



產業關聯統計在產業分析上之應用—以兩岸產業關聯分析為例

由本文的案例及說明，可以知道，產業關聯統計的確可以成為我們在產業分析時的重要工具，我們運用兩岸個別產業關聯統計、及各國進出口相關資料，編製出「兩岸產業關聯表」，也可以據此分析，兩岸產業在整合趨勢的過程中，可能引起各產業的利弊得失。

龔明鑫（台灣經濟研究院副院長）

壹、前言

我們知道產業關聯統計在產業的分析上，是非常重要的分析工具，其除了可以計算最終需求各部門在附加價值上所創造的波及效果之外，也可以計算各產業的影響度、感應度及其產業關聯型態，以作為擬定產業政策參考之用。

筆者過去也曾運用產業關聯表計算各產業要素密集度與

進出口依存度之分析¹，產品在生產過程中，都直接及間接地使用了許多商品和生產要素，這些投入於生產的商品和要素均稱為投入品。不同產品所使用的投入品比例通常不相同，故我們可以各種生產要素在某產品投入裡所占比例，來代表該產品所使用的各種要素密集度。依此原理，我們可求出各產品之勞力密集度、資本密集度、技術人力密集度及能源

密集度等指標。另外，筆者也曾運用臺灣及國外產業關聯統計及線性規劃模型，來規劃臺灣資源發展及相關規劃²。

在此想介紹運用產業關聯統計來探討兩岸產業關聯分析，過去我們研究兩岸的經貿政策，或是中國大陸的經貿措施對臺灣產業的影響時，在衡量兩岸因產業內上下游供應鏈關係所產生之互補影響效果，多半以運用經濟部所編製的製

造業對外投資調查報告中，各產業臺商回購比例為主要變數，以衡量大陸經貿措施影響當地產業活動後，透過回購臺灣所生產的中上游產品的變化，而對臺灣產業所產生的影響效果。

爲了能更精準的掌握兩岸產業間的關聯程度，我們嘗試建立了臺灣與中國大陸的「兩岸產業關聯表」評估模型，以改善過去兩岸經貿量化研究中，在產業內貿易的部分仰賴調查資料所產生的相關問題。過去台經院³已運用此模型來分析兩岸三通的直航經濟效益，以及選取搭橋計畫中的通訊產業與車載資通訊產業，來進行兩岸產業交流的經濟效益評估；且在2010年的研究中，台經院已運用此模型來分析中國大陸在金融海嘯期間採行「振興經濟」的擴張性政策，對臺灣造成經濟影響，以及選取搭橋計畫中的LED照明試點與無線城市試點，來進行兩岸產業交流的經濟效益評估。在2011年的研究中，則進一步針對ECFA早期收穫清單的效益

研究，並對兩岸產業搭橋項目中的車輛產業、機械產業，進行搭橋產業效益量化評估分析。

「兩岸產業關聯表」模型的建立，有助於我國在兩岸經貿政策或大陸相關經貿政策施行上，評估對臺灣各產業的影響。然而臺灣產品對中國大陸輸出的對象除臺商外，近年來對大陸本地廠商與其他跨國企業的比重亦有提高趨勢，兩岸最終財貿易對服務業的影響亦逐漸加深，這些都是傳統上透過製造業對外投資資料所無法掌握的部分；因此，除了透過瞭解過去臺灣透過對大陸投資的模式帶動我國產業持續擴張、轉型與連結區域價值鏈，對臺灣產業結構與競爭力變化之影響為何之外，我們還可以透過貿易、生產與投入產出資料之量化模型分析，瞭解透過投資連結的方式，與透過商品貿易連結的方式，對臺灣產業結構與體質的影響差異何在。

貳、兩岸產業關聯表資料來源與編製方法

我們所使用的方法，是採用日本IDE-JETRO所採用之區域產業關聯表編製方法，透過兩岸各自產業關聯表的資料，配合臺灣、中國大陸及其他第三國的進出口貿易資料，編出兩岸產業關聯表（下頁表1）。

一、兩岸產業關聯表之主要資料

「兩岸產業關聯表」的編製，主要資料爲臺灣與中國各自的投入產出關聯表，以及臺灣與中國在2007年的進出口貿易磁帶資料。

臺灣投入產出表的部分，是採用行政院主計總處在2009年底公佈以2006年爲調查基礎的166部門的投入產出關聯表；中國的部分，使用的是2009年底公佈，中國國家統計局以2007年爲調查基礎的135部門的投入產出表，以此來作爲模型基礎。

