

大客車安全認知與改善方案之研擬及評估

楊宗璟¹ 詹淑敏²

摘要

近年來以大型客車載運各種旅次目的乘客之駕駛者，當行經易事故地點時曾發生重大事故的事件時或有聞，究其原因，除了最常見的人為疏失之外，可能部份也與使用的車輛狀況及行經的道路特性有關，本研究設法列舉歸納較具代表性的案例，從發生的原因下手研擬對治方案，包括工程、教育與執法三個層面的各種作法，特別是以先進科技提出車輛工程改善的新構想，例如坡道緩煞或瞌睡警示系統，再從排除人車路事故原因的標的，以及方案可行性的標的，評估出較佳的改善項目；由於方案之特性與影響牽涉廣泛的因素與考量，乃採取以階層式分析過程(AHP)—涵蓋多層準則與多層方案，進行專家的綜合性安全認知問卷調查，總計由產官學研四個來源回收 29 份問卷，扣除 1 份內容一致性較不理想的問卷，最後以 28 份問卷進行分析；除了可分不同來源四組資料的比較統計之外，也可針對準則的權重以及方案的得分來比較，即利用 AHP 所算出的每份問卷結果為基本資料，再進一步執行比較差異的變異數與迴歸分析，例如以產官學研各種角度來看，彼此對哪一項評估指標認為較為重要，有無一致性的看法，又其間的差異是否顯著；不分專家來源的主要結果是，因素排除的標的被公認為比可行性指標重要，其中仍以人因最為重要，而方案以執法方向的制度面最獲得肯定，至於單一細項方案則以超時或超載的管理是最有共識的較佳方案；分專家來源的主要結果是，產業單位認為因素排除較重要，工程方案較好，研究單位則以方案可行性為較重要標的，主管機關另有不同的看法，其以教育為最值得實施的方向，而學者專家建議優先實施的是執法方向。

¹逢甲大學交通工程與管理學系副教授

²逢甲大學交通工程與管理學系碩士

壹、前言

1. 台灣地區在經濟繁榮及旅次增加的情況下，國人使用長、短程大客車為接駁工具之情形大幅提昇，使得大客車在市區及城市間的交通運輸上扮演格外重要的角色。運輸工具不僅應提供快速便捷的服務，更應具備安全舒適的乘坐空間。根據交通部統計資料[1]顯示，92年8月至94年8月大客車交通事故A1類死傷案件共計110件，造成死亡共計135人，受傷人數共計327人。從近年來有關大客車的意外事故資料中，不難發現大客車一旦發生事故，其所造成的傷亡往往遠多於其他陸上運輸車種，從國內大客車事故頻傳的因素以人因、車因、路因層面分述原因如下：一、人因：駕駛超時、酒醉駕車及違規駕駛...等因素。二、車因：國內大客車營運業者因削價競爭導致營運市場惡質化，所以車身打造廠為降低銷售成本進而打造偷工減料之大客車，其打造之大客車僅滿足最低安全性之法規要求，罔顧法規未要求安全性部分。三、路因：目前國內所使用之高層大客車，其重心比一般大客車更易趨向於上層，且該車種大多使用高彈性避震器，所以原本就不適宜行駛於路幅窄、彎度大之險坡山區路段。以上所述之人、車、路因素都可能是增加大客車事故危險因素之一，本研究擬由檢討事故因素開始，期望找出事故預防及嚴重程度減輕的對策，其中包括討論大客車型式認證，例如尺寸、輕重、結構、操控、安全設施等在安全上的意義，並從車輛工程的角度，搭配道路因素與人為因素，教育或宣導，立法與執法的建議，同時提出從不同立場專家學者對各種方案意見之差異，以供營運單位、政策決策單位與乘客之參考。

2. 文獻回顧

在行車記錄器方面，陳高村、蘇裕展[2]的研究中提出在交通安全監督的領域，行車紀錄器可以做為事前的車輛安全監控，亦可配合肇事重建等相關技術進行肇事原因鑑定分析，依道路交過安全規則第三十九條規定自90年1月1日起新領照之8公噸以上未滿20公噸汽車應裝設行車紀錄器，需具備有連續記錄汽車瞬間行駛速率及行車時間之功能。在煞車及其他控車系統方面，李長脩、紀皓元[3]舉大客車安全法規以美國FMVSS為例，其車輛安全法規可區分為三類：(1)防止事故發生之法規，即主動性安全(2)事故發生後對乘員的保護，即被動性安全(3)事故發生時保護。主動性安全規範如車輛煞車、燈光、控制系統及輪胎等之最低安全要求；被動性安全則規範事故發生時座椅安全帶、安全玻璃、乘員碰撞保護等保護乘員傷害之法規要求；事故發生時的保護則主要防止燃料外洩及內裝材料難燃為主。陳高村、蘇裕展[2]說明動態與靜態煞車性能規範可確保車輛於正常及緊急狀況時之煞車性能，如合理煞停距離並維持煞車時之動態穩定性，使煞車過程中掌控車輛的動態路徑，降低車輛失控的機率。毛慶平[4]提出胎壓監控系統(Tire Pressure Monitoring System, TPMS)，其主要功能在於協助駕駛者於駕駛前或駕駛過程中，預先得知車輛當時各輪胎胎壓之狀況，以避免因胎壓不足導致交通事故發生。許志成[5]提出部分車輪產生煞車鎖

