

## 第三章 高雄市經濟發展評估模型

### 第一節、 高雄市經濟發展評估的重要性模型特色

世界經濟在進入 90 年代之後，國際化和全球化的腳步越來越快，過去在整個世紀經濟體系中扮演不起眼角色的開發中國家開始以其大量的便宜勞動力生產廉價的商品加入世界市場競爭，其中最明顯的例子是中國經濟與東南亞各國經濟的興起。影響所及，台灣原本在世界市場具有舉足輕重地位的產品逐漸被些開發中國家的商品所取代，台灣的低技術傳統產業因而受到巨大的衝擊，尤其以南部地區為最嚴重，高雄市的整體經濟和傳統產業也受到了顯著的影響。2001 年 1 月我國正式加入 WTO，從此之後台灣所面對的國際經濟情勢將變得更為開放更為競爭。對高雄市而言，這樣的情勢發展是一大挑戰，但在另一方面卻也意味著嶄新的發展契機。在前面的章節當中，我們已經針對高雄市過去和現在的經濟發展狀況和整體競爭力作了深入的分析，緊接著我們將探討我國加入 WTO 之後，國際經濟情勢改變對高雄市整體經濟和各產業所產生的影響。藉由這樣的完整分析來呈現高雄市在過去、現在和未來之經濟發展的全貌。以這樣的評估做為基礎，我們可以更容易擬定出高雄市經濟發展的整體策略，來積極迎接未來國際競爭的挑戰，並從中間脫穎而出成為一流的國際大都會。

### 第二節、 高雄市經濟發展評估模型特色

為了了解我國在加入 WTO 之後，高雄市的整體經濟與各產業所受到的影響，本計畫提出一個整合性的「可計算的一般均衡模型」(Computable General Equilibrium Model, 簡稱 CGE)來進行經濟影響評估。

過去針對加入 WTO 對於總體經濟影響之相關研究，在國外方面主要有 Wang, 1997；國內方面包括胡春田、王連常福(1993)、朱雲鵬(1995)、周濟、王旭堂、彭素玲(1995)及周濟、王旭堂、郭迺鋒(1995)等。上述國內研究大都屬於政府委託計畫，依其使用模型類別，可分為投入產出(IO)模型及可計算一般均衡(CG E)模型兩種，其中 CGE 模型又以世界銀行所研發的單國模型(簡稱 DMR

模型)為基本架構建立。

投入產出模型為透過各產業間投入產出的關聯程度，評估我國入會後關稅減讓之衝擊效果，胡春田、王連常福(1993)利用此模型所得結果：若製造業中競爭力較強的高關稅產品調降關稅 10%，將造成國內總產出損失 31 億元，同時因關稅降低，消費者剩餘將增加 47 億元；若關稅降低 50%，雖總產出損失增至 155 億元，但消費者剩餘亦增至 235 億元。

鑑於傳統投入產出模型假設價格設定為固定不變，生產僅能依固定技術係數決定投入量，不允許替代情形發生，以及資源無限的假設，往往導致政策模擬結果與實際經濟情況有所出入。因此，目前 CGE 模型普遍被應用來進行此類議題之模擬評估，以補傳統 IO 模型之不足。CGE 模型為多部門經濟模型，係一個將瓦拉斯(Walras)一般均衡理論由定性分析落實為定量分析的實證模型，模型中價格及數量均可由內生決定，充分發揮價格機能，極適用於市場經濟制度。

台灣經濟研究院(1994)利用單國 DMR 模型，假定我國接受烏拉圭回合談判降低關稅，於 1992 年至 1999 年間各國皆完成降稅目標後進行評估，將使得 GDP 增加 34 億元，其中農業部門減少 30 億元，礦業減少 7 億元，製造業增加 72 億元，其他部門減少 1 億元，出口增加 476 億元，進口值增加 200 億元。朱雲鵬(1995)亦利用單國 DMR 模型探討加入 WTO 對國內資源配置與所得分配的影響。經建會應用此模型評估 1992 年至 2002 年間，我國因加入 WTO 將使 GDP 增加 9.7%，出口值增加 16.7%，進口值增加 12.1%。

