

96-143-3331
MOTC-IOT-95-SDB002

先進安全車輛系統發展之 推動與研究(Ⅲ)



交通部運輸研究所

中華民國 96 年 12 月

96-143-3331
MOTC-IOT-95-SDB002

先進安全車輛系統發展之 推動與研究(Ⅲ)

著者：陳一昌、張開國、周文靜、鄭銘章、董基良、馮君平、
黃維信、許峻嘉、黃品誠、鍾國良、陳建次

交通部運輸研究所

中華民國 96 年 12 月

國家圖書館出版品預行編目資料

先進安全車輛系統發展之推動與研究. III / 陳一昌等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運輸研究所，民96.12

面；公分

參考書目：面

ISBN 978-986-01-2407-1(平裝)

1. 車輛 2. 人機界面 3. 交通事故 4. 事故傷害防制

557.35

96024907

先進安全車輛系統發展之推動與研究(III)

著者：陳一昌、張開國、周文靜、鄭銘章、董基良、馮君平、林志勇、黃維信、許峻嘉、黃品誠、鍾國良、陳建次

出版機關：交通部運輸研究所

地址：臺北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 96 年 12 月

印刷者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 120 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：100 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書坊台視總店：臺北市八德路 3 段 10 號 B1・電話：(02)25781515

五南文化廣場：臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1009603511 ISBN：978-986-01-2407-1 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

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：先進安全車輛系統發展之推動與研究(III)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-01-2407-1(平裝)	政府出版品統一編號 1009603511	運輸研究所出版品編號 96-143-3331	計畫編號 95-SDB002
本所主辦單位：運輸安全組 主管：陳一昌 計畫主持人：陳一昌 研究人員：張開國、周文靜 聯絡電話：(02)2349-6862 傳真號碼：(02)2545-0429	合作研究單位：國立中央大學 計畫主持人：鄭銘章 研究人員：董基良、馮君平、林志勇、 黃維信、許峻嘉、黃品誠、 鍾國良、陳建次 地址：桃園縣中壢市中大路 300 號 聯絡電話：(03)4228550		研究期間 自 95 年 2 月 至 95 年 11 月
關鍵詞：先進安全車輛、緊急救援系統、事故記錄器			
<p>摘要：</p> <p>本計畫為「先進安全車輛系統發展之推動與研究」4年期計畫之第3年期(95年度)。計畫之第1(93)年期已參考國內外技術發展情況、國內汽車產業特性、交通環境與事故特性分析結果等，提出我國先進安全車輛(ASV)系統發展與推動計畫的規劃建議。第2(94)年期持續國內事故相關資料庫分析以及蒐集分析國外車輛安全相關法規與標準制定的理論基礎(ECE、FMVSS、ISO、SAE)，提供國內ASV系統發展規劃參考。第2年期並參加2005年於華盛頓舉辦第19屆國際車輛安全強化科技會議(ESV)，蒐集國外ASV發展現況趨勢並進行技術交流，並於國內舉辦ASV研討會，彙整產官學界意見。本(95)年度除持續蒐集國內外ASV發展現況與人機介面相關法規外，同時進行車內監控保安系統及事故記錄器之雛型開發及整合事故記錄器與事故嚴重度預測模式。此外，藉由國際發展人機介面準則之經驗，提出國內未來發展相關準則之建議。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
96 年 12 月	238	100	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定價價購。
<p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/>密 <input type="checkbox"/>機密 <input type="checkbox"/>極機密 <input type="checkbox"/>絕對機密</p> <p>（解密條件：<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）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>普通</p>			
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: Promotion and Research on the Development of Advanced Safety Vehicles Systems(III)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-01-2407-1 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009603511	IOT SERIAL NUMBER 96-143-3331	PROJECT NUMBER 95-SDB002
DIVISION: Safety Division DIVISION DIRECTOR: Chen, Isaac I.C. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen, Isaac I.C. PROJECT STAFF: Chang, Kai-Kuo; Chou, Wen-Ching PHONE: (02)2349-6862 FAX: (02)2545-0429			PROJECT PERIOD FROM February 2006 TO November 2006
RESEARCH AGENCY: National Central University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jeng, Ming-Jang PROJECT STAFF: Doong, Ji-Liang; Fung, Chin-Ping; Lin, Chih-Yung; Huang, Wei-Shin; Hsu, Chun-Chia; Huang, Pin-Cheng; Chung, Kuo-Liang; Chen, Chien-Tzu ADDRESS: No.300, Zhongda Rd., Zhongli City, Taoyuan County 32001, Taiwan, R.O.C. PHONE: (03) 4228550			
KEY WORDS: ASV 、 EMS 、 EDR			
ABSTRACT: <p style="text-indent: 2em;">This project is the third-year phase of the four-year project entitled “Promotion and Research on the Development of Advanced Safety Vehicles Systems”. The first-year project in Advanced Safety Vehicles (ASV) proposed some suggestions for the development and promotion of ASV systems in Taiwan, based on the technology development, automobile industry characteristics, traffic environment and accident characteristics. The second-year project analyzed the database of traffic accidents in Taiwan and further studied regulations and standards (ECE 、 FMVSS 、 ISO 、 SAE) related to vehicle safety. The researchers of the project attended the 19th ESV conference in Washing, DC, to study the trend of ASV systems development and communicate useful technologies. The domestic ASV conference was held at Institute of Transportation (IOT). The conclusions of the conference were offered to the government for developing ASV systems. This year project continually collected the information of ASV development and the standard of Human Machine Interface (HMI). And, the prototypes of Security and Monitor System and Event Data Recorder (EDR) were developed. In addition, some advices were proposed in this project based on the experience of developing HMI in USA.</p>			
DATE OF PUBLICATION December 2007	NUMBER OF PAGES 238	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

目錄.....	III
圖目錄.....	V
表目錄.....	X
第一章 緒論.....	1-1
1.1 計畫背景分析.....	1-1
1.1.1 研究緣起.....	1-1
1.1.2 研究目的.....	1-4
1.2 研究範圍與對象.....	1-5
1.3 研究內容與工作項目.....	1-5
第二章 國內外先進安全車輛發展現況.....	2-1
2.1 國內先進安全車輛發展情形.....	2-5
2.2 歐洲先進安全車輛發展情形.....	2-11
2.2.1 eSafety 研究計畫[19].....	2-13
2.2.2 智慧車輛(INTELLIGENT CAR)發展[19].....	2-22
2.3 美國先進安全車輛發展情形.....	2-33
2.4 日本先進安全車輛發展情形.....	2-38
2.5 先進安全車輛具體研發成果.....	2-49
2.5.1 國外.....	2-50
2.5.2 國內.....	2-64
第三章 車輛保安與事故通報記錄雛型系統開發.....	3-1
3.1 國外事故記錄器發展現況.....	3-2
3.1.1 歐洲事故記錄器發展現況.....	3-2
3.1.2 美國事故記錄器發展現況.....	3-4
3.1.3 日本事故記錄器發展現況.....	3-11

3.2 國內外車禍自動通報系統與車禍嚴重度預測模式.....	3-17
3.2.1 國內外車禍自動通報系統.....	3-17
3.2.2 車禍嚴重度預測模式.....	3-24
3.3 車內保安自動通報離型系統.....	3-27
3.3.1 國內外相關研究.....	3-28
3.3.2 離型系統開發.....	3-30
3.4 事故記錄自動通報離型系統.....	3-42
3.4.1 記錄項目需求分析.....	3-42
3.4.2 功能規劃與開發工具.....	3-47
第四章 人機介面.....	4-1
4.1 人機介面指導方針之整理回顧.....	4-4
4.2 人機介面準則制訂流程.....	4-17
4.2.1 駕駛人操作車內視聽設備實車實驗.....	4-17
4.2.2 人機介面準則制訂流程.....	4-21
4.3 小結.....	4-27
第五章 結論與建議.....	5-1
5.1 結論.....	5-1
5.2 建議.....	5-2
參考文獻.....	參-1
附錄 1 期中報告審查意見表.....	附 1-1
附錄 2 期末報告審查意見表.....	附 2-1
附錄 3 EDR 座談會議紀錄.....	附 3-1
附錄 4 期末簡報.....	附 4-1
附錄 5 娃娃車安全相關專利.....	附 5-1

圖目錄

圖 1-1 先進安全車輛系統推動與發展研究工作重點[9].....	1-4
圖 2-1 適應性巡航系統所使用之毫米波雷達[6]	2-2
圖 2-2 自動車間距控制系統[6].....	2-2
圖 2-3 電子式車輛穩定系統[6].....	2-3
圖 2-4 車道偏移警示系統[6].....	2-3
圖 2-5 駕駛人注意力控制系統[6].....	2-4
圖 2-6 交通標誌辨識系統[6].....	2-4
圖 2-7 EASIS 未來車輛安全整合系統規劃[21]	2-16
圖 2-8 PReVENT 架構[22]	2-17
圖 2-9 SASPENCE[22].....	2-18
圖 2-10 WILLWARN[22]	2-18
圖 2-11 SAFELANE[22]	2-19
圖 2-12 LATERAL SAFE[22]	2-19
圖 2-13 INTERSAFE[22]	2-20
圖 2-14 UseRCams[22].....	2-20
圖 2-15 GST 架構圖[23].....	2-21
圖 2-16 超音波(低速短距離偵測)與雷達(高速長距離偵測)感測器安裝位置[19]	2-23
圖 2-17 LATERAL SAFE 感測器安裝位置[19].....	2-24
圖 2-18 應用中程雷達與數位攝影機預測發生碰撞時間[19]	2-24
圖 2-19 EDEL 夜視系統[19]	2-25
圖 2-20 COMUNICAR[19].....	2-25
圖 2-21 立體攝影機與二維雷射掃瞄器安裝位置[19].....	2-26
圖 2-22 偵測畫面[19].....	2-26

圖 2-23 車間通訊示意圖[19].....	2-28
圖 2-24 AWAKE 系統架構[19]	2-29
圖 2-25 ADASRP 與電子地圖[19].....	2-29
圖 2-26 行人撞擊預防偵測[19].....	2-30
圖 2-27 TOYOTA 事故前安全防護與車輛動態整合管理系統[19]	2-31
圖 2-28 Nissan Infinity 車道偏移警示與智慧型巡航系統[19].....	2-31
圖 2-29 Bentley Continental 車道偏移警示與車道維持[19]	2-32
圖 2-30 Mercedes S-Class 先進夜視輔助系統與可調變儀錶板[19].....	2-32
圖 2-31 Citroën C4[19].....	2-32
圖 2-32 HONDA 碰撞減緩煞車輔助系統以及智慧型夜視輔助系統[19]	2-33
圖 2-33 IVI 計畫、IVBSS 計畫、CICAS 計畫以及 VII 計畫之關係	2-36
圖 2-34 日本 ASV 普及促進作為-2003 年名古屋第 18 屆 ESV 國際研討會 ...	2-41
圖 2-35 日本 ASV 普及促進作為-2003 年東京車展	2-42
圖 2-36 日本 ASV 普及促進作為-2004 年東京 ASV-3 成果展示會議	2-42
圖 2-37 日本 ASV 普及促進作為-2004 年名古屋 ITS WORLD CONGRESS 與 ASV 系統試乘活動	2-43
圖 2-38 2004 年名古屋 ASV 系統試乘活動問卷調查分析結果	2-44
圖 2-39 北海道苫小牧寒地試驗道路	2-45
圖 2-40 日本國土交通省自動車交通局先進安全車輛系統測試用車	2-45
圖 2-41 日本國內交通事故分析結果	2-46
圖 2-42 日本國土交通省自動車交通局先進安全車輛系統測試狀況	2-46
圖 2-43 BMW 7 series 之車輛整合監控系統[26]	2-49
圖 2-44 整車防撞系統[29-30]	2-52
圖 2-45 顯示於抬頭顯示系統之防撞警示系統[31].....	2-52
圖 2-46 中華三菱 Savrin 之停車輔助系統[32]	2-53
圖 2-47 適應性定速巡航控制	2-54

圖 2-48 夜視系統[33-34]	2-54
圖 2-49 抬頭顯示系統[35].....	2-55
圖 2-50 胎壓檢測系統[36-37]	2-56
圖 2-51 先進前燈照明系統[38].....	2-57
圖 2-52 疲勞駕駛警示系統—faceLAB[39].....	2-57
圖 2-53 事故記錄器—Drive Cam[40].....	2-58
圖 2-54 彎道警示系統(Curve Warning System)	2-60
圖 2-55 適應性巡航系統	2-61
圖 2-56 車道維持輔助系統	2-61
圖 2-57 降檔控制與導航整合系統	2-62
圖 2-58 瞌睡警示與車前距警示系統	2-62
圖 2-59 機車複合式煞車系統	2-63
圖 2-60 日本先進安全車輛系統銷售情形	2-63
圖 3-1 計程車搭載影像式事故記錄器情形[45].....	3-12
圖 3-2 大貨車搭載影像式事故記錄器情形[45].....	3-13
圖 3-3 巴士搭載影像式事故記錄器情形[45].....	3-13
圖 3-4 影像式事故記錄器輔助對向擦撞事故分析[45].....	3-15
圖 3-5 影像式事故記錄器輔助公車車內事故分析[45].....	3-16
圖 3-6 實車實驗中影像擷取裝置測試位置與測試影像[45].....	3-16
圖 3-7 影像式事故記錄器輔助犯罪預防[45].....	3-17
圖 3-8 歐洲 eCall 車禍緊急救援服務鏈.....	3-18
圖 3-9 Audi：T-Mobile Traffic SOS 按鍵[6]	3-19
圖 3-10 Mercedes-Benz：TeleAid SOS 按鍵[6]	3-19
圖 3-11 BMW：Vodafone Passo[6]	3-21
圖 3-12 GM OnStar SOS 按鍵[6]	3-22
圖 3-13 Audi OnStar[6]	3-22

圖 3-14	Volvo : On Call system SOS 按鍵[6]	3-22
圖 3-15	Volvo : On Call system 通報架構[6]	3-23
圖 3-16	Veridian Engineering ACN 設備	3-25
圖 3-17	ACN 事故地點定位及事故嚴重度預測	3-26
圖 3-18	URGENCY Algorithm 的預測結果	3-27
圖 3-19	乘客計數系統[46]	3-29
圖 3-20	智慧型幼兒接送管理系統架構圖[47]	3-29
圖 3-21	車內保安自動通報雛型系統架構	3-31
圖 3-22	紅外線人體感溫器	3-32
圖 3-23	紅外線光柵	3-32
圖 3-24	USB CCD	3-33
圖 3-25	波動感應器	3-33
圖 3-26	簡易型警報器	3-33
圖 3-27	按鈕開關	3-34
圖 3-28	電瓶	3-34
圖 3-29	太陽能消熱器	3-34
圖 3-30	訊號擷取卡	3-35
圖 3-31	RS232	3-36
圖 3-32	美商國家儀器 (NI) 圖型化虛擬儀控軟體 LabVIEW[49]	3-36
圖 3-33	車內保安自動通報雛型系統控制軟體畫面-非影像處理	3-37
圖 3-34	車內保安自動通報雛型系統控制軟體畫面-影像處理	3-38
圖 3-35	美商國家儀器(NI)圖型化虛擬儀控軟體 LabVIEW 外掛影像處理軟體[49]	3-38
圖 3-36	TOBE 簡訊	3-39
圖 3-37	亞太行動寬頻電信公司的行動上網設備[20]	3-40
圖 3-38	車內保安自動通報雛型系統控制軟體測試	3-41

圖 3-39 DriveCam[51].....	3-45
圖 3-40 法國 AIDER eCall[52].....	3-46
圖 3-41 USB CCD 安裝位置	3-46
圖 3-42 加速度記錄資料呈現參考格式(SAE J1698)	3-50
圖 3-43 車輛撞擊模擬測試平台(遙控模型車)	3-52
圖 3-44 車禍嚴重度預測	3-53
圖 4-1 單一先進安全車輛系統人機介面設計開發流程	4-3
圖 4-2 不同先進安全車輛系統於實車搭載使用階段測試考量因素	4-3
圖 4-3 駕駛人操作車內視聽設備實車實驗場地	4-18
圖 4-4 利用數位攝影拍攝受測人員操作車內視聽設備	4-19
圖 4-5 人工逐段觀看量測記錄駕駛人操作車內視聽設備所需之時間	4-19
圖 4-6 實驗結果	4-19
圖 4-7 美國 SAVE-IT 計畫車內次要作業操作時間量測(調整收音機)	4-20
圖 4-8 美國 SAVE-IT 計畫車內次要作業操作時間比較(調整收音機)	4-20

表目錄

表 1.1	88~93 年臺灣事故傷害中機動車輛交通事故件數[5].....	1-2
表 2.1	經濟部技術處 2003 年度委託 ASV 相關研究計畫項目表.....	2-6
表 2.2	國科會 93 年度通過的先進車輛整合型計畫.....	2-8
表 2.3	交通部有關 ASV 的研究計畫.....	2-8
表 2.4	NHTSA 機車安全計畫	2-37
表 2.5	日本 ASV 計畫發展概況[25].....	2-39
表 2.6	日本 ASV 系統架構[14].....	2-39
表 2.7	日本 ASV 計畫所研發之系統技術.....	2-40
表 2.8	日本 ASV 第 4 期研究計畫之進度規劃.....	2-48
表 2.9	日本、Mobileye 與 Delphi 在 ASV 項目之發展情形[27, 28].....	2-50
表 2.10	ASV 項目發展及偵測技術應用情形—GM/Delphi 等主要車廠/設備商[29]	2-50
表 2.11	各種主要偵測技術之特性比較[29].....	2-53
表 2.12	歐洲 1995~2004 年已上市的駕駛輔助系統產品[41].....	2-59
表 2.13	國內 ASV 研發成果狀況.....	2-64
表 3.1	事故記錄器發展大事記.....	3-5
表 3.2	NHTSA 事故記錄器 18 項必須記錄資料項目(2004)	3-8
表 3.3	NHTSA 事故記錄器 24 項可新增之記錄項目(2004)	3-9
表 3.4	日本影像記錄式事故記錄器實車測試研究內容[45].....	3-11
表 3.5	影像式事故記錄器的功能要求及其應用[45].....	3-14
表 3.6	國內相關事故救援資訊輔助系統之事故通報救援功能比較.....	3-24
表 3.7	2006 年美國 NHTSA 公佈之事故記錄器立法法案資料格式定義(一). 3-48	
表 3.8	2006 年美國 NHTSA 公佈之事故記錄器立法法案資料格式定義(二). 3-49	
表 3.9	事故發生日期與時間等靜態記錄資料呈現參考格式(SAE J1698).....	3-49

表 3.10 車速、煞車及方向燈記錄資料呈現參考格式(SAE J1698).....	3-50
表 4.1 HMI 指導方針相關文件綜合整理.....	4-13
表 4.2 受測者年齡分佈表.....	4-17
表 4.3 受測者駕照持有時間分佈表.....	4-18
表 4.4 實驗結果.....	4-20

第一章 緒論

1.1 計畫背景分析

1.1.1 研究緣起

交通部在民國 91 年公布之「交通政策白皮書」中的運輸安全篇[1]中已明白揭示，讓民眾快快樂樂出門，平平安安回家，不僅是民眾對於使用運輸系統的基本要求，同時也是運輸主管機關的最基本責任。近幾年以來，歐、美、日等國，為提升行車安全，降低車禍所造成的生命財產損失，紛紛在其運輸政策白皮書中，以降低車禍傷亡人數作為長程發展的努力目標。歐盟在 2001 年的歐洲運輸政策白皮書[2]即以「2010 年車禍死亡人數減半」為發展願景，開始推動相關研究計畫、跨國合作以及配套措施，並於 2005 年進行進度查核與策略調整。美國聯邦高速公路局(Federal Highway Administration, FHWA)在 2004 年白皮書[3]中也提到，美國運輸部(US Department of Transportation, USDOT)要求在 2008 年必須將國家高速公路每 1 億汽車行駛哩程的車禍死亡人數比率(national highway fatality rate per 100 million VMT)降至 1 以下，爰此，美國聯邦高速公路局特別針對道路交匯處(roadway departures)、十字路口(intersections)以及行人事故等方面，研擬改善措施，並以 2007 年降低 10%車禍死亡人數作為改善目標。在日本內閣府 2003 年的交通安全施政白皮書[4]中則是宣示，要在 10 年之內讓日本成為「全世界最安全的地方」，並將每年車禍死亡人數降至 5000 人以下。然而臺灣由於地狹人稠，汽機車混流複雜，依據衛生署 93 年死因結果分析資料[5]發現，運輸事故傷害死亡比例偏高，而機動車交通事故更是居運輸事故傷害死亡之首(如表 1.1 所示)。因此，如何透過事前防制、事中急難救護以及事後事故診斷與責任鑑定，降低車禍生命財產損失，已成為國內交通政策的主要目標之一。

表 1.1 88~93 年臺灣事故傷害中機動車輛交通事故件數[5]

年別	事故傷害					
	E47-E53		運輸事故			
			E47		機動車交通事故 E471	
	死亡人數	每十萬人口 死亡率	死亡人數	每十萬人口 死亡率	死亡人數	每十萬人口 死亡率
民國 88 年	12,960	58.88	5,648	25.66	<u>5,526</u>	25.11
民國 89 年	10,515	47.40	5,534	24.95	<u>5,420</u>	24.43
民國 90 年	9,513	42.58	4,868	21.79	<u>4,787</u>	21.43
民國 91 年	8,489	37.79	4,627	20.60	<u>4,322</u>	19.24
民國 92 年	8,191	36.30	4,484	19.87	<u>4,389</u>	19.45
民國 93 年	8,453	37.33	4,850	21.42	<u>4,735</u>	20.91

先進安全車輛為智慧型運輸系統的其中一環，整合應用車內資訊、通訊、偵測與控制等先進技術，配合車輛的操縱控制，以提昇車輛行車安全性。藉由車內資通訊系統(IVIS)與駕駛輔助系統(ADAS)可降低駕駛者工作負荷與減低人為失誤發生的機率，進而預防事故的發生、提升行車的安全、減少車禍的傷亡人數。本所在 89 年度辦理「先進安全車輛研發策略計畫」[7]，已收集歐、美、日等國的開發成果，提出國內 ASV 的車輛系統架構。93 與 94 年度辦理「先進安全車輛系統發展之推動與研究」計畫[8-9](研究重點如圖 1-1 所示)，依據國內外先進安全車輛系統以及相關產業之發展現況，進行整體方向與策略規劃研析，並由交通安全角度切入，以事故記錄器與人機介面規範作為國內初期發展重點。

美國於 1970 年代開始積極發展事故記錄器，歐洲與日本也於近幾年開始發展事故記錄器，並加上事故自動通報與影像記錄功能，本所去(94)年已針對國外事故記錄器的發展進行文獻收集與研析，並就國內車廠或零件廠對此項產品開發的技術能力分析、負責解讀的機構或單位、未來產品的審驗與檢測問題進行初步探討，同時參考 NHTSA NPRM 以及 2 項國際自願性規範，包括 SAE J1698 以及 IEEE 1616，草擬國內事故記錄器規範草案。爰此，若是能夠在去(94)年的研究成果基礎上，與國內產業合作開發事故記錄器的雛型系統，記錄車內感測器訊號，

加入影像記錄與車禍自動通報功能，除能作為肇事鑑定與保險公司理賠參考依據之外，也能縮短緊急救護時間，降低事故傷亡，同時亦可應用於幼兒乘車安全方面。

此外，雖然國內車廠在技術發展上受到母廠的限制，因此在先進安全車輛系統技術開發上，較無著力點，但是近幾年來隨著車廠自身研發能力提昇以及國內汽車電子產業技術突破，目前在車內資通訊技術發展方面已有相當成果。然先進安全車輛系統中，不論是車內資通(IVIS)或是駕駛輔助(ADAS)均會面臨到許多複雜的人機介面問題，惟人機介面的定義相當廣泛，國際上相關準則(Guideline)與規範也相當多，因此未來若能呼應行政院 94 年 8 月 18 日所召開的 2005 年產業科技策略會議結論，持續進行國際汽車電子產業相關準則、規格與標準之蒐集與研析，讓國內產業在發展過程中能與國際接軌，應能有效提昇國內產業國際競爭力。

來政府研擬相關制度法規與政策推動之參考。

3. 規劃開發車輛保安/事故通報雛型系統。

- (1) 應用自動感應偵測技術，進行車內監控保安系統之規劃建構與示範測試，確保幼童乘車安全。
- (2) 完成事故記錄器（EDR）雛型機之開發測試。
- (3) 評估事故記錄器與事故自動通報（ACN）及緊急救援系統（EMS）結合的可能性，並進行初步測試。以期未來提供更有效快速的救援醫療服務。
- (4) 收集國外碰撞嚴重度預測模式的文獻資料及相關規範，進行事故碰撞嚴重度預測模式之開發研究，期能與國際研究同步，並及早建立國人車禍碰撞嚴重度預測模式。

1.2 研究範圍與對象

1. 本計畫係以先進安全車輛系統為主，先進式輔助駕駛公路系統不在研究範圍內。
2. 車內監控保安系統之規劃建構與示範測試，以小客車為改裝對象。

1.3 研究內容與工作項目

1. 根據 94 年計畫之建議調整工作項目。
2. 持續蒐集研析國外先進安全車輛發展現況與國際現有人機介面準則。
3. 規劃開發保安/事故通報系統，內容包括：
 - (1) 應用自動感應偵測技術，進行車內監控保安系統之規劃建構與示範測試。
 - (2) 完成事故記錄器（EDR）雛型機之開發測試。
 - (3) 評估事故記錄器與事故自動通報（ACN）及緊急救援系統（EMS）結

合的可能性，並進行初步測試。

(4) 收集國外碰撞嚴重度預測模式的文獻資料及相關規範，進行事故碰撞嚴重度預測模式之開發研究。

4. 完成 2 篇研究論文，並為國內外學術性期刊或研討會所刊載。

5. 提出先進安全車輛未來系統發展與推動計畫建議。

第二章 國內外先進安全車輛發展現況

先進安全車輛為智慧型運輸系統的其中一環，整合應用車內資訊、通訊、偵測與控制等先進技術，配合車輛的操縱控制，以提昇車輛行車安全性。藉由車內資訊系統(IVIS)與駕駛輔助系統(ADAS)可降低駕駛者工作負荷與減低人為失誤發生的機率，進而預防事故的發生、提升行車的安全、減少車禍的傷亡人數。由於先進安全車輛系統具備多樣性，且新產品不斷開發，以駕駛輔助系統為例，目前常見之系統包括有適應性巡航系統(Adaptive Cruise Control, ACC)、自動車間距控制系統(Automatic distance control, ADC)、自動緊急煞車輔助系統(Automatic emergency brake assist, ANB)、電子式車輛穩定系統(Electronic Stability Program, ESP)、安全氣囊電子控制單元(Airbag Electronic Control Unit, AECU)、車道偏移警示系統(Lane departure warning system, LDW)、駕駛人注意力控制系統(Attention control system)以及交通標誌辨識系統(Traffic signs recognition)等等，如圖 2-1~2-6 所示。歐、美、日等國已將先進安全車輛技術列為重要發展的項目，加上各國國際組織與標準的推動，使得先進安全車輛的發展極為快速。目前全世界先進安全車輛技術發展方面，以日本第二期 ASV 計畫的定義較為明確且完整，主要是因為日本車輛市場特性關係，日本車廠可以很快將新開發的系統，提供給消費者使用測試，因此在獨立的 ASV 系統發展上較為快速；美國則是因為政府法規要求與限制，以及政府對於系統產品開發廠商所應負擔的義務責任要求甚高，尤其是車廠，因此目前先進安全車輛系統仍以非原廠零件市場(After Market)居多。歐盟在發展先進安全車輛系統方面，由於國際上主要車廠均在歐洲，因此技術發展由各大車廠主導，政府部門則是以「人的需求」以及「安全」為主軸，推動跨國性整合平台開發以及法規調和工作，並以 eCall 車禍自動報案系統作為交通安全改善成效展示平台。2005 年 2 月歐盟也決定要求在歐盟境內行駛的新車，在 2009 年以前必須裝設 eCall 車禍自動報案系統。由國外目前發展現況發現，產品開發是車廠或系統製造商的責任，政府部門的態度則是居於把關位置。相較於國外發展情形，國內車廠由於在技術發展上受到母廠的限制，因

此在先進安全車輛系統技術開發上，較無著力點，但是近幾年來隨著車廠自身研發能力提昇以及國內汽車電子產業技術突破，目前在 Telematics 技術發展方面已有相當成果，其中國內自行研發的 TOBE 系統亦已具備類似 eCall 車禍自動通報功能。



圖 2-1 適應性巡航系統所使用之毫米波雷達[6]



圖 2-2 自動車間距控制系統[6]

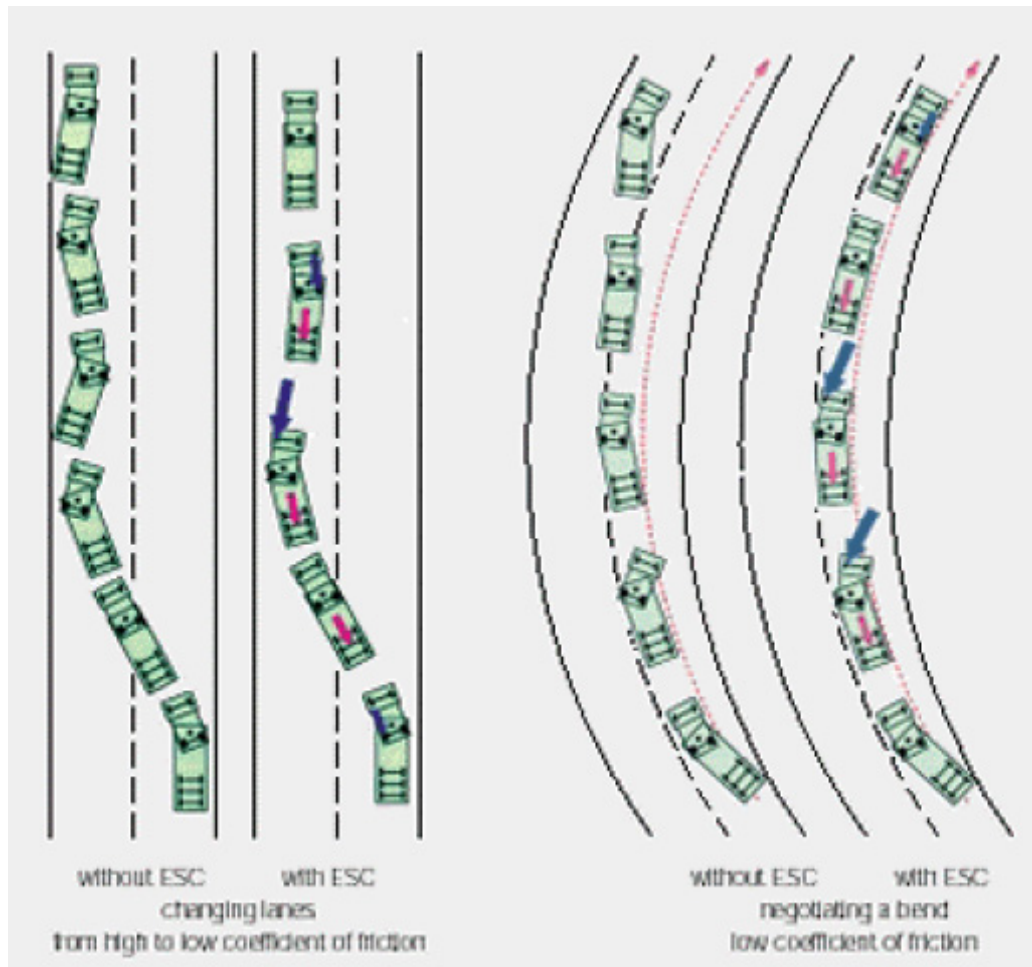


圖 2-3 電子式車輛穩定系統[6]

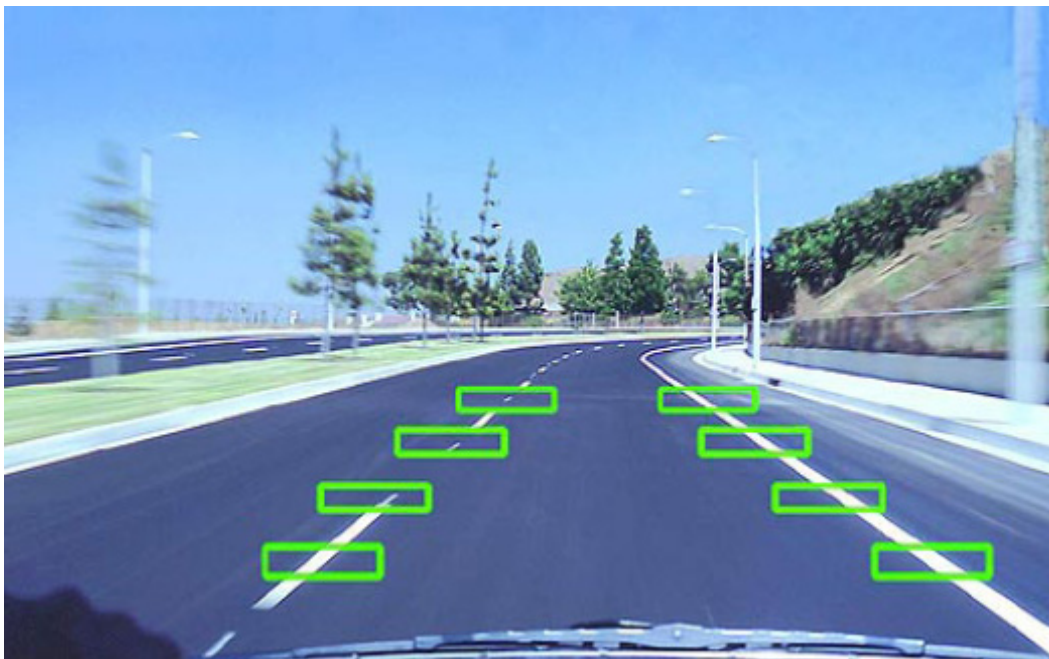


圖 2-4 車道偏移警示系統[6]



圖 2-5 駕駛人注意力控制系統[6]



圖 2-6 交通標誌辨識系統[6]

國外在先進安全車輛方面的發展，多年以來多均延續各自的架構，而 2000 年以後，在通信技術與法規調和上也越見重視，然國內自 2000 年以來，在此方面的著墨較少，惟自 2004 年開始，經由政府相關單位的大力推動之下，已有多項法人科專、學界科專以及大型整合計畫進行。本研究在第 1 期研究報告中，已分別就主

要 ASV 發展國家（歐、美、日）以及我國在 2000 年以前的概況以及 2000 年以後的相關進展與具體發展成果，進行綜合整理分析。近 2 年內由於資通訊、電子、電機、控制以及感測偵測技術的快速發展，國外與國內在先進安全車輛的發展上，均已具有長足之進步，爰此，本研究將以本研究第 1 年期與第 2 年期之成果為基礎，並參考近 2 年國內外先進安全車輛發展情形，分別就國內與歐、美、日等國在先進安全車輛發展作一完整回顧。

2.1 國內先進安全車輛發展情形

張堂賢教授[10]在 1993 年曾進行研究，其內容包含導向控制技術、速率控制、防撞及制動警訊、交通訊息、地理定位以及路徑指引等，2003[11]年利用實際架設車載攝影機，透過影像處理與分析技術開發危險駕駛行為追蹤暨防止系統，並進行實車道路試驗。許添本教授[12]提出機車交通系統智慧化發展架構與原則。本所[7]亦曾於 2000 年對 ASV 系統之發展及國內對策作過詳細探討與研究，特別是日本汽車廠在此一方面的研究成果有豐富的資訊介紹。盧嘉棟[13]發展一微觀車流模擬績效評估模式（Microscopic Simulation System for Bus，MISSBUS），來模擬評估「先進車輛控制系統（Advanced Vehicle Control System，AVCS）縱向控制技術」應用於公車專用道系統時，對於現行公車的車流狀況、行車效率、行車安全、空氣污染及能源消耗等績效評估指標的影響。李昱男[14]採用行動數據作為車輛定位訊號無線傳輸的技術，能整合異質性行動數據業者的傳輸訊號於系統中，結合 Web GIS 的技術改善傳統自動車輛定位系統（AVL）的缺點，構成網際網路車輛監控系統--Web AVL。除了以上張堂賢的實作技術與本所 2000 年的研究對國內 ASV 系統有較完整的探討規劃外，其餘均屬部分之探討。

在 2000 年之後，國內目前在安全氣囊、預縮式安全帶、行動通訊及衛星定位與地理資訊系統已經有了初步成果，但由於缺乏整體性規劃，技術研發單位能力與車廠的需求之間無法有效整合，相關業者有技術卻無法開發可適用於車輛之產品。

財團法人車輛研究測試中心在民國 90 年[15]，為了解目前世界上 ASV 相關技術之發展現況，曾收集歐、美、日等車輛工業先進國家之發展資訊，後續可配合國內技術能力與市場需求調查分析結果，提供研擬國內 ASV 發展方向之參考。此外，91 與 92 年車輛研究測試中心[16-17]也針對國內外主要之電子系統相關法規，如電磁相容性、行車紀錄器、速率限制裝置、警告系統、儀表符號以及前方駕駛視野等進行研究分析比較，作為規劃國內汽車電子系統相關產品技術之參考。

在本研究第 1 年期報告中，已針對國內與先進車輛有關的大型研究計畫現況進行一系列之回顧，其中在 ITS 研究方面，交通部科技顧問室與本所已投入相當多的研究經費，並於 2001 年建立 ITS 綱要計畫(2004 年修訂更新)，2002 年完成 ITS 系統架構。在先進車輛方面，2003 年經濟部技術處開始進行為期 3-4 年各種與 ASV 相關的延續型計畫，其中 2003 年投入總金額約達 4~5 億（表 2.1），金屬中心也在經濟部的支持下進行先進車輛之輕量化研發工作。其他尚有教育部的 ITS 卓越計畫（由交通大學執行）、國科會於 2004 年 8 月 1 日開始投入 1600 萬元，推動為期 3 年的 ITS 整合型計畫及先進車輛整合型計畫(表 2.2)，交通部自 2000 年陸續投入與車輛安全相關的 ASV 計畫(表 2.3)。總括而言，國科會、教育部、交通部與經濟部所進行計畫的規模，已有初步基礎。

表 2.1 經濟部技術處 2003 年度委託 ASV 相關研究計畫項目表

計畫簡號	計畫名稱	執行單位	簽約金額 (仟元)	本年度研究時間		計畫分項/主要研究項目
				起	迄	
920196	車輛研究測試技術發展三年計畫	車輛中心	192,360	9201	9212	1. 試車場管理作業系統建立 2. 車輛法規檢測及品保體系建立 3. 車輛及零組件品質性能研測及驗證體系建立
920295	動力系統技術研究發展四年計畫	工研院機械所	138,663	9201	9212	1. 高效率汽車動力系統關鍵技術 2. 車輛電子系統技術研究
920325	車輛安全防	中科	74,932	9201	9212	1. 智慧型氣囊模組

計畫簡號	計畫名稱	執行單位	簽約金額 (仟元)	本年度研究時間		計畫分項/主要研究項目
				起	迄	
	護系統研發三年計畫	院四所				2. 智慧型感測模組 3. 機車安全防護裝置 4. 先進安全車輛防撞雷達技術 5. 品質鑑定及電腦模擬
920500	運輸領域技術產業研發智庫平台開發計畫	工研院機械所	5,487	9207	9306	1. 產業研發聯盟推動與技術 e 化平台建置
920573	先進整車系統關鍵技術先期研究計畫	工研院機械所	3,622	9210	9212	1. 完成整合型先進整車系統技術平台開發總計畫規劃書 2. 以先期研究資源，建立國內產研共同研發機制，並促使各法人機構之研發目標符合產業需求 3. 結合國外顧問公司之國際合作，完成先進技術整合載具車雛型展示，協助業界開拓國際商機

表 2.2 國科會 93 年度通過的先進車輛整合型計畫

申請機關	總計畫名稱	研究期間
國立臺灣大學 機械工程學系暨研究所	太陽能燃料電池混合動力直接 驅動車之研發與展示	9308~9607
國立清華大學 動力機械工程學系	先進智慧個人運輸概念車設計	9308~9607
大葉大學 機械與自動化工程學系	先進車輛動態系統線傳控制技 術之整合研究	9308~9607
國立中正大學 機械工程學系	車身結構輕量化技術開發及安 全性驗證	9308~9607
國立交通大學 電機與控制工程學系	先進車輛控制及安全系統之設 計與模擬	9308~9607

表 2.3 交通部有關 ASV 的研究計畫

計畫編號	計畫名稱	研究單位	研究期間
MOTC-IOT-SB8904	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	8906~9004
MOTC-IOT-91-MB03	數位式行車紀錄器功能技術規 範建立與示範應用之研究	交通部運輸研究所 財團法人中華顧問工程司	9106~9210
MOTC-STAO-92-032	大型車輛側邊安全警示系統開 發與示範評估計畫(一)	交通部科技顧問室委託 財團法人資訊工業策進會 {整合技術實驗室}	9202~9211

2004 年之後，國內產官學研界仍積極投入先進安全車輛之相關研發工作，其中在經濟部技術處的法人科技專案部分，分別委由財團法人工業技術研究院機械工業研究所、財團法人車輛研究測試中心以及國防部中山科學研究院第四研究所，進行為期 3 年之先進車輛系統關鍵研測技術開發，法人科技專案相關發展情形分述如下：

1. 計畫名稱：先進車輛系統關鍵技術發展三年計畫

執行單位：財團法人工業技術研究院機械工業研究所

執行時間：93-95

經費(仟元)：133452(93)、106000(94)、105371(95)

計畫內容概述：

本計畫分為車輛系統關鍵模組技術與車輛電子系統技術，由工研院機械所結合車輛研究測試中心共同提出先進整車系統關鍵技術開發研究計畫，計劃目的在於協助汽車產業進行先進整車開發，執行方式係以財團法人發展國際先進之動力系統、車輛電子、車輛研測等研發技術並將研發能量加以整合，推動國內車廠共同參與發展先進整車系統關鍵技術。

2. 計畫名稱：車輛研測關鍵技術發展三年計畫

執行單位：財團法人車輛研究測試中心

執行時間：93、95-96

經費(仟元)：258861 (93)、185500 (95)

計畫內容概述：

本計畫目的在於建立國內先進車輛系統研測技術、自主車型開發研測技術以及車輛及零組件關鍵技術建立等，在先進車輛系統研測技術部分包括(1)先進車輛照明裝置之關鍵技術開發、(2)車輛電磁相容性(EMC)檢測及偵錯分析技術、(3)車輛電子系統環境及耐久測試技術。在自主車型開發研測技術建立部分，包括(1)大客車車體設計技術、(2)汽車疲勞壽命/高速碰撞/翻滾動態電腦輔助分析技術、(3)小型車路況模擬疲勞耐久測試/舒適性評估技術(4)小型車及零組件振動噪音(NVH)偵錯分析及改善技術(5)底盤開發驗證技術。在車輛及零組件關鍵技術建立部分，包括(1)試車場資訊電子化系統、(2)實車碰撞測試、偵錯與改良技術、(3)提供加值型技術服務，建立國際車輛認證暨技術服務平台。

3. 計畫名稱：先進安全車輛系統整合平台技術開發三年計畫

執行單位：國防部中山科學研究院第四研究所

執行時間：93-95

經費(仟元)：55247 (93)、37013 (94)、35740(95)

計畫內容概述：

本計畫之主要目的為，研發車輛安全防護系統相關關鍵先進技術，包括汽車用主動式安全系統(防撞雷達裝置開發)、被動式安全系統(防側/後撞空氣囊裝置開發、先進點火/滅火裝置開發)、整合式傳訊系統(整合式天線接收裝置開發)與品質鑑定及電腦模擬等先進核心技術與相關雛型品。

除了上述法人科技專案之外，學界科技專案部分則有 94 年度年由大葉大學結合國內 9 所學校主導之「先進車輛關鍵系統組件之創新研發與技術應用計畫」，該計畫為國內目前投入車輛產業之創新研發工作最大規模之學界組織，該項計畫工作重點有四項，分別為「先進車輛產業創新應用服務平台及北中南窗口」、「車輛電子與數位控制系統」、「車輛複合動力與電力系統」、「車輛結構與乘員安全系統」，其中「先進車輛產業創新應用服務平台」，能夠提供國內車輛產業，從創新構想到服務營運之整體解決方案；並整合具有創新能力的車輛工程人才，設置北（台北科技大學）、中（大葉大學）、南（高苑科技大學）3 個服務窗口，就近為各區域之業界與法人提供服務並了解產業需求。而「車輛電子與數位控制系統」則是著重於車內資訊傳遞及車輛主動式安全控制技術之研究，參與此分項計畫的學校有大葉大學、虎尾科技大學、台北科技大學、臺灣科技大學、中正大學。在「車輛複合動力與電力系統」此分項計畫方面，研究著重於新型並聯式複合電動車輛動力與電力系統的開發，來達到最高的能源效率及最低的耗油量與污染值。由於混合動力為目前車界為熱門之設計，學界科專中參與此分項計畫的學校--大葉大學、屏東科技大學、台北科技大學、高苑科技大學、長庚大學，也已經與台塑集團洽談合作計畫。最後，在「車輛結構與乘員安全系統」此分項計畫，研究著重於「輕量化適應型吸能轉向系統」與「前撞適應型空氣囊模組整合設計」兩項關鍵安全零組件的開發，分別由中正大學、大葉大學與建國科技大學負責。此外，該計畫所研發出來之相關技術，亦將結合經濟部技術處所資助之業界與法人之科專計畫成果，如「汽車產業關鍵技術研發聯盟所開發之載具平台（T-CAR）」等。

此外，近幾年國內產業界在先進安全車輛技術發展方面也有積極作為，相關產

品將於 2.5 節作介紹。2005 年 3 月由裕隆集團號召鴻海、廣達、華碩、仁寶電腦等電子鉅子，所共同推動的 IA 整車計畫，目的即在於開發新車和汽車電子零組件，整合資訊電子業和汽車業的資源，藉由整車開發，帶動資訊電子和汽車業突破目前格局。合作開發完全屬於臺灣的整車系統，包括汽車底盤、汽車晶片、行車電腦、倒車雷達、電子穩定系統、剎車系統、巡航系統、安全氣囊、安全保護系統和汽車視訊等多項電子消費產品。惟該計畫於 2006 年 2 月遇挫，原本有意加盟的鴻海、華碩等國內電子大廠，以策略和理念不符為由，相繼打退堂鼓，裕隆決定轉向和國內中小型資訊廠合作。

綜合以上所述，國內近幾年不論產、官、學、研均投注大量人力、物力，進行先進安全車輛技術之研發，且已具初步成果，惟各項成果缺乏有效整合，未來若是能夠透過產業界整車系統自主開發，帶動國內車用電子產業發展，同時結合學、研的技術整合載具研發平台，提昇技術研發能力，應可為國內產業開創另一項新契機。

2.2 歐洲先進安全車輛發展情形

歐洲各國在先進安全車輛方面的研究，主要是由各大車廠與民間研究單位推動。Volvo、BMW、Benz、Volkswagen、Renault、Fiat 等車廠相繼投入有關先進安全車的研發計畫，在歐洲的相關計畫有 LACOS、CARSENS、AWARE 與 CHAMELEON、AF、ARGO 等，已開發之系統包括車道偏離警示系統、車道變換輔助系統、側後方監視系統、適應性定速巡航控制系統、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。

2002 年 9 月歐洲地區公/私部門共同成立的「歐洲道路科技執行協調組織」(European Road Transport Telematics Implementation Coordination Organization, ERTICO)開始進行一項 RESPONSE2 計畫[18]，透過人因、系統及法規等層面整合，協助車廠快速開發出安全且一般化及商品化的先進駕駛輔助系統 (Advanced Driver Assistance Systems)。參與核心組織的包括 AUDI、BMW、Bosch、DaimlerChrysler、

ERTICO、Fiat-CRF、Ford、Miller、PSA、TNO 等；顧問組織包括 ADAC、Autocruise、BAST、Continental、Jaguar、NavTech、Opel、Sanchez、Siemens VDO、TRL、TÜV Rheinland、Volkswagen、AHSRA（Japan）、Richard Bishop Consulting（USA）等。除了以上較大規模的計畫外，與日本發展類似，各車廠也有自己的 ASV 系統開發計畫。

2004 年由於歐盟會員國不斷增加(目前已達 25 國)，因此歐盟執行委員會為能在 2010 年達成 2001 年歐洲運輸政策白皮書中所宣示之目標-「降低 50%道路交事故死亡率」，自 2004 年起陸續進行多項研究計畫，並推動跨國性整合平台開發以及法規調和工作。歐盟執行委員會推動之先進安全車輛發展現況分述如下：

2.2.1 eSafety 研究計畫[19]

歐盟在 2001 年的歐洲運輸政策白皮書中明白宣示，將於 2010 年達成降低 50% 道路交事故死亡率的目標，爰此，歐盟執行委員會(European Commission, EC)在 2002 年 4 月啟動 eSafety 計畫，並成立工作小組，整合產官學研界力量，加速發展智慧型安全整合系統，期能藉由資訊與通訊科技技術，提高道路交通安全，降低車禍發生率。2002 年 11 月，eSafety 工作小組在結案報告中提出 3 大方向，包括(1)發展車輛安全系統整合之基礎平台、(2)相關車輛安全標準與法規之調和(3)移除車輛安全系統整合發展所遭遇之社會與商業障礙，共計 28 項的行動建議方案。2003 年 1 月 17 日成立 eSafety 論壇(eSafety Forum)，同年 9 月歐盟執行委員會依據上述工作小組結論，以「智慧型安全車輛之資通訊技術(Information and Communications Technologies (ICT) for Safe and Intelligent Vehicles)」為題，發起第 1 屆 eSafety 訊息溝通會報(eSafety Communication)，會中決議為加速智慧型安全車輛之發展，擴大 eSafety 系統的使用，共提出下列 11 項行動建議方案，同時正式推動 eSafety 論壇以及 10 個相關工作小組：

- (1). 歐盟執行委員會將持續提供 eSafety 論壇所需支援，期能建立一自給自足之發展溝通平台。
- (2). 歐盟執行委員會將明確決定未來發展目標與優先順序，並追蹤國際合作研究計畫。
- (3). 歐盟執行委員會將明確決定人機互動介面需求及進一步之研究行動。
- (4). 歐盟執行委員會將推動調和泛歐洲車內緊急呼救通報服務(pan-European in-vehicle emergency call (e-Call) service)。
- (5). 歐盟執行委員會將分析歐洲即時交通旅行資訊(Real-Time Traffic and Travel Information, RTTI)供給需求，並提出行動建議。
- (6). 歐盟執行委員會將採取必要行動，以移除推動 24GHz 短程毫米波雷達所遭遇之法律層面障礙。
- (7). 歐盟執行委員會將針對現行車輛型式認證法規進行重新檢討。

- (8). 歐盟執行委員會將邀請歐洲標準組織 (European Standardisation Organisations)共同討論確認標準訂定優先順序與預計行程。
- (9). 歐盟執行委員會將會進行社會經濟效益評估。
- (10). 歐盟執行委員會將會協助發展歐洲施行條例(European Code of Practice)。
- (11). 歐盟執行委員會將推動數值路網地圖製作。

歐盟執行委員會所成立的 10 個工作小組包括：

- (1). 人機介面 HMI (Human Machine Interface)工作小組
- (2). eCall 推動工作小組
- (3). 即時交通旅行資訊 RTTI (Real-Time Traffic and Travel Information)工作小組
- (4). 肇事原因分析(Accident Causation Data)工作小組
- (5). eSafety 發展準則訂定(Implementation Road Map)工作小組
- (6). 研究發展推動 RTD (Research and Technological Development)工作小組
- (7). 重型車輛(Heavy-Duty Vehicles)工作小組
- (8). 擴大使用者服務範圍(User Outreach)工作小組
- (9). 國際合作(International Cooperation)工作小組
- (10). 數值路網地圖(Digital Maps)工作小組

其中研究發展推動 RTD (Research and Technological Development)工作小組更是進一步推動 4 項重要研究計畫，茲分述如下：

1. AIDE(Adaptive Integrated Driver-vehicle Interface) [20]

近年來汽車市場上，已經有許多各式新型車用科技問市，例如先進駕駛輔助系統 (Advanced Driver Assistance Systems, ADAS) 與車內資訊系統 (In-vehicle Information Systems, IVIS)。車內使用行動手持裝置(如手機、PDA)的比率也急速增加。這些新型車用科技對於道路交通安全具有相當大的助益，同時也提昇用路人的生活與工作品質。然而先進駕駛輔助系統的效益可能會因為無法預期的駕駛人反應而大幅減低或抵消。此外，車內資訊系統行與動手持裝置也可能造成駕駛人工作負荷加重以及駕駛分心。而且由於現有先進駕駛輔助系統與車內資訊系統均為獨立系

統，因此在與駕駛人互動過程當中可能會因為駕駛工作負荷過重以及無法預期的駕駛行為反應影響，提高用路人可能承擔的風險。因此歐盟在 2004 年 2 月 1 日開始進行為期 48 個月的 AIDE(Adaptive Integrated Driver-vehicle InterfacE)研究計畫，目的在於建立一安全有效的人機介面設計規範與評估方法，作為未來整合先進駕駛輔助系統、車內資訊系統與行動手持裝置之參考。本計畫之目標為：

- (1). 提高單一或整合型先進駕駛輔助系統之最大效益。
- (2). 降低單一或整合型車內資訊系統對於駕駛人所造成的駕駛工作負荷與駕駛分心。
- (3). 在行車安全的大前提之下，透過各式新型車用科技與行動手持裝置增加駕駛舒適性與方便性。

AIDE 計畫未來所開發出來的「泛用型適應性整合人機介面」(Generic Adaptive Integrated Driver-vehicle InterfacE)，將會裝設在三種不同車型(a city car, a luxury car and a heavy truck)上進行系統驗證。該研究計畫共計有 28 個產/研界單位(VTEC, BMW, DC, FORD, Opel, PSA, REGIENOV, CRF, SEAT, Bosch, JCI, SV, JRC, INRETS, TNO, ICCS, BAST, CIDAUT, USTUTT, VTI, VTT, CERTH/HIT, UNIVLEEDS, LIU, DIBE, ERTICO , Motorola Ltd 與 KITE)一同參與，由 VETC(Volvo Technology Corporation)負責居中協調執行。

2. EASIS(Electronic Architecture and System Engineering for Integrated Safety Systems) [21]

為能確實有效整合各式輛安全系統，歐盟在 2004 年 1 月 1 日開始進行為期 36 個月的 EASIS(Electronic Architecture and System Engineering for Integrated Safety Systems)研究計畫，目的在於定義發展一功能強大且可靠度高的汽車電子架構(vehicle electronic architecture)。該研究計畫目標有四：

- (1). 發展汽車電子軟體基礎功能平台(A platform for software-based functionality in vehicle electronic systems)，提供未來各項增值服務開發使用。

- (2). 發展車機硬體(A vehicle on-board electronic hardware infrastructure)，提供未來各項車輛安全系統整合所需。
- (3). 發展關鍵零組件使用壽命評估的方法與技術。
- (4). 不同車輛安全系統硬體整合評估。

EASIS 目前共設有安全系統整合需求分析、軟體架構分析、硬體架構分析、系統可靠度分析、驗證/開發/宣傳、專案管理等 6 個工作小組。共計 8 個國家參與，包括德國、英國、義大利、紐西蘭、澳洲、西班牙、法國、瑞典等。

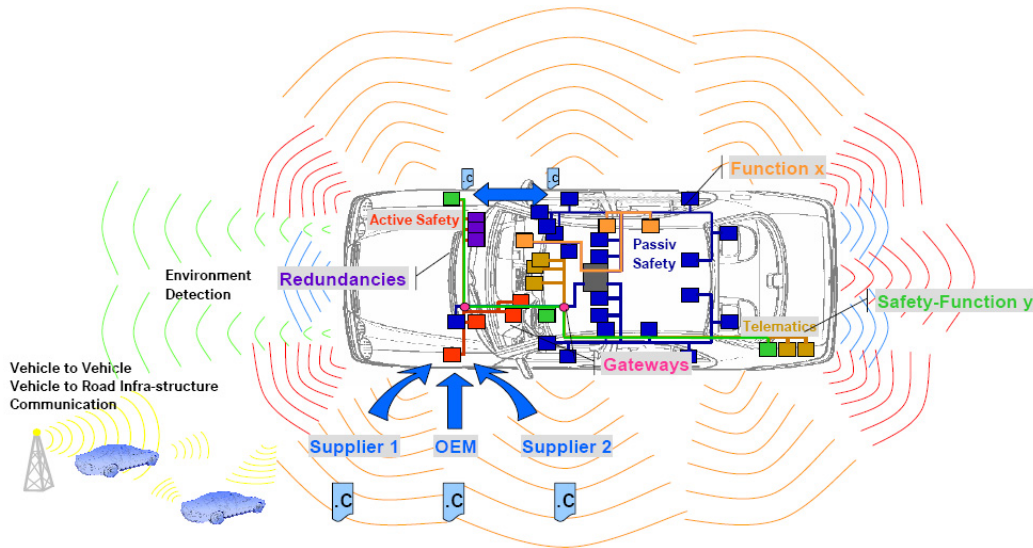


圖 2-7 EASIS 未來車輛安全整合系統規劃[21]

