

# 國道5號雪山隧道 自動化科技執法系統建置簡述

中國工程師學會工程會刊系列研討會  
系列10：智慧化交通機電

共同作者：林根勝、曾堂坤、張震宇

報告人：吳俊良

107年11月28日中興工程顧問公司

# 大綱

- 建置緣起
- 先期考量
- 系統概述
- 驗收規劃
- 營運成效
- 結語

# 建置緣起

國道5號是往來台北、宜蘭的重要通道，開通後車流量不斷攀升，塞車情況越來越嚴重；不止是假日往返旅遊景點可見壅塞的車潮，平日通勤車輛也不計其數、十分擁擠。



# 建置緣起

長隧道內行車環境不同於一般平面道路，若發生意外，長隧道救援將比一般道路救援更加緩慢及困難，救援危險度也相繼提升。



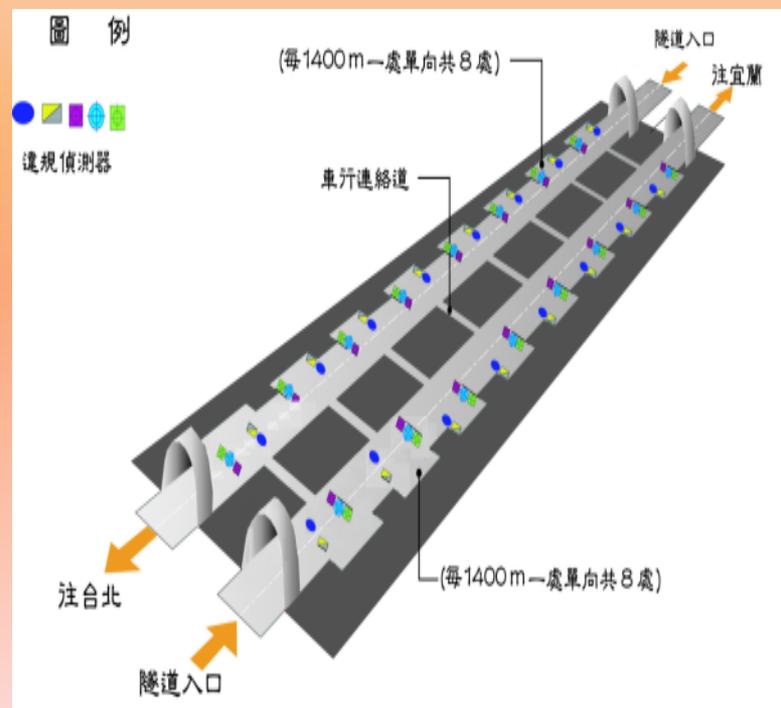
