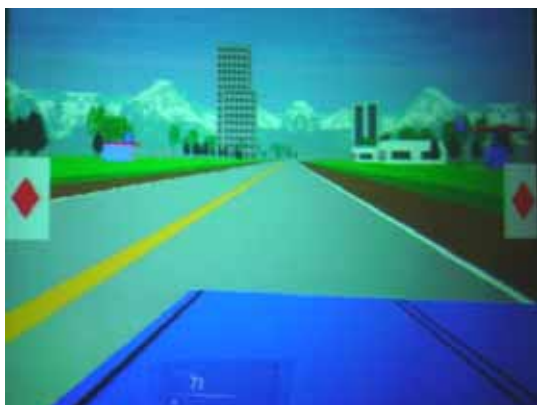


圖 4.12 低負荷駕駛環境



圖 4.13 高負荷駕駛環境

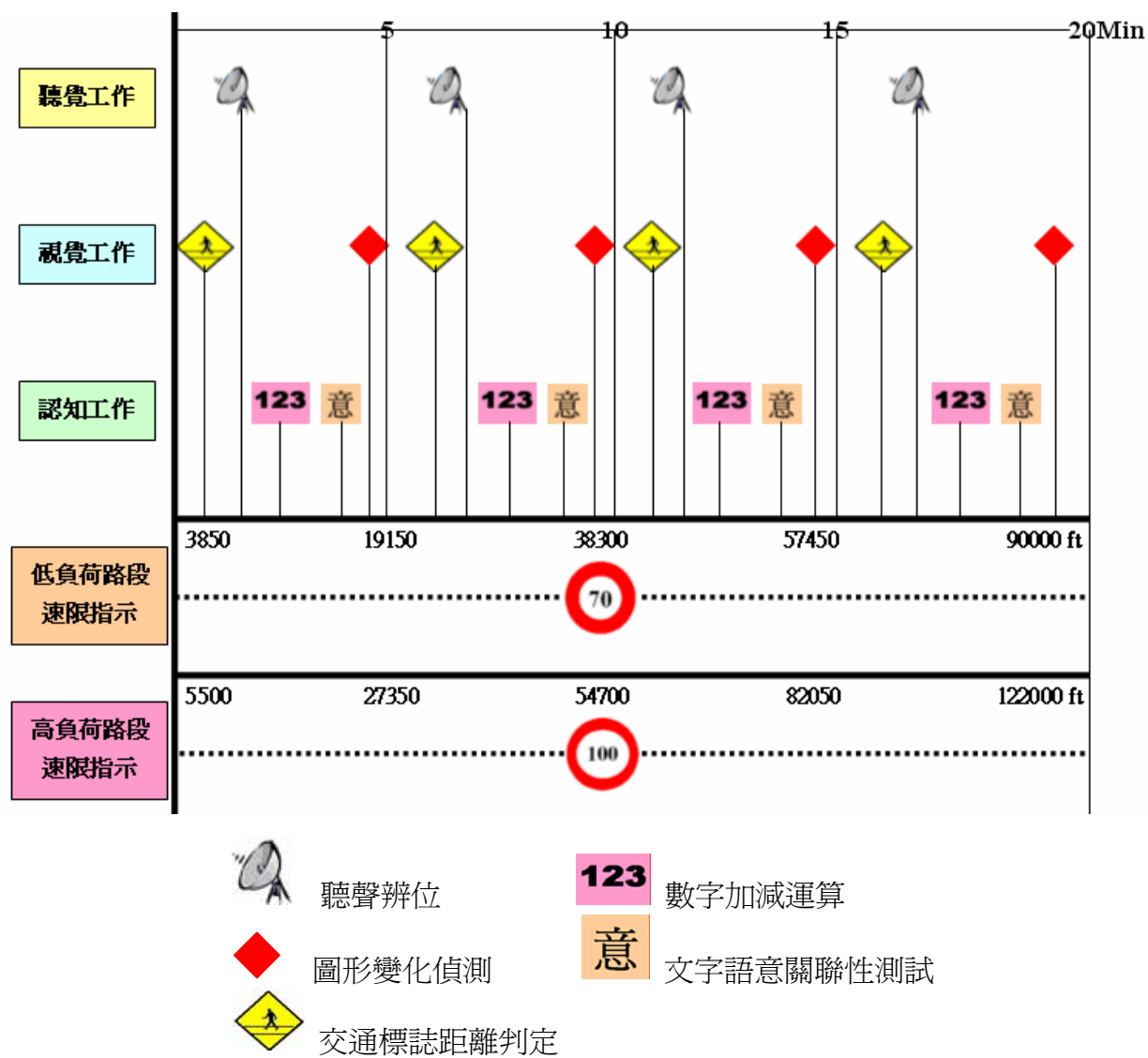
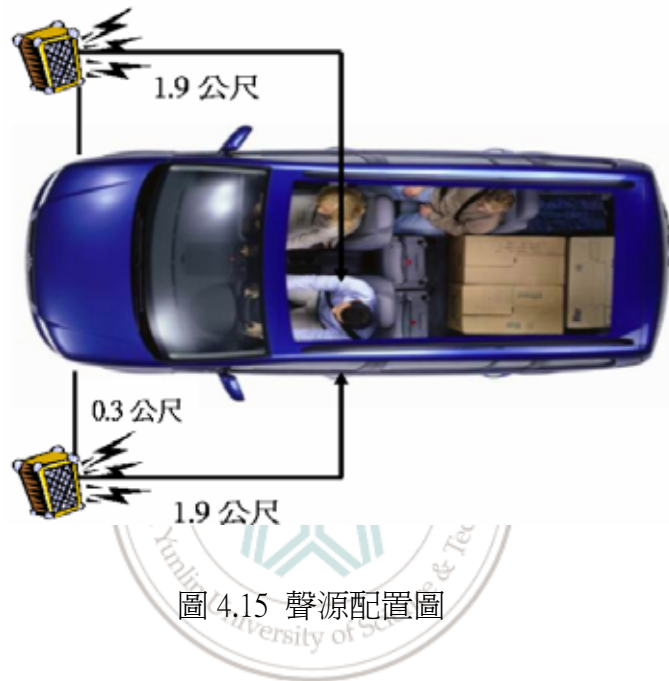


圖 4.14 測試工作設計圖

一、聽覺反應工作設計

依據 Wallace and Fisher(1998)研究所提出之聲源辨位(Sound Localization)，做聲源的空間判定，聲源為 3000HZ，約 80 分貝的救護車聲音，聲音出現於駕駛者左前、右前方約 1.9 公尺處(圖 4.15)，約 5 秒鐘。左右聲道控制以 Flash MX 撰寫，以控制二個喇叭單獨出聲。實驗時，記錄受測者答對數目。聽覺測試題項安排請見附錄(E).測試題目安排彙總表。



二、視覺反應工作設計




- (1). 道路兩旁圖形變化偵測 (Divided Attention Tasks)：出現於道路左右二旁  (圖 4.16)，此圖形會變化為  或 ，時間停留 5 秒，以駕駛模擬器收集當圖形出現至左或右方向燈被啓動的時間。測試題項安排，請見附錄(E).測試題目安排彙總表。



圖 4.16 圖形變化偵覺工作之圖形

- (2). 交通標誌距離的判定、深度感知能力辨識：注意行人交通標誌（圖 4.17）係以駕駛模擬器之 SDL 語言撰寫，以碼錶記錄受測者從提示開始至反應的時間。



圖 4.17 交通標誌距離判定工作

三、認知判斷工作設計

根據 Collins(1999)研究指出，當 IVIS (In-vehicle Signing Information Systems)提供資訊給予駕駛人的時間須為 3-5 秒，以使駕駛人有足夠時間接收車內標誌系統所提供之道路訊息。將此設計概念延用至本實驗的認知判斷工作上，即提供測試資訊的時間皆設為 5 秒。

(1). 數字加減運算，此測試工作開始前 5 秒，先出現 Start 字樣的圖片，作用為提示受測者即將有測試題目出現。數字運算於一階段下共計四題，加法與減法各有二題。當數字加減運算開始出現第一組數字於抬頭顯示器上(圖 4.18、圖 4.19、圖 4.22)，停留 5 秒，中間隔 5 秒後，再出現第二組數字，停留 5 秒。實驗時，記錄反應正確與錯誤數目，以及第一組數字看板遺忘數目；以碼錶計時從第一組看板出現至受測者完成反應的時間。測試圖片之樣式設計，請見表 4.2。所有測試題目皆不重複出現，請見附錄(E).測試題目安排彙總表。

(a) 加法



圖 4.18 數字運算加法圖片組(每張圖片間隔 5 秒出現)

(b) 減法



圖 4.19 數字運算減法圖片組(每張圖片間隔 5 秒出現)

(2). 文字語意關聯性測試也出現在 HUD，停留 5 秒後消失，此測試工作開始前 5 秒，也會出現 Start 字樣的圖片，以提示受測者即將有測試題目出現(圖 4.20、圖 4.21 圖 4.22)。實驗時，記錄反應正確數目；以碼錶計時從看板出現至受測者完成反應的時間。測試圖片之樣式設計，請見表 4.2。所有測試題目皆不重複出現，請見附錄(E).測試題目安排彙總表。

(a) 正確



圖 4.20 正確之文字語意關聯性測試圖片

(b) 錯誤



圖 4.21 錯誤之文字語意關聯性測試圖片



圖 4.22 抬頭顯示器上之資訊呈現

表 4.2 測試圖片之尺寸設計

圖片種類	圖片	圖片規格
時速		<ol style="list-style-type: none"> 1. 字型 Arial Black 2. 字型大小 100 3. 字型顏色白色 4. 底色 word 中黑色 5. 方框寬度 14cm 6. 方框高度 9cm
開始提示		<ol style="list-style-type: none"> 1. 字型 Arial Black 2. 字型大小 100 3. 字型顏色粗黑色 4. 底色 word 中黃色與黑色 5. 方框寬度 16cm 6. 方框高度 11cm

表 4.2 測試圖片之尺寸設計(續)

圖片種類	圖片	圖片規格
數字加法運算		<ol style="list-style-type: none"> 1. 字型 Arial Black 2. 字型大小 190 3. 字型顏色粗黑色 4. 底色 word 中粉紅色 5. 方框寬度 16cm 6. 方框高度 11cm
數字減法運算		<ol style="list-style-type: none"> 1. 字型 Arial Black 2. 字型大小 190 3. 字型顏色粗黑色 4. 底色 word 中粉紅色 5. 方框寬度 16cm 6. 方框高度 11cm
正確文字語意關聯		<ol style="list-style-type: none"> 1. 中文字型新細明體 2. 字型大小 190 3. 字型顏色粗黑色 4. 底色 word 中橙色 5. 方框寬度 16cm 6. 方框高度 11cm
錯誤文字語意關聯		<ol style="list-style-type: none"> 1. 英文字型 Arial Black 2. 字型大小 190 3. 字型顏色粗黑色 4. 底色 word 中橙色 5. 方框寬度 16cm 6. 方框高度 11cm

4.4 受測者工作

依照一般道路駕駛的情境，設計駕駛模擬實驗，所有受測者被要求以行車安全為優先進行模擬駕駛，並對測試題目做出正確且快速的反應，受測者工作包括下列主要部份：

一、飲酒工作：

使用酒精濃度為 40% 之伏特加酒，三組受測者依公式計算出所須酒精劑量後，飲用伏特加酒以達目標呼氣酒精含量值 0.25mg/l、0.40mg/l、0.50mg/l，並於 20 分鐘內飲用適當之酒量，再待 15 分鐘後開始進行實驗。

二、駕駛工作：

受測者配戴生理感測器後，依序駕駛二段道路：高/低負荷駕駛環境(或低/高負荷駕駛環境)，兩段道路實驗環境各約二十分鐘路程，二路段間休息五分鐘，每路段則以模擬器收集相關駕駛工作績效值，受測者必須遵守系統規定行駛，如：在高負荷路段以時速 100 公里行駛；在低負荷路段以時速 70 公里行進。

三、生理計測工作：

(1). 生理回饋儀偵測工作

全程配戴膚電與心跳訊號感知線路，以 DataLab2000 生理測量儀和 Biobench 軟體收集各路段下皮膚電位(Galvanic Skin Reflex；GSR)與心跳變異(Variation of Heartbeat)生理資料。圖 4.23 為生理回饋儀進行偵測之狀況，受測者右手食指配戴心跳感知線路；左手食指與無名指配戴皮膚電阻感測器。

(2). 生理計量工作

受測者於飲酒前，測量身高、體重以求得各組別每人酒精劑量值，以及測量實驗前之正常血壓與耳溫；未飲酒組則於實驗開始前五分鐘測量耳溫、血壓(舒張壓與收縮壓)；A、B、C 三組則在飲酒完畢後 15 分鐘開始測量耳溫、血壓。駕駛完畢後，再次測量耳溫、血壓。資料由研究人員量測與記錄，請參見附錄(D).評量記錄表之第一部分。



圖 4.23 生理回饋儀之偵測工作




四、認知工作：

記錄反應時間(秒)，以及反應正確數、遺漏數。

(1). 聽覺反應工作

A. 聽聲辨位，隨機出現救護車聲音於車輛左前或右前方約 1.9 公尺的發聲器，約 5 秒鐘，聲音出現後受測者須說出正確發聲方位左或右方。

(2). 視覺反應工作

A. 圖形變化偵測工作(分割注意力)：出現於道路左右二旁 ，此圖形會變化為  或 ，當反應變化發生時，須撥動左或右方向燈。

B. 「注意行人」交通標誌距離判定工作：題目出現前 10 秒會以口頭提示，當感覺交通標誌距離駕駛車輛約 5 秒距離時，則口述「到」。此項為測試深度感知能力辨識。

(3). 認知判斷工作

A. 數字加減運算：數字加減運算開始出現第一組數字於 HUD 上，停留 5 秒，中間隔 5 秒後，再出現第二組數字，停留 5 秒，受測者須儘快答出加減運算之二組數字並回答結果。此項係測驗資訊處理(Information Process)能力、短期記憶(Short-term Memory)能力。

B. 文字語意關聯性測試：文字語意關聯性測試圖片也出現在 HUD，停留 5 秒後消失，受測者須判斷二個字是否同義，並回答「正確」或「錯誤」。二項測試前均會以 Start 圖形提示。此項係測驗資訊處理(Information Process)能力、認知能力(Recognize Ability)。

五、問卷填寫：

本實驗設計評量記錄表，記錄表共有三大項目，所有受測者於不同時段下填寫主觀負荷量表。詳見附錄(D).評量記錄表。

- (1). 計量資料表，記錄血壓、心跳、耳溫、身高、體重、酒精劑量、反應正確數等資料，共計 21 題，此部分由研究人員量測與記錄。
- (2). 背景資料表，共 12 題，實驗前填寫。
- (3). 主觀負荷評量表，在實驗前、飲酒後、實驗中場《針對第一路段的實驗狀況》、實驗後《針對第二路段的實驗狀況》等四種時段下填寫，每狀況下各有 10 題。

4.5 實驗設計

本研究之酒精濃度控制以 0.25 mg/l、0.40 mg/l、0.50 mg/l 為範圍，實驗採用對抗平衡法(counter-balanced)進行安排，以避免因實驗先後順序影響結果之正確性。各組受測者須計量身高與體重，再依章節 3.3 酒精劑量計算：Watson (1989) 公式計算所須飲酒劑量，並於 20 分鐘內飲用適當之伏特加酒（酒精濃度 40%），待 15 分鐘後開始進行實驗。

本研究之駕駛模擬實驗為一 2(高/低駕駛環境負荷) x 4(未飲酒，呼氣酒精含量達 0.25 mg/l / 0.40 mg/l / 0.50 mg/l) 之組內(Within-subject)設計。實驗設計所操作之自變數因子配置情形如表 4.3 所示，其設置結構如表 4.4；依變數為視/聽覺判定績效(Visual and Audio Detection Task Performance)、認知績效(Recognition Task Performance)、駕駛績效(Driving-related Performance)、生理反應(Physiology Response)、主觀負荷評量 (Subjective Workload Evaluation)。

表 4.3 自變數因子配置





組別 受測者				
	未飲酒組	A 組 (0.25 mg/l)	B 組 (0.40 mg/l)	C 組 (0.50 mg/l)
1	路段一：高負荷 路段二：低負荷	路段一：低負荷 路段二：高負荷	路段一：高負荷 路段二：低負荷	路段一：低負荷 路段二：高負荷
2				
3				
4				
5	路段一：低負荷 路段二：高負荷	路段一：高負荷 路段二：低負荷	路段一：低負荷 路段二：高負荷	路段一：高負荷 路段二：低負荷
6				
7				
8				

表4.4 自變數因子設計結構表

自變數因子	實驗屬性	類別	設置目的
駕駛環境負荷情況	Within - Subject	高負荷駕駛環境	比較不同駕駛環境負荷下之駕駛績效與相關測試工作績效之差異。
		低負荷駕駛環境	
呼氣酒精含量值	Within- Subject	未飲酒組 (0 mg/l)	比較飲用酒精達不同程度後，其駕駛績效與相關測試工作績效之差異。
		A組 (0.25 mg/l)	
		B組 (0.40 mg/l)	
		C組 (0.50 mg/l)	

4.6 實驗程序

八位受測者須接受四次實驗，分別是未飲酒組、A 組(呼氣酒精含量達 0.25 mg/l)、B 組(呼氣酒精含量達 0.40mg/l)、C 組(呼氣酒精含量達 0.60mg/l)三種情況，詳見實驗說明書(附錄 C)，熟悉駕駛環境約五分鐘，同意參與實驗者則填寫實驗同意書(附錄 B)。

受測者須計量其血壓、耳溫、身高、體重，以計算出個人所須酒精劑量值，計算的同時受測者填寫背景資料(附錄 D)。本實驗使用酒精濃度為 40%的伏特加酒，每人依公式得出酒精劑量後，須於二十分鐘內飲用其對應容量的伏特加酒（必要時以酒測儀進行確認）。待十五分鐘後，駕駛高/低負荷環境二段道路，每段約二十分鐘，並進行相關測試工作，共計四十分鐘。駕駛第一路段與第二段後均須填寫主觀負荷量表。

實驗完成後，填寫收據領取酬勞。此外，因每人酒精代謝程度不一，故本實驗設置休息室，並提供熱茶、柳澄汁，提供酒醉之受測者休息之用，且視狀況予以協助返回家中。



4.7 資料收集

本研究駕駛行為績效資料之收集分為客觀、主觀二部分，作為駕駛行為績效之評量依據，使其符合實驗目的之要求。茲將評量指標說明如下：

一、客觀評量 (Objective Measures)：

- (1). 全程以 STI 駕駛模擬器收集之駕駛工作績效，包括：
 - A. 車速平均/變異偏移量 (feet/sec)：記錄車輛行駛速度。
 - B. 橫向位置變異偏移量 (feet)：以道路中線為基準，向右為「+」值；向左為「-」值，記錄車輛與道路中線的距離。
 - C. 縱向加速度變異偏移量 (feet/sec²)：記錄行駛時的直線加速度。
 - D. 橫向加速度變異偏移量 (feet/sec²)：記錄行駛直線或彎道時的橫向加速度。
 - E. 油門變異程度 (feet)：記錄踩踏油門加速度之距離。

- F. 方向盤角度變異程度 (degrees)：方向盤中心線為 0 度，右偏轉時為「+」值；左偏轉時為「-」值。
- G. 煞車力道變異程度 (feet)：記錄腳踏煞車加速度之距離。
- H. 發生事故種類與次數，如：撞到車、路邊、行人。
- I. 分割注意力工作之啓動左/右方向燈反應 (sec)。

(2). 生理測量資料：

- A. 實驗前、飲酒後和實驗後三個時段，以電子式血壓計測量收縮壓 (mmHg)、舒張壓 (mmHg)，並計算平均動脈壓 (mmHg)。
- B. 實驗前、飲酒後和實驗後三個時段，以電子式耳溫槍測量耳溫 (°C)。
- C. 全程以生理回饋儀計測皮膚電位 (V/M)。
- D. 全程以生理回饋儀計測心跳速率 (次)。

(3). 聽/視覺、數字運算/文字語意關聯性反應測試：

- A. 以碼錶收集「交通標誌距離判斷工作」、「數字加減運算」、「文字語意關聯」之反應時間 (sec)。
- B. 正確反應數 (個)：「聲源辨位」、「數字加減運算」、「文字語意關聯」、「分割注意力工作」之正確數與正確率。
- C. 錯誤反應數 (個)：「數字加減運算」之錯誤數。
- D. 遺漏數 (個)：數字加減運算第一圖片遺忘數、忽略 DA 數。

二、主觀評量 (Subjective Measures)：

- (1). 背景資料表：實驗前填寫，記錄受測者基本資料、酒醉駕車經驗等歷史參考資料。內容請見附錄(D).評量記錄表第二部分。
- (2). 主觀負荷評量表：實驗前、飲酒後、第一駕駛路段後和第二駕駛路段後填寫，以評估受測者之心理努力壓力 (Mental Effort Stress)、視覺壓力 (Visual Stress)、聽覺壓力 (Audio Stress) 等方面負荷狀況，以「1」表示「無」；「2」表示「低」；「3」表示「中」；「4」表示「高」。內容請見附錄(D).評量記錄表第三部分。

4.8 資料分析

所有資料以 SPSS 10.0 統計應用軟體和 EXCEL 2002 進行編碼與分析,採用敘述統計分析及變異數分析等功能,因實驗樣本為相依樣本,故採用球面性假設(Sphericity),該假設原理指不同水準的同一組樣本,在依變項上的得分,兩兩配對相減所得的差的變異數必須相等(同質),也就是說,不同的受試者在不同水準間配對或重複測量,其變動情形應具有一致性。事後比較採最小顯著差異法(LSD),以 $\alpha < .05$ 為達到顯著差異之判定標準,比較不同酒精濃度 0.25mg/l (A 組)、0.40mg/l (B 組)、0.50 mg/l (C 組)和未飲酒組,在不同道路環境負荷(高/低)下之四組受測者對道路反應事件之駕駛能力、資訊接收判斷能力和生/心理負荷情形等,並藉由分析之結果,進行深入討論,以提出酒精對駕駛行為績效之影響結果,以下列出本研究探討分析目標:

1. 受測者之背景資料,如:性別、年齡、喝酒頻率、酒駕經驗等與駕駛績效間關係。
2. 四組受測者於不同駕駛負荷下,對於主觀壓力(視/聽覺、心理努力、行為控制力)之績效比較。
3. 四組受測者於不同駕駛負荷下,對於反應測試題項和反應時間,如:距離判定、數字加減運算、文字關聯判斷、分割注意力工作之績效比較。
4. 四組受測者於不同駕駛負荷下,對於駕駛工作之績效比較。
5. 四組受測者於不同駕駛負荷下,對於生理量測資料,如:收縮壓、舒張壓、平均動脈壓、耳溫、皮膚電位差、心跳之績效比較。

第五章 實驗結果

5.1 受測者背景資料分析

表5.1記錄受測者之基本資料與飲酒習慣、酒駕歷史資料等，藉以了解受測者背景，以及印證相關酒駕之交通統計資料。問卷請見附錄(D).評量記錄表中之第一部份。

表 5.1 背景資料分析結果

題 項	項目	次數	百分比(%)
1. 性別	男	6	75
	女	2	25
	總計	8	100
2. 年齡	20-24 歲	4	50
	25-30 歲	4	50
	總計	8	100
3. 駕車年數	未滿一年	0	0
	1-3 年	5	62.5
	4-6 年	1	12.5
	7-9 年	2	25
	9 年以上	0	0
	總計	8	100
4. 平時飲酒頻率	從未喝過	0	0
	每週 1-2 次	2	25
	每二週 1-2 次	1	12.5
	每三週 1-2 次	3	37.5
	每個月 1-2 次	2	25
	總計	8	100
5. 每次飲酒量	半瓶	2	25
	1-2 瓶	5	62.5
	3-4 瓶	1	12.5
	5-6 瓶	0	0
	6 瓶以上	0	0
	總計	8	100
6. 認知判斷分析	是	8	100
	否	0	0
	總計	8	100
7. 酒駕經驗	有	2	25
	無	6	75
	總計	8	100

表 5.1 背景資料分析結果(續)

題項	項目	次數	百分比(%)
8. 酒駕次數	1-3 次	2	25
	4-6 次	0	0
	7-9 次	0	0
	10 次以上	0	0
	遺漏值	6	75
	總計	8	100
9. 酒駕事故	無	2	25
	1-3 次	0	0
	4-6 次	0	0
	7-9 次	0	0
	10 次以上	0	0
	遺漏值	6	75
10. 酒駕時間	總計	8	100
	夜間(20:00-24:00)	0	0
	凌晨(00:00-04:00)	2	25
	早晨(04:00-08:00)	0	0
	日間(08:00-12:00)	0	0
	午間(12:00-16:00)	0	0
	傍晚(16:00-20:00)	0	0
	遺漏值	6	75
11. 酒駕受檢	總計	8	100
	是	0	0
	否	2	25
	遺漏值	6	75

1. 性別：以領有有效駕駛執照、且身心狀況正常之雲科大同學為對象，徵求男性 6 位；女性 2 位。
2. 年齡：由各國交通統計資料顯示，酒駕者多為 20-30 歲之青壯年族群，故本實驗將受測者年齡限定為 20-30 歲之駕駛人，其中 20-24 歲者 4 位；25-30 歲者 4 位。
3. 駕車年數：受測者駕車年數依序為 1-3 年者佔 62.5%，共 5 位；7-9 年者佔 25%，共 2 位；4-6 年者佔 12.5%，共 1 位。

4. 平時飲酒頻率：受測者平時飲酒習慣上，依序為每三週 1-2 次者佔 37.5%，共 3 位；每週 1-2 次者佔 25%，共 2 位；每個月 1-2 次者佔 25%，共 2 位；每二週 1-2 次者佔 12.5%，共 1 位。此數據顯示酒精之普遍性，反之，更突顯酒醉駕車發生頻率。
5. 每次飲酒量：以世界衛生組織定義，一罐 300c.c.的台灣啤酒酒精含量約等同於一標準單位，故本實驗採以一瓶鋁罐裝台灣啤酒為一標準測量單位，共計有 5 位受測者(62.5%)，每次飲酒量為 1-2 瓶；有 2 位受測者(25%)，每次飲酒量為半瓶；有 1 位受測者(12.5%)，每次飲酒量為 3-4 瓶。
6. 同意酒醉駕車是危險行為：所有受測者皆同意酒醉駕車是危險行為，佔 100%。
7. 曾有過酒醉駕車經驗：曾有酒醉駕車經驗者為 2 位，佔 25%，且須續填以下 8-12 題。於第 6 題分析中，此 2 位受測者也同意「酒醉駕車是危險行為」觀念，但仍發生高危險之酒醉駕車行為，認知與行為間仍有落差。
8. 最近半年內酒醉駕車次數：2 位曾有酒駕經驗的受測者，在半年內有 1-3 次的酒駕次數，佔 25%。
9. 最近半年內酒醉駕車曾發生交通事故次數：2 位曾有過 1-3 次酒駕經驗的受測者，未因酒駕而發生交通事故，佔 25%。
10. 曾酒醉駕車的時間多半為：2 位曾有過 1-3 次酒駕經驗的受測者，其酒駕時間均發生在凌晨 00:00-04:00 間，與各國統計酒駕肇事時間相同，佔 25%。此也顯示酒駕者多在晚間飯後甚至午夜玩樂過後，執意駕車返家。
11. 曾接受過警方以酒精測定器或酒精吐氣含量測定試劑測量酒精含量：2 位曾有過 1-3 次酒駕經驗的受測者，均未遭警方攔檢受測，且也未因酒駕發生交通事故，此易養成僥倖心態，而再次發生酒醉駕車行為。

5.2 主觀負荷量表分析

利用主觀負荷量表(見附錄 D.第三部分)記錄受測者於實驗前、飲酒後、駕駛高負荷路段後、駕駛低負荷路段後的視覺壓力、聽覺壓力、心理努力、注意力、行為控制能力等，以『無』、『低』、『中』、『高』四個等級，評估受測者在四種情況下(未飲酒組、0.25 mg/l、0.40mg/l、0.50mg/l)之主觀負荷差異。