3. PReVENT(Preventive and Active Safety Applications) [22]

2004 年 2 月 1 日由歐洲車輛工業與歐盟共同參與執行，執行期間為 48 個月，針對交通安全相關應用進行防護警示系統開發、測試與評估，並以車機系統(on-board systems)為基礎，利用先進感測器(advanced sensor)，包括紅外線偵測、數位影像分析、雷達、陀螺儀、車速感知器與 GPS 等，偵測車輛周遭環境狀況、車輛行駛狀況與位置，透過無線通訊設備(communication devices)進行車間與車路通訊，提供駕駛輔助功能，如圖 2-2 所示。該研究計畫下面又區分為 4 個研究方向 8 個子

計畫，分別為：

- (1). 安全行駛速度與安全跟車行駛(Safe Speed and Safe Following)
 - I. SASPENCE(如圖 2-9 所示)
 - II. WILLWARN(如圖 2-10 所示)
- (2). 車輛側邊輔助與駕駛人監測(Lateral Support and Driver Monitoring)
 - I. SAFELANE(如圖 2-11 所示)
 - II. LATERAL SAFE(如圖 2-12 所示)
- (3). 交叉路口行車安全(Intersection Safety)
 - I. INTERSAFE(如圖 2-13 所示)
- (4). 弱勢用路人與減緩碰撞傷害 (Vulnerable Road Users and Collision Mitigation)
 - I. APALACI(保護車內乘員)
 - II. COMPOSE(保護車外行人)
 - III. UseRCams(死角偵測，如圖 2-14 所示)

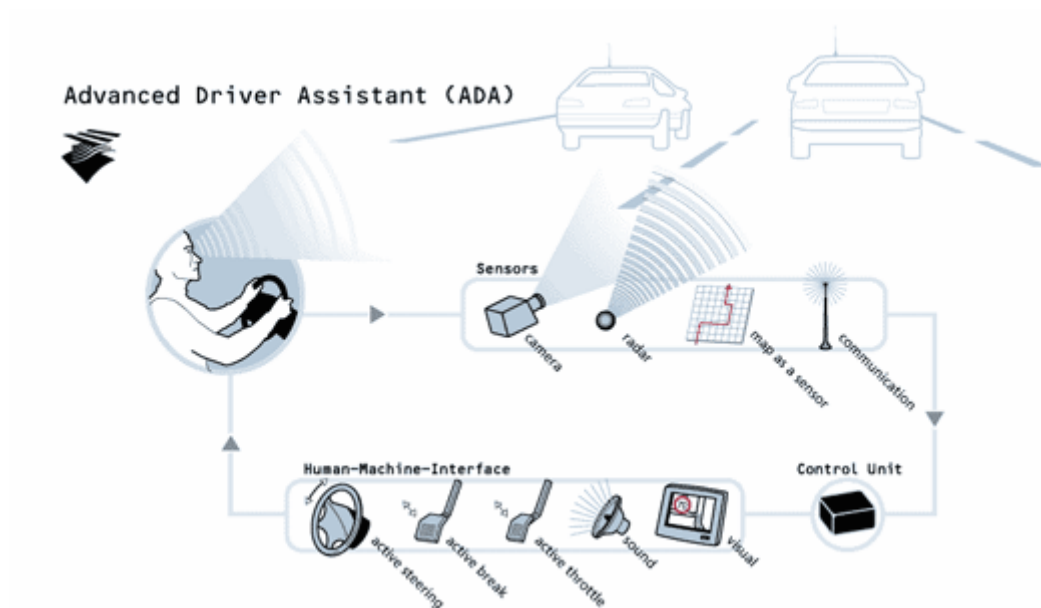


圖 2-8 PReVENT 架構[22]

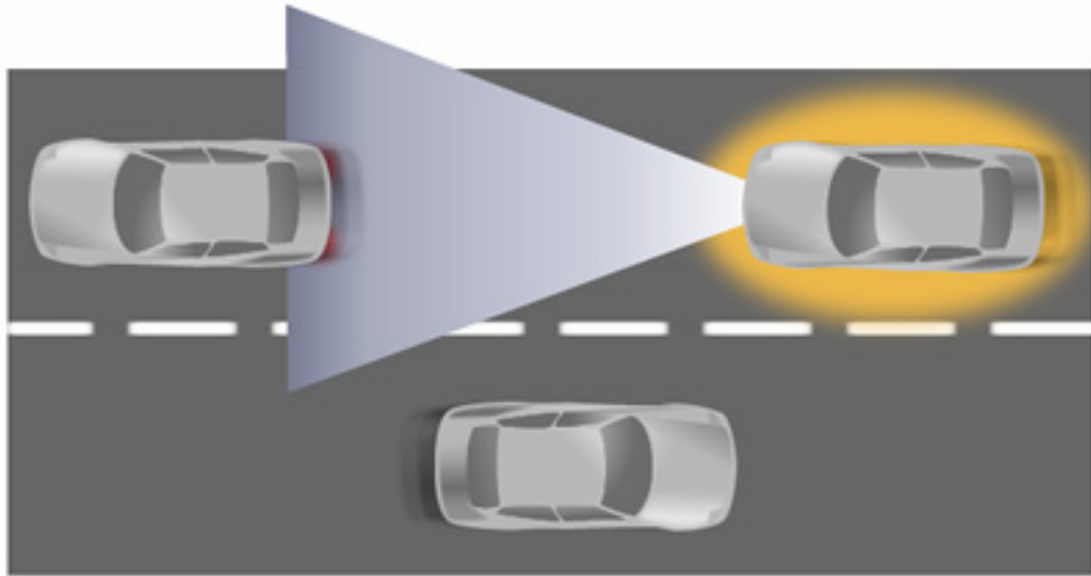
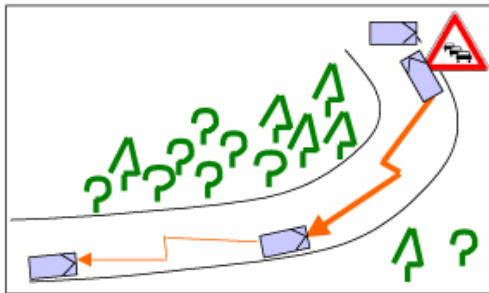
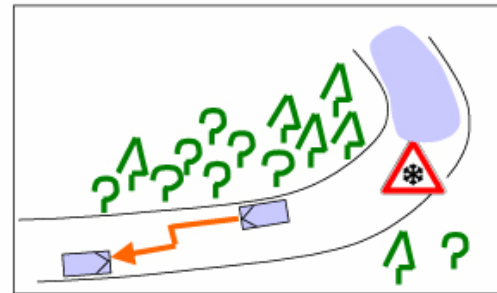


圖 2-9 SASPENCE[22]

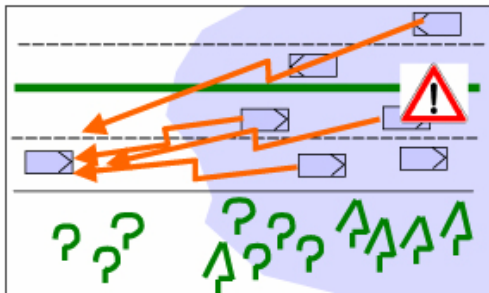
Obstacle behind a curve



Low friction on rural road



Low visibility



Construction area



圖 2-10 WILLWARN[22]

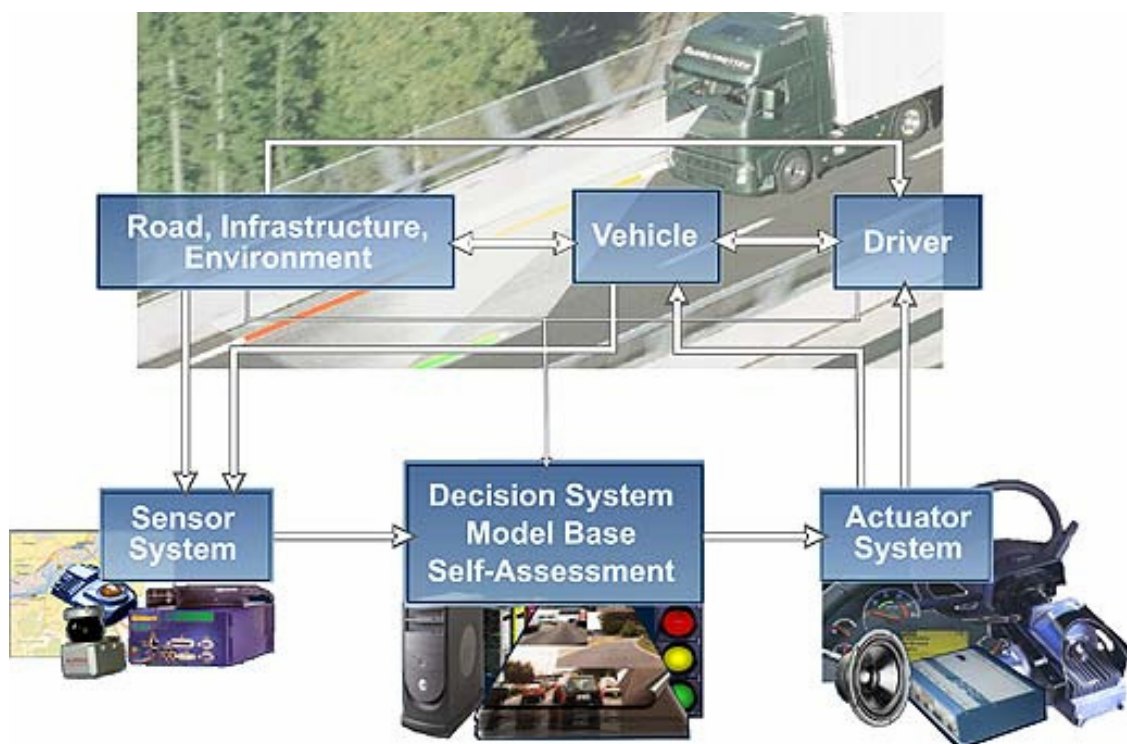


圖 2-11 SAFELANE[22]

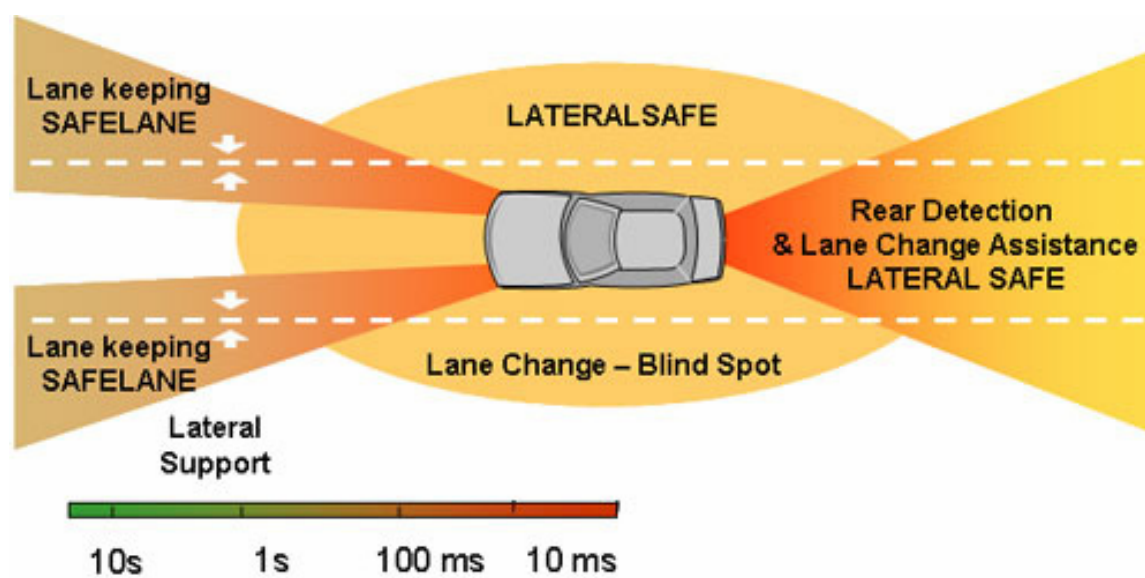


圖 2-12 LATERAL SAFE[22]

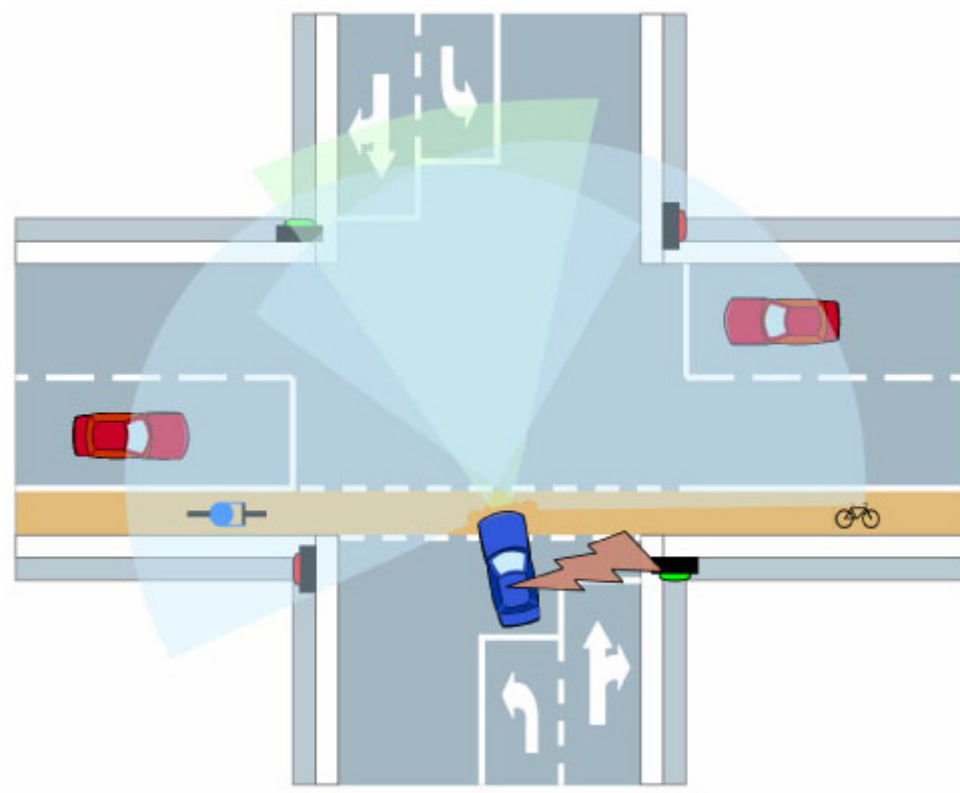


圖 2-13 INTERSAFE[22]

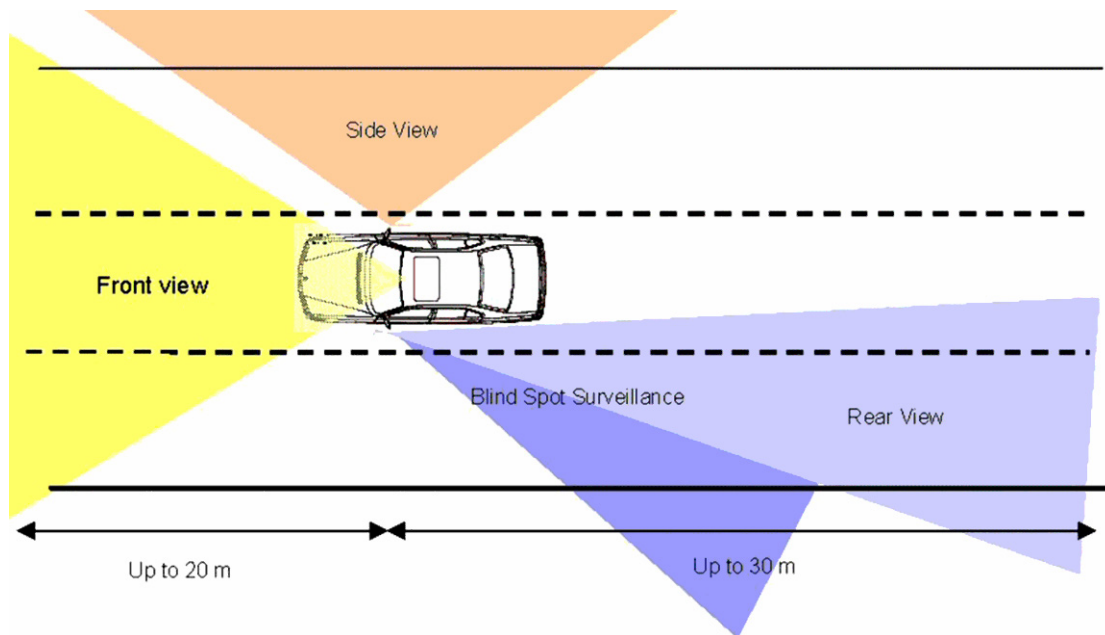


圖 2-14 UseRCams[22]

4. GST(Global System for Telematics enabling On-line Safety Services) [23]

2004 年 1 月 3 日由歐盟執行委員會所開始推動，為期 36 個月的一項整合型計畫，目標在於建立一個開放式 Telematics 標準架構，加速推動線上安全服務，降低事故傷亡人數，如圖 2-15 所示。該項計畫除了釐清使用者、車廠、行控中心作人員、軟體開發商、車機製造商以及服務提供商的實際需求之外，並就開放式 Telematics 標準架構與溝通介面發展之需求，分別進行下列 7 項子計畫。

- (1). Rescue (RSQ)
- (2). Security (SEC)
- (3). Payment (S-Pay)
- (4). Open Systems (OS)
- (5). Certification (CERTECS)
- (6). Safety Channel (SAF-CHAN)
- (7). Extended Floating Car Data (E-FCD)

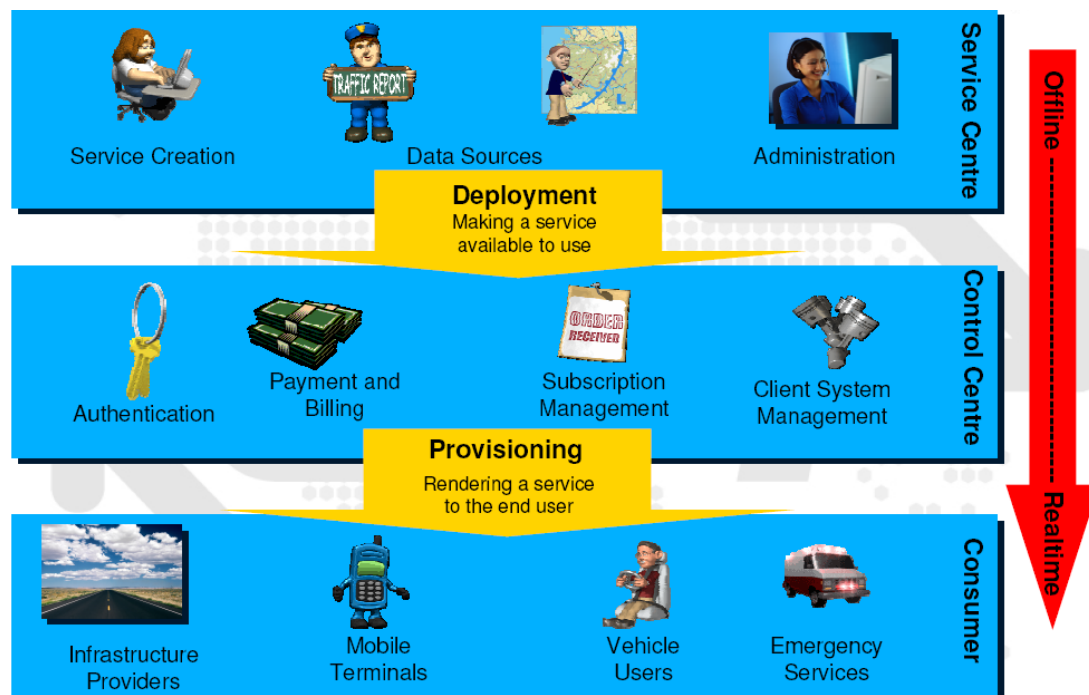


圖 2-15 GST 架構圖[23]

2.2.2 智慧車輛(INTELLIGENT CAR)發展[19]

歐盟執行委員會為能在 2010 年達成 2001 年歐洲運輸政策白皮書中所宣示之目標-「降低 50%道路交事故死亡率」，於是在 2002 年 4 月啟動 eSafety 計畫，並成立工作小組，整合產官學研界力量，加速發展智慧型安全整合系統，期能藉由資訊與通訊科技技術，提高道路交通安全，降低車禍發生率。隨著相關道路交通安全行動方案措施的推展，車禍傷亡人數確實已有改善，但是目前歐盟 25 個會員國平均每年車禍死亡人數仍然超過 40,000 人，每年交通事故所衍生的相關成本約 2,000 億歐元，佔歐盟每年 GDP 的 2%。若由肇因分析來看，有 93%屬人為因素所造成，其中有高達 3/4 的案件，人為錯誤是肇事原因。爰此，歐盟執行委員會在 2005 年 1 月 1 日發起「i2010：European Information Society 2010 for growth and employment」，並以智慧車輛(INTELLIGENT CAR)為展示平台，向大眾宣示未來透過資通科技(Information and Communication Technologies, ICT)的引入，將可提供更聰明(Smart)、安全(Safe)以及乾淨(Clean)的運輸環境。

歐盟在過去 8 年中，每年至少投入 5,000 萬元在智慧車輛相關技術研發上，雖然關研究均已指出智慧車輛相關技術確實能夠有效改善交通安全，以 eCall 為例，若是所有的車輛在 2010 年均已裝設該系統，預估每年可減少 5~15%的車禍死亡人數，並結省 220 億事故成本支出；以 ACC 系統為例，若是 2010 年有 3%的車輛有加裝，預估約可減少 4,000 件車禍。但市場接受度依舊相當緩慢，以目前常見的 ABS 為例，約經過 20 年才達到真正市場普及；ESP 電子穩定系統，經過 10 年之後，市場佔有率僅達 40%；ACC 系統要達到市場普及，估計需要 25 年。此外，歐盟針對 2,800 名駕駛人所作的調查發現，只有半數的駕駛人熟悉現有車內基本的主動式與被動式安全防護科技，而且有 50%不清楚 ABS 的作動原理。有鑑於此，歐盟執行委員會為使大眾能夠更清楚了解智慧車輛所帶來的聰明(Smart)、安全(Safe)以及乾淨(Clean)運輸環境，因此在推動智慧車輛的發展過程中，除了持續支持相關研究活動之外，更於今(2006)年 2 月 23 日於比利時首都布魯塞爾舉辦「The Intelligent Car Initiative : Raising Awareness of ICT for Smarter, Safer and Cleaner Vehicles Intelligent

car Launching event」，會中包括有 4 輛動態展示車、16 輛靜態展示車、3 輛展示卡車(Demo Truck)以及 9 台模擬器，展示的技術包括行人保護、夜視系統、車道維持、駕駛瞌睡偵測與警示、eCall 模擬、碰撞防護、...等，期能藉由類似活動舉辦，讓民眾了解現今智慧車輛的技術發展現況，以加速智慧車輛相關系統的推展與商品化。以下分別就歐盟執行委員會所推動的智慧車輛相關技術說明如下：

1. 車內乘員防護功能(PreCrash)

計畫名稱：PReVENT 整合型計畫之子計畫 APALACI

執行單位：Robert Bosch GmbH、Centro Ricerche Fiat、DaimlerChrysler AG、Volvo Technologies、IBEO GmbH、University of Parma

說明：該雛型系統係整合超音波(低速短距離偵測)與雷達(高速長距離偵測)感測器，發展 Prefire 與 Preset 兩項車內乘員防護功能。Prefire 目的在於透過上述感測器所偵測到的訊息，觸發電子式安全帶預力系統(electronic belt pretensioner)，在事故發生前，預先拉住安全帶，避免駕駛人往前傾造成傷害。Preset 的目的主要在於透過即時車輛周遭資訊整合，提昇目前車內乘員防護系統效能，如安全氣囊爆發時間等。



圖 2-16 超音波(低速短距離偵測)與雷達(高速長距離偵測)感測器安裝位置[19]

2. 側邊防護、駕駛人監測以及減緩碰撞傷害(Lateral support, driver monitoring & collision mitigation)

計畫名稱：PReVENT 整合型計畫之子計畫 LATERAL SAFE

執行單位：FIAT-CRF

說明：該離型系統係整合短程(車側)、長程(車後)雷達以及數位攝影機(側邊後視鏡)，偵測車輛側邊與後面訊息，提供側邊防撞與車道變換系統使用；此外，並透過中程(車前)雷達以及數位攝影機(擋風玻璃後視鏡)所偵測到之訊息，預測發生碰撞時間(time-to-collision)。

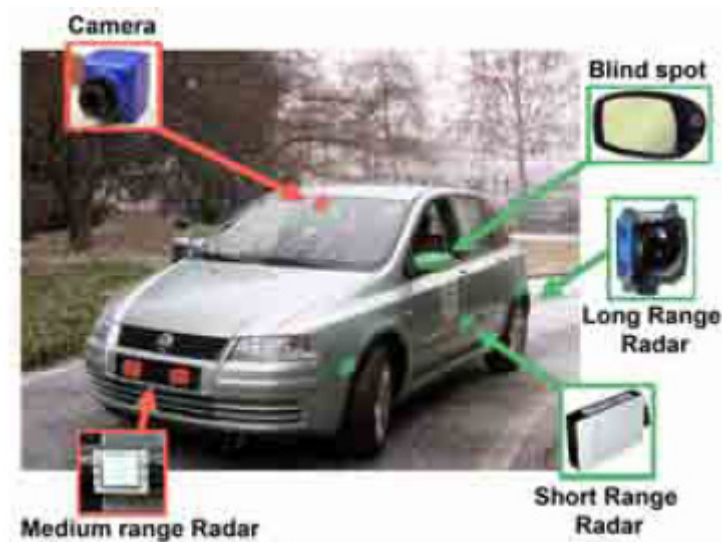


圖 2-17 LATERAL SAFE 感測器安裝位置[19]

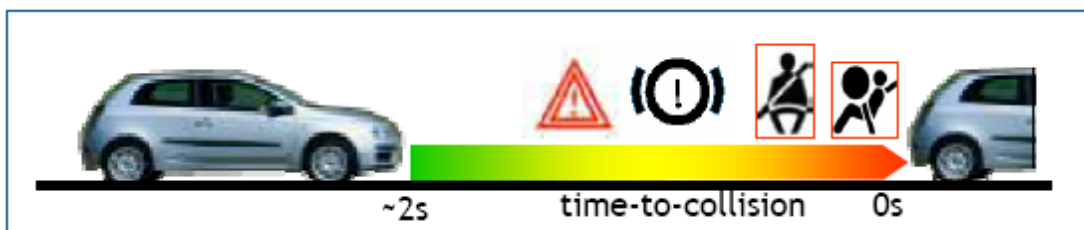


圖 2-18 應用中程雷達與數位攝影機預測發生碰撞時間[19]

3. 夜視系統(Night vision systems)

計畫名稱：EDEL 計畫

執行單位：FIAT-CRF

說明：該研究計畫係利用遠/近紅外線感測器(near infrared sensors)與半導體照明設備開發高精度動態 CMOS 攝影機，以發展新一代夜間駕駛輔助系統(driver assistance systems for night driving)。其中近紅外線夜視系統係利用車頭燈發射近紅外線光線，以提高動態 CMOS 攝影機解析度；遠紅外線夜視系統則是

透過熱感應攝影機，重建熱影像圖，即使外界全無燈光。



圖 2-19 EDEL 夜視系統[19]

4. 霧中行車安全與車路通訊(Road Safety in fog & vehicle to infrastructure communication)

計畫名稱：COMUNICAR 計畫

執行單位：FIAT-CRF

說明：該研究計畫係透過路邊所設置的道路能見度與交通狀態偵測器(road visibility and traffic conditions)，提供訊息(包括前方是否有霧等)給行駛經過之車輛，訊息經過車內車機電腦處理後，除經由智慧型人機介面將訊息傳遞給駕駛人之外，同時也同步傳遞給車內安全防護系統。該計畫之主要目的在於進一步了解智慧車輛與智慧道路科技應該如何結合，期望能夠道路安全提昇上有所突破。



圖 2-20 COMUNICAR[19]

5. 碰撞減緩(Collision Mitigation)

計畫名稱：ARCOS 計畫

執行單位：法國國家型計畫

說明：該研究計畫係利用立體攝影機(Stereovision)與二維雷射掃瞄器(2D Laser Scanner)所發展出來的偵測系統，該系統在 TTC(Time to Collision)=1.5 秒時，會發出警示聲，提醒駕駛人採取閃避措施；當 TTC=1.3 秒時，車輛警示燈作動，提醒周圍車輛注意該車的緊急煞車系統即將啟動；當 TTC=1 秒時，為降低車輛撞擊時的速度，緊急煞車系統會自動啟動。

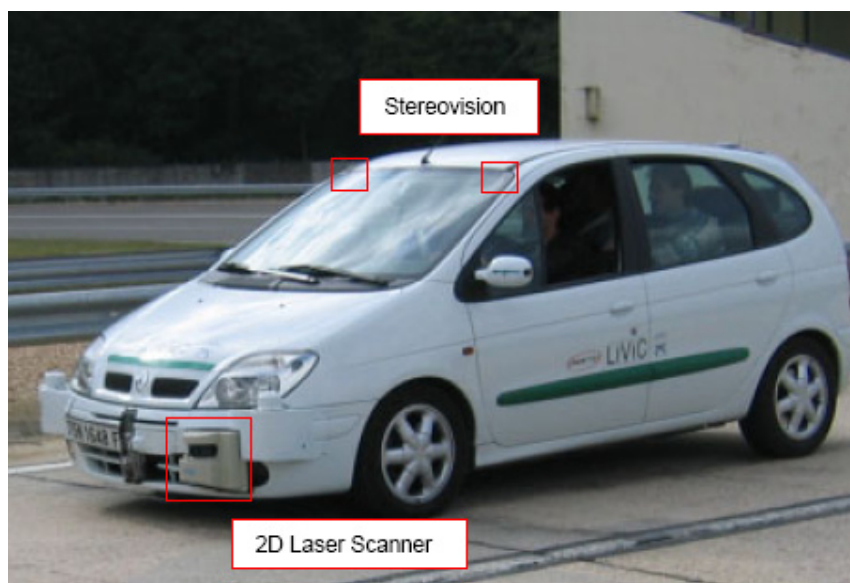


圖 2-21 立體攝影機與二維雷射掃瞄器安裝位置[19]

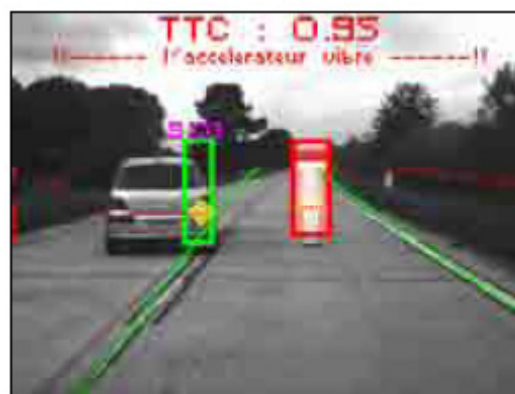


圖 2-22 偵測畫面[19]

6. 車間通訊(Vehicle-to-vehicle communication)

計畫名稱：CarTALK 計畫

執行單位：FIAT-CRF

說明：該研究計畫初期將利用手機通訊或特定網路(Hoc Network)等車間通訊技術，

發展更為先進的駕駛輔助系統。未來的應用層面包括：

(1). 資訊提供與警示功能(Information and Warning Functions)

當前方車輛偵測到有車輛故障、塞車、危險路面等情況時，會主動出警示訊息給鄰近車輛，達到預警效果。

(2). 以通訊功能為基礎的縱向控制系統(Communication-based Longitudinal Control Systems)

由於現有的 ACC 系統僅能於正前方車輛進行互動，未來整合通訊功能後將可讓車輛接收到行駛路線前方車輛訊息，一旦前方數輛車前有狀況發生，後方來車不致於發生追撞連環車禍。

(3). 合作型駕駛輔助系統(Co-operative Assistance Systems)

本系統主要針對公路出入口匝道所設計，由於車輛在匯入主線道，或是 2 個匝道匯入同一主線道時，常發生嚴重車禍，透過車間訊息交換傳遞，將可大幅減少事故。

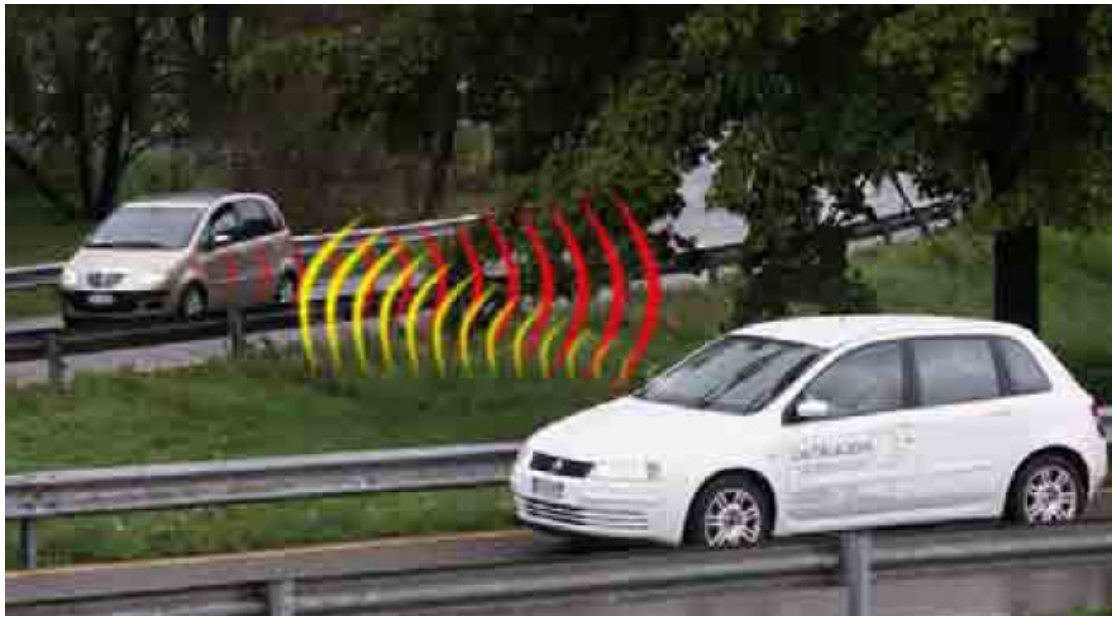


圖 2-23 車間通訊示意圖[19]

7. 駕駛瞌睡偵測與警示系統(Driver hypovigilance detection and warning)

計畫名稱：AWAKE 計畫

說明：該系統可透過多種警示聲音與語音訊息、後視鏡顯示警示符號以及座椅振動等方式，對駕駛人發出警告，提醒駕駛人注意。目前已發展出 3 套原型系統，並分別裝設在一般房車(Fiat Stilo)、高級房車(Mercedes S-Class)以及重型車輛(Mercedes Actros)上。該計畫目前僅針對職業駕駛，長期目標則是推廣至所有駕駛人。



圖 2-24 AWAKE 系統架構[19]

8. 電子地圖(Digital Maps)

計畫名稱：PReVENT 整合型計畫之 MAPS & ADAS 子計畫

說明：該計畫主要在於發展先進駕駛輔助系統研發平台(Advanced Driver Assistance Systems Research Platform, ADASRP)與電子地圖，該平台係以 Widows 為基礎，並提供 SDK 方便使用者進行開發，計畫目的在於提供通用開發平台，加速駕駛輔助系統研發，並結合電子地圖，擴大應用層面。

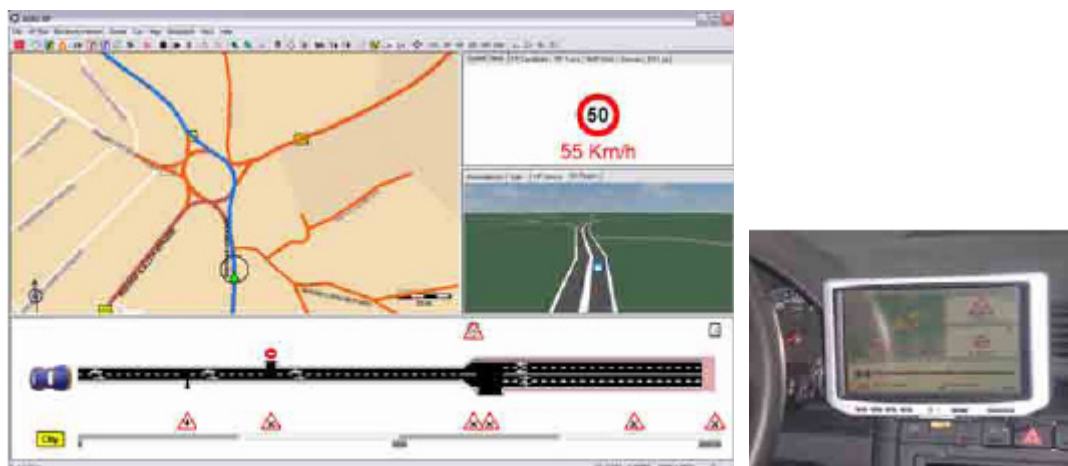


圖 2-25 ADASRP 與電子地圖[19]

9. 行人撞擊預防偵測(Pre-impact Pedestrian Sensing)

計畫名稱：PROTECTOR(2000~2002)、SAVE-U(2002~2005)、WATCH-OVER
(2006~2008)計畫

執行單位：Daimler Chrysler

說明：該研究計畫係利用 24GHz 雷達配合影像處理技術以及人工智慧-機器學習(1萬個行人影像之資料庫)，開發行人辨認功能，包括事故發生風險模組以及行人與車輛相對速度計算。目前該系統已與 Mercedes-Benz E-class limousine 整合，前方行人偵測距離 5-25 公尺，側邊行人偵測距離 4 公尺。



圖 2-26 行人撞擊預防偵測[19]

除了上述歐盟執行委員會所推動之與智慧車輛技術發展有關之研究計畫成果外，尚其他車廠同時展示各自在智慧車輛技術研發之成果，包括有：

- (1). TOYOTA LEXUS GS430 的事故前安全防護與車輛動態整合管理系統 (Pre-Crash Safety & Vehicle Dynamics Integrated Management (VDIM))，如圖 2-27 所示。
- (2). Nissan 車道偏移警示與智慧型巡航系統 (Lane Departure Warning & Intelligent Cruise Control)，如圖 2-28 所示。
- (3). Bentley Continental 車道偏移警示 (Lane Departure Warning System, LDWS)

與車道維持(Lane Keeping System, LKS)，如圖 2-29 所示。

(4). Mercedes S-Class 先進夜視輔助系統與可調變儀錶板，如圖 2-30 所示。

(5). Citroën C4 緊急煞車輔助(EBA)、定速巡航、車道偏移警示(Lane Departure Warning System, LDWS)以及 eCall，如圖 2-31 所示。

(6). HONDA 車道維持輔助系統(Lane Keeping Assistance, LKAS)、碰撞減緩煞車輔助系統(Collision Mitigation Braking System, CMBS)以及智慧型夜視輔助系統(Intelligent Night Vision)，如圖 2-32 所示。

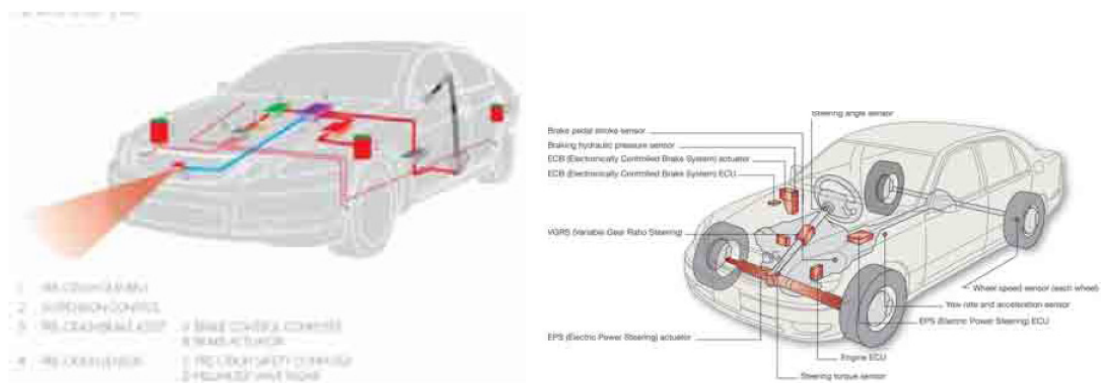


圖 2-27 TOYOTA 事故前安全防護與車輛動態整合管理系統[19]

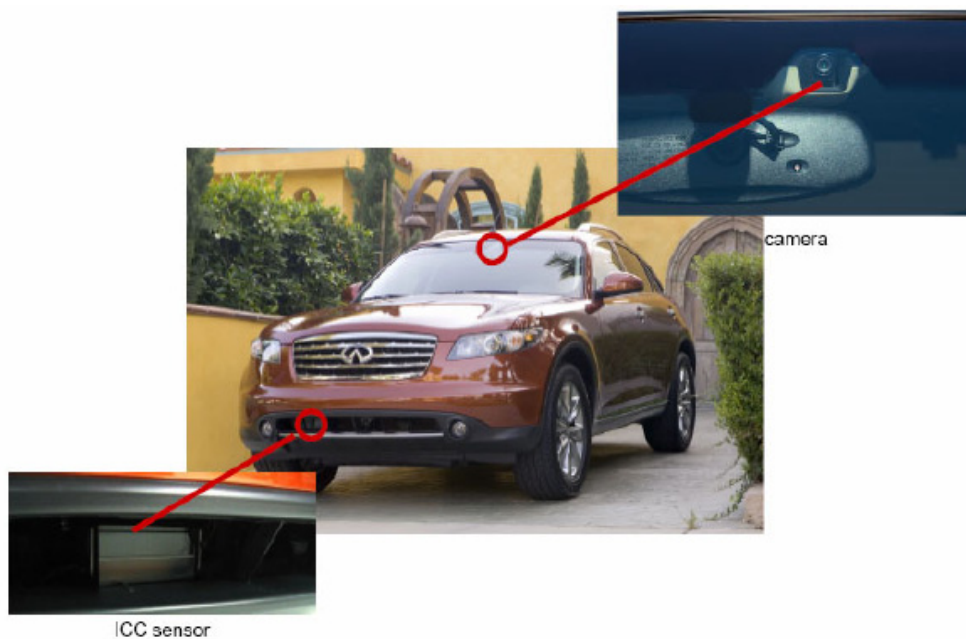


圖 2-28 Nissan Infinity 車道偏移警示與智慧型巡航系統[19]



圖 2-29 Bentley Continental 車道偏移警示與車道維持[19]



圖 2-30 Mercedes S-Class 先進夜視輔助系統與可調變儀錶板[19]

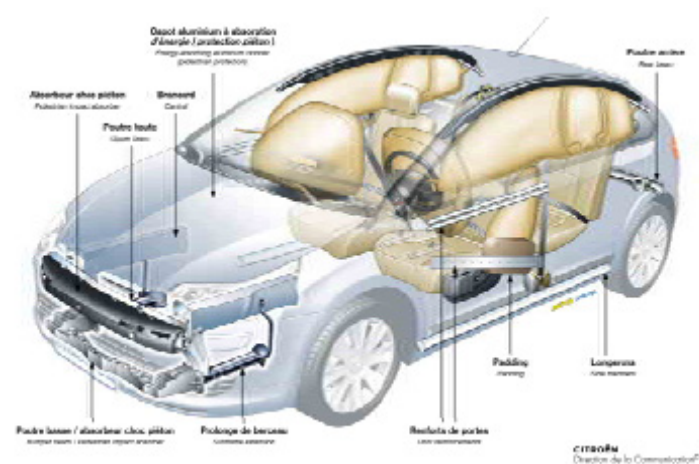


圖 2-31 Citroën C4[19]

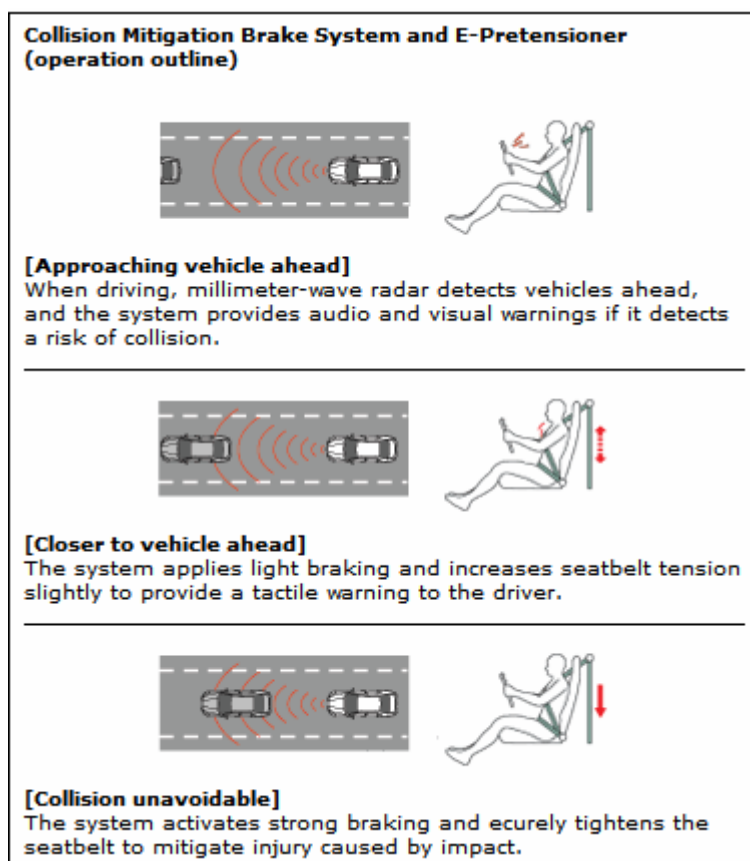


圖 2-32 HONDA 碰撞減緩煞車輔助系統以及智慧型夜視輔助系統[19]

2.3 美國先進安全車輛發展情形

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 8 年的先進高速公路系統（AHS）計畫，但在 1997 年中止之後，改由 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。在 IVI 計畫中發展一 360 度全方位防撞警示系統，包含三項主要的技術與設備：

- (1) 基本防撞警示技術：適應性定速巡航控制（Adaptive Cruise Control, ACC），防止後方車輛追撞，偵測前方障礙物與行人。
- (2) 先進防撞警示技術：變換/匯入車道與交叉路口防撞系統，車況診斷，後方障礙物/行人偵測。

(3) 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，自動碰撞感知器。

除了 NHTSA 的主導的 IVI 計畫外，1986 年起美國加州進行 PATH (California Partners For Advanced Transit And Highways) 計畫，其研究內容分為三大領域：(1) 先進運輸管理與資訊系統 (Advanced Transportation Management and Information Systems, ATMIS)，(2) 先進車輛控制及安全系統 (Advanced Vehicle Control and Safety Systems, AVCSS)，(3) ATMIS 與 ASV 整合系統。其中 ASV 的研究內容包括：ASV 系統設計、ASV 安全、ASV 技術、車輛動態與控制、車隊動態。

1998 年美國運輸部開始進行一系列與智慧型運輸系統有關之研究計畫，其中與車輛安全有關的研究計畫，研究重點均以車禍傷害減輕技術研發為發展重點。惟獨「智慧型車輛初始計畫(Intelligent Vehicle Initiative, IVI)」(以下簡稱 IVI 計畫) [24] 將研究重點放在事故預防方面。IVI 計畫研究計畫目標有二：避免駕駛分心以及加速事故預防系統(Crash avoidance systems)普及。其中在避免駕駛分心方面，利用非侵入式量測來評估駕駛人的駕駛狀態，並於實驗室中測試不同駕駛系統對於高速公路駕駛的工作負荷影響情形，參與車廠包括有 GM、Ford、Nissan 以及 Toyota。同時也開發出駕駛人使用車內資訊系統(IVIS)的工作負荷量測軟體，該軟體主要是利用行為模式評估方法來評量駕駛人在操作車內資訊系統(IVIS)時，所須投注之注意力程度。此外，也利用駕駛模擬器探討車內文字顯示以及使用手機，對於大型車輛 (Heavy Truck) 駕駛人工作負荷的影響，研究結果顯示，車內文字顯示對於大型車輛 (Heavy Truck) 駕駛人維持固定行駛車道行為(lane-keeping behavior)會有負面之影響。在加速事故預防系統(Crash avoidance systems)普及工作推動方面，IVI 計畫依據事故統計分析結果，分別針對 3 種駕駛情形，4 種車型以及 8 個主要問題進行研究與推動。

1. 3 種駕駛情形：(1)正常駕駛過程中駕駛人分心情形，(2)惡劣駕駛環境情形 (天候不佳、視線不良以及疲勞駕駛等)，(3)較危險之事故類型 (路口交叉撞、後撞、車道偏離撞擊、車道變換/匯入撞擊)。

2. 4 類車型：(a)輕型車（Light Vehicle）——小客車、小貨車、廂型車以及越野運動車輛，(b)商用車輛（Commercial Vehicle）——大貨車與州際巴士，(c)大眾運輸車輛（Transit Vehicle），(d)為特殊車輛——救護車、警車以及公路養護車輛等。
3. 8 個主要問題：(a)後撞預防(b)變換/匯入車道撞擊預防(c)惡劣駕駛環境撞擊(d)路口交叉撞預防(e)提高駕駛視野(f)車輛穩定性(g)駕駛人危險狀態警示(h)安全撞擊。

其中在後撞 (Rear-End Collisions)預防方面，IVI 計畫自 1999 年開始與 GM 合作，針對車輛碰撞預防系統(Automotive Collision Avoidance System, ACAS)進行為期 5 年的實車測試計畫，該系統已整合後撞警示系統 Rear-end collision warning system 與適應性巡航系統(Adaptive cruise control)，可完整提供前/後方碰撞預防功能。此外 2002 年也完成大眾運輸車輛的前方/側邊碰撞預防警示整合系統之實車測試工作。在車道偏離撞擊(Road Departure Collisions)部分，由於該類型事故係起因於駕駛人本身因素(分心、疲勞、彎道超速、...)自行偏離車道發生車禍，而非遭受其他車輛撞擊，因此 IVI 計畫針對上述原因發展車道維持系統，並與適應性巡航系統整合，目前該系統已於 2005 年完成實車測試工作。

雖然 IVI 計畫已於 2005 年結束，且相關研究成果均已應用於車輛產業發展車禍預防系統上，但後續仍有許多工作待執行。爰此，2006 年美國 NHTSA 由 IVI 計畫研究成果中延伸出另外 3 個研究計畫(如圖 2-33 所示)，分別為(1)整合型車載安全系統(INTEGRATED VEHICLE-BASED SAFETY SYSTEMS, IVBSS)、(2)協力型路口碰撞預防系統(COOPERATIVE INTERSECTION COLLISION AVOIDANCE SYSTEMS, CICAS) 以及 (3)車路通訊整合 (VEHICLE INFRASTRUCTURE INTEGRATION, VII)。各計畫之相關內容分述如下：

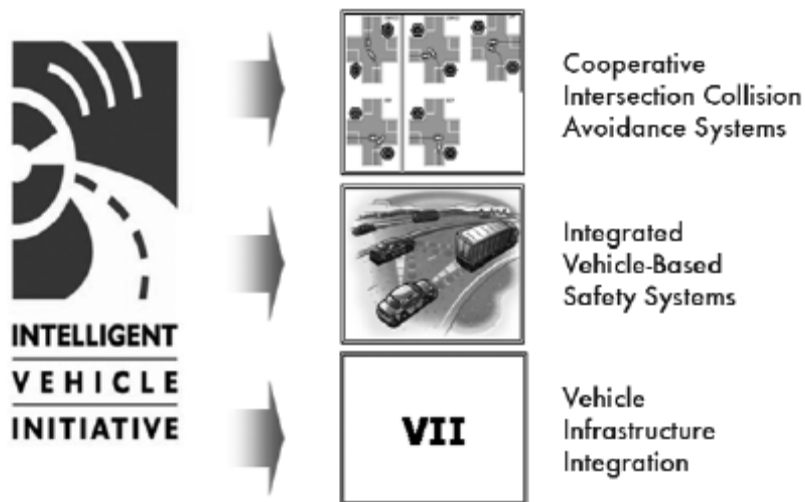


圖 2-33 IVI 計畫、IVBSS 計畫、CICAS 計畫以及 VII 計畫之關係

1. 整合型車載安全系統(IVBSS)

計畫目標：以更有效聰明的方法避免車禍發生

計畫內容：針對後撞、車道偏離以及變換車道事故需求，發展整合型警示系統，透過多種感測器提供最適當之警告訊息給駕駛人，並調和不同警示訊息傳送方式，降低駕駛人分心程度。

研究方向：警示訊息整合與最佳化、建立實車測試方法與評估指標、透過實車測試探討整合型車載安全系統之安全效益。

2. 協力型路口碰撞預防系統(CICAS)

計畫目標：搶救生命、預防車禍傷害

計畫內容：利用車載與道路偵測技術，協助駕駛人在接近交叉路口時，路口內的交通狀況。

研究方向：車載偵測系統所需之感測器評估以及車內人機介面設計、道路偵測系統所需之感測器評估、通訊系統與傳輸協定(DSRC)

3. 車路通訊整合(VII)

計畫目標：透過車間與車路通訊避免車禍發生

計畫內容：於美國生產之車輛上安裝通訊設備與 GPS，以利資料傳遞作業。

研究方向：所有車輛均搭載所需之通訊系統、所以美國主要道路均設置所需之通訊設備。

除了上述 IVI 計畫之外，1997 年 NHTSA 與機車安全基金(Motorcycle Safety Foundation, MSF)一起開始推動機車安全的國家議程，進行機車安全計畫(Motorcycle Safety Program, MSP)，該計畫集合工業界、研究與訓練機構與駕駛者相關的組織(如保健、媒體與保險公司等)，根據 1998-1999 年的數據與資料，經過 3 年的努力，於 2000 年 12 月公布此議程。NHTSA 參考上述結果，再加以考慮 2000-2001 年所產生的問題，而制定出美國的機車安全計畫(MSP)，此計畫重點如表 2.4 所示。此計畫目的要減少機車事故的死傷人數。在所提出的策略中，針對有關人的教育訓練、宣導；路的設計、建造、維修；與車輛的剎車、控制等各方向持續進行改善與推動。本計畫在安全系統的產品較少見。總結最有效的方式有二：

- ①穿戴安全帽，可大幅減少死亡人數與傷害程度，因此在安全帽有關安全測試標準與法規很重要。
- ②事故發生的事故自動通報(ACN)與緊急救援系統(EMS)的結合很重要，特別是一般人就近立即幫助照護，也有很大的效果，故如何有效的教育訓練以建立此體系為一重點。

表 2.4 NHTSA 機車安全計畫

	人因	車輛	環境
事故預防 (事故前)	<ul style="list-style-type: none">● 騎士教育/考照● 失能駕車● 駕駛者認知● 各州安全計畫	<ul style="list-style-type: none">● 剎車、輪胎與控制● 照明與能見度● 測試與調查研究	<ul style="list-style-type: none">● 道路設計、施工、營運、養護● 道路維護
傷害減輕 (事故中)	<ul style="list-style-type: none">● 保護設備的使用	<ul style="list-style-type: none">● 乘客保護	<ul style="list-style-type: none">● 路側設計、施工、養護
緊急救援 (事故後)		<ul style="list-style-type: none">● 自動事故通報	<ul style="list-style-type: none">● 緊急救援系統之教育與支援● 人員安全● 執法訓練● 資料蒐集與分析

2.4 日本先進安全車輛發展情形

日本自 1991 年起進行三期之先進安全車輛計畫[25]，詳細計畫發展概況參見表 2.5。表 2.6 為日本 ASV 第一期到第三期計畫所研發之相關系統技術。日本在推行整個 ASV 計畫的基本理念主要在於透過系統輔助，加強駕駛者對於週遭狀況的了解，提供客觀的資訊，提醒駕駛者注意潛在的危險，以達到事故迴避以及減輕駕駛工作負荷之目的。在人機介面設計方面，考慮駕駛者不信任或過度依賴的問題。同時為使消費者的付出能獲得等值的產品技術服務，透過安全技術的效果評估、ASV 開發方向的擬定、ASV 技術的標準化、法規管理制度的建立，以提高社會的接受度。2003 年所發表的日本 ASV 技術回顧[25]中指出，日本將 ASV 系統技術區分為減少駕駛人工作負荷以及事故預防兩大類，而自動巡航技術（Automatic cruising technologies）則是整合上述兩類之相關技術以達到保護用路人安全之目的，然而由於自動巡航技術較為複雜，因此短時間內尚無法達到商品化之目標。日本 ASV 系統架構依照是否需要駕駛人操作分成二大類，再依據行駛及 3 種使用情形（有需要再操作、一般狀況、緊急狀況）可歸納如表 2.7，其中底色反灰者為已完成市場商品化。雖然 ASV 系統可以有效改善交通安全，但此一回顧中亦提出若駕駛人過度依賴輔助系統而疏忽原本應該要注意的事項，反而會造成危險駕駛，因此未來應特別注意此類情形。此外，未來各個國家與 ASV 有關的法規也應該朝全球一致化方向進行調和。

表 2.5 日本 ASV 計畫發展概況[25]

