

郵箱模擬與 最佳化策略

組別:政AI撈郵水
指導教授: 莊皓鈞



目錄

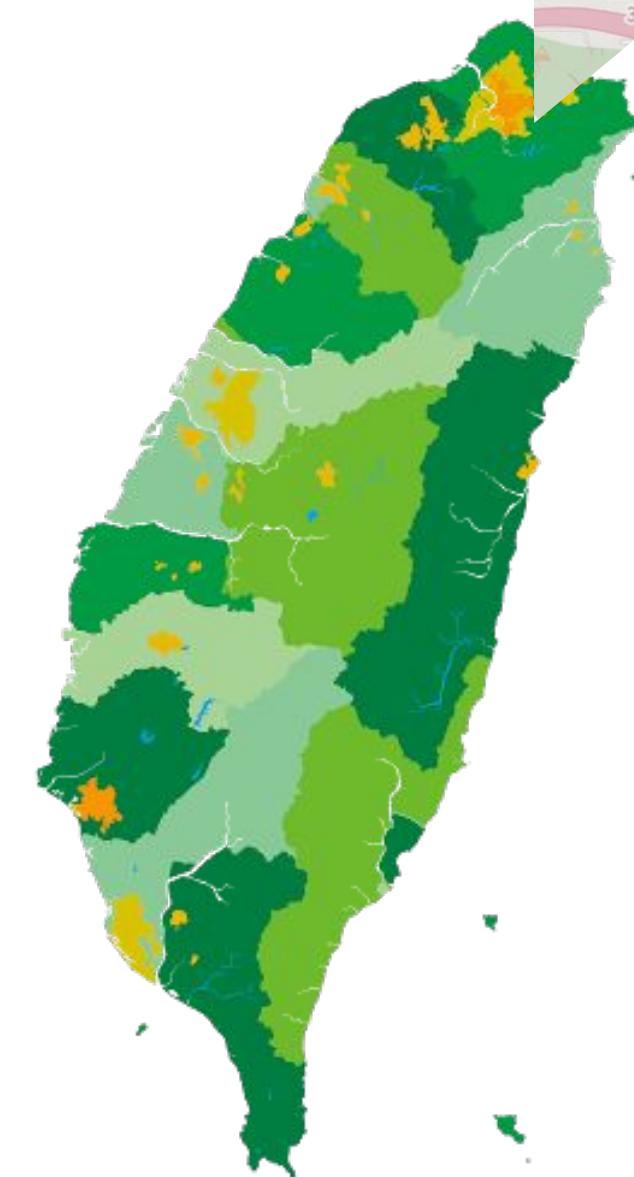
- 01 摘要
- 02 創新解方實用性
- 03 大數據分析選用理論架構模型與
數據可視覺化表現
- 04 大數據分析預測效益與可行性

01 摘要

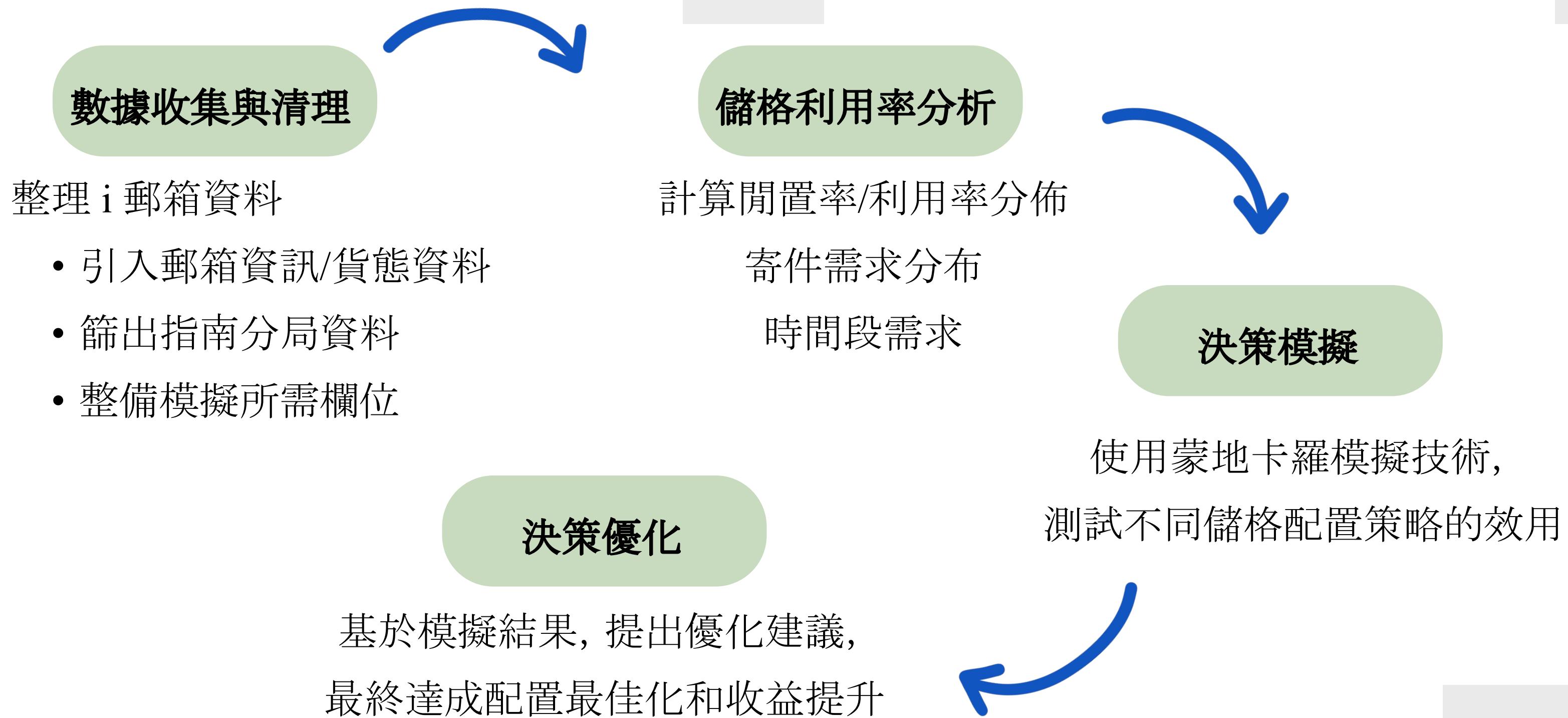
透過資料進行電腦模擬，於高透明性和可控性下，提供

i 郵箱儲格配置的**決策支援**策略。

基於提高儲格的使用效率，減少閒置情況的目標下，我們
模擬了不同儲格數量下總體 i 郵箱的機會成本。



02 創新解方實用性



03 大數據分析選用理論架構模型與數據可視覺化表現 :

分析背景與目標

- 起點選擇**: 基於全台多個 i 郵箱的使用情況，我們從校園周邊著手，選擇政大附近的文山指南郵局作為分析範例。
- 分析目標**: 以單一郵局 i 郵箱的數據分析為基礎，拓展至全體郵局 i 郵箱，尋找最佳化配置儲格策略。

分析重點：

- 計算利用率 (Utilization Rate) 與 閒置率 (Idle Rate)
- 掌握儲格配置需求，優化儲格配置。



03

大數據分析選用理論架構模型與數據可視覺化表現：

- 資料整理與初步分析

- 提取文山指南郵局(100171)數據
- 取件標記0, 寄件標記1
- 加入時間因素, 分析使用頻率

| 箱體ID | 儲格ID | 快遞狀態 | 資料建立日期時間 | 放(1)/取(0) | 儲格尺寸 | 箱到宅價錢(元) | 箱到箱價錢(元) | 建立星期 | 日類型 | 時間區間 |
|---------|------|------|----------------------------|-----------|------|----------|----------|----------|-----|------|
| 1143 | 1779 | 2 | 20 2022-01-01 10:27:11.990 | 1.0 | 小方格 | 60 | 55 | Saturday | 假日 | 早上 |
| 1714 | 1779 | 2 | 80 2022-01-01 12:32:50.300 | 0.0 | 小方格 | 60 | 55 | Saturday | 假日 | 下午 |
| 2054 | 2621 | 15 | 20 2022-01-01 13:51:49.220 | 1.0 | 中格 | 65 | 60 | Saturday | 假日 | 下午 |
| 2912 | 1779 | 5 | 20 2022-01-01 16:43:39.830 | 1.0 | 中格 | 65 | 60 | Saturday | 假日 | 下午 |
| 3037 | 2233 | 36 | 80 2022-01-01 17:20:29.840 | 0.0 | 中格 | 65 | 60 | Saturday | 假日 | 下午 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |
| 9511155 | 2621 | 28 | 30 2022-12-30 22:19:51.250 | 1.0 | 大格 | 70 | 60 | Friday | 平日 | 晚上 |
| 9512436 | 2233 | 20 | 80 2022-12-31 09:19:54.530 | 0.0 | 小方格 | 60 | 55 | Saturday | 假日 | 早上 |
| 9515516 | 2621 | 16 | 20 2022-12-31 16:34:31.740 | 1.0 | 中格 | 65 | 60 | Saturday | 假日 | 下午 |
| 9515836 | 2621 | 16 | 80 2022-12-31 17:30:31.300 | 0.0 | 中格 | 65 | 60 | Saturday | 假日 | 下午 |
| 9516045 | 2621 | 38 | 80 2022-12-31 18:03:15.920 | 0.0 | 大格 | 70 | 60 | Saturday | 假日 | 晚上 |

