

輔助視障者公車搭乘計畫 - 服務體驗設計與開發

服務規劃測試與驗證成果報告

2020.03.03

此報告為《輔助視障者公車搭乘計畫》自2019年10月至2020年2月之執行進度，以整體服務規劃、各服務渠道之測試及開發為主。

01 計畫進度與測試總覽

計畫架構回顧	5
階段測試時程一覽	10
階段測試流程說明	12

02 服務規劃測試

服務規劃測試梯次一覽	14
服務規劃測試 II 之測試計畫	15
服務規劃測試 II 之測試成果	18

03 服務渠道一：App 設計與測試

App 測試梯次一覽	22
原型測試之測試計畫	23
原型測試之測試成果	27

04 服務渠道二：車載系統設計與測試

車載系統測試梯次一覽	30
高保真原型測試之測試計畫	32
高保真原型測試之測試成果	36

05 服務渠道三：候車區設計與測試

候車區測試梯次一覽	39
專家焦點訪談之執行計畫	40
專家焦點訪談之執行成果	42

06 計劃階段成果與下一步

各服務渠道設計及開發進度	46
階段重點回顧	50
實際場域單一路線階段測試規劃	52

01

計畫進度與測試總覽

04

服務渠道二
車載系統設計與測試

02

服務規劃測試

05

服務渠道三
候車區設計與測試

03

服務渠道一
App 設計與測試

06

臺北計劃階段成果
與下一步



計畫緣起

科技部於2018年啟動「科技突圍（Breakout）實驗專案」，透過專案創建網路平台作為問題發聲管道，公開募集需要科技突破、創新整合方案解決的社會需求提案，其中「身心障礙者友善搭公車需求」獲得21184最高票的附議人數，主旨為改善視障者使用網絡最密集、卻也最不便的公車體驗。

身心障礙者友善搭公車需求

提案者：陳璽帆 日期：2018-12-28



目前附議: 21184

附議結束

1. 待解決之問題：

「行」的自由且便利，關係身心障礙者生活的各方面。現在捷運、火車及高鐵都建構友善身障者通行的環境，而在分布最廣的公車上，仍有改善的需求，其為：

(1) 視障者現在搭公車的方法是先請人預先做張牌子，上面寫有想搭公車的路線號碼，在公車站用APP查詢公車將到站時舉牌請公車停到附近然後上車。缺點是只能預先決定好路線；靠近路邊舉牌有危險；公車司機不一定會看到。曾有視障者舉牌1小時所經6部公車沒有停下(如所附連結)。

(2) 目前部分公車站有設愛心燈號(如所附檔圖)，其設計無法讓視障者操作，且對於各類身障者在多路線經過的大型車站也不適用。因此，若是能夠利用科技的解決方案，解決身障者上公車的問題，將是友善社會的一大福音！

2. 需求情境：

(1) 身障者到達公車站後，可提出想搭乘的公車路線，並發出上車申請，該車到附近時有進站提醒功能。

(2) 即將到站的公車司機能知道有身障者，將會搭上其所行駛路線的公車。

(3) 公車司機能將車停在身障者附近，用口說或是車外廣播來引導，協助身障者上車。

(4) 解決方案也需適用於多路線通過的大型公車站。

(5) 可適用於包括視障與肢障等各種身障類別使用者。

(6) 為能推廣至眾多公車與公車站，需要注意成本的可負擔性。

(7) 可用現有系統來整合，例如公車原內裝的Wi-Fi、GPS，與身障者的智慧手機。

3. 可帶來之影響或效益：

如果能利用科技的解決方案，讓臺灣117萬身障者能自由通行在這個美麗的島嶼之上，將成為最好的人文風景。他們能到想去的地方工作、上學以及旅行，在他們擅長的領域回饋社會。獨力出行的身障者多了，家屬就可以不用每天辛苦的照護，能回歸職場。搭乘復康巴士的人少了，政府可以把節約的經費用於更多身障者需要的服務，讓整個社會持續進步飛揚。

01 計畫進度與測試總覽

計畫架構回顧 · 階段測試時程一覽 · 階段測試流程說明

計畫相關單位

團隊結合人機互動、服務設計專長，針對「輔助視障者搭乘公車」議題研發解決方案，並結合北市府資源、北市視障者相關協會、客運業者、軟硬體廠商等多方單位，協力支援此案之技術與執行。

計畫執行單位



唐玄輝 教授

國立臺灣科技大學設計系

服務設計
用戶體驗設計
弱勢族群輔助設計



余能豪 助理教授

國立臺灣科技大學設計系

人機互動
用戶體驗設計
行動應用程式設計



張永儒 助理教授

國立交通大學資訊工程學系

人機互動
用戶體驗設計
人智互動及普及運算

計畫出資單位

科技部
應用與前瞻司

其他合作單位

台北市交通局
運輸資訊科

台北市公運處
智慧運輸科

淡江大學
視障資源中心

私立台灣
盲人重建院

財團法人
愛盲基金會

台北市視障者
家長協會

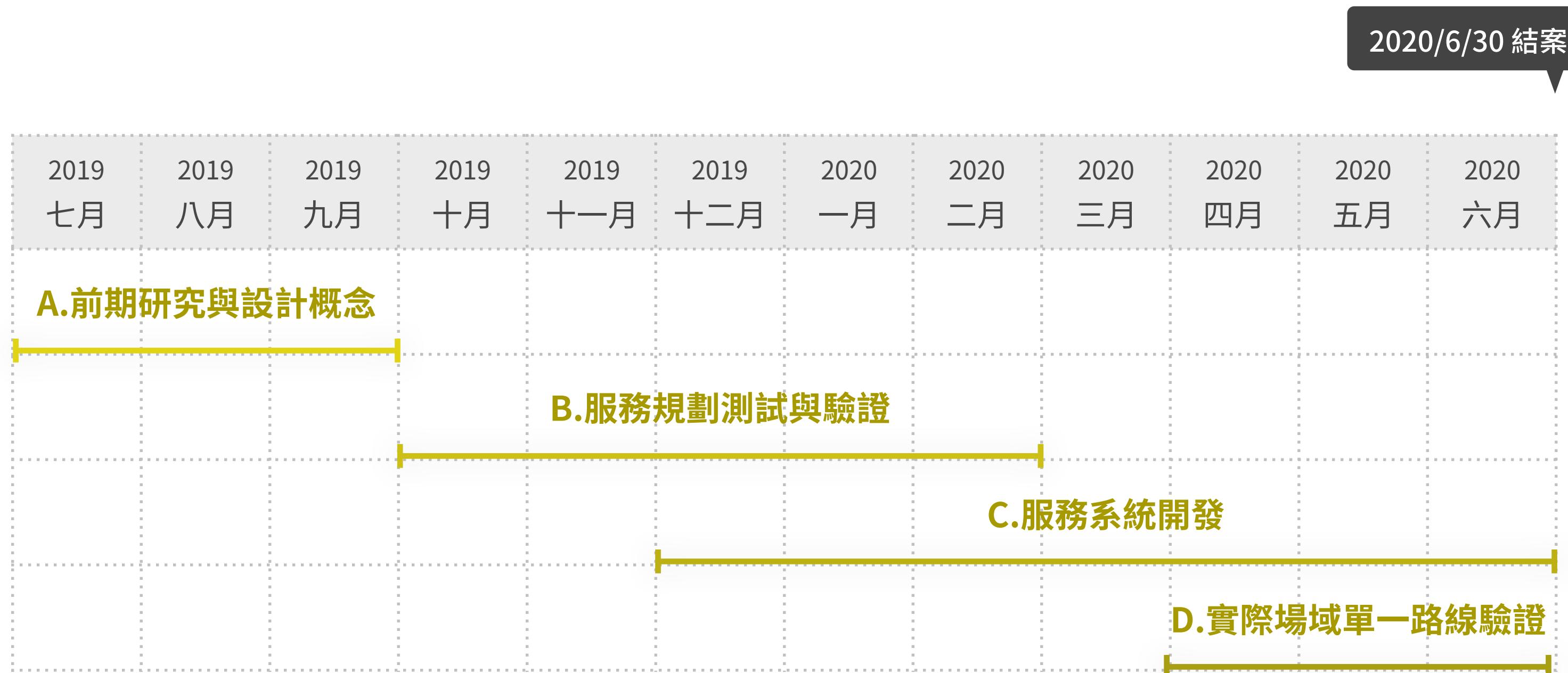
首都客運

車載系統
軟硬體廠商

01 計畫進度與測試總覽

計畫架構回顧 · 階段測試時程一覽 · 階段測試流程說明

計畫總時程



團隊自2019年7月起，經歷3個月的專案問題聚焦，梳理核心問題及關係單位；5個月的設計發展，期間搭配原型測試與訪談，進行多梯次的設計迭代，目前已將驗證之設計原型交付製作與串接，待2020年4月起進行實際場域之服務系統測試。

A. 前期研究與設計概念

定義核心問題，執行視障者跟訪、關係人訪談及桌面研究，產出研究報告與初步設計概念。

B. 服務規劃測試與驗證

依據設計概念，製作原型模擬真實情境，由受測者或專家體驗回饋，反覆進行設計迭代。

C. 服務系統開發

依據驗證後之設計原型，由團隊及外部廠商逐步進行後台系統開發與串接。

D. 實際場域單一路線驗證

將後台系統開發完成之服務系統置於真實場域，由受測者體驗回饋，反覆進行設計迭代。

服務建置策略與體驗原則

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。

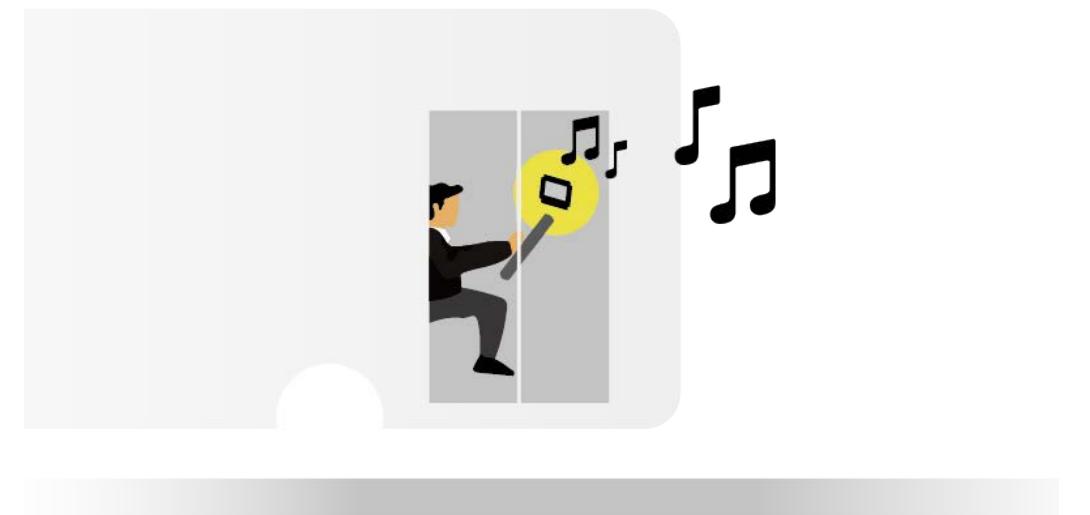
視障者在候車階段處被動角色，因無法辨認車號、停靠位置，難以及時應變甚至追車造成危險。

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。

核心服務歷程 (解決方案)



STEP 1

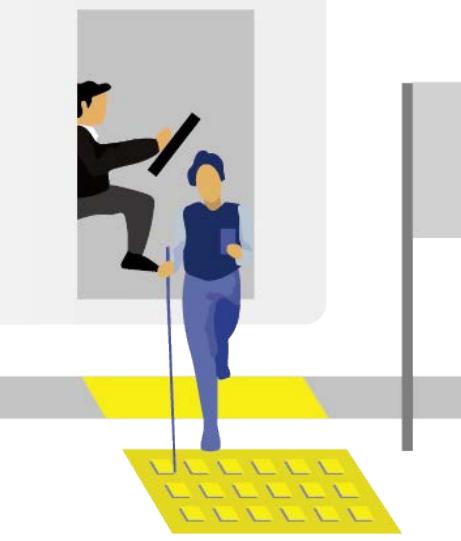
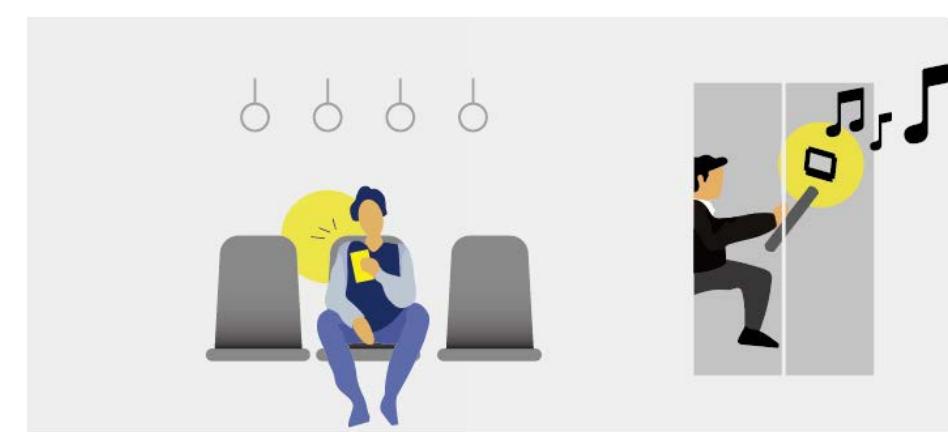
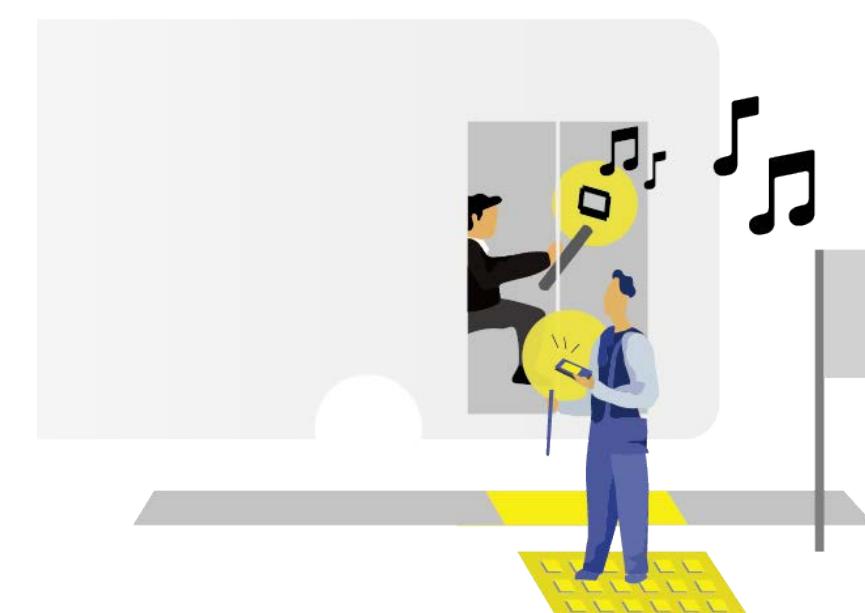
視障者追蹤至公車站的**候車區**站定

STEP 2

視障者使用**App**預約特定公車，預約成功可接收該公車動態

STEP 3

預約需求送出後，司機即時透過**車載系統**的聲光提示接收訊息



STEP 4

公車即將進站時，司機再次透過**車載系統**提示，視障者透過**App**接收即將進站之提示，司機進站時將前門停靠於**候車區**接乘視障者

STEP 5

視障者上車後，可透過**App**預約下車站點，即將下車時司機透過**車載系統**接收下車提示

STEP 6

司機進站時將前門停靠於**候車區**，視障者順利下車

服務規劃測試階段時程一覽 (PART 1)

預計4月開始
服務系統上線測試



整體服務規劃

1 服務規劃測試 I

測試目的	快速驗證解法可行性
衡量標準	預約事件成功率、 視障者滿意度
測試場數	11/4 - 11/20， 視障者4人次

6 服務規劃測試 II

測試目的	以真實場域驗證解法可行性
衡量標準	預約事件成功率、 各設計使用者滿意度
測試場數	12/19 - 12/25， 視障者4人次、司機8人次

App設計

5 功能測試

測試目的	測試App全功能架構
衡量標準	視障者易學習性、 易用性、滿意度
測試場數	12/9 - 12/13，10人次

7 原型測試

測試目的	測試報讀版、視覺版 App全功能架構
衡量標準	視障者易學習性、 易用性、滿意度
測試場數	2/3 - 2/16，29人次

服務規劃測試階段時程一覽 (PART 2)

