

90-48-3212
MOTC-IOT-90-SB04

先進安全車輛研發策略 之研究



交通部運輸研究所
交通大學運輸研究中心
合作辦理
中華民國九十年八月

90-48-3212
MOTC-IOT-90-SB04

先進安全車輛研發策略 之研究

著者：王晉元、卓訓榮、鍾世忠、呂宗熙、黃隆洲、
孟億里、錢建中、盧宗成、張惠汶

交通部運輸研究所
交通大學運輸研究中心
合作辦理

中華民國九十年八月

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：先進安全車輛研發策略之研究			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 1009003024	運輸研究所出版品編號 90-48-3212	
本所主辦單位：運輸安全組 主管：林豐福 計畫主持人：林豐福 研究人員：林亨杰 聯絡電話：02-23496860 傳真號碼：02-25450429	合作研究單位：交通大學運輸研究中心 計畫主持人：王晉元 研究人員：卓訓榮、鍾世忠、呂宗熙、 黃隆洲、孟億里、錢建中、 盧宗成、張惠汶 地址：300 新竹市大學路 1001 號 國立交通大學運輸工程與管理學系 聯絡電話：03-5712121 分機 31737	研究期間 自 89 年 6 月 至 90 年 4 月	
關鍵詞：先進安全車輛、運輸安全、智慧型運輸系統			
摘要： <p style="margin: 10px 0;">先進安全車輛的發展將有助於減少交通事故發生，提升交通安全；此外，先進安全車輛的發展也是目前智慧型運輸系統發展的主流之一。本研究的目的主要在針對國內特殊的汽車產業環境與交通環境，研擬出一套完整可行之先進安全車輛系統架構，訂定各子系統發展之先後順序與具體之實施策略，以作為國內發展先進安全車輛之依據。在研究過程中，首先參考先進國家的發展經驗並分析國內交通環境之需求，分別對小汽車、重型車與機車建立我國先進安全車輛發展之系統架構；接著根據內政部警政署提供之交通事故肇事原因分類統計資料，訂定各子系統之先後發展順序；最後利用 SWOT 的分析與評估方法，根據對使用者安裝意願的問卷調查，對車廠、零件廠及研究單位的訪談與國內技術現況調查結果，對國內發展先進安全車輛的優勢、劣勢、機會與威脅四個向面進行深入的分析，以得到適當之發展策略與建議。</p>			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
90 年 8 月	318	200	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: The Study of Developing Strategy for Advanced Safety Vehicles			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009003024	IOT SERIAL NUMBER 90-48-3212	
DIVISION: Transportation DIVISION CHIEF: Fong-Fu Lin PRINCIPAL INVESTIGATOR: Fong-Fu Lin PROJECT STAFF: Heng-Jey Lin PHONE: 886-2-23496860 FAX: 886-2-25450429		PROJECT PERIOD FROM JUN. 2000 TO APR. 2001	
RESEARCH AGENCY: Transportation Research Center, Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Wang Jinyuan PROJECT STAFF: Cho Hsun-Jung 、 Chung Shyh-Jong 、 Liu Tzong-Shi 、 Huang Lung-Chou 、 Meng Yih-Lee 、 Chien Chieh-Chung 、 Lu Chung-Cheng 、 Chang Hwae-Wen ADDRESS: 1001 TA HSUEH ROAD, HSINCHU, TAIWAN 30050,ROC PHONE: 886-3-5712121 ext.31737			
KEY WORDS:			
Advanced Safety Vehicles 、 Transportation Safety 、 Intelligent Transportation System (ITS)			
ABSTRACT:			
<p>The goal of this research is to establish the strategies and guidelines for Taiwan's ASV (Advanced Safety Vehicles) developments with the considerations of domestic traffic conditions and peculiar automobile industrial environments. We first construct a full spectrum system architecture of ASV. This architecture aims to provide a full coverage of all possible items in an ASV. Then, we arrange the development priorities of each ASV item based on the traffic accident reports published by the Bureau of Police Department. Finally, we adopt the SWOT method to deliver the development strategies of each ASV item from the perspectives of strength, weakness, opportunity, and threaten. These suggested strategies would be a good foundation and guidelines for Taiwan's ASV industry.</p>			
DATE OF PUBLICATION Aug. 2001	NUMBER OF PAGES 318	PRICE 200	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 序論	1
1.1 研究動機與目的	1
1.2 研究範圍與對象	4
1.3 研究方法與流程	5
第二章 文獻回顧	11
2.1 目前市售車輛標準安全配備系統	12
2.2 國外發展現況	15
2.2.1 日本發展現況	16
2.2.2 歐洲發展現況	45
2.2.3 美國發展現況	64
2.3 國內發展現況	69
2.3.1 ADVANCE-F 計畫	69
2.3.2 機車交通系統智慧化研究發展計畫之研究	73
2.4 先進安全車輛系統感測器技術介紹	74
2.4.1 汽車防撞雷達技術介紹	75
2.4.2 電腦視覺技術介紹	83
2.4.3 超音波感測器介紹	85
2.5 先進安全車計畫網站	85
2.5.1 網站架構介紹	86
第三章 國內車廠、零件廠及相關研究單位之現況	89
3.1 國內 ASV 相關產業體系	89
3.2 國內 ASV 發展現狀	91
3.3 國內現狀之問題點說明	96
3.4 小結	97
第四章 先進安全車輛設計架構	99

4.1 先進安全車輛之定義	99
4.2. 先進安全車輛系統架構	99
4.3 先進安全車輛架構--小汽車	101
4.4 先進安全車輛架構--重型車	105
4.5 先進安全車輛架構--機車	109
4.6 主動式與被動式先進安全系統架構之探討	112
第五章 先進安全車輛各系統技術分析	117
第六章 先進安全車輛使用者意願調查	123
6.1 問卷設計	123
6.1.1 駕駛者開車經驗的回顧	123
6.1.2 駕駛者認為可提升其開車\騎車安全的方式	123
6.1.3 駕駛者對於先進安全車輛配備安裝意願	124
6.1.4 駕駛者安裝先進安全配備所願意花的價錢	124
6.1.5 駕駛者所認為各先進安全車輛系統的開發順序	125
6.1.6 駕駛者對先進安全車輛之意見	125
6.1.7 駕駛者個人基本資料	125
6.2 問卷內容	125
6.3 問卷調查	127
6.3.1 問卷之抽樣方法	127
6.3.2 調查樣本	128
6.3.3 調查方法	129
6.3.4 調查過程	129
6.4 調查結果	130
6.4.1 小汽車問卷調查結果	130
6.4.2 重型車問卷調查結果	132
6.4.3 機車問卷調查結果	134
第七章 先進安全車輛系統優先發展順序	137
7.1 先進安全系統優先發展順序--小汽車	137

7.2 先進安全系統優先發展順序—重型車	139
7.3 先進安全系統優先發展順序—機車	141
第八章 先進安全車輛系統發展策略探討—SWOT分析	145
8.1 SWOT分析方法介紹	145
8.2 SWOT分析	147
8.3 系統發展策略探討	167
第九章 先進安全車輛系統發展具體建議策略	177
9.1 政策面之現況與具體發展策略建議	177
9.2 法律面之現況與具體發展策略建議	180
9.3 技術面之現況與具體發展策略建議	182
9.4 短、中、長期發展策略與構想	185
9.5 小結	189
第十章 結論與建議	193
10.1 結論	193
10.2 建議	194
參考文獻	197
附件一：小汽車駕駛者問卷	203
附件二：重型車駕駛者問卷	207
附件三：機車駕駛者問卷	211
附件四：小汽車駕駛者問卷統計	215
附件五：重型車駕駛者問卷統計	223
附件六：機車駕駛者問卷統計	231
附件七：先進安全車輛研發策略之研究專家學者座談會議記錄與整理分析	239
附件八：先進安全車輛研發策略之研究專家學者座談與會人員名單	243
附件九：先進安全車輛研發策略之研究成果發表會會議記錄與整理分析	245

期中簡報會議紀錄

期中簡報審查意見表

期末簡報會議紀錄

期末簡報審查意見表

期末簡報資料

圖 目 錄

圖 1 台灣地區歷年交通事故死傷人數統計	1
圖 2 研究流程圖	6
圖 3 多眼系統(Multi-Eye System)示意圖	20
圖 4 三菱汽車(Mitsubishi)先進安全車輛友善駕駛座(Friendly Cockpit)21	
圖 5 三菱汽車(Mitsubishi)先進安全車輛系統配置示意圖	21
圖 6 日產汽車(Nissan)先進安全研究車之一	24
圖 7 日產汽車(Nissan)先進安全研究車之二	24
圖 8 疲勞警示系統示意圖	25
圖 9 Honda ASV-2 No.1	29
圖 10 Honda ASV-2 No.2.....	30
圖 11 Honda ASV-2 No.3.....	31
圖 12 Honda ASV-2 No.4	31
圖 13 防側撞安全氣囊	32
圖 14 自動緊急通報系統	33
圖 15 松田汽車先進安全車輛(Mazda ASV)系統配置圖	33
圖 16 豐田汽車先進安全車輛第二期(TOYOTA ASV-2)系統配置圖	35
圖 17 鈴木汽車(Suzuki ASV)系統配置圖	37
圖 18 大發汽車之先進安全車輛(Daihatsu ASV)實驗車 1 號	40
圖 19 大發汽車之先進安全車輛(Daihatsu ASV)實驗車 2 號	41
圖 20 五十鈴汽車(Isuzu) ASV-2 No.1.....	41
圖 21 五十鈴汽車(Isuzu) ASV-2 No.2.....	42
圖 22 五十鈴汽車(Isuzu) ASV-2 No.3.....	42
圖 23 LACOS 系統架構圖	47
圖 24 CCD 攝影機與後照鏡的整合	48
圖 25 車道警示輔助系統之 CCD 攝影機	50
圖 26 LACOS 展示車感應系統	51
圖 27 CARSENSE 系統.....	55
圖 28 「安全駕駛的支援」領域之服務系統示意圖	65

圖 29	360 度全方位防撞系統示意圖	66
圖 30	ADVANCE-F 之車輛導向控制之基本架構	70
圖 31	自主速控架構	72
圖 32	執行駕駛方式	73
圖 33	瑞典 77GHz 汽車防撞雷達	77
圖 34	雷達裝於 VOLVO 汽車的外觀圖	77
圖 35	美國 77GHz 防撞雷達圖	77
圖 36	德國所發展的汽車防撞雷達外觀	78
圖 37	德國 Diamler-Benz 公司所發展的汽車防撞雷達	78
圖 38	安裝防撞雷達之灰狗巴士車頭	80
圖 39	先進安全車計畫網站首頁	86
圖 40	先進安全車計畫網頁內容導覽畫面	87
圖 41	「旅行前」先進安全車輛(小汽車)示意圖	103
圖 42	「旅行中」先進安全車輛(小汽車)示意圖	103
圖 43	「緊急狀況輔助」先進安全車輛(小汽車)示意圖	104
圖 44	「旅行前」先進安全車輛(重型車)示意圖	107
圖 45	「旅行中」先進安全車輛(重型車)示意圖	107
圖 46	「緊急狀況輔助」先進安全車輛(重型車)示意圖	108
圖 47	「旅行前」先進安全車輛(機車)示意圖	111
圖 48	「旅行中」先進安全車輛(機車)示意圖	111
圖 49	「緊急狀況輔助」先進安全車輛(機車)示意圖	112
圖 50	策略管理之步驟	145

表 目 錄

表 1 日本第二期 ASV 計畫所研發之系統技術	17
表 2 三菱汽車先進安全車輛第一期(Mitsubishi ASV-1)功能列表	19
表 3 事故型態分類與先進安全系統	31
表 4 日本各車廠小汽車 ASV 列表	42
表 5 日本各車廠小汽車 AHS 列表	44
表 6 日本各車廠機車 ASV 列表	44
表 7 日本各車廠機車 AHS 列表	44
表 8 日本各車廠重型車 ASV 列表	45
表 9 日本各車廠重型車 AHS 列表	45
表 10 LACOS 展示車系統配備表	53
表 11 歐洲先進安全車計畫系統整理列表	64
表 12 美國先進安全車計畫系統整理列表	69
表 13 汽車防撞雷達種類列表	79
表 14 訪談時程表	93
表 15 車廠訪談摘要彙整表	94
表 16 零組件廠及研究單位之訪談摘要彙整表	95
表 17 先進安全車輛系統架構	100
表 18 先進安全車輛架構--小汽車	102
表 19 先進安全車輛架構--重型車	106
表 20 先進安全車輛架構--機車	110
表 21 先進安全車輛主動式與被動式系統架構--小汽車	113
表 22 先進安全車輛主動式與被動式系統架構--重型車	114
表 23 先進安全車輛主動式與被動式系統架構--機車	115
表 24 先進安全車輛「旅行前安全系統」各系統國內關鍵技術現況 ..	117
表 25 先進安全車輛「旅行中安全系統_危險警告」各系統國內關鍵技 術現況	118
表 26 先進安全車輛「旅行中安全系統_駕駛輔助」各系統國內關鍵技	

術現況	119
表 27 先進安全車輛「旅行中安全系統_騎士輔助」各系統國內關鍵技術 現況	120
表 28 先進安全車輛「緊急狀況輔助」各系統國內關鍵技術現況	121
表 29 各分層調查份數分配表	128
表 30 問卷回收份數統計	130
表 31 交通事故原因與本研究所定義之「先進安全車輛架構--小汽車」之 對應關係表	138
表 32 交通事故原因與本研究所定義之「先進安全車輛架構--重型車」之 對應關係表	140
表 33 交通事故原因與本研究所定義之「先進安全車輛架構—機車」之 對應關係表	142
表 34 SWOT 分析結果—小汽車	147
表 35 SWOT 分析結果—重型車	154
表 36 SWOT 分析結果—機車	160
表 37 發展策略配對方法	167
表 38 發展策略配對表	170
表 39 先進安全系統發展策略表—小汽車	172
表 40 先進安全系統發展策略表—重型車	173
表 41 先進安全系統發展策略表—機車	175

第一章 序論

1.1 研究動機與目的

近年來，隨著經濟的快速發展，機動車輛已成為國民生活上移動之主要交通工具，也成為實現富裕之社會環境、發展經濟活動、文化活動中不可或缺之現代社會產物。然而，在機動車輛數目快速增長的同時，相伴而來的有交通事故與車禍傷亡人數增加等問題，因此世界許多先進國家與各大車廠都將車輛的安全問題看成是重要的民生課題，並積極地尋求如何將先進的科技運用在車輛上以提昇車輛行駛時的安全性能，以求能夠減少事故以及傷亡的發生。

根據內政部警政署統計，歷年來台灣地區每年因交通事故而死亡的人數皆維持在三千人左右，而受傷人數亦在三千人左右，以民國 86 年台灣地區因交通事故的死、傷人數各為 2,722 及 2,413 人，分析其肇事原因，百分之九十七以上是駕駛不當所致。有關台灣地區歷年交通事故死傷人數趨勢統計，詳見圖 1-1 說明。這些交通事故不僅造成個人及家庭的負擔，更是社會有限醫療資源及國家生產力的損失，同

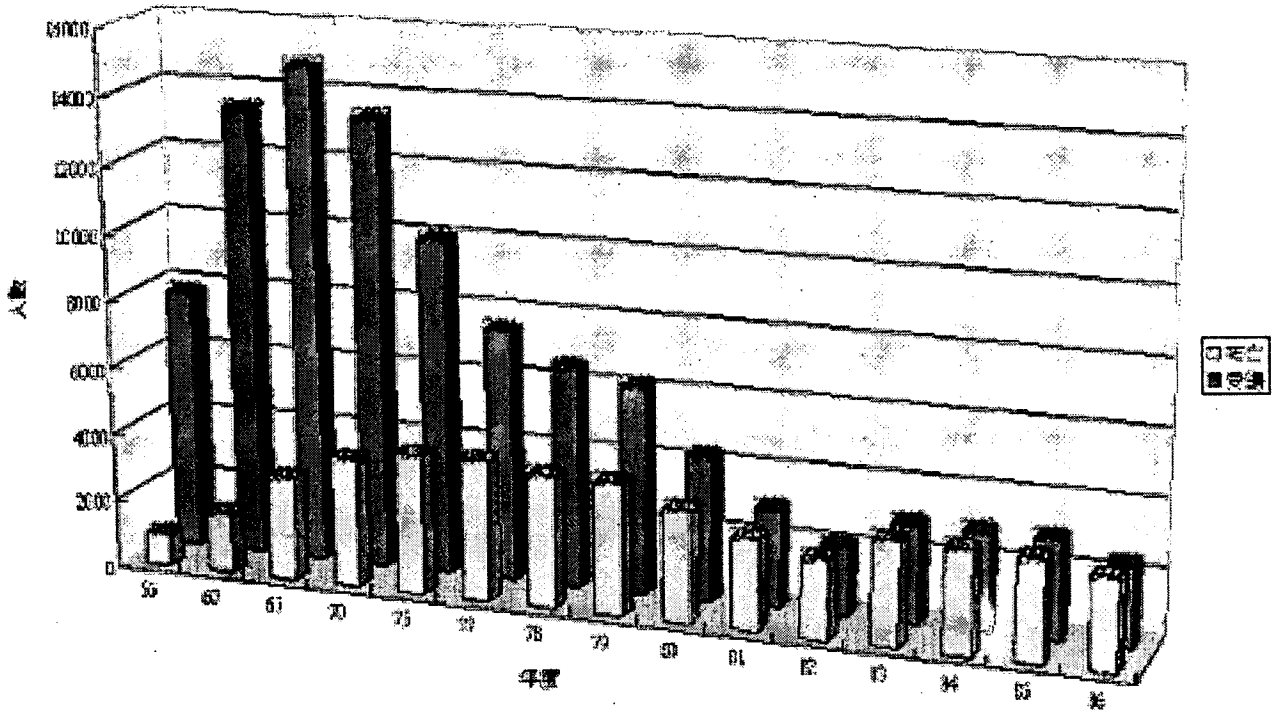


圖 1 台灣地區歷年交通事故死傷人數統計

時也說明了對於先進安全車輛的重要性與需求的急迫性。

為了從事先進安全車的相關發展，美國的國家高速公路安全局（NHTSA, National Highway Traffic Safety Administration）在 1968 年首先提出車輛安全強化（ESV, Enhanced Safety of Vehicle）的計畫，在受到歐洲各國、日本及澳洲的響應後，目前已經成為定期舉辦的國際性研討會。

對於這類型安全車輛的研究，世界各國目前對於這樣應用先進科技提昇車輛安全性能的研發計畫有許多不同的名稱，如先進安全車輛（ASV, Advanced Safety Vehicle）、智慧型車輛（IV, Intelligent Vehicle）、先進車輛控制與安全系統（AVCSS, Advanced Vehicle Control and Safety System）等。其中以日本所採用的名稱「先進安全車輛」（ASV）之內容定義較為廣泛，也較常被使用。在本研究中將以先進安全車輛（ASV）來概括包含以上的諸項名詞與概念。

西元 2000 年在義大利舉行第七屆世界智慧型運輸系統研討會，除了與會者能夠親身實地試乘飛雅特（FIAT）車廠所研發的先進安全車輛外，對於世界各大車廠所展示自行研發的先進安全車輛更是令人印象深刻，場場爆滿的先進安全車（或智慧車）相關課題研討會場更是說明了先進安全車的發展已經是智慧型運輸系統發展的主流之一。日本政府建設省與運輸省也在西元 2000 年底舉辦一項「Demo2000 先進安全車發表會」，會場中展出日本政府與民間各大車廠在先進安全車的發展成果，顯示其在先進安全車發展方面的決心與在世界上的領先地位。

我國對於先進安全車的發展，由於起步較晚，且國內車廠在技術上大多仍仰賴國外母廠或合作車廠的技術支援，缺乏獨立研發的能力，故落後先進國家有一段距離。但是，在近幾年來已陸續有一些學術單位開始從事與自動車或智慧車有關之研究。

張堂賢教授曾先後於淡江大學交管系與台灣大學土木工程研究所進行有關自動車輛（Advance-F）的相關研究，其研發內容主要包含兩大主題：(1)自動車輛控制系統：包括導向控制技術、速率控制技術、防撞警訊及制動等。(2)先進交通資訊系統：包括交通訊息、地理

定位、路徑指引等。

財團法人山葉機車崇學基金會於民國八十八年委託台灣大學土木工程研究許添本教授所進行「機車交通系統智慧化研究發展計畫之研究」。其研究內容如下：1.探討國內機車交通問題特性與現存相關研究確認。2.瞭解國內外智慧型運輸系統發展現況。3.瞭解機車產業研發現況。4.探討機車交通系統智慧化課題與基本對策。5.初擬機車交通系統智慧化發展架構與原則。6.調查評估機車交通系統智慧化研發重點與方向。7.擬定機車交通系統智慧化研發策略與見建議。

上述研究雖然皆獲得相當不錯的成果，但是 Advance-F 計畫僅止於與自動車相關的機械設計與控制之研究，並未完整包含先進安全車的研究範疇；山葉機車崇學基金會委託台灣大學土木所的研究案也只偏重在機車交通系統的智慧化發展策略規劃與研究。對於有關先進安全車有關的各項技術與設施，還有許多課題有待探討。

其實國內在電信科技、自動化控制等技術上，在許多學術單位的實驗室裡都獲得相當令人振奮的研究成果，如交通大學電信工程學系與電機與控制學系，不論是在高頻的無線電通信、先進的設計、與自動感應偵測上，都在世界上佔有舉足輕重的地位。然而這些先進的技術，並沒有能夠與先進安全車的發展結合，而先進安全的發展單位，也沒有能夠充分了解國內技術發展的現況，實在是一件相當可惜的事情。

就整體而言，國內目前沒有就先進安全車輛的發展來做整體的規劃構想，同時也缺少一套完整的發展策略與技術評估，來作為國內相關技術發展的順序與原則。如此對於力量的整合與全面的發展而言，可能會略有不足之處。

除此之外，在發展先進安全車輛的同時，對於相關的技術究竟是要直接從國外引進、本土自行開發、或是採用混合式的方式，都會顯著地來影響到台灣地區汽車工業的發展，與相關安全車的發展進度，因此也需要有一套明確的評估指標，在同時考慮產業發展與實際需求的情況下，來作為相關技術發展的指導原則。

因此本研究的主要目的在於針對國內的環境，研擬出一套完整可

行之研發技術架構以及具體深入之實施策略，以作為國內開發先進安全車輛之依據。

1.2 研究範圍與對象

本研究主題為「先進安全車」之研究，主要研究重點以「車輛」為主，相關路面及路側設施與裝置非屬本研究範圍。又車輛之研發以「車內個別主要先進安全裝置」為主，或以塑造出整體車輛概念型態為研究內容。

為了能夠讓本研究的廣度足以滿足國內的大部分需求，本研究的範圍與對象，將就國內最常使用的車型分成三類來分別加以討論，分別是(1)小汽車、(2)貨車(重型車)、與(3)機車等三大類。在貨車部份，將包含砂石車，以及其相關課題之探討與對應策略。

有鑑於國內的重型車、小客車及機車產業在技術能力與使用環境上都有許多的差異，對於車輛先進安全裝置的開發有必要分別進行調查研究，並擬定出不同之發展策略。其差異之說明如下：

(一) 技術能力

- (1) 一般而言，機車的技術能力需求比起重型車與小客車要略低一些。目前國內之機車產業在世界上已經佔有一席之地，可以自行主導整部機車的開發。
- (2) 在小客車方面，國內目前的汽車廠還需要仰賴國外母廠的技術支援，在車輛的開發上有許多部分並沒有主導的能力。
- (3) 在重型車方面可以區分為底盤車與車體打造二方面來討論：底盤車的情況與小客車類似，在車輛的開發上有許多部分並沒有主導的能力；國內的車體打造業目前仍以中小型的傳統工廠為主，絕大多數並不具有開發的能力。

(二) 使用環境

- (1) 國內的機車在數量與交通環境上，都是全世界特有的情況，對於車輛先進安全裝置的需求應該要有不同的考慮。
- (2) 國內的重型車輛，特別是砂石車，所造成的交通安全與社會問題早已不在話下。雖然交通部已經強制實施大型單體車

輛的安全型式認證制度，但是如果能夠以先進的安全裝置來加強車輛的安全性能，將更能夠確保車輛與人員的安全。

1.3 研究方法與流程

本研究的研究流程如圖 2 所示。

(1) 進行國內外相關文獻之資料蒐集

本研究的第一項工作，以國內外有關先進安全車資料的收集為主，所收集的對象將包含小汽車、貨車（重型車）以及機車等三類。在國內的部份，除了就現有相關研究報告、發表論文的收集以外，亦進行有關 ASV/AVCSS 的發展現況，技術研發現況、現有技術能力、車廠意願等相關資料的收集。

國外部分以採歐、美、日等為主，並研析各國主要車廠研發現況與成果。這一部份資料的收集，主要透過網路搜尋、相關期刊、雜誌等資料來源為主。同時也透過各種可能管道，取得國外各車廠有關 ASV 發展的現況。

利用所收集到的各項資料（連同在下一階段中出國考察實際所收集到的資料），建立一網站，以方便國內使用者或是相關單位方便上網查詢相關資料。

(2) 國外實地資料收集

除了透過傳統的文獻收集方式之外，在本研究中也實際訪問一些先進國家，以便能夠實際收集第一手的資料。根據初步分析的結果，世界各國以日本以及歐洲各國在 ASV 的研發上居於領先的地位，且配合西元 2000 年在義大利舉行的第七屆 ITS World Conference 與日本舉行的 ASV Demo2000。因此由本研究團隊成員分組分別訪問日本與義大利，以便能夠收集到第一手的資料，作為本研究重要的參考資料，而該資料也公開在本研究所建立的網站。

(3) ASV 網站的建立

對於在前兩個階段中所收集到的資料，本研究建立一個專屬網站，將所收集到的資料，以及本研究在各個階段所獲得的成果，建立在這個網站上，以便讓所有有興趣的單位或是個人都能夠來取得這些

資料，同時也可以作為後續相關研究人員的資料查詢之用。這個網站的內容，除了在本研究中所收集到的資料之外，還會包括對於國外相關網站的連結，這些連結將按照其內容的種類來加以分門別類，以方便使用者的查詢。

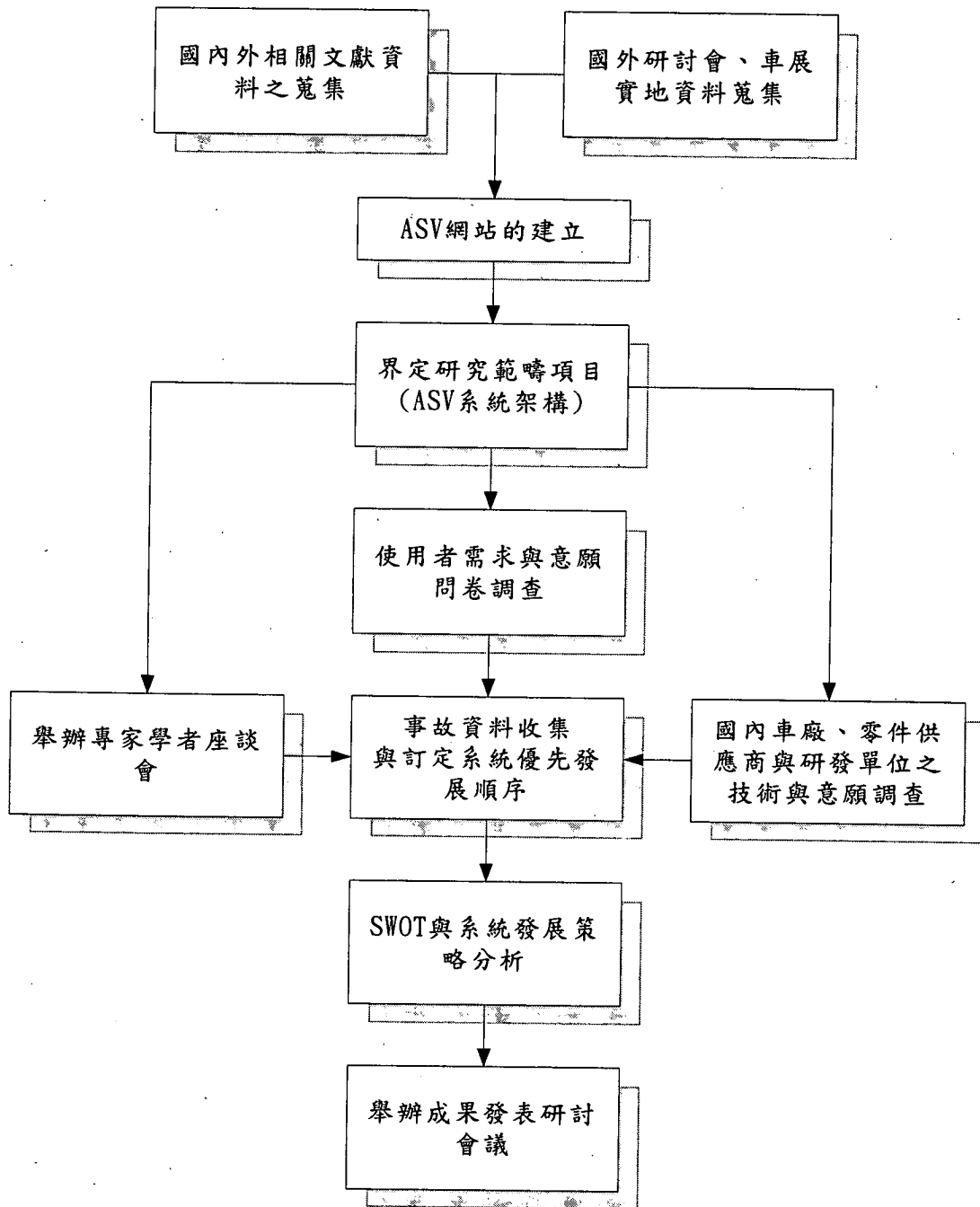


圖 2 研究流程圖

這個網站目前建立在交通大學運輸研究中心，待計畫完成後，則會複製一份到交通部運輸研究所的網站。若本研究有後續的相關研究

繼續進行，則該網站可由該計畫的執行團隊負起維護的責任。除此之外，若是本團隊在計畫結束執行後，若仍然在校內持續相關工作的進行，則也能夠免費提供該網站持續資料更新的服務。

(4) 研究界定本研究之範疇

在這部份的工作裡，首先定義出國內先進安全車的定義。由於國內環境與人民習慣都與國外不同，因此有必要針對國內的需求，定義出自己對先進安全車的看法，以作為後續各項工作的主軸。這部份的做法，乃是收集世界各國對於智慧安全車的定義，並配合國內環境與需求，訂出適合本國環境的定義。

接下來的工作是確認國內交通安全之需求要項，針對各種車輛先進安全裝置(如防範酒醉駕車及睡眠之駕駛人狀態檢知器、車內導航系統及各種資訊表示板之裝設、車間距離及前後側方障礙物感應之防撞系統、火災防盜及求救檢知感應之保全系統等，但不限於此)提出適用於國內環境的發展項目，並且建立我國發展先進安全車輛的系統架構。

(5) 舉辦專家學者座談會

為了能夠讓在前述工作中所界定的功能項目能夠更趨於完整，因此在本研究中邀請產官學研四大領域的專家，舉行一場座談會。在其中針對本研究所定義的先進安全車輛系統架構之功能項目以及訂定系統發展順序與發展策略之方法論加以介紹，並請與會的專家學者提供建議，以便能夠讓本研究的成果更嚴謹、更完整。

(6) 相關調查與分析的進行

為了瞭解使用者的需求與國內車廠、零件供應商與研發單位的技術現況與意願，在本研究中以設計問卷與實地訪談方式進行相關的調查與分析。調查內容包括使用者(一般民眾)、產業界(車廠、零件供應商)、研發單位(中科院、大學相關系所)與執法單位(國道警察隊、縣市警察局)。

車廠部份將以國內五大車廠為主，主要是透過親自到場訪談的方式來進行，對每一車廠，也就其主要的零件供應商，針對本研究需求的技術與零組件，選擇數家供應商來進行現場訪談，了解各家公司的

現有技術，未來發展方向與意願等資訊。在執法單位而言，在本研究中選擇具代表性的各級執法單位（如國道警察局、縣市政府警察局等），以實地訪談的方式，來瞭解這些單位就執法層面而言，對所謂先進安全車的看法。

最後對一般使用者（民眾）而言，將參考統計學上的取樣理論，以分層抽樣的方式來對民眾進行問卷調查，以得出民眾對於先進安全車的需求。問卷調查對象分為機車、小汽車與重型車三大類，其中機車調查 300 份、小汽車 600 份、重型車 300 份。

(7) 事故資料收集與訂定系統優先發展順序

為了排定所定義先進安全車輛系統之優先發展順序，在本研究中，乃是根據內政部警政署所提供之交通事故肇事原因統計與排序資料，逐一列出小汽車、重型車與機車之主要事故種類，再依據事故發生比率，由高而低排序，分析並找出先進安全車輛架構中，能夠減少該類事故之相對應系統，如此便可得出先進安全車輛系統的優先發展順序。例如超速所造成的事故比率若高於酒醉駕車事故比率，則超速警示系統的開發應優先於駕駛狀況偵測系統。

(8) 進行SWOT (Strengths Weaknesses Opportunities Threats) 分析及評估

在這部份的工作中，將利用 SWOT 的分析與評估方法，依據前面各階段研究成果所得之發展項目、技術與開發可行性、國內業者的意願與使用者的需求調查等，就市場、成本之可行性策略來加以探討，並針對就直接從國外引進、國內研發或混合作法等，訂定我國研發先進安全車輛之目標原則，並擬定研發策略及實施方案，最後提出具體結論與可行建議。在這項工作中無論是小汽車、機車、或是貨車，均考量先進國家的經驗，並結合國內現況，來據以研擬適合國內之發展策略。

(9) 研擬先進安全車輛系統發展具體建議策略

本研究針對所定義之先進安全系統架構中的每一項安全系統，利用 SWOT 分析方法評估其優勢(Strength)、劣勢(Weakness)、機會(Opportunity)與威脅(Threat)，以擬定系統發展策略。為使本研究成果

中所擬定之策略能夠供政府相關主管機關作為推動先進安全車輛發展之參考，並加以落實，本研究將根據目前國內政經環境、法令規章、業界現況、技術能力與市場需求等各方面之現況探討，分政策面、法律面與技術面三方面來提出有關先進安全車輛系統發展策略之具體建議。

(10) 舉辦成果發表研討會

對於在本研究所所獲得的成果，包含所收集到的國內外先進安全車發展現況資料、網站的建立，發展項目的制定，以及最後擬定的實施策略，會透過舉辦成果發表會的方式來加以分享。

第二章 文獻回顧

近年來，在電子、通訊、微處理器、以及控制系統的先進發展，已經促使人們開始懂得利用這些技術來加強車輛安全系統。這些技術應用在車輛製造上，主要用來監控駕駛人的精神狀態、加強視野、防止碰撞及提供與安全相關的資訊等，最終的目的是要能夠避免意外的發生，增進交通安全。

在 ITS 的子系統中，與「增進交通安全」最直接相關的便是「先進的車輛控制與安全系統(AVCSS)」子系統。在這子系統中包含七項使用者需求：(1) 縱向撞擊的避免、(2) 橫向撞擊的避免、(3) 交叉路口撞擊的避免、(4) 避免車禍發生的視覺輔助、(5) 安全的準備、(6) 撞車前的防護設施、(7) 自動道路系統。在這七個項目中，前六個項目與本研究主題「先進安全車輛」最為有關。

本研究的目的是針對國內環境，研擬出一套完整可行之先進安全車輛系統架構以及具體實施策略，以作為國內開發先進安全車輛之依據。由於國內先進安全車輛的研究與發展尚處於萌芽階段，在系統架構與實施策略的初步研擬上，將以蒐集國外相關資料，參考先進國家的發展經驗為主，輔以對國內車廠與研發單位的技術與意願調查。

在本章文獻回顧各小節中，首先在 2.1 節中將先對目前市售車輛標準安全配備系統加以介紹，接下來針對國內外有關先進安全車輛的系統與技術發展現況作一回顧，2.2 節為國外發展現況，主要以日本、歐洲及美國的發展現況為主，介紹各國政府與車廠在先進安全車輛上研究與發展的成果及趨勢；2.3 節為國內發展現況；此外，近年來，在先進安全車輛與智慧車發展領域中最重要的趨勢之一，便是在車輛感測器(sensor)研發技術上的成果，2.4 節將針對先進安全車輛系統的核心技術之一—感測器(如雷達、CCD 攝影機影像辨識、超音波等)加以介紹；最後，將所收集的文獻與資料經分類整理後建立一網站，於 2.5 節介紹此網頁的架構。

2.1 目前市售車輛標準安全配備系統

為了滿足使用者日益增加的安全需求，許多車廠對於車輛碰撞保護與安全配備的設計標準均高於各國政府所訂的最低標準。美國運輸部底下的國家公路交通安全管理局(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)每年皆會對新上市的車輛進行碰撞測試計畫(New Car Assessment Program, NCAP)，以判定車輛在縱向與側向碰撞中對駕駛與乘客的保護程度。在這項測試計畫中，NHTSA 會以目前市售車輛標準安全配備系統為基礎，對每一款車輛進行測試，並根據測試結果進行安全性排序。此一由 NHTSA 所做之排序能夠提供一個比較車輛安全性的基礎，並且作為消費者購車時的重要參考依據。以下將介紹由美國 NHTSA 所提供之目前市售車輛標準安全配備系統。

(1) 座椅安全帶(Seat Belts)

在撞擊事件中，座位安全帶的設計在於避免乘客彈出車外，並且降低乘客與方向盤、儀表板、擋風玻璃碰撞的危險程度。

● 可調整的上方帶 (Adjustable upper belts)

此項特徵使乘客能夠改變安全帶肩帶的位置以配合乘客的體型，並且由於肩帶的舒適度增加，能夠鼓勵乘客繫安全帶。對於需要額外安全帶長度的乘客，許多車廠亦設計出長度可延伸的安全帶。

● 預縮式安全帶 (Seat belt pretensioner)

預縮式安全帶的功用在於事故發生的瞬間，在安全氣囊彈開之前快速縮回安全帶。如同安全氣囊一般，預縮式安全帶也是只能使用一次的配備，事故後必須重新置換。

● 能量管理配備 (Energy management features)

此項特徵能夠控制安全帶的伸縮，避免在嚴重碰撞中，過多的撞擊力加諸在肩帶上，造成撞擊能量對乘客胸部的傷害。

● 整合式安全帶系統 (Integrated seat-belt systems)

此一系統將整個安全帶系統直接固定在座椅上，如此將可使安全帶隨著乘客移動座椅而移動。整合式的系統將提供乘客更一致且舒適

的安全帶，並且更有效的在碰撞事故保護乘客的安全。

● 後座中央膝蓋/肩膀安全帶 (Rear center seat lap/shoulder belts)

某些車廠對於後座中央位置的乘客提供膝蓋/肩膀安全帶，此一特徵對於兒童提供更有效的保護。

(2) 安全氣囊 (Air Bags)

根據撞擊時的速度與碰撞物體的硬度，前方安全氣囊會自動展開以避免乘客撞上儀表板、方向盤與擋風玻璃；側邊安全氣囊則可以降低乘客撞上車門與穿透物體的危險。駕駛與乘客的前方安全氣囊將成為所有 2001 年車型的標準配備。前方安全氣囊無法取代安全帶的功用，而且無法提供翻車、後方與側邊碰撞的保護。事實上，安全氣囊能否發揮最大的功用在於乘客是否繫上安全帶。雖然安全氣囊在事故發生時提供大多數人生命保障，但是仍然有許多因為安全氣囊造成反效果的情形，包括未繫安全帶的乘客在安全氣囊彈開時太過靠近安全氣囊等。以下的基本安全法則可以有效避免安全氣囊造成傷害的危險：

1. 繫上安全帶；
2. 保持胸骨與安全氣囊十英吋以上的距離；
3. 避免放置後向嬰兒座椅在安全氣囊前方，除非安全氣囊的開關是關掉的；
4. 將 12 歲以下兒童置於後座，並且確定兒童有適當的束縛。

● 先進安全氣囊配備 (Advanced air bag features)

有些系統能夠自動偵測坐在安全氣囊前方的兒童，或是太過靠近安全氣囊的成人，並且在有需要時自動關閉安全氣囊。有些系統能夠根據乘客的體型與碰撞的嚴重程度，自動調整安全氣囊彈開的方式與力量。

● 開關轉換器 (On-off Switch)

此一特徵能夠關閉駕駛與乘客前方的安全氣囊，幾乎所有沒有後座的車輛現在都將此一特徵當作標準配備。此外，駕駛者與乘客如果符合某些危險狀況，也可以經由 NHTSA 授權後要求經銷商加裝此一配備。

● 側邊安全氣囊 (Side air bag)

雖然法律尚未要求，但是側邊安全氣囊在許多側邊撞擊事故中能夠提供乘客額外的胸部與頭部保護。消費者必須注意如果兒童太過靠近側邊安全氣囊可能會在安全氣囊彈開時造成危險。

(3) 新式兒童座椅附著系統 (New Child Seat Attachment System)

在 1999 年秋季，一項獨立於車輛安全帶系統的新式標準兒童安全座椅系統開始出現在新車的配備中，這項特徵能夠簡化兒童安全座椅的安裝，並且強化兒童的安全保護。此一新式獨立系統有兩個下方固定卡榫與一個上方卡榫。

(4) 頭部傷害保護 (Head Injury Protection)

此一系統由泡沫塑料或其他能夠吸收能量的材質組成，位於車內門窗的邊框。某些車輛配備有頭部安全氣囊，雖然大多數頭部安全氣囊設計來避免側邊撞擊，仍有一些是設計來避免翻車造成的傷害，這兩種類型的頭部安全氣囊都是用來協助保護乘客，避免由於頭部撞擊車輛造成的傷害。在美國，所有車輛在 2003 年時都必須配備頭部傷害保護設施。

(5) 頭部束縛 (Head Restraints)

頭部束縛是車輛座椅的延伸，在後方追撞事故中，可以用來限制頭部的動作，以減少頸部受傷的機會。某些頭部束縛可以配合座椅的位置自動調整，或是在事故時動態調整，以提供乘客最佳的保護。

(6) 防煞車鎖死系統 (Anti-lock Brake System)

ABS 避免車輛在緊急煞車時輪胎被鎖死，使駕駛能夠在車輛迅速減速的情況下，仍能保持較大的駕車能力，以避免碰撞的發生。然而，ABS 並不保證駕駛能夠避免碰撞的發生，駕駛如果車速過快，或是方向盤角度過大，車輛仍然可能失去控制。學習正確使用 ABS 能夠提供駕駛者最大的系統效益。

許多 ABS 系統也提供煞車輔助 (Brake Assist)，能夠藉由偵測車速或是駕駛踩煞車踏板的力量感知緊急煞車狀況，並且啟動所需要的力量。

(7) 牽引控制 (Traction Control)

當駕駛者在加速時踩油門力量過大，牽引控制系統藉由控制車輪滑動量以提升車輛穩定性。此一系統能夠自動調整引擎力量產出，在某些系統中，會在加速時，在選擇的輪胎上採用煞車力。

(8) 四輪傳動 (All Wheel Drive)

四輪傳動系統將力量分佈到前後輪上，以最大化牽引力。

(9) 電子穩定性控制 (Electronic Stability Control)

電子穩定性控制是設計用來輔助駕駛者更穩定操控車輛，尤其是在緊急狀況時。此一系統能夠偵測車輛失控的情形，並且自動在某一輪胎上採取煞車以使車輛轉回適當的方向。

(10) 自動調光後視鏡 (Automatic-Dimming Rearview Mirrors)

傳統車內後視鏡具備手動日/夜控制桿，能夠供駕駛者轉換以避免後方來車的刺眼強光。自動調光後視鏡則能夠自動變暗以減少頭燈的刺眼程度。某些車輛的車外後視鏡亦能配合車內後視鏡變暗程度而跟著變暗。

(11) 日間跑動燈光 (Daytime Running Lights)

此一配備增加對向來車的看見本身車輛可視程度。

就一般的行車安全問題的因應與防範措施而言，目前各主要車廠皆不斷利用先進技術來加以解決或改善，各國交通部門亦透過立法來對車輛的規格與安全配備加以規範。一般市面上常見的安全配備在行車安全上通常採取較為被動式的保護措施，在事故即將發生或已經發生時提供保護；而目前歐美與日本正在發展的先進安全車輛(或智慧車)，除了原有被動式安全配備外，更強調利用先進的偵測、辨識、通訊與自動控制的方式，達到主動式安全的目的，在事故未發生與可能發生時，主動察覺，主動提供輔助以避免事故的發生。

2.2 國外發展現況

在國外發展現況部分，資料的來源主要是利用網際網路搜尋引擎(如 Yahoo)、學術期刊線上資料庫(如 IEEE/IEL 資料庫)搜尋，輸入關鍵字(如先進安全車輛 Advanced Safety Vehicle、智慧車 Intelligent Vehicle 等)查詢相關網站與期刊論文；此外，出國參加相關研討會考

察所收集到的相關展出資料與論文，成果亦相當豐碩。在研究期間內，本研究團隊曾經分組前往參加在義大利舉行的第七屆 ITS World Conference，以及在日本舉行的 Demo 2000。這兩次出訪所帶回來的大量書籍、照片、光碟、海報與手冊等，除經過綜合整理於報告書中介紹外，亦將放置於本研究所建立之網站上。

2.2.1 日本發展現況

日本在先進安全車輛控制與安全系統(AVCSS/ASV)這方面的發展要比其他先進國家早許多。早在1973年通產省開始一項「整合式車輛交通控制系統」(Comprehensive Automobile Traffic Control System, CACS)計畫，其重點在道路導引系統的研發及相關測試工作的推展。在1980年代，由建設省主導的「道路/車輛通訊系統」(Road/Automobile Communication System, RACS)，以及由國家警察廳負責的「先進動態交通資訊及通訊系統」(Advanced Mobile Traffic Information and Communication Systems, AMTICS)，最後整合成「車輛資訊及通訊系統」(Vehicle Information and Communication System, VICS)。

從1980年代末期至1990年代中期，運輸省主導的「先進安全車輛」(Advanced Safety Vehicle, ASV)計畫，以提倡車輛安全科技的研發為重點。此外，日本「車輛、道路及交通智慧化協會」(Vehicle, Road, and Traffic Intelligence Society, VERTIS)也在這段期間成立。

日本政府於1995年擬定「道路、交通、車輛高度情報化政府實施指針」，並於1996年7月公佈「日本ITS綜合計劃」，包含九個發展領域，二十項使用者服務單元。與先進車輛控制及安全系統(AVCSS)相關的群組為：支援安全駕車(Assistance for Safe Driving)，其內容為：

- 提供駕車及道路狀況資訊(Provision of Driving and Road Condition Information)
- 危險狀況警告(Danger Warning)
- 駕車支援(Assistance for Driving)
- 自動公路系統(Automated Highway System)

日本政府運輸省從 1991 年開始推動先進安全車輛 (ASV) 計畫。第一期計畫從 1991 年至 1995 年，由政府編列預算委由各大車廠進行小客車四大類 20 項先進安全系統技術的研發，此一階段的主要考量是在車輛上安裝高科技配備的可能性，以及這些技術該如應用，與它們能夠減少交通事故的程度。第二期計畫期間由 1996 年至 2000 年，適用對象增加了大貨車、大客車及機車，系統技術也增加到六大類 32 項，如表 1 所示。本期研究重點放在提供駕駛者所有資訊的最適人機介面設計的要求，以及與路外設施的一致性與相容性。

表 1 日本第二期 ASV 計畫所研發之系統技術

類別	項目	
安全預防	1. 駕駛者危險狀態警告系統 2. 車輛危險狀態警告系統 3. 提昇駕駛視野及辨認性支援系統 4. 夜間提昇駕駛視野及辨認性支援系統	5. 視線死角警告系統 6. 周邊車輛資訊取得及警告系統 7. 道路環境資訊取得及警告系統 8. 對外傳送資訊及警告系統 9. 行駛負載減輕系統
事故迴避	10. 提昇車輛運動及操控性能系統 11. 駕駛者危險狀態迴避系統 12. 視線死角事故迴避系統	13. 周邊車輛等之事故迴避系統 14. 道路環境資訊事故迴避系統
全自動駕駛	15. 使用現有道路基礎設施之自動行駛系統 16. 使用新規格道路基礎設施之自動駕駛系統	
降低傷害	17. 碰撞時衝擊吸收系統 18. 乘員保護系統	19. 行人傷害減輕系統
防止災害擴大	20. 緊急時車門鎖解除系統 21. 多重碰撞減緩系統	22. 火災滅火系統 23. 事故時自動通報系統
車輛基礎技術	24. 汽車電話安全對應系統 25. 高精度數位式行駛紀錄系統 26. 電子式車輛識別證 27. 車輛狀態自動答覆系統 28. 高精度 GPS 定位系統	29. 線控行駛 30. 高齡駕駛者支援技術 31. 生理疲勞量測及對策技術 32. 人因介面之基礎技術

日本政府運輸省在先進安全車第二期計畫中所提出先進安全車輛的設計原則有三點：

- 駕駛輔助 (Driver Assistance)：由知覺 (perception) 輔助、決策

(decision)輔助與控制(control)輔助所組成。所包含的功能有：增強駕駛者的知覺能力(enhancement of driver perception)、資訊呈現(information presentation)、警示(warning)、事故預防控制(accident avoidance control)、駕駛者負擔減輕控制(driver load reduction control)。

- 駕駛者接受(Driver Acceptance)：駕駛輔助技術必須很容易被所有駕駛人瞭解與操作，人機介面(Human-Machine Interface, HMI)必須很友善。
- 社會接受(Social Acceptance)：泛指一般大眾對於先進安全車輛的接受度。車廠必須清楚的說明系統功能與限制，使用者在使用系統時必須依照指示，小心使用。車廠亦需評估先進安全車輛技術在減少交通事故上的績效。

先進安全車輛第二期計畫的成果展示會—Demo2000，於2000年11月底由日本政府運輸省與建設省主辦。會場中除了先進安全車的試乘活動外，更有所有參與計畫車廠的成果展示。

本研究團隊由交大王晉元教授與車輛研究測試中心代表前往觀摩並收集相關資料，以下根據出國考察的成果，將日本各主要車廠所開發之先進安全車輛作一介紹，這些車廠包括三菱(MITSUBISHI)、日產(NISSAN)、本田(HONDA)、松田(MAZDA)、豐田(TOYOTA)、鈴木(SUZUKI)、速霸陸(SUBARU)、日野(HINO)、大發(DAIHATSU)、五十鈴(ISUZU)。

(1) 三菱汽車之先進安全車輛 (Mitsubishi ASV)

三菱汽車(Mitsubishi)在1991至1995參與日本政府運輸省先進安全車計畫第一期獲得相當豐碩的成果，所開發的先進安全車輛包含有十二項功能，如表2所示。

表 2 三菱汽車先進安全車輛第一期(Mitsubishi ASV-1)功能列表

疲勞警示系統 (Drowsiness Warning System)	由方向盤的控制與車輛行為監控駕駛者的疲勞，在必要時以聲音警示、芳香劑或座椅與方向盤之震動來警告駕駛者。
胎壓警示系統 (Tire Pressure Warning System)	感測器追蹤輪胎轉速的差異，以判斷胎壓是否異常，必要時給予駕駛者警示。
視覺加強系統 (Vision Enhance System)	投射式頭燈與排水玻璃提供夜間與雨天之良好視野。
後端警示系統 (Rear Warning System)	監控後方來車並給予警示。
導航系統 (Navigation System)	精確的車輛定位，並提供地圖指引與文字訊息的導航系統。
車間距離警示系統 (Distance Warning System)	利用雷射雷達偵測與前車之距離，必要時給予聲音警示。
側後方警示系統 (Side-Rear Warning System)	利用立體相機偵測側邊與後方來車，並將影像顯示在儀表板的圖形顯示面板上，提供變換車道時之輔助。
車道偏離警示系統 (Lane Departure Warning System)	利用相機監控車道標線，如果車輛在非轉向時過於靠近車道標線則給予警示。
智慧行駛系統 (Intelligent Cruise Control)	利用雷射雷達與影像相機監控車輛前方，自動控制煞車與油門，使車輛與前車保持適當之距離。
自動防撞系統 (Automatic Collision Avoidance System)	多眼系統隨時監控駕駛狀況，如有偵測到危險情況，便發出警示；如果碰撞無法避免，系統會自動採取迴避措施。
轉角車速管制系統 (Cornering Speed Regulation System)	接收即將抵達之轉角的訊號發射器 (beacon) 的訊號。如果車速過快，則給予警示。如果駕駛者為採取煞車措施，則自動減速至安全過彎車速。
間接視野系統 (Indirect Visual Field System)	包含前視 (nose-view)、側視 (side-view) 與後視 (rear-view) 系統，利用相機補抓影像，經處理後顯示在顯示器上。

在運輸省 1996-2000 的先進安全車第二期計畫中，三菱汽車(Mitsubishi)更積極的投入有關先進安全車各項系統與技術的研發計畫，配備三菱汽車(Mitsubishi)駕駛者輔助系統的 Proudia 車款更於 2000 年 2 月在日本上市。三菱汽車(Mitsubishi)的先進安全車輛配備了所謂的「多眼系統(Multi-Eye

System)」(如圖 3 所示)，此系統利用高度精密的感測器以獲得車輛周遭的交通狀況的最佳資訊，包含：兩個車道偵測照相機(lane-detecting cameras)、兩個掃瞄雷射雷達(scanning laser radar)、六個被動式三角形感測器(passive trigonometric-type sensors)與三個立體照相機(stereo cameras)。

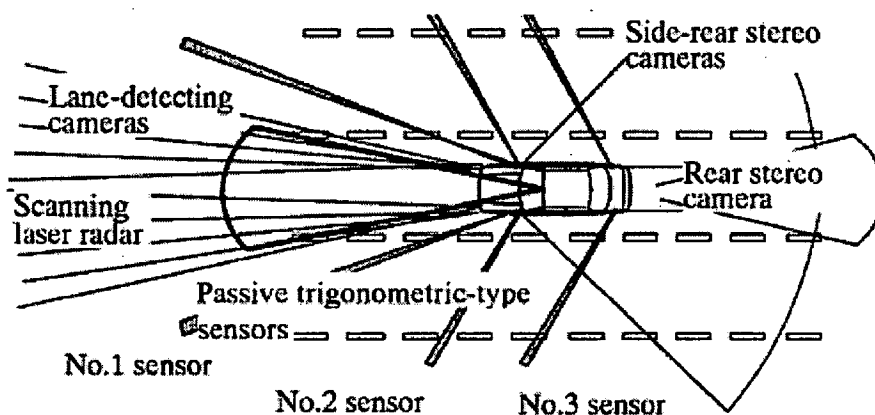


圖 3 多眼系統(Multi-Eye System)示意圖

「友善的駕駛座(Friendly Cockpit)」(如圖 4 所示)包含精密的指示裝置、警示系統與使用小型影像照相機的視野輔助系統，以非常容易瞭解與簡單的顯示方式提供駕駛者所需的資訊。此外，為了協助駕駛者保持注意路況，駕駛座亦配備語音系統與汽車免持聽筒電話。防撞系統偵測周遭的危險狀況，並且給予駕駛者警示或是在必要時採取自動防撞措施。

三菱汽車(Mitsubishi)的先進安全車輛所包含的系統元件包括偵測車輛與道路狀況的感測器(sensors)、提供駕駛者適當資訊與警示的人機介面(human-machine interface, HMI)、以及在駕駛過程中直接輔助駕駛者的行駛與煞車啟動器(steering and brake actuators)，系統配置如圖 5 所示。

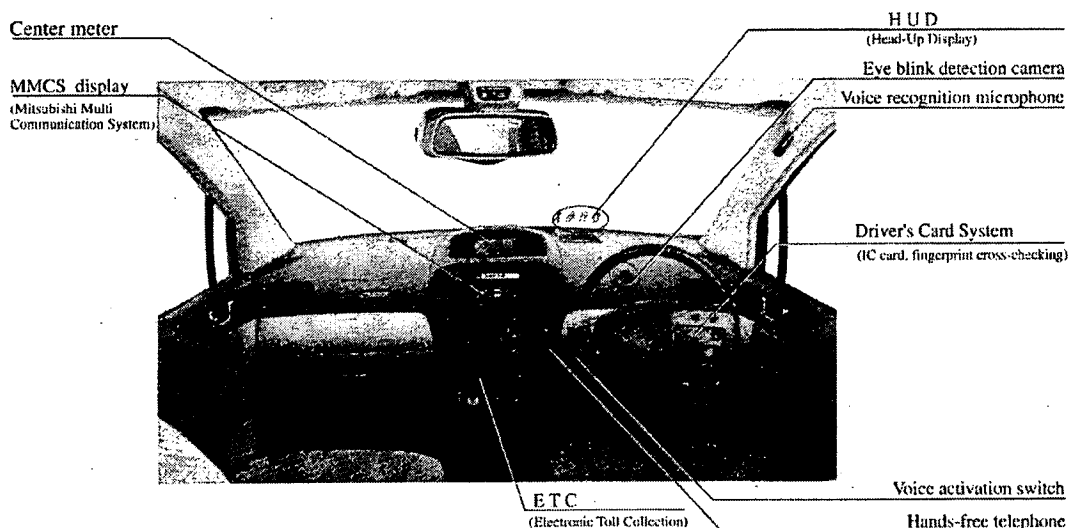


圖 4 三菱汽車(Mitsubishi)先進安全車輛友善駕駛座(Friendly Cockpit)

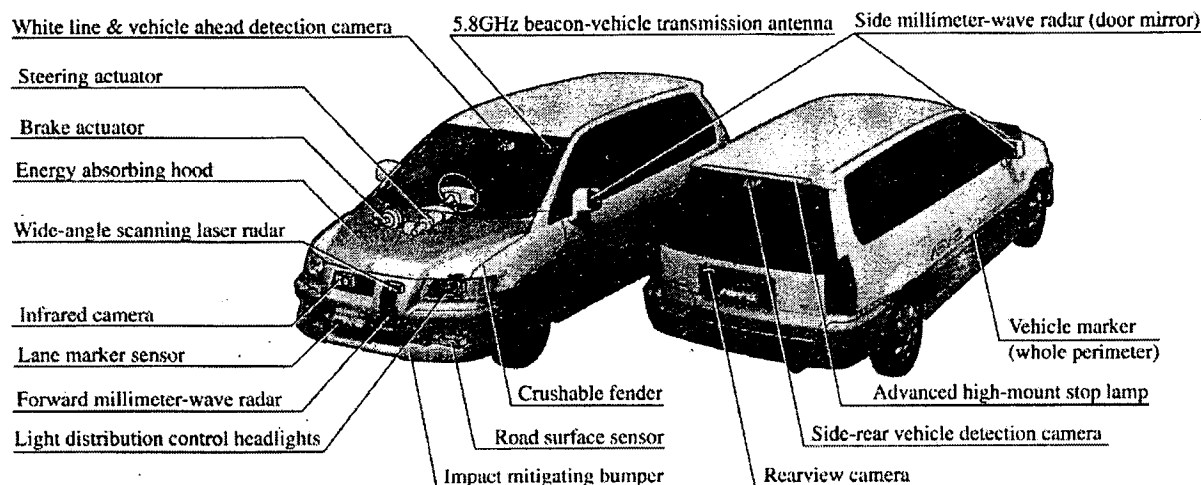


圖 5 三菱汽車(Mitsubishi)先進安全車輛系統配置示意圖

三菱汽車先進安全車輛第二期(Mitsubishi ASV-2)功能介紹

三菱汽車先進安全車輛第二期(Mitsubishi ASV-2)之功能可分為「預防安全(Preventive Safety)」、「事故預防(Accident Avoidance)」、「傷害程度減輕(Damage Mitigating)」與「碰撞發生後(Post-Collision)」四大類。

1. 預防安全 (Preventive Safety)

- 駕駛警覺力監視器(Driver Alertness Monitor)

系統監視駕駛者的警覺程度，當偵測到警覺力降低時(打瞌睡時)，發出聲音或視覺警示給駕駛者。安裝一小型 CCD 攝影

機在駕駛者前方儀表板上，以獲得駕駛者眨眼頻率與眼皮閉上時間資料，作為判斷駕駛者警覺程度的依據。

- 光線分佈控制頭燈(Light Distribution Control Headlight)

系統利用頭燈光線分佈型態的最佳化設計來提升駕駛者夜間視力，至於頭燈光線的分佈型態則是依據由導航系統所獲得的目前駕駛狀況、駕駛者活動與道路資訊。

- 夜間行人監視器系統(Night Pedestrian Monitor)

利用安裝於車輛前端中央的紅外線攝影機偵測車輛前方道路狀況，以及容易被忽視的行人。因為人體體溫高於周遭環境，所以紅外線可以很容易偵測出行人的出現。

- 路面監視器 (Road Surface Monitor)

利用安裝於車輛前方保險桿下方的紅外線路面感測器偵測並評估路面光滑度(slipperiness)，當路面狀況有造成車輛打滑危險時，提供駕駛者聲音與視覺警示。

- 側後警示(Side-rear Warning)

利用毫米波雷達(安裝於車門後照鏡)與攝影機(安裝於後方窗戶的上方)偵測側後方來車，當有危險超車或變換車道情形時，利用聲音、視覺與震動方向盤警示駕駛者。

- 先進煞車輔助(Advanced Brake Assist)

系統依據前方道路與交通狀況控制煞車輔助器，並提供所需之煞車力。

- 先進預視距離控制(Advanced Preview Distance Control)

系統具有自動 Stop and Go 功能，藉由自動控制車輛與前車間的距離減輕駕駛者的負擔，並且增加安全性。此系統包括偵測車間距離的毫米波雷達，廣角、高解析度掃瞄雷射雷達與攝影機偵測突然進入車道前方與旁邊車道車輛。

- 車道路徑輔助(Lane Trace Assist)

此系統協助車輛保持行駛在固定車道內以減輕駕駛負擔與增進安全。攝影機安裝於後視鏡上以偵測車道標線，利用所獲得的資訊計算車輛與車道中心線的偏移量。

2. 事故預防 (Accident Avoidance)

- 彎道進入減速系統(Corner Entry Deceleration)

利用導航系統所獲得的前方彎道資訊，如果車輛進入彎道前的速度過快，則由系統判斷警示駕駛者，或者是自動踩煞車。

- 碰撞傷害減輕系統(Collision Damage Mitigating System)

利用毫米波雷達偵測車輛前方物體，當系統判斷有危險狀況發生時，給予駕駛者警示，或是自動踩煞車減速。

3. 傷害程度減輕 (Damage Mitigating)

- 先進安全氣囊(Advanced Airbag)

為了有效減輕撞擊對乘客的影響，系統由位於座椅旁的感測器偵測乘客的位置與坐姿，並且控制安全氣囊彈開與彈開的力量。

- 行人受傷減輕車體(Pedestrian Injury Mitigating Body)

車體前端部分有衝擊吸收設施，以減少撞擊對乘客可能造成的傷害。

4. 碰撞發生後 (Post-Collision)

- 緊急事故通報系統(Mayday Call)

當碰撞感測器偵測到有事故發生時，事故的位置與程度自動傳送回緊急控制中心。控制中心的作業員會通知救難單位緊急前往處理。

(2) 日產汽車之先進安全車輛 (Nissan ASV)

日產汽車(Nissan)根據車輛、駕駛者與道路交通環境之間的互動，發展出七類先進安全車輛技術，並且結合這七類技術開發出兩輛研究車。一輛的觀念在於減少交通事故(圖 6)；另一輛的觀念在保護行人(圖 7)。這七類技術分別為：1.支援駕駛辨識與判斷的技術，2.減輕駕駛者負擔的技術，3.事故預防技術，4.被動式安全技術，5.行人保護技術，6.與路邊設施結合互動的技術，7.基礎自動化技術。

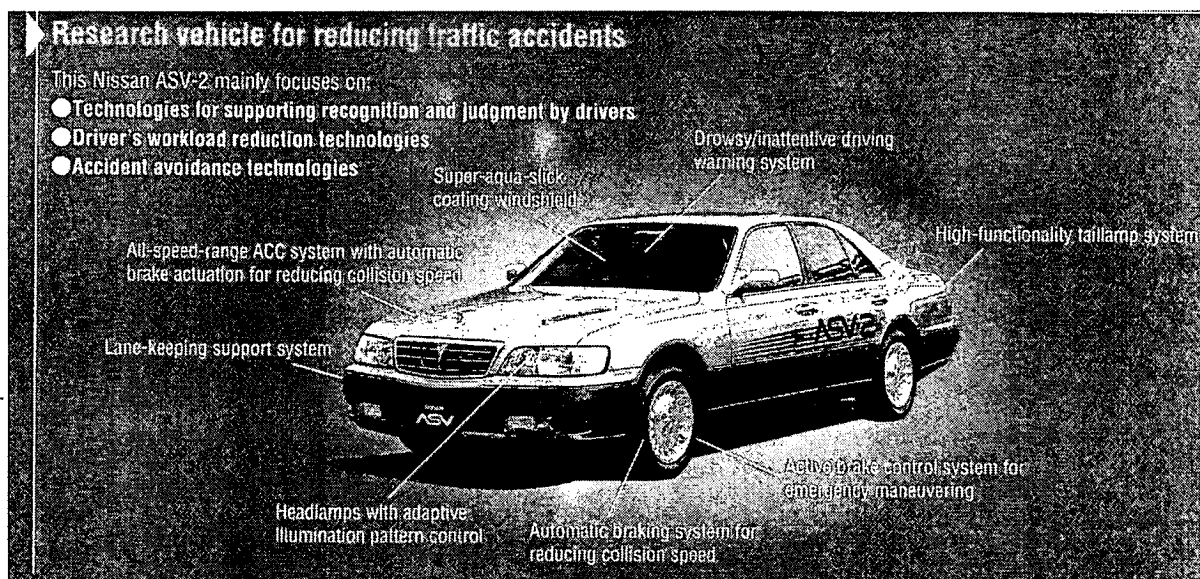


圖 6 日產汽車(Nissan)先進安全研究車之一

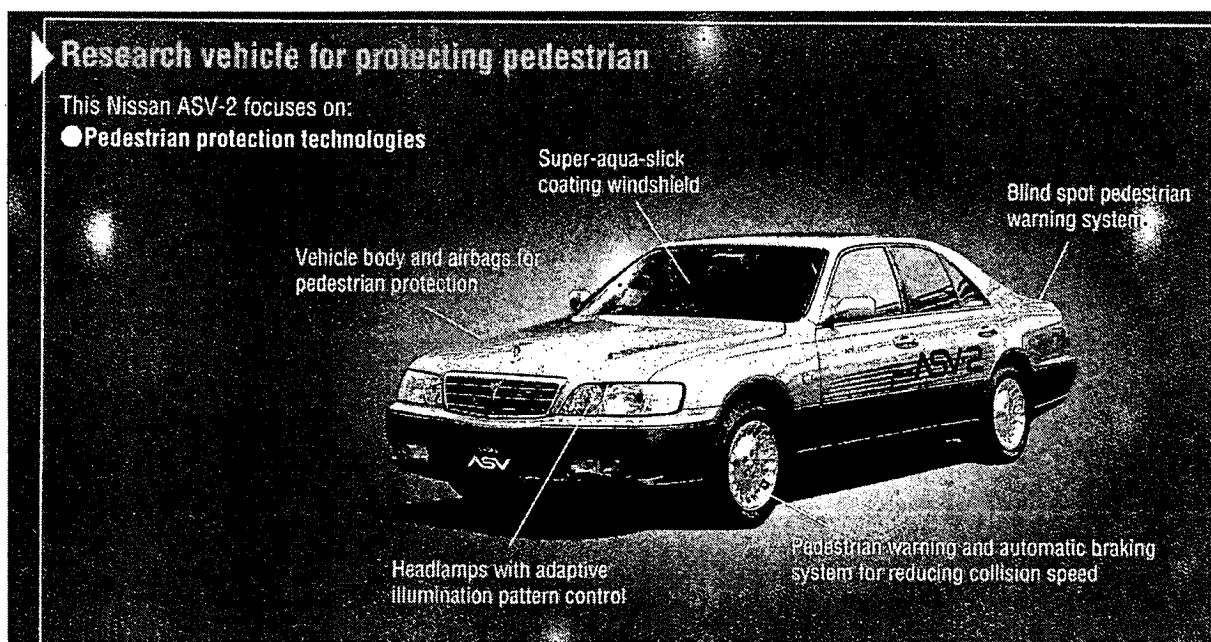


圖 7 日產汽車(Nissan)先進安全研究車之二

日產汽車(Nissan)所開發的先進安全車輛共包含 12 項先進安全系統。以下分別就各項系統作一簡介：

- 疲勞警示系統 (Drowsiness Warning System (CCD Camera Processed Images))：藉由安裝在儀表板上的照相機所補抓的駕駛者臉部影像，經由電腦處理判斷眼睛的開闔狀態，以儘早察覺駕駛者的疲勞狀態。如果偵測出駕駛者有疲勞想打瞌睡的現象，則給予聲音警示(如圖 8 所示)。

