不同競爭行爲下的產業內授權決策

王光正*、周冰瑤**、吳宜謙***、林俊宏****

摘　要

本文設立一雙占模型，討論不同猜測變量下，專利擁有者的授權行爲。考慮專利擁有者授權後仍與被授權廠商在產品市場進行數量競爭的假設下，本文得到：第一、在非劇烈創新且市場越不競爭時，授權廠商越可能以固定權利金授權。第二、考慮廠商間的競爭程度後，若授權廠商以單位權利金授權，其最適單位權利金可能小於授權前後的成本差距。

關鍵詞：猜測變量、固定權利金授權、單位權利金授權

JEL 分類代號：D21, D43, D45, L13

---

* 長庚大學工商管理學系教授暨通識中心社會科召集人。

** 國立中央大學經濟學研究所博士候選人。

*** 國立台北大學經濟學研究所碩士。

**** 淡江大學產業經濟學系教授，本文聯繫作者。電話：(02)26215656 ext.2566，Email：chlin@mail.tku.edu.tw。

DOI：10.3966/054696002014060095002

不同競爭行爲下的產業內授權決策

王光正、周冰瑤、吳宜謙、林俊宏

壹、簡介

在授權的議題中，專利擁有者如何選擇最適的授權方式一直是文獻上討論的焦點。文獻的討論可分爲產業內授權及產業外授權兩大支，「產業內授權」是指授權廠商 (licensor) 將其專利授權給被授權廠商 (licensee) 後，其仍與被授權廠商在市場上競爭；「產業外授權」則是指授權廠商將其專利授權給被授權廠商後，不與被授權廠商在市場上競爭（或是授權廠商原先就不在此市場上生產販售）。就產業內授權而言，Wang (1998) 以 Cournot 雙占競爭探討產業內授權者之行爲，結果則發現在非劇烈創新 (non-drastic innovation) 下，授權廠商以單位權利金 (royalty) 授權的利潤較高。繼之，Wang and Yang (1999) 及 Wang (2002) 分別以 Bertrand 及 Cournot 雙占異質競爭來討論產業內授權的議題，他們皆得到如果商品趨於同質時，專利擁有者以單位權利金授權較固定權利金 (fixed fee) 好的結論。Kamien and Tauman (2002) 則將 Wang (1998) 的模型放寬至 N 家廠商 Cournot 競爭，得到在非劇烈創新下，只要是產業內授權，單位權利金授權下的利潤一定較以固定權利金授權（或以拍賣方式決定授權執照數目）下的利潤來得高。Forfuri and Roca (2004) 假設市場存在三家廠商之產業內競爭，若專利擁有者只能授權給兩家廠商中的一家，其發現，在 Cournot 競爭下固定權利金授權反而對專利擁有者較好。蔡明芳等 (2009) 考慮中間財市場可以自由進出下，探討創新對下游最終財市場產業內授權行爲的影響，結果顯示即使是在劇烈創新下，無論固定或單位權利金授權均會使中間財價格下降，進而提高授權廠商的利潤。Poddar and Sinha (2010) 假設被授權廠商在接受授權後的邊際成本可能低於授權廠商的邊際成本，在這樣的假設下，最適授權契約可能爲單位權

利金授權。

另一方面，在產業外授權方面，Kamien and Tauman (1986) 以 N 家廠商 Cournot 競爭，分析產業外授權者的行爲，其發現對於專利擁有者而言，固定權利金授權所帶來的利潤高於單位權利金的利潤。Kamien et al. (1992) 延伸 Kamien and Tauman (1986) 的文章，不同點在於 Kamien et al. (1992) 以一般化的需求函數取代線性需求函數，其同樣得到產業外授權下，專利擁有者以固定權利金授權優於單位權利金授權。Wang and Yang (2004) 改以 Cournot 雙占競爭模型且成本非對稱的情況，探討產業外授權，其研究結果顯示，大部分的情況爲固定權利金授權，但當製程創新程度相對較小，且被授權廠商間成本差異較大時，此刻產業外的授權者將以單位權利金授權。Liao and Sen (2005) 及 Sen and Tauman (2007) 同時探討產業內及產業外模型，在 Cournot 寡占模型下授權廠商同時訂定固定與單位權利金 (two part tariff) 或是用拍賣和單位權利金一起定價。Liao and Sen (2005) 發現，若不限制單位權利金的範圍，則均衡單位權利金爲負，換言之，補貼單位權利金反而使授權廠商的利潤及社會福利提高。Sen and Tauman (2007) 則限制單位權利金不可爲負下，不論產業內或產業外授權，在非劇烈創新下，授權廠商會授權給市場內其他所有的廠商。若授權廠商在授權前有做研發，則相對於產業內授權，產業外授權下，授權廠商研發投資量較高，也有較高的誘因做研發。

實務上，授權行爲廣泛存在各類商品生產活動中，尤其在通訊與資訊相關產業上最爲普遍[1]。舉例而言，全世界所有生產 VCD 播放器之廠商，皆須取得荷商菲利普 (Philips) 公司之授權[2]；全世界所有生產藍光 (blue ray) 相關產品之製造商，也必須取得 One-Blue 公司之授權並得到相關技術[3]。台灣的筆電大廠宏碁早期也以 3,000 萬台幣的代價取得數

---

[1] 關於無線通訊產業之專利與授權整理可見馮國璋與陳達仁 (2006)。

[2] 請見 http://dvddemystified.com/dvdfaq.html#6.1。

[3] One-Blue 公司代理有關藍光產品之專利授權，詳細的授權契約與規範可見：http://www.one-blue.com/。

位研究公司 (Digital Research Incorporation) 的 Concurrent CPM (CCP-M) 技術[4]。關於授權方式的討論，實證文獻則發現單位權利金授權、固定權利金授權與混合授權（單位與固定權利金混合之授權方式）各佔有不同比例。Rostoker (1984) 的研究顯示有 39% 的比例爲單位權利金授權，13% 的比例爲固定權利金授權，46% 的比例爲混合授權。Macho-Stadler et al. (1996) 的研究則發現單位權利金授權、固定權利金授權與混合授權比例分別爲 62.25%，25.3% 與 12.5%。

