

# NCCU DA4.0

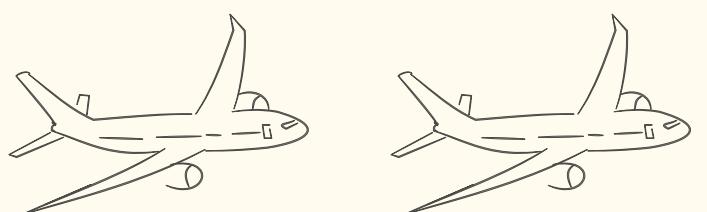
# Airline 虛擬專案 期末報告

---

GROUP 4

專案成員：陳琦雯 黃翊庭 鄭琬蓁

Mentor : 倪宏羲 邱士芳



# Agenda

- 01. 執行摘要
- 02. 專案範疇
- 03. 資料前處理
- 04. 顧客輪廓
- 05. 專案拆解
- 06. EDA 分析 / 機器學習
- 07. 策略建議

# 為提升顧客滿意比例，將針對不同群體旅客不滿意且重視的服務提出改善策略

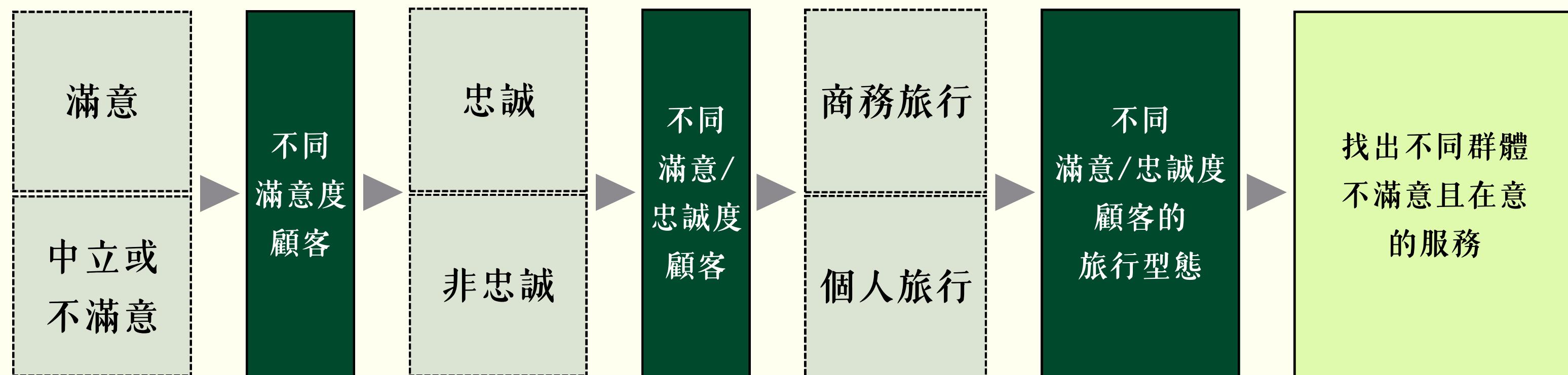
## 專案背景

此筆資料為航空公司的顧客滿意度資料，且此資料集的顧客型態大多為忠誠的商務旅客

## 專案交付物

- 1.顧客輪廓與分群
- 2.顧客不滿意服務項目
- 3.各群顧客重視服務
- 4.提高滿意度之策略

## 問題拆解



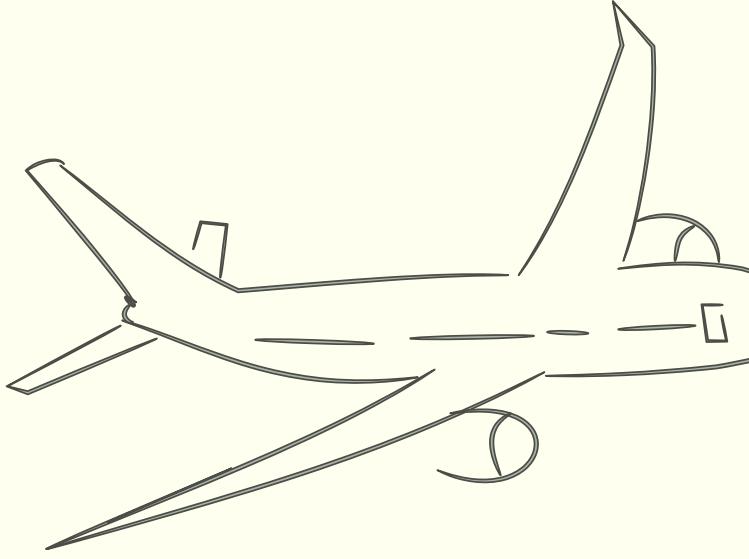
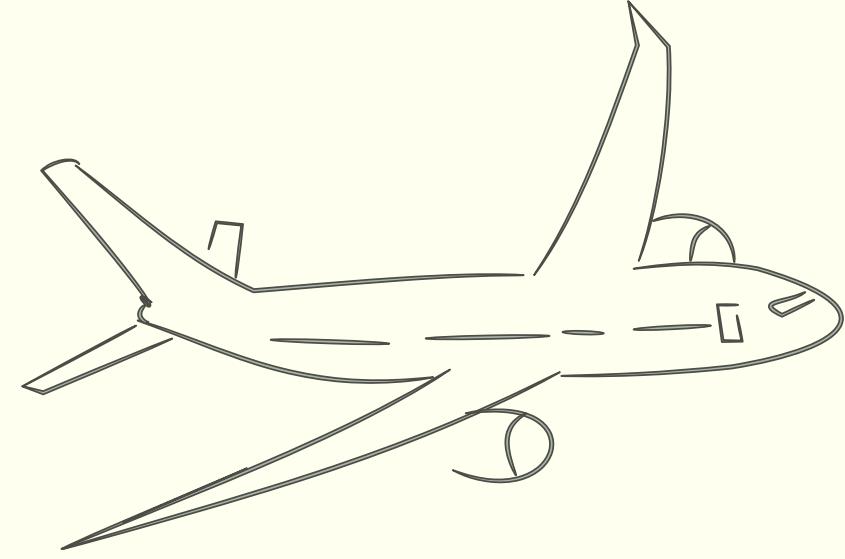
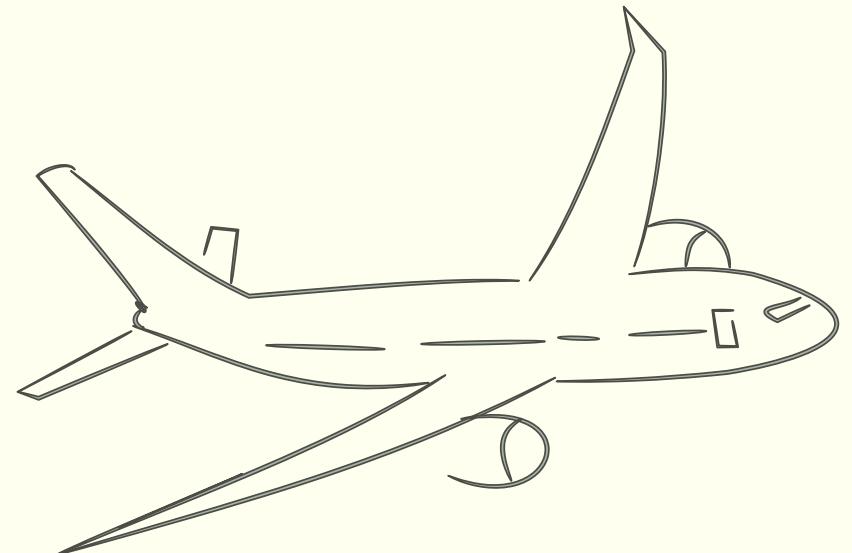
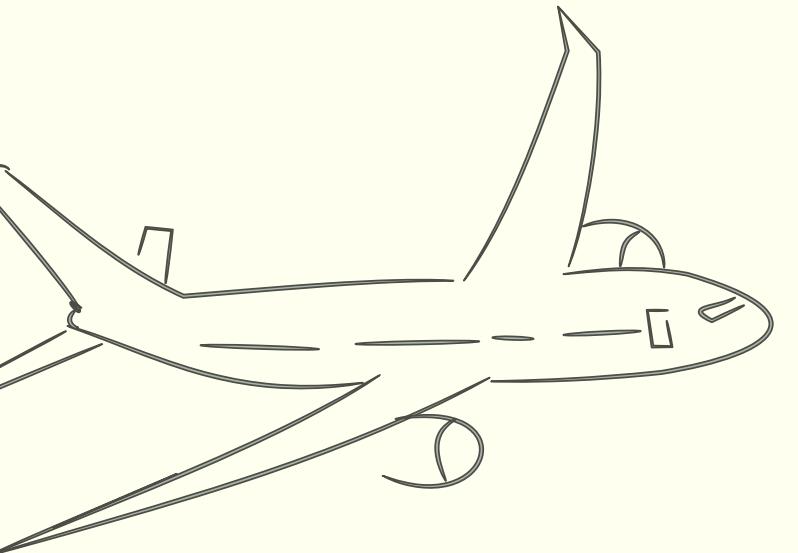
## 結論

改善服務：1. Inflight wifi service 2. Ease of Online booking 3. Online boarding

# 專案範疇：資料的欄位名稱與型態

欄位類型	欄位名稱					
用戶資料欄位	customer ID 顧客ID	gender 顧客性別	Customer Type 顧客類型	Age 年齡	satisfaction 滿意度	
搭乘航班欄位	Type of Travel 旅行類型	Class 艙等	Flight Distance 飛行距離	Departure Delay in Minutes 出發延誤分鐘數	Arrival Delay in Minutes 到達延誤分鐘數	
提供服務項目 (對該服務 0~5 分評價)	Inflight wifi service 機上網路	Departure/Arrival time convenient 出發/到達時間方便	Ease of Online booking 輕鬆完成線上預訂	Gate location 登機口位置	Food and drink 食物及飲料	Online boarding 網路登機
	Inflight entertainment 機上娛樂	On-board service 登機服務	Leg room service 腿部空間	Baggage handling 行李處理	Checkin service 報到服務	Seat comfort 座椅舒適度
					Inflight service 機上服務	Cleanliness 清潔度

# 資料前處理



資料前處理：發現 *Arrival Delay in Minutes* 欄位有 393 筆空值，占整體資料 0.3%，因小於 5%，將其刪除做後續分析



**129880**

總筆數

*Arrival Delay in Minutes*

發現空值欄位

**24**

欄位

**393**

發現空值筆數

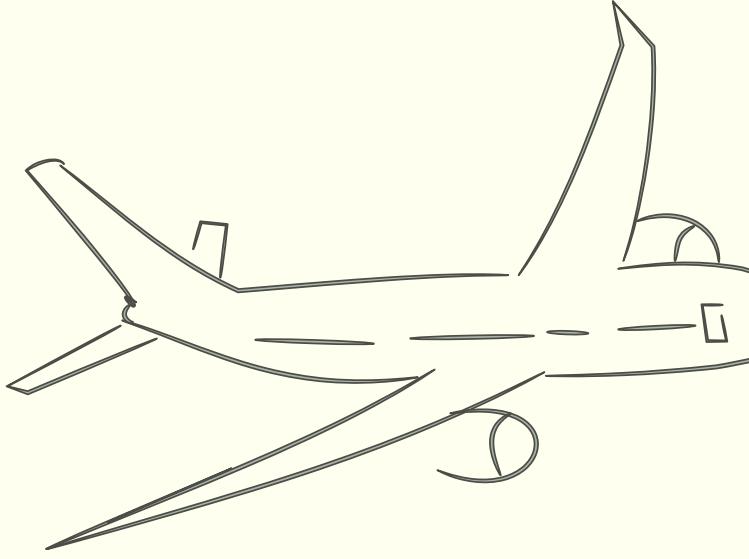
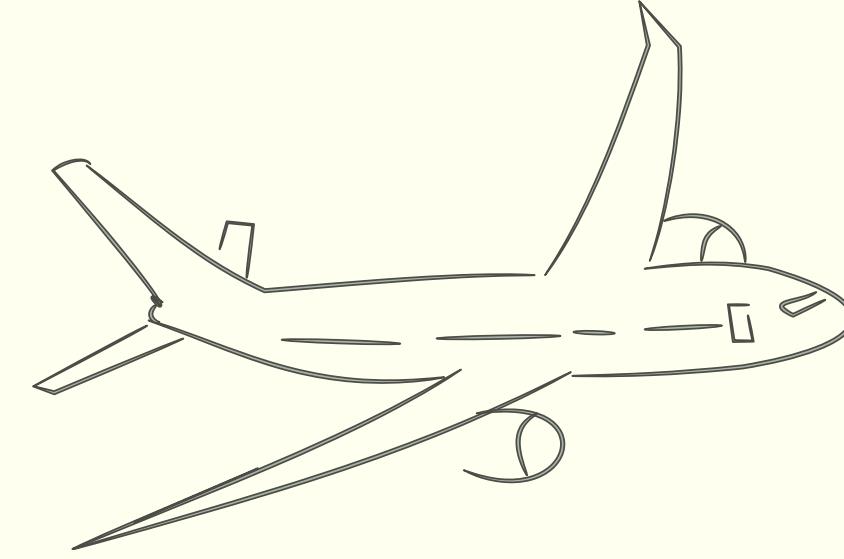
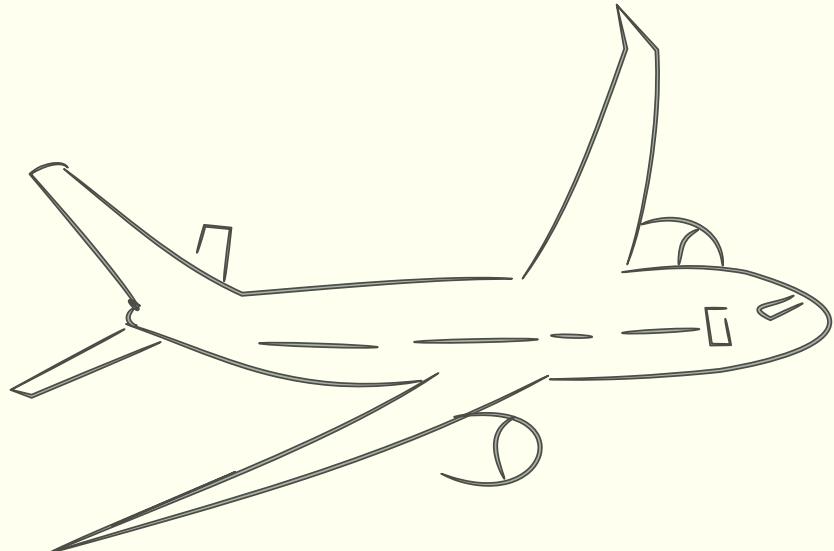
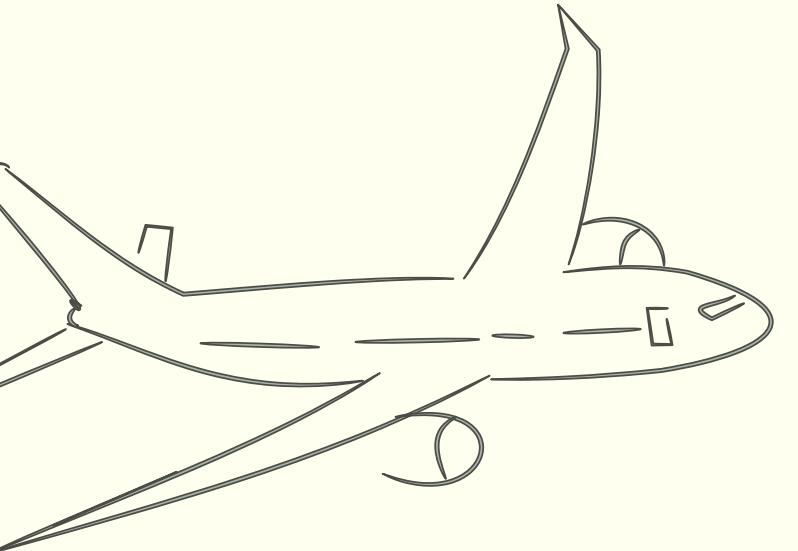
**129487**