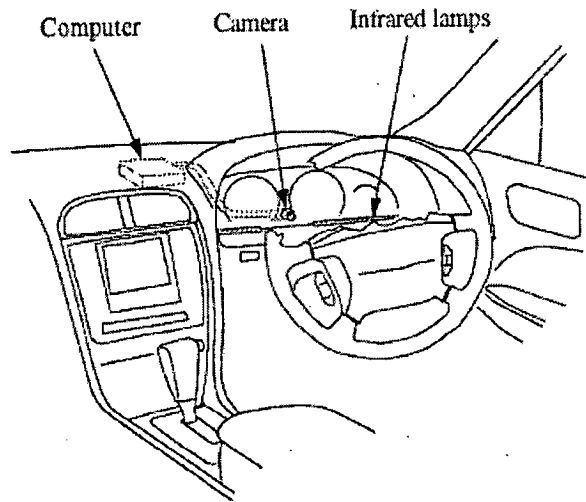


圖 8 疲勞警示系統示意圖

- 疲勞解除系統 (Drowsiness Relieving System (Buzzer + Fragrance)): 此系統的功能在於利用警報器或芳香劑喚醒即將入睡的駕駛者。當疲勞警示器偵測出駕駛者即將打瞌睡時，警報器便會發出聲響警示駕駛人，接著可由自動或手動方式發出芳香劑。
- 自動煞車系統 (Automatic Braking System for Driver Impairment): 當警示系統發出警示時，如果駕駛者沒有採取任何動作去避開危險狀況時，系統會自動踩煞車將事故的嚴重性降到最低。
- 排水擋風玻璃系統 (Water Repellent windshield System): 此系統採用新式具有絕佳排水功能的塗料技術，以提升雨天時的駕駛者的視覺能力。
- 緊急煞車預先警告系統 (Emergency Braking Advanced Advisory System): 系統的目的在于藉由偵測可能緊急煞車狀況，並通知後方來車駕駛，以減少從後追撞事故的發生。根據駕駛者放開油門時的速度，系統假設皆下來可能會有緊急煞車動作，在駕駛者踩煞車之前便先行亮起煞車燈。
- 胎壓監控系統 (Tire Pressure Monitoring System): 當胎壓低於某個標準值時，系統發出警示提醒駕駛者。系統計算輪胎每轉一

圈的距離，並根據輪胎轉動半徑(rolling radius)判斷胎壓是否異常。

- 障礙物警示系統(Obstacle Warning System)：系統偵測車輛前方與後方的其它車輛與障礙物，並給予駕駛者警示。在前方同車道上的車輛或障礙物由裝在後照鏡上的照相機與車輛前端的雷達偵測出位置與相對速度，並根據資訊判斷危險狀況與警示駕駛者。在後端的車輛或障礙物也是由照相機與雷達偵測，當駕駛者想變換車道時，系統會給予適當之警示。
- 適應行駛控制系統(Adaptive Cruise Control System)：此系統藉由安裝車距感測器(雷射雷達)、油門與煞車啟動器去達到適應自動行車控制的功能。它能夠控制車輛与其它車輛保持適當的固定距離。
- 減緩碰撞速度之自動煞車系統(Automatic Braking System for Reduction of Collision Speed)：如果駕駛者的煞車反應過慢，或是對於危險警示沒有回應，導致無法避免的碰撞，系統會自行踩煞車，以儘可能減緩碰撞的速度。
- 防側撞氣囊輔助系統(Side Airbag Supplemental Restraint System)：緩和側撞的衝擊對駕駛者或乘客所造成的傷害。
- 夜間行人監控系統(Nighttime Pedestrian Monitoring System)：藉由偵測人體所發散出來的紅外線輻射，系統對於車輛前方出現的行人給予警示。行人的方向亦可由紅外線感測器偵測出來，並且顯示在儀表版上。
- 自動緊急回報系統(Automatic Emergency Reporting System)：當事故發生時，壓力感測器偵測事故發生，系統自動送出車輛位置訊息，透過行動電話或其它無線通訊方式，將駕駛者與車輛的辨識碼傳回到行控中心。

(3) 本田汽車之先進安全車輛 (Honda ASV)

在日本政府運輸省所提出的先進安全車計畫第一期中(1991-1995)，本田汽車(Honda)根據交通事故資料分析結果選出以下三項主題，並分別發展出相對應之先進安全車輛技術與系統。

- 具有智慧型導航系統功能的事故預測與預防技術 (Honda ASV-1 No.1)

- 利用雷達技術預防碰撞發生，以彌補駕駛者在知覺與判斷上的錯誤 (Honda ASV-1 No.2)
- 行人保護安全技術，以預防事故發生並降低傷害程度 (Honda ASV-1 No.3)

以下分別簡述這三項 ASV 的主題所包含的系統與功能：

Honda ASV-1 No.1

- √ 彎道預測與警示功能(Curve prediction/warning function)：在車輛進入彎道前，提供駕駛者彎道形狀資訊，當車輛行使速度超過安全通過彎道速度時，給予駕駛者警示。
- √ 道路交通資訊功能(Road traffic information function)：顯示與警示駕駛者有關道路障礙物的資訊，例如前方交通事故或壅塞。
- √ 最適道路導引功能(Optimum route guidance function)：提供文字道路導引與交叉路口的放大地圖。
- √ 主動頭燈系統(Active headlight system)：主動照明車輛行進之方向，以提供最適之夜間視野。
- √ 駕駛者打瞌睡偵測系統(Dozing driving detection function)：不需在駕駛者身上安裝感測器即可偵測駕駛者打瞌睡情形，並給予警示。
- √ 自動事故回報系統(Automatic accident report function)：藉由及時救援行動，在事故發生後避免傷亡程度惡化。

Honda ASV-1 No.2

- √ 行車距離警示系統(Distance warning system)：由雷達感測器衡量車頭與前方障礙物或車輛之距離與相對速度，如果未保持安全距離而有碰撞發生之可能，則以聲音警示駕駛者。
- √ 緊急自動煞車功能(Emergency automatic brake)：如果駕駛者在防撞警示後仍未採取任何動作，則車輛會主動煞車。
- √ 適應性行車控制(Adaptive cruise control)：在車輛行駛過程中，自動煞車或加油門，即使前方車輛改變速度，仍能保持車輛與車輛間之適當距離。

Honda ASV-1 No.3

- √ 行人照明系統(Pedestrian illumination system)：為了避免與夜間右側穿越馬路之行人發生事故，發展一雙層光線法(dual beam method)，上層光線照射行人的上半身，下層光線照射行人的腿部。

在先進安全車計畫第二期中(1996-2000)，本田汽車(Honda)除了延續第一階段的研發成果，持續開發更有效的事務預防措施以減低交通事故死亡人數，並且自動事故辨識與預防技術，以減輕事故發生後的傷害程度。此外，在本田汽車先進安全車輛第二期(Honda ASV-2)

中，更加入了有關機車與行人的安全考量。本田汽車先進安全車輛第二期(Honda ASV-2)共有四款研究車輛，以下分別介紹其研究主題、先進安全系統、配備與功能。

Honda ASV-2 No.1 (圖 9)

研究主題：減少駕駛者負擔。

先進安全系統：車道偏離警示與輔助系統(Lane Departure Warning System & Lane Keeping assistance System)、適應行駛控制(ACC)與 Stop and Go 系統、撞擊速度減緩系統(Collision Velocity Reduction System)。

配備：毫米波(車距控制與障礙物偵測)、CCD 攝影機(偵測車道標線)、油門啟動器與電子控制煞車(控制車輛速度與車距)、動力方向盤。

- 功能：
- 車道偏離警示與輔助系統：主動輔助駕駛者，使車輛保持行駛在車道中央。大幅減低駕駛者負擔，提供駕車的舒適性。
 - 適應行駛控制(ACC)與 Stop and Go 系統：主動偵測本車與前車的相對速度，適當調整速度以維持最佳車間距離，如果需要時，亦可停止。此系統可減輕駕駛者頻繁的加速與減速動作，尤其是在道路擁塞時，可大幅減輕駕駛者負擔。
 - 撞擊速度減緩系統：能夠比一般駕駛者快兩秒偵測到潛在的碰撞危險，並且發出警示訊息。如果駕駛者沒有採取任何煞車動作以避開危險，則系統會自動踩煞車以減低碰撞速度。

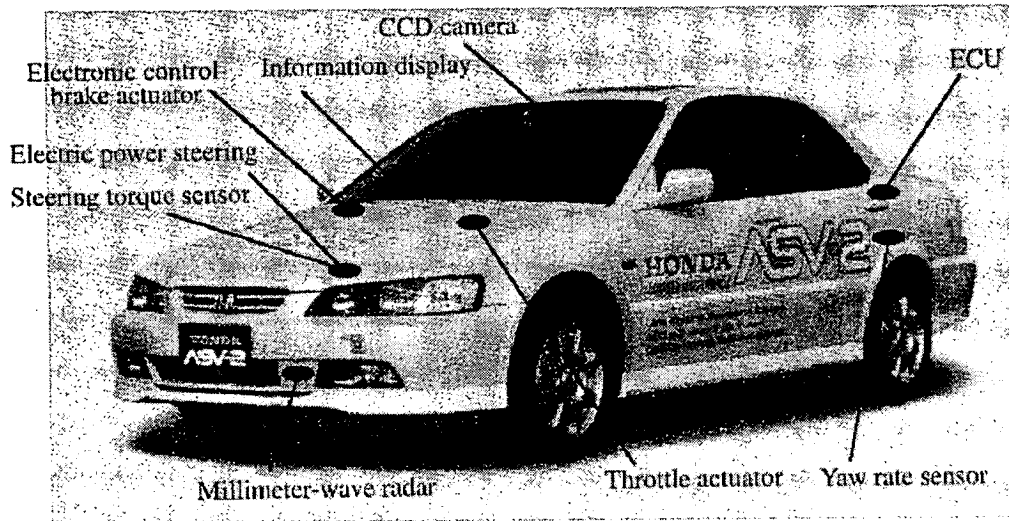


圖 9 Honda ASV-2 No.1

Honda ASV-2 No.2 (圖 10)

研究主題：減少對機車騎士與行人的傷害

先進安全系統：主動式頭燈(Active Headlight)、Honda 夜視系統(Night Vision System)、車間通訊系統(Inter Vehicle Communication System)。

配備：立體紅外線攝影機(偵測行人)、GPS 天線(偵測車輛位置)、抬頭顯示器與導航系統螢幕(提供資訊)。

功能：

- Honda 夜視系統：利用先進視覺輔助技術提昇駕駛辨識前方潛在危險的能力，特別是當夜間或視線很差時，能夠協助偵測路旁的行人，並針對可能的車輛與行人碰撞意外給予駕駛者警示，並以抬頭顯示器顯示行人位置。
- 主動式頭燈：藉由調整投射式頭燈光線的角度，配合車輛行進的方向，以加強駕駛辨識道路狀況的能力，並獲得較佳之視野。
- 車間通訊系統：利用通訊技術結合導航系統協助避免交叉路口碰撞，以及與右轉車輛有關之事故。此系統傳遞機車與汽車間之資訊，並提供資訊給駕駛人與騎士，讓彼此知道對方位置，減少事故發生機會。

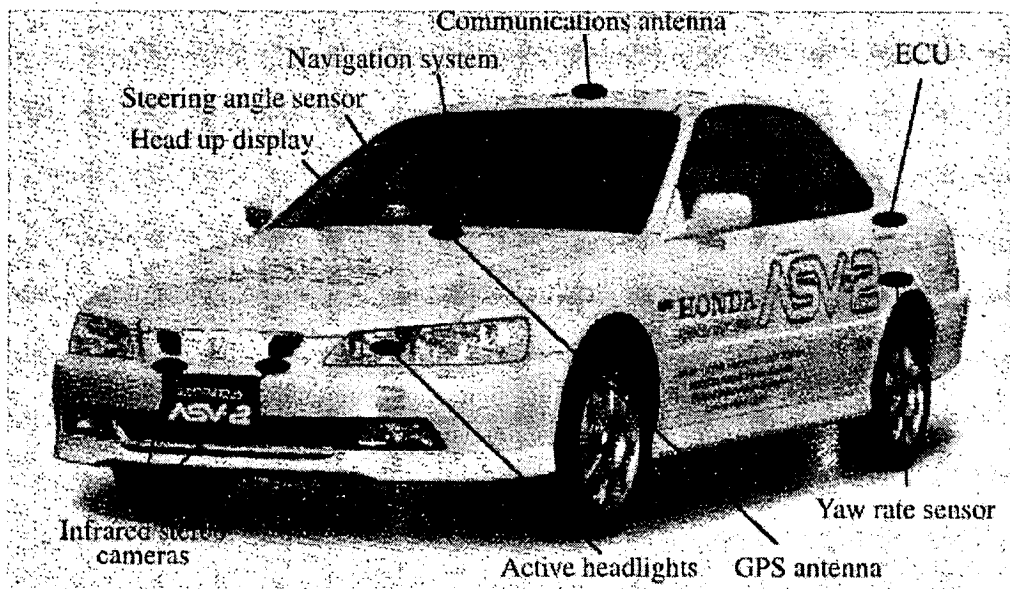


圖 10 Honda ASV-2 No.2

Honda ASV-2 No.3 (圖 11)

研究主題：主動式安全

先進安全系統：車間通訊系統 (Inter Vehicle Communication System)、機車投射式頭燈 (Discharge Headlight for Motorcycle)、TUFFUP 輪胎、氣壓監視系統 (Air Pressure Monitor System)。

- 功能：
- 車間通訊系統：利用通訊技術結合導航系統協助避免交叉路口碰撞，以及與右轉車輛有關之事故。此系統傳遞機車與汽車間之資訊，並提供資訊給駕駛人與騎士，讓彼此知道對方位置，減少事故發生機會。
 - 機車投射式頭燈：改善視覺與燈光分布，提供傳統頭燈兩倍亮度的照明效果，照射距離也達五倍。
 - 氣壓監視系統：在輪胎內安裝感測器偵測胎壓資訊，將資訊提供給駕駛者，並對胎壓異常現象發出警示訊息。

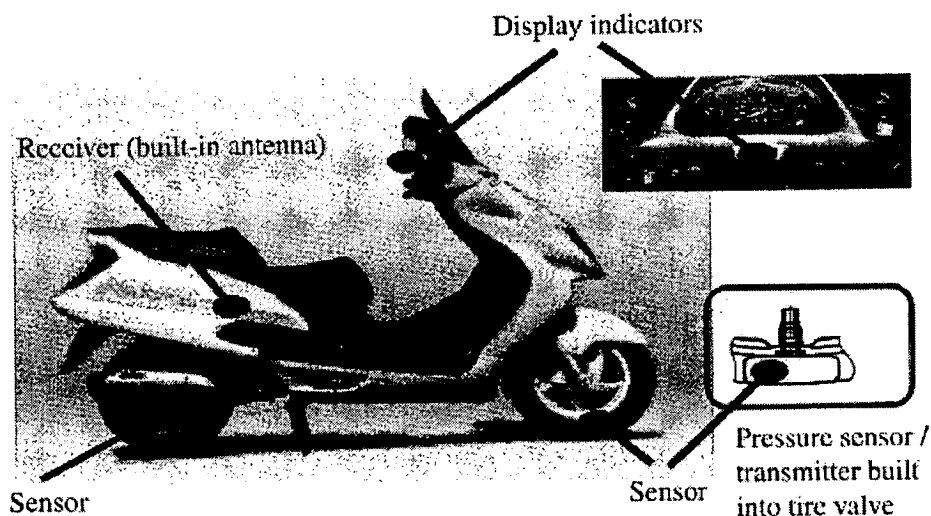


圖 11 Honda ASV-2 No.3

Honda ASV-2 No.4 (圖 12)

研究主題：被動式安全。

先進安全系統：機車安全氣囊系統 (Airbag System for Motorcycle)、先進安全帽 (Advanced Safety Helmet)。

功能：- 機車安全氣囊系統：發展機車專用安全氣囊，以吸收撞擊時機車騎士被拋出之衝擊力，減少機車騎士的傷亡。

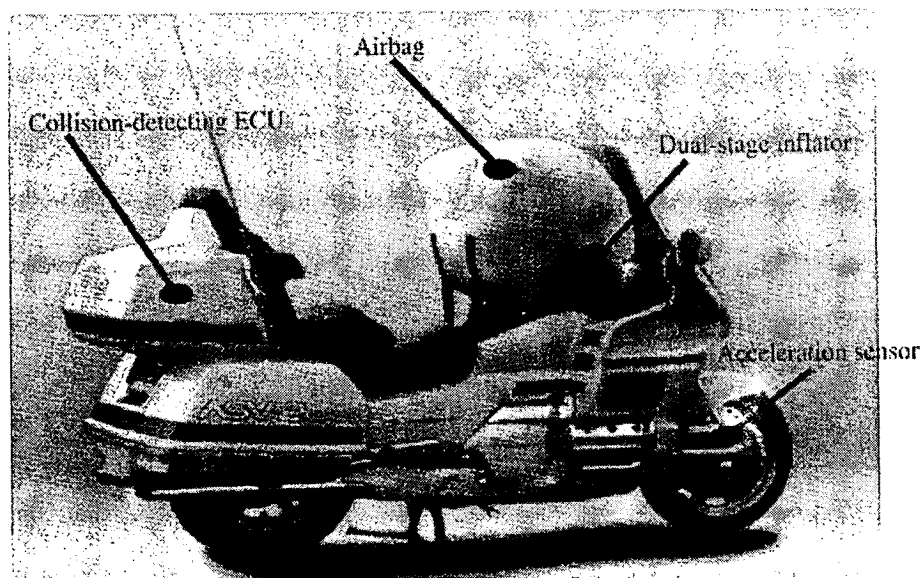


圖 12 Honda ASV-2 No.4

(4) 松田汽車之先進安全車輛 (Mazda ASV)

松田汽車(Mazda)積極的參與由日本政府運輸省所發起 ASV 推廣的研究團隊，並且研發與 ASV 有關的先進安全技術。在事故預防上，松田汽車(Mazda)的基本觀念是來自於事故資料的分析：(1)70%的死亡交通事故是由駕駛者操作不當所導致，(2)25%的死亡交通事故與穿越馬路的行人有關。松田汽車(Mazda)根據以下兩項技術主題發展出松田汽車之先進安全車輛(Mazda ASV)：

- 預防安全技術：透過強化的人車介面協助減少駕駛者的操作錯誤。
- 事故迴避技術：作為人為疏失時之輔助支援。

松田汽車(Mazda)根據交通事故分析結果，將事故型態分為五大類，並且針對每一類的事務發展出相對應的先進安全系統。五類碰撞事故與十一項防撞系統整理如表 3 所示。

表 3 事故型態分類與先進安全系統

事故型態分類	先進安全系統
與車輛前方道路上的行人與其它車輛發生碰撞 (Collision to obstacles including pedestrians on the forward path)	<ul style="list-style-type: none"> • 右轉碰撞預防警告系統 (Right Turn Collision Prevention Advisory System) • 前方碰撞預防輔助系統 (Forward Collision Prevention Support System) • 夜間行人監視系統 (Nighttime Pedestrian Monitoring System) • 穿越行人碰撞預防警告系統 (Crossing Pedestrian Collision Prevention Advisory System)
與橫向來車發生碰撞 (Collision to crossing vehicle)	<ul style="list-style-type: none"> • 橫向碰撞預防警告系統 (Crossing Collision Prevention Advisory System)
車道偏離 (Lane Departure)	<ul style="list-style-type: none"> • 車道偏離警示系統 (Lane Departure Warning System) • 車道偏離預防輔助系統 (Lane Departure Prevention Support System) • 轉角減速系統 (Cornering Deceleration System)
變換車道時與斜後方來車發生碰撞 (Lane change)	<ul style="list-style-type: none"> • 側邊障礙物警示系統 (Side Obstacle Advisory System)

後方追撞 (Collided rear end)

- 後端追撞頸部受傷減輕系統 (Neck Injury Mitigation System for Rear-end Collision)

除了上述的防撞警示系統之外，由於許多事故是無法避免的，松田汽車(Mazda)也發展了防側撞安全氣囊(如圖 13)與自動緊急通報系統(如圖 14)。松田汽車先進安全車輛(Mazda ASV)的系統配備可如圖 15 所示。

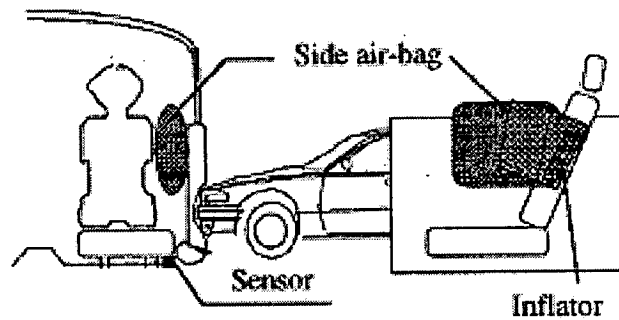


圖 13 防側撞安全氣囊

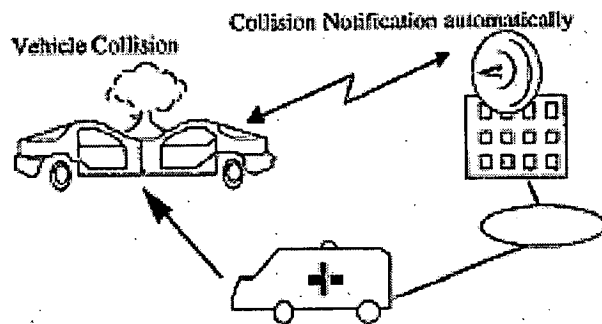


圖 14 自動緊急通報系統

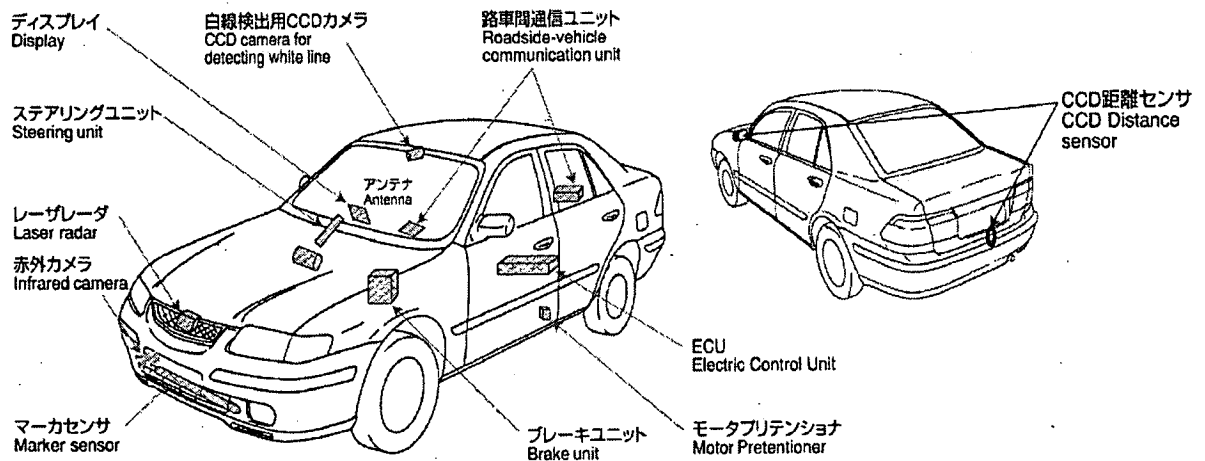


圖 15 松田汽車先進安全車輛(Mazda ASV)系統配置圖

(5) 豐田汽車之先進安全車輛 (Toyota ASV)

安全駕駛有賴駕駛者正確的辨識、適當的判斷與精確的操作。因此豐田汽車(Toyota)的先進安全車輛乃是安全、以駕駛者為中心的車輛，目標在於達到駕駛者、車輛與路邊設施三者的和諧。豐田汽車(Toyota)發展先進安全車輛乃是基於以下三個觀念：

- 1.發展警示系統以輔助駕駛者辨識與判斷能力，並提醒或輔助駕駛者煞車。
- 2.具有防止駕駛疏失的安全保護，以及正常駕駛時非干擾警示的特徵。
- 3.自動安全輔助系統與路邊設施配合安全輔助系統以防止許多不同型態的交通事故。

豐田汽車先進安全車輛第二期(Toyota ASV-2) (圖 16) 共包含九項安全輔助系統，其中六項為自動安全輔助系統，另外三項為路邊設施配合安全輔助系統(交叉路口停等輔助系統與穿越碰撞預防警告系統、右轉碰撞預防警告系統、穿越行人碰撞預防警告系統)。由於本研究的範圍僅包含先進安全車輛本身，因此在此僅介紹六項自動安全輔助系統。

- 1.前方障礙物碰撞預防輔助系統(Forward Obstacle Collision Prevention Support System)：利用 CCD 立體攝影機與掃瞄式毫米波雷達偵測前方障礙物的出現、距離與相對速度，並且估計前方障礙物的加速度或減速度。使用減速感測器與輪胎速度感測器偵測道路斜率與輪胎-路面間最大摩擦係數，並將資訊傳送至 ECU(Electronic Control Unit)。當 ECU 判斷有立即危險或碰撞發生，系統將會警示駕駛者。如果駕駛者已經踩煞車，則由智慧型煞車系統輔助煞車；如果駕駛者未採取任何行動，系統將自動踩煞車。
- 2.車道偏離預防輔助系統(Line Departure Prevention Support System)：ECU 根據 CCD 攝影機所辨識之車道資訊，與偏移率(yaw rate)感測器及其它感測器所提供之資訊，判斷車輛行駛軌跡。如果 ECU 判斷出車輛有偏離車道之可能，則發出警示提醒

駕駛者採取正確的行動；如果車輛有超出車道界線的情形，系統會自動踩煞車。

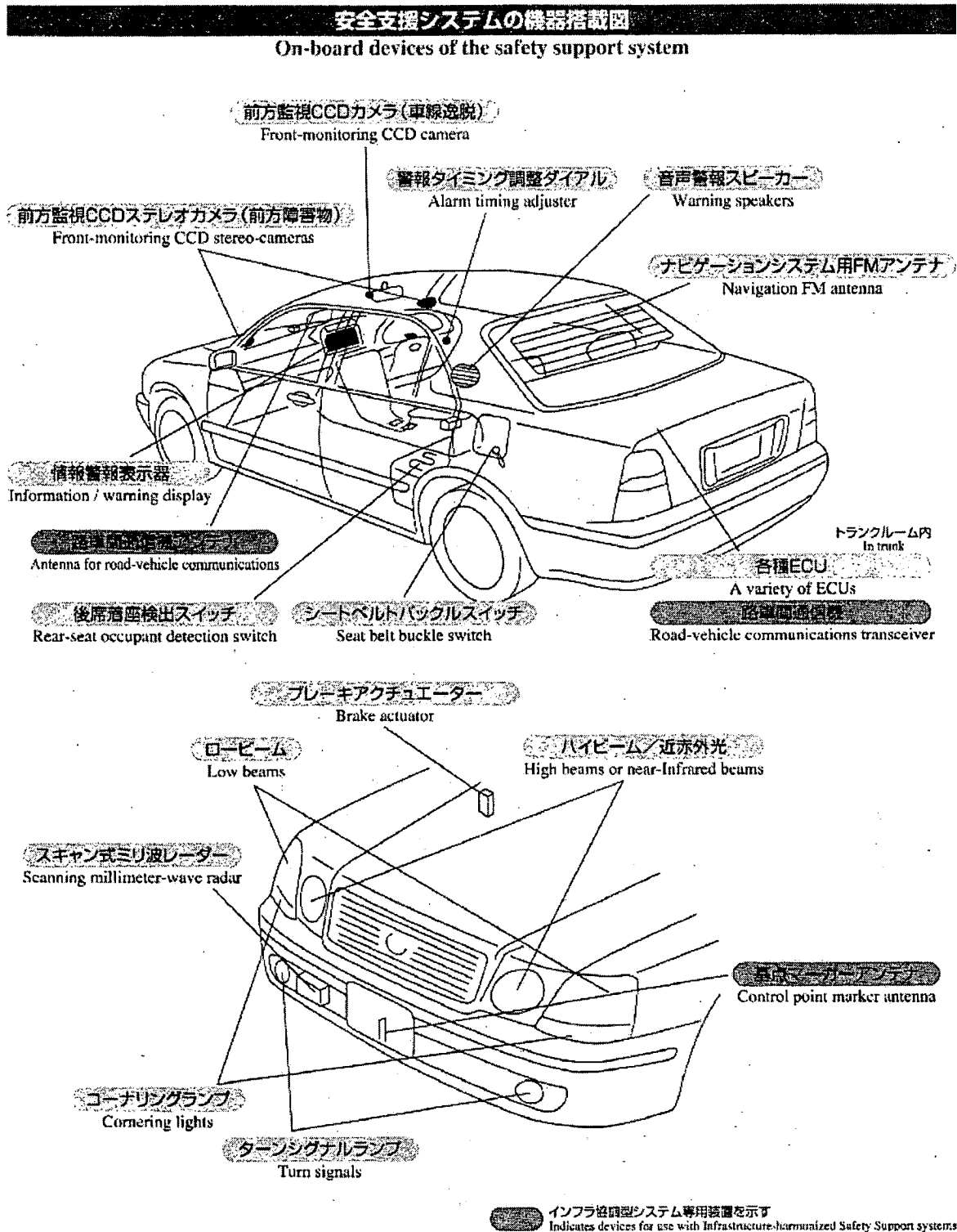


圖 16 豐田汽車先進安全車輛第二期(TOYOTA ASV-2)系統配置圖

3. 彎道超速預防輔助系統(Curve Overshooting Prevention Support System): 利用導航系統所獲得的彎道形狀與位置資訊計算安全速度，並且由輪胎速度感測器偵測輪胎路面間最大摩擦係數。如果車輛速度超過安全速度，則警示駕駛者踩煞車。當駕駛者踩煞車時，啟動智慧型煞車輔助系統協助減速至安全速度。
4. 側邊障礙物警告系統(Side Obstacle Advisory System): 當車輛在多車道路上行駛時，如果駕駛者變換車道或轉彎時未打方向燈，則系統透過螢幕顯示與語音警示駕駛者有關周遭車輛資訊。
5. 適應性頭燈系統(Adaptive Front-Lighting System): 適應性頭燈系統發射近紅外光(near-infrared light)，以協助 CCD 攝影機在夜間辨識障礙物，避免車輛頭燈亮度不足或前方監視攝影機沒有足夠光線。
6. 乘客座椅安全帶警示系統(Seat Belt Warning System for All Passenger): 利用乘客偵測感測器與座椅安全帶扣開關偵測未繫安全帶之乘客。如果乘客未繫緊安全帶，系統提醒乘客繫上安全帶。

(6) 鈴木汽車之先進安全車輛 (Suzuki ASV)

鈴木汽車(Suzuki)結合了「資訊」、「警示」與「控制」技術發展先進安全車輛，這些技術可以分為兩大類：1.”stand-alone”—利用安裝於車輛上的感測器資訊；2.”infrastructure use”—利用路邊 beacon 資訊。鈴木汽車先進安全車輛(Suzuki ASV)的系統配置如圖 17 所示。車輛資料與車輛周遭環境資料由車上的感測器(CCD 攝影機、雷射雷達等)獲得，路邊設施資料則由路邊信號柱(beacon)取得。所獲得的資料藉由車內的區域網路(Local area Network, LAN)與所有 ASV 元件共享。系統控制車輛的啟動器(actuator)，如油門或煞車，並將資訊提供給駕駛者。以下將分汽車與機車兩部份分別介紹鈴木汽車(Suzuki)的先進安全車輛系統。

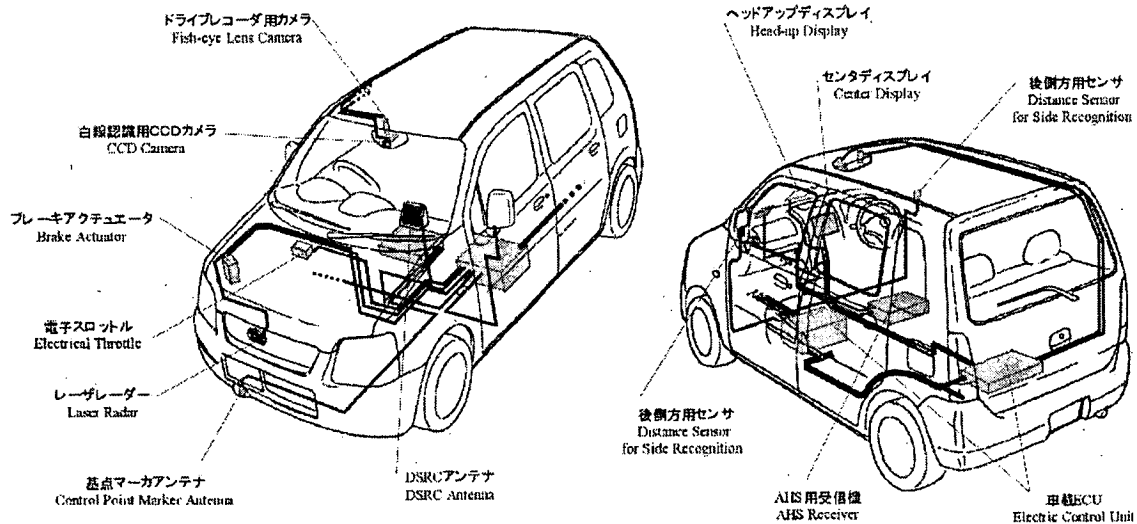


圖 17 鈴木汽車 (Suzuki ASV) 系統配置圖

汽車

1. 前方障礙物警示系統與碰撞衝擊減緩煞車系統 (Forward Obstacle Warning System and Brake System for Reduction of Collision Impact): 此系統利用雷射雷達偵測車間距離與相對車速，因此比其它同型系統有較低的失誤率。如果駕駛者在警示一段時間後仍沒有採取行動，系統會自動煞車。
2. 適應行駛控制系統與煞車控制 (Full Speed Range Adaptive Cruise Control System with Brake Control): 透過自動控制油門與煞車，配合與前車的距離與相對速度，使車輛與前車保持固定的安全距離。此系統並具有 "Stop and Go" 功能以協助駕駛者在壅塞的車陣中行駛。
3. 側邊障礙物警告系統 (Side Obstacle Advisory System): 當駕駛者過彎或變換車道時，系統偵測車輛側邊與後方的其它車輛，並且通知駕駛者。系統配備有距離量測感測器 (安裝於側邊的後視鏡)、CCD 攝影機、以及計算距離的立體影像系統。此系統體積小、成本低，而且只有當駕駛者打方向燈時，才會啟動系統。
4. 駕駛記錄系統 (Drive Recorder system): 系統記錄事故前後車輛行駛狀態的影像與資料，以利事故因素分析。車輛內部與外部

的影像由具有魚眼鏡頭的 CCD 攝影機加以記錄。當感測器偵測到事故發生時，事故前後的資料會自動儲存。

5. 車道偏離警示系統(Lane Departure Warning System)：利用安裝在後視鏡後方的 CCD 攝影機監視車輛前方道路，並透過影像處理辨識車道標線。如果車輛接近車道邊緣，系統會以聲音警示駕駛者。CCD 攝影機體積小、成本低，經過改良後可以快速處理影像，並且應付天候與光線的變化。如果駕駛者打方向燈，系統會自動判斷不啟動警示。

機車

1. 高亮度頭燈與適應性頭燈系統(High Illumination Head-light and Adaptive Front-lighting System)：在騎車的途中頭燈可以保持適當的光線。因為使用高亮度頭燈，所以可以提升騎士的夜間視覺能力。當騎士轉彎或改變方向時，此系統也可以藉由控制可變的光線方向照射路面，保持機車前方足夠的亮度。
2. 視覺提升安全帽(Visibility-Improved Helmet)：發展兩款安全帽，能夠保持安全帽面罩清晰，以及防止起霧影響視線。一款是電子冷卻元素系統(Electric Cooling Element System)，配備有能夠產生乾燥空氣的除濕單元，避免起霧；另一款是雙層面罩與加熱系統(Double-layer Shield & Heater System)，雙層面罩的內裡具有加熱功能，能夠保持面罩清晰，防止起霧。
3. 機車偵測系統(Motorcycle Detection System)：機車隨時微弱的電波給周遭的車輛，提醒周遭車輛駕駛者注意機車。機車上僅需配備小型的電波發射器，系統配置十分簡單。

(7) 速霸陸汽車之先進安全車輛 (Subaru ASV)

速霸陸汽車(Subaru)在先進安全車技術的研發上特別強調主動式安全(active safety)。在許多的先進安全車技術中，速霸陸汽車(Subaru)已經研發出立體影像辨識技術，並且在 1999 年 9 月領先全球首先推出產品上市。在速霸陸汽車(Subaru)的先進安全車上，兩具立體攝影機安裝於擋風玻璃內側，由攝影機所獲得的三度空間影像資料被即時處理，使得駕駛者能夠清楚且正確的辨識車輛前方的障礙物，與障礙

物的位置。

速霸陸汽車(Subaru)所發展的先進安全車技術可以分為兩大類，一類是”Standalone ASV”，另一類是”Infrastructure-Connected ASV”。其中，屬於”Standalone ASV”的先進安全車系統有：1.車道偏離警示系統(Lane Departure Warning System)，2.前方障礙物警示系統(Forward Obstacle Warning System)，3.適應性行駛控制系統(Adaptive Cruise Control System)，4.彎道超速預防輔助系統(Curve Overshooting Prevention Support System)，5.駕駛疲勞警示系統(Drowsiness Warning System)，6.適應性頭燈系統(Adaptive Front-lighting System)。

(8) 日野汽車之先進安全車輛 (Hino ASV)

日野汽車(Hino)主要的研發重點在於大型車輛(貨車、卡車、公車)的先進安全系統。其技術研發主要可以分為以下四大類，四類技術中，亦有其相對應的先進安全系統。

- 事故預防技術(Accident Prevention) – 1. 駕駛疲勞警示系統(Drowsiness Warning System)，2. 側邊障礙物警告系統(Side Obstacle Advisory System)，3. 後方車輛距離警示系統(Distance Warning system for Succeeding Vehicle)。
- 事故迴避技術(Accident Avoidance) – 4. 車道偏離警示系統(Lane Departure System)，5. 適應性行駛控制與煞車控制(Adaptive Cruise Control System with Brake Control)。
- 撞擊安全技術(Crash Safety) – 6. 車輛前端防止異物進入設備(Front Under-run Protection Device)。
- 基礎技術(Fundamental) – 7. 人機介面(Human Machine Interface)。

(9) 大發汽車之先進安全車輛(Daihatsu ASV)

大發汽車(Daihatsu)所發展的先進安全車輛共包含以下七個系統，大發汽車(Daihatsu)將所開發的七項先進安全系統安裝於兩輛實驗車上，如圖 18 與圖 19 所示。

1. 前方障礙物碰撞預防輔助系統 (Forward Obstacle Collision Prevention Support System)
2. 適應行駛控制系統 (Full Speed Adaptive Cruise Control)

System with Brake Control)

3. 彎道超速預防輔助系統 (Curve Overshooting Prevention Support System)
4. 側邊障礙物警告系統 (Side Obstacle Advisory System)
5. 後視監視系統 (Rear View Monitoring System)
6. 車道偏離警示系統 (Lane Departure Warning System)
7. 穿越行人碰撞預防警告系統 (Crossing Pedestrian Collision Prevention Advisory System)

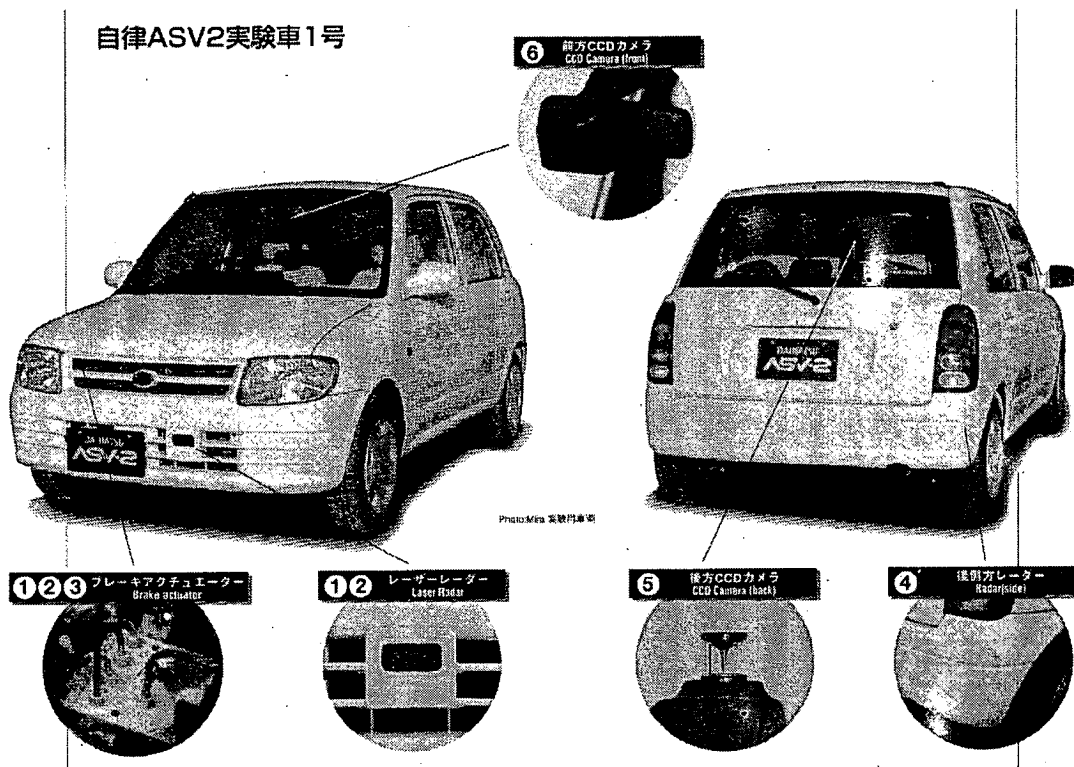


圖 18 大發汽車之先進安全車輛(Daihatsu ASV)實驗車 1 號

自律ASV2実験車2号

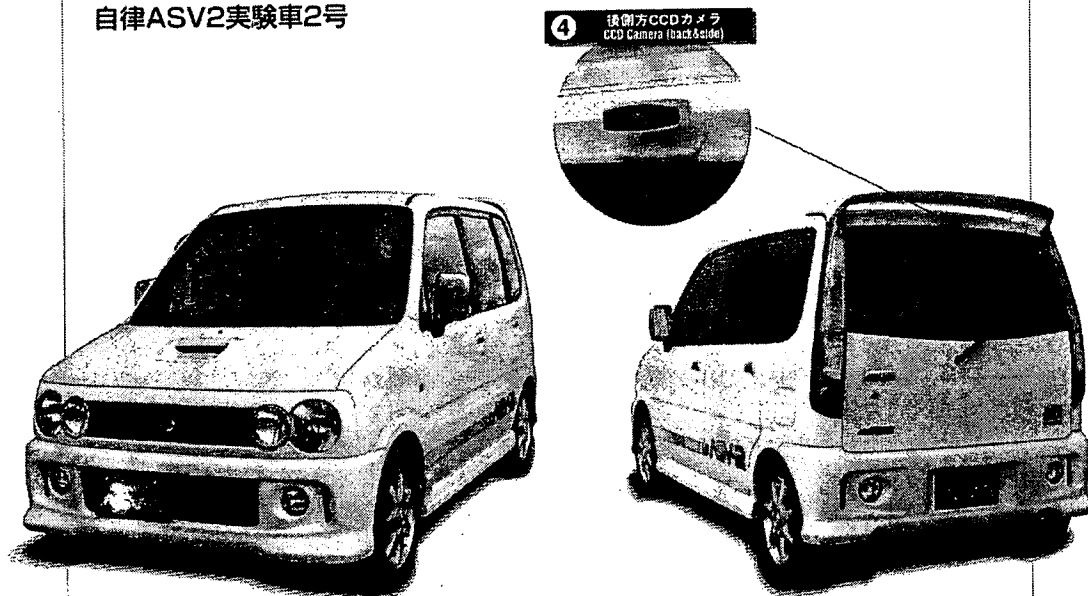


圖 19 大發汽車之先進安全車輛(Daihatsu ASV)實驗車 2 號

(10)五十鈴汽車之先進安全車輛(Isuzu ASV)

五十鈴汽車(Isuzu)在先進安全車計畫第二階段中，研發出三輛實驗車。1 號車(GIGA Truck，圖 20)包括行駛狀態監控系統(Driving Operation Monitoring System)、先進頭燈系統(Advanced Front-lighting System)、ISUZU "LINESMAN"系統(車道偏離警示系統，Line Departure Warning System)。

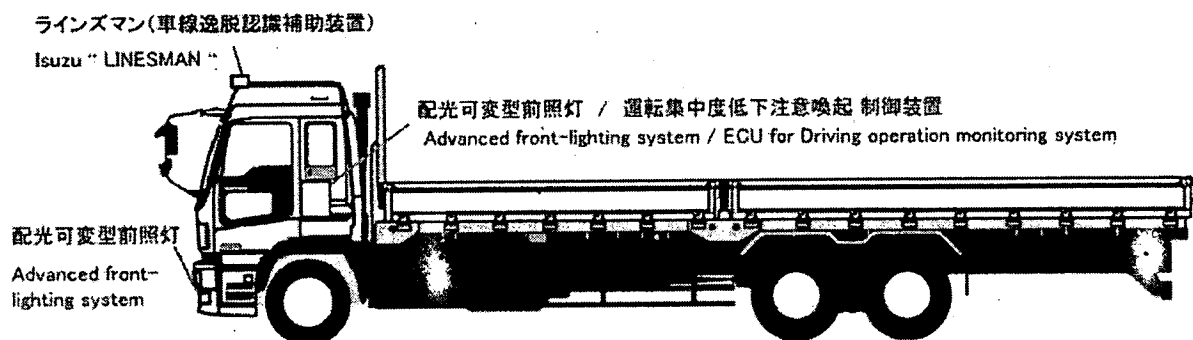


圖 20 五十鈴汽車(Isuzu) ASV-2 No.1

2 號車(GIGAMAX Tractor，圖 21)包括左轉資訊系統(Left Turns Information System)、車輛動態控制系統(Vehicle Dynamic Control System)、車輛前端防止異物進入設備(Front Under-run Protection Device)。

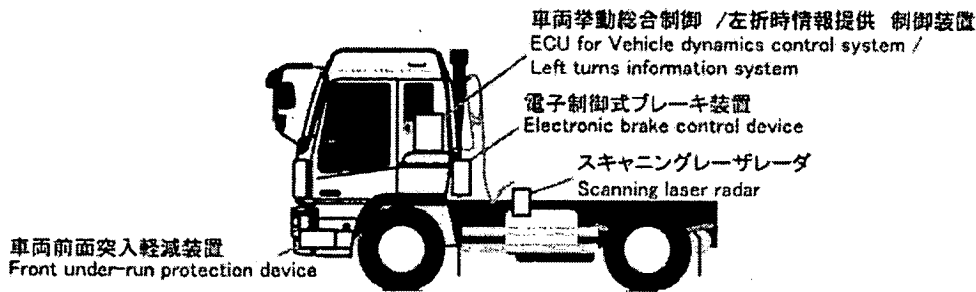


圖 21 五十鈴汽車(Isuzu) ASV-2 No.2

3 號車(GALA Sight Seeing Bus, 圖 22)包括適應性行駛控制系統(Adaptive Cruise Control System)、前端碰撞預防輔助系統(Forward Collision Avoidance Support System)、前端碰撞預防輔助系統與路邊通訊設施(Forward Collision Avoidance Support System with Road communication Infrastructure)。

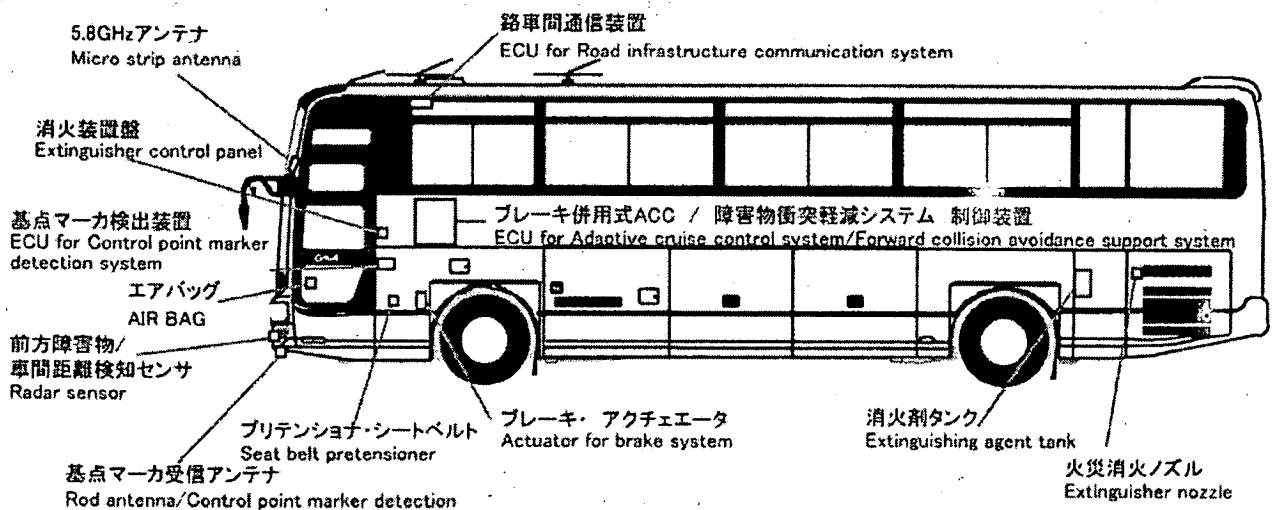


圖 22 五十鈴汽車(Isuzu) ASV-2 No.3

小結

本研究經過綜合整理後，將日本各大車廠與所發展的各項先進安全車輛子系統依車種不同分別列示於後，除了獨立(Stand-Alone)先進安全車輛系統之外，尚包括車輛與路側設施結合之自動公路系統(Automatic Highway System, AHS)。表 4 為小汽車 ASV 列表，表 5 為小汽車 AHS 列表，表 6 為機車 ASV 列表，表 7 為機車 AHS 列表，表 8 為重型車 ASV 列表，表 9 為重型車 AHS 列表。其中以「●」標

示者，表示該車廠有發展此項系統。

表 4 日本各車廠小汽車 ASV 列表

安全系統	五十鈴	大發	豐田	日產	速霸陸	本田	松田	三菱
駕駛疲勞警示系統				●	●	●		●
適應性頭燈系統			●		●	●		●
前方障礙物碰撞預防輔助系統	●	●	●	●	●	●	●	
側邊障礙物建議系統	●	●	●				●	●
彎道超速預防輔助系統		●	●		●	●		●
車道偏離輔助系統	●	●	●		●		●	●
後方來車駕駛緊急煞車建議系統				●				●
適應性行駛控制 (ACC) 與煞車控制	●	●		●	●	●		●
車道保持輔助系統				●		●	●	●
後方追撞之頸部受傷減緩系統							●	
夜間行人監視系統						●	●	●
死角障礙物碰撞預防輔助系統				●			●	●
機車偵測系統 (車間通訊系統)						●		
減輕行人傷害車體設計				●				●
乘客安全帶警示系統			●	●				
後方視野監視系統		●						●
智慧型導航系統						●		●
路況、氣象資訊接收語音系統						●		
事故通報與警告系統						●	●	●
安全車距警示與輔助系統						●		●
撞擊速度減緩車體與煞車系統	●			●		●		●
低胎壓警示系統								●
後視鏡與車窗排水玻璃				●				●
路面監視系統								●
先進安全氣囊							●	●
駕駛記錄系統	●			●				●
碰撞後車門鎖自動解除系統								●

表 5 日本各車廠小汽車 AHS 列表

安全系統	五十鈴	大發	豐田	日產	速霸陸	本田	松田	三菱
前方障礙物碰撞預防輔助系統	●		●	●	●	●	●	●
彎道超速預防輔助系統	●		●	●	●	●	●	
車道偏離預防輔助系統	●		●	●	●	●	●	
交叉路口停等輔助系統	●		●	●	●	●	●	
穿越碰撞預防建議系統	●		●	●	●	●	●	
右轉碰撞預防建議系統	●		●	●	●	●	●	
穿越行人碰撞預防建議系統	●	●	●	●	●	●	●	
路面資訊系統			●	●	●			

表 6 日本各車廠機車 ASV 列表

安全系統	川崎	五十鈴	本田	山葉
安全帽強化顯示		●	●	
機車適應性頭燈系統	●	●		●
機車偵測系統(車間通訊系統)		●	●	●
機車安全氣囊系統			●	●
後方視野監視系統				●
視覺強化照明系統	●			
胎壓警示系統	●		●	
高亮度頭燈系統	●	●	●	●
安全帽視覺強化系統		●	●	
防爆輪胎			●	

表 7 日本各車廠機車 AHS 列表

安全系統	川崎	五十鈴	本田	山葉
前方障礙物碰撞預防輔助系統	●	●	●	●
彎道超速預防輔助系統	●	●	●	●
車道偏離預防輔助系統			●	●
交叉路口停等輔助系統		●	●	●
穿越碰撞預防建議系統		●	●	●
右轉碰撞預防建議系統	●		●	●

表 8 日本各車廠重型車 ASV 列表

安全系統	五十鈴	日產 Diesel	日野	三菱
駕駛疲勞警示系統	●	●	●	●
適應性頭燈系統	●			●
前方障礙物碰撞預防輔助系統	●	●		●
側邊障礙物建議系統	●		●	
車道偏離輔助系統	●	●	●	●
後方來車駕駛緊急緊急煞車建議系統			●	
適應性行駛控制系統與煞車控制	●	●	●	●
不正常荷重分佈資訊系統		●		
車輛前方防止異物進入裝備	●	●	●	●
後方視野監視系統		●		

表 9 日本各車廠重型車 AHS 列表

安全系統	五十鈴	日產 Diesel	日野	三菱
前方障礙物碰撞預防輔助系統	●		●	●
彎道超速預防輔助系統			●	●
穿越行人碰撞預防建議系統		●	●	
路面資訊系統			●	

2.2.2 歐洲發展現況

歐洲地區由公/私部門共同成立「歐洲道路科技執行協調組織」(European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization, ERTICO)，並將 ITS 規範為六大群組、二十五項使用者服務單元。與先進車輛控制及安全系統(AVCSS)相關的群組為：

- 車輛控制 (Vehicle Control)
- 道路監測 (Road Monitoring)
- 碰撞預防 (Collision Avoidance)
- 自動車輛控制 (Automatic Vehicle Control)
- 合作式駕車 (Cooperative Driving)
- 智慧化道路 (Intelligent Road)

歐洲各國在先進安全車輛方面並沒有由官方所主導的研發計畫，大多是由各大車廠與民間研究單位自行或合作進行有關先進安全車

或智慧車開發的計畫。近幾年來 VOLVO、BMW、BENZE、VOLKSWAGEN、RENAULT、FIAT 等車廠相繼投入有關先進安全車的研發計畫，目前在歐洲由各大車廠與研究單位所正在進行(或已經完成)的相關計畫有 LACOS、CARSENS、AWARE 與 CHAMELEON、AF、ARGO 等，接下來將針對各個主要計畫的研究內容或成果加以介紹。

(1) LACOS (Lateral Control Support)計畫

據估計大部分的道路事故與駕駛者側向操作失誤有關，牽涉其中的人為因素主要有：

- a. 疲勞或分心所導致非故意之車道偏離。
- b. 超車時判斷錯誤。

LACOS(Lateral Control Support)計畫由歐洲三大車廠 FIAT、VOLKSWAGEN 與 RENAULT 共同合作，其目標即在於發展一套能夠監控前方、側邊與後方道路環境的完全系統，以解決上述問題。為了達成這項任務，必須有一套特別的感應系統，能夠偵測後方來車的接近，以及衡量車輛本身與車道邊緣的相對位置。此外，在系統中必須有一感測器融合 ECU(Electronic Control Unit))，用來處理感測器所收集之資料，以透過適當介面給予駕駛者合適的警示。在計畫中，亦測試許多不同的視覺、聲響與觸覺式的人機介面(HMI)。

LACOS 觀念

LACOS 計畫的貢獻在於發展一側向輔助系統避免碰撞發生，能夠在危險的側向操作時，以警示輔助駕駛者。LACOS 系統提供兩項主要功能：

- 車道警示輔助(Lane Warning Support, LWS)：利用車道辨識技術，系統協助駕駛者避免由於疏忽或疲勞所造成的非故意的車道偏離。此項功能與車輛前方道路情境的重建(reconstruction)有關，主要被當作一項”舒適(comfort)”的功能，目標在於減少駕駛者的負擔，尤其是在長途駕駛時。
- 車道變換輔助(Lane Change Support, LCS)：系統藉由車輛側向與後方道路情境的重建協助駕駛者採取超車操作。LCS 被視為是一項”安全(safety)”功能，因為它強調車道變換操作時的碰撞

預防。

LACOS 展示車輛

為了執行上述兩項側向控制功能：LCS 與 LWS，由參與計畫團隊中的車廠(FIAT、VOLKSWAGEN 與 RENAULT)所提供的三輛實驗車輛採用許多不同的感應技術。三輛展示車分別為：

- Lancia (FIAT)
- Renault SAFRANE (Renault)
- VW GOLF (VOLKSWAGEN)

LACOS 系統架構

LACOS 系統提供駕駛者兩項側向操作輔助功能：車道警示輔助(Lane Warning Support)與車道變換輔助(Lane change Support)。在車道變換輔助方面，使用微波雷達系統作為長距離偵測，電腦視覺系統作為中短距離偵測；在車道警示輔助方面，FIAT 採用電腦視覺感測器，VOLKSWAGEN 與 RENAULT 則採用一對紅外線感測器(IR sensor)。系統架構如圖 23 所示。

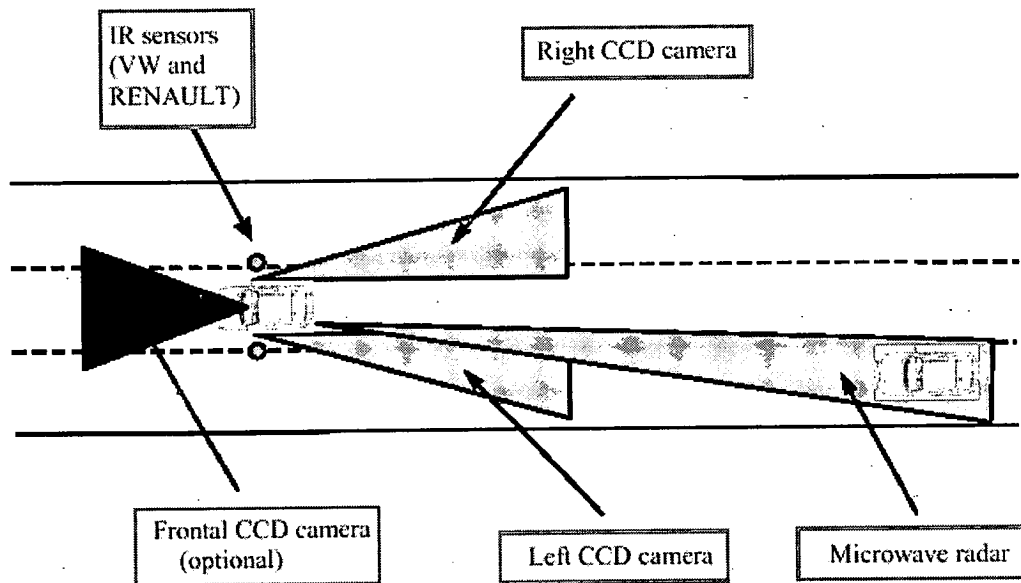


圖 23 LACOS 系統架構圖

1. 車道變換輔助感應系統

CCD 攝影機能夠觀測車輛後方 20 公尺遠的物體，並且監控側邊車道；安裝在車後保險桿的微波雷達則能夠偵測 150 公尺遠的物體。

攝影機感測器的工作原理乃是基於在車輛移動過程中，即時分析在影像中所出現的物體。當環境中的任何物體出現在 CCD 攝影機的影像中時，它們的實際位置會朝向影像中的消滅點 (Vanishing-Point) 移動。只有當物體以正速度朝向感測器移動時，其實際位置會離開影像中的消滅點。利用此特徵上的差異，便能夠過濾出在影像中所有不相關的資訊。CCD 攝影機與後照鏡的整合如圖 24 所示。

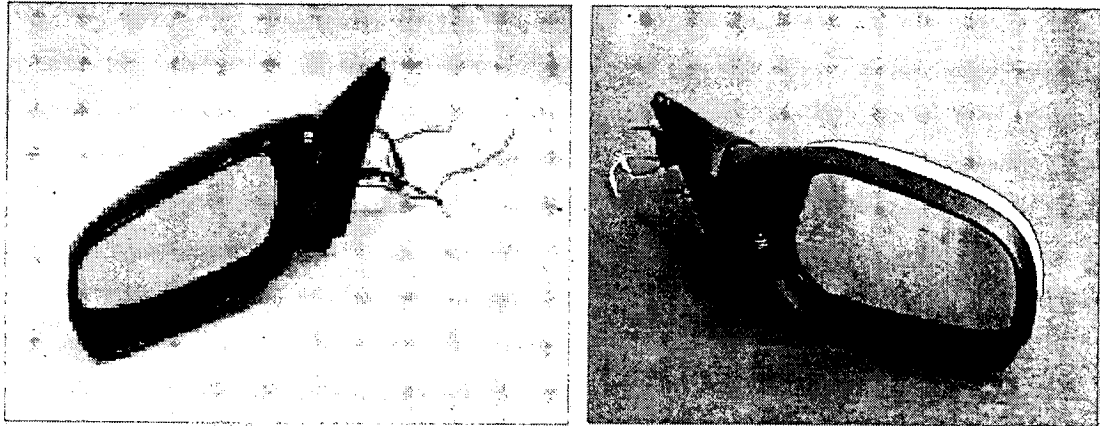


圖 24 CCD 攝影機與後照鏡的整合

在 LACOS 計畫中所採用的雷達系統是為了自動智慧行駛控制 (Autonomous Intelligent Cruise Control, AICC) 與碰撞警示而發展，此一雷達系統採用三道毫米波雷達光束監控車輛後方區域，能夠連續偵測移動與靜止物體的距離與相對速度。此外，雷達感測器亦能在不良的天候狀況下有非常良好的績效。雷達安裝於車輛後方的保險桿上，其系統主要技術特徵如下：

- Operating Frequency : 76-77GHz
- Modulation Principle : FM-Pulse Doppler
- Average Output Power : 200uW
- Number of beams : 3
- Beam angle : 3°
- Antenna beam width azimuth : 10.2
- Antenna beam width elevation : 3.0
- Number of objects : 20

- Range : 0.5-150 m
- Range resolution : 1 m (between 7 and 150 m)
- Relative speed : -50-200 Km/h
- Speed resolution : 1 Km/h
- Angle resolution : 0.5
- Processing cycle time : 66ms

2. 車道警示輔助感應系統

在 LACOS 計畫中採用兩種不同的技術，以提供中央控制單元 (Central Control Unit) 有關車輛目前所在車道位置的適當資料來源。在 FIAT 展示車上所使用的是 CCD 攝影機與一個數位訊號處理 (DSP) 模組。CCD 攝影機安裝於中央後照鏡之後，如圖 25 所示。以下為 CCD 攝影機之主要特徵。

- Measurement technique : Vision (local feature tracking)
- Range : 4-20 m
- Field of view : 45 (horizontal) 33 (vertical)
- Minimum road radius of curvature : 250 m
- Line measurement accuracy : 0.7 cm
- Frame rate : 50 Hz

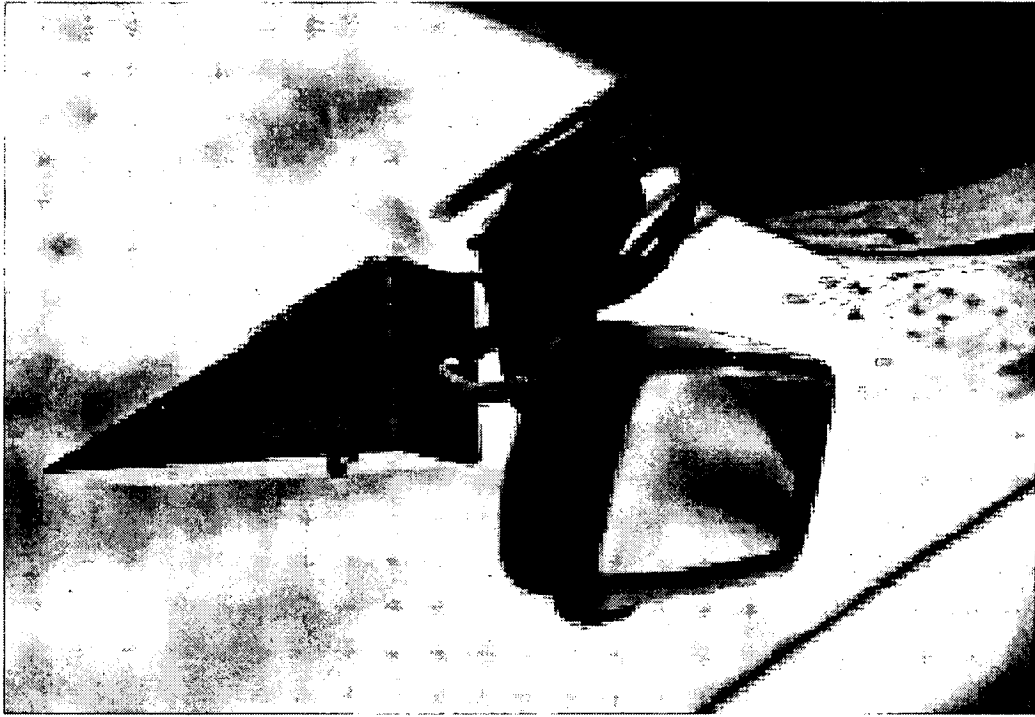


圖 25 車道警示輔助系統之 CCD 攝影機

除了 CCD 攝影機技術之外，RENAULT 與 VOLKSWAGEN 採用紅外線技術作為車道警示輔助系統之感測器。此感測器由一發射與一接收單元所組成。發射單元照射車輛周邊的道路部分，而接收單元則偵測反射回來的光線。利用車道標線比一般路面反射較多光線的原理，便可以辨識車道標線。此一感測器的強度足夠辨認不完全的車道標線，即使人類肉眼無法辨識，感測器依然可以達成任務。

LACOS 系統組成

LACOS 系統主要由以下幾個子系統組成：

- 感應系統(Sensorial system)：CCD 攝影機、IR 感測器、微波雷達
- 感測器融合處理單元(Sensor fusion processing unit)
- 人機介面(Human-Machine Interface, HMI)設備
- 車上感測器(On board vehicle sensor)：速度感測器、偏移率(yaw rate)、方向指示(direction indicator)
- Data bus

以下分別對各個子系統做一介紹：

1. 感應系統

在 LACOS 應用中所使用的感測器有：

- 兩個 CCD 攝影機 (車道變換輔助)
- 一個微波雷達 (車道變換輔助)
- 一個 CCD 攝影機 (車道警示輔助, FIAT 使用)
- 兩個 IR 感測器 (車道警示輔助, RENAULT 與 VW 使用)

