

東吳經濟商學學報 第七十一期  
(民國九十九年十二月)：89-112.

## 作業系統、內建應用軟體之廠商競爭與福利分析

劉惠玲\*

### 摘要

微軟公司於視窗作業系統中搭載 IE (Internet Explorer)，文獻上通常以市場力量來切入這個問題，認為微軟利用作業平台的獨占優勢，在瀏覽器市場與其主要競爭對手 Netscape 從事不公平的競爭。但這個問題在加入廠商策略性內建應用軟體數目考量之後，呈現全然不同的面貌。本文研究獨占與雙占廠商的最適內建應用軟體數以及市場結構轉變對社會福利的影響。本文發現在 Bertrand 價格競爭之下，既存廠商的最適內建軟體數在獨占時有可能較多，雙占下兩廠商的最適內建軟體數有可能低於獨占下的社會最適軟體數。雙占的社會福利較獨占時高。當市場成為雙占 Cournot 數量競爭時，若消費者對既存廠商內建應用軟體的偏好程度較低，則雙占市場的社會福利會降低。當消費者對既存廠商的偏好程度較低時，Cournot 數量競爭下廠商內建應用軟體的數目較 Bertrand 價格競爭下多；反之，當消費者對既存廠商的偏好程度較高時，Bertrand 價格競爭下廠商內建應用軟體的數目則較多。

---

**關鍵字：**作業系統、應用軟體、寡占競爭

---

\* 朝陽科技大學保險金融管理系助理教授，41349 台中市霧峰區吉峰東路 168 號，E-mail: avitaliu@cyut.edu.tw。作者感謝本刊編輯委員及兩位匿名審查人對本文所提的諸多寶貴意見，使得本文更臻完善。

## 壹、前言

自從微軟推出視窗作業系統以來，微軟在軟體市場上迅速擴張，囊括絕對的市場占有率，尤其是微軟在個人電腦作業系統的成功，更給予微軟在週邊應用軟體市場的相對競爭優勢。微軟慣用作業系統內建應用軟體的競爭手法，不斷地擴張其產品在個人電腦軟體市場的版圖。

微軟競爭策略的典型案例是視窗作業系統免費搭載 IE (Internet Explorer) 瀏覽器，最後迫使其主要競爭對手網景(Netscape)退出瀏覽器市場，並引起美國司法部對微軟進行反托拉斯訴訟。經濟學文獻對此問題的切入，均傾向於討論微軟是否濫用其獨占的市場力量。站在反托拉斯當局的觀點，免費搭載 IE 是試圖延伸作業系統獨占力量進入瀏覽器市場的行為。透過作業系統內建應用軟體的策略，微軟可以在任何意圖染指的應用軟體市場中，取得顯著衍生的市場力量。Fudenberg 及 Tirole (2000) 建立第一個正式的經濟模型，探討在擁有網路外部性的產品市場中，獨占者如何透過掠奪性訂價來嚇阻潛在競爭者進入市場。有關微軟行為的經濟文獻，大部份集中於探討微軟妨害競爭的相關行為或其訂價行為。諸如 Fisher (2000)、Schmalensee (2000)、Daris 及 Murphy (2000)、Hall 及 Hall (2000)、Gilbert 及 Katz (2001)、Whinston (2001) 以及 Klein (2001) 等。

然而站在微軟的立場而言，將應用軟體內建於作業平台，可以增加作業系統的附加價值與一般使用者的滿意程度，進而提升微軟視窗在作業系統市場的競爭力。縱使執行該內建應用軟體的競爭策略，可能會讓微軟公司官司纏身，但仍無法阻止其繼續採用該策略蠶食吞鯨應用軟體市場。隨著微軟公司在視窗作業系統 2007 年版(Vista)內建防毒軟體，這個動作證明微軟公司繼續運用內建應用軟體策略來從事競爭。

以上的討論引出一個有趣的課題，究竟微軟的應用軟體內建策略會使用到何種地步？作業系統廠商是否存在一個最適的內建應用軟體數目，以及隱含在這個最適的內建應用軟體數目背後的經濟義涵為何。對作業系統廠商而言，將應用軟體內建於作業系統顯然是一種策略性的選擇。假如內建的應用軟體使得作業系統附加價值提升，足以吸引夠多額外的消費者選擇其產品，且這個部分的額外利潤將大於應用軟體單獨銷售的利潤，則廠

商有誘因選擇應用軟體內建而非單獨銷售（應用軟體外掛策略）。因此，本文試圖由作業系統廠商的角度來出發，來切入內建應用軟體最適數目的問題。有別於濫用獨占力量的傳統觀點，本文的切入角度更能深入觀察作業系統廠商的競爭行為。

從 1980 年代開始，網路外部性的議題逐漸受到經濟學者的重視。Katz 及 Shapiro (1985) 一文認為消費者對於產品的需求，會受到產品的價格以及預期網路外部性大小的影響。Katz 及 Shapiro (1986) 一文藉由廠商的生產成本面來討論社會的最適相容結構，將智慧財產權的概念引進模型中，推導出產品的定價結構與標準化的程度。Farrell 及 Saloner (1986) 開始探討產品標準化與多樣化的決擇問題。發現考量網路外部性以及消費者的偏好程度下，標準化不一定是社會最適的選擇。

有關於系統性商品的競爭行為，在產業組織的相關文獻中諸如 Economides (1989)、Economides 及 Salop (1992)、Katz 及 Shapiro (1994) 以及 Matutes 及 Regibeau (1988) 等文獻亦多有討論。例如：Matutes 及 Regibeau (1988) 與 Economides (1989) 均認為系統性產品（部份）相容時，廠商的價格與利潤會高於完全不相容的狀況。若市場結構允許廠商自由進出，則廠商最適決策為生產相容性的產品。

因為本文討論的重心在於個人電腦作業系統內建應用軟體策略，內建應用軟體本質上就不是跨系統相容的產品，因而本文的討論就並未觸及網路外部性與產品相容的議題。

在實際的市場競爭過程中，微軟迫使軟體廠商選擇成（不成）為微軟的協力廠商，這也間接促成了非微軟協力廠商 Linux 作業系統的策略聯盟。在微軟的應用軟體內建策略下，其作業系統的競爭對手也必須面對應用軟體內建（外掛）這個策略性的選擇。本文在模型的設定上，亦將此現象考慮進來，假設作業系統市場為雙占競爭結構，在價格與數量競爭下，決定廠商內建應用軟體數目。

在廠商可以內建應用軟體的策略下，本文指出，由反托拉斯的角度來看待微軟的獨占與福利的反向關係並不一定適當。本文得到，至少在某些情況下，獨占可能帶來更高的社會福利，與產業組織理論的觀點並不相同。

本文分別設立獨占與雙占模型，考慮消費者對平台的保留價格與軟體

種類有正向的關係，作業系統廠商若內建應用軟體，將會增加作業平台的實用性，但也會使得廠商的生產成本增加，討論廠商應如何決定其內建應用軟體決策。本文將分別討論上述兩種市場情況在 **Bertrand** 價格競爭以及 **Cournot** 數量競爭之下，對廠商內建的應用軟體數目選擇的影響，並比較兩種市場結構的社會福利。

本文的架構如下：除本節為前言外，第貳節設立一個基本模型，討論在封閉經濟下，廠商的最適內建應用軟體數目，並推導在雙占模型下廠商的需求函數；第參節與第肆節將分別討論在 **Bertrand** 價格競爭與 **Cournot** 數量競爭下，廠商的最適內建應用軟體數目以及競爭程度對廠商最適內建應用軟體數目的影響，並將獨占與雙占下的福利進行比較。第伍節為本文的結論。

## 貳、基本模型

本文假設廠商的決策為一兩階段的賽局，在第一階段中，廠商決定其最適的內建應用軟體數目，在第二階段中，廠商在既定的內建的應用軟體數目下，決定作業系統最適訂價或銷售量。為了求得此賽局的子賽局完全均衡(subgame perfect equilibrium)，我們必須利用逆推法(backward induction)來求解。

### 一、獨占模型

本小節我們先建立一個獨占模型來分析廠商的最適內建應用軟體數目。假設在一封閉經濟體系內只有一家廠商，生產作業系統與附帶的應用軟體。

假設獨占廠商  $x$  所面對的需求函數為  $p_x = a - bq_x + \alpha_x m$ ，<sup>(註1)</sup>  $p_x$  為價格， $q_x$  為廠商所生產作業系統的數量， $m$  為廠商內建應用軟體的數目， $\alpha_x$  可表示消費者對應用軟體的偏好程度。

