

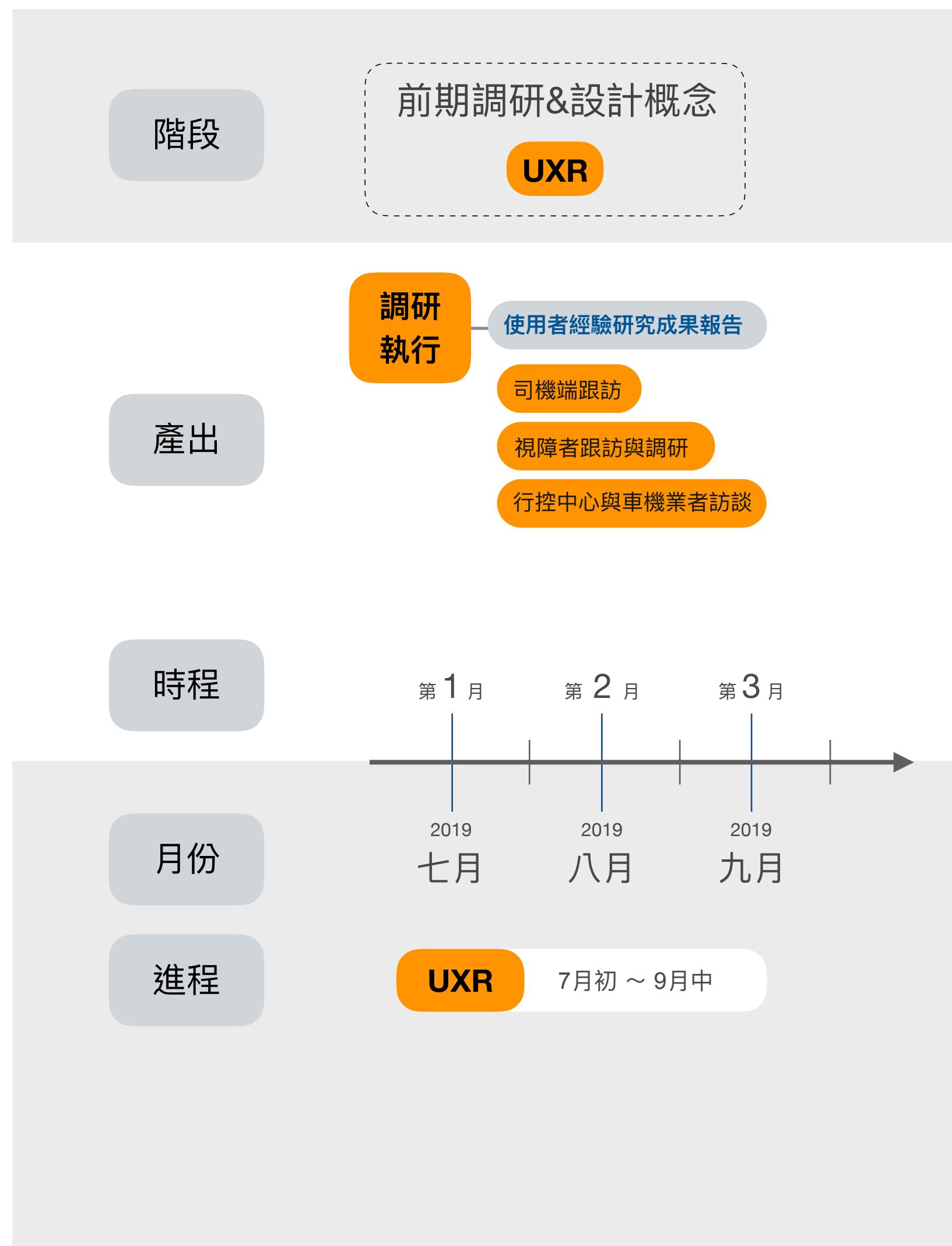


輔助視障者公車搭乘計畫 - 服務體驗設計與開發

第二次審查意見回覆

2019.09.11

計畫執行進度



- 5月14日 科技部諮詢
- 7月 科技部邀請進行此案
- 7、8、9月 獨立完成前期調研，跟訪所有可以找到的願受訪對象
- 9月15日 二次審查。重新修訂計劃案內容，包含目標、執行、預算、預期成果、可能限制。

調研完成事項

14 位視障者跟訪與深度訪談
確認需求與設計範圍

4 次司機、定向師、
調度員深度訪談
確認設計軟硬體需求

3 次公運處會議
確定本案可行性、與首都客運的合作

2 次相關業者會議
確定本案的合作方向

3 位老師
3 位專任助理

10 位兼任助理
2.5 個月的時間



此案本質

由於本案牽涉公運處、公車業者、相關視障者團體及視障者，所以不是研究室環境的案子，是在社會複雜環節中的問題，所以解決方案必須是大家同心協力。

本案目前設計概念的方向，是串連現有的公車業者與軟體廠商，運用成熟科技、較好用戶體驗、但是串連難度較高的方案。不走科技解決方式，一是實施成本過高，沒有普及的可能，二是台北市政府本來就在做。

目前調查到各方的態度，全面實施不可能在本案時間內發生，一是各方協助的力道，一是落地實施的資源。

經過前期調研，我們確定本案是設計整合案，不是科技研發案，只能做到方案有效通過測試，及整體分析報告。

團隊態度

感謝科技部的邀請，此案符合我們對於社會設計的理念。

此案的落地實踐的核心在於公部門與公車業者的態度，所以我們會盡力推動這件設計案，但是沒有辦法保證其結果。

前兩次提案由於時間過短，無法完成調研活動，對於此問題的複雜性與實現性沒能清楚掌握，所以感謝審查委員嚴格謹慎的建議與指教，對於本案的落地實現，以及國家科研發展有正面的幫助。

經過兩半月的調研，本案其實不是科技突圍，也無法在計畫期限內落地實踐，本質上還是設計方案試行測試，所以如果不適合本計畫原始定義，我們主張撤案，給真正可以落地的團隊執行。

不論本案是否獲得補助，我們都會繼續協助此案發展，進行設計與落地迭代。

計畫執行建議

本計劃屬於建構於現有體系下的服務，所以實際落地與測試的狀況要視相關單位的配合，App部分是公運處與公車的調度員，車機部分是公車業者與車機業者，候車亭部分是與交通局相關，如果任何一方無法配合，那本計畫的執行與落地會有疑問。

目前的經費規畫都是預估，因為變數過多，很難確認其細節，除了知道要完成App、車機訊息的呈現、公車亭的重新設計。

由於各方多要求有詳細的設計內容與測試內容才願意簽約，所以建議本案的執行，等到團隊完成設計與原形、規劃測試內容、與各方簽約後，再執行本計劃案，以確保本案的落地可行性以及預算的準確性。

最後，在兩個月的過程中，團隊確實釐清了本計畫的複雜性與相關的結構，也完成了概念設計。十分同意評審的相關建議，目前團隊的確是無法完全解決此問題，需要更具備能力的跨單位團隊才能處理，因此建議科技部擴大甄選合適的團隊，重新選定計畫主持人，可以包含相關的利害關係人，例如：公運處、公車業者、yahoo、line、以及此案的專家評審，而本團隊還是會持續支援後續團隊的設計、原形、與測試。

A black and white photograph showing a man with a cane getting off a bus. He is wearing a dark jacket and light-colored trousers. The bus is a white Taipei Bus with the number 908-FR and the route number 263. The bus has a wheelchair accessibility symbol on its side. In the background, there are other vehicles and buildings, including the Grand Hyatt hotel. The overall scene is a typical urban setting.

章節一

解決方案說明

使用者旅程與痛點分析 痛點集中候車與上車期間

根據質化研究結果，視障者在搭乘公車過程中因無法像明眼人即時直觀地接收訊息，尤其在候車及上車期間，除必須集中精神活用環境提示，更必須面對干擾或不理想的人員協助，致使這段期間是視障者最感緊張之乘車旅程。

感官阻礙資訊接收，造成回饋延遲，
以致容易錯失搭乘公車時機

階段	事前查詢	抵達站牌	等候上車			上車		搭乘公車		等候下車		下車	
用戶目標	規劃路線	確認抵達站點	站定易候車定點	得知公車動態	表達乘車意願	找到路線上車	上車後確認路線	刷卡扣款	站／坐定位子	得知公車動態	表達下車意願	刷卡扣款	下車後辨位
痛點		難以辨認公車站區		聽覺受環境干擾	無法辨識來車路線	缺乏車外路線提示	缺乏車內路線提示		缺乏車內環境提示	缺乏到站提示			缺乏站亭環境提示
		可否有別的說法？「難以表達」聽起來比較像是語言障礙。有沒有別的詞可以更好表達困難的點？例如是什麼造成難以表達？			難以表達上車意願	辨識車門冒險費時	旁人幫助水準不一	這有點籠統，需要什麼資訊？		車門會引起好奇，為什麼視障會去看「車門」？車子上有什麼重要資訊嗎？還是你要說的是車子路線？			