惟 CGE 模型的比較靜態分析方式，無法有效掌握未來特定時點的經濟狀況，為此周濟、王旭堂、彭素玲(1995)以自行建立的總體貿易計量模型，藉由歷史時間序列資料的蒐集及迴歸分析方法的運算，估計我國入會後對總體經貿的可能衝擊影響，再利用單國 DMR 模型進行政策模擬得到一般均衡的結果，主要結論為，在只考慮我國單方面貿易自由化情況下，過去較受保護的農業及汽車業，所受衝擊較大，但其效果將隨時間拉長而減小。然就整體產業而言，多邊自由化有助於改善我國貿易地位，在匯率調整不致過大時，貿易順差仍可

繼續維持。在 1992 年至 2002 年間，GDP 增加 9.8%，進、出口則分別成長 13.17%及 20.1%。

此外，周濟、王旭堂、郭迺鋒(1995)，探討我國入會後對國內汽車產業的衝擊，按國內汽車工業的產業特性，分別以完全競爭及不完全競爭市場假設下，透過總體貿易計量模型及單國 DMR 模型，模擬評估入會對汽車工業及由此引起的產業關聯與消費者福利效果。研究結果發現我國加入 WTO 後，汽車整車廠商面臨合併情況，若政府迫使產業消除超額利潤，將使原本未能發揮規模經濟及產能的整車廠商，從利潤的追求轉向效率的發揮。

綜合國內各研究結果，雖所使用的評估基準、模型結構及基本假設不盡相同，但模擬分析之結果皆顯示我國加入 WTO 後較未加入，無論在國內生產毛額或進出口成長方面，均可帶來正面效果。此外，就個別產業而言，除了少數高關稅工業產品及部分農產品有負面影響外，大部分產品皆因我國入會而獲益，對整體經濟具有正面影響。

以上研究因限於採用單國模型，未涉及多國間貿易互動關聯。近年國內由徐世勳、許炳鑫(1996)引進 GTAP 模型，探討 APEC 農業自由化與彈性處理對我國的影響，徐世勳(1997)更利用該模型進行開徵碳稅之成本與效益的國際比較。但以多國一般均衡分析角度，評估兩岸加入 WTO 之相關研究，尚付之闕如。

反觀國外相關研究方面，Wang (1997)利用全球貿易(GTAP)資料庫，探討兩岸加入 WTO 後對於經貿關係的影響，結果發現兩岸加入 WTO 後，國民生產毛額及福利皆可提高。但該研究僅探討兩岸加入 WTO 後進口關稅減讓，並未同時考慮非關稅障礙(如：出口補貼、生產補貼及進口配額等)解除之貿易全面自由化效果，且僅著重於兩岸共同入會與否對總體經濟衝擊之探討，對於兩岸貿易政策與產業競爭關係著墨不多。

由以上的探討，我們可以發現國內過去針對我國加入 WTO 所做的相關研究，均僅考慮我國單方面調整經貿政策對國內總體經濟的影響，至於雙邊的貿易自由化措施對我國整體經濟的影響如何？所做過的研究則較闕如；此外，過

去的研究採用單國模型，缺少多國間貿易互動關聯之探討，所得結論恐亦造成若干偏失。

本研究的特色是為我國建立第一個高雄市 CGE 模型來進行我國在加入 WTO 之後對高雄市的整體經濟與各產業的經濟影響評估。首先，我們將針對高雄市建立一個可用於評估我國加入 WTO 之後對高雄市整體經濟及各個產業影響的可計算一般均衡模型(Computable General Equilibrium, CGE, Model)。其次，在以這個經濟模型進行實證模擬(simulations)時，考慮我國在進入 WTO 之後所進行之雙邊關稅調降或撤除(包括服務業部門之非關稅貿易障礙之逐漸解除)對高雄市總體經濟、相關產業結構所造成的衝擊以及各產業未來發展潛力所可能產生的影響。藉由這樣的評估，我們將為高雄市的各個產業建立未來發展潛力的各個相關指標，作為制訂各個具有潛力之產業發展的優先順序之依據。