一、相同道路負荷環境，不同呼氣酒精含量度

1. 高負荷駕駛環境下

從高負荷駕駛環境下，比較未飲酒組、0.25 mg/l、0.40mg/l、0.50mg/l 在主觀負荷上之組內差異，表 5.2 列示所有事後考驗中達顯著水準($\alpha < .05$)的題項，「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

表5.2 高負荷駕駛環境下不同呼氣酒精含量組之平均主觀負荷差異

題 項	F(3,21)	P 值
1. 注意力是否集中?	3.980*	未飲酒組(3.375) vs. C組(2.500) P= .006*
		A組(3.125) vs. C組(2.500) P= .049*
5. 聽覺壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)?	2.673	A組(1.500) vs. C組(2.125) P= .049*
6. 可控制自己的行為舉止(如：表情、動作、談話)?	4.000*	未飲酒組(3.625) vs. C組(2.625) P= .001*
7. 週遭突發狀況的知覺能力?	3.588	A組(3.250) vs. C組(2.375) P= .021*
		B組(3.250) vs. C組(2.375) P= .006*
8. 努力地完成各個實驗項目?	6.725*	未飲酒組(4.000) vs. B組(3.500) P= .033*
		未飲酒組(4.000) vs. C組(3.500) P= .033*
9. 感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁?	2.432	A組(1.875) vs. C組(2.875) P= .018*
10. 認為所執行的實驗項目，可達成實驗要求?	2.935	未飲酒組(3.875) vs. C組(3.250) P= .049*

小結：高負荷駕駛環境下，當提高呼氣酒精含量值後，受測者認為注意力降低、聽覺負荷增加、行為控制力減弱、疲勞挫折感增加、對於週遭突發狀況知覺能力降低、努力度降低，且當C組(0.50mg/l)認為成功執行任務的能力降低。

2. 低負荷駕駛環境下

從低負荷駕駛環境下，比較未飲酒組、0.25 mg/l、0.40mg/l、0.50mg/l在主觀負荷上之組內差異，表5.3 列示所有事後考驗中達顯著水準的題項。

表5.3 低負荷駕駛環境下不同呼氣酒精含量組之平均主觀負荷差異

題 項	F(3,21)	P 值
1. 注意力是否集中?	8.704*	未飲酒組(3.375) vs. B組(2.250) P= .015*
		未飲酒組(3.375) vs. C組(2.500) P= .021*
		A組(3.250) vs. B組(2.250) P= .007*
		A組(3.250) vs. C組(2.500) P= .003*
5. 聽覺壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)?	9.800*	未飲酒組(1.375) vs. B組(1.875) P= .033*
		未飲酒組(1.375) vs. C組(2.500) P= .007*
		A組(1.500) vs. C組(2.500) P= .007*
		B組(1.875) vs. C組(2.500) P= .049*
6. 可控制自己的行為舉止 (如：表情、動作、談話)?	4.657*	未飲酒組(3.750) vs. A組(3.125) P= .049*
		未飲酒組(3.750) vs. B組(3.125) P= .049*
		未飲酒組(3.750) vs. C組(2.625) P= .015*

表5.3 低負荷駕駛環境下不同呼氣酒精含量組之平均主觀負荷差異(續)

題 項	F(3,21)	P 值
7. 週遭突發狀況的知覺能力?	6.067*	未飲酒組(3.125) vs. C組(2.500) P= .049*
		A組(3.375) vs. C組(2.500) P= .000*
		B組(3.000) vs. C組(2.500) P= .033*
9. 感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁?	1.530	A組(2.000) vs. C組(2.750) P= .048*
10. 認為所執行的實驗項目，可達成實驗要求?	4.655*	未飲酒組(3.750) vs. C組(2.875) P= .041*
		A組(3.750) vs. C組(2.875) P= .041*

小結：低負荷駕駛環境下，當提高呼氣酒精含量值後，受測者認為注意力降低、聽覺負荷增加、行為控制力減弱、疲勞挫折感增加、對於週遭突發狀況知覺能力降低、成功執行任務的能力降低。

二、相同呼氣酒精含量度，不同時段下

從相同呼氣酒精含量組中，比較實驗前、飲酒後(A/B/C組)和駕駛高/低負荷路段後等四種時段，受測者之主觀負荷程度：

1. 未飲酒狀態下

表5.4 未飲酒狀態下之平均主觀負荷變化差異比較

題 項	F(3,21)	P 值
7. 週遭突發狀況的知覺能力?	4.429*	實驗前(3.750) vs. 低負荷路段後(3.125)，P= .011*
9. 感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁?	3.769*	實驗前(1.500) vs. 高負荷路段後(2.250)，P= .020*

小結：受測者對於駕駛低負荷路段時的突發狀況知覺能力明顯低於實驗前；對於駕駛高負荷路段時的疲勞感較明顯。

2. 呼氣酒精含量 0.25mg/l下

表5.5 呼氣酒精含量 0.25mg/l下之平均主觀負荷變化差異比較

題 項	F(3,21)	P 值
6. 可控制自己的行為舉止 (如：表情、動作、談話)?	3.051	實驗前(3.750) vs. 飲酒後(3.250) P= .033*
		實驗前(3.750) vs. 高負荷路段後 (3.125), P= .011*
		實驗前(3.750) vs. 低負荷路段後 (3.125), P= .049*

小結：受測者在呼氣酒精含量 0.25mg/l下，於實驗前、飲酒後和駕駛高/低負荷路段後等四種時段比較，其行為控制力漸低。

3. 呼氣酒精含量 0.40mg/l下

表5.6 呼氣酒精含量 0.40mg/l下之平均主觀負荷變化差異比較

題 項	F(3,21)	P 值
1. 注意力是否集中?	8.680*	實驗前(3.250) vs. 飲酒後(2.375) P= .021*
		實驗前(3.250) vs. 高負荷路段後 (2.750), P= .033*
		實驗前(3.250) vs. 低負荷路段後 (2.250), P= .007*
		高負荷路段(2.750) vs. 低負荷路段 (2.250), P= .033*
3. 時間壓力負荷(如：來不及做出反應)?	7.519*	實驗前(1.250) vs. 飲酒後(1.875) P= .011*
		實驗前(1.250) vs. 高負荷路段後 (2.000), P= .020*
		實驗前(1.250) vs. 低負荷路段後 (2.125), P= .006*
4. 視覺壓力負荷(如：痠、眨眼、模糊)?	4.889*	實驗前(1.125) vs. 飲酒後(2.125) P= .018*
		實驗前(1.125) vs. 低負荷路段後 (2.375), P= .005*

表5.6 呼氣酒精含量 0.40mg/l下之平均主觀負荷變化差異比較(續)

題 項	F(3,21)	P 值
5. 聽覺壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)?	3.980*	實驗前(1.000) vs. 飲酒後(1.625) P= .049*
		實驗前(1.000) vs. 高負荷路段後(1.750), P= .048*
7. 週遭突發狀況的知覺能力?	7.933*	實驗前(3.625) vs. 飲酒後(2.625) P= .001*
		實驗前(3.625) vs. 低負荷路段後(3.000), P= .049*
		飲酒後(3.625) vs. 高負荷路段後(3.250), P= .011*
9. 感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁?	4.910*	實驗前(1.375) vs. 飲酒後(2.375) P= .033*
		實驗前(1.375) vs. 高負荷路段後(2.250), P= .006*
		實驗前(1.375) vs. 低負荷路段後(2.125), P= .020*

小結：受測者在四種時段下量測之壓力，有注意力降低、聽/視覺負荷增加、疲勞挫折感增加、對於週遭突發狀況知覺能力降低、時間壓力增加等負荷。

4. 呼氣酒精含量 0.50mg/l下

表5.7 呼氣酒精含量 0.50mg/l下之平均主觀負荷變化差異比較

題 項	F(3,21)	P 值
1. 注意力是否集中?	10.872*	實驗前(3.625) vs. 飲酒後(2.750) P= .006*
		實驗前(3.625) vs. 高負荷路段後(2.500), P= .002*
		實驗前(3.625) vs. 低負荷路段後(2.500), P= .007*
3. 時間壓力負荷(如：來不及做出反應)?	2.500	飲酒後(1.750) vs. 低負荷路段後(2.250), P= .033*
4. 視覺壓力負荷(如：痠、眨眼、模糊)?	8.153*	實驗前(1.375) vs. 高負荷路段後(2.875), P= .009*
		實驗前(1.375) vs. 低負荷路段後(2.875), P= .009*

表5.7 呼氣酒精含量 0.50mg/l下之平均主觀負荷變化差異比較(續)

題 項	F(3,21)	P 值
5. 聽覺壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)?	6.468*	實驗前(1.250) vs. 高負荷路段後(2.125), P= .021*
		實驗前(1.250) vs. 低負荷路段後(2.500), P= .005*
6. 可控制自己的行為舉止(如：表情、動作、談話)?	12.064*	實驗前(4.000) vs. 飲酒後(3.000) P= .001*
		實驗前(4.000) vs. 高負荷路段後(2.625), P= .000*
		實驗前(4.000) vs. 低負荷路段後(2.625), P= .001*
7. 週遭突發狀況的知覺能力?	10.277*	實驗前(3.625) vs. 高負荷路段後(2.375), P= .002*
		實驗前(3.625) vs. 低負荷路段後(2.500), P= .007*
		飲酒後(3.250) vs. 高負荷路段後(2.375), P= .006*
		飲酒後(3.250) vs. 低負荷路段後(2.500), P= .020*
8. 努力地完成各個實驗項目?	7.000*	實驗前(4.000) vs. 飲酒後(3.500) P= .033*
		實驗前(4.000) vs. 高負荷路段後(3.500), P= .033*
		實驗前(4.000) vs. 低負荷路段後(3.500), P= .033*
9. 感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁?	6.630*	實驗前(1.500) vs. 高負荷路段後(2.875), P= .008*
		實驗前(1.500) vs. 低負荷路段後(2.750), P= .019*
10. 認為所執行的實驗項目，可達成實驗要求?	3.846*	實驗前(3.875) vs. 飲酒後(3.125) P= .020*
		實驗前(3.875) vs. 高負荷路段後(3.250), P= .049*
		實驗前(3.875) vs. 低負荷路段後(2.875), P= .033*

小結：受測者在呼氣酒精含量達 0.50mg/l時，於四種時段下量測之壓力，在各題項間均有明顯差異。惟在『第2題.心情是否興奮?』無顯著差異，顯示受測者酒性良好，心情無較大起伏。

5.3 反應測試結果分析

此章節分為二小節，分析反應測試題項的正確率和反應時間的變異，以探討不同呼氣酒精濃度與不同駕駛環境對於交通標誌距離判定工作、數字加減運算、文字語意關聯、道路左右方圖形變化和聲源辨位之反應關係。

5.3.1 反應測試題項結果

本章節為受測者在未飲酒組、A 組、B 組、C 組狀態下(表 5.8)，於高/低負荷駕駛路段之反應正確數、正確率，並將數字加減運算的反應結果分為運算錯誤部分與遺忘第一組數字圖片的數目，藉以更清楚表現該工作之反應情況。

表 5.8 反應測試題項測試結果

項目	組別		組別					
	未飲酒組		A 組		B 組		C 組	
	駕駛環境							
	高	低	高	低	高	低	高	低
聲源辨位 正確數目	4	4	3.75	3.88	3.5	3.5	3.38	2.75
正確率(%)	100	100	93.75	96.88	87.5	87.5	84.38	68.75
數字運算 正確數目	4	3.75	3.63	3.5	3.25	2.88	3.38	3
正確率(%)	100	93.75	90.63	87.5	81.25	71.88	84.38	75
數字運算 錯誤數目	0	.25	.13	0	.38	.38	.13	.38
數字運算 第一圖片 遺忘數目	0	0	.25	.5	.38	.75	.5	.63
文字關聯 正確數目	3.75	4	3.63	3.88	3.63	3.63	3.25	3.25
正確率(%)	93.75	100	90.63	96.88	90.63	90.63	81.25	81.25
忽略 DA 數目	.25	.13	.38	.25	1	.5	1.38	.88
正確率(%)	93.75	96.88	90.63	93.75	75	87.5	65.63	78.18

圖 5.1 顯示未飲酒狀態下正確率均為 100%，但隨著呼氣酒精濃度增加，聲源辨位正確率則降低，從未飲酒組至 C 組，在高負荷駕駛環境下正確率約降低 16%；低負荷駕駛環境下約降低 31%。

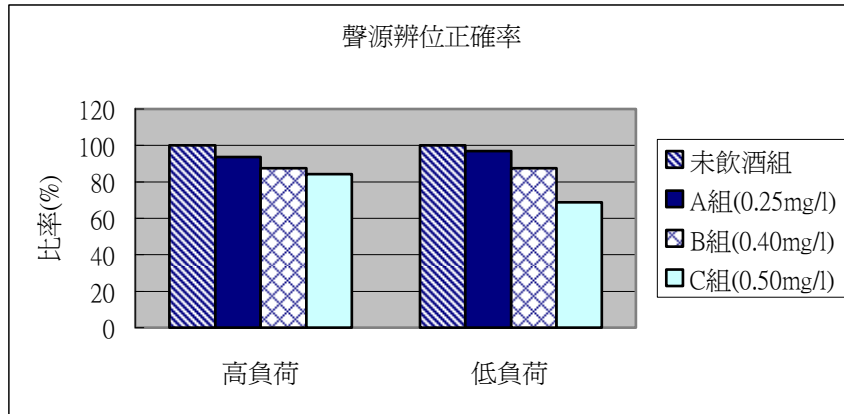


圖 5.1 聲源辨位之正確率比較圖

圖 5.2 指出未飲酒組於高負荷下的數字加減運算正確率為 100%，且隨著愈高的呼氣酒精含量度，則正確率降低，從未飲酒組至 C 組，在高負荷駕駛環境下正確率約降低 19%；低負荷駕駛環境下約降低 22%。

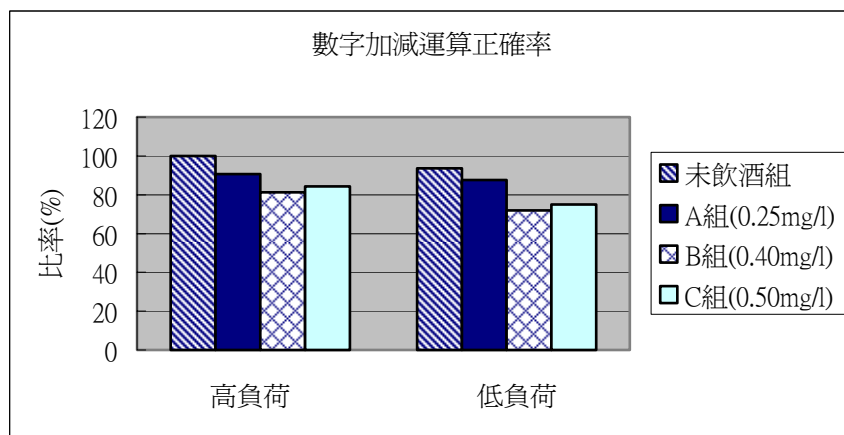


圖 5.2 數字加減運算之正確率比較圖

圖 5.3 指出未飲酒組於高/低負荷駕駛環境中，對於數字加減運算的第一組圖片均無任何遺忘數發生，數字加減運算的平均遺忘數則隨著愈高的呼氣酒精含量度，則遺忘數呈現上升趨勢。

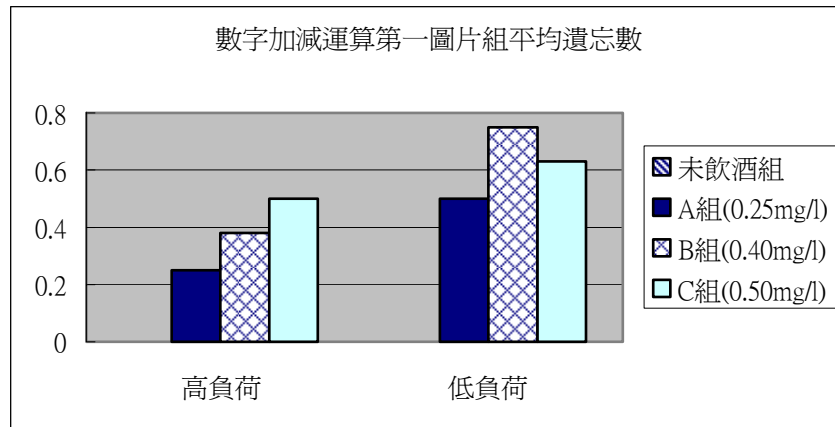


圖 5.3 數字加減運算第一圖片組平均遺忘數比較圖

圖 5.4 受測者於低負荷駕駛環境下，其文字語意關聯判定正確率為 100%，且愈高的呼氣酒精含量度，也將造成文字語意關聯判定的正確率呈現下降趨勢，從未飲酒組至 C 組，在高負荷駕駛環境下正確率約降低 13%；低負荷駕駛環境下約降低 19%。

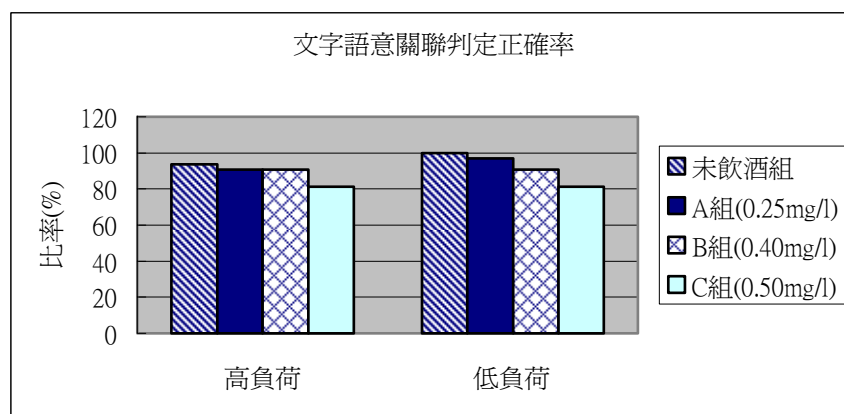


圖 5.4 文字語意關聯判定之正確率比較圖

圖 5.5 表示出分割注意力工作因愈高的呼氣酒精含量度，造成正確辨別與反應左右方向燈的正確率降低，從未飲酒組至 C 組，在高負荷駕駛環境下正確率約降低 29%；低負荷駕駛環境下約降低 19%。

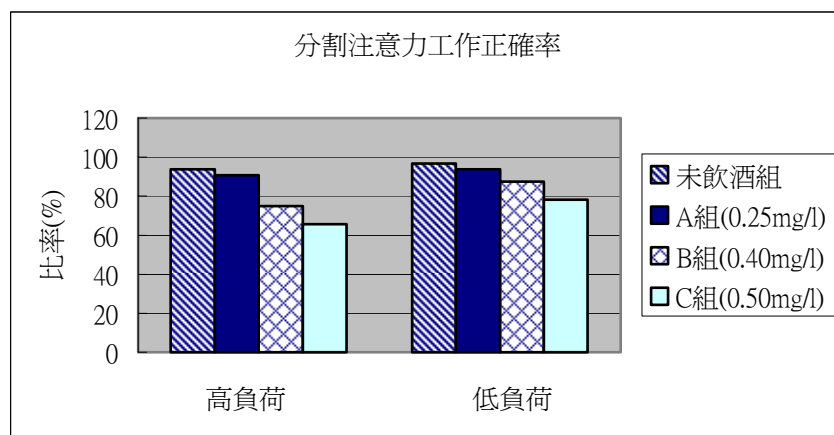


圖 5.5 分割注意力工作之正確率比較圖

因此，受測者對於測試題項正確反應率，隨著呼氣酒精濃度提升，正確率均有下降趨勢，另關於四項測試之反應時間分析，請見 5.3.2 章節。

5.3.2 反應時間比較分析

以碼錶記錄之反應時間共計有三項工作：交通標誌距離判定工作、數字加減運算和文字語意關聯反應時間，以及駕駛模擬器記錄之對道路左右方圖形變化(分割注意力工作)的反應時間，表5.9 記錄四項工作於各情況下之平均反應時間和標準差值。

表5.9 反應時間(sec)之統計資料

組別	駕駛環境	反應時間種類	平均數	標準差
未飲酒組	高	距離判定	5.6503	.7452
		數字加減運算	12.2203	.4662
		文字語意關聯	2.0531	.3576
		分割注意力	4.3975	.3496

表5.9 反應時間(sec)之統計資料(續)

組 別	駕駛環境	反應時間種類	平均數	標準差
未飲酒組	低	距離判定	5.3416	.5963
		數字加減運算	12.1253	.7105
		文字語意關聯	1.9575	.3045
		分割注意力	3.8775	.3204
A組 (0.25 mg/l)	高	距離判定	5.6506	.4538
		數字加減運算	12.4481	.4739
		文字語意關聯	1.9147	.1679
		分割注意力	5.1775	.2321
	低	距離判定	5.6072	.6043
		數字加減運算	12.1663	.6973
		文字語意關聯	1.8819	.3052
		分割注意力	4.8713	.3914
B組 (0.40 mg/l)	高	距離判定	6.4250	.4163
		數字加減運算	13.2072	.7715
		文字語意關聯	2.2950	.2520
		分割注意力	6.4075	.5690
	低	距離判定	5.9494	.8071
		數字加減運算	13.3222	.7425
		文字語意關聯	2.3450	.3845
		分割注意力	6.1013	.4895
C組 (0.50 mg/l)	高	距離判定	6.4728	.7194
		數字加減運算	13.6841	.7821
		文字語意關聯	2.8128	.3653
		分割注意力	7.1100	.7399
	低	距離判定	6.2094	.5655
		數字加減運算	13.1881	.4089
		文字語意關聯	2.7163	.2802
		分割注意力	6.8263	.8547

一、判定交通標誌距離工作之反應時間

採用二因子變異數分析，並進行各因子主效果之討論，平均值與標準差資料請見表5.9。依分析結果發現，相依樣本的球形檢定未違反，Mauchli's W 係數為 .307 ($\chi^2=6.749$, $P=.246$)及 .670 ($\chi^2=2.292$, $P=.810$)。交互效果不顯著， $F(3,21)=.699$ ；不同呼氣酒精含量度下有顯著差異， $F(3,21)=11.883$ ；不同道路負荷環境下也有顯著差異， $F(1,7)=7.209$ 。因此，採用單因子變異數分析檢定二變項間的關係：

1. 相同道路負荷環境，不同呼氣酒精含量度

在高負荷駕駛環境下，Mauchli's W 係數為 .561 ($\chi^2=3.306$, $P=.657$)；低負荷駕駛環境下，Mauchli's W 係數為 .482 ($\chi^2=4.176$, $P=.530$)，皆未違反球形檢定。不同呼氣酒精含量度之組別平均數差異達顯著水準，表示受測者於高負荷駕駛環境下，愈高的呼氣酒精含量度將造成交通標誌距離判定的反應時間增加（圖5.6），即受測者對於視覺深度的能力變弱，須比正常狀態時接近交通標誌，而超過判別距離5秒的時間。表5.10 列示高/低負荷駕駛環境下，四組樣本之變異數分析與事後考驗結果。

表5.10 不同呼氣酒精含量度下判定交通標誌距離工作平均反應時間之變異數分析

自變數	F (3,21)	P 值
高負荷駕駛環境下	5.636*	未飲酒組(5.6503) vs. B組(6.4250), $P=.030^*$
		未飲酒組(5.6503) vs. C組(6.4728), $P=.019^*$
		A組(5.6506) vs. B組(6.4250), $P=.019^*$
		A組(5.6506) vs. C組(6.4728), $P=.044^*$
低負荷駕駛環境下	10.584*	未飲酒組(5.3416) vs. B組(5.9494), $P=.013^*$
		未飲酒組(5.3416) vs. C組(6.2094), $P=.000^*$
		A組(5.6072) vs. C組(6.2094), $P=.004^*$

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

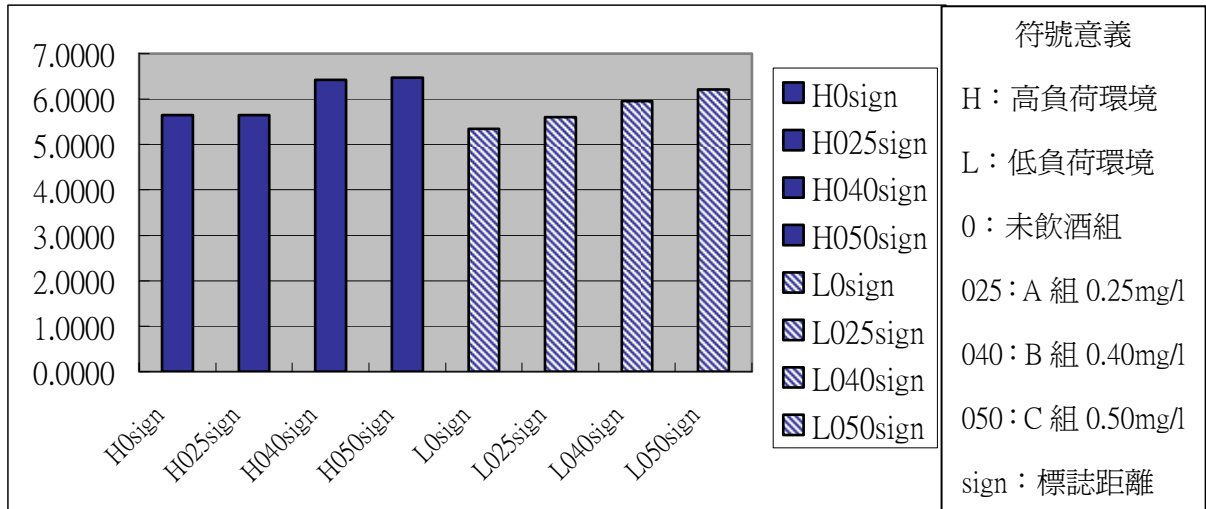


圖5.6 不同呼氣酒精含量組判定交通標誌距離平均反應時間比較圖

2. 相同呼氣酒精含量度，不同道路負荷環境

呼氣酒精含量 0.40mg/l與0.50mg/l下，不同道路負荷環境下，其反應時間有明顯差異(表5.11)；且高負荷與低負荷駕駛環境之反應時間達顯著水準，高負荷環境下之反應時間明顯高於低負荷環境下之反應時間(圖5.7)。

表5.11 不同道路負荷環境下判定交通標誌距離工作平均反應時間之變異數分析

自變數	F (1,7)	P 值
未飲酒組	1.452	P= .267
A組：呼氣酒精含量 0.25mg/l下	.030	P= .867
B組：呼氣酒精含量 0.40mg/l下	5.583*	高負荷(6.4250) vs.低負荷(5.9494) P= .050*
C組：呼氣酒精含量 0.50mg/l下	7.781*	高負荷(6.4728) vs.低負荷(6.2094) P= .027*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

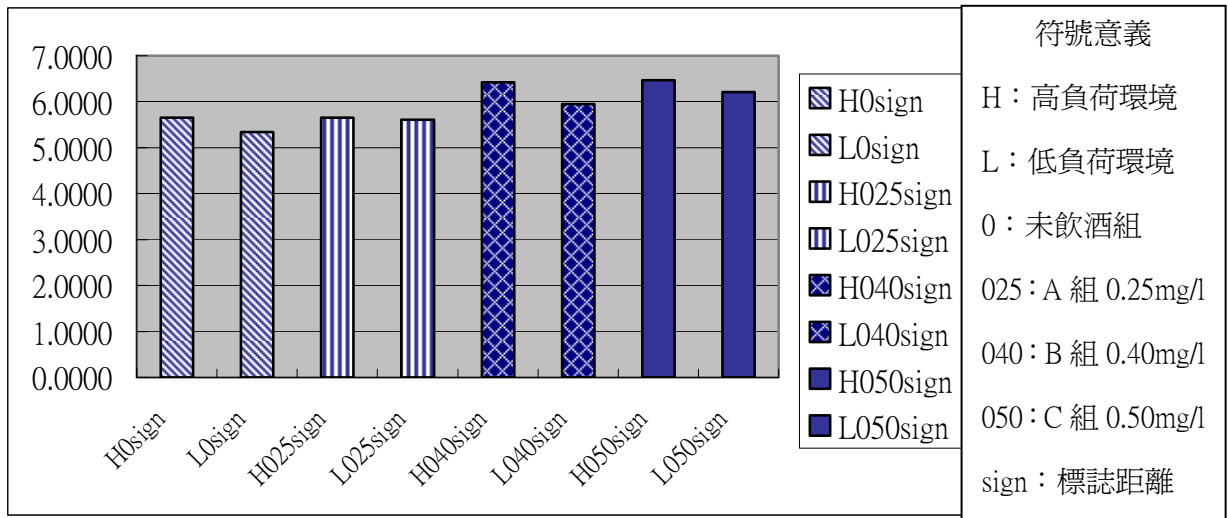


圖 5.7 不同道路負荷駕駛環境下判定交通標誌距離平均反應時間比較圖

二、數字加減運算工作之反應時間

採用二因子變異數分析，並進行各因子主效果之討論，平均值與標準差資料請見表5.9。依分析結果發現，相依樣本的球形檢定未違反，Mauchli' s W 係數為 .443 ($\chi^2=4.664$, $P=.464$)及 .441 ($\chi^2=4.686$, $P=.461$)。交互效果不顯著， $F(3,21)=1.038$ ；不同呼氣酒精含量度下有顯著差異， $F(3,21)=13.096$ ；不同道路負荷環境下無顯著差異， $F(1,7)=3.257$ 。因此，採用單因子變異數分析檢定呼氣酒精含量度變項間的關係：

