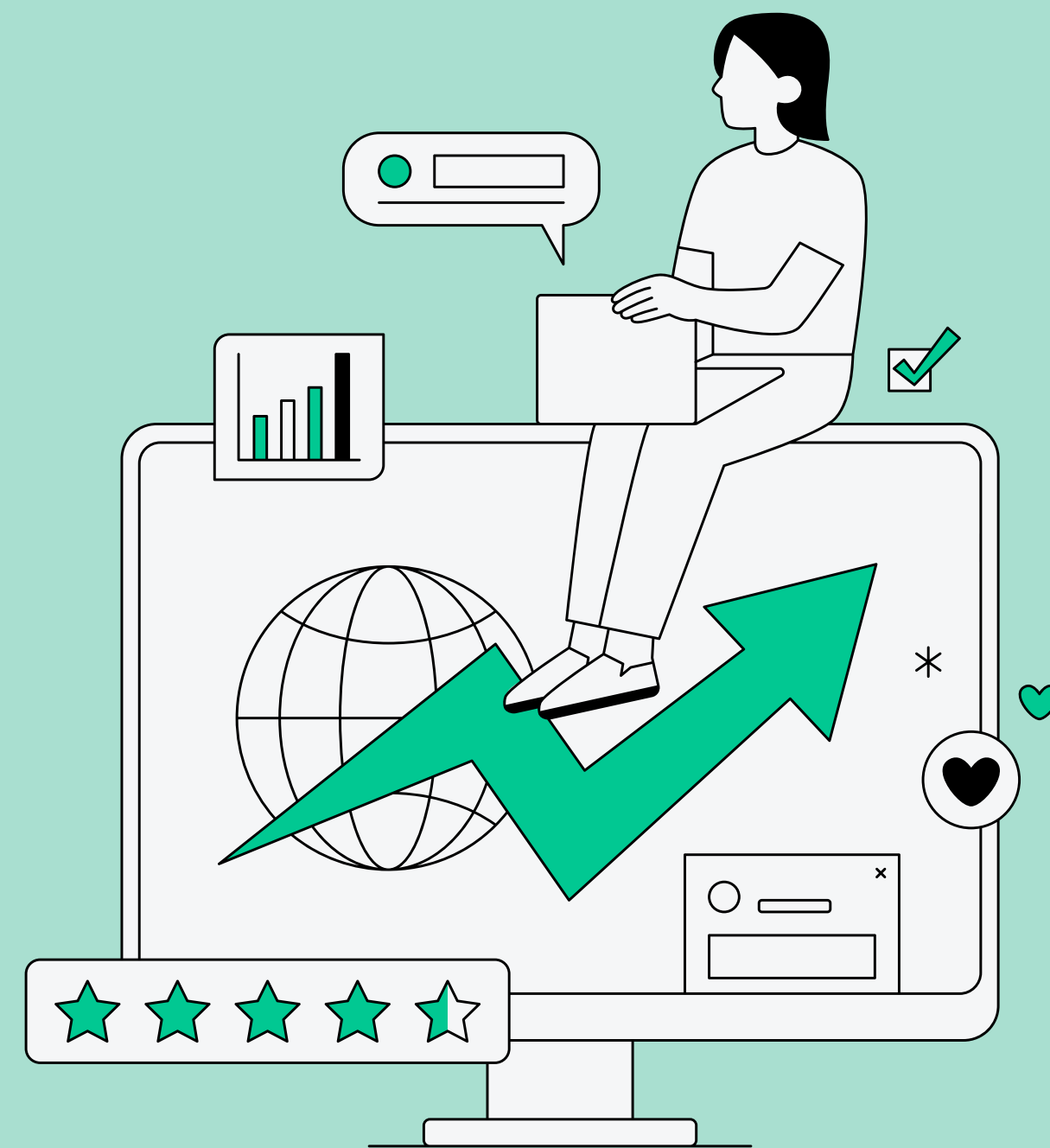


Final Project

人工智慧 與商業分析



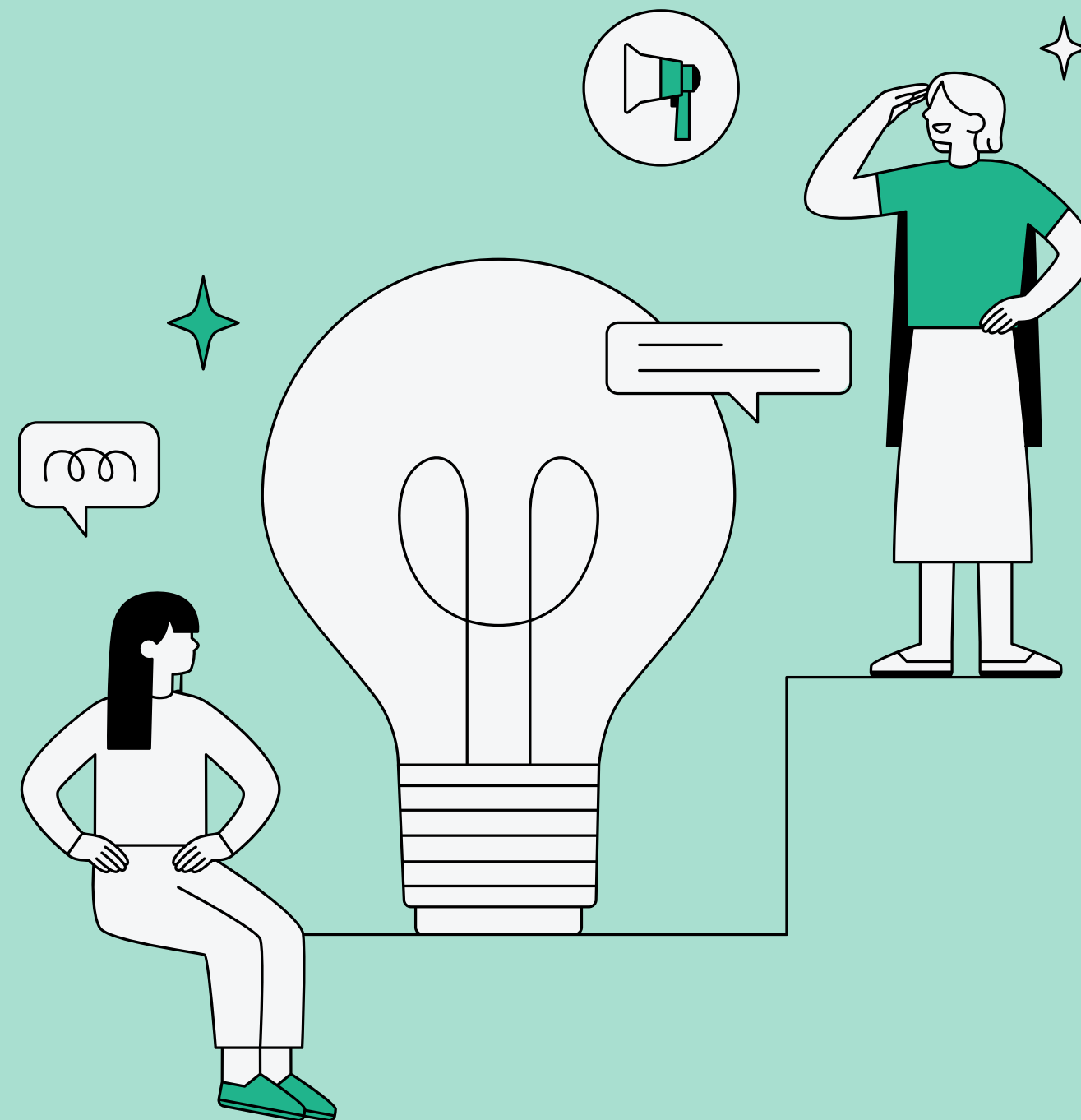
黃翊豪 陳緯哲 陳秉佑 蔡傑宇 王玟雅 陳郁文

影片連結:

<https://drive.google.com/file/d/1nbP7NEB7gibTN-i4p5CD2MSCo3ObeNJ8/view?usp=sharing>

