

安全與節能駕駛教育訓練之探討

周文生¹
張開國²
趙子豪³

摘 要

在駕駛行為上，過於急躁、不穩定的行駛方式，會形成潛在的事故風險，而且車輛頻頻以不平順的速度行進，能源會以不具經濟效率的方式消耗。以歐洲環保駕駛(Eco-driving)的推廣為例，藉由改變換檔習慣、維持行車速率、平緩減速等方式對駕駛人進行教育宣導，長期可以維持 5~7%的節能效益。而減少事故的發生，使車流可以平穩的運行，減低延滯的產生，亦有助於增加能源的使用效率，進而達到節能的目標，更有利於提昇行車安全，此觀念已同時獲得交通部及環保署的重視。交通部運輸研究所已於 99 及 100 年度進行大客車實車測試及收集各項駕駛行為資料，初步建立適合我國駕駛環境的偵測技術雛形，完成教育訓練及節能與安全績效評估。英國政府為了降低肇事傷亡比率，於 2002 年將危險感知測驗(Hazard Perception Test)納入考照制度中，至今已有多個國家效仿。而危險感知測驗之精神如同我國所提倡的「防禦駕駛」概念，對新手駕駛之交通安全有相當助益。

關鍵字：環保駕駛、節能駕駛、安全駕駛、教育訓練

一、前 言

臺灣在經濟發展面向已逐漸進入已開發國家階段，臺灣人民持有並使用私人交通工具以滿足其個人日常生活之運輸需求已見普遍。然而由世界衛生組織所發布之車禍事故死亡統計資料可發現(如表 1)，我國車禍事故死亡人數每 10 萬人就有 22.3 人，遠較德國、新加坡人、日人、澳洲人、英國等國家高出數倍之多，顯見我國在事故防治、交通安全教育等方面仍有很大進步空間。

紀錄片「 $\pm 2^{\circ}\text{C}$ —臺灣必須面對的真相」真實的呈現出全球所面臨暖化導致氣候劇烈變遷的問題，各國無不為極端氣候所苦，因此在如何節能減碳方面已為世界各國所重視。有效節能駕駛可以減少燃油耗量、事故發生以及廢氣排放和交通工具之磨損，改善道路安全、減緩氣候改變，達到減少對環境

¹ 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所副教授(聯絡地址：桃園縣龜山鄉大崗村樹人路56號，電話：03-3282321轉4513，E-mail: una141@mail.cpu.edu.tw)。

² 交通部運輸研究所運輸安全組組長。

³ 中央警察大學交通管理研究所研究生。

汙染並降低排碳量的目標。根據我國車輛耗能研究資料顯示網站(2012)，目前造成耗油的主要因素有負載影響，小客車每增加 100KG 負載，約降低其燃油效率 1~5%，冷氣影響，使用空調與否，對燃油消耗率最高達 20% 的影響，車速影響，當車輛速度定速在每小時 110 公里行駛時較以每小時 90 公里行駛約降低燃油消耗率達 20%，輪胎壓力影響，維持原廠建議之胎壓，可使燃油消耗率降低約 3% 等，且目前駕駛者普遍存在的駕駛習慣問題，像是車輛起步操作不合理、引擎轉速控制不良、檔位使用不合理、換檔時機不正確、車速控制不合理、速度變化過快等，多半屬於人為因素，因此如何做到內化駕駛的習慣，是達到節能駕駛的目標之一。

由國外推動安全與節能駕駛(Eco-driving)的經驗顯示，教育訓練雖有助於安全與節能推廣，但效果可能因教育訓練方式產生直接關連。由行為科學的研究亦指出，有意識的行為欲轉為無意識的行為，需要較長期間的學習認知，才能轉變為習慣。近年每年報考汽車駕照筆試人數超過 20 萬人次，為數眾多，若能使其在第一次接受駕駛教育的過程就獲得安全與節能的觀念，並實際體現在往後的駕駛生涯中，將有莫大的助益。因此，本研究據國外安全與節能駕駛的教育內容及考題，瞭解其規劃、設計及評量方式，研擬教材內容與部分影片或圖片試題，建立一套可協助新進駕駛人自我訓練的教育訓練平臺，使其一開始就養成安全與節能的駕駛習慣。

表 1 事故傷害死亡率之國際間比較

國家	年期												
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
冰島	37	55	98	75	113	84	101	80	79	64	104	48	38
瑞典	61	61	60	65	67	65	63	59	53	49	49	51	43
英國	65	65	62	62	62	63	63	62	57	55	55	50	43
日本	93	89	95	92	93	89	85	78	75	70	65	52	47
墨西哥	52	53	53	53	53	52	49	46	45	46	47	51	51
德國	107	104	95	95	91	85	83	80	71	65	62	60	55
以色列	91	91	92	78	73	84	80	67	69	63	57	53	56
澳大利亞	108	95	94	93	95	90	87	82	79	81	78	77	68
法國	138	136	143	136	129	130	121	96	87	88	77	75	69
義大利	115	116	118	116	115	117	117	105	98	94	89	86	79
加拿大	103	101	97	98	95	90	93	87	85	91	89	83	82
紐西蘭	141	144	132	134	121	118	103	115	107	99	95	100	86
比利時	134	134	147	136	143	144	131	117	112	104	102	100	100
韓國	—	—	226	232	218	171	152	151	136	132	131	127	121
美國	158	158	154	153	149	148	149	147	146	147	143	136	123
波蘭	165	189	183	174	163	143	152	148	150	143	138	147	143
臺灣(30天)	—	—	—	—	—	—	—	175	182	199	200	171	146
俄羅斯聯邦	199	188	198	203	203	213	228	248	241	237	230	235	211

