



請立即發佈

新聞聯絡人：葉祖宏組長、黃士軒研究員

電話：02-23496856、02-23496859

傳真：02-25450429

E-mail：yth@iot.gov.tw、andyhuang@iot.gov.tw

網址：www.iot.gov.tw

## AI 影像辨識·大車安全管理新利器

交通部運輸研究所與國立陽明交通大學、國道客運業者合作，透過蒐集實際營運的行車紀錄器影像、先進駕駛輔助系統(Advanced Driver Assistance Systems, ADAS)警示紀錄及行車速度等各項駕駛行為資料，應用影像辨識技術從大量的 ADAS 警示紀錄當中找出具有高度事故風險的行車異常事件(包含前車距離過近、偏離車道、過彎速度過快)，可做為業者進行長期安全管理、教育訓練等各項精進策略之基礎。

依據近10年統計，每年平均因大客車、大貨車等大型車輛交通事故造成336人死亡及近萬人受傷，今(111)年截至5月底也已造成120人死亡及3,938人受傷，整體社會成本損失達新台幣上百億元。為了改善安全，近年運輸業者導入先進駕駛輔助系統 ADAS，透過即時偵測危險事件，主動警示駕駛人即早因應。但這些警示難以呈現當下是否因為駕駛人操作不當或疏失導致危險狀況，亦無法反映警示發生後的避讓操作是否得當，往往必須耗費人力檢視大量行車影像確認該起警示紀錄是否可歸責於駕駛人，才能找出真正具事故風險的異常事件。因此，就業者對轄下駕駛人安全管理需求而言，整合 ADAS 警示紀錄及行車影像，提高異常事件判讀效率，是提升安全管理能量的關鍵環節。

交通部運輸研究所自110年起，與國立陽明交通大學合作推動多年期計畫，110年為第1年計畫，主要針對車外行車異常事件，透過導入影像辨識技術及蒐集近千小時實際行車影片，觀察國道客運駕駛人在每次 ADAS 警示響起前後，駕駛人本身駕駛行為，及與其他周遭車輛互動狀況，藉此判斷該次警示的風險程度。經實際蒐集分析近千小時的實際影片及高達2,532件 ADAS 警示紀錄發現，透過影像辨識技術，所有 ADAS 警示當中，4%屬於具有極有可能造成事故發生的行車異常事件，19%屬於具有安全隱憂的輕度行車異常事件。藉由本研究找出此等關鍵事件，可以協助運輸業者更加適當地判斷駕駛人安全

水準，採行對應策略、對症下藥，有效提升行車安全。

交通部運輸研究所於後續年度將持續發展車內影像辨識技術，並進一步整合車內(如駕駛人分心、操作不當等)、外行車異常事件，發展適合國內運輸業者的高風險駕駛分析工具，做為大型車安全管理之利器。

