彈性生產下的產能投資與代工行為

王光正・梁文榮*

本文從彈性生產的角度切入, 建立一理論模型探討代工發生的原因。得到的主要結果如下: 第一、由於品牌廠商不具彈性生產能力, 因此一旦需求景氣的風險變大, 即使具彈性生產能力的代工廠商生產成本較高, 品牌廠商也會尋求代工; 第二、在品牌廠商決定不代工 (或沒有代工市場時) 的決策下, 品牌廠商的產能資本投資可能隨需求景氣的變異數擴張而增加, 或隨景氣需求的預期平均值增加而增加。但一旦品牌廠商決定代工後, 品牌廠商的產能資本投資必隨需求景氣的變異數擴張而減少; 第三、品牌廠商產能投資邊際成本越小, 代工廠彈性生產的優勢就越低, 代工就越不可能發生。

關鍵詞: 彈性生產, 代工, 產能投資
JEL 分類代號: L23, E22

1 前言

在現代社會中, 代工生產已經是一種日益普遍的生產方式, 許多品牌廠商均利用委外代工生產以加強其產品的競爭力。例如 Ikeda (1989) 發現, 日本、美國與歐洲的汽車廠商將其汽車零件大量外包給代工廠商代爲生產; Grossman and Helpman (1999) 引用世界貿易組織 (WTO) 1998年的年報資料, 發現每一輛美國汽車中僅有百分之三十七的產值是在美國境內生產的; Shy and Stenbacka (2003) 指出 Sun Microsystem 公司向其他廠商外

*作者分別爲長庚大學通識教育中心社會科副教授與國立東華大學經濟學系教授暨台灣大學公共經濟研究中心特約研究員。梁文榮爲通訊作者。作者感謝兩位匿名評審教授仔細審閱此文, 並提供許多寶貴意見。本研究得到國科會專題研究計畫之補助支持 (NSC96-2415-H-182-001), 在此一併致謝。

期刊資料庫

購百分之七十五至八十的零件, Nokia 擁有超過600家的代工廠商, Boeing 飛機製造公司所生產的747客機中, 有超過34,000種零件是委外代工生產的。[1] 上述資料顯示, 代工生產的確是一種重要且普遍的生產方式, 因此值得我們深入研究其發生的因素。

在文獻上, 學者對於代工現象有不同的解釋: Kamien et al. (1989) 設立一個投標 (bid) 賽局, 假設工程投標的勝利者可將工程計畫外包 (subcontract) 予另一投標落敗者承作, 藉以說明外包契約可爲敵對廠商達成相互勾結的手段。Spiegel (1993) 與 Grossman and Helpman (2002a,b) 則由代工廠與母廠的生產成本關係來說明代工行爲。Spiegel (1993) 假設母廠的生產成本爲凸性 (convex), 因此藉由代工並減少財貨的自家生產可降低成本, 使生產更具效率性; 而 Grossman and Helpman (2002a) 則在差異化的消費市場上假設下游最終財廠商必須委外生產中間財, 委託代工時會有搜尋成本的產生及不完全契約 (incomplete contract) 問題的發生, 因此該文討論代工搜尋技術, 最終財特殊化 (specializing) 投資, 及契約環境對代工行爲的影響。Grossman and Helpman (2002b) 模型的設定和 Grossman and Helpman (2002a) 差異不大 (這裡指的是在需求面, 搜尋成本, 廠商進入等條件), 最大的差異是在 Grossman and Helpman (2002b) 乙文中, 假設下游最終財廠商可自行生產中間財成爲垂直整合廠商, 相對於委外生產, 垂直整合廠商雖在生產成本上居劣勢, 但卻有不用負擔代工搜尋成本與不需面對不完全代工契約的優勢, 因此該文以產品間的替代彈性, 搜尋代工機會的技術, 及代工契約中的談判能力 (bargaining power), 討論廠商們是否自行生產或尋求代工, 進而決定產業結構 (產業中的廠商有多少比率是垂直整合? 還是代工?)。

Glass and Saggi (2001) 則以南北國模型討論, 跨國代工與廠商研發間的關係, 他們的研究發現跨國代工的進行 (擴大), 有助於北國的產品研發, 而北國的生產稅 (production taxes) 或南國的生產補貼 (production subsidies) 也有助於北國的研發。但近幾年來, 學者們亦開始關注策略性代工 (strategic outsourcing) 的現象, 這種策略性代工的特色是, 代工不是爲了降低成本, 而是基於策略性的考量。Shy and Stenbacka (2003) 的研究指出,

[1] 參見 Shy and Stenbacka (2003, pp. 203–204)。

臺灣大學學術期刊資料庫

生產異質性差異化商品的廠商可利用代工契約作爲一種預先承諾 (commitment) 的策略性工具來紓緩激烈的價格競爭, 此乃因爲在代工契約下廠商的邊際生產成本必然會比自家生產時爲高, 進而可誘使敵對廠商抬高其在市場上的產品售價。Chen et al. (2004) 則指出, 中間財市場自由貿易化的結果有可能促使垂直整合廠商改變自家生產的計畫, 轉而尋求國外另一較有生產效率的垂直整合廠商委外生產,[2] 但在 Bertrand 競爭模型下, 此一可能性會導致國際中間財與最終財市場的價格均上揚, 所以中間財市場自由貿易化不但沒有刺激競爭, 反而造成敵對廠商藉由代工行爲達成勾結的目的。Chen et al. (2004) 以此來描述策略性代工的發生, 及討論自由化貿易對策略性代工的影響。

從以上文獻來看, 對代工行爲的討論大致可分爲兩個方向:[3] 1. 代工廠有生產成本優勢, 但尋求代工可能需負擔其他額外成本: 這類文獻如 Spiegel (1993), Glass and Saggi (2001) 與 Grossman and Helpman (2002a,b) 等; 2. 代工廠商可能有也可能沒有生產優勢, 但尋求代工有策略性效果: 這類文獻如 Kamien et al. (1989), Shy and Stenbacka (2003) 與 Chen et al. (2004) 等。這表示直到目前爲止文獻上沒有有關廠商彈性生產 (flexible manufacture) 與代工行爲間的理論討論, 因此從理論的發展來看, 以廠商的彈性生產切入解釋代工行爲, 是一個創新而且需要嘗試的方向。

從實然面來看, 台灣向來是海外國際大廠 OEM (original equipment manufacturer) 或 ODM (original design manufacturer) 生產的重要基地, 台灣的代工廠除了擁有成本優勢外, 常常還具備彈性生產的特性。舉例而言, Hsing (1999) 曾描述對台灣1970年代至1980中後期台灣鞋業代工的盛況並提出合理原因加以解釋。Hsing (1999) 的文章指出, 在1970年代至1980中後期間台灣爲世界鞋業最大的出口國,[4] 而這些龐大的出口量皆爲

[2]見 Chen et al. (2004, p. 421)。Chen et al. 認爲飛雅特 (Fiat) 和三菱 (Mitsubishi) 汽車間的引擎採購契約及本田 (Honda) 捨高品質的 DCR (direction of crankshaft rotation) 引擎改生產傳統GDI (gasoline direct injection) 引擎以利供給其他汽車製造商, 即應爲一種策略性代工行爲。

[3]有許多討論代工行爲的實證文章, 如 Feenstra and Hanson (1996) 討論代工對母國技術性與非技術性勞工的影響, Yeat (1998) 與 Hummels et al. (2001) 討論 OECD 國家零件、中間財貿易隨時間成長的趨勢。由於這些實證文章並非本文的重點, 在此略去不討論。

[4]在1987年出口頂峰時, 台灣每年鞋業出口金額超過 US$3.5 billion, 700,000 pairs (資

臺灣經濟研究 期刊資料庫

台灣爲各國知名品牌的代工產量。Hsing 分析台灣的鞋業代工市場有幾項特性: 一、代工廠商家數衆多競爭激烈, 全盛時期在台灣有1,000多家鞋業代工廠。二、廠商規模小、勞力密集生產, 有60%以上的廠商雇用員工數小於100人, 99%以上的廠商資產小於 US$3 million, 53%的廠商資產小於 US$0.15 million。三、在1980年代東南亞興起以前, 台灣仍有生產成本上的優勢, 在1980年代東南亞興起以後台灣鞋業由 OEM 轉成 ODM。四、透過貿易公司 (Trading companies) 所形成的生產及市場網路, 及廠商規模小勞力密集生產的特性, 台灣的鞋業代工廠具有靈活的生產彈性, 可以滿足流行鞋業 (fashion shoes) 市場, 每年8次的產品週期。從以上 Hsing 的研究可發現, 台灣的鞋業代工廠除了具有成本優勢外, 還具備了彈性生產的特性。不僅 Hsing 的研究有這樣的發現, Quelin and Duhamel (2003) 訪查了歐洲20家大型製造集團, 他們發現這些大型製造集團委託代工的原因除了降低營運成本外, 增加企業的營運彈性也是個重要因素, 因爲委託代工後使得這些企業可以更靈活的面對業務的變化。[5] 因此, 從實際業界的情況來看, 以代工廠商彈性生產特性切入研究委託代工廠的代工行爲, 應有其必要及重要性。

在回顧了代工問題的相關文獻後, 要以廠商彈性生產特性研究代工行爲, 還需回顧文獻上對彈性生產的相關研究。這部分的文獻我們將其分成兩部分, 第一部份爲關於彈性生產的定義討論, 第二部分爲學者在彈性生產這個議題上的相關研究。

關於廠商彈性生產的看法, Stigler (1939) 認爲彈性是在風險的 (risky) 環境中生產要素的移動能力, 不過 Stigler 並沒有提供模型分析他的觀點。類似 Stigler 的概念, Scott et al. (1988) 認爲所謂彈性, 是指廠商可否將未用完的生產資源移至生產其他商品或賣出。[6] 在此概念下 Scott et al. (1988)

