

120
財國
法人 中華經濟研究院

經濟叢書

(11)

台灣經濟一般均衡模型之建立
及有關租稅歸宿分析

林 全
郭 炳 伸

中華民國 台北市

中華民國七十五年九月

財團
法人 中華經濟研究院

經濟叢書

(11)

台灣經濟一般均衡模型之建立
及有關租稅歸宿分析

林 全
郭 炳 伸

出版者：財團法人中華經濟研究院

台北市長興街七十五號

電話：735-6006

印刷者：萬達打字印刷有限公司

台北市新生南路三段八十四號

電話：3940718

出版年月：中華民國七十五年九月

4442061/97

通 序

本叢書是本院同仁之研究成果。

剖析中國大陸經濟現象，研究國際間金融與貿易關係，探討台灣經濟問題，俾為學術界開拓實證研究之領域，為決策當局提供積極性建言，並為工商界提供客觀性資訊，是本院設立的主要任務。本院同仁為此潛心鑽研所得之成果，經討論、修改、審定後，除以單行本，或定期刊物發表外，凡對特定經濟問題作深入探討，具創新見解，且篇幅較大之論著，則以本叢書形式問世，用以激勵本院同仁之研究風氣，且為有興趣之讀者提供研究上之參考。

本叢書內容難免仍有些瑕疵，倘蒙 惠予批評或指正，供作今後改進之借鏡，不僅為本院所歡迎，更為作者本人所感激。

中華經濟研究院

ABSTRACT

The fixed-point computational algorithms introduced by Herbert Scarf has been widely used to solve the numerical solutions of large general equilibrium models since the 1970's. This algorithmic approach based on a computational model is capable of evaluating more realistically government policies which may be too complex to be handled analytically. The U.S. NBER (National Bureau of Economic Research) has further designed a computer system to provide such algorithms.

The purpose of this study is to attempt to build a general equilibrium model for the Taiwan economy with fifteen production sectors, ten consumption sectors, plus government and investment sectors. The capital, labor and imported intermediate goods are further considered as the three input sectors of the economy. The constructed model is used to analyze the incidence of both the value-added tax introduced recently by the government and the tariff reductions which are expected to play an important role in fiscal policy in the near future. The fixed-point computational algorithms designed by the NBER are used to solve the equilibrium solution.

The results indicate that the substitution of the value-added tax produces an insignificant income redistribution effect between capital and labor but increases the Gini coefficient. On the other hand, different tariff reductions generate different economic effects. On the whole, a reduction in tariffs on goods used as inputs is favored more than that on consumption goods.

財團法人 中華經濟研究院經濟叢書

- | | | |
|---------------------------------------|--------------|--------------|
| (1) 急水溪流域水污染防治之經濟分析 | 葉新興著 | 民國 71 年 9 月 |
| (2) 小型開放經濟之貶值效果：失衡模型分析 | 王春源著 | 民國 72 年 9 月 |
| (3) 中共初級能源的供給與需求 | 鄭竹園著
傅豐誠譯 | 民國 72 年 9 月 |
| (4) 中共鐵路析論 (1949 ~ 1982) | 高宗魯著 | 民國 72 年 12 月 |
| (5) 台灣工資結構與經濟發展之關係 | 吳惠林著 | 民國 73 年 6 月 |
| (6) 企業人事管理型態、技術及結構對組織效能之影響 | 張東隆著 | 民國 73 年 12 月 |
| (7) 雙元性金融體系之經濟政策效果 | 楊雅惠著 | 民國 73 年 12 月 |
| (8) 中共經濟體制改革的內涵與評估
(1979 ~ 1984) | 陳雨晨著 | 民國 74 年 元 月 |
| (9) 香港經濟結構及出口之預測 | 林聰標著
段樵 | 民國 74 年 5 月 |
| (10) 貨幣與物價——台灣的總體面與個體面之實證研究 | 陳文郎著 | 民國 75 年 6 月 |
| (11) 台灣經濟一般均衡模型之建立及有關租稅歸宿分析 | 林全著
郭炳仲 | 民國 75 年 9 月 |