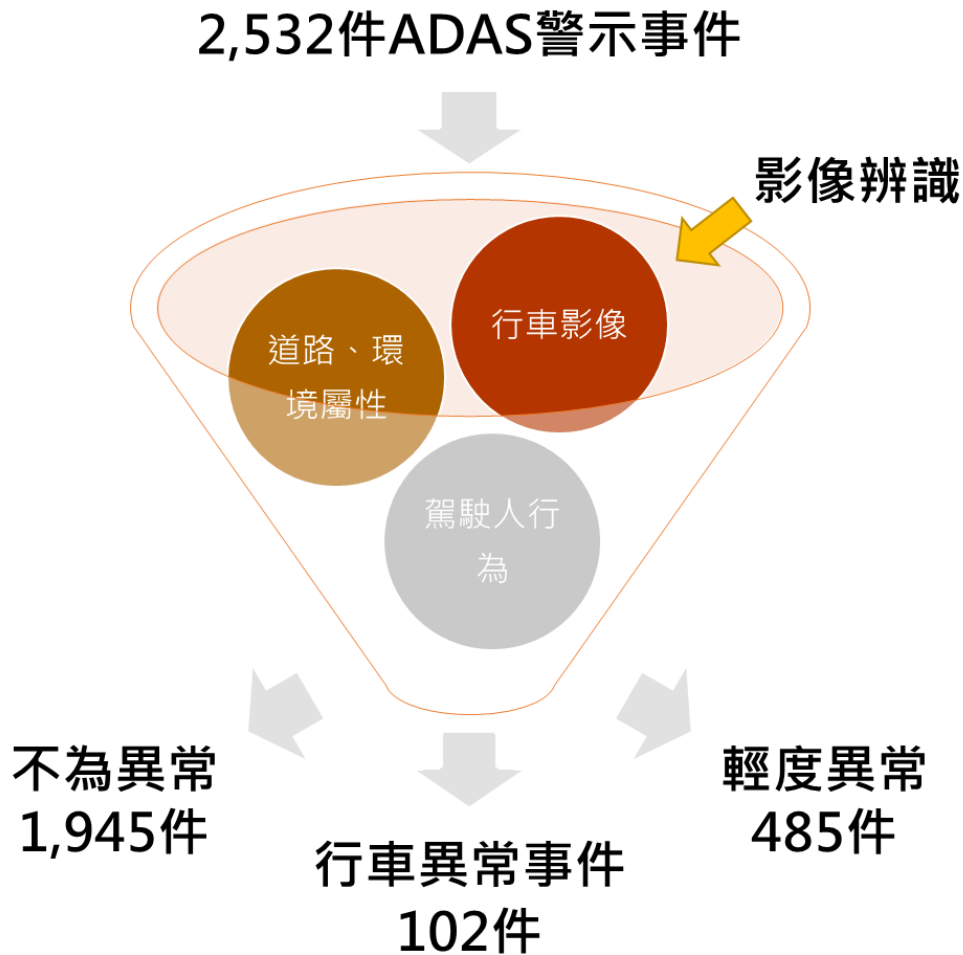
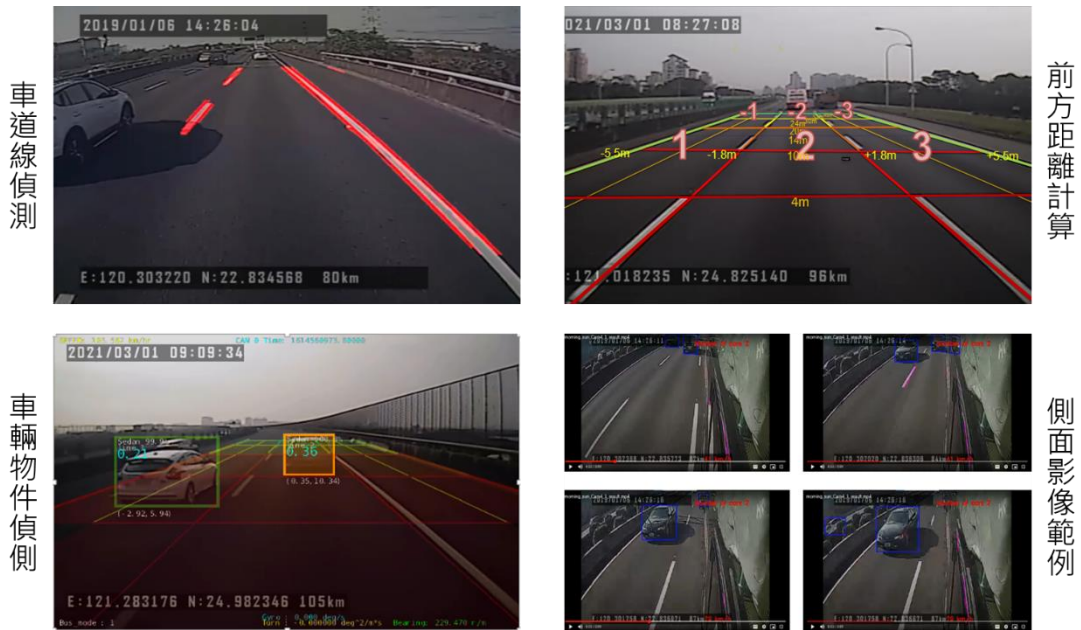