# 先期考量

設備空間受限；執勤人員必須忍耐隧道內高溫炎熱及吸入大量車輛排放之廢氣，對執法員警的健康造成相當大的傷害。



# 先期考量

系統前端偵測及執法系統南北雙向共16套，違規偵測所蒐證之違規影像以數位影像檔案，即時傳輸到第九警察大隊頭城隊部。



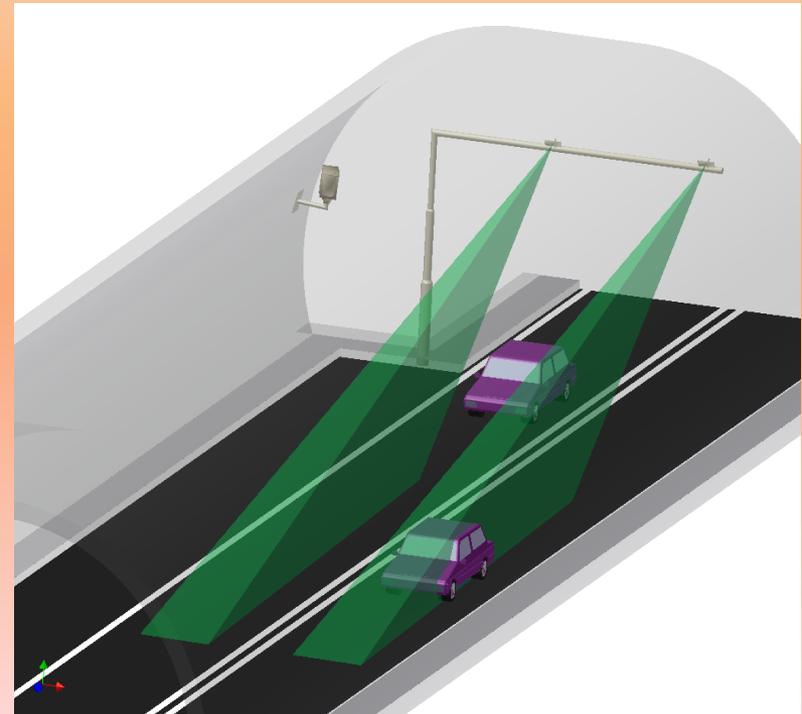
# 先期考量

- 超速
- 超低速
- 未保持安全距離
- 未依規定變換車道



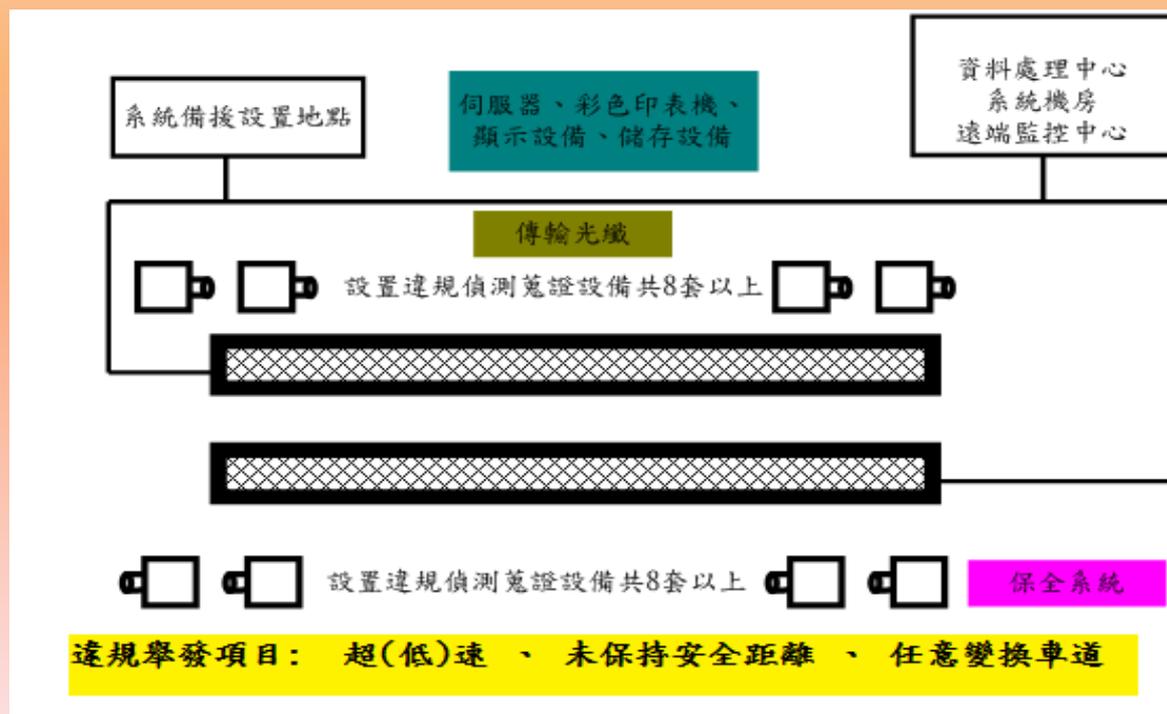
# 先期考量

- 偵測技術
  - 雷達
  - 雷射
  - 感應線圈
  - 影像辨識
- 技術規範與公信力



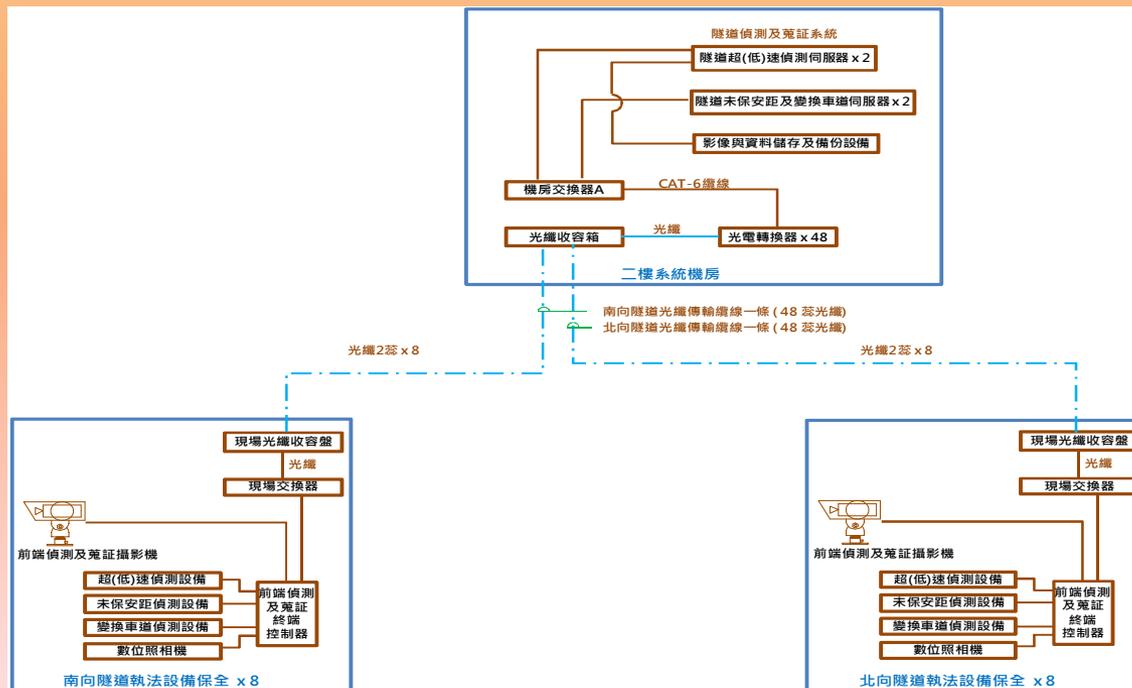
