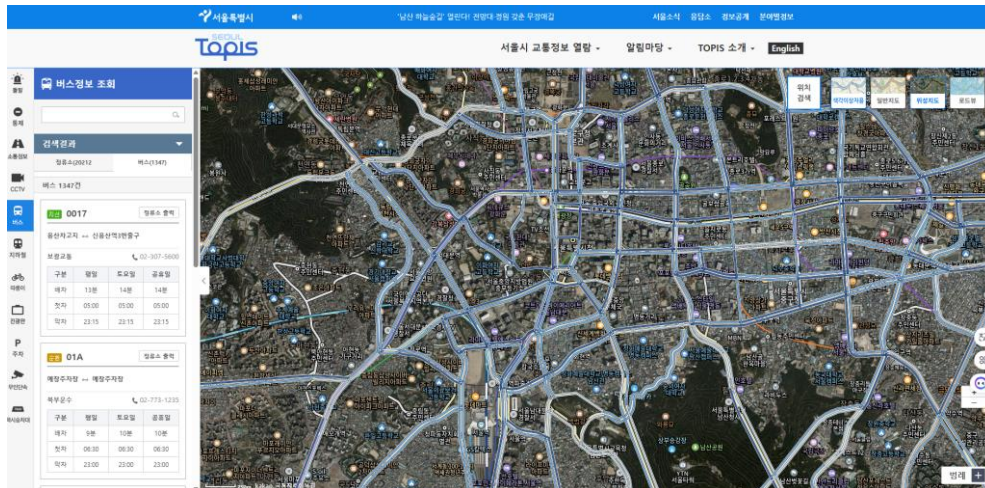


# 首爾 TOPIS 智慧交通管理系統

郭俊宏 何冠毅

首爾的 TOPIS (Transport Operation & Information Service) 是整座城市的智慧交通中樞，整合道路偵測、CCTV、號誌、公共運輸、天氣與施工等不同來源的資料，透過標準化資料模型即時分析交通狀態，並快速提供控制策略與對外資訊。其核心目的在於以單一平台完成城市級交通監控、事件應變處理、運具整合與政策決定。



## 一、中央整合系統 (Center System)

中央系統彙整全市交通資訊後，於指揮中心以儀表板呈現事故、壅塞與異常事件，並可套疊工區、醫療動線等圖層，以協助掌握交通影響範圍。當偵測到車流突降、影像異常或速度驟降時，系統會同時啟動兩條作業線：包含**場域控制**，調整號誌、匝道管制、VMS 訊息、啟動改道或公車調度；另一個為**訊息發布**，即時向官網、App、站牌與媒體提供事件位置、影響與替代路線。

重大災害時，系統也能依 SOP 分級應變，與警消、醫療單位及公共運輸同步通報，確保跨機關合作行動。所有操作與資料均留存可稽核紀錄，供事後檢討與模型的精進。

TOPIS 以標準 API 與公車管理、旅客資訊、地鐵、C-ITS 及其他城市基礎設施平台連動，並以 KPI (如事件處理時間、旅行時間恢復效率) 監測與評估管理的成效。

## 二、公車管理 (BMS) 與旅客資訊 (BIS)

BMS 以即時車輛資訊 (位置、速度、駕駛行為) 比對營運計畫，調整班距、動態插班或改道，亦同時作為業者績效與路網調整的依據。

BIS 則向市民提供 ETA、車內壅擠、改道公告等資訊，並與地鐵系統整合，讓乘客能於同一介面查詢跨運具的時間與轉乘建議。長期的上下車資料也可用於站點調整、路線調整與公車優先策略的設計。

### 三、道路與號誌控制系統 (ATMS)

ATMS 以計程車 GPS (每 2 秒回傳資料) 為主要資料來源，另外以路側偵測器，於每 2.5 分鐘產出全市區的速度與壅塞資訊。系統可依長期事件類型調整配時，也能在事故或施工時快速切換控制模式並同時發布資訊。必要時也提供改善建議，使交通管理能同時兼具即時性與策略性。

### 四、都市高速公路管理 (FTMS)

因高速道路上的車載資料較少，FTMS 改以每 500 公尺佈設固定偵測器取得車流與速度資訊，並以高精度 (93 - 95%) 判斷壅塞與事件前兆。與 ATMS、BMS 串聯後，能向駕駛提供整合性的跨運具導引，降低二次壅塞與事故擴散。

### 五、自駕與協同式智慧運輸 (C-ITS)

首爾以上岩洞為自駕測試區，整合 5G、V2X、號誌相位與 CCTV，提供自駕車與行人、車輛、基礎設施間的即時資訊交換。

市府亦將 C-ITS 功能推展至 121 公里公車專用道，公車可回報坑洞、施工與風險等資訊；系統也能向駕駛發送違規穿越與壅擠提醒，將自駕技術實際導入日常運輸安全。

### 六、綠色交通區 (Green Zones)

首爾自 2019 年起於市中心設置電子圍籬，限制第 5 級高排放車輛進入。TOPIS 於 45 個出入口進行車牌辨識，並與環保與車籍資料比對，違規者將自動開單。所有資料經去識別化並以區塊鏈防竄改，減少行政與申訴成本。平台亦回收出入口交通量與違規熱點，用於政策調整與運具轉換策略。

### 七、無人化取締系統

TOPIS 透過 ALPR 自動取締違規停車、公車專用道占用與其他限制路段違規，系統自動擷取影像、比對停留時間並開立罰單。證據會自動去識別化並附帶完整時序紀錄，確保公平性與可追溯性。違規熱點則回饋給交通工程，例如調整配時或增設臨停區，提升整體路段效率。

### 八、結語

透過中央整合平台、資料標準化與跨系統即時連動，首爾 TOPIS 形成交通、公共運輸、安全與防災的整合管理架構。其價值不僅在技術，也在管理流程的統一，包含單一平台整合公車、交控、事件管理；即時資料驅動決策；自動化執法與政策回饋及跨機關合作資訊等功能。

對台灣而言，已有許多個別的管理系統，然而並無一套系統可將多來源資料進行整合與應用，因此 TOPIS 最具可借鏡的重點是以「單一平台」統整交通資料、控制與服務，減少人力負荷，提升交通效率與市民使用的服務品質。