預計4月開始
服務系統上線測試



車載系統設計

2 低保真原型測試

測試目的 以靜止場域測試
預約提示效果

衡量標準 司機工作負擔度、
調度員工作負擔度

測試場數 11/13 - 11/20，6人次

3 高保真原型測試

測試目的 在行進車輛上測試
預約提示效果

衡量標準 司機工作負擔度、
調度員工作負擔度

測試場數 11/29 - 12/4，6人次

候車區設計

4 專家訪談

訪談目的 探究設計影響因素
訪談場數 11/21 - 12/11，3人次

因視障者需經事先學習以熟悉候車區使用，較難配合實驗設計，故此階段由定向教學者代為評估設計。

8 專家焦點訪談

訪談目的 排序設計影響因素、
取得專家共識

訪談人數 2/10，3人

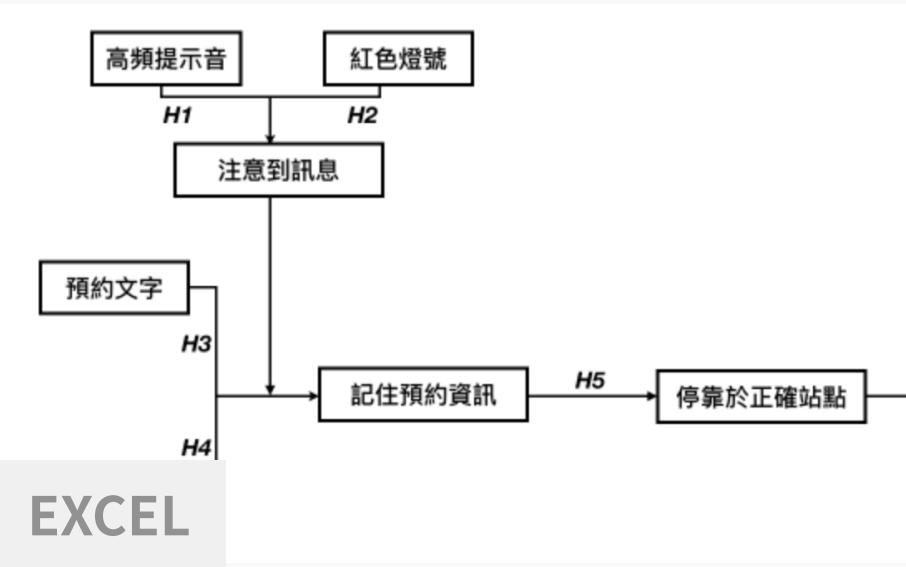
01 計畫進度與測試總覽

計畫架構回顧・階段測試時程一覽・階段測試流程說明



STEP 1 製作原型

多方評估擬真度、技術可行性，以動畫、程式撰寫、實體模型等方式製作最新版原型。



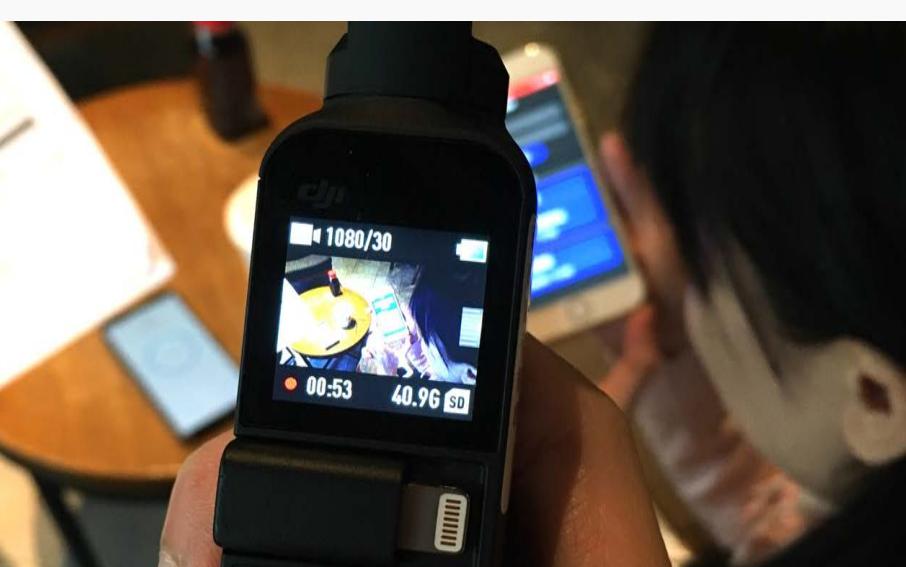
STEP 2 選定測試方法

擬定該次測試目標，評估質量性測試方法，制定衡量基準與相關訪談問項。



STEP 5 測試現場

安排充足人力進行接待、訪談，並準備機具用於操作、輸入資料與影音紀錄。



STEP 6 即時紀錄

為確實紀錄使用者感想與行為，訪談全程以逐字稿紀錄，並將操作過程拍照錄影。

多次循環



01

計畫進度與測試總覽

02

服務規劃測試

03

服務渠道一
App 設計與測試

04

服務渠道二

車載系統設計與測試

05

服務渠道三

候車區設計與測試

06

臺北計劃階段成果

與下一步



02 服務規劃測試

服務規劃測試梯次一覽 · 服務規劃測試 II 之測試計畫 · 服務規劃測試 II 之測試成果



服務規劃測試 I

2019/11/4 - 11/20，視障者 4 人次

視障者於公車站操作 **App原型** 送出預約訊息後，由App研究員即時通知於前二站等候之車機研究員上車，**口頭通知** 該公車司機於後二站 **停靠於視障者面前**，模擬公車預約之服務。

服務規劃測試 II

2019/12/19 - 12/25，視障者 4 人次、司機 8 人次

視障者於公車站操作 **App原型** 送出預約訊息後，由App研究員即時通知車機研究員，遙控 **車機原型** 發出預約提示，該公車司機於預約站點停靠至 **候車區原型**，模擬公車預約之服務。

測試原型 | 由團隊開發貼近真實情境之軟硬體

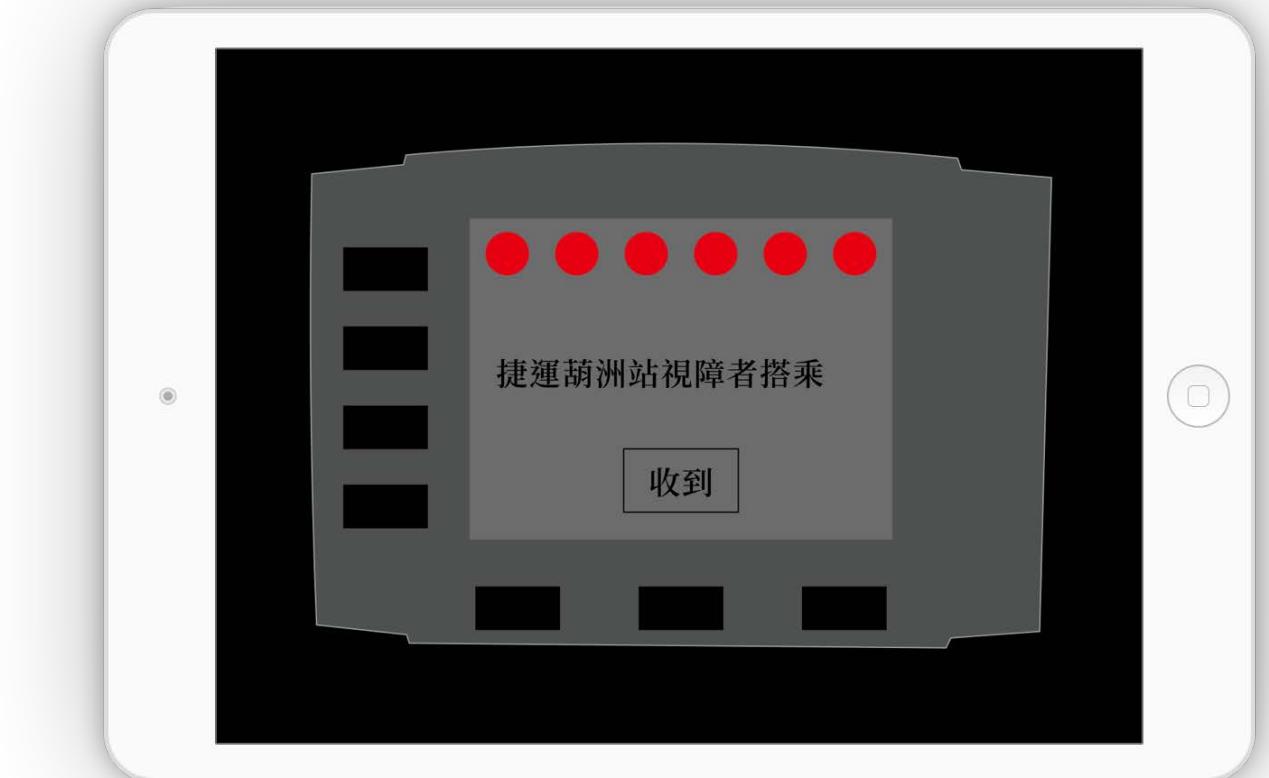


App 原型

原型載體 iPhone 6s

製作方式 Sketch、Xcode

操作方式 自由操作App功能頁面，並可由研究員操作另一手機，透過網路更新測試手機的公車即時動態。
測試中為輸入真實公車動態。

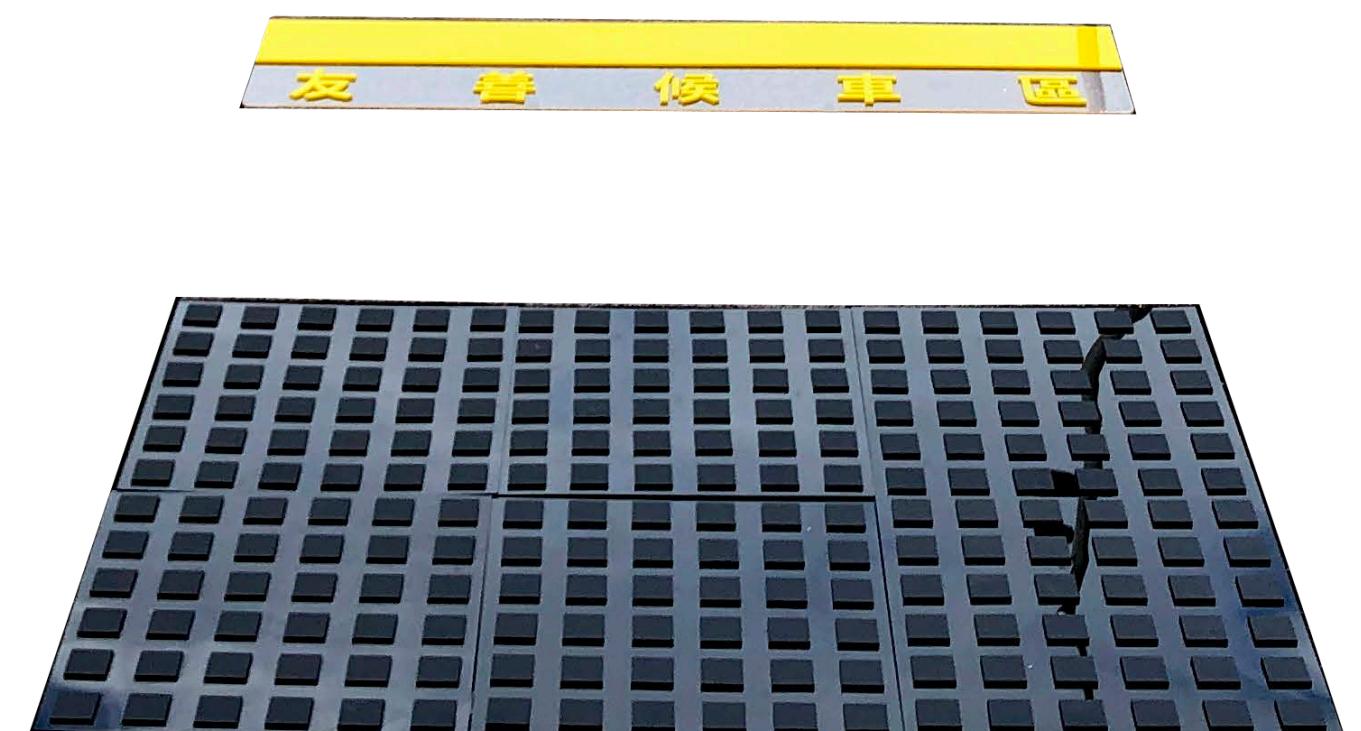


車載系統原型

原型載體 iPad、Macbook

製作方式 Sketch、Keynote

操作方式 於公車車機位置附近以膠帶黏貼該原型，由研究員操作電腦，透過網路遙控 iPad 發出提示。



候車區原型

原型載體 壓克力板

操作方式 測試期間以強力膠帶黏貼於地面，供視障者追跡、司機進站定位，視障者上車後立即拆除。

測試目標 | 驗證預約公車系統可成功運行

App組 確實接受所有app提示，順利完成預約任務

車機組 南京幹線司機接收通知，並確實停在預定的站點

候車區組 讓視障者於候車區定點上車

測試方法 | 綠野仙蹤法 (Wizard of Oz)

App組 經簡易教學後，視障者自行操作預約

車機組 經教育訓練，司機正常執勤，收到預約時自行反應

候車區組 經簡易定向教學，視障者自行探測；

經教育訓練，司機於執勤時自行反應

檢核方式 | 半結構式訪談

App組 使用者易用性、易學習性

車機組 使用者工作負荷 (NASA-TLX量表)

候車區組 使用者易用性、易學習性

訪談大綱 | 以視障者訪談為例

前訪

教學

App
後訪

候車區
後訪

- 暖場
- 確認使用習慣 (年齡、視力、手機版本、VO語速)
- 解釋App功能 (首頁、常用路線、預約公車)
- 任務引導操作App
 - 功能能否直觀理解
 - 流程有否違反習慣
 - 提示是否清楚即時
 - 設計有否期待而未做到

自行操作預約功能，完成公車搭乘

- 搭乘經驗回顧
 - 流程有否違反習慣
 - 提示是否清楚即時
 - 設計有否期待而未做到

- 候車經驗回顧
 - 設計是否易於追跡
 - 設置位置有否違反習慣

測試細流 |

嚴守時程，以確保受測視障者

剛好預約到受測司機

12/20 14:00場



測試結果 | 預約成功率 100%

預約成功定義為視障者預約特定班次公車後，在公車司機成功接收預約提示的狀況下，順利於候車區定點搭上車。本梯次服務規劃測試中，預約成功率達100%。

在實驗設計當中，即便力求真實情況，原型測試尚存在實驗限制，是系統實際上線後可能需面對之變數：

- 受測視障者並非處於日常乘車情境，行為與服務接受度可能較平常有所差異。
- 受測司機甫接受教育訓練記憶猶新，對於預約提示注意力自然較高。
- 此梯次實驗未面對極端狀況：車機GPS失靈、司機未停在候車區等。

而為使技術誤差、場域干擾貼近真實情況，並紀錄意外狀況，團隊於測試中分別控制原型與對應時機：

App原型

- 公車動態資訊為人工即時對照輸入，未迴避動態比實際公車行駛快或慢的技術問題。
- 在真實場域乘車時，除非安全疑慮，否則研究員不干涉受測者任何失誤。

車載系統原型

- 情境設定為正式執勤時段，以觀察受測者面對路況及接乘之真實工作負荷。
- 教育訓練並設置車機後，研究員即不提醒受測者任何行為，直至測試結束。

候車區原型

- 設置候車區後，測試期間研究員不干擾任何路人使用，以觀察此設施之真實社會反應。

App設計回饋（依權重排序）

下車提醒應可自行選擇開啟

欸！這個很不錯，因為有時候會遇到公車沒有開廣播。(P3)

平常不會需要，但如果想睡覺我可能會想開下車提醒。(P2)

應考量免持使用

(下車提醒)能在背景播嗎？現在只能一直在App裡面有點麻煩。(P4)

車載系統設計回饋（依權重排序）

聲音要再更大聲

其實第一次沒有注意到，是拉手煞才知道，外面聲音太大了。(B10)

車內廣播也沒關係，主要是讓司機知道，車內乘客也不會知道那是什麼東西。(B11)

進站前有第二次提示，很好

第二次可以，因為開車很忙會忘記，你提示一出來我就知道是下一站要接。(B15)

對啊，這樣提示我們就知道啦。(B11)

候車區設計回饋（依權重排序）

隨公車站環境，追跡方式不同

我路邊的站通常掃馬路邊，內側有太多障礙物了；但如果是公車專用道，我就會沿著有隔板的那側走，不然掃路緣石太危險了，公車離那麼近。(P1)

可排除部分設置依據

(下雨)沒有屋簷還好啦，反正傘都會帶，我都會站前面一點，跨一兩步就上車了。(P3)

希望將現行攔車行為納入考量

如果候車區跟人群離很遠的話...我會想還是離人群近一點，這樣沒搭到車還可以找人幫一下。(P4)

註：權重係依持同意見之受測人數、議題重要度衡量，但設計回饋但仍可能因技術限制、系統負擔等其他考量，最終沿用原有設計。

測試花絮 |



司機正在查看車機原型。
測試期間適逢聖誕節，首都客運司機們
會配戴聖誕帽執勤。



團隊與受測者在捷運站會合。
視障者外出多需事先學習定向，難以抵
達陌生公車站亭，故團隊篩選南京幹線
中捷運與公車站相交站點，讓受測者在
捷運引導人員的幫助下抵達受測地點。



