

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

國際代工與貿易政策

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2415-H-032-016-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：淡江大學產業經濟系(所)

計畫主持人：麥朝成

報告類型：精簡報告

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 10 月 27 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

國際代工與貿易政策

International Outsourcing and Trade Policy

計畫編號：91-2415-H-032-016-

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：麥朝成 淡江大學產經系講座教授

一、中文摘要

本計劃的目的是在建立一個寡佔代工模型，分析國際市場上的代工行為以及此一代工行為對國際貿易理論與政策的影響。模型分為三個階段：在第一階段，本國政府決定最適的貿易政策以極大化其福利；第二階段則由本國廠商極大化利潤以決定代工價格；第三階段由本國廠商與外國廠商在第三國市場進行 Cournot 數量競爭。本研究獲致二項重要結論：(i)當代工價格為外生既定時，本國政府對代工產量的出口不需有任何的政策干預，但如果代工的淨收入效果大於策略效果，則本國政府的最適出口政策是對最終財的出口課徵出口稅，並藉此政策達到 Stackelberg leader 的地位；(ii)當代工價格由本國廠商決定時，本國政府的最適出口政策是對最終財出口及對代工產品出口均課徵出口稅，並使本國廠商在第三國市場成為 Stackelberg leader。

Abstract

This project intends to set up an international outsourcing model to analyze international outsourcing contracts and its impacts on international trade theory and policies. The model consists of three-stage game. In the first stage, the domestic government chooses optimal export policy in order to maximize its welfare; in the second

stage, the domestic firm (the subcontractor) determines the price of subcontracted product; in the third stage, both domestic and foreign firms engage in Cournot quantity competition in the third country market. Two of the main conclusions are derived as follows: (i) Given the price of the subcontracted product, the domestic government will not interfere with the exports of the subcontracted product, but if the net revenue effect from subcontract is greater than the strategic effect its optimal trade policy is to impose export tax on the final goods, which moves the industry equilibrium to what would be, in the absence of export tax, the Stackelberg leader-follower position in output space with the domestic firm as leader. (ii) When the price of the subcontracted product is determined by the domestic firm, the optimal export policies are to impose export taxes on both the exports of the final goods and the subcontracted product such that this policy moves the industry equilibrium to what would, in the absence of export taxes, be the Stackelberg leader-follower position in output space with the domestic firm as leader.

Key Words: Outsourcing, Export Taxes Vertical Product Differentiation.

二、緣由與目的

近年來，國際貿易之行為出現了很大之變化。許多國際大廠為了降低生產成本，在生產上，紛紛採取代工(outsourcing 或 sub-contracting)模式。此一現象在台灣之電子與通訊業更是常見。台積電與聯電是世界上最大的兩家晶圓代工公司。IBM, Dell, Compaq, HP 以及日系的 Toshiba, Sony 等大廠也都將其 PC, notebook 等電腦產品委由台灣的宏碁、廣達、大眾、仁寶、華宇等廠商代工。通訊業之 Motorola 將其手機委由國內之明碁與大霸等廠商代工生產。代工行為除了在電子通訊業十分普遍外，在成衣與飲料等傳統行業亦十分常見。

雖然代工已是世界貿易之趨勢，惟文獻上關於代工行為之分析仍以實證為主；代工行為之理論分析則十分匱乏，更遑論將代工模式引入國際貿易，分析其對貿易理論或政策之影響。在少數討論代工問題的理論文獻中，Kamien, Li and Samet (1989) 假設一兩階段之雙佔模型，在第一階段，此二廠商採 Bertrand 價格競爭並由成本較低之廠商獲得全部之市場；在第二階段則由獲得全部市場之廠商(為了極小化其成本)將部分產出交由競爭對手生產。他們發現此一代工契約若由 Bertrand 價格競爭中之贏家(即 Bertrand 競爭中獲得全部市場之廠商)來主導並由其訂定代工之數量與價格，則此一二階段模型存在 SPNE 且此二廠商之均衡利潤皆為零；若由輸家(即在 Bertrand 競爭中退出市場的廠商)來主導代工契約，則此二廠商皆可獲正常利潤。Spiegel (1993) 則假設廠商採 Cournot 競爭並透過追求聯合利潤最大之方式來決定代工契約中之代工數量與利潤分配。Grossman and Helpman (2001) 將因素市場之外部性納入一般均衡模型，分析南北半球間的貿易與代工活動。Liang, Chen and Shi (2001) 則將

