

淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文

指導教授：劉士仙 博士

大型重型機車駕駛能力研究-以試題反應理論為基礎

**Analysis of Driving Ability of Heavy Motor Driver
based on Item Response Theory**

研究生：別宗庭 撰

中華民國 99 年 6 月

誌謝

首先，感謝指導教授劉士仙老師的教導與照顧，給予學生在論文上最大的幫助，使學生能順利於兩年間畢業；老師也教導許多待人處事原則與踏入社會應該有的態度，學生會將老師的教誨銘記在心。再次感謝老師在研究所期間的照顧，謝謝。

感謝碩士論文口試委員胡守任老師與吳繼虹老師，在口試過程給予學生寶貴的意見與方向，以致使學生的論文能更充實與順利。特別感謝吳繼虹老師在研究前期提供學生研究軟硬體設備以及相關理論方法等使用，讓學生能順利進行後續研究與論文撰寫。

感謝在研究所期間給予學生不管是課堂、論文、人生與社會經歷等方向的老師們。以及各位老師在論文進度報告中給予學生的意見，讓學生能加強研究方向與課題。謝謝苑蕙老師在這兩年當教學助教的日子裡，給予學生莫大的鼓勵與關心，也謝謝老師您幫我跟吳繼虹老師聯絡，對於第一年擔任助教的我，把總成績排序錯誤，真是對老師萬分抱歉且不好意思，使後來我都非常謹慎的去處理每一件事。

謝謝 Apo 學姊借我軟體書，和忍受 903 吵雜的我們。小光學長和丁小羽學長在最後一起修改論文的過程中給予學弟我的鼓勵。謝謝高貴學姊平常讓我們問一些統計或 SAS 問題，也辛苦你忍受 903 吵雜的我們。感謝過去兩年所有學長姐的幫忙。謝謝 902 的孔助教和系辦的張助教對我們學務上的處理，助教人都很好。

謝謝 903 的大家，曉惠、大寶、葉媽、凱資、Tina，真是謝謝你們覺得我很好笑。曉惠的可愛教主，最可愛就是你了。吧。大寶對我的關愛，又是咖啡、水果，誰受的瞭。葉媽陪我聊和女朋友吵架的事，給我很多建議，謝謝你啦，不過你跟你男朋友講電話，確實有嚇到我。凱資跟我的沒話題梗，還

有枕頭下的紅包，還有被影帝嚇死的戲碼，真的都太好笑了啦。Tina的吵、拍照動作等等，說起來真的很妙，存在許多笑點，雖然有時候講的梗非常無聊。這兩年來的點點滴滴我都不會忘記的。

我的牌咖們—王傑、澎湖、國男！很高興研究所生活認識你們幾個兄弟，不管是吃喝玩樂的事情、還是研究所課業的事，大家都一起經歷。一起為論文努力奮鬥的日子，我不會忘記的（因為實在太累了）。因為有 903 的你們，讓我研究所生活多了許多歡樂與笑聲。還有邱劉中和和不在 903 的其他同學們—陳勇昇、周明岳、陳人榮、葉壅，很開心跟你們同學了兩年。陳勇昇你消失太久了，快出現趕你的論文吧。

還有陪伴我三年多的女朋友，在我忙碌的研究所生活中，謝謝你的支持與鼓勵，雖然你很少問我學校的事，但我知道你是關心我的。最後要謝謝我的家人，研究所兩年中，除了過年之外，我幾乎都很少回家，謝謝你們的體諒和對我的鼓勵，也謝謝沒把順利兩年畢業的壓力強壓在我身上，讓我能安心的完成學業，如今也順利畢業，我終於可以回家陪陪你們了。

論文名稱：大型重型機車駕駛能力研究-以試題反應理論為基礎

頁數：91

校系(所)組別：淡江大學

運輸管理學系

運輸科學碩士班

畢業時間及提要別：

98 學年度第 2 學期

碩士學位論文提要

研究生：別宗庭

指導教授：劉士仙 博士

論文提要內容：

大型重型機車需要更多的駕駛操作技能與防衛駕駛能力，然而有許多部分是目前國內駕訓考照未能提供之學習項目，因此大型重型機車開放至今，產生許多因駕駛能力不足的事故。

因此本研究透過機車駕駛行為、事故因素、駕訓考照內容與相關駕駛能力量表研究，建構大型重型機車駕駛能力量表，以試題反應理論量測駕駛人駕駛能力與試題難度，以及建立各能力構面與事故之關聯。

關鍵詞：大型重型機車、駕駛能力、試題反應理論



表單編號：ATRX-Q03-001-FM030-01

Title of Thesis :

Total pages:91

Analysis of Driving Ability of Heavy Motor Driver based on Item Response Theory

Key word: Heavy motor, Driving ability, Item Response Theory

Name of Institute: Graduate Institute of Transportation Science, Tamkang University

Graduate date: June, 2010

Degree conferred: Master

Name of student:

Tsung-Ting Pieh

Advisor: Dr. Shin-Sien Liu

別宗庭

劉士仙 博士



Abstract:

Driving heavy motor safely requires enhanced skills and defensive driving operational abilities; however, some of which are not mandatory in the license field test. Therefore, a number of accidents happen due to the lack of minimum driving ability requirements.

This study investigates driving behavior, accident causes, driving training, driving test and driving ability to establish the relationships between the driving ability constructors and the difficulty of tested item employing item response theory.

表單編號：ATRX-Q03-001-FM031-01

目錄

目錄.....	V
表目錄.....	VII
圖目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究方法.....	2
1.4 研究範圍.....	3
1.5 研究流程.....	3
第二章 文獻回顧.....	5
2.1 駕駛能力與駕駛行為.....	5
2.1.1 機車駕駛行為與事故因素	7
2.2 大型重型機車駕訓內容與相關考訊.....	13
2.2.1 我國大型重型機車相關駕訓與考照內容	13
2.2.2 國外大型重型機車考照內容	15
2.2.3 國內相關考訓研究	20
2.3 駕駛能力與量表應用之研究.....	23
2.4 駕駛能力構面.....	27
2.4.1 基本駕駛操控	30
2.4.2 路況駕駛	31
2.4.3 行進間駕駛	31
2.4.4 綜合過彎駕駛	31
2.4.5 防衛性駕駛	31
2.5 駕駛能力量測.....	32
2.5.1 行為觀察法	32

2.5.2 駕駛模擬	32
2.5.3 試題反應理論	32
2.6 小結.....	33
第三章 研究方法與架構.....	35
3.1 資料分析方法.....	35
3.1.1 信效度分析	35
3.1.2 試題反應理論	36
3.1.3 邏輯特模式	48
3.2 問題架構.....	49
3.3 問卷架構.....	50
3.4 問卷設計.....	52
3.5 研究架構.....	59
第四章 實證分析.....	61
4.1 問卷對象.....	61
4.2 問卷信度分析.....	62
4.3 問卷配適度分析.....	63
4.4 試題分析.....	66
4.4.1 個別試題之相對難度	66
4.4.2 各構面試題難度分析	67
4.5 駕駛變數之變異數分析.....	72
4.6 事故迴歸分析.....	74
第五章 結論與建議.....	79
5.1 結論.....	79
5.2 建議.....	80
參考文獻.....	82
附錄一 問卷.....	86

表目錄

表 2.1 駕駛能力內涵與駕駛行為.....	7
表 2.2 國內外機車駕駛行為與事故因素.....	12
表 2.3 大型重型機車駕照管理規定.....	14
表 2.4 大型重型機車駕訓術科課程內容.....	15
表 2.5 相關考訓文獻參考內容整理.....	22
表 2.6 駕駛能力與量表研究之文獻內容整理.....	26
表 2.7 大型重型機車駕駛能力架構整理.....	28
表 2.8 國內外考照內容與駕駛能力構面整理.....	29
表 2.9 各能力構面問項與相關理論表.....	30
表 2.10 各領域研究篇數表.....	33
表 3.1 IRT 常見反應模式整理	45
表 3.2 基本駕駛操控構面與影片之設計.....	53
表 3.3 路況駕駛構面與影片之設計.....	53
表 3.4 行進間駕駛構面與影片之設計.....	54
表 3.5 路況駕駛構面與影片之設計.....	54
表 3.6 路況駕駛構面與影片之設計.....	55
表 4.1 問卷樣本結構分析.....	62
表 4.2 信度檢測系數大小與可信程度.....	63
表 4.3 本研究信度檢測之結果.....	63
表 4.4 基本駕駛操控構面配適度分析結果.....	63
表 4.5 路況駕駛構面配適度分析結果.....	64
表 4.6 行進間駕駛構面配適度分析結果.....	64

表 4.7 綜合過彎駕駛構面配適度分析結果.....	65
表 4.8 防衛性駕駛構面配適度分析結果.....	65
表 4.9 個別試題難度排序.....	67
表 4.10 基本駕駛操控構面難度分析.....	68
表 4.11 路況駕駛構面難度分析.....	69
表 4.12 行進間駕駛構面難度分析.....	69
表 4.13 綜合過彎駕駛構面難度分析.....	71
表 4.14 防衛性駕駛構面難度分析.....	71
表 4.15 駕駛變數變異數分析結果.....	72
表 4.16 不同性別基本駕駛操控能力比較.....	73
表 4.17 不同車種類別基本駕駛操控能力多重比較分析(LSD)	73
表 4.18 不同駕駛里程基本駕駛操控能力多重比較分析(LSD)	73
表 4.19 駕駛變數與事故迴歸分析.....	75
表 4.20 駕駛變數與事故迴歸分析結果.....	76

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖.....	4
圖 2.1 駕駛技術與策駕駛策略圖.....	6
圖 2.2 一般機車行為特性圖.....	10
圖 2.3 駕訓考照流程圖.....	13
圖 2.4 左轉與煞停測驗示意圖.....	17
圖 2.5 繞行交通錐與迴轉測驗示意圖.....	17
圖 2.6 煞車測驗示意圖.....	18
圖 3.1 選項類別反應曲線圖.....	43
圖 3.2 本研究問題架構圖.....	50
圖 3.3 駕駛能力構面架構圖.....	50
圖 3.4 基本駕駛操控影片示意圖.....	55
圖 3.5 路況駕駛影片示意圖.....	56
圖 3.6 行進間駕駛影片示意圖.....	57
圖 3.7 綜合過彎駕駛影片示意圖.....	58
圖 3.8 研究架構圖.....	60
圖 4.1 李克特五尺度之數學校估概念.....	66
圖 4.2 進彎、過彎、出彎區示意圖.....	70
圖 4.3 過彎傾斜角示意圖.....	70

第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

在所有運輸工具中，機車具有高度之機動性及便利性。也造成實務上機車難達到動態管理，衍生出許多交通事件。由於近年來機動車輛數量持續成長，使道路交通事故發生之件數與死傷之人數呈現居高不下的狀況。再加上我國大型重型機車自民國 92 年正式開放進口後，雖然與一般機車之數量不成比例，卻從肇事資料中發現，平均發生 A1 類交通事故高居所有車輛之首（A1 類事故：造成人員當場死亡或 24 小時內死亡之事故）。

根據公路總局統計，大型重型機車之事故死亡比例是一般機車之 3 至 5 倍。從許多事故中檢視大型重型機車問題可發現，大型重型機車有許多肇事原因係駕駛者本身操作不當、轉彎失控等基本駕駛操作技能不足所造成，民國 98 年，聯電榮譽副董宣明智女婿之重機事故，因轉彎失控、車體翻覆造成事故傷亡；民國 99 年，重機車友在 182 縣道行駛，因轉彎時車輪壓到路面標線，導致駕駛者無法平穩操作車輛，車輛因此翻覆失控，除駕駛者外，亦波及其他重機騎士。從許多重機事故可知，大型重型機車是一種危險性高之運具，亦代表駕駛者需要更高的駕駛能力之條件，需加強其本身之駕駛操控能力與防衛駕駛能力。

現代生活環境中，駕駛已成為現代人必備的技能之一，駕駛能力之優劣，關係著人車安全與交通秩序，而考領駕駛執照是駕駛人取得駕車資格的第一步，旨意在培訓並檢核駕駛人的能力與資格，提供所有用路人一個安全與舒適的交通環境。我國大型重型機車亦透過駕訓考照制度檢視駕駛人之能力，卻從許多事故發現駕駛者因操作不當、駕駛失控等因素，無法有足夠能

力在一般道路環境下安全且平穩的駕駛，往往許多駕駛者是透過道路駕駛環境累積其駕駛能力，若將事故經驗當作大型重型機車騎士駕駛能力之試煉場，則需回溯源頭考照制度與駕訓之加強才能治本。

故本研究係以我國大型重型機車為研究對象，嘗試瞭解大型重型機車駕駛人在真實駕駛環境所需具備之安全駕駛技能，探討大型重型機車駕駛能力，再對於駕駛教育訓練制度及考照制度作出建議與改善，以提升駕駛者駕駛能力之培養。

1.2 研究目的

總結以上研究背景與動機，可了解大型重型機車因危險性高，需要更多的駕駛操作技能與防衛駕駛能力，然而有許多部分是目前國內駕訓考照未能提供之學習項目，因此大型重型機車開放至今，產生許多因駕駛能力不足的事故，因此欲了解大型重型機車所需之駕駛能力為何？現階段相關大型重型機車研究較少，且無大型重型機車駕駛能力之量表，故本研究透過大型重型機車之駕駛現況與駕訓內容等，探討下列重要課題。

1. 建立大型重型機車駕駛能力樣表。
2. 應用試題反應理論探討大型重型機車駕駛能力。
3. 探討駕駛能力構面對事故發生之關聯性。

1.3 研究方法

本研究嘗試利用問卷設計與騎乘之影片情境方式，透過設計問項，針對取得大型重型機車駕駛執照之駕駛者進行安全駕駛能力調查，借助項目反應理論之分析以評估個別駕駛者之安全駕駛能力，並分析各種駕駛技能所需要之相對難度。同時建立各能力構面與事故之邏輯特迴歸分析，研究事故之發生與否與各能力構面間之關係，並結合試題分析之試題參數，予以建議對駕

駛者較難之駕駛技能問項，建議或加強駕訓考照內容。

1.4 研究範圍

本研究針對我國大型重型機車駕駛安全與駕駛能力進行評估，研究對象針對通過核定駕訓考照之大型重型機車駕駛者進行研究，透過網路問卷方式，作為本研究調查樣本。

1.5 研究流程

本研究首先確認研究主題，並針對研究相關背景與動機進行探討；接著確認研究目的，再透過國內外相關文獻，依類整理與分析，文獻內容主要包括駕駛能力與駕駛行為、我國大型重型機車駕訓內容與相關考訓研究、駕駛能力量表研究。

進行本研究大型重型機車駕駛能力問卷之設計，確立研究方法之答題反應模式與駕駛能力構面。完成問卷回收後進行信效度分析與基本統計分析，接著以本研究所選用之答題反應模式進行試題分析，與事故之邏輯特分析。最後按照分析結果，探討大型重型機車駕訓與考照內容之結論與建議，詳細流程如圖 1.1 所示。

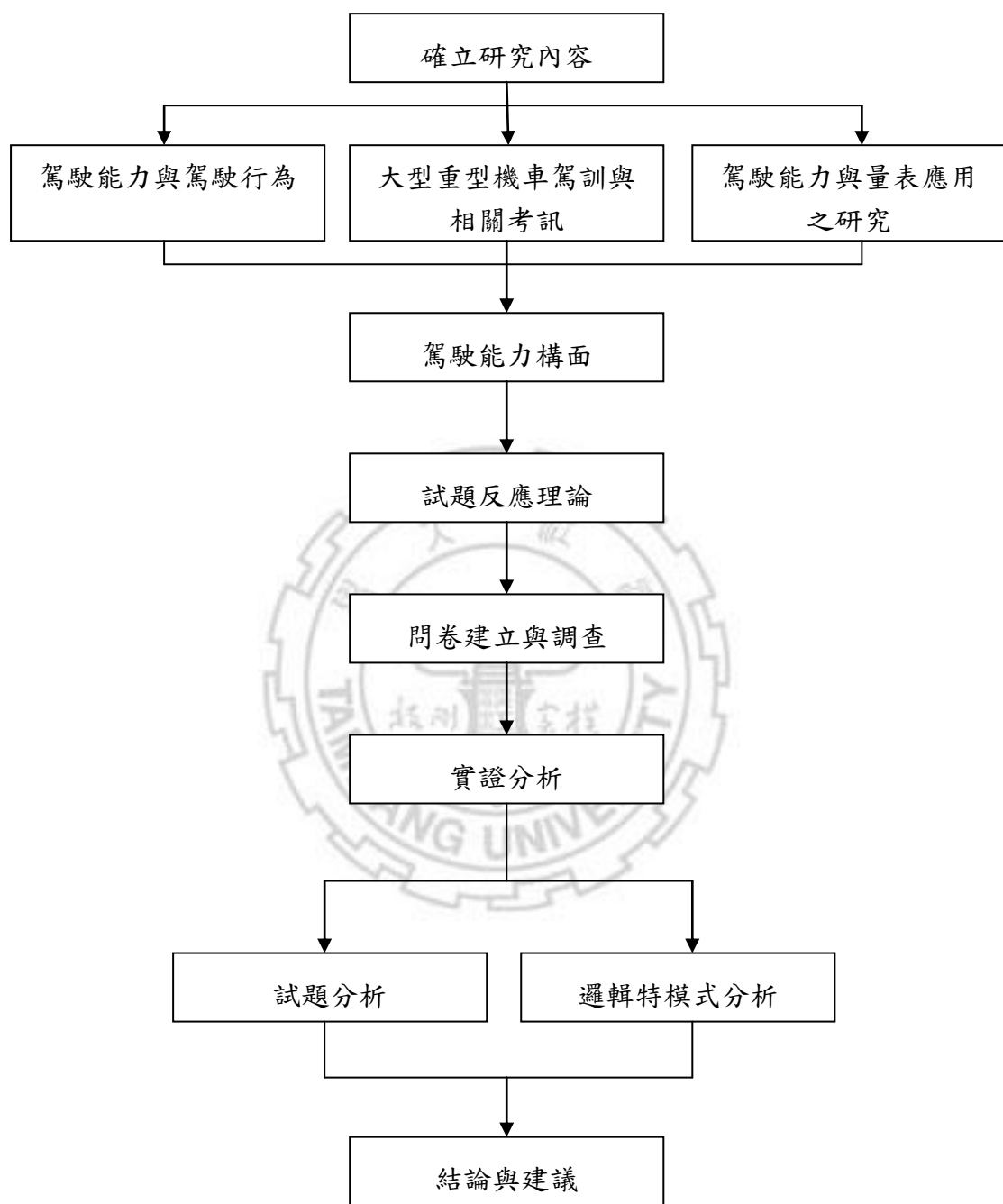


圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

2.1 駕駛能力與駕駛行為

駕駛能力與交通事故之發生息息相關，不良之駕駛表現會影響交通駕駛安全，因此對於駕駛人駕駛能力之培養顯得相當的重要。而 Bandura (1986) 認為每天在生活中都會遇到各式各樣的挑戰與任務，若以心理學觀點則應培養某項技能去完成預期目標，或因此必須具備某種「能力」來完成預期的結果。而大型重型機車駕駛能力之培養即為達到安全駕駛車輛目標，Rumar (1985) 因此認為要降低交通事故須從駕駛者能力與行為方面去探討與著手，調查發現事故中有 90% 至 95% 比例為人為因素。

所謂「駕駛行為」就是駕駛人操控車輛之行動，其行為動作之良窳，直接影響到「行車安全」，因此不良之駕駛行為代表駕駛者駕駛操控與駕駛認知過程中行為發生錯誤。Reason (1990) 等人探討偏差駕駛行為，將其分為「違規」、「危險錯誤」、「無害疏失」三類，其中「危險錯誤」就是指執行駕駛動作與認知過程中所犯的錯誤。Ajzen (1991) 以發展計畫行為理論 (Theory of Planned Behavior, TPB) 之觀點，認為危險駕駛行為之行為表現是由三個因素共同決定；(1)「態度」為駕駛人對駕駛行為的評價，可視為個人對此結果的信念；(2)「主觀規範」為駕駛人採取此駕駛行為時所受之外在壓力；(3)「行為控制認知」為駕駛執行駕駛動作所能控制與操控的程度。因此在駕駛行為之表現過程中，駕駛者操作動作與操控能力將影響其自身駕駛安全。

駕駛操控技能與防衛性駕駛能力之提升對於減少事故之發生相當重要。Lewin (1982) 認為交通事故之駕駛人若能學習保持警戒、謹慎的態度

與熟練的駕駛行為，事故將可以避免。Brown (1982) 建議駕駛者需要加強行車之控制技巧，提升自我安全駕駛能力；如在溼地中如何有效且平穩地控制煞車。Gregersen(1996)認為在濕滑、磨擦力較小之場地，加強緊急煞車之訓練，可以提升駕駛者防衛駕駛的能力，讓駕駛人瞭解自我期望之駕駛能力與真實駕行為之差異性。Doherty (1998) 則認為「增進開車駕駛能力」、「減少不安全、不正確的駕駛行為」、「以心理層面增進安全駕駛的誘因」為三個改善安全駕駛能力的方法。

本研究欲探討駕駛能力所須包含之駕駛構面，從上述文獻認為駕駛能力應包含操控技術與防衛駕駛能力。而 Spolander (1983) 將駕駛能力分為兩個部分，技術性駕駛技能 (Technical driving skills)，另一部分為防衛駕駛技能 (Defensive)。前者為駕駛操作流暢性、平穩性；後者代表駕駛者對事故預防能力與交通情勢管理能力。黃國平 (民 84) 認為駕駛能力主要分為駕駛技術與駕駛策略，如圖 2.1 所示。車輛駕駛技術指的是如何操作控制車輛，使車輛能夠在道路上正常運作；車輛駕駛策略則指如何運用智慧，使駕駛安全性提高。

