



輔助視障者公車搭乘計畫 - 服務體驗設計與開發

計畫研究報告

2019.09.22

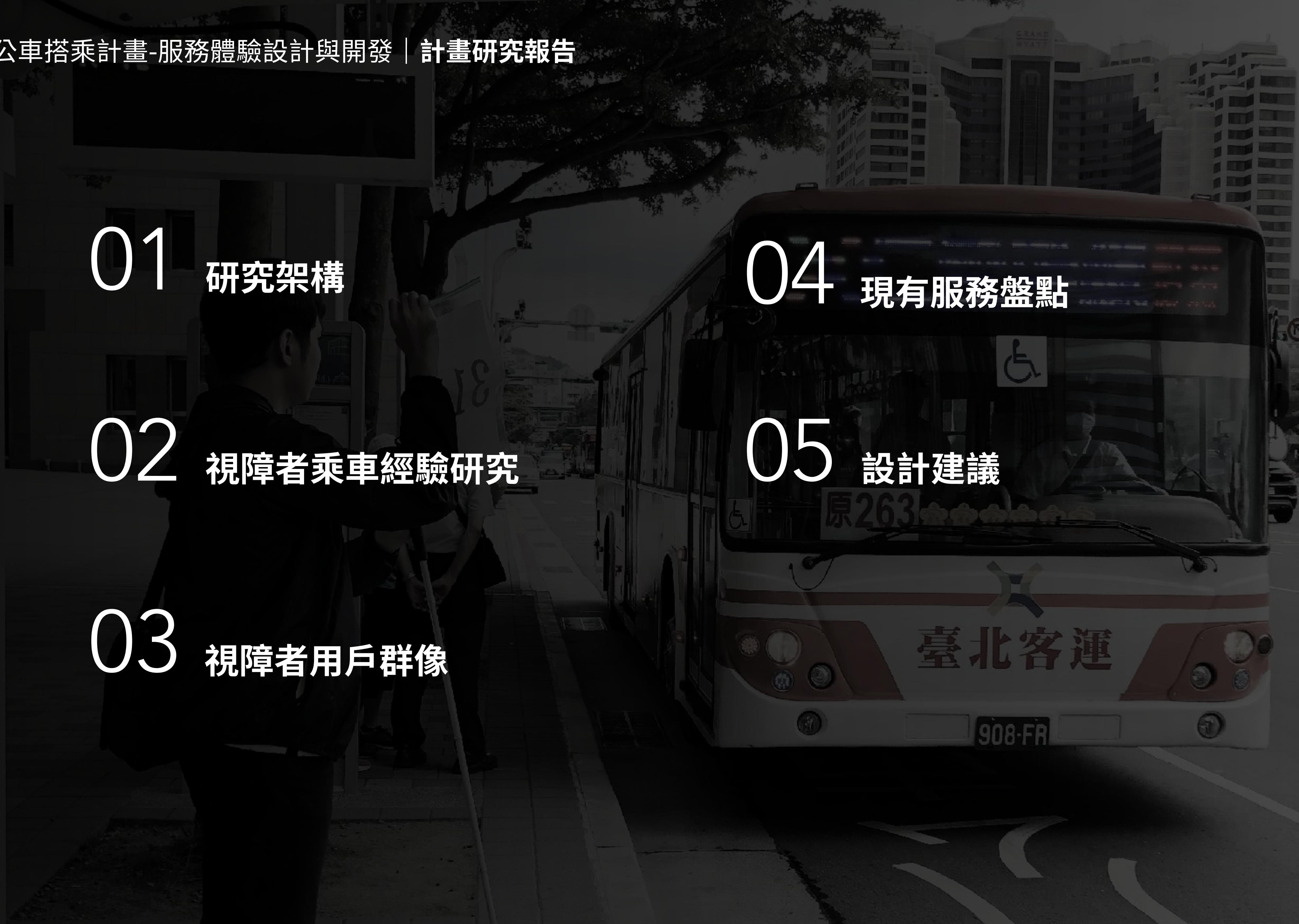
01 研究架構

02 視障者乘車經驗研究

03 視障者用戶群像

04 現有服務盤點

05 設計建議



01 研究進度

簡述本計畫 UXR 階段之架構及個別進度



研究架構

A. 視障者研究

招募不同參數之視障者，實地跟隨其乘車經驗，以視障者口述及從旁觀察產出研究內容，詳細紀錄視障者乘車之行為習慣、心理感受。同時為將視障者乘車之關係角色納入設計系統中，進一步訪談第一線服務之公車司機及定向師。

B. 資源整合

本計畫為整合案，為建立長期穩定之支持系統，多次串接公共運輸處、公車與車機業者，及其他可能合作單位與廠商。

C. 現有服務盤點

本計畫以落地為前提，將科技、成本、規模化等因素綜合考量，盤點公車搭乘之現有輔助設備，包含公車站亭樣式、公車App流程及手機無障礙操作流程等等。

視障者研究

視障者跟訪

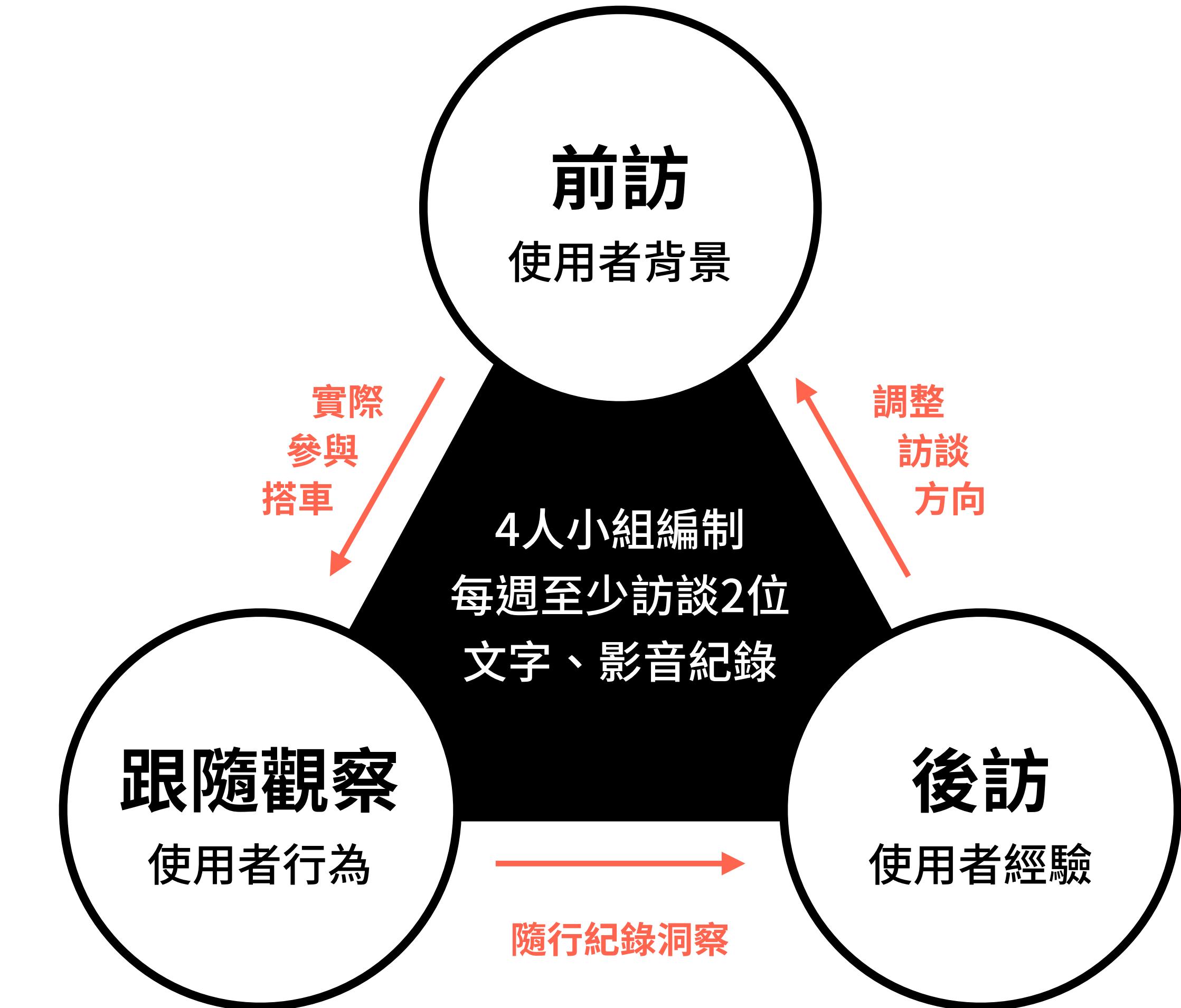
2019年7-9中期間，完成**14**場視障者跟訪。

由團隊訂定視障者之條件參數，委託視障資源中心協助招募受訪者。每場依據能力配與乘車路線及時間，跟隨觀察後進行訪談。訪後產出受訪內容以及側面觀察，並將所有受訪者之紀錄堆疊為訪談洞察。

協助者訪談

2019年7-8月期間，完成**2**場定向師訪談、**2**場司機訪談、多場司機隨機訪談與側面觀察。

除了解使用者主觀想法外，也透過協助經驗豐富的定向老師了解學生普遍學習搭車狀況與教導方法；訪談不同客運業者司機，了解過往無障礙預約服務實行情況與駕駛工作負擔。



資源整合 & 現有服務盤點

人員、設備、資訊資源串接

計劃案以落地為目標，為串接多方資源，研擬可行設計方案，本團隊於研究期間已多次拜訪北市府、視障資源單位、外部廠商，商討設計系統之軟硬體整合可能性，以及人力成本等估算。