展示車上的感測器配置圖如圖 26 所示。

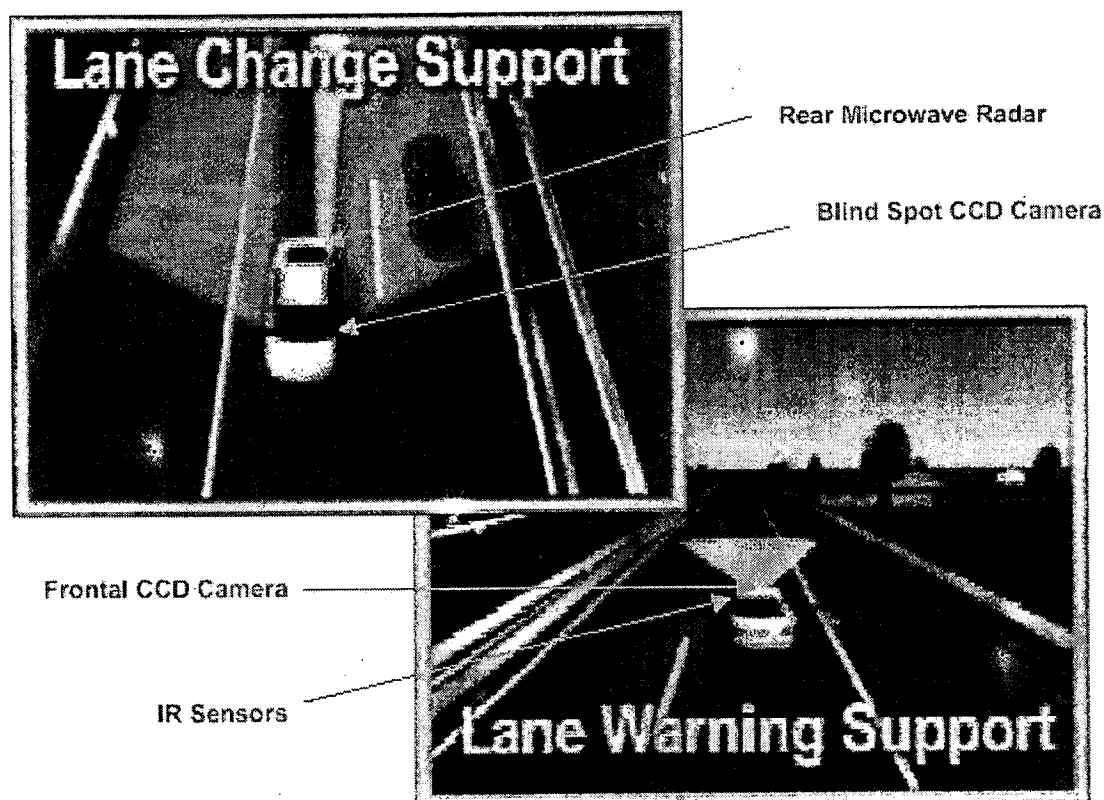


圖 26 LACOS 展示車感應系統

CCD 攝影機安裝於左右兩邊の後視鏡上，提供車道變換輔助功能，其距離範圍可延伸達車後 20 公尺。由此感測器所提供的資訊包括後方來車的出現與消失，以及被偵測移動物體的相對距離。

前方 CCD 攝影機位於中央後視鏡背後，作為車道位置感測器。此攝影機偵測車輛前方 4-30 公尺距離內的車道標線。由此感測器所提供的資訊有：與左右兩側之距離、車輛前進的角度、車道邊緣的型態。

作為車道變換輔助的雷達位於後方保險桿上，頻率 77GHz，有三

道光線，最多可追蹤視野內 16 個移動的物體。所獲得的物體資訊有：相對速度(-50 到 200km/h)、角度(10.2 度)與距離(7 到 150 公尺)。

2. 感測器融合處理單元

感測器融合處理單元的共同功能是收集由感應系統所提供的資料，並且執行資料的整合，以達到車道變換輔助與車道警示輔助的功能。LACOS 團隊中的三家車廠分別採用不同的硬體、作業系統、程式環境與執行這兩項功能之控制策略的演算法。VOLKSWAGEN 採用內嵌式的解決方案(embedded solution)，乃是依據 ETAS 所提供的原型系統 ASCET-SD，具有特定的控制系統與程式環境。FIAT CRF 與 RENAULT 所採用的解決方案是標準的個人電腦：FIAT CRF 是 200MHz 個人電腦，Windows95 作業系統；Renault 採用 233MHz 個人電腦，Windows NT 作業系統。

3. 人機介面(HMI)配備

雖然每輛展示車人機介面的配置隨著內部車體與車型的不同而不同，然而在 LACOS 計畫開始時所做的使用者實驗中，對於 HMI 解決方案仍有些一般的建議：

- 控制面板(control panel)：能夠提供兩種功能的分別選項，以及不同警示模式的選擇。
- 特定警示模式(specific warning modes)：LCS - 提供聲響與視覺訊號警示給駕駛者；LWS - 提供觸覺與聲響警示訊息給駕駛者。

4. Data bus

在 LACOS 系統中，data bus 是依據 CAN 2.0B 序列通訊協定。利用此一協定能達到許多序列通訊功能，例如訊息的傳遞與接收、訊息過濾、以及與主電腦互動最少的傳遞搜尋與中斷搜尋。CAN 通訊協定的應用由參與計畫的三家車廠共同支持，作為感測器與 ECU(Electronic Control Units)間的內部溝通，此一通訊協定在汽車產業界中之應用相當普遍。

三家車廠展示車的配備如下表所示

表 10 LACOS 展示車系統配備表

	FIAT	RENAULT	VOLKSWAGEN
車道警示輔助感測器	- CCD 攝影機	- 紅外線感測器 (IR Sensors)	- 紅外線感測器 (IR Sensors)
車道變換輔助感測器	- CCD 攝影機 - 微波雷達 (Microwave Radar)	- CCD 攝影機 - 微波雷達 (Microwave Radar)	- CCD 攝影機 - 微波雷達 (Microwave Radar)
車輛動態感測器	- 車速 (Vehicle Speed) - 方向指示器 (Direction Indicator) - 燈光 (Lights)	- 車速 (Vehicle Speed) - 方向指示器 (Direction Indicator) - 傾斜角 (Steering angle) - 燈光 (Lights) - 偏移率 (Yaw Rate)	- 車速 (Vehicle Speed) - 方向指示器 (Direction Indicator) - 備用照明燈 (Back-up lamp)
人機介面	- 音響 (Acoustic) - 震動 (Haptic) - 視覺 (Visual)	- 音響 (Acoustic) - 震動 (Haptic) - 視覺 (Visual)	- 音響 (Acoustic) - 震動 (Haptic) - 視覺 (Visual)

(2) CARSENSE 計畫

簡介

ACC (Adaptive Cruise Control) 的觀念在1999年時被引入市場，這是市場上第一個先進駕駛輔助系統 (Advanced Driver Assistance System, ADAS)。所有的調查與實驗評估皆證實使用者對此類產品有高度的興趣與產品接受度。ACC只是個開端，目前許多研究與發展強調的是更先進的功能。在未來，ADAS將會協助駕駛者從事比目前更複雜的駕駛工作。目前初步的ACC系統在商業上的應用是以單一感測器方法為基礎，使用雷達或雷射感測器。這些ADAS系統被侷限在沒有交叉路口的快速道路或高速公路上使用，而且其所能評估的交通狀況僅包含以簡單型態移動的其它車輛，如汽車貨卡車，也就是說系統所能處理的狀況是有限且僅止於少數已經定義的可偵測物體。然而，即使是這些相對簡單的狀況，這些初期系統也無法可靠的應付固定的障礙物。它們有時會有無法預期的動作，常造成駕駛者驚慌與不便。

CARSENSE 目標

當這些ADAS系統被廣泛的應用時，它必須要能延伸其可運作的區域去包含更複雜的狀況，例如在都市中交通量密集的環境。在那些地區，交通流量的特徵是速度低、壅塞、緊密的彎道、交通號誌、交叉路口與機車、腳踏車等弱勢交通參與者。道路情境很快的變得非常複雜，而且越來越難可靠的使用ADAS系統。這是因為目前這些監控駕駛環境的感測器系統僅提供非常少量的資訊，使得系統無法執行較高階的駕駛任務。在ADASE聯合研發計畫中已經確認，在ADAS技術上有顯著進展的一項重要要求是駕駛環境監控系統績效的顯著提升。這包含有較大範圍、較大精確度與較高可靠度的感測器資訊，以及許多額外的特徵。達成這目標的方法是改善目前的感測器，如雷達、雷射與影像，以及以適當的情境模式去粹取這些不同感測器系統的資訊產出，以達成較佳的精確度、強健性與資訊內容的增加。

CARSENSE計畫將會發展出一套感應系統，以及一套適當且具彈性的駕駛者輔助系統的架構，其目的在加速能夠協助複雜交通與駕駛狀況之ADAS的發展。要達成此一目的所要求之功能，必須有兩個基本的步驟：與靜止物體有關的可靠資訊，與廣泛的視野。

過去研究與開發的經驗顯示：單一的感應元件在複雜的交通情境下將無法提供足夠可靠的資訊。改良的偵測系統與方法在偵測固定目標與處理都市地區複雜交通狀況是有必要的。在CARSENSE計畫中的創新特點包括：

- 引進複雜交通情境下的駕駛輔助系統，開輔助/自動駕駛在都市複雜交通狀況下應用之先河。
- 創新的感測器系統架構，能夠滿足容易改裝、
- 升級硬體與軟體模組的未來需求。
- 融合各個感測器所提供的資訊以提高整體系統績效。
- 使用新的偵測原理與處理方法來提升感測器的功能，使其能夠滿足較高績效ADAS的要求。
- 整合具有功能互補性質的歐洲公司組成研發團隊，開發新式感應系統。

系統架構

CARSENSE系統是一套多重感測器的資料融合系統(multi-sensor data fusion system)，設計用來偵測車輛前方的物體。此一多重感測器資料融合系統包括一組內部與外部感測器與產生資訊用的單一資料融合單元。內部感測器提供有關車輛內部狀態的資訊，例如速度與行駛角度；外部感測器感測器(雷射雷達與影像感測器)感應車輛外部資訊，例如障礙物的偵測。所有的感測器與資料融合單元藉由CAN bus加以連接。以下介紹系統各部分的設計。

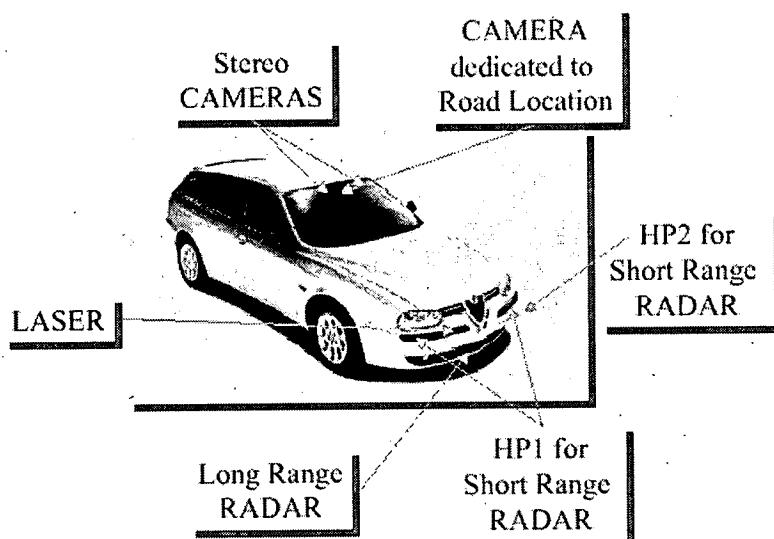


圖 27 CARSENSE 系統

1. 雷達感測器 (Radar Sensor)

雷達自從在1999年進入市場後，目前已是許多ACC系統的核心部分。在此雷達系統的發展中，一項很重要的進展是Gallium Arsenid (GaAs)技術的引進，自動導航雷達多使用GaAs基礎的MMIC (Monolithic Microwave Integrated Circuits)。由於雷達的簡單結構、可靠度與壽命增加、緊密的包裝造型，增加了製造生產的可行性。此外，雷達的校正與所需的安裝時間也相當短。因此，MMIC based雷達具有被一般車主接受的低成本生產的可能。此種雷達的主要技術特徵有：

- frequency : 76-77 GHz
- range : 1-150 m
- search area : 12°
- speed measurement precision : < 0.2 km/h

- angular precision : $< 0.3^\circ$

此一雷達具有硬體體積極小，且軟體效率極高的特徵。它使用都普勒訊號直接偵測速度，在相對速度的量測上精確度小於0.2 km/h。這是一項極為重要的特徵，能夠發展一適當的縱向控制演算法以處理高度動態的交通狀況。雷達的核心部分是T/R模組(transmitter / receiver module)，包含了所有雷達功能所需的微波電路(microwave circuit)，且都使用MMIC技術。

2. 雷射感測器 (Laser Sensor)

IBEO 雷射掃描器是一具有整合DSP感測器內部訊號處理功能的高解析度掃描器。此一雷射掃描器發射接近紅外光的脈衝(pulses)，並且量測這些反射回來的脈衝，與目標的距離直接正比於這些脈衝發射與反射的時間差。目前所使用雷射感測器的主要特徵有：

- viewing angle : 270°
- angular beam separation : 0.25°
- beam divergence : 5 mrad (beam diameter : 50 cm in 100 m)
- Scan frequency: 10 Hz
- reflecting targets: up to 250 m
- dark targets (reflectivity 5 %): up to approx. 40 m
- Standard deviation of a single shot measured distance: ± 5 cm (1 sigma)
- Eye-safe laser (laser class 1)

距離與相關角度產生2D範圍資料輪廓(raw data profiles)，並傳送到DSP即時執行運算。這些資料被分割成部分(segments)指派到物體上去。這些物體由Kalman過濾器追蹤，物體的參數，如位置、大小、速度經過計算藉由CAN bus傳送到主電腦。

3. 高動態立體錄影攝影機 (High Dynamic Stereo Video Camera)

對於靜止與移動物體的偵測(與其它的功能，如車道偵測、交通標誌辨識、後方與側視感應)，Jena-Optronik正在研發一套具有高動態範圍與高幾何解析度的數位錄影立體攝影機系統。相對於CCDs(charged coupled devices)與大多數Active Pixel(CMOS)感測器涵蓋70dB的動態

範圍(dynamic range)，此一新式攝影機系統有超過100dB的動態範圍並且可以避免因過度曝光所造成的光暈效應，具有全天候攝影的功能。目前第一代的產品使用512x512 pixels的黑白感測器，新一代的產品將會有更高幾何解析度(1024x1024 pixels)與強化的紅外線感應功能。

4. 影像處理硬體 (Image Processing Hardware)

在CARSENSE計畫中所發展的影像處理演算法必須能夠即時執行，至少在速度上要與錄影感測器的frame rate(20Hz)相當。因此，TRW正在發展一高效能的硬體平台，同時結合FGPA (field programmable gate array)與DSP (digital signal processor)技術，能夠以要求的速度處理錄影資料(raw video data)。

5. 資料記錄器與資料讀取 (Data-logger and Data-reader)

ENSMP (Ecole des Mines de Paris)被選出作為一資料記錄與資料讀取系統，由3個立體攝影機、2個CAN bus與一個RS232-RS485連接埠，全部整合進一台單一標準的個人電腦中(Pentium II 400 MHz)。此系統的目標是在即時記錄多個感測器的資料，以建立一個情境資料庫。

6. 錄影處理 (Video Processing)

LCPC (LIVIC)在CARSENSE計畫中負責錄影處理方面的方能。其視覺上的任務可以分為兩大主題：車道標線辨識與障礙物辨識。

7. 資料融合 (Data Fusion)

TRW是資料融合工作軟體的領導廠商，在CARSENSE計畫中負責發展資料融合演算法，以及利用硬體即時執行資料融合。資料融合包括整合由不同感測器所提供之資訊，以獲得車輛前方環境較佳之影像。不同的感測器處理單元傳遞處理過有關道路幾何線形的資料，以及所偵測到車輛附近的相關物體資訊，如速度與位置等。

(3) AWARE 計畫

簡介

後端追撞及與車輛前端物體發生碰撞是最常見的事故型態，而駕駛者的疏失是造成這類會導致嚴重傷亡事故的主因。減少這種傷害與避免碰撞的方法之一，便是在車輛安裝以雷達為基礎的碰撞警示與預

防系統(Collision Warning and Avoidance System), CW/A)。AWARE CW/A 系統的主要目標便是當駕駛在緊急狀態時，給予警示與煞車輔助。此系統必須能夠判斷何時警示與何時煞車，以避免干擾到駕駛者正常的駕駛行為。AWARE 計畫的目的在於製造一套 CW/A 展示系統，配備有 77 GHz 毫米波雷達感測器，此感測器相較於目前用於自動行駛控制(Automatic Cruise Control)上的雷達感測器有較佳的績效。AWARE 計畫是由 Volvo、Celisus Tech Electronics、Centro Ricerche Fiat、UMS 所共同合作執行。

系統架構

AWARE 系統在邏輯上可以區分為三個模組：(1)雷達感測器模組(Radar Sensor module) - 偵測與追蹤障礙物、估計道路幾何線形與預測車輛行進路徑。(2)危險評估模組(Threat Assessment module) - 判斷目前狀態下的危險。(3)動作選擇模組(Action Selection module) - 決定最佳的迴避動作，例如警示駕駛者或是直接控制車輛。

AWARE 系統在實體上可以區分為兩大部分：(1)前端雷達，(2)訊號處理單元。前者位於車輛的前端，包括天線、毫米波(MMW)單元、雷達資料預先處理單元(類比-數位轉換器)；後者是一片訊號處理卡，安裝在位於車輛行李箱的個人電腦中。前端雷達傳送數位化之後的資料到訊號處理卡，執行許多不同演算法以追蹤物體與道路及路徑的判斷。最後，結果資料藉由 PCI bus 傳送到個人電腦中的多重執行緒與多工環境中，以執行危險評估與動作選擇程式。此一架構僅在展示系統中使用，當大規模生產時，所有的軟體將會在前端單元中執行。

系統設計

ACC與CW/A最主要的差異在於CW/A亦考慮靜止物體的偵測，也就是說必須發展許多硬體與軟體演算法來追蹤靜止物體以及長距離的路徑預測。

1. 雷達感測器原理 (Radar sensor principle)

雷達是一使用FMCW(Frequency Modulation Continuous Wave)調變的77 GHz機械掃瞄雷達感測器，在設計上主要著眼於未來能夠低成本、大量生產。

2. MMIC based 毫米波(MMW)前端 (MMIC based MMW front end)

AWARE雷達前端是一現有毫米波整合電路(millimeter wave integrated circuit, MMIC)、新開發MMIC based混合器(mixer)與混合電流控制震動器(hybrid Voltage Controlled Oscillator, VCO)的組合。

3. 偵測範圍 (Detection range)

AWARE雷達系統偵測範圍為200公尺(不論大車、小車)，操作範圍146公尺。一般商用的ACC雷達的操作範圍就小車而言是80-100公尺，就大車而言則是100-120公尺。

4. 物體追蹤能力與更新頻率 (Object tracking capability and update frequency)

為了要追蹤小物體，在操作範圍內，系統必須能夠處理小道0.15平方公尺的物體；同時，也必須能夠處理大於15000平方公尺的大物體，例如大卡車。此外，CW/A系統對於靜止物體的追蹤必須能夠同時處理超過200個以上的物體，一般ACC系統則只需要同時處理少於20個物體。為了達到系統反應時間與維持可靠的物體追蹤，雷達訊號處理的更新頻率為10 Hz。

5. 路徑預測

AWARE雷達系統同時利用本身車輛偏移率(yaw rate)資訊、其它車輛移動資訊與道路幾何線形資訊，以達到路徑預測的功能。

(4) CHAMELEON 計畫

簡介

汽車工程的提升在減少交通事故死亡人數方面可歸類為兩項：

- 輔助駕駛者避免事故的安全系統
- 將無法避免事故的傷害程度減到最小

拜強有力感應與處理技術之賜，CHAMELEON計畫整合第二項的能力，發展及應用所有可行的保護工具，能夠偵測即將發生的碰撞，並且將牽涉人員的傷害減到最小。CHAMELEON計畫的主要目的在於支援(support)、導引(guide)及實現(validate)事故前(pre-crash)感應系統的發展，以偵測所有即將發生的事故。

為達成目標，CHAMELEON計畫首先由確認系統觀念與需求著

手，再根據結果決定感應系統的架構與資料交換協定。下一步則是建立感應系統，包括感測器融合演算法與展示車的建立，同時也進行提供技術與功能測試的測試場地建立。最後則是結果的應用，包括相關國際標準(ISO)、建議、系統觀念、架構、安全、法令議題及風險分析。參與 CHAMELEON 計畫團隊的單位包括：

- Centro Ricerche Fiat S.C.p.A
- Temic Telefunken Microelectronic GmbH
- Peugeot Citroen Automobile
- Thomson-CSF Detexis
- Volvo Car Corporation
- Porsche AG
- Regienov Renault Recherche Innovation
- IBEO Lasertechnik Hipp KG
- CelsiusTech Electronics AB
- EICAS Automazione S.p.A.
- Institut fuer Kraftfahrwesen Aachen
- Centro Studi sui Sistemi di Trasporto
- Israel Aircraft Industries – TAMAN
- RAMOT (Tel Aviv) University Authority for Applied Research and Industrial Development Ltd.

技術方法

CHAMELEON 計畫中所包含的技術上創新包括：

1. 人工視覺 (Artificial Vision)

採用一項創新的混合光電技術獲得寬廣的視野及高解析度，以滿足位置與速度精確量測的要求。此外，為了得到寬的水平視野，必須採用特殊的光電技術來轉換標準偵測器比率 4:3 或 16:9，到更高的比率。

2. 微波雷達 (Microwave RADAR)

日漸增加的微波電路傳送頻率使得大量、低成本應用微波雷達技術在車輛系統上變得可行。微波在車輛應用上的主要優點在於辨識微

小物體的能力、在惡劣環境下的強健性與精確、快速的獲得距離與速度資訊。在 CHAMELEON 計畫中將考慮短距離偵測所需的解析度與精確度，研究使用為其它 ADAS 功能所發展的微波元件(77GHz 與 24GHz)在防撞功能應用的可行性。

3. 雷射感測器 (LASER Sensor)

採用雷射感測器來偵測障礙物的距離、差別速度(differential speed)、方向與大小。此一雷射感測器具有 3-6 束多重雷射光，在某個角度下掃瞄車輛前方區域。與障礙物的距離藉由每一頻道光線發射與反射光偵測的時間差距衡量所獲得，藉由距離的資訊，亦可計算差別速度。至於障礙物的方向與大小可藉由不同頻道訊號的比較辨識而得。

4. 感測器融合 (Sensor Fusion)

所有感測器產出的資訊將集中至多重光譜分類演算法(multi-spectral classification algorithm)中。整合的結果將可獲得比單一感測器更佳的偵測與分類可靠度。

(5) AF 計畫

AF (Autonomes Fahren) 計畫(1995-1999)在 1999 年十月順利完成。這項計畫的主要目標在於一般車輛的自動駕駛研究與開發，包括車輛行駛、定位與導航系統、防撞系統。最後，車輛能夠配備駕駛機器人、控制系統與感測器，以達到自動化目標。參與這項計畫的廠商或單位有：

- Volkswagen AG (車廠)
- Robert BOSCH GmbH (汽車零件供應商)
- Kasprich - IBEO GmbH (無人駕駛雷射掃描器供應商)
- WITT GmbH (提供駕駛機器人隅測試)
- SICAN F&E GmbH (研究機構)
- Technical University Braunschweig (研究機構)：
 - Institute of Flight Guidance and Control
 - Institute of Control Engineering
 - Institute of Electrical Measurement and Fundamental

Electrical Engineering

University of the Bundeswehr Hamburg的一個系曾經利用雷射感測器的資料執行一套防撞系統。環境的監控是由雷射掃描器、雷達感測器與影像攝影機的組合所完成。這些重複的設備產生足夠的資訊以達到安全自動駕駛的目的。在這項計畫期間，IBEO發展一套新一代的雷射掃描器(LA AF系列產品)，以滿足感測器在車輛應用上的特殊需求。此一雷射掃描器不像其它的感測器一般視野有限，安裝三個這種雷射感測器，車輛周邊360度的視野可以完全監控。

目前IBEOs LD AF雷射雷達已經成功的應用於戶外車輛的障礙物偵測與防撞。利用安裝三個感測器便可以偵測整輛車周圍的障礙物，經過校對(calibration)後，感測器將車輛周遭物體的資訊透過CAN bus傳送出去，這些物體資訊包括位置、大小與速度。此一高精確度的雷射掃描器能夠執行高品質的物體追蹤，而得到精確、有用的物體資訊。利用這些雷射掃描器所獲得的資訊便可以發展出成功的防撞系統。

(6) ARGO 計畫

義大利ARGO計畫的主要目標在為標準道路車輛發展一套主動安全系統與自動駕駛。首先，在ARGO計畫的原型車中僅考慮使用被動式的感測器(passive sensor)，第二項設計選擇則是保持低系統成本，包括產品成本(利於推廣)與營運成本(避免影響車輛的營運績效)。因此，安裝在ARGO上的系統原型是根據低成本相機與現成的個人電腦(off-the-shelf PC)。

ARGO是一輛配備有視覺系統及自動行駛能力的實驗自動車。它能夠判斷車輛在車道上的位置、計算道路幾何線形、偵測障礙物與前方車輛。位於候車箱的運算系統能夠分析由安裝在擋風玻璃上的立體相機所收集之影像，分析的結果可以利用來驅動與方向盤結合的啟動器與其它駕駛輔助設備。ARGO原型由以下三個系統所組成：

1. 資料取得系統(Data Acquisition System): ARGO車輛配備由兩具同步相機所組成之立體視覺系統，能夠同時獲得一對灰階影像(gray level image)。

- 2.處理系統(Processing System)：目前安裝在ARGO上的處理系統是標準 450 MHz MMX Pentium II處理器，軟體效能能夠允許處理平行多重資料(parallel multiple data element)。
- 3.輸出系統(Output System)：包括音響配備(acoustical devices) - 一對立體揚聲器在偵測到危險狀況時發出警示音響警告駕駛人；光學配備(optical devices) - 控制板(led-based control panel)與彩色監視器(color monitor)。

在 ARG0 系統中，可選擇的駕駛模式可分為以下三種：

- 1.手動駕駛(Manual Driving)：系統監控駕駛者的行為，如果有危險狀況，則發生聲音或訊號警告駕駛者。
- 2.輔助駕駛(Supervised Driving)：如果有危險狀況發生，系統將會主動控制車輛，以使車輛保持安全位置。
- 3.自動駕駛(Automatic Driving) - 自動駕駛又可分為以下兩類：
 - (1)跟路(Road Following)：利用車道偵測(Lane Detection)與障礙物(Object Detection)偵測技術，使車輛自動保持行駛在車道中間。
 - (2)跟車(Platooning)：利用車輛偵測(Vehicle Detection)與車輛跟蹤(Tracking)技術，使車輛自動保持跟隨前車。

小結

本研究經過綜合整理後，將本小節中所介紹歐洲地區各計畫與發展的各项先進安全車輛子系統列示如表 11。其中以「●」標示者，表示該計畫中有發展此項系統。

表 11 歐洲先進安全車計畫系統整理列表

安全系統	LACOS	CARSENSE	AWARE	CHAMELEON	AF	ARGO
車道偏離警示系統	●					
車道變換輔助系統	●					
側後方監視系統	●					
適應性行駛控制系統(ACC)		●				
前方障礙物碰撞警示與預防輔助煞車系統			●	●	●	●
側邊障礙物碰撞警示系統					●	
自動駕駛系統						●

2.2.3 美國發展現況

相較於日本與歐洲各國，美國在先進安全車輛的相關發展上起步較晚。美國從 1994 年起由聯邦高速公路局（FHWA，Federal Highway Administration）組成國家先進高速公路系統聯盟（NAHSC，National Advanced Highway System Consortium）推動為期八年的先進高速公路系統（AHS）計畫，但在 1997 年中止之後由 NHTSA 所主導的智慧型車輛開發（IVI，Intelligent Vehicle Initiatives）計畫取代，繼續推動先進安全車輛的研發工作。

美國聯邦運輸部及 ITS-America 的共同策劃之下完成第一份 ITS 國家發展架構共制定了七個群組，三十多項使用者服務單元。關於先進車輛控制及安全系統（AVCSS）群組的內容為：

- 縱向碰撞預防 (Longitudinal Collision Avoidance)
- 橫向碰撞預防 (Lateral Collision Avoidance)
- 路口碰撞預防 (Intersection Collision Avoidance)
- 預防車禍的視線提昇 (Vision Enhancement for Crash Avoidance)
- 安全準備 (Safety Readiness)
- 車禍前安全防護措施的保護 (Pre-crash Restraint Deployment)
- 自動公路系統 (Automated Highway System)

此外，美國 ITS 有關「安全駕駛的支援」領域之服務系統可如圖 28 所示。

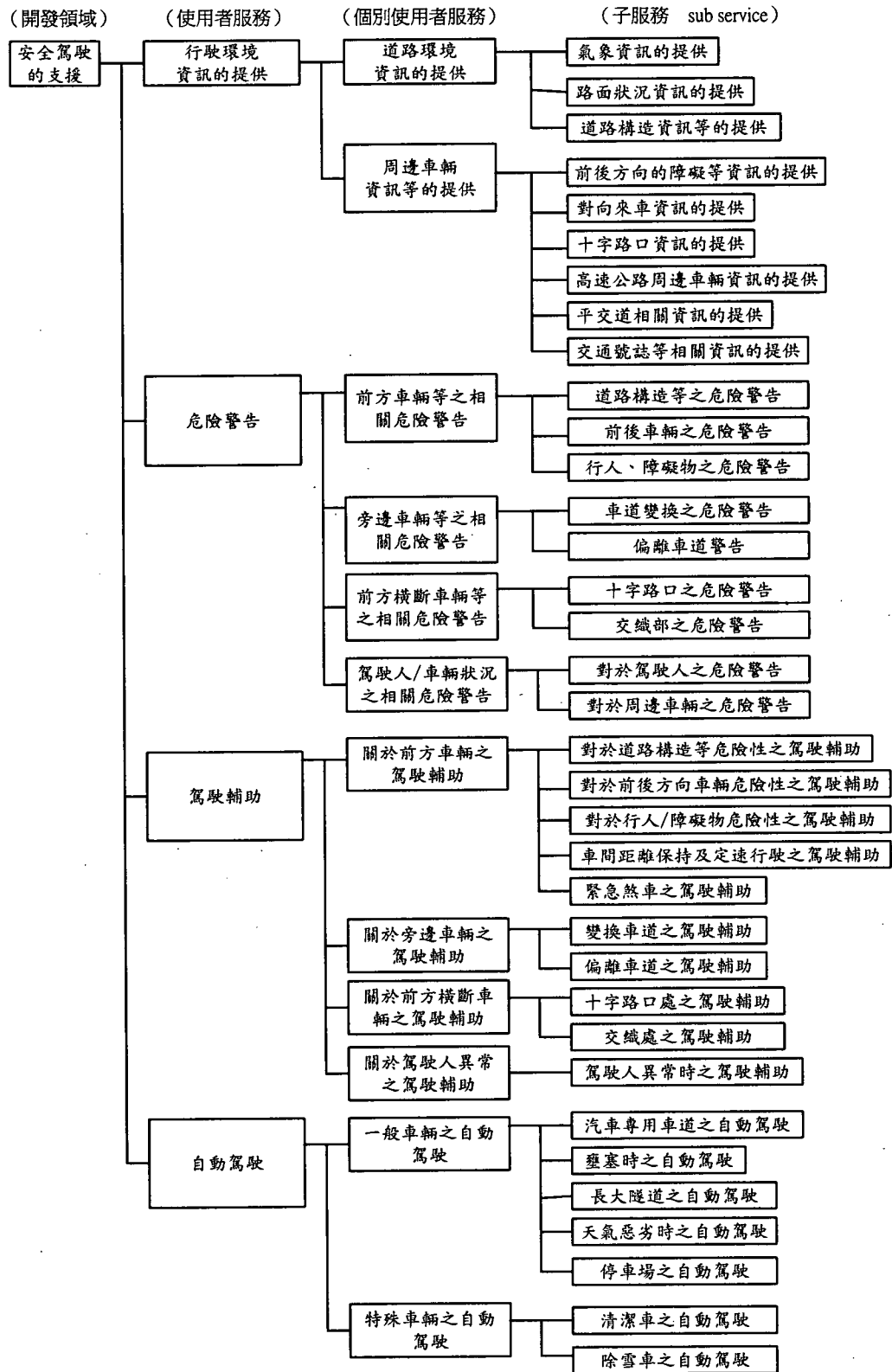


圖 28 「安全駕駛的支援」領域之服務系統示意圖

由國家自動公路系統集團 (National Automatic Highway System Consortium, NAHSC) 所領導的自動公路系統 (AHS) 計畫正積極地展開，該計畫並於 1997 年 8 月間於加州聖地牙哥的 I-15 州際公路一段 7.6 英哩長的 HOV 車道上，進行包括自動駕駛及防撞控制等多項 AHS 技術的展示，證實先進科技應用於車輛自動駕駛的可行性。在聖地牙哥的 AHS 展示之後，美國聯邦公路總署 (FHWA) 曾委託美國運輸研究委員會 (Transportation Research Board, TRB) 進行系統評估，結果顯示 NAHSC 過去的研究雖然證實技術的可行性，然而並未達成預定的多項目標，因此美國運輸部稍後宣佈退出 NAHSC 的行列，為延續 NAHSC 的研究成果，運輸部宣佈將進行「智慧型車輛初始計畫」 (Intelligent Vehicle Initiative, IVI) 之研究，目標希望整合先進的車輛與道路相關設施，提供用路人即時而有效的交通資訊，以利行旅。

在 IVI 計畫中發展一 360 度全方位碰撞警示系統(圖 2-29)，包含三項主要的技術與設備：

- 基本防撞警示技術：適應性行駛控制 (Adaptive Cruise Control)，防止車輛後方追撞，偵測車輛前方障礙物與行人。
- 先進防撞警示技術：車道變換/匯入的撞擊避免，十字路口撞擊避免，車輛診斷，障礙物/行人偵測 (後方)。

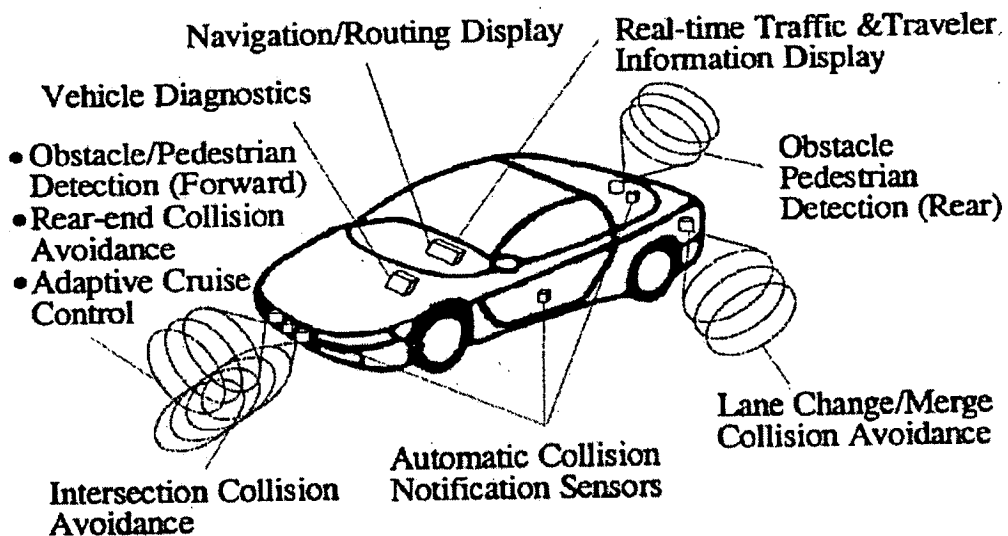


圖 29 360 度全方位防撞系統示意圖

- 基本旅行者資訊設備：導航／路線指引，即時交通與旅行者資訊，自動的撞擊通知。

除了 IVI 計畫之外，加州的 PATH 計畫內容亦與先進車輛控制與安全系統(AVCSS)有關，接下來將對 PATH 計畫與計畫中有關 AVCSS 的部分作一介紹。

美國加州的 PATH 計畫全名「California Partners For Advanced Transit And Highways」。PATH 計畫始於 1986 年，由加州大學柏克萊分校的運輸研究機構(Institute of Transportation studies, ITS)與加州 Caltrans 共同管理。PATH 是一跨領域的計畫，有來自加州各大學的學者、學生、私人企業公司、地方機關與非營利機構共同參與。PATH 計畫的經費來源主要由 Caltrans 提供，其它包括美國運輸部、地方政府與私人企業亦是贊助者。

PATH 的任務在於發展廣納先進技術的基礎，以協助改善加州平面運輸系統的運作。為發展此一基礎，PATH 計畫必須分析在技術上與制度上進步的阻礙，並且發展克服這些阻礙的策略。PATH 計畫所強調的研究方向乃是能夠提供可能大幅改善運輸系統運作績效的方法，而非短期治標策略。同時，PATH 也著重在找尋長期、深遠的運輸系統問題解決方案。

PATH 的研究內容可分為三大領域：先進運輸管理與資訊系統(Advanced Transportation Management and Information Systems, ATMIS)、先進車輛控制系統(Advanced Vehicle Control and Safety Systems, AVCSS)、ATMIS 與 AVCSS 整合系統。其中與本研究主題相關的是先進車輛控制與安全系統(AVCSS)。PATH 計畫在 AVCSS 領域目前的研究內容可分為以下五類：AVCSS 系統設計(System Design)、AVCSS 安全(Safety)、AVCSS 技術(Enabling Technologies)、車輛動態與控制(Vehicle Dynamics and Control)、車隊動態(Platoon Dynamics)。

在這五類的研究內容中，大多是 AVCSS 與先進公路系統(Advanced Highway System, AHS)結合以輔助車輛控制，並實現自動公路系統(Autonomous Highway System)理想的研究或實做計畫。其中包括在公路上埋設偵測器收集交通車流資訊；在公路上安裝攝影機

監控行駛車輛，並將資訊傳送給駕駛者以輔助車輛的縱向或側向控制；利用車道磁性標籤輔助駕駛者辨識車道標線，以輔助車輛保持行駛在車道中央。

除了這些 AVCSS 與 AHS 結合的研究之外，目前 PATH 亦進行許多智慧車或自動車輛技術與系統之相關研究。這些研究計畫包括自動車輛的可行性研究，車輛側向控制(車道跟隨 Lane Following 與車道變換 Lane Chang 控制)演算法、縱向控制(適應性行駛控制 Adaptive Cruise Control)、重型車輛的行駛與煞車控制(Steering and Braking Control of Heavy-Duty Vehicles)、自動車控制系統(Automated Vehicle Control System)等。

加州大學柏克萊分校的土木系與電子工程與資訊科學系正在進行有關「全自動車輛使用決策理論控制的可行性研究」。此計畫的目的在研究即時決策(real-time decision-making)技術在都市與高速公路車輛導引問題上的應用可行性與潛在的影響，亦包括模擬原型車的發展與展示。機械系則進行高速公路自動化研究中的車輛側向導引計畫，包括研究車道變換行駛，以及研究利用 Fuzzy Rule-based 控制器進行車道跟隨(Lane Following)。

此外，機械系亦進行有關車輛縱向控制系統之研發計畫，目的在於提升自動車輛控制中的車隊(platoon)與適應性行駛控制(ACC)系統的技術。另一項計畫則是有關重型車輛的行駛與煞車控制，分析卡車與公車的動態反應，確認系統中的重要參數，並且發展一套控制演算法以達成自動車輛導引。此一控制演算法能夠協調行駛與煞車命令，達成精確的車道跟隨(Lane Following)與車隊間距(Platoon Spacing)。

南加大的先進運輸技術中心正進行一項自動車輛控制系統發展計畫，研究有關縱向控制系統的元件。此一研究計畫將發展適應性油門控制器(adaptive throttle controller)以進行速度追蹤(speed tracking)與跟車(vehicle following)，時間-車距自動智慧型行駛控制器(time-headway Autonomous Intelligent Cruise Controller, AICC)，與整合型煞車與油門控制器(brake and throttle controller)。

小結

本研究經過綜合整理後，將本小節中所介紹美國所發展的各项先進安全車輛子系統列示如表 12。其中以「●」標示者，表示該計畫中有發展此項系統。

表 12 美國先進安全車計畫系統整理列表

安全系統	IVI	PATH
適應性行駛控制系統(ACC)	●	●
前方障礙物碰撞警示與預防輔助煞車系統	●	
車道變換/匯入輔助系統	●	●
自動車況診斷系統	●	
側後方障礙物與行人監視系統	●	
智慧型導航系統	●	
即時旅行者資訊系統	●	
自動事故通報系統	●	
自動駕駛系統		●

2.3 國內發展現況

目前台灣地區有關先進安全車輛控制與安全系統(AVCSS/AVS)之研究非常少。淡江大學交通管理系暨運輸科學研究所張堂賢教授(現轉往台灣大學土木工程研究所交通組)及清華大學動力機械研究所曾經從事自動車輛控制之研究，山葉機車崇學基金會曾經於民國八十八年委託台灣大學土木所進行「機車交通系統智慧化研究發展計畫之研究」。以下分別介紹這些研究的主要內容與成果。

2.3.1 ADVANCE-F 計畫

淡江大學交管系張堂賢教授(現轉往台灣大學土木工程研究所交通組)所推動的 ADVANCE-F 系統已將儀器裝在車內進行實際測試。ADVANCE-F 系統之工作與研發內容主要含下列兩大主題：(1)自動車輛控制系統：包括導向控制技術、速率控制技術、防撞警訊及制動等。(2)先進交通資訊系統：包括交通訊息、地理定位、路徑指引等。

「自動導航公路系統 ADVANCE-F」為國內首宗有系統有計劃研發自動公路車輛控制系統的研究，主旨在於研發自動車輛駕駛系統，以

現代進步科技方法做到安全、穩定之自動行車控制來達到改善公路交通之質與量的問題；發展 ADVANCE-F 的目的也即在於：(1)有效地增進公路容量，(2)確保交通安全，(3)維護生活環境及(4)促進工業升級、提升國家形象。而所謂 ADVANCE-F 係「Advanced Drive Vehicle / Automatic Navigation Control Enroute System - Formosa」之簡稱。

以下簡要說明 ADVANCE-F 的架構(參考資料：交通運輸研究所，「自動導航公路系統 ADVANCE-F 之行車控制研究及期實驗室試驗」報告書)。

(1) 導向控制

導向控制即側向控制，圖 30 為 ADVANCE-F 之車輛導向控制之基本架構。該控制主要之任務為當車輛於導航車道上行駛時，車上的電腦能駕御方向機以達準確穩定之行車側向控制目的。部份區塊解說如下：

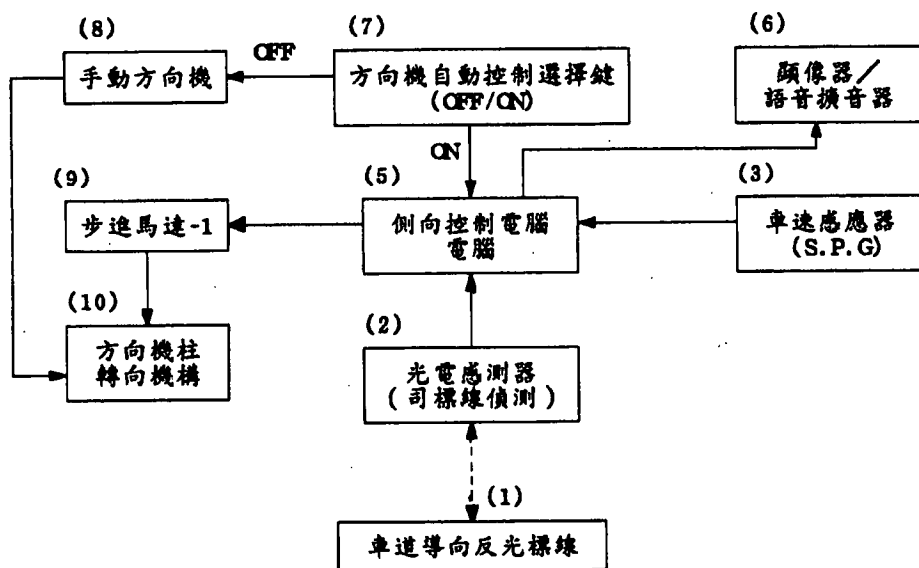


圖 30 ADVANCE-F 之車輛導向控制之基本架構

(1) 車道導向標線

係貼著於近乎車道中心之一種專為導引導航車側向控制而設之特殊反光標線。貼著之線型係依車輛導向控制機構特性及車輛運動狀況而導得。該控制之基本設計速度(Design Speed)預定為 120KPH。

(2) 光電感測器(Photo Sensor)

使用 11 組紅外線光電感測器裝設於前端保險桿下方，做為偵測標線及定向參數之一。

(3) 車上車速感應器

其訊號源於傳動軸上所設一支 SPG(Signal Pulse Generator)，不管側向控制或縱向控制(速率控制)，車速是該控制的決策參數，因此精確的電子式車速讀取裝置在此十分重要。

(4) 側向控制電腦

係根據(2)及(3)之所測結果經本微電腦決定方向機轉角，此轉角乃步進馬達轉速及時間因素的函數。

(5) 顯像器及擴音器，用以顯示車輛操作及警告訊息。

(6) 手動方向機與自動控制方向機之切換鈕。

(7) 步進馬達-1，係接受側向控制電腦命令旋動方向機柱之動力源。

(8) 為傳統之轉向機構。

2. 速率控制

速率控制即縱向控制，ADVANCE-F的縱向控制系統發展分兩階段進行：第一階段稱為中央速率控制系統(中央速控)，所謂中央是指交通控制中心，由其透過路邊控制器予以控制道路上的車輛速率。研究中並未設置交控中心大規模實施，僅進行由無線電通訊方式遙控車速，由其發射無線電微波驅動傳統定速裝置以操作電源開關、加減速及解除等動作。此項試驗乃為中央速控架構最基本的要求。

第二階段為自主速率控制系統(簡稱自主速控)，如圖31所示。圖中之虛線框內係為傳統之定速裝置，當中可以知道傳統縱向的操作可以經由加速腳踏板，或定速鍵盤。以及近距感測系統：近距感測器，裝置於導航車之周邊，用以偵測周邊車或物體與本身之間距。縱向控制電腦根據近距感測器所收集周邊車距或物距做為提示警訊依據，並

檢測現況車速予以微動調整由定速鍵盤所鎖定的速率。

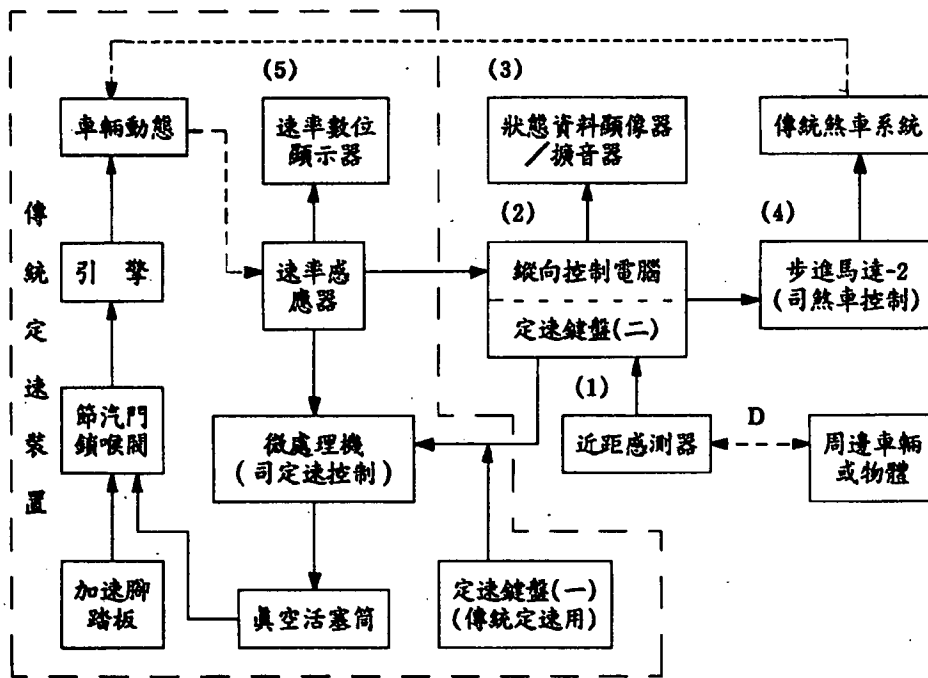


圖 31 自主速控架構

3. 執行駕駛方式

自動導航車可以根據下列方式操縱車輛，如圖 2-30：(1)側向控制方面可有兩種選擇，即手動或自動。(2)速控方面除保有傳統踏板外，駕駛可選用定速鍵盤做加減速，進一步可使用有防撞之加減速微調及自動煞車功能之自主速控裝置。至於無線電控制車速尚待未來中央速控之公共設施部門的配合方能執行。這裡要強調的是使用傳統定速裝置與使用自主速控定速裝置有很大的差異，由圖 2-30 知使用傳統定速鍵將無法啟動自動煞車系統，尤其下坡時會出現失速現象。

因此，剛使用導航車的人會採手動方向盤配合定速器之按鍵選擇定常車速，必要時以加減速鍵小幅調整車速，緊急時以踏板煞車。

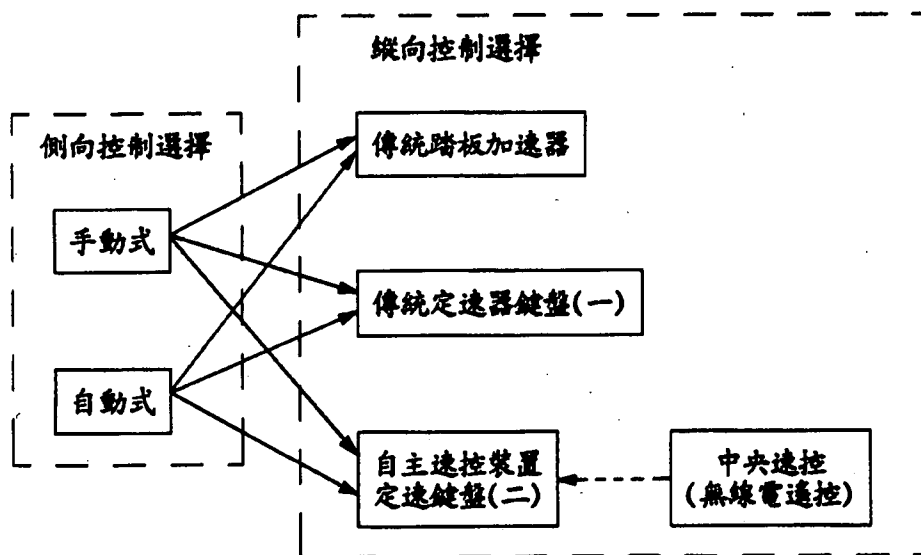


圖 32 執行駕駛方式

2.3.2 機車交通系統智慧化研究發展計畫之研究

本研究由山葉機車崇學基金會委託台灣大學土木工程研究所進行研究，其研究內容、研究方法與研究成果分述如下：

● 研究內容

1. 探討國內機車交通問題特性與現存相關研究確認。
2. 瞭解國內外智慧型運輸系統發展現況。
3. 瞭解機車產業研發現況。
4. 探討機車交通系統智慧化課題與基本對策。
5. 初擬機車交通系統智慧化發展架構與原則。
6. 調查評估機車交通系統智慧化研發重點與方向。
7. 擬定機車交通系統智慧化研發策略與見建議。

● 研究方法

1. 透過現有智慧型運輸系統之文獻資料及國內外相關智慧型運輸系統研究機構之問卷訪查，分析目前機車交通系統智慧化的研究基礎及現況研究重點。
2. 透過對國內現有機車交通問題之研究改善經驗，分析未來機車交通系統智慧化之研發重點及發展策略。

3. 透過對機車產業的研究分析，瞭解未來機車車輛與設備之發展方向，配合機車交通系統之發展目標，擬定未來配合智慧型機車交通系統可能之產業發展方向及策略。

● 研究成果

1. 研究發展智慧化機車交通系統的目標可訂定為下列幾點：(1)提升機車交通安全：(2)增加機車交通系統效率：(3)降低機車交通對環境的負面影響：(4)提升機車駕駛者的舒適度與便利性：(5)促進相關產業的發展：(6)整合與均衡整體都市運輸資源的使用：(7)提升機車運具使用者的社會公平地位。
2. 智慧化機車交通系統的研發，係以區分為駕駛者(人)、機車車體(車)與道路交通環境(路)等三方面，採個別功能探討的方式來形成完整系統架構。
3. 在機車駕駛者配備功能提升方面，問卷調查排序結果顯示以：(1)頭盔罩面視線功能強化設備：(2)配掛式反光與警示標誌為優先研發之項目。
4. 在機車車載設備功能提升方面，問卷調查排序結果顯示以：(1)省能低污染動力裝置：(2)超速警示器：(3)前後輪防鎖死煞車裝置(ABS)：(4)強化空氣濾清與減音裝置：(5)自動碰撞偵測及防範裝置為優先研發之項目。
5. 在道路交通設施功能提升方面，問卷調查排序結果顯示以：(1)車上車籍辨識裝置：(2)違規停車自動監測告發裝置：(3)機車專用道：(4)機車空污自動偵測裝置：(5)機車專用路外停車場為優先研發之項目。

2.4 先進安全車輛系統感測器技術介紹

目前在各項先進安全車輛系統中，如防撞系統、車道偏離警示系統、適應行駛控制(ACC)系統等，應用最廣的技術莫過於感測器(sensor)的使用，在本小節中，將針對各種應用於先進安全車輛的感測器作較深入的介紹。感測器主要可分為四類，分別為超音波感測器(Acoustic sensor)，紅外線感測器(Infrared sensor)，微波/毫米波雷達(Micro-wave

/ Millimeter-wave radar)，及電腦視覺攝影機(Machine Vision-CCD camera)。這四種感測器的性能、功用及價位各不相同，形成互補關係，為構成今日及將來高智慧安全車上感測系統缺一不可的要件。超音波及紅外線感測器價格便宜，國內技術成熟，但測量距離短，適用於如「倒車警示」、「側面來車警示」等。這二種感測器遇到不良天候，如下雨或起霧，則干擾比較大。雷達由於測量距離遠，又適用於各種天候（如雨、霧、夜、晨、夕照），是世界各國安全車研究的焦點科技，但微波雷達的缺點為價格貴、體積大、解析度低、技術層次高。

以上三類感測器皆屬於「主動式」感測器，共同問題為干擾、反射、及對人體影響等問題。第四類感測器為類似人類眼睛的 CCD 攝影機，屬於「被動式」感測器，是四類感測器中「智慧度」最高、可獲得資訊最多的，列如攝影機是唯一能自動感測道路邊線、中線，及交通符號等的感測器。另外，攝影機可分為可見光及紅外線，後者可用以應付黑暗或不良天候的情況。因此利用攝影機的電腦視覺技術是先進安全車所必須的。我國在攝影機等相關硬體技術已相當成熟，而電腦視覺軟體技術在一些學術單位（如交大）亦很有成就，值得繼續發展。

2.4.1 汽車防撞雷達技術介紹

在先進安全車輛系統中，「汽車防撞雷達」(Collision Avoidance Radar, CAR) 為其核心組件之一。汽車防撞雷達的目的在輔助人類感測能力的不足，主要是利用先進的通訊、控制與資訊科技，偵測車輛週遭的動態狀況，如其他車輛、行人、或路上障礙物的相對位置、速度與加速度等訊息，並適時通知駕駛人採取必要措施（如加速、減速或保持車道等），以防止發生撞擊，增進車輛駕駛的安全性與舒適度。

一般而言，為完全掌握週遭狀況，車上必須裝設的防撞雷達包含前視雷達 (forward-looking radar)、側視雷達 (sideward-looking radar) 及後視雷達 (backward-looking radar) 三類。其中側視雷達主要在監測左後及右後方是否有車輛或障礙物，以避免車道轉換時的碰撞；後視雷達在監測後方，防止後方車輛的追撞。在功能要求上，此兩類雷

達只需能偵測到周圍是否有物體存在即可，對於物體的精確位置或速度等訊息則不要求，因此在產品規格上較寬鬆，可用的技術也較有選擇性。而在前視雷達方面，其功能在監測前方車輛或障礙物，在產品規格的要求上，遠較前兩類雷達為高，不只要能偵測物體的存在，其方位角、距離、速度、加速度等也必須得知，方能在各種路況（如彎曲道路）及車輛環境中應變，防止追撞情況發生。根據研究，前後車輛的追撞所造成的生命財產損失遠較其他類型的撞擊嚴重。根據 Lowbridge[] 的研究，駕駛人如能多 0.5 秒之反應時間，則車輛追撞之機率可減少 60%；而如能再多 0.5 秒，則追撞機率可減少剩下 10%。前視防撞雷達的作用及在利用先進的電子設備，爭取駕駛人的反應時間。

雖然實現前視防撞雷達功能的技術可有多種選擇，如利用聲波（超音波）、光波（可見光、雷射光、紅外線）、或微波 / 毫米波技術等，然而何種技術較適合發展前視防撞雷達則主要決定於實際使用時的環境狀況。此雷達必須能在各種常見的天候狀況，包括雨天、下雪天及起霧的天氣下有效工作。同時當雷達表面因天候環境的影響而有水氣、薄冰凝結、甚或沙塵、污泥覆蓋時，其功能不能驟降，必須還能維持一定的水平。在上述各種技術中，紅外線及雷射光雖然在某種程度上能穿透霧氣及水氣，但當雷達表面有積塵時，穿透能力將大受影響；可見光受天候的影響更是明顯；而聲波技術與微波技術的缺點在無法產生窄的聲波波束，以精確判斷前方車輛與障礙物的方位。毫米波（millimeter-wave）技術則可滿足上述需求，一方面因其對雨滴、霧氣、沙塵的穿透力較紅外線、雷射光及可見光強，二方面因其頻率高（約 30GHz 至 300GHz 間）、波長短，以適當大小的天線（約 10 公分至 20 公分直徑大小）即可產生約 3 度左右的波束，因此能精確偵測前方物體的方位。

圖 33 所示為瑞典 CelsiusTech 公司所發展的 77GHz 汽車防撞雷達，寬度、高度及深度分別為 22 公分、9 公分及 20 公分。圖 34 為此雷達裝於 VOLVO 汽車的外觀圖。圖 35 為美國 Raytheon 公司的 77GHz 防撞雷達，其天線採平面微帶天線設計，寬度、高度及深度分別為 25

公分、16 公分及 14 公分。圖 36 圖 37 為德國 Diamler-Benz 公司所發展的汽車防撞雷達外觀，兩者皆為 77GHz，且接收天線都包含三個可變波束。

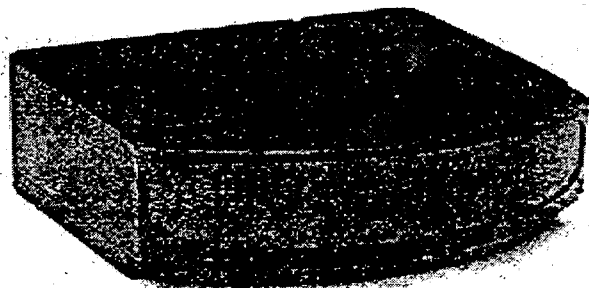


圖 33 瑞典 77GHz 汽車防撞雷達

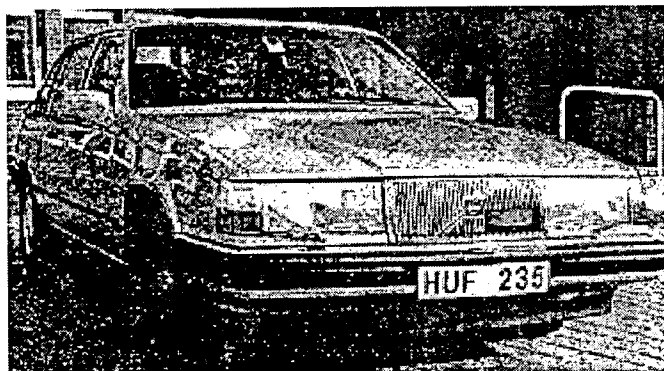


圖 34 雷達裝於 VOLVO 汽車的外觀圖

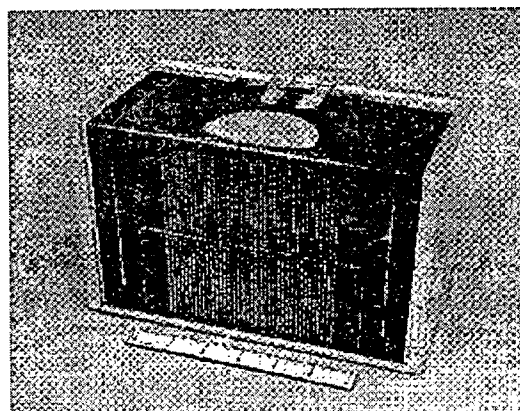


圖 35 美國 77GHz 防撞雷達圖

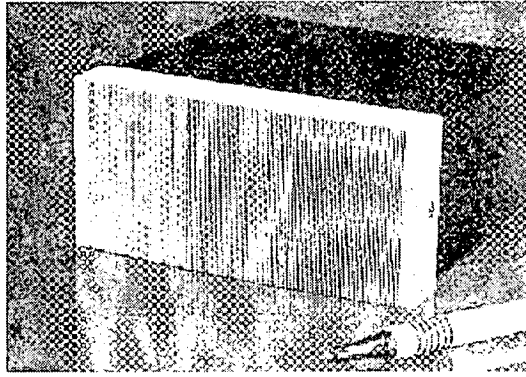


圖 36 德國所發展的汽車防撞雷達外觀

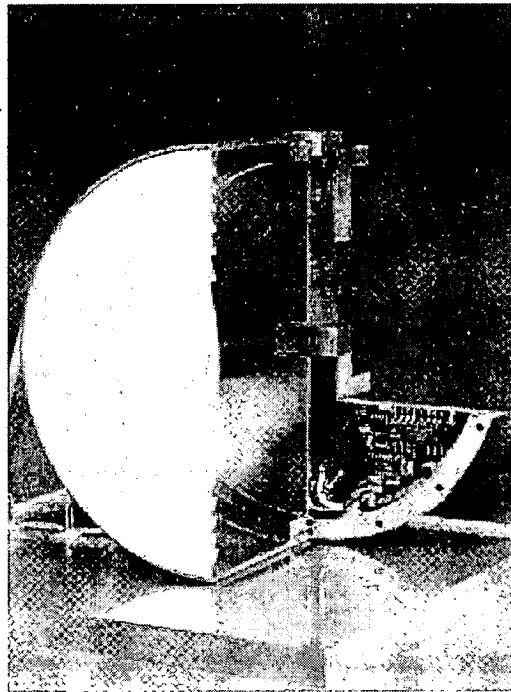


圖 37 德國 Diamler-Benz 公司所發展的汽車防撞雷達

表 13 列出由 1972 年至 1996 年間各先進國家所發展的汽車防撞雷達種類及研發廠商。由表可看出最早期（1972 年）的防撞雷達是做在微波（10GHz）頻段，其雷達波束相當寬，因此只能做為偵測物體存在與否之用。接續發展的防撞雷達則主要在毫米波頻段，包含 24GHz、38GHz、60GHz、77GHz 及 94GHz 等頻率。目前歐、美、甚至日本的主流則鎖定在 76 至 77GHz 頻率（日本原設定在 60GHz，因其學術及產業界已大量投入此頻段的研發，然為配合歐美潮流，近年已漸轉為 77GHz）。

表 13 汽車防撞雷達種類列表

年度	頻率 (Frequency)	調變 (Modulation)	波數 (Beams)	天線型態或技術 (Antenna type or Technology)	公司 (Company)
1972	10GHz	FM-CW	1	2 Horns	RCA(USA)
1974	34GHz	pulse 10ns	1	2 parabolas	Telefunken
1976	50GHz	pulse 10ns	1	2 parabolas	Telefunken
1978	18GHz	FM-CW	1	2 parabolas	SEL
1978	24GHz	Pulse	1		Nissan(Jap.)
1988	94GHz	FM-CW		LwCst Hybrid	Philips
1990	94GHz			quasi-optical	Univ.de Lille
1990	38.5GHz	pulsed,noncoherent			SMA
1991	77GHz	FM-CW	1	Metal.-Plastic-Waveguide-Bloc	Philips,(NL)
1992	77GHz	FM-CW		quasi-optical	GEC-Plessey Semiconductors
1992	61GHz	PN coding			TUM
1992	77GHz	coherent pulse		MMIC	TEMIC/DASA
1992	77GHz	FM-CW		Hybrid	LUCAS Ltd.
1992	60GHz	FM-CW	1		Fujitsu(Jap.)
1992	94GHz	FM-CW		1 chip MMIC	TRW(USA.)
1993	76.5GHz	pulsed/FM-CW			Militech
1993	24GHz	FM-CW	1	2 Patch-Antenna	Eaton,VORAD Greyhd(USA.)
1993	60GHz	Pulse	1		Nissan(Jap.)
1993	60GHz	PN-code Ph.M.(FSK)	8	5 Rectang. Horns +Dielect. Lenses	TU-Munchen
1994	77GHz	FM-CW		Hybrid	Celsius
1994	77GHz	FM-CW		MMIC	HIT
1994	60GHz	FM-CW		NRD-guide	HINO Motors
1994	77GHz			frequency sacn	Philips
1994	77GHz	FM-CW	5		Plessey(UK.)
1995	77GHz	FM-CW	3	MMIC	Raytheon(USA.)
1995	47/77GHz	FSK modulated			VORAD(USA.)
1995	77GHz	FM-CW	3	MMIC(x4)	Thomson CSF(France)
1995	77GHz	FM-CW			HE Microwave
1995	77GHz		3		Militech,(USA)
1995	77GHz	Pulse-Doppler	3	Fresnel Lense +3 Horns	Daimler Benz
1995	77GHz	FM-CW	3	Fresnel Lense	Dornier
1995	77GHz	FM-CW +Sp	1	2 Horns	TU-Braunschweig
1995	77GHz	FM-CW	Mech.Sc an	Cassegrain	Celsius(Sweden)
1995	77GHz	FM-CW			HIT(Israel)
1995	35GHz	Noise	1	2 parabolas	Acad.Kharkov(Ukraine)
1996	77GHz	Spread Spec. PN-Coding			Furukawa Electric
1996	77GHz	FM-CW			Fujitsu/Fujitsu-Ten

美國的灰狗(Greyhound)巴士曾於 1992 年至 1993 年間進行相當大

規模的汽車防撞雷達測試。在測試期間，在約 1500 輛的灰狗 (Greyhound) 巴士車頭裝置了美國 VORAD 公司研發的 24GHz 防撞雷達 (如圖 38 所示)，前後共 3000 位駕駛參與測試，行駛里程共達 2 億 5 千萬英哩。在這段期間，意外事件的發生次數約減少了 25%，是灰狗巴士有始以來出事率最低的一年。



圖 38 安裝防撞雷達之灰狗巴士車頭

如前所述，前視汽車防撞雷達以毫米波技術為主。而自從 1970 年代以來，美日歐等先進國家開始進行毫米波雷達及通訊的研發。以往毫米波系統都是用於軍方及科學界，現今商業用途也慢慢發展起來，如汽車防撞雷達、點對多點分散服務(LMDS)、衛星網路系統(Teledesic system)、短距點對點通訊、無線區域網路(WLAN)等等。由於毫米波的波長短，因此具有體積小、天線波束窄、解析度高、抗干擾性佳等優點。毫米波技術在最近發展快速，早期因為元件的限制(早期沒有現在如此質優的 HEMT)，主要的毫米波元件及次系統大都使用金屬波導(metallic wave guide)來製作，因為金屬波導有最低的耗損，其製作的元件特性遠優於其他各種平面式傳輸線(planar type transmission line)。

近來則因為半導體元件技術的進步，使得毫米波單一主動元件(如 HEMT、HBT 等)及毫米波單晶積體電路(millimeter-wave monolithic integrated circuit, MMIC)均有相當優異的性能。但如何將各個電路組成一完整的系統或次系統，以及如何和其他的元件如天線、濾波器、及循環器等做介面整合則仍是一個重要

的研究課題。雖然有不少人提倡單晶系統(system on chip)的觀念，但此觀念即使在較低的微波頻段仍然離實際尚遠，在毫米波頻段更是不易。以目前最優技術(state of the art)而言仍是將各個單一電路用平面式傳輸線或金屬波導連結成一個系統或次系統模組。

使用多層 (multi-layer) 結構及高溫共燒陶瓷(high temperature co-fire ceramic) 技術，是最近製作毫米波收發射頻模組非常熱門的技術。但是其牽涉到的製程技術問題相當多，例如介電層厚度的控制、介電常數值的控制等，在在都需要大量的工程技術人員及昂貴的設備才可能達成。