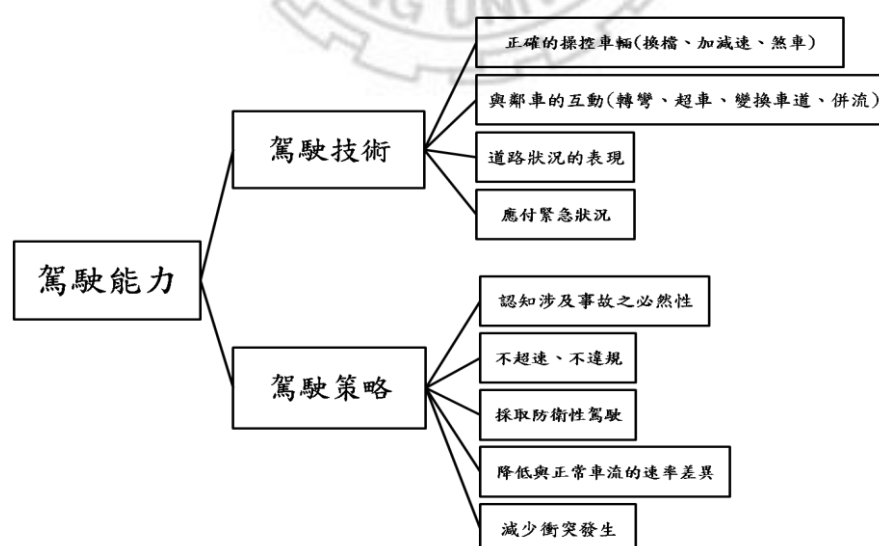


圖 2.1 駕駛技術與策駕駛策略圖

資料來源：【黃國平，民 84】

表 2.1 駕駛能力內涵與駕駛行為

研究者	研究重點
Bandura(1986)	駕駛者能力與交通事故有關。
Rumar(1985)	
Reason(1990)	駕駛操控動作與駕駛認知過程影響駕駛行為
Ajzen(1991)	
Lewin(1982)	加強駕駛操控與防衛駕駛可以提升駕駛能力
Brown(1982)	
Gregersen(1996)	
Doherty(1998)	
Spolander(1983)	駕駛能力可分為技術性駕駛技能與防衛性駕駛技能
黃國平(民 84)	駕駛能力可分為駕駛技術與駕駛策略

透過表 2.1 駕駛能力內涵與駕駛行為文獻之整理，本研究認為駕駛能力與駕駛行為之表現息息相關，駕駛能力之提升有助於改善不良之駕駛行為表現。駕駛能力主要可分為操控技術與防衛型駕駛，有效地加強行車之控制、有效且平穩控制煞車、提升防衛性駕駛能力皆為減少事故、改善交通安全的方法。

2.1.1 機車駕駛行為與事故因素

根據內政部警政署統計全國 92 年至 95 年大型重型機車發生 A1 類肇事案件計有 49 件造成 51 人死亡，A2 類肇事案件計有 460 件造成 659 人受傷；另根據臺北市政府交通局統計分析 92 年至 96 年 6 月之大型重型機車發生 A1 與 A2 類肇事案件計有 124 件。排除超速等違規因素後，肇事原因主要為未依規定讓車、轉彎失控、駕駛操作不當。

臺灣機車數量多，機車事故頻繁，機車與一般汽車之操作方式不同，駕駛機車存在較高之危險性與風險，機車駕駛者行進間身體之平衡協調性較困難、在車陣中進行超車與變化車道等需要熟練之駕駛技術，同時易受路面狀況影響車體之操控等等限制都與汽車之操控不同；也因此 Mannerng (1995)

等人認為騎乘機車為一種危險活動，該研究調查機車騎士涉及事故的可能發生機率，於問卷中要求受訪者以未來十年為風險評估期間，預估自己會發生事故或涉及事故的百分比，為方便後續分析則將評估機率區分為低風險、中度風險以及高度風險三種區域。利用統計方法分析可能發生機率之組成因素，提出了 5 個造成機車騎士高事故風險的原因，(1)汽車駕駛人多有忽略機車騎士存在的傾向。(2)騎乘機車是一項非常複雜的工作，需要相當優異的駕駛技術及身體協調能力，任何因為疲勞、飲酒或服用藥物而導致的駕駛失能將對於事故發生的可能性造成相當大的影響。(3)許多機車騎士並未適當地接受機車騎乘技術訓練。(4)騎乘機車本身所存在的危險性。(5)大部分的機車具有優於汽車的加速性能，因此可能造成騎士追求高速行駛的刺激。

利用 1992 年美國運輸部 (U.S. Department of Transportation, U.S. DOT) 的死亡事故資料庫系統 (Fatal Accident Reporting System, FARS) 所登錄的機車死亡事故資料，Preusser 等人 (1995) 分析結果發現肇事型態中駛離路面約佔有 41%，違反交通管制約佔 18%，與對向車輛碰撞或對撞事故佔 11%，與對向左轉車輛碰撞事故佔 8%，以及機車騎士駕駛失控摔倒佔 7%。Shankar and Mannering (1996) 利用美國華盛頓州五年間的單一機車肇事 (single motorcycle crashes) 資料，建立多元邏輯特迴歸模式以探討機車騎士受傷程度的影響因素，研究結果發現機車偏移、騎士彈出、行駛速率、路面狀況、道路種類與騎士注意力等變數均與受傷程度有關。

英國皇家意外預防學會 (The Royal Society for the Prevention of Accidents, RoSPA, 2001) 指出機車的傷亡率為所有車種中最高者。以車輛肇事率分析，機車的死亡或重傷肇事率為一般車輛的 14 倍，18% 的機車事故為機車騎士失控，其發生原因除了騎士本身失誤之外，誤判彎道狀況、不良鋪面狀況、閃避其他用路人也是肇事因素。該研究整理影響機車安全的重要因素，包括(1)機車騎士的技術與行為(2)其他用路人互動的行為(3)機車的

設計(4)道路環境。Thompson(1994)在一份英國運輸研究實驗中心(Transport Research Laboratory, TRL)的研究報告中指出，機車肇事最常見的肇事因素為(1)其他用路人未看見機車(2)不當操作機車的煞車。

Clarke 等人(2004)將分析事故的類型可分為三大類，包括「違反路權」事故、「彎道失控」事故以及機車騎士「頻繁超車或鑽車陣」所引起的事故。超過 15% 的事故發生於彎道或轉彎失控，這類型事故通常均歸咎於機車騎士本身；「彎道或轉彎失控」事故中，認定「經驗不足」為肇事因素。

然而以上機車駕駛行為與機車肇事因素之文獻整理皆為國外研究內容，因不同駕駛條件與環境會對駕駛行為表現與事故原因有所差異，由於臺灣為私人運具使用比率高，且機車數量眾多，近年大型重型機車之開放與發展，衍生出許多大型重型機車問題，因此須整理我國機車相關駕駛行為研究與大型重型機車特性與肇事風險，以及大型重型機車 A1 類事故案例分析。

林育瑞(民 91)研究道路上的一般機車行為特性中，分為單獨行為與互動行為兩種，其中互動行為又可以分為路口以及路段兩部分。在路段部分，機車與前車、鄰車互動駕駛行為，大致可分為跟車行為以及變換行進方向兩部分，如圖 2.2。

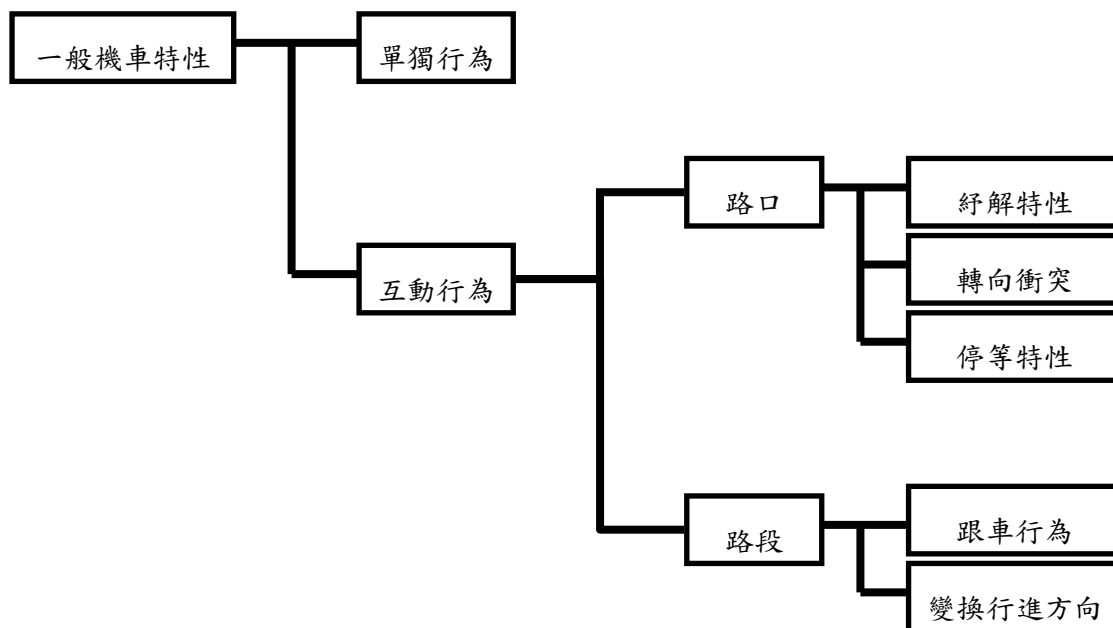


圖 2.2 一般機車行為特性圖

資料來源：【林育瑞，民 91】

陳高村（民 87）對我國機車事故案例駕駛行為進行探討，認為機車駕駛主要操作為加速行駛、煞車減速、操控行進方向與維持平衡。而不同駕駛人之操作能力不同，即會有不同之反應產生。結果顯示駕駛者行為特性下之個別差異，機車車體之特性易受駕駛者本身行為影響，易造成失去平衡。陳武正等人（民 94）曾針對開放試辦大型重型機車行駛台 68 與台 72 線省道快速道路之安全與行駛相關問題進行分析，結果發現大型重型機車確實有跟車距離較短與行駛速率較高的現象，當其他車輛行駛在大型重型機車後方時，亦出現跟車距離較短的情況。

由於大型重型機車本身也存在風險，其車輛操作特性與一般機車不同，許多研究也認為機車設計與特性對駕駛安全的影響，而大型重型機車騎車輛特性主要如，(1)尺寸大、重量大：重型機車的長、寬、高及軸距比一般機車多出約 14%~26%的車身，座墊高度則高出約 3%，車重量較重，最高可有 300 公斤以上，停止時駕駛人無法負荷車重，產生搖晃不平衡的情況。(2)馬力強、扭力大：重型機車的平均最高輸出馬力約為一般機車的 7.5 倍，

而最大的扭力約為 8.3 倍。操作油門如有不慎，可能因為強大的速度，使駕駛者因無法反應而產生翻覆，所以必須了解速度與加速的特性。(3)迴旋半徑大：無法像一般輕型或普通重型機車有較小的迴旋半徑，因此無法做出小幅度的轉彎，也不易使用低速過彎，且易產生「輪差」。在轉彎時，需特別注意此特性，以防危險產生。(4)車輛種類多：整體區分為六大類型；駕訓考照時所騎乘之車種類型較大眾化、車重較輕，往往當駕駛者考照通過後，所騎乘之車輛特性較駕訓考照時所騎乘之車輛性能較強，車輛種類也較駕訓階段所提供之車輛多元，駕駛者因此須重新適應車輛或是學習。

歸納大型重型機車道路行駛之交通特性與肇事風險因素，可發現大型重型機車因馬力強、速度快、車重、轉彎半徑小等車輛特性，其駕駛操控之技術較一般機車困難，因此駕駛者本身若駕駛能力不足，造成頻繁的事故。翁林瀧（民 96）進行大型重型機車事故與交通特性分析，探討潛在肇事風險因素，結果發現「轉彎跨車道失控」事故因素頻繁，駕駛特性中的「跟車距離過短」、「超車比率高」、「速率快」等，都易產生事故。吳繼虹（民 96）等人探討大型重型機車 A1 事故之案例分析，發現大型重型機車事故率高，其中「彎道」事故件數比率偏高。而肇事原因多為「操控不當」、「駕駛失控」、涉嫌「超速」等因素，多數案件為未注意車前狀況（未保持安全距離、未注意他車來向等）、駕駛失控（轉彎處失控、超車壓線失控、上下坡失控、人孔蓋、砂石等），其結果與他其研究相符，因此建議從工程、教育與執法三個面向予以改善。

表 2.2 國內外機車駕駛行為與事故因素

研究者	研究重點
Mannering (1995)	機車駕駛者未接受適當的機車騎乘訓練，因此對於機車本身性能、操控技術以及身體平衡能力不足，造成高事故風險。
Preusser(1995)	操控技術中之機車駛離路面、駕駛失控為事故發生因素。
Shankar & Mannering(1996)	建立多元邏輯特模式，探討機車行駛路面狀況、道路種類等變數與受傷程度關係。
RoSPA	機車操控技術、用路人互動行為、機車車輛特性、道路環境皆會影響駕駛安全。
Thompson(1994)	常見的肇事因素為不當操控機車。
Clarke(2004)	彎道失控、機車超車引起的事故可歸類為駕駛能力不足。
林育瑞(民 91)	單獨駕駛行為、轉向衝突與跟車行為等互動駕駛行為。
陳高村(民 87)	基本駕駛操作內容含減速行駛、行進方向操控、維持車體平衡
陳武正等人(民 94)	行進間與其他車輛之互動駕駛行為可透過跟車距離、安全間距評量。
翁林瀧(民 96)	跟車距離過短、超車比率高與事故發生有關。轉彎跨車道失控為影響事故發生之重要因素。
吳繼虹(民 96)	操控不當、駕駛失控與過彎失控為大型重機肇事原因。

透過表 2.2 整理相關機車駕駛行為與事故因素，本研究認為大型重型機車駕駛者因駕駛能力不足導致事故之發生。而在不討論蓄意違規、違反法規等因素下，認為駕駛操作技術能力與防衛性駕駛能力對事故發生之影響，如駕駛操控技術、對路面狀況之駕駛能力、行進間與其他車輛駕駛互動、大型重型機車本身駕駛特性、駕駛轉彎特性、對特殊交通情境之應變皆會影響其駕駛表現。

2.2 大型重型機車駕訓內容與相關考訊

由於機車的騎乘行為不同於四輪汽車，需保持車身平衡，因此通常會訂定機車行駛的安全規範與建議。以美國為例，根據美國運輸部（U.S. DOT）對於提升機車行車安全的步驟為：(1)完成機車騎士教育與訓練課程。(2)取得合格的駕照後才可騎機車。(3)嚴格禁止酒後騎車。

從我國各類機車駕照取得過程來看，除大型重型機車（逾 250cc）外，其他機車分類均無駕訓制度。透過駕駛訓練的機制，可對駕駛人施以基本交通安全、安全防衛駕駛等課程教育，以及必要的駕駛技能訓練。

2.2.1 我國大型重型機車相關駕訓與考照內容

我國大型重型機車駕駛人路考考驗項目共十大項：取車、定圓行駛、直線平衡駕駛、鐵路平交道、坡道行駛、交叉路口、環場道路行駛、斑馬線、直線煞車、架車與其他技術操作（包括起步、離合器操作、油門控制、煞車與方向把手使用）等。其考照項目如與考照項目流程如圖 2.3 所示。

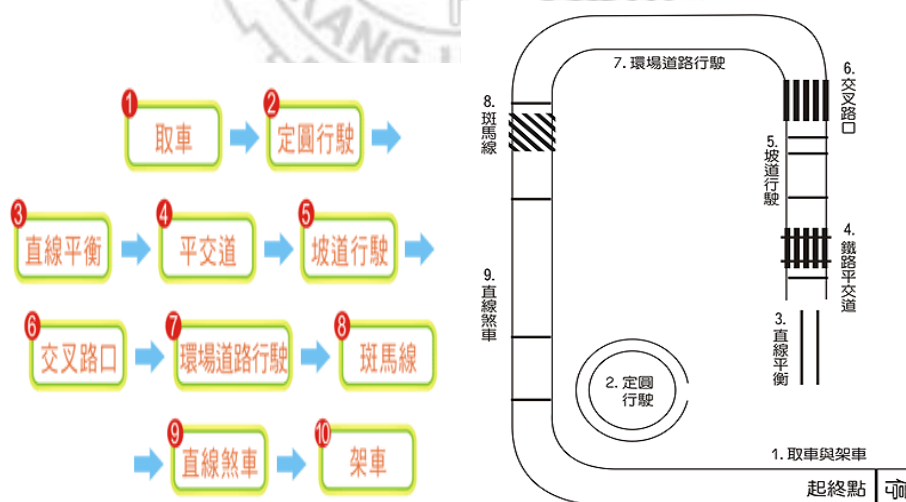


圖 2.3 駕訓考照流程圖

資料來源：【新竹安駕駕訓】

臺灣地區自民國 91 年 1 月 1 日正式成為 WTO 會員國，並於入會後六個月內開放 150cc 以上重型機車後，250cc 以上之大型重型機車（「道路交通安全規則」定義為逾 250cc 之機車為大型重型機車）乃成為臺灣地區可合法行駛之車輛，而正式合法登記持有的數量亦逐漸增加。而我國大型重型機車相關駕照管理規定與駕駛訓練課程內容如表 2.3 與表 2.4 所示。

表 2.3 大型重型機車駕照管理規定

機車分類	大型重型機器腳踏車： (1) 汽缸總排氣量逾 250cc 之二輪機器腳踏車。 (2) 電動機器腳踏車之馬達及控制器最大輸出馬力逾 40 馬力（HP）以下之二輪機器腳踏車。
報考資格	年滿 20 歲以上領有普通重型機車駕照 1 年以上 體格檢查及體能測驗(夜視、視野)合格者
訓練時間	學科為 15 小時，術科為 28 小時，共計 43 小時

資料來源：【交通部公路總局南部訓練所】

大型重型機車採強制教育訓練方式，因考量騎乘機車需特殊之平衡操控技巧、處理複雜交通環境之能力，故特別強調教育訓練對於強化機車駕駛人技能與安全之重要性，而我國大型重型機車主要術科課程類內容如表 2.4 所示。主要可分為車輛構造、基本駕駛操作、直線平衡與煞車、轉彎技術、反應駕駛、路考模擬、環場道路駕駛等課程。

表 2.4 大型重型機車駕訓術科課程內容

課程名稱	授課內容
車輛構造及修護常識	1. 簡介基本機件及構造。 2. 基本保養及簡易修護常識說明。
取車、架車、車輛倒地扶起、推動車輛前進與後退、換檔及變速操作、起步與停車、騎乘姿勢	入門之基礎訓練與安全觀念之建立。
直線平衡	訓練騎乘大型重機於極低速時之平衡能力，比慢不比快。
小 U 型轉彎	訓練騎乘大型重機於迴轉半徑極小時須克服重力之影響等轉彎之技巧。
定圓行駛	大型重機行駛彎道之理論與實務，包括離心力、行駛彎道之姿勢、行駛彎道車身傾斜之角度、彎道迴轉半徑、內輪差、車輛重心重力與重力加速度、安全視距與視野等。
8 字轉彎	出彎加速、入彎減速、過彎定速。
大 U 型轉彎	出彎加速、入彎減速、過彎定速。
直線煞車	騎乘大型重機煞車之理論與實務，並舉例說明之。
反應駕駛	訓練騎乘大型重機反應之原理與技巧。
路考模擬測驗	術科所有課程綜合複習及學習成果評量。
環場道路駕駛	環場道路駕駛以提升駕駛技術。

資料來源：【交通部公路總局南區訓練所】

2.2.2 國外大型重型機車考照內容

國外對大型重型機車考照之測試項目，包括基本駕駛操作、轉彎駕駛技術等，如澳洲新南威爾斯州道路交通局(Roads and Traffic Authority, NSW)所訂定之機車騎士技術測驗（The Motorcycle Operator Skill Test, MOST）測驗時不限定行駛的速率與打檔數，測驗騎士對於機車的掌控能力，包括起步、加速、轉彎與煞車。機車騎士技術測驗考試項目包括：(1)引擎熄火：在整個考試過程，包括到達定位，若引擎熄火則扣分。(2)轉頭察看：在整個考

試過程，在移動前若沒有做出擺頭察看的動作則扣分。(3)左轉動作：此項測驗的場地設計如圖 2.4 所示，在劃設的黃色線間做直角左轉。(4)煞停在指定區內：如圖 2.4 所示，平穩、不打滑地將前輪的觸地點完全停止於一 1.5 公尺x0.9 公尺的白色方框內。(5)繞行交通錐：此項測驗的場地設計如圖 2.5 所示。測驗時不限定行駛的速率與排檔數。從第一個交通錐的左側開始繞行到第二個交通錐的右側，直到完成所有五個交通錐為止。(6)迴轉：如圖 2.5 所示，在一內徑寬度為 6.1 公尺的黃線範圍內完成一順時鐘的迴轉，完成迴轉後要停在靠近考試官所站的位置。(7)煞車：在考試官的指示下，如圖 2.6 所示，以 20—25Km/hr 的速率行駛於黃色與藍色交通錐之間。當前輪的前緣通過黃色交通錐時開始煞車，儘可能使機車能安全快速地完全停止。停止後，機車不得前後移動。(8)遇障礙物轉彎：遇障礙物轉彎—根據考試官的指揮，以 20—25Km/hr 的速率在藍色與黃色交通錐間行進。當受試者的前輪邊緣通過黃色交通錐時，即向考試官所在的方向（右／左）轉彎，以避免碰撞到球，在碰到藍線前，再轉向內側，並穿過寬約 2.2 公尺的出口道。