現有服務盤點

為以最小成本、最高效率完成設計目標，團隊主動盤點相關軟體服務，如無障礙App設計、公車站亭規劃、公車服務SOP等，將其一併考量入服務系統，轉化為設計之限制或助力。



02

視障者乘車經驗研究

以用戶旅程地圖洞悉視障者搭乘公車之目標與痛點

原263

臺北客運

908-FR



受訪條件設定 視力狀況直接影響乘車能接受之資訊範圍

為紀錄視障者完整的出行乘車之體驗，團隊依照視障者背景狀況、乘車習慣設置招募受訪者的多種參數，從中紀錄不同視障者遭遇的乘車困難以及習慣的應變方法，進一步分析影響視障者行為差異之參數。

從訪談結果收斂得知，受訪者條件中影響最鉅的參數為**視力狀況**，直接影響到乘車過程所能接收到的資訊範圍。

全盲者趨向以替代感官接收資訊，仰賴聽、觸覺辨位以及操作手機，時常受環境影響接收狀況；具光覺者有機會依據亮暗程度辨別障礙物或公車停靠位置；弱視者會以放大的方式輔助視覺，大致行為與常人無異，惟難以動態視力辨認車號造成乘車障礙。

	視力狀況	視力受損原因	搭乘路線	受訪時段	年齡
P1	全盲	後天	不熟悉	離峰	32
P2	有光覺	先天	熟悉	尖峰	34
P3	全盲	後天	熟悉	尖峰	56
P4	有光覺	先天	不熟悉	離峰	49
P5	全盲	先天	熟悉	尖峰	29
P6	弱視	後天	熟悉	尖峰	43
P7	弱視	先天	不熟悉	離峰	38
P8	全盲	先天	熟悉	離峰	25
P9	全盲	先天	熟悉	尖峰	16
P10	全盲	先天	熟悉	尖峰	26
P11	有光覺+聽障	先天	熟悉	尖峰	31
P12	全盲	先天	熟悉	離峰	23
P13	弱視	後天	不熟悉	尖峰	28
P14	弱視	先天	不熟悉	離峰	29

旅程目標分析 視障者的乘車障礙：難以接收資訊、無法即時回饋

訪談過程中，不斷將搭乘公車歷程細化，分析出比明眼人更多的任務階段，其因為視障者缺乏視力，與環境的互動來往速度慢上許多，容易來不及做出反應（辨識公車路線後招手攔車）或者獲得確認（上車後立刻知道上對公車路線），因此看似簡單的乘車歷程，顯得特別危險與困難重重。

經團隊堆疊多位視障者之獨自乘車經驗後，可將完整的旅程及各階段目標展開如右圖。圖中可見等候上車、上車兩階段之目標密集，若未能完成其中任一項，便可能導致上不了車、甚或搭錯車之重大情況。



旅程分段回饋

一、事前查詢

痛點

難預估乘車時間

現有解法

公車App、親友協助

搭公車對全盲者負擔相當大，除非必要不然不會搭公車，可能因為工作需要，或較願意冒險，不然幾乎不會有這種人存在。(P4)

App很多東西是圖像式的，很容易看，但點不到，圖像式只會跟你說「確認、取消」是「按鈕、按鈕」(沒把alt-text做好)。(P8)

二、抵達站牌

痛點

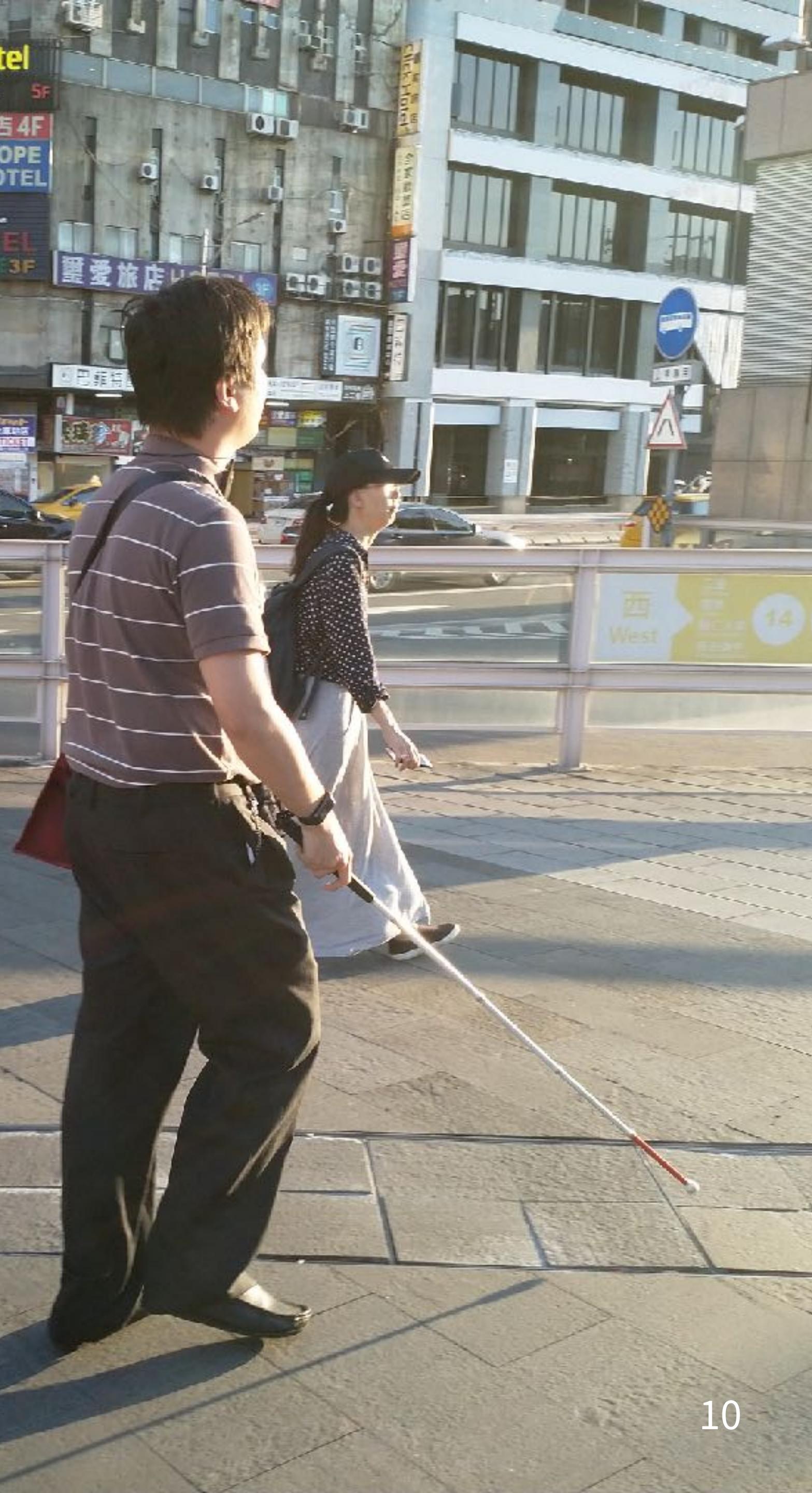
難以確認抵達站亭、可能站錯候車定點

現有解法

追跡物定向、(路人協助)

現在的公車專用道沒有規律性，我到底是過了巷子到對面上車，還是還沒過巷子之後，就可以上公車專用道？(P3)

App 不會知道公車站是不是在路邊，連有沒有標都不知道。凡是我在地圖上看到的，對我來說就是不存在、沒意義的。(P4)



旅程分段回饋

三、等候上車

痛點 聽覺受環境干擾、無法辨識來車路線、難表達上車意願

如果這個項目只有包含拿牌子的心理障礙要不要就只有指這個就好，因為「難」這個字的意思可以有多種。比如缺乏表達能力也是其中之一。

現有解法 追跡物定向、公車App、舉牌、（路人協助）

許多視障朋友不喜歡舉牌，要多帶一個牌子，如果今天上下班要搭公車，又要轉車，那不就要帶很多牌子嗎？(P8)

帶那個手拿牌是一個方法，但我自己有心理障礙，**如果我拿我會覺得有點呆**，不喜歡這樣的方式。(P3)

缺乏有效率的方式找到車門？如果要把冒險放進來可能多一個相關的quote比較好

痛點 缺乏車外路線提示、辨識車門冒險費時、
缺乏車內路線提示、旁人幫助水準不一

四、上車

現有解法 車外廣播、車內廣播、感官經驗、（路人協助）

會依靠開門聲與嘟嘟聲找車門，但門打開就沒有聲音了，不知道門在哪裡，碰到這裡不是就得到處尋找。(P4)

沒有車內廣播路線的話，像之前保全帶錯車的時候我就不能立刻知道他帶錯車。(P2)



旅程分段回饋

五、搭 乘 公 車

痛點 缺乏車內環境提示

現有解法 司機乘客協助

找座位對我們來說是困難的，怕會坐到人家腿上，會看具體需求來決定是否找座位。
(P4)

短程都是站著，比較遠的話都是坐在邊邊，旁邊柱子會有下車鈴，如果邊邊都有人坐，就還是站著。(P8)

六、等 候 下 車

痛點 缺乏到站提示

現有解法 車內廣播、下車鈴、司機乘客協助

站名播報很重要。車上站名聲音很小聲，在不熟的站會很焦慮，因為下一站不知道是什麼怕坐過站。(P5)

大部分的語音很小聲，要是人多就幾乎聽不到，語音好像含滷蛋，那種狀況就會比較慘。(P4)