圖 1、應用 ADAS 警示及影像辨識技術分析行車異常事件概念示意



車道線偵測

前方距離計算

車輛物件偵測

側面影像範例

圖 2、行車異常事件影像辨識技術開發範例

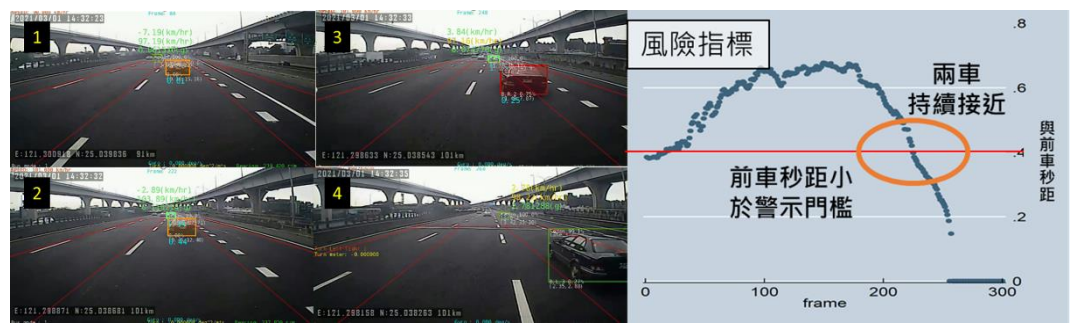


圖 3、異常事件案例

## Q & A

**Q1：應用影像辨識分析異常事件，對運輸業安全管理的用途為何？**

A1：(1) 找出潛在風險來源、提出量化風險的指標、設定可接受風險水準等三項工作為安全管理的關鍵環節，其中對於如何「量化」風險一節，過去往往應用道路交通事故件數做為指標，近期因 ADAS 系統逐漸普遍，越來越多業者應用 ADAS 警示次數做為安全管理之用(發生次數越高，代表此一駕駛人風險水準越高)。

(2) ADAS 警示係為在危險狀況發生當下警告駕駛人避讓，但實際上，警示發生仍可能會有下列不可歸責駕駛人的狀況：1) 其他車輛切入造成警示，但駕駛人本身反應得宜； 2) 警示提醒駕駛人注意，但實際上狀況仍在掌握中，不需要立即避讓；3) 本身偵測錯誤，為誤警報。

(3) 單一 ADAS 警示無法確認駕駛人是否處置得宜，亦無法釐清周圍車流對此警示發生的影響，因此不適合做為長期安全管理之用；本計畫開發之影像辨識技術，可以長期安全管理角度，自警示事件當中找出真正具有安全隱憂的行車異常事件，以長期管理角度，透過觀察駕駛人行車異常事件的發生頻率、態樣等，評估駕駛人安全水準，並依其較常發生之異常事件態樣決定對應之安全管理策略。

**Q2：僅有 23%的 ADAS 警示屬於行車異常事件，是否代表現行 ADAS 設備品質不佳？**

A2：(1) ADAS 系統目的在於發現危險事件，並在當下即時警示駕駛人避讓，漏報的成本代價高(意味著事故發生)，因此系統設計較傾向「容許一定誤報率，儘量降低漏報率」，換言之，寧可錯殺不可縱放，如此方能確保即時警示發揮作用。

(2) ADAS 在「提供駕駛人即時警示」的需求上，可提供相當顯著的事務預防績效，但如 Q1 所述，該警示發生可能會有不可歸責駕駛人的狀況。依據本計畫分析結果，不可歸責駕駛人的警示約佔全部警示紀錄的 77%，這些警示代表駕駛人反應得宜或與駕駛人本身操作無關，若將此些警示納入安全管