註：—表示該項無資料。

資料來源：OECD 及交通部運輸研究所(2010)。

二、文獻回顧與探討

2.1 國內外安全駕駛教育訓練現況

張新立等(2007)在「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」當中對於自駕訓機構結業，並剛剛通過普通小客車筆試與路考考驗取得駕駛執照之新手駕駛人，進行問卷調查，所得結果平均以法規態度構面成長最多，次之者分別為風險感認、與自我要求構面，而平均成長之構面則為與其它用路人構面；此顯示駕訓教育由於筆試測驗之著重，故有考試領導教育現象，因而相對有助於受測學員於正確法規態度之認知；至於風險感認構面也因為屬於路考測驗，當中對於實際車輛操作與道路駕駛經驗之要求，也相對增加了受測學員對於行車風險之認知；能力增加最少的與其它用路人構面，很可能是現在駕訓教育中缺乏教導學員如何於行車時與其他道路使用者互動之知識，影響了此構面之問項敘述內容平均能力成長最少。

2.1.1 我國

陳一昌等(2008)，談及我國學科訓練由政府列出駕訓班學科應教學 6 大領域，包含駕駛道德、駕駛原理與方法、肇事預防與處理（含安全駕駛）、交通法規、汽車構造及修護、急救常識，而法定學科教學總時數為 20 小時。而術科課程，根據「民營汽車駕駛人訓練機構管理辦法」第 25 條，參加駕駛訓練機構，得接受 5 星期的密集駕駛訓練。若自行學習駕駛，則應以取得學習駕照後，於駕駛學習場地內進行學習為原則，經過 3 個月以上的自行練習。路線駕駛須依當地警察機關指定之道路與時間進行，且應由持有學習車類駕照之汽車駕駛人在旁監護，但無明確規定練習時數與練習內容。

我國報考普通小型車駕照，須年滿 18 歲，具備已學習駕駛 3 個月以上之經歷；而報考職業小型車駕照者，須年滿 20 歲，具備有學習駕駛 6 個月以上，或領有小型汽車普通駕照滿 3 個月以上之經歷。經體格檢查與體能測驗合格通過，向監理機關申請學習駕照，開始進行駕駛學習。筆試若不及格，需經過 7 天後才能重新報考，但若路考不及格，可立即預約報名 7 天後補考。

在學科測驗部分，參加駕駛訓練機構進行駕駛訓練者，可集體報名參加監理單位學科筆試；自行練習者，則可參加監理所社會組個別報名之筆試；兩者皆在監理單位規定之筆試室舉行。筆試多為交通相關法規（道路交通管理處罰條例、道路交通安全規則、高速公路交通管制規則及道路交通標誌標線號誌設置規則）及駕駛道德等相關問題，以 85 分及格。在術科測驗部分，參加駕駛訓練機構接受訓練者，其術科測驗方式依其訓練機構是否取得派督考資格而分為兩種：若取得資格，則於原場地進行場內考試；若未取得資格，則偕同自行練習者至監理單位考驗場考驗。測驗項目包括換檔穩定測試、倒車入庫、平行路邊停車、曲線道路進退、上下坡道、鐵路平交道、交叉路口及其他技術項目（如起步、油門控制、剎車操作等），於特定場地測驗，再由

監考人員作評分，若違反交通規則或壓到路邊管線則依扣分標準扣分，70 分為術科考試及格之標準經學科與術科測驗皆及格後便可取得汽車駕駛執照。

2.1.2 英國

陳一昌等(2008)，提到英國汽車考照規定，報考者年齡須達 17 歲，駕駛訓練可於駕駛訓練學校學習或自行學習，由年滿 21 歲且取得駕照滿 3 年以上的指導員在旁指導駕駛。駕駛人提出申請考試前需經身體檢查（視力檢查及健康檢查）合格後並通過筆試，以取得學習駕駛證。取得學習駕駛證後，可依個人需求選擇駕駛學校或自行訓練。駕駛學校並無訓練場地，而是在一般道路上進行駕駛訓練，駕駛學校的教練依據學員學習狀況安排課程，為每位學員擬定教學進度與課程，因此英國是沒有規定訓練時間長短，也沒有強制駕駛訓練一定要到駕駛學校。主管機關會開辦相關課程供考照者參加學習，幫助其對道路交通安全規則有更深入的瞭解。

英國對於小客車考照分別是理論測驗與術科測驗，理論測驗項目包含：學科測驗與風險感知測試二部分。其中，學科測驗，考試方式是在電腦測驗選項為單選選擇題，若是報考車種為汽、機車類別，受測者必須在 57 分鐘內回答 50 題單選選擇題，且必須答對 43 題以上方能及格。第二部分為風險感知測試，考試方式是在電腦螢幕顯示一系列駕駛風險的情境影片，受測者必須在觀察到風險發生的瞬間以滑鼠點擊，受測者須在滿分 75 分中獲得 44 分以上方能及格。受測者必須同時通過 2 部分的理論測驗才算及格。通過理論測驗合格者須等待 48 小時後才能登記道路術科考試。考照者為通過術科測驗須具備各項能力，分別為車輛設備與組件控制、道路使用者行為、車輛特性、路況與天氣限制、交通標誌與規則、車輛控制與駕駛過程、高速公路駕駛等。通過考照測驗後隨即進入兩年的觀察期，觀察期間若累積違規超過 6 點，駕照會被吊銷。而術科測驗的場地在一一般道路上進行，受測者通過術科測驗即可取得駕駛執照。

2.1.3 澳洲

澳洲每個地區對於考照方式雖各有其不同規定，但考照者皆同樣需歷經三個階段（陳一昌等，2008）：

1. 領學習駕駛證

申請學習駕照之年齡限制為 16 至 17 歲（各地規定不同），取得學習駕照後即可在已領有該類駕照者陪同下在道路練習（大多規定須領照達三或四年以上者）。於道路上練習亦有若干限制，例如：車速不可超過 70-80 公里／時，車外必須貼有類似「學習駕車」字樣，學習駕照階段禁止駕車上高速公路等。學習駕照有效期限為三個月至半年不等，期滿可延長或重新申請。

