

95-135-3302  
MOTC-IOT-94-SDB002

# 先進安全車輛系統發展之 推動與研究(II)



交通部運輸研究所

中華民國 95 年 9 月

95-135-3302  
MOTC-IOT-94-SDB002

# 先進安全車輛系統發展之 推動與研究(II)

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

交通部運輸研究所

中華民國 95 年 9 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. II / 鄭  
銘章等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運  
研所，民95

面；公分

參考書目：面

ISBN 978-986-00-6913-6(平裝)

1. 車輛

557.35

95020202

先進安全車輛系統發展之推動與研究(II)

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

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 95 年 9 月

印刷者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 170 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：200 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書坊臺視總店：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：1009502609 ISBN-13：978-986-00-6913-6 (平裝)

ISBN-10：986-00-6913-1 (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(II)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 986-00-6913-1 （平裝）	政府出版品統一編號 1009502609	運輸研究所出版品編號 95-135-3302	計畫編號 94-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：02-23496862 傳真號碼：02-25450429	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、黃品誠、 黃維信、許峻嘉、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 94 年 2 月 至 94 年 11 月
關鍵詞：先進安全車輛、人機介面、事故記錄器			
摘要： <p>本計畫為4年期計畫，93年度為第一期，該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（Advanced Safety Vehicle, ASV）系統發展與推動計畫的規劃建議。本(94)年度計畫除持續蒐集分析國外車輛安全相關法規與標準，包括ACC與人機介面(JAMA、AAM、ESoP)外，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。此外亦舉辦ASV研討會，彙整產官學界意見，提供國內ASV系統發展規劃參考；蒐集國外事故記錄器（Event Data Record, EDR）發展現況，評估國內發展EDR及與產業界合作開發EDR離型機之可能性，並研擬國內未來EDR開發所需之規範。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
95 年 9 月	256	200	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （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） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			



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

TITLE: Promotion and Research on Development of Advanced Safety Vehicles Systems (II)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 986-00-6913-1 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009502609	IOT SERIAL NUMBER 95-135-3302	PROJECT NUMBER 94-SDB002
DIVISION: Safety Division DIVISION CHIEF: Chen, Isaac I. C. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chen, Isaac I. C. PROJECT STAFF: Chang, Kai-kuo; Chou, Wen-Ching PHONE: 886-2-23496862 FAX: 886-2-25450429			PROJECT PERIOD FROM February 2005 TO November 2005
RESEARCH AGENCY: National Central University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jeng, Ming-Jang PROJECT STAFF: Doong, Ji-Liang; Fung, Chin-Ping; Huang, Pin-Cheng; Huang, Wei-Shin; Hsu, Chun-Chia; Chung, Kuo-Liang; Chen, Chien-Tzu ADDRESS: No.300, Jhongda Rd., Jhongli City, Taoyuan County 32001, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-3-4228550			
KEY WORDS: Advanced Safety Vehicle (ASV), Human Machine Interface (HMI), Event Data Recorder (EDR)			
ABSTRACT:  <div style="padding: 10px;"> <p>This is the second year of a four-year project. The development and promotion of ASV systems in Taiwan were suggested in the first-year project. The suggestions were based on the technology development, automobile industry characteristics, traffic environment, and accident characteristics. The second year project studies further regulations and standards related to vehicle safety, including ACC and HMI (JAMA, AAM, ESoP). The researchers of the project attended the 19th ESV conference in Washington, D.C., U.S.A. to investigate the ASV systems development trend and useful technologies. The first-year domestic ASV conference was held at IOT. The conclusions of the conference were offered to the Government for developing ASV systems. While the development of EDR is under study, the possibility of developing EDR with domestic industry is assessed, and the standard of domestic EDR is studied as well</p> </div>			
DATE OF PUBLICATION  September 2006	NUMBER OF PAGES  256	PRICE  200	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

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.....	1-4
1.3 研究內容與工作項目.....	1-4
第二章 先進安全車輛發展研討會.....	2-1
2.1 國外發展.....	2-1
2.1.1 第 19 屆 ESV 研討會.....	2-2
2.1.2 ESV 研討會相關文獻回顧.....	2-5
2.2 國內發展.....	2-19
2.3 先進安全車輛發展研討會.....	2-20
2.3.1 研討會辦理情形.....	2-20
2.3.2 各主題場次議題內容.....	2-23
第三章 國內先進安全車輛發展順序探討.....	3-1
3.1 國外先進安全車輛發展推動作為.....	3-1
3.2 國內先進安全車輛發展順序評估指標.....	3-4
3.2.1 技術難易度.....	3-4
3.2.2 國內基本建設.....	3-5
3.2.3 社會接受度及普及度.....	3-6
3.2.4 國內特性分析.....	3-6
3.2.5 產品產值與產業特性.....	3-7
3.3 國內交通事故特性分析.....	3-8
3.3.1 資料連結與名詞定義.....	3-9
3.3.2 初步次數統計分析.....	3-12
3.3.3 小結.....	3-24
3.4 先進安全車輛系統技術發展建議.....	3-25
第四章 ASV 系統相關規範.....	4-1
4.1 ACC.....	4-2

4.1.1	ISO 15622 [12]	4-3
4.1.2	SAE-J2399 [13]	4-10
4.1.3	ISO-15622 與 SAE-J2399 之比較	4-14
4.2	人機介面	4-15
4.2.1	JAMA [15]	4-16
4.2.2	AAM[16]	4-23
4.2.3	European Statement of Principles(ESoP)	4-29
4.2.4	ESoP, AAM 與 JAMA 之比較	4-34
4.2.5	小結	4-45
第五章	事故記錄器	5-1
5.1	EDR 的歷史背景	5-1
5.2	事故記錄器的資料項目	5-4
5.2.1	GM	5-4
5.2.2	FORD	5-9
5.2.3	重型卡車(Heavy Truck)事故記錄器記錄項目	5-12
5.2.4	售後市場的事故記錄器項目	5-12
5.2.5	學術及研究單位的事務記錄器	5-17
5.3	事故記錄器相關規範與標準	5-21
5.3.1	IEEE 1616	5-22
5.3.2	SAE J1698	5-32
5.3.3	政府管理需求	5-38
5.4	事故記錄器與自動碰撞通報系統	5-53
5.5	國內發展事故記錄器之評估	5-55
5.5.1	事故記錄器之需求分析	5-55
5.5.2	國內事故記錄器開發的技術能力分析	5-56
5.5.3	事故記錄器資料判讀與審驗	5-57
5.5.4	國內事故記錄器規範草案	5-57
第六章	結論與建議	6-1
6.1	結論	6-1
6.2	建議	6-3
	參考文獻	獻-1

附錄 1 國內 ASV 系統發展評估指標與相對權重問卷.....	附-1
附錄 2 研討會綜合座談記錄.....	附-3
附錄 3 期中報告審查意見表.....	附-5
附錄 4 期末報告審查意見表.....	附-15
附錄 5 期末簡報.....	附-27
附錄 6 中英對照及辭彙集.....	附-59



## 圖目錄

圖 1.1	先進安全車輛四年期計畫發展架構圖.....	1-6
圖 2.1	大會報到.....	2-1
圖 2.2	論文發表.....	2-2
圖 2.3	研討會會場.....	2-2
圖 2.4	舊式後視鏡系統.....	2-6
圖 2.5	新式後視鏡系統.....	2-6
圖 2.6	防後撞警示系統(Rear-Impact Collision Warning System, RICWS) .....	2-7
圖 2.7	本計畫去(93)年建議之研討會架構.....	2-19
圖 2.8	研討會網路報名機制.....	2-21
圖 2.9	先進安全車輛發展研討會辦理情形(1).....	2-23
圖 2.10	先進安全車輛發展研討會辦理情形(2).....	2-24
圖 2.11	先進安全車輛發展研討會辦理情形(3).....	2-25
圖 2.12	先進安全車輛發展研討會辦理情形(4).....	2-26
圖 2.13	先進安全車輛發展研討會辦理情形(5).....	2-27
圖 2.14	先進安全車輛發展研討會辦理情形(6).....	2-28
圖 2.15	先進安全車輛發展研討會辦理情形(7).....	2-29
圖 2.16	先進安全車輛發展研討會辦理情形(8).....	2-30
圖 2.17	先進安全車輛發展研討會辦理情形(9).....	2-31
圖 2.18	綜合座談會(1).....	2-32
圖 2.19	綜合座談會(2).....	2-32
圖 3.1	歐洲先進駕駛輔助系統發展的準則(Roadmap)[5].....	3-3
圖 3.2	歐洲先進駕駛輔助系統發展準則(Roadmap)修訂方式[5].....	3-3
圖 3.3	車輛撞擊部位分類.....	3-10
圖 3.4	事故後第一次住院不同車種的撞擊部位次數百分比分佈.....	3-13
圖 3.5	小客車/小貨車/大貨車在車輛前方撞擊部位平均醫療成本分析 .....	3-16
圖 3.6	小貨車/大貨車/小客車 .....	3-17
圖 3.7	不同車種駕駛人的主要受傷部位百分比(撞擊部位在車輛前方).....	3-18
圖 3.8	不同車種駕駛人的 AIS 分數百分比(撞擊部位在車輛前方) .....	3-19

圖 3.9 不同車種駕駛人的「AIS2+」與「AIS2-」百分比(撞擊部位在車輛前方)	3-20
圖 3.10 不同車種的事故類型與形態的百分比分佈(撞擊部位在車輛前方).....	3-21
圖 3.11 不同車種的碰撞部位百分比分佈.....	3-22
圖 4.1 顯示器向下視角與可辨識距離間的關係[15].....	4-28
圖 5.1 SDM 之結構.....	5-5
圖 5.2 GM 事故記錄器記錄之事故前資訊.....	5-6
圖 5.3 GM 事故記錄器記錄撞擊時車輛縱向速度變化時間歷程圖.....	5-7
圖 5.4 FORD 事故記錄器的資料.....	5-10
圖 5.5 SIS 公司之 EDR.....	5-13
圖 5.6 VDO 公司之 UDS EDR.....	5-14
圖 5.7 UDS EDR 之系統元件.....	5-14
圖 5.8 UDS EDR 系統之資料圖形.....	5-14
圖 5.9 左為 DriveCam 之外型、右為其安裝位置.....	5-15
圖 5.10 DriveCam 安裝位置.....	5-15
圖 5.11 DriveCam 所取得之資料.....	5-15
圖 5.12 IWI 公司之 EDR.....	5-16
圖 5.13 Delphi ADR 2.....	5-16
圖 5.14 SAE J1698 事故觸發的門檻值定義.....	5-35
圖 5.15 SAE J1698 事故記錄時間定義.....	5-36
圖 5.16 高取樣頻率(1).....	5-37
圖 5.17 高取樣頻率(2).....	5-38
圖 5.18 Vetronix CDR.....	5-48
圖 5.19 Diagnostic Link Connector (DLC).....	5-48
圖 5.20 安全氣囊模組.....	5-49
圖 5.21 事故前與事故後的資訊.....	5-49
圖 5.22 事故後資訊(GM 安全氣囊模組).....	5-49
圖 5.23 Veridian Engineering ACN 設備.....	5-54
圖 5.24 ACN 事故地點定位及事故嚴重度預測.....	5-55

## 表目錄

表 1-1	ASV 系統及功能現況及我國發展之優先順序建議 .....	1-2
表 2-1	16th、17th、18th、19th 的相關文獻回顧結果整理 .....	2-13
表 2-2	先進安全車輛發展研討會議程 .....	2-22
表 3-1	不同事故類型與形態的事故樣本數與百分比 .....	3-10
表 3-2	撞擊部位代號及其說明 .....	3-11
表 3-3	AIS 受傷嚴重程度評分意義 .....	3-12
表 3-4	不同車種的事故樣本數與百分比 .....	3-12
表 3-5	事故後第一次住院不同車種的撞擊部位次數統計 .....	3-14
表 3-6	小客車不同撞擊部位的事故後第一次住院的醫療成本分析(單位：新臺幣) .....	3-14
表 3-7	小貨車在不同撞擊部位的事故後第一次住院醫療成本分析(單位：新臺幣) .....	3-15
表 3-8	大客車在不同撞擊部位的事故後第一次住院醫療成本分析 .....	3-15
表 3-9	大貨車在不同撞擊部位的事故後第一次住院醫療成本分析 .....	3-16
表 3-10	不同車種駕駛人的主要受傷部位(撞擊部位在車輛前方) .....	3-17
表 3-11	不同車種駕駛人的 AIS 分數(撞擊部位在車輛前方) .....	3-19
表 3-12	不同車種的事故類型與形態的次數分佈(撞擊部位在車輛前方) .....	3-20
表 3-13	不同車種的碰撞部位次數分配 .....	3-21
表 3-14	為小客車駕駛發生死亡交通事故的主要受傷部位次數分配 .....	3-22
表 3-15	為大貨車駕駛發生死亡交通事故的主要受傷部位次數分配 .....	3-23
表 3-16	為小貨車駕駛發生死亡交通事故的主要受傷部位次數分配 .....	3-23
表 3-17	小貨車與大貨車死亡交通事故的事故類型次數分配 .....	3-24
表 3-18	小客車死亡交通事故的事故類型次數分配 .....	3-24
表 3-19	國內現階段與汽車電子相關的廠商 .....	3-26
表 3-20	先進安全車輛系統技術發展需求評估 .....	3-28
表 3-21	我國先進安全車輛系統發展之優先順序建議 .....	3-29
表 4-1	1995~2004 年已上市的駕駛輔助系統產品[5] .....	4-2
表 4-2	ACC 系統的應用實例 .....	4-3
表 4-3	ACC 系統規範符號說明 .....	4-4



表 4-4	ACC 系統類型 .....	4-6
表 4-5	ACC 系統彎道能力分類 .....	4-6
表 4-6	ISO-15622 與 SAE-J2399 差異對照 .....	4-15
表 4-7	JAMA 地圖顯示規範 .....	4-21
表 4-8	JAMA 靜態影像顯示規範 .....	4-21
表 4-9	AAM 先進車內資訊及通信系統人機介面原則的內容彙整 .....	4-24
表 4-10	ESoP 準則 2.4 內容 .....	4-31
表 4-11	ESoP 與 AAM 之比較 .....	4-36
表 4-12	ESoP 與 JAMA 之比較 .....	4-41
表 5-1	EDR 發展大事記 .....	5-2
表 5-2	GM 事故記錄器的記錄資料項目列表 .....	5-8
表 5-3	FORD 事故記錄器記錄項目 .....	5-9
表 5-4	GM 與 FORD 事故記錄器項目比較 .....	5-11
表 5-5	重型卡車事故記錄器項目 .....	5-12
表 5-6	美國市售的事故記錄器功能規格整理 .....	5-17
表 5-7	國外 EDR 研究 .....	5-19
表 5-8	VOLVO .....	5-20
表 5-9	IEEE 1616 針對不同單位團體對於事故記錄器未來展望調查結果整理 .....	5-24
表 5-10	IEEE 1616 標準對事故記錄器的防撞需求 .....	5-27
表 5-11	IEEE 1616 MVEDR 事故記錄項目的定義格式 .....	5-29
表 5-12	IEEE 1616 MVEDR 的事故記錄項目 .....	5-30
表 5-13	SAE J1698(2003)事故記錄器的資料項目列表 .....	5-33
表 5-14	SAE J1698 對於事故記錄器的資料定義 .....	5-36
表 5-15	靜態資料 .....	5-37
表 5-16	低取樣頻率 .....	5-37
表 5-17	NHTSA 事故記錄器 18 項必須記錄資料項目 .....	5-41
表 5-18	NHTSA 事故記錄器 24 項可新增之記錄項目 .....	5-42
表 5-19	NHTSA 事故記錄器資料項目與應用 .....	5-43
表 5-20	NHTSA 在事故記錄器立法備忘錄對於資料格式之定義 .....	5-45

表 5-21	Vetronix CDR 支援車型 .....	5-50
表 5-22	Veridian Engineering ACN 設備記錄項目 .....	5-54



# 第一章 緒論

## 1. 計畫背景分析

### 1. 1. 1 研究緣起

臺灣由於地狹人稠，汽機車混流複雜，車禍事故死傷人數居高不下[1]，衍生的醫療與社會成本極高[2]。先進安全車輛（Advanced Safety Vehicle, ASV）為智慧型運輸系統的其中一環，整合車內資訊、通訊、偵測與控制等技術，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。

國外各主要車輛工業國家及車廠均已將先進安全車輛技術列為重要發展的項目，本所在 89 年度辦理「先進安全車輛研發策略計畫」[3]，收集歐、美、日等國的開發成果，提出國內 ASV 的車輛系統架構。近幾年歐、美、日仍持續投入 ASV 相關系統的研發與商品化工作，加上各國國際組織與標準的推動，使得 ASV 的發展極為快速。93 年度至 96 年度，本所辦理「先進安全車輛系統發展之推動與研究」計畫，主要目的在於了解國外近年來發展 ASV 相關策略與技術，同時搭配國內交通事故特性的分析，重新評估本所 89 年規劃報告中所列之策略與發展項目，提出一具體可行的規劃，包括推動之組織與國際活動的參與，以為國內後續發展與相關分工推動工作之參考。

在 93 年度開始的研究計畫中，已分別由法規、獎勵措施、參與國際組織活動及國內技術發展策略等四方面作深入研究，提出下列具體可行的規劃：

1. 參考日本的推動經驗，組成一固定之研討會工作小組，整合國內現有資源及技術發展，定期並有計劃引導議題及推動工作之落實。
2. 根據國際調和研究活動(International Harmonized Research Activities , IHRA)的規劃方向，再配合國內環境進行相關研究，包括 ECE 法規的推動與人機介面的研究。
3. 加強運用亞洲太平洋經濟合作會議(Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC)的公路運輸調和專案(Road Transport Harmonization Project, RTHP)組織(2005 年更名為車輛標準調和小組，Vehicle Standard Harmonization Group, VSHG)，將國內工作小組擬定之議題與加入

IHRA 的國家作交流。

4. 積極參與每二年舉辦 1 次的「國際車輛安全強化科技會議 (The International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, ESV)」，與國際發展現況接軌。
5. 持續建立事故相關資料庫的分析，由國內產業特性及交通環境深入分析，以提供 ASV 系統發展的參考。
6. 國內未來可發展之重點方向，可朝向整合事故記錄器(Event Data Recorder, EDR)與緊急救援管理系統 (Emergency Management System, EMS) 體系發展。

此外，並以 6 項指標，包括技術難易度、產業特性、產品產值、國內基礎建設、社會接受度及普及度與國內事故特性的分析，綜合考量重新評估國內發展各系統的優先順序建議[4]。

94 年度開始的未來 3 年計畫，除辦理 ASV 研討會(參見第二章)以及參與每二年舉辦 1 次的 ESV 國際研討會外，亦將持續收集國外標準規範研究，研擬國內 EDR 開發規範，建立 ASV 子系統之安全與績效評估方法，以利未來結合駕駛模擬器進行測試，並規劃開發 EDR 與 EMS 整合示範系統。本研究為此四年計畫之第 2 年期計畫。

表1-1 ASV系統及功能現況及我國發展之優先順序建議[4]

		技術	臺灣	日本	歐美	技術難易度	接受度與普及度	產業特性	產值	基礎建設	我國交通事故特性*	總計
旅行前		路況、氣象資訊接收語音系統	●	●	●	1	1	1	3	1	3	10
		旅行前智慧型導航系統	●	●	●	1	1	1	1	2	3	9
		旅行前車況診斷	?	?	?	2	1	2	2	2	3	12
旅行中	正常	車道顯示與維持支援系統	◎	●	●	2	3	3	2	2	3	15
		適應性定速巡航控制(ACC)	?	●	●	3	3	3	1	2	1	13

		技術	臺灣	日本	歐美	技術難易度	接受度與普及度	產業特性	產值	基礎建設	我國交通事故特性*	總計
中	行駛	夜視系統	?	●	●	2	2	2	2	2	1	11
		先進前燈照明系統(AFS)	△	●	●	2	2	2	1	2	1	10
		停車輔助	●	●	●	1	1	1	2	2	3	10
		倒車輔助	●	●	●	1	1	1	2	2	3	10
		Stop and Go	?	△	●	3	2	3	2	2	2	14
		後側方、側方信息提供	?	◎	?	2	2	2	2	2	1	11
		緊急制動信息提供裝置	?	△	?	2	3	2	2	3	3	15
		夜間行人信息提供裝置	?	●	●	2	2	2	2	3	3	14
		摩托車存在訊息	?	◎	?	2	2	2	2	3	3	14
		胎壓檢測系統(TPMS)	●	●	●	1	2	1	1	3	3	11
		抬頭顯示器(HUD)	●	●	●	1	1	1	2	2	3	10
	事故前	彎道警報	?	●	●	2	2	2	2	2	2	12
		睡意警報	◎	●	●	2	3	2	2	2	2	13
		超速行駛警示	●	●	●	1	1	1	2	2	2	9
		防撞警示—側撞警示	◎	?	●	2	2	2	1	2	2	11
		防撞警示—前撞警示	◎	●	●	2	2	2	1	2	1	10
		碰撞迴避—側撞	?	?	?	3	3	3	1	2	2	14
		碰撞迴避—前撞	?	?	?	3	3	3	1	2	1	13
		視線死角警示	◎	●	●	2	2	2	2	2	2	12
		後方接近偵測系統	?	●	●	2	2	2	2	2	3	13
	事故中	碰撞減輕制動系統	?	●	●	3	3	3	1	2	1	13
		事故紀錄器(EDR)	●	●	●	1	2	1	1	2	1	8
		安全氣囊	●	●	●	1	1	1	1	2	1	7
	事故後	自動事故通報(ACN)	●	●	●	1	1	1	2	3	1	9
		緊急救援系統(EMS)	◎	?	●	1	1	1	2	3	1	9

註：一、日本與歐美的發展狀況是依據文獻[34]、[3]及 17、18<sup>th</sup> ESV 研討會資料，有確定的車型裝設或資料可查證。若有更新資料可陸續補充。

二、「●」表銷售、「△」表實地考證、「◎」表研究試驗、「？」表不清楚發展狀況、「\*」表依據國內事故分析結果。

三、我國交通特性對該項 ASV 技術的需求程度：「1」表最高；技術難易度：「1」表最容易；接受度及普及度：「1」表最容易；產業特性與母廠設計相關獨立：「1」表最沒關係；經濟發展(產值)：「1」表產值最大；基礎建設：「1」表已有較相同之基礎建設，餘依序類推。

## 1. 1. 2研究目的

93 年度為四年期計畫之第 1 年，以了解國外近年來發展 ASV 相關策略與技術，重新評估國內發展各系統的優先順序建議為主要工作內容，94(本)年度為四年期計畫的第 2 年，本年期的主要研究目的包括：

1. 辦理研討會，配合問卷調查，彙整產官學界意見，調整國內 ASV 系統發展評估指標權重，推動國內 ASV 系統發展。
2. 參與 2005 年於華盛頓舉辦的第 19 屆 ESV 國際科技研討會，進行國際合作交流。
3. 收集國外標準規範研究，以研擬國內 EDR 開發規範，建立 ASV 子系統之安全與績效評估方法。

## 1. 2 研究範圍與對象

本(94)年度係延續 93 年度之先進安全車輛系統發展之推動與研究，以先進安全車輛為研究範圍，而先進式輔助駕駛公路系統(Advanced Cruise Assist Highway Systems, AHS)不在範圍內。ASV 相關法規(包括 EDR)與人機介面的研究，以國際組織已發展並公佈的標準與規範為範圍。

## 1. 3 研究內容與工作項目

本計畫為四年期計畫，圖 1.1 為四年期計畫之發展架構圖，93 年度為第 1 期，該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。94 (本)年度之主要研究內容與工作項目包括下列 8 項：

1. 舉辦 ASV 研討會，彙整產官學界意見，提供國內 ASV 系統發展規劃參考。相關議程規劃、聯繫情形以及問卷，請參見第二章。
2. 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。已於 6 月 5 日至 6 月 10 日參加第 19 屆 ESV，相關內容，請參見第二章。
3. 持續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)，規劃 ASV 子系統與人機介面評估方法，以利未來結

合駕駛模擬器進行探討。目前已收集 ACC 與人機介面(JAMA、AAM)相關法規與標準，相關內容，請參見第四章。

4. 蒐集國外 EDR 發展現況，評估國內發展 EDR 及與產業界合作開發 EDR 離型機之可能性，並研擬國內未來 EDR 開發所需之規範。相關內容，請參見第五章。
5. 持續國內事故相關資料庫分析，提供虛擬駕駛場景內容規劃以及國內 ASV 系統發展參考，相關內容，請參見第三章。
6. 依據國內 EMS 發展情形，評估 EMS 與 EDR 整合之可能性。
7. 提出先進安全車輛未來系統發展與推動計畫建議。



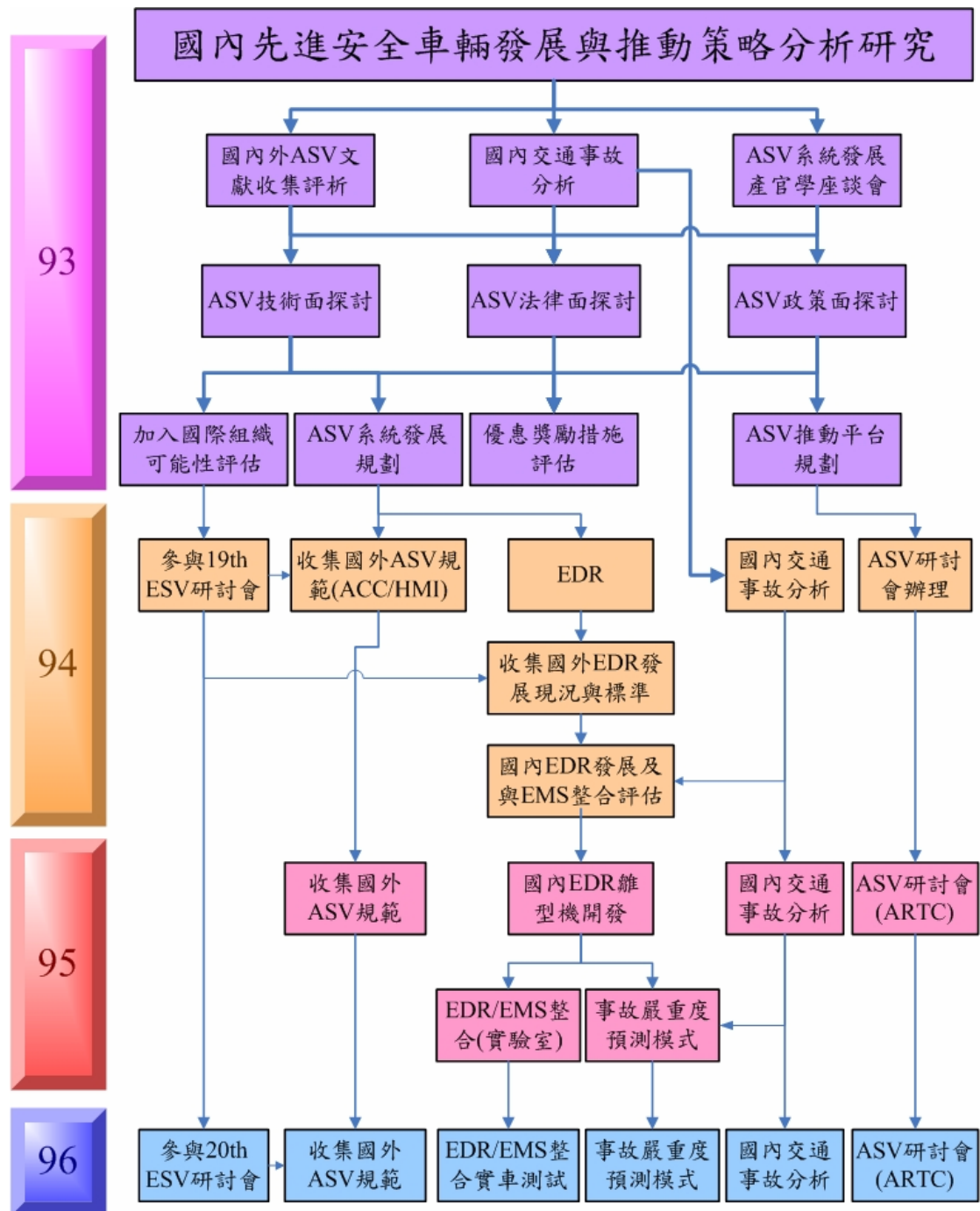


圖 1.1 先進安全車輛四年期計畫發展架構圖

## 第二章 先進安全車輛發展研討會

### 2.1 國外發展

過去汽車電子重點放在車輛傳動與車身兩大系統發展，近來隨著資訊技術發展，安全與駕駛資訊已逐漸形成主流，配合智慧型運輸系統的發展，智慧化、安全性及便利性產品，已經且將會加速陸續應用在各種車輛上。有關此部份的車輛先進安全系統發展狀況，已在去（93）年計畫中有充分的介紹，此請參閱去年研究報告書[4]。此外，今年在國際組織法規調合部分，APEC 運輸工作小組中原「道路運輸調和計畫」(Road Transportation Harmonization Project, RTHP)已更名為「車輛標準調和小組」(Vehicle Standard Harmonization Group, VSHG)，目的在於達成強化 APEC 會員體在 UN/ECE/WP29 的影響力。

在去年計畫所收集的資料中即瞭解，國際主要車輛工業國家，有關先進車輛的相關研發成果，會在每 2 年舉辦一次的 ESV 研討會中發表，而這些研發成果也成為國際相關規範研擬及修正時之參考，有關 ESV 研討會的歷史發展及其與國際車輛法規、規範間的關係，請參閱去年研究報告書[4]。由於今年適逢第 19 屆 ESV 研討會已於今年 6 月在美國華盛頓特區舉行，因此今年計畫執行過程中便已派員參加該研討會(如圖 2.1~2.3 所示)，以瞭解國際上的研究方向。

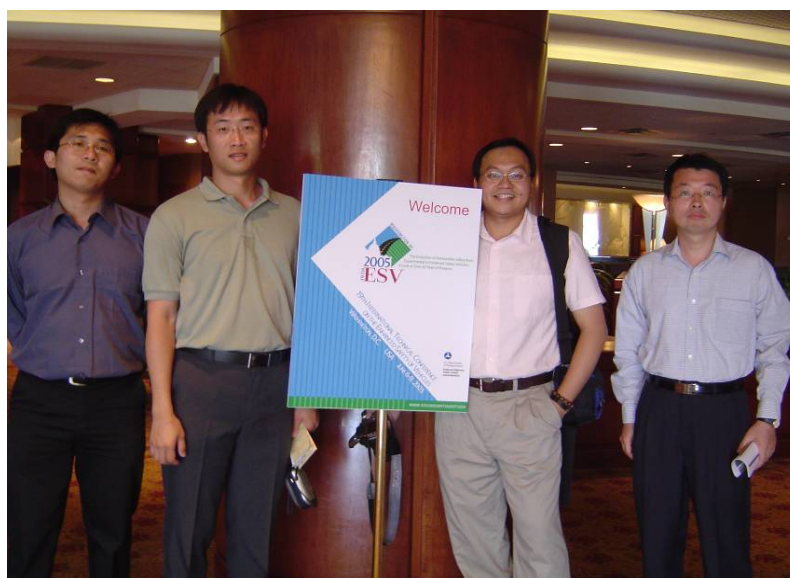


圖 2.1 大會報到



圖 2.2 論文發表



圖 2.3 研討會會場

### 2.1.1 第19屆ESV研討會

本次第 19 屆 ESV 研討會係由美國 NHTSA 主辦，於 2005 年 6 月 6-9 日在華盛頓之 Hilton Washington 飯店舉行，大會主題為「透過實車測試評估車輛安全並加速推動安全車輛發展~過去 30 年發展過程回顧」。與會的代表共計有 17 個國家(歐、美、日、澳、…)以及 24 家車廠(GM、BMW、TOYOTA、…)參與，政府單位與民間組織則有 NHTSA、Transport CANADA、BAST(德)、NRMA(澳)、

IIHS、JARI、EURO NCAP、…等，此外，國際上較知名的汽車電子廠商，如 Delphi、Denso、Siemens…等，並於會場展示多項 ASV 產品。本次研討會會議重點分為下列 14 項：

1. 車輛翻覆防撞與保護 (Rollover Crashworthiness and Protection)
2. 前/側撞協調性 (Compatibility in Frontal/Side collisions)
3. 先進智慧技術 (Advanced intelligent Technologies-ITS)
4. 行人與其他易受傷用路人的安全改善 (Improved Safety for Pedestrians and Other Vulnerable Road Users)
5. 車輛操控、穩定、控制系統與預防翻覆 (Vehicle Handling, Stability and Control Systems, and Rollover Prevention)
6. 生物力學—傷害門檻值與測試流程 (Biomechanics: Injury Criteria and Test Procedures)
7. 先進技術—駕駛車輛安全與駕駛績效 (Advanced Technology: Driver-Vehicle Safety/Driver Performance)
8. 發展預防側撞技術 (Developments in Side Impact Protection)
9. 傷害風險接受度 (Injury Risk Assessments)
10. 雙燃料車輛及其安全性 (Alternative Fueled Vehicles and Their Safety Implications(NEW))
11. 生物力學--Dummy 發展與電腦模擬 (Biomechanics: Dummy Development and Computer Modeling)
12. 機車、重型車輛、大客車安全 (Safety of Motorcycles, Heavy Trucks, and Buses)
13. 成人與小孩被動安全系統(Restraint Systems for Adults and Children)
14. 發展預防前撞技術(Developments in Frontal Impact Protection)

此外，並召開「安全強化對策論壇」針對下列兩項議題進行廣泛討論。

1. 車輛安全未來的發展方向 (Roadmap for Future Automotive Safety Research)
2. 政府、產業、消費者觀點 (Perspectives of the Industry, the Government, and the Consumer)

除了正式議程之外，大會主辦單位同時舉辦先進安全車輛相關成果與產品的展示，總計 29 個展出單位，展覽項目涵蓋產、官、學、研等各方之研究成果。

1. Alliance of Automobile Manufacturers

2. Auburn University
3. Autoliv
4. Cellbond Composites LTD
5. Centre for Automotive Research
6. Continental Teves
7. Delphi
8. Denton, Inc.
9. Diversified Technical Systems
10. ENDEVCO
11. First Technology Safety System
12. Ford Motor Company
13. Honda
14. Illume, LLC
15. JASTI Co., LTD
16. L&L Products
17. Loughborough University
18. NAC Image Technology
19. NHTSA
20. Photron
21. Plascor, Inc.
22. Robert Bosch Corp.
23. Siemens VDO Automotive
24. Toyota Motor Company
25. Transportation Research Center
26. University of Technology, Sydney
27. University of Valladolid
28. University of Virginia
29. Weinberger Vision Technology

此外，美國 NHTSA 在這次的研討會上，亦就其 ASV 系統發展之中長程目標進行說明，目前美國的 ASV 系統發展，均著重在個別系統獨立發展，如 ACC、煞車輔助、TPMS、...等，並與車輛廠商（如：GM）共同研發進行實地測試。由於前述各項系統之技術已逐漸成熟，因此在中程目標方面，將在既有技術的基

礎下，結合多種感測器(雷達、Camera、GPS、電子地圖、...)，朝向整合安全系統發展。在長程目標方面，則是發展車間通訊。

## 2. 1. 2 ESV研討會相關文獻回顧

### 1. 安全評估

德國 Volkswagen 公司的交通事故統計資料顯示，將近 25% 的事故肇因於駕駛疲勞，而且因疲勞相關所造成的事故傷亡也大於平均值，因而一個有效的疲勞偵測系統將能明顯地降低道路傷亡人數。VW 公司發展一套偵測駕駛疲勞的邏輯方法，其疲勞診斷是藉由安裝於測試車內的攝影機以計算駕駛者的眨眼次數而得。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0037-O)

駕駛者打瞌睡一直被視為最影響安全的因素，NHTSA 過去數年一直在進行對職業駕駛者開車時失去警覺的量化工作。研究實驗顯示，要量化失去警覺，最合適的量測項目是眼睛瞳孔閉合的次數。過去的研究只能用人工觀察的技巧，而現在 NHTSA 以視覺技術發展一套在車內即時監控、偵測及警示之系統，並對駕駛者進行一系列長途駕駛及熬夜的實車試驗。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0192-W)

緊急煞車輔助系統(Emergency Brake Assist, EBA)透過消除因為駕駛者踩踏煞車踏板不夠深、不夠快所造成的延遲而可以縮小整體煞車距離。法國研究人員分析 2000-2003 年間之 816 起事故車，先確定事故是否與 EBA 相關，再將與 EBA 相關之事故中配備與未配備 EBA 的相對風險除以與 EBA 非相關之事故中配備與未配備 EBA 的相對風險，最後再藉由計算所得的值來評估 EBA 之效能。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0268-O)

右轉卡車與自行車騎士或行人間的碰撞經常是郊區最嚴重的事故之一，特別是如果卡車輾過這些沒有任何保護的道路使用者。造成這類事故的主要原因之一是卡車司機在事故發生前之階段沒有足夠的視野，德國 DEKRA 公司因此研究不同的鏡子系統所呈現的改善狀態，如圖 2.4 與 2.5 所示。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0344-O)





圖 2.4 舊式後視鏡系統



圖 2.5 新式後視鏡系統

日本 Hino 公司希望藉由分析交通事故統計資料，能了解大型長途運輸卡車和市區內使用的小型卡車間的事故特性，並據以提出能降低事故的安全概念。該公司的研究發現，與大型長途運輸卡車相關的事故中，幾乎 50% 的傷亡是車上駕駛和乘客，而和市區內使用的小型卡車相關的事故中，則有 40% 的傷亡是路人和自行車騎士。依據不同事故特性，大型長途運輸卡車所應配備之 ASV 系統有能量吸收結構(Energy Absorbing Front Structure)、毫米微波雷達及自動煞車系統；而市區內使用的小型卡車所應配備之 ASV 系統則是保護行人之車體結構(Body Structure for Pedestrian Safety)、行人偵測及警示系統和消除視線死角的監測系統。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0295-O)

根據 NHTSA 的統計，全美國使用前座安全帶的比例在 2004 年 6 月已達 80%，而從另一個角度來看，卻也仍有少數人在法律的強制規定下未繫安全帶。美國 Michigan 大學發展一套車內安全帶提示系統(Safety Belt Reminder System)，其研究結果顯示，最有效且最能被接受的系統為一可調式的，可以依據駕駛者的安全帶使用行為而改變它的訊號型式及表達語氣。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0171-O)

## 2. 人機介面之人因影響駕駛負荷之研究

多功能之車內資訊系統由於整合導航、通訊、娛樂於單一機種中，因而它的方便性和普遍性愈來愈受到重視。然而該系統所提供資訊的超量和複雜，以及操作此系統所需的專注力也帶給駕駛者過多的工作負荷和駕駛分心。加拿大交通部即使用 Occlusion test、Heuristic evaluation、User testing 及 TRL checklist 四種不同的人因評估技術來探討車內資訊系統對駕駛負荷的影響。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0339-O)

美國 GM 公司探討利用實車 HUD(1994 Buick Regal)顯示行人偵測對老年人(13 男/11 女，年齡 59-71)的影響，實驗結果發現，在 35MPH 時，HUD 的前方偵測距離為 1.4-5.1 m；在 55MPH 時，HUD 的前方偵測距離為 2.1-8.0 m。HUD 確實可以改善老年人對於前方事件的感知反應。(16<sup>th</sup> Paper Number 98-S2-O-10)

### 3. 車內資訊系統影響駕駛行為、駕駛績效之研究

後撞事故是公車最常見的交通狀況，市區公車因為經常性的走走停停，所以特別容易遭後車撞擊。美國 General Dynamics 公司為解決這個問題，在假設後車駕駛分心或未留意的前提下，發展一套防後撞警示系統(Rear-Impact Collision Warning System, RICWS)，如圖 2.6 所示。該系統為一視覺的警示系統，其研究結果顯示，一個有特定移動圖示的 light bar 可以吸引一位跟車在後，且又分心的駕駛員之注意，並有效地改善駕駛者的跟車行為。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0275-O)



圖 2.6 防後撞警示系統(Rear-Impact Collision Warning System, RICWS)



變換車道決策輔助系統(Lane-Change Decision Aid System, LCDAS)是一種先進車輛安全設備，該設備能在車輛變換車道時，對鄰近車道其他車輛所潛藏的碰撞危機提出警示，以警告駕駛者。為充份發揮其功效，日本自動車研究協會(Japan Automobile Research Institute, JARI)即研究依據駕駛者的變換車道之操控模式來確定最佳的警示時間，以避免太早警示時，駕駛者會視之為不必要或誤觸訊號。變換車道與鄰近車道來車之間的關係是在日本高速公路上利用實車來研究。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0290-O)

目前駕駛行為之模型主要是強調駕駛者的認知部份，包括動機、危險評估、注意力、補償、能力、負荷、個人特徵及經驗，而每一種模型都是為例如像加速、疲勞駕駛等特定之駕駛情況而設計。近 60 年的研究也尚未找到一個通用的模型可以應用，然而目前的車內感應器之技術發展已能進行有關於駕駛者生理狀況、行為、車輛動態及路況的資料蒐集。而另一方面，前後關係(Context) 在決定駕駛動作時扮演了一項很重要的角色，因此前後關係對解釋駕駛行為及改善現有之駛行為模型都有很大的幫助。澳洲 Queensland 大學因而發展了一套新的前後關係認知的駛行為模型(Context-Aware Driving Behavior Model)來預測駛行為，它藉由整合與車輛、路況、駕駛者及三者間互動有相關的前後訊息來擴充及改善現有之駛行為模型。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0452-O)

重型貨車的偏航率可以被用來區分像彎道上轉彎、變換車道或車道上晃盪等不同的駕駛操控模式，而這樣的區分對適應性巡航控制系統(Adaptive Cruise Control System)或碰撞警示系統(Collision Warning System)等使用雷達作為感應器之系統而言極為重要，因為車輛迴轉時雷達波往往會從道路外的目標物反彈而造成系統誤判。NHTSA 因而進行自然狀態的駕駛資料研究，並提出一套邏輯法則來判斷變換車道的操控模式。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0337-O)

NHTSA 提出一套先進的車-車，車-道路設施之無線通訊技術(Dedicated Short-Range Communications, DSRC)，作為預防碰撞的手段(19<sup>th</sup> Paper No. 05-264-W)。

#### 4. 駕駛模擬器之應用研究

一般認為，像適應性巡航控制系統(Adaptive Cruise Control System)及車道保持輔助系統(Lane-Keeping Assist System)這類的駕駛輔助系統對駕駛行為會產生

重大改變及影響，而這些改變是由於駕駛者的駕駛工作減少和對系統的觀察工作增加所造成。駕駛者一方面可能因為駕駛工作的減少造成專心程度上的負面影響，而另一方面駕駛者卻也要在車輛行駛中更快、更精確的了解系統的控制和運作，因此駕駛者往往在對系統的觀察上產生錯誤。為解決這些問題，就必須對駕駛行為有更深入的了解。日本自動車研究協會(Japan Automobile Research Institute, JARI)即以駕駛模擬器及低速跟車之駕駛輔助系統為工具，透過一些指標，像煞車反應時間、眼球移動次數、及藉由狀況察覺法(Situation Awareness, SA)所得知有關於駕駛者的訊息，去瞭解駕駛行為改變的原因，並發展一套邏輯方法以探討駕駛者的思考及決策過程。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0353-O)

碰撞降低煞車系統(Collision Mitigation Brake System, CMS)在日本自 2003 年 6 月導入市場，然而由於真實碰撞事故發生前的現場情境資料不容易搜集完整，而在事故現場無法完整重現之下，它所能降低的事故數量和傷亡嚴重性並不容易被正確地評估。當要評估這些先進科技是否能有效地在碰撞事故將發生之際真正發揮功能，達到預防碰撞之目的，這些資料是非常重要的。日本 Honda 公司使用模擬的方式，應用 CMS 並藉以評估它的效能。整個模擬計有三個部份，分別是：從美國 NASS/CDS 資料庫中重建近 50 種之碰撞事故情境，資料包括撞擊和被撞擊車輛的車速、碰撞角度、軌跡、相對位移和碰撞點；雷達、CMS 控制邏輯、煞車致動器及車輛動態程式；駕駛模擬器，能對 CMS 之警告利用煞車和轉向來回應。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0148-O)

車道變換防撞系統(Collision Avoidance System, CAS)是在車道變換時提醒駕駛者注意鄰近車道的危險狀況以預防事故。NHTSA 使用 Iowa 大學的 NADS 駕駛模擬器探討幾種不同型式的車道變換 CAS，並檢視這些不同的 CAS 對駕駛行為的影響(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0249-O)。

目前美國及許多其他國家之法規對行車時使用之電話均僅限定是免持聽筒之無線電話，這是基於在操控無線電話時，任何能降低視覺需求的技術就一定比較安全的假設上，因為當駕駛者使用無線免持聽筒電話時，他的雙手還能掌握方向盤，同時雙眼也能注視交通狀況。NHTSA 主導之研究計劃即使用 Iowa 大學的 NADS 駕駛模擬器和實車道路駕駛來探討無線電話之溝通介面(手持/免持聽筒、手動/聲控撥號)、通話內容型態對駕駛分心的影響。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0375-O)

駕駛過程中除了主要的駕駛行為之外，不可避免會有其他次要的肢體動作，

例如操作按鈕、尋找東西。日本 Kagawa 大學即利用駕駛模擬器分別檢視駕駛者在彎曲道路上行駛時對彎道的保持能力；及檢視駕駛者操控方向盤閃避突發事故的能力，以探討這些次要的肢體動作對駕駛績效的影響。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0435-O)

## 5. 交通事故分析系統之研究

在美國已有數百萬的車輛配備事故資料記錄器(Event Data Recorder, EDR)，但目前仍只有少部份的車會在事故發生之後數小時或數天內將資料下載。然而，EDR 資料的若能在事故當時即時聯結至 EMS，提供有用之訊息以協助包括如何後送嚴重傷患(直升機/救護車)及後送至何處(外傷中心/社區醫院)之決策產生，便能有效爭取時間，救護傷患。美國 Health & Safety Research Inc. 之研究即是希望藉由分析 EDR 資料以探討如何強化目前的醫療優先處理準則(Triage Guideline)。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0445-O)

目前 EDR 已被 GM、Ford、Toyota 等汽車製造商列為標準配備，它所提供之事故當時的資料對事故現場之重建與模擬有莫大的助益。過去對 EDR 所記錄資料正確性的研究一直是設定撞擊條件為單一車款在單一車速下的正面撞擊，而對新一代的 EDR 尚未驗證。Rowan 大學的研究團隊因而展開對不同車款測試在不同撞擊條件下新一代 EDR 資料精確度的研究。(19<sup>th</sup> Paper No. 05-0271-O)

日本警察科學研究所在原有 TAAMS(Traffic Accident Auto Memory System)系統基礎上，發展影像處理分析與資料庫管理系統(Video Image Processing and Database System, VIDS)。TAAMS 係依據事故碰撞與緊急煞車所產生的聲音特性，透過聲音感測技術自動判斷是否有事故發生，配合 VIDS 系統後，可在事故發生後自動驅動路口監視器(CCD)，直接擷取高品質之影像，經由後續影像處理後，可輔助事故重建。(16<sup>th</sup> Paper Number 98S6-W-31)

瑞士國家道路管理局(Swedish National Road Administration)本研究利用 22 筆(追撞 REAR END)事故記錄器所記錄之事故碰撞時的加速度歷程與 $\Delta V$ ，探討事故頸部受傷(AIS 1)與加速度歷程及 $\Delta V$ 之間的關係，研究結果發現，造成頸部受傷(AIS 1)的加速度峰值介於 2.7g - 14.7g 之間，但是其中有兩件事務(加速度峰值分別為 12.6g 與 14.7g)的當事人在事故後 6 個月中，有頸椎損傷的症狀。此外，如果整個事故加速度歷程的平均值小於 7g，而且沒有明顯的峰值時，高速度變

化( $\Delta V > 20\text{km/h}$ )對於頸部受傷並無明顯之影響。(16<sup>th</sup> Paper Number 98-S6-O-10)

經由 94/6/5-10 參加第 19 屆 ESV 研討會，及回顧過去 16<sup>th</sup>、17<sup>th</sup>、18<sup>th</sup> 研討會的工作小組報告、政府單位報告及公布的研究成果，本研究依據(1)安全評估、(2)人機介面之人因影響駕駛負荷研究、(3)車內資訊系統影響駕駛行為及駕駛績效之研究、(4)駕駛模擬器之應用研究以及(5)交通事故分析系統之研究等 5 個方向，將 16<sup>th</sup>、17<sup>th</sup>、18<sup>th</sup>、19<sup>th</sup> 的相關文獻回顧結果整理如表 2-1，同時歸納出以下幾項國際在發展先進安全車輛上的狀況：

- (1) 先進安全車輛的發展大致分成三個國際研究族群：北美（美國NHTSA以及加拿大交通部）、歐盟（EC）以及日本，但日本通常是和前二個組織進行共同合作研究，其中，又以和EC的合作較多。其中除美國NHTSA會與車輛廠商（如：GM）共同研發、實地測試系統，進而據以訂定相關法規及規範外，EC與日本多屬由車輛廠商研發系統，政府單位隨其發展進度，訂定相關法規及規範進行適度管理。
- (2) 研究與發展先進安全車輛的主要國際調和平臺有ESV及EEVC，前者以美國的NHTSA為主導，後者以EC為主導。此二個調和平臺也進行交流中，在ESV的研討會中可見EEVC的發展狀況報告。
- (3) 主要車輛工業國家，如：美國、日本等，有關ACC、碰撞警示及迴避此二系統，多已進入實地測試評估與改善的階段，故這些國家均有具規模的車隊裝設實際系統，進行長期的資料收集工作。再者，因國際上已普遍產生駕駛者使用這些系統的安全疑慮，故也同步進行有關駕駛工作負荷、分心等課題的研究。
- (4) 非主要車輛工業國家：如荷蘭等，所關切的多為先進安全車輛系統功能對駕駛者的駕車工作影響，故其研究重點多放在駕駛工作負荷、分心等課題的研究，以及如何評估市面上配有先進安全車輛系統功能的車輛，對駕駛安全的影響上。
- (5) 由於多數國家均關切先進安全車輛系統功能即將逐漸普及，所造成的駕駛者使用安全問題，故紛紛進行各式各樣的評估研究；目前已有國際調和計劃，希望能訂出可在一種標準的評估方法，來評估駕駛工作負荷、分心、HMI等課題。
- (6) 對於先進安全車輛系統的駕駛者使用安全課題投入較多研究資源的國家，

如：美國、日本、德國等，因為傳統所收集的車禍相關資料，並無法分析及評估先進安全車輛技術的影響及效益，因此，這些國家均著手在具規模的車隊上裝設車禍歷程記錄器（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，以收集駕駛者車禍發生的短暫瞬間的細部資料，如：加速度變化、方向盤角度、安全氣囊二階段起動狀況、駕駛者所做位置/視線的變化資料等，同時也有些記錄器，可同時收集駕駛者的自然駕駛行為資料。

表2-1 16th、17th、18th、19th的相關文獻回顧結果整理

	16 <sup>th</sup> ESV(1999)	17 <sup>th</sup> ESV(2001)	18 <sup>th</sup> ESV(2003)	19 <sup>th</sup> ESV(2005)
安全評估			<p>研究年老駕駛者在危險駕駛情況發生時的處理能力。</p> <p>發展駕駛者自我監督的警覺系統 MINDS。</p> <p>由攝影所得駕駛者臉部影像，進一步分析剎車行為。</p>	<p>藉由車內的攝影機以計算駕駛者的眨眼次數而偵測駕駛疲勞。</p> <p>量測眼睛瞳孔閉合的時間以偵測駕駛疲勞及開車時失去警覺。</p>
人機介面之人因影響駕駛負荷			<p>駕駛工作負荷的評估採用三種方法：(1)觀察心率波形圖的變化；(2)利用閃爍測試器量測疲勞狀況；(3)以自行設計之問卷依據 NASA-TLX 方法的分類方式評估負荷程度。</p> <p>透過量測車輛控制(本車與前車間的車間距離標準差、本車的車道偏移標準差)或駕駛者的空白容量(次要工作的反應時間)等此二種指標，來進行心智負荷評估。</p>	<p>使用 TRL checklist、Heuristic evaluation、User testing 及 Occlusion test 四種不同的人因評估技術來探討車內資訊系統對駕駛負荷的影響。</p>

	16 <sup>th</sup> ESV(1999)	17 <sup>th</sup> ESV(2001)	18 <sup>th</sup> ESV(2003)	19 <sup>th</sup> ESV(2005)
			以方向盤角度的標準差及車道偏差的標準差為車輛控制 的績效指標，以 NASA-TLX 進行心智負荷的評估。 評估車內資訊系統的 HMI 對 駕駛者的工作負荷及行為上 的效果。	
車內系統影響 駕駛行為、績 效	從事故資料庫分析結果，提 出駕駛輔助系統(ACC)的實 際需求以及對真實事故的影 響。 依據前後兩車的行駛狀態， 進行分析提出「後方碰撞警 系統」的方法。		設計一自動化碰撞通告系統 以立即傳送碰撞當時的相對 位置、撞擊力等。  微波雷達、角度感測器應用在 ACC 適應性巡航定速系統。 利用 CCD 影像來偵測路上的 行人、車輛、輕型機車。 裝設夜間行人警示系統(2 個 前方的紅外線感測器)及盲點 區域的行人警示系統(2 個後 方的紅外線 CCD)以偵測行人 的方向。	發展一套視覺的防後撞警示 系統。  評估緊急煞車輔助系統之效 能。

16 <sup>th</sup> ESV(1999)	17 <sup>th</sup> ESV(2001)	18 <sup>th</sup> ESV(2003)	19 <sup>th</sup> ESV(2005)
		ACC 與碰撞警示整合在一起。	以先進的車-車，車-道路設施之無線通訊技術，作為預防碰撞的手段。
		Pre-crash safety system 研判碰撞是否無法避免，進而決定是否啟動安全帶、煞車踏板。 評估使用 Time-To-Collision (TTC)所設計的 ACAS 系統的安全效益。	研究依據駕駛者的變換車道之操控模式來確定變換車道決策輔助系統最佳的警示時間。
			研究不同的側視鏡系統所呈現的視野改善狀態。
			研究一安全帶提示系統，可以依據駕駛者的安全帶使用行為而改變提示系統的訊號型式及表達語氣。
		以貝氏網路建立停在路口停止線前的減速行為模式。	藉由各感測器感知有關車輛、路況及駕駛者的狀態而產生一駕駛狀態，再以前後關係認知的駛行為模型來預測駛行為。



	16 <sup>th</sup> ESV(1999)	17 <sup>th</sup> ESV(2001)	18 <sup>th</sup> ESV(2003)	19 <sup>th</sup> ESV(2005)
				進行自然狀態的駕駛資料研究，並提出一套邏輯法則來判斷變換車道的操控模式。
駕駛模擬器之應用研究				探討駕駛者在環境狀況瞭解、認知現況及預測未來狀況三個階段中的思考及決策過程。
			探討危急情境下的語音警示、觸覺警示。	探討不同型式之車道變換防撞系統對駕駛行為的影響。
			探討前方碰撞迴避系統的設計。	評估碰撞降低煞車系統的效果。
交通事故分析系統				探討無線電話之溝通介面、通話內容型態對駕駛分心的影響。
				探討次要的肢體動作對駕駛績效的影響。
	依據碰撞與緊急煞車所產生的聲音特性，自動驅動路口的監視器(CCD)擷取影像。	將事故記錄器的資料與現場遺留之物理證據以及電腦重建結果	安裝 crash pulse recorder (CPR)，分析車上乘員頸部受到損傷程度的關係。	藉由分析 EDR 資料以探討如何強化目前的醫療優先處理準則。

	16 <sup>th</sup> ESV(1999)	17 <sup>th</sup> ESV(2001)	18 <sup>th</sup> ESV(2003)	19 <sup>th</sup> ESV(2005)
	利用事故記錄器所記錄之加速 度歷程與 $\Delta V$ ，探討頸部 受傷與加速歷程及 $\Delta V$ 之 間的關係。	進行相互比較。		對不同車款測試在不同撞擊 條件下新一代EDR 資料精 確度的研究。
		驗證 VDR (Video Drive-Recorder)的可 行性。		



## 2.2 國內發展

而國內在先進安全車輛方面的發展方面，主要有國科會（2003 年投入 1600 萬）、經濟部（2003 年投入 4-5 億）及交通部三個單位，各依據其政府單位的業務分工，分別進行前瞻研究、技術與產品開發、安全法規訂定與安全研究；此請參閱去年研究報告書[4]。去（93）年計畫中，便針對國內此項政府單位分工特質，建議仿照日本推展先進安全車輛計畫的方式，籌辦研討會作為各界交換資訊的平臺，而研討會中則依據經濟部、交通部等政府單位的專業領域，分成人機介面、技術開發、駕駛行為等五組，建議各由相關專業領域人士主持各分組。基本架構如圖 2.7 所示。

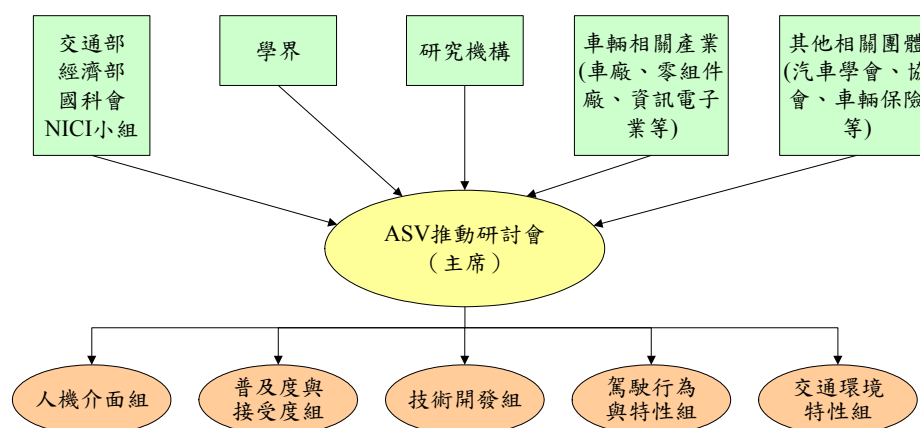


圖 2.7 本計畫去（93）年建議之研討會架構

此外，由於國內低生產成本的優勢不再，而微利時代來臨，高科技產品生命週期愈來愈短，售價下降速度及幅度均很大，國內產業面臨加速轉型的重大壓力；在國際競爭上，由於中國等新興經濟勢力崛起，國際油價高漲，加上全球經貿網路快速形成，面對上述國內外挑戰，如何製造核心優勢、厚植運籌能力以及運用產業群聚優勢，發展特色價值，已是政府積極推動的方向。經濟部今（94）年為協助臺灣業者掌握車用電子商機，更積極地推動先進車輛計畫，已於今年推動汽車業、電子產業、創投公司、行政院開發基金投資成立整車研發公司，並發展自有品牌汽車。目前已知由將由裕隆、鴻海、廣達、仁寶等車輛及資訊業知名大廠合組新公司，共同推動 IA 整車計畫，開發新車和汽車電子零組件。所謂「IA 整車計畫」，「I」是指資訊電子業、「A」指汽車業。因依據工業局分析，車輛是系統整合的火車頭產業，產業關聯性強，IA 整車計畫如果推動成功，可提升電

子、化學、機械產業技術，創造每年數千億元產值。而業界目前則傳將由 IA 整車計畫是整合臺灣電子和汽車業，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。此外，國內 65 家車輛零組件業者也共同研提「整車設計開發計畫」，預計於 4 年內（2005-2008 年）投入新臺幣 132 億元，並規劃向經濟部申請約 20 億元之研發補助。

行政院今(94)年 8 月 18 日召開 2005 年產業科技策略會議，其中在議題二：「智慧好生活」的子題二「智慧化車輛產業發展策略」，提到臺灣朝向汽車電子產業發展是國內未來經濟成長的一個正確與重要的目標，在發展智慧化車輛初期以汽車 Telematics 應用於娛樂、無線通訊與導航，是一個很好的初期目標。此外，智慧化車輛與智慧型運輸系統的應用模式所產生的綜合效應，可使臺灣成為全球示範模式之先驅。發展一個車輛資訊服務產業的共通後勤支援平臺將有助於提昇智慧好生活。在此同時，政府應著重於國際汽車電子產業相關規格與標準之蒐集，建立測試與驗證的相關能量與實驗室。

綜合以上所述，由國外 ESV 研討會來看，目前國外個別 ASV 系統開發之進展相當快速，已有多項產品實際應用在車輛上，未來將朝向系統整合方向發展。在車內資通系統的開發，國外車廠透過與汽車電子廠商合作，發展亦相當迅速。國內經濟部所推動 IA 整車計畫，已結合許多車輛工業相關廠商與電子業，開發完全屬於臺灣的整車系統。在本計畫去（93）年提出的研討會架構中，與 ASV 系統技術開發有關的有人機介面與技術開發兩組，然而由於國外發展相當迅速，且國內目前已有經濟部所推動 IA 整車計畫，因此，在期中報告已提出建議調整本計畫去（93）年提出的研討會架構，並以「智慧人性 安全生活」為主題辦理「先進安全車輛發展研討會」，規劃專門由交通領域的角度，來看先進安全車輛的發展，但仍邀請國內先進車輛技術發展相關人士出席研討會，進行專題演講，藉此讓交通領域的產官學研學人士，能瞭解車輛產業在先進安全系統方面的實際進展。

## 2.3 先進安全車輛發展研討會

### 2.3.1 研討會辦理情形

本次先進安全車輛發展研討會已於九十四年九月二十日（星期二），假本所 B1 國際會議廳(臺北市敦化北路 240 號)舉行，研討會議程安排如表 2-2 所示。本次研討會的報名方式，除了採用傳真報名外，並提供網路報名機制，透過本所的運輸安全網站，開放網路報名。透過後臺管理介面，隨時掌握報名狀況，如圖 2-8 所示。本次研討會報名人數約 170 人，實際報到人數約為 120 人。

The image shows two screenshots from a Mozilla Firefox browser. The top screenshot is the 'Transportation Safety Information Network' (運輸安全資訊網) homepage. It features a sidebar with navigation links like '即時資訊' (Real-time Information), '文工培訓課程資料' (Literature and Training Course Materials), and '統計資料' (Statistical Data). The main content area is titled '智慧人性 安全生活 先進安全車輛發展研討會' (Smart Humanity, Safe Life, Advanced Safe Vehicle Development Seminar). It lists the date as 2005/09/20, the location as the B1 International Conference Hall, and provides contact information for the organizing unit, the Transportation Research Institute.

