

產業關聯統計導讀－兼述100年編算結果

在浩瀚數據領域中，誰能透過系統化的資訊，快速有效地掌握數字的脈動，誰就能洞察機先。產業關聯表正能展現如此的價值，對產業經濟活動的深入瞭解與正確解讀，均有其巧妙之處。

呂理添、邱美雅（行政院主計總處綜合統計處專員、視察）

壹、前言

產業關聯表又稱為投入產出表（Input-Output Table，簡稱 IO 表），顧名思義，就是在表達各產業的投入與產出狀況，以及各產業間的相互依存關係，係 1930 年代由美國經濟學家 Wassily Leontief 所提出。IO 表除用以陳示一國經濟活動的總成果，更可掌握各產業生產活動所需投入原材物料等明細，瞭解各項產品流至

各部門使用情形，因亦屬總體經濟分析的一環，被聯合國納入 1968 年版國民經濟會計制度（1968 System of National Accounts, 1968SNA），並建議各國編布。

我國最新 IO 表統計結果，甫依 100 年工商普查及各項相關統計資料整理完竣，配合 2008SNA（目前最新）規範，將研發支出由中間消費改列固定投資、政府部門彙編社會安全基金及修訂保險服務產值衡

量方式，並將全國經濟活動區分為 166 個產業部門及 526 個產品部門，編算各類矩陣型的交易表，為最詳細的產業依存基礎統計。

貳、如何解讀產業關聯表

IO 表是一套有系統地記載從生產、消費到分配，各經濟部門間產品與服務往來的完整帳表，可以觀察消費、投資等總體指標的變化，也可以探究

專題

個別產業之消長，及對整體經濟之影響。至於如何從 IO 表來觀察經濟脈絡，我們可從具體實例來說明。

去（103）年毒油事件爆發，若要分析此事件影響，一般可能須先掌握我國 1 年使用多少油脂？這些油脂多少來自國內生產？多少來自進口？而國內廠商生產油脂，會使用那些原材物料及水電投入等基本數據。

事實上，這些基本數據可以透過 IO 表獲得完整答案。表 1 是在 100 年 IO 表 526 個

商品部門中，截取出油脂這項產品舉例說明的架構表，橫向可表達產品的供給及去向，100 年油脂供應包括國內生產 447 億及進口 126 億元，加上運費跟商業價差，總供給 727 億元；至於產品去向，有些是作為進一步加工再產生新的產品之用，如賣到肉品加工 1 億元、油脂廠 110 億元、飼料廠 82 億元及餐廳 61 億元等，稱為中間需要共 463 億元；若未再加工而直接被消費稱為最終需要，包括家庭消費 226 億元、輸出 27 億元及存貨增加 11 億

元，計 264 億元，併計中間需要 463 億元後，總需要 727 億元，與前述總供給相同。

另 IO 表縱行可知整個油脂部門的生產活動概況，100 年油脂廠的國內產值 447 億元，生產過程中需投入大豆 255 億元、油脂 110 億元及電力 4 億元等，中間投入共 432 億元，創造了附加價值（生產總值扣掉中間投入）15 億元，進一步分配給員工當薪資報酬 9 億元、折舊攤提 2 億及生產及進口稅 1 億，剩下的就是企業盈餘 3 億。

表 1 產業關聯架構表（購買者價格¹）

單位：億元

	肉品加工	油脂	飼料	餐飲服務	：	中間需要	民間消費	政府消費	投資	存貨變動	輸出	最終需要	總供給 II 總需求	生產總額	進口	其他
大豆		225														
油脂	1	110	82	61	...	463	226	-	-	11	27	264	727	447	126	...
電力		4														
...		...														
中間投入		432														
勞動報酬		9														
固定資本消耗		2														
生產及進口稅		1														
營業盈餘		3														
附加價值		15														
總產值		447														

資料來源：行政院主計總處。

將上述單一產品部門的產出成本及使用去向陳列方式擴展到 526 個產品部門，就是完整的 IO 表，把各部門的附加價值加總即為生產面 GDP；所創造的附加價值再分別分配到勞動報酬、資本消耗、間接稅及盈餘，就是分配面的 GDP；而最終需要扣掉輸入（C+I+G+X-M），就是從支出面計算的 GDP（表 2）。國民所得三面等價的關係在這呈現，不過國民所得早在 1930 年代就由美國經濟學家顧志耐博士（Dr. Simon Kuznets）提出，

並在 1971 年獲得了諾貝爾經濟學獎。然而國民所得統計無法呈現產業間的交易狀況，因此，Leontief 爲了瞭解產業間的相互依存關係，設計出這份 IO 表，尤其是在中間投入這塊資訊，可以讓產業相互依賴的關係系統化，完整呈現一個國家的經濟運作機制，也因而獲得 1973 年諾貝爾經濟學獎。