2. 取得第一張駕照

取得第一張駕照之考驗，首先需通過筆試測驗，再進行基本駕駛技術與實際道路考驗，通過後即可取得第一張駕駛執照，此駕照有一至兩年的

適用階段。筆試部分，題目 30-40 題不等，皆為選擇題，需答對其中 80%-90% 才算及格。筆試監考者或評分者會在筆試結束後，與考照者討論答錯試題，幫助考照者瞭解觀念錯誤之處。試題數根據不同車種而有所不同。筆試及基本駕駛與停車技術通過後即可參加實際道路考驗，路考並無特定路線，通常考驗員有權選擇路線，或依考驗主管機關指定。考驗員會在開始前說明考試的過程。通常考驗員是以基本駕駛與停車技術、是否有危險駕駛行為、是否違反交通規則等，作為評分的依據。

3.取得正式駕照

取得第一張駕照後仍有兩年試用期，於試用期間內需受某些限制，除時速限制外，不可有重大違規或記點次數過多等；若有上述狀況發生，需重新再考筆試或路考，甚至有可能重新來過。若駕駛人在兩年內均符合要求，即可取得正式駕照。

澳洲駕駛訓練課程內容包括道路安全、低風險駕駛、通用道路規則、車輛登記以及處罰 5 個部份，分別概述如下：

- (1)道路安全：明白如何適當地使用道路以防止事故的發生，駕駛者、乘客、騎摩托車者、騎自行車者及行人都需要知道在共用道路時應負之責任。
- (2)低風險駕駛：對所有駕駛者皆適用的安全駕駛行為通則。
- (3)通用道路規則：每個道路使用者都需要具備用路的基本常識及主要道路規則。
- (4)車輛登記：提供車輛安全要求的簡要說明。
- (5)處罰：概述對交通違規行為的處罰。

2.2 國內外節能駕駛教育訓練現況

節能駕駛（又稱環保駕駛、經濟駕駛或生態駕駛）是一種藉由平穩以及安全的駕駛技巧，減少汽油消費、溫室氣體排放以及肇事率的駕駛方式。在駕駛行為上，過於急躁、不穩定的行駛方式，會形成潛在的事故風險，而且車輛頻頻以不平順的速度行進，能源會以不具經濟效率的方式消耗。以歐洲環保駕駛(Eco-driving)的推廣為例，藉由改變換檔習慣、維持行車速率、平緩減速等方式對駕駛人進行教育宣導，長期可以維持 5~7%的節能效益，並減少事故的發生。本節彙整國內外推廣環保駕駛概況，做為後續計畫推動參考。

2.2.1 我國

先進國家推廣環保駕駛的經驗已顯示藉由改變換檔習慣、維持行車速率、平緩減速等簡單技巧可維持 10%左右之節能減碳效益，對行車安全與車輛維修成本等亦有幫助。因應國際節能減碳趨勢，國內主要推動節能駕駛的單位包括交通部、環保署、各地環保局以及能源局，近年來已推動許多相關計畫，並頗有成效。由於商用車輛每日行駛里程數高，目前國內各計畫針對節能駕駛推動的主要目標對象多為商用車隊的職業駕駛。

交通部運研所針對都會區與城際運輸之職業駕駛的安全與節能行為進行研究。於民國 99 年引進澳洲 Vigil Vanguard 系統配合 OBDII 車輛診斷設備，

進行大客車職業駕駛人自然駕駛行為資料收集。透過行車記錄影像和行車數據將駕駛之行車過程分類成 16 種駕駛行為，並進行各種行為耗油量的分析，發現以起步行為在各種駕駛行為具有較大的耗油量，且起步行為中的瞬間耗油量又與油門深度值有密切的關係(許峻嘉等, 2010)。後因該計畫成效頗佳，於次年進一步蒐集城際運輸大客車駕駛行為數據驗證節能駕駛行為。並將相關資料建置駕駛行為資料庫雛型，並以原始影像資料剪輯成教育訓練之安全個案影片，用於節能安全駕駛行為宣導之使用(許峻嘉等, 2011)。

環保署於環保駕駛資訊網提出 10 個「環保駕駛達成小撇步」，並於民國 99 年與和欣客運公司合作，透過環保駕駛教育訓練課程搭配車輛偵測設備，觀測車隊之駕駛行為及油耗量數據，驗證環保駕駛(即節能駕駛)的節能減碳成效。該計畫透過專業的教育訓練搭配獎勵制度讓油耗效率從原本每公升行駛 3.7 公里提升為每公升行駛 4.2 公里，改善幅度達 13.5%。為將前述成果推廣，環保署於北區、中區與南區分別召開三場環保駕駛訓練課程，提供給車隊和民眾免費參與，透過訓練課程的舉辦，宣導環保駕駛的正確觀念，期能改善民眾的不良駕駛行為，會中同時邀請和欣客運分享其企業內部實際推動環保駕駛的績優經驗，提供其他有興趣實施環保駕駛的企業或車隊參考(陳文仁、林瑞榕等, 2010)。延續該計畫，為達到節能減碳的效益。環保署於次年與客貨運業者合作，於全臺各地辦理 3 場業者說明會與 2 場推廣座談會，並印製 2,000 份環保駕駛宣導文宣，分別針對客、貨運與計程車駕駛進行環保駕駛教育訓練授課，授課人數超過 700 人次。透過此示範計畫鼓勵客貨運業者將環保駕駛概念納入其公司管理制度中(洪鈞澤、陳世圯、周文生等, 2011)。

近年油價高漲，燃油成本成為汽車運輸業者最大的負擔，而國內外研究顯示，透過節能駕駛(eco-driving)的訓練，可以減少 10%~20%的油耗量及減少肇事率的發生。據統計，如果全臺大客、貨車駕駛人能建立節能駕駛習慣，除可省下可觀燃油費用外，亦可減少超過 300 萬公噸碳排放。經濟部能源局為推廣節能駕駛技術，於 10 月 6 日在車輛中心舉辦節能駕駛推廣會，吸引近百名客貨運駕駛司機參與，活動現場反應熱烈！