1. 相同道路負荷環境，不同呼氣酒精含量度

在高負荷駕駛環境下，樣本未違反球形檢定，Mauchli' s W 係數為 .263 ($\chi^2=7.648$, $P=.182$)；在低負荷駕駛環境下，樣本也未違反球形檢定，Mauchli' s W 係數為 .596 ($\chi^2=2.965$, $P=.709$)。在高/低負荷駕駛環境下，不同呼氣酒精含量度之組別平均數差異達顯著水準(表5.12)，且愈高的呼氣酒精含量度，使得數字運算反應時間增加 (圖5.8)。

表5.12 不同呼氣酒精含量度下數字加減運算工作平均反應時間之變異數分析

自變數	F (3,21)	P 值
高負荷駕駛環境下	9.604*	未飲酒組(12.2203) vs. B組(13.2072) , P= .015*
		未飲酒組(12.2203) vs. C組(13.6841) , P= .001*
		A組(12.4481) vs. C組(13.6841) , P= .010*
低負荷駕駛環境下	8.433*	未飲酒組(12.1253) vs. B組(13.3222) , P= .002*
		未飲酒組(12.1253) vs. C組(13.1881) , P= .004*
		A組(12.1663) vs. B組(13.3222) , P= .018*
		A組(12.1633) vs. C組(13.1881) , P= .007*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

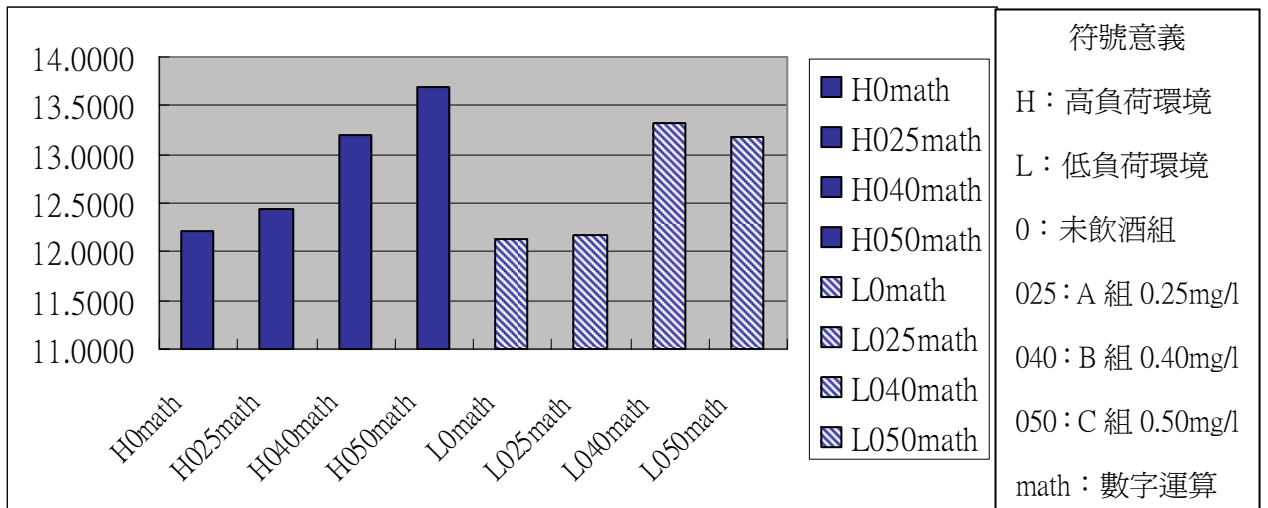


圖5.8 不同呼氣酒精含量組數字加減運算平均反應時間比較圖

三、文字語意關聯工作之反應時間

採用二因子變異數分析，並進行各因子主效果之討論，平均值與標準差資料請見表5.9。依分析結果發現，相依樣本的球形檢定未違反，Mauchli' s W 係數為 .157 ($\chi^2=10.608$, $P=.063$)及 .681 ($\chi^2=2.200$, $P=.823$)。交互效果不顯著， $F(3,21)=.330$ ；不同呼氣酒精含量度下有顯著差異， $F(3,21)=19.221$ ；不同道路負荷環境下無顯著差異， $F(1,7)=1.633$ 。因此，採用單因子變異數分析檢定呼氣酒精含量度變項間的關係：

1. 相同道路負荷環境，不同呼氣酒精含量度

高負荷駕駛環境下，樣本未違反球形檢定，Mauchli' s W 係數為 .697 ($\chi^2=2.066$ ， $P=.842$)；低負荷駕駛環境下，樣本也未違反球形檢定，Mauchli' s W 係數為 .513 ($\chi^2=3.815$ ， $P=.581$)。在高/低負荷駕駛環境下，不同呼氣酒精含量度之組別平均數差異達顯著水準，顯見受測者於高/低負荷駕駛環境下，愈高的呼氣酒精含量度將造成文字語意關聯反應時間增加 (圖5.9)。

表5.13 不同呼氣酒精含量度下文字語意關聯工作平均反應時間之變異數分析

自變數	F (3,21)	P 值
高負荷駕駛環境下	16.621*	未飲酒組(2.0523) vs. C組(2.8128)， $P=.001^*$
		A組(1.9147) vs. B組(2.2950)， $P=.025^*$
		A組(1.9147) vs. C組(2.8128)， $P=.001^*$
		B組(2.2950) vs. C組(2.8128)， $P=.002^*$
低負荷駕駛環境下	10.908*	未飲酒組(1.9575) vs. C組(2.7163)， $P=.003^*$
		A組(1.8819) vs. B組(2.3450)， $P=.037^*$
		A組(1.8819) vs. C組(2.7163)， $P=.003^*$
		B組(2.3450) vs. C組(2.7163)， $P=.013^*$

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

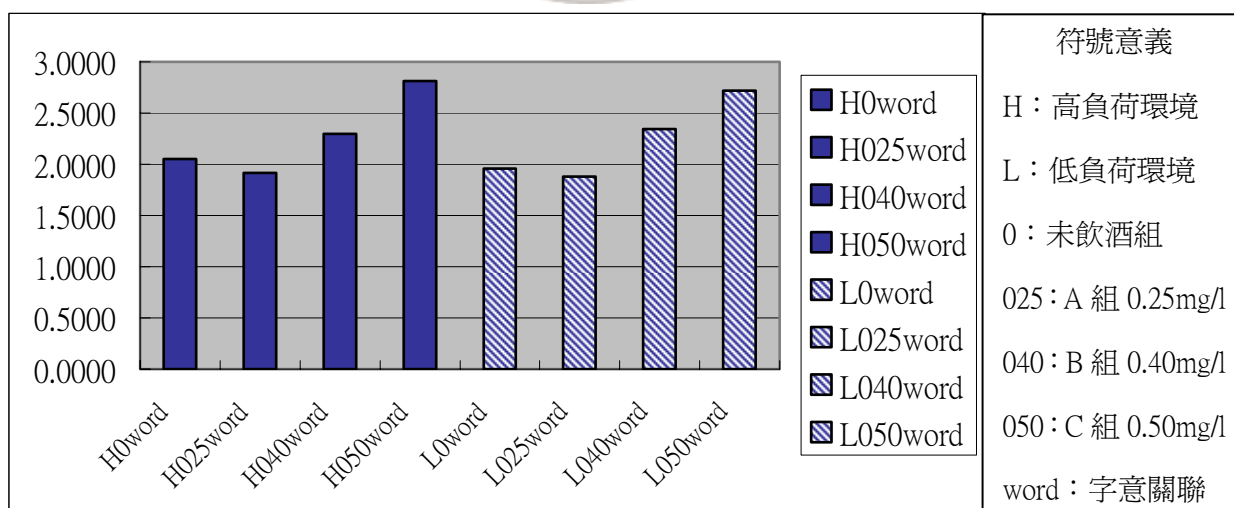


圖 5.9 不同呼氣酒精含量組文字語意關聯判定平均反應時間比較圖

四、分割注意力工作之反應時間

採用二因子變異數分析，並進行各因子主效果之討論，平均值與標準差資料請見表5.9。依分析結果發現，相依樣本的球形檢定未違反，Mauchli's W 係數為.261($\chi^2=7.689$, $P=.180$)及 .269 ($\chi^2=7.507$, $P=.191$)。交互效果不顯著， $F(3,21)=.692$ ；不同呼氣酒精含量度下有顯著差異， $F(3,21)=46.138$ ；不同道路負荷環境下也有顯著差異， $F(1,7)=27.259$ 。因此，採用單因子變異數分析檢定二變項間的關係：

1. 相同道路負荷環境，不同呼氣酒精含量度

高負荷駕駛環境下，樣本未違反球形檢定，Mauchli's W 係數為 .248 ($\chi^2=7.983$, $P=.162$)；低負荷駕駛環境下，樣本也未違反球形檢定，Mauchli's W 係數為 .375 ($\chi^2=5.609$, $P=.352$)。在高/低負荷駕駛環境下，不同呼氣酒精含量度之組別平均數差異達顯著水準，且不同的呼氣酒精含量組分割注意力工作反應時間均達顯著水準(表5.14)。惟在低負荷駕駛環境下，B組與C組($P=.063$)相比不顯著，但從平均數觀察反應時間C組 (6.8263秒) 是高於B組 (6.1013秒)，因此受測者於高/低負荷駕駛環境下，愈高的呼氣酒精含量度會造成分割注意力工作反應時間增加(圖5.10)。

表5.14 不同呼氣酒精含量度下分割注意力工作平均反應時間之變異數分析

自變數	F (3,21)	P 值
高負荷駕駛環境下	44.093*	未飲酒組(4.3975) vs. A組(5.1775), $P=.001^*$
		未飲酒組(4.3975) vs. B組(6.4075), $P=.000^*$
		未飲酒組(4.3975) vs. C組(7.1100), $P=.000^*$
		A組(5.1775) vs. B組(6.4075), $P=.000^*$
		A組(5.1775) vs. C組(7.1100), $P=.000^*$
		B組(6.4075) vs. C組(7.1100), $P=.039^*$
低負荷駕駛環境下	38.537*	未飲酒組(3.8775) vs. A組(4.8713), $P=.001^*$
		未飲酒組(3.8775) vs. B組(6.1013), $P=.000^*$
		未飲酒組(3.8775) vs. C組(6.8263), $P=.000^*$
		A組(4.8713) vs. B組(6.1013), $P=.002^*$
		A組(4.8713) vs. C組(6.8263), $P=.001^*$

「*」在水準 .05 的平均數差異。

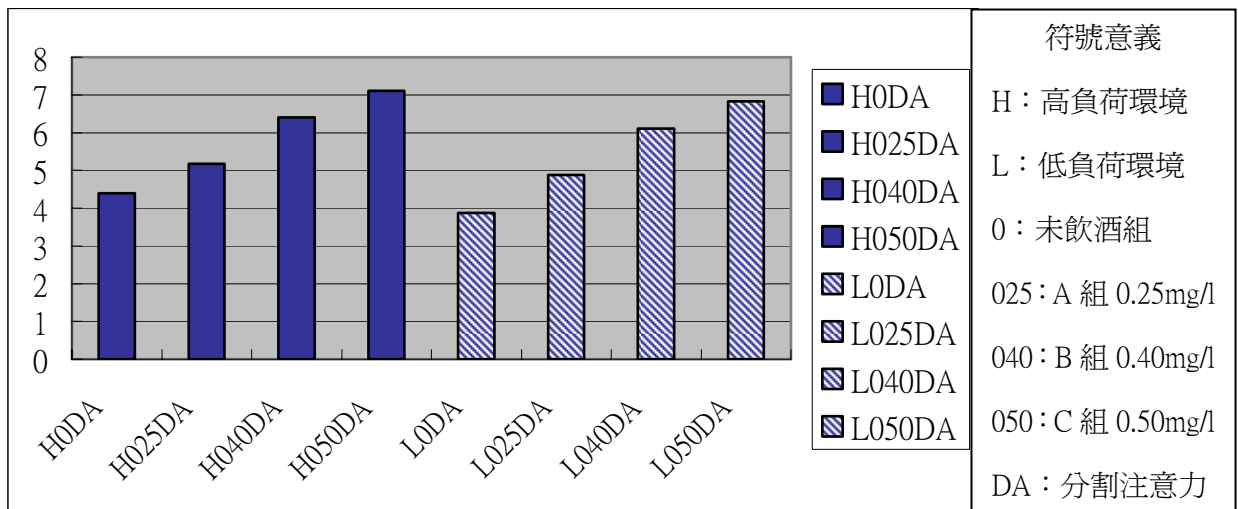


圖 5.10 不同呼氣酒精含量組分割注意力工作平均反應時間比較圖

2. 相同呼氣酒精含量度，不同道路負荷環境

未飲酒狀態下和呼氣酒精含量 0.40mg/l 下，高負荷與低負荷駕駛環境之反應時間達顯著水準，且高負荷環境下之反應時間明顯高於低負荷環境下之反應時間(表 5.15)。但於呼氣酒精含量 0.25mg/l 和呼氣酒精含量 0.50mg/l 下，則不同道路負荷環境下，其反應時間無明顯差異(表 5.15)；若從平均值觀察，高負荷之反應時間還是高於低負荷下之反應時間(圖 5.11)。

表 5.15 不同道路負荷環境下分割注意力工作平均反應時間之變異數分析

自變數	F (1,7)	P 值
未飲酒組	17.806*	高負荷(4.3975) vs. 低負荷(3.8775) P= .004*
A 組：呼氣酒精含量 0.25mg/l 下	4.175	P= .080
B 組：呼氣酒精含量 0.40mg/l 下	19.746*	高負荷(6.4075) vs. 低負荷(6.1013) P= .003*
C 組：呼氣酒精含量 0.50mg/l 下	2.728	P= .143

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

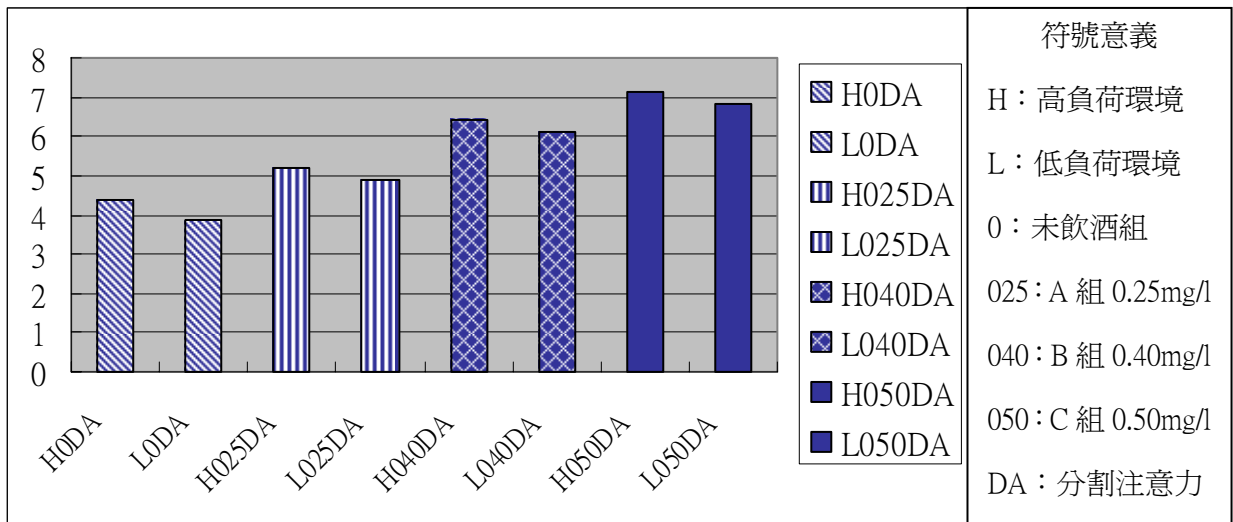


圖 5.11 不同道路負荷駕駛環境下分割注意力工作平均反應時間比較圖

5.4 駕駛工作績效分析

本章節係針對受測者駕駛車輛的工作，分析從駕駛模擬器所收集的各項駕駛資料：完成駕駛時間、參數值分析與參數值之次數分析等，以全路段、前路段(高負荷時為前半部之 61000 英尺；低負荷時為前半部之 45000 英尺)、後路段(高負荷時為後半部之 61000 英尺；低負荷時為後半部之 45000 英尺)三種路段來分析，以探討酒精對於駕駛工作之影響情況。

5.4.1 駕駛時間分析

受測者被限定於高負荷駕駛環境下，以 100 km/hr (= 91.1577 ft/sec)行進，總路程 122000 英尺；於低負荷駕駛環境下，以 70 km/hr (= 63.8104 ft/sec)行進，總路程 90000 英尺。在相同限制下，比較受測者完成駕駛各路段的時間差異(表 5.16)。

表5.16 駕駛時間(sec)之統計資料

組 別	駕駛環境	平均值	標準差
未飲酒組	高	1329.0238	44.9972
	低	1355.3338	56.7031
A組 (0.25mg/l)	高	1339.5588	38.8943
	低	1354.8275	33.7584
B組 (0.40mg/l)	高	1295.7675	48.9538
	低	1369.1438	53.9350
C組 (0.50mg/l)	高	1339.2338	47.6967
	低	1377.6163	63.7264

在高負荷駕駛環境下， $F(3,21)=1.944$ ，在A組與B組($P=.041$)，B組與C組相比($P=.026$)達顯著水準(圖5.12)，其因可推論為在呼氣酒精含量達0.40 mg/l這組，因受測者是第一次強烈感受酒精作用，雖已規定須保持時速100公里行進，但仍無法避免超速行為發生。低負荷駕駛環境下四組之駕駛時間，則無任何顯著差異，但從平均值觀察，隨著呼氣酒精含量提高，其駕駛時間增加，其因可從實驗中觀察得知，在低負荷駕駛環境下受測者易造成疲勞與睡意，故對於車速之保持較無法專心。

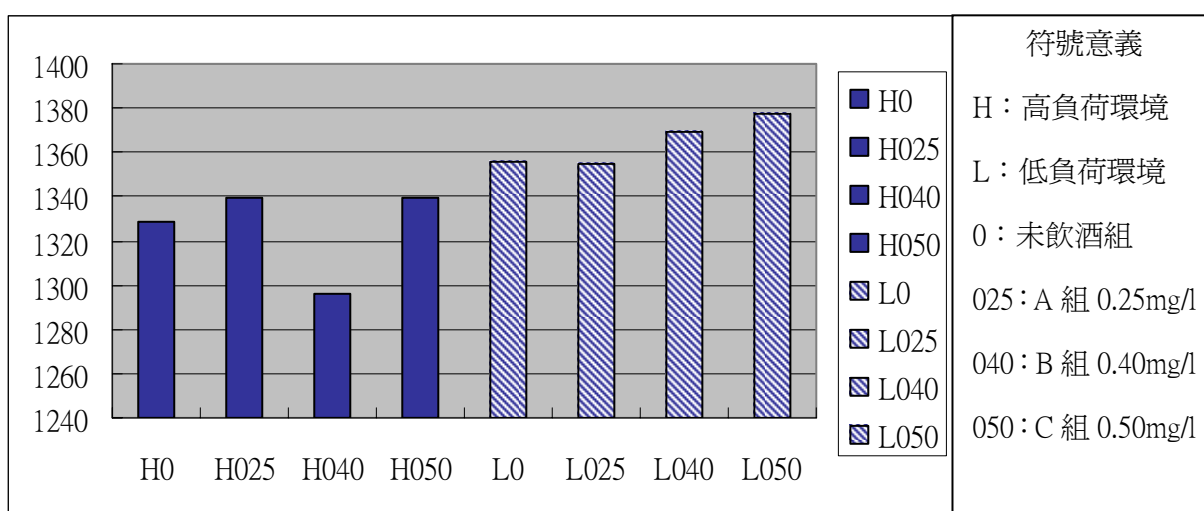


圖 5.12 不同呼氣酒精含量組平均駕駛時間(sec)比較圖

5.4.2 駕駛參數值結果分析

本章節將分析駕駛績效之參數值，如：直線加速度(ft/sec²)、橫向加速度(ft/sec²)、車速(ft/sec)、橫向位置(ft) 方向盤轉向角度(Degrees)等，並將實驗路段分割為全路段、前路段、後路段，以比較不同酒精程度下和不同駕駛負荷路段下之車輛駕駛變化差異。下表 5.17 整理五項駕駛績效參數的統計資料。

表 5.17 全路段下之駕駛參數值之統計資料

組 別	駕駛環境	駕駛參數值類別	平均數	變異數
未飲酒組	高	直線加速度	5.0450E-02	1.5820E-04
		橫向加速度	.3240	3.4470E-03
		車速	92.5933	10.2900
		橫向位置	6.3245	.3090
		方向盤轉向角度	.7964	6.4440E-02
	低	直線加速度	2.5128E-02	1.7910E-06
		橫向加速度	4.3923E-03	1.1030E-05
		車速	66.7535	8.6370
		橫向位置	6.5444	.2610
		方向盤轉向角度	.3786	9.7240E-04
A組 (0.25 mg/l)	高	直線加速度	3.8418E-02	5.9740E-05
		橫向加速度	.2821	1.2260E-03
		車速	92.5746	2.5630
		橫向位置	6.3100	.2070
		方向盤轉向角度	.8895	1.5070E-03
	低	直線加速度	3.0070E-02	1.3550E-04
		橫向加速度	1.8582E-03	9.8290E-05
		車速	66.7951	3.1750
		橫向位置	6.5596	.3140
		方向盤轉向角度	.4054	2.2670E-03

註：1 feet/sec= 1.097 km/hr

表 5.17 全路段下之駕駛參數值之統計資料(續)

組 別	駕駛環境	駕駛參數值類別	平均數	變異數
B組 (0.40 mg/l)	高	直線加速度	6.2468E-02	2.5620E-03
		橫向加速度	.3297	3.0600E-03
		車速	95.1335	17.3350
		橫向位置	6.4422	.4050
		方向盤轉向角度	.9246	6.6100E-03
	低	直線加速度	3.7240E-02	1.1300E-03
		橫向加速度	4.7103E-03	2.3820E-05
		車速	66.3687	7.9750
		橫向位置	6.4796	.3690
		方向盤轉向角度	.4098	2.1010E-03
C組 (0.50 mg/l)	高	直線加速度	8.6786E-02	3.0680E-03
		橫向加速度	.3336	3.3850E-03
		車速	93.5793	4.3750
		橫向位置	6.3787	.3360
		方向盤轉向角度	1.0799	6.6590E-02
	低	直線加速度	6.0131E-02	8.5340E-03
		橫向加速度	5.4236E-03	3.4920E-04
		車速	66.8082	9.0510
		橫向位置	6.6438	.5690
		方向盤轉向角度	.5243	2.5620E-02

註：1 feet/sec= 1.097 km/hr

一、直線加速度 (Longitudinal Acceleration)

以直線加速度平均值和變異數進行分析：全路段、前路段與後路段之變異數分析交互效果均未達顯著水準。全路段與前路段分析發現：直線加速度因高/低負荷駕駛環境和漸高的呼氣酒精濃度值，均有明顯差異，即低負荷路段之直線加速度值低於高負荷，低的呼氣酒精濃度組優於高的呼氣酒精濃度組，惟在B組的直線加速度變異卻下降；且後路段直線加速度值低於前路段，但在C組後路段的直線加速度卻高於前路段 (圖5.13-14)。後路段之直線加速度分析方面，無法比較出呼氣酒精濃度值與高/低

負荷駕駛環境下之差異情況(表5.18-19)。

表 5.18 平均直線加速度(ft/sec³)之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.804	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=6.704*	未飲酒組 F(1,7)=28.003*	高負荷(.0505) vs.低負荷(.0251) P= .001*
		A 組 F(1,7)=3.840	P= .091
		B 組 F(1,7)=15.095*	高負荷(.0625) vs.低負荷(.0372) P= .006*
		C 組 F(1,7)= .857	P= .386
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=3.591*	高負荷駕駛環境 F(3,21)=2.903	未飲酒組(.0768) vs. C組(.1045) P= .024*
			A組(.0789) vs. C組(.1045) P= .041*
		低負荷駕駛環境 F(3,21)= .622	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=81.185*	未飲酒組 F(1,7)=197.186*	高負荷(.0768) vs.低負荷(.0491) P= .000*
		A 組 F(1,7)=39.138*	高負荷(.0789) vs.低負荷(.0508) P= .000*
		B 組 F(1,7)=12.440*	高負荷(.0939) vs.低負荷(.0514) P= .010*
		C 組 F(1,7)=25.714*	高負荷(.1045) vs.低負荷(.0532) P= .001*
	後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.197	—
不同道路負荷環境 F(1,7)= .066		—	—

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

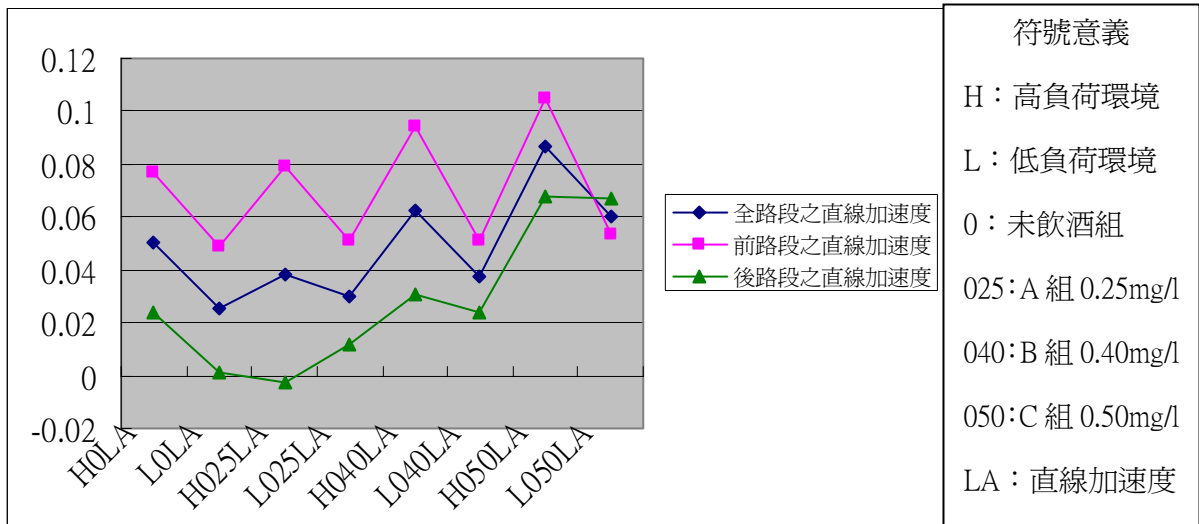


圖 5.13 不同道路負荷駕駛環境下平均直線加速度(ft/sec²)比較圖

表 5.19 直線加速度變異(ft/sec²)之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.393	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=6.666*	未飲酒組 F(1,7)=7.351*	高負荷(1.1119) vs.低負荷(0.5037) P=.030*
		A 組 F(1,7)=3.563	P=.101
		B 組 F(1,7)=4.558	P=.070
		C 組 F(1,7)=4.396	P=.074
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=0.094	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=8.656*	未飲酒組 F(1,7)=11.899*	高負荷(1.0960) vs.低負荷(.5650) P=.011*
		A 組 F(1,7)=6.071*	高負荷(1.0843) vs.低負荷(.4321) P=.043*
		B 組 F(1,7)=3.951	P=.087
		C 組 F(1,7)=4.273	P=.078

