

共美異異類

使用效益優化專案

4-3:尹沛綸、黃靖媛、蘇瑋琳





Content 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

目錄

◆ 執行摘要、分析架構	P2
◆ 資料前處理	P2
◆ 用戶輪廓 EDA	P5
◆ 借還車使用情形 EDA	P11
◆ 資源利用分析 EDA	P16
◆ EDA總結、未來策略	P18
◆ 附錄	P29

專案執行與拆解 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

—— 第**1**部分——

專案執行與拆解

- 執行摘要
- 分析架構
- 資料前處理

◆ 執行摘要

專案背景

灣區共享單車由上市公司 Lyft 運營,每年提供百萬次騎乘,但 2023 年已停運部分 城市計畫並調高收費,共享單車收入僅占總公司收入不到 5%,顯示**營運面臨財務危機**。

專案目標

通過調整收費標準、最小化站點車柱閒置、最佳化車輛調度 以最大化灣區共享單車系統利潤。

專案執行方法

資料前處理

EDA 探索性資料分析

提供策略建議

專案執行與拆解 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

◆ 分析架構

專案目標 目標拆解方向 EDA分析方向 分析項目 分析維度 所在城市 整體用戶分佈與需求 **Station** 調整收費標準 經度緯度 用戶輪廓分析 站點 資訊 訂閱、非訂閱用戶行為分析 借用時長 站點 ID 通勤時段使用情形分析 提高 Status 最小化 借歸還車 起始/歸還時間 狀態 共享單車 站點車柱閒置 使用情形分析 資訊 利潤 休閒時段使用情形分析 可租借/還車輛數 訂閱類型 成本效益分析 Trip 起始站點 最佳化車輛調度 資源利用分析 旅程 資訊 站點與單車週轉率分析 歸還站點

資料前處理 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

◆ 資料前處理



用戶輪廓分析 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

—— 第 2 部分 ——

用戶輪廓 EDA

- 整體用戶分布與需求依賴
- 非訂閱、訂閱用戶行為分析

整體用戶分布與需求依賴

專案執行與拆解

資料前處理

用戶輪廓 EDA

借還車使用情形 EDA

資源利用分析 EDA

未來策略

◆ 85%穩定騎乘量來自訂閱用戶,需求聚焦本地交通,舊金山使用次數佔整體9成

訂閱用戶占整體85%且整體用戶偏好同城市借還

整體用戶同城市借還次數比例

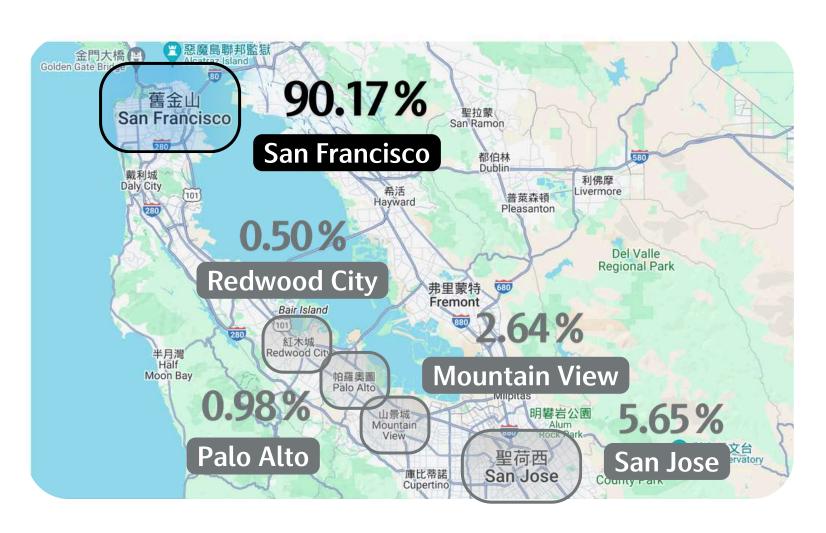
99%

訂閱者、非訂閱者借閱次數比例



San Francisco騎乘量達90%,為主要騎乘區域

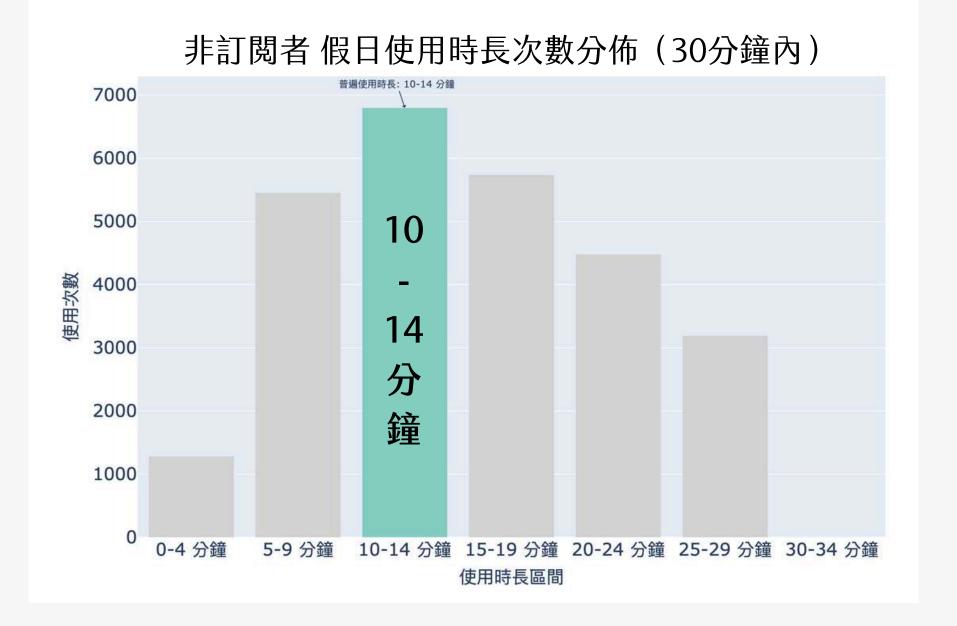
灣區五城市地理位置圖 與 城市使用次數佔比



非訂閱者行為分析 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

◆ 非訂閱用戶「非通勤使用」、「偏重觀光休閒需求」

普遍使用時長為10-14分鐘 ▶ 較訂閱者使用時長久



假日使用需求較平日高,顯示非通勤、休閒需求 非訂閱者 周一至周日使用次數分佈 20k 週 週 15k 六 日 借用次數 10k 5k 週二 週三 週四 週五 週六 週日 星期

