

【技術專家委員會】 研華科技—協助凱勝綠能實現行車安全管理解決方案

1 簡介

1.1 專案背景

2016年7月，紅珊瑚車隊的遊覽車在高速公路上起火燃燒，全車26人全數罹難，而負責承辦的旅行社卻是看了媒體報導才知道發生事故，2017年3月，蝶戀花旅行社承辦的一日賞櫻游程，負責載客的遊覽車在高速公路的轉彎處翻覆，造成33人死亡，肇事原因可能是司機疲勞駕駛所造成。

類似的商用大客車交通安全事故，在台灣幾乎每年都會上演，只是發生事故的車輛不一定是遊覽車，也可能是長途客運或公共汽車，而人員死傷情況則或輕或重，但若進一步探究肇事原因，其實不外乎以下幾種：客運司機超時工作，導致疲勞駕駛或精神不濟而肇禍；又或者駕駛因為視線死角，沒有看到車輛周邊狀況；甚至有些是車輛零組件老舊，沒有即時更換，導致事故發生。

從這些肇事原因來分析，如果商用大客車能夠導入主動式安全技術，或是透過感測器與車載電腦，即時監控車內各項零組件的運作狀況，將可有效預防與避免大多數的交通安全事故，真正確保行車安全。過往，在探討商用大客車相關議題時，多半將重點放在如何提升「效



率」，不過，隨著交通事故發生頻率越來越高、死傷情況也相當慘重，如何預防與避免商用大客車的交通安全事故，已經成為從政府到民間業者最重視的課題。

1.2 項目特點

近年來受到全球暖化、氣候異常的影響，節能減碳變得日趨重要，以電動車取代現行的柴油或汽油車，減少交通工具所排出的廢氣污染，也就成為現今的主流趨勢。尤其商用大客車以柴油作為動力來源，二氧化碳排放與能源消耗量，皆遠高於一般小客車，若能從柴油巴士汰換成電動大客車，環保成效將更顯著。



圖 1：凱勝綠能電動巴士

電動車業者-凱勝綠能(圖 1)，看准這塊電動車市場商機，以全球最大電動巴士製造商比亞迪(BYD)的原廠技術為核心，結合自身研發能



量，打造出更省電、更適台灣地形特色的電動大客車。根據實際上路結果，凱勝綠能的電動大客車每次充滿電後，可以行駛 300 公里，換算下來每公里的行駛成本只要新臺幣 2.1 元，不到傳統電動與柴油巴士行駛成本（約 12~13 元）的五分之一。

除了更省能源外，凱勝綠能也看到市場對商用大客戶車安全的重視，結合現今最熱門的車聯網技術，打造台灣第一個兼具「安全」與「環保」的智慧綠能巴士。

凱勝綠能在電動巴士上安裝研華的智慧車載機與行車安全管理解決方案(如圖 2、圖 3)，用來搜集車輛在行駛過程中的所有資訊，一來避免不正確的駕駛行為增加電池耗損，二來可以降低行車風險，減少目前層出不窮的大客車交通安全事件，當發生車距過近、車道偏離、駕駛精神不濟等情況時，系統就會主動預警，提醒駕駛注意。



