

# 交通部運輸研究所

## 构建5G智慧交通數位神經中樞(1/2)—— 功能架構探討與系統規劃



## 都市交通控制通訊協定3.0版檢討座談會

中華民國110年8月4日

# 目錄

---

- 前言
- 現場設備共用訊息
- 號誌控制器訊息
- 資料收集訊息
- Q&A



## 前言

- 都市交通控制通訊協定3.0版檢討之原因
- 都市交通控制通訊協定3.0版檢討之相關資料蒐集
- 都市交通控制通訊協定檢討之進行方式



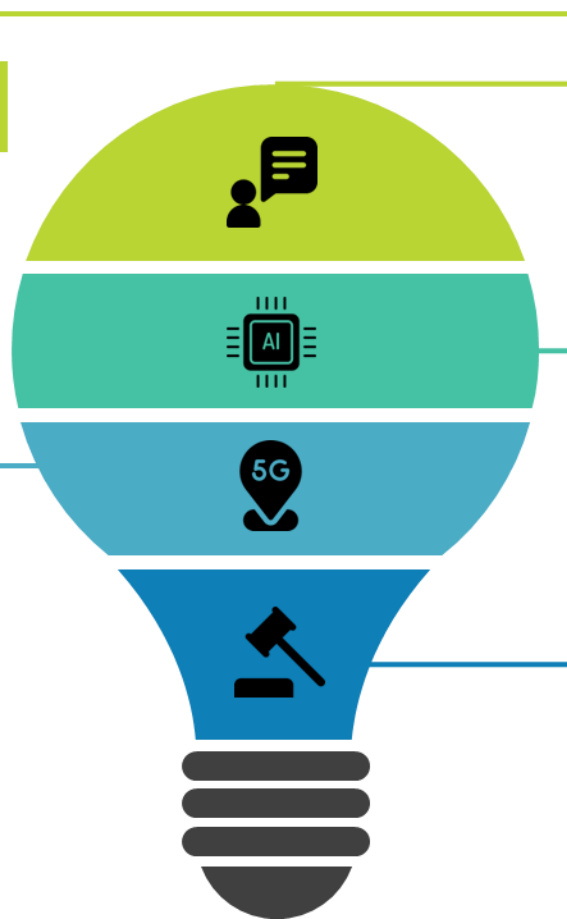
# 都市交通控制通訊協定3.0版檢討之原因

## 4 新應用之需求

- 擴增既有協定內容
- 增設新應用種類

## 2 通訊技術提昇

- 通訊技術大幅提昇
  - 4G/5G的導入與應用
  - 短距無線通訊與車聯網
- 協定須相輔相成



## 3 新科技導入

- 修正過時技術限制
- 支援設備新技術

## 1 與國際接軌

- 參考國際經驗
- 導入相關國際標準

# 都市交通控制通訊協定3.0版檢討之相關資料蒐集



## 相關研究計畫



## 現有號誌通訊指令



## 行人與行車倒數號誌



## 時制轉換與補償



## 優先號誌控制相關案例

- 運研所98年度與99年度「標準化都市交通管理之通訊協定研發(一)(二)」計畫案
- 與本案有關：
  - 號誌群組間連鎖
  - 時制轉換機制
- 3.0版已施行多年，針對各單位新應用，如號誌動態控制的相關通訊協定，各廠商對協定指令有不同處理，可考量訂出標準詳細說明。
- 分有學習或通訊模式，屬於智慧號控應用部分，主要採用通訊模式，但目前通訊協定3.0版尚未納入。
- 轉換邏輯如下：
  - 週期分段延長
  - 補時制差距法
  - 平均比例平滑式週期延長/縮短
- 高鐵嘉義站聯外BRT執行方案
- 臺北市公車優先號誌之研發與示範
- 桃園市公車優先號誌實施
- 臺南市103年度公車優先號誌控制系統建置計畫案
- 臺南市96年「e化交通 - 智慧交控系統」計畫案
- 臺南市「105年度公車優先號誌系統建置計畫」
- 臺中市捷運工程處臺中快捷巴士(BRT)藍線

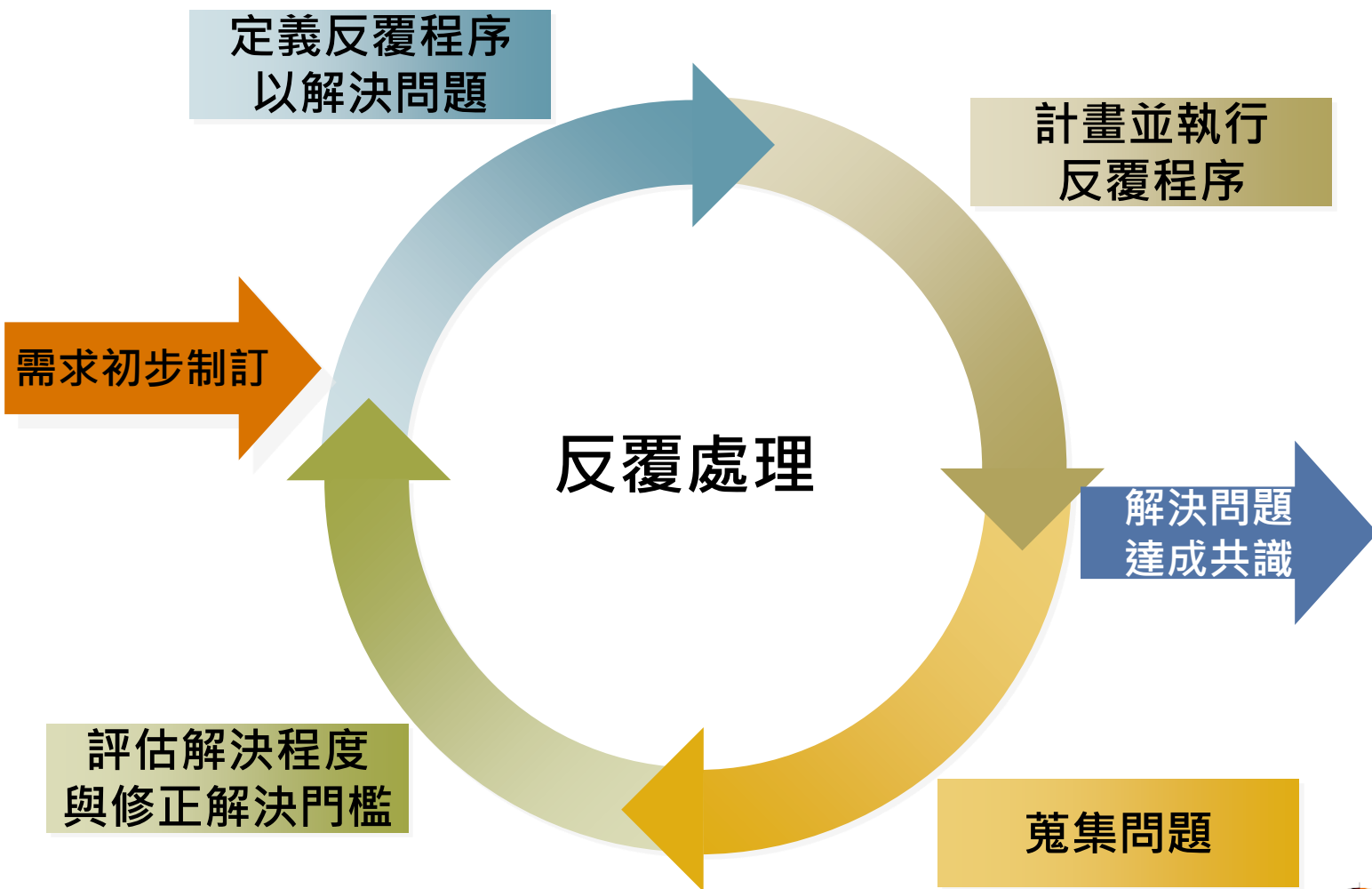
# 都市交通控制通訊協定檢討與修正進行方式

## ➤ 研討方式

- 滾動式調整
- 多次研討以凝聚共識

## ➤ 修正方式

- 向前相容性
  - 既有協定訊息結構不動
  - 擴增新指令
- 維持關聯性
  - 擴增設備碼
  - 擴增指令碼





## 現場設備共用訊息

- 都市交通控制通訊協定3.0版協定-現場設備共用訊息之檢討與說明



# 現場設備共用訊息



## 設備對時

- 納入GPS對時
- GPS對時優先權
- 查詢時間指令



## 設備組態資訊

- 調整廠商代號
- 支援設備型號
- 修正版本格式
- 設備座標回報

資產管理之  
應用



## 通訊技術提昇

- 移除無線通訊限制



## 設備狀態告警

- 設備狀態資訊修正
- 吻合現今狀態
- 制定錯誤標準





## 號誌控制器訊息

- 現場設備共用訊息之檢討與說明
- 行人與行車倒數號誌
- 時制轉換補償機制
- 都市交通控制通訊協定3.0版協定-號誌通訊協定探討與說明
- 公共運輸車輛之優先號誌
- 緊急車輛之優先號誌
- 聯網自動駕駛車輛相關

# 行人與行車倒數號誌

制定統一標準

各縣市應用基本上一致，以臺中市為基礎範本

開放連線方式

既有連線規範-採用RS-485連線  
嶄新連線技術-(短距)無線通訊、IOT連線技術

支援弱勢應用

例如行人倒數資訊傳遞給視障人士手持設備

設備狀態管理

可制定設備狀態管理，掌握設備運作情況

新型設備引進

例如行人燈加入CMS或是整合於智慧桿(經濟部計畫)