	ASV 第一期	ASV 第二期	ASV 第三期
時間	1991~1995	1996~2000	2001~2005
目標	■評估技術可行性	■提供實際應用環境	■持續技術研發與擴展應用層面（降低 40% 事故死亡率）
車種	■小客車	■小客車、卡車、巴士以及機車	■小客車、卡車、巴士以及機車
技術層面	■車輛本身	■車輛本身 ■與周邊道路及公共建設連結通訊	■車輛本身 ■與周邊道路及公共建設連結通訊
評估項目	■訂定技術發展目標 ■事故降低成效評估	■研擬設計基準 ■建立設計指導準則 ■事故降低成效評估	■發展下一代技術 ■建立更多先進安全車輛 ■發展相關通訊技術 ■應用推廣 ■提高駕駛人與大眾的接受度 ■ASV 技術影響評估 ■實際應用之標準化 ■ASV 技術國際化 ■與公共建設資訊連結之技術開發

表 2.6 日本 ASV 系統架構[14]

		煞車	加速	煞車與加速	轉向
減少駕駛人工作負荷					
須駕駛人操作	有需要再操作		傳統行駛控制系統	高速適應性行駛控制系統 低速適應性行駛控制系統	車道保持輔助系統
	一般狀況			全速適應性行駛控制系統	
事故預防					
不須駕駛人操作	緊急狀況	自動防鎖死煞車系統 降低事故傷害自動煞車系統		車輛穩定控制系統 循跡防滑控制系統	
	一般狀況	複合式煞車系統			四輪驅動系統 電子動力方向盤

表 2.7 日本 ASV 計畫所研發之系統技術

類別	項 目	
安全 預防	1. 駕駛者睡眠警告系統(1) 2. 駕駛者危險狀態警告系統(2、3) 3. 車輛危險狀態警告系統(2、3) 4. 提昇駕駛視野及辨認性支援系統(1、2、3) 5. 夜間提昇駕駛視野及辨認性支援系統(1、2、3) 6. 視線死角警告系統(2、3)	7. 自動燈光警告系統(1) 8. 行車資訊系統(1) 9. 周邊車輛資訊取得及警告系統(2、3) 10. 道路環境資訊取得及警告系統(2、3) 11. 對外傳送資訊及警告系統(2、3) 12. 行駛負載減輕系統(2、3)
事故 迴避	13. 提昇車輛運動及操控性能系統(2、3) 14. 駕駛者危險狀態迴避系統(2、3) 15. 視線死角事故迴避系統(2、3)	16. 周邊車輛等之事故迴避系統(1、2、3) 17. 道路環境資訊事故迴避系統(1、2、3)
全自 動駕 駛	18. 使用現有道路基礎設施之自動行駛系統(2、3) 19. 使用新規格道路基礎設施之自動駕駛系統(2、3)	
降低 傷害	20. 碰撞時衝擊吸收系統(1) 21. 乘員保護系統(1)	22. 行人傷害減輕系統(1)
防止 災害 擴大	23. 緊急時車門鎖解除系統(1) 24. 多重碰撞減緩系統(2、3)	25. 火災滅火系統(1) 26. 事故時自動通報系統(1)
車輛 基礎 技術	27. 汽車電話安全對應系統(2、3) 28. 高精度數位式行駛紀錄系統(1) 29. 電子式車輛識別證(2、3) 30. 車輛狀態自動答覆系統(2、3) 31. 高精度 GPS 定位系統(2、3)	32. 線控行駛(2、3) 33. 高齡駕駛者支援技術(2、3) 34. 生理疲勞量測及對策技術(2、3) 35. 人因介面之基礎技術(2、3)

註：日本 ASV 第三期計畫共計 32 項。

2005 年結束的日本 ASV 第三期計畫，研究成果主要集中在 ASV 系統的普及促進以及 ASV 系統技術研發與實車驗證上。在 ASV 系統的普及促進作為方面，日本交通省自動車交通局透過各種公開會議、展覽以及記者會方式，將日本 ASV 發展現況向日本國內及國外廣為宣傳，相關推廣作為整理如下：

1. 2003 年名古屋第 18 屆 ESV 國際研討會

與會人士：車輛安全領域專家

說明：透過實車系統功能展示(如圖 2-34 所示)，並藉由問卷調查方式針對與會

人士進行訪談，問卷內容包括：對於 ASV 系統的熟悉程度以及 ASV 系統對於駕駛輔助的成效。

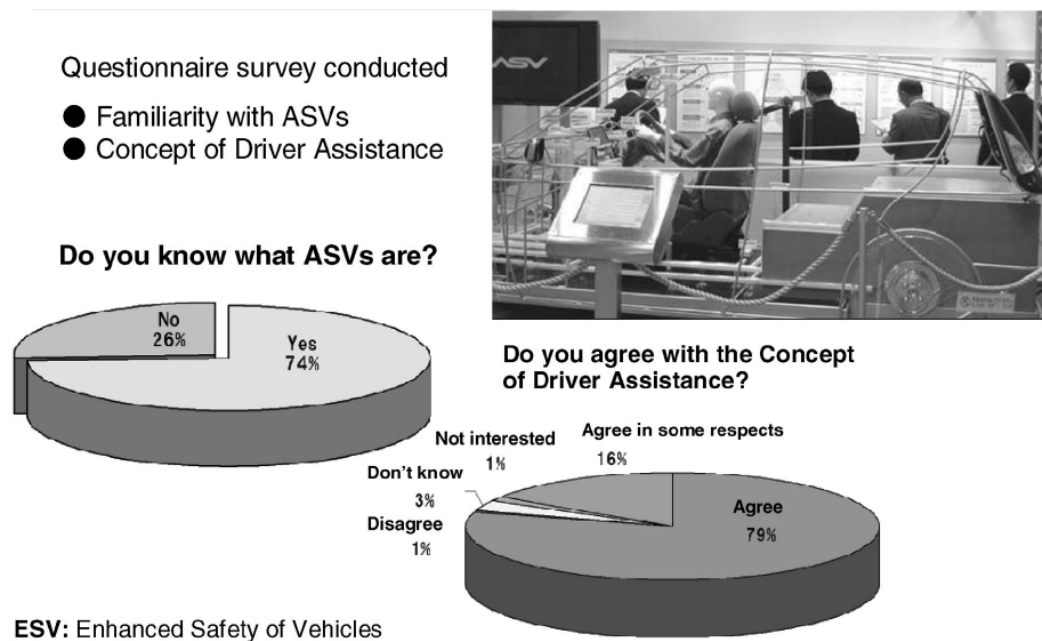


圖 2-34 日本 ASV 普及促進作為-2003 年名古屋第 18 屆 ESV 國際研討會

2. 2003 年東京車展

與會人士：一般大眾

說明：透過實車系統功能展示(如圖 2-35 所示)，並藉由問卷調查方式針對與會之社會大眾進行訪談，問卷內容包括：對於 ASV 系統的熟悉程度以及 ASV 系統的需求度。

Questionnaire survey conducted

- Familiarity with ASVs
- Desirable ASV technologies

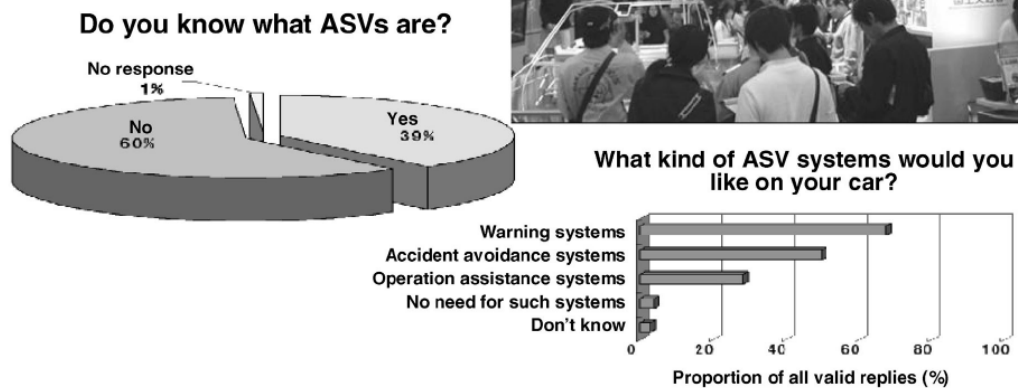


圖 2-35 日本 ASV 普及促進作為-2003 年東京車展

3. 2004 年東京 ASV-3 成果展示會議

與會人士：以媒體記者為主

說明：ASV 技術發展現況報告以及實車系統功能展示。

- Reports on ASVs
- Exchange of views with visitors
- Exhibition of commercialized ASV technologies
- Exhibitions by manufacturers

March 2004 in Tokyo
Participants: Mainly media representatives



圖 2-36 日本 ASV 普及促進作為-2004 年東京 ASV-3 成果展示會議

4. 2004 年名古屋 ITS WORLD CONGRESS 與 ASV 系統試乘活動

與會人士：ITS 專家與社會大眾

說明：實車系統功能展示，並提供民眾實車試乘活動，其間並透過問卷調查方式，收集民眾對於 ASV 系統之觀感，若將此次問卷調查結果(如圖 2-38 所示)與 2003 年於東京車展所作的問卷調查結果比較後發現，民眾對於 ASV 系統的認識度確實有明顯提昇，且對於 ASV 系統應用於交通安全改善均有正面評價，此一結果顯示日本近幾年在 ASV 普及促進作為上，已有相當之成果。

Exhibition

- Exhibition on the ASV Project and technologies
- Demonstration stage linked to test-ride site

Test-Ride Event

- Test-ride in vehicles equipped with damage mitigation braking systems and low-speed following systems
- Exhibition and demonstration of vehicles equipped with other ASV technologies
- Questionnaire survey conducted

October 2004 in Nagoya
Participants: ITS experts and the
general public



圖 2-37 日本 ASV 普及促進作為-2004 年名古屋 ITS WORLD CONGRESS 與 ASV 系統試乘活動

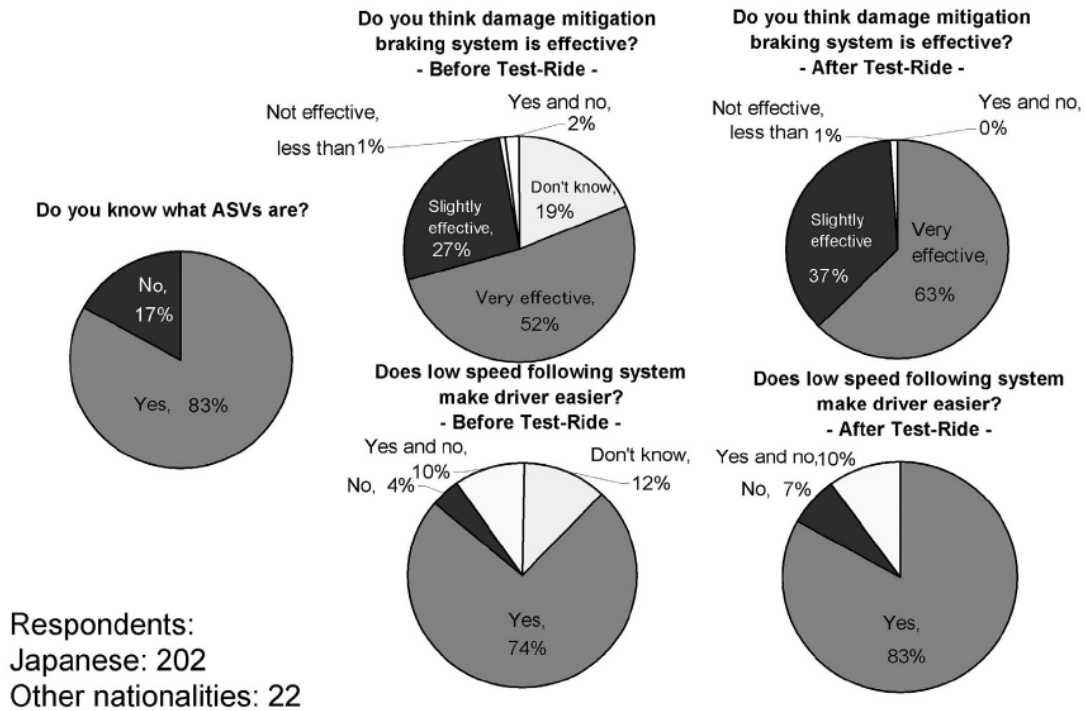


圖 2-38 2004 年名古屋 ASV 系統試乘活動問卷調查分析結果

在 ASV 系統技術研發與實車驗證方面，第三期計畫重點主要針對車間通訊與車路通訊兩部分進行先期研發，此外，日本國土交通省自動車交通局為促使先進安全車輛系統更加普及化，提高社會大眾的認同度，因此在 2005 年 7 月假北海道苫小牧寒地試驗道路(如圖 2-39 所示)，針對 14 家車廠所提供的車輛(9 輛小客車、4 輛大型車以及 4 輛機車，如圖 2-40)，進行先進安全車輛系統測試，以評估各項系統於實際道路應用之可行性，並依據日本國內交通事故分析結果(如圖 2-41)，利用該試驗場地規劃實驗模擬情境，圖 2-42 為其實際實驗狀況。

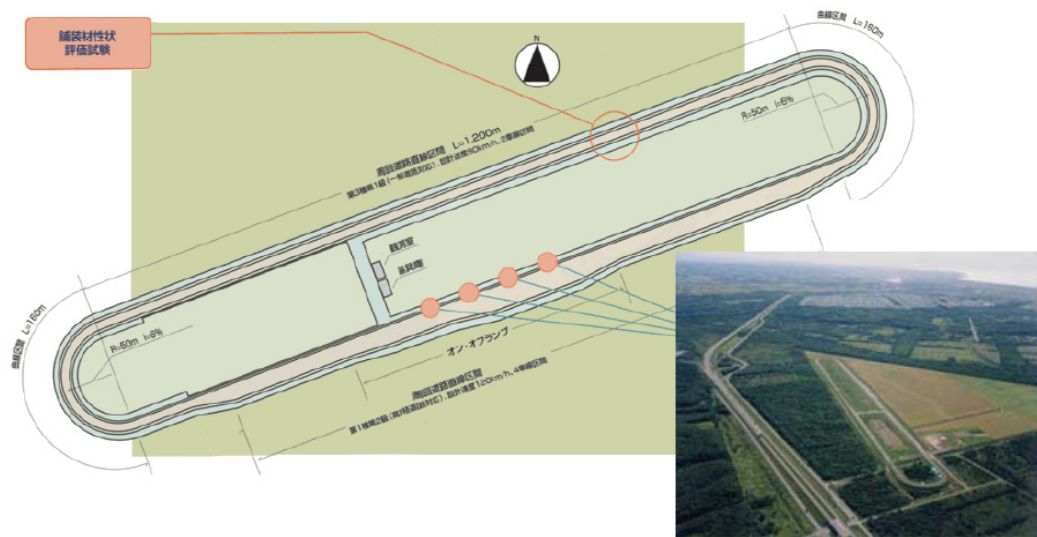
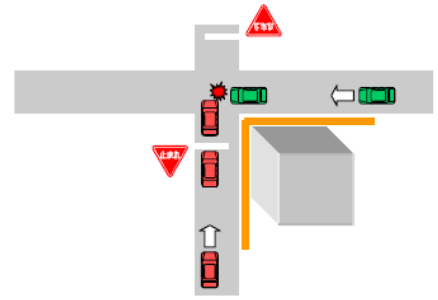


圖 2-39 北海道苫小牧寒地試験道路



圖 2-40 日本國土交通省自動車交通局先進安全車輛系統測試用車

- ✓ Right Turn Collision
- ✓ Head-On Collision
- ✓ Crossing Path Collision
- ✓ Pedestrian Collision



- ✓ Rear End Collision
- ✓ Left Turn Collision
- ✓ Lane Change Collision

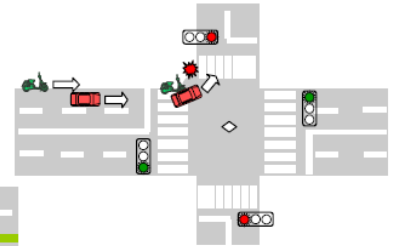
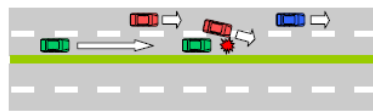


圖 2-41 日本國內交通事故分析結果



圖 2-42 日本國土交通省自動車交通局先進安全車輛系統測試狀況

為延續 ASV 前三期研究計畫成果，日本國土交通省自動車交通局於今(2006)年度開始另一項為期 5 年(2006-2010)的 ASV 第四期研究計畫，該計畫將以 ASV 第三期成果為基礎，持續促進 ASV 系統普及化以及新技術之研發工作。在促進 ASV 系統普及化方面的工作項目包括：

1. 建立 ASV 系統效益評估方法(開發階段：利用駕駛模擬系統；市售產品階段：利用記錄器(Drive Recorder))
2. 應用駕駛模擬系統進行駕駛訓練(提供民眾實地體驗)
3. 促進 ASV 系統普及化

在新技術之研發工作方面則包括：

1. 車內通訊類型之駕駛輔助系統商品化
2. 釐清不同類型駕駛輔助系統(感測器型與無線通訊型)之定位，有效降低事故發生率。

表 2.8 為目前日本 ASV 第 4 期研究計畫之進度整體規劃。

表 2.8 日本 ASV 第 4 期研究計畫之進度規劃

Items for Consideration under the Phase 4 ASV Promotion Project		Study Schedule for Phase 4 ASV Promotion Project (Draft)					Remarks
		FY2006	FY2007	FY2008	FY2009	FY2010	
Promotion of popularization of ASVs	Assessment of effects of ASV technologies using drive recorders, etc.	Establishing ASV technology prior assessment method (e.g., simulation)	↑	↑			Establishing effect prediction and analysis method
		Establishing ASV technology post-assessment method (e.g., use of drive recorders)	↑	↑			Establishing effect prediction and analysis method
		Assessment of ASV technologies			↑	↑	Assessment of ASV technologies
	Development of driver training system on ASV technologies	Development of driving simulator for experience with ASVs	↑	↑	Utilization of driving simulator	↑	Promoting user understanding of ASV technologies
Promotion of popularization of ASVs (incentives, etc.)		Public information activities to promote user understanding	↑	↑	↑	↑	Promoting user understanding of ASV technologies
		Introduction of incentives, etc.	↑	↑	↑	↑	Promoting popularization of ASVs
		Dissemination of ASV concept internationally	↑	↑	↑	↑	Expanding recognition of ASVs overseas
		Survey of technological trends in inter-vehicle communication type driver assistance systems	↑	↑	↑	↑	Results of survey used to develop basic design for inter-vehicle communication type driver assistance systems
Promoting technology development	Commercialization of some inter-vehicle communication type driver assistance systems	Basic design for inter-vehicle communication type driver assistance systems	↑	↑	↑	↑	Commercialization of some inter-vehicle communication type driver assistance systems
	Formulation of ASV technology-based comprehensive safety strategy	Defining respective roles of on-board sensor type driver assistance systems and communications technology-based driver assistance systems to reduce traffic accidents effectively and efficiently	↑	↑	↑	↑	Reducing traffic accidents with ASV technologies

2.5 先進安全車輛具體研發成果

由於數位科技進入車輛產業，未來車輛將持續目前電控駕駛（drive-by-wire）的趨勢，以電子控制（X-by-wire）代替以往機械、液壓控制的模式，繼續發展。除了如引擎、懸吊等系統的控制電子化外，許多的感測與顯示技術也已逐步引入車輛中，同時搭配安全觀念由「被動」安全轉向「主動」安全的演變，而開發出許多輔助與提升駕駛能力的車輛安全系統，如：引入紅外線偵測技術所產生的夜視系統、引入雷射或微波等偵測技術所產生的防撞警示系統、引入各式偵測技術所產生的事故記錄器等等，更有甚者，已有車廠嘗試讓車內成為一個小型的監控系統，如 BMW 7 series 所配備的 iDrive 系統，便是利用光纖通訊技術，藉由社在前座中央扶手前端的旋轉鈕，操控音響、通信、導航、安全等各車輛子系統（圖 2-43）。在國際主要車廠先後加入研發之列後，國內外均一致認為，這樣的車輛發展方向，將會持續且更為蓬勃。



圖 2-43 BMW 7 series 之車輛整合監控系統[26]

ASV 在經過多年的研發後，現今已有不少主動式安全產品陸續出現在國際市場中，如：適應性定速巡航控制、偏離車道警示等（表 2.9），這些主動式安全產品大多由以往的车辆電子設備廠商所開發，故多以與車輛結合進行發售為主要的市場導入途徑，如：GM 與 Delphi 合作裝設在 Cadillac XLR 車款上的適應性定速巡航控制、DaimlerChrysler 與 Iteris 合作裝設在 Mercedes Truck 上的偏離車道警示等（表 2.10）。本節以下分別介紹目前國外、國內在 ASV 上的市場發展成果。

表 2.9 日本、Mobileye 與 Delphi 在 ASV 項目之發展情形[27, 28]

	日本	Mobileye 公司	Delphi 公司
適應性定速巡航控制	✓	✓	✓
偏離車道警示	✓	✓	✓
追撞警示	—	✓	✓
駕駛者安全管理系統	—	—	✓
雷達之整合應用	—	✓	—
車禍前之主動安全	—	✓	
備用輔助系統	—	—	✓
夜間行人監測	✓	—	—
疲勞駕駛警示	✓	—	—

表 2.10 ASV 項目發展及偵測技術應用情形—GM/Delphi 等主要車廠/設備商[29]

Application	Range (m)	Rate (m/s)	Zone Width (m)	Benefit	Introduction Date	Technology
Parking Aid	2	2	2	Reduced accident risk	~ Mid 90's (ITT / Valeo)	Ultrasonic
Autonomous Intelligent Cruise Control (AICC)	120	50	10	Reduced driver workload and added convenience	2000 Mercedes S Class / ADC 2000 Jaguar XKR / Delphi 2003 Cadillac XLR / Delphi	77GHz Radar
Backup Aid (Hybrid Ultrasonic / Radar)	5	5	2 - 3	Reduced accident risk	2001 Ford / Lincoln / Delphi (US Market only)	17GHz Radar
Lane departure	50	35	10	Reduced accident risk	2000 Mercedes Truck /Iteris	Vision
Blind Spot Aid	5	15	3.5	Reduced accident risk	MY 2006 European OEM	24GHz radar
Rear Approach System	25	25	3.5	Reduced accident risk	MY 2006 European OEM	24GHz radar
Pre-Crash System	25	70	10	Increased warning time and additional information regarding impact	MY 2004 Lexus / Unknown supplier	77GHz radar
					MY 2005 Pre-Safe II Mercedes S Class / Bosch / Tyco	24GHz radar
Stop-Go / Urban Cruise Control	25	15	10	Reduced driver workload	MY 2006 European OEM	24GHz radar
Side Impact Pre-Crash	5	35	10	Increased warning time	MY 2008	24GHz radar

2.5.1 國外

由於希望除了能在發生車禍後，提供降低傷害的保護外，再進一步於車禍可能發生前，便提供駕駛者適當的警告與協助，以及於車禍發生當時，記錄瞬間的現場資料，提供駕駛者事後處理之依據，目前歐、美、日在 ASV 方面的產品研發，除了安全帶、安全器囊等被動式安全產品功能的提升外，亦多著力於如：防撞警示系統、適應性定速巡航控制（Adaptive Cruise Control，ACC）、夜視系統（Night Vision，NV）、抬頭顯示器（Head-Up Display，HUD）、胎壓檢測系統（Tire

Pressure Monitoring System, TPMS)、先進前燈照明系統(Adaptive Front-lighting System, AFS)、事故記錄器(Event Data Recorder, EDR)等等,主動式安全產品上。

雖然歐、美、日所研發之 ASV 產品的功能有許多雷同處,但在研發重點與進度上,因應各國國情與駕駛者偏好,卻也有不少差異,如三個地區雖均發展適應性定速巡航控制系統,但以歐洲的發展最蓬勃,又如夜視系統,歐洲與美國均研發此項安全輔助產品,不過美國的發展進度則遠勝過歐洲,至於日本則在導航系統的市場普及率上遠勝過歐美,而對於採用飛航器之黑盒子觀念,以事故資料記錄器登載車禍當時狀況的此項產品研發,屬美國的推展最為積極。另一方面,歐、美、日三地區在先進安全氣囊上的發展方向與進度頗為一致,而美國更積極引進此項安全產品,希望能於 2005 年時達到所有小客車均配置先進安全氣囊的目標,再者由於美國 2003 年 11 月公布之 TREAD 法(Transportation Recall Enhancement Accountability and Document Act)要求 2006 年以後新出廠的小客車、休旅車(Sport Utility Vehicle, SUV)、小貨車及大客車需全面安裝胎壓檢測系統,因此美國車廠在胎壓檢測系統的發展上便相當快速,而日本車廠為了因應美國市場的需求,也逐漸跟上美國的步伐。

關於歐、美、日幾項已成型的主要 ASV 功能及產品,說明如下:

1. 先進安全氣囊

此功能是利用各式車內偵測器,偵測前座駕駛及乘客的體型、重量等人體特徵,以及安全帶使用狀況、座位狀況等,調整各個角度之安全氣囊膨脹的程度、激發的時間點及速度等,以達到更完善的保護。由於美國自 2002 年 9 月起,已開始積極引導車輛配備先進安全氣囊,其推展故目前已有許多市售車型配有先進安全氣囊,如:VW Touareg、GM Escalade、Renault Megane、Ford Taurus、Honda Accord、BMW 5/7 series、Mercedes-Benz、CL class、Acura TL 等。美國實施新車配裝先進安全氣囊之時程為:(1)2002 年 9 月 1 日起開始,要求須佔新出廠小客車總量的 25%; (2)2003 年 9 月 1 日須佔新出廠小客車總量的 40%; (3)2004

年 9 月 1 日須佔新出廠小客車總量的 70%；(4)2005 年 9 月 1 日起所有新出廠小客車須全面配裝。

2. 防撞警示系統

此系統所包含的範圍甚廣，包括追撞、倒車撞、擦撞等各式車禍類型的預防，需透過裝設在車輛周邊的各式偵測器，偵測位在車輛周邊的障礙物，然後利用一套危險判斷機制估測車禍發生的可能性，以在不同的危險情境下提供不同程度的警示，警示的提供形式可以用聲音、影像等方式，來刺激駕駛者的聽覺、視覺，藉此達到警示功能（圖 2-44）。不同的警示功能對於偵測能力有不同的要求，而各種偵測技術皆有其特性（表 2.11），故各車廠及設備研發廠商，均會基於不同考量善用偵測技術特性以達成不同程度的警示功能。圖 2-45 為目前 GM 與 Delphi 所開發的防撞警示系統，其會於不同階段在抬頭顯示器上顯示不同的警示訊號。目前在市場上頗為常見之停車輔助系統或倒車警示系統等，也屬防撞系統的一環，圖 2-46 即為中華三菱 Savrin 的倒車輔助系統，其他尚有許多國內外車廠均推出此類市售產品。

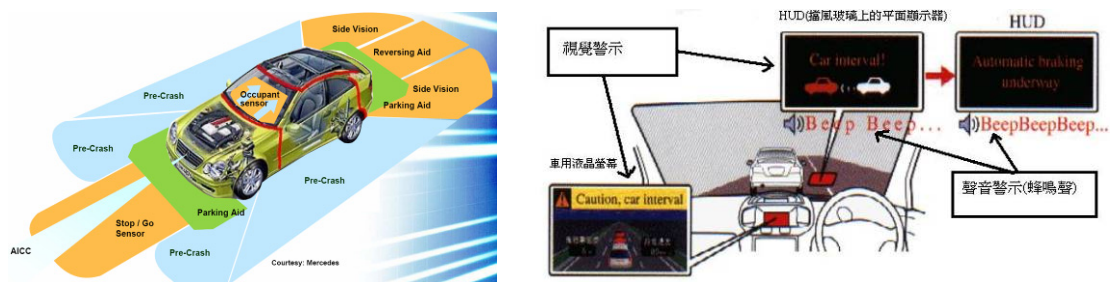


圖 2-44 整車防撞系統[29-30]

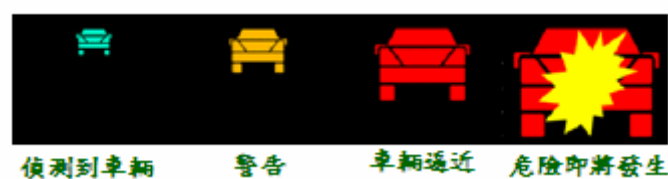


圖 2-45 顯示於抬頭顯示系統之防撞警示系統[31]



圖 2-46 中華三菱 Savrin 之停車輔助系統[32]

表 2.11 各種主要偵測技術之特性比較[29]

	感應器	超音波	被動式紅外線	主動式紅外線	影像	雷達
偵測範圍	××	×	■	■	■	■
偵測範圍精確度	■	■	■	■	■	■
偵測角度精確度	××	多個偵測器	多個偵測光束	多個偵測光束	■	■
靜/動態偵測	■	■	■	■	■	■
物件速度偵測	××	××	■	■	■	■
物件尺寸偵測	××	××	■	■	■	■
偵測受遮蔽情形	■	■	××	××	××	■
設備尺寸大小	■	×	■	■	■	■
成本	■	■	■	■	■	×
技術成熟度	■	■	■	■	■	■

註：「■」表有利的程度，「×」表不利的程度。

3. 適應性定速巡航控制（Adaptive Cruise Control，ACC）

ACC 主要是以往車輛定速駕駛功能的延伸發展，其原理是利用裝設於車輛前方的偵測器，在車輛進行定速駕駛時，同時偵測車輛前方的交通狀況，在維持安全距離下，當有車輛插入而使安全距離不足時，車輛便自動減速駕駛，而當車輛前方有足夠安全距離時，便自動加速駕駛（圖 2-47）。ACC 對於智慧型公路而言屬關鍵性技術，因此歐、美、日各國均將此項功能列入研發重點，目前已有許多豪華車款配備 ACC，包括：Mercedes-Benz S-Class/CL-Class/E-Class/SL-Class/CL500、Jaguar XK、Lexus LS430、BMW 5/7 series、NISSAN Cedric/Cima/Gloria

/Skyline、Renault-NISSAN New Primera、Volkswagen Phaeton、Infiniti Q45、Chevrolet Impala Sedan、Toyota Celsio/Crown/Estima、HONDA Accord 等。

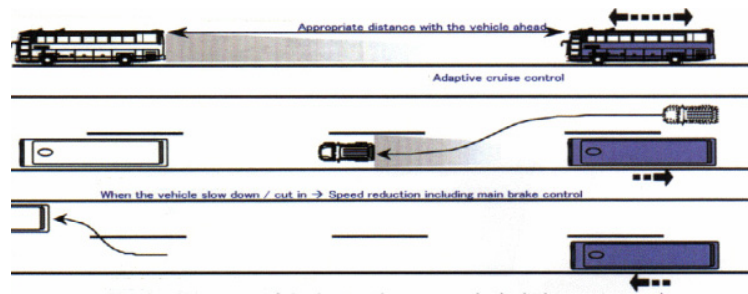


圖 2-47 適應性定速巡航控制

4. 夜視系統 (Night Vision, NV)

NV 是利用紅外線技術偵測車輛前方的熱影像，然後將所偵測到的熱影像傳送到駕駛者眼前的 LCD 螢幕或抬頭顯示器上，以提升駕駛者的夜間視覺偵測能力，讓駕駛者可以更早發現道路前方可能的危險。目前包括：Cadillac Deville、Hummer H1/H2、Volvo XC90、Daimler Chrysler Jeep Grand Cherokee、Honda 等車型，均已配有夜視系統，而日本車廠之另一項研發重點則在希望能透過 NV 看清楚走在車輛前方的行人。圖 2-48 為目前夜視系統之發展狀況。



圖 2-48 夜視系統[33-34]

5. 抬頭顯示器 (Head-Up Display, HUD)

HUD 在目前可視為車內的第二個顯示系統，其是將車輛的擋風玻璃作為光學單元，把希望顯示的影像資訊投射到約 5~10 英呎的駕駛者視野範圍內，所投射的內容可以包含車輛儀表板上的內容、收音機頻率、導航資訊、電話資訊、各式防撞警示資訊等，且有不少研發單位朝整合 NV 與 HUD 方向發展。

1988 年 GM 便已在其 Cadillac Cimarron、Chevrolet Corsica 和 Oldsmobile Cutlass Supreme 等車款上裝設 HUD，現今已有越來越多之豪華車型均配備此種顯示系統，包括：Cadillac XLR、Buick Park Avenue/Rendezvous、Pontiac Grand Prix/Bonneville/Pontiac LeSabre/Aztek GT、BMW 5 series 等。圖 2-49 為目前 HUD 的發展狀況。

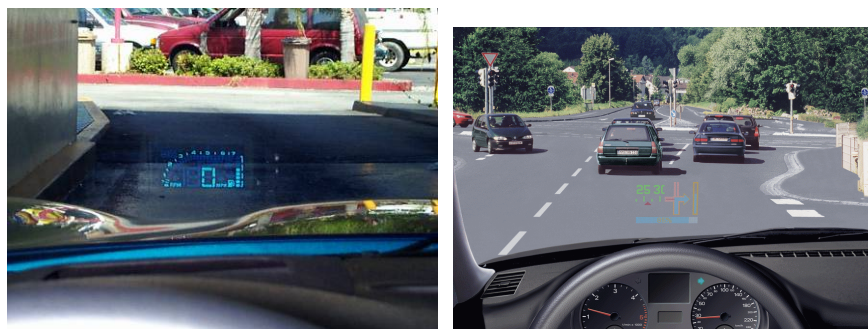


圖 2-49 抬頭顯示系統[35]

6. 胎壓檢測系統 (Tire Pressure Monitoring System, TPMS)

TPMS 是利用輪胎轉速差異的間接感測，或是輪胎壓力的直接偵測，來監視輪胎氣壓，當壓力過低或有滲漏現象時，便產生警示訊號。美國已於 2003 年 11 月開始實施 TREAD 法案，規定新出廠的小客車、SUV 車、小貨車及大客車需分階段逐漸提高 TPMS 之安裝比例。依據 TREAD 法案，2003 年 11 月~2004 年 10 月之安裝比例需為出廠總量的 10%，2004 年 11 月~2005 年 10 月為 35%，2005 年 11 月~2006 年 10 月為 65%，而於 2006 年以後達 100%。日本應也會受 TREAD 法案的影響，目前 Toyota Lexus、Honda Crown/Corolla 等豪華車型，均開始配備

TPMS。圖 2-50 為目前 TPMS 產品及 TPMS 的有線/無線傳輸設計原理。

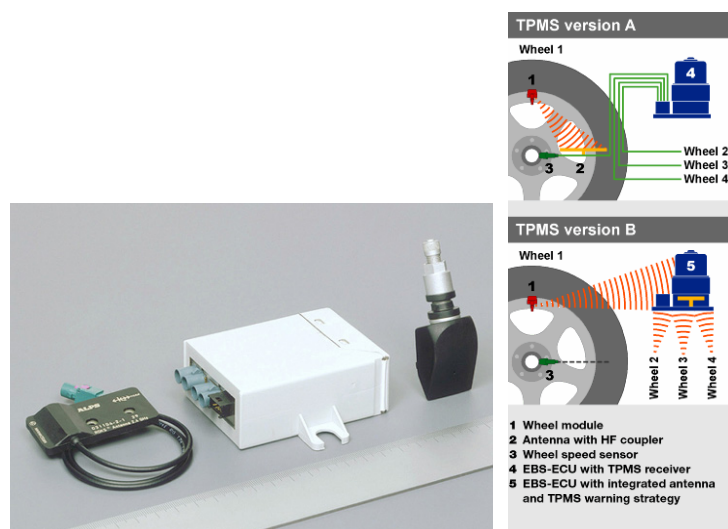


圖 2-50 胎壓檢測系統[36-37]

7. 先進前燈照明系統（Adaptive Front-lighting System，AFS）

因在駕駛過程中，會遭遇各種道路及交通狀況，如：彎道、交岔路口等，因此車輛的車前照明設備，理應因應不同的狀況，調整光形、照明角度，以提升駕駛者的夜間視野，讓駕駛者可以及早看清楚特殊的交通狀況，如：在彎道中的行人、腳踏車等，如圖 2-51 而此即為 AFS 發展的起源。AFS 目前的產品係自動轉向頭燈為主，如：Benz New E series、BMW New 5 series、Opel Vectra/New Signum、Audi A8、Toyota HARRIER/RX330、NISSAN Cima、HONDA Celsior/Lexus 等豪華車型均配有自動轉向燈頭，一般的設計原理係利用方向盤的操控或導航系統的搭配，來偵知車輛將面臨的路況。

歐盟 ECE 法規於 2003 年規範汽車可搭配自動轉向頭燈後，市面立即推出此類產品，目前設計規格一般可以提高 90% 的照明距離，而歐盟 ECE 法規已進一步計畫於不久將會再要求配合一般、城鄉、高速及濕路等路況，變換車輛前燈的光型及分佈強度，以使照明更符合駕駛者的需求，基於歐盟的此項發展，許多汽車電子設備開發廠商，均已陸續提出相關產品或照明設計概念。

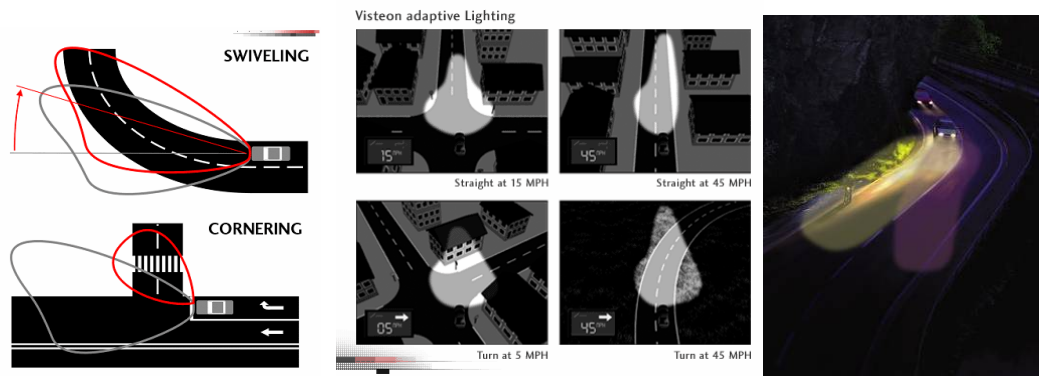


圖 2-51 先進前燈照明系統[38]

8. 危險駕駛警示系統

目前有關危險駕駛警示系統的發展，以疲勞駕駛部份較為常見。駕駛疲勞警示系統係藉由分析駕駛者臉部影像，來警告出現疲勞狀況之駕駛者，以維行車之基本安全。目前疲勞駕駛之研究結果日趨成熟，且研發產品日益眾多；例如：有利用 CCD 拍攝駕駛者臉部影像者，能在駕駛者昏睡狀況下，送出警告訊息，或在雙眼位置非位於設定範圍內時（如：轉頭等），發出警告。Seeing Machines 公司之 faceLAB 利用兩部廣角攝影機，以即時追蹤駕駛者頭部與臉部位置之系統，可記錄駕駛者之頭部位置、眼睛注視的方向及移動路徑、眨眼狀況等，以進行駕駛者疲勞、分心狀態的監督（圖 2-52）。Titanium Technology Group 所開發之 SafeDriver，可檢測駕駛者之精神狀態，對打瞌睡者發出警告，警告種類包括聲響、震動駕駛座、釋放薄荷香味等，若警告無效時，則車輛轉向系統會自動操縱方向，並自動開啟車外之危險警示燈，以提醒其他車輛，同時車輛會自動降速至完全停止。



圖 2-52 疲勞駕駛警示系統—faceLAB[39]

9. 事故記錄器（Event Data Recorder，EDR）

EDR 之功能類似飛機的飛航紀錄器（俗稱黑盒子），是透過汽車既有設備（如：方向燈、煞車燈）以及加裝的多種偵測器（如：加速規、CCD 等），來擷取事故發生前、中、後等相關資訊，同時利用自動通報（Automatic Crash Notification，ACN）機制，降低後續事故處理的時間及減緩傷害程度。當平時無撞擊事件發生時，EDR 可將所蒐集之相關資料作為個人行車記錄的一部份，亦可提供作為各種防撞警示及危險駕駛警示之用。GM 自 1974 年起即在車上裝設與安全氣囊連結的 DERM（Diagnostic & Energy Reserve Module）模組，而後隨著監測數據的需要與偵測技術的進步，分別於 1994 年及 1999 年進行改良，並推出 SDM（Sensing & Diagnostic Module）模組，可記錄撞擊前車輛的速度、引擎轉速、油門以及煞車等資料，並發展成為功能較完整的 EDR，目前 GM 的 Buick、Cadillac、Chevrolet、Pontiac 等車型均配備此項產品。Ford 的 EDR 則屬於安全氣囊控制系統的一部份，可記錄駕駛員狀況、安全氣囊狀態、縱向加速度及側向加速度的數值。Drive Cam（圖 2-53）除了透過加速規量測縱向和橫向加速度之外，也同時利用 CCD 記錄事故發生前後 10 秒的車外影像及聲音。依據 Telematics Research Group 的估測，2007-2015 年歐、美、日三地區的车辆系統功能中，個人化之 EDR 將成為重點功能之一。

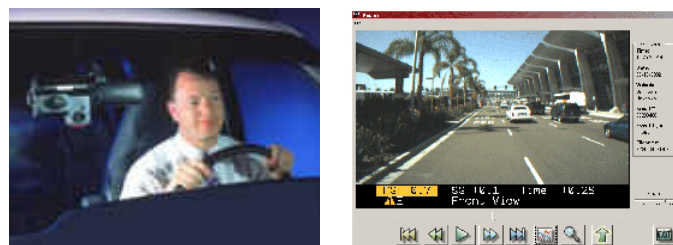


圖 2-53 事故記錄器—Drive Cam[40]

雖然近年來先進安全車輛的發展極為快速，但是由於市場接受度依舊相當緩慢，因此從產品技術研發到實際成熟問市，其間仍需相當時間，依據歐盟研究報告指出，以目前常見的 ABS 為例，約經過 20 年才達到真正市場普及；ESP 電子穩定系統，經過 10 年之後，市場佔有率僅達 40%；ACC 系統要達到市場普及，估計需要 25 年。以歐洲 ADASE 計畫中所收集整理 1995~2004 年已上市的駕駛輔助系統產品統計資料發現(如表 2.12 所示)，ACC 在 1995 年後上市車輛所配備的 ASV 系統中佔有相當高之比例，表示社會大眾已開始接受該類產品，但其他類型產品的普及化相對而言較不理想。惟歐洲在先進安全車輛推動發展上，各單項系統多由車廠與研究單位共同參與開發，各車廠亦逐步將已成熟之技術進行商品化，並實際搭載至旗下車款上，加以歐盟執行委員會為能具體展現「2010 年達成降低 50%道路交事故死亡率」發展願景的成效，因此歐洲近幾年除積極發展先進安全車輛技術，相關普及推廣活動也陸續配合進行中。歐盟執行委員會著眼於未來隨著先進安全車輛系統逐漸普遍，人車路之間的互動會更加頻繁，相對所衍生之人機介面設計問題亦會更加複雜，因此為確保用路人之安全，目前以人機介面作為法規推動與調和的重點工作。此外，為能達成「降低 50%道路交通事故死亡率」的發展願景，歐盟執行委員會積極整合會員國內現有之車禍事故通報平台，並加速推動 eCall。

表 2.12 歐洲 1995~2004 年已上市的駕駛輔助系統產品[41]

Year	Vehicle manufacturer	Name of product	Function
1995		EVT-300	Forward Collision Warning
		EVT-300	Side Obstacle Detection
1996	Mitubishi	n.a.	ACC
	Nissan	n.a.	ACC
	Nissan	n.a.	ACC
1997	Toyota	ACC	ACC
	Hino	n.a.	ACC
1999	Mercedes (DC)	Distronic	ACC
	Honda	n.a.	ACC
2000	Cadillac (GM)	Night driver	Night Vision
	Jaguar (Ford)	n.a.	ACC
	Subaru	A.D.A. (Active Driving Assist)	ACC, Lane Departure Warning
	Mitsubishi	Driver Support System	ACC + Lane Keeping Assistance + Blind Spot Monitoring
2001	BMW	Auto-vue	Lane Departure Warning
		Active Cruise Control	ACC
	Nissan	n.a.	Lane Keeping Assistance (only with ACC)
	BMW	Adaptive Brake Lights	Brake Force Display
2002	Volkswagen	n.a.	ACC
		Forewarn Back-up Aid	Back-up Aid
	DC	Distronic	ACC
	Toyota	Night View	Night Vision
	Honda	HIDS	ACC + Lane Keeping Assistance
	Kenworth	Night Vision System	Night Vision
	Lancia (FIAT)	Radar Cruise Control	ACC
	Renault	Régulateur de vitesse à contrôle en distance	ACC
	Toyota	Pre-Crash Safety	Pre-Crash Seatbelt + Brake Assist
	Cadillac (GM)	n.a.	ACC
2004	Honda	Collision Mitigation Brake System	Pre-Crash Seatbelt + Brake Assist
	Irisbus	Optical Guidance System	Lane Keeping Assistance
	FIAT	Radar Cruise Control	ACC
	Volvo	Blis	Side Obstacle Detection
		BlindSpotter	Side Obstacle Detection

此外，以日本為例，雖然日本近十年來積極發展先進安全車輛系統，在第三期先進安全車輛計畫成果中，截至 2005 年底已有 22 種先進安全車輛系統開始應用於小客車上，應用於大型車輛上的則有 10 種，應用於機車上的則有 4 種。惟目前已實際真正商品化的 ASV 系統並不多，依據日本國土交通省自動車交通局的統計，只有彎道警示系統(Curve Warning System)、適應性巡航系統(Adaptive Cruise Control System with Brake Control)、車道維持輔助系統(Lane-keeping Assistance System)、降檔控制與導航整合系統(Shift Control System Cooperating with Car Navigation System)、瞌睡警示與車前距警示系統(Drowsiness Warning System and Headway Distance Warning System)以及機車複合式煞車系統(Combined Brake System)等 6 項，如圖 2-54~2-60 所示。再則由圖 2-60 日本 2000 年至 2004 年先進安全車輛系統銷售情形也發現，除了彎道警示系統與瞌睡警示系統有明顯增加，其他如 ACC 等系統的銷售情形並未明顯增加。爰此，日本國土交通省自動車交通局在 ASV-3 與 ASV-4 中均將先進安全車輛系統普及促進方案當成發展主軸之一，期能透過不同宣導方式，提高先進安全車輛系統普及率。



圖 2-54 彎道警示系統(Curve Warning System)

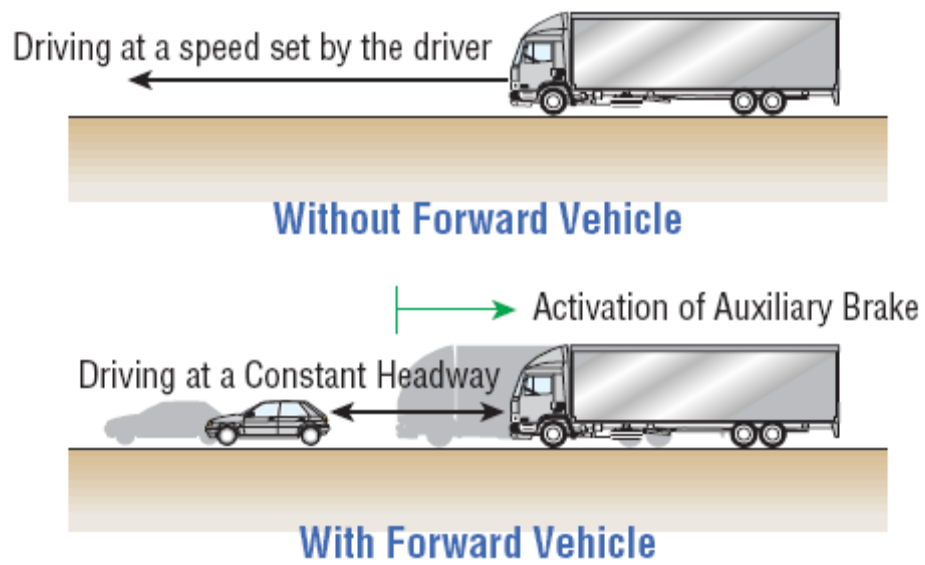


圖 2-55 適應性巡航系統

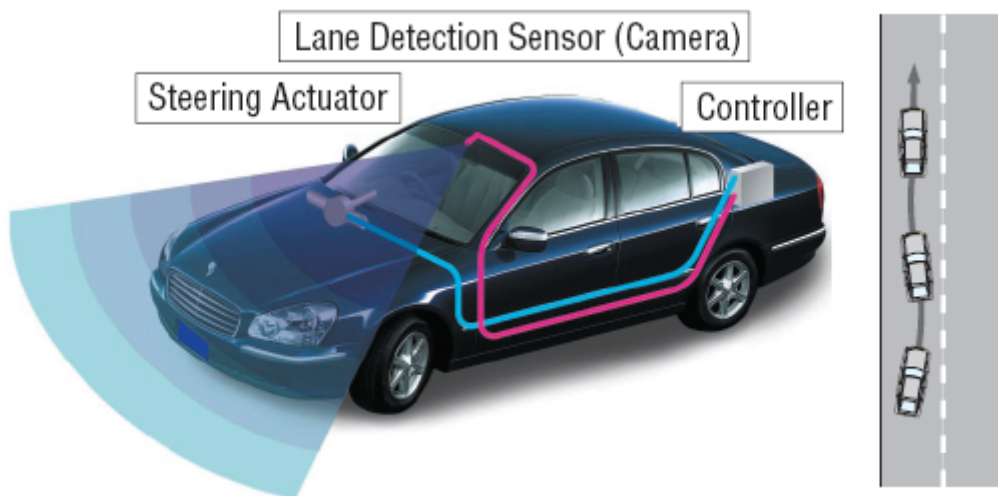


圖 2-56 車道維持輔助系統

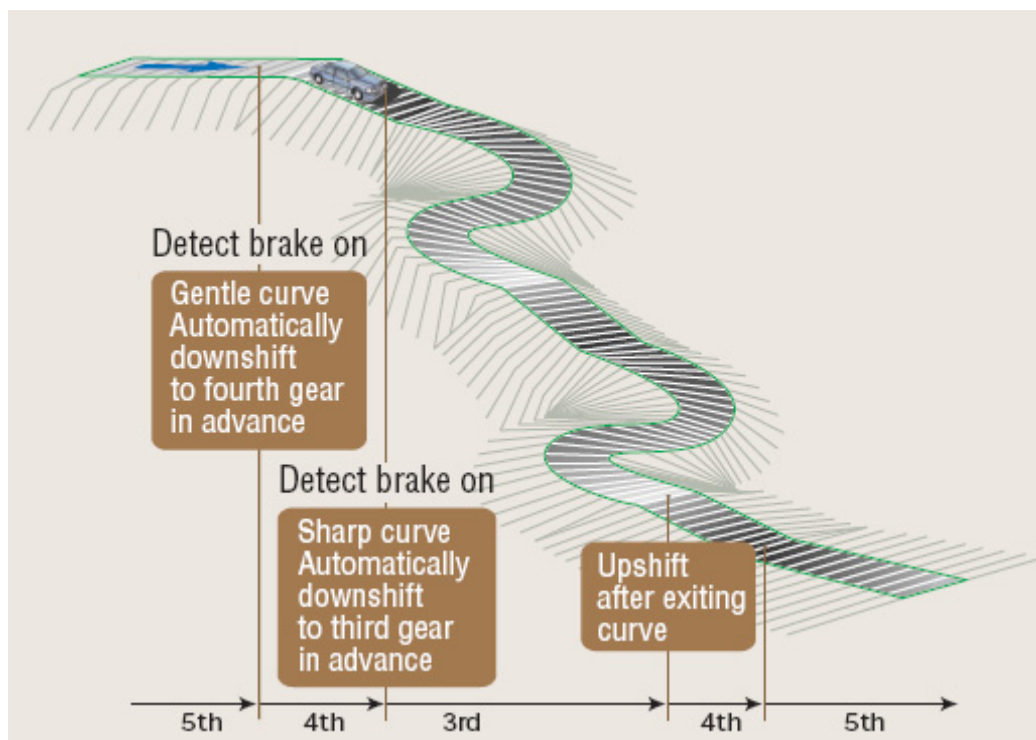


圖 2-57 降檔控制與導航整合系統

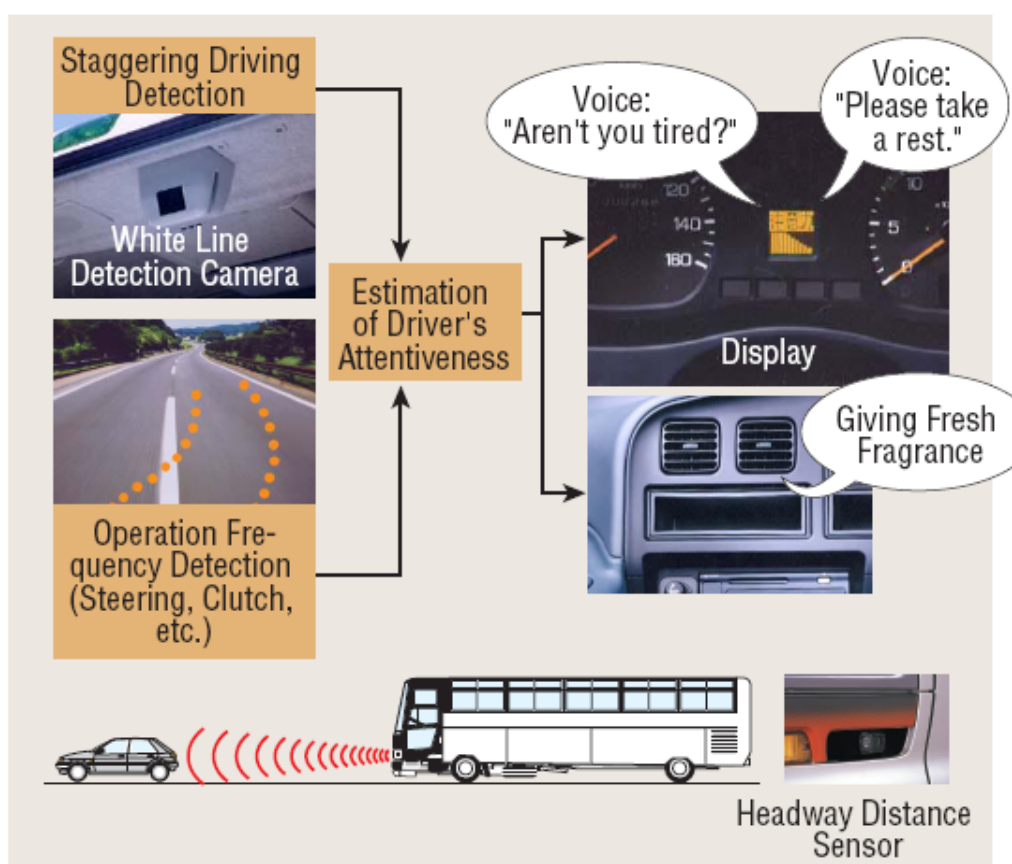


圖 2-58 瞌睡警示與車前距警示系統

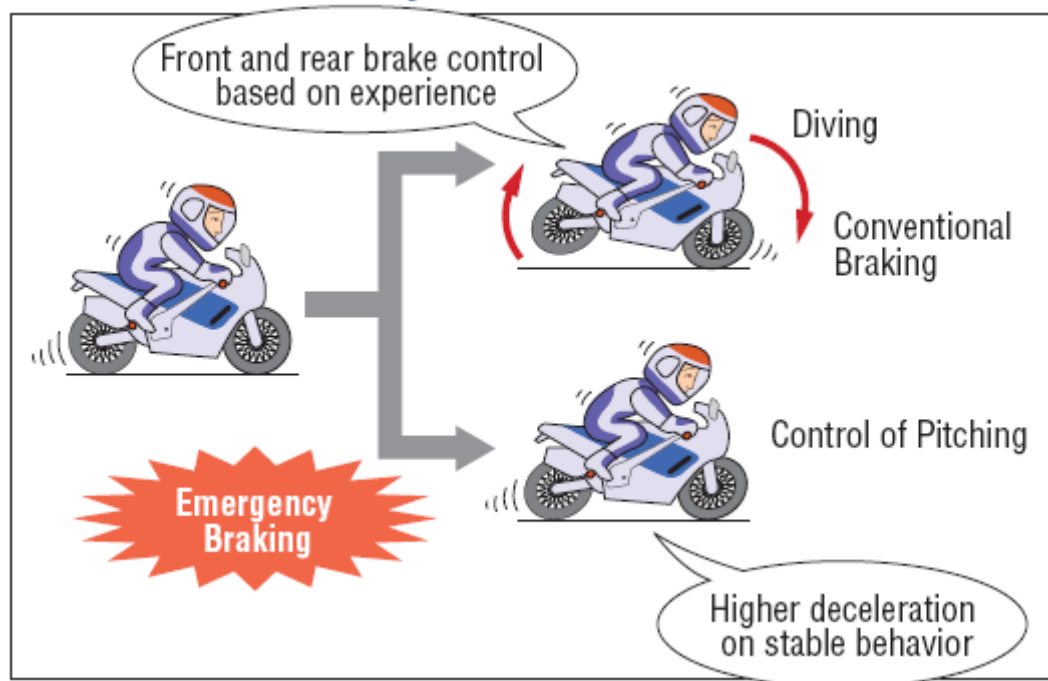


圖 2-59 機車複合式煞車系統

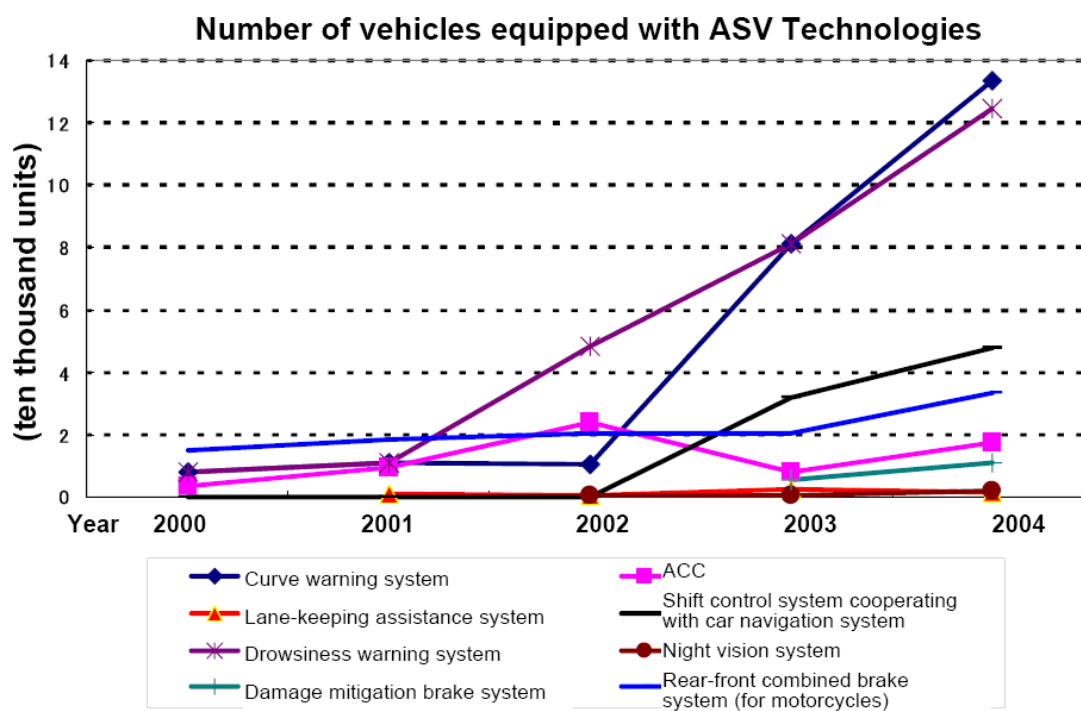


圖 2-60 日本先進安全車輛系統銷售情形

2.5.2 國內

依據工研院經資中心與市調機構 Strategy Analytics 的分析預測，汽車電子市場可由目前 1,225 億美元左右的規模，在 2008 年成長至 1,635 億美元；由目前國際汽車電子市場的發展趨勢來看，安全與駕駛資訊已逐漸成為新主流發展趨勢，隨著智慧型運輸系統的發展，智慧化、安全性及便利性產品，如車用導航系統、側邊安全氣囊、胎壓監測器、停車輔助系統、距離警示、HID 車燈、雨刷感測器、抬頭顯示器、後座娛樂系統等，已不斷被應用在各等級的汽車上。