總筆數

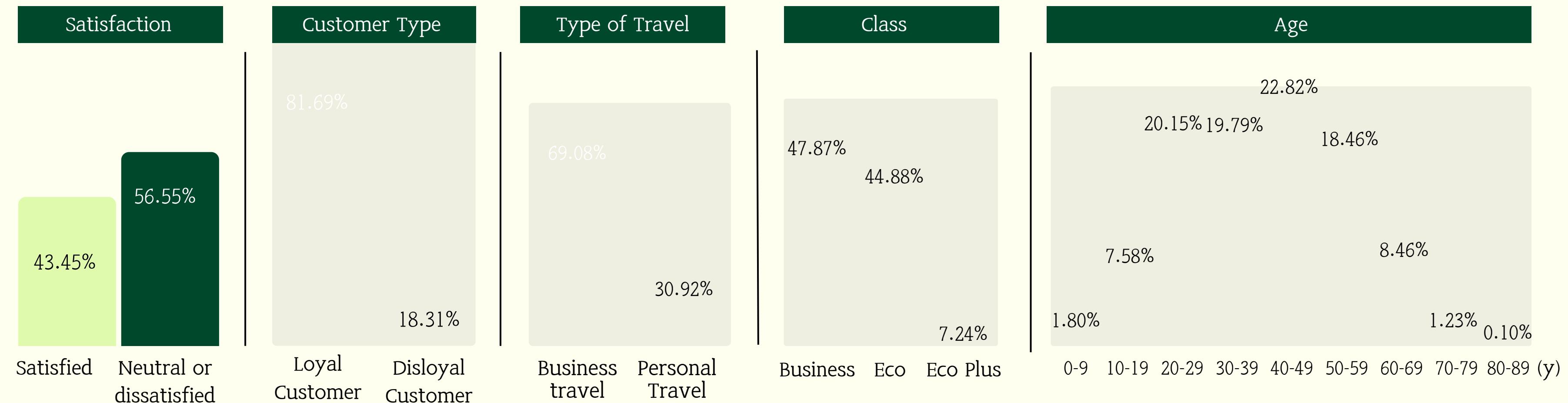
**24**

欄位

# 顧客輪廓



顧客輪廓：較多旅客滿意度為中立或不滿意，忠誠旅客佔整體旅客 80%，且整體接近 70% 為商務旅遊旅客，旅客年齡以 40-49 歲為大宗



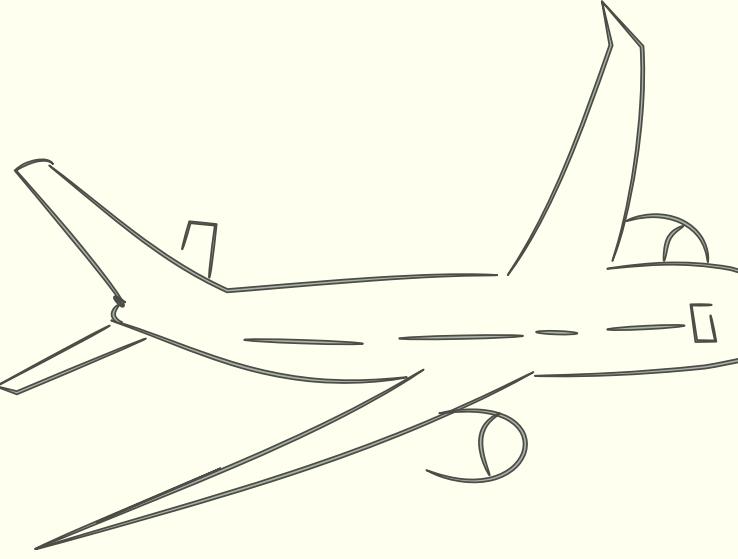
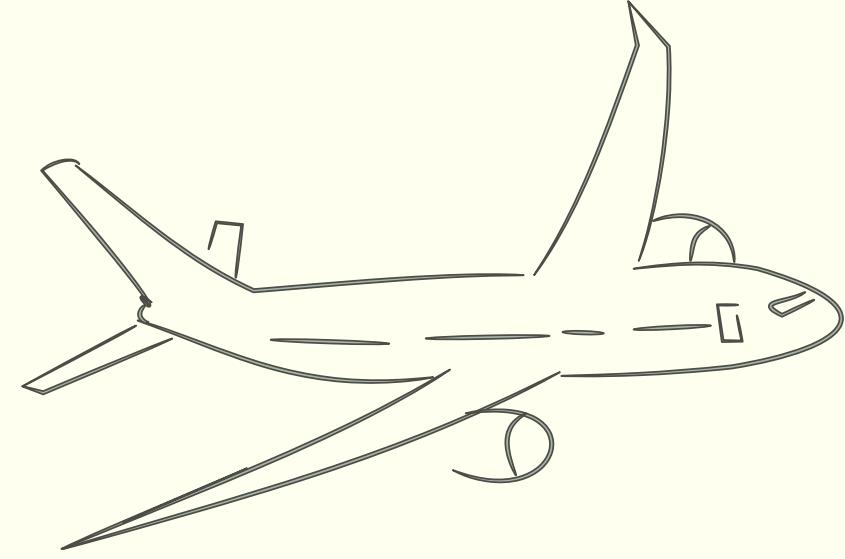
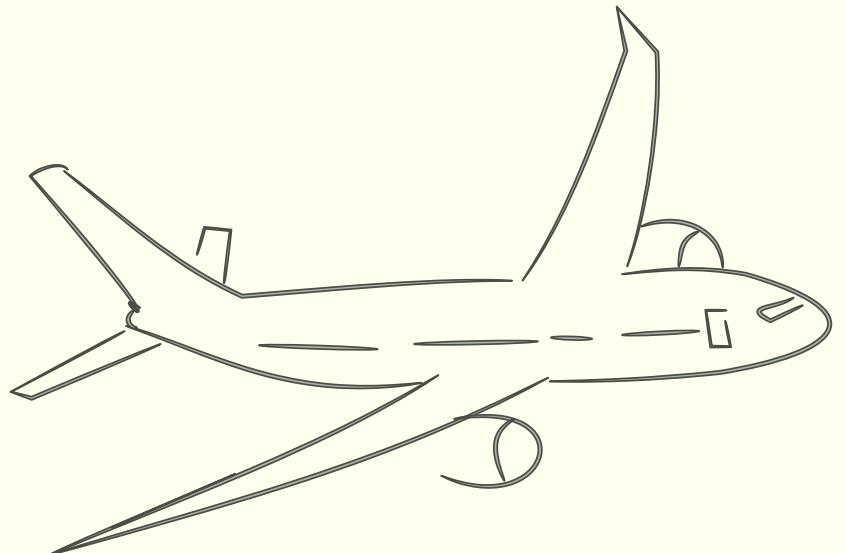
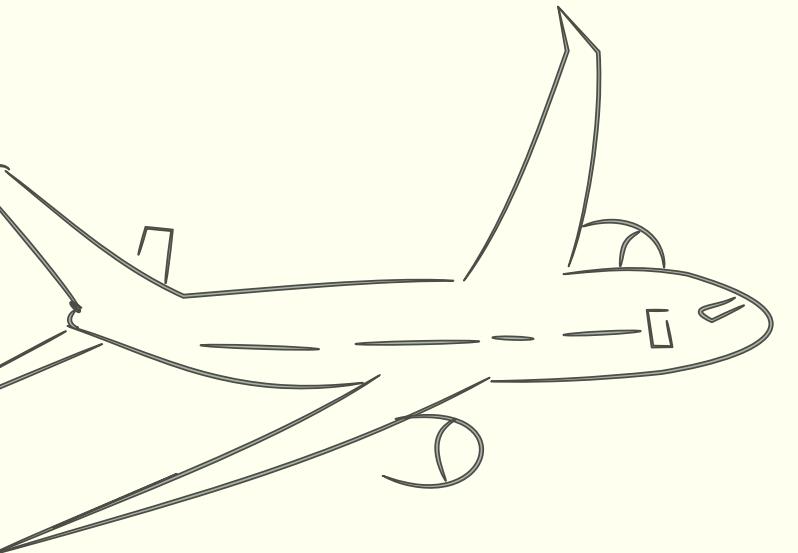
## 顧客小結

### 顧客特徵

- 中等或不滿意的顧客將近六成
- 顧客以忠誠顧客居多
- 商務旅客及選擇商務艙的旅客居多
- 最多旅客年齡介於 40-49 區間

備註：商務旅客多搭乘商務艙，個人旅行旅客則多搭乘經濟艙

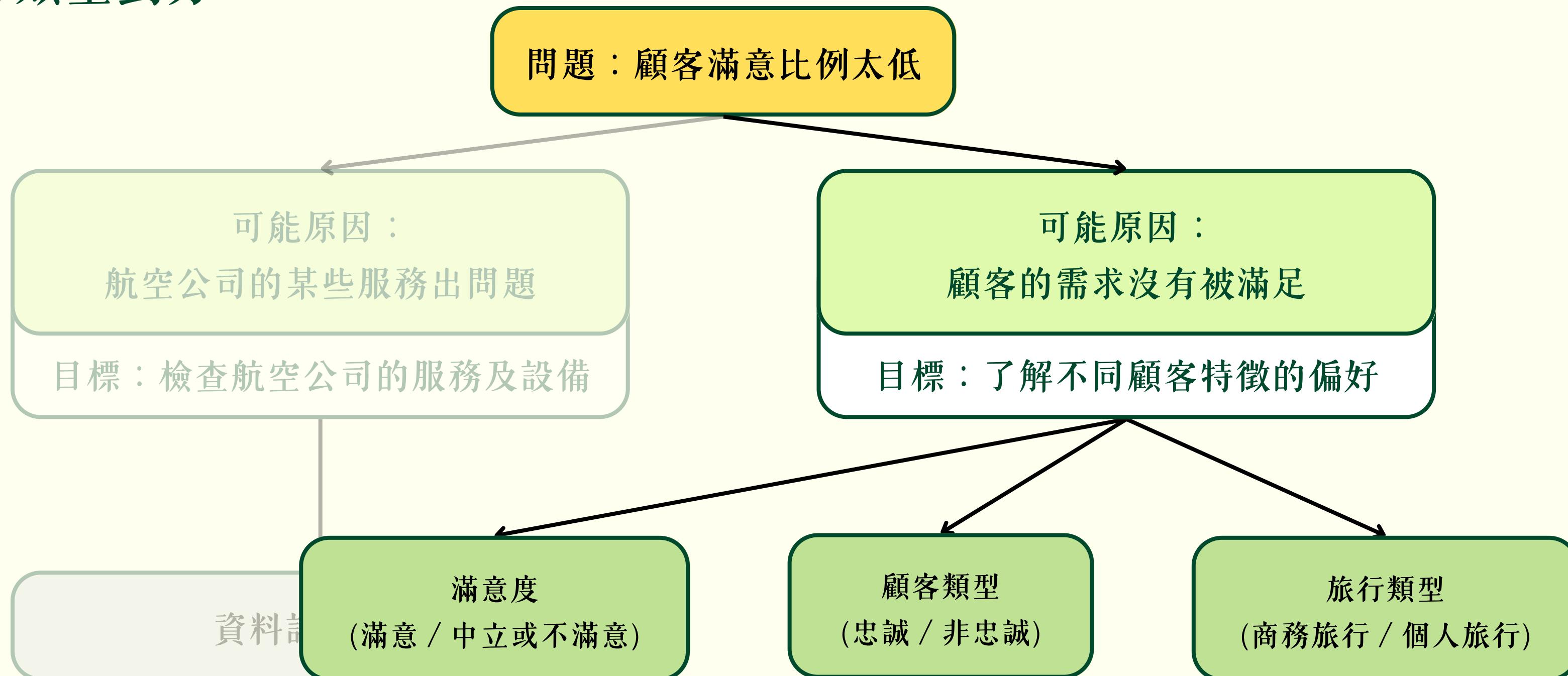
# 專案拆解



針對顧客滿意比例太低，分析兩項可能原因，其中找出航空公司有問題的服務，因資料限制無法進行下一步分析



針對顧客需求沒有被滿足，深入了解不同類型顧客偏好，將顧客以滿意度、忠誠度、旅行類型劃分



共將顧客分為八群，前四群高的顧客中（佔整體 92.37%），有高達 56.42% 的顧客對於滿意度是「中立或不滿意」



共將顧客分為八群，前四群高的顧客中（佔整體 92.37%），有高達 56.42% 的顧客對於滿意度是「中立或不滿意」



將顧客由八群合併為三群，相同忠誠度及旅行類型的顧客整併為同一群，致力於將各群顧客的滿意度由「中立或不滿意」移動至「滿意」



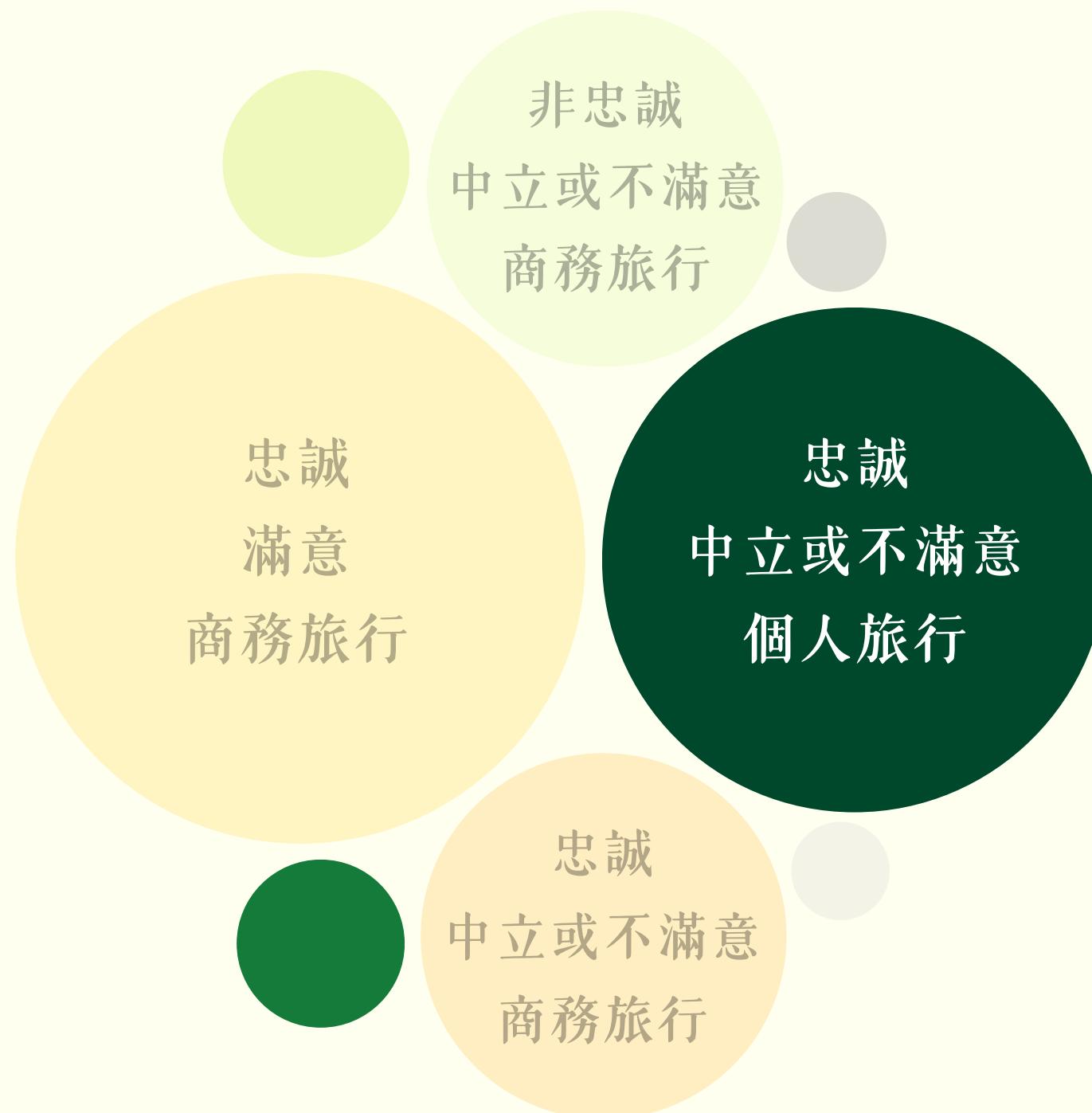
忠誠   滿意   商務旅行	35.95%
忠誠   中立或不滿意   商務旅行	14.97%
忠誠   滿意   個人旅行	3.11%
忠誠   中立或不滿意   個人旅行	27.66%
非忠誠   滿意   商務旅行	4.37%
非忠誠   中立或不滿意   商務旅行	13.79%
非忠誠   滿意   個人旅行	0.13%
非忠誠   中立或不滿意   個人旅行	0.02%

# 第一群為忠誠的商務旅客，旅客佔比高達 5 成，這群旅客的意見很具代表性



● 忠誠   滿意   商務旅行	35.95%
● 忠誠   中立或不滿意   商務旅行	14.97%
● 忠誠   滿意   個人旅行	3.11%
● 忠誠   中立或不滿意   個人旅行	27.66%
● 非忠誠   滿意   商務旅行	4.37%
● 非忠誠   中立或不滿意   商務旅行	13.79%
● 非忠誠   滿意   個人旅行	0.02%
● 非忠誠   中立或不滿意   個人旅行	0.13%

第二群為忠誠的個人旅行旅客，中立或不滿意的佔比近 3 成，會是我們著重改善服務的對象



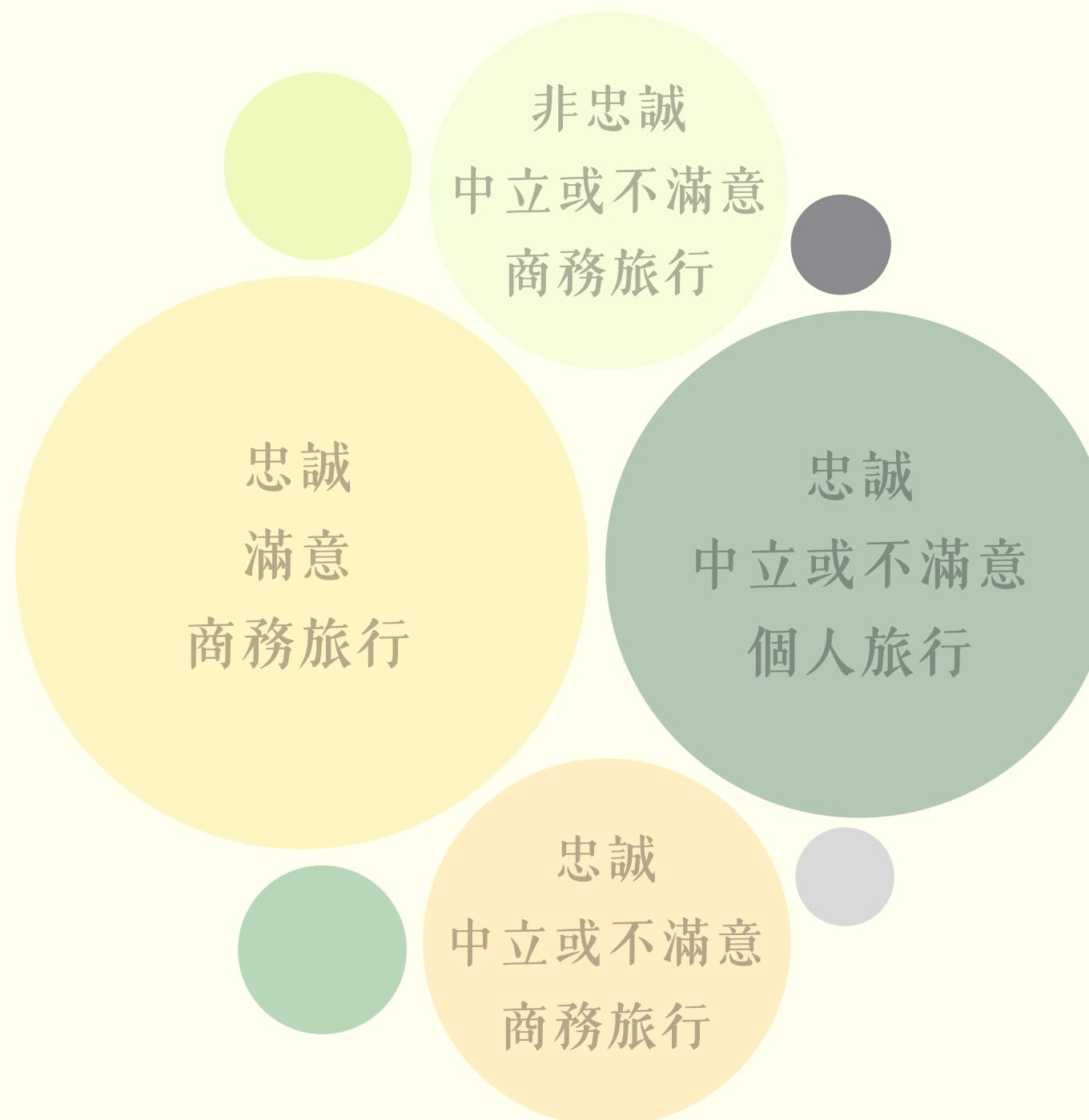
● 忠誠   滿意   商務旅行	35.95%
● 忠誠   中立或不滿意   商務旅行	14.97%
● 忠誠   滿意   個人旅行	3.11%
● 忠誠   中立或不滿意   個人旅行	27.66%
● 非忠誠   滿意   商務旅行	4.37%
● 非忠誠   中立或不滿意   商務旅行	13.79%
● 非忠誠   滿意   個人旅行	0.02%
● 非忠誠   中立或不滿意   個人旅行	0.13%