Spiegel (1993) 之理論應用到國貿政策，分析在此一代工模型下之最適進出口政策。

Kamien, Li and Samet (1989) 乙文之結論是建立在兩競爭廠商生產同質產品且採 Bertrand 競爭；均衡時，由低成本廠商取得「全部」之市場。此一競爭模式類似競標(bidding)，可以應用在建築業或公共工程，但對於時下許多代工產業(如台灣之電子業)並不適用。此外，根據 Spiegel (1993) 模型，代工契約是由競爭廠商根據聯合利潤極大化來訂定。因此，在該模型的代工契約中，雙方只需就代工數量與利潤之分配作決策，完全沒有「代工價格」之問題。惟在實務上，代工契約之內容可能由代工廠商(如台積電，聯電之晶圓代工)或委託廠商(如 IBM, Dell 等國際大廠)來主導，鮮少由雙方根據聯合利潤極大化之原則來決定代工契約之內容。此外，代工價格不僅普遍存在於代工契約中，它也是代工廠商利潤之重要決定因素。由此可見，Spiegel (1993) 乙文之模型與實務上之運作模式不能符合現實情況。

本計畫之目的即在建立一個寡佔代工模型，分析類似 IBM 與 Acer 間有關筆記型電腦之代工模式，以及此一代工模式對國際貿易理論與政策之影響。

三、結果與討論

假設兩個獨佔廠商分別位於二國。為行文方便，令廠商 1 及廠商 2 分別代表外國及本國廠商。此二個獨佔廠商將各自生產的產品完全出口到第三國市場競爭。假設這兩個廠商生產的產品具有相同的功能，對消費者而言，在功能上可以完全取代，但因二種產品具有不同的品牌，消費者主觀上認為外國產品 x_1 的品質比本國產品 x_2 的品質高，令產

品 x_1 及 x_2 的品質分別以 q_1 及 q_2 來表示。

就生產面而言，外國廠商生產的 x_1 並非由自己生產，而是完全委由本國廠商代工，外國廠商只是進口產品，然後再印上自己的品牌即可銷售至第三國市場，至於代工價格的決定方式則決定於兩國廠商的談判力量。惟當本國廠商出口 x_2 至第三國以及出口代工產品 x_1 至外國時，本國政府分別給予 x_2 出口補貼 s 以及給予 x_1 出口課徵出口關稅 t 。

就需求面而言，第三國市場的消費者每個人至多購買一單位產品。假設消費者對消費此一產品的效用可表示為 $U = \theta q_i - p_i$ ($i = 1, 2$)，式中 p_i 為產品 x_i 的價格，若不購買此一產品，則其效用為零； θ 為一個介於 $[\underline{\theta}, \bar{\theta}]$ 的單一分配，我們可求得兩個不同品質產品的市場需求分別為 $x_1 = \bar{\theta} - \theta_1$ ，及 $x_2 = \theta_1 - \theta_2$ ，式中 $\theta_1 = \frac{p_1 - p_2}{q_1 - q_2}$ 與 $\theta_2 = \frac{p_2}{q_2}$ 。

由此可進一步推得需求函數：

$$p_1 = q_1(\bar{\theta} - x_1) - q_2 x_2 \quad (1)$$

$$p_2 = q_2(\bar{\theta} - x_1 - x_2) \quad (2)$$

根據以上模型的設定，兩個廠商的利潤函數可以表示如下：

$$\pi_1 = (p_1 - k_1 - r)x_1 \quad (3)$$

$$\pi_2 = (p_2 - k_2 - c + s)x_2 + (r - c - t)x_1 \quad (4)$$

式中 k_i ($i = 1, 2$) 為二個廠商的組裝及售後服務成本，在本文中，我們假設外國廠商生產的產品被視為高品質產品，因此其組裝及售後服務成本也較高，所以 $k_1 > k_2$ 應為合理的假設。此外， r 為外國廠商支付給本國廠商的代工價格； c 為本國廠商的生產成本， s 與 t 則分別表示本國政府給予 x_2 的出口補貼及對 x_1 課徵的出口關稅。