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

表 5.19 直線加速度變異(ft/sec²)之變異數分析(續)

路段	主要效果	F 值	P 值
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=2.070	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=4.758	—	—

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

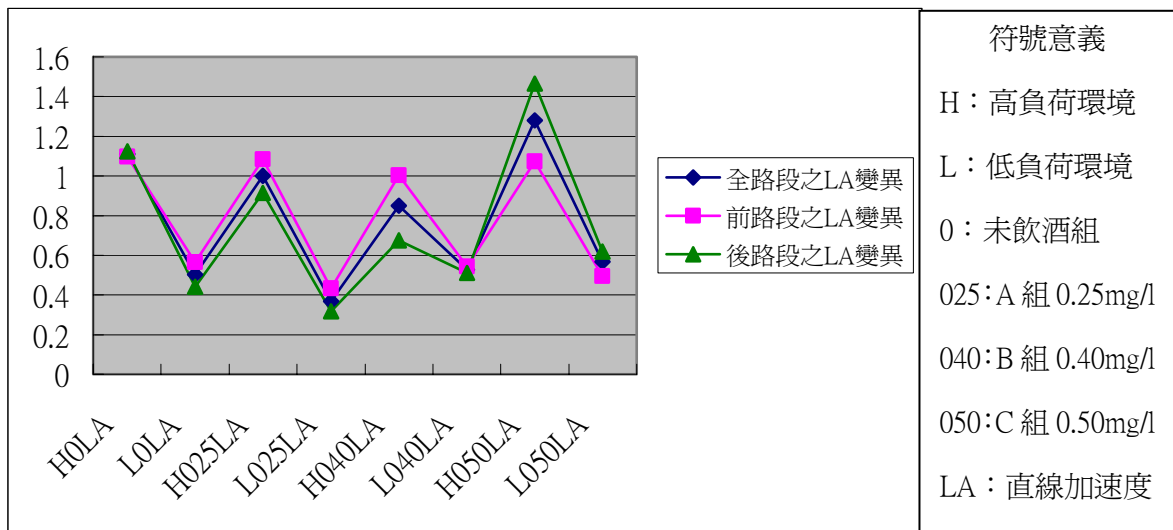


圖 5.14 不同道路負荷駕駛環境下直線加速度變異(ft/sec²)比較圖

二、橫向加速度 (Lateral Acceleration)

以橫向加速度平均值和變異數進行分析：平均橫向加速度全路段、前路段與後路段之變異數分析交互效果均未達顯著水準；橫向加速度變異全路段(F=4.321*)、前路段(F=3.978*)之變異數分析交互效果達顯著水準。四組之高/低負荷駕駛環境對其平均橫向加速度與橫向加速度變異有明顯差異，即低負荷之橫向加速度值低於高負荷路段，且前路段橫向加速度值低於後路段 (圖5.15-16)。但不同呼氣酒精含量度則對平均橫向加速度無顯著影響(表5.20)；不同呼氣酒精含量度則對橫向加速度變異之高負荷下有顯著影響，即橫向加速度變異增加；在前路段低負荷下，增加酒精值則橫向加速度變異明顯升高(表5.21)。

表 5.20 平均橫向加速度(ft/sec³)之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.899	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=769.518*	未飲酒組 F(1,7)=243.747*	高負荷(.3240) vs.低負荷(.0044) P= .000*
		A 組 F(1,7)=455.757*	高負荷(.2821) vs.低負荷(.0019) P= .000*
		B 組 F(1,7)=260.700*	高負荷(.3297) vs.低負荷(.0047) P= .000*
		C 組 F(1,7)=290.844*	高負荷(.3336) vs.低負荷(.0054) P= .000*
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.342	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=99.365*	未飲酒組 F(1,7)=51.399*	高負荷(.1078) vs.低負荷(-.0041) P= .000*
		A 組 F(1,7)=95.499*	高負荷(.0901) vs.低負荷(.0018) P= .000*
		B 組 F(1,7)=22.348*	高負荷(.0881) vs.低負荷(-.0028) P= .002*
		C 組 F(1,7)=36.045*	高負荷(.1348) vs.低負荷(.0009) P= .001*
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=2.440	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=593.394*	未飲酒組 F(1,7)=203.015*	高負荷(.5410) vs.低負荷(.0111) P= .000*
		A 組 F(1,7)=247.055*	高負荷(.4753) vs.低負荷(-.0051) P= .000*
		B 組 F(1,7)=319.955*	高負荷(.5793) vs.低負荷(.0120) P= .000*
		C 組 F(1,7)=207.581*	高負荷(.5325) vs.低負荷(.0117) P= .000*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

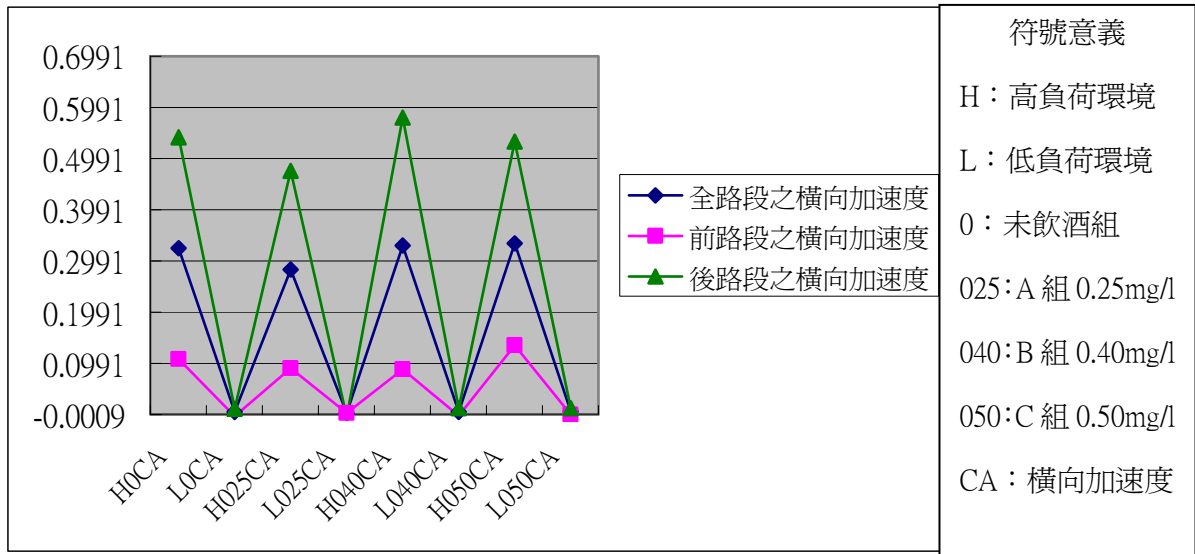


圖 5.15 不同道路負荷駕駛環境下平均橫向加速度(ft/sec²)比較圖

表 5.21 橫向加速度變異(ft/sec²)之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=5.149*	高負荷駕駛環境 F(3,21)=5.083*	A組(9.4422) vs. C組(16.3406) P=.035*
		低負荷駕駛環境 F(3,21)=2.868	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=195.509*	未飲酒組 F(1,7)=208.519*	高負荷(10.0678) vs. 低負荷(.8363) P=.000*
		A 組 F(1,7)=226.156*	高負荷(9.4422) vs. 低負荷(.9233) P=.000*
		B 組 F(1,7)=132.800*	高負荷(10.5973) vs. 低負荷(1.1304) P=.000*
		C 組 F(1,7)=39.270*	高負荷(16.3406) vs. 低負荷(2.4357) P=.000*
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=6.263*	高負荷駕駛環境 F(3,21)=5.184*	A組(7.5990) vs. C組(13.1778) P=.046*
		低負荷駕駛環境 F(3,21)=7.390*	未飲酒組(.7359) vs. C組(1.6264) P=.031*
			A組(.8153) vs. C組(1.6264) P=.031*
			B組(.8005) vs. C組(1.6264) P=.016*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

表 5.21 橫向加速度變異(ft/sec^2)之變異數分析(續)

路段	主要效果	F 值	P 值
前路段	不同道路負荷環境 $F(1,7)=121.947^*$	未飲酒組 $F(1,7)=220.598^*$	高負荷(7.6571) vs.低負荷(.7359) $P=.000^*$
		A 組 $F(1,7)=139.686^*$	高負荷(7.5990) vs.低負荷(.8153) $P=.000^*$
		B 組 $F(1,7)=82.392^*$	高負荷(8.6123) vs.低負荷(.8005) $P=.000^*$
		C 組 $F(1,7)=28.232^*$	高負荷(13.1778)vs.低負荷(1.6264) $P=.001^*$
後路段	不同呼氣酒精含量度 $F(3,21)=2.485$	—	—
	不同道路負荷環境 $F(1,7)=210.882^*$	未飲酒組 $F(1,7)=106.994^*$	高負荷(12.3945) vs.低負荷(.9372) $P=.000^*$
		A 組 $F(1,7)=308.853^*$	高負荷(11.2237)vs.低負荷(1.0875) $P=.000^*$
		B 組 $F(1,7)=118.195^*$	高負荷(12.5345)vs.低負荷(1.4556) $P=.000^*$
		C 組 $F(1,7)=26.842^*$	高負荷(19.2112)vs.低負荷(3.2510) $P=.001^*$

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

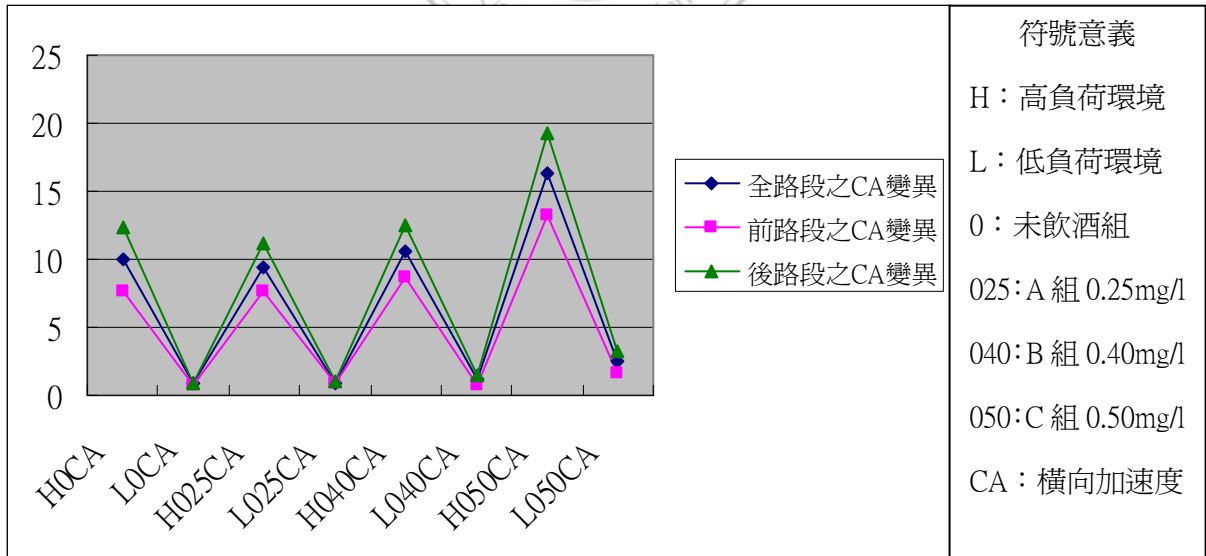


圖 5.16 不同道路負荷駕駛環境下橫向加速度變異(ft/sec^2)比較圖

三、車速 (Longitudinal Velocity)

研究發現：呼氣酒精含量增高，則超速情況明顯(表 5.22)，即高/低負荷駕駛環境下，其平均車速均超出限制 91.1577 ft/sec(=100 km/hr) 與 63.8104 ft/sec (=70 km/hr)，圖 5.17。

表 5.22 平均車速(ft/sec)之變異數分析

路段	F 值	P 值
全路段	高負荷駕駛環境 F(3,21)=1.825	—
	低負荷駕駛環境 F(3,21)= .152	—
前路段	高負荷駕駛環境 F(3,21)=2.043	未飲酒組(91.2905) vs. C組(93.4539) P= .027*
	低負荷駕駛環境 F(3,21)=3.072*	未飲酒組(66.6663) vs. B組(64.9936) P= .000*
		未飲酒組(66.6663) vs. C組(65.5175) P= .017*
後路段	高負荷駕駛環境 F(3,21)=1.567	A組(92.8849) vs. B組(96.8666) P= .046*
	低負荷駕駛環境 F(3,21)= .336	—

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

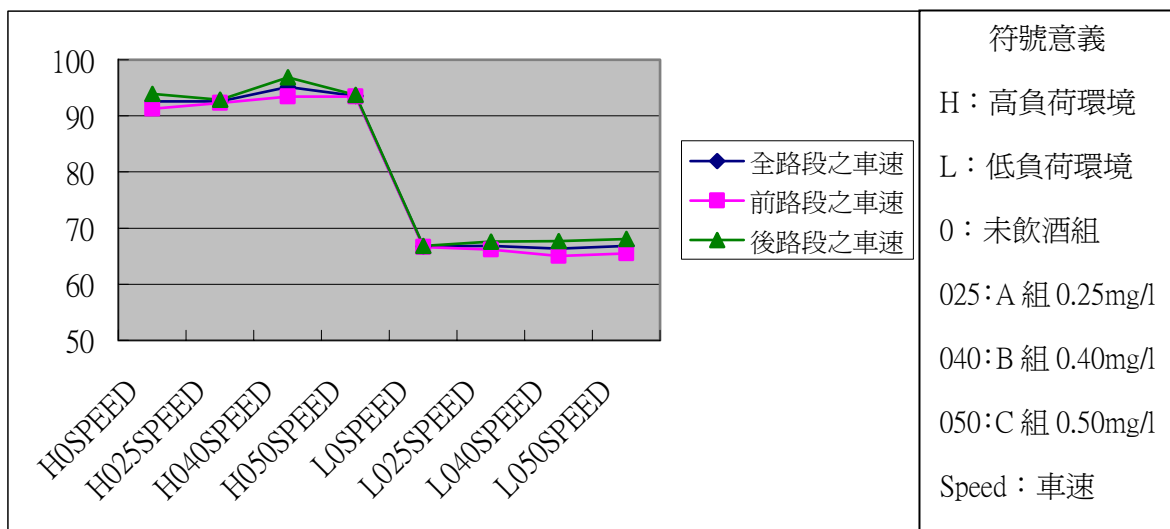


圖 5.17 不同呼氣酒精含量組平均車速(ft/sec)比較圖

四、橫向位置 (Lateral Lane Position)

以橫向位置平均值和變異數進行分析：平均橫向位置與橫向位置變異的全路段、前路段與後路段之變異數分析交互效果均未達顯著水準。前路段之平均橫向位置值低於後路段，由於路段設計上，高負荷道路寬度 12 英尺，低負荷道路寬度為 13.3 英尺，故低負荷駕駛環境績效上，其數值較高負荷高，但在後路段之平均橫向位置，卻未因道路寬度不同之故而有較大差異(表 5.23，圖 5.18)。在 B、C 組時，高負荷下前/後路段橫向位置變異大，後路段橫向位置變異大於前路段(表 5.24，圖 5.19)，顯見酒精影響受測者保持穩定操控車輛的能力。此外，在高負荷駕駛環境下，受測者駕駛車輛會偏向道路邊線(平均橫向位置皆大於 6 英尺)；在低負荷駕駛環境下，受測者駕駛車輛會偏向道路中線(平均橫向位置皆小於 6.65 英尺)。

表 5.23 平均橫向位置(ft)之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= .065	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 3.513	—	—
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= .016	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 9.210*	未飲酒組 F(1,7)=4.075	P= .083
		A 組 F(1,7)=4.293	P= .077
		B 組 F(1,7)=1.929	P= .207
	C 組 F(1,7)=9.313*	高負荷(6.1739) vs.低負荷(6.5834) P= .019*	
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= .367	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= .137	—	—

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

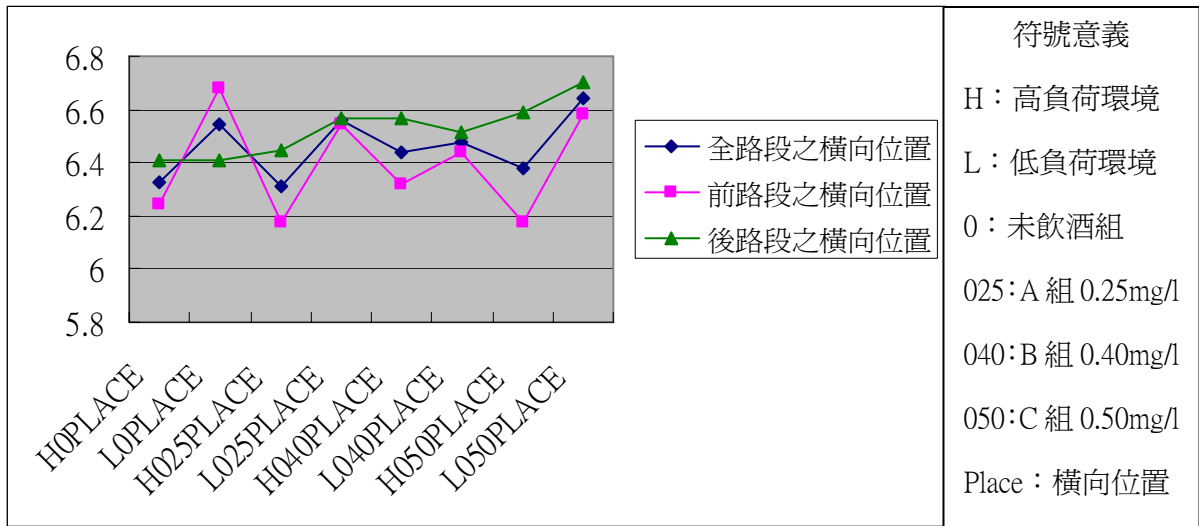


圖 5.18 不同道路負荷駕駛環境下平均橫向位置(ft)比較圖

表 5.24 橫向位置變異(ft)之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.213	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=1.396	—	—
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.516	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=.010	—	—
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=1.290	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 6.881*	未飲酒組 F(1,7)= 17.735*	高負荷(2.2128) vs.低負荷(1.6181) P=.004*
		A 組 F(1,7)= 6.404*	高負荷(2.0691) vs.低負荷(1.5396) P=.039*
		B 組 F(1,7)= .644	P=.449
	C 組 F(1,7)= .538	P=.487	

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

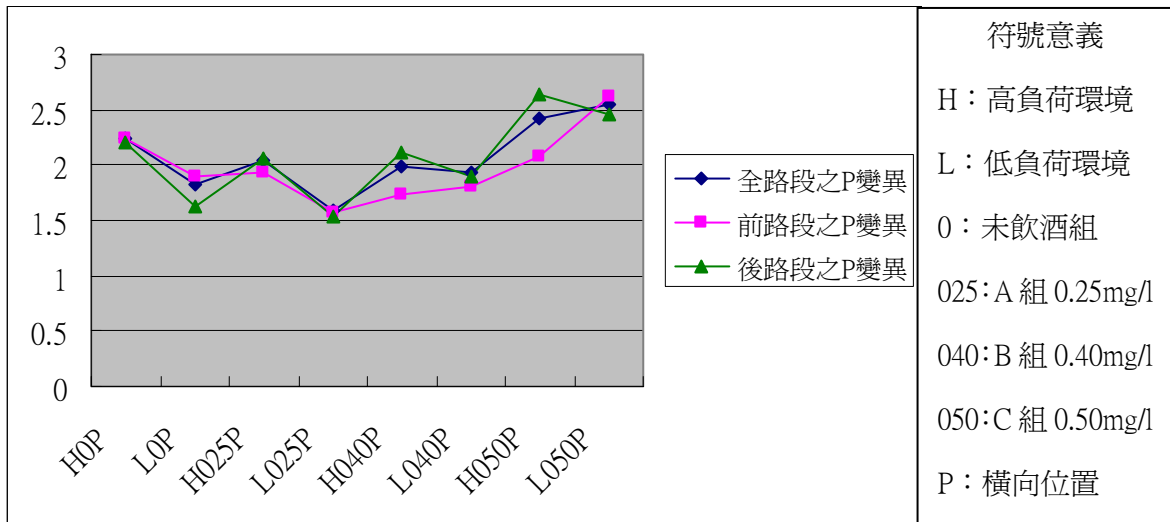


圖 5.19 不同道路負荷駕駛環境下橫向位置變異(ft)比較圖

五、方向盤轉向角度 (Steering Wheel Angle)

方向盤轉角常用於評估駕駛人注意力情況和車輛控制能力。衡量基準角度以方向盤的中心線為基準線，右轉為「+」值，左轉為「-」值。以轉向角度平均值和變異數進行分析：平均轉向角度與轉向角度變異方面，全路段、前路段與後路段之變異數分析交互效果均未達顯著水準。由圖 5.20-21 發現，高/低負荷駕駛環境下，前路段之方向盤轉向角度少於後路段，且隨著呼氣酒精濃度增加，其方向盤轉向角度也增加，代表受測者對於方向盤的操控能力有所改變。在低負荷駕駛環境下，不同呼氣酒精含量度之組別差異達顯著水準，酒精確實增加受測者的駕駛負荷，並影響方向盤的操控能力。全路段、前路段與後路段之不同道路負荷環境下，四組皆達顯著水準，表示不同道路負荷環境下，其方向盤轉向角度在高負荷駕駛環境時角度變異較大（表 5.25-26）。

另外，可回顧平均橫向加速度分析結果，於高負荷駕駛環境時，橫向加速度較快，因此導致方向盤旋轉之平均角度較大，低負荷駕駛環境則反之。

表 5.25 平均方向盤轉向角度之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 4.130*	高負荷駕駛環境 F(3,21)= 2.783	—
		低負荷駕駛環境 F(3,21)= 5.236*	未飲酒組(.3786) vs.C組(.5234) P= .048*
			A組(.4054) vs. C組(.5234) P= .046*
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 622.068*	未飲酒組 F(1,7)= 18.167*	高負荷(.7964) vs.低負荷(.3786) P= .004*
		A 組 F(1,7)= 6215.679*	高負荷(.8895) vs.低負荷(.4054) P= .000*
		B 組 F(1,7)= 325.406*	高負荷(.9246) vs.低負荷(.4098) P= .000*
		C 組 F(1,7)= 149.754*	高負荷(1.0799) vs.低負荷(.5243) P= .000*
	前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 3.737*	高負荷駕駛環境 F(3,21)= 2.168
低負荷駕駛環境 F(3,21)= 6.934*			未飲酒組(.3400) vs.C組(.4791) P= .015*
			A組(.3828) vs. C組(.4791) P= .032*
			B組(.3739) vs. C組(.4791) P= .035*
不同道路負荷環境 F(1,7)= 288.010*		未飲酒組 F(1,7)=11.645*	高負荷(.6391) vs.低負荷(.3400) P= .011*
		A 組 F(1,7)=711.823*	高負荷(.7159) vs.低負荷(.3828) P= .000*
		B 組 F(1,7)=149.008*	高負荷(.7850) vs.低負荷(.3739) P= .000*
		C 組 F(1,7)=37.227*	高負荷(.8757) vs.低負荷(.4791) P= .000*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

表 5.25 平均方向盤轉向角度之變異數分析(續)

路段	主要效果	F 值	P 值
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 2.919	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 398.418*	未飲酒組 F(1,7)= 23.857*	高負荷(.9541) vs.低負荷(.4172) P= .022*
		A 組 F(1,7)= 2911.998*	高負荷(1.0643) vs.低負荷(.4348) P= .000*
		B 組 F(1,7)= 348.985*	高負荷(1.0691) vs.低負荷(.4452) P= .000*
		C 組 F(1,7)= 73.439*	高負荷(1.2768) vs.低負荷(.5696) P= .000*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

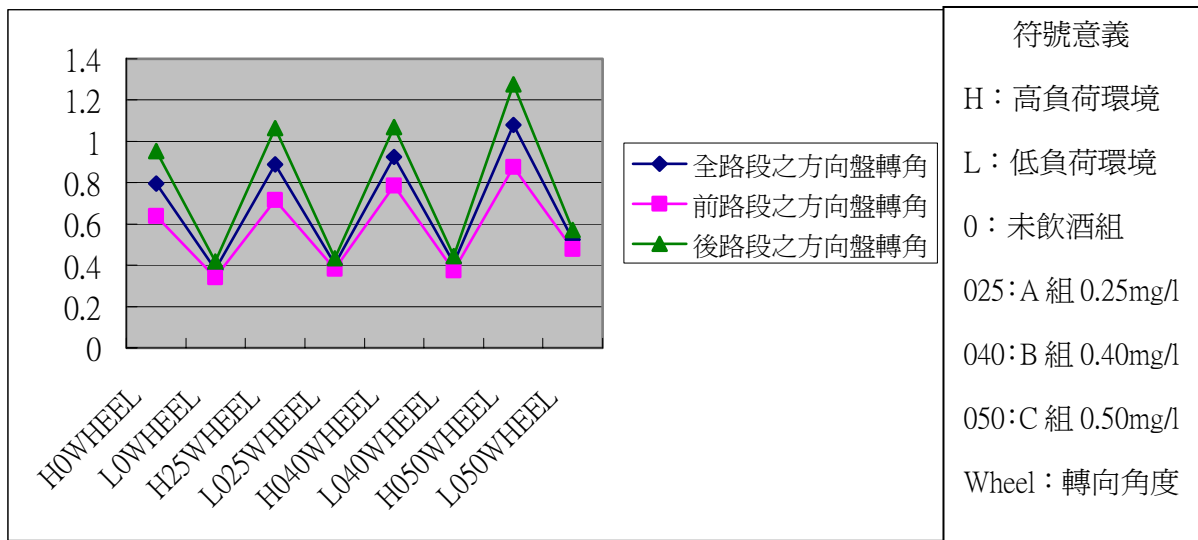


圖 5.20 不同道路負荷駕駛環境下平均方向盤轉向角度(度)比較圖

表 5.26 方向盤轉向角度變異之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=4.211*	高負荷駕駛環境 F(3,21)=3.639*	—
		低負荷駕駛環境 F(3,21)=3.922*	未飲酒組(.8592) vs. B組(1.0686) P=.042*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

表 5.26 方向盤轉向角度變異之變異數分析(續)

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同道路負荷環境 F(1,7)=130.834*	未飲酒組 F(1,7)=123.037*	高負荷(2.6902) vs.低負荷(.8592) P=.000*
		A 組 F(1,7)=822.231*	高負荷(2.4251) vs.低負荷(.9344) P=.000*
		B 組 F(1,7)=173.260*	高負荷(2.4873) vs.低負荷(1.0686) P=.000*
		C 組 F(1,7)=11.248*	高負荷(4.3994) vs.低負荷(2.4109) P=.012*
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=5.295*	高負荷駕駛環境 F(3,21)=3.563*	—
		低負荷駕駛環境 F(3,21)=7.277*	未飲酒組(.7868) vs. C組(1.9704) P=.026*
			A組(.9159) vs. C組(1.9704) P=.038*
			B組(.9683) vs. C組(1.9704) P=.021*
	不同道路負荷環境 F(1,7)=91.214*	未飲酒組 F(1,7)=118.189*	高負荷(2.2699) vs.低負荷(.7868) P=.000*
		A 組 F(1,7)=225.939*	高負荷(2.0665) vs.低負荷(.9159) P=.000*
		B 組 F(1,7)=134.487*	高負荷(2.1981)vs.低負荷(.9683) P=.000*
		C 組 F(1,7)=10.280*	高負荷(3.5633)vs.低負荷(1.9704) P=.015*
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)=2.451	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)=38.112*	未飲酒組 F(1,7)=88.797*	高負荷(3.0605) vs.低負荷(.9283) P=.000*
		A 組 F(1,7)=413.230*	高負荷(2.7258) vs.低負荷(.9635) P=.000*
		B 組 F(1,7)=97.249*	高負荷(2.7434) vs.低負荷(1.1638) P=.000*
		C 組 F(1,7)=2.553	P=.154