團隊與弱視受測者討論候車區設計。
測試期間，恰好路人見到候車區原型標
有「友善候車區」字樣，毫不猶豫地踏上
原型等車。

01

計畫進度與測試總覽

02

服務規劃測試

03

服務渠道一
App 設計與測試

04

服務渠道二
車載系統設計與測試

05

服務渠道三
候車區設計與測試

06

臺北計劃階段成果
與下一步



服務渠道一 App

供視障者操作，查詢公車並發出公車預約



03 服務渠道一：App 設計與測試

App 測試梯次一覽 · 原型測試之測試計畫 · 原型測試之測試成果



功能測試

2019/12/9 - 12/13，10 人次

視障者於室內經由研究員之標準化教學後，操作 **App原型** 完成數項任務。

原型測試

2020/2/3 - 2/16，29 人次

篩選使用報讀、視覺輔助功能之視障者各半，於室內經App內標準化教學後，操作 **App原型** 完成數項任務。

測試原型 |



App 原型

原型載體 iPhone 6s

製作方式 Sketch、Xcode

操作方式 自由操作App功能頁面，並可由研究員操作另一手機，模擬公車預約之資訊變化。



紀錄設備

設備型號 iPhone 6s、OSMO Pocket

操作方式 螢幕操作錄影、錄音；側錄手勢行為

測試目標 | 驗證報讀版、視覺版App全功能架構

透過聽覺或視覺理解並可自行操作App全功能

測試方法 | 易用性測試

經App內標準化教學，視障者自行操作預約，完成數項任務並分別予以訪談，了解其易用性及易學習性。

訪談大綱 | 藉操作任務給予回饋

(見右圖)

背景

既有
操作行為

操作
任務

- 暖場
- 確認使用習慣（年齡、視力、手機版本、VO語速）
- 使用公車App時機
- 是否使用附近站牌／路線搜尋／常用站牌功能
 - 使用情境
 - 使用頻率
 - (為何不使用)
 - 以上數項功能重視度排序

簡介設計，請使用者點選App內「使用說明」並自行摸索

- 規劃路線→加入常用路線→預約公車
 - 資訊能否直觀理解
 - 流程有否違反習慣
 - 功能是否符合預期
- 附近站牌／常用路線／搜尋公車功能
 - 資訊能否直觀理解
 - 流程有否違反習慣
 - 預期使用時機
 - 以上數項功能重視度排序

測試細流 |

2/7 12:00場



註：適逢候車區組進行問卷研究，故將兩組實驗合併，減輕團隊與受測者之時間成本。

測試結果 | 多數可自主完成任務，團隊更深入解構用戶行為因子

自主完成任務定義為經由標準化教學（約5分鐘）後，能自行操作單一任務達最終頁面。

受測者改以習慣視覺／聽覺操作作為分組依據

實驗原以視覺狀況作為測試分組依據（全盲、弱視），但經測試聚焦，認為視力狀況難以二分，且重度弱視者及較中高齡族群也偏向使用報讀系統，認為負擔較輕、操作較有效率。因此受測者招募中期，即改以「主要操作手機之方式」取代「視力狀況」作為分組依據。

依據視障者特殊搭車行為迭代常用搜尋功能

為減少視障者操作特定功能之點擊數，團隊致力設計常用搜尋結果。以最嚴峻情況即全盲者而言，獨立出行時出發站皆需經定向學習，迄站常有人接應則可彈性更動。可分為三項搭車行為：

1. 從固定站牌出發，搭固定公車路線滿足通勤需求
2. 從固定站牌出發，搭各式公車路線滿足更多外出需求
3. 從數個經學習的站牌出發，搭各式公車路線滿足更多外出需求

依此洞見，可發現比起明眼人，視障者更易黏著於學習過的站牌、及當中行經的公車路線，固定起迄地址反而限縮外出行為，故最後留下常用站牌、公車功能。

	常用路線	常用站牌	常用公車
儲存格式	起迄地址	站牌名	公車號碼
搜尋結果	符合該路線之所有乘車組合	行經該站牌之所有公車號碼	該公車號碼之所有行經站牌
預約觸發	點選組合	點選公車號碼	點選站牌
留存與否		V	V

App設計回饋（依權重排序）

可以互動取代靜態操作教學

(訪談時觀察) 聽完使用說明後馬上回到首頁自行操作。

過去新的App我都自己亂按亂摸，如果遇到不太了解的再問我太太。(P18)

現有常用站牌群組功能難以使用

我習慣以站點分群組，取一個站名，在這個站等的車都會列在裡面。(P16)

常用群組我知道，但他的操作不太好設群組，我之前有設，可是他清單一樣只顯示一個群組而已。(P23)

希望能有公車轉乘捷運之搜尋結果

搭公車不喜歡坐一個多小時，通常會捷運轉公車。(P5)

我想問一個問題，他這個只有公車轉乘，捷運會有這個功能嗎？(P22)

應減少地圖服務點擊數

我去陌生地方會先用手機 Google Map 查一下他的轉乘資訊，要確認公車路線的時候再用台北等公車。(P8)

會先用google查出發地到目的地會有什麼路線，再搭配台北等公車的時刻表。(P7)

介面中黃色票卡過於刺眼

到潭美公園，15的數字很清楚，黃色太亮了，旁邊都很暗，對我來說很刺眼，沒有那麼舒服。(P21)

我有點色弱，藍色我可以認出背景偏黑，但黃色票卡來說對我來說是白色的。(P1)

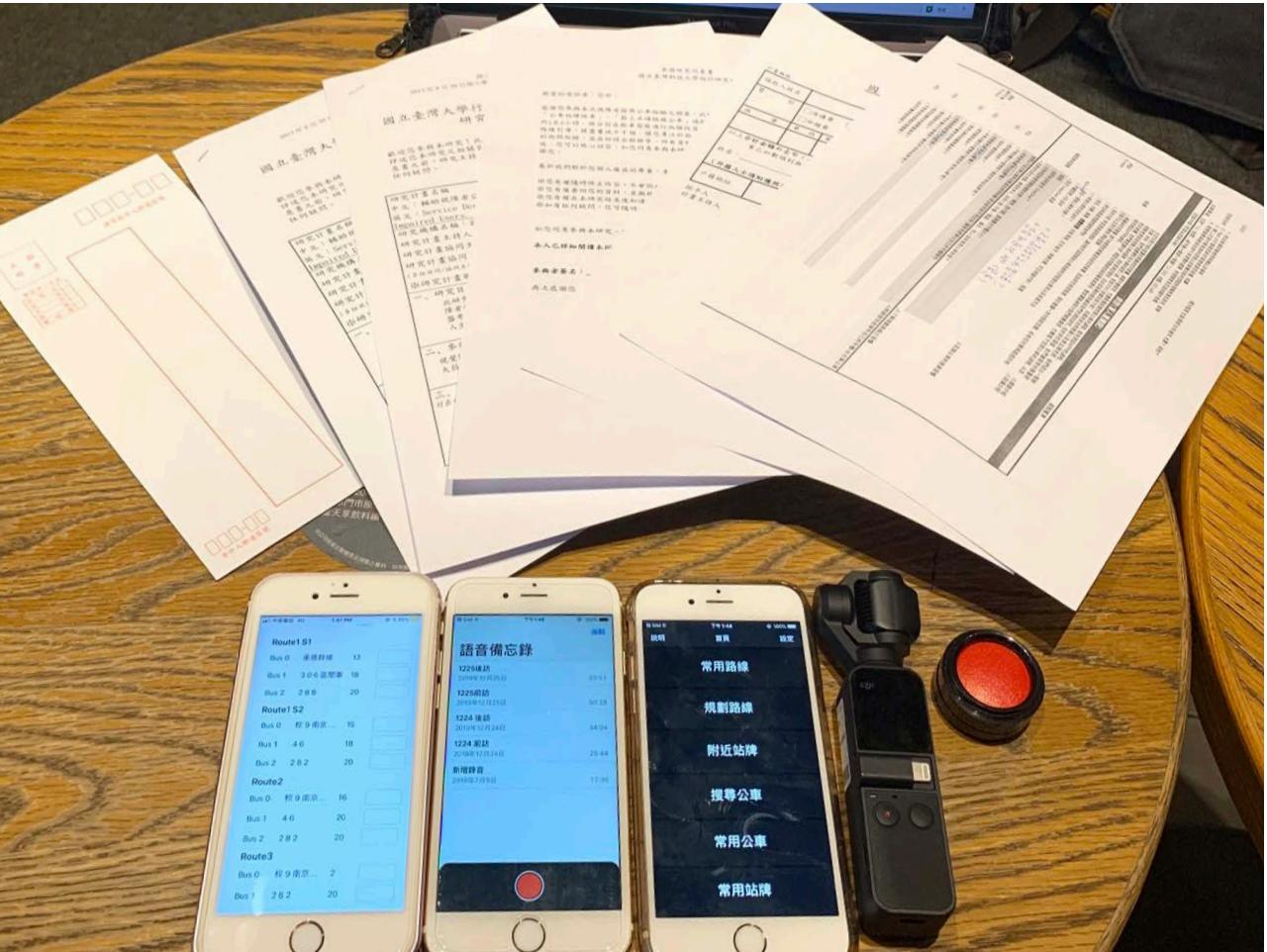
可加強事前路線規劃體驗

我會先把要去的地方存在行事曆，出發之前用行事曆轉apple地圖開導航連過去。(P25)

我會開一個line群組記事本，把要去的地方的交通方式放進去。(P1)

註：權重係依持同意見之受測人數、議題重要度衡量，但設計回饋但仍可能因技術限制、系統負擔等其他考量，最終沿用原有設計。

測試花絮 |



訪談現場設備。
上為紙本訪綱、研究同意書，下為後台
操作資料用手機、錄音用手機、測試用
手機、錄影器材。最右為簽收用的印
泥，因為視障者很難簽字，傾向蓋章。



視障者正在聽取VoiceOver報讀。
重度視障及全盲者傾向使用聽覺使用手
機App，平常會搭配耳機等配件使用，
測試期間為讓研究員了解操作狀況，故
以手機內建揚聲器播放。



研究全程配戴口罩。
適逢新冠肺炎，訪談皆要求全員配戴口
罩、操作用手機每場皆經酒精消毒。

01

計畫進度與測試總覽

02

服務規劃測試

03

服務渠道一
App 設計與測試

04

服務渠道二
車載系統設計與測試

05

服務渠道三
候車區設計與測試

06

臺北計劃階段成果
與下一步



服務渠道二
車載系統

供司機接收預約訊息
供調度員監控預約事件

04 服務渠道二：車載系統設計與測試

車載系統測試梯次一覽 · 高保真原型測試之測試計畫 · 高保真原型測試之測試成果



車機低保真原型測試

2019/11/13 - 11/20，4 人次

司機於靜止場域接收 **車機原型** 之預約提示並評選合適設計。

註：負責南京幹線之公車司機共 37 位。

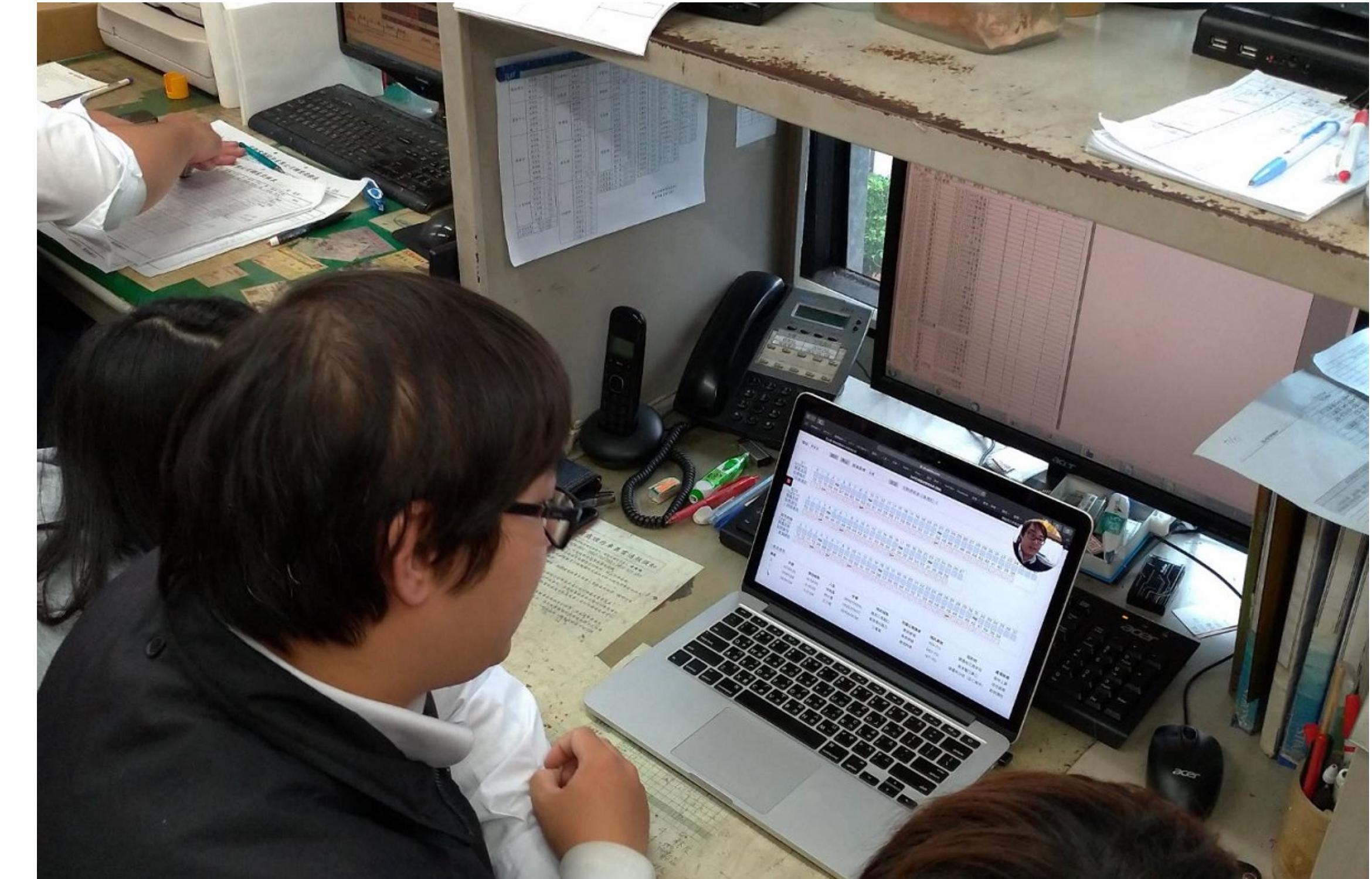
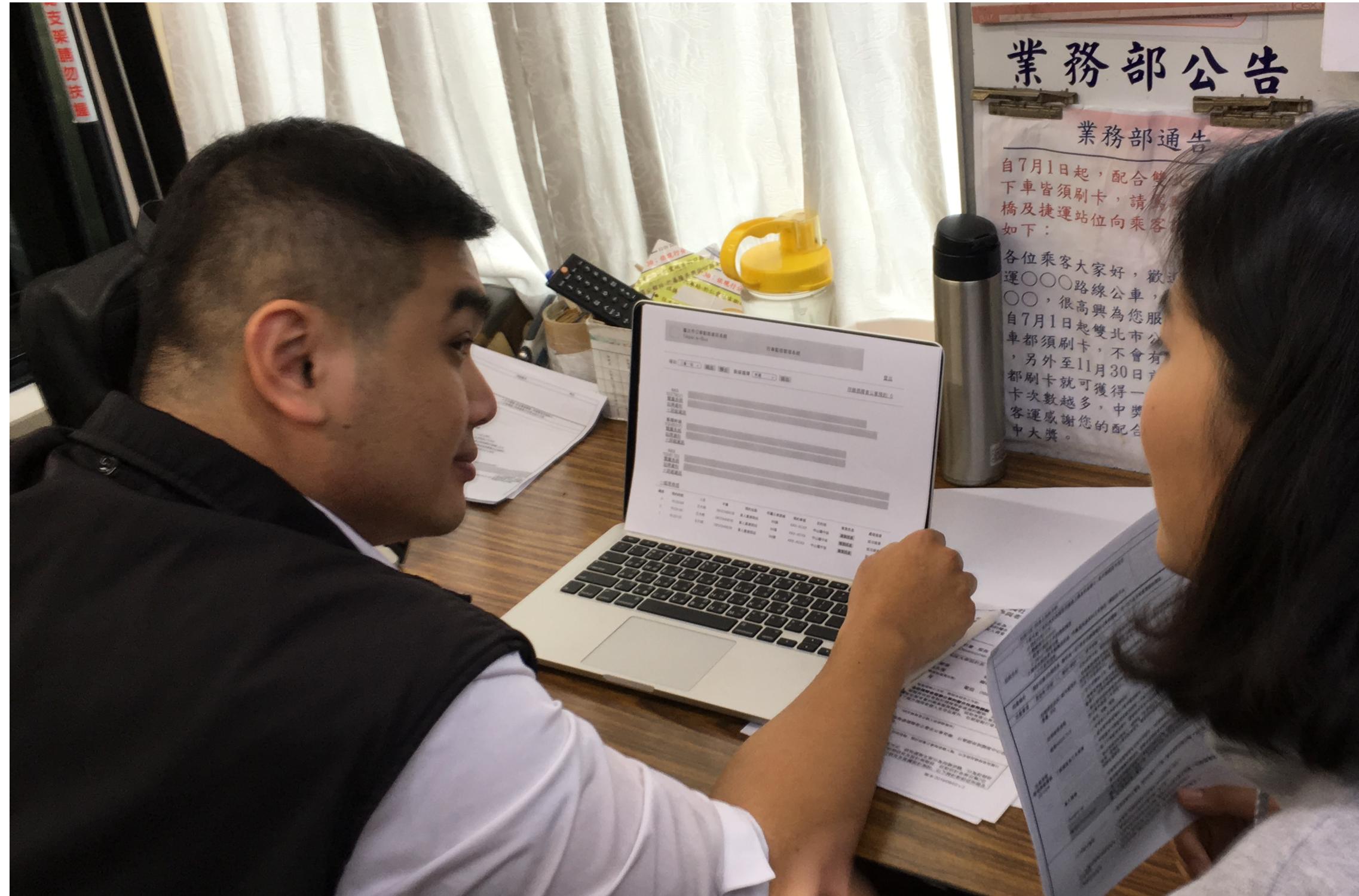
車機高保真原型測試