本模型採取三階段的決策方式：在第一

階段，本國政府極大化福利以決定最適的貿易政策： s 與 t ；第二階段則是本國廠商極大化利潤以決定代工價格， r ；第三階段則由兩個廠商在第三國市場進行 Cournot 數量競爭以決定 x_1 與 x_2 。我們採取反推法 (Backward Induction) 來求解上述三階段的決策問題。以下我們分二種情況來討論：

一、代工價格既定下的最適貿易政策

在代工價格既定下，我們只需考慮第三階段及第一階段的決策行為。首先探討第三階段的決策。根據方程式(3)及(4)，二個廠商數量競爭時的一階條件分別如下：

$$\pi_1^1 \equiv \frac{d\pi_1}{dx_1} = p_1 - k_1 - r + x_1 \frac{dp_1}{dx_1} = 0 \quad (5)$$

$$\pi_2^2 \equiv \frac{d\pi_2}{dx_2} = p_2 - k_2 - c + s + x_2 \frac{dp_2}{dx_2} = 0 \quad (6)$$

假定二階條件滿足： $\pi_{ii}^2 \equiv \frac{d^2\pi_i}{dx_i^2} = 2 \frac{dp_i}{dx_i} < 0$ ($i = 1, 2$)。

由(5)及(6)兩式，可得到以下一些比較靜態分析的結果：

$$\frac{dx_1}{dr} = \frac{-2q_2}{D} < 0 \quad (7-1)$$

$$\frac{dx_2}{dr} = \frac{q_2}{D} > 0 \quad (7-2)$$

$$\frac{dx_1}{ds} = \frac{-q_2}{D} < 0 \quad (7-3)$$

$$\frac{dx_2}{ds} = \frac{2q_1}{D} > 0 \quad (7-4)$$

式中 $D = q_2(4q_1 - q_2) > 0$ 為體系的穩定條件 (stability condition)。

接著，我們探討第一階段的最適貿易政

策。定義本國的福利函數如下：

$$W = \pi_2(x_1(s; q_1, q_2), x_2(s; q_1, q_2), s, t) - sx_2 + tx_1 \quad (8)$$

本國政府選擇 t 及 s 以求取福利極大化，其一階條件如下：

$$\frac{dW}{dt} = -x_1 + x_1 = 0 \quad (9)$$

$$\frac{dW}{ds} = \frac{d\pi_2}{ds} \frac{dx_1}{ds} + \frac{\partial \pi_2}{\partial s} - x_2 - s \frac{dx_2}{ds} = 0 \quad (10)$$

(9)式恒等於零，此表示 t 可為任何值，而(10)式可以整理如下：

$$s = \frac{\frac{d\pi_2}{ds} \frac{dx_1}{ds}}{\frac{dx_2}{ds}} > 0 \quad \text{如果} \quad \frac{d\pi_2}{dx_1} < 0 \quad (11)$$

$$\frac{dx_1}{ds} < 0 \text{ 及 } \frac{dx_2}{ds} > 0。$$

如果將(11)式代回(6)式，可得：

$$\frac{d\pi_2}{dx_2} = p_2 - k_2 - c + x_2 \frac{dp_2}{dx_2} + \frac{\frac{d\pi_2}{ds} \frac{dx_1}{ds}}{\frac{dx_2}{ds}} = 0 \quad (12)$$

值得一提的是，我們可以證明(12)正好等於當本國廠商為 Stackelberg leader 的解。

另外，由(12)式可以運算整理如下：

$$\frac{d\pi_2}{dx_1} = x_2 \frac{dp_2}{dx_1} + (r - c - t) > 0 \quad (13)$$

(13)式右邊的第一項代表策略效果，而第二項為代工淨收入效果。由此可知，如果

$\frac{d\pi_2}{dx_1} > 0 (< 0)$ 表示代工淨收入效果大(小)於策略效果。根據(11)及(13)兩式，我們可得到

命題一：

命題一：當代工價格為外生既定時，本國政府對代工產品的出口不需有任何的政策干預。但如果代工的淨收入效果大於策略效果時，則本國政府的最適出口政策是對最終財的出口課徵出口稅，並藉由此出口政策使本國廠商達到 Stackelberg leader 的地位。