旅程分段回饋

七、下車

痛點

缺乏公車站環境提示

現有解法

(路人協助)

公車提前下和晚下，對我的移動影響非常大，那會決定我要左轉還是右轉。(P3)

若在陌生地方下車，公車去回通常在對面，要過馬路上車地點不一樣。也不知道在陌生的地方應怎麼搭才會到捷運站。(P2)

將各階段所遇之痛點以及現存解決方案堆疊，並經多場訪談修正旅程架構，已可盤點出重度視障者大多乘車會遇到的困難。

惟旅程也還受搭車資歷影響，新手因感官經驗少，更易忽略環境提示或有安全疑慮；視力障礙程度較輕者因有殘存視力，旅程更貼近明眼人，痛點則仍集中於候車及上車期間。

至於解決方法選用，據定向師所述，則更因視障者個性與乘車心態有關，於03視障者用戶群像說明。



旅程痛點統整 資訊接收不即時，以致反應不及，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。

候車與上車期間

特別需要接收即時資訊並及時反應，任一斷點都可能造成乘車任務失敗。

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	確認抵達站亭	站定易攔車定點	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	難預估乘車時間	難以確認抵達站亭	可能站錯候車定點	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
					難以表達上車意願	辨識車門冒險費時	旁人幫助水準不一						
						旁人幫助水準不一							

現存旅程斷點 處處失靈的科技、環境提示，導致時常求助隨機他人

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	確認抵達站亭	站定易攔車定點	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	親友	公車App	追跡物	追跡物	公車App	舉牌	車外廣播	車內廣播	司機乘客	司機乘客	車內廣播	下車鈴	司機乘客	
		路人	路人	路人	路人	路人	路人	司機乘客		司機乘客	司機乘客		路人	

03

視障者用戶群像

將視障者依行為特性分群，定義服務核心族群



用戶群像簡介

「視障族群除了同為視力受損，其他背景並無共通點，如同一個小社會。」

受訪者之一曾如是描述。生理上，搭車的痛點大同小異，但不同族群的視障者面對這些問題的解決辦法卻大不相同。

為使未來解決方案能配合個體的個性與行為差異，讓不同特性的視障者都能更自由舒適地改善現有搭車旅程困難，團隊綜合目前視障者跟訪及定向老師之訪問成果，以親和圖 (Affinity Diagram)、用戶旅程地圖 (Customer Journey Map) 等工具剖析，整理出共四大類的視障用戶族群。



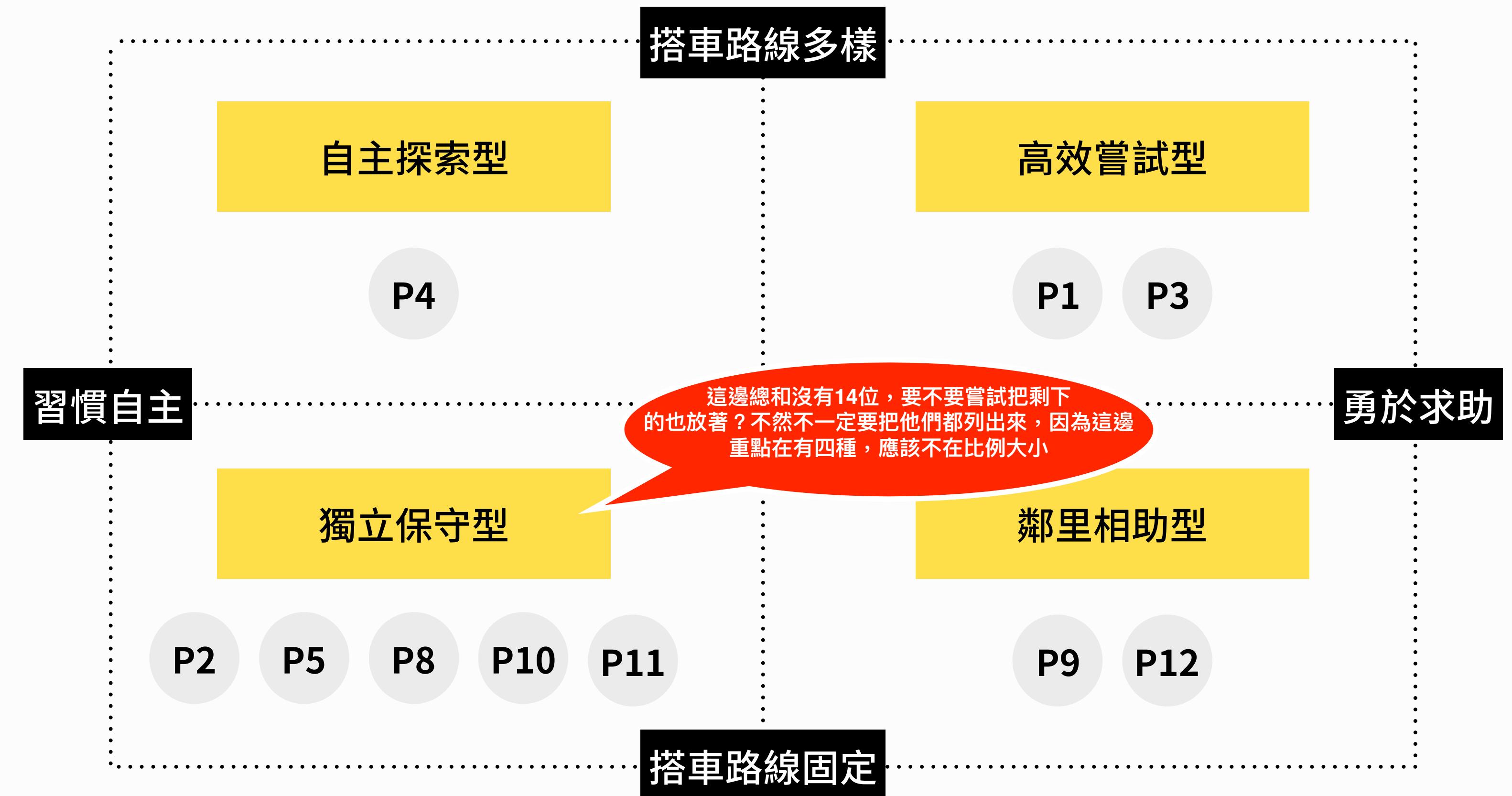
用戶群像圖

個性 X 乘車需求：反映使用者解決問題的方式

從訪談結果收斂得知，視障者因生理特徵相似，用戶旅程所遇痛點大多是視覺障礙所致，但面對突發狀況，除了向外人求助，不同需求與目的的視障者會優先採用不同的解決方案。此圖以全盲視障者為核心使用者繪製。

相較於其他客觀背景參數，從受訪者回答中所透露的**個性因素、乘車需求更反映出使用者面對狀況的應對差異**。

全盲



用戶群像圖 個性的外內向，反映用戶的解法偏好

透過實地訪談，了解視障者之個性會影響搭乘公車時的工具選擇。

習慣自主者，面對不清楚公車動態、方向定位時，較優先利用自己可取得的手邊工具輔助，例如打電話至客運、使用公車App等等。此類使用者趨向不主動表示視障身分，且由於高度依靠科技解法關係，也較熟練使用現有手機工具。

勇於求助者，遇狀況時則偏向直接尋求他人協助，以獲得最有效率、個人化、一次性解決的幫助，例如第一時間發問、舉牌候車等等。此類使用者較願意表示視障身分，但也遭遇協助者水準不一的狀況。

全盲

搭車路線多樣

自主探索型

高效嘗試型

習慣自主

P4

面對狀況優先選擇
獨立解決問題

獨立保守型

P2

P5

P8

P10

P11

P1 P3

面對狀況優先選擇
向外尋求協助

鄉里相助型

P9

P12

搭車路線固定

用戶群像圖

乘車路線是否固定，反映用戶的乘車動機與熟練度

據研究了解，視障者需要定向指導，否則難以拓展新路線。而搭車路線是否單一固定，又或能接受於隨機站點乘車，則直接呈現受訪者之乘車熟練程度。

搭車路線固定者，為基礎受過訓練、親友協助練習所能達成。此類使用者出行目的多為上班、上學、就醫等高頻率例行活動，為剛性需求。而使用者因長期練習，向外界取得協助的需求較低。

搭車路線多樣者，出行更涵蓋訪友、購物等目的。較易擁有一套自己適應車站、搭乘公車的方法。而由於多樣乘車路線，向外界取得協助的需求也相對較高。

全盲

搭車路線多樣

自主探索型

目前搭車路線
可嘗試多樣

高效嘗試型

P1

勇於求助

也因路線較無變化，遇到新的環境的機會不高，所以才需求低。不然只熟悉一種環境的情況下，要是遇到新的情況其實需要協助的需求會更高，我知道你後面說單一路線獨立者是我們的主要TA，只是這邊講「向外界取得協助需求低」，怕給人誤解是他們並不需要這個服務的幫助。畢竟APP也是「外界」。所以這邊可能要再更精確一點。