然而國內部份，目前國產車輛在 ASV 產品上之應用僅限於抬頭顯示器、倒車監視器、ACC 等，如：中華三菱 Savrin 配備之倒車輔助系統、裕隆 NISSAN/SENTRA 顯示車速的抬頭顯示器，而進口車多以豪華車款為主，因而配備較多的 ASV 產品，故進口車在 ASV 產品的應用均較國產車為多。

除了整車產品外，有關國內在 ASV 之研發成果，仍以零組件型式的產品為主，目前產學研各界的研發成果可如表 2.13 所示，在適應性定速巡航控制、夜視系統、危險駕駛警示系統、事故資料記錄器方面，仍尚未有具體的研發成果。本計畫擇其中部份廠商及機構的研發成果說明於下：

表 2.13 國內 ASV 研發成果狀況

廠商或機構	研發或發展中項目
中科院	先進安全氣囊、胎壓檢測器、夜視系統、雷射防撞系統、汽車黑盒子等
工研院電通所、交通大學	防撞雷達、T-CAR
資策會	汽車雷達防撞技術（由航電交控實驗室負責研發）
車輛研究測試中心	先進照明系統、ASV 安全法規與檢測
環隆電氣	先進安全氣囊、各式感測器與電控裝置、胎壓檢測器、Telematics 等
美安公司	先進安全氣囊、先進安全汽車裝置（與 Autoliv 合資）
敦揚科技	門鎖解除器、胎壓檢測系統
徽昌電子	胎壓檢測系統、抬頭顯示器、車用超音波測距系統、汽車自動雨刷控制系統等
車王工業	多媒體影像監視系統、倒車監視系統

同致電子	抬頭顯示器、倒車雷達、後視鏡倒車資訊顯示器
大億燈具	先進照明產品
堤維西	先進照明產品
怡利電子	Telematics
行毅科技	Telematics 產品（裕隆集團）、事故救援
維嘉科技	抬頭顯示器
聯城工業	抬頭顯示器

1. 先進前燈照明系統（AFS）

目前國內廠商尚未推出具有 AFS 功能的車輛，但車輛研究測試中心由 2002 年便開始與國內燈廠、車廠、學界合作，積極投入與 AFS 整合的多功能車輛頭燈系統研發工作，除自動轉向功能外，另參照 ECE 之發展趨勢加入不同路況光型變化、自動水平調整、失效模式、會車及自動啟閉開關等 7 項功能，於 2003 年完成雛型車。而為了整合國內在燈具方面的研發能力，車輛研究測試中心繼於 2004 年 6 月 15 日號召國內車燈產學研界代表，包括堤維西、帝寶與大億等國內三大車燈零件廠，以及敦陽、行毅科技、工研院光電所、塑膠技術研發中心、中央大學、大葉大學、台北科技大學等 11 個單位，宣布成立「先進車燈系統研發聯盟」（ALS），合作開發、共享先進車燈產品。

2. 胎壓檢測系統（TPMS）：目前國內研發 TPMS 之廠商包括敦揚科技、徽昌電子及環隆電氣。

(1) 敦揚科技

公司隸屬於光寶集團，營業項目包括：車輛防盜器系統、車輛定速巡航控制系統、胎壓檢測系統等。為國內第一家進入 TPMS 量產的廠商，主要外銷市場包括歐洲、日本及東南亞等地，預計 2004 年會將其 TPMS 應用在國產車上。

(2) 徽昌電子

公司營業項目以車輛周邊電子裝備為主，尤其是防盜系統。近年來積極進

行各項研發計畫，如：GPS、GSM、車輛電腦資訊系統、抬頭顯示器、胎壓檢測系統等。在 TPMS 方面，該公司正利用其所擁有的壓力感測器等相關技術，與美國車廠共同合作開發。

(3) 環隆電氣

為國內最大之車輛電子廠商，產品包括感應器組、馬達控制器、安全氣囊等。該公司規劃於 2004 年利用過去在壓力感測器方面的研發能力，投入 TPMS 的研發工作，並預計於 2005 年完成 TPMS。依該公司研發能力及過去與國際系統大廠合作的經驗，該公司研發之胎壓感測器應頗具國際競爭力。

3. 抬頭顯示器 (HUD)：目前國內研發 HUD 之廠商包括維嘉科技、同致電子、徽昌電子、聯城工業。

(1) 維嘉科技

該公司自行開發之 HUD 已擁有美國、日本、臺灣等國的多項發明專利，HUD 產品功能包括：超速警示、時速顯示、公英里切換、轉速顯示、時間顯示、累計里程及保養里程等。該公司目前正與國外廠商進行 HUD 測試，截至 2003 年止，該以司之 HUD 尚未實際應用在車輛中。

(2) 同致電子

公司主要產品包括防盜系統、中央控制門鎖及車輛微電腦自動排檔控制器、車門啟動器、倒車雷達、後視鏡倒車資訊顯示器等。該公司所研發之 HUD 是與國內中華汽車共同開發，目前已搭配中華汽車在中國大陸所推出的 Lancer 上市，主要功能為顯示時速、時間、車門是否關閉等狀態。

(3) 徽昌電子

該公司除了已成功開發 TPMS 外，HUD 也是目前研發重點，該公司正與國內車廠共同合作開發，希望能裝配在 2004 年的國產車上。

國內目前關於先進安全車輛系統的推廣活動方面，在今(95)年度 4 月 17 日於台北市貿中心所舉辦的第一屆「台北國際車用電子展」中，國內多家車用電子相關廠商，以安全、智慧、節能為主軸，結合現代化的電子行動通訊系統整合服務，成功展示油電複合動力系統、夜視系統、防撞雷達、安全防護、鎂合金輕量化、車道偏離警示、智慧型車燈，同時整合通訊、導航、娛樂之車載資訊系統等成果。此外，包括工研院、車輛中心、中科院、大葉大學及台北科技大學等研究機構及學術單位，也以前瞻車用電子技術展示感知、視覺、通訊、資訊、決策與控制等人工智慧等相關的科專研究成果。其中工研院在車道偏移警示系統的研發方面，已結合視覺處理技術、影像辨識演算技術、實車整合與安全警示技術，完成車道偏移警示系統 (Lane Departure Warning，簡稱 LDW) 雛型機，未來可進一步結合特殊攝影鏡頭與後照鏡，追蹤與估測前方、側方的車輛間距，達到車輛間距預警及車道轉換輔助功能，大幅提高車輛駕駛的安全性。由「台北國際車用電子展」中不難發現，國內產官學研在先進安全車輛技術研發上，已有相當成果，尤其在 Telematics 方面。惟國內目前缺乏政策引導，未來若是能夠仿效歐美日等國作法，提出適當且具體之交通安全改善願景，同時協調整合國內車廠與車用電子產業辦理先進安全車輛技術展覽，教導民眾了解各項技術對於交通安全之改善影響，應能加速推動國內先進安全車輛之發展。

由上述整個國內外的 ASV 技術發展可以瞭解，ASV 在國際主要車廠加入研發後，其進展甚為迅速，使得 ASV 相關配備由豪華車型轉入一般車型的可行性，大為提高，而國際車廠所開發之 ASV 項目中，與既有車輛電子設備配合廠商的合作，是一種常見的成功作法，此在國內亦然。因此，國內進行 ASV 項目研發時，若無法與車廠合作，則必須思考如何在國際發展趨勢下，在車輛母廠的限制外，為自己找到產品利基，此將是我國 ASV 發展成功與否的重要因素之一。

第三章 車輛保安與事故通報記錄雛型系統開發

先進安全車輛系統發展的目的，即在於應用資訊、通訊、電子、控制等技術，發展車輛安全與乘員防護系統功能，提升行車安全與減少車禍死傷人數。但由於車禍中安全防護系統作動資訊取得困難，因此多數系統開發驗證仍仰賴實驗室測試。以安全氣囊為例，目前僅能透過實車碰撞試驗，記錄分析其展開情形及撞擊損害程度。目前國內道路交通事故肇因鑑定，現階段仍主要仰賴處理員警所記錄的事故後資料，事故前與事故中資料較為缺乏。美國 NHTSA 自 1970 年開始進行車禍事故記錄器研究，2004 年 6 月 14 日提出事故記錄器立法備忘錄(Notice of Proposed Rulemaking, NPRM)，2006 年提出正式法案，目前已有 10 個州完成立法工作。日本則是在 2004 年於實車上裝設影像式事故記錄器，進行測試評估。歐洲在 2005 年也著手進行事故記錄器的研究計畫。由於車禍事故記錄器可完整記錄車禍發生前/中/後的歷程資料，除了應用在先進車輛安全防護系統效能分析以及道路交通事故鑑定輔助之外，更可進一步配合車禍自動通報系統，提供車禍事故緊急救援管理所需資訊，有效縮短救援時間，配合傷者資訊與事故嚴重度預測，將可降低車禍死亡人數。因此歐盟執行委員會在 2005 年 2 月通過決議，要求未來所有在歐盟境內行駛的新車，在 2009 年以前必須裝設 eCall 車禍自動報案系統。由歐美日的發展來看，國內也應及早進行相關研究以跟上國際之發展。

目前國外在發展車禍事故自動通報系統，均以現有車載資通訊服務(Telematics)技術為基礎進行開發，如通用汽車的 Onstar、豐田 G-Book 以及國內自行研發的 TOBE 系統，自動通報技術除可應用車禍處理之外，亦可擴及車內幼兒乘車保安。幼兒乘車安全一直是社會大眾關心的焦點，日前發生娃娃車意外事件，造成幼童的不幸死亡，凸顯出車內幼童安全監控與管理問題。因此，除了法令制度上的規範外，若能在幼童搭乘的車輛上加裝感測器與幼童有能力使用的求救設備，如影像、紅外線、熱感應等，或是應用市面上的車輛防盜產品，如空氣壓力變化偵測或車身振動偵測而判定車輛遭入侵時，即發出警報或傳送訊息給車

主以即時處理，將可以降低人為疏失機率，提升對幼童安全的保障。由於事故記錄器在車輛正常行駛狀況下係處於監控狀態，只有當車禍發生時才會開始記錄，因此未來國內在發展事故記錄器時，若是能夠加上保安監控與自動通報功能，一旦留在車內的幼童發生狀況，可即時發出警報或傳送訊息給車主作即時處理，避免再次釀成不可挽回的悲劇。

3.1 國外事故記錄器發展現況

本研究在第 2 年期報告中，已針對事故記錄器的發展歷史、相關國際規範標準以及發展現況，進行一系列完整回顧。近兩年隨著各類型先進安全車輛系統的逐漸普及，如何透過事故記錄器針對已商品化市售之先進安全車輛系統進行安全效益評估，已成為歐美日等國的重要研究課題之一。此外，為能夠有效提高先進安全車輛系統的安全防護成效，歐美日等國也正積極研究如何利用事故記錄器協助交通事故分析，找出車禍確實發生原因，提供先進安全車輛系統功能設計開發參考。因此在 2004 年之後，除了美國之外，歐洲與日本政府也開始投入人力經費，著手進行事故記錄器之研究。爰此，本研究將就近 2 年歐美日等國事故記錄器發展現況進行回顧整理。

3.1.1 歐洲事故記錄器發展現況

2004 年歐盟為強化實際車禍資料收集，供肇事重建、安全預防、車禍自動通報與醫療救援，因此決定自 2005 開始進行為期 1 年的 VERONICA(Vehicle Event Recording based on Intelligent Crash Assessment)研究計畫[43]，該計畫為一跨國性研究計畫，參與國家高達 17 個，其中除了部分歐盟會員國之外，美國、澳洲以及中國也在參與國家之內，計畫目的是希望依據歐盟實際需求，發展車禍記錄器(Accident Data Recorder, ADR)。參與成員背景包括道路主管與執法機關、肇事重建與醫療專家、車廠、車內資通訊服務供應商、保險公司以及法律專家等

相關領域。經費來源 47%來自歐盟研究經費，53%由參與成員分擔。該計畫初期規劃如下：

1. 事故記錄器應用對象：
 - (1) 危險物品載運車輛、巴士、教練車
 - (2) 商用車輛與特殊用途貨車
 - (3) 緊急救援車輛
 - (4) 機車
 - (5) 年輕駕駛 (Young Drivers)
2. 事故資料隱私條款
 - (1) 非全程記錄(不包括駕駛行為)
 - (2) 僅記錄事故發生(到達事故觸發門檻)前後資料
 - (3) 須確保資料安全性與完整性
 - (4) 資料下載權限須受到限制
 - (5) 記錄資料須透明化(對駕駛人)
3. 事故資料記錄項目(20 項)
 - (1) 碰撞速度(Collision Speed)：碰撞瞬間速度(Speed at moment of impact)
 - (2) 初始速度(Initial Speed)：開始記錄或煞車時之速度(Speed at start of recording a/o braking)
 - (3) 速度曲線(Speed Profile)：事故前後(Pre- and Post crash)
 - (4) 速度變化(Delta-v)：碰撞過程的速度變化(Change in velocity due to a collision)
 - (5) 縱向加速度(Longitudinal acceleration)：碰撞過程(Impact phase，高解析度)
 - (6) 橫向加速度(Transverse acceleration)：碰撞過程(Impact phase，高解析度)
 - (7) 縱向加速度(Longitudinal acceleration)：碰撞前後(Pre- and Post crash，低解析度)
 - (8) 橫向加速度(Transverse acceleration)：碰撞前後(Pre- and Post crash，低解析度)
 - (9) 平擺角(Yawing)：碰撞前後
 - (10) 軌跡(Tracking)
 - (11) 事故位置(Position)

- (12) 儀錶燈號(Status Signals)：煞車燈(Brake light)、方向燈(indicator)等
- (13) 事故觸發時間(Trigger Date Time)
- (14) 駕駛人操作油門、煞車、方向盤、排檔情形(User Action Throttle, brake, steering, horn, clutch ...)
- (15) 安全防護裝置監測(Monitoring Restraint Systems Airbags, Seat Belts)
- (16) 安全設施監測試(Monitoring ASD Active Safety Devices, ESP, brake assistant, ABS)
- (17) 錯誤訊息監測(Monitoring Error Messages Faults of ABS Systems etc.)
- (18) 車輛識別號碼(VIN/VRD Vehicle Identification No/Vehicle Registration No)
- (19) Driver-ID
- (20) 駕駛監控(Monitoring Driver)：影像(Visual Monitoring)

3.1.2 美國事故記錄器發展現況

由表 3.1 事故記錄器 EDR(Event Data Recorder)發展歷史中發現，美國自 1970 年代起開始就已經著手進行事故記錄器之相關研究，到了 1990 年代初期，開始與車廠合作進行事故記錄器實車測試研究，1990 年代末期著手進行事故記錄器標準化研究工作，並於車輛安全國際研討會上發表相關研究成果。2004 年 6 月 14 日美國 NHTSA 發佈事故記錄器立法備忘錄(Notice of Proposed Rulemaking, NPRM)，針對自願裝設事故記錄器(車廠原裝)的小客車與輕型貨車(包括含人車總重量 3855 公斤或是空車重 2495 公斤以下的小客車、貨車、巴士與多功能客貨兩用車，且符合 FMVSS 208 並已安裝前座安全氣囊)，提出 5 項主要要求。

1. 規範自願安裝 EDR 小客車必須記錄的項目(最少)，提供事故分析、安全防護以及 ACN 使用。
2. 規範記錄項目格式
3. 規範 EDR 於事故發生後仍能作動
4. 規範車廠須提供 EDR 資訊供事故分析
5. 規範車廠須於新車使用手冊中告知駕駛人裝有 EDR 及其目的

表 3.1 事故記錄器發展大事記

年份	大事記
1970 年代	<ul style="list-style-type: none"> ● NHTSA 自 1970 年代起開始進行 EDR 研究，並利用類比訊號記錄設備，分析儲存事故資料。 ● 1974 年 NHTSA 在 DRP(Disc Recorder Project)計畫中，針對 1000 輛汽車安裝磁碟記錄器共收集 2600 萬英哩行駛里程的資料，其中包括 26 件事故，實車減速歷程也包含在內。 ● 1975 年 NHTSA 贊助 OTA(Office of Technology Assessment)針對車輛事故資料需求與取得方式進行探討。
1990	<ul style="list-style-type: none"> ● NHTSA 自 1990 年代，成立「特別事故調查(Special Crash Investigation, SCI)」計畫專案，開始以 EDR 為研究工具，收集事故資料。 ● 1991 年 SCI 首先與通用汽車車輛製造商合作，從 1991 到 1997，SCI 研究團隊與車廠合作進行約有 40 個 EDR 計畫。
1992	<ul style="list-style-type: none"> ● EUBP(European Union Drive Project)針對英、荷、比利時等 3 國，共 350 輛車，進行為期一年的追蹤，研究發現 EDR 可降低 28%事故發生率，40%事故成本支出。
1997	<ul style="list-style-type: none"> ● NTSB 建議 NHTSA 與車廠合作，發展 EDR 設備以收集實車事故資料。
1998	<ul style="list-style-type: none"> ● NHTSA 成立 EDR 工作小組，並召開會議，提出 10 大應記錄項目。 ● EDR 工作小組最後的結論(2000 年工作小組報告)² 如下所述： <ol style="list-style-type: none"> (1) EDRs 可大幅提高公路安全，例如改善用路人保護系統，並且改進碰撞事故重建的精確度。 (2) EDR 技術可應用在所有種類的機動車輛。 (3) 可進一步應用 EDR 系統在碰撞領域及其他資料鑑定。 (4) NHTSA 已整合蒐集到的機動車輛內 EDR 數據，建構成研究資料庫。 (5) 開啟 EDR 資料庫(消除個人標籤)將使研究人員、碰撞研究及車廠製造商在改進公路安全上獲益。 (6) 在歐洲和美國 EDRs 的研究，顯示車內的 EDR 可減少駕駛者的碰撞次數及嚴重度。 (7) 由不同種類的小汽車、貨車、休旅車及輕量型車輛，與載重車輛、校車及巴士比較，對於每一種車輛種類有不同的 EDR 系統需求。 (8) 對於 EDR 效益直接關係到車輛安裝 EDR 的數量，且與基礎建設的資料能相結合。 (9) 自動碰撞事故通報(ACN)系統可結合車內碰撞感測器和 EDR 技術及其他電子系統，如 GPS 及手機，提供事故的即時通報、種類及事故位置。 ● 1998，16thESV 中已有幾篇論文探討 EDR 技術。
1999	<ul style="list-style-type: none"> ● NTSB 建議 NHTSA2003/1/1 起所有校車應裝設車上記錄器，

年份	大事記
	<p>記錄項目至少包括下列 16 項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. X、Y、Z 加速度 2. Heading 3. 車速 4. 引擎轉速 5. 駕駛安全帶狀態 6. 煞車 板狀態 7. 方向盤 8. 檔位 9. 方向燈(左右) 10. 煞車燈 11. 頭燈 12. 乘客車門狀態 13. 緊急逃覺門 14. 警示燈 15. 煞車狀態 16. 閃紅燈
2000	<ul style="list-style-type: none"> ● NHTSA 成立 TRUCK & BUS EDR 工作小組。 ● Vetroix 發展 CDR 產品，第一個商品的 EDR，使用者可自行下載資料，裝設於小客車與小貨車。
2001	<ul style="list-style-type: none"> ● 17th ESV 在荷蘭舉辦，會中有數篇與 EDR 有關的論文發表。 ● BA、TRB、NCHRP 開始進行「利用 EDR 進行公路事故資料分析」專案計畫。 ● NHTSA EDR 工作小組研究報告指出，EDR 大幅改善交通安全的潛力。 ● NHTSA 接獲民眾請願要求立法明令所有新車均須加裝 EDR。 ● IEEE 成立「1616 專案 MVEDRS」，研擬自願性工業標準。
2002	<ul style="list-style-type: none"> ● NHTSA 發表第二本 EDR 工作小組研究報告。
2003	<ul style="list-style-type: none"> ● TRB 開會討論應用 EDR 進行事故重建。 ● SAE 成立 VEDI(Vehicle Event Data Interface)委員會，並在 Virginia 舉辦 Vehicle recorder 研討會。 ● 18th ESV 中有數篇 EDR 相關論文發表。 ● 2003/9/22 美國加州通過議案針對 2004/7/11 以後安裝在汽車上的記錄器之資料使用權進行限制，記錄器須由車廠安裝，並具備以下功能(至少一項)，目的在於收集事故資料： <ol style="list-style-type: none"> 1. 記錄車速與行向 2. 記錄行駛歷程 3. 記錄駕駛轉向行為 4. 記駕駛煞車特生 5. 記駕駛安全帶狀態 6. 事故發生時可傳送資訊給行控中心 7. 事故資料僅車主有權利下載取得 ● 13th IEEE P1616 會議，提出 MVEDR 的自願性工業規範。

年份	大事記
	● SAE 出版 EDR 參考規範(J1698-1)
2004	<ol style="list-style-type: none"> 1. SAE 出版 EDR 參考規範(J1698-2)。 2. NHTSA 發佈 EDR 立法備忘錄。 3. NTSB 建議 NHTSA，一旦 EDR 標準訂定後 所有新生產的小客車須配備 EDR。 4. IEEE 批准第一個汽車黑盒子 EDR 規範，包括收集、記錄、儲存、輸出格式定義。 5. 日本國土交通省自動車交通局開始著手進行影像記錄式事故記錄器實車測試研究。
2005	<ol style="list-style-type: none"> 6. 歐盟開始進行 VERONICA(Vehicle Event Recording based on Intelligent Crash Assessment)研究計畫。 7. 美國已有 5 個州完成事故記錄器立法(Arkansas, Nevada, New York, North Dakota, Texas)
2006	<ol style="list-style-type: none"> 8. 2006 年 8 月 28 日 NHTSA 正式發佈 EDR 立法法案(Final Rule)。 9. 美國 Colorado, Maine, New Hampshire, Virginia 等 4 個州完成事故記錄器立法，目前美國共計有 9 個州完成事故記錄器立法 (Arkansas, Nevada, New York, North Dakota, Texas, Colorado, Maine, New Hampshire, Virginia)。

2004 年美國 NHTSA 公佈事故記錄器立法備忘錄之後，陸續接到產官學研界許多寶貴意見，經過一年多的時間與產、官、學、研界進行意見回覆交換之後，美國 NHTSA 著手針對 2004 年事故記錄器立法備忘錄進行內容修正，並於 2006 年 8 月 28 日 NHTSA 正式發佈 EDR 立法法案(Final Rule)[44]，2006 年所公佈的立法法案內容與 2004 年的立法備忘錄最主要的差異包括有：

1. 事故記錄器之定義

在 2004 年的立法備忘錄中，對於事故記錄器的定義為「凡可記錄車禍發生前後車輛或乘員資料且可於事故後取得之車內裝置或功能 (a device or function in a vehicle that records any vehicle or occupant-based data just prior to or during a crash, such that the data can be retrieved after the crash.)」，由於定義過於廣泛，因此在 2006 年發佈的立法法案中重新定義事故記錄器為「凡可記錄車禍發生前中後之車輛動態時間歷程資料，如車速-時間或車速變化-時間，且可於事故後取得之車內裝置或功能 (a device or function in a vehicle that records the vehicle's

dynamic, time-series data during the time period just prior to a crash event (e.g., vehicle speed vs. time) or during a crash event (e.g., delta-V vs. time), intended for retrieval after the crash event.)」。

2. 事故資料記錄項目

在 2004 年美國 NHTSA 的事故記錄器立法備忘錄中，針對目前車輛科技發展現況進行評估後，認為必要且車輛上已有的訊號項目，同時技術與成本上均為可行的部分，列出 18 項必要記錄項目(如表 3.2 所示)；此外，NHTSA 也針對未來 5 至 10 年內上市的新車型上可能提供的訊號輸出，另外列出 24 項記錄項目，如表 3.3 所示，若是將來上市新車型上的配備可提供訊號，亦須納入事故記錄器的記錄項目中。

表 3.2 NHTSA 事故記錄器 18 項必須記錄資料項目(2004)

Data Element	
1	Longitudinal acceleration(2006 年移至表 3.3)
2	Maximum delta-V
3	Speed, vehicle indicated
4	Engine RPM(2006 年移至表 3.3)
5	Engine throttle, % full
6	Service brake, on/off
7	Ignition cycle, crash
8	Ignition cycle, download
9	Safety belt status, driver
10	Frontal air bag warning lamp, on/off
11	Frontal air bag deployment level, driver(2006 年刪除)
12	Frontal air bag deployment level, right front passenger(2006 年刪除)
13	Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, driver
14	Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, right front passenger
15	Multi-event, number of events (1,2,3)
16	Time from event 1 to 2

Data Element	
17	Time from event 2 to 3(2006 年刪除)
18	Complete file recorded (yes, no)

表 3.3 NHTSA 事故記錄器 24 項可新增之記錄項目(2004)

Data Element	
1	Lateral acceleration
2	Normal acceleration
3	Vehicle roll angle
4	ABS activity (engaged, non-engaged)
5	Stability control status, on, off, engaged
6	Steering input (steering wheel angle)
7	Safety belt status, right front passenger (buckled, not buckled)
8	Frontal air bag suppression switch status, right front passenger (on, off, or auto)
9	Frontal air bag deployment, time to N th stage, driver
10	Frontal air bag deployment, time to N th stage, right front passenger
11	Frontal air bag deployment, N th stage disposal, Driver, Y/N (whether the N th stage deployment was for occupant restraint or propellant disposal purposes)
12	Frontal air bag deployment, N th stage disposal, right front passenger, Y/N (whether the N th stage deployment was for occupant restraint or propellant disposal purposes)
13	Side air bag deployment, time to deploy, driver
14	Side air bag deployment, time to deploy, right front passenger
15	Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, driver side
16	Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, right side
17	Pretensioner deployment, time to fire, driver
18	Pretensioner deployment, time to fire, right front passenger
19	Seat position, driver (whether or not the seat is forward of a certain position along the seat track)
20	Seat position, passenger (whether or not the right front passenger seat is forward of a certain position along the seat track)
21	Occupant size classification, driver
22	Occupant size classification, right front passenger
23	Occupant position classification, driver
24	Occupant position classification, right front passenger

在 2006 年發佈的立法法案中(詳見附錄)，美國 NHTSA 針對上述 2004 年立法備忘錄所提出之事故記錄項目，作了局部修正。其中在表 3.2 事故記錄器必須記錄的 18 項中，最後決定刪除其中 5 項，但也追加 2 項記錄項目。刪除項目包括(1)縱向加速度 Longitudinal acceleration(移至表 3.3)、(2)引擎轉速 Engine RPM(移至表 3.3)、(3)駕駛座安全氣囊爆發階段 Frontal air bag deployment level, driver、(4) 右前座安全氣囊爆發階段 Frontal air bag deployment level, right front passenger、(5) 第 2 次事故與第 3 次事故時間差 Time from event 2 to 3。另外增加的 2 項分別為(1)速度變化最大的時間點(Time, maximum Delta-V)與(2)縱向速度變化(Delta-V, Longitudinal)。

此外，在非必要記錄項目部分，美國 NHTSA 除了加入原本從 18 項必須記錄項目中刪除的(1)縱向加速度 Longitudinal acceleration 與(2)引擎轉速 Engine RPM 之外，另增加下列 4 項記錄項目：(1)側向速度變化(delta-v, lateral)、(2) 最大側向速度變化(maximum delta-V, lateral)、(3) 最大側向速度變化發生時間(time to maximum delta-V, lateral)、(4) 最大速度變化發生時間(time to maximum delta-V, resultant)。因此在 2006 年的事故記錄器立法法案中，事故記錄器必須記錄的項目部分，由原本的 18 項降為 15 項，非必要記錄項目部分則由原本的 24 項增加為 30 項。

3. 資料格式(記錄範圍/精確度/解析度)

事故觸發門檻值的設定，在 2004 年立法備忘錄中係採用「20ms 內車速變化超過 0.8km/h」為標準，2006 立法法案中則修正為「150ms 內車速變化超過 8km/h」。此外，為利用事故記錄器資料進行嚴重度預測，因此 2006 立法法案將 2004 年立法備忘錄中原記錄之加速度項目，改為速度變化(Delta-V)。事故記錄次數也由 2004 年立法備忘錄中的 3 次改為 2 次；事故記錄器記錄時間範圍，由 2004 年立法備忘錄中的事故前 8 秒改為 5 秒，事故中記錄時間由原本的 0.5 秒改為 0.25 秒。資料記錄誤差由原本的 $\pm 1\%$ 改為 $\pm 5\%$ 。

4. 事故記錄器相關測試項目

為確保事故記錄器在車禍發生之際，仍可正常運作，因此在 2004 年立法備忘錄中曾要求必須通過 FMVSS No. 208 (前撞 frontal)、214 (側撞 side)、301 (後撞 rear) 實車撞擊實驗，但是在 2006 立法法案中刪除 FMVSS No.301 (後撞 rear)，但是保留 FMVSS No. 208 (前撞 frontal) 與 214 (側撞 side)。

5. 延長法案正式生效前的緩衝期限

在 2004 年立法備忘錄中原本預計在 2008 年開始實施，但是在 2006 立法法案中已將法案正式生效前的緩衝期限延長 2 年，亦即正式實施時間改為 2010 年 9 月 1 日。

3.1.3 日本事故記錄器發展現況

2004 年(平成 16 年)日本國土交通省自動車交通局[45]開始針對東京都內 200 輛計程車、20 輛大貨車(9 輛為 2 噸，1 輛為 3 噸，10 輛為 4 噸)以及 3 輛巴士等，進行影像式事故記錄器實車測試研究，收集事故發生前中後之資料，實驗內容如表 3.4 所示。計程車測試所使用之影像記錄式事故記錄器，共有 4 個記錄項目，包括(1)駕駛前方影像、(2)加速度、(3)車速、(4)GPS 座標；大貨車與巴士測試所使用之影像式事故記錄器，共有 5 個記錄項目，包括(1)駕駛前方與車內影像、(2)加速度、(3)車速、(4)GPS 座標、(5)角速度。圖 3-1~3-3 為測試車輛搭載情形。

表 3.4 日本影像記錄式事故記錄器實車測試研究內容[45]

	タクシー	トラック	バス
目的	事故・ヒヤリハットを用いた運行管理	事故・ヒヤリハットの特徴洗い出し	車内事故に至る要因分析
調査対象	・全事故 ・ニアミス(ヒヤリハット)	・居眠り ・長時間運転 ・無謀運転	・車内事故、ヒヤリハットを誘発する運転
調査用レコーダー	簡易型	高機能型	高機能型
前後・横加速度	○	○	○
車速	○	○	○
姿勢角(角速度)	×	○	○
カメラ	車外前方 1ch	車外前方 1ch、ドライバー 1ch	前方車外 1ch、車内 1ch
GPS	○	○	○
データ記録時間	15秒(前10秒、後5秒)	15秒(前10秒、後5秒)	15秒(前10秒、後5秒)
搭載社・車両数	2社、200車両	1社、20台 4 ton:10台、3 ton:1台、2 ton:9台	1社、3車両 高齢者の利用が多い1路線



圖 3-1 計程車搭載影像式事故記錄器情形[45]

トラックへのドライブレコーダーの搭載状況

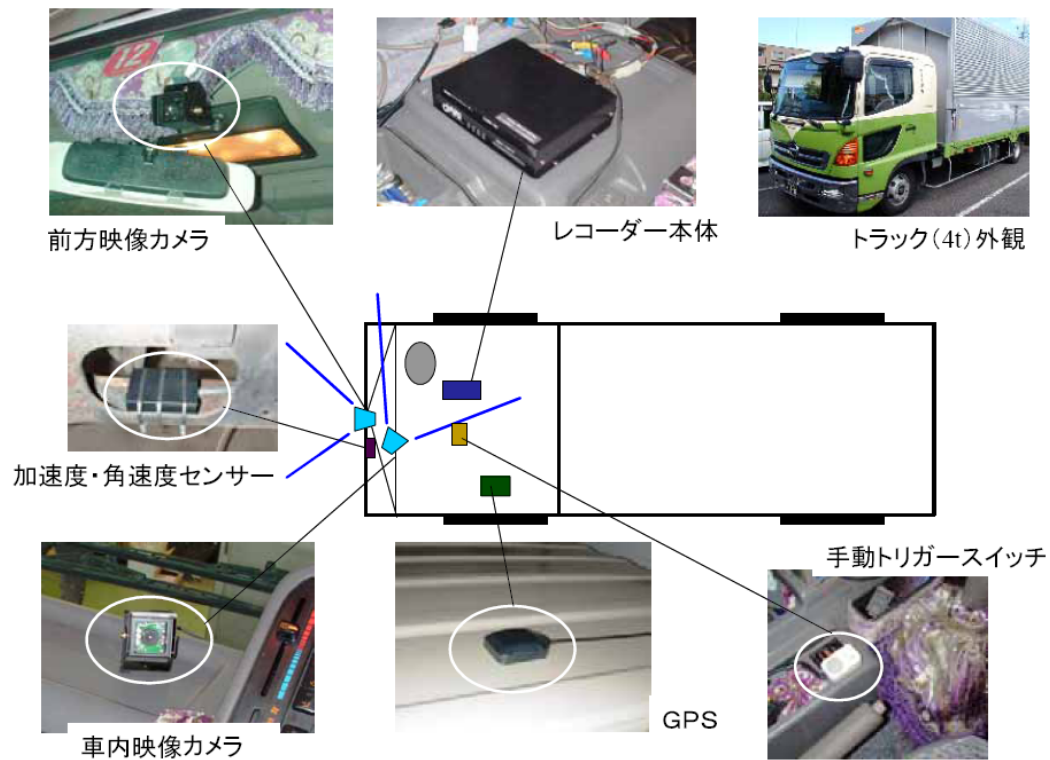


図 3-2 大貨車搭載映像式事故記録器情形[45]

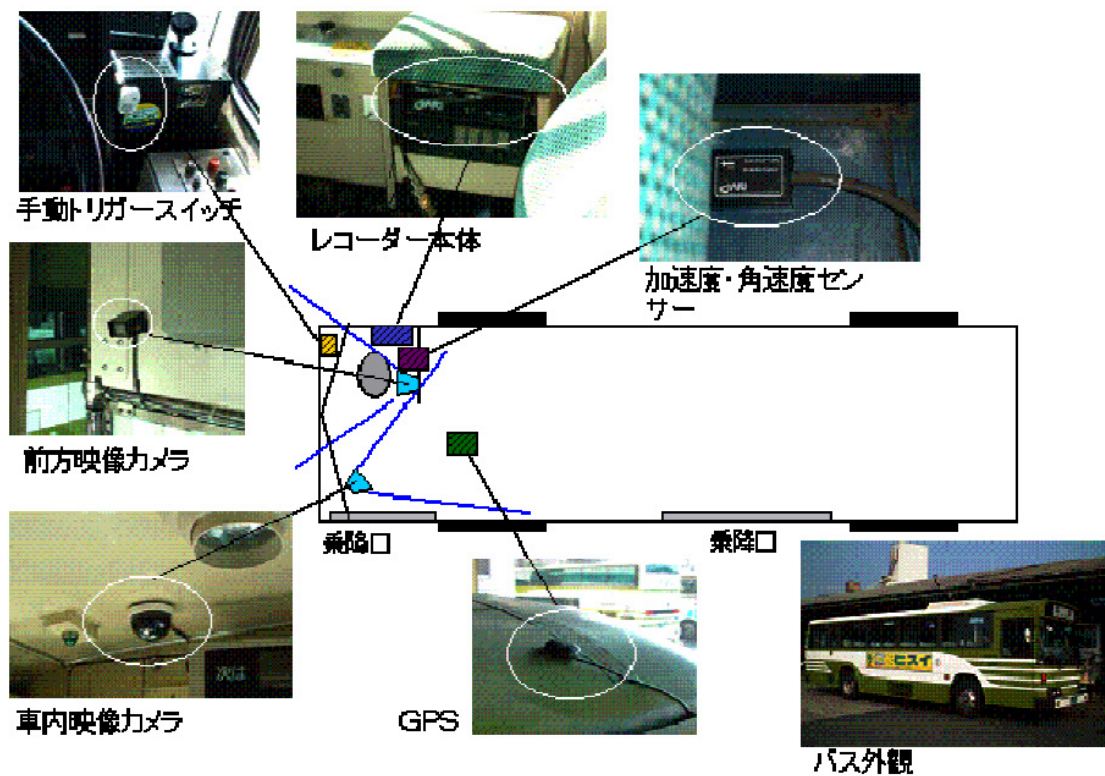


図 3-3 バス搭載映像式事故記録器情形[45]

日本國土交通省自動車交通局對於影像式事故記錄器的功能要求可分為提供車禍證據、車禍分析以及其他用途(公車車內事故分析、犯罪預防)等3方面，如表3.5所示。在提供車禍證據方面，影像式事故記錄器可保存車禍發生過程的相關證據，包括號誌時相、來車與本車之時間位置相對關係、行駛路線等，且上述資料可提供事後車禍分析，目前日本國土交通省自動車交通局已開始利用影像式事故記錄器所提供之事故資料，進行車禍鑑定與肇事原因分析，如圖3-4所示。

表 3.5 影像式事故記錄器的功能要求及其應用[45]

計測項目 \ 使用目的		事故証憑	事故解析・ヒヤリハット	多目的(ドライバー教育・バス車内事故・防犯)
周辺情報	車外前方映像	○	○	○
	車外後方映像			
	車内映像			○
	車内音声			△
位置・時刻情報	GPS		△	○
車両情報	車速		○	○
	前後加速度	○	○	○
	横加速度			△
	角速度			△
操作情報	ブレーキon-off		△	○
	ウイinker-on-off		△	○
データ記録時間(秒)		前3、後1	前10、後5	前30、後5(可変)
サンプリング周波数		5Hz	5Hz	30Hz(可変)
付加機能	手動トリガー	△	○	○



圖 3-4 影像式事故記錄器輔助對向擦撞事故分析[45]

影像式事故記錄器除了應用於車禍處理外，尚可作為巴士車內事故分析，圖 3-5 為公車緊急煞車時，車內乘客突然往前衝之影像分析。由於巴士本身空間較大，不同於計程車與大貨車，因此如何利用最少的影像擷取裝置，獲得最大範圍的影像，是一項必須面對的問題，因此日本國土交通省自動車交通局在 2004 年開始進行實驗研究，探討如何利用最少的影像擷取裝置，獲得巴士內部最大範圍的影像。圖 3-6 為實車實驗中影像擷取裝置測試位置與測試影像。實驗結果發現以廣角 110 度攝影機安裝於駕駛座後方以及巴士中間(一隻往前照，一隻往後照)的效果最佳。



圖 3-5 影像式事故記錄器輔助公車車內事故分析[45]

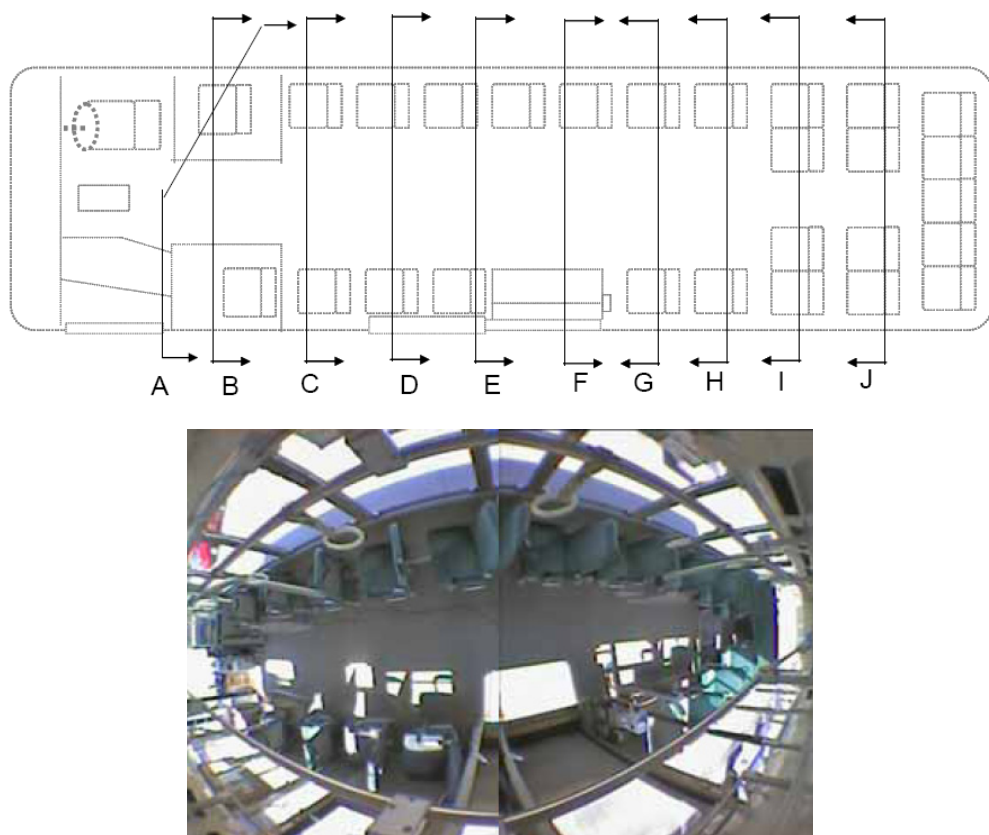


圖 3-6 實車實驗中影像擷取裝置測試位置與測試影像[45]

此外，由於影像式事故記錄器可提供車內影像，因此日本國土交通省自動車交通局為解決計程車司機遭人搶劫的問題，已開始著手研究將影像式事故記錄器應用於犯罪預防等用途之可行性，實驗過程如圖 3-7 示。

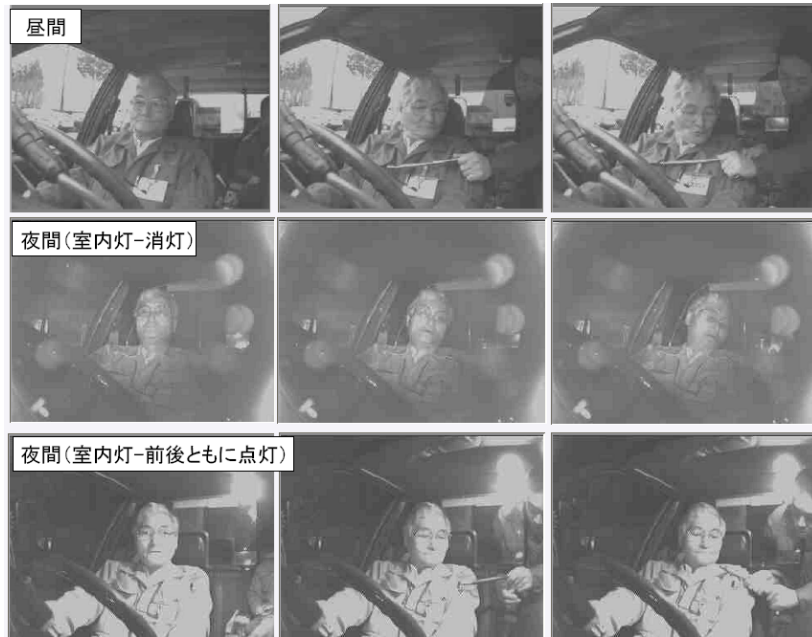


圖 3-7 影像式事故記錄器輔助犯罪預防[45]

3.2 國內外車禍自動通報系統與車禍嚴重度預測模式

3.2.1 國內外車禍自動通報系統

圖 3-8 為目前歐洲 eCall 車禍緊急救援服務鏈，當車禍發生之後，車上的車內資通訊控制單元(Telematic Control Unit, TCU)會透過手機通訊方式，啟動 eCall 車禍緊急救援服務，將最小基本資料(Minimum Set of Data, MSD)傳送至最近的公共服務接收點 (Level 1 Public Service Access Point, PSAP 1)，此項緊急救援服務在郊區(Rural Areas)平均可縮短 50%的回應時間，市區(Urban Areas)約為 40%，一般車禍傷患(less severe medical category)的受傷嚴重度約降低 15%，每年挽救超過 4,000 條寶貴生命以及省下 200 億歐元的損失。若是較為嚴重的車禍，PSAP 1 會將訊息傳送 PSAP 2 (Level 2 Public Service Access Point)，整合緊急救援組織服務，以提供最適切的救援服務。歐盟執行委員會之所以會在 2005 年 2 月通過決議，要求未來所有在歐盟境內行駛的新車，在 2009 年以前必須裝設 eCall 車禍自動報案系統，提供車禍緊急救援服務，一方面也是著眼於目前歐盟境內車廠旗下車款多已有提供車禍緊急救援服務。茲就歐洲各車廠現有的車禍自動報案系

統分別說明如下。

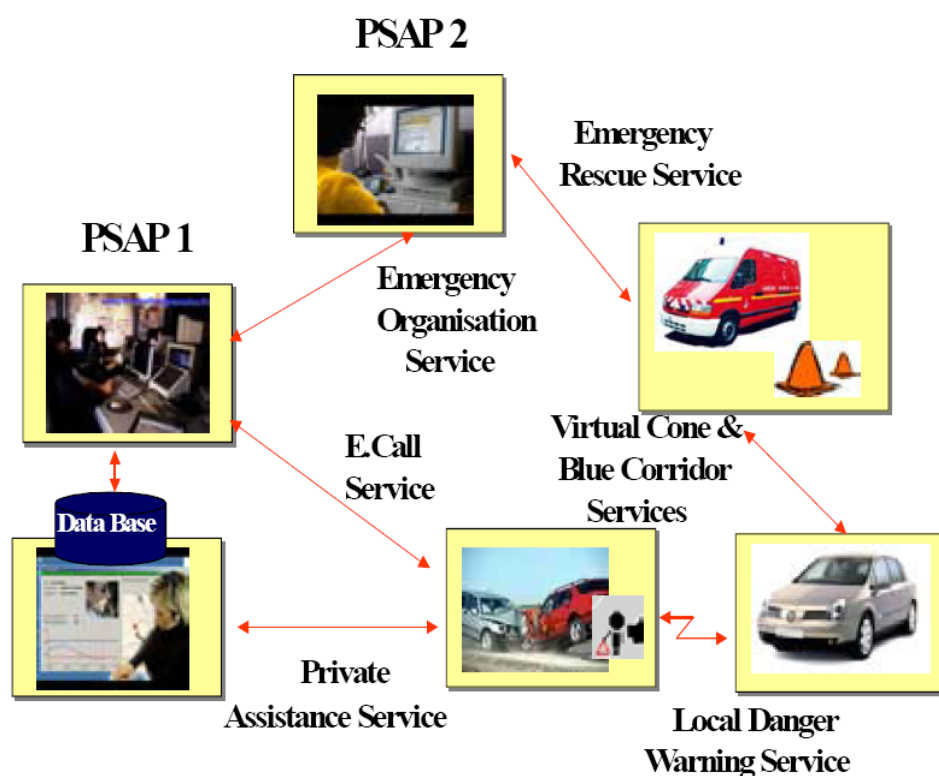


圖 3-8 歐洲 eCall 車禍緊急救援服務鏈

1. Audi : T-Mobile Traffic

2000 年 3 月 Audi 在德國與 T-Mobile Traffic 合作，開始提供車載資通訊服務 (Telematics)，其中已包括車禍緊急救援服務，啟動方式除了直接經由安全氣囊爆發觸發之外，也提供 SOS 按鍵作為人工手動觸發使用，如圖 3-9 所示。服務中心在接收到車禍緊急救援觸發所傳送之訊息(包括車輛位置與行駛方向)之後，會以電話聯繫駕駛人了解車禍情況，並將情況通知最接近車禍發生地點之 PSAP 1。



圖 3-9 Audi：T-Mobile Traffic SOS 按鍵[6]

2. Mercedes-Benz：TeleAid

2001 年 Mercedes-Benz 在北美發售之 S 系列車款，開始提供車載資通訊服務 (Telematics) 與車禍緊急救援服務，啟動方式除了直接經由安全氣囊爆發觸發之外，也提供 SOS 按鍵作為人工手動觸發使用，如圖 3-10 所示。服務中心在接收到車禍緊急救援觸發所傳送之訊息(包括車輛位置與行駛方向)之後，會以電話聯繫駕駛人了解車禍情況，並通知緊急救援組織協助。使用之軟硬體係由 Motorola 所開發，其中車上另有備用電源與天線，避免原有設備在車禍中損壞無法傳送訊息，延誤救援時機。該系統除北美地區之外，在德國也提供相同服務，至於歐洲其他地區，則是與 T-Mobile Traffic 合作。



圖 3-10 Mercedes-Benz：TeleAid SOS 按鍵[6]

3. PSA

2003 年 PSA 開始針對旗下 Citroen 及 Peugeot 車款，提供自動通報與手動通報兩種車禍緊急救援服務，服務中心在接收到車禍緊急救援觸發所傳送的訊息之後，會以電話聯繫駕駛人了解車禍情況，並通知最近之緊急救援組織協助救援，若是駕駛人無任何回應，服務中心系統會自動將接收到的訊息傳送給最近的 PSAP。目前已實際搭載的車款包括有 Peugeot 206、307、407、607 與 807，以及 Citroen C3、Xsara、C5 與 C8，此外也提供相同服務給法國境內 30,000 輛汽車。目前該系統的服務範圍僅限於法國，原因是因為該系統的資訊處理平台 (Inter Mutuellles Assistance IMA) 無法接收來自其他國家車輛所傳送之訊息。

4. BMW：Vodafone Passo

BMW 自 1999 年開始與 Vodafone Passo 合作，在德國提供導航、天氣預報以及車禍緊急救援等車載資通訊服務 (Telematics)，車機係採用 VDO DAYTON NAVIGATION 單元並結合 GPS 定位，目前搭載於 5、6、7 系列車款。目前服務範圍僅含北美與德國，歐洲其他國家尚未提供該項服務，但是為擴大服務範圍，BMW 已與 Vodafone 合作，2003 年服務範圍擴及義大利，同時也新增車輛失竊找尋服務。此外，BMW 目前也正與英國 Orange 公司密切合作，預計在 2005 年針對新款 5、6、7 系列提供類似服務。



圖 3-11 BMW：Vodafone Passo[6]

5. GM：OnStar system

OnStar 系統係由北美 GM 車廠自行研發，透過 GPS 定位與手機行動通訊連接駕駛人與 OnStar 服務中心，提供與歐洲 eCall 功能類似的車禍自動通報服務 (Automatic Crash Notification System, CAN)。2000 年的 OnStar 的自動通報功能僅能經由安全氣囊觸發，2001 年北美已有超過 150 萬的 GM 車款搭載 OnStar，2003 年北美上市的 400,000 輛 GM 車款所搭載的 OnStar 已加裝其他感測器，可直接偵測側撞與後撞情形，毋須透過安全氣囊觸發。除了自動觸發通報之外，OnStar 也提供 SOS 按鍵作為人工手動觸發使用，如圖 3-5 所示。OnStar 的服務範圍除了北美地區之外(美國與加拿大)，2002 年也透過 Opel 車款，開始進入歐洲市場，但是服務範圍目前僅有德國，未包含其他歐洲國家。OnStar 在北美地區除了提供 GM 車款使用之外，為提昇使用數量以達到經濟規模，避免落入受限於既定的車款與既定車廠才有相關服務的窠臼中，因此 OnStar 也積極發展與其他車廠合作之模式，由主要車廠提供服務，提供其他聯盟內之車廠使用，目前北美地區使用 OnStar 系統的車廠包括有 Honda、Ford、Audi、Toyota 以及 Subaru 等。



圖 3-12 GM OnStar SOS 按鍵[6]



圖 3-13 Audi OnStar[6]

6. Volvo : On Call system

2001 年 Volvo 開始在瑞典提供自動通報與手動通報兩種車禍自動通報服務，自動通報方式也是透過安全氣囊觸發，手動通報則利用 SOS 按鍵作為人工手動觸發。目前該項服務範圍包括銷售至瑞典與美國的車輛。

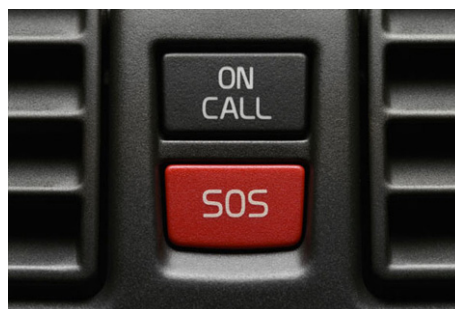


圖 3-14 Volvo : On Call system SOS 按鍵[6]



圖 3-15 Volvo：On Call system 通報架構[6]

7. Fiat：Viasat

Viasat 在 1998 年開始針對車輛失竊找尋需求，提供義大利 20,000 車輛車載資通訊服務(Telematics)服務，目前已新增自動通報與手動通報兩種車禍緊急救援服務，以及交通資料服務等。

8. Renault：Odysline 與 Ford：Media

Renault 的 Odysline 係與 TEGARON 車載資通訊服務(Telematics) CmbH 共同合作開發，初期主要針法國地區提供車禍自動通報服務，但在 2002 年結束該項服務。類似情形也發生在 Ford，2002 年 12 月 Ford 也同時結束在德國與英國的 Media 車禍自動通報服務。

由上述歐美等國的發展現況可知，車禍自動通報功能主要是附屬在既有的車載資通訊服務(Telematics)之上。目前世界上車載資通訊服務(Telematics)三大重點發展區域包括歐、美、日，其中日本市場目前分別有 Honda(Internavi Premium Club)、Nissan(CARWINGS)以及 Toyota(G-BOOK ALPHA)提供車載資通訊服務

(Telematics)，服務項目範圍包括有資訊(即時新聞、天氣預報、股市新聞及與導航系統連結的交通資訊)、下載(地圖、音樂、電子書、電影)、通訊(電子郵件)、娛樂(遊戲、網路卡拉 OK)、電子商務以及車輛遠端維修服務等等，車禍自動通報服務則未見納入服務項目範圍。此外，Honda、Nissan 以及 Toyota 也同樣積極發展與其他車廠合作之模式，由主要車廠提供服務，提供其他聯盟內之車廠使用，目前佔有率最高的 Toyota(G-BOOK ALPHA)已與 Mazda、Mitsubishi Motors、Subaru、Daihatsu 以及 Fuji Heavy Industries 合作，Nissan(CARWINGS)則是與 Suzuki 合作。

反觀國內目前的發展現況，在本所 94 年「國家運輸事故緊急救援管理系統建立之研究第三年期-道路運輸事故處理資訊輔助系統及求救支援系統之研發與示範」研究報告中，已針對國內相關事故救援資訊輔助系統發展進行完整之回顧與評析，由表 3.6 發現目前國內相關事故救援資訊輔助系統多只有具備手動車上緊急求救按鍵，僅裕隆 TOBE 系統(行毅科技開發)具備與歐美等國 eCall 或 ACN 類似之車禍事故自動通報功能。

表 3.6 國內相關事故救援資訊輔助系統之事故通報救援功能比較

國內相關事故救援資訊輔助系統	事故通報救援功能
裕隆 TOBE	SRS 安全氣囊觸發自動通報 CSC 客服秘書服務按鍵(手動)
臺灣大車隊	車上緊急求救按鍵
逢甲大學 GIS 研究中心「天眼系統」	車上緊急求救按鍵
銳錡科技「瞰車大系統」	無
九福科技「車隊監控派遣系統」	車上緊急求救按鍵

