

國立臺北大學自然資源與環境管理研究所

109 學年度第二學期『環境系統分析專題』

〔期末報告主題〕

報告要求：請修課同學針對主題一、二分工撰寫期末報告，於 2021 年 06 月 29 日繳交書面報告。報告請依一般學術論文格式撰寫，並遵守學術倫理道德規範。每題之書面報告以不超過 20 頁 (A4-Size) 為原則，並應詳列參考文獻與各單元負責撰寫之同學。第三題為個人報告，每位修課同學均各需繳交一份書面報告。

一、設施選址理論與模型 (Facility Location Theory and Models)：請針對「設施選址 Facility Location / Siting」進行「操作型定義」，並回顧下列文獻：

1. Adeleke, O.J. and D.O. Olukanni, 2020, "Facility Location Problems: Models, Techniques, and Applications in Waste Management", *Recycling*, 2020, 5(2), 10; <https://doi.org/10.3390/recycling5020010>
2. Farahani, R. Z., M. SteadieSeifi, and N. Asgari, 2010, "Multiple criteria facility location problems: A survey", *Applied Mathematical Modelling*, 34(7): 1689-1709.
3. ReVelle, C.S. and H.A. Eisel, 2005, "Location analysis: A synthesis and survey", *European Journal of Operational Research*, 165(1): 1-19.

以整理「設施選址」之問題或模型分類、考量之決策目標與準則 (Decision objectives / criteria)、限制式之構成方式等。因應 covid-19 於疫情蔓延，請針對防疫因應作業：(1) 篩檢站設置、(2) 確診病患送醫或送隔離設施之救護車派遣站設置，對應設施選址理論之 4 類經典問題 (P-Median, P-Center, Set Covering, and Maximal Covering Problems)，概要整理上述設施選址問題之決策準則及數學規劃模型 (延伸參考網址 [1](#)、[2](#))。

二、旅行推銷員問題 (The Travelling Salesman Problem)：請概要整理「旅行推銷員問題」之定義及其發展歷史¹，並說明何謂“NP hard”、“NP complete”。該類問題之目標函數一般設定為最小化旅行成本，請進一步比較旅行距離與旅行成本之定義與分類。現給定台灣 19 行政區與 22 行政區之中心座標，請參考 Lindo Systems 提供之測試問題²、“R for Operations Research”網站之“The Travelling Salesman Problem”³ 範例，先以 Word 建構整數規劃模型對應之方程式 (請利用 Equation Editor 編輯)，假設各中心點均可直線穿越，請應用 Lingo 與 R 求解此 TSP，結果輸出請整理：求解時間、最佳路徑、最短距離，並嘗試以地圖呈現求解結果。

¹<http://www.theorsociety.com/Pages/ORMethods/Heuristics/articles/HistoryTSP.aspx>

²<https://www.lindo.com/lsmodels/Controller/doSelect.php?action=4&kwid=148>

³<https://www.r-orms.org/mixed-integer-linear-programming/practicals/problem-tsp/>

三、總量管制與淨零排放 (Cap-and-Trade; Net-Zero Emission)：請就「總量管制」理論，針對 Bubble Policy, Total Mass Control, Total Emission Control, Cap-and-Trade 等名詞，蒐集彙整其定義與應用領域 (如空氣品質管理、流域水質管理、溫室氣體排放減量等)，並就其對應之數學規劃模型，描述總量管制模型可設定之決策變數、目標函數、以及限制式等類型。近來為因應氣候變遷，諸多國家宣示長期溫室氣體減量目標，例如碳中和 (Carbon Neutral) 或淨零排放 (Net-Zero Emission) 等，請以數學規劃之目標函數設定觀點，論述上述氣候變遷減緩目標之量化方式。個人書面報告建議包括：前言、總量管制定義、數學規劃模型、討論與建議、參考文獻等單元，報告以不超過 15 頁為原則。