經濟部能源局亦舉辦類似節能駕駛推廣會，鎖定客貨運業者進行宣導，安排專業講師說明節能駕駛技術，並在車輛中心國際級試車場作節能駕駛技術的實地示範，參加研習的司機搭乘裝上油耗計的遊覽車，由講師說明比較一般駕駛習慣與節能駕駛技巧的不同，同時透過攝影機即時播放前方路況、油耗計指數、儀表板(引擎轉速、車速)與駕駛油門煞車等 4 格分割畫面，讓參加者能同步透過螢幕了解到節能駕駛的優點。並帶領參觀環保能源實驗室，進一步瞭解車輛油耗的實際測試過程。

除了前述政府部門的努力外，民間業者對安全與節能駕駛的推動亦不遺餘力。福特六和汽車與交通部道路交通安全督導委員會、臺北市交通安全促進會、汽車安全協會及各地監理機關等各界單位共同攜手辦理推廣行車安全與節能駕駛的「Ford Driving Skills for Life 安全節能駕駛體驗營」，此活動自 2008 年開辦，至今年已邁入第四屆。課程內容涵蓋節能與安全駕駛技巧以及正確用車觀念，呼籲更多人關注並力行改善我國道路交通環境。

綜上所述，目前國內推廣節能駕駛或環保駕駛的單位不在少數，但目前推廣對象多半為商用客貨車隊的職業駕駛，對一般民眾的推動則較少，未來應配合油價調整與輿論重視環保議題之趨勢，針對一般民眾推廣節能駕駛之觀念。

2.2.2 歐盟

歐洲地區對節能減排等環保意識相當著重，早在 1990 年代，芬蘭已開始推動環保駕駛活動，並註冊使用 Eco-driving。由於近年來環保意識抬頭，除了芬蘭以外，歐洲各國為了推行環保駕駛。荷蘭 1997 年即開始導入環保駕駛訓練，目前車用裝置也屬於訓練的一部份，包括油耗顯示，定速巡航，停等熄火，加速再啟動等裝置等在效益評估方面，荷蘭能源研究中心針對十一個歐洲國家道路車輛減排政策，依照減排效率、成本及大眾接受度等項目進行評估，發現鼓勵環保駕駛行為最能降低二氧化碳排放，降低速限同時可減少噪音並增加道路安全。車輛稅、燃料稅及道路稅等稅制也有類似功效。

歐盟自 2001 年開始推動節能駕駛相關計畫，從 2001-2004 年的 Eco-driving Europe 計畫、2006-2008 年的 Eco-driven 計畫至預計於 2010-2013 年完成的 The ECOWILL project。相關計畫均由奧地利能源局(Austrian Energy Agency, AEA)協助協調，且由歐洲智慧型能源計畫(the Intelligent Energy Europe programme of the European Union)進行經費贊助。目前歐盟體制內大多數國家都有興趣且參與節能駕駛計畫之實際推。而此計畫的主要目的有三個：建立歐洲各國在節能駕駛區塊的聯絡網路、建立知識共享的基礎以及促使節能駕駛成為政策議題(Intelligent Energy Europe, 2010)。

目前歐洲國家如荷蘭和英國等已不約而同地將節能駕駛 eco-driving 列入駕訓班的課程，鼓勵新駕駛人了解開車與安全、節能的關聯。英國主管汽車駕駛執照考試的機構「駕駛標準局」(DSA)於 2005 年 10 月推出「生態安全考試」(eco-safe test)，通過者才能取得駕訓教練執照，而荷蘭自 2008 年起亦已將節能駕駛納入駕照考試中筆試的部份題目，並規劃將其納入路考項目。

歷經近年來的努力，歐洲推廣節能駕駛後的主要結論為：1.環保駕駛的好處普遍被接受；2.品質管理是關鍵；3.駕駛模擬器確實有效；4.透過文字、宣傳品的溝通確有幫助；5.短期內(< 1 year)可減少燃油消耗 15 到 25%；6.由於駕駛舊有的惡習不易改變，長期(>1 year)效果在 4.7%到 8%；7.環保駕駛能減少事故的風險，以及事故後維修的花費。

目前歐盟推動中的 ECOWILL (ECO driving-Widespread Implementation for Learner Drivers and Licensed Drivers)計畫主軸在於節能駕駛的教育訓練推廣。主要的焦點團體是尚未考取駕照的初學者以及已領有駕照的駕駛。目前參與 ECOWILL 計畫的 13 個國家中，有 12 個國家已將環保駕駛概念納入理論教學內容中，另有 8 個國家將環保駕駛納入駕駛實地操作的課程內容。目前歐洲各國推廣節能駕駛的訓練課程平均為 3 到 6 個月。而執行節能駕駛的效益，則因各國作法不同而有所差異，但在石化資源逐漸枯竭的趨勢下，歐洲各國仍持續推動節能駕駛相關計畫。

2.2.3 美國

美國推廣節能駕駛單位包含官方單位與民間單位。而推廣節能駕駛的主要考量是由較具經濟效益之層面進行。如美國能源部係藉由網站提供節能駕駛的方法給民眾參考與推廣：溫和的駕駛汽車、注意車速限制、移除車上不必要的物品、避免長時間處於怠速狀態、以超速傳動檔位(Over Drive)行駛、妥適維修保養使引擎處於最佳狀態、定期檢查並更換空氣濾清器、保持正確的胎壓、使用指定等級的機油。

另外，在民間單位部份，美國汽車製造業聯盟(Alliance of Automobile Manufacturers)亦於網站上列出 26 項關於駕車和汽車維修保養的訣竅，可以將整體的燃油經濟效益提高 15%。而部份民間車廠除了在車輛性能著手外，也透過宣傳與進行教育訓練方式，進行節能駕駛之推廣。如美國福特公司，除定期辦理相關教育訓練課程外，亦在網站上提供 10 個節能駕駛的小秘訣以及相關影片、文宣等內容。