以上這些理論研究的文獻顯示出，如果產品同質，需求與成本函數爲線性，則產業內的授權廠商將以單位權利金授權（以 Wang (1998) 爲代表）；產業外之授權廠商則以固定權利金授權（以 Kamien and Tauman (1986) 及 Kamien et al. (1992) 爲代表），授權廠商的授權行爲與其授權後是否在產業內與被授權廠商競爭間有著密不可分的關係。然而現實中不同產業有不同的競爭程度是個普遍的現象，因此我們想瞭解不同的競爭條件是否會影響廠商的授權決策。Saracho (2005) 從猜測變量的角度切入，刻畫廠商間的競爭行爲，探討數量競爭下產業外專利擁有者的最適授權方式，其得到產業外之專利擁有者的最適授權方式有可能爲單位權利金授權也有可能爲固定權利金授權。本文同樣以猜測變量來描述廠商間的競爭關係，但討論的主題則放在數量競爭下，產業內專利擁有者的最適授權方式。我們的研究結果顯示：第一、在非劇烈創新下，授權廠商可能以固定權利金授權，也有可能以單位權利金授權。授權廠商決定以何種方式授權取決於市場競爭程度，若市場越接近勾結時，授權廠商越可能以固定權利金授權。第二、當授權廠商以單位權利金授權時，若市場越趨向不競爭且專利可減少的邊際成本越大時，最適的單位權利金越可能小於專利可減少的邊際成本。以上結果補充了既有文獻 Wang (1998) 與 Kamien and Tauman (2002) 的不足，這兩篇文獻的研究結果顯示，在商品同質與邊際生產成本爲定值下，只要是 Cournot 競爭的產業內授權（無論被授權廠商的家數），授權廠商必定以單位權利金授權；同時在他們的研究結果中，最適單位權利金大小必爲此專

[4] 見施振榮所著 “Me too is not my style”，p.60，http://laofutze.files.wordpress.com/2010/07/me-too-is-not-my-style.pdf。

利可降低之邊際成本。在我們模型的結果中，授權廠商的最適授權策略可能爲單位權利金，也可能爲固定權利金，這樣的結果也爲現實世界中，兩者授權方式常並存的現象提出一個可能的解釋[5]。

本文各節安排如下：第二節爲模型設定，並計算未授權的情況供之後分析比較；第三節討論固定權利金授權和單位權利金授權；第四節討論最適授權方式；第五節爲本文之結論。

貳、模型設定

考慮一數量競爭的雙占市場，廠商 1 和廠商 2 生產同質產品。假設市場需求爲 $p = a - Q$，其中 p 代表價格，Q 代表整個產業的總產出，$Q = q_1 + q_2$。廠商 1 爲專利擁有者，其擁有較先進的技術，在製程的創新上可使邊際生產成本由 c 降爲 $c - \varepsilon$，廠商 1 除了可在市場中出售專利權以獲取專利權利金外，授權後亦與廠商 2 在商品市場中競爭。

本文建立一個三階段賽局模型，第一階段廠商 1 決定以固定權利金或以單位權利金授權，並決定權利金大小。第二階段廠商 2 只能決定接受或不接受廠商 1 所提出的授權契約，若廠商 2 不接受此授權契約，只能以邊際成本 c 生產；若廠商 2 接受此授權契約，則可以以邊際成本 $c - \varepsilon$ 生產，但要支付授權權利金。在給定前兩階段的授權方式下，第三階段廠商 1 和廠商 2 在市場上從事數量競爭。在市場競爭的過程中，本文放寬猜測變量爲零的假設。換言之，兩家廠商在決定產出以極大化利潤時，會考慮自身產量水準變動對競爭對手產量的影響。爲簡化分析，我們假設第三階段兩家廠商進行數量競爭時，兩家廠商的猜測變量爲外生且爲對稱，即 $\partial q_j / \partial q_i = \alpha_1 = \alpha_2 \equiv \alpha$，$i, j = 1, 2$，$i \neq j$ 且 $-1 < \alpha < 1$。當 α 等於 0 時，代表市場均衡爲 Cournot 競爭的情況，當 α 越接近 -1 或 1

[5] 見 Rostoker (1984) 及 Macho-Stadler et al. (1996) 的實證結果。

時，則分別代表市場均衡狀態越趨於完全競爭或勾結的情形，故 α 可視爲市場的競爭程度，α 的值越小隱含市場的競爭程度越大[6]。爲方便之後的分析比較，以下我們先介紹專利擁有廠商未授權的情況。

若廠商 1 未將此製程的創新授權給廠商 2，則兩廠商在第二階段利潤極大化的目標函數可表示爲：

$$\underset{q_1^N}{Max}\,\pi_1^N = (a - q_1 - q_2 - (c - \varepsilon))q_1 \tag{1}$$

$$\underset{q_2^N}{Max}\,\pi_2^N = (a - q_1 - q_2 - c)q_2 \tag{2}$$

各變數上標 N 代表廠商 1 未授權的情況。由 (1) 式及 (2) 式之一階條件，可得兩廠商之均衡產量與利潤[7]。

$$q_1^{N^*} = \frac{(\alpha+1)(a-c)+(\alpha+2)\varepsilon}{(\alpha+1)(\alpha+3)} \tag{3}$$

$$q_2^{N^*} = \frac{(\alpha+1)(a-c)-\varepsilon}{(\alpha+1)(\alpha+3)} \tag{4}$$

---

[6] α 之相關定義可見 Carlton and Perloff (2005)，p.160。Dixit (1986) 認爲以猜測變量設定的寡占模型雖然有短視調整過程 (myopic adjustment process) 的缺點，但是因有 (1)容易描述 Cournot 與 Bertrand 競爭；(2)容易描述市場競爭程度兩項優點，其仍推薦以猜測變量寡占模型進行研究討論。Friedman and Mezzetti (2002) 的研究指出，在有限理性 (bounded rationality) 下，廠商的信念 (beliefs) 與猜測變量，在動態調整時會趨於一致。換句話說，在有限理性下，以猜測變量進行的模型求解的均衡仍爲 Nash 均衡。

[7] 當 $\alpha = 0$，會回到傳統的 Cournot 均衡解，即 Wang (1998) 文章中的 (3) 式。

$$\pi_1^{N^*} = \frac{((\alpha+1)(a-c)+(\alpha+2)\varepsilon)^2}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} \tag{5}$$

$$\pi_2^{N^*} = \frac{((\alpha+1)(a-c)-\varepsilon)^2}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} \tag{6}$$

本文將焦點放在非劇烈創新 (non-drastic innovation) 下的授權行爲，依 Arrow (1962) 的定義，非劇烈創新的定義爲未授權下廠商 1 的獨占定價需大於廠商 2 的邊際成本 (c_2)。但由於我們考慮猜測變量，因此，我們仿照 Saracho (2005) 非劇烈創新的定義爲，給定猜測變量與未授權的情況下，廠商 2 產量大於 0 的條件。因此由 (4) 式可得，ε 必須滿足 $\varepsilon < (\alpha+1)(a-c)$ [8]，以下的討論皆在滿足此條件的值域下討論。