# 第三群為非忠誠的商務旅客，我們致力於將這群顧客的滿意度由「中立或不滿意」移動至「滿意」



- 忠誠 | 滿意 | 商務旅行 35.95%
- 忠誠 | 中立或不滿意 | 商務旅行 14.97%
- 忠誠 | 滿意 | 個人旅行 3.11%
- 忠誠 | 中立或不滿意 | 個人旅行 27.66%
- 非忠誠 | 滿意 | 商務旅行 4.37%
- 非忠誠 | 中立或不滿意 | 商務旅行 13.79%
- 非忠誠 | 滿意 | 個人旅行 0.02%
- 非忠誠 | 中立或不滿意 | 個人旅行 0.13%

非忠誠的個人旅行旅客因佔整體比例過低(僅占 0.15%)，推測分析結果不確定性較大，決定不納入後續分析



● 忠誠   滿意   商務旅行	<b>35.95%</b>
● 忠誠   中立或不滿意   商務旅行	<b>14.97%</b>
● 忠誠   滿意   個人旅行	<b>3.11%</b>
● 忠誠   中立或不滿意   個人旅行	<b>27.66%</b>
● 非忠誠   滿意   商務旅行	<b>4.37%</b>
● 非忠誠   中立或不滿意   商務旅行	<b>13.79%</b>
● 非忠誠   滿意   個人旅行	<b>0.02%</b>
● 非忠誠   中立或不滿意   個人旅行	<b>0.13%</b>

# EDA 分析 / 機器學習

分析流程：藉由 EDA 及機器學習結果，找出各群旅客相對不滿意及在意的服務，並針對重疊的項目，提供具體解方

### EDA 分析

### 機器學習

### 交叉比對重疊服務

### 具體策略建議

運用顧客填寫之服務評分，找出顧客相對不滿意服務

運用隨機森林，找出各群顧客在意的服務

將 EDA 及機器學習結果相對照，抓取共同的服務優先改善

針對重疊的服務提出具體改善策略，供航空公司參考

EDA 分析

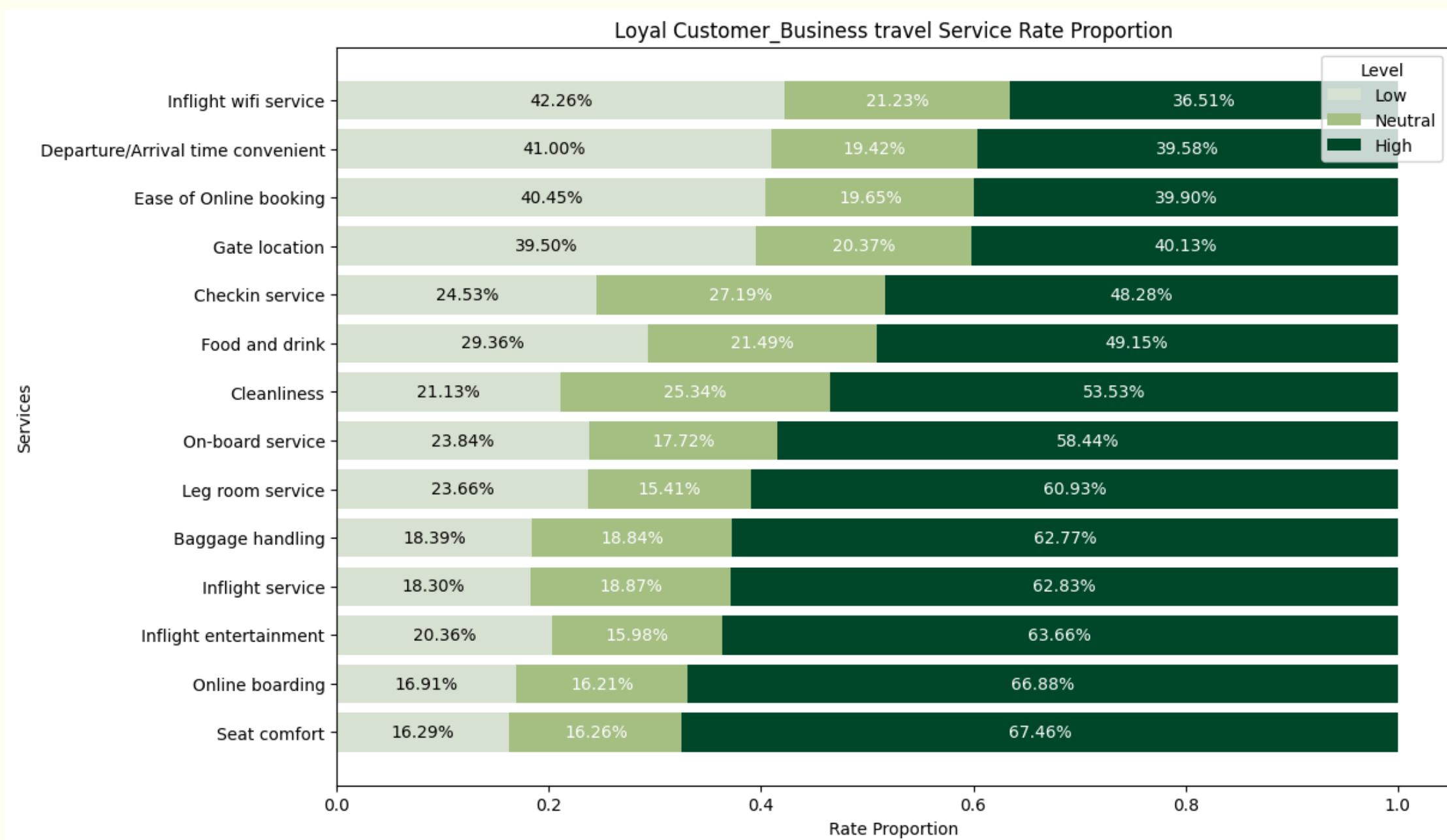
機器學習

交叉比對重疊服務

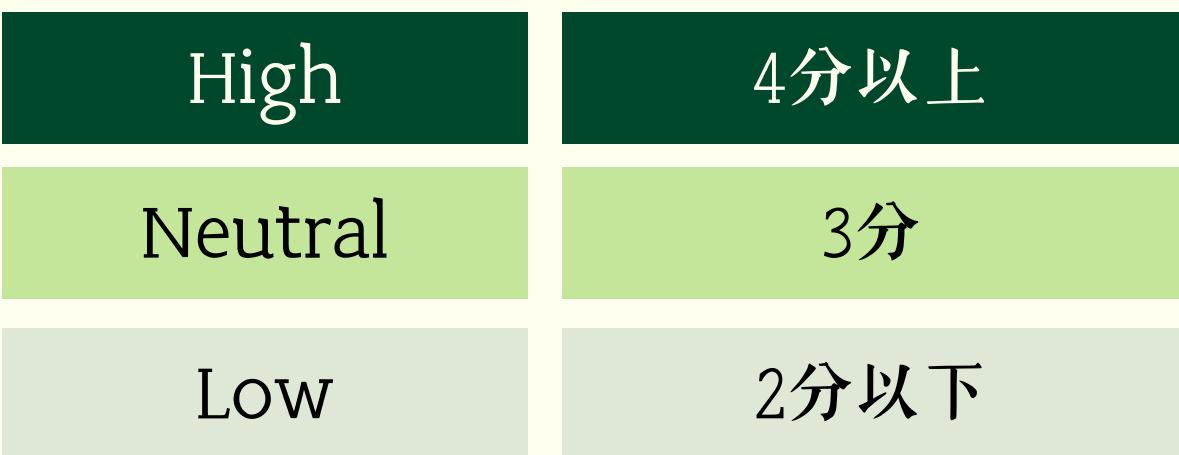
具體策略建議

運用 EDA 分析找出各群旅客不滿意的服務項目

EDA 分析方法：運用各群顧客填寫 14 項服務之評分，了解顧客對於哪些服務相對不滿意。將滿意比例低的服務定義為旅客不滿意的服務



顧客對服務評價之分數(0-5分)定義



高分比例低的服務

此群顧客相對不滿意的服務

總整三群顧客滿意評分比例前 4 低的項目，下一步將進行機器學習，了解旅客在意的服務項目

### 滿意評分比例低的項目

忠誠、  
商務旅行

Inflight Wifi  
Service

Departure/Arrival  
Time Convenient

Ease of Online  
Booking

Gate location

忠誠、  
個人旅行

Inflight Wifi  
Service

Ease of Online  
Booking

Gate Location

Online Boarding

非忠誠、  
商務旅行

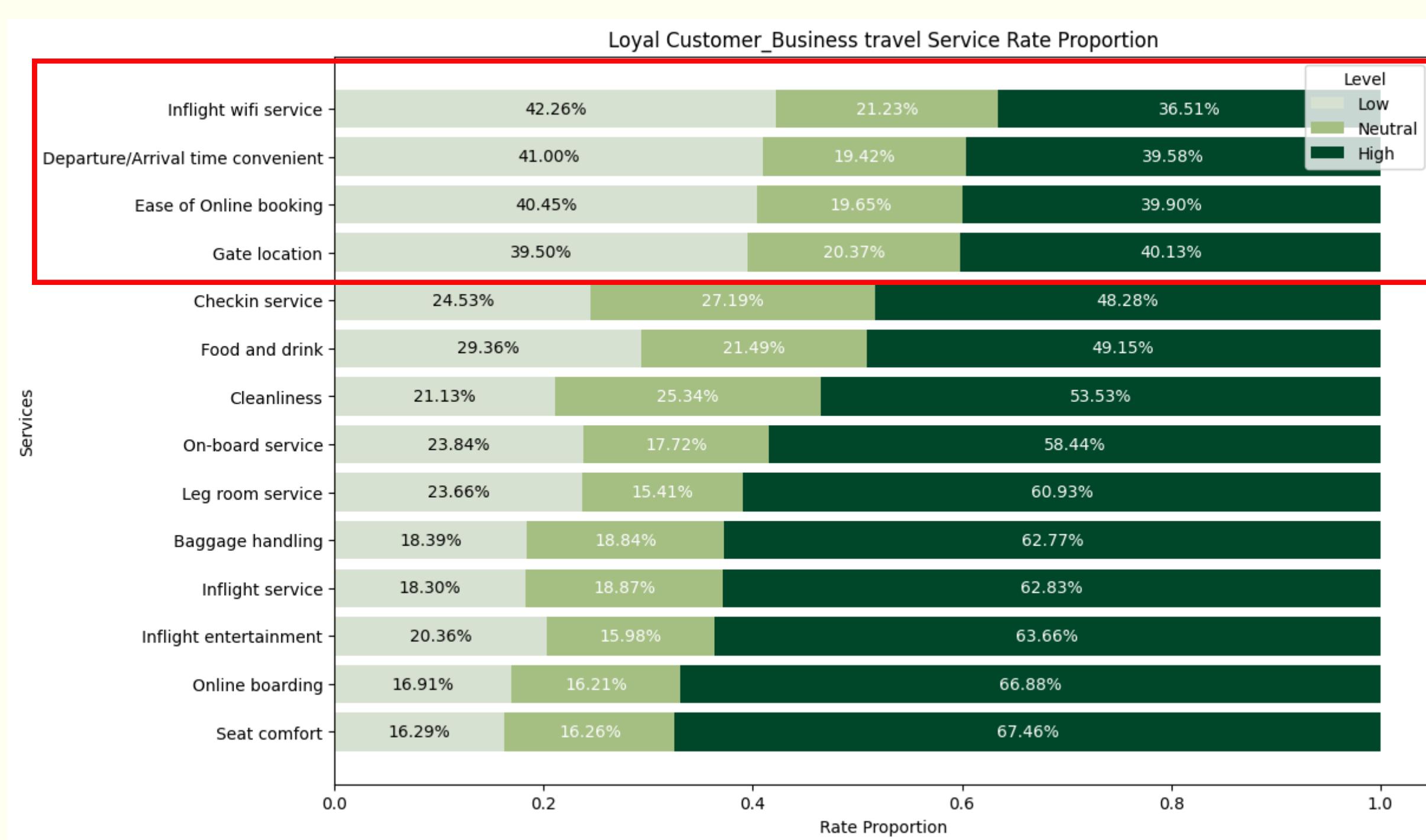
Departure/Arrival  
Time Convenient

Inflight Wifi  
Service

Ease of Online  
Booking

Online boarding

在忠誠、商務旅客中，低滿意度（滿意度40%上下）的服務項目為：  
 Inflight Wifi Service, Departure/Arrival Time Convenient,  
 Ease of Online Booking, Gate location



高評分比例低的項目

Inflight  
Wifi Service

Departure/Arrival  
Time Convenient

Ease of Online  
Booking

Gate location

感到滿意%

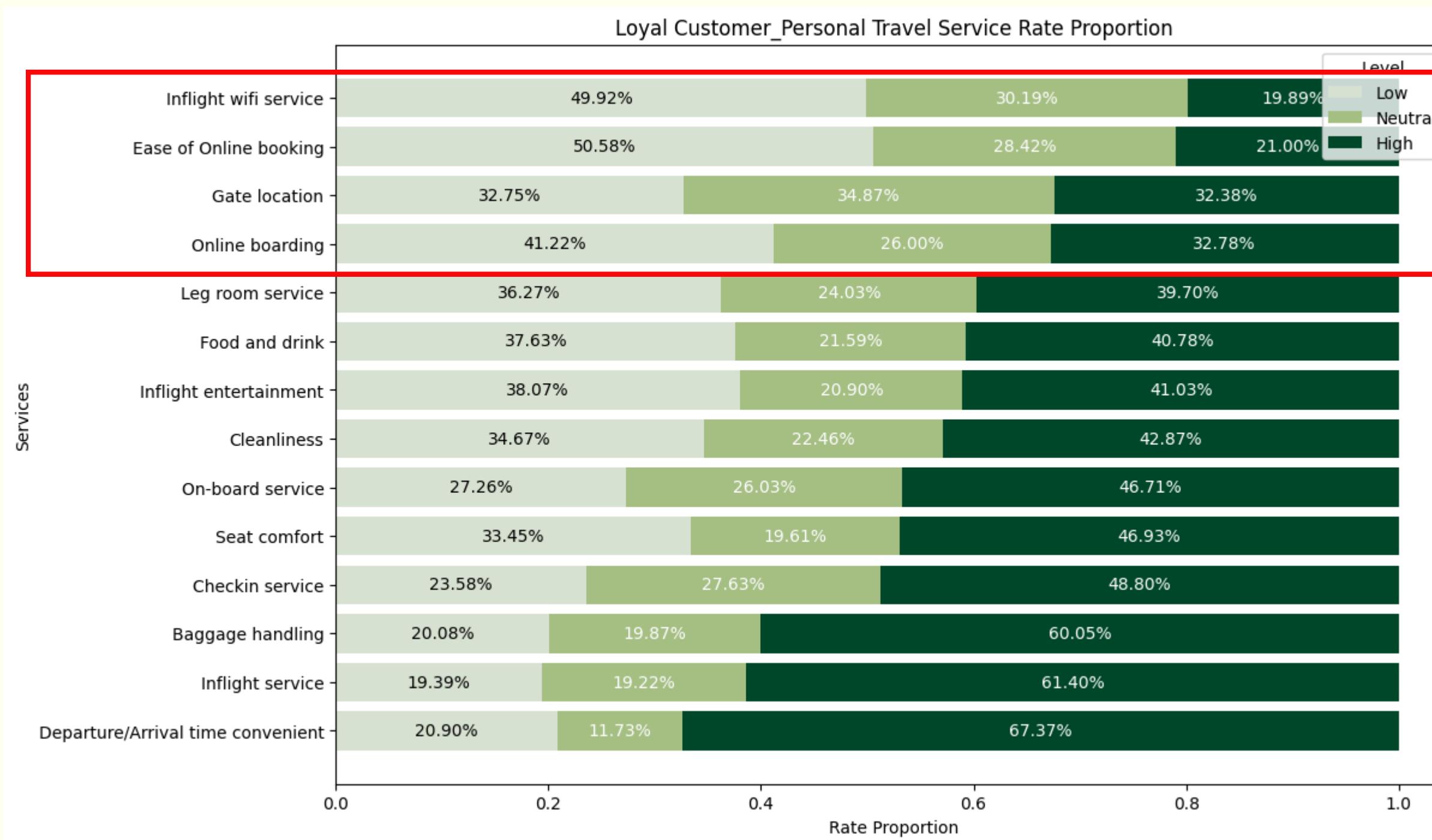
36.51%

39.58%

39.90%

40.13%

在忠誠、個人旅客中，低滿意度（滿意度19%~33%）的服務項目為：  
**Inflight Wifi Service, Ease of Online Booking, Gate Location, Online Boarding**