# 時制轉換補償機制

## 01 凝聚 共識

歷年來已多次檢討結論：  
補償機制須統一

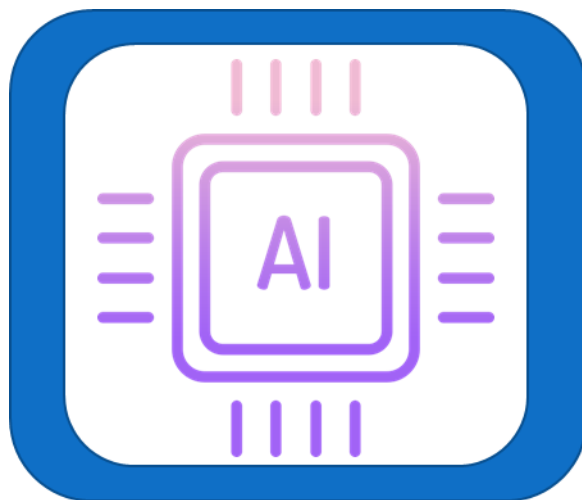
- ① 增加分相中綠燈秒數
- ② 縮減分相中綠燈秒數
- ③ 混合上述兩種

## 補償 方式 02

## 需求 整理 03

- ① 時段基準點
- ② 2週期內補償完畢
- ③ 規範補償時機
- ④ 補償機制選擇

# 號誌通訊協定探討與說明



## 動態號誌

- 調整策略優先權
- 補充協定說明
- 調整參數定義



## 基本參數

- 補充優先順序
- 放大特殊日限制



## 即時燈態

- 移除無線通訊限制



## 緊急優先應用

- 擴充協定內容
- 提供RSU資訊



# 各縣市號誌動態控制

縣市	計劃別	控制地點	控制策略	協定策略	協定指令	時制計畫套數	控制器廠商	另訂協定
臺北市	智慧動態號誌控制策略計畫	中心	動態時比、週期調整	動態控制	5F10、5F14 5F15、5F18	由中心下載第40套	中陸、鋒泰	無
	感應性號誌	現場	紅燈截斷、綠燈延長	時相步階	5F10、5F1C	由IPC下載時制至第47套	良基	5F1C 之effecttime 解釋為該步階之總秒數
高雄市	新一代智運系統規畫案_POC	中心	動態時比	動態控制	5F10、5F14 5F15、5F18	由中心下載時制至第18套	良基	無
	區域協控計畫	中心	適應性	時相步階	5F10、5F1C		良基	5F1C 之effecttime 解釋為該步階之總秒數
	輕軌一階	現場	紅燈截斷、綠燈延長、插入時相、全紅控制、閃光轉三色	時相步階	5F10、5F1C	於當下TOD時制計畫進行控制	維明(山崙)、良基	5F1C 之effecttime 解釋為該步階之總秒數
	緊急車輛優先號誌	中心/現場	紅燈截斷、綠燈延長、插入特勤	時相步階 特勤策略	5F10、5F1C 、5F1E	於當下TOD時制計畫進行控制	良基	5F1C 之effecttime 解釋為該步階之總秒數
	高雄港聯外交通改善—區域性交控及大貨車行車安全提升計畫委託專業服務案	中心	適應性控制	動態控制	5F48、5F44、 5F45、5F10、 5F40、5F14、 5F15、5F1D、 5F1C、5F18、 5F03	由中心下達指令進行控制	良基	無

# 各縣市號誌動態控制

縣市	計劃別	控制地點	控制策略	協定策略	協定指令	時制計畫套數	控制器廠商	另訂協定
臺南市	<ul style="list-style-type: none"> <li>交流道區域協控</li> <li>運輸走廊計劃-路網號控</li> <li>行車導引號控</li> </ul>	中心	動態時比、週期調整 切換進場/離場時制(依路況)	動態控制	5F10、5F14 5F15、5F18	由中心下載時制至第16~19套(依計劃類別)	晟隆、台灣之光、維明(山竝)	無
桃園市	桃園大溪地區疏導計劃	中心	動態時比、週期調整	動態控制	5F10、5F14 5F15、5F18	由中心下載時制至第0套, 良基需先將第0套複製備份, 結束動態控制後要復原否則閃光時相會出錯	良基	無
新北市	運輸走廊整合道路交通與多元資訊應用_動態號控	中心	動態時比、週期調整	動態控制	5F10、5F14 5F15、5F18	由中心下載時制至第0套	寬仲	無
	運輸走廊整合道路交通與多元資訊應用_救護車優先號誌POC	中心	紅燈截斷、綠燈延長	時相步階	5F10、5F1C	於當下TOD時制計畫進行控制	寬仲	5F1C 之effecttime 解釋為該步階之總秒數
	淡海/安坑輕軌	現場	紅燈截斷、綠燈延長、插入時相	時相步階	5F10、5F1C	於當下TOD時制計畫進行控制	良基	5F1C 之effecttime 解釋為該步階之總秒數
新竹縣、市	大新竹運輸走廊整合道路交通與電信資訊應用計畫	中心	逐週期 依需求動態調整時比與週期	動態控制	5F14、5F15、 5F16	由中心下載時制內容與時段至現場TC,	建程	無
台中市	應用人工智慧技術進行交通數據蒐集暨號誌控制之研究	現場	逐週期 依需求動態調整時比	動態控制	5F10、5F14、 5F15、5F18	由現場IPC下載時制內容至路口TC,	普烙	無



