

摘要

本文主要目的在於探討分段線性預算限制下，消費者需求函數估計之問題。研究內容包括三項主題：第一部分利用蒙地卡羅模擬方法，模擬在不同消費者行為決策假設下，各種估計方法之估計結果，以瞭解各種估計方法可能導致之參數估計偏誤程度及其適用性；本文同時針對 Hausman 所提出雙誤差項模型 (TEM) 之估計特性做一比較深入的探討。本文模擬結果顯示，以直線化預算限制式為假設之 OLS 估計法，可能因為存在較大的誤差量，或者較顯著的預算限制凸性程度，而導致嚴重的參數估計偏誤。單一誤差項 Tobit 型態的純異質偏好誤差模型 (HEOM)，則可能因折點處觀察樣本數不足，導致其估計結果與 OLS 法者相同，適用性同樣有所限制。雖然 TEM 在某些情況下，可能存在估計收斂困難問題，但只要有足夠之樣本數，收斂情況可獲得顯著之改善。本文建議在模型之設定選擇上，應以較具一般化之 TEM 為優先考量，除作為與縮減式估計法估計結果間的比較外，更可以避免逕以縮減式的模型設定方式，來描述消費者可能屬於雙誤差項決策行為模式，因而產生參數估計偏誤的問題。

本文第二部分同樣利用模擬設計方式，探討傳統 TEM 模型中有關誤差項違反常態分配假設時，對於參數估計結果可能產生之影響。本文的模擬結果顯示：在違反常態誤差分配假設時，傳統 TEM 所估得的各參數估計值都有較高的估計偏誤存在，尤其是價格參數，其估計偏誤增加程度相當明顯；樣本數增加，對於參數的估計偏誤程度並無改善作用。為了解決傳統 TEM 的非常態誤差分配問題，本文引介反雙曲正弦 (IHS) 轉換法，在利用此轉換法修正過後的 IHS-TEM 模擬結果顯示，IHS 轉換法除有助於降低價格參數估計值因非常態誤差分配所引發之估計偏誤外，同時不會造成參數估計效率的損失；樣本數的增加，對於各參數估計值的估計偏誤程度具有改善之作用。

第三部分本文以台灣地區所得稅對於勞動供給之影響做為實證研究主題，估計結果顯示 OLS 法之估計結果與 TEM 者差異並不是很明顯，說明模型設定中考不考慮所得稅，對於勞動供給的估計結果並沒有太大影響，這也代表消費者的勞動供給決策是採以直線化預算限制的方式進行。工資變數的係數估計值，在以全體受訪者為研究樣本時，呈現穩定且顯著的正號估計結果，其對勞動工時的彈性值約為 0.76。

關鍵詞：分段線性預算限制、雙誤差項模型、反雙曲正弦轉換法、蒙地卡羅模擬、所得稅、勞動供給

The Estimation of Piecewise-linear Budget Constraints Model: A Case Study of Labor Supply in Taiwan

Tao-Hsin Hsu

Abstract

This dissertation consists of three relative essays about the estimation of piecewise-linear budget constraints model. The first paper investigates the estimation properties of three different estimation methods, includes the OLS, the heterogeneity-error-only model (HEOM), and the two-error model (TEM). In addition, this paper also explores the effects of the errors, the sample size, and the degree of convexity of the budget constraints to these estimation methods. The simulation results show that the estimates of OLS will suffer a substantial estimating bias from an increase in either the errors or the degree of convexity. The increase in sample size shows a slightly improvement in the estimates' performance. The simulation results of the HEOM show they have the same results as the OLS method, which indicates that both methods are not suit for application. Since the TEM has the advantage of generalization in specification, the simulation results suggest that the TEM should be considered in the estimation of piecewise-linear budget constraints model.

The maximum likelihood estimation methodology of the TEM has been used in a wide variety of empirical approaches. However, the sensitivity of the estimates to the normality assumption of the error terms has not received much attention in the past two decades. The second paper investigates the maximum likelihood estimates' performance of the TEM with non-normal error distributions. Using the Monte Carlo technique, the simulation results show that, except for the price coefficient, the estimates do not induce a significant bias from the non-normal error distributions. The estimating bias of the price coefficient, however, can be substantial. Since the price coefficient is particularly important in empirical and policy analysis, there is a requirement to correct this non-normality problem. This paper subsequently introduces an inverse hyperbolic sine transformation to correct this problem. The estimation results indicate that this transformation methodology can significantly reduce the estimating bias of the price coefficient.

The third paper presents an empirical study of the effects of income tax on labor supply in Taiwan. The estimation results show that there are no significant difference between the OLS (used the gross wage as the dependent variable) and the TEM, which indicates that the income tax has no significant effect on labor supply in Taiwan. The estimate of wage variable is significant, and has a positive sign, which means that the substitution effect is greater than the income effect as an increase in wage. The wage elasticity to the hours of work is about 0.76.