獨占廠商生產作業系統  $x$ ，並先決定內建的應用軟體數目  $m$ ，簡化假設獨占廠商的生產成本為 0，但內建應用軟體的成本為  $\beta m^2/2$ ，此項成本表示廠商選擇越多的應用軟體數目必須花費更高的支出，且其邊際成本遞增。

根據上述的假設，廠商  $x$  的利潤可表示為  $\pi_x = [q_x(a - bq_x + \alpha_x m)] - \beta m^2/2$ 。

我們首先求解第二階段廠商的最適訂價均衡。由利潤函數對價格微分所求

得的一階條件，<sup>(註2)</sup>可求出獨占廠商  $x$  對於作業系統的最適訂價為  $p_x = (a + \alpha_x m)/2$ ，此時獨占廠商的銷售量為  $q_x = (a + \alpha_x m)/2b$ ，利潤為  $\pi_x = [(a + \alpha_x m)^2/4b] - \beta_m^2/2$ 。在第一階段中，廠商  $x$  決定最適內建應用軟體的數目，將利潤函數對  $m$  微分，可解出廠商  $x$  的最適內建應用軟體的數目為  $m^M = a\alpha_x/(2b\beta - \alpha_x^2)$ ，此時利潤為  $\pi_x^M = \beta a^2/2(2b\beta - \alpha_x^2)$ 。以上各式的上標  $M$  表示市場為獨占的情形。

由上述結果，我們已可得到一些初步的推論。消費者對應用軟體的偏好程度  $\alpha_x$  或市場規模  $a$  越大，會使廠商的最適內建應用軟體數  $m$  及利潤越多，軟體成本參數  $\beta$  越大，則最適內建應用軟體數  $m$  與利潤均會越少。

## 二、雙占模型

本小節將獨占模型擴展為雙占模型，假設經濟體系內有兩家作業系統廠商：既存廠商  $x$  與新進廠商  $y$ ，兩家廠商分別選擇內建的應用軟體數目  $m$  與  $n$ ，並在市場上從事競爭。

令廠商  $x$  與  $y$  所面對的市場逆需求函數分別為

$$p_x = a - bq_x - \gamma q_y + \alpha_x m \quad ,$$

$$p_y = a - \gamma q_x - bq_y + \alpha_y n \quad .$$

上式中， $p_x$ 、 $p_y$  分別代表廠商  $x$  與  $y$  的產品價格， $q_x$ 、 $q_y$  分別代表廠商  $x$  與  $y$  所生產作業系統的數量， $m$ 、 $n$  則為廠商  $x$  與  $y$  內建的應用軟體數目， $\alpha_x$ 、 $\alpha_y$  可表示消費者對應用軟體的偏好程度。 $\gamma$  為產品替代性參數， $0 < \gamma < b$ 。當  $(\gamma/b) \rightarrow 1(0)$  時，表示不同廠商的產品接近同質（互為獨立）。

由於我們也將探討廠商間亦可能從事價格競爭的情形，因此我們必須將上述個別廠商的逆需求函數轉換成為如下的一般需求函數：

$$q_x = \hat{a} - v_1 p_x + v_2 p_y + v_1 \alpha_x m - v_2 \alpha_y n \quad ,$$

$$q_y = \hat{a} + v_2 p_x - v_1 p_y - v_2 \alpha_x m + v_1 \alpha_y n \quad .$$

上兩式中， $\hat{a} \equiv a/(b + \gamma)$ ， $v_1 \equiv b/[(b + \gamma)(b - \gamma)]$ ， $v_2 \equiv \gamma/[(b + \gamma)(b - \gamma)]$ 。

我們仍簡化假設兩廠商生產  $x$  與  $y$  兩種作業系統的生產成本為 0，廠商  $x$  與  $y$  內建應用軟體的成本分別為  $\beta m^2/2$  與  $\beta n^2/2$ 。

### 參、Bertrand 價格競爭

在本節中，我們建立一個異質商品的 Bertrand 價格競爭模型來分析廠商的最適內建應用軟體數目，並探討市場結構與福利的關係是否與一般產業組織理論的結果相同。

在前述需求與成本的設定下，廠商  $x$  與  $y$  的利潤可分別表示為

$$\pi_x = p_x[\hat{a} - v_1 p_x + v_2 p_y + v_1 \alpha_x m - v_2 \alpha_y n] - \beta m^2 / 2 ,$$

$$\pi_y = p_y[\hat{a} + v_2 p_x - v_1 p_y - v_2 \alpha_x m + v_1 \alpha_y n] - \beta n^2 / 2 .$$

首先，我們可求解第二階段廠商對於作業系統的最適訂價。將利潤函數對價格微分，可得兩廠商選擇最適價格以極大化利潤的一階條件分別為（註3）

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial p_x} = \hat{a} - 2v_1 p_x + v_2 p_y + v_1 \alpha_x m - v_2 \alpha_y n = 0 ,$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial p_y} = \hat{a} + v_2 p_x - 2v_1 p_y - v_2 \alpha_x m + v_1 \alpha_y n = 0 .$$

根據上兩式的一階條件，可解出廠商  $x$  與  $y$  對於作業系統的最適訂價分別為  $p_x = [(2v_1 + v_2)\hat{a} + (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_x m - v_1 v_2 \alpha_y n] / (4v_1^2 - v_2^2)$  與  $p_y = [(2v_1 + v_2)\hat{a} - v_1 v_2 \alpha_x m + (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_y n] / (4v_1^2 - v_2^2)$ 。由上兩式可知，廠商內建的應用軟體數目越多時，訂價越高；但對手廠商內建的應用軟體數目越多時，則訂價越低。（註4）

接下來，我們可討論第一階段的廠商最適內建應用軟體數目的決定。將最適訂價代回利潤函數，兩廠商的利潤函數可分別改寫為

$$\pi_x = \frac{v_1 [(2v_1 + v_2)\hat{a} + (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_x m - v_1 v_2 \alpha_y n]^2}{(4v_1^2 - v_2^2)^2} - \frac{\beta m^2}{2} \quad (1)$$

$$\pi_y = \frac{v_1 [(2v_1 + v_2)\hat{a} - v_1 v_2 \alpha_x m + (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_y n]^2}{(4v_1^2 - v_2^2)^2} - \frac{\beta n^2}{2} \quad (2)$$

兩廠商選擇最適的內建應用軟體數目  $m$  與  $n$  以極大化各自利潤的一階條件分別為 (註5)

$$\begin{aligned} \frac{d\pi^x}{dm} &= \frac{\partial\pi^x}{\partial p_x} \frac{\partial p_x}{\partial m} + \frac{\partial\pi^x}{\partial p_y} \frac{\partial p_y}{\partial m} + \frac{\partial\pi^x}{\partial m} = p_x v_2 \left( \frac{-v_1 v_2 \alpha_x}{4v_1^2 - v_2^2} \right) + (v_1 \alpha_x p_x - \beta m) \\ &= \frac{2v_1(2v_1^2 - v_2^2) \alpha_x [(2v_1 + v_2) \hat{a} + (2v_1^2 - v_2^2) \alpha_x m - v_1 v_2 \alpha_y n]}{(4v_1^2 - v_2^2)^2} - \beta m = 0, \end{aligned} \quad (3)$$

$$\begin{aligned} \frac{d\pi^y}{dn} &= \frac{\partial\pi^y}{\partial p_y} \frac{\partial p_y}{\partial n} + \frac{\partial\pi^y}{\partial p_x} \frac{\partial p_x}{\partial n} + \frac{\partial\pi^y}{\partial n} = p_y v_2 \left( \frac{-v_1 v_2 \alpha_y}{4v_1^2 - v_2^2} \right) + (v_1 \alpha_y p_y - \beta n) \\ &= \frac{2v_1(2v_1^2 - v_2^2) \alpha_y [(2v_1 + v_2) \hat{a} - v_1 v_2 \alpha_x m + (2v_1^2 - v_2^2) \alpha_y n]}{(4v_1^2 - v_2^2)^2} - \beta n = 0. \end{aligned} \quad (4)$$