# 公共運輸車輛之優先號誌-臺南市

## ➤ 控制策略

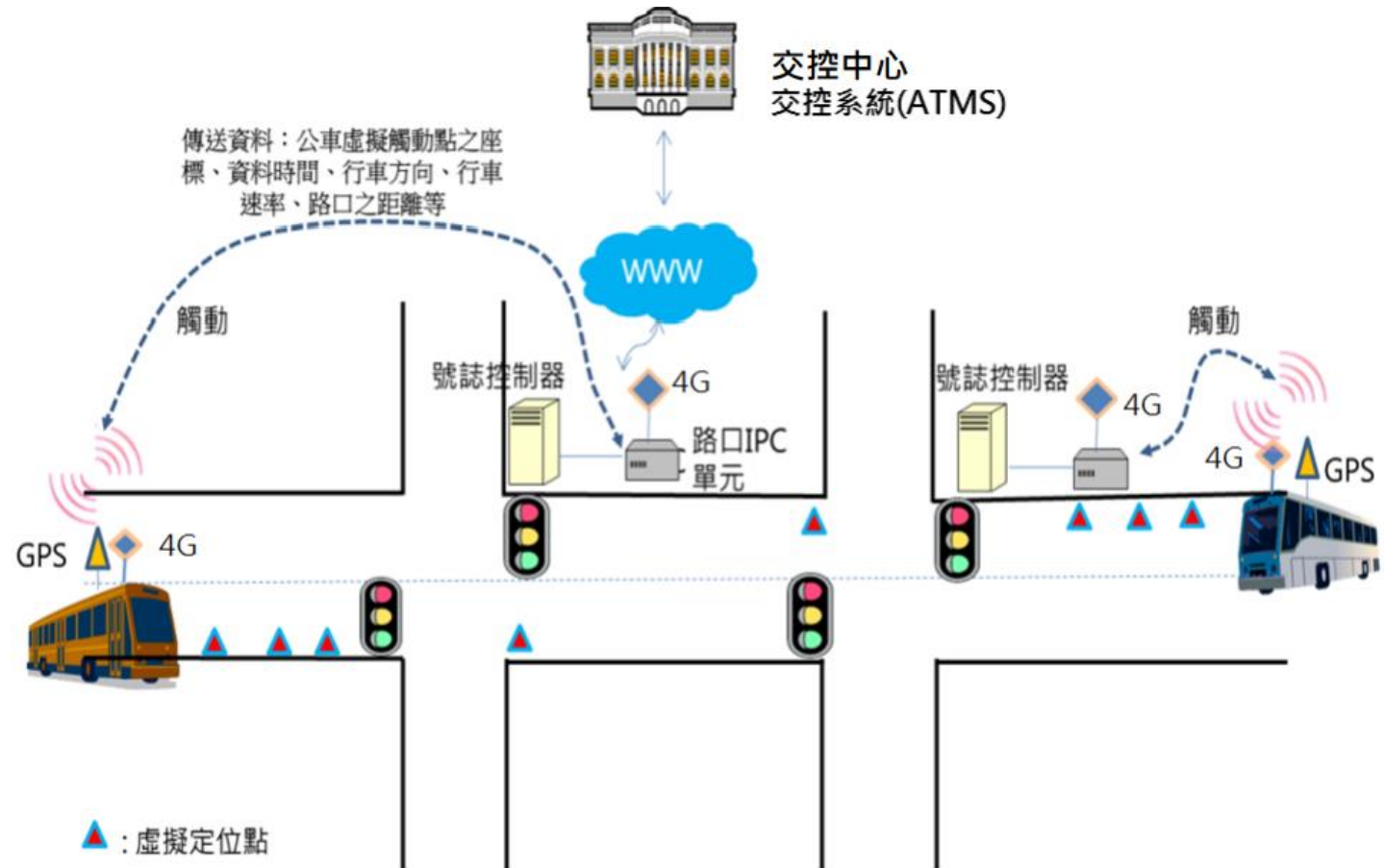
- 紅燈截斷、綠燈延長
- 群組控制

## ➤ 觸發方式

- 虛擬觸發點
- 車機GPS、行車速度資料  
經4G傳送至路口IPC

## ➤ 控制邏輯考量

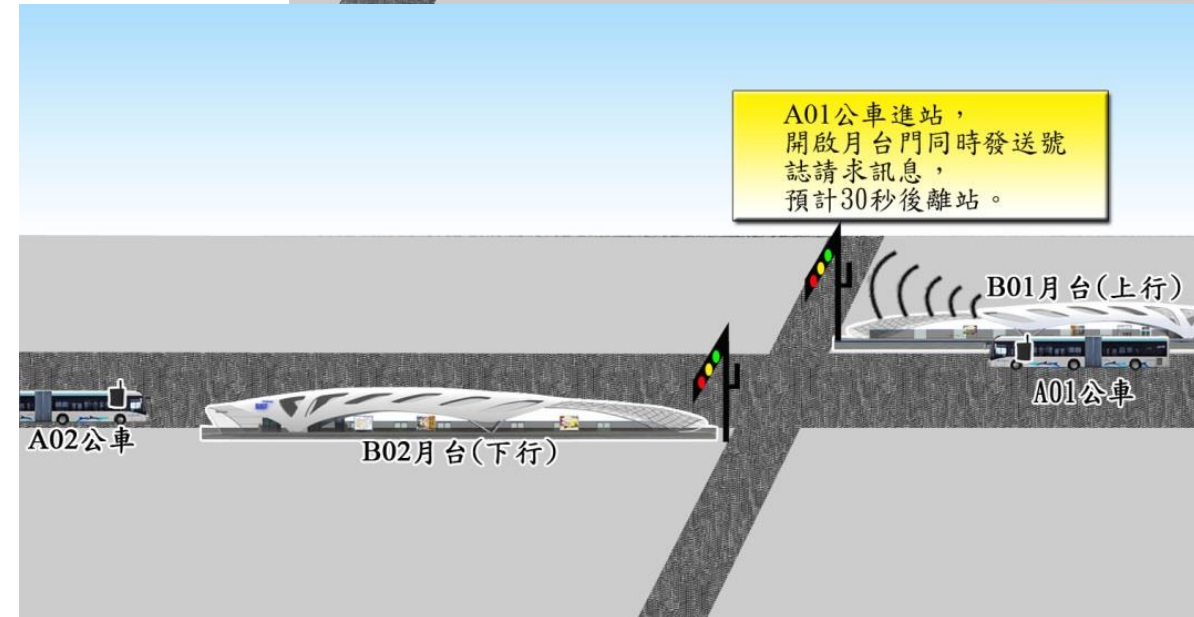
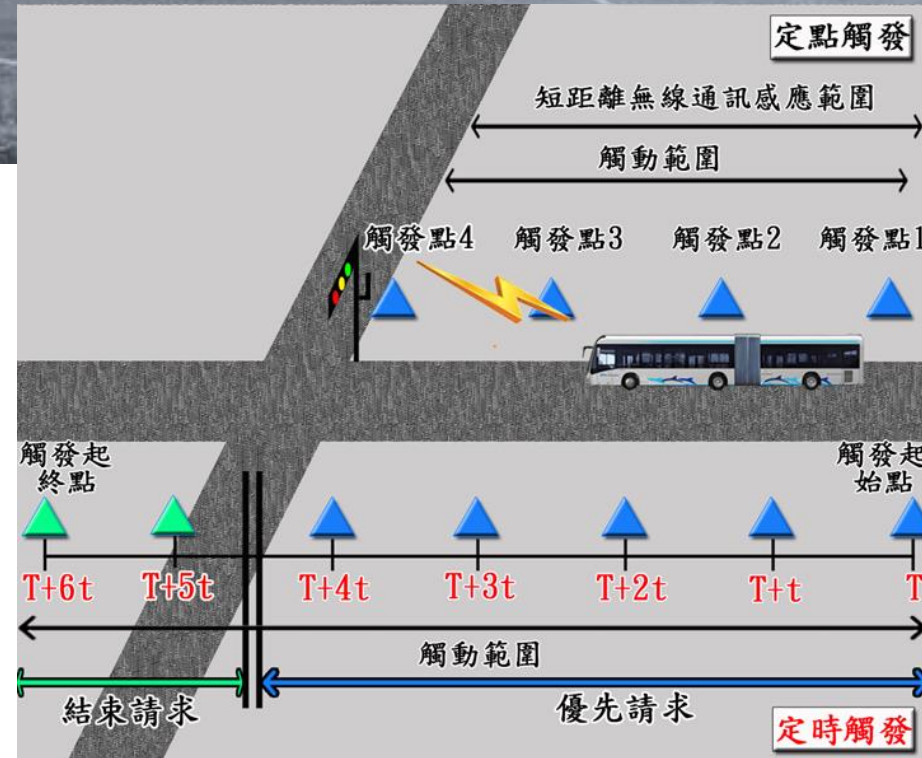
- 短街廓、有無跨路口
- 市交區、有站牌之路口





# 公共運輸車輛之優先號誌-臺中市

- 利用GPS得知列車目前位置，並找到與列車位置最鄰近的前方號誌控制器
- 將列車資訊傳送至號誌控制器端的IPC演算，傳送訊息包括：
  - BRT列車與路口距離
  - BRT車速
  - BRT到達路口時間
- 控制策略
  - 紅燈截斷、綠燈延長
- 觸發種類
  - 一般型路口-採用定時定點觸發
  - 近端設站路口-採用車門開關觸發模式