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

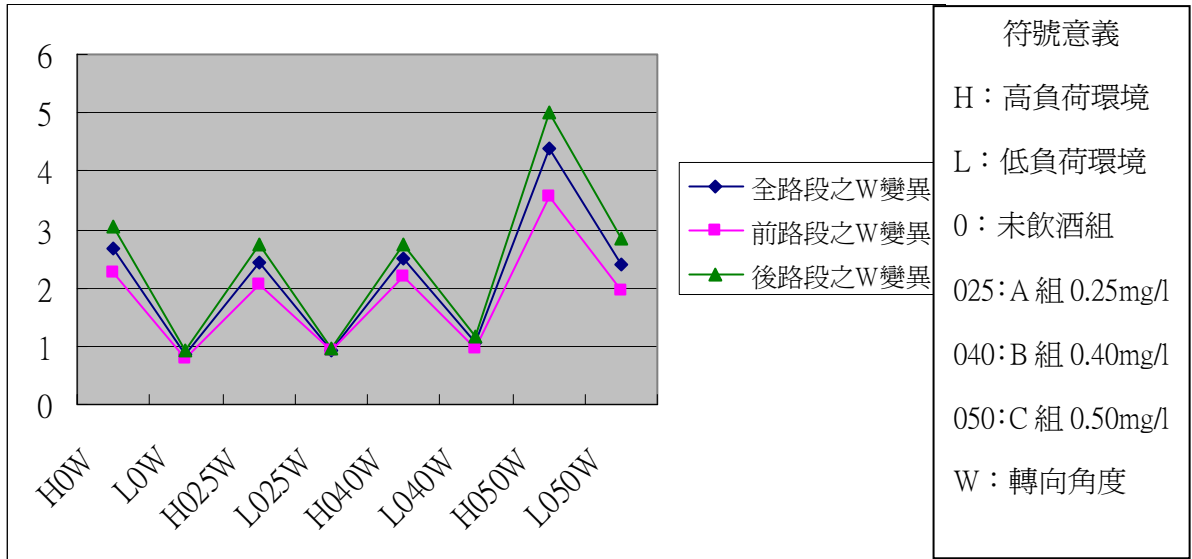


圖 5.21 不同道路負荷駕駛環境下方向盤轉向角度變異比較圖

5.4.3 駕駛參數值次數分析

本章節以駕駛模擬器所收集之數據，統計方向盤轉向角度次數、車輛中心超出道路中線次數和車輛中心超出道路邊線次數等三項駕駛績效資料，藉此評估差異程度。

一、方向盤轉角 ± 6 度次數

Wierwille and Gutmann (1978) 研究發現方向盤轉角 ± 6 度以上，則駕駛能力降低，或有其他注意力的需求所導致角度變化。本研究依據McGehee et al.(2001)研究方法，分析駕駛時間(minute)內產生方向盤轉角 ± 6 度的次數，在不同駕駛環境與不同呼氣酒精濃度下是否有差異。表5.27 記錄全路段下之敘述統計資料。

表5.27 全路段下之方向盤轉角+/-6度次數之統計資料

組 別	駕駛環境	平均值	標準差
未飲酒組	高	7.88	8.87
	低	2.63	1.60
A組 (0.25mg/l)	高	5.75	5.47
	低	3.38	3.54
B組 (0.40mg/l)	高	10.63	11.62
	低	11.75	11.39
C組 (0.50mg/l)	高	63.25	103.06
	低	43.13	60.96

自圖 5.22 觀察，全路段分析下，隨著呼氣酒精濃度提高，其方向盤轉角>6 度次數為逐漸增多的趨勢，且低負荷之次數少於高負荷。

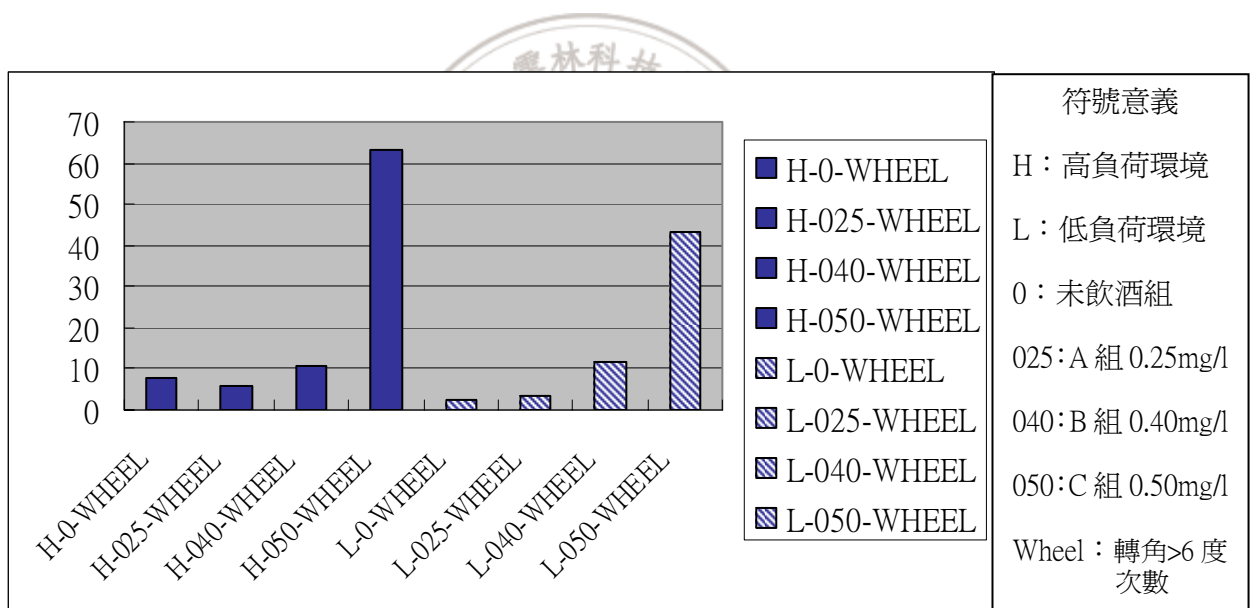


圖 5.22 全路段—不同呼氣酒精含量組方向盤轉角+/-6度平均次數比較圖

全路段之駕駛時間為駕駛高負荷駕駛環境122000英尺和低負荷駕駛環境90000英尺的時間；前路段之駕駛時間為高負荷前段61000英尺和低負荷前段45000英尺的時間；後路段之駕駛時間則為高負荷後段61000英尺和低負荷後段45000英尺的時間。由表5.28與圖5.23得知隨著呼氣酒精含量增加，其比例有上升趨勢，即駕駛操控力受損，且在高負荷駕駛環境下，其比率較低負荷時高。

表 5.28 方向盤轉角 ± 6 度之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 2.707	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 4.498	—	—
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 5.931*	高負荷駕駛環境 F(3,21)=2.431	P= .094
		低負荷駕駛環境 F(3,21)=5.040*	P= .009*
	不同道路負荷環境 F(1,7)= .078	—	—
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 1.643	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 1.472	—	—

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

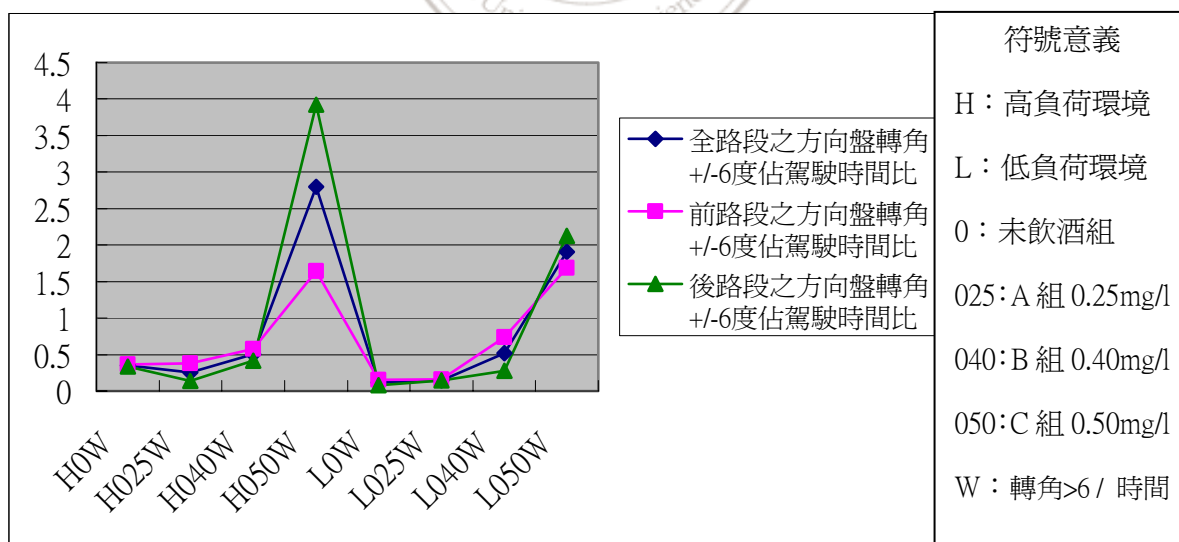


圖 5.23 不同道路負荷駕駛環境下方向盤轉角佔駕駛時間比之比較圖

三、車輛中心超出道路中線次數

以橫向位置參數計數，收集資料係以車輛中心為基準點，車輛中心超出道路中線，即代表車身有一半越線至對向車道，有與對向車迎面對撞的危險，全路段下之平均次數統計如表 5.29 所示。高負荷路段下之道路中線為 6 英尺；低負荷路段則為 6.65 英尺。車輛中心超出道路中線平均次數方面，全路段、前路段與後路段之變異數分析交互效果均未達顯著水準，表 5.30 可見三種路段分析下均無一達顯著水準，其原因為道路劇本中有對向車之設計，故受測者駕駛車輛其車輛中心(半車身寬)偏移出道路中線外的機會並不多見。由圖 5.24 看出在 C 組(0.50mg/l)之次數多於其他三組，代表愈高的呼氣酒精含量值影響受測者之車輛操控力。

表5.29 全路段下之車輛中心超出道路中線之統計資料

組 別	駕駛環境	平均值	標準差	最大值	最小值
未飲酒組	高	0	0	0	0
	低	0	0	0	0
A組 (0.25mg/l)	高	0.13	0.35	1	0
	低	0	0	0	0
B組 (0.40mg/l)	高	0	0	0	0
	低	0	0	0	0
C組 (0.50mg/l)	高	0.25	0.71	2	0
	低	0.25	0.71	2	0

表 5.30 車輛中心超出道路中線次數之變異數分析

路段	變 異	F 值
全路段	不同呼氣酒精含量度	F(3,21)= 1.740
	不同道路負荷環境	F(1,7)= .099
前路段	不同呼氣酒精含量度	F(3,21)= 1.000
	不同道路負荷環境	F(1,7)= 1.000
後路段	不同呼氣酒精含量度	F(3,21)= .271
	不同道路負荷環境	F(1,7)= 1.000

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

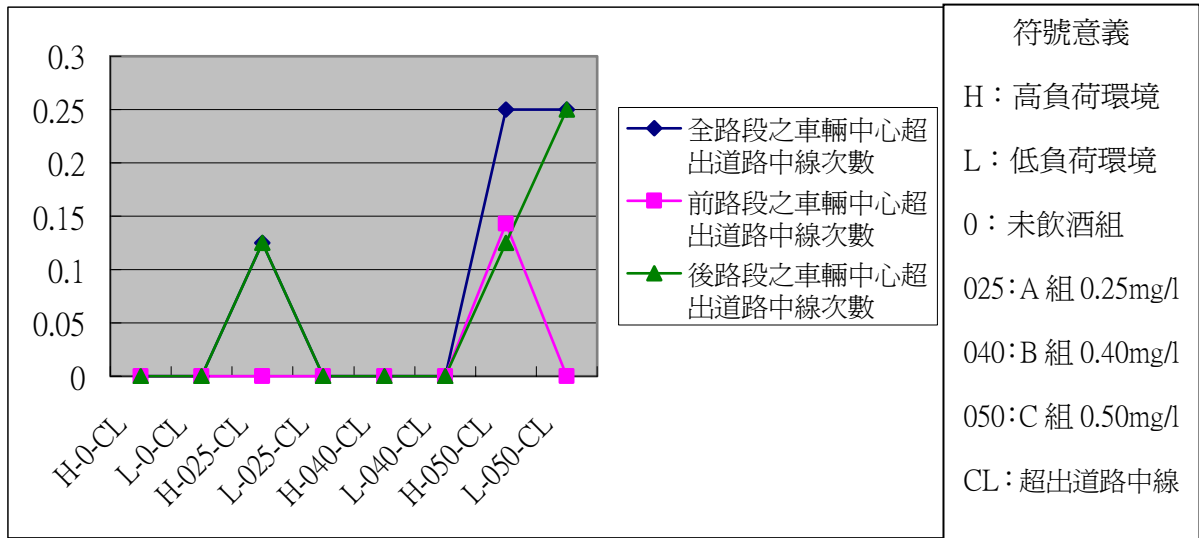


圖 5.24 不同道路負荷駕駛環境下車輛中心超出道路中線平均次數比較圖

四、車輛中心超出道路邊線次數

以橫向位置參數計數，收集資料係以車輛中心為基準點，車輛中心超出道路邊線，即代表車身有一半越線至車道外，有撞擊路旁行人、車輛、路樹和路燈的危險。高負荷路段下之道路邊線為12英尺；低負荷路段則為13.3英尺。全路段下之平均次數統計如表5.31所示。車輛中心超出道路邊線平均次數方面，全路段、前路段與後路段之變異數分析交互效果均未達顯著水準，觀察表5.32與圖5.25發現，前路段之超出次數明顯少於後路段，即前路段之車輛中心超出道路邊線平均次數少於後路段之平均次數，且高負荷駕駛環境下次數比低負荷高，受測者不易保持車輛路線穩定的操控，而有蛇行狀況發生。

表5.31 全路段—車輛中心超出道路邊線之統計資料

組別	駕駛環境	平均值	標準差	最大值	最小值
未飲酒組	高	4.50	8.33	18	0
	低	0	0	0	0
A組 (0.25mg/l)	高	3.88	9.80	28	0
	低	0	0	0	0

表5.31 全路段—車輛中心超出道路邊線之統計資料(續)

組 別	駕駛環境	平均值	標準差	最大值	最小值
B組 (0.40mg/l)	高	8.75	15.45	42	0
	低	0	0	0	0
C組 (0.50mg/l)	高	13	21.25	59	0
	低	8.88	17.95	52	0

表 5.32 車輛中心超出道路邊線次數之變異數分析

路段	主要效果	F 值	P 值
全路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 1.113	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 7.874*	—	—
前路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= 1.310	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= .010	—	—
後路段	不同呼氣酒精含量度 F(3,21)= .935	—	—
	不同道路負荷環境 F(1,7)= 9.524*	未飲酒組 F(1,7)=1.000	P= .351
		A 組 F(1,7)=1.000	P= .351
		B 組 F(1,7)=2.065	P= .194
C 組 F(1,7)=3.053		P= .124	

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著；「—」：無資料。

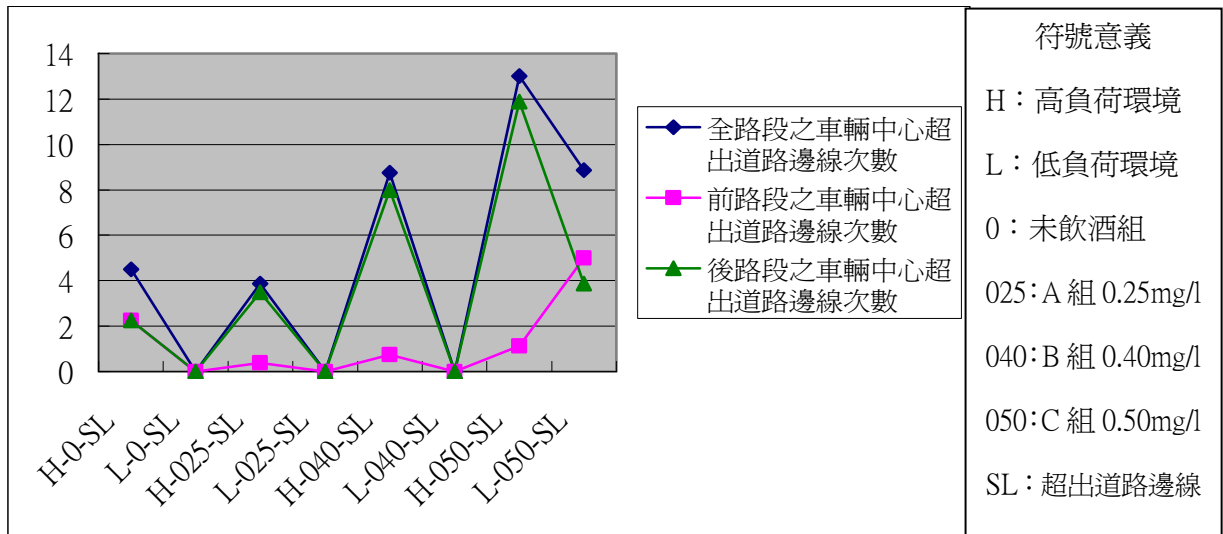


圖 5.25 不同道路負荷駕駛環境下車輛中心超出道路邊線平均次數比較圖

5.5 生理量測結果分析

本章節分析實驗中所有生理量測變項：收縮壓(SP)、舒張壓(DP)、平均動脈壓(MP)、耳溫、皮膚電位(GSR)和心跳速率等，以探討受測者在不同道路負荷與不同呼氣酒精含量下之生理變化情況。

5.5.1 血壓 (Blood Pressure)

血壓是指心臟所送出的血液施加在血管壁上的壓力，心臟收縮時，流出之血液力道增加，所以施在血管壁上壓力升高；舒張時，由於力道變緩，所以壓力減低，因此壓力的上下限稱之為最高血壓與最低血壓。表 5.33 出自 1999 年世界衛生組織國際高血壓學會，針對收縮壓與舒張壓界定出其血壓範圍，本研究另採用平均動脈壓進行分析，以求得血壓平均值。表 5.34 記錄三項血壓值之統計資料。

1. 血壓：採用日製三洋電子血壓計作為血壓的測試。於實驗前、飲酒後、實驗後三時段下測量每位受試者收縮壓(SP)與舒張壓(DP)。

2. 平均動脈壓(The Mean Arterial Pressure ; MP), 係指當心臟收縮和舒張時, 血液對動脈管壁造成的波動性平均壓力, 且須考慮舒張期比收縮期長, 故正確的平均動脈壓計算公式: 平均動脈壓=舒張壓 + 1/3(收縮壓 - 舒張壓)。

表 5.33 世界衛生組織國際高血壓學會訂定之血壓區隔範圍

分類	收縮壓(mmHg)	舒張壓(mmHg)
理想血壓	< 120	< 80
正常血壓	< 130	< 85
正常偏高型血壓	130~139	85~89
高血壓第一級(輕度)	140~159	90~99
邊緣型高血壓	140~149	90~94
第二級(中度)	160~179	100~109
第三級(重度)	≥ 180	≥ 110
獨立性收縮壓高血壓	≥ 140	< 90
邊緣型	140~149	< 90

表5.34 各組別之血壓(mmHg)量測統計資料

組別	測量資料	時間	平均數	標準差	最大值	最小值
未飲酒組	收縮壓	實驗前	107.63	6.32	120	101
		實驗後	102.50	9.30	122	94
	舒張壓	實驗前	71.38	4.66	79	67
		實驗後	71.75	6.16	79	58
	平均動脈壓	實驗前	83.50	4.47	92	79
		實驗後	82.13	4.49	89	74
A組 (0.25mg/l)	收縮壓	實驗前	111.38	12.91	131	95
		飲酒後	107.75	16.23	134	91
		實驗後	105.38	13.99	127	87
	舒張壓	實驗前	75.13	10.97	92	59
		飲酒後	68.88	9.26	86	58
		實驗後	66.63	15.44	86	41
	平均動脈壓	實驗前	87.25	11.09	105	71
		飲酒後	82	10.45	99	69
		實驗後	79.63	14.42	100	59

表5.34 各組別之血壓(mmHg)量測統計資料(續)

組別	測量資料	時間	平均數	標準差	最大值	最小值
B組 (0.40mg/l)	收縮壓	實驗前	113.38	10.78	131	99
		飲酒後	108.38	14.31	128	82
		實驗後	104.50	8.75	123	94
	舒張壓	實驗前	78.25	12.43	94	60
		飲酒後	74.13	19.18	102	49
		實驗後	65.13	11.51	81	51
	平均動脈壓	實驗前	90.13	11.14	106	73
		飲酒後	85.50	16.05	106	64
		實驗後	78.13	8.25	90	68
C組 (0.50mg/l)	收縮壓	實驗前	109.75	6.94	119	96
		飲酒後	118.00	13.32	136	99
		實驗後	108.13	8.95	122	96
	舒張壓	實驗前	72.50	5.76	79	63
		飲酒後	68.75	12.87	87	54
		實驗後	65.50	11.75	81	47
	平均動脈壓	實驗前	85	5.81	91	74
		飲酒後	85	12.46	103	69
		實驗後	79.75	9.16	91	66

一、收縮壓 (Systolic Pressure ; SP)

四組受測者於實驗前、飲酒後、實驗後之收縮壓變化以單因子變異數分析進行檢定，其結果如下表 5.35 所示：

表 5.35 各組別之平均收縮壓(mmHg) 分析結果

組 別	狀 態	F 值	P 值
未飲酒組	實驗前 vs. 實驗後	F(1,7)=8.223	P= .024*
A組 (0.25mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)= .701	P= .510
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .705
	實驗前 vs. 實驗後		P= .160
B組 (0.40mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=2.786	P= .324
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .319
	實驗前 vs. 實驗後		P= .014*
C組 (0.50mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=4.658	P= .031*
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .057
	實驗前 vs. 實驗後		P= .579

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

根據表 5.34 和表 5.35 結果，在未飲酒組實驗前一實驗後，達顯著水準，實驗後之收縮壓(102.50 mmHg)低於實驗前之收縮壓(107.63 mmHg)；B 組 (0.40mg/l)的實驗前一實驗後，達顯著水準，實驗後之收縮壓(104.50 mmHg)低於實驗前之收縮壓(113.38 mmHg)；C 組 (0.50mg/l)的實驗前一飲酒後狀態下，達顯著水準，飲酒後之收縮壓(118.00 mmHg)高於實驗前之收縮壓(109.15 mmHg)。各組比較請見圖 5.26。

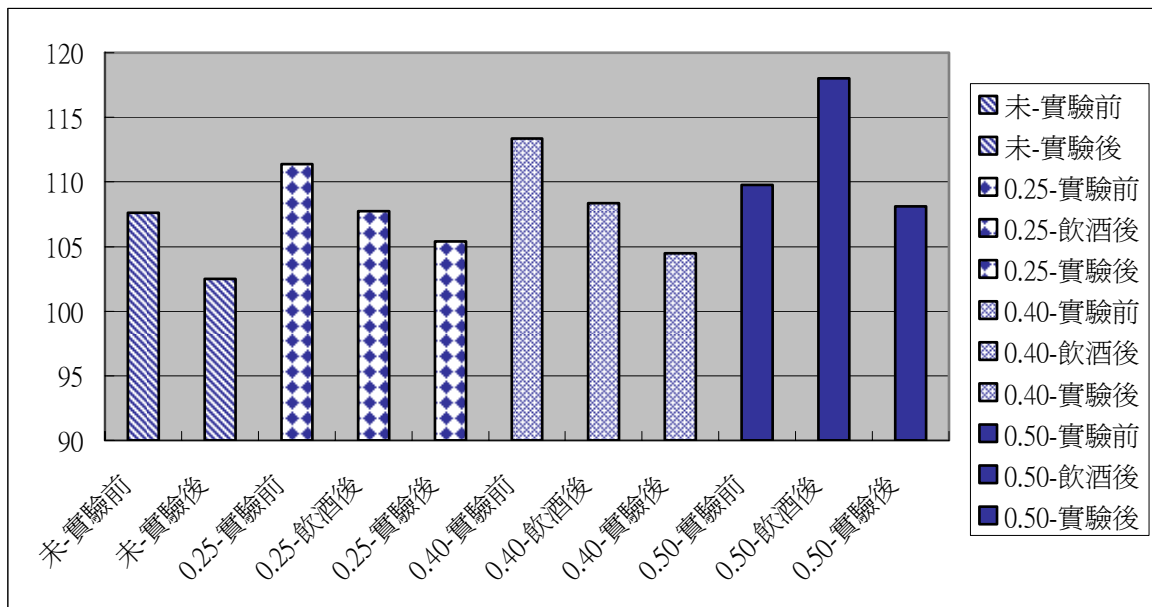


圖 5.26 不同呼氣酒精含量組之平均收縮壓(mmHg)變化比較圖

二、舒張壓 (Diastolic Pressure ; DP)

四組受測者於實驗前、飲酒後、實驗後之舒張壓變化以單因子變異數分析進行檢定，其結果如下表 5.36 所示：

表 5.36 各組別之平均舒張壓(mmHg)分析結果

組 別	狀 態	F 值	P 值
未飲酒組	實驗前 vs. 實驗後	F(1,7)= .035	P= .856
A組 (0.25mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=2.119	P= .044*
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .696
	實驗前 vs. 實驗後		P= .085

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

表 5.36 各組別之平均舒張壓(mmHg)分析結果(續)

組 別	狀 態	F 值	P 值
B組 (0.40mg/l)	實驗前 vs.飲酒後	F(2,14)=2.884	P= .594
	飲酒後 vs.實驗後		P= .113
	實驗前 vs.實驗後		P= .011*
C組 (0.50mg/l)	實驗前 vs.飲酒後	F(2,14)=2.537	P= .282
	飲酒後 vs.實驗後		P= .313
	實驗前 vs.實驗後		P= .060

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

根據表 5.34 和表 5.36 結果，在 A 組 (0.25mg/l)的實驗前—飲酒後，達顯著水準，舒張壓(68.88 mmHg)低於實驗前之舒張壓(75.13 mmHg)；B 組 (0.40mg/l)的實驗前—實驗後，達顯著水準，實驗後之舒張壓(65.13 mmHg)低於實驗前之舒張壓(78.25 mmHg)，圖 5.27。

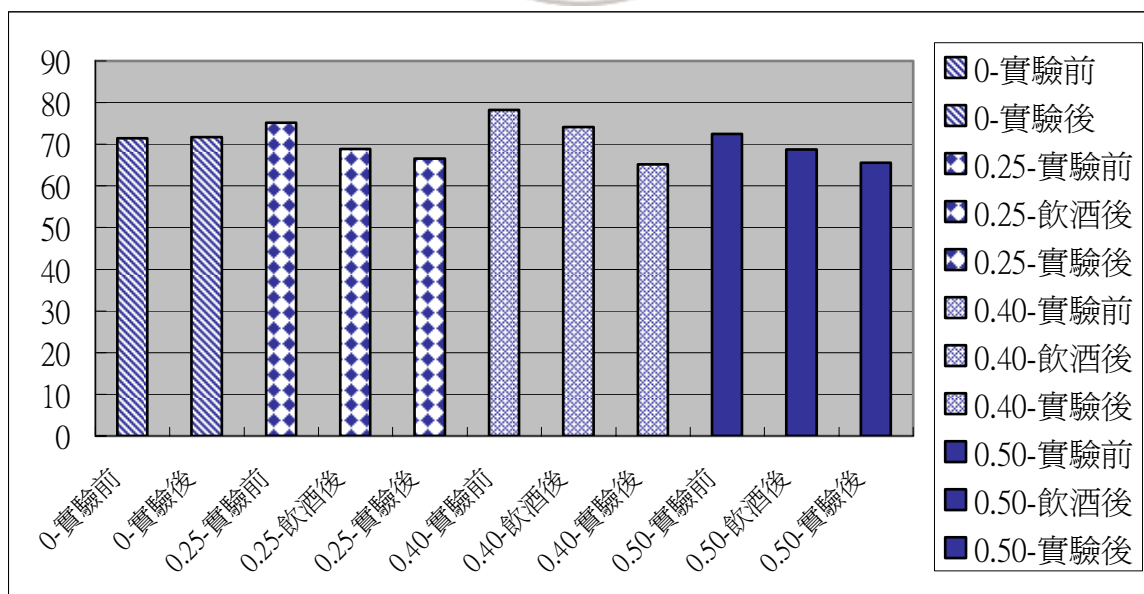


圖 5.27 不同呼氣酒精含量組之平均舒張壓(mmHg)變化比較圖

三、平均動脈壓 (The Mean Arterial Pressure ; MP)

