

汽車駕駛教練分級培訓制度之研究

高嘉仁¹ 劉英標² 楊宗璟³

摘要

交通安全教育是改善交通安全有效且根本的方法之一；在交通安全的體制上，駕駛教練的良窳直接影響駕駛行為的表現，也攸關社會運輸安全水準。我國目前道路交通事故率與致死率與先進國家相較，仍有偏高的現象，以10萬人口為基底，我國每年A1類死亡人數約為20人，日本、歐洲的英、德、法等國均約在7人以下，美國約14人，皆比我國低。從人車路的事務原因探究，駕駛人因素佔96%以上，即加強交通安全教育與訓練，仍是現今最迫切之事，也宜由此著手，設法改善交通安全。

在教練師資培訓實務上，目前制度僅做資格門檻訓練與評鑑，及格後依教練持有駕照類別從事駕駛教學指導，且訓練與評鑑內容皆以小型車為主題，忽略各級大型車駕駛差異性之訓練。本研究參酌國外駕駛教練培訓制度，以駕駛知能、駕駛技術及教學能力等三個構面為主軸並建立評估準則，透過產官學三方專家問卷，使用多階層多評準分析法 (Analytic Hierarchy Process, AHP) 計算各因子權重；再依公路監理機關建議3方案：1.依大小型車分級、2.依小型車、大客貨車及聯結車分級、3.依駕照類別分級，加本研究參酌國外制度，以小型車、大客車及聯結車合併大貨車為第4案，以評估與選擇轉換本質法 (Elimination et Choice Translating Reality, ELECTRE) 及偏好序列組織法 (Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation, PROMETHEE) 等方法進行評選。研究結果顯示方案2與方案4為最佳方案。

依據上述結果，擬建請交通部將駕駛教練予以適當分級，以強化駕駛教練師資訓練，同時改善教學品質，提昇駕駛安全水準，保障行的安全；尤其是公共運輸安全，繫於駕駛人的素質，也就是駕駛人是否具有安全駕駛技術與觀念，有賴於優良駕駛教練的投入，依事故發生鏈或交通安全鏈觀之，汽車駕駛教練扮演著關鍵性的角色。針對教練做有效訓練以提升教學品質，而能反映至駕駛人在交通安全的表現，以降低事故或衝突的發生。

關鍵詞：駕駛教練，多階層多評準分析法、評估與選擇轉換本質法、偏好序列組織法

¹私立逢甲大學土木及水利工程博士學程研究生(聯絡地址：南投市建國路121巷23弄2號，電話：049-2339171 轉 215，E-mail: b440902@msl.gsn.gov.tw)。

²交通部公路總局中部訓練所所長(聯絡地址：台中縣潭子鄉中山路一段1巷13弄73號，電話：049-2339175，E-mail:n9025@msl.gsn.gov.tw)。

³私立逢甲大學運輸科技與管理系副教授(聯絡地址：台中市西屯區文華路100號，電話：04-24517250 轉 4650，E-mail: czyang@fcu.edu.tw)。

一、前言

交通安全教育是改善交通安全有效且根本的方法之一；在交通安全的體制上，駕駛教練的良窳直接影響駕駛行為的表現，也攸關社會運輸安全水準。我國目前道路交通事故率與致死率與先進國家相較，仍有偏高的現象，以10萬人口為基底，我國每年A1類死亡人數約為20人，日本、歐洲的英、德、法等國均約在7人以下，美國約14人，皆比我國低。台灣的駕駛人訓練制度可再進一步從制度面予以關心與檢討，以建立更臻理想的訓練環境。

我國駕駛人的駕駛安全主要之問題在其駕駛習慣的不良，以及其駕駛態度的錯誤，動機和認知能力的不足，為培養駕駛人優良的駕駛習慣，宜由交通安全3E（教育、工程與法制）中的教育與法制面著手。也就是要求在教育訓練上能直接提昇駕駛人水準，即須先強化訓練師資的教學能力，並建立標準駕駛規範，以培養出優秀的駕駛人。

從經驗上分析行車事故因素，人車路三者中駕駛人因素佔有96%以上，加強交通安全教育，仍是現今刻不容緩之事。目前實務上交通安全教練之培訓，均以小型車做為訓練內容，以駕駛執照已分多級車類而論，教練訓練及考驗是否亦應檢討分級較為妥適，且在相關證照上，如汽車考檢驗員、汽車修護技術士亦有分級之制度，而在車輛構造上，引擎系統、變速系統、車體結構、車型與軸距、駕駛座位高度及駕駛情境等因素均因車種不同而有甚大的差距。

綜合以上因素，駕駛教練制度應研議予以分級制度，且亦應重視駕駛教練適性之資格條件，以加強交通安全教育師資訓練，改善教學品質，以提昇駕駛安全水準，保障行的安全。在道路運輸安全上，尤其是公共運輸安全，均繫於駕駛人的素質，也就是駕駛人是否具有安全駕駛技術與觀念。安全駕駛人的產出，有賴於優良駕駛教練的投入，有優良的駕駛教練，就會培養出安全駕駛人，因此汽車駕駛教練為攸關道路安全優劣關鍵性的角色。

二、文獻回顧與探討

2.1 我國目前制度

依我國交通部「民營汽車駕駛人訓練機構管理辦法」（2009）規定，教練專業訓練39小時，經學科測驗、駕駛術科檢定、教學評鑑三者及格者，可取得教練合格證書。且第21條規定資格要件為「年滿22歲，經公立汽訓中心教練專業訓練結業得有證書，並具有下列條件之一者：（1）領有所教車種汽車駕駛考驗員證者。

(2) 高級工業職業學校汽車類科畢業，或具有軍事運輸相關學校初級班以上畢業，並領有所教車種汽車駕駛執照二年以上者。(3) 具有高級中等學校畢業以上學歷，現領有所教車種汽車駕駛執照三年以上者。(4) 具有國民中學或初級中等學校畢業以上學歷，現領有所教車種汽車駕駛執照五年以上者。」

訓練課程規劃如表1，駕駛教練考驗與訓練並無分級規定，而以取得教練訓練合格證及具合格教練資格，可隨駕照類別及駕照有效期間內從事教練工作；駕照若晉級，教導車類隨駕照晉級而升級，不需再訓練與考驗。

表1 民營汽車駕駛人訓練機構駕駛教練專業訓練課程時數表

訓練課目	時數	訓練課目	時數
如何使駕駛教育正常化	2	駕駛教學評鑑	3
駕駛教練教材教法	2	急救常識	2
學員心理學	2	學科教學評鑑	3
道路交通管理處罰條例	2	安全駕駛及駕駛道德	3
道路交通安全規則	2	汽車構造概述及定期保養檢查	3
道路交通管制設施	2	開訓	1
高速公路交通管制規則	2	訓練簡介	1
肇事預防與處理	2	結訓及期末檢討	2
駕駛教學演練	4	測驗	1
訓練課程時間合計 39 小時			

資料來源：民營汽車駕駛人訓練機構管理辦法

2.2 美國制度 (2010)

美國加利福尼亞州車輛管理局，教練執照分級制度上依車類分級。教練訓練由私人駕駛學校訓練，完成取得認證課程後，再參加車輛管理局的筆試測驗，合格後發給教練執照。

合格教練資格要件是年滿21歲，教練筆試測驗合格，完成60小時認證課程，具有高中相關學校畢業證明，有效的駕駛執照，無違規駕駛紀錄及無犯罪紀錄，2年的駕駛經歷。教練訓練課程如表2所規定，駕駛教練筆試測驗內容：1.交通法規；2.道路安全駕駛；3.機動車輛操作；4.教學方法與技巧知識；5.急救常識等內容。