# 系統概述

## □ 系統架構



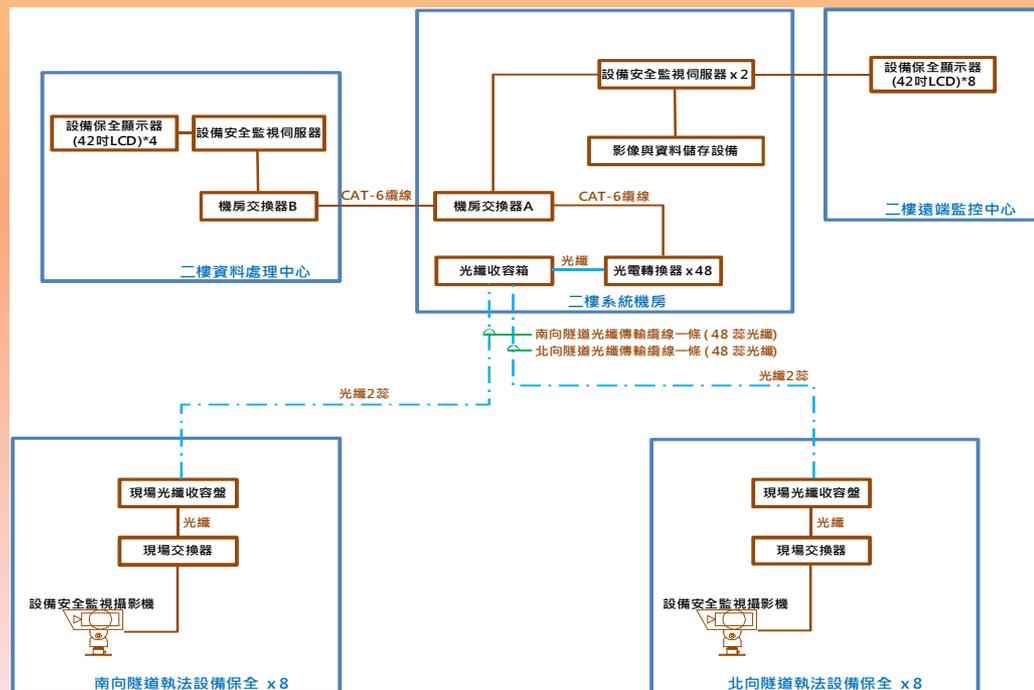
# 系統概述

## 系統架構-前端執法前端偵測及蒐證子系統



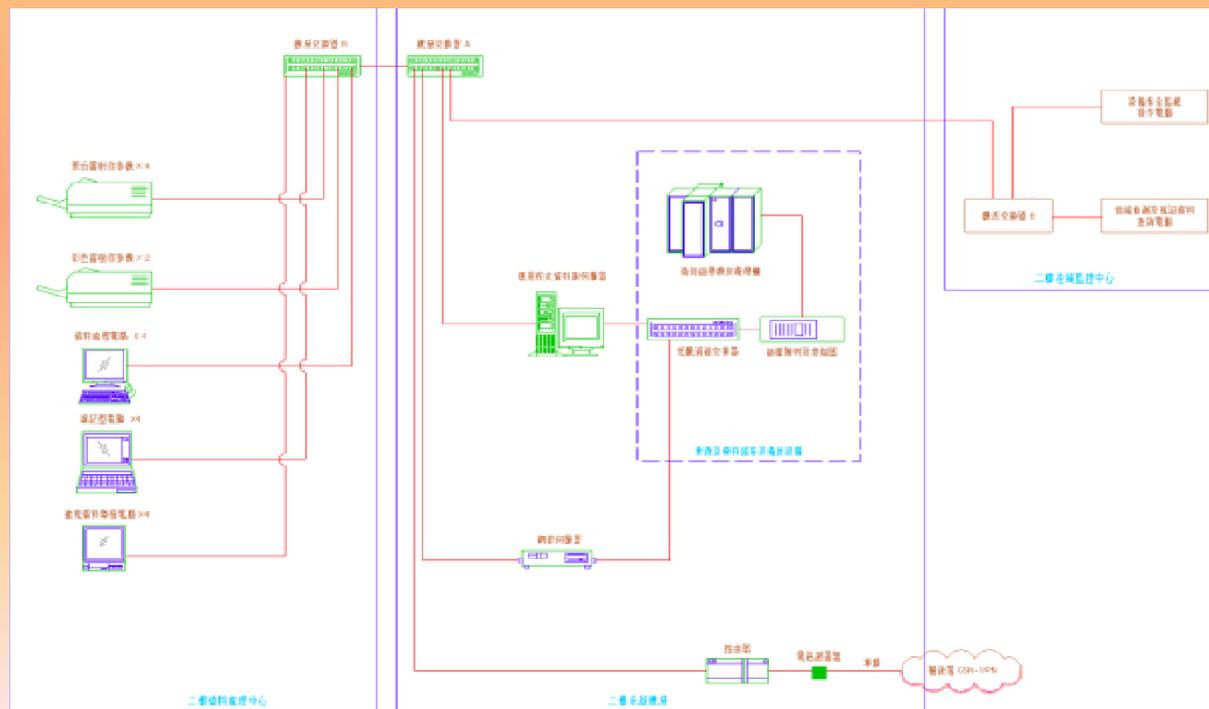
# 系統概述

## 系統架構-保全子系統



# 系統概述

## □ 系統架構-資料處理子系統



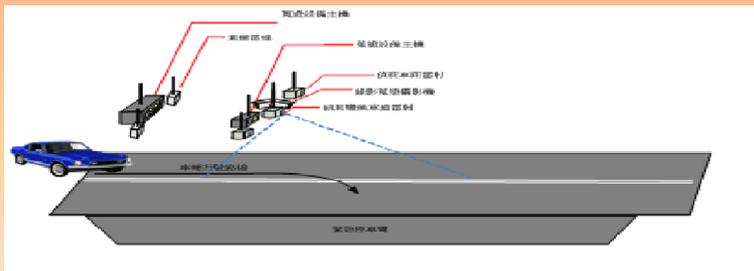
# 驗收規劃

103年12月17日公開系統  
取得之證據資料，由一般  
民眾上網檢視並提供意見；  
另現場暫不開啟閃光燈作  
業，避免影響行車。



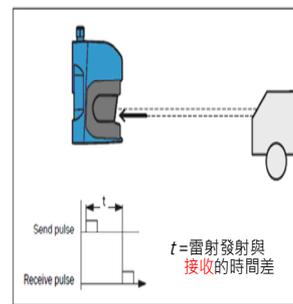