Outline

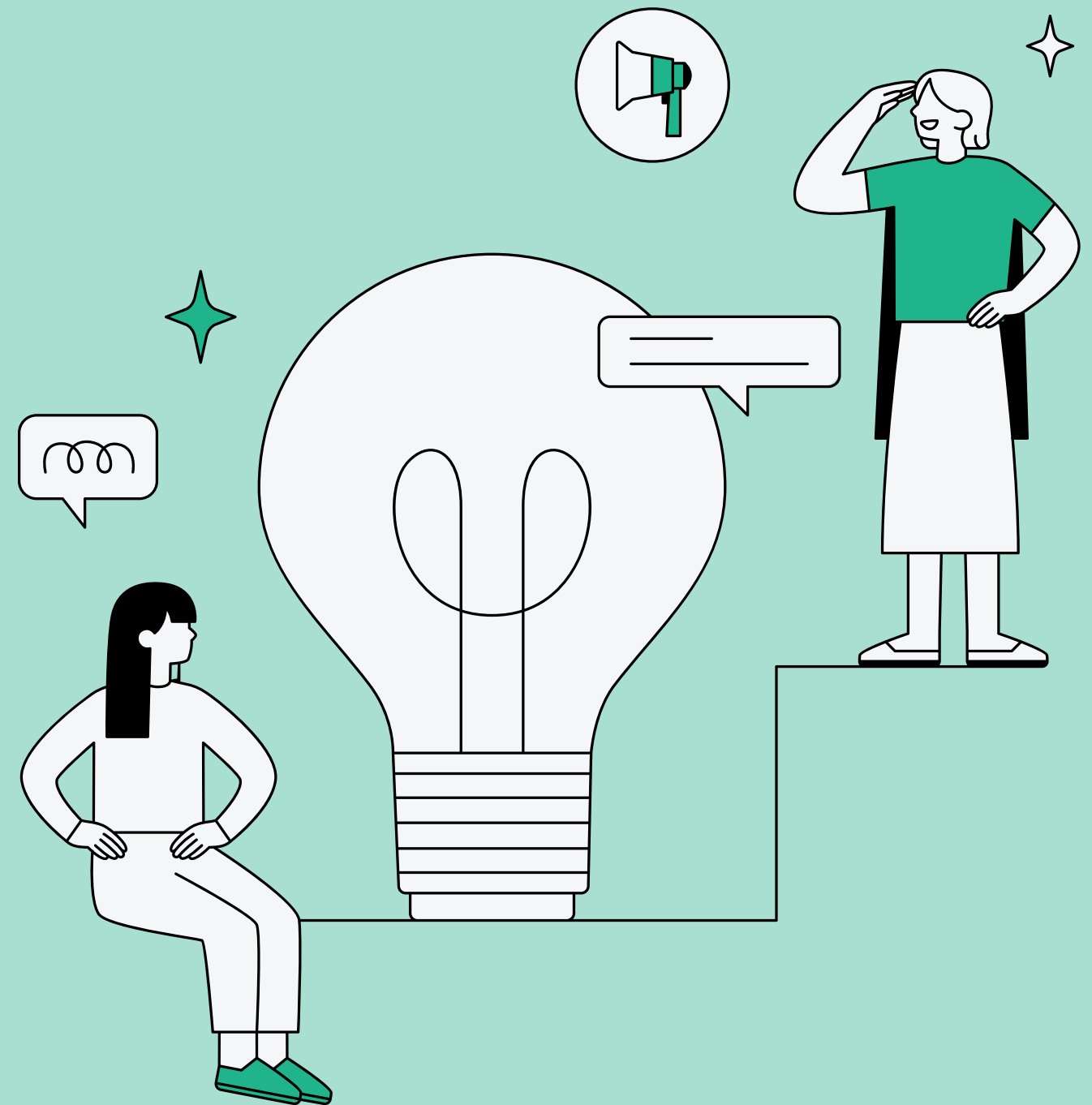
- 01 提案說明
- 02 分群分析
- 03 資料前處理
- 04 策略應用
- 04 預期結果



提案說明

基於顧客購買行為

進行分群分析並提供差異化行銷策略



顧客分群分析

為何要進行顧客分群？

- 1 了解各族群的特性
- 2 客製化行銷策略
- 3 提升顧客終身價值 (CLV)

