

運用世代分析探討製造業變遷情形

本文係運用近4次工商及服務業普查橫斷面資料與世代分析方法，深入剖析歷年製造業經營績效之變化，及其與開業世代間之關聯性，俾供為政府釐訂產業發展及輔導等相關政策之參據。

◎ 陳嘉鴻 (行政院主計處第4局科員)

壹、前言

有關工商及服務業普查(以下簡稱工商普查)橫斷面資料(cross-sectional data)之分析，多藉交叉統計表陳示方式，比較歷次普查廠商經營績效之相關統計結果。惟趨勢之觀察，仍須藉助統計檢定以驗證差異顯著性；且產業發展之內、外在環境及條件愈趨複雜多元，必須融入「時間」因素，以深入剖析廠商進退及營運原因。本文爰運用近4次

(80年、85年、90年及95年)工商普查資料，採「世代分析(cohort analysis)」之橫斷面實證分析方法，由「開業世代」角度剖析廠商各項營運績效變化之顯著性，及其與「世代」因素之關聯性，期提供相關政府機關釐訂產業發展與輔導等相關政策之參考。

貳、分析方法及運用資料

一、分析方法：世代分析(cohort analysis)

係藉橫斷面資料之總和趨勢分解(aggregate trend decomposition)，探討各觀測區間內不同世代(係指個體生成或起始之年代)對於特定事件影響之效果，一般多採建立世代表(如表1及表2)之方式，其表頭為觀測區間，表側為世代(亦以區間表示，且與觀測區間級距一致)，表內數字為觀測區間內觀測值之變化量，並採統計檢定陳

表1 製造業傳統產業各經營績效指標世代表

	80~85年				85~90年				90~95年			
	利潤率(百分點)	勞動生產力(千元)	資本生產力(元)	實際運用資產週轉率(百分點)	利潤率(百分點)	勞動生產力(千元)	資本生產力(元)	實際運用資產週轉率(百分點)	利潤率(百分點)	勞動生產力(千元)	資本生產力(元)	實際運用資產週轉率(百分點)
所有世代變化(開業年份)	10.40*	336*	-0.06*	-5.87*	-4.30*	204*	0.07*	12.82*	2.8	231*	1.51*	147.68*
~50年	5.37	596*	0.07*	6.32*	-6.47*	243*	-0.01	1.69	7.15*	465*	0.53*	52.01*
51~55年	8.27	464*	-0.01	-0.91	-4.32*	-1	-0.03	1.13	-1.84	547*	0.55*	52.71*
56~60年	1.45*	430*	0.01	1.43	-4.49*	205*	0	4.38*	6.28*	356*	0.72*	68.47*
61~65年	6.23	461*	-0.01	-1.11	-4.69*	53	0	5.87*	2.76	328*	1.12*	121.66*
66~70年	5.61	361*	-0.05*	-5.41*	-5.37*	165*	0.01	7.08*	0.4	271*	1.01*	96.94*
71~75年	11.31	329*	-0.10*	-9.67*	-4.46*	197*	0.06*	11.33*	6.11*	236*	1.25*	121.16*
76~80年	12.82*	421*	-0.04*	-3.35*	-4.50*	212*	0.06*	12.53*	5.88*	295*	1.39*	136.61*
81~85年	-	-	-	-	-4.25*	277*	0.12*	18.14*	6.13*	332*	1.54*	150.71*
86~90年	-	-	-	-	-	-	-	-	2.73	283*	1.83*	180.44*
平均世代內變化	10.13*	393*	-0.05*	-4.88*	-4.54*	212*	0.07*	12.57*	4.68*	297*	1.42*	139.19*
變化主因	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化
$\beta_1 \Delta Year$	10.575	395.375	-0.07	-6.795	-4.54	237.805	0.065	12.075	-	274.345	1.43	140.5
$\beta_2 \Delta Cohort$	-0.182	-58.871	0.012	0.996	0.242	-34.057	0.009	0.746	-	-44.625	0.075	6.984

註：1.*表95%信心水準下存在顯著差異。
2.變化主因之決定，係取 $\beta_1 \Delta Year$ (代表世代內變化效果)及 $\beta_2 \Delta Cohort$ (代表世代交替效果)之絕對值較大者。