獨立保守型

目前搭車路線
單一固定

鄰里相助型

P12

我建議要再更精確描述他們什麼流程不需要怎樣協助，什麼時候需要怎樣的協助。這頁的文字會讓人導向我們要幫助下面這群人

搭車路線固定

P10

P11

P9

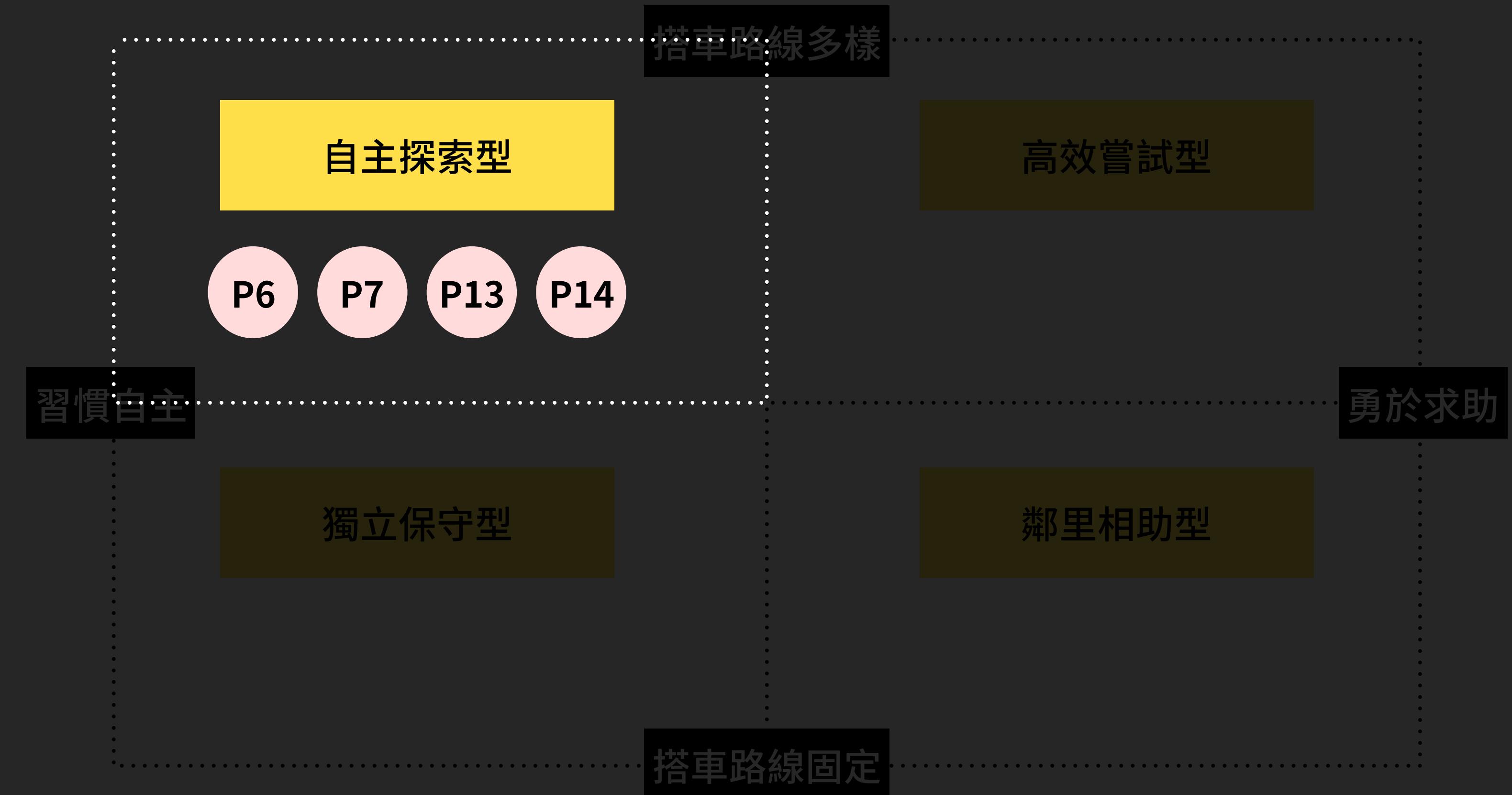
用戶群像圖

弱視者的生理條件，使其具備自主探索型之乘車能力

弱視

弱視因殘存視力關係，雖難以辨認來車的路線號碼，但能夠看見公車外型、顏色、停靠位置，從而辨識公車所屬客運公司、快速篩選可能路線。

相較於全盲視障者，辨識路線的能力更強，也較能應變趕車。生理條件具備自主探索路線的能力，而心態上也較接近明眼人，希望獨立解決問題。



用戶群像圖

本計畫將現有獨立乘車之視障用戶歸類為四大類，並將設計目標設定為「輔助更多未能獨立乘車者成為獨立保守型用戶」，協助視障者達成獨立出行之最基本目標。

針對其他用戶則將在服務中深化細節，針對其行為習慣、個性偏好，規劃出一套顧及多方、模組化的服務，讓不同特性的視障者都能依靠當中的部分工具，更自由、更舒適地改善他現有搭車旅程所遇的困難。

本段將用戶難度分級，偏向勇於求助者難度較低，但相對要能承受風險。自主解決難度較高，所需工具熟練度更高。



04

現有服務盤點

盤點支持系統、現有服務之限制，確保未來解法可行性



現有公車App服務 僅覆蓋部分旅程，未考慮視障者操作情境

綜觀而言，經盤點現有App服務交叉比對用戶歷程，可得知當今服務仍存在許多斷點未能滿足視障者於乘車各階段之目標需求。另一方面，即便該服務提供對應的解決方案，也相較不適用於視障者的應用情境中，功能過多已致操作費時。

現有交通類App未針對無障礙設計
僅覆蓋部分旅程
有機會給予視障者更多乘車提示

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
台北等公車														
Bus+														
Google Map														
Apple Map														

現有App：台北等公車



使用率最高，尚未針對無障礙設計

根據前期研究得知，台北等公車為當今視障者使用率最高之App服務，其中使用率最高的功能分別為路線搜尋與常用站牌。

台北等公車雖滿足公車動態需求，但介面操作上仍缺乏考慮無障礙設計。

服務概覽

優點 功能滿足基本乘車需求
動線簡單，方便記憶理解

缺點 功能名稱相似，辨認耗時
資訊動線非線性，聽取不易

路線搜尋	優點	以顏色區分進站時間遠近（紅為即將進站、紫為3分鐘內）
	缺點	非自動定位至最近站名，需要逐站聽取搜尋上車站名 必須一一搜尋路線後，手動加入常用站牌
常用站牌	優點	可依不同主題標籤分組
	缺點	站牌刪除功能操作複雜
附近站牌	缺點	往返路線置於同頁造成混淆 僅知道站名而無法預估與當下位置之遠近
	缺點	僅移植google Map API，未能優先推薦大眾運輸路線 並無連結常用站牌、查看公車動態、上車提醒等其他功能
路線規劃	缺點	

現有App：BUS+ 介面功能複雜，聽取困難



Bus+為新北市政府與新創公司合作推出之公車App，其主打功能在於預約下車服務。現行新北部分幹線公車搭配新車機，與藍芽連動達成預約下車服務。

但由於介面功能複雜，元件非線性陳列，導致視障者難以操作。

服務概覽

優點	缺點
提供預約下車服務	介面功能複雜，聽取十分困難

困難二字比較籠統，說一下最困難的點是什麼？費時？有些文字沒有？

附近站牌	優點	同時以地圖呈現周圍站牌解決估測距離問題 將規劃路線功能包在附近站牌，讓使用者可快速查詢附近站牌至目的地路徑
	缺點	進站分鐘元件僅以框線顏色區分，弱視族群難以依據對比色辨識 雖標示出當下位置與附近站牌之公尺距離，但估測上仍轉換困難
路線搜尋	優點	鍵盤除基本數字還預設其他關鍵字便於快取（如環狀、快線）
	缺點	雖提供站牌導引但僅連動到google map對視障者仍操作不易
預約下車	優點	藍芽配對依據手機機型不同而容易有失靈風險
	缺點	預約下車服務圖示標示不清而難以找尋 必須加裝新硬體導致成本大幅提高

現有App：地圖型 App

全盲者難以判讀，操作誤區小

以視覺來說的話，「全盲」應該是完全無法判讀，弱視也是「難以」判讀。



Google Map與Apple Map對於明眼人而言，站牌導航與規劃路線及查看公車時刻表十分便捷。

然而圖像化的地圖難以提供視障者有效指引，且元件細緻、操作誤區小，視障者判讀相當不易，往往尋求他人協助。

服務概覽

優點 弱視使用者能以直觀圖像辨別
路線內容標示清楚，適於規劃路線用途

缺點 全盲使用者無法讀取
GPS仍有誤差，不適合定向

公車車機通訊系統 車機訊息不易注意，調度站 - 司機之間溝通多採備案



車機作為聯繫公車調度站以及司機之管道，是公車預約系統中重要一環。為確保未來訊息能夠確實傳達給司機，並評估軟硬體整合之可行性，團隊於八月前往首都客運調度站了解車機用途。

車機功能

GPS定位 行控中心以此獲取公車實際位置，顯示於公車App

調度站通訊 各家公車業者調度員可經車機傳送訊息予司機

站名播報 結合GPS於行駛中，透過車內廣播播報站名

公車車機通訊系統

車機訊息不易注意，調度站 - 司機之間溝通多採備案

車機安裝位置不一

因應不同業者、車體新舊程度，後續加裝硬體位置不一定能符合公版需求。依團隊隨機盤點，車機安裝位置約有駕駛座右前方、左前方A柱、駕駛座上方。位於上方車機幾乎看不到，更無法操作。