參、100 年產業關聯統計結果

本文以簡化的農、工、服務 3 部門購買者價格交易表說

明（下頁表 3），橫向與縱行均須是供需平衡的矩陣型式。從橫向可以看到 100 年全體產業的總供給是 44.9 兆元，其中國內生產 35 兆元，輸入 9.5 兆元，各項產品稅捐（加值型營業稅及進口稅淨額）0.4 兆元；分配到中間需要為 21.1 兆元（其中分別有 0.3 兆元、15.9 兆元及 4.9 兆元用於農業產品、工業產品及服務的生產）；分配到最終需要為 23.8 兆元（其中民間消費 7.8 兆元、輸出 10.4 兆元等）；每一部門的橫向總供給都要相等於總需求。

以縱行觀察，100 年全體產業總投入 35 兆元，其中中間投入 21.1 兆元，附加價值 13.9 兆元，若加上供給面之各項產品稅捐後，合計 14.3 兆元，即 100 年 GDP 規模值。另各縱向中間需要部門之總產值與橫向的生產總額亦須相等。

肆、產業關聯表的應用

IO 表所呈現之產業依存關係，可進一步用於產業經濟分析及政策評估，其中最常使用投入係數²（A），可觀察每

表 2 國內生產毛額與支用

		產業關聯表型式						
		產業 (001 - 166)	民間 消費	政府 消費	固定資 本形成	存貨 變動	商品及 服務輸 出	減： 商品及 服務輸 入
產品	001 526	(中間投入)						
勞動報酬		 國內生產毛額－支出面 國內生產毛額－所得面						
營業盈餘								
固定資本 消耗								
生產及進 口稅淨額								
		 國內生產毛額－生產面						

資料來源：行政院主計總處。

專題

一部門生產一單位價值之產品所需各項投入之單位數，另投入係數可依投入品再分為國產品與進口品，分別計算國產品投入係數（D）及進口品投入係數；若將投入係數進一步透過逆矩陣可計算關聯程度係數（可表現各部門間的相互依存程度），即某一部門產品最終需要增加一單位時，所帶動直接、間接購買單位數，此帶動效果又可區分為總效果（I-A）⁻¹及國內效果（I-D）⁻¹。

一、投入係數（A）

將各項投入除以總產值，就可把「規模值」標準化為「投入係數」，也就是為了生產這項產品所需直接投入的各項成本比重。

以航空運輸為例（下頁表 4），100 年國內航空運輸服務部門生產的總產值 2,628 億元，須使用航空用油 1,103 億元，機械修配 270 億元等，若從空中運輸部門的成本結構來看，提供 100 元的空運服務時，須投入 42 元油料、10 元機械修配等中間投入共 82 元，並創造附加價值 18 元，其中支付員工

薪酬 9 元；由空運部門的投入係數可得知，油料成本是該部門最大宗支出（遠高於員工薪酬），亦即油價高低對航空業者獲利影響深鉅。

把單一商品的投入係數計算方法擴展到所有的商品，就是投入係數表，簡併為農業、工業及服務 3 部門說明，即如下頁表 5 所示。

二、產業關聯總效果

$$(I-A)^{-1}$$

從下頁表 5 投入係數可得知，每生產 1 單位工業產品，

表 3 100 年產業關聯簡表（購買者價格）

單位：10 億元

	農業產品	工業產品	服務	中間需要	民間消費	政府消費	投資	存貨變動	輸出	最終需要	總供給 總需求	生產總額	進口	商業差矩 + 運費	加值型營業稅 + 進口稅淨額
農業產品	92	350	37	479	476	0	5	7	53	541	1,020	560	174	276	10
工業產品	211	14,667	2,093	16,971	3,061	101	2,541	27	9,062	14,792	31,763	19,850	8,286	3,286	341
服務	11	848	2,782	3,641	4,262	2,067	801	3	1,304	8,436	12,077	14,566	997	-3,562	77
中間投入	315	15,865	4,911	21,091	7,799	2,168	3,347	36	10,420	23,769	44,861	34,977	9,457	0	427
勞動報酬	136	1,791	5,369	7,296											
營業盈餘	117	762	2,952	3,831											
資本消耗	16	1,208	1,186	2,410											
生產及進口稅	-25	225	148	348											
附加價值	245	3,985	9,655	13,885											
總產值	560	19,850	14,566	34,977											

13,885+427=14,312(GDP 規模)

資料來源：行政院主計總處。

必須分別向農業、工業及服務部門直接購買 0.02、0.68 及 0.10 單位，作為中間原料等投入，整個中間投入合計為 0.80 單位，惟農業為了要讓工業購買這 0.02 單位而增加生產，進而分別購買農業、工業及服務部門的產品來當中間原料投入，而工業、服務部門亦是相同狀況，就像食品加工要投入水果等農產品帶動水果生產，水果生產送到批發市場販售，帶動服務生產，因而啟動了間接需求的連鎖帶動關係（表 6）。