另一種方式則是使用單層微波薄膜技術製作毫米波射頻模組，相對的製程技術上的困難度較多層技術低，而其成功的可能性也較高，是最值得發展的技術。在這些已發表的文獻之中，都是使用個別的毫米波單晶積體電路，再用這種微波薄膜電路（又稱做 MIC 電路）相互連接，其連接的傳輸線多半是微帶線或共平面波導(CPW)。而對於毫米波單晶積體電路，則或有製作成覆晶形式(flip chip)，以得到較好的高頻特性者，此種覆晶形式燒結後電路收縮的控制等等雖可以降低連線電感，但是因為單晶積體電路與 MIC 基板之間只相隔了覆晶接腳 (flip chip bump) 的高度，導致 MIC 基板與單晶積體電路之間會有耦合出現，嚴重者甚至會破壞單晶積體電路的特性。

在毫米波射頻模組之中最重要的二件事即為：各個單一子電路間的互接（級間連線，interconnection），及輸入及輸出的介面（input/output interface）。綜合而言，使用單層 MIC 技術在毫米波射頻模組之應用已經足夠，因為毫米波平面電路尺寸都很小，單層電路便已綽綽有餘。

毫米波天線的設計一般採用反射面天線、號角天線、平面微帶天線陣列、導波管漏波天線及透鏡天線等。反射面天線及號角天線屬於傳統式設計，前者增益可達 30 dBi 以上，後者約 20 dBi 左右，兩者皆屬機械式結構，所佔體積較大，天線波束無法用電子式掃瞄 (electrical scanning)。微帶天線陣列為平面結構，容易與收發電路整合，甚至做成積體電路。同時其平面構造也方便與周圍物體結合，減少對外觀的影響，對商業上的應用有正面效益。每一微帶天線的增益約 5 到 10 dBi 左右，整個陣列的增益可隨需要做適當設計，並可做成電子式掃瞄天線。微帶天線一般採平面傳輸線(如微帶線或共平面波導)

饋入，這些傳輸線網路分佈於整個陣列平面。

在毫米波頻段由於傳輸線損耗較大，饋入線網路的損耗會降低整個天線陣列的增益。解決之道可利用空間饋入(spatial feed)的方式，將由另一低增益天線出來的訊號，經空間傳播饋入到陣列中的每一元素。透鏡天線(lens antenna)的原理與反射面天線相似，只不過它是利用透鏡的厚度改變電波的相位，而達到天線集束的功能。另外，由於饋入天線在透鏡的另一端，因此不會影響到集束後的波形。導波管漏波天線一般是在彎曲(meandered)矩形導波管上開槽(slots)，讓訊號一邊在導波管內傳，一邊由槽孔洩漏輻射出去。另外也可在平行板導波管(parallel-plate wave guide)上沿輻射方向開槽，並以 probe feed 方式將訊號饋入。漏波天線的特點是可利用改變頻率的方式，達到波束掃描的目的。

國內有關毫米波技術的研究，目前主要集中在學術研發單位，如交通大學、台灣大學及中山科學研究院等。民間單位如科學園區內的台揚公司，也有部份相關的研發，其區域多點分散系統 LMDS 既為毫米波頻段產品(28GHz)。另外，由於無線通訊在近年來蓬勃發展，帶動國內相關產業的積極投入，也累積國內在天線及 RF 電路方面的研發及製造能力。再加上對於無線寬頻上網的需求遽增，國內相關廠商的 R&D 能力由 GSM 系統的 900MHz、1800MHz 及 1900MHz 到無線區域迴路的 2.4GHz 及 5.8GHz，所選擇的頻率一路向上提升，以因應寬頻通訊的需求。雖然這些頻率離毫米波頻段尚遠，其困難度也遠低於毫米波天線及電路的設計，但大部份的核心觀念是一致的，只需要有足夠的市場誘因，便能帶動這些廠商投入。

一般而言，操作頻率愈高，天線及電路的精確度要求愈高，其所需的技術也愈困難。另外當頻率高於 50GHz 以上時，所使用的量測儀器與較低的毫米波頻率(30GHz 致 50GHz)儀器也不同。對於汽車防撞雷達而言，一種可行的做法是先在 38GHz 附近研發，一方面因為此頻段亦為現有防撞雷達頻段之一，另一方面經由倍頻技術，在此頻段所累積的技術與經驗，也較容易擴展到 77GHz 之主流防撞雷達設計上。

2.4.2 電腦視覺技術介紹

目前電腦視覺技術於先進安全車之應用主要在四個方面，分別為公路行駛輔助(Cruise assistance)、都市駕駛輔助(Urban driving assistance)、交通路況偵測(Traffic and road monitoring)、及駕駛員監測(Driver monitoring)。在公路循航輔助的應用包括快速道路上的車道線與其它車輛偵測，如離線警告系統(lane-departure warning systems)、變換車道策略(lane-changing maneuver)等。在都市駕駛輔助的應用上，由於都市道路環境比快速道路要複雜許多，也較多變化，因此更需要電腦視覺技術。應用例子包括行人偵測、交通號誌偵測，以及台灣特有的摩托車與腳踏車偵測等。電腦視覺技術在交通路況的偵測非常廣泛，列如交通參數的擷取(含車輛數、平均車速、十字路口的車隊長度、汽車流量、車輛型態等)、車輛跟蹤(Vehicle tracking)、路況判斷(乾、濕、雪、冰等)、及移動物偵測等。在駕駛員監測的應用上，電腦視覺可用於偵測駕駛員是否打瞌睡(眨眼頻率、眼皮動作)、是否蛇行駕駛(蛇行 pattern)，是否酒醉駕駛(車行偏移幅度及頻率)等。

以技術層次而言，電腦視覺科技在智慧型安全車的應用上可從硬體、軟體二方面研發。除了一般的電腦視覺軟硬體技術外，由於安全車及 ITS 的特定應用環境及功能，而有許多新科技被或將開發。電腦視覺系統主要指 CCD 攝影機、鏡頭、影像擷取卡、影像處理及辨識即時運算硬體等。為了適應道路上多變的氣候及照射狀況，具有寬動態範圍的影像感測器(Wide-dynamic-range CMOS imager)，或適應性動態範圍的影像感測器(Adaptive-dynamic-range CMOS imager)是研究重點。目前世界技術是可涵蓋六個 orders 的光線強度變化，並大幅提昇了在高度光線強度對比變化下的道路邊線偵測成功率(從 60% 提升至 95%)。

安全車之電腦視覺運算處理目前仍以個人電腦(PC)為主，但為了適合車上的環境，世界目前正進行車用個人電腦(Auto PC)的標準判定。為加速影像處理及辨識運算，數位訊號處理器(DSP)則具相當潛力，此外也有一些專有晶片被開發出來，列如 ITS image processor，

功能包括 edge-segment extraction, optical flow, stereo template matching, media filtering 等。網路界面也是硬體發展的重要考慮,目前的研發重點包括 MDSN(multipurpose digital sensor network)以及 MDSN 與網際網路(Internet)、無線網路結合(integrated multipurpose infrastructure-super infrastructure)。與硬體搭配的作業系統則以 WinCE 及 Linux 為主流,尤其以後者因是開放平台,而更具潛力。

在電腦視覺的軟體技術上,除了一般的影像處理及辨識技術為必備外,有少許針對 ITS 之安全車所已或將被發展的,包括立體影像處理技術、彩色影像處理技術,針對惡劣環境之電腦視覺技術,以及結合不同感測信號的感測融合(sensor fusion)技術等。其中立體影像系統主要是基於三角幾何(triangulation)技術,包括利用雷射與影像結合的主動式立體影像技術、利用多張連續影像的被動式感測技術、及利用光流(optical flow)理論技術。研發主題包括利用 3D 汽車模型進行車輛追蹤,利用 Motion-based grouping 進行車輛影像分離、利用 multi-scale 及 multi-window 演算法從車隊影像中分離每部汽車、利用立體影像分離重疊的車子及重疊車子的影子,利用立體影像進行避碰或追蹤,利用立體影像成像技術提供駕駛人精確的路況,利用 subpixel 方法產生高距離解析度(higher distance resolution)影像,利用 spatio-temporal trajectories 進行運動物體偵測及追蹤,利用紅外線影像處理技術增強駕駛員在晚上或惡劣環境下的視線,及利用小波轉換(Wavelet Transform)技術增強多霧道路的路面標線偵測等等。

目前先進安全車輛系統對於電腦視覺計數之應用相當廣,以日本的 Nissan 安全車為例,主要有十二項功能,包括(1)駕駛員打瞌睡偵測系統(Drowsiness Warning System), (2)提神裝置(Drowsiness Relieving System), (3)當駕駛員無法或沒有即時處置時之自動煞車系統(Automatic Braking System), (4)擋風玻璃之防雨水黏滯材料(Water Repellent System), (5)先前緊急煞車系統(Emergency Braking Advanced Advisory System), (6)胎壓自動偵測系統(Tire Pressure Monitoring System), (7)障礙物警告系統(Obstacle Warning System), (8)適應性巡航控制系統(Adaptive Cruise Control System), (9)減少碰

撞速度之自動煞車系統(Automatic Braking System for Reduction of Collision Speed)，(10)車側邊的安全氣囊(Side Airbag Supplemental Restraint System)，(11)夜間行人偵測系統(Nighttime pedestrian Monitoring System)，(12)緊急狀況自動通報系統(Automatic Emergency Reporting System)。其中，第(1)、(3)、(5)、(7)、(11)乃採用電腦視覺技術。

2.4.3 超音波感測器介紹

超音波感測器(Ultrasonic sensor)是以頻率為 20~65KHz 之音波，藉由量測發射波與環境中物體反射波之時間差，進而求得物體之距離之技術。在先進安全汽車系統之應用上，防撞雷達主要用途可設計為偵測前方較快速變化之狀況，而超音波偵測器可設計來對相對速度較慢或距離較近時之危險狀況偵測，此種感測器具有以下多項優點可以採用與防撞雷達及影像系統整合應用：

- (1) 不受光線影響，
- (2) 體積小，安裝容易，
- (3) 構造簡單，與防撞雷達比較價格低許多。

其主要缺點為：

- (1) 準確度較差，易受空氣溫度濕度影響，
- (2) 易受雨霧影響，波束角較大(約 23 度)，
- (3) 對金屬表面易產生多重反射，造成偵測誤差。

2.5 先進安全車計畫網站

對於研究期間從網際網路搜尋、期刊論文資料庫查詢所蒐集到的先進安全車相關文獻與資料，以及研究團隊成員分別前往義大利 ITS World Conference 與日本 Demo2000 考察所收集到的光碟、照片、手冊與書籍資料，經分類整理後，將全部內容置於本研究所建置的網站中，以供國內相關人士查詢參考。此網站(圖 39)目前已建置完成，在計畫執行期間將先存放於交通大學運輸研究中心，網址為：
<http://140.113.119.220/ASV>。

除了有專人維護外，本研究團隊亦將持續進行相關國內外資料的收集與網頁內容新增，待計畫完成後，將移植所有資料至交通部運輸研究所。

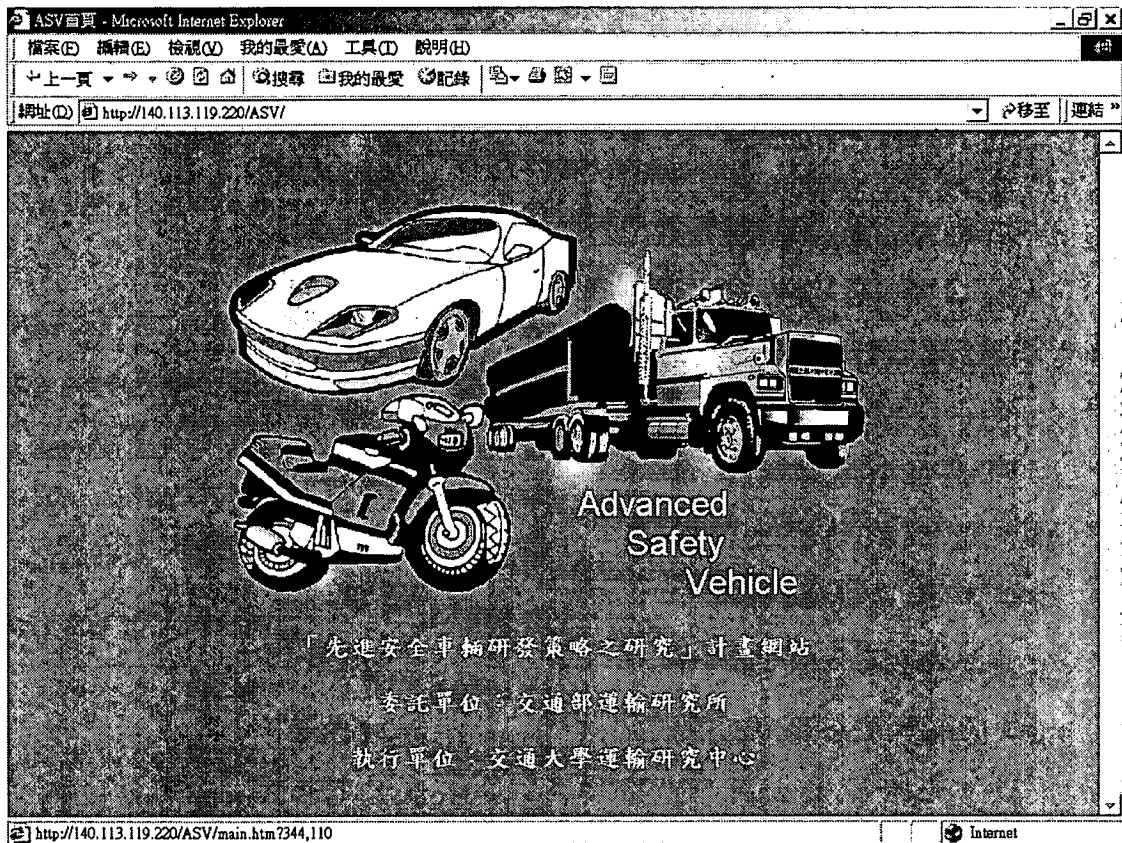


圖 39 先進安全車計畫網站首頁

2.5.1 網站架構介紹

進入先進安全車計畫首頁，利用滑鼠點選畫面中央圖示後會出現如圖 40 所示之網頁內容導覽畫面。在此導覽畫面中，利用二維座標軸圖示法清楚的呈現本網站的內容分類。本研究將先進安全車之所有子系統分為行前安全系統、行中安全系統、與緊急狀況輔助系統三大類，並將其依序標適於橫軸上；縱軸上則分別列出 ASV 系統架構、日本發展現況、與歐美發展現況。在 ASV 系統架構中，將呈現本研究所定義之先進安全車系統架構；至於日本發展現況與歐美發展現況的分類方式，則是因為兩者在發展策略上的差異，日本方面考量的重點在於「安全」(先進安全車)，而歐美的發展重點則偏向「自動與舒適」(智慧車或自動車)。

將滑鼠游標移至畫面上的黃色圓圈處，按下滑鼠左鍵後即可進入相關內容網頁。例如，點選正中央的黃色圓圈便會進入行中安全系統—日本發展現況網頁。

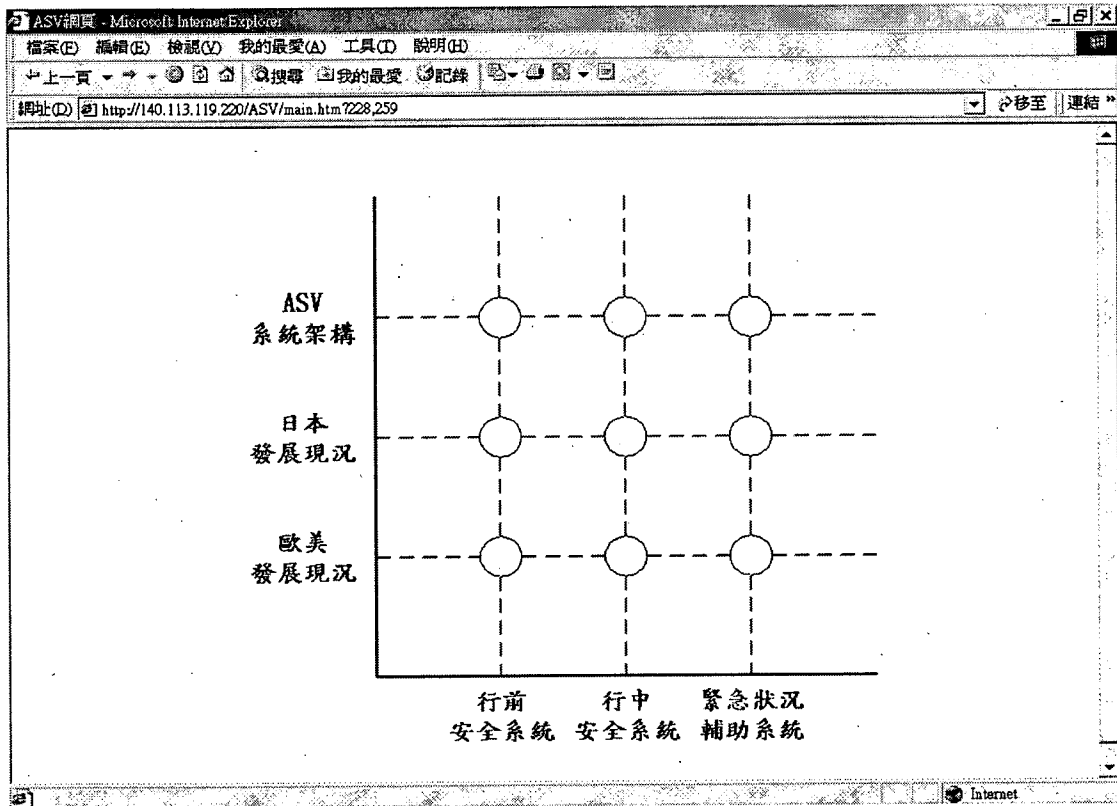


圖 40 先進安全車計畫網頁內容導覽畫面

第三章 國內車廠、零件廠及相關研究單位之現況

3.1 國內 ASV 相關產業體系

一、汽機車廠

(一)大型車：

一般而言大型車是指總重量 3.5 噸以上，或可搭乘九個人以上的車輛。在製造上可以區分為底盤車製造及車體打造二個部分。

1. 底盤車製造廠：

國內目前有中華汽車及國瑞汽車二家底盤車製造廠，分別與日本的三菱及日野技術合作，本身並不具有獨立主導研發的能力，而是以與技術母廠分工的方式合作進行產品設計及開發。

2. 車體打造廠：

國內的車體打造廠為數眾多，大小不一，並且良莠不齊，較少進行產品開發的工作。

(二)小型車：

小型車是指總重量 3.5 噸以下，或可搭乘九個人以下的車輛。國內目前有中華、裕隆、國瑞、福特六和及三陽等五大主要車廠，以及太子、大慶、國產、慶眾及台朔等中、小型車廠，所有車廠都與國外車廠有技術合作關係。五大主要車廠各自有不同程度的主導研發能力，中、小型車廠則受限於生產規模而較少從事研發。

(三)機車：

光陽、三陽及山葉為主要三大車廠，其餘尚有摩特動力、台鈴、偉士伯...等十餘家中、小型車廠。雖然部分車廠仍與國外有技術合作關係，但大部分都能夠自行主導產品之研究開發。

二、零組件廠

(一)國內車輛中衛體系之零組件廠

在車輛製造的領域，車廠與零組件廠之間大部分都維持著長久合作的關係，形成半封閉的中衛(中心 - 衛星工廠)體系，體系中的零組件廠也被稱為車廠的協力廠。國內車輛中衛體系中，零組件廠大致上

可以依照是否與車廠國外技術母廠的協力廠技術合作而區分為二大類：

1. 與國外車廠協力廠技術合作，或為其子公司的廠商：

這些廠商在 ASV 的發展上，除了衛星導航地圖等地區性的特殊需求項目之外，大部分都是依據技術合作的內容，較少獨自進行產品技術的開發。如：士林電機、松下電器、台灣電綜、大億...等。

2. 未與國外車廠協力廠技術合作的廠商：

這些廠商在 ASV 的發展上較為積極，會配合國內車廠的目標，或者獨自進行 ASV 相關產品技術的開發。如：徽昌、怡利、同致、天下航太、航欣、行毅...等。

(二)非國內車輛中衛體系之零組件廠

除了上述屬於國內車輛中衛體系的零組件廠之外，國內還有其他從事 ASV 相關產品技術的開發工作的零組件廠商，大致可以分為下列三類：

1. 國外車廠之 OEM 零組件廠：如敦揚科技、環隆電氣...等。
2. 車輛改裝或維修市場之零組件廠：如車王、堤維西、韋盟...等。
3. 非車輛領域之零組件廠：如大匠、三光惟達...等。

三、研究單位

(一)中山科學研究院

中山科學研究院的第三(電子)研究所及第四(化學)研究所在過去幾年中已經完成了車輛安全氣囊的開發，目前仍持續投入其他各種 ASV 相關產品技術之開發。

(二)工業技術研究院

工研院在車輛領域主要是從事引擎、電動機車整車、電池及充電器的開發，並未直接投入 ASV 相關產品之開發。

(三)車輛研究測試中心

車輛研究測試中心是以從事車輛法規、標準及檢測能量...等建立產業發展環境之工作為重點，並未獨力從事產品之開發。在 ASV 的

發展方面，主要還是朝向建立標準及檢測能量等基礎環境為主要目標。

(四)大專院校

國內的交通大學、台灣大學、大葉大學均各自取得政府單位的研究計畫，從事 ASV 相關產品技術的研究工作。

3.2 國內 ASV 發展現狀

本計畫中為了瞭解目前國內 ASV 相關產品技術的發展情形、所遭遇之困難、以及未來發展之趨勢，選定了國內主要的汽機車廠、研究單位，以及具有代表性的零組件廠進行訪談與意見調查，作為擬定我國 ASV 發展策略之參考依據。

(一) 訪談內容及時程

本計畫中進行訪談之主要內容有下列三點：

1. ASV 產品技術之發展現況，各種產品技術項目之技術能力與可行性。
2. 對於國內發展 ASV 產品技術之配合意願與條件。
3. 目前所遭遇之問題及需要政府或相關單位提供協助之項目。

在實際實施訪談時，由於各個受訪單位都將開發中的產品技術視為業務機密，不方便提供明確的資訊。因此主要是由"提供協助"的角度來進行訪談。計畫中實施訪談之對象與時程如表 14 所示。

(二) 汽機車廠之發展現狀

本計畫中針對國內八家主要汽機車廠進行訪談，訪談結果之摘要彙整詳如表 15 所示。整體而言，國內汽機車廠在 ASV 發展上之特點歸納如下：

1. 國內僅有少數車廠曾經對國外的 ASV 計畫進行檢討與研究，大多數車廠並沒有整體的 ASV 概念。
2. 目前從事 ASV 相關產品技術開發的主要目的是為了提升產品的競爭力，進行開發的車種是以小客車為主。大型車由於國內產量不高，不符成本；機車則由於車輛單價低，增加配備的空間有限，因此均未積極進行 ASV 相關產品技術的開發。

3. 行動通訊、行車資訊、衛星定位系統(GPS)及倒車雷達等項目是目前最普遍受到業者重視，並且已經被商品化的 ASV 產品。而直接與安全相關的 ASV 產品技術中，除了倒車雷達已經商品化之外，並未受到積極地重視。

(三) 零組件廠及研究單位之發展現狀

本計畫中針對有 ASV 相關產品技術開發經驗的中山科學研究院，以及國內八家較具有代表性的零組件廠進行訪談，訪談結果之摘要彙整詳如 16 所示。整體而言，國內零組件廠及研究單位在 ASV 發展上之特點歸納如下：

1. 國內 ASV 相關產品的開發主要是以電裝產品為主。除了由車廠所主導的產品開發之外，也有許多由研究單位或零組件廠自行開發後爭取車廠的同意使用的情形，例如胎壓感知器...等。
2. 對於各種 ASV 產品技術的開發，中科院及各個車輛電裝零組件的廠商在其各自的領域已經具有相當的開發能力，但較少有跟國外廠商合作開發的情形。
3. 相關產品規格還沒有統一的趨勢，檢測方法及檢測設備是在 ASV 產品開發上普遍遭遇到的問題。

表 14 訪談時程表

No	類別	訪談對象	訪談日期	地址
1	車廠	中華汽車	89. 9.13	桃園縣楊梅鎮大平里秀才路 49 號
2		光陽機車	89. 9.21	高雄市三民區灣興路 35 號
3		國瑞汽車	89. 9.22	桃園縣中壢市中壢工業區定寧路 73 號
4		福特六和汽車	89. 9.22	桃園縣中壢市中華路一段 705 號
5		山葉機車	89. 9.22	桃園縣中壢市中華路 2 段 3 號
6		三陽工業 (汽車)	89. 9.25	新竹縣新竹工業區中華路 3 號
7		三陽工業 (機車)	89. 9.25	台北市內湖區新明路 124 號
8		裕隆汽車	89.12. 6	苗栗縣三義鄉西湖村伯公坑 39 號之一
9	研究單位	中山科學研究院 第三、四研究所	89.11.15	桃園縣龍潭鄉高平村十股寮八之二號
10	零組件廠	怡利電子	89.12. 8	彰化縣伸港鄉工東一路 37 號
11		敦揚科技	90. 1. 5	高雄市楠梓加工出口區中央路 37 號
12		徽昌工業	90. 1. 5	高雄縣大寮鄉大發工業區興業路 16 號
13		同致電子	90. 1.12	桃園縣蘆竹鄉內厝村 11 之 11 號
14		環隆電氣	90. 2. 6	南投縣草屯鎮太平路一段 351 巷 141 號
15		行毅科技	90. 2.15	臺北市行忠路 57 號

表 15 車廠訪談摘要彙整表

N	類別	訪談對象	ASV 計畫	ASV 相關資訊來源	技術來源	目前遭遇的困難與應先克服的問題	政府應扮演之角色	參與合作計畫之意願
1	汽車廠	中華汽車	有	技術力量 廠雜誌 技術網路	技術力量 & 廠	經費及技術來源有限 機電控制研發能力待加強	經費補助 獎勵研發 協助建立檢測能力	有意願
2		國瑞汽車	有	技術力量 廠	技術力量 廠	標準化 政府法令不明 經費及技術來源有限	推動標準化、獎勵研發 整體發展規劃 服務性法規	以配合的方式參與
3		福特汽車	有	--	技術力量 & 廠	技術來源有限 政策法令不明 測試技術不足	經費補助、獎勵研發 整體發展規劃、獎勵研發 制定安全法規 協助建立檢測能力	有意願
4	汽車廠	三陽汽車	無	技術力量 廠	--	--	經費補助、獎勵研發	視對象而定
5		裕隆汽車	有	--	技術力量 & 廠	通訊兼容性(EMC)測試能量不足	--	--
6		機車廠	光陽機車	無	--	--	欠缺整體發展之規劃	經費補助、獎勵研發 整體發展規劃、獎勵研發 制定安全法規 協助建立檢測能力
7	機車廠	山葉機車	無	--	--	因尚無明顯的市場需求，並未進行相關研究	--	--
8		三陽機車	有	自行搜尋	合作開發	經費及技術來源有限 檢測能力不足、市場需求	經費補助 獎勵研發 協助建立檢測能力	視對象而定

“ -- ” 表示未提供資訊

表 16 零組件廠及研究單位之訪談摘要彙整表

No	類別	訪談對象	產品 OEM 之對象	目前主要之 ASV 產品	技術來源	目前遭遇的困難與應先克服的問題	政府應扮演之角色	參與合作計畫之意願
1	研究單位	中科院三、四所	--	安全氣囊	自行研發	制 車廠技術母廠之限制 車廠品管要求與成本生產規模與能力不足 檢測能力不足	經費補助 協助建立檢測能力	全力配合
2	零組件廠	怡利電子	國內各大車廠	免持聽筒行動電話 事故時車門鎖自動解除、胎壓感知器	自行研發	研發人力有限 檢測能力不足	--	有意願
3		敦揚科技	歐、美各大車廠		自行研發	檢測能力不足	推動標準化 獎勵研發	有意願
4		微昌業	除台朔以外所有之國內所車廠	GPS、撞擊自動通報	自行研發	經費高 檢測能力不足 PC 控制技术待加強	推動標準化 整體發展規劃	視產品對象 合作而定
5		同致電子	裕隆、中華、三陽	Mirror Display	自行研發或與車廠合作開發	標準化 檢測能力不足	推動標準化、整體發展規劃 安全法規、建立檢測技術	有意願
6		環隆氣	歐、美及國內各大車廠之協力廠	各種感知器、電控裝置	自行研發	檢測能力不足	--	視產品而定
7		行毅科技	裕隆	衛星導航、事故救援	合作開發或技術引進	經費及成本高 檢測能力不足	獎勵研發、整體發展規劃 法規及標準	--

“ -- ” 表示未提供

3.3 國內現狀之問題點說明

一、問題點彙整

(一) 發展方向

由於整體車輛產業環境的差異，目前國內 ASV 的發展是以市場需求為主要考慮，而非提昇行車的安全性。同時各相關單位之間缺乏統籌規劃與聯繫整合的機制，發展的步調與規格均不一致。

(二) 國外技術母廠之限制

以目前國內的汽車(不含機車)市場環境，車輛構造中與車輛操控(轉向、煞車)相關的項目，很難獲得國外母廠的同意進行設計上的更動。

(三) 技術來源

雖然國內相關研究單位與零組件廠已經在其各自的領域具有相當的開發能力，但是在汽機車廠方面還是感到 ASV 相關技術的來源有限。

(四) 車廠的品質性能要求

車廠因為考慮到車輛事故時的責任歸屬，對於各種零件產品有超出其他產業的品質與性能要求。對從事產品開發的單位產生極大的困擾與開發成本，許多開發中的產品也都因此無法商品化。

(五) 標準化

各種產品性能、規格、試驗法...等項目，除了必須標準化以降低開發成本之外，還必須與世界先進國家的標準一致。而整個標準化的時程有其急迫性。

(六) 生產規模與成本

國內的車輛市場規模有限，產品的開發成本又較高，因此如果沒有政府的經費或政策支持，很難單獨為了國內的市場投入進行產品的開發。

(七) 檢測設備

在 ASV 相關產品技術的開發上，必須使用到碰撞模擬、實車碰撞、試車場、電磁相容性實驗室...等各種十分昂貴的測試設備。國內目前只有車輛研究測試中心具有部分的測試設備，或是其他單位具有設備但功能不足，許多項目的測試必須到國外進行，對於產品的開發造成極大的不便。

(八) 行車資訊取得

目前行車資訊的提供均是由車廠個別建立資訊與人力，成本昂貴。

二、建議政府應扮演之角色

(一) 整體發展之規劃

1. 應先釐清政府、研究單位、車輛中心、車廠、零件廠...等相關單位所扮演之角色與合作之方式，並統籌協調經費與資源之分配。
2. 整體 ASV 發展環境建構的工作應儘早考慮規劃。

(二) 獎勵研發與經費補助

由於國內市場有限，ASV 產品技術的開發成本又較高，若要積極地在國內推動必須仰賴政府的獎勵研發與經費補助。

(三) 安全性法規之研擬

3. 對於直接與安全相關的 ASV 產品，建議可以由法規強制安裝以提升業者的生產規模、降低成本。如免持聽筒行動電話…等。
4. 現有法令對於安裝 ASV 相關裝置之適用性應儘早加以檢討並予以規範。例如影像顯示裝置對於駕駛視野的影響…等。

(四) 推動標準化

5. 即時推動 ASV 相關產品技術之標準化及國際調和，以免形成封閉的系統。
6. 提供各種國際標準之相關資訊。

(五) 協助建立檢測能力

車輛相關檢測設備之價格並非國內一般廠商所能負擔，在 ASV 產品技術的開發上的需求又有急迫性，需要政府提供協助。

3.4 小結

- 一、國外的 ASV 計畫是由政府設定目標，車廠主導產品技術之開發。以國內目前的車輛產業環境看來，要推動國內的 ASV 發展，政府或相關研究單位就必須負擔起更大的責任，進行整體發展策略的規劃、基礎發展環境的建置、各單位發展資源的協調等工作，否則將難以跟國外的車輛產業競爭。
- 二、國內 ASV 產品技術之發展方向
 - (一) 汽車廠：由於受限於國外技術母廠，各種 ASV 產品技術之中應以安全預防警示的相關產品技術較適合在國內發展推動。
 - (二) 機車廠：雖然產品技術的研發並不會受到限制，但由於國內的機車使用環境特殊，國外 ASV 產品技術在國內的適用性必須重新加以檢討。
 - (三) 零組件廠：國內在車輛的電裝、輪胎、車燈.. 等零組件產品，在國際市場上都佔有一席之地，是較有潛力的 ASV 發展方向。
 - (四) 其他：國內電子產業的技術能力已經具有國際級的水準，應該促進其與車輛產業之間的交流與合作，達到相輔相成的效果。
- 三、由於國際現實環境的關係，我國並不能參與 ISO 國際標準組織的運作，各種 ASV 或 ITS 最新標準研擬的資訊取得困難。但是國內還是應該設法取得相關資訊，以免閉門造車，影響產品技術研發的成果。
- 四、開發各種 ASV 產品技術時所需的檢測設備與技術必須儘早規劃建立。特別是電磁相容性(EMC)檢測對於 ASV 或 ITS 中的各種光電、通訊產品非常地重要，可能會直接威脅到行車安全。國內標準檢驗局、中科院…等現有檢測設備並不能完全滿足 ASV 或 ITS 相關產品開發的測試需求，有必要重新規劃檢討。
- 五、對政府機關的建議

(一) 整體發展規劃及資源分配。

(二) 建立正確的國內車輛事故形態統計與分析紀錄，作為發展國內 ASV 裝置之參考。

(三) 車輛構造安全法規管制：

1. 參照國外已實施之車輛安全法規，充實目前國內車輛安全型式認證之內容。例如：燈光、駕駛視野、實車碰撞、電磁相容性、煞車視...等。

2. 針對 ASV 發展項目中能夠”降低傷害”及”防止傷害擴大”的項目，檢討以法規強制的可行性，如智慧型乘員保護、行人保護...等。

3. 檢討現有法令對於安裝 ASV 相關裝置之適用性。

(四) 產業輔導：針對國內在 ASV 方面較有發展潛力的產業，如車輛電裝零件、車燈、輪胎...等，進行適當的獎勵及輔導。

(五) 標準化：參考 ISO 國際標準組織成立 TC 204 技術委員會的方式，儘速推動 ASV 相關的標準研擬以及國際調和。

(六) 協助建立檢測能力。

六、對於行車資訊中心的整合問題，建議可由車輛公會擔任協調整合的工作。

第四章 先進安全車輛設計架構

4.1 先進安全車輛之定義

先進安全車輛屬於 ITS (Intelligent Transportation System) 子系統中先進車輛控制及安全系統 (AVCSS) 的一環，AVCSS 係結合感測器、電腦、通訊、電機及控制技術應用於車輛及道路設施上，協助駕駛人駕駛，以提高行車安全，增加道路容量，減少交通擁擠。

所謂的先進安全車輛，就是利用通訊、資訊、行動計算、自動偵測等技術獲得即時的人、車、路資訊，配合相關的數學運算，能夠主動以及被動來提供駕駛人相關的資訊與警示，以求能夠安全地來完成旅次目的。一般來說先進安全車包含兩大功能：(1)提高車輛本身的能力；(2)提高駕駛者的能力。將能夠給予路線方向指引、感測物體、警告駕駛者可能的碰撞、緊急狀況時自動發出求救訊號、保持駕駛者的警覺心、自動駕駛等功能。

4.2. 先進安全車輛系統架構

本研究經由網路資料的搜尋、學術期刊線上資料庫搜尋、並整理參加國外相關研討會所收集到的資料與論文，了解國內外先進安全車輛的發展現況與架構。由於國內先進安全車輛的研究與發展尚處於萌芽階段，在系統架構的初步研擬上，以蒐集國外相關資料，參考先進國家的發展經驗為主。本研究研擬之先進安全車輛系統架構，除參考、彙整國內外先進安全車的系統架構外，加上本研究團隊的討論與思考結果，並盡可能包含所有項目，以利後續分析之用。此小節將說明本研究所整理、研擬之先進安全車輛系統架構。

經由本研究分析各種旅次，何任一個旅次均可分為細分為「旅行前」、「旅行中」與「緊急狀況」，本研究根據此方式，將所收集、整理先進安全車輛系統加以分門別類為以下幾個系統，如表 17 所示：

表 17 先進安全車輛系統架構

基本系統	
旅行前安全系統	行前資訊接收與車況診斷系統
旅行中安全系統	危險警告與輔助
	周圍環境危險警告 車輛危險狀態警告 駕駛者/騎士生理狀況及操作不良警告
	駕駛/騎士輔助
緊急狀況輔助系統	事故通報與急難救助系統

(一) 旅行前先進安全系統：

在旅次出發前協助駕駛者確認車輛上路之安全，與路線之指引。如旅行前智慧型導航系統，旅行前車況診斷系統，路況、氣象資訊接與顯示系統等。

(二) 旅行中先進安全系統：

在旅次出發後提供駕駛者行駛中危險狀況之警告，並提供駕駛視覺與操作上之輔助。

(1) 危險警告與輔助系統：

針對車輛周圍環境危險給予駕駛者警告，如與前車安全距離不足或視線死角出現障礙物。並針對車輛危險狀況給予警告，如車輛行駛中車況診斷系統、重型車輛之超重、超高、超長、超寬警示。另外針對駕駛者生理狀況及操作不良給予警告，如駕駛者酒醉、疲勞、身心不適，駕駛者超速行駛與車道偏離警示等。

(2) 駕駛輔助系統：

提供駕駛者視覺上之輔助，如智慧型除霧系統、防霧防水安全帽、提升駕駛視野及辨認性支援系統、安全帽視覺輔助系統、智慧型導航系統、頭燈自動配光控制系統、自動方向燈、變換車道輔助系統等。

(三) 緊急狀況輔助系統：

在緊急狀況發生時，保護駕駛者與乘客之安全。包含事故的通報與急難救助系統，如自動滅火系統、事故通報與警告系統、安全氣囊、行駛記錄系統、車門鎖自動解除系統、智慧型輪胎、碰撞吸收與減緩系統、安全帶等。

4.3 先進安全車輛架構--小汽車

近年來，資訊、通訊、電子、控制等科技發展迅速，相關應用技術階已成熟，因此，在交通問題的改善上有機會藉助這些相關科技來輔助提昇車輛之配備，本研究基於此觀點，並根據上節所述之行前、行中、緊急狀況輔助三大系統，研擬先進安全車輛小汽車車上安裝之配備，以提昇駕駛者事故迴避之能力、降低事故損傷、減輕事故後之傷害並預防事故之發生。

本研究所擬之先進安全車輛—小汽車之架構，如表 18 所示，圖 41、42、43 為整體概念之示意圖。

表 18 先進安全車輛架構--小汽車

基本系統		子系統	功能說明	
旅行安全系統	行前資訊接收與車況診斷系統	· 路況、氣象資訊接收語音系統	以語音方式，提供駕駛者設定範圍內即時路況與氣象資料。	
		· 旅行前智慧型導航系統	提供車輛的所在位置，並提供語音導航、路徑指示及重要地點查詢等服務	
		· 旅行前車況診斷	發動後，由電腦診斷車況，並將資訊以語音方式或跑馬燈方式提供給駕駛者。	
旅行安全系統	周圍環境危險警告	· 安全車距警示與輔助系統	根據車速設定與前車的安全距離，與前車未保持安全距離時，系統即以語音方式警告駕駛者做修正；並自動協助駕駛保持安全車距。	
		· 視線死角警示系統	偵測駕駛者視線死角，當有障礙物、行人、車輛出現而有危險之可能時，給予駕駛者語音之警示。	
	車輛危險狀態警告	· 旅行中車況診斷系統	車輛行駛過程中，持續監控與診斷車況，並將危險狀況以語音方式警告駕駛者做修正。	
	駕駛者生理狀況及操作不良警告	· 駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)	系統可偵測駕駛者之身心狀況，當駕駛者有酒醉、疲勞、身心不適等危害駕駛安全之狀態時，給予駕駛者語音之警示。	
		· 超速行駛警示與定速輔助系統	系統依各路段速限設定車速，當駕駛者超速行駛時，系統會給予語音警示；並協助駕駛者維持定速行駛。	
		· 車道偏離警示與輔助系統	當有特殊因素 (如：接聽電話、發呆或與他人交談等情況) 而使車子有非預期之車道偏離情形時，系統即以語音方式警告駕駛者做修正；並協助駕駛者做修正。	
	旅行安全系統	駕駛輔助	· 變換車道輔助系統	自動協助駕駛者判斷後方來車及變換車道。
			· 駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	利用紅外線或熱感應方式，以抬頭顯示器，提供駕駛夜視或視線不良時之輔助。
			· 頭燈自動配光控制系統	依車況與路況不同，自動開啟燈光並調整光型與投射角度。
			· 智慧型除霧與撥水系統	撥水玻璃與自動除霧系統。
· 智慧型導航系統			以電子地圖配合語音方式，指示駕駛行駛方向。	
· 智慧型煞車系統(ABS)			緊急煞車時，可精確地控制四輪煞車油壓，防止車輪鎖定而打滑失控。	
· 自動方向燈系統			感應車頭偏向角度，自動顯示轉向方向燈。	
· 智慧型車門系統			開門時，自動偵測後方來車，如有來車，系統即以語音警告，並暫時鎖住車門推開之角度。	
緊急狀況輔助系統	事故通報與緊急難救助系統	· 自動滅火系統	事故發生時，自動啟動滅火裝置。	
		· 安全氣囊(Air Bag)	事故發生時緊急充氣保護乘客。	
		· 事故通報與警告系統	自動通報事故地點與車號，並警告周圍車輛與行人。	
		· 碰撞吸收與減緩系統	採用特殊之材質，吸收所受的衝擊力，並將這撞擊力分散到車身各部分，緩和駕乘者所承受的撞擊力。	
		· 行駛記錄系統	記錄車速、車況、行車軌跡與駕駛談話。	
		· 車門鎖自動解除系統	事故發生時，自動解除車門鎖。	
		· 智慧型輪胎	自動偵測胎壓異常，並射出保護膜瞬間充氣，使車輛仍能暫時行駛。	

「旅行前」先進安全車輛(小汽車)示意圖

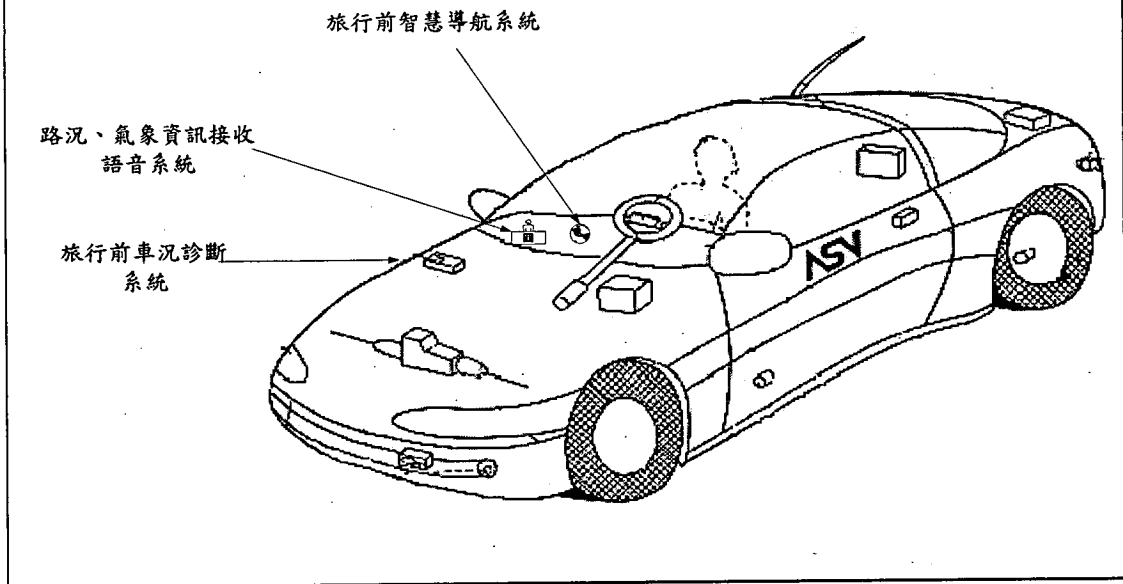


圖 41 「旅行前」先進安全車輛(小汽車)示意圖

「旅行中」先進安全車輛(小汽車)示意圖

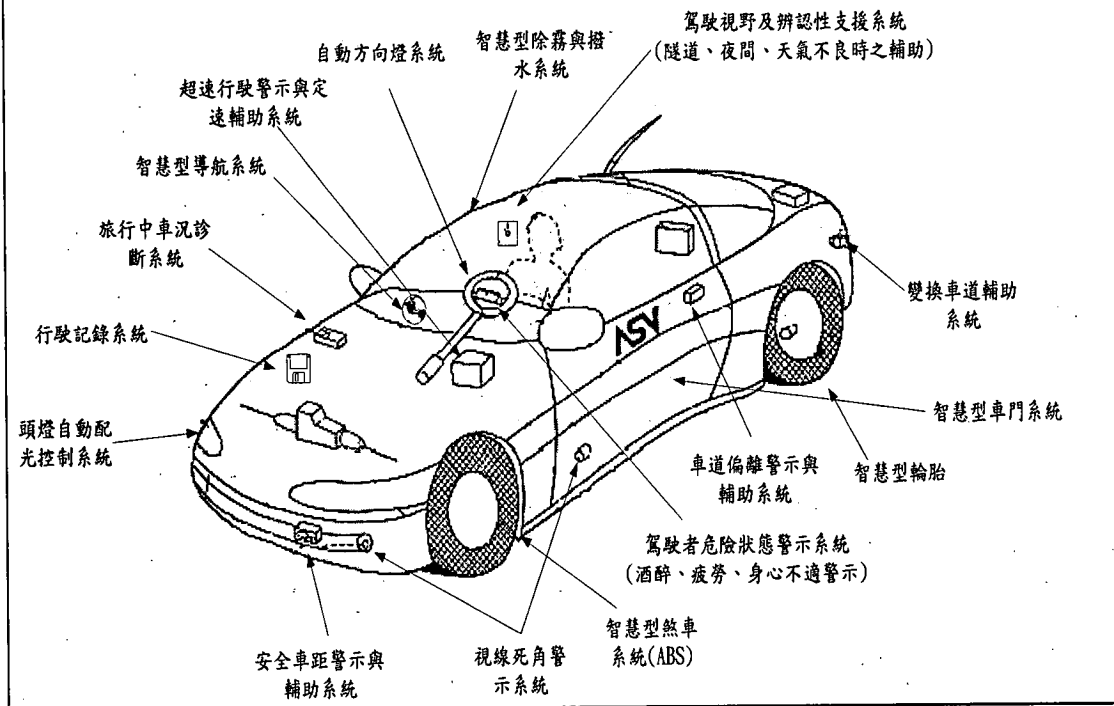


圖 42 「旅行中」先進安全車輛(小汽車)示意圖

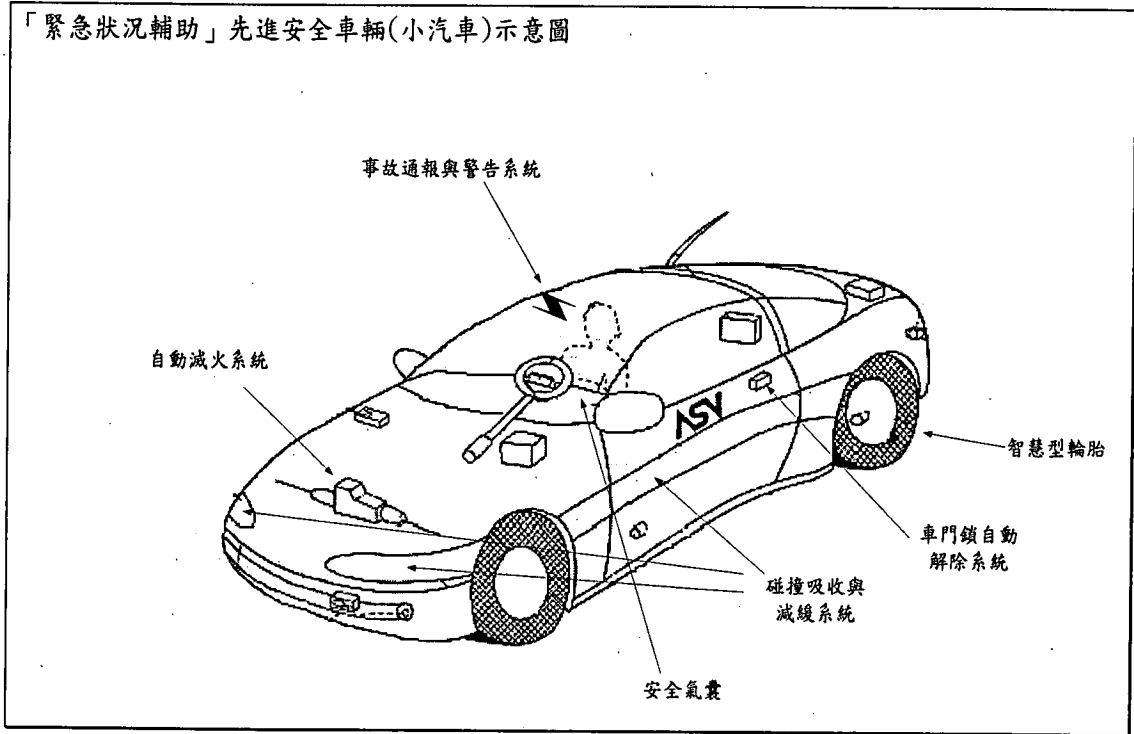


圖 43 「緊急狀況輔助」先進安全車輛(小汽車)示意圖

4.4 先進安全車輛架構--重型車

國內的重型車輛，所造成的交通安全與社會問題早已不在話下，重型車輛的肇事事事件往往引起重大的傷亡，受到社會大眾的高度重視。重型車由於車型大、車身長、車高高，操作上不易且駕駛者的視線死角多。本研究研擬「先進安全車輛—重型車」車上安裝之配備，以小汽車之配備為基礎，但考量重型車與小汽車結構之不同，應加強各項配備之功能（如重型車所需安全距離的測定應比小汽車來的長等），並針對重型車之特性另加超重、超高、超長、超寬之警示系統。以先進安全裝置來加強重型車輛的安全性能，將更能夠確保車輛與人員的安全。

本研究所擬之「先進安全車輛—重型車之架構」，如表 19 所示，圖 44、45、46 為整體概念之示意圖。

表 19 先進安全車輛架構--重型車

基本系統		子系統	功能說明
旅行前安全系統	行前資訊接收與車況診斷系統	· 路況、氣象資訊接收語音系統	以語音方式，提供駕駛者設定範圍內即時路況與氣象資料。
		· 旅行前智慧型導航系統	提供車輛的所在位置，並提供語音導航、路徑指示及重要地點查詢等服務
		· 旅行前車況診斷系統	發動後，由電腦診斷車況，並將資訊以語音方式或跑馬燈方式提供給駕駛者。
旅行中安全系統	周圍環境危險警告	· 安全車距警示與輔助系統	根據車速設定與前車的安全距離，與前車未保持安全距離時，系統即以語音方式警告駕駛者做修正；並自動協助駕駛保持安全車距。
		· 視線死角警示系統	偵測駕駛者視線死角，當有障礙物、行人、車輛出現而有危險之可能時，給予駕駛者語音之警示。
	車輛危險狀態警告	· 旅行中車況診斷系統	車輛行駛過程中，持續監控與診斷車況，並將危險狀況以語音方式警告駕駛者。
		· 超重、超高、超長、超寬警示系統	根據當時法規設定車輛重量、高度、長度、寬度，當車輛所載物品超重、超高、超長、超寬時，系統將以語音方式警告駕駛者做修正。
	駕駛者生理狀況及操作不良警告	· 駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)	系統可偵測駕駛者之身心狀況，當駕駛者有酒醉、疲勞、身心不適等危害駕駛安全之狀態時，給予駕駛者語音之警示。
		· 超速行駛警示與定速輔助系統	系統依各路段速限設定車速，當駕駛者超速行駛時，系統會給予語音警示；並協助駕駛者維持定速行駛。
		· 車道偏離警示與輔助系統	當有特殊因素（如：接聽電話、發呆或與他人交談等情況）而使車子有非預期之車道偏離情形時，系統即以語音方式警告駕駛者；並協助駕駛者做修正。
	駕駛輔助	· 變換車道輔助系統	自動協助駕駛者判斷後方來車及變換車道。
		· 駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	利用紅外線或熱感應方式，以抬頭顯示器，提供駕駛夜視或視線不良時之輔助。
		· 頭燈自動配光控制系統	夜間、兩區或霧區，自動開啟大燈，並依車況與路況不同，調整光型與投射角度。
		· 智慧型除霧與撥水系統	撥水玻璃與自動除霧系統。
		· 旅行中智慧型導航系統	以電子地圖配合語音方式，指示駕駛行駛方向。
		· 智慧型煞車系統(ABS)	緊急煞車時，可精確地控制四輪煞車油壓，防止車輪鎖定而打滑失控。
· 自動方向燈系統		自動感應車頭偏向角度，自動顯示轉向方向燈。	
緊急狀況輔助系統	事故通報與急救系統	· 自動滅火系統	事故發生時，自動啟動滅火裝置。
		· 安全氣囊(Air Bag)	事故發生時緊急充氣保護乘客。
		· 事故通報與警告系統	自動通報事故地點與車號，並警告周圍車輛與行人。
		· 碰撞吸收與減緩系統	採用特殊之材質，吸收所受的衝擊力，並將這撞擊力分散到車身各部分，緩和駕駛者所承受的撞擊力。
		· 行駛記錄系統	記錄車速、車況、行車軌跡與駕駛談話。
		· 車門鎖自動解除系統	事故發生時，自動解除車門鎖。
		· 智慧型輪胎	自動偵測胎壓異常，以語音方式警告駕駛者，並射出保護膜瞬間充氣，使車輛仍能暫時行駛。

「旅行前」先進安全車輛(重型車)示意圖

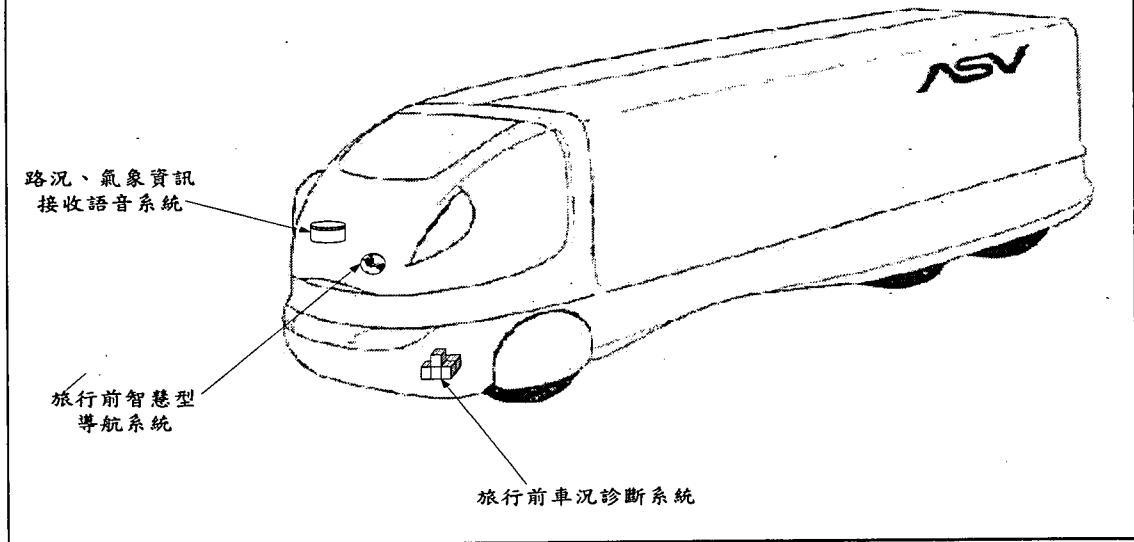


圖 44 「旅行前」先進安全車輛(重型車)示意圖

「旅行中」先進安全車輛(重型車)示意圖

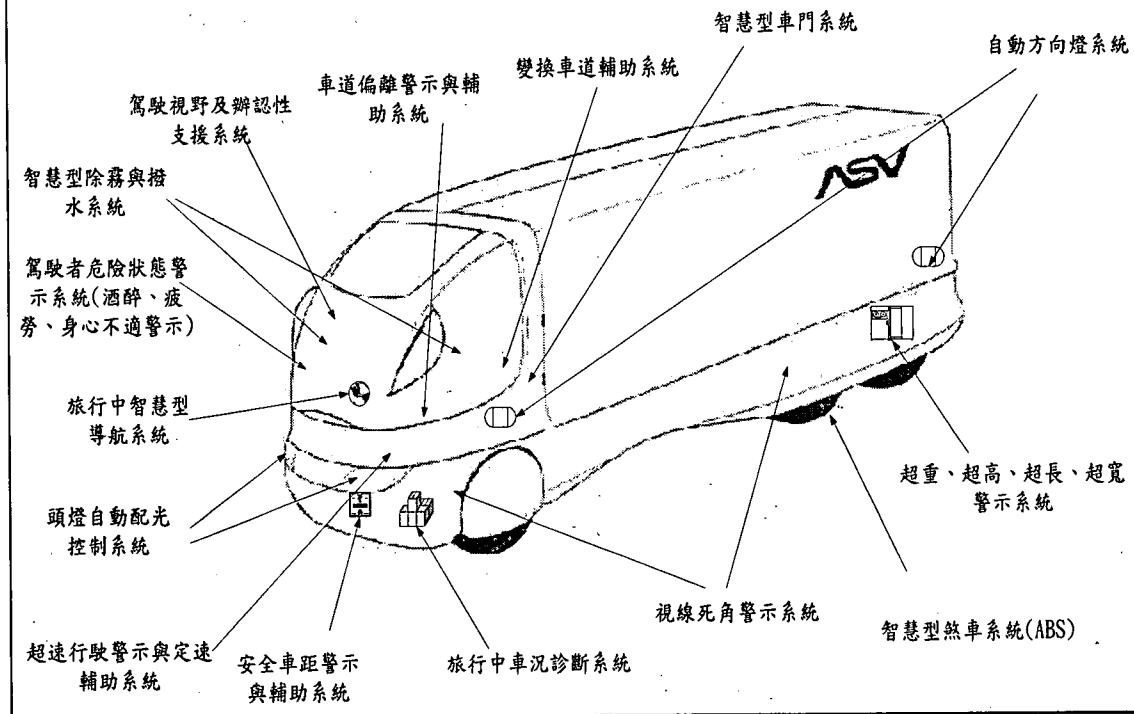


圖 45 「旅行中」先進安全車輛(重型車)示意圖

「緊急狀況輔助」先進安全車輛(重型車)示意圖

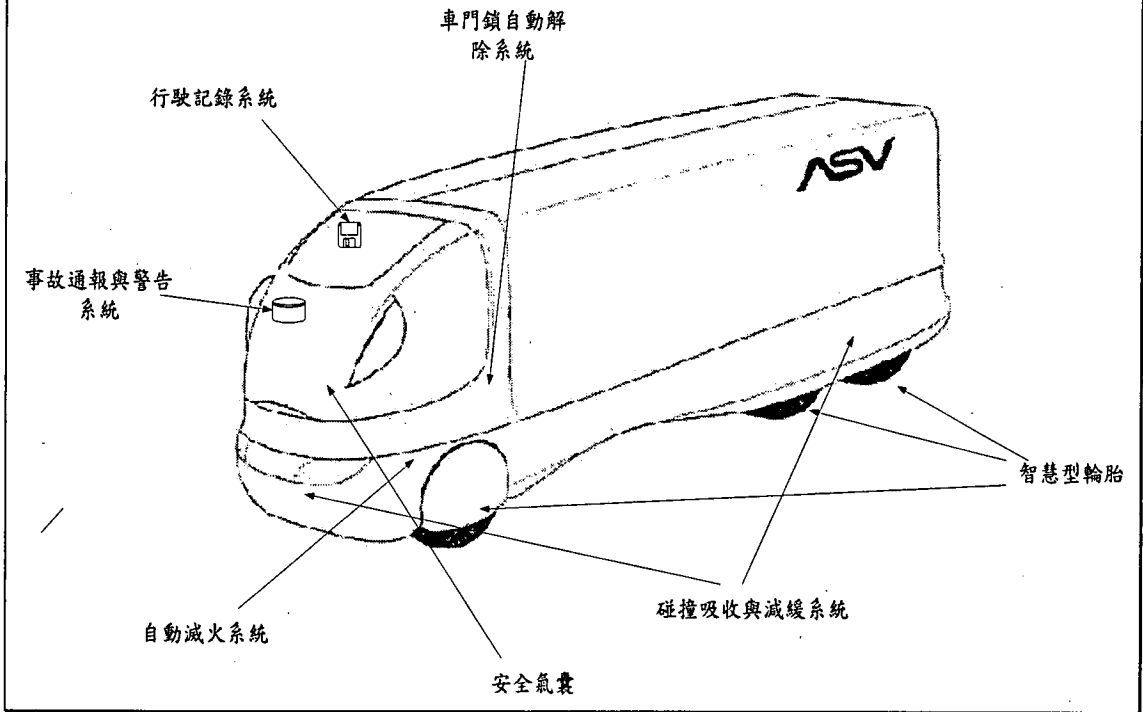


圖 46 「緊急狀況輔助」先進安全車輛(重型車)示意圖

4.5 先進安全車輛架構--機車

機車由於在使用上具有經濟、方便、迅速與易於停放的特性，使得國內近年來機車數量不斷增加，成為台灣地區民眾之主要運輸工具之一。機車缺乏外在之保護，機車騎士一旦發生事故，其傷亡程度相當嚴重。因此，提升國內機車行車安全是當前需即刻重視的。如果能藉由在機車的車體上加裝先進安全備配，將可加強駕乘機車的安全性。

本研究所擬之「先進安全車輛—機車之架構」，如表 20 所示，圖 47、48、49 為整體概念之示意圖。

表 20 先進安全車輛架構--機車

基本系統		子系統	功能說明
旅行前安全系統	行前資訊接收與車況診斷系統	· 路況、氣象資訊接收與顯示系統	以語音方式,提供騎士設定範圍內即時路況與氣象資料。
		· 旅行前智慧型導航系統	配置小型接收器與顯示面板,提供騎士有利行車路徑資訊。
		· 旅行前車況診斷系統	車輛發動後,自動檢查車況並將資訊回報給騎士。
旅行中安全系統	周圍環境危險警告	· 安全車距警示與輔助系統	當與其它車輛距離低於安全距離時,發出聲音或閃光警示。並根據車輛速度,自動協助騎士保持安全車距。
		· 碰撞偵測與防範裝置	當與其它車輛或障礙物過近時或有其它車輛或障礙物出現在視線死角時,即以聲音或閃光警示騎士,若無法完成則啟動自動煞車或轉向控制裝置迴避衝擊。
	車輛危險狀態警告	· 旅行中車況診斷系統	車輛行駛過程中,持續監控與診斷本身車況,並將危險狀況通知騎士。
	騎士生理狀況及不良警告	· 騎士危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)	系統可偵測騎士之身心狀況,當駕駛者有酒醉、疲勞、身心不適等危害駕駛安全之狀態時,給予騎士語音之警示。
		· 超速行駛警示與輔助系統	系統依各路段速限設定車速,當騎士超速行駛時,系統會給予語音警示。並自動微調控制車速。
	駕駛輔助	· 安全帽視覺輔助系統	以小型抬頭顯示器,提供視覺輔助。
		· 附耳機與麥克風安全帽	安全帽含耳機與麥克風,有接收路況廣播資訊與傳訊功能;並可連接手機,成為機車免持聽筒設備。
		· 防霧、防水安全帽	罩面材料加強防霧,光線自動調節功能,配備小型雨刷。
		· 智慧型煞車系統	防止煞車鎖死(ABS)並配合不同狀況採取不同煞車策略。
		· 車燈光線照明自動調整裝置	夜間、雨區或霧區,自動開啟大燈,並調整大燈投射光型與強度,以適應不同道路明暗環境。
		· 車身側向防傾倒與平衡裝置	車身側向裝設防傾桿或支撐桿,小型雙輔助平衡輪。
		· 智慧型導航系統	以電子地圖配合語音方式,指示騎士行駛方向。
		· 轉向自動減速控制裝置	自動計算不同轉向角下之安全速度,若騎士未減速,則自動啟動煞車裝置。
緊急狀況輔助系統	事故通報與急救系統	· 機車安全帶	設計瞬間緊扣縮放功能,保護騎士免於事故瞬間被拋出,並於受力緩和後自動解扣,使騎士能夠脫離現場。
		· 事故通報與警告系統	自動通報事故地點與車號,並警告周圍車輛與行人。
		· 行駛記錄系統	記錄車速、車況、行車軌跡與駕駛談話。
		· 火災自動撲滅與油電隔離防爆系統	系統自動撲滅火災,並斷絕電氣通路,防止進一步燃爆。
		· 機車安全氣囊	於駕駛座周邊配置安全氣囊,撞擊時自動開啟保護。
		· 智慧型輪胎	自動偵測胎壓異常,並射出保護膜瞬間充氣,使車輛仍能暫時行駛。