圖 2：凱勝綠能電動巴士結合研華行車安全管理解決方案



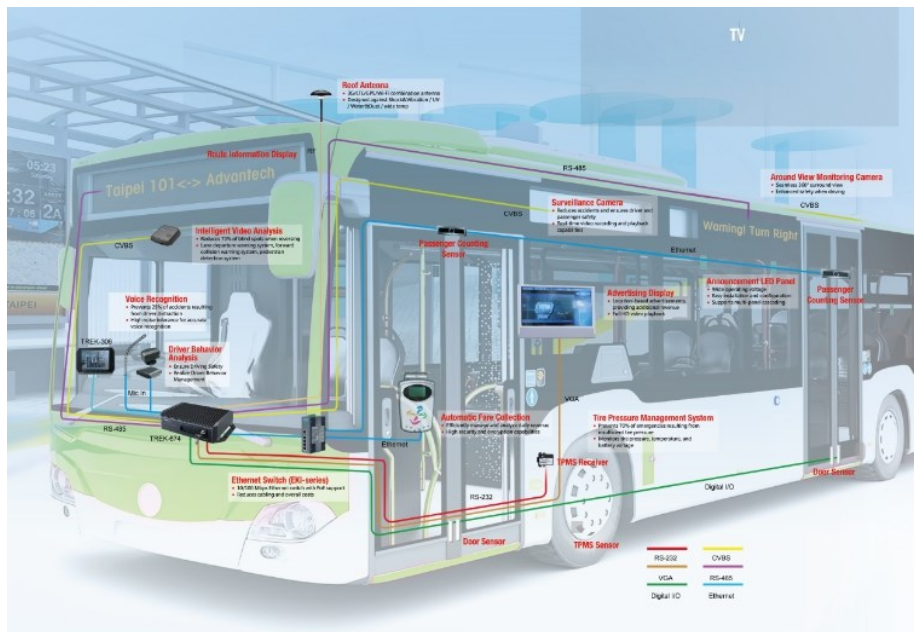



圖 3：智慧巴士系統圖

2 需求分析

目前在車輛安全的設計上，分成主動式安全與被動式安全兩種。被動安全指的是，當車禍意外發生、車輛已經失控的情況下，對車內人員進行被動的保護作用，主要透過固定裝置或車體結構的設計，吸收車禍時的衝擊力道，降低駕駛與乘客所受到的傷害，例如：安全帶、安全氣囊...等皆屬此類。

至於主動式安全則是指，在車禍發生前的各項輔助裝置或設計，避免車禍意外的發生，例如：停車輔助系統(Backup Parking Aid System; PA)、LDW 車道偏移警示系統(Lane Departure Warning System; LDW) ...等。就兩者定義來看，主動式安全的「預防危險發生」，顯然





比被動式安全的「被動降低傷害」，更能實現「減少車禍發生機率」的目的，也因此，主動式安全技術在最近幾年快速的發展。

商用大客車運輸距離長、載容量大、疲勞駕駛風險高，發生交通事故的機率比一般自用車高，死傷情況也更慘重，對主動式安全技術的需求，理論上來說應該高於自用車，但是實際應用上卻不是如此。主要原因在於，一般自用車的買主與駕車者都是同一人，對主動式安全技術較為重視與關心，也因此，許多汽車大廠為了強化產品競爭力，將主動式安全技術視為基本配備，在汽車出廠時便已內建。

然而商用大客車的決策者和使用者通常不是一體的，比較不會將主動式安全列入優先考慮，若要擴大商用車主動安全技術的應用，只能透過主管機關的法令規範。自 2019 年 1 月 1 日起，新型式甲類(大巴)大客車強制安裝緊急煞車輔助系統(AEBS)，新型式大型車新車則得裝設車道偏離輔助警示系統(LDWS)，其餘商用車包括：新型式乙類(中巴)大客車、各型式大巴新車、及各型式大型車新車，都要在 2021 年 1 月 1 日前安裝這兩套系統。

可以預期的是，新法規的正式上路，勢必會帶動市場需求成長，當越來越多商用大客車安裝主動式安全技術，就能有效遏止重大交通事故發生，對提升道路交通與城市安全具有重大意義。



3 解決方案

3.1 總體技術架構

研華行車安全管理解決方案，是一套以車聯網為核心、整合軟體與硬體的整體解決方案(如圖 4 所示)。在硬體端，使用的是研華專門針對車輛應用而開發的智慧車載機，並整合攝影機、胎壓偵測系統 (TPMS)、雷達感測器、語音辨識技術(Voice Command)、智慧影像分析技術(DBR: Driver Behavior Recognition；FCW: Forward Collision Warning；LDW: Lane Departure Warning)等，即時監控車輛周邊道路狀況及司機的行為，並適時地提醒駕駛注意，同時搭配智慧語音輔助，確保行車安全，此外，透過車載機還能將駕駛行為、車體資訊即時上傳至雲端進行管理、分析，協助車隊進行營運維護、管理。



