

行車安全一把“照”

智慧型後視鏡

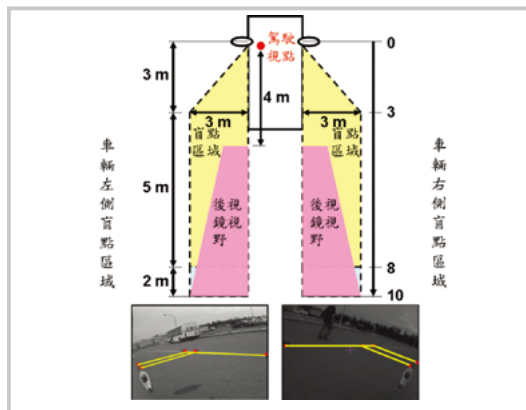
財團法人車輛研究測試中心 翁銘聰 · 陳加增

一、前言

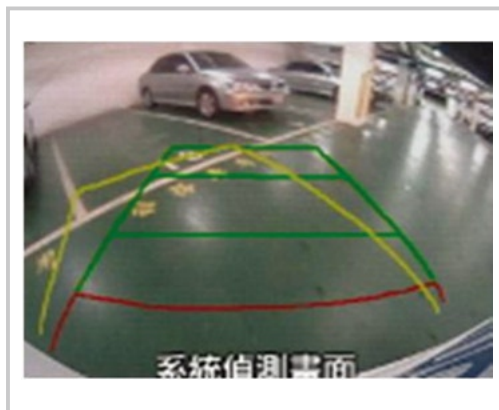
以往傳統後視鏡的功能，不論是室內鏡或室外鏡，其功能都在提供駕駛人正後方或側後方的各間接區域視野。以側方間接視野區域為例（圖1a），駕駛人在進行超車或變換車道時，需透過左右後視鏡及室內鏡注意左右方是否有來車；就影像顯示結果而言，駕駛者可以觀看到大部份的間接視野區域，再自行判斷可否進行車道變換，但為何車道變換所導致之碰撞意外事故仍時有所聞，主要原因除駕駛者不專心外，另一個因素可能是駕駛無法有效察覺其視線盲點區內是否有其他車輛所致。此外，駕駛人在進行倒車入庫或路邊停車等操作行為時，無法直接看到車輛行進方向的區域或死角區域是否有碰撞危險、同時也較難精準掌握停車空間，時常需要多次調整方向盤及行進方向，才得以順利完成停車動作，過程相當費時且又容易產生擦撞。

但隨著新一代智慧型後視鏡的推出，上述駕駛者常會遇見的困難將可大幅獲得解決，智慧型後視鏡整合盲點偵測警示系統功能有二：可偵測車側盲點區之物體狀態，在駕駛者欲變換車道並可能發生碰撞意外時，主動給予駕駛者警示資訊；同時，為能協助駕駛者之停車動作，智慧型後視鏡也植入了具備停車導引功能之停車輔助系統（圖1b），主動提供車輛動態軌跡及停車指引方框，方便駕駛者順利完成各項停車動作。

日本富士Chimera總研於2008年提出調查報告，顯示車用影像安全系統的關鍵零組件，包括：攝影機及影像處理電子控制單元（ECU），年產值將大幅躍升，預計至2011年即可由2008年的三億五千萬美元上升至九億五千萬美元。的確，隨著車輛電子技術的成熟、歐洲法規修訂以及國外各大車廠，如Volvo、BMW等相繼投入車用影像相關研發，不難看出，近



a. 左右盲點輔助與駕駛者可視範圍示意圖



b. 停車輔助功能示意圖

▲ 圖1. 智慧型後視鏡系統功能示意圖



年來，整合攝影機及顯示器裝置的非直接視野影像設備，已成為新一代後視鏡的發展潮流。

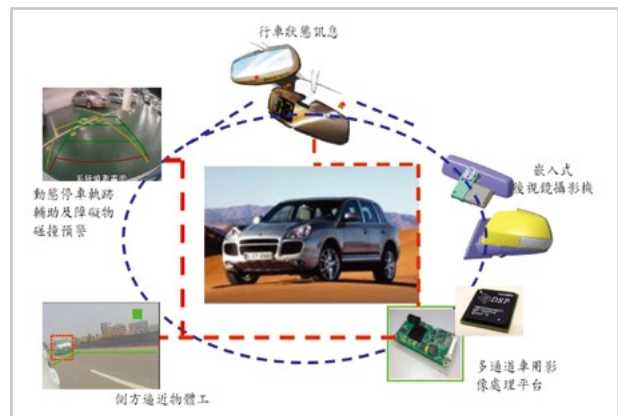
二、車輛智慧型後視鏡系統

車輛中心（ARTC）在開發車用影像安全警示系統技術領域，已先後完成了停車輔助系統、車道偏離警示系統、盲點偵測警示系統、前方防撞警示系統及全周鳥瞰監控系統等。更於去年協助國內車輛後視鏡大廠-健生工業，取得政府業界科專計畫申請，將駕駛者間接視野區域的影像警示技術-停車輔助系統及盲點偵測警示系統，一併整合至智慧型後視鏡功能，為國內業者提供技術能力與產業升級。以下將針對智慧型後視鏡系統（以下簡稱本系統）在技術上的核心與原理進行概略性的介紹：

