

大客車危險感知情境設計

周文生¹
連瑋鑫²

摘 要

分析大客車交通事故原因中，以「未注意車前狀況」為主，及多數事故係因駕駛人之疏忽而未注意或判斷錯誤而發生，另其他肇事原因如「未依規定讓車」、「違反號誌管制或指揮」及「未保持行車安全間隔」，多屬駕駛人因違反道路相關法規或路權之規定，而發生嚴重的交通事故。爰此，「路權認知」及「危險感知」之觀念強化及技巧精進，為大客車駕駛人優先訓練之重點項目。駕駛人於道路行駛之過程中，本就存在諸多風險，例如：路旁車輛突然開啟車門、行人或動物竄出等，多數可能招致交通危害風險，多能由駕駛人候其徵兆，亦即能為駕駛人所注意及感知，而多數發生交通事故之駕駛人，即因未注意、疏忽(於)注意或判斷錯誤採取錯誤之措施，以致發生交通事故。此外，我國相關交通法規之中，並未針對駕駛人於危險感知所應盡之義務或採取之措施作明確詳實之規定，僅以「未注意車前狀況」、「未保持行車安全距離」、「未保持安全間隔」及「未靠右行駛」等條文，課予發生交通事故後駕駛人之責任，故本研究針對大客車駕駛人行駛時可能面臨之危險感知狀況，研擬設計相關情境。

關鍵字：大客車、危險感知、路權認知

一、前言

近年政府大力推動觀光政策，為改善我國大客車駕駛人訓練機制，提升大客車營運安全，希望藉由駕駛訓練模擬系統的開發建置，實質提升駕駛者操控及應變之能力，以確保交通安全。大客車駕駛訓練模擬系統旨在提供駕駛人員，於訓練階段實施初步基本駕駛訓練與高階駕駛訓練，提供大客車駕駛學員危險感知學習，以克服訓練裝備不足、減少裝備損耗，克服天候(雨、颱風天)與環境(高氣溫)限制，避免人員意外受傷，提高訓練效果。本研究同時考量不同訓練對象(新手、熟手)，以訓練新手正確觀念及矯正老手錯誤習慣和觀念。

國際上針對風險感知理論，發展出實際的訓練學習系統，可參考以下資料：澳洲運輸事故委員會所乘坐智能(運輸事故委員會，2014年) Ride Smart(Transportation Accident Commission, 2014)、英國的危險感知測試 Hazard Perception Test、紐西蘭的 AA 安全駕駛課程 AA Defensive Driving Course。鑑

¹ 中央警察大學交通學系暨交通管理研究所教授。

² 中央警察大學交通管理研究所研究生。

於透過環境感知學習建立「防衛駕駛」之正確觀念，輔以交通法規執行之落實，導正駕駛人的駕駛行為，能夠達到促進交通安全的目標。在周文生教授之汽車駕駛人危險感知考驗制度之研究一文，除提出本國現行考照流程，亦針對目前將危險感知測驗做為判斷汽車駕駛人是否具備足夠防禦駕駛能力的國家(英國、澳洲)如何將「危險感知測試」(HPT)納入考證訓練之方式及流程提出說明。

我國 101 至 104 年發生大客車發生有傷亡之交通事故共計 5,759 件，主要以營業用大客車為最，其中 A1 類(24 小時內死亡)交通事故共計發生 111 件，造成 126 人死亡；A2 類交通事故(受傷)共計發生 5,648 件，造成 7,366 人受傷，分析大客車交通事故原因中，以「未注意車前狀況」為主，及多數事故係因駕駛人之疏忽而未注意或判斷錯誤而發生，另其他肇事原因如「未依規定讓車」、「違反號誌管制或指揮」及「未保持行車安全間隔」，多屬駕駛人因違反道路相關法規或路權之規定，而發生嚴重的交通事故。爰此，「路權認知」及「危險感知」之觀念強化及技巧精進，為大客車駕駛人優先訓練之重點項目，提升駕駛者應變能力與駕駛安全。

駕駛人於道路行駛之過程中，本就存在諸多風險，例如：路旁車輛突然開啟車門、行人或動物竄出等，多數可能招致交通危害風險，多能由駕駛人候其徵兆，亦即能會駕駛人所注意及感知，而多數發生交通事故之駕駛人，即因未注意、疏忽(於)注意或判斷錯誤採取錯誤之措施，以致發生交通事故。此外，我國相關交通法規之中(如：道路交通管理處罰條例、道安規則等)，並未針對駕駛人於危險感知所應盡之義務或採取之措施作明確詳實之規定，僅以「未注意車前狀況」、「未保持行車安全距離」、「未保持安全間隔」及「未靠右行駛」等條文，課予發生交通事故後駕駛人之責任，故本研究針對大客車行駛發生交通事故案例，分析大客車駕駛人行駛時可能面臨之危險感知狀況，研擬設計相關情境。

二、危險感知情境設計概念

2.1 危險感知測試方式

目前國內外對於危險感知的測試研究，主要可分為靜態危險感知測試、駕駛模擬器及動態危險感知測試等三種方法。第一種測驗方式為靜態的危險感知測驗，透過靜態的圖片或文字試題提供給受測者作答，要求受測者由圖片中辨識指出會造成交通事故的衝突點。或者由確認該事件是否有造成危險可能性。第二種測驗方式為使用駕駛模擬器來進行駕駛人的訓練與測驗，藉由模擬器設計可控制的環境與危險狀況之設計，瞭解受測者在駕駛模擬器上駕駛行為觀測結果。為了確保受測者在駕駛模擬器上的駕駛行為觀測結果的可信度，以及駕駛模擬器的研究優勢(可控制的環境、危險狀況的設計)能被認可，實驗設計必須透過具有相同特性的個別受測者進行實驗，觀察成對相似的駕駛行為(於實際道路上之駕駛行為與於駕駛模擬器上之駕駛行為)。利用駕駛模擬器進行駕駛教育訓練雖有許多好處，惟其成本較高，民眾無法在