非訂閱者行為分析

專案執行與拆解

資料前處理

用戶輪廓 EDA

借還車使用情形 EDA

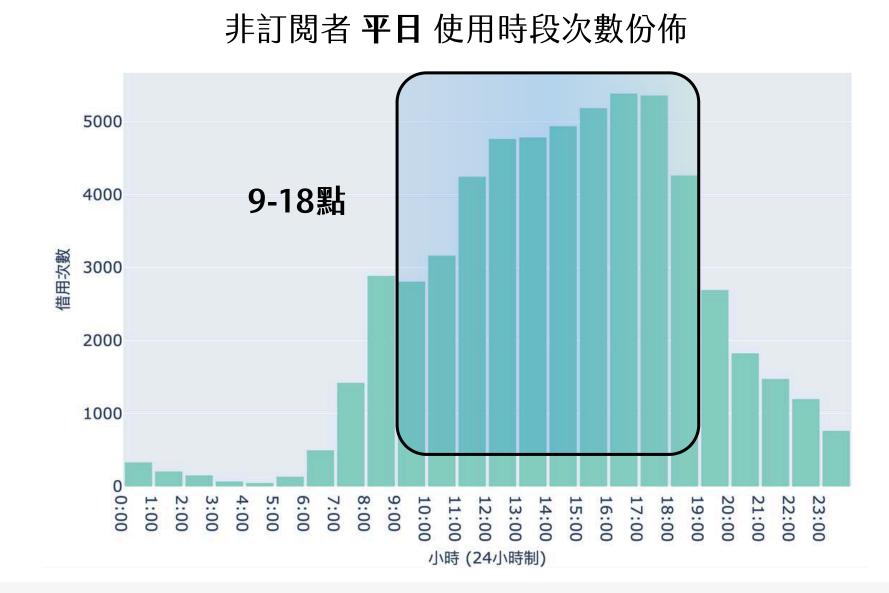
資源利用分析 EDA

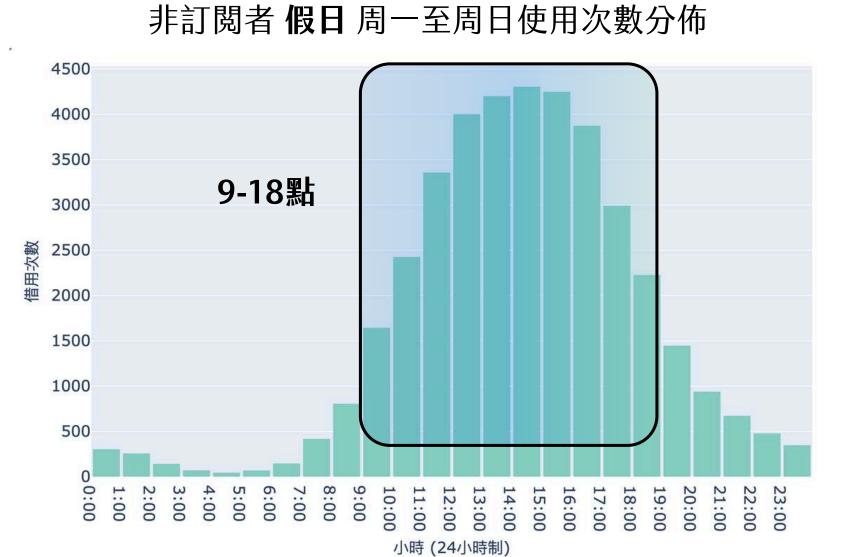
未來策略

◆ 非訂閱用戶「非通勤使用」、「偏重觀光休閒需求」

(3)

