

第一章 緒 論

1.1 前言

統計學者在進行迴歸模型分析時，多會遭遇到共線性的困擾，共線性問題對於研究過程常造成程度不一的阻礙。為了減輕共線性，最常使用的解決方法，莫過於採用脊迴歸(ridge regression)、增加資料的個數及刪除過多的自變數等。本文係將王力群(1990)廣義壓縮最小平方估計(generalized shrunken least squares estimator)的概念與Mansfield, Webster, and Gunst(1977)刪除自變數的理論整合起來，提出了一個刪除自變數的修正方法，該修正法在變數刪除上雖較保守，但卻能有效壓縮係數估計的變異。另外，本文也探討了 Mansfield, Webster, and Gunst 估計的性質，同時亦舉了兩個實例，分別在不同的狀況下，分析並比較 Mansfield, Webster, and Gunst 的變數刪除法和我們所提出的修正法在所獲致結果上之異同。

1.2 文獻回顧

Jeffers(1967)將主成份迴歸的方法應用在兩個例子上，證明了主成份迴歸的確能有效的減少變數的個數。但他也提到，儘管有了很好的結果，由於分析者的專業知識不足，往往無法對結果做出一個適當的解釋，這也是一般分析者須加強的地方。

Hoerl and Kennard(1970)為首度提出脊迴歸概念者，文中利用脊軌跡(ridge trace)分析了兩個實例，不但可正確的診斷出模型因非正交性(non-orthogonality)造成迴歸係數估計的不穩定，也可藉以得到較佳的係數估計值。

Mason, Gunst, and Webster(1975)詳細介紹了共線性形成的主因，並指導讀者如何偵測共線性在迴歸模型中的強弱。當共線性發生時，分析者有可能被誤導甚至做出錯誤的判斷。文中提到數個能減輕共線性的方法，於分析時能降低因共線性所產生的不良影響。

Mansfield, Webster, and Gunst(1977)提出了一個以主成份迴歸為基礎，而類似後退刪除法(backward elimination)的變數刪除過程。他們採用型如(3.1.2)式的估計 $\tilde{\beta}$ 來取代最小平方估計 $\hat{\beta}$ ，使得被刪除的那組自變數係數為零且對應的殘差平方和增量最小。並將此估計 $\tilde{\beta}$ 應用在 Jeffers(1967)一文之實例中，證明了 $\tilde{\beta}$ 的確優於 $\hat{\beta}$ 。

王力群(1990)提出(2.3.1)式的廣義壓縮最小平方估計 $\hat{\beta}_{GS} = VAV' \hat{\beta}$ ，其中 $A = \text{diag}(a_1, a_2, \dots, a_k)$, $0 \leq a_i \leq 1$, $i = 1, 2, \dots, k$ 。只要適當的選取 a_i 之值即可得到脊估計(ridge estimator)、主成份估計(principal component estimator)、Stein 估計、疊代估計(iteration estimator)及根方估計(root estimator)等多種線性有偏估計。

岳榮先(1991)不但導出了廣義壓縮最小平方估計 $\hat{\beta}_{GS}$ 的槓桿值 (leverage)公式及一些基本性質，並得到了脊估計、主成份估計、Stein 估計、疊代估計及根方估計等的槓桿值公式。該文證明了在廣義壓縮最小平方估計中，將對角矩陣 A 的元素限制在區間 $[0,1]$ 的範圍內，能有效提高估計的精確度。

1.3 本文結構

本文共分為五章，第一章緒論係說明本文的目的、文獻回顧及各章節內容的安排。第二章基本理論之探討，首先介紹模型的架構、基本假設及共線性所產生之影響，並說明主成份迴歸及廣義壓縮最小平方估計的特性。

第三章變數刪除過程，在本章中詳細敘述 Mansfield et al.(1977) 文中變數刪除之理論與步驟，也探討了 Mansfield, Webster, and Gunst 估計的性質。其次結合了廣義壓縮最小平方估計的概念，提出了變數刪除的修正法，並說明修正法與原方法之異同點。同時也考慮到對變數刪除有重大影響的三個因素：保留主成份的個數、刪除變數後是否也刪除相對應的資料以及是否將(3.2.1)式最廣義脊估計 $\hat{\beta}_{MGR} = VAV' \hat{\beta}$ 中對角矩陣 A 的對角線元素 a_j 限制在 $[0,1]$ 範圍內，分別給予說明。

第四章實例分析，以 MATLAB 軟體為主，並搭配 SAS 及 LINGO 軟體實際操作兩筆資料，每筆資料分別在四種狀況下，分析並比較

Mansfield, Webster, and Gunst 的方法和我們所提出的修正法所獲得的結果。第五章結論與建議，綜合三、四章的結果，並提出實務上的建議及日後可繼續研究的方向。