「旅行前」先進安全車輛(機車)示意圖

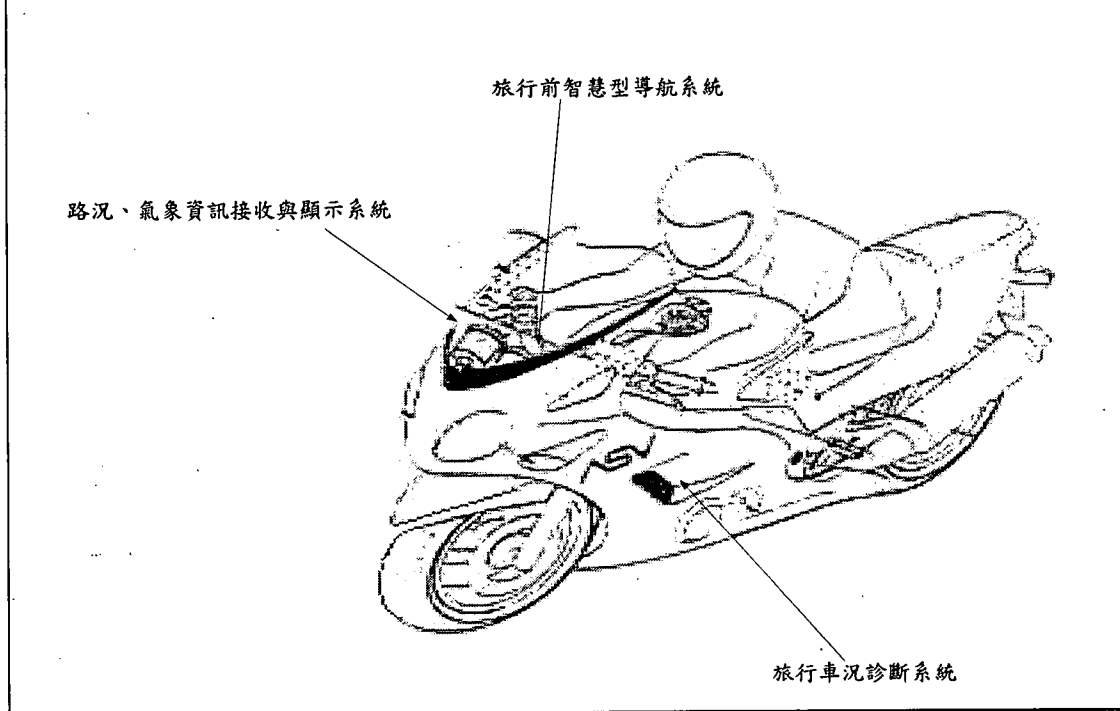


圖 47 「旅行前」先進安全車輛(機車)示意圖

「旅行中」先進安全車輛(機車)示意圖

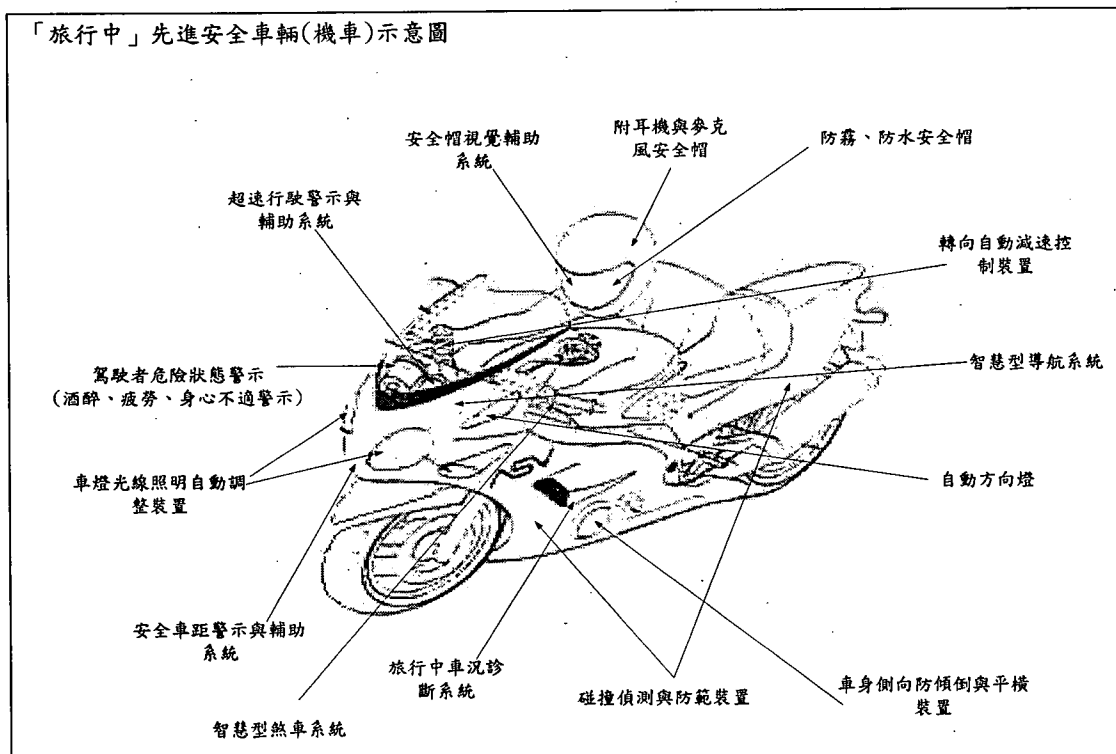


圖 48 「旅行中」先進安全車輛(機車)示意圖

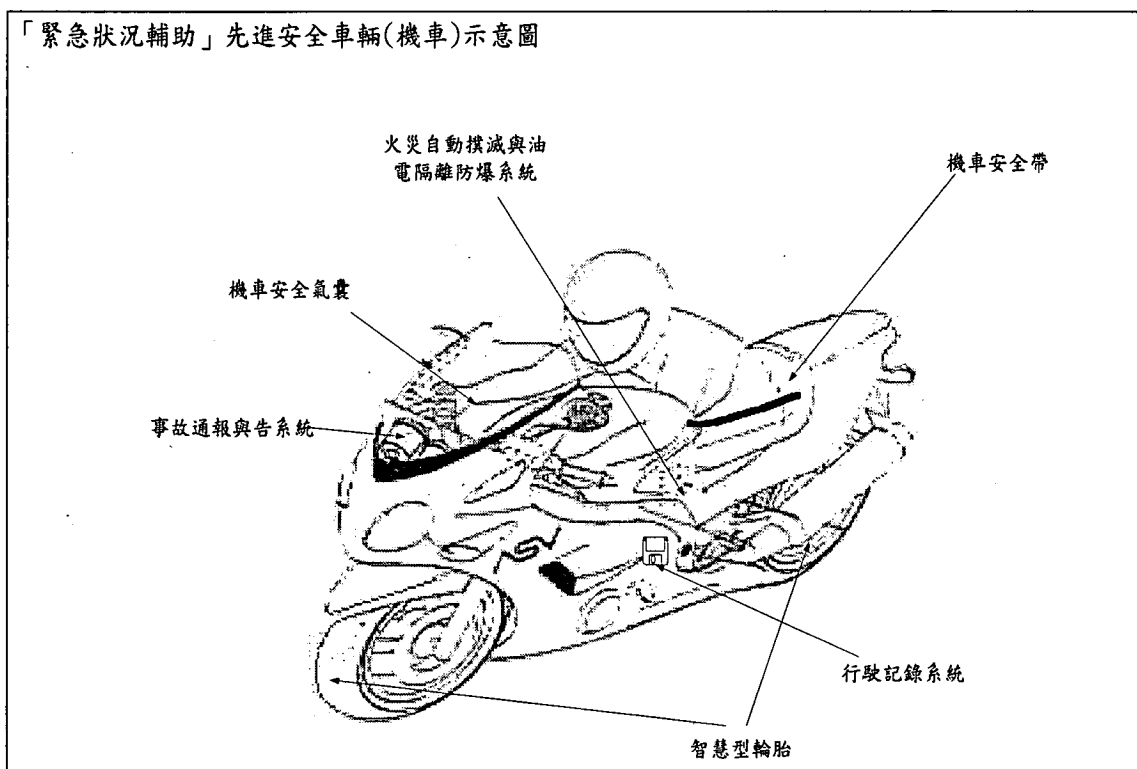


圖 49 「緊急狀況輔助」先進安全車輛(機車)示意圖

4.6 主動式與被動式先進安全系統架構之探討

在本研究中對於所定義之先進安全車輛系統架構，乃是依據旅次發生的先後順序，將先進安全系統分類為旅行前、旅行中與緊急狀況三大類。除了此種分類方式外，由於先進安全車輛系統的主要目的在於能夠主動以及被動的來提供駕駛者相關的資訊、警示與操作輔助，以求能夠提升駕駛安全性，因此，系統亦能夠以提供主動式安全或被動式安全來加以分類。

所謂主動式安全乃是在一般行駛狀況中，事故發生前，由裝設於車輛上之各種先進感測器主動偵測駕駛人、周遭狀況與車輛本身的危險狀態，並發出適當之警告訊息給駕駛者，或是協助閃避危險狀態，避免事故的發生；被動式安全乃是在事故發生時與事故發生後，提供駕駛者與車上乘客保護與急難處理，以期能夠減輕因事故所造成之人員傷亡情形。以下將本研究所訂定之先進安全車輛系統架構依照前述

主動式安全與被動式安全之定義分為主動式安全系統與被動式安全系統兩大類。表 21 為小汽車部分，表 22 為重型車部分，表 23 為機車部分。

表 21 先進安全車輛主動式與被動式系統架構--小汽車

系統類別	子系統
主動式安全系統	路況、氣象資訊接收語音系統
	智慧型導航系統
	旅行前車況診斷系統
	安全車距警示與輔助系統
	視線死角警示系統
	旅行中車況診斷系統
	駕駛者危險狀態(酒醉、疲勞)警示系統
	超速行駛警示與定速輔助系統
	車道偏離警示與輔助系統
	變換車道輔助系統
	駕駛視野及辨認性支援系統
	頭燈自動配光控制系統
	智慧型除霧與撥水系統
	智慧型煞車系統與防煞車鎖死系統(ABS)
	自動方向燈系統
	智慧型車門系統
被動式安全系統	自動滅火系統
	安全氣囊
	事故通報與警告系統
	碰撞吸收與減緩系統
	行駛記錄系統
	車門鎖自動解除系統
	智慧型輪胎

表 22 先進安全車輛主動式與被動式系統架構--重型車

系統類別	子系統
主動式安全系統	路況、氣象資訊接收語音系統
	智慧型導航系統
	旅行前車況診斷系統
	安全車距警示與輔助系統
	視線死角警示系統
	旅行中車況診斷系統
	超重、超高、超長、超寬警示系統
	駕駛者危險狀態(酒醉、疲勞)警示系統
	超速行駛警示與定速輔助系統
	車道偏離警示與輔助系統
	變換車道輔助系統
	駕駛視野及辨認性支援系統
	頭燈自動配光控制系統
	智慧型除霧與撥水系統
	智慧型煞車系統與防煞車鎖死系統(ABS)
	自動方向燈系統
智慧型車門系統	
被動式安全系統	自動滅火系統
	安全氣囊
	事故通報與警告系統
	碰撞吸收與減緩系統
	行駛記錄系統
	車門鎖自動解除系統
	智慧型輪胎

表 23 先進安全車輛主動式與被動式系統架構--機車

系統類別	子系統
主動式安全系統	路況、氣象資訊接收語音系統
	智慧型導航系統
	旅行前車況診斷系統
	安全車距警示與輔助系統
	碰撞偵測與防範裝置
	旅行中車況診斷系統
	駕駛者危險狀態(酒醉、疲勞)警示系統
	超速行駛警示與定速輔助系統
	安全帽視覺輔助系統
	附耳機與麥克風安全帽
	防務、防水安全帽
	智慧型煞車系統
	車燈光線照明自動調整裝置
	轉向自動減速控制裝置
	自動方向燈系統
被動式安全系統	機車安全帶
	機車安全氣囊
	事故通報與警告系統
	碰撞吸收與減緩系統
	行駛記錄系統
	火災自動撲滅與油電隔離防爆系統
	智慧型輪胎

第五章 先進安全車輛各系統技術分析

在第四章本研究擬定了先進安全車輛的架構，在接下來的工作重點之一即是擬定各安全系統的發展策略，有鑑於在擬定各系統的發展策略時，國內各系統關鍵技術的現況為重要參考指標之一，本研究透過與國內各大車廠、零件廠、研究單位的訪談，及本研究團隊成員的專業知識判斷，整理先進安全車輛各安全系統國內相關關鍵技術的現況如表 24、25、26、27、28。

表 24 先進安全車輛「旅行前安全系統」各系統國內關鍵技術現況

項 目	主要技術	國內技術現況
路況、氣象資訊接收語音系統	電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、氣象資訊、相關語音技術、相關車內設備硬體技術、相關圖形顯示技術	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 電子地圖:即將完成 · 無線傳輸:頻寬有限 · 路況資料提供技術:未全面佈設與收集
旅行前智慧型導航系統	電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 電子地圖:即將完成 · 無線傳輸:頻寬有限 · 路況資料提供技術:未全面佈設與收集 · 相關演算法:動態指派除外
旅行前車況診斷系統	元件診斷訊號輸出	視產品而定

由表 24 可知，有關「旅行前安全系統」各系統的關鍵技術，國內大致上都已具有，唯獨在路況、氣象資訊接收語系統與旅行前智慧型導航系統在無線傳輸上(尤指由車輛傳回控制中心的部份)頻寬仍有限，而路況資料提供技術方面，目前僅有警察廣播電台透熱心民眾提供的路況資料較為完整，但仍缺乏有系統的路況收集與傳播放式。而旅行前智慧型導航系統，目前仍屬靜態的指派演算法，缺乏動態指派的演算法。

表 25 先進安全車輛「旅行中安全系統_危險警告」各系統國內關鍵技術現況

項 目	主要技術	國內技術現況
安全車距警示與輔助系統	77GHz 縱向防撞雷達、24GHz、38GHz 縱向防撞雷達、影像辨識系統、語音警告系統	<ul style="list-style-type: none"> · 77GHz 縱向防撞雷達：無 · 24GHz、38GHz 縱向防撞雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中 · 語音警告系統：已有
視線死角警示系統	微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、毫米波雷達、影像辨識系統	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 毫米波雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中
旅行中車況診斷系統	元件診斷訊號輸出	視產品而定
駕駛者危險狀態警示系統（酒醉、疲勞、身心不適警示）	影像處理系統、脈搏偵測器或心跳偵測器	已有
超速行駛警示與定速輔助系統	GPS、GIS、測速器、定速器	已有
車道偏離警示與輔助系統	磁性感測系統、微波感測系統	已有
超重、超高、超長、超寬警示系統	感測器、資料擷取、自動顯示、無線傳輸	已有

由表 25 可知，有關「旅行中安全系統_危險警告」各系統的關鍵技術，國內大致上都已具有，唯獨安全車距警示與輔助系統所需的縱向防撞雷達技術，國外已發展出 77GHz 縱向防撞雷達，但國目前在發展中的為 24GHz、38GHz 縱向防撞雷達，而缺乏 77GHz 縱向防撞雷達技術。另外，影像辨識系統技術也仍在發展中，未達成熟的階段。視線死角警示系統所需之毫米波雷達，技術亦在發展中。

表 26 先進安全車輛「旅行中安全系統_駕駛輔助」各系統國內關鍵技術現況

項 目	主要技術	國內技術現況
變換車道輔助系統	微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、毫米波雷達、影像辨識系統	已有，但 · 毫米波雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中
駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	紅外線攝影、影像辨識技術、影像處理技術、相關系統軟體技術、車上設備相關硬體技術	已有
頭燈自動配光控制系統	轉向感知、配光設計、自動控制	已有
智慧型除霧與撥水系統	除霧：感知及車內/外識別 撥水：玻璃材料	除霧：無 撥水：發展中
旅行中智慧型導航系統	電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法	已有，但 · 電子地圖：即將完成 · 無線傳輸：頻寬有限 · 路況資料提供技術：未全面佈設與收集 · 相關演算法：動態指派除
智慧型煞車系統 (ABS)	車輪轉速感知、油壓自動控制	車廠與國外專業廠共同開發
自動方向燈系統	道路標線感知	無
智慧型車門系統	微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、毫米波雷達、影像辨識系統	已有，但 · 毫米波雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中

由表 26 可知，有關「旅行中安全系統_駕駛輔助」各系統的關鍵技術，國內大致上都已具有，唯獨變換車道輔助系統所需毫米波雷達與影象辨識，技術仍在發展中。而智慧型除霧與撥水系統，撥水系統所需技術仍在發展中，未達成熟階段。

表 27 先進安全車輛「旅行中安全系統_騎士輔助」各系統國內關鍵技術現況

項 目	主要技術	國內技術現況
安全帽視覺輔助系統	紅外線攝影機、可見光攝影機、短距通訊系統、LCD 顯示器	已有
附耳機與麥克風安全帽	耳機、麥克風、數位與語音收音機、免持聽設備	已有
防霧、防水安全帽	熱傳遞、風洞實驗、電腦模擬	已有
智慧型煞車系統	車輪轉速感知、自動控制	發展中
燈光照明自動調整裝置	車輛傾角感知、配光設計、自動控制	有
轉向自動減速控制裝置	加速規、陀螺儀感測器、系統整合	加速規:有 陀螺儀感測器:有 系統整合:無

由表 27 可知，有關「旅行中安全系統_騎士輔助」各系統的關鍵技術，國內大致上都已具有，唯獨機車之智慧型煞車系統所需關鍵技術仍在發展中，而機車之轉向自動減速控制裝置各項系統的整合技術仍缺乏。

表 28 先進安全車輛「緊急狀況輔助」各系統國內關鍵技術現況

項 目	主要技術	國內技術現況
自動滅火系統	防火材料、自動滅火技術	已有
安全氣囊(Air Bag)	火藥、織布、自動控制、碰撞及乘員感知	有
事故通報與警告系統	事故偵測技術、無線傳輸技術、車輛定位技術、相關車內設備硬體技術	已有，但 · 事故偵測技術：分項技術已有，整體有待開發
碰撞吸收與緩衝系統	碰撞分析、假人實驗、車架防潰結構	碰撞分析：有 假人實驗、車架防潰結構：無
行駛記錄系統	國內已經開發多項類似產品	已有
車門鎖自動解除系統	碰撞感知、機構設計	已有
智慧型輪胎	胎壓感知、黏性材料	· 胎壓：發展中 · 黏性材料：無
機車安全帶	自動解除裝置	發展中

由表 28 可知，有關「緊急狀況輔助」各系統的關鍵技術，事故通報與警告系統方面，事故偵測之分項技術已有，但整體有待開發。碰撞吸收與緩衝系統方面，仍缺乏假人實驗、車架防潰結構之技術。在智慧型輪胎方面，胎壓感知技術仍在發展中，且缺乏黏性材料。在機車安全帶方面，所需之自動解除裝置技術仍在發展中。

第六章 先進安全車輛使用者意願調查

本研究的範圍與對象，將國內使用的車型分成三類來分別加以討論，分別是(1)小汽車、(2)重型車、與(3)機車等三大類車輛之駕駛者。在重型車部份，包含砂石車。為了解這三類駕駛者對於先進安全車輛車上安裝配備意願，本研究分別設計問卷並進行調查。本章將針對問卷設計之內容、資料調查之方式與資料之整理結果做詳細之說明。

6.1 問卷設計

本研究之研內容之一，了解駕駛者對先進安全車輛配備的需求，並參考此部份結果來訂定先進安全車輛研發策略。問卷問題的訂定，為參考以往國內外對於者用需求的相關研究與文獻，並經由研究團隊針對本研究所需之資料腦力激盪，而歸納出來的。問卷分為七個主題：(1)駕駛者開車經驗的回顧；(2)駕駛者認為可提升其開車\騎車安全的方式；(3)駕駛者對於先進安全車輛配備安裝意願；(4)駕駛者安裝先進安全配備所願意花的價錢；(5)駕駛者所認為各先進安全車輛系統的開發順序；(6)駕駛者對先進安全車輛之意見；(7)駕駛者個人基本資料。此七個主題之設計構想說明如下：

6.1.1 駕駛者開車經驗的回顧

此部份主要針對前章所列出之先進安全配備，設計駕駛者可利用該配備來改善並避免危險的開車\騎車經驗。在問卷的一開始先讓駕駛者去回顧過去開車時不方便與危險的經驗，以利後來駕駛者在勾選先進安全配備的安裝意願時，能夠更真實反應出駕駛者的需求。

6.1.2 駕駛者認為可提升其開車\騎車安全的方式

此部份列出可提升行車安全的六種方式，加裝車輛安全配備為其中一種，以了解駕駛者對加裝車輛安全配備可改善行車安全的認知與認同，做為將來先進安全車輛宣導策略之參考。其他選項為車輛以外之大環境之改善，可做為將來推廣先進安全車輛相關配套措施之參考。

6.1.3 駕駛者對於先進安全車輛配備安裝意願

此部份針對前章所列出之先進安全配備，在駕駛者了解該項配備之功能後，直接詢問駕駛者安裝的意願。在第一部份回顧過去的開車\騎車經驗後，並告知有相關的產品可改善其開車\騎車經驗或讓其避免危險，接著(未考慮價格)直接問其是否願安全此產品，可直接反應出駕駛者的意願。

6.1.4 駕駛者安裝先進安全配備所願意花的價錢

在駕駛者願意安裝該項產品的前題下，詢問駕駛者最多願意花多少錢來安裝該項產品，以做為將來廠商研發該項產品、大量生產時成本與定價的參考。在擬定問卷時，研究團隊對於要詢問駕駛者「認為合理的價格是多少」與「最多願意花多少錢」有激烈的討論，最後本研究決定以「最多願意花多少錢」的方式來詢問。因為本研究團隊認為，當消費者願意花錢去買東西時，表示該價格是他認為合理的價格，如果該價格不合理，消費者就不會花錢去購買該項產品。而消費者在考慮「最多願意花多少錢時」，會考慮他認為的合理價格下，在加上本身對該項產品的需求強度所願意付出的價格。也就是「最多願意花多少錢」大於等於「認為合理的價格是多少」。由於本研究希望提供駕駛者可接受該項產品價格的上限給研發單位與廠商參考，故選擇「最多願意花多少錢」的方式來詢問。

另外，在價格選項的訂定時，研究團隊也有相當的討論。本研究最後選定的價格選項分為五個：(1)500 元以下；(2)500~1000 元；(3)1000~1500 元；(4)1500~2000 元(5)2000 元以上。此價格選項是根據本研究與車廠、車輛零件商的訪談及赴國外進行訪查時參考國外先進安全車輛配備產品的價格，並考慮將來先進安全車輛配備標準化與大量生產後裝設於新車上所訂出來，駕駛者可接受的價格上限約在兩千元左右。

6.1.5 駕駛者所認為各先進安全車輛系統的開發順序

如前章所述，本研究將先進安全車輛分為三大系統，共四個子系統，在駕駛者了解各個子系統之後，讓駕駛者依各人的意見，為這四個子系統排定開發的優先順序做為本研究擬定先進安全車輛研發策略與將來廠商開發產品之參考。

6.1.6 駕駛者對先進安全車輛之意見

前章所列之先進安全車輛系統架構與本章問卷之設計，雖參考許多相關的文獻與國外的系統，並經過本研究團隊多次之討論所訂定，但唯恐有疏漏而未考慮之部分，故設計一開放性之問答題，讓駕駛者直接反應其對先進安全車輛的意見與需求，以做為本研究修定先進安全車輛架構之參考。

6.1.7 駕駛者個人基本資料

問卷的最後一部份為駕駛者個人基本資料的調查，詢問受訪者之性別、年齡、學歷、個人每月所得、開車\騎車年數、駕駛者分類、開車\騎車頻率、與居住地點等社會背景資料，以了解受訪者社會背景資料之分佈狀況。另外，受訪者居住地點的選項也做為統計各分層^[1]調查份數之用。

6.2 問卷內容

根據 6.1 節之問卷設計構想，針對三類車型的駕駛分別設計三份問卷，所設計之問卷內容架構如下所述：(完整之問卷內容，請見附件一、二、三。)

問卷架構分為兩部份，第一部份為 ASV 使用者意願調查，第二部份為受訪者之背景資料調查。

第一部份共分五大題，主要內容如下：

第一題：調查受訪者開車與騎車經驗的回顧，受訪者在其

[1] 詳細分層方式，請參考 6.2 節

曾經發生之不便與危經驗之空格打勾。

第二題：調查受訪者認為可提升其行車安全的方法。共分七個選項：1.提高考照門檻 2.加強違規駕駛的取締與處罰 3.加裝車輛安全配備 4.修改交通法規 5.改善道路環境 6.加強駕駛者道德水準 7.其他(請說明)_____：

第三題：如前一章所介紹先進安全車輛之系統架構，分為三大系統，共四個子系統：(一)旅行前先進安全系統，(二)旅行中先進安全系統：(1)危險警告與輔助系統；(2)駕駛者/騎士輔助系統，(三)緊急狀況輔助系統。針對先進安全車輛安裝之配備，分別調查受訪者對於該系統之各項配備是否有意願安裝，在有意願安裝之下，最多願意花多少錢來安裝。並針對每一子系統有意願安裝之配備，再調查受訪者最想安裝的配備。

第四題：就第三題之四個子系統，調查受訪者心目中之優先開發順序。

第五題：開放式問答題，調查使用對於先進安全車輛所需具備功能之建議。

第二部份共分九大題，主要內容如下：

第一題：調查受訪者之性別。

第二題：調查受訪者之年齡。

第三題：調查受訪者的學歷。

第四題：調查受訪者之個人每月所得。

第五題：調查受訪者開車／騎車年數。

第六題：(1)小汽車：調查受訪者是屬於一般駕駛者、計程車駕駛者、小貨車駕駛者中的哪一類。

(2)重型車：調查受訪者是屬於營業大客車駕駛者、自用大客車駕駛者、營業大貨車駕駛者、自用大貨車駕駛者、砂石車

駕駛者等。

(3)機車：調查受訪者是屬於 50cc 機車騎士、90cc 機車騎士、100cc 機車騎士、125cc 以上機車騎士中的哪一類。

第七題：調查受訪者開車/騎車的頻率。

第八題：調查受訪者的居住地點

6.3 問卷調查

本研究之調查對共可分三類母體：小汽車駕駛者、重型車駕駛者與機車騎士。本章將分別介紹(1)問卷之抽樣方法；(2)調查樣本；(3)調查方法；(4)調查過程。

6.3.1 問卷之抽樣方法

鄭光甫與韋端(1995)^[2]曾概括介紹分層隨機抽樣(stratified random sampling)，將母體劃分成數個子母體，我們稱之為層(stratum)。分層隨機抽樣，即是在每一個層分別應用隨機抽樣方法抽取部分子樣本，然後合成一樣本。所謂分層就是要根據母體之某一或某些變數，將母體劃分成層。另外，比例配置的分層隨機抽樣是相當容易應用，我國政府單位很多的抽樣工作也都是應用比例配置分層抽樣。一般都是以都市化程度將台灣地區分成數層，然後依人口比例配置層樣本數。此外，在樣本數相同的前提下，我們一般認為比例分層抽樣所得的加權樣本平均較簡單抽樣所得的樣本均數在精確度上而言較大。另外，層數也不宜太多，通常可以接受的是 3~10 層。太多層的話，調查成本會急速增加。Cochran(1997)在相當強的假設下，說明超過 6 個層的抽樣並沒有多大好處。

本研究在應用方便與成本之考量下，採用分層隨機抽樣的方式進行問卷調查。將台灣本島 22 個縣市分為六層，北高兩直轄市為一層，

^[2] 鄭光甫、韋端，抽樣方法，三民書局，民國八十四年。

其餘各縣市依該縣市平均每戶家庭所得收入總計^[3]，分為五層。並分別依小客車、大貨車、機器腳踏車登記數^[4]為比例配置層樣本數。

6.3.2 調查樣本

本研究共發出小汽車駕駛者問卷 600 份，大貨車（重型車）駕駛者問卷 300 份，機車騎士問卷 300 份。各分層調查份數分配如下表：

表 29 各分層調查份數分配表

層別	縣市	小汽車份數	重型車份數	機車份數
一	台北市	110	45	51
	高雄市			
二	新竹市	42	20	18
	台中市			
三	桃園縣	151	70	71
	新竹縣			
	台北縣			
四	台中縣	82	47	39
	基隆市			
	宜蘭縣			
	南投縣			
五	嘉義市	44	25	24
	苗栗縣			
	台南市			
六	彰化縣	171	93	97
	雲林縣			
	高雄縣			

[3] 參考資料來源，行政院主計處 88 年家庭收支調查報告。

<http://www.dgbasey.gov.tw/dgbas03/bs4/bs4p00.htm>

[4] 參考資料來源，交通部統計處「台閩地區機動車輛登記數」。

<http://www.motc.gov.tw/service/year-c/ycmain.htm>

	花蓮縣			
	屏東縣			
	台南縣			
	嘉義縣			
	台東縣			
總計		600份	300份	300份

6.3.3 調查方法

為提高問卷回收率與有效問卷比率，所有問卷皆以現場訪問調查的方式，請受訪對象填寫，並當場回收。

6.3.4 調查過程

考慮調查訪問員之素質與專業背景，本研究調查訪問員以具有運輸專業背景之國立交通大學運輸工程與管理學系學生為主，共計 20 人。調查訪問員經過編組後，即舉辦講習會，說明調查目的、問卷內容、訪問技巧及工作內容，調查期間自民國八十九年 11 月初至 1 月底止，為期三個月。調查時，調查訪問員從旁協助作答，但僅對題意進行說明，而不干擾受訪者之決定為原則。調查完後調查訪問員需負責建檔工作並繳回問卷備查。

小汽車與重型車問卷調查分二階段進行，第一階段在中山高速公路與北部第二高速公路六個服務區進行調查，每個服務區調查小汽車問卷 60 份，重型車問卷 30 份。第一階段調查完畢後，統計各分層之分數，各分層不足原定該層之分數者，於第二階段補足。第二階段於各分層，縣(市)之加油站、鐵公路車站、量販店、商業區、公園及風景區進行調查，並與砂石車車行聯繫以調查砂石車樣本。

機車問卷調查，於各分層中，縣(市)之加油站、鐵公路車站、量販店、商業區、公園及風景區等地進行調查。

6.4 調查結果

本研究問卷調查共回收小汽車 600 份，重型車 275 份，機車 300 份。如表 30。

表 30 問卷回收份數統計

調查對象	總調查份數	回收份數
小汽車	300	300
重型車	300	275
機車	600	600

在期中報告時，多位審查委員提到有關問卷中各項安全系統價格訂定的問題，本研究問卷是統一以一個整合性、大量生產的價格來訂定給受訪者勾選的項目。在經兩階段調查後，多位訪問員反應受訪者不易填答價格的問題，往往任意勾選一個選項交差；另外，在統計問卷時對發現，很多受訪者採取所有安全系統勾選同一價錢的方式，所以經研究團隊討論後，僅將問卷中價格資料列為參考之用，不列入 SWOT 分析之用。

6.4.1 小汽車問卷調查結果

本研究共發小汽車問卷 600 份，回收份數 600 份，均為有效問卷，調查結果整理如下，詳細調查結果數據請見附件四、五、六。

(一) 受訪者經驗：

受訪者經驗中，頻率統計前五名分別為：

1. 出發前想了解路況、天氣狀況
2. 出發前想了解車況能否符合安全上路
3. 不知不覺中超速行駛
4. 擋風玻璃起霧或雨水過大而使視線不佳
5. 隧道、霧區、夜間、下雨或天氣不良時行駛，視線不佳

(二) 下列哪些措施有助於提升開車安全？

受訪民眾中，有 30.67%(184/600)的民眾認為「加裝汽車安全配備」能夠提升開車的安全。

(三) 先進安全車輛系統配備安裝意願調查

1. 旅行前先進安全系統

在旅行前先進安全系統中，受訪者的安裝意願以「路況、氣象資訊接收語音系統」為最高，「旅行前車況診斷系統」次之，「旅行前智慧型導航系統」再次之。另外，此三項旅行前安全系統受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，均屬於受訪民眾安裝意願高之項目。

2. 旅行中先進安全系統—危險警告系統

在旅行中先進安全系統之危險警告系統中，受訪者的安裝意願以「視線死角警示系統」為最高，「旅行中車況診斷系統」次之，「安全車距警示與輔助系統」再次之。另外，「視線死角警示系統」、「旅行中車況診斷系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，屬於受訪民眾安裝意願高之項目。「安全車距警示與輔助系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以下，屬於受訪民眾安裝意願低之項目。

3. 旅行中先進安全系統—駕駛輔助系統

在旅行中先進安全系統之駕駛輔助系統中，受訪者的安裝意願以「提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)」為最高，「旅行中智慧型導航系統」次之，「智慧型除霧與撥水系統」再次之。另外，「提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)」、「智慧型除霧與撥水系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，屬於受訪民眾安裝意願高之項目。「旅行中智慧型導航系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以下，屬於受訪民眾安裝意願低之項目。

4. 緊急狀況輔助系統

在緊急狀況輔助系統中，受訪者的安裝意願以「碰撞吸收與減緩系統」為最高，「自動滅火系統」次之，「智慧型輪胎」再次之。另外，此三項旅行前安全系統受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，均屬於受訪民眾安裝意願高之項目。

(四) 4 個先進安全系統開發順序之排序

4 個子系統開發順序加權後總計統計結果，以「旅行中:危險警告與輔助系統」為最高，「緊急狀況輔助系統」次之，「旅行前先進安全系統」再次之，「旅行中:駕駛輔助系統」為最低。

(五) 受訪民眾基本資料

本次調查有效樣本共計 600 份，受訪民眾的基本資料如下表。男性受訪民眾計 450 人(75.00%)，女性受訪民眾計 150 人(25.00%)。年齡方面以 31~40 歲的受訪民眾最多，計 228 人(38.00%)，其次是 21~30 歲的受訪民眾，計 206 人(34.33%)，最少的是 61 歲以上的受訪民眾，計 6 人(1.00%)。學歷方面，以大專、大學以上最多，計 292 人(48.67%)，其次是高中職的受訪民眾，計 220 人(36.67%)，最少的是國中(含以下)的受訪民眾，計 38 人(6.33%)。個人每月所得方面，以三萬~六萬元的受訪民眾最多，計 315 人(52.50%)，其次是三萬元以下的受訪民眾，計 168 人(28.00%)，最少的是九萬元以上的受訪民眾，計 30 人(5.00%)。在開車年數方面，以三年以上的受訪民眾最多，計 403 人(67.17%)，其次是半年以下的受訪民眾，計 100 人(16.67%)，最少的是半年至一年的受訪民眾，計 0 人(0.00%)。在駕駛者類別方面，以一般駕駛者為最多，計 569 人(94.83%)，其次是小貨車駕駛者，計 14 人(2.33%)，最少的是其他，計 4 人(0.67%)。在開車頻率方面，以每天開車的受訪民眾最多，計 377 人(62.83%)，其次是一星期開車兩次以上的受訪民眾，計 115 人(19.17%)，最少的是兩三星期開車一次的受訪民眾，計 11 人(1.83%)。

6.4.2 重型車問卷調查結果

本研究共發出小汽車問卷 300 份，回收分數 275 份，均為有效問卷，調查結果整理如下，詳細調查結果數據請見附件五。

(一) 受訪者經驗：

受訪者經驗中，頻率統計前五名分別為：

1. 出發前想了解路況、天氣狀況
2. 出發前想了解車況能否符合安全上路

3. 不知不覺中超速行駛

4. 在隧道、霧區、夜間、下雨或天氣不良時行駛，視線不佳

5. 擋風玻璃起霧或雨水過大而使視線不佳

(二) 下列哪些措施有助於提升開車安全？

受訪民眾中，有 33.45% (92/275) 的民眾認為「加裝車輛安全配備」能夠提升開車的安全。

(三) 先進安全車輛系統配備安裝意願調查

1. 旅行前先進安全系統

在旅行前先進安全系統中，受訪者的安裝意願以「路況、氣象資訊接收語音系統」為最高，「旅行前車況診斷系統」次之，「旅行前智慧型導航系統」再次之。另外，「路況、氣象資訊接收語音系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比在百分之五十以上，屬於受訪民眾安裝意願高之項目。「旅行前車況診斷系統」、「旅行前智慧型導航系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比率在百分之五十以下，屬於受訪民眾安裝意願低之項目。

2. 旅行中先進安全系統—危險警告系統

在旅行中先進安全系統之危險警告系統中，受訪者的安裝意願以「安全車距警示與輔助系統」為最高，「視線死角警示系統」次之，「超速行駛警示與定速輔助系統」再次之。另外，「安全車距警示與輔助系統」、「視線死角警示系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，屬於受訪民眾安裝意願高之項目。「超速行駛警示與定速輔助系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以下，屬於受訪民眾安裝意願低之項目。

3. 旅行中先進安全系統—駕駛輔助系統

在旅行中先進安全系統之駕駛輔助系統中，受訪者的安裝意願以「提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)」為最高，「智慧型除霧與撥水系統」次之，「旅行中智慧型導航系統」再次之。此三項系統受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以下，屬於受訪民眾安裝意願低之項目。

4. 緊急狀況輔助系統

在緊急狀況輔助系統中，受訪者的安裝意願以「自動滅火系統」為最高，「事故通報與警告系統」次之，「智慧型輪胎」再次之。另外，此三項旅行前安全系統受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以下，均屬於受訪民眾安裝意願低之項目。

(四) 4 個先進安全系統開發順序之排序

4 個子系統開發順序加權後總計統計結果，以「旅行中:危險警告與輔助系統」為最高，「緊急狀況輔助系統」次之，「旅行前先進安全系統」再次之，「旅行中:駕駛輔助系統」為最低。

(五) 受訪民眾基本資料

本次調查有效樣本共計 275 份，受訪民眾的基本資料如下表。男性受訪民眾計 271 人(98.55%)，女性受訪民眾計 4 人(1.45%)。年齡方面以 31~40 歲的受訪民眾最多，計 112 人(40.73%)，其次是 41~50 歲的受訪民眾，計 105 人(38.18%)，最少的是 20 歲以下的受訪民眾，計 0 人(0.00%)。學歷方面，以高中職最多，計 156 人(56.73%)，其次是國中(含以下)的受訪民眾，計 89 人(32.36%)，最少的是研究所以上的受訪民眾，計 0 人(0.33%)。個人每月所得方面，以三萬~六萬元的受訪民眾最多，計 146 人(53.09%)，其次是六萬~九萬元的受訪民眾，計 62 人(22.55%)，最少的是九萬元以上的受訪民眾，計 12 人(4.36%)。在開車年數方面，以三年以上的受訪民眾最多，計 252 人(91.64%)，其次是半年以下的受訪民眾，計 10 人(3.64%)，最少的是半年至一年的受訪民眾，計 0 人(0.00%)。在駕駛者類別方面，以營業大客車駕駛者為最多，計 97 人(35.27%)，其次是營業大貨車駕駛者，計 93 人(33.82%)，最少的是其他，計 10 人(3.64%)。在開車頻率方面，以每天開車的受訪民眾最多，計 237 人(86.18%)，其次是一星期開車兩次以上的受訪民眾，計 29 人(10.55%)，最少的是一個月開車一次的受訪民眾，計 0 人(0.00%)。

6.4.3 機車問卷調查結果

本研究共發出重型車問卷 300 份，回收分數 300 份，均為有效問卷，調查結果整理如下，詳細調查結果數據請見附件六。

(一) 受訪者經驗：

受訪者經驗中，頻率統計前五名分別為：

1. 安全帽起霧或雨水太大，看不清楚
2. 出發前想了解路況、天氣狀況
3. 未保持安全車距而緊急煞車
4. 騎車途中，手機響起，停於路邊，摘下安全帽講電話
5. 不知不覺中超速行駛

(二) 下列哪些措施有助於提升騎車安全？

受訪民眾中，有 27.33% (82/300) 的民眾認為「加裝機車安全配備」能夠提升騎車的安全。

(三) 先進安全車輛系統配備安裝意願調查

1. 旅行前先進安全系統

在旅行前先進安全系統中，受訪者的安裝意願以「旅行前車況診斷系統」為最高，「旅行前智慧型導航系統」次之，「路況、氣象資訊接收與顯示系統」再次之。另外，此三項旅行前安全系統受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，均屬於受訪民眾安裝意願高之項目。

2. 旅行中先進安全系統—危險警告系統

在旅行中先進安全系統之危險警告系統中，受訪者的安裝意願以「碰撞偵測與防範裝置」為最高，「旅行中車況診斷系統」次之，「安全車距警示與輔助系統」再次之。另外，此三項安全系統受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，均屬於受訪民眾安裝意願高之項目。

3. 旅行中先進安全系統—騎士輔助系統

在旅行中先進安全系統之騎士輔助系統中，受訪者的安裝意願以「防霧、防水安全帽」為最高，「車燈光線照明自動調整裝置」次之，「智慧型煞車系統」再次之。另外，此三項安全系統受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比均在百分之五十以上，均屬於受訪民眾安裝意願高之項目。

4. 緊急狀況輔助系統

在緊急狀況輔助系統中，受訪者的安裝意願以「智慧型輪胎」為最高，「事故通報與警告系統」次之，「火災自動撲滅與油電隔離防爆系統」再次之。另外，「智慧型輪胎」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比在百分之五十以上，屬於受訪民眾安裝意願高之項目。「事故通報與警告系統」、「火災自動撲滅與油電隔離防爆系統」受訪民眾勾選有意願安裝佔受訪人數百分比在百分之五十以下，屬於受訪民眾安裝意願低之項目。

(四) 4個先進安全系統開發順序之排序

4個子系統開發順序加權後總計統計結果，以「旅行中:危險警告與輔助系統」為最高，「緊急狀況輔助系統」次之，「旅行前先進安全系統」再次之，「旅行中:騎士輔助系統」為最低。

(五) 受訪民眾基本資料

本次調查有效樣本共計 300 份，受訪民眾的基本資料如下表。男性受訪民眾計 134 人(44.52%)，女性受訪民眾計 167 人(55.48%)。年齡方面以 21~30 歲的受訪民眾最多，計 135 人(44.85%)，其次是 20 歲以下的受訪民眾，計 93 人(30.90%)，最少的是 61 歲以上的受訪民眾，計 1 人(0.33%)。學歷方面，以大專、大學以上最多，計 227 人(75.42%)，其次是高中職的受訪民眾，計 61 人(20.27%)，最少的是國中(含以下)的受訪民眾，計 13 人(4.32%)。個人每月所得方面，以三萬元以下的受訪民眾最多，計 213 人(70.76%)，其次是三萬~六萬元的受訪民眾，計 75 人(24.92%)，最少的是九萬元以上的受訪民眾，計 0 人(0.00%)。在騎車年數方面，以三年以上的受訪民眾最多，計 181 人(60.13%)，其次是半年以下的受訪民眾，計 39 人(12.96%)，與二~三年的受訪民眾，計 39 人(12.96%)，最少的是半年至一年的受訪民眾，計 0 人(0.00%)。在駕駛者類別方面，以 125cc 以上機車騎士為最多，計 119 人(39.53%)，其次是 50cc 機車騎士，計 81 人(26.91%)，最少的是 100cc 機車騎士，計 39 人(12.96%)。在騎車頻率方面，以每天騎車的受訪民眾最多，計 199 人(66.11%)，其次是一星期騎車兩次以上的受訪民眾，計 56 人(18.60%)，最少的是一個月騎車一次的受訪民眾，計 3 人(1.00%)。

第七章 先進安全車輛系統優先發展順序

如前述第四章所述，本研究已分別定義出先進安全車輛—小汽車、重型車、機車之架構，小汽車共包含 25 項安全系統配備，重型車共包含 26 項安全系統配備，機車共包含 23 項安全系統配備。基於安全車輛概念應以安全、避免事故為其重點，本研究依據交通事故發生之原因來排定安全系統配備之優先發展順序，本研究根據此交通事故發生原因分析資料，對本研究所定義之小汽車先進安全系統提出開發順序的先後，以期能達到避免事故，增加安全的最大效果。排序之方法，根據事故發生比率，由高而低排序，分析並找出先進安全車輛架構中，能夠減少該類事故之相對應系統，如此便可得出先進安全車輛系統的優先發展順序。例如超速所造成的事故比率若高於酒醉駕車事故比率，則超速警示系統的開發應優先於駕駛狀況偵測系統。若一事故發生原因可對應一個以上的系統，這幾個系統的排序方式則以考慮國內有沒有技術，如果國內有技術，則優先順序為高。若這幾個系統國內均有技術，則再考慮國外有沒有發展，如果國外有發展，則優先順序為高。以此類推，再考量母廠有無限制、國內車廠有無發展意願。以下三小節分別討論三種車種安全系統配備之優先發展順序。

7.1 先進安全系統優先發展順序—小汽車

根據內政部警政署所提供之「八十九年臺閩地區道路交通事故發生原因與肇事車種分析統計表」，小汽車(含營業小客車、自用小客車、小貨車等)之前十五大事故發生原因排序如下：

1. 超速失控
2. 未注意車前狀態
3. 酒醉(後)駕駛失控
4. 未依規定減速
5. 其他引起事故之違規或不當行為
6. 未依規定讓車
7. 逆向行駛

- 8.肇事逃逸
- 9.左轉彎未依規定
- 10.違反號誌管制或指揮
- 11.違規超車
- 12.未保持行車安全距離
- 13.疲勞(患病)駕駛失控
- 14.違反特定標誌標線禁制
- 15.轉向(或變換車道)不當

本研究所定義之「先進安全車輛架構_小汽車」中，能夠避免或減少以上所列事故原因之相對應系統，如表 31 所示：

表 31 交通事故原因與本研究所定義之「先進安全車輛架構--小汽車」之對應關係表

交通事故原因排序	相對應之先進安全系統
超速失控	1.超速行駛警示與定速輔助系統
未注意車前狀態	2.提升駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)
	3.頭燈自動配光控制系統
	4.視線死角警示系統
	5.安全車距警示與輔助系統
酒醉(後)駕駛失控	6.駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)
未依規定減速	[超速行駛警示與定速輔助系統]發展優先順序已在前面。
其他引起事故之違規或不當行為	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
未依規定讓車	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
逆向行駛	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
肇事逃逸	7.事故通報與警告系統
	8.行駛記錄系統
左轉彎未依規定	9.自動方向燈系統
違反號誌管制或指揮	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
違規超車	10.變換車道輔助系統
	[自動方向燈系統]發展優先順序已在前面。
未保持行車安全距離	[安全車距警示與輔助系統]發展優先順序已在前面。
疲勞(患病)駕駛失控	[駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不

	適警示)] 發展優先順序已在前面。
違反特定標誌標線禁制	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
轉向(或變換車道)不當	11.車道偏離警示與輔助系統
	[變換車道輔助系統] 發展優先順序已在前面。
	[自動方向燈系統] 發展優先順序已在前面。

由表 31 的對應關係，排定小汽車安全系統發展優先順序如下：

- 1.超速行駛警示與定速輔助系統
- 2.提升駕駛視野及辨認性支援系統（隧道、夜間、天氣不良時之輔助）
- 3.頭燈自動配光控制系統
- 4.視線死角警示系統
- 5.安全車距警示與輔助系統
- 6.駕駛者危險狀態警示系統（酒醉、疲勞、身心不適警示）
- 7.事故通報與警告系統
- 8.行駛記錄系統
- 9.自動方向燈系統
- 10.變換車道輔助系統
- 11.車道偏離警示與輔助系統

7.2 先進安全系統優先發展順序—重型車

根據內政部警政署所提供之「八十九年臺閩地區道路交通事故發生原因與肇事車種分析統計表」，重型車(含營業大客車、自用大客車、營業大貨車、自用大貨車、營業聯結車、自用聯結車、營業曳引車、自用曳引車等)之前十五大事故發生原因排序如下：

1. 未注意車前狀態
2. 未保持行車安全間隔
3. 未依規定減速
4. 其他引起事故之違規或不當行為
5. 超速失控

6. 未保持行車安全距離
7. 未依規定讓車
8. 右轉彎未依規定
9. 起步時未注意其他車(人)安全
10. 違規停車不當而肇事
11. 違反號誌管制或指揮
12. 左轉彎未依規定
13. 肇事因素尚未發現
14. 倒車未依規定
15. 酒醉(後)駕駛失控

本研究所定義之「先進安全車輛架構_重型車」中，能夠避免或減少以上所列事故原因之相對應系統，如表 32 所示：

表 32 交通事故原因與本研究所定義之「先進安全車輛架構--重型車」之對應關係表

交通事故原因排序	相對應之先進安全系統
未注意車前狀態	1.提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)
	2.頭燈自動配光控制系統
	3.視線死角警示系統
	4.安全車距警示與輔助系統
未保持行車安全間隔	[視線死角警示系統] 發展優先順序已在前面。
	[安全車距警示與輔助系統] 發展優先順序已在前面。
未依規定減速	5.超速行駛警示與定速輔助系統
其他引起事故之違規或不當行為	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
超速失控	[超速行駛警示與定速輔助系統] 發展優先順序已在前面。
未保持行車安全距離	[視線死角警示系統] 發展優先順序已在前面。
	[安全車距警示與輔助系統] 發展優先順序已在前面。
未依規定讓車	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
右轉彎未依規定	6.自動方向燈系統
起步時未注意其他車(人)安全	[視線死角警示系統] 發展優先順序已在前面。
違規停車不當而肇事	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。

違反號誌管制或指揮	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育
左轉彎未依規定	[自動方向燈系統] 發展優先順序已在前面。
肇事因素尚未發現	肇事因素不明無法對應系統。
倒車未依規定	[視線死角警示系統] 發展優先順序已在前面。
酒醉(後)駕駛失控	7.駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)

由表 32 的對應關係，排定重型車安全系統發展優先順序如下：

1. 提升駕駛視野及辨認性支援系統（隧道、夜間、天氣不良時之輔助）
2. 頭燈自動配光控制系統
3. 視線死角警示系統
4. 安全車距警示與輔助系統
5. 超速行駛警示與定速輔助系統
6. 自動方向燈系統
7. 駕駛者危險狀態警示系統（酒醉、疲勞、身心不適警示）

7.3 先進安全系統優先發展順序—機車

根據內政部警政署所提供之「八十九年臺閩地區道路交通事故發生原因與肇事車種分析統計表」，機車(含重型機踏車、輕型機踏車等)之前十五大事故發生原因排序如下：

1. 未注意車前狀態
2. 超速失控
3. 其他引起事故之違規或不當行為
4. 酒醉(後)駕駛失控
5. 未依規定讓車
6. 肇事因素尚未發現
7. 逆向行駛
8. 未依規定減速
9. 左轉彎未依規定
10. 違反號誌管制或指揮

11. 違反特定標誌標線禁制
12. 違規超車
13. 疲勞(患病)駕駛失控
14. 未保持行車安全距離
15. 搶(闖)越平交道

本研究所定義之「先進安全車輛架構_機車」中，能夠避免或減少以上所列事故原因之相對應系統，如表 33 所示：

表 33 交通事故原因與本研究所定義之「先進安全車輛架構—機車」之對應關係表

交通事故原因排序	相對應之先進安全系統
未注意車前狀態	1.安全帽視覺輔助系統
	2.防霧、防水安全帽
	3.車燈光線照明自動調整裝置
	4.碰撞偵測與防範裝置
	5.安全車距警示與輔助系統
超速失控	6.超速行駛警示與定速輔助系統
其他引起事故之違規或不當行為	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
酒醉(後)駕駛失控	7.騎士危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)
未依規定讓車	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
肇事因素尚未發現	肇事因素不明無法對應系統。
逆向行駛	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
未依規定減速	[超速行駛警示與定速輔助系統]發展優先順序已在前面。
左轉彎未依規定	8.轉向自動減速控制裝置。
	9.自動方向燈系統
違反號誌管制或指揮	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
違反特定標誌標線禁制	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。
違規超車	[自動方向燈系統]發展優先順序已在前面。
疲勞(患病)駕駛失控	[騎士危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)]發展優先順序已在前面。
未保持行車安全距離	[安全車距警示與輔助系統]發展優先順序已在前面。
搶(闖)越平交道	為駕駛者故意之不當行為，應加強駕駛者之道德教育。

由表 33 的對應關係，排定機車安全系統發展優先順序如下：

1. 安全帽視覺輔助系統
2. 防霧、防水安全帽
3. 車燈光線照明自動調整裝置
4. 碰撞偵測與防範裝置
5. 安全車距警示與輔助系統
6. 超速行駛警示與定速輔助系統
7. 騎士危險狀態警示系統（酒醉、疲勞、身心不適警示）
8. 轉向自動減速控制裝置。
9. 自動方向燈系統

第八章 先進安全車輛系統發展策略探討－SWOT 分析

在本研究中乃利用 SWOT 的分析與評估方法，就市場需求、技術發展等層面之可行性策略來加以探討，並針對就直接從國外引進、國內自行研發或國內外技術合作共同開發等作法，訂定我國研發先進安全車輛之目標原則，並擬定研發策略及實施方案，最後提出具體結論與可行建議。在這項工作中無論是小汽車、機車、或是重型車，將會考量國外先進國家的經驗，並結合國內現況，來據以研擬適合國內之相關策略。

在本章中，首先就所採之 SWOT 方法略加以說明，接下來探討 SWOT 分析之各項因子與系統發展策略配對，最後分別針對小汽車、重型車與機車之各項安全系統進行 SWOT 分析與發展策略探討。

8.1 SWOT 分析方法介紹

SWOT 分析是策略管理(Strategic Management)過程中的一個步驟(如圖 50)。所謂策略管理程序共有九個步驟，包含了策略的規劃、執行、與評估。其中策略規劃包含了前七個步驟，第九個步驟為評估結果，了解其策略成效為何與是否有調整的必要。而在這其中第二步驟至第五步驟為 SWOT 分析所包含，下面就分別說明之。

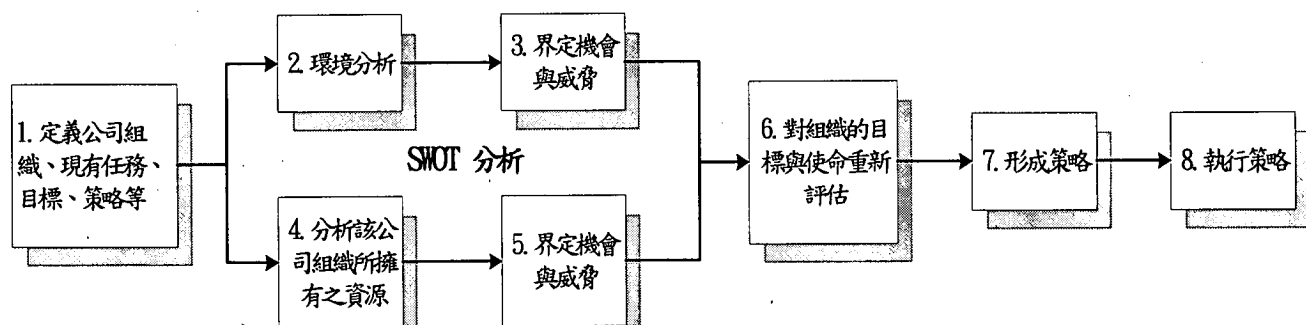


圖 50 策略管理之步驟

環境分析

環境為管理行動之主義限制。對環境進行分析事策略程序中關鍵的部分。就某種程度上而言，組織環境定義了管理當局的可行選擇。一個成功的策略，必將是與環境配合良好的。

界定機會與威脅

分析完環境之後，管理當局必須評估，從中他看到了哪些組織可開發的機會，以及面臨了哪些威脅。而必須留意的是，即使同一個產業，各個組織由於各自所擁有的資源不同，同樣的環境對某一組織也許是機會；對另一組織而言卻可能是威脅。因此，對組織而言，究竟是機會還是威脅，端視其所掌控之資源而定。

分析組織資源

上述兩步驟是針對組織外部的檢視，現在起之後的兩個步驟則是對組織內部的檢視。組織所具備的技術、能力、資金等等到底有多少，管理者必須認清這個事實

界定長處及弱點

以上步驟的分析，應可倒出對組織長處及弱點的清晰評估。然後，管理當局可以藉訂出哪裡事組織特有的能力，或者是何以決定組織競爭武器的獨特技能與資源。

所謂的情境分析(SWOT分析)的字義為：

S : strength

W : weaknesses

O : opportunity

T : threats

而一個組織事業的快速擴張，或者減縮營運，這些不同方向的發展，可以總策略獲全向策略的觀點加以解釋。將SWOT分析過後之資料，藉由總策略的解釋，我們可以得知其組織事業該如何定義施政方針。

1. 穩定策略：不含顯著的改變！管理者何時應考慮追求穩定呢？及當他滿意於組織既有的績效，以及環境顯得穩定而不變時。除非如少數的最高管理者願意承認自身採取的是穩定策略以外，一般很難界定出某組織是採行穩定策略。
2. 成長策略：表示增進組織營運的層次。包括更多的投資，更多的擴充等等。
3. 減縮策略：表示減少營運的規模與範圍。

根據以上所述，在本研究中將針對在第四章先進安全車輛系統架構中所討論出的預計發展項目，利用 SWOT 方式分別就優勢、弱勢、機會、與威脅來進行策略分析，以便能夠得出具體的發展建議。在進行 SWOT 分析時，會對各個預計的發展項目(系統)，分別就以上四種向面來進行分析，以決定不同的發展策略(本土發展、國外引進、或是技術合作方式)。在進行這四個向面的分析時，將預計從對產業的升級、對車輛安全的增進、對國家經濟的發展、對民眾需求的滿足程度、對執法的容易程度、對國外市場的佔有率等幾個方面來考量。

在分析的過程中，乃是根據之前文獻收集與出國考察所得到之國內外先進安全車發展之相關資料，車廠、零件廠、研發單位與警察單位訪談結果，使用者需求問卷調查結果，針對各項先進安全系統進行 SWO 分析，分別探討其優勢、弱勢、機會與威脅，並且依據分析結果，訂定出相對應的發展策略。而 SWOT 分析的結果與發展策略的制訂，亦於本研究所舉辦之專家學者座談會中，廣邀產、官、學、研四大領域的專家共同參與討論。在座談會中所獲得之結論與意見，經過綜合整理後，納入分析的結果中，使本研究成果更為完整可行。

8.2 SWOT 分析

本研究基於上述程序，針對所定義之先進安全車輛系統架構中之各安全要項進行內外環境掃瞄，以作為策略構建的基礎，表 34、表 35、表 36 分別為小汽車、重型車與機車之 SWOT 分析綜理結果。

表 34 SWOT 分析結果—小汽車

1. 路況、氣象資訊接收語音系統

優勢 (S)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 國內已有相關主要技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、氣象資訊、相關語音技術、相關車內設備硬體技術、相關圖形顯示技術)。 2. 日本已有車廠(Honda)發展出此系統。 3. 美國(IVI)有此系統之發展。 4. 可使用政府之公共資源(警廣路況、氣象局資料)。
弱勢 (W)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集。
機會 (O)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 67.67%。 2. 國內車廠有意願發展。

	3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

2.旅行前智慧型導航系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法)，全省新版電子地圖即將完成，且市場上已有許多成品。 2.日本已有車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。 3.美國(IVI)亦有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集，缺乏動態指派的相關演算法。 2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 56%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

3.旅行前車況診斷系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(元件診斷訊號輸出技術)。 2.美國(IVI)有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.車廠需加強系統整合技術。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 61.67%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

4.安全車距警示與輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有語音警告系統、影象辨識系統技術。 2.日本已有車廠(Honda、Mitsubishi、Nissan、Suzuki、Toyota、Mazda、Subaru、Daihatsu、Isuzu)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.國內 24GHZ、38GHZ 縱向防撞雷達發展中，缺 77GHZ 縱向防撞雷達。 2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。
威脅	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 49.59%。

(T)	2.國內車廠發展時會受到母廠限制。
-----	-------------------

5.視線死角警示系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、影像辨識系統)。 2.日本已有多家車廠(Nissan、Suzuki、Toyota、Mazda、Subaru、Hino、Daihatsu、Isuzu)發展出此系統。 3.美國(IVI)亦有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.國內毫米波雷達技術發展中。 2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 57%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

6.旅行中車況診斷系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(元件診斷訊號輸出技術)。 2.美國(IVI)有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.車廠需加強系統整合技術。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 56.33%。 2.國內車廠有意願發展。 3.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.國內車廠發展時會受到母廠限制。

7.駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(影像處理系統、脈搏偵測器或心跳偵測器)。 2.日本已有多家車廠(Honda、Mitsubishi、Nissan、Subaru、Hino、Isuzu)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.國外現有技術之辨識可靠度尚待提升，產品成熟度不高。 2.國內並未進行”車輛駕駛者危險狀態”判別之研究。 3.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 38.17%。

8.超速行駛警示與定速輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(GPS、GIS、測速器、定速器)。 2.國外已有相關系統之發展。
-----------	--

劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯劣勢。
機會 (O)	1.發展此系統之機會低。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 48.50%。 2.國內車廠沒有意願發展(國內環境不適、市場需求度低)。 3.國內車廠發展時會受到母廠限制。

9.車道偏離警示與輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(磁性感測系統、微波感測系統)。 2.日本已有多家車廠(Honda、Mitsubishi、Nissan、Suzuki、Toyota、Subaru、Hino、Daihatsu)發展出此系統。 3.歐洲(LACOS)有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯劣勢。
機會 (O)	1.發展此系統之機會低。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 38.17%。 2.國內車廠沒有意願發展(國內環境不適、市場需求度低)。 3.國內車廠發展時會受到母廠限制。

10.變換車道輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、影像辨識系統)。 2.日本、歐洲(LACOS)、美國(IVI、PATH)有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.國內毫米波雷達技術發展中。
機會 (O)	1.發展此系統之機會低。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 37.83%。 2.國內車廠沒有意願發展(市場需求度低)。 3.國內車廠發展時會受到母廠限制。

11.提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(紅外線攝影、影像辨識技術、影像處理技術、相關系統軟體技術、車上設備相關硬體技術)。 2.日本已有多家車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 53.00%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

12. 頭燈自動配光系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(轉向感知、配光設計、自動控制)。 2. 日本已有多家車廠(Toyota、Subaru、Honda、Mitsubishi)發出此系統。 3. 國內車燈產業具有相當大的外銷(售後服務)市場。
劣勢 (W)	1. 無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3. 具有使用中車輛改裝及外銷市場。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 43.67%。

13. 智慧型除霧與撥水系統

優勢 (S)	1. 日本已有車廠(Mitsubishi、Nissan)發展出此系統。
劣勢 (W)	1. 國內目前仍無自動除霧系統，自動撥水系統則在發展中。 2. 無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1. 問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 54.5%。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3. 具有使用中車輛改裝及外銷市場。
威脅 (T)	1. 國內車廠沒有意願發展(技術尚未成熟)。

14. 旅行中智慧型導航系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法)，全省新版電子地圖即將完成，且市場上已有許多成品。 2. 日本已有車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。 3. 歐美(IVI)亦有此系統之發展。
劣勢 (W)	1. 無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集，缺乏動態指派的相關演算法。 2. 無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3. 具有使用中車輛改裝及外銷市場。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 49.83%。

15. 自動方向燈系統

優勢 (S)	1. 發展此系統目前無明顯優勢。
劣勢 (W)	1. 國內目前尚無主要相關技術。

	2.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展此系統。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 26%。

16.智慧型車門系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、毫米波雷達、影像辨識系統)。
劣勢 (W)	1.毫米波雷達正在發展中。 2.所收集的文獻中，未發現國外有類似系統之發展。
機會 (O)	1.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 37%。 2.國內車廠沒有有意願發展(市場需求度低、成本過高)。

17.自動滅火系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(防火材料、自動滅火技術)。
劣勢 (W)	1.所收集的文獻中，未發現國外有類似系統之發展。
機會 (O)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 56.67%。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.國內車廠沒有有意願發展(成本過高)。

18.事故通報與警告系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(事故偵測技術、無線傳輸技術、車輛定位技術、相關車內設備硬體技術)。 2.國內已有徽昌工業發展出此系統。 3.日本已有車廠(Mitsubishi、Honda、Mazda)發展出此系統。 4.歐美(IVI)已有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.國內各項技術與系統間有待系統整合。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 49%。

19.碰撞吸收與減緩系統

優勢 (S)	1.日本已有車廠(Mitsubishi、Nissan)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.目前國內僅有碰撞分析技術，假人實驗與車架防潰結構技術則無。

	2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 54.33%。
威脅 (T)	1.國內車廠沒有意願發展(成本過高)。 2.國內車廠發展時會受到母廠限制。

20.行駛記錄系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術，且市場上有多項成品。 2.日本已有車廠(Mitsubishi、Nissan、Suzuki)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 25.17%。

21.車門鎖自動解除系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(碰撞感知、機構設計)。 2.國內已有敦揚科技、環隆電氣發展出此系統。 3.日本已有車廠(Mitsubishi)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯劣勢。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 44.17%。

22.智慧型輪胎

優勢 (S)	1.國內目前已有胎壓感知技術(敦揚科技)，黏性材料技術則在發展中。 2.日本已有車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。 3.國內輪胎產業具有外銷市場。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 53%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝及外銷之市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

表 35 SWOT 分析結果－重型車

1. 路況、氣象資訊接收語音系統

優勢 (S)	1. 國內已有相關主要技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、氣象資訊、相關語音技術、相關車內設備硬體技術、相關圖形顯示技術)。 2. 日本已有車廠(Honda)發展出此系統。 3. 美國(IVI)有此系統之發展。 4. 可使用政府之公共資源(警廣路況、氣象局資料)。
劣勢 (W)	1. 無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3. 具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 18.91%。

2. 旅行前智慧型導航系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法)，全省新版電子地圖即將完成，且市場上已有許多成品。 2. 日本已有車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。 3. 美國(IVI)亦有此系統之發展。
劣勢 (W)	1. 無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集，缺乏動態指派的相關演算法。 2. 無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3. 具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 13.82%。

3. 旅行前車況診斷系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(元件診斷訊號輸出技術)。 2. 美國(IVI)有此系統之發展。
劣勢 (W)	1. 車廠需加強系統整合技術。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3. 具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 18.91%。

4.安全車距警示與輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有語音警告系統、影象辨識系統技術。 2.日本已有車廠(Honda、Mitsubishi、Nissan Diesel、Suzuki、Toyota、Mazda、Subaru、Daihatsu、Isuzu、Hino)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.國內 24GHZ、38GHZ 縱向防撞雷達發展中，缺 77GHZ 縱向防撞雷達。 2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 54.18%。
威脅 (T)	1.國內車廠發展時會受到母廠限制。

5.視線死角警示系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、影像辨識系統)。 2.日本已有多家車廠(Nissan Diesel、Suzuki、Toyota、Mazda、Subaru、Hino、Daihatsu、Isuzu)發展出此系統。 3.美國(IVI)亦有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.國內毫米波雷達技術發展中。 2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 51.27%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

6.旅行中車況診斷系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(元件診斷訊號輸出技術)。 2.美國(IVI)有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.車廠需加強系統整合技術。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.國內車廠發展時會受到母廠限制。 2.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 36.36%。

7.超重、超高、超長、超寬警示系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(感測器、資料擷取、自動顯示、無線傳輸)。 2.日本(日產汽車 Nissan Diesel)已有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.發展此系統無明顯之劣勢。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。

	3.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 20%。

8.駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(影像處理系統、脈搏偵測器或心跳偵測器)。 2.日本已有多家車廠(Honda、Mitsubishi、Nissan、Subaru、Hino、Isuzu)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.國外現有技術之辨識可靠度尚待提升，產品成熟度不高。 2.國內並未進行”車輛駕駛者危險狀態”判別之研究。 3.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 29.82%。

9.超速行駛警示與定速輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(GPS、GIS、測速器、定速器)。 2.國外已有相關系統之發展。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯劣勢。
機會 (O)	1.發展此系統之機會低。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 41.82%。 2.國內車廠沒有意願發展(國內環境不適、市場需求度低)。 3.國內車廠發展時會受到母廠限制。

10.車道偏離警示與輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(磁性感測系統、微波感測系統)。 2.日本已有多家車廠(Honda、Mitsubishi、Nissan Diesel、Suzuki、Toyota、Subaru、Hino、Daihatsu)發展出此系統。 3.歐洲(LACOS)有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯劣勢。
機會 (O)	1.發展此系統之機會低。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 31.27%。 2.國內車廠沒有意願發展(國內環境不適、市場需求度低)。 3.國內車廠發展時會受到母廠限制。

11.變換車道輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關技術(微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、影像辨識系統)。 2.日本、歐洲(LACOS)、美國(IVI、PATH)有此系統之發展。
-----------	--

劣勢 (W)	1.國內毫米波雷達技術發展中。
機會 (O)	1.發展此系統之機會低。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 34.18%。 2.國內車廠沒有意願發展(市場需求度低)。 3.國內車廠發展時會受到母廠限制。

12.提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(紅外線攝影、影像辨識技術、影像處理技術、相關系統軟體技術、車上設備相關硬體技術)。 2.日本已有多家車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 45.09%。

13.頭燈自動配光系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(轉向感知、配光設計、自動控制)。 2.日本已有多家車廠(Toyota、Subaru、Honda、Mitsubishi、Isuzu)發出此系統。 3.國內車燈產業具有相當大的外銷(售後服務)市場。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3.具有使用中車輛改裝及外銷市場。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 29.82%。

14.智慧型除霧與撥水系統

優勢 (S)	1.日本已有車廠(Mitsubishi、Nissan)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.國內目前仍無自動除霧系統，自動撥水系統則在發展中。 2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 2.具有使用中車輛改裝及外銷市場。
威脅 (T)	1.國內車廠沒有意願發展(技術尚未成熟)。 2.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 38.91%。

15. 旅行中智慧型導航系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法), 全省新版電子地圖即將完成, 且市場上已有許多成品。 2. 日本已有車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。 3. 歐美(IVI)亦有此系統之發展。
劣勢 (W)	1. 無線傳輸頻寬有限, 路況資料提供技術未全面佈設與收集, 缺乏動態指派的相關演算法。 2. 無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3. 具有使用中車輛改裝及外銷市場。
威脅 (T)	1. 問卷調查中, 有意願安裝此系統者佔 34.55%。

16. 自動方向燈系統

優勢 (S)	1. 發展此系統目前無明顯優勢。
劣勢 (W)	1. 國內目前尚無主要相關技術。 2. 所蒐集文獻中, 未找到國外有相關車廠、計畫發展此系統。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1. 問卷調查中, 有意願安裝此系統者佔 18.91%。

17. 智慧型車門系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、毫米波雷達、影像辨識系統)。
劣勢 (W)	1. 毫米波雷達正在發展中。 2. 所收集的文獻中, 未發現國外有類似系統之發展。
機會 (O)	1. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1. 問卷調查中, 有意願安裝此系統者佔 20%。 2. 國內車廠沒有意願發展(市場需求度低、成本過高)。

18. 自動滅火系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(防火材料、自動滅火技術)。
劣勢 (W)	1. 所收集的文獻中, 未發現國外有類似系統之發展。
機會 (O)	1. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。 2. 具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1. 國內車廠沒有意願發展(成本過高)。

(T)	2.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 47.64%。
-----	----------------------------

19.事故通報與警告系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(事故偵測技術、無線傳輸技術、車輛定位技術、相關車內設備硬體技術)。 2.國內已有徽昌工業發展出此系統。 3.日本已有車廠(Mitsubishi、Honda、Mazda)發展出此系統。 4.歐美(IVI)已有此系統之發展。
劣勢 (W)	1.國內各項技術與系統間有待系統整合。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 40.73%。

20.碰撞吸收與減緩系統

優勢 (S)	1.日本已有車廠(Mitsubishi、Nissan)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.目前國內僅有碰撞分析技術，假人實驗與車架防潰結構技術則無。 2.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.發展此系統之機會低。
威脅 (T)	1.國內車廠沒有意願發展(成本過高)。 2.國內車廠發展時會受到母廠限制。 3.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 38.91%。

21.行駛記錄系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術，且市場上有多項成品。 2.日本已有車廠(Mitsubishi、Nissan、Suzuki)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 28.73%。