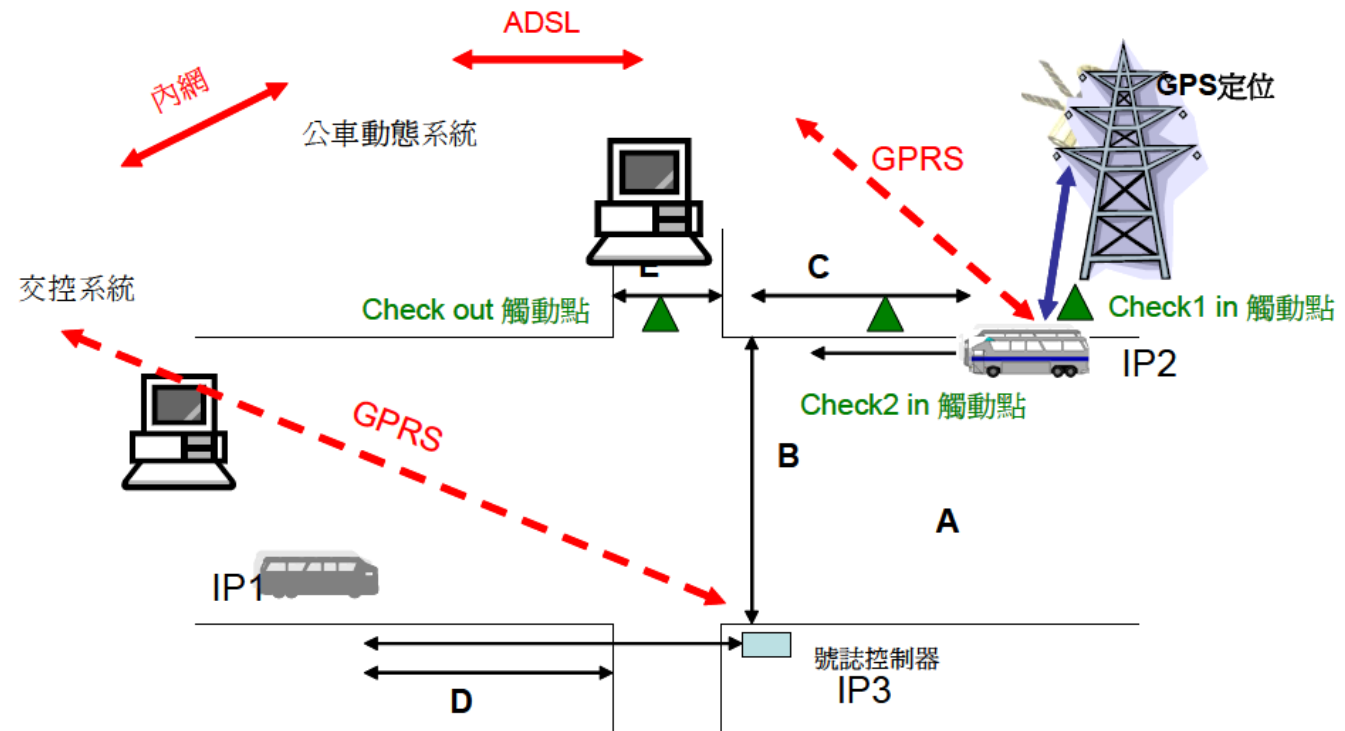


# 公共運輸車輛之優先號誌-嘉義市

➤ 為提供連接高鐵太保站、嘉義縣政府、嘉義火車站等重要地點的快速大眾運輸服務

## ➤ 運作機制

- 利用公車定點回傳車輛位置、速度，再透過交控中心計算預估抵達路口時間後，下傳至號誌控制器，啟動公車優先號誌



資料來源：運研所-國家智慧型運輸系統標準通訊協定(NTCIP)整合式通訊平台之研究、開發與實作

國內相關計畫及經驗回顧

# 國內輕軌之優先號誌—高雄輕軌

## ➤ 控制策略

➤ 紅燈截斷、綠燈延長、插入時相

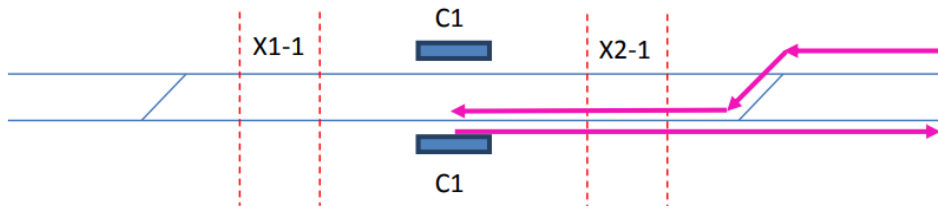
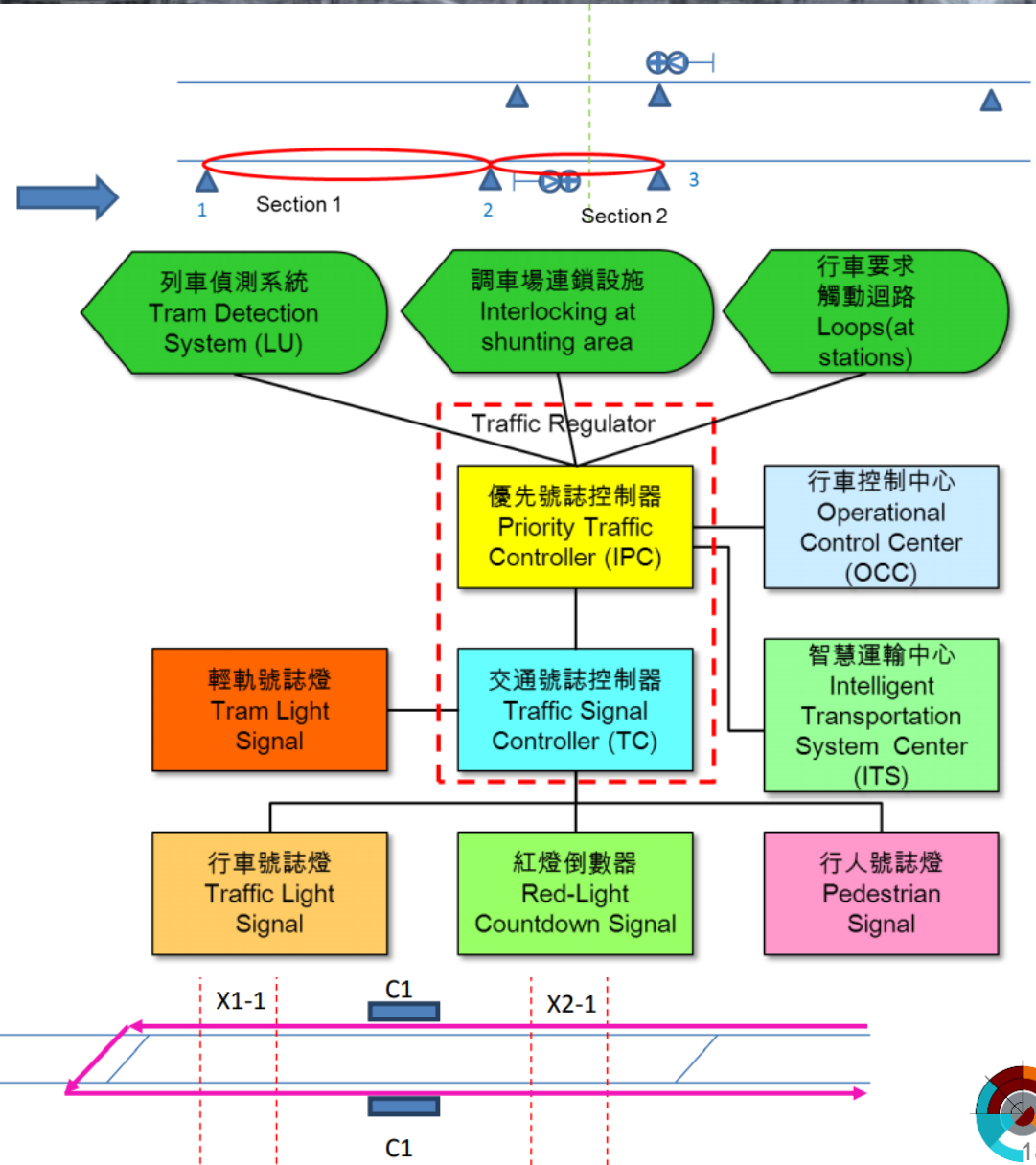
## ➤ 觸發方式

- 軌道埋設計軸器(axle counter)

## ➤ 控制邏輯

- 考量近端設站、雙向來車、出站手動觸發(RTS)、中心代觸發、複雜路口雙控制器控制、降階運轉、轉轍區控制。

資料來源：高雄輕軌一階路段設計文件



# 國內輕軌之優先號誌—淡海/安坑輕軌

## ➤ 控制策略

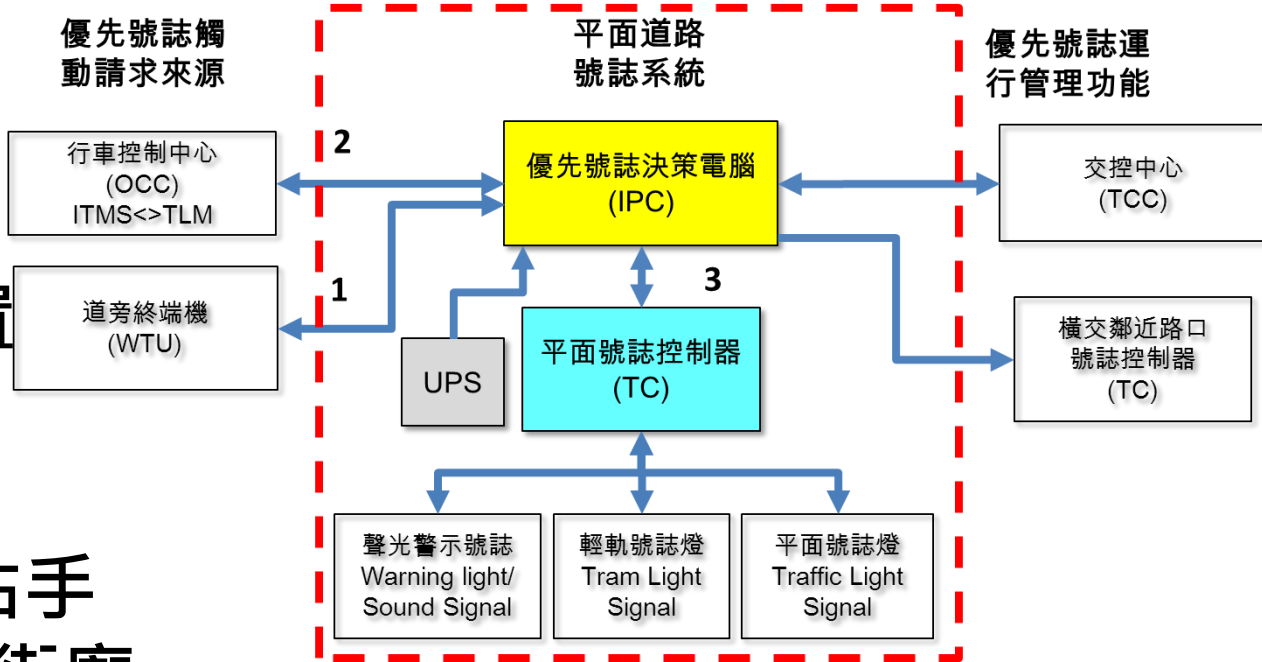
- 紅燈截斷、綠燈延長

## ➤ 觸發方式

- 定點RFID reader 偵測列車位置
- 畫設虛擬觸發點

## ➤ 控制邏輯

- 考量近端設站、雙向來車、出站手動觸發(RTS)、中心代觸發、短街廓連續路口、降階運轉、橫交鄰近路口控制。
- 非優先控制下，仍可共用時相點燈



資料來源：淡海輕軌運輸系統計畫第一期統包工程平面道路號誌系統最終設計



# 緊急車輛之優先號誌-高雄市消防/救護車之優先號誌

## 整體系統架構

### ● 路側設備

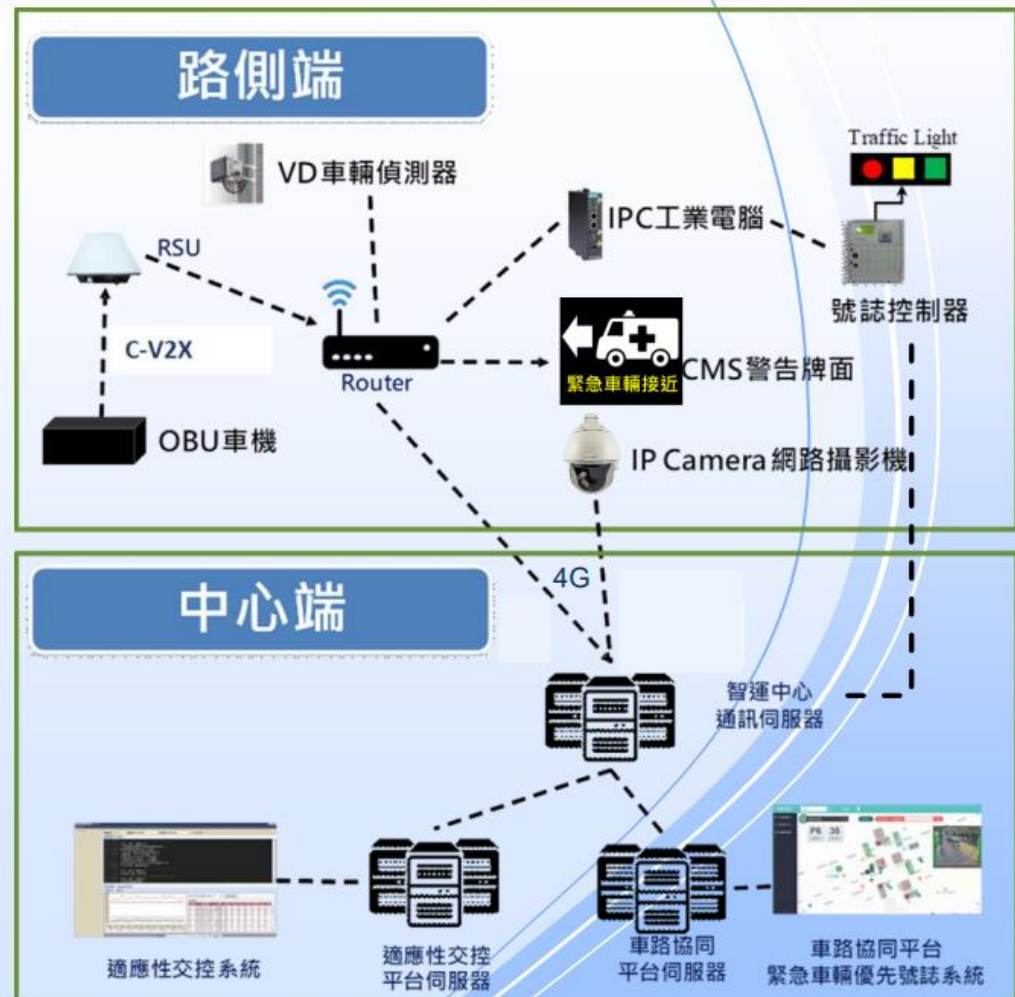
- 緊急車輛優先號誌系統：號誌控制器、IPC、OBU、RSU
- 路口防碰撞系統：VD車輛偵測器、IPC、OBU、RSU、CMS警告牌面、IP Camera等

