108-083-4320
MOTC-IOT-107-MDA005

開發智慧節能車機應用於公共汽車客運業之初探

交 通 部 運 輸 研 究 所

中 華 民 國 108 年 6 月

非賣品

108-083-4320
MOTC-IOT-107-MDA005

開發智慧節能車機應用於公共汽車客運業之初探

著者：陳其華、張朝能、黃立欽、
林永祥、黃昱凱、李依真、
朱志宣

交通部運輸研究所

中華民國 108 年 6 月

開發智慧節能車機應用於公共汽車客運業之初探

著　　者：陳其華、張朝能、黃立欽、林永祥、黃昱凱、李依真、朱志宣
出版機關：交通部運輸研究所
地　　址：10548 臺北市敦化北路 240 號
網　　址：www.iot.gov.tw (中文版＞數位典藏＞本所出版品)
電　　話：(02)23496789
出版年月：中華民國 108 年 6 月
印刷者：盈濤印刷品有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 15 冊
本書同時登載於交通部運輸研究所網站
定　　價：非賣品

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

<table>
<tr><td colspan="4">出版品名稱：開發智慧節能車機應用於公共汽車客運業之初探</td></tr>
<tr><td>國際標準書號（或叢刊號）</td><td>政府出版品統一編號</td><td>運輸研究所出版品編號
108-083-4320</td><td>計畫編號
107-MDA005</td></tr>
<tr><td>本所主辦單位：運輸經營管理組
主管：陳其華/張朝能(前主管)
計畫主持人：張朝能
研究人員：黃立欽
聯絡電話：(02)23496837
傳真號碼：(02)25450431</td><td colspan="2">合作研究單位：冠程科技管理顧問有限公司
計畫主持人：林永祥
研究人員：黃昱凱、李依真、朱志宣
地址：新北市五股區新城八路 116 號 5 樓
聯絡電話：(02)86835000</td><td>研究期間
自 107 年 3 月
至 107 年 9 月</td></tr>
<tr><td colspan="4">關鍵詞：智慧節能車機；公共運輸產業</td></tr>
<tr><td colspan="4">摘要：

本計畫係 108 年科技計畫「智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例」之前期計畫，目的在於瞭解智慧節能車機目前之實際運用情形，以及未來可能應用於公共汽車客運業之創新做法，有助於未來計畫之工作項目釐清並確認研究內涵。

以國外車機科技應用而言，目前車機已可結合 GPS 定位、感測器、OBDII、車輛攝影機、3G/4G 網路連線等監測設備及技術，進行駕駛行為與節能之相關應用，同時做為事後檢討及教育訓練之基礎；國內部分車機業者亦具有相關智慧節能車機技術，可於車機設置模組運算駕駛行為評分，供司機參考修正駕駛行為，可有節省 2% 至 5% 耗油之效益。

經專家學者座談會討論，以短期示範計畫而言，應以分析及應用車輛車速及轉速資料等駕駛行為關鍵因素，並就技術規範研擬認證內容及機制，透過辦理智慧節能車機雛型機示範計畫驗證效益，以做為未來推動之參據。</td></tr>
<tr><td>出版日期</td><td>頁數</td><td>定價</td><td>本 出 版 品 取 得 方 式</td></tr>
<tr><td>108 年 6 月</td><td>154</td><td>非賣品</td><td>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。</td></tr>
<tr><td colspan="4">機密等級：
☐密☐機密☐極機密☐絕對機密
（解密條件: ☐年月日解密，☐公布後解密，☐附件抽存後解密，
☐工作完成或會議終了時解密，☐另行檢討後辦理解密）
■普通</td></tr>
<tr><td colspan="4">備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。</td></tr>
</table>

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS

INSTITUTE OF TRANSPORTATION

MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: A Preliminary Project of Development in Fuel-Saving On-Board Units Applied in Public Passenger Carriers

ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER	PROJECT NUMBER
		108-083-4320	107-MDA005

DIVISION: Transportation Operations and Management Division
DIVISION DIRECTOR: Chen, Ci-Hwa/ Chang,Chao-Nenn(ex-DIVISION DIRECTOR)
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang,Chao-Nenn
PROJECT STAFF: Huang, Li-Chin
PHONE:886-2-23496837
FAX:886-2-25450431

PROJECT PERIOD
FROM March 2018
TO September 2018

RESEARCH AGENCY: APEX Technology Management Consulting Co.LTD
PRINCIPAL INVESTIGATOR: Lin, Chih-Peng Lin, Yung-Shiang
PROJECT STAFF: Huang, Yu-Kai、Li, Yi-Jhen、Chu, Chih-Hsuan
ADDRESS:5F., No. 116, Xincheng 8th Rd., Wugu Dist., New Taipei City 248, Taiwan (R.O.C.)
PHONE: 886-912-811-215

KEY WORDS: Smart Fuel-Saving On-Board Unit (OBU)；Public Transportation Industry

ABSTRACT：

This is a preliminary project of the "A Study of Development in Fuel-Saving On-Board Units Applied in Public Transport – With a case Study of Buses", aiming to gain a further understanding of Fuel-Saving On-Board Units (OBU) and potential other innovative applications in the future. The study will also be helpful in defining future research goals and clarifying outcomes.

The smart fuel-saving OBU can be combined with GPS positioning, sensors, OBDII, vehicle cameras, 3G/4G network connectivity, and other monitoring equipment to monitor and analyze driving behavior and fuel -saving application, the results of wghich can also be applied in future education and training. Some operators in Taiwan already use fuel -saving technology, consisting of modules installed in their vehicles to score driving behavior and offer feedback to the bus drivers to adjust their driving behavior. This has been proven to save about 2% to 5% fuel consumption.

A conference with experts and scholars concluded that analysis of driving behavior such as driving speed and gear shifting, and the application of such information for feedback and training are key factors to achieve fuel savings. With regard to the content and mechanisms of technical regulations and certifications it was suggested that a demonstration project to validate the efficacy of OBUs would be helpful in creating references to promote this technology going forward.

DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	CLASSIFICATION
June 2019	154	Not for Sale	□RESTRICTED □CONFIDENTIAL □SECRET □TOP SECRET ■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 計畫背景及目的 1
1.2 研究範圍 1
1.3 研究流程 2
第二章 文獻回顧 5
2.1 國內車機科技應用案例 5
2.1.1 A 公司 6
2.1.2 M 公司 10
2.2 國外車機科技應用案例 13
2.2.1 美國 13
2.2.2 日本 16
2.2.3 中國大陸 20
2.2.4 歐洲—以德國為例 28
2.3 小結 31
第三章 智慧節能車機發展現況 33
3.1 有關發展智慧節能車機之國內法令及規定 34
3.1.1 環境保護署 34
3.1.2 交通部 35
3.2 我國相關計畫分析及檢討 38
3.2.1 大客車節能與安全駕駛行為特性研究 38
3.2.2 中興新村「智慧運輸－車聯網」示範場域規劃建置 41
3.2.3 重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫 45
3.2.4 客運業好幫手-健康駕駛管理系統 50
3.3 國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力 54
3.4 小結 58
第四章 開發智慧節能車機科技應用於公共汽車客運業計畫 61
4.1 專家學者座談會辦理情況 61
4.2 工作計畫書規劃 63
4.3 小結 65
第五章 結論與建議 67
5.1 結論 67
5.2 建議 71
參考文獻 73
附件一工作計畫書 77
附件二國內智慧節能車機相關業者訪談紀錄 83
附件三 A 公司訪談紀錄 89

附件四 M 公司及節能技術聯盟團隊訪談紀錄 97
附件五專家學者座談會會議紀錄 103
附件六專家學者座談會會議簡報 113
附件七環境保護署「毒性化學物質運送管理辦法」第 12 條 125

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖 3
圖 2.1 A 公司智慧物流及車隊管理方案示意圖 7
圖 2.2 A 公司垂直應用產品(Application Ready Platform；ARP)示意圖 7
圖 2.3 A 公司依 SAE J1455 規範測試車機產品工作溫度示意圖 8
圖 2.4 M 公司智慧節能車機外觀示意圖 10
圖 2.5 M 公司主要產品及服務示意圖 12
圖 2.6 Verizon Networkfleet 線上車隊管理系統介面示意圖 14
圖 2.7 Verizon Networkfleet 手機及平板 APP 介面示意圖 14
圖 2.8 VERIZON NETWORKFLEET 5000 系列產品示意圖 15
圖 2.9 DTS- C1D 數位行車紀錄器及配備示意圖 17
圖 2.10 DTS- C1D 數位行車紀錄器專屬廣角攝影機配置及攝影示意圖 .. 17
圖 2.11 DTS- C1D 數位行車紀錄器傳輸資訊示意圖 18
圖 2.12 ITP-WebService 系統平臺介面示意圖 18
圖 2.13 日本案例公司數位行車紀錄器之客戶應用案例效益圖 19
圖 2.14 手機 APP 介面示意圖 21
圖 2.15 油耗監控加定位一體機 21
圖 2.16 油量感測器及 GPS 定位終端安裝示意圖 22
圖 2.17 加油報表 22
圖 2.18 里程油耗報表 23
圖 2.19 商用車 OBD 車隊管理解決方案架構示意圖 24
圖 2.20 駕駛員駕駛行為及車輛運行分析示意圖 24
圖 2.21 油耗監控流量計解決方案之系統架構圖 25
圖 2.22 車輛即時定位示意圖 26
圖 2.23 里程油耗報表示意圖 26
圖 2.24 廣西恒美麗環保工程有限公司之環保車輛 27
圖 2.25 環保車輛裝設之油量感測器 28
圖 2.26 中國大陸案例車機公司之客戶應用案例效益示意圖 28
圖 2.27 德國慕尼黑機場接駁巴士配備研華車機觸控螢幕之駕駛座 30
圖 2.28 德國慕尼黑機場接駁巴士研華 TREK550 車機解決方案 30
圖 3.1 駕駛行為即時警示模組外觀 48
圖 3.2 駕駛行為即時警示裝置專利參照圖示 50
圖 3.3 雲端資料庫連結後端管理平臺之架構示意圖 52
圖 3.4 系統導入效益示意圖 52
圖 4.1 辦理專家學者座談會情形 62

表目錄

表 2-1 M 公司公車動態車機規格..... 11
表 3-1「大客車節能與安全駕駛行為特性研究」五項節能安全指標定義 39

第一章 緒論

1.1計畫背景及目的

隨著時代的進步，公共運輸系統導入先進之技術，以提供更便捷及安全之服務。其中車機(On-Board Unit)扮演一定之角色。車機之基本功能除導航外，在目前公共運輸系統引入之軟、硬體系統部分，包括公車動態資訊、電子票證驗票機、車輛安全監控系統等，均係屬於車機涵蓋之服務範圍。

智慧節能車機可分析車輛耗油、駕駛行為與車輛零件耗損之關聯性，其中車輛燃油之消耗，主要經由燃油系統至引擎汽缸內，與空氣混合燃燒後，產生動力推動機械內各傳動部分，來克服滾動阻力、風阻力、機械內的慣性力與爬坡阻力，在道路上順利行駛。惟車輛在路上行駛也會受其行駛的環境與操作環境影響，駕駛改變其駕駛型態將影響其油耗程度，透過智慧節能車機之開發，並結合第二代車用診斷系統(On-Board Diagnostics Phase 2, OBD II) 內建各種監控車輛行駛狀態的項目所蒐集之資料，可研判駕駛行為與油耗之關聯程度，而 OBD II 可監控的即時行車狀況項目，包括有行車速度、引擎轉速、冷卻水溫、電瓶電壓等。

本計畫係本所 108 年預定辦理科技計畫「智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例」之前期計畫，目的在於瞭解智慧節能車機目前之實際運用情形，以及未來可能應用於公共汽車客運業之創新做法，包括節能、減碳、降低業者成本及吸引民眾使用大眾運輸等相關科技或智慧節能車機應用，有助於 108 年合作研究計畫之工作項目釐清並確認研究內涵。

由於智慧節能車機之應用愈來愈廣，本計畫希望透過開發智慧節能車機科技應用於公共汽車客運業，提升業者經營效率並降低成本，達到節能減碳之政策目的。

1.2研究範圍

本計畫主要以車聯網之科技應用探討為主，並就開發智慧節能車機科技應用於公共汽車客運業為研究範圍，主要辦理內容及工作項目如下：

1. 蒐集國內外智慧節能車機之發展現況(包括應用範圍、對象及方式等)等

重要相關文獻資料與案例。

2. 就國外智慧節能車機應用之案例(如美國、日本、中國大陸、及德國)進行探討，以瞭解國外應用科技之現況(包括節能、減碳、降低業者成本或吸引民眾使用大眾運輸之相關科技應用)。

3. 針對我國曾經辦理之相關計畫進行分析及檢討，例如心臟頻譜儀應用於客運駕駛、車載資通訊計畫等。

4. 分析國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力。

5. 研提「智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例」之工作計畫書(含工作項目與經費概估)。

6. 提出結論與建議。

1.3研究流程

本計畫以文獻回顧方式，蒐集國內外智慧節能車機之公共運輸發展現況及案例進行探討，並就我國曾經辦理之相關計畫進行分析及檢討。藉由國內外應用科技之現況(包括節能、減碳、降低業者成本或吸引民眾使用大眾運輸之相關科技應用)探討，提出開發智慧節能車機科技應用於公共汽車客運業創新科技之相關工作項目等相關建議。研究流程如圖 1.1 所示。

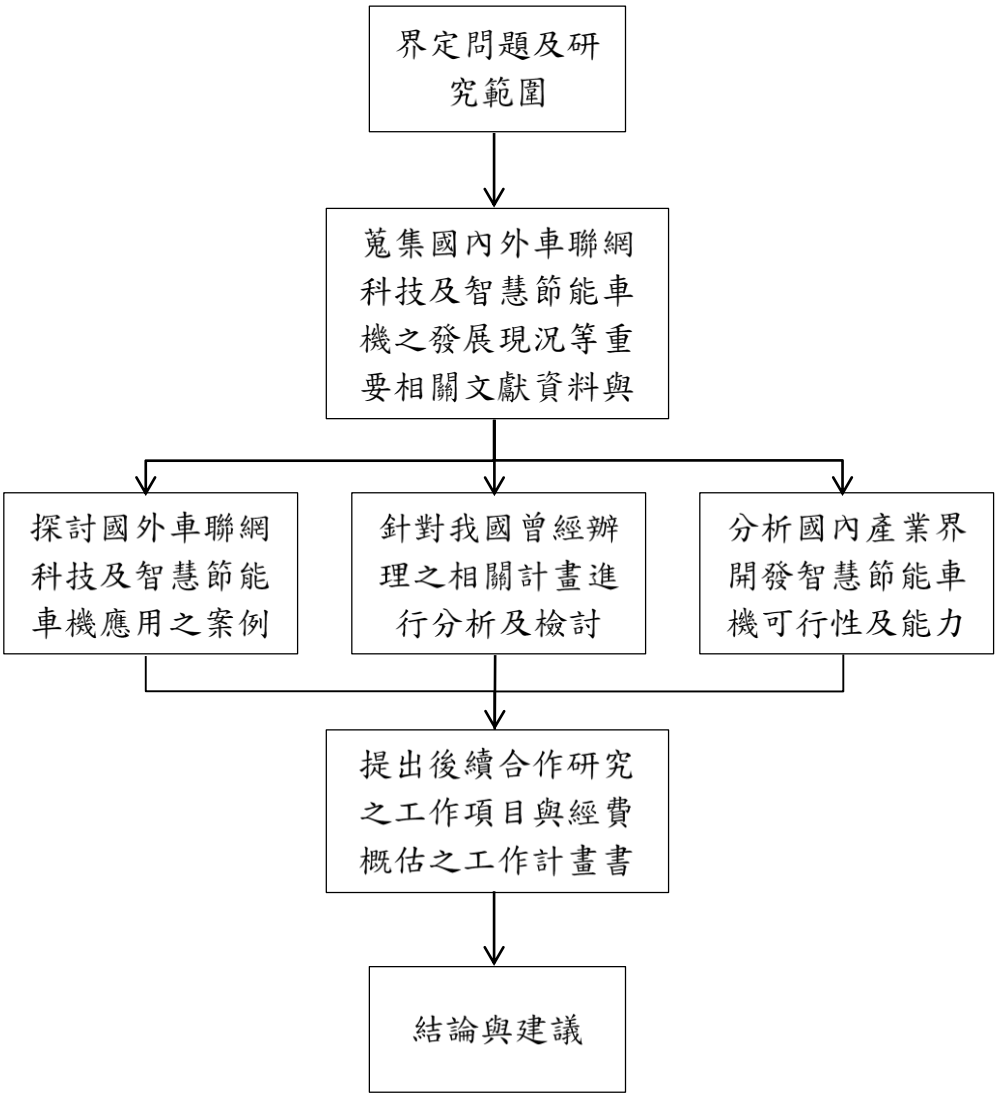

界定問題及研究範圍
蒐集國內外車聯網科技及智慧節能車機之發展現況等重要相關文獻資料與
探討國外車聯網科技及智慧節能車機應用之案例
針對我國曾經辦理之相關計畫進行分析及檢討
分析國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力
提出後續合作研究之工作項目與經費概估之工作計畫書
結論與建議

圖 1.1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章針對訪談及文獻回顧之國內外車機科技應用案例，進行整理及分析，以瞭解國內外應用車機科技之現況，首先彙整訪談我國 A 及 M 車機相關公司應用車機科技情形，其次則對國外應用車機科技情形進行討論。

國內應用車機科技案例部分，透過訪談結果瞭解我國車機應用及服務之技術、車機公司與客戶合作關係或客戶應用情形，其中，A 公司以外銷歐美市場為主，車機技術依循歐美技術規範，並與客戶發展合作關係；M 公司則加值自 ARTC 取得之技術移轉內容為駕駛行為分析模組產品，並應用於輔導業者提升營運能力及燃油使用效率。

國外應用車機科技案例部分，包含美國、日本、中國大陸及歐洲(以德國慕尼黑機場為例)應用車機科技案例，本計畫主要將應用範圍聚焦於車機之智慧節能功能，從案例中可觀察出，其他國家車機功能及其客戶導入後對於車隊管理及節能之效益。

2.1國內車機科技應用案例

本節係針對訪談國內業者應用車機科技情形做分析，惟經訪談車機相關廠商發現，大部分市面上之車機，主要以安全導向進行開發及銷售，由於本計畫目標係開發智慧節能車機，因此，以下列出 2 家與智慧節能車機技術相關之車機廠商做為代表案例。

2.1.1 A 公司

1. 車機應用及服務之技術簡介

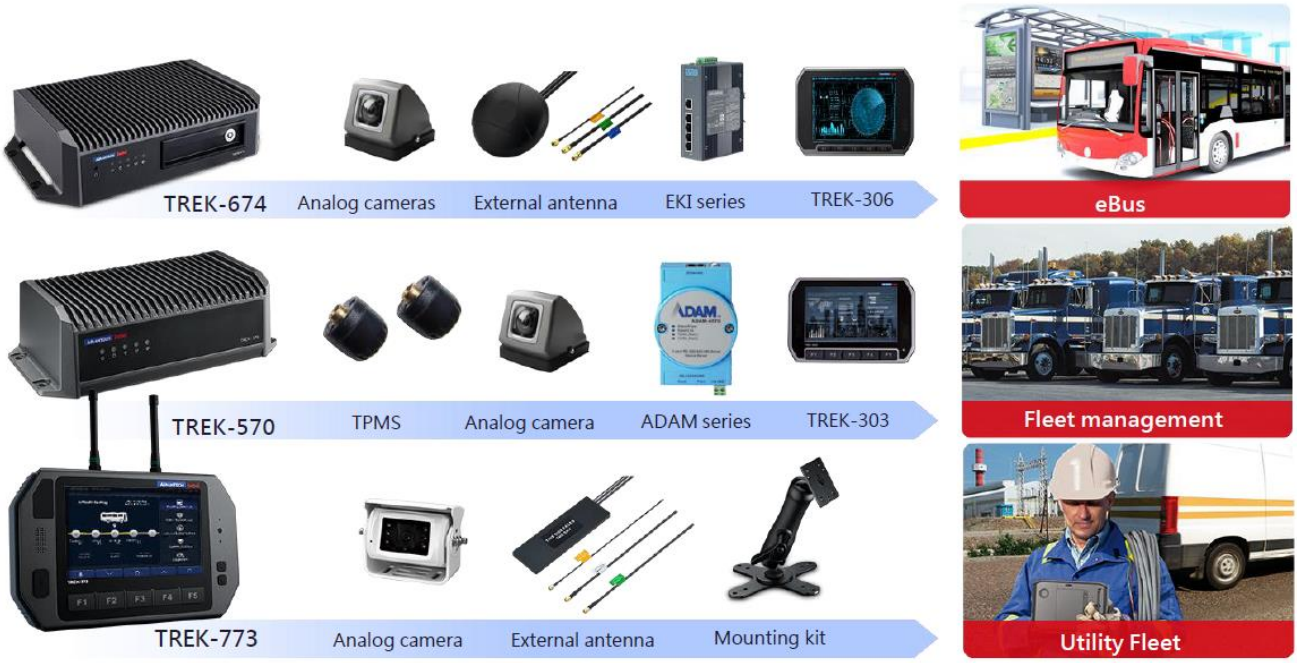
A公司在產業鏈中，主要關注車機品質及穩定性，於智慧物流及車隊管理的部分，對象包含一般客、貨運、倉儲用車輛及礦車，可提供 All in One(一體成形) 的 Data Terminal(資料終端機)、Telematics BOX (車載資通系統盒；簡稱 T-Box)及 Display audio(車用影音顯示器) 方案，於車隊管理主要應用 DVR (Digital video recorder；數位監控系統)或 NVR (Network Video Recorder；網路監控系統)等硬體於駕駛安全相關之功能，亦有平板產品，其中有「紅帽」(Red Cap) 的車機係提供倉儲及港口車輛使用，其無線區域網路天線符合國際防護等級認證(International Protection Marking, IEC 60529) IP67 異物防護等級(固態微粒防護等級6 — 完全防塵、液體滲透防護等級7 —浸入水中最多1m)，可避免無線通訊設備受到衝擊，在嚴苛環境下最佳化無線通訊應用，並提供安全且快速的連網能力。

目前於電動公車合作專案，除提供車機，已合作建置 ADAS(Advanced Driver Assistance Systems ； 先進駕駛輔助系統) 模組，該模組可進行駕駛行為管理、車輛油耗、急踩剎車等資料蒐集，可以 NVR 及 DVR 部分進行監控，而油耗監測功能為必備功能，客戶的系統整合部門可以透過自行開發之軟體系統，蒐集車機資料進行分析，例如路徑管理及駕駛行為分析，ADAS 模組則增加影像的部分及進階提醒機制。

公司於產業鏈定位主要為平臺供應者，即將硬體、智慧型感應器、應用程式介面及軟體開發套件，提供客戶應用於資料軟體開發及整合，由客戶為終端客戶(例如汽車客運業者)創造價值。

(資料來源：[1]。)

圖 2.1 A 公司智慧物流及車隊管理方案示意圖

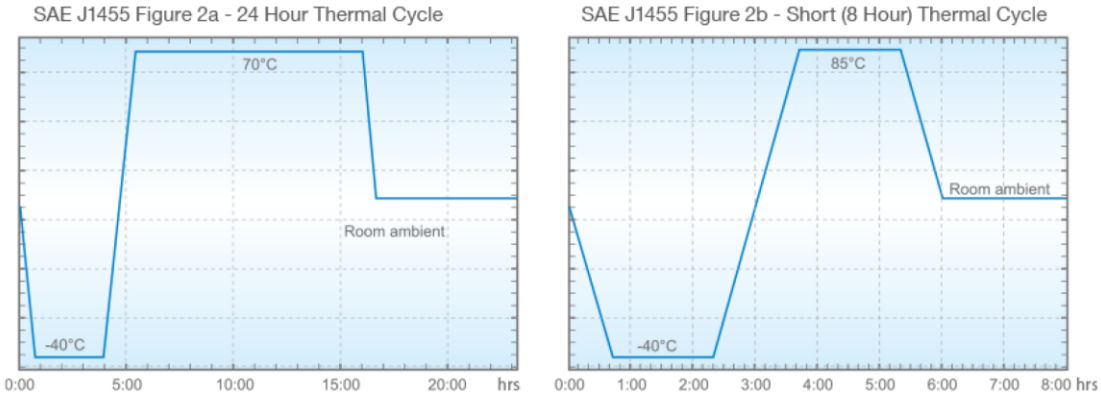


(資料來源：[1]。)

圖 2.2 A 公司垂直應用產品(Application Ready Platform；ARP)示意圖

公司車機標準主要追求車機的穩定度，例如可以於極端溫度中穩定運作之寬溫設備為必要規範之一，除部分特例產品配合 CPU 特性設定

為耐熱攝氏 55 度，大部分的產品都是攝氏 -30到70度的工作溫度，且標準為自然對流試驗(無風扇製造對流)可耐熱攝氏 70 度以上溫度，由於風扇製造之風流容易干擾產品，例如灰塵阻塞的問題發生當機，故A公司車機為顧及可靠度，設計上皆為無風流設計。



(資料來源：[1]。)

圖 2.3 A 公司依 SAE J1455 規範測試車機產品工作溫度示意圖

為接軌國際市場獲取較高利潤，且議價不至落於過度劣勢，於 Power Regulation (功率調節)部分通過：EMC (Electro Magnetic Compatibility；歐盟電磁相容性認證)、SAE J1455 (美國汽車工程師學會重型車輛電子裝置設計之環境試驗實施建議)等規範；於 Advanced safety feature shock / vibration certified (衝擊/振動認證)通過：MIL-STD-810G (Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests；美國軍規環境工程考慮和實驗室環境試驗標準)、EN 60721-3-5 class 5M3 (歐洲電工委員會環境條件分類第3部分：環境參數組及其嚴酷程度的分類分級第5節：地面車輛設備)等規範。

由於車機屬於後裝市場（aftermarket installed products）， 不如前裝市場（factory-installed products）需要通過車規規範，除國內大部分業者主要遵循之車用VSCC 56-3 (財團法人車輛安全審驗中心電磁相容性認證)，A公司於國際市場主要遵循 CE(歐洲合格認證) 、 FCC（Federal

Communications Commission；美國聯邦通信委員會） 、 E-mark(車輛零組件符合歐盟法令之合格證書) 、 SAE J1455 (美國汽車工程師學會重型車輛電子裝置設計之環境試驗實施建議) ，且對於可靠度相關的規範則更加嚴格要求，並自行對自己的產品做極限測試，以掌握產品弱點並予以改進。

2. 公司與客戶合作模式

由於A公司產品性價比較高，主要市場為歐美國家，尤其歐美國家的系統整合能力相對成熟，且大部分客戶已具軟體開發能力，採購公司的硬體平臺後搭配既有裝置，可移植客戶自己開發的軟體再上線運作，此類客戶營運模式為購買A公司硬體後，出租硬體予其終端客戶，例如汽車貨運或客運業者，並以收取月租服務費方式，每月產出報表予委託之終端客戶，提供油耗及事故預期降低及改善之參考數據，由於軟體部分由客戶系統整合部分開發及維護，可符合不同區域及不同車種應用車機之差異及需求，尤其報表分析結果愈貼近終端客戶需求，才能相對收取較高的月租服務費。

國內合作部分，以電動公車合作計畫為例，由A公司提供整合平臺，其搭載車機及顯示螢幕，除了車機本身，亦有許多第三方合作，例如TPMS (Tire-pressure monitoring system, 胎壓監測)、Antena(天線)和 LAN switch (local area network switch)等，近期主要於駕駛安全部分與第三方合作開發 ADAS (Advanced Driver Assistance Systems；先進駕駛輔助系統)模組，例如車道偏移、前方防碰撞以及駕駛人行為偵測，另外由夥伴公司負責伺服器、軟體開發讀取及分析資料，電動公車業者則產製車體並另外與電動車租賃相關公司合作租賃事業。

2.1.2 M 公司

1. 車機應用及服務之技術簡介

ARTC 承接經濟部能源局委辦計畫，其針對重型車輛燃料管制及節能技術推廣應用，並開發駕駛行為分析相關技術，於2016年將該技術移轉予M公司，並輔導M公司進行技術整合及商品化，駕駛行為分析係利用分群機制，以關鍵項目快速找尋須管制之對象及項目，關鍵項目部分整合安全相關數據，以進行綜合評比及分析，同時後臺系統模組可配合其他資訊進行佐證，例如影像、定位、車輛當時與前方距離及時段內車道偏移次數等統計，提供管理者決策資訊；有關節能技術部分，首先為後臺系統分析歷史資料之技術，其次為車輛即時之「隨車教練」系統，將依據車機自車輛 OBD-II (On-Board Diagnostics II；2代車輛診斷系統、行車監控電腦)所讀取之數據，進行即時駕駛行為指標加減分計算，例如依轉速、檔位、怠速、急加減速或車速等因子，即時計算該駕駛本趟次耗油及節油，並以評分系統即時提供駕駛參考修正駕駛行為。

圖 2.4 M 公司智慧節能車機外觀示意圖

「隨車教練」之即時警示功能，須配合管理者於後臺系統分析後之結果，實施相關管理手段及教育訓練，以該公司過去配合 ARTC 推動經濟部能源局計畫經驗而言，配合輔導之車隊業者可有節省 2%至 5% 耗油之效益。

2. 公司服務內容及規模

M公司主要的發展項目在於公車動態，除臺北市、新北市、基隆市及臺南市以外，其他大部分縣市公車動態系統基本上都由M公司建置及維運，故於客運車機部分安裝約 7 千輛，電子站牌約1700多座。

表 2-1 M 公司公車動態車機規格

項目	規格
中央處理單元	1.32 位元 ARM(C o ret ex-M3) 12 0MHz, 25 6KB F l ash ,6 4KB RAM。 2.快閃記憶體：On Board 2M Bytes。
外觀規格	1.尺寸（ 長 x 寬 x 高）： 18 4x 90 x2 5mm。 2.操作溫度： -2 0℃ t o 6 0℃ 。 3.儲存溫度： -4 0℃ t o 8 5℃ 。 4.相對濕度： 5 ~9 5%（ 未凝結）。
輸出入介面	1.提供 6 組 RS2 3 2 介面（ 包含一組 RS 2 32/ 4 85 介面）。 2.數位輸出 3 組。 3.數位輸入 8 組。 4.提供 2 個 USB 介面。
電壓	9~36V
燈號顯示	橘（電源）、藍（GPS）、綠（通訊）
通訊規格	支援全球 850/900/1800/1900MHz 4G／LTE 電信系統
功能特性	1.內建高靈敏度 GPS 模組，可同時搜尋 32 顆衛星訊號。 2.內含車規等級突波吸收元件，保護電源線路。 3.內建 watch dog，確保設備無當機之虞。 4.寬限電源穩壓電路設計，承受車輛之不穩定電壓。 5.可透過 OTA 方式進行韌體升級，以及更改路線檔等 6.相關資料。

(資料來源：本計畫於107年7月26日索取自 M 公司業務部門。)

(資料來源：本計畫於107年7月26日索取自 M 公司業務部門。)

圖 2.5 M 公司主要產品及服務示意圖

M 公司取得 ARTC 節能相關技術轉移後，開始車機節能功能相關開發，開發項目包含車機及後臺分析軟體，除客運外，亦擴展到一般商務用車，仍配合 ARTC 相關補助案與一些車隊合作。

3. 公司車機客戶應用情形

目前有實際運作之商務用車車隊 — 三福氣體車隊，約有80輛車，另於桃園市政府交通局合作安全相關計畫及臺中市的車聯網相關計畫亦結合節能功能規劃執行，其中以三福氣體公司為例，其為國際外商公司，為因應母公司及相關法規要求，已完整導入節能車機應用超過一年，實際成效估計可節省3至4%油耗，並兼顧行車安全需求，其他車隊案例則多因公司龐大，節能車機及系統須一段時間導入及驗證。

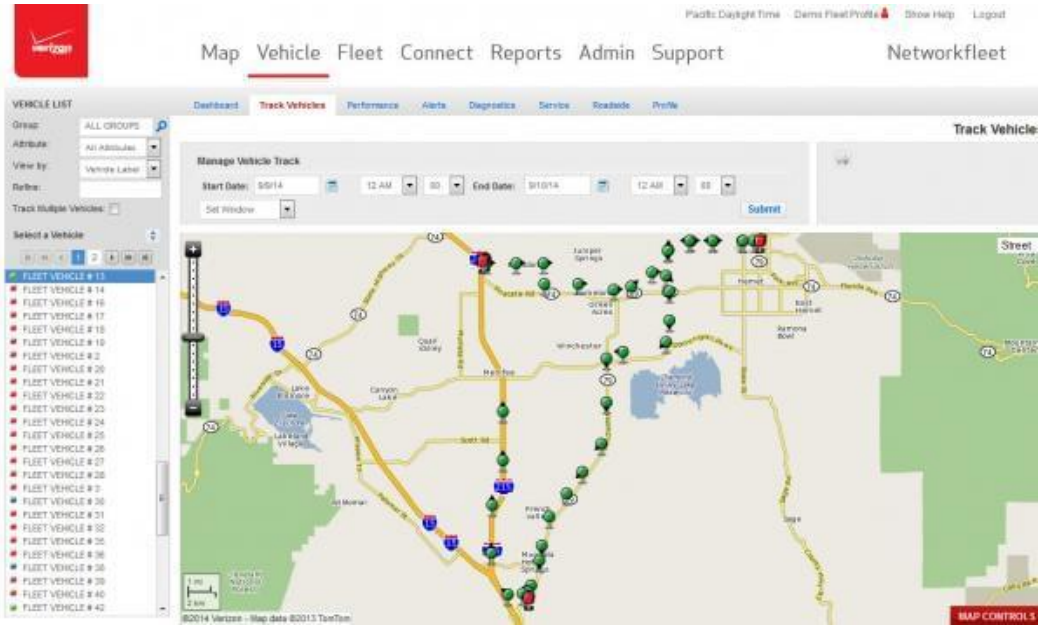
2.2國外車機科技應用案例

本節回顧美國、日本、中國大陸、歐洲之車機科技應用案例，做為後續研提 108 年計畫工作項目之參考，首先介紹國外案例公司之車機產品之節能相關功能及其客戶應用案例，其次說明客戶導入智慧節能車機之需求及效益。

