

偏遠學校行動書車設點位置評估

第十一組 B06208002游博翔、B05208002林豐傑、B05208042陳冠榮

問題與動機：讓行動書車走入真正有需要的偏鄉

台灣的產業發展，除了成就國家與都市地區的經濟成長，也吸引了鄉村人口向都市地區的流動。城鄉的發展差異，也體現在教育資源上。根據教育部於107學年度的統計，全台灣有一千多所學校被歸類為偏遠學校，而偏遠學校是依照交通、數位資源、文化等五種指標進行判別。然而，五種指標底下的子指標中，似乎缺少了圖書資源相關的評估。因此，我們欲藉由呈現偏遠國中與各公立圖書館分館的位置，試圖分析偏遠學校潛在的圖書資源問題，並提出解決方法。

另外，考慮到這些缺乏圖書偏遠學校所在地區，通常為人口較少的地區，設置圖書館的效益並不大，因此我們認為，以行動圖書車解決偏鄉學校圖書資源的問題，是更為有效率的方式。曾在行動圖書館服務偏鄉長達10年的洪敦明先生表示：「傳統圖書館是人群走進圖書館，而行動圖書館是圖書館走進人群。」台灣目前營運中的行動書車數量僅有40台左右，不少以單一縣市為服務範圍，並且是在單位自行提出申請後才會進駐，但卻沒有辦法主動走入偏鄉進行服務，也難以評估每次服務所能帶來的效益，因此我們希望能在找出缺乏圖書資源的偏遠學校後，以此為依據決定出行動書車的巡迴點，並且評估每個縣市需要的行動書車服務量，讓行動書車能真正走入有需要的偏鄉。

使用方法：NND, F-function, K-medoid分群

1. 計算各學校與圖書館間的距離，作為圖書資源的不可近性分數：

- (1) 在考慮高程的情況下，學校與圖書館之間的距離，特別是對於坡度對於移動距離的影響更大，因此使用tangent值對三維直線距離進行加權。
- (2) 算出的值即作為圖書資源的不可近性分數，數值越大代表越無法取得圖書資源。
- (3) 剔除距離圖書館範圍在4km以內的點，作為需要行動書車資源的學校。