死現象而造成煞車穩定性嚴重不足(如：歐盟ECE R13 要求車輛ABS性能必須使車輛在最大踏力煞車操作下車輪鎖死時間不可超 0.5 秒)。李長脩、賴東閔[6]的研究乃針對重量對重型車操控性與穩定性之影響，其中主要包括三項，(1)靜態翻覆之臨界；(2)車尾搖擺；(3)煞車性能。研究中提出由於重型車翻覆臨界點受車輛重心高低尺度之影響，重心位置愈高，車身愈易翻覆，即為車輛翻覆之可能性隨車輛之總重量增加而增大，而煞車效能即指煞車距離與車輛操控之穩定性。在尺寸、材料、重心及結構要求方面，以國內交通部道路交通安全規則[7]來觀察，其說明大客車之車輛長寬尺寸、軸重、總重及後懸，與車高 3.5 公尺以上汽車傾斜穩定度應合於規定。另外財團法人車輛研究測試中心[8]比較歐美日之安全法規，發現他們相當著重實際安全性能之實車檢測及性能要求之落實。辜宏恩[9]於技術報告中提出車高、重心位置及車輛穩定性(傾斜穩定度、翻覆角度)之關聯性，普遍引用之工程指標 $T/2H$ ， $T/2H$ 值越大越穩定。財團法人車輛研究測試中心[10]提到大客車因操控不當或發生碰撞事故造成車體翻覆，進而造成乘客嚴重傷亡之資料，為提昇大客車之行車安全性與穩定性，降低車輛翻覆之風險，故新增自中華民國九十三年四月一日起，新領照之前單軸後雙軸大客車全高不得超過 3.6 公尺。經濟部[11]主要探討大客車裝設主動式消防系統之可行性，以期大客車發生火災時，能透過車上配置之主動式消防系統達到車輛起火後迅速抑制、撲滅或防止火勢擴大延燒，提供足夠時間能讓車輛停止並順利安全疏散車上乘客。財團法人車輛研究測試中心[8]也提出事故後車輛著火之燃料洩漏防止可防止車輛於碰撞時或之後，燃料洩漏著火，而致乘員死亡及傷害；車輛撞擊後若有燃油外洩，遇到電路、燃燒或其它火花時，便會很快引燃，因此車輛本身是否有受撞擊後燃油洩漏防止設計，乃車輛安全性指標之一。財團法人車輛研究測試中心[12]又提出與車輛載重程度相關者為：煞車效率、靜態傾倒門檻、及車尾擺幅。另外當此比率(輪距除上重心高度)增加時，傾倒門檻則提昇，即車輛較為安全，不易翻覆。財團法人車輛研究測試中心[13]再提出考量各國法規現況，發現對於大客車車身結構強度的要求，主要區分為兩種方法：(1)主要以英國為首(我國採用此方法)，其要求大客車盡可能不翻覆，以免造成事故，是要求進行傾斜穩定度測試。(2)另一種主要以歐洲ECE R66「大客車結構強度」及美國FMVSS 220「校車翻滾保護」為首，其方法並不要求大客車不能翻覆，而是規定大客車若不幸翻覆時，其剩餘空間應足夠，不得擠壓到乘員；同時指出目前國內幾乎無整體式大客車車體，大多向國外底盤廠之國內代理商購買底盤，再於底盤上焊接車身骨架來打造車體，惟以結構安全的角度而言，整體式車體較優。何金南[14]研擬將「車輛型式安全審驗實車檢測項目、標準及規定」第七項規定之最大傾斜穩定度應大於 35 度修改為 45 度，迫使車輛在設計過程能將重心降低，或以滿載測試取代空車測試，以篩選更安全之高體巴士。在安全駕駛觀念之教育方面，鍾國良[15]在文章中提出防禦駕駛乃強調駕駛人認知上的用路觀念，駕駛人除隨時注意外部環境狀況變化外，更重要的是能預估下一個可能發生意外之情境，而採取必要之措施以預防事故發