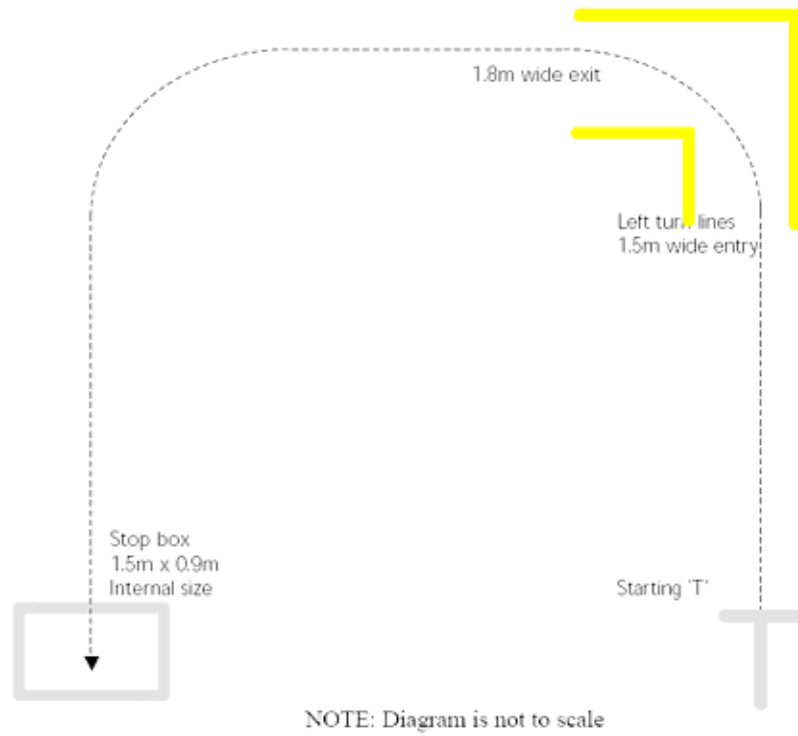


圖 2.4 左轉與煞停測驗示意圖

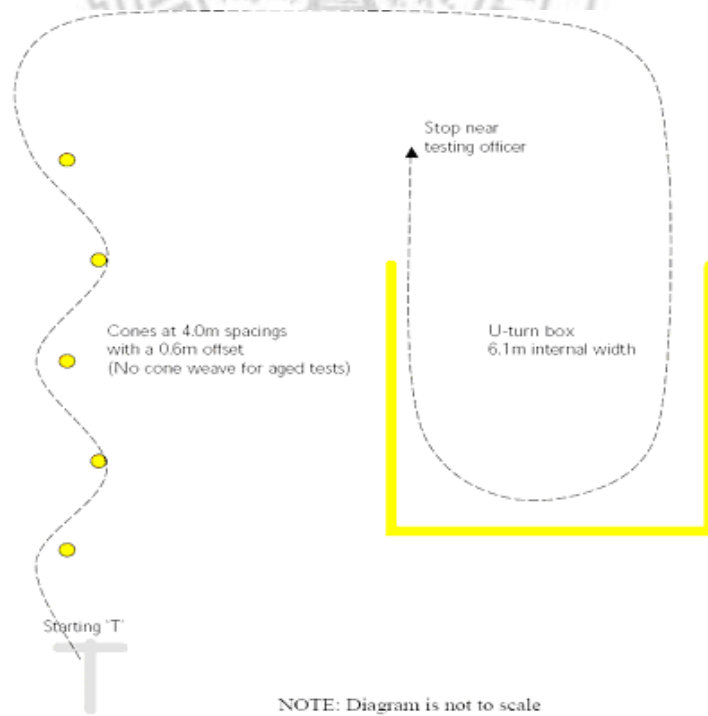


圖 2.5 繞行交通錐與迴轉測驗示意圖

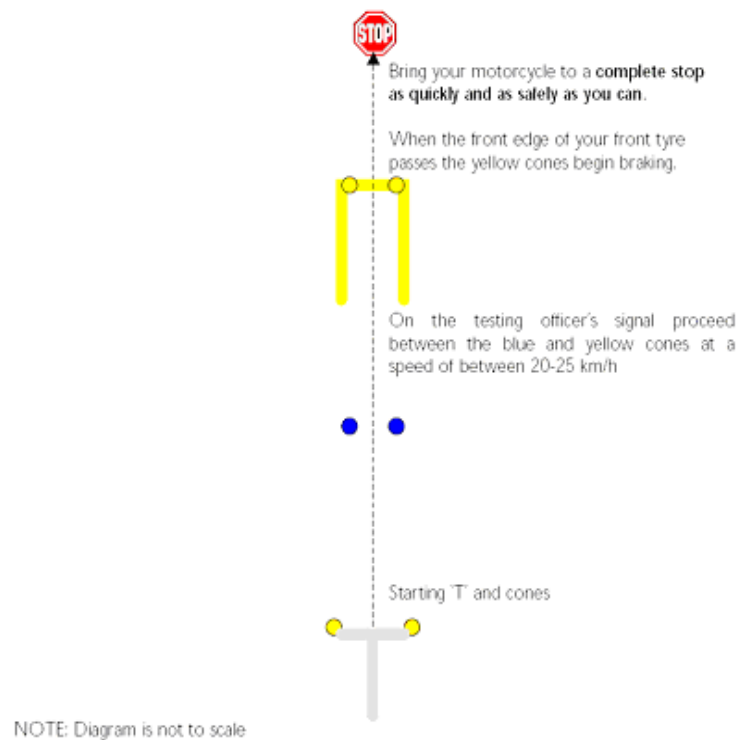


圖 2.6 煞車測驗示意圖

資料來源：【澳洲新南威爾斯州道路交通局】

而紐西蘭陸上運輸部(Land Transport New Zealand)規定機車正式駕照考試所需之路考測驗項目包括：(1)基本的騎乘技術。(2)在已發展地區，具有偵測危險與反應的能力。(3)在高速行駛的路段具有偵測危險與反應的能力。

考試詳細項目：

● 第一部分：基本騎乘技術考試

受試者必須具備處理以下四種常見的事故情況的基本安全的騎車技術：(1)直線駕駛(2)穿越交岔路口(3)在交岔路口左轉彎(4)十字路口右轉彎這些項目考試。

受試者會在劃有或無劃有中央分向線的道路、設有或無設有讓、停標誌的路口、速限 60Km/hr 以上的路段及各種交通狀況下接受測驗。考試官會記錄以下受試者的騎乘狀況：(1)注意道路狀況：受試者是否注意到前方、

兩側及後方的潛在危險。(2)使用方向燈：在轉彎、變換車道或併入車流前 3 秒鐘前是否能正確地使用方向燈。(3)擺頭察看：在轉彎或變換車道前是否會正確地擺頭察看車流狀況。(4)煞車：煞車是否平緩且適當。(5)速度控制：在測驗期間是否能以安全且合法的速率行駛。(6)停車的位置：在遇到危險前、危險期間與危險後的停車位置是否安全且不違規。(7)行車間距的選擇：在併入車流前所選擇的行車間距是否適當，包括進入路口與併入車流。

● 第二部分： 在已發展地區，具有偵測危險與反應的能力

包括行駛於都市內或外圍區，以及市郊區等，這些區域的速限多在 60 Km/hr 以下，這些地區有許多的交岔路口與行人且交通量相當大。

考試官的考評項目與第一部分相同，主要在於觀察受試者偵測危險的方式與調整機車速率與行車位置等反應。在第二部分路口 迴轉的測驗中，受試者均會遇到以下的狀況：

- (1)在設有「讓」標誌的交岔路口進行左轉。
- (2)在設有「讓」標誌的交岔路口進行右轉。
- (3)在未設有「讓」或「停」標誌的交岔路口進行右轉。

● 第三部分： 在高速行駛的路段具有偵測危險與反應的能力

測驗要求受試者在速限為 70 至 100 Km/hr 的高速路段行駛，這些路段主要為公路、主要幹道與高速公路。測驗項目包括：

(1)在公路上直線行駛。(2)在公路彎道上行駛。(3)在公路上併入車流及變換車道。

在美國各州，機車路考測驗是由聯邦政府授權。以密西根州(State of Michigan)為例，機車路考內容共有 7 個測驗項目，包括(1)引擎熄火：在進行任何測驗項目期間若有熄火的狀況，都會被扣分。(2)急轉彎：在騎乘一小段距離後，以低速進入一個內徑 5 呎的圓，完成一個左轉的急轉彎。(3)正常停車：受試者必須完成一個平緩的停車動作，輪胎不得打滑，且機車的

前輪必須要停在一個劃線的方框內。(4)繞行交通錐：必須要繞行 5 個前後相隔 15 呎，左右相間 3 呎的交通錐(5)迴轉：必須在劃線區域內完成一個往右的迴轉動作，騎乘 500cc 以上的機車受試者會有較寬的空間完成迴轉。(6)急煞停：受試者先進行直線加速，在到達交通錐標示的位置後必須煞車，儘可能以安全與最短的距離停止。(7)遇障礙物轉彎：受試者先進行直線加速，在到達交通錐標示的位置後必須轉向以避開一障礙物線，之後再做一次轉向以避開兩側邊線。

國外考照內容較考慮駕駛者在真實駕駛環境中會面臨到的情境，在交叉路口轉彎、對道路狀況的反應能力、高速路段行駛、變換車道與併入車流等與他車互動的駕駛行為。駕駛者本身操控技術內容亦較國內考照內容豐富，轉頭察看交通情勢、方向燈使用、行車速度控制、行車間距控制。

2.2.3 國內相關考訓研究

國內大型重型機車駕訓考照之駕駛環境與真實駕駛環境相差甚多，像道路線型條件、路面狀況、車流狀況、面臨緊急狀況等，在駕訓階段皆無法有效體驗與訓練，而在我國其他運具相關考訓研究中，皆登記論駕訓考場駕駛情境單純，因此無法比擬真實駕駛情境，此部分亦會發生在大型重型機車駕訓考照制度當中，因此回顧過去國內相關考訓研究內容。任維廉等人（民 83）研究駕訓班配合辦理駕駛執照考驗業務，執照考驗之功能部分未能達成，主要疑慮在於「認識行車安全」、「培養駕駛道德」和「肇事預防與處理」之能力恐有爭論；大多數考取駕駛執照者對「認識車輛結構與維護」與「瞭解緊急應變措施」兩項能力應用則仍感困難。考驗場設施缺乏實體感、考試途程僵化、無實車模擬之壓迫感等，無法完全取代道路駕駛考驗之功能，有誤導駕訓班學員或應考者學習方向之缺失。

盧清泉等人（民 83）對汽機車駕駛執照考驗制度作檢討與研究，對已領有駕駛執照者、剛考完駕駛執照者及監理單位考驗員與相關行政人員進行

問卷調查，發現目前術科場考環境過於呆板，於真實道路駕駛環境相去甚遠，並缺乏立體感，至於交叉路口、環場道路考驗，由於考驗場內車輛不多，無法檢測應考人跟車、超車、會車、左右轉彎之駕駛技能，使得取得駕駛執照者不敢上路之情形日益嚴重。建議加考實際道路考驗項目，由受訪民眾資料調查結果顯示，考照者並不排斥增加路考項目，惟考照監理評鑑人員較不同意此項措施。

駕訓階段所培養之駕駛能力主要為駕駛基本操控、路面狀況、行進駕駛互動、緊急應變能力、車輛駕駛特性等，上述各項技能皆會影響其駕駛行為表現，而這些因素亦為常見之駕駛肇事因素。張新立等人（民 90）探討小型車駕駛訓練成效，提出理想駕駛訓練與考照制度應具之八大功能：「教導駕駛人操作車輛的技術」、「認識車輛之基本結構與維護」、「熟悉道路交通安全法規」、「瞭解緊急應變措施」、「培養安全之行車安全技術」、「道路行車安全風險之認知」、「駕駛道德的養成」及「肇事預防與處理」等。受訪者半數以上認為目前駕訓教育與考照制度所達成之功能包括「車輛操作技術」、「熟悉道路交通安全法規」、「瞭解緊急應變措施」；認為未達成的有「肇事預防與處理」與「認識車輛之基本結構與維護」。駕駛人大多數藉由實際道路駕駛經驗學習相關知識與技能，使得考照制度的把關與駕駛教育制度的訓練無實質意義，因此須督促駕駛教育機構落實教學與訓練。曾平毅等人（民 90）研究我國駕駛執照管理與現況問題探討中提出，目前考照方式，一次考驗即可取得正式駕駛執照，欠缺對駕駛人實際道路駕駛能力的檢核與輔導監督功能。設計駕駛執照分級制度，即通過駕駛執照考驗者，領取「預備駕駛執照」，兩年後無重大肇事及違規紀錄，再換領正式駕駛執照；增加實際道路考驗項目，落實督考制度，並委託公、私駕訓機構辦理實際道路考驗訓練，以培養駕駛人實際道路駕駛能力。建立駕駛人完整肇事與違規資料檔案，以確實揮監督、考核駕駛人行為表現之功能。

張新立等人（民 92）探討駕訓班經營，認為教學品質將直接影響駕駛人在車輛操作與安全行駛之行為。對於術科教學缺乏彈性、教學場地模仿監理單位考驗場亦與實際道路差異甚大。建議訓練場地規劃上應予以放寬，鼓勵設置符合實際道路路況之場地設備。同時也可考量增加道路駕駛時數與強制夜間駕駛訓練，以期望駕駛人之道道路駕駛技術能予以提升，減少事故發生，同時亦指出考驗項目無法完全測出駕駛技能，致使「肇事預防與處理」、「行車中緊急應變能力」等防衛駕駛能力不足，當駕駛人實際開車上路遭遇難題時，無法自行處理，建議應檢討目前考試項目是否符合實際道路駕駛需要，衡量是否增加迴車、變換車道等技術。

表 2.5 相關考訓文獻參考內容整理

研究者	本研究參考內容
任維廉等人(民 83)	駕訓考場缺乏實體感，無實車模擬之壓迫感。
盧清泉等人(民 83)	駕訓考場過於制式，其駕駛情境與真實道路駕駛相去甚遠。交叉路口、環場道路考驗也因場地內車輛不多，無法測驗跟車、超車、路口轉彎等。
張新立等人(民 90)	提出理想駕駛訓練與考照制度應具備功能，操作車輛的技術、培養安全行車技術、瞭解緊急應變措施。
曾平毅等人(民 90)	辦理實際道路考驗訓練，以培養駕駛人實際道路駕駛能力。建議駕照分級制度。
張新立等人(民 92)	可強制夜間駕駛訓練，提升駕駛上路之技術。

在大型重機機車真實駕駛環境中發現，其環境並非如駕訓考場單純。如表 2.5 相關考訓研究中亦可發現，駕駛者需面臨更多行車狀況，許多駕駛環境中會發生之駕駛情境，在駕駛考場中並未能有所體驗；如跟車，因駕訓環境車種單純、數量較少，且車速並非一般行駛狀況，較難以體會跟車之情形；在學科內容有超車需注意之部分，但在駕訓環境中無法體驗真實超車狀況，許多駕駛面臨真實駕駛環境中更難以完成超車動作；而會車在駕訓環境亦難以提供駕駛者情境；路口轉彎在駕訓環境多為同向行駛，因此訓練轉彎過程

中未受其他車輛干擾，而在真實環境中需注意對向與併入車流之車輛，並考慮道路狀況、不同道路條件，如快速道路、一般道路、濕滑路面、不良路面等。

2.3 駕駛能力與量表應用之研究

過去探討駕駛能力之表現，主要係透過駕駛行為表現，來觀察駕駛能力，即假設駕駛能力為因，而以駕駛行為表現為果，設計駕駛者行為問卷（Driving Behavior Questionnaire, DBQ）與探討駕駛技能量表（Driving Skill Inventory, DSI），並據以探討不同駕駛能力因素對其駕駛行為表現（偏差駕駛行為、駕駛技術項目）之影響。如 Rimmo 和 Aberg（1999）探討刺激尋求、偏差駕駛行為和交通事故三者之間的關係，利用駕駛者行為問卷（DBQ）和刺激尋求量表（Sensation Seeking Scale, SSS）蒐集資料，結果指出刺激尋求和偏差駕駛行為有顯著的相關，其中刺激尋求對駕駛違規的解釋能力最強。Westerman 和 Haigney（2000）利用駕駛行為問卷（DBQ）並整合 Gulian 等人（1989）針對駕駛壓力發展的駕駛行為量表（Driving Behaviour Inventory, DBI），探討環境、駕駛能力和策略對偏差駕駛行為的影響。Lajunen 和 Summala（2000）應用駕駛技能量表（DSI）探討駕駛經驗（里程/時間）對於駕駛技巧（操作車輛的流暢性）和安全防衛能力的影響，量表內容包含 28 個項目，其中 16 個項目有關駕駛技巧（如車輛控制、駕駛流暢性等），剩餘 12 項有關於安全防衛能力（避免於車流中競賽、緊急情況之處理等）。而部分問項之情境不適用於我國駕駛環境，如下雪之駕駛情境等。研究結果發現經驗較多的駕駛，其操作車輛的流暢性都高於駕駛經驗較少的駕駛，並且男性操作車輛的流暢性都高於女性。

楊樹川（民 93）等提到新手駕駛考取駕照後，應努力在駕駛的領域中提升自我駕駛能力，熟練的駕駛技術，對於減少意外事故發生實為重要，新

手駕駛應注意下列六種駕駛感知能力：

(1)對車體之駕駛感知能力：即要求駕駛在不同道路行車時，腦海中能準確映出車的長、寬、高、離地間隙、前後輪距、軸距、胎環位置等。

(2)對行車速率之駕駛感知能力：行車速率之駕駛感知能力是指駕駛正確判斷所駕車輛和其他交通參與者的速度，以便選擇恰當的會車、超車時機和地點的能力。

(3)對道路之駕駛感知能力：主要內容包括：(a)路面感知，如承重力、附著力、平整度等。路面感知可結合實車駕駛，在具有代表性的路段和路面』觀察道路性質、路面變形情況與行車的動感，並由此掌握不同路面駕駛的操作要領。(b)淨空感知，可結合車體感知訓練進行。(c)盲區感知，如對彎道、坡道、支路、障礙物、視線不及位置情況的預見。(d)方向感知，如方向突變時道路走向。

(4)對安全間距之駕駛感知能力：在行車時，常常要超車、會車或跟車行駛，駕駛者必須準確地觀察和判斷車間距離。而對距離的判斷受到行車速率的影響。

(5)對交通訊息之駕駛感知能力：即對交通情況訊息的觀察、分析、判斷、辨別活動事物的趨向。也就是駕駛對行進車輛、行人和其他交通參與者構成的交通訊息的綜合能力。

(6)對車輛控制之駕駛感知能力：駕駛員對車輛控制的感知能力應在基礎駕駛訓練中培養。起步、直線行駛、轉向、製動、換檔、泊車等操作形成一定的條件反射，並在應用駕駛中準確、熟練地運用。

彭俊斌（民 95）利用問卷設計與調查之方式，透過設計之問項（車輛之使用與保養、駕駛操控、交通法令之了解、不同路況之駕駛信心、停車技巧、突發狀況之處理、行車風險之認識）對剛取得小客車駕駛執照之新手進行安全駕駛感知能力之調查，以試題反應理論評估個別駕駛新手之安全駕駛

感知能力。劉正華（民 85）利用駕駛者行為問卷（DBQ）與駕駛行為量表（DBI），並透過因素分析法、線性結構方程式，設計開發適合國人特性的駕駛行為問卷，並以此進行駕駛者駕駛行為資料蒐集及分析。此外藉由集群分析與邏輯特模式對駕駛者交通意外事故風險與駕駛者特性、駕駛行為進行關聯性分析，由此建立駕駛者肇事風險的評估方法，提供有關當局執行駕駛人駕駛訓練之參考，期能有效預防駕駛人肇事，以改善道路交通安全。楊舜棠（民 96）應用試題反應理論探討道路行為，將駕駛構面分為車輛維護、車輛操作技巧、法規認知、防衛駕駛觀念、緊急應變能力與肇事處理能力，因排除對法規認知不清、蓄意違規等因素，探討大型重型機車駕駛者本身駕駛操作能力與防衛駕駛能力，因此僅參考車輛操作技巧、防衛駕駛觀念等內容。其對車輛操作技巧之技術內容包含，(1)熟悉換檔時機與技巧(2)方向盤正確操作(3)煞車與油門的掌控(4)方向燈、手煞車、後視鏡等使用。其對防衛駕駛觀念內容包含防衛駕駛強調駕駛者用路觀念，駕駛者除須注意駕駛環境狀況變化外，並採取必要之措施或預防以遠離危險的能力，注意與其他用路者之互動與駕駛環境之動態。蔡維唐（民 97）利用試題反應理論探討小客車駕駛技能與正向駕駛行為，問卷問項參考駕駛者行為問卷（DBQ）與駕駛技能量表（DSI）問項，透過試題反應理論校估構面能力，並採用邏輯特迴歸分析，歸納駕駛技能構面與正向駕駛行為構面與事故發生之迴歸分析。吳繼虹與王韓誌（民 98）應用試題反應理論探討自行車騎車騎乘安全，運用單參數與雙參數校估騎士知識能力，探討個人社經條件及騎乘經驗（特性、事故經驗等）與知識能力的關係，後續使用多元迴歸模式探討影響能力之因素。

透過表 2.6 駕駛能力與量表研究之整理，針對駕駛技術與駕駛防衛技巧為主要參考內容，探討之技能項目如換檔、油門操控、煞車使用、方向燈、後視鏡、車體平衡、跟車、超車、濕滑路面駕駛、注意交通動態、彎路駕駛、