Recency

距離最近一次消費的時間

Frequency

一定期間內消費的次數

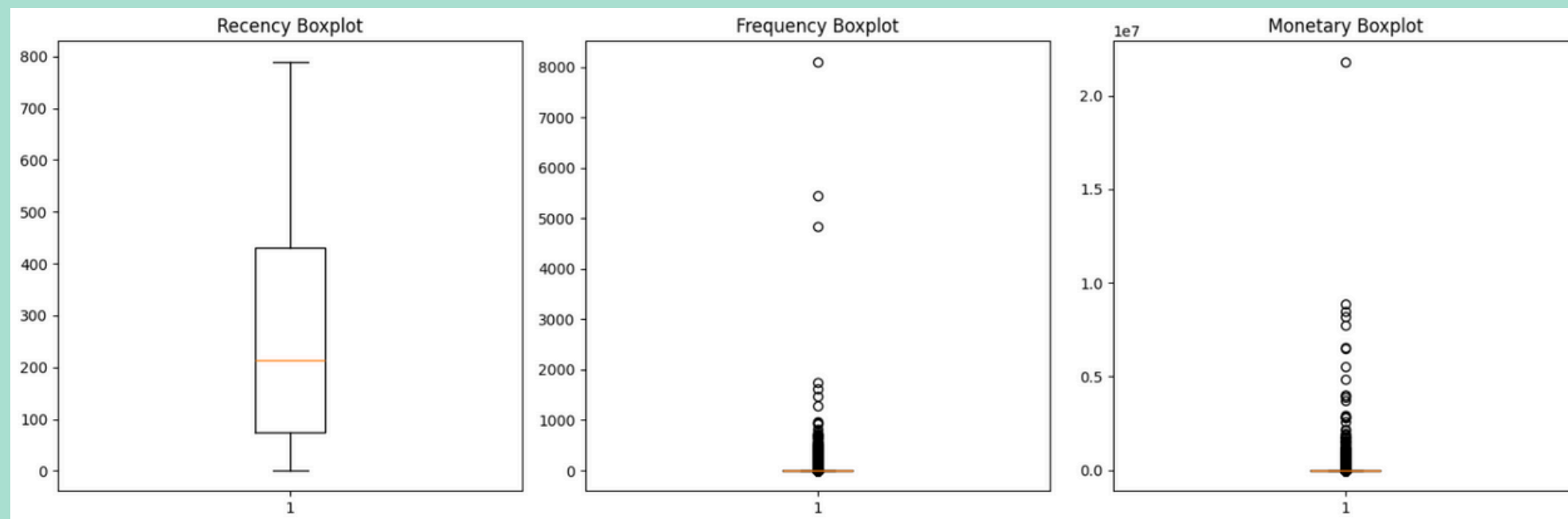
Monetory

總消費金額

資料前處理-1

- 計算顧客的 RFM 值
- 使用 IsolationForest 移除異常值

處理前



R