料來源: 台灣區製鞋工業同業公會 (1989)。

[5]見 Quelin and Duhamel (2003, pp. 654–655)。

[6]見 Scott et al. (1988, pp. 934–935)。許多管理類的文獻對彈性生產有類似的定義。如 Marschak and Nelson (1962) 認爲, 廠商對未來可能的情勢變化有更多的選擇, 或是廠商改變產量或生產方式時成本較低, 則廠商的生產彈性越高。Klein (1984) 則連結風險與生產彈性的關係, Klein 將生產彈性分成型1彈性 (Type I flexibility) 與型2彈性 (Type II flexibility), Gustavsson (1984) 則將生產彈性分爲三種, 其分別爲: 生產操作彈性 (operational flexibility, short-run), 戰術性彈性 (tactical flexibility, medium-run) 與策略彈性 (strategic

一文分三種情況討論生產彈性: 單一投入單一產出, 單一產出但有兩種要素可投入, 兩種產出但有三種要素可投入。Spencer and Brander (1992) 則以廠商能否在市場不確定性排除後, 投資產能並進行生產來描述彈性。如果廠商可以在市場不確定性排除後進行產能投資並生產, 這樣的廠商具備彈性; 反之, 如果廠商必須在市場不確定性排除前就先進行產能投資或生產, 這樣的廠商不具備彈性。他們的研究指出, 彈性缺乏具有策略性效果, 他們以寡佔 Cournot 競爭爲例, 說明廠商可透過無彈性特性達成類似 Stackelberg 領導者的地位。但彈性也可使廠商更正確的面對市場需求, 減少生產過量或產能過多的缺點, 因此彈性與事前允諾 (pre-commitment) 具備抵換 (trade-off) 關係。Driver et al. (1996) 則詳細討論了 Scott et al. (1988) 一文中單一投入單一產出的情況, 他們假設獨佔廠商必須在需求不確定顯露前決定產能, 在此設定下 Driver et al. (1996) 討論了需求價格彈性、勞動與產能要素價格比對廠商產能的影響。

依照 Scott et al. (1988) 與 Spencer and Brander (1992) 對彈性生產的設定與解釋, 本文建立一理論模型討論因彈性生產所導致的代工現象, 我們將焦點放在委託代工廠的產能投資行爲上, 並以此討論彈性生產下代工市場的特性。在本文中, 我們假設獨佔的委託代工廠 (品牌廠商) 具生產效率但不具彈性生產能力, 而代工廠擁有生產彈性卻不具生產效率。在代工市場爲完全競爭的假設下, 我們得到幾個主要結果: 第一、在品牌廠商決定不代工 (或沒有代工市場時) 的決策下, 品牌廠商的產能資本投資可能隨需求景氣的變異數擴張而增加, 或隨景氣需求的預期平均值增加而增加。但一旦品牌廠商決定代工後, 品牌廠商的產能資本投資必隨需求景氣的變異數擴張而減少; 第二、品牌廠商資本投資邊際成本越小, 代工廠彈性生產的優勢就越低, 代工就越不可能發生; 第三、由於品牌廠商不具彈性生產能力, 因此一旦需求景氣的風險變大, 即使具彈性生產能力的代工廠商生產成本較高, 品牌廠商也會尋求代工; 第四、和社會最適生產相較, 獨占的品牌廠商只有生產產量上的扭曲。獨占廠商決定代工與否的條件, 與社會最適生產時相同, 換句話說, 商品市場的獨占並不會影響代工市場的效率性。第五、當放寬代工市場爲完全競爭, 品牌廠商爲獨占這兩項假設時, 本

flexibility, long-run)。綜合這些文獻, 如果廠商的靈活度越大, 越具彈性生產能力。

臺灣大學學術期刊資料庫

文得到, 代工市場越趨向不競爭, 品牌廠商的產能投資就越少, 委託代工的機率越會下降; 但商品市場的競爭關係對產能投資的影響則不確定。

以下本文第2節爲模型設定; 第3節爲一基礎模型 (bench mark model), 此節假定不存在代工市場時, 獨占品牌廠商的產能投資與產量; 第4節則放寬前節的設定, 如果代工市場存在時, 獨占品牌廠商的最適產能投資、產量與代工量。第5節則討論本模型延伸的結果, 此節中我們放寬代工廠商無法銷售商品至最終財市場的假設; 同時, 我們也討論社會規劃者 (social planner) 的產能投資與代工行爲, 藉以比較本文模型中效率的損失與扭曲。第6節爲結論。

2 模型設定

爲了討論不確定情況下的彈性生產代工現象, 我們將廠商分成兩種。一種是不具彈性生產能力的品牌廠商 (brand company); 另一種是具生產彈性優勢的代工廠商 (subcontractors)。彈性生產優勢的擁有與否, 取決於廠商能否在知道市場景氣後快速的改變產能限制 (production capacity), 並生產至已知景氣水準下的最適產量。在經濟意義上, 品牌廠商不具彈性生產優勢的假設是基於下列兩個現象: 第一、品牌廠商通常規模較大, 同一公司常有生產、銷售、企畫設計等部門, 而代工廠商往往只專注生產且規模較小, 在給定相同條件下, 規模較小的廠商生產彈性通常較大; 第二、如 Hsing (1999) 所指出, 台灣鞋類的代工廠不僅規模小且勞力密集, 勞力密集使得代工廠可以快速的改變生產線因應品牌廠商的代工需求。

因此我們假設品牌廠商面對不確定的需求 $P = a - Q + e$, 其中, P 與 Q 分別爲價格與需求量, e 代表景氣水準, 同時 e 服從均等分配且 $e \in [\underline{e}, \bar{e}]$, $\bar{e}$, $\underline{e}$ 分別表示景氣的上下限。品牌廠商與代工廠商的差別在於品牌廠商必須在景氣水準顯現之前投資產能限制 K_1, 一旦產能限制投資後, 品牌廠商產量必須滿足 $Q_1 \leq K_1$ (一單位產能可生產一單位產量)。品牌廠商在觀察到需求景氣水準後雖無法改變產能限制但可在代工市場上尋求代工, 代工廠商由於擁有彈性生產優勢, 因此代工廠在市場上接單後可同時決定產能 k_{2i} 與產量 q_{2i}, $i = 1, \cdots, n$, 由於代工廠沒有品牌或行銷通路, 我們限定代工廠商無法直接在市場上販售。假設品牌廠商每單位的產

臺灣大學學術期刊資料庫

能投資成本爲 r_1, 任一家代工廠每單位的產能投資成本爲 r_2, 在產能決定後品牌廠商與代工廠每單位產量的生產成本皆爲零。[7] 由於我們不討論成本節省的代工行爲, 因此在本文中 $r_1 \leq r_2$,[8] 同時爲簡化討論, 我們假設品牌廠商爲一獨占廠商而代工市場爲完全競爭市場, 同時品牌廠商爲風險中立者。本文的賽局階段如下:

第一階段品牌廠商決定 K_1, 在品牌廠商決定 K_1 後, 需求面景氣 e 確定。第二階段品牌廠商決定是否委外代工與代工數量。由於代工市場爲完全競爭市場, 一旦決定委外代工, 品牌廠商可以每單位 r_2 的代工成本取得代工商品, 並由品牌廠商在市場上販售。[9]

3 不存在代工市場時品牌廠商的決策 (Benchmark Model)

本節建立一基本模型, 討論在沒有代工市場下, 獨占廠商的產能投資行爲。如果沒有代工市場, 在第二階段景氣需求 e 確定時, 品牌廠商的銷售量有兩種情況, 第一、在給定景氣水準 e 下, 如果最適產量不大於第一階段所投資的產能 K_1, 則廠商生產此景氣水準下的最適產量; 第二、如果此景氣水準下的最適產量大於產能水準, 由於利潤函數爲產量凹函數 (concave function) 的特性, 品牌廠商的產量將等於產能限制。我們令 e_1 爲給定產能 K_1 下最適產量等於產能的景氣水準, 則代入最適產量後, 上述兩種情況下品牌廠商的縮減利潤 (reduced profit) 函數分別爲:

---

[7] 生產成本不爲零不會改變本文主要結果。

[8] $r_1 \geq r_2$, 表示代工廠商同時擁有彈性生產優勢與生產成本優勢, 這部分在文後會有簡短的討論。

[9] 在品牌廠商與代工廠商面對相同的要素價格 w 與 r_1 下 (w 爲工資率, r_1 爲利率), 這樣的模型設定背後隱含的生產函數爲: 1. 品牌廠商的生產函數爲 $Q = \min\{aL, K\}$, 其中 a 爲常數, 由於第一階段必須決定產能 K_1 的大小, 且在第二階段無法改變產能, 因此第二階段品牌廠商的成本函數爲 $TC(Q) = (w/a)Q + r_1K_1$, $Q \leq K_1$。2. 代工廠商的生產函數爲 $Q = \min\{aL, bK\}$, 其中 b 亦爲常數, 但 $b \leq 1$。這表示代工廠商雖擁有彈性生產能力可在景氣實現後才投資產能生產, 但因需在較短時間內調整產能設備, 致使代工廠商每單位產量需支出較高的產能投資才可搭配勞動生產, 亦即 $b \leq 1$。在這樣的生產函數下, 代工廠商第二階段的成本函數爲 $TC(Q) = (w/a)Q + (r_1/b)Q$。爲了簡化模型的討論我們令 $w/a = 0$ 且 $r_1/b = r_2$, 因此第二階段時, 品牌廠商與代工廠商的成本函數分別爲 $TC(Q) = r_1K_1$, $Q \leq K_1$ 與 $TC(Q) = r_2Q$, 且 $r_1 \leq r_2$。

期刊資料庫

$$\begin{aligned}\pi_1^1(e) &= \left(a - Q_1^* + e\right) Q_1^* - r_1 K_1 \\ &= \frac{(a+e)^2}{4} - r_1 K_1, e \in \left[\underline{e}, e_1\right], \\ \pi_1^2(e) &= (a - K_1 + e) K_1 - r_1 K_1, e \in [e_1, \bar{e}]。\end{aligned} \tag{1}$$

在第2階段時由於產能 K_1 已投資, 因此 (1) 中 rK_1 爲固定成本, 也因此, 由最適產量 $Q_1^* = (a+e)/2$ 等於產能 K_1 的景氣水準下, 可決定出景氣水準 $e_1 = 2K_1 - a$。這表示, 在 $e \in [\underline{e}, e_1(K_1)]$ 下, 品牌廠商的最適產量在產能內; 在 $e \in [e_1(K_1), \overline{e}]$ 下, 雖然景氣水準 e 下的最適產量大於產能, 但品牌廠商產量只能受限於產能生產。