家中自行練習。

第三種測驗方式則是使用手機、平板、電腦及訓練機台透過影像化方式進行危險感知測驗，觀看模擬實際駕駛情境的影像場景，並且持續注意追蹤危險狀態的改變，使受測者模擬實際操控車輛離合器、加油板、煞車板、方向盤及方向燈桿等駕駛情境。藉由客製化軟體，以影片方式於螢幕顯示器上呈現各類交通情境實況，影片中包含某些可藉由踩煞車、按鳴喇叭或變換車道...等適當反應避免立即性風險。每當受測者偵測到這些立即性的風險，必須立即點擊滑鼠作為確認。滑鼠點擊後，軟體會發出嗶聲，藉以讓受測者得知確實已點擊，並將點擊紀錄儲存在電腦系統中。由於使用電腦、平板及訓練機台的功能與使用介面不同，因此測試方式有：(A)滑鼠控制播放與畫面點選測試方式；(B)觸控點選連續播放畫面危險因子測試方式；(C)畫面播放暫停「選擇題」作答方式；(D)畫面播放暫停「是非題」作答方式。

以靜態方式進行危險感知測驗的優點在於成本較低，且執行容易，但由於僅透過圖片的靜態方式進行測驗，與實際道路狀況差異太大，對實際道路駕駛的幫助不大。而以駕駛模擬器作為危險感知測驗工具的好處在於與實際道路環境較接近，受測者於模擬器螢幕上察覺危險後，可立即透過模擬器上配置的設備做出踩煞車、換檔等近似於實際道路駕駛的反應。但駕駛模擬器價格所費不貲，若欲大量推廣恐有困難。故目前國外先進國家如英國、澳洲等對於危險感知測試方式，多半採用在個人電腦上以動態的道路實車影片進行測試（如圖 1）。以動態的實車影片進行測試，不但與駕駛模擬器一樣擁有接近實際道路駕駛的條件，其所耗費的成本較小（僅以滑鼠點擊風險出現時間點），但需花費較長時間蒐集適合的實車影片作為題庫內容。透過客製化的軟體，配合目前已經普及的個人電腦，即可進行危險感知測驗。目前在澳洲，部分地方政府提供危險感知測驗的模擬試題；在英國，則是由各駕訓班掌握出題方向與考試題目重點，自行製作類似的模擬試題。



圖 1 英國危險感知測試方式

2.2 危險感知情境設計原則與分類

本研究參考交通部運輸研究所研究計畫(2013)與國外先進國家之作法，希望能設計一套訓練工具，協助大客車駕駛人能以更安全的方式開車。情境設計理念係以安全的駕駛標準為基準所設計，作為學習駕駛過程的一個基礎。其目的在於透過結構化之方法，傳授駕駛知識認知與習慣，成為具備安全性的駕駛人，亦即透過一連串的練習與測試，培養駕駛人具備：(1)對於安全駕駛理論的知識與認知；(2)能將相關的知識與認知應用於實際的駕駛狀況；(3)培養謹慎仔細的駕駛行為能力，能夠即時發覺危險狀況並做出適當反應。因此，本計畫對於危險感知情境設計原則如下：

- (一) 危險感知測試應由評估駕駛人危險感知之技術所組成。
- (二) 危險感知測試應該區別個人在危險感知能力基本的差異，而不僅是簡單的反應時間差異。
- (三) 危險情境設計應呈現出較真實的駕駛情況。
- (四) 危險感知測試的介紹，應該清楚地告知測試者在測試中遇到危險情況應有之反應。
- (五) 危險感知測試應該能夠辨別出不適當的反應。

危險感知情境類型，應符合實際駕駛過程可能發生的危險狀況，主要內容應包括以下事件：

- (一) 發生於車前之危險事件：
 1. 學童準備過馬路候車。
 2. 停放於彎道之故障車輛。
 3. 於鄉間道路騎乘的自行車。
 4. 在山區道路逕行迴轉的車輛。
 5. 行進間發現路邊停放車輛即將開啟車門之舉動。
 6. 路邊停放車輛正在進行道路工程。
- (二) 行車路徑前方突然有某些事物加入：
 1. 在枕木紋或斑馬線行人穿越道上的行人。
 2. 正在或正要穿越道路的行人。
 3. 於下坡路段從左方過來的車輛。
 4. 可能會從右側併流的車輛。
 5. 在道路緣石邊的視障者與導盲犬。
 6. 正準備駛出公車站的公車。
- (三) 發生於對向車流的交通狀況：
 1. 對向行駛車輛逕行左轉彎、迴轉（與其他車流衝突）。
 2. 車輛於路邊暫停上下乘客。
 3. 路邊有停放車輛且迎面又有車輛即將抵達。

另外，情境類型應依照道路型態、時段、天候條件、...等交通環境加以分類，包括：

1. 依道路型態分類：市區道路、山區道路、高快速道路。
2. 依時段分類：白天、夜間。
3. 依天氣條件分類：晴天、陰天、雨天。

- 4.依危險位置分類：右邊、中間、左邊。
- 5.依危險期間分類：非常短、短、中等、長、非常長。
- 6.依危險距離分類：遠、中等、近。
- 7.依危險型態分類：大型車、小型車、機車、慢車、行人、動物、其他。

