

第二節 台灣總體經濟基本模型的應用

假設台灣是一個開放經濟，購買力平價說 (purchasing power parity) 成立。生產函數是一階齊次生產函數，利用勞動 L 、資本 K 和政府資本存量 GK (government capital stock) 來生產一同質商品 y 。勞動的邊際生產力，代表勞動需求曲線，而勞動供給是真實工資及政府社會福利支出 GWC (如年金及失業保險補助支出) 的函數。根據王正與鄭文輝 (1995) 之研究歐美實施年金制度之國家 (美國、德國、荷蘭、英國、瑞典) 自 1970~90 年 55~64 歲之勞動參與率有明顯下降的趨勢。其中德、英、荷下降約 50%，美國減少約 10% 之多。所以，若介入政府社會福利支出，我們有理由相信整體勞動供給會減少。再從家計部門勞動供給函數來觀察，政府對家庭無償的移轉支出成爲其所得來源之一，當所得效果大於勞動與休閒的替代效果時，勞動時數將減少而影響整體勞動供給。所以， GWC 之係數應爲負值。勞動市場的均衡同時決定了實質工資， W/P ，及就業水準， L 。此一就業水準一旦決定則透過生產函數決定實質生產能量 (real production capacity)， y^f 。所以我們得出了生產函數、勞動需求及勞動供給：

$$(A) y^f = f(L, K, GK)$$

$$(B) \frac{W}{P} = \partial f_6(L, K, GK) / \partial L$$

$$(C) L = f_8\left(\frac{W}{P}, GWC\right)$$

在上式中， $GK = GNK + GWK$ 。GNK 是政府對非福利部門的資本存量，GWK 是政府對福利部門的資本存量。GWC 是政府對社會福利的消費性支出。資本實質邊際生產力是：

$$(D) r^k = \partial f_6(L, K, GK) / \partial K$$

在此我們定義實質產出 (real output) y 在均衡時，總供給等於總需求。包含下列部份：(1) 國內私人消費 C ，它是可支配所得 y^d 、總實質財富 A 、實質利率 r 的函數。(2) 國內淨投資 DK ，是實質產出 y 、比例所得稅率 $t_{1,t-1}$ 、資本實質邊際生產力 r^k 及股權預期實質報酬 $(i^e - (DP/P)^e)$ 之差、及表示加速因子而落後一期之資本存量 K_{t-1} 的函數 (Christ, 1987)。(3) 國內政府支出； $G = GNC + GWC + DGNK + DGWK$ 。DGNK 與 DGWK 是 GNK 與 GWK 的變量，即資本形成。GNC 是政府對非社會福利的消費支出，GWC 是政府對社會福利的消費支出，兩者皆屬政策變數。(4) 財貨勞務的出口 (volume index of exports) EX ，是名目匯率 E 、國內物價水準 P 、外生的國外物價水準 P^* 及國外所得 y^* 的函數 (Balassa, 1990)。(5) 財貨勞務的進口 (volume index of imports) (綜合進口財 (composite imports) 之名目價值為 $E \cdot P^* \cdot IM$ ，再以物價 P 平減之得財貨進口值為 IM)。IM，是 y 、進口稅率 t_2 、 E 、 P 、 P^* 的函數 (Balassa, 1990)。其中進出口函數又分別加上 $DUM1$ 及 $DUM2$ 的虛擬變數，以 $DUM1$ 表示 1985 年以後對中國大陸轉口貿易的開放，以 $DUM2$ 表示 1991 年以後對中國大陸間接

