DOI: 10.6277/TER.201712_45(4).0004

訊息不對稱下的產業內授權行為

王光正・吳宜謙・梁文榮*

本研究探討訊息不對稱下的產業內授權契約。本研究討論, 如果只有被授權廠商擁有其授權後的成本訊息, 而授權廠商沒有此訊息時, 授權廠商的最適授權策略與授權契約。在此研究中我們得到: 第一、授權廠商可能採取混合授權策略與單一授權策略, 但只有在被授權廠商授權後邊際成本可能較授權廠商低時, 授權廠商才可能會採取分離授權策略。第二、授權廠商採取混合授權策略時, 必定以單位權利金進行授權, 且此單位權利金會大於效率較差廠商邊際成本的降幅。第三、若授權後被授權廠商的邊際成本較授權廠商的邊際成本低, 且授權廠商採取單一授權或分離授權策略, 最適授權契約呈現多樣性。最適授權契約可能爲單位權利金授權, 兩階段定價授權, 或固定權利金授權。這種契約的多樣性符合現實世界中的實際觀察, 也修正了傳統產業內授權文獻中, 單位權利金授權優於固定權利金授權的結論。

關鍵詞: 混合授權策略, 分離授權策略, 單位權利金授權, 固定權利金授權, 兩階段定價授權

JEL 分類代號: L1, L2

1 前言

廠商技術授權的契約形式, 一直是文獻上討論的焦點。一般來說, 討論這類授權契約時, 可分爲產業內授權與產業外授權兩種類型。所謂產業內授

*作者分別爲長庚大學工商管理學系教授、長庚紀念醫院神經內科、財團法人中衛發展中心與國立東華大學經濟學系教授。王光正爲通訊作者。我們非常感謝兩位匿名審查人的意見與建議。文中如有任何疏漏, 悉由作者負責。本研究或國科會計畫補助, 計畫編號: NSC 100-2410-H-182-010-MY2, 對於國科會的補助, 在此表示謝忱。

臺灣大學期刊資料庫

經濟論文叢刊 (*Taiwan Economic Review*), 45:4 (2017), 639–674。
國立台灣大學經濟學系出版

權是指, 授權後授權廠商 (licensor) 仍與被授權廠商 (licensee) 在相同的市場內競爭; 產業外授權則是指, 授權廠商將技術專利授權給一個產業外的廠商, 或是授權後授權廠商不與被授權廠商在市場內競爭。

產業外授權的文獻如, Kamien and Tauman (1986), Katz and Shapiro (1986) 與 Kamien and Tauman (2002), 這些文獻皆可得到, 對授權廠商而言固定權利金授權 (Fixed-fee licensing) 優於單位權利金授權 (Royalty licensing)。[1] 產業內授權的文獻, 如 Wang (1998), Wang (2002), Kamien and Tauman (2002) 與 Filippini (2005) 則得到與產業外授權文獻相反的結果。[2] 在線性需求, 廠商產品接近同質, 且授權後授權廠商與被授權廠商邊際成本相同下, 這些文獻可共同得到單位權利金授權優於固定權利金授權的結果。這是因爲當授權廠商可利用單位權利金提高被授權廠商授權後的邊際成本, 讓整個產業的總產量趨近獨占; 授權廠商再透過此單位權利金攫取被授權廠商授權後增加的利潤。因此在產業內授權下, 授權廠商只會使用單位權利金授權而不會使用固定權利金授權。不過也有文獻如 Poddar and Sinha (2010) 與 Wang, Liang, and Chou (2013) 指出, 如果授權後被授權廠商的邊際成本低於授權廠商的邊際成本時, 對產業內的授權廠商而言, 固定權利金授權仍可能優於單位權利金授權。

以上討論廠商製程專利授權的理論文獻中, 皆是假設授權廠商與被授權廠商彼此擁有完全資訊 (Perfect information)。但是實際進行授權談判時, 往往存在訊息不對稱 (Asymmetric information) 的現象。此訊息不對稱是指, 在授權行爲發生時, 授權雙方對於該專利在市場上實際價值可能擁有不同的資訊。由於授權行爲存在授權與被授權雙方, 因此上述資訊不對稱可再區分爲只有授權廠商知道專利的實際價值, 或者只有被授權廠商知道此專利的實際價值兩種。

據我們所知, 在產業內授權下考慮訊息不完全的文獻有 Rockett (1990), Vishwasrao (1994), Mukherjee (2002), Bagchi (2013) 與 Heywood, Li, and Ye (2014) 五篇。Rockett (1990) 與 Vishwasrao (1994) 皆假設市場上存在

[1] Kamien, Oren, and Tauman (1992) 多討論了以拍賣執照方式進行授權。若考慮授權廠商可以拍賣進行授權, 則對授權廠商而言, 拍賣執照授權優於固定權利金授權, 固定權利金授權優於單位權利金授權。

[2] Kamien and Tauman (2002) 此篇文章同時討論產業內與產業外授權。

臺灣大學學術期刊資料庫

一個授權廠商與一個被授權廠商, 但被授權廠商可以選擇模仿授權廠商的專利進行生產, 兩篇文章的差異爲, Rockett (1990) 假設授權廠商擁有的專利價值可能爲高, 也可能爲低, 且只有授權廠商知道專利價值的資訊, 此時授權廠商提出的授權契約爲訊號放射賽局 (Signaling Game) 中的訊號放射 (Signaling)。Rockett (1990) 發現, 當被授權廠商可以模仿授權廠商時, 授權廠商的均衡授權策略可能爲分離解 (Separating Solution), 也可能爲混合解 (Pooling Solution)。Vishwasrao (1994) 則假設授權廠商可選擇以授權或直接出口進入本國市場, 但授權廠商授權時不知道被授權廠商是否會違反智慧財產權進行模仿。此時, 授權廠商提出的授權契約爲一篩選賽局 (Screening Game)。Vishwasrao (1994) 發現, 當被授權廠商所在國家缺乏專利保護時, 授權廠商選擇授權雖可以避免被授權廠商進行模仿, 但是此時授權廠商的生產成本將會提高。Heywood, Li, and Ye (2014) 的假設與本文相當接近, 在模型假設上, Heywood, Li, and Ye (2014) 與本文最大的差別在於其假設授權廠商的邊際成本爲0, 且被授權廠商授權後的邊際成本不能小於授權廠商的邊際成本。他們關注的焦點與本文也有差異, 他們關注從量單位權利金 (Per unit royalty) 與從價單位權利金 (Ad valorem royalty) 的優劣。Mukherjee (2002) 與 Bagchi (2013) 皆假設在被授權廠商模仿成本爲0時, 只有授權廠商知道專利價值, 且由授權廠商提出授權契約, 此時的授權契約爲訊號放射賽局中的訊號放射。這兩篇文章的差異在於 Mukherjee (2002) 假設只有一個被授權廠商, Bagchi (2013) 則允許多個被授權廠商存在於市場中。在結論上, Mukherjee (2002) 得到原本在完全資訊下不會授權的授權廠商將可能以固定權利金進行授權, Bagchi (2013) 則得到授權廠商的最適授權家數將決定於自身的專利價值大小。[3]

從以上的文獻介紹, 我們可以發現, 授權談判時存在訊息不對稱問題雖是學界共同接受的假設, 但目前的文獻獨缺有關產業內授權下, 專利價值訊息在被授權廠商一方的相關研究。因此, 本文希望討論: 不同型態的被

[3]在產業外授權下考慮訊息不對稱的文獻尚有 Gallini and Wright (1990), Macho-Stadler and Perez-Castrillo (1991), Beggs (1992), Schmitz (2002), Sen (2005), Marinescu and Marin (2011a) 與 Marinescu and Marin (2011b) 數篇文獻。在分類上, 前三篇屬於訊號放射賽局, 其餘屬於篩選賽局。由於與本文討論的主題相距較遠, 此處僅列出供讀者參考。

臺灣大學學術期刊資料庫

授權廠商使用相同的製程專利, 其邊際成本的降幅可能不同, 產業內授權廠商雖知道授權後被授權廠商邊際成本的可能降幅, 但無法分辨被授權廠商是邊際成本降幅大的廠商, 或降幅小的廠商。舉例而言, 夏普 (Sharp) 與群創電子雖同爲液晶顯示器生產商, 但夏普授權製程專利給群創電子時, 無法確定群創電子接受此專利後, 群創電子邊際成本的實際下降幅度。因此, 在只有被授權廠商知道自己授權後邊際成本的假設下, 本論文討論授權廠商該採取什麼樣的授權策略與授權契約? 此最適的授權契約與傳統的產業內授權契約有何不同 (如 Wang (1998))?