目 次

第一章 緒 論.....	1
第二章 理論模型.....	4
第一節 定點計算原理.....	4
第二節 基本模型.....	11
第三節 均衡解存在之證明.....	24
第三章 實證模型與資料處理.....	35
第一節 模型結構與資料特性.....	35
第二節 現行稅制之模型處理.....	38
第三節 資料處理.....	39
第四節 均衡原點.....	55
第四章 加值稅一般均衡模型分析.....	63
第一節 加值稅率之決定.....	64
第二節 模擬結果.....	66
第五章 關稅降低政策的一般均衡分析.....	80
第一節 四種不同的關稅降低方案.....	81
第二節 模擬結果.....	82
第六章 結 論.....	93
附 錄.....	96
參考文獻及統計資料.....	101

表 次

表 3.1	現行各項稅目在模型中之歸類.....	38
表 3.2	模型中部門別分類.....	39
表 3.3	技術係數矩陣.....	41
表 3.4	加值函數各係數之參數估計值.....	43
表 3.5	生產面之稅率估計.....	45
表 3.6	外國部門參數估計.....	47
表 3.7	需求面估計係數.....	49
表 3.8	消費財貨之名稱及編號.....	52
表 3.9	轉換係數矩陣.....	54
表 3.10	均衡原點之價格解.....	56
表 3.11	均衡原點之產出解.....	57
表 3.12	均衡原點之各總體變數解.....	58
表 3.13	投入產出值表.....	59
表 4.1	兩稅取代後之價格變動率.....	68
表 4.2	兩稅取代後之產出量與出口量變動率.....	70
表 4.3	因素投入係數變動率.....	72
表 4.4	CV、EV 與 GINI 係數.....	73
表 4.5	實質所得變動表.....	76
表 5.1	相對價格變動率.....	83
表 5.2	因素投入係數變動率.....	85
表 5.3	產出量、消費量、進出口量變動率.....	87

表 5.4	NNP、CV、EV 與 GINI 係數.....	89
表 5.5	實質所得變動.....	90
表 5.6	不同方案下之總稅收比較.....	91
表 5.7	進口部門單位加值增加率.....	91

圖 次

圖 2.1	單體.....	5
圖 2.2	單體細分.....	5
圖 2.3	受限單體細分.....	5
圖 2.4	尋找全標單體路徑.....	6
圖 2.5	重複經過的單體.....	8
圖 2.6	向量註標.....	10
圖 3.1	一般均衡資料.....	37

台灣經濟一般均衡模型之建立 及有關租稅歸宿分析

林 全
郭 炳 伸

第一章 緒 論

政府的經濟活動是為了增進全民的福祉。可是，任何公共計畫都要以租稅，或其他收入來支應。這些收入又構成私經濟部門的負擔。因此，政府的收入與支出活動實為一體之兩面。我們在評估任何一項公共支出，或賦稅改革計畫時，都要同時考慮到正、負兩方面的效果，方稱允當。

可是，無論是公共支出或收入面的變化，其連鎖及回饋效果，往往遍及各個層次或各個部門。如果利用傳統的部分均衡分析法，來評估它們對經濟活動的影響，便難免受到考慮不周的批評。所以，如果要評估一項政策變更的效果，例如：實施營業增值稅的價格效果，或是未來關稅率降低對各個部門的影響，最好是先建立一個一般均衡模型(General equilibrium model)，並根據模型進行模擬試驗。這樣不僅可以得到整個政策變動的影響全貌，同時在政策評估上也較為客觀。

經濟學者對於市場一般均衡的研究，雖然早自十九世紀Leon Walras 便開始，但其有關的概念也僅止於證明均衡解之存在而已。到了1962年A.C. Harberger曾經利用兩要素及兩部門的貿易理論，建立了一個一般均衡模型，分析公司所得稅的歸宿問題，並經過廣泛的應用^{〔註一〕}。Harberger模型的主要優點，是適於理論