2019/11/29 - 12/4，4 人次

司機經歷教育訓練後，於非執勤時段上路測試，接收 **車機原型** 之預約提示並完成對應動作。

04 服務渠道二：車載系統設計與測試

車載系統測試梯次一覽・高保真原型測試之測試計畫・高保真原型測試之測試成果



行控系統低保真原型測試

2019/11/13 - 11/20，2 人次

調度員於工作場域使用 **行控系統原型** 並評選合適設計。

註：經貿調度站之調度員共 2 位。行控系統全名為行車監控管理系統。

行控系統高保真原型測試

2019/11/29 - 12/4，2 人次

調度員於教育訓練後，操作 **行控系統原型** 完成數項任務。

測試原型 |



車機原型

原型載體 iPad 6th

製作方式 Keynote

操作方式 設置於原車機附近，測試時
透過手機遠端控制，原型發
出提示聲光予司機。



紀錄設備

設備型號 GoPro

操作方式 側錄司機行為



行控系統原型

原型載體 Macbook Air

製作方式 Sketch、React

操作方式 根據任務需求操作對應頁面，過程以
Loom App 開啟前鏡頭錄影。

測試目標 | 驗證車載系統訊息提示效果

1. 提示形式是否有效通知司機及調度員
2. 設計是否造成司機及調度員工作負擔

測試方法 | 半結構式訪談、工作負擔測試

經教育訓練後，在任務情境下做出相對應行為。在任務結束後訪談並填寫工作負擔量表（NASA-TLX）。

訪談大綱 |

(見右圖)

出車前
教育訓練

- 介紹測試流程、測試器材
- 說明預約提示時機、研究員上車時機
- 說明預約提示形式

出車，體驗公車預約提示

背景

- 確認受測者基本資料（年齡、資歷）
- 執勤時段
- 車機互動時機、印象

測後
訪談

- 回顧出車體驗
 - 提示時機是否理想
 - 提示燈號是否理想
 - 提示文字是否理想
 - 提示聲響是否理想
- 預約之於工作負擔
 - 是否易與其他現有提示搞混
 - 期望如何操作回饋
 - 異常狀況如何反應

填寫 NASA-TLX 問卷，收尾

測試細流 |

	研究員A	研究員B
12:45 研究員於 經貿調度站 會合	確認個別任務分工、資訊同步，檢查設備電量、容量、道具	
13:00 跟隨 司機 至 公車 上	與 司機甲 會合 說明測試、架設並示範設備	與 司機乙 會合 說明測試、架設並示範設備
13:20 回到 經貿調度站	司機甲、乙 出車棕9路線 研究員留在 經貿調度站 執行 調度員 測試、問卷填寫	
14:00 結束 調度員 測試	前往 美國在台協會公車站 研究員準備分別上車	
15:45 從 美國在台協會公車站 上車	司機甲 隨車測試	司機乙 隨車測試
16:07 回到 經貿調度站	隨車回到 經貿調度站 司機甲 後訪	隨車回到 經貿調度站 司機乙 後訪
16:40 結束後訪	請 司機甲、乙 填寫問卷，發放受測費 & 包車費	

註：適逢候車區組進行問卷研究，故將兩組實驗合併，減輕團隊與受測者之時間成本。

測試結果 | 與低保真測試成果吻合

低保真原型的測試成果迭代至高保真原型後，得到幾乎相同的測試結論，可見設計架構趨於穩定，團隊可往細部發展。

司機按鈕回饋非重大負擔，可加入操作流程

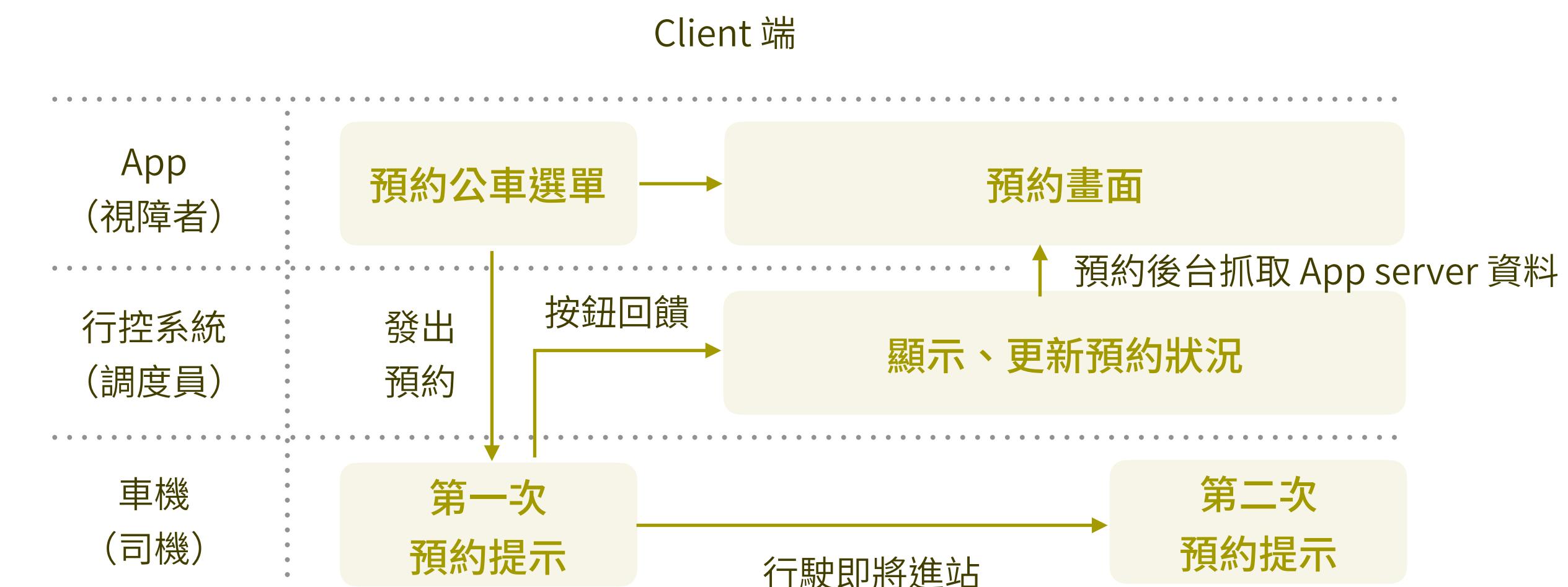
車機在收到預約需求後發出提示，多數司機認為有必要按鈕回饋車機，旨在權責釐清，預約失敗時得以追蹤斷點並予以改善。且經測試為可負擔之工作任務，司機在停等紅燈或靠站停等時能一併處理。

預約提示時機分為二次，可有效提醒司機

司機執勤須留意車外路況、車內乘客，預約訊息即便接收，仍易因工作任務繁雜而忘記。因此在公車進站之際再次發出形式稍有不同的預約提示，能有效提醒司機進站接乘。此外，部分司機認為接乘視障者為相當重要的任務，多時機的提示能有助於提前預備，以避免遺漏任務。

調度員工作繁雜，建議單純作為預約監控者

調度員為原有公車電話預約SOP中之接收大眾預約角色，但因案件極少、調度員工作任務繁雜，團隊經測試後認為調度員在預約流程中不適合主動參與。預約需求之傳遞為可自動化流程，團隊建議調度員只需在事件中扮演監控角色，於意外狀況時再主動介入排解即可。



車機設計回饋（依權重排序）

加入收到訊息的回饋鍵，以利責任釐清

認為回饋有必要，不過把訊息按掉卻沒載到視障者就是個問題，例如有時接到投訴說司機沒載我。(B7)

回饋的目的就是責任釐清，有時候可能我們到了但視障者不在那就要看是誰的問題。(B8)

保留兩次提示時機，避免漏接

整體來說，偏好有兩次提示，原因是因為有文字提示的話，至少有一個印象，比較不會漏掉。(B4)

現在這樣的提示時機非常好，不會造成過多負擔。(B8)

註：權重係依持同意見之受測人數、議題重要度衡量，但設計回饋但仍可能因技術限制、系統負擔等其他考量，最終沿用原有設計。

採用紅色提示燈號，提示意味高

應該是紅色的，紅色的波長比較長，綠色的話白天因為照射的關係會看不清楚。(B3)
紅色燈號，警示的意味比較重，而且燈號也比較明顯。(B7)

提示音以高頻率為基礎，進行後續設計

高頻的比較好，因為車內和車外的聲音都不太一樣，所以一定要有第三種不同的聲音出來。(B8)

預約管理系統設計回饋（依權重排序）

預約訊息採自動化，調度員只需監看

希望自動化，為何不讓app自動發訊息給車機？給這邊一個通知說有人要搭車這樣就好。(D1)

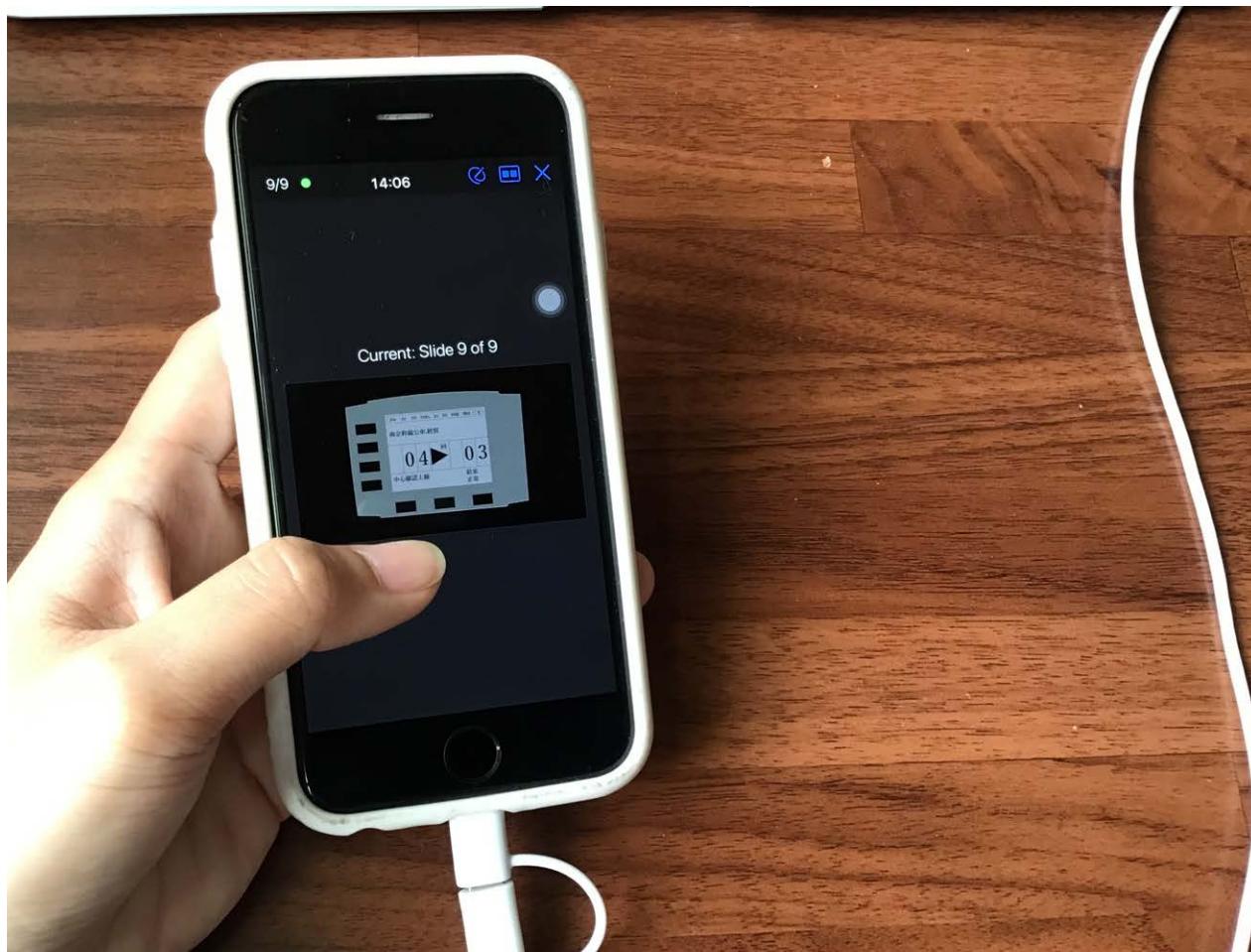
贊成訊息傳送改為自動化的方式，可以減輕操作負擔。(D2)

不必顯示下車相關資訊，屬業務範圍外

不會想追蹤乘客是否下車，如果真的沒平安下車的狀況應該都是司機會回報。(D3)

認為不用追蹤下車，只要能成功上車我覺得就算處理完畢了。(D4)