投資的開放。國民所得等式如下：

$$(E) y = C + DK + GNC + GWC + DGNK + DGWK \\ + (EX - IM) + DD \cdot K_{t-1} + SD$$

上式中 DD 是 $t-1$ 期的資本折舊率， SD 是統計誤差，而 C 、 DK 、 EX 、 IM 的函數如下：

$$(F) C = f_{11}(y^d, A, r, t_3)$$

$$(G) DK = f_2(y, t_1, t_{-1}, r^k - 1^e + \left(\frac{DP}{P}\right)^e, K_{t-1})$$

$$(H) EX = f_{12}(E, P, P^*, y^*, DUM1, DUM2)$$

$$(I) IM = f_{13}(E, P, P^*, y, t_2, DUM1, DUM2)$$

所以衍生出一個預期調整過的菲力浦曲線 (expectation-adjusted Phillips curve) (Christ, 1987)：

$$(J) \frac{DP}{P} = f_1\left(\frac{y}{y^f} - 1\right) + \left(\frac{DP}{P}\right)^e$$

上式表示，根據實質產出 y 是等於、小於或大於實質生產能量 y^f ，物價上漲率將會等於、小於或大於預期物價上漲率 $(DP/P)^e$ 。而預期物價上漲率可以是預期匯率上漲率 $(DE/E)^e$ 、預期國外物價上漲率 $(DP^*/P^*)^e$ 、預期工資上漲率或是預期利率變化所致。

私部門的總實質財富包括四項：(1)國內實質資本。(2)持有外國實質資產和債券 Ek^*/P ， k^* 是以外國貨幣所表示的，對外國實質淨求償權 (債權)。(3)實質強力貨幣 M/P 。(4)持有實質政府債權 B/P 。每一實質資產是國內名目利率 i 、實質資本名目報酬率 i^e 、國外實質利率 r^* 、實質所得 y 、總實質財富 A 、名目匯率 E 、名目匯率變動

率 $(DE/E)^e$ 及預期通貨膨脹率 $(DP/P)^e$ 的函數 (Behrman and Hanson, 1979; Christ, 1987)。所以總實質財富為：

$$(K) A = K + \frac{E \cdot k^* + M + B}{P}$$

在此：

$$(L) K = f_{14}\left(i, i^e, r^*, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$$

$$(M) Ek^*/P = f_{15}\left(i, i^e, r^*, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$$

$$(N) M/P = f_{16}\left(i, i^e, r^*, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$$

$$(O) B/P = f_{17}\left(i, i^e, r^*, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$$

實質財富 A 的變量 DA 為：

$$(P) DA = DK + \frac{E \cdot Dk^* + DM + DB}{P} + cg$$

。此處 Dk^* 、 DM 、 DB 是以當期價格計算的名目資產流量， cg 是握有金融資產的實質資本利得：

$$(Q) cg = -\frac{E \cdot k^* + M + B}{p} \left(\frac{DP}{P}\right) - \frac{B}{P} \left(\frac{Di}{i}\right) - \frac{E \cdot k^*}{P} \left(\frac{DE}{E}\right) \\ - \frac{E \cdot k^*}{P} \left(\frac{Dr^*}{r^*}\right)$$

上式中四項反映了因為物價水準改變 (DP) 而來的實質資本利得、長期債券因利率改變 (Di) 而來的市價變化、名目匯率變動 (DE) 改變了

國外資產的價值，以及因為國外實質利率變化(Dr^*)而影響利息收入。

假設外國握有的國內債券為零，國際收支反映的是經常帳盈餘， $E \cdot Df$ ，以台幣為單位則是：

$$(R) E \cdot Df = P \cdot (EX - IM) - E \cdot Dk^* - E \cdot i^* \cdot d \\ + E \cdot i^* \cdot f + E \cdot i^* \cdot k^* + E \cdot g$$

上式 $P \cdot (EX - IM)$ 是貿易順差， $E \cdot Dk^*$ 是國外淨債權增額， $E \cdot i^* \cdot d$ 是國內政府的外國負債利息支付， $E \cdot i^* \cdot f$ 是央行的外匯存底的利息收入， $E \cdot i^* \cdot k^*$ 是私部門由國外實質淨債權所得的利息收入， $E \cdot g$ 是國際收支統計上的誤差及略數。全部皆是以台幣為單位，所以購買力平價說在此並非必然成立。