不論平假日,非訂閱者的使用時段為9-18點,主要集中於白天,至下午達到高峰。



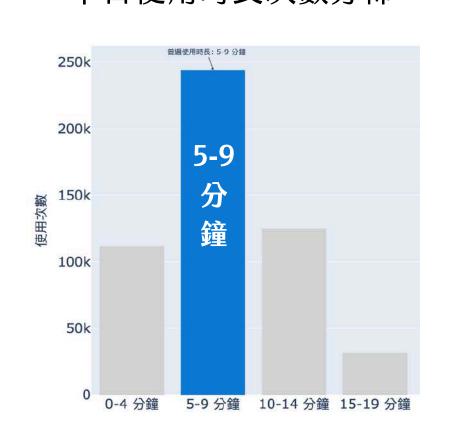


訂閱者行為分析 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

◆ 訂閱用戶主要需求為「高頻短時的日常通勤」使用高峰為平日上下班時段

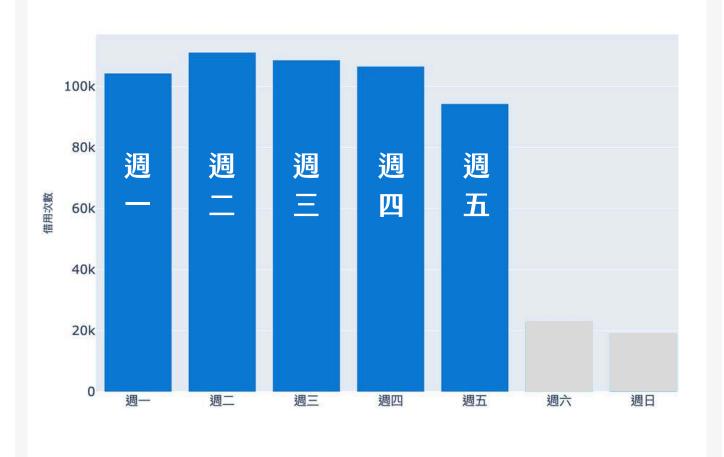
普遍使用時長為 5-9 分鐘 頻繁且短時的使用特徵

平日使用時長次數分佈



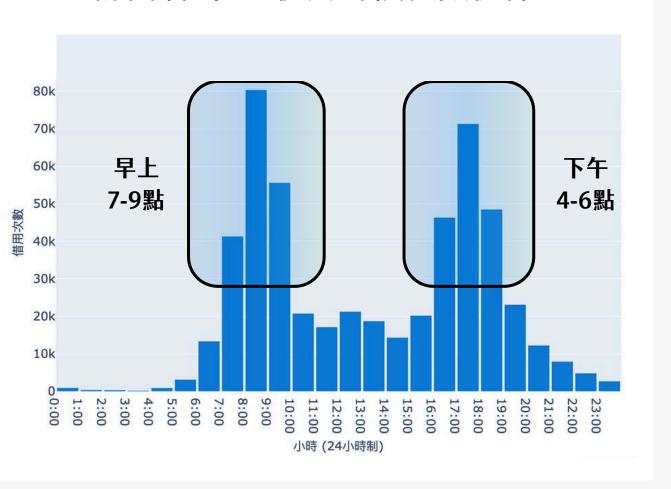
主要於平日使用顯示穩定工作日需求

訂閱者 周一至周日使用次數分佈



平日高峰為上下班時段早上 7-9 點、下午 4-6 點

訂閱者 平日 使用時段次數份佈



訂閱者行為分析

專案執行與拆解

資料前處理

用戶輪廓 EDA

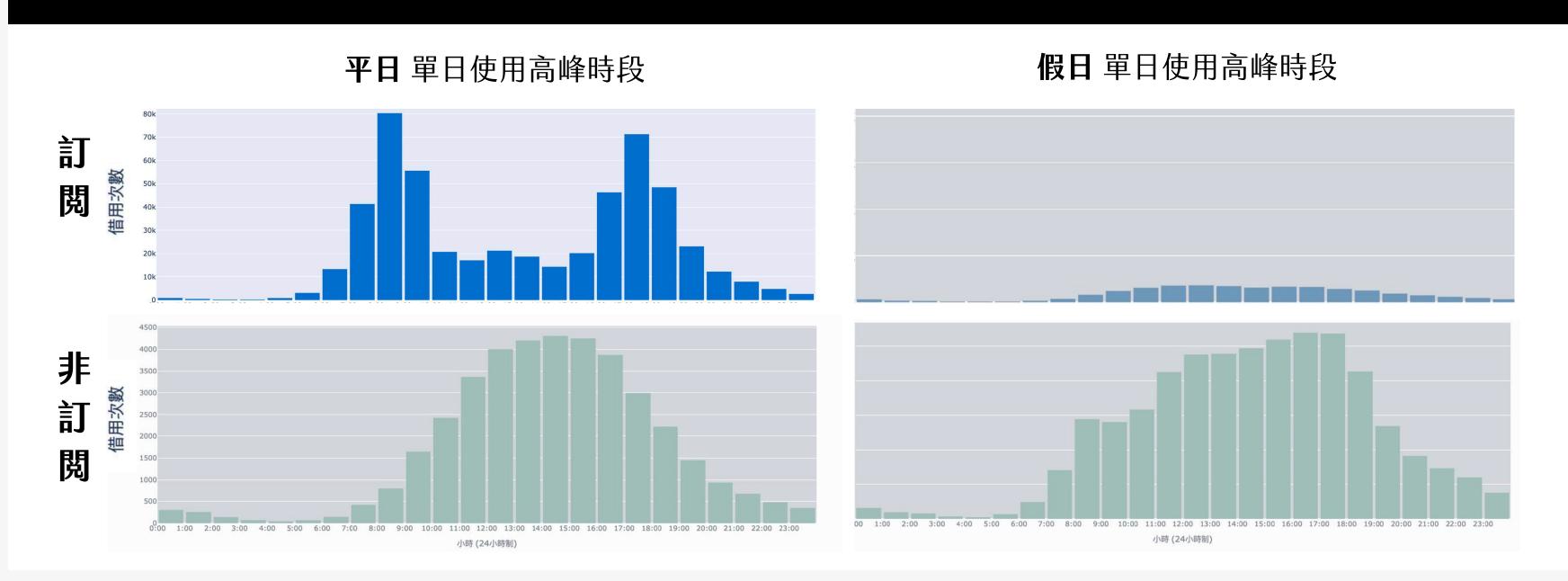
借還車使用情形 EDA

資源利用分析 EDA

未來策略

◆ 比較訂閱與非訂閱者使用情形,可推論成為訂閱者關鍵為平日通勤使用

比較平假日的訂閱/非訂閱用戶的使用時段與借用次數,可推論成為訂閱者關鍵為平日通勤使用



借還車使用情形分析

專案執行與拆解

—— 第3部分——

借還車使用情形 EDA

- 通勤時段分析結果概覽
- 休閒時段 分析結果概覽
- 風險分析歸納

◆ 分析五城市通勤與休閒主要時段,找出具缺車與缺位風險之站點分佈以提供優化建議

分析對象

城市

San Francisco

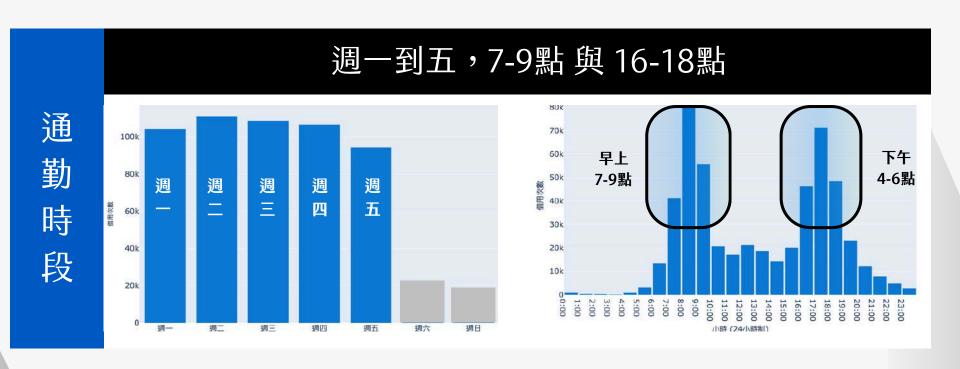
Palo Alto

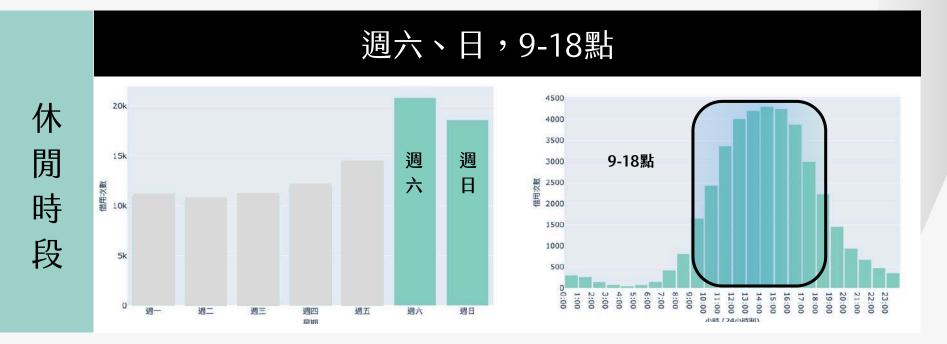
Mountain View

Redwood City

San Jose







分析目標

站點風險分析

缺位風險

車輛數 > 停車位數的 90%

AND WE WE WE WE

缺車風險

車輛數 < 停車位數的 10%

參考資料:公共自行車系統營運特性大數據分析一以台北YouBike為例.pdf

◆ 整體通勤時段來看,San Francisco為主要高度風險城市,而 Mountain View僅有1處

城市	主要使用時段	高缺車風險站點數	高缺位風險站點數
San Francisco	上班	12 處	2 處
Janinancisco	下班	12 處	2 處
Palo Alto	上班	0 處	0 處
I dto Atto	下班	0 處	0 處
Mountain View	上班	1 處	0 處
IVIOGITATIT VICVV	下班	0 處	0 處
Redwood City	上班	0 處	0 處
Redwood City	下班	0 處	0 處
San Jose	上班	0 處	0 處
Sail Juse	下班	0 處	0 處

◆ 整體休閒時段來看,僅有San Francisco具有少數缺車與缺位高風險之站點

風險下調 5%

缺位風險

車輛數 > 停車位數的 95%

AND WE WE WE WE

缺車風險

車輛數 < 停車位數的 5%

季L L L L L 1 1 1 1 1

城市	高缺車風險站點數	高缺位風險站點數
San Francisco	1 處	3 處
Palo Alto	0 處	0 處
Mountain View	0 處	0 處
Redwood City	0 處	0 處
San Jose	0 處	0 處

風險分析歸納

專案執行與拆解

資料前處理

用戶輪廓 EDA

借還車使用情形 EDA

資源利用分析 EDA

未來策略

◆ 歸納 San Francisco 通勤與休閒時段,共有18處不重疊之高風險站點

編號	上班缺車	下班缺車	上班缺位	下班缺位	休閒缺車	休閒缺位	問題性質
41	0	0					早起晚起
45	0	0					早起晚起
48	0	0					早起晚起
50				0		0	單點問題
51		0					單點問題
55	0	0					早起晚起
56		0					單點問題
60	0	0				0	早起晚起
62	0	0					早起晚起
65	0	0					早起晚起
66		0					單點問題
67			0		0		單點問題
69		0	0		0		早終晚起
70	0			0			早起晚終
73	0		0				單點問題
74		0				0	早起晚起
75	0						早起晚起
82	0						早起晚起



資源利用分析 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

—— 第 **4** 部分 ——

資源利用分析 EDA

- 成本效益分析
- 站點週轉率分析
- 單車週轉率分析

◆ 五城市運營皆呈現嚴重虧損,效益指數遠低於1;SF外的四城市站點、單車周轉率低。

五城市效益指數皆小於1 收入遠無法支撐維護成本

共37個站點周轉率小於1, 以San Francisco之外的4個城市最為嚴重

城市 	站週轉率<1(站點數/總站數)
San Francisco	2 / 35
San Jose	16 / 16
Mountain View	7/7
Redwood City	7/7
Palo Alto	5 / 5

San Francisco之外的4個城市, 單車周轉率皆小於0.5次

城市	該城市單車周轉率(次)
San Francisco	2.1 次/日
San Jose	0.4 次/日
Mountain View	0.4 次/日
Redwood City	0.1 次/日
Palo Alto	0.2 次/日

註 效益指數 = 平均月收入 / (月站點維護成本 + 月車輛維護成本)

註

站點日周轉率 = (日租用次數+日歸還次數) / 站點總車柱數 單車日周轉率 = 日平均租用次數 / 單車數 策略方向 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA 未來策略