2.2.4 日本

目前日本推廣生態駕駛之具體執行方法是從政府、民間力量以及一般民眾共同推廣。例如由政府或民間單位成立節約能源行動方案協會或基金會(例如 2005 年成立 Eco-driving 協會)，並由運輸部門推廣綠色管理、建置並推廣生態駕駛管理系統(Eco-driving Management System, EMS)以及專屬網站 <http://www.recoo.jp/>，此網站具 3 項功能：行駛里程排名、行駛里程數據分析以及提供生態駕駛建議。此外亦辦理相關駕駛教育宣導，舉辦研討會，評估其成效。一般駕駛經過講習授課及參加研討會後，可達到省油駕駛的效果。而在民間業者部份，則由源頭開始。對廠商進行講習、並廣為宣傳使運輸部門及運送車輛的業者，清楚如何執行節約能源措施；而車廠則於其生產車輛，增設即時燃油經濟指示，或其他支援裝置，供一般駕駛作為如何達到省油駕駛之參考。此外，提供生態駕駛訓練課程給一般具有駕照之民眾申請，申請上課的民眾於課程結束後，進行駕駛模擬測試，通過測試後頒給民眾證書。

如前所述，日本推行生態駕駛諮詢委員會是由警政署(National Police Agency, NPA)；經濟產業省(Ministry of Economy, Trade and Industry, METI)；國土交通省(Ministry of Land, Infrastructure and Transport, MLIT)；環境省(Ministry of the Environment, MOE)並諮詢民間團體所組成。此委員會於 2003 年提出建議如下：1.減少不必要的引擎待轉，施行引擎停等熄火；2.減少不必要的引擎無負載運轉；3.不要急加速、急減速；4.致力於安全駕駛；5.依交通狀況低速駕駛；6.儘快換到較高檔位駕駛；7.可能的話，儘量利用引擎煞車；8.細心檢查保養車輛(胎壓、空氣濾清器)；9.車上不要放置不必要的物品；10.勿將油箱加油至全滿(足夠完成旅程距離即可)；11.必要時才開冷氣空調；12.完善規劃行程。

日本汽車工業協會提供的 10 種環保駕駛方法：輕踩油門平緩起步、保持穩定速度、以放開油門方式減速、必要時才開空調、不要讓引擎空轉、不必

暖車、事前規劃路線，善用交通資訊、定時檢查胎壓、降低車輛載重量、注意停車地點。並認為改變駕駛習慣是一種最直接有效、省油省錢的方法。

整體而言，日本並未立法強制推廣節能駕駛，但日本民眾普遍接受節能駕駛或生態駕駛概念，並且願意嘗試，故成效頗佳。

2.2.5 韓國

南韓總統於 2008 年建國 60 週年宣告以「低碳、綠色成長」(Low Carbon, Green Growth)作為未來南韓發展的核心目標。此外南韓政府於 2009 年 11 月向聯合國氣候變化綱要公約秘書處宣示，2020 年全國溫室效應氣體減量目標為較當年基線(Business As Usual, BAU)減少 30%。節能駕駛亦為其重要的節能減碳策略，可避免私人汽車的使用，鼓勵民眾多加利用自行車或步行。

韓國自 2006 年開始，由知識經濟部(MKE)與韓國能源管理公團(KEMCO)推動平均燃油效率降低的 AFE (average fuel efficiency)計畫。其目標對象為小型車駕駛，透過宣導與教育訓練，希望至目標年 2012 年時，可使燃油效率提升到 17km/l，並使二氧化碳排放量降低至每公里 140 克以下。

國土運輸安全部及韓國運輸安全管理機構於 2009 年規劃並提供完整的駕駛教育課程。內容包含基礎課程、免費培訓課程、危害或危險避免課程、直線剎車課程（不同道路狀況及有無 ABS）及彎道剎車課程等等。同時在課程中傳授學習駕駛的安全性、相關保護措施、運輸安全的重要性，透過與有汽車事故實際經驗的學生進行經驗分享。

如前所述，由於韓國 AFE 的對象是多數的小汽車駕駛，此部份由安全駕駛培訓中心設置一套模擬實際交通條件環境的駕駛模擬器。參與訓練的駕駛員可透過模擬駕駛來瞭解其駕駛行為與油耗效率，讓駕駛員了解自身的駕駛行為優劣並據以改善，此外亦透過理論教育，讓學員瞭解正確的駕駛方式，透過油耗測試矯正不當的駕駛行為，並透過測驗了解整體成效，藉此修正學習課程與內容。

三、安全駕駛與節能教育訓練課題之檢討

3.1 汽、機車考照制度

我國駕照取得，除輕型機車僅須通過學科測驗後即可取得駕照外，其餘均須具備通過學科、術課測驗後才可取得駕照，以下提出國內及國外考驗制度以供比較、參考。

3.1.1 學科測驗

1. 我國學科測驗

根據臺北市區監理所網站，我國報考普通小型車駕照，須年滿 18 歲，具備已學習駕駛 3 個月以上之經歷。學科測驗以 85 分為及格標準若不及

格，需經過 7 天後才能重新報考。規費部分：小型車報名費新臺幣 450 元、經繳全項費用考驗未通過，1 年內重新報考者新臺幣 225 元。(陳一昌等，2008) 筆試多為交通相關法規(道路交通管理處罰條例、道路交通安全規則、高快速公路交通管制規則及道路交通標誌標線號誌設置規則)及駕駛道德等相關問題。臺北市監理處自用小客車題庫中，是非題 456 題、選擇 277 題、號誌題 168 題共計 901 題。