二、兩岸產業關聯表之編製方法

在下頁表1的兩岸投入產出關聯表中，主要分爲兩個部

論述》專論 · 評述

分，一個為由臺灣與中國大陸兩國的中間投入與中間需求所組成的 166 部門加上 135 部門，一共 301×301 部門的方陣。另外一個部分為臺灣與中國大陸分別對臺灣、中國大陸、以及世界其他地區的最終需求使用的出口金額。在第一個部分的臺灣與中國大陸中間投入與中間需求所組成的方陣中，又可以區分為四個次矩陣，第一為臺灣本身的中間投入與中間需求的交易金額流量關係，此

一部分直接使用主計總處公布之 2006 年國產品交易表資料，顯示了臺灣 166 部門投入臺灣本國生產部門之交易狀況（扣除使用進口中間財金額）。第二為中國大陸本身的中間投入與中間需求之間的交易流量關係，由於中國國家統計局於 2007 年為調查基礎的 135 部門投入產出表，並無公布其國產品交易表的資料，因此中國 135 部門本國生產部門之交易狀況（扣除使用進口中間財金

額）的計算方式，係以中國產業關聯基本表中，中間需要與最終需要之比例，將 135 部門之進口輸入金額，按比例拆成使用於中間需要之輸入與最終需要之進口輸入。再將以上數據依照各部門使用其他部門中間投入之比重結構拆分，做為原生產者價格交易表矩陣中的中間投入金額的減項，以估計本國生產部門之交易狀況。

另外，在臺灣的中間投入進入中國大陸，成為中國大陸

表 1 兩岸投入產出關聯表

		中間需求		最終需求			總產出 (X)
		臺灣 (T) 1 ... j ... n	中國 (C) 1 ... j ... n	臺灣 (YT)	中國 (YC)	出口至其他地區 (YO)	
中間投入	臺灣 (T)	$Z_{11}^{TT} \cdots Z_{ij}^{TT} \cdots Z_{1n}^{TT}$: : : $Z_{i1}^{TT} \cdots Z_{ij}^{TT} \cdots Z_{in}^{TT}$: : : $Z_{n1}^{TT} \cdots Z_{nj}^{TT} \cdots Z_{nn}^{TT}$	$Z_{11}^{TC} \cdots Z_{ij}^{TC} \cdots Z_{1n}^{TC}$: : : $Z_{i1}^{TC} \cdots Z_{ij}^{TC} \cdots Z_{in}^{TC}$: : : $Z_{n1}^{TC} \cdots Z_{nj}^{TC} \cdots Z_{nn}^{TC}$	Y_1^{TT} : Y_i^{TT} : Y_n^{TT}	Y_1^{TC} : Y_i^{TC} : Y_n^{TC}	Y_1^{TO} : Y_i^{TO} : Y_n^{TO}	X_1^T : X_i^T : X_n^T
	中國 (C)	$Z_{11}^{CT} \cdots Z_{ij}^{CT} \cdots Z_{1n}^{CT}$: : : $Z_{i1}^{CT} \cdots Z_{ij}^{CT} \cdots Z_{in}^{CT}$: : : $Z_{n1}^{CT} \cdots Z_{nj}^{CT} \cdots Z_{nn}^{CT}$	$Z_{11}^{CC} \cdots Z_{ij}^{CC} \cdots Z_{1n}^{CC}$: : : $Z_{i1}^{CC} \cdots Z_{ij}^{CC} \cdots Z_{in}^{CC}$: : : $Z_{n1}^{CC} \cdots Z_{nj}^{CC} \cdots Z_{nn}^{CC}$	Y_1^{CT} : Y_i^{CT} : Y_n^{CT}	Y_1^{CC} : Y_i^{CC} : Y_n^{CC}	Y_1^{CO} : Y_i^{CO} : Y_n^{CO}	X_1^C : X_i^C : X_n^C
自其他地區進口 (M)		$M_1^{OT} \cdots M_j^{OT} \cdots M_n^{OT}$	$M_1^{OC} \cdots M_j^{OC} \cdots M_n^{OC}$	M_1^{YT}	M_1^{YC}	0	0
原始投入 (M)		$V_1^T \cdots V_j^T \cdots V_n^T$	$V_1^C \cdots V_j^C \cdots V_n^C$				
總投入 (M)		$X_1^T \cdots X_j^T \cdots X_n^T$	$X_1^C \cdots X_j^C \cdots X_n^C$				