2.3 危險感知情境製作方式

危險感知情境場景製作方式可採影片拍攝方式或 3D 動畫設計方式兩種方式製作，第一種影片拍攝方式係以高畫質攝影機及行車影像紀錄器架設在駕駛座前方接近駕駛視線處，可分別從車輛室外或室內適用於駕駛角度，由於駕駛人視線透過擋風玻璃較會分心(如雨滴、抹布、樹葉、反光等)，將攝影機架設在車輛室內應接近駕駛人視線位置，使用者較能夠在真實環境中適當的即時處置，可讓使用者更能適應真實駕駛情境。情境影片的拍攝係以模擬駕駛實際所看到畫面，行駛在不同道路上，如：市區道路、山區道路、高快速道路、...等取景，或由大客車行車影像紀錄資料擷取所需情境。第二種 3D 動畫設計則是利用 3D 軟體建立一虛擬環境，將虛擬的大客車在虛擬環境中行駛，畫面視角置於大客車駕駛位置，在虛擬場景行駛中，針對情境腳本建立對應的人、物、車輛、事件後，後製成影片供感知軟體載入使用。優點在於製作影片時，情境產生方式可調整，事件發生及反應動作的計分可量化，不受實際道路交通狀況及天候等因素影響製作時間，缺點在於 3D 影像/物體擬真度受限於製作預算成本且與實境影片仍有差距。

以下情境場景例子，可幫助駕駛人了解行駛在車多擁擠的道路上，在車道右邊前方出現一自行車騎士，之後又在車道前方右手邊發現一輛大貨車路邊停車。當駕駛人接近自行車騎士時，自行車騎士正要騎進車道中以閃避前方大貨車，自行車騎士做了一回頭巡視的動作(如圖 2 所示)，此時駕駛人必須放慢速度來預防與確保自行車騎士的安全。當碰到此種狀況，駕駛人必須有下列思維：「自行車騎士很有可能為了閃避大貨車而沒有固定行向，我很有可能會追撞自行車騎士，我要採取閃避行為」。因此，駕駛人必須觀察發展中的潛在風險，同時要發現到該風險。稍後自行車騎士做了一個回頭掃視的動作，因此很有可能騎進中間車道，受測者非常接近自行車騎士，要準備做閃避措施以避免追撞自行車騎士，最後「自行車騎士騎進車道，駕駛人應該要放慢速度」。

每段危險感知情境場景的長度約 60 秒，情境場景出現前有 5 秒鐘倒數準備時間，每段情境場景可能有數個潛在風險，目前規劃僅針對其中 1 個最重要的主要風險，亦可規劃包含 2 個以上主要風險。潛在風險包含可能衝入車道的行人、自行車騎士、剎車燈亮起的車輛...等，從潛在風險一出現到風險消失計算風險出現時間，原則上從潛在風險一出現應立即察覺與反應，若察覺與反應延遲則可能會發生碰撞。如前所述，每一段情境場景中可能存在數個風險事件，如何對其進行測驗計分，則需考量兩個影響因素：第一要考量駕駛反應時間後肉眼可看到、可察覺的潛在風險。第二為在安全條件下，受

測者的最後反應機會。亦即在駕駛人肉眼察覺這些潛在風險事件當下，至駕駛人在考量安全距離的情況下可安全做出相對應的反應，這段時間即為合格的反應範圍。只要在這段範圍內做出適當的反應，如踩煞車、減速、變換車道...等，即可避免不必要的事故產生。這段期間依據不同的潛在風險事件，其安全範圍的時間長短亦有差距。



圖 2 自行車騎士閃避前方大貨車的潛在風險

三、大客車交通事故原因分析

依據統計我國 101 至 104 年發生大客車發生有傷亡之交通事故共計 5,759 件，主要以營業用大客車為最，其中 A1 類(24 小時內死亡)交通事故共計發生 111 件，造成 126 人死亡(表 1)；A2 類交通事故(受傷)共計發生 5,648 件，造成 7,366 人受傷(表 2)，亦即平均每日約有 5 人因大客車發生交通事故而傷亡，顯見我國大客車交通安全訓練仍有進步之空間。

表 1 大客車交通事故肇事件數統計表(A1 類)

類別	年度	101	102	103	104	合計	總計
營業用	件數	29	28	28	24	109	111 件 126 人死亡
	死亡	42	29	28	25	124	
	受傷	69	49	3	29	150	
自用	件數	-	1	1	-	2	
	死亡	-	1	1	-	2	
	受傷	-	-	-	-	-	

表 2 大客車交通事故肇事件數統計表(A2 類)

類別	年度	101	102	103	104	合計	總計
營業用	件數	1,209	1,254	1,528	1,481	5,472	5648 件
	受傷	1,760	1,609	1,895	1,885	7,149	7366 人受傷

自用	件數	39	54	36	47	176	
	受傷	46	65	50	56	217	

分析 101 至 104 年大客車發生 A1 類交通事故肇事原因，以「未注意車前狀況」(27.93%)、「未依規定讓車」(16.22%)、「違反號誌管制或指揮」(10.81%)、「未保持行車安全間隔」(9.01%)、「強越行人穿越道」(8.11%)、「超速失控」(3.60%)、「未保持行車安全距離」(2.70%)、「煞車失靈」(1.80%)、「右轉彎未依規定」(1.80%)及(3.60)為前 9 大事故發生原因，另其他引起事故不當行為及其他類佔全部事故原因之 14.42%(表 3)，故在大客車發生 A1 類交通事故原因中，以「未注意車前狀況」為主，及多數之 A1 類交通事故即係因駕駛人之疏忽而未注意或判斷錯誤而發生，另其他肇事原因如「未依規定讓車」、「違反號誌管制或指揮」及「未保持行車安全間隔」，多屬駕駛人因違反道路相關法規或路權之規定，而發生嚴重的交通事故。