理，將無法找到真正需要精進的駕駛人。

- (3) ADAS 警示為即時提醒駕駛人避讓的有效工具，以影像辨識為核心之行車異常事件分析技術則適用於長期安全管理，兩者可充分互補但無法互相取代，應該搭配使用，以達到先進設備在安全管理與事故預防上的最有效運用。

**Q3：本計畫僅針對國道客運，在一般省道、市區道路甚至一般小客車的適用性為何？**

A3：(1)本計畫首先以國道環境為案例，初步開發影像辨識技術以及後續高風險駕駛行為分析工具，運輸業者可據以找出行車異常事件好發的情境與駕駛人，雖僅針對國道環境，但安全提升效果可擴及到整體營運環境。

(2) 本 4 年期計畫仍在技術開發初期，後續在掌握相關技術能量後，將評估擴展到一般省道及市區道路。

(3) 國道客運因營運特性，其裝設之設備、攝影機相對完整，目前小客車相關設備、攝影機角度等與大客車差異大，後續設備持續發展，將有移轉至小客車之潛力。

**Q4：透過影像辨識技術，可從行車影像中取得什麼資料？**

A4：(1) 本計畫開發 12 宮格影像辨識技術，亦即將本車周圍分成 12 個格位(如下圖，其中左前、正前及右前方各自又可分為 20 公尺內、20-40 公尺內)，透過影像辨識技術，可判斷各格位是否有車輛及其他相關屬性。

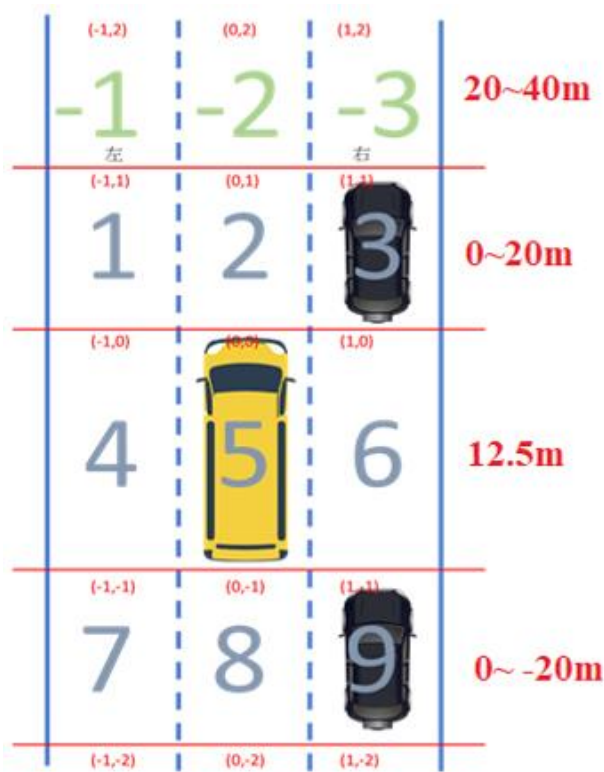


圖 4、12 宮格影像辨識技術

(2) 影像辨識技術可取得之資料包含：

- 特定格位是否有車輛
- 是否為大型車
- 本車與其他車輛相對距離
- 本車與其他車輛相對速度 / 相對加速度
- 本車與左、右方車道線距離
- 本車位於第幾車道
- 日夜
- 天候

Q5：如何從影像判斷該起警示為異常事件或非異常事件？

A5：(1) 於影像辨識過程中，依據 ADAS 警示紀錄(以未保持安全車距為例，採用 ADAS「與前車車距小於 0.4 秒」的警示)，擷取該起警示紀錄前 15 秒、後 5 秒影片。

(2) 判斷異常事件必須觀察本車及前車動態，以未保持安全車距為例，若兩車在觸發「與前車車距小於 0.4 秒」的警示後，兩車車距立即拉開，則屬非異常事件，反之，若兩車車距持續維持近距離，代表危險程度未改善，屬輕度異常，若兩車車距持續接近，代表危險程度不但未改善，還有惡化趨勢，屬異常事件。