資料來源：作者自行整理。

135 產業部門的中間需求的交易金額矩陣計算。係以以下步驟進行：

- (一) 首先依據 2006 年進出口貿易磁帶資料中，臺灣出口金額，將 HS 六位碼資料重新分類為 166 部門，並區分為中國、日本、及其他地區（美國、韓國、歐盟、東協等等）。以此資料分別計算 166 部門之臺灣 2006 年出口金額到中國、日本、及其他地區的比重。
- (二) 使用主計總處公布之 2006 年臺灣 166 部門生產者價格交易表中，商品及服務輸出的金額，依據步驟（一）所計算之比值，計算臺灣 166 部門之輸出部分，進入中國市場的金額。
- (三) 再依據中國 135 部門生產者價格交易表中，各部門中間需要與最終需要的比例，依照本研究所建立的 166 部門與 135 部門 HS 六位碼對

照表，逐一拆解步驟 2 中臺灣 166 部門輸出到中國市場部分，計算其進入中國產業部門，做為中間需要的金額。

- (四) 再依據中國 135 部門生產者價格交易表中，每部門中間財投入到 135 部門的中間需求結構比例，將步驟 3 計算之臺灣 166 部門之輸出金額，被中國 135 部門使用為中間財的部分逐一拆解，得出 $Z_{i1}TC...Z_{ij}TC...Z_{i,135}TC,$
 $Z_{i1}TC...Z_{ij}TC...Z_{i,135}TC,...,$
 $Z_{166,1}TC...Z_{166,j}TC...Z_{166,135}TC$ 之金額。

同理，亦可建立中國大陸的中間投入進入臺灣，成為臺灣 166 產業部門中間需求的交易金額矩陣。

最後，將所計算的四個矩陣，合併成一個 301×301 部門的方陣，用以衡量由臺灣與中國大陸兩國本身的中間投入與中間需求關聯，以及兩國間跨國中間投入與中間需求關聯的兩岸產業關聯表⁴，做為中間

投入係數計算的依據。並做為計算各項實證分析中產業波及效果的基準模型。

另外在臺灣與中國大陸分別對臺灣、中國大陸、以及世界其他地區的最終需求使用金額的部分。在臺灣與中國大陸本身的最終需求，則直接引用兩國政府公布之產業關聯表中，各部門最終需求中不含輸出部門之部分，其中包含家計消費、政府消費、固定資本形成、存貨變動等。在臺灣與中國大陸在中國大陸與臺灣，及世界其他地區的最終需求使用部分，直接引用兩國政府公布之產業關聯表中，各部門產品輸出到其他國家，作為最終財使用之金額。

如此，我們可以依據不同情境的模擬結果，透過修正上述之臺灣與中國大陸分別對臺灣、中國大陸、以及世界其他地區的最終需求使用金額，以及修正兩國產業關聯表所計算之中間投入係數，進行後續實證模擬的分析。

最後，在比較靜態分析，也就是計算由直接衝擊產生的

論述》專論 · 評述

產業間接波及效果方面，根據兩岸產業關聯程度係數矩陣，可據此推估任一國對任一產業最終需求變化下（ ΔY ），經過產業之間的直接與間接購買後，同時對兩岸所有產業的總產出的波及程度。計算公式為：

$$\Delta X = (I-D)^{-1} \cdot \Delta Y$$

其中， ΔX 為兩岸的對某產業的最終需求變化下，受到波及程度影響之後的總產出變化金額之向量。D 為兩岸產業關聯表的直接投入係數矩陣。

因此，產出波及效果之政策意涵在於：假設某國中間財出口到另外一國的金額龐大，則該國與該國中間財進口國之間，若進口國實施進口替代政策，則對該國產業將產生強大的負向波及效果。因此，假設臺灣受到中國政策因素影響，例如中國在十二五規劃下，大力提高各項中間財，如面板、積體電路等的自給率，也就是開始中國的進口替代努力。因為臺灣出口上述中間財到大陸的金額龐大，因此中國的進口替代政策對臺將產生較大的負向波及效果。