- 中位數大約落在 200 左右，顧客在 200 天內有過交易
- 顧客是近期或中期活躍

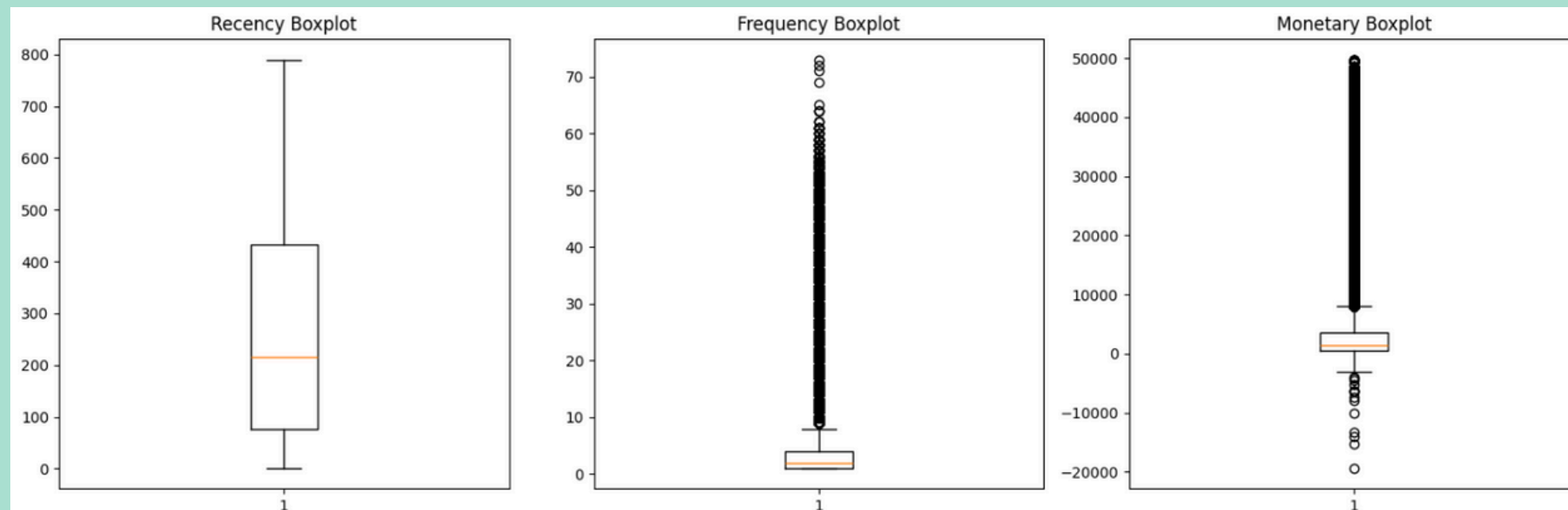
F

- 交易次數集中在下方，但存在大量離群點，如 1000+ 次

M

- 金額數值範圍巨大，有非常多異常值

處理後



R

- 無太大變化

F

