



請立即發佈

新聞聯絡人：葉祖宏組長、孔垂昌研究員

電話：02-23496856、0910365779、02-23496858

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

系統網址：www.iot.gov.tw 交通部運輸研究所.tw

無人機結合人工智慧，替路口安全把脈

道路上車禍層出不窮，超過 5 成的車禍發生在路口，除了造成生命財產損失之外，也導致道路壅塞。為減少此類憾事的發生，運輸研究所近年結合無人機空拍攝影，以及人工智慧影像辨識等兩項當前最火紅的技術，開發路口衝突分析軟體，可以從空中「看見」任兩輛車彼此接近的衝突狀態，並記錄下來，藉此了解路口哪些地方最容易出现衝突，這些常常出現衝突的地方，也將是最容易發生車禍的地方，因此藉由這套路口衝突分析軟體，可以幫助道路主管機關了解路口可能的危險熱區，並預先進行改善。

根據內政部警政署的統計數據指出，109 年 1 月至 9 月間的道路交通事故合計約 26 萬件，其中約有 56.5% 發生在路口。所有車輛駕駛人一定都有在路口緊急煞車的經驗，剎車的原因可能是前方車突然減速、可能是旁邊有車輛突然插入左轉或右轉，無論是何種原因，這種令人捏一把冷汗的緊急剎車，就是衝突的一種，如果剎車慢了點，就變成車禍。因為無人機的空拍制高視野，可以將整個路口汽、機車、自行車甚至行人的行動路徑一覽無遺，再藉由人工智慧影像辨識的技術，可以辨識出各車輛、行人的行進軌跡、時間與速度，並加以記錄，因此可以分析出路口衝突的集中位置，再以熱點圖的展現方式，繪製出路口衝突熱點圖，以不同顏色表現衝突的嚴重性，將每一個衝突點繪在路口平面圖上。

以無人機高空攝影進行衝突分析，因為只是拍攝車頂影像，拍不到車牌或人臉，所以不會有侵犯個人隱私的問題。另飛行任務皆使用經過註冊並檢驗合格之無人機，與考驗合格之操作人員執行，並依規定向民航局或地方政府申請飛行活動許可，同時投保 1,800 萬之的公共意外責任險，而於飛行任務執行時確實要求依循標準作業程序，進行起降場準備、飛行前檢查、正式飛行與飛行後檢查，以降低發生意外的風險至最低。

過去道路主管機關只能在車禍發生之後才能發現路口的安全問題，並加以改善以防止事故繼續發生，未來藉由衝突分析軟體的幫助，在車禍發

生之前預先進行路口交通安全改善將變成可能，例如經常發生右轉衝突的路口可進行右轉車道與轉彎半徑的調整。運輸研究所後續年度將與縣市政府合作，運用衝突分析軟體於路口交通安全的改善工作，另外也將擴大應用此一分析技術於其他危險情境，例如進入路口搶(闖)越黃(紅)燈及超速行為，提升路口之安全性。