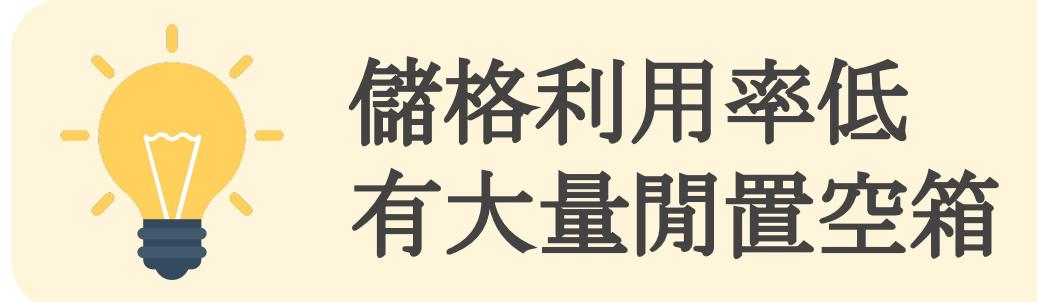
資料清洗後表格

03

大數據分析選用理論架構模型與數據可視化表現

儲格使用頻率差異觀察 —— 以分析指南郵局 Box_ID 1779 為例：

- 深藍色表示儲格一天使用時間較長
- 淺黃色表示一天當中空置時間多

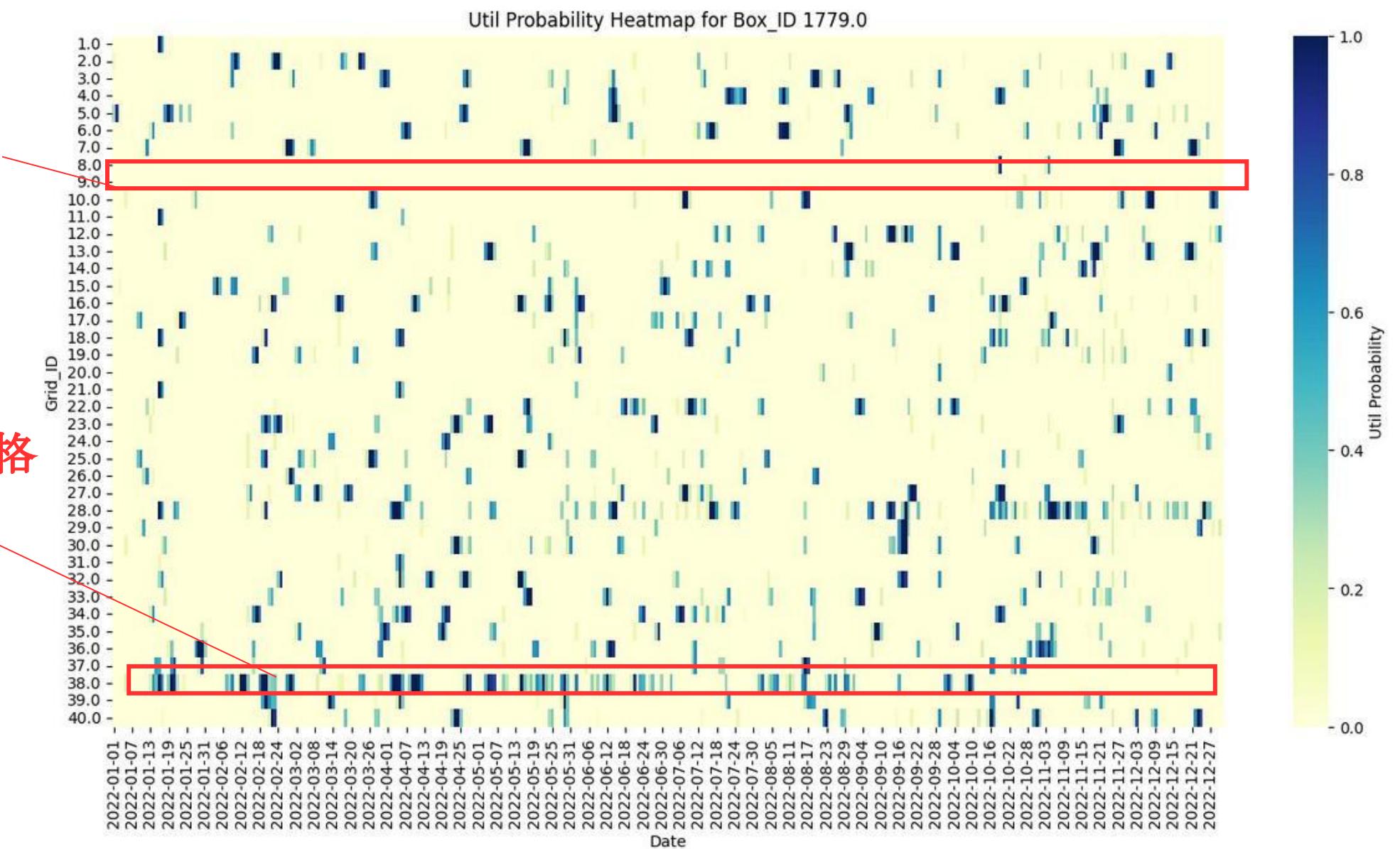


$$\text{利用率} = \frac{\text{一天當中使用的時間}}{\text{一天的總時間}}$$

(以秒為單位)