高評分比例低的項目

感到滿意%

Inflight Wifi  
Service

19.89%

Ease of Online  
Booking

21.00%

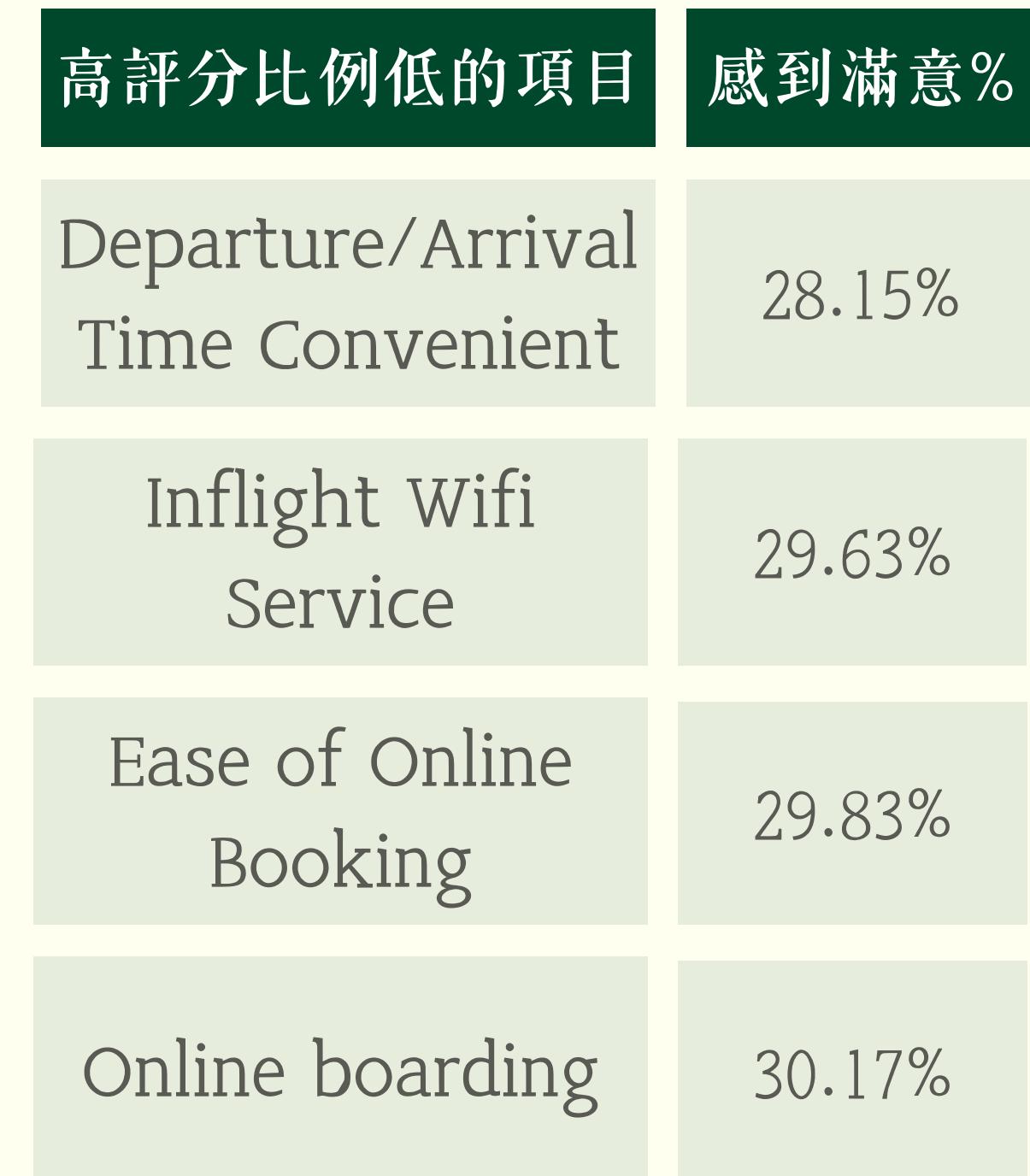
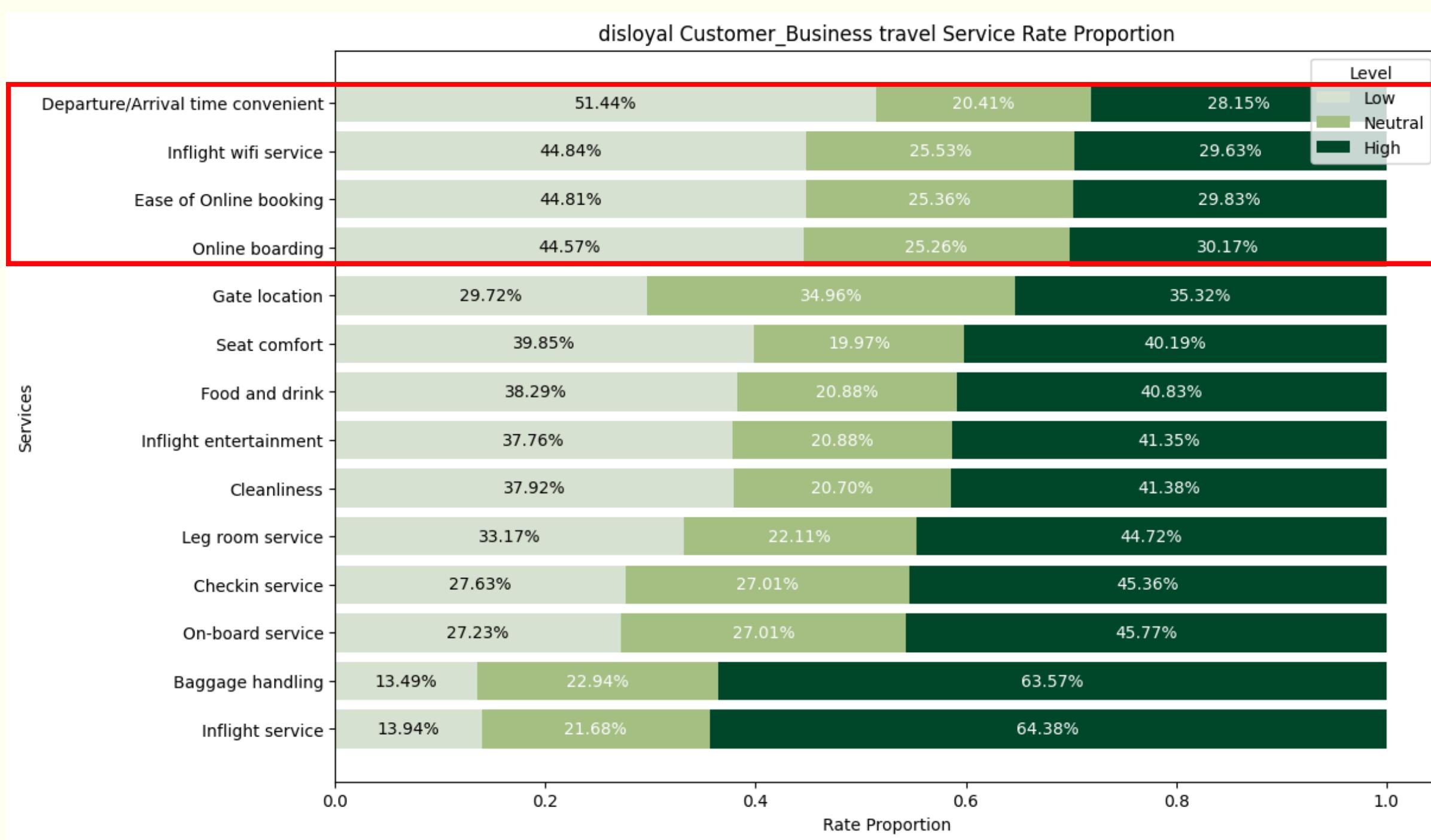
Gate Location

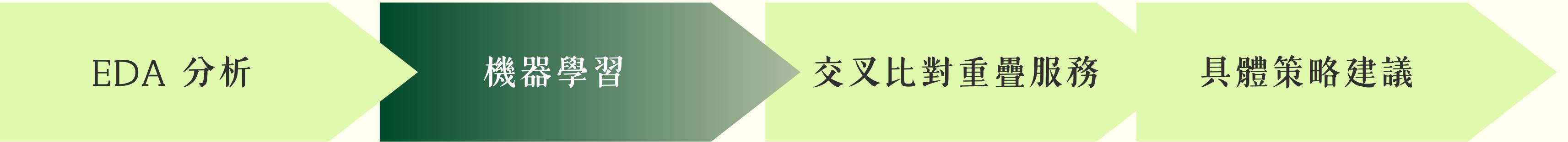
32.38%

Online Boarding

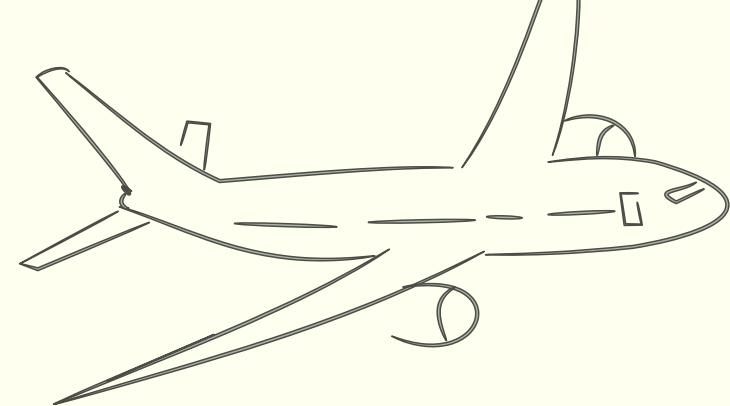
32.78%

在非忠誠、商務旅客中，低滿意度(滿意度30%上下)的服務項目為：  
 Departure/Arrival Time Convenient, Inflight Wifi Service, Ease of Online Booking, Online boarding





運用隨機森林找出各群旅客在意的服務項目



# 隨機森林原理

步驟 1.

先用訓練資料來建立隨機森林模型，模型會透過多顆決策樹來進行顧客滿意度的預測。

步驟 2.

模型會根據不同的變數（如“Inflight wifi service”, “Gate Location”等）進行數據的分割。

步驟 3.

在模型訓練過程中，會計算每個變數對模型準確度和資料分類的貢獻（即變數重要性）。

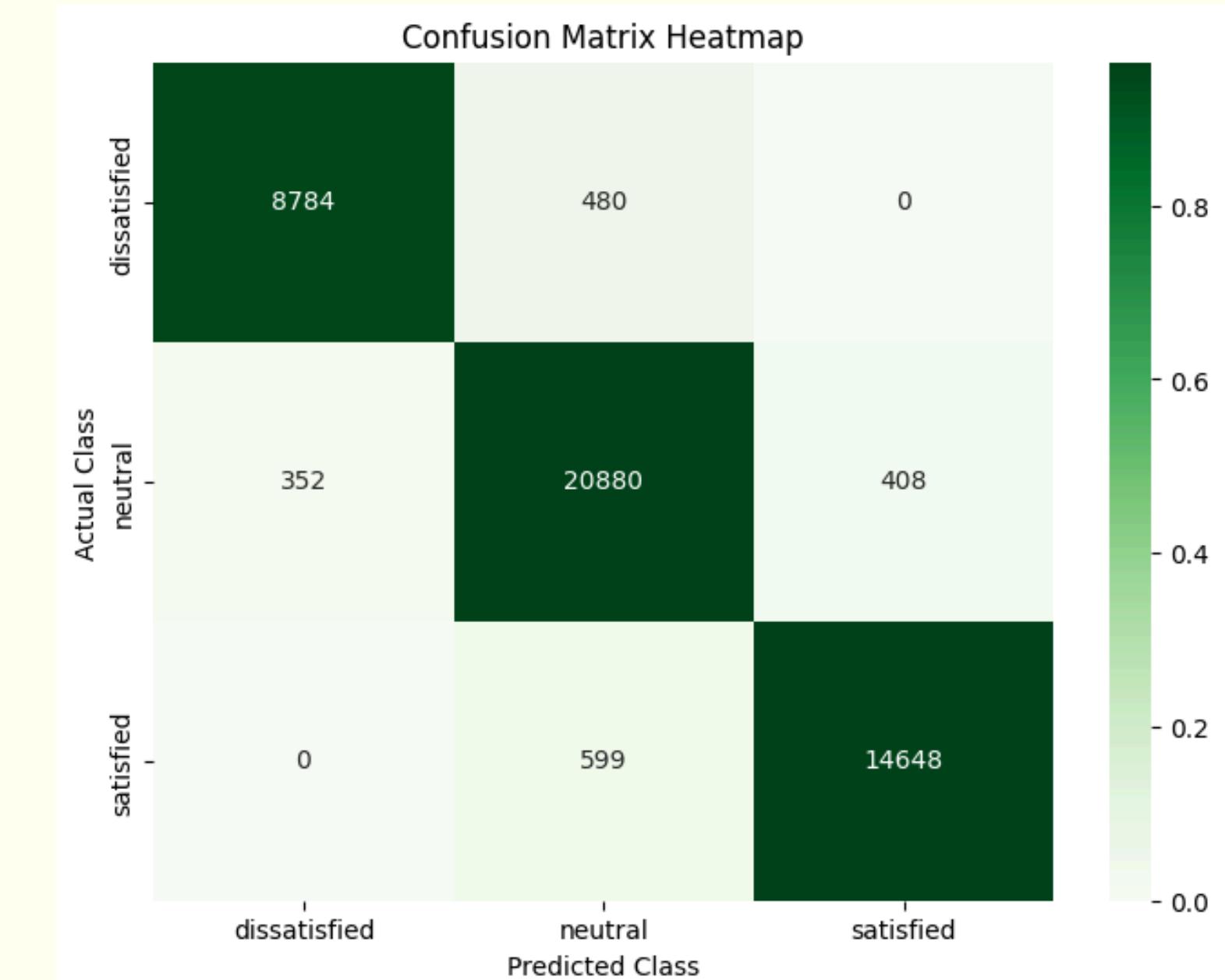
步驟 4.