# 驗收規劃

為避免小型車在雷射偵測死角發生「跨行於雙白實線」違規行為，增列「在偵測範圍內，未完成車道變換」之實境測試。



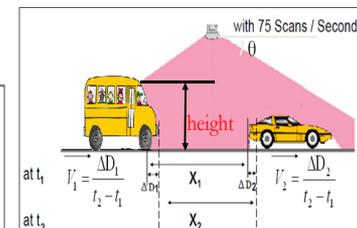
## SICK 掃描雷射

取締車間距原理



$$\text{車輛距離} = \frac{\text{光速} \times \text{時間差}}{2}$$

未保持行車安全距離功能



- 車輛水平位置 = 雷射測量之距離  $\times \cos \theta$
- 車輛高度 = 雷射測量之距離  $\times \sin \theta$
- 時間  $t_1$ ，雷射第一次掃描，可分別獲得前車之車尾與後車車頭之水平位置，相減得到車間距  $X_1$
- 時間  $t_2$ ，進行第二次掃描，可測得後車移動了  $\Delta D_1$ ，前車移動了  $\Delta D_2$ ，兩車之車間距  $X_2$ 。  
前車車速  $V_2 = \frac{\Delta D_2}{t_2 - t_1}$ ，後方車速  $V_1 = \frac{\Delta D_1}{t_2 - t_1}$

# 驗收規劃

因國內並無測距儀器檢驗標準，為能精確檢測SICK之偵測結果，本建置案以「固定長度之索具連接兩車，由前車牽引後車之方式」，實測SICK之偵測結果，經實際檢測，其精確度近乎百分之百。

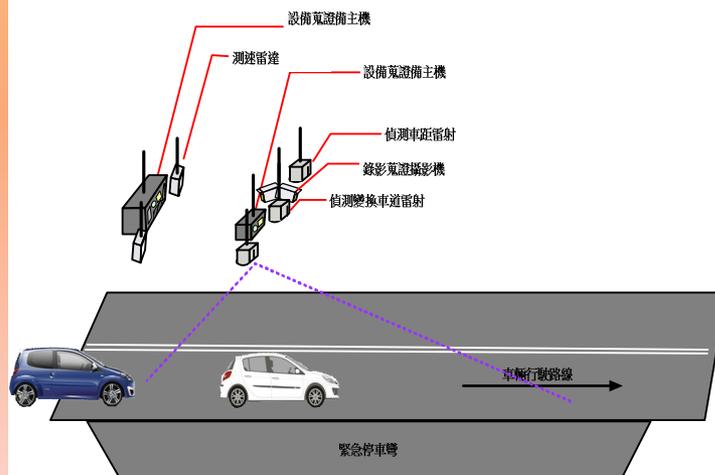


# 驗收規劃

請廠商依據規格書規定之各種不同情境安排測試項目及測試車次辦理，並提出測試之車次數量可進行性評估及比較說明，以驗證所有項目符合規範要求；另簡要圖形方式呈現各測試中車輛的位置