總是閒置的儲格

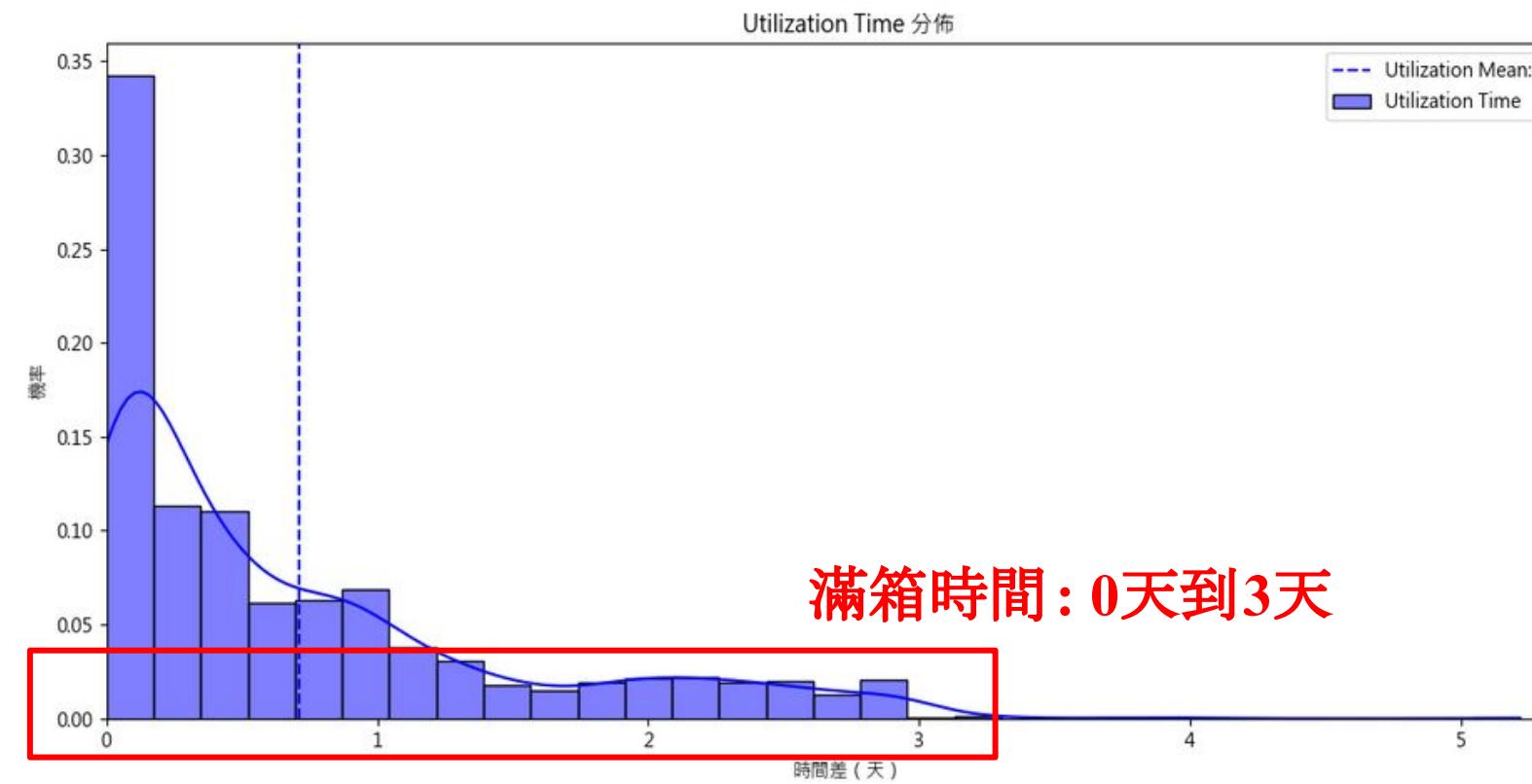
頻繁被使用的儲格



03

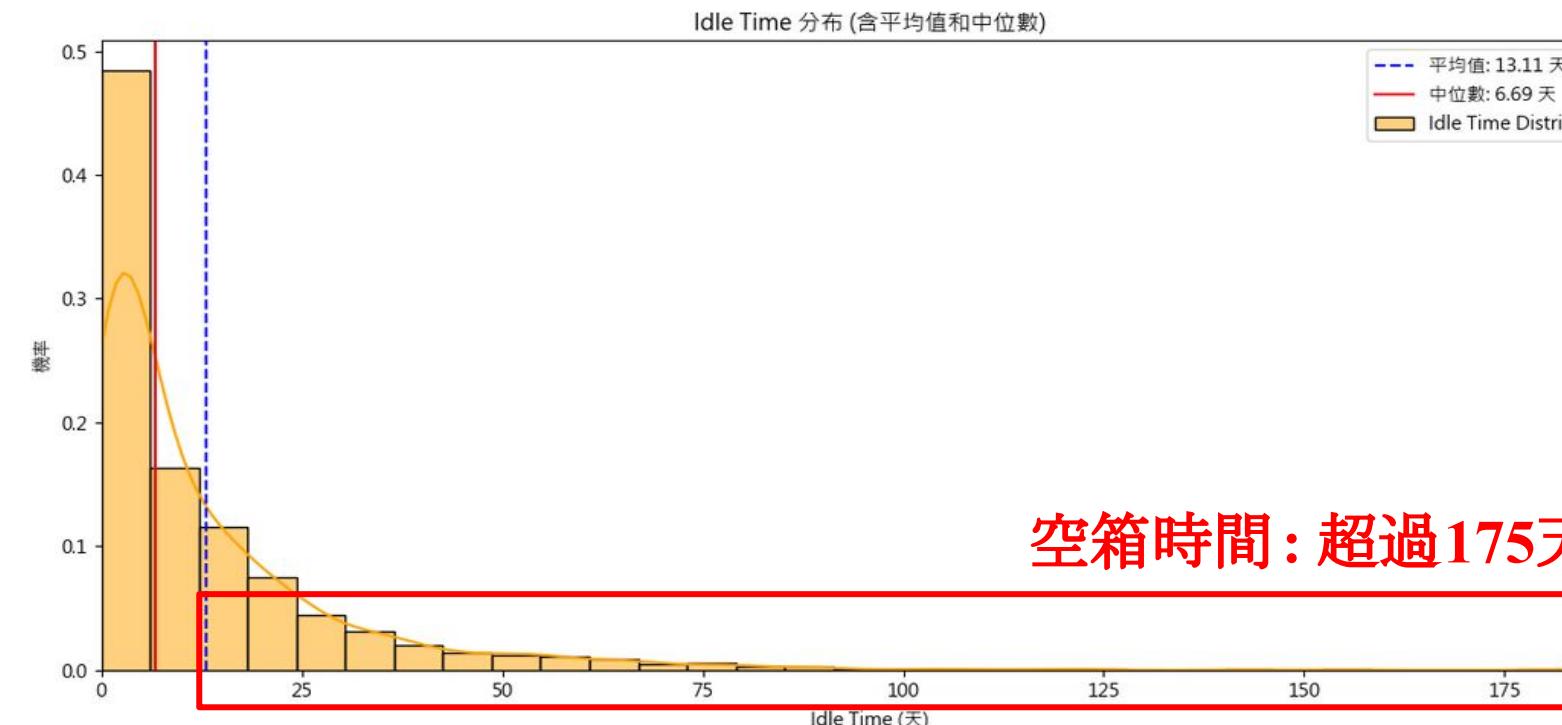
大數據分析選用理論架構模型與數據可視覺化表現

儲格利用率與閒置率分佈



利用率(Utilization Time Distribution)

某 i 郵箱的儲格從滿箱到空箱的間隔時間($1 \rightarrow 0$), 表示這段時間有人使用。註: 因為政策關係(最晚三天要取件), 因此利用率的分布由0天到3天。



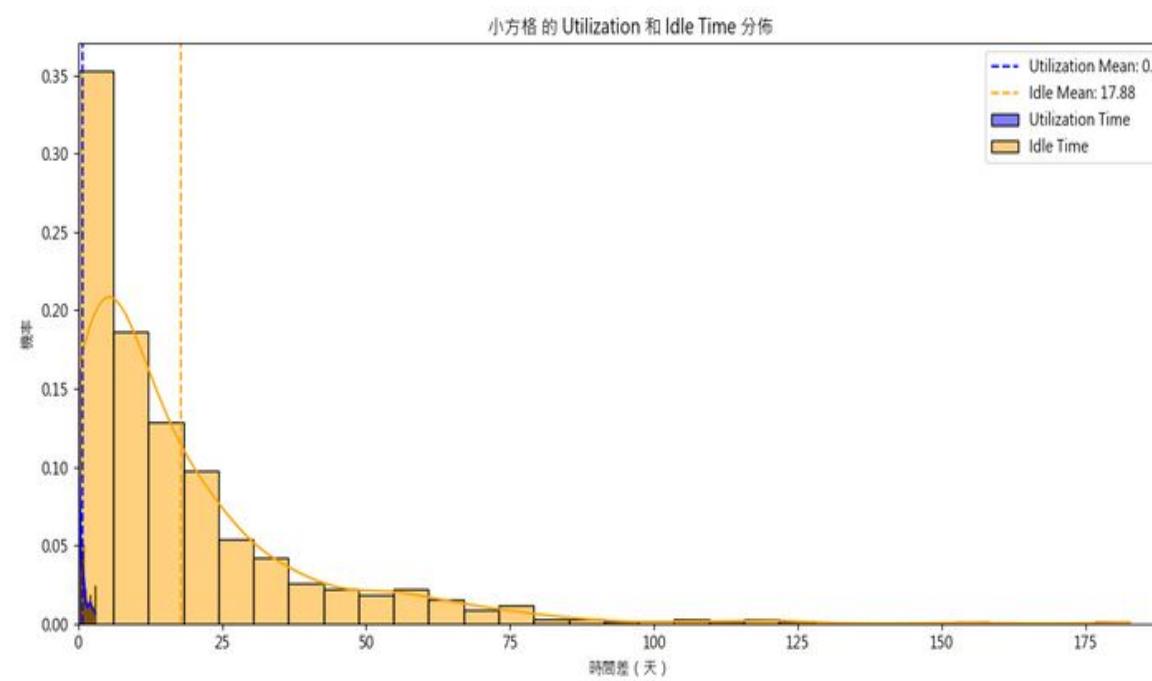
閒置率(Idle Time Distribution):