生的一種駕駛技術與用路觀念，換言之，防禦駕駛乃是預測危險發生而遠離危險的一種防禦觀念。黃燦煌[16]提出除了駕駛人不當的危險行駛行為，超速駕駛、任意超車及變換車道、未保持安全距離與駕駛疏忽、缺乏安全觀念與駕駛道德...等，均是造成事故的主因。李克聰、陳昱豪[17]提出教育與執法方面應健全交通執法人員體制，以常態持續之方式有效執法，並對大型車輛業者與其駕駛員施以教育與宣導，使其明瞭大型車輛噸位重、體積龐大，若因超速或超載而發生事故，將導致重大死傷，增加社會成本的負擔。在方人與車的監理面，財團法人車輛研究測試中心[18]提出大客車所必須接受的檢驗項目，在安全方面為監理檢驗所涵蓋的項目，基本上與其他類型車輛相比並無不同，少數項目為特別規定，諸如滅火器、車身各部規格的要求；財團法人車輛研究測試中心[12]又參考世界各主要國家「車輛型式認證制度」對新車型於大量生產製造前或進口輸入前(辦理新車領牌前)均有執行安全之檢驗規定，針對法規項目及標準執行檢測，謝昇蓉[19]談到世界上許多先進國家均已推動「車輛型式安全審驗制度」，於車輛量產前對其安全規格進行把關，我國也已實施，並將經過驗證符合相關法規標準後得以辦理牌照登記。俞明德[20]提出營業大客車中，以遊覽車業的問題最多，因其有很多車輛為「寄行車」及其駕駛疏於管理，故應注重車輛修護保養工作，且有關機關對營業大客車之檢驗，亦有加強之必要，而針對違規之營業大客車更應加強取締及處罰。林豐福、張開國、葉祖宏[21]提出有關延長職業駕駛人駕照有效年限，涉及駕駛人年齡與生理功能狀態、駕駛人年齡與事故發生、駕駛人醫療狀況與事故發生等關聯課題。在其他方面，徐耀賜、顏秀吉、許朝勝[22]於1994年分析台灣地區公路交通肇事之成因，其中談到，從公路之設計技術層面探討，台灣地區仍有甚多之路段，其幾何設計不良，如平曲線、豎曲線與視距不良之先天缺陷，進而變成易肇事路段。財團法人車輛研究測試中心[8]提出就國內外車輛座椅強度法規及車輛煞車法規要求。李長脩、紀皓元[23]提出國內大客車及所有機動車之肇事成因主要為人為疏失約佔98%，常見之人為疏失的肇事原因為酒後駕車、睡眠不足及超速等因素，另外因車輛機件故障而導致事故的發生，較常見的有煞車失靈、爆胎及車燈不亮等相關因素。周文生、黃慧娟[24]提出目前我國對於遊覽車之安全性要求，除了一般之逃生門、滅火器等設備之規定，並無其他法令之限制，為顧及大眾之安全，必須考慮訂定一些相關的法令，要求業者能提供民眾安全之保障。

貳、問題剖析與歸納

1. 資料整理

本研究收集之大客車重大傷亡事故案件(A1,A2類)共30筆資料，逐筆分析事故死傷情形及事故發生原因，以瞭解人員死傷嚴重程度及事故發生因素，並透過案例分析進一步對未來方案研擬提出可參考的方向。研究中發現30筆事故案例總共造成45人死亡，316人受傷，現將大客車事故發生原因分別依人、車、路層面說明如下。第1~11筆資料來源為81年5月至94年5月間媒體報導或

文獻資料摘錄而成，而項次第 12~30 筆資料來源是從 90 年 3 月至 92 年 9 月間台灣省車輛行車事故鑑定覆議會摘錄資料。

2. 事故原因分析

本研究收集的 30 個大客車事故案例中，每一個案例可能同時存在 1 至 3 種的事故因素，現將這些事故因素的發生次數統計如下：人為因素之發生次數為：未注意路況(10 次)、未保持安全距離(6 次)、酒醉駕車失控(5 次)、超速失控(12 次)使其中部份導致翻車、不當變換車道(8 次)、疲勞駕駛(4 次);車輛因素之發生次數分別為：車體結構強度不足(4 次)、逃生裝置設備不足(3 次)、火燒車(2 次)、煞車失靈或失控(5 次)使其中部份導致翻車、車輛爆胎(2 次);道路因素之發生次數為：彎道過大(3 次)。

事故因素歸納(人車路 3 種)

3. 方案研擬與問卷設計

(1) 針對事故因素之方案研擬(包括可能的未來方案)

工程方案大方向，分為警示、系統、要求三種方案小方向，警示方案小方向中則包括測速感應器、數位式行車紀錄器及蜂鳴器三種方案細節;系統方案小方向中包括坡道緩煞系統、防鎖死煞車系統及胎壓偵測系統三種方案細節;要求方案小方向中包括碰撞防燃裝置、車身結構強度及全高調降為 3.6 公尺三種方案細節;至於教育方案大方向部份則無方案小方向，方案細節包括突發事故駕駛應變訓練、宣導大客車乘客繫帶保命觀念二個方案細節;執法方案大方向，分為制度、規範、其他三種方案小方向，制度方案小方向中包括建立「遊覽車及客運業安全考核評鑑」制度、建立行車前酒測制度及建立路邊攔檢稽查制度三種方案細節;規範方案小方向中包括大客車易肇事路段評比及取締、使用中車輛定檢查驗項目修改及座椅及安全帶強度予以法規規範三種方案細節;最後其他方案小方向中包括超時或超載管理不當嚴懲客運公司、提高職業駕駛執照考領及持有有效性之門檻、改善緊急逃生設備及標示或播放影片三種方案細節。