測試花絮 |



以手機遠端控制 iPad 車機。

為了讓模擬車機的互動更真實，團隊採用手機 keynote 連動 iPad 的方式，在適當地時機按下切換介面，讓測試情境更自然。

拜訪調度站，了解調度員工作環境。

為了讓後續實際測試更完整，團隊曾數次拜訪調度站，了解行車監控管理系統的畫面，與調度員的日常工作情形。

使用 Loom 紀錄調度員操作原型過程。

為了能真實地紀錄調度員的表情、想法和操作記錄，團隊使用 Loom 來同步錄製螢幕畫面與調度員臉部。

01

計畫進度與測試總覽

04

服務渠道二
車載系統設計與測試

02

服務規劃測試

05

服務渠道三
候車區設計與測試

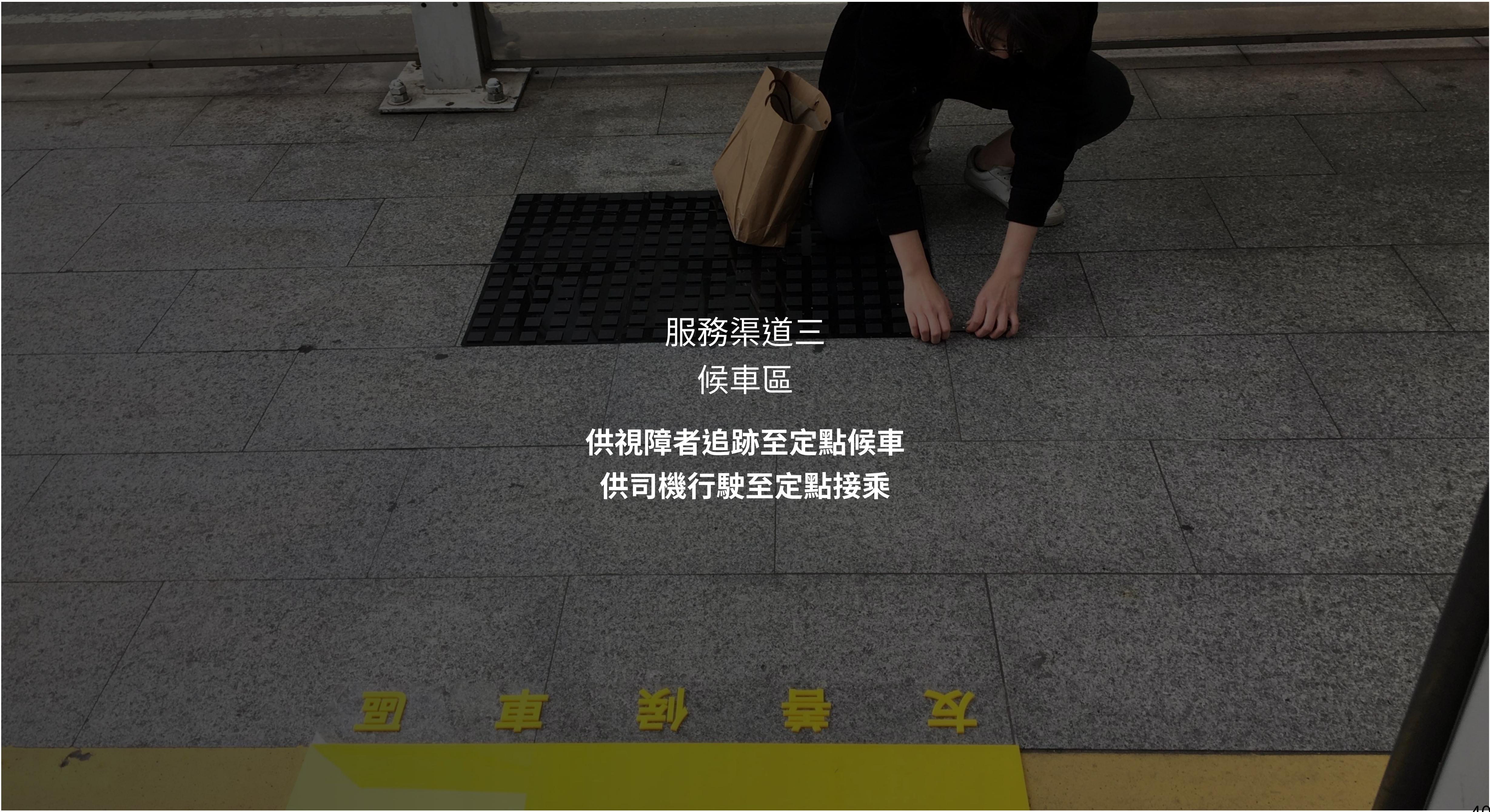
03

服務渠道一
App 設計與測試

06

臺北計劃階段成果
與下一步





服務渠道二
候車區

供視障者追跡至定點候車
供司機行駛至定點接乘

盲人候車區

05 服務渠道三：候車區設計與測試

候車區測試梯次一覽 · 專家焦點訪談之執行計畫 · 專家焦點訪談之執行成果



專家訪談

2019/11/21 - 12/11，3 人次

邀請每場一位定向老師，操作 **候車區原型**，個別訪談候車區設計之樣式及設置依據

註：台北市在線服務之定向老師約共 37 位。



專家焦點訪談

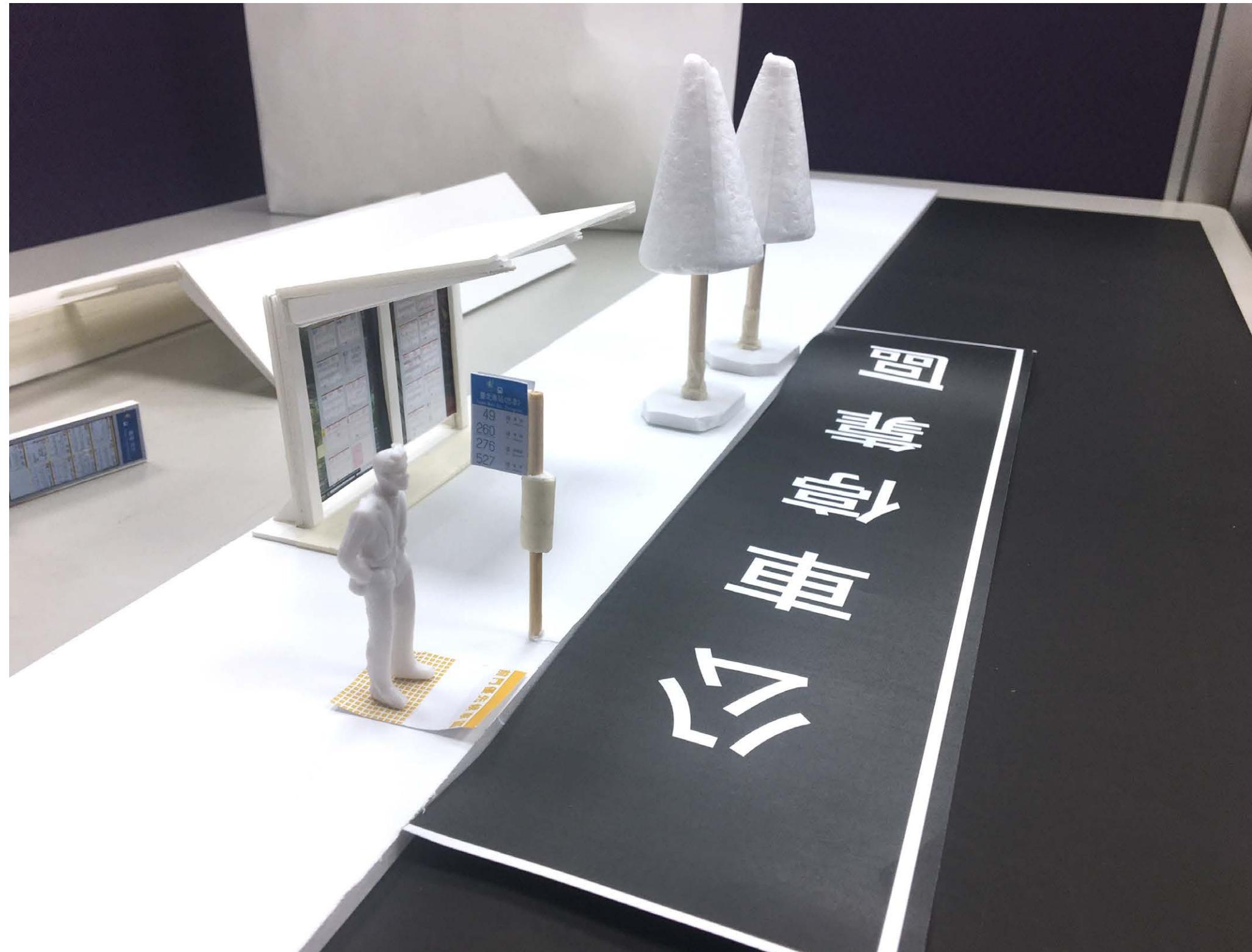
2020/2/10，共 3 人

邀請數位定向老師，操作 **候車區原型**，共同討論候車區設置變依據及地形應變規範。

05 服務渠道三：候車區設計與測試

候車區測試梯次一覽・專家焦點訪談之執行計畫・專家焦點訪談之執行成果

訪談工具 |



候車區原型模組

公車站型 公車專用道型、純站牌型、候車亭型

原型模組 路面、候車亭、站牌（滾筒、直立）、行道樹等

原型材質 風扣板、保麗龍、紙、木籤

原型比例 1:33

註：此為候車亭型公車站



紀錄設備

設備型號 SONY 60X、OSMO Pocket

操作方式 側錄討論內容

訪談目標 | 排序設計影響因素、取得專家共識

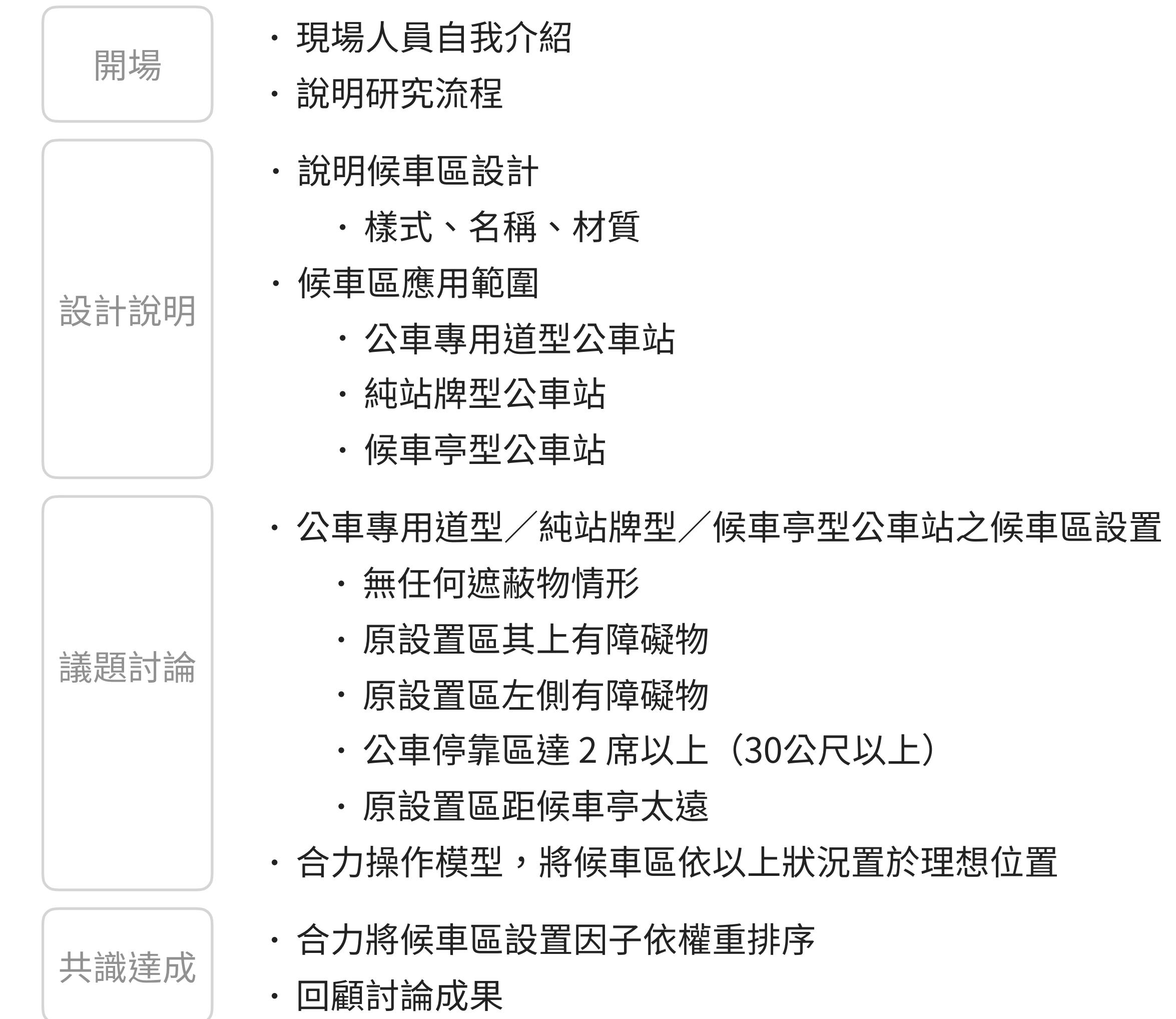
透過資深（年資16年↑）定向老師豐富教學經驗，為視障者共同制定候車區依地形變化之設置規範。

焦點訪談原因

候車區設置之地面變數複雜，經團隊個別訪談及問卷發放後，仍難有系統性結論，故邀請多位資深定向老師到場參與，藉由深度討論釐清決策原因，並達成共識。

焦點訪談細流

（見右圖）



訪談結果 | 成功達成候車區設計共識

適用所有地形之鋪設位置規範

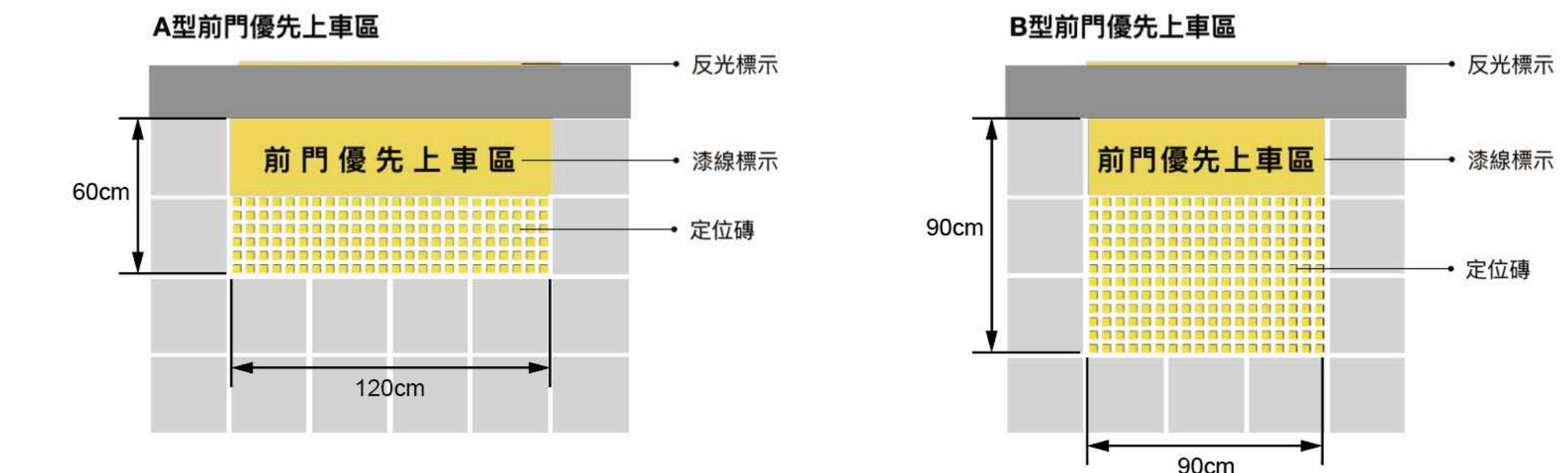
團隊為確保視障者站立之候車區位置便於攔車，實地勘察南京幹線所有公車站地形，並利用二手資料歸納出數種路面地形、障礙物排列組合。與資深定向老師討論過後，將數項地形變數排除簡化，制定出清楚簡單的鋪設規範：

1. 候車區必須設置於公車停靠區範圍內。
2. 候車區必須設置於來車方向無遮蔽物的位置（與公共設施距離1公尺以上）。
3. 候車區應優先設置於距離公車停靠區停止線1公尺處，否則應盡量設置於靠近公車停靠區前緣處。

根據人行道寬窄應變候車區設計

為保障他人路權，候車區樣式因應路面寬窄改變，使輪椅可順暢通行，同時確保視障者白手杖便於追跡。

1. A型前門優先上車區尺寸為 $120\text{cm} \times 60\text{cm}$
適用於人行道寬度 $< 1.5\text{m}$ 之情形。
2. B型前門優先上車區尺寸為 $90\text{cm} \times 120\text{cm}$
適用於人行道寬度 $\geq 1.5\text{m}$ 之情形。



候車區設計回饋（依權重排序）

候車亭距公車停靠區過遠，鋪設位置不變

我們是要守法還是守人？亭子旁邊有人等，可是沒有人的協助他很難上車；公車司機停在公車停靠區裡面就一定守法，我們不就是要讓他能自己上車嗎？(P2)

如果這個服務成功，站牌都有這個東西、司機確定會停時，他們就應該在這等車，而不是一直享受跟人群待在一起的感覺。(P1)

如果是要讓視障者更獨立，那有這個固定模式，大家都去遵守，那其實固定在停靠區前緣就好，不用考慮那麼多。(P3)