The bottom screenshot shows the 'ASV研討會報名管理系統' (ASV Seminar Registration Management System). It displays a table of registered participants. The table has columns for registration number, name, gender, position, phone number, fax, mobile phone, email, and address. There are four rows of data, each with a checkbox in the first column.

編號	姓名	性別	職位	電話(公)	傳真(公)	行動電話	E-Mail	通訊地址	是否參加
<input type="checkbox"/> 81	張仲佐	男	新竹市政府交通局長	03-5216121#464	03-5220240	0937-152201	01604@ems.hccg.gov.tw	新竹市中央路109號	參加
<input type="checkbox"/> 82	莊國昌	男	中央警察大學交通學系交通運輸研究所	03-3281991	03-3963022	0917-237931	una050@mail.cpu.edu.tw	桃園縣	參加
<input type="checkbox"/> 83	蔡欽同	男	交通部運輸研究所	23496844	25450431	0921-889780	chintung@iot.gov.tw	台北市松山區敦化北路240號八樓	參加
<input type="checkbox"/> 84	江政南	男	中華汽車工程	03-4783191-2863	03-4858581	0953-213935	934358@china-motor.com	桃園縣楊梅鎮326弄才路49號	參加

圖 2.8 研討會網路報名機制

表2-2 先進安全車輛發展研討會議程

時間		主持人/主講人
08：30－09：00	報到	
09：00－09：10	主辦單位致歡迎詞	本所 黃德治所長
09：10－09：20	貴賓致詞	交通部
09：20－10：00	先進安全車輛系統發展之推動與研究	本所 陳一昌組長
10：00－10：40	由 19 <sup>th</sup> ESV 看國外 ASV 發展現況	義守大學 董基良教授
10：40－11：00	休息	
11：00－11：40	ASV 系統對駕駛調適的影響	本所 張仲杰研究員
11：40－12：20	EDR、ACN、EMS 整合與未來發展方向	龍華科大 許峻嘉博士
12：20－13：30	午餐	
13：30－14：00	高速公路電子收費介紹	遠通公司 吳忠潔副總經理
14：00－14：30	全球先進車輛技術發展現況	大葉大學 梁卓中院長
14：30－15：00	臺灣車輛電子技術發展趨勢探討	工研院 蘇評揮副所長
15：00－15：15	休息	
15：15－15：45	車輛電子之測試與驗證發展趨勢	ARTC 黃隆洲總經理
15：45－17：00	綜合座談	本所 黃德治所長

### 2.3.2 各主題場次議題內容

本次研討會規劃 2 項主題，上午主題為「從交通安全看先進安全車輛發展」，相關演講議題包括(1)先進安全車輛系統發展之推動與研究、(2)由 19th ESV 看國外 ASV 發展現況、(3)ASV 系統對駕駛調適的影響以及(4)EDR、ACN、EMS 整合與未來發展方向；下午主題為「全球先進車輛技術之演進與趨勢」，相關演講議題包括(1)高速公路電子收費介紹、(2)全球先進車輛技術發展現況、(3)臺灣車輛電子技術發展趨勢探討以及(4)車輛電子之測試與驗證發展趨勢，最後並舉行綜合座談進行意見交流。有關各主題場次演講議題內容摘要整理如下：



圖 2.9 先進安全車輛發展研討會辦理情形(1)





圖 2.10 先進安全車輛發展研討會辦理情形(2)

#### 1. 先進安全車輛系統發展之推動與研究

目前交通部正積極發展智慧型運輸系統(ITS)，ITS 系統中之先進車輛控制與安全系統(AVCSS)包括車輛防撞、駕駛輔助、安全設施與自動公路系統等次系統均與車輛技術有關。目前世界各主要車輛工業國家及車廠均把車輛電子化與智慧化列為技術發展的重要項目。近年來國內在電信、通訊、資訊及自動控制等技術上有長足之發展，相關先進的技術若能與先進安全車輛(ASV)結合，配合國外最新發展之相關資訊文獻收集，將可迅速與國際發展接軌。此外並由國內交通事故相關資料庫分析結果，進行國內 ASV 需求分析與安全評估，同時也由政府政策角度說明國內後續的推動策略與方向。



圖 2.11 先進安全車輛發展研討會辦理情形(3)

## 2. 由 19th ESV 看國外 ASV 發展現況

美國 NHTSA 在 1968 年首先於北大西洋公約組織 Challenges of Modern Society 委員會下，提出國際實驗性安全車輛計畫 (Experimental Safety Vehicle)，在 1994 年的會議中，參與的各國政府均同意將會議名稱改為「國際車輛安全強化科技會議 (The International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles, ESV)」，並於德國慕尼黑舉行的第 14 屆 ESV 會議中，首度引用此項會議名稱。ESV 會議最近一次是 2003 年於日本名古屋舉行的第 18 屆技術研討會議，研討會中除了技術論文發表，並將參與國家在 ESV 的最新進展作一整體報告，同時有關各國車輛安全法規的調和及進展亦是 ESV 研討會的重要項目與成果，而各車廠也在研討會中展示所開發之 ASV 相關系統，例如夜間視覺輔助系統、先進安全帶系統、車道保持系統、聲控人機操作介面以及事故碰撞迴避系統等。第 19 屆 ESV 技術研討會今(2005)年在美國的華盛頓舉行，本次大會主要議題為透過實車測試評估車輛安全並加速推動安全車輛發展-過去 30 年發展過程回顧。



圖 2.12 先進安全車輛發展研討會辦理情形(4)

### 3. ASV 系統對駕駛調適的影響

目前國外已有多項已成熟之 ASV 系統，如 ACC、碰撞警示及迴避系統等，並已開始進入實地測試評估與改善的階段，美日等國均有具規模的車隊裝設實際系統，進行長期的資料收集工作。目前國際上已普遍產生駕駛者使用這些系統的安全疑慮，故已同步進行有關駕駛工作負荷、分心等課題研究，評估市面上配有先進安全車輛系統功能的車輛，對駕駛工作安全的影響。並透過國際調和計劃，希望能訂出一種標準的評估方法，同時結合駕駛模擬儀進行情境模擬。



圖 2.13 先進安全車輛發展研討會辦理情形(5)

#### 4. EDR、ACN、EMS 整合與未來發展方向

對於先進安全車輛系統的駕駛者使用安全課題投入較多研究資源的國家，如：美國、日本、德國等，因為傳統所收集的車禍相關資料，並無法分析及評估先進安全車輛技術的影響及效益，因此，這些國家均著手在具規模的車隊上裝設車禍歷程記錄器（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，以收集駕駛者車禍發生的短暫瞬間的細部資料與駕駛者的自然駕駛行為資料。1994 年起，美國開始利用 Accident Crash Notification (ACN)技術，提供事故緊急救援服務 Emergency Management Services (EMS)，降低事故傷害程度。在 2004 年 NHTSA 的 EDR 立法備忘錄中也提到，部分 EDR 所記錄之資料，可提供 ACN/EMS 進行決策。

#### 5. ETC 電子收費系統

近年來由於國內車輛快速成長，高速公路的容量早已不敷使用，拓寬車道或新闢道路的做法無法有效減緩路況惡化的速度。由於傳統的人工收費方式(找



零、回數票、投幣)無法紓解尖峰時間的車流量，因此常常造成收費站前車輛大排長龍的現象，而過了收費站後，大量車輛併回車道所造成的車流交織行為，亦是造成壅塞與事故的潛在危險地區。電子收費系統所應用之技術，主要分為自動車輛辨識、自動車輛分類、影像執法等三個子系統。由於自動車輛辨識系統，是運用車上單元(On-board Unit)與路側辨識設備，使得收費設備能夠辨識車輛的擁有者，以對該擁有者收取適當費用。



圖 2.14 先進安全車輛發展研討會辦理情形(6)

## 6. 全球先進車輛科技發展現況

首先針對全球車輛市場現況進行介紹，並以日本豐田汽車為例，說明歐美日車輛工業發展現況。由國內外 OEM 與 AM 零組件使用比例以及相關產業概況，說明車輛產業未來十年的需求。在國際車輛科技發展現況及未來十年之發展方面，則是依據 2004 年西班牙巴塞隆納第 30 屆 "World Automotive Congress" 研討會主題—未來汽車科技之發展方向相關結果，闡述「未來之汽車科技」、「人性化汽車」、「車輛與環境影響」、「先進製造體系與後勤支援」以及「智慧型運輸系

統」的關係與未來發展方向。最後就目前國內學界科專研提現況作一完整介紹。



圖 2.15 先進安全車輛發展研討會辦理情形(7)

#### 7. 臺灣車輛電子產業發展策略探討

首先由「智慧」、「安全」以及「環保」等 3 方面，說明車輛技術未來發展趨勢，並就市場面、政策面以及產業面的角度來看國內汽車未來技術的發展方向。從車輛智慧化、創新服務以及行動生活的概念，勾勒出智慧化車輛產業的輪廓以及發展目標。由全球汽車電子市場的規模預測，說明車輛電子與對於主導車輛走向高質化與智慧化的重要性，並從國內汽車電子產業發展現況，提出車輛電子發展現況與未來作法以及臺灣車輛電子產業推動架構芻議，同時指出國內發展汽車電子 2 項重要課題

- (1) 如何由異業結合配合整車技術建立，以智慧化車輛科技為主軸開發自主車型與零組件系統，進入國際市場
- (2) 如何配合智慧化車輛科技發展，規劃週邊環境及創新服務模式，以提升國內車輛領導廠商價值鏈之衍生新商機及國際競爭力



圖 2.16 先進安全車輛發展研討會辦理情形(8)

#### 8. 車輛電子之測試與驗證發展

由於機械技術的應用已相當成熟，傳統技術已達極限，不易進一步發展，汽車電子的應用範圍已不侷限於引擎、傳動或底盤等產品。因此在安全、舒適、娛樂、通訊、省能及環保的考量下，以及法規的規定或持續降低成本，車輛電子化程度已逐年提高。此外，半導體技術日新月異，技術性的突破，可發展出革命性之產品應用。汽車廠商利用車輛電子化產品之技術，進行產品創新化、差異化策略來增加競爭優勢。行動通訊資訊及安全性配備逐漸被社會大眾所重視，如 Telematic/Navigation/Safe-driver Assistant 等新產品的導入。也是造成車輛電子化程度逐年提高的因素之一。隨著車輛電子化程度逐年提高，車輛電子產品測試驗證之評估準則也就相形重要。



圖 2.17 先進安全車輛發展研討會辦理情形(9)

本次研討會除了邀請國內先進安全車輛相關領域的產官學研專家進行 8 場專題演講，最後並舉行綜合座談會，由本所黃所長德治主持，與現場參與本次「先進安全車輛發展研討會」的產官學研人士，進行座談與意見交流。





圖 2.18 綜合座談會(1)



圖 2.19 綜合座談會(2)

### 第三章 國內先進安全車輛發展順序探討

在 2004 年本所的研究報告中，已分別考慮國內與國際 ASV 發展特性現況，提出國內發展 ASV 系統優先順序的 6 項考慮因素，包括(1)技術難易度、(2)產業特性、(3)產品產值、(4)國內基礎建設、(5)社會接受度及普及度與(6)國內交通事故特性分析，期能提供國內未來推動先進安全車輛發展上之參考。雖然國內汽車零組件產業技術已達國際水準，惟國內汽車工業關鍵技術發展並未完全自主，仍受技術母廠限制，因此在前期報告中再將上述 6 項因素區分為(1)國內可獨立自主掌握，包括社會接受度及普及度、國內基礎建設以及國內交通事故特性分析；(2)受國外技術與市場影響，包括技術難易度、產業特性以及產品產值。本年度將以去年成果為基礎，針對國外先進安全車輛發展推動作為，進行相關資料收集與研析，同時配合國內交通事故資料分析，探討國內未來先進安全車輛發展之優先順序。

#### 3.1 國外先進安全車輛發展推動作為

目前日本在發展 ASV 系統方面，由於市場特性的關係，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，但是由於各家車廠的新系統不斷被開發出來，因此日本的駕駛人主要以新系統的測試居多，對於 ASV 系統的效能與需求較少有回饋訊息。歐洲市場在發展 ASV 系統方面，所有的系統功能均以「人的需求」以及「安全」為主軸進行開發，因此產品的開發週期較長。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 ASV 系統仍以售後(After Market)居多。綜合以上所述，在先進安全車輛發展評估指標方面，日本與美國均無類似的評選指標，目前僅有歐洲 ADASE(Advanced Driver Assistance System)[5]計畫有提出下列 9 項評選指標，作為訂定歐洲先進駕駛輔助系統發展的準則(Roadmap)，如圖 3.1 所示。該項準則並非一成不變，每年會經由相關工作會議以及計畫內部參與成員共同討論修訂，如圖 3.2 所示。

##### 1. 系統複雜度(System Aspects)

駕駛輔助系統控制器內建之演算法，係針對周遭交通狀況進行分析與解譯，預測可能發生的變化。若系統原設計目的係針對較複雜的交通狀況，則控制

器內建之演算法的複雜度也相對提高。

## 2. 感測器複雜度(Sensor Aspects)

感測器目的在於偵測車輛周遭環境的交通狀況，目前常見的感測器包括雷達、紅外線、超音波、數位影像等。除了感測器種類的選用之外，感測器數目也是也是另一項重要考量因素，因為車輛上的感測器愈多，系統必須針對車輛上多個感測器同時回傳的訊號，進行資料分析與解譯，複雜度會相對提高。

## 3. 道路設施含車路通訊(Infrastructure incl. Communication v2i)

由道路主管機關，透過路邊公共設施提供即時高品質與最新資訊，配合使用者付費機制，供車輛用路人使用。道路主管機關須依據提供的資訊種類，協調相關單位協助，資訊種類愈多，涉及層面愈廣。此外，車路間通訊所需之頻率，須經過政府單位核準開放，相關通訊協定及安全標準，亦須訂定共同規範。

## 4. 車間通訊(Communication v2v)

車間通訊所需之頻率，亦須經過政府單位核準開放，相關通訊協定及安全標準，亦須訂定共同規範。

## 5. 人機介面(HMI Aspects)

駕駛輔助系統可透過人機介面提供回饋訊息給駕駛人，人車間的訊息傳遞需求愈高，人機介面的複雜度也相對提高，評估測試方法也會愈複雜。

## 6. 駕駛輔助效果(Degree of Driver Assistance)

駕駛輔助效果包括訊息顯示、警示、協助駕駛、自動控制等，駕駛輔助系統可處理的駕駛工作愈多，駕駛人的工作負荷愈輕。

## 7. 法律層面(Legal Aspects)

由於駕駛輔助系統除了依據車上感測器或是經由車路交換所得資訊，提供警示訊息外，部分系統在開發之初，為預防駕駛人未就警示訊息作出適當之回應動作，與車輛控制系統結合，提供主動式安全防護。但若是未來類似功能之主動式安全防護失效，造成駕駛人受傷甚至死亡，事故責任應如何釐清，仍需進一步探討。

## 8. 行政與社會層面(Political & Societal)

駕駛輔助系統對於未來交通環境的影響衝擊以及相關成本(如事故醫療)關

係，必須先行由社會成本(如事故醫療)與接受度等方面進行評估。此外，在導入新的輔助科技時，是否需行政部門配合協助，如通訊頻率開放。

#### 9. 交通安全改善成效(Safety Enhancement)

評估駕駛輔助系統對交通安全改善成效。

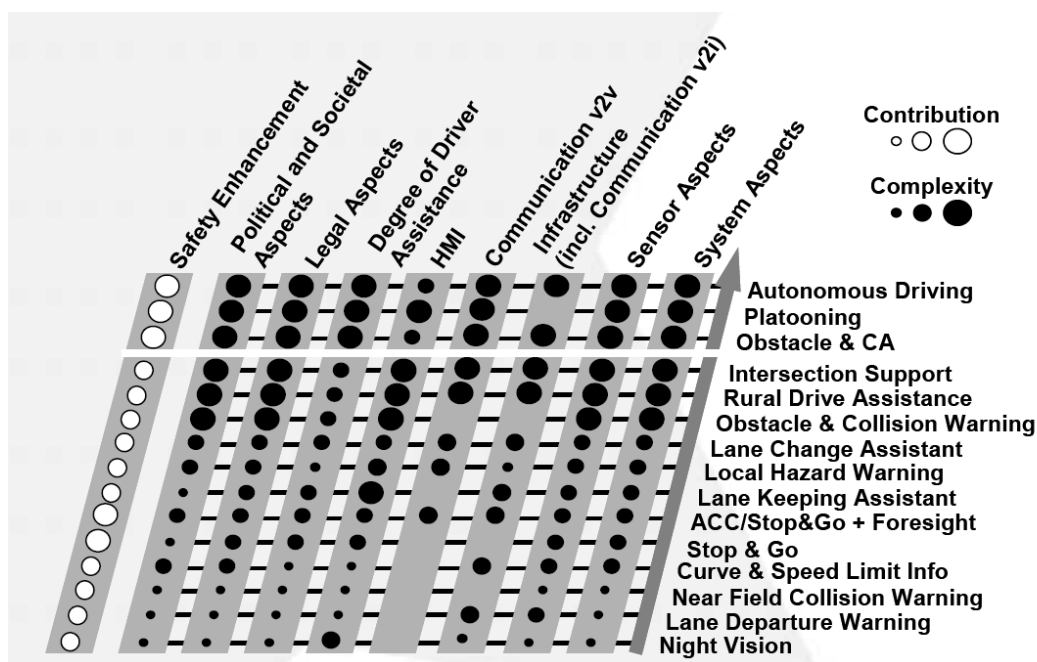


圖 3.1 歐洲先進駕駛輔助系統發展的準則(Roadmap)[5]

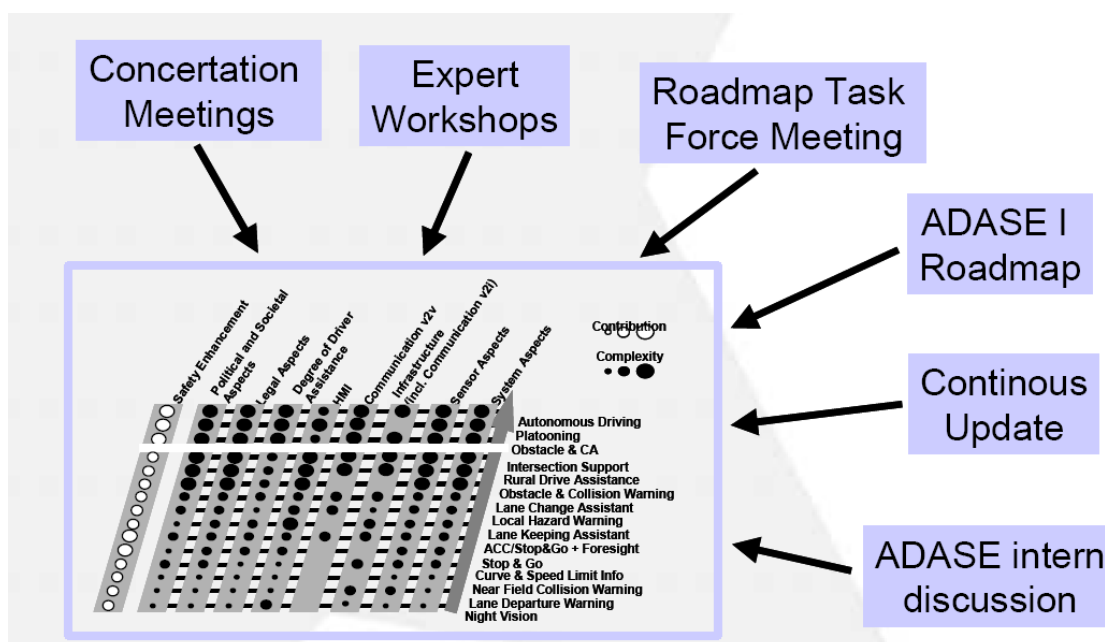


圖 3.2 歐洲先進駕駛輔助系統發展準則(Roadmap)修訂方式[5]

## 3.2 國內先進安全車輛發展順序評估指標

由於各國市場特性不同，因此在先進安全車輛發展推動的作為亦不相同，然而，國內由於用路環境較為特殊，汽機車混流情形複雜，且國內車輛市場較小，因此未來在先進安全車輛系統的推動上，不論是國內自行發展或是國外引進，應先透過相關評選指標針對國內現況加以評估後，訂定優先順序作為未來發展時之參考。由國際發展現況來看，目前僅歐洲針對車輛駕駛輔助系統發展，提出評估參考指標，美日等國並無。因此本研究將參考前期報告所提出之6項評估指標以及上述歐洲9項評選指標，透過問卷調查方式，如附錄一所示，彙整產官學界意見，以作為未來國內ASV系統發展規劃參考。由於先進安全車輛系統的發展推動，涉及層面甚廣且相當複雜，包括技術發展、週邊基本建設、社會接受度以及國內交通特性等，因此本研究在問卷中所提出評選參考指標並非一成不變，未來仍需透過各相關產官學研專家共同討論修訂。

此外，由於目前ASV相關產品之性能及用途對一般大眾而言，仍是相當陌生。本計劃之目的即在ASV系統之推動與研究，因此不宜就一般大眾施以廣泛的問卷調查，而應以相關領域之專家及學者的意見為主。本次問卷調查對象包括(1)經濟部工業局、(2)本所、(3)大葉大學、(4)淡江大學、(5)工研院、(6)ARTC、(7)裕隆日產汽車。本次問卷調查共計回收17份，茲將各項評選指標的初步統計分析結果，分列如下：

### 3.2.1 技術難易度

在技術難易度方面，多數專家認為人機介面的重要性較高，系統複雜度與感測器複雜度的重要性居次，顯示國內車廠在技術發展上雖然仍受到母廠的限制，但是由於自身研發能力的提昇以及週邊汽車零組件與汽車電子產業技術突破，因此在先進安全車輛系統的開發上，系統複雜度與感測器複雜度對國內汽車產業而言，不再是難以跨越的高門檻。人機介面部分，由於涉及國人駕駛行為習慣，目前國內相關研究較為缺乏。以Telematics產品為例，由於功能增加造成操作介面愈趨複雜，因此為維護駕駛安全性，除改善現有操作介面之外，語音辨識也是另一項須積極發展的項目之一，惟目前除臺灣IBM等公司外，研發腳步相當緩慢，仍需投入大量軟體開發人力。

系統複雜度

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 中	12	70.6	70.6	70.6
高	5	29.4	29.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

感測器複雜度

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 中	13	76.5	76.5	76.5
高	4	23.5	23.5	100.0
Total	17	100.0	100.0	

人機介面

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	1	5.9	5.9	5.9
中	5	29.4	29.4	35.3
高	11	64.7	64.7	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### 3. 2. 2國內基本建設

在國內基本建設方面，多數專家認為道路設施(含車路通訊)的重要性較高，車間通訊的重要性居次。探討其原因應與目前國內Telematics車載影音娛樂資訊產品日漸普及有關，現有車載資通訊系統可經由衛星定位、無線通訊及車輛安全警示等裝置與客服中心連線，提供一般車輛及人員有關防盜保全、緊急救援、數位電視廣播、車輛定位與衛星導航服務等服務，惟國內現有車輛無線通信網路基礎建設不足，因此如何透過無線寬頻建設與數據通訊整合應用，提升車輛行動無線通訊速度與降低通訊成本，已是國內Telematics產業所面臨到的另一項重要課題。

道路設施含車路通訊

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	2	11.8	11.8	11.8
中	4	23.5	23.5	35.3
高	11	64.7	64.7	100.0
Total	17	100.0	100.0	

車間通訊

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	6	35.3	35.3	35.3
中	8	47.1	47.1	82.4
高	3	17.6	17.6	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### 3. 2. 3社會接受度及普及度

在社會接受度及普及度方面，由於國內目前先進安全車輛產品並不多見，除部分進口高級車種已引入相關系統，如ACC等，國產車輛並無類似產品，因此受訪專家對於法律層面與行政與社會層面等與個人權益較為有關的評選指標重要性，意見較為分歧，但是以日本而言，先進安全車輛發展目前已進行到第3階段，社會接受度及普及度是目前主要推動重點；以國內而言，先進安全車輛發展仍屬起步階段，因此社會接受度及普及度的課題或許不是目前的重點，但卻是未來一定要面對的問題。

法律層面

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	2	11.8	11.8	11.8
中	8	47.1	47.1	58.8
高	7	41.2	41.2	100.0
Total	17	100.0	100.0	

行政與社會層面

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	4	23.5	23.5	23.5
中	8	47.1	47.1	70.6
高	5	29.4	29.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### 3. 2. 4國內特性分析

在國內特性分析方面，多數的受訪專家認為交通安全改善成效的重要性較高，駕駛輔助效果居次，顯示先進安全車輛系統對於交通安全改善成效，仍是多數人關心重點，因此未來在推動先進安全車輛發展，訂定發展優先順序時，應先參酌國內交通事故特性分析結果，並配合其他評選參考指標，期能有效彰顯先進

安全車輛系統成效，降低事故傷亡，確保用路人生命財產安全。

駕駛輔助效果

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 中	9	52.9	52.9	52.9
高	8	47.1	47.1	100.0
Total	17	100.0	100.0	

交通安全改善成效

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 中	3	17.6	17.6	17.6
高	14	82.4	82.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### 3. 2. 5產品產值與產業特性

在產品產值部分，受訪專家對於該指標的重要性，認為重要與次要的比例相當，探究其原因應與受訪專家背景有關，在本次受訪專家中，產、研界與官、學界比例約各佔一半，以產、研界的角度來看先進安全車輛產品，產品產值是一項相當重要的考慮因素之一；以官、學界的角度來看，主要從產品對於交通安全改善成效面來看，因此產品產值固然重要，但重要性仍不若產品對於交通安全改善成效。再則先進安全車輛產品產值仍和社會接受度與普及度有相當密切的關係，以駕駛輔助產品為例，如ACC，除非是車輛的標準配備，不然其市場可能僅限於特定車種，相對衍生的產值可能不高；此外，與車內資通訊系統有關之產品，除受前述是否為標準產品限制之外，由於所提供的服務，如電子收費與銀行扣款或車輛資訊付費服務，屬於異業結合，未來的發展性相當高，惟國內目前仍處於萌芽期，附加產值不高。

在產業特性(指技術開發受到母廠限制)部分，受訪專家對於該指標的重要性，意見較為分歧，惟認為重要性居次以上的比例仍為多數。探究其原因，可能是因為先進安全車輛產品範圍甚廣，國內汽車相關產業在進行產品開發時，不一定會受車廠技術母廠的限制，如胎壓監測系統、抬頭顯示器、適應性前燈照明等，但是由於國內汽車產業環境特殊，國產車廠與技術母廠合作關係密切，雖然國內汽車零組件廠在相關先進安全車輛產品上(如胎壓監測系統、抬頭顯示器、適應性前燈照明)已具備足夠研發能量，但若無法進入車廠零組件供應鏈中，在產品



的發展上，仍會遭受限制。

產品產值

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 中	9	52.9	52.9	52.9
高	8	47.1	47.1	100.0
Total	17	100.0	100.0	

產業特性

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	2	11.8	11.8	11.8
中	9	52.9	52.9	64.7
高	6	35.3	35.3	100.0
Total	17	100.0	100.0	

綜上所述，由上述專家學者的意見綜整分析結果顯示，在多項評選指標中，人機介面、道路基礎設施(含車路通訊)以及交通安全改善成效三者被大部分受訪專家(分別是64.7%、64.7%、及82.4%)認為是重要的評選指標。惟本研究僅就前期報告所提出之6項評估指標以及上述歐洲9項評選指標，透過問卷調查方式彙整產官學界意見，以作為未來國內ASV系統發展規劃參考。問卷中所提出評選參考指標，未來仍需透過各相關產官學研專家共同討論修訂。

### 3.3 國內交通事故特性分析

近年來我國由於經濟蓬勃發展，隨著國民所得之提高，機動車輛亦因民眾需求而大幅成長，民國81年底全國共有11,268,253輛機動車輛，而民國90年已增至17,465,037輛，共增加6,196,784輛（54.99%），平均每年成長6.11%。由於機動車輛成長快速，以臺灣有限之土地資源與道路面積而言，實難以負荷如此龐大之交通成長需求，因而於都市地區或其他重要道路發生交通壅塞與交通秩序紊亂之現象，發生交通事故亦在所難免。

隨著科技之進步，提昇了人類之機動性，車輛與道路工程不斷改進，近年來車輛安全配備日益受到重視，道路服務水準不斷提昇，交通相關投資建設不只是在滿足行的需求而已，也更進一步在安全保障上講究。先進安全車輛（ASV）為智慧型運輸系統的其中一環，整合車內資訊、通訊、偵測與控制等技術，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、減少車禍的亡人數。

在上一年度計畫中，經由國內之交通事故特性分析(包括道路類別、事故類型及形態、當事人行動狀態、肇事因素、醫療成本、傷害嚴重度等)，已初步整理出國內 ASV 系統技術開發的需求。然而，雖然從事故類型及形態中，可分辨出兩車在事故中的碰撞型態，如對撞、追撞、...等，但是同樣是對撞事故，不同撞擊部位所衍生的醫療成本(住院與門診)與傷害嚴重度，亦不盡相同，目前相關研究成果並不多見，因此本章將利用本所所建置的道路交通事故整合資料庫中，88-90 年警政署交通事故資料與健保局住院/門診資料以及衛生署死因資料的連結所得資料，探討不同車種(大客車/小客車/大貨車/大貨車)駕駛人在不同撞擊部位時的醫療成本與傷害嚴重度，提供制訂交通決策與先進安全車輛技術發展之參考。

### 3.3.1 資料連結與名詞定義

分析資料取得是以事故當事者身分證號碼連結 88-90 年警政署道路交通事故調查報告表的事故資料庫、88-90 年中央健康保險局健保資料庫以及 88-90 年衛生署死因資料庫。本研究分析資料來源係由本所「道路交通事故相關資料離型系統建置與發展」研究計畫所提供，該系統已針對道路交通事故受傷與死亡作過資料定義，受傷部分分為(1)事故後純門診與(2)事故後第一次住院(含事故後住院前門診)，死亡部分則是以事故後 30 天內死亡定義為與道路交通事故有關。一般而言，道路交通事故後的純門診就醫，以受傷嚴重度來看，遠低於車禍後住院或死亡；以醫療費用來看，也低於車禍後住院，因此本研究僅針對(1)事故後第一次住院以及(2)事故後 30 天內死亡等兩部分進行探討，事故後純門診的部分不在本次探討範圍之內。表 3-1 為不同事故類型與形態的事故樣本數與百分比，由表 3-1 可知，在 4 種事故類型與形態中，「車與車」的比例最高，事故後第一次住院中「車與車」佔 88.17%，事故後 30 天內死亡中「車與車」佔 76.87%。其次則是「人與汽(機)車」，由於人與汽(機)車的事故中，駕駛人的傷害嚴重度往往達高於行人，雖然目前在先進安全車輛系統中，已有行人保護離型系統，但多數系統仍以保護車內駕駛人與乘客為目的，此外，由於目前警政署交通事故資料庫並未記錄乘客乘坐位置，因此本研究在後續的分析中，將僅針對「駕駛人」進行探討。

在駕駛人所駕駛的車種類別部分，由於目前與機車有關的先進安全車輛系統較少，僅有安全氣囊(Honda)一項，因此，本研究將就大客車、小客車、大貨車(含聯結車與曳引車)以及小貨車等 4 類車種進行探討，機車、行人、乘客及其他車種，不在本次探討範圍內。

表3-1 不同事故類型與形態的事故樣本數與百分比

事故類型與形態	事故後第一次住院		事故後 30 天內死亡	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
人與汽(機)車	4313	9.84%	1385	18.39%
車與車	38645	88.17%	5789	76.87%
汽(機)車本身	836	1.91%	264	3.51%
平交道事故	38	0.09%	93	1.23%
Total	43832	100.00%	7531	100.00%

本章目的在探討不同車種(大客車/小客車/大貨車/大貨車)駕駛人在不同撞擊部位時的醫療成本與傷害嚴重度，因此以下僅就撞擊部位、醫療成本與傷害嚴重度等名詞定義說明如下：

#### 1. 車輛撞擊部位

關於車輛的撞擊部位定義，本研究參考警政署道路交通事故調查報告表(舊版)的分類，重新定義，如圖 3.3 所示。表 3-2 為撞擊部位代號及其說明。

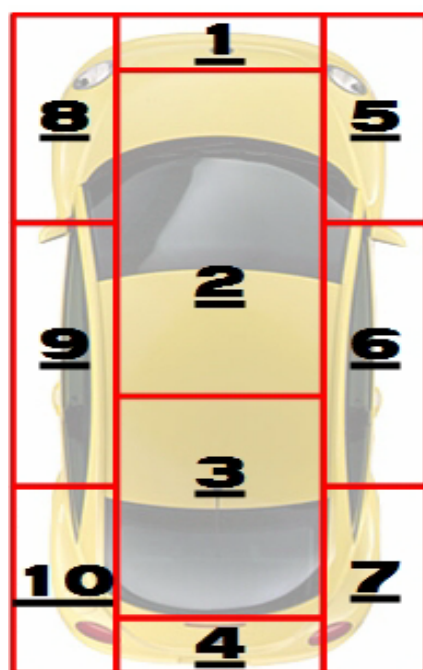


圖 3.3 車輛撞擊部位分類

表3-2 撞擊部位代號及其說明

撞擊部位代號	說明
1	前保險桿
2	車前
3	車後
4	後保險桿
5	右前
6	右中
7	右後
8	左前
9	左中
10	左後
11	全毀

## 2. 醫療成本

當事人在事故發生後的醫療成本主要包括(1)門診與(2)住院的所有費用，醫療成本僅針對「事故後第一次住院」的樣本進行分析，「事故後 30 天內死亡」部分，由於變化較大，因此不作進一步探討。

## 3. 傷害嚴重度

國內道路交通事故分析大多以內政部警政署道路交通事故調查報告表為主要資料來源，該事故調查表是由事故處理警員所填寫，對每一位事故當事者均需記錄其受傷部位與受傷嚴重性，該報告表之受傷嚴重性等級分為死（24（含）小時內死亡）、傷與未受傷三個等級，無法就受傷嚴重性等級再加以細分，所以可能會出現 24 小時後死亡與輕傷均屬同一『傷』之受傷等級的問題。本所在 93 年已利用 ICD-MAP 90 軟體將醫療資料之 ICD-9 國際疾病分類碼轉成如最大簡易受傷分數(Maximum Abbreviated Injury Scale, MAX\_AIS)等受傷嚴重性指標，本研究即採用此一資料作為交通事故傷害嚴重度的判定標準。關於 AIS 受傷嚴重程度評分意義，如表 3-3 所示。

表3-3 AIS受傷嚴重程度評分意義

AIS 分數	意義
0	無損傷
1	輕度損傷
2	中度損傷
3	嚴重但無生命威脅
4	有生命威脅但可能存活
5	危急且無法確定能否存活
6	致死性損傷幾無生存機會
9	有傷不詳

### 3.3.2 初步次數統計分析

表 3-4 為不同車種的事故樣本數與百分比，由表 3-4 可知，不論是「事故後第一次住院」或是「事故後 30 天內死亡」，「小客車」的比例最高，其次依序為「小貨車」、「大貨車」以及「大客車」。由於本章主要針對不同車種(大客車/小客車/大貨車/大貨車)駕駛人，探討車輛在不同撞擊部位時的醫療成本與傷害嚴重度，但由於事故死亡的醫療成本與住院天數變化較大，且在傷害嚴重度部分，死亡事故的 AIS 分數均為 5 或 6，因此在「事故後 30 天內死亡」，將僅探討不同撞擊部位的影響以及駕駛人的主要傷害部位。以下將分別就「事故後第一次住院」與「事故後 30 天內死亡」進行探討。

表3-4 不同車種的事故樣本數與百分比

車種類別	事故後第一次住院		事故後 30 天內死亡	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
大客車	43	1.07%	11	1.32%
小客車	2815	70.16%	542	64.99%
大貨車	289	7.20%	75	8.99%
小貨車	865	21.56%	206	24.70%
Total	4012	100.00%	834	100.00%

#### (1)事故後第一次住院

表 3-5 為事故後第一次住院不同車種的撞擊部位次數統計表，圖 3.4 為事故後第一次住院不同車種的撞擊部位次數百分比分佈。由表 3-5 與圖 3.2 的數據顯示，不論是大客車、小客車、大貨車與大貨車，主要的撞擊部位均集中在「前保

險桿」、「車前」、「左前」以及「右前」等 4 個部位。若是由個別的車種來看，以小客車而言，「前保險桿」的比例最高，其次為「左前」，「右前」次之；以小貨車而言，「左前」的比例最高，其次為「前保險桿」，「車前」及「右前」次之；大貨車則是以「前保險桿」、「車前」及「左前」的比例較高；大客車的部分由於樣本數較少，但整體而言，仍以車輛前方部位的比例較高。此外，撞擊部位未記錄或是無法辨識的比例偏高，另一項值得注意的部分。

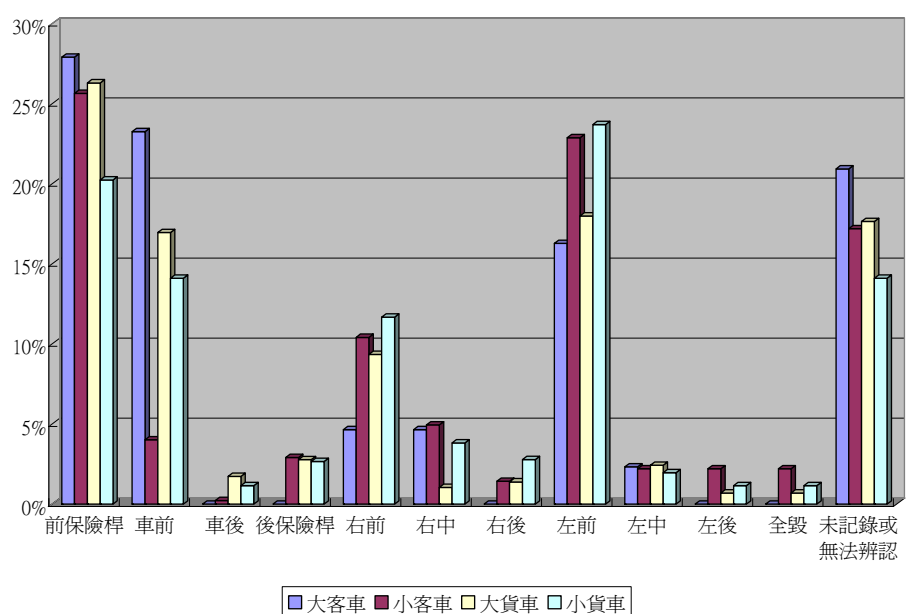


圖 3.4 事故後第一次住院不同車種的撞擊部位次數百分比分佈

表3-5 事故後第一次住院不同車種的撞擊部位次數統計

車種類別 撞擊部位	大客車	小客車	大貨車	小貨車	Total
前保險桿	12	722	76	175	985
車前	10	113	49	122	294
車後	0	6	5	10	21
後保險桿	0	82	8	23	113
右前	2	293	27	101	423
右中	2	139	3	33	177
右後	0	40	4	24	68
左前	7	644	52	205	908
左中	0	168	5	23	196
左後	1	62	7	17	87
全毀	0	62	2	10	74
未記錄或無法辨認	9	484	51	122	666
Total	43	2815	289	865	4012

表 3-6~表 3-9 為不同車種在不同撞擊部位(包括「前保險桿」、「車前」、「右前」、「左前」、「全毀」以及「未記錄或無法辨認」)於事故後第一次住院的醫療成本分析。由表 3-6 的數據顯示，事故後第一次住院的醫療成本，以小客車全毀為最高，而車輛前方不同撞擊部位的平均醫療成本並無明顯差異。

表3-6 小客車不同撞擊部位的事務後第一次住院的醫療成本分析(單位：新臺幣)

車種 撞擊部位	小客車		
	平均數	標準差	樣本數
前保險桿	41,022	126,543	722
車前	41,724	78,393	113
右前	39,690	101,494	293
左前	39,224	93,145	644
全毀	50,917	75,889	62
未記錄或無法辨認	39,224	85,142	484

由表 3-7 的數據顯示，小貨車車輛前方不同撞擊部位在事故後第一次住院的平均醫療成本，以車輛「前保險桿」位置最高，「左前」次之。此外，小貨車撞擊部位未記錄或無法辨認，在事故後第一次住院的平均醫療成本為 61,346 元(樣

本數 122 筆)，僅次於車輛「前保險桿」；而車輛全毀的平均醫療成本反而低於車輛前方不同撞擊部位的平均醫療成本，但由於車輛全毀的總樣本數較少(10 筆)，上述所提兩項問題實際原因為何，須留待未來作進一步探討。

表3-7 小貨車在不同撞擊部位的事故後第一次住院醫療成本分析(單位：新臺幣)

車種 撞擊部位	小貨車		
	平均數	標準差	樣本數
前保險桿	105,508	330,998	175
車前	49,352	62,757	122
右前	45,253	115,425	101
左前	57,450	98,640	205
全毀	26,970	15,431	10
未記錄或無法辨認	61,346	117,224	122

由表 3-8 的數據發現，大客車在不同撞擊部位的事故後第一次住院平均醫療成本差異相當大，由於可分析的樣本數較少，因此實際原因為何，須留待未來作進一步探討。

表3-8 大客車在不同撞擊部位的事故後第一次住院醫療成本分析

車種 撞擊部位	大客車		
	平均數	標準差	樣本數
前保險桿	177,202	321,486	12
車前	84,990	82,638	10
右前	15,517	5,931	2
左前	206,397	462,487	7
全毀	0	0	0
未記錄或無法辨認	83,864	167,032	9

由表 3-9 的數據顯示，大貨車車輛前方不同撞擊部位在事故後第一次住院的平均醫療成本，仍以車輛「前保險桿」位置最高，其次為「左前」與「車前」，「右前」撞擊部位相對來說比較低。另外車輛全毀的平均醫療成本反而低於車輛前方不同撞擊部位的平均醫療成本，由於車輛全毀的總樣本數只有 2 筆，因此實際原因為何，須留待未來作進一步探討。

圖 3.5 為小客車/小貨車/大貨車在車輛前方撞擊部位平均醫療成本比較，大



客車由於樣本數較少，故不納入探討。由圖 3.5 發現，不論是小客車、小貨車或是大貨車，「前保險桿」位置的平均醫療成本均高於其他前方撞擊部位。整體而言，小客車的平均醫療成本均較小貨車及大貨車低；若是「前保險桿」、「車前」、「右前」、「左前」四者的醫療成本平均來看，小貨車最高，大貨車次之，其次為小客車。推論其原因，可能是因為車體結構不同所造成，一般而言，國內的小貨車與大貨車駕駛座前方的結構緩衝空間與小客車相較之下，明顯較短，如圖 3.5 所示，因此一旦交通事故的撞擊位置發生在車輛前方，在無足夠的結構緩衝空間之下，多數的衝擊力道會傳遞至駕駛人身上。此外，目前小客車的車內安全防護設備(如安全氣囊)相對來說，也較優於小貨車與大貨車。

表3-9 大貨車在不同撞擊部位的事故後第一次住院醫療成本分析

撞擊部位 \ 車種	大貨車		
	平均數	標準差	樣本數
前保險桿	72,117	106,964	76
車前	59,988	81,148	49
右前	39,895	65,089	27
左前	60,901	97,039	52
全毀	44,286	54,105	2
未記錄或無法辨認	43,436	51,512	51

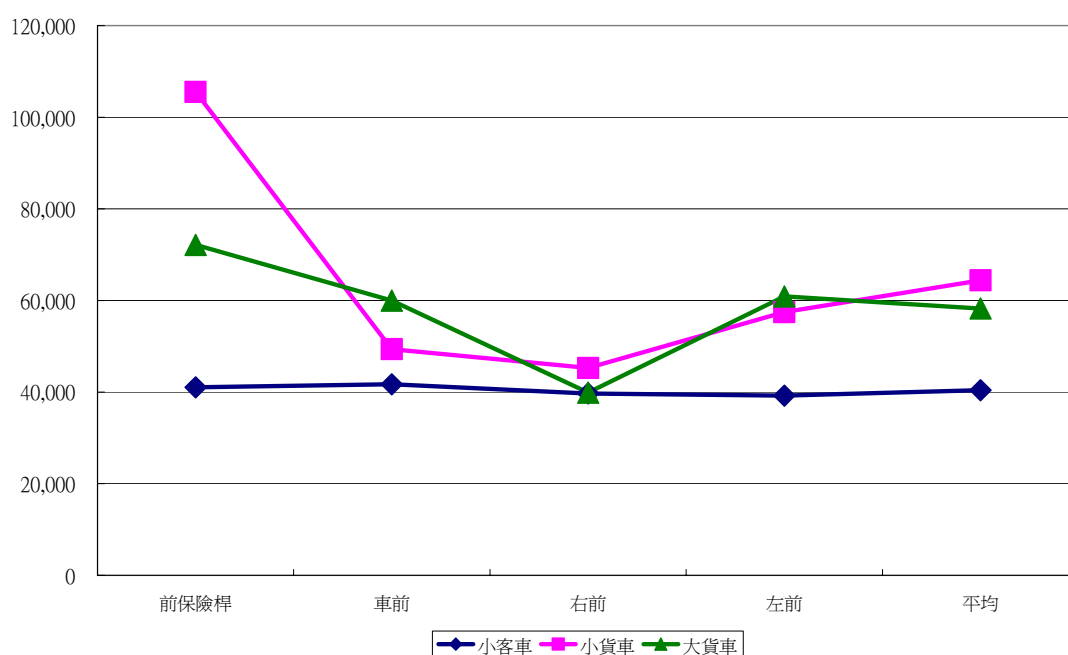


圖 3.5 小客車/小貨車/大貨車在車輛前方撞擊部位平均醫療成本分析



圖 3.6 小貨車/大貨車/小客車

表 3-10 為撞擊部位在車輛前方(「前保險桿」、「車前」、「右前」、「左前」)不同車種駕駛人的主要受傷部位，表 3-10 數據係由當事人於事故後就醫的門診住院資料，經 ICDMAP 軟體轉換後得到，並非從員警所填寫的道路交通事故調查報告表。圖 3.6 為撞擊部位在車輛前方，不同車種駕駛人的主要受傷部位百分比圖，由表 3-10 與圖 3.6 可以發現，不論是大客車、小客車、大貨車與小貨車，當交通事故撞擊部位在車輛前方時，駕駛人的主要受傷部位以頭部與下肢部位的比例較高；若由大車(大客車與大貨車)與小車(小客車與小貨車)的角度來看，大車在發生前方撞擊時，下肢部位的受傷比例較頭部高；小車則是頭部比下肢部位高。

表3-10 不同車種駕駛人的主要受傷部位(撞擊部位在車輛前方)

受傷部位 \ 車種	大客車	小客車	大貨車	小貨車	合計
無效碼	2	87	9	16	114
頭部	6	775	48	228	1057
臉部	2	203	6	37	248
頸部	0	1	0	0	1
胸膛	3	129	20	38	190
腹部及骨盆內	5	78	24	45	152
脊椎	0	61	9	26	96
上肢	1	148	15	50	214
下肢	11	282	73	160	526
表皮、燒傷及其他創傷	1	2	0	0	3
無法判斷	0	6	0	3	9
合計	31	1772	204	603	2610

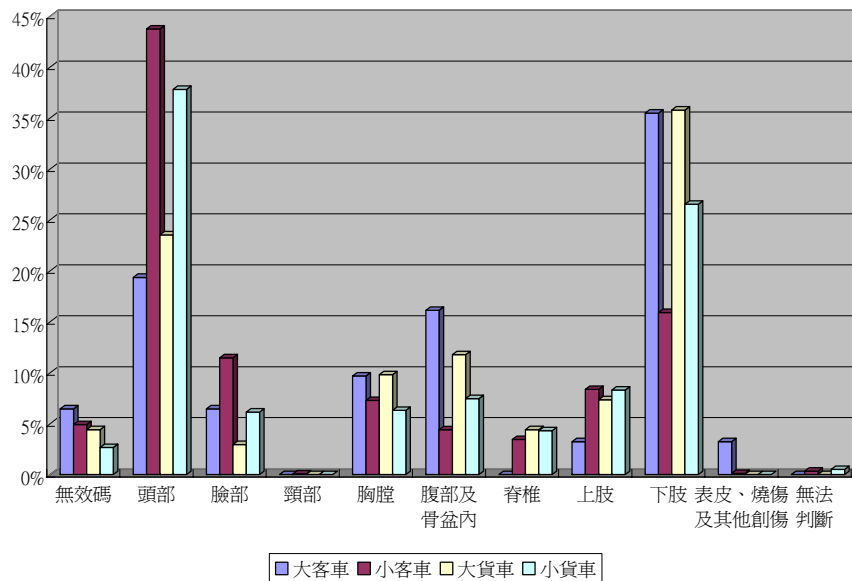


圖 3.7 不同車種駕駛人的主要受傷部位百分比(撞擊部位在車輛前方)