政府部門方面，名目賦稅收入包括有所得稅、進口稅和消費稅，也就是

$$(S) P \cdot T = t_1(P \cdot y + i \cdot B + E \cdot i^* \cdot k^*) + t_2 \cdot P \cdot IM + t_3 \cdot P \cdot C$$

上式中的 t_1 、 t_2 、 t_3 是比例所得稅、關稅及消費稅稅率。 $i \cdot B$ 是持有政府債權的利息收入， $E \cdot i^* \cdot k^*$ 是來自國外實質淨債權的利息所得。

政府的預算限制式 (Christ, 1987) 是：

$$(T) P \cdot G + i \cdot B + i^* \cdot E \cdot d + E \cdot Df \\ = P \cdot T + (DM + DB) + E \cdot i^* \cdot f + GS$$

上式 $i^* \cdot E \cdot d$ 是以國內通貨計算的國外負債的利息支出， $E \cdot Df$ 是央行買入外匯的支出， DM 和 DB 是公共支出的貨幣融通及債券融通， $E \cdot i^* \cdot f$ 是央行得自於累積的外匯存底的利息收入， GS 是政府的儲蓄及（或）統計上的誤差。

可支配所得通常定義為消費和實質財富增量的加總：

$$\begin{aligned}(U) y^d &= C + DD \cdot K_{t-1} + DA \\ &= C + DD \cdot K_{t-1} + DK + \frac{E \cdot DK^* + DM + DB}{P} + cg\end{aligned}$$

其中 $C + DD \cdot K_{t-1} + DK = y - G - (EX - IM)$ 。此處 G 為實質政府總支出，包含政府對民間移轉之社會福利消費支出，所以應予扣除，以表示是民間消費或財富的一部分。因此：

$$C + DD \cdot K_{t-1} + DK = y - (G - GWC) - (EX - IM)$$

所以式 (U) 變成 (U')

$$\begin{aligned}(U') y^d &= y - (G - GWC) - (EX - IM) \\ &\quad + \frac{E \cdot DK^* + DM + DB}{P} + cg\end{aligned}$$

這種表示法以扣除政府購買與淨出口後的所得，再扣除一些資產變量及資本利得後留存的資源來定義，也就是 $y - (G - GWC) - (EX - IM)$ 。我們將式 (Q) 、 (R) 及 (T) 整合進 (U') 中得：

$$\begin{aligned}(V) y^d &= y - T + GWC + \frac{i \cdot B}{P} + \frac{i^* \cdot E \cdot k^*}{P} \\ &\quad - \frac{E \cdot k^* + M + B}{P} \left(\frac{DP}{P} \right) - \frac{E \cdot k^*}{P} \left(\frac{Dr^*}{r^*} \right) \\ &\quad - \frac{B}{P} \frac{Di}{i} - \frac{E \cdot k^*}{P} \frac{DE}{E}\end{aligned}$$

如果實質資本利得為零，則可支配所得便是扣除稅負及來自國外實質淨債權、國內公債的實質利息收入之淨所得，即

$$(V)y^d = y - T + GWC + \frac{i \cdot B}{P} + \frac{i^* \cdot E \cdot k^*}{P}$$

若不含 GWC 則此式和 Behrman 及 Hanson (1979) 的式(24)相同。

我們定義預期的實質利率等於名目利率減除預期的物價上漲率。

$$(X) r = i - (DP/P)^e$$

此外我們還需要一個貨幣供給方程式，

$$(Y) M = E \cdot f + cc$$

cc 是國內的信用創造 (domestic credit creation)。

表 1 將此模型的各式列出。此均衡模型共有 21 個方程式，其中只有 20 個內生變數。因為總實質財富可由式(14)–(17)中推出。我們假設政府公債餘額 B 在政府預算制式(GBR)中是政策的內生變數，而在採行管理匯率制度下， E 是外生政策變數而 Df 是內生變數。