2. 英國學科測驗

英國對於小客車考照(Driving Test Success, 2012)分別是理論測驗與術科測驗，理論測驗項目包含：學科測驗與風險感知測試二部分。其中，學科測驗，考試方式是在電腦測驗選項為單選選擇題，若是報考車種為汽、機車類別，受測者必須在 57 分鐘內回答 50 題單選選擇題，且必須答對 43 題以上方能及格。第二部分為風險感知測試，考試方式是在電腦螢幕顯示一系列駕駛風險的情境影片，受測者必須在觀察到風險發生的瞬間以滑鼠點擊，受測者須在滿分 75 分中獲得 44 分以上方能及格。受測者必須同時通過 2 部分的理論測驗才算及格。規費部分，每次報名 30 英鎊(約新臺幣 1800 元)，合格率僅 62.9%。在民間所購得的教學軟體共 1265 題，題目較靈活。在學科測驗中，在危險感知測試(Hazard Perception Test)，該測驗由受測者對著螢幕所撥放路況，發現即將發生危險，如穿越馬路行人、變換車道之車輛等，以點擊滑鼠表示反應，看似簡單，實際上在危險感知測試失敗比率較學科測驗更高。

3.1.2 術科測驗

1. 我國術科測驗

在術科測驗部分，參加駕駛訓練機構接受訓練者，其術科測驗方式依其訓練機構是否取得派督考資格而分為兩種：若取得資格，則於原場地進行場內考試；若未取得資格，則偕同自行練習者至監理單位考驗場考驗。測驗項目包括換檔穩定測試、倒車入庫、平行路邊停車、曲線道路進退、上下坡道、鐵路平交道、交叉路口及其他技術項目(如起步、油門控制、剎車操作等)等，於特定場地測驗，再由監考人員作評分，若違反交通規則或壓到路邊管線則依扣分標準扣分，70 分為術科考試及格之標準經學科與術科測驗皆及格後便可取得汽車駕駛執照。規費部分：新臺幣 552 元，經繳全項費用考驗未通過，1 年內重新報考者新臺幣 327 元。

2. 英國術科測驗

考照者為通過術科測驗須具備各項能力，分別為車輛設備與組件控制、道路使用者行為、車輛特性、路況與天氣限制、交通標誌與規則、車輛控制與駕駛過程、高速公路駕駛等。通過考照測驗後隨即進入兩年的觀察期，觀察期間若累積違規超過 6 點，駕照會被吊銷。而術科測驗的場地一般在一般道路上進行，受測者通過術科測驗即可取得駕駛執照。(Driving Test Success, 2012)合格率僅 35~40%，每次報名費為 62 英鎊約 2900 新臺幣。

我國駕照取得，約有 9 成合格率，相較於英國，我國駕照取得在程度上相當容易。再者，英國在考照時所需支付之規費相當昂貴，使得在當地

欲考照之駕駛人必先有了充分準備後才至監理站應考，相較於我國，規費甚低，且七天後即可報考，再加上學科考試題目簡單，幾乎僅需至一般書局購買「駕照考驗須知」在短時間的準備即可應考，如此，駕駛人對於相關知識，如交通法規、駕駛道德、駕駛原理與方法、肇事預防與處理等…，相當薄弱。

在術科部分，英國採道路駕駛測驗，過程嚴格，駕駛人為了因應考試，多數選擇到駕駛學校接受訓練，且在英國駕駛學校的學費相當昂貴，駕駛人自然得非常用心學習。相較於我國，除了個人可直接到監理所報考，大多數人選擇在駕訓班內原場地考照，取得駕照仍無法適應在實際到路上複雜環境。

英國政府為了降低肇事傷亡比率，於 2002 年將危險感知測驗(Hazard Perception Test)納入考照制度中，至今已有多個國家效仿。而危險感知測驗之精神其實就如同我國所提倡的「防禦駕駛」概念，但其概念如前所述，因教育無法落實，且在考照時亦未強調，加上無在道路實際駕駛操作，導致其概念相當薄弱。

3.2 危險感知測試

從國內外各種相關道路交通事故資料之統計分析結果可以發現，對於肇事責任之歸屬，在人、車、路（環境）等肇事因素中，往往均以人的因素佔絕大多數。一般而言，在道路駕駛行為當中，不論是駕駛者本身或其他用路人的異常行為，例如：疏忽、違規、錯誤或是侵略駕駛等交通行為，都可能導致發生令人遺憾的重大交通事故。因此，如何針對駕駛人實施有效之檢討與改進，屬行積極主動性的「安全駕駛」或比較被動性的「防禦駕駛」行為，對於有效減少交通事故發生之機會，當為首要之務。

所謂「安全駕駛」與「防禦駕駛」，即是針對行車過程中各種可能發生交通事件的危險行為，除確保個人本身必須隨時保持正確及安全的駕駛態度及行為外，對於其他用路人的異常交通行為，也能預先警覺，採取避免發生危險之預防性措施，以保障個人與其他用路人安全之駕駛行為。

在安全駕駛行為及防禦駕駛技巧中，有一項技能是不可或缺的，即「危險感知」(Hazard Perception)能力。所謂「危險感知」是指駕駛者對於相關路況及交通情況能夠儘早查明可能需要採取一些行動的能力，例如針對某些狀況，以改變速度或方向的閃避形式來避免發生危險，亦即運用某些駕駛技能，例如路況掃描、選擇一個安全的行車間隔距離或使用適當的速度等動作，透過提前規劃，以產生具有良好預期的結果。

Borowsky 等人(2010)曾比較有、無駕照之駕駛人對其感知結果與接受訓練前後之差異性發現：有駕駛經驗以及較年長者對於危險偵測或具有潛在性危險事件之偵感能力均較年輕且無駕駛經驗者熟練、年紀較輕且無駕駛經驗之駕駛人也因為比較缺乏危險感知，也將比有駕駛經驗之駕駛人更容易發生交通事故而受害。例如在 T 型路口，一個缺乏經驗之駕駛人可能只會留意直行方向之車輛，但是有經驗之駕駛則會同時注意到右側具有潛在危險之併流

車輛。此外，研究也發現，駕駛經驗可以增進駕駛人對於潛在危險之認知及注意能力，且進一步引導駕駛人眼睛移動到可能具有潛在風險的位置，即使年齡增加也幾乎不會影響其危險感知的能力。