—— 第**5**部分 ——

EDA總結與未來策略

EDA總結與未來策略專案執行與拆解

資料前處理

用戶輪廓 EDA

借還車使用情形 EDA

資源利用分析 EDA

未來策略

◆ 下一步將以調整收費機制、最適化資源配置策略以最大化共享單車利潤

EDA 洞察

用戶輪廓分析

• 舊金山、訂閱戶為主要群體,同城市借還

+

• 訂閱用戶:平日通勤;非訂閱:假日休閒

使用情形分析

通勤/休閒時段:San Francisco最嚴重

• 缺車/缺位風險不重疊站點共18處

資源利用分析

- 營運嚴重虧損,效益指數遠低於1
- SF以外城市全站點與單車週轉率皆小於1

EDA 總結

資源配置效率不佳

站點與單車 皆無被有效利用

維護成本過高

最適化資源配置策略

單車系統嚴重虧損

策略 方向

收費機制調整策略

- 針對主要使用群體
- + 提出價格調整方向





+

- 拆除閒置車柱
 - 最小化資源閒置

+

針對具優化空間高效站點

短期調度、長期優化策略

專案 目標

最大化灣區共享單車系統利潤

EDA總結與未來策略 專案執行與拆解 資料前處理 用戶輪廓 EDA 借還車使用情形 EDA 資源利用分析 EDA

◆ 下一步將以調整收費機制、最適化資源配置策略以最大化共享單車利潤

EDA 洞察

用戶輪廓分析

- 舊金山、訂閱戶為主要群體,同城市借還
- 訂閱用戶:平日通勤;非訂閱:假日休閒

使用情形分析

通勤/休閒時段:San Francisco最嚴重

• 缺車/缺位風險不重疊站點共18處

資源利用分析

- 營運嚴重虧損,效益指數遠低於1
- SF以外城市全站點與單車週轉率皆小於1

EDA 總結

資源配置效率不佳

站點與單車 皆無被有效利用

維護成本過高

> 單車系統嚴重虧損

策略

方向

收費機制調整策略

- 針對主要使用群體
- 提出價格調整方向



最適化資源配置策略

- 針對低效站點
- 拆除閒置車柱
 - 最小化資源閒置



針對具優化空間高效站點

短期調度、長期優化策略

未來策略

專案 目標

最大化灣區共享單車系統利潤



San Francisco訂閱用戶依賴公共交通、替代交通方案少,建議調高收費以提升收入

針對 San Francisco訂閱用戶 的熱門騎乘時段(平日通勤早上7-9點、下午4-6點)調高收費

體量龐大,為重點客群

90%騎乘量來自於 San Francisco用戶 該城市用戶中更有 85%為訂閱用戶 2 民眾對公共交通依賴程度高

舊金山居民總支出中 交通支出占13.7% 其中12.8%用於大眾運輸 顯著高於全國平均7% 通勤用戶需求彈性低,替代交通方案少

腳踏車

共享腳踏車系統僅本公司提供服務

汽車

San Francisco 私家車比例低僅70.1%,為全國前9低的城市

◆ 針對低效站點拆除閒置車柱、針對具優化空間高效站點提供短期調度、長期優化策略

站點特性劃分

高 高效站點 具優化空間 高效站點 共15站 站 共18站 SF 點 周 轉 X 具優化空間 率 低效站點 低效站點 共36站 共1站 MV 低 缺車缺位風險 無 有

最適化資源配置策略 — 指標拆解

使用情形分析

通勤/休閒時段:San Francisco最嚴重

• 缺車/缺位風險不重疊站點共18處

通勤時段: Mountain View 僅有1處缺車

- SF以外城市全站點週轉率皆小於1
- SF以外城市單車週轉率皆小於0.5次

成本效益分析

有/無 缺車缺位風險

X

2

站點周轉率=1

策略內容

五 針對低效站點 拆除閒置車柱 最小化資源閒置



針對具優化空間高效站點 短期調度、長期優化策略

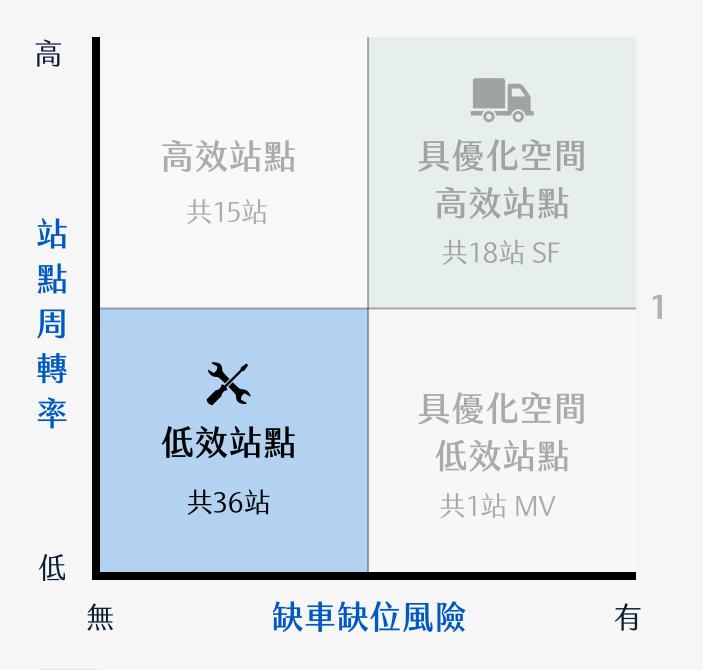


站點週轉率以1次/車柱為基準

註

◆ 針對低效站點拆除閒置車柱、針對具優化空間高效站點提供短期調度、長期優化策略

站點特性劃分



最適化資源配置策略 一 指標拆解

使用情形分析

通勤/休閒時段:San Francisco最嚴重

• 缺車/缺位風險不重疊站點共18處

通勤時段: Mountain View 僅有1處缺車

有/無 缺車缺位風險

成本效益分析

- SF以外城市全站點週轉率皆小於1
- SF以外城市單車週轉率皆小於0.5次

X

站點周轉率=1

策略內容

2

1 針對低效站點 拆除閒置車柱 最小化資源閒置



針對具優化空間高效站點 短期調度、長期優化策略



站點週轉率以1次/車柱為基準

※ 拆除僅1%時間被使用之車柱,即有效降低1.5萬元美金成本,且有多餘車輛可支援調度

針對低效站點拆除閒置車柱,以最小化資源閒置

城市	99%時間閒置車柱數	各城市 總單車數/總車柱數
San Francisco	8	0.59
Palo Alto	11	0.55
Mountain View	17	0.53
San Jose	40	0.50
Redwood City	21	0.52

	預估成效	
降低成本	從 36 個低效站點 拆除 97 個閒置車柱 每月可減少近 1.5 萬元美金維修成本	*
支援調度	維持原城市單車與車柱比例 運送 51 輛單車至具優化空間站點 支援車輛調度	

月車柱維護成本 = \$146.5

針對低效站點拆除閒置車柱、針對具優化空間高效站點提供短期調度、長期優化策略



成本效益分析

- SF以外城市全站點週轉率皆小於1
- SF以外城市單車週轉率皆小於0.5次

站點周轉率=1

針對具優化空間高效站點 短期調度、長期優化策略



站點週轉率以1次/車柱為基準

調度與優化策略

專案執行與拆解

資料前處理

用戶輪廓 EDA

借還車使用情形 EDA

資源利用分析 EDA

未來策略



依SF問題區域性質分析,ABCF 區短期為優先調度區,長期則建議新增車柱/站點數



B > F 區

此區缺車風險發生為 附近300m內無可分流之站點

【優先調度區域】

建議於SF建立臨時倉庫,存放其他4個城市之多餘51車輛 作為短期調度補給站,並依照主次要區域優先調度

【新增站點數】

資料來源:基於使用者的無樁式公共自行車調度系統



依SF問題區域性質分析,DEG 區短期為次要調度區,長期建議建立站點即時資訊系統



以站點為圓心之300m內為顧客願意租借範圍

D區

區域 分析

問題

風險僅存於62號站點 但周邊300m內站點無風險發生 E \ G 區

此區站點具有站點間需求恰好相 反之現象(如69號站為早終(點) 晚起(始)、70號站為早起晚終)