圖 4：研華行車安全管理解決方案

3.2 具體技術方案

3.2.1 智慧車載機

車載機擔任資訊仲介者的角色，負責搜集車輛上所有設備的資訊，例如：胎壓、引擎轉速、電瓶電壓...等，再傳送到後端管理平台，讓管理者可以即時掌握車輛狀況。

研華智慧車載機專門針對車用環境而設計，可工作的溫度範圍更寬、達-30~70 度 C，在電源部份也做了特殊保護，因為車載機靠車用電源供電，而車用電源的電流不穩定，電壓容易飄移，長久下來容易影響車載機穩定性，因此研華在智慧車載機內建車用電源保護韌體，避免電流雜訊及突波的影響，預防瞬間電源不穩定對車機造成的損害，此外，研華智慧車載機通過國際 MIL-STD-810G 和 IEC EN60721(5M3) 耐重和耐衝擊的規範，確保在車輛行駛過程中，智慧車載機(圖 5)仍能維持穩定運作。



圖 5：研華 TREK-306 10 吋車用觸控顯示幕幕






圖 6：研華 TREK-674 智慧影像分析車載電腦

除了穩定性之外，研華智慧車載機也支援各種不同介面，可以適應各種不同規格的車輛。舉例來說，支援 J1587 及 CAN bus 通訊協定，可以連接到車輛本身內建的行車電腦，直接把資訊顯示在電腦上，或者管理者也可以另外購買車用觸控顯示幕幕(圖 6)，只要 1 條線就能串連兩者，不像一般電腦還需要電源線、音源線...等多條連接線，才能順利連接螢幕和電腦。

3.2.2 先進駕駛輔助系統

先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance System; ADAS)發展多年，主要是透過車用雷達、感測器等裝置搜集資訊，經過分析處理後，再提供相關資訊給駕駛者，或讓車輛做出相對應的動作，通常



可分成以下 9 個子系統：盲點偵測系統(Blind Spot Detection System)、停車輔助系統(Backup Parking Aid System)、後方碰撞警示系統(Rear Crash Collision Warning System)、車道偏離警示系統(Lane Departure Warning System)、緩解撞擊煞車系統(Collision Mitigation System)、適路性車燈系統(Adaptive Front-lighting System)、夜視系統(Night Vision System)、主動車距控制巡航系統(Adaptive Cruise Control System)、前方碰撞預警系統(Forward Collision Warning System)。

研華在 ADAS 應用上，採用雙鏡頭設計的車用攝影機，並結合智慧影像分析技術，預先向駕駛警告可能發生的危險狀況，讓駕駛能夠提早採取因應措施，避免交通意外發生。前方鏡頭主要拍攝道路上的車輛，負責車道偏離警示(Lane Departure Warning System)、前方碰撞預警(Forward Collision Warning System)兩大功能(如圖 7、圖 8 所示)，駕駛沒有與前車保持安全距離、或沒有打燈就任意變換車道、或路徑偏移、或車速過快時，車載機就會發出警告訊息。



Lane Departure Warning System (LDWS)



Forward Collision Warning System (FCWS)



圖 7：車道偏離警示(左)、前方碰撞預警系統



圖 8：研華車前警示系統 TREK-IVA-FWR-100

後方鏡頭(圖 13)則負責偵測車內駕駛目前的精神狀態，當駕駛出現頻繁眨眼、眼睛閉上的時間超過 5 秒鐘、吃東西、滑手機、講電話、頭左右擺動幅度超過 30 度角等狀況時(圖 9—圖 12)，代表駕駛不是在打瞌睡，就是沒有集中精神在開車，此時車載機會立即發出警告給駕駛者及後臺車隊業者，以做到即時預防並落實駕駛行為管理。