四組受測者於實驗前、飲酒後、實驗後之平均動脈壓變化以單因子變異數分析進行檢定，其結果如下表 5.37 所示：

表 5.37 各組別之平均動脈壓(mmHg)分析結果

組 別	狀 態	F 值	P 值
未飲酒組	實驗前 vs. 實驗後	F(1,7)=1.233	P= .304
A組 (0.25mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=1.707	P= .144
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .665
	實驗前 vs. 實驗後		P= .097
B組 (0.40mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=3.616	P= .456
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .117
	實驗前 vs. 實驗後		P= .006*
C組 (0.50mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=3.179	P= 1.000
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .059
	實驗前 vs. 實驗後		P= .031*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

根據表 5.34 和表 5.37 結果，在 B 組 (0.40mg/l)的實驗前一實驗後，達顯著水準，實驗後之平均動脈壓(78.13 mmHg)低於實驗前之平均動脈壓(90.13 mmHg)；C 組 (0.50mg/l)的實驗前一實驗後，也達顯著水準，實驗後之平均動脈壓(79.75 mmHg)低於實驗前之平均動脈壓(85 mmHg)，圖 5.28。

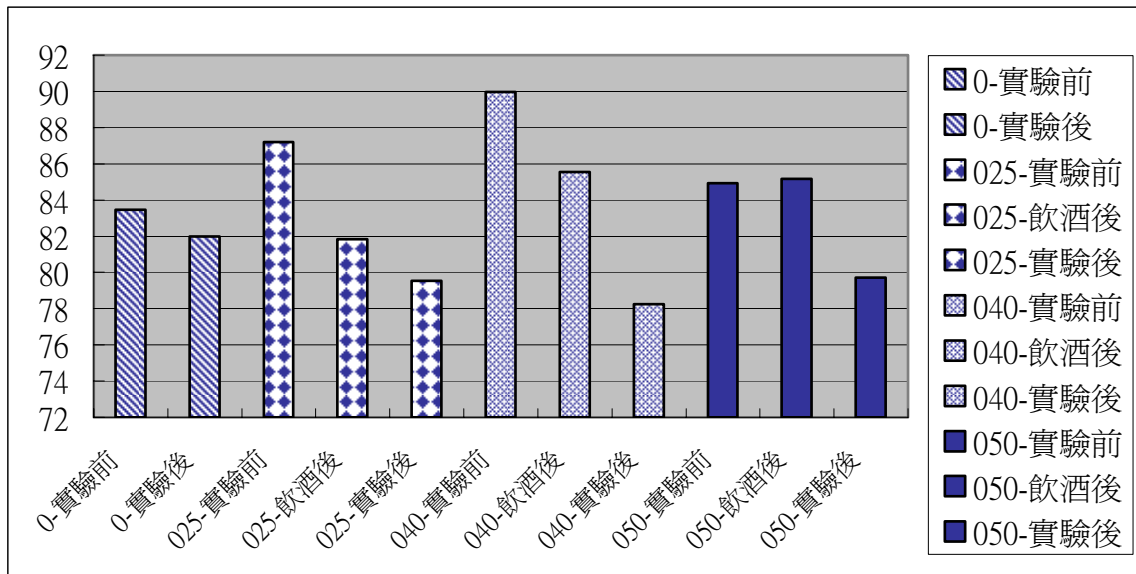


圖 5.28 不同呼氣酒精含量組之平均動脈壓(mmHg)變化比較圖

5.5.2 耳溫 (Ear Temperature)

人體體溫的量測通常有四種途徑：經由皮膚接觸、口腔、肛門及耳膜。經由耳朵量測是較快速又較準確的一種方法，正常耳溫的參考數值為 35.7°C~37.5°C，表 5.38 記錄其耳溫統計資料。本實驗採用德製百靈耳溫槍進行量測，耳溫槍原理是利用一紅外線去掃描耳膜所釋放出的熱能，以得知個人的體溫。由於鼓膜位於頭骨內接近體溫控制中樞位置，故可確切地量測耳溫。

表5.38 各組別之耳溫(°C)量測統計資料

量測資料	組別	時間	平均數	標準差	最大值	最小值
耳溫	未飲酒組	實驗前	36.413	.647	37.1	35.5
		實驗後	36.263	.444	36.8	35.6
	A組 (0.25mg/l)	實驗前	36.388	.613	37.0	35.1
		飲酒後	36.475	.450	37.1	35.6
		實驗後	36.325	.381	36.9	35.8
	B組 (0.40mg/l)	實驗前	36.425	.595	37.6	35.7
		飲酒後	36.813	.546	37.9	36.0
		實驗後	36.463	.389	37.2	35.9
	C組 (0.50mg/l)	實驗前	36.463	.510	37.3	35.6
		飲酒後	36.800	.431	37.5	36.1
		實驗後	36.400	.553	37.4	35.9

四組受測者於實驗前、飲酒後、實驗後之耳溫變化以單因子變異數分析進行檢定，其結果如下表 5.39 所示：

表 5.39 各組別之平均耳溫(°C)分析結果

組 別	狀 態	F 值	P 值
未飲酒組	實驗前 vs. 實驗後	F(1,7)= .441	P= .528
A組 (0.25mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)= .429	P= .624
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .227
	實驗前 vs. 實驗後		P= .756
B組 (0.40mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=6.025	P= .005*
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .014*
	實驗前 vs. 實驗後		P= .818
C組 (0.50mg/l)	實驗前 vs. 飲酒後	F(2,14)=6.229	P= .007*
	飲酒後 vs. 實驗後		P= .011*
	實驗前 vs. 實驗後		P= .694

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

根據表 5.34 和表 5.39 結果，在 B 組 (0.40mg/l)的實驗前—飲酒後、飲酒後—實驗後狀態下，皆達顯著水準，飲酒後耳溫(36.813°C)高於實驗前耳溫(36.425°C)，實驗後耳溫(36.463°C)低於飲酒後耳溫(36.813°C)；C 組 (0.50mg/l) 的實驗前—飲酒後、飲酒後—實驗後狀態下，也達顯著水準，飲酒後耳溫(36.800°C)高於實驗前耳溫(36.463°C)，實驗後耳溫(36.400°C)低於飲酒後耳溫(36.800°C)，圖 5.29。

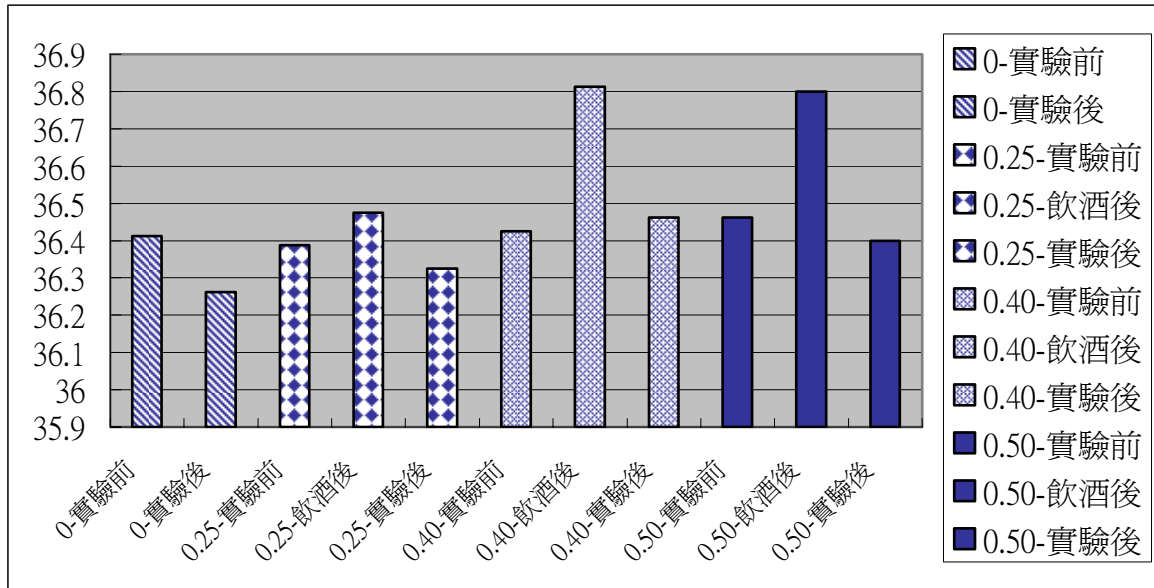


圖 5.29 不同呼氣酒精含量組之平均耳溫(°C)變化比較圖

5.5.3 皮膚電位 (Galvanic Skin Reflex ; GSR)

人類皮膚電位變化較心跳速率敏感，因此皮膚電位的偵測廣泛應用於測謊技術，而最容易觀察皮膚電位變化的部位是手掌、手指和腳底。當皮膚電阻值在情緒放鬆時，其值較低；在緊張時，其值較高，除了情緒會影響電位反應之外，例如：交感神經興奮的程度、皮膚濕度(手汗)、皮膚的厚薄等皆會影響膚電值。將各情況下之心跳次數以二因子變異數分析，並進行各因子主效果之討論，表5.40為描述統計資料，單位為毫伏(V/M)。

表 5.40 各組皮膚電位(V/M)之統計資料

組別	駕駛環境	平均數	標準差
未飲酒組	高	790.4375	279.0063
	低	606.7463	255.4930
A組 (0.25 mg/l)	高	818.1163	215.0892
	低	777.7262	247.1055
B組 (0.40 mg/l)	高	842.4925	266.4847
	低	771.6325	298.8380
C組 (0.50 mg/l)	高	832.5200	286.9837
	低	790.6313	292.7776

依分析結果發現，相依樣本的球形檢定未違反，Mauchli's W 係數為 .253 ($\chi^2=7.863$, $P=.169$)及 .207 ($\chi^2=9.016$, $P=.113$)。交互效果不顯著， $F(3,21)=2.186$ ；不同呼氣酒精含量度下無顯著差異， $F(3,21)=.985$ ；不同道路負荷環境下則有顯著差異， $F(1,7)=24.843$ 。因此，採用單因子變異數分析檢定道路負荷環境變項間的關係：

1. 相同呼氣酒精含量度，不同道路負荷環境

未飲酒狀態下，高/低負荷駕駛環境之皮膚電位達顯著水準，且在高負荷環境下之皮膚電位明顯高於低負荷環境下之皮膚電位。呼氣酒精含量 0.25mg/l、0.40mg/l、0.50mg/l下，在高/低負荷駕駛環境之皮膚電位未達顯著水準。但由表5.41平均值資料得知，該三組高負荷駕駛環境下皮膚電位平均值高於低負荷駕駛環境下之皮膚電位平均值(圖5.30)。

表5.41 不同道路負荷環境下皮膚電位之變異數分析

自變數	F (1,7)	P 值
未飲酒組	7.318*	高負荷(790.4375) vs.低負荷(606.7463) P= .030*
A組：呼氣酒精含量 0.25mg/l下	2.702	P= .144
B組：呼氣酒精含量 0.40mg/l下	4.359	P= .075
C組：呼氣酒精含量 0.50mg/l下	1.625	P= .243

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

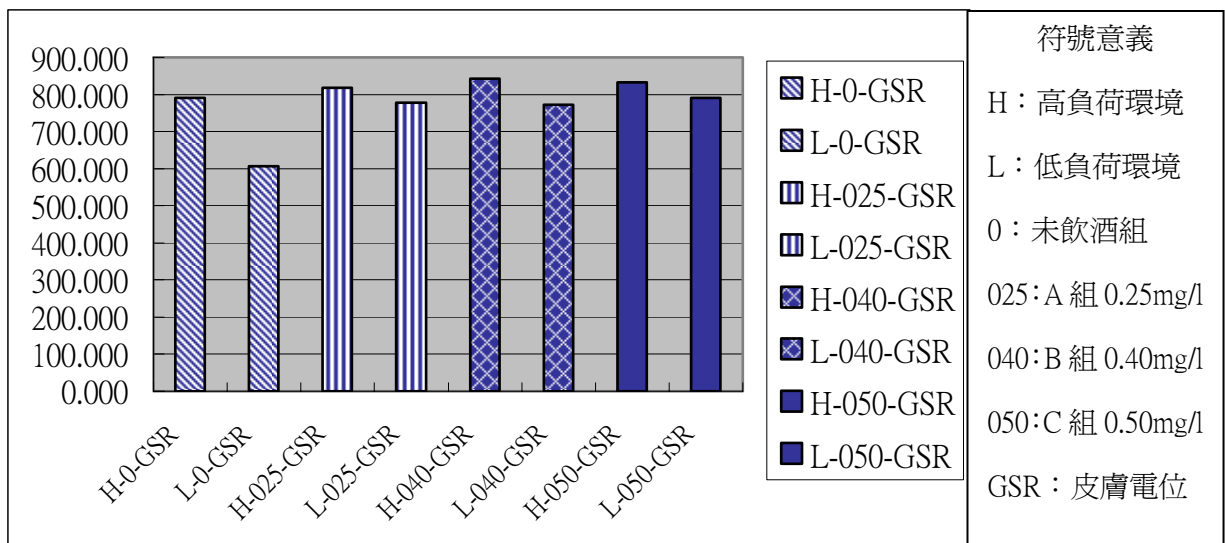


圖 5.30 不同道路負荷駕駛環境下之平均皮膚電位(V/M)比較圖

5.5.4 心跳 (Heartbeat)

心跳速率與年齡、性別、活動和身體健康狀況有關，一般而言，在靜止時平均每分鐘約 70 至 75 次。將各情況下之心跳次數以二因子變異數分析，並進行各因子主效果之討論，表5.42 為描述統計資料：

表 5.42 各組心跳速率之統計資料

組 別	駕駛環境	平均數	標準差
未飲酒組	高	78.9625	8.7307
	低	74.6125	6.4287
A組 (0.25 mg/l)	高	88.4750	10.5789
	低	86.9312	9.2576
B組 (0.40 mg/l)	高	91.1563	13.1948
	低	85.8938	10.7050
C組 (0.50 mg/l)	高	97.4188	11.6880
	低	91.7250	9.1257

依分析結果發現，相依樣本的球形檢定未違反，Mauchli' s W 係數為 .429 ($\chi^2=4.837$, $P=.442$)及 .768 ($\chi^2=1.507$, $P=.913$)。交互效果不顯著， $F(3,21)=1.263$ ；不同呼氣酒精含量度則有顯著差異， $F(3,21)=17.867$ ；不同道路負荷環境下也有顯著差異， $F(1,7)=9.109$ 。因此，採用單因子變異數分析檢定二變項間的關係：

1. 相同道路負荷環境，不同呼氣酒精含量度

高負荷駕駛環境下，樣本未違反球形檢定，Mauchli' s W 係數為 .289 ($\chi^2=7.109$, $P=.218$)；低負荷駕駛環境下，Mauchli' s W 係數為 .504 ($\chi^2=3.922$, $P=.566$) 樣本也未違反球形檢定。在高/低負荷駕駛環境下，不同呼氣酒精含量度之組別平均數差異達顯著水準(表5.43)，且飲酒愈高的呼氣酒精含量度將造成心跳速率上昇(圖5.31)。

表5.43 不同呼氣酒精含量度下心跳速率之變異數分析

自變數	F (3,21)	P 值
高負荷駕駛環境下	13.184*	未飲酒組(78.9625) vs. A組(88.4750) P= .014*
		未飲酒組(78.9625) vs. B組(91.1563) P= .006*
		未飲酒組(78.9625) vs. C組(97.4188) P= .000*
		B組(91.1563) vs. C組(97.4188) p= .006*
低負荷駕駛環境下	17.220*	未飲酒組(74.6125) vs. A組(86.9312) P= .000*
		未飲酒組(74.6125) vs. B組(85.8938) P= .001*
		未飲酒組(74.6125) vs. C組(91.7250) P= .000*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

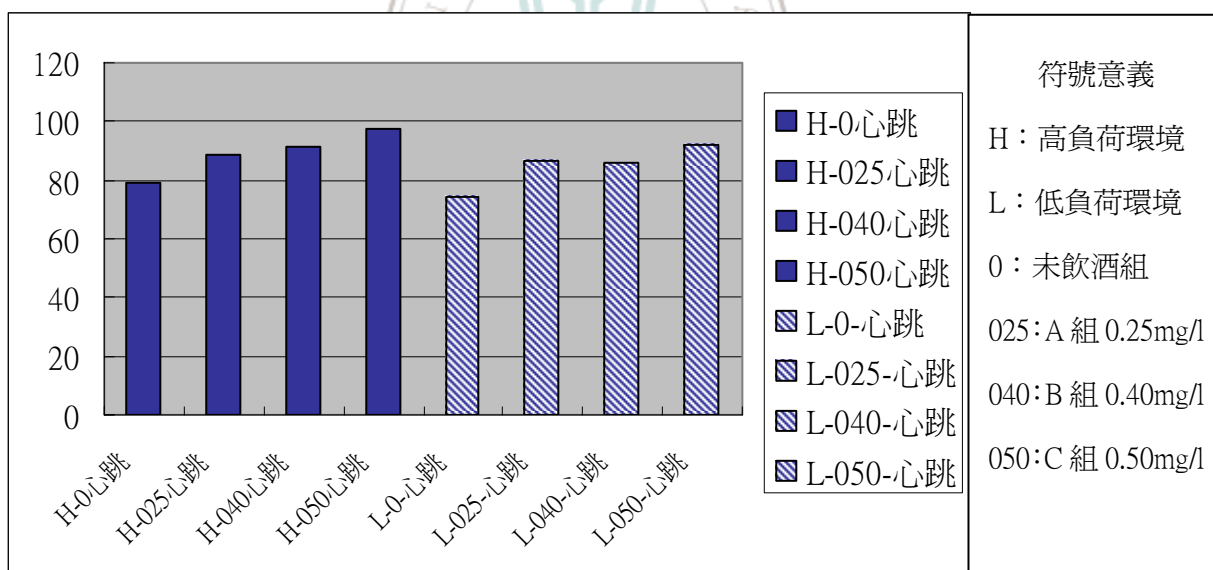


圖5.31 不同呼氣酒精含量組平均心跳速率比較圖

2. 相同呼氣酒精含量度，不同道路負荷環境

未飲酒狀態與呼氣酒精含量 0.50mg/l下，高/低負荷駕駛環境之心跳速率達顯著水準，且高負荷環境下之心跳速率明顯高於低負荷環境下之心跳速率(表5.44)。呼氣酒

精含量 0.25mg/l與呼氣酒精含量 0.40mg/l下，高/低負荷駕駛環境之心跳速率未達顯著水準(表5.44)，但觀察表5.28平均值資料，高負荷駕駛環境下心跳平均值仍高於低負荷駕駛環境下心跳平均值(圖5.32)。

表5.44 不同道路負荷環境下心跳速率之變異數分析

自變數	F (1,7)	P 值
未飲酒組	11.274*	高負荷(78.9625) vs.低負荷(74.6125) P= .012*
A組：呼氣酒精含量 0.25mg/l下	.655	P= .445
B組：呼氣酒精含量 0.40mg/l下	4.451	P= .073
C組：呼氣酒精含量 0.50mg/l下	7.179*	高負荷(97.4188) vs.低負荷(91.7250) P= .032*

「*」在水準 .05 的平均數差異顯著。

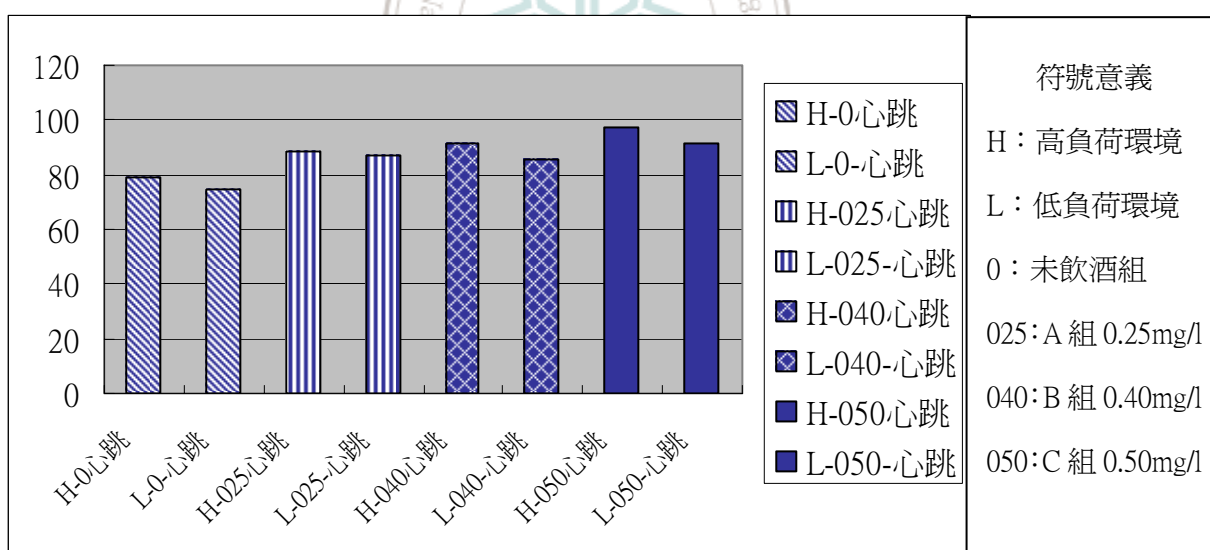


圖 5.32 不同道路負荷駕駛環境下之平均心跳速率比較圖

第六章 討論與建議

6.1 討論

本章節總結不同呼氣酒精含量與不同道路負荷路段下，駕駛人之行為變化反應，並依四類衡量指標：心理主觀負荷、認知判斷、駕駛績效和生理反應進行深入探討。

一、心理主觀負荷

從主觀負荷量表所得到在高負荷(表5.2)、低負荷(表5.3)駕駛環境下，當愈高呼氣酒精含量值，會使受測者產生注意力降低、聽覺負荷增加、行為控制力減弱、疲勞挫折感增加、對於週遭突發狀況知覺能力(察覺能力)降低、努力度降低和成功執行任務的能力降低。受測者對於駕駛高負荷路段時的疲勞感較明顯，顯見高負荷駕駛環境下密集房子和道路寬度較窄等設計，使人產生較大壓力；另可從認知判斷工作(表6.1)與駕駛績效發現，高負荷的駕駛行為與反應工作結果優於低負荷，相對的受測者在高負荷時較專心，因而產生比低負荷高的疲勞感。隨著呼氣酒精含量增加(表5.4-7)，則有注意力降低、聽/視覺負荷增加、疲勞挫折感增加、對於週遭突發狀況知覺能力降低、時間壓力增加等負荷發生。此外，由於受測者來源為學生，因此情緒起伏較能克制，飲酒後性情也較溫和。

二、認知判斷能力

表 6.1 將五項測試受測者認知判斷能力的工作，在三種呼氣酒精含量下與正常狀態下相較其正確率和反應時間關係：

(1). 呼氣酒精含量 0.25mg/l 對五項工作之影響程度：

- a. 正確率：對「數字加減運算」影響最大(正確率下降最多)，其次是「聲源辨位」，再次之為「分割注意力」與測試資訊處理能力與認知能力的「文字語意關聯判斷」。
- b. 反應時間：「分割注意力」反應時間增加最多，其次依序為「交通標誌距離判定」、「數字加減運算」。

《小結》「分割注意力」工作反應時間增加最多、正確率下降最少，表示受測者可以感應到 DA 的變化，但反應時間則較正常時慢。「文字語意關聯判斷」反應時間比未飲酒組反應時間少，但正確率下降 3%，表示受測者在呼氣酒精含量 0.25mg/l 時比正常狀態下能迅速反應答案，但正確率未因此提高，即有 Speed-Accuracy Trade-Off(SATO)情況。「數字加減運算」也有相同情況。此外，各測試工作之正確率降低程度與反應時間增加度皆在 10%之內，除「分割注意力」工作外。

(2). 呼氣酒精含量 0.40mg/l 對五項工作之影響程度：

- c. 正確率：對於「數字加減運算」工作影響最大(正確率下降最多)，其次依序為「分割注意力」、「聲源辨位」、「文字語意關聯判斷」。
- d. 反應時間：「分割注意力」反應時間增加最多，其次依序為「文字語意關聯判斷」、「交通標誌距離判定」、「數字加減運算」。

《小結》「數字加減運算」工作正確率下降最多，且反應時間增加最少，即產生 Speed-Accuracy Trade-Off 情況；而「分割注意力」工作也有此情況。

(3). 呼氣酒精含量 0.50mg/l 對五項工作之影響程度：

- a. 正確率：對於「分割注意力」與「聲源辨位」工作影響最大(正確率下降最多)，其次依序為「數字加減運算」、「文字語意關聯判斷」。
- b. 反應時間：「分割注意力」反應時間增加最多，其次依序為「文字語意關聯判斷」、「交通標誌距離判定」、「數字加減運算」。

《小結》「分割注意力」工作正確率下降最多，且反應時間也最多(忽略 DA 出現)、「數字加減運算」也有 SATO 情況。

總結上述三項，當呼氣酒精含量值增加，對於測試資訊處理能力與短期記憶的「數字加減運算」、「分割注意力」與測試聽覺能力的「聲源辨位」三項工作影響較鉅。

表6.1 認知判斷工作績效彙整

項目	組別	組別					
		A 組 (0.25mg/l)		B 組 (0.40mg/l)		C 組 (0.50mg/l)	
		駕		駛		環	
		高	低	高	低	高	低
聲源辨位 正確率(%)		-6	-3	-13	-13	-16	-31
交通標誌距離判定 反應時間(%)		+0.005	+5	+14	+11	+15	+16
數字加減運算 正確率(%)		-9	-6	-19	-22	-16	-19
數字加減運算 反應時間(%)		+2	+0.3	+8	+10	+12	+9
文字語意關聯判定 正確率(%)		-3	-3	-3	-9	-13	-19
文字語意關聯判定 反應時間(%)		-7*	-4*	+12	+20	+37	+39
分割注意力工作 正確率(%)		-3	-3	-19	-9	-28	-19
分割注意力工作 反應時間(%)		+18	+26	+46	+57	+62	+76

「-」正確率降低；「+」反應時間增加；「*」反應時間減少。

1. 聲源辨位：發聲源置於車前方左方與右方(圖 4.15)，可比擬為真實環境下，來自前方的碰撞聲、救護車、對向車/橫向車之喇叭聲等，正確辨別方位，即可正確作出反應。受測者於未飲酒狀態時，無論在高或低負荷下，均可答對所有的聲音方位，由於呼氣酒精濃度增加後，對大腦產生麻醉作用，影響對聲源辨位的能力，因此正確率則呈下降趨勢(圖 5.1)，由表 6.1 發現受測者在低負荷下，其注意力程度受酒精作用，使得低負荷下正確率降低幅度大於高負荷，可推論在低負荷環境由於較為單純路況，易使喝酒後的受測者放鬆而疏於警覺。此與 Moskowitz and Fiorentino (2000) 研究結果相符，當 BAC 值為 0.03%以上，則警覺性降低。
2. 交通標誌距離判定工作：受測者於高負荷駕駛環境下，愈高的呼氣酒精含量度將造成交通標誌距離判定的反應時間增加(表 5.9)，即受測者對於視覺深度的能力減弱，

須比正常狀態時接近交通標誌，即反應時間變長，才能判定出遠近距離，此結果與 Moskowitz and Fiorentino (2000)、Nawrot (2001)研究當 BAC 值為 0.047%和 0.10%時，將影響對目標物距離的判定、深度的感知能力；Barzelay (1986) 在低劑量或中劑量酒精下會延遲交通情境反應，且對道路危險物也需較長的時間反應，影響推理與判斷形狀的能力等結果相互印證。

