



桃園國際機場第三航廈旅客流量之情境預測與容量配置決策支援研究: 結合時間序列與線性回歸模型

A Study on Situational Prediction and Capacity Allocation Decision Support for Passenger Flow in Terminal 3 of Taoyuan International Airport: Combining Time Series and Linear Regression Models

指導教授：蔡啟揚教授

學生姓名：張璿衍 黃世庭 翁詒勳

組別：B2-1

摘要

本研究以桃園國際機場 2009–2025 年之月旅客量為基礎，分析入境、出境與過境三類客流之趨勢與季節性，並建立未來容量預測模型。第一階段採用 Holt-Winters 指數平滑與季節性 ARIMA (SARIMA) 等傳統時間序列方法，分別建構 T1+T2 三類客流之預測模型。第二階段假設未來第一、二航廈旅客量沿時間序列預測之路徑發展，引入容量上限與固定分配之概念，透過線性迴歸模型推估第三航廈在不同情境下之條件式容量預測，並以實際公布之 T1+T2 容量進行誤差檢驗。研究成果可作為桃園機場第三航廈啟用後之旅客分流與容量管理之量化參考，協助決策者評估不同成長情境下之營運風險區間。

研究目的

本研究的主要目的在於探討桃園國際機場於第三航廈興建後，能否達到預期之交通樞紐定位。研究透過分析歷年入境出境與過境旅客資料，運用時間序列模型 (Holt-Winters 及 SARIMA) 預測未來一年的旅客成長率，評估桃機整體旅運需求是否持續增加，並據此推估其營運量能否支撐未來航空運輸發展。藉由此研究，期望提供決策者在航廈規劃與容量配置上的實證依據。

研究方法

- 指數平滑法 (含 Holt-Winters 模型)
 - 指數平滑是一種以「加權平均」方式進行時間序列預測的方法。
 - 其核心精神是：愈接近現在的資料給予愈高權重，較久之前的觀測則權重遞減，以反映最新資訊的重要性。
- 季節性 ARIMA 模型 (SARIMA)
 - SARIMA 模型是一種整合「自迴歸」、「移動平均」、「差分」以及「季節性結構」的時間序列模型。
- 線性迴歸與誤差指標
 - 模型會畫出一條「最適合」資料的直線，線性迴歸通常使用「最小平方方法」來決定這條線的位置與斜率，核心精神：讓所有資料點與直線之間的誤差總量「最小」。
- 第二階段方法概念：