在第 1 階段時, 品牌廠商雖無法知道景氣水準, 但品牌廠商知道投資 K_1 下所面對的各種可能利潤, 因此由 (1) 式, 可得品牌廠商利潤極大化:

$$\begin{aligned}\max_{K_1} \quad & E(\pi_1) = \int_{\underline{e}}^{e_1(K_1)} \pi_1^1(e, K_1) f(e) de \\ & \qquad + \int_{e_1(K_1)}^{\overline{e}} \pi_1^2(e, K_1) f(e) de, \\ \text{s.t.} \quad & e_1(K_1) \geq \underline{e}。\end{aligned} \tag{2}$$

在 (2) 式中, $f(e) = 1/(\bar{e} - \underline{e})$, 爲景氣分配的機率密度函數, 而限制條件表示品牌廠商的產能投資至少爲極端不景氣時的最適產量。

(2) 式之一階條件爲:

$$\frac{\partial E(\pi_1)}{\partial K_1} = \int_{e_1}^{\bar{e}} (a - 2K_1 + e - r_1) f(e) de - \int_{\underline{e}}^{e_1} r_1 f(e) de。 \tag{3}$$

(3) 式表示, 品牌廠商增加產能投資時有兩個效果: 第一、產能投資上升會增加景氣好時 ($e \in [e_1(K_1), \bar{e}]$, 此時的最適產量超過產能水準) 的邊際利潤, 此效果爲 (3) 式等號右邊第一項; 第二、產能投資上升亦會增加產能過剩的發生機會 (在 (3) 式中爲景氣差時 $e \in [\underline{e}, e_1(K_1)]$ 的情況, 此時的最適產量低於產能水準), 在產能投資的邊際成本爲 r_1 下, 過剩產能所產生的預期成本爲 (3) 式等號右邊第二項。當這兩個效果相等, (3) 式等於

臺灣大學學術期刊資料庫

零時, 可得品牌廠商的最適產能投資如下:[10]

$$K_1^* = \frac{a + \bar{e} - \sqrt{2r_1\left(\bar{e} - \underline{e}\right)}}{2}。 \tag{4}$$

利用 (4) 式的 K_1^*, 在 (2) 式的限制條件下可得 $(\bar{e} - \underline{e})/2 \geq r_1$。這表示若 $(\bar{e} - \underline{e})/2 \geq r_1$, (2) 式的限制式將不會限制 (2) 式中最適產能投資 K_1^* 的求解, 品牌廠商的最適產能如 (4) 式所示, 此時的最適產能投資除了隨 r_1 上升而下降。並可得:

命題 1. 當品牌廠商產能投資的邊際成本較小時 ($(\bar{e} - \underline{e})/2 \geq r_1$), 若不存在代工市場, 在景氣平均值不變下, 最適產能投資隨變異數擴大而增加。

証明. 由 (4) 式, 若 $(\bar{e} - \underline{e})/2 \geq r_1$, $dK_1^*/d\bar{e}|_{d\underline{e}=-d\bar{e}} = (1 - \sqrt{(2r_1/\bar{e} - \underline{e})}/2) > 0$, 得證。 □

命題 1 的經濟意義是, 由於產能投資的邊際成本較小, 當景氣平均值不變, 變異數擴大時, (3) 式決定產能投資的兩個效果中, 景氣好時的邊際利潤上升的效果大於景氣差時的過剩產能的閒置成本效果, 因此品牌廠商因而提高產能投資因應。

當 $(\bar{e} - \underline{e})/2 \leq r_1$ 時, 會發生 $e_1(K_1^*) \leq \underline{e}$ 的情況 (利用 $e_1 = 2K_1^* - a$ 之條件), (2) 式中的限制式將限制最適產能投資的求解。在經濟意義上, 這表示在第二階段時無論在哪一個景氣水準下, 皆不可能發生品牌廠商的產量小於產能的情況 (因爲 $e \in [e_1, \underline{e}]$ 不存在)。因此無論哪一個景氣水準發生, 品牌廠商的產量皆與生產事前所投資的產能水準相同。故品牌廠商最適產能的決定式爲:

$$\max_{K_1} E(\pi_1) = \int_{\underline{e}}^{\bar{e}} (a - K_1 - e) K_1 f(e) de - r_1 K_1。 \tag{2'}$$

由 (2′) 的一階條件可得:

$$K_1^* = \frac{a - r_1 + \frac{\bar{e} + \underline{e}}{2}}{2}。 \tag{4'}$$

[10] (2) 式的二階條件滿足 $\partial^2 E(\pi_1)/\partial K_1^2 = \int_{e_1}^{\bar{e}} -2 f(e) de < 0$。

臺灣大學學術期刊資料庫

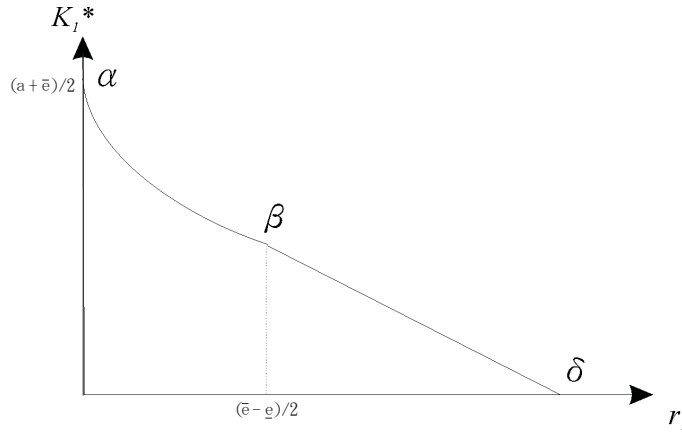


圖 1: 品牌廠商產能與成本的關係

由於在任何景氣水準下, 品牌廠商的產量皆只生產在產能水準上, 第 2 階段景氣的變動並不會影響產量, 因此在第 1 階段, 品牌廠商以景氣的平均值來決定產能的大小, 也因此品牌廠商的產能投資只與景氣的平均值成正向關係。

命題 2. 當品牌廠商產能投資的邊際成本較大時 ($(\bar{e} - \underline{e})/2 \leq r_1$), 若不存在代工市場, 給定景氣平均值不變, 變異數擴張並不會影響品牌廠商的最適產能投資。但最適產能投資水準與景氣的平均值成正向關係。

另外, 由 (4) 與 (4′) 式所求解出的最適產能可得圖 1。由圖 1 可知, 當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 產能投資成本增加 (r_1 上升) 導致產能的減少量較大 (圖 1 中斜率小於 $-1/2$);[11] 當 $r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 產能投資成本增加導致產能的減少量較小 (圖 1 中斜率等於 $-1/2$)。[12] 這是因當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 品牌廠商需負擔產能過剩時的閒置投資成本,[13] 因此品牌廠商對投資成本

[11]由 (4) 式可求解當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 圖 1 中曲線之斜率爲 $(-1/2)$ $[(\bar{e} - \underline{e})/2/r_1] \leq (-1/2)$。

[12]由 (4′) 式可求解當 $r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 圖 1 中曲線之斜率爲 $(-1/2)$。

[13]如 (1) 式所述, 當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 若景氣 $e \in [\underline{e}, e_1(K_1)]$, 則最適產量小於產能, 會有產能過剩現象。但當 $r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 無論任何景氣水準, 產量皆等於產能, 不會有產能過剩的情況。

期刊資料庫

的變動較敏感。由於景氣水準爲 $e \in [\underline{e}, \bar{e}]$ 的均等分配, 我們可得景氣水準的標準差爲 $\sigma = (\bar{e} - \underline{e})/\sqrt{12}$。連結 r_1 與標準差之關係可得圖 1 的另一個意涵, 在給定 r_1 不變下, 若景氣的波動性較大時 ($\sigma \geq 2r_1/\sqrt{12}$), 品牌廠商對投資成本變動較敏感, 如圖 1 中 $\alpha\beta$ 線段; 若景氣的波動性較小時 ($\sigma \leq 2r_1/\sqrt{12}$), 品牌廠商對投資成本變動較不敏感, 如圖 1 中 $\beta\delta$ 線段, 其理由仍如上所述。

本文此節的結果可補充 Driver et al. (1996) 一文的結果。Driver et al. (1996) 一文的模型與本節類似, 不同之處在於他們文中爲固定需求彈性的需求函數, 本文爲線性需求函數。在討論的主題上, Driver et al. (1996) 一文著重在需求彈性、勞動價格與勞動與產能要素價格比對廠商產能投資的影響。本節除了多討論了產量恆等於產能的情況外 (命題2的情況), 本節同時也補充了在不同的景氣波動性下, 廠商對產能要素價格的敏感性比較 (如圖 1)。

4 存在代工市場下的品牌廠商決策

本節討論允許品牌廠商可以在第 2 階段尋求代工下, 品牌廠商的決策。由於品牌廠商第 1 階段決定產能, 第 2 階段在給定產能下決定是否代工, 因此我們將運用倒推解法 (backward induction) 求解。以下我們將分成兩小節討論, 4.1 小節討論第 2 階段時品牌廠商可能的代工決策, 4.2 小節討論第 1 階段時品牌廠商的產能投資行爲。

4.1 品牌廠商的代工決策

如果存在代工市場, 面對不同的景氣水準, 第 2 階段品牌廠商的可能決策如下:

第一、在某景氣水準下, 若該景氣水準下的品牌廠商最適產出小於上一階段決定的產能投資, 則品牌廠商在此景氣水準下不委託代工, 利用自己的產能生產。此時品牌廠商的利潤極大化問題爲:

$$\begin{aligned} \max_{Q_1} \quad & \pi_1^1 = (a - Q_1 + e)\, Q_1 - r_1 K_1, \\ \text{s.t.} \quad & Q_1 \leq K_1。 \end{aligned} \tag{5}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