2.2.1美國

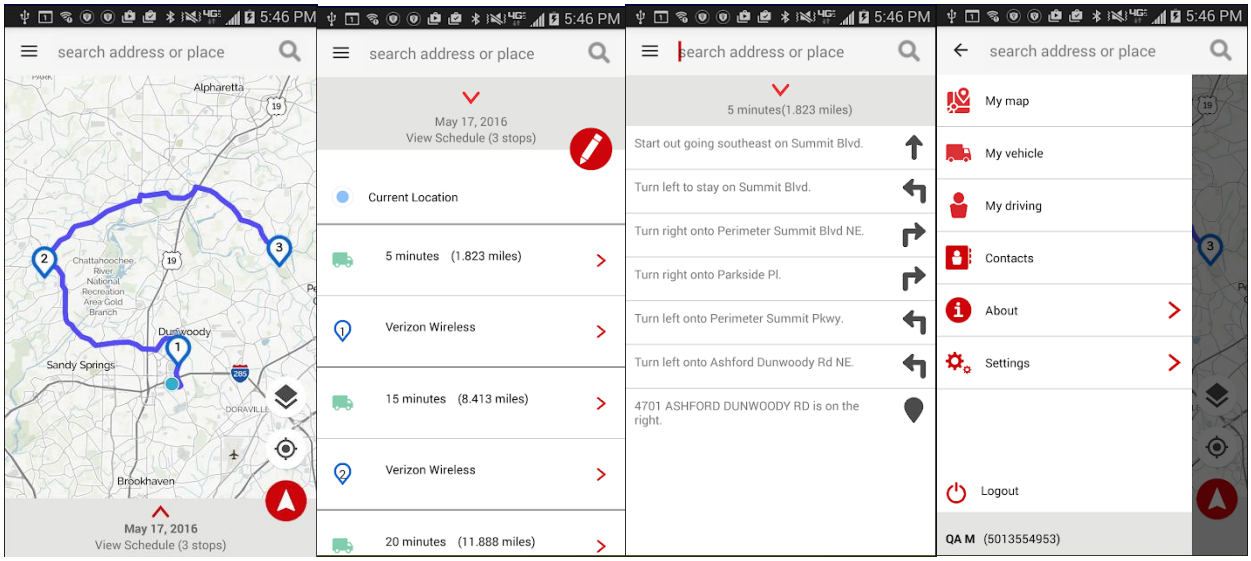
1. 車機功能

Verizon Networkfleet 為線上車隊管理軟體，是通用性的車機解決方案，內容包含車機及線上後臺軟體，以網路及GPS技術之車機為基礎，以供企業管理車隊之車輛及員工，規模可從小型(5量或更少車輛數之車隊)至企業及政府單位規模之車隊，其線上軟體可視覺化車隊工作流程、車輛駛行駛資訊、車輛定位、燃油消耗等資訊及趨勢圖，且可讓業者設定車輛保修警示，並可視覺化駕駛行為，以供企業管理單位即時警告司機調整駕駛行為，於營運方面可對司機調整路線、站點及時刻表；司機端可從手機或平板 APP 接收公司管理單位指示之任務訊息、路線、地圖、車輛資訊、駕駛行為等紀錄，以及聯繫或發訊息予公司主管、調度人員或其他司機之功能。[1][3]



(資料來源：[2])

圖 2.6 Verizon Networkfleet 線上車隊管理系統介面示意圖



(資料來源：[3])

圖 2.7 Verizon Networkfleet 手機及平板 APP 介面示意圖

車機部分為VERIZON NETWORKFLEET 5000 系列GPS車輛定位產品，系列產品主要優勢在於隨插即用地易於安裝，兼容美國所有輕、中和重型車輛、可遠程監測OBDII資訊(例如該車輛定位、里程數、速度、燃油消耗即故障診斷代碼等資訊)之車輛診斷能力、硬體內建GPS及天線、序列埠可兼容Garmin導航設備、感測器監測電壓事件，例如監測PTO(Power take–off) 動力分導裝置。[4]

(資料來源：[4])

圖 2.8 VERIZON NETWORKFLEET 5000 系列產品示意圖

2. 客戶應用案例

愛爾蘭廢物回收公司Wilton Waste Recycling由Rodney Wilton於2003年成立，總部位於Cavan的Ballyjamesduff，該公司為商業、家庭和建築/拆除事業提供廢物管理服務，為提升燃油使用效率及降低燃油費用，以及加強利用及分析車隊，導入VERIZON NETWORKFLEET解決方案，進行GPS 車輛追蹤5個月內，已於工作效率提升及燃料成本降低方面取得顯著效益，其中於2個月內減少4.5%柴油消耗量，估計約節省5千美金之燃油費用；於車隊管理部分，可透過視覺化車輛及任務位置進行車輛指派；於駕駛行為部分，於車輛過度怠速、加速等行為設置自動警報，警報將直接傳送至業主或管理單位之系統或手機，如此可即時透過電話聯繫司機，並糾正司機不良駕駛行為，該公司後續依據VERIZON NETWORK-FLEET系統彙整之「駕駛風格」儀表板結果對司機制定獎勵計畫，透過推動獎勵計畫鼓勵司機調整不良駕駛行為，以進一步節省燃油費用。[5]

樹木護理公司(Tree Tech Inc.)於導入VERIZON NETWORKFLEET解決方案後，透過辦公室 42英寸平板顯示器監控燃料成本及提升路線規劃效率，可顯示車輛位置、速度、空轉時間及路線訊息，平均每月可節省2千美金之天然氣費用；於車隊管理部分，由於美國波士頓地區擁擠的道

路特性，路線規劃功能顯著協助公司減少車輛於任務間行駛時間；於任務分派部分，則透過系統紀錄檢視員工是否執行完成及車輛預計到達地點時間，亦透過車輛位置監控員工因個人因素擅用車輛情形；於客訴部分，可透過紀錄匹配客訴內容之描述，並進一步警告駕駛行為或服務不良之司機;於車輛拋錨時,可透過系統取得車輛地點及OBDII之故障診斷代碼，並提供維修技師至現場解決故障問題。[6]

2.2.2日本

1. 車機功能

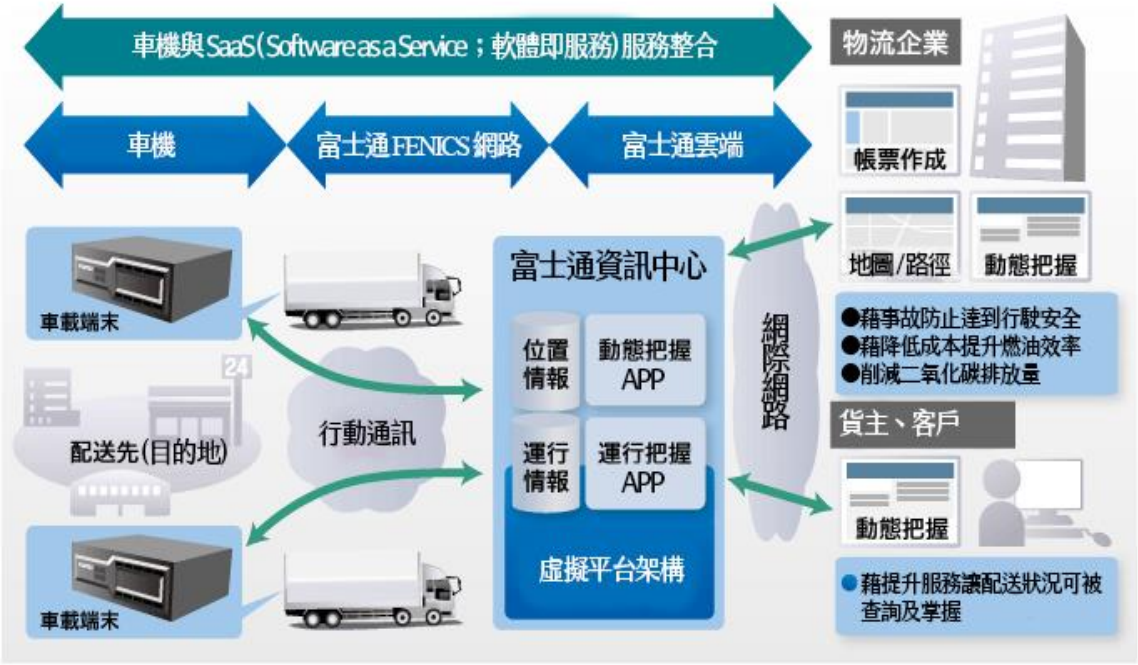
日本多以數位行車紀錄器紀錄車輛行駛情形，並以此為基礎開發系統讀取資料、分析及產出報表供客戶參考及改善營運，以富士通(Fujitsu) DTS- C1D 數位行車紀錄器(圖 2.9)為例，除專屬麥克風，最多可支援 4 個專屬廣角攝影機減少駕駛視線死角(圖 2.10)，配有耐用性較高且傳輸快速的 SLC(單層式儲存)式高容量 SDHC 記憶卡，並透過專用頻道將車輛行駛、貨運業務裝卸貨資訊及司機休息等資訊傳到富士通的數據中心，客戶端可透過雲端系統平臺 — ITP-WebService 從富士通數據中心即時掌握車輛行駛動態(圖 2.11、圖 2.11)，例如透過平臺從車輛攝影機即時監控車輛行駛情形，或立即取得車輛於急加速及急減速等事件所啟動攝影機拍攝之影像進一步檢視現場狀況，該平臺亦可存儲攝影機所拍攝影片及相片在雲端 13 個月[1]。

（資料來源：https://wskvsc.com/digitacho/product_dtsc1d.html）

圖 2.9 DTS- C1D 數位行車紀錄器及配備示意圖

（資料來源：[7]）

圖 2.10 DTS- C1D 數位行車紀錄器專屬廣角攝影機配置及攝影示意圖



(資料來源：[7])

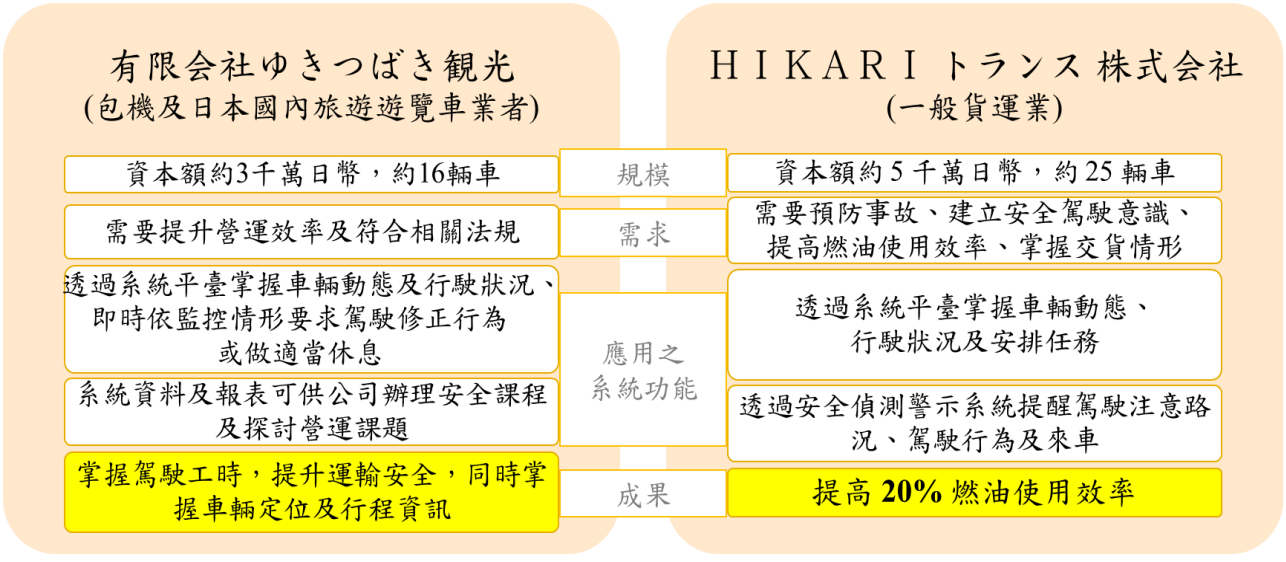
圖 2.11 DTS- C1D 數位行車紀錄器傳輸資訊示意圖

(資料來源：[7])

圖 2.12 ITP-WebService 系統平臺介面示意圖

2. 客戶應用案例

豐田集團旗下電裝公司(DENSO CORPORATION)所持有之日本電裝銷售公司(DENSO SALES JAPAN CORPORATION)，對於販售富士通(Fujitsu) DTS- C1D 數位行車紀錄器方案及提供售後服務累積許多經驗，以遊覽車客運業為例，於 2001 年成立於新潟縣之觀光會社，經營包機及日本國內旅遊業務，資本額約 3 千萬日幣，擁有約 16 輛車，於導入該數位式行車紀錄器及方案前不熟悉數位行車紀錄器的使用，且有即時掌握車輛動態資訊及行駛狀況的需求，該公司導入後，管理部門可於辦公室透過 ITP - WebService 系統平臺介面掌握車輛動態及行駛狀況，並可基於法規規定及公司標準作業，即時要求駕駛修正行為或做適當休息，而系統所記錄之資料及報表，可做為公司與司機辦理安全課程及討論營運課題之依據[8]。



(資料來源：本研究整理自[8]和[9])

圖 2.13 日本案例公司數位行車紀錄器之客戶應用案例效益圖

另以汽車貨運業為例，於 2006 年成立於北海道的 ＨＩＫＡＲＩ株式會社，其經營一般貨運業務，資本額約 5 千萬日幣，擁有約 25 輛車，於導入該數位式行車紀錄器及方案前有預防事故、安全駕駛意識建

立、提高燃油使用效率、節約能源及即時反應交貨的需求，於導入後，除可透過 ITP-WebService 系統平臺即時掌握車輛動態、行駛狀況及安排任務外，並透過安全偵測警示系統，提醒駕駛注意路況及來車，且透過超速及急加速偵測警示司機的功能，提高 2 成燃油使用效率[9]。

2.2.3中國大陸

1. 車機功能

鄭州易航通資訊技術有限公司主要以環保智慧化管理系統平臺為主，同時以環保車輛、機械作業智慧化監管系統為基礎，自主研發城市環保模組 GIS 資訊化監管系統、環保人員作業監管考核系統、垃圾車垃圾清收智慧化管理系統、灑水車灑水作業監管考核系統、機掃作業監管考核系統及車輛/機械油耗精細化管控系統等，並應用感測器、物聯網、網路通訊、雲端服務等技術進行開發，以分析環保設施資料、垃圾收運過程及量化指標、作業人員、作業車輛的作業過程及結果資料等，作為環保部門規劃環保設施、監管環保車輛、統籌安排環保作業之依據。

(1) GPS 油耗監控系統

為解決運輸車輛行駛里程與耗油量無法量化考核、不良司機抽賣燃油或自用及外出車輛油耗報銷無法監督(例如司機核銷不實、將加油卡予其他車輛加油、加油站交易不實)等問題，通過在機械或車輛油箱加裝油量感測器，可於系統設定油量變化門檻，如出現油量異常則自動報警；資料分析部分則結合GPS技術自動分析車輛耗油情況，報表結果可以曲線圖呈現當日車輛油耗情況，同時可按部門、車輛類型、車牌號及時間呈現每輛車特定日期或時段油耗情況，資

料內容包括加油量、加油地點、加油次數、總耗油量、總行駛里程、百公里耗油等，並可生成報表供管理單位參考，報表亦可透過手機APP檢視。

(資料來源：[10])

圖 2.14 手機 APP 介面示意圖

如圖2.15所示，最新設計的油量檢測加定位一體機，結合油量檢測及GPS定位設備之功能，該款設備為一體化設計，內置GPS定位模組，具結構簡單及安裝方便優勢，安裝方式係將設備安裝於油箱上，將兩根電源線連接至電瓶正負極固定即可。

(資料來源：[10])

圖 2.15 油耗監控加定位一體機

(資料來源：[10])

圖 2.16 油量感測器及 GPS 定位終端安裝示意圖

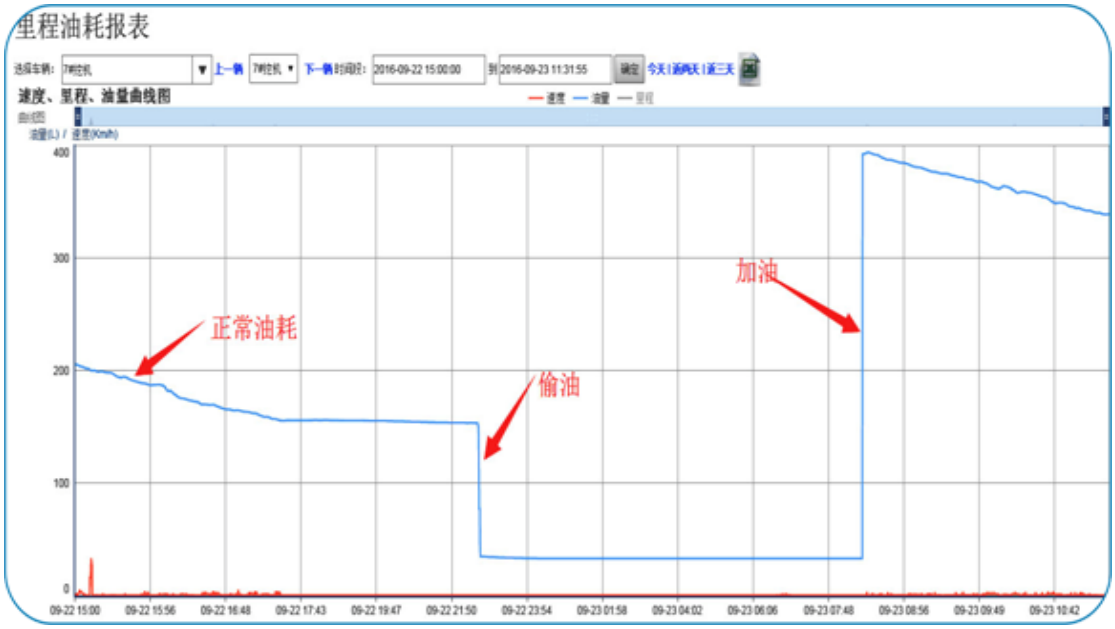
搭配GPS定位功能，後臺系統可進行油量、軌跡重播，於同一介面呈現車輛行駛軌跡、停車資料、油量消耗曲線及速度曲線等資訊，有利管理單位分析判斷。

於加油報表部分可呈現車輛加油之地點、時間及加油量，並以柱狀圖與表格同時展示。

(資料來源：[10])

圖 2.17 加油報表

在里程油耗報表部分，可直接反映車輛燃油消耗情況，曲線圖可清楚辨識車輛油箱內燃油消耗情形，於行駛中之油量係緩慢下降，加油時之油量則直線上升，如油量直線下降則可能發生偷油情形，下降的同時系統將依設定之機制自動報警。

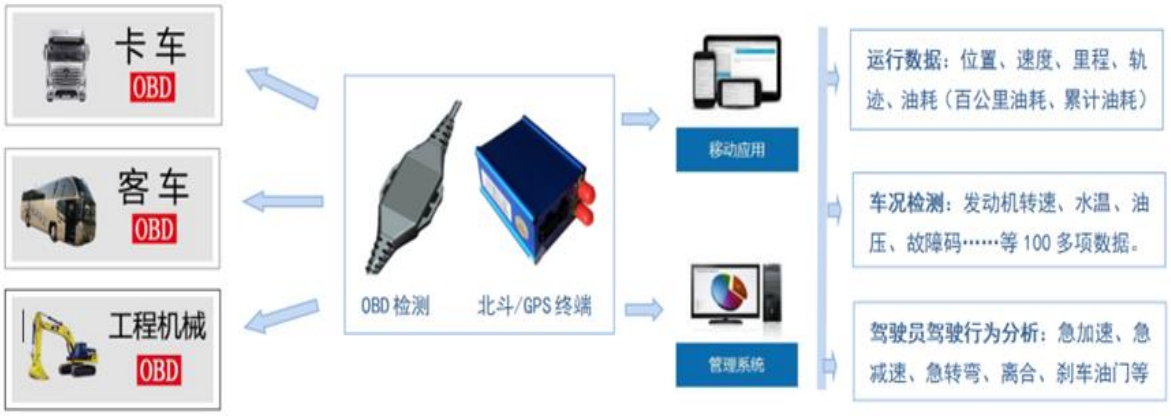


(資料來源：[10])

圖 2.18 里程油耗報表

(2) 商用車 OBD 車隊管理解決方案

透過OBD檢測介面取得連接引擎之車機設備資料，該車機係具有讀取、分析、傳輸至後臺系統之車載設備(如車載GPS、數位錄影主機等設備)，車聯網平臺再對OBD資料及車輛位置等資料進行解析匯總，為車隊管理者提供更加全面及精準之里程、油耗、剎車、怠速、故障等車輛運行資料，可免於油箱上加裝油量感測器偵測油耗。



(資料來源：[10])

圖 2.19 商用車 OBD 車隊管理解決方案架構示意圖

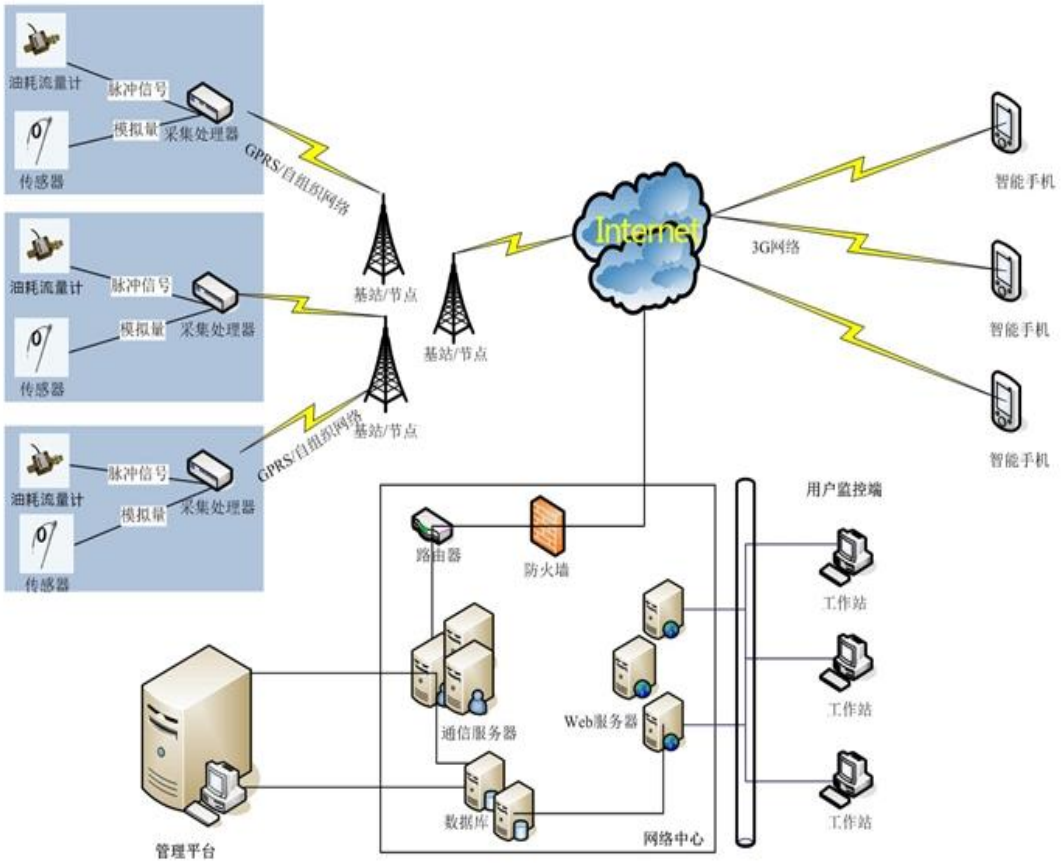
透過分析讀取自車輛OBD及各種感測器之資料，可對駕駛員的駕駛行為做分析，統計並糾正出駕駛員的不良駕駛行為；由於OBD讀取之車輛里程及速度與車輛儀表的資料較一致，可用於考核司機行程及相關費用結算；可即時檢測車輛車況，對即時讀取的車輛故障碼設定提醒；可對車輛的運行情況進行較細緻之分析，用以輔導及規範司機之駕駛習慣。

(資料來源：[10])

圖 2.20 駕駛員駕駛行為及車輛運行分析示意圖

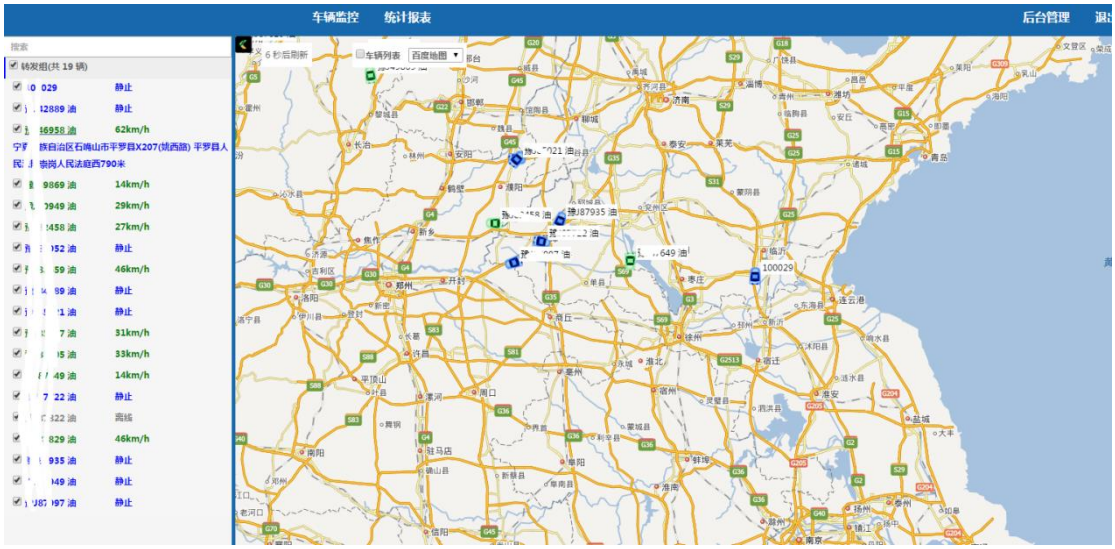
(3) 油耗監控流量計解決方案

由伺服器接收車載終端資料，並存儲於資料庫，再發佈資料予用戶監控端，用戶監控端可檢視GIS系統顯示車輛GPS定位資訊、即時顯示車輛發動機油耗和轉速資料、車輛位移油耗指標、車輛行駛軌跡重播、油耗統計和報表生成等，於車載終端可使用GPS定位、GPRS無線通訊、讀取引擎油耗及轉速資料，於油耗測量裝置則測量引擎累積油耗及即時油耗，且可呈現車輛即時定位、車輛歷史軌跡及各類油耗統計報表。



(資料來源：[10])

圖 2.21 油耗監控流量計解決方案之系統架構圖



(資料來源：[10])

圖 2.22 車輛即時定位示意圖

(資料來源：[10])

圖 2.23 里程油耗報表示意圖

2. 客戶應用案例

綜合性環保服務企業 — 廣西恒美麗環保工程有限公司提供專業清潔服務，業務內容包含垃圾的收集、壓縮，轉運及處理等，與鄭州易航通資訊技術公司簽訂智慧環衛合作協定後，建立智慧環衛智慧管理平臺，合作研發環保車輛及機械作業智慧化管理系統、灑水車灑水作業監管考核系統、車輛油耗監控管理系統、機掃車作業管理系統、環保人員

巡查管理系統及垃圾清收智慧化管理系統等，該套智慧環衛系統解決方案涵蓋環保車輛的定位、油耗監控、攝影畫面監控、灑水車作業監控以及環保人員巡查管理等多項功能，解決員工及車輛調度指揮困難、環保車輛油耗成本無法控制、環保人員分佈廣及考勤及作業過程無法監督等問題，於導入後形成前後臺無縫對接的管理，為政府領導規劃環保設施、監管環保車輛以及統籌安排環保作業計畫提供依據。[11]

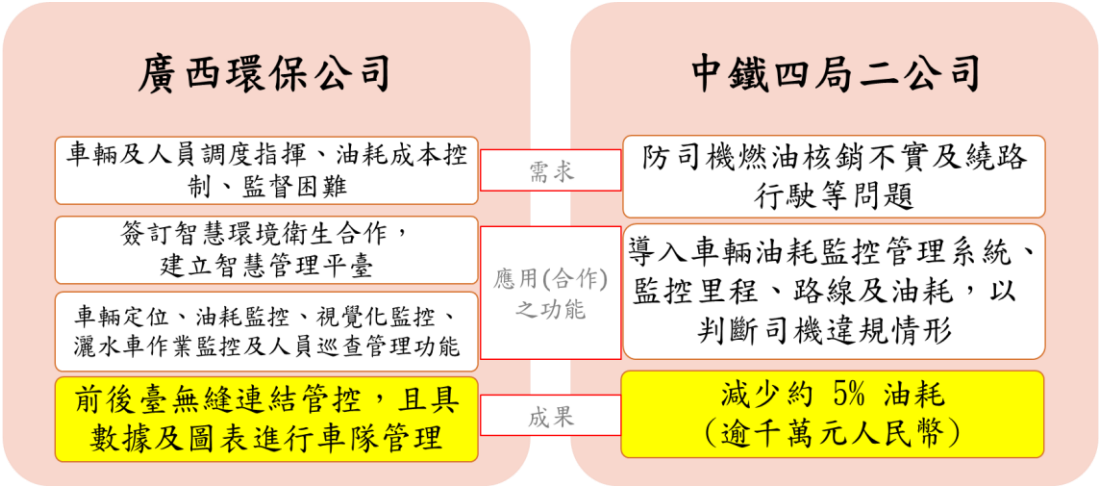
中國中鐵四局集團第二工程有限公司於多項設備及車輛應用GPS油耗監控系統，利用即時定位、里程統計及油耗監控等方式，隨時逐一重播每臺設備運行軌跡，並針對異常設備查找異常原因，判斷是否存在違規現象，導入後徹底杜絕司機不按規定線路行駛、中途私自卸料、偷油賣油等弊端，油量消耗環比(本統計周期數據相較上統計周期數據之百分比)下降5%，累計節省燃油成本逾千萬人民幣。[12]

(資料來源：[11])

圖 2.24 廣西恒美麗環保工程有限公司之環保車輛

(資料來源：[11])

圖 2.25 環保車輛裝設之油量感測器



(資料來源：本研究整理自[11][12])

圖 2.26 中國大陸案例車機公司之客戶應用案例效益示意圖

2.2.4歐洲—以德國為例

1. 車機功能

德國車載系統整合商 INFORM GmbH ，以研華股份有限公司

TREK系列車機為基礎，搭配自行研發的車隊管理系統軟體 — Ground-Star，打造智慧接駁巴士解決方案，讓機場接駁巴士調度後臺即時追蹤車輛位置及依旅客人數彈性調整接駁巴士班次，於尖峰時段調度者平均每 2 秒鐘就能傳輸工作資訊給巴士駕駛，司機只要透過駕駛座前方的觸控螢幕單一介面，就能看到所有資訊，包括當日工作排程、車輛狀態及導航指示等。