突發狀況處理。在駕駛技能能力之估計則透過試題反應理論探討，以邏輯特分析建立各因素與事故發生之關係。

表 2.6 駕駛能力與量表研究之文獻內容整理

研究者	量表	本研究參考內容
Rimmo & Aberg(1999)	DBQ	跟車距離過短、超車判斷、在溼滑路面煞車、轉彎行為判斷、打擋、方向燈使用等。
Westerman & Haigney(2000)	DBQ DBI	駕駛過程中會發現潛在危險、在危險路段提高警覺、避免事故的發生等問項為防衛性駕駛技能。
Lajunen & Summala(2000)	DSI	流暢操控車輛、發現路上潛在交通危險、濕滑路面穩定控制車輛、注意路旁交通動態、緩慢加減速車輛、駕車時能保持安全跟車距離等技能。
楊樹川(民 93)		認為汽車駕駛者需要以下六種駕駛能力：對車體之駕駛、行車速率之駕駛、道路駕駛、安全間距之駕駛、交通訊息、車輛控制之駕駛感認能力。
彭俊斌(民 95)		車輛之使用與保養、駕駛操控、不同路況之駕駛信心、突發狀況之處理。
劉正華(民 85)	DBQ DBI	建立適合我國特性的駕駛量表。以邏輯特模式分析駕駛者交通意外事故風險、與駕駛行為分析。
楊舜棠(民 96)	DBQ	應用試題反應理論探討小客車駕駛技能構面，駕駛操作技能如，熟悉換檔時機與技巧、方向盤正確操作、煞車與油門的掌控、方向燈、手煞車、後視鏡等使用。防衛性駕駛如，注意駕駛環境狀況變化與遠離危險的能力。
蔡維唐(民 97)	DBQ DSI	應用試題反應理論探討小客車駕駛技能與正向駕駛行為，在駕駛技能部份，安全的快速駕駛、平穩緩慢的駕駛、安全超車駕駛、察覺潛在危險、緊急情況快速反應、維持安全跟車間距等。
吳繼虹和 王韓誌(民 98)		應用試題反應理論探討自行車騎乘知識能力，以迴歸模式探討能力影響因素。

2.4 駕駛能力構面

綜合上述文獻可知，駕駛能力對駕駛行為表現之優劣有所影響，由表 2.7 整理本研究之大型重型機車駕駛能力技能構面。駕駛能力之分類主要分為駕駛操作技術與防衛性駕駛能力，基本駕駛技術主要為駕駛者本身對車輛、路面等操作與適應能力；而防衛性駕駛能主要為在路口或路段中與其他車輛間之互動行為，如緊急情況之應變、避免與其他車輛之競速等。

因駕駛者駕駛能力不足，導致駕駛行為表現不當，其相對應之事故原因主要為操控不當、不良路面失控、轉彎失控、未注意車前狀況。根據不同之行為表現下與駕駛者事故原因，分析駕駛訓練與考照內容是否有包含駕駛者所需之技能項目，整理國內外考照內容項目如表 2.8 所示。再依據駕駛技能量表之技能問項與各駕駛行為表現，本研究認為大型重型機車駕駛能力主要可分為基本駕駛操控、路況駕駛、行進間駕駛、綜合轉彎駕駛、防衛性駕駛等技能構面，如表 2.9 所示。

表 2.7 大型重型機車駕駛能力架構整理

駕駛技能分類	駕駛操作技術				防衛性駕駛
機車行為	基本操作技術	對不同道路狀況之適應	併流、跟車、變換車道等	轉彎技巧 轉向衝突	緊急情況之應變
車輛特性	馬力強、車輛重平衡不易等			迴旋半徑小無法小幅度轉彎	
事故原因	操作不當	不良路面失控		轉彎失控	未注意車前狀況
駕訓考照內容	直線煞車	高速路段行駛	變換車道	定圓行駛	反應駕駛
	直線平衡	鐵路平交道	併入車流	小 U 型轉彎	道路駕駛
	取車、架車、車輛倒地扶起、推動車輛前進與後退	坡道行駛		訓練迴轉半徑極小時須克服重力之轉彎技巧	
	換檔及變速操作			8 字轉彎	
	騎乘姿勢			大 U 型轉彎	
				路口轉彎	
				繞行交通錐	
		障礙物轉彎			
駕駛環境		實際駕駛道路情境複雜	駕訓考場無法體驗超車、跟車等	駕訓考場轉彎訓練騎乘環境較單純	駕訓考場不易體驗各種駕駛情境
DSI、DBQ 參考問項	能否流暢進行車輛駕駛操控	能否安全駕駛於濕滑的路面	能否維持安全跟車間距	誤判轉彎時所需之空間，轉彎行為判斷	緊急情況時能適當應變控制
駕駛能力構面	基本駕駛操控	路況駕駛	行進間駕駛	綜合過彎駕駛	防衛性駕駛
駕駛能力構面基本問項	取車、駕車的動作	夜間中穩定且安全的駕駛	進行超車動作	山區道路進行過彎動作	避開發生競速與爭執的情況
	煞車使用時間與煞車間距	下雨天中穩定且安全的駕駛	進行跟車動作	交通流量大的路口進行過彎動作	掌握整個交通情勢(車輛來向)
	車體平衡(如在車陣中緩慢的行駛)	不良路面下駕駛(如柏油補丁、凸起標線等)	安全且輕鬆的變換車道	過彎的駕駛動作(同傾斜、內傾斜、外傾斜)	遇緊急狀況發生時我可以安全地避免

資料來源：【本研究整理】

表 2.8 國內外考照內容與駕駛能力構面整理

項目	駕駛能力構面	臺灣	澳洲	紐西蘭	美國
取車與架車	基本駕駛 操控	●			
轉頭察看			●	●	
直線駕駛		●		●	●
速度控制				●	
煞停車		●	●	●	●
方向燈使用				●	
引擎熄火					●
路口駕駛	路況駕駛			●	
注意道路狀況				●	
坡道行駛		●			
鐵路平交道		●			
高速路段行駛				●	
變換車道與併入車流	行進間駕駛			●	
行車間距控制				●	
基本轉彎駕駛	綜合轉彎 駕駛	●	●		●
繞行交通錐			●		●
障礙物轉彎			●		●
交岔路口左轉彎				●	
十字路口右轉彎				●	
環場道路行駛	防衛性駕駛	●			
在發展地區駕駛，進行偵測危險與反應的能力				●	
反應駕駛		●			

資料來源：【本研究整理】

表 2.9 各能力構面問項與相關理論表

能力構面	觀測問項	參考理論
基本駕駛操控	取車、架車、騎乘姿勢、換檔技巧、煞車使用、油門加減速、方向燈與後照鏡使用、車體平衡	Mannering , 1995 Rimmo & Aberg , 1999 Lajunen & Summala , 2000 (DSI) 陳高村, 民 87 與 楊樹川, 民 93 彭俊斌, 民 95 與 楊舜棠, 民 96 蔡維唐, 民 97
路況駕駛	夜間、山區道路、一般市區、雨天、不良路面、交通量	Lajunen & Summala , 2000 (DSI) 楊樹川, 民 93 與 彭俊斌, 民 95 張新立等人, 民 92
行進間駕駛	超車、會車、併流、跟車、安全間距、變換車道	Clarke , 2004 盧清泉等人, 民 83 楊樹川, 民 93 與 陳武正, 民 94 翁林瀧, 民 96 與 蔡維唐, 民 97
綜合過彎駕駛	過彎動作、進彎區、過彎區、出彎區、山區轉彎、市區轉彎、路口轉彎	Clarke , 2004 盧清泉等人, 民 83 翁林瀧, 民 96
防衛性駕駛	緊急狀況避免、陌生環境、行進交通情勢、自身車輛動態、避免競速與爭執	Westerman & Haigney , 2000 Lajunen & Summala , 2000 (DSI) 彭俊斌, 民 95 與 楊舜棠, 民 96 蔡維唐, 民 97

資料來源：【本研究整理】

2.4.1 基本駕駛操控

要學好操控車輛之技術，必從正確的駕駛姿勢開始，沒有好的正確的騎乘姿勢是無法有效判讀車輛所回饋給我們的正確資訊。大型重型機車車輛種類多，不同種類所需之騎乘姿勢皆有不同，因此駕駛者需適應不同車種特性，完成掌握方向、操控油門加減速、煞車時間、換檔技巧、方向燈與後照鏡使用、車體平衡等技能。從大型重型機車事故原因可看到許多駕駛者無法適應車輛性能，因此造成操控不當、駕駛失控等因素，此乃因為其基本駕駛操控能力不足所致。

2.4.2 路況駕駛

大型重型機車駕駛過程亦受到路面狀況影響，如路面坑洞、柏油補丁等皆會影響駕駛者表現，因此道路狀況因素影響駕駛者駕駛狀況甚多，所以駕駛者當對於不同道路狀況及安全風險有所體認，幫助駕駛者行駛於不同道路環境或狀況有所助益。如行駛於高速公路、山區道路、市區道路或特殊道路上之交通安全風險，甚至是易肇事路段、路口等，均可藉由駕駛教育達到宣導與預防的目的。

2.4.3 行進間駕駛

機車之車體小於汽車但機動力較強，具有靈活之行駛特性及優點，於高速行駛狀態下超越前車，易因間距不足造成危險；行駛中變換車道頻繁，對於其他用路人亦將產生困擾與危險；車輛高速行駛時所需之安全距離相對增加，大型重型機車之安全性及對駕駛者之保護均不如汽車，如未保持適當安全距離極易因碰撞本身或碰撞後滑倒等情形產生嚴重之後果，故請確實維持行車安全距離，以維護行車之安全。

2.4.4 綜合過彎駕駛

轉彎，是機車騎士發生交通事故的主要的因素，當速度與轉彎半徑無法配合時，因離心力的作用下，車輛將會往車道外衝出。一般而言，轉彎的三要素分別為：進彎前減速，過彎中等速，出彎後加速。狹路彎道與圓環道路的道路條件加上車流量眾多，機車與小客車、大型車輛混行，產生了許多的衝突點，在彎道路口上的威脅自然而然地變多。故加強機車轉彎的技巧，為本研究中很重要的一個環節。

2.4.5 防衛性駕駛

安全防衛性駕駛核心的觀念就是謹守本分，「不讓自己成為加害者，也不讓自己成為受害者」的精神，在各種行車時常遇到的駕駛情境或突發狀況，如在不同的道路型態或天氣下行駛、行駛於不同的路段、靠近具有特殊

駕駛行為之車種時以及必須做特殊駕駛行為時，以正確的防衛性駕駛知識與應對技能，期望做到「預先發現危險」、「思考如何進行防禦行為」、以及「適時反應」的防衛性駕駛大原則，進而小心駕駛，以降低車禍發生的機率。

2.5 駕駛能力量測

2.5.1 行為觀察法

所謂行為觀察即是透過觀察駕駛者發生的行為。隨著科技的進步，研究者可利用 DV 紀錄駕駛者於道路環境時之狀態，並記錄駕駛者心跳與相關駕駛資料（如車速、煞車次數等），觀察駕駛者行為。但此法可能因為駕駛者實驗時被觀察，而減低其違規行為或與平常駕駛行為不同，觀察實驗時有所誤差。

2.5.2 駕駛模擬

隨著技術進步，駕駛情境模擬器或輔助設備可有效模擬真實駕駛環境，並記錄駕駛者相關駕駛資訊，研究者亦紀錄駕駛者在模擬駕駛過程中之表現，觀察其駕駛表現優劣，但相關駕駛表現過程（如轉彎、超車、變換車道等），研究者能記錄駕駛者是否完成此項駕駛技能，但其駕駛決策之歷程或內在自我表現皆須透過駕駛者自我衡量（self-reported）問卷。

2.5.3 試題反應理論

試題反應理論即是透過受試者自我衡量之答題情形，進行潛在特質之量測校估，因此試題之設計須有效檢驗受試者潛在特質。試題反應理論即透過某份測驗或是問卷方式，詢問受試者對駕駛技能之反應（信心程度），因此問卷之信度、效度為量表之重點；且問卷內容必須給駕駛人情境之參考，以減少個體異質之變異性。

試題反應理論雖然自 1980 年才正式正名成立，然後早在 40 年代已有初步理論架構。其中在 50 年代心理計量學家便使用「試題特徵曲線」一詞，

而試題反應理論對現在教育測驗等評估之發展扮演相當重要的角色。

試題反應理論克服古典理論之部分缺失，使得試題反應理論不但在教育測驗領域被廣泛應用，近年來亦逐漸被應用在其他領域之評估工具的開發與驗證。王文中（民 93）從 1980 年起至 2004 年，在各電子資料庫摘要內含有「Item response theory」或「試題反應理論」的篇數如表 2.10 所示。可明顯看出這類研究在教育學與心理學領域的重視程度，而且也逐漸擴展至醫學、護理、社會、管理、體育等領域進行人類行為科學的研究。

表 2.10 各領域研究篇數表

領域	資料庫	篇數
教育	Eric	1576
心理	PsycInfo	1480
醫學	Medline	671
管理	ABI/INFORM Global	133
社會	Sociological Abstracts	58
體育	SportDiscus	41

資料來源：【王文中，民 93】

而在交通相關領域之應用，越來越多使用試題反應理論進行人類行為科學之研究，如小汽車駕駛者技能能力、自行車安全駕駛知識、鐵路司機壓力源等。本研究嘗試利用試題反應理論探討大型重型機車駕駛者能力，分析大型重型機車駕駛者技能項目評估。評估駕駛者能力與試題達成之信心程度（較困難之技能）參數。

2.6 小結

綜合上述整理，本研究探討大型重型機車駕駛能力，因研究過程無法透過駕駛模擬器與輔助設備進行實際駕駛情境模擬，因此須了解駕駛者駕駛技能表現之信心程度，本研究以試題反應理論估計駕駛者能力之方式，加上影

片情境輔助受試者瞭解試題描述與技能表現過程，以得到受試者對自身駕駛能力之評量回答；而駕駛能力構面經過本研究整理，將分為五個構面探討，為基本操控駕駛、路況駕駛、行進間駕駛、綜合轉彎駕駛、防衛性駕駛；透過試題反應理論進行各階段之分析，進行試題難度分析與駕駛能力與事故關聯分析。



第三章 研究方法與架構

3.1 資料分析方法

3.1.1 信效度分析

若需使問卷有使用價值，則具有良好信、效度乃不可或缺的條件；其中當受測者作答相同或相近題目時具備一致性與穩定性時，稱此測量工具具有信度；若測量工具測初期遇衡量特質或能力之程度甚高，則稱為具有效度。信效度為問卷可信程度的重點，因此本研究將進行衡量。

一、 信度分析

所謂信度 (reliability) 乃指量測工具所測得之可靠度或穩定性，亦即受測者在同一測驗上量測時具有一致性。信度包含穩定性 (stability) 與一致性 (consistency)。穩定性指以相同量表在不同時間點針對樣本進行衡量，其所得之相關程度；一致性是指各項目間內部一致性 (internal consistency)。其校估之信度值越接近 1 時，代表研究所蒐集之評分資料越具穩定性。

二、 效度分析

效度 (validity) 是來檢視測驗能夠測出所欲衡量特質或功能的程度，亦稱為正確性。試題反應理論中，效度係以試題反應理論中所提供之效度指標來評斷，而本研究採用之模型乃假設所有得分狀況僅受模型中構面所影響，其理論精神在於高能力受試者應在項目中得到相對應較高之程度回答。若樣本內容隨機性過高、項目探索效果不佳、給分狀況不穩定等情形，此時樣本結構將偏離假設，該資料將無法透過模型提供有意義之資訊。模型校估時將採用 mean square value (MNSQ) 指標來衡量效度。配適統計量又可分為 infit 與 outfit；oufit 及 infit 的 MNSQ 也就是卡方值被自由度除後而得到的比率

值。oufit 是傳統標準化殘差平方的加總值，如果 X 為觀察值， E 是期望值， σ^2 是模式的期望變異數，則標準化殘差平方 $z^2 = (X - E)^2 / \sigma^2$ 。oufit 是 $\sum(z^2)/N$ ，此處 N 是觀察個樣本個數，oufit 遂表示受試者對試題太易或太難之非期望反應的敏感性指標，而 infit 是加權變異數 (σ^2) 後的標準化殘差平方加總，以公式 $\sum(z^2\sigma^2)/\sum(\sigma^2) = \sum(X - E)^2/\sum(\sigma^2)$ 表示。其中 infit 相較於 oufit 更適合用以判斷試題之配適度。

3.1.2 試題反應理論

在過去十餘年來，認知心理學(cognitive psychology)的發展已逐漸蔚為心理學的主流，它的研究方法也已摒棄過去主觀式分析，而逐漸改採較客觀、可以量化、和較深奧的數學模式為基礎的研究架構，來探究人類的學習行為及愈來愈複雜的認知行為。其中，對教育界影響較多的便是針對人類學習中行為的研究，逐漸興起心理測驗學的研究領域；當然，這門新的研究領域即是以試題反應理論為基礎，彰顯它的重要性和未來的潛力。

心理計量學是一門研究心理測驗 (psychological testing) 與評斷 (assessment) 的科學，是一門包括量化心理學 (quantitative psychology)、個別差異 (individual differences)、和心理測驗理論 (mental test theories) 等研究範圍的學問。而測驗理論 (test theory) 是一種解釋測驗資料間實證關係 (empirical relationships) 的有系統的理論學說。主要劃分成二大學派：一為古典測驗理論 (classical test theory)；另一為當代測驗理論 (modern test theory)，主要是以試題反應理論 (item response theory, IRT) 為架構。

一、兩派測驗理論比較

古典測驗理論的內涵，主要是以真實分數模式 (亦即，觀察分數等於真實分數與誤差分數之和) 為理論架構，所採用的計算公式簡單明瞭，為目前測驗學界使用與流通最廣的理論依據。

然而，除上述各項優點外，古典測驗理論卻有下列諸項先天的缺失：

1. 古典測驗理論所採用的指標，會因接受測驗的受試者樣本的不同而不同，同一份試卷很難獲得一致的難度、鑑別度、或信度，諸如：難度 (difficulty)、鑑別度 (discrimination)、和信度 (reliability) 等。
2. 古典測驗理論以一個相同的測量標準誤 (standard error of measurement)，沒有考慮受試者能力的個別差異，對高、低能力兩極端組的受試者而言，這種指標極為不合理且不準確，致使理論假設的適當性受到懷疑。
3. 古典測驗理論無法對於功能相同的測驗所測得的分數間，提供有意義的比較，有意義的比較僅侷限於相同測驗的前後測分數或複本測驗分數。
4. 古典測驗理論對信度的假設，是建立在複本 (parallel forms) 測量的概念假設上，但是這種假設往往不存在於實際測驗情境裡。道理很簡單，因為不可能要求每位受試者接受同一份測驗無數次，而仍然假設每次測量間都彼此獨立不相關，況且，每一種測驗並不一定同時都有製作複本。
5. 古典測驗理論忽視受試者的試題反應組型 (item response pattern)，認為原始得分相同的受試者，其能力必定一樣；其實不然，即使原始得分相同的受試者，其反應組型亦不見得會完全一致，因此，其能力估計值應該會有所不同。

為了克服古典測驗理論的缺失，才有當代測驗理論的誕生。當代測驗理論的內涵，主要是以試題反應理論為理論架構，依據強勢假設 (strong assumptions) 而來，為立論與假設均合理與嚴謹的學說，已有逐漸凌駕古典測驗理論之上。當代測驗理論是為改進古典測驗理論的缺失而來，它具有下

列幾項特點，這些特點是古典測驗理論無法具備的：

1. 當代測驗理論所採用的試題參數 (item parameters) (如：難度、鑑別度、猜測度等)，是一種不受樣本影響 (sample-free) 的指標；也就是說，這些參數的獲得，不會因為所選出接受測驗的受試者樣本的不同而不同。
2. 當代測驗理論能夠針對每位受試者，提供個別差異的測量誤差指標，而非單一相同的測量標準誤，因此能夠精確推估受試者的能力估計值。
3. 當代測驗理論可經由適用的同質性試題組成的分測驗，測量估計出受試者個人的能力，不受測驗的影響 (test-free)，並且對於不同受試者間的分數，亦可進行有意義的比較。
4. 當代測驗理論同時考慮受試者的反應組型與試題參數等特性，因此在估計個人能力時，除了能夠提供一個較精確的估計值外，對於原始得分相同的受試者，也往往給予不同的能力估計值。
5. 當代測驗理論所採用的適合度考驗值 (statistic of goodness-of-fit)，可以提供考驗模式與資料間之適合度、受試者的反應是否為非尋常 (unusual) 等參考指標。

二、 基本概念

試題反應理論 (item response theory) 建立在兩個基本概念上：

1. 受試者 (examinee) 在某一測驗試題上的表現情形，可由一組因素來加以預測或解釋，這組因素叫作潛在特質 (latent traits) 或能力 (abilities)。
2. 受試者的表現情形與這組潛在特質間的關係，可透過一條連續性遞增的函數來加以詮釋，即試題特徵曲線 (item characteristic curve，簡寫為 ICC)。

我們把能力不同的受試者得分點連接起來所構成的曲線，便是能力不同的受試者在某一測驗試題上的試題特徵曲線，把各試題的試題特徵曲線加總起來，便構成所謂的試卷特徵曲線（test characteristic curve，簡寫為 TCC）。試題特徵曲線即是一條試題得分對能力因素所作的迴歸線。

試題特徵曲線所表示的涵義，即是某種潛在特質的程度與其在某一試題上正確反應的機率，二者之間的關係；這種潛在特質的程度愈高（或愈強），其在某一試題上的正確反應機率便愈大。在試題反應理論中，每一種試題反應模式就有其相對應的一條試題特徵曲線，此一曲線通常包含一個或多個參數來描述試題的特性，以及一個或多個參數來描述受試者的潛在特質；因此，所選用的試題反應模式所具有的參數個數及其數值的不同，所畫出的試題特徵曲線形狀便不同。