22.車門鎖自動解除系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(碰撞感知、機構設計)。 2.國內已有敦揚科技、環隆電氣發展出此系統。 3.日本已有車廠(Mitsubishi)發展出此系統。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯劣勢。
機會	1.國內車廠有意願發展。

(O)	2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 23.64%。

23.智慧型輪胎

優勢 (S)	1.國內目前已有胎壓感知技術(敦揚科技)，黏性材料技術則在發展中。 2.日本已有車廠(Honda、Mitsubishi)發展出此系統。 3.國內輪胎產業具有外銷市場。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3.具有使用中車輛改裝及外銷之市場。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 40%。

表 36 SWOT 分析結果－機車

1.路況、氣象資訊接收語音系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、氣象資訊、相關語音技術、相關車內設備硬體技術、相關圖形顯示技術)。 2.可使用政府之公共資源(警廣路況、氣象局資料)。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集。 2.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 56.15%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝之市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

2.旅行前智慧型導航系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法)，全省新版電子地圖即將完成，且市場上已有許多汽車成品。 2.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集，缺乏動態指派的相關演算法。

	<p>2. 所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。</p> <p>3. 無法參與國外之標準化活動。</p> <p>4. 產品單價過高。</p>
機會 (O)	<p>1. 問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 59.14%。</p> <p>2. 國內車廠有意願發展。</p> <p>3. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。</p> <p>4. 具有使用中車輛改裝之市場。</p>
威脅 (T)	<p>1. 發展此系統之威脅低。</p>

3. 旅行前車況診斷系統

優勢 (S)	<p>1. 國內已有主要相關技術(元件診斷訊號輸出技術)。</p> <p>2. 國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。</p>
劣勢 (W)	<p>1. 所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。</p> <p>2. 車廠需加強系統整合技術。</p>
機會 (O)	<p>1. 問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 77.41%。</p> <p>2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。</p> <p>3. 具有使用中車輛改裝之市場。</p>
威脅 (T)	<p>1. 國內車廠沒有意願發展(安全效益不足)。</p>

4. 安全車距警示與輔助系統

優勢 (S)	<p>1. 國內已有語音警告系統、影象辨識系統技術。</p> <p>2. 國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。</p>
劣勢 (W)	<p>1. 國內 24GHZ、38GHZ 縱向防撞雷達發展中，缺 77GHZ 縱向防撞雷達。</p> <p>2. 所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。</p> <p>3. 無法參與國外之標準化活動。</p>
機會 (O)	<p>1. 問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 55.15%。</p> <p>2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。</p>
威脅 (T)	<p>1. 國內車廠沒有意願發展(國內環境不適、成本或佔車價比例過高)。</p>

5. 碰撞偵測與防範裝置

優勢 (S)	<p>1. 國內已有相關主要技術(微波雷達、超音波偵測器、紅外線偵測器、語音警告系統、影像辨識系統)。</p> <p>2. 日本已有多家車廠(Kawasaki、Suzuki、Honda、Yamaha)發展出此系統。</p> <p>3. 國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。</p>
劣勢 (W)	<p>1. 國內毫米波雷達技術發展中。</p> <p>2. 無法參與國外之標準化活動。</p>

機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 69.10%。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.國內車廠沒有意願發展(國內環境不適、成本或佔車價比例過高)。

6.旅行中車況診斷系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(元件診斷訊號輸出技術)。 2.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 57.48%。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.國內車廠沒有意願發展(安全效益不足)。

7.駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(影像處理系統、脈搏偵測器或心跳偵測器)。 2.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。 2.國內外現有技術之辨識可靠度尚待提升，產品成熟度不高。
機會 (O)	1.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 33.55%。 2.國內車廠沒有意願發展(市場需求度低、技術尚未成熟、成本或佔車價比例過高)。

8.超速行駛警示與定速輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(GPS、GIS、測速器、定速器)。 2.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。
機會 (O)	1.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 45.51%。 2.國內車廠沒有意願發展(國內環境不適、市場需求度低)。

9.安全帽視覺輔助系統

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(紅外線攝影機、可見光攝影機、短距通訊系統、LCD顯示器)。 2.日本已有車廠(Suzuki)發展出此系統。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢	1.發展此系統目前無明顯的劣勢。

(W)	
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3.銷售對象為國內外所有機車使用者，潛在市場大。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 45.18%。

10.附耳機與麥克風安全帽

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(耳機、麥克風、數位與語音收音機、免持聽設備)。 2.國外(BMW)已有類似系統之發展。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯的劣勢。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 3.國內法規禁止使用手持式行動電話。 4.銷售對象為國內外所有機車使用者，潛在市場大。
威脅 (T)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 43.52%。

11.防霧、防水安全帽

優勢 (S)	1.國內已有相關主要技術(熱傳遞、風洞實驗、電腦模擬)。 2.日本(Honda)已有類似系統之發展。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯的劣勢。
機會 (O)	1.問卷調查中，受訪者有意願安裝佔 74.75%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.銷售對象為國內外所有機車使用者，潛在市場大。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

12.智慧型煞車系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(車輪轉速感知、自動控制)之發展。 2.日本已有車廠(Honda)發展出此系統。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.發展此系統目前無明顯的劣勢。
機會 (O)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 56.15%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

13.行駛記錄系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術，且市場上有多項汽車成品。 2.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。
機會 (O)	1.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 19.93%。 2.國內車廠沒有意願發展(市場需求度低、成本或佔車價比例過高)。

14.車燈光線照明自動調整裝置

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(車輛傾角感知、配光設計、自動控制)。 2.日本已有車廠(Kawasaki、Suzuki、Honda、Yamaha)發展出此系統。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。 4.國內車燈產業具有相當大的外銷(售後服務)市場。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 61.13%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝及零件外銷市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

15.智慧型導航系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(電子地圖、無線傳輸、路況資料提供技術、相關語音技術、相關圖形顯示技術、相關車內設備硬體技術、相關演算法)，全省新版電子地圖即將完成，且市場上已有許多汽車成品。 2.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.無線傳輸頻寬有限，路況資料提供技術未全面佈設與收集，缺乏動態指派的相關演算法。 2.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。 3.產品單價高。 4.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 39.87%。

16. 轉向自動減速控制裝置

優勢 (S)	1. 國內已有相關主要技術(加速規、陀螺儀感測器)，但缺乏系統整合。 2. 日本已有車廠(Kawasaki、Suzuki、Honda、Yamaha)發展出此系。 3. 國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1. 發展此系統目前無明顯劣勢。
機會 (O)	1. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 31.89%。 2. 國內車廠沒有意願發展(市場需求度低、成本或佔車價比例過高)。

17. 自動方向燈

優勢 (S)	1. 國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1. 國內目前尚無主要相關技術(道路標線感知)。 2. 所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。
機會 (O)	1. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 39.53%。 2. 國內車廠沒有意願發展(市場需求度低、安全效益不足)。

18. 機車安全帶

優勢 (S)	1. 國內目前已有主要相關技術(自動解除裝置)之發展。 2. 歐洲與日本已有車廠(BMW、Honda)發展出此系統。 3. 國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1. 無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1. 問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 33.89%。 2. 國內車廠沒有意願發展(市場需求度低、安全效益不足)。

19. 事故通報與警告系統

優勢 (S)	1. 國內已有主要相關技術(事故偵測技術、無線傳輸技術、車輛定位技術、相關車內設備硬體技術)。 2. 國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1. 國內各技術與系統間有待整合。 2. 所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。
機會 (O)	1. 國內車廠有意願發展。 2. 國內車廠發展時不會受到母廠限制。

威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 41.2%。
-----------	---------------------------

20.火災自動撲滅與油電隔離防爆系統

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(防火材料、自動滅火技術)。 2.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.所蒐集文獻中，未找到國外有相關車廠、計畫發展機車之此系統。
機會 (O)	1.國內車廠發展時不會受到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 44.19%。 2.國內車廠沒有意願發展(成本或佔車價比例過高)。

21.機車安全氣囊

優勢 (S)	1.國內已有主要相關技術(火藥、織布、自動控制、碰撞及乘員感知)之發展。 2.日本已有車廠(Honda、Yamaha)發展出此系統。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.國內車廠有意願發展。 2.國內車廠發展時不會到母廠限制。
威脅 (T)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 34.22%。

22.智慧型輪胎

優勢 (S)	1.國內目前已有胎壓感知技術(敦揚科技)，黏性材料技術則在發展中。 2.日本已有車廠(Honda、Kawasaki)發展出此系統。 3.國內機車廠在國際市場之佔有率大，具備完整的開發能力。 4.國內輪胎產業具有外銷市場。
劣勢 (W)	1.無法參與國外之標準化活動。
機會 (O)	1.問卷調查中，有意願安裝此系統者佔 67.11%。 2.國內車廠有意願發展。 3.國內車廠發展時不會受到母廠限制。 4.具有使用中車輛改裝及零件外銷市場。
威脅 (T)	1.發展此系統之威脅低。

由表 34、表 35 與表 36 可知，在內在環境分析(優勢 Strength 與劣勢 Weakness)時主要考慮發展系統的技術能力，外部環境分析(機會 Opportunity 與威脅 Threat)中則主要考慮系統的需求程度、國內車廠

發展意願與國外母廠的技術限制。以下列出主要的分析因子：

- 優勢 (Strength)：國內有相關技術發展。
- 劣勢 (Weakness)：國內無相關技術發展(但國外有相關系統發展)、國內外皆無相關系統發展。
- 機會 (Opportunity)：國內車廠有發展意願、國外母廠無限制、問卷調查使用者安裝意願高 (願意安裝者佔受訪者比例多於 50%)。
- 威脅 (Threat)：國內車廠無發展意願、國外母廠有限制、問卷調查使用者安裝意願低 (願意安裝者佔受訪者比例少於 50%)。

8.3 系統發展策略探討

接續之策略規劃程序可利用 SWOT 分析結果，配合 Wehrich [2] 所提出的策略配對方法(如表 33 所示)。其中，「Max-Max」策略原則為掌握內部優勢，運用外部機會；「Max-Min」策略原則為利用內部優勢，免除外部威脅；「Min-Max」策略原則為克服內部劣勢，利用外部機會；「Min-Min」策略原則為減少內部弱勢，避免外部威脅。本研究乃利用此四個概念明顯的替選策略，來研擬策略組合。

表 37 發展策略配對方法

內部環境 外部環境	優勢 (Strength)	劣勢 (Weakness)
機會 (Opportunity)	SO：Max-Max (掌握內部優勢，運用外部機會)	WO：Min-Max (克服內部劣勢，利用外部機會)
威脅 (Threat)	ST：Max-Min (利用內部優勢，免除外部威脅)	WT：Min-Min (減少內部劣勢，避免外部威脅)

以下將根據 SWOT 分析的結果，分別探討屬於上述四種策略組合的各種可能情境，以及相對應之系統發展策略。

(1) SO 策略

此策略組合下之情境為優勢(Strength)與機會(Opportunity)之結

合，優勢乃是國內有相關技術，在機會方面則是使用者安裝意願高，國內車廠有發展意願，國外母廠無限制。由於國內有能力與意願自行研發，為扶持本土產業，促進國內經濟發展，因此所擬定之系統發展策略為「國內自行研發技術與系統」。

(2) ST 策略

此策略組合下之情境為優勢(Strength)與威脅(Threat)之結合，優勢乃是國內有相關技術，造成威脅之可能原因有使用者安裝意願低，或是車廠無發展意願，或是母廠有限制。若造成威脅之主要原因為使用者的安裝意願低，則應評估此系統是否適用於國內的環境，如果不適用於國內，則可重新評估 ASV 系統架構；反之，則基於減少交通事故發生，提升使用者行車安全考量，有必要透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售。

ST1：使用者安裝意願高

ST1-1 母廠有限制

針對母廠限制之情形，應由政府立法將此項系統列為汽車標準配備，以規範國內外業者共同協助開發，因此所擬定之策略為「國內自行研發技術與系統，由政府立法列為汽車標準配備」。

ST1-2 國內車廠無意願

針對車廠無發展意願之情形，由於使用者安裝意願高，應由相關單位進行更深入之市場調查，並對車廠進行宣導，使其瞭解發展先進安全車輛之效益，並投入發展工作，因此所擬定之策略為「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，國內自行研發技術與系統」。

ST1-3 母廠有限制且國內車廠無意願

同時採用上述兩種策略(ST1-1 與 ST1-2)，以克服此一情形。

ST2：使用者安裝意願低

由於國內有相關技術能力，故可以自行研發系統，但因民眾安裝意願低，因此所擬定之系統發展策略為「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」。至於車廠無意願與母廠限制兩項威脅因素，亦可透過此一策略加以克服。

(3) WO 策略

此策略組合之情境為劣勢(Weakness)與機會(Opportunity)之結合，劣勢來自於國內無相關技術(但國外有相關系統發展)，或是國內外皆無相關系統發展，在機會方面則是使用者安裝意願高，國內車廠有發展意願，國外母廠無限制。

WO1：國內無相關技術(但國外有相關系統發展)

由於國內無法自行發展，但此系統具有提升行車安全之實質效益，且使用者安裝意願高，因此所擬定之策略為「可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統」。

WO2：國內外皆無相關系統發展

此系統之需求可能為國內環境所特有，由於國內外皆無相關技術，但為了提升行車安全與滿足民眾需求，因此所擬定之發展策略為「由政府推動國內自行研發技術與系統」。

(4) WT 策略

此策略組合下之情境為劣勢(Weakness)與威脅(Threat)之結合，劣勢來自於國內無相關技術(但國外有相關系統發展)，或是國內外皆無相關系統發展，造成威脅之可能原因有使用者安裝意願低，或是車廠無發展意願，或是母廠有限制。

WT1：國內無技術(但國外有相關系統發展)，與使用者安裝意願高

WT1-1 母廠有限制

針對母廠限制之情形，應由政府立法將此項系統列為汽車標準配備，以規範國內外業者共同協助開發，因此所擬定之策略為「可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，由政府立法列為汽車標準配備」。

WT1-2 國內車廠無意願

針對車廠無發展意願之情形，由於使用者安裝意願高，應由相關單位進行更深入之市場調查，並對車廠進行宣導，使其瞭解發展先進安全車輛之效益，並投入發展工作，因此所擬定之策略為「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統」。

WT1-3 母廠有限制且國內車廠無意願

同時採用上述兩種策略(WT1-1 與 WT1-2)，以克服此一情形。

WT2：國內無技術(但國外有相關系統發展)，與使用者安裝意願低

由於使用者安裝意願低，因此所擬定之系統發展策略為「可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」。至於車廠無意願與母廠限制兩項威脅因素，亦可透過此一策略加以克服。

WT3：國內外皆無相關系統發展，且使用者安裝意願高

WT3-1 母廠有限制

針對母廠限制之情形，應由政府立法將此項系統列為汽車標準配備，以規範國內外業者共同協助開發，因此所擬定之策略為「由政府立法列為汽車標準配備，政府推動國內自行研發技術與系統」。

WT3-2 國內車廠無意願

針對車廠無發展意願之情形，由於使用者安裝意願高，應由相關單位進行更深入之市場調查，並對車廠進行宣導，使其瞭解發展先進安全車輛之效益，並投入發展工作，因此所擬定之策略為「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，由政府推動國內自行研發技術與系統」。

WT3-3 母廠有限制且國內車廠無意願

同時採用上述兩種策略(WT3-1 與 WT3-2)，以克服此一情形。

WT4：國內外皆無相關系統發展，且使用者安裝意願低

由於使用者安裝意願低，因此所擬定之系統發展策略為「由政府推動國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」。至於車廠無意願與母廠限制兩項威脅因素，亦可透過此一策略加以克服。

根據以上所述，本研究將發展策略配對整理如表 38 所示。

表 38 發展策略配對表

	優勢 (Strength)	劣勢 (Weakness)
機會 (Opportunity)	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內自行研發技術與系統。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統。 ● 由政府推動國內自行研發技術與系統。
威脅 (Threat)	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內自行研發技術與系統，由政府立法列為汽車標準配備。 ● 進行深入市場調查，對車廠進行宣導，國內自行研發技術與系統。 ● 由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，由政府立法列為汽車標準配備。 ● 進行深入市場調查，對車廠進行宣導，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統。 ● 可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售。 ● 由政府立法列為汽車標準配備，政府推動國內自行研發技術與系統。 ● 進行深入市場調查，對車廠進行宣導，由政府推動國內自行研發技術與系統。 ● 由政府推動國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售。

藉由前一小節的 SWOT 分析與前述之系統發展策略探討，本研究將所擬之各系統初步發展策略整理如表 39、表 40、表 41 所示。

表 39 先進安全系統發展策略表—小汽車

先進安全系統	發展策略
路況、氣象資訊接收語音系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
旅行前智慧型導航系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
旅行前車況診斷系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
安全車距警示與輔助系統	「可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(WT2)。
視線死角警示系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
旅行中車況診斷系統	「國內自行研發技術與系統，由政府立法列為汽車標準配備」(ST1-1)。
駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
超速行駛警示與定速輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
車道偏離警示與輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
變換車道輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
頭燈自動配光系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
智慧型除霧與撥水系統	「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統」(WT1-2)。
旅行中智慧型導航系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
自動方向燈系統	「由政府推動國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(WT4)。
智慧型車門系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
自動滅火系統	「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，國內自行研發技術與系統」(ST1-2)。
事故通報與警告系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。

碰撞吸收與減緩系統	「可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，進行深入市場調查，對車廠進行宣導，或由政府立法列為汽車標準配備」(WT1-3)。
行駛記錄系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
車門鎖自動解除系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
智慧型輪胎	「國內自行研發技術與系統」(SO)。

表 40 先進安全系統發展策略表—重型車

先進安全系統	發展策略
路況、氣象資訊接收語音系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
旅行前智慧型導航系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
旅行前車況診斷系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
安全車距警示與輔助系統	「國內自行研發技術與系統，由政府立法列為汽車標準配備」(ST1-1)。
視線死角警示系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
旅行中車況診斷系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
超重、超高、超長、超寬警示系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
超速行駛警示與定速輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
車道偏離警示與輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
變換車道輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。

頭燈自動配光系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
智慧型除霧與撥水系統	「可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(WT2)。
旅行中智慧型導航系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
自動方向燈系統	「由政府推動國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(WT4)。
智慧型車門系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
自動滅火系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
事故通報與警告系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
碰撞吸收與減緩系統	「可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(WT2)。
行駛記錄系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
車門鎖自動解除系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
智慧型輪胎	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。

表 41 先進安全系統發展策略表－機車

先進安全系統	發展策略
路況、氣象資訊接收語音系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
旅行前智慧型導航系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
旅行前車況診斷系統	「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，國內自行研發技術與系統」(ST1-2)。
安全車距警示與輔助系統	「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統」(WT1-2)。
碰撞偵側與防範裝置	「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，國內自行研發技術與系統」(ST1-2)。
旅行中車況診斷系統	「進行深入市場調查，對車廠進行宣導，國內自行研發技術與系統」(ST1-2)。
駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
超速行駛警示與定速輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
安全帽視覺輔助系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
附耳機與麥克風安全帽	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
防霧、防水安全帽	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
智慧型煞車系統	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
行駛記錄系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
車燈光線照明自動調整裝置	「國內自行研發技術與系統」(SO)。
智慧型導航系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
轉向自動減速控制裝置	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
自動方向燈	「由政府推動國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(WT4)。
機車安全帶	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
事故通報與警告系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。

	銷售」(ST2)。
火災自動撲滅與油電隔離防爆系統	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
機車安全氣囊	「由國內自行研發技術與系統，透過立法強制車輛加裝、利用相關獎勵措施或搭配其他安全配備加以銷售」(ST2)。
智慧型輪胎	「國內自行研發技術與系統」(SO)。

第九章 先進安全車輛系統發展具體建議策略

本研究針對所定義之先進安全系統架構中的每一項安全系統，利用 SWOT 分析方法評估其優勢(Strength)、劣勢(Weakness)、機會(Opportunity)與威脅(Threat)，以擬定系統發展策略。為使本研究成果中所擬定之策略能夠供政府相關主管機關作為推動先進安全車輛發展之參考，並加以落實，我們將根據目前國內政經環境、法令規章、業界現況、技術能力與市場需求等各方面之現況探討，在本章的前三小節中分別從政策面、法律面與技術面三方面來提出有關先進安全車輛系統發展策略之相關建議；在最後一小節中，提出我國發展先進安全車輛之短、中、長期發展策略構想，以作為相關單位推動之參考。

9.1 政策面之現況與具體發展策略建議

先進安全車輛之發展除了能夠有效提升行車安全，減少交通事故發生的機會，保障生命財產安全之外，研發先進安全車輛之技術與系統，亦攸關國內汽車工業產業結構升級與國際競爭力的提升。然先進安全車輛系統與技術之發展，由於所需經費龐大，且牽涉層面甚廣，應由各相關部會共同致力於營造出一個良好的發展環境。

(1) 跨部會整合以達成整體發展規劃與資源分配

國外的 ASV 計畫是由政府設定目標，車廠主導產品技術之開發。以國內目前的車輛產業環境看來，目前國內 ASV 的發展是以市場需求為主要考慮，而非提昇行車的安全性。同時各相關單位之間缺乏統籌規劃與聯繫整合的機制，發展的步調與規格均不一致。要推動國內的 ASV 發展，政府或相關研究單位就必須負擔起更大的責任，進行整體發展策略的規劃、基礎發展環境的建置、各單位發展資源的協調等工作，否則將難以跟國外的車輛產業競爭。

因此，本研究建議由交通部道安督導會報、科技顧問室、運輸研究所與經濟部技術處、工業局等單位，組成跨部會之我國「發展先進安全車輛執行小組」，根據本研究中所蒐集之國外發展經驗、國內汽車產業、技術現況、先進安全車輛系統架構與使用者需求調查結果，訂

定我國「發展先進安全車輛系統之短、中、長期計畫」，由政府部門提出，廣邀國內各大車廠、零件廠與研發單位參與此計畫。計畫之執行與推動，可由交通部以重大交通建設案方式編列預算，補助執行，或由經濟部以推動產業科技研究發展專案計畫(科專計畫)方式加以推動。

在短期計畫中，優先發展能夠有效減少交通事故發生之先進安全系統(可參照本研究中所擬定之系統開發優先順序)，如國內技術現況無法短期內完成，應協助、輔導廠商由國外引進或與國外進行技術合作。在中、長期計畫中，應以國內自行研發技術與系統為主，以求提升國內廠商關鍵零組件研發能力，帶動產業升級與汽車工業發展。

至於在整個計畫的運作流程中，首先在規劃階段應透過產、官、學、研專家提出有關先進安全車輛產業技術領域發展策略規劃，明確指出各相關領域之技術研發方向、重點及策略。接著是審查階段，從提出先期計畫到計畫申請、審查、執行等過程，以及執行階段，包括期中、期末及全程查證，最後是推廣階段，如技術移轉、技術服務、成立衍生公司及各種成果展示與發表等活動。

(2)由「全國科技會議」與「全國交通會議」納入國家科技發展藍圖

依據科學技術基本法第十條規定，政府應考量國家發展方向、社會需求情形及區域均衡發展，每四年應參酌中央研究院、科學技術研究部門、產業部門及相關社會團體之意見，並經全國科學技術會議討論後，訂定國家科學技術發展計畫，作為未來擬訂科學技術政策與推動科學技術研究發展之參考。

因此，本研究建議在「全國科技會議」與「全國交通會議」中，將先進安全車輛系統與相關技術發展之議題列入議程中進行討論，以形成共識，納入國家科技發展藍圖中。

(3)由國科會列入國家科技重點發展計畫

推動國家整體科技發展、支持學術研究、以及建置科學工業園區，是國科會三個基本的任務。近年來，針對推動國家整體科技發展，國科會完成了我國第一部「科技白皮書」，明確訂定我未來科技發展的策略與重點，同時也據以研擬「科技化國家推動方案」，以為各部會進

行相關配合措施的依據。對於支持學術研究的任務，國科會近年保持了學術研究經費的穩定成長，同時陸續設立國家實驗室，提昇學術研究環境。近年來，學術研究成效逐漸凸顯，國際論文發表排名也穩定成長。

因此，本研究建議國科會工程處將有關先進安全車輛系統與技術發展之專題研究申請案列入國家科技重點發展計畫，優先給予補助。此外，在國科會所訂之「科技白皮書」中，亦應將有關輔助國內汽車工業發展與先進安全車輛系統與技術研發等課題納入，作為訂定未來科技發展策略與重點之參考，與各部會進行相關配合措施的依據。

(4)根據「促進產業升級條例」制訂租稅減免與各項獎勵、補助優惠措施

由於國內工商業環境中以中小企業居多，許多零件廠、設備供應商資本並非十分雄厚，對於獨立研發與車輛安全相關之新技術系統並不容易，且國內的車輛市場規模有限，產品的開發成本又較高，如果沒有政府的經費補助或政策支持，很難單獨為了國內的市場投入進行產品的開發。

因此，本研究建議經濟部工業局、技術處與財政部等相關單位訂定租稅減免措施，以獎勵與補助有心從事研發工作之國內業者；或由經濟部工業局將先進安全車輛技術與系統發展納入新興工業發展策略之中，適用於「促進產業升級條例」與「產業技術輔導辦法」各項獎勵、補助等優惠措施。

(5)建立全國車輛事故型態統計與分析資料庫

目前國內除內政部警政署建有車輛事故型態基本統計資料之外，並無其他單位有類似相關資料的建立，且警政署所建立的統計資料，乃是因應交通事故處理之需要而建置，並非以改善交通安全的角度去對資料進行統計與分析。

因此本研究建議由內政部警政署交通組與交通部運研所、道安督導會報等單位合作，建立一套完整且正確的國內車輛事故型態統計與分析資料庫，除了作為改善道路交通安全的參考指標外，更可作為發展先進安全車輛系統裝置之參考。

9.2 法律面之現況與具體發展策略建議

(1) 評估「獎參條例」中加入發展汽車工業相關項目

政府為積極推動民間參與公共建設，已於八十三年十二月立法制定並經總統公布「獎勵民間參與交通建設條例」，提供民間參與交通建設投資興建之法源基礎及訂定各項獎勵、優惠措施，並陸續公布相關子法。行政院更進一步於八十四年八月核示二十二項重大公共建設採BOT或BOO方式，開放民間參與投資興建。具體作法中所明訂之六大類：交通建設、電源開發、國（勞）宅及眷村建設、電信建設、觀光遊憩、其他建設。

因此，本研究建議行政院於「獎勵民間參與公共建設具體辦法」中，除了現已公告之六大類建設外，應評估加入發展汽車工業相關建設項目，以BOT方式或其他政策配合與租稅減免措施，獎勵國內各大車廠從事先進安全車輛研發工作，並扶助國內汽車工業發展。

(2) 訂定「獎勵民眾使用先進安全車輛系統辦法」

目前許多先進國家為鼓勵民眾使用能夠提升行車安全之先進安全車輛系統，進而增加廠商研發與生產先進安全車輛配備之意願，紛紛訂定獎勵民眾使用先進安全車輛系統之相關規定與辦法。舉例來說，德國政府規定若使用者於車上加裝某種安全配備，如防鎖死煞車系統，貼上許可標誌後，車輛能行駛的最高速限可增加十公里，依此規定，車輛上安裝越多的先進安全配備，行駛速限便越高。國內在推動先進安全車輛時，亦可採用類似的獎勵措施，以鼓勵民眾接納並使用先進安全車輛系統。

以下提出幾點建議辦法供作參考。

1. 建議與保險業者合作，若民眾於新購車輛時附裝(或是舊車加裝)先進安全配備，在購買汽車保險時，可享有部分保費優待。
2. 建議財政部進行評估，若車輛安裝先進安全配備，在申報牌照稅時，可享有部分額度的減稅優惠。
3. 建議與車輛業者合作，於廣告中強調先進安全車輛配備具有提升行車安全之功能，若車輛安裝某項先進安全配備，即可免費加裝另一

項先進安全配備，或是享有規定次數之免費車輛檢查與維修。

4. 建議由交通執法機關進行評估，若車輛安裝先進安全配備，在某些路段可放寬行駛速限，例如加裝安全車距警示系統，則行駛於高速公路時，行車速限增加十公里。
5. 建議交通部進行評估，在國家財政可負擔的情形下，若民眾有意願安裝某項先進安全系統，可依個人所得能力與系統單價之不同，分別進行補助。

(3)於相關法規中明訂有關汽車安裝能有效提升行車安全之先進安全系統的條文

一般而言，在某項政策推行之初，若貿然立法強制執行，則會較不易被接受而招致部分阻力。因此，在推動先進安全車輛初期，建議採用宣導與鼓勵的推動方式；然而，在經過一段時間的執行後，若民眾使用某項先進安全配備的意願仍然偏低，但是該項安全配備經過研究證實能夠有效減低交通事故發生的機會，則交通主管機關便應評估推動立法強制安裝的效用與可行性，例如強制機車騎士戴安全帽，與開車時禁打行動電話等。

因此本研究建議交通部經由詳細評估與調查先進安全系統對於提升交通安全之效用與需求後，針對使用者意願偏低，但先進安全配備效用顯著的情況，於「道路交通管理處罰條例」、「道路交通安全規則」中，明訂有關汽車加裝或使用與行車安全直接相關，或是能有效提升行車安全之先進安全系統(如駕駛者危險狀態警示系統、超速警示系統、安全車距警示與輔助系統等)的條文。此舉將可有效減少交通事故發生，亦可藉此提升生產規模、降低成本，增加車廠開發之意願，更可規範車廠配合推動先進安全車輛系統的開發，免於受到國外母廠技術限制與車廠開發意願之限制。

以下提出幾點建議供作參考。

1. 規定若駕駛者為酒後駕駛情形之累犯者，則車輛需強制加裝駕駛者危險狀態警示系統。
2. 規定若駕駛者為超速駕駛情形之累犯者，則車輛需強制加裝超速行駛警示系統。

3. 經常行駛長途之職業駕駛者，車輛需強制加裝駕駛者危險狀態警示系統。
4. 砂石車與貨櫃車等大型車輛需強制加裝視線死角警示系統與安全車距警示系統。
5. 對於已強制安裝先進安全配備之車輛，若駕駛者未使用(或未依規定使用)系統，應訂定相關罰則；若由於未使用(或未依規定使用)系統而造成交通事故，應該加重處罰。

(4)加強推動車輛整車及零組件之型式認證

國內目前車輛整車型式認證是由交通部主管，車輛零組件是由經濟部標準檢驗局主管。為避免廠商之間的惡性競爭，本研究建議交通部及經濟部標準檢驗局加強推動車輛整車及零組件之型式認證：

1. 參照國外已實施之車輛安全法規項目，納入國內認證項目之中，以加強國內車輛之基本安全性能。例如：燈光、駕駛視野、實車碰撞、電磁相容性、煞車襯...等。
2. 檢討現有法令對於安裝 ASV 相關產品之適用性，以避免安裝 ASV 裝置而影響到車輛原有的安全性能。例如 GPS 等影像顯示裝置對於駕駛視野之影響...等。
3. 針對市場競爭性高的 ASV 相關產品進行法規管制，以避免因惡性競爭而影響到產品的安全性能。例如智慧型安全帽及轉向可調式頭燈...等。

9.3 技術面之現況與具體發展策略建議

(1)從偵測技術開始著手

就車輛本身技術與系統而言，凡是發展與自動煞車、自動轉向、電子控制單元(引擎、Air Bag、ABS 等)、車體結構強度等相關之項目，都會經過車輛原廠之認可。台灣由於沒有完整的汽車工業，國內車廠自主能力有限，因此在發展先進安全車輛系統中有關上述輔助控制、事故迴避與自動控制等項目時，勢必會受到國外母廠的影響與限制。然而，先進安全車輛的另一項主要技術—偵測技術，由於不牽涉車輛本身的機電控制系統，且容易加裝，國內獨立發展的可能性較高。

因此，本研究建議國內在發展先進安全車輛時，能夠以具有主動偵測人、車、路能力之危險狀態偵測系統為優先，至於車輛控制系統部分，則可透過獎勵輔導與立法規定等方式逐步推動。

(2)出國考察蒐集最新發展資訊，擬定發展計畫與方向

由交通部科技顧問室、運輸研究所與經濟部技術處、工業局或車輛研究測試中心組成考察團，每年定期赴歐洲、美國、日本等先進國家蒐集最新先進安全車輛系統發展資訊，除了作為發展計畫與方向擬定之參考外，更可以推動產品規格標準化與國際化，有利於國內產品的外銷競爭力。

(3)加入非政府之國際性組織，以推動產品規格標準化與國際化

由於國際現實環境的關係，我國並不能參與 ISO 國際標準組織的運作，各種 ASV 或 ITS 最新標準研擬的資訊取得困難。但是國內還是應該設法取得相關資訊，以免閉門造車，影響產品技術研發的成果。

因此，本研究建議由經濟部技術處、工業局或車輛研究測試中心派代表爭取加入非政府之國際性組織(Non-Government Organization, NGO)，如 IEEE 等，即時推動 ASV 相關產品技術之標準化及國際調和，以免形成封閉的系統，更可提供國內廠商各種國際標準之相關資訊以作為產品開發之參考，以打開國內產品的外銷市場。以先進安全車輛的主要技術之一—防撞雷達為例，目前世界各國多採用 77GHz 為標準，國內在發展相關技術與應用系統時，即應參照世界標準進行研發，以符合國際趨勢；至於國內學術與研究單位目前研發中的 24GHz 或 38GHz 之毫米波雷達，經過適當之技術提昇後，可於短期內達到世界標準之 77GHz。

(4)以「業界科專」方式補助車廠與業者投入先進安全車輛技術研發工作

為鼓勵企業從事技術創新及應用研究，以建立企業研發能量與制度，加速調整產業結構，提升產業技術能力，強化國家競爭力，經濟部特依據「促進企業開發產業技術辦法」，推動「業界開發產業技術計畫」，以業者研提技術研發專案計畫之方式，經審核通過後提供補助經費，計畫目的以導引企業投入研究發展工作，並期以發揮相乘效果，

促進企業進一步參與及進行投資，達到強化研發能量之目的。

根據車輛研究測試中心對國內車廠與零件廠的訪談結果，雖然國內相關研究單位與零組件廠已經在其各自的領域具有相當的開發能力，但是在汽、機車廠方面還是感到 ASV 相關技術的來源有限。因此，本研究建議經濟部能夠以「業界科專」方式補助車廠與業者投入先進安全車輛技術研發工作，提昇國內業者系統研發能力。

(5) 以「業界科專」方式補助相關單位提升車輛系統之檢測能力

目前國內車輛系統與零件檢測之重心乃是車輛研究測試中心，為建立汽車產業發展所需之檢測驗證基礎設備，以強化我國汽車工業發展競爭力，本研究建議經濟部技術處以業界科專計畫方式，補助車輛研究測試中心(ARTC)或其他相關研究單位改善檢測設備與發展檢測技術，以提高國內汽車相關工業之檢測能力，扶助國內汽車工業之發展。至於所需的檢測設備與檢測技術如以下所列：

1. 整車電磁相容性(EMC)檢測能力；
2. 實車碰撞之檢測設備(ARTC 預定於 91，92 年建立)；
3. 實車環境測試之模擬設施；
4. 個別系統之特殊性能測試；
5. 各項系統之安全測試技術(指產品可能造成之不良危害)。

(6) 以學界科專方式補助學術與研究單位進行相關研究

經濟部為加強運用學界開發產業科技研究發展，特依行政院第二十次科技顧問會議及經濟部「加強科技專案創新前瞻研發比重執行要點」積極推動「學界開發產業技術計畫」(簡稱「學界科專」)。以全額補助方式，運用學界已累積之基礎研發能量及既有之設施，開發前瞻、創新性產業技術，期對我國未來產業產生效益或創造高科技新興產業之機會，以提昇產業競爭力。

因此，本研究建議經濟部技術處以學界科專方式，補助大專院校電機、資訊、機械與車輛相關科系與工研院、中科院等研究單位進行有關先進安全車輛技術與系統之研發計畫，並且推動與補助學術研究單位與相關產業廠商間之合作計畫。

(7) 加強電子產業與車輛產業的交流

近年來，由於政府的重視與積極推動，國內電子產業的技術能力已經具有國際級的水準，本研究建議可由國科會或經濟部工業局主導促進電子產業與車輛產業之間的交流與合作，達到相輔相成的效果。

(8) 促進行車資訊中心的整合

目前行車資訊的提供均是由車廠個別建立資訊與人力，成本昂貴，亦造成資源的重置與浪費。對於行車資訊中心的整合問題，建議可由車輛公會擔任協調整合的工作。

9.4 短、中、長期發展策略與構想

本研究根據第七章中所定之先進安全車輛系統發展先後順序，第八章中 SWOT 分析所得之系統發展策略，與第三章及本章前三小節中有關政策、法律及技術面現況探討之結果，提出我國發展先進安全車輛之短、中、長期發展策略構想，以作為相關單位推動之參考。以下分別介紹短、中、長期發展策略構想。

(一) 短期發展策略構想

由於先進安全車輛目前在國內仍屬於新興的「產品」，大多數國人對於其對改善交通安全的效益不甚瞭解，使得安裝系統的意願不高，也連帶影響了車廠發展先進安全車輛的意願，因此，短期推動先進安全車輛發展的重點在於研發能夠有效減少主要交通事故發生之系統，藉由明顯交通安全提升之系統績效，達到宣傳與推廣先進安全車輛的目的。此外，考慮到國內自行研發先進安全車輛系統的技術能力，在短期發展策略中為求能夠盡快收立竿見影之效，某些國內缺乏之關鍵技術，可採與國外技術合作或是直接由國外引進之方式發展，例如安全車距警示系統能夠有效減少因未保持安全車距所造成之交通事故，但是系統中的關鍵技術—77GHz 防撞雷達，國內目前尚無法自製，由國外引進或是技術合作便是短期發展的權宜之計。

除了上述兩項因素之外，母廠的限制與國內車廠無意願亦可能對短期階段的系統實作與推廣造成影響。為了避開母廠的限制，在短期階段建議以偵測性的技術與系統(例如影像處理系統與防撞雷達)開始著手，至於使用者安裝意願高但國內車廠無意願之情形，可透過對車

廠之宣導與鼓勵加以克服。

根據以上所考慮之因素，本研究選定短期階段可發展系統之條件為：1.能夠有效減少主要交通事故發生，2.母廠無限制，3.使用者安裝意願高。以下依照系統發展之先後順序，分別列出小汽車、重型車與機車之先進安全車輛系統在短期發展階段中由國內自行研發，或是需由國外引進(或技術合作)之項目。

(1)小汽車—國內自行發展：提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)、視線死角警示系統、自動滅火系統、智慧型輪胎、旅行前車況診斷系統、路況、氣象資訊接收語音系統、智慧型導航系統。

—國外引進或技術合作：智慧型除霧與撥水系統。

(2)重型車—國內自行發展：視線死角警示系統。

—國外引進或技術合作：無。

(3)機車—國內自行發展：防霧、防水安全帽、車燈光線照明自動調整裝置、碰撞偵側與防範裝置、車況診斷系統、智慧型煞車系統、智慧型導航系統、路況、氣象資訊接收語音系統。

—國外引進或技術合作：安全車距警示與輔助系統。

目前許多學術及研究單位已經著手從事相關系統的發展工作，例如台灣大學土木研究所交通組所從事之車輛防撞系統研究，與交通大學電控系利用影像辨識技術所開發之E-eyes系統，這些系統的研發可作為先導性的實驗系統，將有助於先進安全車輛的推廣。在短期階段，對於上述這些先進安全車輛系統發展的推動，可以由國科會、交通部科技顧問室以研究計畫方式，或是經濟部技術處以科技專案方式來加以推動。

相對於小型車而言，先進安全車輛系統的單價佔大型車的比例較低，且車輛本身體積較大，安裝額外的配備後，外觀上較不明顯，且

不會影響美觀，因此在使用者接受度上會較小型車來的高。國內砂石車由於肇事率高且管理不易，政府已經研擬強制加裝行車記錄器與車斗升降偵測器，有了這些配備加裝的經驗後，在先進安全系統的發展與推廣應用上，可以從砂石車開始著手。

此外，近來由於高速公路路權的開放，許多業者爭相加入國道長途客運的經營，配備總統座椅的豪華巴士紛紛上路，成為業者競爭的利器；然而，在所有業者皆標榜乘車舒適時，已有部分業者注意到行車安全的保障似乎亦是乘客選擇的重要考慮因素。在本研究進行的同時，已有部分客運業者表達對先進安全系統的高度興趣，因此，這部分的市場亦值得投入。

(二) 中期發展策略構想

在短期階段中，由於國內技術能力不足，許多系統無法自行研發，需透過國外引進或技術合作方式加以發展，這些技術包括 77GHz 防撞雷達、自動除霧裝置與車架防潰結構技術等；另一方面，許多技術國內早已具備，但是尚未加以整合，並且應用在先進安全車輛系統的發展上，這些技術包括：元件診斷與訊號輸出技術、影像辨識系統、無線寬頻傳輸技術等。在技術與系統開發完成後，需要有適當的檢測能力加以配合，目前國內除了車輛研究測試中心與少數研究單位外，檢測能力普遍不足。為了提昇國內技術能力，扶植本土產業的研發能力，在中期階段中，應由國科會、交通部科技顧問室與經濟部技術處補助經費，協助學術研究單位與國內業者進行基礎科技的研發、應用，系統的整合與檢測能力的提升。在進行技術開發時，需特別注意與國際標準同步的相關課題。

除了技術能力與檢測能力外，使用者安裝意願對於先進安全車輛的推動亦是相當重要之影響因素。造成使用者安裝意願不高的可能因素有：對系統效用的認識不足、覺得系統使用不便、不願意額外花費去安裝系統等。要提升使用者的安裝意願可以從獎勵與強制安裝兩方面著手，由於立法強制加裝所需時程較長，光是決定哪些系統需立法強制加裝，可能就會引起爭議，因此建議可由交通部(道安督導會報與運輸研究所)與交通執法機關共同研究擬定「獎勵民眾使用先進安全車

輛系統辦法」，獎勵或補貼民眾安裝先進安全車輛系統。

(三)長期發展策略構想

就長期發展而言，除了持續進行基礎技術研發與檢測能力提升外，對於實際使用效果良好，能夠明顯改善行車安全之系統，應由交通部研究推動立法強制車輛加裝，或者是列為汽車標準配備，要求國內車廠與國外母廠協助共同開發與推動。此外，由於國內沒有完整的汽車工業，因此在先進安全車輛系統的發展上，部分系統會受到母廠的限制而無法發展。為根本解決母廠限制之問題，政府應致力於推動汽車產業的升級，提昇國內車廠的研發能力與車輛自製率。

本研究將上述短、中、長期發展策略構想綜合整理如表 42 所示。

表 42 短、中、長期發展策略構想

	實施時程	執行單位	計畫內容
短期	1-2 年	<ul style="list-style-type: none"> ● 國科會 ● 交通部科技顧問室 ● 經濟部技術處 	<p>1. 儘速推動先導性之實驗系統計畫(可以從偵測性的技術與系統開始著手)，以收立竿見影之效，有利先進安全車輛之推廣。短期應發展之系統如下：</p> <p>(1) 小汽車：提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)、視線死角警示系統、自動滅火系統、智慧型輪胎、旅行前車況診斷系統、路況、氣象資訊接收語音系統、智慧型導航系統(以上為國內自行發展)。智慧型除霧與撥水系統(以上為國外引進或技術合作)。</p> <p>(2) 重型車：視線死角警示系統。</p> <p>(3) 機車：防霧、防水安全帽、車燈光線照明自動調整裝置、碰撞偵側與防範裝置、車況診斷系統、智慧型煞車系統、智慧型導航系統、路況、氣象資訊接收語音系統(以上為國內自行發展)。安全車距警示與輔助系統(以上為國外引進或技術合作)。</p>

			2.從大型車走向小行車(砂石車與國道客運之豪華巴士)。
中期	2-4 年	<ul style="list-style-type: none"> ● 國科會 ● 交通部科技顧問室 ● 經濟部技術處 ● 交通部運輸研究所 ● 交通部道安督導會報 	<ol style="list-style-type: none"> 1.協助學術研究單位與國內業者進行基礎科技的研發、應用，系統的整合與檢測能力的提升。在進行技術開發時，需特別注意與國際標準同步的相關課題。所需研發與整合的技術如下：77GHz 防撞雷達、自動除霧裝置與車架防潰結構技術、元件診斷與訊號輸出技術、影像辨識系統、無線寬頻傳輸技術等。 2.擬定「獎勵民眾使用先進安全車輛系統辦法」，獎勵或補貼民眾安裝先進安全系統。
長期	4-10 年	<ul style="list-style-type: none"> ● 國科會 ● 交通科技顧問室 ● 經濟部技術處 ● 交通部運輸研究所 ● 交通部道安督導會報 ● 經濟部工業局 	<ol style="list-style-type: none"> 1.持續推動基礎技術研發與檢測能力提升。 2.推動立法強制車輛加裝能夠有效提升行車安全之先進安全車輛系統。 3.推動汽車產業升級，提昇國內車廠的研發能力與車輛自製率。

9.5 小結

本研究將前面各小節所述之建議事項與執行單位內容整理如下表 43 所示。

表 43 建議事項與執行單位列表

執行單位	建議事項
交通部道安督導會報	<ol style="list-style-type: none"> 1.組成跨部會之我國「發展先進安全車輛執行小組」，訂定我國「發展先進安全車輛系統之短、中、長期計畫」。 2.建立一套完整且正確的國內車輛事故型態統計與分析資料庫，除了作為改善道路交通安全的參考指標外，更可作為發展先進安全車輛系統裝置之參考。 3.訂定「獎勵民眾使用先進安全車輛系統辦法」。 4.評估於相關法規中明訂有關汽車安裝能有效提升行車安全之先進安全系統的條文。
交通部科技顧問室	<ol style="list-style-type: none"> 1.組成跨部會之我國「發展先進安全車輛執行小組」，訂定我國「發展先進安全車輛系統之短、中、長期計畫」。

	<ol style="list-style-type: none"> 2.出國考察蒐集最新發展資訊，擬定發展計畫與方向。 3.推動先導性實驗系統計畫。 4.推動相關基礎技術之研發、應用與系統整合。
交通部運輸研究所	<ol style="list-style-type: none"> 1.組成跨部會之我國「發展先進安全車輛執行小組」，訂定我國「發展先進安全車輛系統之短、中、長期計畫」。 2.在「全國交通會議」中，將先進安全車輛系統與相關技術發展之議題列入議程中進行討論。 3.建立一套完整且正確的國內車輛事故型態統計與分析資料庫，除了作為改善道路交通安全的參考指標外，更可作為發展先進安全車輛系統裝置之參考。 4.建議行政院於「獎勵民間參與公共建設具體辦法」中，除了現已公告之六大類建設外，應評估加入發展汽車工業相關建設項目，以BOT方式或其他政策配合與租稅減免措施，獎勵國內各大車廠從事先進安全車輛研發工作，並扶助國內汽車工業發展。 5.訂定「獎勵民眾使用先進安全車輛系統辦法」。 6.評估於相關法規中明訂有關汽車安裝能有效提升行車安全之先進安全系統的條文。 7.出國考察蒐集最新發展資訊，擬定發展計畫與方向。
經濟部技術處	<ol style="list-style-type: none"> 1.組成跨部會之我國「發展先進安全車輛執行小組」，訂定我國「發展先進安全車輛系統之短、中、長期計畫」。 2.出國考察蒐集最新發展資訊，擬定發展計畫與方向。 3.加入非政府之國際性組織，以推動產品規格標準化與國際化。 4.以「業界科專」方式補助車廠與業者投入先進安全車輛技術研發工作，提昇國內業者系統研發能力。 5.以業界科專計畫方式，補助相關研究單位改善檢測設備與發展檢測技術，以提高國內汽車相關工業之檢測能力，扶助國內汽車工業之發展。 6.以學界科專方式，補助大專院校電機、資訊、機械與車輛相關科系與工研院、中科院等研究單位進行有關先進安全車輛技術與系統之研發計畫，並且推動與補助學術研究單位與相關產業廠商間之合作計畫。
經濟部工業局	<ol style="list-style-type: none"> 1.組成跨部會之我國「發展先進安全車輛執行小組」，訂定我國「發展先進安全車輛系統之短、中、長期計畫」。 2.將先進安全車輛技術與系統發展納入新興工業發展策略之中，適用於「促進產業升級條例」與「產業技術輔導辦法」各項獎勵、補助等優惠措施。 3.出國考察蒐集最新發展資訊，擬定發展計畫與方向。 4.加入非政府之國際性組織，以推動產品規格標準化與國際化。

	5. 主導促進電子產業與車輛產業之間的交流與合作，達到相輔相成的效果。
經濟部標準檢驗局	1. 加強推動車輛整車及零組件之型式認證。
內政部警政署 (交通執法機關)	1. 建立一套完整且正確的國內車輛事故型態統計與分析資料庫，除了作為改善道路交通安全的參考指標外，更可作為發展先進安全車輛系統裝置之參考。 2. 訂定「獎勵民眾使用先進安全車輛系統辦法」。 3. 評估於相關法規中明訂有關汽車安裝能有效提升行車安全之先進安全系統的條文。
國科會工程處	1. 在「全國科技會議」中，將先進安全車輛系統與相關技術發展之議題列入議程中進行討論，以形成共識，納入國家科技發展藍圖中。 2. 將有關先進安全車輛系統與技術發展之專題研究申請案列入國家科技重點發展計畫，優先給予補助。 3. 在「科技白皮書」中，將有關輔助國內汽車工業發展與先進安全車輛系統與技術研發等課題納入，作為訂定未來科技發展策略與重點之參考，與各部會進行相關配合措施的依據。 4. 主導促進電子產業與車輛產業之間的交流與合作，達到相輔相成的效果。

第十章 結論與建議

10.1 結論

在本研究中，可以獲得以下幾點結論。

(一)先進安全車的發展是現階段智慧型運輸系統的一項重點

如在前述章節中所描述的，目前世界各先進國家紛紛致力於有關先進安全車的發展，尤其著重在一些相關技術的開發上，這個現象尤其可以從各個相關的研討會中可以看出來。同時就智慧型運輸系統而言，很多發展的課題均已是成熟的技術，因此研發的重點也逐漸移到先進安全車的方向來。

(二)先進智慧安全車的發展能夠有效減少事故的發生

根據國內外相關的統計數字，發展先進安全車後可以有效降低事故發生的機率與嚴重性，除了能夠有效保護民眾的安全外，對整個國家社會成本的支出，更是有著顯著的貢獻。

(三)建立先進安全車的整體架構

在本研究中，針對先進安全車中可能需要的發展項目，分別針對小汽車、機車、與大型車輛從系統的角度出發，構建各自的架構圖，以作為後續更進一步分析的參考與依據。

(四)台灣由於沒有完全的汽車產業，因此先進安全車的發展需要特別的考量

台灣地區由於沒有真正屬於本土完整的汽車產業，因此對於車子本車的結構並沒有完全的主導權，因此在發展先進安全車時，必須先以偵測性的系統為主，暫時不適合發展跟車輛控制有關的系統。同時為了避免國外母廠的限制，可以考慮透過立法的方式來強制某些關鍵設備的安裝或是使用。

(五)透過問卷調查獲得民眾的需求

在本研究中也透過問卷訪問的方式，來針對民眾對先進安全車的需求以及意願來加以了解，可以作為各單位發展的依據。民眾的需求不一定等於對安全發展真正有效的需求，

因此對於某些特定項目，可能必須透過相關的立法，來強制某些關鍵設備的安裝或是使用。

(六)根據國內事故發生的原因與頻率，訂出發展的優先順序

本研究根據政府相關單位所發佈的統計資料，根據事故發生的原因與頻率，再加上與一些警察單位主管訪談的結果，可以訂定出先進安全車發展的優先順序，這個順序主要是以能夠解決最大幅度的事故為主要的出發考量，而所訂出的優先順序，跟其他先進國家的順序也相當類似。

(七)透過 SWOT 可以排列發展的順序

本研究透過 SWOT 分析針對各個項目來制定其發展的策略，可作為日後該項目發展策略制定的參考，相關的發展策略有國內自行研發，全部國外引進、或是部份自國外引進，同時並考量相關的立法配合等。

(八)擬定短、中、長期發展策略構想

本研究根據第七章中所定之先進安全車輛系統發展先後順序，第八章中 SWOT 分析所得之系統發展策略，與第三章及本章前三小節中有關政策、法律及技術面現況探討之結果，提出我國發展先進安全車輛之短、中、長期發展策略構想，以作為相關單位推動之參考。

10.2 建議

以下針對在本研究中的一些發現，對於後續發展先進安全車做出以下的建議。

(一)民眾的意見可以作更廣泛的收集

儘管在本研究中已經針對民眾的意見來進行相關的問卷調查，但是由於受限於相關經費的關係，其份數仍然有限（約六百多份），但是為了獲得更詳實的數字，未來應該針對這項議題來進行更審慎的調查，尤其在民眾對於系統價值的整體認知上，可以透過更完整的問卷設計，來取得民眾真正的意願。

(二) 先進安全車輛發展的宣導與推廣

先進安全車輛的發展在國內僅只於剛起步階段，為了讓產、官、學、研各界對先進安全車輛有更進一步的認識，並進而投入人力與經費進行相關的系統發展與推廣應用，除了本研究中所建立之網頁與研究報告書在移往運研所網頁提供下載能夠發揮一定的宣傳效果外，以下提出幾點參考建議。

- 1.由交通部與國內各大學電子、機械、資訊、車輛與交通運輸相關科系合作，以成立在職專班或其他方式，推動先進安全車輛研發人才的培訓。
- 2.透過車輛公會的協助，對於車廠、零件廠進行有關安全車輛發展的宣導與推廣。

(三) 後續相關的配合措施

儘管在本研究中對於國內先進安全車的發展訂出了發展的策略與優先順序，但是仍然有賴於後續相關的措施來配合，否則本研究的結果將會被束諸高閣，無法加以落實。因此希望相關單位（包含交通部與經濟部）能夠參考本研究的結果與建議，針對短、中、長期的發展，擬定具體的發展方式，並且主動對相關投入的廠商予以優惠措施，如此才能夠將本研究的成果予以落實。

参考文献

1. "Buying A Safer Car 2001", National Highway Traffic safety Administration (NHTSA), DOT, USA, 2000.
2. Weihrich, H., "The TOWS Matrix – A Tools for Situational Analysis", Long Range Planning, Vol.15, No.2, pp.54-66, 1982.
3. Y. Zhao, Vehicle Location and Navigation System. London: Artech House, 1997.
4. Alexander E. Braun, "Intelligent transportation system: mirage or reality?", Microwave Journal, pp.22-38, Aug. 1997.
5. Pravin Varaiya, "Smart car on smart roads: problem of control", IEEE Trans. Automatic Control, vol.38, no.2, Feb. 1993.
6. P. L. Lowbridge, "Low cost millimeter-wave radar systems for intelligent vehicle cruise control applications," Microwave Journal, pp.20-33, Oct. 1995.
7. Holger H. Meinel, "Commercial applications of millimeter waves history, present status, and future trends," IEEE Trans. Microwave Theory and Tech., vol.43, pp.1639-1653, July 1995.
8. Holger H. Meinel, "Automotive radar and related traffic applications of millimeter waves", 1997 Topical Symp. On Millimeter Waves, pp. 151 –154, 1998.
9. P. L. Lowbridge, P. Briggins, and B. Kumar, "A low cost mm-wave cruise control system for automotive applications", Microwave Journal, pp.24-36, Oct. 1993.
10. K. W. Chang, etc., "Forward-looking automotive radar using a W-band single-chip transceiver", IEEE Trans. Microwave Theory and Tech., vol.43, pp.1659-1668, July 1995.
11. D. A. Williams, "Millimeter wave radars for automotive applications", in 1992 IEEE MTT-s Int. Microwave Symp. Dig., vol.2, pp.721-724, New Mexico, June 1992.
12. S.A. Zelubowski, "Low cost antenna alternatives for automotive radars", Microwave Journal, pp.54-63, July 1994.

13. L. H. Eriksson and B.-O. Ås, "A high performance automotive radar for automatic AICC", IEEE International Radar Conf., pp.380-385,1995.
14. Millitech Corporation, "Crash avoidance FLR sensors", Microwave Journal, pp.122-126, July 1994.
15. S. Tokoro, "Automotive application systems of a millimeter-wave radar", IEEE Proc. Of Intelligent Vehicles Symp., pp. 260-265, 1996.
16. S. W. Alland, "Antenna requirements and architecture for an automotive forward looking radar", IEEE Nat'l Radar Conf.,pp.367-372,May 1998. Dallas, USA.
17. David Richardson, "An FMCW radar sensor for collision avoidance", IEEE Conf. On Intelligent Transportation System, pp.427-432, 1997.
18. Takahiro Maemura, Kazuya Hayafune, "Functions and Devices of Mitsubishi Active Safety ASV", Mitsubishi Motors Corporation, IEEE, 1996.
19. Hideo Araki, Kenichi Yamada, et al, "Development of Rear-end Collision Avoidance System", Daihatsu Motors Corporation, IEEE, 1996.
20. Hiroyuki Kamiya, Yasuhiko Fujita, et al, "Intelligent Technologies of Honda ASV", Honda R&D Co., LTD. R&D Center, IEEE, 1996.
21. Fukashi Sugawara, Hiroshi Ueno, et al, "Development of Nissan's ASV", Nissan Motors Corporation, IEEE, 1996.
22. Tetsuro Butsuen, Tohru Yoshioka, et al, "Introduction of the Mazda Advanced Safety Vehicle", Technical Research Center, Mazda Motor Corporation, IEEE, 1996.
23. Mitsuru Nakamura, Kazuaki Takano, Hiroshi Kuroda, "76GHz FSK MONOPULSE RADAR for ACC", ITS World Conference 2000.
24. S. Martini, S. Campo, "A CONTROL STRATEGY FOR ACC IN HEAVY TRUCK APPLICATION ", ITS World Conference 2000.
25. K. Fürstenberg, J. Hipp, A. Liebram, "A LASER SCANNER FOR DETAILED TRAFFIC DATA COLLECTION AND TRAFFIC

- CONTROL”, ITS World Conference 2000.
26. Hiroyuki Furusho, Hiroshi Mouri, “A METHOD FOR ESTIMATING THE ROAD CONFIGURATION AND VEHICLE STATE QUANTITIES THAT TAKES INTOACCOUNT VEHICLE DYNAMIC CHARACTERISTICS”, ITS World Conference 2000.
 27. Minoru TAMURA, Takayuki WATANABE, Hideaki INOUE, Naoki MARUKO, “Research on an Emergency Braking Aid System”, ITS World Conference 2000.
 28. Kenichi Hatanaka, Takao Kashihara * , Yutaka Yoshida, “AN ELECTRICALLY SCANNING 76GHZ FM-CW RADAR FOR ADAPTIVE CRUISE CONTROL SYSTEM”, ITS World Conference 2000.
 29. M. Saint-Venant, M. Saint-Venant, “ANTICOLLISION RADAR SYSTEM BASED ON A CORRELATION RECEIVER”, ITS World Conference 2000.
 30. Henrik Lind, Andrea Saroldi, Björn Löfving, Magnus Kamel, Gerard Delaval, “AWARE - A Forward Collision Warning and Avoidance Radar system”, ITS World Conference 2000.
 31. J. Langheim, R. Divko, F. Tango, et al., “CARSENSE SENSING OF CAR ENVIRONMENT AT LOW SPEED DRIVING”, ITS World Conference 2000.
 32. Vincenzo Murdocco, Domenico Alberio, Paola Carrea, “CONTROL OF LONGITUDINAL VEHICLE MOTION FOR ADAPTIVE CRUISE CONTROL AND STOP&GO APPLICATIONS”, ITS World Conference 2000.
 34. Kaneo Hiramatsu, Kenji Satoh, Masakazu Iguchi, et al., “Design Principles of the Advanced Safety Vehicle”, ITS World Conference 2000.
 35. Masakazu Kume, “Development and Promotion of Advanced Safety Vehicle”, ITS World Conference 2000.
 36. Bertozzi, Massimo, “Development and Test of an Intelligent Vehicle Prototype”, ITS World Conference 2000.