表 2 美國加州訓練課程表

專題領域	建議時數	實習	專題領域	建議時數	實習
專業教練教學品質	3		駕駛人的體能和思維能力	4	
事故急救	4		交通規範對駕駛操作的影響	3	
駕駛人訓練教學技巧	3	2	學習導向的車輛特徵與控制		14
駕駛權利、許可與限制	2		駕駛技術	4	2
道路法規及民事責任	10		防衛駕駛	4	
車輛機件與維修	3	2			
合計				40	20

資料來源：美國加州訓車輛管理局教練手冊

2.3 加拿大制度 (2010)

加拿大艾伯塔(Alberta)省對教練申請登錄的適性條件規定：1.持有與申請教練執照同一類的有效且完全授權駕駛執照至少3年；2. 駕駛經驗不得少於3年，註冊機關亦承認持有外來一，二，三，四或五類的同等級執業駕照或駕駛執照；3.註冊機關要求申請登錄合格教練日期的前兩年需具有良好的駕駛紀錄(最近兩年內的違規記點必須少於7點，且沒有吊註銷紀錄)；4.註冊時查核申請人對艾伯塔省沒有未繳納罰款或欠款；5.須提供艾伯塔省交通部駕駛人管理機關的違規紀錄正本以供查核，查核教練合格申請需90天；6.完成註冊單位所要求的教學或培訓課程，培訓學校需經許可；7.限期通過學科知識測驗；8.學科知識測驗及格後，可申請第一類道路測驗。申請許可必須向駕駛人管理局(Driver Programs Administrator)提出申請，以進行實地考試。如果道路測驗失敗，可立刻再申請；9.在完成所有考試後，可在任何註冊代理辦公室申請辦理教練執照。艾伯塔省的駕駛教練分為5類，包括貨車及拖車、大客車、串聯卡車、小型車、以及機車等。

艾伯塔省駕駛教練訓練手冊要求要成為駕駛教練必須參加25小時的學科訓練課程；內容包含成人教育理論、對青少年的教學方法、不同的學習方式探討、如何建立一個高度互動的學習環境和樂趣、駕駛學校設立規範、教練考驗內容。

駕駛教練考驗分3個階段，第1階段為學科知識測驗，第2階段為實際駕駛測驗，第3階段為實際駕駛教學測驗。第1階段的學科知識測驗必須限期通過，範圍為下列參考手冊：(1)現行駕駛手冊及機車練習簿；(2)道路交通安全法、駕駛人培訓和駕駛人考試規則、駕駛員執業執照、車輛管制規則、公路和道路使用的規則和車輛裝備的管理規則；(3)駕駛人手冊；(4)「駕駛教練之教學理論」和「駕駛員培訓學校及教練手冊」。

學科(知識)的考試包括兩個測驗：(1)一般測驗，50個問題；(2)補充測驗，針對所申請教練執照的車類有20個具體問題；而且當兩個測驗都同時答對80%以上才算通過，學科考試不及格者，可立即申請下次考試(補考)登記，距下次考試最短時間為1天，但經3次筆試不及格者，則將須要再等待一年。

第1階段學科測驗通過後，才可預約第2、3階段的測驗，而且規定必須由駕駛學校報名預訂，而不是由申請人報名，由駕駛學校資深教練先確認申請人已有相

當準備，且由學校提供考驗用的車輛；在完成第2階段測驗後，將進行討論評估申請人及格或不及格，如果獲得通過，申請人可進行第3階段的測驗；如果申請人第3階段的測驗不成功，在後續的測驗中將不會被要求再次參加第2階段的測驗；如果申請人沒有通過第2和第3階段的測驗3次後，必須再等待一年後方可重新開始申請。

第2階段測驗駕駛能力，測驗時間約1小時，評審項目如下：(1)檢查車輛可安全行駛，即申請人將對所提供考驗的車輛進行檢查，確認車輛內部乾淨且機件無鬆散的現象；(2)個人駕駛部分，須以高標準方式操控車輛，遵守道路規則和在駕駛習慣上積極主動的應用適當原則；申請人將被要求操控車輛以高標準通過低、中、高流量的一系列交通狀況，其中還包括停車技術；(3)現場駕駛解說是以示範駕駛危險認知和處理的教學題目為範圍。

第3階段是駕駛教學能力測驗，其目標是評估申請人的解說和教導基本駕駛技巧和基本駕駛原則的能力，這一階段是分成不同的部分稱為教學模組，由另一駕駛員駕駛，申請人將作具體的教學指示，糾正駕駛的錯誤並給予適當的指導，若完成教學測驗後，試務人員將進行討論並告知申請人結果，而要完成第2和第3階段的測驗大約需要3個小時。

2.4 英國制度 (2010)

在英國如果想成為合格駕駛教練 (Approved Driving Instructor, 簡稱 ADI)，需向駕駛標準局 (Driving Standards Agency, DSA) 登記註冊，唯一的例外是持有見習執照。一旦登記註冊為合格駕駛教練後，可為駕駛學校工作或自行開業，有些合格駕駛教練再取得更高階的附加條件，進一步成為大型貨車或車隊駕駛員的教練。

英國社會對駕駛教練的期待是教練應是一個高度重視道路安全，具有高標準駕駛能力與教學能力，能提供專業的駕駛方法給駕駛人學習，具有負責任的態度與專業精神之「合適 (fit and proper)」的駕駛教練，其條件如下：

(1) 持有完整的英國、歐洲聯盟 (European Union, EU EU) 或歐洲經濟區 (European Economic Area, EEA) 不受限制的汽車駕駛執照，且6年中至少有4年駕駛經歷，而在登記註冊前4年內無吊銷駕照紀錄。

(2) 要登記成為合格的駕駛教練，需先證明是「合適 (fit and proper)」的人，故其所有的違規紀錄及犯罪紀錄，均將被駕駛標準局 (DSA) 用來評估是否適合的資料，而註冊單位將依據過去6年違規紀錄和犯罪紀錄判定，如果違規紀錄計點達5分以上，註冊單位將會謹慎考慮，並可能拒絕註冊申請。

(3) 駕駛標準局 (DSA) 的合格教練考試，分為三個部份，第1部份為駕駛相關理論、危險認知與管理筆試；第2部份為駕駛能力；第3部份為教學能力。

筆試前可參加駕駛學校學科訓練 (每個駕駛學校不同，25-60小時)，且必須依序通過三個部份的考試，當通過第一部份的理論考試後，必須兩年內完成整個考試，以確保訓練的完整性，可從學習中獲得必要的知識以參加考試，在第一部份的測試並沒有次數的限制，但在每個實際測試(第二和第三部份)中只允許有3次

機會，如果嘗試三次不及格，必須再等待，直到兩年期滿，然後才可以重新開始；教練的合格測驗要求非常嚴格，在未充分準備前建議不要輕易嘗試申請登記測驗，而應先經適當的訓練，然後再依序參加考試，特別是第二和第三部份，在2008-2009年間，三項測驗合格的比例分別為51%、50%、以及30%。

電腦筆試內容為公路法規、道路規則及教學指導技巧等，考試時間90分鐘，試題分成4主題，考試題目100題，必須答對85題，且每項主題部份須達到80%的分數，才算筆試及格。危險認知測驗須於電腦前觀看14隻短片，共有15個題目，每個題目5分，總分75分，及格需57分，分數之計算依觀看短片發現問題的反應時間而定。