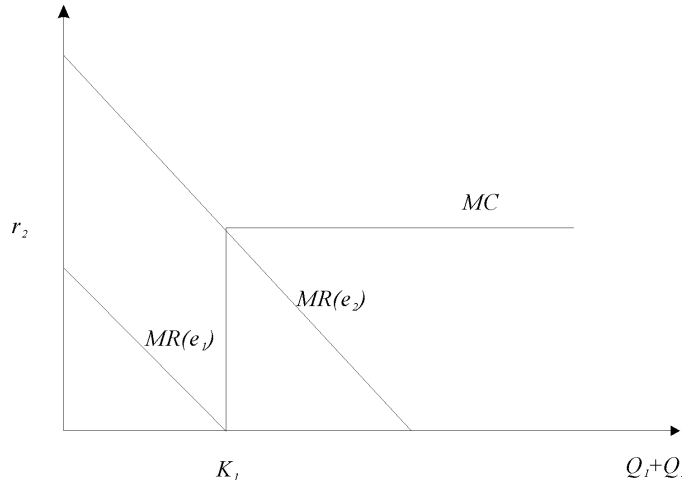


圖 2: 拗折的 MC 曲線

(5) 式的最適產出爲 $Q_1^* = (a+e)/2$, 由於必須滿足 $Q_1^* \leq K_1$, 因此和前節 (1) 式時類似, 我們若令 e_1 爲 $Q_1^* = K_1$ 之關鍵 (critical) 景氣水準, 則 $e_1 = 2K_1 - a$。這表示在景氣水準爲 $e \in [\underline{e}, e_1(K_1)]$ 下, $Q_1^* = (a+e)/2$, 品牌廠商的最適產量皆小於產能, 因此將此最適產出帶入 (5) 式後, 可得品牌廠商的利潤爲:

$$\pi_1^1(e) = \frac{(a+e)^2}{4} - r_1 K_1, \ e \in \left[\underline{e}, e_1(K_1)\right]。 \tag{5′}$$

(5′) 式顯示, 提高 K_1 雖可擴大產能, 讓品牌廠商生產該景氣水準下的最適產出區域增加 (反映在 e_1 上升), 此時最適產出的利潤爲 $(a+e)^2/4$ (在不考慮產能投資成本下), 但有可能發生閒置產能進而降低利潤 (反映在 $(-r_1 K_1)$ 項)。

第二、若品牌廠商考慮在代工市場上委託代工, 且代工量爲 Q_2, 則第2階段時, 品牌廠商總產量的 MC 有如圖2般的拗折。

在圖2中, $MR(e_i)$, $i = 1, 2$, 表示景氣水準達到 e_i 時, 品牌廠商之邊際收益。若 $e_2 > e_1$, $MR(e_2)$ 在 $MR(e_1)$ 外側。圖2顯示, 當總產量小於產能限制 K_1 時, 品牌廠商總產出的 MC 爲0 (由於產能已在第1階段投資, 在第2階段產能投資成本爲固定成本), 一旦產量超過 K_1 時, 由於代工

臺灣大學學術期刊資料庫

市場爲完全競爭市場, 品牌廠商的 MC 爲代工廠的邊際成本 r_2。因此, 若 e_1 爲品牌廠商最適產量等於產能之關鍵景氣水準 (見 (5′) 式), e_2 爲品牌廠商開始尋求代工的關鍵景氣水準, 由於 $e_2 \geq e_1$, 且在 $e \in [e_2, \bar{e}]$ 景氣水準下品牌廠商皆尋求代工生產補足產能之不足。因此品牌廠商的利潤極大化問題爲:

$$\begin{aligned} \max_{Q_2} \quad & \pi_1^2 = (a - (K_1 + Q_2) + e)(K_1 + Q_2) - r_1 K_1 - r_2 Q_2, \\ \text{s.t.} \quad & Q_2 \geq 0。 \end{aligned} \tag{6}$$

(6) 式的最適代工量爲 $Q_2^* = (a - 2K_1 + e - r_2)/2$,[14] 在 (6) 式的限制式 $Q_2^* \geq 0$ 下, 我們可解得 $e_2 = 2K_1 - a + r_2$。同時, 在 $r_2 \geq 0$ 及 $e_1 = 2K_1 - a$ 定義式下, 必定滿足 $e_2 \geq e_1$ (如圖 2 所示), 將最適代工量帶入 (6) 式可得品牌廠商的利潤爲:

$$\pi_1^2(e) = \frac{(a - r_2 + e)^2}{4} + (r_2 - r_1) K_1, \; e \in [e_2(K_1), \bar{e}]。 \tag{6′}$$

(6′) 式顯示提高 K_1 會擴大品牌廠商的產能, 減少代工機會 (反映在 e_2 上升, 代工下品牌廠商不含產能投資成本的利潤爲 $(a + e - r_2)^2/4$), 但因 $r_1 \leq r_2$, 代工廠不具生產優勢, K_1 上升會降低生產成本, 進而增加利潤 (反映在 $(r_2 - r_1)K_1$)。

第三、由圖 2 的拗折 MC 曲線可知, 在 $e \in [e_1(K_1), e_2(K_1)]$ 的區域中, 品牌廠商的產量等於 (受限於) 產能限制, 同時品牌廠商也不在市場上尋求代工。因此, 在此區域中品牌廠商的利潤可表爲:

$$\pi_1^3(e) = (a - K_1 + e) K_1 - r_1 K_1, e \in [e_1(K_1), e_2(K_1)]。 \tag{7}$$

整理以上三點我們可知, 獨佔品牌廠商第 2 階段各種景氣水準下的行爲可能如圖 3 所示。同時, 關鍵景氣水準與產能投資的關係爲:

輔理 1. 品牌廠商最適產量等於產能之關鍵景氣水準決定於 $e_1 = 2K_1 - a$; 品牌廠商開始尋求代工的關鍵景氣水準決定於 $e_2 = 2K_1 - a + r_2$。

輔理 1 表示, 第 2 階段品牌廠商產量與產能的關係, 與在代工市場尋求代工的可能性會受第 1 階段產能投資的影響。

[14] 總代工量爲個別代工廠商代工量的加總, $Q_2^* = \sum_{i=1}^{n} q_{2i}^*$。

臺灣大學學術期刊資料庫

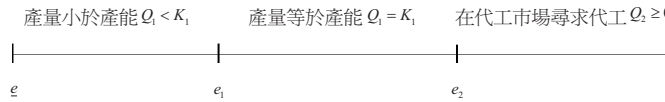


圖 3: 品牌廠商在不同景氣水準下的產能與產量

4.2 品牌廠商的產能投資

本小節求解品牌廠商的最適產能投資。由上小節輔理 1 的結果我們可知, 關鍵景氣水準 (e_1 與 e_2) 的大小決定於品牌廠商所投資產能 K_1 的大小。因此在給定外生的景氣上下界 ($\bar{e}$ 與 $\underline{e}$) 下, 品牌廠商產能與產量, 及是否進入代工市場, 有下列四種情況。

4.2.1 情況1: $\underline{e} \leq e_1, e_2 \leq \bar{e}$。

此種情況如圖 3 所示。這情況表示面對不同景氣水準, 品牌廠商可能產量小於產能, 產量等於產能, 及至代工市場尋求代工三種情況。因此由 (5′)、(6′) 與 (7) 式, 可得第 1 階段時品牌廠商的產能決策問題爲:

$$\begin{aligned}
\max_{K_1} \quad E(\pi_1) = & \int_{\underline{e}}^{e_1(K_1)} \pi_1^1(e, K_1)\, f(e)de \\
& + \int_{e_1(K_1)}^{e_2(K_1)} \pi_1^3(e, K_1)\, f(e)de \\
& + \int_{e_2(K_1)}^{\bar{e}} \pi_1^2(e, K_1)\, f(e)de \\
= & \int_{\underline{e}}^{e_1(K_1)} \frac{(a+e)^2}{4} f(e)de \\
& + \int_{e_1(K_1)}^{e_2(K_1)} (a - K_1 + e) K_1 f(e)de \\
& + \int_{e_2(K_1)}^{\bar{e}} \left(\frac{(a - r_2 + e)^2}{4} + r_2 K_1 \right) f(e)de - r_1 K_1,
\end{aligned} \tag{8}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

$$\text{s.t.} \quad e_1(K_1) \geq \underline{e}, \tag{8a}$$

$$e_2(K_1) \leq \bar{e}。 \tag{8b}$$

由輔理 1 可知, 當品牌廠商決定產能時, 也同時影響了 e_1, e_2 的大小。因此, 品牌廠商最適產能決定的同時必須滿足 (8a) 與 (8b) 兩限制條件, 否則最適產能爲角解。(8a) 限制式受限時 (binding, $e_1(K_1) = \underline{e}$) 表示, 在廠商第1階段的產能投資下, 第 2 階段景氣水準實現後不會有產量小於產能的情況。(8b) 限制式受限時 ($e_2(K_1) = \bar{e}$) 表示, 在廠商第 1 階段的產能投資下, 第 2 階段景氣水準實現後品牌廠商不會進入代工市場尋求代工。若暫不考慮 (8a) 與 (8b) 兩條限制式 (兩條限制式不受限), (8) 式的一階條件爲:

$$\begin{aligned}\frac{\partial E(\pi_1)}{\partial K_1} = &\int_{e_1(K_1)}^{e_2(K_1)} (a - 2K_1 + e - r_1)\, f(e)de \\ &+ \int_{e_2(K_1)}^{\bar{e}} (r_2 - r_1)\, f(e)de \\ &- \int_{\underline{e}}^{e_1(K_1)} r_1 f(e)de = 0。\end{aligned} \tag{9}$$