(一) 系統架構

在系統架構部份（如圖2所示），主要分為輸入介面、處理核心、警示介面與參數調校介面。輸入介面主要是用來擷取影像與車身訊號(方向燈、方向盤轉角與檔位)；處理核心分為微處理器(主要由PIC來作I/O及警示邏輯判斷)與影像處理辨識單元(主要由數位訊號處理器（DSP）來實現盲點區域內逼近車輛偵測演算)；警示介面則有顯示單元(Monitor)、蜂鳴器與LED。

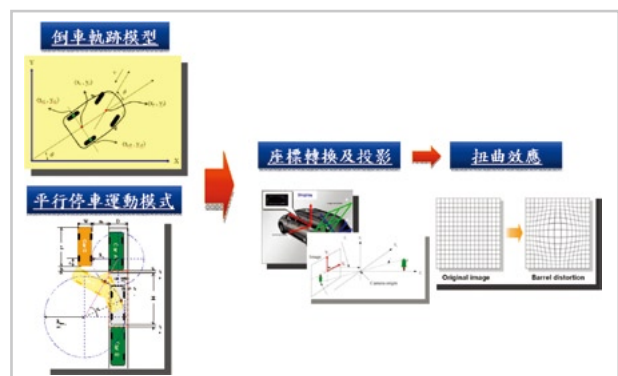
本系統主要的感測裝置為兩部裝設在車輛兩側後視鏡與一部裝設在車後方之攝影機，其裝設位置位於後視鏡機柱處與車後牌照位置處。



▲ 圖2. 智慧型後視鏡系統架構

(二) 停車影像軌跡輔助原理說明

在停車輔助功能上，整合了倒車入庫(Backing-in Parking)以及平行停車(Parallel Parking)兩種輔助模式。其原理為在於兩種輔助模式均係藉由後方攝影機擷取到車後近處的路況影像，再將影像傳送到裝設在車內之數位訊號處理器，透過相同的座標轉換與透視投影以及扭曲效應進行處理分析（如圖3所示）。接著結合倒車檔與方向盤轉角感知器所傳遞的訊息，在車輛進入倒車入庫模式或平行停車模式時，經由事先推導的倒車軌跡或平行停車模型，計算車輛行進的軌跡。再將軌跡運算的結果，描繪在顯示畫面上，供駕駛人行駛時的參考。

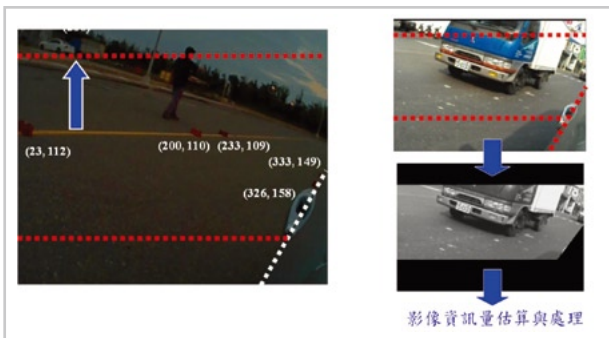


▲ 圖3. 倒車影像軌跡線繪製原理

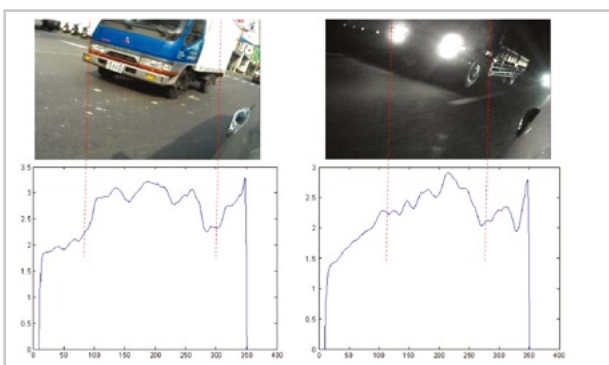
(三) 盲點輔助功能原理

盲點輔助功能主要係針對兩側盲點區內逼近物體進行偵測。因此，藉由兩側攝影機擷取到車輛兩側的盲點區域之路況影像，將影像傳送到裝設在車內之數位訊號處理器進行車輛兩側盲點區域內逼近物體的偵測，並進一步進行警示邏輯判斷，以給予不同程度的即時警示。