調度站單向溝通

透過訪談得知，雖司機教育訓練中應注意車機資訊，且若遇緊急狀況，通常會連續發送三至五個重複訊息，但據訪談回饋趨向極少關注，甚至不知道有通訊功能。

司機除了查看無法回復那點應該放在這邊，才是講單向溝通

文字訊息閱讀不易

車機訊息以調度車距、通知路況（淹水、路段阻塞等等）為主，經實測收到訊息後無聲音、燈光提示，顯示數秒後恢復預設畫面，司機除了查看外無法回覆。

這個標題看起來像是文字可讀性不高。但內文講的是現階段的設計會導致「錯過訊息」。一是因為沒有引起注意的方式、二是因為文字會恢復預設畫面。

司機溝通多採備案

綜合前述問題，目前司機工作聚焦於駕駛現場，少有接收或發送訊息之行為。根據實地訪談，若司機有溝通需求，會待開回調度站一併回報；若為緊急狀況，半數以上的經驗為停靠路邊，直接撥打手機溝通。

它們應該不是「備案」，而是目前主要方式。建議說「其他管道」

公車無障礙預約服務

使用率低，有機會優化回饋機制

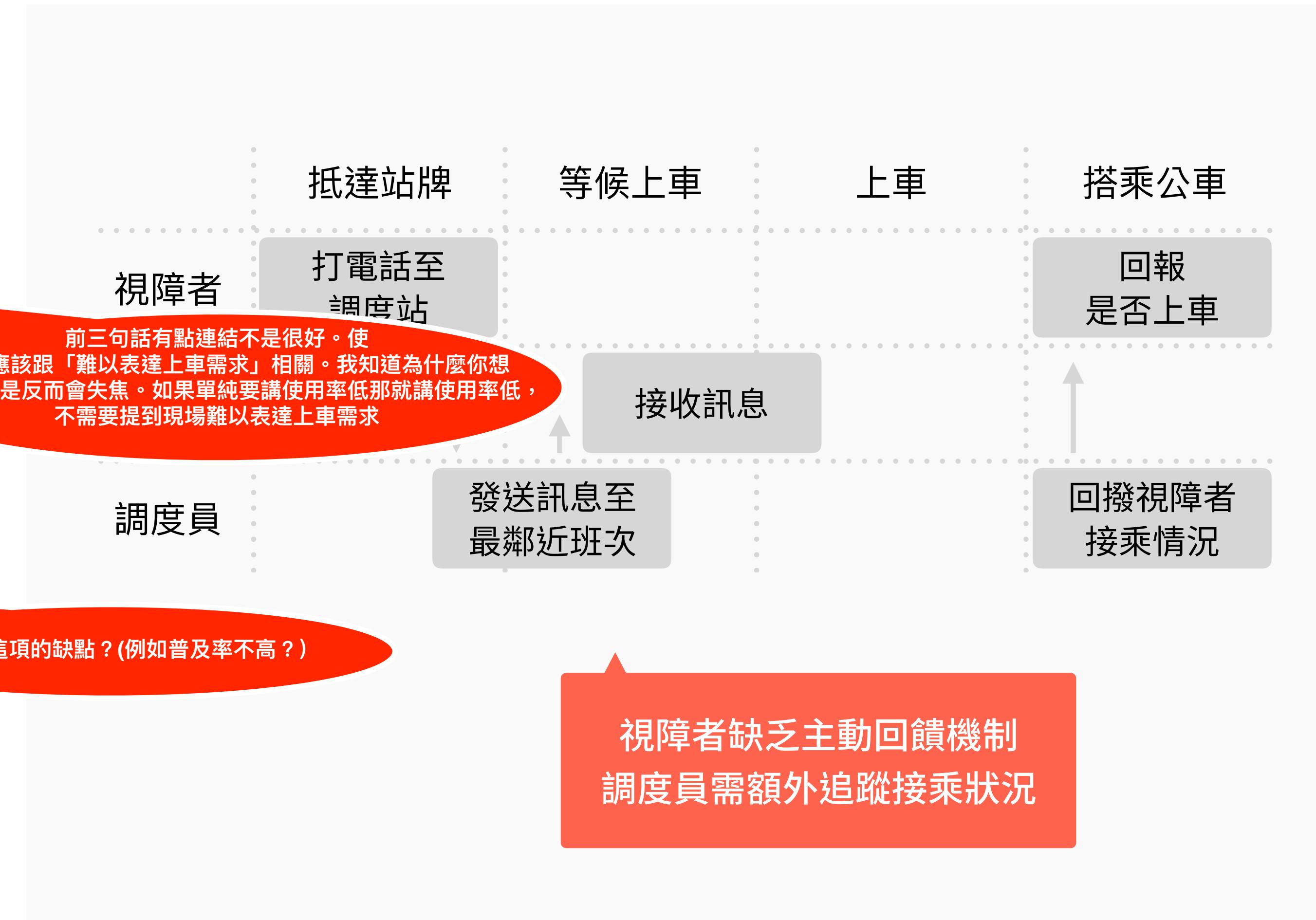
一、公車業者SOP

訪談公車業者與第一線司機之接乘視障者經驗，提及雖有訂定電話預約系統，但使用率相當低，主要因應雙北市公車班次密集，身心障礙人士乘車大多隨機搭乘，但視障者難以表達上車需求，此預約系統除使用率外，多方的回饋機制尚有優化空間。

二、民間自發

透過關係人訪談了解，除了正規預約SOP之外，視障者社群與部分熱心司機會私下組成聯絡群組，事前向該路線司機說明搭車需求，由司機互相提醒與回報該視障者的上車情形。

我(老師)會在群組中跟司機講，有名學生這個暑假會固定搭這班車，請早上這個時段的司機幫忙注意，事後也會請學生寫信給公車總站表達感謝。(D1)



公車亭樣式

應加強環境提示，供視障者確認抵達站亭

根據訪談結果，發現全盲視障者在「辨識公車亭位置及方向」方面是尤其無助的。別於較輕微視力障礙者，全盲視障者不具辨識站亭的能力，必須完全依賴經驗與追跡物抵達站亭或站牌，並準確地站在司機可見範圍內招呼公車。其任務的精準度極高，大多由定向老師指導數次後，從環境標示出數個追跡物用以定向。但若在不熟悉的地方，則連公車站亭面對方位都無法辨識，導致視障者容易搭到相反方向的車。

若在陌生地方下車，公車去回通常在對面，要過馬路上車地點不一樣。也不知道在陌生的地方應怎麼搭才會到捷運站。(P2)

最壞的情況是有大站很多根竿子，但站錯位子，攔了車後司機跟我說你站錯竿子。(P4)