第2部份駕駛考試，尚須做視力測試，在實際道路考驗中要求看一個車牌號碼，距離約為27.5米或26.5米，此一路考將會持續較長的時間，並以非常嚴厲與較高的標準來測試，與一般駕照考驗不同；而在第3部份測試則須進行兩個半小時，依考官選擇駕駛實務訓練課題，考官扮演學生的角色，考驗應考人作為一個駕駛教練的能力，特別是考官希望應考人解釋駕駛訓練的目標，同時在駕駛前進中，可以指導駕駛者學習，並確保不致發生故障或事故，其每項题目的測驗級分是由1至6，4以上是為通過，5級和6級是優良的分數。

2.5 澳洲制度（2010）

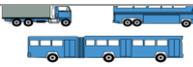
1963年澳洲機動車教練法案（Motor Vehicle Drivers Instructors Act 1963）要求從事教練工作必須持有教練執照，2004年兒童保護工作法案（The Working with Children Act 2004）要求從事與兒童相關的工作需申請犯罪紀錄以備查驗（Criminal Record Checking）。

依西澳大利亞省運輸部（DOT）規定，駕駛教練申請的先前條件為年滿21歲以上，持有相關類別駕駛執照，申請前4年有3年以上駕駛經歷，必須是適合的人選（身體健康檢查合格），具良好的人格特質，並需繳驗重大違規紀錄、刑事犯罪紀錄及侵權報告等3份文件，並符合兒童保護工作證明抄本。

運輸部已授權由管理局管理教練測驗業務，其考試科目分為駕駛理論筆試（電腦）測驗、駕駛能力道路駕駛測驗、道路教學指導能力測驗等3部份：其中在1.駕駛理論筆試（電腦）測驗方面，澳洲強制規定不論是哪一類的教練執照都要參加，而西澳大利亞省認證中心或運輸部（Department of Transport, DOT）機構所辦理的筆試測驗，共有150個問題，以正確回答140問題可獲得通過，至於澳洲新南威爾斯省（New south wales），筆試共有90個問題；2.實際道路駕駛及教學考驗方面，考驗評鑑新駕駛教練駕駛能力及教學能力，駕駛能力評鑑比一般駕駛人考驗採更高的標準，並以及實地駕駛來進行教學評鑑，而汽車實際道路考驗須達95%分數才能通過，但機車須達100%分數才算通過；3.考試替代方案（訓練）方面，由全國性的認證訓練組織授權運輸及物流（道路運輸駕駛教練）機構訓練駕駛教練，訓練課程共24天，且其課程是全國一致的標準，惟小客車駕駛教練及重車駕駛教練若通過運輸及物流機構的第4級認證，可免除上項測驗。

換照與升（晉）級之辦法是，如果已經取得某一類駕駛教練執照，尋求增加另一個車類的教練執照，仍然需要參加規定的車類考試(學術科)，或參加運輸及物流（道路運輸駕駛教練）機構教練訓練課程並取得認證，其駕練執照有效期間為5年，而教練依駕照類別分類如表3所示。

表 3 澳洲西澳大利亞省教練執照類別表

類別	教練執照可指導車類	例圖
C	車輛總重量 (GVM) 不超過4.5公噸，包括駕駛者在內的成人乘客最多12名。	
CR	同C級車輛，但不得指導持學習駕照者。	
LR	GVM 超過4.5公噸的客、貨車，包括駕駛者在內乘載成人乘客12名以上客車，不超過8公噸，貨車不超過9公噸。	
MR	總重量8公噸以上2軸車輛（聯結總重量不得超過9公噸），但不含小客車(C級)車類。	
HR	所有汽車類別，包含重車聯結車，總重量8公噸以上且3軸以上車輛（聯結總重量不得超過9公噸），但不含小客車(C級)車類。	
HC	所有汽車類別，包含重車聯結車，總重量9公噸以上且3軸以上車輛，但不含小客車(C級)車類。	
MC	所有汽車類別，包含多節聯結車，但不含小客車(C級)車類。	
R	所有機車車類。	
RR	同R級機車車類，但不得指導持學習駕照者。	

2.6 德國制度（2006）

教練適性條件方面，在德國希望成為教練必須達到一定的基本要求，即必須至少23歲，有適合的專業知識、身體條件和個性，經歷了中學基礎教育之後的合法職業培訓訓練，擁有駕駛執照類別中所有車輛的駕照，並有足夠的駕駛經驗。

駕駛教練訓練必須在官方認可的駕駛教練培訓機構舉辦，而且考生必須通過考試以證明他們的專業知識，同時不論任何車類的教練，其培訓期間至少需五個月至最大八個月之整日不間斷的訓練。

培訓內容須依照訓練課程規定的科目及時數，即第3級駕照（BE小型車加輕型拖車）的最低訓練時數為700小時，第2級駕照（CE聯結車）訓練時數至少280小時和第1級駕照（A機車）至少140小時，而其學科涵蓋範圍為教育學和心理學原理、交通法規和道路危險知識、法律相關問題、汽車技術、環保節能駕駛技術、訓練規劃與課程規劃，並熟練駕駛安全技術與專業相關法律方面的問題。

A 	> 50 cm ³ > 45 km/h last. max. 25 kW - 0.16 kW / kg!	C1 	> 3.5t, < 7.5t max. 8+1t max. < 750 kg	D1 	max. < 750 kg max. 16+1t
A1 	max. 125 cm ³ max. 11 kW 16 < max. 80 km/h < 18	C1E 	max. > 750 kg max. 12t	D1E 	max. > 750 kg max. 16+1t max. 12t
B 	max. 3.5t max. 8+1t max. < 750 kg	C 	max. < 750 kg	D 	max. < 750 kg
BE 	max. > 750 kg	CE 	max. > 750 kg	DE 	max. > 750 kg

圖 1 德國駕照類別

有關學術科考驗檢定方面，在訓練完畢後，由國家考試委員會考驗官測試；該測試分為筆試、口試和實際操作三個部分，筆試使用多重(複)選擇題以確認應考人是否具有必要的知識，包括交通法規及機動車輛技術有關的問題，口試測驗是測試學科專業知識，實際操作部份分道路駕駛及實際教學兩部份，道路駕駛測試應考人駕駛安全及在道路上熟練的技能，實際教學則測試應考人在課堂教學的能力，以及實際道路指導學習者駕駛的能力。

2.7 教師教學能力相關論文

Shulman 最早於1987 年對「教師專業能力」提出定義，認為教師專業能力是指「教師為了將教學內容與主題傳達給學生，必須懂得使用有效的表達方式，也就是必須瞭解學生的先備知識與迷思概念，並能有策略地重整學生的概念」（引自許雅惠，2004）。Kennedy和Barnes（1994）認為教師的專業能力除了一般的科目知識、教學技巧之外，尚包含教師的信念、價值、角色認同與自省能力。Parkay與Stanford（2000）指出專業教師除了應具備基本的知識與能力之外，還應有反省與問題解決的能力，才足以勝任教育的工作，其基本能力則包括：1.教學技巧與技術（teaching skills and techniques）；2.人際溝通的技巧（interpersonal skills）。

謝臥龍（1997）認為教師的專業知能應包含能利用各種教學技巧及教育心理學來教學、隨時做機會教育，以啟發學生獨立思考、具備良好的表達能力，教學設計以學生為中心以及願意力求上進，不斷自我充實；另外，丁增銓(2010)認為教師專業知能的意涵具有時代的意義，從早期的強調知識層面，逐漸擴展到現在的技能與情意層面兼備；因此，我們可以說教師專業知能就是指教師在專業的教學領域中所必備的知識、技能與態度；而潘慧玲等君(2004)謂「教學能力」意指教師擁有與教學相關的知識、技能與理念，可以因應不同教學情境妥適處理以達成教學目標的能力。

