

探討整合信令資料推估日夜人流起訖矩陣之統計模型

黃怡婷¹、嚴潔翎¹、詹士樑²、林柏丞²、王鴻龍^{1*}

¹國立臺北大學統計學系

²國立臺北大學不動產與城鄉學系

起訖矩陣 (Origin-Destination Matrix, OD 矩陣) 為常用彙整人口流動的重要方法之一，但傳統 OD 矩陣建制的資料收集需要仰賴大量的人力。近年因行動裝置普及，該裝置可紀錄用戶行動數據，讓彙整人口移動的方式有機會更容易。礙於個資法，一般是無法取得詳細用戶行動軌跡，但可取得彙整夜日縣市級別的 OD 矩陣。然而，從縣市級別的 OD 資訊無法應用到都會人口移動與交通動線資訊，本研究探討運用觀光人流的重力模型 (Gravity Model) 來估算行政區級別的 OD 矩陣的可行性。

將台灣區分為六大生活圈，依生活圈建構行政區或鄉鎮級別的 OD 矩陣，本研究將常用的重力模型轉換為對數線性模型，加入區域的產業型態、土地利用等鄉鎮層級的興趣點 (Point of Interest, POI) 資訊來增加模型的解釋能力。另外，加入零膨脹模型來解決行政區或鄉鎮級別的 OD 矩陣存在過多零的情況，以及空間自迴歸模型 (Spatial Autoregressive Model, SAR) 及條件自迴歸模型 (Conditional Autoregressive Model, CAR) 來配適空間相依性。並以赤池信息準則 (Akaike Information Criterion, AIC)、均方根誤差 (Root Mean Square Error, RMSE) 與平均絕對誤差 (Mean Absolute Error, MAE) 作為模型篩選的評估指標。

研究結果顯示，除原有重力模型所考慮的變數，起訖點人數與距離，納入 POI (興趣點) 可顯著提高的模型的準確性。在平假日的比較中，模型在假日時的表現更加穩定，而在人口密集地區，模型的預測誤差較高。此外，本研究亦探討空間相依性對跨區移動推估表現的影響，考慮空間結構後，在跨區移動的準確性顯著提高，採用以迄點構建的空間權重矩陣效果最為明顯，且推估值正確性高，說明納入地理資訊及空間結構都能有效改善模型表現。

關鍵詞：起訖矩陣、信令資料、卜瓦松迴歸、零膨脹卜瓦松迴歸、空間統計模型