(3) 下圖為非異常事件、輕度異常事件、異常事件之實際案例。



圖 5、非異常事件案例



圖 6、輕度異常事件案例

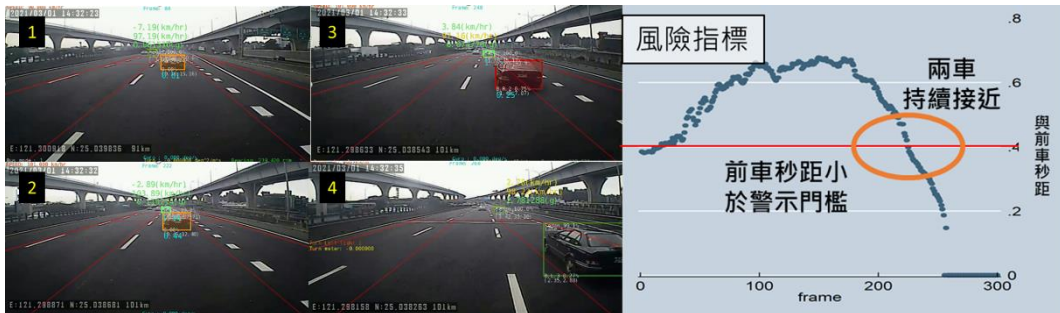


圖 7、異常事件案例

**Q6：本計畫成果目前的應用狀況與未來的推動計畫？**

A6：(1) 本計畫相關技術仍在研發中，尚未達可立即提供業者應用或進行試辦之階段。

(2) 4 年期計畫之第 1、2 年主要進行車外及車內影像辨識技術開發。

(3) 第 3、4 年規劃以分析工具及管理工具開發為主軸；後續年度將以影像辨識技術為核心，發展高風險駕駛行為分析工具，主要將前期發展之技術，整合開發適合國內運輸業者之套裝工具，同時就管理層面，針對國內汽車運輸產業經營現況，提出可讓業者將高風險駕駛行為分析工具整合至安全管理的可行方案。

**Q7：運輸業者要如何將本計畫現階段成果應用至日常營運管理？**

A7：(1) 短期內，業者倘無法立即建立相關能量，可先參考本計畫透過實際案例找出來的行車異常事件好發情境，訂定安全管理策略，並據以執行。

(2) 以本計畫研究成果為例，可以從三個不同面向訂定安全管理策略：

1) 針對駕駛疲勞，派車時應儘量給予適當休息時間，尤其針對長途城際客運，在回程班次要特別注意駕駛人的精神狀態。

2) 針對車速高造成的異常事件，目前多數管理平台已能紀錄車速或超速資料，可從駕駛人管理角度，強化速度管理。

3) 日常教育訓練必須對症下藥，可以參考本計畫成果，針對小車比例低(車種混合較高)、坡度大、晨間尖峰等可能會出現速度變異大的狀況下，告訴駕駛人應如何保持適當車距、速度，尤其針對較年輕、新進駕駛人，更應強化訓練的週期、強度。

(2) 中、長期階段，運輸業者應以本身營運需求，購置適當的 ADAS 系統，以及建置完整的資料蒐集、分析機制。

(3) 未來透過車內影像辨識技術可進一步找出可能造成行車異常事件的根本原因，例如分心講手機、飲食、調整車內設備



等；就前述車內次要行為，從業者營運管理角度可採取下列措施：

- 1) 針對與行車異常事件高度相關的車內異常行為，可訂定內部規章以及適當之抽查制度(配合定期執行影像辨識作業)，限制特定行為之發生。
- 2) 針對可能有必要執行但仍有分心隱憂的次要作業，例如調整車內設備、適當飲水或飲食(避免分心或正常生理需求)等，則可透過教育訓練方式，提醒此等作業可能帶來的風險，並教育駕駛人採取適當之補償措施，例如減速等。