

112年臺南市政府及所屬機關學校創新提案競賽實施計畫
主題：大台南公車便民智慧等車服務

一、提案緣起

大台南公車已是多數民眾日常生活不可或缺的運輸工具，而資通訊系統的輔助與導引更是形塑區域公車使用率及服務體驗升級的關鍵要素。我國公共運輸歷經 COVID-19疫情後的轉型，除了公車使用率在相關政策刺激下逐步復甦，彌補將近10年的成長退縮，運具的重新分配也讓政府機關及營運單位、使用者重新思考運輸系統的定位，如何創造多元的利基，滿足不同使用者的需求，才能在變革中兼顧交通平權的目標。

本計畫從使用者角度，我們嘗試突破提供新的運輸行為模式，解決當前遇到的供需不平衡、服務斷點，以及資訊不對稱問題。傳統搭公車時我們都是被動接受營運商所提供的服務，但這樣的服務過程中，未必完全達到使用者的需求，例如：等待時間過長、駕駛員過站不停等問題。我們藉由全國首創的智慧等車創新服務，連結乘客、公車駕駛員、營運業者、管理機關及其他利害關係人，在良好的預約叫車服務及資訊提供整合模式下形成公共運輸新的推力。Rethinking Transportation 促使我們重視每一位搭乘者、使用者的體驗，兼容並蓄成為用戶生成內容，創造更有溫度的運輸系統，如圖1所示。

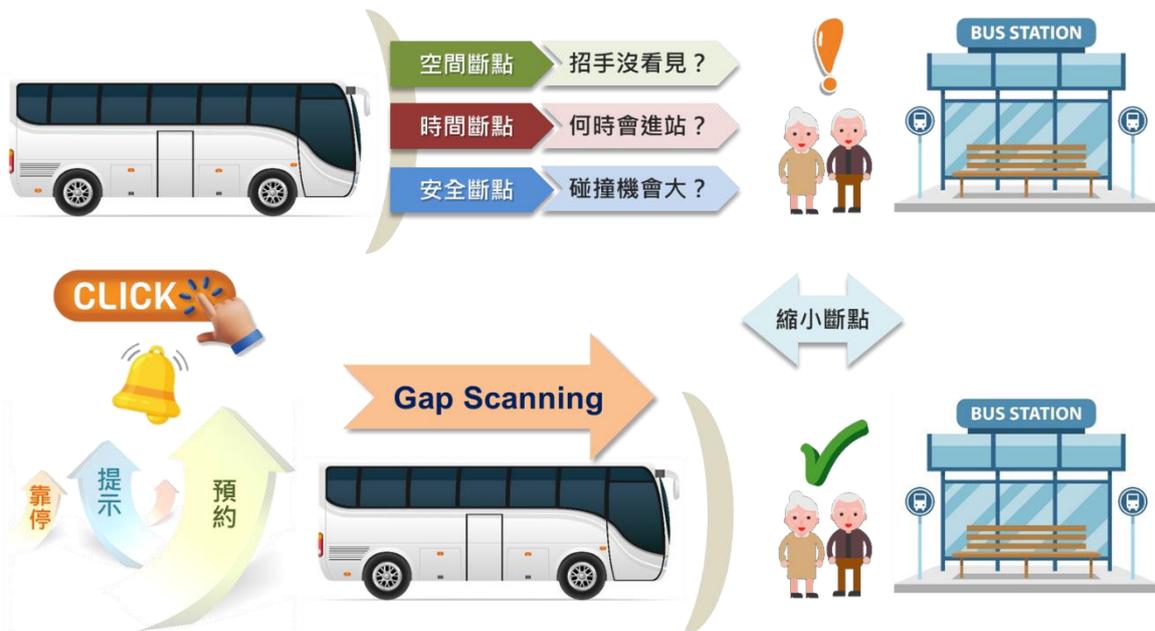


圖1 大台南公車智慧等車系統建置提案構想

二、現行運作限制

服務斷點偵測(service gap diagnosis)是從服務流程的實務經驗出發，藉由資通訊與科學化方法，找出潛在影響服務順暢的因子，並研擬可行的改善方法促進服務有效性及滿意度。搭乘公車的經驗幾乎人人都有，但遇到公車服務的斷點卻也不在少數。這些斷點的原因，可能涉及道路交通工程設計、業者車輛排班、司機駕駛操作、動態資訊提供、候車環境舒適度等面向，經盤點後可歸納以下類型：