現行公車亭未針對視障族群設計，
視障者無法得知是否抵達站亭，
以及方便攔車之定點。



路中央 | 公車候車亭

設置於大馬路中間紅綠燈前，有高起的等待區域及座椅和電子式看板。通常配合公車專用道。



路旁 | 公車候車亭

設置在較寬廣的人行道上，有些亦與自行車道共享空間，配合空間需求加長站亭。通常設有座位及電子式看板。



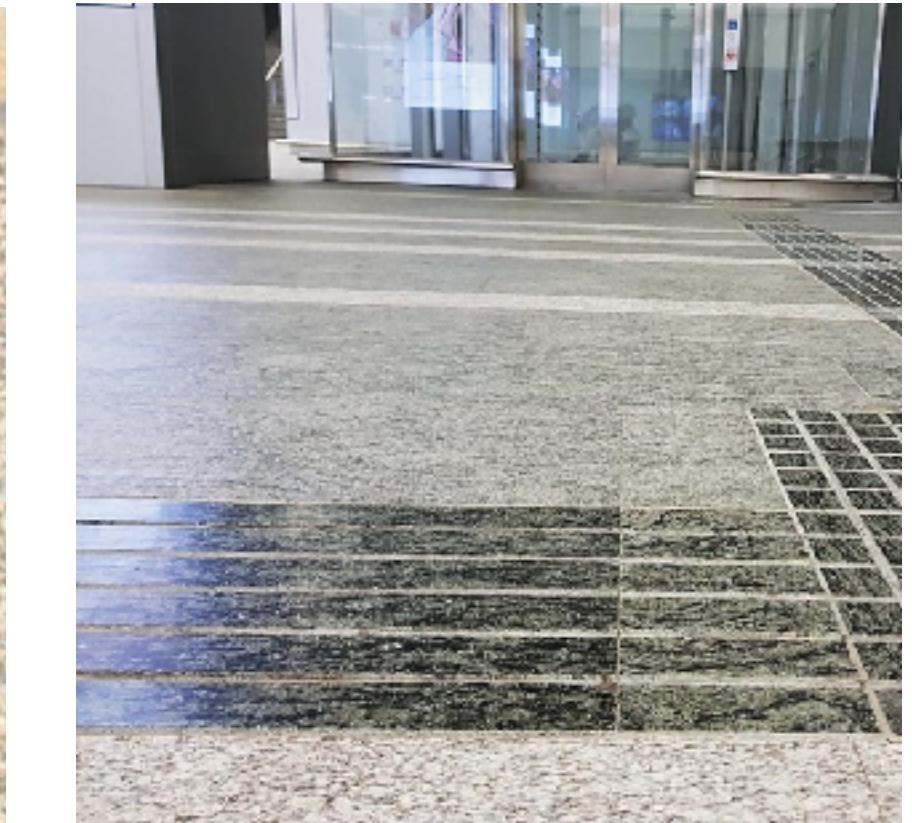
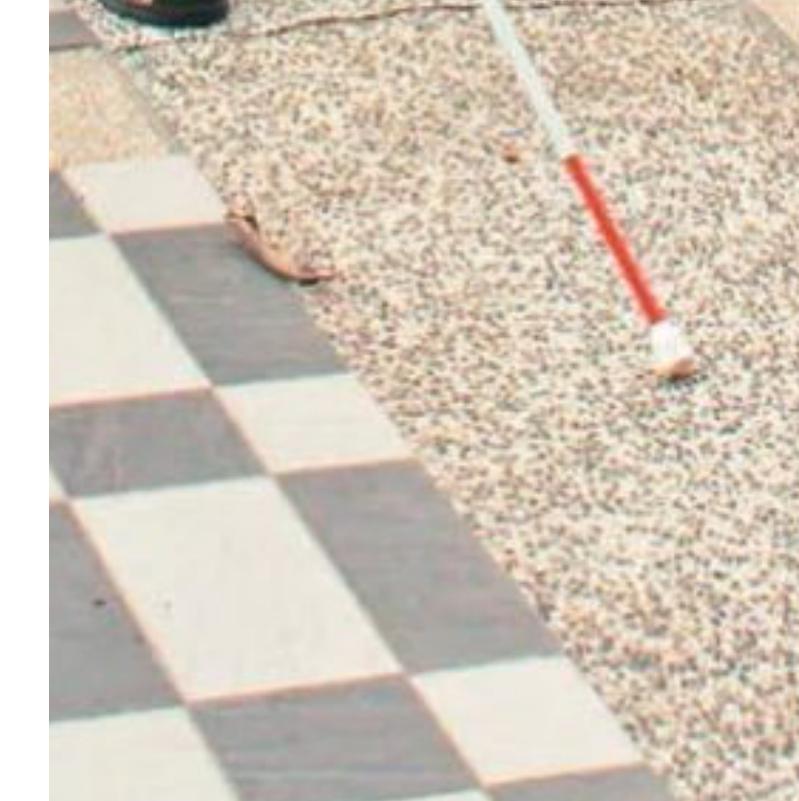
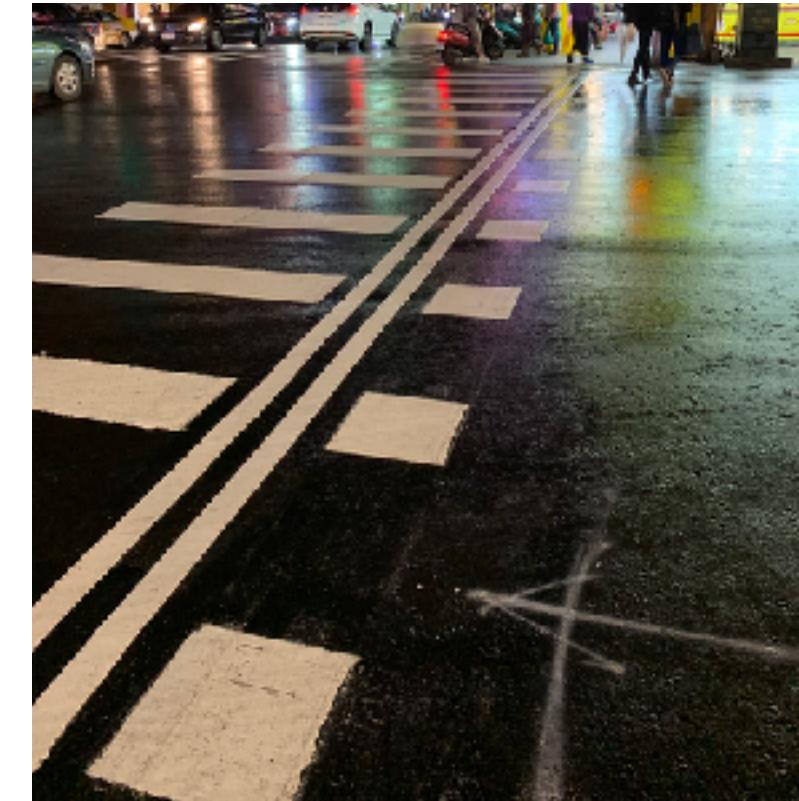
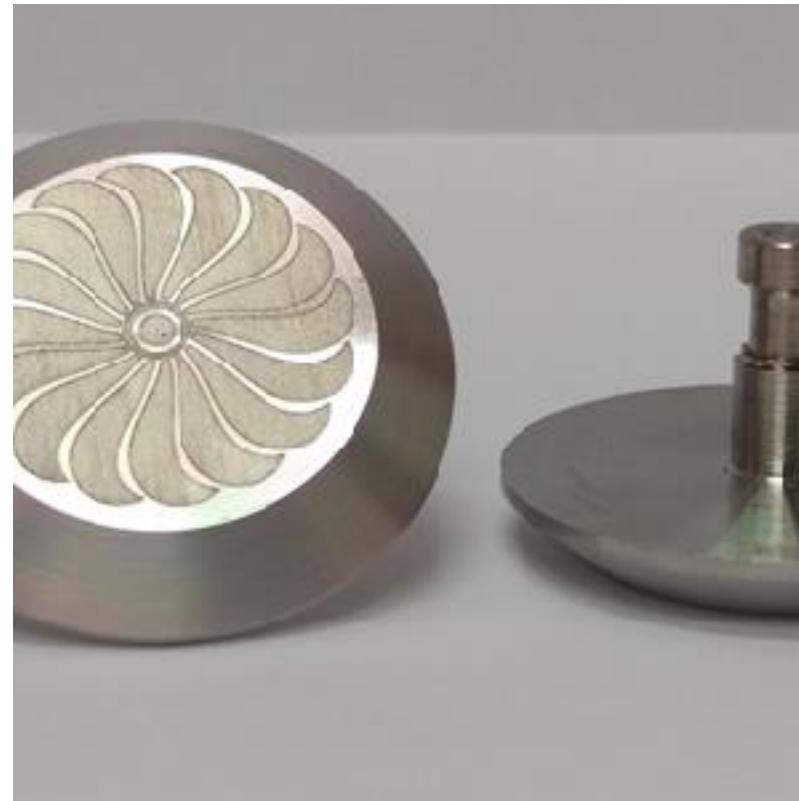
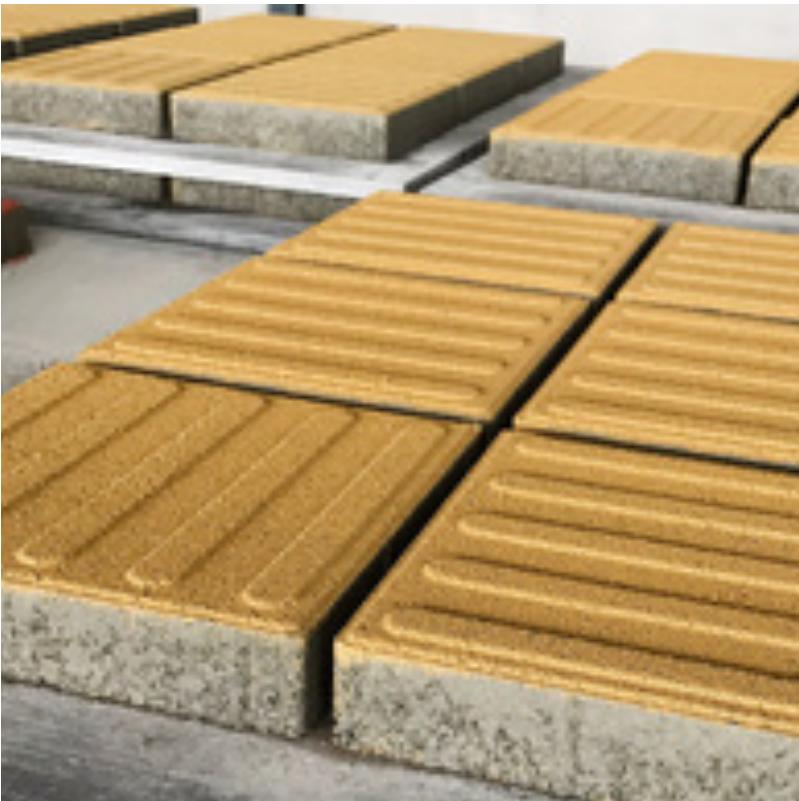
路旁 | 公車招呼站

因應馬路條件，設置於較狹窄的人行道。有的站未設置電子式看板。

導盲磚設計

未能有效定向，視障者信任度低

針對難以找到站亭、站在易攔車定點問題，團隊針對導盲磚樣式與材質執行桌面研究，並比對視障者訪談結果，找尋改良可能性。



舊式導盲磚
混凝土、PVC貼皮、
橡膠、不鏽鋼

上述材質皆為耐久度高且使用率最高的，依成本與場域由建商或政府決定材質與樣式。其中PVC貼皮需要AB膠或固化劑加固，容易受濕度溫度影響，造成掉落毀損的現象。

導盲道釘、條
不鏽鋼、PVC

多用於室內，辦公大樓、商務中心，可裝設在室內板材上，也可以在有地毯的狀況下裝設，常見用於高鐵與捷運特定位置。突點厚度為0.5公分高。

厚漆標線

交通部與內政部營建署就合作推出「導盲斑馬線」計畫，在斑馬線旁邊畫出兩三條垂直標線，比傳統標線略為凸起。一般斑馬線只有厚度0.2公分，導盲標線則有0.6公分高。

鋪石導盲路線

經97年修法，為廣義的導盲路線，無用戶數據可供參考，但於104年有負面新聞。

凹槽式導盲磚

民國107年捷運開始引進更新凹槽式導盲磚，讓視障者有基本尋路定位點，同時不影響輪椅與身障者，經過定向師分享案例，認為其辨識度低。

導盲磚設計

未能有效定向，視障者信任度低

民國77年的【建築技術規則建築設計施工編-第十章公共建築物殘障者使用設施】第169條標出身心障礙者的引導設施為導盲磚。

民國94年 中央經過通盤考量，廢除人行導盲磚設計，開始逐年拆除，視情況保留。

民國97年以後的新建案，依法使用兩種以上不同材質地板區別，就可視為有鋪設導盲磚。

民國103年到106年營建署為改善導盲磚失靈、同時兼顧輪椅族權益，陸續於雙北、桃園、台中、台南、高雄等直轄市，測試新版導盲磚鋪設方式，人行道不再鋪設一整條導盲磚，而是淨空以規律、整齊的邊緣供視障者摸索前進，只在接近路口前鋪設橫向、點狀凸起的警示磚提醒。