本文分成兩種情況來進行討論。第一種情況是被授權廠商授權後的邊際成本只可能等於或大於授權廠商的邊際成本; 第二種情況是被授權廠商授權後的邊際成本只可能等於或小於授權廠商的邊際成本。在第一種情況中, 我們得到授權廠商的最適授權只可能爲單一授權 — 只授權給授權後邊際成本較低的被授權廠商, 或混合 (Pooling) 授權 — 以一種契約授權給兩類型被授權廠商。無論是單一或混合授權, 授權契約皆只以單位權利金授權方式呈現。在第二種情況中, 我們得到授權廠商會使用, 單一授權、混合授權或分離 (Separating) 授權, 分離授權是指授權廠商同時提出兩種契約, 讓授權後邊際成本低的廠商選擇一種契約, 授權後邊際成本高的廠商選擇另一種契約。當授權廠商選擇混合授權時, 授權契約只會以單位權利金授權方式呈現; 當授權廠商選擇單一授權或分離授權時, 授權契約會以單位權利金授權、兩階段定價授權 (Two-part tariff licensing) 或固定權利金授權 (Pure fixed-fee licensing) 方式呈現。

我們的研究結果說明, 考慮訊息不對稱後, 產業內的最適授權契約會存在多樣性 — 單位權利金授權、兩階段定價授權或固定權利金授權皆可能存在。無論授權廠商授權後的邊際成本高於或低於被授權廠商的邊際成本, 只有授權廠商選擇單一授權策略時, 授權廠商才必定以單位權利金授權; 其他情況, 授權廠商仍可能以兩階段定價或固定權利金方式授權。這結果不僅修正了之前產業內授權廠商只以單位權利金進行的結果, 這樣的理論結果也符合授權議題實證上的相關研究, 如 Rostoker (1984) 與 Macho-Stadler, Martinez-Giralt, and Perez-Castrillo (1996)。Rostoker (1984) 的研究顯示在他所收集的樣本中, 有39%的比例爲單位權利金授權, 13%的比

臺灣大學學術期刊資料庫

例爲固定權利金授權, 46%的比例爲兩階段定價授權; 而 Macho-Stadler, Martinez-Giralt, and Perez-Castrillo (1996) 的研究則發現單位權利金授權、固定權利金授權與兩階段定價授權比例分別爲62.3%, 25.3%與12.5%。這兩篇文獻說明了現實世界中授權契約具有多樣性, 固定權利金授權、兩階段定價授權與單位權利金授權同時存在。

本文的討論將依照下列編排, 第2節爲基本模型設定, 第3節討論分離授權、混合授權與單一授權下的授權契約設計, 第4節討論授權廠商的均衡授權策略, 第5節則爲結論。

2 模型設定

考慮市場需求爲線性函數 $Q = a - P$, 市場上存在一家授權廠商與一家被授權廠商, 無論授權與否, 此兩家廠商皆在市場上進行 Cournot 競爭。被授權廠商授權前的邊際生產成本爲 c, 擁有製程專利後, 被授權廠商的邊際生產成本減爲 $c - \epsilon_j$, $j = 1, 2$, 其中 ϵ_i 表示製程專利的創新價值, 並存在 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 之關係。我們稱授權後邊際成本減爲 $c - \epsilon_1$ 的被授權廠商爲型 I 廠商; 授權後邊際成本減爲 $c - \epsilon_2$ 的被授權廠商爲型 II 廠商。這樣的設定隱含, 雖然製程專利相同, 但型 I 廠商更能善加運用此製程專利改善生產製程, 因此授權後型 I 廠商的邊際成本較低。授權時, 授權廠商不知被授權廠商爲型 I 廠商或型 II 廠商, 但授權廠商知道其所面對的被授權廠商有 δ 的機率爲型 I 廠商; 有 $1 - \delta$ 的機率爲型 II 廠商。我們假設授權廠商的邊際生產成本爲 $c - \epsilon_i$, $i = 1, 2$。當授權廠商邊際成本爲 $c - \epsilon_1$ 時, 表示授權後被授權廠商的邊際成本只可能等於或大於授權廠商的邊際成本, 此爲情況一; 當授權廠商邊際成本爲 $c - \epsilon_2$ 時, 表示授權後被授權廠商的邊際成本只可能等於或小於授權廠商的邊際成本, 此爲情況二, 以下分別討論。

由於授權廠商提出授權契約時無法判斷被授權廠商的型態, 因此授權廠商可利用授權契約來篩選被授權廠商的型態。由篩選賽局的角度來看, 授權廠商的策略集合可分爲下列三種策略: 分離授權契約 (Separating licensing contract)、混合授權契約 (Pooling licensing contract) 與只授權一種型態廠商的契約。分離授權契約指授權廠商同時提出包含兩組授權契約

臺灣大學學術期刊資料庫

的契約組合, $[(F_I^s, r_I^s), (F_{II}^s, r_{II}^s)]$, 其中, F 表示固定授權金, r 爲單位授權金。與授權相關文獻的設定相同, 爲避免產業廠商透過補貼而互相勾結, 在本文中固定權利金 F 與單位權利金 r 皆爲大於零之正數。在此授權契約中, 上標 s 表示授權廠商使用分離授權契約進行授權, 下標 I 與 II 分別表示爲此契約針對的被授權廠商爲型 I 廠商或型 II 廠商。若被授權廠商爲型 I 廠商, 被授權廠商將會選擇 (F_I^s, r_I^s) 契約; 若被授權廠商爲型 II 廠商時, 則會選擇 (F_{II}^s, r_{II}^s) 契約。以分離授權契約進行授權時, 授權廠商授權後將可以從被授權廠商選擇何種契約而知道被授權廠商爲何種型態。混合授權契約則是授權廠商只提出一組授權契約 (F^p, r^p) 給被授權廠商, 讓兩種型態被授權廠商皆接受此契約。上標 p 表示授權廠商使用混合授權契約進行授權; 以混合授權契約授權時, 授權後授權廠商無法分辨被授權廠商的型態。此外, 授權廠商也可只提出一組授權契約 (F^l, r^l), $l \in \{I, II\}$, 只單一授權某一類型廠商。當授權廠商提出此契約 (F^I, r^I) 時表示, 只有型 I 的被授權廠商會接受此契約, 型 II 的被授權廠商不會接受此契約; 反之, 在授權契約 (F^{II}, r^{II}) 下表示, 只有型 II 的被授權廠商會接受此契約, 型 I 的被授權廠商不會接受此契約。我們稱此種授權契約爲單一授權契約。

本文的賽局設定爲三階段授權模型。授權廠商在第一階段可向被授權廠商提供授權契約, 第二階段由被授權廠商決定是否接受此契約。第三階段兩廠商進行 Cournot 雙佔競爭。依授權相關文獻的假設, 本文假定授權廠商在授權談判時有完全的談判力量 (full bargaining power), 被授權廠商面對此授權契約時只能選擇接受或拒絕。由上述授權契約的分類, 我們也可知道, 當授權廠商選擇分離授權契約或單一授權契約進行授權時, 授權後授權廠商可因而知道被授權廠商的實際邊際成本。

3 產業內授權廠商的最適授權策略

依第 2 節的分類, 本節分別討論若授權廠商只提出分離授權契約、混合授權契約或單一授權契約時, 其最適的授權契約內容。

臺灣大學學術期刊資料庫

3.1 分離授權契約

首先討論產業內授權廠商對被授權廠商提出分離授權契約時, 授權廠商所提出的授權契約組合將爲 $[(F_I^s + r_I^s), (F_{II}^s + r_{II}^s)]$。若被授權廠商真實類型爲型 I 廠商, 則將接受 $(F_I^s + r_I^s)$ 合約, 若爲型 II 廠商, 則將接受 $(F_{II}^s + r_{II}^s)$ 合約。根據上述定義, 授權廠商使用分離授權契約時的授權後期望利潤 V^s 可表示爲:

$$\begin{aligned}
\underset{F_I^s, r_I^s, F_{II}^s, r_{II}^s}{\text{Max}} \quad & V^s = \delta\left(F_I^s + r_I^s q_I^s + \pi_L^s\left(r_I^s\right)\right) \\
& \quad + (1-\delta)\left(F_{II}^s + r_{II}^s q_{II}^s + \pi_L^s\left(r_{II}^s\right)\right), \qquad (1) \\
\text{s.t.} \quad & \pi_I\left(r_I^s\right) - F_I^s \geq \pi^N, \qquad (\text{IR1}) \\
& \pi_I\left(r_I^s\right) - F_I^s \geq \pi_I^s\left(r_{II}^s\right) - F_{II}^s, \qquad (\text{IC1}) \\
& \pi_{II}\left(r_{II}^s\right) - F_{II}^s \geq \pi^N, \qquad (\text{IR2}) \\
& \pi_{II}\left(r_{II}^s\right) - F_{II}^s \geq \pi_{II}^s\left(r_I^s\right) - F_I^s。 \qquad (\text{IC2})
\end{aligned}$$