分析 101 至 104 年大客車發生 A2 類交通事故肇事原因，以「未注意車前狀況」(22.55%)、「未依規定讓車」(16.02%)、「未保持行車安全間隔」(15.46%)、「未保持行車安全距離」(10.50%)、「右轉彎未依規定」(5.52%)、「變換車道或方向不當」(5.06%)、「強越行人穿越道」(4.91%)、「左轉彎未依規定」(4.83%)、「起步未注意人、車安全」(3.52)為前 10 大發生原因，另「其他引起事故不當行為」及其他類別則僅佔全部事故原因之 4.22%(表 4)。與 A1 類交通事故同樣的是，「未注意車前狀況」亦為主要之發生原因，此外，其餘有關「未依規定讓車」、「未保持行車安全間隔」、「未保持行車安全距離」、「右轉彎未依規定」等違反路權或法規規定之行為，為次要之肇事原因。

表 3 大客車交通事故與肇事原因件數統計表(A1 類)

項目	年度								合計		百分比
	101 年		102 年		103 年		104 年		件數	死亡人數	
	件數	死亡人數	件數	死亡人數	件數	死亡人數	件數	死亡人數			
未注意車前狀態	9	10	9	9	9	9	4	4	31	32	27.93%
未依規定讓車	3	3	4	4	5	5	5	5	18	18	16.22%
違反號誌管制或指揮	1	1	4	4	2	2	5	5	12	12	10.81%
未保持行車安全間隔	2	2	3	3	3	3	1	1	10	10	9.01%
搶越行人穿越道	3	3	2	2	3	3	1	1	9	9	8.11%
超速失控	2	2	1	1	1	1	0	0	4	4	3.60%
未保持行車安全距離	1	1	2	2	0	0	0	0	3	3	2.70%
煞車失靈	1	13	0	0	1	1	0	0	2	14	1.80%
右轉彎未依規定	1	1	0	0	1	1	0	0	2	2	1.80%

其他引起事故不當行為	1	1	1	1	0	0	1	1	4	4	3.60%
其他	18	5	2	3	3	3	8	7	16	18	14.41%

表 4 大客車交通事故與肇事原因件數統計表(A2 類)

項目	年度								合計		百分比
	101 年		102 年		103 年		104 年				
	件數	受傷人數	件數	受傷人數	件數	受傷人數	件數	受傷人數	件數	受傷人數	
未注意車前狀態	212	317	213	268	243	365	223	303	891	1,253	22.55%
未依規定讓車	142	165	144	164	172	190	175	207	633	726	16.02%
未保持行車安全間隔	150	175	161	188	171	201	129	151	611	715	15.46%
未保持行車安全距離	89	230	109	180	105	172	112	185	415	767	10.50%
違反號誌管制或指揮	62	74	46	64	63	75	61	67	232	280	5.87%
右轉彎未依規定	58	65	55	62	56	62	49	58	218	247	5.52%
變換車道或方向不當	40	45	47	61	61	69	52	63	200	238	5.06%
搶越行人穿越道	51	57	44	47	53	55	46	49	194	208	4.91%
左轉彎未依規定	47	55	46	49	50	55	48	54	191	213	4.83%
起步未注意人、車安全	24	24	34	35	38	45	43	44	139	148	3.52%
其他引起事故不當行為	44	90	47	82	64	90	72	120	227	382	5.75%
其他	329	509	362	474	488	566	518	640	1,697	2,189	-

綜整分析 101 至 104 年大客車發生交通事故十大肇事原因，分別為未注意車前狀況(佔 22.81%)、未依規定讓車(佔 16.11%)、未保持行車安全間隔(佔 15.36%)、未保持行車安全距離(佔 10.34%)、違反號誌管制或指揮(佔 6.04%)、又轉彎未依規定(佔 5.44%)、搶越行人穿越道(佔 5.02%)、變換車道或方向不當(佔 4.97%)、左轉彎未依規定(佔 4.73%)、起步未注意人、車安全(佔 3.49%)及其他引起事故之不當行為(佔 3.49%)(表 5)。故我國 101 至 104 年大客車發生交通事故之原因，以「未注意車前狀態」為最主要之肇事原因，佔所有事故比例之 22.81%，顯見大多數發生交通事故事前之危害風險，是得以為駕駛人駕駛時所注意及感知，惟因駕駛人之疏忽而未注意或判斷錯誤而發生。此外，其他肇事因素大多以駕駛人違反法規，亦即對於「路權認知」之不足因

而違規發生交通事故。爰此，「路權認知」及「危險感知」之觀念強化及技巧精進，為大客車駕駛人優先訓練之重點項目，是故本駕駛訓練模擬系統著重於上述兩類型態之類別，研擬各種駕駛模擬情境，於操作模擬器時，實質提升駕駛者操控及應變之能力，以確保道路交通安全。

表 5 車交通事故與肇事原因件數統計表(A1 及 A2 類)

