

國立高雄大學統計學研究所
114 學年度書報討論題目暨摘要登記表

DuMouchel-Jones 修正 D-最適準則下之混合實驗近似設計

黃暄樞

摘要

傳統 D-最適設計在模型假設正確時能有效提升參數估計精確度，然而當實際模型中可能存在未被納入之潛在重要項時，其所建構之設計在真實模型包含未納入項時，可能導致資訊矩陣行列式下降，進而降低參數估計精確度。為降低設計對單一模型結構的敏感度，DuMouchel 與 Jones (1994) 提出修正 D-最適準則，透過在資訊矩陣中引入先驗調整參數，以反映潛在模型項所帶來的不確定性。本研究即以該修正準則作為分析基礎，延續 DuMouchel 與 Jones (1994) 於混合實驗與 Scheffé 二次模型下之設計案例，進一步在近似設計理論架構中，系統性探討該準則所對應之最適設計結構。相較於既有文獻多於固定候選點集合中建構離散設計，本文改以連續混合設計空間為研究對象，並在成分數 $q = 3$ 與 $q = 4$ 的情形下，推導相應之等價定理，以作為驗證修正 D-最適近似設計最適性的理論依據。研究結果顯示，在低維混合實驗與 Scheffé 二次模型假設下，修正 D-最適近似設計之支持點僅分佈於單純形之端點與邊界中心位置，且設計權重隨先驗調整參數的變化呈現一致且可解釋的結構趨勢。本研究並以所推導之近似設計為基準，利用 D-efficiency 指標評估文獻中既有離散設計在相同準則與參數設定下之相對效率。於計算層面，本研究輔以粒子群最佳化演算法作為數值搜尋工具，並建置互動式 Shiny 介面，以協助使用者理解先驗設定對修正 D-最適設計結構之影響。

關鍵詞：近似最適設計、修正 D-最適設計、混合實驗設計、等價定理

指導教授簽名：許湘伶