以上二式中，第一個等號右方的第一項，根據包絡定理可知  $\partial\pi^x/\partial P_x = 0$ ； $\partial\pi^y/\partial P_y = 0$ ，因此第一個等號右方的第二項即為第二等號右方的第一項  $p_x v_2 [-v_1 v_2 \alpha_x / (4v_1^2 - v_2^2)] < 0$  與  $p_y v_2 [-v_1 v_2 \alpha_y / (4v_1^2 - v_2^2)] < 0$  為「策略性效果」，意指由於廠商增加軟體數目會使對手價格降低 ( $\partial p_x / \partial n < 0$ 、 $\partial p_y / \partial m < 0$ )，在價格競爭下，因  $\partial\pi^x / \partial p_y > 0$ 、 $\partial\pi^y / \partial p_x > 0$ ，即對手降價會使彼此間的競爭加劇，對本身並沒有好處，因此廠商會策略性地減少內建應用軟體的數目。(3)、(4)二式即為兩廠商決定應用軟體數目的反應函數，我們可將之繪於如下圖1中，負斜率的  $R_m$  與  $R_n$  兩反應曲線，(註6) 兩線的交點 A 即為兩廠商決定軟體數目的均衡。

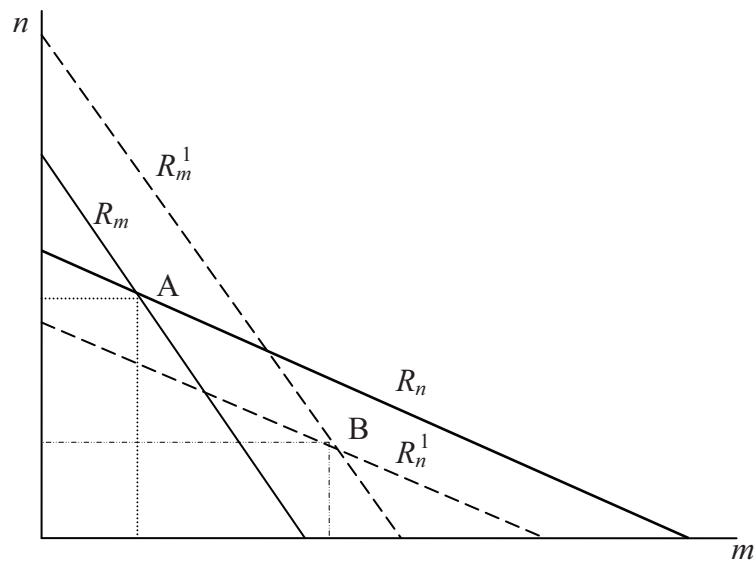


圖 1 兩家廠商內建應用軟體數目的反應曲線

根據上述討論，我們可以得到如下命題。

[命題 1] 兩家廠商內建應用軟體數目的競爭為策略性替代，亦即，某一廠商內建應用軟體數目增加，會使另一家廠商內建應用軟體的數目減少。

上述命題的經濟意義可說明如下。當一廠商的對手增加內建應用軟體數目時，在 Bertrand 價格競爭下，會使該廠商的產品價格降低、利潤減少，該廠商在內建應用軟體的邊際利潤降低之下，會使其降低內建應用軟體的數目，以降低內建應用軟體的邊際成本，符合極大化利潤的原則。

由(3)、(4)兩式可知  $\alpha_x$  的變動會同時影響  $R_m$  與  $R_n$  兩條反應函數。以圖 1 觀之， $\alpha_x$  提高會使  $R_m$  線右移至  $R_m^1$ 、 $R_n$  線下移至  $R_n^1$ ，均衡點會由 A 點移至 B 點的新均衡。

由(3)、(4)兩式的一階條件聯立求解，可解得廠商  $x$  與  $y$  最適的內建應用軟體數目分別為

$$m^D = \frac{2\alpha_x v_1 \hat{a}(2v_1^2 - v_2^2)(2v_1 + v_2)[(4v_1^2 - v_2^2)^2 \beta - 2\alpha_y^2 v_1(2v_1^2 - v_2^2)(2v_1 - v_2)(v_1 + v_2)]}{A}, \quad (5)$$



$$n^D = \frac{2\alpha_y v_1 \hat{a} (2v_1^2 - v_2^2)(2v_1 + v_2)[(4v_1^2 - v_2^2)^2 \beta - 2\alpha_x^2 v_1 (2v_1^2 - v_2^2)(2v_1 - v_2)(v_1 + v_2)]}{A} \quad (6)$$

上二式中，上標  $D$  代表市場雙占下的均衡情況， $A \equiv \beta^2 (4v_1^2 - v_2^2)^4 - 2v_1 \beta (4v_1^2 - v_2^2)^2 (2v_1^2 - v_2^2)^2 (\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 4v_1^2 \alpha_x^2 \alpha_y^2 (2v_1^2 - v_2^2)^2 (v_1 - v_2)(4v_1^2 - v_2^2) > 0$ ，為體系的穩定條件。

為了瞭解市場結構轉變對既存廠商內建應用軟體數目的影響，我們可比較既存廠商獨占與改變為雙占兩種情況時的內建應用軟體數目，即  $m^D - m^M = 2\alpha_x v_1 \hat{a} (2v_1^2 - v_2^2)(4v_1^2 - v_2^2)[(4v_1^2 - v_2^2)(2v_1 + v_2) \beta - 2\alpha_y^2 v_1 (2v_1^2 - v_2^2)(v_1 + v_2)] / A - \alpha \alpha_x / (2b\beta - \alpha_x^2)$ 。事實上，上式結果的符號可能為正、也可能為負，我們可藉如下圖 2 來說明市場結構改變對既存廠商內建應用軟體數的影響。圖 2 為以  $\alpha_x$ 、 $\alpha_y$  為兩軸的平面，其中的合理區域為  $CD$  線左下方陰影區域。(註 7) 圖 2 中的  $IJ$  線為既存廠商獨占時的內建應用軟體數目  $m^M$  與雙占時的內建應用軟體數目  $m^D$  相同的條件  $m^M = m^D$ ， $IJ$  線的左(右)方表示  $m^M > (<) m^D$ 。(註 8)

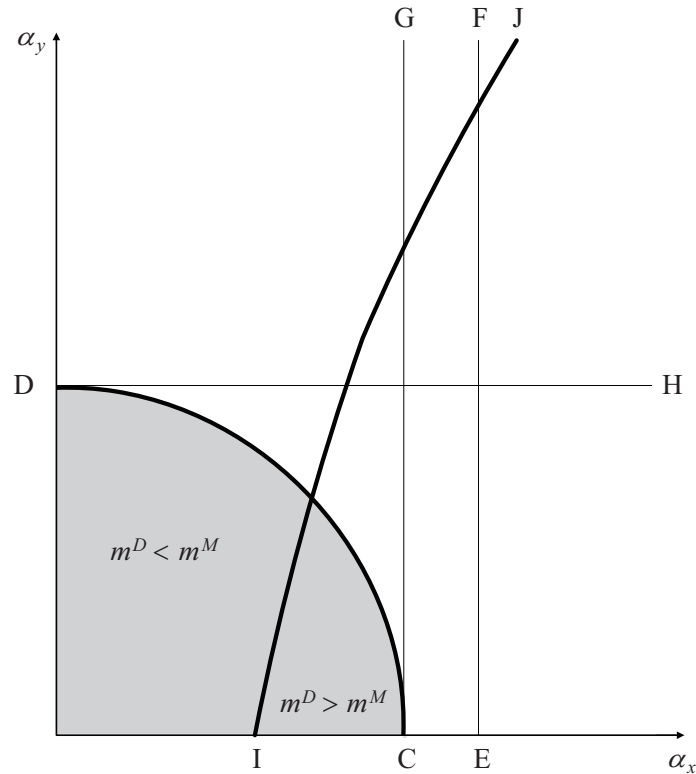


圖 2 Bertrand 價格競爭下既存廠商獨占與雙占市場的內建應用軟體數

根據圖 2 的結果，我們可得如下命題。

[命題 2] 當獨占廠商面對競爭者進入而形成 Bertrand 價格競爭時，其內建的應用軟體數目有可能增加或減少。

上述命題的經濟意義可解釋如下。當新進廠商  $y$  進入市場，市場結構由獨占變成雙占 Bertrand 價格競爭，廠商  $x$  的均衡價格  $p_x$  會因為競爭而降低，廠商  $x$  因為內建應用軟體所增加的邊際利潤下降，因此廠商  $x$  會減少內建的應用軟體數目；當新進廠商  $y$  進入市場，市場結構由獨占變成雙占 Bertrand 價格競爭，由(3)式可知，廠商  $x$  的均衡價格  $p_x$  降低，會使策略性效果越小，即廠商  $x$  越不需擔心費增加內建應用軟體數目導致新進廠商價格  $p_y$  下降對廠商  $x$  利潤的負面影響。當消費者對廠商  $x$  內建應用軟體的偏好程度  $\alpha_x$  越高時，此一效果越明顯，只要消費者對廠商  $x$  內建應用軟體的偏好程度  $\alpha_x$  夠高，新廠商  $y$  進入市場，反而可能使得廠商  $x$  的內建的應用軟體數因此增加。