2. 客戶應用案例

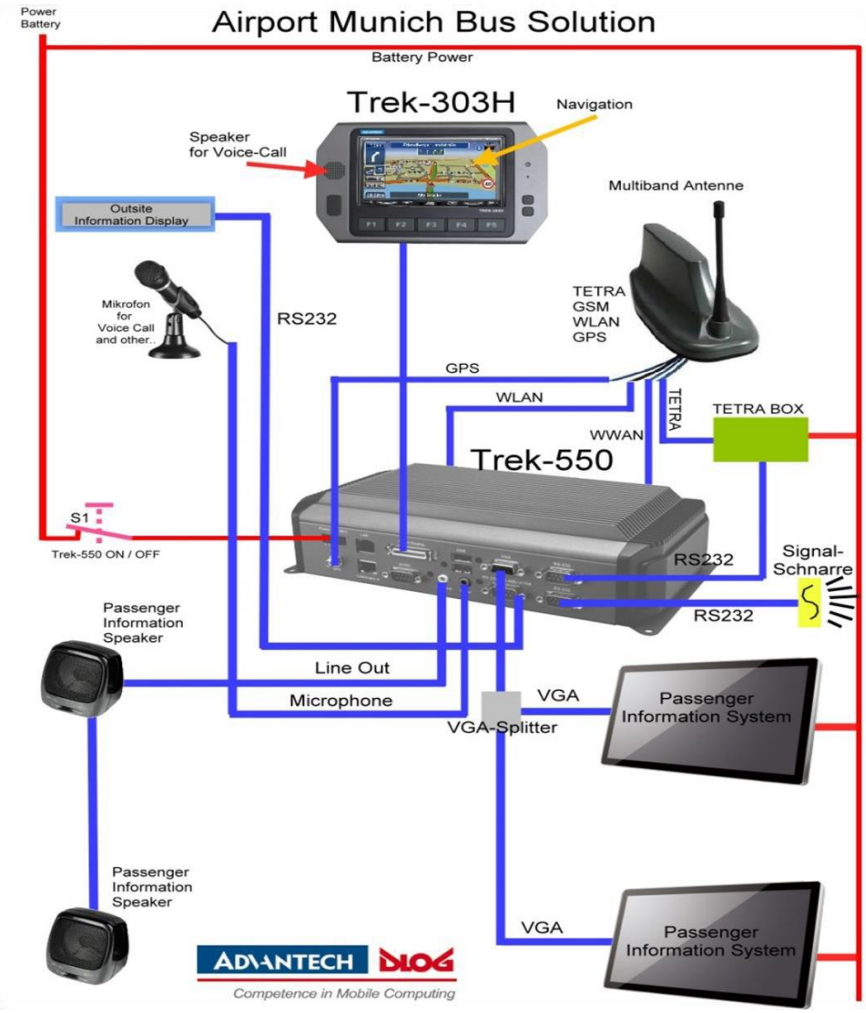
以德國慕尼黑機場為例，該機場於 1992 年啟用，是德國客運規模第二大的機場，每年旅客吞吐量超過 3,800 萬人次，僅次於德國法蘭克福機場，由於在慕尼黑機場起降的航班非常多，停機位與空橋有時不敷使用，因此慕尼黑機場在 1 號航廈外圍另外設一個停機坪，再透過接駁巴士搭載乘客至停機坪登機，由於假日搭機旅客數量爆增，即便接駁巴士配有定位追蹤設備，但管控中心只能掌為車輛位置，卻不知道實際載客狀況，且僅能以無線電與駕駛溝通即調派車輛支援，導致往返於航廈登機門與停機坪之間的乘客接駁巴士於緊急狀況調度不易，不僅影響服務品質，亦影響後續航班起降、甚至是整個機場運作。

為改善這樣的狀況，於兼顧車輛使用效率及車隊規模成本下，該機場於 2013 年導入車輛調度管理系統軟體 GroundStar ，並在每一臺接駁巴士安裝研華 TREK550 車機(圖2.28)，前者負責規劃每輛接駁巴士當日的最佳行駛路線，後者則透過無線傳輸接收資訊及與行控中心溝通，在導入這套智慧接駁巴士解決方案後，於車輛管理部分，該機場透過車機即時追蹤車輛目前所在位置，並透過安裝在車門邊的人流感測器統計人數，以便管理者視乘客人數彈性安排駕駛出車，且透過CANBus (控制器區域網路 ； Controller Area Network) 或胎壓偵測器取得第一手車輛引擎、轉速或胎壓等資料，亦可透過軟體事先做好車輛排程計劃和調度

管理，司機則經由駕駛座前方螢幕(圖2.27)瞭解當日工作排程，知道何時前往哪個航廈或登機門載客，並讓行控中心監控駕駛行為，以改善司機不良的駕駛習慣，減少對車體的損害[13][14]。

(資料來源：[13])

圖 2.27 德國慕尼黑機場接駁巴士配備研華車機觸控螢幕之駕駛座



(資料來源：[1])

圖 2.28 德國慕尼黑機場接駁巴士研華 TREK550 車機解決方案

2.3小結

國內部分車機業者已有能力生產結合多功能之車機，可應用 DVR 或 NVR 等科技開發車隊管理產品，為確保車機無線通訊可靠性，部分車機業者於功率調節及環境衝擊具有符合歐美市場規定及認證之能力，於車機節能功能部分，目前具 ADAS 模組之車機可進行駕駛行為管理、車輛油耗、急踩剎車等資料蒐集，如有後臺分析及產制報表需求，歐美市場許多顧問或車隊業者已有成熟系統整合技術，可自行採購車機後建立後臺系統或購買分析服務；如進一步於車機即時運算影響司機駕駛行為，國內部分車機業者亦具有相關智慧節能車機技術。以本研究訪談之 M 公司為例，其「隨車教練」模組係應用 ARTC 之節能駕駛行為研究成果，可於車機設置模組即時運算駕駛行為評分供司機參考修正駕駛行為，該公司過去配合 ARTC 推動經濟部能源局計畫、輔導車隊業者節能經驗，於搭配其他節能措施及公司治理方式，可有節省 2% 至 5% 耗油之效益。

國外車機科技應用案例部分，於美國、日本、中國大陸及德國，發現車機科技已可結合 GPS 定位、GIS、感測器、OBDII、車輛攝影機、3G/4G 網路連線等監測設備及技術，開發可離線或線上繪製圖表、報表或即時呈現定位之後臺系統，部分方案可將統計結果以 APP 呈現於平板及手機供業主或客戶掌握車隊成本或服務情形，同時做為事後檢討及教育訓練之基礎，且車機產品於各國案例皆有安裝容易及適用該國大部分車輛之特性。

就車機科技應用案例回顧，車機科技已可結合 GPS 定位、GIS、感測器、OBDII、車輛攝影機、3G/4G 網路連線等監測設備及技術，且國內已有業者具有與國外車機業者相當之應用車機科技能力，故我國應有足夠條件發展智慧節能車機相關模組，或進一步推動試辦計畫。

第三章 智慧節能車機發展現況

本章主要討論我國智慧節能車機發展現況，第一節將回顧我國涉及發展智慧節能車機之國內法令及規定，第二節分析及檢討我國發展智慧節能車機相關計畫，第三節則整理國內車機相關廠商訪談結果、討論國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力，以做為民國 108 年計畫內容之參考。

於我國環境保護署法令及規定部分，將回顧環境保護署於交通工具排放空氣污染物，對車輛裝設車上診斷系統之要求，以及毒性化學物質運輸之管理法規及辦法，其中包含要求裝設即時追蹤系統之相關規範，於我國交通部法令及規定部分，將回顧數位式行車紀錄器草案研擬情形，以及公路總局「公路汽車客運動態資訊管理系統」之相關規範及管理辦法。

我國發展智慧節能車機相關計畫部分，將分析檢討本所「大客車節能與安全駕駛行為特性研究」、「中興新村「智慧運輸－車聯網」示範場域規劃建置」、經濟部能源局「重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫」，以及「交通部補助學界成立區域運輸發展研究中心計畫—編號 1 區域」之國立交通大學北區區域運輸發展研究中心與豪泰客運公司合作建置「健康駕駛管理系統」計畫成果。

於國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力部分，經訪談車機相關廠商，彙整國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力相關情形，依車機技術性質將意見分為：1.車機讀取車輛資料能力、2.車機即時性應用資料能力、3.於車機開發智慧節能功能可行性、4.其他開發智慧節能車機支援能力、5.開發智慧節能車機相關建議。

3.1有關發展智慧節能車機之國內法令及規定

本節將回顧環境保護署及交通部有關車上診斷系統(OBD)、車輛追蹤、數位式行車紀錄器及公路汽車客運動態資訊管理系統之涉及發展智慧節能車機之國內法令及規定。

3.1.1環境保護署

1. 交通工具空氣污染物排放標準

環境保護署「交通工具空氣污染物排放標準」於92年10月14日以環署空字第0920074109A號公告之修正3、5條條文草案，其中說明修正後排放標準係參考美國 Tier 2 管制標準、歐盟 98/69/EC 指令之排放標準，採美規與歐規雙軌制並行實施，並規定於 95年10月1日起實施之第 4 期排放標準以後出廠之國產車、裝船之進口車及 2008車型年車輛之新車應配備車上診斷系統(On Board Diagnostics，簡稱 OBD)。[15][16]

2. 毒性化學物質管理法

環境保護署依據毒性化學物質管理法第22條，要求第一類至第三類毒性化學物質所有人，應於運送前向起運地之直轄市、縣（市）主管機關申報運送聯單，並將核章後之運送聯單副知迄運地之直轄市、縣（市）主管機關。運送第一類至第三類毒性化學物質之車輛，應依規定裝設即時追蹤系統並維持正常操作。前二項運送聯單之申報與保存、即時追蹤系統裝設、運送時之標示、攜帶文件、安全裝備、事故處理及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關會同交通部定之。

3. 毒性化學物質運送管理辦法

環境保護署依毒性化學物質管理法第22條第3項規定，訂定「毒性化學物質運送管理辦法」(完整內容詳參本報告附件七)，於該辦法第12條規定運送第一類至第三類毒性化學物質之車輛，應裝設即時追蹤系統並維持正常操作，並於該辦法附件規定其應裝設即時追蹤系統規格、系統回傳率規定及審驗相關辦法，該辦法及技術規範之審驗作業，由環境保護署委託民間廠商辦理，並由該廠商負責維護「毒性化學物質運送車輛即時追蹤系統專區」網站，該網站亦公告施行草案資訊、相關會議資料、法令宣導資料、車機商先期測試及運送業者逐車審驗等資訊，供車隊業者參考。[17][18][19]

未依毒性化學物質運送管理辦法第12條裝置GPS且維持正常操作者；將依「毒性化學物質管理法第34條第1項第6款」處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善。屆期不改善者，得令其停工或停業；必要時，並得勒令歇業、撤銷、廢止登記或撤銷、廢止其許可證。[18]

3.1.2交通部

1.「數位式行車紀錄器」相關法令及規定

財團法人車輛安全審驗中心依公路總局所提需求建議及相關單位所提意見，參考歐盟 EC 561/2006 功能規範(司機駕駛時間相關規範) ，完成數位式行車紀錄器草案研擬，於 106 年 6 月 29 日、7 月 6 日邀集相關單位完成草案條文討論；於 106 年 7 月 7 日將基準草案函報公路總局參考，公路總局於106 年 7 月 27 日函提有關輸出內容格式、介面及統一軟體需求提案，財團法人車輛安全審驗中心依公路總局指示調整草案內容後，分別於106 年 8 月 29 日及 9 月 5 日召會討論確

認草案；於 106 年 9 月 6 日將基準草案函報公路總局參考。[20]

交通部於107年1月31日交路字第10650166033號修正「車輛安全檢測基準」第十六點之一規定「數位式行車紀錄器」，該修正於110年1月1日起實施，各型式 M2、M3、N2 及 N3類車輛[1]應裝設數位式行車紀錄器，並應符合此規定，其中定義紀錄設備目的為記錄、儲存、顯示及輸出與駕駛活動相關之資料，須記錄與儲存至少30個日曆天之行車資訊，於車裝機體(VU)應包括處理單元、資料儲存器、即時時鐘、列表機（內建或外接）、顯示器（內建或外接）、視覺警告(僅規定超時駕駛警告)、經緯度紀錄、校準/下載之接頭(RS232及USB接頭)、手動輸入裝置及駕駛姓名/ID輸入裝置，紀錄設備可藉由附加連接裝置，連接到其他設備，紀錄設備資料下載檢讀軟體至少能讀取及顯示規定之資料及行駛速度紀錄曲線圖，圖上包含車牌號碼、駕駛姓名/ ID(可隨登入時間變化)等內容。[21][22]

「道路交通管理處罰條例第十八條之一」已於立法院通過修正草案，未來將規定一定重量以上之汽車未依規定裝設具有連續記錄汽車瞬間行駛速率及行車時間功能行車紀錄器者，處汽車所有人新臺幣一萬二千元以上二萬四千元以下罰鍰。一定重量以上之汽車未依規定裝設具有連續記錄汽車瞬間行駛速率及行車時間功能行車紀錄器無法正常運作，未於行車前改善，仍繼續行車者，處汽車所有人新臺幣九千元以上一萬八千元以下罰鍰。未依規定保存第一項所稱之行車紀錄卡或未依規定使用、不當使用第一項所稱之行車紀錄器致無法正確記錄資料者，處汽車所有

[1] M2 類車輛：指以載乘人客為主之四輪以上車輛，且其座位數(含駕駛座)逾九座但車輛總重量未逾五公噸者。M3 類車輛：指以載乘人客為主之四輪以上車輛，且其座位數(含駕駛座)逾九座且車輛總重量逾五公噸者。N2 類車輛：指以裝載貨物為主之四輪以上車輛，且其總重量逾三・五公噸但未逾一二公噸者)。N3 類車輛：指以裝載貨物為主之四輪以上車輛，且其總重量逾一二公噸者。

人新臺幣九千元以上一萬二千元以下罰鍰。違反前三項之行為，應責令其參加臨時檢驗。[23][24]

2. 交通部公路總局「公路汽車客運動態資訊管理系統管理要點」

依據「汽車運輸業管理規則第十九條之四」，公路及市區汽車客運業，應依公路主管機關之規定裝置車機設備，並維持正常運作及納入該管公路主管機關建置或指定之動態資訊管理系統監控列管。[25]

交通部公路總局為維護上述「汽車運輸業管理規則第十九條之四」規定之公路汽車客運動態資訊管理系統，並確保該系統資訊正確性及提升公路汽車客運服務品質，訂定「公路汽車客運動態資訊管理系統管理要點」，其中規定之車機設備係指裝置於公路汽車客運車輛提供行駛即時定位等動態資訊，並將動態資訊透過無線通訊傳輸即時上傳至公路汽車客運動態資訊管理系統之設備，公路汽車客運車輛依該要點裝置之車機設備，應符合「臺灣車載資訊通訊產業協會」所訂「營業大客車車機產業標準」，並應經審驗合格。[26]

「臺灣車載資訊通訊產業協會」(TTIA)訂定之「營業大客車車機產業標準」，主要係訂定大客車車機基本功能、模組標準，標準規範共分功能需求、系統架構、硬體規格、通訊技術、資料格式與內容等五大部分，主要以功能需求為主，針對行車安全與輔助車輛管理的需求進行說明；系統架構部分則簡介營業大客車車機之功能與硬體之間架構與關連性，並以硬體規格、通訊技術、資料格式與內容為輔，其中「駕駛輔助」功能係透過駕駛行為紀錄達成，紀錄方式係透過數位資訊收集，記錄車輛行駛動態資訊，由車輛行駛資訊，如油門、時速、里程及行駛時間等資訊，提供業者對駕駛行為分析與評比參考，以輔助駕駛期間客運公車業者所無法監控之過程，且透過該記錄可針對駕駛人員較不恰當之行為進

行改善，以提升行車安全。[27]

3.2我國相關計畫分析及檢討

本節將回顧及分析我國開發智慧節能車機相關計畫重點、研究範圍、結論與建議及計畫貢獻。

3.2.1大客車節能與安全駕駛行為特性研究

1. 計畫重點

該計畫參考先進國家推動已有績效的節能減碳策略，以教育及訓練駕駛人駕駛行為為重點，落實交通部推動運輸部門節能減碳政策。

研究對象係為大客車駕駛人，透過駕駛行為偵測技術，以找出耗能及危險行為因子；藉由行為回饋課程機制，建立駕駛人其節能及安全駕駛行為。各項工作包括：駕駛行為資料蒐集、研判分類、對個別駕駛進行講解與教育、再重新觀測駕駛行為，以及進行前後節能績效比較等。

2. 研究範圍

該計畫選擇行駛於山區觀光地區的大客車路線進行觀察。連續3 個年度的研究，除可以完整涵蓋大型客車的行駛環境，蒐集完整的駕駛行為資料，同時可擴大節能駕駛的效益，提昇偵測技術的品質，以為後續年期之工作項目奠基。

3. 結論與建議

該計畫與開發智慧節能車機相關之結論與建議如下：

(1) 結論

該計畫依據國際文獻與實驗資料所提出的五項節能安全指標定義

如下，並將所蒐集的完整的駕駛行為資料，以五項指標公式分別計算出個別的指標數值，按照等級評分標準來給予評分，以建立量化的衡量指標。

表 3-1「大客車節能與安全駕駛行為特性研究」五項節能安全指標定義

指標名稱	公式
怠速指標	車速為 0 km/h 狀態下總時間/ 總行駛時間
車速穩定指標	5 秒內車速變化大於 10 km/h 時間/ 行駛時間(扣除怠速)
重加速指標	縱向加速度值大於 0.125 G 之次數/ 總行駛里程
重減速指標	縱向加速度值小於-0.15G 之次數/ 總行駛里程
起步換檔指標	起步換檔引擎轉速大於 1600 rpm 次數/ 起步行為總次數

(資料來源：[28]。)

該計畫採取一對一專屬教育訓練方式，根據所建立之大客車駕駛行為資料管理系統，自動產生駕駛者個別報告，並以報告中的五項節能與安全指標評估分數高低，給予駕駛者適當之行為建議，提醒其改善部分之駕駛行為，例如起步行為之換檔時機或減少過重加減速行為等。報表內容包含該名駕駛者基本資料、該路線車隊駕駛者指標總分比較圖、五項指標評估分數雷達圖和駕駛行為建議項目。

透過個人化報表建議方式進行受測駕駛者之個別教育訓練，在節能效益評估部分，比對前後測實驗之燃油效率改善情形，其後測燃油效率提升約 0.45 km/l，燃油效率改善程度約 11.6 %，相較於 100 年度多了約 4 倍的效益。若以客運業者整體路線試算，則 1 年桃園客運約可減少 447 萬公升之燃油消耗，節省約 1.34 億元之燃油成本支出。1 年可減少約 1.2 萬噸之 CO2 排放量，相當於 524.7 公頃之森林面積。

依據該計畫大客車駕駛人駕駛行為資料庫所蒐集之不同實驗路線(都會區、城際和山區)資料分析發現，各路線類型之道路環境皆有所差

異，故對駕駛者其行車過程之油耗與安全層面之影響亦會有所不同。在行車節能分析部分，不論是都會區、城際和山區路線，在 11 種駕駛行為中，皆以滑行行為屬於最省油行為，而以起步行為屬於最耗油行為。

以起步行為模式為例再進行微觀分析，將換檔引擎轉速和燃油效率之關係繪製成分佈圖，發現換檔時引擎轉速與燃油效率呈現一反比線性關係，可解釋約 66.5 %的資料變異情形。研究結果發現，起步過程中若以較低之引擎轉速進行換檔，其起步燃油效率會較高；反之，若起步時引擎轉速過高，則會使該起步之燃油效率降低，而增加燃油消耗的產生。

(2) 建議

該計畫利用駕駛者個別圖型化報表，針對受測駕駛者於開車前進行個別教育訓練，並提供駕駛行為改善建議，根據該計畫前後測試結果發現，其節能效益相較於傳統式教育訓練提昇 4 倍，相關經驗可供國內政府監理部門、駕訓班及車輛節能設計之參考。

該計畫於 101 年度建立之大客車駕駛行為管理系統所蒐集之資料，可自動篩選出 11 種駕駛行為，惟駕駛者分心行為，如打瞌睡或使用手機等不安全行為分析，須配合影像人工觀察。建議未來應蒐集國內外與交通安全有關之駕駛行為項目文獻，建立不安全駕駛行為註記清單及流程，同時開發輔助觀察註記軟體，以有效針對不安全行為進行註記。此外，11 種駕駛行為中之怠速行為，僅以車速為 0 km/h 作為定義，往後研究中若需針對怠速行為進一步探討時，建議可再將其細分為停車怠速或緊急煞車造成之怠速等。

隨著車輛資通訊技術快速進步，該計畫發現目前國內外小客車已

有油耗或安全警示回饋系統，用以提醒駕駛人注意。大客車部分則較為少見，建議大客車未來可參考此方式應用。

由國外 FIAT 與 TOYOTA 的研究發現,持續蒐集駕駛人駕駛行為資料,提供個人化報表(日或週或月),供駕駛人自行比較改善,長期而言可改善其駕駛節能效益，建議未來國內推動節能駕駛計畫及教學內容可參考其方式。

4. 計畫貢獻

該計畫研究結果發現，透過以自動產生駕駛者個人指標圖型化報表針對受測駕駛者於開車前進行個別教育訓練，並提供駕駛行為改善建議，於訓練前後其整體節能效益(燃油效率)提升11.6%，相較於以傳統課堂授課的方式進行教育訓練之節能效益提昇4 倍之多。該計畫成果可以協助車隊公司做好駕駛人行為管理及事故預防工作，並回饋公路監理部門精進駕訓內容，惟輔導方式僅限事後分析資料，尚未開發或試辦可即時性提醒司機改善駕駛行為之車機。

3.2.2中興新村「智慧運輸－車聯網」示範場域規劃建置

1. 計畫重點

本所於民國106年與財團法人車輛研究測試中心合作研究車聯網相關智慧運輸課題，於計畫執行分三個部分，分別為(1)國際車輛智慧系統發展趨勢研析；(2)ADAS(先進駕駛輔助系統) 與CV(車聯網系統) 整合之研發實驗場域規劃設計與構建；(3) ADAS 與 CV 整合式交通安全實驗案例與應用情境之規劃與設計等。

2. 研究範圍

該計畫利用中興新村構建智慧運輸車聯網實驗場域，應用ADAS 與CV 研發成果，提高中興新村智慧車輛的行車安全與運輸效率，同時進行ADAS 與CV 系統整合關鍵技術研發、交通管理中心整合應用、多元交通數據分析與創意加值應用等。

ADAS 和CV 整合應用國際發展趨勢調查部分，蒐集國際ADAS 與CV 研究發展在專利與主要技術發展趨勢，內容可分為系統面、通訊面及應用面等。

ADAS+CV 實驗場域與實驗車輛規劃構建部分，以中興新村為實驗場域，選定4 個路口(包含(1)中正路-光華四路口、(2)光華四路-光華路口、(3)中正路-中學路口、(4)光華路-中學路口)進行車聯網與交管系統建置，並安裝CV系統到6 部實驗車輛，其中2 部加裝ADAS，包含攝影機(Camera)、雷達(Radar)、全球導航衛星系統(Global Navigation Satellite System, GNSS)、慣性測量單元(Inertial Measurement Unit, IMU)等感測器，以及行車紀錄器(Digital Video Recorder, DVR)、車道偏移警示(Lane Departure, LDW)、前方防撞系統(Forward Collision System, FCW)、盲點偵測(Blind Spot Detection, BSD)與車輛定位等系統。

實驗案例、應用情境規劃與運行資料蒐集、分析部分，以十字路口為標的規劃汽機車混合車流實驗案例與應用情境，建立實驗運行資料蒐集平台，並透過數據分析評估不同模式不同情境下，車輛定位系統的定位差異分析，及行車安全系統作動的正確率。

3. 結論與建議

該計畫與開發智慧節能車機相關之結論與建議如下：

(1) 結論

經由相關公部門與產業界合作，完成我國第 1 個結合輛實驗車進行測試先進駕駛輔助系統(ADAS)與車聯網整合研發實驗場域，為我國後續在自動駕駛車輛研發奠基；透過 CAN 匯流排結合 ADAS 與 CV 車載設備，擴大行車風險偵測能力；同步構建實驗場域資料蒐集與分析平台，可即時監控與發佈測試資料。

根據警政署與南投縣警察局中興分局車禍事故分析，將直行車路口碰撞、左右轉後方來車碰撞等事故情境，依路口有無交通號誌，完成 11 個情境與實驗案例規劃，以進行實驗測試。

在 ADAS 與 CV 各感測器的控制器負載評估上，由於本案在實驗過程為求完整蒐集資料與分析，因而初期賦予 OBU 過多計算工作，造成 OBU 負荷太高與傳輸資訊量太高等現象，進而影響警示資訊發布的即時性。研究後期參考國外作法，減少 OBU 工作負載，即可解決警示資訊發布延遲情事，並完成即時交通訊息廣播功能驗證，皆可在 100 公尺前接收塞車與施工訊息，以及符合 SPaT 訊息格式的號誌燈態號與秒數資訊等。

在應用 ADAS 與 CV 進行汽機車混合車流行為資料蒐集部分，雖然車聯網與 ADAS 相關感測技術已能進行汽機車、行人、巴士、卡貨或聯結車辨識與追蹤技術，作為本車自動駕駛智慧決策判斷研擬，但受限於商用 GNSS 接收器定位精度與設備成本等因素，因而較不可行，建議利用路口置高點架設相關感測器(影像、雷達、LIDAR…)，搭配人工智慧與深度學習技術來掌握車流行為與分析。

(2) 建議

該計畫之場域所蒐集的資訊來源,可能是路側設備、車載端設備,其中路側設備亦有 CCTV、毫米波雷達、CMS 顯示等訊息,車載端設備則有如前方雷達、側方雷達、方向燈、DSRC、GNSS 等,這些訊息各有不同的輸出頻率,建議未來可進一步探討將資訊同步或以內插方式進行資料同步,以提升數據分析的準確性。

該計畫之實驗系統對於資料傳輸並無重傳機制,雖然將資料記錄在 SD 或記憶體中,但須以手動方式將資訊上傳後台資料庫,建議後續研究系統具備重傳機制,則可減少資料匯入資料庫及可能之人為疏失所造成的資料遺失。

該計畫實驗系統之車載與路側端設備,尚不具備自動自我診斷與回報功能,雖可透過網頁查詢了解目前系統運作是否正常,建議後續研究能加入系統診斷與通報機制,可在第一時間通知維修人員修正系統,以避免因資料不全無法分析的情形。

4. 計畫貢獻

該研究為利未來進行車輛先進駕駛輔助系統與車聯網在安全駕駛以及提高自動化駕駛程度之整合研發實驗,研究及試辦相關計畫,對於我國公路公共運輸發展較屬於長期性前瞻研究,由於研究主要為提升交通安全及自動化駕駛,且車聯網技術相關基礎建設尚未普遍建置、各裝置輸出頻率等待進一步探討等課題,故於我國車輛節能減碳及提升汽車客運業者燃油效率課題,應仍有必要先於我國公路公共運輸發展短、中期,研議智慧節能車機技術規範,透過規範車輛及車機技術規格,輔助相關單位及客運業者應用車輛資訊輔導司機之駕駛行為。

3.2.3重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫

1. 計畫重點

經濟部能源局自民國103至105年委託財團法人車輛研究測試中心辦理「重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫」,計畫重點係為能符合我國2015 年提出之溫室氣體減量『國家自定預期貢獻』(INDC)目標為：2030 年溫室氣體排放量相當於2005 年排放量再減20%，2050 年降至2005 年排放量50%以下，該計畫對於車輛領域配合政策目標，以重型車輛為標的進行工作展開。目前世界主要國家均已逐步將重型車輛耗能納入法規管理，針對使用中車輛國際間也已有多項成熟技術可供應用。故該計畫為進一步擴大推動運輸部門節約能源，除了研提國內重型車輛能源效率管制制度外，實際針對國內車輛車隊進行使用評估與輔導，並導入國際間現有的可行技術,推動節能駕駛活動,實際提升能源使用效率。

2. 研究範圍

該計畫研究對象主要為我國重型車輛，計畫自103年至105年之工作內容，包含研提重型車輛能源效率提升之策略及實務、探討國際重型車輛現有節能技術的適用與效益性，並提出相關政策建議、研蒐國際輪胎節能效率檢驗程序及系統發展，研提推動車輛輪胎效率標示方案、研提我國重型車輛能源效率管制之具體可行規劃方案、擴大推廣政府與民間單位重型車輛及客貨運車隊自願性節能措施。

於研提重型車輛能源效率提升之策略及實務部分，根據該案研析最新國際法規資訊及配合國際考察交流，並考量國內車輛相關法規與市場特性等，完成重型車輛油耗法規制度研訂，及國內重型車輛油耗檢測能量規劃與建置，完備執行重型車油耗法規之實施環境，以利推動實施重

型車油耗管制法規及相關配套政策措施(如重型車油耗之節能標章等)。

於探討國際重型車輛現有節能技術的適用與效益性，並提出相關政策建議部分，係評估國際車輛節能相關技術（如：動能回收、輔助動力系統、空氣動力套件等）之減量效益，並對國內客貨運業者進行輔導服務活動以推廣車輛節能技術。

於研蒐國際輪胎節能效率檢驗程序及系統發展，研提推動車輛輪胎效率標示方案部分，蒐集分析及參考各先進國家對輪胎節能效率標示分級標準及抽驗方式，並依國外市售輪胎性能水平，擬訂適合國內節能輪胎效率標示管制方法，提出國內未來節能輪胎管制制度方案與建議。初期以參照汽車機器腳踏車能源耗用量及其效率標示格式與做法，制定符合國內輪胎標示管制制度，並可與歐盟分級標籤作對應。

於研提我國重型車輛能源效率管制之具體可行規劃方案部分，研究國際重型車輛能源效率管制及相關配套措施，將其與我國現行制度、車輛使用與技術等情況進行比較，並配合該計畫中法規研議與技術推廣的相關需求，評估可調合或採行的方案。

於擴大推廣政府與民間單位重型車輛及客貨運車隊自願性節能措施部分，節能輔導客貨運輸重點車隊，協助節能階段性診斷及諮詢服務，俾利運輸車隊提升車輛能源效率與降低油耗，並評估運輸車隊節能需求辦理相關分析、訓練或推廣等工作，促使激發國內車隊主動響應及倡導節能減碳運動。

3. 結論與建議

該計畫與開發智慧節能車機相關之結論與建議如下：

(1) 結論

於探討國際重型車輛節能技術效益並辦理宣導部分，該計畫協助 2 家車隊導入駕駛行為分析技術實車運行，透過分析結果篩選油耗異常車輛，搭配車隊節油管理與教育訓練措施後，駕駛員不良行為已落實改善，節能綜效達 5%以上；並促成 1 案業界合作案，結合車機廠商產品納入應用加值，成功商品化提供車隊管理服務。

因應車隊節能駕駛訓練資源需求，該計畫於北、中及東部辦理 3 場次節能駕駛推廣活動，共培育 200 名國內客貨運節能種子人員，並透過實車節能駕駛體驗強化節能認知，落實於日常行為以擴散節能效益。

該計畫辦理 2 場次車輛節能技術與車隊管理研討會，邀請國內相關產業與車隊業者以實際案例進行分享與討論，建構車隊業者與節能技術相關產業之意見交流平台，提升車隊節能技術相關新知，並使節能技術產業瞭解車隊實際需求。

另該計畫完成 1 件發明專利獲證『駕駛行為即時警示裝置，專利證書 I538832』、1 件發明專利申請『收折式車輛空氣導流裝置及其操作方法，申請編號 105136905』、及 3 篇國內節能相關期刊論文發表。

(2) 建議

於探討國際重型車輛節能技術效益並辦理宣導部分，針對國內適用且可短期回本之節能技術，該計畫建議可評估納入交通單位之運輸業者評鑑項目，並提供適當的建置成本補貼，以利車隊業者自願性導

入適用之節能技術，其中，節能駕駛管理涵蓋駕駛行為分析、節油獎勵制度與節能駕駛教育訓練三大面向，後續建議以節能潛能高之車隊採重點及深入輔導方式，再透過指標改善案例，搭配相關推廣活動進行宣導，激發車隊自主節能管理之動力。

4. 計畫貢獻

於開發智慧節能車機相關部分，該計畫以大客車、大貨車、曳引車等所有重型柴油車輛，進行逐月駕駛行為項目優劣分群分析，駕駛行為分析輔助模組主要由三項重點技術組成：行車資料紀錄模組、駕駛行為分析與分群軟體、駕駛員即時警示輔助模組；其中行車資料記錄模組可讀取記錄車輛轉速與行駛速度並儲存資料檔，行車資料以每秒一次的頻率記錄，如此才可讀取到駕駛員的換檔瞬間轉速，以及車速的變化量；駕駛員即時警示輔助模組裝設於車輛駕駛座前方駕駛員視線所及範圍，可即時性簡易分析駕駛員行為，若超出設定的標準值時將亮燈警示，其門檻標準則需參考於該車輛之經濟轉速區域建議值而設定，當駕駛員出現耗油的行為後，透過明顯的燈號可分別區分出駕駛行為的對應項目，警示模組上方以九等級顯示出不良駕駛的嚴重程度，藉此讓駕駛員即時得知自身有出現耗油的行為，並已被數位式行車記錄器紀錄。後續在進行多駕駛員優劣族群分析時，亦可透過此輔助模組的觸發次數作為佐證。

(資料來源：[30])