現存旅程斷點 科技、環境解法易失靈，求助路人風險高

視障者獨立乘車時相當依賴人員、科技、環境三方面輔助，尤以他人協助為最有效率且一次到位的解法。

但據訪談，現有科技與環境輔助時常失誤，任一環節都可能使視障者乘車失敗，不應將其視為可靠解法。而除親人外，隨機路人協助難以預期結果，為服務中不可控因素，應減少此情況發生。

標示紅字之解法容易失靈造成重大錯誤，
設計中應避免向隨機路人求助，
或加強服務人員訓練

階段	事前查詢	抵達站牌	等候上車			上車		搭乘公車			等候下車		下車
用戶目標	規劃路線	確認抵達站點	站定易候車定點	得知公車動態	表達乘車意願	找到路線上車	上車後確認路線	刷卡扣款	站／坐定位子	得知公車動態	表達下車意願	刷卡扣款	下車後辨位
現存解法	公車App 親友	追跡物 路人	追跡物 路人	公車App 路人	舉牌 路人	車外廣播 路人	車內廣播 路人	司機乘客 司機乘客	司機乘客 司機乘客	司機乘客 司機乘客	車內廣播 下車鈴	司機乘客 司機乘客	路人
		車站的資訊不會嗎？											

解決方案一覽

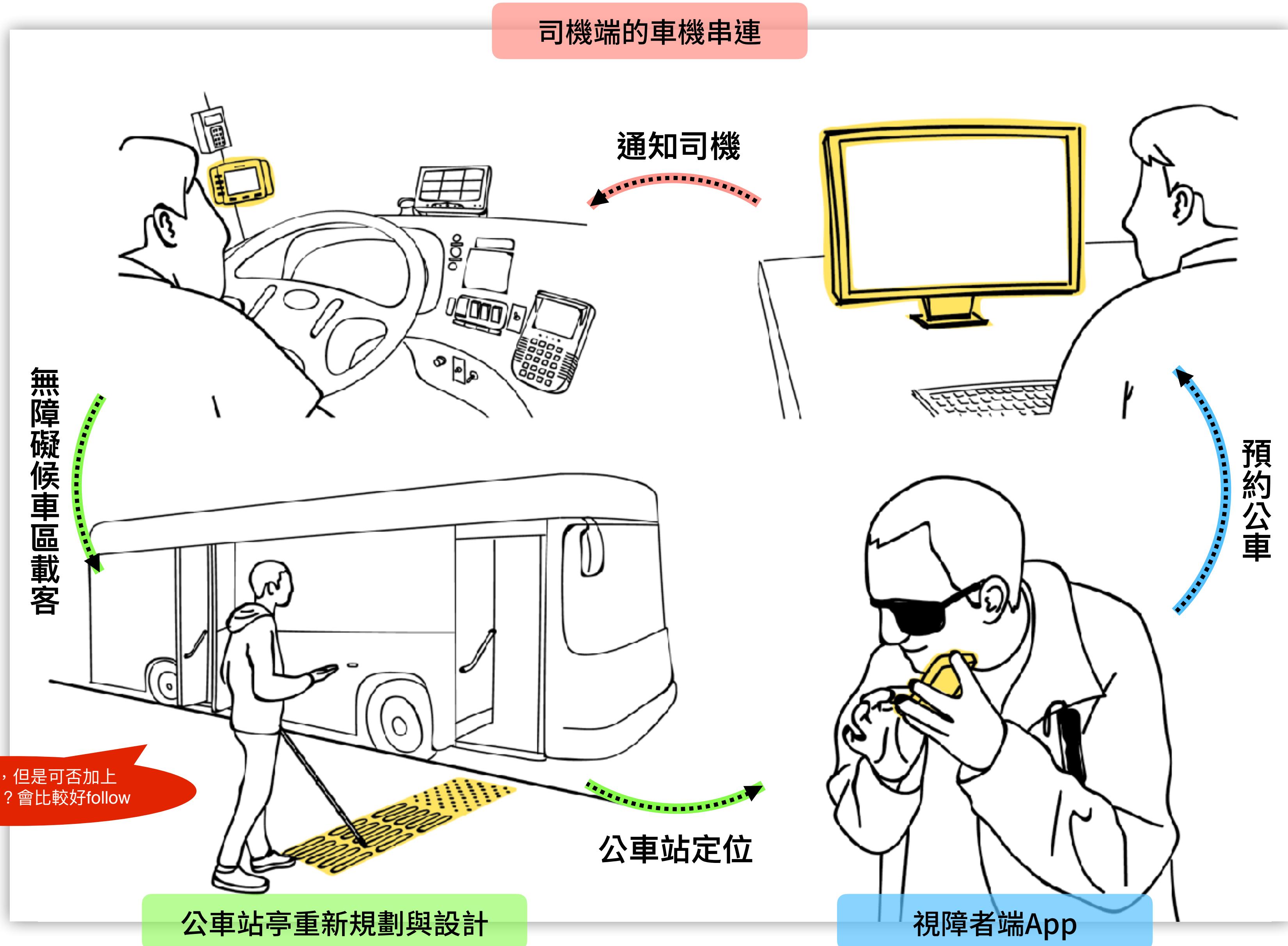


執行項目

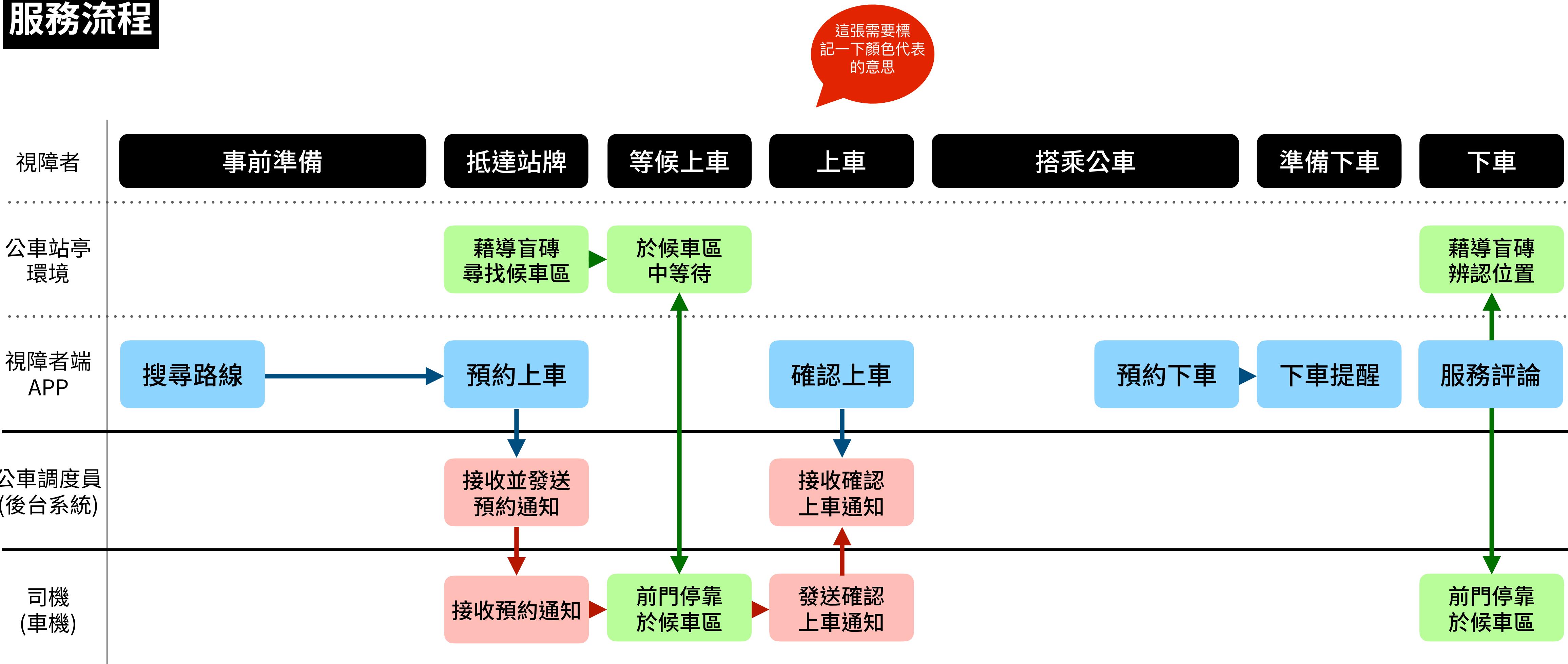
系統情境圖

預計執行以下三個設計項目：「視障者端App」、「司機端的車機串連」、「公車站亭重新規劃與設計」。

透過各項目之間互相串連，運動視障者與各利害關係人，以期形成完善的視障者公車搭乘服務體驗。



服務流程



解決方案



執行項目

視障者端App

根據調研結果，視覺障礙程度影響用戶操作模式（視覺輔助／聽覺替代），在 App 開發將以適合視障者之操作規範投入設計當中。

預計開發符合 Apple VoiceOver 及 Android Talkback 的手機應用，功能設計包含：協助規劃路線、查詢公車班次動態、預約公車、告知車輛到達、確認上車、提醒下車等功能。