由於我國目前並不存在高雄市 CGE 模型，因此模型的建立必需從模型架構設計與資料庫的建立開始著手，我們將利用民國 90 年工商普查資料與 88 年台灣產業關聯表等相關資料，來編製高雄市的 CGE 模型資料庫，並以本研究群過去在進行相關研究時所建立的台灣 CGE 模型為基礎來建立高雄市的 CGE 模型。由於要進行我國加入 WTO 之雙邊關稅調降或非關稅貿易障礙的撤除等相關模擬，我國所有的貿易對手國必需同時採取行動，因此，以高雄市 CGE 模型所進行的單邊關稅調降或非關稅貿易障礙的撤除等模擬並無法反映真正的事實。為解決這樣的研究難題，本研究將高雄市 CGE 模型與一個適合進行全球經貿分析的全球 CGE 模型進行聯結，本研究所採用的全球 CGE 模型是由美國普渡大學所建構的全球貿易分析模型(Global Trade Analysis Project, 簡稱 GTAP)及其資料庫。加入 WTO 涉及多國間貿易互動關係，在眾多的分析方法中，GTAP 模型為目前國際上在與 WTO 相關議題研究應用最普遍的分析工具。透過這樣的研究架構(如圖 3-1 所示)，本研究成功地建立一個以加入 WTO 問題分析為主軸的高雄市 CGE 模型，透過它可以用來全面地、深入地評估加入 WTO 對高雄市的整體經濟與各產業所產生的影響。

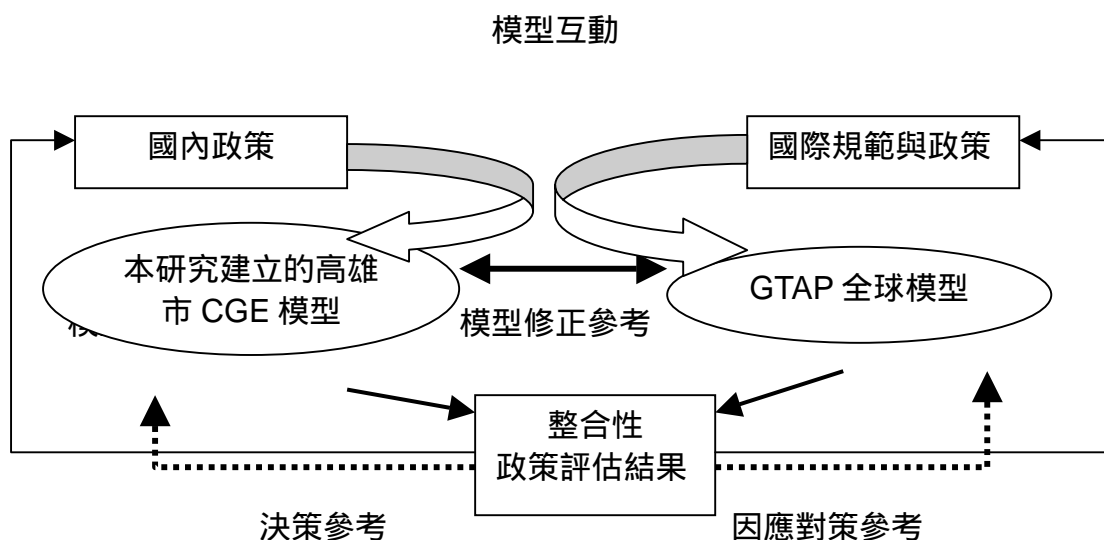


圖 3-1 高雄市 CGE 模型與 GTAP 模型的連結圖

### 第三節、高雄市經濟發展評估模型的架構

本研究所採用的實證經濟模型為 CGE 模型。它是 1970 年代後才出現蓬勃發展之新一代的實證經濟模型。它主要的應用是在國際貿易及租稅問題上。基本上，CGE 模型所描述的是經濟成員在追求各自目標最佳化的過程中經濟體達到一般均衡的情形。在這種狀況下，財貨、勞務、資本及外匯市場同時達到供需均衡。CGE 模型的特色在於包含了總體與個體經濟之種種資訊，舉凡總體變數，如國民所得、工業總產出、平均物價水準、總就業人口、總投資及經濟體總進出口等，以及個體變數，如個別產業產值、各種商品價格、個別產業就業、個別產業投資、及各種商品的進出口等均能完整地包含在模型的架構中。此外，政府的各種政策工具(Policy Instruments)也可很容易地在模型中進行模擬。例如，對外貿易的進口關稅、進口配額及出口補貼及其他非關稅性貿易障礙等政策，可以轉換成經濟變數而融入模型內。