圖 9：車內不當駕駛行為-打瞌睡

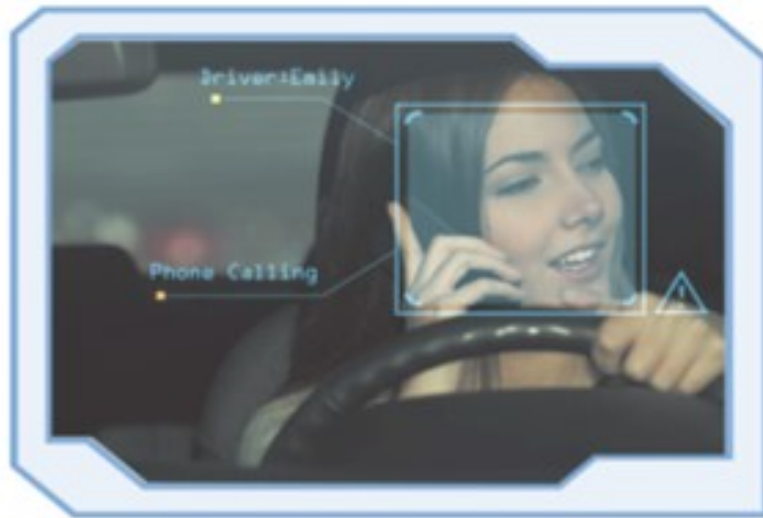


圖 10：車內不當駕駛行為-講手機



圖 11：車內不當駕駛行為-吃東西



圖 12：車內不當駕駛行為-分心未看前方



圖 13：研華車內駕駛行為警示系統 TREK-IVA-DBR-100

此外，考慮到夜間光源不足，研華車用攝影機結合紅外線設計，



可以隨著動態物體而發出紅光，避免影像變得模糊不清，進而影響分析結果。

3.2.3 胎壓偵測系統

胎壓偵測器(圖 14)是目前最常見的汽車安全配備，主要透過感測器量測胎壓與溫度，減少因胎壓過高或不足所導致的交通事故，且可讓駕駛將輪胎保持在適當的胎壓以降低油耗。研華胎壓偵測系統結合微軟 Azure 雲端平台，感測器將資料透過接收器傳送到車載機，包括胎壓、溫度感測器、及電池狀態，並顯示在車用螢幕上，同時車載機還會將資料傳送到 Azure 雲端平台，方便管理者隨時監看資訊(如圖 3 所示)。與一般供應商自建雲端平台的作法，研華選擇專業雲端服務供應商的作法，比較能降低資料遺失的風險。

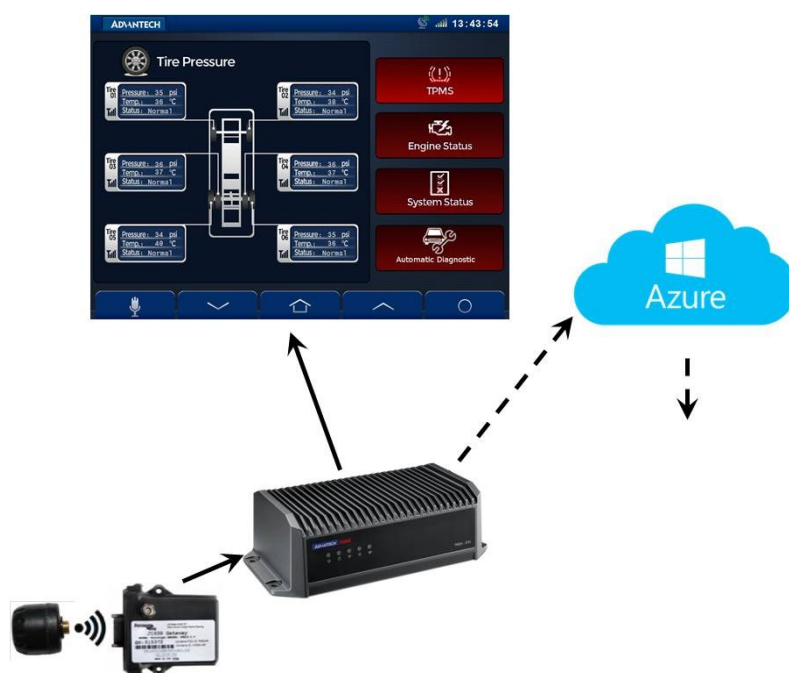


圖 14：研華胎壓偵測系統

3.2.4 聲控系統(Voice Command)