在英國，每年約有 3600 人死於道路交通事故，其中，擁有合法駕照的年輕駕駛者（指 17-21 歲）雖然只佔了全體擁有駕照者的 7%，但在每 7 位的交通事故當事人當中就有一位是年輕駕駛(Driving Test Success, 2012)。此外，新手駕駛在取得駕照 1 年後，其發生事故之機率即明顯呈現下降的趨勢，隨著考試合格時間越長、獲得更多的駕駛經驗後，其事故發生率亦隨之下降，其中最關鍵的因素即是新手駕駛需要比有經驗的駕駛更長的時間（約 2 秒以上的時間）來確認危險的情況。

整體而言，新手駕駛雖然反應能力較快。然而，一個經驗豐富的駕駛者卻比較能夠環顧及注意整體道路狀態，同時也較能迅速辨識危險狀態的產生與變化。因此，便能在危險開始發生前及早採取應變行動，此亦即為何涉及交通事故之機率會隨著駕駛經驗之累積而逐漸降低的重要原因之一。

為瞭解這些相關因素之間的關係，英國政府進行一項實驗型計畫，利用測試許多不同考生的結果顯示：隨著駕駛經驗的累積，受測者在危險感知測試中的能力也隨著提高，一個經驗豐富的駕駛要比新手駕駛的執行效果更好，而新手駕駛又比學習中的駕駛要好；近年來，曾經發生過事故的駕駛，其測試表現也不如那些未曾發生事故的駕駛。而研究測試結果也發現，在經過三個小時的特殊訓練後，一個新手駕駛的平均得分可以與經驗豐富的駕駛相當。由於新手駕駛在路況掃視以及與安全駕駛至關重要的預期道路狀況的能力是比較差的，因此，透過這樣的測試結果，英國政府期望能透過改善駕駛人危險感知能力，建立一套標準檢測作業程序，以確保駕駛員之培訓更為徹底有效，希望能達成降低交通事故傷亡率的目標。

另外，針對新手駕駛對於危險感知的判斷結果，過去的研究顯示，新手駕駛對於交通事故的發生是有重大風險的，例如：Borowsky, Shinar, and Oron-Gilad (2007)發現新手駕駛比起有經驗的駕駛在應對意外災害的敏感度是較低的；此外對於危險的認知，有經驗的駕駛比新手駕駛的速度要快得多。(Huestegge *et al.*, 2010)新手駕駛比起有經驗的駕駛在搜索及密切注視車輛上的視覺面積有比較小的趨勢，且新手駕駛不論在何種環境均展現出較僵化的視覺歷程。雖然新手駕駛能迅速的學習控制車輛所需的技能，但是他們需要更長的時間，來發展必要的安全互動與駕駛環境的高層次的感知及認知能力。(Deery, 1999)研究顯示年輕駕駛容易低估各種危險情況下會發生意外的風險，同時他們高估自己的技術；而在駕駛過程中，年輕的駕駛比經驗豐富的駕駛更願意接受風險，因此，這些因素導致年輕新手駕駛在交通事故中所占比例偏高。另外，(Wallis and Horswill, 2007)藉由訓練，使得駕駛者能利用危險感知能力預測碰撞風險，及增加駕駛經驗；在危險感知測試中，有經驗的駕駛反應快於未受過訓練的新手，而受過訓練的新手反應又快於未受過訓練的新手，受過訓練及有經驗的駕駛較新手駕駛反應來得明顯與快速，新手駕駛僅對非常危險的情況才會有所反應，而相較之下有經驗的駕駛對於危險的情況的反應範圍較廣（即僅一點點危險情形就有所反應），未受過訓練的新手

駕駛明顯地較受過訓練的新手及有經驗的駕駛來得保守；危險感知能力與碰撞風險有關，訓練新手對於可預期的潛在危險情形下反應，以改善其在危險感知測試中的表現。這項研究結果表示，新手訓練方法應注重在認識、能預期及面對危險線索，而不是有拖延迴避的反應。而對於危險感知反應延遲的狀況結果(Sagberg *et al*, 2006)：

- 1.年輕駕駛危險感知延遲比中年駕駛較長。
- 2.危險感知延遲和總行駛時間成負相關。
- 3.有碰撞的駕駛在危險感知延遲比無碰撞駕駛要長。
- 4.危險感知延遲對於額外的心理負荷是有負面影響的。
- 5.危險感知訓練可以改善危險感知的遲延。

3.3 節能教育訓練

在歐洲一些國家(Jellinek, 2010)，已開始對於新手駕駛及已領有駕駛執照的駕駛者廣泛地指導教育其節能駕駛觀念，將節能駕駛結合於駕駛學校課程與駕駛測試中，及作為考照制度測驗的一部分，達到節能駕駛結合於駕駛學校課程與駕駛測試中之目標，並期待透過推廣教育能達到教育一千萬名新手駕駛、改變一百五十萬名已領有駕駛執照的駕駛之觀念習慣、節能駕駛的參與者能減少 5-10% 耗能、到 2015 年減少 8 噸二氧化碳排放的各項目標。

安全與節能駕駛是一種能減少汽油消費、溫室氣體排放以及肇事率的駕駛方式，是一種符合現在車輛引擎技術的駕駛風格，平穩以及安全概念系起源於歐洲，為了有效抑制民眾使用私人運具，各國皆祭出不同的手法，如英國倫敦地區加收到路擁擠費、歐洲各國燃油價格頗高，每加侖價格約 6~8 美元(美國燃油價格則為 2~3 美元)，希望能透過這些手法抑制私有運具使用。也因此，安全與節能駕駛的概念在歐洲地區頗受民眾歡迎，推廣成效也很大。

於 2006 年至 2008 年間，歐洲委員根據「歐洲智慧能源」方案提倡的「生態安全與節能駕駛計畫」是個橫跨全歐洲的運動，以節能、改善駕駛行為、提升小客車、廂型貨車、卡車及公共汽車駕駛的交通安全。此活動隸屬一個稱之為「環保趨動」的整體方案，也由該方案推動或協調，成立以下 6 個小組以驗證安全與節能駕駛的成效：