某 i 郵箱的儲格從空箱到滿箱的間隔時間($0 \rightarrow 1$), 表示這段時間沒有人使用, 以指南郵局三個*i*郵箱為例, 空箱時間可達半年(未使用, 小格)。

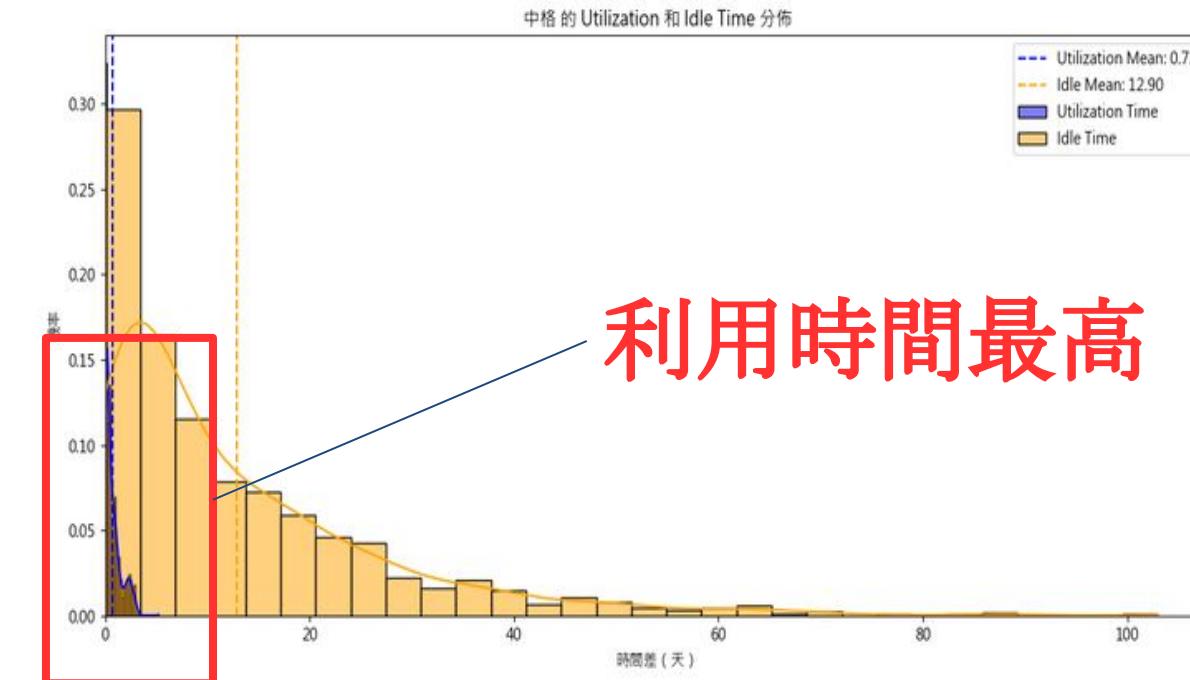
03

大數據分析選用理論架構模型與數據可視化表現

- 各儲格大小分析
- 小型儲格：閒置時間中，利用時間中，可能需求量大但未被充分使用。
- 中型儲格：閒置時間低，利用時間高，需求穩定。
- 大型儲格：閒置時間高，利用時間低，需求量低。