表2 製造業非傳統產業各經營績效指標世代表

	80~85年				85~90年				90~95年			
	利潤率(百分點)	勞動生產力(千元)	資本生產力(元)	實際運用資產週轉率(百分點)	利潤率(百分點)	勞動生產力(千元)	資本生產力(元)	實際運用資產週轉率(百分點)	利潤率(百分點)	勞動生產力(千元)	資本生產力(元)	實際運用資產週轉率(百分點)
所有世代變化(開業年份)	6.89*	458*	-0.15*	-14.34*	-5.78*	841*	-0.08*	-4.32*	-9.9	41	1.42*	145.17*
~50年	2.29	1112*	0.03	4.37	-7.69*	449	-0.04	-4.34	3.44	875	-0.16	-12.99
51~55年	1.08	1140*	-0.02	-2.2	-7.44*	-16	-0.22	-19.77	8.03*	1345	0.36	42.53
56~60年	1.29	575*	-0.02	2.47	-6.06*	737*	-0.26*	-19.59*	5.88*	85	0.95*	95.76*
61~65年	8.66	520*	-0.1	-7.51	-7.00*	409*	-0.14*	-10.62*	-13.62	358	0.88*	96.27*
66~70年	1.06*	394*	-0.15*	-14.08*	-5.38*	474*	-0.12*	-7.39*	6.15*	34	0.92*	92.57*
71~75年	4.31	603*	-0.13*	-12.18*	-5.40*	328*	-0.14*	-9.75*	3.89	276	1.04*	106.41*
76~80年	9.79	614*	-0.09*	-8.31*	-5.54*	629*	-0.09*	-4.69*	6.04*	72	1.39*	140.86*
81~85年	-	-	-	-	-5.40*	943*	0.02	5.72*	6.35*	-32	1.51*	152.97*
86~90年	-	-	-	-	-	-	-	-	5.86*	55	1.61*	165.24*
平均世代內變化	6.66*	578*	-0.11*	-9.77*	-5.54*	651*	-0.07*	-3.07*	5.11	84	1.35*	137.74*
變化主因	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	世代內變化	-	-	世代內變化	世代內變化
$\beta_1 \Delta Year$	7.245	558.83	-0.13	-11.905	-5.975	841.205	-0.075	-3.145	-	-	1.365	139.66
$\beta_2 \Delta Cohort$	-0.341	-97.67	-0.016	-2.183	0.19	-0.223	-0.007	-1.172	-	-	0.056	5.146

註：1.*表95%信心水準下存在顯著差異。
2.變化主因之決定，係取 $\beta_1 \Delta Year$ (代表世代內變化效果)及 $\beta_2 \Delta Cohort$ (代表世代交替效果)之絕對值較大者。

示其顯著性。本方法之目的係釐清觀測值變化肇因於「世代內變化 (change within cohort)」或「世代交替 (cohort replacement)」，其定義如次：

- (一) 世代內變化：係指同一世代中個體狀態隨時間推移，所產生之變化之總和，亦即該世代之橫斷面淨變化 (net individual change) 效果，並以世代表表側最末列之「平均世代內變化」(觀測區間內各世代變化之加權平均) 表示。
- (二) 世代交替：係指某觀測行為或特徵隨時間推移，全體觀測資料變化之總和，亦即新舊世代進出母體，導致母體翻新 (population turnover) 及狀態變化之現象，並以世代表表側首列之「所有世代變化」(觀測區間內全體觀測值之淨變化) 表示。

前揭二種效果需經統計方法檢定顯著性，惟當兩種效果皆顯著時，則需藉線性分解方法判斷其變化主因來源。首先建立 2 個觀測時點之線性模型：

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_1 Year_{it} + \beta_2 Cohort_{it} + e_{it}$$