表 3-11 為撞擊部位在車輛前方，不同車種駕駛人的 AIS 分數，分數愈高代表傷害嚴重度愈高。若將表 3-11 數據轉換成百分比後發現(如圖 3.7 所示)，若是交通事故撞擊部位發生在車輛前方時，駕駛人遭受到「中度傷」的比例最高，接下來是「輕度傷」與「重度傷」。目前國外相關文獻也常用「AIS2+」與「AIS2-」作為傷害嚴重度指標，AIS2+係指 AIS 分數大於等於 2，AIS2-則是指 AIS 分數小於 2。因此若是將表 3-11 中的「非有效碼」與「無法判斷」兩項去除，同時把輕傷(1)、中度傷(2)、重度傷(3)、嚴重傷害(4)、瀕臨危險(5)以及無法存活(6)，重新分類後(如圖 3.8 所示)發現，不論是大客車、小客車、大貨車與小貨車，當交通事故撞擊部位在車輛前方時，駕駛人遭受「AIS2+」，即「中度傷」以上的傷害，比例超過 70%。

表3-11 不同車種駕駛人的AIS分數(撞擊部位在車輛前方)

AIS 分數 \ 車種	大客車	小客車	大貨車	小貨車	合計
非有效碼	2	87	9	16	114
輕傷(1)	8	469	43	135	655
中度傷(2)	17	818	98	296	1229
重度傷(3)	4	225	39	98	366
嚴重傷害(4)	0	105	8	35	148
瀕臨危險(5)	0	21	1	9	31
無法存活(6)	0	3	2	1	6
無法判斷	0	44	4	13	61
合計	31	1772	204	603	2610

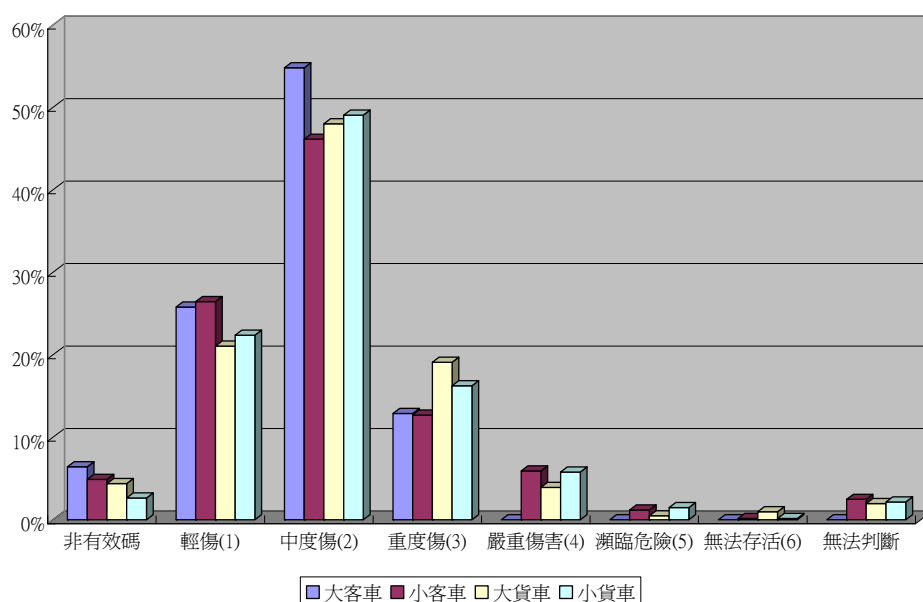


圖 3.8 不同車種駕駛人的 AIS 分數百分比(撞擊部位在車輛前方)

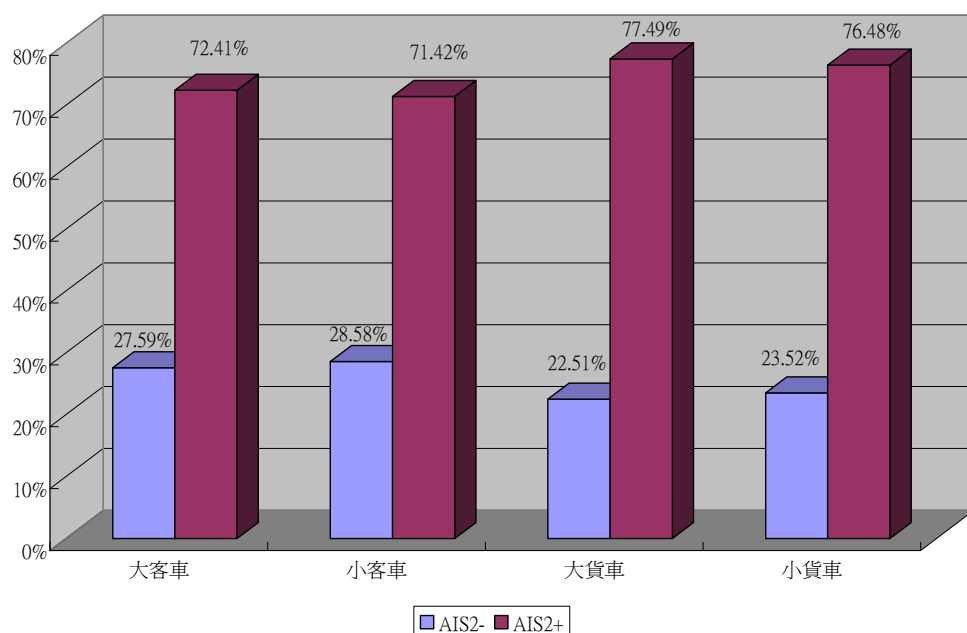


圖 3.9 不同車種駕駛人的「AIS2+」與「AIS2-」百分比(撞擊部位在車輛前方)

表 3-12 為撞擊部位在車輛前方，不同車種的事故類型與形態的次數分佈，百分比分配圖如圖 3.9 所示，由表 3-12 與圖 3.9 發現，大車(大客車與大貨車)發生交通事故且撞擊部位在車輛前方的事故類型與形態，以「追撞」的比例較高；小車(小客車與小貨車)發生交通事故且撞擊部位在車輛前方的事故類型與形態，則是以「對撞」、「追撞」、「路口交叉撞」以及「側撞」為主。

表3-12 不同車種的事故類型與形態的次數分佈(撞擊部位在車輛前方)

車種 事故類型	大客車	小客車	大貨車	小貨車	合計
對撞	2	468	18	126	614
對向擦撞	2	135	25	57	219
同向擦撞	3	92	22	29	146
追撞	18	316	99	143	576
倒車撞	0	3	0	3	6
路口交叉撞	3	367	14	119	503
側撞	1	351	16	113	481
其他	2	40	10	13	65
合計	31	1772	204	603	2610

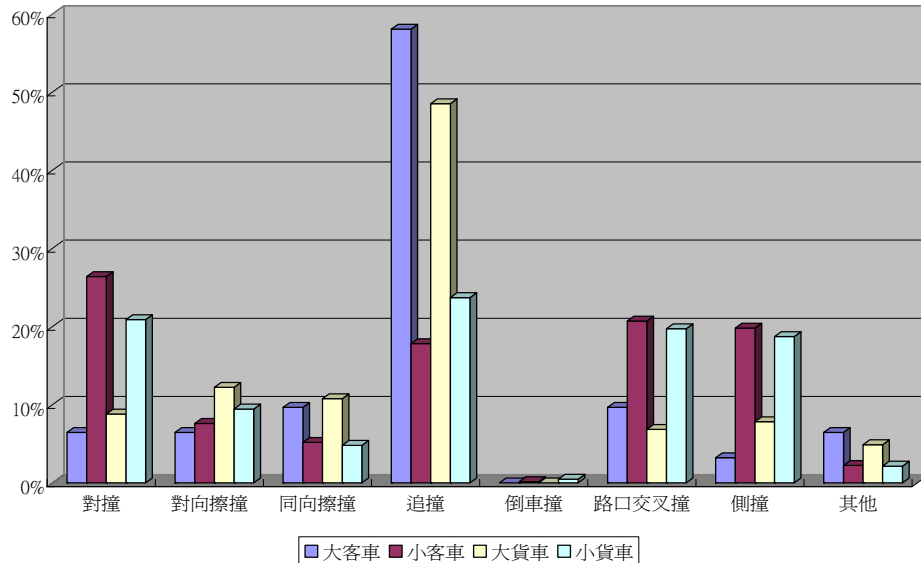


圖 3.10 不同車種的事故類型與形態的百分比分佈(撞擊部位在車輛前方)

## (2)事故後30天內死亡

表 3-13 為不同車種的碰撞部位次數分配表，百分比分佈如圖 3.10 所示。由表 3-13 與圖 3.10 資料顯示，小客車的碰撞部位以「前保險桿」與「左前」為主；小貨車與大貨車的碰撞部位則是以「前保險桿」、「車前」與「左前」為主。大客車由於樣本數較少，因此不作進一步探討。

表3-13 不同車種的碰撞部位次數分配

	大客車	小客車	大貨車	小貨車	Total
前保險桿	3	144	19	35	201
車前	0	22	15	46	83
車後	0	2	3	0	5
後保險桿	0	14	3	6	23
右前	1	55	3	24	83
右中	0	26	1	10	37
右後	0	3	1	8	12
左前	3	134	14	48	199
左中	0	48	2	3	53
左後	1	6	2	2	11
全毀	0	36	2	12	50
未記錄或無法辨認	3	52	10	12	77
Total	11	542	75	206	834

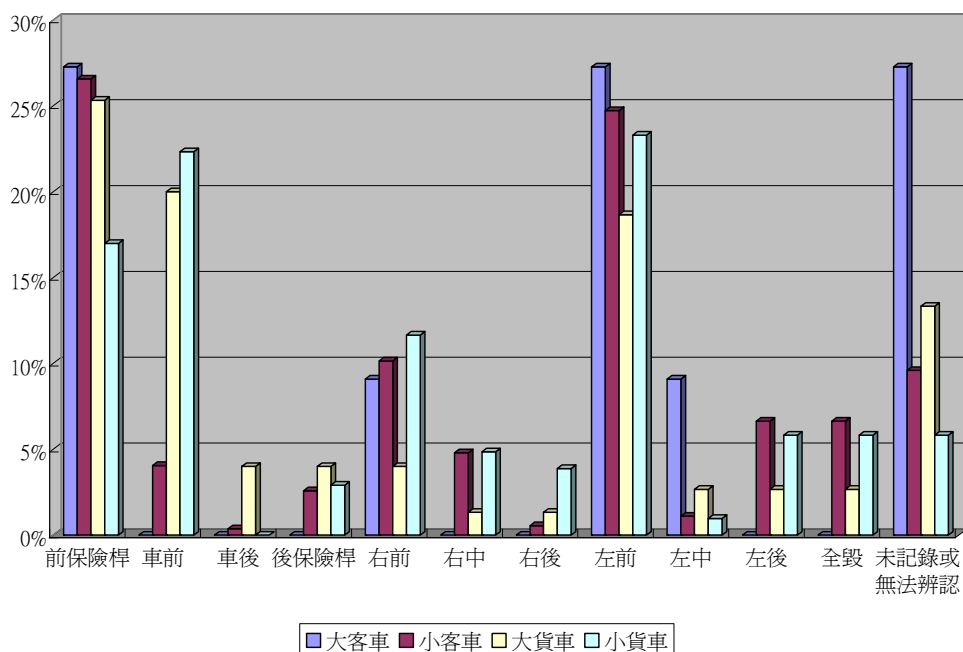


圖 3.11 不同車種的碰撞部位百分比分佈

表 3-14 為小客車發生死亡交通事故，撞擊部位在「前保險桿」與「左前」時，駕駛人的主要受傷部位次數分配，由表 3-14 的資料發現，主要受傷部位以「頭部」最高，其次則是「胸膛」。

表3-14 為小客車駕駛發生死亡交通事故的主要受傷部位次數分配

主要受傷部位 \ 撞擊部位	前保險桿	左前	合計
無效碼	6	9	15
頭部	94	82	176
臉部	3	1	4
頸部	2	0	2
胸膛	28	30	58
腹部及骨盆內	5	5	10
脊椎	1	0	1
表皮、燒傷及其他創傷	1	2	3
無法判斷	4	5	9
合計	144	134	278

表 3-15 為大貨車發生死亡交通事故，撞擊部位在「前保險桿」、「車前」與「左前」時，駕駛人的主要受傷部位次數分配，由表 3-15 的資料發現，雖然在個別撞擊部位的樣本數較少，但是整體而言，主要受傷部位仍以「頭部」最高，

其次則是「胸膛」。

表3-15 為大貨車駕駛發生死亡交通事故的主要受傷部位次數分配

撞擊部位 主要受傷部位	前保險桿	車前	左前	合計
無效碼	2	0	1	3
頭部	7	8	6	21
頸部	0	1	0	1
胸膛	7	3	3	13
腹部及骨盆內	2	2	4	8
下肢	1	1	0	2
合計	19	15	14	48

表 3-16 為小貨車發生死亡交通事故，撞擊部位在「前保險桿」、「車前」與「左前」時，駕駛人的主要受傷部位次數分配，由表 3-16 的資料發現，主要受傷部位仍以「頭部」最高，其次則是「胸膛」。

表3-16 為小貨車駕駛發生死亡交通事故的主要受傷部位次數分配

撞擊部位 主要受傷部位	前保險桿	車前	左前	合計
無效碼	2	3	0	5
頭部	15	29	36	80
臉部	2	0	2	4
頸部	0	1	0	1
胸膛	10	8	8	26
腹部及骨盆內	4	3	1	8
脊椎	1	0	0	1
下肢	1	0	0	1
無法判斷	0	2	1	3
合計	35	46	48	129

表 3-17 為小貨車與大貨車發生死亡交通事故，撞擊部位在「前保險桿」、「車前」與「左前」時，不同的事故類型次數分配，由表 3-17 的資料發現，大貨車主要以「追撞」事故為主；小貨車則是以「對撞」與「追撞」為主。



表3-17 小貨車與大貨車死亡交通事故的事故類型次數分配

事故類型 \ 車種	大貨車	小貨車	合計
對撞	5	53	58
對向擦撞	3	12	15
同向擦撞	1	2	3
追撞	22	39	61
路口交叉撞	5	9	14
側撞	3	8	11
其他	9	6	15
合計	48	129	177

表 3-18 為小客車發生死亡交通事故，撞擊部位在「前保險桿」與「左前」時，不同的事故類型次數分配，由表 3-18 的資料發現，小客車以「對撞」與「追撞」為主。

表3-18 小客車死亡交通事故的事故類型次數分配

事故類型 \ 車種	小客車	
	樣本數	百分比
對撞	104	37.41%
對向擦撞	36	12.95%
同向擦撞	6	2.16%
追撞	63	22.66%
路口交叉撞	28	10.07%
側撞	34	12.23%
其他	7	2.52%
合計	278	100.00%

### 3.3.3 小結

本章已由本所所建置的道路交通事故整合資料庫中，利用 88-90 年警政署交通事故資料與健保局住院/門診資料以及衛生署死因資料的連結所得資料，探討不同車種(大客車/小客車/大貨車/大貨車)駕駛人在不同撞擊部位時的醫療成本與傷害嚴重度，茲將相關分析結果初步整理如下：

#### 1. 事故後第一次住院且撞擊部位在車輛前方

(1) 不論是大客車、小客車、大貨車與大貨車，主要的撞擊部位均集中在「前

保險桿」、「車前」、「左前」以及「右前」等 4 個部位，但撞擊部位未記錄或是無法辨識的比例偏高。

- (2) 由小客車/小貨車/大貨車(大客車由於樣本數較少，故不納入探討)平均醫療成本比較結果發現，小客車的平均醫療成本均較小貨車及大貨車低。
- (3) 不論是大客車、小客車、大貨車與小貨車，駕駛人的主要受傷部位以頭部與下肢部位的比例較高；大車(大客車與大貨車)在發生前方撞擊時，下肢部位的受傷比例較頭部高；小車(小客車與小貨車)則是頭部比下肢部位高。
- (4) 不論是大客車、小客車、大貨車與小貨車，駕駛人遭受「AIS2+」，即「中度傷」以上的傷害，比例超過 70%。
- (5) 大車(大客車與大貨車)以「追撞」的比例較高；小車(小客車與小貨車)則是以「對撞」、「追撞」、「路口交叉撞」以及「側撞」為主。

## 2. 事故後 30 天內死亡

- (1) 小客車的碰撞部位以「前保險桿」與「左前」為主；小貨車與大貨車的撞擊部位則是以「前保險桿」、「車前」與「左前」為主。大客車由於樣本數較少，因此不作進一步探討。
- (2) 小客車(撞擊部位在「前保險桿」與「左前」)、小貨車與大貨車(撞擊部位在「前保險桿」、「車前」與「左前」)，駕駛人的主要受傷部位次以「頭部」最高，其次則是「胸膛」。事故類型與形態，小客車與小貨車以「對撞」與「追撞」為主，大貨車則是以「追撞」為主。

## 3. 4 先進安全車輛系統技術發展建議

在前期報告中已依據 ASV 5 項分類方式以及 6 項評估原則，彙整我國 ASV 系統技術推動發展優先順序。然而由於國內近年來積極發展汽車電子產業，目前已有部分商品化產品問市，因此本研究將依據國內先進車輛技術產業發展現況、初步問卷調查結果以及國內交通事故分析，針對前期報告之我國 ASV 系統技術推動發展優先順序略作修正，以提供未來國內先進安全車輛發展之參考。

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。國內現階段與汽車電子相關的廠商如表 3-19 所示。此外，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。

表3-19 國內現階段與汽車電子相關的廠商

產品項目	知名廠商
引擎/傳動系統	車王電子
安全氣囊	美安、全興方向盤、環隆電氣、創盟科技
適應性前燈照明產品	大億燈具、帝寶、堤維西
胎壓監測系統	微昌電子、環隆電氣、敦揚科技、車王電子
倒車雷達 / 後視鏡	車王電子、同致電子
車用顯示器	友達、統寶、元太
指紋辨識系統	微昌
電動後視鏡	微昌、帝寶
抬頭顯示器	維嘉、聯城、環隆
Telematics 車載機(Car PC)	明基電通、環隆
導航系統	公信、億聲、怡利、車王電子
車用電視 / 音響系統	怡利、明基電通
可攜式導航系統 / GPS	神達、宏基

資料來源：2005 年 ITIS 車輛產業汽車電子研討會,工研院 IEK-ITIS 計畫(2004/12)

由問卷調查結果分析發現，在多項評選指標中，人機介面、道路基礎設施(含車路通訊)以及交通安全改善成效三者被大部分受訪專家(分別是 64.7%、64.7%、及 82.4%)認為是重要的評選指標。在先進安全車輛系統中與人機介面相關的部分，主要是駕駛輔助系統與車內資通訊系統，駕駛輔助系統可透過聲音、圖示及振動等方式提供回饋訊息給駕駛人，人車間的訊息傳遞需求較低；車內資通訊系統可提供網際網路服務、影音視訊以及路況查詢導航等多項功能，因此人車間的訊息傳遞需求較高，人機介面設計的複雜度也相對提高，國內目前在車內資通訊系統可方面的技術研發已有相當之成果，惟人機介面的評估測試方法與平臺較為

缺乏。由於實車測試的成本與風險較高，未來可考慮結合本所駕駛模擬器進行測試。在道路基礎設施(含車路通訊)部分，國內車輛無線通信網路基礎建設仍然不足，因此在車內資通訊系統的增值服務方面仍處於萌芽期，惟道路基礎設施的投資成本相當高，由於國內無線通信產業發達且個人通信密度極高，若能積極進行無線寬頻建設與數據通訊整合應用，應可提升車輛行動無線通訊速度、降低通訊成本以及擴展後續增值服務應用等。

在交通安全改善方面，由於不同系統均有其應用範圍限制，如前方防撞與側邊防撞等，因此在訂定發展優先順序建議時，仍應先參酌國內交通事故特性分析結果。表 3-20 係依據國外先進安全車輛系統發展情形以及 3.3 節駕駛人在不同撞擊部位時的醫療成本與傷害嚴重度分析結果後，所整理出國內未來對於先進安全車輛系統技術發展需求。由交通事故分析結果顯示，撞擊部位主要集中在「車輛前方」，事故類型與形態以「追撞」為主，駕駛人遭受「中度傷」以上傷害的比例超過 70%。因此在先進安全車輛系統技術發展需求方面，以「前方事故/障礙物警示」、「車道保持輔助」、「適應性巡航 ACC」、「前方防撞警示」、「車道偏離警示」以及「夜視系統」等的需求度較高。

綜合以上國內先進車輛技術產業發展現況、初步問卷調查以及國內交通事故分析結果，本研究針對前期報告中關於我國 ASV 系統技術推動發展優先順序建議表作局部修正，如表 3-21 所示，提供未來推動國內先進安全車輛發展之參考，並期透過相關技術的研發及系統引進，能有助於減少國內交通事故的傷亡與醫療成本支出。

表3-20 先進安全車輛系統技術發展需求評估

		交叉路口 訊息支援	車道變換 輔助	前方事故/ 障礙物警示	車道保持 輔助	適應性巡航 ACC	彎道限速 訊息提供	防撞警示	車道偏離 警示	夜視系統	先進 全氣囊	先進 全帶
事故 後第一次 住院	大客車/小客車/大貨車/大貨車, 主要的撞擊部位集中在車輛前方		●	●	●	●	●	●	●	●		
	駕駛人的主要受傷部位以頭部與下肢部位的比例較高										●	
	大車(大客車與大貨車)以「追撞」的比例較高			●		●		●		●		
	小車(小客車與小貨車)則是以「對撞」、「追撞」、「路口交叉撞」以及「側撞」為主	●	●	●	●	●		●	●	●		
事故 後30天內 死亡	撞擊部位集中在車輛前方		●	●	●	●	●	●	●	●		
	主要受傷部位次以「頭部」最高, 其次則是「胸膛」										●	●
	小客車與小貨車以「對撞」與「追撞」為主			●	●	●		●	●	●		
	大貨車則是以「追撞」為主			●		●		●		●		

表3-21 我國先進安全車輛系統發展之優先順序建議

	技術	技術難易度	接受度與普及度	產業特性	產值	基礎建設	我國交通事故特性*	總計
旅行前	路況、氣象資訊接收語音系統	1	1	1	3	1	3	10
	旅行前智慧型導航系統	1	1	1	1	2	3	9
	旅行前車況診斷	2	1	2	2	2	3	12
旅行中	車道顯示與維持支援系統	2→1	3	3	2	2	3→1	15→12
	適應性定速巡航控制(ACC)	3→2	3	3	1	2	1	13→12
	夜視系統	2	2	2	2	2	1	11
	先進前燈照明系統(AFS)	2→1	2	2	1	2	1	10
	停車輔助	1	1	1	2	2	3	10
	倒車輔助	1	1	1	2	2	3	10
	後側方、側方信息提供	2	2	2	2	2	1	11
	緊急制動信息提供裝置	2	3	2	2	3	3	15
	夜間行人信息提供裝置	2	2	2	2	3	3→1	14→12
	摩托車存在訊息	2	2	2	2	3	3	14
	胎壓檢測系統(TPMS)	1	2	1	1	3	3	11
	抬頭顯示器(HUD)	1	1	1	2	2	3	10
	彎道警報	2	2	2	2	2	2	12
	危險駕駛警報(疲勞/酒駕)	2	3	2	2	2	2	13
	超速行駛警報	1	1	1	2	2	2	9
事故前	防撞警示－側撞警示	2	2	2	1	2	2	11
	防撞警示－前撞警示	2	2	2	1	2	1	10
	碰撞迴避－側撞	3	3	3	1	2	2	14
	碰撞迴避－前撞	3	3	3	1	2	1	13
	視線死角警示	2	2	2	2	2	2	12
	後方接近偵測系統	2	2	2	2	2	3	13
	碰撞減輕制動系統	3	3	3	1	2	1	13
	事故紀錄器(EDR)	1	2	1	1	2	1	8
	安全氣囊	1	1	1	1	2	1	7

事故後	技術	技術難易度	接受度與普及度	產業特性	產值	基礎建設	我國交通事故特性*	總計
	自動事故通報(ACN)	1	1	1	2	3	1	9
	緊急救援系統(EMS)	1	1	1	2	3	1	9

註：我國交通特性對該項 ASV 技術的需求程度：「1」表最高；技術難易度：「1」表最容易；接受度及普及度：「1」表最容易；產業特性與母廠設計相關獨立：「1」表最沒關係；經濟發展(產值)：「1」表已有較相同之基礎建設，餘依序類推。

## 第四章 ASV 系統相關規範

在行政院今(94)年 8 月 18 日召開 2005 年產業科技策略會議結論中提到，政府應著重於國際汽車電子產業相關規格與標準之蒐集，建立測試與驗證的相關能量與實驗室。雖然 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，但是直到 2000 年以後國際上才陸續開始有 ASV 相關之法規、標準與規範訂定。以 SAE 為例，1995~2003 年間通過並公告與 ITS 有關之 SAE 標準已有 74 條(2001 年以後共有 41 條)，其中有關 ASV 的標準自 2003 年起才陸續開始推動。由國際上的研究趨勢顯示，未來不論是國外引進或是國內自行開發 ASV 系統，結合駕駛模擬儀建立 ASV 系統對用路人影響的評估模式，已是一項重要課題。因此，本計畫目的之一即針對目前國際上已有與 ASV 系統有關之法規、標準與規範，進行收集與研析，提供後續結合駕駛模擬儀建立 ASV 系統對國內用路人影響的評估模式之參考。

依據歐洲 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顯示(如表 4.1 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，表示其技術之成熟與產品接受度相當高，而人機介面之準則是任何 ASV 系統裝置在車內時所必須依循的，因而本年度計劃先以 ACC 及人機介面準則之蒐集為優先。



表4-1 1995~2004年已上市的駕駛輔助系統產品[5]

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
1997	Nissan	n.a.	ACC
	Toyota	ACC	ACC
1999	Hino	n.a.	ACC
	Mercedes (DC)	Distronic	ACC
2000	Honda	n.a.	ACC
	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
		Auto-vue	Lane Departure Warning
2001	BMW	Active Cruise Control	ACC
	Nissan	n.a.	Lane Keeping Assistance (only with ACC)
2002	BMW	Adaptive Brake Lights	Brake Force Display
	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
2003	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
	Honda	Collision Mitigation Brake System	Pre-Crash Seatbelt + Brake Assist
2004	Irisbus	Optical Guidance System	Lane Keeping Assistance
	FIAT	Radar Cruise Control	ACC
	Volvo	Blis	Side Obstacle Detection
		BlindSpotter	Side Obstacle Detection

## 4.1 ACC

ACC 屬於智慧型運輸系統（Intelligent Transportation System，ITS）中先進車輛控制與安全服務（Advanced Vehicle Control and Safety Service，AVCSS）分項的一個子項目，為傳統巡航控制（Conventional Cruise Control）技術的延伸。傳統巡航控制係依據駕駛員輸入的巡航速度，自動設定引擎供油節流閥，以維持固定的行車巡航速度。ACC 則是智慧化行車自動控制系統的一種，藉由車前交通狀況的即時監測，以系統所限定之安全跟車時間間距（Time gap）及駕駛員輸入的巡航速度為控制參數，採適應性主動油門與煞車控制，以進行適應於前車狀況的行車控制。

ACC 屬主動安全技術的一種，系統裝置主要包含物體辨識偵距感測器、方向角感測器、輪速感測器、致動控制單元、引擎控制單元和扭矩控制單元及 ACC 控制單元等。物體辨識偵距感測器目前大多採用 77GHz 微波雷達或紅外線感測器，大部分安裝在前保險杆架構內側或散熱器的護罩內，可偵測到汽車前方 150 米距離的前方車輛以及與前方車輛間之距離；在前後輪轂上則裝有輪速感測器，可測出車輛的行駛速度；方向角感測器係結合方向盤轉動角度及行車速度，以定出車輛行駛的方向，用以作為在彎道行駛時，選擇前方車輛之依據；引擎控制單元和扭矩控制單元用以探測和調整引擎接通和輸出扭矩，以提升引擎的動力性，並適時調整車輛的行駛速度；ACC 控制單元則為系統控制核心，綜合前車車距、

ACC 所裝置車輛之運動狀況及駕駛者之指令等資料，分析和判斷道路及前方車輛情況，藉 ACC 系統之基本控制策略，進行適應於前車的行車速率控制。其結果是希望可增加交通流量、改善駕駛員的舒適度與減輕工作負荷。

遇到危急狀態時，ACC 系統也可比駕駛者較快感應危急狀態，在駕駛者採取煞車動作前，ACC 已先放開油門並先進入煞車狀態，除可於駕駛者採取煞車動作前即先提供部分煞車作用外，另可讓駕駛者於踩煞車瞬間立即產生煞車作用，爭取短暫的煞車系統建壓前置空檔，提高駕駛安全，據估算此效益在時速 100 公里下，約可減少 5 公尺的煞車距離[11]。

近年來，因感測器、微處理器、資機電整合及控制等技術的快速發展，ACC 系統已逐漸被應用於車輛控制上。然而雷達與數位訊號處理及適應性煞車油門致動器所需成本，仍為 ACC 系統設計及普及的最大挑戰，由下表目前 ACC 僅被裝置於高價位廠牌車型，且大都列為選配裝置，可以證實。ACC 系統的普及甚至成為車輛標準配備，仍有待整體系統成本的下降。目前 ACC 系統的應用實例至少包含表 4-2 車型，而其操作特性、使用者介面與測試程式等已由 ISO-15622 及 SAE-J2399 所規範。此二規範相關重要內容分述如下：

表4-2 ACC系統的應用實例

車廠	車型/年份	ACC 裝置
Audi	A8/2004	
BMW	7 Series/2003–2004	TRW
	5 Series/2004	TRW
General Motors	Cadillac XLR/2003–2004	
Infiniti	Q45 and FX/2003–2004	
Jaguar	XKR/2003–2004	Delphi Automotive Systems
	new S-TYPE/2005	
Lexus	LS430/2001–2004	
Mercedes-Benz	S-Class and CL-Class/2000–2004	TRW
	E-Class and SL-Class/2003–2004	TRW
VW	Phaeton/2004	TRW

#### 4. 1. 1 ISO 15622 [12]

ISO 15622是國際標準組織針對ACC系統操作需求與測試程序所訂之規範。重要規範摘述如下：

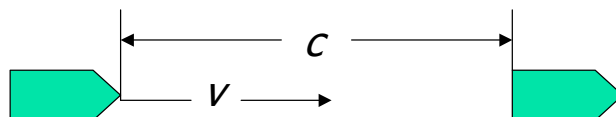
##### 1. 範疇

本國際標準詳細說明了ACC系統的基本控制策略、最小功能性需求、基本駕

駛介面要素、對失效之診斷與反應的最低要求，以及ACC系統之操作評估測試程序。基本上，ACC意圖於高速公路自由車流條件下，提供其所安裝車輛的縱向控制，ACC的功能可被諸如前方阻礙警示之其他能力所擴大。

## 2. 名詞與定義

- (1) 適應性巡航控制(ACC)：傳統巡航控制系統的增強，允許主題車輛在引擎及/或變速與煞車的控制，於適當的距離下跟隨前車。



- (2) 間距 (clearance)  $c$ ：前車尾部端面至主題車輛前方端面間之距離。
- (3) 前車 (forward vehicle)：位於主題車輛前方與主題車輛具有相同前進方向且在相同車道上之車輛。
- (4) 跟車時間間距 (time gap)  $\tau$ ：航行兩車間距所需時間， $\tau = c/v$ 。
- (5) 設定速度 (set speed)：所希望的旅行速度，由駕駛者或某些 ACC 系統外之控制系統所設定，在 ACC 系統控制下符合最大希望車速。
- (6) 穩定狀態 (steady state)：所描述之參數不隨時間與距離等之數值而改變之狀態。
- (7) 系統狀態 (system states)：
- ACC 關閉狀態：當 ACC 處於關閉狀態時，系統無法直接進入作動狀態。
  - ACC 備便狀態：此時 ACC 不作縱向控制，但是系統對於進入作動狀態已做好準備。
  - ACC 作動狀態：系統可進行速度及/或時間間距之控制。
- (8) 符號說明：如表 4-3。

表4-3 ACC系統規範符號說明

符 號	說 明
A	利用之平面，通常為面積
$A_t$	被照射之表面
$a_{lateral\_max}$	彎道中最大容許側向加速度
$a_{min}$	最小容許縱向加速度 = 最大容許縱向減速度
$a_{max}$	最大容許縱向加速度

符 號	說 明
$a_{test}$	彎道測試中最大容許加速度
$a_{vehicle\_max}$	手排駕駛中最大可能減速度能力
CTT	Coefficient for Test Target for紅外線反射器
c	間距，車輛間之距離
d	距離，物件與偵距感測器間之距離
$d_0$	距離，低於此值則無須偵測目標車輛
$d_1$	距離，低於此值則無須量測距離或決定相對速度
$d_2$	距離，僅為量測之目的
$d_A$	距離，投射源與投射面A間之距離
$d_{max}$	距離，直路上最大偵測距離
$d_{max\_curve}$	距離，彎道上最大偵測距離
FOV	視野（Field Of View）
HDA	水平偵測範圍（Horizontal Detection Area）
$I_0$	輻射強度
$I_{ref}$	已知方向的輻射強度
L	雷達測試反射器之邊長
R	半徑（圓或曲線）
RCS	雷達截面積（Radar Cross Section）
$R_{circle}$	曲線真實半徑
$R_{min}$	最小曲線半徑
$T_{brake\_max}$	達到最大減速度之最小時間
$t_0$	開始測試時間
$t_1$	開始操控時間
$t_2$	結束操控時間
$t_3$	結束測試時間
$V$	車輛速度
$V_{circle}$	在已知 $a_{lateral\_max}$ 下之彎道最大速度
$V_{circle\_start}$	進入半徑R彎道之車速
$V_{low}$	允許系統自動加速之最小速度
$V_{set}$	車輛設定速度
$V_{set\_max}$	車輛可選擇最高速度

符 號	說 明
$V_{set\_min}$	車輛可選擇最低速度
$V_{vehicle\_end}$	測試結束時之車輛速度
$V_{vehicle\_max}$	最高車輛速度
$V_{vehicle\_start}$	測試開始時之車輛速度
$y_{max}$	視野(FOV)寬度，由 $d_{max\_curve}$ 中心線量起
$\alpha$	1/2 FOV角度
$\lambda$	雷達波波長
$\tau$	間距，車輛時間間距
$\tau_{max}$	最大可選擇時間間距
$\tau_{min}$	最小可選擇時間間距
$\tau_{max}(v)$	在速度 $v$ 下，最大穩態時間間距
$\tau_{min}(v)$	在速度 $v$ 下，最小穩態時間間距
$\Phi$	輻射電能
$\Omega$	錐角
$\Omega_0$	錐角；球面上
$\Omega_1$	照射錐角

3. ACC 系統之類型：如表 4-4。

表4-4 ACC系統類型

Type	手動離合器操作需求	主動煞車控制
1a	yes	no
1b	no	no
2a	yes	yes
2b	no	yes

4. 彎道能力的分類：如表 4-5。

表4-5 ACC系統彎道能力分類

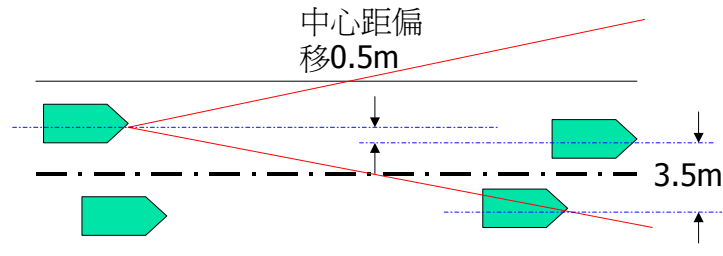
操作等級	彎道半徑能力
I	不要求彎道半徑能力
II	$\geq 500m$
III	$\geq 250m$
IV	$\geq 125m$

5. ACC 基本控制策略：提供下列跟車控制策略與狀態轉移，下列組成基本行為組成：
  - (1) 當 ACC 作動時，須能自動控制(決定)車速，以保持跟車時間間距或設定之速度(以二者之速度較小者為限定值)。這二種控制模式之變換由 ACC 系統自動決定。
  - (2) 穩態時間間距可由系統自我調整或由駕駛者調整。
  - (3) 當實驗車速度低於最低操作速度  $V_{low}$  時，禁止由 ACC 備便轉換至 ACC 作動。同時當系統處於 ACC 作動下，車速低於  $V_{low}$  時，禁止系統自動加速，但系統狀態可由 ACC 作動轉換至 ACC 備便。
  - (4) 假如前方超過一輛車，系統會自動選擇同車道之前車為跟隨對象。
  - (5) 控制模式：時間間距控制或速度控制，控制模式間之轉換可自動執行。
  - (6) ACC 須能決定主題車輛的車速。
6. 車輛間距能力 (clearance capability)：在穩態條件跟車控制模式下， $\tau_{min}$  為在任何速度  $V$  下之最低可選擇時間間距， $\tau_{min}(V)$  需大於或等於  $\tau_{min}=1$  秒。至少須提供一個介於 1.5 秒至 2.2 秒間之  $\tau$  值。
7. 跟車能力：在穩態條件下，ACC 系統必須遵從最小時間間距規定。在暫態條件下，時間間距可能暫時低於最小時間間距。假如上述狀況發生了，系統必須調整時間間距以在適當時間內達到規定限制。
8. 直路偵距能力 (操作等級 I + II + III + IV)：
  - (1) 假如前車出現在  $d_1$  到  $d_{max}$  範圍內，ACC 系統必須偵測主題車與前車間之距離。  
 其中  $d_{max} = \tau_{max}(v_{set\_max}) \times v_{set\_max}$
  - (2) 假如前車出現在  $d_0$  到  $d_1$  範圍內，ACC 系統必須偵測前車的存在，但無須量測車間距或前車與主題車之相對速度。假如在此範圍內偵測到前方有車輛，系統必須增加車間距及/或禁止自動加速。  
 $d_1 = \tau_{min}(v_{low}) \times v_{low}$

(3) 假如前車出現在  $d_0$  範圍內，ACC 系統不須要偵測前車的存在。

$$d_0 = \text{MAX}[2, (0.25 \times v_{low})]$$

9. 目標辨識：假如在直路及操作等級 II+III+IV 穩態彎道上，前方超過一輛車，系統會自動選擇與主題車輛同車道之前車為跟隨對象。



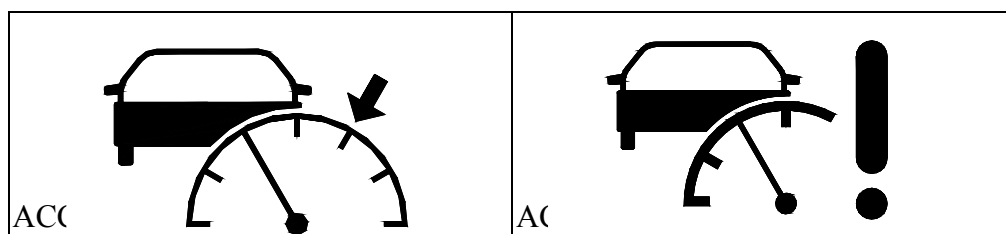
#### 10. 基本駕駛介面與介入能力

- (1) ACC 系統必須提供駕駛者選擇想要的設定速度的方法。
- (2) 假如駕駛者啟動之煞車力高於 ACC 啟動之煞車力，則至少須解除 (de-activate) ACC 系統功能 (將 ACC 導向 stand-by 狀態)。ACC 系統不可因駕駛者的煞車輸入，導致明顯的暫時性的煞車力下降。即使當 ACC 系統已經自動煞車，亦不可因駕駛者於煞車踏板的介入而有明顯的煞車力下降。
- (3) 較大的駕駛者與 ACC 加油命令將被採用來驅動引擎，這項功能允許駕駛者可隨時超越 ACC 系統之油門控制。假如駕駛者的油門命令大於 ACC 系統的油門命令，自動煞車必須立即將煞車力釋放。系統不可對駕駛者於油門的介入有明顯的延遲反應。
- (4) 自動煞車作動 (ACC type 2 only) 不可導致輪胎的鎖死時間，大於 ABS 所允許的時間。因此 ACC 系統不需要 ABS。
- (5) ACC 的自動油門控制不可導致輪胎打滑時間，超過巡跡控制系統(TCS)所允許的時間。因此 ACC 系統不需要 TCS。
- (6) ACC 系統可無需經由駕駛者作動而自動調整時間間距，以反應駕駛環境 (惡劣天候)。然而，這個時間間距之調整仍不可少於駕駛者所選擇的最小時間間距。
- (7) 假如系統允許駕駛者選擇所要的時間間距，選擇方法必須符合下列之一：

- a. 假如系統切換至 ACC OFF 後保留最後選擇之時間間距，則系統再次作動時，需向駕駛者呈現時間間距。
  - b. 假如系統切換至 ACC OFF 後不保留最後選擇之時間間距，則系統再次作動時，啟動之系統預設內定時間間距至少需為 1.5 秒。
- (8) 假如車輛同時擁有傳統 CC 與 ACC，則不可允許系統於傳統 CC 與 ACC 間自動轉換。

## 11. 顯示元件

- (1) 回饋給駕駛者的資訊至少需包含 ACC 的作動狀態 (ACC 作動或不作動) 以及設定速度。本項可以結合資訊方式顯示 (例如以設定速度資訊顯示代表 ACC 作動)。
- (2) 假如 ACC 系統關閉或因失效而無法使用，需通知駕駛者，依據 ISO 2575 之標準標誌。如下圖：
- (3) 假如車輛同時擁有傳統 CC 與 ACC，需通知駕駛者哪個系統在作用。
- (4) 可不顯示“偵測到前車”訊號。



## 12. 操作限制

- (1) 速度大於 5m/s 時，ACC 始能自動加速。
- (2) 在 ACC 系統因車速低於  $V_{low}$  導致系統自行解除功能 (de-activate) 時，不可突然釋放煞車力。
- (3) 最小設定速度必須  $V_{set\_min} \geq 7\text{m/sec}$  以及  $V_{set\_min} \geq V_{low}$ 。
- (4) ACC 系統的平均自動減速度不可超過  $3.0\text{m/s}^2$  (超過 2 秒之平均值)
- (5) ACC 系統的自動減速度平均變率不可超過  $2.5\text{m/s}^3$  (超過 1 秒之平均值)
- (6) ACC 系統的自動加速度不可超過  $a_{max} \leq 2.0\text{m/s}^2$ 。



13. 煞車燈的啟動 (ACC Type 2 only)：自動煞車作動時，煞車燈需亮。當 ACC 系統施加其他之減速作用時，煞車燈需亮。當 ACC 啟動煞車作用時，煞車燈需於 100msec 內亮起。為了避免煞車燈閃爍，ACC 之煞車作用停止後，煞車燈仍需維持一合理時間保持亮著。

#### 4.1.2 SAE-J2399 [13]

##### 1. 範疇 (Scope)

適應性巡航控制器 (ACC) 是傳統巡航系統的增強版，允許備有 ACC 車輛在預先設定時間間距下，藉著控制引擎、power train 和 (或) 輔助煞車，來控制。SAE 標準具體說明 ACC 系統操作特性和使用者介面元件的最小需求。此文件適用於原始配備和房車的修理零件 ACC 系統。不適用於商業車輛。此外，文件沒有處理在 ACC 中未來的變動。如 “stop&go” ACC，帶給備有此系統的車輛給予停止和重新加速。此篇文章未來的修訂應該視為 ACC 加強修訂版，和整合 ACC 及前向防撞警示 (FCW)。

##### 2. 定義 (Definitions)

- (1) 適應性巡航控制 (ACC)：傳統巡航控制系統的加強版 (see conventional cruise control)，允許主題車輛以預先設定時間間距來跟隨前車，藉著控制引擎、power train 和 (或) 輔助煞車。
- (2) 煞車 (Brake)：車輛構成元件，形成一個力量來減緩車輛的移動。  
註 — 此文件的目的，換至低速排檔和減速器視為煞車系統。
- (3) 兩車間距 (Clearance (c))：前車尾端後緣表面到主題車輛前端前緣表面。

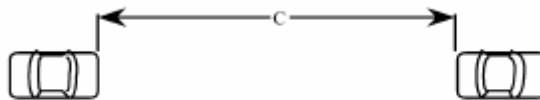


FIGURE 1—CLEARANCE

- (4) 傳統巡航控制 (Conventional Cruise Control)：此系統能夠控制由駕駛者設定的車速。
- (5) 前車 (Forward Vehicle)：在主題車輛前方，在相同的道路上以相同的方向作動。

- (6) 不受控制交通流量 (Free-Following Traffic)：平順的車流、交通量可大可小，不包含stop and go和緊急煞車情況。
- (7) 最大設定時間間距 (Maximum Selectable Time Gap ( $\tau_{\max}$ ))：時間間隙最大可取得值， $\tau$ ，可由駕駛者設定。
- (8) 最大設定和操作速度 (Maximum Set and Operating Speed ( $V_{\max}$ ))：駕駛者能夠設定及操作巡航控制系統 (ACC或傳統式) 的最大速度值。
- (9) 可自動加速之速度限制( $V_{\text{low}}$ )：低於此速度時，ACC不能啟動、復原或或加速度。
- (10) 最小設定速度 (Minimum Set Speed ( $V_{\text{set\_min}}$ ))：可讓駕駛者啟動巡航控制系統 (ACC或傳統式) 之最低速度設定。
- (11) 最小穩態跟車時間間距 (Minimum Steady-State following Time Gap ( $\tau_{\min}$ ))：時間間距最小值， $\tau$ ，不是由駕駛者設定就是由ACC系統來設定。
- (12) 最大伺服範圍 (( $D_{\max}$ ))：ACC系統伺服器量測前車可信度之下的最大距離。
- (13) 速度設定 (Set Speed)：可由駕駛者來決定之預期行駛速度。
- (14) 穩態 (Steady State)：對於時間、距離，等等，藉以期望的參數設定情況不會改變。
- (15) 主題車輛 (Subject Vehicle)：議題中備有ACC系統的車輛。
- (16) 系統狀態 (System State)：ACC系統特別操作模式。
- (17) 時間間距 ( $\tau$ )：航行距離時間間距等於與前車車輛間距除以目前車輛速度。

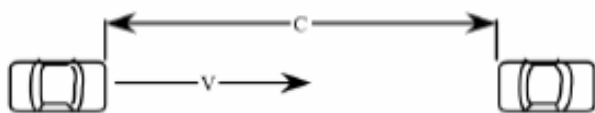


FIGURE 2—TIME GAP

註：時間間距 與車輛速度和車輛間距關係： $\tau = c/v$ 。

### 3. 操作特性

- (1) 最小設定速度：如果車輛備有傳統式巡航控制和ACC，兩種系統應該有最小設定速度，這兩系統應該有相同的最小設定速度值( $V_{set\_min}$ )。最小速度設定值應該是11.2 m/s (25 mph),  $\pm 10\%$ 。
  - (2) 可進行加速度之最小速度： $(V_{low})$ 應該是8.9 m/s (20 mph),  $\pm 10\%$ 。
  - (3) 低於最小操作速度時之ACC操作：ACC系統需能持續煞車至速度值低於最小操作速度。如果在最小操作速度設定達到之後，ACC系統將解除作用成為備便狀態模式，駕駛者應該被告知。此時不可瞬間釋放煞車力量。
  - (4) 最大設定和操作速度：最大ACC操作速度( $V_{max}$ )由最大測距範圍除以目前設定的時間間距 $\tau$ 所決定，
  - (5) 最小穩態跟車時間間距：最小穩態跟車時間間距應該不會低於1.0秒。當主題車輛相對於前車車輛，作動時間間距可能暫時地低於 $\tau_{min}$ 。
  - (6) 時間間距設定：時間間距 $\tau$ 最低值是1.5秒或更大。
  - (7) 縱向減速度：ACC系統減速能力至少須於車主手冊中告知駕駛者。
  - (8) 煞車燈照明：即使煞車係由ACC系統自動作動，煞車燈亦應該亮起。每當ACC車輛以2.4 km/h/s(1.5 mph/s)或更大減速作用時，煞車燈應該亮起。煞車燈須保持亮著直到車輛減速度小到低於1.6 km/h/s (1 mph/s)。為防止燈因短暫ACC煞車命令造成閃爍，煞車燈最小應照明0.5秒。
  - (9) 曲線功能：ACC系統於曲線情況下之跟隨前方車輛之能力，至少須於車主手冊中告知駕駛者。
4. 操作狀態轉變：
- (1) ACC系統狀態：ACC系統狀態——系統至少需具備ACC備便與ACC作動二種系統狀態。
    - a. ACC關閉(ACC Off)：於此狀態下直接啟動系統進入”ACC作動”是不行的，ACC系統必須是在”備便”狀態下始能啟動系統進入”ACC作動”。
    - b. ACC備便(ACC Stand-By)：在此狀況下ACC系統準備藉由駕駛者手動操作或自動由ACC控制器重新啟動。於此狀況下ACC不能執行縱向控制。
    - c. ACC作動(ACC Engaged)：在此狀況下，ACC系統應該主動控制速度或時間間距。

- (2) 經由煞車解除ACC：在ACC系統作動下，任何的駕駛者煞車（包括輕踩煞車）皆應導致ACC系統解除控制（回到備便狀態）。經由駕駛者煞車而導致之ACC回到”備便”狀態時，系統不能自動起動回復ACC作動。當煞車與油門同時作用時，煞車之作用須具上述規範之優先權。
- (3) ACC經由加速器解除作用：駕駛者總是被允許經加速器踏板以凌駕ACC動力控制和自動煞車。加速踏板的應用應該暫時地令ACC處於備便狀態，當加速器踏板被釋放後，ACC系統大部分情況下應該會自動回到ACC作動狀態。如果ACC系統在加速踏板被釋放後仍然維持備便狀態，須有警示（聽覺、視覺及/或觸覺）通知駕駛者採取手動控制。如果ACC系統決定維持備便狀態，則須在加速踏板被釋放之前發出警示。
- (4) ACC與傳統巡航控制兩者間自動轉換：ACC和傳統巡航控制系統不可自動切換。

5. 顯示：

- (1) 時間間距指示器：在ACC系統中，允許時間間距設定，時間間距設定應顯示給駕駛者知道。當ACC系統第一次作動和當不同時間間距設定完成時，至少所設定的訊息應被顯示出來。當駕駛者調整設定速度時，時間間距的顯示會暫時被忽略。
- (2) 設定速度指示器：當駕駛者啟動ACC系統時以及當駕駛者選擇新的速度設定時，至少所設定之速度值應被顯示出來。當ACC車輛加速以到達8 km/h (5 mph)或比目前速度更大之設定速度時，ACC設定速度也應顯示出來。
- (3) 車輛偵測信號：於ACC系統”作動”狀態下，當ACC系統已經偵測到前方車輛時，須提供”偵測到車輛”之指示。
- (4) 系統失效信號警示：於ACC系統發生故障時，若ACC系統從備便狀態或作動狀態下關閉或如果駕駛者嘗試手動從OFF狀態下使一機能失常的ACC系統作動時，駕駛者應立即被告知。機能失常指示需提供至ACC系統切換到OFF狀態後。如果一符號被使用，則這符號應是根據ISO 2575標準化符號。
- (5) 傳統巡航控制和ACC指示器：如果傳統式巡航控制器與ACC系統均提供於相同車輛，那訊息應該分開及清楚指示哪個系統處於作動狀態，一旦

符號被使用，ACC應根據ISO 2575標準化。

(6) 手動控制警示：於下列狀態時，至少應該以聽覺、視覺和（或）觸覺警示駕駛者進行控制：

- a. 當自動或由系統發起從ACC作動到手動控制時。
- b. 當需駕駛者於自動控制下介入進行手動控制時，本項需求可被前方碰撞警示取代(參見SAE J2400)。

#### 4.1.3 ISO-15622與SAE-J2399之比較

由上述 ISO-15622 與 SAE-J2399 規範說明，可看出二者之基本架構與控制邏輯是一致的，為對於部份設定值要求略有差異如表 4-6 所示。

表4-6 ISO-15622 與 SAE-J2399 差異對照

項目	ISO-15622	SAE-J2399
ACC 最大加速度(m/s/s)	2	not specified
ACC 平均減速度(2 秒以上之平均)(m/s/s)	$\leq 3$	not specified
最大減速度率(1 秒以上之平均)(m/s/s/s)	$\leq 2.5$	not specified
低於此值則無須偵測目標車輛(m)	MAX[2 , 0.25V <sub>low</sub> ]	not specified
允許系統自動加速之最小速度(m/sec)	5	8.9+/-10% (20mph+/-10%)
車輛可選擇最低速度(m/sec)	$\geq 7$ and $\geq V_{low}$	11.2+/-10% (25mph+/-10%)
最大可選擇時間間距(秒)	2.2	not specified
最小可選擇時間間距(秒)	1.5	1.5
最小穩態跟車時間間距(秒)	1	1
顯示		
時間間距選擇指示		有要求
速度設定指示	有要求	當 ACC 作動且新車速設定時或當 ACC 加速以保持 8km/h 或大於其當時速度時
車輛偵測訊號	建議但不強制	有要求
系統失效訊號與警告	有要求(若以燈號顯示,則燈號須符合 ISO-2575 規範)	ACC 失效或系統由備便狀態關閉或駕駛者試圖在 ACC 失效下由 OFF 狀態開啟系統,系統失效指示需持續至 ACC OFF.