- (一) 時間斷點：傳統公車動態資訊為提供搭乘者預估到站時間，並依據車輛實際運行、車流狀態不斷更新動態資料。除了公車動態中心提供即時、便利的服務，但候車民眾常因為等候時間過長，或公車偶發性事故、延遲，而導致行程受到影響，使服務水準降低。因為候車民眾為不特定的對象，駕駛員也無法事先了解需求產生點，導致時間斷點的出現，甚至民眾選擇改由其他運輸方式(計程車、Youbike、步行、自行開車等)來滿足行的需求。
- (二) 空間斷點：透過公車動態資訊維運及民眾陳情案件得知，招手後沒有被公車司機看見，或者司機過站不停也是潛在的風險。分析其成因，駕駛過程中除了密切注意車前及路況的變化，以利穩定操作駕駛，司機有可能因為分心、疲勞或其他因素，而忽略了招手上車的民眾。另一種原因為候車亭、站牌空間限制，視距不足或視線遮蔽導致來不及停靠，或者急停影響後方車流，造成車輛與用路人發生碰撞事故的機會。
- (三) 服務斷點：依據交通部109年民眾日常使用運具狀況調查摘要分析指出，我國60歲以上公共運輸市佔率約30.1%，臺南市老年人口已佔總人口數17%以上，公車已成為老年人口交通運行的主要運具之一。年長者因為對於3C產品與系統較不熟悉，導致許多資訊服務存在數位斷層，因為不熟悉而影響使用服務的意願。因此，除了數位載具上的資訊提供，如何藉由候車環境簡易操作設備，有效連結與滿足不同年齡層公車服務的需求，也是人本交通及友善環境促進的重要課題。

綜上，這三項斷點與限制成為公共運輸使用度及滿意度的服務威脅(threat)，有必要導入智慧化與友善化工具(軟體及硬體)，縮小斷點差距亦同時提升使用率，使搭乘公車不再只是衍生需求，而是直接需求。

三、推動策略(具體推動策略、創新作為)

為推動大台南智慧等車預約服務系統建置，包含便民應用端、動態中心端至提示設備端之軟硬體設備整合，以確保民眾叫車資訊可即時產生、傳輸、接收、轉譯、分析、以及訊息下送、發佈，提醒搭乘民眾，及路線當班次駕駛員等候上車之需求，確保候車服務可精準完成，促進乘車效益及安全，其系統開發與服務涵蓋面向，如圖2所示。



圖2 大台南公車智慧等車系統開發與推動面向

(一)大台南公車 APP

本計畫於大台南公車 APP 開發擴充「智慧等車」服務，公車動態之路線去返程站牌即時動態列表，提供叫車服務，使用者透過點擊欲上車之搭乘方向的站牌，增加「我要上車」圖示功能。為兼顧不同族群候車搭乘服務，透過此叫車功能後台「智慧等車管理模組」分析判斷預計搭載車輛類型，如為低地板公車，則 APP 會一併提示是否「輪椅上車」選項供民眾設定，以便後台可用來提醒駕駛。此外，當車輛即將抵達時，可透過 APP 的伺服平台結合即將進站訊息通知(車號+時間)，以提醒叫車民眾車輛即將抵達。

(二)虛擬站牌 QR Code

考量現行大台南公車各候車站位，無論候車亭、轉運站或一般旗桿式站牌，均張貼設置 QR Code 虛擬智慧站牌服務，提供民眾藉由手機掃描查詢動態預估到站時間。為擴大服務接觸點，本計畫亦擴充 QR Code 虛擬智慧站牌即時動態服務，針對公車路線站位提供民眾掃描後，可選擇智慧等車叫車功能。與 APP 相同，若後台「智慧等車管理模組」分析判斷預計搭載車輛為低地板公車，則會一併提供是否「輪椅上車」選項供民眾選擇，

並顯示預估抵達時間。

(三)智慧等車管理模組

本計畫擴充大台南公車動態資訊系統，新建智慧等車管理模組，用以接收大台南公車 APP 使用者的叫車需求、大台南公車虛擬智慧站牌 QR Code 的叫車需求，以及候車亭服務燈鍵盤預約服務，判斷民眾等車之站位及路線，再結合動態演算平台所提供的各車輛即時動態資訊及該路線站牌之預估到站時間，分析統合出建議搭乘車輛，提供民眾車號及預估到站時間資訊。其運作流程，如圖3所示。