項目	年度				合計	百分比
	101 年	102 年	103 年	104 年		
未注意車前狀態	221	222	252	227	922	22.81%
未依規定讓車	145	148	178	180	651	16.11%
未保持行車安全間隔	152	165	174	130	621	15.36%
未保持行車安全距離	90	111	105	112	418	10.34%
違反號誌管制或指揮	63	50	65	66	244	6.04%
右轉彎未依規定	59	55	57	49	220	5.44%
搶越行人穿越道	54	46	56	47	203	5.02%
變換車道或方向不當	40	47	61	53	201	4.97%
左轉彎未依規定	47	46	50	48	191	4.73%
起步未注意人、車安全	26	34	38	43	141	3.49%
其他引起事故不當行為	45	48	64	73	230	5.69%
其他	335	365	493	524	1,717	-

與危險感知相關肇事原因依序為未注意車前狀況、未依規定讓車、未保持行車安全間隔及安全距離、搶越行人穿越道、變換車道或方向不當、起步未注意人及車安全等 6 項，另與駕駛人路權認知相關肇事原因依序為未依規定讓車、未保持行車安全距離、違反號誌管制或指揮、右轉彎未依規定、搶越行人穿越道、變換車道或方向不當、左轉彎未依規定等 6 項，而其中違反號誌管制或指揮、右轉彎未依規定、左轉彎未依規定則是違反路權規定(認知與行為錯誤違規)。

四、大客車駕駛模擬情境設計

4.1 大客車路權認知與危險感知

綜整分析 101 至 104 年大客車發生交通事故，以駕駛人「未注意車前狀況」、「未依規定讓車」、「未保持行車安全間隔」、「未保持行車安全距離」、「違反號誌管制或指揮」、「右轉彎未依規定」、「搶越行人穿越道」、「變換車道或方向不當」、「左轉彎未依規定」、「起步未注意人、車安全」為前十大肇事原因，其中則以「未注意車前狀態」為最主要之肇事原因，佔所有事故比例之 22.81%，顯見大多數發生交通事故事前之危害風險，是得以為駕駛人駕駛時所注意及感知，惟因駕駛人之疏忽而未注意或判斷錯誤而發生。此外，其他

肇事因素大多以駕駛人違反法規，亦即對於「路權認知」之不足因而違規發生交通事故。爰此，「路權認知」及「危險感知」之觀念強化及技巧精進，為大客車駕駛人優先訓練之重點項目，是故本駕駛訓練模擬系統擬按上述兩類型態，研擬各種駕駛模擬情境，相關說明如下：

(一) 路權認知

我國現行針對交通事件管理之相關規定，以「道路交通管理處罰條例」、「道路交通安全規則」、「違反道路交通管理事件統一裁罰基準及處理細則」及「高速公路及快速公路交通管制規則」為主，其中則以「道路交通安全規則」及「高速公路及快速公路交通管制規則」針對路權認知之規範最為詳盡，故本研究按針對上述二項法規綜整相關路權規則，作為設計相關情境之依據，整理如表 6 及表 7。

表 6 道路交通安全規則中相關路權認知規定

編號	條號	規則內容	路權認知內容	備註
1	§93I	行經設有彎道、坡路、狹路、狹橋、隧道、學校、醫院標誌之路段、道路施工路段、泥濘或積水道路、無號誌之交岔路口及其他人車擁擠處所，或因雨霧致視線不清或道路發生臨時障礙，均應減速慢行，作隨時停車之準備。	針對特殊路段應減速慢行，作隨時停車之準備。	
2	§93I	應依減速慢行之標誌、標線或號誌指示行駛。	應依減速慢行等相關設施行駛。	
3	§98I	大型汽車在同向三車道以上之道路，除準備左轉彎外，不得在內側車道行駛。	於同向三車道以上之道路，禁止行駛最內側車道之認知。	
4	§98I	由同向二車道進入一車道，應讓直行車道之車輛先行，無直行車道者，外車道之車輛應讓內車道之車輛先行。但在交通壅塞時，內、外側車道車輛應互為禮讓，逐車交互輪流行駛，並保持安全距離及間隔。	1. 同向二車道進入一車道時，應讓直行車道之車輛先行，外車道之車輛應讓內車道之車輛先行。 2. 交通壅塞時，內、外側車輛應互為禮讓，逐車交互輪流行駛。	
5	§100I	在未劃有分向標線之道路，或鐵路平交道，或不良之道路交會時，應減速慢行。	特殊路段或鐵路平交道減速慢行。	
6	§100I	在山路交會時，靠山壁車輛應讓道路外緣車優先通過。	山區會車禮讓。	山區
7	§100I	在峻狹坡路交會時，下坡車應停車讓上坡車先行駛過。但上坡車尚在坡下而下坡車已駛至坡道中途者，上坡車應讓下坡車駛過後，	山區會車，上下坡車輛之優先認知。	山區