註：權重係依持同意見之受測人數、議題重要度衡量，但設計回饋但仍可能因技術限制、系統負擔等其他考量，最終沿用原有設計。

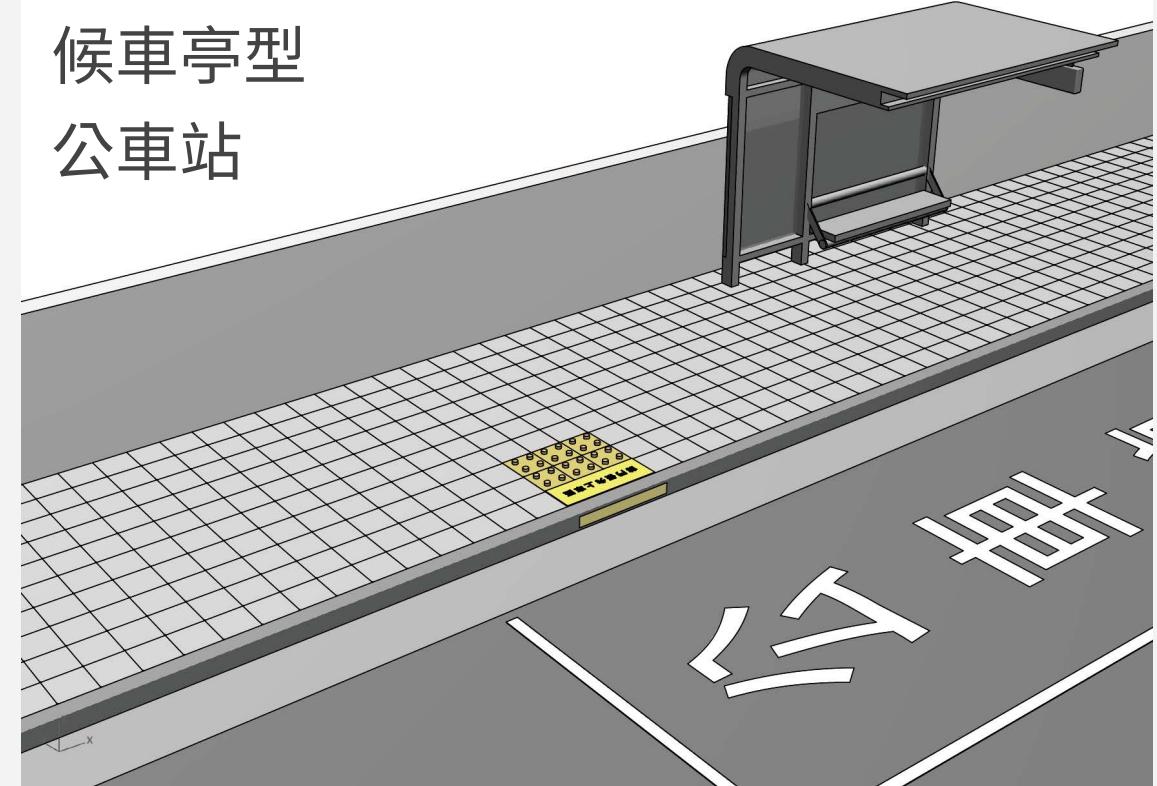
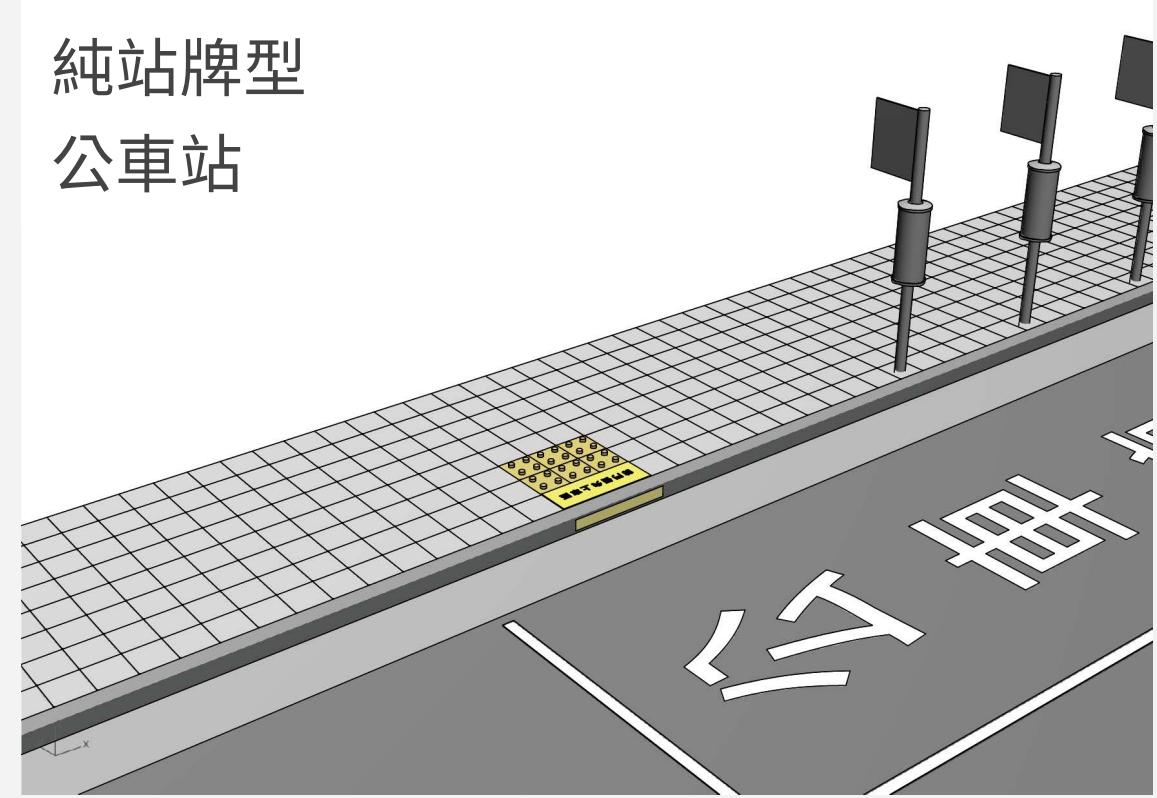
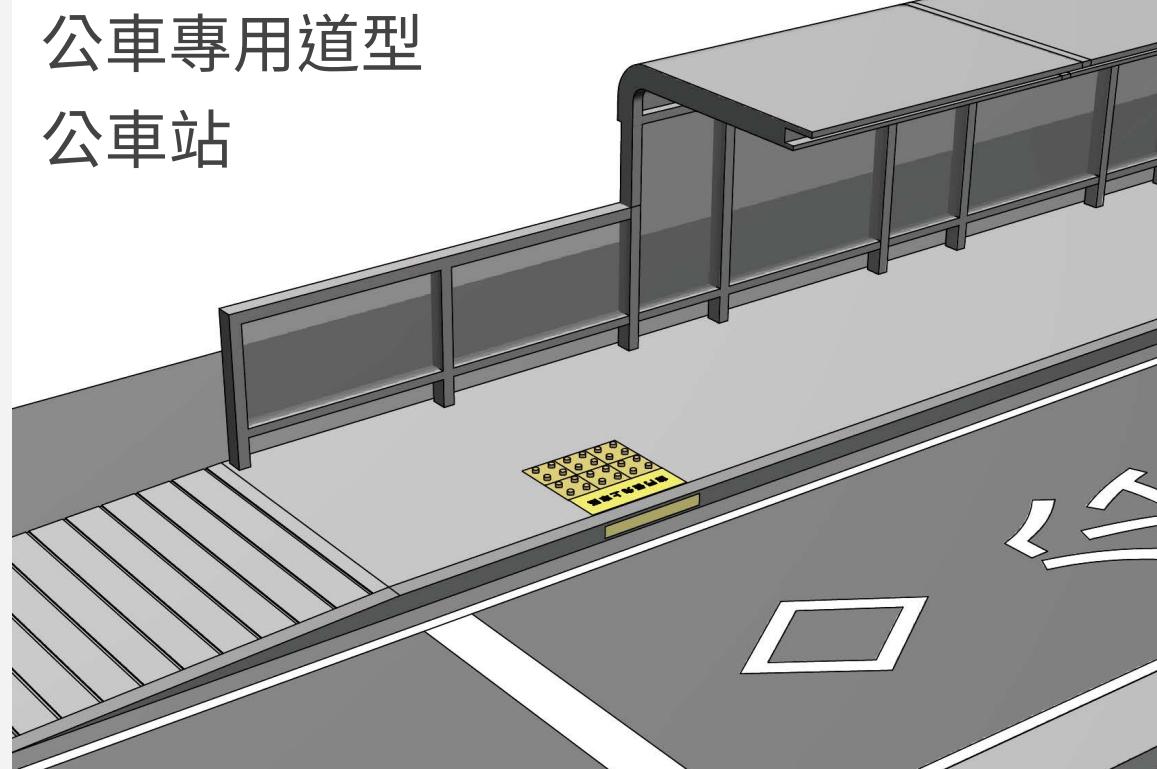
即使同站區公車停靠區過長，鋪設位置不變

就當是公車專用道，公車都會經過停車格前端，就不用多設。(P1)

如果是台北車站那種公車有分流的，再分別設候車區，這邊設一個、那邊設一個。(P3)

可考慮設置其他不影響用路人的追跡物

之前都是討論地面上的定位磚，那是不是可以用垂直設置的反光防撞柱，很好敲到，也不會影響輪椅。(P1)



訪談花絮 |



團隊正在為原型揀選適合的素材。
為製作方便變化的原型，團隊事先盤點
原型模組，依等比例尺縮小後，尋找大
小適中、耐拆裝的材料並著手製作。



研究員開場並解釋訪談進行方式。
為使定向老師能充分想像現實場景，團
隊準備原型、簡報等工具，使老師們能
依循經驗引發深度討論。



定向老師們操作原型、發表意見。
團隊將原型置於定向老師們前方，以共
創工作坊形式互相拋出想法與限制，最
終達成雙方共識。

01

計畫進度與測試總覽

02

服務規劃測試

03

服務渠道一
App 設計與測試

04

服務渠道二
車載系統設計與測試

05

服務渠道三
候車區設計與測試

06

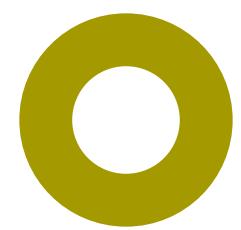
臺北計劃階段成果
與下一步



設計及開發進度 (App)

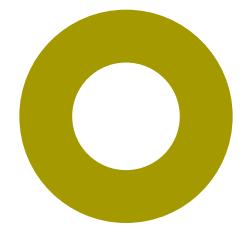
App 階段目標：TestFlight 上架

上架以供單一路線驗證測試期使用



發布App準備

建立開發帳號憑證與設定profile，測試已可上傳建置版本



Notification 串接

設定好APNS檔案，可成功推送訊息至手機



App UI layout

已根據上版UI完成部分功能:搜尋公車、路線資料、搭乘車票等

規劃路線及常用公車已串接API，尚未有UI



變更 App 介面輔助的原本設定

VoiceOver機制、智慧相反色



App 功能流程

服務流程

- 預約公車
- 下車提醒

查詢/預約公車途徑

- 規劃路線
- 附近站牌
- 搜尋公車
- 常用公車/常用站牌



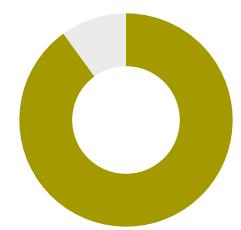
App AUI & GUI 設計

- 完成各頁 Ideal / Loading State 的 GUI / AUI
- 尚未完成 Empty / Error State 等特殊狀態及教學頁面

設計及開發進度（車載系統）

車機階段目標：App與車機後台串接

後台串接完成，以供單一路線驗證測試使用



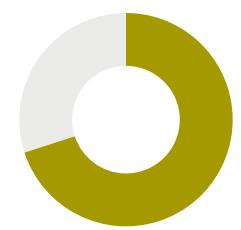
IOS App

- 建立好查詢路線、公車動態、預約公車的功能入口
- 確認成功連接 APNs



車機連線

- 成功建立各種事件的連線，並完成測試
- 尚未完成**
- 壓力測試



Server Maintenance

- HTTPS connection
- 每日更新公車靜態資料 crontab
- DB migration setup

尚未完成

- Setup logging system
- Transfer to TWCC VM



Google Direction API & PTX 公車動態

- 完成各種方式的查詢動態（附近站牌、搜尋公車路線）
- 完成搜尋地點、規劃旅程
- 完成 scheduler 基礎建設及算法

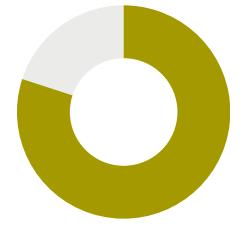
尚未完成

- MRT 出口指示
- 重新開發 scheduler 的機制 (due to technical issues)
- 確認是否上 / 下車 尚未開發
- Optimize 動態查詢的速度和準確度

設計及開發進度（車載系統）

行控系統階段目標：符合設計之介面

符合設計邏輯之原型，供上線後交接



UI介面

- 查看所有預約資訊、即時更新資訊
- 設定提示聲、依照時間排序、建立分頁檢視
- 改透過 iBus server 提供 website access
(原本架設在 GitHub pages 上)

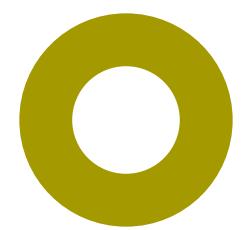
尚未完成

- UI elements 調整
- 硬體（螢幕）設立
- 和華夏討論如何整合進原生系統

設計及開發進度（候車區）

候車區階段目標：試行候車區施工完成

公車站施工完成，以供單一路線驗證測試使用



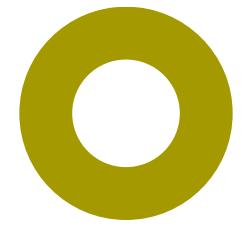
南京幹線站牌環境場勘

38站點、共74站牌實察
選定試行站點



申請公車站候車區試辦

請求新工處、公運處試辦許可



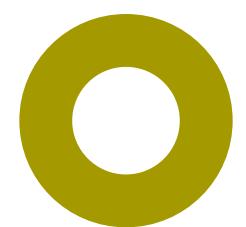
完成候車區鋪設規範

歸納地形、站牌種類
制定候車區統一設置規範



候車區工程招標

尋找適合施作廠商
申請限制型招標



完成候車區樣式設計

歸納候車區設計
選定候車區材質
選定候車區名稱

階段重點回顧

經 73 人測試並迭代，規劃架構趨穩定細緻

透過大量訪談與測試，各方面設計概念經過多次大幅度修正，目前整體服務架構已經多方驗證，正致力提升各設計使用體驗。

服務之落地與推廣備受關注

測試期間除獲得相當多實質回饋，有許多視障者與相關單位在測試後進一步詢問服務上架時間、台北市可預約路線等等，除了期許服務落地，更期待上線後要推薦給身邊朋友、學生使用！

公開招募測試，增加專案知名與可信度

為尋找合適受測者，團隊透過視障相關協會公開招募，消息甫發佈即獲得廣大響應，在 App 原型測試期間約獲 50 位視障者主動報名，更有數位視障者向團隊表示「終於有公開找我們測試的專案，我們才是使用者！」

服務成形，承蒙多方即時支持

服務驗證與開發需要多方的建議與資源允諾，感謝公運處、視障相關協會及客運業者的爽快支持，使龐大架構之設計與測試能順利進行。

團隊持續交流，積極傳承經驗

概念驗證之外，團隊持續產出設計報導，期能聚集更多設計能量；並與交通局、相關專案團隊接洽，尋求服務規劃之落地機會，真正為社會帶來影響力。

關係單位合作費力，開發進度易受延宕

服務規劃雖盡力降低各單位之變動幅度，但牽涉單位眾多，公部門上簽、外部廠商之契約簽訂等耗費不少心力與時間，以致開發進度不盡如預期。

關係人回饋花絮

團隊為了這個議題這麼用心，
真的很感動。

(科技突圍提案者，陳先生)

滿突破的設計，
很少有這樣的App。
(App原型測試，賴先生)

我們都很期待預約功能，台中好
幾年前就有這個計畫，可是現在
也只有一條兩條可以通行，我們
最怕是過不了就沒有繼續推行。
(App原型測試，陳先生)

有些人只會罵政府不做事，其實
是他們選擇不去關心政府做了什
麼事。當知道這個專案的時候，
讓我開心得跳起來。

……所以如果關心視障者行動議
題的人，請協助推動，感謝有許
多人一起努力。

(專家焦點訪談，林小姐)

訊息
12月20日 週五 下午 4:42

非常感謝北科大團隊，努力為
視障者搭公車便利開發 APP
感謝團隊將我夢想化成實際，
我相信如果軟體開發成功會讓
很多視障者願意走出來搭公
車。
我剛剛想到公車站等候區，那
塊黑色板子，材質希望是用成
本比較低一點，這樣能成功問
世，機率也比較高。
感謝你

12月20日 週五 下午 11:05

謝謝您給的回饋，團隊很感
動，順帶一提我們是台科大唷
～材質我們也會繼續嘗試，希
望真的有在台北市見到它的一
天！謝謝！

☆ 🔍 Re: 科技部「輔助視障者公車搭乘計畫」計畫說明
收件人：feian fei 還有3人
Siri 找到新的聯絡資訊 加入… ×

維安好，
有收到資料了，感謝貴團隊分享，
研究計畫與報告很棒、很清楚，
若是純文字版本有更詳盡的資料請提供，
我們會很高興收到資料，
若有任何需要歡迎隨時交流與討論，
謝謝您。

 財團法人愛盲基金會
Taiwan Foundation for the Blind
地址: 10041台北市中正區忠孝西路一段50號17樓之38號

2019/11/6
[詳細資訊](#)

2020年2月6日 上午 11:51
關心輔助視障者公車搭乘計畫
收件人：imtinahsieh@gmail.com

謝維安先生/小姐挺好。
自己是個居住在高雄市全盲的視障者，，超級感動您們團隊在協助解決、改善視障者搭
公車的問題，再次非常認真地跟您們說謝謝。
我也會把此訊息儘量地轉傳出去給台北附近的夥伴知道，如果您們在人數訪談上或者其
他還需要甚麼需要幫忙的地方，再請通知我，我會儘量來貢獻我的小小微薄之力。
希望我們的視障搭公車問題可以藉由你們的團隊在台灣有所改善，再次謝謝。

祝
計畫順利

下一步 | 實際場域單一路線驗證

2020/6/30 結案（視情況展期）							
2020 一月	2020 二月	2020 三月	2020 四月	2020 五月	2020 六月	2020 七月	2020 八月
與驗證							
C.服務系統開發							
D.實際場域單一路線驗證							

測試目標 整體服務效率（成功率）
各設計易用性、滿意度

測試任務 事先予以37位司機教育訓練並安裝車機，於測試期間招募視障者於公車站預約公車並搭乘。

測試對象 視障者 30 位（全盲為主）
司機 30 位（有接收預約通知者即訪談）

測試起點 捷運南京復興站、南京公寓（捷運南京三民）站
捷運內湖站

下一步 | 實際場域單一路線驗證

成果評估

2020/6/30 結案（視情況展期）

								整體	App	車載系統	候車區	
2020 一月	2020 二月	2020 三月	2020 四月	2020 五月	2020 六月	2020 七月	2020 八月					
								成功率	成功預約搭乘公車， 達 70% 成功率	獨立完成指定任務， 達 80% 成功率	司機成功接收通知， 達 80% 成功率	獨立站於候車區／ 停靠至候車區， 各達 80% 成功率
與驗證								易用性	-	SUS量表達68分以上	-	-
C.服務系統開發								NPS淨推薦值／ 滿意度	主觀滿意度 較前測顯著提升	-	主觀滿意度 較前測顯著提升	主觀滿意度 較前測顯著提升
D.實際場域單一路線驗證								其他	擴大實施成本評估			

07

附錄

相關文件產出



對外公開文章

Weian Hsieh in ditl
Oct 26, 2019 · 9 min read



穿越社會問題的迷霧，來一場視障服務設計的研究吧！—輔助視障者公車搭乘體驗計畫(一)

「輔助視障者公車搭乘體驗—服務體驗設計與開發」一案，紀錄自 2019 年 7 月初至 9...