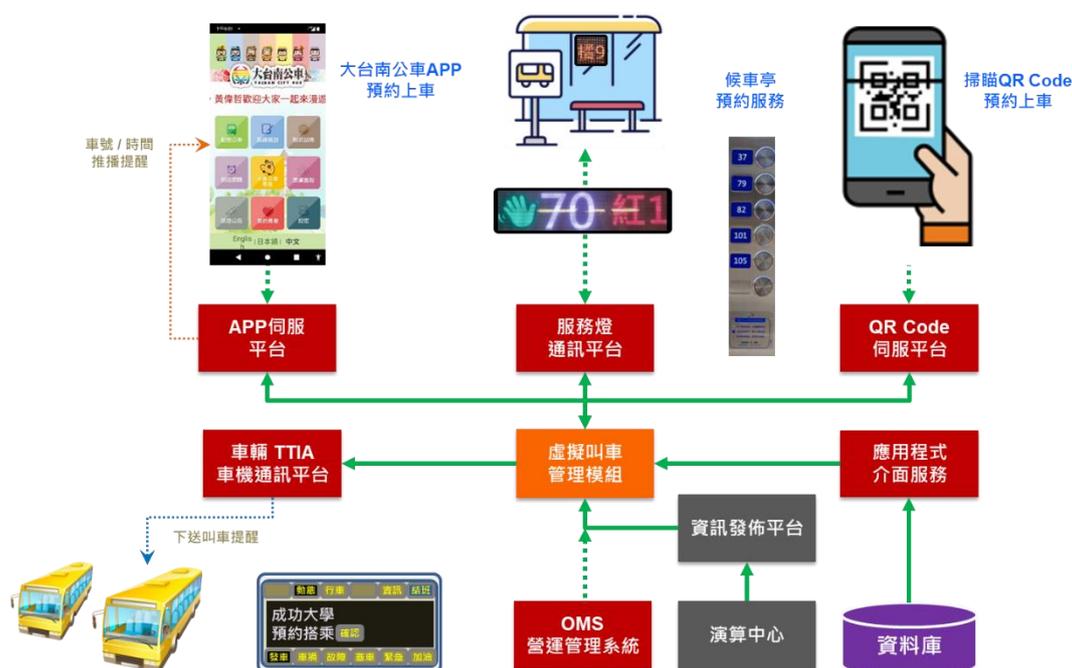


圖3 大台南公車智慧等車服務系統運作架構

(四)公車車機叫車功能擴充

為順利串連至車機端提醒駕駛員，本計畫實作民眾叫車需求由公車動態資訊系統中心進行邏輯演算，確認等車路線及車輛後，進行叫車預約，由演算分派平台將叫車訊息傳送至對應車機通訊伺服器，再將訊號轉譯成客制擴充 TTIA 格式資訊，與車機進行通訊。車機接收後先暫存於車機設備端，於即將到站前再觸發訊息提示駕駛員停靠，達到候車民眾指定站位停靠上車的需求。其車機擴充之訊息畫面，如圖4所示；車機及通訊傳輸邏輯，如圖5所示。