若為了找出匯率變化的影響，我們可以使預期物價上漲率及預期名目匯率變動率成為內生變數。但為簡化起見，將以外生變數處理之。

設所有的時間衍生性因素為零，則可得到此模型的靜態均衡結果。也就是說外生的 DE 和 DM 以及內生的 DP 、 DK 、 DA 及 DB 變動率在靜態均衡時均為零。在靜態均衡時，式(1) $DP=0$ ，式(2) $DK=0$ ，式(3)中的國際收支是平衡的，式(4)的政府預算呈赤字狀態以及式(5)的 $y^d = y - T + \frac{i \cdot B}{P} + \frac{i^* \cdot E \cdot k^*}{P}$ 成立。因此，靜態均衡被定義為零成長、零物價上漲以及一個赤字預算的狀態。

這個模型有 2 組函數及 2 組方程式。動態變數就是在前期 $t-1$

表 1 台灣總體經濟基本模型

相關的 內生變數	方 程 式	說 明
DP	(1) $\frac{DP}{P} = f_1\left(\frac{y}{y^e} - 1\right) + \left(\frac{DP}{P}\right)^e$	調整預期的 菲力浦曲線
DK	(2) $DK = f_2\left(y, t_t, t_{t-1}, r^k - 1^e + \left(\frac{DP}{P}\right)^e, K_{t-1}\right)$	實質淨投資函數
Df	(3) $E \cdot Df + E \cdot DK^* = P(EX - IM) + E \cdot i^* \cdot f + E \cdot i^* \cdot k^* - E \cdot i^* \cdot d + E \cdot q$	國際收支
DB	(4) $P \cdot G + i \cdot B + i^* \cdot E \cdot d + E \cdot Df = P \cdot T + (DM + DB) + i^* \cdot E \cdot f + GS$	政府預算限制式
y^d	(5) $y^d = y - T + GWC + \frac{i \cdot B + i^* \cdot E \cdot k^*}{P} - \left(\frac{E \cdot k^* + M + B}{P}\right)\left(\frac{DP}{P}\right) - \frac{E \cdot k^* \cdot (D \cdot r^*)}{P} - \frac{B(Di)}{P} - \frac{E \cdot k^* \cdot (DE)}{P} \left(\frac{DE}{E}\right)$	實質可支配所得
y^f	(6) $y^f = f_6(L, K, GK)$	生產函數
W	(7) $\frac{W}{P} = \partial f_6(L, K, GK) / \partial L$	勞動需求
L	(8) $L = f_8\left(\frac{W}{P}, GWC\right)$	勞動供給
r^k	(9) $r^k = \partial f_6(L, K, GK) / \partial K$	資本邊際生產力
y	(10) $y = C + DK + G + (EX - IM) + DD \cdot K_{t-1}$	實質所得恆等式
C	(11) $C = f_{11}(y^d, A, r, t_3)$	實質消費函數
EX	(12) $EX = f_{12}(E, P, P^*, y^*, DUM1, DUM2)$	實質出口函數
IM	(13) $IM = f_{13}(E, P, P^*, y, t_2, DUM1, DUM2)$	實質進口函數
i^e	(14) $K = f_{14}\left(i, i^e, r^*, y, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$	國內實質資產需求
k^*	(15) $\frac{E \cdot k^*}{P} = f_{15}\left(i, i^e, r^*, y, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$	國內對外國實質資產需求
	(16) $\frac{M}{P} = f_{16}\left(i, i^e, r^*, y, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$	國內實質貨幣需求
i	(17) $\frac{B}{P} = f_{17}\left(i, i^e, r^*, y, A, E, \left(\frac{DE}{E}\right)^e, \left(\frac{DP}{P}\right)^e\right)$	國內政府公債實質需求
A	(18) $A = K + \frac{E \cdot k^* + M + B}{P}$	總實質財富