三、 基本假設

試題特徵曲線所代表答對某一特定試題的機率；是由受試者的能力和試題的特性所共同決定。因此，試題反應理論具有下列幾項基本假設，唯有在這些假設都成立的前提下，試題反應模式才能被用來分析所有的測驗資料。

1. 單向度（unidimensionality）：適用於含有單一主要因素測驗資料的試題反應模式，便稱作單向度模式。試題反應理論前提假設測驗中的各個試題都測量到同一種共同的能力或潛在特質。
2. 局部獨立性（local independence）：意謂著涵蓋在試題反應模式裡的能力因素，才是唯一影響受試者在測驗試題上做反應的因素；這組能力因素代表整個潛在空間（complete latent space），當單向度基本假設成立時，這整個潛在空間僅包含一種能力因素。
3. 非速度測驗：即受試者答題反應不受時間影響，測驗能反應能力因素之影響。
4. 知道—正確假設（know--correct assumption）：如果受試者知

道某一試題的答案，必然會答對該試題；換句話說，如果受試者答錯某一試題，必然不知道該試題的答案。當然，把正確答案填錯在別的格子上以致整個試卷都錯的例子，不在本假設所考慮的範圍內，因為人為的疏忽不是任何測驗理論所能顧及到的。

基本假設主要在說明，受試者之答題反應是透過潛在特質影響，不會受到測驗時間等因素干擾，且排除故意答錯的情境假設，認為受試者會根據其自身能力選擇其認為最適之答題反應。

四、 基本的試題反應模式

試題特徵函數或試題特徵曲線是用來描述受試者試題反應能力的潛在特質，與其在試題上正確反應之機率間的一種數學關係；因此，每一種試題反應能力就有相對應的一條試題特徵曲線存在，用來描述能力特質與正確反應機率間的關係。常用的試題反應模式，都依其採用的試題參數的數目多寡來命名，都僅適用於二元化的反應資料（亦即，正確反應者登錄為 1，錯誤反應者為 0 的資料），常見有下列三種模式。

1. 一個參數對數形模式（one-parameter logistic model）：

$$P_i(\theta) = \frac{e^{(\theta - b_i)}}{1 + e^{(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3.1)$$

其中， $P_i(\theta)$ 表示任何一位能力為 θ 的考生答對試題 i 或在試題 i 上正確反應的機率； b_i 表示試題難度（difficulty）參數； n 是該測驗的試題總數； e 代表以底為 2.718 的指數；且 $P_i(\theta)$ 是一種 S 形曲線，其值介於 0 與 1。

2. 兩個參數對數形模式（two-parameter logistic model）：

$$P_i(\theta) = \frac{e^{a_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{a_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3.2)$$

其中，各符號的定義與公式（3.1）相同，唯多了一個參數：試題鑑別

度 (item discrimination) a_i 參數，用來描述試題 i 所具有鑑別力大小的特性。

3. 三個參數對數形模式 (three-parameter logistic model)：

$$P_i(\theta) = c_i + (1 - c_i) \frac{e^{a_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{a_i(\theta - b_i)}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (3.3)$$

其中，各符號的定義與公式 (3.2) 相同，唯多出一個機運參數

(pseudo-chance parameter) c_i 參數。這個參數提供試題特徵曲線一個大於零的下限，它代表著能力很低的考生答對某試題的機率。

五、 其他常用的模式

除了上述三種基本的試題反應模式外，還有其他適用於非二元化資料的模式。多元化計分 (polychomous scoring) 的資料，像是試題的選項 (反應) 間具有次序大小的關係。受試者在題目上的答題結果不只有一種，而是有很多種可能性，例如：在量表中常見的李克特 (Likert) 量表，將受試者在量表題目上的答題反應分成「非常有信心」、「有信心」、「普通」、「沒有信心」、「非常沒有信心」等。

1. 部份給分模式 (partial credit model, PCM)：

部份計分模式是歸納各種適用於次序反應資料的模式所得，因此 PCM 的適用層面較廣，只要是題目的評分點有次序的概念，就能適用於這種模式。PCM 的概念如公式 (3.4) 所示：

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^x (\theta - \delta_{ij})]}{\sum_{r=0}^{m_i} [\exp \sum_{j=0}^r (\theta - \delta_{ij})]} \quad (3.4)$$

i ：第 i 題。

r ： r 個選項答案 ($0 \sim m_i$)。

m_i ：第 i 題的最高得分選項。

j ：選項答案解釋註標。

x ：選擇第 x 選項(r 的範圍中)。

δ_{ij} ：第 i 題的跨越第 j 個選項的難度(step difficult)。

θ ：受試者能力。

$P_{ix}(\theta)$ ：第 i 題所有可能的得分類別中，得到 x 選項的機率有多高。

其中 $\sum_{j=0}^0 (\theta - \delta_{ij}) = 0$ 。

例如，某個題目的選項方式是 0~3，即 $m_i=3$ ，受試者得選 1 的機率是：

$$\begin{aligned} P_{i1}(\theta) &= \frac{\exp[\sum_{j=0}^1 (\theta - \delta_{ij})]}{\sum_{r=0}^3 [\exp[\sum_{j=0}^r (\theta - \delta_{ij})]]} \\ &= \frac{\exp[\theta - \delta_{i1}]}{1 + \exp[\theta - \delta_{i1}] + \exp[2\theta - (\delta_{i1} + \delta_{i2})] + \exp[3\theta - (\delta_{i1} + \delta_{i2} + \delta_{i3})]} \end{aligned}$$

依各種能力者得到不同選項類別的機率所畫出來的曲線稱為類別反應曲線 (category response curve)。其中，曲線 0 與曲線 1 的交叉點即為 δ_{i1} ，此即為從 0 分要變成 1 所需跨越的難度階。藉由這種多元計分模式，我們可以知道受試者要在某個題目上得到某個選項時（例如：選項 1），其能力的可能範圍所在（例如：圖中的 $\delta_{i1} \sim \delta_{i2}$ 之間），因此就能夠對受試者的能力作更精確的測量。 δ_{ij} 也可以看成是評分者把受試者評為某種分數點的嚴苛程度。

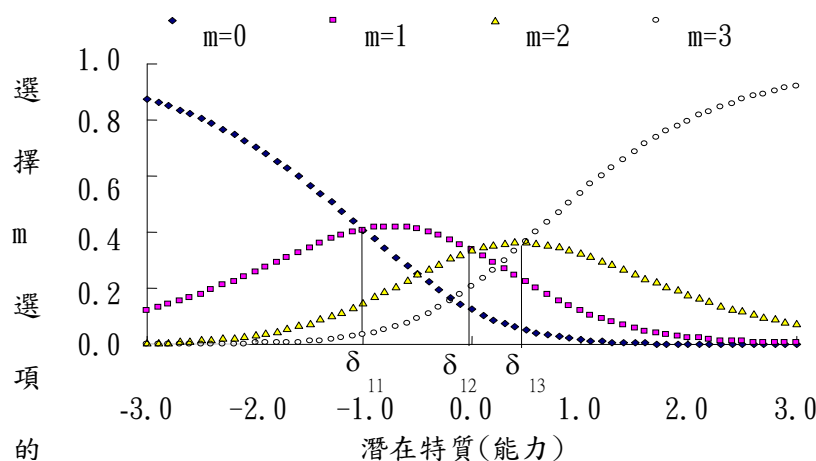


圖 3.1 選項類別反應曲線圖

2. 評定量尺模式 (rating scale model, RSM) :

評定量表模式主要是適用在量表中所有的題目都有相同的計分方式時。每個題目都使用相同的評分點數，其基本假設是受試者在各回答反應上的差異，對所有題目而言都是相同的。RSM 的概念如公式 (3.5) 所示：

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp\{\sum_{j=0}^x [\theta - (b_i + \delta_j)]\}}{\sum_{r=0}^{m_i} \{\exp \sum_{j=0}^r [\theta - (b_i + \delta_j)]\}} \quad (3.5)$$

i : 第 i 題。

r : 選項答案 r , $(0 \sim m_i)$ 。

m_i : 第 i 題的最高得分選項。

j : 選項答案解釋註標。

x : 選擇第 x 選項(r 的範圍中)。

b_i : 第 i 題的難度。

δ_{ij} : 第 i 題的跨越第 j 個選項的難度(step difficult)。

θ : 受試者能力。

$P_{ix}(\theta)$: 第 i 題所有可能的得分類別中，得到 x 選項的機率有多高。

其中 $\sum_{j=0}^0 [\theta - (b_i + \delta_{ij})] = 0$ 。

由於 RCM 假定所有題目的 δ_j 都相同，因此不需像在 PCM 中一樣要估計出每個題目的難度階 δ_{ij} 。且 RSM 所畫出來的類別反應曲線與 PCM 很像。

3. 等級反應模式 (grade response model, GRM)：

如果是量表中採用 Likert 式的多點計分量表，就可以採用等級反應模式。GRM 的概念如公式 (3.6) 所示：

$$P_{ix}^*(\theta) = \frac{\exp[a_i(\theta - \delta_{ij})]}{1 + \exp[a_i(\theta - \delta_{ij})]} \quad x = j = 1, 2, \dots, m_i \quad (3.6)$$

i ：第 i 題。

x ：選擇第 x 項答案。

m_i ：第 i 題的最高得分選項。

a_i ：第 i 題斜率參數。

δ_{ij} ：第 i 題的跨越第 j 個選項的難度(step difficult)。

θ ：受試者能力。

$P_{ix}^*(\theta)$ = operating characteristic curves, OCC

$P_{ix}(\theta)$ = category characteristic curves, CRC

$$P_{ix}(\theta) = P_{ix}^*(\theta) - P_{i(x+1)}^*(\theta)$$

透過表 3.1 整理各常見反應模式，答題計分方式、參數個數、模式提出者與適用之軟體。其主要反應模式為單參數模式 (Rasch 模式)、等級反應模式 (grade response model)、部份給分模式 (partial credit model) 以及評定量尺模式 (rating scale model)。等級反應模式相較於部分給分模式與評定量尺模式多了試題斜率較估；而部份給分模式與評定量尺模式之不同在於選項難度，部份給分模式選項難度不固定。本研究問卷採用多點計分量表，因此

選用部份給分模式作答題反應之模式。

以上皆為單向度答題反應模式，試題反應理論可處理多向度問題，如多向度二參數、多向度三參數等反應模式。大型重型機車駕駛能力量測為單向度潛在特質問題，因此本研究採單向度答題反應模式校估。

表 3.1 IRT 常見反應模式整理

向度數量	計分方式	參數個數	模式提出者	適用軟體
單向度	二元計分	單參數模式 (Rasch 模式)	Rasch(1960)	Bigstep,BILOG BILOG-MG
		二參數模式	Lord(1952)	
		三參數模式	Birnbaum(1968)	
	多元計分	類別反應模式 (nominal response model)	Bock(1972)	MULTILOG, ConQuest
		等級反應模式 (grade response model)	Samejima(1969)	
		部份給分模式 (partial credit model)	Wright & Masters(1982)	
		評定量尺模式 (rating scale model)	Andrich (1978)	

資料來源：【余民寧，民 82】

六、 參數估計

估計受測者在某項試題反應的程度高低是所有測驗(或量表)的主要目的，對 IRT 而言當然也不例外。先根據答題反應以及試題反應理論模式建立反應概似函數 (likelihood function)，再找出最有可能產生此種概似函數的受測者程度值。

由試題反應理論的模式與局部獨立性的假設，可以計算出受測者在整份測驗上的反應概似函數，並藉此估計出每個受試者在接受測驗試題後的能力

值。本研究採用部份給分模式，其概似函數如公式（3.7）所示：

$$P_{ix}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=0}^x (\theta - \delta_{ij})]}{\sum_{r=0}^{m_i} [\exp \sum_{j=0}^r (\theta - \delta_{ij})]}$$

假設某位考生在一份具有 i 個試題的測驗上的反應組型（response pattern）為 (U_1, U_2, \dots, U_i) ，其中 U_i 的值代表受試者在第 i 題的答題信心反應。反應組型的聯合機率（joint probability），可以說是每一個試題反應機率的連乘積，亦即：

$$P(U_1, U_2, \dots, U_i | \theta, \delta_{ij}) = P(U_1 | \theta, \delta_{1j}) P(U_2 | \theta, \delta_{2j}) \dots P(U_i | \theta, \delta_{ij})$$

$$L(U | \theta, \delta_{ij}) = \prod_{j=0}^x \prod_{i=1}^n P_{ix} \quad (3.7)$$

舉例來說，假設我們有五位受試者與五個試題，其反應組型如下所示：

試題	考生的反應組型				
	1	2	3	4	5
1.	5	4	5	3	2
2.	4	4	5	3	1
3.	3	4	5	3	1
4.	2	5	4	3	2
5.	1	5	4	3	2

以第一位受試者為例， $U_1 = 5, U_2 = 4, U_3 = 3, U_4 = 2, U_5 = 1$ ，因此其

反應組型概似函數為：

$$L_1(U_1, U_2, U_3, U_4, U_5) = P_{15} * P_{24} * P_{33} * P_{42} * P_{51}$$

其中 P_{15} 代表第一題中選擇第五個選項的機率，其公式如下所示：

$$P_{15}(\theta) = \frac{\exp[\sum_{j=1}^5 (\theta - \delta_{1j})]}{\sum_{r=1}^5 [\exp \sum_{j=1}^r (\theta - \delta_{1j})]}$$

i ：第 1 題。

r ：5 個選項答案(1~5)。

m_i ：第 1 題的最高得分選項為 5。

j ：選項答案解釋註標。

x ：選擇第 5 選項(1~5 的範圍中)。

δ_{ij} ：第 1 題的跨越第 j 個選項的難度(step difficult)。

θ ：受試者能力。

$$L_1(U_1, U_2, U_3, U_4, U_5) = \frac{\exp[\sum_{j=1}^5 (\theta - \delta_{1j})]}{\sum_{r=1}^5 [\exp \sum_{j=1}^r (\theta - \delta_{1j})]} * \dots * \frac{\exp[\sum_{j=1}^1 (\theta - \delta_{5j})]}{\sum_{r=1}^5 [\exp \sum_{j=1}^r (\theta - \delta_{5j})]}$$

最大概似估計法是直接找出能使受測者的反應概似函數最佳化的能力值。為了加速找到能使概似函數為最大值的程度值，通常是先對反應概似函數取對數，再以牛頓-拉佛森（Newton-Raphson）法來進行。

$$\text{疊代至 } \left| \theta^{(z+1)} - \theta^{(z)} \right| < \varepsilon^{(z)}$$

其中， $\theta^{(z)}$ 為受試者在第 z 次疊代的能力估計值， $\varepsilon^{(z)}$ 的計算方式為：

$$\varepsilon^{(z)} = \frac{\frac{\partial \ln L(\mathbf{u} | \theta)}{\partial \theta}}{\frac{\partial^2 \ln L(\mathbf{u} | \theta)}{\partial^2 \theta}}$$

$$\frac{\partial \ln L(\mathbf{u} | \theta)}{\partial \theta} \text{ 與 } \frac{\partial^2 \ln L(\mathbf{u} | \theta)}{\partial^2 \theta} \text{ 分別是反應概似函數之對數值的一階微分}$$

與二階微分。使用牛頓-拉佛森法來進行疊代可以很快地找到受試者的程度值。

本研究採用單參數反應模式（即 Rasch 模型），作為駕駛能力問項難易度參數與受測者能力分析模式。因 Rasch 模型為基本二元計分模式，本研究探討駕駛能力採多元計分（李克特五尺度計分）。本研究可分析受測者能力，並可將大型重型機車駕駛能力量表中題目作難易度排序。

3.1.3 邏輯特模式

邏輯特（Logistic）模式是針對傳統線性迴歸分析在反應變數為二元分類時，透過 logisitc 機率密度函數的轉換可保證機率估計值必落在 0 與 1 之間。邏輯特模式可有效應用在因變數（Y）為二元分類，例如事件是、否發生，成功、失敗；或多元分類，例如肇事嚴重程度的死亡、受傷、車損等多分類問題上。由於在許多實際社會、個體選擇及醫學診斷的問題上，二元的結果相較於連續數值的結果來的具有意義，因此邏輯特模式是最被廣泛應用的統計模式之一。

在邏輯特模式中一個人可以有多種選擇方案資料，因此假設決策者依據效用函數，從一些方案中選擇效用最大的方案，而邏輯特模式中一個人只有二種結果會發生與一種選擇結果資料，因此模式利用趨勢函數來算趨向於某種結果的機率。

$$P(Y=1|x) = \frac{e^{g(x)}}{1+e^{g(x)}}$$

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots \dots \beta_n X_n$$

在模式中主要以勝算作主要解釋，勝算定義為事件發生機率除以事件未發生機率。

$$\text{勝算} = \frac{P(Y=1|x_1, x_2, x_3, \dots x_k)}{P(Y=0|x_1, x_2, x_3, \dots x_k)} = \frac{P(Y=1|x_1, x_2, x_3, \dots x_k)}{1 - P(Y=1|x_1, x_2, x_3, \dots x_k)}$$

勝算比（Odds ratio, OR），是用來表示具有某因素下，相較與不具有某因素時的事件發生機率的關係，為用來表示各變數的影響程度的重要解釋指

標探討某因素(X_j)與事件發生($Y=1$)的勝算比，其定義如下：

$$OR_j = \frac{\frac{P(Y=1|x_j=1)}{P(Y=0|x_j=1)}}{\frac{P(Y=1|x_j=0)}{P(Y=0|x_j=0)}} = \frac{\frac{\frac{e^{g(x_j=1)}}{1+e^{g(x_j=1)}}}{\frac{e^{g(x_j=0)}}{1+e^{g(x_j=0)}}}}{\frac{\frac{1}{1+e^{g(x_j=1)}}}{\frac{1}{1+e^{g(x_j=0)}}}} = \frac{e^{g(x_j=1)}}{e^{g(x_j=0)}} = e^{g(x_j=1)-g(x_j=0)} = e^{\beta_j}$$

故本研究利用此分析方法，探討問題因果關係，及其影響趨勢分析。建立受測者構面能力與基本駕駛資料（X）與受測者評估事故發生可能（Y）的邏輯斯特迴歸關聯。對於模式適合度可使用 Hosmer-Lemeshow 擬合優度指標（Hosmer and Lemeshow goodness-of-fit test，HL），檢測模式與資料適合度，檢定下列虛無假設 H_0 ：「預測所得之分配與觀察所得之分配來自相同母體」，採 $\alpha = 5\%$ 之信賴水準，小於 0.05 表示拒絕 H_0 ，代表模式組合則屬於不佳，p 值大於 0.05 表示適合度理想。

3.2 問題架構

本研究所探討的議題起因於大型重型機車駕駛者在接受我國大型重型機車駕訓考照之能力訓練與能力審核後，發現其駕駛能力無法反映在真實駕駛環境中，如圖 3.2 所示。從許多大型重型機車事故因素當中發現，排除駕駛者本身蓄意違規等因素(如闖紅燈、超速、未依規定行駛)後，許多肇事因素皆來自於駕駛操作不當、駕駛失控等原因。從駕訓考驗文獻中，也發現真實環境中所面臨的駕駛情境，無法在駕訓考場環境中有所體驗。

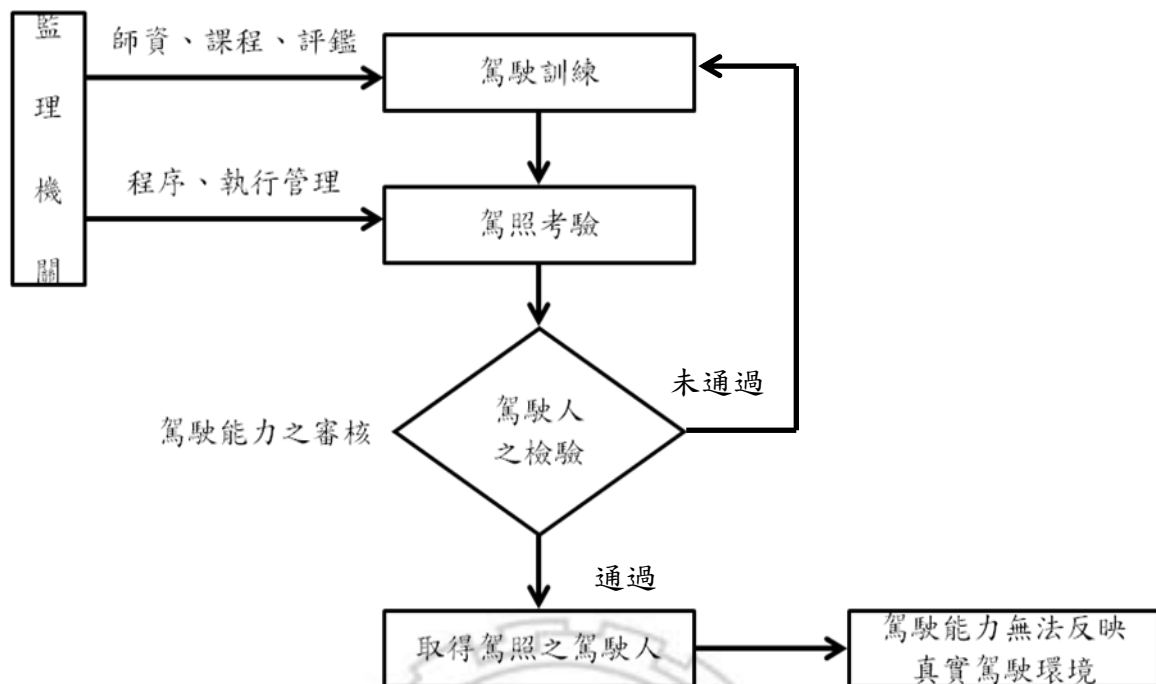


圖 3.2 本研究問題架構圖

3.3 問卷架構

有鑑於國內外無特定大型重型機車駕駛能力量表，因此本研究整合大型重型機車駕駛現況（事故因素、駕駛環境、車輛特性）與機車駕駛行為與駕駛能力分類等，並參考我國大型重型機車駕訓內容與駕駛技能量表之題項，建構大型重型機車駕駛能力量表，如圖 3.3 所表示。