短期 策略 【次要調度區域】

建議於SF建立臨時倉庫,存放其他4個城市之多餘51車輛 作為短期調度補給站,並依照主次要區域優先調度

長期 策略

【 站點即時資訊系統 - 導流人潮】

於App中建立站點位置與即時可使用車輛數供消費者知悉 引領他們前往附近站點租借,分攤流量

資料來源:基於使用者的無樁式公共自行車調度系統



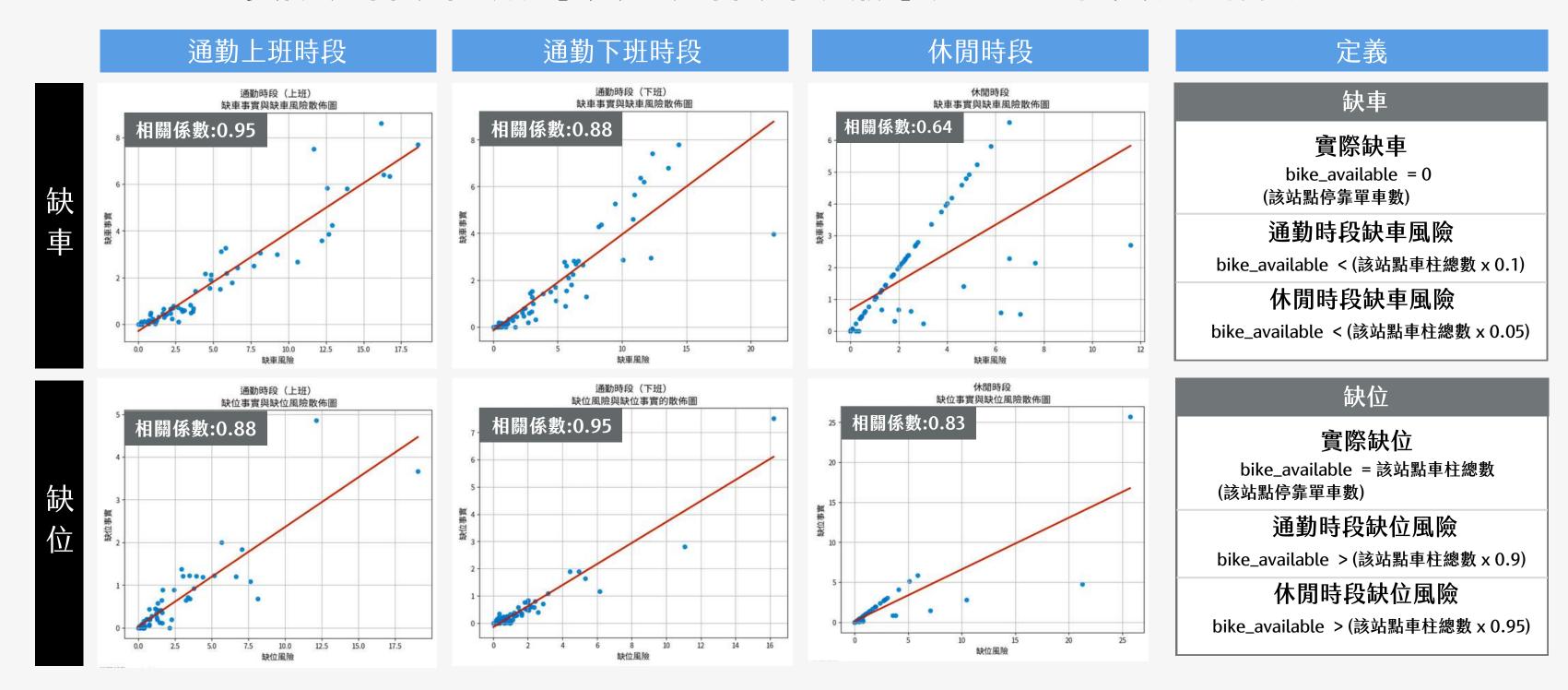
最大化灣區共享單車系統利潤,永續經營,共創便利生活

—— 第6部分 ——

附錄

◆ 相關係數呈高度正相關,得以 10% 風險預測通勤時段與 5% 預測休閒時段

「實際缺車/缺位狀況」與「缺車/缺位風險」迴歸直線圖與相關係數



借還車使用情形分析 附錄 借還車使用情形分析 使用指標

◆ 通勤 (上班) 時段缺車、缺位時長

city	station_id	預測上班10%風險之缺車分鐘數	實際上班缺車分鐘數	預測上班10%風險之缺位分鐘數 實	資際上班缺位分鐘數	city	station_id	預測上班10%風險之缺車分鐘數	實際上班缺車分鐘數	預測上班10%風險之缺位分鐘數	寅際上班缺位分鐘數
Mountain View	27	2.16	0.66	0.1	0.02	San Francisco	59	2.95	0.55	0.41	0.02
Mountain View	28	1.14	0.02	2.26	0.19	San Francisco	60	18.6	7.7	2.44	0.89
Mountain View	29	0.61	0.06	0	0	San Francisco	61	3.66	0.69	1.47	0.12
Mountain View	30	1.62	0.47	0.78	0.21	San Francisco	62			0.09	0.04
Mountain View	31	0.85	0.48	0.11	0	San Francisco	63			0.59	0.2
Mountain View	32	9.25	2.98	0.77	0.08	San Francisco	64			0.93	0.28
Mountain View	33			0	0	San Francisco	65			2.95	1.3
Palo Alto	34			0	0	San Francisco	66			1.29	0.19
Palo Alto	35			5.18	1.22	San Francisco	67			0.02	
Palo Alto	36			2.14	0	San Francisco	68			1.34	0.58
Palo Alto	37			0.75	0.06	San Francisco	69			19.04	3.67
Palo Alto	38			0.32	0	San Francisco	70			4.39	1.19
Redwood City	21			0.39	0	San Francisco	71			5.69	2
Redwood City	22			0.13	0	San Francisco	72			8.13	0.68
Redwood City	23			0.02	0	San Francisco	73			12.14 7.64	4.86
Redwood City	24		0.16	0.02	0	San Francisco San Francisco	74 75			0.79	1.09 0.19
Redwood City	25			0.21	0.06	San Francisco	76			1.27	0.42
Redwood City	26			0.41	0.00	San Francisco	77			3.79	0.92
Redwood City	83			0.41	0	San Francisco	82			0.38	0.10
San Francisco	39			3.53	0.68	San Jose	2			1.27	0.24
San Francisco	41			1.17	0.45	San Jose	3	0.4		1.47	0.4
San Francisco	42			1.24	0.43	San Jose	4	3.49		3.49	1.22
San Francisco	45			0.55	0.19	San Jose	5			0	1
San Francisco	46			1.53	0.19	San Jose	6	1.74		3.38	0.73
San Francisco	47			0.38	0.41	San Jose	7	0.11	0.01	3.97	1.2
					0.89	San Jose	8	0.98	0.1	0.77	0.4
San Francisco	48			1.68		San Jose	9	0.77	0.14	1.63	0.1
San Francisco	49			0.77	0.2	San Jose	10	3.07	0.6	0.26	0.0
San Francisco	50			6.65	1.2	San Jose	11	2.14	0.46	0.44	0.0
San Francisco	51			1.59	0.65	San Jose	13	1.71	0.67	0	(
San Francisco	54			7.07	1.84	San Jose	14	0.02	0.01	0	(
San Francisco	55			3.26	0.65	San Jose	16	0.1	0	0.22	(
San Francisco	56			3.05	1.21	San Jose	80	2.68	0.11	0	(
San Francisco	57			1.64	0.35	San Jose	84	2.33	0.7	0.32	0.00
San Francisco	58	2.16	0.67	0.39	0	San Jose	12	0	0	0.34	(