圖 1 無人機空拍攝影示意圖



圖 2 汽車、機車、行人的自動辨識



紅色：瀕危衝突、橘色：高危險衝突、黃色：中危險衝突、綠色：低危險衝突

圖3 路口衝突熱點圖

Q & A

Q 1：衝突分析軟體的具體技術內容有哪些？

A 1：

1. 空拍影像資料蒐集：

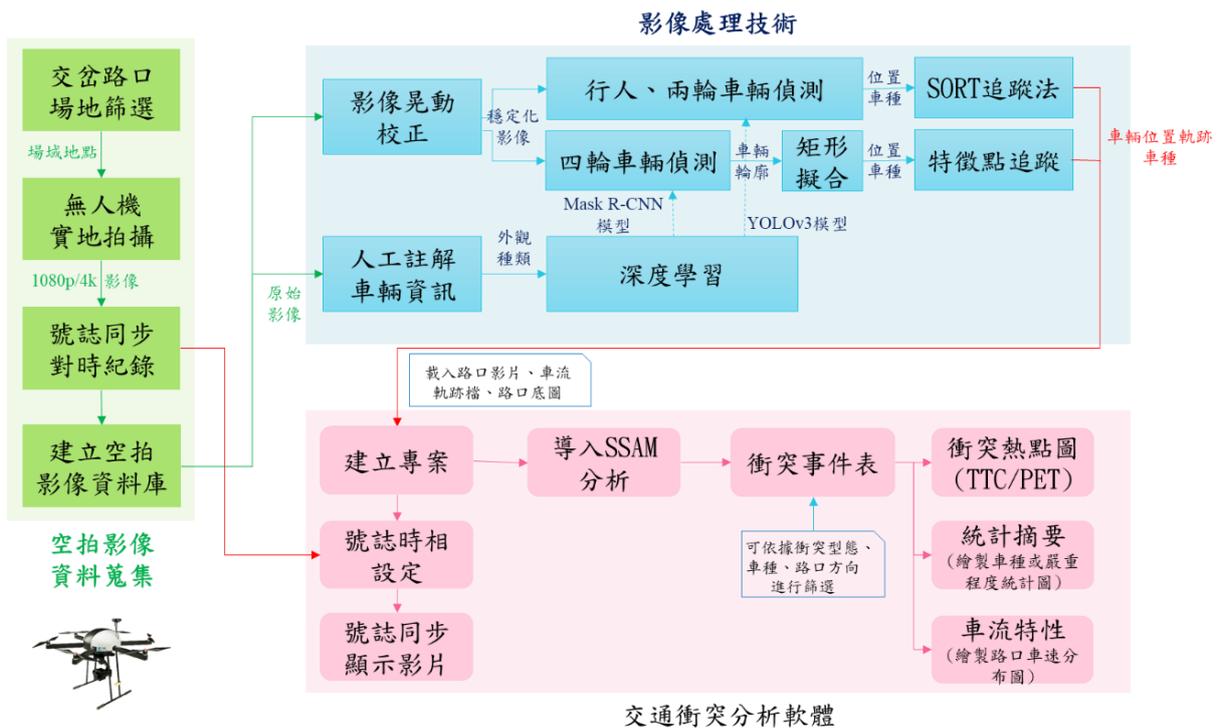
本研究選定具代表性及參考性之高事故風險地點，蒐集大量 2.7K/4K 高解析空拍影像，作為系統開發與測試所需之影像資料庫。並針對路口號誌與空拍影像對時方案進行規劃設計，同步記錄空拍影像與路口號誌變化，以利分析軟體產生對應之號誌同步顯示影片。

2. 影像處理技術：

將取得之原始空拍影像透過一連串的影像處理技術，從影像中取出計算交通衝突所需之基本參數，如車輛位置、軌跡及車種速度等交通資訊。要對一部原始空拍影像抽取出上述交通資訊，首先須透過影像處理減少影像拍攝時的晃動問題，再由車輛偵測方法取出單張影像上的所有車輛位置，並透過影像上的特徵點追蹤同一部車輛在時間上的連續位置(亦即車輛軌跡)；本期將車輛影像區分為四輪車輛及行人、兩輪車輛兩大類，並採用不同之深度學習模型進行偵測及追蹤。除此之外，在空拍影像資料庫中，事先蒐集之大量影像，則會透過人工註解影像中的車輛位置，取出外觀特徵與車種資訊，並結合深度學習產生車輛分類器，依此分類器對影像中之車輛進行分類，辨識車種，並同時偵測車輛位置。