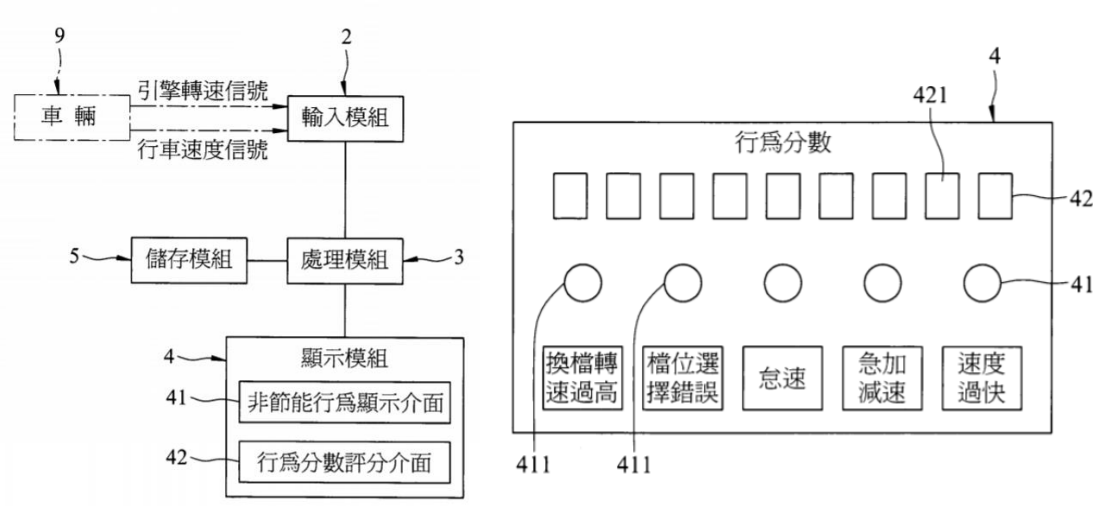
圖 3.1 駕駛行為即時警示模組外觀

取回行車資料記錄模組儲存的行車資料檔案後，分析軟體分別將車速、轉速轉換為多種駕駛行為，並區分出三種族群：優良、普通、不佳。在進行車輛管理時，目前雖然已逐漸導入數位式管理系統，然而現行車隊管理系統往往是產出統計報表，從中無法得知結果也不知該如何做分析和管理制度上的應用。研究將行車資料轉換為不同的駕駛行為：換檔時機是否過高、檔位是否為確實更換、怠速時間、高速巡航車速、加減速，以及駕駛行為即時警示面板觸發次數。

於民國103年，駕駛行為分析技術搭載於港都客運及五崧捷運車隊，結合捷世林與寶錄車機業者，針對駕駛行為進行分析與優劣分群。五崧捷運車隊已完成各駕駛員的特定習慣分析，並回饋分析結果及需要改善的項目給該車隊業者，以利後續導入節能駕駛訓練課程與駕駛行為管理制度；港都客運車隊透過節能駕駛管理制度的推行，以及駕駛員配合改善不良駕駛行為，車輛可獲得4%～9%的油耗改善。[30]

於民國104年，駕駛行為分析技術搭配客貨運車隊進行實務驗證，分別與振展交通搭配10輛車、鼎東客運5輛車以及港都客運118輛車合作進行。除駕駛員優劣分析之外，亦提供不良行為重點項目分析。針對各車隊營運型態的差異分別進行駕駛行為管制後車隊油耗皆可改善，其中手排車針對換檔轉速控管之節油成效至少5.6%以上，自排車車輛配合加減速的控管後成效可達2%。[31]

於民國105年協助巨業客運與亞東預拌兩家車隊導入駕駛行為分析技術實車運行，透過分析結果篩選油耗異常車輛，搭配車隊節油管理與教育訓練措施後，駕駛員不良行為已落實改善，節能綜效達5%以上；並促成1 案業界合作案，結合車機廠商產品納入應用加值，成功商品化提供車隊管理服務，發明專利獲證「駕駛行為即時警示裝置，專利證書I538832」。[32]



(資料來源：專利證書 I538832 專利公報)

圖 3.2 駕駛行為即 時警示裝置專利參照圖示

該計畫除就節能需要研議駕駛行為分析技術外，亦逐月駕駛行為項目優劣分群分析，及搭配分析結果，輔導業者建立管理機制及改善司機的駕駛行為，三年計畫以來有許多油耗改善之輔導成果，顯示已有確定之駕駛行為項目，且可納入車機設計以監控駕駛行為節能效益，未來應可推動示範計畫驗證建立智慧節能車機技術規範之可行性，惟於試辦過程需透過雛型機設計檢視既有相關專利，以瞭解未來車機業者投入開發智慧節能車機之可應用範圍。

3.2.4客運業好幫手-健康駕駛管理系統

1. 計畫重點

藉由導入心臟頻譜血壓計與駕駛員健康管理機制，透過駕駛員每日發車前規律的心血管狀態量測，讓公司了解每位駕駛員發車前的心血管健康狀態，針對異常或危險狀態採取適當的管理措施，確保行車安全。就駕駛員本身而言，也可以及早發現心血管異常狀態，及早就醫檢查與治療，改善身體健康狀況，而該計畫以平均每日量測之駕駛員比例與心臟狀況異常狀態偵測次數等指標，作為導入駕駛員健康管理機制效益評

估的依據。

2. 研究範圍

「交通部補助學界成立區域運輸發展研究中心計畫—編號1區域」之國立交通大學北區區域運輸發展研究中心，主要輔導豪泰客運導入利用心臟頻譜血壓計量測駕駛員的心血管健康狀況，加強客運駕駛員的健康管理，提升民眾使用公共運輸的安全。

豪泰客運股份有限公司為國內汽車客運業者，經營台北往返新竹的國道路線，該公司在北區區域運輸發展研究中心建議下，於民國106年1月購入心臟頻譜血壓計，並於2017年2月開始實際測試使用。執行方式為建議每位駕駛員1天至少量測1次，通常是當天從場站發出的第一個班次，而長期的目標是希望能達到每次發車就量測一次。

3. 結論與建議

該計畫與開發智慧節能車機相關之結論與建議如下：

(1) 結論

藉由導入駕駛員健康管理機制，規定駕駛員每日發車前使用心臟頻譜血壓計進行量測，以確實掌握每位駕駛員發車前的心血管健康狀態，並針對異常或危險狀態採取適當的管理處置措施，確保行車安全。

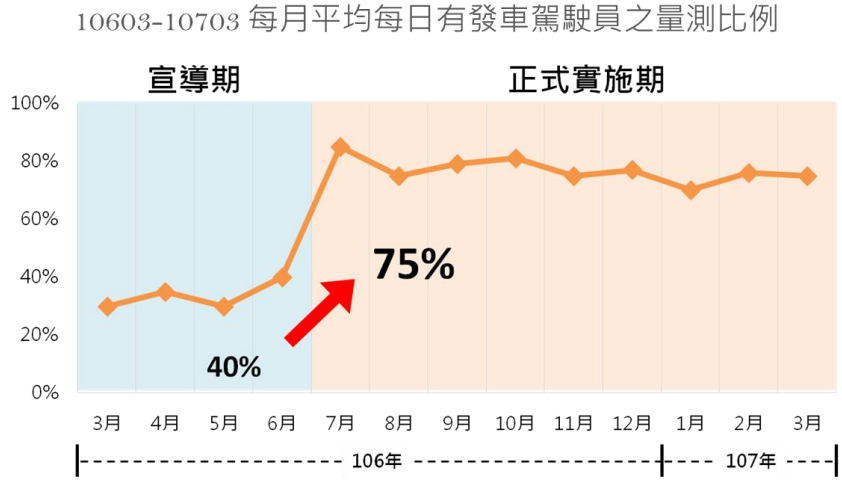
豪泰客運公司表示自 106 年 3 月起，採取漸進方式導入駕駛員健康管理機制與心臟頻譜血壓計，向駕駛員宣導健康管理觀念，宣導初期(106 年 3-6 月)駕駛員每日量測比例較低(約 40%)。於 106 年 7 月正式實施駕駛健康管理機制後，駕駛員每日量測比例係顯著上升(平均約 75%以上)，顯見駕駛員配合公司之健康管理方式，加以關心自身心血管健康狀況，並逐漸養成發車前固定量測的好習慣。106 年 7-9

月異常與危險警訊比例約 19.1%，因駕駛員如發生心臟及心血管異常或危險警訊，公司將協助該駕駛員至醫院進行檢查與治療，故 106 年 10 月至 107 年 3 月異常與危險警訊比例(約 14.2%)顯著降低，顯示駕駛員健康管理機制確實發揮功效，藉由規律的量測，協助駕駛員改善心血管健康狀態。

(資料來源：[34])

圖 3.3 雲端資料庫連結後端管理平臺之架構示意圖

導入駕駛健康管理機制後(106年7月份)，駕駛員已經養成每日量測習慣



註：豪泰客運公司係規定駕駛員出車前皆須實施健康檢測，由於有部分駕駛員忘記攜帶或未插健保卡量測，故導致發車前量測比例僅顯示約平均75%。

(資料來源：[34])

圖 3.4 系統導入效益示意圖

(2) 建議

該計畫指出心血管健康狀況檢測儀器與駕駛健康管理機制之導入，除了能夠協助豪泰客運對駕駛員進行有效的健康管理，降低駕駛員突發心血管疾病所導致事故之風險外，日後若能順利在其他客運業者或遊覽車業者推動，將更有助於提升公共運輸的安全性與服務品質，吸引更多民眾安心地使用公共運輸運具。

4. 計畫貢獻

該計畫於心血管健康狀況檢測儀器與駕駛健康管理機制導入後，透過網路傳輸量測資料至公司後臺資料庫，協助豪泰客運公司對駕駛員進行有效的健康管理，以降低駕駛員突發心血管疾病所導致事故之風險外，亦可提升公共運輸的安全性與服務品質，讓民眾安心使用公共運輸運具，未來智慧節能車機於雛型機試辦計畫時，應可將網路傳輸資料至後臺資料庫之功能納入設計考量，提供公司管理單位即時資料進行即時管理或警示，以驗證納入計畫規範要求之可行性。

3.3國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力

經訪談相關車機廠商，彙整國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力相關情形，依車機技術性質將意見分為：1.車機讀取車輛資料能力；2.車機即時性應用資料能力；3.於車機開發智慧節能功能可行性；4.其他開發智慧節能車機支援能力；5.開發智慧節能車機相關建議，彙整專家於訪談相關意見如下：

1. 車機讀取車輛資料能力部分，主要彙整車機本身讀取車輛行駛、定位及其他相關資料及資料來源能力及範圍之相關意見如下：
   (1) 車機已可讀取OBD、GPS、行車紀錄器及車輛攝影機等設備之資料，並可應用4G 技術將資料傳到後臺系統，供車隊業者進行車隊管理，其中大部分車廠皆有配置OBDII，除非資料格式有問題，否則車機應可藉OBDII讀取到與車輛實際行駛狀況相同之數據。
   (2) 國外車廠有經營節油分析相關服務之案例，其特殊之通訊協定可保證轉速、車速等原始資料之讀取，故須購買其車輛之客戶才可使用此服務。
   (3) 如需讀取以OBD偵測之車輛行駛相關資料，須考量車廠資料安全規定及配合提供之意願，以 ARTC 及逢甲大學團隊輔導車隊業者節油經驗為例，車機有時無法讀取OBDII 原始資料，例如缺轉速資料，其中可分為 2 類技術門檻，第一類技術門檻後來由團隊與廠商合作開發適用大部分歐、日系車款之OBDII產品；另一個技術門檻則耗費團隊半年以上時間完成車機正確讀取OBDII 資料之整合方案，鑒於車機主要功能為讀取及傳輸資料，資料品質亦受資料來源影響，故建議政府優先確保車機資料來源格式之認證及相關規範。

2. 車機即時性應用資料能力部分，主要彙整車機於車機本身或透過網路回傳後臺系統軟體進行資料應用，並即時回饋司機調整駕駛行為或予業者管理單位即時警告司機調整之可行性相關意見如下：

(1) 車機節能分析功能大部分於事後透過後臺軟體進行運算，基本上仍視客戶真正需求提供方案，軟體部分主要由客戶自行開發或另外購置。

(2) 部分車機廠商考量駕駛安全性，希望司機專注於路況，盡量設計於後臺進行車隊分析及管理，僅於危險或駕駛行為偏差時基於預防意外發生，即早警示司機，以免司機受即時分析之績效影響而矯枉過正。

(3) 大部分產品非主動傳送資料至後臺系統平臺，故伺服器端服務人員可視需求以手動式下載，因為資料量、承載空間很大，且僅有些客戶有即時傳輸功能須要，惟設定事件性即時通知功能可於問題發生時，即時調車輛攝影機畫面確認。

(4) 如就一些事件提供語音播報功能提醒司機，為排除影響整體運作穩定性的連線問題，可於車機搭配離線語音軟體，雖無法互動聊天，但可以就基本事件設定語音播報提醒功能。

(5) ADAS 模組有即時運算需求，隨主機端增加運算負荷，同時也有降低運作穩定度之風險，所以部分功能傾向於攝影機端及遠端完成，分部分完成後，再將運算結果分別產出予業者管理單位或司機。

3. 於車機開發智慧節能功能可行性部分，主要彙整目前車機具有節能功能情形、節能效益，以及以目前車機擴充智慧節能功能可行性相關意見如下：

(1) 許多車機之軟體功能已包含節能運算相關模組，惟軟體設計上為

吸引終端顧客採購，主要以一般車隊業者關注之安全及營運效率進行設計及行銷，由於資料係透過SD卡或硬碟儲存，故功能有擴充空間配合客戶資源及需求客製化開發及擴充功能。

(2) 如未來就智慧節能車機建立技術規範，可以目前汽車客運業者依公路總局要求安裝之公車動態系統車機為基礎，並自 OBDII 讀取車輛行駛相關資料。

(3) 以過去 ARTC 推動經濟部能源局計畫經驗而言，配合管理者於後臺系統分析後之結果，實施相關管理手段及教育訓練，可有節省 2~5% 耗油之效益，對於業者節省油料成本非常有幫助。

(4) 駕駛行為種類愈多之型態，愈容易因導入節能車機及改善方案而改善耗油情形，如以國道、公路及市區客運為比較，國道客運路徑較單純、速度差異不大，亦較少換檔，故改善幅度最大的可能為市區客運業者，常見型態為行駛於不同限速道路換檔不當。目前 ARTC 開發之技術及模組，係透過試辦及推動經驗彙整出 5 項駕駛行為常犯問題，可以主要關鍵因子提升車隊節能效益。

4. 其他開發智慧節能車機支援能力部分，彙整對於車機產業周邊廠商、車機周邊設備及後臺伺服器及產品產地等支援能力之相關意見如下：

(1) 市面上有業者產品及服務可檢測車機軟、硬體通訊協定異常、效能及評比，車機檢測部分著重乙太網路協定、資訊安全等評比項目，於大客車車機部分，可提供車輛間車隊管理之資訊安全檢核服務。

(2) 如功能需要應用影像，車輛上可安裝4個鏡頭，2個內/2個外，可偵測車外駕駛環境、車內駕駛行為之應用，鏡頭數量依客戶需求及顯示卡條件可再調整，為確保運作穩定性及資料儲存確實性，會將攝影機影像先設定存到 SSD 卡較穩定，除設定平時例行傳輸

影像至後臺，亦定期拍攝低解析度影像傳送至後臺，於車禍等事件發生時將特別自動對事件做區隔，將事件前後較清楚的影像同時傳輸至後臺。

(3) 雖然部分車機公司有伺服器部門，不過一般由購置車機之客戶自行建置軟體，且車機通常以私有網路運作，所以大部分客戶亦自建伺服器，如客戶資源不足且不在意資料開放，則可能選擇向收費較昂貴的微軟或亞馬遜等公司租伺服器。

(4) 成熟且技術門檻不高的產品線會在中國大陸製造，惟標準比較嚴苛的車機產品，例如須符合美國或歐盟規範，會於臺灣製造、妥善控制及管理。。

5. 開發智慧節能車機相關建議部分，彙整對於開發智慧節能車機之指標、門檻及未來推動相關意見如下：

(1) 不同車款及行經路徑應測試特性後，設有不同節能門檻設定，例如山路與平地配送路線即有明顯耗油差異。

(2) 部分行車安全相關因子亦會影響油耗，例如：急煞車及疲勞駕駛等，也許未來可進一步討論 ADAS模組關鍵性指標於節能之顯著性。

(3) 如依目前車機市場發展方向及車隊業者關注之課題，部分車機公司建議交通部可以安全課題為主推動安裝車機。

(4) 如就節能車機建立共通標準或規範後，部分車機公司建議強制要求進口及國產車輛符合規範。

3.4小結

在環境保護署有關發展智慧節能車機之國內法令及規定部分，「交通工具空氣污染物排放標準」規定車輛應配備車上診斷系統(On Board Diagnostics，簡稱 OBD)，由於智慧節能車機可應用 OBD 讀取之車輛資訊分析過度耗油之駕駛行為，故我國自第 4 期排放標準實施至今應有足夠配備 OBD 設備之車輛規模條件推動智慧節能車機；另依毒性化學物質管理法第 22 條第三項規定，訂定「毒性化學物質運送管理辦法」，管理毒化物運輸車輛應裝設之即時追蹤系統規格、系統回傳率規定及審驗相關辦法，並於毒性化學物質管理法第 34 條規定未依辦法維持即時追蹤系統運作者之相關處罰，法規及配套完整，可做為下一期計畫研議智慧節能車機技術規範之參考。

於我國交通部有關發展智慧節能車機之國內法令及規定部分，民國 107 年已完成數位式行車紀錄器草案研擬，並修正「車輛安全檢測基準」第十六點之一規定「數位式行車紀錄器」，該修正於民國 110 年 1 月 1 日起實施，「道路交通管理處罰條例第十八條之一」相關罰則，民國 106 年 12 月已於立法院通過修正草案；於「公路汽車客運動態資訊管理系統」部分，則依據「汽車運輸業管理規則第十九條之四」訂定「公路汽車客運動態資訊管理系統管理要點」，公路汽車客運車輛依該要點裝置之車機設備，應符合「臺灣車載資訊通訊產業協會」所訂「營業大客車車機產業標準」，並應經審驗合格。

過去本所與開發智慧節能車機相關之計畫，長期發展自動化駕駛及先進駕駛輔助系統(ADAS)之開發，惟車聯網技術相關基礎建設尚未普遍建置，各裝置輸出頻率等待進一步探討等課題，而於車機智慧節能功能部分，已可透過事後輸出圖表，協助車隊公司做好駕駛人行為管理及事故預防工作，

並回饋公路監理部門精進駕訓內容，惟輔導方式僅限事後分析資料，尚未開發或試辦可即時性提醒司機改善駕駛行為之車機。

「交通部補助學界成立區域運輸發展研究中心計畫—編號 1 區域」之國立交通大學北區區域運輸發展研究中心，輔導豪泰客運導入利用心臟頻譜血壓計量測駕駛員的心血管健康狀況，加強客運駕駛員的健康管理，提升民眾使用公共運輸的安全之健康駕駛管理系統計畫，則於場站裝設量測設備，透過網路傳輸量測資料至公司後臺資料庫，除協助豪泰客運公司對駕駛員進行有效的健康管理，以降低駕駛員突發心血管疾病所導致事故之風險外，亦可提升公共運輸的安全性與服務品質，未來智慧節能車機於雛型機試辦計畫時，應可將網路傳輸資料至後臺資料庫之功能納入設計考量，提供公司管理單位即時資料進行即時管理或警示，以驗證納入計畫規範要求之可行性。

經濟部能源局委託財團法人車輛研究測試中心辦理之「重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫」，除就節能需要研議駕駛行為分析技術，亦逐月駕駛行為項目優劣分群分析，並搭配分析結果輔導業者建立管理機制及改善司機的駕駛行為，三年計畫以來有許多油耗改善之輔導成果，顯示已有確定之駕駛行為項目，且可納入車機設計以監控駕駛行為節能效益，未來應可推動示範計畫驗證建立智慧節能車機技術規範之可行性，惟於試辦過程需透過雛型機設計檢視既有相關專利，以瞭解未來車機業者投入開發智慧節能車機之可應用範圍。

就國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力而言，經訪談車機相關廠商，彙整國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力相關情形，車機雖可應用許多資料來源，惟於讀取 OBDII 資料仍具不確定性，有業者認為車機主要功能為讀取及傳輸資料，資料品質亦受資料來源影響，建議優先確保車機之資料來源格式認證相關規範；於車機即時性應用資料能力部分，

基於資料傳輸及運算穩定性，大部分即時應用資料功能係透過後臺系統或於離線完成；在車機開發智慧節能功能可行性部分， ARTC 已開發駕駛行為分析模組，且大部分業者亦認為目前車機技術可再擴充節能分析功能，亦可以目前已依規定裝設之車機為基礎開發產品或分析模組；在其他開發智慧節能車機支援能力部分，市面上有相關廠商可配合檢測通訊協定及資訊安全，車機可配合功能需要應用車輛攝影機影像，如標準較嚴苛之車機產品則會於國內生產，惟大部分車隊業者於資料伺服器部分會基於商業機密偏向自建伺服器，此部分可於未來補助方面加以考量；在開發智慧節能車機相關建議部分，業者及專家建議未來研究及試辦計畫將節能門檻、行車安全或 ADAS 相關因子或指標、以安全課題為主推行政策，以及強制要求進口及國產車輛符合技術規範等相關課題納入考量。

第四章 開發智慧節能車機科技應用於公共汽車客運業計畫

本計畫於民國 107 年 9 月 4 日舉辦專家學者座談會，除與專家、學者及相關單位討論階段性研究成果外，亦討論研議智慧節能車機技術規範、開發智慧節能車機雛型機並評估節能效益之必要性，以及補助業者裝設智慧節能車機之可行性，並彙整相關意見做為研議 108 年計畫工作項目之參考。

4.1專家學者座談會辦理情況

「開發智慧節能車機應用於公共汽車客運業之初探」專家學者座談會，會議紀錄詳參報告書附件五，其中會議結論包括以下 4 項：

1. 智慧節能車機之技術規範如果涉及資料的蒐集及結果，需具有可信度，且車機讀取資料後，透過演算可提供安全、節能、駕駛行為異常等資訊，而本計畫及108年計畫係聚焦於節能，惟此部分牽涉2個層面：

   (1) 與人、車、路及環境因素相關部分，需考量影響駕駛行為之多方面情境變數，例如可能需要再考量天候及車流，無法僅透過車速及轉速資料分析及辨識異常行為。

   (2) 車輛部分牽涉車種、引擎轉速、搭乘人數(載重)等資料。

   如果考量上述所有因素之影響，需長期的規劃及推動，如以短期示範計畫而言，建議應以分析及應用車速及引擎轉速資料等駕駛行為關鍵因素為主。

2. 未來研究需瞭解車系及引擎類型等項目之資料變異性及符合節油效益之範圍，並就技術規範研擬認證內容及機制。

3. 應可利用車機分析駕駛行為資料結果辨別較需要輔導之對象，惟節油效

益之提升與公司治理有關，管理機制是否客觀亦是課題之一，需要長期進行規劃及推動。

4. 補助業者裝設智慧節能車機之可行性部分，公路總局意見認為暫不宜予以全面補助，可以跨域協作提案或示範計畫方式辦理，由業者自行衡酌裝設效益後購置。

圖 4.1 辦理專家學者座談會情形

4.2工作計畫書規劃

本計畫係本所108年預定辦理科技計畫「智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例」之前期計畫，經瞭解智慧節能車機目前之實際運用情形，以及專家學者座談會之討論結果，研議本所 108 年合作研究計畫之工作項目如下：

1. 研究工作項目

(1) 蒐集回顧國內、外智慧車機應用、節能與駕駛行為關聯性分析等相關文獻，以及國際對於智慧車機現況與未來趨勢，以瞭解智慧車機在公共運輸產業之應用範疇。

(2) 蒐集國內、外車機廠商之智慧節能車機相關軟、硬體功能、節能指標、技術及專利技術等文獻資料。

(3) 定義我國評估公車節能效益之指標及所需擷取之相關資料，例如車速、引擎轉速及煞車次數等資料。

(4) 探討後臺分析系統、車機及資料來源(例如數位式行車機紀錄器、安全監控設備或 OBD 等)之關聯性及基本功能，並以關聯圖加以呈現。

(5) 研提智慧節能車機建議技術規範，包括車機本身軟、硬體規格及與車機連結資料傳輸之資料來源相關規範。

(6) 須建立車機廠商開發智慧節能車機應符合之技術認證內容及第三方認證等相關機制。

(7) 研提 ARTC「駕駛行爲即時警示裝置」(I538832 號)等智慧節能車機專利之專利技術授權行政作業程序、規範及申請方式。

(8) 評估本計畫實際應用案例可產生之質化與量化效益，須包含節能減碳及政府減少虧損補貼款效益。

(9) 訪談相關產業界廠商，並至少召開 2 場(期中、期末前各 1 場)專家學者座談會。

(10) 專家學者認為應加以探討之其他相關課題。

2. 系統開發工作項目

(1) 智慧節能車機系統軟、硬體規劃與設計：

①智慧節能車機系統架構設計：依據功能需求訪談，設計智慧節能車機系統完整架構並描述各子系統間關係及其運作流程。

②智慧節能車機功能設計:設計智慧節能車機各項功能及操作流程。

③語音播報及抬頭顯示設計：可語音播報維持等速、減速或加速，並同步顯示語音播報字幕於前方擋風玻璃左上方。

④資料傳輸、運算與應用設計：規劃行車相關資料傳輸及運算功能（含傳輸內容與格式、節能效率運算、儲存方式或頻率等)、行車資料讀取規範（含下載方式、下載介面等）及資料應用範圍。

⑤測試系統之建置：開發測試車機軟、硬體及整體系統測試，並產出測試報告。

⑥保留未來與車聯網相關技術，包括 V2V、V2I 等相關科技或資訊應用之空間與彈性。

(1) 開發雛型機並擬訂車機實測計畫

①開發雛型機：車機應於簽約後 6 個月內依照上述軟硬體建置功能規範，完成雛型機之開發。

②實測計畫：係以開發之雛型機分析駕駛員駕駛行為、零件耗損等與油耗之關聯性資訊為主，應用開發之車機，實際裝設在至少 10 輛公路或市區客運(公路或市區客運至少須各 5 輛)車輛上實測，藉以修正相關參數設定。事前測試 1 個月以蒐集資料並分析關聯性為主；事後測試 1 個月係將提醒駕駛員之語音播報及抬頭顯示字幕功能開啟，提醒駕駛員於何種路況或環境下，採取維持等速、減速或加速之行為，以瞭解該功能對於節能之效果，以利後續之節能效率評估。

4.3小結

經專家學者座談會討論，以短期示範計畫而言，108 年計畫應以分析及應用車輛車速及轉速資料等駕駛行為關鍵因素為主，並就技術規範研擬認證內容及機制，透過辦理智慧節能車機雛型機示範計畫驗證效益，以做為未來公路總局推動之參考。

本計畫經彙整專家及學者意見後，已研議相關工作項目，可做為本所 108 年預定辦理科技計畫「智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例」之依據。

第五章 結論與建議

本計畫蒐集國內外智慧節能車機之發展現況等相關文獻與案例，就國外智慧節能車機應用之案例進行探討，並針對我國曾經辦理之相關計畫進行分析及檢討，最後透過專家學者座談會議討論後，研提 108 年「智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例」合作計畫之工作計畫書，並就研究成果提供相關回饋及及建議。

5.1結論

1. 國內部分車機業者已有能力生產結合多功能之車機，可應用 DVR 或 NVR 等科技開發車隊管理產品，為確保車機無線通訊可靠性，部分車機業者於功率調節及環境衝擊部分，已具有符合歐美市場規定及認證之能力，於車機節能功能部分，目前具 ADAS 模組之車機，可進行駕駛行為管理、車輛油耗、急踩煞車等資料蒐集，以及後臺分析及產製報表需求，歐美市場許多顧問或車隊業者已有成熟系統整合技術，可自行採購車機後建立後臺系統或購買分析服務。

2. 如要進一步於車機端即時運算，以提醒司機駕駛行為，國內部分車機業者亦具有相關智慧節能車機技術，以本計畫訪談之 M 公司為例，其「隨車教練」模組係應用 ARTC 之節能駕駛行為研究成果，可於車機設置模組即時運算駕駛行為評分，供司機參考修正駕駛行為，依據該公司過去配合 ARTC 推動經濟部能源局計畫、輔導車隊業者節能經驗，若搭配其他節能措施及公司治理方式，可有節省 2% 至 5% 耗油之效益。

3. 國外車機科技應用案例部分，美國、日本、中國大陸及德國之車機科技已可結合 GPS 定位、GIS、感測器、OBDII、車輛攝影機、3G/4G網路連線等監測設備及技術，開發可離線或線上繪製圖表、報表或即時呈現

定位之後臺系統，部分方案可將統計結果以 APP 呈現於平板及手機，供業主或客戶掌握車隊成本或服務情形，同時做為事後檢討及教育訓練之基礎，且各國車機產品皆有安裝容易及適用該國大部分車輛之特性。

4. 就車機科技國內應用案例回顧部分，我國車機科技已可結合 GPS 定位及感測器等監測設備及技術，且國內已有業者具有與國外車機業者相當之應用車機科技能力，故我國應有足夠條件發展智慧節能車機相關模組，或進一步推動試辦計畫。

5. 在我國涉及發展智慧節能車機之國內法令及規定部分，包括：

   (1) 環境保護署之「交通工具空氣污染物排放標準」、「毒性化學物質管理法」及「毒性化學物質運送管理辦法」。

   (2) 交通部民國110年起實施之「車輛安全檢測基準」第十六點之一規定「數位式行車紀錄器」、民國106年12月已於立法院通過修正草案之「道路交通管理處罰條例第十八條之一」、「公路汽車客運動態資訊管理系統管理要點」。

6. 在本所與開發智慧節能車機相關之計畫部分，依據「中興新村『智慧運輸－車聯網』示範場域規劃建置」研究成果，未來交通主要發展為自動化駕駛及先進駕駛輔助系統（ADAS）之開發，惟車聯網技術相關基礎建設尚未普遍建置，以及各裝置輸出頻率等待進一步探討等課題，另依據「大客車節能與安全駕駛行為特性研究」結果顯示，在車機智慧節能功能部分，已可透過事後輸出圖表，協助車隊公司做好駕駛人行為管理及事故預防工作，並回饋公路監理部門精進駕訓內容，惟輔導方式僅限事後分析資料，尚未開發或試辦可即時性提醒司機改善駕駛行為之車機。

7. 國立交通大學北區區域運輸發展研究中心已輔導豪泰客運公司推動利用心臟頻譜血壓計，量測駕駛員的心血管健康狀況，加強客運駕駛員的健康管理，提升民眾使用公共運輸的安全性之健康駕駛管理系統計畫，在場站裝設量測設備，透過網路傳輸量測資料至公司後臺資料庫，除協助豪泰客運公司對駕駛員進行有效的健康管理，以降低駕駛員突發心血管疾病所導致事故之風險外，亦可提升公共運輸的安全性與服務品質，未來智慧節能車機之雛型機試辦計畫，應可將網路傳輸資料至後臺資料庫之功能納入設計考量，提供公司管理單位即時資料，進行即時管理或警示，以驗證納入計畫規範要求之可行性。

8. 經濟部能源局委託財團法人車輛研究測試中心辦理之「重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫」，除就節能需要而研議駕駛行為分析技術外，亦逐月就駕駛行為項目優劣進行分群分析，並依據分析結果輔導業者建立管理機制及改善司機的駕駛行為，三年以來，已有許多油耗改善之輔導成果，顯示已有確切之駕駛行為項目可納入車機設計，以監控駕駛行為之節能效益，未來應可推動示範計畫，驗證建立智慧節能車機技術規範之可行性，惟於試辦過程需透過雛型機設計，檢視既有相關專利，以瞭解未來車機業者投入開發智慧節能車機之可應用範圍。

9. 就國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力而言，經訪談國內車機相關廠商，彙整國內產業界開發智慧節能車機可行性及能力相關情形，於車機即時性應用資料能力部分，基於資料傳輸及運算穩定性，大部分即時應用資料功能係透過後臺系統或於離線完成；於車機開發智慧節能功能可行性部分， ARTC已開發駕駛行為分析模組，且大部分業者亦認為目前車機技術可再擴充節能分析功能，亦可以目前已依規定裝設之車機為基礎，開發產品或分析模組；於其他開發智慧節能車機支援能力部分，市面上有相關廠商可配合檢測通訊協定及資訊安全、車機可

配合功能需要，應用車輛攝影機影像，如標準較嚴苛之車機產品，則會於國內生產，爰國內產業界應具開發智慧節能車機能力。

10. 經專家學者座談會討論，108年計畫應以分析及應用車輛車速及轉速資料等駕駛行為關鍵因素為主，並就技術規範研擬認證內容及機制，透過辦理智慧節能車機雛型機示範計畫驗證效益，以做為未來推動之參考。

11. 本計畫經彙整專家及學者意見後，已研議相關工作項目，可做為本所108年辦理「智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例」合辦計畫之參考依據。

5.2建議

1. 未來計畫工作項目部分：

   (1) 建議應探討後臺分析系統、車機及資料來源(例如數位式行車機紀錄器、安全監控設備或OBD等)之關聯性及基本功能。

   (2) 由於車機主要功能為讀取及傳輸資料，資料品質亦受資料來源影響，建議相關機關應訂定智慧節能車機建議技術規範，包括車機本身軟硬體規格及與車機連結資料傳輸之資料來源規範。