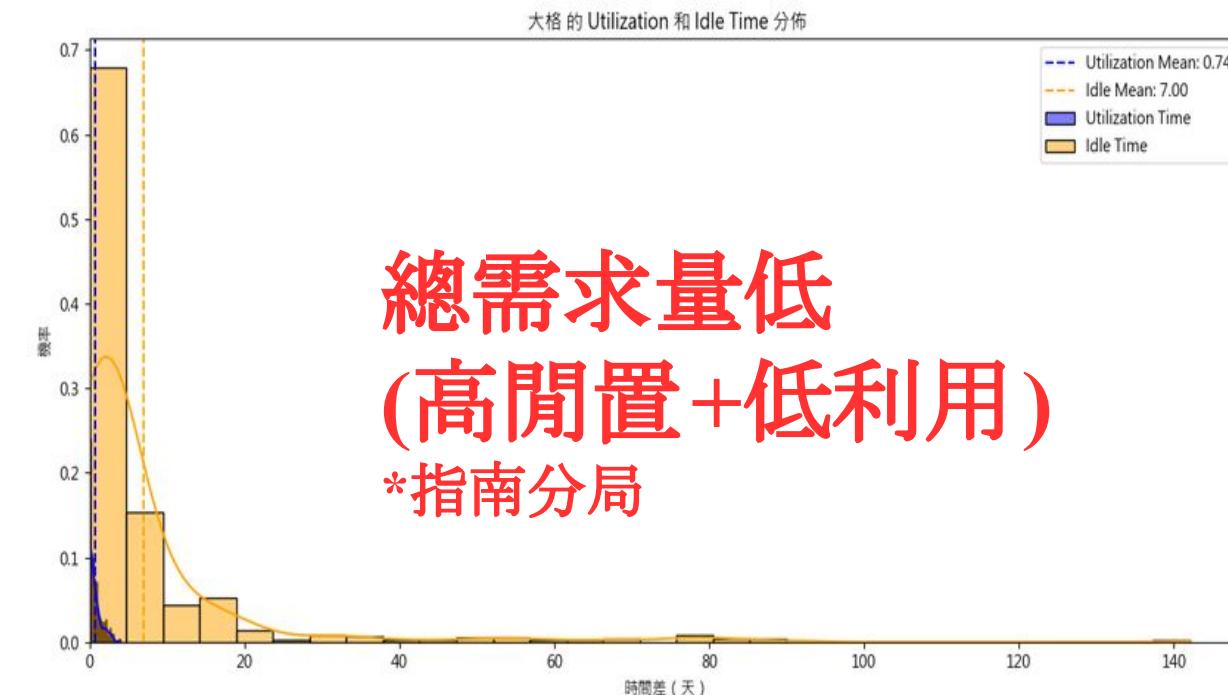


小方格的使用和閒置時間分佈



利用時間最高

中格的使用和閒置時間分佈



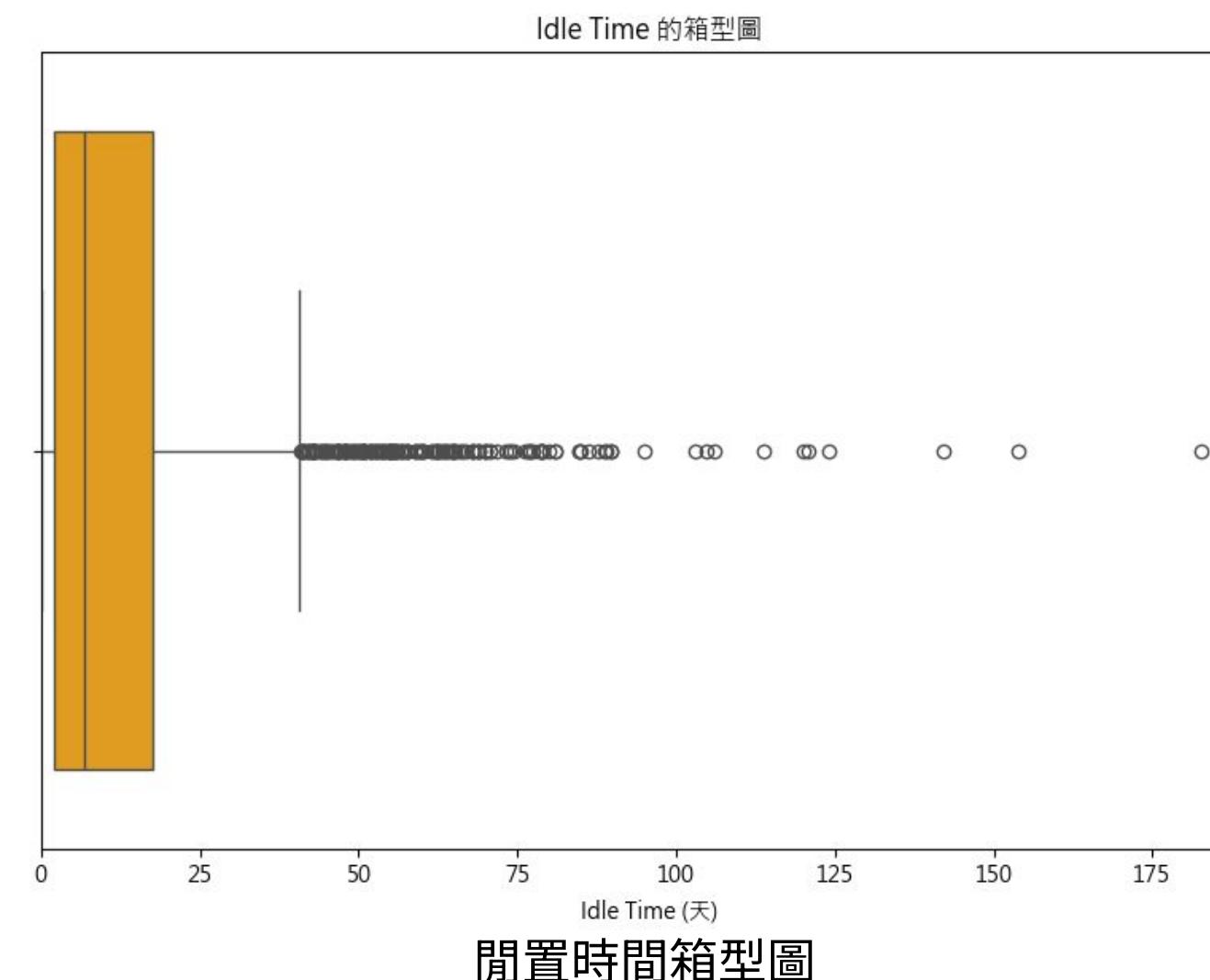
總需求量低
(高閒置+低利用)
*指南分層

大格的使用和閒置時間分佈

大數據分析選用理論架構模型與數據可視覺化表現

- 儲格使用率

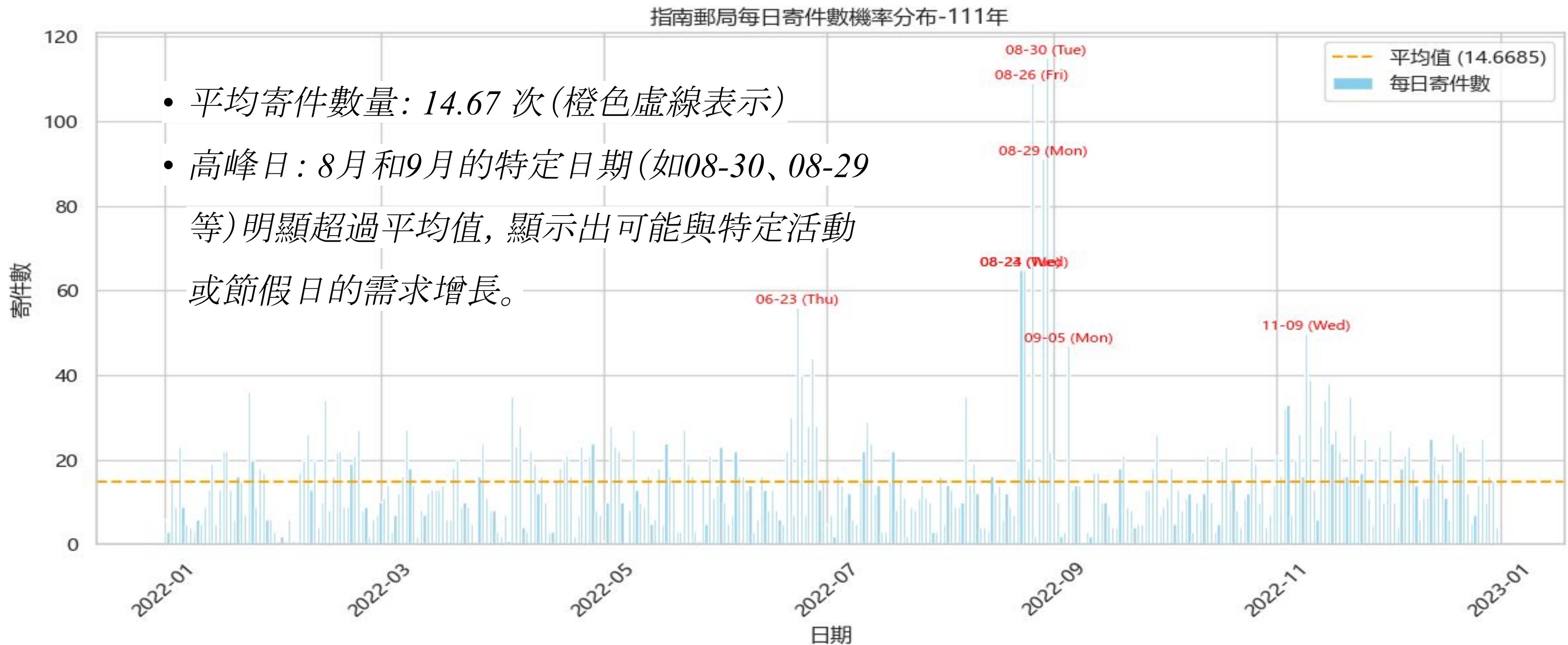
由閒置時間箱型圖可以看出需求的穩定性，長鬚和離群值表示需求不穩及部分儲格的低使用率



03

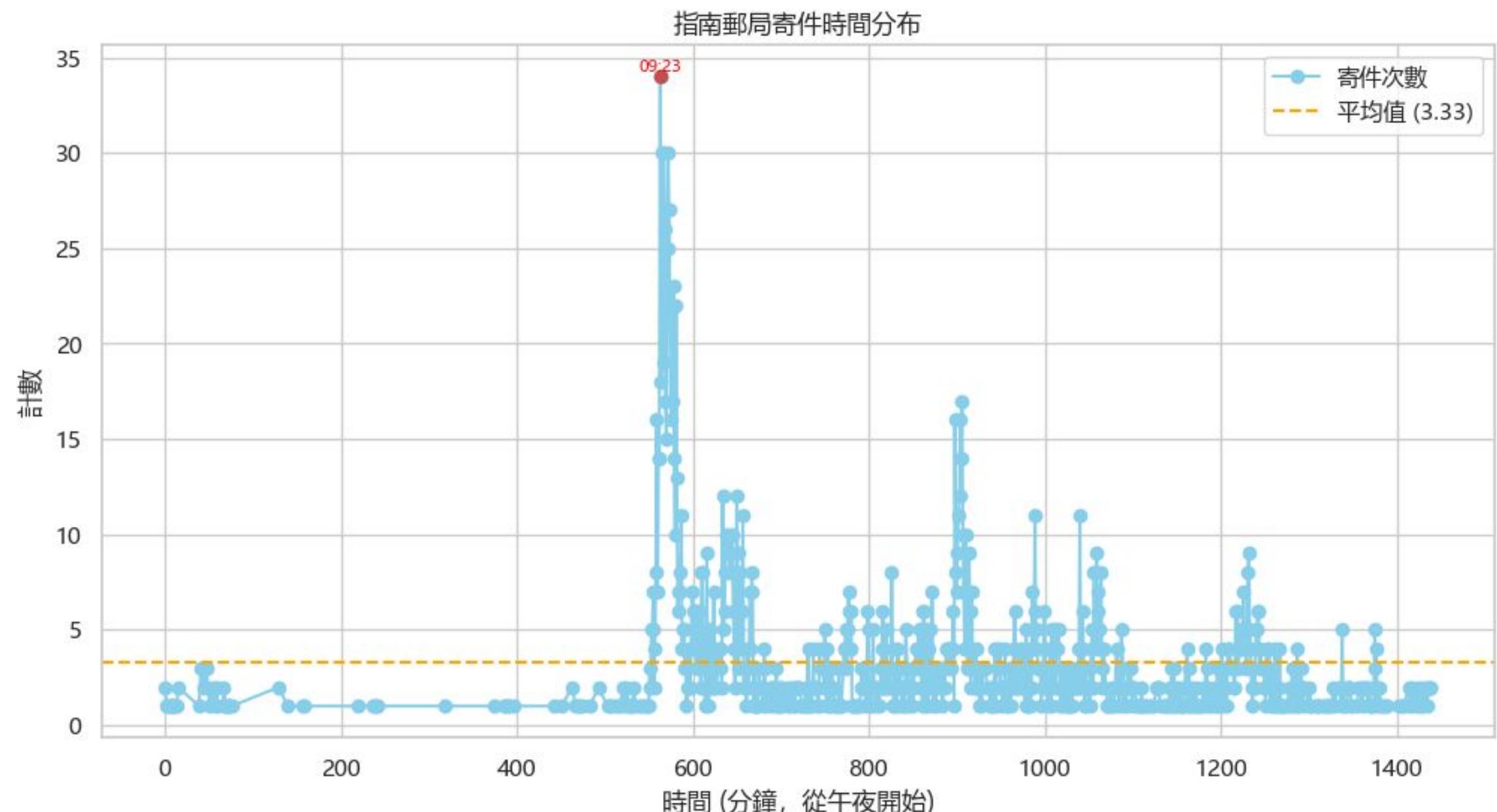
大數據分析選用理論架構模型與數據可視化表現

- 每日寄件數量分布(111年)