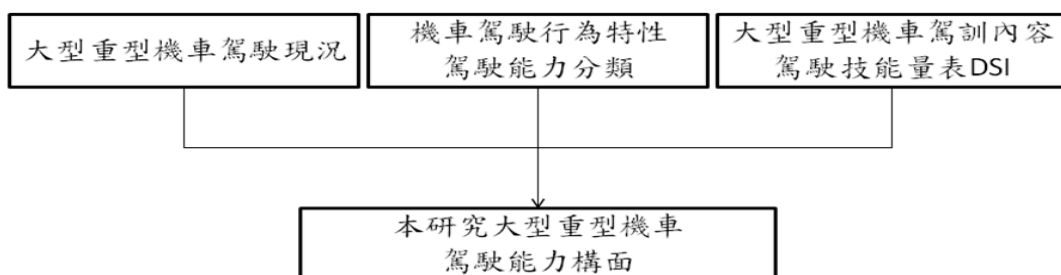


圖 3.3 駕駛能力構面架構圖

問卷設計分為六個部分，第一部份為駕駛者基本資料，後五個部分本研究透過第二章文獻回顧之系統邏輯建構大型重型機車駕駛能力構面，為基本駕駛操控、路況駕駛、行進間駕駛、綜合轉彎駕駛、防衛性駕駛。

1. 基本個人資料

供受測者作簡單基本資料填答，回答年齡、性別、騎乘重機車種、每年駕駛里程數、過去是否發生過事故等。

2. 基本駕駛操控

駕照考驗最基本的功能在於培養駕駛人從對車輛操控完全陌生到駕馭自如車輛。而主要車輛駕駛技術包含：取車架車、熟悉換檔時機與換檔技巧、正確騎乘姿勢、煞車與油門的掌控與方向燈使用、車輛行進平衡。

3. 路況駕駛

駕駛者在真實駕駛環境面臨許多道路狀況，駕訓考場只提供單純道路狀況，不同道路狀況因素會影響駕駛者駕駛操控，駕訓考場無法讓駕駛者體驗不同道路狀況。如行駛於快速道路、山區道路、市區道路或、路口、不良路面等。

4. 行進間駕駛

在駕訓場地中因車流運作單純，而真實駕駛環境較駕駛場地複雜，因此行進過程中會遇到與其他車輛之干擾，因此需做出跟車、超車、會車、併流等動作，往往事故之發生即為與其他車輛運作過程中發生碰撞。

5. 綜合過彎駕駛

大型重型機車轉彎事故比例高，其轉彎操作較一般機車困難，危險性也相對較高。且駕訓提供之彎道狀況並非全然適用於真實駕駛環境，又駕訓過程中進行過彎訓練時，駕駛行進途中並未受到其他車輛影響，因此除基本過彎技巧之外，駕駛人還需要應對不同的過彎條件與狀況。

6. 防衛性駕駛

行車安全的維護不單只著重於本身駕駛技術，亦需注意週遭車輛車況，特別是少數不遵守交通規則破壞交通的駕駛人，故需對駕駛人宣導關於防衛駕駛的觀念。正確的防衛性駕駛知識與應對技巧，以期望駕駛者能做到「預先認知危險」、「進行防禦行為」、「適時反應」的防衛性駕駛，以降低車禍發生的機率。

3.4 問卷設計

考量駕駛技能行為難以透過研究者現場觀察紀錄，因此本研究採用問卷調查來取得樣本資料。配合駕駛情境動畫影像描述，主要是讓受試者看完一小段動畫或影片，接著再讓受試者回答問題，使問卷受訪者能真實反應影片情境。影片之情境為正常且安全之騎乘過程，駕駛騎乘影片在不超速、違規行駛等真實駕駛情境下拍攝，剪輯本研究欲觀察之駕駛觀測變項片段，透過影片補足駕駛能力問卷文字型式之試題所表達之駕駛技能與情境。以最接近真實情境畫面下取得問卷受訪者對各項駕駛技能的回答反應，使受試者能以最接近真實駕駛信心程度回答技能試題。

在基本駕駛操控構面中，如表 3.2 所示，取車架車、騎乘姿勢與方向燈與後照鏡使用因敘述與表達意義簡潔，因此不以影片呈現。而換檔技巧與時機、油門加減速控制無法透過影片呈現其技能表現之精隨，因此僅以文字型式試題敘述。在騎乘過程中可透過影片有效果呈現之觀測問項為安全煞車過程與車體平衡操控。

表 3.2 基本駕駛操控構面與影片之設計

能力構面	觀測問項	影片情境參考
基本駕駛操控	取車、架車	(1)安全掌握煞車時機與煞車間距 (2)緩慢行進間維持車體平衡
	騎乘姿勢	
	換檔技巧	
	煞車使用	
	油門加減速	
	方向燈與後照鏡用	
	車體平衡	

資料來源：【本研究整理】

在路況駕駛構面中，如表 3.3 所示，因無法在夜間進行影片拍攝，因此無夜間穩定安全駕駛之影片情境參考。拍攝過程中因無遇到雨天之駕駛狀況，因此無法模擬此情境畫面。山區道路、一般市區道路與不良路面之情境模擬皆在影片片段中出現，因此以駕駛情境之影片呈現此技能問項。

表 3.3 路況駕駛構面與影片之設計

能力構面	觀測問項	影片情境參考
路況駕駛	夜間	(1)山區道路穩定安全駕駛 (2)一般市區道路穩定安全駕駛 (3)不良路面穩定安全駕駛
	山區道路	
	一般市區	
	雨天	
	不良路面	
	交通量	

資料來源：【本研究整理】

在行進間駕駛構面中，如表 3.4 所示，除安全間距之情境描述無法在影片中呈現，因此超車、會車、併流、跟車、變換車道等駕駛技能皆在影片中可以完成呈現其技能表現過程。

表 3.4 行進間駕駛構面與影片之設計

能力構面	觀測問項	影片情境參考
行進間駕駛	超車	(1)我能平穩安全進行超車
	會車	(2)我能平穩安全進行會車
	併流	(3)我能平穩安全進行併流
	跟車	(4)我能平穩安全進行跟車
	安全間距	(5)我能平穩安全進行變換車道
	變換車道	

資料來源：【本研究整理】

在綜合過彎駕駛構面中，如表 3.5 所示，過彎動作之駕駛傾斜角度（內傾、外傾、同傾），透過圖片行駛以輔助題目文字之敘述。此構面僅以山區轉彎、市區轉彎、路口轉彎為駕駛過程中明顯可辨識的技能問項，因此以影片形式呈現此三項駕駛技能。

表 3.5 路況駕駛構面與影片之設計

能力構面	觀測問項	影片情境參考
綜合過彎駕駛	過彎動作	(1)山區道路穩定安全進行過彎
	進彎區	(2)市區道路穩定安全進行過彎
	過彎區	(3)流量大路口穩定安全進行過彎
	出彎區	
	山區轉彎	
	市區轉彎	
	路口轉彎	

資料來源：【本研究整理】

在防衛性駕駛構面中，如表 3.6 所示，因拍攝過程中無遇緊急狀況等情境，因此無法透過影片輔助受試者回答技能問項，僅能透過文字描述，受試者以自身駕駛經驗回答此構面題項。

表 3.6 路況駕駛構面與影片之設計

能力構面	觀測問項	影片情境參考
防衛性駕駛	緊急狀況避免	無有效之影片呈現該構面駕駛技能題項之情境。
	陌生環境	
	行進交通情勢	
	自身車輛動態	
	避免競速與爭執	

資料來源：【本研究整理】

接下來描述各構面詳細技能題項。機車基本駕駛操控為運行車輛之基本駕駛能力構面，如基本取車、架車、換檔、加減速控制、方向燈後視鏡使用等。其技能問項參考駕駛技能量表（DSI）並加以修正試題敘述。設計駕駛情境影片如圖 3.4 示，使受測者透過影片騎乘過程回答對此技能項目的信心程度。

基本駕駛操控	
(部分問項有影片情境輔助回答，請參考影片後回答該題項)	
1. 我能輕鬆的將重型機車作取車、駕車的動作	
2. 我認為自己騎乘重型機車的姿勢是正確的(不同車種所需之騎乘姿勢不同)	
3. 我熟悉重型機車的換檔技巧與換檔時機	
4. 我能掌握煞車使用時間與煞車間距(安全的進行煞車動作)	
5. 我能輕鬆掌握油門之加減速且不會有暴衝的情形發生	
6. 我能夠在駕駛過程中輕鬆使用方向燈或掌握後照鏡視線	
7. 我能輕鬆自在的掌握重型機車之車體平衡(如在車陣中緩慢的行駛)	






圖 3.4 基本駕駛操控影片示意圖

考量駕訓環境無法體驗不同道路環境狀況，相關考訓研究認為須強制進行夜間駕駛訓練；在道路類型主要為一般道路與山區道路，另加入事故原因中因路面不良（道路標線、柏油補丁、人孔蓋等）影響駕駛者失控的情境。DIS 有對下雪天操控穩定性進行駕駛技能評估，但我國駕駛環境不適用於此題項，因此予以參考並修改內容。路況駕駛影片如圖 3.5 所示山區與不良路面駕駛。

路況駕駛	
(部分問項有影片情境輔助回答，請參考影片後回答該題項)	
1. 我可以在夜間中穩定且安全的駕駛	
2. 我可以在山區道路穩定且安全的駕駛	
3. 我可以在一般市區道路穩定且安全的駕駛	
4. 我可以在下雨天中穩定且安全的駕駛	
5. 我可以在不良路面下穩定且安全的駕駛(如石礫路、柏油補丁、凸起標線等)	
6. 我可以在交通阻塞的路況情形下穩定且安全的駕駛	
7. 我能依不同道路狀況去判斷應有之安全車速	



圖 3.5 路況駕駛影片示意圖

除基本車駕駛操作技能之評估，亦重視在真實駕駛環境中與其他車輛之互動駕駛技能，而此部分在駕訓考場內因場地環境限制，並無法在駕訓階段培養累積其技能能力。但此駕駛技能行為在真實駕駛環境中與他車互動頻繁。而其互動行為主要為超車、會車、併入車流、跟車、安全行車間距、變換車道等技能項目，其駕駛情境影片示意如圖 3.6 所示。

行進間駕駛
(部分問項有影片情境輔助回答，請參考影片後回答該題項)
1. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行超車動作
2. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行會車動作
3. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行併入車流動作
4. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行跟車動作
5. 在行駛過程中，我能保持與其他車輛之安全距離，以防與其他車輛擦撞
6. 在行駛過程中，我能安全且輕鬆的變換車道




圖 3.6 行進間駕駛影片示意圖

大型重型機車因其本身車輛轉彎特性，以及事故因素統計中也可發現，轉彎失控占了相當的比例，因此將過彎駕駛技能與此討論。設計技能題項為基本過彎駕駛動作、進彎區、過彎區、出彎區等過彎駕駛技術，以其面對不同轉彎環境，如山區道路、市區道路、交通量大之路口轉彎等進行技能問項回答。其轉彎情境與過程如圖 3.7 影片示意圖所示。

綜合過彎駕駛

(部分問項有影片情境輔助回答，請參考影片後回答該題項)

1. 我清楚且了解過彎的駕駛動作(同傾斜、內傾斜、外傾斜)



同傾

內傾

外傾

2. 我能進入進彎區時充分使用前、後輪煞車作減速的工作，確認轉彎半徑以決定轉彎中之車速

3. 我能在進入轉彎區時採人車一體姿勢過彎。且不會因轉彎而使視野狹窄，亦能保持安全、穩定之速度行駛

4. 我能在出彎確認安全後，加速扶正車體

5. 我能穩定且安全的在山區道路進行過彎動作

6. 我能穩定且安全地在市區道路進行過彎動作

7. 我能穩定且安全的在交通流量大的路口進行過彎動作



圖 3.7 綜合過彎駕駛影片示意圖

除駕駛操作技能外，亦討論防衛性駕駛部分。有鑑於事故原因當中未注意車前狀況，代表駕駛者無法應變緊急狀況、無法掌握交通情勢、車輛動態等。參考 DSI 量表建構本研究防衛性駕駛技能問項，如緊急狀況反應、察覺潛在危險、掌握交通情勢、注意自身車輛附近交通動態、避免競速情形發生。

防衛性駕駛
1. 遇到緊急狀況發生時我可以安全地避免掉(如地面有物品散落或前方有事故發生時)
2. 駕駛於陌生環境地區我可以察覺其潛在危險(如道路狀況、轉彎處等)
3. 車輛行進中我可以掌握整個交通情勢(如行進車速、車輛來向)
4. 於行駛中我能注意自身車輛附近的動態(如與其他車輛的互動、距離)
5. 我能避開與他人發生競速與爭執的情況

本研究除基本駕駛資料與駕駛能力構面 32 個問項外，受測者在駕駛能力問項評估後，判斷駕駛者本身是否有可能因為駕駛能力不足（某項駕駛技能）導致事故發生之可能，而此事故發生之反應可定義為邏輯特模式之應變數。

3.5 研究架構

本研究欲探討大型重型機車駕駛能力，在試題反應理論當中符合單向度之假設。當駕駛者能力愈高其技能信心程度之回答應該越具信心，在此假設條件下，受試者之駕駛技能答題反應可透過反應模式校估駕駛者能力與試題達成信心程度（難度）。當 $\theta - b_i = 0$ 時，代表能力與技能達成難度相同時，其正確反應機率為 0.5； $\theta - b_i < 0$ 時，能力小於既能達成難度時其正確反應機率會降低； $\theta - b_i > 0$ 時，能力大於既能達成難度時其正確反應機率會升高。因此駕駛技能題項之回答反應，係受駕駛者能力與試題參數所影響，而研究過程中，只知道受試者答題反應，駕駛者能力與試題參數未知，且試題計分方式為多元計分之李克特尺度（技能達成信心程度，五尺度）；探討基本駕駛操控、路況駕駛、行進間駕駛、綜合過彎駕駛與防衛性駕駛五個構面，以及透過本研究實際拍攝之駕駛情境影片模擬，提高受試者真實回答其駕駛技能答題反應。圖 3.8 為本研究架構圖。

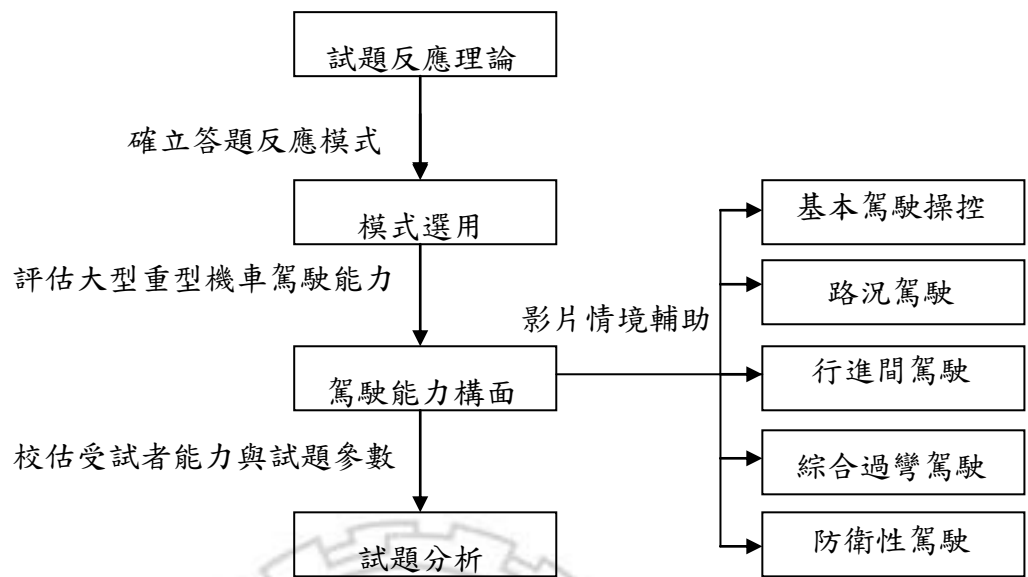


圖 3.8 研究架構圖

第四章 實證分析

4.1 問卷對象

由於本研究內容探討大型重型機車駕駛能力，且大型重型機車駕駛者經過駕訓考照後其駕駛能力並無法安全反映真實駕駛環境，因此研究對象為通過駕訓考照之我國大型重型機車駕駛者。由於大型重型機車駕駛者相對於其他車種駕駛者數量較少，為節省人力與成本之耗費，以及無法使用駕駛模擬器與輔助設備進行駕駛能力實驗，本研究採用網路問卷方式進行駕駛能力之調查。問卷來源為重型機車論壇之大型重型機車駕駛者，抽樣對象主要為北部區域重型機車車隊駕駛者，受試者皆有真實駕駛環境騎乘的經驗，因此符合本研究抽樣對象特性。本研究在北區重型機車車隊領照駕駛人中進行抽樣。根據抽樣樣本數計算如公式 (4.1) 所示：

$$n = \frac{(z_{\frac{\alpha}{2}})^2 \hat{p}(1 - \hat{p})}{E^2} \quad (4.1)$$

n 為樣本數， E 為抽樣誤差容許範圍， $z_{\frac{\alpha}{2}}$ 為顯著水準 $1-\alpha$ 下的常態分配表查值。 \hat{p} 為 0.5 時所抽取之樣本數為最大，而容許誤差設定為 10%，在信心水準為 95% 下經由上述的設定值，計算出本研究所需之有效樣本數為 100 份。

問卷調查針對通過駕訓考照之大型重型機車駕駛者，以問卷文字敘述題目與駕駛情境影片方式進行調查，問卷回收 120 份，刪除填答上遺漏、重複勾選之樣本數，有效問卷為 113 份。各基本駕駛屬性分佈如表 4.1 所示。男女受訪者有明顯比例差異，男性 98.2%、女性 1.8%；年齡分佈以 26~35 歲居多，佔 81%；駕駛里程數多為每年 5000 公里以上佔 55%；騎乘機車類型

以街車、跑車為多，約佔 83%；發生兩次以上車禍或車損的駕駛者較少。

交通部運輸研究所大型重型機車行駛各級道路之風險分析與管理措施研究中，其男女受訪者比例為，男性 96.6%、女性 3.4%；年齡為 21~40 歲佔 76.3%；每年行駛里程超過 6000 公里之比例為 56.6%。本研究樣本抽樣比例與過去研究比例相類似。

表 4.1 問卷樣本結構分析

性別					
	樣本數	百分比		樣本數	百分比
男	110	97.35%	女	3	2.65%
年齡（歲）			每年駕駛里程數（公里）		
	樣本數	百分比		樣本數	百分比
21~25	7	6.19%	100 以下	3	2.65%
26~30	48	42.48%	101~500	2	1.77%
31~35	43	38.05%	501~1000	12	10.62%
36~40	12	10.62%	1001~5000	34	30.09%
>=40	3	2.65%	5001 以上	62	54.87%
騎乘車種類型			過去是否發生過事故		
	樣本數	百分比		樣本數	百分比
街車	39	34.51%	否	62	54.87%
跑車	55	48.67%	1 次	32	28.32%
嬉皮車	6	5.31%	2 次	12	10.62%
越野車	6	5.31%	3 次	3	2.65%
旅行車	7	6.19%	4 次	3	2.65%
速克達	0	0%	4 次以上	1	0.88%

4.2 問卷信度分析

問卷整體信度依據表 4.2 可信程度大小，透過 winsteps 校估本研究問卷（32 技能題項）信度為 0.98，顯示其資料具有足夠可信之程度。而各構面之信度（item reliability），皆大於 0.85，其信度值皆在可信範圍，顯示問卷資料為可信，如表 4.3 所示。

表 4.2 信度檢測系數大小與可信程度

R 值	可信程度
$0.4 < R \leq 0.5$	稍微可信
$0.5 < R \leq 0.7$	可信(最常見的範圍)
$0.7 < R \leq 0.9$	很可信(次常見的範圍)
$R > 0.9$	十分可信

表 4.3 本研究信度檢測之結果

構面	分類	總數	構面信度
基本駕駛操控	題數	7 題	0.96
路況駕駛	題數	7 題	0.98
行進間駕駛	題數	6 題	0.85
綜合過彎駕駛	題數	7 題	0.99
防衛性駕駛	題數	5 題	0.98

4.3 問卷配適度分析

根據項目適合度分析原則，觀察各構面項目之 infit 與 outfit 之 MNSQ 值，其 MNSQ 值介於 0.5 至 1.5 間為標準。各構面分析結果如表 4.4、表 4.5、表 4.6、表 4.7、表 4.8 所示，結果顯示皆在合理標準值範圍內。

表 4.4 基本駕駛操控構面配適度分析結果

試題敘述	infit	outfit
我能輕鬆的將重型機車作取車、架車的動作	0.93	0.92
我認為自己騎乘重型機車的姿勢是正確的(不同車種所需之騎乘姿勢不同)	1.17	1.22
我熟悉重型機車的換檔技巧與換檔時機	1.33	1.36
我能掌握煞車使用時間與煞車間距(安全的進行煞車動作)	0.74	0.74
我能輕鬆掌握油門之加減速且不會有暴衝的情形發生	0.76	0.74
我能夠在駕駛過程中輕鬆使用方向燈或掌握後照鏡視線	1.10	1.07
我能輕鬆自在的掌握重型機車之車體平衡(如在車陣中緩慢的行駛)	0.93	0.91