◆ 通勤(下班)時段缺車、缺位時長

借還車使用情形分析 使用指標

city	station_id	預測下班10%風險之缺車分鐘數	實際下班缺車分鐘數	預測下班10%風險之缺位分鐘數	實際下班缺位分鐘數
Mountain View	27	0.45	0.1	2.1	0.0
Mountain View	28	2.7	0.19	0.37	0.0
Mountain View	29	0.65	0.1	0	
Mountain View	30	0.63	0	0.3	0.
Mountain View	31	1.51	0.42	0.66	0.1
Mountain View	32	4.87	1.12	0.65	
Mountain View	33	1.71	0	0	
Palo Alto	34	2.79	0.58	0	
Palo Alto	35	0.44	0.19	6.15	1.1
Palo Alto	36	0	0	0.79	0.1
Palo Alto	37	1.14	0.14	0.8	0.2
Palo Alto	38	0	0	1.65	0.3
Redwood City	21	0.02	0	0.38	
Redwood City	22	0.82	0.15	0	
Redwood City	23	0.42	0	0.35	0.3
Redwood City	24	0.98	0	0.23	
Redwood City	25	2.26	0.62	0.05	
Redwood City	26	0.2	0	0.23	
Redwood City	83	1.09	0.21	0	
San Francisco	39	3.08	0.99	4.94	1.8
San Francisco	41	8.36	4.37	0.74	0.0
San Francisco	42	3.88	1.41	1.85	0.5
San Francisco	45	10.98	5.64	1.27	0.2
San Francisco	46	1.19	0.33	1.81	0.7
San Francisco	47	5.82	2.09	0.51	0.1
San Francisco	48	11.41	6.37	0.85	0.1
San Francisco	49	3.01	1.27	0.42	0.1
San Francisco	50	5.61	0.88	11.06	2.
San Francisco	51	9.45	5.27	0.2	0.0
San Francisco	54	4.82	1.7	2.02	0.8
San Francisco	55	10.06	2.87	0.99	0.3
San Francisco	56	13.58	6.8	0.5	0.1
San Francisco	57	6.27	2.82	1.34	0.2
San Francisco	58	2.47	0.81	0	

city	station_id	預測下班10%風險之缺車分鐘數	實際下班缺車分鐘數	預測下班10%風險之缺位分鐘數	實際下班缺位分鐘數
San Francisco	59	7.24	1.28	0.01	0
San Francisco	60	11.68			1.63
San Francisco	61	5.68		0.97	0.11
San Francisco	62	14.4		1.15	0.28
San Francisco	63	2.88	1.44	2.23	0.59
San Francisco	64	8.19	4.29	2.41	0.79
San Francisco	65	12.33	7.42	2.05	0.47
San Francisco	66	10.84	4.61	0.48	0.2
San Francisco	67	6.08	1.79	0.37	0.07
San Francisco	68	3.02	1.53	0.36	0.01
San Francisco	69	21.75	3.96	4.44	1.9
San Francisco	70	1.5	0.26	16.2	7.52
San Francisco	71	6.18	2.24	0.61	0.23
San Francisco	72	3.28	0.31	2.88	0.71
San Francisco	73	4.46	1.51	1.99	0.76
San Francisco	74	12.25	2.94	1.52	0.43
San Francisco	75	6.62	2.81	0.72	0.18
San Francisco	76	5.67	2.6	1.21	0.38
San Francisco	77	2.97	0.66	2.58	0.39
San Francisco	82	5.53	2.78	3.17	1.09
San Jose	2	0.32	0	1.95	0.48
San Jose	3	0.24	0.02	1.45	0.58
San Jose	4	6.95	2.64	1.01	0.02
San Jose	5	0.71	0.04	0	0
San Jose	6	1.82	0.43	1.64	0.28
San Jose	7	0.27	0	2.37	0.58
San Jose	8	0.7	0.01	0.74	0.23
San Jose	9	0.65	0.16	1.13	0.12
San Jose	10	6.43	2.69	0.18	0.12
San Jose	11	2.35	0.79	0.67	0.06
San Jose	12	0	0	0.95	0
San Jose	13	1.1	0.17	0.13	0
San Jose	16	0.07	0	0.23	0
San Jose	80	0.88	0.05	0	0
San Jose	84	2.36	0.46	0.12	0.03

◆ 休閒時段缺車、缺位時長

city	station_id	預測休閒5%風險之缺車分鐘數	實際休閒時段缺車分鐘數	預測休閒5%風險之缺位分鐘數	實際休閒缺位分鐘數
Mountain View	27	1.22	1.22	0	0
Mountain View	28	0.23	0	0.78	0.11
Mountain View	29	0.01	0.01	0.02	0
Mountain View	31	0.76	0.76	0	0
Mountain View	32	1.76	1.76	1.1	1.1
Palo Alto	34	7.02	0.52	0	0
Palo Alto	35	2.39	2.39	2.88	2.88
Palo Alto	36	0.23	0.23	0	0
Palo Alto	37	0.46	0.46	0	0
Palo Alto	38	0	0	2.68	2.68
Redwood City	21	0	0	0	0
Redwood City	22	6.22	0.57	0	0
Redwood City	24	1.29	1.29	0	0
Redwood City	25	0.43	0.43	0	0
Redwood City	26	0	0	0	0
San Francisco	39	2.02	2.02	2.79	2.79
San Francisco	41	4.91	4.91	0.19	0.19
San Francisco	42	1.78	1.78	0.67	0.67
San Francisco	45	2.27	2.27	0	0
San Francisco	46	1.06	1.06	0.36	0.36
San Francisco	47	2.36	2.36	0	0
San Francisco	48	4.79	4.79	5.87	5.87
San Francisco	49	3.35	3.35	0	0
San Francisco	50	4.67	1.4	10.46	2.79
San Francisco	51	2.71	2.71	0.47	0.47
San Francisco	54	5.81	5.81	1.95	1.95
San Francisco	55	1.28	0.67	0.71	0.54
San Francisco	56	3.75	3.75	0.41	0.41
San Francisco	57	2.19	2.19	3.07	3.07
San Francisco	58	1.44	1.44	0	0
San Francisco	59	1.83	0.31	0	0
San Francisco	60	5.23	5.23	25.72	25.72
San Francisco	61	6.58	2.28	3.85	0.81
San Francisco	62	2.67	2.67	0	0

city	station id	福測休閒5%風論之缺車分締數	審際休閒時段缺事分鐘數	預測休閒5%風險之缺位分鐘數	審際休間 缺价分鐘數
•	63	1.28			
San Francisco San Francisco	64	1.20		0.96	0.96
San Francisco	65	3.95		0.76	0.76
San Francisco	66	0.62		1.47	1.47
San Francisco	67	11.58		0.42	0.04
San Francisco	68	1.71	1.71	1.31	1.31
San Francisco	69	2.51	0.62	3.58	0.87
San Francisco	70	0.4	0.4	2.38	2.38
San Francisco	71	2.79		1.93	1.93
San Francisco	72	3.02		7.07	1.48
San Francisco	73	6.56		4.11	4.11
San Francisco	74	1.98		21.26	4.73
San Francisco	75	4.01	4.01	0	0
San Francisco	76	4.18		1.97	1.97
San Francisco	77	7.63	2.13	0.14	0.11
San Francisco	82	1.45	1.45	0.19	0.19
San Jose	2	0.35	0	0.76	0.14
San Jose	3	0	0	0.92	0.92
San Jose	4	4.59	4.59	1.67	1.67
San Jose	6	1	1	1.1	1.1
San Jose	7	0.39	0.39	5.12	5.12
San Jose	8	0.07	0.07	0.01	0.01
San Jose	9	0.05	0.05	0.42	0.42
San Jose	10	1.03	1.03	0.14	0.14
San Jose	11	2.25	2.25	0	0
San Jose	13	0.04	0.04	0	0
San Jose	14	0.02	0.02	0	0
San Jose	16	0.44	0.44	0.12	0.12
San Jose	80	0.57	0.57	0	0
San Jose	84	2.12	2.12	0	0