規劃路線與站牌降低事前查詢的麻煩

預約公車功能提高成功上車的機率

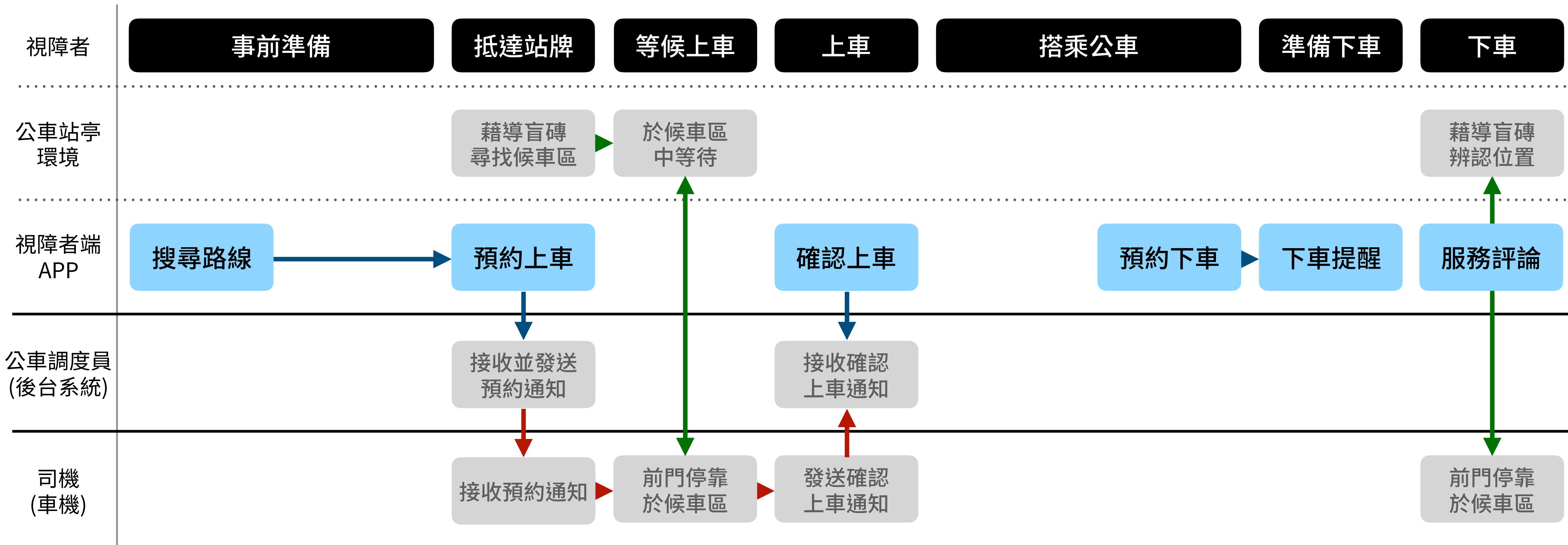
下車提醒功能降低錯站下車的風險

根據余老師說法，現在應該先做 iOS 版本。

這邊文字有點多，我滿好奇他們有沒有需要聽這麼多時間？

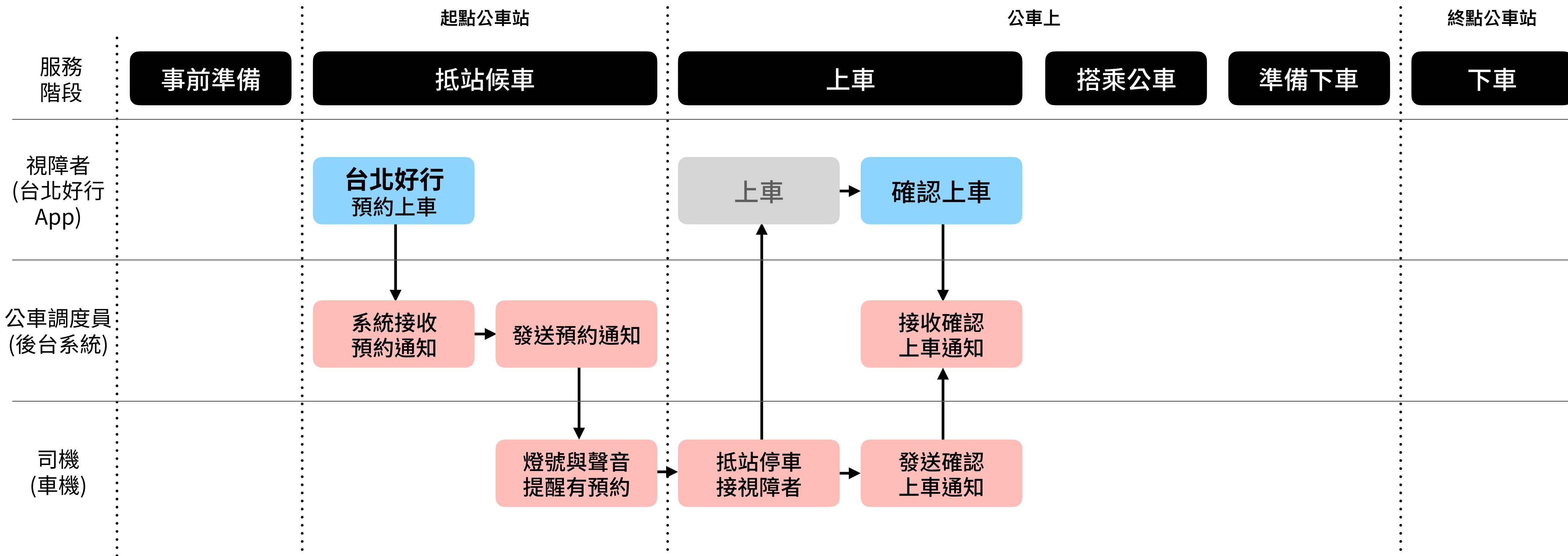


服務流程



附錄：台北好行 App - 預約上車服務流程

不太懂為什麼這邊要放台北好行？目的在比較差別還是在講不足？



要是下錯車後這個APP要怎麼幫助？

視障者使用流程



App 亮點功能－預約上下車

咦？怎麼有新介面？那上一頁的那些介面是什麼？放兩種不同系列的會有點confusing

首頁

選取常用路線

預約上車

確認預約

自動預約下車



常用路線置頂以快速選取

根據調研結果，視障者大多搭乘固定路線，因此進入常用路線查看固定班車動態為首要目標

編號標示路線加快聽取速度

由於可能會收藏同一目的地多種路線，在聽取選擇時必須聽完所有內容才能知道差異，因此利用編號機制作為快捷途徑，讓使用者僅需聽取編號快速進入所需路線

一鍵預約公車

進到常用路線後，使用者可直接查看當下公車動態並一鍵預約公車。若欲預約第一區段搭乘路線，此時聲音旁白為「台灣科技大學站到財政園區公車路線」，接著才依序念出各公車號碼以助理解