(9) 式表示在內解下, 有三個效果決定品牌廠商最適產能的大小, 第一、當 K_1 上升時, 會增加產量等於產能但不代工情況下的邊際利潤, 此項效果爲 (9) 式等號右邊第一項; 第二、當 K_1 上升時會減少代工的可能, 由於代工需支付每單位 r_2 的變動成本, 而品牌廠商自己生產只需支付每單位 r_1 的變動成本, 因此減少每單位代工可增加 $(r_2 - r_1)$ 的利潤, 這表現在 (9) 式等號右邊第二項; 第三、當品牌廠商產量小於產能時, 增加每單位 K_1 必須多負擔 r_1 的成本, 這表現在 (9) 式等號右邊第三項。品牌廠商最適產能決定於前兩項的正向效果等於最後一項的負向效果時。因此品牌廠商最適的產能投資爲:[15]

$$K_1^* = \frac{\left(a - \frac{r_2}{2} + \bar{e}\right)}{2} - \frac{r_1\left(\bar{e} - \underline{e}\right)}{2r_2}。 \tag{10}$$

[15](8) 式的二階條件爲 $\partial^2 E(\pi_1)/\partial K_1^2 = -2r_2/(\bar{e} - \underline{e}) < 0$。

臺灣大學學術期刊資料庫

由於 (10) 式解出的最適產能投資尚須滿足 (8a) 與 (8b) 兩條限制式, 因此將 (10) 式帶入輔理 1 中 e_1, e_2 的定義式, 並由 (8a) 與 (8b) 兩條限制式可得:

$$\bar{e} - \frac{r_2}{2} - \frac{r_1}{r_2}\left(\bar{e} - \underline{e}\right) \geq \underline{e}, \tag{11}$$

$$\bar{e} + \frac{r_2}{2} - \frac{r_1}{r_2}\left(\bar{e} - \underline{e}\right) \leq \bar{e}。 \tag{12}$$

由 (11) 與 (12) 式化簡可得此情況發生下的 (r_1, r_2) 邊界條件, 並令 $A = (\bar{e} - \underline{e}) - \sqrt{(\bar{e} - \underline{e})^2 - 2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$ 可得:

結論 1. 當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 且 $A \leq r_2 \leq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$ 時, 獨佔品牌廠商在第2階段景氣實現後產量可能低於產能、等於產能、也可能至代工市場尋求代工。此時品牌廠商第 1 階段的產能投資爲 $K_1^* = (a - r_2/2 + \bar{e})/2 - r_1(\bar{e} - \underline{e})/(2r_2)$。

証明. 見附錄 1。 □

4.2.2 情況2: $e_1 \leq \underline{e}, e_2 \leq \bar{e}$。

在結論1的 (r_1, r_2) 限制條件下, 品牌廠商的最適產能投資會隨著代工廠商產能投資成本 (r_2) 的上升而增加; 隨著自身產能投資成本 (r_1) 的上升而下降。因此直覺上, 如果 r_1 上升, 品牌廠商將因產能設置成本上升而減少產能之投資, 但此舉將同時減少第 2 階段時產量小於產能的可能性, 與增加在市場尋求代工的可能性 (由輔理 1 可知 K_1 下降, $e_1(K_1)$ 與 $e_2(K_1)$ 皆下降)。若 r_1 持續上升, 產量小於產能發生的發生區域終會消失, 並且造成 $e_1(K_1) \leq \underline{e}$。也因此當 $e_1(K_1) \leq \underline{e}, e_2(K_1) \leq \bar{e}$ 時, 圖 3 品牌廠商產能與產量的關係會退縮成兩個區域。若景氣水準發生在 $e \in [\underline{e}, e_2(K_1)]$ 時, 品牌廠商產量等於產能; 若景氣水準發生在 $e \in [e_2(K_1), \bar{e}]$, 品牌廠商在市場上尋求代工。此時由 (6′) 與 (7) 式, 可得第 1 階段時品牌廠商的產能決

臺灣大學學術期刊資料庫

策問題爲:

$$\begin{aligned}\max_{K_1} \quad E(\pi_1) &= \int_{\underline{e}}^{e_2(K_1)} \pi_1^3(e, K_1) f(e)de + \int_{e_2(K_1)}^{\bar{e}} \pi_1^2(e, K_1) f(e)de \\ &= \int_{\underline{e}}^{e_2(K_1)} (a - K_1 + e) K_1 f(e)de \\ &\quad + \int_{e_2(K_1)}^{\bar{e}} \left(\frac{(a - r_2 + e)^2}{4} + r_2 K_1 \right) f(e)de - r_1 K_1, \end{aligned} \tag{13}$$

$$\text{s.t.} \quad e_1(K_1) \leq \underline{e}, \tag{13a}$$

$$e_2(K_1) \leq \bar{e}。 \tag{13b}$$

在輔理 1 及 (13a) 與 (13b) 兩條限制式不受限下, (13) 式的一階條件爲:

$$\begin{aligned}\frac{\partial E(\pi_1)}{\partial K_1} &= \int_{\underline{e}}^{e_2(K_1)} ((a - 2K_1 + e) - r_1) f(e)de \\ &\quad + \int_{e_2(K_1)}^{\bar{e}} (r_2 - r_1) f(e)de = 0。 \end{aligned} \tag{14}$$

由 (14) 的一階條件我們可以發現, 由於我們假設代工廠商較無生產優勢 ($r_2 \geq r_1$), 因此在此情況下, 品牌廠商必將產能投資在產量等於產能的平均邊際利潤爲負時 ((14) 式等號右邊第一項爲負時)。由 (14) 式可求解出:

$$K_1^* = \frac{1}{2} \left(a + \underline{e} - r_2 + \sqrt{2(r_2 - r_1)(\bar{e} - \underline{e})} \right)。 \tag{15}$$

利用 (15) 式的 K_1^* 與 (13a) 與 (13b) 兩條限制式, 可得滿足此兩條限制式下的 (r_1, r_2) 邊界條件。

結論 2. (1) 在 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 下, 若 $r_1 \leq r_2 \leq A$ 時; 或 (2) 在 $r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 下, 若 $r_1 \leq r_2 \leq r_1 + (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, $K_1^* = (a + \underline{e} - r_2 + \sqrt{2(r_2 - r_1)(\bar{e} - \underline{e})})/2$。

結論 2 顯示幾項特性: 第一、品牌廠商的最適產能投資 K_1^* 隨 r_2 上升而增加。這表示隨著代工廠商生產的不效率 (r_2 上升), 品牌廠商會透過產

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

能的投資減少對代工市場的依賴。第二、由結論 1 與結論 2 之 (1) 的比較可知, 在 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 與 $r_2 = A$ 下, 結論 1 與結論 2 之 (1) 皆可得出 $K_1^* = (a + \underline{e})/2$。由於結論 1 與結論 2 皆可得出 $\partial K_1^*/\partial r_2 > 0$, 這表示在 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 下, 結論 1 的最適產能投資必大於結論 2 的最適產能投資。這是因爲在結論 1 的情況下, 品牌廠商爲了維持在景氣水準爲 $e \in [\underline{e}, e_1(K_1)]$ 時, 品牌廠商可以自行生產該景氣水準下的最適產量, 品牌廠商必須有較大的產能投資; 相較之下, 在結論 2 的產能投資下, 由於 $e_1(K_1) \leq \underline{e}$, 品牌廠商不會存在閒置產能, 因此產能投資較小。第三, 當 $r_2 = r_1$ 時, $K_1^* = (a + \underline{e} - r_1)/2$, $e_2(K_1^*) = \underline{e}$, 這表示品牌廠商只投資一個最低產能水準 (景氣底限 $\underline{e}$ 下的最適產量), 此時無論何種景氣水準發生, 品牌廠商皆找代工廠代工生產, 且總產量爲 $K_1^* + Q_2^* = (a + e - r_1)/2$, 由於這時代工已沒有生產成本劣勢, 品牌廠商透過代工廠克服自身的生產無彈性問題。

4.2.3 情況 3: $\underline{e} \leq e_1, \bar{e} \leq e_2$。

由結論 2 分析的第一點我們可知, 當代工廠商的產能投資成本 r_2 越高時品牌廠商會透過增加產能減少對代工市場的依賴 (由輔理 1 可知, r_2 上升會直接使 e_2 上升; r_2 上升亦會造成 K_1 上升, 再間接使 e_2 上升)。若 r_2 持續上升, 必定造成 $\bar{e} \leq e_2(K_1)$, 使得圖 3 中品牌廠商在代工市場採購的區域消失。因此當 $\underline{e} \leq e_1(K_1), \bar{e} \leq e_2(K_1)$ 時, 圖 3 品牌廠商產能與產量的關係同樣會退縮成兩個區域, 若景氣水準發生在 $e \in [\underline{e}, e_1(K_1)]$ 時, 品牌廠商產量小於產能; 若景氣水準發生在 $e \in [e_1(K_1), \bar{e}]$, 品牌廠商產量等於產能。由於當 $\underline{e} \leq e_1(K_1), \bar{e} \leq e_2(K_1)$ 時, 品牌廠商並不會考慮代工市場 (等於沒有代工市場), 在景氣實現後品牌廠商只可能產量小於或等於產能。這時, 品牌廠商最適產能的決策問題如第 3 節之 (2) 式, 最適產能投資可由 (4) 式的到。因此我們可得:

結論 3. 當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 且 $\sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})} \leq r_2$ 時, 最適產能投資爲 $K_1^* = (a + \bar{e} - \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})})/2$, 此時品牌廠商不會尋求代工。[16]

[16]和 (4) 式相較結論 3 多一項邊界條件 $\sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})} \leq r_2$, 這是因爲此時還必須要滿足 $\underline{e} \leq e_2(K_1)$。

臺灣大學學術期刊資料庫

4.2.4 情況 4: $e_1 \le \underline{e}, \bar{e} \le e_2$。

最後一個極端的情況爲 $e_1(K_1) \le \underline{e}, \bar{e} \le e_2(K_1)$ 時的情況。由圖 3 我們可知, 當 $e_1(K_1) \le \underline{e}, \bar{e} \le e_2(K_1)$ 時, 品牌廠商不僅不會依賴代工市場, 同時, 無論景氣水準爲何, 品牌廠商的產量與產能相同。此時, 品牌廠商最適產能的決策問題如第 3 節之 (2′) 式, 最適產能投資可由 (4′) 式得到。因此我們可得:

結論 4. 當 $r_1 \ge (\bar{e} - \underline{e})/2$ 且 $r_2 \ge (\bar{e} - \underline{e})/2 + r_1$ 時, 最適產能投資爲 $K_1^* = (a - r_1)/2 + (\bar{e} + \underline{e})/4$。此時品牌廠商不會尋求代工, 無論景氣水準爲何, 產量等於產能。[17]

4.3 品牌廠商的產能投資與代工行為

我們將上述結論 1 至結論 4 的結果繪於圖 4。結論 1 爲圖 4 的 II 區, 結論 2 之 (1) 爲圖 4 之 I 區 (0*su* 區), 結論 2 之 (2) 爲圖 3 之 III 區 (*suwx* 區), 結論 3 爲圖 4 之 IV 區 (*ouv* 與縱軸圍成之區), 結論 4 爲圖 4 之 V 區 (*vuwt* 區)。概略的區分, 圖 4 中的 I、II 與 III 區爲代工會發生的區域, 而 IV 與 V 區域是代工不會發生的區域。

圖 4 中的 VI (*xyz* 區) 與 VII 區 (0*yzq* 區) 是本文之前所沒有討論, 不過其經濟直覺並不困難。當 $r_2 \le r_1$ 時由於代工廠同時擁有生產優勢與彈性生產優勢, 因此品牌廠商不會投資產能, 其銷售全委由代工廠代工, 也因此, 完全委外代工下的最適產量爲 $Q_2^* = (a - r_2 + e)/2$。若 $r_2 \ge a + \underline{e}$ 表示品牌廠商在某些低景氣水準時不銷售 (不代工), 如圖 4 中 VI 區。若 $r_2 \le a + \underline{e}$ 時, 品牌廠商在任何景氣水準下皆委託代工, 且代工量爲 $Q_2^* = (a - r_2 + e)/2$, 如圖 4 中 VII 區。

以下我們把討論的焦點仍放在 $r_2 \ge r_1$ 上, 並由圖 4 的資訊, 我們可進一步推出下列命題:

命題 3. 品牌廠商尋求代工的機率隨代工廠每單位的產能投資成本 r_2 的增加而下降, 並且隨景氣分配平均數不變, 變異數擴張而增加。

[17] 和 (4′) 式相較結論 4 多一項邊界條件 $r_2 \ge (\bar{e} - \underline{e})/2 + r_1$, 其理由和結論 4 類似, 這是因爲必須要滿足 $\underline{e} \le e_2(K_1)$。

臺灣大學學術期刊資料庫

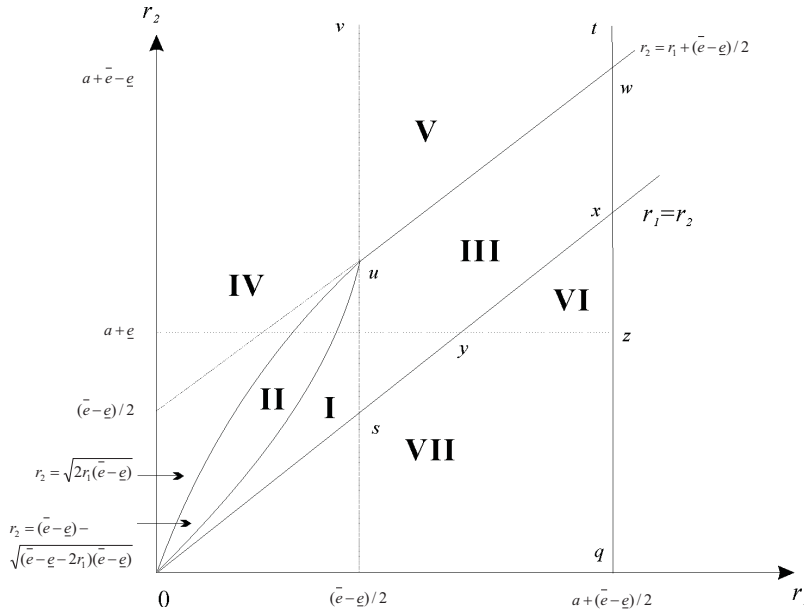


圖 4: 品牌廠商的決策

証明. 令 $\alpha = (\bar{e} - e_2)/(\bar{e} - \underline{e})$ 爲品牌廠商尋求代工的機率。由結論1與結論2可得, 在圖4區域 II 下:

$$\frac{\partial \alpha}{\partial r_2} = -\frac{r_1\left(\bar{e} - \underline{e}\right)}{r_2^2} - \frac{1}{2\left(\bar{e} - \underline{e}\right)} < 0, \quad \left.\frac{d\alpha}{d\bar{e}}\right|_{d\underline{e} = -d\bar{e}} = \frac{r_2}{2\left(\bar{e} - \underline{e}\right)^2} > 0,$$

在圖4區域 I 與 III 下:

$$\frac{\partial \alpha}{\partial r_2} = -\frac{1}{\sqrt{2(\bar{e} - \underline{e})(r_2 - r_1)}} < 0, \quad \left.\frac{d\alpha}{d\bar{e}}\right|_{d\underline{e} = -d\bar{e}} = \frac{\sqrt{2\left(r_2 - r_1\right)}}{\left(\bar{e} - \underline{e}\right)^{3/2}} > 0。$$

命題3得證。 □

命題3的經濟直覺是說, 當代工廠生產的邊際成本下降, 代工廠的成本劣勢就減少, 因此代工的機率增加, 這表示圖4的 I, II 與 III 區中雖然品牌廠商都會有代工行爲, 但越靠近 $r_1 = r_2$ 線, 代工的機率越高。另外, 當景氣分配平均數不變, 變異數擴張時, 景氣的變動性加劇, 代工廠由於擁有

彈性生產優勢, 此彈性生產優勢可以在不同的景氣需求下變更產能與產量, 因此品牌廠商會更依賴代工廠, 代工發生的機率上升。上述的景氣需求變化不僅影響了代工行爲, 同時也影響了品牌廠商的產能資本投資行爲。

由圖 4 中之 I, II 與 III 區, 我們亦可觀察到品牌廠商代工的區域有下列特性: 在 $r_2 \geq r_1$ 下, 隨著品牌廠商產能投資的邊際成本 r_1 下降, 品牌廠商會進行代工的區域會逐漸減少。這表示當品牌廠商資本投資的邊際成本越小, 代工廠的彈性生產優勢就相對不重要而生產劣勢 (r_1 與 r_2 之間的差距) 就相對重要, 因此在較高 r_1 下, 只要代工廠商具備彈性生產, 品牌廠商可容許代工廠擁有較高的生產劣勢仍對其委託生產。因此我們可得下列推論:

推論 1. 當品牌廠商產能投資的邊際成本越小, 彈性生產變得越不重要, 具生產劣勢代工廠代工的可能性下降。

Hsing (1999) 由台灣鞋業的觀察提出, 彈性生產爲台灣鞋業代工生產的特性。推論1並未反駁 Hsing 的論點, 相反地, 我們提出了進一步補充, 在相同的條件下, 若某產業的產能投資單位成本越高, 代工廠彈性生產的優勢就越顯重要。從台灣與中國大陸的分工上來看, 一般而言, 大陸代工的產品集中在生產成本低, 勞力密集等的較低階商品; 台灣代工的商品集中在生產成本較高, 資本密集等較高階商品 (如晶圓代工、高階筆記型電腦與行動電話), 台灣與大陸呈現這樣的分工當然可能是因台灣在高階商品的代工上仍有生產成本優勢, 而大陸在低階商品的代工上有生產優勢。但推論 1 對台灣與中國大陸的這種代工競爭現象提出一種可能解釋: 台灣的產業向來較具生產彈性,[18] 若各產業景氣變動的幅度與方向相差不大, 這種彈性生產的能力在產能投資單位成本越高的產業 (高階商品) 越顯重要, 因此雖然面對中國大陸的低生產成本競爭, 但高階商品仍保有競爭優勢。推論1的政策意涵在於, 若台灣的代工廠商因總體環境的改變無法降低生產成本, 則提高彈性生產的能力, 亦可在世界代工市場中佔有一席之地。

由圖 4 也可得到:

[18]天下雜誌稱台灣產業這種快速應變 (客製化, 準時交貨) 的特性爲「變形蟲組織」, 詳見天下雜誌編輯部 (1993)。

臺灣大學圖書館 期刊資料庫

命題 4.

(1) 在品牌廠商產能投資的邊際成本較小 ($r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$), 且當代工廠的成本劣勢較小使代工現象有可能發生時 ($r_1 \leq r_2 \leq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$), 在景氣分配平均數不變下, 品牌廠商的產能投資隨景氣分配變異數擴大而下降; 此時, 在給定相同的景氣水準下, 代工量隨景氣分配變異數擴大而上升。反之, 當代工廠的成本劣勢過大使代工現象不可能發生時 ($r_2 \geq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$), 在景氣分配平均數不變下, 品牌廠商的產能投資隨景氣分配變異數擴大而增加。

(2) 在品牌廠商產能投資的邊際成本較大 ($r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$), 且當代工廠的成本劣勢較小使代工現象有可能發生時 ($r_1 \leq r_2 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2 + r_1$), 在景氣分配平均數不變下, 品牌廠商的產能投資隨景氣分配變異數擴大而下降; 此時, 在給定相同的景氣水準下, 代工量隨景氣分配變異數擴大而上升。反之, 當代工廠的成本劣勢過大使代工現象不可能發生時 ($r_2 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2 + r$), 品牌廠商的產能投資隨景氣分配平均數增加而增加, 但不隨變異數擴大而改變。

証明.