3. 數字加減運算工作：正常狀態下，數字加減運算正確率近達 100%，而隨著愈高的呼氣酒精含量度，則正確率降低(圖 5.2)，由表 6.1 仍可推論受測者在低負荷下情緒較放鬆，使得低負荷下正確率降低幅度也大於高負荷，且短期記憶的遺忘數也增加(圖 5.3)。此結果驗證了 NIAAA(1994)提出飲酒者比未飲酒者需花費更多注意力在資訊來源上；Chamberlain and Solomon (2001)少劑量酒精嚴重影響資訊處理能力。
4. 文字語意關聯判定工作：高/低負荷駕駛環境下，愈高的呼氣酒精含量度也將造成文字語意關聯判定的正確率降低(圖 5.4)，且仍可推論受測者在低負荷下態度較於放鬆。
5. 分割注意力工作：分割注意力工作如同真實生活中偵察左右道路邊發生之突發狀況所須的注意力，如：從巷弄急駛而出的機車、路邊揀球的孩童等，若可正確判定出現位置與相對應的反應工作，即擁有正常駕駛能力。結果顯示因愈高的呼氣酒精含量度，造成正確辨別與反應左右方向燈的正確率降低(圖5.5)。在高負荷下正確率降低幅度更大於低負荷，分析其因可歸於在高負荷駕駛環境下刺激較多，須花費受測者較多注意力於主要駕駛車輛工作上，且受酒精作用，使視域變小，未能偵測到道路兩旁的圖形變化，而造成較高的錯誤率。本研究結果也驗證Landauer & Howat (1982)、Erwin et al.(1978)增加BAC值後，其反應時間也相對提高，判定錯誤率也增多；Moskowitz et al. (2000) 研究分割注意力工作隨BAC值升高，其反應時間、搜尋工作之錯誤率、績效指標等，均一致呈現上升趨勢，以及Beirness(1985)研究當BAC值介於0.05%—0.08%之間時，視域會減少約 20%。

此外，酒精對於駕駛者行為表現，可以酒精影響大腦各區塊討論之：從主觀負荷量表與反應測試工作結果中，整理出駕駛者有思考與注意力減弱、駕駛能力減弱、注意力無法集中、反應時間慢、聽覺減弱、視力模糊、距離判斷能力減弱、短期記憶減退等狀況產生。參照美國 Mount Holyoke 學院健康中心研究，可發現在呼氣酒精含量為 0.25mg/l、0.40mg/l、0.50mg/l 時，酒精影響了控制注意力與隨意肌作動的 A 區、控制辨別物體形狀與皮膚、肌肉感覺的 B 區、掌控聽/視覺與記憶的 C 區，以及視覺記憶和與其他感覺刺激相互連貫能力的 D 區等部位。

三、駕駛績效

1. 直線加速度：漸高的呼氣酒精含量值與高負荷駕駛環境，造成較大的直線加速度(表 5.18-19，圖 5.13-14)。將每路段分為前/後路段分析，於後路段直線加速度值低於前路段，其原因是經過一段駕駛時間後，對於駕駛限速工作可以保持在一定的範圍；惟在 C 組後路段的直線加速度卻高於前路段，原因可歸於 0.50mg/l 呼氣酒精對於受測者駕駛狀態產生巨大的影響，愈到後段駕駛，績效愈差。未飲酒組前/後路段之直線加速度變異差異非常接近，A 組有小幅差異(整體之直線加速度變異則低於未飲酒組)，到了 B、C 組則差異更大，且直線加速度變異呈漸增趨勢。
2. 橫向加速度：四組之高/低負荷駕駛環境對其平均橫向加速度與橫向加速度變異有明顯差異(表 5.20-21)，即低負荷之橫向加速度值低於高負荷路段，且前路段橫向加速度值低於後路段(圖 5.15-16)，愈到後段駕駛，績效也愈差。而在 A 組高負荷之橫向加速度變異比未飲酒組變異小，從 B 組之後，變異增加。
3. 車速：低負荷下，較不易保持車速，後路段車速高於前路段車速，其原因推論為受測者認為低負荷環境較為無趣，期能加快車速以完成駕駛工作。(表 5.22，圖 5.17)
4. 橫向位置：在 B、C 組時，高負荷下前/後路段橫向位置變異大，後路段橫向位置變異大於前路段，即愈到後段駕駛，狀況愈糟，且低負荷下之橫向位置變異更大於高負荷下，更可說明受測者在低負荷環境時態度較懶散。A 組高/低負荷之橫向位置變異比未飲酒組變異小，從 B 組之後，變異開始增加(表 5.24，圖 5.19)，顯見受測者

在 0.25mg/l 呼氣酒精下對車輛操控上更有信心。此外，在高負荷下，受測者駕駛車輛會偏向道路邊線；在低負荷下，受測者駕駛車輛會偏向道路中線。

5. 方向盤轉向角度：A組的角度變異比未飲酒組變異小，同橫向加速度結果，(表 5.25-26，圖5.20-21)，B組之後必變異開始攀高，即對於方向盤操控力減弱、注意力降低。後路段方向盤轉向角度變異大於前路段，四組其方向盤轉向角度在高負荷駕駛環境時角度變異則較大，尤其在C組的變異更增加為二倍。轉向角度大於6度次數佔駕駛時間比，則是隨著呼氣酒精含量增加，其比例有上升趨勢(表5.28，圖5.23)，根據Wierwille & Gutmann (1978) 研究指出即駕駛操控力受損，且在高負荷駕駛環境下，其比率較低負荷時高。此外，各負荷駕駛環境之前路段方向盤轉角度低於後路段，經過一段時間和酒精所產生的睡意、注意力不集中等情況，因而造成方向盤轉角度偏大。
6. 車輛中心超出道路邊線次數：四組飲酒狀態下高負荷駕駛環境下次數比低負荷高，且前路段超出次數少於後路段(表5.32，圖5.25)，因產生睡意與精神不集中使得不易保持車輛路線平衡的操控，而有蛇行、越線狀況發生。

方向盤角度、車速與橫向位置為衡量駕駛工作著注意力指標，由上述發現在 A 組的直線加速度變異、橫向加速度變異、橫向位置變異和方向盤角度變異，皆比未飲酒狀態佳，當 B、C 組之各項衡量值變異程度則比未飲酒組、A 組變異大，因此可排除學習效應影響，也表示少量酒精使受測者對駕駛工作是較有自信的。

四、生理反應

1. 收縮壓、舒張壓和平均動脈壓，經過實驗前、飲酒後與實驗後三個時段，其量測值明顯降低(表 5.35-37，圖 5.26-28)。由於酒精對循環系統產生影響，使得血壓受到變化，心跳速率也增加，這是因為肌肉的活動和反射性的刺激所造成的。但若飲酒過多時，則由於血管運動中樞受抑制，故使得血壓下降。

2. 耳溫：研究結果發現受測者在飲酒後達最高(表 5.38-39，圖 5.29)，當飲酒後幾分鐘，酒精會迅速擴散到人體的全身，影響到中樞神經的功能，造成血管擴張，血液加速流動，而造成體溫增加。此外，經過四十分鐘的實驗後耳溫則是低於實驗前耳溫，其因為體表血流量增加，體內熱量的散發也加快，尤其當飲入過多酒精量，造成體溫過度散熱，而無法維持正常體溫之衡定，因此使得實驗後體溫比飲酒後低，也比實驗前低。
3. 皮膚電位：高負荷環境高於低負荷環境，且隨著愈高的呼氣酒精含量度，其量測值有增加趨勢(表 5.40-41，圖 5.30)。在低負荷下差異較大原因，可從八位受測者的原始資料觀察：受測者飲酒後，部份受測者在高負荷下其電位較高，低負荷下其電位則較低，但也有部分受測者在高/低負荷下其電位差異很小，不過隨著實驗時間的經過，其電位呈現下降趨勢，即情緒漸放鬆。
4. 心跳速率：愈高的呼氣酒精含量度時會上昇，高負荷環境下心跳速率高於低負荷環境下(表 5.42-44，圖 5.31-32)，此可解釋為受測者對於車速快，道路情境複雜環境下比起道路景物單純的低負荷環境，易造成心跳加快。此外，心跳與血壓的關係，因肌肉的活動和反射性的刺激，使得心跳速率是增加的。

五、總結

綜觀以上研究結果，在呼氣酒精濃度為0.25mg/l時，對於駕駛工作變異程度上是正向影響(比未飲酒組變異程度小)；對認知判斷能力為負向影響。另提出一觀點：本實驗的高負荷環境可比擬為城市道路環境或行駛短程快速道路；低負荷環境可比擬為鄉村道路或長途駕駛情況，因此建議也可針對不同發展程度的縣(市)鄉(鎮)，採取不同的酒精濃度限制標準。但若以嚴謹地立法角度衡量，我國現行酒測標準0.25mg/l實有必要往下修正，以減少酒駕肇事傷亡和社會成本支出，同時從安全教育著手，以改正國人酒駕惡習。

6.2 建議

目前，我國對於酒醉駕車影響生心理反應之研究甚少，因此提出三點以供後續研究者著手：

1. 本研究以受測者正常生理狀態下實施酒駕實驗，可以疲勞之生心理狀態下從事相關研究，以研究疲勞與酒精之交互行為反應，俾與現實生活中，白天工作奔波，夜晚應酬後酒駕之情況相符。
2. 本研究以駕駛模擬器建置實驗環境，因實驗設備有限，因此道路環境為能見度較高的日間，若有夜間之模擬程式設計，將更貼近實際上易發生酒駕的夜晚情境。
3. 以注射酒精方式，代替飲用酒精，可減少個人代謝差異，更確切地達到設定之酒精濃度標準。



參考文獻

道路交通管理處罰條例，民國 90 年 1 月 17 日公(發)布。

違反道路交通管理事件統一裁罰標準及處理細則，民國 90 年 5 月 30 日公(發)布。

內政部警政署網 <http://www.npa.gov.tw/>

內政部警政署刑事警察局 <http://www.cib.gov.tw>

台灣菸酒股份有限公司 http://www.ttw.gov.tw/web/image/index_fall/index_fall.cfm

加拿大統計局 <http://www.statcan.ca/>

英國運輸部 <http://www.dft.gov.uk/>

美國運輸部 <http://www.dot.gov/>

美國運輸統計局 <http://www.bts.gov/>

美國國家高速公路交通安全管理局 <http://www.nhtsa.dot.gov/>

美國愛荷華州酒精飲料課 <http://www.iowaabd.com/index.asp>

香港運輸署網 <http://www.info.gov.hk/td>

紐西蘭陸地交通安全局 <http://www.ltsa.govt.nz>

蘇格蘭政府網 <http://www.scotland.gov.uk>

鼎盛資科股份有限公司 <http://www.fstop.com.tw>

中華民國交通統計月報，2003，交通部統計處，P.80。

交通部運輸研究所，1993，駕駛人行爲反應之研究-酒醉駕車對駕駛行爲之分析研究。

王錫崗，2002，人體生理學，美商麥格羅·希爾國際股份有限公司台灣分公司。

阮祺文，2000，酒醉駕車—飲不盡的悲歌，台灣醫界 43(4): P.69-70。

林故廷，翁景惠，2003，測謊一百問，書佑文化事業股份有限公司，P.191-215。

吳木榮，1997，酒精與交通事故傷害的法醫學觀點，交通事故傷害防治論文集，行政院衛生署、交通部道安會、台北醫學院外傷防治中心。

吳佩蓉，2002，新修訂道路交通管理處罰條例對道路交通違規行為之影響－以公路監理管轄部分為分析對象，國立成功大學交通管理科學研究所，碩士論文。

柳永青，溫明輝，傅幸梅，何晉亨，2003，駕駛行為模擬實驗室之建置與應用，第十屆中華民國人因工程學會十週年慶暨研討會論文集。

黃國平，1997，酒精影響駕駛行為暨車禍頻率分析，行政院衛生署、交通部道路安全督導委員會、台北醫學院外傷防治中心編著。

張一岑，1997，人因工程學，揚智文化事業股份有限公司。

張麗卿，1998，行政罰與刑罰對抗酗酒與嗑藥駕車之法理分析，憲法與法治行政（二）行政法總論篇，三民書局，P.332。

趙哲明，1999，車禍與酒醉駕車，車輛行車事故研討會論文集，台灣省政府交通處。

蔡中志，1997，道路交通法立法之研究，中華顧問工程司委託中華民國運輸學會專題研究。

蔡中志，2000，血液唾液尿液吐氣酒精濃度檢測方法實用性評估，交通部警察大學專題研究。

關帝宜，2001，Alcohol 之探討，醫檢會報。

蘇耿賢，2002，從注意力選擇模型進行視覺注意力之量化分析，國立成功大學醫學工程研究所，碩士論文。

Alcohol, Vision & Driving, 1984, Falls Church, Virginia: American Automobile Association.

Alcohol Metabolism , 1997, National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism No. 35 PH 371 January.

Allen, R. W. and Jeffrey R. H., 1995, “Low Cost Driving Simulation for Research Training and Screening Application” , SAE paper 950171, Society of Automotive Engineers, Warrendale, PA, 43-52.

Austroroads working group, 2000, Drugs and driving in Australia. First report of the Austroroads working group.

Barker, J. A., 2003, NHTSA Alcohol Impaired Driving Research on the National Advanced Driving Simulator (NADS) National Highway Traffic Safety National Highway Traffic Safety Administration.

Barzelay, M. E., 1986, "Scientific Automobile Accident Reconstruction" , Vol. 1. New York: Matthew Bender.

Beirness, D. J., 1985, "Alcohol and Fatal Road Accidents in Canada" , Ottawa: Traffic Injury Research Foundation.

Benet, L. Z., Kroetz, D. L. and Sheiner, L. B., 1996, "Pharmacokinetics: The dynamics of drug absorption, distribution, and elimination" , In: Molinoff, P.B., & Ruddon, R.W., eds. Goodman and Gillman's The Pharmacological Basis of Therapeutics. 9th ed. New York: McGraw-Hill, pp. 3-27.

Blomberg, R. D., 1992, "Lower BAC limits for youth: evaluation of the Maryland .02 law. Washington" , DC: NHTSA, US Department of Transportation, DOT HS 807 860, March.

Bosron, W. F., Ehrig, T. and Li, T. K., 1993, "Genetic factors in alcohol metabolism and alcoholism" , Seminars in Liver Disease 13(2), 126-135.

Casbon, T., Curtin, J. J., Lang, A. R. and Patrick, C. J., 2003, "Deleterious Effects of Alcohol Intoxication: Diminished Cognitive Control and Its Behavioral Consequences Behavioral Consequences" , Journal of Abnormal Psychology, 112(3), 476-487.

Chamberlain, E. and Solomon, R., 2002, "The case for a 0.05% criminal law blood-alcohol concentration limit for driving" , Injury Prevention. Suppl 3: iii1-iii17.

Collins, D. J., Biever, W. J., Dingus, T. A. and Neale, V. L. , 1999, "An examination of driver performance under reduced visibility conditions when using an in-vehicle signing information system (isis)" , U.S. Department of Transportation Federal Highway Administration, Publication No. FHWA-RD- 99-130.

Cooper, P. J., 1990, "Elderly drivers' views of self and driving in relation to the evidence of accident data" , J Safety Res, 21: pp.103-113.

Cormier, E. F., 1995, "Position Paper on BAC and Driving" , Winnipeg: Addictions Foundation of Manitoba/Citizens Against Impaired Driving.

Crancer, A. J., Dille, J. M., Delay, J. C., Wallace, J. E. and Haken M., 1969, "Comparison of the effects of marijuana and alcohol on simulated driving performance" , Science, 164, 851-845.

Curtin, J. J. and Fairchild, B. A., 2003, "Alcohol and cognitive control: Implications for regulation of behavior during response conflict" ,Journal of Abnormal Psychology, 112(3), 424-436.

Drinking and Driving Fact Sheet, 2000, St. Ives: Institute of Alcohol Studies.

Drinking and driving in Europe, 2003, "A eurocare Report to the European Union Advocacy for the Prevention of Alcohol Related Harm in Europe."

Erwin, C. W., Wiener, E. L., Linnoila, M. I. and Truscott, T. R., 1978, "Alcohol-induced drowsiness and vigilance performance" , Journal of Studies on Alcohol 39, 505 - 516.

Fatigue and driver alertness (Factsheet 24), 2000, Wellington, New Zealand: Land Transport Safety Authority.

Franks, H. M., Hensley, V. R., Hensley, W. J., Starmer, G. A. and Teo R. K. C., 1976, "The relationship between alcohol usage and performance decrements in humans" , Journal of Studies on Alcohol 37, 284 - 297.

Hingson, R., Heeren, T. and Morelock, S., 1989, "Effects of Maine' s 1982 .02 law to reduce teenage driving after drinking. International Symposium: The social psychology of risky driving (1988, Santa Monica, California)" , Alcohol, Drugs Driving, 5(1): 25 - 36.

Hingson, R., Heeren, T. and Winter, M., 1994, "Lower legal blood alcohol limits for young drivers" , Public Health Rep, 109(6): 738 - 744.

Howat, P., Sleet, D. and Smith, I., 1991, "Alcohol and driving: is the 0.05% blood alcohol concentration limit justified" , Drug and Alcohol Review 10, pp. 151 - 166.

Improving Safety and Mobility for Older People: project proposal, 1985, Washington, DC: Transportation Research Board.

Jones, A. W. and Jönsson, K. A ., 1994, "Food-induced lowering of blood-ethanol profiles and increased rate of elimination immediately after a meal" , Journal of Forensic Sciences 39(4) :1084-1093.

Jovanovic, J. and Jovanovic, M., 1995, "Chronic exposure to carbon monoxide as a contributing factor of developing traffic accidents" , 33rd Int Congress of Forensic (Tiaff), and 1st Environmental Toxicology, Thessaloniki, pp. 153-154.

Jovanovic, J., Jovanovic, M., Vukovic, N. and Jevremovic, J., 2000, "Drivers Ability of Drunk Drivers" , Institute of Occupational Health, Nis, Yugoslavia The Scientific Journal Facta Universitatisseries: Medicine and Biology Vol.7, No 1, 81 - 85.

Kames, A. J., 1978, "A study of the effects of mobile telephone use and control unit design on driving performance" , IEEE Transactions on Vehicular Technology, VT-27 (4), 282-287.

Kantowitz, B. H. and Sorkin R. D., "Human Factors: Understanding People-System Relationships" , John Wiley, New York.

Karel, B., Dick de W., 2003, "On the assessment of criterion a for driver impairment; in search of the golden yardstick for driving performance" , Proceedings of the second international driving symposium on human factors in driver assessment, training and vehicle design.

Landauer, A. A. and Howat, P. A., 1982, "Alcohol and the cognitive aspects of choice reaction time" , Psychopharmacology 78, 296 - 297.

Lee, J. D., Brent, C., Haake, S. and Brown, T. L., 2001, "Speech-based Interaction with In-vehicle Computers: The Effect of Speech-based E-mail on Drivers' Attention to the Roadway" , Cognitive Systems Laboratory University of Iowa, Department of Industrial Engineering Iowa City, Iowa 52242 Human Factors, Vol. 43, pp. 631-640

Lemon, J., Chesher, G. B., Fox, A., Greeley, J. and Nabke, C., 1993, "Investigation of the 'hangover' effects of an acute dose of alcohol on psychomotor performance" , Alcoholism: Clinical and Experimental Research 17, pp. 665 - 668.

Linnoila, M., Erwin, C. W. and Ramm, D., 1980, "Effects of Age and Alcohol on Psychomotor Performance of Men" , J Stud Alcohol, 41:pp. 488-495.

Liu, Y. C., 2001, "Comparative study of the effects of auditory, visual and multimodality displays on drivers' performance in advanced traveler information systems" , Ergonomics, Vol. 44, No. 4, 425-442.

Maisey, G. E., "The effect of lowering the statutory alcohol limit for first year drivers from 0.08 to 0.02 gm/100 ml (monograph)" , Western Australia: Western Australia Police Department, Research and Statistics Section.

McGehee, D. V., Lee, J. D., Rizzo, M. and Bateman, K., 2001, "Examination of older driver steering adaptation on a high performance driving simulator" , Iowa University, Iowa City, Public Policy Center/ Iowa University, Iowa City, College of Engineering/ Iowa University, Iowa City, College of Medicine. 2001. 5 p. Sponsor: National Institute of Aging, Washington, D.C. First International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design. 1st. Proceedings. Aspen, Colo., pp. 197-201.

McKenna, F. P., 1982, "Accident proneness: a conceptual analysis" , Accident analysis and Prevention, 15, 65-71.

McLenan, B. A, Vingilis, E, Larkin, E, Stiduto, G., Makartney, F. M. and Sharkey, P. W., 1993, "Psychosocial characteristics and follow up drinking and non drinking drivers in more vehicle crashes" , J Trauma, 35: pp. 245-250.

Moskowitz, H. and Burns, M., 1981, "The effects of alcohol and caffeine, alone and in combination, on skills performance" , In: Goldberg, L., (Eds.) Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Almqvist & Wiksell International, Stockholm, vol. 3, pp. 969 – 983.

Moskowitz, H., Burns, M., Fiorentino, D., Smiley, A. and Zador, P., 2000, "Driver Characteristics and Impairment at Various BACs" , U.S. Department of Transportation National Highway Traffic Safety Administration, DTNH-22-95-C-05000.

Moskowitz, H. and Fiorentino, D., 2000, "A Review of the Literature on the Effects of Low Doses of Alcohol on Driving- Related Skills" , Washington: National Highway Traffic Safety Administration.

National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, 1990, "Alcohol Alert: Alcohol and Women" , No. 10, PH 290. Bethesda, MD: the Institute.

National Institute on Alcohol Abuse and Alcoholism, Alcohol-Related Impairment, 1994, Alcohol Alert, ;25:1.

Nawrot, M., 2001, "Depth perception in driving: alcohol intoxication, eye movement changes, and the disruption of motion parallax" , First International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, 76-80.

Nixon, S. J., 1994, "Cognitive deficits in alcoholic women" , Alcohol Health & Research World 18(3):228-232.

Parkes, A. M. and Franzer, S., 1993, "Voice communications in vehicles" , Driving future vehicles, London: Taylor and Francis, 219-228.

Pataki, G. E. and Jackson, R. E., 1998, "Driver' s Manual, New York State Department of Motor Vehicles" , pp. 65-71.

Paul, G. 1996, "In-Vehicle Information : Design of Driver Interfaces for Route Guidance" , Transportation Research Board Meeting, Washington, D.C.session 258B., January

Quillian, W. C., Cox, D. J., Kovatchev, B. P. and Phillips, C., 1999, "The effects of age and alcohol intoxication on simulated driving performance, awareness and self-restraint" , Age Ageing 28: pp. 59-66.

Ralph, W., Hingson, S. D., Timothy, H., Michael, R. and Winter, M.P.H., 1999, “Preventing Impaired Driving” , Alcohol Research & Health Vol. 23, No. 1

Rogers, B. J. & Graham, M. E., 1979, “Motion parallax as an independent cue for depth Perception” , Perception, 8, pp. 125-134.

Rundell, O. H. and Williams, H. L., 1979, “Alcohol and speed-accuracy tradeoff” , Human Factors 21, 433 - 443.

Smiley, A. M., LeBlanc, A. E. and French, I. W., 1974, “The combined effect of alcohol and common psychoactive drugs: 11 Field studies with an instrumented automobile” , In: Israelstam S, Lambert S, eds. Proceedings of the Sixth International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Toronto, Canada. Toronto: Addiction Research Foundation, pp. 433-448, Sep 8-13.

Smiley, A. M., 1986, “Marijuana: On-road and driving simulator studies” , Alcohol, Drugs and Driving: Abstracts and Reviews 2: 121-134.

Smith, D. I., 1986, “Effect of low proscribed blood alcohol levels (BALs) on traffic accidents among newly-licensed drivers” , Med Sci Law;26(2):144 - 8.

Stein, A. C., 1992, “The Use of Low-Cost Interactive Driving Simulation to Detect Impaired Drivers” , Systems Technology, Inc., 485, presented at the Ergonomics Society of Australia, 28th Annual Conference.

The government of Scotland. Effective and Cost-Effective Measures to Reduce Alcohol Misuse in Scotland: A Literature Review, Chapter Five Enforcement.

Todd, S. C., John, J. C., Alan, R. L. and Christopher J. P., 2003, “Deleterious Effects of Alcohol Intoxication: Diminished Cognitive Control and Its Behavioral Consequences” , Journal of Abnormal Psychology Copyright 2003 by the American Psychological Association, Inc. Vol. 112, No. 3, pp. 476 - 487.

Traffic Safety Facts 2002: A Compilation of Motor Vehicle Crash Data from the Fatality Analysis Reporting System and the General Estimates System. DC 20590.

Traffic Safety Facts 2002—Alcohol, National Highway Traffic Safety Administration National Center for Statistics and Analysis U.S. Department of Transportation Washington, DOT HS 809 606.

Transportation Research Board, 1987, “Zero alcohol and other options - Committee on Benefits and Costs of Alternative Federal Blood Alcohol Concentration Standards for Commercial Vehicle Operators” , Washington: National Research Council.

Uang, S. T. and Hwang, S. L., 2002, "A Study Of The Presentation Of Traffic Congestion Information In In-vehicle Navigation Maps" , Journal of the Chinese Institute of Industrial Engineers, Vol. 19, No. 1, 49-56.

Urbano-Marquez, A., Estruch, R., Fernandez-Sola, J., Nicolas, J. M., Pare, J. C.; and Rubin, E., 1995, "The greater risk of alcoholic cardiomyopathy and myopathy in women compared with men" , JAMA 274(2):149-154.

Wagenaar, A. O., Malley, P. and LaFond, C., 2001, "Effects of lowered legal blood alcohol limits for young drivers: Effects on drinking, driving, and driving after drinking behaviors in 30 states. American Journal of Public Health 91(5):801-804.

Wagenaar, A. C., Zobeck, T. S., Williams, G. D. and Hingson, R., 1995, "Methods used in studies of drink-drive control efforts: A meta-analysis of the literature from 1960 to 1991" , Accident Analysis & Prevention, 27(3), 307-316.

Wallace, J. S. and Fisher, D. L., 1998, "Sound localization: Information theory analysis" , Human Factors, 40, HPL - 09, 50-68.

Wallgren, H., 1970, "Absorption, diffusion, distribution and elimination of ethanol: Effect on biological membranes" In: International Encyclopedia of Pharmacology and Therapeutics. Vol. 1. Oxford: Pergamon, pp. 161-188.

Watson, P. E., 1989, "Total body water and blood alcohol levels: Updating the fundamentals" , In K. Crow & R. Batt (Eds.), Human metabolism of alcohol: Pharmacokinetics, medicolegal aspects, and general interest ,Vol. 1, pp. 41 - 58, Boca Raton, FL: CRC Press.

Wells-Parker, E., Bangert-Drowns, R., McMillen, R. and Williams, M., 1995, "Final results from a meta-analysis of remedial interventions with drink/drive offenders" , Addiction, 90(7): 907-926.

Wierwille, W. W. and Gutmann, F., 1978, "Comparison of primary and secondary task measures as a function of simulated vehicle dynamics and driving conditions." Human Factors, 20 (2), 233-244.

Wilkinson, 1977, Journal of Pharmacokinetics and Biopharmaceutics 5(3):207-224, 19.

Williamson, A. M., Feyer, A., Mattick, R. P., Friswell, R., Finlay-Brown, S., 2001, "Developing measures of fatigue using an alcohol comparison to validate the effects of fatigue on performance." Accid Anal Prev, 33(3):313-326.

Wilson, O. R., Astros, C., Douglas, W. C., Heinrich, H. B. and James, E. C., 2002, “Gaze-direction and steering effects while driving” , Journal of Experimental Psychology: Applied, Volume 8, Number 4.

Zwerling, C. and Jones, M. P., 1999, “Evaluation of the effectiveness of low blood alcohol concentration laws for younger drivers” , *Am J Prev Med.*; 16(suppl 1):76 – 80.