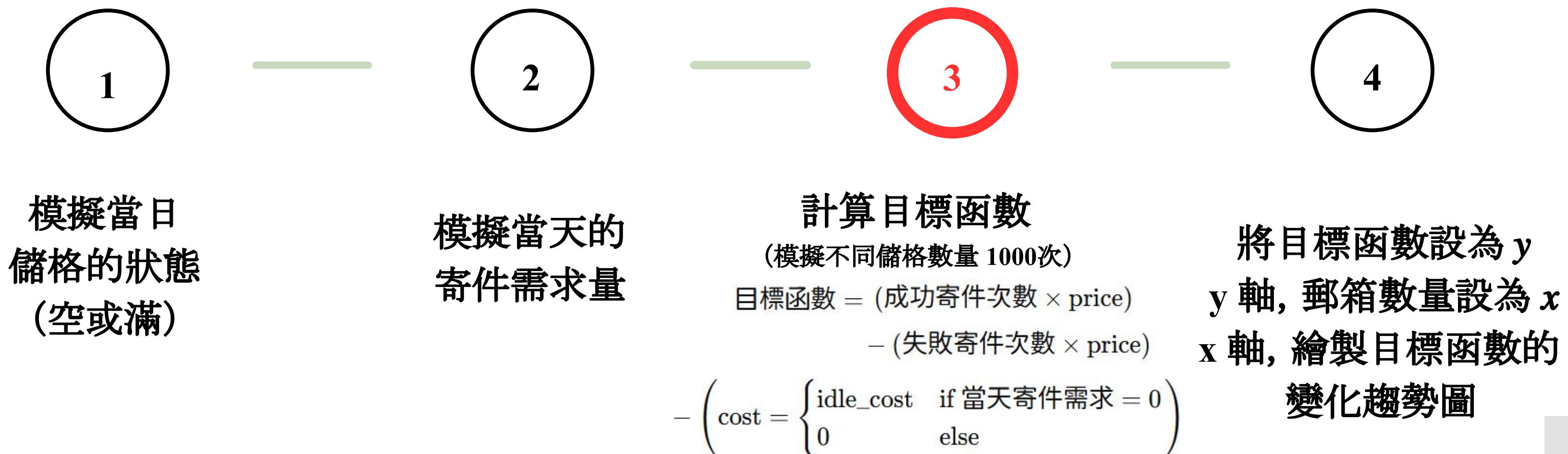
大數據分析選用理論架構模型與數據可視化表現

- 一天內寄件時間分布
- 高峰时段：集中於上午約 09:23，顯示此時間段的寄件需求最旺盛。
- 平均寄件數量：3.33 次（橙色虛線表示），高於平均線的點為需求較高的時間點。



03

大數據分析選用理論架構模型與數據可視覺化表現



03 大數據分析選用理論架構模型與數據可視化表現

模擬步驟

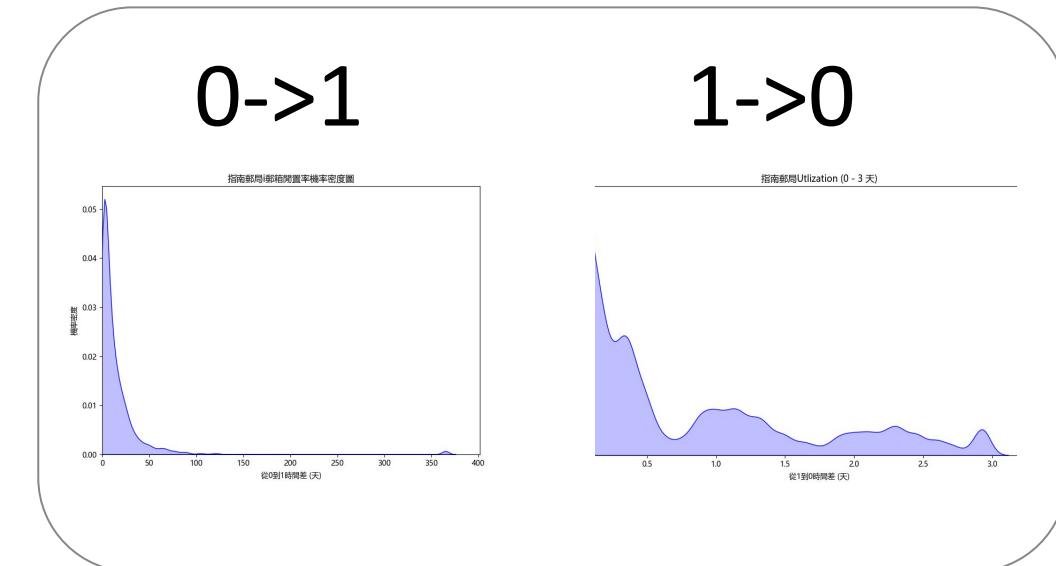
共四組分布做抽樣

模擬儲格狀態：

使用過去資料計算出儲格一天中的初始狀態：

儲格每日的初始狀態(凌晨00:00:00.000)的機率

- 狀態 0 (空)的機率: 0.9594
- 狀態 1 (滿)的機率: 0.0406



初始狀態(0/1)