本模型是一個結合高雄市單區域模型與多國 GTAP 模型的整合性 CGE 模型。（如前面的圖 3-1 所示）模型中高雄市的區域經濟體是由生產面、貿易面、和需求面三大部分所組成，架構如圖 3-2 所示。在圖形中我們可以看出經濟體內各部份是如何連結在一起的，變數間以箭號表示出它們的互動關係。

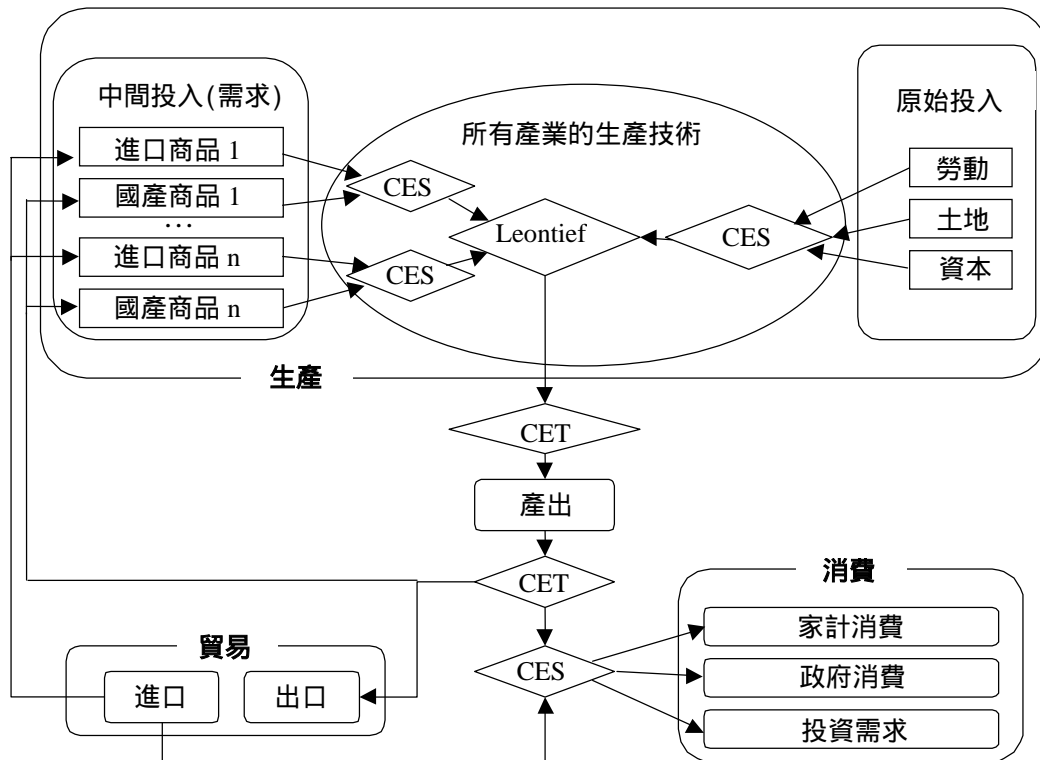


圖 3-2 高雄市 CGE 模型基本架構示意圖

## 一、生產面

模型的生產面主要是描述產業中廠商的生產行為。廠商使用勞動及資本兩種原始投入(primary inputs)透過生產技術來生產綜合商品。其目的是在追求最大利潤（或最小成本）。在實證研究中如何選擇一個生產函數（或成本函數）來代表產業的生產技術是相當重要的，一般常用的函數型態有 Leontief、Cobb-Douglas、CES(Constant Elasticity of Substitution)及 flexible 函數。在高雄市 CGE 模型中，假設各產業的生產者是在生產技術的限制下追求各自的最大利潤。各個產業的生產技術，則是在弱可分性(weak separability)的假設下，用一個兩階段的(two-tiered) Leontief/CES 生產函數來表示。生產函數的第一層是一個 Leontief 函數，廠商使用各種總和中間投入( $Z_{ij}$ )，總和原始要素投入( $PI_j$ )與其它成本支出項目( $OCT_j$ )來生產產品或服務( $X_j$ )，