Key Words: Piecewise-linear budget constraints, Two-error model (TEM),
Inverse hyperbolic sine (IHS) transformation, Monte Carlo simulation,
Income tax, Labor supply

謝 誌

我的碩士學位念了三年半，博士學位則用了八年半，十二年的時間是相當漫長，好在我還保有「作研究是相當快樂」的感覺。不過這樣快樂的感覺，絕對不是我一人之力所能獲得，而是來自於許多人的幫忙、付出與包容：

首先，我要感謝我的指導教授王金利老師，如果不是王老師的收留，我大概在四年前已經放棄完成學業的意念，能有今日論文的完成，完全得自於王老師的鼓勵與幫助。王老師不但在論文寫作上仔細地幫我挑出缺點，匡正我一向粗心大意的寫作習慣，更對論文的研究過程要求嚴謹，甚至在我提交論文後，至口試前的二週內，還要求我把論文第五章幾乎重跑、重寫。論文口試結束，王老師的指導重擔卻未曾卸下，因為擔憂我工作的穩定性，立刻四處請託，只為幫我尋求一個更為穩定的工作環境。相對於王老師的付出，我卻只能利用整本論文中，這短短的篇幅，來表達我對王老師的敬意與謝意。

我要感謝王連常福老師及林瑞益老師，在擔任我的考核委員期間，給我諸多的指教，奠定我論文的研究基礎。我更要感謝陳聽安老師、吳森田老師、羅紀瓊老師及江豐富老師，在論文口試時，所給予的剴切指正與寶貴意見，讓我有一個重新檢視論文的機會，學習如何在研究的過程中保持嚴謹的態度。

在美國的三個月期間，Kansas 大學運輸研究中心主任 Prof. Joe Lee 及 Dr. Alice Kuo 給予相當多的幫忙，是我能夠順利取得學位的另一要因。研究所一起奮鬥的同學：黃崇哲、賴廷彰、呂宗盈、簡博秀、廖本全，也要在此致上我的感謝與祝福。

我相當感激我的父母，在這麼長的時間中，不因我的不事生產，而對我有所怨言，反而以我為榮，支持我完成學位的夢想。我也要感謝我的姊姊及姐夫，在我被 bid out 台

北市的時候，提供我一個完善的居住及研究環境。對於我的太太孟珠及女兒佳宜，我則有一份歉疚之情，因為我的學業，無法常常陪伴他們，甚至在女兒僅五個月大的時候，我因必須赴美進修，三個月期間的為人父及人子之責，全由太太承擔，這樣的包容讓我無法迴避，必須將感激之情在此表達出來。

我衷心感激所有幫助過我的人，我不清楚將來是否能有回報的機會，即使沒有，我也會秉持著 Prof. Joe Lee 告訴我的話：「就把接受過別人幫助的恩惠，回報給未來需要幫助的人吧！」，但願有朝一日我也有能力，如同今日幫助我的人般，無私的付出。

許道欣 謹誌

2003.01.15

目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究動機與目的	1
第二節 研究內容	5
第二章 文獻回顧	9
第一節 Taylor/Nordin 模型及需求函數之導出	12
第二節 縮減式需求函數估計法	17
第三節 完整之需求函數估計法	26
第四節 一致性條件與解決方法	39
第三章 TEM 模型估計特性之探討	47
第一節 模擬設計	50
第二節 模擬結果與分析	54
第四章 非常態誤差分配下 TEM 模型之估計	73
第一節 反雙曲正弦轉換法	75
第二節 模擬設計	78
第三節 模擬結果與分析	80

第五章	台灣地區所得稅對勞動供給之影響	93
第一節	理論模型建立	95
第二節	台灣地區所得稅制度	103
第三節	實證模型設定	111
第三節	資料來源與變數處理	117
第五節	估計結果分析	130
第六章	結論與建議	141
附錄		145
附錄一	抽樣誤差標準化處理前後之統計特性	145
附錄二	工資推估估計結果與說明	146
參考文獻		149

圖目錄

圖 2.1	分段線性預算集合	10
圖 2.2	直線化費率結構 MP 與誤差項間之關聯	23
圖 2.3	凸性預算限制下 h 與 Q 之分配關係	30
圖 5.1	後彎型態的勞動供給曲線	98
圖 5.2	研究樣本每週工時分布圖	126

表 目 錄

表 3.1	模擬 1 OLS 法估計結果	55
表 3.2	模擬 1 HEOM 估計結果	56
表 3.3	模擬 1 TEM 估計結果	58
表 3.4	模擬 2 OLS 法估計結果	61
表 3.5	模擬 2 HEOM 法估計結果	62
表 3.6	模擬 2 TEM 估計結果	63
表 3.7	模擬 3 估計結果	65
表 3.8	模擬 4 OLS 法估計結果	66
表 3.9	TEM 收斂模擬結果 (以衡量誤差項為固定對象)	69
表 3.10	TEM 收斂模擬結果 (以異質偏好誤差項為固定對象)	70
表 4.1	NORM-TEM 模擬結果	81
表 4.2	IHS-TEM 模擬結果	
8		5
表 5.1	八十八年度綜合所得稅課稅級距	
1	0	9
表 5.2	八十八年度免稅額及扣除額一覽表	110
表 5.3	折點工時的計算	124

表 5.4	全體樣本變數統計特性	127
表 5.5	有工作者樣本變數統計特性	127
表 5.6	樣本區段位置分布與比較	129
表 5.7	全體樣本勞動供給估計結果	131
表 5.8	有工作者樣本勞動供給估計結果	133
附表 1.1	抽樣誤差標準化處理前後之統計特性	145
附表 2.1	勞動參與方程式估計結果	147
附表 2.2	工資方程式估計結果	147