資料來源：本研究整理

3.2.2 車禍嚴重度預測模式

美國 NHTSA 於 1995 年 10 月開始陸續進行自動碰撞通報系統(Accident Collision Notification, ACN)開發研究，2000 年與 2001 年與 Veridian Engineering

公司合作，進行 ACN 測試計畫，利用圖 3-14 設備偵測車輛遭受撞擊的方向並記錄事故發生過程中車輛加速度變化歷程，計算車輛速度變化率與主要撞擊方向，預估車禍事故中人員傷害的嚴重度，如圖 3-15 所示。美國 NHTSA 在緊急救援系統中所使用車禍嚴重度預測方法，是 1997 年由 Malliaris 等人利用車禍資料庫與緊急醫療資料庫中的數據，經由統計方法所提出的預測模式- URGENCY Algorithm，之後美國 NHTSA 以此為基礎，持續投入相關研究經費，並與 William Lehman Injury Research Center 合作，利用(1)事故現場所記錄之資料、(2)事故記錄器以及(3)CIREN 資料庫，持續發展 URGENCY Algorithm 提高預測精確度，並將 URGENCY Algorithm 實際應用於 ACN/EMS，目前 URGENCY Algorithm 已發展至第二版。該預測模式中係採用 Abbreviated Injury Scale (AIS)作為車禍嚴重度指標，AIS 指標共分為 6 個尺度(1-6)，各尺度所對應之人員傷害嚴重度分別為：輕度(1-minor)、中度(2-moderate)、重度(3-serious)、嚴重(4-severe)、十分嚴重(5-critical)、死亡(6-fatal)。一般而言，當 AIS 指標大於等於 3 時，即代表人員有生命的危險，因此在 Urgency Algorithm 亦採用 AIS-3 作為門檻值，Urgency Algorithm 計算出來的數值為一機率值，代表意義為「在該起車禍中，人員(駕駛/乘客)遭受 AIS-3 以上傷害的機率」。



圖 3-16 Veridian Engineering ACN 設備

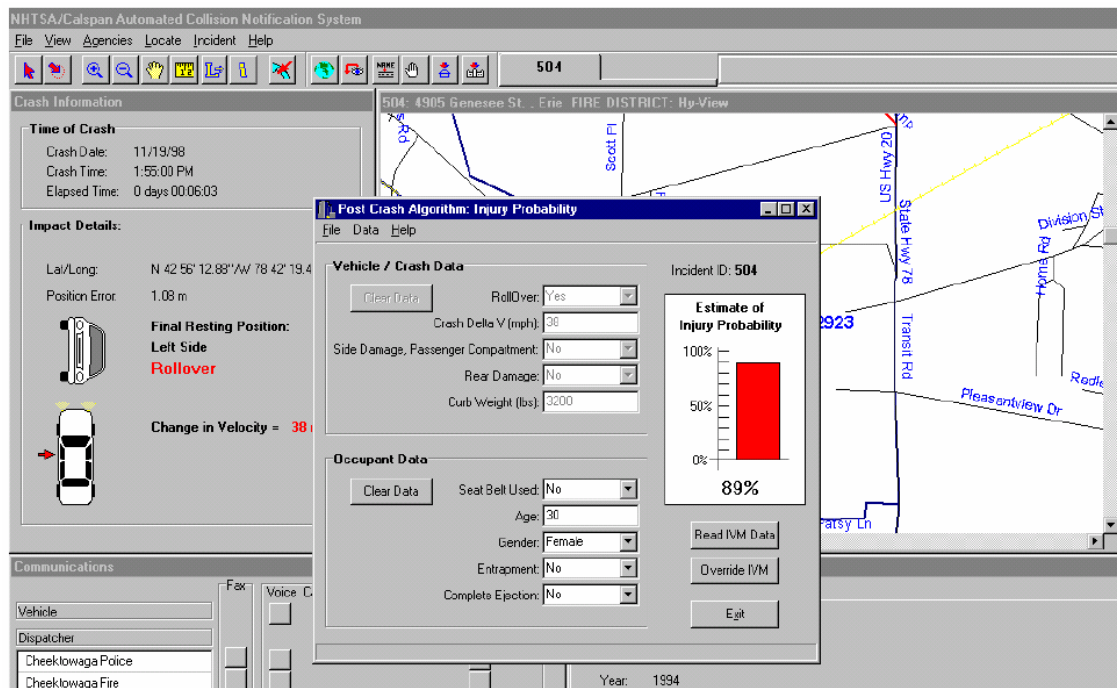


圖 3-17 ACN 事故地點定位及事故嚴重度預測

URGENCY Algorithm 所需要的輸入值共有 10 項，分別為：

1. 速度變化(DELTA-V, in MPH)
2. 是否翻車(ROLL? NO=0, YES=1)
3. 是否為側向撞擊(Side Damage, Passenger Compartment? NO=0, YES=1)
4. 是否為後撞(Rear Damage? NO=0, YES=1)
5. 車重(Car Curb Weight, in lbs.? Default 3200 lbs.)
6. 是否使用安全帶(Safety Belt Use? NO=0, YES=1)
7. 乘客年齡(Car Occupant's Age, in years? Default 30 years)
8. 乘客性別(Occupant's Gender? FEMALE=1, MALE=0)
9. 是否受困(Entrapment? NO=0, YES=1)
10. 是否完全彈出(Complete Ejection? NO=0, YES=1)

圖 3-18 為 URGENCY Algorithm 的預測結果(輸入條件：速度變化為 35mph、側撞、車重 2500lbs、有使用安全帶、乘客年齡 70 歲)

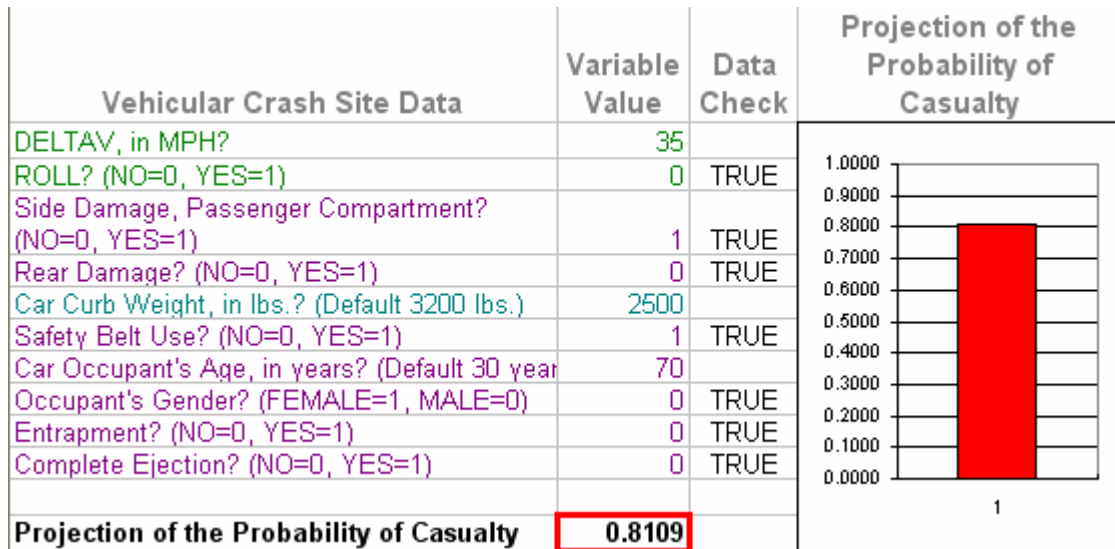


圖 3-18 URGENCY Algorithm 的預測結果

利用事故記錄器偵測車輛遭受撞擊的方向並記錄事故發生過程中車輛加速度變化歷程，計算車輛速度變化率與主要撞擊方向，預估車禍事故中人員傷害的嚴重度，確實可有效降低車禍傷亡。國內消防救護單位目前也都配備有一般型與加護型 2 類救護車，救護技術人員方面也分為初、中、高等 3 級，惟國內目前在緊急事故通報作業上，仍採人工聯繫，車禍當事人之受傷嚴重度之判斷需賴報案人初期陳述，之後再待救護技術人員抵達現場進行檢傷分類後，轉送適當之醫療院所，此一處理流程易耽誤傷患搶救之黃金時間，因此如何快速判斷車禍當事人之受傷嚴重度，派遣適合之救護車與救護技術人員至車禍現場搶救，是國內未來應積極發展之方向。

3.3 車內保安自動通報離型系統

日前發生娃娃車意外事件，造成幼童的不幸死亡，凸顯出幼童專用車輛安全監控與管理問題。針對現行使用中的幼童專用車，除了法令制度上的規範外，若能應用國內外既有的科技產品，在幼童專用車加裝感測器，輔助偵測監控車上是否有幼童在仍在車上，加裝幼童有能力使用的求救設備供緊急求救功能，將可以降低人為疏失機率，提升對幼童安全的保障。

在感測器的技術發展方面，可謂相當多元，應用的領域也相當廣泛。例如影

像、紅外線、熱感應、感應讀卡機等各種偵測技術在交通管理、物流管理、收費系統、監控保全、工廠品質檢測等不同領域，有些發展已是相當穩定而成熟。以目前市面上應用的車輛防盜產品為例，系統偵測到空氣壓力變化或車身振動而判定車輛遭入侵時，即發出警報或傳送訊息給車主以即時處理；又或客運業收費系統應用的智慧卡或紅外線光柵，是否能直接應用類似的偵測技術產品、或局部加工改裝於娃娃車上，以防止幼童不慎被留置車內，應是可以思考的方向。另外除主動偵測警示的裝置之外，亦可裝設簡易的被動式緊急求救鈴，連結至車輛喇叭或外擴式喇叭，當幼童受困於娃娃車內時，得以自行按鈴求救。

3.3.1 國內外相關研究

為了確保學童安全，美國佛羅里達州一所學校引進了指紋辨識和衛星定位系統(GPS)，安裝在校車上，規定學童上下車都必須驗指紋，以便校方全程掌控。學校的學童，在上下校車時，必須接受指紋辨識，好讓校方能全程監控學童的安全。此套系統能確認上車人數，看那些人上車，可以確定孩童真的在校車裡，以及上車的時間和地點。把指紋辨識和衛星定位系統結合，就可以從電腦監看校車的行車狀況，以及是否超速，一旦發生事故，可立即辨知地點和車內有哪些人。但此應用指紋辨識系統的措施，被質疑是侵犯人權。不過，此系統若要推廣到國內的幼稚園，遇到的最大問題，可能是價格太貴的問題。

ACOREL 公司發展一套『乘客計數系統』如圖 3-19 所示[46]。此套系統包含的設備有 GPRS/GSM 及將 4 個 IRMA 感測器裝在前後車門，其使用 GPS 獲得車子的位置，4 個 IRMA 感測器對乘客進行計數工作，並透過 GSM 將車子的位置(GPS)與乘客人數傳回管制中心。本系統至少需要有 2 個車門以上，一個供上車旅客進入車內，一個供下車旅客離去，如此才可確保上下車人數正確。國內幼童娃娃車大部份都只有單一車門，所以此系統較適用於公車大眾運輸系統，不適用於幼童娃娃車。

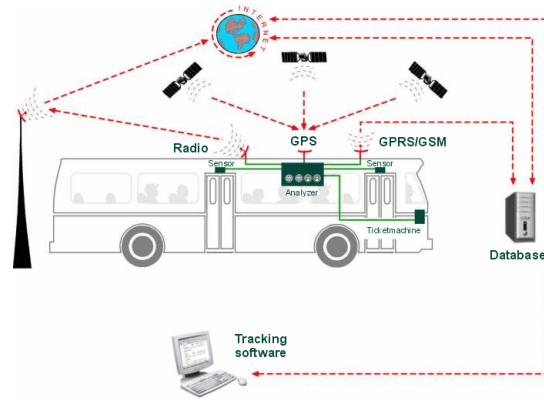


圖 3-19 乘客計數系統[46]

『智慧型幼兒接送管理系統』[47]為國內驛達科技公司所發展，其系統架構圖，如圖 3-20 所示。所需設備包含感應卡、感應讀卡機、喇叭、電腦及一套系統軟體。其操作流程為：(1)上學時，幼兒輕易地將名牌感應一下幼稚園門口的系統設備。(2)幼兒上學入園所的資訊即可自動下載至本系統。(3)幼兒放學，家長至幼稚園門口將名牌感應一下幼稚園門口的系統設備。(4)感應卡的資料會進入系統中，若為正常卡片，即通過身份驗證，園區門將會開啟，同時系統之語音播放功能於學校的廣播中播放該幼兒之名字，讓老師及學童得知家長之到達，而至接送區上車。此系統只是單純的門禁管制系統，對娃娃車並無作任何監控措施。若真有幼兒在車上並無法查覺，亦無法提供緊急救援。

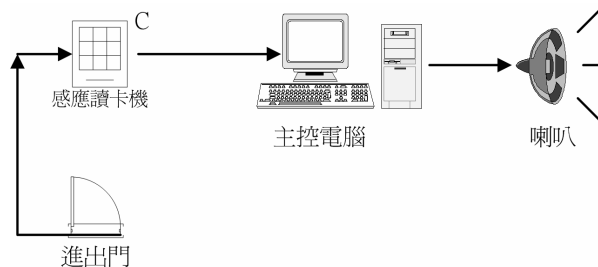


圖 3-20 智慧型幼兒接送管理系統架構圖[47]

『E 家 M 校安全聯絡網』[48]由成大科技公司發展，其方式為學童到校後刷卡系統便自動發簡訊給父母，通知學童已安全到校。學童離校前刷卡系統亦會立即發簡訊告知離校時間，若學童未到校刷卡此智慧型判別系統亦會主動發送簡訊通知，學生的到校、離校、遲到、出缺勤狀況皆在家長與校方的掌控之中。其有 E 化線上查詢功能及簡訊 M 化即時通知作為學童的安全防護。其使用設備包含

感應卡、感應讀卡機、電腦及一套系統軟體。其基本架構跟驛達科技公司相似，但增加了自動發簡訊功能，所以跟『智慧型幼兒接送管理系統』有同樣的問題，對於應用到娃娃車，並無作任何監控。

此外，國內目前已有與本研究所開發之車內保安自動通報離型系統功能類似之娃娃車安全相關專利(詳見附錄五)，包括有：

1. 劉德恩-娃娃車的警知感應系統(證書號：M287767，公告日期 2006/2/21)
2. 林水禎-娃娃車收音式求救安全裝置(證書號：I244625，公告日期：2005/12/1)
3. 郭孝誠-娃娃車安全裝置(證書號：M288260，公告日期：2006/3/1)
4. 陳香吟、陳聰明、林水禎-娃娃車內拉按鈴求救裝置(證書號：M293866，公告日期：2006/7/11)

綜合以上相關研究與專利發現，目前多數關於娃娃車安全系統研發，仍以獨立式系統為主，多採被動式偵測且未能與車內資通訊系統相結合。近年來國內電子產業發展迅速，同時也帶動車用電子的應用範圍，因此不僅自動偵測感應的電子產品成熟度高，且車輛內建車內資通訊系統也逐漸成為一項發展趨勢，因此未來如何結合國內電子產業發展優勢，應用自動偵測感應電子產品，並與車內資通訊系統整合，應是將先進安全車輛系統延伸應用至娃娃車安全系統開發的未來發展趨勢。

爰此，本研究針對國內技術成熟且市場化的科技產品，探討其直接應用或加工改裝於小客車監控/警報設施的可行性，並規劃區分主動式(如自動偵測感應)與被動式(如緊急求救鈴)車內監控系統，利用小客車(Nissan Sentra)進行示範測試，評估此類技術應用的可行性及對車輛監控安全提升的效果，作為後續實施推廣的參考。

3.3.2 離型系統開發

本研究在開發車內保安自動通報離型系統，主要以 PC 為基礎，目的在於針對系統之可行性進行評估，由於本系統係針對車內乘員提供保安監控功能，因此

在規劃之初即考慮使用多種感測監控設備，以降低單一監控設備失效所造成的影響。此外，在通報功能方面，本研究與 TOBE 系統原始開發廠商行毅科技公司合作，應用 TOBE 系統已有之通報功能，進行車內保安自動通報離型系統之開發，系統架構規劃如圖 3-21 所示。本架構係由利用筆記型電腦配合資料擷取卡，擷取前端各項感測監控設備之數位 I/O 訊號以及影像資訊，經由監控軟體(本研究自行開發)處理判別後，若超過設定之門檻值，軟體自動觸發透過 TOBE 系統發佈簡訊通知。

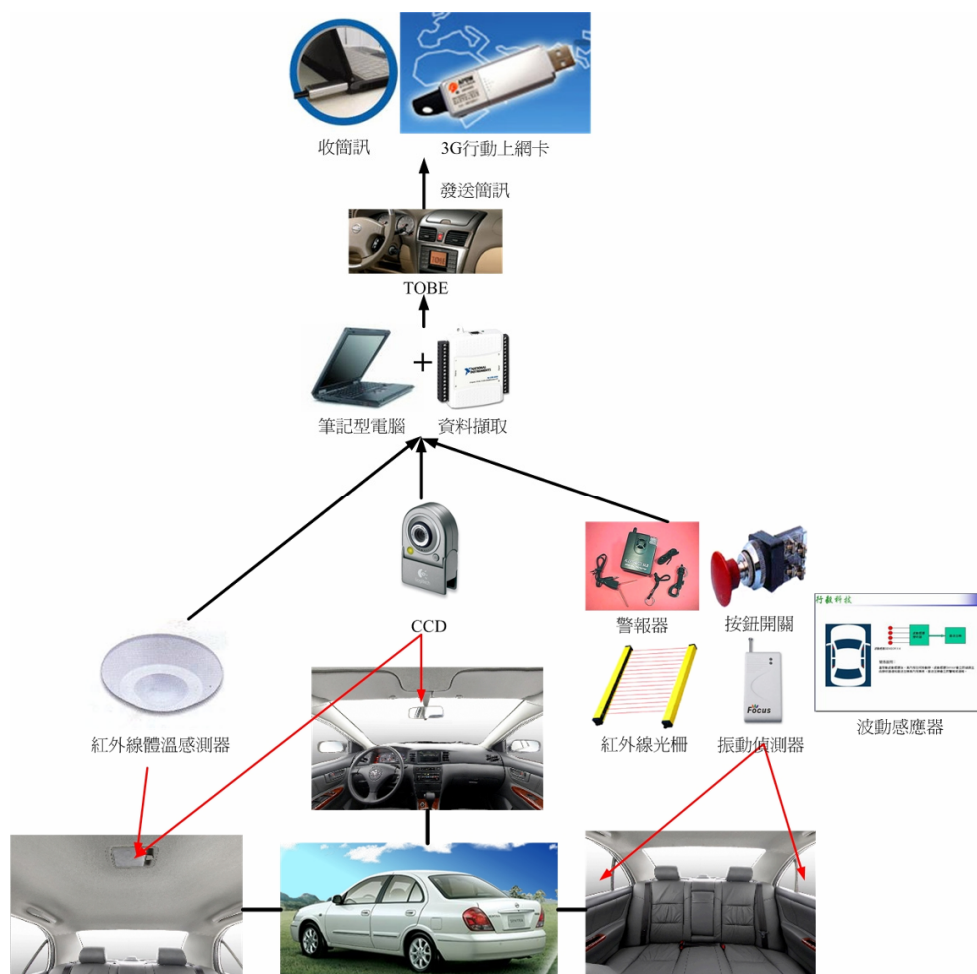


圖 3-21 車內保安自動通報離型系統架構

在感測監控設備部分，由於國內電子感測通訊產業發展相當成熟，因此關於數位監控方面的產品相當多，主要可區分為主動式與被動式兩類。國內現有技術成熟且市場化，同時可直接應用或加工改裝於車輛幼童保安監控/警報設施的科

技產品，包括有：

1. 主動式

(1). 紅外線人體感溫器(如圖3-22)

人體體溫會發散紅外線，利用電子元件感知可立即反應，其利用遠紅外線溫度感應原理，只要在溫度或光影接近感應的有效範圍內，即刻以聲音通知。



圖 3-22 紅外線人體感溫器

(2). 紅外線光柵(如圖3-23)

當幼童如果在檢測距離內則會產生 On 訊號，反之幼童如果在檢測距離外則會產生 Off 訊號。



圖 3-23 紅外線光柵

(3). USB CCD(如圖3-24)

利用影像比對的功能，比對車內有人及沒人的狀況。當幼童在車內產生 On 訊號，反之會產生 Off 訊號。



圖 3-24 USB CCD

(4). 波動感應器(如圖3-25)

可偵測車內人員移動時所產生的氣流擾動。當有幼童在車內移動時即產生 On 訊號，反之會產生 Off 訊號。



圖 3-25 波動感應器

2. 被動式

(1). 簡易型警報器(如圖3-26)：

將此警報器固定在車門或車窗上，並延伸拉繩至幼童手拉得到的位置。幼童於緊急情況下，拉開拉繩脫離警報器，即會有警報聲。



圖 3-26 簡易型警報器

(2). 按鈕開關(如圖3-27)：

提供幼童於緊急情況使用。



圖 3-27 按鈕開關

3. 其他

(1). 電瓶(如圖3-28)：

為了確保額外裝在幼童專用車輛監控/警報設施有足夠的電源，所以需在車上額外裝一個電瓶，車子在行駛狀態對這個電瓶進行充電。



圖 3-28 電瓶

(2). 太陽能消熱器(如圖3-29)：

對於日曬下的停駐車輛，車內溫度可能在極短時間內便急速上升，為了降低車內溫度，可考慮加裝太陽能消熱器。如此，可爭取更多等待救援時間，使受困幼童不致因車內急速升溫而致脫水。此設備安裝時太陽能發電板需裝在太陽光充足地方，方可提供足夠電源散熱。但是後來經過實際測試後發現，散熱效果未如預期，因此最後並未採用。



圖 3-29 太陽能消熱器

(3). 訊號擷取卡(如圖3-30)

配合筆記型電腦使用時擷取上述感測器訊號。



圖 3-30 訊號擷取卡

(4). 筆記型電腦

配合訊號擷取卡，監控各感測器訊號，並依據監測結果自動判斷是否發出訊號給警報器與 TOBE 客服中心。

綜合以上不同類型之感測監控設備介紹後，本研究所採用之感測器分別為：

- (1). 紅外線體溫感測器(主動式)
- (2). 紅外線光柵(主動式)
- (3). 波動感應器(主動式)
- (4). 數位攝影機(主動式)
- (5). 警報器(被動式)

其中紅外線體溫感測器、紅外線光柵以及警報器，均是利用數位 I/O 訊號進行觸發，因此必須透過資料擷取卡進行訊號擷取，提供控制軟體分析判斷所需資訊；波動感應器為 TOBE 系統內建之感測器，原設計功能係作為車輛防盜用途，該項感測器並非使用數位 I/O 訊號，而是透過 RS232，因此必須另外加工製作一 9PIN 接頭(如圖 3-31 所示)，以利資料傳輸工作進行；數位攝影機係利用目前市面上常用的 Web Camera 進行影像擷取，提供後續利用影像分析辨別使用。

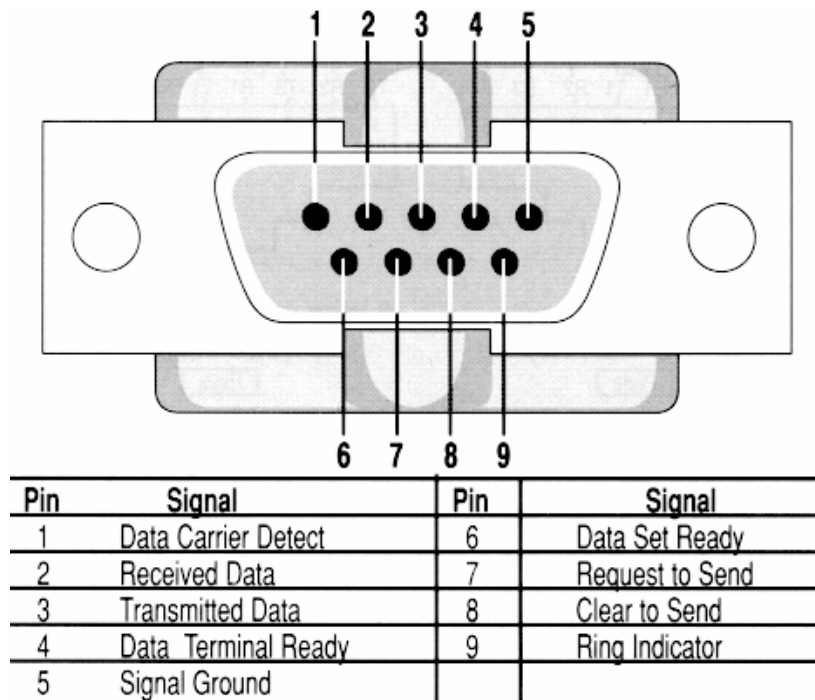


圖 3-31 RS232

車內保安自動通報雛型系統控制軟體係利用美商國家儀器 (NI) 的圖型化虛擬儀控軟體 LabVIEW 搭配資料擷取硬體，進行軟體功能開發，控制軟體功能目前主要區分為影像處理與非影像處理兩部分，茲說明如下。

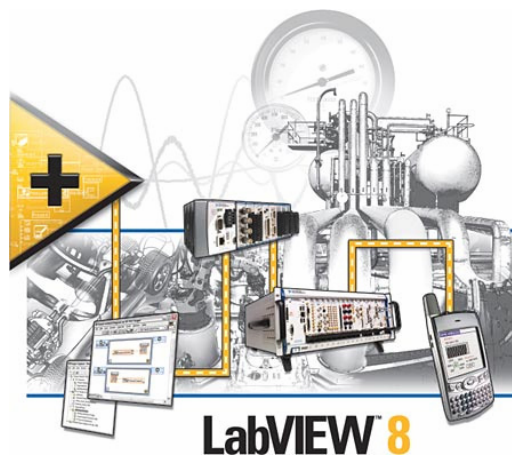


圖 3-32 美商國家儀器 (NI) 圖型化虛擬儀控軟體 LabVIEW[49]

1. 非影像處理

主要是透過資料擷取卡與 RS232 擷取(1)紅外線體溫感測器、(2)紅外線光

柵、(3)波動感應器以及(4)警報器的訊號，並依據 ON/OFF 結果進行判斷，判斷準則為其中任一感測器一有作動情形發生，將立即觸發警報系統並傳送簡訊，簡訊收發人員單位之行動電話號碼可預先設定。軟體畫面如圖 3-33 所示。

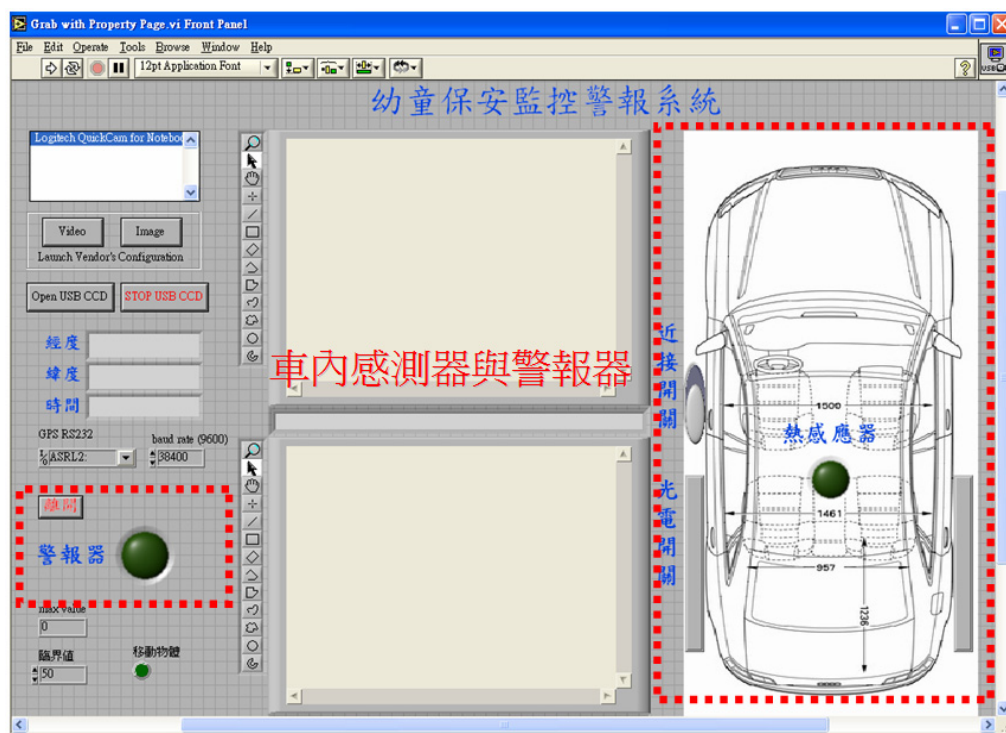


圖 3-33 車內保安自動通報雛型系統控制軟體畫面-非影像處理

2. 影像處理

利用數位攝影機(Web Camera)進行單張數位影像擷取，提供後續影像分析使用。影像處理分析功能開發也是利用美商國家儀器 (NI) 的圖型化虛擬儀控軟體 LabVIEW 之外，同時搭配其影像處理外掛模組 IMAQ 進行。影像處理方式與目前住宅大樓數位影像監控的邏輯相同，主要是先針對單張連續影像進行二值化處理，之後再比較前後兩張影像的灰階像素數值，若兩者差異超過門檻值設定(門檻值可依需求重新設定)，即判斷數位攝影機監控範圍之內有物體在移動，此時將立即觸發警報系統並傳送簡訊。軟體畫面如圖 3-34 所示。

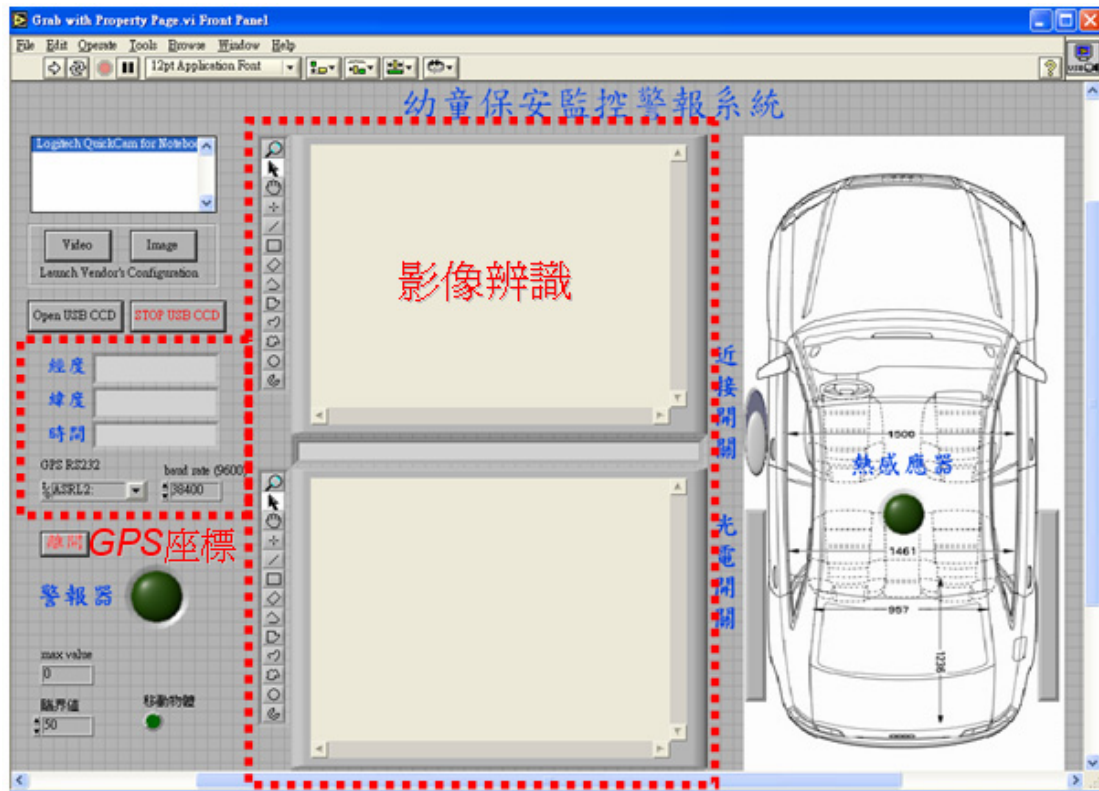


圖 3-34 車內保安自動通報雛型系統控制軟體畫面-影像處理

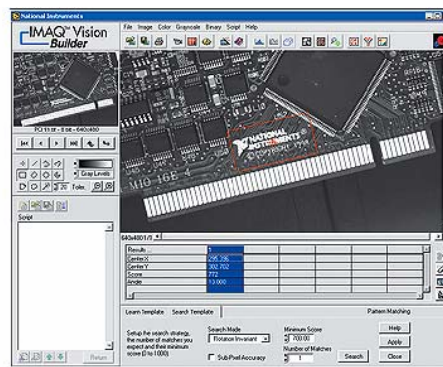


圖 3-35 美商國家儀器(NI)圖型化虛擬儀控軟體 LabVIEW 外掛影像處理軟體[49]

除了上述兩項功能之外，為提供發生地點的確切位置，本研究在開發車內保安自動通報雛型系統時，另外加入全球衛星定位(GPS)功能與發生時間(即警報觸發時間)，未來可提供救援單位參考。軟體畫面如圖 3-35 左側所示。

車內保安自動通報雛型系統在警報觸發後，利用手機通訊技術傳送簡訊，該項功能係透過 TOBE 系統觸發其內建之簡訊傳送功能，如圖 3-36 所示，由於觸

發 TOBE 簡訊傳送須透過 RS232，因此同樣需要另外加工製作一 9PIN 接頭(如圖 3-31 所示)，以利資料傳輸工作進行。此外，為配合未來車內保安自動通報離型系統的實體功能展示，因此本研究在評估目前市面上現有之 3G 行動通訊上網設備後，決定使用亞太行動寬頻電信公司的行動上網設備，如圖 3-37 所示，主要著眼點在於該項產品有提供簡訊收發功能，一般市面上其他類似功能之產品，如中華電信、遠傳電信等，均只提供上網功能。再則由於 3G 高速傳輸速率為 153.6 kbps，速度接近 xDSL 連線，因此上述亞太行動寬頻電信公司的行動上網設備亦可直接應用未來「事故記錄自動通報離型系統」與本所現有之「國家運輸事故緊急救援管理系統」整合開發用途上面。



圖 3-36 TOBE 簡訊



圖 3-37 亞太行動寬頻電信公司的行動上網設備[20]

本研究在完成車內保安自動通報雛型系統控制軟體開發後，分別利用 5 種不同類型的感測器進行自動通報測試功能，包括 CCD 影像、紅外線體溫感測器、紅外線光柵、手動按鈕開關以及空壓感測器。測試通報受信端分為 2 類，一為手機，一為本所國家運輸事故緊急救援管理系統，如圖 3-38 所示。手機受信端的測試流程，首先分別利用上述 5 種不同類型的感測器進行信號觸發，測試感測器與車內保安自動通報雛型系統控制軟體的連線功能是否正常，完成感測器連線測試並檢查電腦與行毅科技所提供的 TOBE 原型機接線正常後，再選擇一組感測器進行簡訊發送測試，若測試成功，受信端的手機即會出現如圖 3-36 之簡訊內容。本研究依序利用上述 5 種不同類型的感測器進行信號觸發測試後，受信端的手機即會出現如圖 3-36 之簡訊，顯示手機受信端通報測試成功。在國家運輸事故緊急救援管理系統受信端測試方面，由於該系統為 PC 平台，須透過網際網路連線，方能進行測試，因此本研究利用 3G 行動上網裝置，作為車內保安自動通報雛型系統連接網際網路之介面。然本研究在測試過程當中，由於國家運輸事故緊急救援管理系統正在進行功能模組軟體改寫，因此本年度並未實際進行連線測試。

本研究今年度所開發之車內保安自動通報雛型系統，係以電腦作為測試平台，目的在於測試其可行性，經由上述實測結果發現雛型系統確實可行，惟未來若要進一步轉換為商品，原採用之電腦平台應改為單晶片設計，另外本研究所使用之感測器，並非特殊產品，國內市場上均有類似產品，因此未來在產品發展上，技術面的問題不大，關鍵點仍在於成本與售價問題。

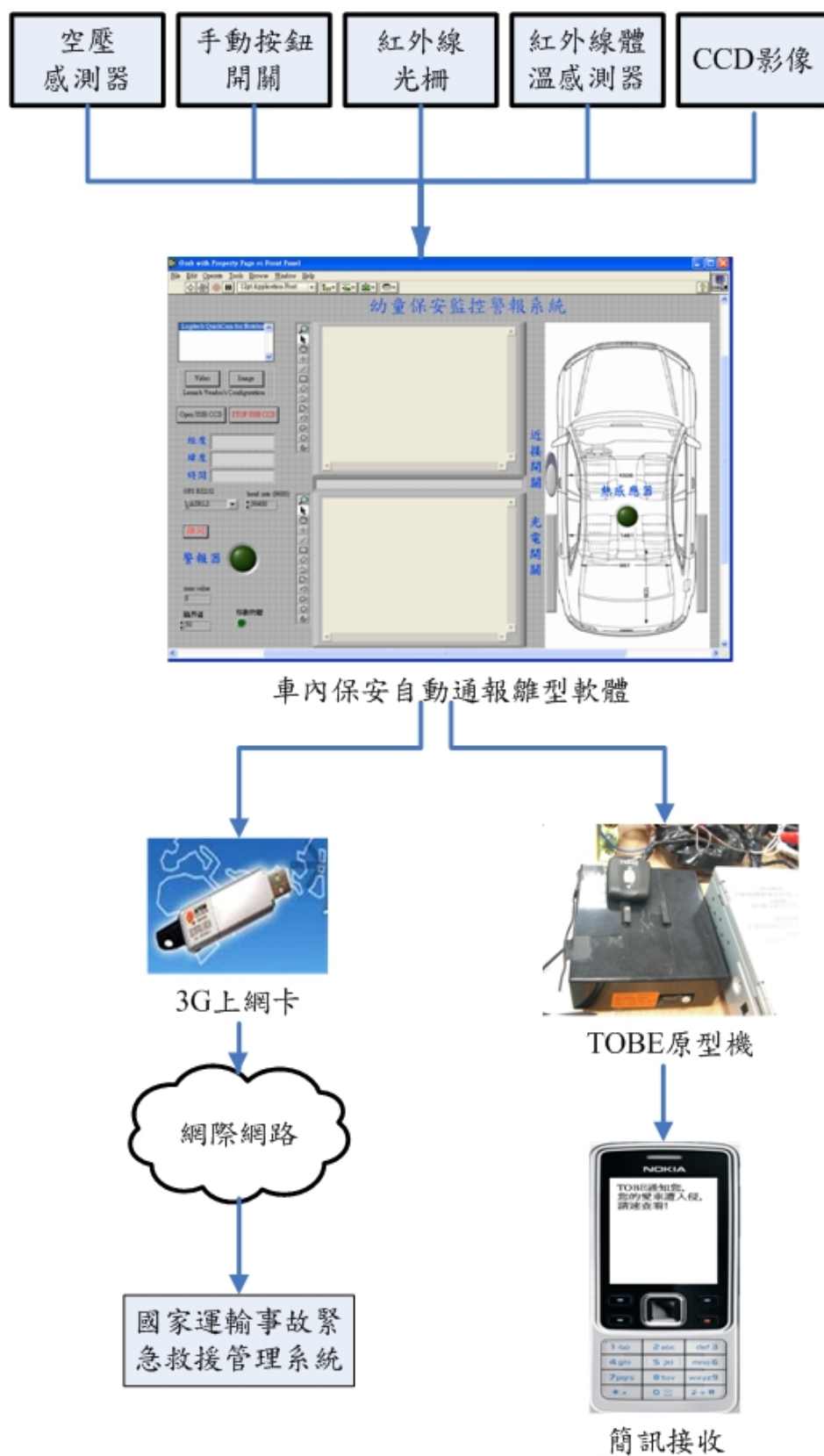


圖 3-38 車內保安自動通報離型系統控制軟體測試

3.4 事故記錄自動通報雛型系統

事故記錄器可完整記錄車禍發生前/中/後的歷程資料，除了應用在道路交通事故鑑定輔助之外，更可進一步提供車輛安全防護系統效能分析以及 EMS 事故緊急救援管理所需資訊。因此，近幾年來各家車廠，如 GM、FORD、TOYOTA、... 等，無不積極投入開發，美國 NHTSA 在 2004 年 6 月 14 日提出事故記錄器立法備忘錄(Notice of Proposed Rulemaking, NPRM)，2006 年 8 月 28 日正式發佈 EDR 立法法案(Final Rule)，日本與歐洲也分別自 2004 年與 2005 年開始進行事故記錄器相關研究，並預計在 2007~2015 年將先進車輛研究中的事故記錄器列為個人化車用配備，並進入量產普及階段。

本所去(94)年已針對國外事故記錄器的發展進行文獻收集與研析，並就國內車廠或零件廠對此項產品開發的技術能力分析、負責解讀的機構或單位、未來產品的審驗與檢測問題進行初步探討，同時參考 NHTSA NPRM 以及 2 項國際自願性規範，包括 SAE J1698 以及 IEEE 1616，草擬國內事故記錄器規範草案。因此本研究將在去(94)年的研究成果基礎上，並參考近 2 年歐美日等國發展事故記錄器的經驗，開發事故記錄器的雛型系統，記錄車內感測器訊號，並加入影像記錄功能，以期未來能夠用來還原車禍發生的過程，協助警政與行車事故鑑定單位進行肇事原因分析和責任歸屬鑑定之外，並作為保險公司理賠的參考依據。

3.4.1 記錄項目需求分析

1. 車內已有之感測器訊號

本所去(94)年在針對國外事故記錄器的發展進行文獻收集與研析過程中也發現，目前國外事故記錄器的研究開發，仍舊是百家爭鳴，各家車廠在發展時仍以所屬旗下車系規格需求為主，因此事故記錄器並無一共通的資料格式。以 GM 與 FORD 為例，單就資料取樣頻率部分，兩大車廠就不相同，GM 事故記錄器每 10ms 記錄 1 次，FORD 每 0.8ms 記錄 1 次。雖然事故記錄器所記錄的資訊，可

作為交通事故與車輛安全防護改善的重要參考資料，但是資料記錄格式不一，將會嚴重阻礙後續的應用研究與推廣使用。

關於事故記錄器的記錄項目規範，國際自動車工程學會(Society of Automotive Engineers, SAE)在 2003 年 12 月所發佈 SAE J1698-1 參考規範中，依據取樣頻率分為 3 類，包括(1)高頻率 High-5 項、(2)低頻率 Low-13 項以及(3)靜態 Static-26 項等共計 44 項記錄項目；2004 年 9 月，IEEE 標準協會(Standards Association, SA)正式批准 IEEE 1616 「機動車輛事故記錄器(Motor Vehicle Event Data Recorder, MVEDR)」標準中，則是提出 86 項事故資料記錄項目，並針對 86 項事故資料記錄項目，作出資料格式定義，包括資料精度、解析度、取樣頻率、取樣時間、單位等等。在 2004 年 6 月 14 日美國 NHTSA 所發佈事故記錄器立法備忘錄(Notice of Proposed Rulemaking, NPRM)中，NHTSA 則是依據交通事故鑑定分析、車輛安全防護系統效能分析以及事故自動通報系統 ACN 的需求，訂出 18 項必須記錄的項目，上述 18 項必要記錄項目，係由 NHTSA 針對目前車輛科技發展現況進行評估後，認為必要且車輛上已有的訊號項目，同時技術與成本上均為可行。此外，NHTSA 也針對未來 5 至 10 年內上市的新車型上可能提供的訊號輸出，另外列出 24 項記錄項目，若是將來上市新車型上的配備可提供訊號，亦須納入事故記錄器的記錄項目中。在 2006 年的事故記錄器立法法案中，美國 NHTSA 已將事故記錄器必須記錄的項目部分，由原本的 18 項降為 15 項，非必要記錄項目部分則由原本的 24 項增加為 30 項。而日本影像記錄式事故記錄器則是只有 4 個記錄項目，包括(1)駕駛前方影像、(2)加速度、(3)車速、(4)GPS 座標。

綜合以上所述，國外在發展事故記錄器的過程中，起初只是為了記錄安全氣囊爆發的歷程，之後才逐漸應用到車禍事故歷程記錄方面，也因為如此，所以各家車廠所推出的事故記錄器規格不盡相同，而後由於技術面已逐漸發展成熟，因此相關規範標準也陸續訂定出來。2004 年 6 月 14 日美國 NHTSA 所發佈事故記錄器立法備忘錄中，並未要求立即實施，而是將日期定於 2008 年開始，2006 年的事故記錄器立法法案中更是將緩衝期延長至 2010 年，其目的主要是讓各家車

廠在這一段緩衝期當中，依據備忘錄中所列之記錄項目，透過更新技術研發降低生產成本，以避免未來在推廣應用上，民眾因為價格問題導致裝機意願偏低。國外發展事故記錄器從研發到規範標準訂定，甚至到政府部門立法，其間已花費 30 多年，相關經驗確實值得國內借鏡。

反觀國內目前的發展現況，目前國內已有數位式行車記錄器廠商以及車內資通訊服務平台(如工研院與行毅科技等)廠商具備開發能力。以數位式行車記錄器而言，主要用於行車管理，資料記錄項目與事故記錄器類似，惟資料取樣頻率較低(約 1Hz)，由於事故記錄器已有國際規範可供參考，因此數位式行車記錄器廠商可在既有基礎上進行開發。此外，目前國內車內資通訊服務平台可提供的服務範圍甚廣，包括資訊(即時新聞、天氣預報、股市新聞及與導航系統連結的交通資訊)、下載(地圖、音樂、電子書、電影)、通訊(電子郵件)、娛樂(遊戲、網路卡拉 OK)、電子商務以及車輛遠端維修服務、防盜保全、超速提醒、拖吊告知、撞擊通報等，其中 TOBE 系統更已具備事故碰撞偵測以及事故通報等功能，惟目前僅具顯示功能，無法進行資料儲存，但就技術發展層面而言，TOBE 系統已具備良好的開發基礎。

由於事故記錄器所記錄之車禍發生前/中/後的歷程資料的應用範圍很廣，包括先進車輛安全防護系統效能分析以及道路交通事故通報救援與後續鑑定輔助等，以事故鑑定輔助為例，國內目前在進行肇因研判與鑑定時，由於缺乏事故前與事故中的資料，因此關於兩造雙方究竟誰闖紅燈以及駕駛人轉彎是否有打方向燈、駕駛人行向…等問題，均難以查證，再則駕駛人是否違規超速行駛，目前僅能透過事故現場煞車胎痕推估，但僅限於駕駛人在事故發生前有踩煞車，若是現場無煞車胎痕，當事人是否超速亦難以查證。因此本研究進行「事故記錄自動通報雛型系統」開發，擬先以(1)車速、(2)煞車、(3)方向燈以及(4)加速度等作為事故資料記錄項目，並整合第 3.2 節車內保安自動通報雛型系統中的自動通報技術，提供事故通報之功能。

2. 影像

此外，國內用路人行經路口不遵守交通號誌行駛所造成的車禍案件頻仍，由於兩造雙方往往堅持是對方闖紅燈，因此在各執一詞的情況下，肇事責任無法鑑定，造成行車事故鑑定相當大的困擾，一般只能透過事故現場所取得路口監視器畫面影像協助研判，但是由於路口監視器係基於治安問題考量安裝，因此安裝位置有時距事故現場較遠，所以會有畫面影像解析度不足，若拍攝角度不佳，監視器畫面影像仍無法提供較具體的事證，輔助肇事分析。

國外現有事故記錄器產品，記錄項目以車內已有之感測器訊號為主，影像記錄功能較少，僅美國DriveCam公司產品具備此項功能(如圖3-39所示)。此外，法國AIDER研究計畫耗費3年時間進行eCall系統開發，該系統功能之一即可利用數台相機，觀察並記錄車內駕駛人與乘員在車禍前後的情況，如圖3-40所示。因此本研究進行「事故記錄自動通報離型系統」開發，除以前述(1)車速、(2)煞車、(3)方向燈以及(4)速度變化等現有車內感測器訊號(加速度除外)作為事故資料記錄項目外，並擬加入影像擷取功能，透過2個USB CCD擷取事故前後之影像(USB CCD安裝位置如圖3-41所示)，安裝於後視鏡後方的CCD擷取駕駛人前方之影像；安裝於後視鏡前方的CCD則是擷取駕駛人操作過程之影像。



圖 3-39 DriveCam[51]

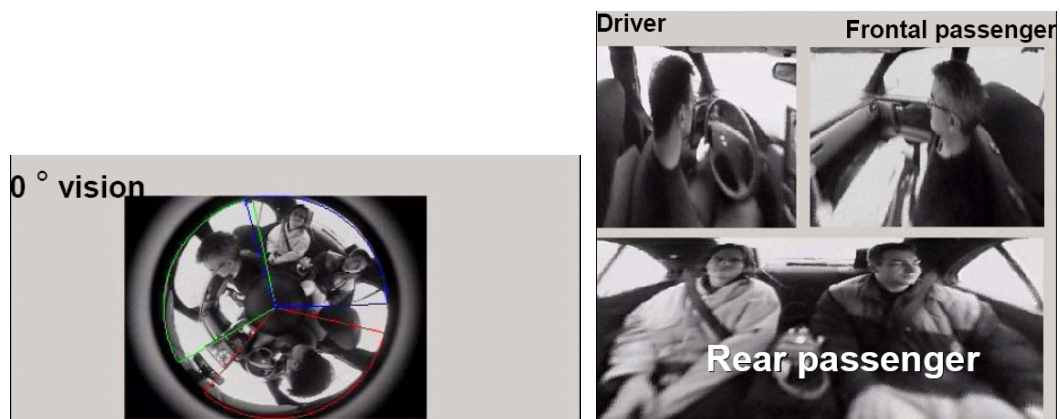


圖 3-40 法國 AIDER eCall[52]



圖 3-41 USB CCD 安裝位置

3.4.2 功能規劃與開發工具

「事故記錄自動通報雛型系統」的功能規劃方面主要區分為(1)前端-記錄與自動通報以及(2)後端-資料判讀，開發工具與第3.2節「車內保安自動通報雛型系統控制軟體」相同，也是利用美商國家儀器(NI)的圖型化虛擬儀控軟體LabVIEW搭配資料擷取硬體，進行軟體功能開發。以下分別就(1)前端-記錄與自動通報以及(2)後端-資料判讀兩項功能進行說明：

1. 前端-記錄與自動通報

在資料擷取記錄功能部分，係利用美商國家儀器(NI)的圖型化虛擬儀控軟體LabVIEW搭配資料擷取硬體，進行(1)車速、(2)煞車、(3)方向燈以及(4)速度變化等資料之擷取，由於車速、煞車及方向燈等訊號係利用車內現有的感測器，因此後續將加工製作電壓轉換電路，將前述訊號轉換為資料擷取卡可讀取之格式，以利電腦記錄。資料格式定義部分，本研究依據2006年美國NHTSA公佈之事故記錄器立法法案進行，如表3.7~3.8所示。「事故記錄自動通報雛型系統」僅針對單次前方碰撞事故，事故觸發的門檻值定義，計算150ms內縱向的速度變化(ΔV)，以150ms內 ΔV 大於8km/h作為觸發依據。資料取樣頻率100Hz(最高)；記錄時間部分，速度變化為事故後0.25秒(0~250ms)，車速、煞車、方向燈為事故前5秒。自動通報功能部分與3.3節「車內保安自動通報雛型系統」相同，同樣透過TOBE系統的手機通訊技術觸發其內建之簡訊傳送功能。

2. 後端-資料判讀

資料判讀功能方面，同樣利用美商國家儀器(NI)的圖型化虛擬儀控軟體LabVIEW進行開發，資料呈現方式亦擬依據SAE J1698(2003)之格式範例，如表3.9~3.10與圖3-42所示。

表 3.7 2006 年美國 NHTSA 公佈之事故記錄器立法法案資料格式定義(一)

Data Element	Recording Interval / Time¹ (Relative to time zero)	Data Sample Rate Samples per Second
Delta-V, longitudinal	0 to 250 ms	100
Maximum delta-V, longitudinal	0-300 ms	n.a.
Time, maximum delta-V	0-300 ms	n.a.
Speed, vehicle indicated	-5.0 to 0 sec	2
Engine throttle, % full (or accelerator pedal, % full)	-5.0 to 0 sec	2
Service brake, on/off	-5.0 to 0 sec	2
Ignition cycle, crash	-1.0 sec	n.a.
Ignition cycle, download	At time of download	n.a.
Safety belt status, driver	-1.0 sec	n.a.
Frontal air bag warning lamp, on/off	-1.0 sec	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, driver	Event	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy, in the case of a single stage air bag, or time to first stage deployment, in the case of a multi-stage air bag, right front passenger	Event	n.a.
Multi-event, number of events (1,2)	Event	n.a.
Time from event 1 to 2	As needed	n.a.
Complete file recorded (yes, no)	Following other data	n.a.

表 3.8 2006 年美國 NHTSA 公佈之事故記錄器立法法案資料格式定義(二)

Data Element	Range	Accuracy	Resolution	Filter Class
Lateral acceleration	-50 g to +50 g	+/- 5 %	0.01 g	SAE J211-1 ¹ , Class 60
Longitudinal acceleration	-50 g to +50 g	+/- 5%	0.01 g	SAE J211-1 ¹ , Class 60
Normal Acceleration	-50 g to + 50 g	+/- 5%	0.01 g	SAE J211-1 ¹ , Class 60
Longitudinal delta-V	-100 km/h to + 100 km/h	+/- 5%	1 km/h	n.a.
Lateral delta-V	-100 km/h to +100 km/h	+/- 5%	1 km/h	n.a.
Maximum delta-V, longitudinal	-100 km/h to +100 km/h	+/- 5%	1 km/h	n.a.
Maximum delta-V, lateral	-100 km/h to +100 km/h	+/- 5%	1 km/h	n.a.
Time, maximum	0-300 ms	+/- 3 ms	2.5 ms	n.a.

表 3.9 事故發生日期與時間等靜態記錄資料呈現參考格式(SAE J1698)

Section	Data Element	Data Value
6.3.1	Vehicle Identification Number	JA4MT31P6WP023413
6.3.4.1	Maximum Recorded Delta-V	+40 km/h
6.3.4.2	Time to Maximum Recorded Delta-V	+30 ms
6.3.5	Indicator status	Door Ajar Indicator: On
6.3.6	Vehicle Mileage	13920 km
6.3.7.1	IG Cycle at Event	286 cycle
6.3.7.2	IG Cycle at Download	289 cycle
6.3.8	Hours in Operation	N.A.
6.3.9	Latitude	45 38' 32.23"
6.3.10	Longitude	32 54' 21.43"
6.3.11	Accident Date	March 26, 2003
6.3.12	Accident Time	18 o'clock 32 min 28 s
6.3.13	Temperature	N.A.
6.3.14	Cruise Control System Status	N.A.
6.3.15	Driver Controls – Static	ON: Parking Brake Switch, Headlight Switch OFF: Front Wiper Switch Gear Selection: Neutral
6.3.16	Event Data Recording Complete	True (Complete)

表 3.10 車速、煞車及方向燈記錄資料呈現參考格式(SAE J1698)

Section	Data Element	Unit	Time (Sec)													
			-8s	-7s	-6s	-5s	-4s	-3s	-2s	-1s	0s	1s	2s	3s	4s	5s
6.2.1	Vehicle Traveling Speed	Km/h	87	83	80	75	70	68	65	62	58	35	20	0		
6.2.2	Engine Revolution	1000 RPM	4.5	3.4	3.9	2.7	4.2	3.4	3.7	3.2	3.0					
6.2.3.1	Engine Throttle Position	%	35	22	30	25	28	32	29	5	5	3				
6.2.3.2	Throttle Pedal Position	%	42	30	35	12	39	35	0	0	0	0				
6.2.4	Steering Angle	Degree	+5	+8	+8	-3	-5	-2	-1	+10	+90	-75				
6.2.5.1	Brake Pedal Switch	On/off		On	On	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off			
6.2.5.2	Turn Signal Switch			Left	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off			
6.2.6	Engine Torque Ratio	%														
6.2.7	Yaw Rate	deg/sec														
6.2.8.1	Gear Position			3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
6.2.8.2	Anti-Lock Brake System															
6.2.8.3	Traction Control System															
6.2.8.4	Stability Control System															

Shaded area represents where "data was not available."