### ● 通訊傳輸系統

- 緊急車輛上OBU與路側RSU透過C-V2X車載通訊
- 號誌秒數採用SPAT、MAP 標準編碼傳送資訊

### ● 中心系統

- 車路協同平台擴充
- 適應性號誌系統平台

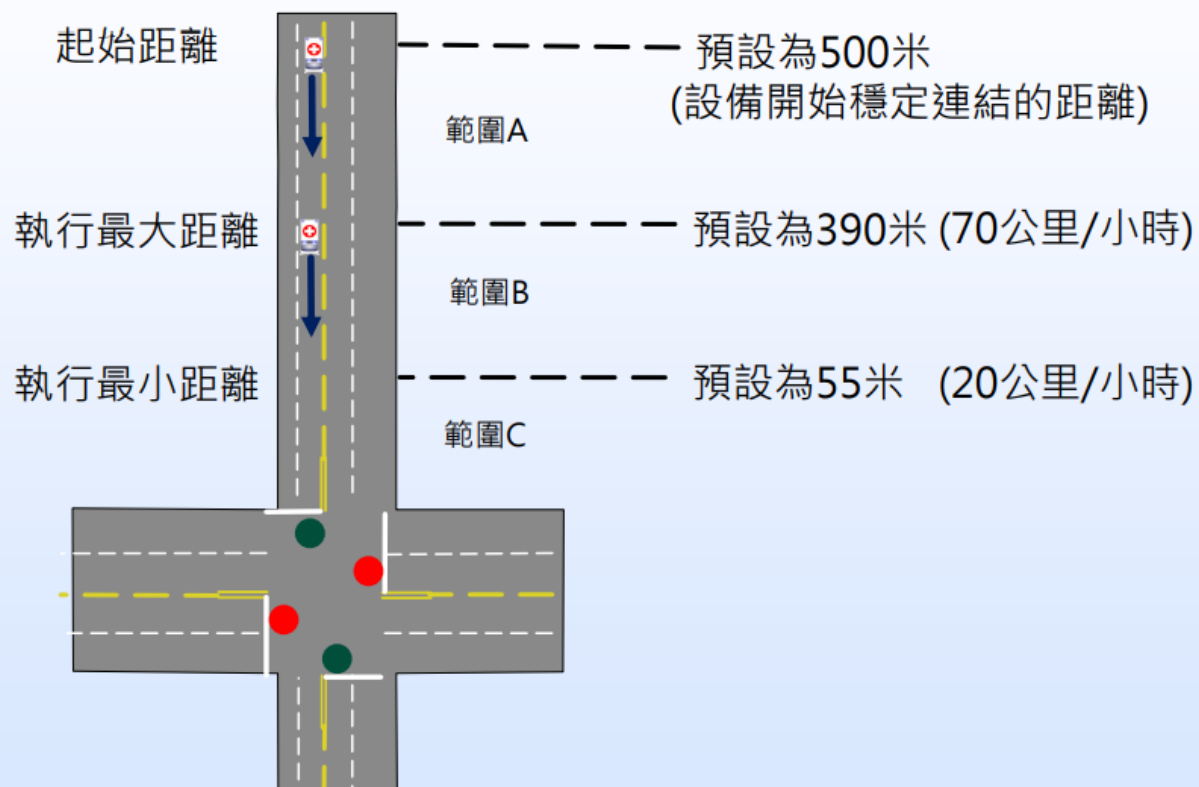




# 緊急車輛之優先號誌-高雄市消防/救護車之優先號誌

## 情境規劃方式

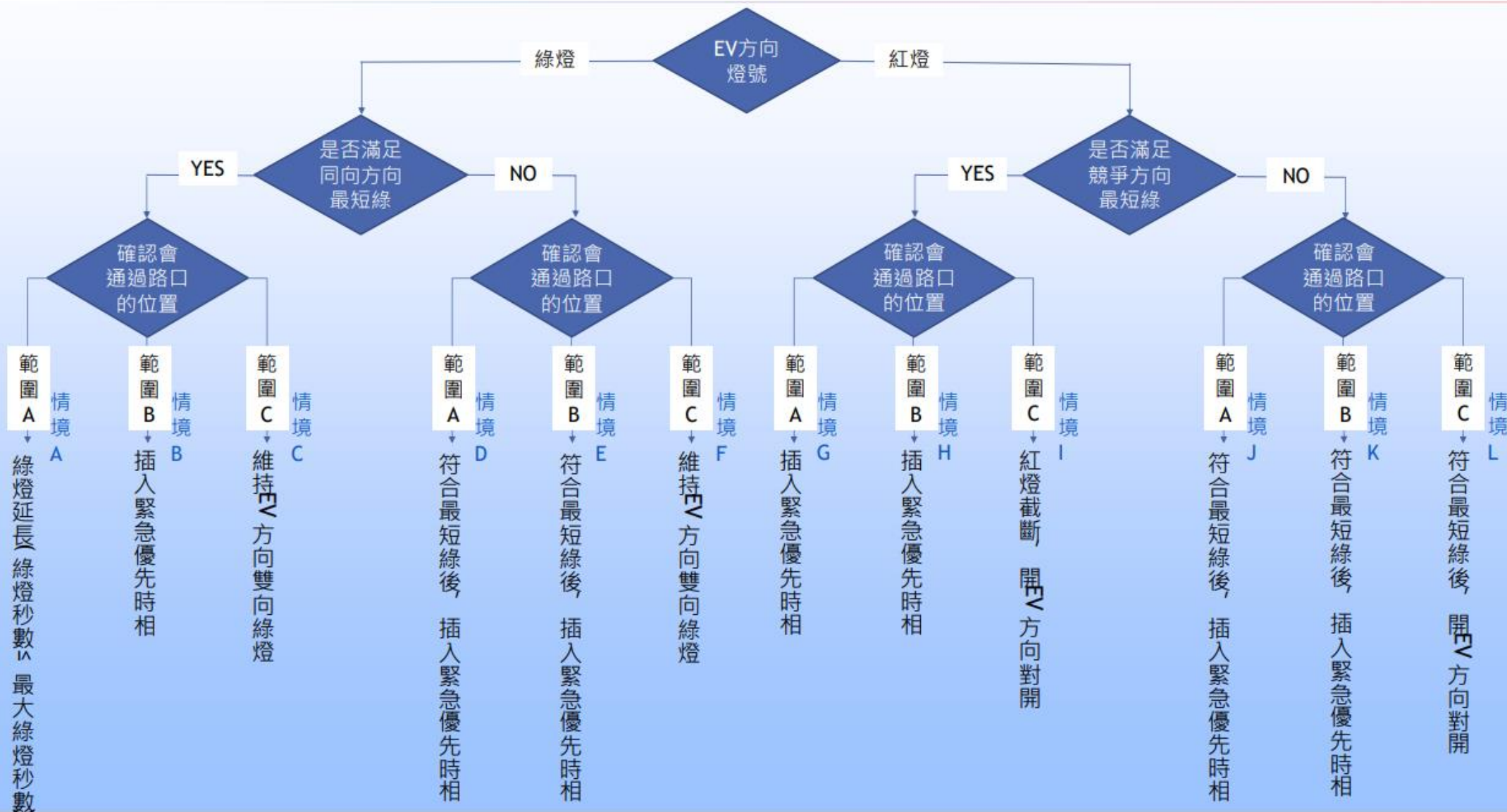
### ● 距離劃分：



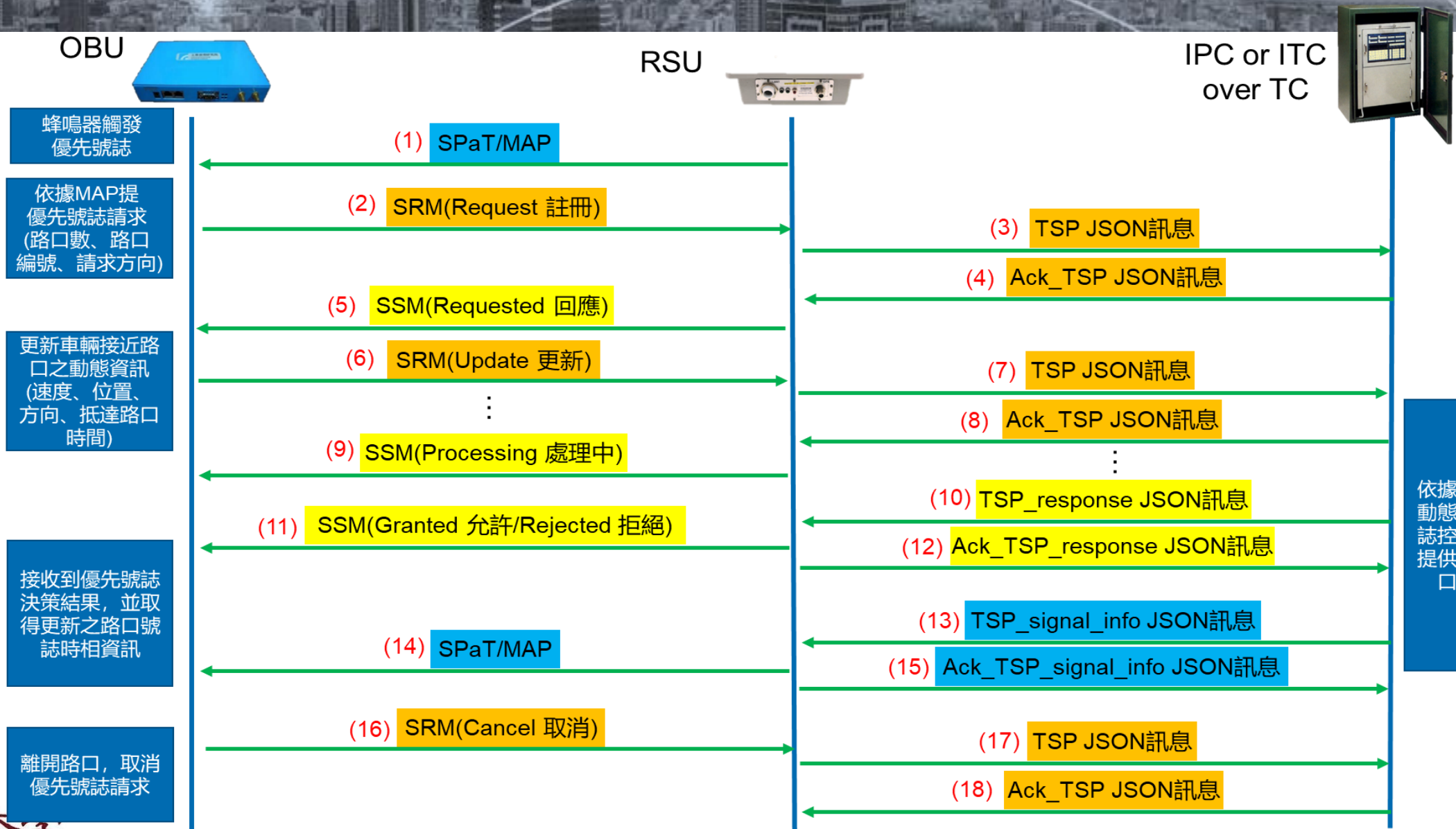
### ● 控制策略原則：

- ✓ 滿足時相最短綠燈時間與最長綠燈時間之限制。
- ✓ 優先通行策略包含綠燈延長、紅燈截斷及插入綠燈。
- ✓ 利用定位技術，推估緊急車輛通過路口之預定時間點。
- ✓ 滿足時相最短綠燈的情況下，縮短行人綠燈或行閃(clearance intervals)時間，以利緊急車輛快速通行。
- ✓ 執行優先號誌控制時，行人號誌燈應適度轉換紅燈運作。