T	(19) $P \cdot T = t_1(P \cdot y + i \cdot B + i^* \cdot E \cdot k^*) + t_2 \cdot P \cdot IM + t_3 \cdot P \cdot C$	淨稅收
r	(20) $r = i - \left(\frac{DP}{P}\right)^e$	預期實質利率
cc	(21) $M = E \cdot f + cc$	貨幣供給

20 個內生變數是：

A	總實質財富 (台幣計算)
B	私人握有之政府公債餘額 (台幣計算)
C	私人實質消費 (台幣計算)
cc	國內信用創造 (台幣計算)
EX	實質財貨與勞務出口 (台幣計算)
f	累積的外匯存底 (美金計算)
i	國內債務名目利率 (%)
i^e	實質資本 (K) 股權名目報酬率 (%)
IM	實質財貨與勞務進口 (台幣計算)
K	私人的實質資本存量 (台幣計算)
k^*	民間握有實質外國資產 (美金計算)
L	勞動供給 (1000 人力)
P	國內物價水準 (GNP 平減指數)
r	預期實質利率 (%)
r^k	資本實質邊際生產力 (%)
T	實質稅收 (台幣計算)
W	名目工資率 (台幣計算)
y	實質國民生產 (台幣計算)
y^d	實質可支配所得 (台幣計算)
y^f	實質生產能量 (台幣計算)

22 個外生變數是：

d	政府國外負債以外幣計算（美金）
DD	折舊率
$(DE/E)^e$	名目匯率預期變動率
$(DP/P)^e$	國內物價水準預期變動率
E	名目匯率（台幣比一美元）
GK	政府資本存量
GNC	政府實質非福利支出（台幣）
GWC	政府實質福利支出（台幣）
$DGNK$	政府對非福利部門的資本支出（台幣）
$DGWK$	政府對福利部門的資本支出（台幣）
$DUM1$	虛擬變數，1985 年以前為 0，1985 年起為 1
$DUM2$	虛擬變數，1991 年以前為 0，1991 年起為 1
GS	政府儲蓄或/和統計上誤差（台幣）
i^*	國外名目利率（%）
M	貨幣供給（台幣）
P^*	國外物價水準
q	統計上誤差及國際收支略數（美金）
r^*	國外實質利率（%）
t_1	比例所得稅率（%）
t_2	比例進口稅率（%）
t_3	比例消費稅率（%）
y^*	外國實質國民生產（美金）

期變數值已知的情況，由動態方程式中前期 $t-1$ 至當期 t 所得出的變動率；而靜態變數就是在動態變數給定後，在當期 t 用靜態方程式所決定的數值水準。動態方程式是整體方程式中的一部分，包括了動態變數的時間衍生性因素，式(1)-(4)。剩下的(5)-(21)式我們將之稱為靜態方程式，即使其中也許會含有一些時間因素。

這個模型可以用向量的方式來表示：

$$(V_1) F(y_{1,t-1}, y_2, Dy_{1t}, x_t) = 0 \quad (\text{動態方程式})$$

$$(V_2) y_{1t} = y_{1,t-1} + Dy_{1t}$$

$$(V_3) G(y_{1t}, y_{2t}, Dy_{1t}, x_t) = 0$$

這裡的 y_1 是 $n(n=4)$ 個動態內生變數的向量， y_2 是 $m(=16)$ 個靜態內生變數的向量， x_t 是外生變數的向量，而 F 和 G 個別是序數 (order) n 及 m 的向量函數。(V_1) 式表示的是模型的動態部份，式 (V_3) 表示的是模型的靜態部份，在當期 t 的開始所有前期 $t-1$ 的變數都已事先確定好了。當期的數值是以下列方式得來的： n 個動態方程式 (V_1) 即函數 F 是為了解出 Dy_{1t} ，即前期至當期 y_1 的變動，則當期的 y_1 便可計算出來。從式 (V_2) 中經由加上前期的數值，變動多少也可得知。另外， m 個靜態方程式 (V_3) 即函數 G 是為了解 t 期 y_2 之數值的，如此周而復始的過程乃可求出 $t+1$ 期之數值。