三、研究方法

3.1 多階層多評準分析法(Analytic hierarchy process, AHP)

多階層多評準分析法為Satty（1971）所創，利用層級結構的關係，將複雜的問題分層，由高層往低層逐步分解，並邀集相關決策(專家)人員進行評估，求得各方案的優勢比重值，作為方案的選擇決策依據；主要應用在具有多個評估準則的決策問題上(曾國雄、鄧振源，1989)；多階層多評準分析法自發展以來，已被各研究單位普遍使用，其應用範圍相當廣泛，特別是應用在規劃、預測、判斷、資源分配及投資組合等方面都有相當不錯的效果。多階層多評準分析法之操作程序（2004）有五，分別為：

- (1)建立層級關係：進行問題描述，而後找出影響要素並建立層級關係。
- (2)建立成對比較矩陣：成對比較的方式乃以其比例尺度、找出各層級決策屬性之相對重要性、並依此建立成對比較矩陣。
- (3)計算特徵向量及特徵值，求取各層級要素間的相對權重。

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_1/w_1 & w_1/w_2 & \cdots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & w_2/w_2 & \cdots & w_2/w_n \\ \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ w_n/w_1 & w_n/w_2 & \cdots & w_n/w_n \end{bmatrix} \quad (3-1-1)$$

其中 $a_{ij} = w_i/w_j$ ， w_i, w_j 各為準則*i*與*j*的權重，準則成對比較矩陣A為一正倒值矩陣，符合矩陣中各要素為正數，且具倒數特性；矩陣A的最大特徵值之求法，由 $(A - \lambda_{\max}I) \bar{w} = 0$ 式求算出來，所得之最大特徵向量，即為各準則之權重。而最大特徵值之求算，Saaty提出四種近似法來求取，其中又以列向量幾何平均值的標準化方法(Normalization of the Geometric Mean of the Row, NGM) (3-1-2)式可求得較精確之結果。

$$w_i = \frac{1}{n} \sum_j \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \quad i, j = 1, 2, \dots, n \quad (3-1-2)$$

- (4)檢定各層級之一致性，即Saaty 建議以一致性指標(Consistence Index, C.I.)與一致性比例(Consistence Ratio, C.R.)來檢定成對比較矩陣的一致性。一致性指標由特徵向量法中求得之 λ_{\max} 與 n (矩陣維數)，兩者的差異計算公式如(3-1-3)式；當C.I. =0 表示前後判斷完全具一致性，而C.I. >0 則表示前後判斷不一致，並以C.I. < 0.1為可容許的偏誤。

$$C.I. = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (3-1-3)$$

從評估尺度1至9所產生的正倒值矩陣，在不同的階數下所產生的調整指標稱為隨機性指標(Random Index; R.I.)，如表4；在相同階數的矩陣下C.I.值與R.I.值的比率，稱為一致性比率C.R. (Consistency Ratio) 即：

$$C.R. = \frac{C.I.}{R.I.} \quad (3-1-4)$$

若C.R.<0.1時，則矩陣的一致性程度使人滿意。

表 4 隨機指標表

階數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R.I.	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.48	1.56	1.57	1.58

- (5)求解各方案之優勢比重值，排列方案之優先順序。

多準則評估是指決策者面對一些可行的方案，考慮多個準則時的評估程序；評估的基本構成要素包括方案 (Alternative)、評估準則 (Criteria)、準則權重 (Weight)、評估得點 (Evaluation score) e_{ij} 、方案績效 (Performance) S_j ，架構如表5 所示：

表 5 多準則評估問題基本構成要素

準則權重	評估準則	方案			
		A ₁	A ₂	A _m
W ₁	C ₁	e ₁₁	e ₁₂	e _{1m}
⋮	⋮	⋮	⋮	
W _n	C _n	e _{n1}	e _{n2}	e _{nm}
方案績效		S ₁	S ₂	S _m

當計算出層級架構的各評估準則的權重值，接下來便是根據各個方案在不同評估準則的表現水準計算出方案績效，並進行方案優劣的排序，如表5中的S_j表示第j個方案的整體表現績效，其計算公式如(3-1-5)式：

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i e_{ij}, \quad n \text{ 為評估準則的數目。} \quad (3-1-5)$$

3.2 評估與選擇轉換本質法 (Elimination et Choice Translating Reality, ELECTRE)

評估與選擇轉換本質法最初由Benayoun 於1966年提出構想，後經由Roy、Nijkamp 和van Delft 等人修正改良。此方法之精義在兩方案於數學上無法驗證其優劣關係時，以決策者滿意程度與不滿意程度驗算兩方案的優劣關係。ELECTRE 法有時會無法排列方案之優先順序，而後來發展之ELECTRE II 法是用以改善ELECTRE 法。ELECTRE 評估法經由決策方案間的兩兩成對比較，計算滿意度指標值(concordance index)與不滿意度指標值(disconcordance index)。滿意度指標考量決策方案間差距在可容忍範圍內的績效值，不滿意度指標考量方案間差距超過可容忍範圍的評估值，主要用來調整績效值的遞減程度。ELECTRE 主要在提供任意兩方案間比較上的差異程度。

ELECTRE 評估決策方案的步驟 (2004) 如下：

第一步驟為決策問題之界定，即研擬m項可行計畫A={A₁,A₂,...,A_m}及n個評估準則的集合I={C₁,C₂,...,C_n}。

第二步驟為決定n個評估準則的權重W={w_j | j=1,2,...,n}。

第三步驟則求取成對計畫{(A_h,A_k) | h,k=1,2,..., m; h≠k}的滿意指標c(h, k)，並建立滿意矩陣φ。此模式之滿意指標表示計畫A_h比計畫A_k好的準則權重與一樣好準則權重一半的加總和占全部權重和的比值，如下式：

$$c(h,k) = \frac{\sum_{j \in I^+} w_j + \frac{1}{2} \sum_{j \in I^-} w_j}{\sum_{j \in I} w_j} \quad (3-1-6)$$

其中，I為準則集合，I⁺為A_h比A_k好的準則集合，I⁻為A_h與A_k 一樣好的準則集合，I⁰為A_h比A_k差的準則集合。然而因為計畫A_h優於計畫A_k的滿意準則集合I⁺恰為計畫A_k劣於計畫A_h的不滿意準則集合I⁻，其無差異之準則集合相同且準則權重平分，所以求取滿意指標時只需求取計畫A_h優於計畫A_k的滿意程度，故對滿意

指標的定義可以只納入在某一評估準則下計畫Ah的績效值[gj(Ah)]大於計畫Ak的績效值[gj(Ak)]的準則權重，如下式：

$$c(h,k) = \frac{\sum_{j \in I^*} w_j}{\sum_{j \in I} w_j} \quad (3-1-7)$$

第四步驟則求取成對計畫{ (Ah,Ak) | h,k=1,2,..., m ; h≠k }的不滿意指標d(h, k)，並建立不滿意矩陣D。不滿意指標d(h,k)之定義為：

$$d(h,k) = \begin{cases} 0 & , \text{若 } g_j(A_h) \geq g_j(A_k) \\ \frac{1}{R^*} \max_j [g_j(A_k) - g_j(A_h)] & , \text{若 } g_j(A_h) < g_j(A_k) \end{cases} \quad (3-1-8)$$

$$R^* = \max_{a,b,j} [g_j(a) - g_j(b)], \forall a,b \in A \text{ 或 } R^* = \max_j (S_j) \quad (3-1-9)$$