$$X_j = Leontief(Z_{1j}, \dots, Z_{ij}, \dots, Z_{nj}, PI_j, OCT_j) \quad (1)$$

在第二層當中，每一項總和的中間投入( $Z_{ij}$ )的來源都區別為高雄市內生產( $Z_{ij}^D$ )

與自區域外進口( $Z_{ij}^M$ )兩種，而且以一個 CES 函數代表高雄市生產之產品和進口品間的不完全替代性關係，並進行兩種產品的加總，

$$Z_{ij} = CES(Z_{ij}^D, Z_{ij}^M) \quad (2)$$

總和原始投入( $PI_j$ )進一步區分為資本財( $K_j$ )，勞動力( $L_j$ )以及土地( $T_j$ ) (土地投入僅限於農業與礦業部門)，也是同樣地以一個 CES 函數來加總個別原始要素投入，並代表其間的不完全替代性關係，

$$PI_j = CES(K_j, L_j, T_j) \quad (3)$$

除了兩階段的生產函數之外，在每一層的生產當中，高雄市 CGE 模型引用了零利潤條件來描述廠商在市場進行競爭的結果，在第一層的利潤方程式為，

$$P_j Z_j = \sum_i Z_{ij} * P_i + PPI_j * PI_j + POCT_j * OCT_j \quad (4)$$

其中， $P_j$ 為總和商品  $j$  的價格， $PPI_j$ 為總和和原始投入的價格， $POCT_j$ 為其它成本支出項目的價格，在第二層的零利潤方程式為：

$$P_i * Z_{ij} = PD_i * Z_{ij}^D + PM_i * Z_{ij}^M \quad (5)$$

其中， $PD_i$ 為國產品  $i$  之國內價格， $PM_i$ 為進口品  $i$  之進口價格，以及，

$$PPI_j * PI_j = K_j * r_j + L_j * w_j + T_j * v_j \quad (6)$$

其中， $r_j$ 為部門  $j$  的資本財的租用價格， $w_j$ 為部門  $j$  支付的薪資， $v_j$ 為部門  $j$  支付的地租。

由每生產一階段的零利潤條件以及生產函數，我們可以由廠商的利潤極大化行為假說來求解出對於各種生產投入的引申需求。最後真正進入高雄市 CGE 模型的方程式為各個零利潤條件方程式及各生產投入的引申需求方程式。

產業的分類是另一個生產面的重要問題，一般而言，一個模型中產業應如何分類並無明確的標準可循，分類的粗細程度是視實證的需要而定。於本模型

中，產業是以中分位產業分類法（Two-digit Industry Classification）加以區分，共計 45 個部門。45 個部門是由投入產出表內之細部門依照編碼加總(Aggregate)而成。

## 二、消費面

消費面又稱為需求面，包括中間需求及最終需求。中間需求是用來生產其他產品所需的投入。而最終需求的用途為家計消費、政府消費及投資需求。於本模型中，家計部門的消費者在其預算限制下追求效用極大化，因而決定出對每一種商品的最適需求量及其需求函數。家計消費主要是基於家計單位的行為假說，意即家計單位在其預算限制下，追求最大效用，據此求得其對各種總和商品及服務的最終需求。在高雄市 CGE 模型中，總家計所得等於總家計消費值，並設定為外生變數。在本模型中使用 Stone-Geary 效用函數，因此對各種總和商品和服務的需求為一個 LES(Linear Expenditure System)需求函數。本模型進一步將家計單位對總和商品的需求區分為國產品和進口品，並以 CES 函數加總，代表家計單位所消費的國產品和進口品之間具有不完全的替代性。在高雄市 CGE 中政府部門為一個獨立的機構，但卻不假設其擁有追求目標最佳化的能力，僅將總政府消費設為外生。對於投資的處理，本模型也是盡量簡化，如同一般的標準 GDP 分類，將投資區分為固定投資和存貨變動兩項，固定投資為購置新的廠房及機器設備所需的花費，存貨投資則為未使用的商品的存貨變動。在本模型中固定投資的總額是設為外生，而各產業部門的固定投資支出項目( $I_{ij}$ )則假設與產業部門的總固定投資( $I_j$ )成正比，