# 緊急車輛之優先號誌-高雄市消防/救護車之優先號誌-控制情境



# 緊急車輛之優先號誌-高雄市消防/救護車之優先號誌-控制流程



依據收集之車輛動態資訊進行號誌控制決策，並提供優先號誌路口時相資訊



# 緊急車輛之優先號誌-高雄市消防/救護車之優先號誌-優先路口註冊/更新/取消時機

## ➤ 優先號誌SRM/SSM流程機制

### ➤ 註冊時機(1Hz)

➤ 預計駛入

➤ 且尚未收到該路口SSM

### ➤ 更新時機(1Hz)

➤ 預計駛入

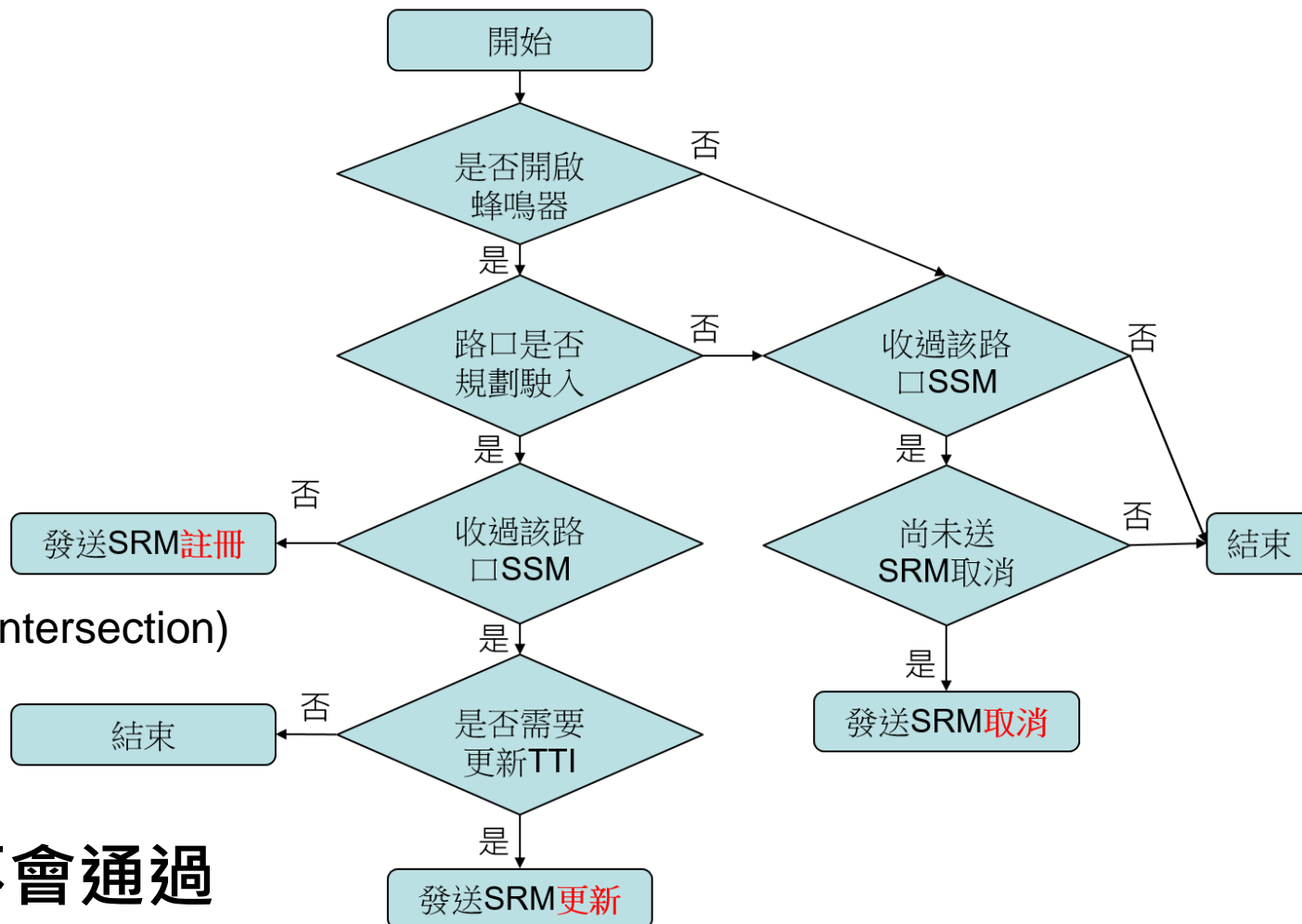
➤ 且收到該路口SSM

➤ 且須更要更新TTI (TTI: Time to Intersection)

### ➤ 取消時機(1次)

➤ 已通過且收過該路口SSM

➤ 關閉蜂鳴器或路線變動，不會通過  
註冊成功之路口



SRM: Signal Request Message

SSM: Signal Status Message



# 緊急車輛之優先號誌-新北市救護車之優先號誌

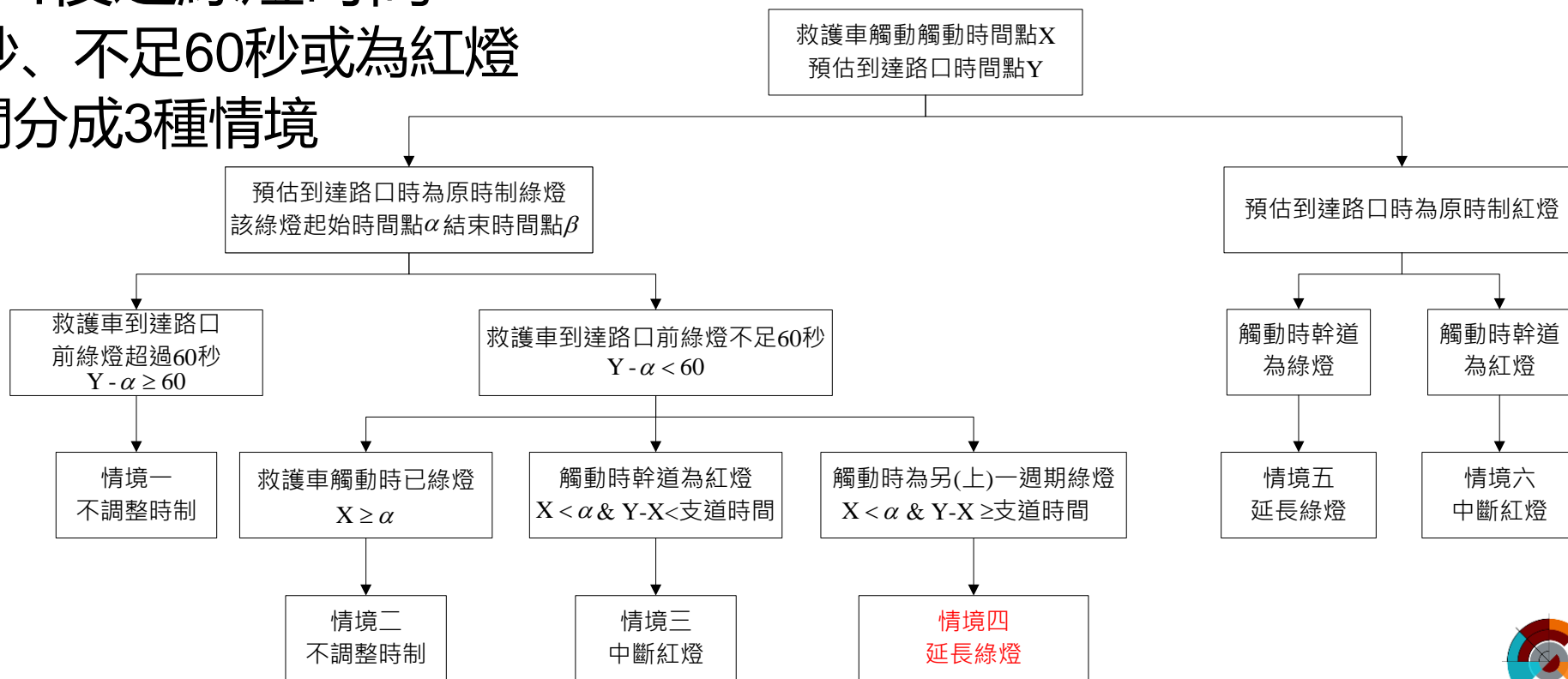
- 提供一套時制以提高救護車通過路口為綠燈的機率
  - 若救護車在虛擬觸動區間下游始出發，不予優先時制
  - 若優先時制實施範圍未完全恢復定時時制，不予優先時制
- 觸動源：救護車GPS(每移動20公尺，更新一次到達路口秒數)，提供給交控中心。
- 控制策略
  - 救護車到達路口前有60秒綠燈
    - 可先疏解車流
    - 若救護車提早到達，增加救護車通過路口時為綠燈之機率
  - 救護車到達路口後有60秒綠燈
    - 若救護車較晚，增加救護車通過路口時為綠燈之機率
  - 維持原有幹道續進綠燈帶寬