- 顧客購買次數集中在 1 到 5 次之間
- 少部分 VIP 顧客非常活躍

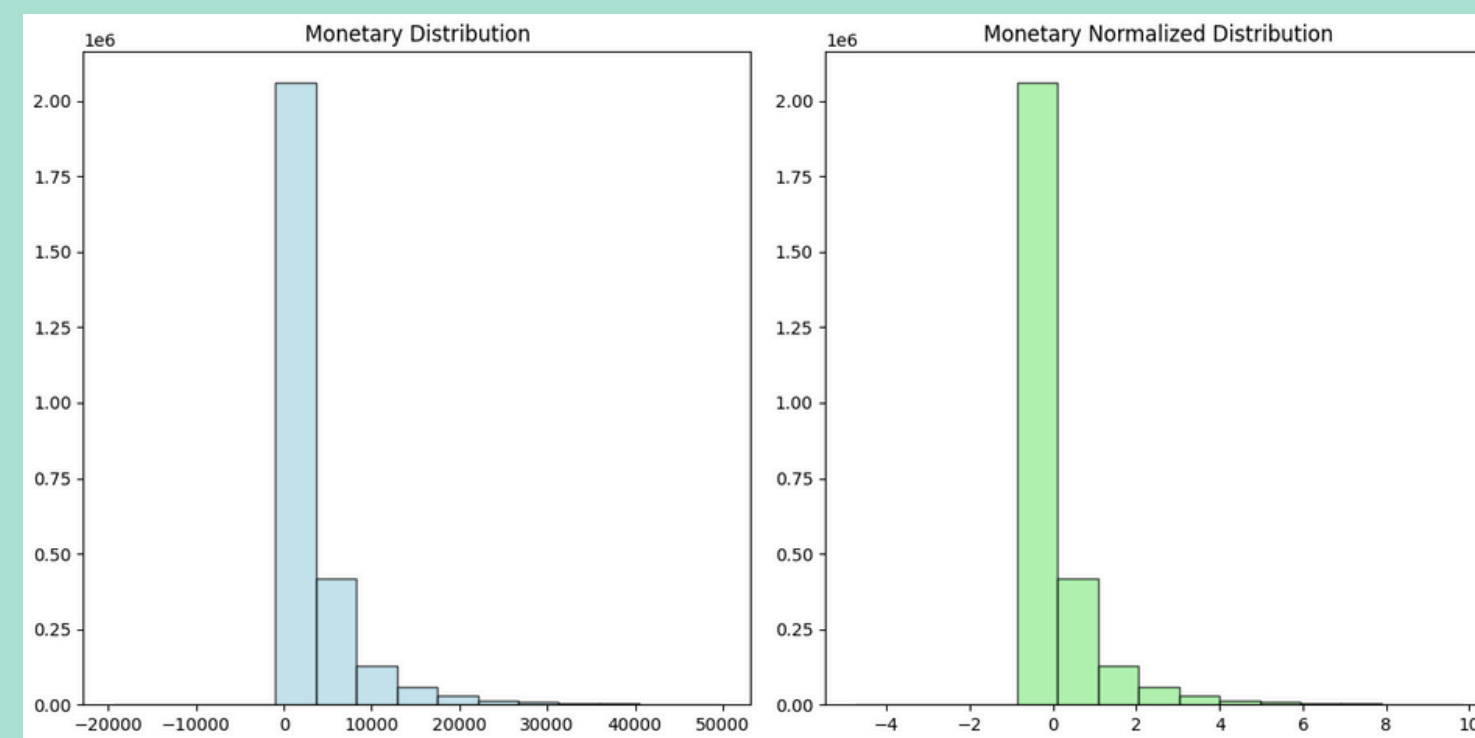
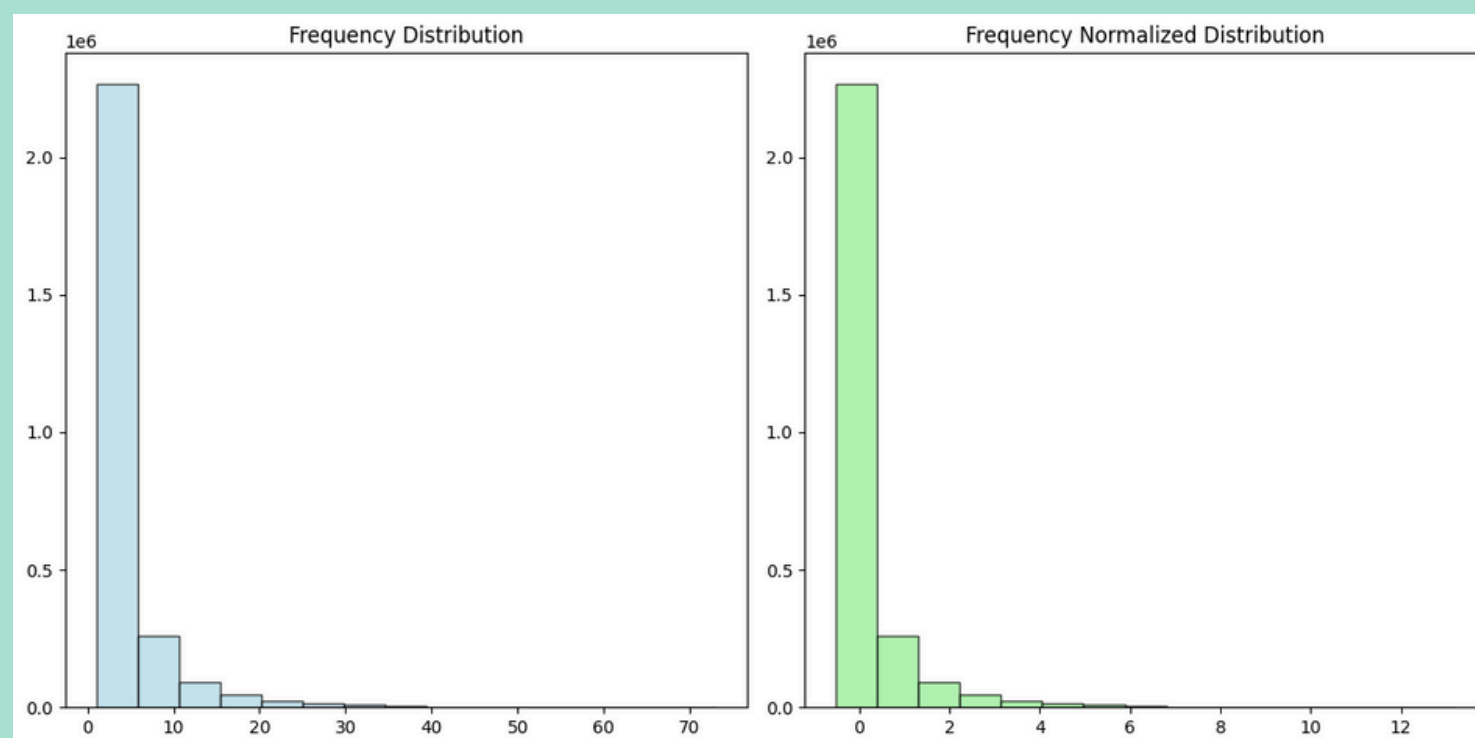
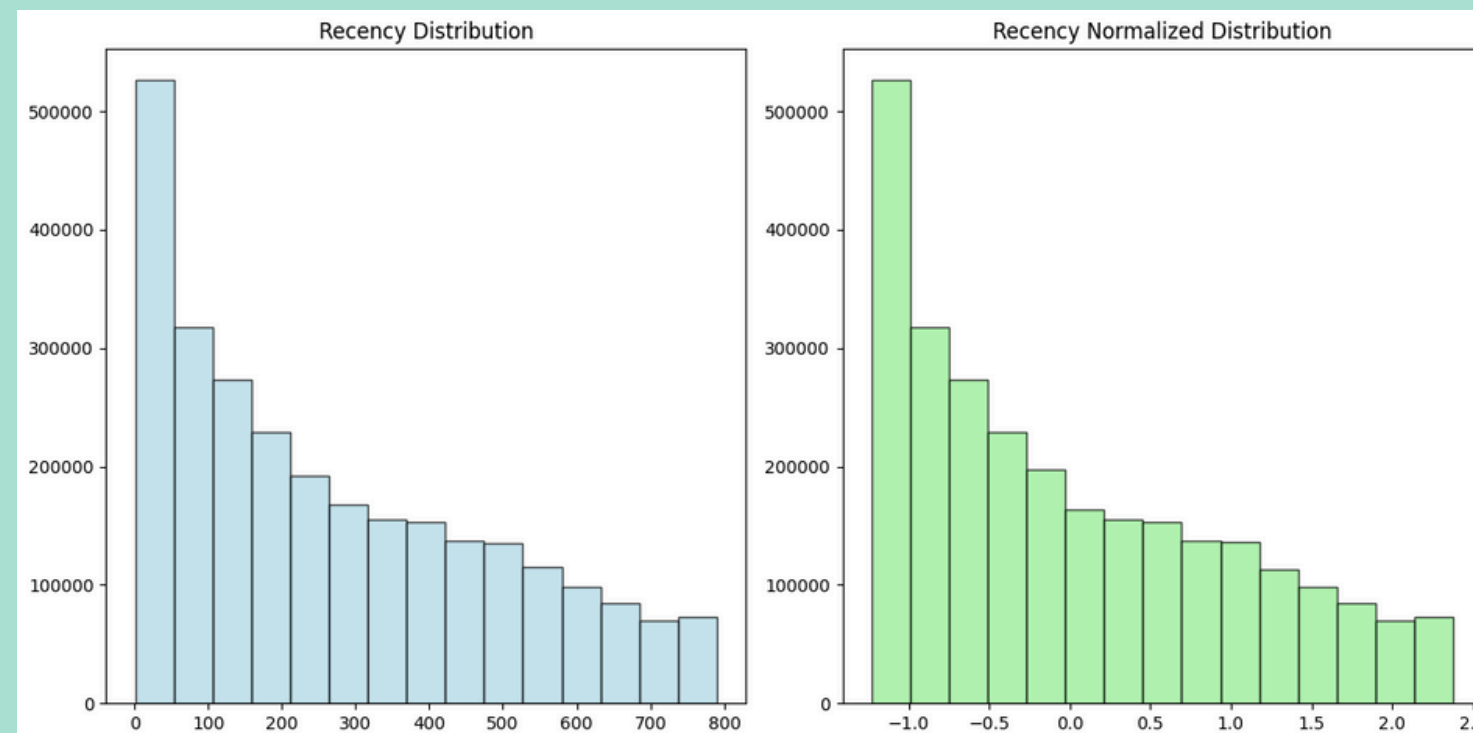
M