◆ 透過外部資料作為計算各城市平均月收入之參考

外部資料:本公司收費方式

- 訂閱用戶收費方式:150美元/年
 - 。超過40分鐘後,0.2美元/分鐘
- 非訂閱用戶收費方式:3.99美元/次
 - 。超過30分鐘後,0.3美元/分鐘

Single ride \$3.99 Get the →	Day pass \$15/day Get a day →	Month pass \$29/month Get a mon	Bay Wheels \$150/year Join →	Lyft Pink \$199/year Join →
30 min for \$3.99, then \$0.30/min	30 min free, then \$0.30/min	45 min free, then \$0.20/min	45 min free, then \$0.20/min	45 min free, then \$0.20/min

指標計算

平均月收入(依城市劃分) =

訂閱用戶 收入

+

非訂閱用戶 收入

24個月

依照trip資料集的subscription_type 區分使用者是訂閱用戶或是非訂閱用戶 ◆ 各城市平均月收入=(訂閱用戶收入+非訂閱用戶收入)/24

訂閱用戶收入

資料集中缺少訂閱用戶個人資訊 因此根據用戶分析的結論:訂閱者主用於通勤 假定一位訂閱者每週騎乘十次(一週五天、上下班)

2013-2015年 訂閱者騎乘總次數

每週 2013-2015年 騎乘十次 總週數 2013-2015年 推估訂閱者總人數

566134 ÷ (10

(10 * 104) = 545

平均月收入(訂閱者) = 固定收入 + 額外收入

 2013-2015年
 訂閱者

 推估訂閱者總人數
 收費方式

545 * 150

超過40分鐘後

0.2美元/分鐘的額外收費

非訂閱用戶收入

依照非訂閱者收費方式個別計算 (3.99美元/次+超過30分鐘後 0.3美元/分鐘)

各城市平均月收入

start_station_city	收入	平均月收入
San Francisco	877710.59	36571.0
San Jose	60118.84	2505.0
Palo Alto	39380.15	1641.0
Mountain View	33746.68	1406.0
Redwood City	6921.88	288.0

◆ 從外部資料可得車柱維護成本每月需\$146.5美元;單車每趟維護成本需\$3美元

外部資料:共享單車被借出一次會產生\$3的成本

⁷ The estimated cost per ride for a classic bike of \$3 and an e-bike of \$6 is based on information provided verbally SFMTA by Lyft.

外部資料:每個車柱一個月支出為\$146.5

Exhibit 11. Estimated Annual Operating Costs Based on Program Agreement

Cost per Dock		Number of		
	(monthly)	Docks	Monthly Cost	Annual Cost
	\$146.50	10,000	\$1,465,000	\$17,580,000

Source: BLA based on Program Agreement Appendix B

借還車使用情形分析 使用指標

資料來源:

- BLA Policy Report on Options for Public Bike Share Program https://sfbos.org/sites/default/files/BLA%20Policy%20Report%20on%20Options%20for%20Public%20Bike%20Share%20Program.021722.pdf
- https://www.lyft.com/bikes/bay-wheels/pricing

指標計算:效益指數,五城市運營皆呈現嚴重虧損狀態,效益指數遠低於1

借還車使用情形分析 使用指標

五城市效益指數皆小於1,收入遠無法支撐維護成本

城市	平均月收入	該城市總車柱維護成本(月)	該城市總車輛維護成本(月)	效益指數
San Francisco	\$ 36,571	\$ 97,422	\$ 19,962	0.31
Palo Alto	\$ 1,641	\$ 10,988	\$ 218	0.15
Mountain View	\$ 1,406	\$ 17,140	\$ 596	0.08
San Jose	\$ 2,505	\$ 38,676	\$ 1,251	0.06
Redwood City	\$ 288	\$ 16,848	\$ 112	0.02

參考資料: <u>lyft官網</u>

BLA Policy Report on Options for Public Bike Share

Program.021722.pdf

- 效益指數 = 平均月收入 / (月車柱維護成本 + 月車輛維護成本)
- 月站點維護成本 = 該站點車柱數 * \$146.5

- 車輛維護成本 = 該城市平均租借次數 * \$3
- 訂閱者費用為\$150/年;非訂閱者為單次\$3



◆ 指標計算:SF各站點周轉率

San Francisco

San Jose

Mountain View

Palo Alto

Redwood City

站點日周轉率 = (日租用次數+日歸還次數) / 站點總車柱數

city 🔽	id	日租用次數	日歸還次數	站點總車柱數	站點日周轉率
San Francisco	70	67.9	67.9	19	7.147
San Francisco	63	18.2	18.2	19	1.916
San Francisco	64	25.6	25.6	15	3.413
San Francisco	65	32.87	32.87	15	4.382
San Francisco	66	17.77	17.77	19	1.87
San Francisco	67	27.97	27.97	27	2.072
San Francisco	68	15.5	15.5	19	1.632
San Francisco	69	46.73	46.73	23	4.064
San Francisco	82	14.23	14.23	15	1.898
San Francisco	71	16.93	16.93	19	1.782
San Francisco	72	19.3	19.3	23	1.678
San Francisco	73	22.4	22.4	15	2.987
San Francisco	74	34.27	34.27	23	2.98
San Francisco	75	16.83	16.83	19	1.772
San Francisco	76	27.57	27.57	19	2.902
San Francisco	77	33.33	33.33	27	2.469
San Francisco	61	35.77	35.77	27	2.649
San Francisco	62	22.07	22.07	19	2.323
San Francisco	60	38.03	38.03	15	5.071

city 🔽	id	日租用次數	日歸還次數	站點總車柱數	站點日周轉率
San Francisco	41	13.8	13.8	15	1.84
San Francisco	49	16.53	16.53	19	1.74
San Francisco	59	10.1	10.1	23	0.878
San Francisco	39	25.07	25.07	19	2.639
San Francisco	42	13.73	13.73	15	1.831
San Francisco	45	16.43	16.43	15	2.191
San Francisco	46	7.83	7.83	15	1.044
San Francisco	47	13.03	13.03	19	1.372
San Francisco	48	14.47	14.47	15	1.929
San Francisco	50	45.1	45.1	23	3.922
San Francisco	51	19.43	19.43	19	2.046
San Francisco	54	20.43	20.43	15	2.724
San Francisco	55	36.17	36.17	23	3.145
San Francisco	56	21.63	21.63	19	2.277
San Francisco	57	18.63	18.63	15	2.484
San Francisco	58	6.17	6.17	19	0.649