37. Obojski, Marian Andrzej, "Development and Test of Vehicles Based on the LACOS Concept: the Car Manufacturers Experience", ITS World Conference 2000.
38. Kidokoro, Hitoshi, "Development of Adaptive Cruise Control System which controls CVT", ITS World Conference 2000.
39. Kubo, Yuji, "Development of Intersection Monitoring Sensor Systems" ITS World Conference 2000.
40. Motoyama, "Development of Lane Departure Warning System" ITS World Conference 2000.
41. Zhang, Wei-Bin, "Development of Requirement Specifications for Frontal Collision Warning System for Transit Buses", ITS World Conference 2000.
42. Suzuki, Takehiko, "Development of Pedestrian Detection Sensor", ITS World Conference 2000.
43. Nakatsuka, Akira, "Development of the Frequency-Multiplied, Reflected Electromagnetic Wave Lane Marker System", ITS World Conference 2000.
44. Saccagno, Andrea, "Devices and Sensors Applied to the LACOS Architecture", ITS World Conference 2000.
45. Loiseau, Philippe, "Digital Beam forming Air Sonar for Near Environment Obstacle Location", ITS World Conference 2000.
46. Vivo, Giulio, "European Activities on Lateral Control Support: The LACOS Project", ITS World Conference 2000.
47. Asanuma, Nobuyishil "Intelligent Technologies of ASV", ITS World Conference 2000.
48. Willhoeft, Volker, "Laser Scanners for Automotive Applications in the AF Project", ITS World Conference 2000.
49. Steux, Bruno, "MAPS : a framework for prototyping automotive multi sensor applications", ITS World Conference 2000.
50. Lages, Ulrich, "New Sensor for Stop & Go - Innovative Approach to Pedestrian Recognition", ITS World Conference 2000.
51. Yamada, Yoji, "Pedestrian Protection and Rear-end Collision Injury

- Reduction Technologies on ASV-2”, ITS World Conference 2000.
52. Satoh, Shigeki, “Research on Lane-Tracking Control”, ITS World Conference 2000.
 53. Oikawa, Keiko, “Safe Driving Support System on Metropolitan Expressway”, ITS World Conference 2000.
 54. Carrea, Paola, “The Development of a smart pre-crash system: the CHAMELEON project”, ITS World Conference 2000.
 55. Achievements of Promotion in ASV phase2 (ASV-2), The Ministry of Transport, Japan, 2000.
 56. TS Hand Book 2000-2001, The Ministry of Construction, Japan, 2000.
 57. Mitsubishi ASV-2, Mitsubishi Motors Corporation, 2000.
 58. Nissan ASV-2, Nissan Motors Corporation, 2000.
 59. Suzuki ASV-2, Suzuki Motors Corporation, 2000.
(<http://www.suzuki.co.jp/>)
 60. Honda Intelligent Transport Systems, Honda Motors Corporation, 2000.
 61. Toyota ASV-2, Toyota Motors Corporation, 2000.
 62. Mazda ASV-2, Mazda Motors Corporation, 2000.
 63. Subaru’s ASV, Subaru Motors Corporation, 2000.
 64. Hino ASV-2, 日野自動車株式會社, 2000.
 65. ASV 技術, Nissan Diesel, 2000.
 66. Isuzu ASV-2, Isuzu 自動車株式會社, 2000.
 67. Daihatsu ASV-2, Daihatsu 工業株式會社, 2000.
 68. 交通部運輸研究所, 「自動導航公路系統 Advance-F 之行車控制研究及實驗室報告」報告書, 民國 82 年。
 69. 台灣大學土木工程研究所, 「機車交通智慧化研究發展計畫之研究」報告書, 民國 88 年。
 70. 內政部警政署, 「台閩地區道路交通事故發生原因與肇事車種分析統計表」, 民國 89 年。
 71. 交通部運輸研究所網頁, <http://www.iot.gov.tw/>。
 72. 徐振偉, 「航商對區域營運中心選擇行為之研究」, 國立台灣海洋

大學航運技術研究所碩士論文，民國 85 年 6 月。

73. 行政院國家科學委員會網頁，<http://www.nsc.gov.tw/>。
74. 經濟部工業局網頁，<http://www.moeaidb.gov.tw/>。
75. 經濟部技術處網頁，<http://doit.moea.gov.tw/>。
76. 道路交通管理處罰條例，
<http://www.kcg.gov.tw/~mvdis1/punish.htm>。
77. 道路交通安全規則，
http://www.judge.taipei.gov.tw/index3_30.htm。
78. 獎勵民間參與交通建設條例
http://ntact.gov.tw/gopher-data/d4/d46/D46_07/INDEX.HTML。
79. 獎勵民間參與公共建設辦法，
<http://cepd.spring.org.tw/Service/1.html>
80. 促進產業升級條例，
http://www.moeaidb.gov.tw/law/up_derate/index.htm

附件一：小汽車駕駛者問卷

敬啟者：

您好，我們是交通大學運輸工程與管理系所的學生，目前正在進行與交通部運輸研究合作之「先進安全車輛研發策略之研究」研究計畫，這份問卷主要在研究駕駛者對先進安全車輛發展項目的需求與安裝意願。您的寶貴意見對本研究非常重要，本研究僅作學術探討，絕不對外公開，敬請安心填答，並祝您健康快樂。

交通部運輸研究所

第一部份：

一、就您開車的經驗，請於您曾有過情況的打勾✓，可複選。

<input type="checkbox"/> 01. 出發前想了解路況、天氣狀況	<input type="checkbox"/> 02. 找不到加油站、停車場、醫院等特定地點
<input type="checkbox"/> 03. 出發前想了解車況能否符合安全上路	<input type="checkbox"/> 04. 未保持安全車距而緊急煞車
<input type="checkbox"/> 05. 沒有注意到視線死角出現的行人、障礙物、車輛	<input type="checkbox"/> 06. 開車途中，車子出現狀況而未注意到，以致途中拋錨
<input type="checkbox"/> 07. 疲勞開車而打瞌睡	<input type="checkbox"/> 08. 酒後開車
<input type="checkbox"/> 09. 不知不覺中超速行駛	<input type="checkbox"/> 10. 車子超出車道線而未注意到
<input type="checkbox"/> 11. 變換車道時，未注意到後方來車	<input type="checkbox"/> 12. 在隧道、霧區、夜間、下雨或天氣不良時行駛，視線不佳
<input type="checkbox"/> 13. 夜間、雨中或霧區開車，忘了開大燈或大燈光線不足	<input type="checkbox"/> 14. 擋風玻璃起霧或雨水過大而使視線不佳
<input type="checkbox"/> 15. 找不到目的地或迷路	<input type="checkbox"/> 16. 轉彎或變換車道時未打方向燈，造成後面來車緊急煞車或追撞
<input type="checkbox"/> 17. 下車開車門時未注意後方來車，造成後方來車緊急煞車或撞上車門。	<input type="checkbox"/> 18. 發生碰撞，車子起火
<input type="checkbox"/> 19. 發生事故或緊急狀況而求救無門	<input type="checkbox"/> 20. 開車發生碰撞，車身變形，危害乘客安全
<input type="checkbox"/> 21. 事故糾紛，沒有有利證據說明當時情況	<input type="checkbox"/> 22. 發生事故時，車門鎖無法開啟
<input type="checkbox"/> 23. 途中輪胎爆胎，而不能行駛	

二、您認為下列哪些措施有助於提升您駕車的安全?(可複選，最多3項)

1. 提高考照門檻 2. 加強違規駕駛的取締與處罰 3. 加裝車輛安全配備 4. 修改交通法規 5. 改善道路環境 6. 加強駕駛者道德水準 7. 其他(請說明)_____

三、如果車廠有意發展先進安全車輛，你的意見如何？以下分四個子系統，請針對每一子系統回答以下問題：

- 您會願意選擇安裝以下哪幾項配備?(可複選)
- 針對您選擇願意安裝的配備而言，各項配備您最多願意花多少錢來安裝?
- 針對您選擇願意安裝的配備，再選擇出最想安裝的一項配備來。

(一)旅行前先進安全系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 路況、氣象資訊接收語音系統	以語音方式，提供駕駛者設定範圍內即時路況與氣象資料。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 旅行前智慧型導航系統	提供車輛的所在位置，並提供語音導航、路徑指示及重要地點查詢等服務	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 旅行前車況診斷系統	發動後，由電腦診斷車況，並將資訊以語音方式或跑馬燈方式提供給駕駛者。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

1-1. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

(二)旅行中先進安全系統

1. 危險警告與輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 安全車距警示與輔助系統	根據車速設定與前車的安全距離，與前車未保持安全距離時，系統即以語音方式警告駕駛者做修正；並自動協助駕駛保持安全車距。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 視線死角警示系統	偵測駕駛者視線死角，當有障礙物、行人、車輛出現而有危險之可能時，給予駕駛者語音之警示。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 旅行中車況診斷系統	車輛行駛過程中，持續監控與診斷車況，並將危險狀況以語音方式警告駕駛者。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)	系統可偵測駕駛者之身心狀況，當駕駛者有酒醉、疲勞、身心不適等危害駕駛安全之狀態時，給予駕駛者語音之警示。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 超速行駛警示與定速輔助系統	系統依各路段速限設定車速，當駕駛者超速行駛時，系統會給予語音警示；並協助駕駛者維持定速行駛。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
6. 車道偏離警示與輔助系統	當有特殊因素(如：接聽電話、發呆或與他人交談等情況)而使車子有非預期之車道偏離情形時，系統即以語音方式警告駕駛者；並協助駕駛者做修正。	6. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

2-1. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

2. 駕駛輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 變換車道輔助系統	自動協助駕駛者判斷後方來車及變換車道。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	利用紅外線或熱感應方式,以抬頭顯示器,提供駕駛夜視或視線不良時之輔助。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 頭燈自動配光控制系統	夜間、雨區或霧區,自動開啟大燈,並依車況與路況不同,調整光型與投射角度。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 智慧型除霧與撥水系統	撥水玻璃與自動除霧系統。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 旅行中智慧型導航系統	以電子地圖配合語音方式,指示駕駛行駛方向。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
6. 自動方向燈系統	自動感應車頭偏向角度,自動顯示轉向方向燈。	6. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
7. 智慧型車門系統	開門時,自動偵測後方來車,如有來車,系統即以語音警告,並暫時鎖住車門推開之角度。	7. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

2-2. 有意願安裝中,最想安裝的配備: _____ (填數字代號)

(三) 緊急狀況輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 自動滅火系統	事故發生時,自動啟動滅火裝置。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 事故通報與警告系統	自動通報事故地點與車號,並警告周圍車輛與行人。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 碰撞吸收與減緩系統	採用特殊之材質,吸收所受的衝擊力,並將這撞擊力分散到車身各部分,緩和駕乘者所承受的撞擊力。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 行駛記錄系統	記錄車速、車況、行車軌跡與駕駛談話。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 車門鎖自動解除系統	事故發生時,自動解除車門鎖。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
6. 智慧型輪胎	自動偵測胎壓異常,以語音方式警告駕駛者,並射出保護膜瞬間充氣,使車輛仍能暫時行駛。	6. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

3-1. 此系統有意願安裝中,最想安裝的配備: _____ (填數字代號)

四、就以上四個子系統,您心目中認為的優先開發順序為何?(請填1~4,最優先開發填1)

___1. 旅行前先進安全系統 ___2. 旅行中:危險警告與輔助系統 ___3. 旅行中:駕駛輔助系統
___4. 緊急狀況輔助系統

五、除上述所列項目外，您認為『先進安全車輛』還需要具有什麼功能的系統，或是其他的建議？

第二部份：駕駛者之背景資料。

一、性別：1. 男 2. 女

二、年齡：1. 20歲以下 2. 21~30歲 3. 31~40歲 4. 41~50歲 5. 51~60歲
6. 61歲以上。

三、學歷：1. 國中(含以下) 2. 高中職 3. 大專、大學 4. 研究所以上。

四、您的個人每月所得大約是多少？

1. 三萬元以下 2. 三萬~六萬元 3. 六萬~九萬元 4. 九萬元以上。

五、請問您已開車幾年了？

1. 半年以下 2. 半年~一年 3. 一~二年 4. 二~三年 5. 三年以上。

六、您是屬於哪一類駕駛者？

1. 一般駕駛者 2. 計程車駕駛者 3. 小貨車駕駛者 4. 其他(請說明)。

七、請問您開車的頻率？

1. 每天開車 2. 一星期開車二次以上 3. 一星期開車一次 4. 兩~三星期開車一次
5. 一個月開車一次 6. 很少開車。

八、請問您的居住地點為何？1. 基隆市 2. 台北市 3. 台北縣 4. 桃園縣 5. 新竹縣
6. 新竹市 7. 苗栗縣 8. 台中縣 9. 台中市 10. 彰化縣 11. 南投縣 12. 雲林縣
13. 嘉義縣 14. 嘉義市 15. 台南縣 16. 台南市 17. 高雄縣 18. 高雄市 19. 屏東縣
20. 宜蘭縣 21. 台東縣 22. 花蓮縣

附件二：重型車駕駛者問卷

敬啟者：

您好，我們是交通大學運輸工程與管理系所的學生，目前正在進行與交通部運輸研究合作之「先進安全車輛研發策略之研究」研究計畫，這份問卷主要在研究駕駛者對先進重型車輛發展項目的需求與安裝意願。您的寶貴意見對本研究非常重要，本研究僅作學術探討，絕不對外公開，敬請安心填答，並祝您健康快樂。

交通部運研究所

第一部份：

一、就您開車的經驗，請於您曾有過情況的打勾✓，可複選。

<input type="checkbox"/> 01. 出發前想了解路況、天氣狀況	<input type="checkbox"/> 02. 找不到加油站、停車場、醫院等特定地點
<input type="checkbox"/> 03. 出發前想了解車況能否符合安全上路	<input type="checkbox"/> 04. 未保持安全車距而緊急煞車
<input type="checkbox"/> 05. 沒有注意到視線死角出現的行人、障礙物、車輛	<input type="checkbox"/> 06. 開車途中，車子出現狀況而未注意到，以致途中拋錨
<input type="checkbox"/> 07. 疲勞開車而打瞌睡	<input type="checkbox"/> 08. 酒後開車
<input type="checkbox"/> 09. 不知不覺中超速行駛	<input type="checkbox"/> 10. 車子超出車道線而未注意到
<input type="checkbox"/> 11. 超重、超高、超長、超寬而受罰	<input type="checkbox"/> 12. 變換車道時，未注意到後方來車
<input type="checkbox"/> 13. 在隧道、霧區、夜間、下雨或天氣不良時行駛，視線不佳	<input type="checkbox"/> 14. 夜間、雨中或霧區開車，忘了開大燈或大燈光線不足
<input type="checkbox"/> 15. 擋風玻璃起霧或雨水過大而使視線不佳	<input type="checkbox"/> 16. 找不到目的地或迷路
<input type="checkbox"/> 17. 轉彎或變換車道時未打方向燈，造成後方來車緊急煞車或追撞	<input type="checkbox"/> 18. 下車開車門時未注意後方來車，造成後方來車緊急煞車或撞上車門。
<input type="checkbox"/> 19. 發生碰撞，車子起火	<input type="checkbox"/> 20. 發生事故或緊急狀況而求救無門
<input type="checkbox"/> 21. 開車發生碰撞，車身變形，危害乘客安全	<input type="checkbox"/> 22. 事故糾紛，沒有有利證據說明當時情況
<input type="checkbox"/> 23. 發生事故時，車門鎖無法開啟	<input type="checkbox"/> 24. 途中輪胎爆胎，而不能行駛

二、您認為下列哪些措施有助於提升您駕車的安全?(可複選，最多3項)

1. 提高考照門檻 2. 加強違規駕駛的取締與處罰 3. 加裝車輛安全配備 4. 修改交通法規 5. 改善道路環境 6. 加強駕駛者道德水準 7. 其他(請說明)_____

三、如果車廠有意發展先進安全車輛，你的意見如何？以下分四個子系統，請針對每一子系統回答以下問題：

- 您會願意選擇安裝以下哪幾項配備?(可複選)
- 針對您選擇願意安裝的配備而言，各項配備您最多願意花多少錢來安裝?
- 針對您選擇願意安裝的配備，再選擇出最想安裝的一項配備來。

(一) 旅行前先進安全系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 路況、氣象資訊接收語音系統	以語音方式，提供駕駛者設定範圍內即時路況與氣象資料。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 旅行前智慧型導航系統	提供車輛的所在位置，並提供語音導航、路徑指示及重要地點查詢等服務	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 旅行前車況診斷系統	發動後，由電腦診斷車況，並將資訊以語音方式或跑馬燈方式提供給駕駛者。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

1-1. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

(二) 旅行中先進安全系統

1. 危險警告與輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 安全車距警示與輔助系統	根據車速設定與前車的安全距離，與前車未保持安全距離時，系統即以語音方式警告駕駛者做修正；並自動協助駕駛保持安全車距。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 視線死角警示系統	偵測駕駛者視線死角，當有障礙物、行人、車輛出現而有危險之可能時，給予駕駛者語音之警示。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 旅行中車況診斷系統	車輛行駛過程中，持續監控與診斷車況，並將危險狀況以語音方式警告駕駛者。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 超重、超高、超長、超寬警示系統	根據當時法規設定車輛重量、高度、長度、寬度，當車輛所載物品超重、超高、超長、超寬時，系統將以語音方式警告駕駛者做修正。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)	系統可偵測駕駛者之身心狀況，當駕駛者有酒醉、疲勞、身心不適等危害駕駛安全之狀態時，給予駕駛者語音之警示。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
6. 超速行駛警示與定速輔助系統	系統依各路段速限設定車速，當駕駛者超速行駛時，系統會給予語音警示；並協助駕駛者維持定速行駛。	6. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
7. 車道偏離警示與輔助系統	當有特殊因素(如：接聽電話、發呆或與他人交談等情況)而使車子有非預期之車道偏離情形時，系統即以語音方式警告駕駛者；並協助駕駛者做修正。	7. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

2-1. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

2. 駕駛輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 變換車道輔助系統	自動協助駕駛者判斷後方來車及變換車道。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	利用紅外線或熱感應方式,以抬頭顯示器,提供駕駛夜視或視線不良時之輔助。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 頭燈自動配光控制系統	夜間、雨區或霧區,自動開啟大燈,並依車況與路況不同,調整光型與投射角度。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 智慧型除霧與撥水系統	撥水玻璃與自動除霧系統。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 旅行中智慧型導航系統	以電子地圖配合語音方式,指示駕駛行駛方向。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
6. 自動方向燈系統	自動感應車頭偏向角度,自動顯示轉向方向燈。	6. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
7. 智慧型車門系統	開門時,自動偵測後方來車,如有來車,系統即以語音警告,並暫時鎖住車門推開之角度。	7. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

2-2. 有意願安裝中,最想安裝的配備: _____ (填數字代號)

(三) 緊急狀況輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 自動滅火系統	事故發生時,自動啟動滅火裝置。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 事故通報與警告系統	自動通報事故地點與車號,並警告周圍車輛與行人。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 碰撞吸收與減緩系統	採用特殊之材質,吸收所受的衝擊力,並將這撞擊力分散到車身各部分,緩和駕乘者所承受的撞擊力。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 行駛記錄系統	記錄車速、車況、行車軌跡與駕駛談話。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 車門鎖自動解除系統	事故發生時,自動解除車門鎖。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
6. 智慧型輪胎	自動偵測胎壓異常,以語音方式警告駕駛者,並射出保護膜瞬間充氣,使車輛仍能暫時行駛。	6. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

3-1. 此系統有意願安裝中,最想安裝的配備: _____ (填數字代號)

四、就以上四個子系統,您心目中認為的優先開發順序為何?(請填1~4,最優先開發填1)

- ___1. 旅行前先進安全系統 ___2. 旅行中:危險警告與輔助系統 ___3. 旅行中:駕駛輔助系統
___4. 緊急狀況輔助系統

五、除上述所列項目外，您認為『先進安全車輛』還需要具有什麼功能的系統，或是其他的建議？

第二部份：駕駛者之背景資料。

三、性別：1. 男 2. 女

四、年齡：1. 20歲以下 2. 21~30歲 3. 31~40歲 4. 41~50歲 5. 51~60歲 6. 61歲以上。

三、學歷：1. 國中(含以下) 2. 高中職 3. 大專、大學 4. 研究所以上。

四、您的個人每月所得大約是多少？

1. 三萬元以下 2. 三萬~六萬元 3. 六萬~九萬元 4. 九萬元以上。

五、請問您已開車幾年了？

1. 半年以下 2. 半年~一年 3. 一~二年 4. 二~三年 5. 三年以上。

六、您是屬於哪一類駕駛者？

1. 營業大客車駕駛者 2. 自用大客車駕駛者 3. 營業大貨車駕駛者 4. 自用大貨車駕駛者 5. 砂石車 6. 其他(請說明)_____。

七、請問您開車的頻率？

1. 每天開車 2. 一星期開車二次以上 3. 一星期開車一次 4. 兩~三星期開車一次 5. 一個月開車一次 6. 很少開車。

八、請問您的居住地點為何？1. 基隆市 2. 台北市 3. 台北縣 4. 桃園縣 5. 新竹縣

6. 新竹市 7. 苗栗縣 8. 台中縣 9. 台中市 10. 彰化縣 11. 南投縣 12. 雲林縣 13. 嘉義縣 14. 嘉義市 15. 台南縣 16. 台南市 17. 高雄縣 18. 高雄市 19. 屏東縣 20. 宜蘭縣 21. 台東縣 22. 花蓮縣

附件三：機車駕駛者問卷

敬啟者：

您好，我們是交通大學運輸工程與管理系所的學生，目前正在進行與交通部運輸研究合作之「先進安全車輛研發策略之研究」研究計畫，這份問卷主要在研究駕駛者對先進安全機車發展項目的需求與安裝意願。您的寶貴意見對本研究非常重要，本研究僅作學術探討，絕不對外公開，敬請安心填答，並祝您健康快樂。

交通部運研究所

第一部份：

一、就您騎車的經驗，請於您曾有過情況的打勾✓，可複選。

<input type="checkbox"/> 1. 出發前想了解路況、天氣狀況	<input type="checkbox"/> 2. 出發前想了解車況能否符合安全上路
<input type="checkbox"/> 3. 未保持安全車距而緊急煞車	<input type="checkbox"/> 4. 與他車發生碰撞
<input type="checkbox"/> 5. 沒有注意到視線死角出現的行人、障礙物、車輛	<input type="checkbox"/> 6. 騎車途中，機車出現狀況而未注意到，以致途中拋錨
<input type="checkbox"/> 7. 疲勞騎車而打瞌睡	<input type="checkbox"/> 8. 酒後騎車
<input type="checkbox"/> 9. 不知不覺中超速行駛	<input type="checkbox"/> 10. 帶上安全帽後，視線受阻
<input type="checkbox"/> 11. 騎車途中，手機響起，停於路邊，摘下安全帽講電話	<input type="checkbox"/> 12. 安全帽起霧或雨水太大，看不清楚
<input type="checkbox"/> 13. 緊急煞車時，煞車鎖死	<input type="checkbox"/> 14. 事故糾紛，沒有有利證據說明當時情況
<input type="checkbox"/> 15. 夜間騎車時，忘了開大燈，或大燈照射之光型與角度不佳	<input type="checkbox"/> 16. 路面狀況不佳造成車身傾斜滑倒
<input type="checkbox"/> 17. 找不到目的地或迷路	<input type="checkbox"/> 18. 轉彎時速度過快而滑倒
<input type="checkbox"/> 19. 轉彎或變換車道時未打方向燈，造成後面來車緊急煞車或追撞	<input type="checkbox"/> 20. 撞車時，被拋出車外
<input type="checkbox"/> 21. 發生事故或緊急狀況而求救無門	<input type="checkbox"/> 22. 發生碰撞，車子起火
<input type="checkbox"/> 23. 發生碰撞時，身體沒有任何保護措施	<input type="checkbox"/> 24. 騎車途中輪胎爆胎

二、您認為下列哪些措施有助於提升您騎車的安全?(可複選，最多3項)

1. 提高考照門檻 2. 加強違規駕駛的取締與處罰 3. 加裝機車安全配備 4. 修改交通法規 5. 改善道路環境 6. 加強駕駛者道德水準 7. 其他(請說明)_____

三、如果車廠有意發展先進安全機車，你的意見如何，以下分四個子系統，請針對每一子系統回答以下問題：

- 您會願意選擇安裝以下哪幾項配備?(可複選)
- 針對您選擇願意安裝的配備而言，各項配備您最多願意花多少錢來安裝?
- 針對您選擇願意安裝的配備，再選擇出最想安裝的一項配備來。

(一) 旅行前先進安全系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 路況、氣象資訊接收與顯示系統	以語音方式，提供騎士設定範圍內即時路況與氣象資料。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 旅行前智慧型導航系統	配置小型接收器與顯示面板，提供騎士有利行車路徑資訊。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 旅行前車況診斷系統	車輛發動後，自動檢查車況並將資訊回報給騎士。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

1-1. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

(二) 旅行中先進安全系統

1. 危險警告與輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 安全車距警示與輔助系統	當與其它車輛距離低於安全距離時，發出聲音或閃光警示。並根據車輛速度，自動協助騎士保持安全車距。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 碰撞偵測與防範裝置	當與其它車輛或障礙物過近時或有其它車輛或障礙物出現在視線死角時，即以聲音或閃光警示騎士，若無法完成則啟動自動煞車或轉向控制裝置迴避衝擊。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 旅行中車況診斷系統	車輛行駛過程中，持續監控與診斷本身車況，並將危險狀況通知騎士。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 騎士危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)	系統可偵測騎士之身心狀況，當駕駛者有酒醉、疲勞、身心不適等危害駕駛安全之狀態時，給予騎士語音之警示。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 超速行駛警示與定速輔助系統	系統依各路段速限設定車速，當騎士超速行駛時，系統會給予語音警示。並自動微調控制車速。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

2-1. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

2. 騎士輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 安全帽視覺輔助系統	以小型抬頭顯示器，提供視覺輔助。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 附耳機與麥克風安全帽	安全帽含耳機與麥克風，有接收路況廣播資訊與傳訊功能；並可連接手機，成為機車免持聽筒設備。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 防霧、防水安全帽	罩面材料加強防霧，光線自動調節功能，配備小型雨刷。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 智慧型煞車系統	防止煞車鎖死(ABS)並配合不同狀況採取不同煞車策略。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
5. 行駛記錄系統	記錄車速、車況、行車軌跡與駕駛談話。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
6. 車燈光線照明自動調整裝置	夜間、雨區或霧區，自動開啟大燈，並調整大燈投射光型與強度，以適應不同道路明暗環境。	6. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
7. 智慧型導航系統	以電子地圖配合語音方式，指示騎士行駛方向。	8. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
8. 轉向自動減速控制裝置	自動計算不同轉向角下之安全速度，若騎士未減速，則自動啟動煞車裝置。	9. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
9. 自動方向燈	感應車頭偏向角度，自動顯示轉向方向燈，避免後車追撞。	10. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

2-2. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

(三) 緊急狀況輔助系統

先進安全配備	功能說明	有意願安裝	最多願意花多少錢(單位:元)
1. 機車安全帶	設計瞬間緊扣縮放功能，保護騎士免於事故瞬間被拋出，並於受力緩和後自動解扣，使騎士能夠脫離現場。	1. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
2. 事故通報與警告系統	自動通報事故地點與車號，並警告周圍車輛與行人。	2. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
3. 火災自動撲滅與油電隔離防爆系統	系統自動撲滅火災，並斷絕電氣通路，防止進一步燃爆。	3. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上
4. 機車安全氣囊	於駕駛座周邊配置安全氣囊，撞擊時自動開啟保護。	4. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000 以上
5. 智慧型輪胎	自動偵測胎壓異常，並射出保護膜瞬間充氣，使車輛仍能暫時行駛。	5. <input type="checkbox"/>	1. <input type="checkbox"/> 500 以下 2. <input type="checkbox"/> 500~1000 3. <input type="checkbox"/> 1000~1500 4. <input type="checkbox"/> 1500~2000 5. <input type="checkbox"/> 2000~2500 6. <input type="checkbox"/> 2500 以上

3-1. 此系統有意願安裝中，最想安裝的配備：_____ (填數字代號)

四、就以上四個子系統，您心目中認為的優先開發順序為何？（請填 1~4，最優先開發填 1）

1. 旅行前先進安全系統 2. 旅行中:危險警告與輔助系統 3 旅行中:騎士輔助系統
4. 緊急狀況輔助系統

五、除上述所列項目外，您認為『先進安全機車』還需要具有什麼功能的系統，或是其他的建議？

第二部份：駕駛者之背景資料。

一、別：1. 男 2. 女

二、年齡：1. 20 歲以下 2. 21~30 歲 3. 31~40 歲 4. 41~50 歲 5. 51~60 歲 6. 61 歲以上。

三、學歷：1. 國中(含以下) 2. 高中職 3. 大專、大學以上。

四、您的個人每月所得大約是多少？

1. 三萬元以下 2. 三萬~六萬元 3. 六萬~九萬元 4. 九萬元以上。

五、請問您已騎車幾年了？

1. 半年以下 2. 半年~一年 3. 一~二年 4. 二~三年 5. 三年以上。

六、您是屬於哪一類機車騎士？

1. 50cc 機車 2. 90cc 機車 3. 100cc 機車 4. 125cc 以上機車。

七、請問您開車的頻率？

1. 每天騎車 2. 一星期騎車二次以上 3. 一星期騎車一次 4. 兩~三星期騎車一次
5. 一個月騎車一次 6. 很少騎車。

八、請問您的居住地點為何？1. 基隆市 2. 台北市 3. 台北縣 4. 桃園縣 5. 新竹縣

6. 新竹市 7. 苗栗縣 8. 台中縣 9. 台中市 10. 彰化縣 11. 南投縣 12. 雲林縣
13. 嘉義縣 14. 嘉義市 15. 台南縣 16. 台南市 17. 高雄縣 18. 高雄市 19. 屏東縣
20. 宜蘭縣 21. 台東縣 22. 花蓮縣

附件四：小汽車駕駛者問卷統計

小汽車駕駛者問卷調查統計

一、受訪者經驗：

項目(依小計排序)	小計	佔受訪人數百分比
01. 出發前想了解路況、天氣狀況	442	73.67%
02. 出發前想了解車況能否符合安全上路	393	65.50%
03. 不知不覺中超速行駛	317	52.83%
04. 擋風玻璃起霧或雨水過大而使視線不佳	304	50.67%
05. 在隧道、霧區、夜間、下雨或天氣不良時行駛，視線不佳	292	48.67%
06. 找不到目的地或迷路	272	45.33%
07. 沒有注意到視線死角出現的行人、障礙物、車輛	255	42.50%
08. 疲勞開車而打瞌睡	229	38.17%
09. 未保持安全車距而緊急煞車	224	37.33%
10. 找不到加油站、停車場、醫院等特定地點	206	34.33%
11. 變換車道時，未注意到後方來車	145	24.17%
12. 車子超出車道線而未注意到	123	20.50%
13. 夜間、雨中或霧區開車，忘了開大燈或大燈光線不足	119	19.83%
14. 開車途中，車子出現況狀而未注意到，以致途中拋錨	105	17.50%
15. 途中輪胎爆胎，而不能行駛	95	15.83%
16. 事故糾紛，沒有有利證據說明當時情況	93	15.50%
17. 轉彎或變換車道時未打方向燈，造成後面來車緊急煞車或追撞	80	13.33%
18. 酒後開車	78	13.00%
19. 發生事故或緊急狀況而求救無門	76	12.67%
20. 下車開車門時未注意後方來車，造成後方來車緊急煞車或撞上車門。	60	10.00%
21. 開車發生碰撞，車身變形，危害乘客安全	41	6.83%
22. 發生事故時，車門鎖無法開啟	41	6.83%
23. 發生碰撞，車子起火	15	2.50%

二、下列哪些措施有助於提升開車安全？

項目(依加權後小計排序)	小計	佔受訪人數百分比
1. 改善道路環境	368	61.33%
2. 加強駕駛者道德水準	366	61.00%

3. 加強違規駕駛的取締與處罰	310	51.67%
4. 加裝汽車安全配備	184	30.67%
5. 修改交通法規	115	19.17%
6. 提高考照門檻	99	16.50%
7. 其他	15	2.50%

三、先進安全車輛(小汽車)系統配備需求與意願調查

以下四個系統，在受訪者安裝意願中，「加權後小計」是以「有意願安裝」與「有意願安全裝中最想安裝」之頻率統計加總而得。

(一)旅行前先進安全系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 路況、氣象資訊接收語音系統	406	67.67%	157	563
2. 旅行前車況診斷系統	370	61.67%	171	541
3. 旅行前智慧型導航系統	336	56.00%	151	487

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 路況、氣象資訊接收語音系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
140	70	87	64	45	406
34.48%	17.24%	21.43%	15.76%	11.08%	100.00%

2. 旅行前智慧型導航系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
62	58	80	78	58	336
18.45%	17.26%	23.81%	23.21%	17.26%	100.00%

3. 旅行前車況診斷系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
52	70	92	81	75	370
14.05%	18.92%	24.86%	21.89%	20.27%	100.00%

(二)旅行中先進安全系統—危險警告系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 視線死角警示系統	342	57.00%	128	470
2. 旅行中車況診斷系統	338	56.33%	124	462
3. 安全車距警示與輔助系統	297	49.50%	83	380
4. 超速行駛警示與定速輔助系統	291	48.50%	66	357
5. 駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)	229	38.17%	69	298
6. 車道偏離警示與輔助系統	229	38.17%	27	256

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 安全車距警示與輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
80	67	64	44	42	297
26.94%	22.56%	21.55%	14.81%	14.14%	100.00%

2. 視線死角警示系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
88	81	92	48	33	342
25.73%	23.68%	26.90%	14.04%	9.65%	100.00%

3. 旅行中車況診斷系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
88	60	88	57	45	338
26.04%	17.75%	26.04%	16.86%	13.31%	100.00%

4. 駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
64	43	51	36	35	229
27.95%	18.78%	22.27%	15.72%	15.28%	100.00%

5. 超速行駛警示與定速輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total

79	62	81	47	22	291
27.15%	21.31%	27.84%	16.15%	7.56%	100.00%

6. 車道偏離警示與輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
61	44	59	32	33	229
26.64%	19.21%	25.76%	13.97%	14.41%	100.00%

(三)旅行中先進安全系統—駕駛輔助系統

1. 受訪者安裝願意

項 目 (依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 提升駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	318	53.00%	126	444
2. 旅行中智慧型導航系統	299	49.83%	121	420
3. 智慧型除霧與撥水系統	327	54.50%	80	407
4. 頭燈自動配光控制系統	262	43.67%	57	319
5. 變換車道輔助系統	227	37.83%	55	282
6. 智慧型車門系統	222	37.00%	34	256
7. 自動方向燈系統	156	26.00%	14	170

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 變換車道輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
75	43	53	30	26	227
33.04%	18.94%	23.35%	13.22%	11.45%	100.00%

2. 提升駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
55	66	83	60	54	318
17.30%	20.75%	26.10%	18.87%	16.98%	100.00%

3. 頭燈自動配光控制系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
74	60	74	32	22	262

28.24%	22.90%	28.24%	12.21%	8.40%	100.00%
--------	--------	--------	--------	-------	---------

4. 智慧型除霧與撥水系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
96	69	89	43	30	327
29.36%	21.10%	27.22%	13.15%	9.17%	100.00%

5. 旅行中智慧型導航系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
77	56	65	46	55	299
25.75%	18.73%	21.74%	15.38%	18.39%	100.00%

6. 自動方向燈系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
54	37	41	12	12	156
34.62%	23.72%	26.28%	7.69%	7.69%	100.00%

7. 智慧型車門系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
56	49	63	26	28	222
25.23%	22.07%	28.38%	11.71%	12.61%	100.00%

(四) 緊急狀況輔助系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 碰撞吸收與減緩系統	326	54.33%	139	465
2. 自動滅火系統	340	56.67%	95	435
3. 智慧型輪胎	318	53.00%	117	435
4. 事故通報與警告系統	294	49.00%	83	377
5. 車門鎖自動解除系統	265	44.17%	42	307
6. 行駛記錄系統	151	25.17%	26	177

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 自動滅火系統

500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
84	60	80	44	72	340
24.71%	17.65%	23.53%	12.94%	21.18%	100.00%

2. 事故通報與警告系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
79	54	80	38	43	294
26.87%	18.37%	27.21%	12.93%	14.63%	100.00%

3. 碰撞吸收與減緩系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
54	50	80	50	92	326
16.56%	15.34%	24.54%	15.34%	28.22%	100.00%

4. 行駛記錄系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
62	21	34	14	20	151
41.06%	13.91%	22.52%	9.27%	13.25%	100.00%

5. 車門鎖自動解除系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
84	46	64	35	36	265
31.70%	17.36%	24.15%	13.21%	13.58%	100.00%

6. 智慧型輪胎					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
91	48	83	46	50	318
28.62%	15.09%	26.10%	14.47%	15.72%	100.00%

四、四個子系統排序

先進安全系統(依加權後總計排序)	排序 1	排序 2	排序 3	排序 4	加權後總計
1. 旅行中:危險警告與輔助系統	235	158	144	63	1765
2. 緊急狀況輔助系統	212	157	111	120	1661
3. 旅行前先進安全系統	250	92	124	134	1658
4. 旅行中:駕駛輔助系統	143	118	141	198	1406

五、受訪民眾基本資料

項目	類別	人數	(百分比)
性別	男	450	(75.00%)
	女	150	(25.00%)
年齡	20歲以下	12	(2.00%)
	21~30歲	206	(34.33%)
	31~40歲	228	(38.00%)
	41~50歲	130	(21.67%)
	51~60歲	18	(3.00%)
	61歲以上	6	(1.00%)
學歷	國中(含以下)	38	(6.33%)
	高中職	220	(36.67%)
	大專、大學	292	(48.67%)
	研究所以上	50	(8.33%)
個人每月所得	三萬元以下	168	(28.00%)
	三萬~六萬元	315	(52.50%)
	六萬~九萬元	87	(14.50%)
	九萬元以上	30	(5.00%)
開車年數	半年以下	100	(16.67%)
	半年~一年	0	(0.00%)
	一~二年	55	(9.17%)
	二~三年	42	(7.00%)
	三年以上	403	(67.17%)
駕駛者類別	一般駕駛者	569	(94.83%)
	計程車駕駛者	13	(2.17%)
	小貨車駕駛者	14	(2.33%)
	其他(請說明)	4	(0.67%)
開車頻率	每天開車	377	(62.83%)
	一星期開車二次以上	115	(19.17%)
	一星期開車一次	38	(6.33%)
	兩~三星期開車一次	11	(1.83%)
	一個月開車一次	14	(2.33%)
	很少開車	45	(7.50%)

附件五：重型車駕駛者問卷統計

重型車駕駛者問卷調查統計

一、受訪者經驗：

項目(依小計排序)	小計	佔受訪人數百分比
01. 出發前想了解路況、天氣狀況	188	68.36%
02. 出發前想了解車況能否符合安全上路	179	65.09%
03. 不知不覺中超速行駛	134	48.73%
04. 在隧道、霧區、夜間、下雨或天氣不良時行駛，視線不佳	127	46.18%
05. 擋風玻璃起霧或雨水過大而使視線不佳	124	45.09%
06. 疲勞開車而打瞌睡	104	37.82%
07. 沒有注意到視線死角出現的行人、障礙物、車輛	101	36.73%
08. 途中輪胎爆胎，而不能行駛	101	36.73%
09. 未保持安全車距而緊急煞車	94	34.18%
10. 找不到目的地或迷路	76	27.64%
11. 開車途中，車子出現狀況而未注意到，以致途中拋錨	75	27.27%
12. 車子超出車道線而未注意到	70	25.45%
13. 找不到加油站、停車場、醫院等特定地點	69	25.09%
14. 超重、超高、超長、超寬而受罰	60	21.82%
15. 轉彎或變換車道時未打方向燈，造成後面來車緊急煞車或追撞	53	19.27%
16. 事故糾紛，沒有有利證據說明當時情況	52	18.91%
17. 變換車道時，未注意到後方來車	42	15.27%
18. 夜間、雨中或霧區開車，忘了開大燈或大燈光線不足	41	14.91%
19. 下車開車門時未注意後方來車，造成後方來車緊急煞車或撞上車門。	35	12.73%
20. 發生事故時，車門鎖無法開啟	32	11.64%
21. 發生事故或緊急狀況而求救無門	29	10.55%
22. 發生碰撞，車子起火	22	8.00%
23. 酒後開車	20	7.27%
24. 開車發生碰撞，車身變形，危害乘客安全	17	6.18%

二、下列哪些措施有助於提升開車安全？

項目(依加權後小計排序)	小計	佔受訪人數百分比
1. 加強駕駛者道德水準	161	58.55%
2. 改善道路環境	151	54.91%

3. 加強違規駕駛的取締與處罰	119	43.27%
4. 加裝機車安全配備	92	33.45%
5. 提高考照門檻	63	22.91%
6. 修改交通法規	61	22.18%
7. 其他	8	2.91%

三、先進安全車輛(大型車)系統配備需求與意願調查

以下四個系統，在受訪者安裝意願中，「加權後小計」是以「有意願安裝」與「有意願安全裝中最想安裝」之頻率統計加總而得。

(一)旅行前先進安全系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 路況、氣象資訊接收語音系統	162	58.91%	96	258
2. 旅行前車況診斷系統	132	48.00%	65	197
3. 旅行前智慧型導航系統	114	41.45%	58	172

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 路況、氣象資訊接收語音系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
66	37	25	15	19	162
40.74%	22.84%	15.43%	9.26%	11.73%	100.00%

2. 旅行前智慧型導航系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
29	27	28	18	12	114
25.44%	23.68%	24.56%	15.79%	10.53%	100.00%

3. 旅行前車況診斷系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
30	30	29	23	20	132
22.73%	22.73%	21.97%	17.42%	15.15%	100.00%

(二)旅行中先進安全系統—危險警告系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 安全車距警示與輔助系統	149	54.18%	52	201
2. 視線死角警示系統	141	51.27%	55	196
3. 超速行駛警示與定速輔助系統	115	41.82%	41	156
4. 旅行中車況診斷系統	100	36.36%	30	130
5. 車道偏離警示與輔助系統	86	31.27%	18	104
6. 駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)	82	29.82%	18	100
7. 超重、超高、超長、超寬警示系統	55	20.00%	14	69

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 安全車距警示與輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
50	37	36	16	10	149
33.56%	24.83%	24.16%	10.74%	6.71%	100.00%

2. 視線死角警示系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
43	21	42	21	14	141
30.50%	14.89%	29.79%	14.89%	9.93%	100.00%

3. 旅行中車況診斷系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
29	21	30	10	10	100
29.00%	21.00%	30.00%	10.00%	10.00%	100.00%

4. 超重、超高、超長、超寬警示系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
18	15	14	5	3	55
32.73%	27.27%	25.45%	9.09%	5.45%	100.00%

5. 駕駛者危險狀態警示系統 (酒醉、疲勞、身心不適警示)					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
28	14	18	11	11	82
34.15%	17.07%	21.95%	13.41%	13.41%	100.00%

6. 超速行駛警示與定速輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
36	27	31	11	10	115
31.30%	23.48%	26.96%	9.57%	8.70%	100.00%

7. 車道偏離警示與輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
26	16	22	10	12	86
30.23%	18.60%	25.58%	11.63%	13.95%	100.00%

(三) 旅行中先進安全系統—駕駛輔助系統

1. 受訪者安裝願意

項 目 (依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 提升駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	124	45.09%	56	180
2. 智慧型除霧與撥水系統	107	38.91%	37	144
3. 旅行中智慧型導航系統	95	34.55%	38	133
4. 變換車道輔助系統	94	34.18%	38	132
5. 頭燈自動配光控制系統	82	29.82%	19	101
6. 智慧型車門系統	55	20.00%	12	67
7. 自動方向燈系統	52	18.91%	9	61

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 變換車道輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
34	27	21	8	4	94
36.17%	28.72%	22.34%	8.51%	4.26%	100.00%

2. 提升駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
31	20	35	20	18	124
25.00%	16.13%	28.23%	16.13%	14.52%	100.00%

3. 頭燈自動配光控制系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
27	16	19	10	10	82
32.93%	19.51%	23.17%	12.20%	12.20%	100.00%

4. 智慧型除霧與撥水系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
24	27	31	12	13	107
22.43%	25.23%	28.97%	11.21%	12.15%	100.00%

5. 旅行中智慧型導航系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
23	19	17	21	15	95
24.21%	20.00%	17.89%	22.11%	15.79%	100.00%

6. 自動方向燈系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
25	11	7	4	5	52
48.08%	21.15%	13.46%	7.69%	9.62%	100.00%

7. 智慧型車門系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
10	11	22	6	6	55
18.18%	20.00%	40.00%	10.91%	10.91%	100.00%

(四) 緊急狀況輔助系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 自動滅火系統	131	47.64%	52	183

2. 事故通報與警告系統	112	40.73%	38	150
3. 智慧型輪胎	110	40.00%	40	150
4. 碰撞吸收與減緩系統	107	38.91%	42	149
5. 行駛記錄系統	79	28.73%	29	108
6. 車門鎖自動解除系統	65	23.64%	20	85

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 自動滅火系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
43	33	27	13	15	131
32.82%	25.19%	20.61%	9.92%	11.45%	100.00%

2. 事故通報與警告系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
32	27	28	13	12	112
28.57%	24.11%	25.00%	11.61%	10.71%	100.00%

3. 碰撞吸收與減緩系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
24	19	31	18	15	107
22.43%	17.76%	28.97%	16.82%	14.02%	100.00%

4. 行駛記錄系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
36	13	14	5	11	79
45.57%	16.46%	17.72%	6.33%	13.92%	100.00%

5. 車門鎖自動解除系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
22	11	20	4	8	65
33.85%	16.92%	30.77%	6.15%	12.31%	100.00%

6. 智慧型輪胎					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
24	21	29	20	16	110
21.82%	19.09%	26.36%	18.18%	14.55%	100.00%

四、四個子系統排序

先進安全系統(依加權後總計排序)	排序 1	排序 2	排序 3	排序 4	加權後總計
1. 旅行中:危險警告與輔助系統	108	65	75	27	804
2. 緊急狀況輔助系統	103	74	61	37	793
3. 旅行前先進安全系統	91	59	59	66	725
4. 旅行中:駕駛輔助系統	67	48	49	111	621

五、受訪民眾基本資料

項目	類別	人數	(百分比)
性別	男	271	(45.17%)
	女	4	(0.67%)
年齡	20歲以下	0	(0.00%)
	21~30歲	37	(6.17%)
	31~40歲	112	(18.67%)
	41~50歲	105	(17.50%)
	51~60歲	20	(3.33%)
	61歲以上	1	(0.17%)
學歷	國中(含以下)	89	(14.83%)
	高中職	156	(26.00%)
	大專、大學	28	(4.67%)
	研究所以上	0	(0.00%)
個人每月所得	三萬元以下	54	(9.00%)
	三萬~六萬元	146	(24.33%)
	六萬~九萬元	62	(10.33%)
	九萬元以上	12	(2.00%)
開車年數	半年以下	10	(1.67%)
	半年~一年	0	(0.00%)
	一~二年	4	(0.67%)
	二~三年	8	(1.33%)
	三年以上	252	(42.00%)
駕駛者類別	營業大客車駕駛者	97	(16.17%)
	自用大客車駕駛者	21	(3.50%)
	營業大貨車駕駛者	93	(15.50%)
	自用大貨車駕駛者	33	(5.50%)
	砂石車	22	(3.67%)
	其他	10	(1.67%)

開車頻率	每天開車	237	(39.50%)
	一星期開車二次以上	29	(4.83%)
	一星期開車一次	2	(0.33%)
	兩~三星期開車一次	2	(0.33%)
	一個月開車一次	0	(0.00%)
	很少開車	1	(0.17%)

附件六：機車駕駛者問卷統計

機車駕駛者問卷調查統計

一、受訪者經驗：

項 目(依小計排序)	小計	佔受訪人數百分比
1.安全帽起霧或雨水太大，看不清楚	222	73.75%
2.出發前想了解路況、天氣狀況	185	61.46%
3.未保持安全車距而緊急煞車	184	61.13%
4.騎車途中，手機響起，停於路邊，摘下安全帽講電話	175	58.14%
5.不知不覺中超速行駛	168	55.81%
6.找不到目的地或迷路	166	55.15%
7.帶上安全帽後，視線受阻	147	48.84%
8.與他車發生碰撞	144	47.84%
9.沒有注意到視線死角出現的行人、障礙物、車輛	144	47.84%
10.夜間騎車時，忘了開大燈，或大燈照射之光型與角度不佳	121	40.20%
11.路面狀況不佳造成車身傾斜滑倒	119	39.53%
12.出發前想了解車況能否符合安全上路	103	34.22%
13.發生碰撞時，身體沒有任何保護措施	82	27.24%
14.騎車途中，機車出現狀況而未注意到，以致途中拋錨	71	23.59%
15.疲勞騎車而打瞌睡	67	22.26%
16.轉彎時速度過快而滑倒	66	21.93%
17.騎車途中輪胎爆胎	45	14.95%
18.轉彎或變換車道時未打方向燈，造成後面來車緊急煞車或追撞	40	13.29%
19.撞車時，被拋出車外	37	12.29%
20.發生事故或緊急狀況而求救無門	35	11.63%
21.事故糾紛，沒有有利證據說明當時情況	32	10.63%
22.緊急煞車時，煞車鎖死	28	9.30%
23.酒後騎車	22	7.31%
24.發生碰撞，車子起火	5	1.66%

二、下列哪些措施有助於提升騎車安全？

項目(依加權後小計排序)	小計	佔受訪人數百分比
1.改善道路環境	253	84.33%

2. 加強駕駛者道德水準	195	65.00%
3. 加強違規駕駛的取締與處罰	170	56.67%
4. 加裝機車安全配備	82	27.33%
5. 提高考照門檻	48	16.00%
6. 修改交通法規	34	11.33%
7. 其他	9	3.00%

三、先進安全車輛(機車)系統配備需求與意願調查

(一)旅行前先進安全系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 旅行前車況診斷系統	233	153	386
2. 旅行前智慧型導航系統	178	87	265
3. 路況、氣象資訊接收與顯示系統	169	44	213

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 路況、氣象資訊接收與顯示系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
63	45	39	14	8	169
37.28%	26.63%	23.08%	8.28%	4.73%	100.00%

2. 旅行前智慧型導航系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
47	46	52	17	16	178
26.40%	25.84%	29.21%	9.55%	8.99%	100.00%

3. 旅行前車況診斷系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
68	63	55	24	23	233
29.18%	27.04%	23.61%	10.30%	9.87%	100.00%

(二)旅行中先進安全系統—危險警告系統

1. 受訪者安裝意願

項目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
--------------	-------	------------	-------

1. 碰撞偵測與防範裝置	208	107	315
2. 旅行中車況診斷系統	173	80	253
3. 安全車距警示與輔助系統	166	38	204
4. 超速行駛警示與定速輔助系統	137	44	181
5. 酒醉、疲勞、身心不適警示 (駕駛者危險狀態警示)	101	20	121

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 安全車距警示與輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
71	47	37	7	4	166
42.77%	28.31%	22.29%	4.22%	2.41%	100.00%

2. 碰撞偵測與防範裝置					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
65	56	58	16	13	208
31.25%	26.92%	27.88%	7.69%	6.25%	100.00%

3. 旅行中車況診斷系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
62	38	53	7	13	173
35.84%	21.97%	30.64%	4.05%	7.51%	100.00%

4. 酒醉、疲勞、身心不適警示 (駕駛者危險狀態警示)					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
48	16	21	10	6	101
47.52%	15.84%	20.79%	9.90%	5.94%	100.00%

5. 超速行駛警示與定速輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
61	28	28	11	9	137
44.53%	20.44%	20.44%	8.03%	6.57%	100.00%

(三)旅行中先進安全系統—騎士輔助系統

1. 受訪者安裝願意

項 目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 防霧、防水安全帽	225	74	299
2. 車燈光線照明自動調整裝置	184	42	226
3. 智慧型煞車系統	169	45	214
4. 附耳機與麥克風安全帽	131	34	165
5. 安全帽視覺輔助系統	136	21	157
6. 智慧型導航系統	120	26	146
7. 自動方向燈	119	11	130
8. 車身側向防傾倒與平衡裝置	101	22	123
9. 轉向自動減速控制裝置	96	10	106
10. 行駛記錄系統	60	5	65

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 安全帽視覺輔助系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
75	30	21	7	3	136
55.15%	22.06%	15.44%	5.15%	2.21%	100.00%

2. 附耳機與麥克風安全帽					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
63	41	20	4	3	131
48.09%	31.30%	15.27%	3.05%	2.29%	100.00%

3. 防霧、防水安全帽					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
114	61	38	8	4	225
50.67%	27.11%	16.89%	3.56%	1.78%	100.00%

4. 智慧型煞車系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
58	32	53	16	10	169
34.32%	18.93%	31.36%	9.47%	5.92%	100.00%

5. 行駛記錄系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
38	13	5	3	1	60
63.33%	21.67%	8.33%	5.00%	1.67%	100.00%

6. 車燈光線照明自動調整裝置					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
86	56	28	11	3	184
46.74%	30.43%	15.22%	5.98%	1.63%	100.00%

7. 車身側向防傾倒與平衡裝置					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
35	23	19	13	11	101
34.65%	22.77%	18.81%	12.87%	10.89%	100.00%

8. 智慧型導航系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
38	30	34	8	10	120
31.67%	25.00%	28.33%	6.67%	8.33%	100.00%

9. 轉向自動減速控制裝置					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
37	20	26	5	8	96
38.54%	20.83%	27.08%	5.21%	8.33%	100.00%

10. 自動方向燈					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
66	31	14	6	2	119
55.46%	26.05%	11.76%	5.04%	1.68%	100.00%

(四) 緊急狀況輔助系統

1. 受訪者安裝意願

項 目(依加權後小計排序)	有意願安裝	有意願安裝中最想安裝	加權後小計
1. 智慧型輪胎	202	122	324
2. 事故通報與警告系統	124	58	182
3. 火災自動撲滅與油電隔離防爆系統	133	47	180
4. 機車安全帶	102	32	134
5. 機車安全氣囊	103	27	130

2. 最多願意花多少錢安裝

1. 機車安全帶					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
56	18	19	5	4	102
54.90%	17.65%	18.63%	4.90%	3.92%	100.00%

2. 事故通報與警告系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
56	37	19	10	2	124
45.16%	29.84%	15.32%	8.06%	1.61%	100.00%

3. 火災自動撲滅與油電隔離防爆系統					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
40	31	32	18	12	133
30.08%	23.31%	24.06%	13.53%	9.02%	100.00%

4. 機車安全氣囊					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
47	15	24	13	4	103
45.63%	14.56%	23.30%	12.62%	3.88%	100.00%

5. 智慧型輪胎					
500 以下	500~1000	1000~1500	1500~2000	2000 以上	Total
71	51	50	17	13	202
35.15%	25.25%	24.75%	8.42%	6.44%	100.00%

四、四個子系統排序

先進安全系統(依加權後總計排序)	排序1	排序2	排序3	排序4	加權後總計
1. 旅行中: 危險警告與輔助系統	85	103	79	34	841
2. 緊急狀況輔助系統	86	88	63	64	798
3. 旅行前先進安全系統	88	53	72	88	743
4. 旅行中: 騎士輔助系統	61	51	80	109	666

五、受訪民眾基本資料

項目	類別	人數	(百分比)
性別	男	134	(44.52%)
	女	167	(55.48%)

年齡	20歲以下	93	(30.90%)
	21~30歲	135	(44.85%)
	31~40歲	43	(14.29%)
	41~50歲	22	(7.31%)
	51~60歲	7	(2.33%)
	61歲以上	1	(0.33%)
學歷	國中(含以下)	13	(4.32%)
	高中職	61	(20.27%)
	大專以上	227	(75.42%)
個人每月所得	三萬元以下	213	(70.76%)
	三萬~六萬元	75	(24.92%)
	六萬~九萬元	13	(4.32%)
	九萬元以上	0	(0.00%)
開車年數	半年以下	39	(12.96%)
	半年~一年	0	(0.00%)
	一~二年	42	(13.95%)
	二~三年	39	(12.96%)
	三年以上	181	(60.13%)
駕駛者類別	50cc機車	81	(26.91%)
	90cc機車	62	(20.60%)
	100cc機車	39	(12.96%)
	125cc以上機車	119	(39.53%)
開車頻率	每天騎車	199	(66.11%)
	一星期騎車二次以上	56	(18.60%)
	一星期騎車一次	14	(4.65%)
	兩~三星期騎車一次	8	(2.66%)
	一個月騎車一次	3	(1.00%)
	很少騎車	21	(6.98%)

附件七：先進安全車輛研發策略之研究專家學者座談 會議記錄與整理 分析

「先進安全車輛研發策略之研究」專家學者座談會 會議記錄與整理分析

一、時間：90年2月15日(三)上午9:00~12:00:

二、地點：交通部運輸研究所5樓會議室

三、記錄：張惠汶

四、出席人員：

如與會人員名單。

五、會議討論

(一)主席及長官致詞：

略。

(二)研究成果報告

略。

(三)國內技術現況報告：

略。

(四)綜合討論(11:00~12:30)

● 就先進安全車輛之系統架構是否完整？

1. 中華汽車 許文亮：

就ASV系統已相當完整，但就車廠觀點：希望有一個未來還能有延伸擴增性的系統，也就是說當ASV系統完成後，相關的AHS或其它Information要納入時，是否有預留Open IO？在此架構中並未呈現。

2. 車輛公會 黃文芳：

基本系統分類為旅行前、旅行中、緊急時，此分類是以何為考量因素；一般的分類為主動與被動的分類方式。

4. 交通大學 卓訓榮回答：

以運輸使用者的角度來看分為旅行前、旅行中、緊急時，以法規、車輛系統的角度來看分為主動及被動，但重點是在各個安全系統的部分，若以主動、被動來分所定的各個安全系統亦包含在本研究所訂的系統中，就沒有太大的問題。

5. 中科院四所王金鵬：

在機車所訂的項目中，缺少「機車騎士氣囊防護衣」，此產品國內有初步技術，而現正進行相關研究計畫。

6. 怡利電子 陳錫勳：

從下一代的消費者的角度，消費者較感興趣的為通訊、資訊方面。本研究以安全為考量的產品大都需以法規來強制執行；若能換個角度以消費者的觀點來考量，例如：通訊方面的加強(免持聽筒)讓消費者有較安全之通訊，在行車

中可獲得一些動態交通路況等資訊，讓行車更安全。

7. 交通大學 卓訓榮回答：

以上所提通訊產品，只要車內有 pc 即可含蓋在內。

8. 省道一隊呂青霖隊長：

在此計畫中所提供肇事原因之排序是在國道方面，若是省道上的肇事原因型態與排序就不盡相同。另外，有些駕駛者行為是明知故犯，在未來先進安全系統加以考量。

●以 SWOT 方法製訂發展策略之討論。

1. 中科院四所王金鵬：

機車騎士氣囊防護衣獲各國好評，此為有技術、無母廠限制、國外有機會，此產品之開發排序可往前。

2. 交通大學 卓訓榮回答：

SWOT 是訂策略的方法，策略無排序，只排各個安全系統發展的優先順序。

3. 中華汽車 許文亮：

題目改應為「先進車輛控制及安全系統」

4. 交通大學 卓訓榮回答：

此題目題目是計畫委託單位運研所運安組訂的，無法更改，且此研究不和 ITS 一起討論，控制包含在 ITS 的範圍。

5. 車輛公會 黃文芳：

開發需有檢測設備的配合，若檢測場地無法配合，或送國外檢測也是一個方法，但對發展不見得有利，所以建議檢測能力是否單獨列出來，或包括在國內的相關技術中來做。另外，國外的法規是否應單獨列出，因為國內法規不多，且製訂不易。

6. 中科院三所 李明堂：

(1) 發展項目是否應將社會安全消費者成本之接受程度考量進去。

(2) 國內資源整合需納入報告中。

(3) 將產品各部分(零件…組合)再分為細項使廠商、投資方面考慮更多，將會影響 SWOT 分析優先順序之排序。

7. 光陽機車 楊允亮：

安全帽有空調防霧設施在日、歐方面大部分資料是將視覺放在安全帽上，若是放在前擋風玻璃之技術性及可行性？

8. 交通大學 彭松村回答：

並不是大部分的機車都有前擋風玻璃，所以放在安全帽上會較普及。

9. 大葉大學 林漢年：

寬頻 real time 是可行的，在 SWOT 分析不算是劣勢(因 SWOT 分析中提到”頻寬有限”)，因為在年初已成立數位廣播推動委員會，是否應從政府的單位與數位廣播推動委員會做一適度的 link。SWOT 分析中二項旅行前的智慧型導航系統和路況、氣象接收語音系統在無線傳輸頻寬上已可克服。

(按：本研究所指頻寬有限乃指車輛上系統傳回控制中心之頻寬有限，與林先生所指不同。)

10. 中科院電子所 駱先生：

- (1) 國內的資源整合很重要。
- (2) 邀請技術處、經濟部參與討論才可順利推動，而不是紙上談兵。
- (3) 車廠處境：車廠若要加裝敏感的安全配備，如何擺脫母廠的限制，否則國內車廠發展相當受限制，國內硬體結構大致出爐，至於軟體的發展策略及未來若配合亞洲技術研發中心，也是個機會。

11. 中華汽車 許文亮：

此計畫討論的是以安全、技術、法規面來看，但若以車廠的利益來看，較重視市場，對於駕駛的便利性及接受的成本面，若系統非常好但成本高，車廠也不會去做這套系統，所以須考慮成本面。

12. 中華汽車 張耀仁：

電子地圖在業界來說，至少有六種以上在應用，但在執行上並無人整合希望能對業者較有效益、需先做的，希望在法規及技術要予以配合，因車廠的人員、物力較不充沛。

13. 大葉大學機械系 洪振義：

導入 AI 觀念，智慧型車輛在 ITS 的平台上變成無人駕駛車輛，由電腦決定而不是駕駛者。

六、整理與分析

本次座談會的目的，主要在結合先進安全車輛相關專家學者的知識與經驗，審視本研究在座談會之前的研究成果是否有需加強、改進的地方，主要有關：(1)先進安全車輛之系統架構是否完整？(2)SWOT 方法製訂發展策略是否適當？兩項議題。

綜合以上專家學者的意見，有關本研究以 SWOT 分析方法製訂發展策略，以及 SWOT 分析時所考量的各項因子，均獲得專家學者們的認同。

有關先進安全車輛系統架構方面，除有專家建議加入「機車騎士氣囊防護衣」外，關於本研究所訂定先進安全車輛架構，獲得專家學者們的認同，並肯定架構的完整性。

在先進安全車輛架構的系統分類方式上，本研究以旅次的結構來製訂系統分類，分為旅行前先進安全系統、旅行中先進安全系統、與緊急狀況輔助系統。有專家學者建議以一般車廠的分類方式，分為主動式與被動式系統。本研究將此建議納入報告書第四章中。

與會的專家學者亦提供很多保貴的建議，整理相關建議如下，並在研究中納入考量。

- (一)在發展先進安全車輛時，應考慮未來系統的延伸擴增性。
- (二)發展先進安全車輛時，應以消費者的角度為考量，發展消費者較感興趣之安全系統，以吸引消費者之安裝意願。
- (三)在此計畫中所提供肇事原因之排序方面，應考量國道與省道。
- (四)一些國內已發展成熟之先進安全車輛安全項目，應考慮加入系統架構中。並將發展優先順序提前。
- (五)發展先進安全車輛時，檢測設備的配合是一項重要考量因素。
- (六)整合性、全面性地考量先進安全車輛的發展。
- (七)邀請技術處、經濟部等相關政府部門參與，以利推動。
- (八)應將廠商的成本與利益納入考量。

附件八：先進安全車輛研發策略之研究專家學者座談 與會人員名單

「先進安全車輛研發策略之研究」專家學者座談會
與會人員名單

單位名稱	部門/職稱	姓名
中華汽車	前瞻技術室/工程師	張耀仁
中華汽車	專員	許文亮
裕隆汽車	所長	黃振宏
裕隆汽車	科長	周炯明
福特六和汽車	經理	饒國財
福特六和汽車	開發工程師	黃國土
國瑞汽車	研發部經理	陳惠智
國瑞汽車	研發部副理	高敏源
光陽機車		楊允亮
車輛公會	業務組	黃文芳
中華民國汽車貨運商業同業公會全國聯合會	秘書長	許捷榮
省道一隊隊長	隊長	呂青霖
新竹市警察局	隊長	彭饒泉
怡利電子	副董	陳錫勳
中科院電子所	技正	駱光祚
中科院三所		李明堂
中科院四所	計畫主持人	王金鵬
中科院四所	簡聘技正	馮濟軍
車輛研究測試中心	經理	周維果
車輛研究測試中心	課長	孟億里
運研所	運安組副組長	張開國
運研所	工程司	林亨杰
運研所	高級規劃師	張芳旭
運研所	綜技組/助理工程司	張益城
中正理工學院	車輛系/副教授	傅明南
大葉大學	電機系/副教授	林漢年
大葉大學	車輛系/教授	洪振義
交通大學	電資中心/教授	彭松村
交通大學	電控系/教授	李組添
交通大學	機械系/教授	呂宗熙
交通大學	電信系/教授	鍾世忠
交通大學	電控系/教授	林進燈
交通大學運管系	運管系/副教授	吳宗修
交通大學運管系	運管系/教授	卓訓榮
交通大學運管系	運管系副教授	王晉元

附件九：先進安全車輛研發策略之研究成果發表會 會議記錄與整理分析

「先進安全車輛研發策略之研究」成果發表會 會議記錄與整理分析

一、間：90年4月12日(四)上午9:30~12:00:

二、地點：交通部運輸研究所 B1 國際會議廳

三、會議討論

(一)運研所運輸資訊組副組長：

有關電子地圖，教授在分析時可能是把電子地圖的精密度與含蓋範圍作一個界定，就運研所本身來講，電子地圖已經完成第一、二版，今年將完成第三版，將資料更新到今年(推測為89年)10月份的資料，有關於路網的部份含蓋重要都市8米以上道路。在這邊就我們的業務作一個簡單的補充。

在關於發展項目的發展順序上，以交通事故分析項目，也就是我們最常見的主要肇事原因，作為一個標準，再就現有技術等作挑選，建議作為我們國內初步優先發展的項目。舉個例子，六七年前在美國看了一個廣告，美國道瓊汽車作了一個廣告，我們的汽車非常耐撞，廣告中他們的汽車去撞牆壁，撞了之後，完整如初，比日本車好太多了。但是經過幾個禮之後，日本車速霸陸(SUBARU)推出另一個廣告，說我們的車絕對不讓你去撞到那個牆壁。從這個角度來看，安全的角度分兩種，一個是事前的防護，一個是事後的防護，在這個「先進安全車輛研發策略之研究」所挑選出來的項目，如果是從肇事分析裡面去看出優先順序的原因的話，我們看到的可能是個事故的防護措施。事故的防護固然很重要，但是一旦故事發生，有些是你疏忽到，有些是實際就是個意外，有可能你是一個受害者，你是無辜的，你什麼都對，別人就是撞到你，在這種情況下，我們也要對他有些照顧，也就是我們所說事後的防護。在教授所訂的項目中，有看到事後防護的部分，如撞後震度的吸收，有些在教授的分析中甚至是屬於優勢或是機會的項目，最後在訂國內的優先項目的時後卻不見了。所以提出補充，當我們選擇優先項目的時後，這兩種都要同時考慮在裡面。

有關廠商意願不高，更值得正視，廠商為什麼意願不高，比如說目前技術可能不可行，或是作出來後使用者想買的意願不高，這兩個結果在我們最後提出建議方案時也不一樣。比如說，廠商認為技術有困難，但是我們又認為很該發展，所以我們建議政府應立法優先推動，這樣的結果可能並不能突破他原來不發展的一個門檻，還是會有問題。所以我們看到一個弱點，要進一步去分析造成這個弱勢的原因是什麼？這樣在後來提出針對突破這個弱點的方式建議，才能更明確。

建議方案中，很多提到建議政府強制立法，就我們所知，一旦要碰到立法就沒有那麼快，有些項目我們主觀上認為它是優先發展的項目，甚是現在就該發展的項目，但如果建議是說要立法，可能就要再等10年才能出現。但反過來說，很多東西，未必要由政府立法才有這個力量，比如說可以與保險作結合，運研所運輸安全組曾做過一個研究，如何透過保險機制來幫助我們改善交通安全。如在美國，保險是每一個人都要去支付，而且是很龐大的一筆支付，保險公司在評量一個人的保險費用應付多高的代價時，有很多因素可以探討。

(二)經濟部徐先生：

今天聽到了這個研究報告，覺得非常的敬配，能夠就所謂的先進安全車輛個一研究調查，這是一個第一步，現在談到知識經濟的發展，第一步就是知識的產生，但知識交流也很重要，不管是業界之間的交流，業界與研究單位之間的交流，政府與業界、研究單位之間的交流都是很重要的，這個研討會有這麼好的研究成果，然後在這邊發表，達到知識交流一個很重要的機會，當主辦單位在邀請我們參加時，還對什麼叫做先進安全車這個名詞不清楚，這樣一個場合也等於是教育我們，所以相關的政府單位，不管經濟部或是交通部可能都是在學習這方面的知識。另外一個技術的成長不管是從學校、從研究單位衍生出來的技術，要成長、要發展、要能增值，現在流行一個創新系統的觀念，也就是說當可能要結合產、官、學、研，包括消費者方面的一些知識，政府方面的立法、政府制定政策的知識，產業界、研究單位、學校方面知識的產生，尤其像我們車輛方面的一項技術，牽涉的層面那麼廣，我們政府單位管車輛的單位就很多，交通部、經濟部、環保署、能源會都管到汽機車。從發展技術的觀點來說，它可能比電子、化學牽涉的還要廣，如報告中所提成立一個跨步會的小組，是有必要性的，不是一個單位、一個產業努力去作就可以的，有好的技術還不一定可以商化。

另外，法規要怎麼訂，才有助於技術的創新，以往強制的法規的訂定有些是成功的有些是失敗的，所以在報告所建議的政府強制立法的部分，可能要到回去，從車輛的歷史來看，我們訂過有關車輛安全的法規，那些是成功的，成功的模式我們有什麼可以參考的。所以不定制定了法規就一定能成功，有些項目也不一定要制訂法規也會成功，因為消費者有需求，技術的成長是很微妙的，將來真得要立法時，什麼樣的法律規才會有助於我們這樣的創新。

這份報告也對消費者作了調查，就技術的發展來說，考慮到使用者的想法，是非常好的觀念。可能因為時間與經費的限制，在報告中未提出，當消費考慮到他所要付出的價格時，交叉的關係又是怎樣，可能次序會調換。

另外，從產業的發展來看，比較關心的是這個產值、這個市場是多大，我們今天電子、電機產業要投入這個產業時，先覺上考慮市場多大，我們訂了這些項目，它們的市場是多大，國內有技術或是從國外可引進等來排列優先順序，另外一個考量因素：市場夠不夠大，國外有那些市場，我們能不能吃到那一塊市場，可能是我們做產業規畫時要考慮的一個方向。

在經濟部或研究發展的部份，到底有哪些工具，報告中提到業界科專，知識交流是非常重要的，你要讓這個項目列為業界科專的項目，你得先要讓國內有致力這項目的學者、專家知道這是什麼，我覺得今天是一個起步，將來的報告或後續的研討會，就是教育國內的專家與政府人員，讓他把這個項目列進去考慮，即使現在的業界科專就我們今天所定義的項目並沒有列入，還要努力、要教育，這個東西市場有多大、產值影產有多大。

就促進產業升級條例，裡面重要新興科技事業，就是說產業界投入到我們所列的項目中，可以享受一些優惠，事實上我們是有列了某一些項目跟這個有關係，打個比方，我們在重要新興科技事業已把防鎖死煞車系統在裡面、安全氣囊系統也列在裡面，電子控制系統也列在裡面，也把車輛用的智慧型運輸系統列在裡面，特別強調要具備全球衛星定位、電子地圖資訊、車輛資訊三項功能也把它列為所謂重要新興策略，也就是說業者投入在這方面的技術或產業，並符合一些條件，它的股東是可以享受到投資減免的。

另外，如果在研究發展方面，有主導性的計畫，這些項目你可以提出來，有關主導性計畫申請的相關的資格、規定在工業局的網站有清楚的資訊，而且在工業局也設有專屬的辦公

室。各位業界先進可以下載或上網去看。假設你的案子並不是非常大，而你覺得這是一個提升產業競爭的一個契機的話，目前為止還有比主導性計畫稍微小的，就是所謂傳統工業生產計畫，這樣的計畫中，可就所訂的項目來提出計畫，政府可補助你研發，這個部份網站上也有詳細的資料。

(三)交通部運研所綜技組張先生：

有關大型車安全車的部份，在分析上把大客車與大貨車合在一起，但我們知道大貨車與大客車兩種車種的特性與駕駛行為不同，不曉得教授在回顧國外資料時，國外的分析方式是否將大貨車與大客車分開。

有關國內的大貨車，在規格上差異非常大，種類也煩雜、混亂，這種車種的一個情形，在將來安全技術上的發展是不是會有所影響？有沒有什麼克服方式，是不是要制訂一個統一的規格？

在行前系統的部份，路況的部份，一般來說路況的部份包括交通狀況與道路的狀況，交通狀況指的是，那一條道路擁塞，可選擇替代道路。道路的狀況指的是道路上有坑洞、有是有不良道路路面的狀況。有關道路狀況的部份，如坑洞、坡度等，目前的技術上面是不是做到。

(四)交通大學王晉元回答：

有關砂石車，在國外的部份，像日本或是歐洲的展示，基本上並沒有將大客車與大貨車分開，只用一個 Commercial Vehicle。在這份研究計畫中，因為台灣特性的關係，大客車與砂石車的行為確實是不同，因此在問卷中這兩種車種都有做，也透過砂石車公會、業者的幫助，到中南部實際去問一些砂石的駕駛者，但我們必須承認缺點，份數有點不太夠，曾經考慮過把砂石車與大客車的問卷分開來看，但分開之後，樣本數就偏少一點，所以最後決定把它合在一起，這樣的樣本數在統計上的義意會比較大，但樣本數的數目與整個經費有關，在這邊也報告一下，在這個研究案中，所進行問卷調查的份數，已是計畫書中承諾的三倍以上，在能夠做的範圍內盡量做到最多。

有關規格的制定，不是我們研究可以決定，也會有實質上的困難，基本上我們是依據交通的監理法規所認定的大型車輛。

路況廣義來說包括交通狀況與路面情況，現階段所指的是比較狹義的交通狀況而言。有關道路的情形，現階段蒐集的管道還不是很完整。就國外來說，大部份國外的系統所看到的，所謂的路況是指交通擁擠的情形，以提供替代道路為主。

(五)國道警察局交通科科長：

有關重型車的調查裡面，有安全距離設備的需求在第二位，在實務上與重型車駕駛的駕駛行為正好是相反的，他們對安全距離是不關心的，所以我就大膽的假設，有待各位專家學者小心的求證，在大型車的問卷當中，之所以安全距離設備的需求在第二位，是因為我們警察強力的執法，因為有強力的執法，他為了避免罰單等的損失，而有這樣的需求。先前的討論中有提到，也許在法律的制訂過程很遲緩，但是如果提起使用對設備的需求，我們策略的推動可以更迅速的達成。換句話說，強話執法的強度很重要。

另外，在昨天參加交通罰繳的分配的會議之中，很失望的發現，政府把違規罰款當作政

府收入的部份，而各於以一定的比率撥給執法單位。舉一個數據跟各位報告，台北市的固定板(舉發超速、闖紅燈的)超過一千支，高雄市也有七、八百支，而高速公路有 63 支，而高速公路舉發超速的自動測單，超過 100 萬件，給政府收入增加最少 20 億，如果高速公路 650 公里能像北、高兩市固定板的密度的話，達到 650 支，每一公里有一支的話，給政府增加多少收入。同時也可對駕駛者對於超速警示系統的需求。報告中提到，由於機動車輛的增加，交通事故傷亡也增加，但就高速公路來說，高速公路已經達到通車以來事故的最低點。

警察大學蘇志強教授，交通安全的運用、交通安全的政策，所有的科技應該要整合。但部裡面科技顧問室與道安委員會就好像走兩條路。在科技的發展部份應該以安全為主，不論道路上或是運輸上的安全，就好像今天的主題，車輛安全的體系，最大的功能是在於事前的防範，在行駛的過程中能夠協助駕駛人做正確的判斷。最重要的，事後發生緊急狀況時，data 如何去保存，這個對執法有很大的幫助，對運輸安全的分析也有很大的幫助。有關立法的問題，還是重要，其他至於附加價值，比如，有多少的社會產值問題，就政府部門的觀點，我立這個法對安全有幫助，以數位式行車記錄來說，對安全的幫忙就很大，對事前的防範、事中的駕駛、事後的結果都有記錄下來，對整個安全防護的體系有很大的幫助。這個部份去走立法的部份，就絕對沒有錯。立法要走在時代的前端，由此來帶動產業的發展。