(1) 式與其限制式中的 π 表示廠商之競爭利潤 (不含固定權利金部分), 其下標 L、I、II 分別表示廠商爲授權廠商、被授權廠商爲型 I 與型 II 廠商。π 的上標 s 表示被授權廠商接受此分離授權契約, 上標 N 表示被授權廠商不接受此分離授權契約。由於被授權廠商不接受授權契約時, 無論是型 I 或是型 II 被授權廠商, 其邊際成本皆爲 c, 且競爭利潤也皆相同, 我們以 π^N 表示被授權廠商不接受授權契約下的利潤。$[(F_I^s, r_I^s), (F_{II}^s, r_{II}^s)]$ 爲分離授權契約, 必須滿足 (1) 式中的四條限制式。其中 (IR1) 與 (IR2) 爲參與限制式 (Participation constraint), 此兩式確保兩種型態的被授權廠商, 授權後的利潤均不小於授權前的利潤。(IC1) 與 (IC2) 爲誘因限制式 (Incentive constraint), 此兩式確保型 I 被授權廠商會選擇 (F_I^s, r_I^s) 合約, 型 II 被授權廠商會選擇 (F_{II}^s, r_{II}^s) 合約, 型 I 被授權廠商選擇 (F_{II}^s, r_{II}^s) 合約或型 II 被授權廠商選擇 (F_I^s, r_I^s) 合約都只會變的更差。

依照上述之定義, 若被授權廠商不接受授權, 第三階段時授權廠商與被授權廠商之競爭利潤分別爲:

$$\pi_L^N = \left(\frac{a - c + 2\epsilon_i}{3}\right)^2, \quad \pi^N = \left(\frac{a - c - \epsilon_i}{3}\right)^2, \quad i = 1, 2。 \qquad (2)$$

臺灣大學學術期刊資料庫

若被授權廠商接受分離授權契約 $[(F_I^s, r_I^s), (F_{II}^s, r_{II}^s)]$, 授權廠商與被授權廠商之競爭利潤、與型 I (型 II) 被授權廠商模仿型 II (型 I) 被授權廠商時的利潤分別爲:[4]

$$\pi_L^s\left(r_I^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_i-\epsilon_1+r_I^s}{3}\right)^2,$$

$$\pi_I^s\left(r_I^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_1-\epsilon_i-2r_I^s}{3}\right)^2, \quad i=1,2, \tag{3}$$

$$\pi_L^s\left(r_{II}^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_i-\epsilon_2+r_{II}^s}{3}\right)^2,$$

$$\pi_{II}^s\left(r_{II}^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_2-\epsilon_i-2r_{II}^s}{3}\right)^2, \quad i=1,2, \tag{4}$$

$$\pi_I^s\left(r_{II}^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_1-\epsilon_i-2r_{II}^s}{3}\right)^2,$$

$$\pi_{II}^s\left(r_I^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_2-\epsilon_i-2r_I^s}{3}\right)^2, \quad i=1,2。 \tag{5}$$

值得一提的有兩點: 第一、在 (2) 至 (5) 式中, $i=1$ 表示情況一, 此時授權後被授權廠商的邊際成本只可能等於或大於授權廠商的邊際成本; $i=2$ 表示情況二, 此時授權後被授權廠商的邊際成本只可能等於或小於授權廠商的邊際成本。第二, 由 (2) 式, 在滿足非劇烈創新條件 (non-drastic

[4]在第三階段, 被授權廠商接受分離授權契約之前後, 產業內兩廠商的競爭均衡產量可寫爲下列各式:

$$q_L^N = \left(\frac{a-c+2\epsilon_i}{3}\right), \quad q^N = \left(\frac{a-c-\epsilon_i}{3}\right);$$

$$q_L^s\left(r_I^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_i-\epsilon_1+r_I^s}{3}\right), \quad q_I^s\left(r_I^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_1-\epsilon_i-2r_i^s}{3}\right);$$

$$q_L^s\left(r_{II}^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_i-\epsilon_2+r_{II}^s}{3}\right), \quad q_{II}^s\left(r_{II}^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_2-\epsilon_i-2r_{II}^s}{3}\right);$$

$$q_I^s\left(r_{II}^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_1-\epsilon_i-2r_{II}^s}{3}\right), \quad q_{II}^s\left(r_I^s\right) = \left(\frac{a-c+2\epsilon_2-\epsilon_i-2r_I^s}{3}\right)。$$

由以上各式式與 (2) 至 (5) 式的關係可知, 在分離授權契約下, 產業內廠商的均衡產量皆不違背傳統 Cournot 競爭的特性: 競爭利潤爲均衡產量之平方。且在固定權利金 F 與單位權利金 r 皆爲正數之設定下, 可知分離授權契約的均衡單位權利金與被授權廠商的創新價值之間有 $0 \le r_I^s \le \epsilon_1, 0 \le r_{II}^s \le \epsilon_2$ 之關係。

臺灣大學學術期刊資料庫

innovation condition) 下,[5] 必須滿足 $a - c - \epsilon_1 \geq 0, i = 1, 2$。本文以下推論皆在滿足所有非劇烈創新條件下進行。

接著我們討論分離授權契約的性質。授權廠商提出分離授權契約需滿足 (1) 式中的四條限制式, 將 (1) 式之 (IC1)、(IC2) 兩式化簡, 可得出分離授權契約中的固定授權金有下列 (6) 式的關係:

$$\pi_I^s\left(r_I^s\right) - \pi_I^s\left(r_{II}^s\right) \geq F_I^s - F_{II}^s \geq \pi_{II}^s\left(r_I^s\right) - \pi_{II}^s\left(r_{II}^s\right)。 \tag{6}$$

並可由 (6) 式得到輔理1:

輔理 1. 若授權廠商使用分離授權契約, (1) 此授權契約必存在 $r_{II}^s \geq r_I^s$, $F_I^s \geq F_{II}^s$ 之關係; (2) 若存在分離授權契約 $r_{II}^s > r_I^s$, 則必定 $F_I^s > F_{II}^s$, 且此授權契約必不會使兩條誘因限制式 (IC1)、(IC2) 同時受限。

証明.

(1) 將 (3) 至 (5) 式之授權後利潤代入 (6) 式中, 由 (6) 式可得 $\pi_I^s(r_I^s) - \pi_I^s(r_{II}^s) - (\pi_{II}^s(r_I^s) - \pi_{II}^s(r_{II}^s)) = (8/9)(\epsilon_1 - \epsilon_2)(r_{II}^s - r_I^s) \geq 0$, 在 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 條件下, 可得 $r_{II}^s \geq r_I^s$。在 $r_{II}^s \geq r_I^s$ 下, 由 (6) 式右手邊之 $(\pi_{II}^s(r_I^s) - \pi_{II}^s(r_{II}^s))$ 必不爲負, 因此 $F_I^s \geq F_{II}^s$。

(2) 當 $r_{II}^s > r_I^s$ 時, (6) 式右手邊之不等式可得 $\pi_{II}^s(r_I^s) - \pi_{II}^s(r_{II}^s) > 0$, 由此, 再由 (6) 式可得 $F_I^s > F_{II}^s$。(IC1) 受限之條件爲 $\pi_I^s(r_I^s) - \pi_I^s(r_{II}^s) = F_I^s - F_{II}^s$, (IC2) 受限之條件爲 $F_I^s - F_{II}^s = \pi_{II}^s(r_I^s) - \pi_{II}^s(r_{II}^s)$, 由於 $\pi_I^s(r_I^s) - \pi_I^s(r_{II}^s) > \pi_{II}^s(r_I^s) - \pi_{II}^s(r_{II}^s)$, 因此 (IC1) 與 (IC2) 不可能同時受限。輔理 1 得證。