- 消費金額集中在 0 到約 5,000~10,000 之間
- 存在負值問題

資料前處理-2

- 使用 StandardScaler 標準化特徵

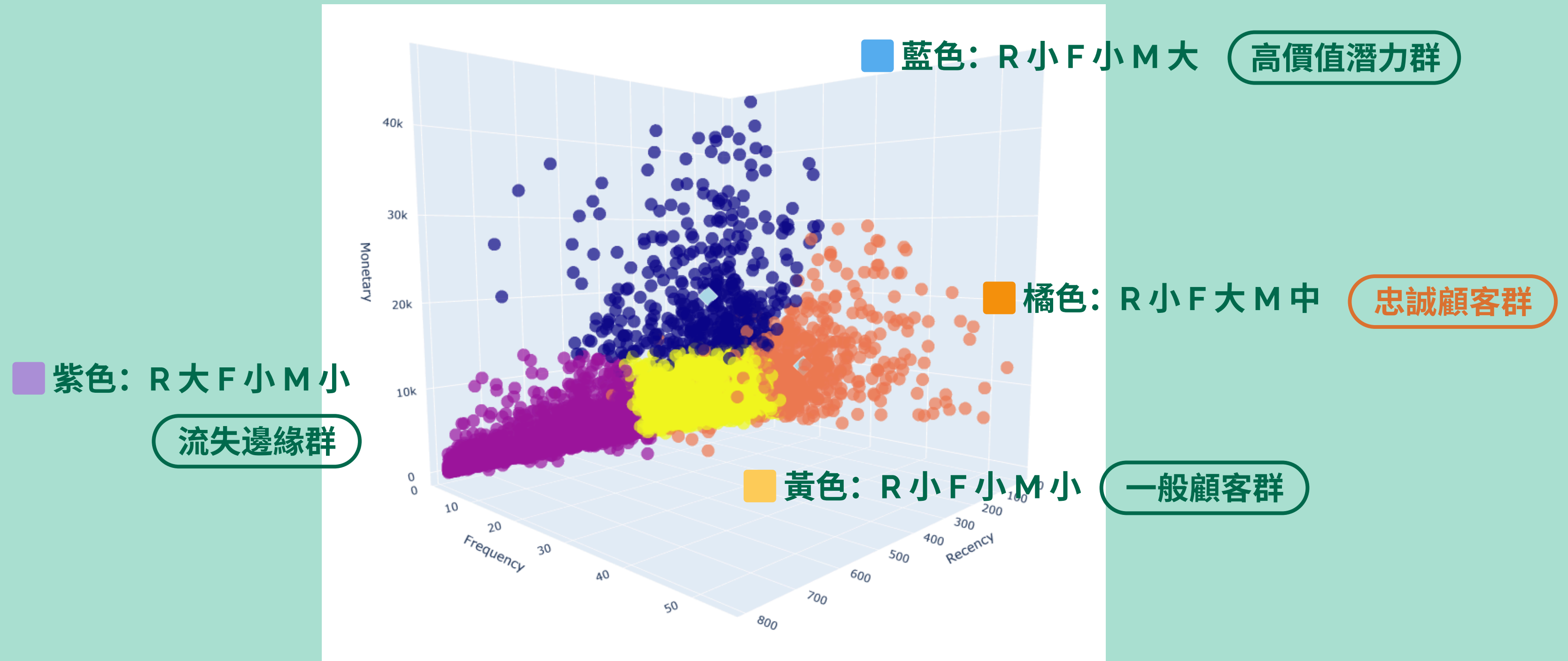
RFM處理前後對照



資料前處理-3

- 使用 KMeans 將顧客依據 RFM 特徵分成四群

分群結果



策略應用1-分群行銷建議

橘色：R 小 F 大 M 中 忠誠顧客群

- 經常回購且最近也有互動
- 品牌忠誠用戶
- 長期穩定貢獻收入

- 穩定經營客戶
- 升等獎勵
- 會員回饋計畫

藍色：R 小 F 小 M 大 高價值潛力群

- 購買次數不多，但最近有交易
- 每次消費金額高
- 高單價顧客

- 培養潛在VIP 客群
- 導購高價產品

黃色：R 小 F 小 M 小 一般顧客群

- 近期內偶爾有互動
- 金額小且黏著度低
- 偶發性購買或剛入池未活躍的顧客

- 折扣禮券
- 新手禮包


紫色：R 大 F 小 M 小 流失邊緣群

- 曾經購買過，但距今已久
- 交易次數與金額皆低
- 高度可能流失。

- 召回提醒
- 關懷簡訊

策略應用2-商品推薦

分析會員的購買紀錄，推薦5項相關商品

- 1 使用分群結果  **忠誠顧客群** 會員的購買紀錄
- 2 建立user-item稀疏矩陣
- 3 用Cosine Similarity計算相似度
- 4 取和目標會員前20名相似會員(利用加權加總)
- 5 找出分數最高的5項商品

```
target_user_str_id = 'bvYeaSNec+BrbPJrB/wCHPY3qvNx72H2fAxXqy58vIc='
rec_result = recommend_with_titles(
    user_id=target_user_str_id,
    sparse_matrix=sparse_matrix,
    user_encoder=user_encoder,
    item_encoder=item_encoder,
    title_df=title,
    top_n=5
)
```

推薦給會員 bvYeaSNec+BrbPJrB/wCHPY3qvNx72H2fAxXqy58vIc= 的商品：

1. 【11月首購限定】KIRAGURIN螺旋極細刷毛牙刷
2. Ora2me亮白香氛牙膏_沁心香橙薄荷香130g
3. 李施德霖薄荷除菌漱口水1+1(500+250ml)
4. 日本獅王細潔適齦佳極致8效漱口水600ml柑橘
5. 日本獅王細潔適齦佳極效8效牙膏柑橘薄荷95g

會員購買紀錄資料處理

1 從原始資料中擷取會員購買紀錄

- 合併相關資料表
- 僅保留欄位：ShopMemberId、SalePageId、SalePageTitle

2 移除無效資料與異常紀錄

- 移除退貨紀錄
- 移除缺失值及不具分析價值的商品
- 如非主動購買項目：「(贈)vivo數位印花」、「周年慶官網折價券」

3 移除無效關聯

- 排除未對應到 SalePageId 的購買紀錄

4 聚焦忠誠顧客

- 合併忠誠顧客會員清單與其購買紀錄

```
f = pd.read_csv("C:/Users/User/Downloads/fliter_result/filtered_salepage_data.csv")
print(f.head(5))
```

	ShopMemberId	SalePageId	\
0	bvYeaSNec+BrbPJrB/wCHPY3qvNx72H2fAxXqy58vIc=	8598899	
1	s5Ug2zXq7JVREkhzHmcliNCMX/L6r6VyZ3SdJIhsfwE=	8598971	
2	9/AWPeclWA/GOm7Y8ULwTCiDuw9VcPv5yJA/Nj2sV8Rc=	8598899	
3	ONhp1kp14gyV1zY0bvJLhW6QVaJ97cW0vjPLG8eMrbo=	8119415	
4	0v1hnf6EB+yMdwtB0XuUx5Yu3WgRXPxXVihMZ2BQK8w=	8598899	

	SalePageTitle
0	【定期購】GANO彈潤光透美容水凝膠80g
1	【定期購】金亮維生素c加D膠囊60粒
2	【定期購】GANO彈潤光透美容水凝膠80g
3	【定期購】PurBlanche光采彈潤美容水乳液130g
4	【定期購】GANO彈潤光透美容水凝膠80g

```
f = pd.read_csv("C:/Users/User/Downloads/Cluster2 (1)/split_cluster_2_with_desc.csv")
print(f.head(5))
```


	ShopMemberId	SalePageId	\
0	bvYeaSNec+BrbPJrB/wCHPY3qvNx72H2fAxXqy58vIc=	8598899	
1	s5Ug2zXq7JVREkhzHmcliNCMX/L6r6VyZ3SdJIhsfwE=	8598971	
2	0v1hnf6EB+yMdwtB0XuUx5Yu3WgRXPxXVihMZ2BQK8w=	8598899	
3	s5Ug2zXq7JVREkhzHmcliNCMX/L6r6VyZ3SdJIhsfwE=	8598971	
4	BjPTwGGLQCJH+DCV29MhOaPpysK0AJ3ix0T9tW11hi4=	8119415	

	SalePageTitle	Cluster	\
0	【定期購】GANO彈潤光透美容水凝膠80g	2	
1	【定期購】金亮維生素c加D膠囊60粒	2	
2	【定期購】GANO彈潤光透美容水凝膠80g	2	
3	【定期購】金亮維生素c加D膠囊60粒	2	
4	【定期購】PurBlanche光采彈潤美容水乳液130g	2	

	SaleProductDescShortContent
0	4527790050900\n添加日本秋田三大美容精華萃取成分(鹿角靈芝/美酒爛漫酒粕/蓴菜...
1	4976652016859\n維生素C+D給你完整保護力\n補充人體必須營養素
2	4527790050900\n添加日本秋田三大美容精華萃取成分(鹿角靈芝/美酒爛漫酒粕/蓴菜...
3	4976652016859\n維生素C+D給你完整保護力\n補充人體必須營養素
4	4560221591733\n添加日本晚櫻花/蘋果果實/大馬士革玫瑰等萃取彈潤精華成分\n輕...