本系統所建構之逼近物體偵測原理，係經由車用影像系統在盲點區域取得影像資料，並依各視野範圍，調整偵測區域參數（如圖4所示），再依資訊量（Entropy）的原理，計算影像上X軸上的資訊量（如圖5），利用資訊量訊號的微分處理，以判斷動態物體之位置。此一動態物體辨識演算法，可在DSP的平台上達成即時車側盲點動態物體偵測與警示之目的。



▲ 圖4. 偵測區域調整



▲ 圖5. 影像資訊量計算

三、現有市場產品介紹及比較

(一) 左右盲點輔助功能

目前市場上可見到如：VOLVO、BENZ及Audi等車廠採用攝影機、雷達等技術，感測左右盲點區域中的危險物體並適時提供駕駛人警示，用以補足一般後視鏡先天上的缺點，實現後視鏡智慧化以提昇行車安全的概念。現階段市面可見之系統感測技術比較如表2.1（表格資訊僅供參考，實際規格請以各車廠公佈為準）。

▼ 表2.1 ARTC與車廠配有盲點輔助功能之元件規格比較表

主要規格	ARTC	Volvo	Benz	Audi
感應 / 警示範圍	向外3m ; 向後8m	向外3m ; 向後9.5m	向外3.5m ; 車尾向後3m	車尾向後50m
感應裝置	攝影機	攝影機	短距雷達	24 GHz雷達
啓動條件	系統開關:ON	系統開關:ON ; 車速: 10km/hr	系統開關 : ON	系統開關:ON ; 車速: 60km/hr
警示方式	方向燈OFF : 亮警示燈 ; 方向燈ON : 閃爍警示燈 警告音 ; 具開門警示功能	亮警示燈	方向燈OFF : 亮警示燈 ; 方向燈ON : 閃爍警示燈 警告音	方向燈OFF : 亮警示燈 ; 方向燈ON : 閃爍警示燈

由於攝影機技術的提升及製造成本的下降，利用攝影機擷取之資料較為多元，且可進一步應用演算來達成所需的功能。因此，車輛中心所開發之智慧型後視鏡也是利用攝影機進行左右盲點區之影像拍攝，辨識盲點區內之逼近物體之狀態，在駕駛者欲變換車道或車上乘客下車開門時，提供碰撞預警功能。相較於市場上類似功能的產品，更具成本優勢與功能多元之雙重優點。



(二) 停車輔助功能

市場上此類產品的演進從最早的裝設雷達/超音波以偵測倒車障礙物，到攝影機裝載以輔助駕駛人視野，再發展到現今最新結合了方向盤轉角感知器用以預測停車/倒車路徑，解決停車時的視野不足的問題。而目前市面可見之系統功能比較如表2.2所示(表格資訊僅供參考，實際規格請以各車廠公佈為準)：

▼ 表2.2 ARTC與車廠配有停車輔助功能之系統元件比較表

主要規格	ARTC	福特	Fujitsu	Infinity
顯示裝置	室內視鏡	室內視鏡	中控面板	中控面板
停車導引	動態軌跡，含倒車入庫及平行停車輔助	固定車身延伸線	動態軌跡	動態軌跡及全週影像顯示
啓動條件	R檔	R檔	R檔	R檔
軌跡誤差	小於10 cm	N.A.	N.A.	N.A.

爲使駕駛者擁有更佳的人機介面體驗，車輛中心特別將倒車入庫以及平行停車兩種停車模式一併納入智慧型後視鏡所提供的停車輔助功能中，更將顯示介面與室內後視鏡進行整合，完整提供即時的動態停車軌跡。此系統除了兼顧需求性及成本考量之外，還可精確控制動態停車軌跡線繪製之誤差值低於10 cm，更能有效降低駕駛人停車時的疑慮。

總括來看，隨著車用影像技術的成熟與商品化趨勢，市場上已陸續出現多種智慧型後視鏡系統的整合應用，如：行車紀錄器的整合、行車/道路資訊整合等。此外，不只家用市場接受度提升，商用市場的各式大型載具上，如：拖/卡車頭、大客車、油罐車等，也開始應用此類系統。因爲相較於小型車輛，其盲點區域面積更廣，且發生在四週盲區內

的碰撞比例與損失情況也更爲嚴重，因此更有安裝智慧型後視鏡系統之必要性。所以，可以預見智慧型後視鏡的普及，不但能有效降低駕駛者間接視野之碰撞意外事故，成爲你我行車不可或缺的安全守護者，同時也將開創出車輛產業市場上新一波的商機。