參、授權政策

本節分兩小節分別比較固定權利金授權與單位權利金授權下，授權廠商可獲得的利潤。

一、固定權利金授權

若廠商 1 採固定權利金之授權方式，則由第三階段兩廠商利潤極大化之一階條件，可得廠商 1 和廠商 2 的最適產量和利潤分別爲：

[8] $\alpha = 0$ 時本文的非劇烈創新定義會與 Arrow (1962) 相同，$\varepsilon < (a-c)$。Saracho (2005) 一文有考慮劇烈創新之情況，但因本文討論產業內授權，一旦專利擁有者有劇烈創新，則專利擁有者可訂定獨占定價將對手趕出市場。其關鍵在於，若專利擁有者有劇烈創新，並沒有是否授權或如何授權之考量，故本文略去劇烈創新情況下的討論。

$$q_i^{F^*} = \frac{a-c+\varepsilon}{\alpha+3}, \quad i, j = 1, 2, i \neq j \tag{7}$$

$$\pi_i^{F^*} = \frac{(\alpha+1)(a-c+\varepsilon)^2}{(\alpha+3)^2} \tag{8}$$

其中，各變數上標 F 代表廠商 1 以固定權利金授權的情況。

對於被授權廠商而言，其授權後的利潤不能低於授權前的利潤，故其願付的最大授權費爲接受授權和未接受授權之間的利潤差。因此，由 (6) 式及 (8) 式，均衡的固定授權金爲：

$$F \equiv \pi_1^{F^*} - \pi_2^{N^*} = \frac{(\alpha+2)\varepsilon(\alpha\varepsilon+2(\alpha+1)(a-c))}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} \tag{9}$$

在固定權利金授權下，授權廠商之總利潤（Ω_1^F）可分爲兩部份：其一爲商品市場競爭後之利潤（即 (8) 式）；另一部分則來自於授權金收入（即 (9) 式），故廠商 1 以固定權利金授權的總利潤可表示爲：

$$\Omega_1^{F^*} \equiv \pi_1^{F^*} + F = \frac{(\alpha+1)(a-c+\varepsilon)^2}{(\alpha+3)^2} + \frac{(\alpha+2)\varepsilon(\alpha\varepsilon+2(\alpha+1)(a-c))}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} \tag{10}$$

由於廠商 1 可選擇授權或不授權，因此廠商 1 以固定權利金授權必須滿足 $\Omega_1^{F^*} \geq \pi_1^{N^*}$，這表示對廠商 1 而言，授權後的總利潤不低於授權前的利潤。由 (5) 式及 (10) 式的比較可知，當 $\varepsilon \leq (\geq)(2(\alpha+1)^2(a-c))/(3-\alpha^2)$ 時，$\Omega_1^{F^*} \geq (\leq)\pi_1^{N^*}$，廠商 1（不）願意以固定權利金方式將專利授權給廠商 2。在非劇烈創新的限制 $\varepsilon < (\alpha+1)(a-c)$ 下，我們令 $k \equiv \varepsilon/(a-c)$，並將廠商 1 願意以固定權利金授權的區域繪於圖 1。在圖 1 中，$k = (1+\alpha)$ 爲非劇烈創新之邊界條件，曲線 efg 爲廠商 1 以固定權利金授權前後無差異之條件，其中

$k=(2(\alpha+1)^2)/(3-\alpha^2)$。由於在曲線 *efg* 以下滿足 $\varepsilon \le (2(\alpha+1)^2(a-c))/(3-\alpha^2)$[9]，因此在圖 1 區域 F 中，廠商 1 願意以固定權利金授權給廠商 2，在區域 NF 廠商 1 則不會授權。

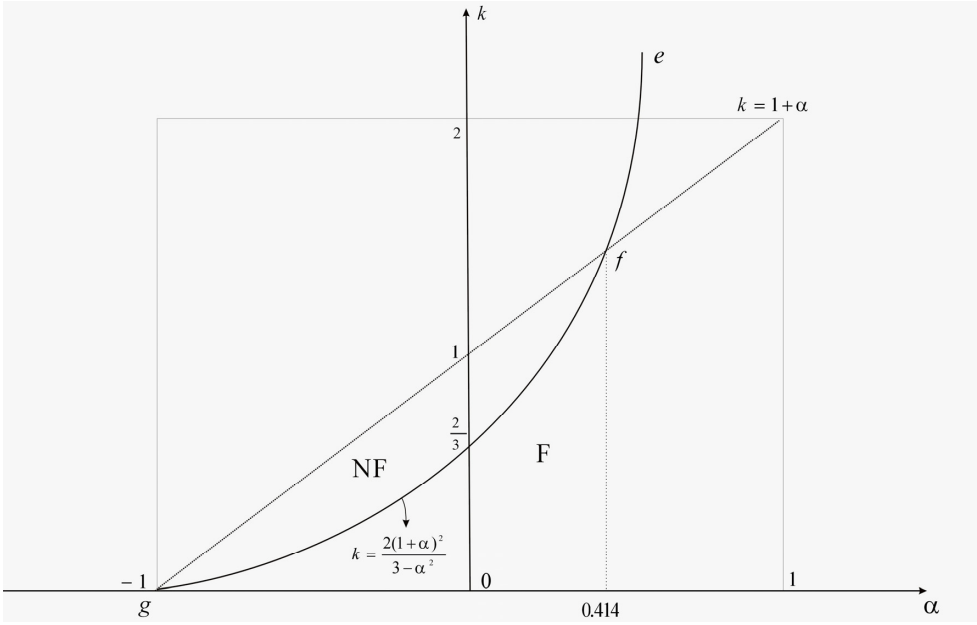

圖 1　固定權利金制度下的授權政策

[9] 非劇烈創新之邊界條件 $k=(1+\alpha)$，和廠商 1 以固定權利金授權前後無差異的條件 $k=(2(\alpha+1)^2)/(3-\alpha^2)$，在 $\alpha\in(-1,\ 1)$ 的範圍內，兩線之交點爲-1 與 $-1+\sqrt{2}$，即圖 1 之 *g* 點和 *f* 點。

命題 1：

在非劇烈創新，並給定廠商 1 採固定權利金的授權下，當市場越不競爭（α 越大）時，廠商 1 越有可能授權。

證明：

由 (5) 式及 (10) 式可得，

$$\frac{\partial(\Omega_1^{F*}-\pi_1^{N*})}{\partial\alpha}=\frac{\varepsilon[(a-c)(1-\alpha)(1+\alpha)^2+(15+15\alpha+3\alpha^2-\alpha^3)\varepsilon]}{(1+\alpha)^2(3+\alpha)^3}>0 \text{ 。}$$

命題 1 的經濟意義在於，由於廠商 1 除了出售專利賺取權利金收入外，亦在市場上與廠商 2 競爭。以固定權利金授權後，廠商 2 的邊際生產成本下降，產量上升，廠商 1 因對手成本下降而利潤下降。隨著 α 越大，市場越不競爭，授權廠商因固定權利金授權而導致銷售利潤下降的幅度將減少 ($\partial(\pi_1^{F*}-\pi_1^{N*})/\partial\alpha>0$)，雖然固定權利金的收入也隨 α 越大而下降 ($\partial F/\partial\alpha<0$)，但前者的效果大於後者。這表示隨著 α 越大，固定權利金收入越可能彌補廠商 1 因對手成本下降所造成的利潤損失，因此隨著市場越不競爭，廠商 1 越願意以固定權利金授權。由於我們限制創新程度與猜測變量尚需滿足非劇烈創新條件 $k<(1+\alpha)$，因此在非劇烈創新條件下，如圖 1 所示 α 大於 0.414 時，不論創新的大小，廠商 1 皆會授權。圖 1 也顯示，當 $\alpha=0$ 時，必須在 $k\le 2/3$ 下，授權廠商會才以固定權利金授權，此時，本文的結果將回到 Wang (1998) 的結果。