表 4.5 路況駕駛構面配適度分析結果

試題敘述	infit	outfit
我可以在夜間中穩定且安全的駕駛	0.90	0.92
我可以在山區道路穩定且安全的駕駛	0.92	0.93
我可以在一般市區道路穩定且安全的駕駛	0.82	0.80
我可以在下雨天中穩定且安全的駕駛	0.63	0.61
我可以在不良路面下穩定且安全的駕駛(如石礫路、柏油補丁、凸起標線等)	1.28	1.29
我可以在交通阻塞的路況情形下穩定且安全的駕駛	1.20	1.17
我能依不同道路狀況去判斷應有之安全車速	1.25	1.28

表 4.6 行進間駕駛構面配適度分析結果

試題敘述	infit	outfit
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行超車動作	0.98	0.99
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行會車動作	0.71	0.70
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行併入車流動作	0.56	0.50
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行跟車動作	1.50	1.46
在行駛過程中，我能保持與其他車輛之安全距離，以防與其他車輛擦撞	1.38	1.40
在行駛過程中，我能安全且輕鬆的變換車道	0.75	0.83

表 4.7 綜合過彎駕駛構面配適度分析結果

試題敘述	infit	outfit
我清楚且了解過彎的駕駛動作(同傾斜、內傾斜、外傾斜)	0.77	0.69
我能進入進彎區時充分使用前、後輪煞車作減速的工作，確認轉彎半徑以決定轉彎中之車速	1.19	1.29
我能在進入轉彎區時採人車一體姿勢過彎。且不會因轉彎而使視野狹窄，亦能保持安全、穩定之速度行駛	0.87	0.84
我能在出彎確認安全後，加速扶正車體	1.47	1.77
我能穩定且安全的在山區道路進行過彎動作	1.17	1.15
我能穩定且安全地在市區道路進行過彎動作	0.69	0.62
我能穩定且安全的在交通流量大的路口進行過彎動作	0.72	0.70

表 4.8 防衛性駕駛構面配適度分析結果

試題敘述	infit	outfit
遇到緊急狀況發生時我可以安全地避免掉(如地面有物品散落或前方有事故發生時)	1.22	1.14
駕駛於陌生環境地區我可以察覺其潛在危險(如道路狀況、轉彎處等)	0.59	0.53
車輛行進中我可以掌握整個交通情勢(如行進車速、車輛來向)	0.78	0.60
於行駛中我能注意自身車輛附近的動態(如與其他車輛的互動、距離)	0.66	0.69
我能避開與他人發生競速與爭執的情況	1.39	0.97

4.4 試題分析

本研究反應模式為單參數反應模式與多元計分的部份給分模式，各選項間皆有選項門檻難度，選項門檻值為跨越選項和選項之間的難度值，若受試者之能力值超越此選項門檻值，即有能力選擇下一個選項。

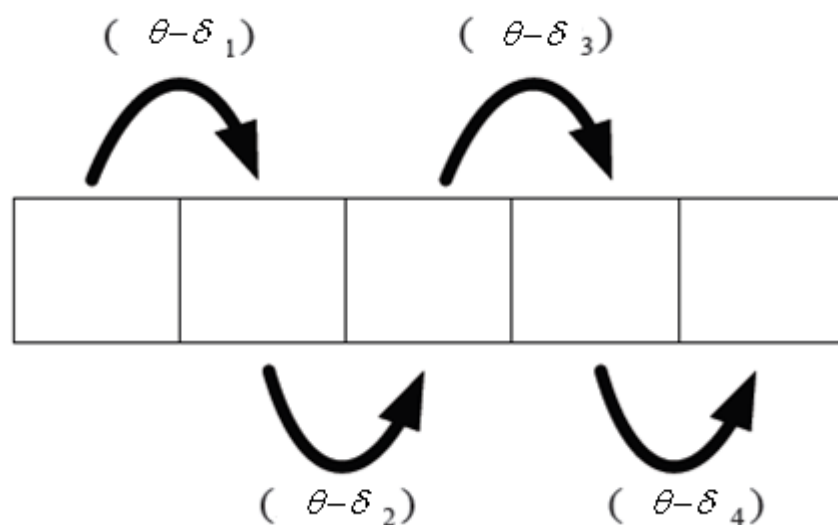


圖 4.1 李克特五尺度之數學校估概念

4.4.1 個別試題之相對難度

難度值 (b) 可呈現正、負號數值，難度值愈大表示試題愈困難，難度值愈小表示試題愈簡單，難度值的概念符合常理的判斷。

從表 4.9 可以看到受試者認為相對較困難的題項為 23 題（我能在進入轉彎區時採人車一體姿勢過彎。亦能保持安全、穩定之速度行駛）；第 25 題（我能穩定且安全地在山區道路進行過彎動作）；第 12 題（我可以在不良路面下穩定且安全的駕駛，如柏油補丁、凸起標線等）；第 28 題（遇到緊急狀況發生時我可以安全地避免掉）。

表 4.9 個別試題難度排序

編號	試題概述	難度	編號	試題概述	難度
23	彎區駕駛	2.74	17	併入車流	-0.39
25	山區轉彎	2.70	8	夜間駕駛	-0.69
12	不良路況	2.35	32	避免競速	-0.69
28	緊急反應	1.71	30	交通情勢	-0.73
11	雨天路況	1.68	14	路況車速	-0.76
9	山區道路	1.48	1	取車架車	-0.91
2	騎乘動作	1.44	10	一般道路	-0.99
13	交通阻塞	1.41	19	安全距離	-1.02
5	油門控制	1.37	16	行進會車	-1.32
27	路口轉彎	0.89	18	行進跟車	-1.39
22	進彎駕駛	0.61	21	過彎角度	-1.43
4	煞車間距	0.28	31	車輛動態	-1.43
29	潛在危險	0.28	6	方向燈	-1.50
3	換檔技巧	-0.09	15	行進超車	-1.50
7	車體平衡	-0.09	20	變換車道	-1.83
26	市區轉彎	-0.20	24	出彎駕駛	-1.95

相對較簡單之題項為 24 題（我能在出彎確認安全後，加速扶正車體）；第 20 題（在行駛過程中，我能安全且輕鬆的變換車道）；第 15 題（在行駛過程中，我能平穩且安全的進行超車動作）；第 6 題（我能夠在駕駛過程中輕鬆使用方向燈或掌握後照鏡視線）。

4.4.2 各構面試題難度分析

在試題難度分析上，難度愈難代表受試者愈沒有信心達到，因此反應數值（信心程度）選項較低。

一、基本駕駛操控構面

在基本駕駛操控構面 7 個試題中，試題分析結果如表 4.10 所示，最難的試題為騎乘姿勢是否正確，因為駕訓考照階段，所使用之車輛為基本且較易操作。實際購買車輛時可能因應使用需求，所使用車種類別與駕訓學習階段不同，因此需要重新適應騎乘姿勢與駕駛習慣。次難之題項為油門加減速

之操控，因大型重型機車之車輛特性，跟一般機車油門之掌控差異甚大，因此也較難達成；此構面最簡單之試題是方向燈與後視鏡之掌握，受試者認為是最容易達成的。

表 4.10 基本駕駛操控構面難度分析

試題敘述	難度
我能輕鬆的將重型機車作取車、架車的動作	-0.98
我認為自己騎乘重型機車的姿勢是正確的(不同車種所需之騎乘姿勢不同)	1.40
我熟悉重型機車的換檔技巧與換檔時機	-0.18
我能掌握煞車使用時間與煞車間距(安全的進行煞車動作)	0.19
我能輕鬆掌握油門之加減速且不會有暴衝的情形發生	1.33
我能夠在駕駛過程中輕鬆使用方向燈或掌握後照鏡視線	-1.58
我能輕鬆自在的掌握重型機車之車體平衡(如在車陣中緩慢的行駛)	-0.18

二、 路況駕駛構面

在路況駕駛構面 7 個試題當中，試題分析結果如表 4.11 所示，受試者認為在不良路面下穩定安全駕駛是不容易達成的，因為騎乘過程受到路面干擾，易造成駕駛者失控、車體翻覆，因大型重型機車車體平衡受駕駛者左右，當路面狀況不佳（最常見為人孔蓋、柏油補丁或凹陷、突起標線等）時，駕駛者能安全且平穩操控較困難。其次困難之試題為下雨天中的駕駛情境，因在駕訓階段可能不會遇到下雨天之情境，因此當在真實駕駛環境中遇到下雨天之情境，較難以適應，也因大型重型機車非車體包覆駕駛者之運具，因此易受外在因素影響其駕駛狀態。而山區道路駕駛也因駕訓階段道路環境無法比擬（道路線型、設計等），像山區道路轉彎多、轉彎半徑較多變；此構面最簡單之試題為一般市區道路騎乘。

表 4.11 路況駕駛構面難度分析

試題敘述	難度
我可以在夜間中穩定且安全的駕駛	-1.41
我可以在山區道路穩定且安全的駕駛	0.90
我可以在一般市區道路穩定且安全的駕駛	-1.74
我可以在下雨天中穩定且安全的駕駛	1.11
我可以在不良路面下穩定且安全的駕駛(如石頭路、柏油補丁、凸起標線等)	1.81
我可以在交通阻塞的路況情形下穩定且安全的駕駛	0.83
我能依不同道路狀況去判斷應有之安全車速	-1.49

三、 行進間駕駛構面

在行進間構面 6 個試題中，試題分析結果如表 4.12 所示，最難之試題為併入車流。駕訓考照階段因駕駛環境較為單純，因此較不容易受其他車輛干擾，也較難與其他車輛進行互動，可增加駕駛訓練情境，以提升駕駛者之駕駛能力。

表 4.12 行進間駕駛構面難度分析

試題敘述	難度
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行超車動作	-0.35
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行會車動作	-0.11
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行併入車流動作	1.16
在行駛過程中，我能平穩且安全的進行跟車動作	-0.20
在行駛過程中，我能保持與其他車輛之安全距離，以防與其他車輛擦撞	0.29
在行駛過程中，我能安全且輕鬆的變換車道	-0.79

四、 綜合過彎駕駛構面

在綜合過彎駕駛構面 7 個試題中，試題分析結果如表 4.13 所示，最難的是進入轉彎區段時，駕駛者轉彎動作與車體之配合，以及在過彎過程中維持穩定進行過彎。過彎曲階段除本身駕駛操作需要正確駕駛動作，過彎曲段時，因車體與路面呈現有傾斜角度，如圖 4.2 與圖 4.3 所示，因此易受到他車、路面、視線障礙物影響其駕駛穩定性與駕駛視野。

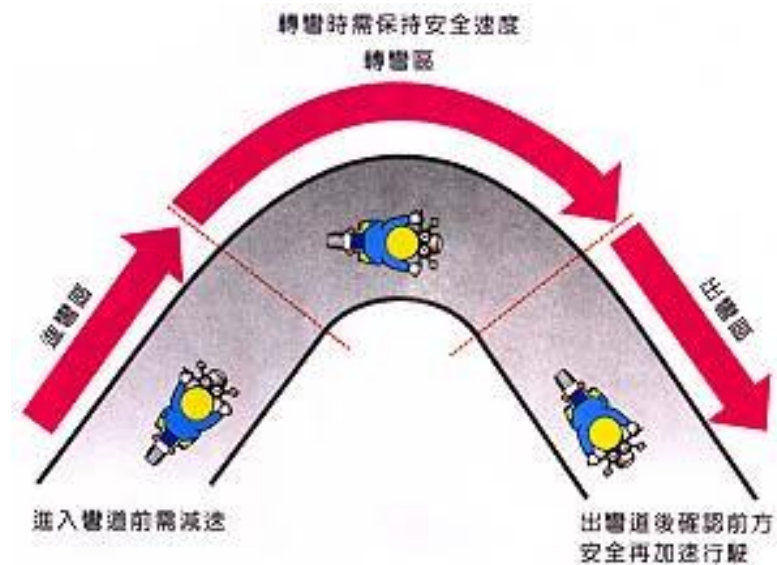


圖 4.2 進彎、過彎、出彎區示意圖

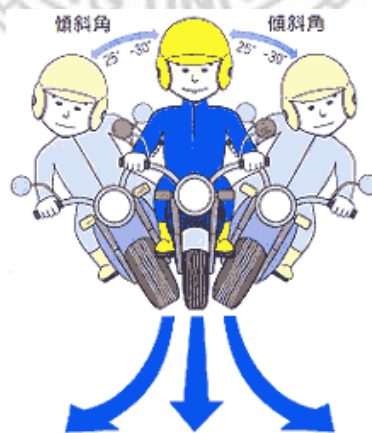


圖 4.3 過彎傾斜角示意圖

且山區道路有大量轉彎路段，所以次難之試題為山區道路過彎之穩定性，受試者認為穩定且安全的在山區過彎不易達成；最簡單之試題為出彎區時扶正車體加速。

表 4.13 綜合過彎駕駛構面難度分析

試題敘述	難度
我清楚且了解過彎的駕駛動作(同傾斜、內傾斜、外傾斜)	-2.51
我能進入進彎區時充分使用前、後輪煞車作減速的工作，確認轉彎半徑以決定轉彎中之車速	0.25
我能在進入轉彎區時採人車一體姿勢過彎。且不會因轉彎而使視野狹窄，亦能保持安全、穩定之速度行駛	2.85
我能在出彎確認安全後，加速扶正車體	-3.20
我能穩定且安全的在山區道路進行過彎動作	2.80
我能穩定且安全地在市區道路進行過彎動作	-0.78
我能穩定且安全的在交通流量大的路口進行過彎動作	0.60

五、 防衛性駕駛構面

在防衛性駕駛構面 5 個試題當中，試題分析結果如表 4.14 所示，受試者認為最難達成之試題為遇緊急情況時可以安全地避免，像前方有散落物或事故之發生；最簡單之試題為注意車輛附近動態。

表 4.14 防衛性駕駛構面難度分析

試題敘述	難度
遇到緊急狀況發生時我可以安全地避免掉(如地面有物品散落或前方有事故發生時)	3.50
駕駛於陌生環境地區我可以察覺其潛在危險(如道路狀況、轉彎處等)	0.73
車輛行進中我可以掌握整個交通情勢(如行進車速、車輛來向)	-1.05
於行駛中我能注意自身車輛附近的動態(如與其他車輛的互動、距離)	-2.19
我能避開與他人發生競速與爭執的情況	-0.99

4.5 駕駛變數之變異數分析

檢定方法利用單因子變異數分析（One-way ANOVA）進行因子的顯著性分析，在基本駕駛變數中選取三個因子進行分析，其結果如表 4.15 所示。

表 4.15 駕駛變數變異數分析結果

因子	類別	基本 駕駛操控	路況 駕駛	行進間 駕駛	綜合 轉彎駕駛	防衛性 駕駛
性別	男	0.012*	0.220	0.027*	0.000*	0.225
	女					
駕駛車種	街車	0.000*	0.008*	0.028*	0.194	0.006*
	跑車					
	嬉皮車					
	越野車					
	旅行車					
駕駛里程	100 以下	0.000*	0.001*	0.000*	0.088	0.296
	101-500					
	501-1000					
	1001-5000					
	5001 以上					

*表示 $P < 0.05$

在性別因子中，對基本駕駛操控、行進間駕駛與綜合轉彎駕駛有所差異；駕駛車種僅在綜合轉彎駕駛無顯著差異，對於其他四個駕駛能力構面有顯著差異，透過 LSD 進行多重比較分析，其結果顯示跑車類與其他車種類有明顯差異；駕駛里程對基本駕駛操控、路況駕駛與行進間駕駛有顯著差異，駕駛里程 1001 公里至 5000 公里、5000 公里以上之類別明顯高於駕駛里程數較低之類別駕駛人。駕駛經驗類別在路況駕駛、行進間駕駛與防衛性駕駛。以下為基本駕駛操控構面之能力平均數差異比較，如表 4.16、表 4.17、表 4.18 所示。

表 4.16 不同性別基本駕駛操控能力比較

性別	Mean	N
男	0.9224	110
女	0.2900	3

表 4.17 不同車種類別基本駕駛操控能力多重比較分析(LSD)

t Grouping	Mean	N	車種類
A	1.0952	39	街車
A	1.0667	7	旅行
A	1.0367	6	越野
A	1.0033	6	嬉皮
B	0.5897	55	跑車

表 4.18 不同駕駛里程基本駕駛操控能力多重比較分析(LSD)

t Grouping	Mean	N	里程數
A	1.0608	62	5001 以上
BA	0.7997	34	1001-5000
B	0.6600	3	100 以下
B	0.5800	12	501-1000
B	0.5350	2	101-500

在不同性別之基本駕駛操控能力比較可發現，雖女性樣本數較少，但相關駕駛能力研究中都指出，女性之駕駛操控能力低於男性駕駛者，且大型重型機車本身因車體特性（車重、馬力、車型、轉彎半徑）等，對普遍男性駕駛者造成不易操控，遑論女性駕駛者更是需要足夠能力方能輕鬆操作大型重型機車。

在基本駕駛操控之試題分析中可看到，騎乘姿勢正確性對受試者來說是較不具信心達成之項目，在不同車種之基本駕駛操控能力比較中亦可發現，駕駛者易受到車體、車型之影響。尤以駕訓階段駕訓班普遍準備較輕（cc 數較小）、較易學習操作（街車騎乘姿勢似普通重型機車）之車輛，而駕駛者往往在領取駕照後，使用之車輛類型與駕訓階段不同，因此需重新適應騎

乘姿勢與性能，往往造成駕駛者無法安全穩定操控車輛。此點現象尤以跑車最為明顯，跑車需以趴騎姿勢進行駕駛動作，且跑車之性能較強，駕駛者無法適應其駕駛操控，因此反應在不同車種類型之基本駕駛操控能力比較中，跑車駕駛者其基本駕駛能力相對於其他車種類較低。

在不同駕駛里程基本駕駛操控能力比較中可發現，擁有較長駕駛里程之駕駛者其基本駕駛操控能力較高，與相關研究結果類似，擁有較高之駕駛里程（道路駕駛經驗）之駕駛者其駕駛操控能力相對較高。因大型重型機車較少做為通勤之工具，因此多以休閒、旅遊為其旅次目的，其駕駛里程數相對較高，因此擁有較長時間之道路駕駛經驗有助於駕駛能力之提升。在現行大型重型機車駕訓制度當中，強調短時間訓練、快速考照等目標，此乃我國監理考照制度所需面臨思考的問題，增加實際道路訓練與考照項目。

4.6 事故迴歸分析

本研究欲探討駕駛能力對交通事故發生之可能，故在本研究建立邏輯特迴歸探討各種駕駛構面能力與事故的關係。在自變數部份歸納了 5 個駕駛能力構面與 5 個駕駛者基本騎乘資料，其內容有基本操控駕駛能力、路況駕駛能力、行進間駕駛能力、綜合過彎駕駛能力、防衛性駕駛能力、年齡、性別、車種類型、駕駛里程數、過往騎乘經驗發生事故次數，結果如表 4.19。而在迴歸分析中對於模式篩選變數採 backward 法，再逐步將不顯著之變數刪除。

模式逐步刪除性別、行進間駕駛、防衛性駕駛、年齡、車種類型、駕駛里程、過去發生事故次數、路況駕駛等駕駛變數，模式中顯著影響事故發生可能之變數為基本駕駛操控與綜合轉彎駕駛。Hosmer-Lemeshow 模式配適度檢定，p 值大於 0.05 表示未達顯著水準，代表模式組合配適度不錯。而 Nagelkerke $R^2=0.527$ 表示此邏輯特迴歸方程式能解釋事故發生變異程度比例為 52.7%，其結果如表 4.20 所示。事故發生與基本駕駛操控、綜合轉彎駕

駛構面為顯著反向關係，即駕駛能力越高，事故發生機率越小。

表 4.19 駕駛變數與事故迴歸分析

自變數	β 值	p 值	Nagelkerke R ²	HL, p-value
基本駕駛操控	-6.851	.000*	0.666	0.427
路況駕駛	2.566	.120		
行進間駕駛	0.377	.798		
綜合轉彎駕駛	-3.006	.001*		
防衛性駕駛	-0.830	.566		
年齡	-0.076	.392		
性別(類別變數)	16.945	.999		
車種類型(1)	-2.795	.166		
車種類型(2)	-2.243	.218		
車種類型(3)	-0.587	.804		
車種類型(4)	-3.567	.104		
駕駛里程(1)	-3.223	0.068		
駕駛里程(2)	16.958	.999		
駕駛里程(3)	-2.340	0.082		
駕駛里程(4)	-0.512	.549		
過去事故次數	-0.731	.050		
常數項	5.697	.000		

*表示 $P < 0.05$

表 4.20 駕駛變數與事故迴歸分析結果

自變數	β 值	P 值	Nagelkerke R^2	HL, p-value
基本駕駛操控 x_1	-3.252	.000*	0.527	0.811
綜合轉彎駕駛 x_2	-2.604	.000*		
常數項	5.705	.000		

*表示 $P < 0.05$

模式中僅顯示基本駕駛操控能力與綜合過彎駕駛能力對事故發生有顯著影響，因受試者問卷填答結果呈現路況駕駛、行進間駕駛、防衛性駕駛之信心程度回答落差較小，每位受試者校估出之構面能力較相近，因此與事故發生與否無明顯影響關係。從過去事故資料顯示，較多事故原因多起因於駕駛者本身技能表現（如操作不當、轉彎失控），基本駕駛操控與綜合過彎駕駛構面皆為駕駛者個人技能表現，因此顯示研究結果與過去事故資料相似。