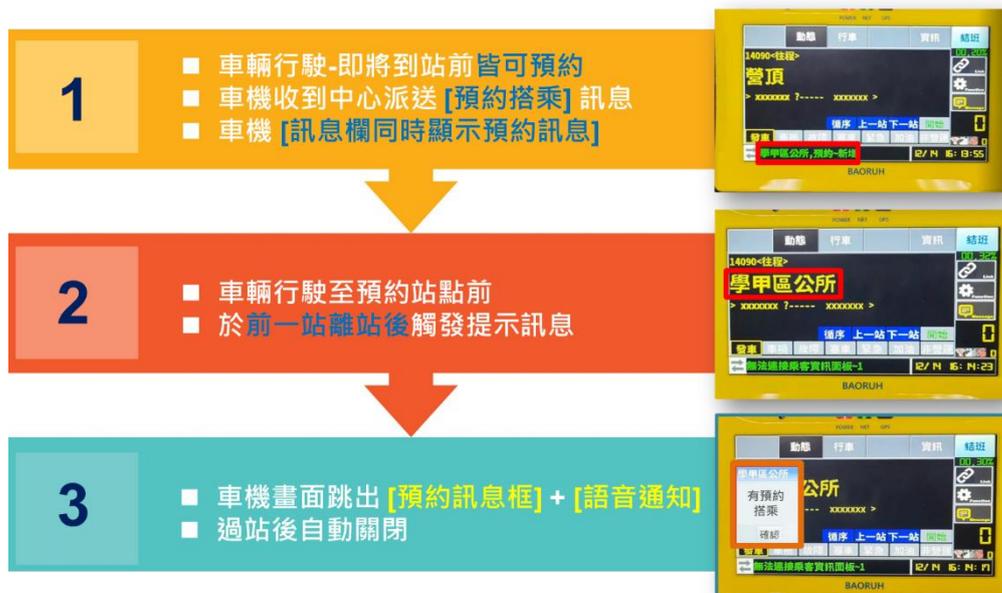


圖4 大台南公車智慧等車服務車機擴充功能

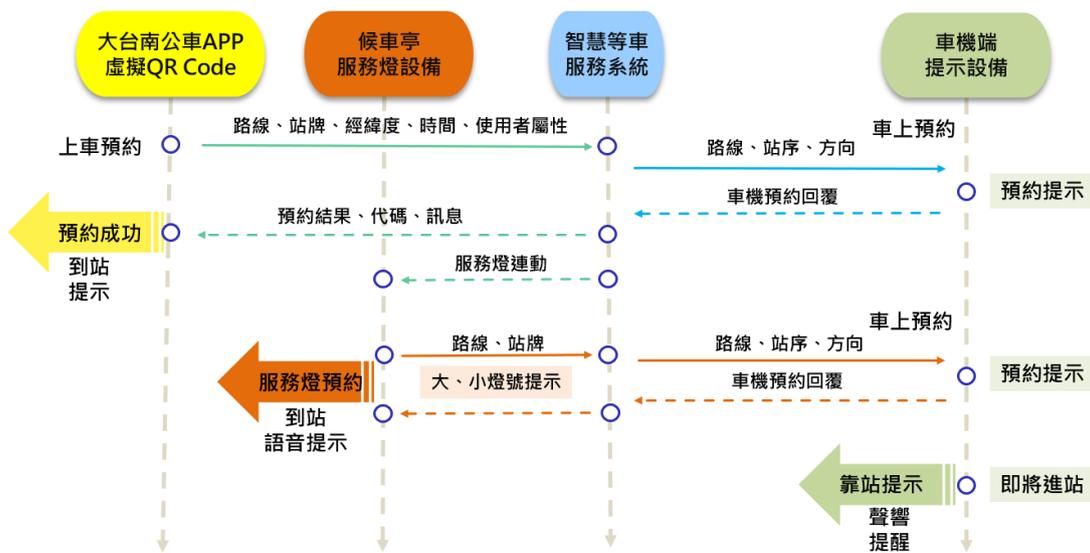


圖5 大台南公車智慧等車服務通訊傳輸邏輯

(五) 智慧候車亭服務燈

1. 小型候車服務燈：附掛於候車亭內，主要使用或觀看對象為候車民眾，以雙面 LED 顯示且複合式動態呈現，於叫車當下顯示搭乘路線，以及語音提示功能，如有兩條以上路線則以輪播呈現。當車輛即將進站時，結合招手圖示及請招手搭乘文字提醒候車民眾招手上车。

2. 大型候車服務燈：建置於候車亭上方，主要對象為公車司機可清楚辨識民眾叫車需求，提醒其依規定停靠站服務乘客，避免招手未見或過站不停等情況。大型服務燈以單面 LED 顯示圖示，以及叫車之路線名稱(同時可顯示2條)，並與公車即時動態結合，最先抵達之路線排序顯示於前面。
3. 候車亭叫車鍵盤：為提供現場民眾可以觸控路線叫車，本計畫提供按鍵型或數字型鍵盤，以路線按鈕結合點字盲人功能，滿足不同使用者需求。數字型鍵盤具備「確認」、「取消」、「清除」功能；按鍵型鍵盤為一鍵按下方式，確認後周邊圓燈亮起以利識別，且長按3秒鐘可取消預約。