最後通過混淆矩陣來顯示預測結果與實際結果的比較，並計算模型的準確度。

以忠誠、商務旅客為例，Accuracy: 0.9595

$\text{Accuracy} = \text{Correct Predictions} / \text{Total Predictions}$

該服務的係數越大，代表旅客越在意這項服務



總整三群顧客隨機森林後的結果，找出各群旅客重視的前 4 項服務項目，並與各群顧客相對不滿意的服務作交叉比對

忠誠、  
商務旅行

Checkin  
service

Inflight wifi  
service

Seat comfort

Inflight service

忠誠、  
個人旅行

Inflight wifi  
service

Seat comfort

Online borading

Ease of Online  
booking

非忠誠、  
商務旅行

Inflight wifi  
service

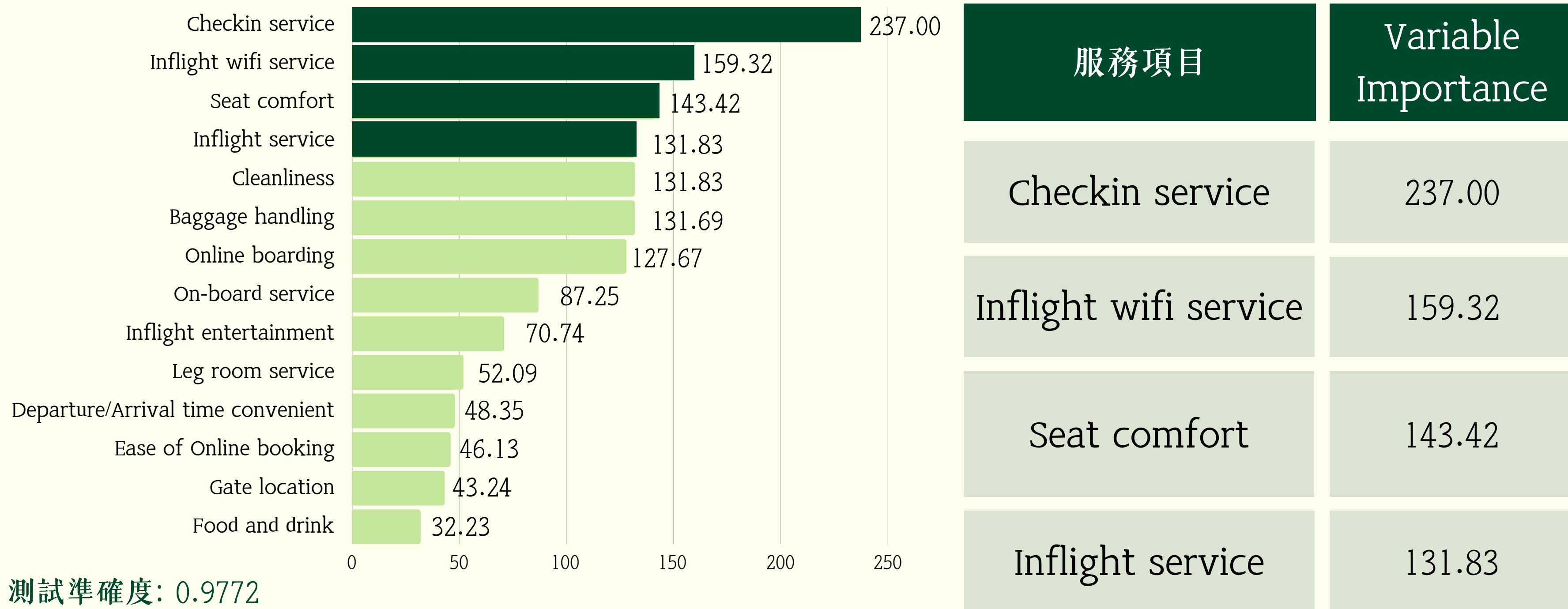
Baggage  
handling

Inflight service

Gate location

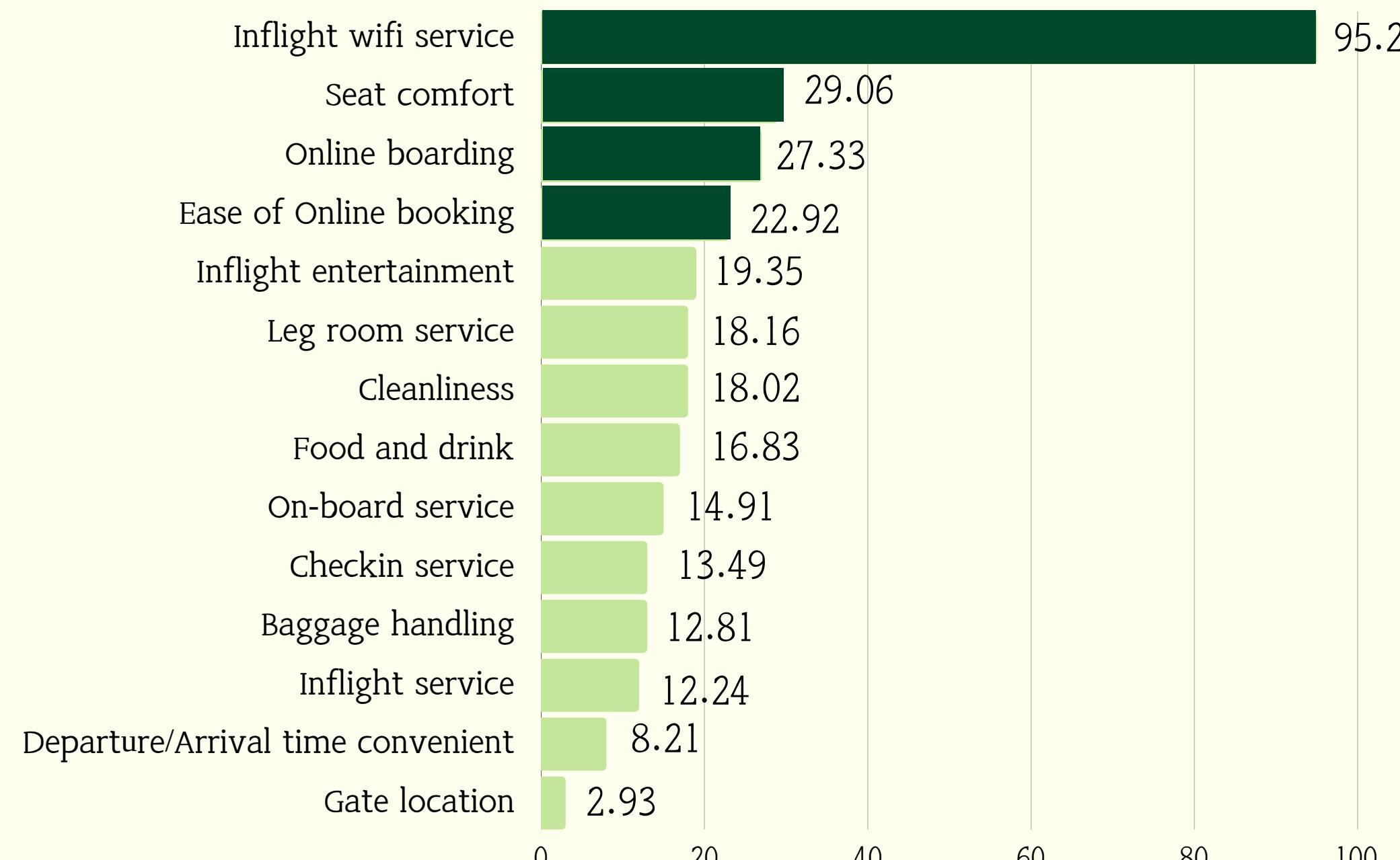
# 忠誠、商務旅客「中立與不滿意」這群人重視的變數：

## Checkin service, Inflight wifi service, Seat comfort, Inflight service

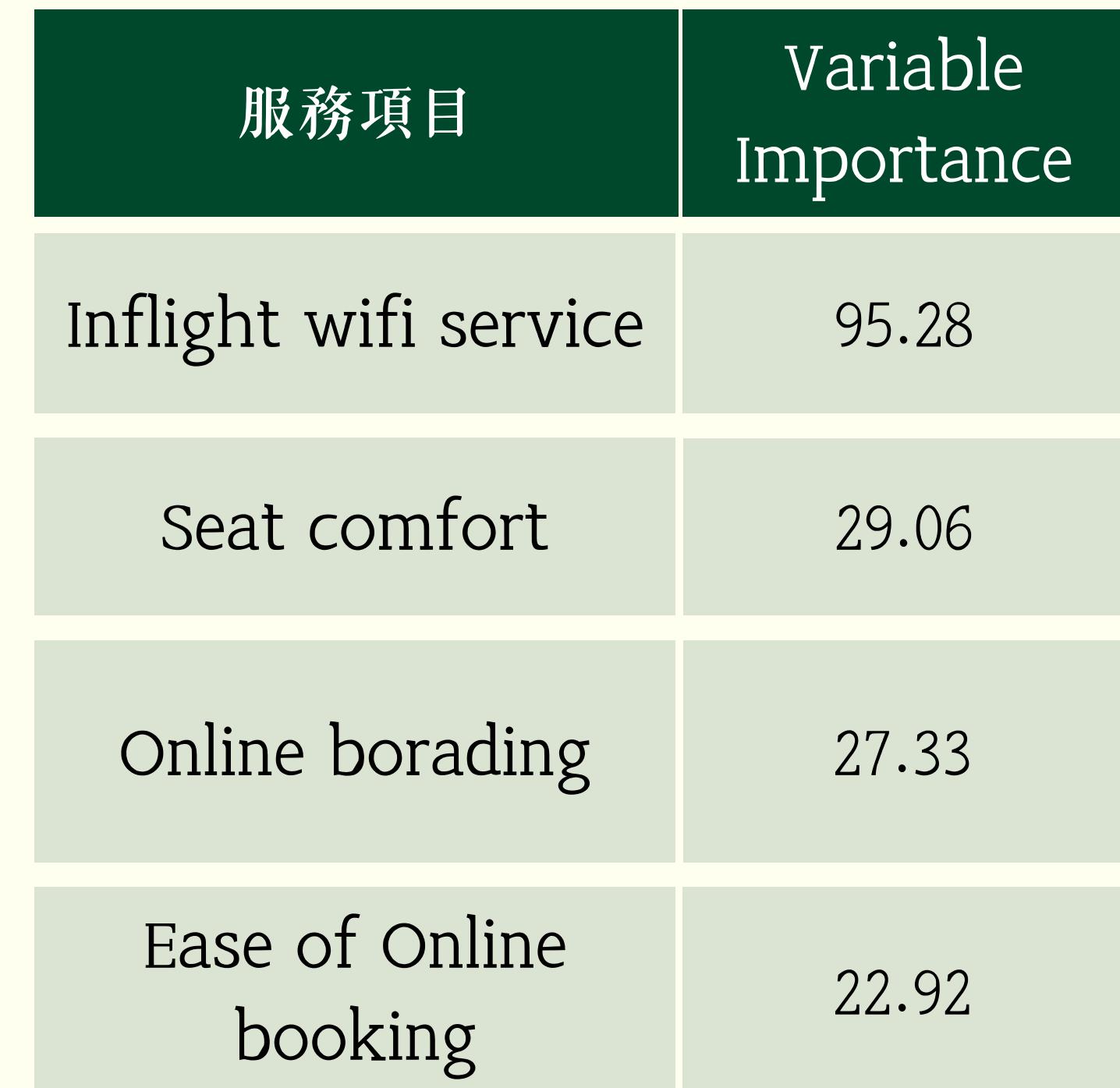


# 忠誠、個人旅客「中立與不滿意」這群人重視的變數：

## Inflight wifi service, Seat comfort, Online borading, Ease of Online booking

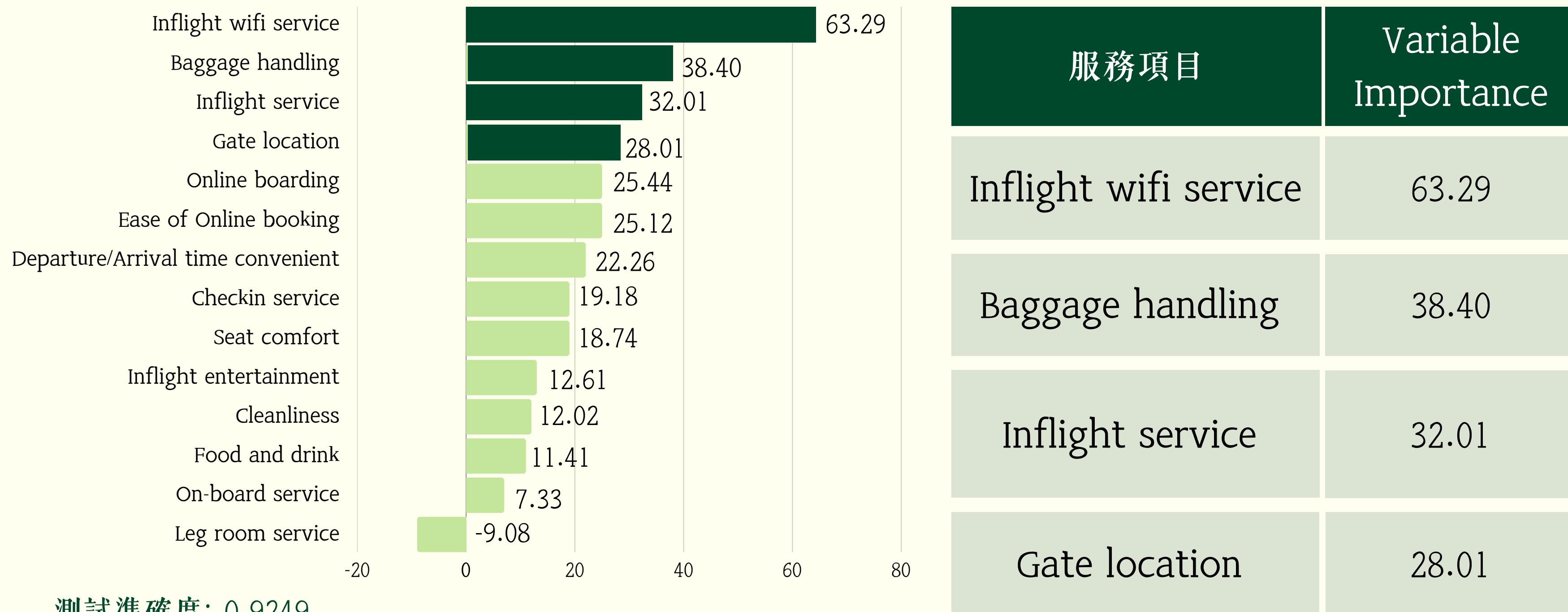


測試準確度: 0.9588



# 非忠誠、商務旅客「中立與不滿意」這群人重視的變數：

## Inflight wifi service, Baggage handling, Inflight service, Gate location



EDA 分析

機器學習

交叉比對重疊服務

具體策略建議

將前段結果進行交叉比對，  
並將重疊部分視為欲改善的服務

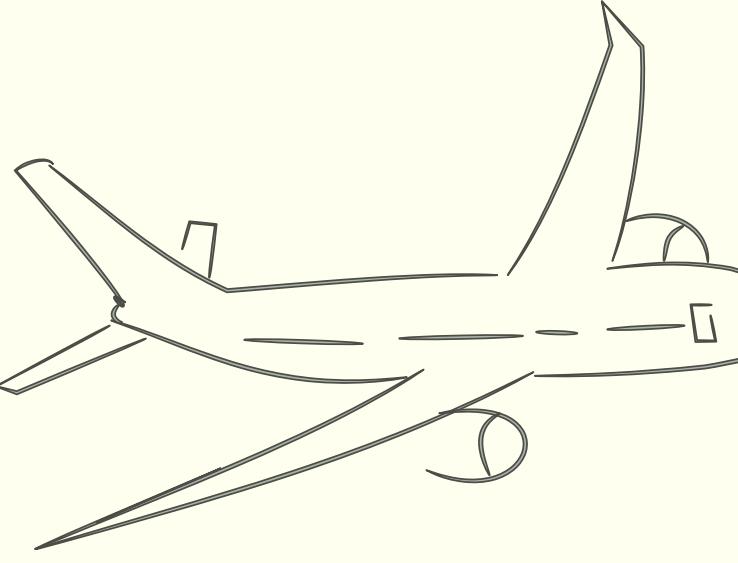
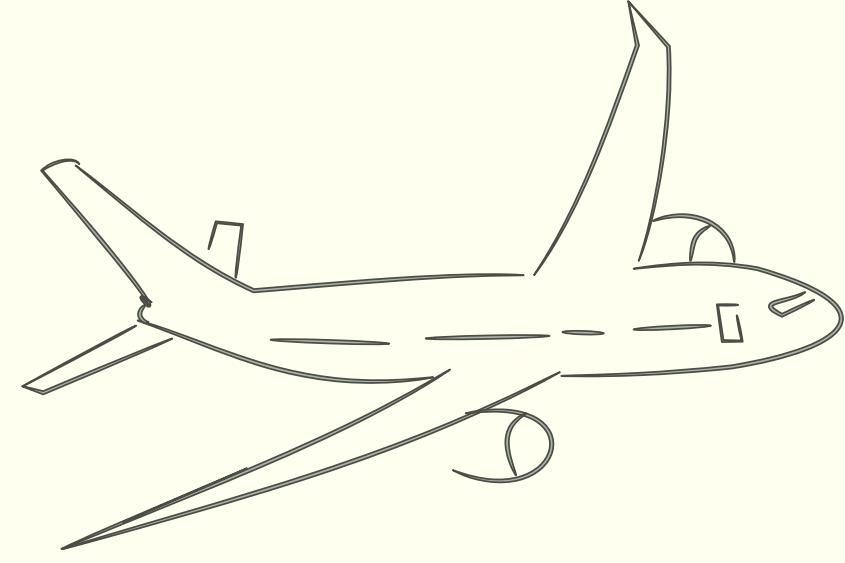
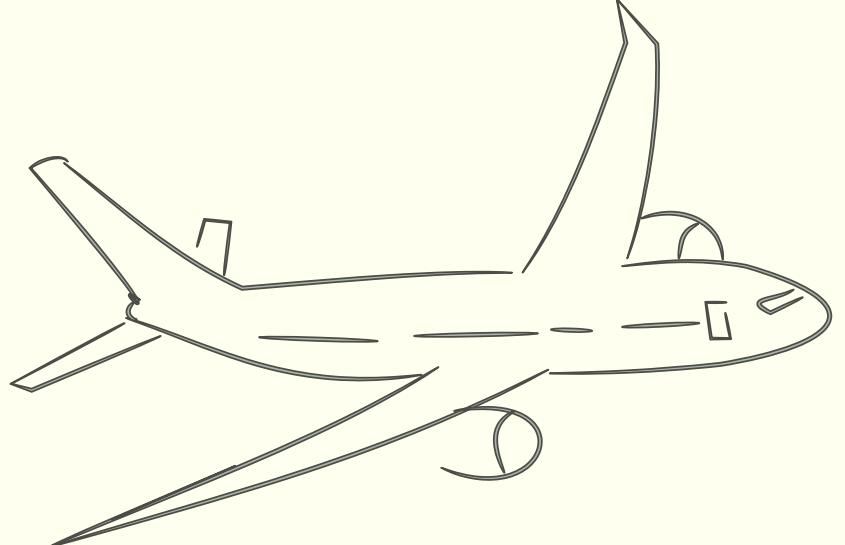
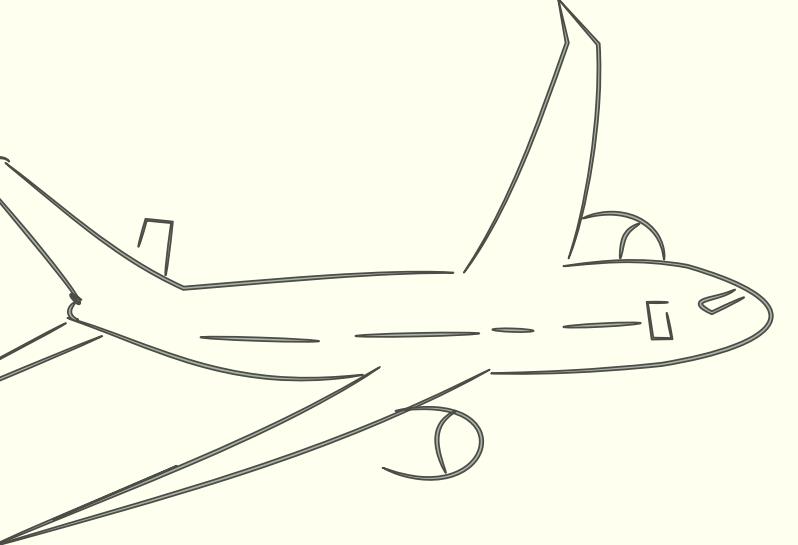
# 以黃色表示滿意評分比例低及重要的服務項目重疊的服務，作為欲優先改善之服務

顧客分群	滿意評分比例低的項目			
忠誠、商務旅行	Inflight Wifi Service	Departure/Arrival Time Convenient	Ease of Online Booking	Gate location
忠誠、個人旅行	Inflight Wifi Service	Ease of Online Booking	Gate location	Online Boarding
非忠誠、商務旅行	Departure/Arrival Time Convenient	Inflight Wifi Service	Ease of Online Booking	Online Boarding
顧客分群	重視的服務項目			
忠誠、商務旅行	Checkin service	Inflight wifi service	Seat comfort	Inflight service
忠誠、個人旅行	Inflight wifi service	Seat comfort	Online borading	Ease of Online booking
非忠誠、商務旅行	Inflight wifi service	Baggage handling	Inflight service	Gate location

三群顧客對於 Inflight Wifi Service 皆不滿意且覺得重要，優先改善這項服務；接續為提升忠誠個人旅行旅客 Ease of Online booking、Online Boarding 服務