參、兩岸產業關聯表之運用與結果

有了上述的兩岸產業關聯表，我們就可以據以分析及探討我們有興趣的產業議題，以下我們就舉兩個例子，並分析其結果。

一、中國的磁吸效應及產業關聯

我們知道，當我們在運用個別國家的產業關聯表時，我們可以計算該國最終需求對附加價值之依存度：消費、投資、輸出誘發各業增產所創造之附加價值，占全體產業附加價值

之比重。也可以計算附加價值衍生係數：增加一單位最終需求，直接、間接誘發各業增產所創造出附加價值之單位數。

當我們計算臺灣單獨產業關聯效益及兩岸合併關聯效益時，可以明顯發現，臺灣的產業關聯效益會因為兩岸合併後受到減損（表 2），顯然此是受到中國大經濟體的磁吸效應。同時，我們也可以由下頁表 3 及表 4 結果發現，無論是從向前關聯與感應度，或是從向後關聯與影響度的角度觀之，中國大陸的產業關聯效果相對於臺灣在整合後，大部分產業明顯獲得提升，而臺灣的

表 2 兩岸的附加價值依存度與衍生係數

單位： %	最終需求對附加價值之依存度				附加價值之衍生係數				
	2001 年	2006 年	2007 年 兩岸關聯表		2001 年	2006 年	2007 年 兩岸關聯表		
	臺灣 單獨	臺灣 單獨	臺灣	中國	臺灣 單獨	臺灣 單獨	臺灣	中國	
					總計	0.69	0.61	0.56	0.69
消費依 存度	57.3	54	53.45	38.58	消費	0.78	0.76	0.75	0.78
投資依 存度	9.9	10.4	10.26	25.44	投資	0.50	0.46	0.39	0.64
輸出依 存度	32.8	35.6	30.94	21.86	輸出	0.63	0.51	0.43	0.62

資料來源：作者自行整理。

產業關聯效果下降。

不過，還是可由此結果了解到，臺灣還有哪些產業可以在臺灣因為兩岸產業合併，而獲得更高的產業關聯效益，在支援的感應度上主要是零售及其他生產性服務業。

當然，我們也可因此推測，在沒有政策限制下，哪些產業赴中國投資可以獲致更大產業關聯效果。也可以看到哪些產業在未來兩岸產業的整合趨勢下，臺灣產業關聯效果會受創嚴重，例如，半導體產業向前關聯感應度會由 2.73 劇降為 1.15，因此，從產業政策來說，這是不可忽視的現象與趨勢，在下一小節，我們也可運用兩岸產業關聯表進行模擬，什麼樣的產業合作策略，對臺灣半導體的發展較為有利。

二、兩岸半導體產業之競合模式模擬

中國將半導體產業作為最重要進口替代項目，已是既定的方向。但對於臺灣而言，除了競爭策略之外，有無合作空間呢？也許我們可以應用兩岸

表 3 兩岸產業之向前關聯與感應度

臺灣			中國		
類別	原本感應度	兩岸關聯感應度	類別	原本感應度	兩岸關聯感應度
批發	6.33	5.91	電力、熱力的生產和供應業	6.77	8.11
石油煉製品	6.77	3.87	石油及核燃料加工業	4.17	4.94
石油化工原料	7.08	3.44	農業	3.79	4.86
鋼鐵初級製品	3.74	3.12	銅壓延加工業	3.5	4.07
電力及蒸汽	3.37	2.94	批發零售業	2.59	3.68
金融中介	2.53	2.51	煤炭開採和洗選業	2.42	3.45
零售	1.89	1.99	石油和天然氣開採業	4.04	3.33
廣告服務及市場研究	1.3	1.49	基礎化學原料製造業	3.28	3.15
電信服務	1.16	1.28	銀行業、證券業和其他金融活動	2.35	3.1
半導體	2.73	1.15	有色金屬冶煉及合金製造業	2.61	2.97