容量溢出與固定分配

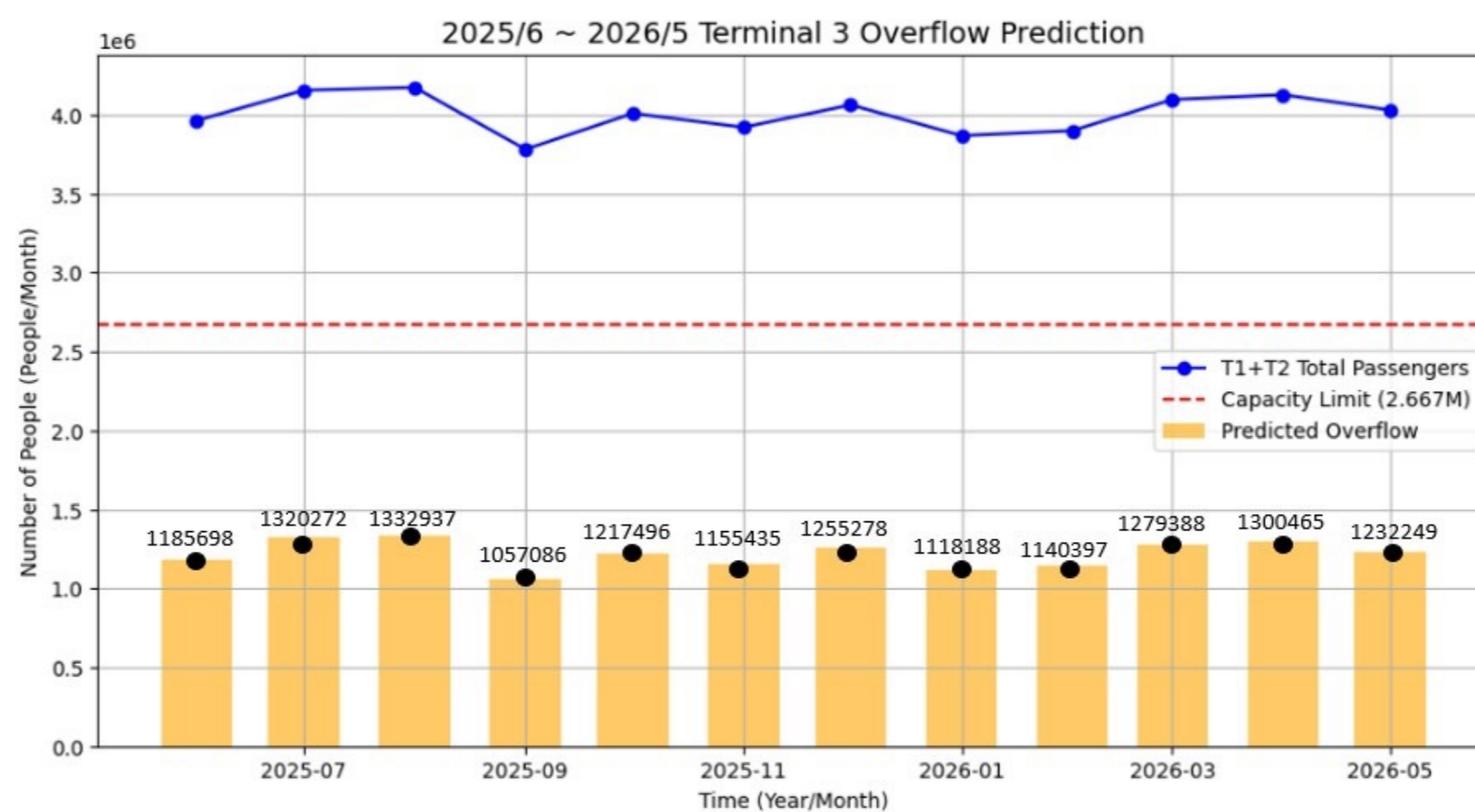
 - 當兩者加總的旅客量超過其合計服務上限時，超過的部分就被視為「溢出容量」。
 - 核心概念是：先預測第一航廈與第二航廈未來的容量，再思考「在容量限制下，這些旅客會有多少被迫轉移到第三航廈」。