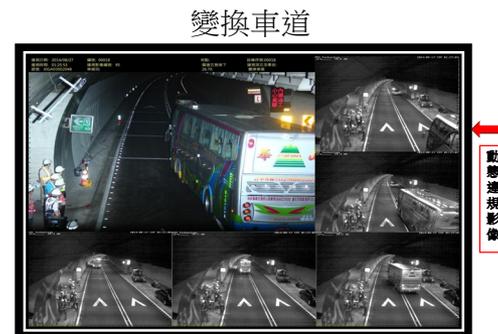
## 未保持行車安全距離功能

掃描雷射系統採掃描模式，掃描速度達每秒100次，距離解析度0.28m(時速100km)，每移動僅0.28m車輛被掃描偵測一次位置，偵測車輛及時行車安全距離。



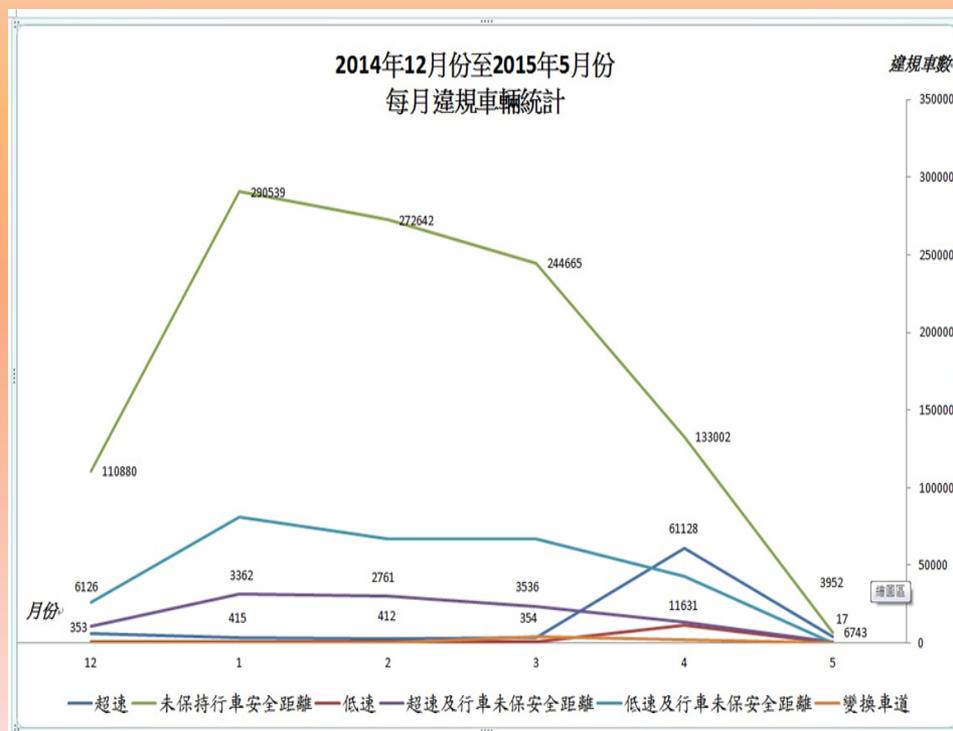
# 營運成效

## □ 違規證據



# 營運成效

- 確保行車安全
- 改善壅塞問題
- 科技執法取代人力
- 客觀證據效果



# 結語

- 決策要項
  - 執法項目
  - 取得證據
  - 科學儀器
  - 系統規格
  - 設置地點
  - 儀器測試



# 結語

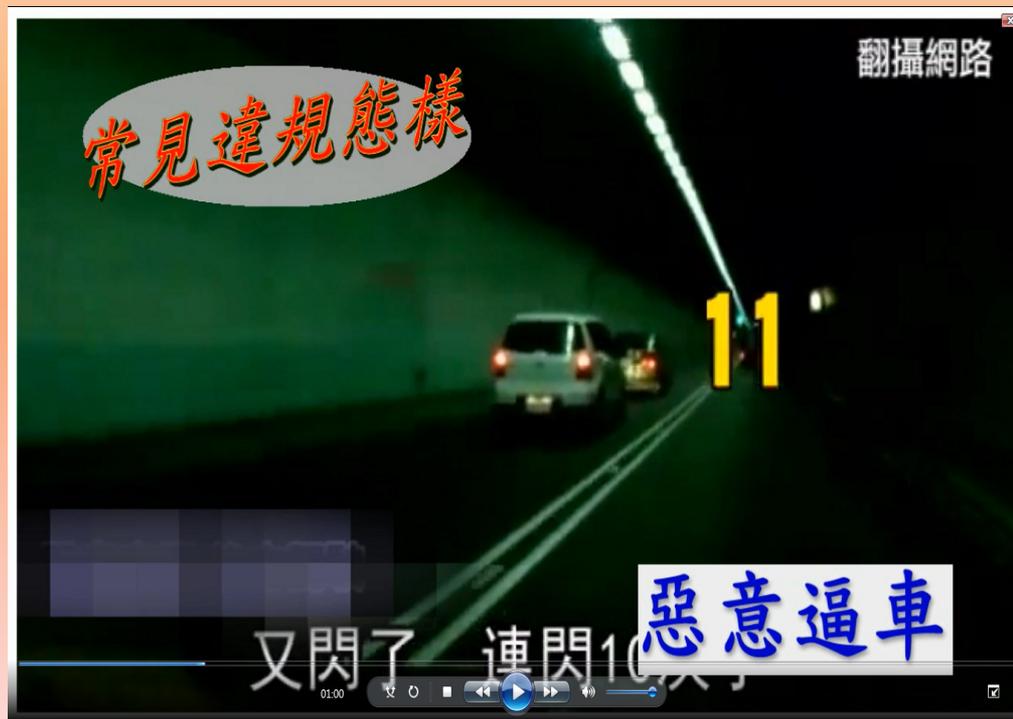
- 未來發展
  - 巨量數據
  - 人因效用



<http://www.ccteb.com/business/gcyw/sdql/2017/1228/660.html>

# 結語

- 未來發展
  - 巨量數據
  - 人因效用



敬請指導