   (3) 建議應於車機技術規範中，建立車機廠商開發智慧節能車機應符合之技術認證內容及第三方認證等相關機制。

   (4) 建議定義我國評估公車節能效益之指標及所需擷取之相關資料，例如車速、引擎轉速及煞車次數等資料。

2. 對於未來研究之建議：

   (1) 考量車機後續讀取及應用資料需要，以及保護業者商業機密，建議未來研究探討車隊業者車機資料儲存及應用之合作模式，以提升資料加值應用之車隊節能、安全及營運等效益。

   (2) 建議未來研究將節能門檻、行車安全或 ADAS 與節能相關之因子或指標一併做探討。

   (3) 建議未來研究進一步瞭解車系及引擎類型等項目之資料變異性及符合節油效益之範圍，並就技術規範研擬認證內容及機制。

參考文獻

[1] 陳和正，Digital Logistics and Fleet Management Quality In-Vehicle Computer and Tablet Solutions，本計畫於 107 年 5 月 15 日研華股份有限公司訪談資料。

[2] Technology Advice, Verizon Networkfleet, https://technologyadvice.com/products/verizon-networkfleet-reviews/

[3] Google Play, Networkfleet Driver, https://play.google.com/store/apps/details?id=com.verizontelematics.networkfleet.driver&hl=en_US

[4] VERIZON NETWORKFLEET 5000 SERIES GPS FLEET TRACKING PRODUCT LINE, https://www.eengineering.com/dealer-downloads/GPS-FS-N004_Spec_Sheet_5000_Series_CDMA_GSM_CORP.pdf

[5] Waste recycling company reduces fuel bills $5,000, https://www.verizonconnect.com/resources/case-study/waste-recycling-company-reduces-fuel-bills-by-eur5/

[6] Tree-care company cuts fuel costs by $2,000 a month with GPS fleet tracking, https://www.verizonconnect.com/resources/case-study/tree-care-company-cuts-fuel-costs-by-2000-a-month-with-gps-fleet-management/

[7] Transtron Inc., DTS-C1D, http://www.transtron.com/products/dts-c1d.html

[8] 株式会社デンソーセールス，お客様の声「ＨＩＫＡＲＩ トランス株式会社」様，導入実績・お客様の声，http://www.denso-sales.co.jp/d-navi/case/32

[9] 株式会社デンソーセールス，お客様の声「有限会社ゆきつばき観光」様，導入実績・お客様の声，http://www.denso-sales.co.jp/d-navi/case/97

[10] 鄭州易航通資訊技術有限公司，http://www.yhtclw.com/gywm

[11] 廣西環保公司智慧環衛智慧管理平臺投入使用，http://www.yhtclw.com/zhhwznglpt

[12] 中铁四局二公司用 GPS 油耗监控系统节约成本逾千万 http://www.yhtclw.com/GPS%E6%B2%B9%E8%80%97%E7%9B%91%E6%8E%A7%E7%B3%BB%E7%BB%9F

[13] 石志文、廖珮君，機場接駁巴士智慧化改善服務效率與品質，MyAdvantech，40，2017 年，第 23 頁。

[14] 研華股份有限公司品牌發展暨企業公關部，慕尼黑機場運輸智慧化發揮車輛派遣最大效益，智慧城市白皮書，研華股份有限公司，2014 年 8 月，第 22 頁。

[15]國家圖書館，公告「交通工具空氣污染物排放標準」第 3 條、第 5 條修正條文草案，政府公報資訊網，行政院公報第九卷第四十二期第 62 頁， http://gaz.ncl.edu.tw/detail.jsp?sysid=E0048649
[16]國家圖書館，修正「交通工具空氣污染物排放標準」第 3 條、第 5 條、第 6 條條文，政府公報資訊網，行政院公報第九卷第四十九期第 44 頁 http://gaz.ncl.edu.tw/detail.jsp?sysid=E0050565
[17]毒性化學物質管理法，全國法規資料庫，https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=O0060012
[18]毒性化學物質運送管理辦法，全國法規資料庫， https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?PCode=O0060015
[19]106 年毒性化學物質運送車輛裝設即時追蹤系統(GPS)業者說明會，106 年 9 月 25，https://toxicgps.epa.gov.tw/gpszone/Document/106%E6%AF%92G%E6%A5%AD%E8%80%85%E8%AA%AA%E6%98%8E%E6%9C%83%E7%B0%A1%E5%A0%B1.pdf
[20]財團法人車輛安全審驗中心，106 年度業務報告書，https://www.vscc.org.tw/TempFile/106%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E6%A5%AD%E5%8B%99%E5%A0%B1%E5%91%8A%E6%9B%B8.pdf
[21]行政院公報，交通建設篇行政規則，交路字第 10650166033 號，第 024 卷，第 022 期，第 5427 至 5453 頁，民國 107 年 1 月 31 日，https://gazette2.nat.gov.tw/EG_FileManager/eguploadpub/eg024022/ch06/type2/gov50/num22/OEg.pdf
[22]財團法人車輛安全審驗中心，檢送 106 年 8 月 29 日及 106 年 9 月 5 日「十六之一、數位式行車紀錄器」檢測基準草案討論會議會議記錄，車安技字第 1060004809 號
[23]立法院第 9 屆第 4 會期交通委員會第 13 次全體委員會議紀錄，立法院公報，委員會紀錄，第 107 卷，第 6 期，132 頁，https://lci.ly.gov.tw/LyLCEW/communique1/final/pdf//107/06/LCIDC01_1070601_00002.pdf
[24]立法院第 9 屆第 4 會期第 8 次會議議案關係文書，院總第 756 號 委員提案第 21300 號 ，https://lci.ly.gov.tw/LyLCEW/agenda1/02/pdf/09/04/08/LCEWA01_090408_00040.pdf
[25]監理法規檢索系統，汽車運輸業管理規則，https://www.mvdis.gov.tw/webMvdisLaw/LawArticle.aspx?LawID=E0001066&KWD1=
[26]監理法規檢索系統，交通部公路總局公路汽車客運動態資訊管理系統管理要點，https://www.mvdis.gov.tw/webMvdisLaw/LawArticle.aspx?LawID=H0032000&KWD1
[27]臺灣車載資通訊產業協會(TTIA)，營業大客車車機產業標準(1.61 版本)，民國 101 年 11 月 5 日，http://www.ttia-tw.org/site/ttia/files/149846

0532.pdf
[28]交通部運輸研究所，大客車節能與安全駕駛行為特性研究，民國 102 年。
[29]交通部運輸研究所，中興新村「智慧運輸－車聯網」示範場域規劃建置，民國 107 年。
[30]財團法人車輛研究測試中心，重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫(1/3)，經濟部能源局委託研究，民國 103 年。
[31]財團法人車輛研究測試中心，重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫(2/3)，經濟部能源局委託研究，民國 104 年。
[32]財團法人車輛研究測試中心，重型車輛耗能管制與節能應用技術推廣計畫(3/3)，經濟部能源局委託研究，民國 105 年。
[33]交通部，客運業好幫手－健康駕駛管理系統，交通新聞稿，民國 107 年，https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=14&parentpath=0,2&mcustomize=news_view.jsp&dataserno=201805240002&toolsflag=Y
[34]盧宗成，客運業好幫手－健康駕駛管理系統，交通部 107 年 5 月 25 日記者會簡報資料。

附件一工作計畫書

<table>
<tr><td colspan="2">計畫名稱</td><td colspan="4">智慧節能車機應用於公共運輸產業發展之研究-以公車為例</td></tr>
<tr><td colspan="2">計畫編號</td><td colspan="2">MOTC-IOT-108-MDB001</td><td>計畫性質</td><td>☐行政及政策類☑科學及技術類</td></tr>
<tr><td colspan="2">計畫領域</td><td colspan="4">☐電信☐自動化☐土木☐機電☐航太☐海洋☑運輸☐氣象☐地震
☐觀光☐綜合（以計畫內容領域比重較高者為主，若計畫內容涉及法令、財務、制度等之研究者則以綜合領域屬之）</td></tr>
<tr><td rowspan="2">預定執行期限</td><td>全程</td><td colspan="4">108 年 2 月 15 日至 108 年 12 月 31 日</td></tr>
<tr><td>年度</td><td colspan="4">108 年 2 月 15 日至 108 年 12 月 31 日</td></tr>
<tr><td rowspan="2">經費概算</td><td>全程</td><td colspan="4">新台幣 3,500 千元。</td></tr>
<tr><td>年度</td><td colspan="4">新台幣 3,500 千元。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">聯絡人</td><td>單位</td><td>運管組</td><td>連絡電話</td><td colspan="2">02-23496837</td></tr>
<tr><td>職稱</td><td>研究員</td><td>傳真號碼</td><td colspan="2">02-25450431</td></tr>
<tr><td>姓名</td><td>黃立欽</td><td>E-mail 信箱</td><td colspan="2">lichin@iot.gov.tw</td></tr>
</table>

一、計畫背景與目的：（簡述研究計畫之目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性）

(一)目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性：

隨著時代的進步，公共運輸系統導入先進之技術，以提供更便捷及安全之服務。其中車機(On-Board Unit)亦扮演一定之角色。車機之基本功能除導航外，在目前公共運輸系統引入之軟、硬體系統部分，包括公車動態資訊、電子票證驗票機、車輛安全監控系統等，均係屬於車機涵蓋之服務範圍。

智慧節能車機可分析車輛耗油與駕駛行為與車輛零件耗損之關聯性，其中車輛燃油之消耗主要經由燃油系統通至引擎汽缸內與空氣混和燃燒後，產生動力推動機械內各傳動部份來克服滾動阻力、風阻力、機械內的慣性力與爬坡阻力，在道路上順利行駛。然車輛在路上行駛也會受其行駛的環境與操作環境影響，駕駛改變其駕駛型態影響其油耗程度，透過智慧節能車機之開發，並結合第二代車用診斷系統(On-Board Diagnostics Phase 2, OBD II) 內建各種監控車輛行駛狀態的項目所蒐集之資料，可研判駕駛行為與油耗之關聯程度。而 OBD II 可監控的即時行車狀況項目，包括行車速度、引擎轉速、冷卻水溫、電瓶電壓等，本研究開發之智慧節能車機可將上述資料加以分析，有助於業者瞭

解其車隊對於耗油與駕駛行為及零件耗損之關聯性。

節能減碳係我國目前正在推動之重大政策目標，而燃油成本為汽車客運業成本支出僅次於人事成本之項目，基於協助汽車客運業節能及減少燃油成本支出，本研究以擬訂智慧節能車機建議技術規範及開發智慧節能車機雛型機為重點，希望透過開發智慧節能車機，實際應用於市區汽車客運業及公路汽車客運業，除降低業者燃油成本外，亦有助於降低政府虧損補貼款之支出；另外，藉由智慧節能車機蒐集之數據，分析導正駕駛員駕駛行為，可協助客運公司達到節能及降低營運成本之目的。本研究開發之智慧節能車機亦將提供產業界加值應用的空間，期透過產業界創新之加值應用，提升發展車聯網產業能量。

爰此，本計畫希望研究單位結合車機廠商及客運業者，開發以節能為目標之車機產品並預留可介接車聯網相關資訊空間，擴大相關應用，以研究商品化為目標，成果以技術授權為主，帶動包括汽車客運業及車機產業之上中下游產業發展。

(二)召開需求研商會議或其他相關會議名稱與日期：

1、會議日期及名稱：

(1)106.11.27 經濟部召開「108 年度綱要計畫經費協調會議」。

(2)106.12.25 行政院科技會報蔡執行秘書志宏召開「行政院科技會報辦公室 108 年度新興重點政策額計畫審查會議」。

(三)文獻回顧：詳如附件。

二、合作研究機構之條件及合作研究方式：（說明合作研究機構的性質、計畫主持人與主要研究人員所需具備之專長條件與經驗，以及本所與之合作的方式。）

(一)本計畫參選單位除其他法規另有限制或禁止者外，歡迎具備運輸、電子、電機或資訊領域等專業之相關研究與實務經驗之大學系所、研究單位、營利及非營利之法人組織、顧問公司等，依規定提送工作計畫書參與遴選。

(二)合作單位之主持人或協同主持人與主要研究人員應具有運輸、電子、電機或資訊領域等相關學經歷背景。

(三)本研究計畫採合作方式辦理，本所將派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫研究工作，並辦理相關行政作業、協調配合及研究成果之研討與審議等事項，餘由合作研究單位辦理。

三、預期完成的工作項目：（條列說明將合作進行之工作項目，若分年進行，得分年列述）

本計畫工作內容涵括兩大部分，第一部份為研究工作項目，第二部份為系統開發工作項目，分別說明如下：

(一)研究工作項目

１、蒐集回顧國內、外智慧車機應用、節能與駕駛行為關聯性分析等相關文獻，以及國際對於智慧車機現況與未來趨勢，以瞭解智慧車機在公共運輸產業之應用範疇。

２、蒐集國內、外車機廠商之智慧節能車機相關軟、硬體功能、節能指標、技術及專利技術等文獻資料。

３、定義我國評估公車節能效益之指標及所需擷取之相關資料，例如車速、引擎轉速及煞車次數等資料。

４、探討後臺分析系統、車機及資料來源(例如數位式行車機紀錄器、安全監控設備或 OBD 等)之關聯性及基本功能，並以關聯圖加以呈現。

５、研提智慧節能車機建議技術規範，包括車機本身軟、硬體規格及與車機連結資料傳輸之資料來源相關規範。

６、須建立車機廠商開發智慧節能車機應符合之技術認證內容及第三方認證等相關機制。

７、研提 ARTC「駕駛行爲即時警示裝置」(I538832 號)等智慧節能車機專利之專利技術授權行政作業程序、規範及申請方式。

８、評估本計畫實際應用案例可產生之質化與量化效益，須包含節能減碳及政府減少虧損補貼款效益。

９、訪談相關產業界廠商，並至少召開 2 場(期中、期末前各 1 場)專家學者座談會。

１０、研究團隊或專家學者認為應加以探討之其他相關課題。

１１、參考科技部「科技計畫績效管考平臺(http://stprogram.stpi.narl.org.tw)」之「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少應包括下列各項：

(１)學術成就(科技基礎研究)-論文：投稿至少 1 篇以甲乙雙方名義撰寫之學術論文。

(２)學術成就(科技基礎研究)-研究報告：完成 1 本研究報告。

(３)其它效益(科技政策管理及其它)-其他：說明本計畫對公路主管機關及客運業者之質化與量化效益。

(二)系統開發工作項目

１、智慧節能車機系統軟、硬體規劃與設計

(１)智慧節能車機系統架構設計：依據功能需求訪談，設計智慧節能車機系統完整架構並描述各子系統間關係及其運作流程。

(２)智慧節能車機功能設計：設計智慧節能車機各項功能及操作流程。

(３)語音播報及抬頭顯示設計：可語音播報維持等速、減速或加速，並同步顯示語

音播報字幕於前方擋風玻璃左上方。

(4)資料傳輸、運算與應用設計：規劃行車相關資料傳輸及運算功能（含傳輸內容與格式、節能效率運算、儲存方式或頻率等）、行車資料讀取規範（含下載方式、下載介面等）及資料應用範圍。

(5)測試系統之建置：開發測試車機軟、硬體及整體系統測試，並產出測試報告。

(6)保留未來與車聯網相關技術，包括 V2V、V2I 等相關科技或資訊應用之空間與彈性。

2、開發雛型機並擬訂車機實測計畫

(1)開發雛型機：車機應於簽約後 6 個月內依照上述軟硬體建置功能規範，完成雛型機之開發。

(2)實測計畫：係以開發之雛型機分析駕駛員駕駛行為、零件耗損等與油耗之關聯性資訊為主，應用開發之車機，實際裝設在至少 10 輛公路或市區客運(公路或市區客運至少須各 5 輛)車輛上實測，藉以修正相關參數設定。事前測試 1 個月以蒐集資料並分析關聯性為主；事後測試 1 個月係將提醒駕駛員之語音播報及抬頭顯示字幕功能開啟，提醒駕駛員於何種路況或環境下，採取維持等速、減速或加速之行為，以瞭解該功能對於節能之效果，以利後續之節能效率評估。

四、本計畫之主要部分（應自行履約不得轉包）

本計畫之工作項目均應自行履約，不得轉包。

五、預期成果、效益及其應用：（說明預期完成之具體成果，儘量依條列舉，若分年進行，得分年列述。並按計畫性質詳述所獲得的效益，以及未來在業務施政上的應用）

(一)預期成果：

1、完成智慧節能車機建議技術規範。

2、開發智慧節能車機，並將技術授權車機廠商。

(二)預期效益：

1、降低業者燃油成本，進而達到節能減碳及政府減少虧損補貼款目的。

2、帶動汽車客運業及車機產業之上中下游產業發展。

(三)預期應用：

交通部公路總局或各縣市地方政府可應用補助公路或市區汽車客運業車輛。

六、經費細目概估：（總經費：新台幣 3,500 千元）

(一)人事費：1,200 千元

(二)車機設備開發與測試：1,100 千元 (三)消耗材料費：150 千元 (四)業務費：700 千元 (五)旅運費：50 千元 (六)管理費：300 千元
七、其他重要事項：(準備投標文件時，投標單位須注意之其他事項)
本採購案之預算額度尚待核定，實際執行金額以立法院核定通過後之預算金額為準，若未核定通過則不執行。

註：經費部分係本研究概估建議。

附件二國內智慧節能車機相關業者訪談紀錄

時間：民國 107 年 4 月 13 日下午 1 時

地點：臺北市信義路五段 5 號世界貿易中心展覽一館
(2018 年臺北國際汽車零配件暨車用電子展)

參與之計畫人員：冠程科技管理顧問有限公司總經理林永祥
交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽
冠程科技管理顧問有限公司專案經理朱志宣

訪談主題：大客車智慧節能車機

受訪對象 1：吉康科技有限公司

貴公司車機產品是否包括大客車車機?
業者回答：否，本公司較常與工研院合作，產品及服務可檢測車機等車聯網軟、硬體通訊協定異常、效能及評比，車機檢測部分著重乙太網路協定、資訊安全等評比項目，於大客車車機部分，可提供車輛間(V2V)車隊管理之資訊安全檢核服務；國外有成熟的車隊管理系統，例如美國常見以 DSRC (Dedicated Short Range Communications；短距無線通訊技術)建置的系統。

受訪對象 2：天眼衛星科技股份有限公司

貴公司車機產品是否包括大客車車機?
業者回答：否，車機部分主要與汽車貨運業者—臺塑汽車貨運股份有限公司合作車隊管理開發。

受訪對象 3：喜海有限公司。

貴公司車機產品是否包括大客車車機?
業者回答：理論上本公司車機適用大、小客車，惟未與車輛系統 (例如 OBD)連結，功能可收集 GPS、行車紀錄器影像等資訊，並應用 4G 技術將資料傳到後臺。

受訪對象 4：鎧鋒企業股份有限公司

1. 貴公司車機產品是否包括大客車車機?
業者回答：理論上本公司車機產品應與市面上車機功能一樣，包含車隊管理、監控等功能，且目前係與國內桃園、新竹、大南等客運公司合作。

2. 請問貴公司車機產品有哪些功能可以節省車輛燃油成本或增加燃油使用效率?
業者回答：否，應有發展空間，惟國內發展空間可能主要視車廠是否

將安全性釋出。

3. 目前貴公司車機產品單價大約多少錢?
業者回答：詳細價格區間要再與業務部門確認，由於是臺灣製造，約比中國大陸生產之產品貴 4 成。

4. 是否可客製化擴充或開發產品功能?
業者回答：本公司目前除制式產品，由於資料透過 SD 卡或是硬碟儲存，故功能有擴充空間，可配合客戶資源及需求客製化開發及擴充功能，過去已有與中華電信、臺大合作等客製案。

5. 如客製化產品，時程大約需要多久?
業者回答：如確定要開發，工程師才會以專案排時程。

6. 資料可以以 4G 傳輸技術主動將資料傳到後臺進行即時管控嗎?
業者回答：無主動傳送，伺服器端服務人員可視需求，以手動式下載；目前無即時傳送，因為資料量、承載空間很大；僅有些客戶有即時傳輸功能，但不太實用。

7. 現在公司沒在做即時監控?僅錄製資料?
業者回答：有做事件性即時通知，如果有問題可以即時調車輛攝影機畫面確認。

8. 計畫團隊小結：此公司應屬提供一般性車機產品，但已有合作的汽車客運廠商，表示於汽車客運業有足夠需求發展車機，但節能功能依目前訪問情形似未有廠商納入車機。

受訪對象 5：聰泰科技開發股份有限公司

1. 公司主要產品或服務為何?
業者回答:主要針對監控市場提供完整且多樣介面的高清/標清硬件/軟件壓縮視頻採集卡；並以 Microsoft(微軟) Window Direct Show 及 Linux V4L2 為基礎,撰寫相關驅動程式內容，能依客戶端不同需求提供設計服務。

2. 車輛上可裝設幾個攝影機進行監控?
業者回答：目前於車輛上可安裝 4 個鏡頭，2 個內/2 個外，可偵測車外駕駛環境、車內駕駛行為之應用，鏡頭數量依客戶需求及顯示卡條件可再調整。

受訪對象 6：精英電腦股份有限公司。

1. 產品功能為何?
業者回答：車用電腦，監控、控制安全開關。

2. 公車這部分，車機是否有連結車內 OBDII 資料?

業者回答：目前還沒。

3. 車機是否仍有發展空間?
   業者回答：有，但競爭者滿多的，本公司才剛跨入車機市場，過去主要發展主機板及筆電類產品，對市場了解有限。

4. 車機產品有無與車隊業者合作實績?
   業者回答：尚未，目前公司僅先開發產品。

5. 許多車機主要就車輛定位進行監控，是否有可能自 OBDII 讀取車輛資料進行燃油分析?
   業者回答：應該沒問題。

6. 如車隊業者導入具節能功能車機後，是否可有顯著之節能、節省油耗效益?
   業者回答：車輛油耗可能與司機個人行為有關。

7. 未來如就汽車客運業特性開發智慧節能車機可行性?
   業者回答:應該沒問題,一般公司研發部門可依監控之需求設計軟體。

受訪對象 7：研華股份有限公司。

1. 請問貴公司產品有哪些功能?
   業者回答：產品主要是「車隊管理+駕駛人安全」，首先智慧影像辨識系統(Intelligent Video Analytic System)，於 TREK-132 Driver Behavior Management 可監控司機吃東西、疲乏、使用手機、分心…等駕駛行為管理、TREK-130 Image Recognition Front-View Monitoring ADAS Module 則包含車道偏移警示系統(Lane Departure Warning System, LDWS)/ 前方碰撞警示系統(Forward. Collision Warning System, FCWS)。
   於智慧影像分析解決方案(Intelligent Video Analytic Solution)部分，主要係影像即時分析駕駛行為及道路情況(Real-time Driver Behavior & Road Situations Analysis)，主要包含「車道偏移警示系統(LDWS)/前方碰撞警示系統(FCWS)」、「後方安全輔助系統(Rear Safety Assist System, RSAS」、「TREK-306 車載顯示系統(主要應用於貨車和公車的移動資源管理(MRM)」、「胎壓偵測輔助系統(Tire Pressure Monitoring System, TPMS)」等系統，可透過不同模組的搭配，分析駕駛人行為，例如偵測分心、吃東西等，並可搭配車輛速度、PIO (Programmed I/O；程式控制資料轉移)控制，決定於車機儲存運算或傳輸至後臺系統或客戶自己的 APP。

2. 監控部份，車機是否可讀取 OBDII 之車輛資料?
   業者回答：本公司車機設備，例如 TREK-674: Compact In-vehicle Computing Box for Surveillance & Fleet Management，可以讀取車輛速

度、車機資料、燃油等資料。

行車安全與駕駛輔助方案
Trusted Solution Enhances Driving Safety
Enhance Driving Safety with Video Analytics and Voice Command Solution
Intelligent Video Analytics System
Value for Customers
• Driver behavior management
• Decrease driver distractions
• Advanced warning through real-time road situational awareness
TREK-132 Driver Behavior Management
Food consumption
Sleepy driving
Using phone
Distracted driving
TREK-130 Image Recognition Front-View Monitoring ADAS Module
FCWS
Forward Collision Warning System
LDWS
Lane Departure Warning System

ADVANTECH
Intelligent Video Analytics Solution
LDWS/FCWS
RSAS
(Real Safety Assist System)
Drive
TPMS
IGN On/Off
MIC

3. 目前貴公司車機產品單價大約多少錢?
   業者回答：主要視區域、需求、規格等因素而訂，例如北美整體車機方案約 4,000 美金，印度有約 900 美元以下之解決方案。

4. 目前是否有與國內客運業者合作?
   業者回答：國內僅與凱勝綠能合作，大部分以國外市場為主。

附件三 A 公司訪談紀錄

時間：民國107年5月15日下午2時

出席者：冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱
交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽
冠程科技管理顧問有限公司專案經理李依真
A公司專案副理陳先生

訪談：

1. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
貴公司車機產品是否包括大客車車機? 是否係遵循國際或國內車機軟、硬體標準或規範設計? 功能有哪些?

2. A公司專案副理陳先生：

(1) A公司主要在產業鏈裡關注車機品質及穩定性,目前主要耕耘關鍵客戶，透過客戶瞭解不同終端顧客於機種需求之差異，譬如校車或雙層巴士對於資料傳輸要求較高，甚至會需要兩組音頻信號，可能一組用於廣播、另一組用於司機與後臺人員溝通。

(2) 我個人所屬單位是屬於智慧物流及車隊管理的部分，對象為道路上的車輛，包含倉儲及礦車，提供 All in One 的 Data Terminal ,Telematics BOX (簡稱 T-Box)及 Display audio 方案，於車隊管理主要應用 DVR (Digital video recorder ; 數位監控系統)或 NVR (Network Video Recorder ; 網路監控系統)等硬體於駕駛安全相關之功能，亦有平板產品，其中有「紅帽」(Red Cap) 的車機係提供倉儲及港口車輛使用，其無線區域網路天線符合 IP67 異物防護等級，可避免無線通訊設備受到衝擊，在嚴苛環境下最佳化無線通訊應用，並提供安全且快速的連網能力。

(3) 本公司目前與凱勝綠能合作電動公車專案，其搭載 TREK-570 的 T-Box 和螢幕，除了電腦本身，A公司在臺灣有許多第三方合作，例如 TPMS (Tire-pressure monitoring system, 胎壓監測)、Antena(天線)和 LAN switch (local area network switch)等,近期主要於駕駛安全部分與第三方合作開發 ADAS (Advanced Driver Assistance Systems；先進駕駛輔助系統)模組，例如車道偏移、前方防碰撞以及駕駛人行為偵測。

(4) 就凱勝綠能合作部分，A提供車機及ADAS模組，除了普通行為管

理及車輛油耗、急踩剎車等資料蒐集，可以 NVR 及 DVR 部分進行監控，而油耗監測的部分已經是必備的功能，一般客戶的 SI (系統整合, System Integration)部門都可以透過自行開發之軟體系統，蒐集車機資料進行分析，例如路徑管理及駕駛行為分析，ADAS 模組則增加影像的部分及進階提醒機制。

(5) 由於A公司產品性價比稍微高一點，主要市場在歐美國家，尤其歐美國家的 SI 相對成熟，都已經有軟體開發的能力，買A的 hardware platform(硬體平臺) 後用一些 local(在地) 的 device(裝置) 組裝，基本上就會 porting(移植) 自己開發的軟體再上線，其營運模式為租 hardware(硬體) 予其 end customer (終端客戶)，例如貨運的老闆或是公車的老闆，每月產出報表予委託之客戶，提供油耗及事故預期降低及改善之參考數據，所以軟體部分是在顧客的 SI ，因為不同區域及不同車種會有應用差異及需求，尤其報表分析愈貼近客戶需求才能相對收取較高的月租服務費，所以A的角色會是一個 platform provider(平臺供應者) ，就是將 hardware (硬體)、intelligent sensor (智慧型感應器)、API (應用程式介面;Application Programming Interface)及SDK(軟體開發套件；Software Development Kit)提供客戶應用於資料軟體開發及整合，由客戶為 end customer (終端客戶)創造價值，以凱勝綠能的合作計畫為例，由A提供整合平臺，另外由「用新科際整合有限公司」負責伺服器、軟體開發讀取及分析資料，凱勝綠能則產製車體並與「路得寶聯盟」合作租賃事業。

(6) A公司主要追求車機的穩定度，寬溫設備為必要規範，大部分的產品都是攝氏 -30到70度的 working temperature (工作溫度)，上限僅攝氏55度之產品則通常配合 CPU 須用 intel core i 系列情況，我們車機的 Power Regulation (功率調節) 通過 EMC (Electro Magnetic Compatibility；歐盟電磁相容性認證)、SAE J1455 (美國汽車工程師學會重型車輛電子裝置設計之環境試驗實施建議)等規範；Advanced safety feature shock / vibration certified (衝擊/振動認證)通過 MIL-STD-810G (Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests；美國軍規環境工程考慮和實驗室環境試驗標準)、EN 60721-3-5 class 5M3 (歐洲電工委員會環境條件分類第3部分：環境參數組及其嚴酷程度的分類分級第5節：地面車輛設備)等規範，以接軌國際市場獲取較高利潤，且議價不至落於過度劣勢，而國內主要遵循車用VSCC 56-3 (財團法人車輛安全審驗中心電磁相容性認證)，基本上是車用機的規範，而我們的車機屬於後裝市場（aftermarket installed products），主要為

CE(歐洲合格認證) 、 FCC（Federal Communications Commission；美國聯邦通信委員會） 、 E-mark(車輛零組件符合歐盟法令之合格證書) 、 SAE J1455 (美國汽車工程師學會重型車輛電子裝置設計之環境試驗實施建議) ， 不會像前裝市場（factory-installed products）一樣特別需要通過車規規範，我們公司對於可靠度相關的規範則更加嚴格要求，並自行對自己的產品做 whole test (極限測試)，以掌握弱點並予以改進，而我們的系統不會建議使用 hard drive (硬盤)，除非客戶特別要求，則於溫度部分最多妥協到耐熱攝氏55度，而目前公司致力於改進避震機制相關設計，不排除未來規劃申請相關專利。

3. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
現在國內夏天氣溫炎熱，大客車的車機溫度不會超載嗎?

4. A公司專案副理陳先生：
本公司除部分特例產品配合 CPU 特性設定為耐熱攝氏 55 度，大部分產品標準為自然對流試驗(無風扇製造對流)可耐熱攝氏 70 度以上溫度，且風扇製造之風流容易干擾產品，例如灰塵阻塞的問題發生當機，故本公司車機為顧及可靠度，設計上皆為無風流設計。

5. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
目前 All in One 產品部分，除了車隊監控、節能外，有無可能結合其他功能，例如刷卡收費和動態系統功能?

6. A公司專案副理陳先生：
本公司本身即傾向綜合型整合方案，目前解決方案已完成很大程度整合，但仍須於一定可靠程度下，顧及一些限制，例如 ADAS 模組有即時運算需求，隨主機端增加運算負荷，同時也有降低運作穩定度之風險，所以部分功能傾向於攝影機端及遠端完成，分部分完成後，再將運算結果分別產出，其中部分功能包含節能運算，主要仍重視整體營運效率及駕駛安全，故在建置上會較考量遠端後臺及車機如何建置相對應資料，以即時警示司機及蒐集事後證據。

7. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
如偵測駕駛行為，至少需要幾個攝影鏡頭?有另外搭配鏡頭偵測車外狀況嗎?

8. A公司專案副理陳先生：
本公司第一代ADAS模組有專門做駕駛臉部辨識偵測駕駛行為之攝影機，目前安置於駕駛前方，以對準駕駛臉部，偵測打瞌睡、分心、講手機、吃東西或是轉頭過久，另一個鏡頭貼在擋風玻璃，以偵測車道

偏移及前方防碰撞，後車鏡頭部分以 motion detector (移動探測器)偵測倒車、車側盲點偵測及物體接近，並發出警示音及跳出影像做警示，例如有些東西是移動的，駕駛座很難看到，撞到的時候已經來不及了，這些資訊及影像都會接到車機裡，主要透過 capture card (影像讀取卡) 接收，搭配傳統 CAN Bus 和一些 Digital I/O (Digital Input/ Digital Output；數字輸入/數字輸出) 做 button alert (事件警報)等功能設計，這一定包含 WiFi 、4G 向後臺傳輸資料及 GPS 定位。

9. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
那車機可就一些事件提供語音播報功能提醒司機嗎?

10. A公司專案副理陳先生：
目前我們跟一些國內廠商合作，於車機有搭配固定通用標準的離線軟體引擎，雖無法互動聊天，但可以排除影響整體運作穩定性的連線問題。

11. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
車機節能的功能，是否屬於事後運算?