二、單位權利金授權

若第一階段廠商 1 以單位權利金進行授權，則由第三階段兩廠商的一階條件，可得廠商 1 和廠商 2 的最適產量與利潤分別爲：

$$q_1^{R^*} = \frac{(\alpha+1)(a-c+\varepsilon)+r}{(\alpha+1)(\alpha+3)} \tag{11}$$

$$q_2^{R} = \frac{(\alpha+1)(a-c+\varepsilon)-(\alpha+2)r}{(\alpha+1)(\alpha+3)} \tag{12}$$

$$\pi_1^{R^*} = \frac{((\alpha+1)(a-c+\varepsilon)+r)^2}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} \tag{13}$$

$$\pi_2^{R^*} = \frac{((\alpha+1)(a-c+\varepsilon)-(\alpha+2)r)^2}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} \tag{14}$$

各變數上標 R 表單位權利金授權時的情況。第一階段時，廠商 1 極大化總利潤以決定最適的單位權利金：

$$\begin{aligned} &\underset{r}{Max} \quad \Omega_1^R = \pi_1^{R^*} + rq_2^{R^*} \\ &s.t. \quad r \le \varepsilon \end{aligned} \tag{15}$$

假設 (15) 式之限制式不受限 (not binding)，則由 (15) 式我們可得：

$$\frac{\partial \Omega_1^R}{\partial r} = \frac{\partial \pi_1^{R^*}}{\partial r} + \frac{\partial (rq_2^{R^*})}{\partial r} = \frac{(1+\alpha)(5+\alpha)(a-c+\varepsilon)-2r(\alpha^2+5\alpha+5)}{(1+\alpha)(3+\alpha)^2} = 0 \tag{16}$$

(16) 式顯示，影響廠商 1 最適單位權利金訂定的效果有二，一是提高單位權利金可保護授權後廠商 1 在商品市場上的競爭利潤，因此 (16) 式等號右邊第一項 $\partial \pi_1^{R^*} / \partial r > 0$ ；其次，單位權利金的大小會影響權利金收入的大小，這顯示在 (16) 式等號右邊第二項 $\partial (rq_2^{R^*}) / \partial r$（在 (16) 式一階條件爲 0 時，此項爲負）。由於單位權利金不能超過 ε ，因此由 (16) 式及 (15) 式的限制條件可得：

$$\Omega_1^{R^*} = \begin{cases} \dfrac{5(\alpha+1)(a-c+\varepsilon)^2}{4(\alpha^2+5\alpha+5)} & \text{if } r^* = \dfrac{(\alpha+1)(\alpha+5)(a-c+\varepsilon)}{2(\alpha^2+5\alpha+5)} \\ \dfrac{((\alpha+1)(a-c)-\varepsilon)\varepsilon}{(\alpha+1)(\alpha+3)} + \dfrac{((\alpha+1)(a-c)+(\alpha+2)\varepsilon)^2}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} & r^* = \varepsilon \end{cases} \tag{17}$$

(17) 式表示在 $((\alpha+1)(\alpha+5)(a-c))/(\alpha^2+4\alpha+5) \le \varepsilon$ 下，廠商 1 的最適單位權利金爲內解 (an interior solution)，$r^* = ((\alpha+1)(\alpha+5)(a-c+\varepsilon))/(2(\alpha^2+5\alpha+5))$。反之，當 $\varepsilon \le ((\alpha+1)(\alpha+5)(a-c))/(\alpha^2+4\alpha+5)$ 時，最適單位權利金爲角解 (a corner solution)，$r^* = \varepsilon$。令 $k \equiv \varepsilon/(a-c)$，則我們可將以上結果繪於圖 2。在圖 2 中，$ghi$ 線段爲 $k = (\alpha+1)(\alpha+5)/(\alpha^2+4\alpha+5)$ 之條件[10]，由於必須滿足非劇烈創新條件 $k < (1+\alpha)$，因此我們只討論 hi 線段。在 hi 線段以下，最適單位權利金爲角解；hi 線段以上，最適單位權利金爲內解。

由圖 2 中我們可以發現，給定 α 下，ε 越大，越可能發生內解的情況。這是因爲隨著創新程度 ε 上升，廠商 1 提高單位權利金可墊高對手的邊際成本，達到緩和市場競爭程度的效果，進而使廠商 1 本身的邊際利潤上升（這顯示在 $\partial^2\pi_1^{R^*}/\partial r\partial\varepsilon > 0$）；同時，隨著創新程度 ε 上升，廠商 1 提高單位權利金也可得到更多的權利金收入（這顯示在 $\partial^2(rq_2^{R^*})/\partial r\partial\varepsilon > 0$）。這兩個效果雖使得最適權利金上升，但 ε 每上升一單位，這兩個效果加總後使最適單位權利金上升的效果卻小於 1，因此 ε 越大，廠商 1 越可能將最適權利金訂在 ε 以下。這個現象也可由 (16) 式的比較靜態分析得到，由 (16) 式我們可得

[10] 非劇烈創新之邊界條件 $k = (1+\alpha)$，和廠商 1 的最適單位權利金是否爲角解之條件 $k = (\alpha+1)(\alpha+5)/(\alpha^2+4\alpha+5)$，在 $\alpha \in (-1,\ 1)$ 的範圍內，兩線之交點爲 -1 與 0，即圖 2 之 g 點與 h 點。

$0 < dr^* / d\varepsilon < 1$，這表示 ε 越大，越可能發生內解[11]。另一方面，在圖 2 中我們也可發現，在給定創新程度 ε 下，若 α 越大，最適單位權利金越可能爲角解。這是因爲 α 越大，市場越不競爭，廠商 1 授權後因廠商 2 成本下降所造成的利潤損失就越小，廠商 1 授權後就越不需以提高單位權利金來保護自身在商品市場的利潤，這經濟直覺可由 (16) 式中微分 $\partial^2 \pi_1^{R^*} / \partial r \partial \alpha < 0$ 得到印證；另一方面，市場越不競爭，廠商 1 提高 r 所得的權利金收入就越高 ($\partial^2 (rq_2^{R^*}) / \partial r \partial \alpha > 0$)，這效果使得廠商 1 在 α 越大時，越希望提高單位權利金以增加收入。在我們的模型中，後者的效果大於前者的效果，因此由 (16) 式的比較靜態分析得到 $dr^* / d\alpha > 0$[12]。