性問題的分析。但由於過份單純的假設，以及偏於一般化的考慮。故對於經濟政策在各個部門間產生的效果，却無法逐一分析，而必須另行建立一個可應用的多部門一般均衡模型。

建立這樣一個應用性的一般均衡模型 (Applied general equilibrium model)，涉及很複雜的計算技巧。數理經濟者在近二十年來，曾經在這方面有相當大的突破。其中，Scarf 與 Hansen (1973) 對此貢獻良多^[註二]。他們根據定點定理 (fixed-point theorem)，發展出一套有效的運算邏輯，解決全面均衡的求解問題。以後經過 Shoven 與 Whalley (1972)、Whalley (1977)、Serra-Puche (1979)、Fullerton、King、Shoven 與 Whalley (1981)、Fullerton 與 Gordon (1983)、Fullerton、Shoven 與 Whalley (1983)，以及 Borges 與 Goulder (1984) 等的擴充及應用，使 Scarf 的「定點計算法 (fixed-point computational algorithm)」更趨成熟，並邁入動態分析的領域。

在定點計算法之外，還有些不同的計算一般均衡模型的方法也為經濟學者經常採用。其中較著名者，為 CGE 模型^[註三]。定點定理所建立的模型，其最大的特色之一，是能保證模型的解值一定存在，並且可以很有效率的找出。這不像 CGE 模型等，有時因為沒有解值，必須加以調整。此外，定點定理的模型，因為偏重非貨幣面的實質變化，特別有利於財政政策方面的分析。例如，政府的各項租稅，可以自模型中分離成單獨部門，進行各種歸宿分析。

事實上，以定點計算法建立的一般均衡模型，不僅為經濟學者廣泛應用在各類租稅歸宿分析上，同時也可以用來評估進口管制、出口補貼、進口石油或農礦產品價格變動，以及公營事業投資等等經濟政策的效果。

定點計算法的特色，乃是將 Walrasian Economy 下所有可能價格解的向量，予以正規化 (normalized)，使其各元素加總為一。再建立一套有識別能力的運算法，將每一正規化後的可能價格解代入模型中試算。如此反覆進行，直到出現均衡的價格解為止。

一旦求出均衡的價格解，模型內其他經濟變數也可因而得到。因此，只要分別計算任何參數變動前後的均衡解，便可求出比較靜態的分析結果。

本研究報告的主要目的，在為臺灣經濟建立一個一般均衡模型，並利用定點計算法作為模型的求解基礎。同時分析加值型營業稅的實施，與未來關稅率的降低等政策對經濟社會產生的效果。

本研究計分六章。以下第二章討論如何利用定點定理計算一般均衡模型解的原理，以及臺灣經濟一般均衡模型的建立理論。第三章將根據實際資料，計算並建立臺灣經濟的一般均衡模型。第四章及第五章將分別利用此一模型，模擬分析以加值稅為精神的新制營業稅實施後，以及未來關稅率降低下的一般均衡效果。第六章為本研究之結論。

註 釋

[註 一] 關於Harberger模型的應用，請參考McLure (1975)。

[註 二] Scarf在早期(1967)所建立的一般均衡求解法，曾受到Merrill (1972)的改進。

[註 三] 關於CGE模型的內容，請參考Dervis, DeMelo與Robinson(1982)。

第二章 理論模型

本章的重心，首在揭櫫一個同具生產、需求的一般均衡模型。該模型的特色，在於它同時考慮了生產面、需求面的各種租稅扭曲。這樣的設定，使得我們可以輕易地將任何租稅政策改變代入模型，而討論其比較靜態效果。在作比較靜態分析時，我們必須有一組均衡價格解，以決定模型中的產出、所得與稅收。如前章所述，我們將使用「定點計算法」(fixed point computation algorithm)計算模型中的這組均衡價格^[註一]。該「定點計算法」的理論根據，我們將在第一節中清楚地介紹。之後，則為理論模型之設定。模型中的諸經濟個體(economic agents)，其行為方程式將在此節中予以定義。此外，我們還將以模型的各項假設，定義其經濟均衡的數學意義。這個具有不同租稅扭曲的模型中是否存在著均衡價格解，則是末節之探討重點。在該節中，我們將應用定點計算的理論，證明該模型的確存在著均衡價格解。