四、跨機關推動情形

為達成本計畫功能及服務構想，串聯硬體與軟體介面，以及擴展至一般使用者的公車搭乘效益，結合公運處、動態資訊及系統開發廠商、客運業者、公車研究社團(綠交通研究社)、UI/UX 專家學者召開**1次**需求訪談會議、**2次**工作會議及**1次**使用者體驗會，蒐集不同使用者的回饋與建議，並逐步調整修改開發細節與服務流程，茲整理推動情形如下：

- (一)需求訪談會議(112年2月2日)：邀集本市各客運業者及本處相關業務科室針對本案系統進行需求訪談，確認所須辦理之系統項目與功能。
- (二)第一次工作計畫書審查會議(112年4月18日)：針對使用者介面元素、組成、文字，以及功能架構進行討論，並決議試辦開發路線、標的、時程規劃，以利展開後續工作事項。
- (三)使用者體驗會議(112年9月12日)：邀集 UI/UX 專家學者、交通運輸社團、各業務課室進行初步功能展示，並針對使用者體驗層面之優化事項列入改善與評估，使服務更臻完備。
- (四)第二次工作討論會議(112年11月3日)：邀集各客運業者，檢核前次使用者團體回饋建議執行狀況，並針對設備安裝與後續宣導規劃進行討論，以利後續服務上線以及提升使用者接受度。

針對大台南公車 APP 使用端開發，參考歷次會議討論建議、實務經驗以及使用者習慣優化後，使創新服務與既有系統得以無縫接軌。大台南公車 APP 端實作畫面成果，如圖6、圖7所示；虛擬站牌 QR Code 叫車服務，

民眾可掃描後進行操作，經實測結果如圖8、圖9所示。



圖6 大台南公車智慧等車服務-APP 開發成果_一般民眾



圖7 大台南公車智慧等車服務-APP 開發成果_輪椅民眾



圖8 大台南公車智慧等車服務-虛擬站牌 QR Code 開發成果_一般民眾



圖9 大台南公車智慧等車服務-虛擬站牌 QR Code 開發成果_輪椅民眾

另針對候車亭服務燈則參考臺南市既有候車亭型式(平頂型、文化型)，依照現場會勘結論，考量使用者可視角度、設備安裝安全性等因素進行配置，並與系統連接測試叫車情境，以期後續順利運作。有關候車亭服務燈運作及顯示邏輯，如圖10所示；現場候車亭服務燈安裝如圖11所示。



圖10 大台南公車智慧等車服務-候車亭服務燈運作流程



圖11 現場候車亭服務燈安裝圖

五、所需資源

- (一)建置候車亭服務燈：本計畫以橘9、橘9-1、70路等路線為初步試辦對象，針對沿線合適候車亭站位安裝大型服務燈、小型服務燈，以及叫車觸控鍵盤設備，共計19組。

- (二)擴充公車車機軟體：以試辦路線所屬公車車機為標的，由系統廠商與車機廠商對接開發叫車提示功能(畫面+語音)，並進行實車搭乘測試以觀察觸發結果，共計擴充30台。
- (三)開發大台南公車 APP 叫車功能：因應不同手機作業系統需求，本計畫擴充APP我要上車功能及相關操作，包含iOS、Android版本，共2式。
- (四)開發虛擬站牌 QR Code 叫車功能：針對既有公車站牌 QR Code 路線動態列表擴充我要上車功能及相關操作，並由後端系統控制開放叫車之站位與路線，共計1式。
- (五)系統資訊安全：針對新開發功能進行弱點檢測，以避免與防堵潛在資安風險，對於弱點項目適時予以修補，共計1式。



圖12 大台南公車智慧等車服務開發標的與資源投入

六、預期效益

- (一) **以實務為導向，解決當前公車難題：**本計畫從既有公車搭乘者經驗出發，試圖找出服務斷點，並從斷點特性以資訊系統服務導引使用者，藉由叫車方式縮小服務斷點，除了讓每一個使用者運輸需求被滿足，更可以減少因為不確定性或安全性課題所付出之代價與社會成本，促進公共運輸友善搭乘環境。
- (二) **軟體結合硬體，型塑公車友善文化：**我國公共運輸發展已逐漸朝向人本交通邁進，並於建置過程兼顧交通平權，每一位用路人都有公平使

用運輸設施的權利，藉由預約叫車服務可拉近公車與民眾的距離，讓習慣成自然，改變使用者行為，養成公共運輸友善搭乘環境，亦促進臺南市智慧城市的發展。