此外，以單位權利金授權時，由於廠商 1 至少可以 $r = \varepsilon$ 授權，並多得 rq_2^R 的授權收入。因此，無論最適單位權利金爲角解或內解，授權後廠商 1 的總利潤必大於授權前的利潤。以上結果可整理成命題 2。

命題 2：

(1) 考慮廠商間的競爭程度後，若授權廠商以單位權利金授權，不論競爭程度大小，授權廠商總是會授權。

---

[11] 由 (16) 式可得創新程度對最適單位權利金的影響爲

$$dr^* / d\varepsilon = (\partial^2 \pi_1^R / \partial r \partial \varepsilon) / \Omega_{1,rr}^R + (\partial^2 (rq_2^R) / \partial r \partial \varepsilon) / \Omega_{1,rr}^R$$
$$= ((\alpha+1)(\alpha+5)) / (2(\alpha^2 + 5\alpha + 5)) > 0 \text{，}$$

其中 $\Omega_{1,rr}^R > 0$ 爲 (15) 式之安定條件。在 $-1 < \alpha < 1$ 下，$0 < dr^* / d\varepsilon < 1$。

[12] 由 (16) 式可得競爭程度對最適單位權利金的影響爲

$$dr^* / d\alpha = (\partial^2 \pi_1^{R^*} / \partial r \partial \alpha) / \Omega_{1,rr}^R + (\partial^2 (rq_2^{R^*}) / \partial r \partial \alpha) / \Omega_{1,rr}^R$$
$$= -((-\alpha^2 + 5)(a - c + \varepsilon)) / 2(\alpha^2 + 5\alpha + 5)^2 > 0 \text{。}$$

(2) 當 $k \le (\alpha+1)(\alpha+5)/(\alpha^2+4\alpha+5)$ 且 $k < (\alpha+1)$ 時，最適單位權利金等於廠商 2 授權前後的成本差距（ε）；當 $(\alpha+1)(\alpha+5)/(\alpha^2+4\alpha+5) \le k < (\alpha+1)$ 時，其最適單位權利金小於廠商 2 授權前後的成本差距。

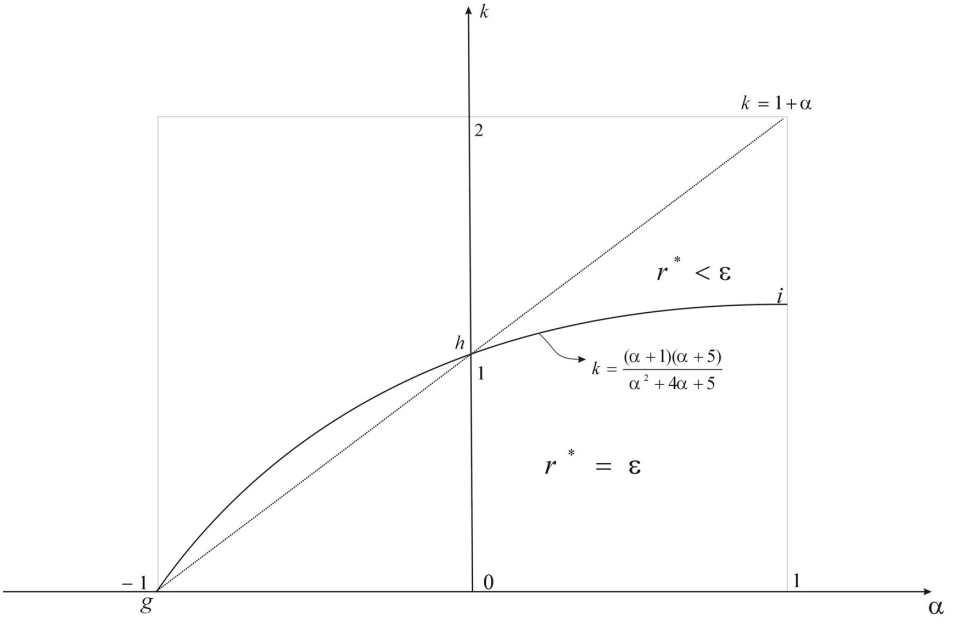

圖 2　單位權利金制度下的授權政策

命題 2 之 (1) 得到與 Wang (1998, 2002) 及 Wang and Yang (1999) 相同之結果，廠商 1 總是會將專利授權給廠商 2。但命題 2 之 (2) 與這些文獻的結果不太相同，Wang (1998) 以同質 Cournot 模型分析產業內授權行爲，當授權廠商以單位權利金授權時，其最適單位權利金必定等於授權前後的成本差距。但當我們將猜測變量爲零的假設放寬後，即使在兩廠商商品同質的情況下，授權廠商之最適權利金仍有可能小於授權前後的成本差距，這表示以單位權利金授權時，被授權廠商授權後仍然有可能擁有超額利潤。圖 2 也顯示，當 $\alpha = 0$ 時，我們的結果會回到 Wang (1998) 的結果；當 $\alpha < 0$，我們的結果會回

到 Kamien and Tauman (2002) 的結果。在這兩篇文獻中，單位權利金授權下的最適單位權利金會等於 ε 。

肆、最適授權政策

本節以第三節的結果討論非劇烈創新下授權廠商的最適授權策略。由第三節的分析可知，在我們討論的範圍內，若專利擁有廠商以固定權利金授權，可能發生授權或不授權，然而在單位權利金授權下，專利擁有廠商會全域授權，但最適單位權利金可能爲角解或內解。比較 (10) 及 (17) 式，可得廠商 1 使用兩種授權方式的利潤關係。當單位權利金爲角解 $r^* = \varepsilon$ 時[13]：

$$\Omega_1^{F^*} \geq (\leq) \Omega_1^{R^*} \text{ if } \quad k \geq (\leq) \frac{1-\alpha}{\alpha} \tag{18}$$

當單位權利金爲內解 $r^* = ((\alpha+1)(\alpha+5)(a-c+\varepsilon)) \big/ (2(\alpha^2+5\alpha+5))$ 時：

$$\Omega_1^{F^*} \geq (\leq) \Omega_1^{R^*}$$

$$\text{if} \quad k \geq (\leq) \frac{-(\alpha+1)(3\alpha^3+17\alpha^2+25\alpha+15)+2\sqrt{(\alpha^2+3\alpha+2)^2(\alpha^2+5\alpha+5)(3\alpha^2+10\alpha-5)}}{3\alpha^4+16\alpha^3+14\alpha^2-20\alpha-25} \tag{19}$$

我們將 (18) 式及 (19) 式的結果整理於圖 3。在圖 3 中， *fsg* 線段爲圖 1 中廠商 1 是否以固定權利金授權的邊界條件，*hsi* 線爲圖 2 中最適權利金是否爲角解的邊界條件，