為減少駕駛分心、有效降低事故發生機率，研華導入語音辨識技術，讓駕駛能夠以語音指令(Voice Command)操作車機，透過預先輸入常用指令於車機，使用者自行設定快速鍵、按下之後，就能與車載機對話，以聲控的方式啟動各項系統，如：胎壓偵測、導航....等(如圖 3 所示)。目前這套系統支援中英文不同語言，而且任何客戶需要的系統功能，研華都能客製化設計至聲控選單裡(如圖 15 所示)。

這種聲控功能對商用大客車來說，特別重要，因為商用大客車經常到了晚上才上路，受到外部環境光源不足的影響，車載機螢幕會變得很亮、而且刺眼，駕駛要在觸控螢幕上流覽功能選單其實不容易，透過語音辨識與聲控，駕駛才能更專注在開車上。



圖 15：研華聲控系統

3.2.5 汽車雷達感測器

車用攝影機有時會受到環境因素影響(如：豪雨)，導致監視影像不清楚，連帶也會造成智慧影像分析結果有誤差，此時最好能搭配雷達感測器，因為它是以聲波打出去與回傳的時間來做分析，比較不容易受到天候影響。目前研華提供兩種雷達感測器：前車防碰撞警示(Forward Collision Warning；FCW)、盲點偵測系統(Blind Spot Detection System；BSD)，不只辨識率高達 99%，而且支援多種告警方式，例如：車載機螢幕上閃爍 LED 燈號、發出「嗶嗶」警告聲響，使用者可以根據不同的駕駛偏好設定警告區域。

3.3 解決方案的特點

研華行車安全管理解決方案，最大特色是整合，而且不單單是軟體與硬體的全面整合，節省企業在車輛上導入主動式安全防護機制的時間，在硬體端(車載機)更整合了各種智慧巴士所需求的系統介面，方便企業日後因應市場需求或法規做擴充。透過研華行車安全管理解決方案，商用大客車的管理者，不只可以實現主動式安全防護的目標，降低交通意外事故發生機率，提升企業營運商譽，更可以即時回傳資料，強化車隊管理與營運效率，甚至進一步管控駕駛行為，降低營運成本。



此外，研華行車安全管理解決方案也符合現今車聯網發展趨勢，車聯網發展有三個重點：第一是安全防護、避免車輛碰撞，二是雲端運算(後臺管理畫面參考圖 16~圖 19)，即時連線並回傳資料，三為車輛間的訊息交換、避免塞車與衝撞、讓城市交通更順暢。目前研華解決方案已滿足前述二個重點，而這兩點也是實現第三個重點-車輛間訊息交換的基礎，當越來越多車輛具備聯網能力，彼此間要交換訊息也就不再是一件困難的事。



圖 16：行車安全管理後臺介面 1

Property ID	Plate Num	Type	Owner	Status	Condition
ASSET-01002	ABC-133	eBUS	STAFF-01002	EnRoute	Warning
ASSET-01001	ABC-113	eBUS	STAFF-01001	EnRoute	Alert
ASSET-01004	ABC-189	eBUS	STAFF-01004	EnRoute	OK
ASSET-01003	ABC-151	eBUS	STAFF-01003	EnRoute	OK
ASSET-01006	ABC-726	eBUS	STAFF-01006	EnRoute	Alert
ASSET-01005	ABC-456	eBUS	STAFF-01005	EnRoute	Alert
ASSET-01007	ABC-243	eBUS	STAFF-01007	Depot	Alert