## 4.2 人機介面

本所曾於 93 年 11 月完成一份關於智慧型運輸系統 (ITS) 人機介面的研究報告[14]，該研究中以提出 165 條 ITS 人機介面設置指導原則，含括視覺、聽覺、通信等途徑的顯示、監控及警示等資訊。該研究指出，此 165 條初步研擬的指導原則，是以美國密西根大學運輸研究所 (UMTRI) 在 1993 年所提出的技術報告為藍本，參酌相關文獻、ITS 人機介面發展，及國內主要規範（如：無障礙網路相關規範）等所擬訂。該研究中針對國際主要的人機介面相關規範進行內容大綱的回顧，包括：SAE 2364、SAE 2365 及 AAM、JAMA 的原則等。而因科技的進步、國際車廠在車輛設備電子化上研發的投入以及國際安全專家的日益關注，國

際原則及規範的更新速度相當快速，如：JAMA 的車內顯示系統指導原則已公布修正第 3 版[15]，計畫適用於 2007 年以後發展的車輛；而 AAM 的先進車內資訊與通訊系統的人機介面原則也於 2003 年公布了修正第 3 版草案[16]；此外，2005 年歐盟也綜整車內資訊和通訊系統在人機介面上有關安全方面的重要考量因素，提出 ESoP 準則。再者，如文獻[14]所建議，可再檢討 165 條指導原則中有關門檻值部份；此類門檻值應也可由進一步瞭解相關國際規範或原則的詳細內容，來提供國內未來檢討 165 條指導原則時作為參考。同時，因車輛為國際商品，車內設備與資訊除需考慮地區性需求外，如何與國際接軌，往往是車廠或車內設備廠商研發產品時的考慮重點之一，而藉由瞭解主要國際人機介面規範與原則，適時適度調整國內指導原則，應有助於原則與廠商間的良性互動關係。

爰此，本節中將依原訂計畫，回顧並摘錄有關人機介面的主要國際規範，包括 JAMA、AAM 以及 ESoP，並就之間的差異作比較整理分析。

#### 4.2.1 JAMA [15]

雖然車載「圖像顯示裝置」(泛指用來顯示預先儲存以及通過廣播或通信傳送的圖形、文字或圖像的裝置)。所擁有的交通阻塞資訊顯示功能及導航系統功能都有助於道路交通的安全、順暢及環保，但是當駕駛人在行駛過程中讀取這些裝置所提供的資訊，卻為駕駛人增加了駕駛之外的額外工作負擔，並且容易造成駕駛人分心。因此日本社團法人日本自動車工業會 (Japan Automobile Manufactures Association, JAMA)在 1990 年 11 月，針對車上視訊訂定「車內顯示系統之指引(Guideline for In-vehicle Display System)」規範，主要為日本國內製造商之自願性規範，由車輛製造業者配合，透過車輛與視訊設備之連動控制，限制節目頻道是屬車輛靜止時或車輛行進時可或不可播放(如表 4-7~4-8)，及車輛行進時自動切斷娛樂性質或無關駕駛人行車等情報資訊。1995 年 6 月發佈修訂版，主要追加來自 VICS 的動態資訊使用；1999 年 6 月發佈修訂版 2.0，追加 FM 多重文字資訊使用、修訂小街小巷相關內容；2000 年 2 月發佈修訂版 2.1，追加顯示幕安裝位置相關規定；2004 年 8 月 18 日發佈修訂版 3.0，採用定量標準。JAMA 內容規定非常詳細，可分為視訊位置、車輛螢幕動態顯示要求(地圖顯示、廣播電視與視訊影像、引導資訊、動態交通資訊、調頻複合廣播系統)及車輛行進時

之操作要求等規定。

本文件定義車廠在發展顯示系統時必須考慮的要件，以避免使用者不當使用。要件內容將會視未來技術的進展而作改變。

## 1. 基本觀念

駕駛者嘗試閱讀車內顯示系統的交通擁擠資訊與導航，會增加他的駕駛工作，目前已發現駕駛者當駕駛工作負荷繁重時，會出現避免眼睛掃瞄、操作系統的傾向。此種少量的眼睛掃瞄及操作系統行為，是一種人類基本的防禦性行為，故需訂定法規來規範顯示的資訊、顯示系統的操作方法、顯示系統的位置，以在駕駛者防禦行為下，善用車內顯示系統的效益。以下 4 項原則便是依據此種觀念而建立：

- (1) 最好能設計一個在安全駕駛上，反效果最小的顯示系統。
- (2) 顯示系統安裝的車內位置，最好不會妨礙駕駛操作及駕駛者的前方視野。
- (3) 顯示系統所提供的資訊，最好不會分散駕駛者開車的注意力；如：需避免娛樂性質的資訊。
- (4) 駕駛者操作顯示系統時，最好不會對駕駛工作產生反效果。

## 2. 範圍

- (1) 本文件適用於安裝在車（包括大貨車及公車在內，但不包括機車）中、駕駛者可看見之位置的顯示系統（包括：原廠安裝、由車廠授權之經銷商安裝的系統）。
- (2) 本文件所指「顯示系統」為：能夠顯示事先儲存在記憶體中或由廣播或電訊接收到的圖形、文字、數字及（或）影像。
- (3) 本文件包括顯示系統所提供的聲音資訊。
- (4) 本文件不包括改善駕駛者視力的設備。
- (5) 本文件生效日期：2007 年 1 月 1 日以後發展或修改的系統及車輛。

## 3. 顯示系統的安裝

- (1) 顯示系統的安裝位置
  - a. 顯示系統不應干擾車輛操控設備的操作，也不能阻礙駕駛者觀看各種儀表。
  - b. 顯示系統不能阻礙駕駛者開車所需的駕駛者視野。
  - c. 顯示系統的操作介面位置，不應使駕駛者在操作顯示系統時，發生



明顯的姿勢變化。

- d. 車廠在調整顯示系統時，需進行量測，以確保顯示系統安裝在正確的位置上。

## (2) 顯示螢幕的安裝位置

- a. 顯示系統的顯示螢幕位置，應設在即使當駕駛者觀看螢幕時，也可提供足夠的前方視野能見度。
- b. 顯示系統的顯示螢幕位置，應放在其影像反射到擋風玻璃上時，不會遮蔽駕駛者前方視野能見度。

不同車種的顯示螢幕安裝位置亦有所不同，小客車的座位數在 10 或以下、由此種小客車衍生出來的貨車、外型類似此種貨車的車輛，包括小客車、箱型車、休閒車輛及其衍生車型，安裝位置應符合以下 3 點要求：

- I. 顯示螢幕的上方需滿足 90/630/EEC 在駕駛者視野中，對駕駛者 180 度前方視野要求的下限。
  - II. 顯示器應設在其幾何中心位置，在 2D 向下視角小於等於 30° 內。
  - III. 休閒車輛等的駕駛者眼睛高度雖較高，依據實驗結果應修正角度，但因難以定義和其他車輛間的界線，故採統一的 30 度定義。
- 若非上述車輛，主要為貨車及公車，安裝位置應符合以下 3 點要求：

- I. 車輛駕駛者眼睛距地面小於 1700mm，顯示螢幕的上方需滿足 90/630/EEC 在駕駛者視野中，對駕駛者 180 度前方視野要求的下限。
- II. 車輛駕駛者眼睛距地面等於或高於 1700mm，顯示螢幕的上方需滿足澳洲法規 ADR 15/01 在除霜器上對臨界區域 A 要求的下限。
- III. 顯示器應該置於 JIS 眼睛參考點與車輛 3D 空間 Y 平面中心點連線的投影範圍內，俯角是由下列公式產生：

$$\text{Inclination [deg]} = 0.013 \times \text{eye point from ground [mm]} + 15$$

（依據以往研究顯示，螢幕位置與駕駛者認知到前車時的車間距離，視駕駛者眼睛高度而定，故據此研究而建立調整螢幕位置的公式）

## 4. 顯示系統的功能

### (1) 一般顯示功能

- a. 顯示系統不應顯現會影響道路交通車流平順及安全的資訊。
- b. 顯示系統最好能與可讀性、可聽性、圖像、符號、文字、縮寫及其他資訊顯示狀態相關因素等的國際標準相協調。
- c. 顯示系統的發光密度、對比、顏色及其他顯示狀態需不會使駕駛者在夜間使用時，產生目眩。

### (2) 視覺資訊的顯示及內容

- a. 所顯示的視覺資訊需以夠小的資訊量，使駕駛者能在短時間內便瞭解其含意；或需分段顯示，使駕駛者可採 2 步驟或 2 步驟以上的方式分段掃瞄資訊。
- b. 當車輛行進中時，所顯示的視覺資訊內容需與駕車完全相關，但須不會造成駕駛者持續注視此項視覺資訊。

### (3) 聲音資訊的呈現

- a. 因駕駛者可能會認為聲音資訊造成分心或煩躁，故顯示系統需具備控制聲音資訊的方法，但不包括警示聲音的控制。
- b. 顯示系統不應無法控制音量，以致於覆蓋來自車內或車外的警示聲。

## 5. 車輛行進時的顯示系統

駕駛者操作顯示系統時，必須能在任何必要時刻，轉移視覺上的注意力到前方視野，同時，駕駛者對顯示系統上所顯示資訊所付出的視覺反應，需是在面對交通狀況所允許的時間限制內，再者，因目前已發現即使周遭狀況需要完全的駕駛注意力，駕駛者仍會在顯示系統的操作被打斷，或顯示系統反應慢時重複操作，以完成一完整系列的顯示系統操作。

由於這些原因，顯示系統需滿足以下 9 項準則，以使駕駛者在適當的允許時間及心智平衡下處理顯示資訊，及在不阻礙駕駛注意力下讓駕駛者完成顯示系統的操作工作：

- (1) 顯示系統的操作需不會使駕駛者的雙手同時移開方向盤。
- (2) 顯示系統的操作需不會明顯阻礙駕駛者前方視野能見度。
- (3) 顯示系統所呈現的資訊，需不會造成駕駛者持續注視螢幕。
- (4) 所顯示的視覺資訊最好能以夠小的資訊量呈現，或分段操作顯示。

- (5) 顯示系統最好可由駕駛者中斷資訊的顯示。
- (6) 當所顯示的資訊中斷時，顯示系統最好具有能由中斷處重新開始，或可使駕駛者完整瞭解資訊之處重新開始的功能。
- (7) 非駕駛者在駕車期間會使用到的顯示系統功能，需在車輛行進時讓駕駛者無法操作。
- (8) 當駕駛者輸入資料到顯示系統時，顯示系統不應要求駕駛者做出立刻的回應。
- (9) 回應駕駛者輸入資料的系統狀態及操作報告資訊，需能讓駕駛者快速且容易瞭解。

除了上述 9 項準則，JAMA 也分別就不同視覺資訊顯示內容(當車輛行進時)，提出較明確之規範，茲分述如下：

#### 1. 地圖顯示功能

- (1) 以導航為目的的地圖，在都市地區不應顯示小路 (minor roads, 5.5m 及以下，國道、主要地區道路及省道除外)，但若顯示此種道路，不會使駕駛者持續注視，也不會使駕駛者在螢幕上尋找捷徑，則都市地區的小路可以在下列狀況出現在導航地圖中：
  - a. 對整個路網確實具重要性的小路。(小於 5.5m 的道路，連接非小路，對交通車流的平順有幫助者)。
  - b. 在比 1:20,000 還要詳細的地圖中，只能在車輛行駛在窄路但要轉向幹道時顯示小路，惟當在螢幕上的地圖可手動捲動 (manually scrolled) 時，便不應顯示小路以避免駕駛者在地圖上尋找捷徑。
  - c. 在 1:5,000 或更詳細的地圖中，可在車輛移動時顯示小路，但當在螢幕上的地圖可手動捲動 (manually scrolled) 時，便不應顯示小路以避免駕駛者在地圖上尋找捷徑。

以上要件彙整如表 4-7，「O」表允許，「X」表不允許。

表4-7 JAMA 地圖顯示規範

地圖尺寸 駕駛狀況	詳細度在 1:20,000 或以下	詳細度在 1:20,000 以上	詳細度在 1:5,000 或 以上
重要道路【註】	O	O	O
駕駛在小路上	X	O(X 當捲動地圖時)	O(X 當捲動地圖時)
駕駛在其它道路上	X	X	O(X 當捲動地圖時)

註：小於 5.5m 的道路，連接非小路，對交通車流的平順有幫助者。

(2) 若駕駛者在看見地圖自動和車速同步變化時感到困惑，便應禁止顯示導航地圖。

## 2. 禁止的顯示資訊

(1) 當車輛行進時，應禁止以地址及電話號碼作為導引資訊的顯示，但可顯示不含此二種資訊且將會在搜尋過程中出現的影像。

(2) 當車輛進時，應禁止餐廳、飯店及其它類似設施的描述資訊顯示，但可顯示不含此類資訊且將會在搜尋過程中出現的影像。

(3) 當車輛行進時，可顯示對駕駛有幫助且駕駛者可快速瞭解的靜態影像。

表4-8 JAMA靜態影像顯示規範

類別	內容		車輛行進中	狀況
靜態影像	交通資訊	攝影圖片	O	即時瞭解
		地圖	O	VICS level-2 影像
	天候資訊	符號	O	
	設施資訊	地圖(路線)	O	VICS level-2 影像
		外觀影像	O	
		室內影像	X	
		產品影像	X	

## 3. 廣播資訊的處理

(1) 應禁止動態圖片，包括電視圖片、錄影帶重播及 DVD 圖片。(但可以顯示針對駕駛特別簡化處理過的交通資訊或類似的動態圖片)。

(2) 不應顯示「新聞」及「一般資訊節目」；可顯示「內容大綱/首頁」、「緊急資訊」、「交通資訊」、「節目資訊」、「天候資訊」，因這些均為與駕車

有關的資訊。

#### 4. 動態顯示功能

(1) 當擁擠資訊及其它動態資訊加在地圖上時，螢幕上的總資訊量須予以最佳化。建議可採如下方法：

- a. 為凸顯交通擁塞資訊，可刪除原始地圖中的符號及文字。
- b. 只顯示要前往目的地的路線上相關的交通擁塞及控制資訊。

因目前的技術無法提供最佳資訊量的量化定義，故本文件中只能用質化方式定義。

(2) 警示目的的資訊，如地震報告，需可讓駕駛者由其它資訊中輕易地分辨出來。

(3) 駕駛者應可快速瞭解旅行資訊，不須進行複雜的計算。因 VICS 提供任意二點間的旅行時間資訊，因此本文件不建議駕駛者必須自己相加時間，來計算到達目的地的總時間。

(4) 若用文字方式顯示動態資訊，則須符合下列狀況：

- a. 應禁止文字捲動。
- b. 文字 (letter) 的數目每次應不超過 30 個字 (如：字元(character)、漢字(Kana)、數字，依據 1992 年的測試結果，每次可正常閱讀的最大字數為 30 個字)，像'120'或單位'km/h'類的字算一個字，標點符號不列入計算。以二行、每行 15.5 個文字進行顯示。

(5) 聲音資訊建議應有音量控制功能。

(6) 下列內容及功能建議由顯示系統中刪除：

- a. 利用游標設定及改變目的地
- b. 捲動
- c. 選擇地圖區域
- d. 由地址及設施名稱搜尋地圖
- e. 按電話 10 個鍵
- f. 輸入個人資訊，如：電話號碼
- g. 尋找飯店、餐廳及其它設施的一般資訊(地址、電話等)
- h. 尋找動態資訊顯示區域

此外，當車輛行進時，而駕駛者的操作工作無法符合下列標準，應禁止顯示

螢幕的操作：

- (1) 駕駛者開始看螢幕到完成操作的總時間不應超過 8 秒。
- (2) 當利用閉塞方法 (occlusion inethod) 量測上述總時間時，遮幕(shutter)總開啟時間不應超過 7.5 秒。

注視時間的定義依 ISO 15007 規定，而閉塞方法及實驗方式因 ISO 尚未規範，故依本文件中所訂程序及樣本。

#### 5. 使用者資訊的呈現

- (1) 安全駕駛的重要性，需能透過小冊子與操作手冊，以及藉由充分教育車輛經銷商及顯示系統調整廠商，來吸引顯示系統使用者的注意。
- (2) 呈現給顯示系統使用者的安全資訊需正確、簡單及明瞭。
- (3) 顯示系統的操作手冊需透過圖示設計讓使用者容易瞭解。

#### 4. 2. 2 AAM[16]

由於美國境內因為駕駛人在行駛過程中使用行動電話以及車內電子設備，造成分心所導致的車禍案件有逐漸升高趨勢，因此 NHTSA 在 2000 年 7 月 18 日召開會議要求車輛相關產業提出因應對策。於是美國車輛製造商聯盟(Alliance of Automobile Manufacturers, AAM)在同年 12 月提出車內電子設備設計、安裝以及使用操作草案文件，該文件中的原則多數是立基於 European Commission (EC) 在 1999 年 12 月 21 日所提出的安全及有效率的車內資訊與通信系統 (2000/53/EC0) 建議。訂定原則的工作小組在 2001 年 3 月成立，成員包括 Intelligent Transportation Society of America (ITSA)、the Society of Automotive Engineers (SAE)、the Consumer Electronics Association (CEA)、the American Automobile Association (AAA)、the National Safety Council 等，而 NHTSA 及加拿大交通部為觀察員，Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) 則為通信成員。

此原則是以輕型車輛 (lightvehicle) 為主，意欲應用在原始設備廠商及售後市場 (aftermarket)，且僅限於下列範圍內的人機介面 (Human Machine Interface, HMI) 中的安全面：

1. 具有視覺、手動/視覺介面的新資訊與通信技術及設備。
2. 設計給駕駛者在開車時（車速大於 5mph）使用的特徵及功能。
3. 在「例行駕駛狀況」下。

本原則並不意欲應用在：

1. 抬頭顯示器
2. 聲音驅動的設備
3. 觸覺顯示及提示
4. 純粹的認知分心（如：對話）
5. 駕駛輔助系統

本文件分成 5 個部份、24 條原則，多數原則均有特定的標準（criterion/criteria）、技術理由、驗證程序，及以範例說明如何符合原則（如表 4-9）。而目前無法提供這些資訊的原則，將會依據未來進一步的研究，審慎地在後續例行修訂工作中完成。

再者，目前有許多與駕駛者分心及工作負荷管理有關的研究正在進行中，當有可用的新資訊時，將需要重新檢視本文件，以進行可能的更新，反應當時的知識。

表4-9 AAM先進車內資訊及通信系統人機介面原則的內容彙整

部份	原則	理由	標準	驗證程序	範例
1.安裝原則	1.1 應依據在車內安裝系統的相關法規、標準及車輛與零件廠商的指南設置及嵌入系統。	V	V	V	V
	1.2 系統的任何部份均不應阻礙由法規所定義的駕駛者視野。	V	V	V	V
	1.3 實體系統的任何部份均不應阻礙任何開車工作所需要的車輛控制或顯示。	V	V	V	V
	1.4 視覺顯示器提供與開車工作有關的資訊，以及需耗費大量視覺能力的資訊者，應在可實際使用下盡可能地靠近駕駛者的前方視線。	V	V	V	V
	1.5 所設計及安裝的視覺顯示器，應減少目眩及反射，或使目眩及反射最小	V	V	V	V

部份	原則	理由	標準	驗證程序	範例
	化。				
2.資訊呈現原則	2.1 所設計之具有視覺顯示器的系統，需使駕駛者能用不會對開車有負面影響、能獲取夠簡要資訊的依序瞥視方式，完成想進行的工作。	V	V	V	V
	2.2 應使用正確且經國際認同的易讀性、圖像、符號、用詞、字首縮寫或縮寫字相關的標準、產業習慣，當無標準時，需使用相關的設計原則或實證資料。	V	V	V	V
	2.3 在例行開車狀況下，應提供關於駕駛工作可用的適時與正確資訊。	V	V	V	
	2.4 系統應不可產生無法控制而可能覆蓋車內或車外警示的聲音水準，致而造成分心或焦躁。	V	V	V	V
3.與顯示器/控制介面的互動原則	3.1 系統應允許駕駛者至少可保持一隻手在方向盤控制上。	V	V	V	V
	3.2 以說話方式為基礎的溝通系統應包括提供免持式的說、聽。開始、結束或打斷對話可用手動方式。免持式的設備，不應需要駕駛者在車輛行進中時，進行任何會違反規定的準備工作。	V	V	V	V
	3.3 系統不應需要無法中斷的手動/視覺互動順序。駕駛者應能由中斷處或順序中的另一符合邏輯處，重新開始一項操作中斷的手動/視覺互動順序。	V	V	V	
	3.4 通常（但有某些特殊例外）駕駛者應能控制與系統互動的步調。當駕駛者輸入資料時，系統不應需要駕駛者在關鍵時間進行回應。	V	V	V	V
	3.5 隨著駕駛者輸入動作而來的系統反應（如：回饋、確認）需適時且能被清楚地瞭解。	V	V	V	
	3.6 系統提供非安全相關的動態（即隨空間移動）視覺資訊應能有方式使資訊不提供給駕駛者。	V	V	V	
4.系統行為原則	4.1 與開車無關而可能使駕駛者明顯分心的視覺資訊（如：影片、連續移動的影像、自動捲動的文字），應在車輛行進時不能運作，或應在車輛行進	V	V	V	V



部份	原則	理由	標準	驗證程序	範例
	時僅用駕駛者無法看見的方式提供。				
	4.2(a)不意欲於駕駛者開車時讓其使用的系統功能，應在車輛行進時使駕駛者無法接觸。 (b)系統應清楚區分意欲讓駕駛者開車時可以使用、不可以使用（如：特殊功能、目錄等）的部份。	V	V	V	
	4.3 系統目前狀態、所偵測到的錯誤之資訊，其可能對安全有負面影響者，應呈現給駕駛者知道。	V	V	V	
5.關於系統的資訊原則	5.1 系統應提供駕駛者適當的指南，包括安裝及維護的正確使用與安全有關部份。				
	5.2 安全指南應正確及簡單。				
	5.3 系統指南的語言及形式，應設計得使駕駛者瞭解，並與強制或被接受的地區習慣一致。				
	5.4 指南應清楚區分意欲讓駕駛者開車時可以使用、不可以使用（如：特殊功能、目錄等）的部份。				
	5.5 若使用系統需要特殊技巧，或若產品不是用特定使用者，則產品資訊應清楚說明。				
	5.6 提供給消費者的系統，其使用的表達（如：說明、相片、示意圖），不應讓潛在使用者產生不實際的期望，也不應鼓勵不安全或不合法的使用。	V			

註：V 表有該項內容。

由表 4-9 可初步發現，本份 AAM 文件所訂原則，與 JAMA 的原則間，有不少類似的理念及內容，如：安裝原則、資訊呈現原則、系統行為原則部份等。再者，此份文件中的多數原則因有詳細的標準設計理由，故有可能可自其中瞭解相關國際門檻訂定的考量，作為國內參考。以表 4-1 中的原則 1.4 及其中的標準 1.4A 為例，其因與 JAMA 的設備位置設置原則相同，故可藉此瞭解此項國際常用原則的根據。茲說明 AAM 文件中的原則 1.4 及標準 1.4A 內容如下：

## 1. 理由

為了使駕駛者能完全控制車輛及對動態道路環境保持警覺，一般主要看法

為，除了簡要地瞥視鏡子、儀器外，駕駛者的凝視應被導引在道路上。故視覺顯示器方在靠近正常視線處，相對於放在更遠處，可減少眼睛離開道路的總時間，同時當駕駛者主要在觀看顯示器時，可使其利用周邊視野監督道路可能性最大。廠商可用標準 1.4A 或標準 1.4B 來定義顯示資訊可允許的向下視角，一個為 2D CAD 分析，一個為 3D CAD 分析。此二項標準均是衍生自 JAMA 的向下視角研究結果，因此標準皆立基在名為日本眼睛參考點（Japanese eye point）上，為用和日本標準一致的方式，將其經驗應用在北美，必須依北美習慣建立對應點。在本項原則中，所稱「眼睛參考點」（eye point）係指與 JIS（Japanese Industrial Standard）眼睛參考點（JIS D0021 及 JIS D1702）相同的 SAE 眼睛參考點，即 SAE J941（Rev. June 1997）所定義，此對應點的位置為 SAE 眼睛橢圓形中央的上方 8.4mm、向後 22.9mm 的位置。

## 2. 標準：標準 1.4A（2D 分析）

若頭往下，顯示器應設在其幾何中心位置，在 2D 向下視角小於等於 30°內。因小客車及大貨車間，眼睛參考點距地面的高度有很大差異，故眼睛參考點高度及可辨識的距離，利用補償公式(1)計算。

當眼睛參考點距地面高度為 1700mm 或以上時，顯示器應放在公式(1)所得的角度內。

公式(1)：向下視角應小於下列公式

$$\text{Angle(degrees)} = 0.01303 \times (\text{eye point height from the ground (mm)}) + 15.07$$

雖然無特定的橫向視角，但目前的研究已驗證本項原則的顯示器位置，橫向最大只能到離駕駛者 40°。本項原則的意圖是在讓需使用大量視覺的顯示器，放在儀器操控盤的中心。

此項標準的技術證據如下：

此標準主要是來自 JAMA 一項關於顯示器向下視角的下限研究成果，此下限係為駕駛者觀看顯示器時，仍能感知其接近前方車輛並保持在避免追撞前車的距離內。此研究的方法包括：

- (1) 視覺目標：測試駕駛者的視覺目標為停止在道路上的前車，且其煞車燈已亮。
- (2) 視覺工作：測試駕駛者係在當其專注地觀看顯示器上的一位數字（7mm 高）時，以周邊視野注意前車。

(3) 評估指標：利用量測周邊視野，定義測試駕駛者對前車變得警覺時的距離，稱之為「可辨識距離」；以此為評估指標。

(4) 顯示器下限的計算：依據實驗結果，可建立小客車之凝視顯示器時的可辨識距離、顯示器向下視角二者間的關係，並以一公式表之（圖 4.1 中的  $y(\text{Average})$ ）。

若後車在前車開始煞車時，便開始煞車，則可避免追撞車禍，因此前後二車間的車間距需包括後車駕駛者的煞車反應時間。保守估計此車間距可能需要約 2 秒鐘，因在市區開車，當突然煞車以迴避非預期前車時，此車間距需包括駕駛者的反應延遲及不同駕駛者間的變異（Olsen et al., 1986）。依據此車間距，在 60km/h 的駕駛者應能在 33m 的距離，偵測到前車。

為考量個體間在認知、判斷及視覺上的差異，該研究決定由「可辨識距離」的平均值扣除其平均標準差，重新產生修正後的公式（圖 4.1）。

因以眼睛參考點所得的向下視角與正常眼睛橢圓形間差約  $5^\circ$ ，此大約是 5m 的「可辨識距離」差異，為考量此項差異，需提供「可辨識距離」5m 的差幅（圖 4.1）。

由圖 4.1 可查得，當市區開車時的「可辨識距離」33m，在考慮上述各種差異後，其向下視角約為  $30^\circ$ ，此即為小客車中螢幕向下視角的下限。

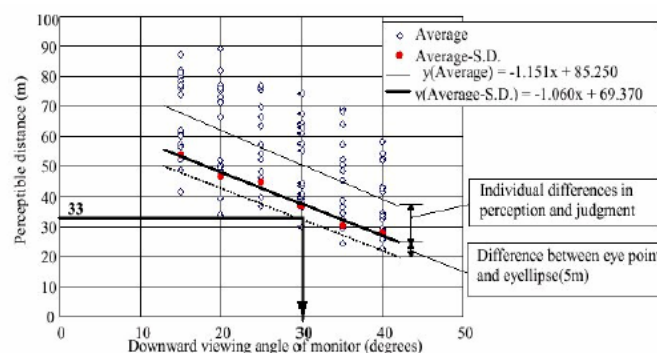


圖 4.1 顯示器向下視角與可辨識距離間的關係[15]

JAMA 的研究中同時針對不同眼睛高度位置（1146mm，1393mm，1737mm，2388mm），觀察對前車的「可辨識距離」。研究結果顯示，前車可在顯示器位在一個較大的向下視角時被偵測到，因此提出一依據不同眼

睛高度的修正公式。

(5) 驗證程序：標準 1.4A

若頭往下，顯示器應設在向下視角小於 30°內。向下視角應為投射到車輛 Y 平面的二條線間的角度，第一條線為由眼睛參考點畫出的平行 X 軸的線，第二條線為連接顯示器中心點與眼睛參考點的線。應注意的是，「顯示器中心」是相當於本項標準所立基的實驗研究中，所顯示資訊的最底端。

(6) 範例

好的範例：視覺顯示器放在儀器面版的高處，朝向駕駛者的中央操控臺，未受方向盤遮蔽或阻礙前方視野。

不好的範例：顯示器放在操控臺區域過低處，朝向前座乘客，或放在汽車儀表版上放雜物的凹處。

#### 4.2.3 European Statement of Principles (ESoP) [17]

ESoP 準則是綜整車內資訊和通訊系統在人機介面上有關安全方面的重要考量。這些準則由一群代表公開組織及工業界，並由歐盟所組織的專家團隊所提出。

##### 1. 背景

在 1997~1998 年間，幾個歐洲組織的決議、主張和結論中，不斷強調安全的車內資通訊系統人機介面之重要性，1999 年 12 月，歐盟委員會(European Commition, EC)採用建議「對車內資訊和通訊系統在安全和效率方面的建議：歐洲在人機介面準則的聲明」，這建議的目的是透過各成員國廣泛地宣傳這些準則給在這領域中的參與者，並以相關的歐洲工業能在新系統的設計中將之納入考慮為主要目標。除此之外，歐盟也由專家小組公佈準則的解釋。歐洲各車廠亦於 2001 年簽署同意書，未來在車內資通訊系統人機介面設計會完全遵照 ESoP。

e 安全論壇(eSafety Forum)在 2002 年由歐盟委員會設立，並與工業界、工業社團及資方密切合作，同時強調在駕駛資訊及駕駛輔助系統的實行上有關安全及市場兩項議題，並將之視為對歐洲道路安全改善之目標的一個貢獻。

e 安全指導小組(eSafety Steering Group)為避免人機介面設計成為工業發展的障礙，於是成立一人機介面工作小組，專責處理駕駛者與車內系統間人機互動方

面的重要議題，同時一併考量技術發展的演進與可攜式的裝置(nomadic devices)，像是通訊手機、個人數位輔助系統、膝上型電腦等，並確定人機介面上的最新發展及重新定義不同廠商間的責任。這工作是由一群從歐洲和工業大廠的重要實驗室和組織中的專家們志願參與。

## 2. 範圍

ESoP 應用範圍係針對小客車、卡車或巴士的車內資訊和通訊系統(如導航系統、行動電話和交通資訊等)，攜帶型或固定裝置的系統均適用。其他如車輛穩定性系統(如 ABS、ESP 等)或是先進駕駛輔助系統(如適應性巡航控制、防撞系統、後視監視器、夜視系統)，不在 ESoP 範圍內。ESoP 文件涵蓋系統設計和建構，並包括整體設計、裝設、資訊呈現、與螢幕和控制系統的互動、系統的行為和資訊。

## 3. ESoP 準則架構

ESoP 中每一條準則均包括說明(Explanation)、範例(Example)、適用性(Application)以及驗證方法(Verification)等四部分，以下僅舉例說明 ESoP 文件中的準則 2.4(螢幕裝置應置於靠近駕駛的正常視線範圍內)內容

### (1) 說明：

駕駛者在道路上行駛時應對車輛有完全的操控性及瞭解道路動態，除了短暫地注視一下鏡子或儀表設備，駕駛的目光應注視道路。車內系統擺設置於接近駕駛視線可以降低駕駛視線離開道路的時間，而離開駕駛視線愈遠的擺放位置，會更增加資訊獲得的困難度，同時也會對駕駛行為產生較大的衝擊。最重要或具安全關鍵的資訊建議儘可能靠近視線。小客車內的有關行駛資訊的裝置應設於駕駛正常前視視線 30 度內。擺置位置若超過 30 度，則其所呈現的資訊即不應與駕駛有關或者不需要長時間的與系統互動才能得到資訊。此外，準則中也要求設計者和裝置者要有明確的量化，重要的因素包含：

- 不妨礙道路視線野。
- 不妨礙其他控制或顯示裝置。
- 顯示裝置本身不能被例如方向盤或排擋桿等的控制裝置所妨礙。

### (2) 範例

好的範例：導航系統的顯示被裝置在 30 度視角內，因為其訊息是與駕駛相關。

差的範例：通訊系統的顯示(例如 PDA 或電話)被裝置在低於 30 度視角，儘

管輸入或尋找一個電話號碼都是一個與系統需要長時間互動的過程。

(3) 適用性：此準則適用於所有配備有顯示螢幕的車內系統及包含需要向前注視的情況。

#### (4) 驗證方法

一般而言，應置放在儀表板上的最佳位置，位置是由設計者及人體工學專家來評估。對小客車而言，有關行駛資訊的裝置應設於駕駛正常前視視線30度內。一旦相關裝置已確定，驗證即是一個依據 ISO 4513 Road Vehicle 的精確量測試驗。

表4-10 ESoP準則2.4內容

#### 1. 設置原則

ESoP	客戶檢查表	驗證程序
(1) 設置原則		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISO 4513 Road vehicles-Visibility</li> <li>• ISO 4040 Road vehicles- Location of hand controls, indicators and tell-tales</li> <li>• ISO 3958 Road vehicles- Passenger car driver hand control reach</li> </ul>
(2) 系統之置放及裝配應依照相關法規、標準及車輛製造廠的系統操作指南來裝置系統於車內。	能否證明系統及其裝置符合法律上的要求？	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 汽車內部設備(乘客隔間)：歐盟委員會命令 74/60/EEC of 17 Dec. 1973(2)</li> <li>• 汽車內部設備(控制器、自動指示器、顯示器)：歐盟委員會命令 78/316/EEC of 21 Dec. 1977(3)</li> </ul>
(3) 系統之任何一部份均不應阻礙駕駛的視野。	從車外任何方向來看，系統之裝置不會擋到你的視線？	汽車駕駛者的視野：委員會命令 90/630/EEC of 30 Oct. 1990(1)
(4) 系統不應妨礙車輛之主要行駛任務的控制。	你能否看到所有的顯示及操作所有的控制設備，而沒有任何來自系統的干擾？	專家檢查
(5) 螢幕裝置應置於靠	系統的裝置能否讓你僅	專家檢查

ESoP	客戶檢查表	驗證程序
近駕駛的正常視線範圍內。	需要用眼睛和頭部的移動？	
(6) 螢幕裝置之設計或擺置應避免刺眼及反光。	在白天明亮光線下你能否讀得到顯示？ 在晚上是否容易閱讀？	ISO 15008

## 2. 訊息呈現原則

ESoP	客戶檢查表	驗證程序
(1) 視覺訊息應讓駕駛者能夠在連續的掃視狀況下吸收及了解，而這些匆匆一瞥的掃視時間必須夠短而不致於對駕駛造成不利的影響。	你能否很快而且很容易地讀取所顯示的資訊？	專家檢查 ISO TC22/SC13/WG8
(2) 有關易讀、可聽、圖形、符號、文字及縮寫等應使用國際間所認可的標準。	你能否了解所使用的符號及圖形？	ISO 15008 ISO 2575 ISO 15006
(3) 與駕駛工作相關之資訊必需及時而且精確。	系統能否在你期望得到資訊時適時提供？	專家檢查
(4) 系統資訊的呈現不應該對駕駛者或其他道路使用者產生潛藏的危險。	訊息呈現的方式是否不會讓你造成駕駛危險？	專家評估
(5) 系統不應該產生無法控制的聲音，以致於遮蔽從車內或車外來的警訊。	假如系統產生無法控制的音量，警示聲是否能清晰的被理解？	最大音量定義於 ISO 15006

## 3. 與螢幕和控制裝置的互動準則

ESoP	客戶檢查表	驗證程序
(1) 駕駛者在與系統互動時，應要隨時保持至少一隻手在方向盤上。	能否用一隻手操作系統？	是/否，專家檢查
(2) 以口語溝通之通訊系統應該在聽、說時都不需手操作。	能否不用手而說和聽？	是/否，專家檢查
(3) 系統不應該要求長時間及不能被干擾的互動程序。	不應被干擾的程序在被干擾時，是否干擾的時間很短？	專家檢查
(4) 系統控制的設計必需不會對主要駕駛工作造成不利的衝擊。	你能否使用所有的系統控制裝置的同時仍能操控方向盤、油門及其他重要設備？	是/否，專家檢查
(5) 駕駛者要能控制與系統溝通的步調。	你能否用你的步調與系統互動？	專家檢查
(6) 系統不應要求駕駛者產生	你能否一直等到交通狀	專家檢查

ESoP	客戶檢查表	驗證程序
以時間作為臨界的反應。	況允許時才回應系統所需的輸入？	
(7) 駕駛者要能重新啟動一個在與系統互動時被中斷的程序。	你能否重新啟動一個已經被中斷的程序？	專家檢查
(8) 當可能造成駕駛者分心時，駕駛者要能控制聽覺方面的訊息。	你能否調整由系統產生的音量大小？	是 / 否，ISO 15006
(9) 在駕駛者的輸入之後，系統的反應(例如回應、確定等)應該適時而且能夠清楚的察覺認知。	假如系統立即回應你的輸入，你是否立刻得知？	ISO 15005
(10) 系統所提供與安全不相關的動態視覺訊息應該能夠被切換至另一種模式，在此模式下該訊息不會提供給駕駛者。	系統是否有一功能可讓你切換至一個較適合行駛中的模式？	專家檢查

#### 4. 系統行為準則

ESoP	客戶檢查表	驗證程序
(1) 與駕駛無關，並有可能造成駕駛者明顯分心的視訊資料(電視、影帶及自動播放的影像和文字)應該能夠被關掉，或是在車輛行駛時駕駛者無法觀看的情況下呈現。	當靜態駕駛時，你能否看到所有與交通無關的影像？	專家檢查
(2) 系統的呈現、操作或使用不應該對主要駕駛工作或道路安全所需的呈現或控制造成不良的干擾。	系統的裝置會不會干擾到你使用重要的顯示及控制裝置？	專家檢查
(3) 當在車輛行駛時，駕駛者未用到的系統功能應該被設定成不可能與該系統互動，或者是提供清楚的警示以防止使用該系統。	車輛行駛時，不該被駕駛者所使用的功能是否無法讓駕駛者使用？是否有清楚警示？	是/否，專家檢查
(4) 呈現給駕駛者的資訊應是有關於最新狀態，及在系統中可能對安全產生衝擊的任何故障。	當有嚴重的故障影響車輛駕駛安全時是否有清楚的警告？	專家檢查

#### 5. 有關系統資訊的準則

ESoP	客戶檢查表	驗證程序
(1) 有關系統資訊的準則。		歐盟委員會決議



		17 Dec. 1998(4) 歐盟委員會決議 92/59/EEC 29 Jun. 1992(5)
(2) 系統應有適當的介紹和說明給予駕駛者，其中應涵蓋適當的使用和與安全相關的裝設和保養。	你是否有一本清楚的系統操作手冊？	專家檢查
(3) 系統指南應正確簡單。	你是否了解有關如何與系統的互動之文句陳述？	專家檢查
(4) 系統指南應以語言形式，或是能讓駕駛者明白的形式來表達。	手冊是否用本國語言編寫？	專家檢查
(5) 指南應清楚地區分系統的那些部份會在行駛中被駕駛者所使用；那些部份在行駛中不會被駕駛者所使用。	系統指南是否清楚的告知那些功能在車輛行駛中不可以使用？	專家檢查
(6) 所有產品資訊應被設計成能正確地傳達系統的功能。	你是否了解整個系統的功能？	專家檢查
(7) 產品資訊應註明清楚如果使用該系統需要特別的技巧，或者產品不適合特定的使用者。	系統指南是否清楚的告知那些功能如果沒有經過訓練不可以使用？	專家檢查
(8) 產品使用的呈現(例如文字描述、照片及簡圖)不應該讓潛在客戶產生不切實際的期望或鼓勵不安全或非法的使用。	在手冊中插圖及圖示是否實際合理？	專家檢查

#### 4.2.4 ESoP, AAM 與 JAMA 之比較

2000 年美國國內因為使用行動電話以及其他車內電子設備造成駕駛分心所導致的交通事故日漸增多，為此 NHTSA 在 2000 年 7 月 18 日特別召開一項公開會議，邀請車輛工業界針對該項議題進行討論，並提出相關回應與改善措施。美國車輛製造商聯盟(Alliance of Automobile Manufacturers, AAM) 同意提出一份探討未來駕駛者與車內 telematics 系統間進行互動時的重要安全課題報告。AAM 依據 1999 年 EC 的一份建議文件 (2000/53/EC0)，在 2000 年 12 月提給 NHTSA 一份 telematics 設計及安裝的原則草案，同時 AAM 同意在 2001 年間，邀請專家進一步討論，以就每項原則針對人機界面 (Human-Machine Interface, HMI) 部份提出更完整的績效指標及認證程序，讓原廠及售後市場均能採用；以下是以「AAM

原則 ver2.1」來代表這份 2001 年的成果。

歐洲的 ESoP 更新版 (Expansion of the ESoP) 雖然是依據 AAM 的原則，但與 AAM 原則 ver2.1 多多少少有實質的差異。此差異是來自雙方在目標、方法及策劃之行動的一般性差異。歐洲 HMI WG 的目標是在提出良好的 HMI 方案，以藉由在車上引入資訊、通訊及駕駛者輔助系統來增進交通安全，因此，歐洲的方法會同時考量交通安全的風險及效益；HMI WG 的結論雖然對 ESoP 的限制性不強，但會是其修改時的重要參考。另一方面，AAM 的目標在透過訂定原則，來限制先進車內資訊系統可能帶來的分心，並未考慮可能的系統效益或消費者行為，如：傾向使用非法設備的風險。雖然 AAM 原則 ver2.1 有一些對修正 ESoP 有幫助的內容，但歐、美二種不同考慮出發點，會在某些原則上出現實質的差異。

例如在資訊顯示(Information Presentation (3.1))的原則方面，ESoP 提出在單一螢幕上的資訊顯示所需要的相關視覺需求，在 AAM 原則 ver2.1 中，類似的原則（原則(2.1)）卻在描述完成想要的工作時所需的全部人機互動動作（interaction），以 AAM 原則 ver2.1 的此項描述來看，已不是一項單純的資訊顯示原則，而主要是著眼在互動上。再者，AAM 原則 ver2.1 所採用的作業（task）觀念，似乎也會有一些問題，因為相同的作業，可能會因人機互動動作數目不同，而發生操作時間長短的顯著差異，如：輸入一個長地名或短地名；更重要的是，是駕駛者依據交通狀況與其他因素，來決定用什麼順序來執行哪些作業，例如駕駛者如果將要以一小時的時間，由 A 地開車到 B 地，他可能會出現 10 分鐘的次要作業績效（secondary task performance），但這會視交通狀況、駕駛動機及狀況而定，因此，駕駛者可能會打 1 通電話、換 4 個收音機電臺、選擇 1 片 CD，結果是系統設計者無法影響次要作業績效的有效時間長度，而只能影響人機互動動作的強度。ESoP 更新版與 AAM 原則 ver2.1 之比較(經參考相關文獻[17]，摘錄如表 4-11 所示)，已包含 HMI WG 針對目前 ESoP 應參考 AAM 原則 ver2.1 進行修正的建議內容。

Japan Automobile Manufacturers (JAMA) 在 1990 年 10 月所提出的車內顯示系統安全指導原則，主要是以車內導航系統為主，在 2000 年 2 月的修正版（以下以「JAMA 指導原則」表示）中，新增一條關於影像顯示器位置的規定（30 度準則）。目前在日本有 2 項關於 HMI 的行動正在分別獨立進行中：(1)National Public Safety Commission (NPSC)草擬的 ISO TC22 SC13 WG8 N365，內容包含交

通資訊提供的特定課題，但不以 HMI 為限；(2)MLIT(Ministry of Land, Infrastructure and Transport)的 WG8 N366 技術報告，此份報告為 JAMA 指導原則的延伸，將討論的範圍由導航系統延伸到影像顯示系統。

比較歐洲 ESoP 更新版與 JAMA 指導原則，前者在描述一般性的 HMI 原則，後者則為針對某些應用或功能的具體建議，如：地圖顯示、動態交通資訊等。歐洲 ESoP 更新版與日本 NPSC、MLIT 的比較(經參考相關文獻[17]，摘錄如表 4-12 所示)，但此二份日本資料僅為草案，並未具如同 ESoP 般具正式效力；NPSC 報告只包含 ESoP 的一小部份範圍，而 MLIT 報告則在 JAMA 指導原則中增加一些類似 ESoP 的原則。

表4-11 ESoP 與 AAM 之比較

#### 1. 整體設計準則

ESoP	AAM	評論及比較
1.1 系統之設計應該支持及協助駕駛，而非讓駕駛者或其他道路使用者產生潛在危險的行為。		風險 - 裨益之平衡 (Risk-benefit balance)應是正，或至少不是負面。很難去證明，因為不容易量化。
1.2 系統之設計應讓駕駛者的注意力放在系統的螢幕或控制裝置上，同時不會與對駕駛狀況所需的注意力產生衝突。		如果系統設計未依循此規則，那將會危害行駛表現。之後，可以藉由實車路試或駕駛模擬器來分析其對駕駛行為的影響來評估整體 HMI 之設計。執行這樣的測試也可以用來檢查/確認每一個單一規則。
1.3 系統設計不應該使駕駛分心或娛樂駕駛。		強調遊戲機、電視、電影等可以自動播放影像或文字之系統。

#### 2. 設置原則

ESoP	AAM	評論及比較
2.1 系統之置放及裝配應依照相關法規、標準及車輛製造廠的系統操作指南來裝置系統於車內。	1.1 系統之置放及裝配應依照相關法規、標準及車輛和系統製造廠的系統操作指南來裝置系統於車內。	贊成增修，因為文字的增修可以釐清 ESoP 中 after-market 和 nomadic devices 兩種系統的關聯。
2.2 系統之任何一部份均	1.2 系統之任何一部份均	需再澄清。

ESoP	AAM	評論及比較
不應阻礙駕駛的視野。	不應阻礙駕駛的視野，而駕駛的視野被定義在可以應用的規範內。	在歐、美、日規中，各是何種規範？
2.3 系統不應妨礙車輛之主要行駛任務的控制。	1.3 系統的實體之任何一部份不應妨礙車輛之主要行駛任務的控制。	贊成增修，小部份澄清。
2.4 螢幕裝置應置於靠近駕駛的正常視線範圍內。	1.4 帶有與行駛相關資訊的視覺裝置應置於靠近駕駛的正常視線範圍內。 準則：低頭時，螢幕的視線幾何中心應設置於 2-D 平面向下視角小於或等於 30 度處。	贊成增修，30 度之準則應被採納。 “visually intensive information” 需要明確的定義。
2.5 螢幕裝置之設計或擺置應避免刺眼及反光。	1.5 螢幕裝置之設計或擺置應降低或減少刺眼及反光。	需要討論，文字的增修反應刺眼及反光無法完全避免。

### 3. 訊息呈現原則

ESoP	AAM	評論及比較
3.1 視覺訊息應讓駕駛者能夠在連續的掃視狀況下吸收及了解，而這些匆匆一瞥的掃視時間必須夠短而不致於對駕駛造成不利的影響。	3.1 有螢幕的系統應設計讓駕駛者能夠在連續的掃視狀況下完成一個必須的工作，而這些匆匆一瞥的掃視時間必須夠短而不致於對駕駛造成不利的影響。 替代準則 A： 一個視覺或視覺下手動操作的工作...的設計必須遵循下列規則 A1：單一次的掃視時間 < 2 秒 A2：全部掃視時間的總合 < 20 秒以完成工作 替代準則 B： 在相同狀況下，對駕駛行為的影響不應超過一個“參考工作”對駕駛行為的影響	不贊成修改，因為 1. 準則/規範的涵蓋範圍從資訊呈現擴展至與系統的整個互動。 2. 工作的概念仍是存疑的，因為其定義不清楚，而且亦決取於駕駛行為。 3. 所建議的準則/規範的提議強調完成互動，而非資訊本身的呈現： 準則 A2 依據整個工作，而準則 B 描述整個 HMI 對駕駛行為的影響。 ESoP 的文句應予以保留，以維持資訊呈現和互動準則間的差異，並避免產生非成功即失敗如此被簡化的判斷。
3.2 有關易讀、可聽、圖形、符號、文字及縮寫等應使用國際間所認可的標準。	2.2 有關易讀、可聽、圖形、符號、文字及縮寫等應使用國際間所認可的標準。	需要討論。

ESoP	AAM	評論及比較
	如果沒有標準存在，相關的設計準則或經驗值應予以採用。	
3.3 與駕駛工作相關之資訊必需及時而且精確。	2.3 與駕駛工作相關之資訊必需及時而且精確。 額外的準則：資訊的適時和精確是取決於工作性質和系統功能	需要討論。
3.4 系統資訊的呈現不應該對駕駛者或其他道路使用者產生潛藏的危險。	未提到。	不贊成刪除，應再強調資訊的內容。
3.5 系統不應該產生無法控制的聲音，以致於遮蔽從車內或車外來的警訊。	2.4 系統不應該產生無法控制的聲音，以致於遮蔽從車內或車外來的警訊，或造成分心。	不贊成增修，ESoP 強調的是系統的聲音無法被駕駛者所控制，而 AAM 則是解釋是聲音不應該無法控制，這造成多餘的意義。

#### 4. 與螢幕和控制裝置的互動準則

ESoP	AAM	評論及比較
4.1 駕駛者在與系統互動時，應要隨時保持至少一隻手在方向盤上。	3.1 系統應該允許駕駛者可以至少一隻手在方向盤上。	需要討論，文句上的意義並無差異。
4.2 以口語溝通之通訊系統應該在聽、說時都不需手操作。	3.2 以口語溝通之通訊系統應該在聽、說時都不需手操作。啟動、結束或打斷談話可以用手操作。駕駛在行駛中對於免手動之裝置不應要求駕駛者準備。	沒有明顯差異和改變。
4.3 系統不應該要求長時間及不能被干擾的互動程序。	3.3 系統不應該要求長時間及不能被干擾的互動程序。駕駛者要能重新啟動一個在與系統互動時被中斷的程序。	不贊成增修，因為 1. AAM 省略”長時間”。 2. ESoP 表示不能被干擾的互動程序是被允許的，只要時間很短即可。 3. ”長時間”的定義應加以陳述。
4.4 系統之控制的設計必需不會對主要駕駛工作造成不利的衝擊。	未提到。	不贊成刪除。
4.5 駕駛者要能控制與系	3.4 一般而言(但有特殊	需要討論。

ESoP	AAM	評論及比較
統溝通的步調。	之例外), 駕駛者要能控制與系統溝通的步調。系統不應要求駕駛者產生以時間作為臨界的反應。	
4.6 系統不應要求駕駛者產生以時間作為臨界的反應。	整合至準則 3.4。	
4.7 駕駛者要能重新啟動一個在與系統互動時被中斷的程序。	整合至準則 3.3。	不贊成整合, 因為 ESoP 之 4.3 和 4.7 強調的是不同的議題。
4.8 當可能造成駕駛者分心時, 駕駛者要能控制聽覺方面的訊息。	整合至準則 2.4。	不贊成整合, 否則訊息的呈現會與系統的互動兩者混在一起。
4.9 在駕駛者的輸入之後, 系統的反應(例如回應、確定等)應該適時而且能夠清楚的察覺認知。	3.5 在駕駛者的輸入之後, 系統的反應(例如回應、確定等)應該適時而且能夠清楚的察覺認知。	
4.10 系統所提供與安全不相關的動態視覺訊息應該能夠被切換至另一種模式, 在此模式下該訊息不會提供給駕駛者。	3.6 系統所提供與安全不相關的動態視覺訊息應該有一種方法, 利用此方法能夠切換至另一種模式, 在此模式下該訊息不會提供給駕駛者。	贊成增修, 僅少部份字句的改變。

## 5. 系統行為準則

ESoP	AAM	評論及比較
5.1 與駕駛無關, 並有可能造成駕駛者明顯分心的視訊資料(電視、影帶及自動播放的影像和文字)應該能夠被關掉, 或是在車輛行駛時駕駛者無法觀看的情況下呈現。	4.1 與駕駛無關, 並有可能造成駕駛者明顯分心的視訊資料(電視、影帶及連續動作的影像和自動播放的文字)應該能夠在車輛行駛時被關掉, 或是在車輛行駛時駕駛者無法觀看的情況下呈現。	贊成增修, 字句的改變讓陳述更清楚。
5.2 系統的呈現、操作或使用不應該對主要駕駛工作或道路安全所需的呈現或控制造成不良的干擾。	未提到。	不贊成刪除。
5.3 當在車輛行駛時, 駕駛者未用到的系統功能應該被設定成不可能與該系統互動, 或者是提供清楚的警示以防止使用該系統。	4.2 當在車輛行駛時, 駕駛者未用到的系統功能應該被設定成無法讓駕駛者啟動, 或者是提供清楚的警示以防止使用該系統。	不贊成刪除。

ESoP	AAM	評論及比較
5.4 呈現給駕駛者的資訊應是有關於最新狀態，及在系統中可能對安全產生衝擊的任何故障。	4.3 呈現給駕駛者的資訊應是有關於最新狀態，及在系統中可能對安全產生不良衝擊的任何被偵測到的故障。	贊成增修，字句的改變讓陳述更清楚。

## 6. 有關系統資訊的準則

ESoP	AAM	評論及比較
6.1 系統應有適當的介紹和說明給予駕駛者，其中應涵蓋適當的使用和與安全相關的裝設和保養。	5.1 系統應有適當的介紹和說明給予駕駛者，其中應涵蓋適當的使用和與安全相關的裝設和保養。	完全相同。
6.2 系統指南應正確簡單。	5.2 系統安全指南應正確簡單。	不贊成增修，字句改變的理由不清楚。
6.3 系統指南應以語言形式，或是能讓駕駛者明白的形式來表達。	5.3 系統指南應以語言形式，或是能讓駕駛者明白的形式來表達，而且該指南要與命令或可被接受的慣例一致。	贊成增修，字句的改變讓陳述更清楚。
6.4 指南應清楚地區分系統的那些部份會在行駛中被駕駛者所使用；那些部份在行駛中不會被駕駛者所使用。	5.4 指南應清楚地區分系統的那些部份會在行駛中被駕駛者所使用；那些部份在行駛中不會被駕駛者所使用。	完全相同。
6.5 所有產品資訊應被設計成能正確地傳達系統的功能。	未提到。	不贊成刪除。
6.6 產品資訊應註明清楚如果使用該系統需要特別的技巧，或者產品不適合特定的使用者。	5.5 產品資訊應註明清楚如果使用該系統需要特別的技巧，或者產品不適合特定的使用者。	完全相同。
6.7 產品使用的呈現(例如文字描述、照片及簡圖)不應該讓潛在客戶產生不切實際的期望或鼓勵不安全或非法的使用。	5.6 產品使用的呈現(例如文字描述、照片及簡圖)不應該讓潛在客戶產生不切實際的期望或鼓勵不安全或非法的使用。	完全相同。

表4-12 ESoP 與 JAMA 之比較

1. 整體設計準則

ESoP	NPSC	MLIT
1.1 系統之設計應該支持及協助駕駛，而非讓駕駛者或其他道路使用者產生潛在危險的行為。		1a 裝置之設計應降低其對駕駛安全不利的影響。
1.2 系統之設計應讓駕駛者的注意力放在系統的螢幕或控制裝置上，同時不會與對駕駛狀況所需的注意力產生衝突。		
1.3 系統設計不應該使駕駛分心或娛樂駕駛。		1c 裝置所提供之訊息不應造成駕駛者分心，也不能以提供娛樂方式吸引駕駛者。

2. 設置原則

ESoP	NPSC	MLIT
2.1 系統之置放及裝配應依照相關法規、標準及車輛製造廠的系統操作指南來裝置系統於車內。		
2.2 系統之任何一部份均不應阻礙駕駛的視野。	4.2.2a 車內系統的螢幕置放之處應不干擾駕駛車輛所需之視野。	3.1b 裝置的任何一部份均不應阻礙駕駛的視野。
2.3 系統不應妨礙車輛之主要行駛任務的控制。	4.2.1a 車內系統的擺放位置應讓控制該系統時不會損害駕駛者為適當操作方向盤、煞車及其他控制時所應保持的坐姿。	3.1a 裝置不應干擾控制系統的操作，也不能將駕駛者所需的螢幕裝置被隱藏著。
2.4 螢幕裝置應置於靠近駕駛的正常視線範圍內。	4.2.2a 車內系統的螢幕置放之處應能讓駕駛者需要瞥視時，可以儘可能地減少身體移動。	3.2 螢幕置放之處應能讓駕駛者注視螢幕時仍能認知前方的交通狀況。
2.5 螢幕裝置之設計或擺置應避免刺眼及反光。		3.2 螢幕置放之處應避免影像反射至擋風玻璃上而阻礙駕駛者的視線。 4.1c 螢幕的亮度、對比、顏色等應避免讓駕駛者在夜間產生目眩。

3. 訊息呈現原則

ESoP	NPSC	MLIT
------	------	------



ESoP	NPSC	MLIT
3.1 視覺訊息應讓駕駛者能夠在連續的掃視狀況下吸收及了解，而這些匆匆一瞥的掃視時間必須夠短而不致於對駕駛造成不利的影響。	4.2.2b (a) 對如果沒有仔細的檢視即無法理解的大量而複雜的交通訊息，系統均不應該顯示。(一般而言，駕駛者瞥視螢幕的時間不應超過 2 秒)	4.2a 顯示功能應能讓資訊內容大小適當，以讓駕駛者能在短時間內確定訊息；或能夠切割訊息內容成適當大小以方便注視。 4.2b 在行駛車輛中的視訊內容應限定於駕駛資訊，而且不應保持一直注視。
3.2 有關易讀、可聽、圖形、符號、文字及縮寫等應使用國際間所認可的標準。		4.1b 有關易讀、可聽、圖形、符號、文字及縮寫等應儘可能使用國際間所認可的標準。
3.3 與駕駛工作相關之資訊必需及時而且精確。	4.2.3 提供引導駕駛者所需資訊的時間，不可以正好是在駕駛者必須執行可能對駕駛安全產生不利影響之時。 3.2.1 應該持續驗證動態交通訊息的正確性。 3.5.3 不應該有意地提供錯誤的訊息，或傾向於提供他們無法提供的訊息。	
3.4 系統資訊的呈現不應該對駕駛者或其他道路使用者產生潛藏的危險。	4.2.2b 以下的資訊不應該在車輛行駛時提供在車內系統的螢幕上，以避免干擾駕駛者的注意力及對駕駛安全產生不利影響。 (b) 電視、DVD 播放及其他動態影像(除了使用動態影像呈現在整個或部份螢幕上的交通資訊，及輔助駕駛安全的影像)。 (c) 廣告或其他對駕駛無用的資訊。	4.1a 不應該提供任何對駕駛安全及疏解交通產生不利影響的訊息。 補充條款 2(2)a,b- 指定何種訊息不應該被呈現。 補充條款 2.3a- 與駕駛無關的從電視、DVD 等重製之影像均不應呈現。
3.5 系統不應該產生無法控制的聲音，以致於遮蔽從車內或車外來的警訊。		4.3b 裝置不應該產生任何無法控制的聲音量，以致於取消從車內或車外來的警訊。
	4.2.2c 應該提供車內系	