在實務上，微軟在面對 Linux 策略聯盟的挑戰時，事實上仍繼續增加視窗作業系統所搭載的應用軟體數目。這個可能是由於 Linux 作業系統所預設使用者電腦知識的水準高於視窗作業系統，因而導致一般消費者較為偏好微軟的視窗作業系統，此一情況使得微軟有誘因繼續採用增加內建應用軟體數目的競爭策略。這個實際的案例可作為命題 2 的印證。

其次，為了瞭解市場結構轉變對整體市場內建應用軟體數目的影響，我們也可比較既存廠商獨占時的內建應用軟體數目與雙占時兩家廠商的內建應用軟體數目，即  $(m^D + n^D) - m^M = 2\alpha_x v_1 \hat{a} (2v_1^2 - v_2^2)(2v_1 + v_2)[(4v_1^2 - v_2^2)^2 \beta - 2\alpha_x^2 v_1 (2v_1^2 - v_2^2)(v_1 + v_2)(2v_1 - v_2)] + 2\alpha_y v_1 \hat{a} (2v_1^2 - v_2^2)(2v_1 + v_2)[(4v_1^2 - v_2^2)^2 \beta - 2\alpha_x^2 v_1 (2v_1^2 - v_2^2)(v_1 + v_2)(2v_1 - v_2)] / A - \alpha_x / (2b\beta - \alpha_x^2)$ 。上式結果的符號仍不確定，可進一步說明如下。在如下圖 3 中，合理的討論範圍與圖 2 相同，即 CD 線的左下方，我們可先將  $m^D + n^D = m^M$  的條件表示如圖 3 中的 OK 線，OK 線的上（下）方即表示  $(m^D + n^D) - m^M > (<) 0$ 。

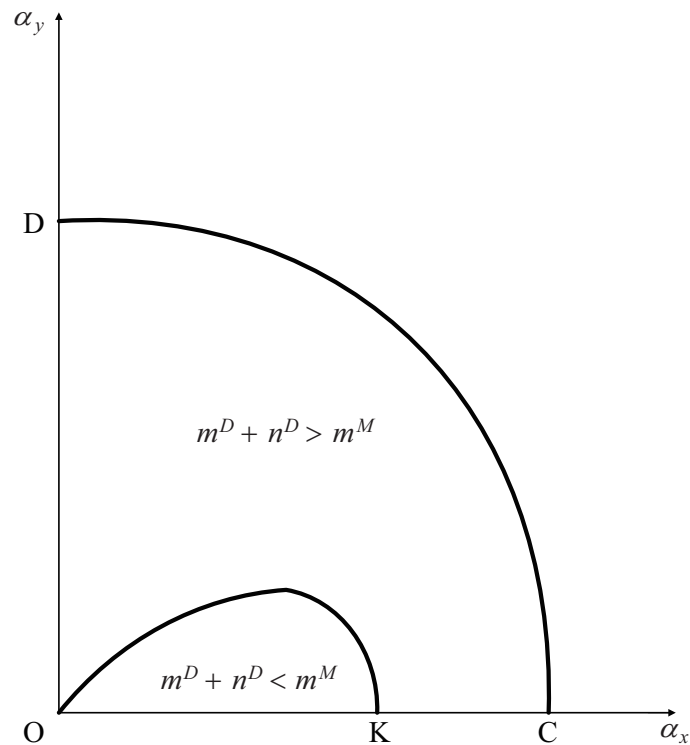


圖 3 Bertrand 價格競爭下獨占與雙占市場的內建應用軟體數

根據圖 3，我們可以得到如下的命題。

[命題 3] 當市場成為雙占 Bertrand 價格競爭時，若消費者對新進廠商的偏好程度不夠大，則當市場由獨占成為雙占時，反而可能使市場上內建的應用軟體數目減少。

上述命題的經濟意義可解釋如下。如同命題 2 的說明，當消費者對既存廠商  $x$  內建應用軟體的偏好程度  $\alpha_x$  較低時，則既存廠商會減少內建應用軟體的數目。此時，若消費者對新進廠商  $y$  內建應用軟體的偏好程度  $\alpha_y$  也不高，則在成本的考量下，新進廠商亦沒有誘因內建較多的應用軟體數來奪取既存廠商的市場，新進廠商增加的內建應用軟體數不足以彌補既存廠商減少的內建應用軟體數目，因此在 Bertrand 價格競爭必然造成價格降低，以至於內建應用軟體的獲利減少之下，兩家廠商內建應用軟體的數目和會

較低。若消費者對新進廠商  $y$  內建應用軟體的偏好程度  $\alpha_y$  較高，新進廠商  $y$  較有誘因提高內建應用軟體數來擴大市場占有率，因此在 Bertrand 價格競爭之下，兩家廠商內建的應用軟體數目和會較多。同理，當消費者對既存廠商  $x$  內建應用軟體的偏好程度  $\alpha_x$  夠高時，如同命題 2 指出，此時既存廠商本身即會因競爭而提供更多的內建應用軟體，因此不論消費者對新進廠商  $y$  內建應用軟體的偏好程度  $\alpha_y$  高或低，兩家廠商內建的應用軟體數目和較獨占時多。

接下來，我們即可討論市場結構轉變對社會福利的影響。當既存廠商  $x$  獨占時，社會福利包含既存廠商  $x$  的利潤與消費者剩餘，即  $W^M = \pi_x^M + CS^M$ ，其中消費者剩餘  $CS^M = u^M - p_x q_x = bq_x^2/2 = b\beta^2 a^2 / (2b\beta - \alpha_x^2)^2$ ，因此社會福利為  $W^M = \beta a^2 (3b\beta - \alpha_x^2) / (2(2b\beta - \alpha_x^2)^2)$ 。

當兩廠商雙占時，社會福利包含兩廠商的利潤與消費者剩餘，即  $W^D = \pi_x^D + \pi_y^D + CS^D$ ，其中消費者剩餘  $CS^D = u^D - p_x q_x - p_y q_y = bq_x^2/2 + bq_y^2/2 + \gamma q_x q_y$ ，因此雙占下的社會福利為  $W^D = \pi_x^D + \pi_y^D + bq_x^2/2 + bq_y^2/2 + \gamma q_x q_y$ 。

為了瞭解市場結構轉變對社會福利的影響，我們可比較雙占與獨占下的社會福利。將不同市場結構下的兩福利水準相減可得

$$\begin{aligned}
 W^D - W^M &= \frac{v_1[(2v_1 + v_2)\hat{a} + \alpha_x(2v_1^2 - v_2^2)m^D - v_1v_2\alpha_y n^D]^2}{(4v_1^2 - v_2^2)^2} - \frac{\beta}{2}(m^D)^2 \\
 &+ \frac{v_1[(2v_1 + v_2)\hat{a} - v_1v_2\alpha_x m^D + (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_y n^D]^2}{(4v_1^2 - v_2^2)^2} - \frac{\beta}{2}(n^D)^2 \\
 &+ \frac{bv_1^2[(2v_1 + v_2)\hat{a} + \alpha_x(2v_1^2 - v_2^2)m^D - v_1v_2\alpha_y n^D]^2}{2(4v_1^2 - v_2^2)^2} \\
 &+ \frac{bv_1^2[(2v_1 + v_2)\hat{a} - v_1v_2\alpha_x m^D + (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_y n^D]^2}{2(4v_1^2 - v_2^2)^2} + \gamma v_1^2 \cdot \\
 &\frac{[(2v_1 + v_2)\hat{a} + \alpha_x(2v_1^2 - v_2^2)m^D - v_1v_2\alpha_y n^D][(2v_1 + v_2)\hat{a} - v_1v_2\alpha_x m^D + (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_y n^D]}{(4v_1^2 - v_2^2)^2} \\
 &- \left[ \frac{3(a + \alpha_x m^M)^2}{8b} - \frac{\beta}{2}(m^M)^2 \right]
 \end{aligned}$$