附錄(A).國內外酒駕處罰條文

一、台灣

我國於民國 86 年 3 月 1 日開始，公佈施行「道路交通管理處罰條例」第三十五條，其法條係對於酒精濃度過量之駕駛汽車者處以新台幣六千元以上一萬二千元以下罰鍰，並當場禁止駕駛、吊扣駕駛執照六個月；之後，民國 90 年 1 月 2 日立法院三讀通過修正本條文為處罰新台幣一萬五千元以上六萬元以下罰鍰，吊扣駕駛執照一年。

有鑑於酒後駕駛高居駕駛人違規肇事因素的第一位，政府於民國 91 年 9 月 1 日起全面嚴格執行「酒後駕車扣車吊照」之違規取締措施，其規定如下：

- (一) 為遏止酒後開車行為，汽車駕駛人酒後開車，酒精濃度超過規定標準，即吐氣所含酒精濃度超過 0.25mg/l 或血液中酒精濃度超過 0.05% 以上之駕車者，當場移置保管其車輛（扣車）；吊扣駕駛執照一年；處罰鍰一萬五千元以上六萬元以下，不得易處吊扣駕照；領回車輛時，應同時檢附繳納罰鍰收據；經裁決或裁定確定，逾期（十五天）不繳納罰鍰者，依法移送強制執行。
- (二) 因酒後駕車吊扣駕駛執照期間再犯者，當場移置保管其車輛（扣車）；吊銷駕照；處罰鍰六萬元；不得易處吊扣駕照；領回車輛時，應同時檢附繳納罰鍰收據；經裁決或裁定確定，逾期（十五天）不繳納者，依法移送強制執行。
- (三) 拒絕酒測者，視同酒精濃度超過規定標準，當場移置保管其車輛（扣車）；吊銷駕照；處罰鍰六萬元；不得易處吊扣駕照；領回車輛時，應同時檢附繳納罰鍰收據；經裁決或裁定確定，逾期（十五天）不繳納者，依法移送強制執行。汽車駕駛人肇事拒絕接受或肇事無法實施酒精濃度測試之檢定者，應由交通勤務員警或依法令執行交通稽查任務人員，將其強制移由受託醫療或檢驗機構對其實施血液或其他檢體之採樣及測試檢定。

- (四) 酒後駕車肇事致人受傷者，當場移置保管其車輛（扣車）；吊扣駕駛執照二年；處罰鍰一萬五千元以上六萬元以下不得易處吊扣駕照；領回車輛時，應同時檢附繳納罰鍰收據；經裁決或裁定確定，逾期（十五天）不繳納者，依法移送強制執行。
- (五) 酒後駕車肇事致人受重傷或死亡者，當場移置保管其車輛（扣車）；吊銷駕駛執照，終身不得再考領；處罰鍰一萬五千元以上六萬元以下，不得易處吊扣駕照；領回車輛時，應同時檢附繳納罰鍰收據；經裁決或裁定確定，逾期（十五天）不繳納者，依法移送強制執行。
- (六) 吐氣所含酒精濃度超過 0.55mg/l 或血液中酒精濃度超過 0.11%以上，或有不能安全駕駛之事實，如因而肇事者，觸犯刑法上的公共危險罪，移送法辦，依刑法第 185 條之三之規定，可再處一年以下有期徒刑、拘役或三萬元以下罰金。
- (七) 汽車所有人，明知汽車駕駛人酒精濃度過量，而不予禁止駕駛者，吊扣其汽車牌照三個月。〔資料來源：道路交通管理處罰條例〕

附表 1 近年重要酒駕交通措施

時 間	內 容
86 年 3 月 1 日	公佈施行「道路交通管理處罰條例」第三十五條，對於酒精濃度過量駕駛汽車者處以新台幣六千元以上一萬二千元以下罰鍰，並當場禁止其駕駛，吊扣駕駛執照六個月。
88 年 4 月 23 日	施行新修正的刑法公共危險罪中，增訂第 185 條之 3 為「酒後駕車」相關罰則，酒後駕車的行為必須移送檢方偵辦，其規定為：「服用毒品、麻醉藥品、酒類或其他相類之物，不能安全駕駛動力交通工具而駕駛者，處一年以下有期徒刑、拘役或三萬元以下罰金。」若因而肇事造成他人受傷或死亡，依道路交通管理處罰條例第八十六條規定，依法應負刑事責任者，還得加重其刑責二分之一。
90 年 1 月 2 日	立法院三讀通過修正本條文為處罰新台幣一萬五千元以上六萬元以下罰鍰，吊扣駕駛執照一年；若汽車駕駛人肇事拒絕接受或肇事無法實施測試之檢定者，應由交通勤務員警或依法令執行交通稽查任務人員將其強制移由受委託醫療或檢驗機構對其實施血液或其他檢體之採樣及測試檢定，並訂新法於 90 年 6 月 1 日施行。
90 年 6 月 1 日	「新修正道路交通管理處罰條例」，再加重酒後駕車、超載處罰，開車繫安全帶之規定擴及所有道路（前座乘客繫安全帶），並且開車不得使用掌上型行動電話等交通新制施行。
91 年 9 月 1 日	道路交通管理處罰條例三度修正施行，其中第七條之二增列超速、闖紅燈等以科學器材取得證據資料得委託民間辦理，及第三十五條酒後駕車除處罰新台幣一萬五千元以上六萬元以下罰鍰、吊扣駕照一年外，並當場移置保管其車輛，罰鍰不得易處吊扣駕照，且需繳完罰鍰後，始得領回車輛。

(資料來源：本研究整理)

二、香港

香港法例第三百四十七章三十九節，訂定酒醉駕駛為當駕駛者如果因為受到酒精、或是其他藥物的影響，而不能有效地控制車輛，雖未有事故發生，也可以判罰 20,000 元罰款及入獄三年。

1. 新修定的醉酒駕駛法例已於 1995 年 12 月 15 日起生效，警員可按以下情況要求駕駛者進行呼氣測試：
 - A. 駕駛者涉嫌或意圖酒後駕駛，或行車時違反交通條例。
 - B. 駕駛者涉嫌酒後駕駛或體內仍有酒精下駕駛。
 - C. 駕駛者涉嫌或意圖在行車時違反交通條例。
2. 假如汽車發生意外後，警員有足夠理由相信駕駛者涉嫌酒後駕駛，可要求駕駛者進行酒精測試。
3. 假如駕駛者體內的酒精含量超出下列的限制，即會被控酒醉駕駛：
 - A. 每 100 毫升血液內含 80 毫克酒精；
 - B. 每 100 毫升呼氣內含 35 微克酒精；
 - C. 每 100 毫升尿液內含 107 毫克酒精。

在第一項情況下，警員可要求駕駛者在現場或附近進行酒精測試。在第二項情況下，警員可要求駕駛者在現場或附近，或到附近警署及醫院進行體內酒精含量的測試。無合理理由，不能提供或拒絕酒精測試的駕駛者，警員應警告其可能被檢控，最高罰款 25,000 元及入獄三年。初犯者亦會被判違例駕駛記分 10 分；再犯者會被吊銷駕駛執照。(資料來源：香港運輸署網 <http://www.info.gov.hk/td>)

三、新加坡

新加坡之道路交通法亦屬刑事罰，因此規定更為嚴苛：(資料來源：新加坡政府網 <http://www.gov.sg>、蔡中志)

1. 「道路交通法」第 67 條

任何人在酒精或藥物影響下，不能正確控制車輛而駕駛或意圖駕駛機動車輛者，處六個月以下徒刑或 1000 元以上 5000 元以下罰金。再犯或連續犯者，處十二個月以下徒刑併科 3000 元以上 10000 元以下罰金。

2. 「道路交通法」第 68 條

任何人在酒精或藥物影響下，不能正確控制車輛，而有可能駕駛車輛但尚未駕駛者，處三個月以下徒刑或 500 元以上 2000 元以下罰金。再犯或連續犯者，處六個月以下徒刑併科 1000 元以上 5000 元以下罰金。

四、美加地區

1910 年，紐約通過全美首項禁止醉酒駕車的法例；1911 年，加州也隨通過了禁止醉酒駕車的法例該項法例規定：醉酒 (Intoxicated) 人士不能駕車。到了 1981~1986 年間，加州議會又通過了一系列反醉酒駕車的法例，通過法例是加強對醉酒駕駛者的懲罰，和降低醉酒駕車的酒精含量標準。加州汽車管理法例第 231529(a)項規定，所有駕車人士在駕駛時血液中酒精濃度不能過高而影響到其駕車的能力；第 23152(b)項規定，所有駕車人士在駕駛時血液內酒精濃度不得超過 0.08%。

因美國各州有各自的法律，而對於『飲酒不能安全駕駛』之法律規範亦各有不同，但皆是嚴格禁止酒後駕駛，處罰程度與方式並無太多的差異，George et al.(1998)研究以紐約州為例，酒後駕駛違法分為兩種情形：較嚴重者為酒醉駕駛 (Driving While Intoxicated；DWI)，即血液酒精含量達 0.10%以上者，罰鍰 500-1000 美元，並吊銷駕照六個月以上或刑期一年；較輕者為受酒精影響駕駛能力者 (Driving While Ability

Impaired by Alcohol；DWAI），即血液酒精含量達 0.05%以上者，罰鍰 300-500 美元，並吊銷駕照 90 日或刑期 15 日。愛荷華州則對酒駕者之定義為血液中酒精含量超過 0.08%以上或達 0.08%(第 123 章，49 條(1)和 321 J.2)，上述之規定僅適用於一般駕駛人，另外對於職業駕駛人和 21 歲以下之駕駛人所規定的血液酒精含量更為嚴格，處罰更重。

另外，美國紐約州車輛與交通法第 1192 條規定：

1. 任何人不得在酒精或藥物作用下開車，違反者處以 250 美元罰款，或 15 天之內到教養院或農村監獄的監禁，或二者並施。已判定違反本節的違章者在訴訟五年內將處以 350 美元以下罰款，或三十天之內的教養院或農村監獄中監禁。已兩次或多次宣告的違章者在訴訟十年內將被處以 500 美元以下罰款或 90 天之內的教養院或農村監獄監禁，或二者並用。
2. 任何人在對其血液、呼吸、尿液、唾液進行化學分析下，血液中所含酒精濃度達到或超過血液酒精含量達 0.10%時，不得駕車。

在加拿大卑詩省法例規定中，凡在醉酒或吸食毒品狀況下駕車，或體內血液酒精含量超過 80 毫克，或拒絕接受呼氣測驗，駕車者會立即被禁止駕駛，且有可能會被刑事起訴，或被判入獄。再犯者的刑罰則相對提高，而運輸署總監有權將禁制令延長。

五、日本

日本對於惡質性、危險性及違反社會正義之交通行為，皆規定處以拘束人身自由之徒刑（懲役或禁錮）或罰金。「道路交通法」本質屬於刑罰，因此對於酒後駕車的規範也是相當嚴格：

1. 「道路交通法」第 117 條之二

酒醉駕駛者（指受酒精之影響而有不能正常駕駛之虞的狀態）處二年以下徒刑或十萬日圓以下罰金。

2. 「道路交通法」第 119 條第一項第七款之二

帶有酒氣駕駛者（指其駕駛時身體酒精成分達政令所定程度以上者）處三個月以下徒刑或五萬日圓以下罰金。依政令訂定的身體酒精程度為血液酒精濃度 0.05% 或呼氣酒精濃度 0.25mg/L。此與我國「道路交通管理處罰條例」中處罰『酒精濃度過量』之標準一致。但日本道路交通法屬於刑事罰，需經由法院判決才能處罰；而我國道路交通管理處罰條例屬行政罰，行政機關可直接裁罰的。

六、德國

德國是依體內酒精濃度之高低，適用不同的法律。德國刑法第 316 條：飲酒不能安全駕駛交通工具，其構成要件依聯邦刑法法院 1990 年 6 月 28 日判例：血液酒精濃度達 0.11% 以上，為「絕對無法安全駕駛」，若血液中酒精濃度達 0.11% 以上之駕駛者或雖未達此酒精濃度但有具體危險行為者，依德國刑法規定又分為抽象危險犯與具體危險犯兩類，分別處一年以下自由刑或罰金與處五年以下自由刑或罰金。此外，若血液酒精濃度為 0.03% 以上而未達 0.11%，但有具體危險行為，如蛇行、低速或超速行駛、對交通號誌反應遲鈍、未保持行車安全距離或其他不當的駕駛方式等行為，則是「相對不能安全駕駛」。其他，如道路交通法 24a 規定：駕駛人；血液中酒精濃度低於 0.08% 之正常駕駛者不予處罰。(蔡中志，1997)

附錄(B).實驗同意書

計劃名稱：酒精對駕駛行為績效影響之研究

實驗任務：執行研究員指示之所有測試項目，完成各項資料之填寫。

健康狀況：實驗者須在健康情況良好之前提下參與實驗，且聽/視力、辨色力正常、無重大疾病。

可能風險：實驗者於實驗過程中，可能發生身體不適狀況，如輕微頭昏、嘔心時，請停止實驗並立即反應研究員。

應有權利：若身體不適，或其他須立即停止實驗之因，可要求停止實驗。所有個人資料予以保密。

實驗報酬：每人全程參與四次實驗後(未飲酒、0.25mg/l、0.40mg/l、0.50mg/l)，獲 NT.\$1200；若於中途停止實驗，完成未飲酒組實驗以 NT.\$100 計；完成 0.25mg/l 組以 NT.\$200 計；完成 0.40mg/l 組以 NT.\$400 計；0.50mg/l 以 NT.\$500 計。

實驗時間：未飲酒 $\xrightarrow{\text{(隔 1 天)}}$ 0.25mg/l $\xrightarrow{\text{(隔 3 天)}}$ 0.40mg/l $\xrightarrow{\text{(隔 5 天)}}$ 0.50mg/l，每人皆從未飲酒組開始，確實依各組間隔時間安排實驗。

- 實驗程序：
1. 請詳閱實驗同意書與說明書，若同意參與實驗，則簽名於後。
 2. 聆聽研究員解說實驗步驟，並熟悉駕駛環境。
 3. 相關測量工作與填寫各項記錄表。
 4. A、B、C 組依劑量飲酒。
 5. 執行四組高/低負荷路段之模擬駕駛工作和相關測試工作。
 6. 實驗完成，領取酬勞，並填寫收據。

以上說明本人已詳細閱讀完畢，且同意上述規範，並接受實驗。

實驗者：_____ (簽章) 組別：_____ 日期：__ / __ / __

~ 感謝您的合作與參與 ~

若有任何疑問，可與下列研究人員聯繫：

主 持 人：工管所 柳永青 副教授 校內分機：5124

liuyc@yuntech.edu.tw

研 究 生：工管所 傅幸梅 校內分機：5110 轉 13

g9121703@yuntech.edu.tw

附錄(C).實驗說明書

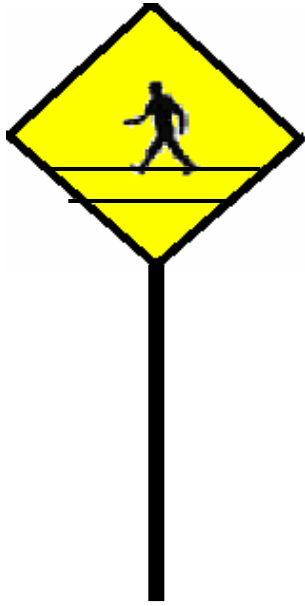
本研究為探討酒精對駕駛行為績效影響，實驗任務有計量生理資料、填寫記錄表、駕駛模擬道路情境、測試聽覺/視覺/認知能力等。受測者須皆受四次實驗，分別是未飲酒組、A 組(呼氣酒精含量達 0.25 mg/l)、B 組(呼氣酒精含量達 0.40mg/l)、C 組(呼氣酒精含量達 0.50mg/l)四種飲酒情況，並使用酒精濃度為 40%的伏特加酒，每人依公式得出酒精劑量後，須於十五分鐘內飲用其對應容量的伏特加酒 (必要時以酒測儀進行確認)。待十五分鐘後，進行相關實驗測試工作。實驗開始，所有受測者配戴生理感測器後，依序駕駛二段道路，每段駕駛時間各約二十分鐘，每段各有 20 項測試工作，中間休息五分鐘。

★第一路段：約 20 分鐘，約 135000 呎)，全程以時速 100 km/h 行駛。

- 一、聽覺工作—聽聲辨位，隨機出現救護車聲音於車輛左前或右前方位，約四秒鐘，聲音出現後受測者須說出正確發聲方位左或右方。
- 二、視覺工作有道路兩旁圖形變化偵測(分割注意力工作)，以及對交通標誌距離的判定、深度感知能力辨識。圖形變化偵測：出現於道路左右二旁 ，此圖形會變化為  或 ，當反應變化發生時，須撥動左或右方向燈；交通標誌距離判定工作(附圖 1)：題目出現前會口頭提示，當感覺交通標誌距離駕駛車輛約 5 秒距離時，則口述「到」。
- 三、認知工作有數字加減運算和文字語意關聯性測試，數字加減運算(附圖 3)開始出現第一組數字於抬頭顯示器上，停留 5 秒，中間隔 5 秒後，再出現第二組數字，停留 5 秒，受測者須儘快說出加減運算之二組數字並回答結果。文字語意關聯性測試(附圖 4)也出現在 HUD，停留 5 秒後消失，受測者須判斷二個字是否同義，並回答「正確」「錯誤」或。二項測試前均會以 Start 圖形提示(附圖 2)。

★第二路段約 20 分鐘(約 90000 呎)，全程以時速 70 km/h 行駛。測試工作同第一路段工作。

★附圖 1.注意行人交通標誌圖



★附圖 2.數字&文字提示圖：黃底粗黑字



★附圖 3.數字加減運算圖片：粉紅底粗黑字

(1)加法

$$17 + 6 =$$

(2)減法

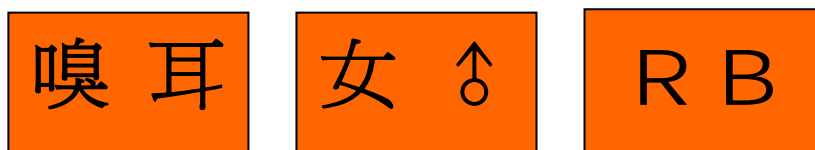
$$30 - 9 =$$

★附圖 4.文字語意關聯性測試圖片：橙底粗黑字，判定二字意義是否相同？

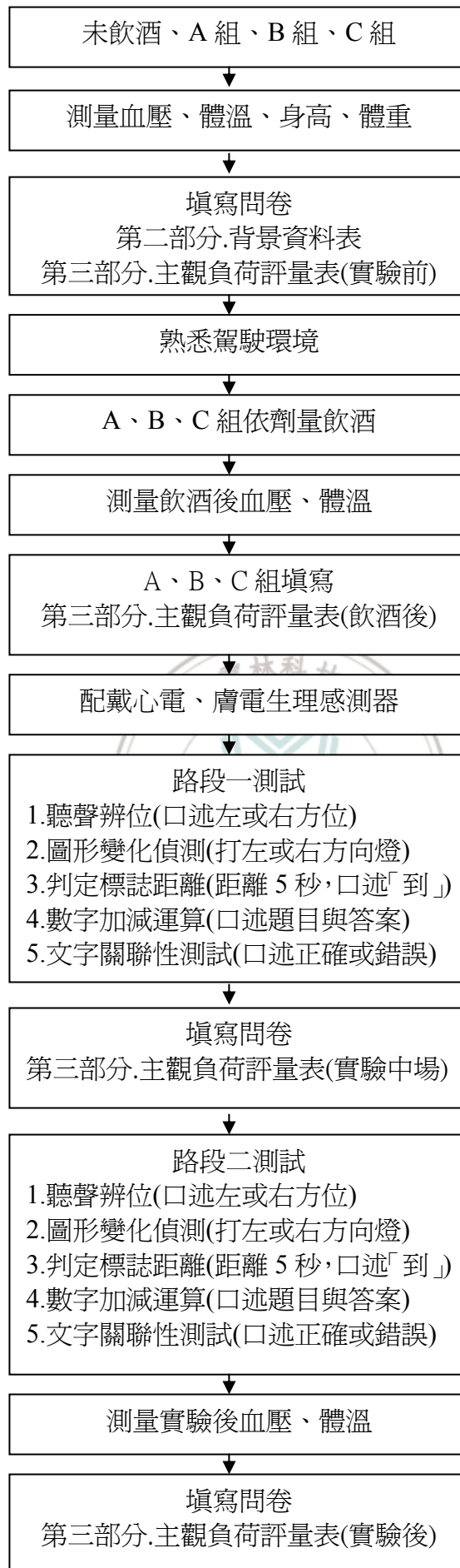
(1)正確



(2)錯誤



實 驗 流 程 圖



附錄(D).評量記錄表

您好：

感謝您參與本實驗之進行，使本研究得以完成。本問卷記錄相關生理量測資料和您過去之酒醉駕車經驗，以及實驗過程之心理主觀負荷情況，所有資料僅作為學術研究之用，敬請安心作答，謝謝。

國立雲林科技大學 工業工程與管理研究所 傅幸梅 敬上

組別：未飲酒 A 組(0.25 mg/l) B 組(0.40 mg/l) C 組(0.50 mg/l)

編號：_____

第一部分 計量資料表《此部分由研究人員填寫》

1. 實驗前血壓：收縮壓_____ mmHg；舒張壓_____ mmHg
(正常收縮壓 < 130 mmHg；正常舒張壓 < 85 mmHg)
 2. 實驗前耳溫：_____ 度
 3. 身高：_____ cm
 4. 體重：_____ kg
 5. 酒精劑量：_____ ml
 6. 開始飲酒時間：_____ 時 _____ 分 _____ 秒 (須歷時 15 分鐘)
 7. 結束飲酒時間：_____ 時 _____ 分 _____ 秒
 8. 飲酒後 15 分鐘之血壓：收縮壓_____ mmHg；舒張壓_____ mmHg
 9. 飲酒後 15 分鐘之耳溫：_____ 度
 10. 實驗後血壓：收縮壓_____ mmHg；舒張壓_____ mmHg
 11. 實驗後耳溫：_____ 度
 12. 第一路段聲源辨位正確數目：_____ 個/4
 13. 第一路段數字運算正確數目：_____ 個/4
 14. 第一路段數字運算第一圖片遺忘數目：_____ 個/4
 15. 第一路段文字關聯正確數目：_____ 個/4
 16. 第一路段 DA 忽略數目：_____ 個/4
 17. 第二路段聲源辨位正確數目：_____ 個/4
 18. 第二路段數字運算正確數目：_____ 個/4
 19. 第二路段數字運算第一圖片遺忘數目：_____ 個/4
 20. 第二路段文字關聯正確數目：_____ 個/4
 21. 第二路段 DA 忽略數目：_____ 個/4
-●

第二部分 背景資料表

1. 性別：男 女
2. 年齡：20-24 歲 25-30 歲
3. 駕車年數：
未滿一年 1~3 年 4~6 年 7~9 年 9 年以上
4. 平時飲酒頻率：
從未喝過《跳答第 6 題即可》 每週 1~2 次 每二週 1~2 次
每三週 1~2 次 每個月 1~2 次
5. 每次飲酒量，以一瓶鋁罐裝台灣啤酒為一標準單位：
半瓶 1~2 瓶 3~4 瓶 5~6 瓶 6 瓶以上
6. 你同意酒醉駕車是危險的行為：是 否
7. 曾有酒醉駕車經驗：有 無《以下第 8~12 題無須作答》
8. 最近半年內酒醉駕車次數：1~3 次 4~6 次 7~9 次 10 次以上
9. 最近半年內酒醉駕車曾發生交通事故次數：
無 1~3 次 4~6 次 7~9 次 10 次以上
10. 曾酒醉駕車的時間多半為：
夜間(20:00~24:00) 凌晨(00:00~04:00) 早晨(04:00~08:00)
日間(08:00~12:00) 午間(12:00~16:00) 傍晚(16:00~20:00)
11. 曾接受過警方以酒精測定器或酒精吐氣含量測定試劑測量酒精含量：
是 否《第 12 題無須作答》
12. 續上題。經儀器測量後，超過法定酒精濃度值 0.25 mg/l(含)以上：是否

第三部分 主觀負荷評量表

一、實驗前	無	低	中	高
1. 你的注意力是否集中?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 你的精神處於興奮狀態?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 你是否有時間上之壓力負荷(如：來不及做出反應)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 你的視覺所產生之壓力負荷(如：痠、眨眼、模糊)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 你的聽覺所產生之壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 你可以控制自己的行為舉止(如：表情、動作、談話)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 你對於週遭突發狀況的知覺能力?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 你努力地完成各個實驗項目?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 你是否感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 你有自信認為所執行的實驗項目，可達成實驗的要求?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

二、飲酒後《未飲酒組無須填寫》	無	低	中	高
1. 你的注意力是否集中?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 你的精神處於興奮狀態?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 你是否有時間上之壓力負荷(如：來不及做出反應)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 你的視覺所產生之壓力負荷(如：痠、眨眼、模糊)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 你的聽覺所產生之壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 你可以控制自己的行為舉止(如：表情、動作、談話)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 你對於週遭突發狀況的知覺能力?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 你努力地完成各個實驗項目?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 你是否感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 你有自信認為所執行的實驗項目，可達成實驗的要求?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

三、實驗中場《請針對第一路段的實驗狀況》	無	低	中	高
1. 你的注意力是否集中?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 你的精神處於興奮狀態?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 你是否有時間上之壓力負荷(如：來不及做出反應)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 你的視覺所產生之壓力負荷(如：痠、眨眼、模糊)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 你的聽覺所產生之壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 你可以控制自己的行為舉止(如：表情、動作、談話)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 你對於週遭突發狀況的知覺能力?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 你努力地完成各個實驗項目?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 你是否感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 你有自信認為所執行的實驗項目，可達成實驗的要求?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

四、實驗後《請針對第二段落的實驗狀況》	無	低	中	高
1. 你的注意力是否集中?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 你的精神處於興奮狀態?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 你是否有時間上之壓力負荷(如：來不及做出反應)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 你的視覺所產生之壓力負荷(如：痠、眨眼、模糊)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 你的聽覺所產生之壓力負荷(如：聽力減弱、幻聽)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 你可以控制自己的行為舉止(如：表情、動作、談話)，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 你對於週遭突發狀況的知覺能力?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 你努力地完成各個實驗項目?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 你是否感受到挫折、疲倦、壓力感、煩躁，程度為何?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 你有自信認為所執行的實驗項目，可達成實驗的要求?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

附錄(E).測試題目安排彙總表

項目	未飲酒組		A 組(0.25mg/l)		B 組(0.40mg/l)		C 組(0.50mg/l)	
	1	2	1	2	1	2	1	2
1.SIGN								
2.聲音	右	左	左	右	左	左	右	左
3.數字	64+8=72	45+7=52	13+9=22	48+6=54	45+9=54	23-19=4	24+36=60	54+7=61
4.文字	北 N	東 W	伍 IV	加 +	西 W	南 E	男 ♀	克 g
5.DA	左	右	左	右	左	右	左	右
6.SIGN								
7.聲音	左	右	右	右	左	右	左	右
8.數字	29+15=44	72+19=91	54+16=70	55-32=23	67-7=60	29+5=34	32-14=18	42+21=63
9.文字	RB	女 ♀	JI	貳 II	E e	Q O	玖 IX	DP
10.DA	右	左	右	左	右	左	右	左
11.SIGN								
12.聲音	左	左	右	左	右	左	右	右
13.數字	23-4=19	67-9=58	68-15=53	39+14=53	72+12=84	64+13=77	39+6=45	67-8=59
14.文字	汝吾	扉窗	首頭	又又	嗅耳	豬豕	戊戌	項頸
15.DA	左	右	左	右	左	右	左	右
16.SIGN								
17.聲音	右	右	左	左	右	右	左	左
18.數字	51-36=15	83-12=71	32-7=25	76-3=73	83-8=75	51-16=35	89-5=84	95-53=42
19.文字	方矩	貓汪	家厝	埠岸	豐多	卵蛋	頁張	舟船
20.DA	右	左	右	左	右	左	右	左

作者簡介

★基本資料

姓名：傅幸梅

學號：9121703

籍貫：彰化縣

生日：1980 年 1 月 26 日

E-MAIL：g9121703@yuntech.edu.tw



★學 歷

碩士：國立雲林科技大學工業工程與管理研究所 2002/09~2004/06

大學：國立雲林科技大學工業管理系 2000/09~2002/06

五專：私立修平技術學院工業工程與管理科工程組 1995/09~2000/06

★研究經歷

1. 國科會研究計劃，以工作分析探究駕駛者使用車內資訊系統之注意力需求，(計劃編號：NSC91 - 2213 - E - 224 - 025)，研究助理。

★研究成果

1. 柳永青、傅幸梅、何晉亨，實車影片與駕駛模擬對駕駛者時間認知差異之研究，人因會訊季刊第36期，2003年，中華民國人因工程學會。
2. 柳永青、溫明輝、傅幸梅、何晉亨，駕駛行為模擬實驗室之建置與應用，2003年，中華民國人因工程學會。
3. 柳永青、傅幸梅、何晉亨，以工作分析探究駕駛者使用車內資訊系統之注意力需求(一)，計劃編號：NSC91-2213-E-224-025，2003年，行政院國家科學委員會補助專題研究計畫成果報告。