雙重確認機制

由於預約機制目的在於解決視障者表達乘車意願之需求，為了避免預約機制資源濫用，因此設定為必須至候車區等候時才能使用。

自動預約下車

當使用者確認上車後，App立即自動預約下車使視障者安心乘車，不需擔心下錯站，也不用記憶各站名。

App 亮點功能－規劃路線

首頁



輸入目的地查詢路線



查看路線內容



搜尋後自動朗讀即時提示
當下狀態：

「顯示搜尋結果共兩筆」

優先推薦直達路線

根據調研結果，視障者傾向搭乘不需轉乘之交通方式。其他選擇考量分別為上下車站牌距離與時間，因此聲音旁白設計：

「步行12分鐘至公車站牌搭乘羅斯福路幹線 全程53分 車資15元 點擊查看路線內容」

這個新增按鈕是等他們聽完才會聽到按鈕還是第一步就會聽到？

一鍵新增，同時加入多班公車
解決以往規劃路線後必須一一搜尋加入多台同樣可抵達目的地之班車號碼至常用群組裡

頁面跳轉後自動朗讀全程路線：
「從您的位置步行1分鐘至台灣科技大學搭乘公車至財政園區 在從財政園區轉乘公車至政大站，全程1小時6分」
左右滑動分段聆聽

解決方案

司機端
的車機串連



執行項目

司機端的車機串連

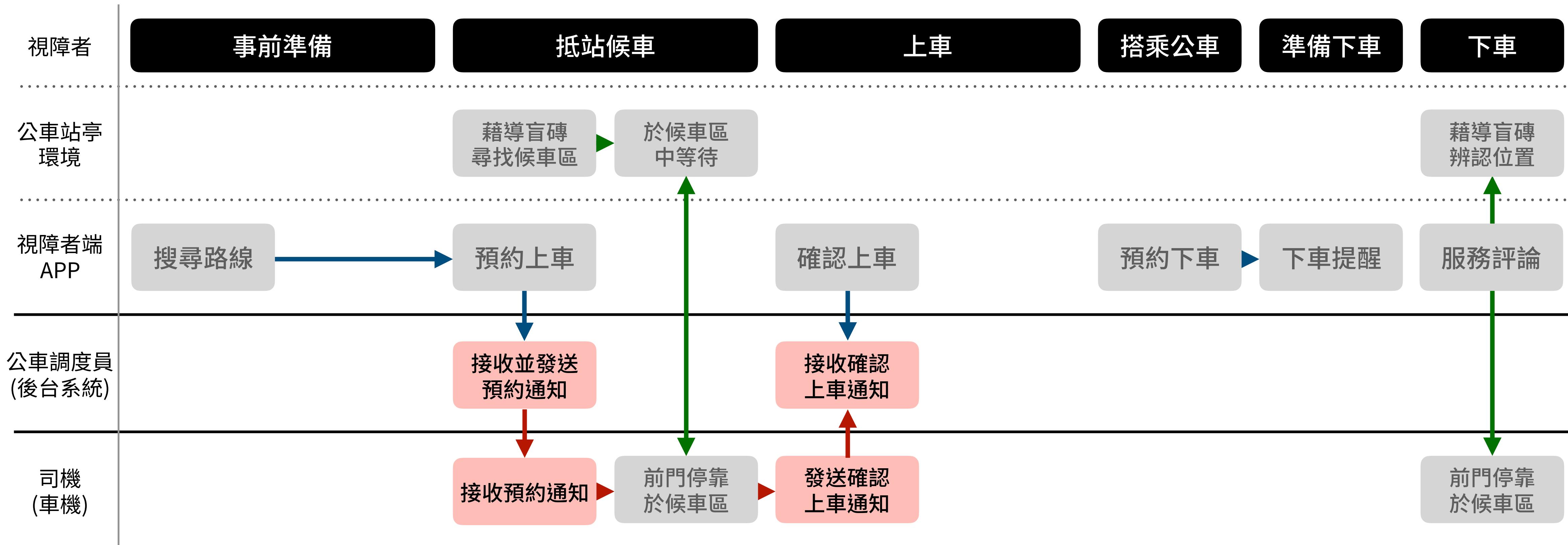
為協助傳達視障者之候車需求予第一線公車司機，預計就現有車機系統進行改動，加入訊息及介面設計，並擴增狀態鈕。

當行控中心收到視障者預約訊息後，即可透過車機上的訊息，提示司機下一站有視障者欲搭乘公車。在視障者成功上車後，司機可點按狀態鈕來回傳「已收到」的狀態訊息給行控中心。

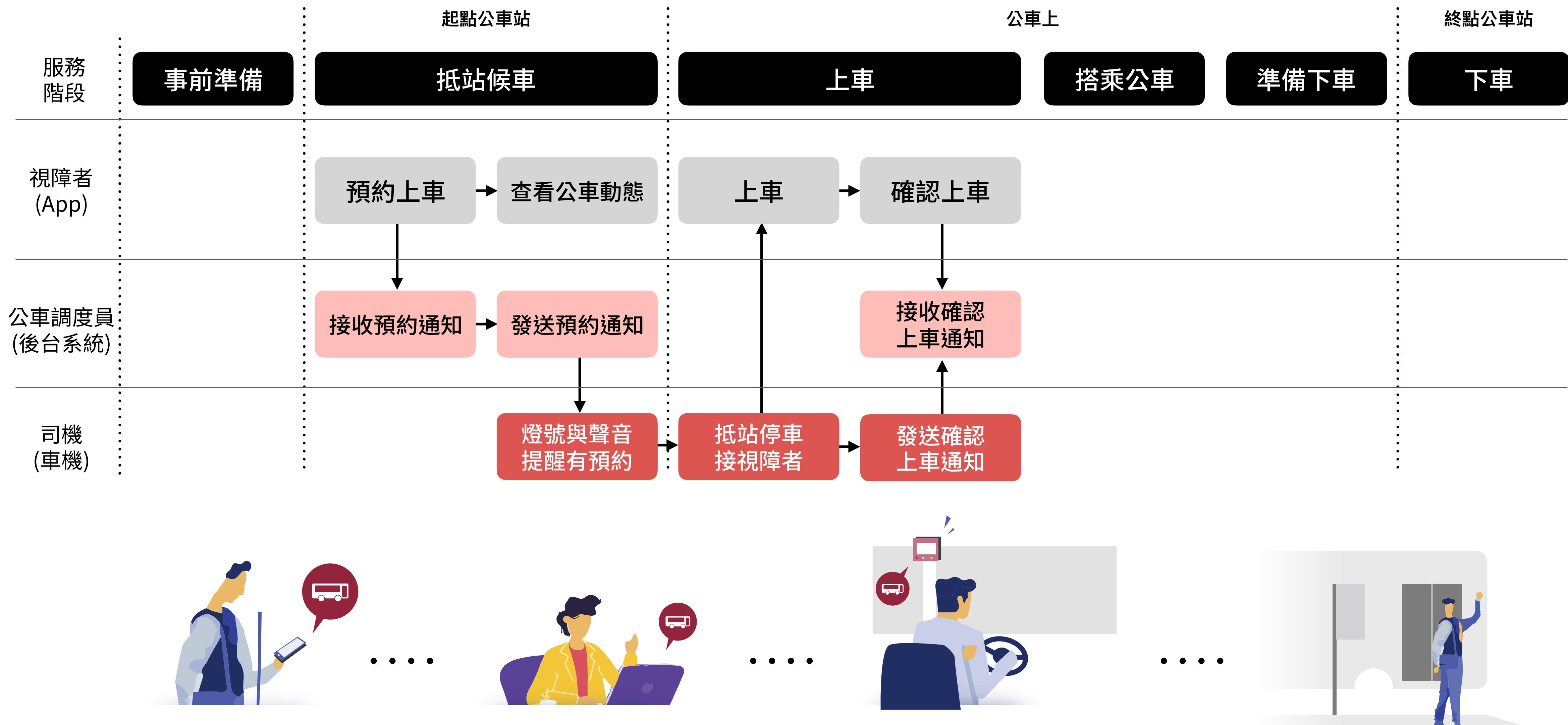
幫助司機即時獲取視障者預約訊息
降低過站未停的風險



服務流程



關係人使用流程



解決方案



公車站亭重新
規劃與設計

執行項目

公車站亭重新規劃與設計

視障者難以辨認路線、車門問題，計畫團隊歸納後認為空間配置也是一大改善重點。

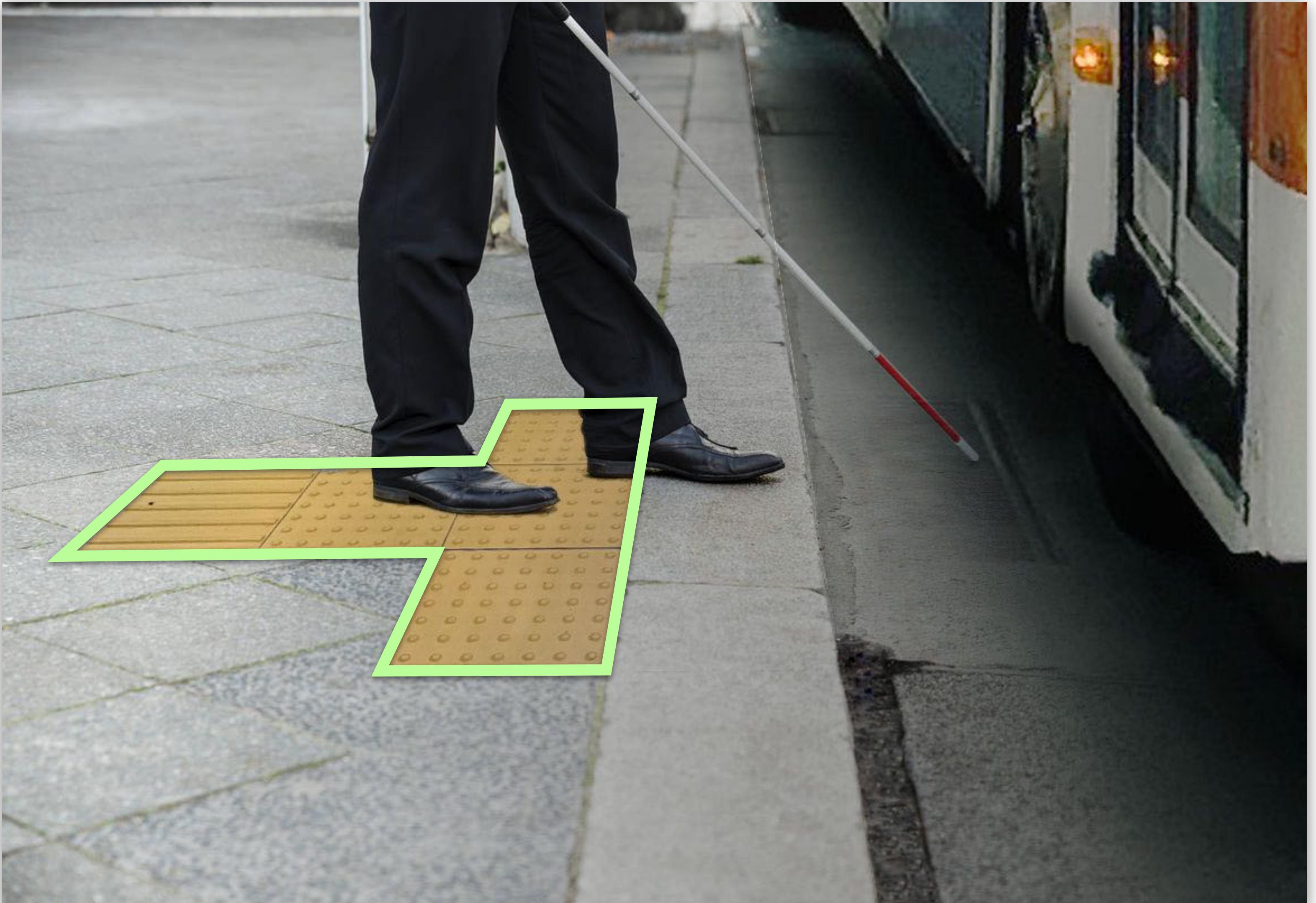
經計畫團隊盤點雙北公車站亭之樣式，並將視障資源中心及其他受訪者意見納入考量，將以有效、低成本為前提規劃公車站亭。