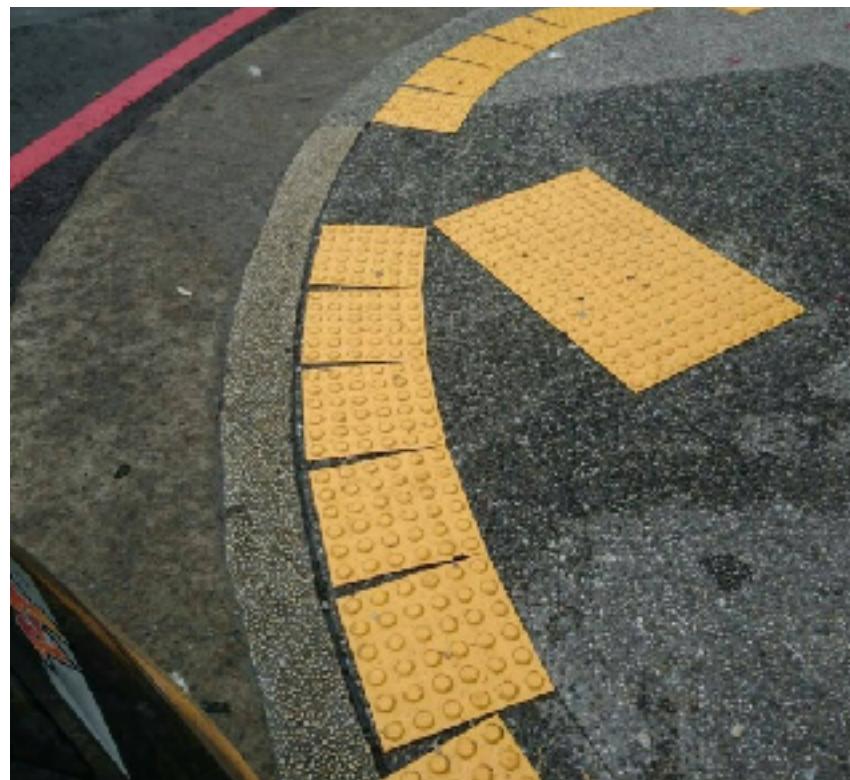
至今仍有定向師與視障團體申訴導盲磚裝設問題，問題大致可分為右圖四方面：



身障者權益抵觸
通用性待優化



舊式導盲磚品質參差
視障者信任度低



定位磚無統一裝設位置
容易進入輪差死角



新式導盲磚無統一規格材質
視障者適應門檻高

公車內部配置

設備樣式不一，難找座位與下車鈴

全盲視障者為了確認上車路線、表達下車需求，較常從前門上車並站在司機附近，同時由於難以探索公車環境，視障者為避免打擾其他人，偏向站立乘車。

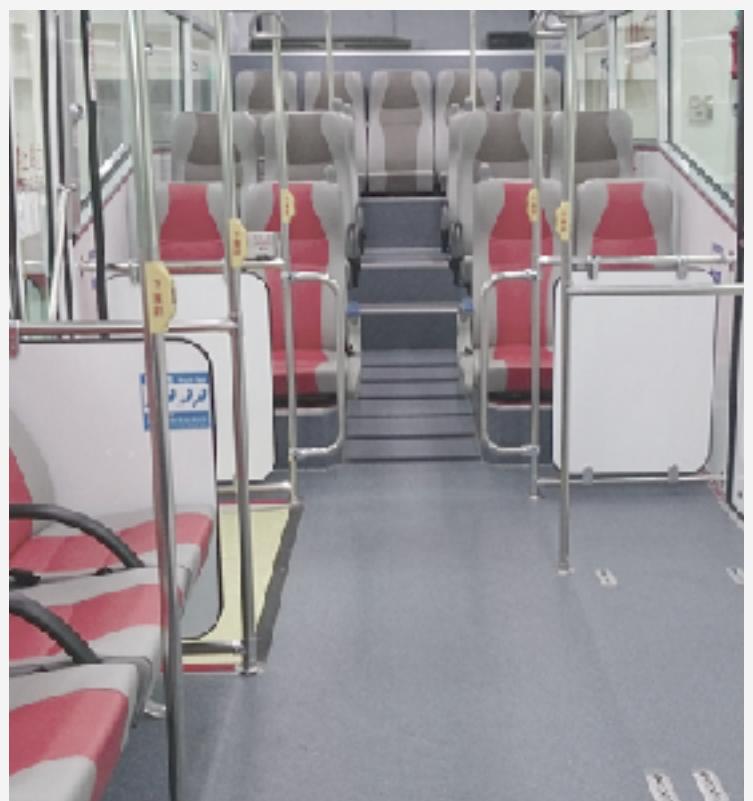
乘車期間只能透過車內廣播或公車App接收公車動態，前者容易故障、後者有時更新不即時，導致視障者獨立乘車時情緒較為緊張，時常注意環境提示或主動查看手機。

應該還有透過搭車的感受，只是這個感受也是不夠reliable

前門上去有個下車鈴在左邊，後門上去連抓的地方都沒有。司機突然開車我手會要是亂揮，萬一旁邊是女生就不太好。(P8)

找座位對我們來說是困難的，怕會坐到人家腿上，會看具體需求來決定是否找座位。(P4)

視障者乘車時因無法辨認空位
大多選擇站立於司機旁，
也因不熟悉下車鈴位置而下錯站。



低底盤公車

截至108年2月，台北市公車有近83%為低地板公車，約3000輛。有高起的等待區域及座椅和電子式看板。



高底盤公車

上下車需走三到四個台階，走道間無台階。座位皆朝前。



小巴

僅有一門，車內無階梯。有的有吊環供站立時抓握，一排雙人座及一排單人座。

05 設計建議

統整以上研究成果，訂定改善目標



工具設計建議

以獨立外出乘車為核心目標，配合不同族群延伸發展功能

接續03視障者用戶群像，得知不同性質的視障者會有使用偏好以及常用功能之差異。本計畫以「視障者獨立外出乘車」作為目標，將獨立保守型作為核心用戶，為其設計基本必要功能，並配合其他用戶所需發展輔助功能，使視障者能自由選用服務模組，從中受益。

	獨立保守型	鄰里相助型	高效嘗試型	自主探索型
用戶特徵	習慣自主 x 搭車路線固定	勇於求助 x 搭車路線固定	勇於求助 x 搭車路線多樣	習慣自主 x 搭車路線多樣
用戶目標	能夠獨立搭公車的初心者。使用公車App的基本功能，達成獨立日常通勤的目標。	較優先尋求他人協助的公車初心者，較不需科技便能達成獨立日常通勤目標。	為節省時間，優先尋求他人協助以獲得最有效率的解法，風險承受度最低。	性格勇敢，能夠依靠自己準備並出發探索新地點，風險承受度最高。
A.預約公車				
B.搜尋路線				
C.公車動態				
D.常用站牌				
E.尋求協助				
F.站牌定向				
G.路線規劃				

以獨立保守型用戶出發，
首要發展與改良此四項功能。

App設計建議

設計需符合視障者介面操作習慣

視障者操作介面之習慣差異，可依視力情況作為分類，另考量到視障族群中亦有色盲與色弱者，因此其操作習慣也列入建議考量。

全盲者之操作習慣

- 依靠聽力來理解介面
- 聽取語速快速
- 聽久了聽到開頭字就知道是什麼功能，而快速滑過
- 搜尋畫面時，通常會大致抓一個位置，再左右滑動尋找
- 熟悉介面者，可能憑記憶直接找到按鈕，或快速滑動聽過

	設計建議	目的
資訊呈現	線性的資訊動線	使視障者能依循此動線清晰理解頁面架構
	長內容分段	語音訊息過於冗長容易造成理解負擔
	易於尋找的按鈕位置	讓視障者藉觸覺快速找到按鈕，例：按鈕設置在角落
聲音回饋	頁面變化時給予明確回饋	告知操作後頁面上的改變
	避免同層級之同開頭名稱	幫助快速聽辨需要的功能
	圖示和圖片標上文字標籤	使視障者能透過報讀了解該圖示的動作含意
互動行為	避免轉場效果及微互動	全盲者無從得知此類無實際功能的互動
	雙重確認機制	避免誤觸重要按鈕後直接啟用功能卻不曉得

App設計建議

設計需符合視障者介面操作習慣

弱視者之操作習慣

- 偏好依賴視力理解介面，少數情況依賴聽力。只要能以視力辨識，就不會依靠聽覺。
- 因應看不清楚畫面的情況，如字體太小、字與底色對比度低等，會有將手機拿近看、放大螢幕畫面並左右滑動查看等行為。
- 有些弱視者會調整手機字體大小。
- 弱視者動態視力不佳，因此一般互動效果，會造成困擾。

	設計建議	目的
資訊呈現	高對比色	提高辨識度
	較大的字級	提高辨識度
	避免花俏版面或複雜圖示	避免增加辨識負擔
互動行為	避免轉場效果及微互動	動態視力不佳，易看不清楚
	雙重確認機制	避免誤觸重要按鈕後直接啟用功能卻不曉得
	允許縮放畫面比例和文字	讓每位弱視者根據視力需求調整