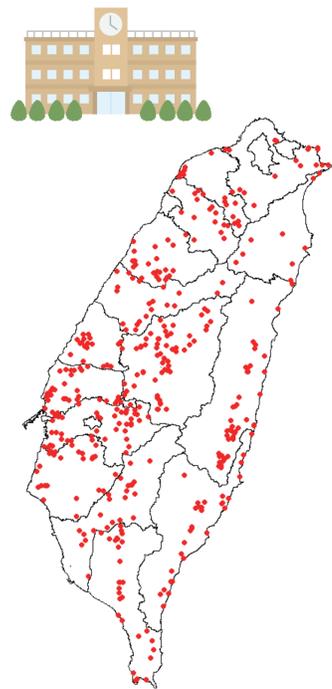
2. 使用F-function評估這些學校是否有群聚的現象

- (1) 發現確實為clustered pattern，因此可以對其做分群，最大化行動書車的設置效益。

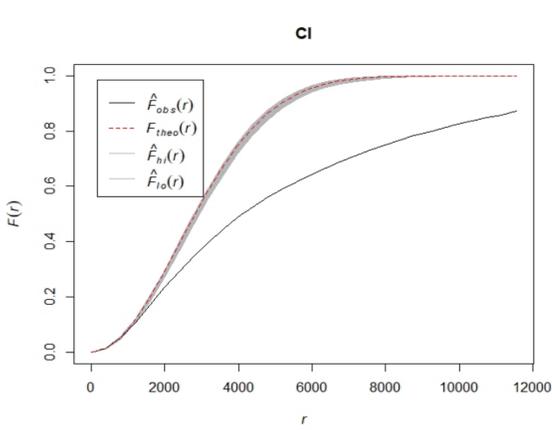
3. 以K-medoids方法將學校進行分群：

- (1) 由於行動書車服務範圍多在一縣市內，故將各縣市內的學校以K-medoid方法分群。
- (2) 為了判斷分群的結果，以4km作為閾值，若分群後同一群內的各點離Central Feature的距離皆在閾值內，則此分群結果才會被接受。
- (3) 對於各群的學校，若是獨自一間為一群，則直接作為巡迴點；若兩間為一群，則以圖書資源不可近分數較高的學校作為巡迴點；若三間以上為一群，則以Central Feature作為巡迴點。
- (4) 觀察每一群內可以服務到學生數量，作為行動書車巡迴時的考量優先程度判斷。

4. 呈現每縣市對圖書資源的需求單位量，來建議行動書車可以增設的縣市。

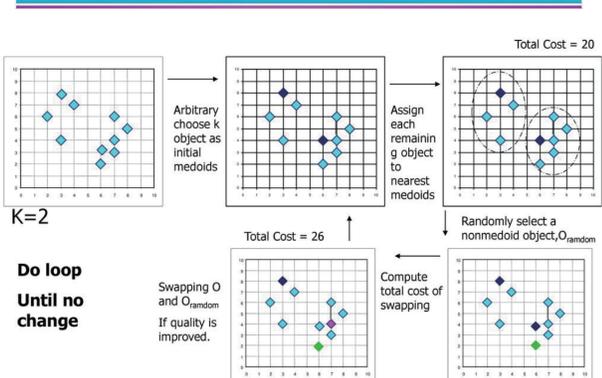


▲ 圖一：需要行動書車的學校



▼ 圖二：全台行動書車的F-function

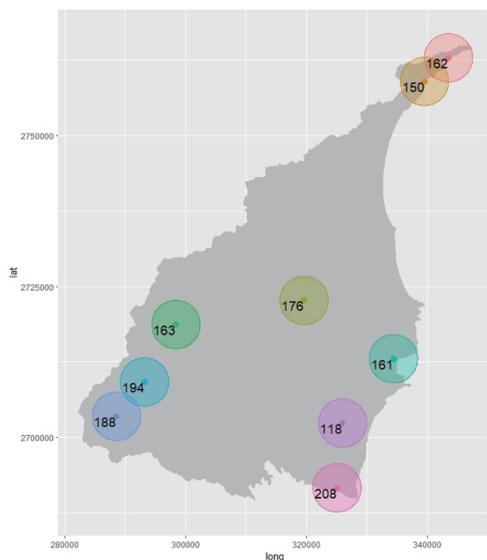
A Typical K-Medoids Algorithm (PAM)