編號	條號	規則內容	路權認知內容	備註
		再行上坡。		
8	§100I	汽車交會時，雙向車道上之單車道橋樑，設有號誌或行車管制人員者，應依其指示行駛；未設號誌或行車管制人員者，如同時有車輛自兩端行近橋口時，應先暫停並視情況，由一方亮停車燈或以手勢表示允讓後，他方始得行駛通過。	雙向車道上之單車道橋樑之路權認知。	
9	§101I	行經設有彎道、陡坡、狹橋、隧道、交岔路口標誌之路段或鐵路平交道、道路施工地段，不得超車。	不得超車之區域。	
10	§101I	在設有學校、醫院標誌或其他設有禁止超車標誌、標線之處所、地段或對面有來車交會或前行車連貫二輛以上者，不得超車。	不得超車之區域。	
11	§101I	前行車駕駛人聞後行車按鳴喇叭或見後行車顯示超車燈光時，如車前路況無障礙，應即減速靠邊或表示允讓，並注意後行車超越時之行駛狀況。	禮讓後車通行。	
12	§101I	遇幼童專用車、校車、身心障礙者用特製車或教練車時，應予禮讓。汽車聞有消防車、救護車、警備車、工程救險車、毒性化學物質災害事故應變車等之警號時，應依下列規定避讓行駛： 一、在單車道路段，應即減速慢行向右緊靠道路右側避讓，並作隨時停車之準備。 二、在同向二車道以上路段，與消防車、救護車、警備車、工程救險車、毒性化學物質災害事故應變車同車道之前車，應即向相鄰車道或路側避讓，相鄰車道之車輛應減速予以禮讓，並作隨時停車之準備。 三、消防車、救護車、警備車、工程救險車、毒性化學物質災害事故應變車得利用相鄰二車道間之車道線行駛，而在車道線左右兩側車道之車輛，應即減速慢行分向左右兩側車道避讓，並作隨時停車之準備。	禮讓特種車輛優先通行。	
13	§102I	汽車行駛至交岔路口，其行進、轉彎，應遵守燈光號誌或交通指揮人員之指揮，遇有交通指揮人員指揮與燈光號誌並用時，以交通指揮人員之指揮為準。	交叉路口之路權。	
14	§102I	行至無號誌或號誌故障而無交通指揮人員指揮之交岔路口，支線道車應暫停讓幹線道車先行。未設標誌、標線或號誌劃分幹、支線道者，少線道車應暫停讓多線道先行；車道數相同時，轉彎車應暫停讓直行車先行；	無號誌或指揮人員時，判斷路權先後之順序。	

編號	條號	規則內容	路權認知內容	備註
		同為直行車或轉彎車者，左方車應暫停讓右方車先行。但在交通壅塞時，應於停止線前暫停與他方雙向車輛互為禮讓，交互輪流行駛。		
15	§102I	由同向二車道進入一車道，應讓直行車道之車輛先行，無直行車道者，外車道之車輛應讓內車道之車輛先行。但在交通壅塞時，內、外側車道車輛應互為禮讓，逐車交互輪流行駛，並保持安全距離及間隔。	共同進入同一車道時的優先順序。	
16	§102I	右轉彎時，應距交岔路口三十公尺前顯示方向燈或手勢，換入外側車道、右轉車道或慢車道，駛至路口後再行右轉。但由慢車道右轉彎時應於距交岔路口三十至六十公尺處，換入慢車道。	右轉彎應注意事項。	
17	§102I	左轉彎時，應距交岔路口三十公尺前顯示方向燈或手勢，換入內側車道或左轉車道，行至交岔路口中心處左轉，並不得占用來車道搶先左轉。	左轉彎應注意事項。	
18	§102I	設有劃分島劃分快慢車道之道路，在慢車道上行駛之車輛不得左轉，在快車道行駛之車輛不得右轉彎。	禁止轉彎之情形。	
19	§102I	轉彎車應讓直行車先行。	轉彎車應讓直行車先行。	
20	§102I	對向行駛之左右轉車輛已轉彎須進入同一車道時，右轉彎車輛應讓左轉彎車輛先行，如進入二以上之車道者，右轉彎車輛應進入外側車道，左轉彎車輛應進入內側車道。	與對向車輛共同轉進同一車道之禮讓情形。	
21	§102I	行至無號誌之圓環路口時，應讓已進入圓環車道之車輛先行，行經多車道之圓環，應讓內側車道之車輛先行。	圓環禮讓之規定。	
22	§103I	汽車行近未設行車管制號誌之行人穿越道前，應減速慢行。	行穿線之減速認知。	
23	§103II、III	汽車行經行人穿越道，遇有行人穿越時，無論有無交通指揮人員指揮或號誌指示，均應暫停讓行人先行通過。 汽車行經未劃設行人穿越道之交岔路口，遇有行人穿越道路時，無論有無交通指揮人員指揮或號誌指示，均應暫停讓行人先行通過。	禮讓行人之認知。	
24	§104I	汽車行駛中，駕駛人看到鐵路平交道標誌或標線後，應即將速度減低至時速十五公里以下，接近平交道時，應依下列規定： 一、鐵路平交道設有遮斷器或看守人員管理者，如警鈴已響、閃光號誌已顯示或遮斷器	行經平交道之危險感知及路權認知。	