(2) 準則的研擬(特別是也針對未來方案的可行性指標)

總目標下分成因素排除能力標的、方案可行性標的，因素排除能力標的再分成人因、車因、路因的因素排除能力，方案可行性標的再分成副作用、時效、成本的可行性。

(3) 問卷內容大綱

主要內容包括問卷架構與內容簡述、評估項目與改善方案之說明、準則兩兩比較之說明與填寫、方案特性與兩兩比較之說明與填寫、各方案在各準則表現情況一覽表(詳如下表 1)。

表 1 各方案在各準則表現情況一覽表

準則 方案小方向及方案細節	人因	車因	路因	副作用	時效	成本
警示						
裝設測速感應器	○	×	×	○	△	△
全面裝設數位式行車紀錄器	○	×	×	○	△	△
打瞌睡蜂鳴警示器及暢通的客訴管道	○	×	×	○	△	△
系統						
裝設坡道緩煞系統	△	○	×	○	△	△
防鎖死煞車系統(ABS)	△	○	×	○	△	△
胎壓偵測系統	△	○	×	○	△	△
要求						
碰撞防燃裝置及高溫警示器之法規要求	○	○	×	△	○	○
大客車車身結構強度法規要求	△	○	×	△	○	○
大客車車高限制全面調降為 3.6 公尺	△	○	×	△	○	○
教育						
職業駕駛人定期接受突發事故駕駛應變訓練	○	×	×	○	○	○
因實際取締不易，故宣導大客車乘客繫帶保命觀念	○	×	×	○	○	○
制度						
建立「遊覽車及客運業安全考核評鑑」制度	○	×	×	○	○	○
建立行車前酒測制度	○	×	×	○	○	○
建立路邊攔檢稽查制度	○	×	×	○	○	○
規範						
大客車易肇事路段評比並加強取締	○	△	○	○	○	△
使用中車輛定檢查驗項目修改	×	○	×	○	○	○
座椅及安全帶強度予以法規規範	○	×	×	○	○	○
其他						
超時或超載管理不當嚴懲客運公司	○	×	×	△	○	○

提高職業駕駛執照考領及持有有效性之門檻	○	×	×	△	○	○
改善緊急逃生設備及標示或播放影片	○	×	×	○	○	○

註記說明: ○表示比較有明顯影響 ; △表示普通有影響 ; ×表示比較微小影響

參、研究方法之簡介

1. 研究方法概述

(1) 本研究所得之問卷結果本身是主觀資料，但為了作客觀比較，故利用階層式決策法(Alytic Hierarchy Process, AHP)作平均權重及平均加權得分之計算，而研究過程中所整理的基本統計是為瞭解各準則間平均權重及各方方案間平均加權得分與其排名情形，至於變異數分析是為瞭解各準則間平均權重或各方方案間平均加權得分之結果是否相近，另外迴歸分析是為進一步詳細瞭解各項差值是否顯著異於零的結果檢定。

(2) 本論文主要是採用 SPSS 10 (Statistical Package for Social Science, SPSS) 套裝軟體及 Microsoft Office Excel 作為資料統計分析之工具，後續將本研究所採用的統計分析方法分述如下。

(3) 根據問卷所獲得實際數據進行基本統計，研究中為瞭解標的及各準則間的重要程度或方案的好壞，故將所得之平均權重或平均加權得分由大至小依序排名，所得平均權重較大者(排名第一名)表示重要程度較高，而平均加權得分較高者(排名第一名)，表示該方案較好，應優先實施。

2. 階層式分析過程(AHP)之方法

研究過程中因所擬的改善方案較多(方案細節)，故需透過多層結構才能把20個方案分類兩兩相比，故採用階層式決策法(AHP)設計問卷，而使用AHP設計問卷的另一考量是為降低問卷結果不一致的情況(因方案較多層故於兩兩相比時容易造成不一致情況)。階層式決策法(Alytic Hierarchy Process, AHP)係由美國賓州匹茲堡大學教授Saaty(1986)所發展出一套多屬性決策方式，主要應用於在不確定情況下多數評估準則的決策問題。利用AHP可以匯集專家學者與各層面實際參與決策者之意見，將複雜的決策問題簡化，成為簡單的要素層級系統。並將各層級的要素兩兩比較後，經過量化以建立兩兩比較矩陣，藉以求得最後特徵值，在通過一致性檢定之後，即成為可參考之指標。