凌晨

6小時

早晨

6小時

下午

6小時

晚上

6小時

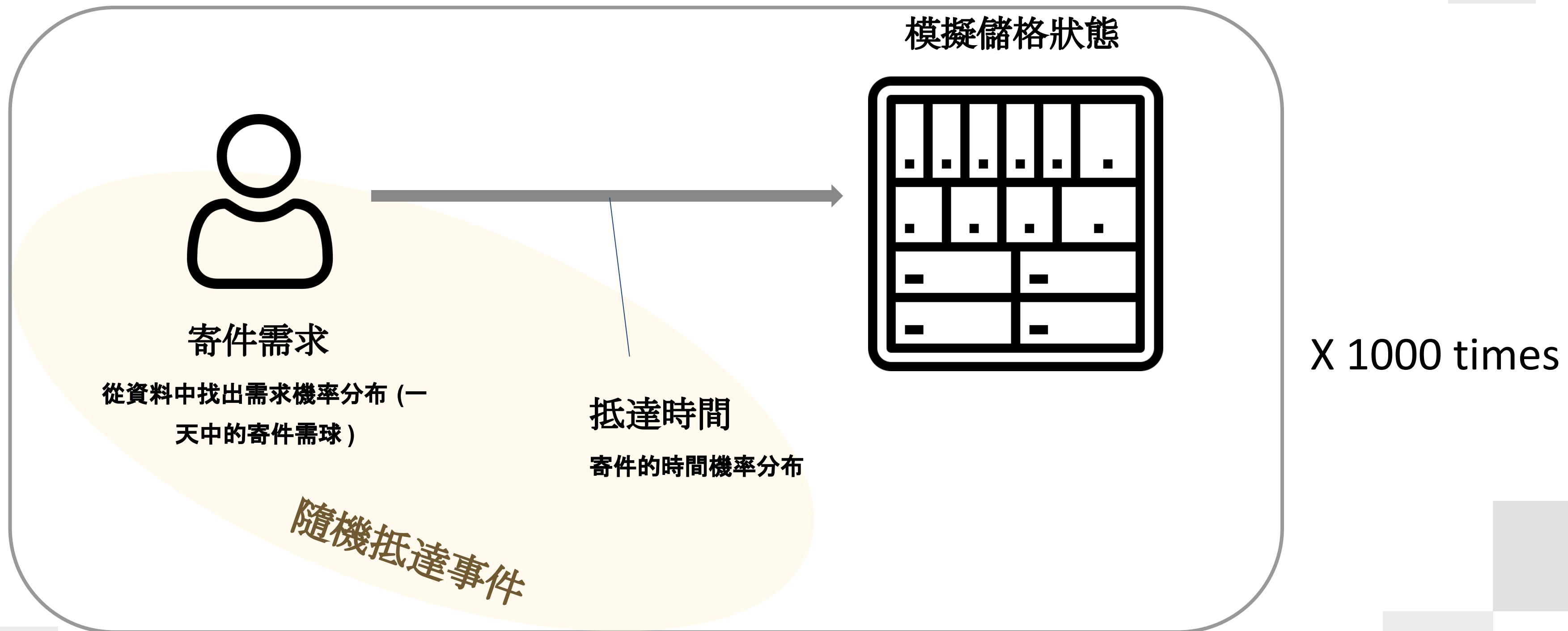
空箱

滿箱



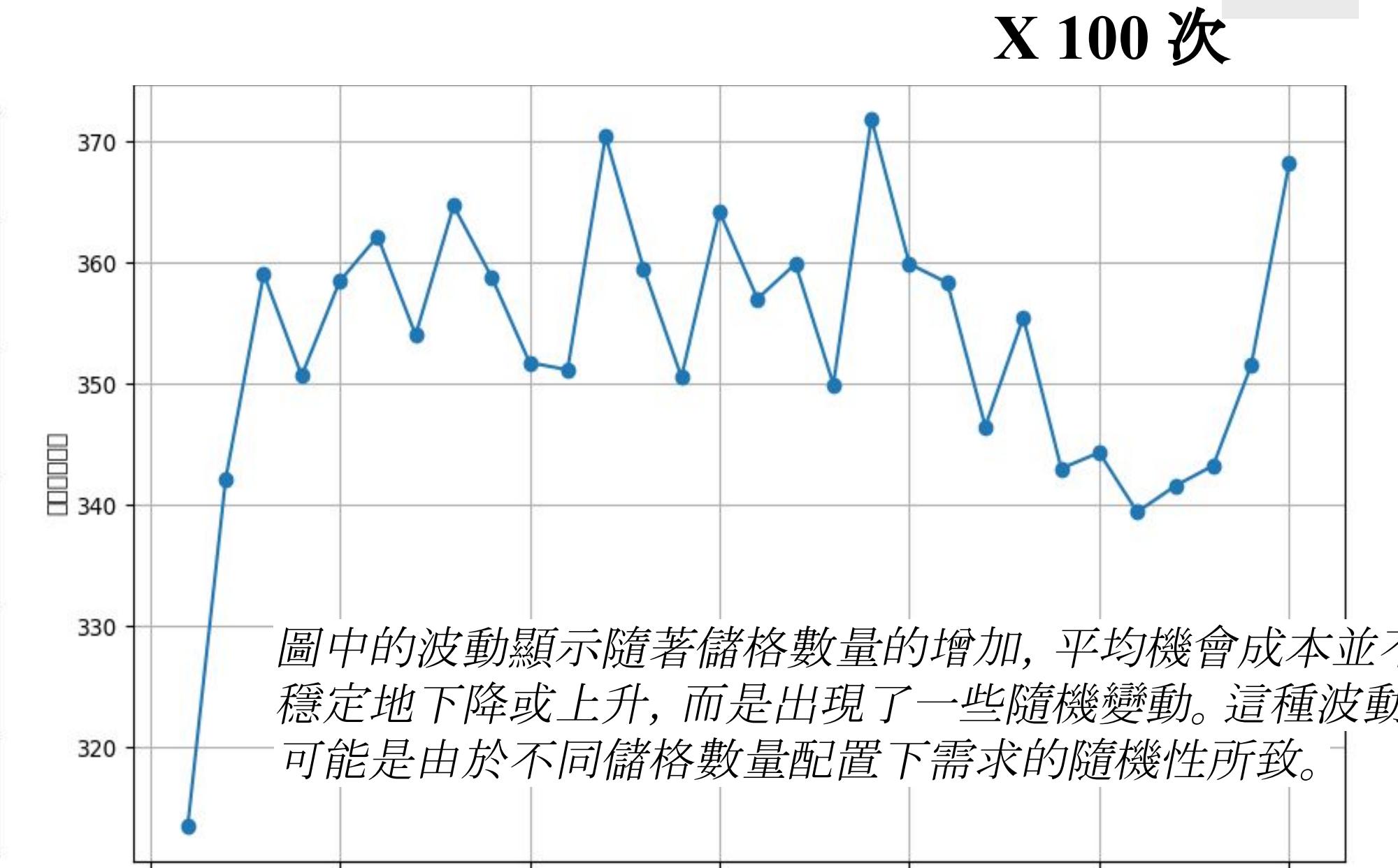
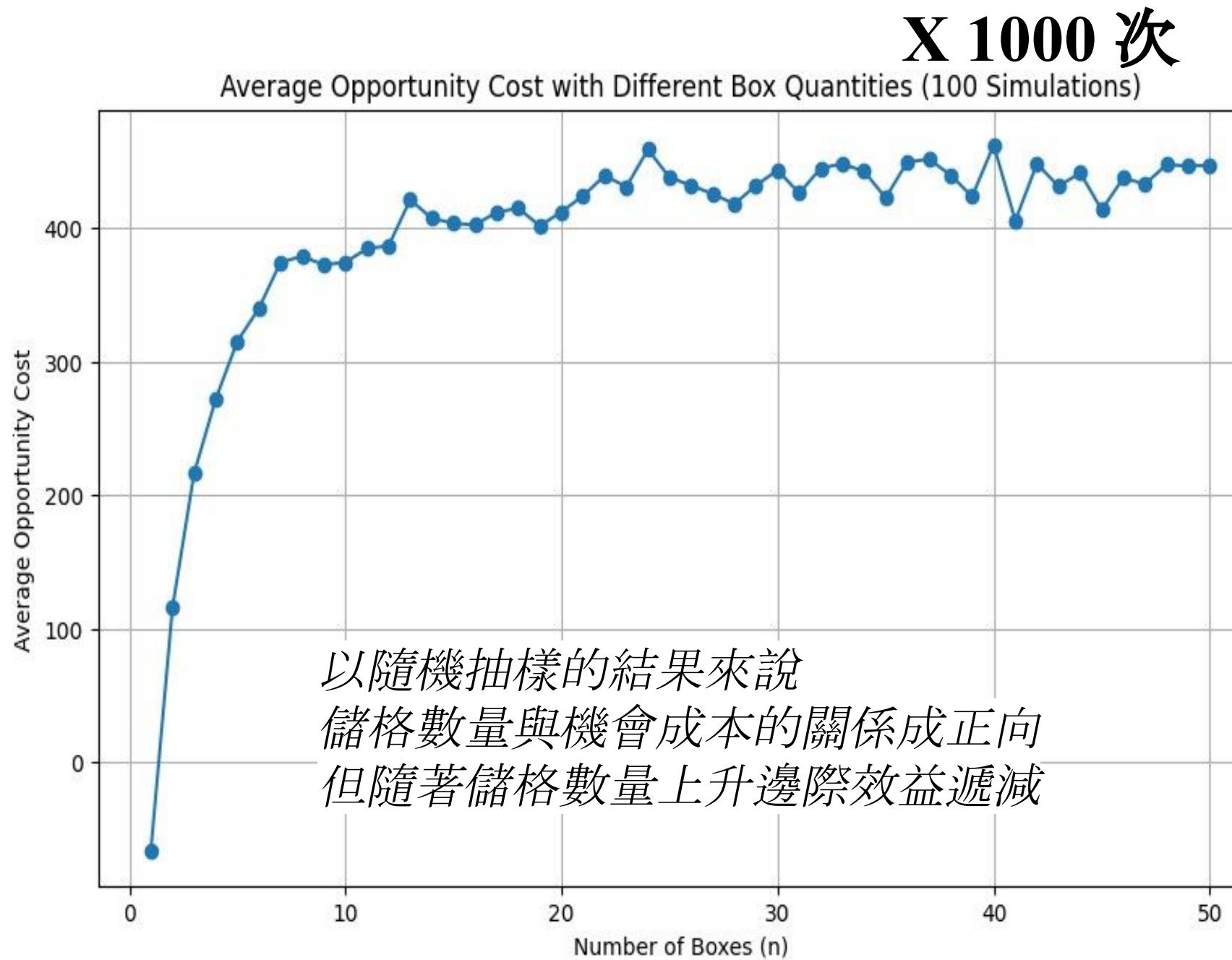
將一天分成四個時段，每個時段透過各自的兩組機率分布（0到1和1到0的機率分布）模擬儲格的變化，讓儲格的使用情況隨時間推移而波動，使模擬更接近真實生活的動態使用模式。