上式的符號並不容易直接判定，但我們可以圖4來說明。圖4中的LM線表示  $W^M = W^D$  的條件，LM線的左方表示  $W^M - W^D < 0$ 。由於合理的範圍均位於LM線的左方，因此在合理區域內  $W^M < W^D$ ，即當市場由獨占變成為雙占Bertrand價格競爭時，儘管市場上內建的應用軟體總數目可能會減少，但社會福利必然會提高。此一結果與一般產業經濟理論的認知相符。

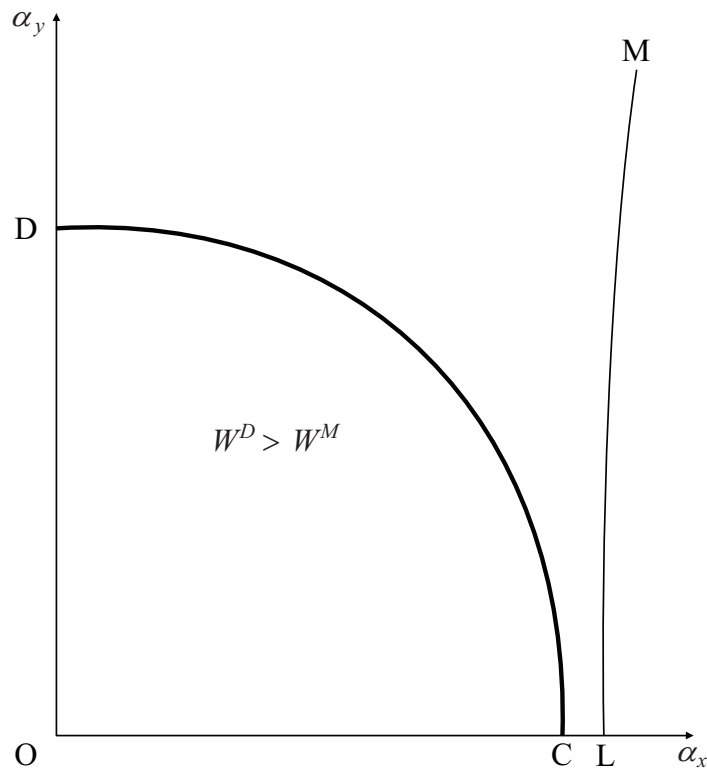


圖4 Bertrand 價格競爭下獨占與雙占市場的社會福利的比較

## 肆、Cournot 數量競爭

在本節中，我們考慮既存廠商  $x$  與新進廠商  $y$  係從事 Cournot 數量競爭的情況，首先我們建立一個 Cournot 數量競爭模型，分析廠商的最適內建應用軟體數目，並且探討市場結構與福利的關係。

在 Cournot 數量競爭下，廠商  $x$  與  $y$  的利潤可分別表示為

$$\pi_x = p_x(a - bp_x - \gamma p_y + \alpha_x m) - bm^2/2 ,$$

$$\pi_y = p_y(a - \gamma p_x - bp_y + \alpha_y n) - bn^2/2 。$$

我們先求解第二階段廠商對於作業系統的最適產量。將利潤函數對產量微分，可得兩廠商選擇最適產量以極大化利潤的一階條件分別為（註9）

$$\frac{\partial \pi_x}{\partial q_x} = a - 2bp_x - \gamma p_y + \alpha_x m = 0 ,$$

$$\frac{\partial \pi_y}{\partial q_y} = a - \gamma p_x - 2bp_y + \alpha_y n = 0 。$$

根據上兩式的一階條件，可解得廠商  $x$  與  $y$  對於作業系統的最適產量分別為  $q_x = [(2b - \gamma)a + 2b\alpha_x m - \gamma\alpha_y n]/(4b^2 - \gamma^2)$  與  $q_y = [(2b - \gamma)a - \gamma\alpha_x m + 2b\alpha_y n]/(4b^2 - \gamma^2)$ 。由上兩式可知，廠商內建的應用軟體數目越多，可以提高需求，使得銷售量越多；但對手廠商內建的應用軟體數目越多，其銷售量越少。（註10）

第一階段中，兩廠商決定最適內建應用軟體的數目。將最適銷售量代入利潤函數，兩廠商的利潤函數可分別改寫為

$$\pi_x = \frac{b[(2b - \gamma)a + 2b\alpha_x m - \gamma\alpha_y n]^2}{(4b^2 - \gamma^2)^2} - \frac{\beta m^2}{2} ,$$

$$\pi_y = \frac{b[(2b - \gamma)a - \gamma\alpha_x m + 2b\alpha_y n]^2}{(4b^2 - \gamma^2)^2} - \frac{\beta n^2}{2} 。$$

兩廠商選擇最適的內建應用軟體的數目  $m$  與  $n$  以極大化各自利潤的一階條件分別為（註11）

$$\begin{aligned} \frac{d\pi^x}{dm} &= \frac{\partial \pi^x}{\partial q_x} \frac{\partial q_x}{\partial m} + \frac{\partial \pi^x}{\partial q_y} \frac{\partial q_y}{\partial m} + \frac{\partial \pi^x}{\partial m} = -q_x \gamma [-\gamma \alpha_x / (4b^2 - \gamma^2)] + (q_x \alpha_x - \beta m) \\ &= \frac{4b^2 \alpha_x [(2b - \gamma)a + 2b\alpha_x m - \gamma\alpha_y n]}{(4b^2 - \gamma^2)^2} - \beta m = 0 , \end{aligned} \quad (7)$$

$$\begin{aligned}\frac{d\pi^y}{dn} &= \frac{\partial\pi^y}{\partial p_y} \frac{\partial p_y}{\partial n} + \frac{\partial\pi^y}{\partial p_x} \frac{\partial p_x}{\partial n} + \frac{\partial\pi^y}{\partial n} = q_y \gamma [-\gamma \alpha_y / (4b^2 - \gamma^2)] + (q_y \alpha_y - \beta n) \\ &= \frac{4b^2 \alpha_y [(2b - \gamma)a - \gamma \alpha_x m + 2b \alpha_y n]}{(4b^2 - \gamma^2)^2} - \beta n = 0 \quad (8)\end{aligned}$$

此時兩廠商決定最適內建應用軟體的決策，與 Bertrand 競爭時相同，仍具有策略性替代的性質。

由(7)、(8)二式的一階條件聯立求解，可解得廠商  $x$  與  $y$  最適的內建應用軟體數目分別為

$$\begin{aligned}m^D &= \frac{4\alpha_x b^2 a [(2b - \gamma)^2 (2b + \gamma) \beta - 4\alpha_y^2 b^2]}{\beta^2 (4b^2 - \gamma^2)^3 - 8\beta b^3 (4b^2 - \gamma^2) (\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 16b^4 \alpha_x^2 \alpha_y^2} \\ n^D &= \frac{4\alpha_y b^2 a [(2b - \gamma)^2 (2b + \gamma) \beta - 4\alpha_x^2 b^2]}{\beta^2 (4b^2 - \gamma^2)^3 - 8\beta b^3 (4b^2 - \gamma^2) (\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 16b^4 \alpha_x^2 \alpha_y^2}\end{aligned}$$

與 Bertrand 競爭時相同，當消費者對某一廠商應用軟體的偏好程度越高時，此廠商最適內建應用軟體數目將會越多，而對手廠商的最適內建應用軟體數目將會減少。

為了瞭解市場結構轉變對個別廠商內建應用軟體數目的影響，我們可比較廠商  $x$  獨占與雙占時的內建應用軟體數目： $m^D - m^M = 4b^2 \alpha_x a [(2b - \gamma)^2 (2b + \gamma) \beta - 4b^2 \alpha_y^2] / [\beta^2 (4b^2 - \gamma^2)^3 - 8b^3 \beta (4b^2 - \gamma^2) (\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 16b^4 \alpha_x^2 \alpha_y^2] - a \alpha_x / (2b\beta - \alpha_x^2)$ 。上式的符號可能為正或為負，我們可以藉如下的圖 5 來說明。圖 5 中的合理區域為 NP 線左下方的陰影區域。(註 12) 圖 5 中的 WX 線為  $m^M = m^D$  的條件，WX 線左(右)方表示  $m^D < (>) m^M$ 。