第五步驟必須決定滿意門檻值p與不滿意門檻值q。

第六步驟針對滿意矩陣φ與不滿意矩陣D要素，檢查是否滿足c(h, k) ≥ p與d(h, k) ≤ q，如果滿足則代表計畫h優於計畫Ak，如果不滿足則表示計畫Ah與計畫Ak之間沒有偏好關係。

第七步驟則建構偏好優勢關係圖。

第八步驟根據優勢關係圖找出核心解，即非劣方案集合。

3.3 偏好序列組織法(Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation, PROMETHEE)

偏好序列組織法是由Brans、Mareschal及Vincke三人於1984年共同提出。其操作程序有三：1.建立一般化準則之偏好函數；2.計算多準則偏好指標；3.以流量的方式評估方案執行之優先順序。其優點在於可以處理相互衝突的評估準則而且可以依據專家的偏好制定偏好函數(Albadvi, 2007; Goumas and Lygerou, 2000)。

假設A = {A₁, A₂, ..., A_m}為決策方案集合，C = {C₁, C₂, ..., C_n}為評估準則集合，方案A_r和A_s屬於(∈)A，D = [v_{ij}]為決策矩陣，v_{ij}為第i個決策方案在第j個評估準則的績效評估值；令方案A_r和A_s在第k個評估準則下，方案A_r和A_s的差距可用d = v_{rk} - v_{sk}來表示，偏好函數P可以定義為P_j(A_r, A_s) = H(d)，0 ≤ P_j(A_r, A_s) ≤ 1，符號P_j(A_r, A_s)代表在評估準則j下，決策方案A_r勝過決策方案A_s的偏好程度。H(d)是一個嚴格遞增函數，可將第k個評估準則下，方案A_r和方案A_s的差距d = v_{rk} - v_{sk}轉換為0到1之間的值。

PROMETHEE有6種偏好函數(Brans et al, 1985)，分別為1.通用類型(Usual criterion)，2.類似類型(Quasi criterion)，3.線性偏好類型(Criterion with linear preference)，4.水平類型(Level criterion with linear preference)，5.線性偏好及無差異類型(Criterion with linear preference and indifference area)，6.高斯類型(Gaussian criterion)，本研究以高斯類型進行分析。

四、駕駛教練分級訓練考驗方案評估分析

4.1 方案形成與準則建立

鑑於大多數駕駛人均參加駕駛訓練班並取得駕照，但駕駛人於交通安全的表現上仍有進步的空間，其相關因素或許是制度使然，或許是人為因素，但確切與管理制度有關，因此在研究教練分級訓練與考驗的同時，對教練的適性條件特予以列入調查。

而教練分級研究範圍，以四輪汽車駕駛教練為研究對象，未將機車駕駛教練列入，主要是其差異性更明顯，如汽車駕駛教練可分級，機車駕駛教練將自成一級；納入研究的方案，除了依公路監理機關所建議的三個方案（方案一、二、三），外加本研究參酌歐美制度的分類，並配合我國駕照分類，以小型車、大客車及聯結車合併大貨車為第 4 案，說明如下：

方案一：分為小型車、大型車(大貨車、大客車、聯結車)二級。

方案二：分為小型車、大型車(大貨車、大客車)與聯結車三級。

方案三：依駕照類別（小型車、大貨車、大客車、聯結車）分為四級。

方案四：分為小型車、大客車及聯貨車(大貨車及聯結車)三級。

(1) 駕駛教練適性條件之評估參數

經查閱歐美大部分國家或地區的駕駛教練制度，均屬登記申請制度，教練申請人須檢附相關證件，以備管理當局評審，且均訂有教練申請人須具備適合(性)條款，明定教練基本上應是守法守紀且為標準之駕駛人。因此將教練的「品德操守」列入調查。

1. 學歷經歷：規範駕駛教練應有的學歷及駕駛資歷，以作為基本門檻。
2. 品德操守：要求駕駛教練須無犯罪紀錄(含無吸食毒品)及重大違規紀錄，建立安全訓練環境及樹立教練駕駛典範。
3. 專業技能：檢定駕駛教練專業能力(駕駛知能、駕駛技術與教學能力等)，以保障學習駕駛人訓練品質。

(2) 駕駛教練專業技能訓練考驗評估參數及架構

參酌我國及歐美地區制度，駕駛教練應具的能力，第一層評估參數為「駕駛知能」、「駕駛技術」及「教學能力」等三項；第二層駕駛知能評估參數可分為「駕駛規範」、「駕駛理論」及「危險認知」，駕駛技術則分為「操控方法」、「道路駕駛」及「車輛保養」，教學能力另分為「教學表達及溝通」、「教學原理與方法」及「道路駕駛教學」。

第一層及第二層評估參數是以其在駕駛教練之訓練及考驗上的重要性

進行評估，就是以駕駛教練應有的能力層面進行評估。第三層評估是以車類（小型、大貨、大客、聯結等車類）的差異性及對駕駛教練分級訓練及考驗的重要性進行評估。研究架構及評估參數項目如表 6 所列。

表 6 評估架構與評估參數表

第一層	第二層	第三層
駕駛知能	駕駛規範（交通法規、安全駕駛）	各型車類
	駕駛理論（含車體構造、車輛運動學與駕駛原理）	各型車類
	危險認知（肇事預防與處理、急救常識）	各型車類
駕駛技術	操控方法（行進、倒退、制動、轉彎等場內基本操作）	各型車類
	道路駕駛（車體、軸距、長度、高度、重量、駕駛座高度……駕駛情境差異性大）	各型車類
	車輛保養（含故障排除）	各型車類
教學能力	教學表達及溝通	各型車類
	教學原理與方法	各型車類
	道路駕駛教學	各型車類

資料來源：本研究整理

4.2 評選準則權重分析

本研究以專家問卷方式實施調查，並分三群統計，一為專家學者，二為公路監理人員，三為私立汽車駕駛訓練班經營者，對專家學者發放6份問卷，回收6份；對監理人員發放20份問卷，回收20份，1份無效；對駕訓業者發放18份問卷，回收10份，2份無效。研究使用 Super Decisions 軟體進行準則權重計算處理。

(1) 駕駛教練適性條件評估準則權重分析

甌美地區汽車教練管理制度上，均對申請教練資格設有適性條件限制，要求教練本身即是一個安全駕駛的標準，是學習的楷模，無違規紀錄及無犯罪紀錄；反觀我國駕駛教練管理制度上並無此規範，亦未受重視，致民間駕駛教練良莠不齊，其所教出學員品質亦令人質疑；以問卷結果分析，教練的品德操守（綜合平均權重為 0.4473，詳見表 7）比學歷經歷、專業技能更為重要，應儘速修改管理規則，以選拔適性的人擔任教練，對交通安全作出最基本的貢獻。

表 7 駕駛教練適性條件評估參數權重值表

	學者專家	監理人員	駕訓業者	綜合平均
學歷經歷	0.1568	0.2437	0.1611	0.1893
品德操守	0.4734	0.4152	0.4580	0.4473
專業技能	0.3697	0.3411	0.3809	0.3634

資料來源：本研究整理 綜合平均 $\lambda_{max}=3.1231$ ，C.I.=0.0615，C.R.=0.1060

(2) 駕駛教練專業技能訓練考驗評估準則權重分析

第一層評估參數駕駛知能、駕駛技術與教學能力在決策群體間存有不同的看法，學者專家重視駕駛技術能力，監理人員以駕駛知能為重，駕訓業者認為教學能力最要緊，三者綜合平均下權重相當，詳見表 8。