在我們這 21 個方程式的模型中，所有前期 $t-1$ 的變數都已先確定。有了這些事先給定的變數，動態方程式(1)-(4)決定了前期及當期 DP 、 DK 、 Df 和 DB 的變動。然後靜態方程式(5)-(21)在新的預先確定的當期物價水準 P 、 K 、 f 、 B 已知的情況下，決定剩下來的 16 個當期內生變數。這個過程在下期 $t+1$ 繼續重覆。表 2 顯示了經濟中部門間的實質求償權 (intersectoral claims)。表 3 列出了模型動態面的內生變數，表 4 是模型均衡面的內生變數。圖 1 詳細說明本

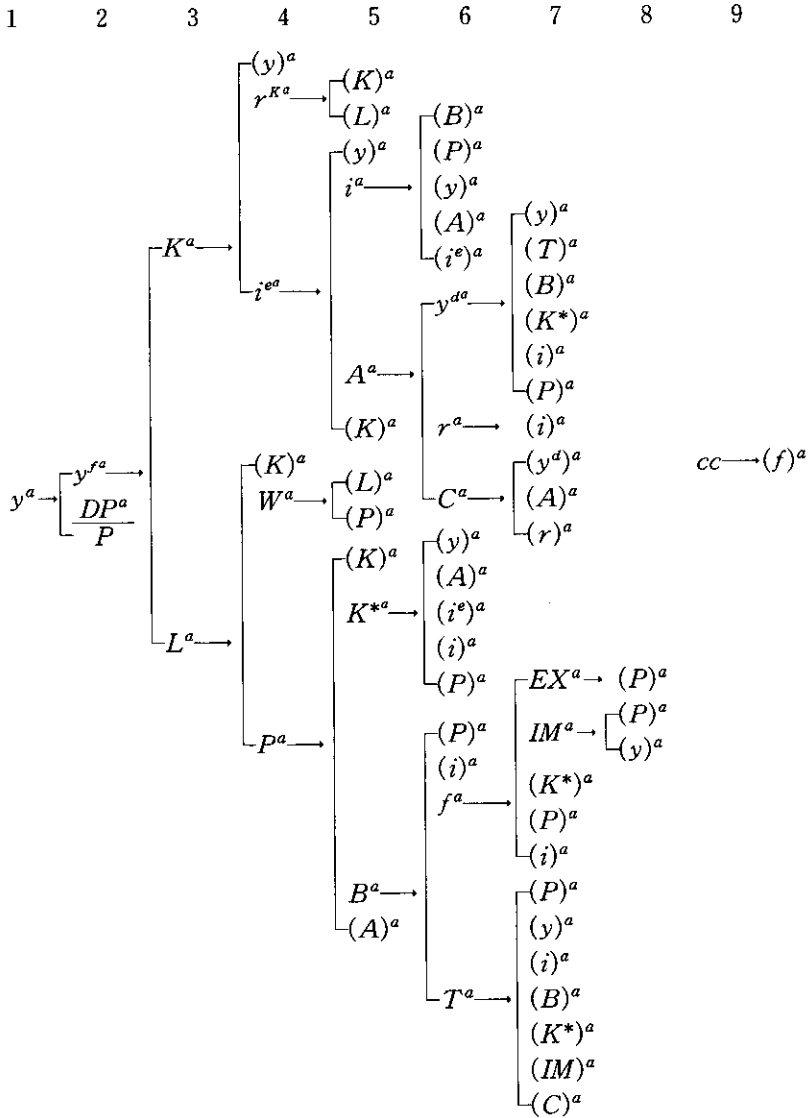
模型 20 個內生變數的因果關係 (causal relationships)。表 5 細說各內生變數在圖 1 的那一系列次出現。表 6 進一步說明“ a ”族相關內生變數在如何共同決定 y 的水準圖。圖 2 則為本模型的因果結構 (causal structure)，表示“ a ”族內生變數所組成的 20 個方程式也可以自成一個體系 (McElroy, 1978)。