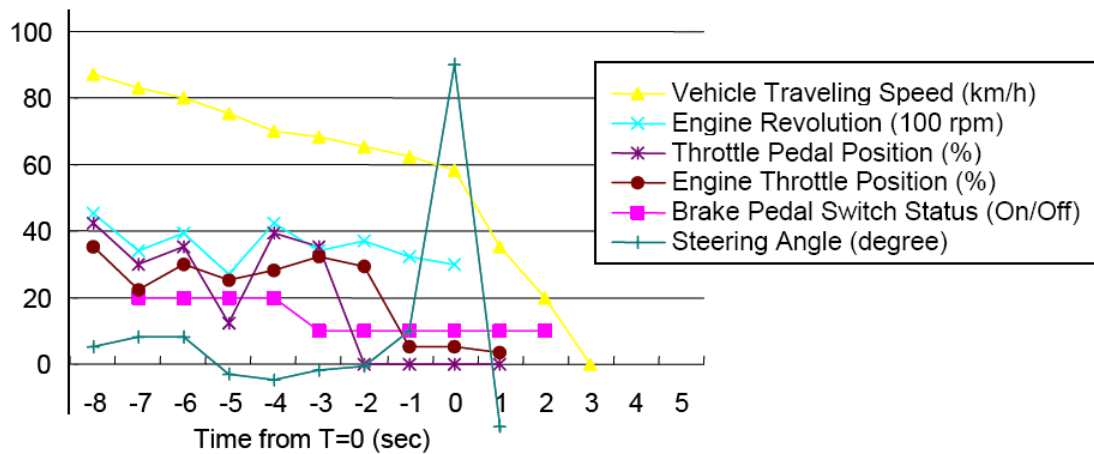


圖 3-42 加速度記錄資料呈現參考格式(SAE J1698)

事故記錄自動通報離型系統之特點，在於當發生單次前方碰撞事故且在150ms的時間內，車輛的縱向速度變化(ΔV)大於8km/h，即會觸發事故記錄自動通報離型系統開始記錄。由於實車測試有實際上之困難，因此本研究利用遙控模型車作為車輛撞擊模擬的測試平台，如圖3-43所示。該輛遙控模型車上裝設一個攝影機(Web Cam)以及一個加速規，加速規用於量測記錄車輛的縱向速度變化(ΔV)，攝影機(Web Cam)則是用於記錄儲存前方影像。當加速規量測到遙控模型車

的縱向速度變化(ΔV)大於設定的門檻值(由於利用遙控模型車進行撞擊模擬，縱向速度變化無法超過8km/h，因此在實際測試過程中，本研究改以手動設定門檻值)後，事故記錄自動通報離型系統會儲存撞擊前5秒由攝影機(Web Cam)所拍攝之數位影像以及縱向速度變化(ΔV)。此外，本研究並參照前述所收集到之車禍嚴重度預測數學模式，進行軟體開發與撰寫，將車禍嚴重度預測功能加入事故記錄自動通報離型系統中，因此事故記錄自動通報離型系統在觸發之後除了記錄縱向速度變化(ΔV)之外，同時也會估算車禍嚴重度，如圖3-44所示。本研究在完成上述利用遙控模型車建置完成之車輛撞擊模擬測試平台後，以水泥牆作為撞擊標的進行測試，初步測試結果，除數位影像與縱向速度變化(ΔV)均成功完成記錄外，車禍嚴重度預測也完成同步測試。

綜合以上所述，近幾年來隨著事故記錄器技術面逐漸發展成熟，歐美日等國均已逐步推動事故記錄器之安裝推廣工作，國內未來也應該著手進行相關策略之研擬。依據美國在事故記錄器的推展經驗，民眾因為價格問題導致裝機意願偏低是最主要的考量因素，也因為如此，2004年6月14日美國NHTSA所發佈事故記錄器立法備忘錄中，並未要求立即實施，而是將日期定於2008年開始，2006年的事故記錄器立法法案中更是將緩衝期延長至2010年，其目的主要是讓各家車廠在這一段緩衝期當中，依據備忘錄中所列之記錄項目，透過更新技術研發降低生產成本。由於美國在發展事故記錄器從研發到政府部門立法，其間已花費30多年，相關經驗確實值得國內借鏡。依據「道路交通安全規則」第39條規定，「總聯結重量及總重量在20公噸以上之新登檢領照汽車，應裝設具有連續記錄汽車瞬間行駛速率及行車時間功能之行車紀錄器。自中華民國90年1月1日起新登檢領照之8公噸以上未滿20公噸汽車、自中華民國96年7月1日起經車輛型式安全審驗及自中華民國97年1月1日起新登檢領照之8公噸以下營業大客車，亦同。並應檢附行車紀錄器經審驗合格之證明。」爰此，國內對於車輛安裝行車紀錄器，已有明確規範，雖然所規定的行車紀錄器主要用於行車管理，但資料記錄項目與事故記錄器類似，惟資料取樣頻率較低(約1Hz)。另外，國內目前

多數車輛所安裝之行車紀錄器，仍以機械式為主，數位式較少，然由於數位式行車紀錄器仍是未來發展趨勢，而且事故記錄器亦已有國際規範可供參考，因此國內數位式行車記錄器廠商可在既有基礎上進行開發，新增事故記錄器功能。所以，國內未來在事故記錄器的發展推動策略，應由政府部門訂定相關規範標準，包括記錄項目等，並先以國內已安裝行車紀錄器之車輛作為推展優先目標，配合未來逐步換裝數位式行車記錄器推展時程，讓國內 8 公噸以上汽車以及 8 公噸以下營業大客車，逐步換裝具備事故記錄功能之數位式行車記錄器。

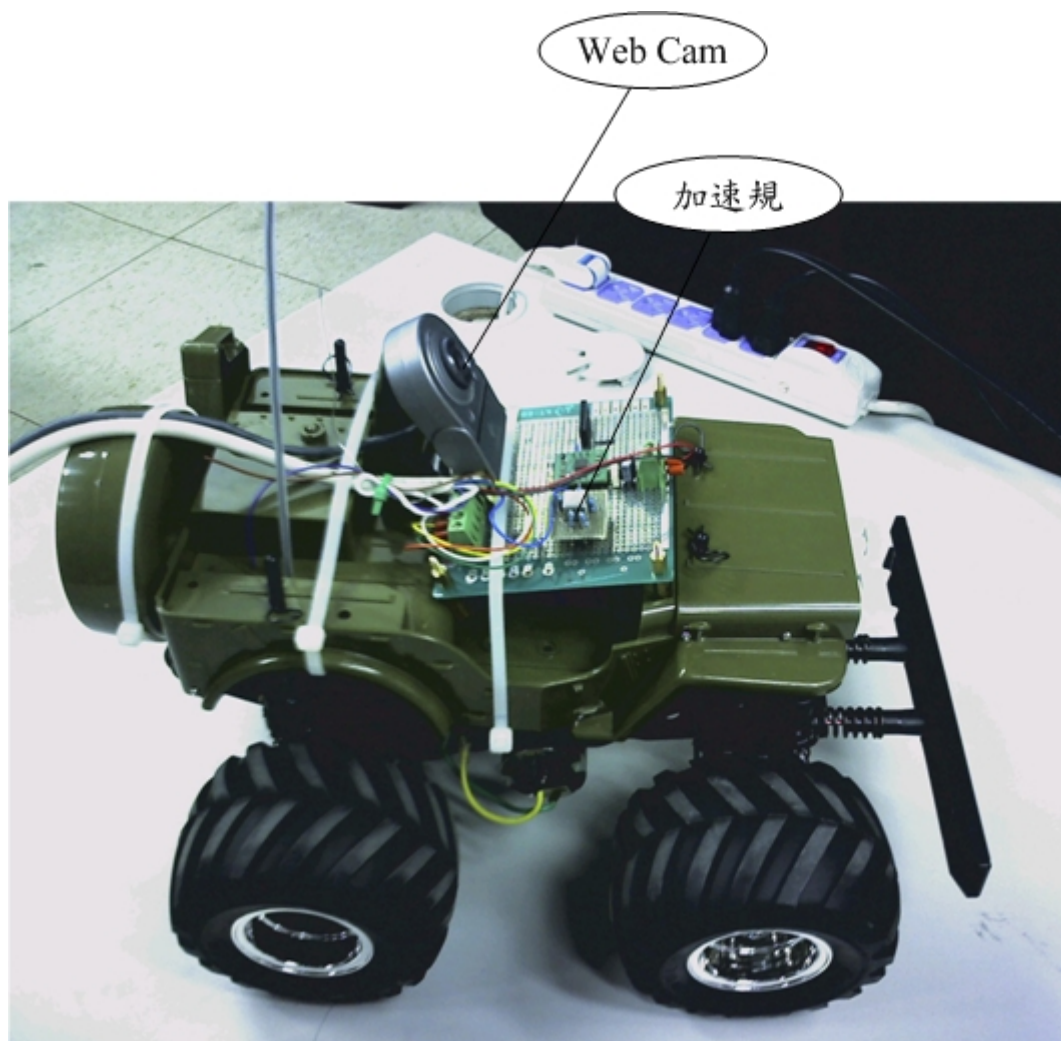


圖 3-43 車輛撞擊模擬測試平台(遙控模型車)

車輛碰撞地點資料 (Vehicular Crash Site Data)

DELTA V, in KmPH?	80	速度變化
ROLL? (NO=0, YES=1)	0	翻車
Side Damage, Passenger Compartment? (NO=0, YES=1)	0	側向撞擊
Rear Damage? (NO=0, YES=1)	1	後撞
Car Curb Weight, in kg.? (Default 1452.8kg)	1452.8	汽車重量
Safety Belt Use? (NO=0, YES=1)	1	是否使用安全帶
Car Occupant's Age, in years? (Default 30 years)	30	乘客年齡
Occupant's Gender? (FEMALE=1, MALE=0)	0	乘客性別
Entrapment? (NO=0, YES=1)	0	
Complete Ejection? (NO=0, YES=1)	0	完全彈出
Projection of the Probability of Casualty	0.497	發生傷亡機率

結束

圖 3-44 車禍嚴重度預測

第四章 人機介面

歐盟執行委員會目前在考量道路安全之優先度上，即強調「機動車輛安全」在降低死亡的風險和來自事故的傷害中所能扮演的角色[53]，並在 2001 年歐洲運輸政策白皮書[2]中宣示希望在 2010 年前達到降低 50%道路交事故死亡率之目標。為達成這個目標，歐盟執行委員會展開一個包括一連串的行動來改進道路安全的「道路安全行動計畫」(Road Safety Action Plan)。這個計畫的主要目標在透過技術調和、支持技術改進及使用新的 eSafety 技術等行動使得車輛更舒適及安全。

歐盟執行委員會在 2005 年 6 月的 ESV 研討會中針對歐盟所關心的汽車相關安全各項行動及作為提出政府報告[53]。該報告一方面對 eSafety 論壇之成立進一步闡明，強調其宗旨是在整合相關人員來促進資訊和通訊技術的發展和部署以提升道路安全，另一方面則檢視 eCall 及人機介面 HMI 工作小組之工作進況。

回顧歐盟近年來的一連串作為，其目的主要是在達成 2010 年前降低 50%道路交事故死亡率之目標。這目標之訂定，是將道路安全這一抽象之概念和要求，具體的以特定指標在設定的時程內達到指定的數據來呈現。事實上，這目標之具體化有其脈絡可尋。依歐盟之政府報告所示[53]，歐洲在過去三十年間雖然整體道路交通量成長三倍，但其道路事故死亡人數卻幾乎減半。法國之政府報告[54]亦顯示，從 1990 年到 2004 年的 15 年間，法國的道路交通死亡人數是逐年遞減，在 2004 年的死亡人數是 1990 年的一半。瑞典在擬定量化的交通安全目標上，有很悠久的歷史[55]。瑞典在 1990 年代初期審視死亡人數遞減的正面發展之後，所設定的目標是在 1994 年達到死亡人數少於 400 人，這目標稍後於 1997 年經議會確認，同時，在 1997 年由議會投票通過 Vision Zero，此一願景是在終極目標上，希望交通系統能達到無人死亡或重大傷害。另一方面，在階段性目標上則提出一個新的十年目標，即在 2007 年要減少一半的死亡率。若以 1997 年死亡人數 541 人來算，即是在 2007 年不超過 270 人，但以現狀來看，2003 年仍有 529 人

死亡，這目標恐怕不易達成。荷蘭[56]方面，在 2010 年的目標是少於 900 人，2020 年再降至 640 人，若以荷蘭在 2002 年的死亡人數 1066 來看，這意謂荷蘭是要以二十年的時間來達到死亡率減半的目標。很顯然地，歐盟以其整體目標要在十年內達到死亡率減半的規畫，其成員國彼此之間由於狀況不一而仍存有差異。不過，這總是在願景規畫上提供了一個具體的達成目標，為此可以看出，歐盟的努力方向及其工作小組之設立均是以達到此目標為考量，特別是在 eCall 及人機介面 HMI 的推動上。

目前國外在先進安全車輛系統之人機介面研究發展方面，主要分為兩個階段，階段 1 為單一先進安全車輛系統之研發(發展流程如圖 4-1 所示)，此一階段主要參考依循歐美日等國所訂定之人機介面(HMI)指導方針(Guidelines)。本計劃在前期之研究報告中，即以一章節之篇幅一方面回顧了近年來國內各單位在人機介面 HMI 的作為，同時亦探討在 HMI 相關準則及規範中具代表性的文件，計有歐盟執行委員會的 European Statement of Principles(ESoP)、美國的 AAM 準則及日本的 JAMA，詳列其中的條文，並參考相關文獻之討論將其差異性綜整列表。本年期之研究則進一步搜整目前已公開或討論中有關車內資訊系統(IVIS)和先進駕駛輔助系統(ADAS)發展上的人機介面(HMI)指導方針(Guidelines)，作一整體回顧，藉由對所有人機介面相關文件的了解，作為政府與廠商間規範之參考。

階段 2 則進入到實車搭載使用階段，此一階段為完成研發且已成熟之先進安全車輛系統，實際搭載於實車上後所進行的另一階段實驗。雖然多數完成研發且已成熟之先進安全車輛系統，在階段 1 中均已參照歐美日等國所訂定之人機介面(HMI)指導方針，並經過實驗室、模擬器以及實車之測試，惟該階段均僅針對單一系統進行探討，關於駕駛人對於新系統適應情形、不同先進安全車輛系統同時作動對於駕駛人的影響以及不同先進安全車輛系統與車外干擾同時作動等，並未進一步探討，因此階段 2 實車搭載使用階段測試，目的即在於探討不同先進安全車輛系統人機介面對上述問題(如圖 4-2 所示)之影響。惟國際上關於不同先進安全車輛系統於實車搭載使用階段測試研究，目前仍處於初期研究階段，本年期亦

針對此部份就國外研究進展進行蒐集與彙整，以供國內未來發展參考。

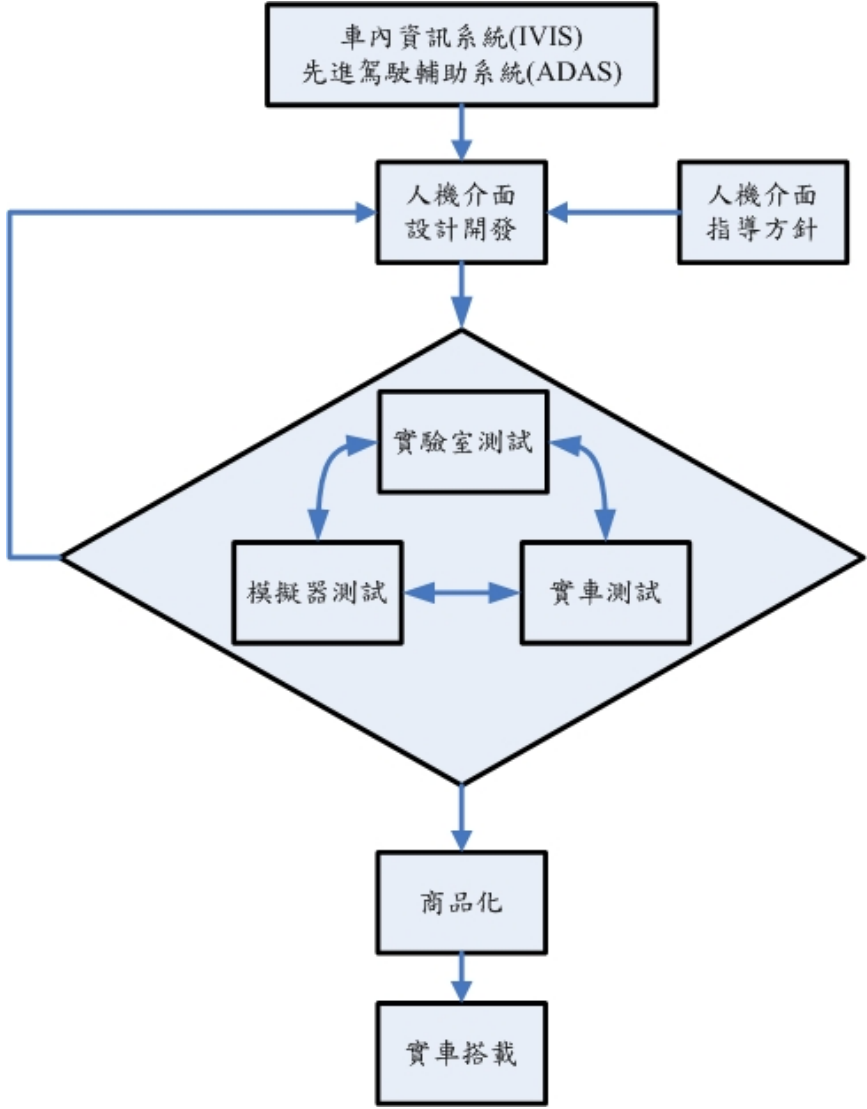


圖 4-1 單一先進安全車輛系統人機介面設計開發流程

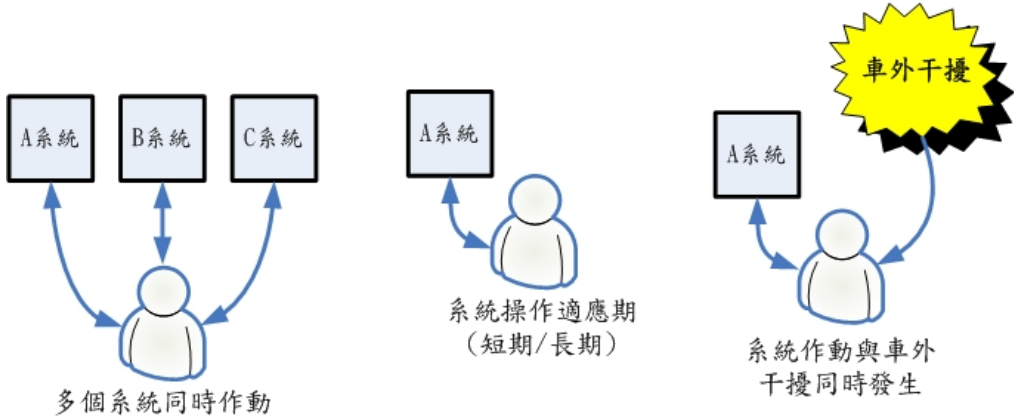


圖 4-2 不同先進安全車輛系統於實車搭載使用階段測試考量因素

4.1 人機介面指導方針之整理回顧

本期研究報告共搜錄整理人機介面(HMI)相關之指導方針(Guidelines)計 12 份文件。整理回顧的重點涵蓋了 HMI 在系統設計、資訊優先度、評估和發展過程各方面的指導準則，同時，這些文件的撰寫及出版單位基本上也涵蓋了所有歐、美、日等各國參與系統規格化和評估的各單位，因此可以就人機介面這項重點作一整體回顧並進行方向探討。綜合來看，各文件的目的均在模擬車內資訊系統(IVIS)和先進駕駛輔助系統(ADAS)的各項人機介面行為，並發展一般性的邏輯以評估 HMI 在駕駛安全方面以及考慮具適應性及整合的 HMI 指導原則來發展和評估 IVIS 和 ADAS 系統之原型。以下是對各文件之整理及摘錄，內容包括對各文件研究 HMI 過程的簡短描述和一個綜合回顧各文件的表格。對各個指導方針文件的回顧均先定義文件的範圍，所有回顧之文件均是已公開發表或討論中之文件，而處理純技術的文件例如感測技術、軟體條約草案等均不列入，同時，亦尋找相關的文件，並在最後綜整成一表格，如表 4.1，表列標題、來源、文件狀態(草案或提案)、類別(指導方針或建議)、可利用性(公開或內部文件)等，以供歸納及作重要性分類。

1. A European Statement of Principles on Human Machine Interface (CEC)

European Statement of Principles (CEC, 2000)是屬於非強制的建議，該文件中計有 35 個準則，涵蓋整體設計、裝置、資訊呈現、和顯示及控制的互動、系統行為和文件。這些準則的陳述是總結在基本安全方面，車內資訊和通訊系統(IVICS)的人機介面上應予以考慮的。所以當製造商必須考慮人機介面設計的安全關聯時，這些準則將被製造商特別列入考慮。由於這些準則的主要考慮方向是在設計和裝設，因而文件中的所有準則均與下列重要議題有關：

- (1) 如何設計資訊和通訊系統和考慮裝設的位置而不與駕駛工作相衝突。
- (2) 如何顯示資訊而不會妨礙駕駛對路況的視線。
- (3) 如何設計與系統的互動能使駕駛者能在所有狀況下保持對車輛的安全

控制，並讓駕駛者覺得舒適和保持信心以應付任何非預期狀況。

為了避免產生不必要的阻礙或限制對產品創新的發展，這些準則主要是根據人機介面 HMI 所要達到的目標而陳述。而在文件上所訂定的準則之範圍主要是考慮當駕駛者開車時所要使用的所有的資訊和通訊系統。準則考慮駕駛人的主要工作是安全地控制車輛以通過複雜的動態交通環境，所以這些準則所談到的是這些系統的功能和元件組成(如顯示和控制)在系統和駕駛人之間的介面和互動。這些原則主要是針對單一系統的設計和裝設，而當車內不只有一個系統時，所有系統則應該被整合成一個介面，讓所有系統的裝設能符合這些原則。這些原則的範圍是系統的整體設計、裝設、資訊呈現、與顯示及控制之間的互動、系統的行為和資訊，但不包括與人機介面 HMI 無關的部份，例如電子特性、材料性質、系統性能及適法性問題。

2. Guidelines for the design and installation of information and communication systems in motor vehicles (UN/ECE)

這份文件的指導方針是強調給車內系統設計者、核發執照專家及政府部門所用。這些指導方針是設計來輔助駕駛，並確定所有車內系統的使用不會妨礙道路安全。同時，這份文件的指導方針類似於 European Statement of Principles (CEC, 2000)，它的要求反應了人機介面準則的架構，包括：

- (1) 手動操作、避免雙手操作、通訊系統的免手動操作、觸控輸入裝置。
- (2) 儘量降低視覺分心、使用聽覺。
- (3) 避免資訊和通訊系統和其他控制設備之間的干擾。
- (4) 對使用經驗不足的使用者的安全使用規範。
- (5) 使用簡易性。
- (6) 關閉輸出訊號的可能性。
- (7) 視覺資訊的整體顯示。
- (8) 顯示位置。

(9) 裝設指導。

3. Suggested human factors design guidelines for driver information systems

(UMTRI)

這份文件(Green et al., 1993)是為車內資訊系統的設計者而寫，其目標是讓這種車內資訊系統能給一般駕駛人安全而容易地使用。這指導方針對其使用者的要求是必須熟悉汽車用語，但不一定是人機介面專家。這指導方針是在 FHWA 所支持的一個研究計畫下，從設計和測試一系列的駕駛介面中所得到的經驗而整理和撰寫。該文件中有三個指導方針：

(1) 一般性的指導方針：適用於任何車內資訊系統。

(2) 功能方面的指導方針：其人因設計的考慮是就顯示、控制介面和系統架構中的特定功能。

(3) 整體性的指導方針：其人因設計的考慮主要是針對當兩個或更多功能被同時使用在一個整體資訊系統中時

這指導方針包括一般性設計準則和手動控制、語音輸入、視覺顯示、語音顯示、導航的目的地輸入、導航的視覺和語音顯示、交通訊息、車內電話、車輛監視系統、危險警示系統、介面整合的設計指導方針。對大多數的指導方針，都有一個註解和例子來說明如何應用。這份文件的作者表示，雖然在這研究中只有考慮小客車，但研究結果同樣可應用在小貨車和休旅車上，因為他們的駕駛人是相似的。

4. Statement of principles, criteria and verification procedures on driver interactions with advanced in-vehicle information and communication systems (AAM)

AAM 準則(Alliance of Automobile Manufacturers, 2003)是一份自發性的工業界指導方針。這份文件是針對小客車和車用通訊系統製造商，所定準則主要是針對當車輛行進時駕駛人所使用的車內資訊和通訊系統(IVICS)在設計和裝設時所

應納入考量與人機介面有關的安全要點。

這份文件的大部份內容是基於歐盟執行委員會對車內資訊和通訊系統之安全和效能的建議(2000/53/EC)。此外，更尋求專家和相關機構組織的意見而發展一更廣泛的文件，包括更完整定義的性能標準和驗證程序。這文件計有 24 條準則，並分類為 5 個章節：

- (1) 裝設
- (2) 訊息呈現
- (3) 與顯示和控制的互動；包括合理地可以預見的不當使用
- (4) 系統行為
- (5) 系統的產品訊息

每條準則均包括特定的標準、技術理由、驗證程序和應用範例。這些準則是以所要達到的性能為考量的目標，因此這些準則可以應用在下列設備及系統：

- (1) 視覺和視覺/手動介面的資訊和通訊技術及設備。
- (2) 系統之功能是設計給駕駛人使用，不論這系統是否和駕駛工作直接相關。
- (3) 系統之使用可以是單獨使用，或與其他系統相互整合。
- (4) 系統可以是為攜帶式或永久固定式。
- (5) 在車輛行進時可以被駕駛者使用之系統，不論是原廠或代工廠的產品、軟體和資料。

但是，這些準則不適用在下列設備及系統：

- (1) 傳統的資訊和通訊系統。
- (2) 抬頭顯示系統。
- (3) 聲控裝備。
- (4) 觸覺顯示。
- (5) 認知分心。
- (6) 駕駛輔助系統(新的碰撞警示或車輛操控系統)。
- (7) 不包括與人機介面 HMI 無關的部份，例如電子特性、材料性質、系統性

能及適法性問題。

5. Human Factors Guidelines for Information Presentation by ATT System

(HARDIE)

這份手冊(Ross et al., 1996)的主要目標是提供先進交通通訊系統的設計者適當的人因知識，來發展兼具安全與使用簡易的系統以呈現訊息給駕駛者。內容針對特定之 Advanced Transport Telematics (ATT)系統，包括一個章節的簡介及五個章節的設計指導方針：

- (1) 交通和道路訊息-包括 RDS-TMC。
- (2) 路線指引和導航。
- (3) 碰撞預防。
- (4) 智慧型自動導航控制。
- (5) 不同的訊息符號(道路基礎建設系統)。

手冊中規範的指導方針適用於當車輛行進時資訊的呈現(當車輛非靜止狀態)，而不針對輸入裝置。同時，訊息的提供是給駕駛者，而非針對乘客。手冊的討論對象及適用範圍不涵蓋整體系統，而僅只涵蓋被設計者判斷是臨界安全、高優先度應用的設計議題。

6. Design guidelines for safety of in-vehicle information systems (TRL)

這份文件(Stevens et al., 2002)是提供給設計者、製造者和在車內資訊系統(IVIS)供應鍊上的其他人一個整合法律及人體工學，並兼顧安全和容易使用兩方面的相關議題。在這指導方針中強調的系統是提供駕駛人有關其旅程的資訊，例如事故警示、交通擁塞、導航，而非針對娛樂系統或先進駕駛輔助系統，但是對這些系統而言許多要求是類似的，因此這些準則也能轉換應用到這些系統上。這指導方針是基於對目前人體工學上的了解及現有的設計指導方針所合成的知識。

這份文件主要是就以下的設計議題呈現一般性的準則、目標和可量測的解決

方案：

- (1) 設計流程的描述和如何包含系統評估。
- (2) 文件化及系統使用者的使用指引。
- (3) 系統裝置，包括和其他系統的相容和整合。
- (4) 控制、視覺顯示、聽覺資訊。
- (5) 訊息呈現和互動議題，包括設定個人的選擇。
- (6) IVIS 的一般性安全，例如駕駛分心、利用行為調整來補償危險、系統缺失、精確的時間訊息。

在責任認知上，這些文件不只是強調給原廠產品供應商，也同時強調給代工廠產品供應商。這文件主要是依據 TRL 對車內資訊系統(IVIS)評估的安全檢查表，並給予一些額外的訊息來針對設計上如何整合評估設計過程。

7. Guide for in-vehicle display systems (JAMA)

這份指導方針(Japan Automobile Manufacturers Association, 2000)的範圍是就裝設在車內、同時是讓駕駛人觀看的車內顯示系統。這些指導方針提供一些有關人體工學和安全有關的議題，而這些議題在某些方面也僅針對日本，同時在日本是屬於非強迫性的，但仍為原廠產品及部份代工廠供應商所遵循。

這些指導方針及建議計討論下列議題：

- (1) 顯示位置。
- (2) 當車輛行進時的顯示要求。
- (3) 當車輛行進時的操作要求。

系統的軟體由第三者提供，而這些指導方針適用於原廠設計，不論是原廠或經銷商組裝，同時，它限定在 10 人以下的客車。

8. ADAS QuickCheck (ADVISORS)

ADAS QuickCheck (ADVISORS, 2002)是給專家用以評估先進駕駛輔助系統

(ADAS)人機介面的一個檢查表。ADAS QuickCheck 是參考 AutoErgo 之人體工學檢查表，針對駕駛人的位置，同時也將 European Statement of Principles (CEC, 2000) 納入考慮。

它包含人體測量、生物力學及感知/認知三個方面。檢查表包括三章：

- (1) 一般標準。
- (2) 與控制(輸入)相關的標準。
- (3) 與顯示(輸出)相關的標準。

ADAS QuickCheck 並不嚴密地定義檢查過程，它給予使用者相當大的彈性，然而這也會發生重覆檢查時所衍生的可靠度問題。ADAS QuickCheck 希望能用在產品壽命週期的所有階段，它可能被用在系統概念、虛擬原型、實體原型、市場產品及一般性產品上。在某些狀況下並不是在 ADAS QuickCheck 上所有的項目都能被回答，但多少仍對被評估的系統潛在的缺陷會產生一些警示。

9. A safety checklist for the assessment of in-vehicle information systems (TRL)

這檢查表(Stevens et al., 1999)對專家評估車內資訊及通訊系統(IVICS)安全相關的項目，特別是可能的駕駛分心，提供一個整體性的幫助。檢查表之技術內容是參考現有的國際標準和實際法規，例如 European Statement of Principles on Human Machine Interface(CEC,2000)。這檢查表是一份評估手冊的一部份，而它包括計分表、支援技術相關訊息、參考文獻。作者建議這檢查表應該在讀完支援技術相關訊息後再執行，因為該支援技術相關訊息解釋了這檢查表應如何被應用並提供評估問題的相關基本知識。

10. Preliminary Human Factors Guidelines for Crash Avoidance Warning Devices (NHTSA)

這份文件(NHTSA, 1996)包含針對事故警示裝置的指導方針和來自 ITS 專家的建議，這指導方針主要是處理人機介面的設計，它包含下列主題：

- (1) 一般性指導方針：對所有的警示裝置均適用的指導方針。
- (2) 警示之盲點：當監視車輛側面區域時的裝置介面。
- (3) 倒退警示裝置：警告駕駛人有關倒退危險的裝置。
- (4) 駕駛人警示系統：當駕駛人睏乏時對駕駛人提出警示的裝置的指導方針。
- (5) 前方警示裝置：當在車輛前方有障礙物時警示駕駛人的系統。
- (6) 附錄 A 和 B：車內系統的專家對這指導方針所提出之建議。

11. Human Factors Design Guidelines for Advanced Traveler Information Systems and Commercial Vehical Vehicle Operations (FHWA)

這份手冊(Campbell et al., 1997)是就應用在商業車輛的駕駛資訊系統的發展、設計和評估，綜整一些指導方針和準則。這份手冊包含下列章節：

- (1) 資訊顯示的特性，符號、顏色及內容。
- (2) 控制的型式、設計。
- (3) 導航中的訊息特性和呈現。
- (4) 對駕駛人的服務及便利性。
- (5) 安全/警告，緊急和非緊急訊息的呈現。
- (6) 大量的資訊，引導、通知和強制的訊息。
- (7) 與商業車輛駕駛人有關的特定資訊的呈現。

這手冊提供了一組設計工具來一步步的幫助系統發展者，以強調最關鍵的設計參數。

12. Checklist for theoretical assessment of advanced driver assistance systems (RESPONSE)

這份文件(Kopf et al., 1999)包含對先進駕駛輔助系統(ADAS)之系統設計和測試的建議，內容提供一份檢查表來分析系統功能、駕駛表現及狀況需求間的相容性，並強調系統支援駕駛工作的部份。它應該被使用在系統設計及功能規格制

定的初期，因此，檢查表的主要功能是提供參與設計 ADAS 系統過程中，所有參與的設計者、HMI 專家、法律顧問、市場專家及行為心理學家使用。它包括兩部份：

A 部份：系統規格，例如系統使用者、使用者需求、支援工作、功能描述、自動化層次、人機介面、對標準及交通法規的遵循、系統失效、產品訊息、維修、價格。

B 部份：與前一部份所提到的項目有關之問題，例如人機介面和系統規劃、誤用、可操作性、與交通環境的互動、經濟等問題。

表 4.1 HMI 指導方針相關文件綜合整理

指導方針	出處/來源	狀態	人機介面 範圍	公開性	文件取得處
A European Statement of Principles on Human Interface(CEC)	Commission of the European Communities (2000). Annex to Commission Recommendation of 21 December 1999 on safe and efficient in-vehicle information and communication systems: A European statement of principles on human machine interface. Official Journal of the European Communities L19, 25.1.2000, p. 64 ff, Brussels, Belgium: European Union.	建議	HMI 設計和訊息優先度	公開文件	Official Journal of the European Communities L19, p. 64 ff, 25.1.2000
Guidelines for the design and installation of information and communication systems in motor vehicles (UN/ECE)	UN/ECE (1998). Annex 16 to consolidated resolution on the construction of vehicles (R. E. 3): Guidelines for the design and installation of information and communication systems in motor vehicles. UNECE TRANS/WP.29/78/Rev.1/Amend.1, 3 September 1998	建議	HMI 設計和訊息優先度	公開文件	http://www.unece.org/trans/main/wp29/wp29wgs/wp29gen/wp29re3.html
Suggested human factors design guidelines for driver information systems (UMTRI)	Green, P., Levison, W., Paelke, G., and Serafin, C. (1993). Preliminary Human Factors Guidelines for Driver Information Systems (Technical Report UMTRI-93-21), Ann Arbor, MI: The University of Michigan Transportation Research Institute (also published as FHWA-RD-94-087, McLean, VA: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration, December, 1995).	建議	HMI 設計和訊息優先度	公開文件	http://www.umich.edu/~driving/guidelines.html

指導方針	出處/來源	狀態	人機介面 範圍	公開性	文件取得處
Statement of principles, criteria and verification procedures on driver interactions with advanced in-vehicle information and communication systems (AAM)	Alliance of Automobile Manufacturers (2003). Statement of Principles, Criteria and Verification Procedures on Driver Interactions with Advanced In-Vehicle Information and Communication Systems, version 3. Washington, D.C., USA: Alliance of Automobile Manufacturers.	建議	HMI 設計和訊息優先度；HMI 評估	公開文件	http://www.umich.edu/~driving/guidelines.html
Human Factors Guidelines for Information Presentation by ATT System (HARDIE)	Ross, T.; Midtland, K.; Fuchs, M.; Pauzie, A.; Engert, A.; Duncan, B.; Vaughan, G.; Vernet, M.; Peters, H.; Burnett, G. and May, A (1996). HARDIE Design Guidelines Handbook: Human Factors Guidelins for Information Presentation by ATT Systems. Deliverable No. 20, HARDIE project, EC programme “Telematics Systems in the Area of Transport (DRIVE II), V2008.	建議	HMI 設計和訊息優先度	公開文件	http://www.umich.edu/~driving/guidelines.html
Design guidelines for safety of in-vehicle information systems (TRL)	Stevens, A.; Quimby, A.; Board, A.; Kersloot, T. and Burns, P. (2002). Design guidelines for safety of in- vehicle information systems. (Project report PA3721/01), Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory.	建議	HMI 設計和訊息優先度；HMI 評估；HMI	公開文件	http://www.trl.co.uk/store/report_detail.asp?sr=5482&pid=108

指導方針	出處/來源	狀態	人機介面 範圍	公開性	文件取得處
			發展過程		
Guide for in-vehicle display systems (JAMA)	Japan Automobile Manufacturers Association (2000). Guideline for in-vehicle display systems - Version 2.1. English version, Dec.13, 2000.	建議	HMI 設計和訊息優先度	公開文件	http://www.umich.edu/~driving/guidelines.html
ADAS QuickCheck (ADVISORS)	ADVISORS (2002). An integrated methodology and pilot evaluation results. Deliverable D 4/5.2 v8, ADVISORS project, EC programme „Competitive and Sustainable Growth“, GRD 1-2000-10047.	建議	HMI 評估	公開文件	http://www.advisors.iao.fhg.de/
A safety checklist for the assessment of in-vehicle information systems (TRL)	Stevens, A.; Board, A.; Allen, P. and Quimby, A. (1999). A safety checklist for the assessment of in-vehicle information systems: Scoring Proforma (Project report PA3536/99), Crowthorne, UK: Transport Research Laboratory.	建議	HMI 評估	公開文件	http://www.umich.edu/~driving/guidelines.html
Preliminary Human Factors Guidelines for Crash Avoidance Warning Devices (NHTSA)	National Highway Traffic Safety Administration (1996). Preliminary Human Factors Guidelines for Crash Avoidance Warning Devices. Project No. DTNH22-91-C-07004	建議	HMI 設計和訊息優先度	公開文件	-
Human Factors Design Guidelines for Advanced Traveler Information	Campbell, J.L., Carney, C., and Kantowitz, B.H. (1997). Human Factors Design Guidelines for Advanced Traveler Information Systems (ATIS) and Commercial Vehicle Operations (CVO)	建議	HMI 設計和訊息優先度	公開文件	http://www.umich.edu/~driving/guidelines.html

指導方針	出處/來源	狀態	人機介面 範圍	公開性	文件取得處
Systems and Commercial Vehical Vehicle Operations (FHWA)	(Technical Report FHWA-RD-98-057), Washington, D.C., USA: U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration.				http://www.itsdocs.fhwa.dot.gov/edldocs/7424/index.html
Checklist for theoretical assessment of advanced driver assistance systems (RESPONSE)	Kopf, M.; Allen, P.; Becker, S.; Cielier, S.; Dilger, E.; Krautter, W. (1999): Checklist for theoretical assessment of advanced driver assistance systems -Methods, results and assessment of applicability. EU-project RESPONSE, contract no. TR 4022, Deliverable No. D4.2	建議	HMI 評估	公開文件	http://docs.adase2.net/response/

4.2 人機介面準則制訂流程

雖然國內汽車工業發展一直受到母廠技術轉移限制，致使國內在先進安全車輛系統發展部分，無法作進一步之發展。然由於國內電子產業技術發展領先全球，因此近幾年在車用電子的應用發展有了長足的進步，各類型車內資訊通訊應用產品不斷推出，所以人機介面的設計也逐漸成為產業界日益重視的課題。雖然以汽車工業的國際性角度來看，國內仍應以國外法規標準為依據，惟國外法規標準中各項參數之訂定，係依據法規標準研擬單位所進行或收集歸納之實驗數據，然所訂之參數值是否適合國內現況，仍是值得討論。爰此，本研究以駕駛人操作車內視聽設備所需之操作時間，利用實車進行實驗，以比較國內外結果之差異。本計畫原先規劃利用駕駛模擬器，因尋覓到適合之測試場地(駕訓班)，故改以實車進行。

4.2.1 駕駛人操作車內視聽設備實車實驗

1. 實驗場地

本研究實驗場地係利用交通部公路總局北部汽車技術訓練中心位於臺北縣土城市金城路上之教練場，該場地係作為汽車駕駛人技術訓練之用，道路硬體設備包括直線加速、S 型彎道、行人穿越道、十字路口紅綠燈以及上坡起步等，如圖 4-3 所示。

2. 實驗受測樣本

本次實驗共計招募 31 位受測者，其中男生 25 人，女生 6 人，均持有小客車駕照，平均年齡為 34.6 歲，年齡及駕照持有時間分布情形如表 4.2、表 4.3 所示。

表 4.2 受測者年齡分佈表

年齡分布	人數(人)	比率(%)
21-30 歲	12	37.8
31-40 歲	11	36.4
41-50 歲	6	19.3
51 歲以上	2	6.5

表 4.3 受測者駕照持有時間分佈表

駕照持有時間	人數(人)	比率(%)
1-10 年	15	48
11-20 年	11	45.5
21 年以上	5	16.1



圖 4-3 駕駛人操作車內視聽設備實車實驗場地

3. 實驗流程

本次車內視聽設備操作實驗分為 3 部分，實驗 1 為變換廣播頻道，實驗 2 為調整音量，實驗 3 為調整車內空調旋鈕。實驗車輛為裕隆 MARCH。實驗方式為受測人在行駛過程中，依據旁邊監測人員口頭指示，進行車內視聽設備操作。

4. 實驗結果分析

本研究利用數位攝影拍攝受測人員在起始操作到結束操作的整個過程(如圖 4-4)，之後再透過影像剪輯，以人工逐段觀看量測記錄駕駛人操作車內視聽設備所需之時間，如圖 4-5 所示。操作時間的計算方式係以受測人員手離開方向盤為起始點，操作完畢之後手放回方向盤為結束點，實驗結果如圖 4-6 與表 4.4 所示。由表 4.6 的實驗結果可知，平均操作時間約為 2.8 秒左右，若與美國 SAVE-IT 計畫報告中所整理之過去 14 年車內次要作業操作時間量測(調整收音機)數據(如圖 4-7 所示)，明顯不太相同。又圖 4-8 中同樣測試項目，實車路測與駕駛模擬器的測試結果亦不盡相同。



圖 4-4 利用數位攝影拍攝受測人員操作車內視聽設備



圖 4-5 人工逐段觀看量測記錄駕駛人操作車內視聽設備所需之時間

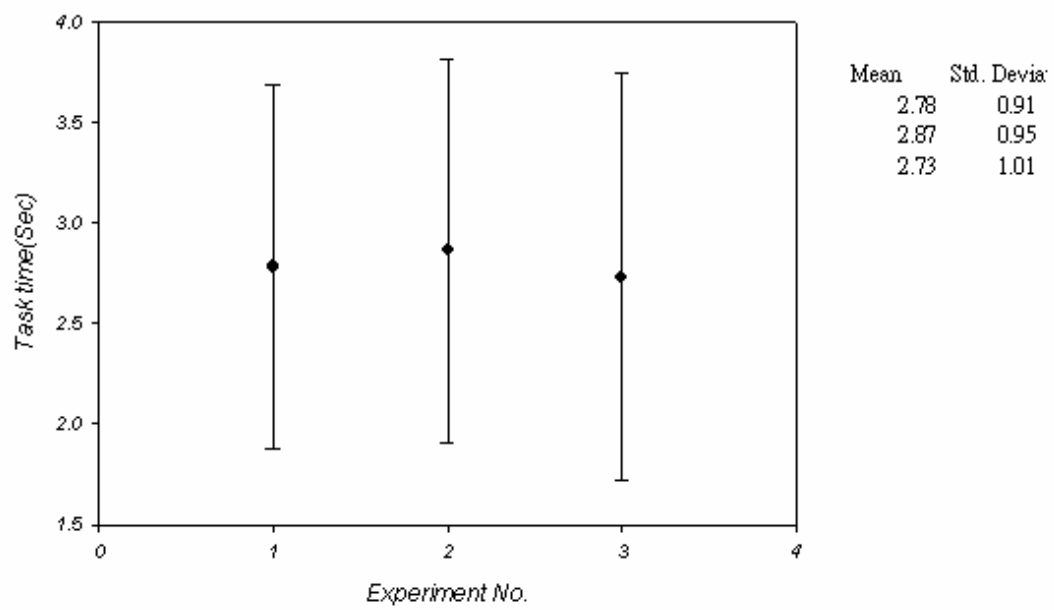


圖 4-6 實驗結果

表 4.4 實驗結果

實驗項目	平均值	標準差
實驗 1：變換廣播頻道	2.78	0.91
實驗 2：調整音量	2.87	0.95
實驗 3：調整車內空調旋鈕	2.73	1.01

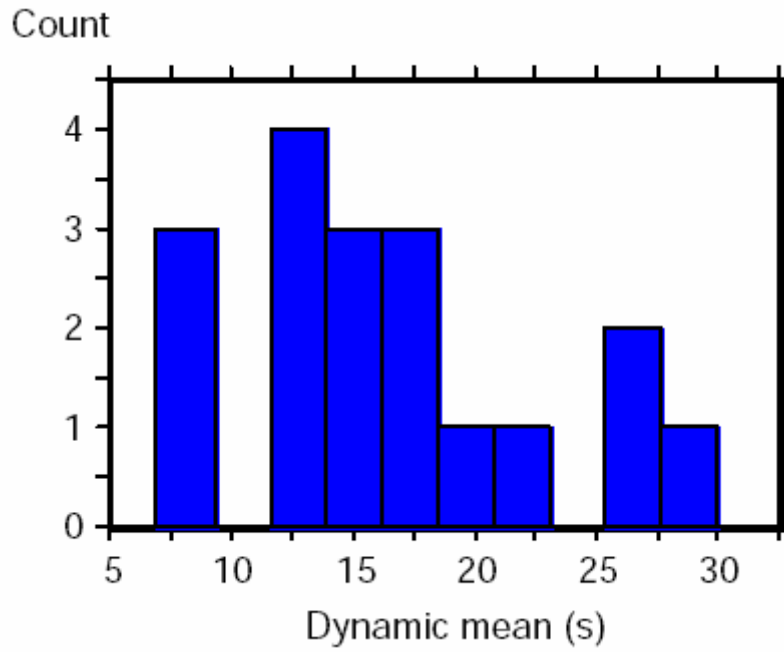


圖 4-7 美國 SAVE-IT 計畫車內次要作業操作時間量測(調整收音機)

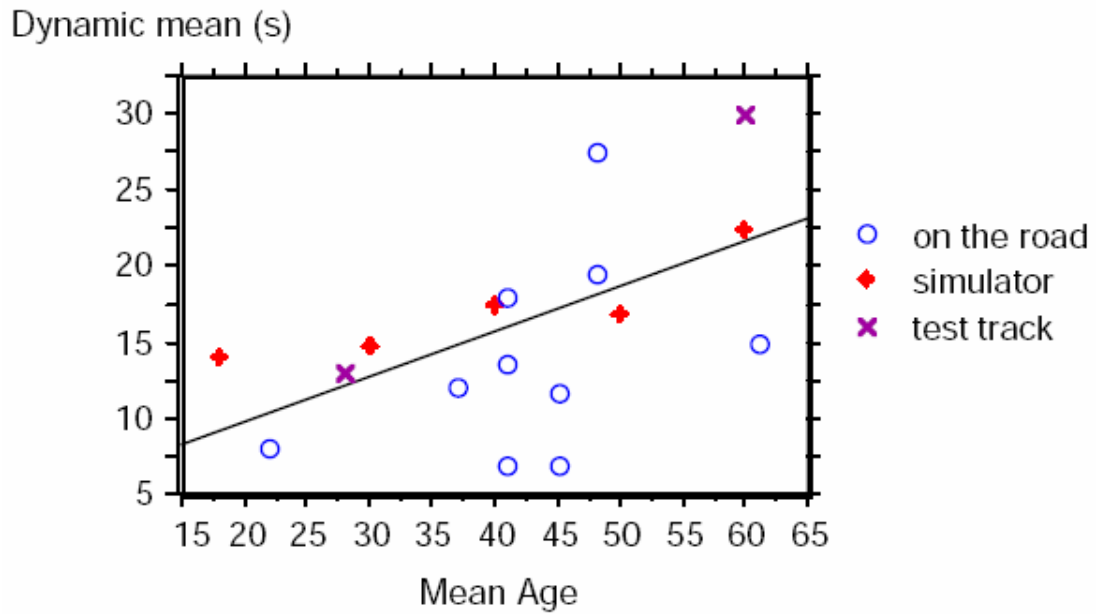


圖 4-8 美國 SAVE-IT 計畫車內次要作業操作時間比較(調整收音機)

未來不論是由國外引進或國內研發先進安全車輛系統，均會面臨到人機介面的問題，而且國內用路環境特殊，汽機車混流情形複雜，是以國外法規標準中各項參數之訂定是否適於直接沿用至國內仍待商榷。因此未來在人機介面準則制訂上，除優先參考國外法規標準外，仍應先經由國內產官學研界探討確認後，再行定案較為妥適。

4.2.2 人機介面準則制訂流程

由於前一節所述之人機介面各準則訂定時，各組織及研究單位大體上均依循一定的步驟及流程來制定，以求其完整性及適用性。因此，本節即整理各文獻中所記錄及討論人機介面制定的步驟及經驗，藉由他人在這方面之經驗，引領出國內適用的經驗法則。首先，人機介面準則之訂定應由負責發展準則的組織成立一委員會，該委員會透過各項會議討論及基礎研究來訂定或修正準則，而其主要的步驟及經驗略述於後。

步驟／經驗 1：文件應予以編號。

人機介面準則之制定會歷經許多次會議之討論，而每次會議亦可能衍生許多待討論事項，所以在會議中應對每項議題予以編號並記錄，編號後之文件可以方便取閱、追蹤、管理及存檔。

步驟／經驗 2：應設立專職的秘書或職員負責管理編號之文件，同時也支援委員會的行政事務。

委員會會議討論之後首先要完成的工作就是會議內容的記錄、整理、編號及歸檔。這些繁瑣卻重要的工作需要專職人員的協助，同時最好是從頭到尾的參與，而不是臨時支援性質，如此可以讓技術專家及人因專家們能專心於討論事項。

步驟／經驗 3：負責發展準則的組織應提供一個方便使用、最新版本的電子資料庫，其中包括所有的會議記錄和相關之政策指導。

在經歷若干次的會議討論之後，如果沒有將先前所討論的資料整理歸檔，後續的討論難保不會有重複討論或遺漏應該要討論的事項，因此委員會的各委員如

果可以有一電子資料庫，其中包括各編號之文件、待討論事項、決議事項，甚至是國內外相關的法規及政策，都對人機介面準則之制定有極大之助益。

步驟／經驗 4：會議進行及討論最好能有熟悉議院法規之專家參與，並須依循議事規則(Robert's rules of Order)。

委員會中之技術專家及人因專家對議事規則及會議程序不一定了解，因而為使會議進行及討論有效率且公平的完成，有必要邀請熟悉議事規則的專家參與或予以指導。指導議題包括怎麼開會？怎麼主持會議？簡單的一個課題，什麼時候須要開會？開會要注意那些事情？如何規範議場秩序？如何發言？如何動議？如何辯論？如何表決？會議前要準備那些事宜？時間如何安排？會後應注意那些事項？所有程序問題亦當遵循議事規則。

步驟／經驗 5：會議中需實體隔離委員會成員和非成員，以確定所有的討論均不受外界干擾。

以 SAE 及 ISO 之規範制定來說，其會議進行中謝絕所有不相干之人士進入會場，以確定所有討論是來自與會的專家學者，而同時只有與會委員具投票資格。

步驟／經驗 6：有助於在人因上可以立即討論和分析的軟、硬體工具或方法應該予以提供。

準則及標準的發展上通常都有時間壓力。以討論一個交通號誌的符號而言，從徵詢原始設計圖到第一次的討論可能就是一段很長的時間，而時間不足也會讓設計圖案無法提出在圖像認知方面具說服力的數據以供討論。特別是，一般大眾對該圖像之認知與專家學者的認知可能有差異，就像工程師熟悉齒輪並可能以齒輪之圖像來代表某種意義，但大多數的民眾卻是習慣於他們所看到的。因此討論會議上如有圖形專家可以用電腦軟體來呈現所要討論的目標物，供與會委員討論、立即修改、再討論，這樣就能加速準則制定的進度。

步驟／經驗 7：負責發展準則的組織應該協助各委員的計劃簽約等行政事務。

負責發展準則的組織籌設委員會並遴選與會之委員，遴選與簽約過程中所面

臨到的行政業務應有專職人員處理，避免簽約、撥款等工作延遲而影響整個進度。

步驟／經驗 8：應聘任顧問，提供相關之文獻回顧及初稿文件，以節省委員會成員之心力。

制定人機介面準則時應參閱相關之文獻及研究成果，包括其他組織所制定之準則亦可做為初稿文件，因此應另聘任顧問或研究團隊，針對特定人機介面準則提供必要之先期研究及彙整各界意見，提供予委員會委員。

步驟／經驗 9：新標準的概念成型需 2 年左右，完成則需另外 3 年；修正現行準則及標準則需時較短。

依據 SAE 的經驗，一個準則之制定從無到有，概念成型到討論定案，約需 5 年之久，而若修正現行準則及標準則需時較短。AAM (Alliance of Automobile Manufacturers) 制定 Statement of Principles, Criteria and Verification Procedures on Driver Interactions with Advanced In-Vehicle Information and Communication Systems 亦是以歐盟執行委員會對車內資訊和通訊系統之安全和效能的建議 (2000/53/EC) 為藍本，而後依雙方在目標、方法及所策劃之行動上之差異做部份的修正。由於歐洲在人機介面的目標是提出良好的 HMI 方案，藉由車上引入資訊、通訊及駕駛輔助系統來增進交通安全，因此除了交通安全的風險，亦考慮這些車上系統的效益；而另一方面，美國在人機介面的目標則是在透過準則之訂定來限制車內先進資訊系統可能帶來的分心，其並未考慮車內系統可能的效益。因此在出發點不同的狀況下，部份準則就會出現實質上的差異。就國內現況而言，參考國外現行準則再加以修正是比較可行的辦法，而修正上亦可以再針對國人之駕駛認知及習慣，來討論及制定適合國內的準則。

步驟／經驗 10：發展標準的目的可能在半途中即發生變化。

在準則發展及討論的過程中，由於時間很長，因此準則之目的、方法及內容可能因諸多因素而改變。

步驟／經驗 11：一個委員會的成員人數上限 5 人較合適。

負責發展準則的組織籌設委員會並遴選與會之委員，然而多少人數較為合

適？依 SAE 及 ISO 之經驗，五人以下的委員人數是比較合適，其中主席一位、顧問一位，另三位則是人因專家。

步驟／經驗 12：委員會的成員之人因專家資格須確定。

負責發展準則的組織籌設委員會並遴選與會之委員，然而委員之資格必須先確定。就人因工程專家而言，需具備人因方面的學經歷，包括獲有人因方面之學位或學程、具備人因學會會員資格、有人因方面之著作或論文、教授人因方面的課程。此外，由於準則具有法律效力，因此人因專家亦要具備在法庭上為專門的知識及技術作證之能力。

步驟／經驗 13：委員會成員背景的平衡是需要的，成員應包括非工業界，特別是學術界的代表。

委員會成員背景除人因工程外，其他技術專家也應予以考慮，特別是人因專家在做決定時，何者在技術上是可行？何者實際上可達成？那種技術將來能實用？這些都是重要訊息，但卻都不是人因工程之範圍。此外，除了工業界專家，來自學術界的學者也應納入委員會成員，如此可以避免工業界裏部份的利益糾葛。

步驟／經驗 14：委員會成員討論、投票時應確立獨立性。

委員代表的獨立性必須確立，雖然不能否認的，所有委員均來自工業界/學術界某一公司/學校，但在討論、投票時仍應保持獨立性，避免代表某一利益團體。

步驟／經驗 15：應採用多種安全及可用性之評量。

一般來說，對車內系統的安全及可用性之評量，都是量測行為表現，包括量測操作系統的工作完成時間及量測視線離開前方道路的時間等。學者及研究均已證實車輛事故風險的增加與視線離開前方道路的時間有絕對的關係，不過，要進行這樣的研究其設備相當昂貴，同時也必須借用駕駛模擬器以確保實驗安全性，再加上實驗耗時，因而要取得足夠的數據並不容易。但另一方面，由於靜態(停車時)的次要工作完成時間與動態(車輛行駛的)的次要工作完成時間及視線離開

前方道路的時間有很強的關連性，因此可以利用靜態的數據資料來先行評量車內系統。換言之，對車內系統的安全及可用性之評量可採用多種不同的方法來進行，特別是在制定人機介面準則的初期工作中，靜態資料就是很好的參考依據。

步驟／經驗 16：有些安全準則的訂定必須是在充份足夠的事故資料或研究之前。

在制定相關安全規範時，一個常碰到的問題是，到底安全的標準該如何訂定？什麼樣的標準才夠安全？安全標準低的規範當然無法提供足夠的安全防護，然而安全標準高的規範又能提供多少程度的安全防護？這些問題很難答覆，因為問題的核心在於到底多安全才是足夠的安全？許多人機介面準則在制定時面對的最大困難及挑戰就是相關之數據資料不夠，在這樣情況下委員們很難討論並獲得一致決議來制定什麼樣的安全規範才足以保護駕駛人。然而工業界在任何商品推出市場前，不會等到其產品對駕駛安全的影響被完全研究透徹後才推出，舉例而言，車內導航系統已進入市場有相當一段時間，但因為使用導航系統而導致交通事故的比例及數據仍不夠。這種情形下車內系統安全及可用性的決定就必須依賴人因專家的判斷。

步驟／經驗 17：在照護標準及舉證責任上，所有的政策應該明確而且一致。

照護標準是指需要保護的程度，其程度上的分類大致是沒有產生傷害、造成部份傷害、絕對地安全、一般性的安全、有些安全、只保護駕駛者、只保護無可避免的危險。舉證責任則是指某些事被確定為安全或不安全的程度，其中部分安全或不安全係指有些合理的疑問或證據上的優勢可確定安全或不安全。在規範制定之前，所有委員都應在照護標準及舉證責任上取得共識，才能進行討論，因為不同的政策將產生不同規範及保護的程度。舉例而言，AAM 的準則 2.1 之陳述如下：