表 8 第一層評估參數權重值表

第一層評估參數	專家學者	監理人員	駕訓業者	綜合平均
駕駛知能	0.288810	0.396519	0.26214	0.313633
駕駛技術	0.370847	0.306589	0.329387	0.337621
教學能力	0.340342	0.296892	0.408473	0.348747

資料來源：本研究整理 綜合平均 $\lambda_{\max}=3.0003$ ，C.I.=0.0001，C.R.=0.0002

第二層評估參數駕駛知能部份，學者專家及監理人員重視駕駛規範，駕訓業者以危險認知為重；駕駛技術部份，學者專家及監理人員較不重視車輛保養，而駕訓業者卻以其為重；教學能力部分，三者皆認為教學原理與方法較不重要，詳見表 9。

表 9 第二層評估參數權重值表

第一層	第二層	專家學者	監理人員	駕訓業者	綜合平均
駕駛知能	駕駛規範	0.422951	0.360261	0.335537	0.377309
	駕駛理論	0.219672	0.281869	0.243025	0.287845
	危險認知	0.357377	0.35787	0.421437	0.334846
駕駛技術	操控方法	0.414919	0.40717	0.321507	0.382234
	道路駕駛	0.423226	0.395655	0.321507	0.405696
	車輛保養	0.161855	0.197175	0.387820	0.212071
教學能力	教學表達及溝通	0.416189	0.336976	0.400619	0.384658
	教學原理與方法	0.233732	0.324834	0.279141	0.277933
	道路駕駛教學	0.350079	0.33819	0.320240	0.337409

資料來源：本研究整理 駕駛知能/駕駛技術/教學能力的綜合平均 $\lambda_{\max} =$

3.0023/3.0000/3.0036；C.I.=0.0012/0.0000/0.0018；C.R.=0.0020/0/0.0031

駕駛知能、駕駛技術及教學能力的第三層評估參數權重值分析如表 10、表 11 及表 12，以「*」字符號代表分級重要性較高，其權重值大於平均數以上，除有分級的必要性及重要性外，在教練訓練課程規劃上，建議予以加強訓練。

駕駛知能與駕駛技術第三層評估參數權重值分析中，以大客車及聯結車分級訓練與考驗重要性最為明顯。教學能力第三層評估參數權重值分析，各方看法較分歧，學者專家認為小型車及大客車最重要，監理人員以大客車與聯結車為重，駕訓業者重視聯結車部份。

第三層評估參數最大特徵植(λ_{\max})、一致性指標(C.I.)及一致性比率(C.R.)均在合理範圍內，限於篇幅不再贅述。

表 10 駕駛知能第三層評估參數權重值表

第一層	第二層	第三層	學者專家	監理人員	駕訓業者	綜合平均
駕駛知能	1-1. 駕駛規範	小型車	0.223260	0.148005	0.156760	0.174620
		大貨車	0.231087	0.190708	0.248376	0.223907
		大客車	*0.277497	*0.302344	0.238545	*0.273877
		聯結車	*0.268155	*0.358943	*0.356319	*0.327596
	1-2. 駕駛理論	小型車	0.113716	0.131033	0.142412	0.128845
		大貨車	0.196374	0.210117	0.233317	0.213095
		大客車	*0.332669	*0.285763	*0.257381	*0.291119
		聯結車	*0.357240	*0.373087	*0.366889	*0.366941
	1-3. 危險認知	小型車	0.147725	0.156626	0.156590	0.070412
		大貨車	0.179531	0.193531	0.230186	0.152993
大客車		*0.381547	*0.328801	*0.271167	*0.530036	
聯結車		*0.291195	*0.321041	*0.342057	*0.246560	

資料來源：本研究整理

表 11 駕駛技術第三層評估參數權重值表

第一層	第二層	第三層	學者專家	監理人員	駕訓業者	綜合平均
駕駛技術	2-1. 操控方法	小型車	0.136841	0.137895	0.119660	0.131327
		大貨車	0.180399	0.203664	0.234377	0.205660
		大客車	0.230455	*0.258718	0.233787	0.241462
		聯結車	*0.452305	*0.399723	*0.412176	*0.421550
	2-2. 道路駕駛	小型車	0.185278	0.111582	0.120420	0.136549
		大貨車	0.220613	0.197363	0.235496	0.218748
		大客車	*0.273156	*0.280974	0.244476	*0.267600
		聯結車	*0.320953	*0.410081	*0.399608	*0.377103
	2-3. 車輛保養	小型車	0.123965	0.181284	0.141665	0.148564
		大貨車	*0.251036	0.207295	0.249044	0.235623
		大客車	*0.302768	*0.286866	*0.266385	*0.285908
		聯結車	*0.322232	*0.324555	*0.342906	*0.330904

資料來源：本研究整理

表 12 教學能力第三層評估參數權重值分析表

第一層	第二層	第三層	學者專家	監理人員	駕訓業者	綜合平均
教學能力	3-1. 教學表達及溝通	小型車	*0.349415	0.230390	0.232433	*0.268911
		大貨車	*0.258436	0.213121	0.225156	0.235043
		大客車	0.199384	*0.254827	0.217744	0.226187
		聯結車	0.192764	*0.301661	*0.324666	*0.269859
	3-2. 教學原理與方法	小型車	*0.308461	0.164805	0.220259	0.228027
		大貨車	0.241935	0.204538	0.215341	0.224260
		大客車	*0.258007	*0.278398	0.230704	*0.259802
		聯結車	0.191597	*0.352259	*0.333697	*0.287911
	3-3. 道路駕駛教學	小型車	*0.289599	0.133640	0.163863	0.190471
		大貨車	0.229456	0.205272	0.211255	0.221309
		大客車	*0.292716	*0.292758	0.231671	*0.278561
		聯結車	0.188229	*0.368330	*0.393211	*0.309659

資料來源：本研究整理

4.3 方案評選分析

(1) 建立各項評準區域權重

將上節中各階層權重相乘可建立區域權重值，例如以專家學者部分建立區域權重值，即依第一層表 8 的駕駛知能為 0.288810，其第二層表 9 的駕駛規範為 0.422951，其第三層表 10 駕駛規範的小型車為 0.223260，其專家學者的駕駛知能/駕駛規範/小型車區域權重值為 0.027272 (0.288810 × 0.422951 × 0.223260)，餘此類推，作為建立方案績效值前各項評準區域權重值。

(2) 駕駛教練分級方案權重

本研究分 4 個方案進行評選，分級權重計算依分級數量平均，例如方案一分小型車、大型車(大貨車、大客車、聯結車)二級，每級權重各 0.5，大型車內含 3 個車類，每車類權重為 0.5 再除 3，各為 0.1667；方案二、方案三、方案四以此類推如下表 13。

研究問卷內含有方案偏好問項，由答卷者依方案偏好給予 1-9 不同偏好值，經加總正規化後如下表 14，以作為 AHP、ELECTRE 及 PROMETHEE 偏好權重運算之用。

表 13 方案分級權重

分級車類	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
小型車	0.5000	0.3334	0.2500	0.3334
大貨車	0.1667	0.1667	0.2500	0.1667
大客車	0.1667	0.1667	0.2500	0.3333
聯結車	0.1667	0.3333	0.2500	0.1667

資料來源：本研究整理

表 14 方案偏好權重

方案別	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
專家學者	0.1965	0.2538	0.2356	0.3141
監理人員	0.1913	0.2827	0.2260	0.3000
駕訓業者	0.1841	0.3284	0.3060	0.1816
三者綜合	0.1907	0.2873	0.2457	0.2763