其中 i 及 t 分別代表個體及觀測時點， y 表觀測主題量值， β_1 表世代內變化效果， β_2 表世代間變化效果， e_{it} 表誤差項， $Year$ 及 $Cohort$ 分別表觀測時點及世代；再計算 $\hat{\beta}_1 \Delta Year$ 及 $\hat{\beta}_2 \Delta Cohort$ ，其中 $\Delta Year$ 及 $\Delta Cohort$ 分表觀測時點及世代之差， $\hat{\beta}_1$ 、 $\hat{\beta}_2$ 為模式係數估計值，如 $\hat{\beta}_1 \Delta Year$ 之絕對值大於 $\hat{\beta}_2 \Delta Cohort$ 之絕對值，則表示變化主因為「世代內變化」，反之則「世代交替」影響程度較大。

二、運用資料：運用 80 年至 95 年工商普查製造業經物價平減後之橫斷面資料，將製造業區分為「非傳統產業」(包括電子零組件、電腦、電子產品及光學製

品、電力設備製造業) 及「傳統產業」(非傳統產業以外之製造業) 2 類，分別建置各世代廠商 (級距設定為 5 年) 於 3 個觀測區間營運指標 (利潤率、勞動生產力、資本生產力及實際運用資產週轉率等 4 項) 之世代表，作為分析主軸。

參、分析結果

一、傳統產業

- (一) 各營運指標整體變化原因：線性分解結果顯示，各觀測區間、各營運指標之變化主因皆屬留存於母體內各世代內變化，世代交替並不明顯。
- (二) 各觀測區間之各世代變化情形：
 - 1.80~85 年間：受國內生產要素成本高漲及生產線外移影響，產能遞減，資產運用效能之平均世代內

變化顯著下滑；另利潤率之平均世代內變化於此區間雖明顯成長，惟僅少數世代顯著上升；至勞動生產力則受惠於生產線外移，各世代均呈顯著提升。

- 2.85~90 年間：受 90 年全球網路泡沫化等影響，各世代之利潤率均顯著下滑；勞動生產力之平均世代內變化雖仍呈顯著上升，惟已趨緩；至資產運用效能則顯著提升，晚期開業者相對較為明顯。
- 3.90~95 年間：隨景氣翻揚，各營運指標之平均世代內變化均顯著上升，70 年後開業廠商之利潤率、資產運用效能提升尤為明顯，後者尚有愈晚開業成長愈趨明顯之趨勢；惟部分世代之利潤率仍呈停滯。

二、非傳統產業

- (一) 各營運指標整體變化原

因：除 90~95 年利潤率及勞動生產力之「世代內變化」及「所有世代變化」均不顯著外，餘依線性分解結果，各觀測區間、各營運指標之變化主因亦為留存於母體內各世代內變化，世代交替仍不明顯，與傳統產業結果相近。

- (二) 各觀測區間之各世代變化情形：

- 1.80~85 年間：資產運用效能之平均世代內變化均明顯下滑，主要肇因於 65 年以後開業廠商；各世代勞動生產力則均呈顯著上升；至利潤率之平均世代內變化雖顯著提升，惟多數世代未呈顯著。
- 2.85~90 年間：除勞動生產力之平均世代內變化呈顯著上升外，餘指標均呈顯著負向變化，尤以所有世代之利潤率均呈顯著衰退最為明顯，顯示非傳統產業獲利能力受全球景氣

波動影響較大。

- 3.90~95 年間：除早期開業之廠商外，各世代資產運用效能均顯著提升；至利潤率之平均世代內變化雖較前期提升，惟仍未呈顯著；另 80~90 年間平均世代內變化呈顯著提升之勞動生產力，本期則呈停滯。

三、傳統產業及非傳統產業之綜合分析

- (一) 整體製造業近 10 年來利潤率皆未顯著成長：傳統產業及非傳統產業之整體利潤率於 85~90 年間受全球不景氣衝擊而負成長，90~95 年景氣雖好轉，惟又受代工微利化及原物料高漲之影響，致 10 年來先呈下降而轉趨停滯。惟整體製造業於 90~95 年間獲利能力雖未呈顯著，傳統產業已反轉上升，非傳統產業卻仍下滑。