□

由輔理 1 可知, 若授權廠商用分離授權契約, 授權廠商會對效率較高的型 I 被授權廠商提出較高 (低) 的固定權利金 (單位權利金)。

接下來我們排除其他 (1) 式中參與限制式與誘因限制式不可能受限的情況。

[5] 非劇烈創新之條件可見 Arrow (1962), 原意是指被授權廠商不接受授權時, 授權廠商無法以獨佔價格將被授權廠商趕出市場。在 Cournot 競爭下, 其條件爲 (2) 中 $\pi^N \geq 0$。由於 $\epsilon_1 > \epsilon_2$, 因此當 $a - c - \epsilon_1 \geq 0$ 時, $a - c - \epsilon_2 > 0$ 自動成立。

臺灣大學學術期刊資料庫

第一、不可能兩條參與限制式同時受限。若兩條參與限制式 (IR1) 與 (IR2) 同時受限, 則將 (IR1) 與 (IR2) 式之 F_I^s, F_{II}^s 代入 (IC1) 式, 在 (IC1) 成立下, 下列不等式必須成立:

$$\pi_I^s\left(r_{II}^s\right)-\pi_{II}^s\left(r_{II}^s\right)\leq\pi^N-\pi^N=0。\tag{7}$$

在 $\epsilon_1>\epsilon_2$ 之條件下 (7) 式必定不成立, 故兩條參與限制式 (IR1) 與 (IR2) 不可能同時受限。

第二、不可能只有 (IR1) 與 (IC1) 式同時受限, 也不可能只有 (IR2) 與 (IC2) 式同時受限。假設最適契約 $[(F_I^{s*},r_I^{s*}),(F_{II}^{s*},r_{II}^{s*})]$ 只受限於 (IR1) 與 (IC1), 由於此時因 (IR2)、(IC2) 兩式未受限, 授權廠商至少可藉由提高型 II 廠商合約 $(F_{II}^{s*},r_{II}^{s*})$ 中未受限的固定權利金 F_{II}^{s*}, 在滿足所有限制式之下使預期總利潤上升, 因此 $[(F_I^{s*},r_I^{s*}),(F_{II}^{s*},r_{II}^{s*})]$ 必不爲最適授權契約。反之, 若只有 (IR2) 與 (IC2) 受限的情況, 利用相同的邏輯, 我們可知授權廠商可提高 F_I^s 使預期總利潤上升, 因此只有 (IR2) 與 (IC2) 受限的授權契約必不爲最適授權契約。由以上推論可知, 分離授權策略下的最適授權契約不存在於只有 (IR1) 與 (IC1) 式, 或是只有 (IR2) 與 (IC2) 式同時受限之情形。

第三、不可能為 (IR1) 與 (IC2) 式同時受限。假設 (IR1) 與 (IC2) 式同時受限, 將 (IR1) 代入 (IC2) 可得:

$$F_{II}^s=\pi_{II}^s\left(r_{II}^s\right)-\pi_{II}^s\left(r_I^s\right)+\pi_I^s\left(r_I^s\right)-\pi^N。\tag{8}$$

在 $\epsilon_1>\epsilon_2$ 下, (8) 式之結果必定違反 (IR2) 限制式, 因此不可能 (IR1) 與 (IC2) 式同時受限。

若 (1) 式的 4 條限制式中只有 2 條限制式受限, 這將有 6 種可能排列組合。由輔理 1 與以上推論, 我們排除了 5 種不可能受限的情況。因此, 分離授權契約只可能在同時受限於 (IR2) 與 (IC1) 下進行。以下輔理 2 將證明當 (IR2) 與 (IC1) 受限時, (IR1) 與 (IC2) 兩條限制式必不受限。

輔理 2. 當 (IR2) 與 (IC1) 受限時, (IR1) 與 (IC2) 兩條限制式必不受限。授權廠商使用分離授權策略提出授權契約時, 其最適契約組合將只使得 (IR2) 與 (IC1) 兩條限制式同時受限。

臺灣大學學術期刊資料庫

証明.

(1) 將 (IR2) 代入 (IC1) 可得:

$$F_I^s = \pi_I^s\left(r_I^s\right) - \pi_I^s\left(r_{II}^s\right) + \pi_{II}^s\left(r_{II}^s\right) - \pi^N。 \tag{9}$$

將 (9) 式代入 (IR1) 式, 在模型設定的 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 條件下, 可得 $\pi_I^s(r_{II}^s) - \pi_{II}^s(r_{II}^s) \geq 0$, 因此 (IR1) 不受限。

(2) 將 (9) 式代入 (IC2) 式, 在輔理 1 證明的 $r_{II}^s > r_I^s$ 之關係下, 可得 $\pi_I^s(r_I^s) - \pi_I^s(r_{II}^s) + \pi_{II}^s(r_{II}^s) - \pi_{II}^s(r_I^s) \geq 0$, 因此 (IC2) 不受限。

由以上 2 點可知, 當 (IR2) 與 (IC1) 受限時, (IR1) 與 (IC2) 將不受限。 □

接著我們求解授權廠商的最適分離授權契約 $[(F_I^s, r_I^s), (F_{II}^s, r_{II}^s)]$。將 (IR2) 式受限的 F_{II}^s 與 (9) 式的 F_I^s 代入 (1) 式, 並利用 (2) 至 (5) 式, 由 (1) 式的兩條一階條件可求解出最適單位權利金 r_I^{s*}, r_{II}^{s*}。如 (10)、(11) 兩式:

$$r_I^{s*} = \frac{1}{4}\left(2(a-c) - 3\epsilon_1 + 5\epsilon_2 + 5\left(\epsilon_i - \epsilon_j\right)\right), \quad i, j \in \{1, 2\}, \ i \neq j, \tag{10}$$

$$r_{II}^{s*} = \frac{2(a-c)(1-\delta) + (5+11\delta)\epsilon_1 - (3+13\delta)\epsilon_2 + 5(1-\delta)(\epsilon_i - \epsilon_j)}{4(1-\delta)}, \quad i, j \in \{1, 2\}, \ i \neq j。 \tag{11}$$

由輔理 1 與 2 可知, 分離授權契約下的最適單位權利金須滿足 $r_I^{s*} \leq r_{II}^{s*} \leq \epsilon_2$ 之關係。以下將依照授權廠商邊際成本的相對大小, 分別討論授權廠商邊際成本相對較低, 情況一 ($i = 1$); 與授權廠商邊際成本相對較高, 情況二 ($i = 2$), 兩種情況之下的最適分離授權契約。

情況一: 授權廠商邊際成本相對較低

令 $i = 1, j = 2$, 由 (10) 與 (11) 式可得到分離授權契約中對型 I 與型 II 廠商的最適單位權利金分別爲:

臺灣大學學術期刊資料庫

$$\left(r_I^{s*}, r_{II}^{s*}\right) = \left(\frac{1}{2}\left(a - c + \epsilon_1\right), \right.$$
$$\left. \frac{(a-c)(1-\delta) + (5+3\delta)\epsilon_1 - 4(1+\delta)\epsilon_2}{2(1-\delta)}\right)。 \quad (12)$$

由輔理 1 與輔理 2, 我們可知 r_I^{s*} 與 r_{II}^{s*} 需滿足邊界條件 $r_I^{s*} < r_{II}^{s*} \leq \epsilon_2$。因此, 我們要看 (12) 式中的 r_I^{s*} 與 r_{II}^{s*} 是否會滿足此邊界條件, 若不滿足此邊界條件, 則 r_I^{s*} 與 r_{II}^{s*} 爲角解。

在授權廠商邊際成本相對較低時, 我們可發現: 第一、在非劇烈創新條件 $a - c - \epsilon_1 \geq 0$ 與 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 條件下, $r_{II}^{s*} - \epsilon_2 = ((a-c)(1-\delta) + (5+3\delta)\epsilon_1 - 2(3+\delta)\epsilon_2)/(2(1-\delta)) > 0$。因此, $r_{II}^{s*} = \epsilon_2$, 爲角解。第二、$r_I^{s*} - \epsilon_1 = (a - c - \epsilon_1)/2 > 0$, 因此, $r_I^{s*} = \epsilon_2 - \Delta < r_{II}^{s*}$, 其中 Δ 爲一個極小接近 0 的正數。將均衡最適單位權利金 $r_I^{s*} = \epsilon_2 - \Delta$ 與 $r_{II}^{s*} = \epsilon_2$ 代入 (IR2) 與 (IC1) 式, 可得最適固定權利金 $F_I^{s*} \to 0$, $F_{II}^{s*} = 0$。[6]