12. A公司專案副理陳先生：
是的，通常是事後透過後臺軟體進行運算，基本上仍視客戶真正需求提供方案，軟體部分主要由客戶自行開發，惟軟體功能絕不只節能運算模組，因為單一節能功能較為單調，很難吸引終端顧客採購，而一般車隊業者主要關注安全及營運效率。

13. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
有無可能車機可線上即時提供駕駛一些事件資訊，以利未來配合車聯網環境從車機提供駕駛節能資訊，以調整駕駛行為，如不討論後臺事後分析，而是線上即時呈現，例如車輛攝影機偵測駕駛行為及車外狀況供司機即時判斷，以採取適宜之節能駕駛行為。

14. A公司專案副理陳先生：
基於車輛結構，其實攝影機安裝位置有限，配合預算可於車輛裝設4至8支攝影機，目前建議客戶將攝影機影像先設定存到 SSD 卡較穩定，平時例行傳輸影像至後臺，再定期拍攝低解析度影像傳送至後臺，於事件發生時將特別自動對事件做區隔，將事件前後較清楚的影像同時傳輸至後臺，這些設計主要考量駕駛安全性，希望司機專注於路況，所以通常盡量於事後從後臺進行分析管理，僅於危險或駕駛行為偏差時即早警示司機，以預防意外發生，以免司機受影響即時發生的績效而矯枉過正，但主要仍由客戶自行決定運行方式。

15. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：

A公司提供客戶後臺軟體或伺服器嗎?

16. A公司專案副理陳先生：
雖然我們公司有伺服器部門，不過一般由購置我們車機的客戶自行建置軟體，且車機通常以私有網路運作，所以大部分自建伺服器，如客戶資源不足且不在意資料開放，則可能選擇向收費較昂貴的微軟或亞馬遜租伺服器。

17. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
交通部有補助車機或前方防撞等設備，惟未補助伺服器，且一般公司也不願意開放資料，因為視為自己業務機密。

18. A公司專案副理陳先生：
如果政府可透過補助取得車機紀錄的資料，對政府而言多一利器執行監理業務，惟牽涉各公司利益，推動上難取得業者共識，且未來電動車可能有不同節能思維，例如本公司目前合作的凱勝綠能，因為電動大客車本身即為節能運具，所以沒有油耗及二氧化碳排放議題，反而在意駕駛的盲點，所以較關注 ADAS 模組之開發。

19. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽：
電動大客車也要耗用電池,目前凱勝綠能沒有注重電池使用效率問題?

20. A公司專案副理陳先生：
之前本公司詢問過凱勝綠能對於電池良率的看法，凱勝綠能認為目前尚無使用問題，亦可能未達電池壽命，也許電池管理會是未來的重要課題，目前的 CAN bus 可能也要因應電動車的機電系統而轉型。

21. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
未來配合國家政策，於 2025 年以後可能許多公車皆為電動車，節能這個議題重要性可能會降低嗎?

22. A公司專案副理陳先生：
未來電動車普及後，節能這個議題會和現在的想像不一樣，現在主要關注燃油消耗及二氧化碳排放量，未來可能會關注電池回收及汙染管理，而臺灣業者基本上還是配合法規，並以較低成本進行採購，例如本公司於凱勝綠能的標案就是以最低價格配合策略合作才能成功得標，並以 ADAS 模組為主,否則車機市場充斥 DVR及 NVR 等便宜監控技術為基礎的中國廠商,如果不追求高的附加價值塑造差異化競爭力，難爭取關鍵客戶採購，反而歐美地區廠商較在乎品質、軟體及系統整合，建議未來相關政策須再思考如何在臺灣推動。

23. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：

A公司車機的晶片有國產品牌產品嗎?

24. A公司專案副理陳先生：
我們因為主要服務國外市場，主要還是以國際大品牌晶片為主，國產品牌晶片只會用在少部分初階版的機種。

25. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
晶片除品牌價值之外，還有考量什麼?

26. A公司專案副理陳先生：
晶片這種關鍵組件部分主要就是考量品牌，再來是廠牌支援程度，因為國產品牌晶片基本上追求低價，產品生命週期更新較快，除非大量採購，否則難配合我們公司營運模式取得少量多樣的支援。

27. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
車機是未來發展自動駕駛的一環，現在看起來似乎是過渡期?

28. A公司專案副理陳先生：
是的，現在是過渡期，雖然許多廠商都往 人工智慧、智能及無人車發展，但無人車其實被前裝市場或國際大廠瓜分，我們公司主要拓展倉儲或礦業等較封閉場域，以和國際大廠區隔。

29. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
產品主要在中國製造嗎?

30. A公司專案副理陳先生：
成熟且技術門檻不高的產品線會在中國製造，但車機這種標準比較嚴苛的產品會在臺灣製造，以妥善控制和管理。

31. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
一般產品生命週期為多久?

32. A公司專案副理陳先生：
我們的產品生命週期是 5 到7 年，但大概 2 至 3 年推出一個新機種，會好幾個產線以少量多樣方式輪流進行，例如今年推網路影像錄影主機產品，明年可能會推 All in One 產品。

33. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
如果交通部以政策鼓勵公車安裝車機，你覺得會有哪些議題或變數可以思考? 或者現在臺灣還缺什麼要素? 中間商對於這個產業重要嗎?

34. A公司專案副理陳先生：
我個人覺得交通部可以安全課題為主推動安裝車機，但可以再加強 Vision-based (影像基礎應用) 的東西，接下來可能討論 V2X (車聯網)

部分有那個可能是政府比較可以做的，因為 Vision-based 其實都是掌握於車輛及車廠本身，可是 V2X 是 vehicle to everything ，有些基礎建設需要事前建置，而且可以於建置後收集一些資料，例如紅綠燈、燈光、停車場、公車站等設施可以開始進行資訊匯流，我們公司過去也和工研院有合作試辦計畫的經驗，須要夠大的基礎及範圍，可能一個城市或區域先開始，才會浮現其價值，且成本門檻很高，一般企業難以主導開發及建置，所以我們公司也還在觀望，尚未納入未來產品規劃，如果基礎環境沒有出來，只會繼續淪為行銷議題，希望政府可以先從規範或群聚效應開始推動及溝通，讓民間企業覺得有利可圖，增加投入意願。

35. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
就產品生命週期而言，國外公車或其他業者，至少5至6年都不用汰換車機?

36. A公司專案副理陳先生：
是，其實都是標案性質，只是不同的政府會有不同的標案，隨著政府改朝換代分區推進，決不會是一次幾萬臺的機會，而是長時間的循環，所以本公司產品及解決方案於規劃時都盡量納入高附加價值功能。

37. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
您提到中國也有競爭者，只是普遍品質有落差，但中國優秀的廠商會在哪方面對A公司有壓力?

38. A公司專案副理陳先生：
現在只有低成本的壓力，但隨者中國許多廠商逐漸掌握技術及經驗，同時中國市場及政府政策有其特殊性，未來中國的相關產業一定會很強，我們只能依循其規則與規格找尋利基，而人工智慧等技術則不容易發展，首先要定義對的問題，然後才是解決方案，但現在尚未落實，僅 Google、Facebook 幾個國際大廠有能力開發及應用，且應用效益未明，所以我覺得歐美國家都在做的車聯網，比較是政府可以加強推動及發展的方向。

39. 冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱：
對於司機突發狀況，例如心肌梗塞，有無可能讓車機可以短時間應變或啟動自動駕駛靠路邊停車等功能?

40. A公司專案副理陳先生：
在臺灣較困難，因為車輛本身的控制須與車廠合作開發，尤其多數車廠也非國產，A公司主要仍提供硬體平臺與解決方案，即便演算法也是與交通大學合作開發，故公司本身尚未有這方面的開發能力。

附件四 M 公司及節能技術聯盟團隊訪談紀錄

時間：民國107年7月9日下午2時

地點：交通部運輸研究所 7 樓運輸經營管理組科技實驗室

(敦化北路240號7樓)

出席者：冠程科技管理顧問有限公司策略長黃昱凱
交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員黃立欽
逢甲大學運輸科技與管理學系助理教授葉昭甫
M公司總經理鄭先生
臺灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司交通運輸服務專案經理林尚駿
財團法人車輛測試中心技術服務處環能研究課工程師溫智升
冠程科技管理顧問有限公司專案經理李依真
冠程科技管理顧問有限公司專案經理朱志宣

訪談：

一、本案主要想瞭解「節油」及「節電」車機於國內、國外發展現況為何? 以目前車機技術水準，其省油或節電的狀況如何?

(一) 財團法人車輛測試中心(ARTC)技術服務處環能研究課工程師溫智升：

1. ARTC 承接經濟部能源局委辦計畫，主要針對重型車輛燃料管制及節能技術推廣應用，於2016年將駕駛行為分析相關技術移轉予M公司，並輔導M公司進行技術整合及商品化。

2. ARTC 輔導M公司開發之節能車機，係結合安全及節能功能，安全功能包含車道偏移、車距警示及駕駛行為分析等功能；駕駛行為分析係利用分群的機制，以關鍵項目快速找尋須管制之對象及項目，關鍵項目部分整合安全相關數據以進行綜合評比及分析，同時後臺系統模組可配合其他資訊進行佐證，例如影像、定位、車輛當下與前方距離及時段內車道偏移次數等統計，提供管理者決策資訊。

3. M公司車機「駕駛教練」之即時檢視功能，須配合管理者於後臺系統分析後之結果，實施相關管理手段及教育訓練，以過去推動經濟部能源局計畫經驗而言，可有節省 2~5% 耗油之效

益，對於業者節省油料成本非常有幫助。

4. 目前 ARTC 多與聯盟成員以試辦運行方式與各公司互動，以於過程中透過節能及安全改善成果驗證及改善整體方案，典範案例以三福氣體公司為例，其為國際外商公司，為因應母公司及相關法規要求，已完整導入節能車機應用超過一年，實際成效保守估計節省3至4%油耗，並兼顧行車安全需求，其他車隊案例則多因公司龐大，節能車機及系統須一段時間導入及驗證。

5. 駕駛行為種類愈多之型態，愈容易因導入節能車機及改善方案而改善耗油情形，如以國道、公路及市區客運為比較，國道客運路徑較單純、速度差異不大，亦較少換檔，故改善幅度最大的可能為市區客運業者，常見型態為行駛於不同限速道路換檔不當。目前ARTC開發之技術及模組，係透過試辦及推動經驗彙整出 5 項駕駛行為常犯問題，希望以主要關鍵因子提升車隊節能效益。

(二) M公司總經理鄭先生：有關 ARTC 節能技術移轉本公司部分，分為 2 方面，首先為後臺系統分析歷史資料之技術，其次為車輛即時之「隨車教練」系統，將依據車機自車輛 OBD-II (On-Board Diagnostics II；2代車輛診斷系統、行車監控電腦)所讀取之數據，進行即時駕駛行為指標加減分計算，例如依轉速、檔位、怠速、急加減速或車速等因子，即時計算該駕駛本趟次耗油及節油，並以評分系統即時提供駕駛參考修正駕駛行為，目前車機市場大部分廠商主要以交通安全為重點，可能只有本公司較關注節能功能。

(三) 臺灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司交通運輸服務專案經理林尚駿：

節油之效益計算及效益於技術聯盟，由ARTC及逢甲大學協助研究及提出相關學理佐證，而臺灣德國萊茵則負責驗證核實計算正確性。

(四) 逢甲大學運輸科技與管理學系助理教授葉昭甫：

1. 國外Scania(臺灣子公司為永德福汽車)公司本身有經營節油的相關服務，惟須購買其車輛之客戶才有提供此服務，因為其通訊協定可保證轉速、車速等原始資料之讀取，但逢甲大學團隊過去輔導經驗常遇到坊間 OBD-II 有時讀不出原始資料，例如缺轉速資料，目前主要於合作廠商推廣之 OBD-II 產品，係經多次修正及改版，已適用大部分歐、日系車款，此部分為產

業主要技術門檻，另一個技術門檻則是將 OBD-II 資料正確提供車機讀取之整合方案，後者耗費團隊半年以上時間做技術整合，ARTC亦協助團隊於客、貨運業進行 POC (Proof of Concept；概念性驗證)，一開始於 8 輛臺中 BRT 雙節公車試辦並修正 OBD-II 產品，後續於三福氣體公司試辦時完成技術整合。

2. 目前市場車輛以汽油為主，故車機大部分以分析柴、汽油車輛為主。

3. 不同車款及行經路徑應測試特性後，設有不同節能門檻設定，例如山路與平地配送路線即有明顯耗油差異。

二、目前國內公路及市區客運業者裝設「節油」或「節電」車機之狀況及比例為何?如國內裝設比例低，未來可能將朝交通部補助建置方向辦理。

(一) M公司總經理鄭先生：

1. M公司過去有許多和運研所合作之經驗，主要的發展項目在於公車動態，除臺北市、新北市、基隆市及臺南市以外，其他大部分縣市公車動態系統基本上都由本公司建置及維運，故於客運車機部分安裝約 7 千輛，電子站牌約1700多座，從2016年年底自ARTC(財團法人車輛研究測試中心)取得節能相關技術轉移，並開始節能功能相關開發，包含車機及後臺分析軟體，除客運亦擴展到一般商務用車，目前有實際運作之商務用車車隊 ー 三福氣體車隊，約有80輛車，另於桃園市政府交通局合作安全相關計畫及臺中市的車聯網相關計畫亦結合節能功能規劃執行，其他則配合ARTC相關補助案與一些車隊合作。

2. 本公司車機為國內大部分國道及公路客運使用之 TTI (travel time index, 旅行時間指數)車機，目前僅應用於公車動態系統，約已安裝約 7 千輛大客車(機動車輛登記數於107年6月約32,367輛營業大客車，其中約16,527輛遊覽車、約15,840輛非遊覽車之營業大客車)，而節能車機產品事實上以該款車機為基礎，搭配 ARTC 開發之駕駛行為分析模組，並以 OBD-II 讀取車輛資料，未來配合規範安裝應無問題。

三、目前技術水準下是否可建立共通標準或規範，以開發雛型機(例如先前多卡通驗票機，很多廠商都有製造，由客運業者自己選擇)。

(一) 逢甲大學運輸科技與管理學系助理教授葉昭甫：

1. 就發展經驗而言，ARTC、M公司、臺灣德國萊茵及逢甲大學，

過去幾年一同致力於節能車機開發相關堆動及研究，惟過去臺灣對於車機資料也沒有就資料做相關共通標準或規範，故目前經濟部能源局補助ARTC執行之計畫，以及M公司與客運公司之相關合作亦僅屬試辦性質，臺灣德國萊茵則於其中協助技術驗證，逢甲大學則對車機取得之數據進行研究及應用，例如節油之門檻，相信未來如有交通部相關計畫之支持，可加速相關推動及研究，以利後續研議共通標準或規範。

2. 國外節油模式或模組可能不完全適用臺灣用路環境及駕駛行為，應有必要透過試辦及雛形機開發建立共通標準或規範。

3. 車機主要功能為讀取及傳輸資料，資料品質主要受 OBD-II 等資料來源影響，故建議政府優先確保車機資料來源格式之認證及相關規範。

(二) 臺灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司交通運輸服務專案經理林尚駿：過去推動經驗而言，車隊對於開發雛型機可能會擔心車機與車輛其他設備間之干擾問題，而技術驗證工作可解決這部分問題。

(三) 財團法人車輛測試中心(ARTC)技術服務處環能研究課工程師溫智升：

1. 目前 OBD-II 最容易讀取車輛資料之體系，依序為陸、歐及日系車款，因為陸系車輛製造通常由許多零組件廠合作組裝，故資訊透明度較高。

2. 車機資料品質主要受資料來源影響，例如目前節能車機讀取OBD-II之資料，經與GPS訊號比對，時數大約差異5公里以內。

3. 以開發雛型機而言，由於多以讀取車輛 OBD-II 資料進行分析及應用，故 OBD-II 較車機更需要優先確認共通標準或規範，小型車分為美、日、中、歐體系，故一般認為大型車資料格式似乎比小型車容易試辦雛型機，但大型車資料格式事實上亦不容易讀取，因為一般大型車輛 CAN(Controller Area Network；控制器區域網路)通訊協定為 SAE J1939，惟我國法規未強制規範，故有小型車及大型車協定混用之情形，例如國外著名重車製造商ㄧ Scania 公司以小型車輛 ISO 15031 協定製造及服務，故其中複雜性如未透過試辦，則無法瞭解問題，ARTC 於經濟部能源局計畫與業者合作及試辦後，已透過測試瞭解許多廠商所使用之通訊協定，並與業者開發適用臺灣市場之 OBD-II 模組，以因應大部分通訊協定問題，故應可進

行節能車機雛型機之開發、試辦及規範研議。

(四) M公司總經理鄭先生：

1. 目前節能車機讀取之OBD-II，大部分車廠皆有配置，除非格式問題造成資料欄位無法讀取，否則車機應可讀取到與車輛實際行駛狀況相同之數據。

2. 試辦時，找尋願意配合之車隊過程較容易遇到困難。

四、另外，希望瞭解M公司目前車機裝設之實績，是否擁有節能車機之專利技術? 或哪些功能被列為專利?

(一) 財團法人車輛測試中心(ARTC)技術服務處環能研究課工程師溫智升：關於 ARTC 技術移轉M公司之專利部分，以及雛型機可開發之範圍，於「駕駛教練」之顯示模組確定有專利，詳細專利內容及範圍可能要再確認相關資料後才能回復研究單位。

五、對於未來車聯網趨勢，車機有無可能將部分資料以網路傳輸至伺服器運算後，即時回饋資訊供駕駛參考?

(一) 臺灣德國萊因技術監護顧問股份有限公司交通運輸服務專案經理林尚駿：就目前本團隊合作開發成果，於車機本身「駕駛教練」系統可運算呈現駕駛節能行為門檻指標，除即時提醒駕駛，同時傳輸至後端平臺提供予業者管理單位，惟駕駛於行車狀況下不宜接收過多資訊，以免影響行車安全，故大數據之統計資料應由業者管理單位判讀及研議改善策略。

(二) M公司總經理鄭先生：本公司產品，可於系統後臺對整個車隊進行分析，包含車款及路徑別之節能效益比較，而車輛本身「駕駛教練」之運算則針對駕駛個人做駕駛行為調整提醒。

六、其他議題：

(一) M公司總經理鄭先生：

1. 如就節能車機建立共通標準或規範後，應強制要求進口及國產車輛符合規範。

2. 未來我國相關規範，建議以 OBD-II 輸出內容為主、車機為輔之方向，進行探討及研議。

3. 本公司自從開始進行 ADAS(Advanced Driver Assistance Systems；先進駕駛輔助系統)相關計畫及業務後，發現部分行車安全相關因子亦會影響油耗，例如：急煞車及疲勞駕駛等，也

許未來可進一步比較目前節能模組與ADAS模組於關鍵性指標於節能之顯著性，不排除關鍵指標之調整空間。

4. 目前駕駛行為分析模組主要分析駕駛個人行為，故關鍵因子應仍可適用電動大客車。

5. 目前美商三福氣體公司經驗證試辦成果後，將於東南亞等據點導入系統，並於總部管理單位建置系統後臺做監控及管理，故技術應已成熟。

附件五專家學者座談會會議紀錄

「開發智慧節能車機應用於公共汽車客運業之初探」專家學者座談會

一、時間：中華民國 107 年 9 月 4 日（星期二）下午 2 時

二、地點：交通部運輸研究所 10 樓會議室(臺北市敦化北路 240 號)

三、主持人：冠程科技管理顧問有限公司 黃昱凱策略長

交通部運輸研究所運輸經營管理組 張朝能組長

四、出(列)席單位及人員：

單 位	職 稱	姓 名
財團法人車輛研究測試中心 廖慶復專員		
天眼衛星科技股份有限公司 穆青雲總經理	總經理	
逢甲大學 智慧運輸與物流創新中心 黃啟倡組長	組長	
交通部公路總局		鄭惟賢
交通部運輸研究所		
冠程科技管理顧問有限公司		李依真

五、冠程科技管理顧問有限公司簡報：(略)

六、題綱討論及意見交流：

(一)簡報內容意見交流：

1. 交通部運輸研究所張朝能組長：

(1) 簡報第 19 頁，M 業者認為國外節油模式或模組可能不完全適用臺灣用路環境及駕駛行為部分，係指那些方面需要再透過未來計畫進一步釐清?

(2) 簡報第 20 頁，M 公司是否已有現成智慧節能車機? 該車機是否有專利? 專利範圍是否會影響未來雛型機開發?

(3) 關於車機認證部分，國內除公路汽車客運動態資訊系統管理要點要求公路汽車客運車輛裝置之車機設備，應符合「臺灣車載資訊通訊產業協會」所訂標準，有無其他對於車機之認證單位或標準? 如果未來研究之成果將訂定智慧節能車機技術規範，應有第三方單位協助認證，並研議管理要點設計配套，才有研究價值。

2. 冠程科技管理顧問有限公司黃昱凱策略長：

(1) 駕駛行為分析部分，係指應於後續研究工作項目對於相關參數配合我國情況進行調整，這部分可透過雛型機開發後，於實測計畫時進行評估及調整。

(2) M 公司車機產品專利部分，就訪談瞭解，的確於駕駛行為評分方式及模組呈現方式部分取得專利，廠商可向能源局取得技術移轉或專利授權，應不致影響未來研究計畫雛型機之開發。

3. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：
參考公路總局推動「車輛安全檢測基準」納入數位式行車紀錄器經驗，係由財團法人車輛安全審驗中心協助研擬檢測基準草案。後修法納入「車輛安全檢測基準」規定，未來研究計畫調整工作項目配合評估結果，請得標研究單位提出法規修正草案及認證機制。

4. 交通部運輸研究所張朝能組長：
建議下一期計畫除於執行過程與公路總局、客運業者、車機業者密切交流評估結果及技術規範想法外，應規範要求車機符合第三方單位之認證標準，並經過審驗合格之類的機制設計。

5. 冠程科技管理顧問有限公司黃昱凱策略長：
彙整前述意見，下一期計畫有必要於工作項目就智慧節能車機認證

檢測基準、機制及規範研議草案，並釐清智慧節能車機所需資料來源及資料驗證等課題。

6. 交通部運輸研究所張朝能組長：
今年計畫屬於初探性質，就開發節能車機可行性進行初步探討，期待明年研究案可將前述內容列入工作項目研議，才有後續討論及遵循的基準，也歡迎在場其他專家提供其他工作項目建議，提升明年計畫工作項目具體性及可行性。

7. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：
就簡報 21 頁之討論提綱部分簡要說明這個研究之目的，主要係因應下一年度計畫進行初探，希望了解國內外發展節能車機之現況，以及國內車機廠商有無開發智慧節能車機之技術能力，因為明年度計畫期間僅不到一年的時間，需要業界已存在一定的技術開發能量，方得順利完成智慧節能雛型機開發及節能效益評估，而目前已有許多駕駛行為相關研究成果，例如運研所運輸安全組已進行多年研究，而財團法人車輛研究測試中心(以下簡稱 ARTC)亦有多年研究及輔導業界成果，且有智慧節能演算技術移轉之經驗，所以希望藉由這次座談會邀請各位專家學者，就智慧節能車機部分進一步討論議題，譬如本計畫今年訪談業者過程中得知業者認為車機資料不僅來自 OBD (車上診斷系統，On Board Diagnostics，以下簡稱 OBD) ，亦來自數位行車紀錄器、公車動態資訊系統等來源，但車機讀取 OBD 資料過程似因車型差異有些困難，故想請各位專家學者討論有無需要研議訂定智慧節能車機技術規範之必要? 以及是否有必要開發智慧節能車機雛型機，並以國道、公路、市區客運業者操作測試、評估節能效益? 未來如何補助業者節省成本?

(二)討論題綱1：研議訂定智慧節能車機技術規範之必要性。

1. 天眼衛星科技股份有限公司穆青雲總經理：

(1) 車機本身能傳輸的資料內容其實大同小異，如讀取 OBD 資料則可取得更多資訊，肯定交通部推動智慧節能車機之出發點，亦符合目前節能趨勢。

(2) 環保署對於有害廢棄物、毒化物運輸車輛訂定規範多年，包含車機硬體、資料傳輸、工作溫度、電壓及電流等規範，並有第三方認證單位，車機公司通過審驗後會於網路上公告符合規範之車機，由車隊業者自行選擇適宜產品，並定期測試符合規範之車機之資料回傳頻率，對於不符要求之車機有相關管理辦法，惟規範目的主要係管制有害廢棄物、毒化物車輛路線及路權，此部分經驗可供參考研議訂

定智慧節能車機技術規範。

2. 逢甲大學智慧運輸與物流創新中心黃啟倡組長：

(1) 認同穆青雲總經理意見，車機本身能傳輸的資料內容大同小異。

(2) 過去逢甲大學與 ARTC 合作輔導業者經驗而言，駕駛行為及業者配合輔導程度較容易影響油耗的改善情形，於業者配合部分，目前車機相關規範除公路汽車客運動態資訊系統車機設備應符合「臺灣車載資訊通訊產業協會」標準外，應於下一期計畫評估油耗分析指標必要資料，例如離線或即時分析節能指標之需求，並釐清這些資料可取得之來源，例如部分資料皆可由數位行車紀錄器或 OBD 取得。

(3) ARTC 過去研究經驗，已從事後離線分析到現在可即時呈現駕駛行為評分，過去係透過數位式行車記錄器劑型事後離線分析，並進行駕駛行為分群，再針對駕駛行為較影響節能效益之司機進行輔導；不同於數位行車紀錄器於事後進行離線分析，從 OBD 可即時傳輸瞬間車速及轉速資料，利用裝置於車輛上的節能分析模組即時回饋司機節能駕駛行為評分，讓司機於該趟次調整駕駛行為。

(4) 智慧節能車機技術規範可能需要訂定節能指標，就目前輔導經驗，車速及轉速為必要資料，而 OBD-II(第二代車上診斷系統；以下簡稱 OBD-II) 大致有三個介面：CAN 、K-Line、SAE-J1850，原則上臺灣於 CAN 和 K-Line 部分於 2000 年以後出廠、裝船進口之車輛大致上沒有資料讀取問題，因為技術大部分依循歐美相關規範，而中國大陸及臺灣亦以歐美引擎進行車輛組裝，僅日系部分車輛技術與歐美規範有所差異，故應可自 OBD 順利讀取大部分車輛行駛相關資料，為需要先釐清節能指標所需資料。

(5) 於釐清節能指標必要資料後，後續可能需要回顧 ARTC 或國外輔導業者及司機經驗，制定分析後之輔導標準流程，例如如何分析哪些司機需要輔導，以及公司輔導司機達到節油效果之標準流程，以免因司機個人配合意願低及營業駕照司機難尋情況影響改善效益。

3. 天眼衛星科技股份有限公司穆青雲總經理：

未來如能於智慧節能車機技術規範要求車機能從 OBD 讀取瞬間油耗資料，對於業者會很有幫助。

4. 逢甲大學智慧運輸與物流創新中心黃啟倡組長：

目前從 OBD 讀取瞬間油耗資料部分，較讀取瞬間車速、轉速資料困難，所以現行車隊業者大部分以加油站的會員卡加油紀錄進行事後

節油分析，尚未無法保證可完整自 OBD 讀取油量資料，未來我國如另外就 OBD 輸出資料建立規範要求出廠、裝船進口之車輛，則車機才可能讀取油耗相關資料做應用。

5. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

(1) 過去環保署相關計畫針對車輛汙染控制研究瞭解，假設車輛故障時，OBD 係呈現故障碼供解讀之介面，所以在監測及解讀故障碼過程中可衍伸其他參數，可應用於監控引擎等車輛設備狀況，但不是所有車輛都依照規範製造或呈現，所以有些車輛可能讀取不到油耗資料，有些可能被車廠認為是機密或僅開放予修車廠，過去 ARTC 輔導業者過程向部分車廠詢問 CAN 定義的位置，發現車廠仍不易配合提供，除非使用破解的方式嘗試進行資料讀取，所以不易於智慧節能車機技術規範將油耗資料列入要求。

(2) 回歸到駕駛人部分，車輛的油耗成因分為人、車、路，每個車種的車重及引擎都不同，車種間油耗水準也不同、每輛車的路線環境可能亦不同，綜合而言不易掌握分析成效，所以短期內可就節能問題及分析指標聚焦於人的部分，即透過車機讀取或分析結果影響駕駛行為，例如改善急剎車、加速及檔位選擇習慣，因為同一路線之不同客運公司或司機會有不同駕駛方式，所以車機最大的幫助應是透過油耗水準分群的方式，形成駕駛行為與油耗情形的連結性，協助業者找出需要矯正習慣的司機，以排除外在環境、路線、車種等差異過大或不易掌控的因子。

6. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：

因為對駕駛員行為較難訂定規範，這部分一般回歸由公司治理，故較可能訂定車機技術規範，以確保未來完成車機開發及評估效益後，順利讀取所需資料進行分析，供車隊業者配合管理機制導正駕駛行為，未來訂訂規範後，也許主要從公司管理面的燃油成本效益，鼓勵業者應用智慧節能車機開發成果，以及將各位專家學者提出之節油關鍵因素提供業者，並建議業者納入車隊管理規範，所以應從訂定智慧節能車機技術規範開始，並先釐清所需資料欄位及來源。

7. 冠程科技管理顧問有限公司黃昱凱策略長：

(1) 綜合上述專家學者意見，各位專家學者皆認為有必要研議訂定智慧節能車機技術規範，並應釐清節能駕駛行為應用分析之相關資料來源，以及資料讀取之範圍；此外，由於車輛具有不同車系及車型等因素，需要進行第三方認證，建議應於明年計畫提出短、中、長期之階段性推動目標建議，例如長期目標較適合將很多節能因素納入考

量及輔導改善，短期目標較適合以評估及示範為主。

(2) 除以上意見，不知各位專家學者就過去輔導經驗，有那些參數影響節能或駕駛行為較大? 或是重要因素有讀取方面的困擾?

8. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

(1) 於節能效益可能會討論訂定門檻值，以過去 ARTC 執行輔導業者經驗而言，節油效益主要回歸到業者管理手段及配合輔導程度，所以很難保證節油效益平均值或設立門檻。

(2) 能源局由於無法強制規範業者安裝車機，所以主要透過教育訓練輔導業者分析及改善不良耗油駕駛行為，於輔導過程配合各車隊既有平臺或車機資訊進行分析及建立改善機制，乃至業者透過管理及激勵制度建立節能文化，成為良性循環，所以智慧節能車機應為輔助工具，呈現可改善不良耗油駕駛行為的方向，並須對於油耗相關行為指標訂定技術規範，至於不良行為指標門檻、改善目標及輔導方案則應另外討論。

(三)討論題綱2：開發智慧節能車機雛型機並評估節能效益之必要性。

1. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

其實在檢視專利的過程，發現駕駛行為及行車安全相關因素大部分以車輛的車速、引擎轉速資料為主，最多於安全指標納入油門開度資料，很多裝置都可以取得前述參數資料，例如行車紀錄器及動態資訊系統，應該足夠進行節油效益分析。

2. 冠程科技管理顧問有限公司黃昱凱策略長：

所以依廖慶復專員意見，節油相關因素進行分析基本上以許多裝置都可以取得之車輛車速及轉速資料為主，且為關鍵因素，惟資料如何反映節能效率仍有許多課題，這些課題基本由人、車、路方面組合之延伸，所以於期間內固定特定的人、車、路，於剔除極端特例情形後，分析特定的人之駕駛習慣特徵，是否為可行的評估節能效益方向?

3. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

(1) 其實以車輛車速及轉速就已足夠分析，但需要注意車輛的引擎特性，例如引擎轉速效率上的差異，所以於評估時需要同時將車輛的引擎特性納入參數調校參考，一般而言於引擎最大馬力區間行駛較有燃油效率，所以每輛車需要依照引擎等資料判斷駕駛行為指數及參數調整。

(2) 評估可參考引擎轉速及車籍資料，以判斷駕駛人與油耗之相關性，其中引擎轉速資料為公開資料，故分析應無問題，即便未來發展電動車，亦可配合馬達資料調整參數及相關規範，故先以燃油車建立之智慧節能車機技術規範仍不受限於未來車輛動力技術發展。

4. 冠程科技管理顧問有限公司黃昱凱策略長：

另外想請教的部分是，因為業者需要與司機溝通，司機才較可能配合分析結果接受輔導改善，配合程度有無可能受司機年紀影響?

5. 天眼衛星科技股份有限公司穆青雲總經理：

(1) 配合分析結果接受輔導改善程度與司機年紀無關係，大部分公司配合節油獎金設計管理機制較有節能效益，建議未來計畫調查業者節油獎金機制及推動經驗，例如判斷及核發之方式。

(2) 另一方面而言，油耗其實與載重有關，客運各趟次搭乘人數應會影響評估，中國大陸有些業者會在公交車上裝設人流感測器，也許可將類似設備納入智慧節能車機雛型機評估效益之設計考量。

6. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：

相對於國道客運營運特性較容易計算各趟次搭乘人數，可能於評估公路、市區客運時以平均人數納入考量。

7. 交通部運輸研究所張朝能組長：

於效益評估時要強調雛型機裝設之事前及事後分析，並要求國道、公路、市區客運業者車輛裝設施測數，也許可參考穆青雲總經理建議，將人流感測器納入實驗設計。

8. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：

可能會於明年計畫工作計畫書請得標團隊考量市面上有無車機具偵測搭乘人數的功能，或評估於實驗設計加裝感測器之類的設備，以推估載重情形；此外，節能駕駛行為亦有許多需要配合攝影機影像瞭解之駕駛行為，例如搭配監視影像瞭解剎車時機，這需要在下期計畫一開始即定義清楚衡量指標及資料來源，否則無基礎繼續執行雛型機節能效益評估。

9. 逢甲大學智慧運輸與物流創新中心黃啟倡組長：

重要的是如何取信於業者及司機認同耗油分析或評分結果，由於駕駛行為可能受外在因素影響，例如下雨天或前方事故造成塞車，使車輛怠速時間長，造成司機當日被車機認定為耗油駕駛行為等爭議，

所以於評估節能效益時需要考量排除之情境及因素。

10. 交通部運輸研究所張朝能組長：

明年計畫於國道、公路及市區客運評估效益時，應控制事前及事後之環境因素，或許可依測試過程及外在環境影響情形，提出適宜補助之對象，總之，外在環境因素有許多課題可以再研究，但明年計畫受限於資源及時間，可能成果及適用性不會完全如預期。

11. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：

就開發智慧節能車機雛型機部分，以動態資訊定位之車機為例，車機業者可訂定自己的車機規格後送管理要點規定之第三方單位進行認證，請廖慶復專員說明「駕駛行為即時警示裝置專利」是否會因為專利內容及授權問題，影響雛型機開發及未來車機業者發展? 以及哪些部分可以供車機業者發揮?

12. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

目前該專利屬能源局所有，目前有專利授權予車機業者加值開發產品，我國亦有許多業者申請節油相關專利，如未來車機業者有意自行開發節能技術，做好專利迴避應無問題，例如行為分數及指標也許可以不同形式之數值分析或介面呈現方式，也許介面顯示之資訊及資訊量可於明年計畫納入討論。

(四)討論題綱3：補助業者裝設智慧節能車機之可行性。

1. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

對於車機讀取 OBD 資料的問題,過去輔導經驗發現許多市區客運業者車輛及車齡較高之車輛未裝設 OBD 設備、無法充分應用 OBD 功能，或一些原因無法符合補助汰換車輛資格等，這部分問題可能要列入未來補助考量。

2. 交通部運輸研究所張朝能組長：

是否未來待完成智慧節能車機開發及技術規範後，交通部透過補助要求客運業者裝設，客運業者皆會欣然接受? 以往車廠可能提供 OBD-II 資料意願較低,也許可因為客運公司為車廠客戶之關係,藉由補助機制讓客運業者自行要求車廠配合提供資料，以解決執行面問題。

3. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：

其實智慧節能車機如能配置到公路客運或市區客運，其節油效益也

許有助減輕公路總局對客運業者虧損補貼情形，請公路總局說明補助業者裝設智慧節能車機之可行性。

4. 交通部公路總局：

就目前公路總局補助業者裝設車機情形，公路及市區客運多卡通電子票證系統及動態資訊顯示系統部分，於公共運輸計畫已於購車時要求客運業者於新車裝設，所以這部分沒有再另外提供補助，惟考量智慧節能車機性質屬於業者選配裝置，宜由業者自行衡酌裝設效益後購置，故目前公運計畫暫不予以全面性補助，如為小範圍試辦計畫或創新性跨域協作計畫，公路總局可考量於適用性質予以補助。

(五)其他相關議題。

1. 交通部運輸研究所張朝能組長：

市面上是否已有取得簡報 20 頁之能源局「駕駛行為即時警示裝置專利」之產品? 能源局過去完成此研發之緣由?

2. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

能源局此部分之計畫是做車隊節能輔導，針對營運管理、維修保固、維修機制及駕駛行為分析等方面提供協助，由於輔導資源有限，故於研究及輔導過程中與國內車機業者合作開發駕駛行為分析技術，希望透過量產此專利授權應用之模組，提供業者分析及改善駕駛行為，目前已與十幾家業者進行一系列輔導及合作，就輔導經驗而言，如果業者管理階層持續推動，原則上可有 3 至 5%的節油效益，所以目前計畫已完成可移轉之節能分析技術，而車機業者則加值完成模組。

3. 交通部運輸研究所張朝能組長：

明年計畫將進一步建立統一規範，惟 ARTC 的研究是否已研擬車機技術規範?

4. 財團法人車輛研究測試中心廖慶復專員：

能源局計畫成果比較屬於分析駕駛行為的流程，所以主要研究內容不是開發車機，而是建立分析流程，再移轉予國內車機業者加值開發模組。

5. 交通部運輸研究所張朝能組長：

雖然能源局計畫與明年計畫很類似，但明年計畫將於訂定技術規範後，以雛型機驗證技術規範可行性，未來再開放予車機業者開發產

品，後依技術規範將產品提送第三方單位驗證，最後讓車隊業者選購，而能源局計畫主要輔導業者節能，該「駕駛行為即時警示裝置專利」則為計畫產出之一，後技術移轉予車機業者自行加值開發產品，故內容及意義上皆不同。

6. 交通部運輸研究所黃立欽研究員：

(1) 於訪談相關車機廠商過程發現，多數車機廠商多係以安全需求進行開發，故未來研究以節能為主，應具有研究及應用價值。

(2) 關於補助部分，主要仍需視節能效益成果配合未來政策推動，例如現在的多卡通系統也是配合政策推動，也許先以示範計畫或跨域協作計畫推動及初步評估效果。

七、回應與總結：

冠程科技管理顧問有限公司黃昱凱策略長：

(1) 智慧節能車機之技術規範如果涉及資料的蒐集及結果，需具有可信度，且車機讀取資料後，透過演算可提供安全、節能、駕駛行為異常等資訊，而本研究及 108 年計畫係聚焦於節能，惟此部分牽涉 2 個層面：

①與人、車、路及環境因素相關部分，需考量影響駕駛行為之多方面情境變數，例如可能需要再考量天候及車流，無法僅透過車速及轉速資料分析及辨識異常行為。

②車輛部分牽涉車種、引擎轉速、搭乘人數(載重)等資料。

如果考量上述所有因素之影響，需長期的規劃及推動，如以短期示範計畫而言，建議應以分析及應用車速及引擎轉速資料等駕駛行為關鍵因素為主。

(2) 未來研究需瞭解車系及引擎類型等項目之資料變異性及符合節油效益之範圍，並就技術規範研擬認證內容及機制。

(3) 應可利用車機分析駕駛行為資料結果辨別較需要輔導之對象，惟節油效益之提升與公司治理有關，管理機制是否客觀亦是課題之一，需要長期進行規劃及推動。

(4) 補助業者裝設智慧節能車機之可行性部分，公路總局意見認為暫不宜予以全面補助，可以跨域協作提案或示範計畫方式辦理，由業者自行衡酌裝設效益後購置。

八、散會：(16:00)

開發智慧節能車機應用於公共汽車客運業之初探

107年9月4日 專家學者座談會

交通部運輸研究所

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

報告大綱

- 涉及發展節能車機之國內法令及規定
- 國外車機科技應用案例
- 我國業者訪談彙整
- 專家座談會討論題綱

2

涉及發展節能車機之國內法令及規定

行政院環境保護署－「交通工具空氣污染物排放標準」

◆92年10月14日環署空字第0920074109A號公告之修正3、5條條文草案

✓參考美國 Tier 2 管制標準、歐盟 98/69/EC 指令之排放標準，採美規與歐規雙軌制並行實施。

✓規定第 4 期排放標準以後出廠之國產車、裝船之進口車及 2008 車型年車輛之新車應配備車上診斷系統(On Board Diagnostics，簡稱 OBD)。

✓第4期排放標準於95年10月1日起實施。

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

涉及發展節能車機之國內法令及規定

交通部

◆汽車運輸業管理規則第十九條之四

✓公路及市區汽車客運業，應依公路主管機關之規定裝置車機設備，並維持正常運作及納入該管公路主管機關建置或指定之動態資訊管理系統監控列管。

◆交通部公路總局公路汽車客運動態資訊管理系統管理要點

✓交通部公路總局為維護汽車運輸業管理規則第十九條之四規定之公路汽車客運動態資訊管理系統，並確保該系統資訊正確性及提升公路汽車客運服務品質，訂定此要點。

✓車機設備係指裝置於公路汽車客運車輛提供行駛即時定位等動態資訊，並將動態資訊透過無線通訊傳輸即時上傳至公路汽車客運動態資訊管理系統之設備。

✓公路汽車客運車輛裝置之車機設備，應符合台灣車載資訊通訊產業協會所訂營業大客車車載機產業標準，並應經審驗合格。

涉及發展節能車機之國內法令及規定

台灣車載資訊通訊產業協會
(TTIA)—營業大客車車載機產業標準

◆訂定大客車車機基本功能、模組標準

◆未特別規定「車輛資訊收集器」之標準

◆駕駛輔助：駕駛行為紀錄

✓透過數位資訊收集，記錄車輛行駛動態資訊，透過車輛行駛資訊，如油門、時速、里程、行駛時間、...等資訊，提供業者對駕駛行為分析與評比參考，以輔助駕駛期間客運公車業者所無法監控之過程，且透過該記錄可針對駕駛人員較不恰當之行為進行改善，以提升行車安全

營業大客車車載機系統架構圖

5

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

涉及發展節能車機之國內法令及規定

財團法人車輛安全審驗中心—數位式行車紀錄器檢測基準草案

◆106年度業務報告書：

✓依公路總局所提需求建議及相關單位所提意見，參考歐盟EC 561/2006功能規範(司機駕駛時間相關規範)，完成數位式行車紀錄器草案研擬。

✓於106年6月29日、7月6日邀集相關單位完成草案條文討論。

✓於106年7月7日將基準草案函報公路總局參考。惟公路總局106年7月27日函提有關輸出內容格式、介面及統一軟體需求提案。

✓依公路總局指示調整草案內容後，分別於106年8月29日及9月5日召會討論確認。

✓於106年9月6日將基準草案函報公路總局參考。

6

涉及發展節能車機之國內法令及規定

107年1月31日交路字第10650166033號修正「車輛安全檢測基準」第十六點之一規定「數位式行車紀錄器」：

◆110年1月1日起實施

◆紀錄設備目的為記錄、儲存、顯示及輸出與駕駛活動相關之資料

◆記錄與儲存至少30個日曆天之行車資訊

◆車裝機體(VU)應包括處理單元、資料儲存器、即時時鐘、列表機（內建或外接）、顯示器（內建或外接）、視覺警告(僅規定超時駕駛警告)、經緯度紀錄、校準/下載之接頭(RS232及USB接頭)、手動輸入裝置及駕駛姓名/ID輸入裝置。紀錄設備可藉由附加連接裝置，連接到其他設備

◆紀錄設備資料下載檢讀軟體至少能讀取及顯示規定之資料及行駛速度紀錄曲線圖，圖上包含車牌號碼、駕駛姓名/ ID(可隨登入時間變化)等內容

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

國外車機科技應用案例

美國 Verizon Networkfleet 案例

◆GPS 車隊追蹤車機系統兼容美國大部分輕、中、重型車輛、車載單元和應用程式。

◆以遠端診斷功能監測故障診斷代碼、點火系統狀態、速度、里程表及燃油效率等資訊。

◆硬體、系統及服務優勢：

- ✓易於安裝，設計簡單、隨插即用。
- ✓節省維修、採購及車輛部屬之時間和人力成本。
- ✓於引擎故障時偵測原因，以及確認車輛定位，以保護司機及車輛等設備。
- ✓透過辨識故障代碼，改善保養及維修流程。

verizon
Networkfleet

資料來源：https://www.eengineering.com/dealer-downloads/GPS-FS-N004_Spec_Sheet_5000_Series_CDMA_GSM_CORP.pdf

國外車機科技應用案例

德國慕尼黑機場案例

◆導入車輛調度管理系統軟體GroundStar，規劃每輛接駁巴士當日的最佳行駛路線，每輛接駁巴士安裝車載機，可透過無線傳輸接收資訊及與行控中心溝通。

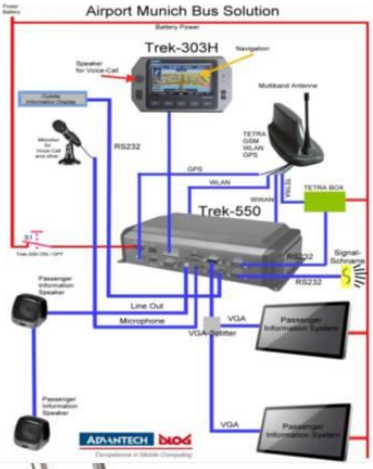
◆導入後成果：

✓即時追蹤車輛所在位置

✓透過車門邊人流感測器統計人數，管理者視乘客人數彈性派車

✓透過軟體事先做好車輛排程計劃和調度管理，司機則經由駕駛座前方螢幕瞭解當日工作排程

✓行控中心監控駕駛行為，以改善司機不良駕駛習慣，減少對車體的損害



資料來源：
[1]石志文、廖珮君，機場接駁巴士智慧化改善服務效率與品質，MyAdvantech，40，2017年，第23頁。
[2]研華股份有限公司品牌發展暨企業公關部，慕尼黑機場運輸智慧化發揮車輛派遣最大效益，智慧城市白皮書，研華股份有限公司，2014年8月，第22頁。

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

國外車機科技應用案例

美國 Verizon Networkfleet 案例

案例1：愛爾蘭廢物回收公司 Wilton Waste Recycling

- 管理單位透過後臺即時監控資訊及糾正駕駛行為，並搭配獎勵計畫
- 導入2個月內減少4.5%柴油消耗量 (約5千美金)

案例2：美國麻州樹木護理公司 Tree Tech Inc.

- 管理單位透過後臺即時監控及糾正駕駛行為，透過車輛位置及追蹤功能確認員工是否因個人因素擅用車輛
- 導入後估計每月相較導入前減少約2千美金的天然氣

資料來源：https://www.verizonconnect.com/resources/case-study/

國外車機科技應用案例

中國鄭州—客戶應用案例

廣西環保公司		中鐵四局二公司
車輛及人員調度指揮、油耗成本控制、監督困難	需求	防司機燃油核銷不實及繞路行駛等問題
簽訂智慧環境衛生合作，建立智慧管理平臺	應用(合作)之功能	導入車輛油耗監控管理系統、監控里程、路線及油耗，以判斷司機違規情形
車輛定位、油耗監控、視覺化監控、灑水車作業監控及人員巡查管理功能		
前後臺無縫連結管控，且具數據及圖表進行車隊管理	成果	減少約 5% 油耗（逾千萬元人民幣）

資料來源：http://www.yhtclw.com/zhhwzngjpt

國外車機科技應用案例

日本富士通(Fujitsu)—客戶應用案例

有限会社ゆきつばき観光 (包機及日本國內旅遊遊覽車業者)		HIKARI トランス 株式会社 (一般貨運業)
資本額約3千萬日幣，約16輛車	規模	資本額約 5 千萬日幣，約 25 輛車
需要提升營運效率及符合相關法規	需求	需要預防事故、建立安全駕駛意識、提高燃油使用效率、掌握交貨情形
透過系統平臺掌握車輛動態及行駛狀況、即時依監控情形要求駕駛修正行為或做適當休息	應用之系統功能	透過系統平臺掌握車輛動態、行駛狀況及安排任務
系統資料及報表可供公司辦理安全課程及探討營運課題		透過安全偵測警示系統提醒駕駛注意路況、駕駛行為及來車
掌握駕駛工時，提升運輸安全，同時掌握車輛定位及行程資訊	成果	提高 **20%** 燃油使用效率

資料來源：
株式会社デンソーセールス，お客様の声「ＨＩＫＡＲＩ トランス 株式会社」様，導入実績・お客様の声，http://www.denso-sales.co.jp/d-navi/case/32
株式会社デンソーセールス，お客様の声「有限会社ゆきつばき観光」様，導入実績・お客様の声，http://www.denso-sales.co.jp/d-navi/case/97

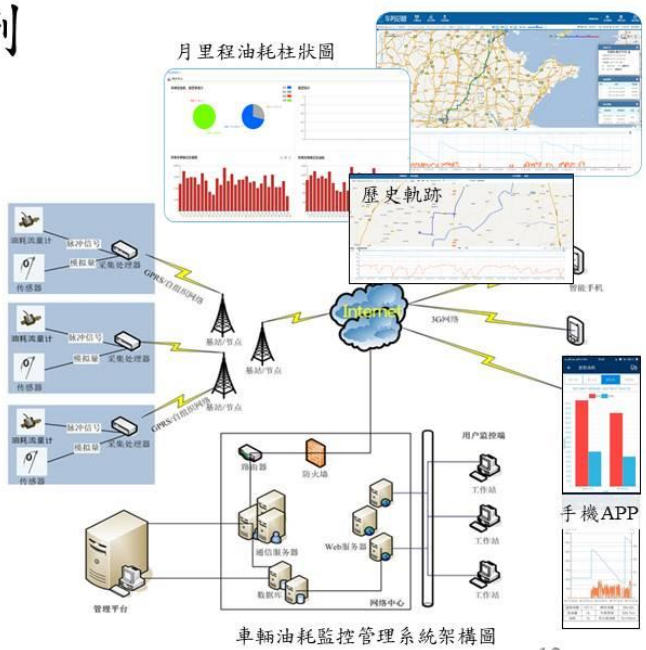
國外車機科技應用案例

中國鄭州

◆透過OBD檢測引擎資料，將資料透過車機上傳至系統平臺，平臺解析及彙整資料後，提供車隊管理者車輛運行資料。

◆車輛油耗監控管理系統

- ✓ 用戶監控端：
  GIS系統顯示車輛GPS定位資訊、車輛發動機油耗和轉速資料，顯示車輛位移油耗指標，車輛行駛軌跡重播，油耗統計和報表生成等。
- ✓ 車載終端：
  GPS定位，GPRS無線通訊，發動機油耗和轉速資料獲取。
- ✓ 油耗測量裝置：
  測量發動機的累積油耗和暫態油耗。



車輛油耗監控管理系統架構圖

資料來源：http://www.yhtclw.com/yhjkjjfa

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

國外車機科技應用案例

中國鄭州—客戶應用案例

廣西環保公司		中鐵四局二公司
車輛及人員調度指揮、油耗成本控制、監督困難	需求	防司機燃油核銷不實及繞路行駛等問題
簽訂智慧環境衛生合作，建立智慧管理平臺	應用(合作)之功能	導入車輛油耗監控管理系統、監控里程、路線及油耗，以判斷司機違規情形
車輛定位、油耗監控、視覺化監控、灑水車作業監控及人員巡查管理功能		
前後臺無縫連結管控，且具數據及圖表進行車隊管理	成果	減少約 5% 油耗（逾千萬元人民幣）

資料來源：http://www.yhtclw.com/zhhwznglpt

我國業者訪談彙整─業者簡介

經訪談 8 家業者，擇以下 2 家與車機產品相關之業者訪談結果為研討基礎：

M業者

- 於車載機取得 ARTC 駕駛行為分析技術移轉
- 車機「駕駛教練」具即時檢視功能，可即時對節能關鍵指標進行綜合評比及分析，由業者配合後臺系統分析結果，實施管理手段及教育訓練
- 曾於推廣過程協助業者節省 2%至5% 耗油之效益

A業者

- 以國外市場為主，取得許多國際認證，並關注車載機及周邊硬體運作穩定性及解決方案
- 曾有客戶應用車載機等硬體結合軟體分析，搭配即時警示及事後管理，節省 14% 保險、19% 燃油、21% 人力及 30% 作業成本及費用

15

ATMC 冠程科技管理顧問有限公司
APEX TECHNOLOGY MANAGEMENT CONSULTING CO., LTD.

我國業者訪談彙整─車載機相關認證

A業者

以國外市場為主所取得之相關認證

EMC
Electro Magnetic Compatibility
歐盟電磁相容性認證

SAE J1455
美國汽車工程師學會
重型車輛電子裝置設計之
環境試驗實施建議

MIL-STD-810G
Environmental Engineering Considerations and Laboratory Tests
美國軍規環境工程考慮和
實驗室環境試驗標準

EN 60721-3-5 class 5M3
歐洲電工委員會
環境條件分類第3部分：環境參數組及其嚴酷程度的分類分級
第5節：地面車輛設備

16

我國業者訪談彙整—節能車機產品市場

◆ M業者：
大客車市場上大部分為應用於公車動態系統之車機，且少有以節能駕駛行為關鍵指標，提供即時評分機制、搭配後臺系統及管理手段改善司機駕駛行為之解決方案。

◆ A業者：
大部分可擷取OBD-II之車機，可搭配後臺系統進行油耗分析，如有WiFi / 4G連線功能，甚至可由公司管理單位就後臺系統即時資訊，即時要求司機修正駕駛行為。

我國業者訪談彙整—推廣可行性

◆M業者：

✓駕駛行為種類愈多之型態，愈容易受益於導入節能車機及改善方案，如以國道、公路及市區客運為比較，改善幅度最大的可能為市區客運業者。

✓車隊常遇到 OBD-II 讀不出原始資料情形，例如缺轉速資料； OBD-II 資料亦難有正確提供車機擷取之整合方案，應有研議規範之必要。

◆A業者：

✓市場主要關注安全及營運效率之提升，建議加強設計補助購置之辦法。

✓交通部已有補助應用於公車動態系統之車機或前方防撞等設備，惟未補助伺服器，且一般公司不願意開放資料，於後臺系統分析及攝影機影像儲存等資料將有困難。

我國業者訪談彙整—未來研究及試辦建議

◆M業者：

✓國外節油模式或模組可能不完全適用臺灣用路環境及駕駛行為，應有必要透過試辦及雛形機開發建立共通標準或規範。

✓可進一步比較ARTC駕駛行為分析模組與ADAS模組關鍵性指標於節能之顯著性。

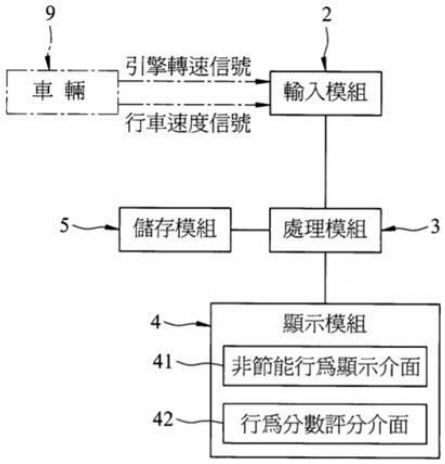
◆A業者：

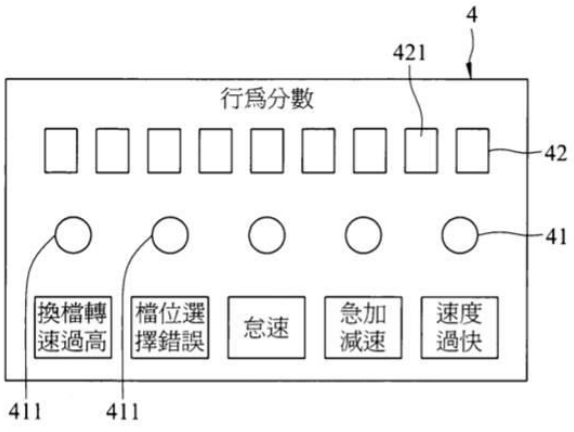
考量駕駛安全性，通常於事後於後臺進行分析管理，僅於危險或駕駛行為偏差時即時警示，可依客戶需求客製化分析工具。

我國業者訪談彙整—ARTC駕駛行爲即時警示裝置專利

證書號數：I538832

M公司智慧節能車機所應用之ARTC專利





專家座談會討論提綱

1. 研議訂定智慧節能車機技術規範之必要性。
2. 開發智慧節能車機雛型機並評估節能效益之必要性。
3. 補助業者裝設智慧節能車機之可行性。
4. 其他相關議題。

附件七環境保護署「毒性化學物質運送管理辦法」第 12 條

名　　稱	毒性化學物質運送管理辦法
第 12 條	運送第一類至第三類毒性化學物質之車輛，應裝設即時追蹤系統並維持正常操作。其應裝設即時追蹤系統規格如附件一、附件二。 前項車輛依下列批次逐批納入管制： 一、第一批次運送之車輛：罐槽車，車體為槽體式（含貨櫃式）、罐式、罐槽體式、高壓罐槽體式、常壓罐槽體式，載運毒性化學物質氣體超過五十公斤、液體超過一百公斤或固體超過二百公斤。 二、第二批次運送之車輛：非罐槽車之車輛，載運毒性化學物質氣體超過五十公斤或液體超過一百公斤。 三、第三批次運送之車輛：非罐槽車之車輛，載運毒性化學物質固體超過二百公斤。 四、第四批次運送之車輛：非罐槽車之車輛，載運毒性化學物質氣體五十公斤以下、液體一百公斤以下或固體二百公斤以下。 於中華民國九十八年九月二十八日前已裝設即時追蹤系統之車輛（以下簡稱既設車輛），依附件一之規格辦理；其他車輛依附件二之規格辦理。 既設車輛有下列情形之一者，應依附件二之規格重新裝設即時追蹤系統： 一、追蹤系統因故障無法修復。 二、毒性化學物質之運作人違反本法第二十三條規定。 於中華民國九十七年八月一日前裝設即時追蹤系統之車輛已建構完成自主管理追蹤系統，其自行或共同聯合組設之聯防組織，報請中央主管機關備查者，當其原有或新購之即時追蹤系統功能符合第一項之規定，得依本法第十一條中央主管機關審定之方法辦理。 第二項各款規定之施行日期，由中央主管機關另定之。

附件一　運送車輛裝設即時追蹤系統規格

一、 運送車輛之即時追蹤系統審驗應符合下列規定：

(一) 依本署審驗流程作業規定辦理。

(二) 即時追蹤系統應符合下列標準：

1、即時追蹤系統規格功能應符合其所適用之規範。

2、操作審驗期間，即時追蹤系統上傳至本署之每日資料回傳率應達百分之八十。（資料回傳率計算公式為本署資料庫所接收之合格資料筆數／實際行車時間應上傳之資料筆數 × 100%。）

3、其他經本署認定之合格標準。

(三) 本署或委託機構進行審驗之期間，除本附件四、(一)至(四)之異常狀態重新審驗為五個工作日外，其他操作審驗為十個工作日。但本署或其委託機構可依實際審驗運作情形進行調整。

(四) 重新申請審驗未通過者，於新裝設時應依本辦法附件二規定裝設之。

(五) 本附件名詞定義如下：

１、妥善率計算公式為回傳品質*75%＋維修效能*25%。

２、回傳品質：指月平均回傳率大於百分之八十的車輛比例，計算公式為月平均回傳率大於百分之八十的車輛數／（該月正式核可車輛總數－該月未出車之車輛數）。

３、維修效能：指非故障車輛比例，計算公式為非故障車輛數／（該批次該月車機車輛總數－該月未出車之車輛數）。

二、運送車輛之即時追蹤系統經審驗合格取得操作證明文件後，應於操作時將操作標示圖樣張貼於本署規定之處以利識別，並應隨車攜帶操作證明文件以供查驗。

三、運送車輛之即時追蹤系統應維持正常操作，按時繳交通訊費用，禁止任意拆裝及中斷即時追蹤系統通訊及電源，並應配合本署作業，啟動該運送車輛進行車行資料回傳。

四、運送車輛有下列情形之一者，其即時追蹤系統為異常狀態：

(一) 運送車輛為啟動狀態且位於通訊狀況正常環境下，即時追蹤系統無法上傳車行資料至本署。

(二) 即時追蹤系統最近一週車行資料回傳率低於百分之八十。

(三) 運送車輛升級其即時追蹤系統。

(四) 運送車輛裝設之即時追蹤系統失竊。

(五) 運送車輛失竊。

(六) 原裝設即時追蹤系統移機至另一運送車輛上。

五、 運送車輛之即時追蹤系統為異常狀態時，應依下列規定向本署報備，若未依規定辦理，經本署通知後，本署或其委託機構得提列該運送車輛之即時追蹤系統為異常。

(一)即時追蹤系統有異常者，應於發現異常日起二日內以網路傳輸方式報備。另本署得於確認該即時追蹤系統為異常狀態時，逕行登記其異常記錄。

(二)即時追蹤系統屬本附件事項四、(一)至(四)之異常狀態者，得於發現異常日起十五日內繼續營運，但應於運送後二日內以網路傳輸方式報備該日之運送路線。

(三)即時追蹤系統屬本附件事項四、(一)至(四)之異常狀態者，應於發現異常日起十五日內修復，並以網路傳輸方式提出，經本署或其委託機構確認修復完成（含扣除本次異常期間之最近 1 個月車行資料回傳率應達百分之八十），始得於發現異常日起十五日後繼續營運。但異常狀態逾十五日，其須繼續營運者，應重新申請審驗。

(四)即時追蹤系統屬本附件事項四、(五)至(六)之異常狀態者，其須繼續營運者，應重新申請審驗。即時追蹤系統疑似產生異常狀態經本署通知者，應依本署指定之時間及地點接受本署或其委託機構或地方主管機關實施臨時審驗。

六、 完成審驗之運送車輛，有下列情形之一者，得於停止即時追蹤系統運作之十五日前，檢具停止原因之證明文件向本署申請停止即時追蹤系統運作，經本署認可停止運作後，應移除操作標示圖樣：

(一) 變更為非屬運送車輛之身分。

(二) 其他經本署認定可停止即時追蹤系統運作者。

七、 凡下列情形之一，須重新申請審驗或基本資料異動者，於申請審驗或異動前一個月，其即時追蹤系統之規格應符合本署規定，且該廠牌規格之即時追蹤系統之平均合格資料回傳率應達百分之八十，各廠牌規格之即時追蹤系統之平均合格資料回傳率以公佈於本署即時追蹤系統網站者為準：

(一)即時追蹤系統屬本附件四、(一)至(六)之異常狀態者，其須繼續營運者應重新申請審驗。

(二)依本附件九規定停止即時追蹤系統運作後，如須重新開始運作者，應重新申請審驗。

(三)運送車輛登記之即時追蹤系統基本資料有異動情形者，應於事實發生前一個月依本署規定程序並填寫異動申請書報請本署或其委託機構備查。

(四)如經本署認定有重大違法事項並依據本附件六(二)予以停止即時追蹤系統運作者，如需重新開始運作，不得使用原裝設之即時追蹤系統。

八、 依本附件規定網路連線報備時，因網路相關軟硬體設施發生故障無法即時修復者，應依本署規定向本署或其委託機構書面報備並作成紀錄，並於修復完成二日內補行連線報備。

九、 運送車輛違反規定經本署認定已無法維持即時追蹤系統之正常操作，或已變更為非屬原審驗運送車輛之身分者，本署得於操作證明文件載明保留該操作證明文件之廢止權。

十、車機供應商先期測試：

(一) 車機供應商依本署或委託機構之審驗流程作業規定辦理。

(二) 車機供應商必須根據本附件第十一、十二條規格完成先期測試。

(三) 先期測試期間為本署發布施行日期前九十日起至該施行日期前三十日終止。

(四) 先期測試期間必須提供審驗單位網站／程式或其他形式工具比對運送車輛即時追蹤系統軌跡於兩系統間之一致性。

十一、供應商行車紀錄資料接收方式與資料內容

(一) 資料接收方式

１、 即時追蹤系統供應商應提供本署轉檔處理程式以接收處理其所供應之即時追蹤系統上傳資料封包及其資料格式內容。資料接收方式可先傳送至運送業者或即時追蹤系統供應商主機再傳送至本署主機；或軌跡直接傳送至本署。

２、 轉檔程式功能：

(1) 軟體作業環境：Microsoft Windows 2000（含）以上版本。

(2) 於背景環境下進行二十四小時運作。

(3) 應符合中央主管機關指定功能需求。

(4) 可判斷資料封包接收情形，主動要求即時追蹤系統回傳未接收到之資料封包。

(5) 轉檔程式需可於接收主機開機後自動正常執行。

(6) 轉檔程式需有記錄檔記錄並說明資料未能正確轉檔之原因與時間、車行軌跡等相關資訊。

(7) 轉檔程式介面中須提供要求補回傳之工具，可設定單輛或多輛車以及時間區間以要求相關即時追蹤系統補回傳軌跡資料。

(8) 轉檔程式須提供自動偵測機制，當轉檔程式意外終止或無法正常運作時，須自動重新啟動轉檔程式。

(9) 轉檔程式對於通訊接收與資料寫入之程序須以不同之執行緒（thread）進行以避免相互牽制影響。

３、 即時追蹤系統供應商應提供轉檔程式之安裝、設定、維護、除錯等技術協助及其文件。

４、 轉檔主機軟硬體發生問題，即時追蹤系統供應商應於問題發生日起三小時內予以修復；若無法於三小時完成修復，應提出含故障原因、因應與修復措施及預定修復完成日期之報告書進行說明。若於一週內無法完成修復或確認，本署將上網公佈暫停受理該款車機審驗申請直至修復完成。

５、 經先期測試合格提供符合本附件之即時追蹤系統所屬廠商，應配合其裝設之運輸車輛所屬運輸業者，協助其即時追蹤系統之操作正常，並應協助運輸業者確保該款即時追蹤系統之妥善率大於百分之八十以上，接收轉檔程式應連續操作正常。若該款即時追蹤系統之妥善率連續三個月未達百分之八十者，本署得暫停受理該款即時追蹤系統之逐車審驗。

(二) 車機車號對照表

車機編號與車號之記錄，應配合下列資料格式：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
車號	CARID	8	（無）	合理車號	記錄車機所安裝之車號
生效日期	DateTime	8	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄車機第一次回傳日期