資料來源：本研究整理

(3) 多階層多評準分析法(AHP)方案評選

以區域權重乘以方案分級權重，再以結果乘以偏好權重，分別依專家學者、監理人員、駕訓業者及綜合平均計算，其結果如下表 15 方案評選分析表，專家學者與監理人員方案評選原始序列為方案 2、方案 3、方案 4、方案 1，加入偏好權重後，序列為方案 4、方案 2、方案 3、方案 1。駕訓業者方案評選原始序列為方案 2、方案 3、方案 4、方案 1，加入偏好權重後亦同。三者綜合方案評選原始序列為方案 3、方案 2、方案 4、方案 1，加入偏好權重後，序列為方案 2、方案 4、方案 3、方案 1，故本項研究以專家及監理人員評選的方案 4 與方案 2 為較佳方案。

表 15 多階層多評準分析法(AHP)方案評選分析表

專家學者方案評選					監理人員方案評選				
方案別	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4	方案別	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
績效值	0.2386	0.2509	0.2500	0.2484	績效值	0.2174	0.2518	0.2500	0.2399
績效值排名	4	1	2	3	績效值排名	4	1	2	3
比率偏好權重	0.1965	0.2538	0.2356	0.3141	比率偏好權重	0.1913	0.2827	0.2260	0.3000
加權後績效值	0.0469	0.0637	0.0589	0.0780	加權後績效值	0.0416	0.0712	0.0565	0.0720
加權後排名	4	2	3	1	加權後排名	4	2	3	1

駕訓業者方案評選					三者綜合方案評選				
方案別	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4	方案別	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
績效值	0.2221	0.2548	0.2500	0.2346	績效值	0.2222	0.2491	0.25008	0.2429
績效值排名	4	1	2	3	績效值排名	4	2	1	3
比率偏好權重	0.1841	0.3284	0.3060	0.1816	比率偏好權重	0.1907	0.2873	0.2457	0.2763
加權後績效值	0.0409	0.0837	0.0765	0.0426	加權後績效值	0.0424	0.0716	0.0614	0.0671
加權後排名	4	1	2	3	加權後排名	4	1	3	2

資料來源：本研究整理

(4) 評估與選擇轉換本質 (ELECTRE) 方案評選

評估與選擇轉換本質 (ELECTRE)是先建立分級方案績效值表(區域權重乘以方案分級權重)，再以方案在評準項目的決策偏好兩兩比較，建立優勢比率值 (p) 及劣勢強度 (q) 如表 16，以優勢比率值及劣勢強度均平均值為排序第 1 準則，並依敏感度調整 20%，以作為排序第 2 準則；學者專家組分析結果次序為方案 4、方案 2、方案 3 及方案 1，監理人員組分析結果方案 3 與方案 2 為前 2 名，但誰較優則不明顯，再依排序第 2 準則比較，以方案 3 優於方案 2，駕訓業者前 2 名為方案 2 與方案 3，三者綜合結果前 2 名為方案 2 與方案 4，本項分析結果以方案 2 及方案 4 為優選。

表 16 ELECTRE 偏好評選表

方案	學者專家指標			監理人員指標			駕訓業者指標			三者綜合指標		
	優越 p	劣勢 q	排序	優越 p	劣勢 q	排序	優越 p	劣勢 q	排序	優越 p	劣勢 q	排序
(1,2)	0.0000	17.5548		0.0760	9.0000		0.0000	35.3898		0.0000	36.0000	
(2,1)	0.1224	0.0000	2>1	0.1196	6.0012	2>1	0.2548	0.0000	2>1	0.2491	0.0000	2>1
(1,3)	0.0000	11.9576		0.0760	18.0000		0.0000	29.8983		0.0000	20.4745	
(3,1)	0.0830	0.0000	3>1*	0.1312	9.0000	3>1	0.2119	0.0000	3>1	0.1422	0.0000	3>1
(1,4)	0.0000	36.0000		0.0760	9.0000		0.0038	0.0000		0.0000	31.8886	
(4,1)	0.2484	0.0000	4>1	0.0957	6.0012	4>1*	0.0000	0.6102		0.2152	0.0000	4>1
(2,3)	0.1224	0.0000	2>3	0.1365	13.5000		0.2548	0.0000	2>3	0.2491	0.0000	2>3
(3,2)	0.0000	5.5972		0.0863	7.4988	3>2*	0.0000	5.4915		0.0000	15.5255	

(2,4)	0.0000	18.4452	0.1281	9.0000	2>4	0.2548	0.0000	2>4	0.2491	0.0000	2>4
(4,2)	0.2484	0.0000	4>2	0.1042	9.0000	0.0000	36.0000	0.0000	4.1114		
(3,4)	0.0000	24.0424	0.0953	7.4988	3>4*	0.2119	0.0000	3>4	0.0000	11.4141	
(4,3)	0.2484	0.0000	4>3	0.1126	13.5000	0.0000	30.5085	0.2152	0.0000	4>3	
pq1	0.0894	9.4664	0.1031	9.7500		0.0993	11.4915	0.1100	9.9512		
pq2	0.0715	11.3597	0.0825	11.7000		0.0795	13.7898	0.0880	11.9414		
排序 1	4>2>3	4>2>1	2>4	2>1	3>1	2>3>4	2>3>1	2>4>3>1			
排序 2	4>2>3>1		3>2>4>1								

說明：*為依敏感度調整 20%後第 2 準則排序；pq1 為排序第 1 準則；pq2 為排序第 2 準則；
排序 1 為 pq1 之排序列；排序 2 為 pq2 之排序列。

資料來源：本研究整理

(5) 偏好序列組織法(PROMETHEE)方案評選

偏好序列組織法(PROMETHEE)方案評選使用 Decision Lab 2000 軟體來處理，以各方案績效值(區域權重乘以方案分級權重)加入決策者偏好，換算成方案分級偏好績效值，並放大 1000 倍如表 17，帶入軟體系統計算，而以高斯類型得到如表 18 排名之結果，專家學者與監理人員意見一致，以方案 4、方案 2 為前 2 名，但三者綜合結果前 2 名互換(方案 2、方案 4)，但皆以分 3 級為優選。

表 17 PROMETHEE 方案偏好績效值表

		駕駛規範	駕駛理論	危險認知	操控方法	道路駕駛	車輛保養	教學表達及溝通	教學原理與方法	道路駕駛教學
		學者	方案 1	5.7877	2.5508	4.3798	6.4197	7.0461	2.4536	7.8818
	方案 2	7.7075	3.9482	6.2834	10.3449	10.0017	3.6726	9.2417	5.0484	7.4494
	方案 3	7.1936	3.7362	6.0783	9.0616	9.2430	3.5348	8.3417	4.6847	7.0166
	方案 4	9.5964	4.8037	8.2626	11.0137	11.9827	4.4830	11.4839	6.5229	9.8687
監理	方案 1	5.9035	4.4980	5.9423	5.0785	4.7313	2.6265	4.6600	4.0888	4.0574
	方案 2	10.1411	7.9195	9.8781	9.0424	8.6955	4.2884	7.2206	6.8924	7.1044
	方案 3	8.0720	6.3156	8.0184	7.0539	6.8545	3.4159	5.6532	5.4495	5.6736
	方案 4	10.3599	7.9182	10.5400	8.7180	8.4469	4.4379	7.4300	6.9597	7.1615
業者	方案 1	3.5450	2.5115	4.4514	4.0271	4.8637	3.7702	7.3552	5.0397	5.3291
	方案 2	7.2833	5.2621	9.0607	8.8777	10.6263	7.7787	13.9444	9.6965	11.1465
	方案 3	6.7281	4.8731	8.4506	8.1006	9.7714	7.3237	12.5174	8.7218	10.0059
	方案 4	3.7145	2.6990	4.7739	4.3381	5.2771	4.0802	7.1824	5.0072	5.5251
綜合	方案 1	5.0749	3.6089	3.8082	5.1792	5.5426	2.9542	6.5568	4.4858	5.1648
	方案 2	8.5135	6.4671	6.6241	9.5972	9.9291	5.0766	9.8858	7.0370	8.4538
	方案 3	7.2676	5.5444	6.4497	7.9256	8.4121	4.4017	8.2387	5.9529	7.2267
	方案 4	7.8938	5.9035	7.7400	8.1587	8.8572	4.7332	9.2363	6.6412	7.9606