編號	條號	規則內容	路權認知內容	備註
		<p>已開始放下或看守人員表示停止時，應即暫停，俟遮斷器開放或看守人員表示通行後，始得通過。如遮斷器未放下或看守人員未表示停止時，仍應看、聽鐵路兩方無火車駛來，始得通過。</p> <p>二、鐵路平交道設有警鈴及閃光號誌者，警鈴已響，閃光號誌已顯示，駕駛人應暫停俟火車通過後，看、聽鐵路兩方確無火車駛來，始得通過。如警鈴未響，閃光號誌未顯示，仍應看、聽鐵路兩方無火車駛來，始得通過。</p> <p>三、鐵路平交道上無看守人員管理或無遮斷器、警鈴、閃光號誌之設備者駕駛人應在軌道外三至六公尺前暫停、看、聽鐵路兩方無火車來時，始得通過。</p> <p>汽車駛至鐵路平交道前，如前面有車輛時，應俟前車駛離鐵路平交道適當距離而後車能安全通過後，始得通過。</p>		
25	§104-II	<p>汽車行駛至有大眾捷運系統車輛共用通行之交岔路口，除應依標誌、標線或號誌之指示行駛外，並應遵守下列規定：</p> <p>一、行至設有聲光號誌之交岔路口，警鈴已響，閃光號誌已顯示，駕駛人應暫停俟大眾捷運系統車輛通過後，看、聽兩方無大眾捷運系統車輛駛來，始得通過。</p> <p>二、行至聲光號誌故障而無交通指揮人員指揮之交岔路口時，駕駛人應暫停、看、聽兩方無大眾捷運系統車輛駛來，始得通過。</p>	行經 B 型、C 型路權之大眾運輸共用交叉路口的路權認知。	
26	§106I	<p>汽車迴車時，應依下列規定：</p> <p>一、在設有彎道、坡路、狹路、狹橋、隧道標誌之路段或鐵路平交道不得迴車。</p> <p>二、在設有禁止迴車標誌或劃有分向限制線，禁止超車線、禁止變換車道線之路段，不得迴車。</p> <p>三、禁止左轉路段，不得迴車。</p> <p>四、行經圓環路口，除設有專用迴車道者外，應繞圓環迴車。</p> <p>五、汽車迴車前，應暫停並顯示左轉燈光或手勢，看清無來往車輛，並注意行人通過，始得迴轉。</p>	不得於特定區域迴轉之路權認知。	

表 7 高速公路與快速公路交通管制規則中相關路權認知規定

編號	條號	規則內容	路權認知內容	備註
----	----	------	--------	----

編號	條號	規則內容	路權認知內容	備註
1	§8I	大型車應行駛於外側車道，並得暫時利用緊臨外側車道之車道超越前車。	高速公路應行駛外側車道之路權認知。	
2	§16I	汽車行駛於高速公路及快速公路，行經隧道路段，應遵守下列規定： 一、行駛於隧道內，應開亮頭燈。 二、行駛隧道內，因機件故障或其他緊急情況無法繼續行駛時，應先顯示方向燈逐漸減速停於緊急停車彎或緊靠路側停車待援。待援期間應將車輛熄火、顯示危險警告燈，並在緊急停車彎入口處之人行步道上或故障車輛後方一百公尺處設置車輛故障標誌警示之，並立即通知該管公路管理機關或警察機關協助處理，駕駛人應協助乘客退至安全處所。	隧道路段之路權認知。	

(二) 危險感知

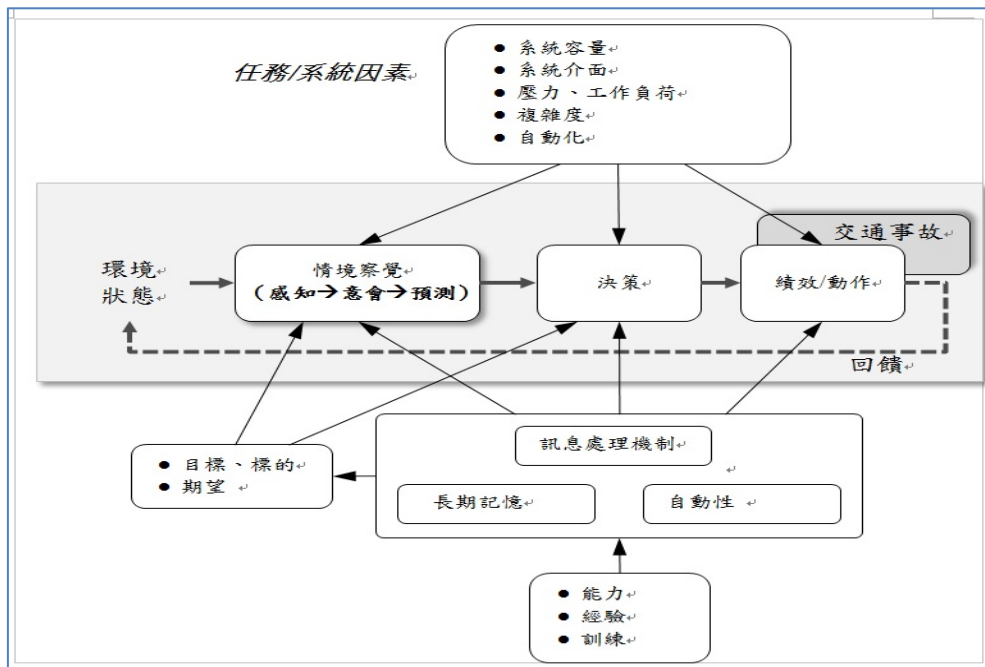
駕駛人於道路行駛之過程中，本就存在諸多風險，例如：路旁車輛突然開啟車門、行人或動物竄出等，多數可能招致交通危害風險，多能由駕駛人候其徵兆，亦即能會駕駛人所注意及感知，而多數發生交通事故之駕駛人，即因未注意、疏忽(於)注意或判斷錯誤採取錯誤之措施，以致發生交通事故。此外，我國相關交通法規之中(如：道路交通管理處罰條例、道安規則等)，並未針對駕駛人於危險感知所應盡之義務或採取之措施作明確詳實之規定，僅以「未注意車前狀況」、「未保持行車安全距離」、「未保持安全間隔」及「未靠右行駛」等條文，課予發生交通事故後駕駛人之責任，故本研究針對市區、高速公路及山區道路大客車行駛發生交通事故之行車紀錄器影片，分析大客車駕駛人行駛時可能面臨之危險感知狀況，研擬設計相關情境。