圖 17：行車安全管理後臺-營運中所有車況清單



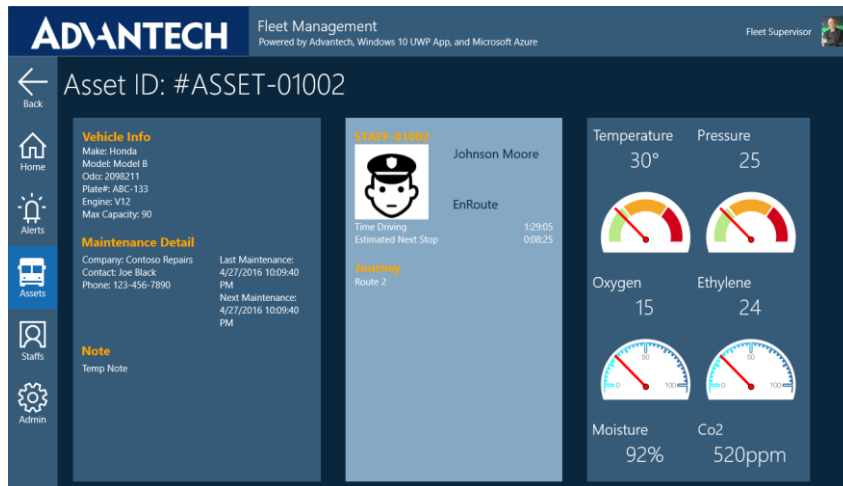


圖 18：行車安全管理後臺-異常車輛報表

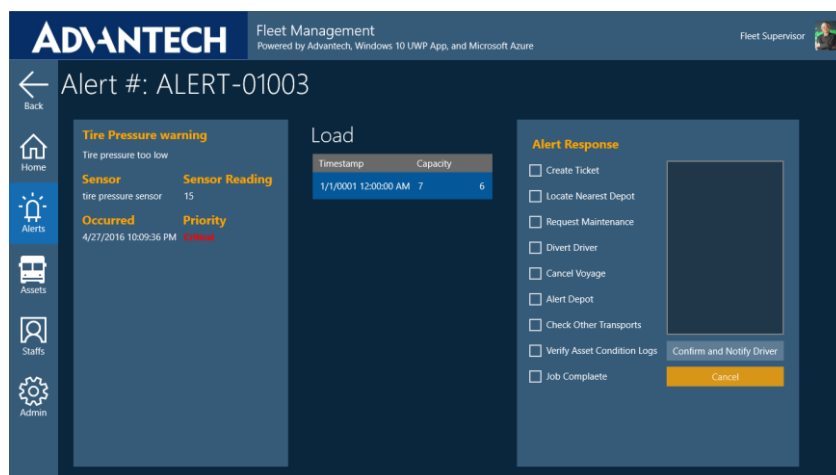


圖 19：行車安全管理後臺-異常警示與處理回報

4 總結

商用大客車是城市運輸一項重要的交通工具，也是改善城市交通現狀的關鍵之一，如何發展一台兼具「安全」與「環保」特色的大客車，是現代城市交通的最重要的課題。凱勝綠能推出的智慧綠能巴士，以電動車為基礎，再導入研華行車安全管理解決方案，不只滿足大客車業者對節能、省成本的追求，更符合日後即將上路的安全管理規範



的要求。

另一方面，近年來眾多的大客車交通安全事故，讓消費者對安全的重視越來越高，一台具備主動式安全防護技術的商用大客車，不只能有效降低事故發生機率，更能在消費者心中塑立良好企業形象，跳脫只能以價格來搶客的紅海競爭，用安全、節能兩大特色打造藍海競爭力，也讓駕駛、乘客及用路人都能安心上路。研華車隊管理方案在歐洲、亞洲、都已有實際案例，平均公車載客數量成長 16%、交通流量降低 24%、交通時間減少 39%、碳排放率降低 5.5%、道路安全比例提高 15%。

研華全系列車隊管理解決方案通過台灣車聯網產業協會(TTIA, Taiwan Telematics Industry Association) 「TTIA 營業大客車車載機與週邊產業標準」，透過協會與台灣優秀車聯網產業廠商鏈結共同推廣台灣車隊管理解決方案於兩岸，未來更放眼全球進行整廠輸出。