命題一的經濟意義如下：在此模型中，若代工價格為外生既定，本國廠商出口代工產品 x_1 到外國並未造成扭曲(distortion)，所以 t 並不扮演任何角色。唯一的扭曲是來自第三國市場的競爭，本國政府可藉由出口政策達到

Stackelberg leader 的地位。如果 $\frac{d\pi_2}{dx_1} > 0$ 表示

代工淨收入效果大於策略效果，因此可藉由課徵出口稅使對手國的 x_1 提高來增加本國廠商的利潤。又此一政策也將會使外國廠商的利潤增加。

二、代工價格內生決定下的最適貿易政策

在代工價格內生決定下，兩個廠商在第三階段進行 Cournot 數量競爭的數學關係式與上節(3)-(7)式相同。在第二階段，本國廠商的利潤函數可寫成：

$$\pi_2 = \pi_2(x_1(r(s, t), s), x_2(r(s, t), s), r(s, t), s, t) \quad (14)$$

其利潤極大化的一階條件為：

$$\frac{d\pi_2}{dr} = \frac{d\pi_2}{dx_1} \frac{dx_1}{dr} + \frac{\partial \pi_2}{\partial r} = (r - t - c - q_2 x_2) \frac{dx_1}{dr} + x_1 \quad (15)$$

由(15)式可知， $\frac{d\pi_2}{dr}$ 的值可正可負。如

果 $\frac{d\pi_2}{dx_1} = (r - t - c - q_2 x_2) < 0$ ，又因 $\frac{dx_1}{dr} < 0$ ，

則 $\frac{d\pi_2}{dr} > 0$ 。此表示本國廠商所訂的代工價格愈高愈好，最後將會迫使外國廠商退出市場，形成本國廠商在第三國市場獨佔的情形。結果是，代工的行為自然也因代工價格太高而不會發生。這是屬於極端的情況，也較無趣，以下我們擬撇開不談。

較有興趣的情形是 $\frac{d\pi_2}{dx_1} > 0$ 的情形，使得

$\frac{d\pi_2}{d\gamma} = 0$ 可能存在一個內在解 我們先確認其二階條件成立如下：

$$\begin{aligned} \frac{d^2\pi_2}{dr^2} &= \frac{dx_1}{dr} \left(1 - q_2 \frac{dx_2}{dr} \right) + \frac{dx_1}{dr} \\ &= \frac{dx_1}{dr} \left(2 - \frac{q_2}{4q_1 - q_2} \right) = \frac{dx_1}{dr} \left(\frac{8q_1 - 3q_2}{4q_1 - q_2} \right) < 0 \end{aligned} \quad (16)$$

因此，由(15)式求得的代工價格確有內在解。(15)式等號右邊第一項為代工價格提高使 x_1 減少進而使利潤下降的間接效果，第二項為代工價格提高使利潤增加的直接效果。

再者，由(10)式可求得貿易政策變動對均衡代工價格的影響：

$$\frac{dr}{ds} = -\frac{\pi_{rs}^2}{\pi_{rr}^2} > 0 \quad (17)$$

$$\frac{dr}{dt} = -\frac{\pi_{rt}^2}{\pi_{rr}^2} > 0 \quad (18)$$

式中

$$\pi_{rs}^2 = \frac{q_2^3}{D^2} > 0$$

$$\pi_{rt}^2 = \frac{2q_2}{D} > 0$$

(17)式表示對最終財的出口補貼將會使代工價格提高，這主要是因為出口補貼提高使本

國廠商傾向於多生產 x_2 ，而藉由代工價格的提高確實可達到此一目的；(18)式則表示對 x_1 的出口關稅提高也會使代工價格提高，主要原因是關稅提高會增加出口 x_1 的成本，而藉由代工價格提高可達到減少 x_1 出口的目的。