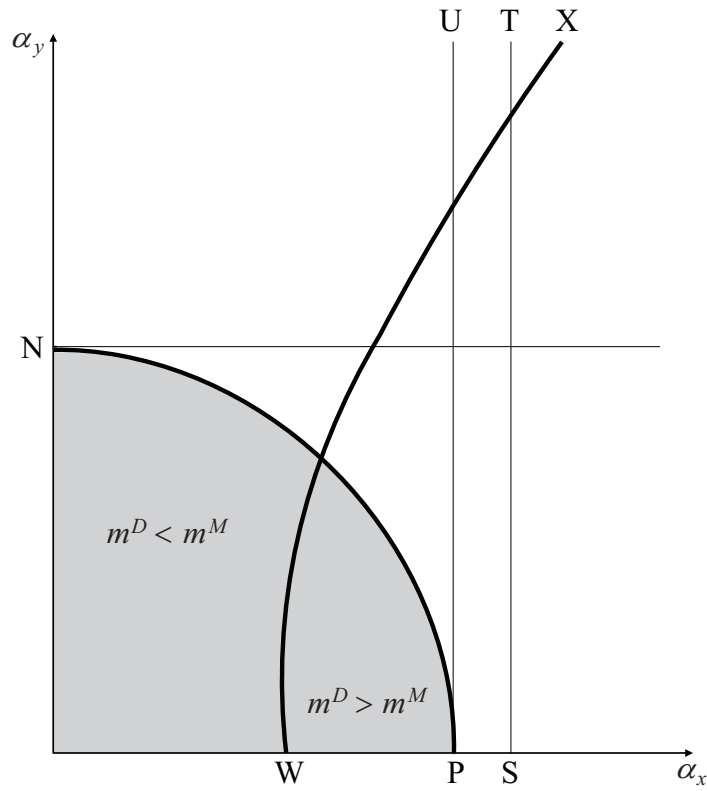


圖 5 Cournot 數量競爭下既存廠商獨占與雙占市場的內建應用軟體數

接下來，為了瞭解市場結構轉變對整體市場內建應用軟體數目的影響，也可比較獨占時廠商  $x$  的內建應用軟體數目與雙占時兩家廠商的內建應用軟體數目： $(m^D + n^D) - m^M = 4b^2 a \alpha_x [(2b - \gamma)^2 (2b + \gamma) \beta - 4b^2 \alpha_y^2] + 4b^2 a \alpha_y [(2b - \gamma)^2 (2b + \gamma) \beta - 4b^2 \alpha_x^2] / [(4b^2 - \gamma^2)^3 \beta^2 - 8b^3 \beta (4b^2 - \gamma^2) (\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 16b^4 \alpha_x^2 \alpha_y^2] - a \alpha_x / (2b\beta - \alpha_x^2)$ 。上式的符號則可藉由圖 6 來說明。在圖 6 的 NP 線左下方合理範圍中，OY 線表示了  $(m^D + n^D) = m^M$  的條件，OY 線的下（上）方表示  $(m^D + n^D) < (>) m^M$ 。



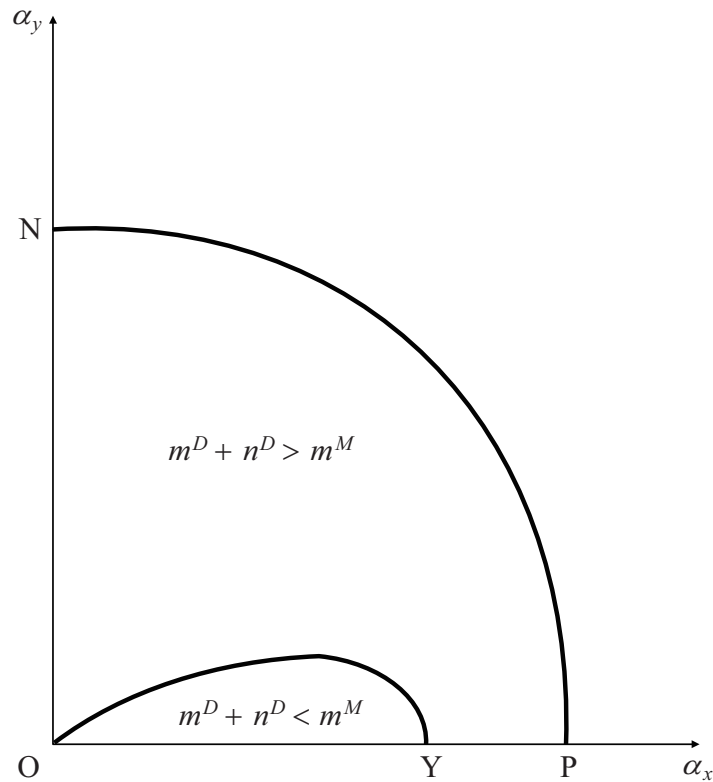


圖 6 Cournot 數量競爭下獨占與雙占市場的內建應用軟體數

根據圖 5 與圖 6，我們可以得到如下的命題。

[命題 4] 當既存廠商面對潛在競爭者而形成 Cournot 數量競爭時，其內建的應用軟體數目可能增加或減少，整個市場上的內建應用軟體的數目亦可能增加或減少。

上述命題的經濟意義與命題 2 與命題 3 類似，於此不再贅述。

最後，我們仍將討論市場結構轉變對社會福利的影響。為了瞭解市場結構轉變對社會福利的影響，我們可比較雙占與獨占下的社會福利。將兩福利水準相減可得

$$W^D - W^M = \frac{b[(2b - \gamma)a + 2b\alpha_x m^D - \gamma\alpha_y n^D]^2}{(4b^2 - \gamma^2)^2} - \frac{\beta}{2}(m^D)^2$$

$$\begin{aligned}
 & + \frac{b[(2b-\gamma)a - \gamma\alpha_x m^D + 2b\alpha_y n^D]^2}{(4b^2 - \gamma^2)^2} - \frac{\beta}{2}(n^D)^2 \\
 & + \frac{b[(2b-\gamma)a + 2b\alpha_x m^D - \gamma\alpha_y n^D]^2}{2(4b^2 - \gamma^2)^2} + \frac{b[(2b-\gamma)a - \gamma\alpha_x m^D + 2b\alpha_y n^D]^2}{2(4b^2 - \gamma^2)^2} \\
 & + \frac{\gamma[(2b-\gamma)a + 2b\alpha_x m^D - \gamma\alpha_y n^D][(2b-\gamma)a - \gamma\alpha_x m^D + 2b\alpha_y n^D]}{(4b^2 - \gamma^2)^2} \\
 & - \frac{3(a + \alpha_x m^M)^2}{8b} - \frac{\beta}{2}(m^M)^2
 \end{aligned}$$

上式中， $m^D$  與  $n^D$  為(7)、(8)兩式所示。與 Bertrand 價格競爭情形不同的是，此時上式的符號並不確定。我們可以圖 7 來加以說明。圖 7 中兩福利水準相同的條件  $W^D = W^M$  為 ZZ 線，而區域 I(II)內表示  $W^M > (<) W^D$ 。

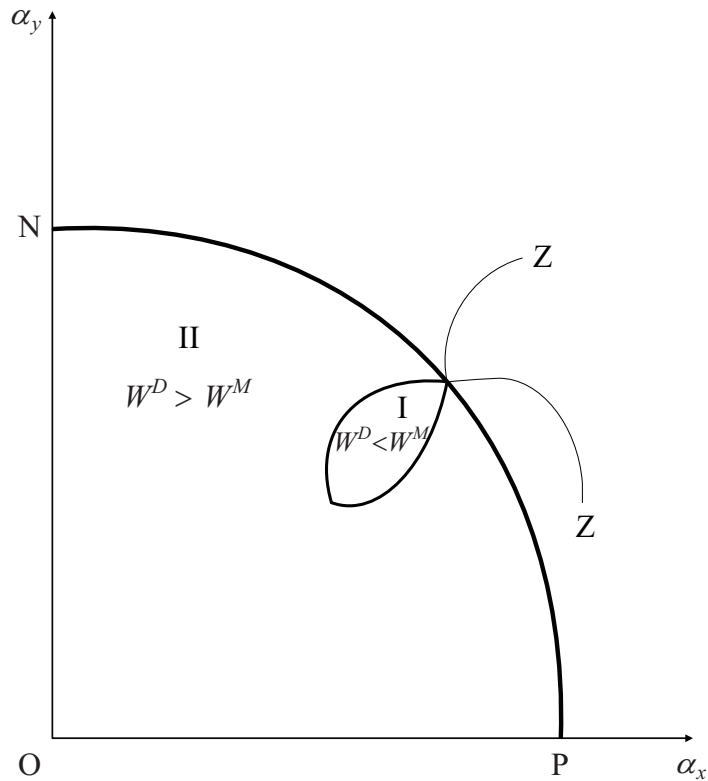


圖 7 Cournot 數量競爭下獨占與雙占市場的社會福利的比較

根據圖 7，我們可以得到如下的命題。

[命題 5] 當市場由獨占成為雙占 Cournot 數量競爭時，可能反而會使社會福利降低。

上述命題的結論與傳統的認知有很大的不同，其經濟意義可說明如下。當市場由獨占變成雙占 Cournot 數量競爭時，由命題 4 可知，整個市場的內建應用軟體數目可能增加或減少，當消費者對兩家廠商內建應用軟體的偏好 ( $\alpha_x$  及  $\alpha_y$ ) 均很高時，兩廠商最適的內建應用軟體數目  $m$  與  $n$  會很大，在  $m$  與  $n$  的邊際成本遞增的情況下，這會造成廠商內建應用軟體數的成本大幅增加。此一成本增加效果如果大過傳統由獨占成為雙占的福利增加效果時，福利即可能會因市場結構由獨占成為雙占而降低。