以下針對階層式決策法之屬性及其特性介紹如下：

- (1) 任何決策系統可以被分解成許多層級(classes)與要素(components)並形成網路性的層級結構。
- (2) 層級結構中，每一要素均具獨立性(independent)。
- (3) 每一層級的要素，僅受上層或某些要素之影響。
- (4) 兩兩比較(Pair-wise comparison)後可用正倒數矩陣(Positive reciprocal matrix)處理。

3. 變異數分析之用法

本研究中利用變異數分析是為瞭解標的及各準則間平均權重或各方案間平均加權得分之結果是否有相當差異(p-value 若小於 0.05 表示各準則平均權重或各方案間平均加權得分之結果有相當差異，即表示各項平均權重或平均加權得分不能說是相近的)。變異數分析法為 R.A.Fisher(1920)所創造檢定多組因子水準平均數的方法。檢定一個單因子對整個樣本產生之影響稱為單因子變異數分析(One-way analysis of variance)。一樣本可根據不同的因子水準分成多個母群體，每個母群體內之觀察值與該母群體平均數間之變異稱為組內變異(within group variation)，各母群體之平均數與總平均數間之變異稱為組間變異(between group variation)。若組間變異有顯著大於組內變異之情形時，可判定各母群體之平均數有所不同。

4. 迴歸分析之做法

本研究中利用迴歸分析是為進一步瞭解標的及各準則間平均權重或各方案平均加權得分差值之所在 P 值是否顯著差異(p-value 若小於 0.05，即表示各組平均權重或平均加權得分有顯著差異)。迴歸這名詞為英國人 Sir Francis Galton(1885)所發表的。在做迴歸分析時，通常先建立自變數與依變數間的函數關係或模型，統計上檢定包括二部分，一是檢視迴歸方程式的配適度，另一個是對參數 α (與常數有關)、 β (與變數有關)作檢定或區間估計。迴歸分析中的判定係數(Coefficient of determination)可解釋變異占總變異的比例，它可以用來衡量迴歸方程式的適配度，同時衡量迴歸方程式的解釋能力。

肆、問卷調查與結果基本統計

1. 訪問調查對象與問卷回收狀況

本研究所選擇之專家學者包括產、官、學、研四種類型，在「產業單位」發出共 5 份，「主管機關」發出共 6 份，「學者專家」發出共 20 份，「研究單位」發出共 8 份，總計發出 39 份，回收共計 29 份，剔除一份一致性指標未達 60% 之問卷(一致性指標未達 60% 是指問卷題數共 63 題，而不一致總題數達 23 題者)，本研究有效問卷共計 28 份，其中「產業單位」佔 3 份，「主管機關」佔 3 份，「學者專家」佔 15 份，「研究單位」佔 7 份。

有效問卷之認定

2. 每份問卷各種準則權重與方案得分之計算

將所有的有效問卷，透過 AHP 方法的計算，並將結果依分組或不分組來計算平均，可得出表 2 的資料。

伍、不分專家的變異數分析與迴歸分析

1. 標的間或準則間權重差異之比較與評估
因素排除與方案可行性兩標的之權重值不能說相當接近(其 P 值為 0.01)，權重差值是 0.159；六項準則權重值之間不能說相當接近(其 P 值為 0.000)，特別是最重要的人因與其他準則(副作用、成本、時效、路因、車因)的比較，權重差值分別是 0.214、0.248、0.254、0.269、0.288，或是第二重要的副作用與第五名路因及第六名車因的比較，差值分別是 0.055、0.074，權重值都有顯著的差異。
2. 方案大方向或小方向或細節間得分差異之比較與評估
三項方案大方向之得分值之間不能說相當接近(其 P 值為 0.002)，特別是執法與教育的比較，以及執法與工程的比較，得分差值分別是 0.084、0.115，均有顯著的差異；六項方案小方向得分值之間不能說相當接近(其 P 值為 0.000)，特別是最優良的制度與最後三名之警示、系統、及要求的比較，得分差值分別是 0.049、0.060、0.069，或是第二重要的規範與第六名要求的比較，得分差值是 0.041，有顯著的差異；二十項方案細節得分值之間不能說相當接近(其 P 值為 0.000)，由於教育方向之細節較少，其方案細節分居第一與第二名(故與其他方案細節之得分值均有顯著差異)之外，其餘各項得分值之間的差值在 0.0169 以上者，亦皆是顯著的。