在此均衡角解上, 授權廠商使用最適分離授權契約下的預期利潤爲:

$$V^{s*}\left[\left(F_I^{s*}, r_I^{s*}\right), \left(F_{II}^{s*}, r_{II}^{s*}\right)\right] = \frac{1}{9}\Big((a-c)^2 + (4-3\delta)\epsilon_1^2$$
$$+ (a-c)(3+2\delta)\epsilon_2 - 5\delta\epsilon_2^2$$
$$+ \epsilon_1\left(2(a-c)(2-\delta) - (3-8\delta)\epsilon_2\right)\Big)。 \quad (13)$$

情況二: 授權廠商邊際成本相對較高

令 $i = 2$, $j = 1$, 由 (10)、(11) 式可得到分離授權契約中對型 I 與型 II 廠商的最適單位權利金分別爲:

$$\left(r_I^{s*}, r_{II}^{s*}\right) = \left(\frac{1}{2}\left(a - c - 4\epsilon_1 + 5\epsilon_2\right), \right.$$
$$\left. \frac{(a-c)(1-\delta) + 8\delta\epsilon_1 + (1-9\delta)\epsilon_2}{2(1-\delta)}\right)。 \quad (14)$$

[6]若 $r_I^{s*} = r_{II}^{s*} = \epsilon_2$, $F_I^{s*} = F_{II}^{s*} = 0$, 此契約將無法區分型 I 與型 II 被授權廠商, 違反分離授權契約的定義。因此角解發生在, $r_I^{s*} = \epsilon_2 - \Delta < r_{II}^{s*} = \epsilon_2$, $F_I^{s*} > F_{II}^{s*} = 0$, 但 $F_I^{s*} \to 0$ 上。

臺灣大學學術期刊資料庫

根據輔理 1 與輔理 2, 我們可知 r_I^{s*} 與 r_{II}^{s*} 同樣需滿足邊界條件 $r_I^{s*} < r_{II}^{s*} \leq \epsilon_2$。因此, 我們要看 (14) 式中的 r_I^{s*} 與 r_{II}^{s*} 是否會滿足此邊界條件, 若不滿足此邊界條件, 則 r_I^{s*} 與 r_{II}^{s*} 爲角解。

在授權廠商邊際成本相對較高時, 我們可發現: 第一、在非劇烈創新條件 $a - c - \epsilon_2 \geq 0$ 與 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 條件下, $r_{II}^{s*} - \epsilon_2 = ((a-c)(1-\delta) + (5+3\delta)\epsilon_1 - 2(3+\delta)\epsilon_2)/(2(3+\delta)) > 0$。因此, $r_{II}^{s*} = \epsilon_2$, 爲角解。且由於 (1) 式中 (IR2) 受限, 當 $r_{II}^{s*} = \epsilon_2$ 時, 固定權利金 $F_{II}^{s*} = 0$。第二、分離授權契約中對型 I 廠商的單位權利金需滿足 $r_{II}^{s*} > r_I^{s*} \geq 0$。因此, 由 (14) 式中之 r_I^{s*} 與 $r_{II}^{s*} > r_I^{s*} \geq 0$, 可求得 r_I^{s*} 之內解存在條件爲 $(a - c + 5\epsilon_2)/4 \geq \epsilon_1 > (a - c + 3\epsilon_2)/4$。當 $\epsilon_1 \geq (a - c + 5\epsilon_2)/4$ 時, $r_I^{s*} = 0$, $F_I^{s*} = 4(a - c + 2\epsilon_1 - 2\epsilon_2)\epsilon_2/9$; 當 $\epsilon_1 \leq (a - c + 3\epsilon_2)/4$ 時, $r_I^{s*} = \epsilon_2 - \Delta$, Δ 與 F_I^{s*} 趨近 0。我們將以上之結果, 與均衡分離授權契約下授權廠商的預期總利潤繪製於表 1。

表 1 顯示, 授權廠商採用分離授權契約時, 對型 II 廠商必採用單位權利金授權, 但對型 I 廠商則可能採用單位權利金授權, 兩階段定價授權, 或固定權利金授權。當 ϵ_1 越大, 授權廠商對型 I 廠商就越可能採取固定金授權。我們將上述兩種情況的結果整理爲命題 1:

命題 1. 授權廠商使用分離授權契約 $[(F_I^s, r_I^s), (F_{II}^s, r_{II}^s)]$ 進行授權時,

(1) 對型 II 被授權廠商, 授權廠商將提供單位授權金契約, 且 $r_{II}^{s*} = \epsilon_2$。

(2.1) 當型 I 被授權廠商授權後的邊際成本與授權廠商相同時 (情況一), 授權廠商將對型 I 廠商提供單位授權金契約, 且 r_I^{s*} 爲一個小於 ϵ_2 但非常接近 ϵ_2 的數。

(2.2) 當型 I 被授權廠商授權後的邊際成本小於授權廠商時 (情況二), 授權廠商可能對型 I 廠商提供單位授權金契約, 兩階段定價授權, 或固定權利金授權。此時, 當 ϵ_1 越大, 授權廠商越可能提供固定權利金授權契約。

由 Wang (1998) 的結論可知, 在產業內授權下, 以單位權利金授權可使授權後廠商間的競爭程度降低, 進而提高授權廠商的競爭利潤, 因此授

臺灣大學學術期刊資料庫

表 1: 授權廠商邊際成本相對較高時的均衡分離授權契約

ϵ_1 之相對值域	F_I^{s*}	r_I^{s*}	F_{II}^{s*}	r_{II}^{s*}	V^{s*}
$\epsilon_1 \leq \frac{a-c+3\epsilon_2}{4}$	0	ϵ_2	0	ϵ_2	μ_1
$\frac{a-c+5\epsilon_2}{4} \geq \epsilon_1 > \frac{a-c+3\epsilon_2}{4}$	$\frac{1}{9}(a-c-8\epsilon_1+9\epsilon_2)(a-c-4\epsilon_1+3\epsilon_2)$	$\frac{1}{2}(a-c-4\epsilon_1+5\epsilon_2)$	0	ϵ_2	μ_2
$a-c+2\epsilon_2 \geq \epsilon_1 \geq \frac{a-c+5\epsilon_2}{4}$	$\frac{4}{9}(a-c+2\epsilon_1-2\epsilon_2)\epsilon_2$	0	0	ϵ_2	μ_3

註: 1. 表 1 中,

$$\mu_1 = \frac{1}{9}\Big((a-c)^2 - \delta\epsilon_1(2a-2c-\epsilon_1) + (a-c)(7+2\delta)\epsilon_2 + (1-\delta)\epsilon_2^2\Big),$$

$$\mu_2 = \frac{1}{36}\Big((a-c)^2(4+\delta) + 20\delta\epsilon_1^2 + 14(a-c)(2+\delta)\epsilon_2 + (4+5\delta)\epsilon_2^2 - 8\delta\epsilon_1(2a-2c+3\epsilon_2)\Big),$$

$$\mu_3 = \frac{1}{9}\Big((a-c)^2 + \delta\epsilon_1^2 + (a-c)(7\delta)\epsilon_2 + (1-5\delta)\epsilon_2^2 - 2\delta\epsilon_1\times (a-c-2\epsilon_2)\Big)。$$

2. 在 $i = 2$ 時, 爲了排除授權廠商以固定權利金授權型 I 廠商後, 型 I 廠商將授權廠商趕出市場的情況, 我們設立 ϵ_1 的上界爲, $\epsilon_1 \leq a-c+2\epsilon_2$。