最後，我們可將 Bertrand 價格競爭及 Cournot 數量競爭兩種情形下的內建應用軟體數目作一綜合比較。為此，我們根據(5)、(6)、(9)以及(10)四式，將廠商最適內建應用軟體數目 ( $m$  與  $n$ )，與消費者對既存廠商應用軟體偏好  $\alpha_x$  的關係繪於圖 8。

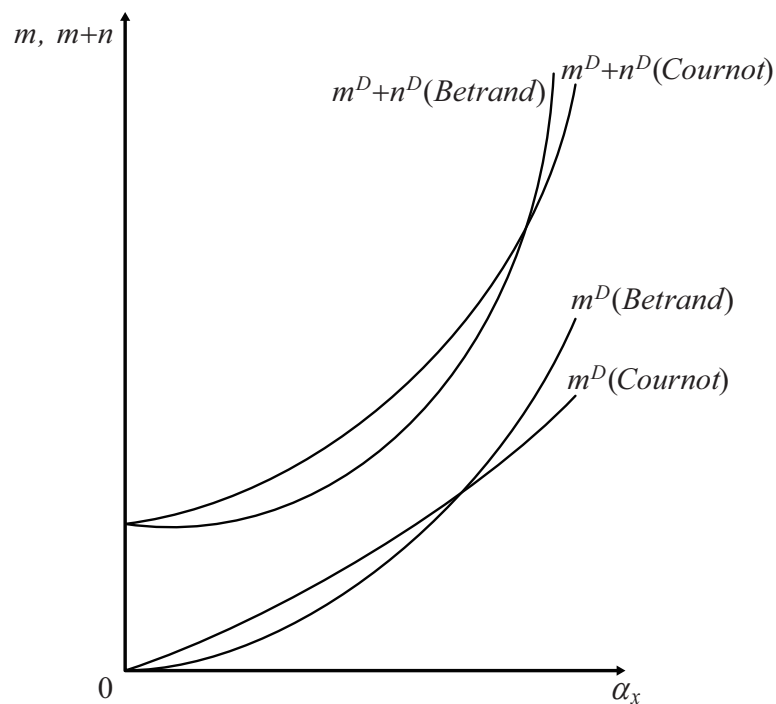


圖 8 Bertrand 價格競爭與 Cournot 數量競爭下，兩廠商內建應用軟體數的選擇

由圖 8 可知，在既定的  $\alpha_y$  之下，當  $\alpha_x$  較小時，Cournot 競爭下的  $m^D$  及  $m^D + n^D$  均會較 Bertrand 競爭下為多；反之，當  $\alpha_x$  夠大時，則 Bertrand 競爭下的  $m^D$  及  $m^D + n^D$  均會較多。當然  $\alpha_y$  與  $m^D$  及  $m^D + n^D$  的關係也會是類似的，我們可得到如下的命題。

[命題 6] 當消費者對廠商內建應用軟體的偏好程度較低（高）時，Cournot 數量競爭下，市場上最適內建應用軟體總數目會較 Bertrand 價格競爭下來得多（少）。

上述命題表示哪一種競爭型態會帶來較多的內建應用軟體總數並不一定。在 Bertrand 價格競爭下，由於廠商  $i (i = x, y)$  內建的應用軟體數增加，可使其銷售價格  $p_i$  提高，而且根據最適的  $p_i$  決定式可知，當消費者對此廠商的內建應用軟體偏好程度  $\alpha_i$  越高時，上述提高價格  $p_i$  的效果越顯著。在 Bertrand 價格競爭的競爭程度較 Cournot 數量競爭更為激烈之下，當  $\alpha_x$  較高時，廠商藉增加內建應用軟體數來減緩激烈競爭的誘因自然更強，這使得 Bertrand 價格競爭下的內建應用軟體數會較多；反之，當  $\alpha_x$  較低時，由於增加內建應用軟體對提高價格的效果不大，且較激烈的 Bertrand 競爭下，廠商的利潤較少，這會抑制廠商增加內建應用軟體的誘因，這也造成 Cournot 數量競爭時，廠商的內建應用軟體數會比較多。

## 伍、結論

銷售作業平台的廠商之間的戰爭，通常存在一個與一般商品不同的特性，即作業平台所附的內建應用軟體種類或數目，通常會影響消費者對作業平台廠商的保留價格，這在微軟與其他廠商的競爭中屢見不鮮。

本文關心作業平台廠商在上述的消費者偏好中，如何決定其內建應用軟體數目策略，此一策略會不會受到市場結構、競爭型態的影響？更重要的是，新進廠商對於既存廠商帶來的挑戰（由獨占為雙占）是否必然如傳統認知般地會使社會福利提高？

在本文中，我們先分別在 Bertrand 價格競爭與 Cournot 數量競爭下，分析廠商競爭均衡與內建應用軟體數目決策，探討競爭型態的改變，對個別

廠商及市場上內建應用軟體數的影響以及福利的改變，最後並比較不同競爭型態下的市場應用軟體數目。我們發現，上述問題的答案，與消費者對不同作業平台廠商的內建應用軟體數的偏好程度有密切的關係。以下是本文發現的許多有趣的結論。

無論新進廠商係使得市場成為 **Bertrand** 價格競爭或 **Cournot** 數量競爭時，這不一定會使得既存廠商因競爭程度增加而減少其內建的應用軟體數。若消費者對既存廠商內建應用軟體的偏好程度夠高，也可能會使既存廠商在雙占市場中的內建應用軟體數目增加。也因此市場上的應用軟體總數有可能因市場的競爭而增加或減少，並無必然的關係。

不同競爭型態下市場上的軟體總數目則並無必然關係，取決於消費者對應用軟體的偏好程度：當消費者對內建應用軟體的偏好程度較高（低）時，**Bertrand** 價格競爭下的市場應用軟體數會較 **Cournot** 數量競爭下來得多（少）。

此外，當廠商有內建應用軟體的考量時，雙占即不一定會帶來較獨占為高的社會福利。當新進廠商使得市場成為 **Cournot** 數量競爭時，雙占可能反而使福利水準降低。在消費者對兩家廠商內建應用軟體的偏好程度夠高的情形下，兩廠商因此而內建大量的應用軟體所引發的成本，即可能抵銷市場因雙占競爭所帶來的福利提高，而導致整體福利因競爭程度提高而減少。這與一般傳統的認知有很大的不同。

本文的結果若應用在微軟的例子，微軟在面對 **Linux** 策略聯盟的挑戰時，仍繼續增加視窗作業系統所搭載的應用軟體數目。這個可能是由於 **Linux** 作業系統所預設使用者電腦知識的水準高於視窗作業系統，因而導致一般消費者較為偏好微軟的視窗作業系統，在此情況下，雖然微軟在面對 **Linux** 策略聯盟的挑戰，微軟仍有誘因繼續採用增加內建應用軟體數目的競爭策略。