ESoP	NPSC	MLIT
	統有聽覺的功能，讓駕駛者能接受必要的駕駛訊息，而不需要注視螢幕。	

#### 4. 與螢幕和控制裝置的互動準則

ESoP	NPSC	MLIT
4.1 駕駛者在與系統互動時，應要隨時保持至少一隻手在方向盤上。		5.1a 控制裝置的操作不應全程均要求分離雙手。
4.2 以口語溝通之通訊系統應該在聽、說時都不需手操作。		
4.3 系統不應該要求長時間及不能被干擾的互動程序。		5c 訊息的操作不能要求一直注視螢幕。
4.4 系統之控制的設計必需不會對主要駕駛工作造成不利的衝擊。	4.2.1a 車內系統的資訊控制之擺放位置應讓控制該系統時不會損害駕駛者為適當操作方向盤、煞車及其他控制時所應保持的坐姿。	補充條款 3- 在車輛行駛時，影像顯示裝置應能夠很容易地讓駕駛者控制。
4.5 駕駛者要能控制與系統溝通的步調。		5e 應讓駕駛者能夠停止訊息從裝置中提供。
4.6 系統不應要求駕駛者產生以時間作為臨界的反應。		5h 在資料進入之時，裝置不可以要求駕駛者執行一個不允許有一段時間間隙的反應動作。
4.7 駕駛者要能重新啟動一個在與系統互動時被中斷的程序。		5f 應讓駕駛者能在被中斷處重新啟動一個被中斷的控制程序。
4.8 當可能造成駕駛者分心時，駕駛者要能控制聽覺方面的訊息。		4.3a 當駕駛者分心時，他要能有一種方法可以控制聽覺方面的訊息(警示聲除外)。
4.9 在駕駛者的輸入之後，系統的反應(例如回應、確定等)應該適時而且能夠清楚的察覺認知。		5i 在駕駛者輸入資料之後的裝置的回應應該是及時且能清楚的辨認。
4.10 系統所提供與安全不相關的動態視覺訊息應該能夠被切換至另一種模式，在此模式下該訊息不會提供給駕駛者。		5e 應讓駕駛者能夠停止訊息從裝置中提供。

ESoP	NPSC	MLIT
		補充條款 3- 影像顯示裝置應該要能很容易的讓駕駛者控制。

## 5. 系統行為準則

ESoP	NPSC	MLIT
5.1 與駕駛無關，並有可能造成駕駛者明顯分心的視訊資料(電視、影帶及自動播放的影像和文字)應該能夠被關掉，或是在車輛行駛時駕駛者無法觀看的情況下呈現。	4.2.2b 以下的資訊不應該在車輛行駛時提供在車內系統的螢幕上，以避免干擾駕駛者的注意力及對駕駛安全產生不利影響。 (b)電視、DVD 播放及其他動態影像(除了使用動態影像呈現在整個或部份螢幕上的交通資訊，及輔助駕駛安全的影像)。 (c)廣告或其他對駕駛無用的資訊。	補充條款 2.3a- 與駕駛無關的從電視、DVD 等重製之影像均不應呈現。
5.2 系統的呈現、操作或使用不應該對主要駕駛工作或道路安全所需的呈現或控制造成不良的干擾。		3.1a 裝置不應干擾控制系統的操作，也不能將駕駛者所需的螢幕裝置被隱藏著。 裝置的控制部份不應該放在會干擾駕駛者座姿的位置上。
5.3 當在車輛行駛時，駕駛者未用到的系統功能應該被設定成不可能與該系統互動，或者是提供清楚的警示以防止使用該系統。	4.2.1.b 系統功能應被設計成在車輛行駛時可以運作而不需要複雜的操作程序，而需要複雜操作程序的系統功能則應被設計成在行駛時無法運作。	5g 任何系統功能均設定為不會被駕駛者使用，而當車輛行駛時，駕駛者企圖使用的裝置將無法運作。
5.4 呈現給駕駛者的資訊應是有關於最新狀態，及在系統中可能對安全產生衝擊的任何故障。		

## 6. 有關系統資訊的準則

ESoP	NPSC	MLIT
6.1 系統應有適當的介紹和說明給予駕駛者，其中應涵蓋適當的使用和與安全相關的裝設和保養。		6a 有關安全的訊息應完全地公佈在小冊子或手冊上。
6.2 系統指南應正確簡單。		6b 安全的描述應正確、簡

ESoP	NPSC	MLIT
		單、清楚。
6.3 系統指南應以語言形式，或是能讓駕駛者明白的形式來表達。		6c 系統指南手冊應讓人容易明白。
6.4 指南應清楚地區分系統的那些部份會在行駛中被駕駛者所使用；那些部份在行駛中不會被駕駛者所使用。		
6.5 所有產品資訊應被設計成能正確地傳達系統的功能。		
6.6 產品資訊應註明清楚如果使用該系統需要特別的技巧，或者產品不適合特定的使用者。		
6.7 產品使用的呈現(例如文字描述、照片及簡圖)不應該讓潛在客戶產生不切實際的期望或鼓勵不安全或非法的使用。		

#### 4.2.5 小結

目前國內車內電子設備仍以電子影音視訊化設備為主，包括(1) VCD、DVD、卡拉 OK 及數位行動電視等休閒娛樂設備以及(2)衛星導航定位、倒車雷達監控系及周邊路況相關設備等輔助駕駛人之行車資訊系統等。由於尚無相關法規制度，明確限制規範駕駛人應安裝於何處、使用時機以及撥放內容，因此，在安裝設計方式很多，約可概分為固定式、伸縮隱藏式、頭枕式、吸頂式、室內照後鏡式及遮陽板式等。以前述車內電子影音視訊化設備為例，目前國外的作法主要分為三類[18]：

1. 禁止設置顯示無關視訊之設備(智慧型運輸系統相關視訊設備除外)。
2. 不禁止設置，車輛行進時不得顯示無關視訊(駕駛人手動控制)。
3. 不禁止設置，車輛行進時不得顯示無關視訊(透過車輛連動機構控制)。

本所亦於 93 年 11 月 24 日，召開研商車輛裝設視訊化設備之安全管理因應對策公聽會，邀集各相關單位(如：官、學、研)討論上述三種作法，探討何者較

適合目前國內實施之階段。以第 1 種作法而言，目前採行地區為香港，透過禁止設置方式雖可避免駕駛人違規行為的產生(除非私自加裝)，但對於視訊顯示器朝向多功能一體(如兼具行車導航、無線電視、影片播放及 KTV 功能)之科技發展可能會發生負面影響。對於車輛產業、視訊發展推廣業者及駕駛人等的接受度亦較低。此外，在法令規範方面必須訂立視訊設備的界定原則、違規罰責的擬定及車輛型式審驗與檢驗等規定，因此國推動阻力較大。第 2 種作法，目前採行地區為澳洲與中國大陸，此一方式主要問題在於執法層面會有較大的困難存在。第 3 種作法，目前採行地區為歐、美、日等國，透過車輛本身系統進行控制，可有效避免駕駛違規行為發生，但是一般而言，車輛裝設視訊化設備除了在出廠前安裝之外，尚可經由領牌前安裝（如由經銷商安裝）以及領牌後使用者自行安裝等兩種管道，因此後續仍須經由車輛型式認證、申請牌照檢驗、定期檢驗及臨時檢驗等各階段均加以管理，方能完整規範。

綜上所述，關於車輛相關電子化設備之人機介面規範，國內目前仍未有定論且相關參考資訊缺乏，國外目前已有 JAMA(日本)、AAM(美國)以及 ESoP(歐盟)等三種自願性規範可供參考，且已開始進行調和。因此建議未來仍應持續收集國際上關於人機介面規範的發展情況，並結合本所駕駛模擬儀，探討車輛相關電子化設備之人機介面對於國人駕駛工作負荷與駕駛分心之影響，以提供未來政府研擬相關制度法規與政策推動之參考。

## 第五章 事故記錄器

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。以安全氣囊為例，前方與側方氣囊已有產品上市，但是是否能夠在車禍過程中，有效保護車內乘員，一直是相關單位關切的重要議題，目前僅能透過實車碰撞試驗進行成效評估與功能改善。此外，現行道路交通事故的肇事原因鑑定，僅能由員警記錄的事故後資料，進行研判，若能透過事故記錄器(Event Data Recorder, EDR)之配備與資料記錄將可以彌補此一不足。從社會成本上考量，推動發展事故記錄器或製訂事故記錄器標準規範可以輔助肇事鑑定並提供車輛安全防護系統在事故中的作動情形，作為車廠後續改善參考；而從醫療成本考量，事故記錄器與 EMS 之結合能帶給傷者更大的保障，故不論是從社會或醫療成本來看，事故記錄器之推展均能符合本計劃之目標。

事故記錄器 (Event Data Recorder，簡稱 EDR) 功能類似飛機的飛航紀錄器 (俗稱黑盒子)，由微處理器以及記憶體等元件組成，透過汽車既有(方向燈、煞車燈)以及加裝的多種感測器(如加速規、CCD 等)，擷取事故發生前、中、後等相關資訊，供肇事鑑定人員研判。另一項與事故記錄器功能相近但取樣頻率較慢，主要用於車隊管理的產品稱為「數位式行車記錄器」，其部分功能亦可加入 EDR 中。目前歐盟已立法規定，2005 年 8 月開始強制所有商用車輛的新車裝設數位式行車紀錄器。此外，歐洲與日本也預計在 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。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。

### 5.1 EDR 的歷史背景

美國 NHTSA 自 1970 年代開始即著手進行 EDR 研究，1998 年起成立工作小組進行一系列事故記錄器研究。並針對事故記錄器資料變數、事件定義以及事故記錄器裝置的耐久性進行探討研究。2003 年 1 月 1 日起，NHTSA 更要求車隊及學校校車上均須加裝事故記錄器。另一項與事故記錄器功能相近但取樣頻率較慢，主要用於車隊管理的產品稱為「數位式行車記錄器」，其部分功能亦可加入 EDR 中。目前歐盟已立法規定，2005 年 8 月開始強制所有商用車輛的新車裝設

數位式行車紀錄器。此外，歐洲與日本也預計在 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。表 3-1 為本研究所整理之 EDR 發展大事記。

表5-1 EDR發展大事記

年份	大事記
1970 年代	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> </ul>
1990	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> </ul>
1992	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> </ul>
1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NTSB 建議 NHTSA 與車廠合作，發展 EDR 設備以收集實車事故資料。</li> </ul>
1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NHTSA 成立 EDR 工作小組，並召開會議，提出 10 大應記錄項目。</li> <li>● EDR 工作小組最後的結論(2000 年工作小組報告)如下所述： <ol style="list-style-type: none"> <li>(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。</li> <li>(2) EDR 技術可應用在所有種類的機動車輛。</li> <li>(3) 可進一步應用 EDR 系統在碰撞領域及其他資料鑑定。</li> <li>(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。</li> <li>(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。</li> <li>(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。</li> <li>(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。</li> <li>(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。</li> <li>(9) 自動碰撞事故通報(ACN)系統可結合車內碰撞感測器和</li> </ol> </li> </ul>

年份	大事記
	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1998，16 屆 ESV 中已有幾篇論文探討 EDR 技術。</li> </ul>
1999	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NTSB 建議 NHTSA2003/1/1 起所有校車應裝設車上記錄器，記錄項目至少包括下列 16 項： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. X、Y、Z 軸向加速度</li> <li>2. 車輛行駛方向</li> <li>3. 車速</li> <li>4. 引擎轉速</li> <li>5. 駕駛安全帶狀態</li> <li>6. 煞車狀態</li> <li>7. 方向盤</li> <li>8. 檔位</li> <li>9. 方向燈(左右)</li> <li>10. 煞車燈</li> <li>11. 頭燈</li> <li>12. 乘客車門狀態</li> <li>13. 緊急逃生門</li> <li>14. 警示燈</li> <li>15. 煞車狀態</li> <li>16. 閃紅燈</li> </ol> </li> </ul>
2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NHTSA 成立 TRUCK &amp; BUS EDR 工作小組。</li> <li>● Vetrix 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。</li> </ul>
2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 17 屆 ESV 在荷蘭舉辦，會中有數篇與 EDR 有關的論文發表。</li> <li>● BA、TRB、NCHRP 開始進行「利用 EDR 進行公路事故資料分析」專案計畫。</li> <li>● NHTSA EDR 工作小組研究報告指出，EDR 大幅改善交通安全的潛力。</li> <li>● NHTSA 接獲民眾請願要求立法明令所有新車均須加裝 EDR。</li> <li>● IEEE 成立「1616 專案 MVEDRS」，研擬自願性工業標準。</li> </ul>
2002	<ul style="list-style-type: none"> <li>● NHTSA 發表第二本 EDR 工作小組研究報告。</li> </ul>
2003	<ul style="list-style-type: none"> <li>● TRB 開會討論應用 EDR 進行事故重建。</li> <li>● SAE 成立 VEDI(Vehicle Event Data Interface)委員會，並在 Virginia 舉辦 Vehicle recorder 研討會。</li> <li>● 18 屆 ESV 中有數篇 EDR 相關論文發表。</li> <li>● 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"> <li>1. 記錄車速與動向</li> <li>2. 記錄行駛歷程</li> <li>3. 記錄駕駛轉向行為</li> </ol> </li> </ul>



年份	大事記
	4. 記錄駕駛煞車特性 5. 記錄駕駛安全帶狀態 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 ● 13 屆 IEEE P1616 會議，提出 MVEDR 的自願性工業規範。 ● SAE 出版 EDR 參考規範(J1698-1)
2004	● SAE 出版 EDR 參考規範(J1698-2)。 ● NHTSA 發佈 EDR 立法備忘錄。 ● 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。 ● 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。

## 5.2 事故記錄器的資料項目

美國國內加裝事故記錄器的小客車(PASSENGER CAR)、客貨兩用車(VAN)以及輕型卡車(LIGHT-DUTY TRUCK)數量有逐年上昇趨勢。由於美國兩大車廠 GM 與 FORD 已安裝事故記錄器的車輛數已超過百萬輛，因此在現有的事故記錄器產品上所記錄的資料項目，應已經過技術層面與經濟效益的評估，確實可行。目前國外僅 GM 與 FORD 公開旗下事故記錄器產品的資料格式，多數車廠仍將這些資訊視為私有不對外公開。

### 5.2.1 GM

通用公司自 1974 年起即在車上裝設安全氣囊的設備，並將 EDR 結合安全氣囊，記錄其展開情形及撞擊損害程度，以判斷安全氣囊是否有效展開。其後在 1976 年加入感測及診斷 (Sensing & Diagnostic，簡稱 SDM) 技術，以判斷撞擊是否發生。1990 年，GM 公司再增加診斷及能量儲存模組 (Diagnostic and Energy Reserve Module，簡稱 ERM) 以了解感測器是否正常運作。1999 年，此技術已可記錄撞擊前車輛的速度、引擎轉速、油門、煞車等資料，發展成更完整的 EDR。通用公司的 EDR 利用加速規 (縱向) 來量測使安全氣囊展開時所受的衝擊力，且收集“將展開”時所受到的衝擊力，利用收集到的資料來改善安全氣囊的效能 GM 公司的 SDM 分成 SDM-R 與 SDM-G 兩種，SDM-R 用於 GM1999 年之前所生產的車，只可記錄撞擊時的資料。SDM-G 用於 GM1999 年後所出產的車，可

記錄撞擊前、撞擊時的資料。其取樣頻率為 3205Hz，當連續兩次取樣值大於 2g 時則判斷為事故發生。

圖 5.1 為 SDM 的結構圖，顯示 SDM 可判斷感測器所取得的資料是否有事故發生，再判斷是否應展開安全氣囊。

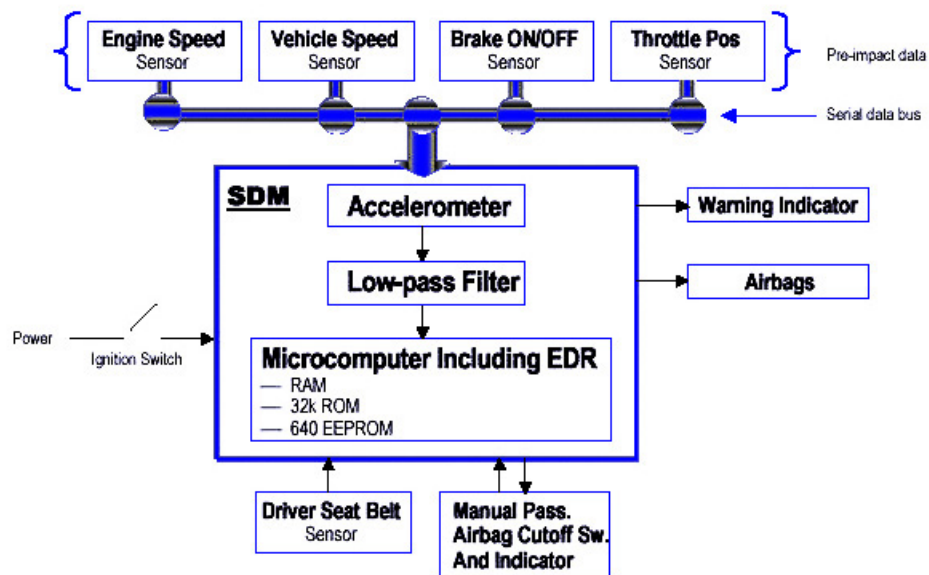


圖 5.1 SDM 之結構

SDM 可記錄交通事故碰撞當時與事故前的資料，舊型的事務記錄器僅能記錄事故中資料，包括(1)撞擊時車輛縱向速度變化時間歷程(2)安全氣囊觸發時間(3)安全帶狀態，新型除事故中外，尚則可記錄事故前 5 秒資料，包括(1)車速(2)引擎油門位置(3)引擎轉速(4)煞車狀態，如圖 5.3 所示。

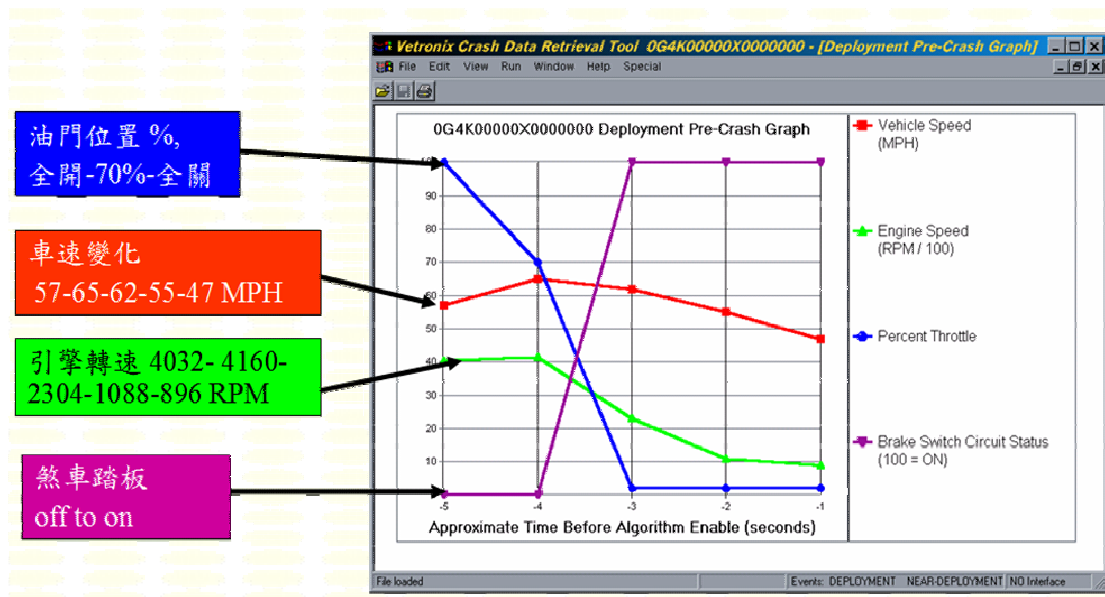


圖 5.2 GM 事故記錄器記錄之事故前資訊

圖 5.3 為 GM 事故記錄器記錄撞擊時車輛縱向速度變化時間歷程圖，記錄方式為每 10ms 記錄一次，舊型最長可記錄 300ms，新型則縮短為 150ms。一般交通事故除了單次撞擊外，多次撞擊亦經常發生在單一事故中，目前在單一事故中，GM 事故記錄器最多可記錄 2 次撞擊，撞擊型態分為 3 種。(1)安全氣囊未觸發(2)安全氣囊觸發(3)安全氣囊觸發邊緣。

表 5.2 為 GM 事故記錄器的記錄資料項目列表，共分為 5 大類(1)一般(包括安全氣囊診斷資訊)(2)事故中被動安全防護裝置作動狀態(3)事故前資訊(4)碰撞衝擊(5)事故次數計量。記錄項目也會隨著 GM 事故記錄器的版本更新而擴充，例如 1999 年出廠的小客車與輕型卡車，均已新增事故前資訊記錄功能，最新版本則是加入「事故資料已記錄」欄位，提供後續判讀參考。

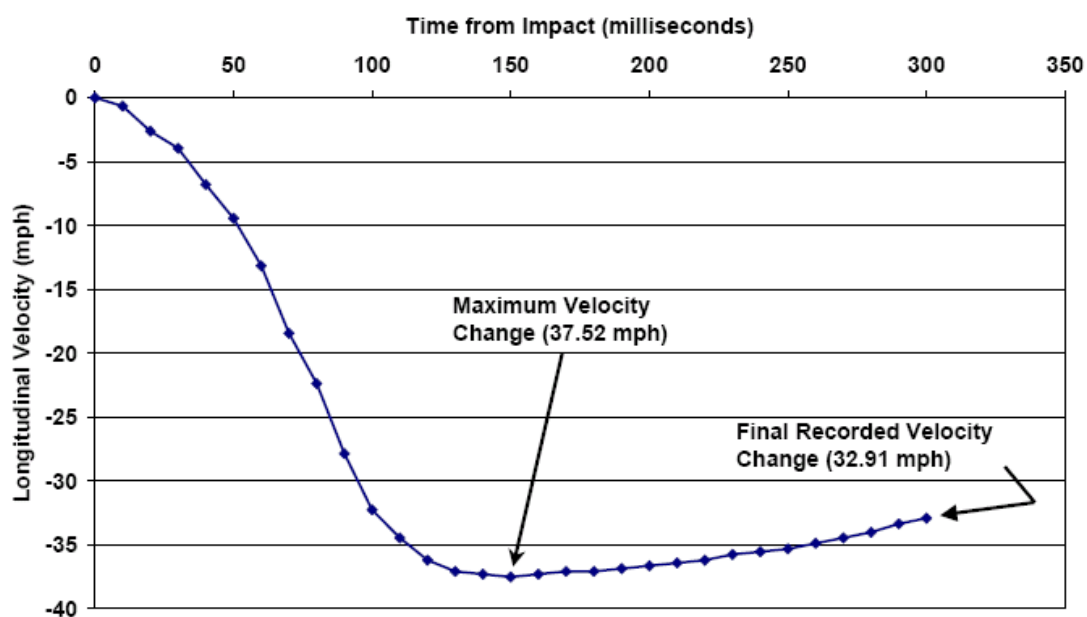
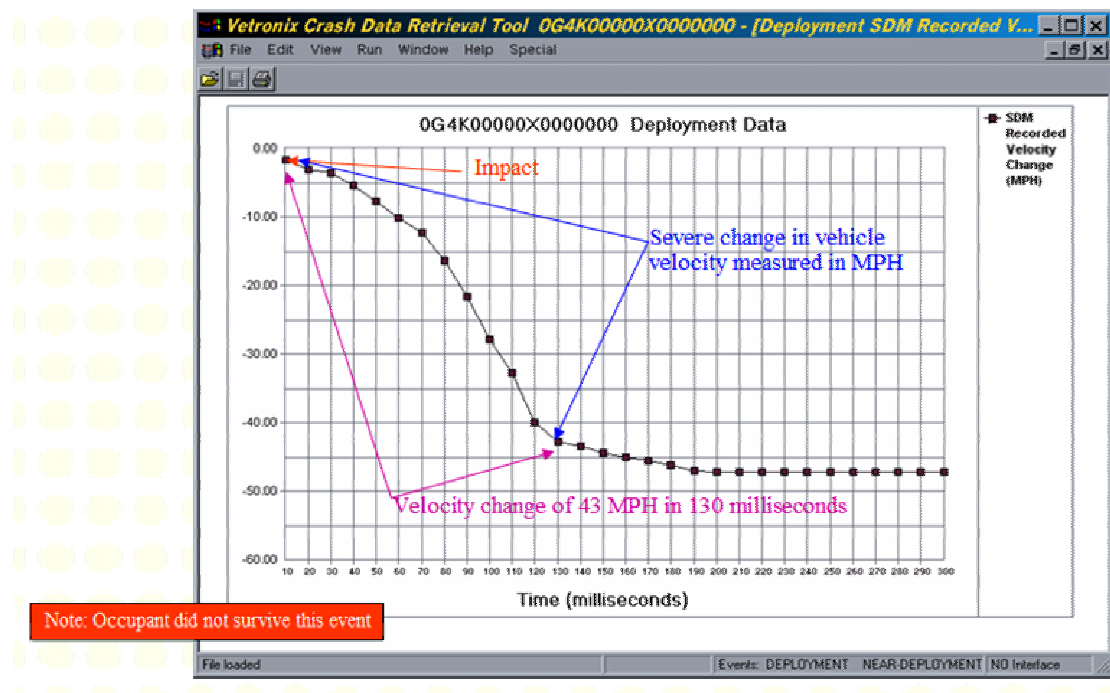


圖 5.3 GM 事故記錄器記錄撞擊時車輛縱向速度變化時間歷程圖

表5-2 GM事故記錄器的記錄資料項目列表

Parameter Type	Parameter	Data Type	Values
General	Prior Deployment?	Coded	Yes / No
	Airbag Warning Lamp Status	Coded	On / Off
	Ignition Cycles @ Event	Integer	
	Ignition Cycles @ Investigation	Integer	
	Brake Switch State @ Algorithm Enable	Coded	Applied / Not Applied
	Brake Switch State Validity Status	Coded	Valid / Invalid
Restraints	Seat Belt Status, Driver	Coded	Buckled / Unbuckled
	Frontal Airbag Suppressed, Passenger	Coded	Yes / No
	Frontal Airbag, Driver, Time from Algorithm Enable to 1st Stage Deployment (ms)	Floating Point	
	Frontal Airbag, Driver, Time from Algorithm Enable to 2nd Stage Deployment (ms)	Floating Point	
	Frontal Airbag, Passenger, Time from Algorithm Enable to 1st Stage Deployment (ms)	Floating Point	
	Frontal Airbag, Passenger, Time from Algorithm Enable to 2nd Stage Deployment (ms)	Floating Point	
Event Counters	Time between Non-deployment and Deployment event (sec)	Floating Point	
	Frontal Airbag Deployment Level Event Counter	Integer	
	Event Recording Complete	Coded	Yes / No
	Multiple Events	Coded	Yes / No
	>= 1 Events not recorded	Coded	Yes / No
	Time between Non-deployment and Deployment-Level event (sec)	Floating Point	
Pre-Crash Data	Vehicle speed vs. time	Integer Array	
	Engine Throttle (%) vs. time	Integer Array	
	Engine speed (rpm) vs. time	Integer Array	
	Brake Status vs. time	Coded Array	On/Off
Crash Pulse	Longitudinal Delta-V vs. time (mph)	Floating Point Array	
	Max Longitudinal Delta-V (mph)	Floating Point	
	Time of Algorithm Enable To Max Delta-V (ms)	Floating Point	

## 5. 2. 2 FORD

FORD 旗下的事故記錄器產品(Restraint Control Module, RCM)，主要用途在監測與評估車內乘員安全防護系統的效能，包括前方安全氣囊、預力安全帶以及側向安全氣囊。記錄項目列表如表 5-3 所示。

表5-3 FORD事故記錄器記錄項目

Parameter Type	Parameter	Data Type	Data Values
General	Data Validity Check	Coded	Valid / Invalid
	EDR Model Version	Integer	
	Diagnostic Codes Active When Event Occurred	Integer	
Restraints	Side Airbag, Driver, Time from Safing Sensor Decision to Deployment [ms]	Integer	
	Side Airbag, Passenger, Time from Safing Sensor Decision to Deployment [ms]	Integer	
	Seat Belt Buckled, Driver	Coded	Yes / No
	Seat Belt Buckled, Passenger	Coded	Yes / No
	Seat Track in Forward Pos, Driver	Coded	Yes / No
	Occupant Classification, Passenger	Coded	Adult / Child
	Algorithm Runtime [ms]	Integer	
	Number of Invalid Recording Times	Integer	
	Pretensioner, Driver, Time from Algorithm Wakeup to Deployment [ms]	Integer	
	Frontal Airbag, Driver, Time from Algorithm Wakeup to 1st Stage Deployment [ms]	Integer	
	Frontal Airbag, Driver, Time from Algorithm Wakeup to 2nd Stage Deployment [ms]	Integer	
	Pretensioner, Passenger, Time from Algorithm Wakeup to Deployment [ms]	Integer	
	Frontal Airbag, Pass., Time from Algorithm Wakeup to 1st Stage Deployment [ms]	Integer	
	Frontal Airbag, Pass., Time from Algorithm Wakeup to 2nd Stage Deployment [ms]	Integer	
Pre-Crash	Longitudinal acceleration	Floating Point Array	
	Acceleration time stamp	Floating Point Array	
Crash Pulse	Longitudinal acceleration	Floating Point Array	
	Lateral acceleration	Floating Point Array	
	Acceleration time stamp	Floating Point Array	

在FORD旗下的Taurus與Mercury Sable車系，已配置側向安全氣囊，因此RCM可同時擷取記錄縱向與側向的碰撞衝擊，一般車系僅能記錄縱向的碰撞衝擊。第一代RCM每2ms記錄一次碰撞衝擊所產生的加速度，單一方向(縱向與側向)最多可記錄78ms；第二代RCM僅能記錄單一方向的碰撞衝擊，目前已配備的車系包括Ford Crown Victoria、Mercury Grand Marquis以及Lincoln Towncar。第二代RCM在系統觸發前，每1ms量測一次，系統觸發後，每0.8ms記錄一次，可記錄事故前與事故後，共計142個點資料。以NASS/CDS資料庫中的事故記錄器為例，RCM可記錄事故前68ms資料，但受限於記憶體容量，事故中僅能記錄58.4ms資料。換言之，第二代RCM僅容許記錄142點碰撞衝擊所產生的加速度，即事故歷程可記錄時間約為112.8ms。

FORD旗下的二代RCM產品的資料擷取時間間隔均優於GM產品，但由於取樣頻率較高，所以可儲存的資料量相對減少。一般事故碰撞的時間歷程大多會超過100ms，因此，以現有的GM與FORD事故記錄器產品，可能無法完整記錄整個事故過程。此外，FORD旗下的二代RCM產品，僅能記錄單次碰撞。圖3為FORD事故記錄器的資料。

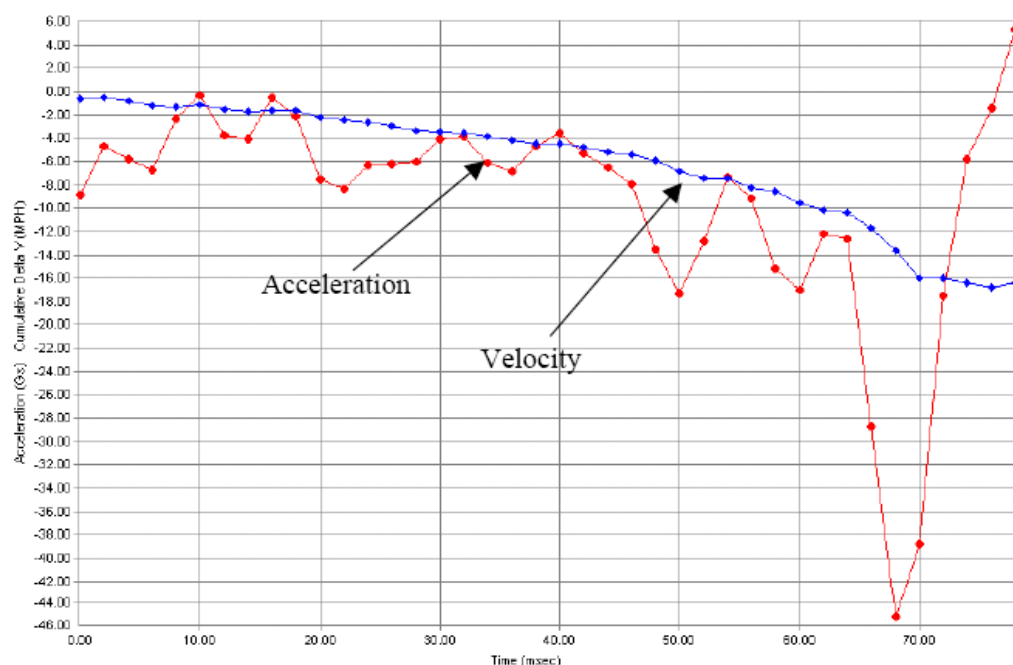


圖 5.4 FORD 事故記錄器的資料

除了透過RCM記錄事故資料之外，FORD最近幾款配備動力控制模組(Power Control Module, PDM)的車系中，裝有電子油門控制器(Electronic Throttle Control, ETC)，可記錄(1)車速(2)油門踏板位置變化%(3)煞車踏板位置變

化%(4)煞車燈狀態(5)油門位置(6)引擎轉速(7)檔位變化。ETC可記錄安全氣囊觸發前20秒，觸發後5秒的資訊，每200ms記錄一次，但是目前缺乏公開可用設備讀取PDM的資料。表5-4為GM與FORD事故記錄器記錄項目的比較表。

表5-4 GM與FORD事故記錄器項目比較

Parameter Type	Data Element / Description	GM	Ford
Crash Pulse	Longitudinal acceleration (crash)		●
	Lateral acceleration (crash)		●
	Acceleration time stamp		●
	Longitudinal Delta-V vs. time	●	
	Lateral Delta-V vs. time	●	
	Time To Max Delta-V	●	
	Max Delta-V	●	
Pre-Crash	Longitudinal acceleration (pre-crash)		●
	Lateral acceleration (pre-crash)		●
	Accelerator Pedal (%)		●
	Brake Pedal Status (on / off)	●	●
	Brake Pedal (%)		●
	Engine Speed (rpm)	●	●
	Engine Throttle (%)	●	●
	Transmission (PRNDL)		●
	Vehicle speed		●
Restraints	Pretensioner, Driver, Time to Deployment (ms)		●
	Pretensioner, Pass, Time to Deployment (ms)		●
	Frontal Airbag, Driver, Time to 1st Stage Deployment (ms)		●
	Frontal Airbag, Driver, Time to 2nd Stage Deployment (ms)		●
	Frontal Airbag, Passenger, Time to 1st Stage Deployment (ms)		●
	Frontal Airbag, Passenger, Time to 2nd Stage Deployment (ms)		●
	Seat Belt Status, Driver (buckled / unbuckled)		●
	Seat Belt Status, Passenger (buckled / unbuckled)		●
	Frontal Air Bag Suppression Switch, Passenger	●	
	Seat Track in Forward Position, Driver		●
	Occupant Classification, Passenger (Adult, non-adult)		●
	Side Airbag, Driver, Time to Deployment (ms)		●
	Side Airbag, Passenger, Time to Deployment (ms)		●



Parameter Type	Data Element / Description	GM	Ford
Event	Event Recording Complete	●	●
	Event Counter	●	
	Time between Events	●	
General	Frontal Airbag Warning Lamp Status	●	
	Diagnostic Codes Active When Event Occurred		●
	EDR Model Version		●
	Prior Deployment Flag	●	
	Ignition Cycles @ Event	●	
	Ignition Cycles @ Investigation	●	

### 5.2.3 重型卡車 (Heavy Truck) 事故記錄器記錄項目

美國卡車協會底下的技術發展維護委員會 (Technology & Maintenance Council, TMC) 提出商用卡車事故記錄器的參考規範，記錄項目如表4所示，目的在於協助事故重建。記錄方式為事故前30秒與事故後15秒，觸發門檻值並未規定，一般介於0-10mph/sec，至少記錄2次碰撞。與前述GM與FORD的事故記錄器比較後發現，重型卡車 (Heavy Truck) 事故記錄器記錄項目缺少(1)碰撞衝擊與(2)乘員安全防護參數，記錄方式係利用引擎控制單元 (Engine Control Unit, ECU)，與車廠採用方式 (結合安全氣囊控制模組) 相反。此外，在參考規範中也建議資料須以密碼保護，且資料僅允許駕駛人取得。如表5-5所示。

表5-5 重型卡車事故記錄器項目

Data Parameter	Description
Brake - engine	Engaged / Disengaged
Brake pedal switch	On / Off
Cruise Control	On, Off, speed set (mph)
Engine speed	Revolutions per minute
Engine throttle status	% applied
Odometer Reading	Miles
Time-Date	Day, Month, Year
Vehicle Speed	Miles per hour

### 5.2.4 售後市場的事故記錄器項目

#### 1. Safety Intelligence System 公司 (簡稱 SIS)

SIS 之前為 LMS 公司 (Loss Management Services, 簡稱 LMS)，SIS 公司的

產品為 MAC (Mobile Accident Camera) Box，此系統具有兩軸向加速規，可量測縱向及側向加速度，其取樣頻率為 2000Hz。MAC 可收集、傳送、儲存、處理事故資料。將事故的數位影像資料經壓縮後，可儲存 15 秒的資料，同時它亦具有無線網路的功能，可將事故訊息即時傳送給急救醫療中心，可加速急救的速度及效率。圖 5.5 為 SIS EDR 的外型。



圖 5.5 SIS 公司之 EDR

## 2. VDO 公司

VDO 公司的 UDS (Umfall Data Schreiber) 系統可顯示車子速度，記錄橫向加速度和縱向加速度及駕駛方向。取樣頻率可以到 500Hz。此系統除了可確認引擎發動的時間、煞車時間以外，有一個額外功能，是在緊急情況使用警報器和閃光。當 UDS 處於操作中時，資料記錄是連續的。如果發生事故時，系統是記錄事故前 30 秒和事故以後的 15 秒，所以總共儲存 45 秒。UDS 有三個不同的操作模式：開車、停車、和睡眠模式。當車子停止數秒後系統會進入“停車模式”。在車子熄火時它會進入“睡眠模式”，但此時系統還是有作用。當車子發動時，系統會進入“開車模式”而開始運作。圖 5.6 為 UDS 的圖片，圖 5.7 為 UDS 系統的主要元件，而圖 5.8 為 UDS 系統所取得的資料圖形。



圖 5.6 VDO 公司之 UDS EDR

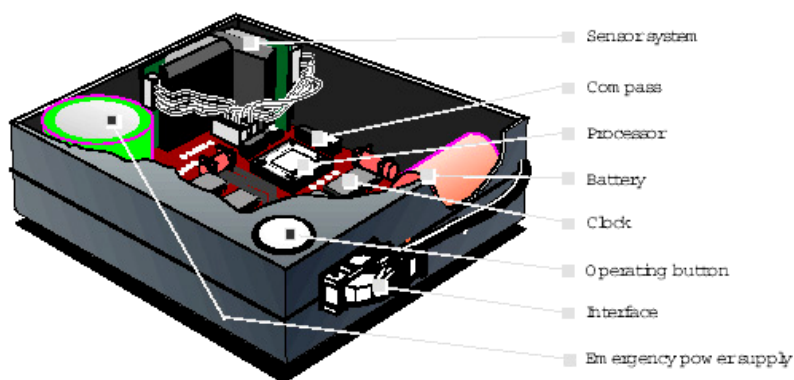


圖 5.7 UDS EDR 之系統元件

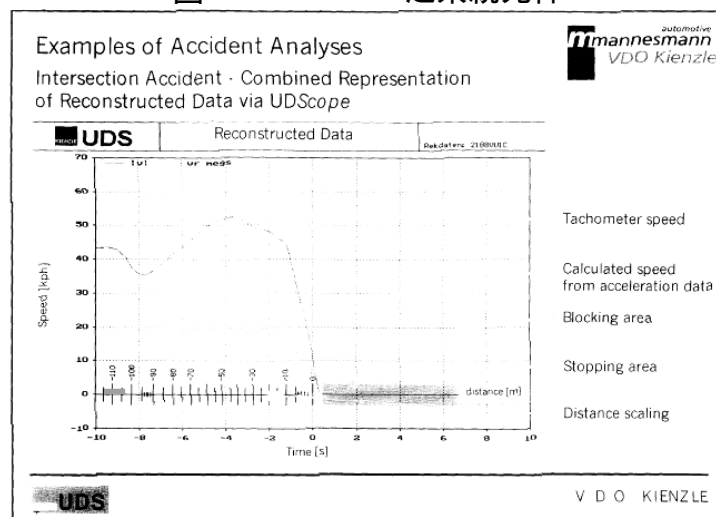


圖 5.8 UDS EDR 系統之資料圖形

### 3. Drive Cam 公司

Drive Cam 公司的 EDR 相關產品為 DriveCam，在車輛的後照鏡上面安裝一系列由大到小排列的錄影機。DriveCam 透過姆趾般大的記憶體，連續不斷記錄開車的影像與聲音，記錄的方向是 G-force 的方向。且在任何時候可由駕駛者手

動操作 DriveCam。DriveCam 包含 Video，可記錄到駕駛所看到的情形。也裝設 Audio，可錄下駕駛所聽到的聲音，用正負 50g 的加速規量縱向和橫向加速度，可知道駕駛所承受的感覺。DriveCam 的影像資料讀取，可用一般的錄放影機來播放，且可任意選擇需要的部分重覆播放，DriveCam 可記錄事故前 10 秒，事故後 10 秒的資料。圖 5.9 為 DriveCam 的外型，圖 5.10 為安裝的位置，圖 5.11 為 DriveCam 所量得的資料。



圖 5.9 左為 DriveCam 之外型、右為其安裝位置



圖 5.10 DriveCam 安裝位置

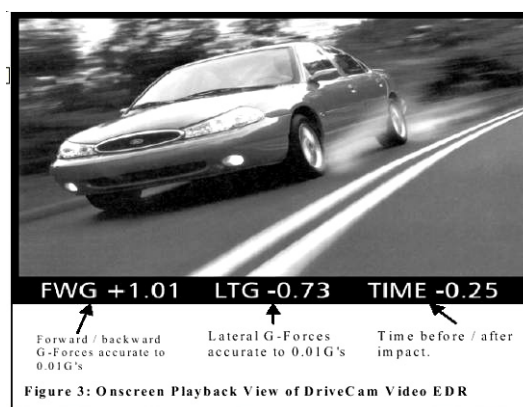


圖 5.11 DriveCam 所取得之資料

#### 4. Independent Witness Incorporate 公司（簡稱 IWI）

IWI 所生產的 EDR 產品為 Witness，Witness 可記錄行車狀況和車子出事日期、衝擊力方向和加速方向。在 Witness 中儲存的資料可與桌上型電腦連線，並可透過桌上型電腦檢查事件的起末或刪除資料。Witness 安裝容易，技術成本很低，Witness 使用 SAE J211 的規範來收集資料。圖 5.12 為 Witness 的外型。

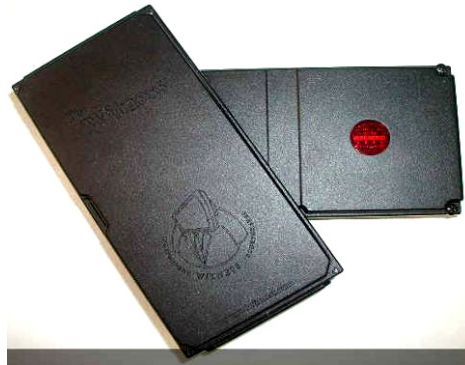


圖 5.12 IWI 公司之 EDR

#### 5. Delphi 公司

Delphi ADR 2 為 Delphi 公司所生產的第二代 EDR 產品，相較於第一代產品，除了重量與體積大幅縮減 40%之外，事故前/中/後的取樣頻率提昇為 1000Hz(每個資料擷取通道)，採用 CAN 介面。記錄項目包括：車速、油門、方向盤轉角、三軸(X/Y/Z)加速度以及 Yaw Rate 等。圖 5.13 為 Delphi ADR 2 的外觀圖示。



圖 5.13 Delphi ADR 2

美國售後市場的事故記錄器主要應用在計程車與機場小型巴士車隊，表5-6為目前美國市售的事故記錄器功能規格整理。比較車廠與售後市場的事故記錄器發現，原本售後市場事故記錄器可記錄的項目，多數已包含在車廠原裝的事故記

錄器功能中。但是售後市場事故記錄器較特別的地方在於，具備內建影像CCD與麥克風，並可記錄車輛行駛方向，此外，也有部分售後市場事故記錄器的功能，如取樣頻率、記錄時間長度以及多次事故記錄等，均遠優於車廠原裝的事故記錄器。例如Siemens-VDO可記事故前30秒，事故後15秒的資訊，相較之下，GM事故記錄器僅能記錄事故前5秒的資料，事故後的資料無法記錄；Siemens-VDO可記錄多達12次的事故，GM事故記錄器僅能記錄2次，FORD只能記錄1次；取樣頻率部分，Instrumented Sensor Technology每0.5ms記錄1次，GM事故記錄器每10ms記錄1次，FORD每0.8ms記錄1次。

表5-6 美國市售的事故記錄器功能規格整理

型號	資料記錄項目	限制與取樣頻率
Safety Intelligence System MACBOX	<ul style="list-style-type: none"> <li>● X、Y 軸加速度</li> <li>● 影像</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 取樣頻率 2000 Hz</li> <li>● 記錄時間 15 秒</li> </ul>
I-Witness DriveCam I	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 黑白影像</li> <li>● 麥克風</li> <li>● X、Y、Z 軸加速度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事故前/後各 10 秒</li> <li>● 取樣頻率 60 Hz</li> </ul>
Siemens-VDO	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 引擎狀態</li> <li>● 頭燈、方向燈</li> <li>● 煞車</li> <li>● X、Y 軸加速度</li> <li>● 車速</li> <li>● 行駛方向/距離</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事故前 30 秒</li> <li>● 事故後 15 秒</li> <li>● 最高可儲存 12 次事故</li> </ul>
Independent Witness Incorporated - Witness Black Box	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 日期/時間</li> <li>● 行駛方向</li> <li>● X 軸加速度</li> </ul>	
Delphi ADR 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 車速</li> <li>● 油門</li> <li>● 方向盤轉角</li> <li>● X、Y、Z 軸加速度</li> <li>● Yaw Rate</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 取樣頻率：1000 Hz</li> </ul>

## 5. 2. 5學術及研究單位的事務記錄器

目前尚有許多新型感測器的研究仍在持續進行中，未來可應用至事故記錄器中，擴充記錄項目，例如利用手機照相錄影功能，記錄駕駛人開車狀態與前方視

野，雖然技術上可行，但是實際應用後的成本問題，仍待進一步評估。表5-7為目前國外進行中與事故記錄器相關的研究情形整理列表。

此外，VOLVO車廠本身同時也在進行事故記錄器研究，但是並未商品化。VOLVO事故記錄器包括兩部分，(1)數位事故研究記錄器(Digital Accident Research Recorder, DARR)以及(2)事故前記錄器(Pre-Crash Recorder, PCR)，表5-8為DARR與PCR的記錄項目。一旦安全氣囊觸發後，DARR會記錄約100ms的資料，碰撞衝擊僅記錄縱向，目前PCR已安裝在Volvo S-80上，目的在作安全防護系統的評估，但不作量產，雖然如此，由VOLVO事故記錄器的研究仍可以看出，國外主要車廠已開始重視事故記錄器的資料，而且事故記錄器在技術上應該是可行的。

表5-7 國外EDR研究

Manufacturer / Model	Data Recorded	Limits & Sampling Rates
Folksam research – Crash Pulse Recorder – Kullgren et al (1995)	X-Axis Acceleration	Sampling Rate: 1000 Hz
Rowan University – Crash Data Recorder (CDR)	X-axis acceleration Y-axis acceleration	Sampling Rate: 1000 Hz
Safety Intelligence Systems MACBOX	Vehicle Speed Driver Belt Status Vehicle Acceleration In 3-axes Driver's Eye View video Cell phone on/off Distance to car in front Location (GPS)	Pre-crash Crash Post Crash info
NHTSA MicroDAS (Barickman and Goodman, 1999)	Location (GPS) Throttle Position Lateral Lane Position Distance to car in front Vehicle Speed Brake Application Brake Application Brake Application Vehicle Acceleration in 3 axes Yaw Rate Roll Rate Pitch Rate Steering wheel angle Turn-signal on/off Driver Video Other Researcher-defined	Up to 32 analog inputs 24 digital I/O channels 22 hours of compressed video



表5-8 VOLVO

Parameter Type	Parameter	DARR	PCR
Pre-Crash	Steering Wheel Angle		x
	Lateral Acceleration		x
	Longitudinal Acceleration		x
	Vehicle Speed		x
	Yaw Rate		x
	Roll Rate		x
	Engine Speed		x
	Transmission (PRNDL)		x
	Driver Requested Torque		x
	Engine Torque		x
	Brake Pedal Position		x
	Clutch Pedal Position		x
	Stability Traction Control (on/off)		x
General	Outdoor Temperature		x
	Global Time		x
	Time since Ignition on		x
Crash Pulse	Longitudinal Deceleration Pulse	x	

## 5.3 事故記錄器相關規範與標準

由上述車廠原裝或是售後市場的事故記錄器發現況可以發現，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。直到目前，國際上尚無工業標準或政府法規，針對事故記錄器的資料格式以及資料下載讀取流程方式，作出一明確的規範。目前只有3個國際專業組織主動針對行駛在公路上的車輛所裝設的事故記錄器，訂出規範標準，分別為：

### 1. IEEE 1616

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。IEEE 1616針對所有在公路上行駛的車輛，包括小客車(passenger cars)、輕型卡車(light trucks)、重型卡車(heavy trucks)以及大客車(buses)等，所安裝的Onboard事故記錄器訂出最低標準。IEEE 1616工作小組成立於2002年1月，工作重點針對各相關單位所建議的事故記錄項目以及事故記錄資料輸出介面，進行標準化。在IEEE 1616標準中，事故資料記錄項目共計86項，但是並未要求Onboard事故記錄器至少應記錄那些項目，而是針對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。目前IEEE 1616工作小組已在既有的基礎上，開始針對「煞車與電子控制單元電子故障代碼的資料項目(Brake and Electronic Control Unit (ECU) electronic Fault Code Data Elements)」，研訂新的標準。

### 2. SAE J1698

國際自動車工程學會(The Society of Automotive Engineers, SAE)在2003年成立J1698工作小組，發展機動車輛事故記錄項目資料介面(Vehicle Event Data Interface, VEDI)參考規範，並於2003年12月，發佈SAE J1698-1參考規範。VEDI的目的係針對可能儲存在事故記錄器上的資料項目，發展出一共通的資料格式定義，目前SAE J1698參考規範，僅適用於小客車(passenger cars)與輕型卡車(light trucks)。由於目前已許多車廠積極參與VEDI委員會運作，因此SAE J1698參考規

範應該會得到車輛工業的大力支持。

### 3. ISO TC22/SC12/WG7

ISO TC22/SC12/WG7工作重點在於發展碰撞衝擊的標準規範，針對不同型態車禍的車輛撞擊嚴重度，規範合適的量測方式。已發佈的規範包括(1)ISO 12353-1 Road vehicles -- Traffic accident analysis -- Part 1: Vocabulary以及(2) ISO 12353-2 Road vehicles -- Traffic accident analysis -- Part 2: Guidelines for the use of impact severity measures。

### 5.3.1 IEEE 1616

由於事故記錄器的應用層面相當廣，因此在IEEE 1616 MVEDR標準中，也分別就6個與事故記錄器有關的單位團體，包括(1)美國運輸安全局(National Transportation Safety Board, NTSB)、(2)一般道路交通事故研究與缺失探討(General crash research and defect investigation community)、(3)車輛工業(Automotive industry)、(4)緊急回應(Emergency response community)、(5)道路公共設施設計(Roadside/infrastructure design community)以及(6)保險業(Insurance industry)，針對其對於事故記錄器的未來展望，作了一系列的摘要整理，如表5-9所示。表中資料項目的頻率愈高，代表其被需求的程度愈高。頻率值大於4的資料項目，共計14項，包括：

- (1) Acceleration, x-axis
- (2) Acceleration, y-axis
- (3) Air bag suppression, passenger air bag
- (4) Air bag, driver deployment
- (5) Air bag, passenger deployment
- (6) Braking activity, ABS
- (7) Change in velocity, x-axis
- (8) Engine data, as a function of speed in rpm
- (9) Engine data, throttle (percent open)
- (10) Restraint usage, driver
- (11) Restraint usage, pass
- (12) Speed, vehicle pre-crash speed
- (13) Steering input

#### (14) VIN

若將上述14項與GM/FORD的事故記錄器可記錄之項目相比較，現有車廠事故記錄器除Braking activity, ABS、Steering input與VIN外，均已包括。雖然如此，在IEEE 1616標準中，僅針對所列86項事故資料記錄項目，作出資料格式定義，並未要求Onboard事故記錄器至少應記錄那些項目。

##### 1. 事故記錄器作業環境要求

由於事故記錄器係裝設在機動車輛上，因此必須符合車上電子產品作業環境的要求，IEEE 1616標準針對MVEDR在設計開發過程，提出下列15項環境影響因子，包括：

- (1) Electrical operational requirements
- (2) Temperature
- (3) Humidity
- (4) Salt spray atmosphere
- (5) Immersion and splash (water, chemicals, and oils)
- (6) Dust, sand, and gravel bombardment
- (7) Altitude
- (8) Mechanical vibration
- (9) Mechanical shock
- (10) Factors affecting the automotive or heavy-duty truck electrical environment
- (11) Steady-state electrical characteristics
- (12) Transient, noise, and electrostatic characteristics
- (13) Fungus (SAE J1455-1994)
- (14) Steam cleaning and pressure washing (SAE J1455-1994)
- (15) Electromagnetic compatibility/electromagnetic interference (SAE J1455-1994)

上述環境影響因子的評估與測試必須依據SAE J1211-1978或SAE J1455-1994。此外，事故記錄器必須具備足夠的電源(含備用電源)，以利完整記錄事故資訊，並且能在外部電源消失後，透過顯示燈協助搜尋人員取得事故記錄器。

表5-9 IEEE 1616針對不同單位團體對於事故記錄器未來展望調查結果整理

Data element	Freq (Hz)	Current OEM	Defect investigation	EMS	NHTSA ESV	NTSB R & E	NTSB Rec	Insurance	Road-side
Acceleration, angular	1					X			
Acceleration, pre-crash, x-axis	1								X
Acceleration, pre-crash, y-axis	1								X
Acceleration, x-axis	5	X		X	X	X	X		
Acceleration, y-axis	5	X		X	X	X	X		
Acceleration, z-axis	3			X		X	X		
Air bag suppression, passenger air bag	4	X			X		X	X	
Air bag, deployment level, driver	2	X			X				
Air bag, deployment level, pass	2	X			X				
Air bag, driver deployment	4	X		X	X			X	
Air bag, driver' s side air bag deployment	3	X		X				X	
Air bag, passenger deployment	4	X		X	X			X	
Air bag, passenger' s side air bag deployment	3	X		X				X	
Air bag, time from enable to first/single-stage deploy, driver	3	X			X		X		
Air bag, time from enable to first/single-stage deploy, pass	3	X			X		X		
Air bag, time from enable to pretensioner fire, driver	2	X			X				
Air bag, time from enable to pretensioner fire, pass	2	X			X				
Air bag, time from enable to second-stage deploy, driver	3	X			X		X		
Air bag, time from enable to second-stage deploy, pass	3	X			X		X		
Battery voltage	1						X		
Braking activity, ABS	4		X		X	X	X		
Braking activity, service	1	X	X		X	X	X	X	X
Braking, fault codes	1					X			
Braking, line pressure	1					X			
Braking, pulses	1					X			
Braking, retarder	2					X	X		

Data element	Freq (Hz)	Current OEM	Defect investigation	EMS	NHTSA ESV	NTSB R & E	NTSB Rec	Insurance	Road-side
Braking, stability control	1					X			
Braking, temperature	1					X			
Braking, timing	1					X			
Braking, traction control	1						X		
Braking, truck parking	1						X		
Braking, truck trailer	1						X		
Change in velocity, x-axis	4	X				X		X	X
Change in velocity, y-axis	3					X		X	X
Change in velocity, z-axis	1					X			
Clutch	1		X						
Cruise control	1						X		
Date	3			X			X	X	
Direction of force	1			X					
Engine data, manifold pressure	1		X						
Engine data, as a function of speed in r/min	4	X	X		X		X		
Engine data, temperature	1		X						
Engine data, throttle (percent open)	5	X			X	X	X	X	
Hazard	1						X		
Heading, direction of vehicle	3					X	X		X
Ignition cycle, crash	2	X			X				
Ignition cycle, investigation	2	X			X				
Load, truck	1						X		
Location of impact on vehicle	2					X			X
Location, lat/long	2			X		X			
MVEDR ID	2	X					X		
Number of occupants	2			X				X	
PRNDL	3		X			X	X		
PRNDL codes	1					X			
Restraint usage, driver	6	X		X	X		X	X	X
Restraint usage, other positions	1			X					
Restraint usage, pass	5	X		X	X			X	X
Roll rate	1								X

Data element	Freq (Hz)	Current OEM	Defect investigation	EMS	NHTSA ESV	NTSB R & E	NTSB Rec	Insurance	Road-side
Rollover	1			X					
School bus warning lamps	1						X		
Seat position, driver	2	X			X				
Seat position, pass	2	X			X				
Seat, passenger, occupant classification	2	X			X				
Speed, vehicle pre-crash speed	6	X	X		X		X	X	X
Steering input	4					X	X	X	X
Steering input, rear axle	1					X			
Time between two events, if recorded	2	X			X				
Time of day	3			X			X	X	
Tire pressure	1					X			
Tire failure, time	1					X			
Turn signal	3		X				X	X	
Vehicle lighting	2						X	X	
Vehicle maneuver	1					X			
Video	1						X		
VIN	4			X			X	X	X
Warning lamp, air bag	2				X		X		
Warning lamp, MVEDR	1							X	
Wheel speeds (each wheel end)	1						X		
Windshield wipers	2						X	X	
Yaw rate	1								X

由於事故碰撞的衝擊相當大，因此必須確保事故記錄器的記憶裝置在碰撞衝擊過程中能夠正常運作，事故記錄器的防撞需求須考量下列因素，包括(1)衝擊(impact shock)、(2)穿透(penetration)、(3)靜態擠壓(static crush)、(4)失火(fire)以及(5)液體滲透(fluid immersion)。以目前車廠的事故記錄器來看，主要是附屬在安全氣囊模組下，因此耐衝擊的部分，包括衝擊(impact shock)、穿透(penetration)、靜態擠壓(static crush)等，較無太大問題，但是在防火與防液體滲透方面，較為缺乏。IEEE 1616標準也針對事故記錄器的防撞需求提出要求，如表5-10所示。

IEEE 1616標準也建議，MVEDR應該符合FMVSS 208、214以及301的碰撞需求。

表5-10 IEEE 1616標準對事故記錄器的防撞需求

Condition	Requirement
Impact shock	Equal to or greater than that provided by an impulse of 50 ms duration, with a peak force of 1.5 N, and shaped like the first half of a sine curvatures pulse, applied to the most damage-vulnerable axis in the most damage-vulnerable direction.a
Penetration	45 kg mass (100 lb) with a protruding 6 mm (0.25 in) diameter steel pin dropped from a height of 1.5 m (5 ft) onto the most damage-vulnerable face of the recorder at the most critical point.b
Static crush	2.3 kN (500 lbf) for 5 min, applied to at least four points on the crash protected mod-ule, irrespective of its shape and including, where applicable, each of the main diago-nals and each of the main faces.
Fire	1000 °C for 10 min, followed by 260 °C for 30 min.
Fluid immersion	Immersion in any of the following individually for 6 hours: gasoline, diesel fuel, lubri-cating oil, regular water.