權廠商會以單位權利金授權。Wang (1998) 的經濟直覺與結論可解釋無論在情況一或情況二下, 授權廠商若面對的是型 II 被授權廠商時, 將只提供單位權利金授權。由於我們的模型考慮被授權廠商擁有成本訊息, 因此, 授權廠商欲透過分離契約將型 I 與型 II 廠商分離, 授權廠商必須付出成本。且因爲型 I 廠商較型 II 廠商強, 型 I 廠商有強烈的誘因會裝成型 II 廠商, 以取得條件較好的授權契約。輔理1告訴我們, 授權廠商分離出型 I 廠商的成本就必須接受 $r_{II}^s > r_I^s$ 與 $F_I^s > F_{II}^s$ 的限制, 這表示針對型 I 廠商提出的授權契約無法以純粹的單位權利金授權。在情況一中, 爲了讓被授權廠商爲型 II 廠商時能接受此分離契約, 對型 II 廠商的單位權利金會訂在 $r_{II}^{s*} = \epsilon_2$。此時對型 I 廠商的契約就會訂在 $r_I^{s*} = \epsilon_2 - \Delta$, F_I^{s*}, $\Delta \to 0$,

臺灣大學學術期刊資料庫

本文此處結論與 Heywood, Li, and Ye (2014) 不同, 這是因爲文中成本較低的被授權廠商接受授權後並沒有滿足其誘因限制式。[7] 比較特別的是情況二, 由表1可知, 當 ϵ_1 上升時, 對型 I 廠商的授權契約會由單位權利金授權變成兩階段定價授權, 若 ϵ_1 持續上升, 最後授權契約會變成固定權利金授權。情況二之所以有這樣的結果是因爲, 此時授權後型 I 廠商的邊際成本較授權廠商的邊際成本爲低, 當 $\epsilon_1 \geq (a - c + 3\epsilon_2)/4$ 時, 授權廠商對型 I 廠商降單位權利金雖會使自己的競爭利潤下降, 但授權廠商可透過固定權利金拿回更多利潤。因此, 我們可以在表 1 中觀察到, 當 $\epsilon_1 \geq (a - c + 3\epsilon_2)/4$ 時, 與 $(a - c + 5\epsilon_2)/4 \geq \epsilon_1 \geq (a - c + 3\epsilon_2)/4$ 時, 授權廠商對型 I 廠商採兩階段定價授權; 當 $\epsilon_1 \geq (a - c + 5\epsilon_2)/4$ 時, 授權廠商對型 I 廠商採固定權利金授權。

3.2 混合授權契約

除了分離授權契約, 授權廠商也可只提出一組混合授權契約 (F^p, r^p), 讓被授權廠商無論是型 I 或型 II 廠商都會接受授權。給定混合授權契約 (F^p, r^p), 授權時授權廠商極大期望利潤 V^p 可寫爲:

$$\underset{F^p, r^p}{\text{Max}} \quad V^p = \delta\left(F^p + r^p q_I^p + \pi_L^{p|I}\right) + (1-\delta)\left(F^p + r^p q_{II}^p + \pi_L^{p|II}\right), \tag{15}$$

$$\text{s.t.} \quad \pi_I^p\left(r^p\right) - F^p \geq \pi^N, \tag{IR1}$$

$$\pi_{II}^p\left(r^p\right) - F^p \geq \pi^N。 \tag{IR2}$$

由於授權廠商只提出一組契約, (15) 式有兩項特性。第一、授權後授權廠商分不出接受授權的被授權廠商爲型 I 或型 II 廠商。由於型 I (型 II) 被授權廠商授權後的邊際成本爲 $c - \epsilon_1(c - \epsilon_2)$, 因此我們將授權廠商遇到型 I (型 II) 被授權廠商的競爭利潤標示爲 $\pi_L^{p|I}(\pi_L^{p|II})$。第二、(15) 式兩條限制式爲參與限制式。由於在任何 (F^p, r^p) 下, $\pi_I^p(r^p) > \pi_{II}^p(r^p)$, 因此 (15) 式中 (IR2) 受限, (IR1) 不受限。

[7] Heywood, Li, and Ye (2014) 文中的第 (14) 式爲, 授權廠商使用分離授權契約下的單位權利金最適解。若將此 (14) 式之最適分離解代入文中第 (9) 式, 則可發現該文中的被授權廠商誘因限制式 (第 (9) 式) 不滿足。

臺灣大學學術期刊資料庫

由於授權後授權廠商只知道有 $\delta(1-\delta)$ 的機率遇到型 I (型 II) 被授權廠商, 因此授權後第三階段兩廠商競爭時, 授權廠商以極大預期利潤 $\delta(\pi_L^{p|I})+(1-\delta)(\pi_L^{p|II})$ 極大來決定產量 q_L^p。被授權廠商則以利潤 $\pi_I^p(r^p)$ 或 $\pi_{II}^p(r^p)$ 極大來決定產量 q_I^p 或 q_{II}^p。因此, 第三階段授權廠商與被授權廠商的均衡產量分別爲:

$$q_L^p = \frac{1}{3}\left(a-c+r+(1-\delta)\epsilon_1+\delta\epsilon_2+\left(\epsilon_i-\epsilon_j\right)\right), \quad i,j\in\{1,2\},\ i\neq j, \tag{16}$$

$$q_I^p = \frac{1}{6}\left(2\left(a-c-2r+\epsilon_1\right)+\delta\left(\epsilon_1-\epsilon_2\right)-\left(\epsilon_i-\epsilon_j\right)\right), \quad i,j\in\{1,2\},\ i\neq j, \tag{17}$$

$$q_{II}^p = \frac{1}{6}\left(2\left(a-c-2r+\epsilon_2\right)-(1-\delta)\left(\epsilon_1-\epsilon_2\right)-\left(\epsilon_i-\epsilon_j\right)\right), \quad i,j\in\{1,2\},\ i\neq j。 \tag{18}$$

此處的符號設定與之前相同, 當 $i=1(i=2)$ 時, 表示授權廠商邊際成本相對較低 (高) 的情況。在 (16) – (18) 式下, 授權廠商與被授權廠商的期望競爭利潤分別爲:

$$\pi_L^p = \delta\left(\pi_L^{p|I}\right)+(1-\delta)\left(\pi_L^{p|II}\right) = \frac{1}{9}\left(a-c+r+(1-\delta)\epsilon_1+\delta\epsilon_2+\left(\epsilon_i-\epsilon_j\right)\right)^2, \quad i,j\in\{1,2\},\ i\neq j, \tag{19}$$

$$\pi_I^p\left(r^p\right) = \frac{1}{36}\left(2\left(a-c-2r+\epsilon_1\right)+\delta\left(\epsilon_1-\epsilon_2\right)-\left(\epsilon_i-\epsilon_j\right)\right)^2, \quad i,j\in\{1,2\},\ i\neq j, \tag{20}$$

$$\pi_{II}^p\left(r^p\right) = \frac{1}{36}\left(2\left(a-c-2r+\epsilon_2\right)-(1-\delta)\left(\epsilon_1-\epsilon_2\right)-\left(\epsilon_i-\epsilon_j\right)\right)^2, \quad i,j\in\{1,2\},\ i\neq j。 \tag{21}$$

由於 (IR2) 受限, (15) 式目標方程式 V^p 中之 F^p 可由 (IR2) 替換掉。再將 (17) 至 (19) 式及 (21) 式代入 (15) 式之目標方程式 V^p 中, 並以 r^p 對 V^p 微分, 可求出最適單位授權金:[8]

[8]此處二階條件滿足, 在此略去。

臺灣大學學術期刊資料庫

$$r^p = \frac{1}{4}\left(2(a-c) + (5+2\delta)\epsilon_1 - (3+2\delta)\epsilon_2 + 5\left(\epsilon_i - \epsilon_j\right)\right),$$
$$i, j \in \{1,2\},\ i \neq j。 \tag{22}$$

在混合授權契約 (F^p, r^p) 下, 最適固定權利金仍必須滿足 $F^p \geq 0$。將 (22) 式代入 (15) 式的 (IR2), 我們發現 $F^p < 0$。這表示混合授權契約下最適單位權利金受 (15) 式之 (IR2) 限制, 最適的單位權利金應訂在 $F^p = 0$ 且型 II 被授權廠商可接受的條件下, 如 (23) 式,

$$r^{p*} = \frac{1}{4}\left(\delta\epsilon_1 + (4-\delta)\epsilon_2\right) > \epsilon_2, \quad i = 1, 2。 \tag{23}$$

