

第五屆高速公路 ETC 創意競賽優勝隊伍作品簡介

名次	隊伍名稱	作品名稱	作品簡介
冠軍	D.D.	iFSAS_Intelligent Freeway Safety Alert System	<p>考量高速公路長期肇事率維持於 0.19~0.24 件/百萬公里，該研究運用高速公路交通、全國違規、事故及氣象觀測等資料，以羅吉斯迴歸、XGBoost 及類神經網路模型(ANN)，提出可視化工具及事故預測模型之兩項核心服務，希未來可應用於事故預防作業，研究成果如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 事故等級與事故時間交叉分析 <ol style="list-style-type: none"> (1) A1 事故多發生在深夜與清晨；A2 事故多發生在上、下班時段。 (2) A2 事故發生於週末(五-日)較週間(一-四)次數為高。 (3) A2 事故發生頻率與車流量有關。 2. 事故等級與駕駛資格資訊交叉分析：高齡駕駛者在高速公路上發生機率較高。 3. 事故等級與事故環境交叉分析 <ol style="list-style-type: none"> (1) A1 事故有較高比例發生在夜間無照明路段；A2 事故有較高比例發生在夜間有照明的路段。 (2) 雨天發生事故的機率是無雨的 2 倍。 4. 事故預測模型 <ol style="list-style-type: none"> (1) 路段年度違規罰金總和越低/大貨車平均車流量越低／聯結車平均車流量越低時，事故發生的可能性越低。 (2) 路段未依規定與前車保持安全距離的車輛數越高／未依標線指示行車數量越高，事故發生的可能性越高。 (3) 路段單位時間內降雨量增加，則事故發生的可能性越高。 (4) 路段小客車平均車速較低時，則事故發生的可能性越高。

名次	隊伍名稱	作品名稱	作品簡介
亞軍	OBSERVER	交通事故可以預期嗎	<p>該研究建立一套國道事故預警系統，以 LightGBM 作為演算法，將高速公路之交通、違規及事故資料、選用 AUC 作為評估函數，目的為提醒高風險的駕駛人小心駕駛，相關分析結果闡述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 駕駛人在高速公路上被舉發違規後，其行駛高速公路發生事故機率約為一般駕駛人的 2 倍。 2. 駕駛人在高速公路發生事故後，其行駛高速公路上被舉發違規機率將逐漸與一般駕駛人相同。 3. 涉及駕駛人因素的高速公路事故車輛中，其中 20% 的車輛在前一個年度有國道違規紀錄，為一般駕駛人 3 倍。 4. 多次違規車輛占整體違規車輛 15-20%，而多次違規車輛的隔年事故率為一般車輛 3 倍。 5. 利用違規紀錄預測隔年發生事故比例約為 20%。利用 ETC 車流資料建立預警模型可預測 85% 以上的事故。
季軍	高速攻入	交通事故偵測與預警-基於大數據及深度學習架構	<p>有鑒於高速公路尚無自動偵測事故機制，以此基礎發想設計一套系統，在事故發生前透過車流變化狀況探測到危險徵兆，相關研究包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 車流亂度：提出一個創新量化路段車流穿插之指標，研究顯示「順序變換度」、「新進車流量」、「上個五分鐘重疊」三項特徵與國道死亡車禍有顯著關係，同時車流混亂程度對行車速度與交通量亦有相當程度之影響。 2. 事故偵測與預警系統：透過 ETC、VD、雨量及車流亂度等資料，卷積式類神經網路方法進行事故預測，以國 1 三重至林口南下路段進行實證，11 筆事故中，模型成功告警其中 5 次較嚴重的事故。

名次	隊伍名稱	作品名稱	作品簡介
季軍	高速攻入	交通事故偵測與預警-基於大數據及深度學習架構	3. 事故傷亡預測：將事故歷史資料以 XGboost 模型檢視訓練，以 SVM 模型進行事故傷亡預測，實證結果有 77% 的死亡事故能被正確預測。
佳作	安西教練我要吃飽上路	基於極限梯度提升框架之駕駛事故探索性因素分析	<p>該研究以高速公路歷史交通、事故及駕駛人過去違規資料，建立事故特徵的 XGBoost 決策樹模型，用以探討各事故影響因素之重要程度，提供取締建議與未來科技執法之設置建議，相關結論如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 凌晨時段的高速駕駛行為係造成 A1 事故之主因。 2. 違規數相對較高之駕駛人為高事故風險族群。 3. 變換車道與未保持安全距離為高速公路事故肇因之一，執法單位應積極管理；車輛於高速公路拋錨後發生之事故較容易造成重大傷亡。
佳作	二又八分之一	描繪肇事人群：利用精準投放，讓公部門的宣導更有效	<p>該研究目標為「精準預防」，利用監督式學習找出常見車禍的分類關鍵，再利用非監督式學習描繪肇事人群，定義 5 種肇事人群，根據違規行為，給予相對應的預防宣導，研究結論如次：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 監督視學習(運用決策樹模型) <ol style="list-style-type: none"> (1) 事故周邊環境：關鍵特徵值為地點(縣市鄉鎮、車道位置、方向)、時間(月、小時)。 (2) 事故當事人狀態：關鍵特徵值為出生年、旅次目的及駕照種類等。 2. 非監督式學習(運用階層式分群法) <ol style="list-style-type: none"> (1) 無顯著違規習性之族群(違規次數及累積罰金最低)：其發生事故之受傷程度較其他族群為低。 (2) 高違規頻率族群(違規次數最高，其中又以超速逆向、闖紅燈、不依標示類別最多)：其發生事故之死亡人數

名次	隊伍名稱	作品名稱	作品簡介
佳作	二又八分之一	描繪肇事人群：利用精準投放，讓公部門的宣導更有效	<p>較其他族群比例為高。</p> <p>(3) 危險駕駛族群(酒駕吸毒駕駛、危險方式駕駛)：其發生「撞護欄」的事故類型較其他族群比例為高。</p> <p>(4) 無照駕駛族群：其發生「路上翻車、摔倒」、「撞護欄」的事故類型較其他族群比例為高。</p> <p>(5) 偶爾違規族群(80%的人四年內違規次數 2 次以下)：其發生事故之多人受傷較其他族群比例為高。</p>
佳作	明日公路 SWOT	高速公路事故人車路關聯分析與資料集去識別化成效驗證	<p>考量駕駛人之行為係行車安全最重要之關鍵因素，將高速公路之交通、違規及事故資料，以 K-means 進行分群、透過皮爾森相關性、卡方、遞迴式特徵消去、機器學習等方法進行特徵選取，建立「國道路段超速違規時空分析模式」、「用路人特性、行車環境與事故違規之徵候模式」及「車流觀測與壅塞預警模式」等進行研究分析，重要發現摘述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 經分析高速公路嚴重超速行為次數逐年上升，且多發生於晚上 22 時至凌晨 3 時，並分析較容易有嚴重超速之路段。 2. 肇事分析顯示，數量最多的車種為自小客車，職業為其他，其最容易發生肇事情形係「職業為汽車、火車駕駛員的駕駛在行駛大型車輛如大貨車、聯結車並在執行任務時發生」。 3. 事故類型和肇事當事人之違規歷史資料有明顯正相關。 4. 在去識別化過程中，本競賽釋出資料集，特地將交通資料集中之車牌加密雜湊與事故及違規資料集之車牌加密雜湊區隔，避免透由大數據推論運算揭露事故車輛大量交通資訊，經該研究驗證確實可達其成效。