預計透過App觸發公車站亭上的蜂鳴器，以引導視障者準確找到站亭，並配合原有站亭規格來設置導盲磚，引導視障者於無障礙候車區等車。

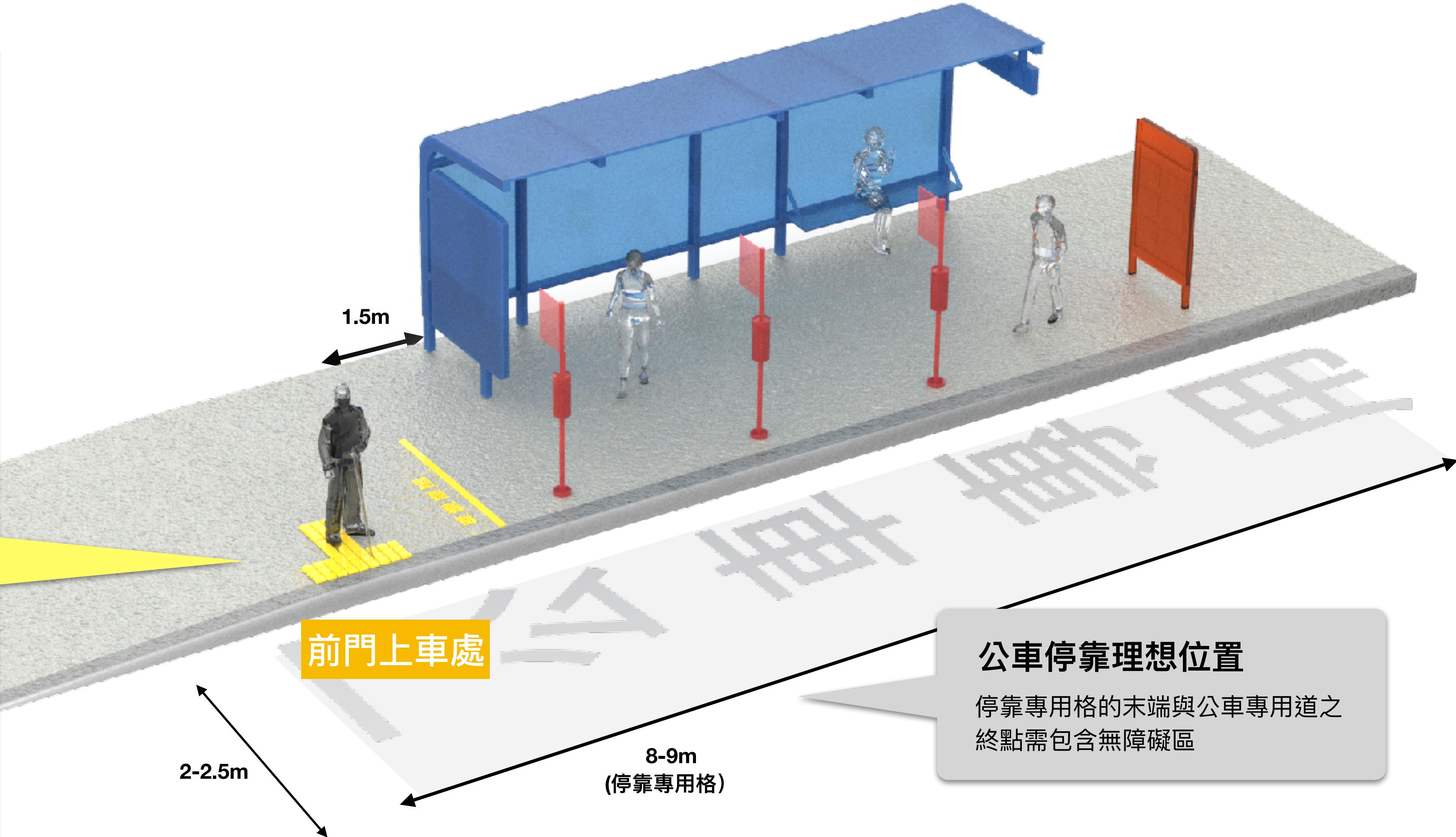
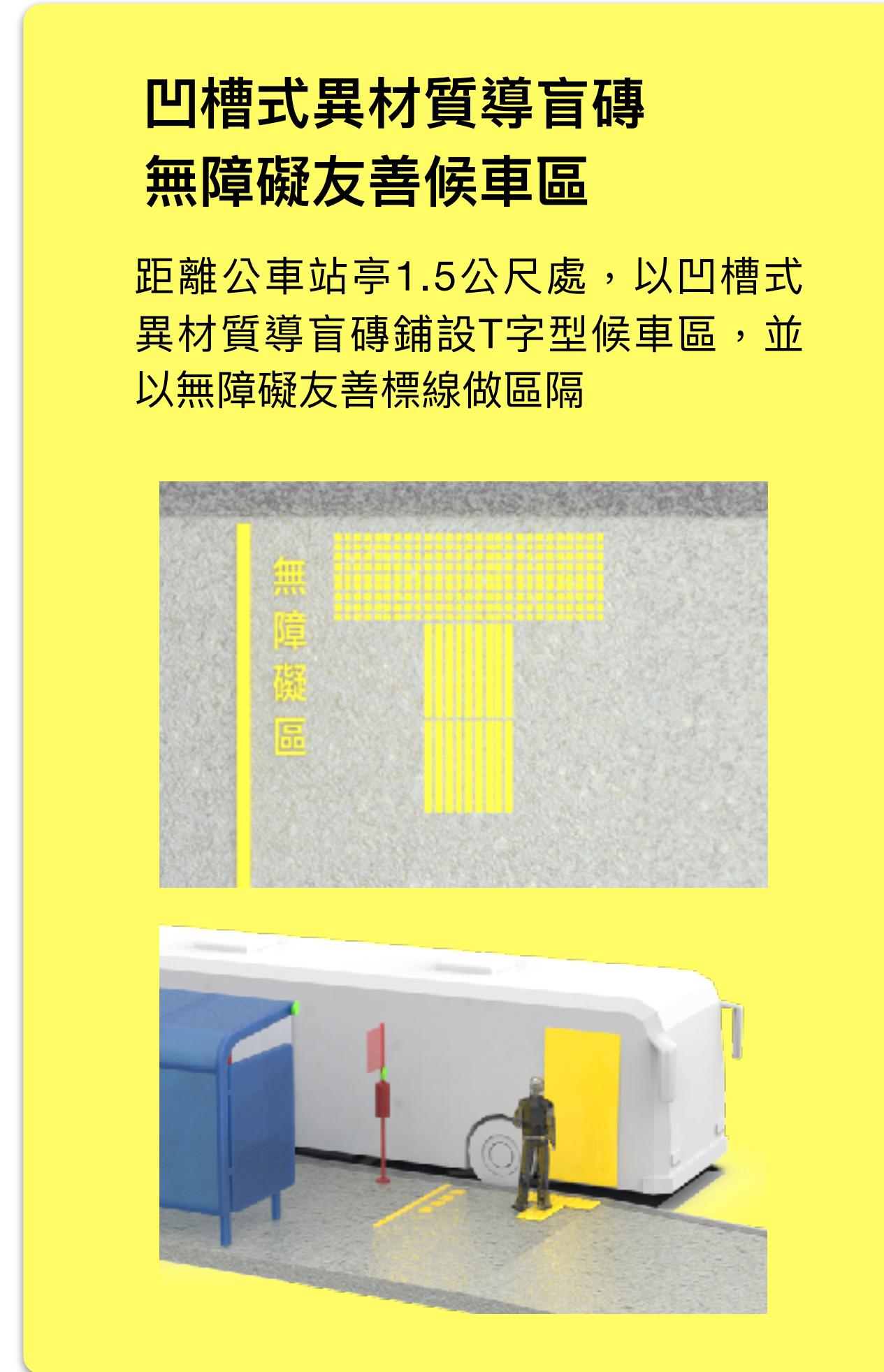
協助準確找到站牌