陸、分專家的變異數分析與迴歸分析

1. 準則於各組專家間權重差異之比較與評估
不同組的專家之因素排除標的權重值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.062)，只有產業與研究單位有顯著不同看法，差值是 0.379；同理在可行性標的部份，也只有研究與產業單位有顯著不同看法，差值是 0.379；不同組的專家之人因準則權重值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.158)，且各別組對組之間也沒有顯著不同看法；不同組的專家之車因準則權重值之間不能說相當接近(其 P 值為 0.006)，特別是產業與其他三組(分別是學術、研究、官方)均有顯著不同看法，差值分別是 0.123、0.131、0.142；不同組的專家之路因準則權重值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.626)，且各別組對組之間也沒有顯著不同看法；不同組的專家之副作用準則權重值之間不能說相當接近(其 P 值為 0.004)，特別是研究與學術、研究與產業、官方與產業等均有顯著不同看法，差值分別是 0.125、0.194、0.154；不同組的專家之時效準則權重值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.219)，且各別組對組之間也沒有顯著不同看法；不同組的專家之成本準則權重值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.490)，且各別組對組之間也沒有顯著不同看法。
2. 方向於各組專家間得分差異之比較
不同組的專家之工程得分值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.979)，且各別組對組之間也沒有顯著不同看法；不同組的專家之教育得分值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.473)，且各別組對組之間也沒有顯著不同看法；

不同組的專家之執法得分值之間沒有證據顯示有相當差異(其 P 值為 0.433), 且各別組對組之間也沒有顯著不同看法。

柒、結論與建議

本研究藉由 90 年 3 月至 92 年 9 月之台灣省車輛行車事故鑑定覆議會資料及 81 年 5 月至 94 年 5 月間媒體報導或相關文獻收集而成的大客車重大傷亡事故案件共 30 筆(A1,A2 類)逐案以人因、車因、路因觀點分析探討找出事故發生原因, 另再依工程(Engineering)、教育(Education)、執法(Enforcement)三個方向, 研擬有效之改善方案, 並進行問卷設計以及專家問卷調查與實證分析, 經歸納結果本研究之具體結論與建議分述如下:

8.1 結論

1. 在尋求最佳的目標中「因素排除能力」及「方案可行性」兩層面標的比較, 經 4 組專家調查結果顯示大致認為「因素排除能力」重要程度高於「方案可行性」, 變異數分析結果顯示兩標的間平均權重不能說是相近的。
2. 在人因、車因、路因、副作用、時效性及成本之 6 種準則中, 經 4 組專家調查結果顯示大致認為「人因」的重要程度高於其他準則, 其次是「副作用」, 變異數分析結果顯示各準則間平均權重不能說是相近的。
3. 在工程、教育、執法 3 種方案大方向中, 經 4 組專家調查結果顯示大致認為「執法」優於其他方案, 變異數分析結果顯示各方案大方向間平均加權得分不能說是相近的。
4. 在警示、系統、要求、制度、規範及其他 6 種方案小方向中, 經 4 組專家調查結果顯示大致認為「制度」優於其他方案, 其次是「規範」, 變異數分析結果顯示各方案小方向間平均加權得分不能說是相近的。
5. 方案細節二十種方案中, 經 4 組專家調查結果顯示「職業駕駛人定期接受突發事故駕駛應變訓練」及「因實際取締不易, 故宣導大客車乘客繫安全帶保命觀念」分別列居第 1、2 名, 但進一步分析後發現此二項並不是因為得分較高, 而是因為方案細項太少所致, 排除此二項後, 依其排名結果顯示 4 組專家大致認為第 3 名「超時或超載管理不當嚴懲客運公司」方案比較好而且應優先實施, 變異數分析結果顯示各方案細節間平均加權得分不能說是相近的。
6. 「產業單位」重視因素排除能力這個標的重要程度高於其他組, 變異數分析結果顯示各組間平均權重可能是相近的。
7. 「研究單位」重視方案可行性這個標的重要程度高於其他組, 變異數分析結果顯示各組間平均權重可能是相近的。
8. 「產業單位」重視人因這個準則重要程度高於其他組, 變異數分析結果顯示各組間平均權重可能是相近的。
9. 「產業單位」重視車因這個準則重要程度高於其他組, 變異數分析結果顯示各組間平均權重不能說是相近的。
10. 「產業單位」重視路因這個準則重要程度高於其他組, 變異數分析結果顯示各

組間平均權重可能是相近的。

11. 「研究單位」重視副作用這個準則重要程度高於其他組，變異數分析結果顯示各組間平均權重不能說是相近的。
12. 「研究單位」重視時效這個準則重要程度高於其他組，變異數分析結果顯示各組間平均權重可能是相近的。
13. 「研究單位」重視成本這個準則重要程度高於其他組，變異數分析結果顯示各組間平均權重可能是相近的。
14. 「產業單位」認為工程方案最優的程度高於其他組，變異數分析結果顯示各組間平均加權得分可能是相近的。
15. 「主管機關」認為教育方案最優的程度高於其他組，變異數分析結果顯示各組間平均加權得分可能是相近的。
16. 「學者專家」認為執法方案最優的程度高於其他組，變異數分析結果顯示各組間平均加權得分可能是相近的。