接著我們討論第一階段的最適貿易政策。本國政府的目標函數為：

$$\begin{aligned} W &= \pi_2(x_1(r(s, t; q_1, q_2), s; q_1, q_2), \\ &\quad x_2(r(s, t; q_1, q_2), s; q_1, q_2), r(s, t; q_1, q_2), s; t) \\ &\quad + tx_1(r(s, t; q_1, q_2), s, t) - sx_2(r(s, t; q_1, q_2), s, t)) \end{aligned} \quad (19)$$

福利極大化的一階條件分別為：

$$\frac{dW}{dt} = \left(t \frac{dx_1}{dr} - s \frac{dx_2}{dr} \right) \frac{dr}{dt} = 0 \quad (20)$$

$$\begin{aligned} \frac{dW}{ds} &= \frac{d\pi_2}{dx_1} \frac{dx_1}{ds} + t \left(\frac{\partial x_1}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial s} + \frac{\partial x_1}{\partial s} \right) \\ &\quad - s \left(\frac{\partial x_2}{\partial r} \frac{\partial r}{\partial s} + \frac{\partial x_2}{\partial s} \right) = 0 \end{aligned} \quad (21)$$

假定二階條件滿足，由(20)及(21)兩式聯立求解可得：

$$s = \frac{-q_2 [\bar{\theta}(q_1 - q_2) - (k_1 - k_2)]}{2(2q_1 - q_2)} < 0 \quad (22)$$

$$t = -\frac{1}{2}s > 0 \quad (23)$$

根據(22)及(23)兩式，可得下面的命題：

命題二：當代工價格由本國廠商決定時，本國政府的最適出口政策是對最終財出口及對代工產品出口均課徵出口稅，並使本國廠商在第三國市場成為 Stackelberg leader。

四、計劃成果自評

由本計劃的研究結果顯示，當代工價格

由本國廠商(即代工廠商)內生決定時,本國政府的最適出口政策是對最終財出口及對代工產品出口均課徵出口稅,此一結論不僅在文獻上為一新知,更可作為政府決策者的參考。擬將此一研究成果在國際學術期刊發表。

五、參考文獻

Brander, J. A. (1981) "Intra-industry Trade in Identical Commodities," *Journal of International Economics*, 11, 1-14.

Brander, J. A. and B. J. Spencer (1985) "Export Subsidies and International Market Share Rivalry," *Journal of International Economics*, 18, 83-100.

Bernhofen, D. M. (1997) "Strategic Trade Policy in a Vertically Related Industry," *Review of International Economics*, 5, 429-433.

Chen, Y., J. Ishikawa, and Z. Yu (2003), "Trade Liberalization and Strategic Outsourcing," *Journal of International Economics*, (forthcoming).

Eaton J. and G. M. Grossman (1986) "Optimal Trade and Industrial Policy under Oligopoly," *Quarterly Journal of Economics*, 101, 383-406.

Grossman G. M. and E. Helpman (2001) "Outsourcing in a Global Economy," mimeo.

Ishikawa, J. and B. J. Spencer (1999) "Rent-Shifting Export Subsidies with an Imported Intermediate Product," *Journal of International Economics*, 48, 199-232.

Kamien, M. I., L. Li and D. Samet (1989) "Bertrand Competition with Subcontracting," *RAND Journal of Economics*, 20, 553-567.

Liang, Chen and Shi (2001) "Subcontracting

and International Trade Policy," *Taiwan Economic Association*, 2001, 25.

Shy, O, and R. Stenbacka (2003), "Strategic Outsourcing," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 50, 203-229.

Spencer, B. J. and R. W. Jones (1991) "Vertical Foreclosure and International Trade Policy," *Review of Economic Studies*, 58, 153-170.

Spencer, B. J. and R. W. Jones (1992) "Trade and Protection in Vertically Related Markets," *Journal of International Economics*, 32, 31-55.

Spiegel, Y. (1993) "Horizontal Subcontracting," *RAND Journal of Economics*, 24, 570-590.