[Read more...](#)

786

Weian Hsieh in ditl
Nov 11, 2019 · 13 min read



視障者的奇幻乘車旅程—輔助視障者公車搭乘體驗計畫(二)

這次要來帶大家一起從視障者的角度出發，用 Costumer Journey Map 一步一步經歷完全不同的搭公車歷程、應對方法與未解決的痛點。

[Read more...](#)

1.1K

葉伊蕙 | Nicole Yeh in ditl
Nov 25, 2019 · 8 min read



每場訪談都是場服務設計—輔助視障者公車搭乘體驗計畫(三)

這次想跟大家聊聊跟訪及訪談視障者，文章將分成三個部分「訪談前準備—過程中需注意—訪談後追蹤」來分享訪談需要注意以及準備的事項。

[Read more...](#)

746

Thompson Lin in ditl
Dec 4, 2019 · 9 min read



無障礙服務，公車司機們的知易行難—輔助視障者公車搭乘體驗計畫(四)

嗨，大家最近過得好嗎？和前面的系列文章不同，這次讓我們轉換視角，帶大家從司機的角度感受服務現場，探索視障搭乘公車體驗中，尚存哪些服務的...

[Read more...](#)

897

Youga Chang in ditl
Dec 20, 2019 · 8 min read



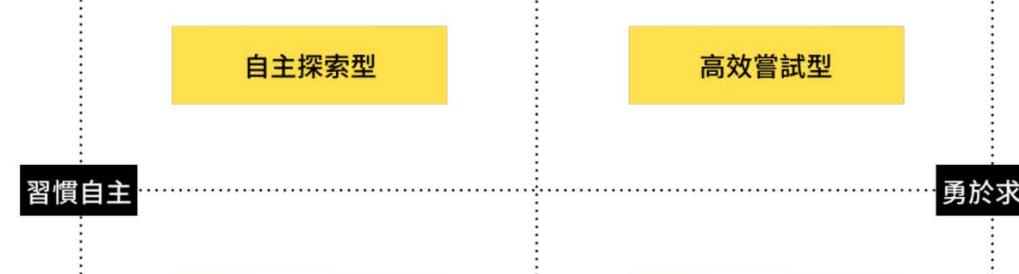
4大設計視障者app報讀原則-輔助視障者公車搭乘體驗計畫(五)

各位夥伴們大家好，轉眼瞬間來到第五篇了！在歷經前幾篇文章的訪談旅程，我們終於撥開雲霧，從大象的房間裡建構出整體服務設計藍圖、盤點所需功能，但面對接下來的設計實踐對我們而言又是另一項考驗啊（淚）。

[Read more...](#)

650

葉伊蕙 | Nicole Yeh in ditl
Dec 30, 2019 · 11 min read



你所不知的視障者 - 輔助視障者公車搭乘體驗計畫(六)

嗨大家最近過得好嗎～今天要來跟大家聊聊的是人物誌...

[Read more...](#)

332

Thompson Lin in ditl
Feb 14 · 10 min read



| 如何製作可報讀 Prototype

三個能用於語音報讀原型測試的工具 [XD](#) [Flinto](#) [Xcode](#)

如何製作可報讀 Prototype—輔助視障者公車搭乘體驗計畫(七)

三個能用於語音報讀原型測試的工具：Adobe XD、Flinto、Xcode

[Read more...](#)

303



<https://medium.com/ditl>

07 附錄

服務規劃測試 II 訪談大綱 (App、候車區)

OOO	視力程度 全盲/弱視 先天/後天 光覺？其他？				
App 訪談目的	1. 三方串連實測理想服務可行性 2. 實際操作有哪些意外流程				
候車區 訪談目的	1. 了解候車區設計之易用性 2. 了解視障者候車行為				
注意事項	訪談* 1人（佳霖），副訪、車內空間紀錄、逐字紀錄* 1人（采媛），前訪地點：星巴克/露易莎			12/24 路易莎 內湖成功直營店	
	訪談內容 (問項&話術示例)			要點釐清	附註
室外 (公車站亭)					
前訪 3 mins	了解視障者背景、等 候公車經驗	<input type="checkbox"/> 姓名、年齡、視覺狀況 <input type="checkbox"/> 過去是否接受過搭乘公車的定向訓練？ <input type="checkbox"/> 過去如何選擇候車位置？會有哪些依據？ <input type="checkbox"/> 若遇天候不佳，在候車時如何應變？			<input type="checkbox"/> △暖身
					<input type="checkbox"/> △尋找其他可能備案
					<input type="checkbox"/> △尋找候車區設計漏 洞可能解法
候車區 情境模擬 10 mins	說明候車流程	<input type="checkbox"/> 我們會帶您到已經鋪好候車區的站牌，向您說明候車區位置並演示候車流程。之後會再進到室內，進行公車APP的教學。			<input type="checkbox"/> ▲公車站亭
	實際演示	<input type="checkbox"/> 我們會以公車停車格前緣為基準設置標線以及後方的定位磚等候區，等候時請固定站在等候區利用App預約公車，收到預約的公車司機能夠依照標線提 前看到應該停靠的點，把前門對齊候車區供您上車。			<input type="checkbox"/> △實際場地演示
室內 (café)					
前訪 5 mins	暖場	主訪自我介紹&宣讀並簽署研究同意書，過程中會錄音，也會影像紀錄您搭公車的過程、使用測試APP的過程。 文案：你好，我們是臺灣科技大學的研究人員，我是OOO（依據自我介紹），計畫主持人為唐玄輝老師，我們提出一個對視障者更容易搭乘公車的服 務，現在是測試階段，因此很高興你能夠參與我們的測試研究。由於研究需要，我們會需要你簽署研究同意書，我們會宣讀內容，確認沒問題後就麻煩蓋 章或簽名，整個實驗過程中我們都會錄音，也會錄下您搭公車的過程、以及使用測試APP的過程。 <input type="checkbox"/> 簽署研究同意書：接下來要請您簽署這份研究同意書，因為研究倫理需要，現在會讀一次內容給您聽，若有任何覺得疑惑的地方都可以立刻打斷我 (開始宣讀) <input type="checkbox"/> 目的介紹：這次的測試主要是要測我們完整的服務流程，因此今天App的部分只會使用部分功能 <input type="checkbox"/> 有沒有甚麼問題想要問我們的			<input type="checkbox"/> △實驗介紹 <input type="checkbox"/> △設備介紹
					<input type="checkbox"/> 訪談用具： 錄音筆 錄影設備
		<input type="checkbox"/> 姓名、年齡、全盲/弱視、先天/後天（有無光覺、可否辨識字形）			
					<input type="checkbox"/> △受訪者輪廓 <input type="checkbox"/> △相互熟悉
	確認使用習慣	<input type="checkbox"/> 手機型號、iOS 版本 <input type="checkbox"/> 設定VoiceOver語速 (弱視) <input type="checkbox"/> 詢問有沒有使用VoiceOver？沒有的話有使用哪些輔助功能？縮放、放大鏡，還是顯示字體大小？			

服務規劃測試 II 訪談大綱 (App、候車區)

15 mins	暖場	<p>我們目前設計了一個台北等公車的另一個版本，在搭乘公車之前，會先給您幾項任務操作來熟悉這個新的App，在過程中請盡可能告訴我們您正打算做什麼、正在想什麼、或遇到什麼問題。因為設計者並不在現場，我們是單純執行測試的團隊，請你以您最真實想法回饋給我們就好。</p> <p>我先簡單講一下我們設計，我們這個計畫主要涵蓋了三個部分，分別是APP端、車機端以及公車站等候區。APP端主要是提供了預約公車的服務，而車機端我們將改造車機讓公車上的車機可以接收到視障者的公車預約訊息並提醒司機要記得停車，而候車區方面我們在公車等候區規劃了一個區域用定位點，並要求公車前門對準該區塊，並開啟車外廣播。</p>	訪談用具： iPhone
	解釋常用路線	常用路線就是您將常用的上車站牌與下車站牌加入後，裡面會列出所有有關這個起迄站的直達路線跟原地上下轉乘的路線。您可以在裡面搜尋到所有由上到下依照總交通時間快慢排序的路線。	
	教學	在實際去搭乘公車之前，我們想讓你先熟悉這個APP的預約公車使用流程。那我們現在先用情境模擬的方式練習一次，我們會口頭模擬現在的位置以及狀態。整個流程走過一次後，我們就會去實際場地搭乘公車進行測試。	
		提醒您整個過程中我們都會進行錄音、螢幕錄影以及側錄。現在請您操作一下APP，這次的測試我們只會使用到常用路線。	
		{若有使用VO}	
		這邊提醒一下，由於我們手機更新到 iOS13，所以在 VoiceOver 的部分有些地方有改變，像是每次換頁的時候報讀的區塊不會從最上方開始念，所以你可能需要自己左右滑動確認一下。	
		讓你操作一下APP	
	開始任務	1. App首頁	
		2. 常用路線	
		等等我們會讓您使用“常用路線”功能來進行預約指定公車，並模擬預約後、搭車至下車過程。	
		<input type="checkbox"/> 我們現在模擬一個情境，假設你通勤的路線是要從”00000“搭車到達“000000”，而且你已經將此路線加到常用路線裡了，請找到這條路線。	2019/12/24 捷運內湖站 -> 捷運葫洲站(康寧專校)
		<input type="checkbox"/> 路線資訊頁面，有資訊內容不清楚的嗎？	
		(弱視)	
		卡片的呈現方式和資訊內容有什麼不清楚的地方？	
	預約公車	繼續剛剛的情境，我們現在要開始使用預約功能，請你從“常用路線”來模擬一次預約上車到搭上公車以及下車提醒的整個過程	
		現在開始操作	
	預約失敗	由於我們這邊設計是要到達候車區才能進行預約，我們現在假設已經到了候車區，現在請你再預約一次。	
	進站時間倒數	我們現在快速模擬倒數。（傳倒數時間）	
	即將進站	<input type="checkbox"/> 在這個情況下你會做什麼舉動呢？（舉杖、手機放口袋、去候車區等...）	
	準備上車		
	已搭上車	現在假設我們已經搭上了車，公車已經駛離了出發站。（推播是否已搭上公車提醒）	
		<input type="checkbox"/> (如果沒有按按鈕) 所以你現在在想什麼呢？	
	下車提醒	這邊我們快速模擬過了幾站（手動傳到倒數三站）	
	即將抵達	<input type="checkbox"/> 在這個情況下你會做什麼舉動呢？（按鈴、手機放口袋、去前門等等...）	
	抵達轉乘站	現在假設剛剛那班公車離開了該站（推播結束搭乘）	
		我們成功到達目的地了！	
		(弱視)	
		<input type="checkbox"/> 有注意到剛剛有出現幾種顏色嗎？（解釋：狀態改變）這樣顏色的改變會有助於理解狀態的改變嗎？	
		<input type="checkbox"/> 對於車票的設計，這種模組式的資訊有助於理解嗎？	
		<input type="checkbox"/> 有注意到車票形狀的變化嗎？（上了車，車票會被截角）	

07 附錄

服務規劃測試 II 訪談大綱 (App、候車區)

室外 (搭車)			
00 mins	步行	走到公車站：出發站-0000 (12/24 捷運站 步行 3 分鐘 到 cafe / 步行2分鐘到公車站-捷運內湖站)	
	候車組	嘗試 & 引導到定位點	
		開啟螢幕錄影、提醒不要按到電源鍵或取消螢幕錄影，請保持在 App 畫面	
		給受測者手機	
	預約公車	<input type="checkbox"/> 使用“常用路線”，預約“指定路線”的“指定公車”	
室內 (捷運站)			
App組 後訪 15 mins	後訪開頭	室內 (捷運站)	
	App 組	<input type="checkbox"/> [公車提醒功能]您認為提醒上下車功能實質上如何影響您上下車的習慣？	
		<input type="checkbox"/> [公車提醒功能]您會希望有連動下車鈴的功能嗎？希望如何運作？	
		<input type="checkbox"/> [結束旅程]您覺得在剛才的幾段搭乘中，每段旅程是否明確？在每段旅程結束時APP讓您感覺如何？	
		<input type="checkbox"/> [結束旅程]若剛才錯過下車時機，你需要App能怎麼幫你呢？或你會怎麼做？	
		<input type="checkbox"/> [錯誤]是否遇到操作不順的地方？您遇到了什麼問題？	
		<input type="checkbox"/> [整體心得] 整體而言，您對這次搭公車的感受是？跟過往搭車習慣的差異？跟過往使用過的APP比較？	
		<input type="checkbox"/> [整體心得] 如果可以調整的話，您認為還有什麼地方，可以使您的搭公車體驗更為輕鬆順暢？(例如：增加指引、增加App、增加服務人員)	
		<input type="checkbox"/> [Brain] 有遇過同站名不同站牌的情況嗎？過去是怎麼處理這個問題的？	
		<input type="checkbox"/> 請問您對我們的研究、剛剛的過程、或是其他地方有任何的疑問嗎？	
候車區組 後訪 15 mins	候車流程	<input type="checkbox"/> 對於剛剛實際使用候車區後，您對於流程的感想？	
		<input type="checkbox"/> 您認為目前流程會遇到什麼困難？	
	易學習性	<input type="checkbox"/> 從流程而言，您認為與您現有的習慣有哪些差異？	
		<input type="checkbox"/> 如果您之後要學習使用候車區，會遇到什麼困難？	
	設計形式	<input type="checkbox"/> 目前候車區的形式您是否能夠清楚感知？您會如何感知？	
		<input type="checkbox"/> 您認為目前候車區的位置是否符合您的期待？設置在公車亭的哪裡比較好？	
		<input type="checkbox"/> 您認為目前候車區的排列形式是否符合您的期待？怎麼樣的定位點排列形式是比較好的？	
		<input type="checkbox"/> 就過去選擇候車定點的經驗，您認為設置的地點實際除了障礙物外，還會遇到什麼困難？	
		<input type="checkbox"/> 針對不同候車亭，您過往有哪些不同的選擇候車定點方法？	
	司機端須知	<input type="checkbox"/> 候車區設計後，需要司機端配合，服務才能完整實現，想請問有什麼建議的作法能提升約束力？	
		<input type="checkbox"/> 除了硬性規定外，您覺得還有什麼方式能提高司機的配合意願？(Line群組、獎勵)	
		<input type="checkbox"/> 除了請司機配合停在定位點外，您認為司機還能為您提供什麼幫助？	
	整體	<input type="checkbox"/> 整體而言，您覺得這個候車區設計最需改進的是哪部分？為什麼？	
		<input type="checkbox"/> 整體而言，您覺得這個候車區設計最好的是哪部分？為什麼？	
	結尾	<input type="checkbox"/> 紅色文字：給受測費、車馬費 (確定已簽名！)、簽領據 (戶籍地址/身分證/簽名)	

07 附錄

服務規劃測試 II 訪談大綱（車載系統）

	訪談內容（問項&話術示例）	要點釐清	附註
訪談目的	在駕駛的情形之下，司機能否成功且低負擔地接收到車機上的預約訊息。 1. 能否在駕駛情形下，確實理解預約訊息內容 2. 是否成功完成任務（在特定站點接送視障者） 3. 了解任務的工作負擔情形		
招募條件	預計招募4位司機，分別招募2位年資<5，以及年資>5的公車司機。	■ 年資高：經驗豐富，預期能點出不可行之處 ■ 年資淺：經驗不足，但期待能給出預期外的作法、建議	
注意事項	受訪者+訪談* 1人，側拍+副訪* 1人，逐字紀錄* 1人		
13:00-13:20 測試前溝通 架好設備 20 mins	說明研究目的，給予研究同意書、IRB <input type="checkbox"/> 主訪自我介紹，詢問過程中可否錄音/錄影。 <input type="checkbox"/> 目前整個視障者預約公車的服務已經進入測試階段，此次的測試目的在於「在真實駕駛的情形之下，司機能否成功且低負擔地接收到車機上的預約訊息。」 <input type="checkbox"/> 在正式開始之前，想請您檢閱這兩份同意書，確保您的個人權益。		
	說明研究概況（記得車牌！！！） <input type="checkbox"/> 等等您出車之後，請先照平常的駕駛就行，整個測試預計會從回程的國防醫學中心站附近才開始（依照各次的站牌修改），直到回調度站結束，約20分鐘的時間。那我先稍微和您講解其他器材是做什麼用的，然後測試會怎麼進行。		記得記車牌！！！
	簡單演練 <input type="checkbox"/> 架好攝影器材、iPad（左前方）、手機與行動充電器。 <input type="checkbox"/> 確保Keynote可以操作，並關閉iPad、手機的自動屏幕。 <input type="checkbox"/> 確認iPad聲音開到最大。 <input type="checkbox"/> 請幫我們開好車外廣播。		
	和司機解釋protoype運作情形 <input type="checkbox"/> 我們總共有兩個功能，第一是提示功能第二則是回饋功能，待會在我上車後開始這台模擬車機將會給您提示，告知您接下來在某一站有視障者需要搭乘，那您要記得在到達該站時幫我們把前門停在特別設立的停等區（秀照片），預約的那位視障者會站在該處，這樣能方便他上車。 <input type="checkbox"/> 第二是則是回饋功能，在您收到視障者預約文字訊息時，需要點選「收到」這個鍵，回饋調度站說你有收到訊息。 <input type="checkbox"/> 訊息提示總共分兩（三）次，一次會在視障者要預約時提示，有文字、燈號跟提示音（示範），第二次則是在要接的前一站發出，只有聲音和燈號，提示您下一站就要接視障者了，那到站時就請您依據平時的流程去接乘視障者。 <input type="checkbox"/> 第三次是視障者要下車時，會有一個提示音告知。 <input type="checkbox"/> 測試時我會以不影響您跟其他乘客權益為主，所以您就安心開車和留意訊息就行 <input type="checkbox"/> 到目前為止，有沒有任何想問我們的問題？	■ 確保司機了解車機功能	記得要跟候車組拿停靠區擺放後的照片（場景、單純聚焦各一張）
	回到調度站提醒 <input type="checkbox"/> 等到我們順利回調度站時，就會進行約20分鐘的後續訪談，結束會給您600\$的受測費和領據簽收。		
	再提醒一次 <input type="checkbox"/> 總共有兩個功能，第一是提示功能第二則是回饋功能。（演練一次給他看） <input type="checkbox"/> 到站時記得要準確接乘視障者。		
	祝福司機 測試說明就到這裡，iPad和手機我們有設定一直開著，所以司機不用擔心。我們會一直在車上，有問題可以隨時找我們，司機祝您開車順利：') 謝謝您的配合！		