第一節 定點計算原理

這一節中，我們將提出 Scarf 定點計算之理論。文中，共分兩小節。基本上，這兩小節脈絡相承，前小節說明定點計算的基本理論，而在後一小節中予以一般化。

1.1 基本定理

單體(simplex)，係一滿足 $\{x \mid x = [x_1, \dots, x_n], x_i \geq 0, \sum_i x_i = 1\}$ 此一條件的所有點集合。若以三維空間而言，圖 2.1 中三角形所圍成的區域

圖 2.1 單體

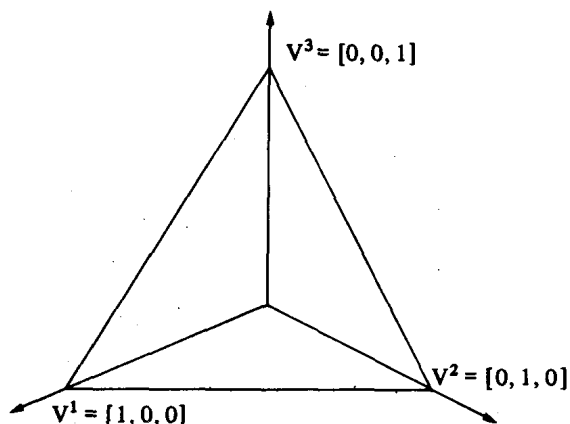
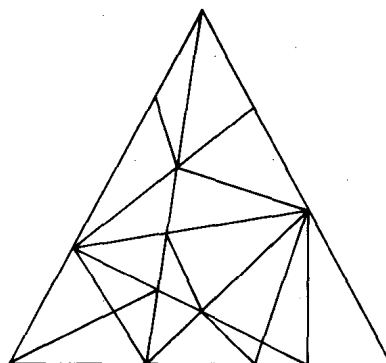
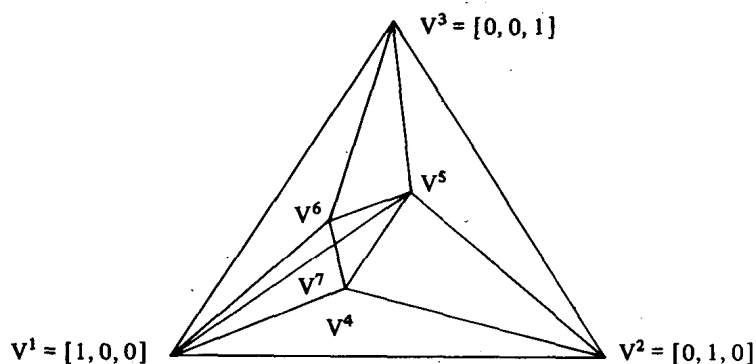


圖 2.2 單體細分



，即是單體。實際上，這一單體可分割成很多小單體，如圖 2.2 即是一例。這樣的分割，我們稱之為「單體細分」(simplicial subdivision)，而這些小單體稱為細分單體。不過，有一種單體細分的情況較為特殊，其所有細分單體的頂點無一位於單體的邊界 (boundary) 上，這種單體細分，稱之為「受限單體細分」(restricted simplicial subdivision)，如圖 2.3。若將其嚴格定義，則為

圖 2.3 受限單體細分



(2.1) [定義] S 為一單體，若 $S^1, \dots, S^k$ 為 S 之細分單體，且滿足

$$(1) \bigcup_{i=1}^k S^i = S, i \neq j$$

(2)任兩單體 S^i , S^j 的交集不為空集合者，必為其所交接的面 (face) 。

(3)除 n 個單位向量 (unit vector) 外，無任何一個細分單體 S^i ($i = 1$, $\dots$, k) 之頂點位於 S 之邊界 (boundary) 。則我們稱 S^1 , $\dots$, S^k 為 S 之受限單體細分。