色盲、色弱者

- 較常見難辨識紅綠色組合

	設計建議	目的
資訊呈現	不依賴顏色傳達資訊	製造其他辨識依據
	高對比度	提高辨識度

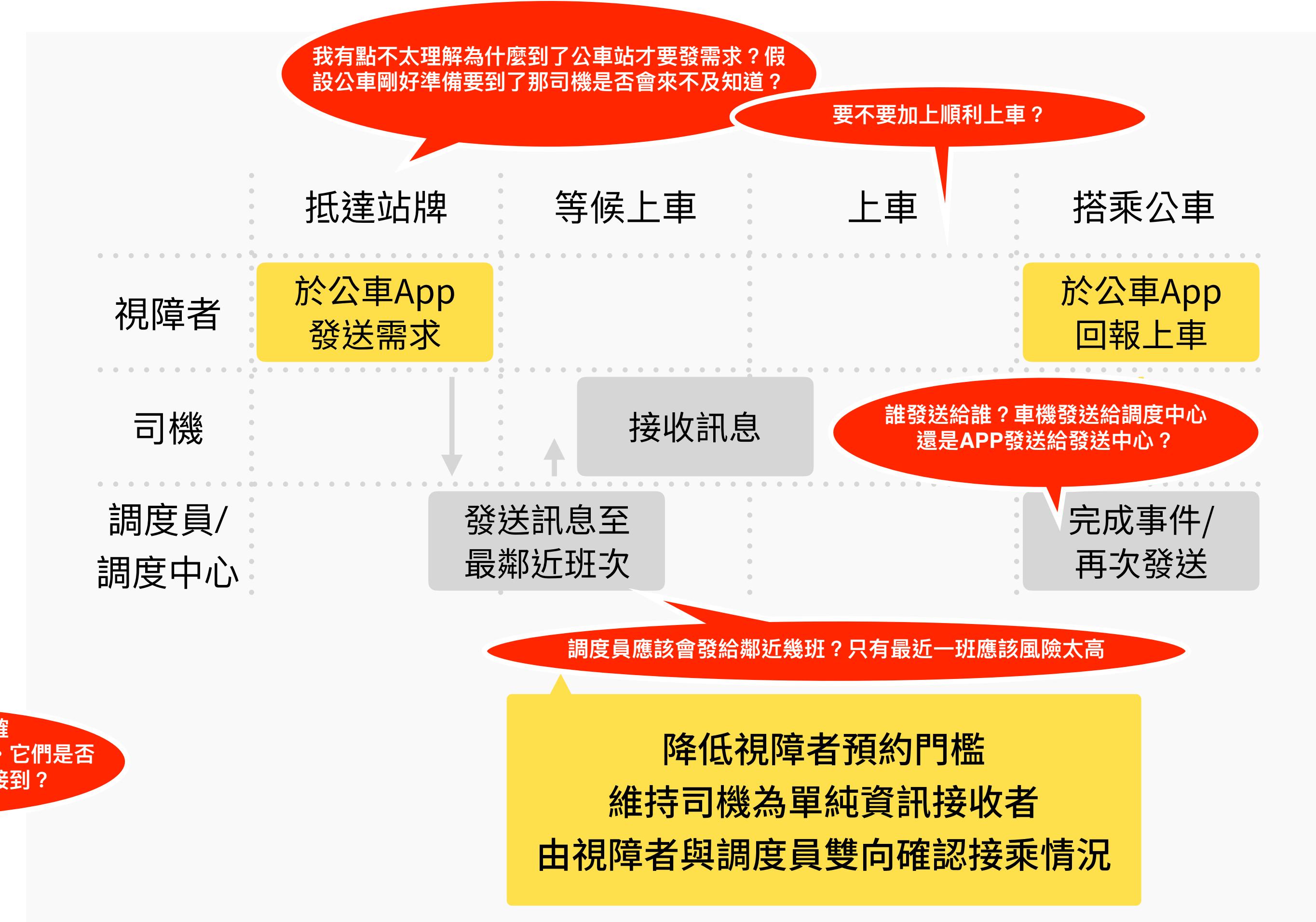
公車無障礙預約設計建議

預約系統或可配合現有無障礙預約SOP

經訪談了解公車預約系統之運作關係人後，計畫團隊認為未來預約服務有機會嫁接於原有服務上，以調度員或自動化方式接收視障者的線上預約需求，使用原有溝通管道向司機提醒接乘，並讓視障者主動回報接乘狀況。

此服務不需大幅更動公車車機之軟硬體，惟需請公車業者配合調整，落實準則以確保服務順暢。

調度中心的角色在確認搭乘公車上面比較不清楚。它們是否需要有確認司機有沒有接到？



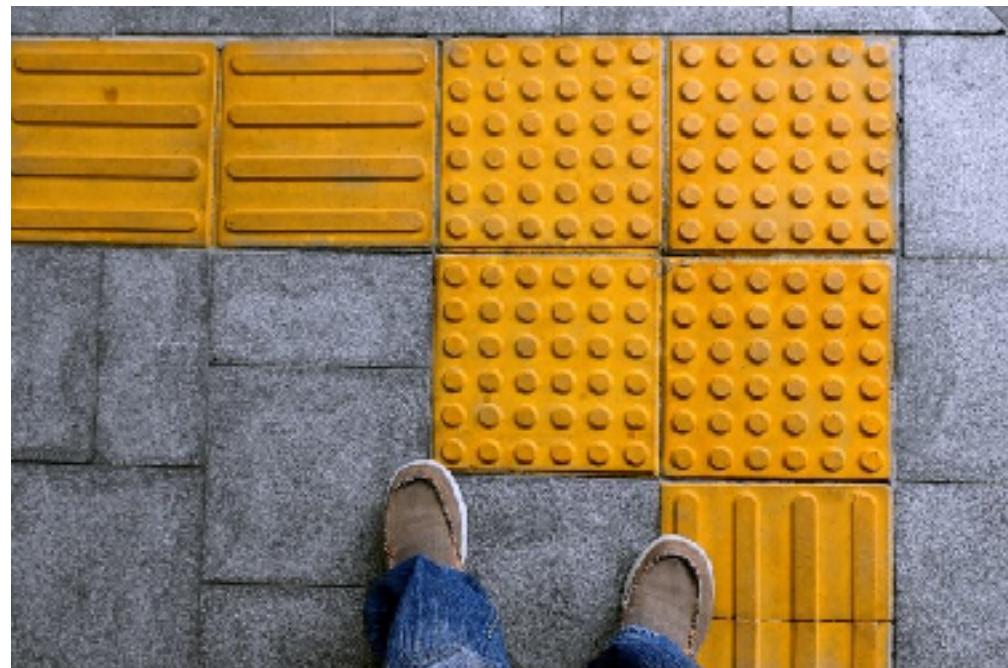
公車亭設計建議

公車亭應能提供定向提示

公車亭因缺乏定向提示，過往常是定向老師指導時，在環境中尋找追跡物，但環境一面臨更動，視障者便需重新適應。計畫團隊盤查現有市面之公車亭樣式後，認為公車亭應能提供下列定向提示：

異材質追跡物

如同市面流通之定向磚，配合公車站亭空間設置易於探查、不影響其他乘客之追跡物，供視障者確認抵達站點，或以此基準推算合適候車點。



民77年推行導盲磚



民107年引進凹槽式導盲磚

主動提示

視障者尋找站點位置時，或許能以 App 定位尋找，或主動發送訊號，由相應公車亭的蜂鳴器出聲回饋，藉以聽聲辨位抵達正確站點。



現行公車站無障礙措施，尚無法有效幫助提供視障者



人員服務設計建議

將來或可納入公車業者教則當中

公車業者

以下都沒有看到公車要有教育訓練的項目，要不要明確點出要教育什麼？

路人

確保車外廣播、車內廣播音量足夠

聲音提示為視障者辨認位置與路線之重要依據，雖可能被環境音蓋過，但仍是現有上車過程中最直觀、最通用的解決方案。

人員以口頭回應視障者

多位受訪者曾提及司機不具備服務視障者的概念，面對提問未能以聲音回應，造成視障者接收不到訊息而無所適從。

待視障者站定後才開車

視障者常因不熟悉車內配置，找刷卡機以及竿子的時間較久，若司機此時發車，容易造成安全疑慮。

貼近人行道停靠

即便推行低底盤公車，視障者面對地形落差仍有恐懼。若能靠近人行道停靠，視障者可從人行道直接踏上公車地板，避免踩空受傷。

避免硬拉肢體或慣用手

熱心路人若未具備人導法知識，常在出手協助時造成視障者觀感不適，或是更加失去方位概念。

協助有始有終

多位受訪者曾反映協助者離去前並未告知，造成受訪者等待時間過久，或錯過上車時機。

設計目標

減輕負擔

的視障者乘車旅程

可預期

的公車接乘服務

最小幅度更動

現有服務人員系統

綜合視障者痛點，乘車期間除行為上需費心聽取環境提示、尋求協助，又得承受搭錯車、下錯站之心理壓力。

團隊期望改良工具與環境，讓視障者更準確掌握候車定點與公車動態、停靠位置，完成安心的乘車旅程。

視障者在候車階段處被動角色，因無法辨認車號、停靠位置，難以及時應變甚至追車造成危險。

團隊期望讓公車提早接收乘車需求，化為主動方進站接乘視障者，讓視障者不必擔心攔錯車、上錯車之問題。

本計畫以落地實行為前提，除實際盤查軟硬體更動成本，也紀錄一線服務人員工作狀況與注意力分佈情況。

團隊以不造成司機、調度員過多負擔為前提，期望最小幅度的變動便能使視障者安心乘車。

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