[13] 以下 (18) 及 (19) 式的詳細計算過程，請見附錄 A。

lm 與 *mn* 線段分別爲 (18) 式及 (19) 式 Ω_1^{F*} 是否大於 Ω_1^{R*} 的邊界條件[14]。由命題 1 與命題 2 可知，在圖 3 的 I 與 II 區中（I 區爲 *shg* 點所圍成之區域，II 區爲 *fsh* 點所圍成之區域），廠商 1 只會以單位權利金授權；由 (18) 式及 (19) 式可知，在圖 3 中 III 與 IV 區中（III 區爲 *lmsg* 點所圍成之區域，IV 區爲 *nmsf* 點所圍成之區域），廠商 1 以單位權利金授權的總利潤大於固定權利金授權的總利潤。由於 I 與 III 區（II 與 IV 區）在 *hsi* 線段以下（上），我們可知最適單位權利金爲 $r^* = (<)\varepsilon$。由 (18) 式及 (19) 式我們也可知，在圖 3 中的 V 與 VI 區中（V 區爲 *ilm* 點所圍成之區域，VI 區爲 *ijnm* 點所圍成之區域），廠商 1 的最適授權決策爲固定權利金授權。

圖 3 的 III、IV、V 與 VI 區顯示，若市場越不競爭時，廠商 1 越有可能以固定權利金授權。因爲以固定權利金授權時，廠商 1 會因對手成本下降競爭變激烈而傷害到自己在商品市場的利潤。當 α 越大，廠商 1 因授權而導致此利潤的下降將越小，因此圖 3 顯示，在給定創新程度 ε 下，若 α 大於 *lmn* 線段（固定權利金授權利潤等於單位權利金授權利潤）的邊界條件，廠商 1 將採固定權利金授權。上述直覺亦可由以下數學式得到驗證。當 $r^* = \varepsilon$ 時，授權廠商以固定權利金授權和以單位權利金授權的總利潤差亦可表示爲 $\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*} = \pi_1^{F^*} + \pi_2^{F^*} - (\pi_1^{R^*} + \pi_2^{R^*})$，即固定權利金授權下整個產業之利潤與單位權利金授權下整個產業之利潤差。若我們以猜測變量對此總利潤差微分可得[15]：

---

[14] 圖 3 中的 *lm*、*mn* 與 *hi* 線段的交點 *m* 之座標爲 (0.469002, 1.13219)，*mn* 線段與非劇烈創新之邊界條件 $k = (1+\alpha)$ 之交點 *n* 的座標爲 (0.441518, 1.44152)，*n* 點必在 *m* 點左側。此外，非劇烈創新之邊界條件 $k = (1+\alpha)$，與廠商 1 以固定權利金授權前後無差異的條件 $k = (2(\alpha+1)^2)/(3-\alpha^2)$ 之交點 *f* 的座標爲 (0.414214, 1.41421)，因此 *n* 點必在 *f* 點的右側。

[15] 以下 (20) 式及 (21) 式的證明詳見附錄 B。

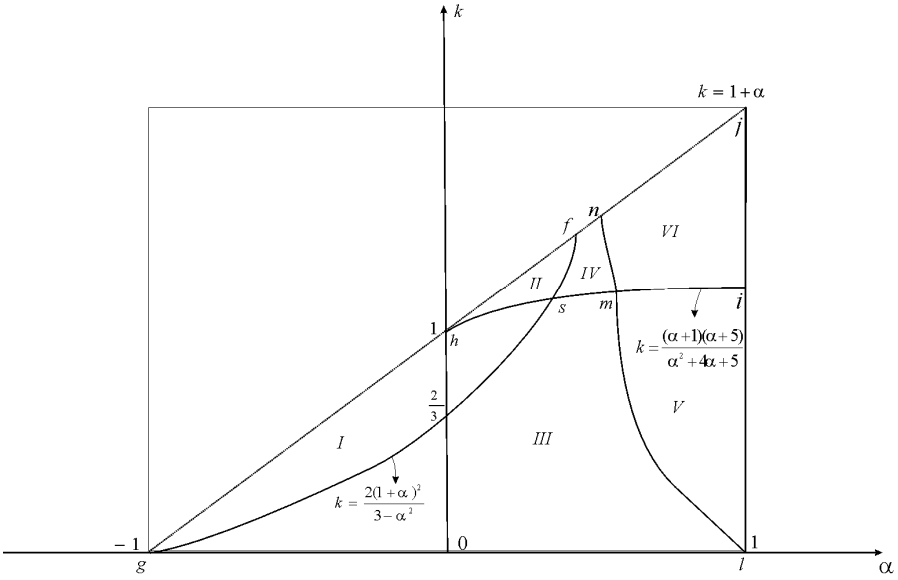

圖 3　最適授權政策

$$\frac{\partial(\Omega_1^{F^*}-\Omega_1^{R^*})}{\partial\alpha}\Big|_{r^*=\varepsilon}=\underbrace{\frac{\partial(\pi_1^{F^*}+\pi_2^{F^*})}{\partial\alpha}}_{+}-\underbrace{\frac{\partial(\pi_1^{R^*}+\pi_2^{R^*})}{\partial\alpha}}_{+}>0 \tag{20}$$

(20) 式顯示隨著市場越趨於勾結，兩種授權方式下整個產業的總利潤皆上升（此特性可很容易由 (5) 式及 (6) 式得到）。但以固定權利金授權時，廠商 2 的邊際成本較低，一旦市場越趨不競爭，以固定權利金授權下廠商 2 的利潤增幅將大於以單位權利金授權下廠商 2 的利潤增幅，因此由 (20) 式，我們可得以固定權利金授權下整個產業利潤的增幅大於單位權利金授權下整個產業利潤的增幅。當 $r^*<\varepsilon$ 時，情況則稍有些不同，我們以猜測變量對總利潤差的微分可得：

$$\frac{\partial(\Omega_1^{F^*}-\Omega_1^{R^*})}{\partial\alpha}\Big|_{r^*<\varepsilon}=\underbrace{\frac{\partial\Omega_1^{F^*}}{\partial\alpha}}_{+}-\underbrace{\frac{\partial\Omega_1^{R^*}}{\partial\alpha}}_{-}>0,\quad if\quad 0\le\alpha<1 \tag{21}$$

(21) 式中的 $\partial\Omega_1^{R^*}/\partial\alpha = \partial\pi_1^{R*}/\partial\alpha + \partial(r^* q_2^*)/\partial\alpha$，其中 $\partial\pi_1^{R*}/\partial\alpha < 0$ 和 $\partial(r^* q_2^*)/\partial\alpha > 0$。在 $r^* < \varepsilon$ 與 $0 \le \alpha < 1$ 下[16]，$\partial\pi_1^{R*}/\partial\alpha < 0$ 的效果大於 $\partial(r^* q_2^*)/\partial\alpha > 0$ 的效果，因此我們可在 (21) 式中發現 $\partial\Omega_1^{R^*}/\partial\alpha < 0$。這表示在 $r^* < \varepsilon$ 與 $0 \le \alpha < 1$ 下，廠商 1 以固定權利金授權的總收入將隨競爭下降而增加，以單位權利金授權的總收入將隨競爭下降而減少。當 α 大於 *mn* 線段邊界時，以固定權利金授權的總收入將大於單位權利金授權的總收入，因此廠商 1 以固定權利金授權。由以上分析的結果可得命題 3。