03 大數據分析選用理論架構模型與數據可視覺化表現



03 大數據分析選用理論架構模型與數據可視化表現

• 模擬結果



x 軸為儲格數量

y 軸為目標函數：(成功次數×價格)-(失敗次數×價格)-{閒置成本,0,若 當天需求數=0若 當天需求數>0}

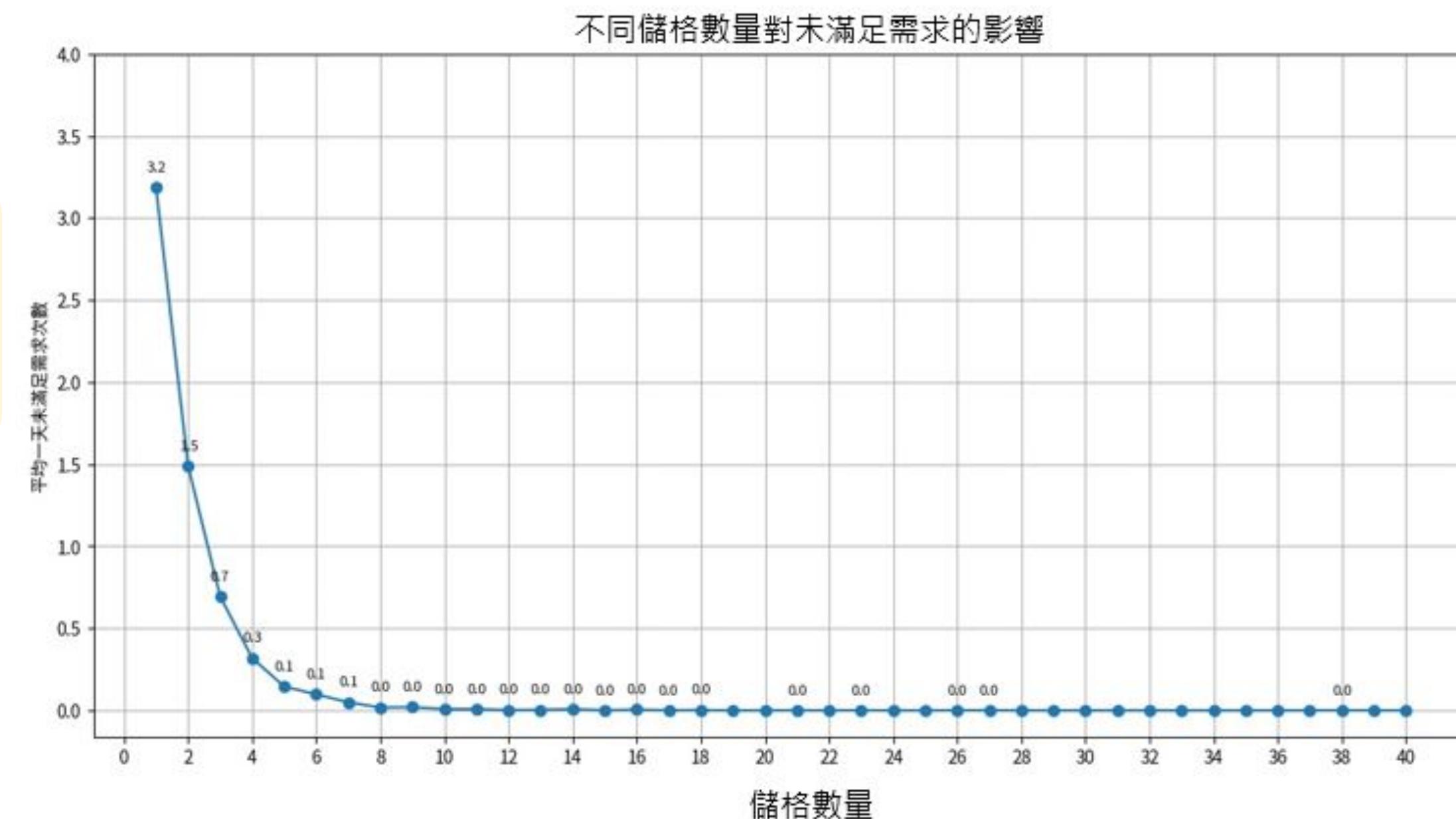
03 大數據分析選用理論架構模型與數據可視化表現

• 模擬結果

當儲格數量增加時，未被滿足的需求次數會減少，直到某個點後，增加儲格的數量對需求的滿足情況已經幫助不大。



不同儲格數量下
Unsatisfied率
(放不下的次數)

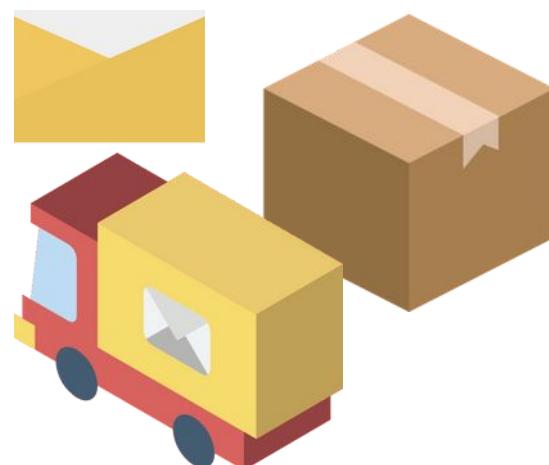


大數據分析預測效益與可行性



可行性

此模擬易於運用歷史數據進行調整，且可以通過較小範圍的試點測試來驗證模擬結果的準確性。因為模擬不需要實際建造或改造儲格，郵局只需根據數據結果來做出儲格配置的策略，降低了試錯成本並提升了配置的靈活性。



可擴展性

可以靈活應用於其他場景和資源配置決策中

1. 運輸路線班次最佳化
2. 最佳投遞區段或人力規劃
3. i 郵箱佈點選址策略結合

大數據分析預測效益與可行性

i 郵箱佈點選址策略結合

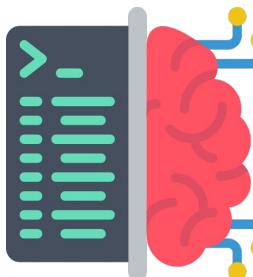
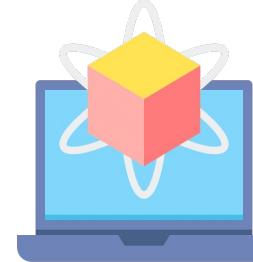
透過模擬需求量的地區分佈，再結合 i 郵箱的實際佈點策略，郵局可以將資源更精確地分配到需求旺盛的區域。



例如，需求固定但頻率密集的商業區可以增加少格數的 i 郵箱但提昇佈點密度，而需求變動大的住宅區，則可增加多格數的 i 郵箱於一點，以滿足該區域內的寄件需求。

在有充足時間的情況下，我們會使用機器學習模型進行經緯度預測，將選址策略結合儲格數量，確保佈點更符合實際需求。

大數據分析預測效益與可行性



| 特性 | 電腦模擬 | 機器學習 | 數據視覺化 |
|---------|---------------------------------|------------------|-----------|
| 數據要求 | ✓ 數據量足夠即可 | 高度依賴數據的量和品質 | ✓ 數據量足夠即可 |
| 結果表現 | ✓ 可模擬不存在情況 (e.g. 只有一格的 i 郵箱) | 生成預測或分類結果 | 圖表展示 |
| 預測/擴展數據 | ✓ 可生成預測 可評估效果 | ✓ 可預測 可評估模型效果 | 無法預測 |
| 解釋性 | ✓ 可有邏輯的解釋原因 幫助決策 | 無法解釋 | 可透過圖表解釋 |