所以建議加強此兩構面，駕駛者較難達成之技能項目（信心程度較低之技能項目），提升其駕駛能力。其估計邏輯特迴歸方程式如公式（4.2）所示， \hat{y} 給定自變數特殊集合時， $\hat{y} = 1$ 的機率估計值。

$$\hat{y} = (y = 1 | x_1, x_2)$$

$$\hat{y} = \frac{e^{5.705 + (-3.252)x_1 + (-2.604)x_2}}{1 + e^{5.705 + (-3.252)x_1 + (-2.604)x_2}} \quad (4.2)$$

當 $x_1 = 0$ 代表基本駕駛操控能力為 0 時； $x_2 = 0$ 代表綜合過彎駕駛能力為 0 時， \hat{y} 發生事故之機率為 0.99。當 x_1 、 x_2 變動一單位（ $x_1 = 1, x_2 = 1$ ）時， \hat{y} 發生事故之機率為 0.46，顯示當基本駕駛操控與綜合過彎駕駛能力提升一單位，能有效降低事故之發生機率。前述章節提到 $\theta - b_i$ 之關係，當 $\theta - b_i = 0$ 代表其正確反應機率為 0.5（即信心程度選擇普通）； $\theta - b_i < 0$ 代表信心程度選擇非常沒有信心、較沒有信心； $\theta - b_i > 0$ 代表信心程度選擇非

常有信心、有信心，例如某受試者在基本駕駛操控構面能力 $\theta = 1$ 、 $b_1 = 0.5$ 、 $b_2 = 1$ 、 $b_3 = 1.5$ ，第一個試題 $\theta - b_1 > 0$ ，其技能項目信心達成程度為有信心；第二試題 $\theta - b_2 = 0$ ，其技能項目信心達成程度為普通；第三試題 $\theta - b_3 < 0$ ，其技能項目信心達成程度為沒有信心，能力參數與試題參數皆與駕駛者對量表問卷技能項目之信心達成程度回答有關，因此欲提升駕駛者能力，須加強較難（信心程度較低之技能）項目，使受試者回答反應能趨向信心程度較高，因此 θ 將會提升，而駕駛能力之提升有助於事故發生機率之下降。

勝算比和自變數的係數間關係使我們進行模式參數估計時更易計算勝算比的估計值。而連續型自變數增加或減少一單位的勝算比亦會改變。以基本駕駛操控 x_1 ， x_1 估計勝算比為 $e^{-3.252} = 0.04$ ，即基本駕駛操控能力變動一單位，事故發生之估計勝算比為 0.04 倍；以綜合過彎駕駛 x_2 ，估計勝算比為 $e^{-2.604} = 0.07$ ，即綜合過彎駕駛能力變動一單位，事故發生之估計勝算比為 0.07 倍，皆表示能力之提升有助於事故發生機率縮小。

以受試者原信心程度答題反應校估基本駕駛操控與綜合過彎駕駛平均能力為 0.08 與 0.58，代入公式 (4.2) 計算事故發生之機率為 0.98；將此兩構面受試者信心程度答題反應加 1，即信心程度 1 變成 2、2 變成 3，依此類推，原先為 5 之答題反應則維持不變，校估出基本駕駛操控與綜合過彎駕駛構面平均能力為 2.13 與 5.20，代入公式 (4.2)，當提升基本駕駛操控能力時，其事故發生之機率下降為 0.06，當提升綜合過彎駕駛能力時，其事故發生之機率下降為 0.0003，顯示當技能構面信心程度提昇，其駕駛能力上升，能減少事故發生之可能，尤其綜合過彎駕駛構面受試者普遍信心程度皆未填答最高之選項，因此駕駛者普遍認為綜合過彎駕駛構面中之技能項目較困難，由試題分析中也可看出最困難之項目為綜合過彎駕駛構面之試題，因此大幅提升此構面中技能試題之信心程度回答，其平均能力成長幅度大，因此更能有

效降低事故發生之機率。

從許多事故原因探究可發現，事故發生地點多為山區、轉彎路段等，顯示轉彎之技能表現對大型重型機車駕駛者來說是較困難之項目，因此對過彎駕駛之技能較不具信心的駕駛者較多，而大型重型機車駕駛者旅次多為休閒、休憩旅次，且主要地點多為山區道路，顯示轉彎技能之加強對大型重型機車駕駛者是多為重要。



第五章 結論與建議

本研究目的應用試題反應理論探討大型重型機車駕駛能力之研究，建構大型重型機車駕駛能力量表，進而探討各構面駕駛能力與發生事故之影響。抽取北部地區大型重型機車車隊駕駛者樣本，有效樣本數為 113 份。將駕駛能力分為五個構面，為基本駕駛操控、路況駕駛、行進間駕駛、綜合轉彎駕駛、防衛性駕駛進行探討。

5.1 結論

1. 因無大型重型機車駕駛量表，本研究探究機車駕駛行為、國內外機車駕駛風險、國內大型重型機車事故原因、國內外大型重型機車駕訓與考照內容、大型重型機車駕駛特性，以及參考 DSI 量表問項描述，將問項修改以符合我國大型重型機車駕駛情境。將能力構面分為基本駕駛操控、路況駕駛、行進間駕駛、綜合轉彎駕駛、防衛性駕駛等。建構完成本研究欲探討大型重型機車駕駛能力之量表。
2. 本研究能力量化方法採試題反應理論，校估試題難度與駕駛者能力。試題反應理論考慮到不同的答題反應組型即代表受測者有不同的潛在特質或能力計算。因此問卷資料之信度與配適度即為重要，信度校估結果各構面信度皆在 0.85 以上，其模式配適度值亦在 0.5 至 1.5 之合理範圍內，顯示問卷資料具有信度與配適度。
3. 從試題難度分析結果可以發現，大型重型機車駕駛者對不同構面之駕駛技能達成之信心程度較低（較困難達成）之技能項目為何，如過彎區、山區道路轉彎等。

4. 各構面能力與事故關聯分析結果顯示，經模式變數刪減後，僅基本駕駛操控與綜合過彎駕駛對事故發生有顯著負向關係，Hosmer-Lemeshow 模式配適度檢定， p 值等於 $0.811 > 0.05$ 表示模式配適度佳，整體模式解釋變異程度為 52%。事故原因多為操控不當、轉彎不當，從研究結果中亦可看出此現象，因此提升受試者之技能表現信心程度，能提升構面駕駛能力並降低事故發生之機率。
5. 在變異數分析中發現，不同駕駛車種類之駕駛能力有明顯差異，因駕訓考照階段所使用之車種單純，使駕駛者簡易操作學習，而領取駕照後之使用車種類門檻較高，無足夠能力安全且穩定操作車輛。此現象常發生在駕駛者本身條件不足，使用之車種類超過本身駕駛能力所能負荷。
6. 駕駛里程經驗豐富之受試者在駕駛能力之表現優於經驗較少之受試者，現階段駕訓考照較少實際道路駕駛訓練以提升駕駛者道路經驗。且真實駕駛環境之情境較考場複雜，增加實際道路訓練方能考驗其駕駛能力優劣，更能考驗不同於駕訓考場環境中的駕駛互動、防衛性駕駛等能力。

5.2 建議

1. 建議將大型重型機車詳細分級，駕訓考照階段所使用之 cc 數、車種類為領取駕照後之使用車種上限。以及建議駕駛者選擇適合自身身材之大型重型機車騎乘，方能穩定且安全地駕駛。
2. 建議如國外考照內容中的交通錐繞行、障礙物轉彎、十字路口與交叉路口轉彎、增加實際道路訓練等，期望使駕駛者能力能真實反映在實際駕駛環境當中。
3. 加強駕訓考照場地之環境，模擬複雜駕駛情境、放寬對駕訓場地之限制，予以增加實際道路駕駛訓練與考試項目。如國外考照內容，讓駕駛者在發展地區駕駛，進行偵測危險與反應的能力的訓練。

4. 本研究礙於抽樣對象稀少、人力與時間關係，實施網路問卷發放，試題反應理論單參數模式建議樣本數為 200 份，因此可建議擴大樣本數量。
5. 可請駕訓機構、監理機關、學術研究單位來共同擬訂修改量表問項，更增加量表之完整性。
6. 由於術科場考不易測出應考人在實際道路駕駛能力與習慣，導致許多人在取得駕駛執照後仍不敢上路。本研究建議學習國外考照制度，如學習駕照等。
7. 本研究乃先期性之研究，訂定五大駕駛技能構面為主軸，探討大型重型機車安全駕駛能力，但是有關駕駛教育訓練與考照制度之研究，如駕訓班經營管理課題、教學成效差異、相關法規之研擬配合研究等，均是未來駕駛教育制度改善與提升安全駕駛能力之重要影響因素，亦為未來重要研究課題。



參考文獻

內政部警政署 <http://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/np?ctNode=11358&mp=1>.

王文中（民 93 年），「Rasch 測量理論與其在教育和心理之應用」，*教育與心理研究*。637-694 頁。

任維廉、張新立、丘鳳章（民 83 年），「駕駛訓練班配合辦理駕照考驗業務之研究」，*中華民國運輸安全研討會論文集*。160-169 頁。

余民寧（民 82 年），*試題反應理論的介紹*。

吳繼虹、張建彥、曾平毅、廖英志、李宏振（民 96 年），「大型重型機車 A1 事故之案例分析」，*中華民國道路交通安全與執法研討會論文集*。1-16 頁。

吳繼虹、王韓誌（民 98 年），「應用試題反應理論探討自行車騎士騎乘安全知識研究」，*中華民國運輸學會論文集*。981-1006 頁。

林育瑞（民 81 年），*利用類神經網路建構機車車流模式之研究*，國立成功大學交通管理學系碩士論文。

翁林瀧（民 96 年），*大型重型機車路段行駛交通特性與潛在肇事風險因素之研究*，中華大學運輸科技與物流管理學系碩士論文。

陳高村（民 87 年），*道路交通事故處理與鑑定*。

陳武正（民 94 年），*開放大型重型機車行駛台 68 線與台 72 線省道快速公路之行駛問題分析與安全評估*，交通部運輸研究所研究計畫。

張新立、陳忠平（民 90 年），「以小客車駕駛人觀點探討我國駕駛教育訓練成效之研究」，*中華民國運輸安全研討會論文集*。181-190 頁。

張新立、王建仁、游俊哲（民 92 年），「我國駕訓教育訓練成果與改善方案評估之研究」，*中華民國運輸安全研討會論文集*。89-99 頁。

- 曾平毅、蔡中志、黃益三（民 90 年），「我國駕照管理問題與因應對策之研究」，
中華民國運輸學會研討會論文集。 21-30 頁。
- 彭俊斌（民 95 年），小客車駕駛新手對安全駕駛感知能力之研究，國立交通大學
運輸科技與管理學系碩士論文。
- 黃國平（民 84 年），「交通事故的預防與處理」，交通安全教育專論。35-52 頁。
- 楊舜棠（民 96 年），應用駕駛行為量表探討駕訓教育對道路駕駛行為影響之研
究，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文。
- 楊樹川、楊術明、馬伏龍（民 93 年），「簡明扼要突出重點促進學生駕駛能力提
升」，農機化研究期刊。 291-292 頁。
- 劉正華（民 85 年），駕駛行為之風險評估研究，東海大學統計學系碩士論文。
- 蔡維唐（民 97 年），影響小客車駕駛人駕駛技能與行為之因素研究，國立交通大
學運輸科技與管理學系碩士論文。
- 盧清泉、許巧鶯、張新立（民 83 年），「現行汽機車駕照考驗制度之討論與研究」，
中華民國運輸安全研討會論文集。 140-149 頁。
- Ajzen, I. (1991). "The Theory of Planned Behavior", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 179-211.
- Bandura, A. (1986). "Social foundations of thought and action: A Social Cognitive Theory", Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Brown, I.D. (1982). "Exposure and experience are a confounded nuisance in research on driver behavior", *Accident Analysis and Prevention*, 14, 345-352.
- Clarke, D.D., Ward, P., Bartle, C., Truman, W. (2004). "In Depth Study of Motorcycle Accidents", Road Safety Research Report, 54, London: *Department for Transport*.
- Doherty, S.T., (1998). "The situational risks of young drivers the influence of passengers, time of day and day of week on accident rates", *Accident Analysis*

and Prevention, 30, 45-52.

Mannering, F.L., Grodsky, L.L. (1995). "Statistical Analysis of Motorcyclists Perceived Accident Risk", *Accident Analysis and Prevention*, 27, 21-31.

Gregersen, N.P. (1996). "Young drivers' overestimation of their own skill—An experiment on the relation between training strategy and skill", *Accident Analysis and Prevention*, 28, 243–250.

Gulian, E., Matthews, G.A., Glendon, I., Davies, D.R., Debney, L.M. (1989). "Dimensions of driver stress", *Ergonomics*, 32, 167-179.

Lajunen, T., Summala, H. (2000). "Driving experience, personality, and skill and safety-motive dimensions in drivers' self-assessments", *Personality and Individual Differences*, 19, 307-318.

Lewin, I. (1982). "Driver training: a perceptual-motor skill approach", *Ergonomics*, 12, 917-924.

Motorcycle Council of NSW Inc. (2005) "Motorcycle safety in NSW— Some Facts". website: <http://www.roadsafety.mccofnsw.org.au/a/38.htm>.

New South Wales Roads and Traffic Authority. <http://www.rta.nsw.gov.au/>.

New Zealand Transport Agency. <http://www.nzta.govt.nz/>.

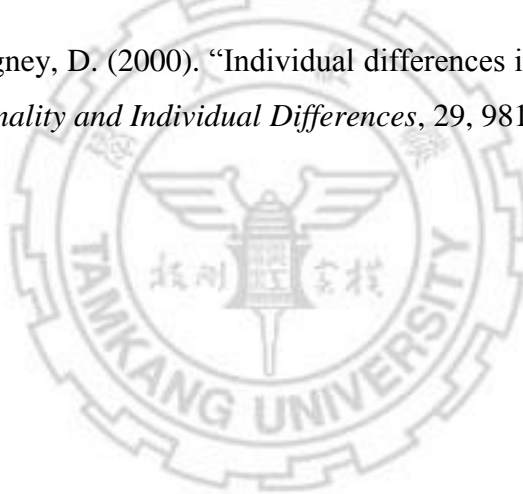
Preusser, D.F., Williams, A.F., Ulmer, R.G. (1995). "Analysis of Fatal Motorcycle Crashes: Crash Typing", *Accident Analysis and Prevention*, 27, 845-851.

Reason, J., Mansted, A., Strading, S., Baxter, J., Campbell, K. (1990). "Error and violations on the road: a real distinction.", *Ergonomics*, 33, 1315-1332.

Rimmö, P., Åberg, L., (1999). "On the distinction between violations and errors: 81 sensation seeking associations", *Transportation Research Part F*, 151-166.

Rumar, A. (1985). "The role of perceptual and cognitive filters in observed behavior. In: L.Evans and R.C. Schwing", Editors, *Human Behavior and Traffic Safety*, 151-165.

- Shankar, V., Mannering, F., Barfield, W. (1996). "Statistical analysis of accident severity on rural freeways", *Journal of Safety Research*, 28, 391-401
- Spolander, K. (1983). "Drivers' assessment of their own driving ability", Report No: 252. Linköping: Swedish Road and Traffic Research Institute.
- The Royal Society for the Prevention of Accidents, RoSPA. (2001) "Motorcycling Safety—Position Paper". website:<http://www.rospa.com/>.
- The Royal Society for the Prevention of Accidents. <http://www.rospa.com/>.
- Thompson, M. (1994). "Evaluation of Compulsory Basic Training for Motorcyclists", *Transport Research Laboratory*, Project Report 63.
- U.S. Department of Transportation. <http://www.dot.gov/DOTagencies.htm>.
- Westerman, S.J., Haigney, D. (2000). "Individual differences in drive stress, error and violation", *Personality and Individual Differences*, 29, 981-998.



附錄一 問卷

您好：

這是一份為「大型重型機車駕駛者駕駛能力」之調查問卷，希望瞭解駕駛者在經由駕訓班訓練並取得駕照後，是否已獲得安全駕車必要之駕駛技術與能力，進行此項重型機車駕駛者駕駛能力調查研究，希望考取駕照後之駕駛者能有足夠安全駕駛能力。本問卷之調查內容僅供學術研究使用，絕不會將私人資料及填答內容對外公佈，請您放心作答。謝謝您的合作與支持。

敬祝 萬事如意

淡江大學運輸科學研究所 研究生 別宗庭 謹上

第一部份：個人基本資料

1. 聯絡方式：_____（電話或E-mail）
2. 年齡：_____歲
3. 性別：☐ 男 ☐ 女
4. 請問您於何時考取大型重型機車之駕駛執照？民國_____年_____月
5. 您所騎乘的重機車種：☐ 街車類 ☐ 跑車類 ☐ 嬉皮車類
☐ 越野車類 ☐ 旅行車類 ☐ 速克達類
6. 您在取得大型重型機車駕照後的駕駛經驗？_____年_____月
7. 自從您取得大型重型機車駕照到現在，其平均每年駕駛里程數約為？
約為 ☐ 100 公里以下 ☐ 101-500 公里 ☐ 501-1000 公里
☐ 1001-5000 公里 ☐ 5001 公里以上
(未滿一年者，以現有駕駛里程數計)
8. 您自取得大型重型機車駕照到現在，是否有騎大型重型機車發生交通事故
(車損超過五千元或有人受傷送醫者)：
☐ 沒有 ☐ 有 _____次

第二部份：基本駕駛操控 (部分問項有影片情境輔助回答，皆有網址連結影片，請參考影片後回答該題項)	非常 有 信心	有 信心	普通	沒有 信心	非常 沒有 信心
1. 我能輕鬆的將重型機車作取車、架車的動作	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 我認為自己騎乘重型機車的姿勢是正確的(不同車種所需之騎乘姿勢不同)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 我熟悉重型機車的換檔技巧與換檔時機	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 我能掌握煞車使用時間與煞車間距(安全的進行煞車動作) http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/3/Rk3zU2F6W-U	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我能輕鬆掌握油門之加減速且不會有暴衝的情形發生	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 我能夠在駕駛過程中輕鬆使用方向燈或掌握後照鏡視線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 我能輕鬆自在的掌握重型機車之車體平衡(如在車陣中緩慢的行駛) http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/2/DcSknmVRXU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第三部份：路況駕駛 (部分問項有影片情境輔助回答，皆有網址連結影片，請參考影片後回答該題項)	非常 有 信心	有 信心	普通	沒有 信心	非常 沒有 信心
1. 我可以在夜間中穩定且安全的駕駛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 我可以在山區道路穩定且安全的駕駛 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/6/Rp2G7PcmiTM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 我可以在一般市區道路穩定且安全的駕駛 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/7/HHV30BD7J-g	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 我可以在下雨天中穩定且安全的駕駛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我可以在不良路面下穩定且安全的駕駛 (如石礫路、柏油補丁、凸起標線等) http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/5/-DzBBX8K8LM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 我可以在交通阻塞的路況情形下穩定且安全的駕駛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 我能依不同道路狀況去判斷應有之安全車速	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第四部份：行進間駕駛 (部分問項有影片情境輔助回答，皆有網址連結影片，請參考影片後回答該題項)	非常 有 信心	有 信心	普通	沒有 信心	非常 沒有 信心
1. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行超車動作 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/11/usoeSVwS0II	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行會車動作 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/10/Q5-73jGJbbs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行併入車流動作 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/12/SKMxmQNwaxU	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 在行駛過程中，我能平穩且安全的進行跟車動作 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/9/FCjtzbr4IkY	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 在行駛過程中，我能保持與其他車輛之安全距離，以防與其他車輛擦撞	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 在行駛過程中，我能安全且輕鬆的變換車道 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/8/OI4C-FQwy04	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第五部份：綜合過彎駕駛 (部分問項有影片情境輔助回答，皆有網址連結影片，請參考影片後回答該題項)	非常 有 信心	有 信心	普通	沒有 信心	非常 沒有 信心
1. 我清楚且了解過彎的駕駛動作(同傾斜、內傾斜、外傾斜)  <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> 同傾 內傾 外傾 </div>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 我能進入進彎區時充分使用前、後輪煞車作減速的工作，確認轉彎半徑以決定轉彎中之車速	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 我能在進入轉彎區時採人車一體姿勢過彎。且不會因轉彎而使視野狹窄，亦能保持安全、穩定之速度行駛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 我能在出彎確認安全後，加速扶正車體	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我能穩定且安全的在山區道路進行過彎動作 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/1/Ku4zQ3tGKE4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 我能穩定且安全地在市區道路進行過彎動作 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/0/zrtNbaYvV7Q	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 我能穩定且安全的在交通流量大的路口進行過彎動作 http://www.youtube.com/user/TKUTMgraduate#p/u/4/yTMBab6GHAA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第六部份：防衛性駕駛	非常有信心	有信心	普通	沒有信心	非常沒有信心
1. 遇到緊急狀況發生時我可以安全地避免掉(如地面有物品散落或前方有事故發生時)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 駕駛於陌生環境地區我可以察覺其潛在危險(如道路狀況、轉彎處等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 車輛行進中我可以掌握整個交通情勢(如行進車速、車輛來向)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 於行駛中我能注意自身車輛附近的動態(如與其他車輛的互動、距離)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 我能避開與他人發生競速與爭執的情況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1. 依據上述回答對大型重型機車駕駛能力之問卷調查與影片情境描述後，請回答以下之題目：

根據駕駛能力之評估後，您是否有可能因駕駛能力不足，而有發生車禍之可能？

☐有

☐無

2. 若有可能，您認為哪些評估項目是最有可能造成你駕駛上產生錯誤，而導致車禍之可能性？(1~多個可能項目)

第_____部分，第_____題

第_____部分，第_____題

第_____部分，第_____題

當您填答完畢後，煩請您將本問卷回傳至 697660446@s97.tku.edu.tw

其他建議：_____

本問卷到此結束，再次感謝您耐心的填答