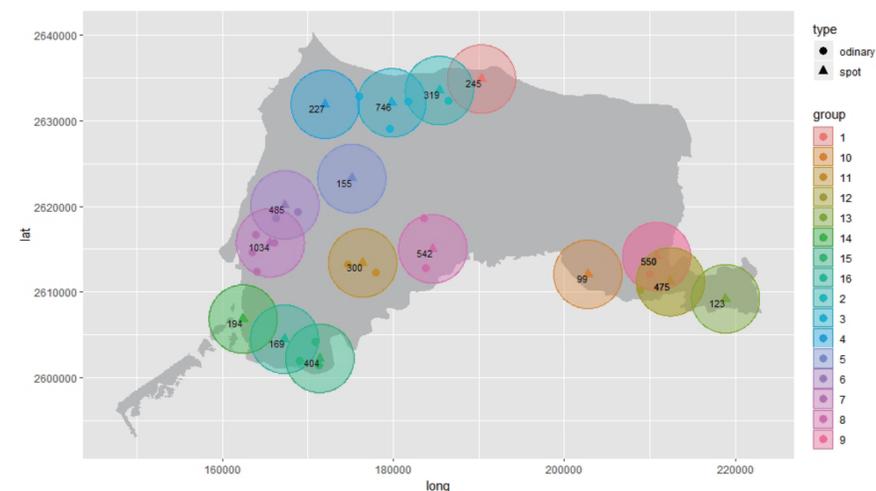
▼ 圖三：k-medoid分群方法

呈現結果：分群效果依縣市而異

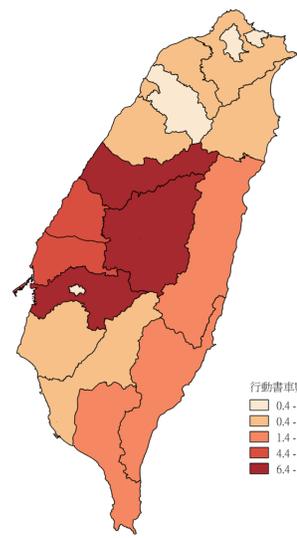
▼ 圖四：宜蘭縣分群結果



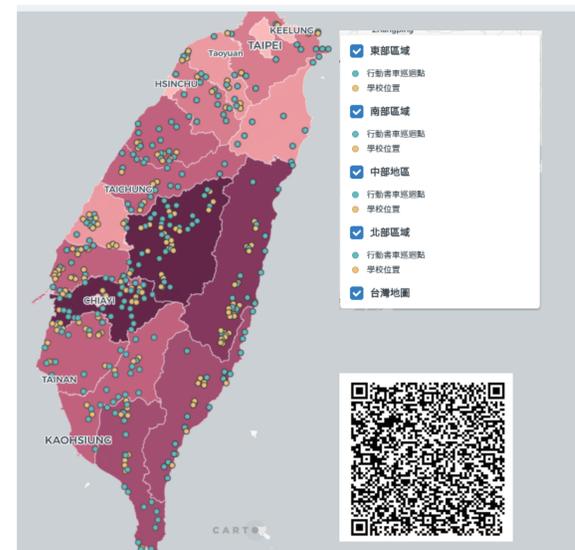
▼ 圖五：雲林縣分群結果



從這兩個縣市的分群結果可以看到，分群的效果會因為各縣市的point pattern不同而有差異。宜蘭縣的點因為分布都較分散，因此全部只能獨立一群，設立行動書車巡迴點的效益可能就相對較低；而雲林縣則有不少群可以涵蓋三個以上的點，因此可以共用行動書車資源的學校較多，設立行動書車巡迴點的效益也較高。



▲ 圖六：目前各縣市行動書車供應量 (服務範圍為全國者以0.1計)



▲ 圖七：以CARTO互動式地圖，呈現各縣市分群的數量來推斷其對行動書車服務的需求量

結論與建議：可參考結果安排行動書車巡迴，並思考是否有其他增進偏遠學校學童閱讀機會的方法

從上面的結果看來，以分群作為共用行動書車的單位，來提升行動書車使用效益這件事，並非對於每個縣市都是顯著有效的。針對那些分群後確實能有效提升效益的縣市（即上圖中黃色點（一般學校）相對藍色點（書車巡迴點）較多的縣市，如雲林縣、花蓮縣等等），提供行動書車確實能有效解決其圖書資源獲取性較差的問題，惟這些地區目前提供行動書車的數量仍遠遠不足，除了呼籲增設行動書車，也建議可參考我們分群的結果，在行動書車數量有限的情況下，以圖書資源不可近性分數及能夠服務到的學童數，來評估巡迴時的優先順序；而針對分群後無法有效提升效益的縣市（如宜蘭縣、苗栗縣），則應思考是否有其他更有效益的方法，來進一步使這些偏鄉學童有更多閱讀機會。

最後，若未來有機會，也可針對不同群中的學校特性，有針對性地安排不同類型的書籍，如原住民學童較多的學校群，就可以增加原住民族的相關書籍，來真正達到圖書館走入人群、貼近人們需求的目的。