→60秒為可調整設定參數，值愈大救護車通過路口為綠燈之機率愈大



# 緊急車輛之優先號誌-新北市救護車之優先號誌

- 救護車到達路口前之綠燈時間
  - 可能大於60秒或不足60秒
  - 依其綠燈時間及救護車觸動的時間點分成6種情境
- 救護車到達路口後之綠燈時間
  - 可能大於60秒、不足60秒或為紅燈
  - 依其綠燈時間分成3種情境



# 國內優先號誌之協定指令使用

計畫別	控制策略	使用之V3.0指令	以V3.0格式之自訂協定 (用於號誌控制)
高雄輕軌一階	紅燈截斷、綠燈延長、插入時相	5F10、 5F1C 5F03	無
淡海輕軌	紅燈截斷、綠燈延長	5F10、 5F1C 5F03	無
安坑輕軌	紅燈截斷、綠燈延長	5F10、 5F1C 5F03	無
臺南公車優先	紅燈截斷、綠燈延長	5F10、 5F1C 5F4C	無
臺中BRT	紅燈截斷、綠燈延長		新訂協定，詳見附錄1
高雄市緊急車輛優先號誌	紅燈截斷、綠燈延長、插入特勤	5F10、 5F1C、 5F1E 5F03 (註：特勤控制為正數)	無
新北市救護車優先號誌 (POC)	紅燈截斷、綠燈延長	5F10、 5F1C 5F03	無



# 自動駕駛車輛之國內相關案例

## ➤ 國內自動駕駛車輛與實驗場域發展限制

### ➤ 已有臺北市、新北市、桃園市、臺中市、彰化縣、臺南市等6縣市發展相關計畫

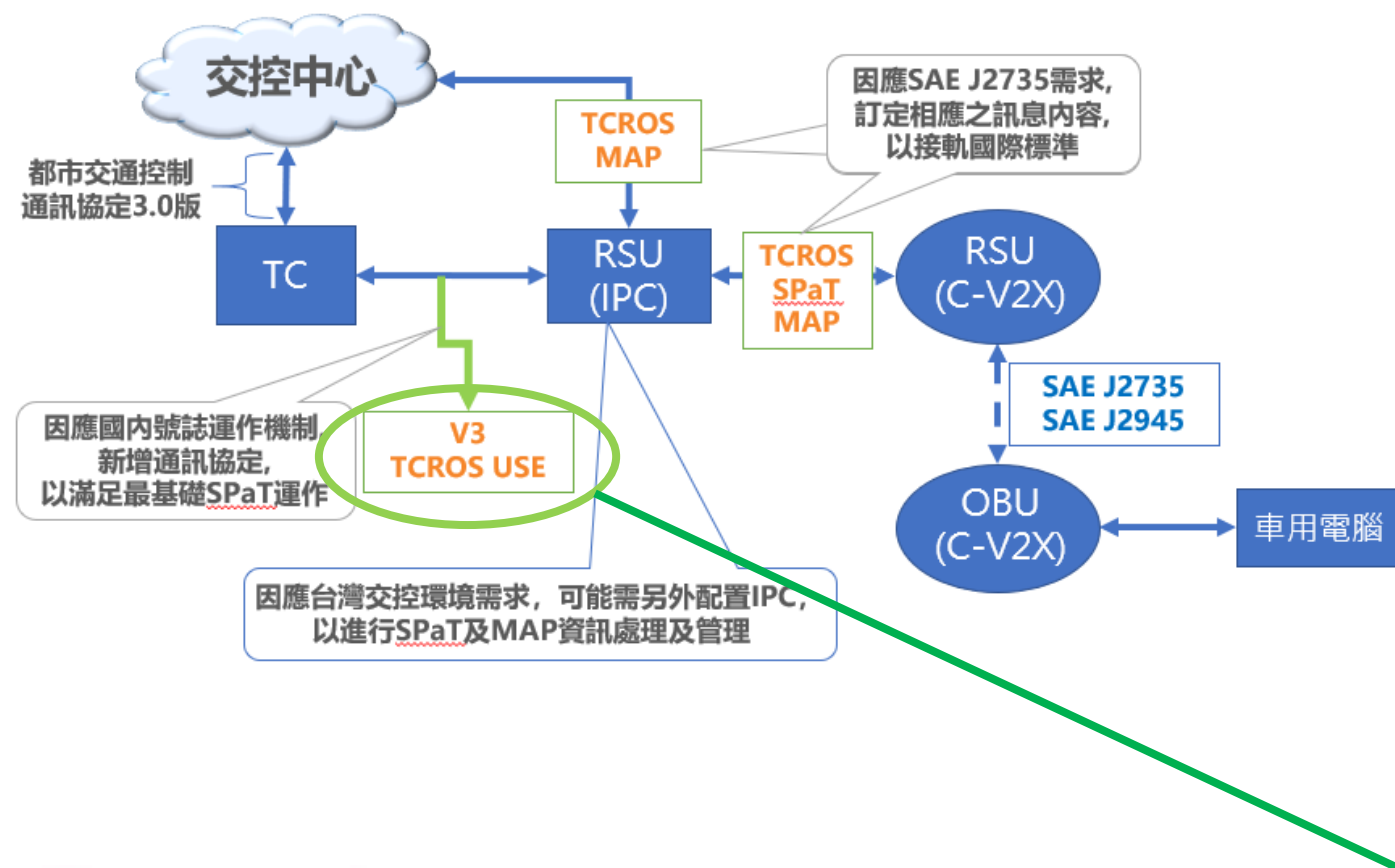
	臺北市	新北市	桃園市	臺中市	彰濱工業區	臺南市
地點	信義路(基隆路<>中山南路)公車專用道, 12.3公里	淡海崁頂站至美麗新來回1.2公里	A17領航站往返大園高中行駛, 1.7公里	水湳智慧城中科路(5.8公里)及大鵬路(3.7公里)	台灣玻璃館, 途經彰濱秀傳白蘭氏博物館、緞帶王觀光工廠等, 7.5公里	臺鐵南科站至南科商場(6.4公里)。高鐵臺南站至交大臺南校區(3.9公里)。
場域特性	公車專用道	封閉->半封閉 >車輛混流	車輛混流	車輛混流	車輛混流	車輛混流
車輛	4米、6米	6米車長	4米、6米	9米巴士	6米車長	9米巴士

# 自動駕駛車輛之國內相關案例-技術探討

縣市	號誌化路口通行判斷作法	遭遇問題	未來解決方向
臺北市	由雲端即時號誌時制演算服務(inVignal)提供信義路公車專用道沿線路口即時時制狀態	<ol style="list-style-type: none"> <li>路口若進行動態號誌控制，自駕車收得的預期時制狀態與現場即時燈態狀態有大差異。</li> <li>各家號誌時制補償邏輯不一，亦會產生預期時制與現場時制有差異。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>時制演算服務可納入各號誌廠商時制轉換時補償控制邏輯</li> <li>嘗試加入影像辨識方式，偵知路口燈態狀況，輔助判斷。</li> </ol>
新北市	<ol style="list-style-type: none"> <li>透過路側介接號誌控制器即時燈態，封裝為SPAT/MAP 經由C-V2X PC5 廣播給自駕車OBU，判斷減速停等或加速穿越路口。</li> <li>中心端透過電子圍籬概念掌握自駕車迴轉需求，觸動專用號誌。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>號誌、C-V2X設備連線異常，導致自駕巴士收到錯誤號誌資訊。</li> <li>多路口使用一個RSU，易發生RSU排程滿載，致使資訊傳遞延誤。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>計畫期間暫時解決方案：增加車端影像辨識與 C-V2X 燈態一致性比對機制，輔助隨車駕駛員提早發現與踩煞介入</li> <li>未來可增加號誌資訊正確性判斷機制</li> </ol>
臺南市	由自駕車車上攝影機取得前方路口紅綠燈影像，採取影像辨識技術，判讀前方路口即時燈態	影像判讀會因環境因素造成無法判讀或是誤判狀況，導致自駕車無法通行路口。 例如道路坡度、前方視角與日照方向	未來：兩個場域各兩個路口，將試辦路側即時接取號誌時制即時狀態，作為通行路口判斷

# 自動駕駛車輛之國內相關案例

## 交通部淡海新市鎮智慧交通場域試驗研究計畫之相關協定介紹



協定功能	協定編號	協定種類
提供SAE J2735 SPaT 資訊發佈	5F H + 04 H	自動發佈
提供SAE J2735 SignalGroupID資訊管理	5F H + 1F H	設定
查詢SAE J2735 SignalGroupID資訊	5F H + 5E H	查詢
提供SAE J2735 SignalGroupID查詢回報	5F H + CD H	查詢回報
提供SAE J2735 車行用 SPaT資訊回傳頻率管理	5F H + 20 H	設定
查詢SAE J2735 車行用 SPaT資訊回傳頻率	5F H + 5D H	查詢
回報SAE J2735 車行用 SPaT資訊回傳頻率	5F H + CF H	查詢回報

細節請參考附錄2





## 資料收集訊息

- 車輛偵測器資料收集
- 創新技術資料收集

# 車輛偵測器通訊協定探討與說明



## 自行車資料收集

- 擴增既有協定
- 增加自行車車種
- 資料不分車道



## 機車資料研討

- 設備可偵測一般重型與大型重機
- 大型重機資料分類
- 影響平均速度計算



## 通訊技術提昇

- 移除無線通訊限制

# 創新技術資料收集

資料類型	位置	類別	來源
車流資料	路段	點速度	VD、智慧路燈
		流(當)量	VD、eTag、智慧路燈
		佔有率	VD、智慧路燈
		旅行時間	eTag、AVI
		旅行速度	eTag、AVI
		績效資料	自行運算、 Google等多元資料平台
	路口	轉向(當)量	路口偵測器、智慧路燈
		停等長度	路口偵測器、智慧路燈
		行人量	路口偵測器、智慧路燈