(23) 式顯示混合授權時, 授權廠商會使用單位權利金進行授權。值得一提的是 (23) 式中的最適單位權利金 r^{p*} 大於型 II 被授權廠商的技術創新程度 ϵ_2, 與完全訊息下產業內授權文獻的結果不同, 這些文獻如 Wang (1998), Wang (2002), Kamien and Tauman (2002) 等。在這些文獻中, 如果授權廠商與被授權廠商生產的商品爲完全替代, 最適單位權利金皆等於創新程度 ϵ_2。我們可以得到 $r^{p*} > \epsilon_2$ 是因爲, 面對資訊不對稱之下, 授權廠商預期被授權廠商授權後的邊際成本爲一個加權平均值 $\delta(c-\epsilon_1) + (1-\delta)(c-\epsilon_2) - r^{p*}$, 授權廠商依此決定授權後的產量。[9] 因此從型 $II(I)$ 被授權廠商的角度來看, 授權後授權廠商的產量將比完全訊息下的競爭產量較小 (大), 也因此授權後型 $II(I)$ 被授權廠商的均衡產量將較大 (小)。由於型 II 廠商授權後可多生產些, 因此, 既使在 (IR2) 受限下, 型 $II(I)$ 廠商仍可負擔大於 ϵ_2 的單位權利金 r^{p*}。

根據 (23) 式的最適單位權利金, 可依序得出 $i = 1, 2$ 之下授權廠商的授權後預期總利潤, 如 (24) 與 (25) 式。

$$V^{p*} = \frac{1}{144}\Big(16(a-c)^2 + \epsilon_1(4(a-c)(16-3\delta)) + (64$$
$$- 3\delta(20-9\delta))\epsilon_1\Big) + 62a - c4 + \delta - 2 - \delta 4$$
$$- 9\delta\epsilon_1\epsilon_2 - 9\delta 8 - 3\delta\epsilon_2 2, \quad i = 1, \tag{24}$$

[9]若 $\delta = 1$, (16) 式之 q_L^p 將爲授權廠商只面對型 I 廠商下的產量; 若 $\delta = 0$, (16) 式之 q_L^p 將爲授權廠商只面對型 II 廠商下的產量。

臺灣大學學術期刊資料庫

$$V^{p*} = \frac{1}{144}\Big(16(a-c)^2 - 3\delta\epsilon_1(4a-4c-9p\epsilon_1) + 2(2(a-c)\times (28+3\delta))\Big) + 32 - 9\delta\delta\epsilon_1\epsilon_2 + 16 - 3\delta 4 - 9\delta\epsilon_2 2, \quad i = 2。 \tag{25}$$

3.3 單一授權契約

上述對分離授權契約與混合授權契約的分析中, 均衡時兩種被授權廠商都會選擇接受授權, 授權廠商在訂定授權契約時也受到相關條件的限制。除此之外, 另外一種授權策略是, 授權廠商只提供一組契約 (F^l, r^l), $l \in \{I, II\}$, 且此契約只有當被授權廠商爲特定一種類型時才會接受授權。在給定任何授權契約 (F^l, r^l) 下, 型 I 被授權廠商授權後的競爭利潤恆大於型 II 廠商授權後的競爭利潤。由於授權廠商可利用固定權利金將被授權廠商授權後增加的利潤取走, 因此, 若只授權一種類型廠商, 授權廠商將選擇只授權給型 I 廠商。

給定只授權型 I 廠商的授權契約 (F^I, r^I), 授權廠商的授權後預期利潤 V^l 可改寫爲 (26) 式:

$$\underset{F^l, r^l}{\text{Max}} \quad V^I = \delta\left(F^I + r^I q_I^I + \pi_L^I\right) + (1-\delta)\pi_L^N, \tag{26}$$

$$\text{s.t.} \quad \pi_I^I\left(r^I\right) - F^I \geq \pi^N。 \tag{IR1}$$

(26) 式各變數上標 I 表示只授權型 I 廠商的情況。(26) 式也顯示, 有 $(1-\delta)$ 的機率授權行爲不會發生, 授權廠商的授權後利潤等於 (2) 式中不授權下 (授權前) 的競爭利潤。將只授權型 I 廠商策略下第三階段的各項均衡值代入 (26) 式, 並利用 (26) 式的 (IR1) 限制式, 可得出只單一授權型 I 廠商契約下的最適單一授權契約 (F^{I*}, r^{I*}) 與授權廠商的授權後期望利潤 V^{I*}, 我們將它們整理在表2。

表2顯示, 若只授權型 I 廠商時, 最適授權契約會與型 I 廠商授權後的邊際成本有關。當型 I 廠商授權後的邊際成本與授權廠商相同 (情況一) 時, 授權廠商會將單位權利金提到最高, $r^{I*} = \epsilon_1$, 以保護授權後自己的競爭利潤。這部分的經濟直覺及結果與 Wang (1998) 相同。當型 I 廠商授權後的邊際成本低於授權廠商的邊際成本 (情況二), 最適授權契約可能爲單位權利金授權、兩階段定價授權、或固定權利金授權。當 $(a-c+$

臺灣大學學術期刊資料庫

表 2: 單一授權型 I 被授權廠商下的各項均衡值

	情況一 ($i=1$)			情況二 ($i=2$)		
ϵ_1 之相對值域	F^{I*}	r^{I*}	V^{I*}	F^{I*}	r^{I*}	V^{I*}
$\epsilon_1 \le \frac{a-c+5\epsilon_2}{6}$	0	ϵ_1	σ_1	0	ϵ_1	σ_2
$\frac{a-c+5\epsilon_2}{4} \ge \epsilon_1 \ge \frac{a-c+5\epsilon_2}{6}$	0	ϵ_1	σ_1	$\frac{1}{9}\Big((6(\epsilon_1-\epsilon_2))^2 - (a-c-\epsilon_2)^2\Big)$	$\frac{1}{2}\big(a-c-4\epsilon_1+5\epsilon_2\big)$	σ_3
$a-c+2\epsilon_2 \ge \epsilon_1 \ge \frac{a-c+5\epsilon_2}{4}$	0	ϵ_1	σ_1	$\frac{4}{9}\epsilon_1\big(a-c+\epsilon_1-\epsilon_2\big)$	0	σ_4

註: 1. 表 2 中

$$\sigma_1 = \frac{1}{9}\left((a-c)^2 + (a-c)(4+3\delta)\epsilon_1 + (4-3\delta)\epsilon_1^2\right),$$

$$\sigma_2 = \frac{1}{9}\left(3\delta\epsilon_1(a-c-\epsilon_2) + (a-c+2\epsilon_2)^2\right),$$

$$\sigma_3 = \frac{1}{36}\Big((a-c)^2(4+\delta) + 36\delta\epsilon_1^2 + 2(a-c)(8+5\delta)\epsilon_2 - 72\delta\epsilon_1\epsilon_2 + (16+25\delta)\epsilon_2^2\Big),$$

$$\sigma_4 = \frac{1}{9}\left(5\delta\epsilon_1^2 + 2\delta\epsilon_1(a-c-4\epsilon_2) + (a-c+2\epsilon_2)^2\right)。$$

2. 在 $i=2$ 時, 爲了排除授權廠商以固定權利金授權型 I 廠商後, 型 I 廠商將授權廠商趕出市場的情況, 我們設立 ϵ_1 的上界爲, $\epsilon_1 \le a-c+2\epsilon_2$。

$5\epsilon_2)/4 \ge \epsilon_1 \ge (a-c+5\epsilon_2)/4$ 時, 授權廠商會採取兩階段定價授權; 當 $\epsilon_1 \ge (a-c+5\epsilon_2)/4$ 時, 授權廠商會採取固定權利金授權。這是因爲採取兩階段定價授權或固定權利金授權雖會傷害授權後授權廠商的競爭利潤, 但授權廠商可透過固定權利金將型 I 廠商授權所增加的利潤全部抽回。這部分的經濟直覺及結果與 Poddar and Sinha (2010) 類似。

4 均衡的授權契約

本節討論授權廠商的最適授權契約。由於無論是情況一或情況二, 授權廠商分別可以分離授權契約、混合契約或單一授權契約進行授權。因此, 爲

臺灣大學學術期刊資料庫

方便討論, 以下分兩小節, 分別討論情況一與情況二下的最適授權契約。

4.1 情況一: 授權廠商邊際成本相對較低時的最適授權契約

當 $i = 1$, 由 (13) 式我們可得授權廠商使用分離授權契約下的預期總利潤, 由 (24) 式可得混合授權契約下的預期總利潤。兩式相減後我們可發現, 授權廠商在混合授權契約下的預期總利潤恆大於分離授權契約下的預期總利潤。這表示若這兩種契約相比, 授權廠商會選擇混合授權契約。爲探究原因, 我們可將授權廠商的預期總利潤可分成預期競爭利潤與預期授權收益兩部分來討論。在給定非劇烈創新條件, $a - c - c_1 \geq 0$ 與 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 之條件下, 第一、由於授權廠商使用混合授權下的最適單位權利金高於使用分離授權下契約中提供給兩類型廠商的最適單位權利金 ((23) 式中的 $r^{p*} > r_{II}^{s*} = \epsilon_2 \geq r_I^{s*}$), 因此混合授權下授權廠商的預期競爭利潤恆大於分離授權下授權廠商的競爭利潤。第二、混合授權下授權廠商的預期授權收益可能大於、等於或小於分離授權下的預期授權收益。但上述的第一項效果恆大於第二項效果, 因此混合授權下授權廠商的預期總利潤較高。[10]