# 策略建議



EDA 分析

機器學習

交叉比對重疊服務

具體策略建議

對欲改善項目提出詳細策略，  
以提升顧客滿意度

# 總整旅客在意且不滿意的服務提出具體改善建議

## 服務

## 具體可執行策略

Inflight Wifi  
Service

- 提供免費或分級 Wi-Fi 服務
- 宣傳 Wi-Fi 服務升級

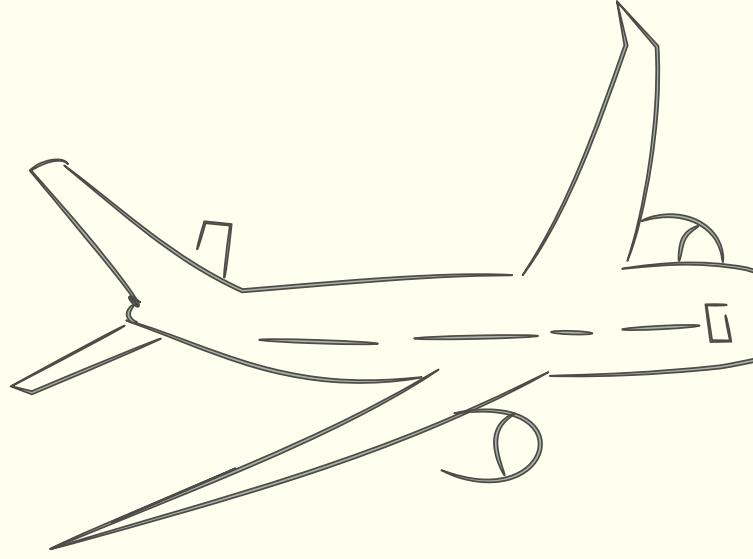
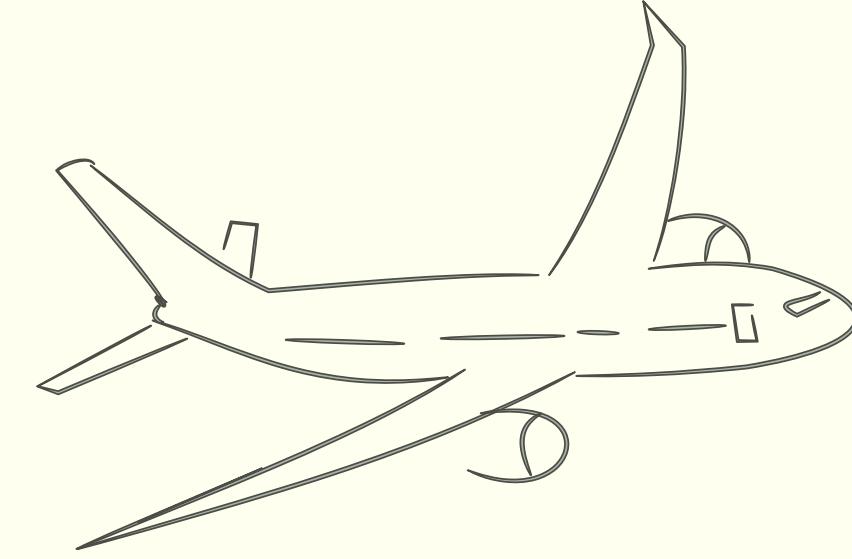
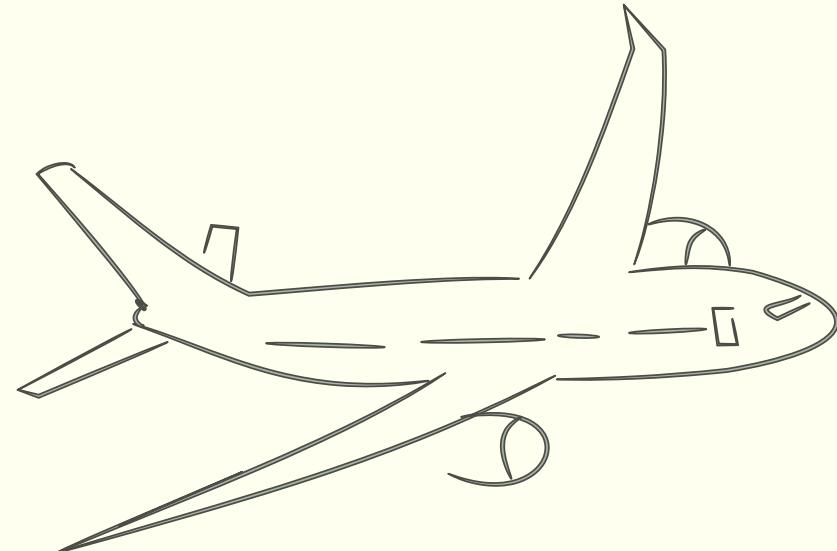
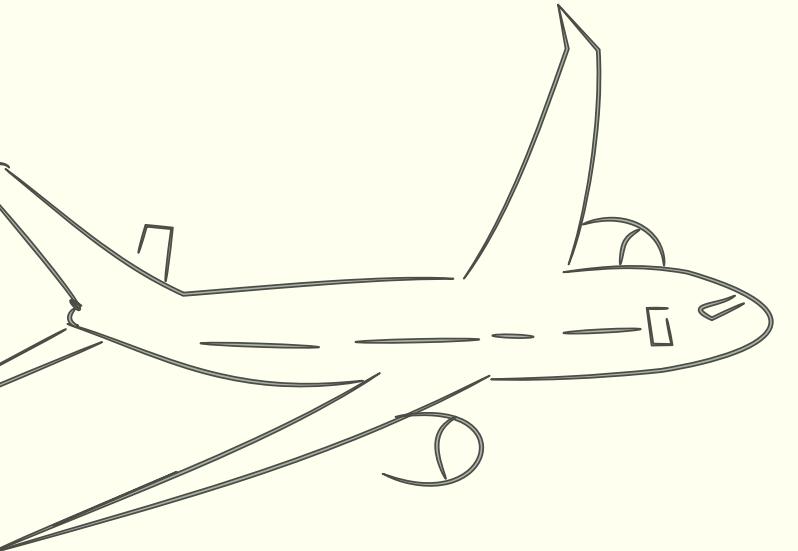
Ease of Online  
booking

- 優化航班日期選擇功能
- 提供個性化推薦與附加價值服務

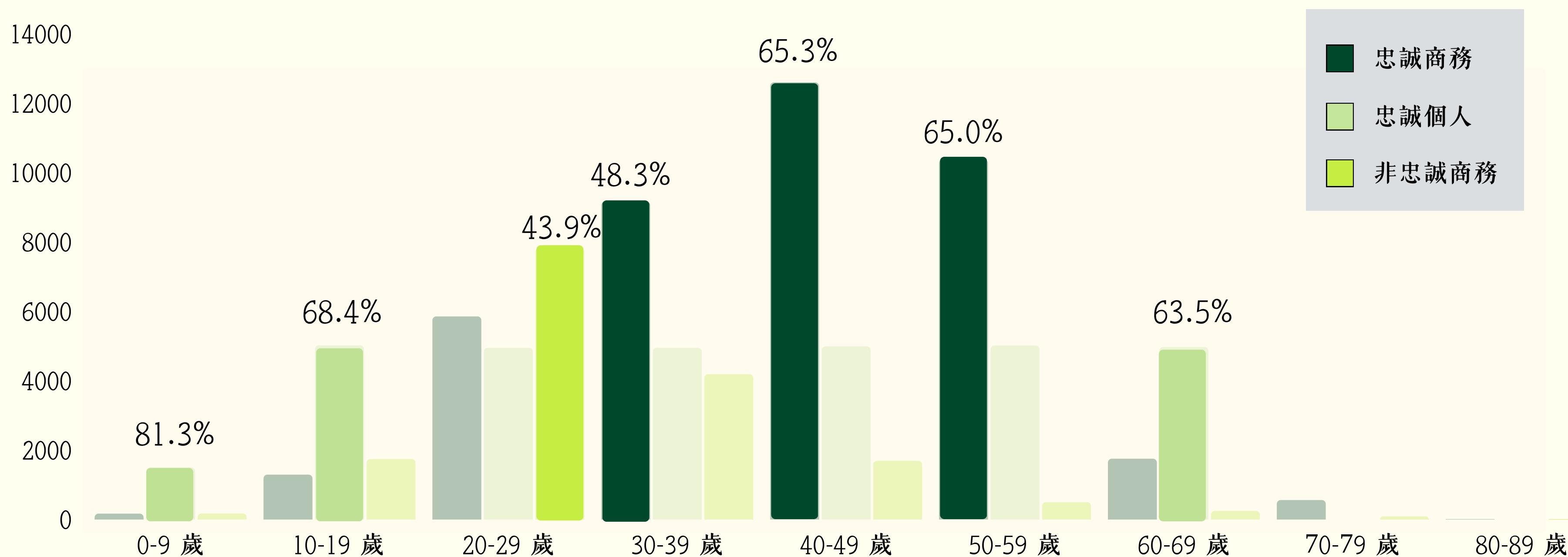
Online Boarding

- 優化現場報到流程
- 升級訂票系統介面
- 加強系統穩定性

# Inflight Wifi Service



各群顧客對於 Inflight Wifi Service 服務不滿意的年齡分佈中，忠誠商務旅客大多集中在 30-59 歲，忠誠個人旅客集中在 0~19 歲及 60~69 歲，而非忠誠商務旅客集中在 20-29 歲



# Inflight Wifi Service:

忠誠商務旅客不滿意年齡層以 30~59 歲居多，推測需要穩定且快速的網路處理工作，以「穩定網路速度」 提出兩大建議策略

## 忠誠商務旅客

不滿意機內網路的旅客大多落在 30~59 歲，約佔該年齡段的 48%~66%

推測需要穩定且快速的 Wi-Fi 處理工作

## 建議策略

### 提供免費或分級 Wifi 服務：

針對忠誠顧客或高階會員，提供免費高流量 Wi-Fi；其他顧客可選擇付費升級服務。

### 宣傳 Wifi 服務升級：

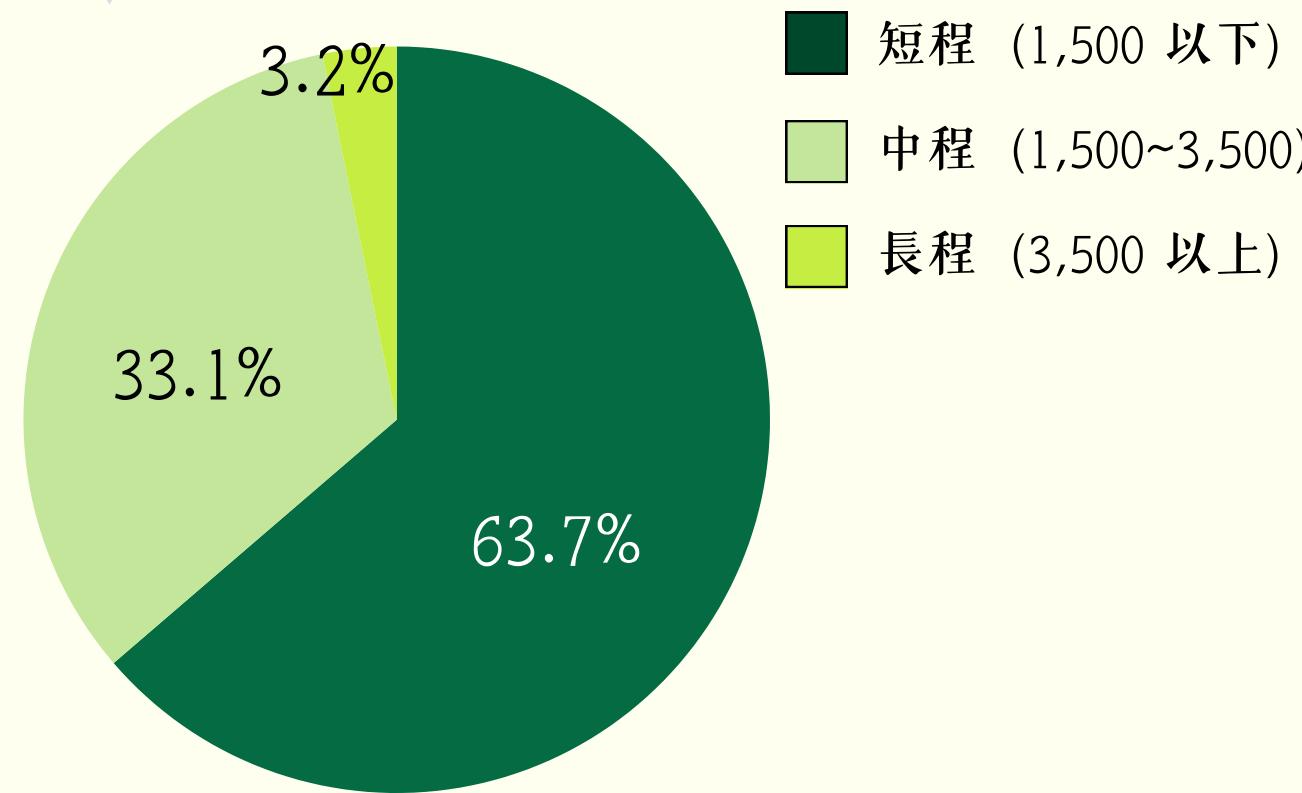
在官網、App 或 Email 中向忠誠的商務旅客推廣 Wi-Fi 升級的內容，吸引回訪。

# Inflight Wifi Service:

非忠誠商務旅客不滿意年齡層以 20~29 歲居多，且以搭乘短程航班為主，建議針對短程航班旅客提供「高效網路」服務

## 非忠誠商務旅客

不滿意 Inflight Wifi Service 服務的  
非忠誠商務旅客搭機之航程距離



不滿機上網路的  
旅客以搭乘  
短程航班為主

## 建議策略

提供針對短程航班的 Wifi 優惠：設  
計「短途高效 Wi-Fi 服務包」

註：距離劃分根據歐盟方法定義

# Inflight Wifi Service:

忠誠個人旅行旅客不滿意年齡層多為 20 歲以下、60 歲以上，推測此群體更重視網路的「互動體驗」，提出以「增加基礎網路互動性為主」的策略

## 忠誠個人旅客

低齡以及高齡旅客  
高比例對於網路感  
到不滿

以增加  
網路互動性  
作為改善方向

## 建議策略

強調娛樂功能：  
在 Wifi 上搭配免費的影音串流、遊戲，甚至是語言  
學習資源。

# Ease of Online Booking

# Ease of Online Booking:

忠誠個人旅客重視、不滿意之服務，以「優化訂票系統頁面」做為改善方向，首先將使用流程改善以提高訂票操作效率

忠誠個人旅客

建議策略

## 優化航班日期選擇功能：

當用戶選擇的日期無航班時，系統仍允許選擇，增加操作成本。

訂票系統示意圖

台北(TPE) 往 洛杉磯(LAX) 出發/回程時間

1月25日  
星期一

1月26日  
星期二

1月27日  
星期三

1月28日  
星期四

1月29日  
星期五



27日無航班，建議您選擇其他日期

隱藏當天無航班的日期（反灰），並在游標移到該日期上時顯示「無航班，建議您選擇其他日期」

# Ease of Online Booking :

進入選擇航班頁面，以旅客偏好來客製化航班建議，並提供目的地的推薦景點

## 忠誠個人旅客

### 建議策略

#### 提供個性化推薦與附加價值服務：

- 1.根據旅客的訂票歷史，將推薦客製化
- 2.根據用戶的需求客製化最佳航班建議，並提供提示例如「提早/延後一天更便宜」

- 3.提供行程規劃建議，  
幫助用戶規劃更合適的旅行

### 訂票系統示意圖

您選擇 台北(TPE) 往 洛杉磯(LAX) 1月29日出發

1月28日 (四)  
\$18,542起

1月29日 (五)  
\$21,951起

1月30日 (六)  
\$21,951起

提早一天買更便宜！

以下是我們對 洛杉磯 的推薦景點



Santa Monica  
Popular of its beach.