(1) 當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 時, 若 $r_1 \leq r_2 \leq A$, 如圖 4 中 I 與 II 區, 由結論 2 之 (1) 可得:

$$\left.\frac{dK_1^*}{d\bar{e}}\right|_{d\underline{e}=-d\bar{e}} = -\frac{1}{2}\left(1 - \frac{\sqrt{2\,(r_2 - r_1)}}{\sqrt{(\bar{e} - \underline{e})}}\right) < 0,$$

若 $A \leq r_2 \leq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$ 時, 如圖4中 IV 區, 由結論 1 可得:

$$\left.\frac{dK_1^*}{d\bar{e}}\right|_{d\underline{e}=-d\bar{e}} = -\frac{1}{2} - \frac{r_1}{r_2} < 0。$$

當 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 且 $r_2 \geq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$ 時, 見命題1之證明。命題4之 (1) 得證。

(2) 當 $r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$, 若且 $r_1 \leq r_2 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2 + r_1$, 如圖 4 中 III 區,

臺灣大學學術期刊資料庫

由結果2之 (2) 可得:

$$\left.\frac{dK_1^*}{d\bar{e}}\right|_{d\underline{e}=-d\bar{e}} = -\frac{1}{2}\left(1 - \frac{\sqrt{2\,(r_2 - r_1)}}{\sqrt{(\bar{e} - \underline{e})}}\right) < 0。$$

當 $r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 且 $r_2 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2 + r_1$ 時, 如圖4中 V 區, 見命題2之證明。命題4之 (2) 得證。

□

命題4顯示, 無論品牌廠商產能投資的邊際成本較大或較小, 只要代工廠有彈性生產優勢 (命題4之 (1) 與 (2) 中代工現象可能發生時), 當景氣分配平均數不變, 變異數擴大時, 景氣的變動性加劇, 代工廠彈性生產的優勢更加顯現, 品牌廠商會因此更依賴代工廠而減少自身的產能投資。由於在給定相同的景氣水準下, 最適的委託代工量 (Q_2^*, 見 (6) 式之均衡解) 與產能投資成反向關係, 因此我們可知, 品牌廠商此時除了減少自身的產能投資, 也會同時增加委託代工量。

然而命題4之 (1) 也顯示, 在 $r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 下, 一旦代工廠的成本劣勢超過門檻, 即 $r_2 \geq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$ 時, 品牌廠商在任何景氣水準下皆不會尋求代工, 此時品牌廠商必須提高自己的產能以因應景氣的變動加劇 (其經濟直覺如命題1);[19] 命題4之 (2) 則指出, 在 $r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$ 且 $r_2 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2 + r_1$ 時, 品牌廠商雖因代工廠的成本劣勢過大而不代工, 但此時品牌廠商的產能投資邊際成本過高, 品牌廠商會投資較小的產能, 在任何景氣水準下, 產量皆等於產能限制, 景氣水準的變異數變化並不會影響品牌廠商的產能投資, 影響產能投資的反而是景氣的預期平均水準 (其經濟直覺如命題2)。

5 相關延伸的討論

上節我們在彈性代工下討論獨占品牌廠商的代工行爲與產能投資。此節我們要放寬上節代工廠商不可銷售最終財至商品市場的限制, 並討論社會規劃者 (social planner) 下, 追求社會福利最大廠商的產能投資與代工行爲。

[19]當然, 景氣分配平均數不變, 變異數擴大時會提高 $\sqrt{2r_1(e_2 - e_1)}$ 與 $(e_2 - e_1)/2 + r$, 降低代工門檻。

臺灣大學學術期刊資料庫

5.1 代工廠商也可在最終財市場銷售

我們假設代工廠商數量衆多, 在市場上爲完全競爭型態。因此, 若代工廠商也可進入商品市場販售時, 獨占品牌廠商會將商品定價在 r_2 上 (比 r_2 低一點點), 並將代工廠商趕出最終市場以求利潤最大。同時, 此品牌廠商不會向代工廠商尋求代工, 原因是向代工廠商尋求代工每單位成本 r_2, 每單位售價也只爲 r_2, 尋求代工下並無利潤。因此, 若代工廠商也可進入商品市場販售, 品牌廠商的生產策略是不代工, 每單位商品定價在 r_2 上, 此時第一階段品牌廠商的利潤可由 (1) 式改寫爲:

$$\pi_1(e) = r_2 \min\{a - r_2 - e, K_1\} - r_1 K_1 \tag{16}$$

(16) 式中顯示了, 在定價爲 r_2 下, 若實際需求量小於產能時, 廠商產量爲 $a - r_2 - e$; 若實際需求量大於產能時, 廠商產量只能爲 K_1, 因此品牌廠商第一階段的產能決策爲

$$\begin{aligned} \max_{K_1} \quad & E(\pi_1) = r_2 \left(\int_{\underline{e}}^{K_1 + r_2 - a} (a - r_2 - e) f(e) de \right. \\ & \left. + \int_{K_1 + r_2 - a}^{\bar{e}} K_1 f(e) de \right) - r_1 K_1, \\ \text{s.t.} \quad & K_1 + r_2 - a \geq \underline{e} \end{aligned} \tag{17}$$

由 (17) 式的一階條件可得:

$$r_2 \frac{[(\bar{e} - (K_1 + r_2 - a))]}{\bar{e} - \underline{e}} = r_2 \Pr(F) = r_1, \tag{18}$$

(18) 式中的 Pr (F) 爲品牌廠商產量等於產能的機率, 當此機率越大時, 品牌廠商投資產能的邊際收益越大, 其產能投資因此上升。此 (18) 式的結果亦爲 Scott et al. (1988) 第2節的結論。[20] 由 (18) 式可解出 $K_1^* = a + \bar{e} - r_2 - r_1(\bar{e} - \underline{e})/r_2$, 將此 K_1^* 代入 (17) 式之限制式可得此均衡解之限制條件爲 $r_2 \geq r_1$; 同時也可推得當 $r_2 < r_1$ 時, 品牌廠商不投資產能不生產。外生變數對 K_1^* 的影響也可由 (18) 式推導得到: (1) 當 $\bar{e}$ (或 a) 越

[20] 見 Scott et al. (1988, p. 937)。

臺灣大學學術期刊資料庫

大時, Pr (F) 越大, K_1^* 上升。(2) 當 r_1 越大時, 產能投資成本越大, K_1^* 下降。(3) r_2 變動對 K_1^* 的影響則不確定, 其原因是 r_2 上升一方面使單位邊際收益上升 (此效果使 K_1^* 上升), 但也使 Pr (F) 下降 (此效果使 K_1^* 下降), r_2 變動對 K_1^* 的影響需看這兩個效果何者較大。總的來說, 考慮代工廠商也可進入商品市場販售時, 本文的模型會回到 Scott et al. (1988) 一文的結果。

5.2 社會規劃者的產能選擇與代工決策

此節我們討論從社會福利的角度來看, 第4節的獨占代工模型有什麼樣的效率損失。假設此品牌獨占廠商爲一以社會福利極大的公營廠商, 此公營廠商在第2階段面對不同的景氣需求時, 其仍可能有三種決策, 分別是產量在產能內、產量等於產能與在市場上尋求代工。因此參照第4節, 我們設 e_1^S 爲公營廠商產量在產能內與產量等於產能的關鍵景氣分界點; e_2^S 爲公營廠商產量等於產能與在市場上尋求代工的關鍵景氣分界點 (上標 S 表社會規劃者 social planner)。若此, 以4.2.1小節情況1: $\underline{e} \leq e_1, e_2 \leq \bar{e}$ 爲例 (第4節中的其他例子可由此類推), 在第2階段, 公營廠商在定價等於邊際成本下, 社會福利可表爲下列三種情況:

$$
\begin{aligned}
SW^1(e) &= \frac{(a+e)^2}{2} - r_1 K_1^S, \quad e \in \left[\underline{e}, e_1^S\left(K_1^S\right)\right]。\\
SW^2(e) &= \frac{(a+e-r_2)^2}{2} + (r_2 - r_1) K_1^S, \quad e \in \left[e_2^S\left(K_1^S\right), \bar{e}\right]。\\
SW^3(e) &= \left(a + e - \frac{K_1^S}{2}\right) K_1^S, \quad e \in \left[e_1^S\left(K_1^S\right),\ e_2^S\left(K_1^S\right)\right]。 \qquad (19)
\end{aligned}
$$

由 (19) 式, 可得第1階段時公營廠商的產能決策問題爲:

$$
\begin{aligned}
\max_{K_1^S} \quad E(SW) = &\int_{\underline{e}}^{e_1^S(K_1^S)} SW^1\left(e, K_1^S\right) f(e)de \\
&+ \int_{e_1^S(K_1^S)}^{e_2^S(K_1^S)} SW^3\left(e, K_1^S\right) f(e)de
\end{aligned}
$$

臺灣大學學術期刊資料庫

$$
\begin{aligned}
&+ \int_{e_1^S(K_1^S)}^{\bar{e}} SW^2\left(e, K_1^S\right) f(e)de, \\
&= \int_{\underline{e}}^{e_1^S(K_1^S)} \left(\frac{(a+e)^2}{2}\right) f(e)de \\
&+ \int_{e_1^S(K_1^S)}^{e_2^S(K_1^S)} \left(a+e-K_1^S/2\right) K_1^S f(e)de \\
&+ \int_{e_2^S(K_1^S)}^{\bar{e}} \left(\frac{(a+e-r_2)^2}{2} + r_2 K_1^S\right) f(e)de - r_1 K_1^S, \\
\text{s.t.} \quad & \underline{e} \le e_1^S\left(K_1^S\right), \quad e_2^S\left(K_1^S\right) \le \underline{e}。
\end{aligned} \tag{20}
$$

由 (20) 式的一階條件可解出 $K_1^{S*} = a+\bar{e}-r_2/2-r_1(\bar{e}-\underline{e})/r_2 = 2K_1^*$, 同時得到 $e_1^S = \bar{e} - r_2/2 - r_1(\bar{e}-\underline{e})/r_2 = e_1$ 與 $e_2^S = \bar{e} + r_2/2 - r_1(\bar{e}-\underline{e})/r_2 = e_2$ (見 (10) – (12) 式), 並且在任何景氣水準下, 公營廠商的均衡產出或代工量皆爲品牌獨占廠商的兩倍。這表示在我們的模型中, 社會福利的角度來看, 當代工市場爲完全競爭市場, 無論是公營廠商或獨占品牌廠商委託代工生產, 皆不會改變代工市場的效率性, 而且代工市場也都沒有無謂的損失 (deadweight loss)。由於不改變代工市場的效率性, 因此無論是公營廠商或獨占品牌廠商, 其產量在產能內與產量等於產能的景氣分界點, 及產量等於產能與在市場上尋求代工的景氣分界點皆相同, 兩者之間, 只有產能投資與產量上的差距 (獨占品牌廠商較小)。由於我們假設需求爲線性且生產技術爲規模報酬不變, 因此, 我們得到公營廠商的產能投資、產量與代工量皆爲追求利潤極大獨占品牌廠商的兩倍。[21] 本文的情況類似連續寡占模型 (successive oligopoly model) 中的雙重邊際化 (double marginalization) 問題, 若上游或下游產業有一方爲完全競爭, 則可將雙重邊際化問題消除一半。