## 2. 事故記錄器觸發門檻值定義

目前許多車廠原裝的事故記錄器，都是以安全氣囊感測器(G-Sensor)作為MVEDR觸發的來源，GM與FORD的事故記錄器都是以加速度超過2g作為門檻值，觸發後的記錄方式略有不同，GM會將事故分為(1)安全氣囊已爆發(Deploy)與(2)安全氣囊接近爆發(Near-Deploy)，並分別記錄；FORD則無，若安全氣囊未爆發，但 $\Delta V$ 大於現有已儲存資料的 $\Delta V$ 時，資料會直接覆寫。

售後市場的事故記錄器可採用加速度或是其他訊號，作為觸發門檻值定義，使用者可自行調整門檻值的大小，調整後的門檻值高低會影響到記錄的事故類別，若以加速度作為門檻值，當設定觸發的加速度值較低時，如0.8g，除了記錄車輛碰撞事故之外，緊急煞車也可能會被視為事故發生而記錄下來。

在IEEE 1616標準中則是要求MVEDR的操作應該分為2個模式，(1)穩定狀態模式：偵測事故前資訊；(2)事故觸發模式：判斷事故發生與資料擷取記錄。事故記錄器觸發則是以每20ms內的 $\Delta V$ 超過0.8km/h作為門檻值定義，記錄時間為事故前8秒與事故後5秒。此外，針對單一事故多次碰撞的情形，第1次碰撞與第3次碰撞必須有事故後5秒內完成，否則視為2次不同事故。

## 3. MVEDR事故資料特性



為避免MVEDR事故資料無法取得，IEEE 1616要求MVEDR在下列6種情形下，必須能夠收集並儲存事故資料。表5-11為IEEE 1616 MVEDR事故記錄項目的定義格式。表5-12為IEEE 1616 MVEDR的事故記錄項目。

- (1) MVEDR從事故觸發後開始記錄，時間長度不得小於500ms。
- (2) MVEDR在單一事故多次車輛碰撞中，必須能夠記錄3次以上的車輛碰撞事故。
- (3) 單一事故多次車輛碰撞中的最大 $\Delta V$ ，係取所有車輛碰撞中的 $\Delta V$ 最大值。
- (4) 一旦安全氣囊爆發，觸發事故記錄器作動，此時所有之前事故留下的資料必須刪除，以記錄安全氣囊爆發以及事故發生歷程相關資料，資料儲存單元(如記憶體等)須鎖住避免資料遭到刪除。
- (5) 若安全氣囊未爆發，但 $\Delta V$ 大於現有已儲存資料的 $\Delta V$ 時，此時所有之前事故留下的資料必須刪除，以記錄事故發生歷程相關資料。
- (6) 若安全氣囊未爆發，且 $\Delta V$ 小於現有已儲存資料的 $\Delta V$ 時，MVEDR不予記錄。

表5-11 IEEE 1616 MVEDR事故記錄項目的定義格式

<b>Data element name:</b> Data element name recommended by IEEE P1616 Working Group.				<b>Other names:</b> Other names used for this data element in other documents, by other groups.				<b>Abbreviations/ acronyms:</b> Common acronyms for this element.		<b>Index number:</b> Reference number for this standard, IEEE Std 1616-2004.				
<b>Accident investigation uses:</b> Use of data obtained from this data element.								<b>Possible alternative/additional uses:</b> Other uses of this data.						
<b>Agency recommendations</b>	NHTSA top 10	NHTSA truck & bus	NHTSA general list	NTSB	TRB	FHWA-OMC	NASA JPL	ATA-TMC	ComCARE	<b>Modified Haddon Matrix</b>	Pre-crash	Crash	Post-crash	Time-invariant
										Vehicle				
										Driver				
										Environment				
<b>Definition/operation/filter class:</b> Complete description of the data element, including its physical meaning, why it should be recorded, and any filtering requirements that should be used on the analog signal before it is sampled.														
<b>Range:</b> Upper/lower, "special" values								<b>Unit of measure:</b> Physical data units						
<b>Resolution:</b> Smallest data unit								<b>Accuracy:</b> Accuracy of data						
<b>Sampling rate:</b> Rate at which data is recorded								<b>Sampling timing:</b> Data recording timing						
<b>Data format:</b> Format of data when off-loaded								<b>Discussion/references:</b> General discussion, miscellaneous notes, and references used to define the data element.						
<p><b>NOTES</b></p> <p><b>1—Data element name definition section:</b> This section lists the formal name of the data element, other names that were used for the data element by the IEEE P1616 Working Group or other organizations, abbreviations or acronyms used for this data element, and a data element index number that is used to help organize the data element section of this standard, IEEE Std 1616-2004.</p> <p><b>2—Uses section:</b> This section defines the practical use of the data element—for both accident investigation and other uses. Other uses may include maintenance, back office, and other applications that are not necessarily related to vehicular/accident researcher purposes.</p> <p><b>3—Agency recommendation section:</b> This section documents which agencies have recommended the data element in the past.</p> <p><b>4—Modified Haddon Matrix section:</b> This section documents the data element's usefulness by illustrating what aspects of data are included in the modified Haddon Matrix. The difference between the "standard" and "modified" Haddon Matrix is that the modified matrix includes the "time-invariant" column.</p> <p><b>5—Data element details section:</b> This section includes all of the attributes required to completely define the data element. Using these attributes, designers can completely define the data acquisition, storage, and downloading tasks.</p>														

表5-12 IEEE 1616 MVEDR的事故記錄項目

項次	事故記錄項目
1	Acceleration, pre-crash, x-axis
2	Acceleration, pre-crash, y-axis
3	Acceleration, crash, x-axis
4	Acceleration, crash, y-axis
5	Acceleration, crash, z-axis
6	Air bag suppression, passenger air bag
7	Air bag, deployment level, driver
8	Air bag, deployment level, passenger
9	Air bag, driver deployment, time
10	Air bag, driver' s side air bag deployment
11	Air bag, passenger deployment, time
12	Air bag, passenger' s side air bag deployment
13	Air bag, time from enable to first/single-stage deploy,driver
14	Air bag, time from enable to first/single-stage deploy,passenger
15	Air bag, time from enable to pretensioner fire, driver
16	Air bag, time from enable to pretensioner fire, passenger
17	Air bag, time from enable to second-stage deploy, driver
18	Air bag, time from enable to second-stage deploy, passenger
19	Braking activity, ABS
20	Braking activity, service
21	Brake line pressure, heavy-duty
22	Brake, engine retarder, heavy-duty
23	Braking, stability control (engaged/disengaged)
24	Braking, truck parking
25	Braking, truck trailer
26	Change in velocity (x-axis)
27	Change in velocity (y-axis)
28	Change in velocity (z-axis)
29	Principal direction of force
30	Engine manifold pressure
31	Engine data, r/min
32	Engine data, throttle
33	Engine data, torque
34	Environment, inside temperature
35	Environment, outside temperature
36	Exterior headlamp—daytime running lights

項次	事故記錄項目
37	Exterior headlamp—high beam
38	Exterior lamp—low beam
39	Exterior lamp—park
40	GNSS latitude
41	GNSS longitude
42	GNSS status
43	GNSS HDOP
44	GNSS ground travel direction
45	GNSS ground travel speed
46	Heading, direction of vehicle
47	Ignition cycle count, event
48	Ignition cycle count, investigation
49	Indicator lamp, air bag
50	Indicator lamp, MVEDR
51	Indicator lamp, ABS
52	Indicator lamp, traction control
53	Number of seat positions occupied
54	Vehicle mileage indicator, event
55	PRNDL (gear selection, time series)
56	Pitch rate
57	Restraint usage, driver
58	Restraint usage, other positions
59	Restraint usage, passenger
60	Roll rate
61	Rollover
62	School bus warning indicator lamps
63	Seat position, driver
64	Seat position, passenger
65	Seat, passenger, occupant classification
66	Steering wheel position
67	EMS text field
68	Time between events
69	Tire pressure (inflation pressure per tire)
70	Tire, total air loss, time, heavy-duty (Y/N)
71	Trigger event date
72	Trigger event time
73	Vehicle system status, adaptive cruise control

項次	事故記錄項目
74	Vehicle system status, automatic collision notification
75	Vehicle system status, battery voltage
76	Vehicle system status, clutch
77	Vehicle system status, door ajar
78	Vehicle system status, door lock status
79	Vehicle system status, dive status
80	Vehicle system status, hazard signal status
81	Vehicle system status, traction control
82	Vehicle system status, turn signal status
83	Vehicle system status, windshield wiper status
84	Vehicle identification number
85	Wheel speeds (each wheel end)
86	Yaw rate

### 5.3.2 SAE J1698

表5-13為SAE J1698(2003)事故記錄器的資料項目列表，由於SAE J1698係屬參考規範，因此並無強制性，也未明訂那些資料項目應該記錄，車廠不一定要選用其中的項目，但是若是車廠開發事故記錄器所使用項目已包括在SAE J1698中的話，一般而言都會採行SAE J1698的資料格式定義。此外，若將表5-14與GM及FORD事故記錄器的記錄項目相比較後可以發現，相似程度相當高，顯示GM及FORD事故記錄器對VEDI有相當程度的影響。由於車廠積極參與VEDI委員會訂定SAE J1698，因此SAE J1698所列的事故資料記錄項目，對車輛工業而言，技術上應屬可行，未來應會逐步整合至新開發的事故記錄器中。

SAE J1698(2003)將事故記錄器的資料項目，依據取樣頻率分為3類，包括(1)高High、(2)低Low以及(3)靜態Static。高取樣頻率(至少100Hz)部分係針對與「事故中」相關的項目，例如碰撞衝擊等；低取樣頻率(至少1Hz)部分係針對與「事故前」相關的項目，例如油門深度百分比等；靜態部分則是針對不會隨著事故前中後變化的項目，例如車輛辨識號碼VIN等。此外，所有資料均會事故的時間歷程對應。

表5-13 SAE J1698(2003)事故記錄器的資料項目列表

Sampling Rate	Parameter
High	Change in Velocity (delta-V) - Longitudinal
	Change in Velocity (delta-V) - Lateral
	Acceleration (G) - Longitudinal
	Acceleration (G) - Lateral
	Acceleration Time Stamp
Low	Vehicle Traveling Speed
	Engine Revolutions (RPM)
	Throttle Position - Engine Throttle Position
	Throttle Position - Throttle Pedal Position
	Steering Angle
	Driver Controls - Brake Pedal
	Driver Controls - Turn Signal
	Engine Torque Ratio
	Yaw Rate
	Status - Gear Position
	Status - Anti-lock brake
	Status - Traction Control
	Status - Stability Control System
Static	Vehicle Identification Number
	Seating Position
	Seatbelt Buckle Switch Status
	Foremost Seat Track Position Switch Status
	SRS Deployment Status
	SRS Deployment Time
	Maximum Recorded Delta-V
	Time to Maximum Recorded Delta-V
	Indicator Status - VEDI, SRS, PAD, TPMS, ENG, DOOR, IOD
	Vehicle Mileage
	Ignition Cycle - at Event
	Ignition Cycle - at Download
	Hours in Operation
	Latitude
	Longitude
	Accident Date
	Accident Time
	Temperature - Ambient Air
	Temperature - Cabin air
	Cruise Control System Status

Sampling Rate	Parameter
	Driver Controls - Parking Brake Switch
	Driver Controls - Headlight Switch
	Driver Controls - Front Wiper Switch
	Driver Controls - Gear Selection Status
	Driver Controls - Passenger Airbag Disabling Switch
	Event Data Recording Complete

圖5.14 SAE J1698僅適用於單次前方碰撞事故，事故觸發的門檻值定義分為2種，第1種係「安全氣囊爆發(Wake-Up)」作為觸發依據；第2種則是計算20ms內縱向的速度變化( $\Delta V$ )，以20ms內  $\Delta V$  大於0.8km/h(0.5mph)作為觸發依據。如圖所示。記錄時間部分，高取樣頻率的記錄時間為，事故前100ms，事故後300ms；低取樣頻率則是事故前8秒，事故後5秒。如圖5.15所示。SAE J1698對於事故記錄器的資料定義包括(1)資料位元長度(2)單位(3)解析度(4)尺度(5)最大值與最小值(6)資料格式，如下表5-14所示。資料讀取的顯示方式如表5-15、表5-16、圖5.16以及圖5.17所示。

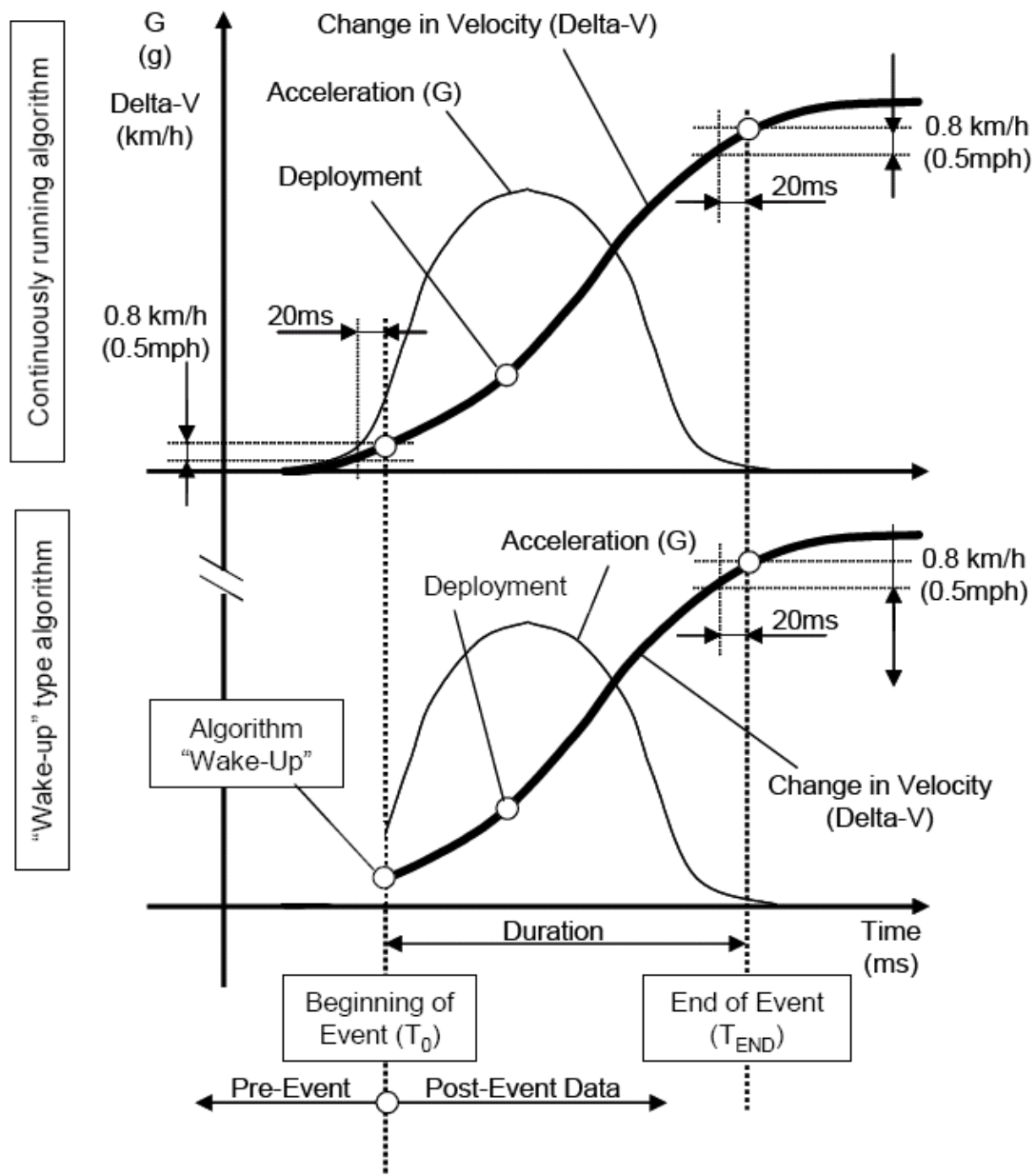


圖 5.14 SAE J1698 事故觸發的門檻值定義



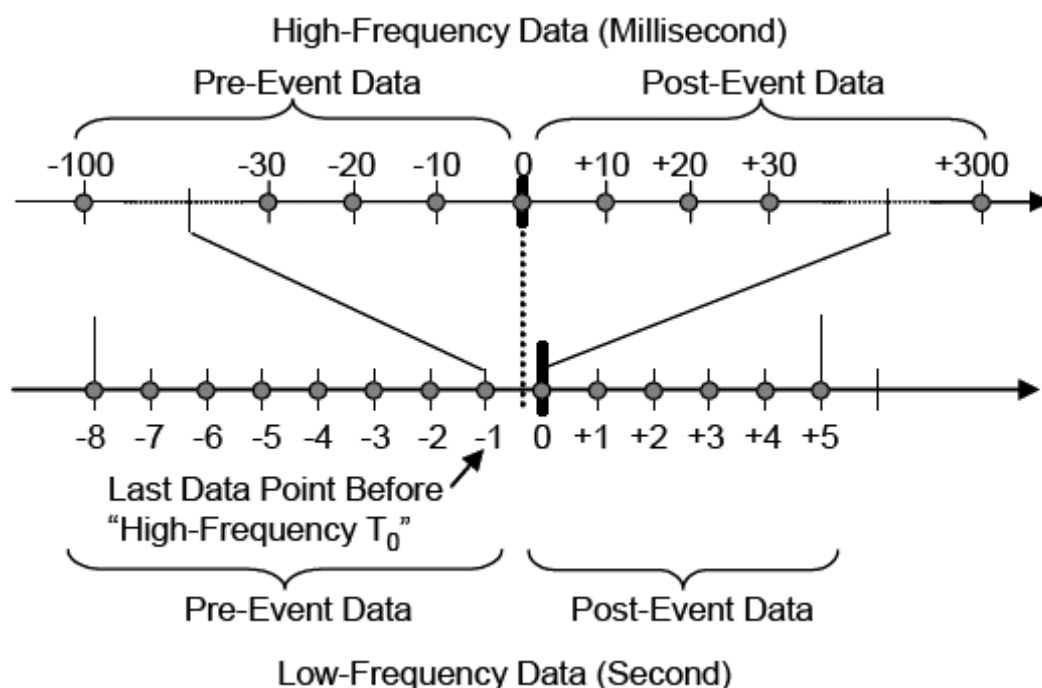


圖 5.15 SAE J1698 事故記錄時間定義

表5-14 SAE J1698對於事故記錄器的資料定義

Data Element		Description			
Longitudinal Frontal Delta-V		Change in longitudinal vehicle speed during a frontal impact event. A Longitudinal Frontal Delta-V is only the longitudinal component of the total Delta-V. Up to 41 data points from -100 to +300 ms relative to start of event, the time corresponding to the Longitudinal Frontal Delta-V stored is implied by the memory location it is stored in.			
Data Length	Unit	Resolution	Scaling	Minimum Value	Maximum Value
1 byte	km/h	1 km/h	1 km/h per bit	-127 km/h	+126 km/h
Format				Note	
Signed Numeric (signed 2's complement)				Data collected at higher than 100 Hz should be averaged. Partial data should be stored in the next higher location (for example, data at 1 ms intervals 111 to 116 ms should be averaged and stored as 120 ms).	

表5-15 靜態資料

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5-16 低取樣頻率

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						
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."

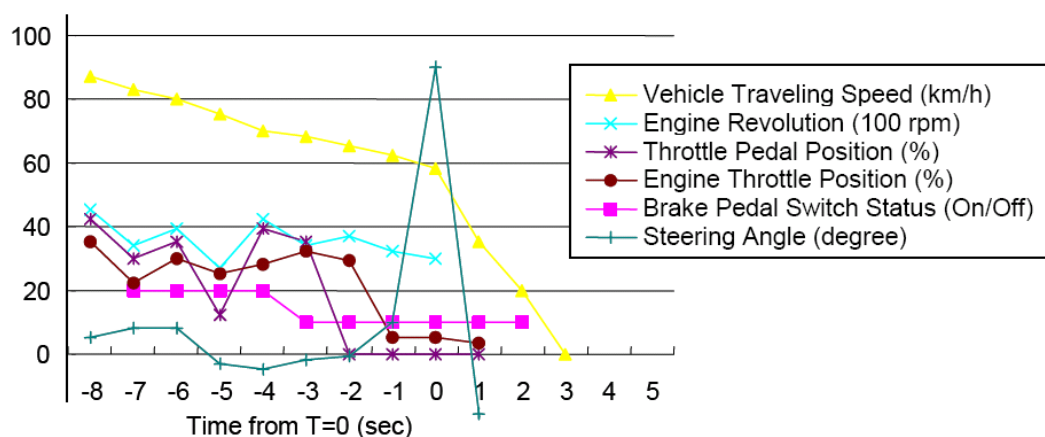


圖 5.16 高取樣頻率(1)

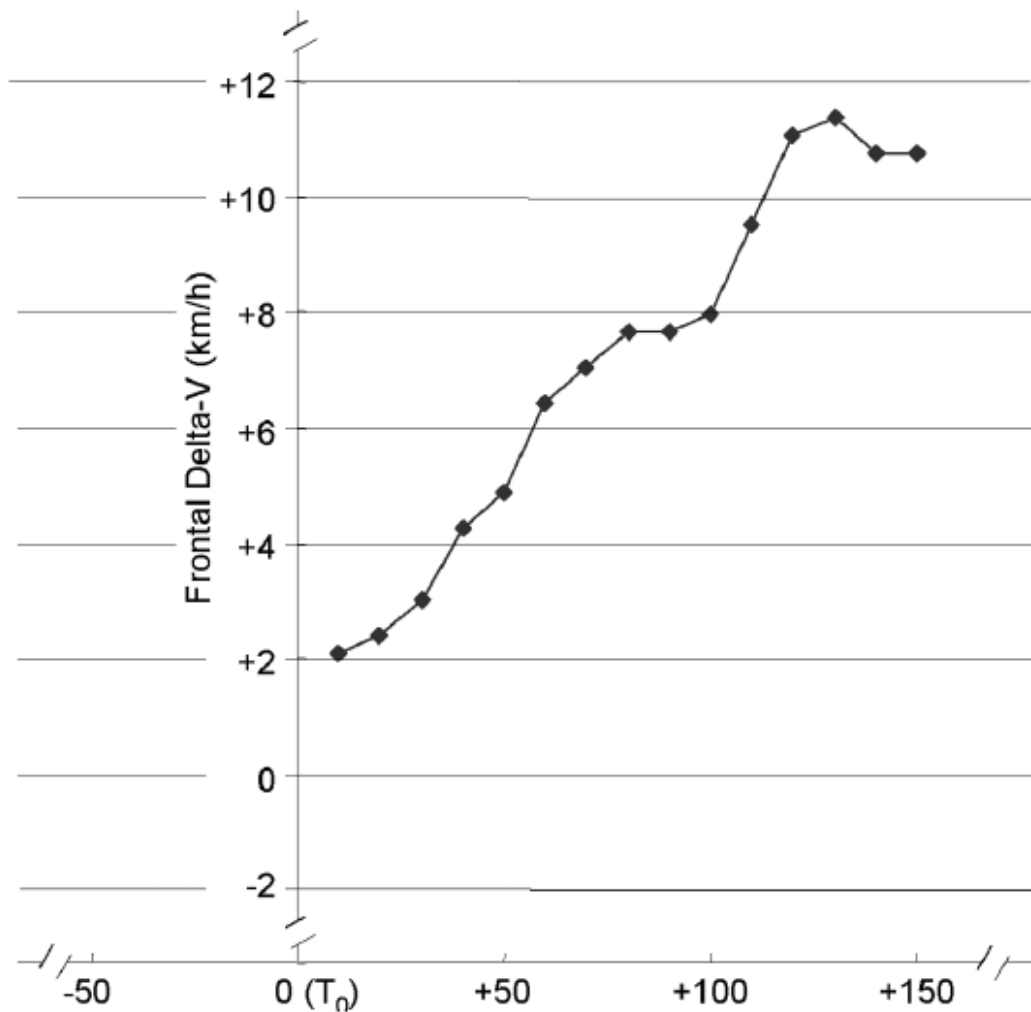


圖 5.17 高取樣頻率(2)

### 5.3.3 政府管理需求

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/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. 規範車廠須於新車內告知駕駛人有裝EDR及其目的

NHTSA在發佈事故記錄器立法備忘錄之前，已廣泛收集車廠、駕駛人、醫療機構、保險機構、行車安全促進組織、行車安全研究機構、車禍鑑定人員、學術界以及政府機關的意見與評論。相關意見評論可區分為(1)安全效益、(2)技術課題、(3)個人隱私、(4)NHTSA未來事故記錄器上應扮演的角色以及(5)其他。在安全效益方面，多數的意見與評論均一致認為，事故記錄器可提供足夠且必要的事實資訊作為事故分析、潛在傷害預測分析以及車輛設計與公路規劃的改善參考。醫療機構認為事故記錄器可支援緊急救援系統(EMS)，透過即時事實資訊傳輸，降低事故傷害影響。在技術課題方面，主要重點放在事實資料記錄項目多寡、事故記錄器資料格式標準化以及在碰撞衝擊過程中，事故記錄器是否仍可運作且資料不受損毀等。在個人隱私部分，部分意見評論認為，事故記錄器的資料所有權應當屬於車主，且利用事故記錄器進行事故調查前，必須獲得同意。消費者聯盟則是認為，駕駛人有權知道車上裝有事故記錄器可收集事實資料，以及因此單位可以獲得這些資料。在NHTSA未來事故記錄器上應扮演的角色方面，車廠聯盟(Alliance of Automobile Manufacturers, AAM)認為NHTSA應在事故記錄器與現有資料庫整合上扮演重要角色。國際車輛製造協會(Association of International Automobile Manufacturers, AIAM)則是認為，NHTSA太早進行事故記錄器的立法，應該先等各車廠自行發展事故記錄器，並透過自願性規範達成一致性發展。美國卡車協會(American Trucking Associations)以及機動車輛乘客安全防護議會(Automotive Occupant Restraints Council)認為應該以SAE與IEEE作為共同的規範標準，NHTSA則是扮演推動的角色。IIHS認為NHTSA應該與車廠合作擴充現有事故記錄器的資料項目，並將這些資料納入NASS-CDS與FARS的資料庫中。在其他的意見評論部分，NHTSA收集437名大專以上的受訪者問卷調查資料，95%相信事故記錄器可以改善並提昇車輛安全；60%的學生認為事故記錄器發展應該同時考慮安全與個人隱私問題，但是當進一步詢問到要在安全與個人隱私作出選擇，有超過80%的人會選擇安全；此外，95%認為NHTSA應該持續參與事故記錄器的研究與發展。

在事實資料記錄項目方面，NHTSA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，

如表5-17所示。以事故鑑定分析需求為例，傳統的事故分析方法，無法了解駕駛人在事故中是否有踩踏油門或煞車，以及車內安全防護裝置，如ABS，是否有作動，但是透過事故記錄器可量測記錄上述資料，協助事故調查分析； $\Delta V$ 是目前NHTSA採用的事故嚴重程度量化指標，但是現行只能透過事故重建軟體進行模擬推估，若未來透過事故記錄器可直接量測記錄。此外，車輛主要受力方向(PDOF)對於事故分析來說，也是另一個重要分析項目，目前僅能經由車輛損壞情形作分析推估，事故記錄器可直接量測記錄車輛前方安全氣囊與側邊安全氣囊的G-Sensor訊號，提供車輛主要受力方向的時間歷程。在車輛安全防護系統效能分析需求方面，如安全氣囊觸發時間點，目前只能透過實車撞擊試驗，而現有交通事故資料也只有「事故後」，缺乏「事故中」，透過事故記錄器則可完整記錄「事故中」的資訊。在事故自動通報系統ACN的應用方面，現有GM的ONSTAR已經可以自動通報事故地點與資訊(如安全氣囊爆發)，未來可進一步提供車輛主要受力方向等資訊，而事故記錄器所記錄的資料，亦可作為事故自動通報系統ACN的另一項資料來源。NHTSA在研擬立法備忘錄中事故記錄器的記錄項目之初，即針對與事故相關且車輛上已有的訊號項目進行規劃，而非要求另行加裝感測器，如加速規，符合立法備忘錄要求，其目的在於降低事故記錄器的成本，以達到推廣的目的。

表5-17 NHTSA事故記錄器18項必須記錄資料項目

Data Element	
1	Longitudinal acceleration
2	Maximum delta-V
3	Speed, vehicle indicated
4	Engine RPM
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
12	Frontal air bag deployment level, right front passenger
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
17	Time from event 1 to 3
18	Complete file recorded (yes, no)

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，如表5-18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5-18 NHTSA事故記錄器24項可新增之記錄項目

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 <sup>th</sup> stage, driver
10	Frontal air bag deployment, time to N <sup>th</sup> stage, right front passenger
11	Frontal air bag deployment, N <sup>th</sup> stage disposal, Driver, Y/N (whether the N <sup>th</sup> stage deployment was for occupant restraint or propellant disposal purposes)
12	Frontal air bag deployment, N <sup>th</sup> stage disposal, right front passenger, Y/N (whether the N <sup>th</sup> 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

NHTSA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，針對上述42項事故記錄器的記錄項目(18項為必要)的應用，進行歸類，如表5-19所示。

表5-19 NHTSA事故記錄器資料項目與應用

Data Element Name	R/IE*	Crash Investigation	Advanced Restraints Operation	ACN
Longitudinal acceleration	R	X	X	X
Maximum delta-V	R	X	X	X
Speed, vehicle indicated	R	X		
Engine RPM	R	X		
Engine throttle, % full	R	X		
Service brake, on/off	R	X		
Ignition cycle, crash	R	X		
Ignition cycle, download	R	X		
Safety belt status, driver	R	X	X	X
Frontal air bag warning lamp, on/off	R	X	X	
Frontal air bag deployment level, driver	R	X	X	
Frontal air bag deployment level, right front passenger	R	X	X	
Frontal air bag deployment, time to first stage, driver	R	X	X	
Frontal air bag deployment, time to first stage, right front passenger	R	X	X	
Frontal air bag deployment, time to second stage, driver	R	X	X	
Frontal air bag deployment, time to second stage, right front passenger	R	X	X	
Frontal air bag deployment, second stage disposal, driver, Y/N	R	X	X	
Frontal air bag deployment, second stage disposal, right front passenger, Y/N	R	X	X	
Multi-event, number of events	R	X	X	
Time from event 1 to 2	R	X		
Time from event 1 to 3	R	X		
Complete file recorded	R	X	X	X
Lateral acceleration	IE	X	X	X
Normal acceleration	IE	X		
Vehicle roll angle	IE	X		X
ABS activity	IE	X		
Stability control, on, off, engaged	IE	X		
Steering input	IE	X		



Data Element Name	R/IE*	Crash Investigation	Advanced Restraints Operation	ACN
Safety belt status, right front passenger	IE	X	X	X
Frontal air bag suppression switch status, right front passenger	IE	X	X	
Side air bag deployment, time to deploy, driver	IE	X	X	
Side air bag deployment, time to deploy, right front passenger	IE	X	X	
Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, driver side	IE	X	X	
Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, right side	IE	X	X	
Pretensioner deployment, time to fire, driver	IE	X	X	
Pretensioner deployment, time to fire, right front passenger	IE	X	X	
Seat position, driver	IE	X	X	
Seat position, right front passenger	IE	X	X	
Occupant size classification, driver	IE	X	X	
Occupant size classification, right front passenger	IE	X	X	
Occupant position classification, driver	IE	X	X	
Occupant position classification, right front passenger	IE	X	X	

\*：R為必要項目，IE為可新增項目

### 5.3.3.1 事故記錄項目資料格式標準

由於目前的事故記錄器缺乏統一的資料格式，因此在資料下載分析上產生許多困擾，因此NHTSA在事故記錄器的立法備忘錄中，亦分別針對上述42項記錄項目，訂定資料格式標準，包括記錄時間(recording interval/time)、單位(unit of measurement)、取樣時間(sample rate)、資料範圍(data range)、資料正確性(data accuracy)、資料精確度(data precision)、適用範圍(where appropriate)以及濾波等級(filter class)，如表5-20所示。在記錄時間部分，NHTSA建議記錄事故前8秒，事故中與事故後則是從事故觸發後算起0.5秒，原因是因為NHTSA從實車撞擊測試的資料中分析發現，典型的偏位前方撞擊(typical offset frontal crash)的時間歷程

約為250ms，故採用0.5秒。同一事故不同碰撞的判斷標準為，相鄰2次碰撞的時間差不得大於5秒。

表5-20 NHTSA在事故記錄器立法備忘錄對於資料格式之定義

Data Element	Range	Accuracy	Precision	Filter Class
Longitudinal acceleration	-100G to +100G	+/- 1G	1G	SAE J211, Class 60
Lateral acceleration	-100G to +100G	+/- 1G	1G	SAE J211, Class 60
Normal acceleration	-100G to +100G	+/- 1G	1G	SAE J211, Class 60
Delta-v	-100km/h to 100 km/h	+/- 1 km/h	1 km/h	n.a.
Vehicle roll angle	-1080deg to +1080Deg	+/- 10 deg	10 deg	n.a.
Speed, vehicle indicated	0 km/h to 200 km/h	+/- 1 km/h	1 km/h	n.a.
Engine rpm	0 to 10,000 rpm	+/- 100 rpm	100 rpm	n.a.
Engine throttle, percent full	0 to 100%	+/- 5%	5 %	n.a.
Service brake, on, off	On and Off	n.a.	On and Off	n.a.
ABS activity	On and Off	n.a.	On and Off	n.a.
Stability control, on, off, engaged	On, Off, Engaged	n.a.	On, Off, Engaged	n.a.
Steering wheel angle	-250 deg CW to +250 deg CCW	+/- 5 deg	5 deg	n.a.
Ignition cycle, crash	0 to 60,000	+/- 1 cycle	1 cycle	n.a.
Ignition cycle, download	0 to 60,000	+/- 1 cycle	1 cycle	n.a.
Safety belt status, driver	On or Off	n.a.	On or Off	n.a.
Safety belt status, right front passenger	On or Off	n.a.	On or Off	n.a.
Frontal air bag suppression switch status, right front passenger	On or Off	n.a.	On or Off	n.a.
Frontal air bag warning lamp, on, off	On or Off	n.a.	On or Off	n.a.

Data Element	Range	Accuracy	Precision	Filter Class
Frontal air bag deployment level, driver	1 to 100	+/-0	1	n.a.
Frontal air bag deployment level, right front passenger	1 to 100	+/-0	1	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy/first stage, driver	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Frontal air bag deployment, time to deploy/first stage, right front passenger	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Frontal air bag deployment, time to n <sup>th</sup> stage, driver	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Frontal air bag deployment, time to n <sup>th</sup> stage, right front passenger	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Frontal air bag deployment, n <sup>th</sup> stage disposal, driver, y/n	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.
Frontal air bag deployment, n <sup>th</sup> stage disposal, right front passenger, y/n	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.
Side air bag deployment, time to deploy, driver	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Side air bag deployment, time to deploy, right front passenger	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, driver side	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Side curtain/tube air bag deployment, time to deploy, right side	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Pretensioner deployment, time to fire, driver	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Pretensioner deployment, time to fire, right front passenger	0 to 250 ms	+/- 2 ms	2 ms	n.a.
Seat position, driver	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.

Data Element	Range	Accuracy	Precision	Filter Class
Seat position, right front passenger	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.
Occupant size driver occupant 5 <sup>th</sup> female size y/n	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.
Occupant size right front passenger child y/n	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.
Occupant position classification, driver oop y/n	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.
Occupant position classification, right front passenger oop y/n	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.
Multi-event, number of events (1,2,3)	1,2 or 3	n.a.	1,2 or 3	n.a.
Time from event 1 to 2	0 to 5.0 sec	0.1 sec	0.1 sec	n.a.
Time from event 1 to 3	0 to 5.0 sec	0.1 sec	0.1 sec	n.a.
Complete file recorded (yes/no)	Yes/No	n.a.	Yes/No	n.a.

### 5. 3. 3. 2事故資料取得方式

由於事故記錄器的資料對於交通事故鑑定分析與車輛安全防護系統效能分析而言，相當重要，因此如何於事故發生後從事故記錄器上將資料下載進行後續分析，也是另一項重點。美國在2000年以前，由於各家車廠並未公開事故記錄器的資料格式，因此只有車廠才能夠從其所生產的汽車上下載事故記錄器的資料。GM則是與Vetronix合作，共同開發事故記錄器的下載軟硬體設備(Crash Data Retrieval, CDR)，如圖5.18所示。

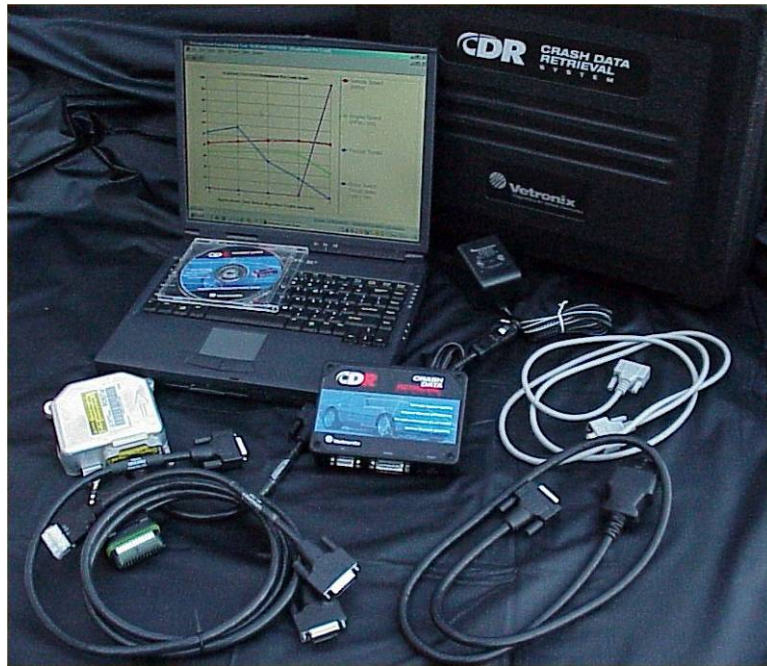


圖 5.18 Vetronix CDR

Vetronix CDR的資料下載方式分為兩種，第一種為Diagnostic Link Connector (DLC)，屬於SAE J1962 標準連接埠，其安裝位置通常置於儀表下方，如圖5.19所示，美國1996年以後的車輛均有安裝。

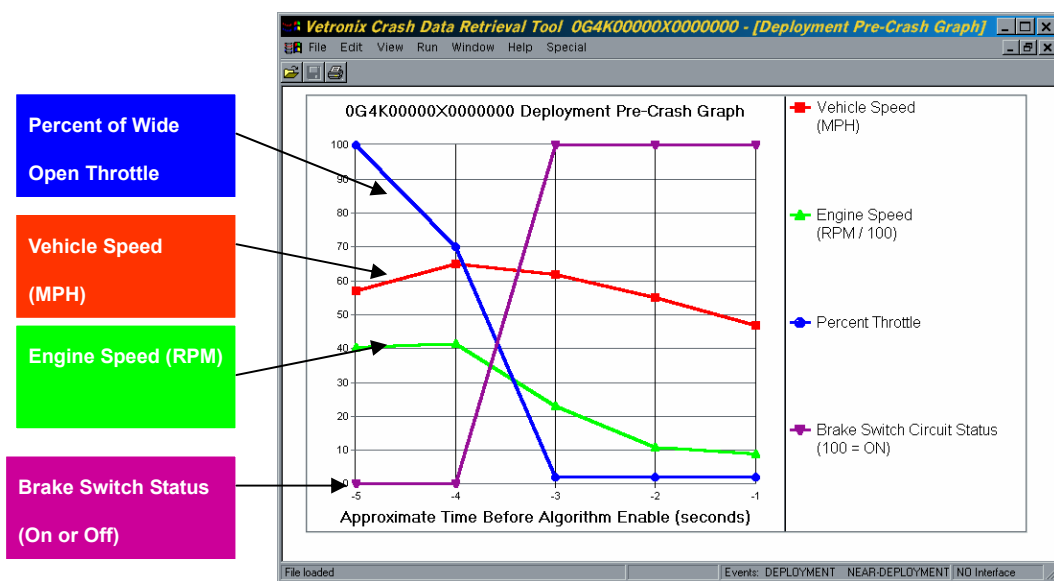


圖 5.19 Diagnostic Link Connector (DLC)

第二種則是直接連接安全氣囊模組，如下圖5.20所示。資料下載後可透過軟體分析顯示事故前與事故後的資訊，如下圖5.21與圖5.22所示。



圖 5.20 安全氣囊模組



5.21 事故前與事故後的資訊

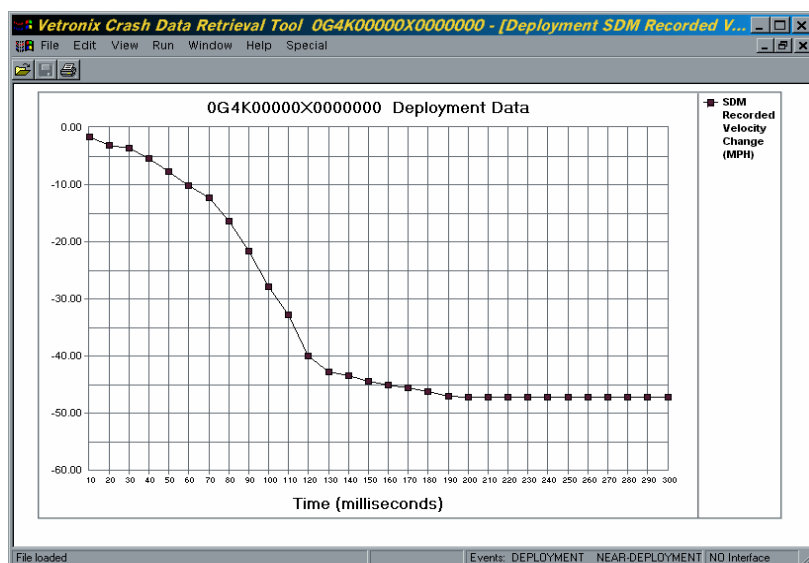


圖 5.22 事故後資訊(GM 安全氣囊模組)

2000年以後，Vetronix將CDR轉成商品公開販售，除支援GM旗下車型之外，也適用於部分ISUZU車型的事故記錄器，2001年Vetronix開始支援FORD事故記錄器，2005年則是新增Saab車型，詳細支援車型如表5-21所示。

表5-21 Vetronix CDR支援車型

車款	型號	年份	所屬車廠
Buick	1. Century	1997 – 2005	GM
	2. Commercial	1994 – 1996	GM
	3. LaCrosse	2005	GM
	4. LeSabre	1995 – 2005	GM
	5. Park Avenue	1995 – 2005	GM
	6. Rainier	2004 - 2005	GM
	7. Regal	1995 – 2004	GM
	8. Rendezvous	2002 – 2005	GM
	9. Riviera	1996 – 1999	GM
	10. Roadmaster	1994 – 1996	GM
	11. Skylark	1996 – 1998	GM
	12. Terraza	2005	GM
Hummer	1. H2	2003 – 2005	GM
Cadillac	1. CTS	2003 – 2005	GM
	2. EXT	2004 - 2005	GM
	3. SRX	2004 – 2005	GM
	4. XLR Roadster	2003 – 2005	GM
	5. Commercial	1994 – 2005	GM
	6. Concours	1995 – 1997	GM
	7. Deville	1995 – 2005	GM
	8. Eldorado	1995 – 2002	GM
	9. Escalade	1999 – 2005	GM
	10. Fleetwood	1994 – 1996	GM
	11. Seville	1995 - 2004	GM
Chevrolet / Geo	1. Astro	1996 – 2005	GM
	2. Avalanche	2002 – 2005	GM
	3. Blazer	1998 – 2004	GM
	4. Camaro	1996 – 2004	GM
	5. Caprice	1994 – 1996	GM
	6. Cavalier	1996 – 2005	GM
	7. Classic	2004 - 2005	GM

車款	型號	年份	所屬車廠
	8. Commercial	1994	GM
	9. Colorado	2004 – 2005	GM
	10. Corvette	1997 – 2005	GM
	11. Equinox	2005	GM
	11. Express	1996 – 2005	GM
	12. Impala	1995-96, 2000–05	GM
	13. Kodiak	2003 – 2005	GM
	14. Lumina	1995 – 2001	GM
	15. Malibu	1997 – 2005	GM
	16. Metro	1995 – 2001	GM
	17. Monte Carlo	1995 – 2005	GM
	18. S-10	1998 – 2004	GM
	19. Silverado	1997 – 2005	GM
	20. SSR	2003 - 2005	GM
	21. Suburban	1997 – 2005	GM
	22. Tahoe	1997 – 2005	GM
	23. Tracker	1996 – 2004	GM
	24. Trail Blazer	2002 – 2005	GM
	25. Uplander	2005	GM
	26. Venture	1997 – 2005	GM
GMC	1. EV1	1997 – 1999	GM
	2. Canyon	2004 - 2005	GM
	2. Envoy	2002 – 2005	GM
	3. Jimmy	1998 – 2001	GM
	4. Safari	1996 – 2005	GM
	5. Savanna	1996 – 2005	GM
	6. Sierra	1997 – 2005	GM
	7. Sonoma	1998 – 2004	GM
	8. Suburban	1997 – 2000	GM
	9. Top Kick	2003 – 2005	GM
Oldsmobile	10. Yukon	1997 – 2005	GM
	1. Achieva	1996 – 1998	GM
	2. Alero	1999 – 2004	GM
	3. Aurora	1996 – 2003	GM
	4. Bravada	1998 – 2004	GM
	5. Cutlass	1995 – 1999	GM
	6. Eighty Eight	1995 - 1999	GM
	7. Intrigue	1998 - 2002	GM



車款	型號	年份	所屬車廠
	8. Ninety Eight	1995 - 1996	GM
	9. Regency	1997 - 1998	GM
	10. Silhouette	1997 - 2004	GM
Pontiac	1. Aztek	2001 – 2005	GM
	2. Bonneville	1995 – 2005	GM
	3. Firebird	1996 – 2002	GM
	4. Firefly	1995 – 2001	GM
	5. Grand Am	1996 – 2005	GM
	6. Grand Prix	1994 – 2005	GM
	7. Montana	2000 – 2005	GM
	8. Sunfire	1996 - 2005	GM
	9. Trans Sport	1997 - 1999	GM
Saturn	1. All Models	1995 – 2005	GM
Ford	1. Crown Victoria	2001 – 2004	Ford
	2. Escape	2001 – 2004	Ford
	3. Excursion	2001 – 2005	Ford
	4. Expedition	2001 – 2002	Ford
	5. Explorer	2001 – 2002	Ford
	6. F-150	2001 – 2004	Ford
	7. F-250	2001 – 2005	Ford
	8. F-350	2001 – 2005	Ford
	9. F-450	2001 - 2005	Ford
	10. F-550	2001 – 2005	Ford
	11. Mustang	2001 – 2004	Ford
	12. Ranger	2001 – 2005	Ford
	13. Thunderbird	2002 - 2005	Ford
	14. Windstar	2001 - 2003	Ford
Lincoln	1. Continental	2001 – 2002	Ford
	2. LS	2001 – 2002	Ford
	3. Navigator	2001 – 2002	Ford
	4. Town Car	2001 - 2004	Ford
Mercury	1. Grand Marquis	2001 - 2004	Ford
Isuzu	1. Hombre	2000 - 2002	Isuzu
	2. Ascender	2003 – 2005	Isuzu
Saab	1. 9-7	2005	Saab

相較於Vetronix CDR的資料下載方式，SAE與IEEE則是採用OBD連接器(On Board Diagnostic connector)與CAN(Controller Area Network) BUS介面，雖然CAN的完整協定(Protocol)必須要等到2008年，但是由於CAN是一個國際通用的系統，因此NHTSA認為未來若是採用OBD與CAN，將有助於事故記錄器的資料下載格式統一。然而NHTSA在事故記錄器的立法備忘錄中，對於事故資料下載的介面並未要求使用何種方式，僅要求所有車廠必須將內建於車內的事務記錄器的資料下載介格式公開，讓相關廠商可以進行軟硬體開發。

### 5.3.3.3 事故記錄器功能要求

由於事故記錄器所記錄的事故前/中/後資料，對於後續如事故分析等的應用十分重要，因此事故記錄器至少要能夠承受車輛碰撞衝擊而不損壞，NHTSA要求所有安裝在車內的事務記錄器，必須在車輛進行實車撞擊測試後(依據FMVSS 208/214/301撞擊測試規範條件)，仍能作動。但是在火災與防水部分，由於相關研究資料較少，因此NHTSA並未作進一步規範。

在事故觸發門檻部分，NHTSA所採用的方式與SAE及IEEE相同，即在20ms內速度變化 $\Delta V$ 必須大於等於0.8km/h。

在同一事故多次車輛碰撞的記錄次部分，目前GM可記錄2次，FORD可記錄1次，TOYOTA則可以記錄3次。NHTSA則是建議至少3次，而相鄰2次碰撞的間隔時間必須在事故觸發後5秒以內。

## 5.4 事故記錄器與自動碰撞通報系統

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5.23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，預估事故傷害的嚴重度，同時能夠自動將上述相關訊息(記錄項目如表5-22所示)，傳送至PSAP(public safety answering point)，透過ACN所回傳的資料，可進行事故地點定位以及事故嚴重度預測，如圖5.24所示。目前美國已有幾家車廠提供ACN系統選配服務給消費者選擇，包括GM的OnStar系統以及FORD的Rescu系統。GM

也已於2004年宣佈未來新版的OnStar系統將可提供事故中車輛遭受撞擊的外力大小。由於ACN的記錄項目已包括在事故記錄器的記錄項目內，因此從未來的發展角度來看，事故記錄器的記錄項目可作為ACN的資料輸入來源。



圖 5.23 Veridian Engineering ACN 設備

表5-22 Veridian Engineering ACN設備記錄項目

Parameter	Description
Crash Date	
Crash Time	
Seat Belt Used	Yes / No
Crash Location – Latitude	
Crash Location – Longitude	
Crash Delta-V	
Crash Type	Frontal, Side, or Rear
Rollover	Yes / No
Vehicle final resting position	Normal / Left Side / Right Side / Roof
Principal Direction of Force	
Probable Number of Occupants	
Make of Car	
Model of Car	
Model Year of Car	