## 附 註

1. 消費者的效用在市場獨占時為  $u^M = aq_x - bq_x^2/2 + \alpha_x mq_x$ ，雙占時則為  $u^D = aq_x + aq_y - bq_x^2/2 - bq_y^2/2 - \gamma q_x q_y + \alpha_x mq_x + \alpha_y nq_y$ 。
2. 當廠商為獨占廠商時，選價或選量對極大化利潤並無不同。
3. 極大化利潤的二階條件成立： $\partial^2 \pi_x / \partial P_x^2 = \partial^2 \pi_y / \partial P_y^2 = -2v_1 < 0$ 。
4.  $\partial p_x / \partial m = (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_x / (4v_1^2 - v_2^2) > 0$ ， $\partial p_y / \partial n = (2v_1^2 - v_2^2)\alpha_y / (4v_1^2 - v_2^2) > 0$ ， $\partial p_x / \partial n = -v_1 v_2 \alpha_y / (4v_1^2 - v_2^2) < 0$ ， $\partial p_y / \partial m = -v_1 v_2 \alpha_x / (4v_1^2 - v_2^2) < 0$ 。
5. 假設利潤極大化的二階條件滿足，即  $\beta(4v_1^2 - v_2^2)^2 - 2v_1(2v_1^2 - v_2^2)^2 \alpha_x^2 > 0$ ， $\beta(4v_1^2 - v_2^2)^2 - 2v_1(2v_1^2 - v_2^2)^2 \alpha_y^2 > 0$ 。
6.  $\beta$  由 (3)、(4) 二式全微分，可得  $R_m$  與  $R_n$  均為負斜率：  
 $(dn/dm)|_{R_m} = -[\beta(4v_1^2 - v_2^2)^2 - 2v_1(2v_1^2 - v_2^2)^2 \alpha_x^2] / 2v_1 v_2 (2v_1^2 - v_2^2) \alpha_x \alpha_y < 0$ ，  
 $(dn/dm)|_{R_n} = -2v_1 v_2 (2v_1^2 - v_2^2) \alpha_x \alpha_y / [\beta(4v_1^2 - v_2^2)^2 - 2v_1(2v_1^2 - v_2^2)^2 \beta y_2] < 0$ 。
7. 圖 2 中，CD 線的左下方滿足雙占競爭的穩定條件  $\beta^2(4v_1^2 - v_2^2)^4 - 2v_1 \beta(4v_1^2 - v_2^2)^2(2v_1^2 - v_2^2)^2(\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 4v_1^2 \alpha_x^2 \alpha_y^2(2v_1^2 - v_2^2)^2(v_1^2 - v_2^2)(4v_1^2 - v_2^2) > 0$ ，EF 線的左方滿足獨占利潤極大化的二階條件  $2b\beta - \alpha_x^2 > 0$ ，CG 線的左方、DH 線的下方均為雙占廠商利潤極大化二階條件成立的條件，即  $\beta(4v_1^2 - v_2^2)^2 - 2v_1(2v_1^2 - v_2^2)^2 \alpha_x^2 > 0$ 、 $\beta(4v_1^2 - v_2^2)^2 - 2v_1(2v_1^2 - v_2^2)^2 \alpha_y^2 > 0$ 。
8. 圖 2 中，在不同的參數值下，各線的形狀有可能擴大或是縮小，但是各線的相對位置並不會隨參數值的變化而改變。
9. 極大化利潤的二階條件成立： $\partial^2 \pi_x / \partial q_x^2 = \partial^2 \pi_y / \partial q_y^2 = -2b < 0$ 。
10.  $\partial q_x / \partial m = 2b\alpha_x / (4b^2 - \gamma^2) > 0$ ， $\partial q_y / \partial n = 2b\alpha_y / (4b^2 - \gamma^2) > 0$ ， $\partial q_x / \partial n = \gamma\alpha_y / (4b^2 - \gamma^2) < 0$ ， $\partial q_y / \partial m = -\gamma\alpha_x / (4b^2 - \gamma^2) < 0$ 。
11. 假設利潤極大化的二階條件滿足，即  $(4b^2 - \gamma^2)^2 \beta - 8b^3 \alpha_x^2 > 0$ ， $(4b^2 - \gamma^2) \beta - 8b^3 \alpha_y^2 > 0$ ，穩定條件為  $(4b^2 - \gamma^2)^3 \beta - 8b^3 \beta(4b^2 - \gamma^2)(\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 16b^4 \alpha_x^2 \alpha_y^2 > 0$ 。
12. 圖 5 中，NP 線的左下方為雙占競爭的穩定條件  $(4b^2 - \gamma^2)^3 \beta^2 - 8b^3 \beta(4b^2 - \gamma^2)(\alpha_x^2 + \alpha_y^2) + 16b^4 \alpha_x^2 \alpha_y^2 > 0$ ，ST 線的左方為獨占利潤極大化的二階條件  $2b\beta - \alpha_x^2 > 0$ ，UP 線的左方、NV 線的下方均為二階條件成立的條件，即  $(4b^2 - \gamma^2) \beta - 8b^3 \alpha_x^2 > 0$ 、 $(4b^2 - \gamma^2) \beta - 8b^3 \alpha_y^2 > 0$ 。

## 參考文獻

1. Davis, S. and K. M. Murphy (2000), "A Competitive Perspective on Internet Explorer." *America Economic Review*, 90, pp.184-187.
2. Economides, N. (1989), "Desirability of Compatibility in the Absence of Network Externalities." *American Economic Review*, 79, pp.1165-1181.
3. Economides, N. and S. C. Salop (1992), "Competition and Integration among Complements, and Network Market Structure." *Journal of Industrial Economics*, 40, pp.105-123.
4. Farreel, J. and G. Saloner (1986), "Standardization and Variety." *Economic Letters*, 20, pp.71-74.
5. Fisher, F. M. (2000), "The IBM and Microsoft Cases: What's the Difference." *America Economic Review*, 90, pp.180-183.
6. Fudenberg, D. and J. Tirole (2000), "Pricing a Network Good to Deter Entry." *The Journal of Industrial Economics*, 48, pp.373-390.
7. Gilbert, R. J. and M. L. Katz (2001), "An Economist's Guide to U.S. v. Microsoft," *Journal of Economic Perspectives*, 15, pp.25-44.
8. Hall, C. E. and R. E. Hall (2000), "Toward a Quantification of the Effects of Microsoft's Conduct." *America Economic Review*, 90, pp.188-191.
9. Katz, M. L. and C. Shapiro (1985), "Network Externalities, Competition, and Compatibility." *America Economic Review*, 75, pp. 424-440.
10. Katz, M. L. and C. Shapiro (1986), "Technology Adoption in the Presence of Network Externalities." *Journal of Political Economy*, 94, pp.822-841.
11. Katz, M. and C. Shapiro (1994), "Systems Competition and Network Effects." *Journal of Economic Perspectives*, 8, pp.93-115.
12. Klein, B. (2001), "The Microsoft Case: What Can a Dominant Firm Do to Defend Its Market Position." *Journal of Economic Perspectives*, 15, pp.45-62.
13. Schmalensee, R. (2000), "Antitrust Issues in Schumpeterian Industries." *America Economic Review*, 90, pp.192-196.
14. Matutes, C. and P. Regibeau (1988), "Mix and Match: Product Compatibility without Network Externalities." *Rand Journal of Economics*, 19, pp.219-234.
15. Whinston, M. D. (2001), "Exclusivity and Tying in U.S. v. Microsoft: What We Know, and Don't Know." *Journal of Economic Perspectives*, 15, pp.63-80.

## The Competition and Welfare Analysis for Operation Systems and Built-in Application Software

Hui-Ling Liu\*

### Abstract

Microsoft integrated Internet Explorer (IE) web browser into Windows operation system as a built-in application software. In the literatures, the economists usually take the viewpoint that Microsoft abuse his monopoly power in the market of personal computer operation systems and engage in unfair competition with Netscape, his major rival, in the internet browser software market. However the scenarios have changed if the number of built-in application software in the operation systems was a strategic competition behavior. This paper studies the optimal number of built-in application software for monopoly and duopoly operation system market and the social welfare impact for market structure change. Under the Bertrand competition setup, it is possible that the optimal number for monopoly firm is larger than the incumbent firm of duopoly case. The social welfare of duopoly case is definitely larger than the monopoly case. Under the Cournot competition setup, the social welfare of duopoly case would reduce when the consumers' preference degree is lower for built-in software of incumbent firm. Comparing the optimal number of built-in application software, quantity competition case is larger than price competition case while the consumers' preference degree is lower for built-in software of incumbent firm. On the contrary, the optimal number of Bertrand competition setup is larger than of Cournot competition setup at the case that the consumers' preference degree is higher for built-in software of incumbent firm.

---

**Keyword:** Operation System, Application Software, Oligopolistic Competition.

---

---

\* Assistant Professor, Department of Insurance, Chaoyang University of Technology.

---