- ◆ 具顯示螢幕的系統應該讓駕駛者以連續瞥視的方式完成必須執行的工作，而這些匆匆的瞥視時間不能太長而影響駕駛。

準則中進一步的陳述說明如下：

- ◆ 當車輛在移動時，瞥視的總數不應超過 10 次，而任一次瞥視都不應超過 2 秒，瞥視的總時間不能超過 30 秒。

這些數據如何訂定？又具有何種意義？依據 Dingus (1988)的實驗結果，完成一次調整收音機旋鈕平均需要 6.91 次瞥視(標準差 2.39 次)，其第 85 個百分位數是 $6.91+1.04\times 2.39=9.4$ ，取近似值 10 次。另外依據 Rockwell (1988)對瞥視時間的研究發現，調整收音機旋鈕的瞥視時間第 85 個百分位數是 1.9 秒，取近似值為 2 秒。10 次且每次 2 秒則共計 20 秒，但若假設瞥視在道路前方的時間為 1 秒，則合計完成一次調整收音機旋鈕需要 30 秒。另一方面，不同的照護標準會產生不同的可接受的時間限制。從實驗結果中取平均值，則 6.91 次瞥視取近似值為 7 次，而平均瞥視時間是 1.44 秒，取近似值則為 1.5 秒，因此所需時間為 $1.5\times 7=10.5$ 秒。如果對瞥視在道路前方的時間為 1 秒有所質疑，則 Chiang, Brooks, and Weir (2001)的建議值是 0.5 秒，所以 $10.5+0.5\times 7=14$ 秒，這與 J2364 規範的要求一致，但卻是 AAM 要求的一半。從這裏可以看出，既使相同的數據資料，不同的要求會產生不一樣的結論。

步驟／經驗 18：在安全及可用性的準則訂定上，人因專家較能接受廣範圍的事證。

除了調整收音機旋鈕之外還有其他不同的研究數據，像使用車內系統的壓力量表、注視前方道路的時間等可供制定準則參考，甚至於不是實際路測而選擇實驗室研究或駕駛模擬器。

步驟／經驗 19：要驗證準則及規範，測試樣本需考慮使用者的人口分佈，同時應包含預期中狀況最差的使用者。

驗證準則及規範時往往受限於測試者之選擇，而理想的測試者分佈是從第 5 至第 95 個百分位的成人樣本。特別是對老年人而言，他們不見得熟悉個人電腦的視窗系統，也因此不會去買個人電腦，但他們仍有可能購買一部配備導航系統的車輛來代步，因此對車內系統安全及使用上的測試仍應對高齡之族群予以考量。

4.3 小結

由於亞洲將成為全球最大車輛市場，預計至 2020 年將再增加 1 千 3 百萬輛達 3 千 8 百萬輛車；且車輛電子化比例增加，預期 2010 年將高達 40%。而潔淨省能、先進安全與智慧舒適是未來車輛智慧化的發展趨勢。我國本身因為擁有優勢的電子、資訊、通訊(ICT)產業，因此已具備開發智慧車輛產業所需差異化核心技術之利基，惟如何以共用技術平台為基礎，開發智慧型車輛之關鍵零組件技術與應用服務，促使業界進入國際供應鏈，將是國內產業發展的關鍵課題。爰此，國內在智慧型車輛產業的檢視與前瞻作為方面，行政院在 2006 年產業科技策略會議結論當中，已明白指出未來將成立國家級「車載資通訊系統及智慧型車輛」整合技術與創新服務計畫，目標 2008 年推出我國自有品牌之車輛，並以此為平台，推動發展我國高值化、差異化之智慧型車輛產業。相關措施除了建立產業自主技術以及協助發展創新的服務及商業模式之外，未來也將積極協助產業界參與國際車輛電子標準制訂，並與國外大廠聯盟，掌握市場訊息(各國產業資訊及法規)。

由於車載資通訊系統及智慧型車輛均涉及大量的人機介面設計開發，因此未來隨著國家級「車載資通訊系統及智慧型車輛」整合技術與創新服務計畫之推展，國內對於人機介面研究發展的需求將會大幅提昇。綜合以上所述，關於國內未來在人機介面研究發展方面，本研究提出以下建議：

1. 單一系統之開發，建議先參考國外目前既有之人機介面指導方針，惟方針中所列之參數，是否直接沿用，未來仍應先經由國內產官學研界之專家研究討論決定。
2. 已搭載至車輛上之系統，未來應就(1)駕駛人對於新系統適應情形、(2)不同先進安全車輛系統同時作動對於駕駛人的影響以及(3)不同先進安全車輛系統與車外干擾同時作動等議題進行研究探討，測試平台可應用本所駕駛模擬儀，車外干擾之情境規劃設計，則可利用本所之綜合車禍資料庫進行分析。

第五章 結論與建議

5.1 結論

本計畫為 4 年期計畫，本(95)年度為第 3 期，在第 1 (93)年期已參考國內外技術發展情況、國內汽車產業特性、交通環境與事故特性分析結果等，提出我國 ASV 系統發展與推動計畫的規劃建議。第 2 (94)年期參加 2005 年於華盛頓舉辦第 19 屆國際車輛安全強化科技會議(ESV)，蒐集國外 ASV 發展現況趨勢並進行技術交流，並於國內舉辦 ASV 研討會，彙整產官學界意見，並持續國內事故相關資料庫分析以及蒐集分析國外車輛安全相關法規與標準制定的理論基礎(ECE、FMVSS、ISO、SAE)，提供國內 ASV 系統發展規劃參考。本(95)年度除持續蒐集國外 ASV 發展現況與車輛安全相關法規外，研究重點著重於保安/事故通報離型系統開發以及參考國際現有人機介面準則提出國內未來發展建議。茲將本研究所得之相關結論分述如下：

1. 目前國際上歐美日等國在先進安全車輛的發展上，已開始由獨立系統開發轉向系統整合，並且朝著車間通訊以及車路通訊發展。
2. 近年來由於車廠加入先進安全車輛系統的研發行列，因此各種類型的先進安全車輛系統均有長足進展，目前多數系統均已搭載至實車上進行實車測試工作，並規劃利用車禍歷程記錄器 (crash pulse recorder)、EDR、ACN或其他收集先進安全車輛系統功能運作狀態的紀錄系統，收集先進安全車輛系統功能運作狀態與車禍發生的短暫瞬間的細部資料，作為系統效益評估參考。
3. 歐盟執行委員會著眼於未來隨著先進安全車輛系統逐漸普遍，人車路之間的互動會更加頻繁，相對所衍生之人機介面設計問題亦會更加複雜，因此為確保用路人之安全，目前以人機介面作為法規推動與調和的重點工作。本研究已參考國外人機介面準則訂立方式，提出19個依循步驟，可作為國內未來發展參考。

4. 國內關於先進安全車輛之研究，目前仍有大型法人與學界科技專案進行前瞻性研究，且未來成果將與汽車產業關鍵技術研發聯盟所開發之載具平台（T-CAR）進行整合，已為國內奠下良好之發展基礎。
5. 雖然近年來先進安全車輛的發展極為快速，但是由於市場接受度依舊相當緩慢，因此從產品技術研發到實際成熟問市，其間仍需相當時間。因此先進安全車輛系統普及化，已經成為歐美日等國下一階段的發展目標。
6. 美國NHTSA已於2006年8月28日提出事故記錄器正式立法法案，且目前已有9個州完成立法工作。日本則是在2004年開始於實車上裝設影像式事故記錄器，進行測試評估。歐洲在2005年也著手進行事故記錄器的研究計畫。顯示事故記錄器已受到國外重視。

5.2 建議

1. 雖然目前先進安全車輛系統的普及率並不高，但在國際主要車廠加入研發後，其進展甚為迅速，使得先進安全車輛系統相關配備由豪華車型轉入一般車型的可行性，大為提高，因此，未來不論是由國外引進或是國內自行開發先進安全車輛系統，均有必要透過實車測試，但國內要進行實車測試，確有其困難度存在。因此未來應結合駕駛模擬儀，建立駕駛績效與安全評估程序，並依據國內事故特性與國際規範標準，例如適應性巡航控制(Adaptive cruise control, ACC)系統(SAE J2399)、前防撞系統(SAE J2400)以及人機介面(視覺分心時間與次數(SAE J2396 與 ISO 15007)與工作完成的時間(SAE J2365))等，建構模擬情境，輔助先進安全車輛系統測試。
2. 目前國外在先進安全車輛系統的發展過程，交通事故分析均佔有相當重要之角色，美國在 2005 年結束 IVI 計畫後，2006 年特別針對後撞、車道偏離以及變換車道事故需求，著手發展整合型警示系統，因此國內未來應持續建立事故相關資料庫的分析，針對國內交通環境作深入分析，以提供未來導入或自行發展先進安全車輛系統之參考。

3. 由於未來隨著先進安全車輛系統逐漸普遍，人車路之間的互動會更加頻繁，相對所衍生之人機介面設計問題亦會更加複雜，因此為確保用路人之安全，國內未來在建立本土化之人機介面參考準則時，亦應參考國際調和研究活動 (IHRA) 的規劃方向，再配合國內環境進行相關研究，例如 ECE 法規的推動與人機介面的研究。
4. 積極參與每 2 年舉辦 1 次的 ESV 國際研討會，與國際發展現況接軌。
5. 由工業技術研究院汽車產業關鍵技術研發聯盟所開發之載具平台 (T-CAR) 已有相當之成果，未來可在此一基礎上逐步建立實車測試平台，提供國內汽車電子產業產品研發測試環境。

參考文獻

1. 交通部，交通政策白書，民國 91 年
2. EUROPEAN COMMUNITIES, WHITE PAPER — European transport policy for 2010: time to decide, 2001.
3. FHWA, White paper-FHWA Asset Management Position Paper, April 2004.
4. Cabinet Office, White paper ON Traffic Safety in Japan, 2005.
5. 行政院衛生署 <http://www.doh.gov.tw/>
6. Rasmus Lindholm, “Pan-European Automatic Emergency call (eCall)”, Aalborg University, December, 2004.
7. 交通部運輸研究所，先進安全車輛研發策略之研究，2001 年。
8. 交通部運輸研究所，先進安全車輛系統發展之推動與研究(I)，2004 年。
9. 交通部運輸研究所，先進安全車輛系統發展之推動與研究(II)，2005 年。
10. 張堂賢，「自動導航公路系統 ADVANCE-F 之行車控制研究及期實驗室試驗」，交通運輸研究所，1993 年。
11. 張堂賢,連豐力,先進車輛安全控制研發---危險駕駛行為追蹤暨防止系統之實車道路試驗, 行政院國家科學委員會, NSC92-2211-E002-091
12. 許添本，機車交通智慧化研究發展計畫之研究，民國 88 年
13. 盧嘉棟，先進車輛控制系統下公車專用道運作績效評估模擬模式之建立與應用，1998。
14. 李昱男，應用行動數據於先進車輛監控示範系統之建立規範，2000。
15. 財團法人車輛研究測試中心，車輛研究測試技術發展第二期三年計劃，經濟部技術處，2001。
16. 財團法人車輛研究測試中心，汽車電子系統國內外法規研究與測試設備規劃，財團法人車輛研究測試中心，2001。
17. 財團法人車輛研究測試中心，車輛電裝標準資料建立與檢測技術建立規劃，

財團法人車輛研究測試中心，2002。

18. RESPONSE2 計畫 <http://www.ertico.com/activiti/projects/response/response.htm>
19. eSafety Website, <http://www.esafetysupport.org/>
20. AIDE Website, <http://www.aide-eu.org/>
21. EASIS Website, <http://www.easis-online.org/wEnglish/index.shtml>
22. PReVENT Website, <http://www.prevent-ip.org/>
23. GST Website, <http://www.gstforum.org/>
24. IVI Website, <http://www.its.dot.gov/ivi/ivi.htm>
25. Katsutoshi Ishida, Development of ASV in Japan, ESV 18th Conference, 2003.
26. BMW Website, <http://www.bmw.com>
27. Mobile Website, <http://www.mobileye.com/>
28. Delphi Website, <http://www.delphi.com/>
29. Cambridge Website, <http://www.cambridgeconsultants.com/>
30. 交通部運輸研究所網站, <http://www.iot.gov.tw>
31. General Motors Corporation & Delphi—Delco Electronic Systems，Automotive Collision Avoidance System Field Operational Test - Warning Cue Implementation Summary Report, Report No:DOT-HS-809-454, National Highway Traffic Safety Administration, May 2002.
32. 中華汽車網站, <http://www.china-motor.com.tw>
33. Erik Hollnagel, Jan-Erik Källhammer, Effects of A Night Vision Enhancement System(NVES) on Driving:Results from A Simulator Study, Proceedings of the Second International Driving Symposium on Human Factors in Driver Assessment, Training and Vehicle Design, 2003
34. GM Website, <http://www.gm.com>
35. Whnet Website, <http://www.whnet.com>
36. <http://www.allps.co.jp>

37. <http://www.conti-online.com>
38. <http://www.visteon.com>
39. <http://www.seeingmachines.com>
40. <http://www.drivecam.com/>
41. ADASE Website, <http://www.adase2.net/>
42. 羅清岳，”車用電子－擁抱車用電子趨勢 台廠展現技術實力”，
<http://tech.digitimes.com.tw/ShowNews.aspx?zCatId=335&zNotesDocId=ECFB34F86A4FB1E048257161003E9D79>
43. VERONICA Website, <http://www.siemensvdo.com/aboutus/projects/veronica/>
44. National Highway Traffic Safety Administration. 2006. Final rule – event data recorders; 49 CFR Part 563, Docket No. NHTSA-2006-25666. Vol. 71 Federal Register, No. 166, August 28, 2006, p. 50998-51048. Washington, DC: US Department of Transportation
45. 映像記録型ドライブレコーダー，
<http://www.mlit.go.jp/jidosha/anzen/dorareko/default.htm>
46. Acorel Website, <http://www.acorel.com/default.html>
47. 驊達科技股份有限公司, <http://www.vbio.com.tw/>
48. 成大科技《E家M校安全聯絡網》，<http://school.samq.com.tw/>
49. 美商國家儀器 (National Instruments),
<http://digital.ni.com/worldwide/taiwan.nsf/main?readform>
50. 亞太行動寬頻電信, <http://www.apbw.com/>
51. DriveCam, <http://www.drivecam.com/>
52. AIDER eCall Website, <http://www.crfproject-eu.org/>
53. Reinhard Schulte-Braucks, “Government status report of European Commission (EC),” The 19th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Washington D.C., June 6-9, 2005.

54. Bernard Gauvin, “Government status report of France,” The 19th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Washington D.C., June 6-9, 2005.
55. Anders Lie, “Government status report of Sweden,” The 19th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Washington D.C., June 6-9, 2005.
56. Kees Doornheim, “Government status report of Netherlands,” The 19th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, Washington D.C., June 6-9, 2005.

附錄 1 期中報告審查意見表

交通部運輸研究所合作研究計畫

☒期中☐期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：先進安全車輛系統發展之推動與研究(III)

執行單位：國立中央大學

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
(一) 臺灣大學張堂賢教授		
1. 本研究對於國內外先進安全車輛發展現況回顧以歐洲為主，美日及國內著墨較少，本研究應儘量提供較完整之國內外發展現況，以作為未來政府單位決策參考。國內發展現況，國科會有較充足之資訊，可提供研究單位參考。	本研究為四年期研究計畫，今年為第三年，過去兩年均有持續針對國內外先進安全車輛發展現況回顧，唯歐洲方面變化較大，故期中報告特別就歐洲發展現況進行回顧，本年度期末報告會將國內外資料更新後納入。	請納入期末報告內容
2. 研究單位所開發之保安/事故自動通報記錄雛型系統，已有相當之成果，唯未來如何提高系統的可靠度，避免誤判錯發警報，建議研究單位納入考量。	本研究開發雛型系統，目的在於發展概念之表達，未來若是要產品化，由於國內目前在資通訊與電子電機控制技術發展上，均已相當成熟，且電子系統可靠度之相關測試能量，亦相當充分，因此未來若是要產品化，系統可靠度應可有效提高。	悉
3. 本研究為四年期計畫，請研究單位就計畫主軸、規劃以及未來發展目標等，作進一步說明。	本研究之目的係就國內外近年來發展 ASV 相關策略與技術作一深入了解，並配合國內交通事故分析，重新評估運研所 89 年規劃報告中所列之策略與發展項目，提出一具體可行之發展規劃，包括積極參與 ESV 研討會，與國際發展接軌；持續建立事故相關資料庫分析，提供 ASV 系統發展參考等等。未來發展方向規劃，交通部以安全為考量，朝人機介面安全評估、事故資料分析以及緊急救援管理(EMS)方面發展。	悉
4. 未來車內 ECU 的整合，包括電力等為很大課題，建議納入探討	本研究開發雛型系統，目的在於發展概念之表達，故採用市面上現有之感	悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
	測器產品，進行保安/事故自動通報記錄雛型系統之開發與可行性評估，由於國內目前在資通訊與電子電機控制技術發展上，均已相當成熟，且電子系統之相關測試能量，亦相當充分，因此未來在產品化過程相關整合所可能發生之問題，應可解決。	
5. 前期計畫委員提議國內成立推動小組，有系統推動 ASV 的發展，請補充說明目前作法為何？	國內 ASV 系統發展在產官學研的分工體系，已具雛形，未來在推動上，擬參考日本發展經驗，透過研討會工作小組，整合國內現有資源與技術發展，定期且有計畫引導議題及推動工作落實。	悉
6. 可藉研討會的舉辦，邀請各研發單位展示其研發成果，以達交流目的的。	敬悉，本年度將持續辦理研討會，辦理方式將與運研所討論確認。	悉
7. 交通部主要任務是訂出 ASV 的發展方向，經濟部即可參考此方向促成產品的研發。	本研究所開發之保安/事故自動通報記錄雛型系統，目的在於發展概念之表達，僅就可行性方面進行評估。產品研發應由經濟部主導發展。	悉
(二) 工研院蘇評揮副所長：		
1. 本計畫既然是以先進安全車輛系統發展推動與研究作為研究主軸，宜由 Global Bench Marking、國內現況以及未來情境目標，導引出國內應該推動之項目、優先順序與期程，前述相關資料在前幾期報告中均已有提出，唯先進安全車輛發展日新月異，建議研究單位仍可將資料更新後納入當期報告當中。	遵照辦理	請納入期末報告內容
2. 推動示範系統確有其必要性，但宜先針對國內技術能量之整合策略與效益進行分析，如娃娃車安全警示系統宜與保全公司、車廠共同研討，並找出合適之 Business Model 來領導推動。	敬悉，示範系統推動未來將配合研討會辦理。	悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. ASV 研討會召開建議採用案例討論方式，透過情境模擬來討論國內之推動願景、規劃、重點策略以及分工模式。	敬悉，研討會辦理方式將與運研所討論確認辦理方式。	悉
(三) 裕隆日產汽車蔣德智副理：		
1. HMI 人機介面資料蒐集豐富，由於目前國內車廠對於此類資訊相當缺乏，建議研究單位未來應考量如何從國外現有之人機介面規範中有效歸納出適用於國人的設計準則，並就政府部門應推動之法規提出具體建議。	遵照辦理	悉
2. 研究單位所開發之保安/事故自動通報記錄雛型系統，已有相當之成果，建議研究單位在後續應用感測器技術進行 ACN、EMS 或者是 EDR 開發工作時，應將未來商品化所可能遭遇之實務面因素納入考量，如靜態電流、使用環境、通報判定邏輯流程以及功能面與可靠度之驗證手法等。	本研究所開發之保安/事故自動通報記錄雛型系統，目的在於發展概念之表達，未來商品化所可能遭遇之實務面因素，如靜態電流、使用環境、通報判定邏輯流程以及功能面與可靠度之驗證手法等，以目前國內在資通訊與電子電機控制技術發展，應可解決。	悉
(四) 中科院第四研究所王金鵬組長：		
1. 研究單位在有限經費之下，能有此成果，值得讚賞與肯定。	敬悉	悉
2. 建議研究單位應針對整個系統中各感測、感應模組所擷取之資料進行前瞻概念之 Architecture 與 Sensor Data Fusion 規劃設計，以因應未來 EDR/EMS 整合實車測試所需。	目前國際上已有完整之 EDR 標準規範，如 IEEE 1616 以及 SAE J1698 等，本研究在進行 EDR 功能模組開發時已參照 SAE J1698。	悉
3. 既為保安與事故自動通報記錄系統之前瞻研發，應將人機介面之基礎技術略加評估與探討。	保安與事故自動通報記錄雛型系統中，與人機介面有關之基礎技術，將補充說明於期末報告。	請納入期末報告內容
4. 目前保安與事故自動通報記錄雛型系統中所使用之設備，如風扇	保安與事故自動通報記錄雛型系統開發初期，主要針對各類主動/被動	悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
等，未來是否適用，建議研究單位加以考量，此外離型系統之耗電量及軟體觸發之邏輯，應作適當之說明。	偵測技術應用之可行性進行評估，以太陽能風扇為例，經實地評估測試後，確實不太適用。本研究所開發之保安/事故自動通報記錄離型系統，目的在於發展概念之表達，距離產品化仍有相當距離，軟體邏輯將於期末報告中補充。	
(五) 國瑞汽車陳惠智經理：		
1. 國外 ASV 發展現況之文獻相當豐富，可提供國內參考，唯國內未來應如何提案開發、政策推行以及使用與產業界配合問題，建議可透過研討會彙整訊息。	遵照辦理。	悉
2. 在保安與事故自動通報記錄離型系統方面，建議研究單位將未來商品化過程所可能遇到之問題，如可靠度等，加以考量。	本研究所開發之保安/事故自動通報記錄離型系統，目的在於發展概念之表達，距離產品化仍有相當距離，惟相關系統可靠度測試驗證能量，國內均已完備。	悉
(六) 綜技組張芳旭博士：		
1. 日本在 2005 年事故死亡率的目標值訂定與實際狀況相近不遠，其作法值得國內借鏡。國內交通政策制定可參考歐美日等國作法，提出較明確之目標數字。	敬悉	悉
2. 日本目前已有事故通報系統，其車載機具備事故自動通報功能，提供研究單位參考。	會後將與張博士聯繫取得相關資料，並將補充於期末報告中。	請納入期末報告內容
3. 本研究下半年度預計進行 EDR 與本組 EMS 系統整合，請研究單位與計畫承辦人及合作廠商鼎漢公司聯繫。	遵照辦理	悉
4. 目前國內已有車款搭載 ACC 系統，唯國內對於 ACC 系統的安全服務績效參考資料較為缺乏，建議持續蒐集。	後續在進行先進安全車輛文獻回顧時，將一併考量納入。	悉
5. 國內由於機車數量眾多，大車與小	在第 2 年期報告的文獻回顧中已有	悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
車的事故頻繁，現有 ASV 系統中是否有相關資訊，如改善視覺死角等，可提供未來政策制訂參考。	類似系統，該系統係由德國 DEKRA 公司發展，主要是透過後視鏡改良，解決視覺死角問題。	
6. 日本 AHS 與美國 VII 計畫中已有提到車路整合方面問題，提供研究單位參考。	敬悉	悉
(七) 運安組黃明正研究員：		
1. 在研究報告中提到國外如美國 NHTSA 等，已有相關規範，唯報告中未見到相關參考資料。	國外規範已於第 2 年報告中呈現，期末報告將就相關資料整理於附錄中，以供參考。	悉
2. 關於國內未來安裝 EDR 方式，應採用 OEM 或是 AfterMarket 方式，建議研究單位加以說明，以提供未來政策研擬推動參考。	國內未來安裝 EDR 方式，建議可參考美國 EDR 立法備忘錄作法，由政府單位訂定規範，如記錄項目、資料格式、讀取方式、...等，安裝方式由市場機制決定，但不論是 OEM 或是 AfterMarket，均須符合規範。	悉
(八) 運安組（書面意見）		
1. 本期蒐集很多歐洲 ASV 發展情況資料，包括目標設定及相關推動計畫，唯截至目前為止階段性成果如何？是否有評估報告？	目前收集之文獻中並未提及階段性成果，後續將持續收集相關文獻。	請持續收集了解
2. 歐洲 eCall 系統預估每年可減少 4,000 人死亡人數與 200 億歐元損失，可否進一步了解其評估方法。國內若推動車禍自動通報系統，是否可推估預期效益？	目前所收集之文獻中並未載明評估方法，僅述及推估結果，後續將持續收集相關文獻。	請持續收集了解
3. 車輛保安雛型系統部分，是否可補充成本資料，俾使用者評估參考。	遵照辦理，將補充說明於期末報告。	悉
4. 第 60 頁有關事故觸發門檻如何定義？是否需蒐集國人駕駛行為資料進一步評估其合理性？	事故觸發門檻將參照 SAE J1698 中之定義。	悉
5. 人機介面部分，除完整蒐集相關標準規範外，依合約後續請就視訊設備操控限制與安全影響課題進行評估驗證，供國內建立規範參考。	遵照辦理。	悉
6. 有關文字錯誤/疏漏部分，另行提供	遵照辦理	悉

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
研究單位更正。		
七、主席結論：		
1. 歐美日等國已提出降低交通事故死亡人數作為運輸安全政策推動之願景，國內預計開始制定交通安全白皮書，研究單位能否仿照國外作法提出國內運輸安全政策推動願景，以納入交通安全白皮書內。	國內今年度預計開始制定交通安全白皮書，歐美日等國均以降低交通事故死亡人數作為運輸安全政策推動之願景，國內亦可仿照此一方法訂定，唯運輸安全政策推動涵蓋層面甚廣，除參考期中報告收集之文獻之外，應廣納相關單位意見，以利未來相關計畫推動。	悉
2. 研究報告中有回顧美國在 2004 年提出 EDR 立法備忘錄，國內是否能參考類似作法，提出 EDR 推動時程。	2004 年美國國內 EDR 安裝率已超過一半，爰此 NHTSA 在 EDR 立法備忘錄中，提到擬於 2008 年開始針對已安裝 EDR 之車輛進行規範，國內小客車並無類似裝置，唯大型車輛已安裝行車記錄器，未來 EDR 推動可考慮先以大型車為對象，配合目前運研所正積極推展之數位式行車記錄器行動。	悉
3. 研究報告中提到歐盟已針對假設 2010 年 eCall 完全普及後，進行事故死亡降低預估，國內是否能夠參考類似作法，審度國內現況，針對未來 EDR 安裝後之成效進行評估。	目前所收集之文獻中並未載明評估方法，僅述及推估結果，後續將持續收集相關文獻。	請持續收集了解
4. 與會人員意見，包括系統可靠度的評估、ASV 動態發展資料的補充、提出適於國內應用的 HMI 準則等，納入後續研究。	遵照辦理	請納入期末報告內容
5. 期中報告審查通過，請合作單位依出席委員和各單位人員意見，填具審查意見回覆表。	遵照辦理	悉
八、散會（4 時 20 分）		

附錄 2 期末報告審查意見表

交通部運輸研究所合作研究計畫

☐期中☒期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：先進安全車輛系統發展之推動與研究(III)

執行單位：國立中央大學

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
(一)經濟部工業局曾副組長繁漢		
1. 日前國內梅嶺所發生的遊覽車重大車禍，已突顯國內對於先進安全車輛系統需求之急迫性，研究單位於報告中已針對歐、美、日等國在先進安全車輛系統發展現況作了相當完整之整理，值得國內未來研究參考。惟國內市場以日系車輛居多，且日本在先進安全車輛系統之發展與推動作為，均較有計畫性與延續性，建議若有後續計畫，可針對日本發展現況，作更深入之資料蒐集與探討。	敬悉。在回顧國外先進安全車輛發展過程中，日本在先進安全車輛系統之發展與推動作為，均較有計畫性與延續性，確實值得國內參考。國內先進安全車輛技術發展層面雖已無太大問題，惟國內車廠受到母廠技術限制，因此在自行研發先進安全車輛系統仍然無解。在法規面部分，近年來歐美日等國已積極進行法規調和工作，國內相關單位在推動方面，除依循歐美日等國發展之外，並突破相關阻礙瓶頸，後續推動應無太大問題。因此，後續研究是否仍舊持續進行，是值得作進一步檢討分析。	悉，相關意見請納入報告中。
2. 建議交通部未來應儘速就國內發展先進安全車輛，研擬發展時程與推動方向。	敬悉。	悉。
(二)敦揚科技蘇行銷長評揮		
1. 先進安全車輛技術發展對於國內產業界而言，困難度並不高，主要問題在於政策推動之阻礙度。建議未來可結合各領域之專家，針對產品發展所衍生之價格成本與關鍵技術等問題進行處理，此外，相關法案與配套措施亦應同步進行。	敬悉。國內先進安全車輛技術發展層面已無太大問題，市場與法規是目前所面臨到的最大課題，但是國內在法規推動，主要仍依循歐美日等國發展，以數位式行車記錄器安裝為例，歐盟原訂於 2004 年強制實施，後來延至 2005 年，因此國內運研所原先預計於 2004 年針對國內 8 噸以上車輛推廣安裝，後來也因應歐盟作為而延後。	悉，相關看法請納入報告的結論與建議中。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 安全與智慧可作為國內先進安全車輛系統發展之主軸，未來更可進一步結合經濟部 T-Car 研發成果，進行先進安全車輛系統之研與測試，並於國際上建立具臺灣特色之先進安全車輛產業。	敬悉。以安全與智慧作為國內先進安全車輛系統發展之主軸，確實可行，後續結合經濟部 T-Car 研發成果，進行先進安全車輛系統之研與測試，技術上應無太大問題，惟行政決策部分，建議可由交通部提報行政院。	悉，相關意見請納入報告中。
3. 事故記錄器研究已有相當之成果，未來在推廣方面所採用之商業模式，建議可由交通部或財政部出面協調與保險公司的結合，透過獎勵配套措施協助推廣。	敬悉。本年度舉辦之事故記錄器推廣座談會中，行政院金管會保險局、產物保險公會、中央健保局等與會代表均樂見事故記錄器之推展並肯定其對保險事務之貢獻。在推廣方面委員所提之商業模式，確實值得參考，目前法國每年會從車輛保險費用中提撥 12%，作為車禍理賠補償之用，國內約為 8%。國內過去也曾提過代位求償的問題，因此未來在推廣方面採用上述模式，應屬可行。	悉，相關看法請納入報告的結論與建議中。
4. 事故記錄器除可應用於人、車、路的應用研究之外，未來亦可應用於國內危險路段分級之研究上。	敬悉。事故記錄器資料未來若能整合其他異質資料，如車輛保修資料、警政署 E 化事故資料、健保住院門診、死因等資料，可針對人、車、路(如危險路段分級等)，作更深入之研究探討。	悉。
(三)中山科學研究院第四研究所		
1. 研究單位之成果值得肯定，相關成果建議應儘速推動與落實。	敬悉。	悉。
2. 研究報告中關於保安與事故通報之成果與發展現況，後續亦應儘速推廣，讓相關單位(如救護、保險、…)與國人瞭解現況。	敬悉。 在後續實際推廣方面可考慮由交通部或財政部出面協調與保險公司的結合，參考代位求償模式，透過獎勵配套措施協助推廣。	悉。
(四)國瑞汽車股份有限公司		
1. 研究團隊在事故記錄器離型研發方面，採用獨立系統設計，以不依賴車廠技術為前提之發展方向非常正確，現有成果後續可與車廠合作。	敬悉。由於國內先進安全車輛技術發展層面已無太大問題，因此本研究由安全角度切入，針對事故記錄器的技術細節作深入研析，並於今年度完成離型開發。相關成果未來可提供車廠參考。	悉。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 目前車輛上所使用之 G-Sensor 會因用途不同，規格與價格會有所區別，雖然研究單位在事故記錄器離型上所採用之三軸加速度規，價格僅需 2000 元左右，但就車廠發展之角度，成本仍需審慎考量。此外，在成本考量部分，除了事故記錄器本身之開發成本之外，後續所衍生之維護管理等等相關成本亦需作進一步考量。由於事故記錄為一瞬間，建議未來在 G-Sensor 元件的選用上，元件信賴度要高。另外，請研究單位說明所開發之事故記錄器離型如何判斷事故發生以及事故發生之後所可能採取之相關通報作為。	成本部分，未來只有市場需求量提升，成本應會大幅降低，以美國事故記錄器為例，NHTSA 在進行立法當初即著眼於北美汽車銷售市場上估計至少 50% 汽車已安裝事故記錄器，NHTSA 預計在 2010 年事故記錄器法案正式生效後，安裝比率將會超過 60%，而事故記錄器價格估計將會低於 100 美元。事故記錄器離型是以瞬間撞擊所造成的速度差作為事故發生判斷之依據，事件觸發之門檻值可依不同狀況而調整，目前係依據美國 NHTSA2006 年事故記錄器法案規定設計。事故發生之後的通報，國外目前多採用 GSM 手機通訊，即時將事故發生原點的 GPS 與瞬間撞擊所造成的速度差傳送至後端。本研究今年度則是採用亞太 3G 通訊開發即時通報功能。未來亦可結合其他無線訊號作為通報手段。	悉，相關看法請納入報告的結論與建議中。
(五)主席結論		
1. 國內、外研究 EDR 及 ASV 研究的先後順序與進度，尤其是 ASV 未來趨勢，請研究單位補充於報告中。	遵照辦理，相關內容已補充於期末定稿第二章中。	同意。
2. 請研究單位針對美國事故記錄器推廣所採行之機制以及國內過去在推行行車紀錄器時所遭遇之推動的困難、經過與解決方式，作一補充說明，以作為國內未來推廣之參考。	美國事故記錄器推廣所採行之機制已補充於期末定稿第三章中。另外關於國內過去在推行行車紀錄器時所遭遇之推動的困難、經過與解決方式，在運研所數位式行車記錄器推廣研究計畫中已有詳盡說明，本研究已摘要整理，並補充於期末定稿第三章中。	同意，摘錄時請註明資料來源。
3. 本期末報告審查通過，請中央大學將各學者專家與單位之審查意見納入並製作意見回覆表作說明，並於並於 95 年 12 月 25 日前提送期末報告定稿。	遵照辦理。	請確實依限辦理。
4. 請中央大學會後與運安組聯繫，儘速辦理後續請款與驗收等事宜。	遵照辦理。	悉。

附錄 3 EDR 座談會議紀錄

「智慧、安全、好生活——汽車黑盒子之推動發展」圓桌會議記錄

一、時間：中華民國 95 年 10 月 24 日(星期三)上午 9 時 30 分

二、地點：交通部運輸研究所 五樓會議室

三、主持人：馮君平教授

紀錄：邱玉琴

四、出席人員：中華民國產物保險商業同業公會車險委員會、行政院金融監督管理委員會保險局二組、台北市車鑑會、中山科學研究院第四研究所、中華民國遊覽車客運商業同業公會全國聯合會、臺北縣車鑑會、交通部公路總局、中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會、中央健保局、中華民國計程車運輸合作社聯合社、臺北市政府警察局交通大隊、靖兒童安全文教基金會、周文靜副研究員、許峻嘉博士

五、主持人簡報：略

六、討論：

中華民國產物保險商業同業公會車險委員會：

1. 汽車黑盒子若能降低事故的發生，對於保險費率則有所影響。亦可幫助肇事的釐清，有助於相關人員辨識與處理。
2. 以日本 TOYOTA 為例，保險費率會參考駕駛人行駛哩程來做判斷，而汽車黑盒子可記錄開車的時間，即對此有所助益。

行政院金融監督管理委員會保險局二組：

1. 對於產險或保險有助益，若能降低損失及失竊的風險，相信是有一定的益處。此外，推動汽車黑盒子需要通過立法。

主持人：

1. 汽車黑盒子對於肇事責任釐清與保險理賠，皆有益處。此外，可提供事故鑑定所需資料格式。

台北市車鑑會：

1. 將事故前狀況記錄下來，對於車禍鑑定有實質的幫助。此外，黑盒子可幫助車禍鑑定客觀的判讀，藉由影像記錄來讓一般駕駛者都能了解車禍當時的狀況，有助於減少車禍鑑定的工作量。

主持人：

1. 車禍鑑定可呈現影像來輔助資料的判讀。

中山科學研究院第四研究所：

1. 黑盒子功能越來越強，分二層面：
 - (1) 對內-判讀駕駛人是否有繫安全帶、影像記錄等。
 - (2) 對外-車禍發生時，肇事車輛的加減速度、肇事原因等，皆有助於肇事鑑定與保險公司理賠。
2. 汽車黑盒子有二種層面的功效，一是使車禍鑑定可瞭解車禍當時的狀況；二是保險公司的肇事理賠依據。
3. 以目前發展來看，汽車黑盒子無法觀看影像，因此，日本發展了一套系統，由後照鏡結合 GPS，可記錄 3 小時。建議後續汽車黑盒子可配合行車記錄器，並有影像顯示功能。
4. 建議執行單位可由大客車、宅急便...等車輛先實行，除了對於行車安全(車禍鑑定、車隊管理)有助益之外，對於產業發展也有幫助。
5. 由於安全氣囊因素，汽車黑盒子安裝於駕駛座旁實屬不易。

主持人：

1. 在簡報第 29 頁提到汽車黑盒子記錄的基本項目包括油門位置、車速變化、引擎轉速、煞車踏板等，而其他記錄項目可視未來需求再行擴充。

中華民國遊覽車客運商業同業公會全國聯合會：

1. 對於黑盒子之推動，樂觀其成。
2. 推動需注意三個層面：
 - (1) 輔導廠商：對於加裝汽車黑盒子而言，需輔佐廠商予以生產，以安裝在現有車輛。
 - (2) 宣導作業：對於政府、保險業、醫療等單位係有需求，然而一般是以使用者付費方式，會降低使用意願，因此需加強宣導作業。
 - (3) 立法執行：由於使用者付費會降低意願，因此建議強制性(立法)執行，其效果較佳。

主持人：

1. 由車鑑會對於肇事責任釐清就其現況作說明。

台北市車鑑會：

1. 依目前現況來說，事故鑑定僅以報告呈現事故鑑定後結果，對於事故前發生的影像皆無法得知。因此，建議由影像來明確釐清事故責任歸屬問題。

臺北縣車鑑會：

1. 汽車黑盒子不等於行車記錄器。
2. 目前事故後要在行車記錄器推演事實，因此需注意 EDR 資料正確性。若使

用者惡意破壞或改裝時，行車記錄器所取得的資料將有差異。此外，現今車輛改裝技術良好，需考量有被竄改的風險。因此，汽車黑盒子之安裝必需避免相同的問題產生。

3. 鑑定作業常以未注意車前狀況來涵蓋車禍肇因，然而未注意車前狀況對於駕駛人並不公平，車禍肇因有可能是駕駛人有注意車前狀況，但來不及反應，因此，本會認同車上加裝 CCD，以輔助肇事鑑定責任歸屬。

交通部公路總局：

1. 部裡有些科專計畫，車廠亦可與科專計畫合作，政府要先再做整合，較成熟後再行立法。
2. 後續若有立法，則可參照歐、美國家之交通法規，以調和制訂。
3. 若以使用者付費角度來看，車廠無法自行吸收，車價勢必提高，此部分需一段時間來加強宣導。

中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會：

1. 過去一直有重視行車安全，其重點應著重在肇事的預防，可由肇事因素著手。
2. 車內、車外監視系統對於駕駛行為有實質的幫助，對於發生車禍後，亦可由監視系統瞭解車內及車前狀況，此部分有待政府與學界將各領域的研究資源與過去推動的結果，先行整合，方可減少成本。
3. 汽車黑盒子需考量車輛行駛過程的動態效應、溫度等變動因素。

主持人：

1. 目前公車車上裝置較為完整，小客車仍較欠缺，可將汽車黑盒子等相關訊息提供車廠，作為參考。
2. 未來各系統的整合仍將持續，如將 EDR 整合安全氣囊、行車記錄器等現有車輛設備，亦可以科專計畫持續推動方向。

中央健保局：

1. 若能釐清肇事責任，對民眾、當事人有益。

中華民國計程車運輸合作社聯合社：

1. 各項車上設備的整合，需有全面性綜合考量。
2. 對於輔助肇事責任的釐清，表示贊同。
3. 汽車黑盒子需考量以下幾項層面：
 - (1) 涵蓋行車記錄器
 - (2) 使用上的持續性，如事故後需重新安裝。
 - (3) 檢測方式：此牽涉到費用負擔問題。

- (4) 市場需求量：基本硬體設備及安裝費用
- (5) 用電狀況，如充電時間、耗電量。
- (6) 資料傳達方式，如肇事後方可傳送資料。

許博士峻嘉：

1. 行車記錄器目前只有少部分資料提供車禍鑑定，主要仍用在車隊管理。後續，汽車黑盒子可與行車記錄器結合。
2. 汽車黑盒子已考量防撞性、重覆擷取等功能。
3. 汽車黑盒子以國外現行方案是由引擎發動才開始記錄。
4. 國外大都考量資料擷取格式，對於汽車黑盒子成本可由多家廠商研擬。
5. 汽車黑盒子可擷取下所有需記錄的資料，提供各個相關單位，如肇事鑑定時所需要的資料、車廠在製作防護系統時需要的資料。然而，資料量龐大所衍生的記錄時間相對會較短，因此需由相關單位就其需求討論，以擷取出共同需求的必要資料。

臺北市政府警察局交通大隊：

1. 資料判讀要有規範，需相關單位配合推動。

七、散會（十二時三十分）

附錄 4 期末簡報



先進安全車輛系統發展之推動與研究 (III)

國立中央大學
車輛行車事故鑑定研究中心



簡報大綱

- 一、緒論
- 二、國內外先進安全車輛發展現況
- 三、保安與事故記錄離型系統開發
- 四、人機介面
- 五、結論與建議

期中審查意見及回覆摘要



學者專家意見	合作單位答覆
對於國內外先進安全車輛發展現況回顧以歐洲為主，美、日及國內著墨較少。	歐洲方面發展變化較大，期中報告特別就其現況進行回顧，期末會進行較大範之回顧。
交通部之主要任務是訂出ASV的發展方向，而經濟部參考此一方向以促成產品研發。	本研究開發離型系統之目的在於研發概念之表達；之後將再與經濟部聯合推動產品研發。
未來應考量如何從國外現有人機介面規範中有效歸納出適用於國人的設計準則。	將探討國外人機介面規範發展的流程及經驗分享，從中找出適合國人的方式。

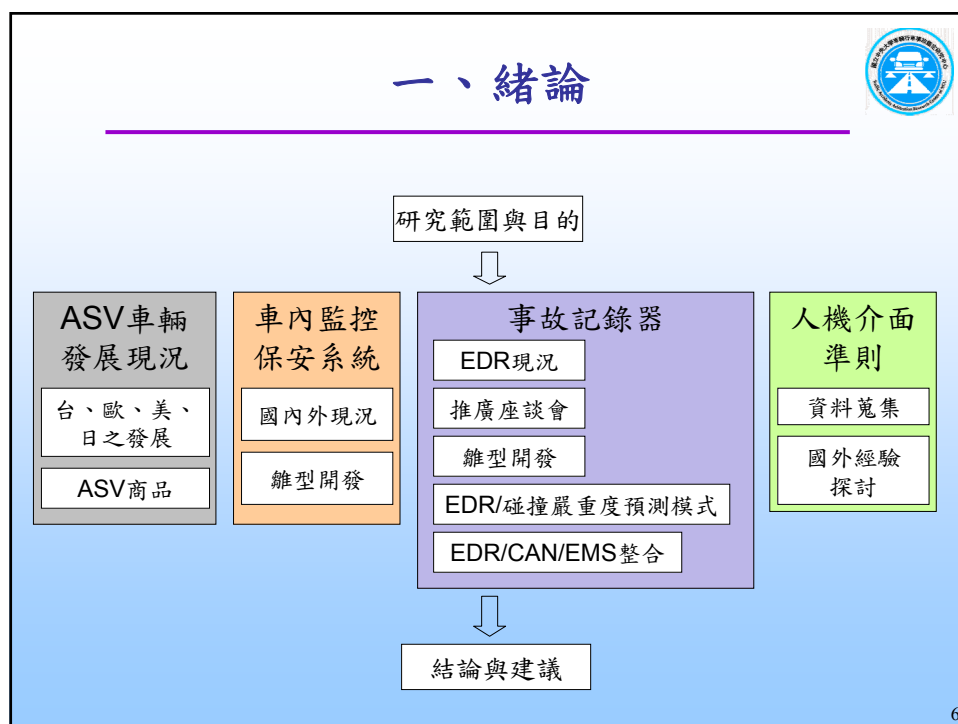
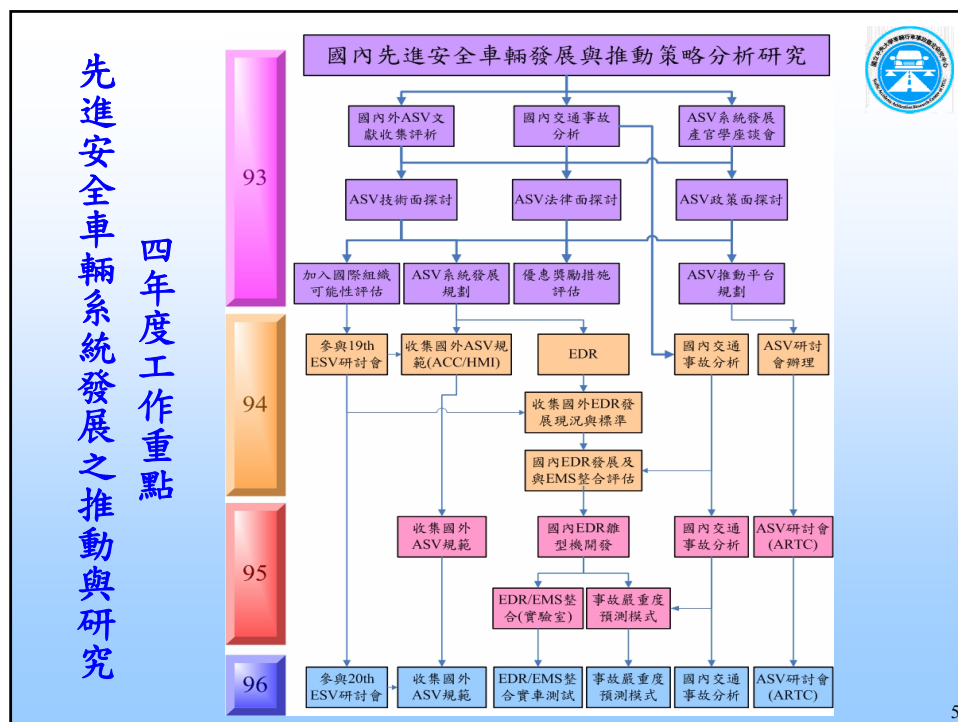
3

簡報大綱



- 一、緒論
- 二、國內外先進安全車輛發展現況
- 三、保安與事故記錄離型系統開發
- 四、人機介面
- 五、結論與建議

4



2.1 國內先進安全車輛發展情形



● 92年度計畫

計畫名稱	執行單位	執行時間
車輛研究測試技術發展	車測中心	三年計畫
動力系統技術研究發展	工研院機械所	四年計畫
車輛安全防護系統研發	中科院四所	三年計畫
運輸領域技術產業研發智庫平台開發計畫	工研院機械所	
先進整車系統關鍵技術先期研究計畫	工研院機械所	

7

● 93年度計畫

計畫名稱	執行單位	執行時間
先進車輛系統關鍵技術發展	工研院機械所	三年計畫
車輛研測關鍵技術發展	車測中心	三年計畫
先進安全車輛系統整合平台技術開發	中科院四所	三年計畫
太陽能燃料電池混合動力直接驅動車之研發與展示	台灣大學	三年計畫
先進智慧個人運輸概念車設計	清華大學	三年計畫
先進車輛動態系統線傳控制技術之整合研究	大葉大學	三年計畫
車身結構輕量化技術開發及安全性驗證	中正大學	三年計畫
先進車輛控制及安全系統之設計與模擬	交通大學	三年計畫

8



● 94年度計畫

計畫名稱	執行單位	執行時間
先進車輛產業創新應用服務平台	台北科大、大葉大學、高苑科大	三年計畫
車輛電子與數位控制系統	大葉大學、虎尾科大、台北科大、台灣科大、中正大學	三年計畫
車輛複合動力與電力系統	大葉大學、屏東科大、台北科大、高苑科大、長庚大學	三年計畫
車輛結構與乘員安全系統	中正大學、大葉大學、建國科大	三年計畫

9

2.2 歐洲先進安全車輛發展情形



● eSafety論壇

－ 提出11項建議方案及成立10個工作小組

◆ 研究及技術發展小組

－ 研究計畫

AIDE (Adaptive Integrated Driver-vehicle Interface)

EASIS (Electronic Architecture and System Engineering for Integrated Safety Systems)

PreVENT (Preventive and Active Safety Applications)

GST (Global System for Telematics enabling On-line Safety Services)

10



- 智慧車輛發展
 - 車內乘員防護功能(PreCrash)
 - 側邊防護、駕駛人監測以及減緩碰撞傷害(Lateral support, driver monitoring & collision mitigation)
 - 夜視系統(Night vision systems)
 - 霧中行車安全與車路通訊(Road Safety in fog & vehicle to infrastructure communication)
 - 碰撞減緩(Collision Mitigation)
 - 車間通訊(Vehicle-to-vehicle communication)
 - 駕駛瞌睡偵測與警示系統(Driver hypovigilance detection and warning)
 - 電子地圖(Digital Maps)
 - 行人撞擊預防偵測(Pre-impact Pedestrian Sensing)

11

2.3 美國先進安全車輛發展情形



- 1998年
智慧型車輛開發 (Intelligent Vehicle Initiatives, IVI) 計畫
 - ◆ 車輛碰撞預防系統(Automotive Collision Avoidance System, ACAS) 5年實車測試計畫
 - ◆ 前方/側邊碰撞預防警示整合系統實車測試
 - ◆ 與適應性巡航系統整合之車道維持系統實車測試
- 2006年
IVI計畫延伸
 - ◆ 整合型車載安全系統
 - ◆ 協力型路口碰撞預防系統
 - ◆ 車路通訊整合

12

2.4 日本先進安全車輛發展情形



	ASV第三期	ASV第四期
時間	2001~2005	2006~2010
工作項目	<ul style="list-style-type: none"> •發展下一代技術 •建立更多先進安全車輛 •發展相關通訊技術 •應用推廣 •提高駕駛人與大眾的接受度 •ASV技術影響評估 •實際應用之標準化 •ASV技術國際化 •與公共建設資訊連結之技術開發 	<ul style="list-style-type: none"> •建立ASV系統效益評估方法(開發階段：利用駕駛模擬器；市售產品階段：利用記錄器) •應用駕駛模擬器進行駕駛訓練(提供民眾實地體驗) •促進ASV系統普及化 •車內通訊類型之駕駛輔助系統商品化 •釐清不同類型駕駛輔助系統(感測器型與無線通訊型)之定位

13

2.5 研發成果商品化



- 國外
 - 先進安全氣囊
 - 防撞警示系統
 - 適應性定速巡航控制
 - 夜視系統
 - 抬頭顯示器
 - 胎壓檢測系統
 - 先進前燈照明系統
 - 危險駕駛警示系統
 - 事故記錄器

14



- 國內

先進前燈照明系統－

車測中心、堤維西、帝寶、大億、敦陽、行毅科技、
工研院光電所、塑膠技術研發中心

胎壓檢測系統－

敦揚科技、徽昌電子、環隆電氣

抬頭顯示器－

維嘉科技、同致電子、徽昌電子、聯城工業

Telematics－

行毅科技、怡利電子、環隆電氣

15

3.1 車內監控保安系統現況



- ACOREL公司之『乘客計數系統』

此套系統使用4個裝在前後車門的IRMA感測器對乘客進行計數工作。

- 驊達科技公司之『智慧型幼兒接送管理系統』

幼兒將名牌感應幼稚園門口的系統設備，入園資訊自動下載至系統。

- 成大科技公司之『E家M校安全聯絡網』

學童到校後刷卡系統便自動發簡訊給父母。

16



- 國內專利

- ◆ 娃娃車的警知感應系統(M287767)
車門關閉後以紅外線感應人員的有無，並發出警示聲音。
- ◆ 娃娃車收音式求救安全裝置(M244625)
車門關閉後以收音感應元件接收到超過其設定之音頻值而感應人員的有無，並發出警示音。
- ◆ 娃娃車安全裝置(M288260)
車門關閉後以紅外線偵測人員，並以點名面板管理。
- ◆ 娃娃車內拉鈴求救裝置(M293866)
以拉鈴求救發出警示聲音。

17

3.2 雛型系統開發



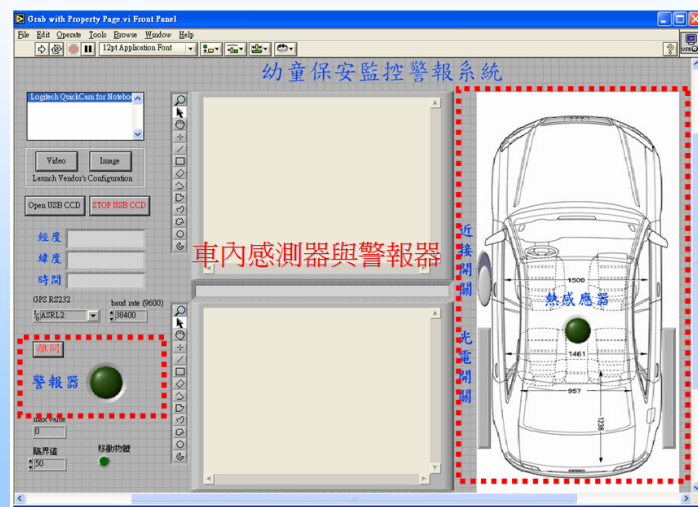
直接應用或加工改裝於車輛幼童保安監控/警報設施的科技產品：

- 主動式
 - ◆ 紅外線人體感溫器
 - ◆ 紅外線光柵
 - ◆ 數位攝影機
 - ◆ 波動感應器
- 被動式
 - ◆ 簡易拉繩型警報器
 - ◆ 按鈕開關
 - ◆ 太陽能消熱器

18



19



20

3.3 事故記錄器現況



- 歐洲
2005年 VERONICA (Vehicle Event Recording based on Intelligent Crash Assessment) 跨國研究計畫
- 美國
2004年 NHTSA發佈事故記錄器立法備忘錄
2006年 NHTSA正式發佈事故記錄器立法法案
- 日本
2004年日本國土交通省自動車交通局開始進行影像式事故記錄器實車測試研究

21

事故資料記錄項目—

- 歐洲
碰撞瞬間速度、記錄起始之車速、速度曲線、速度變化、縱向加速度、橫向加速度、迴轉加速度、軌跡、事故位置、燈號、事故觸發時間、駕駛行為(油門、煞車、排檔)、安全帶、主動安全裝置、車輛識別碼、駕駛人識別碼、影像
- 美國
最大速度變化、車速、油門、煞車、觸發時間、安全帶、安全氣囊警示燈、安全氣囊作動時間、事故時間間隔、完整記錄
- 日本
前方影像、加速度、車速、位置



22



事故資料隱私條款—

- 歐洲
 - 記錄不包括駕駛行為
 - 僅記錄事故發生前後資料
 - 確保資料安全性與完整性
 - 資料下載權限須受到限制
 - 記錄資料須對駕駛人透明
- 美國
 - 自願安裝
 - 車廠須於新車內告知有裝EDR及其目的

23

3.4 事故記錄器推動發展座談會



- 95年10月24日
- 座談單位
 - ◆ 行政院金管會保險局、產物保險公會、中央健保局
 - ◆ 道安委員會、台北市車鑑會、臺北縣車鑑會
 - ◆ 遊覽車客運公會、公共汽車客運公會、汽車貨運公會、計程車運輸合作社
 - ◆ 交通部公路總局、內政部消防署、臺北市警察局、臺北市交通局
 - ◆ 工研院、中科院、車測中心、日產汽車公司
 - ◆ 靖娟兒童安全文教基金會

24



- 共識
 - ◆ 事故記錄器輔以影像記錄，有助於事故責任釐清及保險理賠。
 - ◆ 事故記錄器整合緊急救援，將降低傷亡。
- 疑慮
 - ◆ 資料安全性— 防破壞、偽造、篡改。
 - ◆ 立法— 強制或自願安裝。
 - ◆ 資料判讀— 單位及權限。
 - ◆ 檢驗/認證— 單位及時間。
 - ◆ 成本— 與現有車內安全系統之整合及優惠辦法。

25

3.5 雛型系統開發

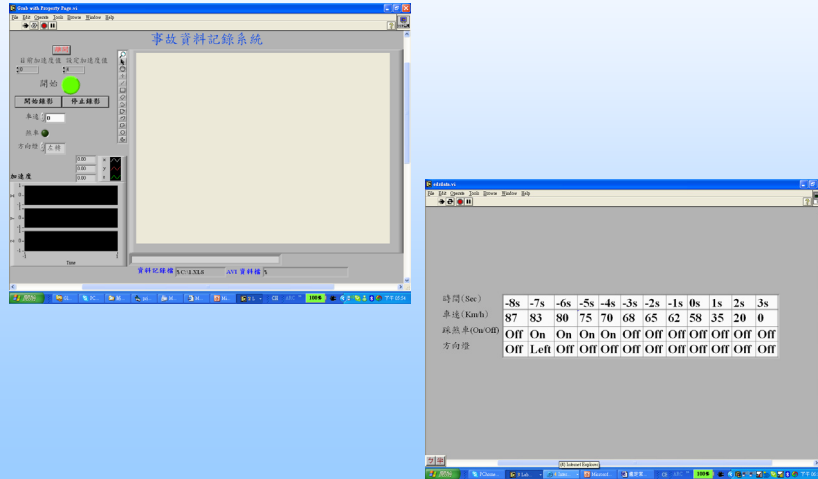


- 利用美商國家儀器(NI)的圖型化虛擬儀控軟體LabVIEW搭配資料擷取硬體及車內現有的感測器，進行車速、煞車、方向燈以及速度變化等資料之擷取。
- 以150ms內縱向速度的變化(ΔV)大於8km/h作為事故觸發依據。資料取樣最高頻率100Hz；速度變化之記錄時間為事故後0.25秒，車速及煞車、方向燈為事故前5秒。
- 資料判讀及呈現方式依據SAE J1698(2003)之格式範例，利用LabVIEW進行開發。

26



● 事故記錄器離型展示



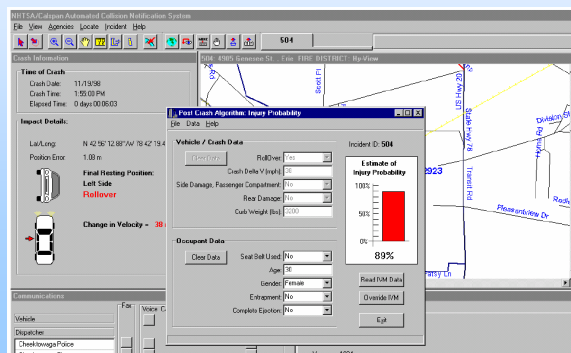
27

3.6 事故嚴重度預測與EDR/EMS



- 1997年，Malliaris等人利用車禍資料庫與緊急醫療資料庫中的數據，經由統計方法提出預測模式-URGENCY Algorithm。
- 在車禍中，人員遭受AIS-3以上傷害的機率。

Veridian Engineering 公司



28



- 事故嚴重度預測軟體展示

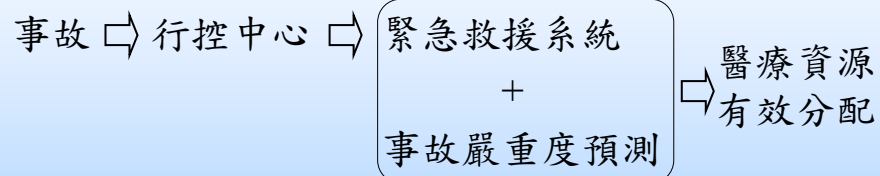
The screenshot shows a software window titled "事故嚴重度預測" (Accident Severity Prediction). It contains a list of input parameters and their corresponding values, with Chinese labels on the right. The parameters include Delta V, Roll, Side/Rear Damage, Car Weight, Safety Belt Use, Occupant Age/Gender, Ejection, and a final "Projection of the Probability of Casualty" value of 0.185. A "結束" (End) button is at the bottom.