3. 交通衝突分析軟體：

經由影像處理技術得到路口車流影像分析軌跡，進行交通衝突分析，本軟體整合 SSAM 分析模組，確保衝突指標計算結果。首先讀取車流軌跡分析軟體之路口影片、路口底圖及車流軌跡檔，軟體會自動將車流軌跡檔案轉換成 SSAM 格式，分析完成可得到完整衝突事件結果，本研究額外加入參數提供使用者進行過濾篩選，包括衝突型態、進出路口及車種等條件，以利找出確切欲分析之重點，本軟體可因應篩選結果繪製相關圖表，如依車種統計之衝突表、路口車速分布圖、號誌同步顯示影片及 TTC/PET 衝突熱點圖等，以利快速找出該路口易發生衝突區域，協助交通管理人員檢視各種交通工程設施。



Q 2：以空拍機辨識與紀錄路口人車，是否有侵犯個資的問題？

A 2：因為空拍機拍攝的是正投影影像，只能拍攝車頂，拍不到車牌或人臉，因此不會有侵犯個資或個人隱私的問題。

Q 3：路口空拍不會有無人機掉落砸到人的風險嗎？

A 3：本計畫所執行之空拍任務，必定使用經過註冊並檢驗通過之無人機與合格操作人員執行飛行任務，並依規定向民航局或地方政府申請飛行活動許可，同時投保 1800 萬的公共意外責任險。並於飛行任務執行時確實依據如下所述標準作業程序，進行起降場準備、飛行前檢查、正式飛行與飛行後檢查，以降低意外發生的風險。

1. 起降場準備：

(1) 選擇適合起降場地

(2) 架設警示標語

飛行前檢查

填寫無人機任務檢查表

填寫飛行前 360 度檢查表

正式飛行

隨時監控「無人機地面站」上是否有異常訊息

如遇異常狀況立即進行排除

如無法排除立刻緊急降落且任務中止。

飛行後檢查

登入「遙控無人機管理資訊系統」進行活動後登載
填寫飛行後 360 度檢查表

Q 4：路口空拍不用申請嗎？

A 4：依據「遙控無人機管理規則」規定，法人執行無人機飛行任務，須提出申請。首先至「遙控無人機管理資訊系統」上傳能力審查作業手冊，經經民航局能力審查後始得從事遙控無人機活動，能力審查核准效期為 2 年，並得於屆期前 30 日內以民航局指定之資訊系統申請延展。核准後可辦理紅區飛行或操作限制排除之飛航活動申請，法人活動申請 3 階段請見下圖。完成能力審查後才能進行活動申請，活動申請時需繳交同意文件、切結書、承諾書、保險證明等。政府機關（構）、學校或法人經申請核准後從事相關操作限制之活動，每次核准期間為 3 個月或 1 年（政府機關），期間內可依核准事項進行活動，期滿前可重新提出申請（請於活動 15 日前提出申請，如有涉及軍事航空管理區域，請於 30 日前提出申請。）。最後於每次活動前、後，請於指定時間內至遙控無人機管理資訊系統進行報到及報離登載。



Q 5：衝突分析軟體何時可以上線？

A 5：本計畫所發展之路口衝突分析軟體為單機版軟體，用於路口衝突分析，分析結果供道路主管機關運用，目前並無對社會大眾開放之規劃。

Q 6：衝突分析軟體應用之具體成效為何？

A 6：衝突分析軟體的開發與應用，將原本在事故發生後才進行道路安全改善的機制，改變為事故發生前即可進行道路安全改善，將事後補救改變為事前預防，更能減少生命財產的損失。

Q 7：衝突分析軟體有無進一步說明資料？

A 7：相關說明影片可掃描 QR code 連結觀賞。



請立即發佈

新聞聯絡人：葉祖宏組長、孔垂昌研究員

電話：02-23496856、0910365779、02-23496858

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

系統網址：www.iot.gov.tw 交通部運輸研究所.tw

無人機結合人工智慧，替路口安全把脈

計畫成果說明影片



https://drive.google.com/file/d/1Q-4Yn509sOYCMZi_fAgQ5GW0iv_SEKT8/view