4.2 大客車駕駛模擬情境設計

交通事故發生之原因，本身涉及了人(心態、經驗、駕駛習慣等)、車(車體結構、狀況、機件保養等)及路(氣候、道路工程等)3者相互影響之情況，其中人為因素為交通事故發生之關鍵，據交通部運輸研究所(2013)之研究分析事故影像發現：每一事故平均有 3.1 個風險及 2 個違反路權的行為發生，平均每一位事故涉入者有 1.4 個風險及 0.9 個違反路權的行為發生，故本研究之模擬情境設計，即使大客車駕駛人於操作過程中學習辨識、反應及掌握這些關鍵風險及失誤因子。

有關肇事因子之分析研判，本研究依據 Endsley(1995)情境察覺理論架構及吳繼虹等人(號誌化四岔路口闖紅燈機車事故之人為失誤因子分析，2016)之研究，將失誤因子層級分為「任務/系統因素」、「個人因素」、「主要決策過程」，並建立道路交通事故人為失誤因子分析架構(如圖 3)，各層級說明概述如下：

- (一) 任務/系統因素：包括人車界面、壓力、工作負荷及複雜程度等，為外部環境因素。
- (二) 個人因素：包括目標/期望、能力(道安知識認知、車輛操縱與應變能力)、經驗/訓練、訊息處理機制等，屬個人內部因素。
- (三) 主要決策過程：包括察覺過程(感知、意會及預測三階段)、決策與行動，代表駕駛人在行駛道路與環境感知互動之能力，以了解該有之風險及預測往後發展的狀態。



資料來源：Endsley(1995)、吳繼虹等人(2016)

圖 3 情境察覺理論之人為失誤因子分析架構

五、結論與建議

- (一) 駕駛教育訓練之目標，在於使汽、機車駕駛人在實際上路駕駛前能夠對道路交通系統及其元素擁有完整的認識與了解，並且能夠掌握交通系統的運作特性、風險與相關規定。經由駕駛訓練，駕駛人能夠熟稔車輛之功能特性，及操作駕駛等相關技能，並培養安全駕駛觀念，對於未來是否能安全地駕駛車輛具有相當的幫助。
- (二) 國際先進國家已經採用駕駛模擬器多年，危險感知軟體及模擬器系統問世已逾 10 年以上，而模擬器系統架構於民間及軍事單位使用更超過 40 年，我國國軍戰車駕駛模擬器與大貨車駕駛模擬器於部隊亦使用多年，成果獲得證實。本研究重點在於整合大客車模擬器與感知學習，達到駕駛、感知於一體，更真實、更具效益之測試大客車駕駛心態、瞬間反應…等高階考照條件，以審核駕駛人之操作技能。
- (三) 國際上針對風險感知理論，發展出實際的訓練學習系統，可參考以下資料：澳洲運輸事故委員會所的乘坐智能(運輸事故委員會, 2014 年)

Ride Smart(Transportation Accident Commission, 2014)、英國的危險感知測試 Hazard Perception Test、紐西蘭的 AA 安全駕駛課程 AA Defensive Driving Course。鑑於透過環境感知學習建立「防衛駕駛」之正確觀念，輔以交通法規執行之落實，導正駕駛人的駕駛行為，能夠達到促進交通安全的目標。在周文生教授之汽車駕駛人危險感知考驗制度之研究一文，除提出本國現行考照流程，亦針對目前將危險感知測驗做為判斷汽車駕駛人是否具備足夠防禦駕駛能力的國家(英國、澳洲)如何將「危險感知測試」(HPT)納入考證訓練之方式及流程提出說明。

- (四) 本研究參考國外先進國家之作法，設計一套大客車危險感知訓練情境，協助大客車駕駛人能以更安全的方式開車。情境設計理念係以安全的駕駛標準為基準所設計，作為學習駕駛過程的一個基礎。其目的在於透過結構化之方法，傳授駕駛知識認知與習慣，成為具備安全性的駕駛人，亦即透過一連串的練習與測試，培養駕駛人具備：(1)對於安全駕駛理論的知識與認知；(2)能將相關的知識與認知應用於實際的駕駛狀況；(3)培養謹慎仔細的駕駛行為能力，能夠即時發覺危險狀況並做出適當反應。

參考文獻

- 交通部運輸研究所 (2013)，「建構駕駛人風險意識之研究—車輛事故影像之應用」。
- 交通部運輸研究所 (2014)，「汽機車安全駕駛教育訓練平台整合及維護-機車風險感知學習素材及應用」。
- 交通部運輸研究所(2013)，「安全與節能駕駛教育訓練平台建置」。
- Grayson, G. B. and Sexton, B. F. (2002), “The Development of Hazard Perception Testing” , TRL Report TRL558.
- Kuiken, M. and Twisk, D. (2001), “Safe Driving and the Training of Calibration” , SWOV Institute for Road Safety Research, The Netherlands.
- Scialfa C. T., Deschênes, M. C. (2011),” A Hazard Perception Test for Novice Drivers” , Accident Analysis & Prevention Volume 43, Issue 1, Pages 204-208.
- 英國的危險感知測試 Hazard Perception Test ，網址：<http://hazardperceptiontest.net/>，擷取日期：2017年5月30日。
- 紐西蘭的 AA 安全駕駛課程 AA Defensive Driving Course ，網址：<http://www.aa.co.nz/drivers/learn-to-drive-the-aa-way/defensive-driving-courses/>，擷取日期：2017年5月30日。
- 美國 Driver-ZED 駕駛訓練學習系統 ，網址：<https://www.aaafoundation.org/driver-zed>，擷取日期：2017年5月30日。