(三) 行車紀錄資料內容

行車紀錄資料接收內容，應包含以下資料：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
日期時間	DateTime	8	YYYY/MM/DD hh:mm:ss.ms	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 應視即時追蹤系統原始設計，每三十秒或每一分鐘回傳一筆資料。
東經	WGS_LON	3 位整數 6 位小數	度	119.400000-122.000000	WGS-84，精確至小數點後六位
北緯	WGS_LAT	2 位整數 6 位小數	度	21.900000 - 26.000000	WGS-84，精確至小數點後六位
車頭方向	Heading	3	度	000-359	GPS 定位傳回車頭方向，以正北為 0，正東為 90，正南為 180，正西為 270。共計 0～359 度。若 GPS 定位模組未提供該項資訊，可由車機業者以軟體計算前後兩點之方向角為之。
行車速度	Speed	5	公里	000.0-150.0	以整數為原則，至多精確至小數點後一位

接收衛星數	Sat#	1	顆	0-9	記載衛星接收數，超過 9 顆時，以 9 記錄之。若系統無法回傳衛星數，則於可衛星正確定位時回傳 4，無法衛星定位時回傳 1
輸入介面＃1	IO1	1	（無）	0 or 1	記錄運輸車輛點火開關狀態 0＝表示該車輛熄火， 1＝表示該車輛啟動。
輸入介面＃2	IO2	1	（無）	0 or 1	目前未定義用途，請固定寫入 0
輸入介面＃3	IO3	1	（無）	0 or 1	目前未定義用途，請固定寫入 0
資料種類	Data_type	1	（無）	0 or 1	0＝即時資料 1＝補回傳資料（包含手動補回傳及自動補回傳）
使用者自訂	UserDefine	3	（無）	000-999，AAA-ZZZ	保留欄位供車機業者使用，若車機業者不使用請保持空白

(四) 補回傳要求紀錄表

轉檔程式需依據補回傳要求紀錄表之內容，則每五分鐘執行補回傳工作，並於補回傳之行車紀錄註記其資料種類為補回傳，補回傳要求紀錄表資料格式如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	記錄要求補回傳之車機序號 序號中若有“—”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
開始日期	StartTime	8	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄要求補回傳的開始日期及時間
結束日期	EndTime	8	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄要求補回傳的結束日期及時間
執行日期	DateTime	8	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份

					DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 轉檔程式執行補回傳動作之日期（由轉檔程式寫入）
是否成功	bit	1	（無）	0 or 1	記錄補回傳動作執行是否成功 0＝失敗；1＝成功

(五) 審驗靜態測試

靜態測試時，回傳率必須達到百分之八十，靜態偏差小於三十公尺的比例必須達到回傳軌跡的百分之八十。

(六) 審驗動態測試

動態測試時，回傳率必須達到百分之八十，靜態偏差小於三十公尺的比例必須達到回傳軌跡的百分之八十。無回傳的軌跡，必須能以補回傳方式要求車機回傳。

十二、車機模擬程式與壓力測試

轉檔程式需經車機模擬程式進行壓力測試，模擬程式需依據模擬車輛紀錄表模擬產生指定車機數之模擬訊號。

(一) 模擬車機行為

模擬程式需依照下列要求模擬車機傳送訊號至轉檔程式，用以產生足夠的壓力源進行接收轉檔程式之壓力測試：

1、可依設定依模擬車機紀錄表，依序模擬一至兩百部虛擬車機。

2、每部虛擬車機每三十秒傳回一筆軌跡訊號，誤差應小於三十秒。

3、虛擬車機發送之軌跡訊號應符合行車紀錄資料之規範。

4、虛擬車機發送之軌跡訊號，座標依模擬車機紀錄表之經度、緯度座標值傳送。

5、虛擬車機發送之軌跡訊號，其日期時間欄位依模擬程式所在之系統時間。

6、模擬程式應可設定模擬結束時間或模擬持續時間。

(二) 模擬車機紀錄表

模擬車機紀錄表記載車機模擬程式讀取之模擬訊號，欄位格式如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
流水號	ID	整數	（無）	正整數	流水號
車機序號	Plate_No	8	（無）	合理序號	記錄要求模擬之車機序號 序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
東經	WGS_LON	3 位整數 6 位小數	度	119.400000-122.000000	記錄模擬車機傳給轉檔程式之 WGS-84 虛擬經度座標
北緯	WGS_LAT	2 位整數 6 位小數	度	21.900000-26.000000	記錄模擬車機傳給轉檔程式之 WGS-84 虛擬緯度座標

(三) 模擬程式主機位置設定表

主機位置設定表用以告知模擬程式轉檔程式所在主機位置及使用之 Port Number，供車機模擬程式依設定發送模擬訊號至轉檔程式以進行壓力測試，欄位格式要求如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
主機位址	IP	15 位字元	（無）	合理 IP 位址	記錄轉檔程式所在之主機 IP 位址
協定	TCP	1 位字元	（無）	T or U	記錄轉檔程式使用 TCP 或 UDP，T 表示 TCP，U 表示 UDP
埠號	PORT	5 位整數	（無）	8000 -65535	記錄轉檔程式使用之埠號

十三、運送業者妥善率連續三個月未達百分之八十者，經本署通知後，應於指定日期內將即時追蹤系統之軌跡傳送方式改為直接傳送至本署。

附件二　運送車輛裝設即時追蹤系統規格

一、運送車輛之即時追蹤系統（以下簡稱系統）審驗應符合下列規定：

(一) 依本署審驗流程作業規定辦理。

(二) 系統應符合下列標準：

１、 系統規格功能應符合其所適用之規範。

２、操作審驗期間，系統上傳至本署之每日資料回傳率應達百分之八十。（資料回傳率計算公式為本署資料庫所接收之合格資料筆數／實際行車時間應上傳之資料筆數 × 100%。）

３、 系統必須通過電信法規定之電信管制射頻器材相關規定與其他國家標準驗證與審定。

４、 其他經本署認定之合格標準。

(三) 本署或委託機構進行審驗期間：

１、本附件四(一)、(二)、(四)、(六)及本附件七(二)之重新審驗，其操作審驗行車時日數累積五日內達二十五小時。

２、 新裝設、變更、系統升級等操作審驗為行車時日數累積十日內達一小時及十公里。

３、審驗作業流程自郵戳日至審驗完成，處理日期（不含補件日）不超過十個工作天，含補件日處理日期不超過四十五個工作天。

４、 本署或其委託機構可依實際審驗運作情形進行調整。

(四) 重新申請審驗未通過者，於新裝設時應依本辦法附件二規定裝設之。

(五) 本附件名詞定義如下：

１、 妥善率計算公式為回傳品質*75%＋維修效能*25%。

２、回傳品質：指月平均回傳率大於百分之八十的車輛比例，計算公式為月平均回傳率大於百分之八十的車輛數／（該月正式核可車輛總數－該月未出車之車輛數）。

３、維修效能：指非故障車輛比例，計算公式為非故障車輛數／（該批次該月車機車輛總數－該月未出車之車輛數）。

二、運送第一類至第三類毒性化學物質之車輛，其系統經本署發布施行裝設者，應先經本署或其委託機構審驗合格並於本署網站公布後，始得運送該毒性化學物質。並於操作時將操作標示圖樣張貼於本署規定之處，以利識別。

三、運送車輛之系統應維持正常操作，按時繳交通訊費用，禁止任意拆裝及中斷系統通訊及電源，並應配合本署作業，啟動該運送車輛進行車行資料回傳。

四、運送車輛有下列情形之一者，其系統為異常狀態：

(一) 運送車輛為啟動狀態且位於通訊狀況正常環境下，系統無法上傳車行資料至本署。

(二) 系統最近一週車行資料回傳率低於百分之八十。

(三) 運送車輛升級其系統。

(四) 運送車輛裝設之系統失竊。

(五) 運送車輛失竊。

(六) 原裝設系統移機至另一運送車輛上。

五、 運送車輛之系統為異常狀態時，應依下列規定向本署報備，若未依規定辦理，經本署通知後，本署或其委託機構得提列該運送車輛之即時追蹤系統為異常。

(一) 系統有異常者，應於發現異常日起二日內以網路傳輸方式報備。另本署得於確認該系統為異常狀態時，逕行登記其異常記錄。

(二) 系統屬本附件事項四、(一)至(四)之異常狀態者，得於發現異常日起十五個日曆天（含星期例假日、國定假日或其他休息日）內繼續營運，但應於運送後二日內以網路傳輸方式報備該日之運送路線。

(三) 系統屬本附件事項四、(一)至(四)之異常狀態者，應於發現異常日起十五個日曆天內修復，並以網路傳輸方式提出，經本署或其委託機構確認修復完成（含扣除本次異常期間之最近一個月車行資料回傳率應達百分之八十），始得於發現異常日起十五個日曆天後繼續營運。但異常狀態逾十五日，其須繼續營運者，應重新申請審驗。

(四) 系統屬本附件事項四、(五)至(六)之異常狀態者，其須繼續營運者，應重新申請審驗。

(五) 系統疑似產生異常狀態經本署通知者，應依本署指定之時間及地點接受本署或其委託機構或地方主管機關實施臨時審驗。

六、 完成審驗之運送車輛，有下列情形之一者，得於停止系統運作之十五日前，檢具停止原因之證明文件向本署申請停止系統運作，經本署認可停止運作後，應移除操作標示圖樣：

(一) 變更為非屬運送車輛之身分。

(二) 其他經本署認定可停止系統運作者。

七、 凡下列情形之一，須重新申請審驗或基本資料異動者，於申請審驗或異動前 1 個月，其系統之規格應符合本署規定，且該廠牌規格之系統之平均合格資料回傳率應達百分之八十，各廠牌規格之系統之平均合格資料回傳率以公佈於本署系統網站者為準：

(一) 系統屬本附件四、(一)至(六)之異常狀態者，其須繼續營運者應重新申請審驗。

(二) 依本附件九規定停止系統運作後，如須重新開始運作者，應重新申請審驗。

(三) 運送車輛登記之系統基本資料有異動情形者，應於事實發生前一個月依本署規定程序並填寫異動申請書報請本署或其委託機構備查。

(四) 如經本署認定有重大違法事項並依據本附件六(二)予以停止系統運作者，如需重新開始運作，不得使用原裝設之系統。

八、 依本附件規定網路連線報備時，因網路相關軟硬體設施發生故障無法即時修復者，應依本署規定向本署或其委託機構書面報備並作成紀錄，並於修復完成二日內補行連線報備。

九、 運送車輛違反規定經本署認定已無法維持系統之正常操作，或已變更為非屬原審驗運送車輛之身分者，本署得於操作證明文件載明保留該操作證明文件之廢止權。

十、車機供應商先期測試：

(一) 車機供應商依本署或委託機構之審驗流程作業規定辦理。

(二) 車機供應商必須根據本附件第十一、十二、十三條規格完成先期測試。

(三) 先期測試期間為本署發布施行日期前九十日起至該施行日期前三十日終止。

(四) 先期測試期間必須提供審驗單位網站／程式或其他形式工具比對運送車輛即時追蹤系統軌跡於兩系統間之一致性。

十一、系統（車機與接收端程式）之硬體功能規格及零件供應

項次	規格項目	規格內容	說明
(一)	車行軌跡資料記憶容量	1、 至少可儲存九十小時之車行軌跡資料容量。 2、 系統應具備當通訊狀況不良（包含因無線通訊機制問題造成資料封包傳輸失敗，及本署接收端異常問題造成車行軌跡資料儲存失敗）時，將車行資料記錄於記憶體中之功能。 3、 系統應具備於通訊狀況恢復後，立即開始自動將記憶體中未傳輸之車行紀錄補上傳至本署監控中心之功能，並應於十五小時（含運送車輛熄火時間）內完成。 4、 通訊狀況恢復後，系統應優先執行即時車行資料之傳送。 5、 系統應具備可直接下載其記憶體內車行軌跡資料之功能。	
(二)	電力供應及工作電流	1、 系統應採用專用固定接線方式供電，並非連接點煙器，該線路需串連電流過載保護設備，並提供運送車輛於啟動狀態下之正常運作所需之電力。 2、 運送車輛熄火後，系統需完成傳送或記錄一筆運送車輛點火開關為關閉狀態且速度為零之即時行車紀錄後進入待機狀態。 3、 運送車輛熄火時且通訊狀況正常，系統應等待記憶體中未傳輸之車行軌跡資料補上傳作業完成後進入待機狀態。 4、 系統於待機狀態，其作業電流不得超過二百 mA。	
(三)	輸入介面	1、 系統應提供至少三個可接受車用電壓之輸入介面接點，可判別機具外接設備之 ON/OFF 狀態。 2、 系統上第一組輸入介面可偵測目前運送車輛點火開關狀態。 3、 需包含一組或以上之 RS-232 或 PS2 輸入介面供連接條碼閱讀器。	未來可擴充連接運送車輛之抓斗、液面控制器，緊急按鈕……等。
(四)	車行資料傳送頻率	1、 系統應依三十秒之頻率傳送或記錄一筆車行資料。 2、 運送車輛啟動時，系統應開始傳送或記錄即時車行資料至運送車輛熄火後。 3、 運送車輛熄火後三十秒（含）內，系統應完成傳送或記錄一筆運送車輛點火開關為關閉狀態且速度為零之即時行車紀錄。 4、 每筆資料平均傳送時間間距可有百分之二十誤差值。	於品質測試與操作審驗期間，系統上傳至環保署監控中心之總資料回傳誤差應小於百分之二十。
(五)	系統工作狀態顯示	1、 具有燈號或其他方式可供駕駛或相關人員判斷車機功能是否正常之顯示功能。 2、 需顯示於可清楚識別之位置。	

		3、 所顯示之可判斷項目需包含車機 GPS 通訊狀態、GPRS/GSM 通訊狀態、POWER 開關狀態。	
(六)	傳送位址設定	系統應具備可遠端更改資料封包上傳接收伺服器位址之功能。	
(七)	軌跡資料及補回傳	1、 系統可接收主機傳送之補回傳指令與時間區間，並於接收指令後開始依指定之時間區間資料記錄補回傳車行軌跡資料，補回傳作業不應影響即時資料之回傳。 2、 應於本署接收端提供軌跡資料下載回傳之功能，但不得影響車行軌跡資料記錄於系統記憶體之功能。 3、 系統於 GPS 接收訊號不良致接收衛星數少於三顆時，其資料仍應每三十秒回傳一筆，其時間並應仍持續增加，而其座標值則應傳回上一筆衛星訊號良好時之座標值，直至 GPS 衛星接收正常時即回歸正常 GPS 資料訊號之傳送。 4、 在 GPS 接收正常狀況（接收四顆或以上）時，回傳座標之定點座標標準偏差值（RMS Error）應小於三十公尺，行進速度相對於座標變化量之差異量應小於五十公尺。	可以自動補回傳及系統手動下載二種方式，並統一 GPS 衛星收訊不良時回傳資料之處理方式及回傳資料精確度之要求。
(八)	車機須提供接收並回傳目前狀態之反應	車機可接收來自遠端的 ping 指令並進行回應，回應內容為單筆之即時座標與時間。	
(九)	回傳之資料須說明為即時資料或補回傳之資料	車機對於回傳之軌跡資料須註明為即時資料或補回傳之資料。	
(十)	回傳車機序號與車號對照管理	回傳之車行軌跡資料以車機序號為關鍵欄位值，於本署接收端建立車機序號與車牌號碼對照表。	
(十一)	條碼資料記憶容量	1、 至少可儲存一百筆條碼相關記錄資料容量。 2、 系統應具備當通訊狀況不良（包含因無線通訊機制問題造成資料封包傳輸失敗，及本署接收端異常問題造成車行軌跡資料儲存失敗）時，將條碼資料記錄於記憶體中之功能。 3、 系統應具備於通訊狀況恢復後，立即開始自動將記憶體中未傳輸之條碼紀錄補上傳至本署監控中心之功能，並應於十五小時（含運送車輛熄火時間）內完成。 4、 系統應具備可直接下載其記憶體內條碼紀錄資料之功能。	具備條碼記錄能力且具備自動及手動進行條碼紀錄補回傳功能。

(十二)	零件與耗材供應	系統供應商應確保貨品於賣出後維持五年以上相關零件與耗材正常供貨無虞。	提供售後完善維修服務，保障運送業者有後續保固及維修權益。
(十三)	判斷故障機制	1、 車機內建備用電池，電源被拔除時，即時回傳電源拔除訊號，回傳至少五小時；電源恢復時，即時回傳電源接上訊號，以上事件記錄於系統中。 2、 車機可依照設定，特定時間或固定時間間隔回傳訊號，記錄於資料庫中。 3、 轉檔程式可設定每日軌跡數量異常臨界值，計算每日回傳軌跡與條碼超過上限值的車機，以上事件記錄於系統中。	為加強即時追蹤系統保全防盜功能，增加備用電池與電源拔除通報機制。若車輛被竊，即使被拔除電源，五小時內仍可查詢車輛所在位置。 又內建備用電池規格之測試環境為即時追蹤系統可正常傳輸 GPRS 訊號、軌跡資料可正常回傳至轉檔程式之情況。
(十四)	車機零件保固貼紙	黏貼車機商保固貼紙於車機與 GSM 天線的連接點、GPS 天線的連接點與條碼讀取器的連接點、及車機電源連接線上。	

十二、行車紀錄資料接收方式與資料內容

(一) 資料接收方式

1、 系統供應商應提供本署轉檔處理程式以接收處理其所供應之系統上傳資料封包及其資料格式內容。資料接收方式為直接傳送軌跡至本署。

2、 系統回傳封包格式應符合本署規定之規格，其回傳封包格式本署將另行訂定。

3、 轉檔程式功能：

(1) 軟體作業環境：Microsoft Windows 2000（含）以上版本。

(2) 於背景環境下進行二十四小時運作。

(3) 應符合中央主管機關指定功能需求。

(4) 可判斷資料封包接收情形，主動要求系統回傳未接收到之資料封包。

(5) 轉檔程式需可於接收主機開機後自動正常執行。

(6) 轉檔程式需有記錄檔記錄並說明資料未能正確轉檔之原因與時間、車行軌跡等相關資訊。

(7) 轉檔程式介面中須提供要求補回傳之工具，可設定單輛或多輛車以及時間區間以要求相關系統補回傳軌跡資料。

(8) 轉檔程式須提供自動偵測機制，當轉檔程式意外終止或無法正常運作時，須自動重新啟動轉檔程式。

(9) 轉檔程式對於通訊接收與資料寫入之程序須以不同之執行緒（thread）進行以避免相互牽制影響。

4、 系統供應商應提供轉檔程式之安裝、設定、維護、除錯等技術協助及其文件。

5、 轉檔主機軟硬體發生問題，系統供應商應於問題發生日起三小時內予以修復；若無法於三小時完成修復，應提出含故障原因、因應與修復措施及預定修復完成日期之報告書進行說明。若於一週內無法完成修復或確認，本署將上網公布暫停受理該款車機審驗申請直至修復完成。

6、經先期測試合格提供符合本附件之即時追蹤系統所屬廠商，應配合其裝設之運輸車輛所屬運輸業者，協助其即時追蹤系統之操作正常，並應協助運輸業者確保該款即時追蹤系統之妥善率大於百分之八十以上，接收轉檔程式應連續操作正常。若該款即時追蹤系統之妥善率連續三個月未達百分之八十者，本署得暫停受理該款系統之功能審驗與逐車審驗。

(二) 車機車號對照表

車機編號與車號之記錄，應配合下列資料格式：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
車號	CARID	8	（無）	合理車號	記錄車機所安裝之車號
生效日期	StartDateTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄車機第一次回傳日期
車機最後1筆即時回傳轉檔程式的時間	LastPosDateTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄車機最後一筆有效定位回傳日期，（由轉檔程式寫入）
東經	WGS_LON	3位整數 6位小數	度	119.400000-122.000000	WGS-84，精確至小數點後六位，百分度 （由轉檔程式寫入）
北緯	WGS_LAT	2位整數 6位小數	度	21.900000-26.000000	WGS-84，精確至小數點後六位，百分度 （由轉檔程式寫入）
車頭方向	Heading	3	度	000-359	GPS 定位傳回車頭方向，以正北為 0，正東為 90，正南為 180，正西為 270。共計 0～359 度。若 GPS 定位模組未提供該項資訊，可由車機業者以軟體計算前後兩點之方向角為之。
行車速度	Speed	5	公里	000.0-150.0	以整數為原則，精確至小數點後一位
接收衛星數	Sat	1	顆	0-9	超過 9 顆時，以 9 記錄之（由轉檔程式寫入）
輸入介面＃1	IO1	1	（無）	0 or 1 or 2	記錄運送車輛點火開關及斷電續航狀態 0＝表示該車輛熄火 1＝表示該車輛啟動

					2＝表示該車輛斷電續航
車機回報轉檔程式的時間	SyncTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 車機每日回報的時間（由轉檔程式寫入）

(三) 行車紀錄資料內容

行車紀錄資料接收內容，應包含以下資料：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
日期時間	DateTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss.ms	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 應視即時追蹤系統原始設計，每三十秒或每一分鐘回傳一筆資料。
東經	WGS_LON	3 位整數 6 位小數	度	119.400000-122.000000	WGS-84，精確至小數點後六位，百分度
北緯	WGS_LAT	2 位整數 6 位小數	度	21.900000-26.000000	WGS-84，精確至小數點後六位，百分度
車頭方向	Heading	3	度	000-359	GPS 定位傳回車頭方向，以正北為 0，正東為 90，正南為 180，正西為 270。共計 0～359 度。若 GPS 定位模組未提供該項資訊，可由車機業者以軟體計算前後兩點之方向角為之。
行車速度	Speed	5	公里	000.0-150.0	以整數為原則，至多精確至小數點後一位
接收衛星數	Sat	1	顆	0-9	超過 9 顆時，以 9 記錄之
輸入介面＃1	IO1	1	（無）	0 or 1 or 2	記錄運送車輛點火開關及斷電續航狀態 0=表示該車輛熄火 1=表示該車輛啟動

					2=表示該車輛斷電續航
輸入介面#2	IO2	1	（無）	0 or 1	目前未定義用途，請固定寫入 0
輸入介面#3	IO3	1	（無）	0 or 1	目前未定義用途，請固定寫入 0
資料種類	Data_type	1	（無）	0 or 1	0＝即時資料 1＝補回傳資料（包含手動補回傳及自動補回傳）
使用者自訂	UserDefine	3	（無）	000-999，AAA-ZZZ	保留欄位供車機業者使用，若車機業者不使用請保持空白

(四) 補回傳要求紀錄表

轉檔程式需依據補回傳要求紀錄表之內容，每五分鐘執行補回傳工作，並於補回傳之行車紀錄註記其資料種類為補回傳，補回傳要求紀錄表資料格式如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	記錄要求補回傳之車機序號 序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
開始日期	StartTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄要求補回傳的開始日期及時間
結束日期	EndTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄要求補回傳的結束日期及時間
執行日期	ExecTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘

					轉檔程式執行補回傳動作之日期（由轉檔程式寫入）
是否成功	Success	1	（無）	0 or 1	記錄補回傳動作執行是否成功 0＝失敗；1＝成功

(五) 條碼格式

系統需可連結手持式條碼閱讀器，該條碼閱讀器應至少支援 EAN13、CODE39 碼。條碼閱讀器應提供於條碼正確讀取時之警示音，供區別正確掃描或無法辨識條碼。

系統讀取條碼時應立即發送一筆包含下列資料之記錄回本署：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_ID	8	（字元）	合理車機序號	序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
條碼值	Barcode	20	（字元）	合理條碼值	記錄條碼值
接收時間	DateTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期及時間	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄條碼讀取日期及時間
東經	WGS_LON	3 位整數 6 位小數	度	119.400000-122.000000	WGS-84，精確至小數點後六位
北緯	WGS_LAT	2 位整數 6 位小數	度	21.900000-26.000000	WGS-84，精確至小數點後六位
接收衛星數	Sat	1	顆	0-9	超過 9 顆時，以 9 記錄之
是否補回傳	Data_Type	1	（無）	0-1	1 補回傳，0 即時回傳

(六) 條碼補回傳要求紀錄表

轉檔程式需依據條碼補回傳要求紀錄表之內容，每五分鐘執行條碼補回傳工作，並於補回傳之條碼紀錄註記其資料種類為補回傳，條碼補回傳要求紀錄表資料格式如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	記錄要求補回傳之車機序號 序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛

開始日期	StartDate Time	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄要求補回傳的開始日期及時間
結束日期	EndDate Time	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 記錄要求補回傳的結束日期及時間
執行日期	ExecTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 轉檔程式執行條碼紀錄補回傳動作之日期（由轉檔程式寫入）
是否成功	Success	1	（無）	0 or 1	記錄補回傳動作執行是否成功 0＝失敗；1＝成功

(七) 車機事件紀錄表

轉檔程式需依據車機發生的事件記錄於紀錄表中，紀錄表資料格式如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	合理序號	發生事件之車機序號 序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
事件型態	Event_Type	3	（無）	000 001 101	000：車機電源被拔除 001：車機電源接上 101：同一天回傳軌跡資料數超過設定值 102：同一天條碼刷取記錄資料數超過設定值
事件發生時間	DateTime	DateTime (8)	YYYY/MM/DD hh:mm:ss	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 hh-小時

					mm-分鐘 ss-秒鐘 轉檔程式記錄事件的時間（由轉檔程式寫入）
事件描述	Description	200	（無）	文字內容	轉檔程式記錄事件的狀況，包括車機序號、車機事件、事件發生時間

(八) 審驗靜態測試

靜態測試時，回傳率必須達到百分之八十，靜態偏差小於三十公尺的比例必須達到回傳軌跡的百分之八十。

(九) 審驗動態測試

動態測試時，回傳率必須達到百分之八十，靜態偏差小於三十公尺的比例必須達到回傳軌跡的百分之八十。無回傳的軌跡，必須能以補回傳方式要求車機回傳。

十三、車機模擬程式與壓力測試

轉檔程式需經車機模擬程式進行壓力測試，模擬程式需依據模擬車輛紀錄表模擬產生指定車機數之模擬訊號。

(一) 模擬車機行為

模擬程式需依照下列要求模擬車機傳送訊號至轉檔程式：

1、可依設定依模擬車機紀錄表，依序模擬一至三千部虛擬車機，至少通過五百部虛擬車機的壓力測試。

2、每部虛擬車機每三十秒傳回一筆軌跡訊號，誤差應小於百分之二十。

3、虛擬車機發送之軌跡訊號應符合行車紀錄資料之規範。

4、虛擬車機發送之軌跡訊號，座標依模擬車機紀錄表之經度、緯度座標值傳送。

5、虛擬車機發送之軌跡訊號，其日期時間欄位依模擬程式所在之系統時間。

6、模擬程式應可設定模擬結束時間或模擬持續時間。

(二) 模擬車機紀錄表

模擬車機紀錄表記載車機模擬程式讀取之模擬訊號，欄位格式如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
流水號	ID	整數	（無）	正整數	流水號
車機序號	Plate_No	8	（無）	合理序號	記錄要求模擬之車機序號 序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
東經	WGS_LON	3 位整數 6 位小數	度	119.400000-122.000000	記錄模擬車機傳給轉檔程式之 WGS-84 虛擬經度座標
北緯	WGS_LAT	2 位整數 6 位小數	度	21.900000-26.000000	記錄模擬車機傳給轉檔程式之 WGS-84 虛擬緯度座標

(三) 主機位置設定表

主機位置設定表用以記載轉檔程式所在主機位置及使用之 Port Number，供車機模擬程式依設定發送模擬訊號至轉檔程式，欄位格式如下：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（BYTE）	單位	數值範圍	備註
主機位址	IP	15 位字元	（無）	合理 IP 位址	記錄轉檔程式所在之主機 IP 位址
協定	TCP	1 位字元	（無）	T or U	記錄轉檔程式使用 TCP 或 UDP，T 表示 TCP，U 表示 UDP
埠號	PORT	5 位整數	（無）	8000-65535	記錄轉檔程式使用之埠號

(四) 制定標準傳輸封包格式

1、標準封包格式

(1) 通訊協定：TCP。

(2) 編碼方式：ASCII。

(3) 封包內欄位分隔符號：每 1 個封包開頭以「$」符號表示；結束以「#」符號表示，欄位與欄位間均以「，」符號做區隔。

(4) 軌跡及條碼資料封包欄位說明：

欄位名稱	對應欄位名稱	資料長度限制（bytes）	單位	數值範圍	備註
車機序號	Unit_id	8	（無）	0～9， A～Z， a～z，	序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
日期	Date	8	YYYY/MM/DD	合理日期	YYYY-西元年 MM-月份 DD-日期 （臺灣時間）
時間	Time	6	hh:mm:ss	合理時間	hh-小時 mm-分鐘 ss-秒鐘 （臺灣時間）
東經	LON	3 位整數 6 位小數	度	119.400000-122.000000	WGS-84，精確至小數點後六位，百分度
北緯	LAT	2 位整數 6 位小數	度	21.900000-26.000000	WGS-84，精確至小數點後六位，百分度
行車速度	Speed	3	公里	0~999	以整數為原則
車頭方向	Course	3	度	0~359	GPS 定位傳回車頭方向，以正北為 0，正東為 90，正南為 180，正西為 270。共計 0~359 度。若 GPS 定位模組未提供該項資訊，可由車機業者以軟體計算前後兩點之方向角為之。

接收衛星數	Sat#	2	顆	0~12	超過 12 顆時，以 12 顆記錄之
資料種類	Data_Type	1	（無）	0：Normal 正常傳遞 1：Auto-resend 自動補回傳 2：Manual-resend 下指令補傳 3：Ping 回傳 4：軌跡補回傳開始 5：軌跡補回傳結束 6：條碼補回傳開始 7：條碼補回傳結束	資料種類
輸入介面＃1	IO1	1	（無）	1：ACC 線有開啟電壓輸入 2：主電源線有電壓輸入 3：只有主電壓輸入，ACC 偵測點也有輸入 4：備用電池有電壓輸入 5：車機備用電池和 ACC 有電壓輸入 6：車機備用電池和主電源有電壓輸入 7：主電源有電壓，備用電池也有電壓輸入，ACC 的偵測點也有電壓輸入	輸入介面 1
輸入介面＃2	IO2	1	（無）	保留欄位， 使用者自訂數值範圍	輸入介面 3，保留欄位，目前未使用。 0＝表示輸入介面#3 OFF 1＝表示輸入介面＃3 ON
輸入介面＃3	IO3	1	（無）	保留欄位， 使用者自訂數值範圍	輸入介面 3，保留欄位，目前未使用。 0＝表示輸入介面#3 OFF 1＝表示輸入介面＃3 ON
使用者自訂	UserDefine	4	（無）	保留欄位， 使用者自訂數值範圍	使用者自定
條碼值	CodeValue	20	（無）	0～9，A～Z，a～z	條碼資料

2、標準封包格式 IO1 與行車紀錄資料表中 IO1 對應

標準封包 IO1 欄位	行車記錄資料表 IO1 欄位
1、4、5	斷電續航：2
2、6	熄火：0
3、7	開機：1

3、轉檔程式回應車機封包欄位說明：

欄位	長度	數值範圍	說明
Unit_id	8bytes	0～9，A～Z，a～z	序號中若有“－”不可省略，且必需唯一識別一部車輛
Date	8bytes	YYYYMMDD	日期（臺灣時間）
Time	6bytes	Hhmmss UTC Time+8	時間（臺灣時間）

4、轉檔程式送出指令格式說明：

指令	改變車機傳送目的地的 IP
說明	參閱系統之硬體功能規格及零件供應一(六)規格內容。
格式	$,CHGIP,[IP],[Port],#

指令	軌跡補回傳
說明	參閱系統之硬體功能規格及零件供應一(七)規格內容。
格式	$,POSGETLOG,[Start Date Time], [End Date Time],#
	時間格式： YYYYMMDDHhmmss

指令	條碼補回傳
說明	參閱系統之硬體功能規格及零件供應一(七)規格內容。
格式	$,BCGETLOG,[Start Date Time], [End Date Time],#
	時間格式： YYYYMMDDHhmmss

指令	PING
說明	參閱系統之硬體功能規格及零件供應一(八)規格內容。回傳後不需寫入行車紀錄資料內容。
格式	$,PING,#

十四、車機供應商功能審驗

為確保車機的良好品質，系統供應商通過先期測試及在販賣車機前，每臺車機仍需通過本署或其委託機構完成下列規定與測試品質通過後，始得販賣：

(一) 車機序號註冊

系統供應商針對欲販賣每臺車機進行功能審驗前，需先於毒化物運送車輛即時追蹤系統網站完成車機序號註冊。

(二) 功能審驗規範

1、每臺車機皆完成行車時間累積至少十個工作日並達到累計行車至少五十小時。

2、每臺車機皆完成三日條碼刷取測試，每日應於定點刷取五筆條碼記錄並順利回傳。條碼格式由本署或其委託機構制訂之。

3、進行功能審驗中之車機數量與尚未販賣車機數量兩者合計不得超過一百輛。系統供應商取得超過一百輛的採購量時，可提出委託證明（採購單、業者訂單或業者公文等），本署及委託審驗單位可逕行調整數量規範。

4、本署或其委託機構可依實際審驗運作情形逕行調整以上規範。

(三) 功能審驗通過之處理

每臺車機通過功能審驗後，由本署核發授予合格圖樣。車機供應商應將合格圖樣黏貼於該通過功能審驗之車機表面後，始得販賣。