## Ease of Online Booking:

訂票完成後，若旅客再次使用訂購該航空公司的機票，官網首頁會根據旅客的過往紀錄推薦旅客可能感興趣的航線及相關訊息

### 忠誠個人旅客

#### 建議策略

#### 提供個性化推薦與附加價值服務：

4. 根據旅客的過往紀錄（訂票歷史、搜尋歷史）  
客製化推薦旅客可能感興趣的航班或目的地航線

#### 5. 根據目前熱門航線

將熱門航班或促銷信息優先展示

#### 訂票首頁示意圖

XXX，歡迎回來

#### 這些航線您可能感興趣

台北(TPE) 往 舊金山(SFO)	\$26,550起
--------------------	-----------

台北(TPE) 往 西雅圖(SEA)	\$27,600起
--------------------	-----------

台北(TPE) 往 紐約(JFK)	\$29,450起
-------------------	-----------

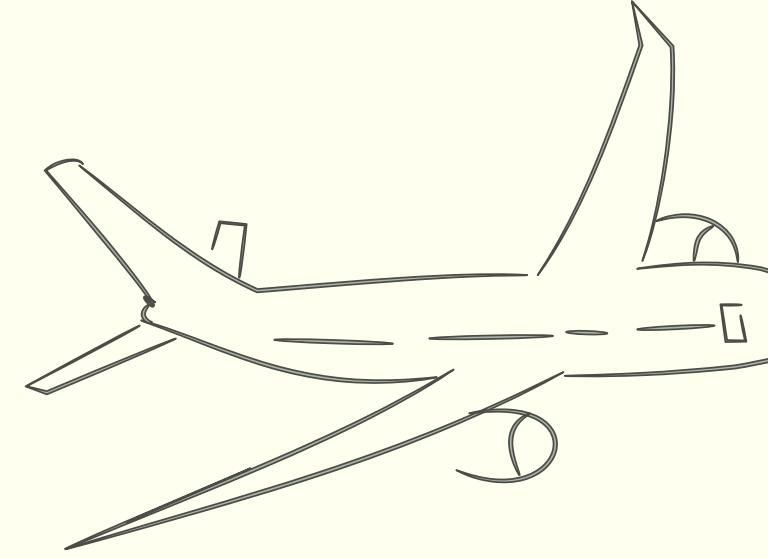
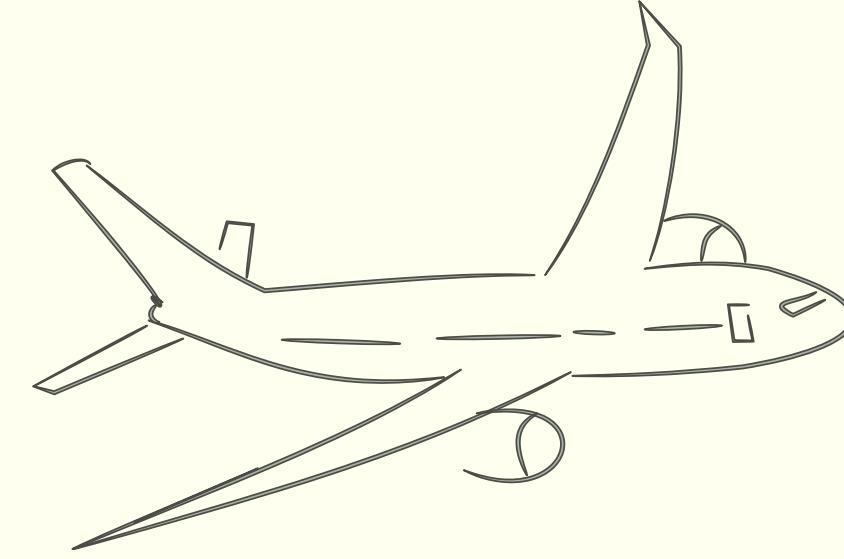
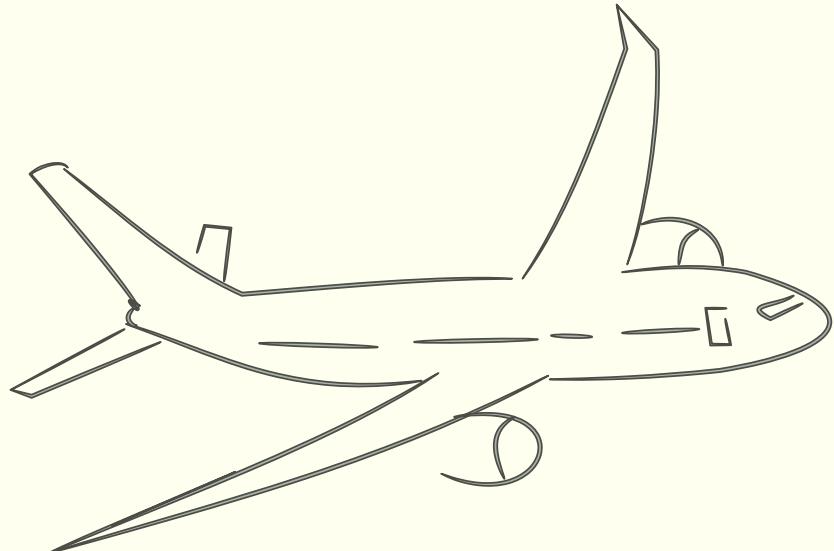
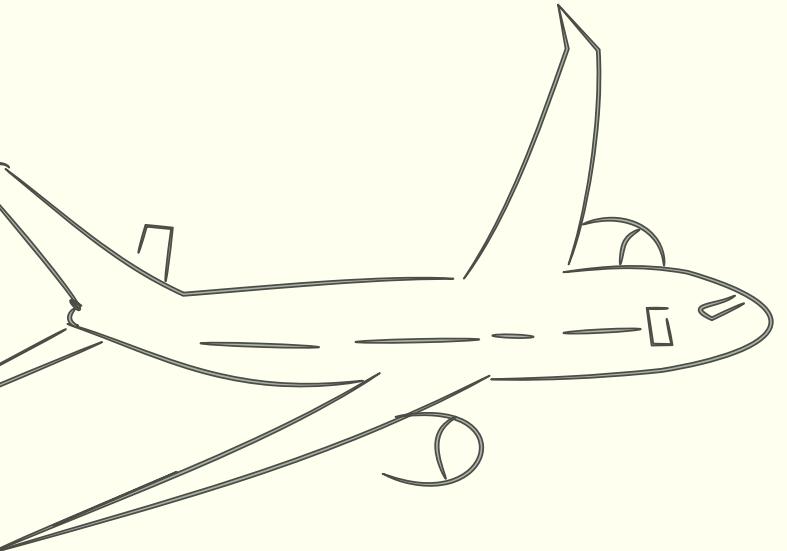
#### 目前熱門航線

台北(TPE) 往 東京(NRT)	\$20,500起
-------------------	-----------

台北(TPE) 往 首爾(ICN)	\$19,520起
-------------------	-----------

台北(TPE) 往 舊金山(SFO)	\$26,550起
--------------------	-----------

# Online Boarding



# Online Boarding 線上登機流程



- 填寫特殊需求/登入護照資料
- 在家列印登機證
- 收到航空公司回傳的一份電子郵件或簡訊，內含旅客的登機 QR code
- 在家已列印 > 直接托運行李
- 現場自助報到機列印
- 櫃台換取登機證

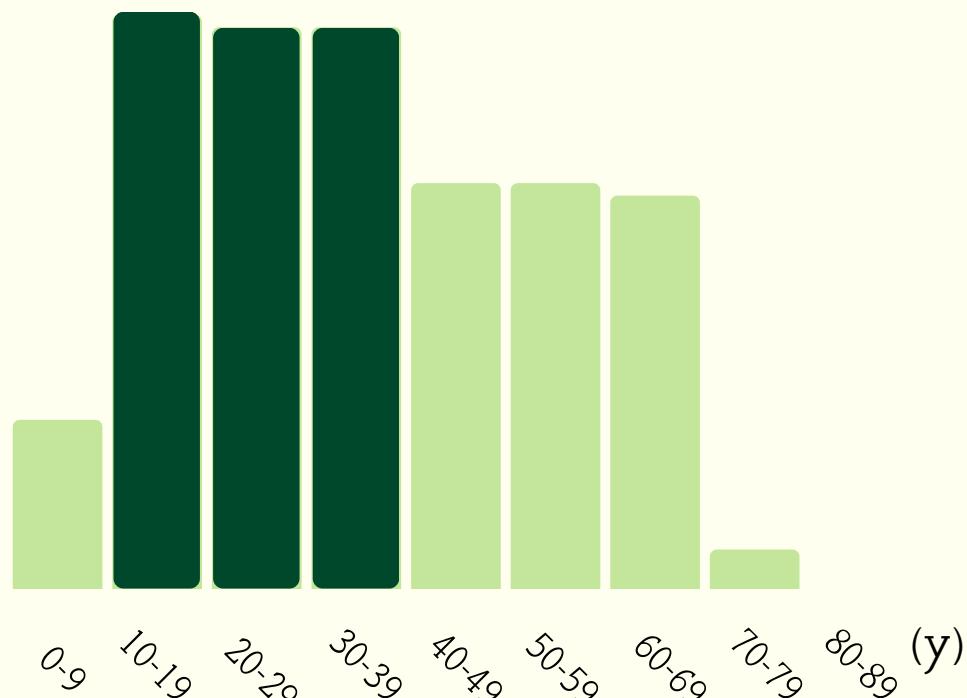
# Online Boarding :

忠誠個人旅客不滿意年齡層以 10-39 歲居多，推測年輕旅客更在意快速及高效的完成登機，建議「優化登機流程」、「升級訂票系統介面」、「加強系統穩定性」

## 忠誠個人旅客

不滿意 Online Boarding 服務的忠誠個人旅客年齡分布

18.40% , 18.05% , 17.71%



10-39 歲顧客佔不滿意此服務的 54.46%

推測年輕旅客更在意快速、高效的完成登機

## 建議策略

優化現場登機流程：

增加現場文字指引或動畫，幫助顧客快速完成操作。

加強自助報到機系統穩定性：

確保高峰時期系統不卡頓，縮短旅客等候時間。

升級訂票網站/APP 的介面：

提供更直觀介面、支援掃描 QR 碼、自動生成登機證等功能。

## 期末成果呈現：

為提升顧客滿意比例，針對旅客在意且不滿意的服務提出具體改善建議

服務	具體可執行策略
Inflight Wifi Service	<ul style="list-style-type: none"><li>• 提供免費或分級 Wi-Fi 服務</li><li>• 宣傳 Wi-Fi 服務升級</li></ul>
Ease of Online booking	<ul style="list-style-type: none"><li>• 優化航班日期選擇功能</li><li>• 提供個性化推薦與附加價值服務</li></ul>
Online Boarding	<ul style="list-style-type: none"><li>• 優化現場報到流程</li><li>• 升級訂票系統介面</li><li>• 加強系統穩定性</li></ul>

# Thanks for Listening

Airline\_Group 4

專案成員：陳琦雯 黃翊庭 鄭琬蓁

Mentor : 倪宏羲 邱士芳

# 附錄

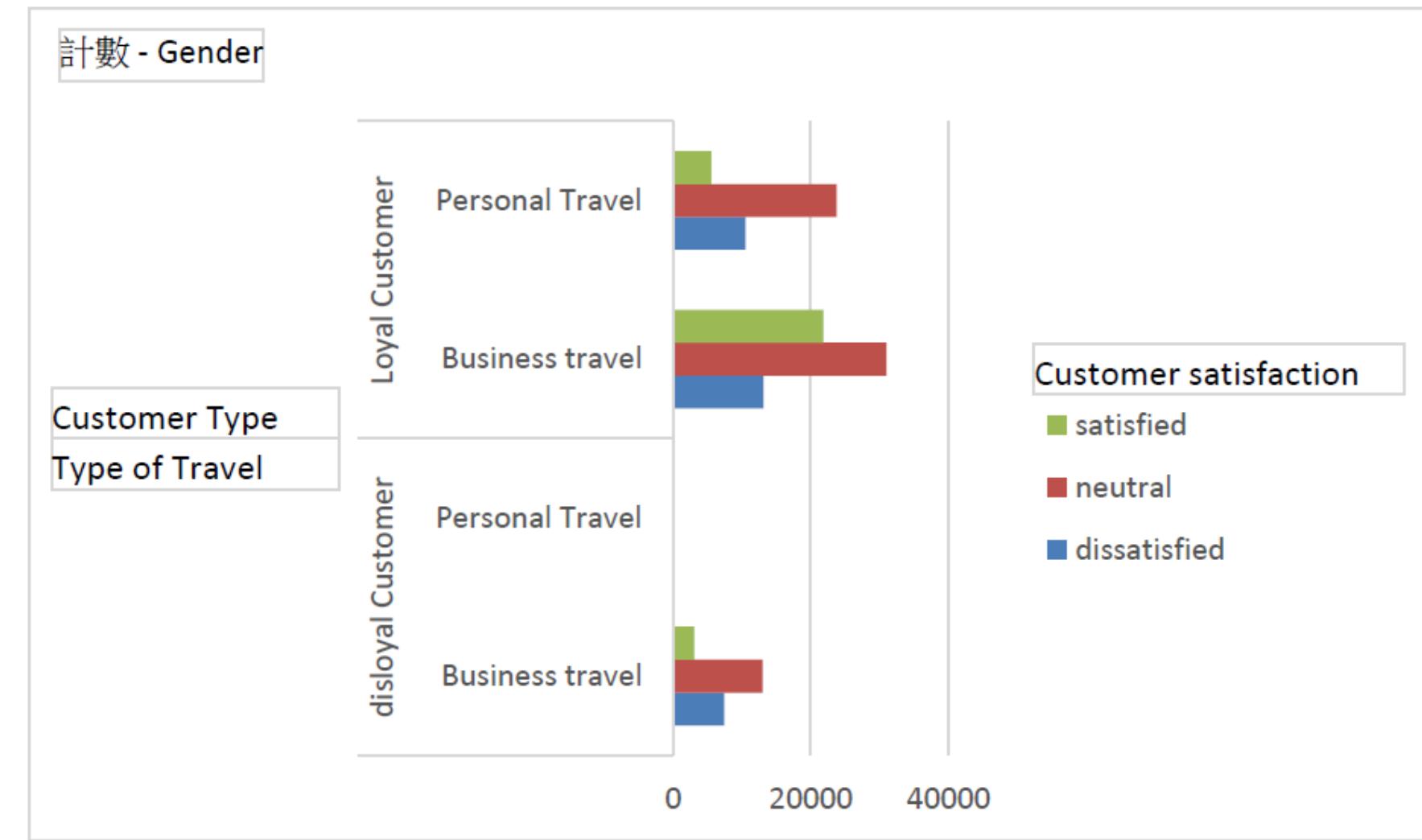
# 程式碼連結

[https://drive.google.com/drive/folders/1DtG2w-zpW4QEkiiy9QXGh7va0s\\_fd2fl?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1DtG2w-zpW4QEkiiy9QXGh7va0s_fd2fl?usp=drive_link)

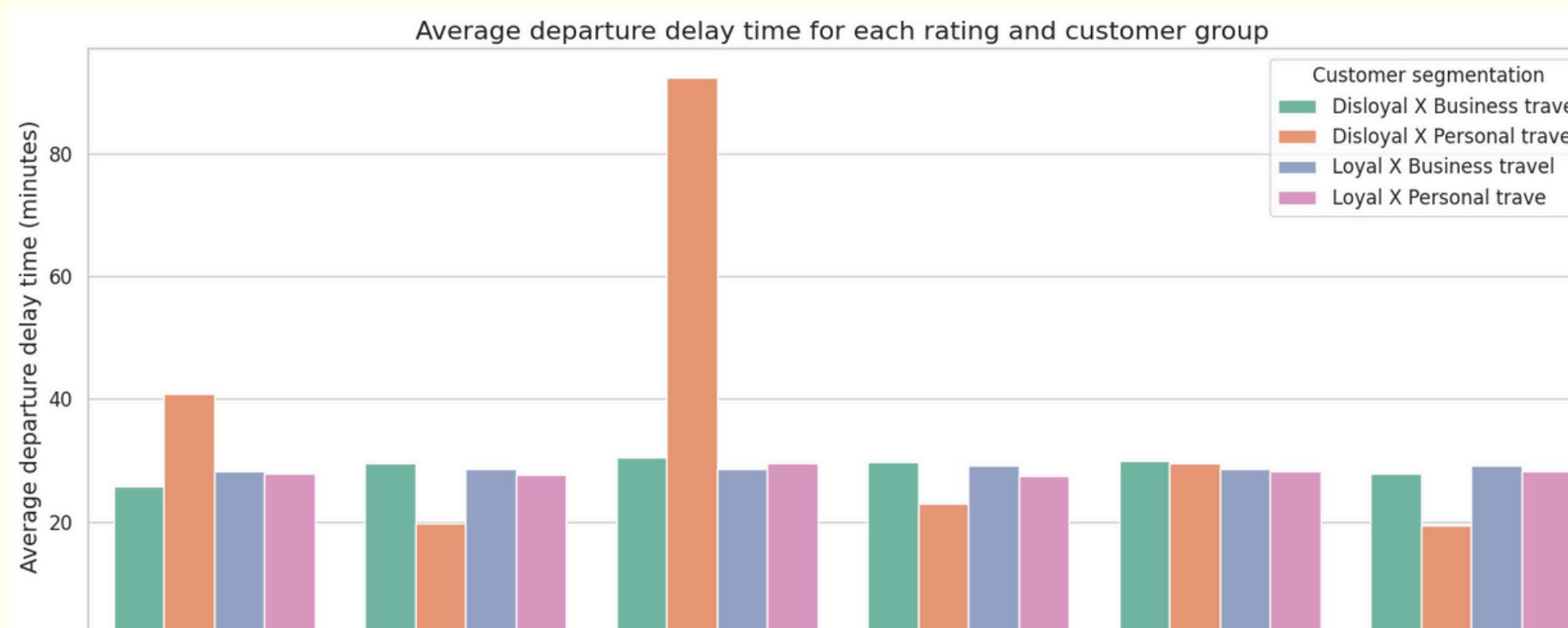
# 四群的人數與比例詳細資料

計數 - Gender 列標籤	欄標籤			總計
	dissatisfied	neutral	satisfied	
disloyal Customer	7504	13155	3055	23714
Business travel	7451	13036	3028	23515
Personal Travel	53	119	27	199
Loyal Customer	23631	54732	27410	105773
Business travel	13101	30965	21864	65930
Personal Travel	10530	23767	5546	39843
總計	31135	67887	30465	129487

計數 - Gender 列標籤	欄標籤			總計
	dissatisfied	neutral	satisfied	
disloyal Customer	5.80%	10.16%	2.36%	18.31%
Business travel	5.75%	10.07%	2.34%	18.16%
Personal Travel	0.04%	0.09%	0.02%	0.15%
Loyal Customer	18.25%	42.27%	21.17%	81.69%
Business travel	10.12%	23.91%	16.89%	50.92%
Personal Travel	8.13%	18.35%	4.28%	30.77%
總計	24.04%	52.43%	23.53%	100.00%