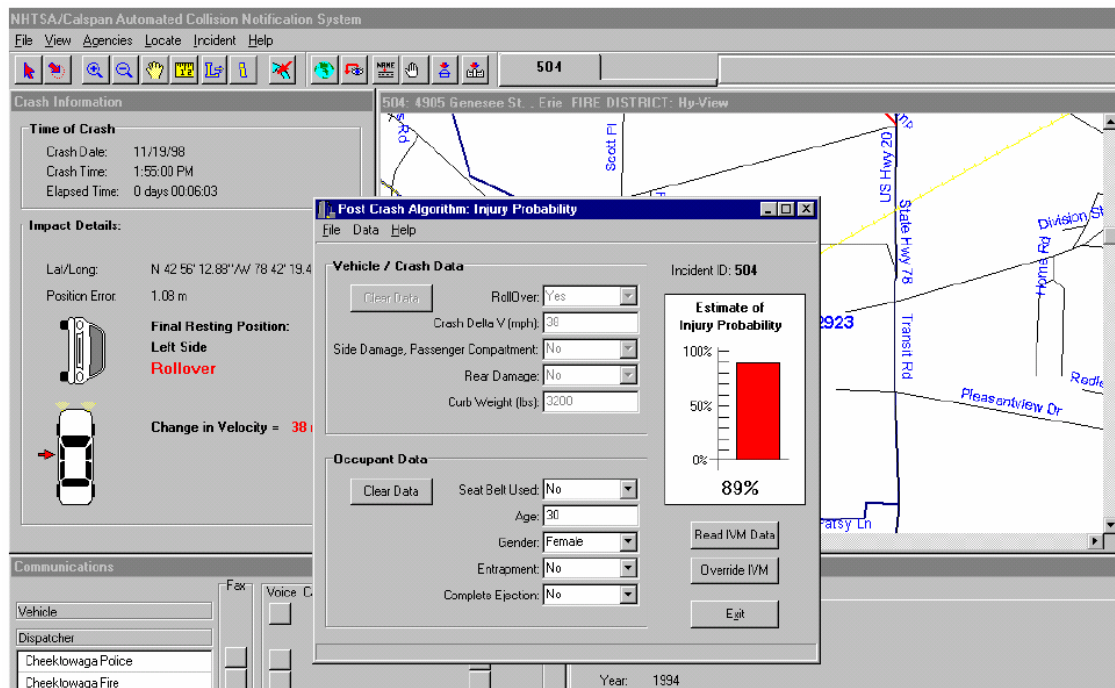


圖 5.24 ACN 事故地點定位及事故嚴重度預測

## 5. 5 國內發展事故記錄器之評估

### 5. 5. 1 事故記錄器之需求分析

事故記錄器的主要應用，可分為(1)道路交通事故鑑定、(2)車輛安全防護系統效能分析以及(3)透過 ACN 提供 EMS 事故緊急救援管理所需資訊等三方面。由道路交通事故鑑定的角度來看，目前各地方警察局交通隊交安組會先針對轄區境內車禍案件的肇因進行初步研判，行車事故鑑定委員會則是受理民眾申請或是法院請求之車禍案件，進行事故鑑定。不論是肇因初判或是事故鑑定，均須仰賴事故後由處理員警於現場收集之跡證，包括現場照片、警繪圖及筆錄等，進行研判。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；行車速度雖可利用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。

未來隨著先進安全車輛系統的逐漸普及，各類系統對於駕駛安全的影響必須投入研究評估，目前歐、美、日等國，因為傳統所收集的車禍資料，無法用來評估先進安全車輛系統的影響與效益，因此，這些國家均已著手在具規模的車隊上利用事故記錄器等類似裝置，收集車禍過程中的細部資料與駕駛人自然駕駛的行

為資料。國內未來不論是引進或是自行研發先進安全車輛系統，現有道路交通事故資料亦無法提供評估先進安全車輛系統的影響與效益所需相關資料。未來國內若是能逐步推動事故記錄器，除可提供更精確的事故資料供事故鑑定分析使用外，亦可作為未來收集先進安全車輛系統效益評估的記錄器。

此外，本所自民國 92 年開始進行為期四年的「國家運輸事故緊急救援管理系統建立之研究」計畫，第一年期計畫確立了道路運輸事故緊急救援的偵測技術與規劃不同等級道路之事故通報系統架構，第二年期計畫建立緊急救援車隊管理系統與路徑導引系統之研發與示範系統。本年度(第三年期)計畫重點工作包括建立我國道路運輸事故處理資訊輔助系統架構以及建立我國道路運輸事故求救支援系統架構，並透過示範計畫之規劃、實施進行成效分析，同時也針對前期所發展之國家道路運輸事故緊急救援管理系統進行檢討與修正。未來若是能與事故記錄器整合，直接透過 ACN 提供事故資訊，如事故嚴重度與車輛主要受力方向等，可作為緊急救援派遣的參考，提供更有效與更快速的救援醫療服務，降低生命財產損失。綜上所述，未來國內推動事故記錄器，確實有其必要性。

## 5. 5. 2 國內事故記錄器開發的技術能力分析

目前國外事故記錄器產品主要分成 OEM 與售後市場兩類，OEM 以車廠為主，目前如 GM、FORD、TOYOTA 等車廠均已有實際產品安裝於市售新車上，此類事故記錄器的資料來源均來自車上已有之訊號，並未另行加裝感測器。國內車廠由於受限於母廠技術限制，自行開發的困難度較高，且多數母廠均已具備相關技術，因此未來有需要可直接引進。售後市場部分則是由車輛電子廠商自行開發，資料記錄來源主要透過另行安裝之感測器，目前國內已有數位式行車記錄器廠商以及車內資通平臺(如 TOBE)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。國內車內資通平臺以 TOBE 系統發展最為成熟，目前可提供(1)防盜保全、(2)超速提醒、(3)拖吊告知、(4)撞擊通報以及(5)救援準時等五項服務，由於該系統已包括事故偵測以及事故通報等功能，具備良好的開發基礎。

綜上所述，國內應已具備事故記錄器的開發能力，且有相關國際規範可供參考，因此在技術開發困難度不大，惟如何降低成本，提高民眾接受度是另一項必須研究考量的課題。

### 5.5.3 事故記錄器資料判讀與審驗

由於事故記錄器的資料關係到民眾權益，因此在資料判讀的專責機構，建議可由第三公正機關或是本所負責，除了考量資料判讀機構的專業性與公正性之外，判讀後的資料可納入本所「道路交通事故相關資料庫系統」當中，作為日後事故原因分析、駕駛安全以及未來先進安全車輛效益評估的資料來源，提供政府制度建立與政策推展的參考。事故記錄器的審驗，可參考現行機械式行車記錄器審驗方式，納入目前的車輛安全審驗制度，由財團法人車輛研究測試中心專責處理。

### 5.5.4 國內事故記錄器規範草案

目前國際上與事故記錄器有關的法規、標準及規範，主要有 IEEE、SAE 以及美國 NHTSA 事故記錄器立法備忘錄，由於國內推動事故記錄器確實可行且有其必要性，因此本研究參酌上述法規、標準及規範，草擬國內事故記錄器規範草案，以作為未來推動之參考依據。本草案僅供參考，未來仍需經由國內產官學研共同集思廣益，交換意見。茲將草案內容分述如下：

#### 1. 目的

確保事故記錄器所記錄之必要資料項目，能夠有效提供事故分析與車輛安全防护研究使用。這些數據將有助於進一步了解事故發生的真正原因以及所造成的傷害嚴重度，同時也可以引導安全車輛的設計與開發。

#### 2. 適用對象

自願且經由車輛原廠安裝事故記錄器的小客車。

#### 3. 記錄項目與資料格式

(1) 車速

(2) 油門

(3) 煞車

(4) 縱向加速度(G-Sensor)

(5) 引擎轉速

(6) 方向燈

資料格式依據 SAE J1698 規範。

#### 4. 功能要求

##### (1) 觸發門檻

依據SAE J1698規範，分為2種：第1種係「安全氣囊爆發(Wake-Up)」作為觸發依據；第2種則是計算20ms內縱向的速度變化( $\Delta V$ )，以20ms內 $\Delta V$ 大於0.8km/h(0.5mph)作為觸發依據。

##### (2) 單一事故多次碰撞

單次前方碰撞

##### (3) 環境測試

所有安裝在車內的事務記錄器，必須在車輛進行實車撞擊測試後(依據FMVSS 208/214/301撞擊測試規範條件)，仍能作動。

#### 5. 資料下載介面

所有車廠必須將內建於車內的事務記錄器的資料下載介面格式公開，讓相關廠商可以進行軟硬體開發。

## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

本計畫為四年期計畫，本(94)年度為第2期，在去(93)年期計畫中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。本年度除於6月5日至6月10日間參加於華盛頓舉辦之2005年第19屆國際車輛安全強化科技會議(ESV)，以蒐集國外ASV發展現況趨勢並進行技術交流外，同時也於9月20日在本所舉辦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。此外，本計畫蒐集國外EDR發展現況，評估國內發展EDR及與產業界合作開發EDR雛型機之可能性，並研擬國內未來EDR開發所需之規範草案。茲將本研究所得之相關結論分述如下：

1. 目前國際上關於先進安全車輛的發展大致分成3個國際研究族群：北美（美國NHTSA以及加拿大交通部）、歐盟（EC）以及日本，但日本通常是和前2個組織進行共同合作研究，其中，又以和EC的合作較多。其中除美國NHTSA會與車輛廠商（如：GM）共同研發、實地測試系統，進而據以訂定相關法規及規範外，EC與日本多屬由車輛廠商研發系統，政府單位隨其發展進度，訂定相關法規及規範進行適度管理。
2. 研究與發展先進安全車輛的主要國際調和平臺有ESV及EEVC，前者以美國的NHTSA為主導，後者以EC為主導。此二個調和平臺也進行交流中，在ESV的研討會中可見EEVC的發展狀況報告。
3. 主要車輛工業國家，如：美國、日本等，有關ACC、碰撞警示及迴避此二系統，多已進入實地測試評估與改善的階段，故這些國家均有具規模的車隊裝設實際系統，進行長期的資料收集工作。再者，因國際上已普遍產生駕駛者使用這些系統的安全疑慮，故也同步進行有關駕駛工作負荷、分心等課題的研究。
4. 非主要車輛工業國家：如荷蘭等，所關切的多為先進安全車輛系統功能對駕駛者的駕車工作影響，故其研究重點多放在駕駛工作負荷、分心等課題的研究，以及如何評估市面上配有先進安全車輛系統功能的車輛，



對駕駛安全的影響上。

5. 由於多數國家均關切先進安全車輛系統功能即將逐漸普及，所造成的駕駛者使用安全問題，故紛紛進行各式各樣的評估研究；目前已有國際調和計畫，希望能訂出可在一種標準的評估方法，來評估駕駛工作負荷、分心、HMI等課題。
6. 對於先進安全車輛系統的駕駛者使用安全課題投入較多研究資源的國家，如：美國、日本、德國等，因為傳統所收集的車禍相關資料，並無法分析及評估先進安全車輛技術的影響及效益，因此，這些國家均著手在具規模的車隊上裝設車禍歷程記錄器（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，以收集駕駛者車禍發生的短暫瞬間的細部資料，如：加速度變化、方向盤角度、安全氣囊二階段起動狀況、駕駛者所坐位置/視線的變化資料等，同時也有些記錄器，可同時收集駕駛者的自然駕駛行為資料。
7. 由國外ESV研討會來看，目前國外個別ASV系統開發之進展相當快速，已有多項產品實際應用在車輛上，未來將朝向系統整合方向發展。在車內資通系統的開發，國外車廠透過與汽車電子廠商合作，發展亦相當迅速。國內經濟部所推動IA整車計畫，已結合許多車輛工業相關廠商與電子業，開發完全屬於臺灣的整車系統。
8. 由國內交通事故相關資料庫分析結果發現，在事故後第一次住院的樣本中，不論是大客車、小客車、大貨車與小貨車，主要的撞擊部位均集中車輛前方，但撞擊部位未記錄或是無法辨識的比例偏高。由小客車/小貨車/大貨車(大客車由於樣本數較少，故不納入探討)平均醫療成本比較結果發現，小客車的平均醫療成本均較小貨車及大貨車低。駕駛人的主要受傷部位以頭部與下肢部位的比例較高；駕駛人遭受「AIS2+」，即「中度傷」以上的傷害，比例超過70%。
9. 在事故後30天內死亡的樣本中，駕駛人的主要受傷部位是以「頭部」最高，其次則是「胸膛」。事故類型與形態，小客車與小貨車以「對撞」與「追撞」為主，大貨車則是以「追撞」為主。此類型事故可透過先進安全車輛系統中的適應性巡航(ACC)與前方防撞警示(FCWA)，降低事故發生率。

10. 在事故記錄器部分，目前已有IEEE 1616以及SAE J1698兩份參考規範，美國NHTSA已於2004年6月14日提出事故記錄器立法備忘錄，針對自願裝設事故記錄器(OEM)的小客車與輕型貨車作出規範定義，其中包括18項必須記錄的資料項目與其對應的資料格式介面，以及事故記錄器應具備之功能，如防撞、觸發門檻值等；歐洲與日本則是預計在2007~2015年之間將事故記錄器列為個人化車用配備。

## 6.2 建議

國內目前在技術研發方面，已有許多單位陸續投入與先進安全車輛有關的大型研究計畫，在方向上亦各具特色，經濟部於94年更積極地推動先進車輛計畫，推動一項整合臺灣資訊電子業(Information)與汽車業(Automotive)資源的「IA計畫」，協助臺灣業者掌握車用電子商機。由於目前國內關於先進車輛技術發展主要以工研院與財團法人車輛研究測試中心為主，因此未來在ASV研討會工作的推動上，若由財團法人車輛研究測試中心等相關單位辦理時，應具可行性。

由於歐、美、日等主要車輛工業國家及車廠均將車輛電子化與智慧化列為技術發展的重要項目，並持續投入ASV相關系統的研發與商品化工作，美國與日本更是積極著手收集大量實車駕駛者的自然駕駛資料，改善ACC、CW的判斷，研究變換車道行為，以建立警示策略。同時分別就ASV系統對駕駛行為、工作負荷之影響、ASV系統失效對駕駛安全之衝擊以及駕駛者是否因過度依賴ASV系統而降低注意力，以致影響駕駛安全等議題作深入探討。因此未來應利用本所既有之駕駛模擬器，依據國內事故特性與國際規範標準，建構模擬情境，輔助ASV系統測試。此外，未來如何透過國際交流，如積極參與APEC及ESV技術研討會，配合國際調和研究活動(IHRA)的規劃方向，使國內研究能與國際接軌，將會是一項重要的發展課題。

事故記錄器(Event Data Recorder, EDR)主要是利用車上既有以及加裝之感測器訊號進行判斷，故在系統技術開發上較不易受限於母廠，而且可與國內既有之通訊與控制系統整合，目前國際上已有IEEE 1616以及SAE J1698兩份參考規範，而美國NHTSA也已於2004年6月14日提出事故記錄器立法備忘錄，因此未來除參考國外規範與作法積極發展事故記錄器，提供研究車禍歷程與受傷嚴重度預測所需重要資料外，應朝向整合ACN/EMS與EDR方向發展，降低交通事故成本。

綜合以上所述，本研究建議：

1. 未來國內 ASV 發展推動應與先進車輛技術發展結合，因此研討會可考慮與工業技術研究院或財團法人車輛研究測試中心等相關單位共同合作辦理。
2. 根據國際調和研究活動(IHRA)的規劃方向，再配合國內環境進行相關研究，例如 ECE 法規的推動與人機界面的研究。
3. 加強運用 APEC 的 VSHG 組織，將國內工作小組擬定之議題與加入 IHRA 的國家進行交流。
4. 積極參與每二年舉辦 1 次的 ESV 國際研討會，以與國際發展現況接軌。
5. 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，如大型車與小型車相撞事故醫療成本與受傷嚴重度等，以提供 ASV 系統發展的參考。
6. 國內未來可發展之重點方向，包括：
  - (1). 結合駕駛模擬儀建立人機介面測試平臺，提供國內發展 Telematics 系統所需之人機介面測試環境，協助汽車電子產業發展。
  - (2). 工業技術研究院發展 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臺，提供國內汽車電子產業產品研發測試環境。
  - (3). 由國內交通事故分析結果發現，「前方事故/障礙物警示」、「車道保持輔助」、「適應性巡航 ACC」、「前方防撞警示」、「車道偏離警示」以及「夜視系統」等的需求度較高，未來可考慮優先推動發展。
  - (4). 國內緊急救援管理系統（EMS）在救援車隊管理系統、路徑導引系統、事故處理資訊輔助系統以及事故求救支援系統的發展方面等，已有相當成果，惟在前端事故偵測方面較為缺乏，因此未來在發展事故記錄器雛型時，可考慮與現有緊急救援管理系統整合。
7. 在行政院 94 年 8 月 18 日召開之 2005 年產業科技策略會議結論報告中提到，臺灣朝向汽車電子產業發展是國內未來經濟成長的一個正確與重要的目標，政府應著重於國際汽車電子產業相關規格與標準之蒐集，建立測試與驗證的相關能量與實驗室。本計畫今年已收集 ACC 與 HMI 的相關法規與標準，未來仍應持續進行，以提供國內 ASV 系統發展規劃參考。
8. 未來兩年本計畫除前述 7 項下外，具體系統發展建議如下：

95 年：與產業界合作開發雛形機，評估 EDR 與 ACN 及 EMS 結合的可能性，並作初步之測試。

96 年：整合 EDR 與 ACN 及 EMS 系統。



## 參考文獻

1. 行政院衛生署 <http://www.doh.gov.tw/>
2. 行政院交通部 <http://www.motc.gov.tw/>
3. 交通部運輸研究所，先進安全車輛研發策略之研究，2001 年。
4. 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。
5. ADASE Web Site: <http://www.adase2.net/>
6. NHTSA EDR Working Group, “Event Data Recorders”, August 2001.
7. Jon j. Mackey, Christopher J. Brogan, Edward Bates, Stephen Ingalls, and Jack Howlett, “Digital Eye-Witness Systems-LMS System”, Loss Management Services.
8. <http://www.DriveCam.com>.
9. “Instrumentation for Impact Test”, SAEJ211, October 1988.
10. <http://www.iwiwitness.com>.
11. Adaptive Cruise Control (ACC) - Chassis Electronics Combined with Safety Aspects, Continental Teves AG & Co. oHG 2005.
12. ISO 15622
13. SAE J2399
14. 陳一昌、黃運貴、張益城，ITS 人機介面發展與設置指導原則之研究，交通部運輸研究所，2004 年。
15. Japan Automobile Manufacturers Association (JAMA). Guideline for In-vehicle Display Systems – Version 3.0. August 18, 2004.
16. Driver Focus- Telematics Working Group, Alliance of Automobile Manufacturers. Statement of Principles, Criteria and Verification Procedures on Driver Interaction with Advanced In-Vehicle Information and Communication Systems, Draft Version 3.0. June 17, 2003.
17. eSafety Working Group on HMI for Directorate-General Information Society of the European Commission, Recommendations from the eSafety-HMI Working Group, Paris, 28 February 2005
18. [www.artc.org.tw/chinese/upload/monthly/title/47\\_04](http://www.artc.org.tw/chinese/upload/monthly/title/47_04) 車輛裝設視訊設備之安全性探討.pdf



## 附錄 1 國內 ASV 系統發展評估指標與相對權重問卷

評選指標項目		評選指標重要性 低-中-高	評選指標權重值 (若勾選其他，請填寫權重值)
2004 年本所	歐洲 ADASE		
技術難易度	系統複雜度 (System Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	感測器複雜度 (Sensor Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	人機介面 (HMI Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
國內基礎建設	道路設施含車路通訊 (Infrastructure incl. Communication v2i)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	車間通訊 (Communication v2v)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
社會接受度及普及度	法律層面 (Legal Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	行政與社會層面 (Political & Societal)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
國內事故特性分析	駕駛輔助效果 (Degree of Driver Assistance)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	交通安全改善成效 (Safety Enhancement)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
產品產值		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
產業特性 (係指系統開發與技術母廠的關聯性)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )





## 附錄 2 研討會綜合座談記錄

所提之意見與建議	意見答覆
(一)IOT 組長：	遠通公司總經理：
經濟部或交通部是否可以將所有的卡整合，讓介面整合，使彼此有連結性，簡化為一張通用的卡片？	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 未來只要任何業者使用的是富邦交通 IC 卡，在技術上就能互通。但是在業務的部分可能就必須要考慮要業務的性質大小。而未來我們也將以這樣的標準與其他業者作結合。而在接觸部分，我們依照財政部財金公司為規範，即未來任何銀行在發行二代電子錢時只要符合財金公司的規範，就可以產生互動。目前只有遠東商銀行即財金商銀行兩家在發卡，但未來相信會有更多家的公司都可以發卡。即電子錢的普及將會越來越廣。而民眾未來只需帶一兩張卡即可出門，使用電子收費。而民眾若使用電子收費將會有優惠。</li> <li>2. 經濟部在科技產業開發方面投入相當多的金額，幾基本上是以產業發展為主，期望將來有更多的自由品牌，而各業界能一起共襄盛舉。</li> <li>3. 國內所生產的東西都外銷到國外去，可是國內要用的都要到國外去買，造成成本上升，國內品牌無法順利推廣。業者希望針對此種類似情形能夠獲得改善。</li> </ol>
	林董事長：
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由於汽車排放燃油排放黑煙所引發的環保問題以及罰鍰問題，希望能推動汽車電動化而得到改善，並減少污染。</li> </ol>
(二)IOT 組長：	遠東吳副總及 ARTC 黃總經理：
關於交通執法方面，車牌辨識系統可能因為車牌有些髒而導致拍不清楚，而也常因拍到駕駛導致民眾糾紛，所以調整角度是否應該改進？	基本上拍照角度都以照攝車前號為主，並不會照到駕駛者，即時有應該也不清楚，可能因車形大小(如小貨車)的關係才會造成這樣的問題。
(三)IOT 組長：	遠東吳副總及 ARTC 黃總經理：
電子收費採兩階段電子收費，而是否也因此使用兩個分機？若是如此，則將來升級的時候是否造成困擾？	基本上我們是原本就設計讓民眾採設備不更換的方式，讓民眾的困擾降到最低。實際上，應該更換的是軟體，並且設備會增加。
(四)IOT 組長：	
車子行駛時電磁波雜訊太多，是否	

所提之意見與建議	意見答覆
<p>有抑制的方法？ 請民眾慎選汽車偵測器的電器規格。</p>	
<p>(五)臺中漢陽公司員工：</p>	<p>交通部：</p>
<p>ASV 在國外相當興盛，但在技術規範之下，必然會影響設計，並衍生成法規。我們想知道，交通部在推動與法規之間，是否有行程表或規劃？</p>	<p>基本上我們的政策是希望在民國 97 到 100 年能將安全法規做到完整，例如對機車、小型車、大型車等等分別作法規的限定。而設計也將以學術方面作為安全考量，而法規方面，也限定原廠車身不准擅自改裝，否則將違反規定。</p>

### 附錄 3 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(II)

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
經濟部工業局 曾繁漢副組長：  1. 本局目前已經與 ARTC、工研院、經濟部資訊推動小組、視訊推動小組及車公會、電電工會成立了一個小組，研究國內汽車電子，貴單位可以跟 ARTC 聯絡一下，以與貴單位研究資料結合。	研究團隊已分別於 94 年 3 月 16 日及 18 日，赴 ARTC 及工研院訪談，故 9 月研討會所規劃之產業報告即以此二單位為主。	悉
1. 貴單位報告，因為以後要送交通部，甚至變成交通部的政策，像是 ASV 系統要不要在國內裝，要不要形成一個法規，屆時經濟部的產業政策就要配合來發展，所以很重要，我希望貴單位可以參考美國 SAE 的資料，甚至於參加美國 SAE 底下的委員會，現在國內 SAE 的聯絡窗口是 ARTC，事先收集美國的法規、標準、政策是怎麼做。	在 93 年報告中已說明 SAE 自 2003 年起開始有 ASV 系統的標準，本研究重點即在蒐集各國、協會及組織在法規、標準的進展供國內參考。	悉
大葉大學 梁卓中院長：  1. 建議爾後之進度報告，將四年計畫之架構先行提報，讓予會人員能充分了解計畫之架構。	遵照辦理	悉
2. (期中報告，P1)，「固定之研討會工作小組」目前狀況為何，未來推動機制與困難何在？時效性又如何？	經濟部 ASV 相關的產業方向已大致就定位，故研討會將以交通部為主，邀請經濟部及相關法人單位來參與，當作一溝通平臺。	悉
3. (期中報告，P2、P3)評估 ASV 優先順序建議(表 1-1)，採用指標之合理性及以分數之評定均會影響評定之順序，因此建議對	雖然有些 ASV 系統已產品化，並於國際市場上銷售，但在國內是否要優先發展，仍要考慮。其他部分的意見將遵照辦理。	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
此評估表內容架構之合理性應審慎考量。如指標如何選定？市場已經銷售的項目是否仍列為優先發展項目？其思維上要弄清楚。		
4. (期中報告, P4) 本計畫工作項目很多要結合駕駛模擬器來研究, 但政策會影響技術的發展, 建議了解駕駛模擬器是否是政策發展的方向。又如 EDR 之發展, 政府未下決心的話, 則推動此項似乎不具太大意義。	在第 17 屆國際 ESV 研討會中, IHRA-ITS 工作小組報告中, 已將駕駛模擬器當作是評估 ASV 各系統的重要工具。EDR 則是國外近兩年來具體推動之項目, 美國已有產品上市應用, 相關法規亦逐步建立, 歐日預計在 2007-2015 年將 EDR 列為車輛標準配備。	悉
淡江大學 胡守任教授：		
1. 每一年度的工作重點與各年度的關係請再明確說明。	遵照辦理	悉
2. 本案的研究主題與重點為 ASV 的發展與推動策略, 其中有以下議題建議加以考量：		
(1) 發展 ASV 的 SWOT 分析	敬悉	悉
(2) 國內交通特性與事故資料分析, 以及國內駕駛人特性之探討	國內交通特性與事故資料分析, 已於去(93)年進行事故資料初步分析, 期中報告後將再針對車輛撞擊部位影響作進一步分析。國內駕駛人特性之探討已在駕駛模擬器計畫中探討, 不在本計畫範圍之內。	今年度亦有事故資料分析, 建議適度納入分析
(3) 交通心理學之應用	在駕駛模擬器計畫中探討, 不在本計畫範圍之內。	悉
(4) 推動項目之指標研選與評估方法應再明確與細緻化。	國外在推動 ASV 系統, 均先進行事故資料分析, 提供系統開發參考。系統從開發到商品化過程中, 尚須經過技術評估、市場需求度、社會接受度等多項因素考量, 本計畫去年進行指標研選時已參考國外 ASV 推動方式。此	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
	外，去年評估方式係採用等權重方式，今年預計透過9月辦理之研討會，利用問卷再作進一步調查分析。	
(5) ASV 推動項目的列舉是否窮舉完整？問卷的設計與調查方式建議進一步檢討修正。	在9月份研討會中做更多意見徵詢。問卷設計將再作進一步檢討修正。	問卷修正方向及內容建議請相關領域專家試調並徵詢意見，正式發放前請與本所討論並確認。
(6) 就法規、行政、經費、技術可行性、技術標準與通訊協定、驗證程序等項目與因素，研提 ASV 短、中、長程發展策略。	去(93)年報告已分別從政策、法律、技術與國際發展等方面進行過評估，此外由於國內車廠技術均受限於母廠，目前相關技術均掌握在歐、美、日等國，因此國內要自行發展 ASV 系統會有困難。但是由於國內交通環境與國外不同，因此未來 ASV 系統引進國內，門檻值的設定相當重要。未來可依據國際規範標準，結合駕駛模擬器進行不同 ASV 系統門檻值之探討。	悉
3. 為何在本案的 ASV 的技術規範方面僅探討 ACC 與 HMI 兩項？另外在技術發展方面為何僅著重 EDR 乙項？請補充說明。	本研究不在國內創新標準，重點在於蒐集各國、協會及組織在法規、標準的進展，了解國際發展，供國內參考。在 93 年報告中已說明 SAE 自 2003 年起開始有 ASV 系統的標準，SAE 在 2003 年才開始由此二標準。EDR 是 93 年期末時的建議。	悉
4. 本案是否可以列舉與建議與人因或其他 ASV 子系統相關的門檻值項目，以及未來門檻值研訂的優先順序與考慮因素。	在駕駛模擬器計畫中探討，不在本計畫範圍之內。	悉
5. 本案在表 3.2、4.1.3 節以及表 4-1 相關技術項目的優缺點比較結果，那些為國內足資參考，那些為國內短時間無法發展者，請進一步檢討與補充說明。	表 3.2、4.1.3 節以及表 4-1 相關技術項目的優缺點比較結果，均可參考，在技術上也可發展。關鍵主要是個別車廠與母廠的決策、成本與市場接受程度	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
工研院 蘇評揮副所長：		
1. 就務實觀點來看，引擎、車輛相關的訊號最終可透過 EDR 來接收，進一步各單項的發展會較務實，是以 EDR 的發展方向有其核心作用，利於車輛電子的初步整合。	敬悉	悉
2. 2005 年行政院之產業科技發展策略已將智慧化車輛產業發展列為六大主題之一，其中之智慧化內涵已有車輛安全項目；因而本計畫之研究與政策相當契合，值得肯定。	敬悉	悉
3. 為使計畫產出效益彰顯，特列以下建議：		
(1) 計畫最終目標為：使交通部成為交通法規促成經濟部與業界共同發展產業技術，不僅國內使用者在行車安全受益，並能將產品推進國際市場發展經濟。	敬悉與遵照辦理	悉
(2) 國際發展宜有完整之 Bench Marking，並由 Road Map 找出國內發展之 justification 及可能碰上之困難與建議對策。	ESV 研討會可看出發展軌跡，本計畫將對此加入 19 屆 ESV 研討會內容做較詳細說明	請區分公部門、私部門推動歷程與展望，並納入期末報告中
(3) 國內特殊環境與行為宜加入考量來訂定 ASV 發展策略。	敬悉	悉
(4) 工研院已將電子、資訊、通訊、材料、機械等整合在一起，並有一車輛電子虛擬中心，經濟部對於技術項目已定位，希望交通部也配合 M-Taiwan 加上 ASV 安全法規，將會對臺灣產業有所助益。	敬悉與遵照辦理	悉
裕隆日產 蔣德智副理：		
1. ASV 研討會雖未尋求車廠人員進行專題報告，應不影響其成	遵照辦理	問卷修正方向及內容建議請相關領域

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
效，因大部分車廠於安全操控相關技術受限於母廠，能發展的不多，僅能靠法人及學界來推動，惟問卷調查似乎不易回答，建議再思考。		專家試調並徵詢意見，正式發放前請與本所討論並確認。
2. ESV 研討會，EDR 相關規範及人機介面相關規範，資料蒐集工作報告完整。	敬悉	悉
3. 針對今年期中已完成或進行中項目，部份似乎著墨不多，應補充說明，包括：		
(1) 推動成立一跨部會與組織溝通平臺	遵照辦理，期末補充	悉
(2) 道路交通事故相關資料庫分析	遵照辦理，期末補充	悉
(3) EDR 國內發展之可能性評估	遵照辦理，期末補充	悉
工研院 蘇評揮副所長： 事故資料分析部份，建議與產業保險公司洽談，相信對方對這部份也很有興趣。	遵照辦理	悉
交通部路政司 林福山技正：		
1. 由報告第 8 頁顯示，國內似乎是介於主要車輛工業國家與非主要車輛工業國家間，國內之發展主軸建議於後續研究予以定位。	敬悉	悉
2. 國外發展經驗，多由車廠先行研究並推出產品，其後再有法規來規範管理，因此，國內若先訂法規，強制安裝使用以促產業之發展策略應再考量。	國內車廠無法主導世界之發展，故將參考國外之技術與法規，推動國內相關標準法規。汽車廠為銷售考量，必須遵循及滿足出口市場所在國家之法規，否則即無商機；而政府則有責任因應國內民情及車廠能力與外國調和法規，因此國內相關法規之制定是必走的路。	悉
3. 部裡所推動的歐盟 ECE 安全法規調和內容，多為既有的車輛結構項目，與「先進」似乎無法套	國外在進行車輛安全法規調和時，係先以各參與國家可接受之項目進行調和，由於國外 ASV 法	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
在一起，民國 100 年將實施的 66 項 ECE 法規，國內只是跟進國外腳步，與 Advance 較無直接關係。	規也在起步階段，且國外大都以 ECE 為調和目標，故國內方向應屬正確。「先進」一詞是沿用國外所使用之名詞「Advanced」Safety Vehicle，其意是相較於傳統上車輛所配置之安全設備，可以是更進步的電子或機械組件，或甚至是更能保障安全的法規。未來待相關技術成熟與商品化後，亦會逐步納入法規調和項目中。	
4. JAMA 等規範標準與法規在性質與型式上仍有差異，個人認為車輛產業仍以業者為主導，視市場需求主動發展相關提昇安全的產品，而產業工會則是居間協調相關的產業標準，建議期末報告也能邀請臺灣區車輛工會、臺北市汽車代理同業工會等參加。	敬悉。國內法規訂定(ARTC 負責推動)均是以此程序推動	悉
5. ECE 為自願性法規，EEC 才是歐盟強制性法規，兩者不同。	1. 敬悉	
本所綜技組 張芳旭博士		
1. 本計畫主要著重在安全效果，為何著重在 EDR 或 ETC，主要係其對安全的貢獻，建議參考國外經驗以支持其正當性。	敬悉	
2. 國內尚無 ITS 的標準，中央標準局目前亦尚未投入這一塊，但產品要國際化，調查研究國外相關標準相當重要。	敬悉與遵照辦理	悉
3. 大陸、東南亞市場報告較少著墨，因其與國內交通環境、特別是機踏車特性類似，所面臨的問題可能也較相似，應予兼顧。	本計畫研究範圍以車輛為主，道路環境不在範圍內，去(93)年已針對大陸車輛市場作過初步探討，由於目前國外 ASV 系統與技術之發展，均以歐、美、日為主，大陸及東南亞均無相關發展。	悉
4. 各名詞應予定義清楚，如數位式行車記錄器與 EDR 的差別，ACC 與傳統控制的差異，建議	敬悉與遵照辦理	請納入期末報告

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
報告中進一步說明。		
5. 報告中談到 EMS 和 ETC，另外 VIPS 中也有談到車輛保護行人的設施，建議由 ITS SA（系統架構）的觀點，進一步說明以上各項與 ASV 的因果關係，以及未來發展的關連性。國外如歐洲很早就有 EMS 的發展，國內車輛發展以及與 EMS 的結合方向是否與國外不同，建議進一步補充。	由於 IOT 在過去兩年曾做 EMS 相關研究，為此國內的研究具有關聯性，故本計畫去年及今年會提到 EDR 結合 EMS 與 ETC 的發展，會較具可行性	悉
運安組（書面意見）		
1. 本計畫為四年期計畫的第二年，為呈現整體研究計畫之全貌，第 1.3 節除簡述第一年（93 年）研究成果、並列出本（94）年度主要研究內容與工作項目外，並請說明後續年期之研究重點與內容（或方向）。	遵照辦理	請納入期末報告
2. 依合約內容，本計畫尚需進行事故資料分析乙項，此部份作業情形未見於期中報告中，請說明。	期中報告後將進行	悉
3. 有關本計畫參加第 19 屆 ESV 研討會之出國報告，會中進行論文發表資料以及與國際交流情形，後續請一併整理附於期末報告中。	遵照辦理	悉
4. 表 1-1 國內 ASV 系統優先發展順序係引用第一年計畫期末報告初稿內容，請更正為期末報告定稿版本。	遵照辦理	悉
5. 第三章部份，請補充說明推動發展 EDR 或製訂 EDR 標準規範與本計畫的關係。	遵照辦理	悉
6. 第四章開始亦請補充本計畫蒐集 ASV 系統相關規範之目的和應用方式。各小節對於國外規範	敬悉與遵照辦理	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
的介紹，請仍以撰述本報告方式撰寫（如第 36 頁第 2 行： <u>此篇文章</u> 未來的修訂應……，建議適度修改），若為國外文件內容的直接翻譯，建議移至報告書後的附錄，並在附錄名稱上加以說明（如 JAMA 中譯）。		
7. 報告中有關年期之表述，請以「y 年 m 月 d 日」方式取代「yyyy/mm/dd」，在同一段落表述時請保持前後一致，即均以西元或民國表之。	遵照辦理	悉
8. 報告中第一次提及國外相關單位或名詞時，請將全名列出，第二次提及時再以縮寫表之，如 ASV 第一次請以 Advanced Safety Vehicles, ASV 表示。	遵照辦理	悉
9. 有關文字錯誤/疏漏部份，另行提供合作研究單位更正。	遵照辦理	悉
主席結論：		
1. 請研究單位於報告中對臺灣未來可發展方向提出具體建議。	敬悉與遵照辦理	悉
2. 請於文獻回顧中將相關計畫如駕駛模擬器研究課題內容予以交代說明，以利了解。	敬悉與遵照辦理	悉
3. 由第 19 屆 ESV 所列出的 14 項會議重點，並未包括 EDR 乙項，然而本研究將 EDR 列為本計畫發展的重心，請進一步說明其原因。	遵照辦理。國外在進行 ASV 系統發展時，均須仰賴事故資料分析，但是一般事故資料缺乏事故中的資訊，無法提供 ASV 系統成效評估所需之資訊。目前美國已有 EDR 產品上市，可提供事故中資訊供事故重建與車內安全系統改善參考。NHTSA 已於 2004 年提出立法備忘錄，IEEE 與 SAE 亦已制定出相關規範。目前 EDR 已被 GM、Ford、Toyota 等汽車製造商列為標準配備，NHTSA 並已主導 EDR 之研究及資料搜	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
	集多年，今年 19th ESV 研討會中，多項 ASV 系統的實車測試(Field of Test)，均已利用 EDR 作為數據分析來源。	
4. 與會委員和單位代表相關意見，請合作團隊列表回應，並於工作會議中討論，其中問卷填寫方式請再研究如何修訂。	遵照辦理	悉
5. 報中報告原則審查通過。	敬悉	



## 附錄 4 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(II)

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) 工研院 蘇評揮副所長：		
1. 成果豐碩，值得肯定。	敬悉	
2. 宜由此計畫促動以下項目落實行車安全的期待：		
(1) 提出交通部推動 ASV 之願景及可降低事故之比例。未來「安全」是主要的目標，像 CHRYSLER 所提 Accident-free Driving、TOYOTA 所提 Zero Accidents，都是一個可期待的目標願景。	可以「智慧行車零事故」為 ASV 之發展願景，並預期在全面推廣使用 ASV 系統之後，同樣可以達到先進國家所期待的目標。	配合目標提出應有相對應之達成目標策略或方案，請在下年度中納入。
(2) 提出法規推動內涵與時程表，建議成立推動委員會來落實推動執行。	目前交通部對於相關法規已朝向與 ECE 法規進行調和，同時車輛法規技術委員會歷經數次會議檢討，並綜合考量 APEC 建議、國內法規與 ECE 有差異者、車輛安全性、產業因應調適能力及我國道路環境需求層面後提出規劃方案與實施時程，詳見第一年(93)期計畫之結案報告中表 3-4。	悉
(3) 欠缺討論國內產業技術基礎章節，建議補強產業現況與推展如何與經濟部結合。	在第一年(93)期計畫中，已針對國內產業技術基礎發展現況作過資料收集整理，本年度將依據現行產業現況變化作補充說明(參見第 3.4 節)。EDR 為本計畫未來兩年研究重點，可評估與工研院 T-Car 結合測試。	悉
(4) 提出第 3 年計畫的重點規劃，並將車廠以及零組件廠納進來。	第 3 年計畫重點規劃請參見圖 1.1，未來兩年在發展 EDR 離型系統時，會與車廠以及零組件進行合作開發。	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. 對於 ASV 系統的目標成效，可利用：		
(1) Fleet 與 t-car 發展結合來建立預測模式。	國外在發展 ASV 事故降低預測模式，係利用車隊進行實車測試，目前工研院已開發 2 臺 T-Car，未來可利用 T-Car 進行。	請納入下一年度工作項目。
(2) 嘗試加入國外車廠共同研發。	國內車廠技術受到母廠限制，關於車輛安全系統的開發，仍無法參與，目前主要以車內導航與資訊提供的系統開發為主。	悉
(3) 駕駛模擬也可以協助評估出 ASV 的成效，進而推求出可能節省的成本。	敬悉。ASV 系統在降低事故的成效評估，可利用駕駛模擬器與事故資料庫作模擬推估。	悉，請納入下一年度工作項目。
4. 本計畫可提出推動 ASV 發展的步驟與方式，包括目標願景的訂定、法規時程的擬訂、利用駕駛模擬器與 t-car 車隊來評估 ASV 的成效、產業界的共同投入、技術研發的討論等，分階段逐步來達成目標。	在第一年(93)期計畫中建議參考日本推動 ASV 之經驗，組成一研討會工作小組，定期與有計畫地引導議題及推動工作之落實。今年已由交通部運研所及中央大學合辦研討會，下年度則預定由工研院及中央大學承辦，希望透過每年定期之研討會活動，彙集各界之努力與共識，來逐步達成「智慧行車零事故」之目標。  國內 ASV 發展仍在起步階段，未來應持續注意國際發展現況，ASV 系統在降低事故的成效評估，可利用駕駛模擬器與事故資料庫作模擬推估，亦可評估如何與 T-Car 結合測試。國內產業在 ASV 技術方面的研發係由經濟部主導，以交通部的角度，應著重於建立 ASV 系統對用路人影響的評估模式。	悉
5. T-Car 是整合工研院、ARTC、金屬中心、中科院等單位的研究，車內訊號都可以自己拉出來，交通部可以此為基礎，建立 T-Car-ASV 的車隊進行研究。	會後會再與工研院聯繫，討論評估利用 T-Car 作為 ASV 系統發展測試平臺之可行性。	悉
(二) 經濟部工業局 曾繁漢副組長：		

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
1. 計畫目標及內容尚稱合理，對經濟部而言極具參考價值。	敬悉	悉
2. 有關 ASV 系統及功能現況及我國發展之優先順序（表 1-1），建議可再繼續研究清楚，將各項目內容明確化以茲參考。	表 1-1 中相關系統的發展現況與檢討，已納入表 3-21 中。	悉
3. 有關 ASV 系統發展推動，建議研討會由 ARTC 辦理，可再加入目前已有推動小組之工研院機械所合作辦理。	未來 ASV 研討會可與工研院機械所合作辦理。	悉
(三) 臺灣大學 張堂賢教授（助理陳怡如小姐代表）：		
1. 簡報第 20 頁，國內交通事故相關資料庫分析，車與車事故發生率最高（88.17%），應重新計算曝光量，而非發生次數。	目前國內並無相關曝光量數據可供參考。此外，目前 ASV 系統發展仍以小客車為主，目的在於保護車內乘員，故在資料庫分析上僅針對「車與車」事故。	悉
2. EDR 的規劃，建議著重在具前瞻性的「車間通訊」，ASV 的目標是要降低肇事次數（日本目標減半），車間通訊設備將即時資訊傳回監測中心，以結合 EMS 可有效降低傷害程度。	EDR 之功能是在於收集事故前/中資訊，以提供車廠在車輛安全設計上改善及後續事故鑑定之用，而「車間通訊」之 ASV 系統目前在單一車輛之技術已趨成熟，本計畫未來兩年重點即在於整合 EDR、通訊與 EMS。	悉
3. 資料分析指出車輛受撞擊部位均集中在前方，此與駕駛人受傷部位的關連性為何？	由資料分析中得知，車輛受撞擊部位均集中在前方，而駕駛人的主要受傷部位是以頭部與下肢部位的比例較高。對應駕駛人之受傷部位可以發現，當前方撞擊時，衝擊能量會反應在頭部，而前方撞擊所造成之車體變形則直接造成下肢傷害。	悉
(四) 本所運安組 張開國副組長：		
1. 當初在提此計畫的想法是 ASV 為相關計畫（包括事故整合資料庫與駕駛模擬器的應用等）的領導計畫，希望從研究中，幫助交通部訂出一些法規，此即最大的	後續除利用駕駛模擬器與事故資料庫進行模擬推估外，同時將研究與工研院之 T-Car 整合，進行實車事故降低之評估與推算。	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
願景，至於法規訂定後能產生多少功效，能降低多少事故發生率，後續可以進行研究估算，以利爭取預算支持研發計畫的推動。		
2. 本計畫既然為領導型計畫，不只要規劃 ASV 的工作內容，也要規劃相關計畫的重點方向，希望後續 2 年，能把方向帶出來，提供本所各計畫以及經濟部相關計畫的依循與配合。	敬悉。	悉
3. EDR 的研發，若能配上車隊測試，對於建立事故發生的情境、測試的標準以及未來發展方向，均可有所貢獻。	會後會再與工研院作進一步聯繫，討論評估利用 T-Car 作為 ASV 系統發展以及 EDR 測試平臺之可行性。	悉
4. 對於現有車上單元的規範，可規劃納入駕駛模擬器計畫中進行測試評估，例如車上視訊設備，以建立適於國內的規範內容。	未來將會就本計畫所收集整理的車上單元規範(如 ACC)，提出實驗設計規劃，提供給駕駛模擬器計畫進行測試評估，作為國內未來訂定相釋規範之參考。	悉
(五) 本所綜技組 張芳旭博士：		
1. EMS 計畫明年為最後一年，最近在準備明年的計畫內容，有關 EDR 與 EMS 之整合，請參酌美國 GM 所發 O N S T A R 的功能，並於近期與本組承辦同仁探討整合方向、內容、流程等。	敬悉。會後將儘速聯繫討論未來 EDR 與 EMS 整合事宜。	悉
2. 事故肇事分析方面，與汽車相較，國內機車量大、防護能力弱，若能加強機車的安全防護設施，可能產生的安全效果會很大。因此有關 A S V 計畫願景之訂定，宜考量汽、機車數量及肇事因素，並配合客觀資料之預測，以研擬最有效之對策。	目前 ASV 系統在機車上之應用是以日本為領導地位，後續工作可加強此方面之研究收集。	悉
3. 前方撞擊的肇事原因酒醉駕駛佔有 18%，請考量車上裝設酒精偵測器，使飲酒過量者無法發動車輛，以有效杜絕酒駕違規行	車上裝設酒精偵測器，目前仍在系統開發階段，未來將持續收集國外發展現況，提供國內研擬對	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
為。	策參考。	
4. ASV 產業發展與標準有密切的關係，外銷除注意 ISO 的發展之外，E-MARK、e-MARK 及 CEN 亦應瞭解及補充這方面的資料。	敬悉。	悉
5. 相關部會對於標準之發展應主動之提出及推動，以利產業之發展。	未來除持續收集研析國外 ASV 相關規範，並將透過 ASV 研討會工作小組，定期與有計畫地引導議題及推動工作之落實，並提供相關訊息給國內相關產業。	悉
6. EDR 方面，國內部份大型客貨車輛已裝設有 DVR 的設備，並攝錄到肇事現場協助找到真正肇事者，也是 EDR 發展的一個方向。有關數位行車紀錄器、DVR 及 EDR，請作比較分析及指出適用狀況。	數位式行車記錄器研究可參考運輸管組研究報告。國內大型客貨車輛所裝設之 DVR 錄影設備，僅作影像記錄，採全程錄影，即可錄影時間受到儲存媒體容量限制。EDR 結合影像記錄，主要針對事故發生前/中/後過程，現有產品記錄時間約前 30 秒後 15 秒，除影像資料外，尚包括車速、加速度、...等其他資訊。	悉
7. 國內對於 EDR 需求性如何？售後市場的前景如何？對於 Telematics 產業有何影響？	由國內道路交通事故資料分析發現，肇因不明的比例偏高，且目前僅能由事故後警方的記錄資料推測事故發生原因，因而 EDR 之推展將有助於肇事鑑定，同時事故時的車輛動態資料也能提供車廠之車輛安全設計的參考。	悉
8. 建議對於 ASV 之規劃、測試、建置等研擬整體之發展時程。	由於 ASV 系統種類繁多且功能各異，多項產品更須與車內感測器訊號整合，國內車廠受到母廠技術限制，要發展 ASV 系統會有困難。國內應著重於建立 ASV 系統對用路人影響的評估模式，可結合運研所駕駛模擬器。	悉
9. 在通訊方面，建議對於車與車之間的通信納入研究，配合定位系統，提供警示等功能可以有助於減少車輛事故。另外車-路通訊（日本 AHS 做的較多）方面，本	車間通訊產品，已有 GM 車系發表，但目前在開發階段，未來將持續收集相關訊息提供參考。車/路通訊不在本計畫範圍內。	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
計畫是否也能提出一些建議。		
10. 有關ACC、EDR等我國的發展策略為何？採用引進、研發或策略聯盟？	ACC系統須與車內其他感測器及單元整合，由於涉及車輛安全，國內車廠無法參考研發，目前國外已有多家車廠搭載，國內未來應會陸續引進。EDR未來可採用外掛模組方式，與國內自行開發的車內資訊系統整合。	悉
11. 建議於附錄中增列中英對照及辭彙集，以方便讀者瞭解及查閱。	遵照辦理，已補充於期末報告中(參見附錄)	悉
(六) 主席：  簡報 21 頁有不同碰撞部位事故比例，左前方受撞擊比例較右前方為高；日前報載引用美國資料，若左前座危險係數為 100，相對右前座則為 101。未來由事故資料是否可引申或推導出不同座位的傷亡關係？	目前國內道路交通事故資料庫對於車內乘員位置記錄，僅限於駕駛人，可參考國外研究，由駕駛人的傷害嚴重度推導出其他座位的傷害嚴重度。	悉
(七) 經濟部工業局 曾繁漢副組長：  1. 本計畫許多數據、研究，均與「安全」有關，計畫執行實為不易。	敬悉。	悉
2. 目前工業局所推的汽車電子，主要在娛樂、資訊、影音等部份，「安全」規劃在未來發展的項目。EDR與安全較無直接關係，或許是可以進行的方向。	敬悉。	悉
(八)大葉大學 梁卓中院長（書面意見）：  1. 本計畫工作重點計有 8 項，研究成果應可提供交通部研擬車輛安全相關措施之參考。	敬悉。	悉
2. 成果報告中之第三章「國內交通事故相關資料分析」之分析結果如何與第三章「國外先進車輛系統發展」配合，提出未來 ASV 需求，並提供相關產學研單位，進行研發或技術引進，應對國內車輛產業以及交通事故減少有所助	由國內交通事故相關資料分析得知，不明原因之肇事佔有相當比例，因而本計畫未來兩年將以 EDR 開發及與 EMS 整合為主，以提升國內車輛產業對交通事故原因之認知。同時，各車廠開發之 ASV 系統亦可以駕駛模擬器	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
益。	作為測試平臺，以利產品開發。	
3. 成果報告中第四章 ASV 系統相關規範之研究相當有實用價值，建議此部份資料如無不妥之處，應可提供 ARTC，工研院機械所、眾車廠研發中心及學校單位參考研究。	敬悉。	悉
4. 事故記錄器（EDR）歐盟及日本已陸續列入個人車用配備，國內之研發應配合政府明確之政策加以推動，方能有明確之效益。	敬悉。	悉
5. 期中報告審查意見，對本計劃應有相當參考價值，請注意後續之追蹤辦理。	期中報告審查意見，已補充至期末報告定稿中。	悉
(九) 裕隆日產 蔣德智副理（書面意見）：		
1. 本計畫於今年辦理 ASV 系統發展研討會，藉由各產官學界的參與，相信對推動國內 ASV 發展深具實質意義，本報告的相關 ASV 技術參考資料與規範蒐集也極具參考價值，後續在組成一固定的研討會工作小組與整合國內現有資源上盼能落實推動執行。	未來 ASV 研討會可與工研院機械所合作辦理，透過各產官學界的參與以及資訊分享，持續推動國內 ASV 系統發展。	悉
2. (P.2-35) 針對國內 ASV 系統發展評估指標的調查問卷，報告中僅對調查結果進行數據統計而無進一步的分析說明。另 7 個單位調查回收 17 份，調查對象如何篩選及其分析的代表性是否足夠，也請進一步說明。若調查對象非此領域的專家，問卷內容難以明確回覆，建議應計對問卷調查親臨現場說明內容並回收問卷，會有較好成效。	調查對象是考慮產、官、學、研各層面較熟悉 ASV 系統者，因而其代表性應能被認可。調查分析說明補於統計表之後。	悉
3. ASV 系統發展之推動必須仰賴事故資料即利用 EDR 之分析，報告中均已強調並為未來研究的重點，但有關 EDR 之相關法規建立	EDR 目前除美國 NHTSA 已提出立法備忘錄以外，尚有 IEEE 以及 SAE 規範，本研究參考 NHTSA 立法備忘錄研擬國內草	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
目前政府之計畫，報告中仍未明確，而且未來考量實機裝置以提供國人駕駛習慣分析等，與車廠業界之配合實應儘早著手進行，而目前之規劃及進展希能進一步說明。	案，未來仍需廣納各產官學研界意見。未來兩年計畫已規劃與車廠業界合作開發 EDR 雛型機，並作實車測試。EDR 為事故發生時車輛動態資料之記錄器，因而不會干擾駕駛行為，而 ASV 系統對駕駛習慣之影響研究則建構於運研所相關計畫中進行。	
4. (P.1-5) 本期研究卷容與工作項目，其中第 6 項「依據國內 EMS 發展情形，評估 EMS 與 EDR 整合之可能性」似乎為第 3 年之計畫而不在本期之工作項目內，是否需針對四年期計畫進行修正或調整，請進一步說明。	由 國 外 發 展 現 況 ，EDR/ACN/EMS 整合是一項必然的趨勢，因此未來兩年的計畫重點之一，即在於 EDR/EMS 整合。四年期計畫工作重點調整，請參見圖 1.1。	悉
(十) 淡江大學 胡守任教授（書面意見）：  1. 本案研究主題與重點為國內發展 ITS/AVCSS 各項子系統的重點工作項目之一，研究單位廣泛蒐集國外資料加以研析，並透過座談會的舉辦，廣泛徵詢國內各單位之意見，成果豐碩，值得肯定。	敬悉。	悉
2. 本研究雖廣泛蒐集與分析國內外相關資料，惟對國內特有的交通與駕駛人特性之應用與未來發展方向著墨有限，此為本研究較大缺憾之處。	國內特有的交通與駕駛人特性之應用與未來發展，建構於運研所相關計畫中進行，目前已於駕駛模擬器計畫中探討，本研究重點在於收集國外發展現況，提供國內參考。	悉
3. 請加強國內車流、人因與駕駛環境等課題之分析，俾利 ASV 相關技術能有效應用於提昇行車安全之相關工作。	國內車流、人因與駕駛環境等課題之分析，已建構於運研所相關計畫中，並刻正利用駕駛模擬器進行探討，不在本計畫範圍內。	悉
4. 建議研究單位加強報告撰寫之嚴謹度，以及確實回覆與辦理審查意見之要求。	遵照辦理。	悉
(十一) 運安組（書面意見）  1. 期中報告本所相關意見，部份仍		

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
未見補充修訂於期末報告中，請補正。包括：		
(1) 第一章請補充全期四年計畫的整體系統架構。	已補充，請參見圖 1.1。	悉
(2) 表 1-1 內容請更正為期末報告定稿版本。	已修正，請參見表 1-1。	悉
(3) 第四章引言，本計畫蒐集 ASV 系統相關規範之目的和應用方式。	本計畫蒐集 ASV 系統中之 ACC 相關規範和有關車內資訊顯示系統裝置時的人機介面相關規範。根據計劃中所蒐整之資料顯示，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，表示其技術之成熟與產品接受度高，而人機介面之準則是任何 ASV 系統裝置在車內時所必須依循的，因而本年度計劃先以 ACC 及人機介面準則之蒐集為優先。	悉
(4) 第五章引言，請補充說明推動發展 EDR 或製訂 EDR 標準規範與本計畫的關係。	本計劃之目的在推動及研究 ASV 系統，在消極面上降低事故傷亡人數，在積極面上增進行車安全。從本計劃中之交通事故資料庫分析得知，前方撞擊佔事故發生之大宗，而撞擊中又有高達 15% 為不明原因，EDR 之配備與資料記錄正可以彌補此一不足。從社會成本上考量，推動發展 EDR 或製訂 EDR 標準規範可以輔助肇事鑑定，而從醫療成本考量，EDR 與 EMS 之結合能帶給傷者更大的保障，故不論是從社會或醫療成本來看，EDR 之推展均能符合本計劃之目標。	悉
(5) 報告中有關年期之表述，請以「y 年 m 月 d 日」方式取代「yyyy/mm/dd」。	遵照辦理。	悉
2. 第 2.4 節有關 ASV 發展評估指標權重調查，請進一步說明調查結果在統計分析的意義、與去年研	已補充，請參見第三章。	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
究的差異與比較分析、對國內發展 ASV 的優先順序是否需調整等。並請將原問卷格式附於報告附錄中。		
3. 第 3-2 頁有關事故資料分析乙節，請補充說明本研究僅就(1)事故後第一次住院以及(2)事故後 30 天內死亡兩部份資料進行探討的原因。以及事故後純門診部份不納入本次探討範圍，對資料解釋上的影響。	事故後第一次住院以及事故後 30 天內死亡兩部份資料分別代表事故後傷、亡統計中最重要之資料。事故後純門診而不需住院即表示傷勢不嚴重，而通常在第一次住院資料中會較完整記載受傷部位及嚴重度，其受傷原因亦被認為較與事故發生相關，30 天內死亡表示其死亡原因可以歸因於事故之發生。	悉
4. 第四章整理 ASV 系統相關規範，各小節說明 ISO、SAE、JAMA、AAM、ESoP 等特定規範內容之前，請先說明該規範是那個組織或單位所定？主要目的為何？再介紹與 ASV 有關規範的實際內容。	遵照辦理，已補充於期末定稿中。	悉
5. 第四章最後建議新增一小節，說明我國目前各型車輛遵循的規範標準為何？並討論國內推動 ASV 尚欠缺建立的規範，以及建議短期內應納入法規或標準的項目。(如人機介面中視聽設備的規定)	遵照辦理。請參見 4.2 節。	
6. 第 5.5 節在訂定國內事故記錄器規範內容之前，相關問題仍待釐清，包括 EDR 的功能需求、記錄項目的內容與精度、資料的防護方式與隱私問題、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等，換言之，請先評估國內發展 EDR 的可行性，再討論相關規範訂定的內容。	遵照辦理。請參見 5.5 節。	

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
7. 5-1 頁提及歐盟強制商用新裝設數位式行車紀錄器時程，因廠商時限內未達到實施條件，故實施時程已延至2005年8月，請更新。	遵照辦理，已修正於期末定稿中。	悉
8. 第5.2.4節建議調整文章結構，先說明各售後市場 EDR 產品特性，再整理比較各產品之功能規格，以利理解。另，分項說明的產品有些並未納入分析比較表內（如 SIS 公司的 MAC Box），反之亦然（如 Delphi ADR 2），是否疏漏？請補充。	遵照辦理，已修正於期末定稿中。	悉
9. 報告中整理了很多國外的規範標準，在文章以及相關圖、表陳述時，請加列資料來源。	遵照辦理。	悉
10. 相關圖、表請加註分析資料的單位。如表 3-6、表 3-7、圖 3.3 所列資料加註「單位：元」。	遵照辦理。	悉
11. 有關參加第 19 屆 ESV 研討會所蒐集的書面與電子資料，請整理後一併納入期末驗收文件。	遵照辦理。	悉
12. 第 2-31 頁有關今年辦理 ASV 研討會之座談記錄部份，未見納入報告附錄中，請補充。	遵照辦理。請參見附錄。	悉
13. 4-17 至 4-20 頁所提附錄 1、2、3 內容與 4.2.1 節 JAMA 文件內容關係為何？請重新編排納入報告最後的附錄中。	已修正於期末定稿中。	悉
14. 4-13 頁最後一段文字是否誤置，請檢核。	已修正於期末定稿中。	悉
15. 第 5-30 頁 MVEDR 第一段內容語意不完整，亦未引述到表 5-11，請修訂。	已修正於期末定稿中。	悉
16. 有關文字錯誤/疏漏以及圖、表編號錯誤部份，另行提供合作研究單位更正。	遵照辦理。	悉
七、主席結論：		



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
1. 根據與會專家代表的意見，報末報告審查通過。	敬悉。	悉
2. 與會委員和單位代表相關口頭及書面意見，請合作團隊列表回應。	遵照辦理。	悉
3. 請補充本案 4 年計畫的願景以及未來 2 年發展的主軸，並請特別說明與產業的關聯。	遵照辦理。請參見第一章。	悉
4. 與工研院、工業局在 t-car、研討會等後續可以合作研究的議題與機制，請研究單位整理後納入期末報告的具體建議。	遵照辦理。請參見第六章。	悉
5. 應用本所駕駛模擬器進行實驗研究部份，請考慮列入明、後年的工作項目之一。	遵照辦理。	悉
6. 在運輸領域，交通部的角色著重在提供運輸的服務，經濟部則著重在產業的輔導，未來希望能將服務與產業作適當的結合，請研究單位就跨領域的合作方式與項目，提出具體建議。	遵照辦理，目前已與工研院洽談 T-Car 與 ASV 系統之整合，並運用 T-Car 作為 EDR 之測試平臺。	悉
7. 請研究單位依合約規定於期限內完成期末報告定稿的修正與提送。	遵照辦理。	悉
八、散會（下午四時）		

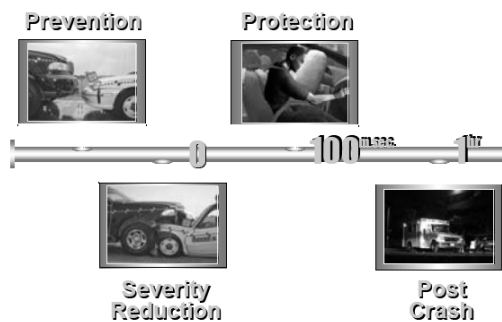
## 附錄 5 期末簡報

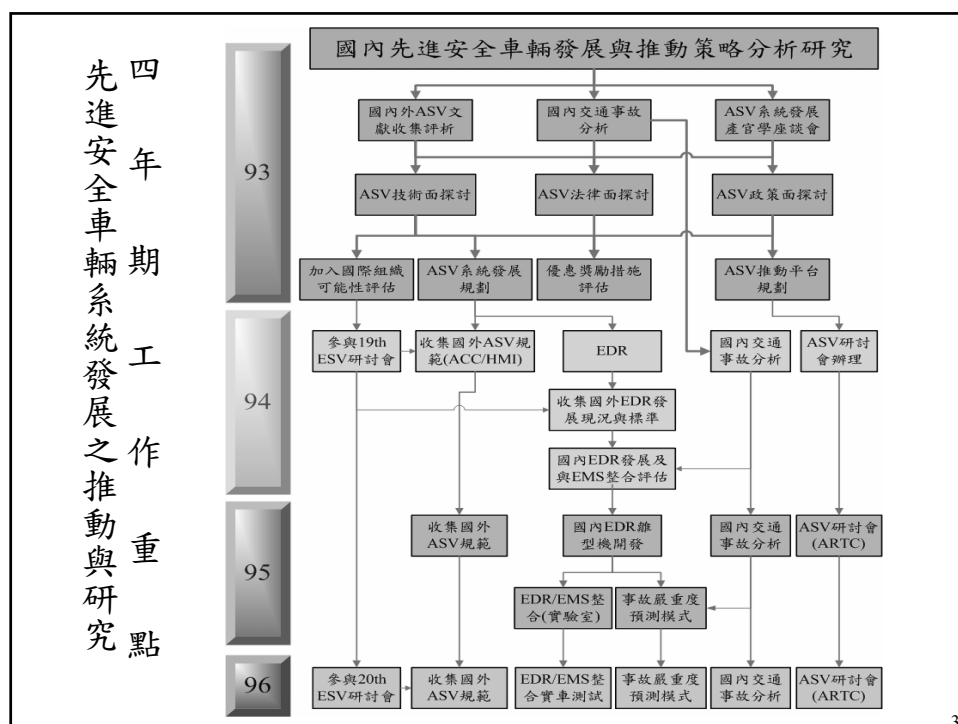
# 先進安全車輛系統發展 之推動與研究(II) 期末簡報

中央大學  
車輛行車事故鑑定研究中心  
馮君平 教授

## 背景分析

- 先進安全車輛(ASV)是整合及應用車內資訊、通訊、電子、控制等之技術。
- ASV主要目標
  - 消極面，減少車禍死傷人數
  - 積極面，提升行車安全與駕駛品質





## 本(94)年度工作項目

- 參加19<sup>th</sup> ESV，蒐集國外最新發展趨勢。
- 舉辦ASV研討會，彙整產官學界意見，調整國內ASV系統發展評估指標。
- 持續國內事故相關資料庫分析(不同撞擊部位的醫療成本與傷害嚴重度)。
- 收集國外標準規範(ACC/HMI)，供建構ASV系統安全與績效評估方法參考。
- 收集國外EDR標準規範與推動資訊，評估國內發展EDR之可能性。

## 先進安全車輛發展研討會 19<sup>th</sup> ESV研討會

- 2005/06/05-09於Washington, D.C.舉辦。



5

## 19<sup>th</sup> ESV研討會

- 與會者
  - 17個國家：歐、美、日、澳、...
  - 24家車廠：GM、BMW、TOYOTA、...
  - 政府單位與民間組織：NHTSA、IIHS、JARI、NRMA、BAST(德)、Transport CANADA、EURO NCAP、...
  - 汽車電子廠商：Delphi、Denso、Siemens...
  - 醫療單位：費城兒童醫院、...