(六)陳組長：

有關全國科技會議，主題以 ITS 為主，在 ITS 部頒的計畫中，有關這個研究計畫提的 ASV 應該是放在 AVCSS 中，因為在全國技會已經開完，教授所提「全國交通會議」也是一個方法。

(七)某女士：

道安經費在 ITS 的方案，在部裡面是由科技顧問室主導，每年至少有兩千萬的經費。平常道安經費也會補助運研所做相關的研究。有關剛剛提到有關違規罰款的部份，也會將意見反應上去。

(八)某先生：

報告中，強調國內自行研發，但從報告中不能很明確看出國內自行研發的利基在哪？應更明確指出。

三、整理與分析

本研究的研究成果，如先進安全車輛發展項目的制定、擬定實施策略、ASV 網站的建立等，透過本次的成果發表會來加以分享，並吸收與會者的建議，達到知識交流的目的。

與會者提供的寶貴意見，如加強事故發生的保護系統；與汽車保險搭配吸引使用者加裝先進安全系統的意願；政府可配合的相關資源取得方式等；都將納入期末報告書的考量中。

期中簡報會議紀錄

「先進安全車輛研發策略之研究」合作計畫案期中簡報會議紀錄

一、時間：九十年一月二日(星期二)下午二時三十分

二、地點：本所五樓會議室

三、主持人：林所長大煜

記錄：林亨杰

四、出席(列席)單位及人員：

台灣大學土木工程學系張堂賢教授

台灣大學機械工程學系鍾添東教授

清華大學動力機械工程學系陳榮順副教授

自動機工程學會郭守穗理事長

福特六合汽車股份有限公司楊朝彰副總經理 (請假)

以勤有限公司洪景煌總經理

台灣區車輛工業同業公會

內政部警政署交通組

交通部路政司

台北市交通局

本所鄭賜榮副所長

陳一昌組長

林豐福組長

吳玉珍組長（請假）

張贊育工程司

交通大學

運安組

五、主席報告(略)：

六、討論：

(一) 主席

- 1 簡報資料第七頁第七點「後方來車駕駛緊急煞車建議系統」為何？請簡單說明。
交大回答：該部份主要為煞車燈之加強，為較醒目之裝置。在日本相關資料中，該部份亦特別加強，如加強煞車燈亮度等以提醒後車，並防止追撞。
- 2 同頁第三點「前方障礙物碰撞預防輔助系統」主要為何系統？
交大回答：主要指車輛遇前方車陣回堵時，可自動判斷其前方路況之系統，並同時可偵測路上掉落物。
- 3 同簡報資料第八頁第A點「前方障礙物碰撞預防輔助系統」與第七頁第七點名稱相同，但擺設位置不同，其間差異為何？
交大回答：第七頁中系統為藉由雷達主動偵測，而第八頁係日本AHS系統自路側偵測而得之訊息，如影像處理與障礙物發生之狀況，並透過 Beacon 將資訊傳至車上之通訊系統。也就是一個為車輛與車輛間通訊，一個為車輛與道路間通訊之不同系統。
- 4 簡報資料第二十八頁小汽車示意圖中「智慧型輪胎」之功能為何？請解釋。
交大回答：報告書中之智慧型輪胎主要有防爆作用，以及自動回堵輪胎洩氣部位，以防止爆胎等情況發生。
- 5 簡報資料第三十四頁中機車之「自動方向燈」係指何物？

交大回答：該部份係自文獻蒐集而得，主要為當機車於轉彎時能自動打方向燈，以避免轉彎時忘記打方向燈造成危險，惟該項目尚未進行實用上之探討，目前係先行資料蒐集整理。

主席：該部份與學理上並不相符，一般轉彎時係先打方向燈，以提醒後方駕駛者。倘轉彎時再提醒後方駕駛，則為時已晚。又該系統是否會造成駕駛人依賴性，而沒有打方向燈之習慣，故在相關分析上仍應特別加以留意分析。

6 在「文獻回顧」方面，交大初步蒐集資料不錯，無論是好是壞，或實用否，可先蒐集後再予整理，該部份值得肯定。

(三) 郭守穗理事長

1 調查受訪者背景未分析，且未說明成品價格為多少，建議應先分析成品價格。

2 報告書中事故預防及電子高科技方面探討較多，然一般車禍預防有兩層面，包括事故發生前與事故發生後兩種不同情況，是否能加以分析探討。

3 目前報告書中偏重高科技，然對於不安全方面之探討，如機車騎士一手抓手把同時煞前後輪時則容易滑倒，該系統並不佳，類似此方面則建議可協助車輛業者重視相關研究，並同時進行，以防止機車緊急煞車時不會傾倒。另應朝車輛基本配備著手，方可使車輛行車安全，如安全帽設計等。

4 後擋風玻璃反光影響安全，以及車輛反光貼紙對行車安全亦有影響。另外，雨天大型車（尤其連結車）後車輪無輪弧，導致煙霧及雨水噴向小車及機車，造成視線不佳危及行車安全等，應加以研究並改進，而非僅以國外資料為參考，建議應加強蒐集國內相關預防安全資料加以參考利用。此外，如霧區問題亦可加以探討。

5 建議能建立國內先進安全車輛之產業，成為全世界之 OEM，使該計畫能有意義。應將先進車之個

別系統建立，而非整部之安全車，倘僅以發展台灣市場，則會因市場小而失去意義。同時對於全世界市場有多大，亦應加以探討，使業者瞭解並有夢想與展望，而願意進行研發。

6 目前發展先進車之原件、感測器何在？國內是否有相關衛星工業？皆應一併加以探討，並瞭解成品價格，使業者能有願景，並願意從事開發。

(三) 陳榮順副教授

- 1 本土化研究國內已做得不少，如駕駛車輛輔助系統等方面。
- 2 日本先進安全車成品物件，有些已上市販售，對於該報告中相關功能成品售價最高兩千元，個人認為並不合理，該價格並無法買到這些感應器。而問卷中駕駛者能接受之價格為最多二千五百元，但也僅能買到單項。
- 3 成品仍須以本土化為主，如國外美日歐等國技術很進步但駕駛人規矩比國內好得多，所以除問卷調查外，應做些駕駛行為之研究，如國內闖紅燈打手機駕駛人可能較國外多，此皆為車禍之主要因素。又由於問卷調查誠實性不高時，須藉助行為調查對本研究方更有意義些。
- 4 問卷調查時三陽汽車一概拒答原因為何？是否日本廠有阻力等因素。又工研院機械所亦做過類似安全方面研究，目前未見訪談，是否為下一波？
- 5 問卷調查中對於大車小車機車之調查設計似乎大同小異，事實上應該有所差別。如大車駕駛人疲勞度之百分比蠻高的，與小車機車比例並不相同，雖騎機車較不容易打瞌睡，但仍應反映出差異性。
- 6 一月十六日交大研討會建議加入 ITS-TAIWAN，及國內車輛學系，如台北科技大學等，該校對車輛慣性方面非常瞭解。

7 對於行車前車況診斷似有些問題，因車況診斷為靜態診斷，但對於溫度未上升時車況是否有問題並無法知道，此亦為盲點所在。

8 報告書第一百一十四頁問卷調查中對於應加強道德水準等問題，如任意超車等情況，可發展較適宜之感測器以加強安全。

(四) 洪景煌總經理

1 有關機車轉彎系統，係藉由GPS定位系統，當車輛到達路口轉彎前即會先行打方向燈，以提高行車安全性功能。

2 目前台灣有十所大專院校為車輛系，但卻未見列席，以車輛而言，成品因素已不像過去需要很多感應器，所有電腦間係以Canbus (Control Area Network) 聯繫，任何資訊皆可同步透過Canbus存取資料，亦即僅須通訊協定瞭解後，我們所需之任何資訊皆可利用Canbus擷取，而不須另加感測器。故倘能由車輛科技介入，再結合電子科技專家，可行性將相當高，且價錢可降低，而不須任何感測器。如賓士車輛已商業化，車上只有雷達、電源及打鐵，並無任何感測器，控制煞車係透過網路，即前述之Canbus。又前面提到母廠不答應情況，係因為母廠不提供電腦間溝通協定，因母廠若提供，則子廠便不會再找母廠了。通常在子廠只要瞭解通訊協定，則不須原廠即可介入該系統。

3 在遠距診斷部份，即無線通訊診斷，也就是當車上警訊燈號亮起即能瞭解車輛故障原因並及時修復，此一自我診斷系統目前已作得很好，可透過資訊產業與車輛工業結合，將會有很大市場。

4 駕駛診斷系統可與醫學院或醫學系結合，而不一定要參考國外文獻部份，可由中國醫學方法診斷，如偵測打瞌睡等系統。

5 目前人才有，但缺乏鬼才奇才，若能發覺這些鬼才奇才等怪胎，將有助於創新想法。

(五) 路政司

1 國內車輛汽車科系目前增加約有二十多個學校，汽車方面有研究的在高工，另外在大專方面有台北科技大學、光武、台南南台、屏東技術學院等校，台中彰化嘉義亦有除車輛科系外對於電子電機整合之高工等學校。

2 SWOT分析係針對整個系統、肇事情況、個別物件，抑或政策進行分析，應加以區分，並予說明。在車輛安全分四層：(1)車輛安全性能、(2)肇事預防、(3)降低傷亡、(4)提高應變能力等四部份，本研究係歸屬哪方面，應明確化。

3 目前國外趨勢偏重機電整合，然國內肇事率高，故應考慮本土化。且駕駛人知能普遍不足，如何利用機械上配備，並透過電子化以彌補人因上不足，為關鍵問題。其他如進行國內事故分析亦為重點之一。

4 建議文獻資料進行分類，如區分國外已量產與國內可進行研發之部分。

5 研究報告結果可法規化之部份，應注意其可靠性。

6 建議研究範圍應再明確，並予分類。如國外車廠用何零組件，而國內已量產或研發之物件為何，國內適合何者，是否應將範圍限縮或分類，以達最大效果。

(六) 鍾添東教授

1 最近很多汽車廠成立研發部門，如裕隆原有之亞洲工程中心，中華汽車亦成立汽車中心，豐田汽車成立台灣中壢廠，且各廠一般認為美日等國欲前往大陸搶市場，台灣為最近之路，投資一般皆經由台灣前往大陸，如最近中華汽車及豐田汽車斥資十億元蓋大樓等例子等。而國內車測中心亦

為車輛研發之主要單位，但報告中車輛研究中心看法似乎較少。

2 SWOT分析與評估進行百分之三十，該目標原則已相當明確，對於美日是否亦有訂定ASV之研發計畫？

3 報告中有汽車ABS系統，但未見機車ABS裝置，日本有ABS機車，國內廠商亦有人研究，並與國內經濟部工業局單位結合，但尚未推出，建議本研究可考慮該機車ABS裝置之功能。

(七) 張堂賢教授

1 報告書資料豐富，第一章至第四章為資訊蒐集，第五章為需求調查方面。在運研所目的來講，該報告為策略性質，未來報告所呈現東西應是以交通部立場為主，對於應擔任何種角色，應有相關Output。在政府單位中該問題在交通部立場上，應該扮演哪些角色，研究內容哪些是必備的皆應於Output地方有所交代。

2 在市場調查方面，很多東西與市場調查有關，其中第五章一些訪談用辭不易瞭解語意，請再加以檢查，使其語意項目更明確。此外，該問卷資料顯示趨勢為，價錢便宜則百分比高，是否有特別狀況，應予仔細分析並解釋，方足以交代。

3 其他委員亦提及之問卷中價錢太低，且每項價錢都相同，惟事實上每項並非為如此簡單之價錢。如測距與雷達，並非一個分佈即可表現出，應視項目分別明確表示，否則如裝置測距或雷達為五百元以下，並不合理，該價錢比例有百分之二三十之情形，基本上該市場並不成立，最好應給一大致價錢，會較合理些，否則光看資料恐不易理解。

4 該調查為第一階段，是否亦有第二階段，然整套東西整合在一起為系統或子系統型態，建議應可考慮試著將其結合為1 Package型態，並將該型態調查於期末時加以整理呈現。在市場上這些產

品係決定於市場而非供給方，建議該部份於期末中有較多分析。另外，在市場分析上該調查應較確實些，方可看出政策應如何走向及何者較適合。

5 有關 Beacon 與雷達，一個為路邊偵測，一個為車上偵測，實際上雷達屬車上 AICC 之裝備，Beacon 最早係為 AHS 之功能，兩者基本上並不相同。AVCSS 與 AHS 稍有不同，AHS 較屬中控性，需有路邊偵測車間距等功能，用於一般道路時，仍須通過通訊裝置等功能。

6 調查分層抽樣方面，限制分類目前以縣市，建議以年齡、所得收入為分層較佳，且因問卷中有機車騎士等不同族群，故分層方式可再加以考慮。

7 報告書中 Advance F 為淡江交管系負責部分，建議於報告書中補充說明該部分已移到台灣大學土木系 ITS 研究室。

8 報告第三頁第九行中提到，「Advance F 計畫僅止於與自動車相關的機械設計與控制之研究」，我想該部分所寫之「機械設計」並不理想，實際上為「機電」，屬電子方面而非機械，機械方面實際上亦較少，建議改為「機電」。該計畫亦不僅止於研究，其包括實際測試等內容，且報告書中資料屬較早期之驗收報告相關內容。

9 報告書第六十四頁中，部分英文字似乎有些錯誤，第六行之 Advanced Highway System, AHS 應該為 Automatic Highway System, AHS，倒數第九行中 Automated 應為 Automatic。

10 在測距中有短距、長距等不同裝備，惟報告書中測距方面僅強調雷達，也許可特別提其他感應器型態，以加以補充。

(八) 郭守穗理事長

1 汽車電壓國外現在已提高至四十二伏特，建議研究中一併進行探討。

七、交通大學綜合說明：

2 一月十六日之座談會建議邀請中科院之安全氣囊研究小組，該小組已成立策略聯盟，可經由該小組經驗及發展困難點與市場推廣競爭性等，可提供本研究很多幫忙並增進實際可行性。

(一) 卓訓榮教授（運輸研究中心主任）：

1 感謝各位提供許多寶貴意見，有關抽樣、市調問題，也許文字描述不夠清楚，但實際上問卷調查是逐一進行訪問，將問題說明清楚、解釋後，利用時間調查出來的。同時依實際需要將原兩百份樣本提高至一千份。對於資料之交叉分析，於期中期末間會加以補充。

2 科技研發中價格為一大重點，大家認為價格為何如此便宜，一個雷達需好貴，但方才業者亦提到，是很便宜之東西，故認知上的確很大，當我們進行問卷時，亦有一萬塊之情形，而會把價錢壓低，主要為ARTC提供本研究我們很好經驗，且該中心於多次會議中亦提出多項寶貴意見，在此也先行感謝ARTC。他們認為事實上有些零件單獨研發時都很貴，等到變為產品時已非常便宜，若非如此，市場根本無法推出。

3 ARTC亦與汽車廠談過，瞭解車廠願意花多少錢來製造，所以才依此訂出問卷價格，當然對於訂定範圍較死，全為兩千元一個範圍部分，本研究團隊會再進行檢討。

4 在整個車輛系統之零組件中，重點為能否做一個小物件(Parts)，並視其優先順序及能力、市場等因素綜合考量，此為本研究期中期末階段所應彌補之部分，看哪些是台灣目前所應先推動之部分。

5 未來研究方向係朝小零件開始著手，並非往整個大系統走，有關各位提供之意見，如資料蒐集，

SWOT 分析等有些目前並未開始進行內容，未來分析時均會納入考量。

(二) 黃隆洲副總經理（車輛研究檢測中心）：

1 在價錢方面，照理應依各一物件進行估算其單價，然似乎有時候會有些困難，故目前考慮方式為較整合性，也就是說很多系統單一個單一個算都很貴，在國內車廠亦發覺，將整個整合在一起後僅剩一個感應器來整合之系統，其間利用控制箱或通訊協定來統合，將各單價合併後加以整合，市場上自然價錢會壓下來。所以問卷中想瞭解一個客戶所需價格為多少，但未來仍不能以客戶所需價格為依據，因為產品開發過程中，有開發成品目標值調查，產品實現後又有銷售調查加以會合。最理想仍為每一項訂定不同價格，惟目前有些困難，依經驗為可量產且整合一起後，單獨項目則不能太貴，否則無市場。如 GPS 系統剛出來為十萬元，且僅有一個功能，現在兩三萬塊錢之系統，則有五六個功能。

2 將來偏向機電整合，已朝向國內本土性問題，也就是從知能及預防事故角度切入。有關牽涉法規面部分，強制性與產品應跨過門檻之安全性，如國內電子原件多，然控制方式不一樣，也許產生電磁性之干擾問題，而對車輛安全產生影響，該部分可能則要從法規面之強制性加以解決。但有些不需強制，但使用時需考量其安全因素時，則為安全面之另一問題。

3 國內物價貴受原廠控制問題，由於國內電子通訊技術蠻強，通訊系統非但國外卡不住，甚至還會去用，因為價格便宜。如車上行動電話響起時收音機自動關閉，聲音透過音響喇叭出來等產品，國內開發比日本便宜，有些日本廠商亦考慮從台灣引進，只要品質到達水準即可。所以受原廠控制之部分，完全是在於該開發系統是否與車輛引擎控制部分連結，倘沒有連結，只要是屬於附加的，基本上車廠不大會被原廠控制，如 ABS 系統，三菱汽車就未能把中華汽車卡住等例。

(三) 王晉元副教授(運輸研究中心副教授兼計畫主持人)：

1 本研究作策略分析時必會與產業發展為考量，倘該計畫無法讓產業起來，該系統之前景可能不太樂觀。

2 今天相關問題由團隊回答主要係凸顯該計畫並非主持人一人計畫，而是所有成員一起參與所完成之成果。

(四) 鍾世宗教授(電信系)：

1 縱向汽車防撞部分，大部分討論皆為 TTGIS 之雷達上，因它能從較遠處偵測距離，在國內方面，也朝這方面在做。報告書中除這方面之討論外，還有其他如委員提及之遠距近距之偵測，其中雷達係屬於遠距之偵測，近距部分如影像超音波之處理，報告書中也有提到。

2 有委員提及車內有 Canbus 則不需任何感應器，然事實上該 Canbus 為車內通訊，而這些感應器係對外而非對內的，所以我們花很多精力在感應器研究上，包括調查分類等。

(五) 呂宗熙教授(自動化中心主任)

行前車況診斷時，皮帶狀況是否可反應實際行駛中真實反應，以及車輛引擎溫度如何診斷等問題，該情況如飛機起飛前之類似診斷系統，在飛機未進入跑道飛行時，正副駕駛可由儀表板瞭解飛機引擎、油壓系統等管路是否有破裂，及油壓是否足夠，而汽車並不需如此久時間，頂多五秒鐘便可診斷出來。

(六) 吳榮煌經理(中華顧問工程司電控部)

1 由於美日市場能透過台灣進入大陸，係給我國一很好良機。至於設備部份，很多周邊設備，如後方來車緊急煞車系統，基本原理為感應器，當後方跟車太近時，就會自動閃動後方煞車燈，對後面來車駕駛者，則會有警告作用，這部份亦得到專利權。在國內產業界，這僅為其中一個例子，

國內很多地方都有潛力在，這是從經濟部角度看。

2 從交通部角度看，在機車上問題，交叉路口之停等問題上，輔助系統及霧區部份，實際上很多地方亦可與車輛設備相輔相成。故將來希望該計畫有拋磚引玉作用，促使交通部與經濟部能更密切之合作，使該計畫後續有更大發展。

八、主席結論：

- (一) 報告書文獻蒐集相當豐富，值得肯定。
- (二) 在考慮先進安全車輛研發策略時，應特別兼顧到務實性，以及成本效益。整個 OEM 及實務生產，是由經濟部工業局指導，該研究訂策略時皆應列入考慮因素，要做到很精細可能較困難，但不要做到太離譜，提出東西要務實，雖不是很精細但方向性要能掌握住。
- (三) 第二階段問卷調查中，對於內容、調查方式有無須檢討地方，請特別考慮。
- (四) 先進安全車輛設計，請就旅行前、旅行中，以及緊急狀況方面作一分類，加以探討。在探討時，特別著重預防性與肇事發生時之防護，預防性係指最好不發生，萬一發生時如何處理。在報告書中談到肇事發生時，比較偏重發生後如何通報聯繫等部份，對於發生時如何將傷害降至最低部份似乎較少，該部份請一併檢討。另由於該研究為先進安全車輛之研發策略，除考量先進部份外，對於傳統弱點亦應同時考慮，亦即考慮範圍除包括新增先進科技外，也特別針對先進科技如何運用在傳統弱點的考慮。
- (五) 在本土化需求方面，如國人不良駕駛行為如何改善或矯正，請特別加以考慮。
- (六) 各專家學者所提口頭及本所書面意見，請加以參考。
- (七) 另有關需求調查中對於研發中以及有些已量產部份，請加以註明。因為在研擬方向時，研發中的可能有

一段努力時間，但已量產者倘國內欲引進，或甚至變成法規都會較快。是故在前述需求調查中，請特別將研發中與量產部份予以註明。

九、散會（十六時四十分）

期中簡報審查意見表

「先進安全車輛研發策略之研究」案期中簡報審查意見表

出席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
<p>(一) 主席</p> <p>簡報資料第三十四頁中機車之「自動方向燈」，該部份與學理上並不相符，一般轉彎時係先打方向燈，以提醒後方駕駛者。倘轉彎時再提醒後方駕駛，則為時已晚。又該系統是否會造成駕駛人依賴性，而沒有打方向燈之習慣，故在相關分析上仍應特別加以留意分析。</p>	<p>此部份係自文獻蒐集而得，基於資料蒐集先以廣度為考量，尚未進行實用上之探討，下一階段進分析時，將仔細考量。</p>	<p>悉。</p>
<p>(二) 郭守穗理事長</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 調查受訪者背景未分析，且未說明成品價格為多少，建議應先分析成品價格。 2 一般車禍預防有兩層面，包括事故發生前與事故發生後兩種不同情況，是否能加以分析探討。 3 目前報告書中偏重高科技，然對於不安全方面之探討，如機車騎士一手抓手把同時煞前後輪時則容易滑倒，該系統並不佳，類似此方面則建議可協助車輛業者重視相關研究，並同時進行，以防止機車緊急煞車時不會傾倒。另應朝車輛基本配備著手，方可使車輛行車安全，如安全帽設計等。 4 後擋風玻璃反光影響安全，以及車輛反光貼紙對行車安全亦有影響。另外，雨天大型車（尤其聯結車）後車輪無輪弧，導致煙霧及雨水噴向小車及機車，造成視線不佳危及行車安全等，應加以研究並改進，而非僅以國外資料為參考，建議應加強蒐集國內相關預防安全資料加以參考利用。此外，如霧區問題亦可加以探討。 5 建議能建立國內先進安全車輛之產業，成為全世界之OEM，使該計畫能有意義。應將先進車之個別系統建立，而非整部之安全車，倘僅以發展台灣市場，則會因市場小而失去意義。同時對於全世界市場有多大，亦應加以探討，使業者瞭解並有夢想與展望，而願意進行研發。 6 目前發展先進車之原件、感測器何在？國內是否有相關衛星工業？皆應一併加以探討，並瞭解成品價格，使業者能有願景，並願意從事開發。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理想上，每一項目應訂定不同價格，但實行上有其困難，例如有些產品並未開發，我們很難去估計其成本。依經驗，量產且整合一起後，單獨項目則不能貴，否則無市場。對於問卷資料之交叉分析，將於期末報告中補充。 2. 事故發生前主要在預防事故之發生，本研究所訂之「旅行前」與「旅行中」先進安全系統，即基於此觀點而設計。另外，事故發生後，主要在減少傷害與加速救援，本研究所訂之「緊急狀況輔助」系統，即基於此觀點而設計。 3. 在後續研究中，將列入考慮。另外，有關機車配備方面，已在期中報告中，有關機車安全系統的部分列入考慮，後續研究將繼續進行探討。 4. 在後續研究中，將列入考慮，並加強探討國內本土性 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 悉。 2. 對於事故發生前與事故發生後兩種不同情況，仍請加以分析探討。 3. 悉。

出列席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
	<p>問題。</p> <p>5. 本研究作策略分析時必會將產業發展列入考量。另外，在後續研究階段，將在整個車輛系統之零組件中，考慮 parts 的部分，視其優先順序及能力、市場等因素綜合考量，看哪些是台灣目前應先推動之部分。</p> <p>6. 已在期中報告時探討先進安全車國內現有技術，未來將對先進安全車相關產業技術做進一步了解。</p>	<p>4. 除先進科技方面之探討外，本土化問題應列為重點考量。</p> <p>5. 悉。</p> <p>6. 對於本研究研擬之策略方向，對於業者開發意願應予重視並了解。</p>
<p>(三) 陳榮順副教授</p> <p>1 日本先進安全車成品物件，有些已上市販售，對於該報告中相關功能成品售價最高兩千元，個人認為並不合理，該價格並無法買到這些感應器。而問卷中駕駛者能接受之價格為最多二千五百元，但也僅能買到單項。</p> <p>2 成品仍須以本土化為主，如國外美日歐等國技術很進步但駕駛人規矩比國內好得多，所以除問卷調查外，應做些駕駛行為之研究，如國內闖紅燈打手機駕駛人可能較國外多，此皆為車禍之主要因素。</p> <p>3 問卷調查時三陽汽車一概拒答原因為何？是否日本廠有阻力等因素。又工研院機械所亦做過類似安全方面研究，目前未見訪談，是否為下一波？</p> <p>4 問卷調查中對於大車小車機車之調查設計似乎大同小異，事實上應該有所差別。如大車駕駛人疲勞度之百分比蠻高的，與小車機車比例並不相同，雖騎機車較不容易打瞌睡，但仍應反映出差異性。</p> <p>5 一月十六日交大研討會建議加入 ITS-TAIWAN，及國內車輛學系，如台北科技大學等，該校對車輛慣性方面非常瞭解。</p> <p>6 對於行車前車況診斷似有些問題，因車況診斷為靜態</p>	<p>1. 同(二)1 部份。</p> <p>2. 國內駕駛行為研究並不在本研究範圍內。</p> <p>3. 在訪談中，三陽汽車採取較保留的態度，不易了解其實際狀況。考慮將工研院機械所列為訪談對象。</p> <p>4. 此部份將在後續究中，排定發展優先順序時顯示其差別。</p> <p>5. 專家學者座談會將重新考量邀請對象，並考慮春節假期，將另訂時間舉行。</p> <p>6. 考量將此點建議納</p>	<p>1. 悉。</p> <p>2. 對於相關技術研發建議時，仍請考量國內駕駛行為。</p> <p>3. 悉。</p> <p>4. 悉。</p> <p>5. 悉。</p> <p>6. 悉。</p>

出列席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
<p>診斷，但對於溫度未上升時車況是否有問題並無法知道，此亦為盲點所在。</p> <p>7 報告書第一百一十四頁問卷調查中對於應加強道德水準等問題，如任意超車等情況，可發展較適宜之感測器以加強安全。</p>	<p>入車況檢測發展項目中。</p> <p>7. 本研究之研究重點，考慮車上產品為主，有關駕駛道德水準的提升並不在本研究之研究範圍。在後續研究中，將此意見列入參考。</p>	<p>7. 有關國內相關駕駛人道德水準普遍不高現象，仍請加以重視。</p>
<p>(四) 洪景煌總經理</p> <p>1 目前台灣有十所大學院校有車輛系，但卻未見列席，以車輛而言，成品因素已不像過去需要很多感應器，所有電腦間係以 Canbus (Control Area Network) 聯繫，任何資訊皆可同步透過 Canbus 存取資料，亦即僅須通訊協定瞭解後，我們所需之任何資訊皆可利用 Canbus 擷取，而不須另加感測器。故倘能由車輛科技介入，再結合電子科技專家，可行性將相當高，且價錢可降低，而不須任何感測器。</p> <p>2 駕駛診斷系統可與醫學院或醫學系結合，而不一定要參考國外文獻部份，可由中國醫學方法診斷，如偵測打瞌睡等系統。</p> <p>3 目前人才有，但缺乏鬼才奇才，若能發掘這些鬼才奇才等怪胎，將有助於創新想法。</p>	<p>1. 本研究預計舉辦之專家學者座談會，考慮邀請車輛學系之相關人員。Canbus 為車內通訊，而感應器係對外而非對內的通訊，所以相關車輛先進安全產品仍需考慮感應器之相關技術。</p> <p>2. 本研究主題為先進安全車輛的發展策略規劃研究，各子系統的技術規格並不在研究範圍內。但本研究在後續研究中，將盡可能收集資料進行探討。</p> <p>3. 感謝建議。</p>	<p>1. 悉。</p> <p>2. 悉。</p> <p>3. 悉。</p>
<p>(五) 路政司</p> <p>1 SWOT 分析係針對整個系統、肇事情況、個別物件，抑或政策進行分析，應加以區分，並予說明。在車輛安全分四層：(1) 車輛安全性能、(2) 肇事預防、(3) 降低傷亡、(4) 提高應變能力等四部份，本研究係歸屬哪方面，應明確化。</p> <p>2 目前國外趨勢偏重機電整合，然國內肇事率高，故應考慮本土化。且駕駛人知能普遍不足，如何利用機械上配備，並透過電子化以彌補人因上不足，為關鍵問題。其他如進行國內事故分析亦為重點之一。</p> <p>3 建議文獻資料進行分類，如區分國外已量產與國內可進行研發之部份。</p> <p>4 研究報告結果可法規化之部份，應注意其可靠性。</p> <p>5 建議研究範圍應再明確，並予分類。如國外車廠用何零組件，而國內已量產或研發之物件為何，國內適合何者，是否應將範圍限縮或分類，以達最大效果。</p>	<p>1. 在後續 SWOT 分析時，將參考此建議。</p> <p>2. 後續將收集事故分析資料，並列入策略分析之探討。SWOT 分析時將考慮國內本土性相關問題。</p> <p>3. 將加強文獻資料整理的分類。</p> <p>4. 在後續研究中，將列入考慮。</p> <p>5. 本研究範圍考慮車上安裝產品為主，</p>	<p>1. 悉。</p> <p>2. 悉。</p> <p>3. 悉。</p> <p>4. 悉。</p> <p>5. 悉。</p>

出列席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
	並分類為小汽車、 重型車、機車三大 類。國內適合發展 的項目將在後續 SWOT 分析中探討。	
<p>(六) 鍾添東教授</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 國內車測中心亦為車輛研發之主要單位，但報告中車輛研究中心看法似乎較少。 2 SWOT 分析與評估進行百分之三十，該目標原則已相當明確，對於美日是否亦有訂定 ASV 之研發計畫？ 3 建議本研究可考慮該機車 ABS 裝置之功能。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 根據本研究團隊分工與研究時程規劃，ARTC 在期中報告前的工作內容為車廠與研發單位訪談，在後續研究中將由 ARTC 進行訪談結果彙整，並發表評估意見與看法，以作為 SWOT 分析基礎。 2. 美國並無整體 ASV 研發計畫，日本則由中央運輸省主導 ASV 發展計畫，相關內容請參閱期中報告書第 2.1 節。 3. 在後續研究中，將列入考慮。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 悉。 2. 悉。 3. 悉。
<p>(七) 張堂賢教授</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 該報告為策略性質，未來報告所呈現東西應是以交通部立場為主，對於應擔任何種角色，應有相關 Output。在政府單位中該問題在交通部立場上，應該扮演哪些角色，研究內容哪些是必備的皆應於 Output 地方有所交代。 2 在市場調查方面，很多東西與市場調查有關，其中第五章一些訪談用辭不易瞭解語意，請再加以檢查，使其語意項目更明確。此外，該問卷資料顯示趨勢為，價錢便宜則百分比高，是否有特別狀況，應予仔細分析並解釋，方足以交代。 3 其他委員亦提及之問卷中價錢太低，且每項價錢都相同，惟事實上每項並非為如此簡單之價錢。如測距與雷達，並非一個分佈即可表現出，應視項目分別明確表示，否則如裝置測距或雷達為五百元以下，並不合理，該價錢比例有百分之二三十之情形，基本上該市場並不成立，最好應給一大致價錢，會較合理些，否則光看資料恐不易理解。 4 該調查為第一階段，是否亦有第二階段，然整套東西整合在一起為系統或子系統型態，建議應可考慮試著將其結合為一 Package 型態，並將該型態調查於期末時加以整理呈現。在市場上這些產品係決定於市場而 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本研究報告的成果將以交通部的立場為主，並兼顧產業發展，才能確實執行，避免成為空談。 2. 本研究在進行問卷訪談時，乃是由受過訓練的大學部工讀生進行現場訪談，對於受訪者不易瞭解部分加以詳細說明，以提高問卷結果的可信度。至於問卷資料趨勢分析部分，將於期中報告後進行完整交叉分析。 3. 關於問卷中的價錢部分，照理應依各一物件進行估算其 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 悉。 2. 悉。 3. 悉。

出列席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
<p>非供給方，建議該部份於期末中有較多分析。另外，在市場分析上該調查應較確實些，方可看出政策應如何走向及何者較適合。</p> <p>5 調查分層抽樣方面，限制分類目前以縣市，建議以年齡、所得收入為分層較佳，且因問卷中有機車騎士等不同族群，故分層方式可再加以考慮。</p> <p>6 報告書中 Advance F 為淡江交管系負責部分，建議於報告書中補充說明該部分已移到台灣大學土木系 ITS 研究室。</p> <p>7 報告第三頁第九行中提到，「Advance F 計畫僅止於與自動車相關的機械設計與控制之研究…」，我想該部分所寫之「機械設計」並不理想，實際上為「機電」，屬電子方面而非機械，機械方面實際上亦較少，建議改為「機電」。該計畫亦不僅止於研究，其包括實際測試等內容，且報告書中資料屬較早期之驗收報告相關內容。</p> <p>8 報告書第六十四頁中，部分英文字似乎有些錯誤，第六行之 Advanced Highway System, AHS 應該為 Automatic Highway System, AHS，倒數第九行中 Automated 應為 Automatic。</p> <p>9 在測距中有短距、長距等不同裝備，惟報告書中測距方面僅強調雷達，也許可特別提其他感應器型態，以加以補充。</p>	<p>單價，然似乎有時候會有些困難，故目前考慮方式為較整合性，也就是說很多系統單一個單一個算都很貴，在國內車廠亦發覺，將整個整合在一起後僅剩一個感應器來整合之系統，其間利用控制箱或通訊協定來統合，將各單價合併後加以整合，市場上自然價錢會壓下來。</p> <p>4. 本研究目前已完成問卷的設計與調查，此項建議將納入後續研究中，於問卷調查結果分析中進行。</p> <p>5. 本研究的分層方式乃是以各縣市平均所得為主，在受訪者背景部分尚包括年齡、教育程度、駕駛經驗等資料，相關調查計畫可參照期中報告書之內容。</p> <p>6. 將於期末報告書中進行補充說明。</p> <p>7. 感謝指正，將於期末報告書中加以修正。</p> <p>8. 感謝指正，將於期末報告書中加以修正。</p> <p>9. 在期中報告書的第二章中，除了介紹雷達之外，尚有其它感測器，如微波、紅外線、影像處理等，請參考報告書內容。</p>	<p>4. 悉。</p> <p>5. 悉。</p> <p>6. 悉。</p> <p>7. 悉。</p> <p>8. 悉。</p> <p>9. 悉。</p>
<p>(八) 郭守穗理事長</p> <p>1 汽車電壓國外現在已提高至四十二伏特，建議研究中</p>	<p>1. 本研究主題為先進</p>	<p>1. 悉。</p>

出席席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
<p>一併進行探討。</p> <p>2 一月十六日之座談會建議邀請中科院之安全氣囊研究小組，該小組已成立策略聯盟，可經由該小組經驗及發展困難點與市場推廣競爭性等，可提供本研究很多幫忙並增進實際可行性。</p>	<p>安全車輛的發展策略規劃研究，各子系統的技术規格並不在研究範圍內。但本研究在後續研究中，將盡可能收集資料進行探討。</p> <p>2. 已列入考慮邀請名單中，將與委託單位進行最後的確認。</p>	<p>2. 悉。</p>
<p>(九) 主席結論</p> <p>1 報告書文獻蒐集相當豐富，值得肯定。</p> <p>2 在考慮先進安全車輛研發策略時，應特別兼顧到務實性，以及成本效益。整個 OEM 及實務生產，是由經濟部工業局指導，該研究訂策略時皆應列入考慮因素，要做到很精細可能較困難，但不要做到太離譜，提出東西要務實，雖不是很精細但方向性要能掌握住。</p> <p>3 第二階段問卷調查中，對於內容、調查方式有無須檢討地方，請特別考慮。</p> <p>4 先進安全車輛設計，請就旅行前、旅行中，以及緊急狀況方面作一分類，加以探討。在探討時，特別著重預防性與肇事發生時之防護，預防性係指最好不發生，萬一發生時如何處理。在報告書中談到肇事發生時，比較偏重發生後如何通報聯繫等部份，對於發生時如何將傷害降至最低部份似乎較少，該部份請一併檢討。另由於該研究為先進安全車輛之研發策略，除考量先進部份外，對於傳統弱點亦應同時考慮，亦即考慮範圍除包括新增先進科技外，也特別針對先進科技如何運用在傳統弱點的考慮。</p> <p>5 在本土化需求方面，如國人不良駕駛行為如何改善或矯正，請特別加以考慮。</p> <p>6 各專家學者所提口頭及本所書面意見，請加以參考。</p> <p>7 另有關需求調查中對於研發中以及有些已量產部份，請加以註明。因為在研擬方向時，研發中的可能有一段努力時間，但已量產者倘國內欲引進，或甚至變成法規都會較快。是故在前述需求調查中，請特別將研發中與量產部份予以註明。</p>	<p>1. 感謝主席的鼓勵。</p> <p>2. 已將此建議納入後續 SWOT 分析與策略規劃之考慮。</p> <p>3. 本研究團隊將參考各位審查委員的意見，對於調查計畫進行通盤的檢討。</p> <p>4. 本研究將於後續工作中持續收集相關文獻資料，並在期末報告書內容中，針對此點建議進行深入探討。至於先進科技發展與應用的主要目的即在於彌補傳統設計的弱點，與本研究既定的研究方向並無抵觸。</p> <p>5. 此點建議將納入 SWOT 分析中進行討論。</p> <p>6. 已列入後續研究工作之考慮。</p> <p>7. 關於此點建議，本研究團隊於後續研究中，將進行深入調查，並於期末報告中加以說明。</p>	<p>1. 悉。</p> <p>2. 悉。</p> <p>3. 悉。</p> <p>4. 悉。</p> <p>5. 在研發策略建議內容，仍應對於國內不良駕駛行為問題加以考量。</p> <p>6. 悉。</p> <p>7. 悉。</p>

期末簡報會議紀錄

「先進安全車輛研發策略之研究」合作計畫案期末簡報會議紀錄

一、時間：九十年五月十一日（星期五）下午二時三十分

二、地點：本所五樓會議室

三、主持人：林所長大煜

記錄：林亨杰

四、出席（列席）單位及人員：

台灣大學土木工程學系張堂賢教授

台灣大學機械工程學系鍾添東教授

清華大學動力機械工程學系陳榮順副教授

自動機工程學會郭守穗理事長

福特六合汽車股份有限公司楊朝彰副總經理

以勤有限公司洪景煌總經理

台灣區車輛工業同業公會

豪洋科技公司

內政部警政署交通組

交通部路政司

(請假)

台北市交通局

本所鄭賜榮副所長

陳一昌組長

林豐福組長

吳玉珍組長

張贊育工程司

交通大學

運安組

五、主席報告(略)：

六、討論：

(一) 鍾添東教授

- 1 台灣目前並無先進安全車之相關汽車產業，故對於安全車之發展應考量從法規方面加以修訂。同時對於業界尚無意願方面，可朝向與大陸配合之方向加以考慮。
- 2 該計畫並不好做，研究單位能有如此成果值得肯定。

(二) 陳榮順副教授

- 1 本研究作得成功，值得讚許。
- 2 相關調查結果部分(如酒醉駕車)，可配合民眾認知加以規劃整合。
- 3 影像偏離部分並不好做，但其呈現效果則相當好，可嘗試去做。
- 4 報告書110頁表5.2中駕駛者危險狀態警示系統，國內技術現況「已有」部分，請加以解釋。

(三) 楊明立先生

- 1 報告書中部分列入法規不見得能成功，不管國內國外皆有前例可循，可否如此做仍值得商榷。建議應以相關選項配備之實施方式較為可行。
- 2 以國內技術看，研究內容並未考量裝置於車上之情形。
- 3 專案結束後下一步為何？有無相關後續計畫。
- 4 肯定本報告內容。以業者立場來看將可被接受，且具正面性。

(四) 洪景煌總經理

- 1 法規部分，如新加坡時速六十時即顯示超速，以及德國於車上加裝某種安全設備，如防鎖死煞車系統，貼上許可標誌後車輛行駛速率可增加十公里等例子，建議國內以提供獎勵制度方式來制訂可行之法規。

- 2 該研究非常有用但無法廣為傳播，可否將此傳播方式列為一課題，讓大家知道並相互研究。
- 3 建議可藉由學校成立在職專班，以進行相關課題之研究
- 4 建議國科會將該計畫列入重點補助項目，否則無預算將無法繼續研究。同時相關研究課題列入學校實作範圍將較為實際且可行。目前大葉大學及台北科大均有相關科系。

(五) 豪洋科技

- 1 汽車衛星導航在交通安全網應用高但僅針對國外技術，國內目前仍無法做。
- 2 建議加入汽車安全相關內容，並與汽車工業加以結合是好的研究方向。

七、交通大學綜合說明：

(一) 王晉元副教授（運輸研究中心副教授兼計畫主持人）：

- 1 謝謝與會代表對本研究之肯定。
- 2 本研究相關課題如影像系統、雨天防霧等系統皆為可行，對於高速公路豪華客運等業者均對此系統感到心動，目前應確定下一步如何走。
- 3 行車導引為一值得開發研究之項目。
- 4 先進安全車輛之相關技術已有表列及技術，但尚未加以包裝。
- 5 影像處理系統未開發，但已有相關表列項目。
- 6 從產業方面看，應從安全角度著手較佳。

7 與會委員提及用鼓勵方式代替制訂強制法規為好的構想，另本計畫有機會將會廣為宣傳。

8 相關先進安全車開發由商車開始為一可行建議。

9 建立在職專班方式可加以考慮。

10 相關技術方面將與車廠確認後可解決矛盾部分。

(二) 卓訓榮教授(運輸研究中心主任)：

1 交通大學運輸工程及管理學系自今年八月起將更名為運輸物流與管理學系，未來將使涵蓋範圍更為廣泛。

2 後續計畫將如何進行為一重點，請主席加以裁示。

八、主席結論：

(一) 感謝交通大學豐富之研究成果，報告書內容獲與會人員之肯定。

(二) 對於報告書中法規等建議內容，請交通大學研擬以「鼓勵方式」提出並做適當之修訂，在教育訓練方面可朝向加強職訓方式進行建議。

(三) 報告書內容以何種方式推廣可讓一般大眾皆能夠參考瞭解，以促使不同產業間組成合作聯盟，共同參與研發，此一部份亦請交通大學考慮列入建議中。

(四) 報告書內容之修訂，請交通大學在一個月內完成並交付本所進行後續相關作業。

(五) 會議中其他建議及書面資料請一併加以參考。

九、散會(十五時五十分)

期末簡報審查意見表

「先進安全車輛研發策略之研究」案期末簡報審查意見表

出列席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
<p>(一) 鍾添東教授</p> <p>1 台灣目前並無先進安全車之相關汽車產業，故對於安全車之發展應考量從法規方面加以修訂。同時對於業界尚無意願方面，可朝向與大陸配合之方向加以考慮。</p> <p>2 該計畫並不好做，研究單位能有如此成果值得肯定。</p>	<p>1. 法規方面相關建議已列入報告書中。</p> <p>2. 謝謝與會代表對本研究之肯定。</p>	<p>悉</p>
<p>(二) 陳榮順副教授</p> <p>1 本研究作得成功，值得讚許。</p> <p>2 相關調查結果部分(如酒醉駕車)，可配合民眾認知加以規劃整合。</p> <p>3 影像偏離部分並不好做，但其呈現效果則相當好，可嘗試去做。</p> <p>4 報告書110頁表5.2中駕駛者危險狀態警示系統，國內技術現況「已有」部分，請加以解釋。</p>	<p>1. 同上。</p> <p>2. 將列入研究參考。</p> <p>3. 本研究相關課題如影像系統、雨天防霧等系統皆為可行，對於高速公路豪華客運等業者均對此系統感到心動，目前應確定下一步如何走。影像處理系統未開發，但已有相關表列項目。</p> <p>4. 先進安全車輛之相關技術已有表列及技術，但尚未加以包裝。</p>	<p>悉</p>
<p>(三) 楊明立先生</p> <p>1 報告書中部分列入法規不見得能成功，不管國內國外皆有前例可循，可否如此做仍值得商榷。建議應以相關選項配備之實施方式較為可行。</p> <p>2 以國內技術看，研究內容並未考量裝置於車上之情形。</p> <p>3 專案結束後下一步為何？有無相關後續計畫。</p> <p>4 肯定本報告內容。以業者立場來看將可被接受，且具正面性。</p>	<p>1. 將列入研究參考。</p> <p>2. 悉。</p> <p>3. 下一步是否有相關後續計畫，將於結論建議中由交通部整體加以考量。</p> <p>4. 悉。</p>	<p>悉。</p>
<p>(四) 洪景煌總經理</p> <p>1 法規部分，如新加坡時速六十時即顯示超速，以及德國於車上加裝某種安全設備，如防鎖死煞車系統，貼上許可標誌後車輛行駛速率可增加十公里等例子，建議國內以提供獎勵制度方式來制訂可行之法規。</p> <p>2 該研究非常有用但無法廣為傳播，可否將此傳播方式列為一課題，讓大家知道並相互研究。</p> <p>3 建議可藉由學校成立在職專班，以進行相關課題之研究</p>	<p>1 與會委員提及用鼓勵方式代替制訂強制法規為好的構想。</p> <p>2 本計畫有機會將會廣為宣傳，且相關先進安全車開發由商車開始為一可行建議。</p> <p>3 建立在職專班方式可加以考慮。</p> <p>4 相關技術方面將與車廠確認後可解決矛盾部分。</p>	<p>1 對於報告書中法規等建議內容，請交通大學研擬以「鼓勵方式」提出並做適當之修訂。</p> <p>2 報告書內容以何種方式推廣可讓一般大眾皆能夠參考瞭解，以促使不同產業間組成合作聯盟，共同參與研發，此一部份亦請</p>

出列席單位及人員意見	合作單位答覆說明	本所審查意見
4 建議國科會將該計畫列入重點補助項目，否則無預算將無法繼續研究。同時相關研究課題列入學校實作範圍將較為實際且可行。目前大葉大學及台北科大均有相關科系。		交通大學考慮列入建議中。 3 在教育訓練方面可朝向加強職訓方式進行建議。 4 悉。
(五) 豪洋科技 1 汽車衛星導航在交通安全網應用高但僅針對國外技術，國內目前仍無法做。 2 建議加入汽車安全相關內容，並與汽車工業加以結合是好的研究方向。	1. 悉。 2. 列入研究參考。從產業方面看，應從安全角度著手較佳。	1. 悉。
(六) 主席結論 1 感謝交通大學豐富之研究成果，報告書內容獲與會人員之肯定。 2 報告書內容之修訂，請交通大學在一個月內完成並交付本所進行後續相關作業。 3 會議中其他建議及書面資料請一併加以參考。	1 感謝對本研究之肯定。 2 遵照辦理。 3 遵照辦理。	

期末簡報資料

先進安全車輛研發策略之研究

期末簡報

國立交通大學運輸研究中心

May, 2001

研究背景

- 機動車輛數目快速增長，交通事故與車禍傷亡人數增加
- 歐、美、日致力於先進安全車輛之發展
- 先進安全車輛(Advanced Safety Vehicle, ASV)相關課題成為智慧型運輸系統研究的主流之一
- 國內需要先進安全車輛發展整體的規畫與構想

研究目的

- 針對國內的環境，研擬實施策略，以作為國內開發先進安全車輛之依據

3

工作項目

- 國內外文獻回顧
- 建立系統架構（可能發展項目）
- 問卷調查了解民眾需求與意願
- 訪談車廠、零件廠了解現況與發展意願
- 訪談相關研發單位了解技術發展情形
- 進行相關發展項目優先發展順序的建議
- 進行SWOT分析研擬發展策略
- 提出具體可行之實施策略

4

文獻回顧

(日本各車廠ASV 小汽車發展彙整)

安全系統	五十鈴	大發	豐田	日產	達爾陸	本田	松田	三菱
駕駛疲勞警示系統				●	●	●		●
適應性頭燈系統			●					●
前方障礙物碰撞預防輔助系統	●	●	●	●	●	●		●
側邊障礙物碰撞系統	●		●				●	●
彎道超速預防輔助系統		●	●		●	●		●
車道偏離輔助系統	●	●	●		●		●	●
後方來車駕駛緊急煞車建議系統				●				●
適應性行駛控制(ACC)與煞車控制	●	●		●	●	●		●
車道保持輔助系統				●		●	●	●
後方碰撞之頸部受傷減緩系統							●	●
夜間行人監視系統						●		●
死角障礙物碰撞預防輔助系統				●			●	●
機車偵測系統(車間通訊系統)						●		●
減輕行人傷害車體設計				●				●
乘客安全帶警示系統			●	●				●
後方視野監視系統		●						●
智慧型導航系統						●		●
路況、氣象資訊接收語音系統						●		●
事故通報與警告系統						●	●	●
安全車距警示與輔助系統						●		●
撞擊速度減緩車體與煞車系統	●			●		●		●
低胎壓警示系統								●
後視鏡與車窗排水玻璃				●				●
路面監視系統								●
先進安全氣囊							●	●
駕駛記錄系統	●			●				●
碰撞後車門鎖自動解除系統								●

文獻回顧

(歐洲各ASV發展計畫彙整)

安全系統	LACOS	CARSENSE	AWARE	CHAMELEON	AF	ARGO
車道偏離警示系統	●					
車道變換輔助系統	●					
側後方監視系統	●					
適應性行駛控制系統(ACC)		●				
前方障礙物碰撞警示與預防輔助煞車系統			●	●	●	●
側邊障礙物碰撞警示系統					●	
自動駕駛系統						●

文獻回顧

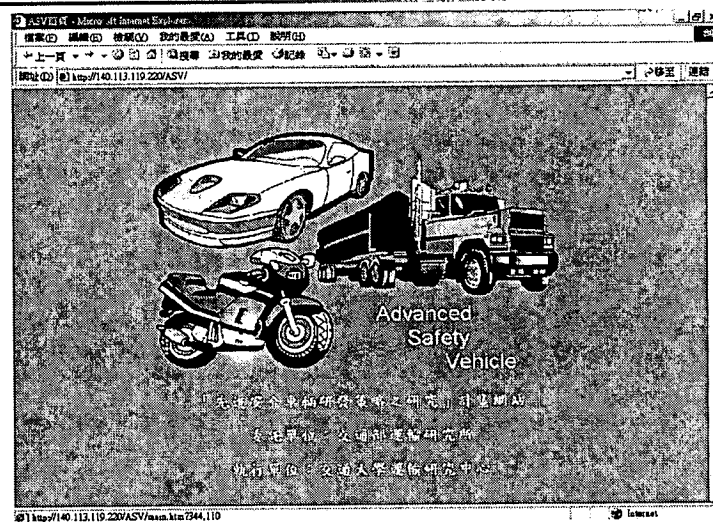
(美國各ASV發展計畫彙整)

安全系統	IVI	PATH
適應性行駛控制系統(ACC)	●	●
前方障礙物碰撞警示與預防輔助煞車系統	●	
車道變換/匯入輔助系統	●	●
自動車況診斷系統	●	
側後方障礙物與行人監視系統	●	
智慧型導航系統	●	
即時旅行者資訊系統	●	
自動事故通報系統	●	
自動駕駛系統		●

7

ASV計畫之網站

<http://140.113.119.220/ASV>(計畫完成後移至運研所網頁下)



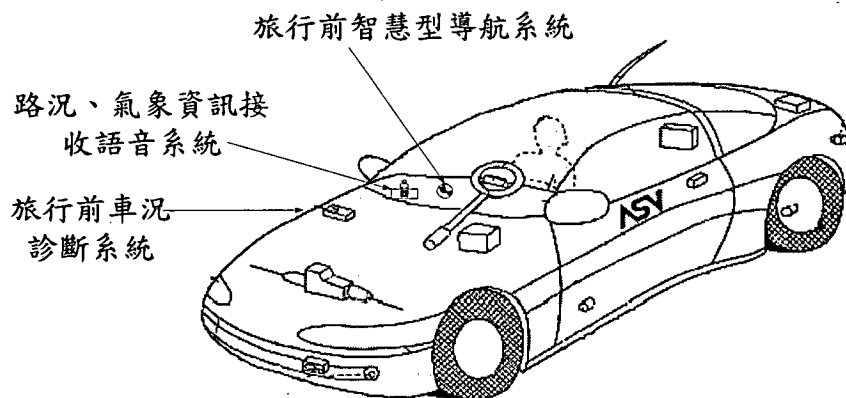
8

ASV 系統架構

基本系統	
旅行前安全系統	行前資訊接收與車況診斷系統
旅行中安全系統	危險警告與輔助
	周圍環境危險警告
	車輛危險狀態警告
	駕駛者/騎士生理狀況及操作不良警告
	駕駛/騎士輔助
緊急狀況輔助系統	事故通報與急難救助系統

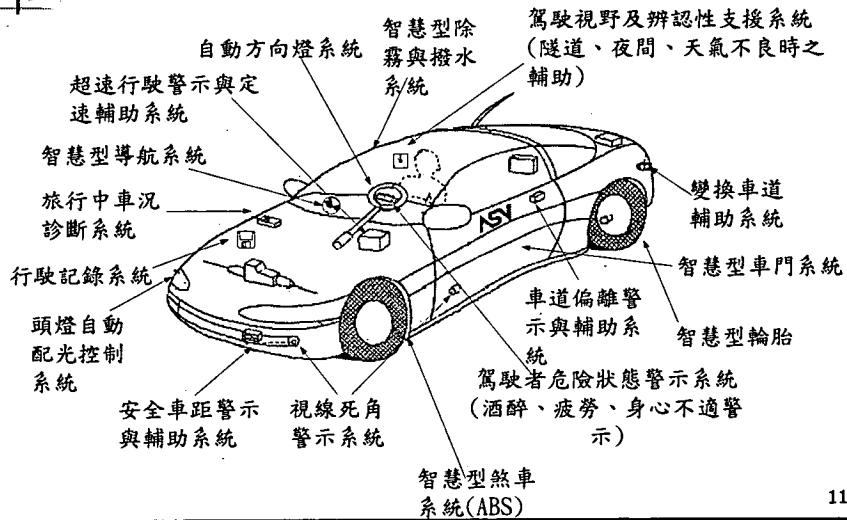
9

「旅行前」先進安全車輛 (以小汽車為例)



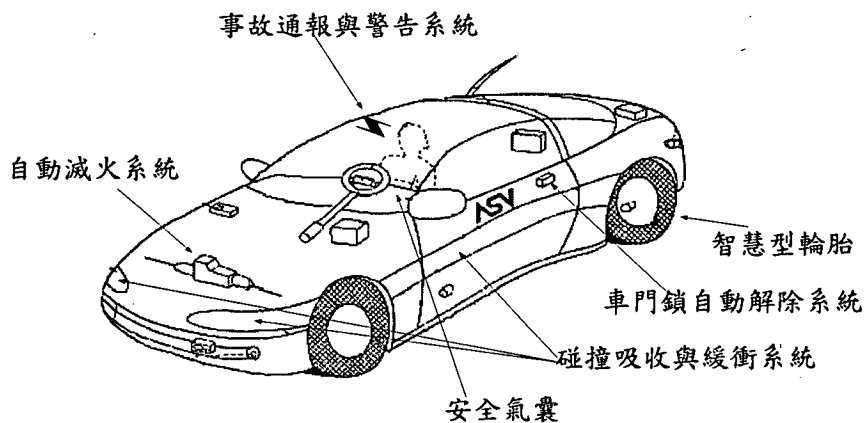
10

「旅行中」先進安全車輛 (以小汽車為例)



11

「緊急狀況」先進安全車輛 (以小汽車為例)



12

車廠、零件廠及研究單位訪談

No	類別	訪談對象	訪談日期	地址
1		中華汽車	89.9.13	桃園縣楊梅鎮大平里秀才路 49 號
2	車廠	光陽機車	89.9.21	高雄市三民區灣興路 35 號
3		國瑞汽車	89.9.22	桃園縣中壢市中壢工業區定寧路 73 號
4		福特六和汽車	89.9.22	桃園縣中壢市中華路一段 705 號
5		山葉機車	89.9.22	桃園縣中壢市中華路 2 段 3 號
6		三陽工業(汽車)	89.9.25	新竹縣新竹工業區中華路 3 號
7		三陽工業(機車)	89.9.25	台北市內湖區新明路 124 號
8		裕隆汽車	89.12.6	苗栗縣三義鄉西湖村伯公坑 39 號之一
9		研究單位	中山科學研究院 第三、四研究所	89.11.15
10	零組件廠	怡利電子	89.12.8	彰化縣伸港鄉工東一路 37 號
11		敦揚科技	90.1.5	高雄市楠梓加工出口區中央路 37 號
12		徵昌工業	90.1.5	高雄縣大寮鄉大發工業區興業路 16 號
13		同致電子	90.1.12	桃園縣蘆竹鄉內厝村 11 之 11 號
14		環隆電氣	90.2.6	南投縣草屯鎮太平路一段 351 巷 141 號
15		行毅科技	90.2.15	臺北市行忠路 57 號

國內技術現況

項目	國內技術現況
路況、氣象資訊 接收語音系統	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 電子地圖：即將完成 · 無線傳輸：頻寬有限 · 路況資料提供技術：未全面佈設與收集
旅行前智慧型導 航系統	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 電子地圖：即將完成 · 無線傳輸：頻寬有限 · 路況資料提供技術：未全面佈設與收集 · 相關演算法：缺少動態指派
旅行前車況診斷 系統	視產品而定

國內技術現況(續)

安全車距警示與輔助系統	<ul style="list-style-type: none"> · 77GHz 縱向防撞雷達：無 · 24、38GHz 縱向防撞雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中 · 語音警告系統：已有
視線死角警示系統	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 毫米波雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中
旅行中車況診斷系統	視產品而定
駕駛者危險狀態警示系統（酒醉、疲勞、身心不適）	已有
超速行駛警示與定速輔助系統	已有
車道偏離警示與輔助系統	已有
超重、超高、超長、超寬警示系統	已有

15

國內技術現況(續)

變換車道輔助系統	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 毫米波雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中
駕駛視野及辨認性支援系統	已有
頭燈自動配光控制系統	已有
智慧型除霧與撥水系統	除霧：無；撥水：發展中
旅行中智慧型導航系統	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 電子地圖：即將完成 · 無線傳輸：頻寬有限 · 路況資料提供技術：未全面 · 相關演算法：缺少動態指派
智慧型煞車系統(ABS)	車廠與國外專業廠共同開發
自動方向燈系統	無
智慧型車門系統	已有，但 <ul style="list-style-type: none"> · 毫米波雷達：發展中 · 影像辨識系統：發展中

16

國內發展現況問題彙整

- 發展方向：各相關單位之間缺乏統籌規劃與聯繫整合的機制，發展的步調與規格均不一致。
- 國外母廠之限制：車輛構造中與車輛操控相關的項目，很難獲得國外母廠的同意進行設計上的更動。
- 技術來源：汽機車廠方面感到ASV相關技術來源有限。
- 車廠的品管要求：考慮事故時的責任歸屬，對於各種零件產品有超出其他產業的品質與性能要求。 17

國內發展現況問題彙整(續)

- 標準化：可以降低成本，與世界先進國家標準一致。
- 生產規模與成本：市場規模有限，沒有政府的支持，很難單獨為了國內的市場投入進行產品的開發。
- 檢測設備：目前只有ARTC具有部分測試設備，許多項目的測試必須到國外進行，造成產品開發的不便。

18

ASV使用者需求調查

□問卷設計

✓了解駕駛者對先進安全車輛配備的需求。

□問卷調查方式

✓分層隨機抽樣。

✓小汽車600份，重型車300份，機車300份。

✓訓練調查員，以現場訪問調查的方式進行。

□問卷回收

✓小汽車600份，重型車275份，機車300份。

19

ASV使用者調查結果-小汽車

項目	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比
路況、氣象資訊接收語音系統	406	67.67%
旅行前車況診斷系統	370	61.67%
視線死角警示系統	342	57.00%
自動滅火系統	340	56.67%
旅行中車況診斷系統	338	56.33%
旅行前智慧型導航系統	336	56.00%
智慧型除霧與撥水系統	327	54.50%
碰撞吸收與減緩系統	326	54.33%
提升駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	318	53.00%
智慧型輪胎	318	53.00%

20

ASV使用者調查結果-重型車

項目	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比
路況、氣象資訊接收語音系統	162	58.91%
安全車距警示與輔助系統	149	54.18%
視線死角警示系統	141	51.27%
旅行前車況診斷系統	132	48.00%
自動滅火系統	131	47.64%
提升駕駛視野及辨認性支援系統 (隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	124	45.09%
超速行駛警示與定速輔助系統	115	41.82%
旅行前智慧型導航系統	114	41.45%
事故通報與警告系統	112	40.73%
智慧型輪胎	110	40.00%

21

ASV使用者調查結果-機車

項目	有意願安裝	有意願安裝佔受訪人數百分比
旅行前車況診斷系統	233	77.67%
防霧、防水安全帽	225	75.00%
碰撞偵測與防範裝置	208	69.33%
智慧型輪胎	202	67.33%
車燈光線照明自動調整裝置	184	61.33%
旅行前智慧型導航系統	178	59.33%
旅行中車況診斷系統	173	57.67%
智慧型煞車系統	169	56.33%
路況、氣象資訊接收與顯示系統	169	56.33%
安全車距警示與輔助系統	166	55.33%

22

SWOT分析

□優勢 (Strength)

- ✓國內有相關技術發展
- ✓國外有相關系統發展

□劣勢 (Weakness)

- ✓國內無相關技術發展
- ✓國外無相關系統發展

23

SWOT分析(續)

□機會 (Opportunity)

- ✓國內車廠有發展意願
- ✓國外母廠無限制
- ✓問卷調查使用者安裝意願高

□威脅 (Threat)

- ✓國內車廠無發展意願
- ✓國外母廠有限制
- ✓問卷調查使用者安裝意願低

24

策略配對方法

	優勢 (Strength)	劣勢 (Weakness)
機會 (Opportunity)	SO : Max-Max (掌握內部優勢，運用外部)	WO : Min-Max (克服內部劣勢，利用外部)
威脅 (Threat)	SO : Max-Min (利用內部優勢，免除外部威脅)	WO : Min-Min (減少內部劣勢，避免外部威脅)

25

ASV發展策略分析

	優勢 (Strength)	劣勢 (Weakness)
機會 (Opportunity)	<ul style="list-style-type: none"> ● 國內自行研發技術與系統。 ● 由政府立法列為汽車標準配備，並且自行研發技術與系統。 ● 與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統。 ● 由政府立法列為汽車標準配備，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 由政府推動國內自行研發技術與系統。
威脅 (Threat)	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統。 ● 政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統。

26

先進安全系統發展之先後順序

- 以能夠解決主要事故發生之項目為優先
- 若有多於一種的發展項目
 - ✓ 如果國內有技術，則優先順序為高
 - ✓ 如果國外有發展，則優先順序為高
 - ✓ 如果母廠無限制，則優先順序為高
 - ✓ 如果國內車廠有發展意願，則優先順序高

27

交通事故發生原因-小汽車

(內政部警政署「八十九年臺閩地區道路交通事故發生原因與肇事車種分析統計表」)

- | | |
|-----------------|---------------|
| 1. 超速失控 | 2. 未注意車前狀態 |
| 3. 酒醉(後)駕駛失控 | 4. 未依規定減速 |
| 5. 其他引起事故之不當行為 | 6. 未依規定讓車 |
| 7. 逆向行駛 | 8. 肇事逃逸 |
| 9. 左轉彎未依規定 | 10. 違反號誌管制或指揮 |
| 11. 違規超車 | 12. 未保持行車安全距離 |
| 13. 疲勞(患病)駕駛失控 | 14. 違反標誌標線禁制 |
| 15. 轉向(或變換車道)不當 | |

28

事故原因、發展項目與發展策略 (以小汽車為例)

交通事故原因排序	相對應之先進安全系統	發展策略
超速失控	1. 超速行駛警示與定速輔助系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統-ST1(1-4)。
未注意車前狀態	2. 提升駕駛視野及辨認性支援系統(隧道、夜間、天氣不良時之輔助)	國內自行研發技術與系統-SOI(1-1)。
	3. 頭燈自動配光控制系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統-ST1(1-1)。
	4. 視線死角警示系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統-ST2(2-1)。
	5. 安全車距警示與輔助系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統-ST2(2-2)。

29

事故原因、發展項目與發展策略 (以小汽車為例)

酒醉(後)駕駛失控	6. 駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統-ST2(2-1)。
未依規定減速	已包含在[超速行駛警示與定速輔助系統]。	
其他引起事故之不當行為	為駕駛者不當行為，應加強駕駛者之道德教育。	
未依規定讓車	為駕駛者不當行為，應加強駕駛者之道德教育。	
逆向行駛	為駕駛者不當行為，應加強駕駛者之道德教育。	

30

事故原因、發展項目與發展策略 (以小汽車為例)

肇事逃逸	7. 事故通報與警告系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統-ST1(1-1)。
	8. 行駛記錄系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統-ST1(1-1)。
左轉彎未依規定	9. 自動方向燈系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統-WT1(1-1)。
違反號誌管制或指揮	為駕駛者不當行為，應加強駕駛者之道德教育。	
違規超車	10. 變換車道輔助系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，可與國外合作共同發展技術與系統，或直接引進國外技術與系統-ST2(2-4)。
	已包含在[自動方向燈系統]。	

31

事故原因、發展項目與發展策略 (以小汽車為例)

未保持行車安全距離	已包含在[安全車距警示與輔助系統]。	
疲勞(患病)駕駛失控	已包含在[駕駛者危險狀態警示系統(酒醉、疲勞、身心不適警示)]。	
違反特定標誌標線禁制	為駕駛者不當行為，應加強駕駛者之道德教育。	
轉向(或變換車道)不當	11. 車道偏離警示與輔助系統	政府立法強制車輛加裝或搭配其他安全配備加以銷售，並且由國內自行研發技術與系統-ST1(1-4)。
	已包含在[變換車道輔助系統]。	
	已包含在[自動方向燈系統]。	

32

具體發展策略

□政策面

- ✓跨部會整合以達成整體發展規劃與資源分配
- ✓由「全國科技會議」與「全國交通會議」納入國家科技發展藍圖
- ✓由國科會列入國家科技重點發展計畫
- ✓根據「促進產業升級條例」制訂租稅減免與各項獎勵、補助優惠措施
- ✓建立全國車輛事故型態統計與分析資料庫

33

具體發展策略(續)

□法律面

- ✓評估「獎參條例」中加入發展汽車工業相關項目
- ✓評估於相關法規中明訂有關汽車安裝能有效提升行車安全之先進安全系統的條文
- ✓加強推動車輛整車及零組件之型式認證

34

具體發展策略(續)

□技術面


- ✓ 出國考察蒐集最新發展資訊，擬定發展計畫與方向
- ✓ 加入非政府之國際性組織，以推動產品規格標準化與國際化
- ✓ 以「業界科專」方式補助車廠與業者投入先進安全車輛技術研發工作
- ✓ 以「業界科專」方式補助相關單位提升車輛系統之檢測能力
- ✓ 以學界科專方式補助學術與研究單位進行相關研究
- ✓ 加強電子產業與車輛產業的交流
- ✓ 促進行車資訊中心的整合

35

結論

- 先進安全車的發展是現階段智慧型運輸系統的一項重點
- 先進智慧安全車的發展能夠有效減少事故的發生
- 在本研究中建立先進安全車的整體架構
- 台灣由於沒有完全的汽車產業，因此先進安全車的發展需要特別的考量

36

- 
- 透過問卷調查獲得民眾的需求與偏好
 - 根據本土事故發生的次數，訂出發展的優先順序
 - 透過SWOT分析，排列發展的策略
 - 透過實際的訪談，訂定具體提出建議

37



建議

- 民眾的意見可以作更廣泛的收集
- 產業的扶植是一項重要的考量
- 後續相關的配合措施

38

簡報完畢，敬請指教