策略應用2-商品推薦

分析會員的購買紀錄，推薦5項相關商品

- 1 使用分群結果  **忠誠顧客群** 會員的購買紀錄
- 2 建立user-item稀疏矩陣
- 3 用Cosine Similarity計算相似度
- 4 取和目標會員前20名相似會員(利用加權加總)
- 5 找出分數最高的5項商品

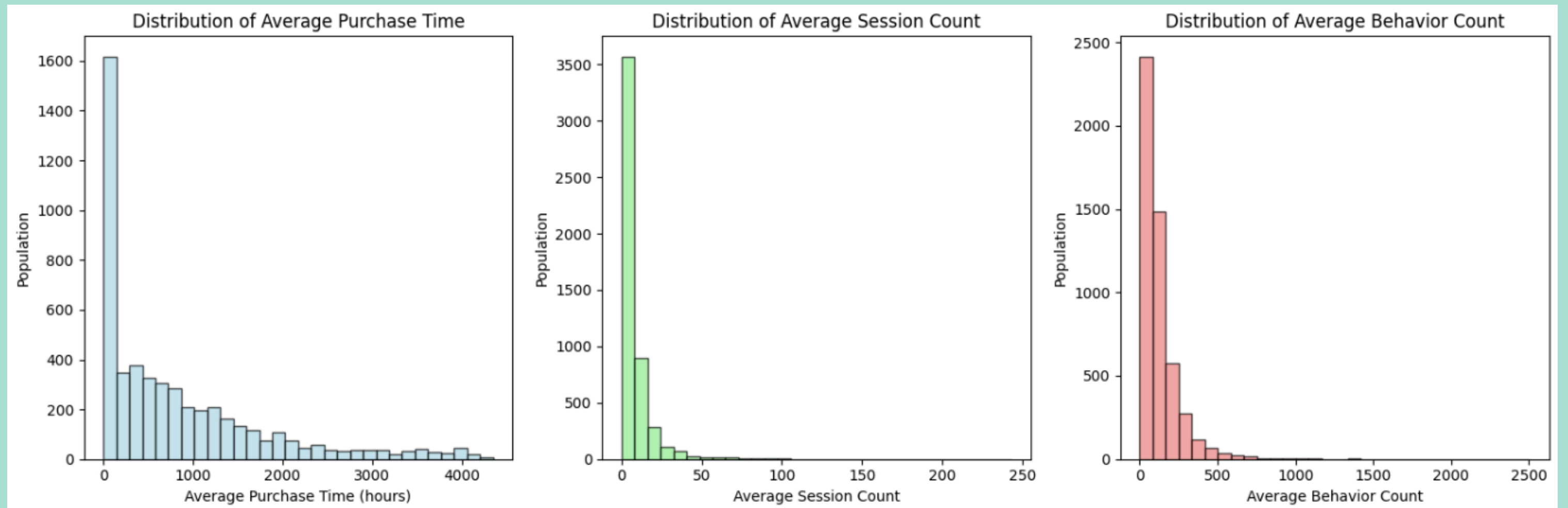
```
target_user_str_id = 'bvYeaSNec+BrbPJrB/wCHPY3qvNx72H2fAxXqy58vIc='
rec_result = recommend_with_titles(
    user_id=target_user_str_id,
    sparse_matrix=sparse_matrix,
    user_encoder=user_encoder,
    item_encoder=item_encoder,
    title_df=title,
    top_n=5
)
```

推薦給會員 bvYeaSNec+BrbPJrB/wCHPY3qvNx72H2fAxXqy58vIc= 的商品：

1. 【11月首購限定】KIRAGURIN螺旋極細刷毛牙刷
2. Ora2me亮白香氛牙膏_沁心香橙薄荷香130g
3. 李施德霖薄荷除菌漱口水1+1(500+250ml)
4. 日本獅王細潔適齦佳極致8效漱口水600ml柑橘
5. 日本獅王細潔適齦佳極效8效牙膏柑橘薄荷95g

策略應用3-購買意圖預測

- 1 使用分群結果 忠誠顧客群 會員的行為紀錄
- 2 以「購買」行為往回推 N 筆行為，移除最後 M 筆行為做為樣本
- 3 設定 ※ N = [80, 60, 40] 與 ※ M = [5, 10, 15] 來生成 9 種不同的資料集



訓練樣本

統計特徵樣本

	ShopId	ShopMemberId	Snapshot	Total_duration	Add_Count	Add_Duration
0	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-09-18 20:53:55.669	45411.896733	10	6.643267
1	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-10 14:50:43.458	593.605833	17	8.849900
2	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-10 14:50:45.391	593.918733	17	8.849900
3	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-11 00:48:16.023	29.768617	14	2.677117
4	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-11 00:48:33.407	29.647633	14	2.677117
5	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	due5cOmqWDxGkEfkxFe4G1B3JDv04Kp91U0TIdkHRH8=	2024-02-28 20:58:52.719	56.697233	2	0.149883
6	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	ZW4LQBqMplubf8Xm21ZleH7FupS+XM/rChi8Tcd3Qfw=	2024-02-19 12:13:49.876	23.195183	6	1.075367
7	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	ff4/XLBEjZCbILBh4k/QUd3+1ukhn6+ZSXY1ahyvKeU=	2023-09-29 16:18:35.691	5790.696583	2	1.911067
8	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	cTEXxbJI/3MLpy5uZ9jBbB1XP1j0r/5PDtfPodCxRXw=	2023-09-03 23:33:36.559	562.521450	6	2.608050
9	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	cTEXxbJI/3MLpy5uZ9jBbB1XP1j0r/5PDtfPodCxRXw=	2023-09-04 10:42:26.510	2723.191483	5	1.340717