上述產業間的直接、間接需求連鎖關係，係利用投入係數（A），進行 Leontief 逆矩陣運算 $(I-A)^{-1}$ ，即可計算出每一個產品部門當它的消費、投資或出口增加時，對全體各產業的帶動總效果，稱為向後關聯效果（工業產品 3.84）。另當每一部門的最終需要都增加 1 單位時，對某一個部門需求的增加數總和即為向前關聯效果（工業產品 5.09）（下頁表 7）。

就工業產品觀察，當家庭要多消費 1 單位的工業產品時，合計帶動全體部門增產

表 4 空中運輸部門

	規模值（億元）	投入係數
航空用油	1,103	0.42
機械修配	270	0.10
批發零售	120	0.05
運輸倉儲	284	0.11
租賃服務	139	0.05
...
中間投入	2,153	0.82
附加價值	474	0.18
勞動報酬	235	0.09
總產值	2,628	1.00

資料來源：行政院主計總處。

表 5 100 年投入係數（A）

	農業產品	工業產品	服務
農業產品	0.15	0.02	0.00
工業產品	0.30	0.68	0.12
服 務	0.11	0.10	0.21

資料來源：行政院主計總處。

表 6 帶動效果

	最終需要 增加單位	直接 投入	間接投入				合計
			I ^註	II	...	N	
農業產品		0.02	0.0166	0.0121			0.06
工業產品	1.00	0.68	0.4804	0.3426			3.34
服 務		0.10	0.0912	0.0690			0.44

資料來源：行政院主計總處。

註：工業產品最終需要增加 1 單位，於第 I 回合間接帶動農、工及服務部門：

(1) 農業 $0.0166=0.02*0.15+0.68*0.02+0.10*0.00$

(2) 工業 $0.4804=0.02*0.30+0.68*0.68+0.10*0.12$

(3) 服務 $0.0912=0.02*0.11+0.68*0.10+0.10*0.21$

專題

3.84 單位，而服務部門因生產活動相對單純，所需耗用其他產業的產品比重有限，當家庭要多消費 1 單位服務時，全體產業合計增產 1.87 單位，遠低於整體產業平均的帶動效果 2.82 單位。

三、產業關聯國內效果 (I-D)⁻¹

由於國內許多產業會以進口品當做中間原料，若單看總效果會高估該項產品對國內經濟的影響。因此，析離出進口品可得純粹帶動國內的廠商生產的國內效果，而國內效果通

常都低於總效果，尤以汽柴油最為明顯，主因國內能源均須仰賴進口，進口原料成本比重高達 8 成 5，經剔除進口後，不及總效果之半（表 8）。

伍、結語

IO 表完整描繪一個經濟體的運作機制，詳細分析各產業之生產投入及產品之分配去路，提供各帳戶間相互連結關係，為國民所得統計基準年規模校正之重要依據。

此外，從產業關聯效果分析亦可觀察各行各業對國內經濟的影響程度，從前面的簡要

分析可得知，由於製造部門生產活動相對複雜，要用到大量多樣的原材料，所以製造業帶動效果大於服務業；而服務部門因為生產活動相對單純，所以帶動效果較低，更何況許多的服務部門像是運輸倉儲、金融服務等，也是依附在製造部門的生產活動上。所以，長期以來的製造業產能外移，除直接影響人力需求、薪資成長與消費動能外，對國內各產業的發展亦相當不利。這些有用的統計資訊蘊藏於 IO 表中，待你我來挖掘，希望藉由本文介紹，讓它不再是令人望之卻步的統計。

註釋

1. IO 表依評價基礎的不同分成購買者價格及生產者價格交易表。生產者價格即指貨品的出廠價格，加上批發零售商收取的價差、運輸部門收取的運費，以及繳給政府的加值型營業稅，最後才是購買者付出的價格。以消費者角度來看，購買者價格更貼近實際情況，惟生產者價格交易表，因已剔除商業差距、運費等跟生產技術無關的影響，更具產業分析評估價值。

2. 各項投入除以總產值。❖

表 7 關聯效果 (I-A)⁻¹

	農業產品	工業產品	服務	合計
農業產品	1.20	0.06	0.01	1.28
工業產品	1.23	3.34	0.52	5.09
服務	0.33	0.44	1.33	2.10
合計	2.75	3.84	1.87	

(向前關聯)

(向後關聯)

資料來源：行政院主計總處。

表 8 總效果及國內效果

	向後關聯效果		中間投入 (%)	
	總效果	國內效果	國產品比重	進口品比重
農業產品	2.75	1.82	84.9	15.1
工業產品	3.84	1.83	59.3	40.7
汽柴油	2.69	1.18	15.0	85.0
服務	1.87	1.43	81.2	18.8

資料來源：行政院主計總處。