- 1.葡萄牙成立安全與節能駕駛學校。
- 2.西班牙將安全與節能駕駛納入考取駕駛執照受訓課程內容。
- 3.比利時成立商業環保車隊。
- 4.希臘推動 GPS 與安全與節能駕駛結合之大眾運輸系統。
- 5.荷蘭成立安全與節能駕駛駕照認證制度，並於 2008 年將安全與節能駕駛納入考取駕駛執照受訓課程內容。
- 6.奧地利推廣安全與節能駕駛並提供優質的大眾運輸環境。

相較我國，僅只有政府部門積極推動節能減碳相關政策，在學校、駕訓

班等雖已有相關概念做宣導，但比重明顯不足。我國學校節能教育目前尚非屬正式課程，在無法律規範與強力要求之下常被忽略；然而，反觀歐美日等先進國家對節能教育之重視程度，其強調地球資源之珍貴，並將學校節能教育程納入法律規範中，以確切落實推動，此為我國在推動節能教育上所須引以借鏡與參考之處。

四、結論與建議

- 1.我國考照制度，在學科部分，題目過於簡單，使得受測者不須花太多時間準備，就可取得駕照因此政府所要傳達的交通法規、安全觀念在駕駛人取得駕照後，在記憶不深刻情況下，很快就忘記。未來應提高考照學科難度，使駕駛人需要花更多的時間準備，繼而加深記憶。
- 2.在通過學科考試後，隨即在駕訓班訓練場地內或是監理所場地內測驗，考室內單，使得駕駛人在取得駕照後無法適應實際到路上複雜的狀況。路考部分除了場考，應加設「道路駕駛測驗」，方能了解駕駛是否能將所學應用在複雜的環境中。參考英國「危險感知測驗」，開發適合我國道路環境的「危險感知測驗」，藉此提高駕駛人對潛在危險的注意。
- 3.我國取得駕照後，六年換發一次，幾乎無審核標準，導致考照前所得到的相關知識，無從在複習。國外有「駕照等級制度」可考慮納入本國駕照系統。在國外，駕駛人在持有較低階駕照時，往往需要非常用心才可換取較高階駕照，不像本國在一次簡單且容易的過程即可得到終生駕照。
- 4.汽車駕駛教練師資要求過低，導致駕駛人無法在考照前的學習，得到正面、正確的相關知識。提高汽車駕駛教練資格，要求汽車駕駛教練需有交通專業背景並通過嚴格考試才可擔任。
- 5.節能教育部分，雖由政府機關推動，惟如交通安全教育目前尚非屬正式課程，並無受到重視。參考國外經驗設立「安全與節能駕駛」學校。

參考文獻

- 內政部警政署(2012)，101年警政統計資料，擷取日期:民國101年06月20日，網站：<http://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/lp?ctNode=12593&CtUnit=2374&BaseDSD=7&mp=1>。
- 世界衛生組織(2000)，擷取日期：2012年6月19日，網站：<http://www.who.int/en/>。
- 交通部公路總局公路人員訓練所(2012)，擷取日期：2012年6月20日，網站：<http://www.nmvttc.gov.tw/>。
- 交通部運輸研究所(2008)，汽機車駕駛訓練之學科課程規劃、教材編製與筆試題庫設計。

- 全國法規資料庫，網站：<http://law.moj.gov.tw/index.aspx>。
- 車輛耗能研究網站(2012)，運輸車輛能源管理制度，擷取日期：2012年6月17日，網站：<http://auto.itri.org.tw/research/system.html>。
- 洪鈞澤、陳世圯、周文生等(2011)，環保駕駛車隊推廣與示範計畫，行政院環境保護署。
- 張新立、王國川等(2007)，汽機車駕駛訓練之學科課程規劃、教材編製與筆試題庫設計(I)，交通部運輸研究所。
- 張新立、王國川等(2009)，汽機車駕駛訓練之學科課程規劃、教材編製與筆試題庫設計(III)，交通部運輸研究所。
- 張新立等(2007)，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，交通大學運輸科技與管理學系碩士論文。
- 許峻嘉等(2010)，都會區安全駕駛行為與節能策略之研究，交通部運輸研究所。
- 許峻嘉等(2011)，城際客運安全駕駛行為與節能策略之研究，交通部運輸研究所。
- 陳文仁、林瑞榕等(2010)，低碳車輛二氧化碳減量策略研析計畫，行政院環境保護署。
- 歐盟環保網站(2012)，擷取日期：2012年6月18日，網站：www.ecodrive.org。
- 澳洲南澳大利亞省官方網站：<http://mylicence.sa.gov.au/index>。
- Deery, H. A. (1999), "Hazard and Risk Perception among Young Novice Drivers," *Journal of Safety Research*, Vol. 30, No. 4, pp. 225-236.
- Driving Test Success (2012), National Safety Council and Elsevier Science Ltd, <http://www.drivingtestsuccess.com/tests/changes-to-the-theory-test-in-january-2012/>.
- Huestegge, L., Skottke, E. M., Anders, S., Müsseler, J., and Debus, G. (2010), "The Development of Hazard Perception: Dissociation of Visual Orientation and Hazard Processing," *Transportation Research Part F*, Vol. 13, pp. 1-8.
- Sagberg, F. and Bjørnskau, T. (2006), "Hazard Perception and Driving Experience among Novice Drivers," *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 38, pp. 407-414.
- Underwood, G., Crundall, D., and Chapman P. (2011), Driving simulator validation with hazard perception, *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour*, Vol. 14, Issue 6, pp. 435-446.

Wallis, T. S. and Horswill, M. S. (2007), "Using Fuzzy Signal Detection Theory to Determine Why Experienced and Trained Drivers Respond Faster Than Novices in a Hazard Perception Test," *Accident Analysis & Prevention*, Vol. 39, pp. 1177-1185.