命題 3：

考慮猜測變量下，即使授權後授權廠商仍與被授權廠商在產業內競爭，授權廠商仍可能以固定權利金方式授權。當猜測變量 α 越大時，授權廠商越可能以固定權利金授權。

在線性需求函數及產業內授權的設定下，當兩廠商商品趨於同質時，Wang (1998, 2002)，Wang and Yang (1999) 及 Kamien and Tauman (2002) 皆得到在非劇烈創新下，授權廠商的最適授權策略爲單位權利金授權[17]。然而命題 3 得到與過去文獻不同的結果。當放寬猜測變量的設定，並將廠商間的競爭程度納入考慮時，授權廠商以固定權利金授權雖然會增加兩廠商間的競爭程度，但當廠商間的競爭程度很低時，授權廠商仍傾向以固定權利金授權。這個結果顯示，即使授權廠商與被授權廠商生產之商品同質，授權廠商也不必然以單位權利金授權給被授權廠商；這對實務上單位權利金與固定權利金並存之現象，提出了一個理論上的可能解釋。

---

[16] (21) 式只討論的情況，這是因爲在 $r^* < \varepsilon$ 與 $0 \le \alpha < 1$ 下才可能發生的均衡解。

[17] 詳見 Wang (1998), P. 60; Wang (2002), P. 260-261; Wang and Yang (1999), P. 114-116; Kamien and Tauman (2002), P. 13。

伍、結論

在產業內授權的情況下，若需求爲線性，生產技術爲規模報酬不變，當廠商間進行 Cournot 競爭且產品同質，文獻上得到一致的結果爲授權廠商必以單位權利金授權（見 Wang (1998) 及 Kamien and Tauman (2002)）。從理論性的研究來看，Poddar and Sinha (2010) 大概是在上述假設下，目前唯一可打破「授權廠商必以單位權利金授權」的理論研究。Poddar and Sinha (2010) 與先前文獻最大的假設差異在於，授權後被授權廠商的邊際生產成本可能低於授權廠商的邊際生產成本；而本文與先前文獻的差異則在，我們考慮了授權廠商與被授權廠商競爭時的猜測變量。

本文以雙占數量競爭模型，探討不同猜測變量下，產業內授權者的最適授權政策。我們的研究發現，考慮廠商間的競爭程度後，在非劇烈創新，並給定廠商 1 只能採固定權利金的授權下，當市場競爭程度越低時，廠商 1 越有可能授權。若授權廠商以單位權利金授權，即使產品同質，其最適單位權利金仍可能小於專利所帶來的成本差距 (ε)。本文最後得到，在非劇烈創新且市場競爭型態較不競爭時，授權廠商的最適授權策略有可能爲固定權利金授權。

在最適授權政策上，本文得到與傳統文獻不同的結果。我們的結果指出，即使產品同質，需求爲線性，在產業內授權下，授權廠商仍然可能選擇固定權利金授權。這隱含專利擁有者授權後是否繼續留在市場與被授權廠商競爭，並不是決定授權方式的充分或必要條件。

(收件日期爲民國 101 年 5 月 4 日，接受日期爲民國 102 年 1 月 7 日)

附錄 A：最適授權方式之比較

當 $r^* = \varepsilon$ 時，比較 (10) 及 (17) 式可得：

$$\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*} = \frac{k(a-c)^2((-1+\alpha)+\alpha k)}{(3+\alpha)^2} \geq (\leq) 0, \quad if \quad k \geq (\leq) \frac{1-\alpha}{\alpha} \tag{A1}$$

當 $r^* < \varepsilon$ 時，比較 (10) 及 (17) 式可得：

$$\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*} = \frac{(\alpha+1)(a-c+\varepsilon)^2}{(\alpha+3)^2} + \frac{(\alpha+2)\varepsilon(\alpha\varepsilon+2(\alpha+1)(a-c))}{(\alpha+1)(\alpha+3)^2} - \frac{5(\alpha+1)(a-c+\varepsilon)^2}{4(\alpha^2+5\alpha+5)}$$

$$= \frac{-(a-c)^2(\alpha^2+6\alpha+5)^2 + 2(a-c)(3\alpha^4+20\alpha^3+42\alpha^2+40\alpha+15)\varepsilon + (3\alpha^4+16\alpha^3+14\alpha^2-20\alpha-25)\varepsilon^2}{4(1+\alpha)(3+\alpha)^2(\alpha^2+5\alpha+5)} \tag{A2}$$

令 $k = \varepsilon/(a-c)$ ，則 (A2) 式可改寫爲：

$$\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*} = \frac{(a-c)^2[(3\alpha^4+16\alpha^3+14\alpha^2-20\alpha-25)k^2 + 2(3\alpha^4+20\alpha^3+42\alpha^2+40\alpha+15)k - (\alpha^2+6\alpha+5)^2]}{4(1+\alpha)(3+\alpha)^2(\alpha^2+5\alpha+5)} \tag{A3}$$

在 $-1 < \alpha < 1$ 下，(A3) 式的分母大於 0，$\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*}$ 的正負取決於 (A3) 式的分子式。(A3) 式的分子式爲 k 的一元二次方程式；同時，在 $-1 < \alpha < 1$ 下，(A3) 式的分子式爲 k 的凸函數(convex function)。令 (A3) 式爲零並求解 k，可得共軛兩根 k_1 和 k_2 ，

$$k_1 = \frac{-(\alpha+1)(3\alpha^3+17\alpha^2+25\alpha+15)+2\sqrt{(\alpha^2+3\alpha+2)^2(\alpha^2+5\alpha+5)(3\alpha^2+10\alpha-5)}}{3\alpha^4+16\alpha^3+14\alpha^2-20\alpha-25}$$

$$k_2 = \frac{-(\alpha+1)(3\alpha^3+17\alpha^2+25\alpha+15)-2\sqrt{(\alpha^2+3\alpha+2)^2(\alpha^2+5\alpha+5)(3\alpha^2+10\alpha-5)}}{3\alpha^4+16\alpha^3+14\alpha^2-20\alpha-25}$$

在 $-1<\alpha<1$ 下，上兩式中分母小於 0；同時由於我們只討論圖 3 中 n 點右側範圍（$\alpha \geq 0.441518$），在此範圍下上兩式之分子皆小於 0，因此可得 $k_2 > k_1 > 0$。由於 $k_2 > \alpha+1$（非劇烈創新之條件），且 (A3) 式爲 k 的凸函數，因此我們可得

當 $k_2 > (\alpha+1) > k \geq (\leq) k_1$ ，$\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*} \geq (\leq) 0$ 。