(二) 製造業於80年代前期處於資本效率重整階段：80～85年兩大產業之資產運用效能皆呈下滑趨勢，且所有世代及世代內變化均呈負向顯著，顯示製造業深受產業外移、固定資產僵固等因素影響，而處資本效率重整階段。惟傳統產業自85年起即顯著提升，非傳統產業提升速度顯然較緩，自90年起方呈顯著成長，且其中早期開業之世代之變化仍未顯著。

(三) 傳統產業人力及資產效能提升明顯：傳統產業自85年來勞動、資本生產力、實際運用資產週轉率均呈顯著提升，顯示受惠於生產線外移，相關生產力提升明顯，90年以後之經營績效明顯優於非傳統產業，足見傳統產業歷經產業調整後，體質明顯改善，



競爭力已漸攀升。

(四) 非傳統產業90年代之人力運用效能未顯著成長：觀察90年及以前之整體勞動生產力成長情形，非傳統產業雖優於傳統產業，惟於90年以後呈現疲態，單位勞動產能之各世代變化均不顯著，恐對於企業經營之持續性造成負面衝擊。

(五) 80年以後各項營運指標於各觀測區間之變化主

因皆屬世代內變化：製造業各營運指標於各觀測區間之變化主因皆屬世代內變化，亦即留存母體內之個體，逐時產生之淨變化；至母體內個體之淘汰退出、創立進入所產生之變化並不顯著。

肆、結論及建議

一、廣續推動相關重點產業發展政策，強化企業投入信

心：若以推動科技產業，促進產業升級之民國70年代為界，產業升級年代後開業者，各營運指標之成長表現多優於70年以前開業者，相對較具營運績效。顯示政策在輔助產業發展過程扮演重要角色。未來仍應持續釐訂符合國情及全球化趨勢之經濟發展策略及政策，導引產業發展。

二、鼓勵企業積極投入國際生產與行銷網路建置，落實國際化策略：製造業雖歷經生產線外移，人力及資產運用效能提升，惟利潤率未隨景氣及體質改善而有顯著改善，顯示被動保守之生產線外移策略對長期獲利能力助益有限。政府及企業雙方皆應思索未來如何在既有生產網路基礎下，擺脫代工模式，積極拓展國外消費市場；並致力釐訂研發創新政策及經營方針，方為國際化之鑰。

三、鼓勵創新研發，提升非傳統產業經營績效：高科技產業於近20年來雖為我國經濟發展創造奇蹟，惟觀察其獲利能力及產能，近5年反落後於傳統產業，顯示產業高值化之發展，仍待努力。未來應如何結合人力高質化政策及產官學界意見，強化研發投入，致力技術創新，拓展國際市場，創造高附加價值，以構建進入障礙，實係競爭利基建立之關鍵。

伍、結語

我國近年雖致力發展服務業，惟製造業仍係經濟發展及安定民生之基石，面對企業經營之全球化及自由化趨勢，如何持續提高附加價值及競爭力，當為首要課題。而隨產業分工精細化及產品高值化，政策制訂及企業經營自應具備即時反應及調整之能力；而普查

具有資料量大、資訊齊備之特質，亦應妥適運用相關技術，精進分析之深度及廣度，從而強化資訊支援決策之功能，與時俱進，共創雙贏。

參考文獻

1. 行政院主計處 (2006)，95年工商及服務業普查報告，總報告及普查規制與作業方法。
2. 李桂芳 (2009)，「台灣家庭外食消費支出影響因素之世代分析」，朝陽科技大學休閒事業管理系碩士論文。
3. 林俊妤 (2009)，「台灣家庭國外旅遊支出影響因素之研究：世代分析之應用」，朝陽科技大學休閒事業管理系碩士論文。
4. 游淑妃 (2002)，「台灣家計單位儲蓄行為之世代分析」，國立師範大學商業教育學系碩士論文。
5. 潘寧馨、林玉樹、陳嘉鴻、洪毓霞 (2010)，「我國製造業傳統產業變遷之研究」，行政院主計處第4局研究報告。
6. Glenn Firebaugh (1997)，"Analyzing Repeated Surveys"，Pennsylvania State University，Sara Miller McCune，Sage Publications，Inc.，Series：Quantitative Applications in the Social Sciences，a Stage University Paper. ❖