8.2 建議

1. 本研究所分析的覆議會資料是屬有爭議的大客車事故案件，因此並不能完全代表我國一般常見的大客車事故因素，故建議後續研究者可長期蒐集資料進行研究分析。
2. 本研究雖然是採專家問卷調查，但因限於經費不足，所以無法發出較多問卷數，建議後續研究者可設定更廣泛對象及邀請具車輛工程背景之專家進行調查，以避免問卷結果可能會有不夠客觀之問題。
3. 本研究於文獻蒐集過程中發現，國外針對大客車安全性相關議題已建立相當完整之法規架構等資訊，反觀國內因近年來大客車事故頻傳，才使得此議題被社會大眾所重視，建議後續研究者可透過市場環境面、技術能力面、安全需求與法規要求面進行資料探討，以提昇大客車安全性研究之完整性。
4. 本研究是從工程、教育及執法三個層面研擬改善大客車安全性之較佳方案，研究中針對車輛審驗部分著墨較少，建議未來研究者可進一步探討目前車輛型式安全審驗制度對大客車安全性之影響。
5. 本研究問卷設計應將問卷每一準則下各方案細節之影響程度一覽表(表1)放在填寫評估項目之前，讓填卷者有一整體概念後再進行填卷。
6. 相關制度及法規推動有助於避免劣幣驅逐良幣的現象產生，亦有助於技術升級，研究過程中發現依國內現況，若無法結合產、官、學、研作一完善配套及輔導措施，將無法展現提昇大客車安全性之明顯效益，建議後續研究者可結合相關單位作實際現況分析研究。

參考文獻

1. 交通部，「中華民國交通統計月報」，交通部統計處，民國 94 年 8 月。

2. 陳高村、蘇裕展，「行車紀錄器於肇事重建應用之研究」，道路交通安全與執法國際研討會，民國 93 年 9 月，pp.315~317。
3. 李長脩、紀皓元，「大客車安全問題之探討」，中華民國第一屆運輸安全研討會，民國 83 年 11 月，pp.229~237。
4. 毛慶平，「胎壓監控系統之簡介」，車輛研測資訊雙月刊第 32 期，民國 92 年 1 月，pp.14~20。
5. 許志成，「重大道路交通事故之行車安全性調查」，車輛研測資訊雙月刊第 17 期，民國 89 年 7 月，pp.14~20。
6. 李長脩、賴東閔，「重量對重型車操控性與穩定性之影響」，道路交通安全與執法研討會論文集，民國 85 年，pp.216~225。
7. 交通部，「道路交通安全規則」，民國 94 年 3 月。
8. 財團法人車輛研究測試中心，「重大道路交通事故之車輛行車安全性調查計畫」，交通部，民國 93 年 12 月。
9. 辜宏恩，「大型汽車傾斜穩定度研究」，大葉大學機械工程學系碩士班技術報告，民國 92 年 6 月。
10. 財團法人車輛研究測試中心，「車輛安全法規技術諮詢與管理服務中心月報」，交通部，民國 92 年 10 月。
11. 經濟部，經濟部九十四年度科技研究發展專案計畫，「大客車之主動式消防系統設計研究」，民國 94 年 1 月。
12. 財團法人車輛研究測試中心，「大型車輛車型審驗與載重限制研究」，交通部，民國 86 年 9 月。
13. 財團法人車輛研究測試中心，「大客車新車型安全審驗實車檢測需求研究報告」，經濟部技術處，民國 87 年 7 月。
14. 何金南，「高體巴士之翻覆性分析」，國立台北科技大學碩士論文，民國 93 年 6 月。
15. 鍾國良，「防禦駕駛之簡介與應用範圍」，車輛研測資訊第 42 期，民國 93 年 9 月，pp.2~14。
16. 黃燦煌，「交通肇事防治策略之研究」，都市交通第 69 期，民國 82 年，pp.38~46。
17. 李克聰、陳昱豪，「大型車輛交通安全改善方案之探討」，都市交通季刊，第十五卷，第四期，民國 89 年 12 月，pp.68~81。
18. 財團法人車輛研究測試中心，「大客車安全結構及審驗項目標準之研究」，交通部，民國 87 年 1 月。
19. 謝昇蓉，「國內車輛安全法規現況與未來發展」，車輛研測資訊雙月刊第 43 期，民國 93 年 11 月，pp.2~10。
20. 俞明德，「營業大客車肇事分析」，交通安全，民國 69 年 9 月，pp.1~4。
21. 林豐福、張開國、葉祖宏，「我國職業駕駛執照考領及持用有效條件管理之探討」，道路交通安全與執法國際研討會論文集，民國 93 年，pp.19~33。