資料來源：本研究整理

表 18 偏好序列組織法(PROMETHEE)方案評選排名表

決策組別	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
學者專家	4	2	3	1
監理人員	4	2	3	1
駕訓業者	4	1	2	3
三者綜合	4	1	3	2

資料來源：本研究整理

(6) 多階層多評準分析法、選擇轉換本質法、偏好序列組織法方案評選比較

經由多階層多評準分析法(AHP)、評估與選擇轉換本質(ELECTRE)、偏好序列組織法(PROMETHEE)方案評選比較，列表如下表 19 方案評選優選表，研究最後結果以方案 4 及方案 2 為優選，也就是分三級制最為大家所接受。

表 19 方案評選優選表

決策組別	方案 1	方案 2	方案 3	方案 4
AHP		2		1
ELECTRE		2		1
ELECTRE		1		2
PROMETHEE		2		1

資料來源：本研究整理

五、結論與建議

研究結論與建議如下：

駕駛教練適性條件經調查分析，學者專家、監理人員及駕訓業者三方均認為具有重要性，建議加上無重大違規紀錄與無犯罪紀錄，仿效歐美地區汽車教練管理制度，要求教練本身即是一個安全駕駛的標準，是學習的楷模，選拔適性的人擔任教練，以對交通安全作出最基本的貢獻。

透過評估準則權重分析，可提供訓練課程資訊，供有關當局於課程規劃時參考，學科訓練上應重視駕駛規範及危險認知，教學能力以教學表達及溝通、駕駛教學訓練等較為重要；不同車類訓練上應對大客車及聯結車駕駛人加強訓練。

教練分級上，研究結果以分三級的第 4 方案及第 2 方案為較佳優選，第 4 方案為小型車、大客車及聯結車併大貨車分類，第 2 方案為小型車、大客貨車(大客車與大貨車)及聯結車，其方案特色各有其優點，第 4 方案對大客車獨立分級，乃因與公共運輸安全有關，同時將聯結車與大貨車歸類為一級，應是重車載貨與排檔操控屬性相同；至於方案 2 是因大貨車與大客車在駕駛操控與車體結構之駕駛

情境差異性不大，而聯結車屬多段式車輛，在操控上有其特殊方法，以上 2 案均為較佳方案，可供管理當局決策評選時之參考。

在教練檢定考驗實施方式上，綜合各國制度建議可採比一般駕駛人較高標準，且達自身即是標準的方式，例如學科測驗科目分交通法規及駕駛理論（含危險認知），交通法規測驗可依現行一般駕駛人法規測驗試題，但及格分數可提高至 90 分或 95 分以上，駕駛理論考試以訓練課程為主，及格分數也可提高；術科駕駛考驗亦建議提高至 85 或 90 分以上為及格，教學能力之測驗亦是如此，才可提高教練品質與素質。

綜合以上因素，擬建請交通部將駕駛教練予以適當分級，以強化駕駛教練師資訓練，同時改善教學品質，提昇駕駛安全水準，保障行的安全；尤其是公共運輸安全，繫於駕駛人的素質，也就是駕駛人是否具有安全駕駛技術與觀念，有賴於優良駕駛教練的投入，依事故發生鏈或交通安全鏈觀之，汽車駕駛教練扮演著關鍵性的角色。針對教練做有效訓練以提升教學品質，而能反映至駕駛人在交通安全的表現，以降低事故或衝突的發生。

參考文獻

丁增銓 (2010)，由「教師專業」談「精進教學能力」，擷取日期：2010 年 7 月 25 日，網站：<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/63/63-44.htm>。

交通部 (2009)，民營汽車駕駛人訓練機構管理辦法。

許雅惠(2004)，「國小教師專業知能發展之研究」，網路社會學通訊期刊第 40 期，擷取日期：2010 年 7 月 25 日，網站：<http://www.nhu.edu.tw/~society/e-j/40/40-12.htm>。

潘慧玲、王麗雲、簡茂發、孫志麟、張素貞、張錫勳、陳順和、陳淑敏、蔡濱如 (2004)，「國民中小學教師教學專業能力指標之發展」，教育研究資訊十二卷四期，第 129-168 頁。

鄧振源、曾國雄 (1989)，「層級分析法 (AHP) 的內涵特性與應用 (下)」，中國統計學報第 27 卷第 6 期，第 13707-13724 頁。

鄧振源、曾國雄 (1989)，「層級分析法 (AHP) 的內涵特性與應用 (上)」，中國統計學報第 27 卷第 7 期，第 13769-13786 頁。

謝臥龍 (1997)，「優良教師特質之德懷術分析」，教育研究資訊五卷三期，第 14-28 頁。

馮正民、邱裕鈞，(2004)，「研究分析方法」，建都文化事業股份有限公司。

Albadvi, A., S. K. Chaharsooghi, and A. Esfahanipour (2007), Decision making in

- stock trading: an application of PROMETHEE, *European Journal of Operational Research*, 177, 673–683.
- Alberta Transportation Website (2010), 擷取日期：2010年6月，網站：
<http://www.transportation.alberta.ca/>.
- Brans J.P. and Ph. Vincke(1985), A preference ranking organization method (the PROMETHEE method for MCDM), *Management Science*, 31(6), 647-656.
- California Department of Motor Vehicles (DMV) Website，擷取日期：2010年6月，
網站：<http://www.dmv.ca.gov/>.
- Deutsche Fahrlehrer-Akademie E.V. (2006)，Driving instruction in Germany,
<http://www.drivers.com/article/380/>.
- Driving Standards Agency (DSA) Website (2010)，擷取日期：2010年6月，網站：
<http://www.dsa.gov.uk/>.
- Goumas, M., and V. Lygerou (2000), An extension of the PROMETHEE method for decision making in fuzzy environment: Ranking of alternative energy exploitation projects, *European Journal of Operational Research*, 123, 606-613.
- Kennedy, M. & H. Barnes (1994), Implications of cognitive science for teacher education. In J. N. Mangieri & C. C. Block (Eds.), *Creating powerful thinking in teachers and students diverse perspectives* (pp.196-212), Harcourt Brane College.
- Learner Driving Centres Website，擷取日期：2010年6月，網站：
<http://www.learnerdriving.com/>.
- Ontario Transportation Website (2010)，擷取日期：2010年6月，網站：
<http://www.mto.gov.on.ca/>.
- Parkay, F. W., & B. H. Stanford, (2000), *Becoming a teacher*. Boston, Mass : Allyn and Bacon.
- Road Safety Authority (RSA) Website (2010)，擷取日期：2010年6月，網站：
<http://www.rta.nsw.gov.au/>.
- UK Government Businesslink Website (2010)，擷取日期：2010年6月，網站：
<http://www.businesslink.gov.uk/>.