[21] 在4.2.2, 4.2.3 與 4.2.4 小節的其他情況與此處相同, 爲節省篇幅予以省略。若需求函數不爲線性, 此結論仍成立, 唯一不同處在於均衡時公營廠商的產能投資大於品牌廠商, 兩者產能投資關係不爲 $K_1^{S*} = 2K_1^*$。由於其證明較爲複雜, 對此有興趣的讀者可向作者索取。

期刊資料庫

6 結論

許多文獻討論代工起因爲代工廠商生產成本較低 (Glass and Saggi, 2001; Grossman and Helpman, 2002a,b; Spiegel, 1993), 本文異於上述文獻, 從彈性生產的角度切入, 探討代工發生的原因。我們得到幾個重要結果: 第一、由於品牌廠商不具彈性生產能力, 因此一旦需求景氣的風險變大, 品牌廠商會更依賴具彈性生產能力可機動調整產能的代工廠商, 即使代工廠商生產成本較高, 品牌廠商也會尋求代工。第二、品牌廠商的產能投資邊際成本越小, 代工廠彈性生產的優勢就越低, 代工就越不可能發生, 換句話說, 若代工的發生若只因代工廠商具備彈性生產時, 產能投資邊際成本越大的產業, 其代工發生的可能性越大。第三、當品牌廠商產能投資的邊際成本較小 ($r_1 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2$), 且代工廠的成本劣勢較小使代工現象有可能發生時 ($r_1 \leq r_2 \leq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$), 品牌廠商的產能投資隨景氣分配平均數不變, 變異數擴大而下降; 此時, 在給定相同的景氣水準下, 代工量上升。反之, 當代工廠的成本劣勢過大使代工現象不可能發生時 ($r_2 \geq \sqrt{2r_1(\bar{e} - \underline{e})}$), 品牌廠商的產能投資隨景氣分配平均數不變, 變異數擴大而增加。第四、當品牌廠商產能投資的邊際成本較大時 ($r_1 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2$), 當代工廠的成本劣勢較小使代工現象有可能發生時 ($r_1 \leq r_2 \leq (\bar{e} - \underline{e})/2 + r_1$), 品牌廠商的產能投資隨景氣分配平均數不變, 變異數擴大而下降; 反之, 當代工廠的成本劣勢過大使代工現象不可能發生時 ($r_2 \geq (\bar{e} - \underline{e})/2 + r$), 品牌廠商的產能投資隨景氣分配平均數增加而增加。第五、商品市場的獨占並不會影響代工市場的效率性。和社會最適生產相較, 獨占的品牌廠商只有生產產量上的扭曲, 獨占廠商決定代工與否的條件, 與社會最適生產時相同。

在概念上, 彈性生產爲一種生產優勢, 這樣的概念過去許多文獻皆曾提及 (如 Marschak and Nelson (1962), Klein (1984), Gustavsson (1984) 與 Hsing (1999) 等)。和這些文獻相較, 本文提出了一個可操作的數理模型以供分析; 同時本文的部分結果 (推論1), 亦可對台灣與大陸在世界代工市場中各佔一席之地的現象, 提出一種可能的解釋。

臺灣大學學術期刊資料庫

附錄1: 結果1之證明

當 (11) 式等號成立時可解出 $r_2^1 = (e_2 - e_1) - \sqrt{(e_2 - e_1)^2 - 2r_1(e_2 - e_1)}$, $r_2^2 = (e_2 - e_1) + \sqrt{(e_2 - e_1)^2 - 2r_1(e_2 - e_1)}$。爲保證 r_2^1 與 r_2^2 兩根爲實數, 必須 $r_1 \leq (e_2 - e_1)/2$。這表示在 $r_1 \leq (e_2 - e_1)/2$ 下, 若 $r_2^2 \geq r_2 \geq r_2^1$, $e_1 \geq \underline{e}$, (11) 式不產生作用。由 (12) 式可得, 當 $r_2 \leq \sqrt{2r_1(e_2 - e_1)}$ 時, (12) 式成立。又因必須滿足 $r_1 \leq (e_2 - e_1)/2$, 所以 $r_2^2 - \sqrt{2r_1(e_2 - e_1)} > 0$, 這表示 r_2 的上界由 (12) 決定。因此我們可得在 $r_1 \leq (e_2 - e_1)/2$ 與 $(e_2 - e_1) - \sqrt{(e_2 - e_1)^2 - 2r_1(e_2 - e_1)} \leq r_2 \leq \sqrt{2r_1(e_2 - e_1)}$ 時, (11) 與 (12) 式皆不作用下, 品牌廠商的最適產能投資爲內解, 且其內解由 (9) 式得之, 結果1得證。

參考文獻

天下雜誌編輯部 (1993), 《變形蟲組織》, 台北: 天下雜誌。(Common Wealth Magazine Editorial Department (1993), *Bian Xing Chong Zu Zhi*, Taipei: Common Wealth Magazine.)

台灣區製鞋工業同業公會 (1989), 《台灣製鞋工業三十年誌》, 台北: 台灣區製鞋工業同業公會。(Taiwan Qu Zhi Xie Gong Ye Tong Ye Gong Hui (1989), *Taiwan Zhi Xie Gong Ye San Shi Nian Zhi*, Taipei: Taiwan Qu Zhi Xie Gong Ye Tong Ye Gong Hui.)

Chen, Y., Ishikawa, J., and Yu, Z. (2004), "Trade liberalization and strategic outsourcing", *Journal of International Economics*, 63(2), 419–436.

Driver, C., Abubacker, S., and Argiris, G. (1996), "Capacity choice under monopoly, flexible price and demand uncertainty", *Southern Economic Journal*, 63, 526–532.

Feenstra, R. C. and Hanson, G. H. (1996), "Globalization, outsourcing, and wage inequality", *American Economic Review*, 86(2), 240–245.

Glass, A. J. and Saggi, K. (2001), "Innovation and wage effects of international outsourcing", *European Economic Review*, 45(1), 67–86.

Grossman, G. and Helpman, E. (1999), "Incomplete contracts and industrial organization", NBER working paper no. 7303.

——— (2002a), "Outsourcing in a global economy", NBER working paper no. 8728.

臺灣大學學術期刊資料庫

——— (2002b), "Integration versus outsourcing in industry equilibrium", *Quarterly Journal of Economics*, 117(1), 85–120.

Gustavsson, S.-O. (1984), "Flexibility and productivity in complex production processes", *International Journal of Production Reasearch*, 22(5), 801–808.

Hsing, Y.-T. (1999), "Trading companies in Taiwan's fashion shoe networks", *Journal of International Economics*, 48, 101–120.

Hummels, D., Ishii, J., and Yi, K.-M. (2001), "The nature and growth of vertical specialization in world trade", *Journal of International Economics*, 54, 75–96.

Ikeda, M. (1989), "A comparative study of international subcontracting systems", in K. Shibagaki, M. Trevor, and T. Abo (eds.), *Japanese and European Management: Their International Adaptability*, Tokyo: University of Tokyo Press.

Kamien, M., Li, L., and Samet, D. (1989), "Bertrand competition with outsourcing", *Rand Journal of Economics*, 20, 553–567.

Klein, B. H. (1984), *Prices, Wages and Business Cycles: A Dynamic Theory*, New York: Pergamon.

Marschak, T. and Nelson, R. R. (1962), "Flexibility, uncertainty, and economic theory", *Metroeconomica*, 40, 42–58.

Quelin, B. and Duhamel, F. (2003), "Bring together strategic outsourcing and coporate strategy: Outsourcing motives and risk", *European Management Journal*, 21, 647–661.

Scott, R. C., Highfill, J. K., and Sattler, E. L. (1988), "Advantage to a risk neutral firm of flexible resources under demand uncertainty", *Southern Economic Journal*, 54, 934–949.

Shy, O. and Stenbacka, R. (2003), "Strategic outsourcing", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 50, 203–224.

Spencer, B. J. and Brander, J. A. (1992), "Pre-commitment and flexibility, applications to oligopoly", *European Economic Review*, 36, 1601–1626.

Spiegel, Y. (1993), "Horizontal subcontracting", *RAND Journal of Economics*, 24(4), 570–590.

Stigler, G. (1939), "Production and distribution in the short run", *Journal of Political Economy*, 47, 305–327.

Yeat, A. J. (1998), "Just how big is global production sharing", World Bank Policy Research working paper, no. 1871.

臺灣大學學術期刊資料庫

投稿日期: 2009年8月27日, 接受日期: 2011年1月25日

Capacity Investment and Subcontracting Behavior under Flexible Manufacturing

Kuang-Cheng Andy Wang

Center for General Education, Chang Gung University

Wen-Jung Liang

Department of Economics, National Dong Hwa University and
Research associate, Public Economics Research Center, National Taiwan University

This paper constructs a theoretical model which introduces flexible manufacturing to study the causes giving rise to subcontracting. The main findings of the paper are as follows. Firstly, owing to an inability to flexibly manufacture, the consignor would choose to subcontract out its production even if the production cost of the subcontracting firm is higher than that of the consignor, when the variance, i.e., risk, of a demand shock is large. Secondly, when subcontracting does not occur, the cosigner's capacity investment increases as the variance or the mean of a demand shock rises. However, given that subcontracting occurs, the consignor's capacity investment will decrease as the variance of a demand shock rises. Thirdly,the smaller the consignor's marginal cost of capacity investment, the less the possibility of the emergence of subcontracting due to a fall in the comparative advantage of the flexible manufacturing owned by the subcontracting firm.

Keywords: flexible manufacturing, subcontracting, capacity investment
JEL classification: L23, E22

臺灣大學學術期刊資料庫