22. 徐耀賜、顏秀吉、許朝勝，「台灣地區公路交通肇事之成因剖析」，都市交通，民國 83 年，第 76 期，pp.29~43。
23. 李長脩、紀皓元，「大客車安全問題之探討」，中華民國第一屆運輸安全研討會論文集，民國 83 年，pp.229~237。
24. 周文生、黃慧娟，「遊覽車行車安全管理問題之探討」，交通學報第四卷第一期，民國 93 年 6 月，pp161~174。

表 2 分組及不分組平均值結果一覽表

問卷對象		產業單位	主管機關	學者專家	研究單位	不分組
平均值	項目					
標的	排除	0.822222	0.500000	0.610476	0.442857	0.579422
	可行性	0.177778	0.500000	0.389524	0.557143	0.420578
	總計	1	1	1	1	1
因素排除能力標的	人因	0.480382	0.310011	0.416188	0.285021	0.378898
	車因	0.204460	0.062640	0.081794	0.073638	0.090846
	路因	0.137380	0.127349	0.112494	0.084198	0.109678
	小計	0.822222	0.500000	0.610476	0.442857	0.579422
方案可行性標的	副作用	0.062961	0.216668	0.131614	0.256860	0.164683
	時效	0.057475	0.157184	0.110878	0.170546	0.125035
	成本	0.057341	0.126148	0.129737	0.147031	0.130861
	小計	0.177778	0.500000	0.389524	0.557143	0.420578

表 2 分組及不分組平均值結果一覽表(續 1)

問卷對象	產業單位	主管機關	學者專家	研究單位	不分組
------	------	------	------	------	-----

平均值 項目						
方 案 細 節	警示第 1 案	0.035592	0.022418	0.030538	0.034587	0.031222
	警示第 2 案	0.045110	0.046687	0.032601	0.032897	0.035524
	警示第 3 案	0.068861	0.030560	0.038210	0.029896	0.038596
	警示小計	0.149563	0.099665	0.101348	0.097380	0.105342
	系統第 1 案	0.030256	0.017643	0.034321	0.036841	0.032728
	系統第 2 案	0.053709	0.016189	0.031675	0.037800	0.033908
	系統第 3 案	0.022594	0.021675	0.030870	0.025506	0.027657
	系統小計	0.106559	0.055507	0.096865	0.100147	0.094293
	要求第 1 案	0.019410	0.042567	0.025227	0.028630	0.027312
	要求第 2 案	0.024753	0.042606	0.030989	0.041905	0.034294
	要求第 3 案	0.009322	0.037730	0.023459	0.021860	0.023074
	要求小計	0.053486	0.122903	0.079675	0.092395	0.084681
	教育第 1 案	0.227544	0.178297	0.152661	0.176178	0.169310
	教育第 2 案	0.138324	0.189789	0.131308	0.165041	0.146759
	教育小計	0.365868	0.368086	0.283969	0.341220	0.316069
	制度第 1 案	0.036382	0.049362	0.052630	0.036709	0.046558
	制度第 2 案	0.046627	0.041895	0.055408	0.053157	0.052457
	制度第 3 案	0.031904	0.060214	0.054188	0.064418	0.055004
	制度小計	0.114914	0.151471	0.162226	0.154284	0.154019
	規範第 1 案	0.050877	0.036113	0.056240	0.064958	0.055688
規範第 2 案	0.027864	0.025952	0.043831	0.027781	0.036192	
規範第 3 案	0.021149	0.023585	0.039041	0.032366	0.033800	
規範小計	0.099891	0.085650	0.139112	0.125105	0.125680	

表 2 分組及不分組平均值結果一覽表(續 2)

問卷對象	產業單位	主管機關	學者專家	研究單位	不分組
------	------	------	------	------	-----

平均值						
項目						
方案 細 節	其他第 1 案	0.057156	0.048825	0.074040	0.036553	0.060158
	其他第 2 案	0.023016	0.021883	0.033365	0.021576	0.028079
	其他第 3 案	0.029548	0.046009	0.029399	0.031340	0.031680
	其他小計	0.109720	0.116717	0.136804	0.089469	0.119916
	所有方案總計	1	1	1	1	1
方案 小 方 向	警示	0.149563	0.099665	0.101348	0.097380	0.105342
	系統	0.106559	0.055507	0.096865	0.100147	0.094293
	要求	0.053486	0.122903	0.079675	0.092395	0.084681
	工程小計	0.309607	0.278076	0.277889	0.289923	0.284316
	制度	0.114914	0.151471	0.162226	0.154284	0.154019
	規範	0.099891	0.085650	0.139112	0.125105	0.125680
	其他	0.109720	0.116717	0.136804	0.089469	0.119916
	執法小計	0.324525	0.353838	0.438143	0.368857	0.399615
方案 大 方 向	工程小計	0.309607	0.278076	0.277889	0.289923	0.284316
	教育小計	0.365868	0.368086	0.283969	0.341220	0.316069
	執法小計	0.324525	0.353838	0.438143	0.368857	0.399615
	所有方案總計	1	1	1	1	1