## 轉向量

表達方式

- ① 絕對方式
- ② 相對方式

評估時制各分相的綠燈秒數是否合理

## 行人量

統計各方向之行人量，包含行人保護時相

時制調整行人秒數之依據

## 停等長度

- ① 以輛為單位
- ② 受限於攝影機角度

判斷路口紓解程度



# Q&A





# 簡報結束 恭請指教

<https://blog.ibwave.com/future-proof-5g-for-in-building-wireless-systems/>





# 附錄1-臺中BRT新增協定

序號	訊息類別	訊息型態	訊息編號	備註
1	手動優先號誌軟體啟動或關閉功能	設定	BF H+11 H	
2		查詢	BF H+41 H	
3		查詢回報	BF H+C1 H	
4	優先號誌軟體啟動或關閉時段功能設定	設定	BF H+12 H	
5		查詢	BF H+42 H	
6		查詢回報	BF H+C2 H	
7	優先號誌參數	設定	BF H+13 H	
8		查詢	BF H+43 H	
9		查詢回報	BF H+C3 H	
10	號誌倒數秒數時間廣播	自動回報	BF H+01 H	
11	號誌優先控制執行狀態	自動回報	BF H + 08 H	
12	自動回報BRT車輛通過觸發點	自動回報	BF H + 0B H	

# 附錄1-臺中BRT新增協定-手動優先號誌軟體啟動或關閉功能

訊息編號	BF H + 11 H	訊息型態	設定
訊息類別	手動設定優先號誌軟體是否啟動或關閉功能		
目的	設定優先號誌軟體是否啟動或關閉		
訊息格式	BF H + 11 H + OnOff + Time		
訊息參數定義	<p>OnOff: 1 Byte, 優先號誌軟體啟動設定值, 整數(0~1), 若為0表示關閉, 若為1表示開啟。</p> <p>Time: 1 Byte, 優先號誌軟體執行時間, 整數(0~255), 若為0表示永久執行, 如為255則表示執行255分鐘。</p>		
訊息處理步驟	控制中心 → 號誌控制器		
參考訊息	BF H + 41 H、BF H + C1 H		

# 附錄1-臺中BRT新增協定-優先號誌軟體啟動或關閉時段功能設定

訊息編號	BF H + 12 H	訊息型態	設定
訊息類別	優先號誌軟體啟動或關閉時段功能設定		
目的	設定優先號誌軟體啟動或關閉時段功能設定		
訊息格式	BF H + 12 H + SegmentCount + (Hour + Min + OnOff)(SegmentCount)		
訊息參數定義	<p>SegmentCount: 1 Byte, 優先號誌執行時段數, 整數(1-32)。            HOUR: 1 Byte, 分段小時, 整數(0~23), 單位為小時。            MIN: 1 Byte, 分段分鐘, 整數(0~59), 單位為分。            OnOff: 1 Byte, 優先號誌軟體啟動設定值, 整數(0~1), 若為0表示關閉, 若為1表示開啟。</p>		
訊息處理步驟	控制中心 → 號誌控制器		
參考訊息	BF H + 42 H、BF H + C2 H		



# 附錄1-臺中BRT新增協定-優先號誌參數

訊息編號	BF H + 13 H	訊息型態	設定
訊息類別	設定優先號誌參數		
目的	設定優先號誌參數		
訊息格式	BF H + 13 H + PlanId + PhaseOrder + TH1_EAST + TH1_WEST + TH2 + TH2+ TIME_EAST+TIME_WEST + PhaseCount (Percentage)(PhaseCount)		
訊息參數定義	<p>PlanId: 1 Byte, 時制計畫編號。</p> <p>PhaseOrder: 1 Byte, 時相編號(00~FF)。</p> <p>TH1_EAST: 1 Byte, 優先號誌啟動班距落後門檻值, 整數(0~255), 單位為分鐘。</p> <p>TH1_WEST: 1 Byte, 優先號誌啟動班距落後門檻值, 整數(0~255), 單位為分鐘。</p> <p>TH2: 1 Byte, 上行 優先號誌軟體啟動低車速門檻值設定值。</p> <p>TIME_EAST: 2 Bytes, 上行 車門觸動優先號誌後到達路口之時間預設值, 整數(0~600), 單位為秒。</p> <p>TIME_WEST: 2 Bytes, 下行 車門觸動優先號誌後到達路口之時間預設值, 整數(0~600), 單位為秒。</p> <p>PhaseCount: 1 Byte, 分相數。</p> <p>Percentage: 1 Byte, 分相折減比例。</p>		
訊息處理步驟	控制中心 → 號誌控制器		
參考訊息	BF H + 43 H 、 BF H + C3 H		

# 附錄1-臺中BRT新增協定-號誌倒數秒數時間廣播

訊息編號	BF H + 01 H	訊息型態	自動回報
訊息類別	號誌倒數秒數時間廣播		
目的	自動回報號誌倒數秒數時間廣播		
訊息格式	BF H + 01 H + PhaseCount + PhaseID + StepID + RemainTime + (Green+Yellow+AllRed)(PhaeCount)		
訊息參數定義	<p>PhaseCount: 1 Byte, 時相數, 整數(1~8)。            PhaseID: 1 Byte, 目前執行時相編號, 整數(1~8)。            StepID: 1 Byte, 目前執行步階編號, 整數(1~8)            RemainTime: 1 Byte, 目前時相執行剩餘時間, 整數(0~255), 單位為秒。            Green: 1 Byte, 綠燈步階秒數, 整數(1~255), 單位為秒。            Yellow: 1 Byte, 黃燈步階秒數, 整數(1~10), 單位為秒。            AllRed: 1 Byte, 全紅步階秒數, 整數(1~10), 單位為秒。</p>		
訊息處理步驟	號誌控制器 → IPC		
參考訊息	BF H + 17 H、BF H + 47 H、BF H + C7 H		

# 附錄1-臺中BRT新增協定-號誌優先控制執行狀態

訊息編號	BF H + 08 H	訊息型態	自動回報
訊息類別	號誌優先控制執行狀態		
目的	自動回報號誌優先控制執行狀態		
訊息格式	BF H + 08 H +Condition+Strategy+Parameter		
訊息參數定義	Condition: 1 Byte, 號誌優先控制執行狀態, 整數(0~1) 0: 待機。 1: 號誌優先控制執行中。 Strategy: 1 Byte, 號誌優先控制執行策略, 整數(0~2) 0: 無。 1: 延長綠燈。 2: 切斷紅燈。 Parameter: 1 Byte, 號誌優先控制執行參數, 整數(0~255) 0: 當Strategy為0或2時, Parameter為0 1~255: 當Strategy為1時, Parameter代表延長綠燈秒數		
訊息處理步驟	IPC主機 → 號誌控制器		
參考訊息			
備註	依BF H + 01 H目前執行步階編號StepID變換回傳		



# 附錄1-臺中BRT新增協定-自動回報BRT車輛通過觸發點

訊息編號	BF H + 0B H	訊息型態	自動回報
訊息類別	BRT車輛通過觸發點		
目的	自動回報BRT車輛通過觸發點		
訊息格式	BF H + 0B H +BRTID+RoadID+DIR+Point+HOUR+MIN+SEC +PredictArrivalTime+PredictDistance		
訊息參數定義	<p>BRT ID: 6 Byte, BRT車輛ID (hex)</p> <p>Road ID: 6 Byte, 路口ID (hex)</p> <p>DIR: 1 Byte, 方向性 (0:往靜宜大學/1:往台中火車站)</p> <p>Point: 1 Byte, BRT車輛通過觸發點參數, 整數(1~6)bit</p> <p>1: 去程觸發點P0。(最遠端之虛擬站) &gt;250m</p> <p>2: 去程觸發點P1。 = 250m</p> <p>3: 去程觸發點P2。 =150m</p> <p>4: 去程觸發點P3。 = 70 m</p> <p>5: 去程觸發點P4。(路口的站點)</p> <p>6: 去程觸發點P5。(已通過路口之站點)</p> <p>HOUR: 1 Byte, 發報時時間: 小時, 整數(0~23), 單位為小時。</p> <p>MIN: 1 Byte, 發報時時間: 分鐘, 整數(0~59), 單位為分。</p> <p>SEC: 1 Byte, 發報時時間: 秒數, 整數(0~59), 單位為秒。</p> <p>Predict Arrival Time: 1 Byte, 預估到達P4時間, 整數(0~255), 單位為秒。</p> <p>Predict Distance : 2 Bytes, 預估到達P4距離, 整數(0~300), 單位為公尺。過P4後回報0。</p>		
訊息處理步驟	IPC主機 → 號誌控制器		
參考訊息			
備註			

# 附錄2-TCROS新增V3協定

協定功能	協定編號	協定種類
提供SAE J2735 SPaT資訊發佈	5F H + 04 H	自動發佈
提供SAE J2735 SignalGroupID資訊管理	5F H + 1F H	設定
查詢SAE J2735 SignalGroupID資訊	5F H + 5E H	查詢
提供SAE J2735 SignalGroupID查詢回報	5F H + CD H	查詢回報
提供SAE J2735 車行用SPaT資訊回傳頻率管理	5F H + 20 H	設定
查詢SAE J2735 車行用SPaT資訊回傳頻率	5F H + 5D H	查詢
回報SAE J2735 車行用SPaT資訊回傳頻率	5F H + CF H	查詢回報

# 附錄2-TCROS新增V3協定-車聯網車行用SPaT資訊發佈

訊息編號	5F H + 04 H	訊息型態	主動回報	訊息等級	SB
訊息類別	車聯網車行用SPaT資訊發佈				
訊息格式	5F H + 04 H + TimeInDSec + ControllerState + SignalApproachCount + (SignalApproachCount)[SignalGroupID + SignalGreenType + IngressDirection (3)(MovementPhaseState + StartTime + MinEndTime + MaxEndTime + LikelyTime + Confidence + NextTime)]				



# 附錄2-TCROS新增V3協定- SAE J2735 SignalGroupID資訊管理

訊息編號	5F H + 1F H	訊息型態	設定	訊息等級	SB
訊息類別	提供SAE J2735 SignalGroupID資訊管理				
訊息格式	5F H + 1F H + PlanID + SignalGroupCount + (SignalGroupCount)[SignalGroupID + IngressAngle + SignalGreenType]				

# 附錄2-TCROS新增V3協定- SAE J2735 車行用SPaT資訊回傳頻率管理

訊息編號	5F H + 20 H	訊息型態	查詢回報	訊息等級	SB
訊息類別	提供SAE J2735 車行用SPaT資訊回傳頻率管理				
訊息格式	5F H + 20 H + SPaTreport				