特徵

1

各行為出現總次數

- 反映用戶活躍度與行為傾向
ex: 點擊、加入購物車、完成購買等行為

2

各行為持續時間

- 可觀察使用者在行為上的「深度」

3

總時間

- 參與程度或黏著度的依據

行為序列樣本

	ShopId	ShopMemberId	Snapshot	Behavior_sequence	Event_sequence	Label
0	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-09-18 20:53:55.669	["selectcontent", "search", "viewmainpage", "s...	[0.0, 0.001997777777777778, 756.3638369444444,...	1
1	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-10 14:50:43.458	["viewproduct", "add", "selectcontent", "viewp...	[0.0, 0.0005369444444444445, 0.002648055555555...	1
2	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-10 14:50:45.391	["add", "selectcontent", "viewproduct", "selec...	[0.0, 0.002111111111111111, 0.004718888888888...	1
3	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-11 00:48:16.023	["selectcontent", "viewproduct", "viewproduct"...	[0.0, 0.004828888888888889, 0.013679722222222...	1
4	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	9g10mOem4tmha82BT7EAl+8t2zpf+uaE/5W/sbDMmN4=	2023-11-11 00:48:33.407	["viewproduct", "viewproduct", "viewproduct", ...	[0.0, 0.008850833333333334, 0.049130277777777...	1
5	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	due5cOmqWDxGkEfkxFe4G1B3JDv04Kp91U0TIdkHRH8=	2024-02-28 20:58:52.719	["viewmainpage", "selectcontent", "search", "v...	[0.0, 0.0019497222222222223, 0.004015, 0.04347...	1
6	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	ZW4LQBqMplubf8Xm21ZleH7FupS+XM/rChi8Tcd3Qfw=	2024-02-19 12:13:49.876	["viewcoupondetail", "selectcontent", "search...	[0.0, 0.0020444444444444447, 0.002776944444444...	1
7	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	ff4/XLBEjZCbILBh4k/QUd3+1ukhn6+ZSXY1ahyvKeU=	2023-09-29 16:18:35.691	["viewmainpage", "selectcontent", "selectconte...	[0.0, 0.00033861111111111114, 0.00339472222222...	1
8	hFwniXiB/Ev2ZPXeO630Sw==	cTEXxbJI/3MLpy5uZ9jBbB1XP1j0r/5PDtfPodCxRXw=	2023-09-03 23:33:36.559	["selectcontent", "viewproduct", "selectconten...	[0.0, 0.000285, 0.002468611111111111, 0.002741...	1
			2023-09-04	["add", "add", "checkout"	[0.0, 1.6666666666666667e-06	

1

行為列表

- 紀錄使用者依時間順序發生的行為
ex: ['viewproduct', 'add', 'viewproduct', 'search']

特徵

2

相對時間戳記

- 每個行為相對於首個事件的時間差

回推 60 筆行為，移除最後 15 筆

統計特徵

XGB	真實購買	真實未購買
預測購買	4843	11633
預測未購買	2657	18367

Ridge	真實購買	真實未購買
預測購買	4940	12795
預測未購買	2560	17205

MLP	真實購買	真實未購買
預測購買	3333	9250
預測未購買	4167	20750

Accuracy	61.89%
Precision	29.39%
Recall	64.57%
F1-Score	40.40%

Accuracy	59.05%
Precision	27.85%
Recall	65.87%
F1-Score	39.15%

Accuracy	64.22%
Precision	26.49%
Recall	44.44%
F1-Score	33.19%

回推 60 筆行為，移除最後 15 筆

統計特徵

SVC	真實購買	真實未購買
預測購買	5315	14210
預測未購買	2185	15790

Accuracy	56.28%
Precision	27.22%
Recall	70.87%
F1-Score	39.33%

RF	真實購買	真實未購買
預測購買	1455	2229
預測未購買	6045	27771

Accuracy	77.94%
Precision	39.50%
Recall	19.40%
F1-Score	26.02%

回推 40 筆行為，移除最後 5 筆

統計特徵

XGB	真實購買	真實未購買
預測購買	6019	11825
預測未購買	2382	21767

Ridge	真實購買	真實未購買
預測購買	5814	12931
預測未購買	2587	20661

MLP	真實購買	真實未購買
預測購買	3543	7321
預測未購買	4858	26271

Accuracy	66.17%
Precision	33.73%
Recall	71.65%
F1-Score	45.87%

Accuracy	63.05%
Precision	31.02%
Recall	69.21%
F1-Score	42.84%

Accuracy	71.00%
Precision	32.61%
Recall	42.17%
F1-Score	36.78%

回推 40 筆行為，移除最後 5 筆

統計特徵

SVC	真實購買	真實未購買
預測購買	6225	14302
預測未購買	2176	19290

Accuracy	60.76%
Precision	30.33%
Recall	74.10%
F1-Score	43.04%

RF	真實購買	真實未購買
預測購買	2372	3018
預測未購買	6029	30574

Accuracy	78.46%
Precision	44.01%
Recall	28.23%
F1-Score	34.40%

回推 60 筆行為，移除最後 15 筆

行為序列

LSTM	真實購買	真實未購買
預測購買	897	2320
預測未購買	603	3680

Accuracy	61.03%
Precision	27.88%
Recall	59.80%
F1-Score	38.03%

Transformer	真實購買	真實未購買
預測購買	1212	3527
預測未購買	288	2473

Accuracy	49.13%
Precision	25.58%
Recall	80.80%
F1-Score	38.85%

回推 40 筆行為，移除最後 5 筆

行為序列

LSTM	真實購買	真實未購買
預測購買	1182	2378
預測未購買	498	4341

Accuracy	65.76%
Precision	33.20%
Recall	70.36%
F1-Score	45.11%

Transformer	真實購買	真實未購買
預測購買	1354	3048
預測未購買	326	3671

Accuracy	59.83%
Precision	30.76%
Recall	80.60%
F1-Score	44.52%

改進方案

- 1 改變取樣區間
(時間、Session)
- 2 增加樣本特徵
(行為轉化率、行為的最後一次時間)

預期成果與貢獻

1

定義明確的顧客分群與對應特徵（例：高價值客戶、潛力新客、流失客群）

2

制定差異化的行銷策略建議（如推播時間、商品推薦）

3

提高平均轉換率、增加顧客黏著度與回購率、降低廣告成本

Thanks!