附錄 B：猜測變量對總利潤差的影響

當 $r^* = \varepsilon$ 時，$\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*} = \pi_1^{F^*} + \pi_2^{F^*} - (\pi_1^{R^*} + \pi_2^{R^*}) = \pi_1^{F^*} + \pi_2^{F^*} - (\pi_1^{N^*} + \pi_2^{N^*})$ 。

$$\frac{\partial(\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*})}{\partial\alpha}\Big|_{r=\varepsilon} = \frac{k(2(1-\alpha)(1+\alpha)^2 + (15+15\alpha+3\alpha^2-\alpha^3)k)}{(\alpha+1)^2(\alpha+3)^3} > 0 \tag{B1}$$

當 $r^* < \varepsilon$ 時，猜測變量對固定權利金授權下授權廠商總利潤之影響爲：

$$\frac{\partial\Omega_1^{F^*}}{\partial\alpha}\Big|_{r^*<\varepsilon} = \frac{\partial(\pi_1^{F^*} + \pi_2^{F^*} - \pi_2^{N^*})}{\partial\alpha} = \frac{(1-\alpha-4\alpha k)(1+\alpha)^2 - (2\alpha^3+2\alpha^2-5\alpha-7)k^2}{(\alpha+1)^2(\alpha+3)^3} \tag{B2}$$

猜測變量對單位權利金授權下授權廠商總利潤之影響爲：

$$\frac{\partial\Omega_1^{R^*}}{\partial\alpha}\Big|_{r^*<\varepsilon} = -\frac{5\alpha(\alpha+2)(a-c+\varepsilon)^2}{4(\alpha^2+5\alpha+5)^2} < 0, \quad if \quad 0 \le \alpha < 1 \tag{B3}$$

由 (B2) 式及 (B3) 式可知，在 $0 \le \alpha < 1$ 的範圍下，相減的結果可知總效果爲正。

$$\begin{aligned}\frac{\partial(\Omega_1^{F^*} - \Omega_1^{R^*})}{\partial\alpha}\Big|_{r<\varepsilon} = {} & \frac{1}{4(\alpha+1)^2(\alpha+3)^3(\alpha^2+5\alpha+5)^2}((\alpha+1)^2(\alpha+5)(20+70\alpha+55\alpha^2+14\alpha^3+\alpha^4) \\ & -2\alpha(\alpha+1)^2(3\alpha^4+25\alpha^3+55\alpha^2-5\alpha-70)k \\ & -(5+3\alpha)(\alpha^6+6\alpha^5-10\alpha^4-136\alpha^3-335\alpha^2-350\alpha-140)k^2) > 0\end{aligned} \tag{B4}$$

參考文獻

一、中文部分

馮國璋與陳達仁，2006，「技術標準與專利佈局策略研究—以國內無線通信技術研發爲例」，政大智慧財產評論，4：21-54。

蔡明芳、邱俊榮、吳世傑與李依珊，2009，「存在中間財市場下的廠商授權」，經濟論文，37：557-585。

二、英文部分

Arrow, K., 1962, "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," in Nelson, R. R., ed., *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton, 609-626, New Jersey: Princeton University Press.

Carlton, D. W. and J. M. Perloff, 2005, *Modern Industrial Organization,* Chicago: Addison Wesley.

Dixit, A., 1986, "Comparative Statics for Oligopoly," *International Economic Review*, 27: 107-122.

Friedman, J. W. and C. Mezzetti, 2002, "Bounded Rationality, Dynamic Oligopoly, and Conjectural Variations," *Journal of Economic Behavior and Organization*, 49: 287-306.

Forfuri, A. and E. Roca, 2004, "Optimal Licensing Strategy: Royalty or Fixed Fee?" *International Journal of Business and Economics*, 3: 13-19.

Kamien, M. I., S. S. Oren, and Y. Tauman, 1992, "Optimal Licensing of Cost-reducing Innovation," *Journal of Mathematical Economics*, 21: 483-508.

Kamien, M. I. and Y. Tauman, 1986, "Fee versus Royalties and the Private Value of a Patent," *The Quarterly Journal of Economics*, 101: 471-492.

Kamien, M. I. and Y. Tauman, 2002, "Patent Licensing: The Inside Story," *The Manchester School*, 70: 7-15.

Liao, C. H. and D. Sen, 2005, "Subsidy in Licensing: Optimality and Welfare Implications," *The Manchester School*, 73: 281-299.

Macho-Stadler, I., X. Martinez-Giralt, and J. D. Perez-Castrillo, 1996, "The Role of Information in Licensing Contract Design," *Research Policy,* 25: 43-57.

Poddar, S. and U. B. Sinha, 2010, "Patent Licensing from a High-cost Firm to a Low-cost Firm," *Economic Record*, 86: 384-395.

Rostoker, M. D., 1984, "A Survey of Corporate Licensing," *Journal of Law and Technology,* 24: 59-92.

Saracho, A., 2005, "The Relationship between Patent Licensing and Competitive Behavior," *The Manchester School*, 73: 563-581.

Sen, D. and Y. Tauman, 2007, "General Licensing Schemes for a Cost-reducing Innovation," *Games and Economic Behavior*, 59: 163-186.

Wang, X. H., 1998, "Fee versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model," *Economics Letters*, 60: 55-62.

Wang, X. H., 2002, "Fee versus Royalty Licensing in a Differentiated Cournot Duopoly," *Journal of Economics and Business*, 54: 253-266.

Wang, X. H. and B. Z. Yang, 1999, "On Licensing under Bertrand Competition," *Australian Economic Papers*, 38: 106-119.

Wang, X. H. and B. Z. Yang, 2004, "On Technology Transfer to an Asymmetric Cournot Duopoly," *Economic Bulletin*, 4: 1-6.

The Analysis of Inside Licensing under Differentiated Competitive Behavior

Kang-Cheng A. Wang*, Ping-Yao Chou**, Yi-Cian Wu***,
Chun-Huang A. Lin****

Abstract

This paper develops a duopoly model to investigate the licensing behavior of inside licensors under different competitive relationships with its competitor and a conjectural variations approach is employed. Assuming that both the licensor and licensee engage in a quantitative competition in the same industry after licensing, we obtain the following results. First, the less competitive a market with a non-drastic innovation, the more likely the licensor would prefer a fixed-fee licensing to a royalty licensing. Second, considering the magnitude of competition between firms, the optimal royalty rate could be smaller than the cost reduction after licensing when the licensor is responsible for selecting a royalty licensing regime.

Keywords: Conjectural Variations, Fixed-fee Licensing, Royalty Licensing
JEL Classification: D21, D43, D45, L13

---

* Professor, Department of Industrial and Business Management, Chang-Gung University.
** Ph. D. Candidate, Department of Economics, National Central University.
*** Master, Department of Economics. National Taipei University.
**** Professor and Chair, Department of Industrial Economics, Tamkang University, Coresponding Author. Tel: 886-2-26215656 ext.2566, Email: chlin@mail.tku.edu.tw.
DOI: 10.3966/054696002014060095002