實驗結果

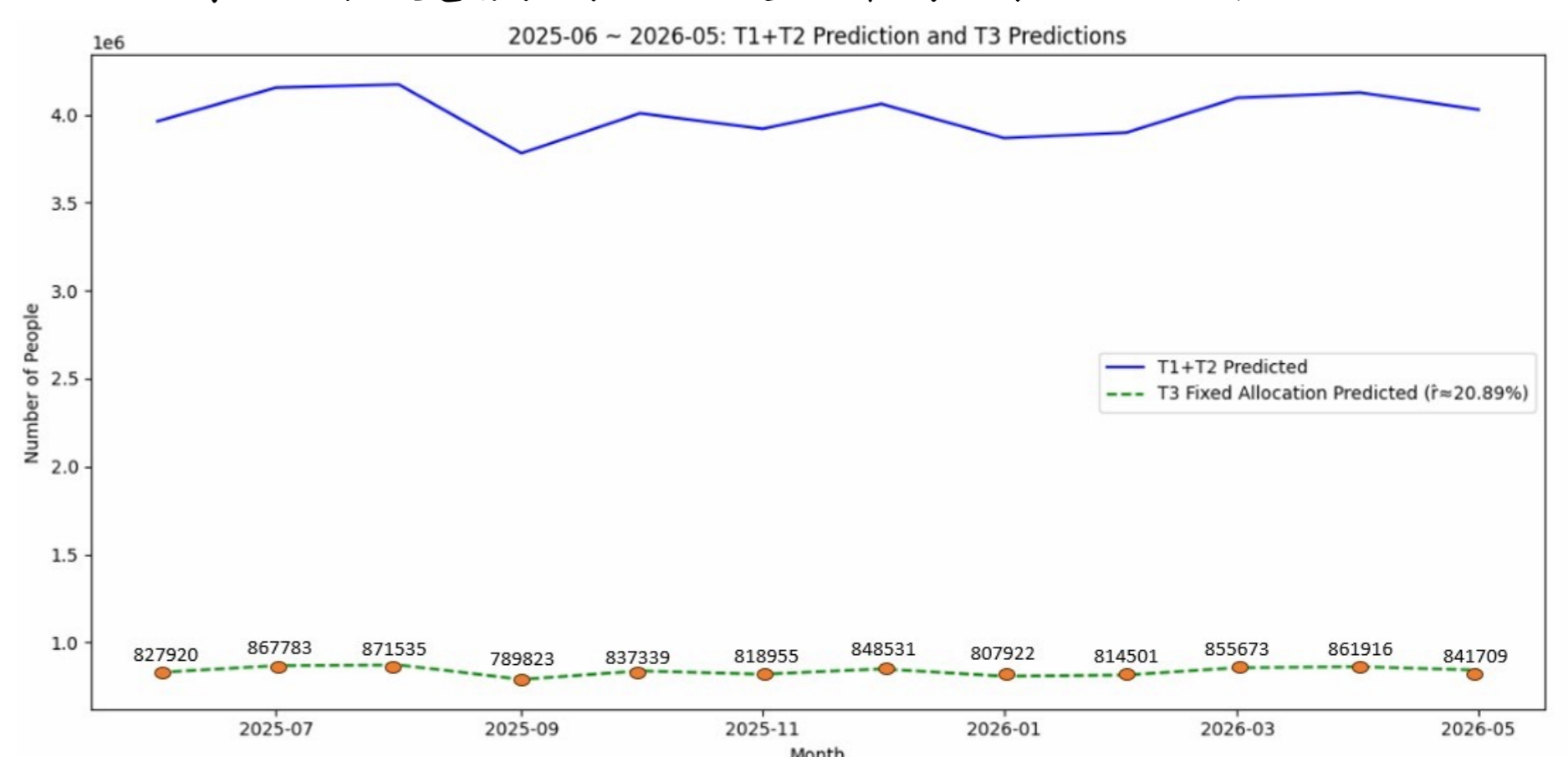
三種誤差指標對過境、入境、出境的誤差數值

誤差指標/ 資料目標	過境		入境		出境	
預測模型	HW	SARIMA	HW	SARIMA	HW	SARIMA
RMSE	749.34	1,305.94	88,004.05	91,699.76	73,103.11	83,196.20
MAE	472.20	1,060.00	74,794.20	74,858.40	67,767.60	69,139.00
MAPE(%)	3.823(%)	8.143(%)	3.809(%)	3.847(%)	3.523(%)	3.620(%)

第三航廈預測溢出量折線圖-容量溢出法



第三航廈預測溢出量折線圖-固定分配法



容量溢出與固定分配模型討論

評估面向	固定分配 (Holt-Winters)	容量溢出 (Holt-Winters)
模型簡單易懂與可解釋性	★★★★☆	★★★★☆
是否反映容量門檻與服務水準 (LoS)	★★☆☆☆	★★★★★
參數設定與資料需求難易度	★★★★☆	★★★★☆
對需求變動之調適能力	★★★☆☆	★★★★☆
與決策者溝通之便利性	★★★★☆	★★★★☆

評估準則

- 模型簡單易懂與可解釋性
- 是否反映容量門檻與服務水準 (LoS) 概念
- 參數設定與資料需求難易度
- 對需求變動之調適能力
- 與決策者溝通之便利性