$$I_j = Leontief(I_{1j}, \dots, I_{ij}, \dots, I_{nj}) \quad (7)$$

各固定投資支出項目的來源則進一步區分為高雄市生產的投資財( $I_{ij}^D$ )與進口的投資財( $I_{ij}^M$ )

$$I_{ij} = CES(I_{ij}^D, I_{ij}^M) \quad (8)$$

至於各商品的存貨變動，在高雄市 CGE 模型中則全部設為外生。



### 三、貿易面

由於台灣為一個貿易導向的小型經濟體，故貿易面在台灣的 CGE 模型中扮演著相當重要的角色。高雄市對外貿易關係也如同台灣一樣是一個小型開放的區域經濟體系。為了反應出高雄市所面臨之國際貿易的真實情況，我們假設高雄市的產業（如石化原料業、電子業、精密機械業等）並不具有對世界價格的影響力（Market Power in the World Market）。對於商品進口的需求，採用「阿明頓(Armington)」假說來處理產業內商品發生同時出口和進口的現象(亦即發生產業內貿易(intra-industry trade or cross-hauling)的現象)。在這種假說下區域內產品與進口品並不具有完全的替代性，所以將區域內產品與進口品以 CES 函數進行加總，(不論是作為中間消費( $Z_{ij}$ )，家計消費或投資需求( $I_{ij}$ ))全部都是由國產產品和進口品所組成，並引用 CES 函數來加總以表現這兩種不同來源之商品的不完全替代性(即前面之式(2)及式(8))。對於商品出口供給，我假設廠商所生產的區域內內消費品與出口品為差異性商品，所以將國內消費品與出口品以 CET (Constant Elasticity of Transformation)函數進行加總。此外，高雄市所生產的商品用於出口者則進一步區分為出口到國外與出口到國內其他區域兩種，而進口品也區分為自國外進口與來自國內其他區域的進口。至於高雄市目前所面臨的貿易障礙則同時表現在區域產品對國外的出口面以及國外商品的進口面，對於各種國外商品進口到高雄市者，政府課以關稅，而高雄市生產的商品對國外的輸出則可能包含某種程度的出口補貼。

### 四、供需均衡的設定

在高雄市 CGE 模型當中的市場供需均衡設定，主要是以一系列的商品供需恆等式來保證模型符合 Walras Law。這些恆等式扮演了模型一致性之檢查機制的角色。

### 五、模型的封閉

在一個 CGE 模型建立完畢之後，緊接著面臨的就是模型的求解動作，為了保證一個 CGE 模型存在唯一解，必要的條件是必須使得模型內方程式的數目與

內生變數相等，因此必須設定模型內所有方程式中的變數為內生或外生，以使得這個條件滿足。這個步驟稱為引用封閉法則來確認(identify)CGE 模型，沿用 Sen 的分類法<sup>1</sup>，為了探討我國在加入 WTO 之後高雄市的總體經濟與各產業所面臨的衝擊，本白皮書採用了凱因斯的(Keynesian)封閉法。在凱因斯封閉法中，經濟體內的平均實質薪資是僵固的（設定為外生的固定值），因此勞動供給為完全彈性的供給(勞動供給曲線為一水平線)，並且容許失業及過度就業。另外，模型中假設資本財的總供給為固定不變。

---

<sup>1</sup> Sen 的分類法，在 CGE 模型當中所經常採用的封閉法，Kaldorian 封閉法和 Johansen 封閉法。