07 附錄

服務規劃測試 II 訪談大綱（車載系統）

	上車前預備	<input type="checkbox"/> 準備好iPad+膠帶，並已經用Wifi連接與手機連好 <input type="checkbox"/> 確保Keynote可以操作，並關閉ipad、手機的自動屏幕。 <input type="checkbox"/> 確認ipad聲音開到最大。		
15:45-16:10 隨車測試 30mins	視障者預約 捷運內湖站上車	<input type="checkbox"/> 隨時留意司機有沒有狀況。 <input type="checkbox"/> 如果螢幕暗掉，請司機幫忙開iPad。 <input type="checkbox"/> 開好Gopro錄影。	<input type="checkbox"/> 訊息：分兩次提示，第一次文字短版+紅色燈號；第二次高頻身障鈴+紅色燈號。 <input type="checkbox"/> 回饋：收到訊息時回饋	
		<input type="checkbox"/> (於國防醫學中心站時，發送第一次訊息： 捷運內湖站) 司機應觸控螢幕回饋	<input type="checkbox"/> 文字短版+紅色燈號	
		<input type="checkbox"/> (於湖光市場站時，發送第二次訊息)	<input type="checkbox"/> 高頻身障鈴+紅色燈號	
		<input type="checkbox"/> (快到捷運內湖站時，按下車鈴)	<input type="checkbox"/> 提示音	
		<input type="checkbox"/> 抵達 捷運內湖站 時，司機應該要停靠路邊接乘視障者。		
意外流程	(錯過一班)	App 引導預約下一班車		視障者若已經上第一台，第二台的提示請維持，到站後再告知實際情形，以保留測試完整性
	(錯過兩班)	第二班若司機已經超過前兩站，該車機組員下車去手動攔下台公車		
	離開公車說詞	司機不好意思，因為規劃臨時有更改，剛剛的預約已經取消，等等如果有在XXX站看到視障者，他不是預約的人，不用特別接乘，謝謝。我會先下車，等等一樣調度站訪談見！		要想一下這位車機組怎麼趕回去（或是由第一班訪談人順著幫忙訪第二位）
開始訪談（框起來必問）				
16:10-16:40 後訪 30mins	了解司機工作背景、接乘視障者經驗 5mins	<input type="checkbox"/> 姓名、年齡、資歷 <input type="checkbox"/> 確認平時開車時間、主要路線 <input type="checkbox"/> 平時和車機互動通常都是在什麼時機？會在車機上操作什麼？目前的狀態有哪些？ <input type="checkbox"/> 對於車機的感覺是什麼？他有幫助到目前的駕駛工作嗎？ <input type="checkbox"/> 過去有曾經透過車機收到類似的訊息嗎（視障朋友或其他乘客透過車機預約）？	<input type="checkbox"/> 簡要工作狀況 <input type="checkbox"/> 與車機的互動關係 <input type="checkbox"/> 對於車機的態度 <input type="checkbox"/> 過去處理預約服務的經驗	
結束 5mins	收尾	<input type="checkbox"/> 紿受測費（確定已簽名！）、簽領據（戶籍地址/身分證/簽名）		

服務規劃測試 II 訪談大綱（車載系統）

16:10-16:40 後訪 30mins	車機測後訪談 25mins	<input type="checkbox"/> 可以嘗試回想剛剛去返程有發生什麼事嗎？	■ 協助回憶場景 ■ 確保無認知錯誤	
		<input type="checkbox"/> 從剛剛的去返程中，您覺得有哪些特殊提示是用來提醒您要接視障者的？	■ 對於提示的感受度	
		<input type="checkbox"/> 剛剛收到文字的時機您覺得好嗎？為什麼？	■ 提示時機	
		<input type="checkbox"/> 剛剛在前一站時會再收到一次聲音提示，您覺得好嗎？為什麼？	■ 提示時機	
		<input type="checkbox"/> 認為聲音的提示有效嗎？會不會造成負擔？	■ 提示音影響	
		<input type="checkbox"/> 認為燈號的提示有效嗎？會不會造成負擔？	■ 燈號影響	
		<input type="checkbox"/> 認為行車的時候，文字的提示有效嗎？會不會造成負擔？	■ 文字作為提示的有效度	
		<input type="checkbox"/> 剛剛預約文字裡面的資訊還有缺什麼嗎？	■ 對司機來說需要哪些資訊	
		<input type="checkbox"/> 您覺得收到預約訊息的整個過程，最困難和最有負擔的是哪個部分？	■ 收到訊息後的潛在困難	
		<input type="checkbox"/> 整體來說，您覺得預約訊息的提示還有可以改進的地方嗎？	■ 整體感受	
候車亭服務流程說明	停靠流程	<input type="checkbox"/> 您覺得剛剛收到訊息的回饋方式怎麼樣？	■ 對於回饋的感受	
		<input type="checkbox"/> 您覺得回饋給調度站是必要的嗎？為什麼？	■ 回饋機制的必要性	
		<input type="checkbox"/> 您覺得整個按回饋的過程，最困難和最有負擔的是哪個部分？	■ 回饋機制的工作負擔評估、壓力來源	
		<input type="checkbox"/> 假如說到預約站點後，發現沒有視障者，您會怎麼做？	■ 司機對於預約的信任度/意外處理	
		<input type="checkbox"/> App端目前有設計可以預約下車，司機對於這項功能有什麼看法嗎？		
		<input type="checkbox"/> 會於各類公車站亭設置視障者的候車區（候車區的樣式如圖），視障者到達公車站後會在這裡預約及等車，希望司機配合將公車前門對準候車區停靠，方便視障者更易於上車	(圖片待補)	
		<input type="checkbox"/> 您對於流程有什麼看法？		
		<input type="checkbox"/> 從流程而言，您認為與您現有的習慣有哪些差異？		
		<input type="checkbox"/> 您認為目前流程會遇到什麼困難？		
		<input type="checkbox"/> 您認為目前候車區的位置是否符合您的期待？設置在公車亭的哪裡比較好？		
結束 5mins	收尾	<input type="checkbox"/> 目前候車區所使用的標線顏色，您是否可以清楚辨認？有什麼更好的建議？		
		<input type="checkbox"/> 整體而言，您覺得這個候車區設計最好的是哪部分？為什麼？		
		<input type="checkbox"/> 整體而言，您覺得這個候車區設計最需改進的是哪部分？為什麼？		
		<input type="checkbox"/> 剛剛都是在白天的情況進行，如果是晚上的話，您覺得會有差異嗎？	■ 以司機經驗出發，初估白/夜的可行度是否一致	
		<input type="checkbox"/> 整體而言，這樣的服務流程會不會造成過多的業務負擔？覺得最困難或負擔比較大的地方在哪？	■ 主觀的工作負擔評估、壓力來源	
		<input type="checkbox"/> 請問您對我們的研究、剛剛的過程、或是其他地方有任何的疑問嗎？		
		<input type="checkbox"/> 最後想請您協助填寫這份工作負擔量表，請試著回憶剛剛測試的任務中，您所感受到的工作壓力和負擔程度。	■ NASA-TLX 工作負擔評估	
		<input type="checkbox"/> 給受測費（確定已簽名！）、簽領據（戶籍地址/身分證/簽名）		

公車停靠站之前門優先上車區試辦規劃

◎試辦原因說明

本文件為科技部科技突圍「視障者公車搭乘計畫」所提出之解決方案中，針對「前門優先上車區」之試辦規劃。「前門優先上車區」將在視障者乘車歷程扮演視障者定點等候、公車司機定點接乘之重要標誌，藉由2020年4-6月之測試，團隊能於真實場域中紀錄該上車區之於視障者的易用度、公車司機的易辨識度、與其他用路人的接受度，測試結果將有助於迭代更具可行性、符合北市交通現況之設計。

施行地點

棕9南京幹線(往南港高工方向)行經之「捷運南京復興站」、「南京公寓(捷運南京三民)站」、「捷運內湖站」等三個公車停靠站進行視障者前門優先上車區的試辦。

捷運南京復興站公車停靠站位置：

南京公寓(捷運南京三民)公車停靠站位置：

捷運內湖站公車停靠站位置：

◎試辦日期

2020年4月1日～6月30日

◎設計介紹

為便於視障者於公車停靠站候車及上車，遂設計「前門優先上車區」以指示定位磚提醒視障者所在位置，也以警示標線、反光標記幫助公車司機注意本區域並辨識是否有視障者候車，同時避免其他用路人佔用本區域。此外，由於公車會將前門停靠於本區域，遂特別在標示上加上「前門」字樣，避免造成後門上車者（如輪椅使用者等）的誤會及不便。

「前門優先上車區」包含定位磚、警示標線、反光標記，設計因應各公車停靠站環境的不同，分為A型及B型兩種設計，A型前門優先上車區的深度為60公分，應用於較狹窄的人行道；B型前門優先上車區的深度為90公分，應用於較寬敞的人行道，盡量確保設置本區域後不會影響其他用路人的權益（如輪椅使用者、年長者等）。

◎材料說明

定位磚：高壓水泥定位磚（如右圖1）

警示標線：黃色標線漆（如右圖2）

反光標記：黃色反光片型路面標記（如右圖3）

◎應用方式

A型前門優先上車區尺寸為：120cm×60cm-適用條件：人行道寬度小於1.5公尺。

B型前門優先上車區尺寸為：90cm×120cm-適用條件：人行道寬度大於1.5公尺。

候車區定位磚應與靠近路緣石處宜保持30公分以上距離，以免視障者過度靠近車道危險，惟以不超過90公分為原則。

於靠近路緣石處以黃色標線及文字標示「無障礙候車區」，以利公車司機停靠候車區；黃色標線長度以與定位磚長度相同為原則，深度10公分。

◎鋪設規範

候車區必須設置於公車停靠區範圍內。

候車區必須設置於來車方向無遮蔽物的位置（與公共設施距離1公尺以上）。

候車區應優先設置於距離公車停靠區停止線1公尺處，否則應盡量設置於靠近公車停靠區前緣處。

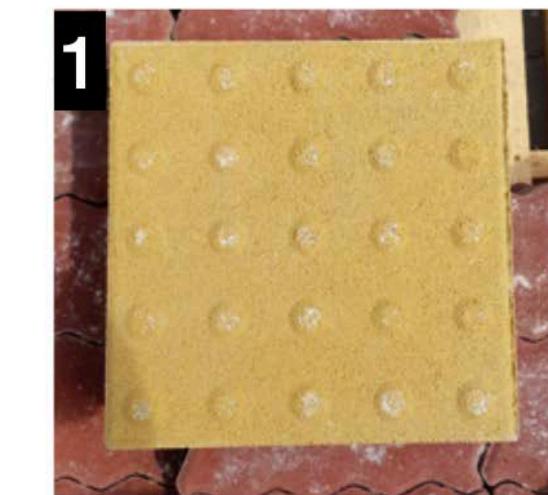
參考圖

◎預計施作期間

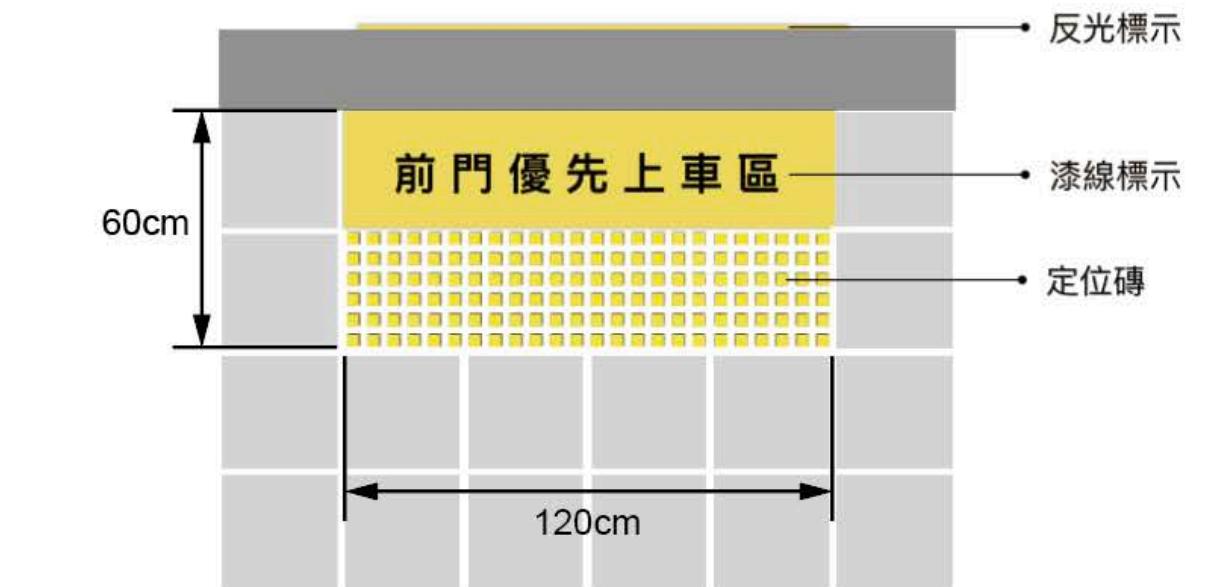
2020年4月1日～4月3日

◎施作影響範圍

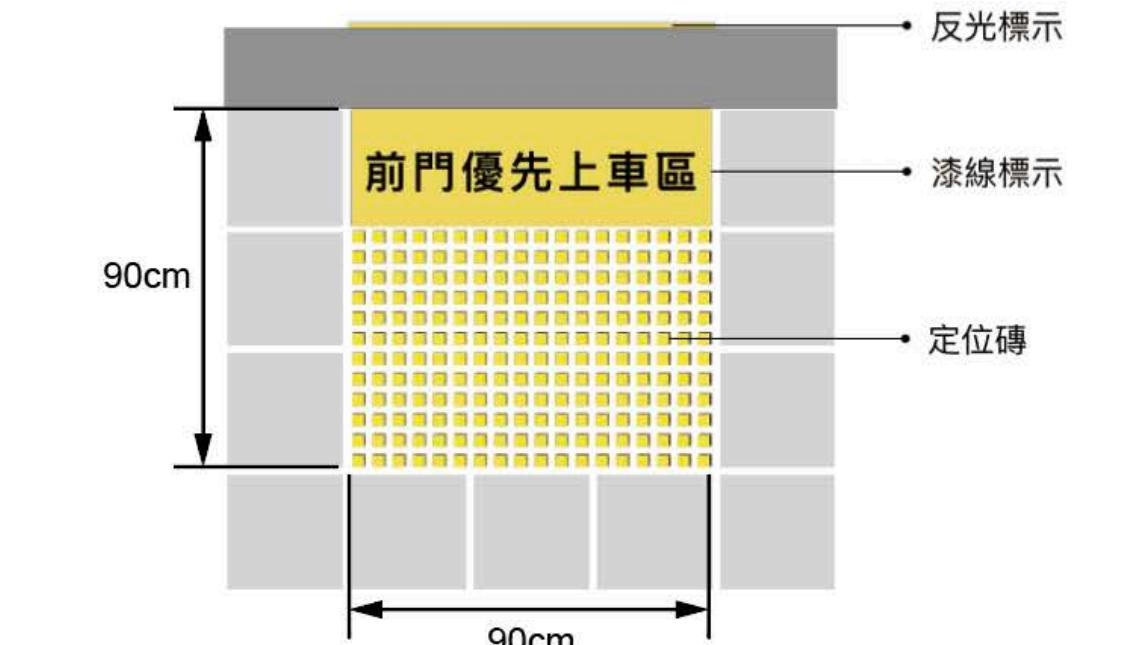
預計施作時間為夜間未通車時段，一站耗時一晚完成。施作範圍將以三角錐及施工警示帶圍起。



A型前門優先上車區



B型前門優先上車區



計畫執行成員

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

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

李奕
國立臺灣科技大學 設計研究所

游佳霖
國立政治大學 資訊科學系碩士

黃采媛
國立臺灣科技大學 工商業設計系

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