表 2 實質部門間求償權 (基期台幣值)

資產負債	私人部門	政府及央行	國外部門	資本部門	總負債
私人部門	—	—	—	A	A
政府及央行	$\frac{M+B}{P}$	—	$\frac{E \cdot d}{P}$	Ag	$\frac{M+B+E \cdot d}{P} + Ag$
國外部門	—	$\frac{E \cdot f}{P}$	—	Af	$\frac{E \cdot f}{P} + Af$
資本部門	$K + \frac{E \cdot k^*}{P}$	GOLD(NT\$)	—	—	$K + \frac{E \cdot k^*}{P} + GOLD(NT\$)$
總資產	$K + \frac{M+B+E \cdot k^*}{P}$	$\frac{E \cdot f}{P} + GOLD(NT\$)$	$\frac{E \cdot d}{P}$	A + Ag + Af	$\Sigma \Sigma$

注：(1) A 是私人部門淨值
(2) Ag 是政府部門淨值
(3) Af 是國外部門淨值
(4) $\frac{E \cdot f}{P}$ 是政府及央行實質外匯存底
(5) $\frac{E \cdot d}{P}$ 是政府部門實質國外負債
(6) GOLD 是以基期台幣計算

圖 1 McElroy 內生變數因果關係圖



- (1) 括號內之變數表示前面已經出現過。
- (2) 上標 “a” 表示他們是共同決定 y 的一族內生變數。
- (3) 變數 cc 並不出現在前列中，所以另立第 9 列來提供其變數之訊息。

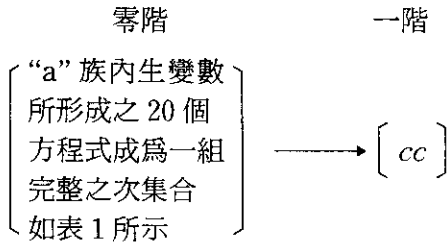
表 5 內生變數在圖 1 出現的相關位置

1 族屬	2 變數	3 位置(列次)
a	A	5, 6
a	B	5, 7
a	C	6, 7
	cc	9
a	EX	7
a	f	6
a	i	5, 6, 7
a	i^e	4, 6
a	IM	7
a	K	3, 4, 5
a	k^*	5, 7
a	L	3, 5
a	P	2, 4, 5, 6, 7, 8
a	r	6, 7
a	r^k	4
a	T	6, 7
a	W	4
a	y	1, 4, 5, 6, 7, 8
a	y^a	6
a	y^f	2

表 6 “a” 族相關內生變數共同決定(y)之關係表

反復查核	新訊息
y 從第 1 列到第 8 列未中斷連 (chain)	
y 在 8 列	$y = IM = f = B = P = L = y^f = y$
y 在 7 列(1)	$y = y^d = A = i^e = K (= y^f)$
y 在 7 列(2)	$y = T (= B)$
y 在 6 列(1)	$y = i (= i^e)$
y 在 6 列(2)	$y = K^* (= P)$
y 在 5 列	$y = i^e (= K)$
y 在 4 列	
第一次尋找 “a” 族未中斷連之變數關係	
P 在 8 列(2)	$P = EX (= f) (= y)$
i 在 7 列(2)	$i = r (= A) (= y)$
r 在 7 列	$r = C (= A) (= y)$
第二次尋找 “a” 族未中斷連之變數關係	
r^K 在 4 列(1)	$r^K = K (= y)$
W 在 4 列(1)	$W = L (= y)$
說明：(1) “=” 等號表示共同決定的意思 (2) 新訊息裡面可以找到 19 個內生變數 (3) “()” 內之數目字表示第 1 次或第 2 次的反復	

圖 2 總體模型的因果結構 (causal structure)



說明：零階或一階各表示一個完整的聯立方程式次集合 (subset)。