◆ 指標計算:SF外城市各站點周轉率

San Francisco

借還車使用情形分析 使用指標

San Jose

Mountain View

Palo Alto

Redwood City

站點日周轉率 = (日租用次數+日歸還次數)/站點總車柱數

city	id	日租用次數	日歸還次數	站點總車柱數	站點日周轉率
San Jose	84	2.4	2.4	15	0.32
San Jose	9	2.63	2.63	15	0.351
San Jose	2	13.2	13.2	27	0.978
San Jose	3	2.17	2.17	15	0.289
San Jose	4	5.3	5.3	11	0.964
San Jose	5	1.73	1.73	19	0.182
San Jose	7	3.07	3.07	15	0.409
San Jose	8	2.33	2.33	15	0.311
San Jose	6	4.03	4.03	15	0.538
San Jose	10	3.3	3.3	15	0.44
San Jose	11	2.77	2.77	19	0.291
San Jose	12	1.6	1.6	19	0.168
San Jose	13	2.33	2.33	15	0.311
San Jose	14	2.03	2.03	19	0.214
San Jose	16	2.03	2.03	15	0.271
San Jose	80	1.2	1.2	15	0.16

city 🔽	id	日租用次數	日歸還次數	站點總車柱數	站點日周轉率
Mountain View	31	2.5	2.5	15	0.333
Mountain View	29	2.7	2.7	23	0.235
Mountain View	30	2.3	2.3	15	0.307
Mountain View	28	8.97	8.97	23	0.78
Mountain View	32	2.77	2.77	11	0.503
Mountain View	33	1.53	1.53	15	0.204
Mountain View	27	4.07	4.07	15	0.542

city 🔽	id	日租用次數	日歸還次數	站點總車柱數	站點日周轉率
Palo Alto	38	1	1	15	0.133
Palo Alto	37	1.87	1.87	11	0.339
Palo Alto	36	1.37	1.37	15	0.182
Palo Alto	35	2	2	11	0.364
Palo Alto	34	2.83	2.83	23	0.246

city 🔽	id	日租用次數	日歸還次數	站點總車柱數	站點日周轉率
Redwood City	24	0.27	0.27	15	0.036
Redwood City	21	0.3	0.3	15	0.04
Redwood City	22	2.1	2.1	25	0.168
Redwood City	23	0.4	0.4	15	0.053
Redwood City	83	0.47	0.47	15	0.062
Redwood City	25	0.7	0.7	15	0.093
Redwood City	26	0.43	0.43	15	0.058

◆ 指標計算:單車日周轉率,單車日周轉率除San Francisco外皆小於0.5

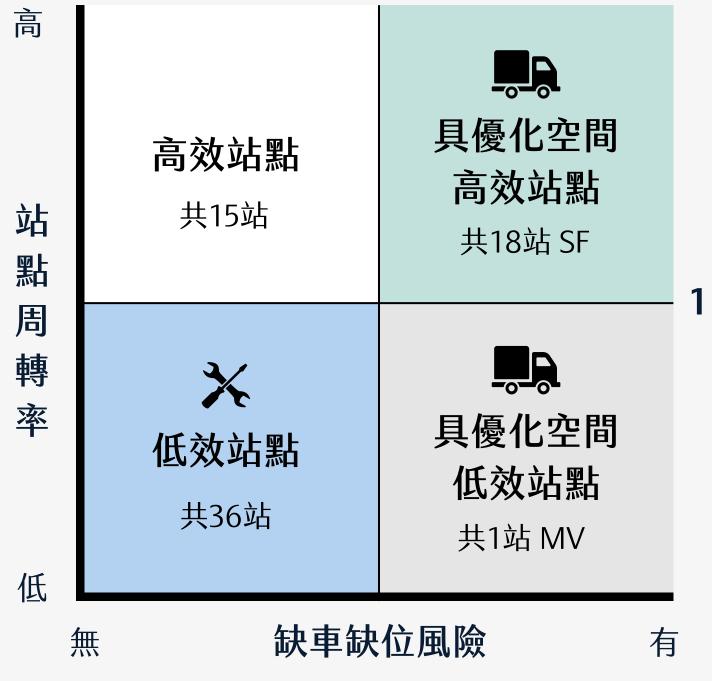
借還車使用情形分析 使用指標

單車日周轉率 = 日平均租用次數/單車數

	日平均租用次數	單車數	單車日周轉率
San Francisco	832	395	2.1
Mountain View	25	59	0.4
San Jose	52	146	0.4
Palo Alto	9	39	0.2
Redwood City	5	61	0.1

◆ 依站點週轉率、缺車缺位風險劃分站點特性之細項站點

站點特性劃分



城市 🚽	站點編號 🚽
San Jose	2
San Jose	3
San Jose	4
San Jose	5
San Jose	6
San Jose	7
San Jose	8
San Jose	9
San Jose	10
San Jose	11
San Jose	12
San Jose	13
San Jose	14
San Jose	16
San Jose	80
San Jose	84
Redwood City	21
Redwood City	22

城市 😑	站點編號 😑
Redwood City	23
Redwood City	24
Redwood City	25
Redwood City	26
Redwood City	83
Mountain View	27
Mountain View	28
Mountain View	29
Mountain View	30
Mountain View	31
Mountain View	33
Palo Alto	34
Palo Alto	35
Palo Alto	36
Palo Alto	37
Palo Alto	38
San Francisco	58
San Francisco	59
Mountain View	32

城市 🚽	站點編號 🚽
San Francisco	41
San Francisco	45
San Francisco	48
San Francisco	50
San Francisco	51
San Francisco	55
San Francisco	56
San Francisco	60
San Francisco	62
San Francisco	65
San Francisco	66
San Francisco	67
San Francisco	69
San Francisco	70
San Francisco	73
San Francisco	74
San Francisco	75
San Francisco	82

城市 😑	站點編號 🚽
San Francisco	42
San Francisco	46
San Francisco	47
San Francisco	49
San Francisco	39
San Francisco	54
San Francisco	57
San Francisco	61
San Francisco	63
San Francisco	64
San Francisco	68
San Francisco	71
San Francisco	72
San Francisco	76
San Francisco	77

閒置車柱定義

最適化資源配置 附錄

車柱閒置 = 無單車停放在車柱上 僅選取 日周轉率<1 且 不具優化空間 站點

99%時間閒置車柱數 計算

99%時間閒置車柱數 =

該站點總車柱數

- PR99

bikes_available

資料集Status、Station

99%的時間中 該站點僅會使用n個車柱

city	station_id	周轉率	站點車柱總數	99%時間使用車柱數	99%時間開置車柱數
Mountain Viev	27	0.542	15	14	1
Mountain View	28	0.78	23	20	3
Mountain View	29	0.235	23	18	5
Mountain View	30	0.307	15	13	2
Mountain View	31	0.333	15	13	2
Mountain View	32	0.503	11	10	1
Mountain View	33	0.204	15	11	4
Palo Alto	34	0.246	23	17	6
Palo Alto	35	0.364	-11	10	1
Palo Alto	36	0.182	15	14	1
Palo Alto	37	0.339	11	9	2
Palo Alto	38	0.133	15	14	1
Redwood City	21	0.04	15	12	3
Redwood City	22	0.168	25	21	4
Redwood City	23	0.053	15	13	2
Redwood City	24	0.036	15	12	3
Redwood City	25	0.093	15	12	3
Redwood City	26	0.058	15	13	2

Redwood City	83	0.062	15	11	4
San Francisco	58	0.649	19	16	3
San Francisco	59	0.878	23	18	5
San Jose	2	0.978	27	23	4
San Jose	3	0.289	15	14	1
San Jose	4	0.964	11	10	1
San Jose	5	0.182	19	14	5
San Jose	6	0.538	15	14	1
San Jose	7	0.409	15	14	1
San Jose	8	0.311	15	14	1
San Jose	9	0.351	15	14	1
San Jose	10	0.44	15	12	3
San Jose	11	0.291	19	16	3
San Jose	12	0.168	19	17	2
San Jose	13	0.311	15	12	3
San Jose	14	0.214	19	14	5
San Jose	16	0.271	15	12	3
San Jose	80	0.16	15	11	4
San Jose	84	0.32	15	13	2

◆ 指標計算:各城市總車輛總數/總車柱總數比例

各城市車輛總數/車柱總數比例

	總單車數	總車柱數	各城市	總單車數/總車柱數
San Francisco	395	665		0.59
San Jose	146	264		0.55
Redwood City	61	115		0.53
Mountain View	59	117		0.50
Palo Alto	39	75		0.52