Parameter	Value	Chinese Label
DELTA V in Km/h	48	速度變化
ROLL? (NO=0, YES=1)	0	翻車
Side Damage, Passenger Compartment? (NO=0, YES=1)	0	側向撞擊
Rear Damage? (NO=0, YES=1)	0	後撞
Car Curb Weight in kg? (Default 1452.8kg)	1452.8	汽車重量
Safety Belt Use? (NO=0, YES=1)	1	是否使用安全帶
Car Occupant's Age in years? (Default 30 years)	30	乘車年齡
Occupant's Gender? (FEMALE=1, MALE=0)	0	乘車性別
Ejection? (NO=0, YES=1)	0	車輛無法行駛
Complete Ejection? (NO=0, YES=1)	0	完全彈出
Projection of the Probability of Casualty	0.185	發生傷亡機率

29



- 通報流程



30

4.1 HMI指導方針資料蒐整



- A European Statement of Principles on Human Machine Interface (CEC)
- Guidelines for the design and installation of information and communication systems in motor vehicles (UN/ECE)
- Suggested human factors design guidelines for driver information systems (UMTRI)
- Statement of principles, criteria and verification procedures on driver interactions with advanced in-vehicle information and communication systems (AAM)
- Human Factors Guidelines for Information Presentation by ATT System (HARDIE)
- Design guidelines for safety of in-vehicle information systems (TRL)
- Guide for in-vehicle display systems (JAMA)
- ADAS QuickCheck (ADVISORS)
- A safety checklist for the assessment of in-vehicle information systems (TRL)
- Preliminary Human Factors Guidelines for Crash Avoidance Warning Devices (NHTSA)
- Human Factors Design Guidelines for Advanced Traveler Information Systems and Commercial Vehical Vehicle Operations (FHWA)
- Checklist for theoretical assessment of advanced driver assistance systems (RESPONSE)

31

4.2 HMI制定流程



- 制定流程及委員
 - ◆ HMI文件編號。
 - ◆ 專職的祕書或職員。
 - ◆ 電子資料庫，其中包括所有的會議記錄和相關之政策指導。
 - ◆ 依循議事規則。
 - ◆ 提供可以立即討論和分析的軟、硬體。
 - ◆ 聘任顧問提供相關之文獻及初稿，以節省委員心力。
 - ◆ 委員會的成員人數上限5人。
 - ◆ 委員會成員應包括工業及學術界代表。
 - ◆ 委員會成員之人因專家資格。
 - ◆ 需兩至三年左右，修正現行準則需時較短。

32



- 準則制定之依據
 - ◆ 應採用多種安全及可用性之評量。
 - ◆ 多安全才是足夠的安全？
 - ◆ 在照護標準及舉證責任上取得共識。
 - ◆ 廣範圍、不同種類之研究數據。
 - ◆ 測試樣本需考慮使用者的人口分佈。

33

五、結論與建議



- 不論是由國外引進或是國內自行開發先進安全車輛系統，均有必要透過實車測試或駕駛模擬儀，建立駕駛績效與安全評估程序。
- 國外在先進安全車輛系統的發展過程，交通事故分析佔有相當重要之角色，因此國內未來應持續建立事故相關資料庫的分析，以提供未來導入或自行發展先進安全車輛系統之參考。
- 未來人車路之間的互動所衍生之人機介面設計問題將更複雜，因此國內未來在建立適合國人之機介面準則將更顯重要。

34



敬請指正

附錄 5 娃娃車安全相關專利

【19】中華民國

【12】專利公報 (U)

【11】證書號數：M287767

【45】公告日：中華民國95(2006) 年 2 月 21 日

【51】Int. Cl.⁷： B60Q5/00

新型 全 7 頁

【54】名稱： 娃娃車的警知感應系統

【21】申請案號：094218581

【22】申請日：中華民國94(2005)年10月27日

【72】創作人：劉德恩

【71】申請人：劉德恩

臺中市北屯區仁美里長生巷36之10號

【74】代理人：憚軼群；陳文郎

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種娃娃車的警知感應系統，適用於安裝在一娃娃車中，該娃娃車包含一車體、多數連接於該車體的車門、多數設置於該車體內的座椅、一位於該等座椅之間的走道、一設置於該車體內的啟動系統，及一設置於該車體內的揚聲器，該警知感應系統包含：

一感應單元，包括多數車門感應模組，及至少一人員感應模組，該等

車門感應模組是感應該等車門的開啟與關閉，該人員感應模組可感應車內的人員有無，且感應範圍是涵蓋於該等座椅及該走道處；及

5. 一控制單元，包括一設置於該車體內的控制模組、一電連接該控制模組的無線傳輸模組，及一設置於該車體外的警知模組，該控制模組是電連接於該啟動系統、該等車門感應模組及人員感應模組；
- 10.

(2)

3

當經由該等車門感應模組得知該等車門關閉及該啟動系統也被關閉時，則判斷該娃娃車為熄火密閉的狀態，此時該控制模組會啟動該人員感應模組以感應人員的有無，感應有人則藉由該無線傳輸模組將感應信號傳遞至該警知模組，進而發出一警知信號來告知車內狀態。

2. 依據申請專利範圍第1項之娃娃車的警知感應系統，其中，該感應單元包括三個人員感應模組，該等人員感應模組各具有一由前至後沿該車體方向延伸的紅外線，該等紅外線是平行分佈於該車體內部的左右兩側及中間，其中通過該走道的紅外線其高度較低，遇有該等座椅的紅外線其高度則略高出該等座椅的高度。
3. 依據申請專利範圍第1項之娃娃車的警知感應系統，其中，該控制模組是電連接於該揚聲器，當該人員感應模組感應出有人在車內時，該控制模組會透過該揚聲器來發出聲音信號。
4. 依據申請專利範圍第1項之娃娃車的警知感應系統，其中，當經由該等車門感應模組得知該等車門關閉以及該啟動系統也被關閉時，則會同時觸發一延遲時間儲存於該控制模組中，當該延遲時間經過該控制模組的計數累增到一預設的感應時間值時，則會啟動該人員感應模組以感應出人員的有無。
5. 依據申請專利範圍第1項之娃娃車的警知感應系統，其中，該警知模組具有一揚聲器，該警知信號是一聲

4

音信號。

6. 依據申請專利範圍第5項之娃娃車的警知感應系統，其中，該警知模組更具有螢幕，該警知信號更具有例如“車號xx-xxx內有兒童受困”的文字信息。
7. 依據申請專利範圍第1項之娃娃車的警知感應系統，其中，該感應單元包括三個人員感應模組，該等人員感應模組各具有一熱感應元件，並且是沿該車體方向分前、中、後平均分佈於該車體內頂部。
8. 依據申請專利範圍第1項之娃娃車的警知感應系統，其中，該無線傳輸模組與警知模組之間是採用全球行動通訊系統的結構，該警知模組是一行動電話。

圖式簡單說明：

20. 圖1是一示意圖，說明本新型娃娃車的警知感應系統的第一較佳實施例；

圖2是一方塊圖，說明上述該第一較佳實施例中，各組成構件的連接情形；

25. 圖3是一俯視的示意圖，說明上述該第一較佳實施例中，三個人員感應模組的配置情形；

圖4是一前視的示意圖，說明上述該第一較佳實施例中，三個人員感應模組的配置情形；

30. 圖5是一示意圖，說明本新型娃娃車的警知感應系統的第二較佳實施例；及

35. 圖6是一前視的示意圖，說明上述該第二較佳實施例中，三個人員感應模組的配置情形。

(3)

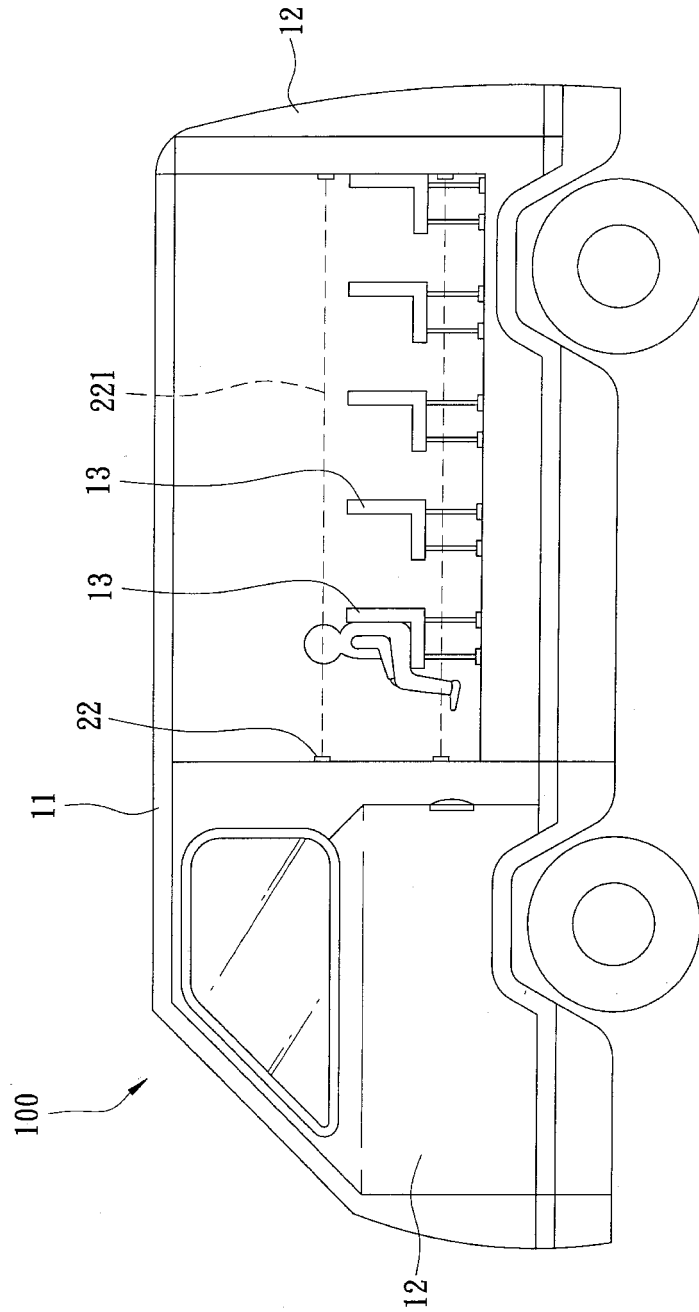


圖 1

(4)

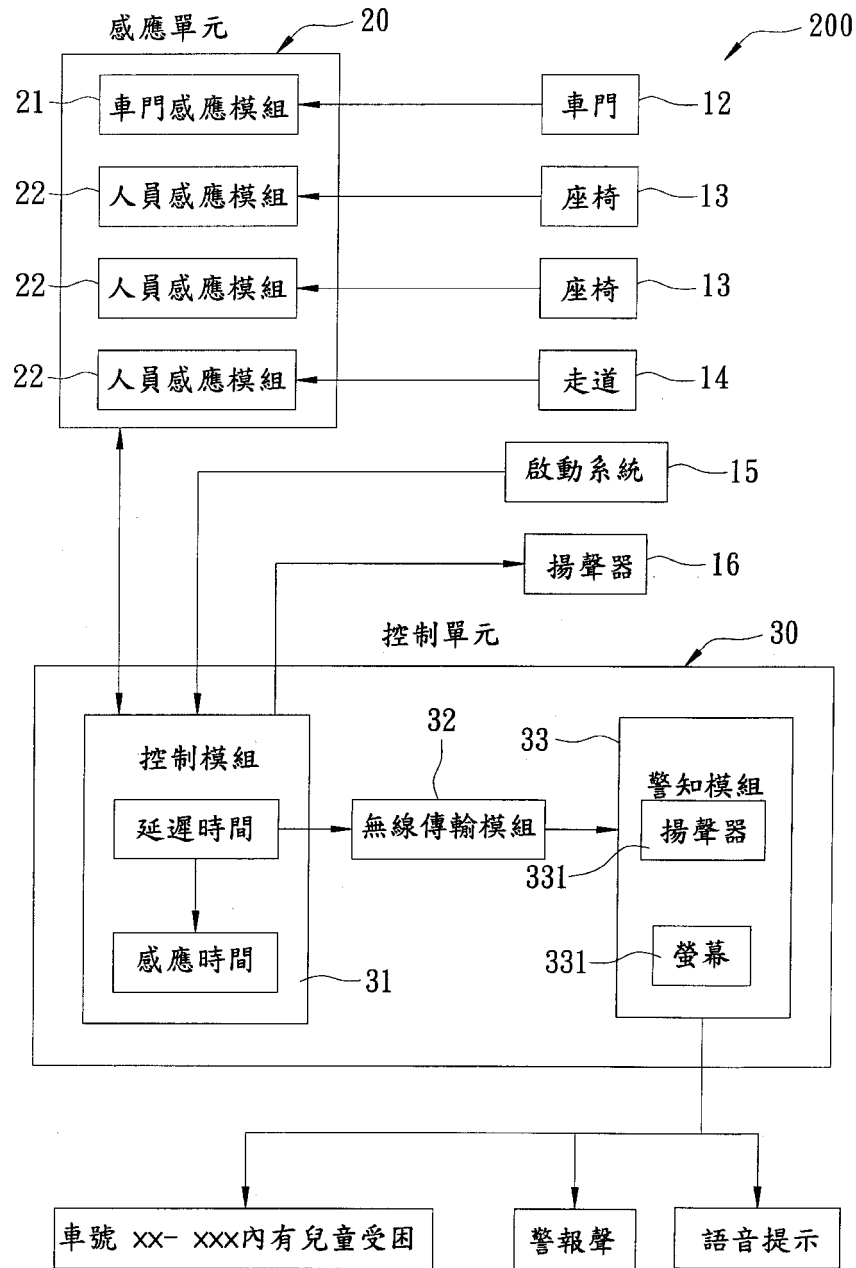


圖 2

(5)

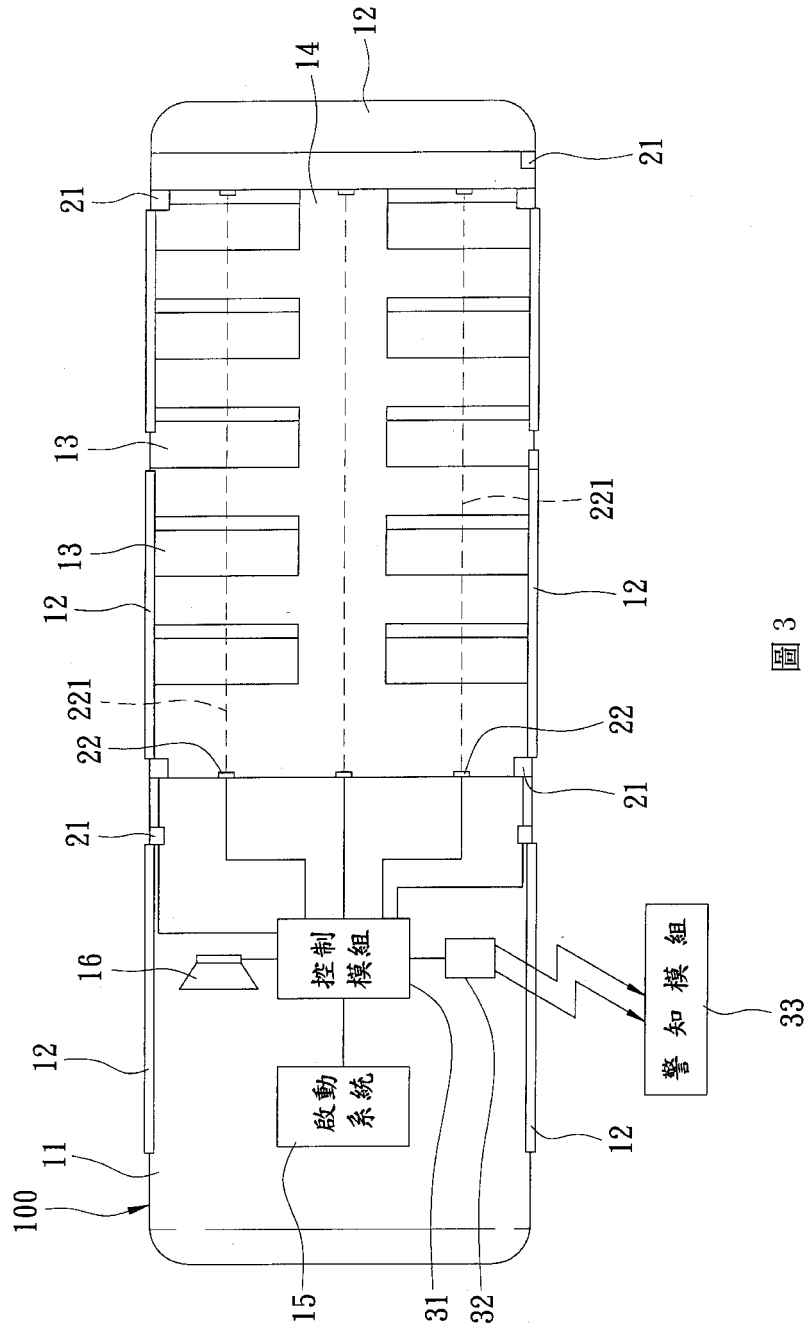


圖 3

(6)

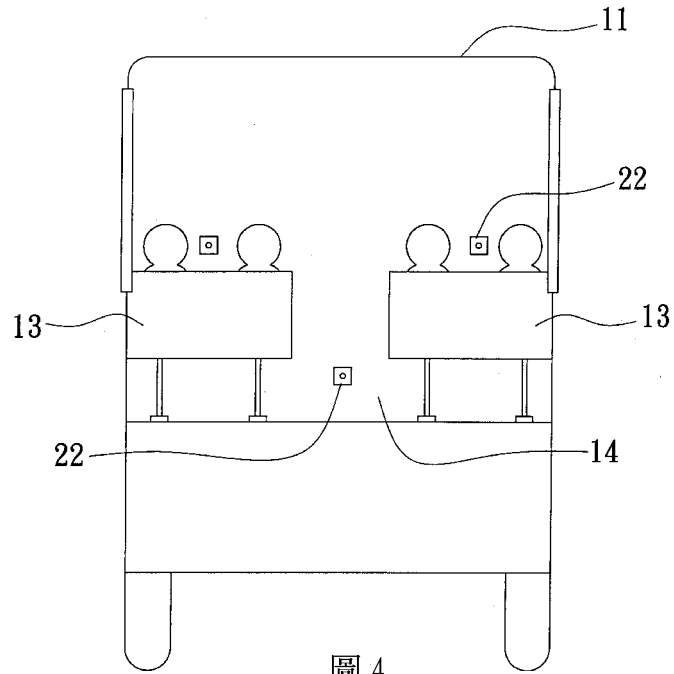


圖 4

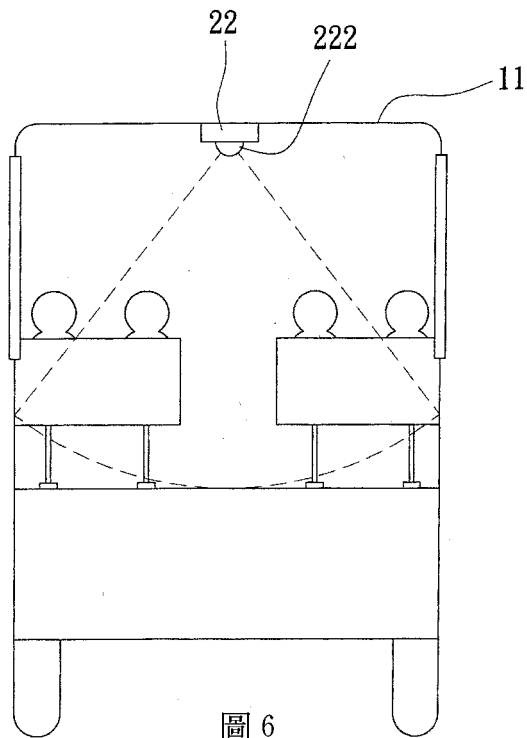


圖 6

(7)

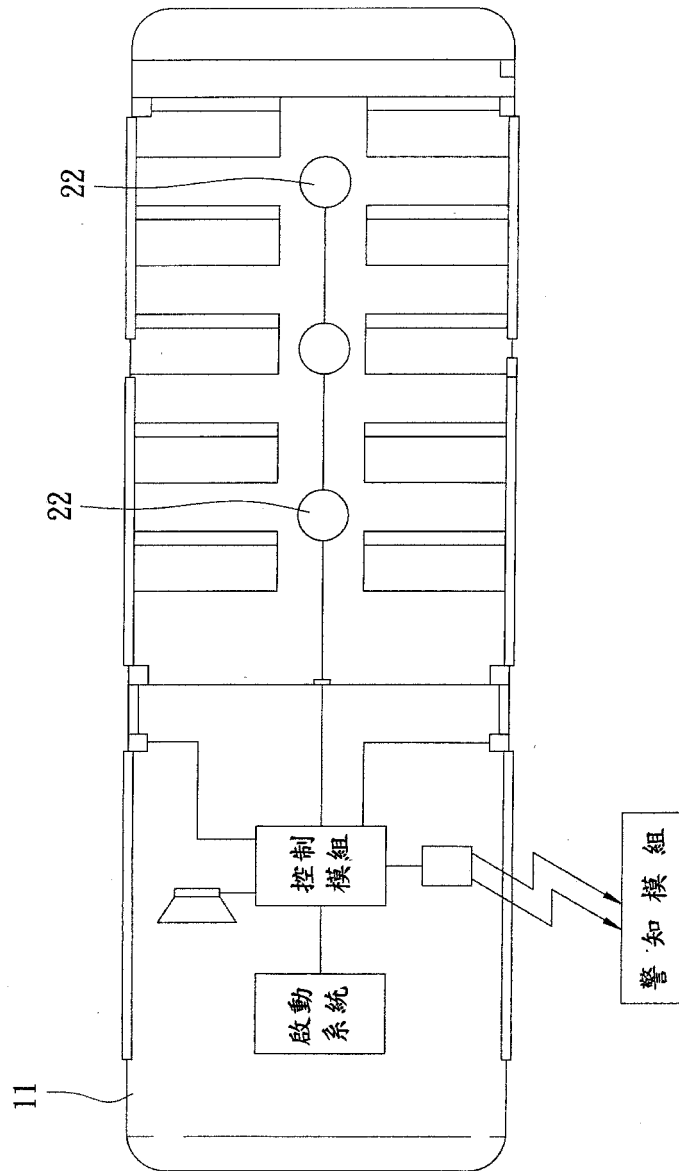


圖 5

【19】中華民國 【12】專利公報 (U)

【11】證書號數：M288260

【45】公告日：中華民國95(2006) 年 3 月 1 日

【51】Int. Cl.⁷ : B60Q5/00

新型 全 7 頁

【54】名稱： 娃娃車安全裝置

【21】申請案號：094218607

【22】申請日：中華民國94(2005)年10月28日

【72】創作人：郭孝誠

【71】申請人：郭孝誠

臺中市北屯區太原路3段429號9樓

【74】代理人：

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種娃娃車安全裝置，其主要具有一
定面積之面板，該面板一一排列有
受點者之姓名，而面板在相對每一
受點者姓名的位置分別設有顯示單
元，並在每一受點者上分別設有開
關元件，其開關元件與相對應受點
者姓名之顯示單元連動，用以提供
操作者觸控該開關元件而能控制
該受點者姓名之顯示單元，使該面
板能達到公眾且明辨的管理娃娃車

幼童上下車，以構成第一重安全裝
置；

另於娃娃車內部之車頂位置按裝有
紅外線偵測器，其係於娃娃車熄火
後進行偵測，並連動至警報器，使
之在偵測到娃娃車內有幼童時，能
藉由警報器發出警示注意之功能，
使之構成第二重安全裝置。

5.
2.如申請專利範圍第1項所述娃娃車安
全裝置，其面板內則佈設有電路
10.

(2)

3

板，該電路板連接有電源，且此電路板在相對每一受點者的位置分別設有顯示單元，並在每一受點者上分別設有開關元件，其開關元件係設置於面板外表面上，且透過電路板而與相對應受點者之顯示單元連動。

- 3.如申請專利範圍第1項所述娃娃車安全裝置，其顯示單元係為LED。
- 4.如申請專利範圍第1項所述娃娃車安全裝置，其每一開關元件上設有相應之ON、OFF標識。
- 5.如申請專利範圍第1項所述娃娃車安全裝置，其紅外線偵測器藉由電路之設定而在娃娃車熄火且分鐘後進行偵測。
- 6.如申請專利範圍第1或5項所述娃娃

4

車安全裝置，其紅外線偵測器及警報器係藉由電路之設定，而在熄火後能每隔三十分鐘啟動一次，使之週而復始的檢查娃娃車內有無幼童。

5. 圖式簡單說明：

第一圖：係本創作面板之外觀示意圖。

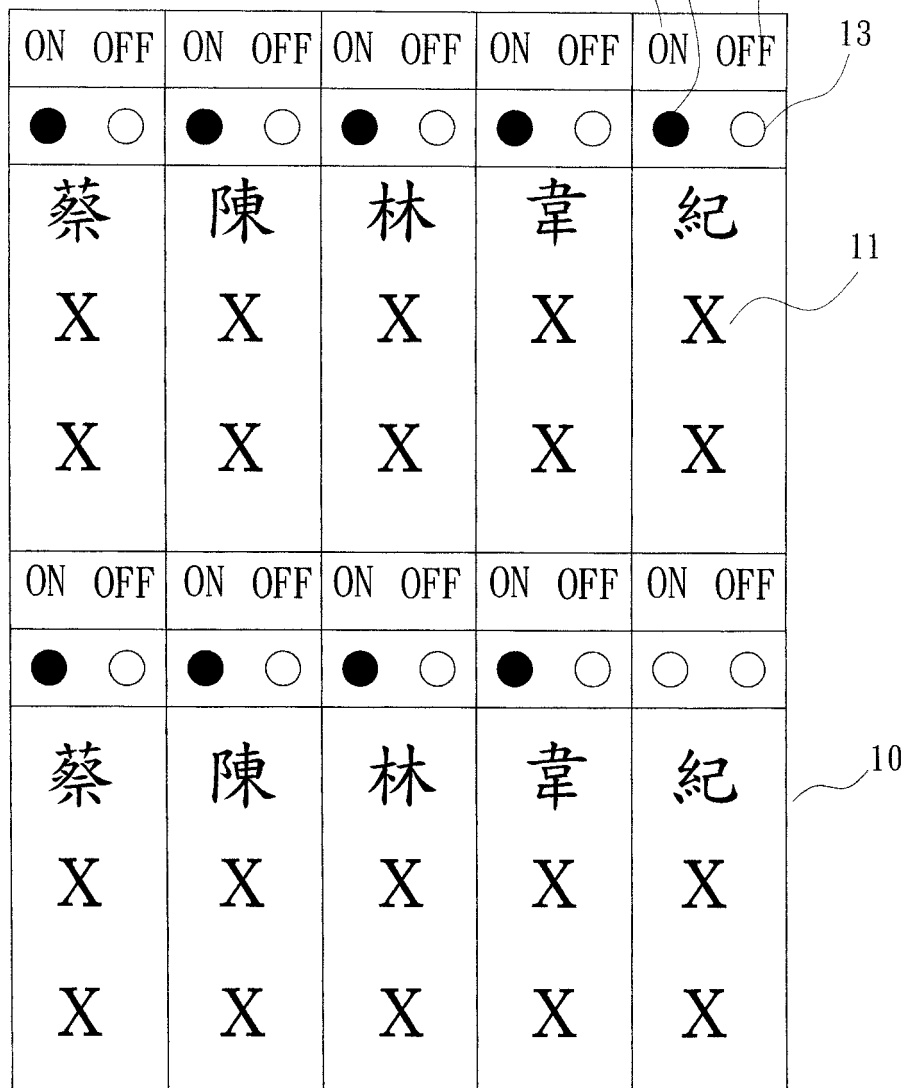
10. 第二圖：係本創作面板之實施示意圖。

第三圖：係本創作第二重安全裝置之俯視佈局示意圖。

第四圖：係本創作第二重安全裝置之側視佈局示意圖。

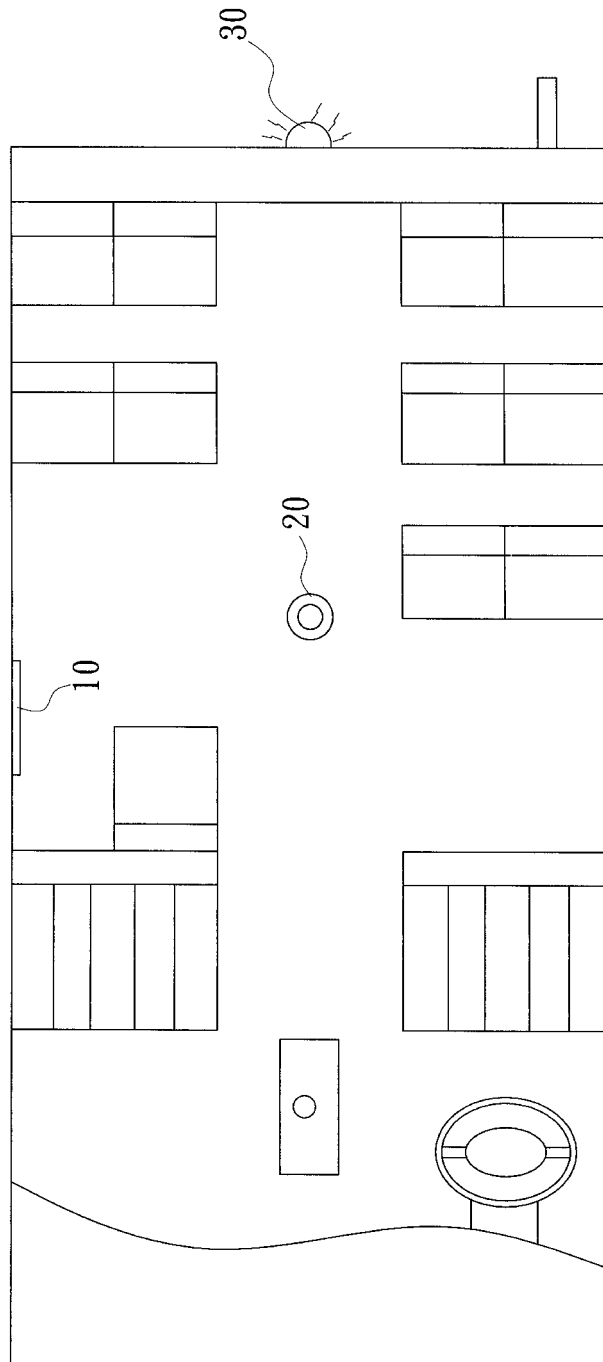
15. 第五圖：係本創作面板之第二實施例示意圖。

120 130
 \ /
 12



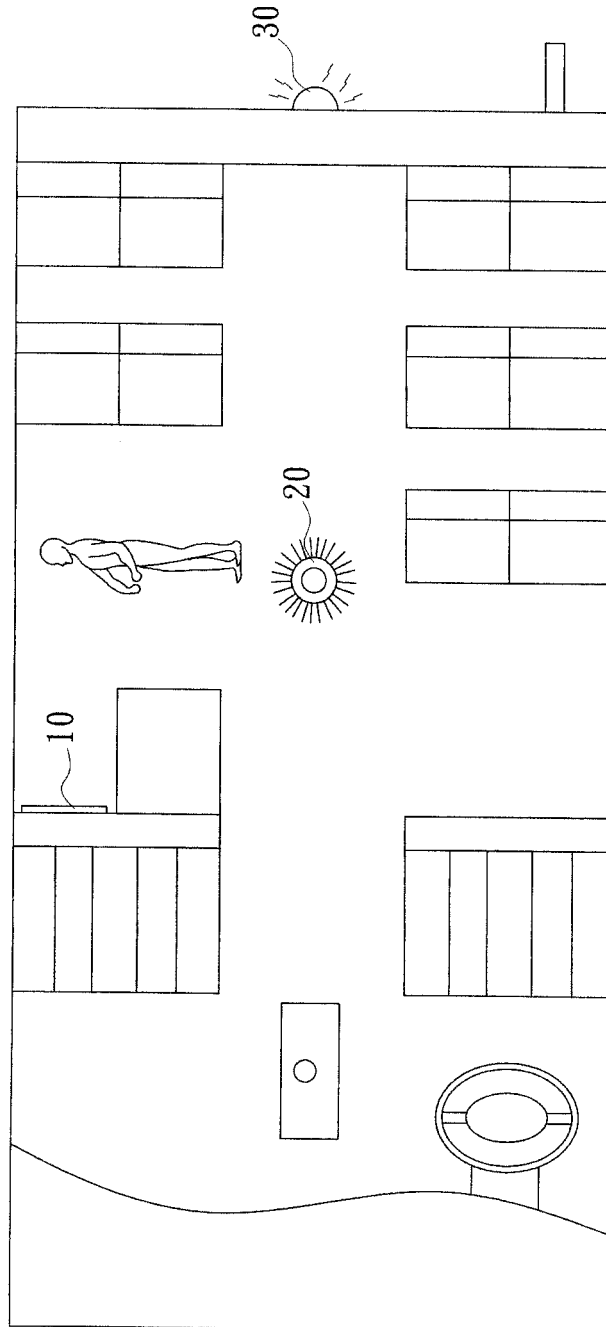
– 9185 –

(4)



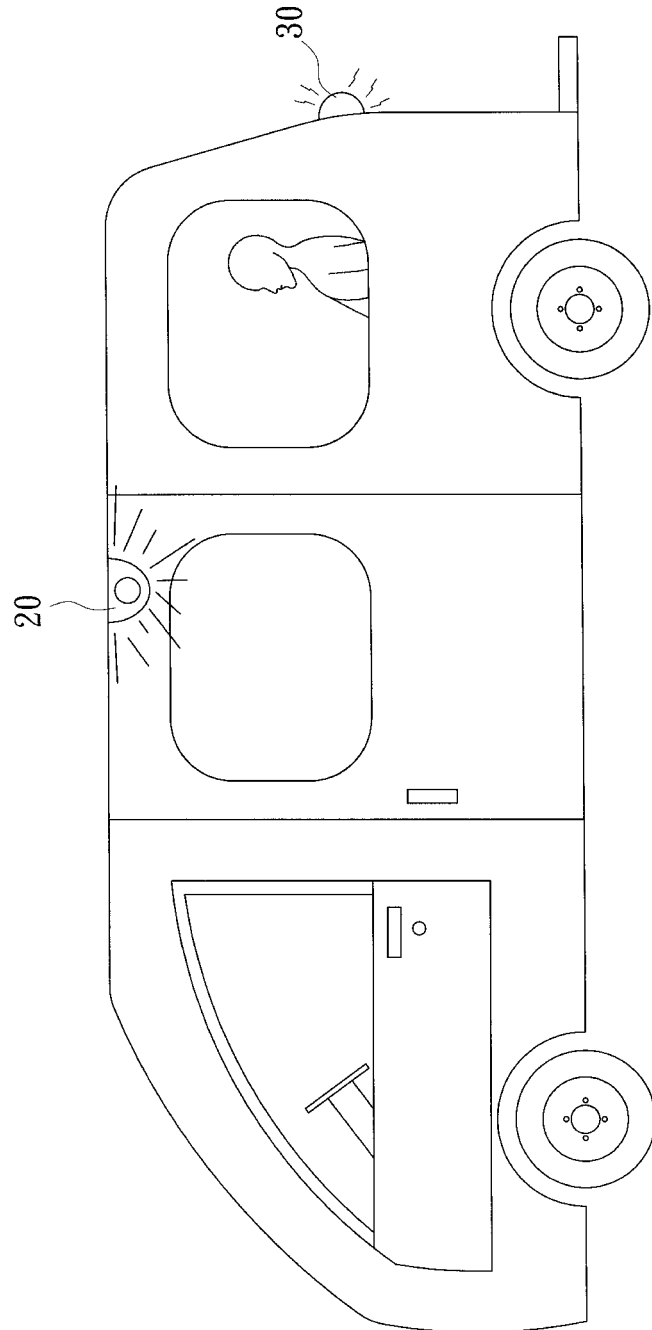
第二圖

(5)



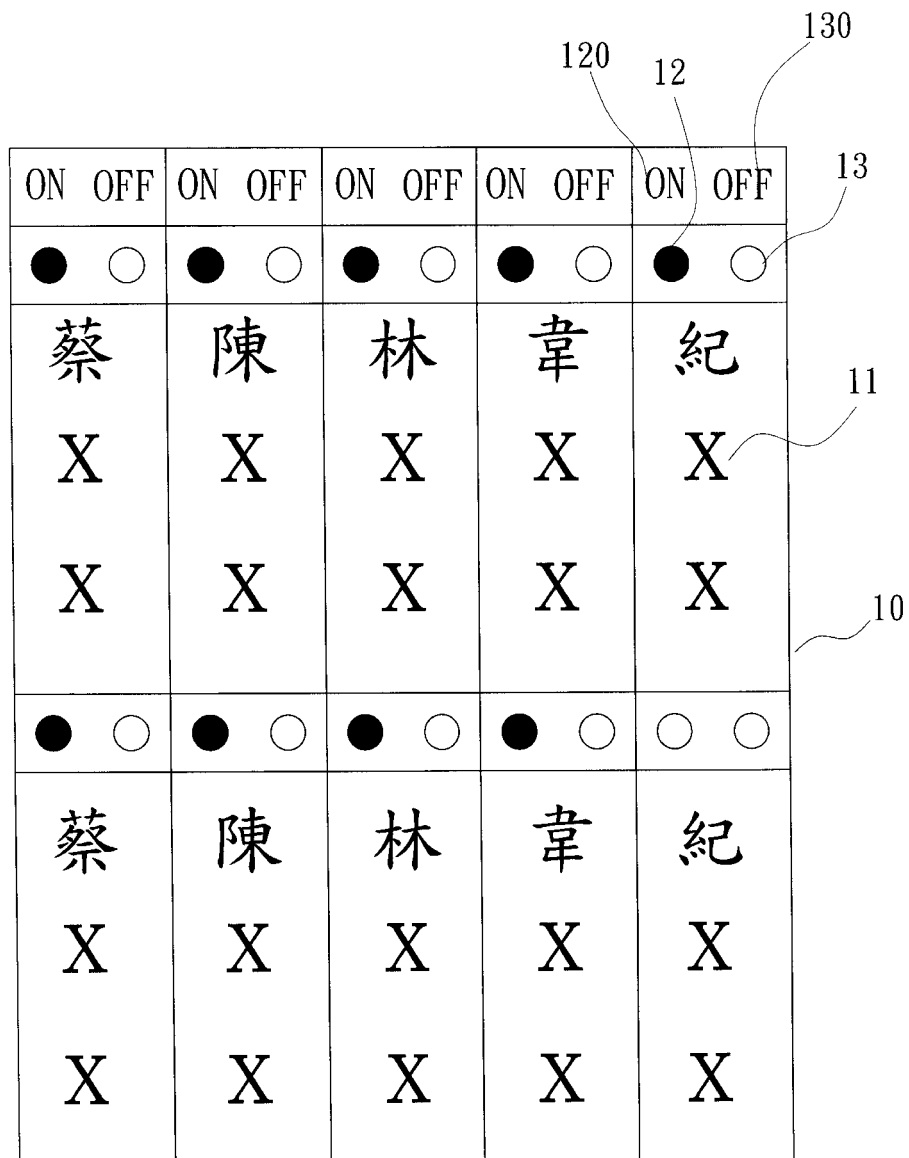
第三圖

(6)



第四圖

(7)



第五圖

【19】中華民國 【12】專利公報 (U)

【11】證書號數：M293866

【45】公告日：中華民國95(2006) 年 7 月 11 日

【51】Int. Cl.⁷ : B60Q5/00

新型 全 5 頁

【54】名稱： 娃娃車內拉按鈴求救裝置

【21】申請案號：095203418

【22】申請日：中華民國95(2006)年3月2日

【72】創作人：陳香吟；陳聰明 CHEN, TSUNG MING；林永禎 LIN, YOUN JAN

【71】申請人：明新科技大學 MING HSIN UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
新竹縣新豐鄉新興路1號

【74】代理人：劉建忠

1

2

[57]申請專利範圍：

1.一種娃娃車內拉按鈴求救裝置，主要在娃娃車內設有按鈴或拉鈴，該按鈴及拉鈴係以線路連結至一求救訊號啟動裝置，該求救訊號啟動裝置之電力係由車輛電源提供；藉以上裝置，當娃娃車電門關閉以後，受困於娃娃車內之孩童只要按下該按鈕或拉動拉鈴，該按鈕即導通使該求救訊號啟動裝置通電並對外發出求救警報，俾引起大眾注意以避免

不幸意外事故發生。

2.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車內拉按鈴求救裝置，其中，該等按鈴及拉鈴皆設在孩童易觸及之處。

5. 3.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車內拉按鈴求救裝置，其中，該求救訊號啟動裝置可控制車輛本身之燈具發出閃滅燈光，以引起車外人士注意。

10. 4.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車

(2)

3

內拉按鈴求救裝置，其中，該求救訊號啟動裝置可控制車輛本身之喇叭發出聲響，以引起車外人士注意。

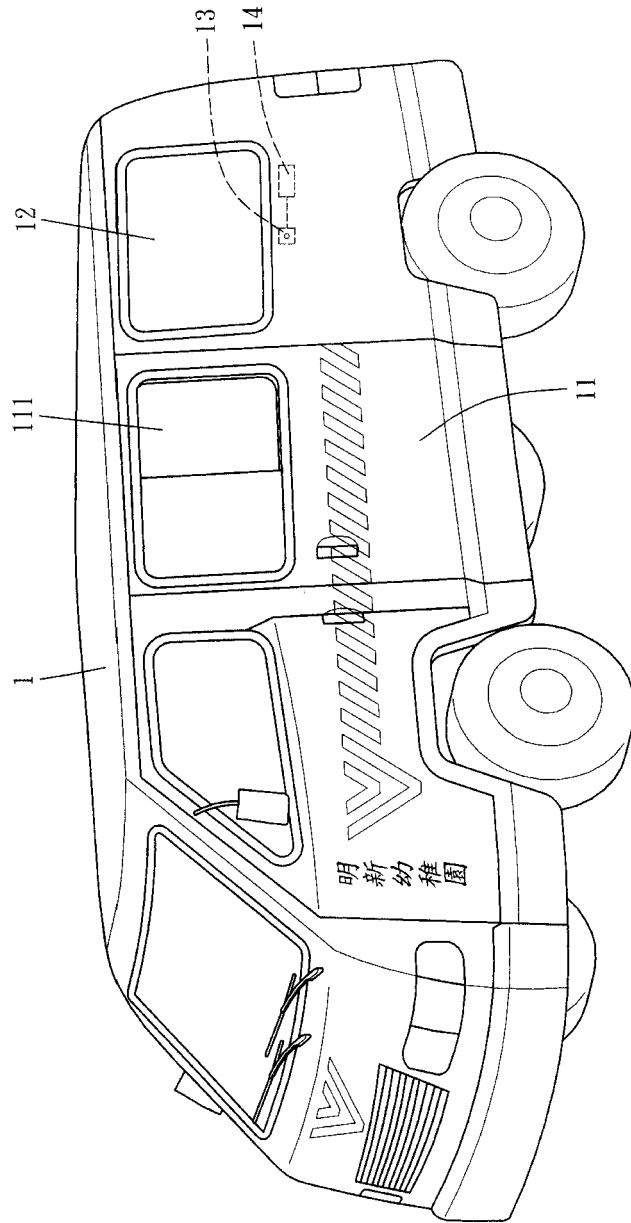
- 5.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車內拉按鈴求救裝置，其中，該求救訊號啟動裝置可控制另外外接之喇叭發出聲響，以引起車外人士注意。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車內拉按鈴求救裝置，其中，該求救訊號啟動裝置可控制另外外接之燈具發出閃滅燈光，以引起車外人士注意。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車內拉按鈴求救裝置，其中，該求救訊號啟動裝置可發出訊號，以遙控

4

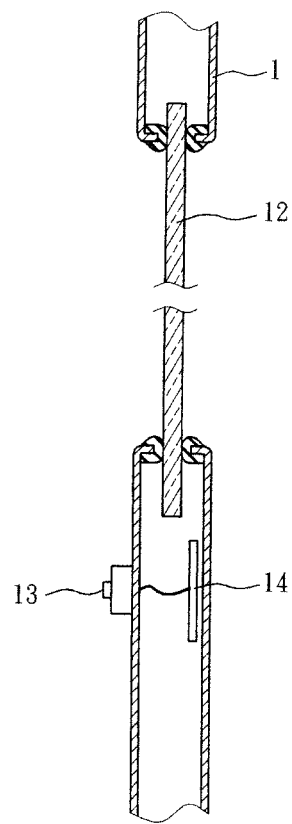
遠距離的警報器發出求救警報信號，以引起遠處人士注意。

- 8.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車內拉按鈴求救裝置，其中，該求救訊號啟動裝置接受車輛電源之迴路係設計成車輛電門開啟時，該求救訊號啟動裝置即停止使用，而當車輛電門關閉時，該求救訊號啟動裝置即被啟動而具有作用。
5. 圖式簡單說明：
 - 第一圖所示係本創作實施例之立體外觀圖
 - 第二圖所示係本創作實施例之剖視圖
 - 第三圖所示係本創作實施例之使用流程圖
- 10.
- 15.

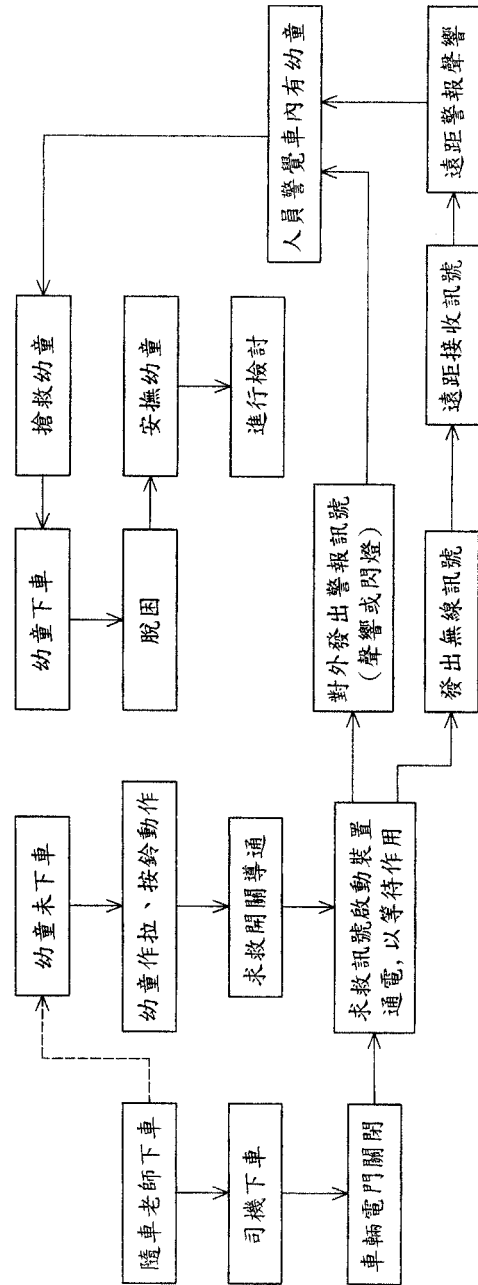
(3)



(4)



第二圖



第三圖

【19】中華民國

【12】專利公報 (B)

【11】證書號數：I244625

【45】公告日：中華民國 94 (2005) 年 12 月 01 日

【51】Int. Cl.⁷：G08B21/02

發明

全 5 頁

【54】名稱：娃娃車收音式求救安全裝置

【21】申請案號：093137583

【22】申請日期：中華民國 93 (2004) 年 12 月 06 日

【72】發明人：

林永禎

【71】申請人：

明新科技大學

MING HSIN UNIVERSITY OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

新竹縣新豐鄉新興路1號

【74】代理人：劉建忠 先生

1

2

【57】申請專利範圍：

1. 一種娃娃車收音式求救安全裝置，娃娃車車廂內設置有收音感應元件，該收音感應元件以線路連結至一警報裝置，該警報裝置之電力係由車輛上之電源提供；藉以上設置，當娃娃車電門關閉以後，只要車廂內之收音感應元件接收到超過其設定值之音頻時，該收音感應元件將馬上導通警報裝置，以對外發出求救警報訊號，俾引起大眾注意以避免

不幸意外事故發生。

2. 如申請專利範圍第1項所述之娃娃車收音式求救安全裝置，其中，該警報裝置可控制車輛本身之喇叭發出聲響，以引起車外人士注意。

3. 如申請專利範圍第1項所述之娃娃車收音式求救安全裝置，其中，該警報裝置可控制車輛本身之燈具發出閃滅燈光，以引起車外人士注意。

10. 4. 如申請專利範圍第1項所述之娃娃車

(2)

3

收音式求救安全裝置，其中，該警報裝置可控制另外外接之喇叭發出聲響，以引起車外人士注意。

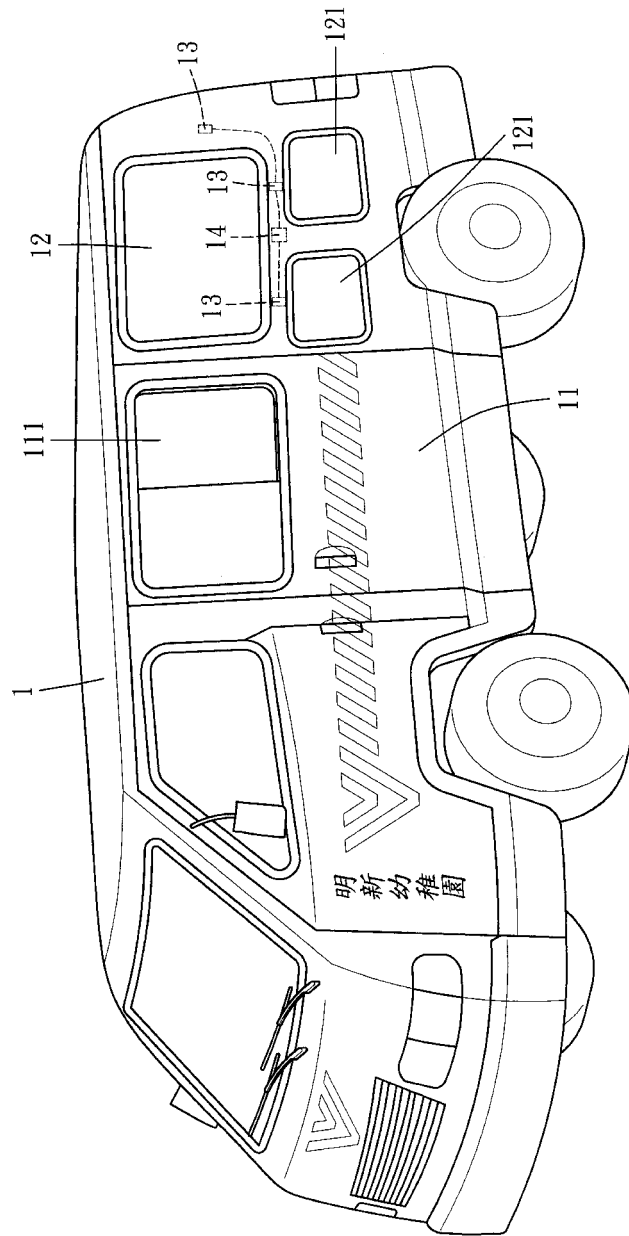
- 5.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車收音式求救安全裝置，其中，該警報裝置可控制另外外接之燈具發出閃滅燈光，以引起車外人士注意。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車收音式求救安全裝置，其中，該警報裝置可發出訊號，以遙控遠距發出警報信號，以引起遠處人士注意。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車收音式求救安全裝置，其中，該警報裝置接受車輛上之電源之迴路係設計成車輛電門開啟時，該警報裝

4

置即停止作用，而當車輛電門關閉時，該警報裝置即被啟動而具有作用。

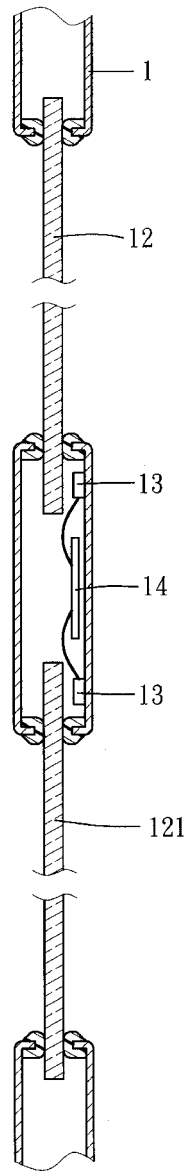
- 8.如申請專利範圍第1項所述之娃娃車收音式求救安全裝置，其中，該娃娃車於車輛平常玻璃窗下方適合幼童高度位置處更可設置透視面窗，以方便幼童或車外人士透視車內外情況用。
10. 圖式簡單說明：
第一圖所示係娃娃車裝設本發明之立體外觀示意圖。
第二圖所示係本發明裝設之剖視示意圖。
15. 第三圖所示係本發明之使用流程圖。

(3)



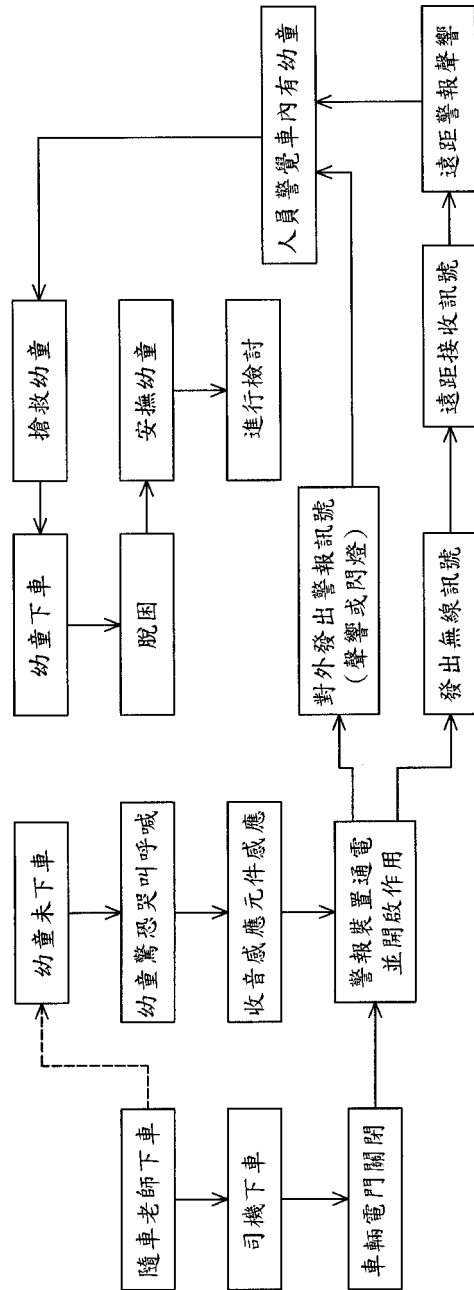
第一圖

(4)



第二圖

(5)



第三圖