6

## 19th ESV研討會

- 主題：透過實車測試評估車輛安全並加速推動安全車輛發展-過去30年發展回顧
- 研討會論文相關探討議題
  - 安全評估
  - 人機介面之人因影響駕駛負荷之研究
  - 車內資訊系統影響駕駛行為與績效之研究
  - 駕駛模擬器之應用研究
  - 交通事故分析系統之研究

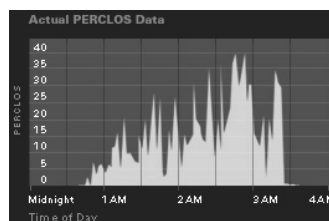
7

## 安全評估

- 駕駛疲勞偵測警示
  - 德國VW公司利用攝影機與影像分析計算駕駛者的眨眼次數
  - NHTSA量測眼睛瞳孔閉合的時間(PERCLOS)，並對駕駛者進行一系列長途駕駛及熬夜的實車試驗



VW



NHTSA

8

## 駕駛模擬器之應用研究

- 美國NHTSA (Iowa大學的NADS)
  - 探討幾種不同型式防撞系統(Collision Avoidance System, CAS)效能及其對於駕駛行為的影響。
  - 探討無線電話之溝通介面(手持/免持聽筒、手動/聲控撥號)、通話內容型態對駕駛分心的影響。
- 日本
  - Honda從美國NASS/CDS資料庫重建近50種碰撞事故，評估碰撞降低煞車系統(Collision Mitigation Brake System, CMS) 效能。
  - Kagawa大學檢視駕駛者對彎道的保持能力及操控的能力，以探討次要的肢體動作對駕駛績效的影響。

9

## 交通事故分析系統之研究

- 美國Health & Safety Research Inc. 之研究希望藉由分析EDR資料以探討如何強化目前的醫療優先處理準則(Triage Guideline)。

### Examples of Use of EDR Data for Triage

<u>Mechanism of Injury</u>	<u>Current source</u>	<u>EDR source</u>
High speed	“guess-estimate”	delta V, crash pulse
Crush/intrusion	“guess-estimate”	delta V, crash pulse
Rollover	observation	rollover sensor
Ejection	observation	seat sensors
Multiple casualties	observation	seat sensors
Airbag deploy	observation	deploy trigger
Belt use	observation	belt sensor

10

## 本(94)年度工作項目

- 參加19<sup>th</sup> ESV，蒐集國外最新發展趨勢。
- 舉辦ASV研討會，彙整產官學界意見，調整國內ASV系統發展評估指標。
- 持續國內事故相關資料庫分析(不同撞擊部位的醫療成本與傷害嚴重度)。
- 收集國外標準規範(ACC/HMI)，供建構ASV系統安全與績效評估方法參考。
- 收集國外EDR標準規範與推動資訊，評估國內發展EDR之可能性。

11

## 先進安全車輛發展研討會 國內ASV研討會

- 以「智慧人性 安全生活」為主題，9月20日於運研所國際會議廳舉行。
- 二項議題
  - 從交通安全看先進安全車輛發展
  - 全球先進車輛技術之演進與趨勢



12

## 國內ASV研討會



13

## 國內ASV發展評估指標

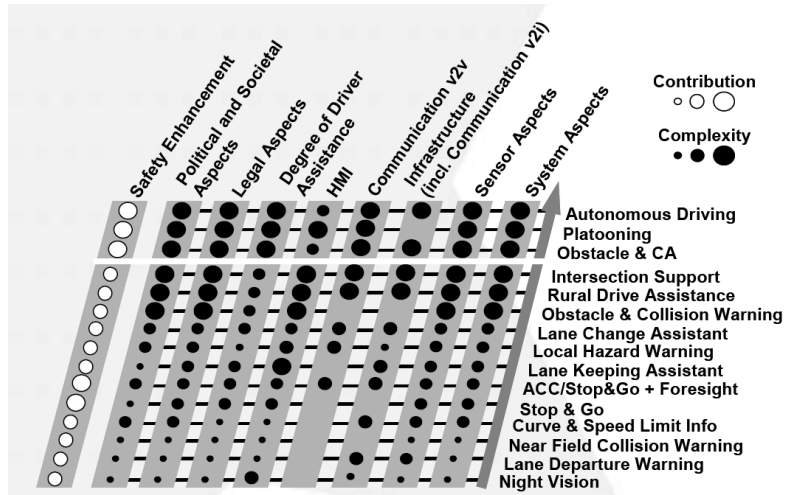
- 93年提出國內發展ASV系統優先順序的6項指標：  
技術難易度、產業特性、產品產值、國內基礎建設、社會接受度及普及度、國內交通事故特性分析
- 歐洲 ADASE (Advanced Driver Assistance System) 計畫提出 9 項評選指標，訂定歐洲先進駕駛輔助系統發展的準則。

14



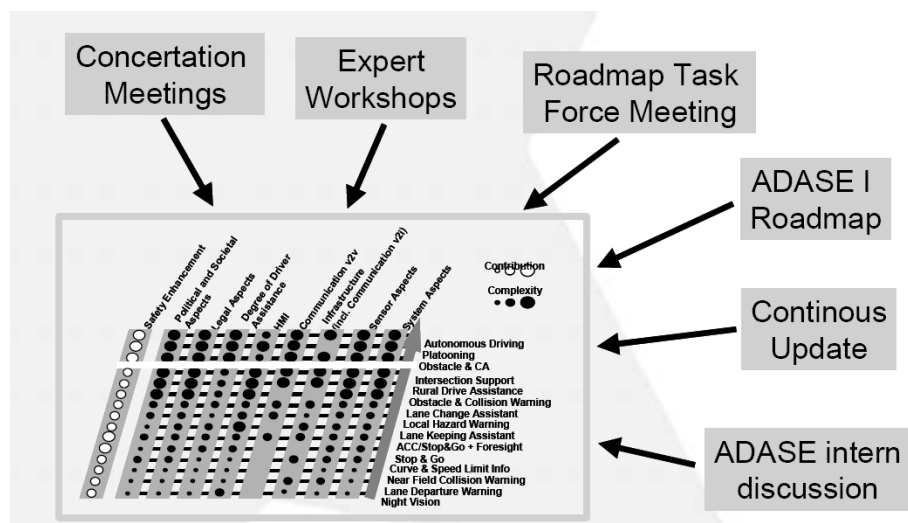
## 國內ASV發展評估指標

### • ADASE 的9項評選指標



15

## 國內ASV發展評估指標



16

## 國內ASV發展評估指標問卷

評選指標項目		評選指標重要性 低-中-高	評選指標權重值 (若勾選其他，請填寫權重值)
2004年運研所	歐洲ADASE		
技術難易度	系統 (System Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	感測器 (Sensor Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	人機介面 (HMI Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
國內基礎建設	道路設施含車路通訊 (Infrastructure incl. Communication v2i)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	車間通訊 (Communication v2v)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
社會接受度及普及度	法律層面 (Legal Aspects)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	行政與社會層面 (Political & Societal)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
國內事故特性分析	駕駛輔助效果 (Degree of Driver Assistance)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
	交通安全改善成效 (Safety Enhancement)	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
產品產值		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )
產業特性 (係指系統開發與技術母廠的關聯性)		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 其他(權重 )

17

## 國內ASV發展評估指標問卷

### 人機介面

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	1	5.9	5.9	5.9
中	5	29.4	29.4	35.3
高	11	64.7	64.7	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### 道路設施含車路通訊

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 低	2	11.8	11.8	11.8
中	4	23.5	23.5	35.3
高	11	64.7	64.7	100.0
Total	17	100.0	100.0	

### 交通安全改善成效

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 中	3	17.6	17.6	17.6
高	14	82.4	82.4	100.0
Total	17	100.0	100.0	

18

## 本(94)年度工作項目

- 參加19<sup>th</sup> ESV，蒐集國外最新發展趨勢。
- 舉辦ASV研討會，彙整產官學界意見，調整國內ASV系統發展評估指標。
- 持續國內事故相關資料庫分析(不同撞擊部位的醫療成本與傷害嚴重度)。
- 收集國外標準規範(ACC/HMI)，供建構ASV系統安全與績效評估方法參考。
- 收集國外EDR標準規範與推動資訊，評估國內發展EDR之可能性。

19

## 國內交通事故相關資料庫分析

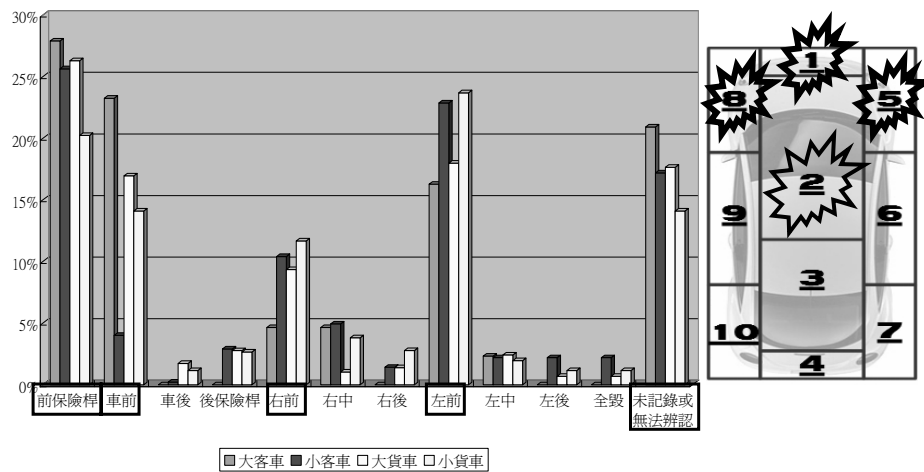
- 88-90 警政署道路交通事故調查報告表/衛生署死因資料庫/中央健保局健保資料庫

事故類型與形態	事故後第一次住院		事故後30天內死亡	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
人與汽(機)車	4313	9.84%	1385	18.39%
車與車	38645	88.17%	5789	76.87%
汽(機)車本身	836	1.91%	264	3.51%
平交道事故	38	0.09%	93	1.23%
Total	43832	100.00%	7531	100.00%

車種類別	事故後第一次住院		事故後30天內死亡	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
大客車	43	1.07%	11	1.32%
小客車	2815	70.16%	542	64.99%
大貨車	289	7.20%	75	8.99%
小貨車	865	21.56%	206	24.70%
Total	4012	100.00%	834	100.00%

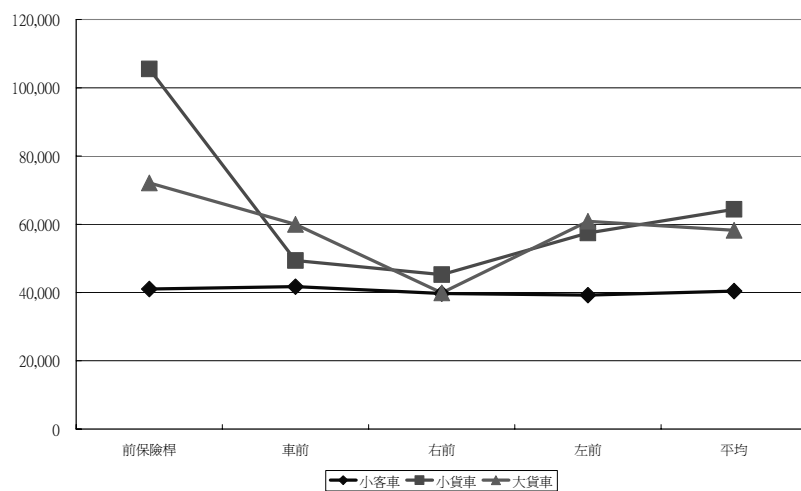
20

## 不同碰撞部位的事故比例 — 事故後第一次住院



21

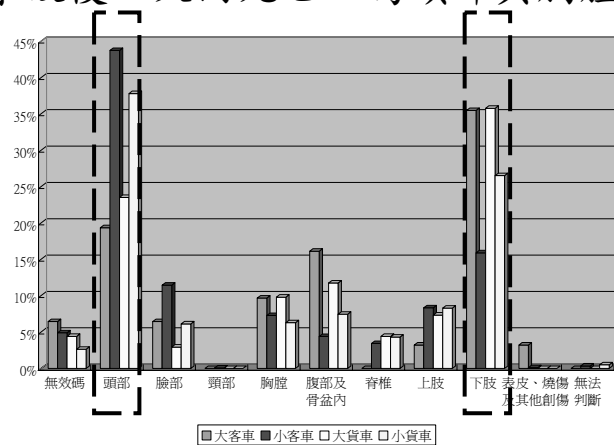
## 車輛前方撞擊部位平均醫療成本 — 事故後第一次住院



22

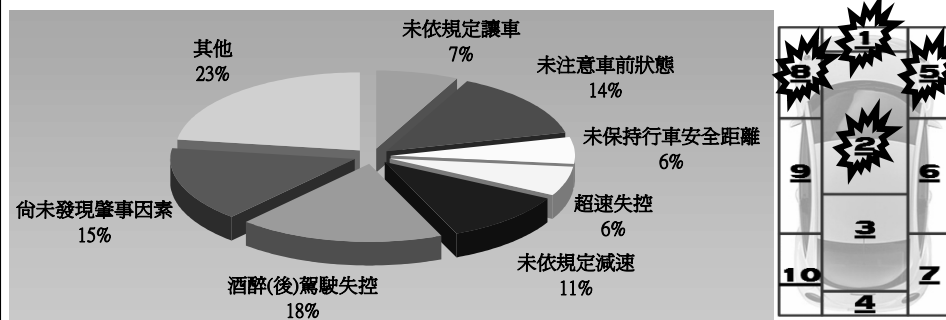
## 不同車種駕駛人主要受傷部位

- 事故後第一次住院，為頭部與下肢。
- 事故後30天內死亡，為頭部與胸膛。



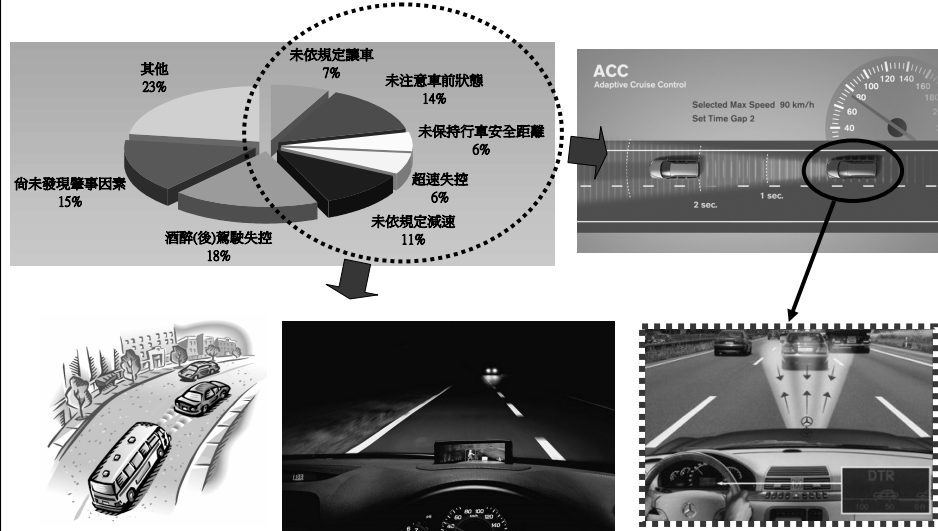
23

## 前方撞擊的肇事原因



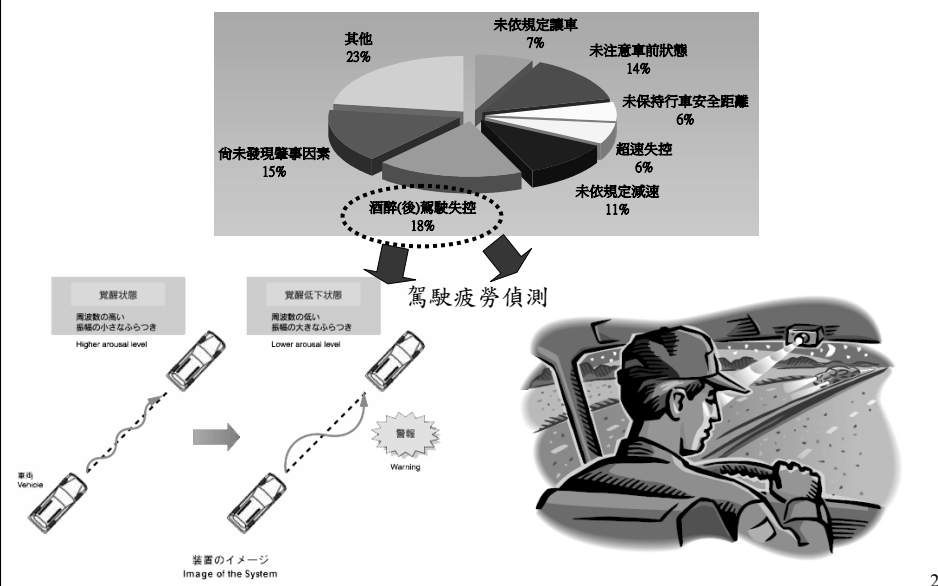
24

# ASV系統



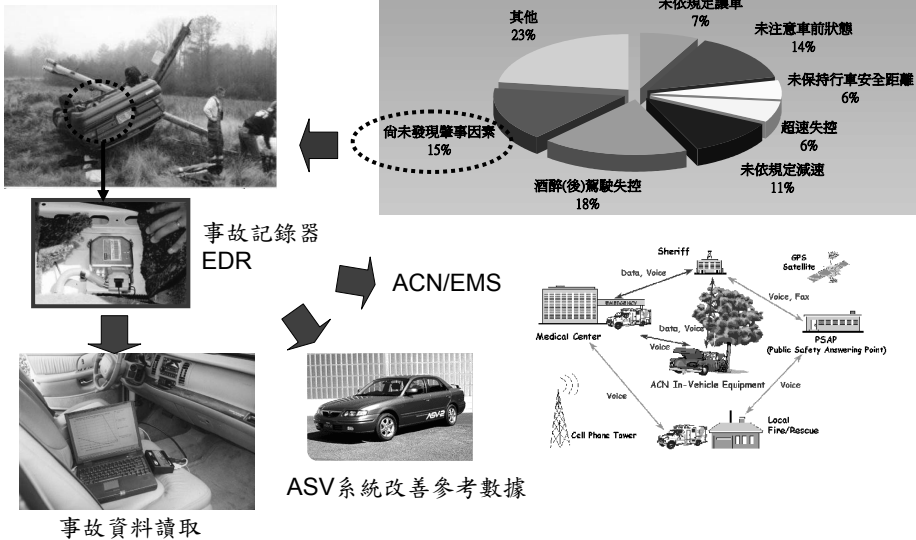
25

# ASV系統



26

# ASV 系統



27

## 本(94)年度工作項目

- 參加19<sup>th</sup> ESV，蒐集國外最新發展趨勢。
- 舉辦ASV研討會，彙整產官學界意見，調整國內ASV系統發展評估指標。
- 持續國內事故相關資料庫分析(不同撞擊部位的醫療成本與傷害嚴重度)。
- 收集國外標準規範(ACC/HMI)，供建構ASV系統安全與績效評估方法參考。
- 收集國外EDR標準規範與推動資訊，評估國內發展EDR之可能性。

28

## 已上市駕駛輔助系統

Year	Vehicle manufacturer	Name of product	Function
1995		EVT-300	Forward Collision Warning
		EVT-300	Side Obstacle Detection
	Mitubishi	n.a.	ACC
1996	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
		Auto-vue	Lane Departure Warning
	BMW	Active Cruise Control	ACC
2001	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
2003	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
	Honda	Collision Mitigation Brake System	Pre-Crash Seatbelt + Brake Assist
	Irisbus	Optical Guidance System	Lane Keeping Assistance
2004	FIAT	Radar Cruise Control	ACC
	Volvo	Blis	Side Obstacle Detection
		BlindSpotter	Side Obstacle Detection

29

## 2005市售車輛應用ACC實例

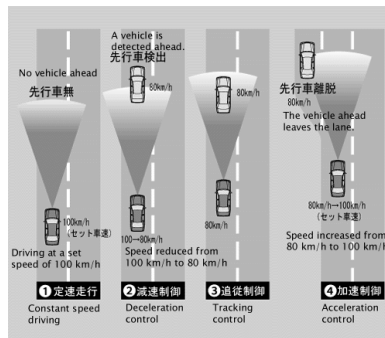
廠牌	型號
VOLVO	S40
Jaguar	XK 系列
Honda	2006 年式 Accord、Crown
Land Rover	Range Rover Sport(LSUV)
Cadillac	XLR、STS V8
BMW	7 系列、5 系列、新 3 系列
Audi	A8
Infiniti	M45
Mercedes-Benz	S-Class
Mazda	Mazda62.0
Nissan	Quest
LEXUS	LS430、GS430
MG Rover	Rover 75
Buick	GL8-LT、GL8-GT、GL3.0、GS3.0

30



## ACC技術研發

- 利用前車距離之即時偵測，並藉由車輛縱向自動化的控制功能(油門與煞車)來控制車速，以保持駕駛者設定之跟車時間間距(Time Gap)。
- 已應用於車輛控制上，以協助駕駛人降低駕駛工作負荷。



31

## ACC之國際規範

- ISO-15622及SAE-J2399已規範ACC的操作特性、使用者介面與測試程序。
- ACC對駕駛行為、工作負荷之影響，以及ACC失效對駕駛安全可能產生之衝擊，尚未被充分探討與確定。
- 未來可結合駕駛模擬器進行ACC對人、車、路關係的影響試驗
  - 依據ISO-15622以軟體程式置入DS系統模擬ACC功能，進行駕駛影響評估。

32

## ISO-15622 / SAE-J2399之比較對照

- 基本架構與控制邏輯是一致的，僅對於部份設定值要求略有差異。

項目	ISO-15622	SAE-J2399
ACC最大加速度(m/s/s)	2	not specified
ACC平均減速度(2秒以上之平均) (m/s/s)	$\leq 3$	not specified
最大減速度率(1秒以上之平均) (m/s/s/s)	$\leq 2.5$	not specified
低於此值則無須偵測目標車輛(m)	MAX[2 , 0.25V_low]	not specified
允許系統自動加速之最小速度(m/sec)	5	8.9+/-10% (20mph+/-10%)
車輛可選擇最低速度(m/sec)	$\geq 7$ and $\geq V\_low$	11.2+/-10% (25mph+/-10%)
最大可選擇時間間距(秒)	2.2	not specified
最小可選擇時間間距(秒)	1.5	1.5
最小穩態跟車時間間距(秒)	1	1

33

## 人機介面探討

- 目前國際上關於車內資訊系統的HMI人機介面的指導原則有：
  - 1、European Statement of Principles on the Design of Human Machine Interaction (ESoP 2005)
  - 2、AAM Statement of Principles, Criteria and Verification Procedures
  - 3、JAMA Guidelines

34

## ESoP 2005

- 這份文件針對車內資訊和通訊系統，綜整在人機介面上應被考慮的安全層面。
- 內容包括設計目標、安裝準則、資訊呈現準則、與顯示/控制介面互動的準則、系統行為準則、關於系統的資訊六大部份，37條準則，每一準則均有說明、範例、應用、驗證方法。
- 源自EC在1999年12月21日所提出的「對車內資訊與通信系統安全而有效率的建議」，最新版本(草案)於June 2005頒定。

35

## AAM

- 以EC在1999年12月21日所提出的「對車內資訊與通信系統安全而有效率的建議」為藍本，更廣泛地徵詢專家以對各標準有更完整的定義及驗證程序。
- 內容包括安裝準則、資訊呈現準則、與顯示/控制介面互動的準則、系統行為準則、關於系統的資訊五大部份，24條準則，每一準則均有理由、標準、驗證程序、範例。
- 2003版本。

36

# JAMA

- October 1990，Japan Automobile Manufactures Association (JAMA)公佈針對導航系統的Safety Guidelines for In-vehicle Monitor Systems。
- 2000年後版本加入影像顯示裝置的安裝位置標準。
- 目前在日本，有關HMI議題，仍有兩份文件－NPSC、MLIT。

37

## ESop 與 AAM 之比較

ESop	AAM	評論及比較
2.1系統之置放及裝配應依照相關法規、標準及車輛製造廠的系統操作指南來裝置系統於車內。	1.1系統之置放及裝配應依照相關法規、標準及車輛和系統製造廠的系統操作指南來裝置系統於車內。	贊成增修，因為文字的增修可以釐清ESop中after-market和nomadic devices兩種系統的關聯。
2.2系統之任何一部份均不應阻礙駕駛的視野。	1.2系統之任何一部份均不應阻礙駕駛的視野，而 <u>駕駛的視野被定義在可以應用的規範內</u> 。	需再澄清。 在歐、美、日規中，各是何種規範？
2.3系統不應妨礙車輛之主要行駛任務的控制。	1.3系統的實體之任何一部份不應妨礙車輛之主要行駛任務的控制。	贊成增修，小部份澄清。
2.4螢幕裝置應置於靠近駕駛的正常視線範圍內。	1.4帶有與行駛相關資訊的視覺裝置應置於靠近駕駛的正常視線範圍內。 <u>準則</u> ：低頭時，螢幕的視線幾何中心應設置於2-D平面向下視角小於或等於30度處。	贊成增修，30度之準則應被採納。 "visually intensive information"需要明確的定義。
2.5螢幕裝置之設計或擺置應避免刺眼及反光。	1.5螢幕裝置之設計或擺置應 <u>降低或減少</u> 刺眼及反光。	需要討論，文字的增修反應刺眼及反光無法完全避免。

38

## ESop 與 JAMA 之比較

ESop	NPSC	MLIT
2.1系統之置放及裝配應依照相關法規、標準及車輛製造廠的系統操作指南來裝置系統於車內。		
2.2系統之任何一部份均不應阻礙駕駛的視野。	4.2.2a 車內系統的螢幕置放之處應不干擾駕駛車輛所需之視野。	3.1b 裝置的任何一部份均不應阻礙駕駛的視野。
2.3系統不應妨礙車輛之主要行駛任務的控制。	4.2.1a 車內系統的擺放位置應讓控制該系統時不會損害駕駛者為適當操作方向盤、煞車及其他控制時所應保持的座姿。	3.1a 裝置不應干擾控制系統的操作，也不能將駕駛者所需的螢幕裝置被隱藏著。
2.4螢幕裝置應置於靠近駕駛的正常視線範圍內。	4.2.2a 車內系統的螢幕置放之處應能讓駕駛者需要監視時，可以儘可能地減少身體移動。	3.2 螢幕置放之處應能讓駕駛者注視螢幕時仍能認知前方的交通狀況。
2.5螢幕裝置之設計或擺置應避免刺眼及反光。		3.2 螢幕置放之處應避免影像反射至擋風玻璃上而阻礙駕駛者的視線。 4.1c 螢幕的亮度、對比、顏色等應避免讓駕駛者在夜間產生目眩。

39

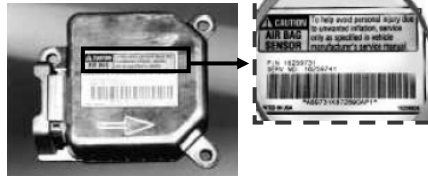
## 本(94)年度工作項目

- 參加19<sup>th</sup> ESV，蒐集國外最新發展趨勢。
- 舉辦ASV研討會，彙整產官學界意見，調整國內ASV系統發展評估指標。
- 持續國內事故相關資料庫分析(不同撞擊部位的醫療成本與傷害嚴重度)。
- 收集國外標準規範(ACC/HMI)，供建構ASV系統安全與績效評估方法參考。
- 收集國外EDR標準規範與推動資訊，評估國內發展EDR之可能性。

40

## 歐、美、日之EDR發展

- 2007~2015 歐洲與日本預計將事故記錄器列為個人化車用配備。
- NHTSA要求車隊及學校校車上自2003/1/1起均須加裝事故記錄器。
- Ford (2001 - 2005)
  - Ford, Lincoln and Mercury
- GM (1994 - 2006)
  - Buick, Cadillac, Chevrolet, GMC, Hummer, Isuzu, Oldsmobile, Pontiac, Saab and Saturn
- Isuzu(2000-2004)



41

## 歐、美、日之EDR發展

- 事故前、後之車速、煞車、油門、引擎轉速、縱向/橫向速度變化。
- 資料下載方式
  - diagnostic link connector (DLC)
  - air bag module



SAE J1962 connector

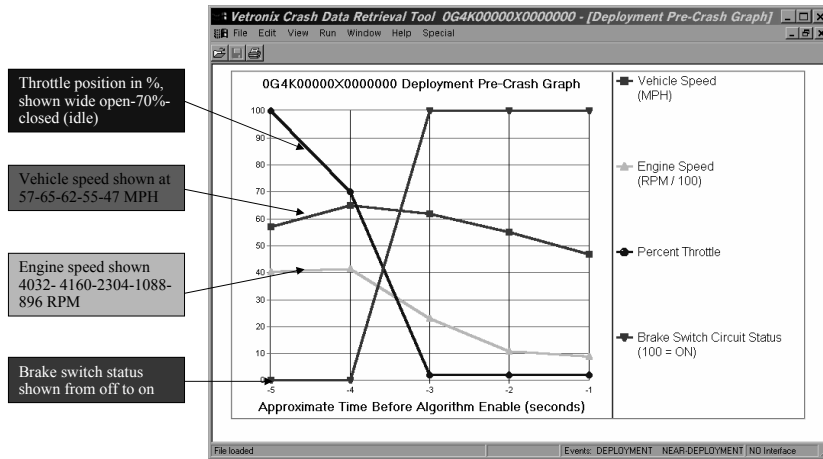


air bag module located under the seat



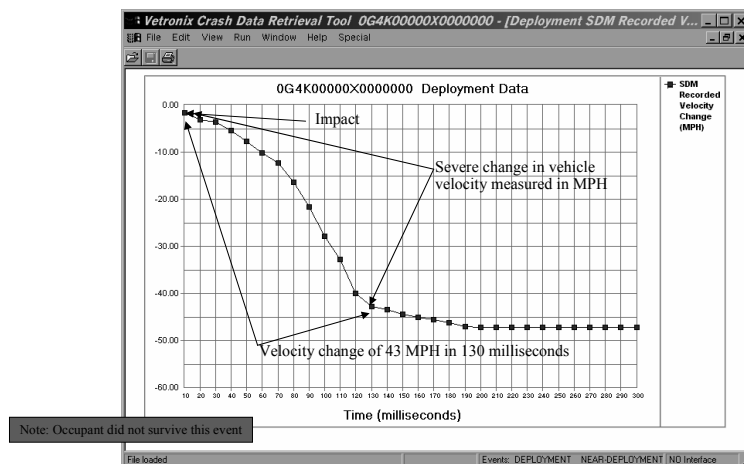
42

## GM EDR之事故資料記錄



43

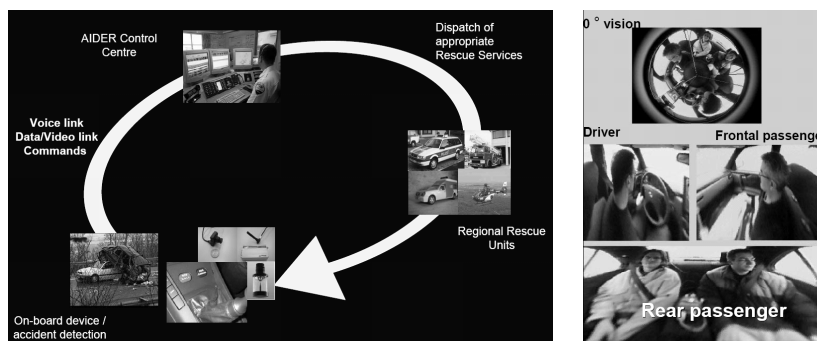
## GM EDR之事故資料記錄 縱向速度變化



44

## 法國 AIDER

- 在車禍發生的時候，自動通知急救單位提供關於汽車損毀情形、乘客人數和健康狀況等訊息。



45

## EDR開發規範

- 事故記錄器(EDR)目前並無共通資料格式
  - 各家車廠之發展仍以旗下車系規格需求為主
- 原始設備廠商(OEM)系統
  - 資料取樣頻率，GM每10ms記錄1次，FORD每0.8ms記錄1次
- 售後市場(After-market)系統
  - 資料取樣頻率，SIS每0.5ms記錄1次，VDO每2ms記錄1次

46



# EDR開發規範

- IEEE 1616
  - 針對小客車(passenger cars)、輕型卡車(light trucks)、重型卡車(heavy trucks)以及大客車(buses)等，對事故記錄項目及資料輸出介面，進行標準化。
- SAE J1698
  - 僅適用於小客車與輕型卡車，對資料記錄項目發展一共通的資料格式定義。
- ISO TC22/SC12/WG7
  - 發展碰撞衝擊的標準規範，針對撞擊嚴重度，規範合適的量測方式。

47

# EDR相關規範-IEEE P1616

<b>Data element name:</b> Acceleration, x-axis (longitudinal)	<b>Other names:</b> ACCELERATION.VEHICLE. Longitudinal_quantity		<b>Abbreviations/ acronyms:</b> Ax		<b>Index number:</b> 8.1.3										
<b>Accident investigation uses:</b> Describes the forward motion of the vehicle during the time of the crash.			<b>Possible alternative/additional uses:</b> Supports USDOT infrastructure safety evaluation and statisti- cal hazard identification.												
<b>Agency recommendations</b>					<b>Modified Haddon Matrix</b>		Pre-crash	Crash	Post-crash	Time invariant					
	NHTSA truck & bus		NTSB	TRB							FHWV-OMC	NASA JPL	ATA-TMC	ComCARE	
	X		X												
<b>IEEE P1616 WG use cases</b>															
	Current OEM	Defect investigation	EMS	NHTSA ESV							NTSB vehicle factors recorders	NTSB research engine/gearing	Insurance	Roadside	
	X		X	X							X	X	X	X	
					Vehicle			X							
					Driver/occupants			X							
					Environment										

48

## EDR相關規範-IEEE P1616

### Description/operation/filter class:

The acceleration in the longitudinal (fore-aft) direction measured just before and after the event trigger. Determines the longitudinal impact aspects of a crash. Can be combined with the other acceleration channels to determine principal direction of force (PDOF) and velocity. Typically the MVEDR will have an on-board accelerometer. The accelerometer as determined by either air bag accelerometer or other accelerometer. According to SAE J211/1-2003, utilize a CFC 180 filter to permit integration for velocity or position.

**Data definition/sign convention/coordinate system:** SAE J670-1976 [B68] defines the sign convention and coordinate system (forward to positive). Data range:  $-100 g_n$  to  $+100 g_n$   
Special cases: 998 = invalid data, 999 = data unavailable  
資料定義

**Unit of measure:** 單位  
 $g_n = 9.80665 \text{ m/s}^2$ , exactly [ $\sim 32.2 \text{ ft/s}^2$ ,  $\sim 21.9 \text{ (mi/h)/s}$ ]  
This is the internationally used standard value for calculational purposes.

**Resolution:**  $0.048 g_n$  per bit 解析度

**Accuracy:** 精度  
 $\pm 0.01 g_n$

**Sampling rate:** 取樣頻率  
1,000 samples per second (minimum) ( $\geq 1000 \text{ Hz}$ )

**Sampling timing:** 取樣時間  
 $-8 \text{ s trigger} + 5 \text{ s}$

**Data format:** 資料型態  
Floating point

**Discussion/references:**  
None

49

## EDR相關規範-SAE J1698

- 針對單次前方碰撞事故，不含多次碰撞及側撞/後撞事故。
- 觸發依據：在20ms內，縱向速度變化超過  $0.8 \text{ km/h}$ 。
- 資料類別
  - High-Frequency Data (事故前100s/事故後300s)
  - Low-Frequency Data (事故前8s/事故後5s)
  - Static Data (Once per Event)

50

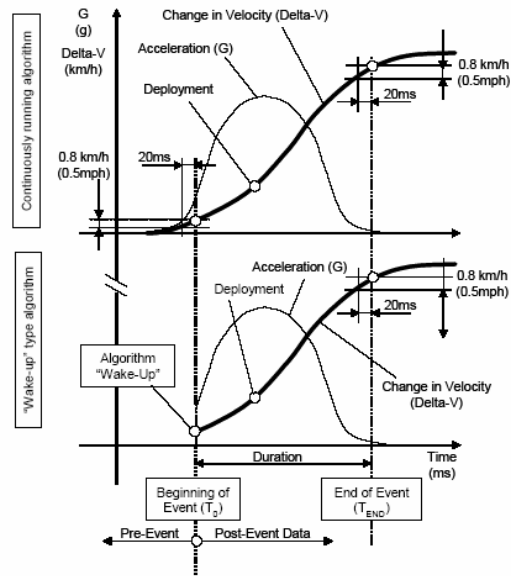


FIGURE 1—COMMON REFERENCING DATA POINTS OF A FRONTAL IMPACT EVENT<sup>1</sup>

51

## NHTSA之EDR立法備忘錄

- 針對(2008起)自願裝設事故記錄器的小客車與輕型貨車，要求
  - 規範自願安裝EDR小客車必須記錄的(最少)項目，提供事故分析/安全防護/CAN使用。
  - 規範記錄項目格式。
  - 規範EDR於事故發生後仍能作動。
  - 規範車廠須提供EDR資訊供事故分析。
  - 規範車廠須於新車內告知駕駛人有裝EDR及其目的。
- 針對記錄項目，訂定資料格式標準。

Data Element	Range	Accuracy	Precision	Filter Class
Longitudinal acceleration	-100G to +100G	+/- 1G	1G	SAE J211, Class 60
Lateral acceleration	-100G to +100G	+/- 1G	1G	SAE J211, Class 60

52

# EDR/ACN/EMS

NHTSA/Veri Engineering Co  
ACN 記錄項目

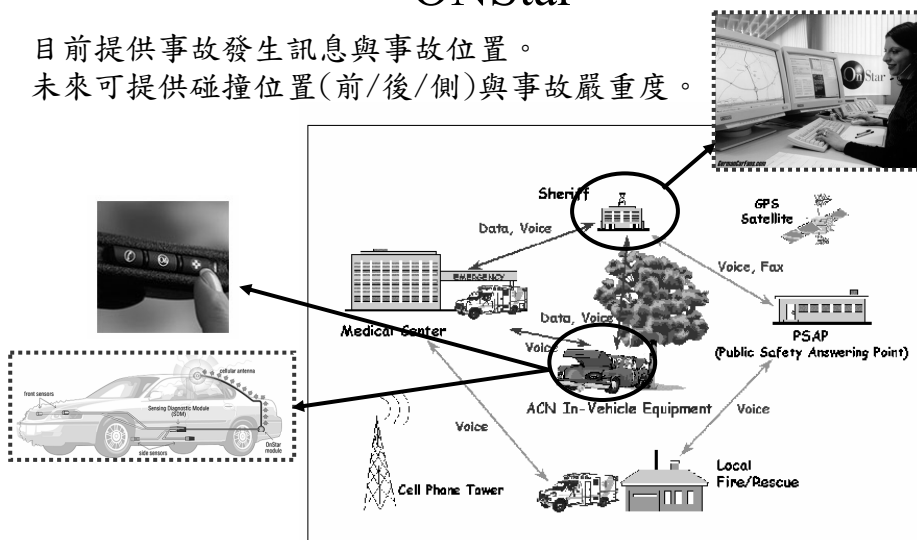
Parameter	Description
Crash Date	
Crash Time	
Seat Belt Used	Yes / No
Crash Location – Latitude	
Crash Location – Longitude	
Crash Delta-V	
Crash Type	Frontal, Side, or Rear
Rollover	Yes / No
Vehicle final resting position	Normal / Left Side / Right Side / Roof
Principal Direction of Force	
Probable Number of Occupants	
Make of Car	
Model of Car	
Model Year of Car	

傷害嚴重度預測

53

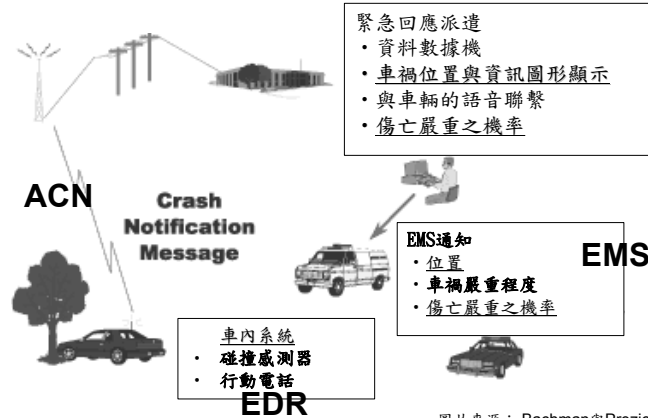
## GM 之ACN系統 — ONStar

目前提供事故發生訊息與事故位置。  
未來可提供碰撞位置(前/後/側)與事故嚴重度。



54

## EDR之未來趨勢及重點技術 (1/2)



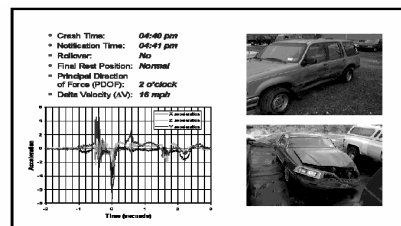
圖片來源：Bachman與Preziotti(2001)

- 研究車禍歷程的重要資料
- 與ACN、EMS的結合
- 受傷嚴重度預測、精度提高

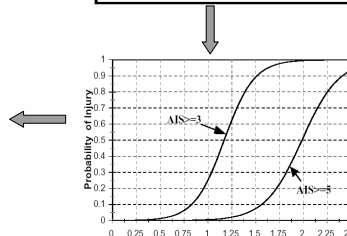
55

## EDR之未來趨勢及重點技術 (2/2)

於EDR/ACN系統中加入車禍成員損傷預測模式的研究，進入大規模ACN車隊驗證階段(2002~)。



車內乘員損傷預測  
EMS事前資訊



$$p(AIS \geq 3) = \frac{1}{1 + e^{(7.529 - 0.431CTT)}} \quad p(AIS \geq 5) = \frac{1}{1 + e^{(10.128 - 0.201CTT)}}$$

56

## IEEE 1616建議EMS項目

資料項目	精確度或取樣頻率	時間點	用途
時間	時/分	觸發當時	提供EMS記錄
日期	日曆	觸發當時	提供EMS記錄
車輛號碼(VIN)	引擎號碼或車牌號碼	觸發前	確認傷患所在車輛
事故地點	高精度GPS	觸發前	透過ACN通報
3軸加速度	高精度	碰撞衝擊過程	決定衝擊方向與傷害嚴重度
受力方向	高精度	碰撞衝擊過程	決定衝擊方向與傷害嚴重度
安全設備使用狀態(每一個位置)	有/無	觸發前	評估車內駕駛與乘客傷害嚴重度
安全氣囊爆發時間(每一個位置)	有/無/失去作用	觸發前與碰撞衝擊過程	評估車內駕駛與乘客傷害嚴重度
乘客數		觸發前	確定乘客數
翻車	有/無	觸發前與碰撞衝擊過程	亦可由受力方向判斷

57

## 結論

- 目前國外個別ASV系統開發進展快速，已有多項應用在車輛上，未來朝向系統整合方向發展。
- 美國與日本有關ACC、碰撞警示及迴避系統，多已進入實測，並進行長期的資料收集工作。
- 國際上已普遍產生駕駛者使用這些系統的安全疑慮，2000年以後研究項目轉向
  - 安全評估方法與成效
  - 車內資訊系統人機介面對工作負荷的影響
  - 利用駕駛模擬器在實驗室中進行情境試驗
- 國際調和為重要趨勢
  - 安全評估：歐洲HASTE、美國CAMP
  - HMI：EU、AAM、JAMA值得繼續觀察

58

## 結論

- 事故後第一次住院，主要的撞擊部位均集中車輛前方，但撞擊部位未記錄或是無法辨識的比例偏高。
- 事故記錄器
  - 目前已有IEEE 1616以及SAE J1698參考規範。
  - 美國NHTSA已於2004/6/14提出立法備忘錄  
18項必須記錄資料項目與其對應的資料格式介面  
以及防撞、觸發門檻值等。
- 歐洲與日本則是預計在2007~2015年之間將事故記錄器列為個人化車用配備。

59

## 建議

- 國內ASV系統發展推動：
  - 與技術發展結合，藉由技術引導議題，研討會由ARTC或工研院等技術研究單位辦理。
- 除產業及技術發展外，應加強下研究：
  - ASV系統對駕駛人反應、駕駛行為、駕駛安全與績效等之研究。
  - 了解國際有關工作負荷、人機介面等的研究趨勢。
  - 利用駕駛模擬器，搭配情境設計，以探討駕駛行為及人機介面。

60

## 建議

- 資料庫整合與分析：
  - 建立事故相關資料庫的分析能力，結合實驗室碰撞結果，建立事故碰撞嚴重度預測模式及事故醫療成本模式。
- 進行EDR雛型機開發與測試：
  - 整合EMS系統。





## 附錄 6 中英對照及辭彙集

英文縮寫	英文全名	中文譯名
AAM	Alliance of Automobile Manufacturers	美國車輛製造商聯盟
ACC	Adaptive Cruise Control	適應性定速巡航控制
ACN	Automatic Collision Notification	自動事故通報
ADASE	Advanced Driver Assistance System	先進駕駛輔助系統
AFS	Adaptive Front-lighting System	先進前燈照明系統
AHS	Advanced Cruise Assist Highway System	先進式輔助駕駛公路系統
AIAM	Association of International Automobile Manufacturers	國際車輛製造協會
APEC	Asia-Pacific Economic Cooperation	亞洲太平洋經濟合作會議
ASV	Advanced Safety Vehicle	先進安全車輛
AVCSS	Advanced Vehicle Control and Safety Service	先進車輛控制與安全服務
CAS	Collision Avoidance System	車道變換防撞系統
CMS	Collision Mitigation Brake System	碰撞降低煞車系統
CPR	crash pulse recorder	車禍歷程記錄器
CWS	Collision Warning System	碰撞警示系統
DSRC	Dedicated Short-Range Communications	短距無線通訊
EBA	Emergency Brake Assist	緊急煞車輔助系統
EC	European Commition	歐盟委員會
ECU	Engine Control Unit	引擎控制單元
EDR	Event Data Recorder	事故記錄器
EMS	Emergency Management System	緊急救援管理系統
ERM	Diagnostic and Energy Reserve Module	診斷及能量儲存模組
ESoP	European Statement of Principles	歐洲在人機介面準則的聲明
ESV	The International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles	國際車輛安全強化科技會議
ETC	Electronic Throttle Control	電子油門控制器
HMI	Human Machine Interface	人機介面
HUD	Head-Up-Display	抬頭顯示器
ITS	Intelligent Transpotation System	智慧型運輸系統
IHRA	International Harmonized Research Activities	國際調和研究活動
JAMA	Japanese Automobile Manufacturing Association	日本自動車工業會
JARI	Japan Automobile Research Institute	日本自動車研究協會
LCDAS	Lane-Change Decision Aid System	變換車道決策輔助系統
LDW	Lane Departure Warning	車道偏移警示系統
MVEDR	Motor Vehicle Event Data Recorder	機動車輛事故記錄器

PDM	Power Control Module	動力控制模組
RICWS	Rear-Impact Collision Warning System	防後撞警示系統
RTHP	Road Transport Harmonization Project	公路運輸調和專案
SAE	The Society of Automotives Engineers	美國自動車工程協會
SDM	Sensing & Diagnostic	感測及診斷
TAAMS	Traffic Accident Auto Memory System	日本發展之事故管理系統
TPMS	Tire Pressure Monitoring System	胎壓檢測系統
VDR	Video Drive-Recorder	
VEDI	Vehicle Event Data Interface	機動車輛事故記錄項目資料 介面
VIDS	Video Image Processing and Database System	影像處理分析與資料庫管理 系統
VSHG	Vehicle Standard Harmonization Group	車輛標準調和小組