

公共電動機車共享系統之最佳車輛佈署策略研究

梁瑜庭

成功大學工業與資訊管理學系碩士班

節能減碳的議題在近年來漸漸受到重視，為了減少溫室氣體的排放，以綠色運輸來解決環境汙染及交通壅塞的概念因應而生，其中又以電力驅動的汽機車及近年來風行的公共自行車共享系統最受矚目。由於都會區交通擁擠且停車空間有限，單人開車浪費空間，多人共駕不夠方便且有安全疑慮，共享自行車不夠便捷又常因天候地形不佳而影響其使用率；反之，機車不但節省空間又便捷舒適，我們預期電動機車將會取代傳統燃油機車，成為通勤族使用捷運、公車等大眾運輸系統的最初及最後一哩路程之銜接工具，甚至可成為中短程通勤之代步工具。有鑑於此，本研究欲結合「電動機車」與「載具共享」兩大綠色運輸的概念，探討都會區中針對通勤需求而設計的公共電動機車共享系統之期初車輛佈署策略。

由於電動機車之續航力對共享系統之方便性影響甚鉅，本研究首度將「充電站」及「電池交換站」等兩類延長電池續航力之技術與設施納入共享系統的規劃考量，提出兩個線性混整數規劃模式來預估各租借站期初應擺放的車數，以滿足一定程度的租借需求，達到預設的服務水準。為使我們提出之數學規劃模式能更貼近現實及正確地反應使用者的租借行為與趨勢，讓更多租借需求的騎乘路線能有更多的電動機車租借流量，我們將電池充耗電速率列入考慮，並以不同起訖需求之相對比例關係來分配電動機車租借流量。

本研究利用最佳化軟體Gurobi求解混整數規劃模式，發現隨著模式規模擴大會增加求解時間，同時亦觀察到降低服務水準要求的模式求解更加耗時，因此本研究進一步發展兩個粒子群最佳化演算法PSOCP與PSOBE分別用以加速求解使用充電站與使用電池交換站的數學模式，並探討在不同情境下的期初車輛佈署策略，分析比較不同的電池續航力延伸技術以及不同的耗電與充電速率對服務水準與成本的影響，期望研究結果能作為未來相關政府部門及營運者之決策參考。

關鍵字：電動機車、載具共享、充電站、電池交換站、混整數規劃、車輛佈署策略、粒子群最佳化演算法