協助於定點候車降低被擋住的可能

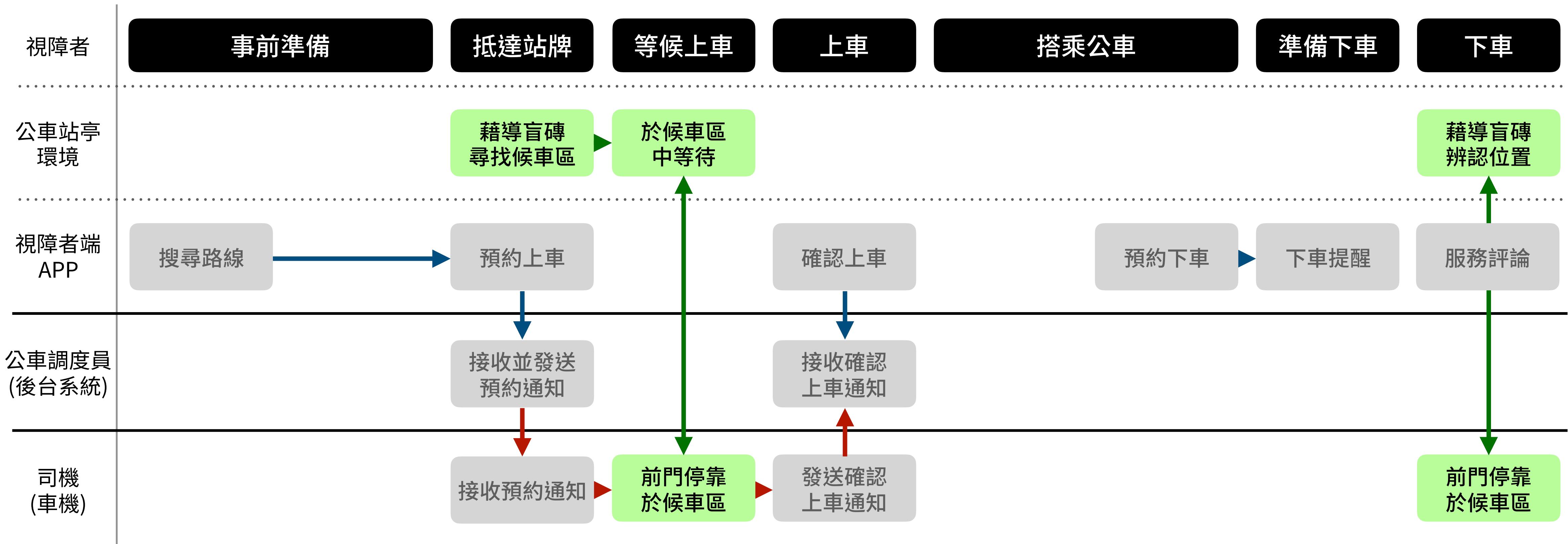
幫助司機能清楚看見需求者



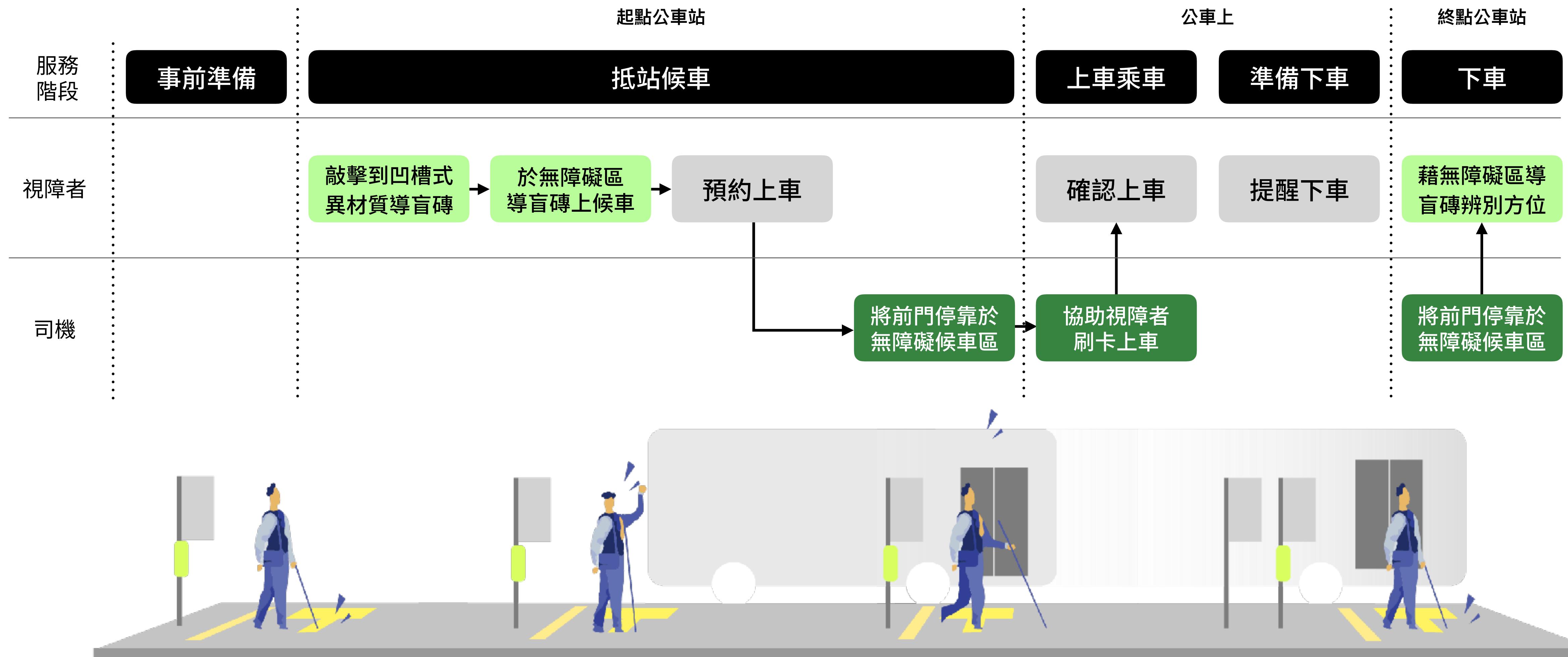
候車位置配圖



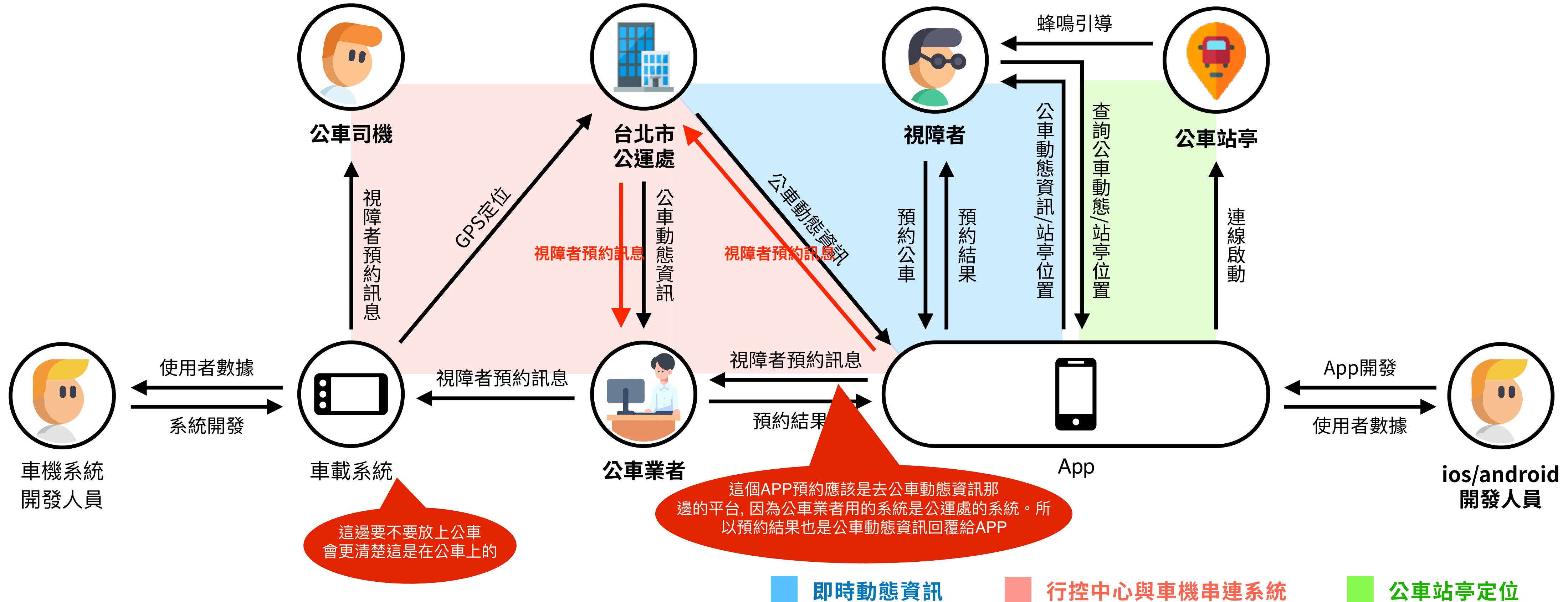
服務流程



視障者使用流程



解決方案資訊流、利害關係圖

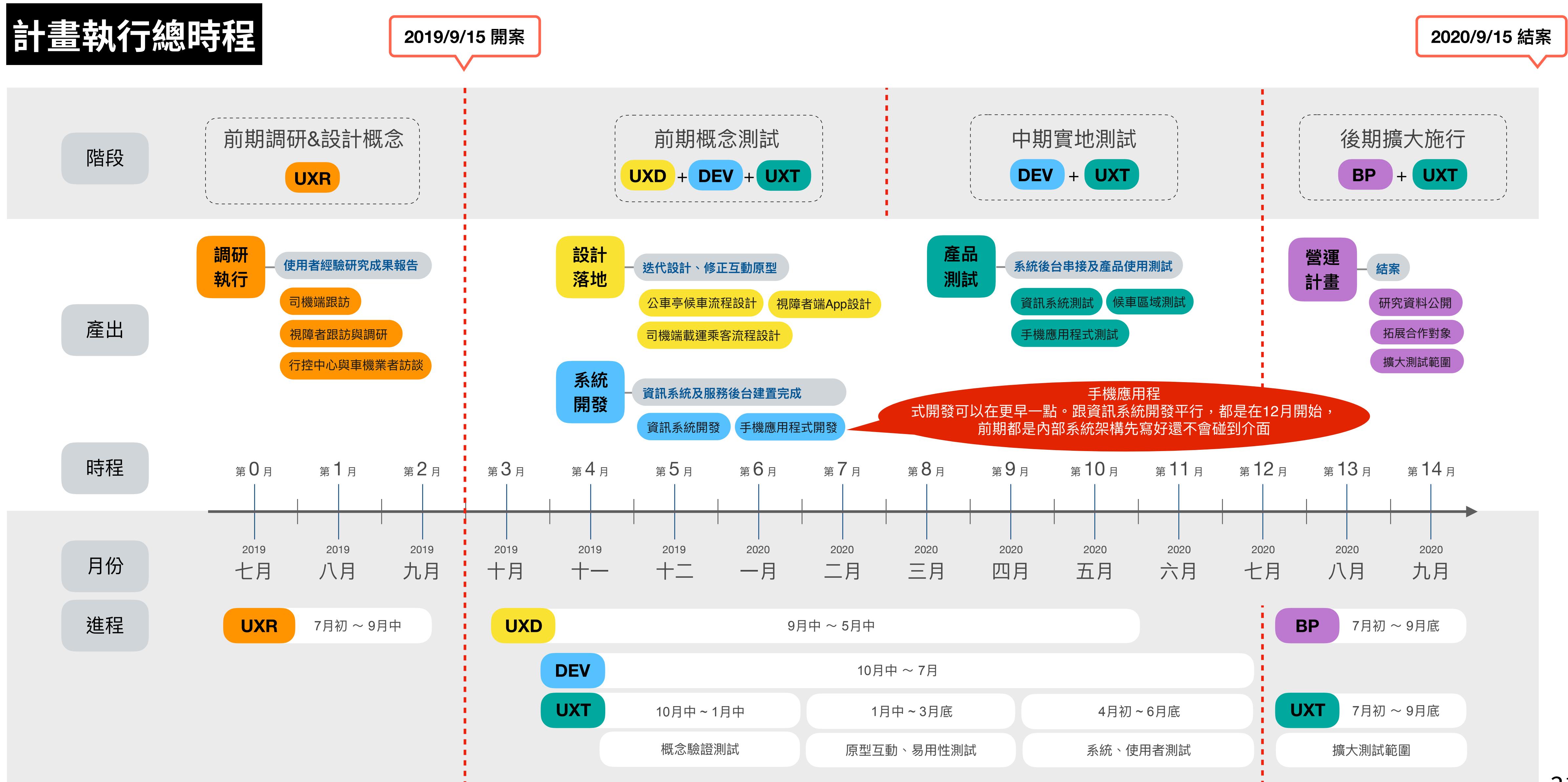




章節二

UXD測試計畫說明

輔助視障者公車搭乘計畫-服務體驗設計與開發 | 章節二 UXD測試計畫說明



前期概念測試 製作原型，供視障者端及公車端分別測試

2019 9月中 - 2020 2月中

將三項解決方案分頭進行開發，並製作離線版可互動原型供視障者、司機執行測試，以在投入開發資源前確保軟硬體之易用性，及早獲取用戶回饋並迭代修正。相關後台資訊系統則同步進行開發。

視障者端App

計畫提供可互動式原型予視障者測試使用，並配合調研結果收斂之視障者族群需求，逐步開發主次要功能流程，並配合不同視力程度者重新優化介面，提升既有功能之體驗滿意度。

司機端的車機串連

計畫將與公車業者合作，前期於約定之公車調度站測試資訊流通形式，嘗試範圍包括現有車機以及其他能與司機溝通之載體，實作模型發送訊息方式可能包含燈光或聲效，並評估資訊易讀性與司機工作負荷量。

公車站亭重新規劃與設計

製作無障礙友善候車區之原型，針對追跡物、候車區之形式與材質重新設計，並於特定的公車站亭鋪設可拆卸式的原型，供團隊與有意願測試之視障者進行易用性評估。

中期實際測試 後台逐步串接完成，實際服務測試

2020 2月中 - 2020 6月底

待後台資訊系統串接完成，可供實時操作測試，將優先由團隊內部人員與首都客運協作測試數次並修正，確定系統趨於穩定，再開放予有意願之視障受訪者參與測試。

視障者端App

預計將重點功能分群，招募符合條件之視障用戶族群，賦予搭乘公車之特定操作任務（必包含預約公車任務），並由團隊隨行跟訪，了解其適應新版公車App所遭遇之困難與優化方向。預計執行40人次，以確保服務系統穩定度。

司機端的車機串連

考量公共運輸負荷量，本計畫預計與首都客運合作一座調度站、一條公車路線作為示範。測試將與視障者端同步進行，由團隊成員額外駐點紀錄調度員與司機配合狀況並迭代改良，以達成未來方便複製、成本低廉之最佳解。

公車站亭重新規劃與設計

公車站亭樣式之一版規劃完成，延伸設計符合雙北公車站亭之各式候車區模組，以提供未來試行與規模化之計畫參考。