# 出發/到達延誤時間的便利性與延誤時間長短的差異無明顯相關

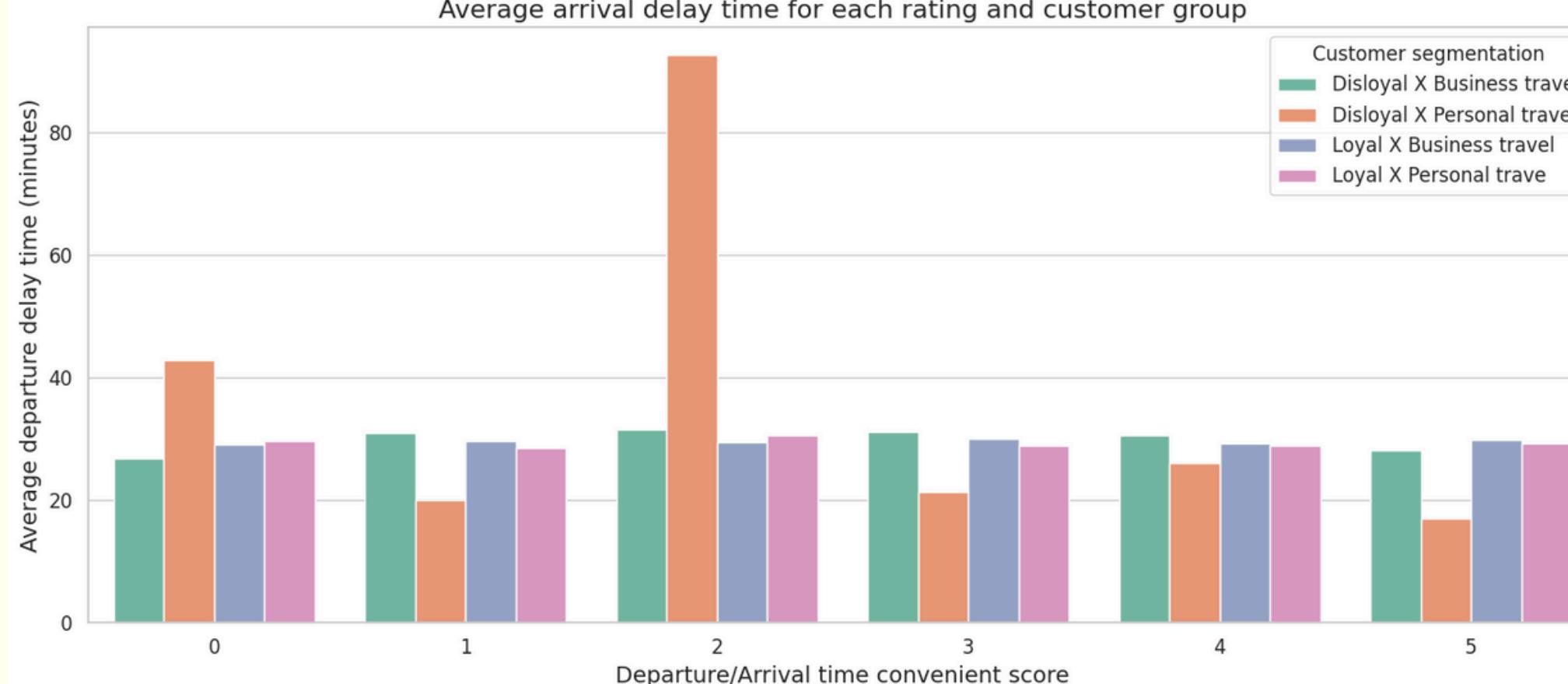


Departure/Arrival time convenient 與  
Departure Delay in Minutes:

斯皮爾曼相關係數: -0.004

p 值: 0.156

結論: 相關性不顯著



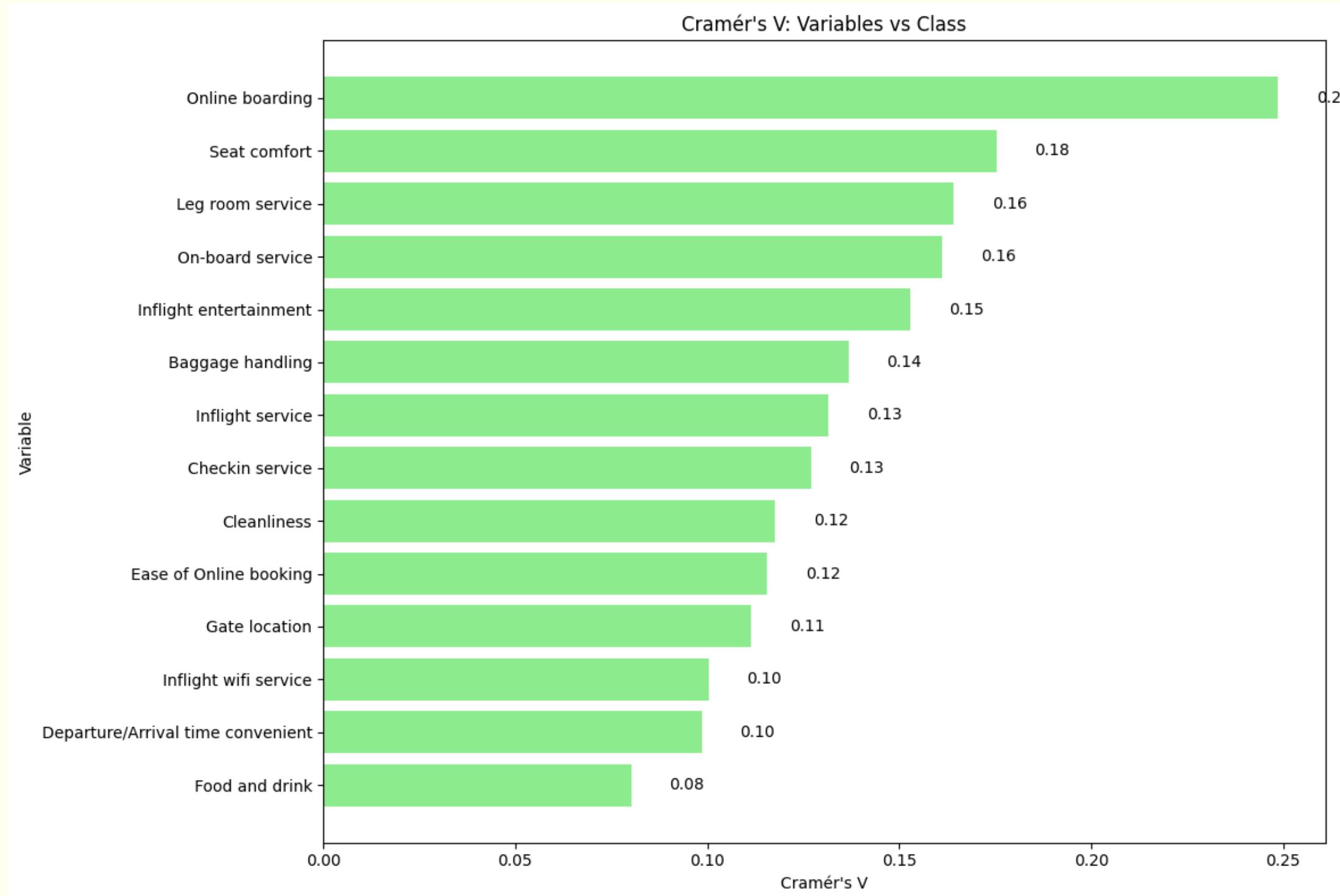
Departure/Arrival time convenient 與  
Arrival Delay in Minutes:

斯皮爾曼相關係數: -0.005

p 值: 0.061

結論: 相關性不顯著

# 各變數與艙等之間的關係



Cramér's V 範圍：

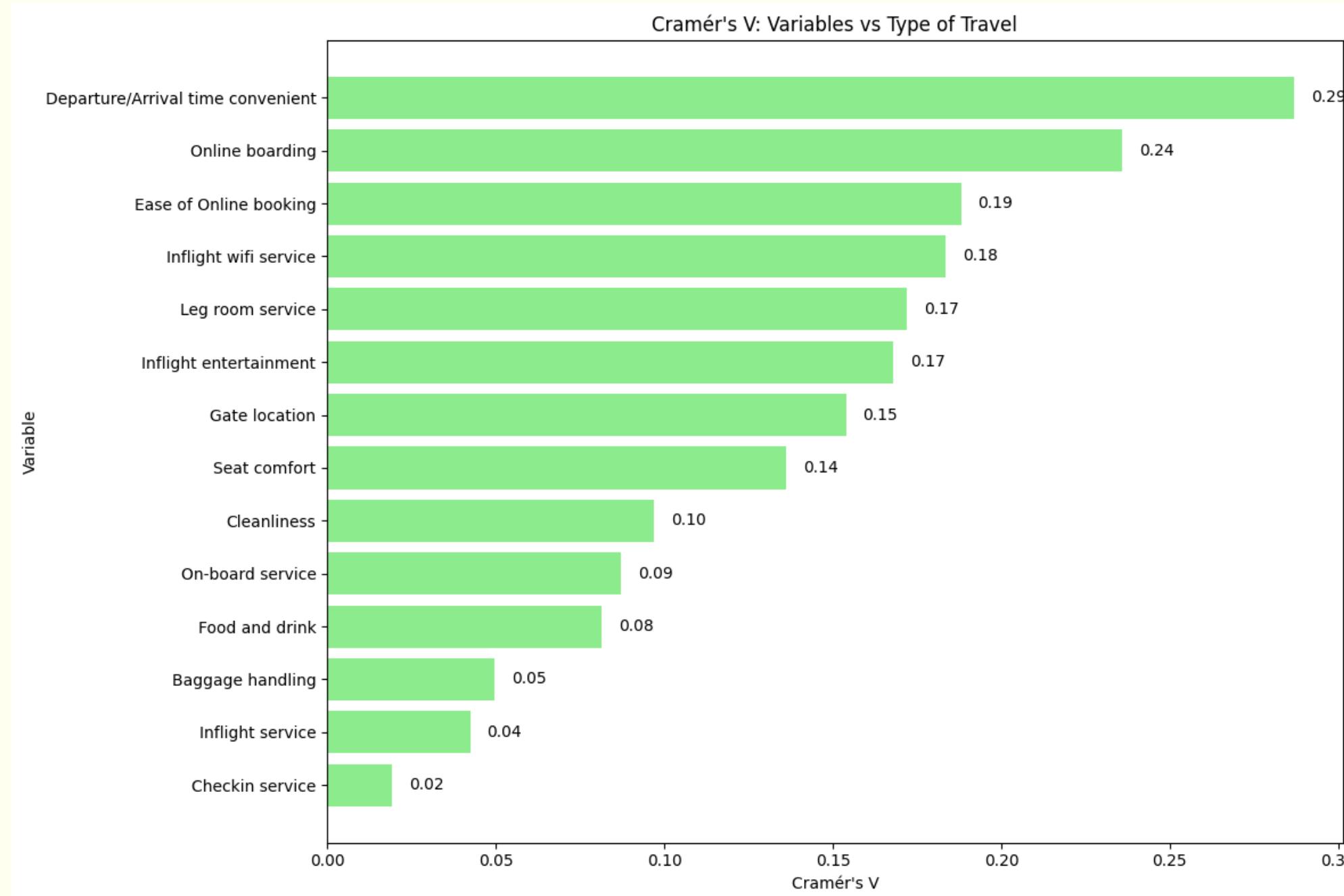
0 ~ 0.1：弱相關

0.1 ~ 0.3：中等相關

0.3：強相關

由表可知，無任何一個變數和艙等之間為強相關

# 各變數與旅行類型之間的關係



Cramér's V 範圍：

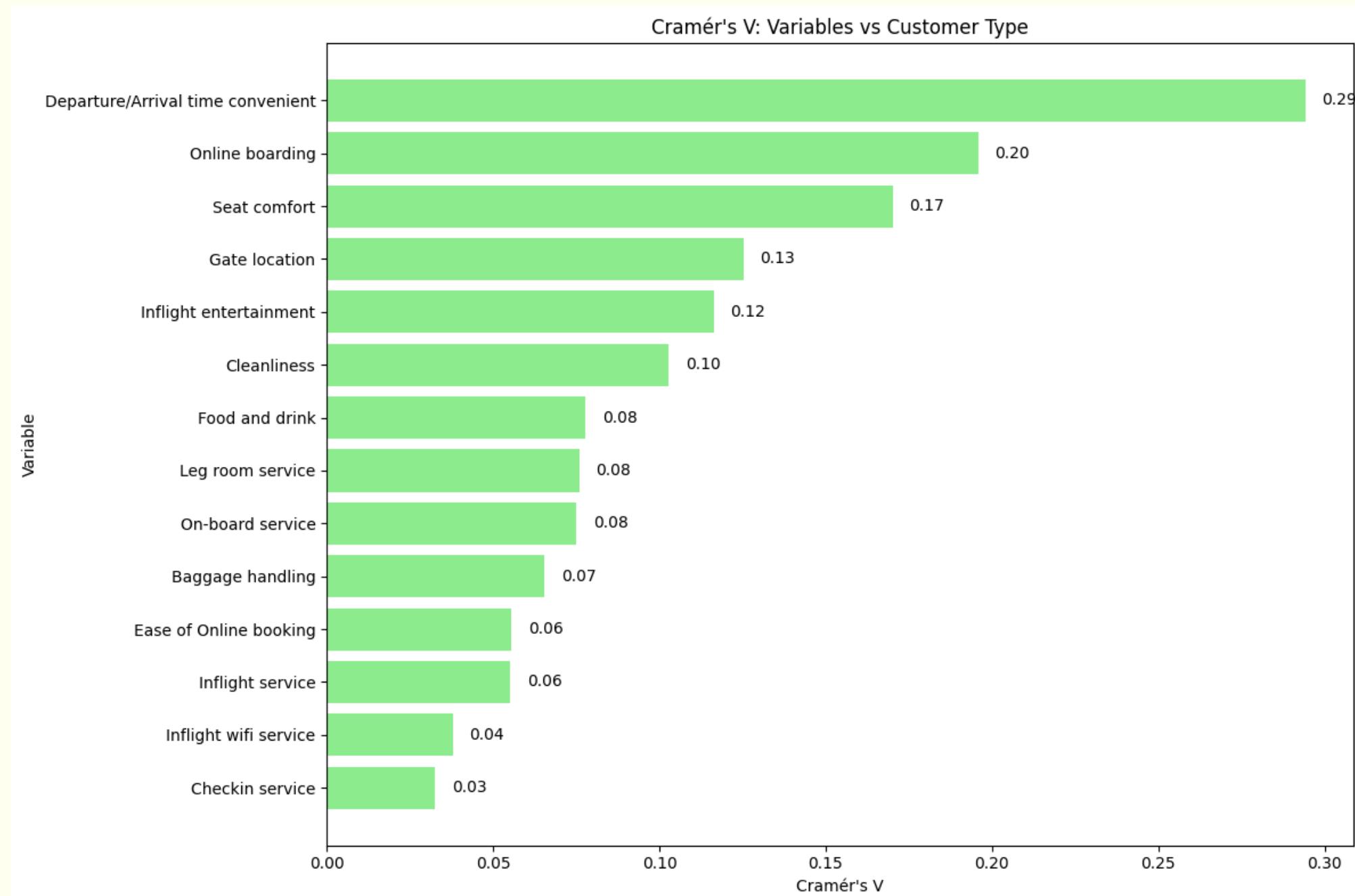
0 ~ 0.1：弱相關

0.1 ~ 0.3：中等相關

0.3：強相關

由表可知，無任何一個變數和旅行類型之間為強相關

# 各變數與忠誠度之間的關係



Cramér's V 範圍：

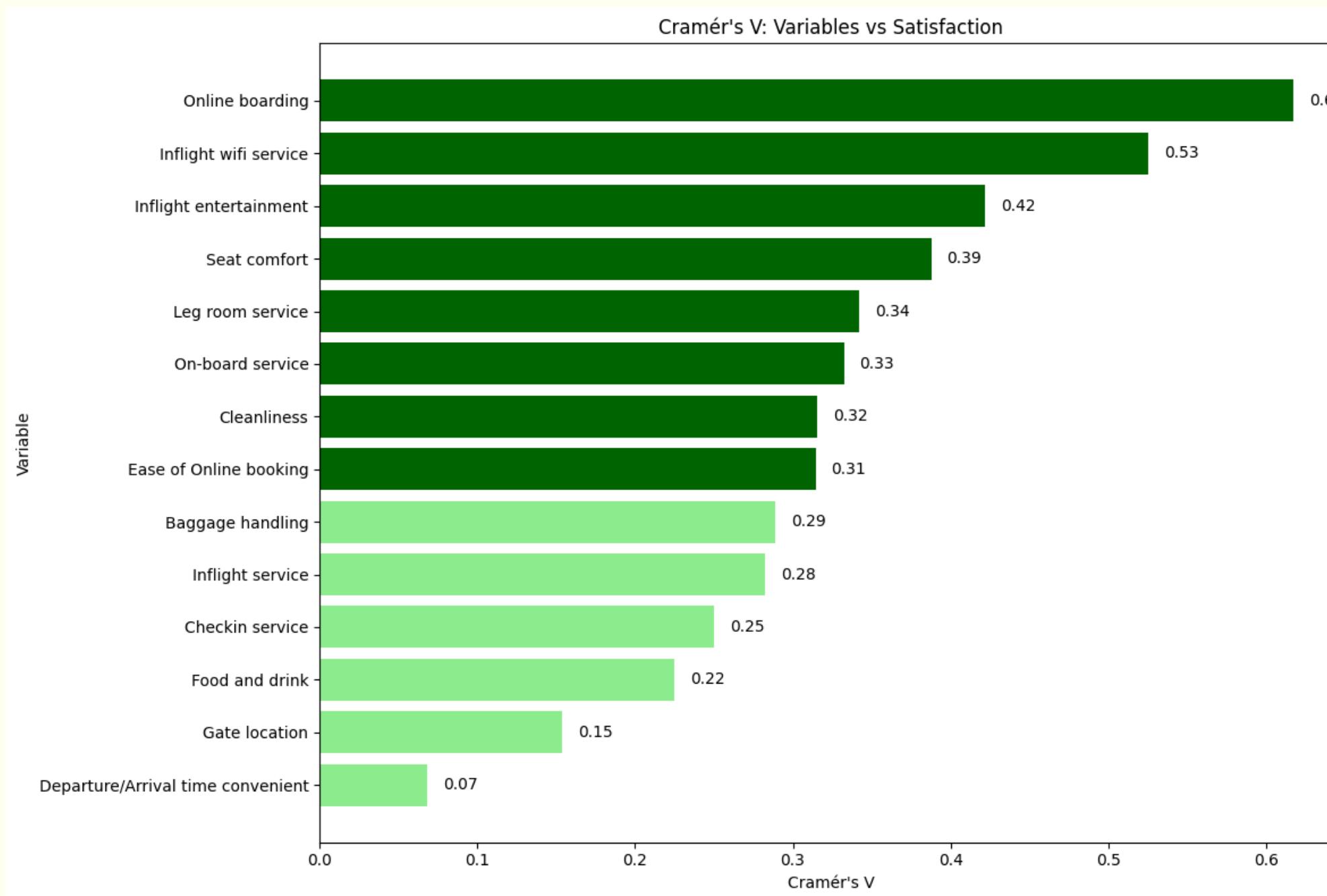
0 ~ 0.1：弱相關

0.1 ~ 0.3：中等相關

0.3：強相關

由表可知，無任何一個變數和忠誠度之間為強相關

# 各變數與滿意度之間的關係



Cramér's V 範圍：

0 ~ 0.1：弱相關

0.1 ~ 0.3：中等相關

0.3：強相關

# 各變數之間的相關性