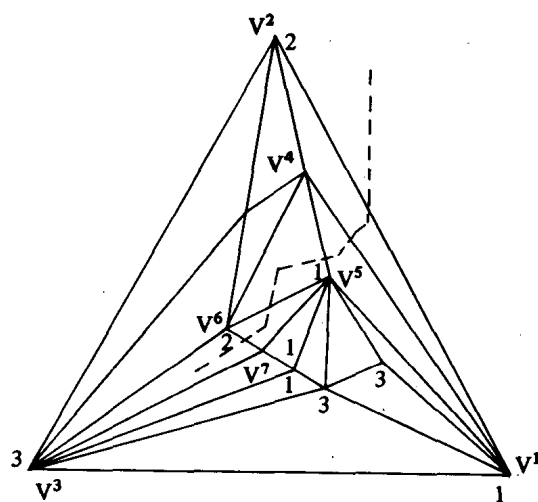
下面的討論中所提到的單體細分，均是就受限單體細分而言。緊接著，我們進入正式的理论探討。

v^1 , $\dots$, v^n 代表 n 個單位向量，為單體 S 之頂點。若將細分單體 S^i 之頂點表為 v^{n+1} , $\dots$, v^k (如圖 2.3 , v^4 , v^5 , v^6 , v^7 皆是)，並令每一頂點 v^j 有一整數註標 (integer label) , $l(v^j) \in \{1, \dots, n\}$ 。除了 $l(v^j) = j$, $j = 1, \dots, n$ 外，這些頂點 v^j 的註標完全是任意的。於是有下列定理：

(2.2) [定理] 依照上列方式註標的受限單體細分 S 中，至少存在一細分單體 S^i , 具有完全不同的頂點註標。

此一頂點註標完全不同的單體 S^i , 我們稱為「全標單體」 (completely labelled simplex) 。若以圖 2.4 而言， v^1 , v^2 , v^3 是 S 之頂點，分別為三個

圖 2.4 尋找全標單體路徑



單位向量，所以其註標 $l(v^1) = 1$ ， $l(v^2) = 2$ ， $l(v^3) = 3$ 。而 v^4 ， v^5 ， v^6 ， v^7 等則為細分單體之頂點，其註標的給予是任意的，如 $l(v^4) = 2$ ， $l(v^5) = 1$ ， $l(v^6) = 2$ ， $l(v^7) = 1$ 。在圖中的全標單體是由 v^6 ， v^7 ， v^3 所圍成的三角形，其註標 $l(v^7) = 1$ ， $l(v^6) = 2$ ， $l(v^3) = 3$ ，完全不同。

在探討為什麼定理 2.2 可以成立的原因以前，我們先了解如果有一個如圖 2.4 的單體，其諸項頂點註標亦如上所述，那麼我們如何找到全標單體，其路徑為何？

我們必須從邊界開始尋找。假如我們從 v^1 ， v^2 所形成的邊界開始，若 v^4 的註標 $l(v^4) = 3$ ，那麼 (v^1, v^4, v^2) 即為一全標單體，運算可告終止。但是 $l(v^4) = 2$ ，所以尋找必須繼續下去。作法是捨棄 v^2 ，尋找路徑將由 v^4 ， v^1 所形成的邊界進入 (v^5, v^4, v^1) 所形成的單體中。若 $l(v^5) = 3$ 則運算便停止。事實不然，尋找路徑將由 v^5 ， v^4 所達成的邊界進入 (v^4, v^5, v^6) 單體中。如此反覆尋找，直到路徑進入 (v^6, v^7, v^3) 單體中，才告完成。

從上面這樣的說明中，我們可發現每一運算步驟中，有如下特性：

(1) 每一細分單體中，其頂點之註標有一對是重覆的。如 (v^4, v^5, v^6) 中， $l(v^4) = l(v^6) = 2$ 。

(2) 這一對相同的註標，其所對應之頂點有一個是剛被引進者，有一個是舊有的。以 (v^4, v^5, v^6) 為例，在路徑經由 v^5 ， v^4 進入該單體時， v^4 早已存在，而 v^6 則是路徑進入該單體時，方才被引進。

(3) 每一運算步驟，便是捨棄舊註標，使尋找路徑由其餘二個頂點所達成的邊進入另一個單體。而這二個頂點的註標必須是不同的；亦即，每一運算都保留二個註標不同的頂點，而希望在路徑進入另一個單體時，所引進的新頂點能擁有另一不同的註標，而完成運算。

由於細分單體是有限的，因此尋找終必會停止。尋找終止有二種情況：一是尋獲了全標單體，二是尋找路徑回到先前經過的某個單體。因而，只要能排除後一情