資料來源：作者自行整理。

表 4 兩岸產業之向後關聯與影響度

臺灣			中國		
類別	原本影響度	兩岸關聯影響度	類別	原本影響度	兩岸關聯影響度
紡織服飾品	1.27	1.48	紡織製成品製造業	1.18	1.43
原油及天然氣礦產	0.92	1.47	針織品、編織品及其製品製造業	1.18	1.42
屠宰生肉及副產	1.33	1.45	紡織服裝、鞋、帽製造業	1.16	1.4
鞋類製品	1.33	1.43	電線、電纜、光纜及電工器材製造業	1.27	1.4
針織成衣	1.22	1.41	棉、化纖紡織及印染精加工業	1.16	1.4
發電、輸電及配電設備	1.34	1.37	汽車製造業	1.29	1.39
人造纖維及玻璃纖維紡織品	1.5	1.31	金屬製品業	1.19	1.38
機車	1.2	1.28	皮革、毛皮、羽毛（絨）及其製品業	1.16	1.36
梭織成衣	1.14	1.27	建築業	1.13	1.34
冷凍食品	1.18	1.26	塑膠製品業	1.25	1.34

資料來源：作者自行整理。

論述》專論 · 評述



產業關聯模擬。我們假設了三種合作策略，一是臺商赴陸投資或併購 IC 設計廠；二是臺商半導體與中國下游應用合作，例如汽車電子之異業合作；三是兩岸半導體製造的合作。

結果我們透過模型模擬可知，倘若我們關心的是臺灣短期半導體業的出口，那麼，策略三 > 策略一 > 策略二。但是倘若我們關心的是長期產業關聯效果，則策略二是最佳策略，因為其所創造的產業關聯效果，比起直接效果，達到 93% 的產業關聯效益，而策略三則只有 49% 的產業關聯效益。因此，許多策略沒有絕對的優劣，而端視政策目的為何，而兩岸產業關聯表的運用，可以提供政策決定的參考依據。

肆、結論

我們由以上的案例及說明，可以知道，產業關聯統計的確可以成為我們在產業分析時的重要工具，我們不僅可以運用產業關聯表來計算各產業要素密集度與進出口依存度之分析，也可以運用臺灣及國外

產業關聯統計及線性規劃模型，來規劃臺灣資源及發展相關規劃。

在本文我們運用兩岸個別產業關聯表、及各國進出口相關資料，編製出兩岸產業關聯表，也可以據此分析，兩岸產業在整合趨勢的過程中，可能引起各產業的利弊得失。我們發現，在既有兩岸產業連結發展趨勢下，包括臺灣出口至中國大陸產品被分割與集中在少數項目、少數供應鏈端；由垂直分工趨向水平競爭；對臺灣產業關聯效益並未因此提升，甚至有負面效果，消費、投資及出口所產生關聯效益小於對岸，也小於臺灣本身單獨產業關聯，因此兩岸產業政策勢必不應坐視此趨勢的發生。

尤其對於某些產業，在未來兩岸產業的整合趨勢下，臺灣產業關聯效果會受創嚴重，例如，半導體產業向前關聯感應度會由 2.73 劇降為 1.15，更是政策應該關心的重點。同樣地，兩岸產業關聯表，也可以提供兩岸半導體，除了競爭策略之外，有無合作空間的模擬

及其利弊得失，作為政策決定參考依據。

事實上，對於產業關聯統計在產業分析上的應用還不僅於此，我們還可以在兩岸產業關聯表上，再加上日本，成為臺中日產業關聯表，來觀察再加上日本產業後，中國產業的磁吸效應是否會減弱？這結果也可提供我們在制訂國際產業競合策略時的依據。另外，我們也可將中國產業關聯作分區表，而作為我國在兩岸產業合作時，了解不同區域間的利弊得失與策略，甚至可以據此分析到底海西是否為兩岸產業合作的最佳區域？這些都是跨國產業關聯表的延伸運用，很值得一試。

註釋

1. 龔明鑫，「製造業各業要素密集度與進出口依存度之分析」，1989 年，工業局委託計畫。
2. 龔明鑫等，「我國 2015 年產業發展規劃藍圖」，2005 年，工業局委託計畫。
3. 以下相關研究為經濟部技術處所委託之相關研究計畫，作者為龔明鑫、花佳正等。
4. 表中金額數據皆按當時匯率統一轉換為新臺幣。❖