測試計畫

測試人員

完成20位視障者及10位司機的實際測試，確保各項設計適用於視障者及司機操作，並符合真實需求。

測試重點任務

於選定的公車站亭及公車上執行：

- 視障者端App的預約上車、下車提醒等功能之易用性測試
- 司機端車機串連溝通與操作之易用性測試
- 公車站亭重新規劃與設計的無障礙友善候車區之易用性測試

是真的十位司機嗎？還是只要數位就好？畢竟司機調度是跟公車業者有關，這樣會影響到排定時間的彈性。或是說司機測試可以跟視障者分開？

20位
視障者

10位
司機

臺北客運

908-FR

視障者端App - 測試規劃

團隊工作事項

- App 流程設計 & 可互動原型製作
- 團隊內部易用性測試
- 招募視障者易用性測試
- 迭代負面流程相關補救功能
- 後端資訊系統串接

我不確定你的意思是什麼？為什麼要針對負面？

測試任務

- 視障者於出發前先查詢路線，並規劃路線
- 視障者抵達站牌後進行預約上車，成功上車後於App點擊確認上車
- 視障者搭乘公車時進行預約下車，即將到達前即觸發下車提醒

檢核目標

- 核心功能（公車預約、常用路線等）以SUS系統易用性量表測試，
視障者滿意度達 68 分

講一下SUS 68分代表什麼 (其實68不是很高)，要不要講至少？或是用文字說達良好易用性，然後給一個分數range?

規劃路線

預約上車

上車

動態通知

確認上車

預約下車

下車提醒

下車



司機端的車機串連 - 測試規劃

團隊工作事項

- 內部測試車機提示格式
- 委託司機、調度員測試可互動原型
- 後台資訊系統評估與串接

測試任務

- 於調度站請調度員傳送視障者預約通知給指定公車班次
- 公車司機透過車機接收視障者預約通知後，停靠於該公車站點
- 確認視障者上車或確認未接到視障者後，透過狀態鈕回傳特定訊息通知調度員

檢核目標

- 任一項通訊串連設計以SUS系統易用性量表測試，司機、調度員滿意度達 68 分
- 經效率測試，任務完成率/任務完成平均花費秒數達 14 %

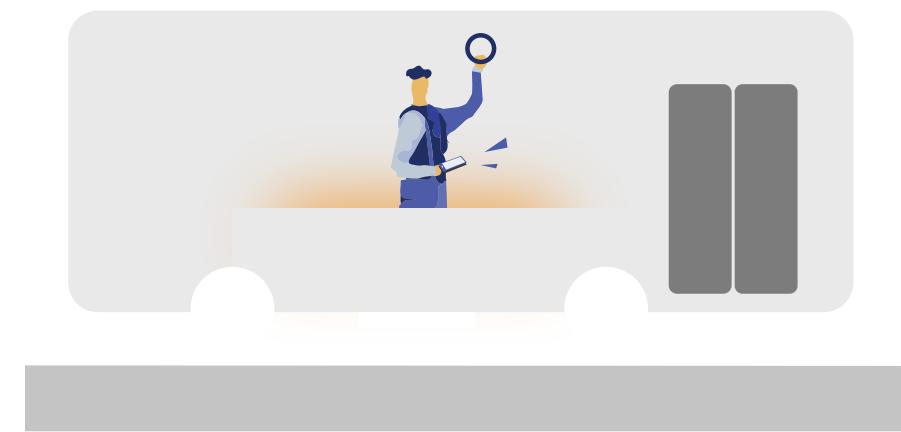
傳通預約通知



接收預約通知



發送確認上車通知



我建議SUS不要加上司機。這個司機基本上沒什麼操作，而且太吃車機公司本身願意做多少在裝置上。我們更在意的倒是司機本身是否認為這是安全的跟增加多少負擔。用一些跟burden相關的量表會更好，例如NASA-TLX或 User Burden Scale (Suh et al. CHI 2016)

公車站亭無障礙友善候車區- 測試規劃

團隊工作事項

- 站亭定向回饋原型測試
- 追跡物材質、樣式原型測試
- 招募視障者易用性測試

測試任務

- 視障者透過手機App啟動設置於公車站亭的定向蜂鳴器，聽聲辨位前往站亭
- 視障者透過白手杖尋找友善候車區的異材質導盲磚，並於該區域候車

檢核目標

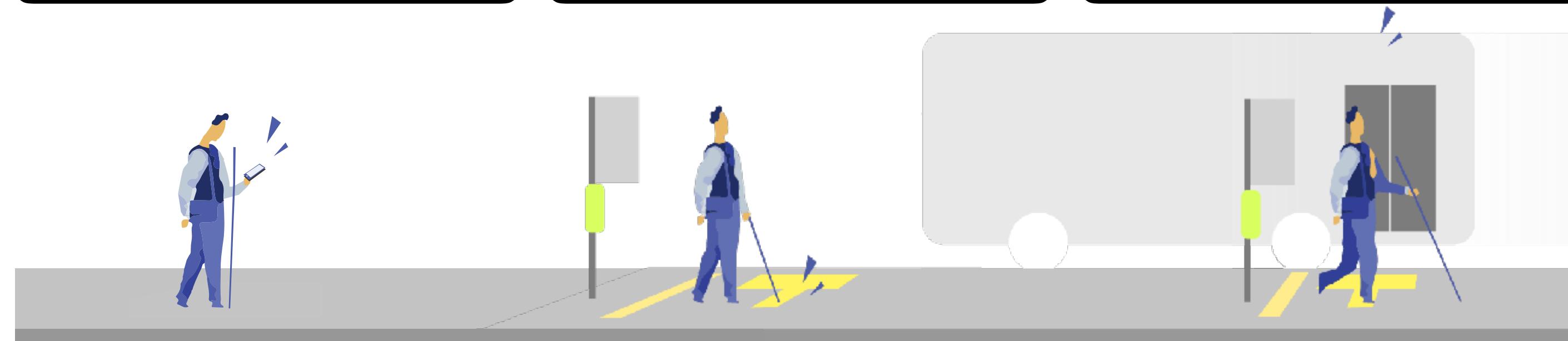
- 任一項公車候車區設計以SUS系統易用性量表測試，司機、調度員滿意度達 68 分

SUS不適用候車區，這可以拿掉。這邊沒有系統操作

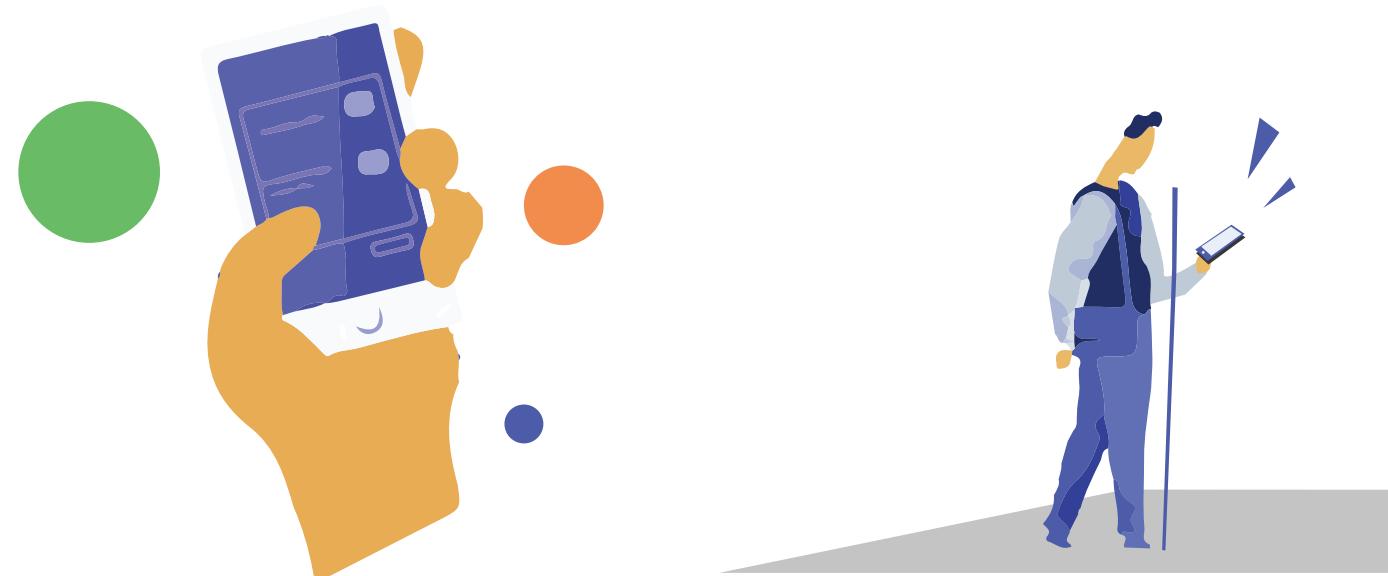
App啟動蜂鳴器

尋找候車區

等候上車



App 操作流程



App 操作流程



App 操作流程



章節三 附錄



B2 北市宜花要聞

聯合報

中華民國一〇八年九月二十日 星期五

北市花6千萬 智慧路燈僅28盞

2千多盞只換控制器 議員：花大錢只做半套 工務局：未來加裝監視器、空氣監測器… 將與資訊局媒合

【記者張世杰／台北報導】

北市投入高達6569萬元推動「智慧路燈」，預計今年在信義計畫區、內科園區加裝2243盞路燈，不過，議員昨追問執行狀況，才發現，僅28盞路燈擁有「智慧設備」，其餘只加裝控制器，質疑政策「做半套」

，花大錢又沒達到智慧效果。台北市工務局解釋，路燈未來能夠加裝監視器、車流偵測器、空氣監測器等，但到底要裝什麼，由台北市資訊局媒合，明年沒再編列預算，先看試辦效果，至於北市府希望5G基地台跟智慧路燈共桿，暫無5G

業者接洽。

台北市約有16萬盞路燈，市府喊出2021年智慧化目標，原規畫今年花費2億元設置1萬2000盞智慧路燈，但市議會刪減預算，數量下修至2243盞。

台北市工務局昨赴市議會工務委員會工作報告，民進黨市

議員王閔生詢問信義計畫區、內科園區的智慧路燈試辦情形；官員回應，智慧路燈已於今年8月開工，並提到智慧路燈可作為載體，作為交通號誌共桿、車流偵測器、監視器、空氣品質偵測器等。

但議員不解，綜合既有功能

就叫做智慧？在頻頻追問下，工務局公園處才說，2243盞智慧照明路燈中，有27支跟監視器、車流偵測共桿，1支僅有監視器，其餘先加裝控制器，若路燈故障時，具備能夠回報資訊至後台的功能。

王閔生質疑，編列6千多萬

試辦2個區域，其中28支才有的智慧，2千多盞只是換了控制器，令人不可思議；民進黨市議員簡舒培也批評，裝控制器若只有回報功能，巡查人員本來就能做，「花好多成本，還只做半套」，要求後續提出成效報告。

計畫主持人

唐玄輝 教授

國立臺灣科技大學設計系

Email : drhhtang@gapps.ntust.edu.tw

余能豪 助理教授

國立臺灣科技大學設計系

Email : jonesfish@gmail.com

張永儒 助理教授

國立交通大學資訊工程學系

Email : armuro@cs.nctu.edu.tw

計畫研究成員

謝維安

國立臺灣科技大學 設計研究所

李紹羽

國立臺灣科技大學 設計研究所

王邦任

美國伊利諾大學 資訊工程學研究所

林罡谷

國立清華大學 服務科學研究所

葉伊蕙

國立交通大學 資訊管理與財務金融學系 國立臺灣大學 經濟學系

蕭宇彤

李奕

國立臺灣科技大學 設計研究所

張瓊雯

國立臺灣科技大學 設計系

張鈺佳

國立政治大學 數位內容碩士學程

莊佳樺

國立臺灣科技大學 設計系

蘇堤瑜

國立臺灣科技大學 設計研究所

陳筱珺

國立臺灣科技大學 設計研究所

報告完畢

謝謝您的閱讀，歡迎聯絡指教

謝維安

輔助視障者公車搭乘計畫團隊 專案經理

聯絡電話：0938-077-256

Email : imtinahsieh@gmail.com