接下來, 我們比較混合授權契約與單一授權契約。由表2第4行可得單一授權型 I 廠商下授權廠商的預期總利潤, 將 (24) 式減去表2第4行, 我們可得兩種契約預期總利潤的無差異曲線, 由於計算較爲複雜, 我們將此曲線的計算過程列於附錄 A 中, 其計算結果則繪於圖1中。兩種契約預期總利潤的無差異曲線爲圖1中之 $o\alpha$ 曲線。在圖1中, 45度線爲 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 之條件, 水平虛線則爲非劇烈創新條件 $a - c - \epsilon_1 \geq 0$。圖1中的 i(ii) 區表示混合授權下預期總利潤大 (小) 於單一授權型 I 廠商下預期總利潤的區域, $V^{p*} > (<) V^{I*}$。

從圖1可發現兩個特性。在給定其他任意外生變數不變下, 第一、$\epsilon_1(\epsilon_2)$ 越大, 授權廠商越可能選擇單一授權型 I 廠商 (混合授權); 第二、δ 越大, 圖1中之 $o\alpha$ 曲線會下移 (將附錄 A 中之 (A.2) 式對 δ 微分整理可得), 單一授權型 I 廠商區域 (圖1中 ii 區) 增加。背後的經濟直覺在於: 單一授權

[10]兩種授權方式下授權廠商的預期競爭利潤相對大小與預期授權收益的相對大小, 可由 (13) 與 (24) 分解後計算而得。爲節省篇幅, 此處只將結果列出。讀者若有興趣, 可向作者索取計算過程。

臺灣大學學術期刊資料庫

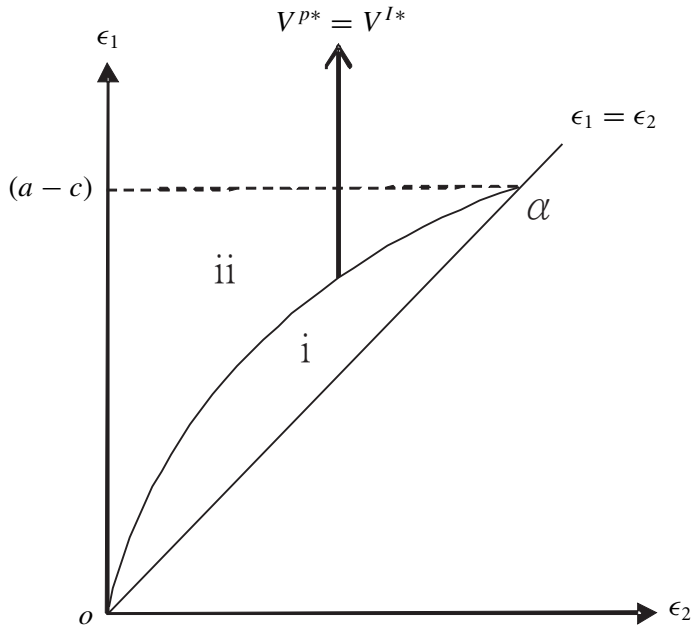


圖 1: 授權廠商邊際成本相對較低之下, 授權廠商的最適授權策略

型 I 廠商的優勢在於, 由於只授權型 I 廠商, 授權契約沒有扭曲 (面對型 I 廠商時, 單一授權型 I 廠商的預期總利潤較混合授權時的預期總利潤高); 單一授權型 I 廠商的劣勢在於, 若授權廠商爲型 II 廠商時, 授權廠商無法得到任何授權收益。因此, 當 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 越大時, 單一授權型 I 廠商契約的優勢 (劣勢) 增加, 劣勢 (優勢) 不變; 當 δ 越大時, 單一授權型 I 廠商的優勢增加, 劣勢減少。也因此無論是 ϵ_1 增加 (ϵ_2 下降) 或 δ 上升, 這兩者都使得授權廠商傾向提出只授權型I廠商的單一授權契約。

我們將整理以上結論, 整理於命題2:

命題 2. 被授權廠商授權後的邊際成本只可能等於或大於授權廠商的邊際成本時, 授權廠商只可能選擇混合授權或單一授權型 I 廠商, 無論混合授權或單一授權, 授權契約皆以單位權利金的方式出現。

臺灣大學學術期刊資料庫

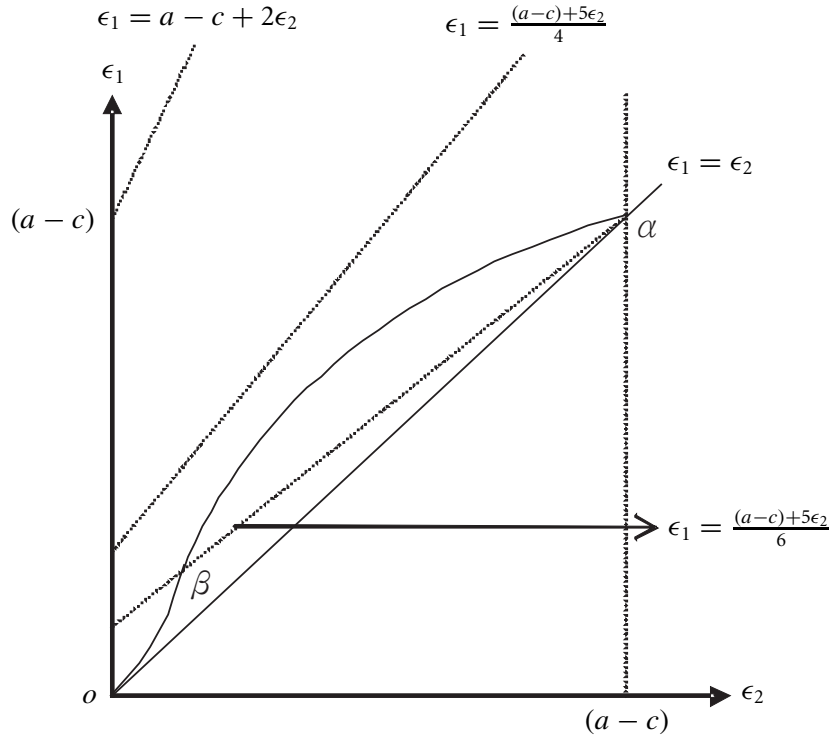


圖 2: 單一授權型 I 廠商與混合授權的比較

4.2 情況二: 授權廠商邊際成本相對較高時的最適授權契約

本文以 $i = 2$, 表示當授權廠商之邊際成本相對較高的情況。首先, 我們先比較混合授權與單一授權型 I 廠商兩種契約下, 授權廠商預期總利潤的大小。由 (25) 式我們可得混合授權下授權廠商的預期總利潤, 由表 2 第 7 行我們可得單一授權型 I 廠商下授權廠商的預期總利潤。兩者相減, 我們可得兩種契約預期總利潤的無差異曲線, 其計算過程較爲繁瑣, 我們將它們置於附錄 B 中, 及結果則繪於圖 2。在圖 2 中, $\alpha\beta o$ 曲線爲兩種契約預期總利潤的無差異曲線, 正斜率的三條虛線爲表 2 中 ϵ_1 相對值域對應的三個邊界, 垂直虛線爲非劇烈創新的限制 $a - c - \epsilon_2 \geq 0$。因此, 在本文中有意義的區域爲正斜率虛線 $\epsilon_1 = a - c + 2\epsilon_2$, 45 度線, 與垂直虛線 $a - c - \epsilon_2 = 0$ 圍成的區域。此區域中, 在 $\alpha\beta o$ 曲線以上 (下), 單一授權型 I 廠商的預期

臺灣大學學術期刊資料庫

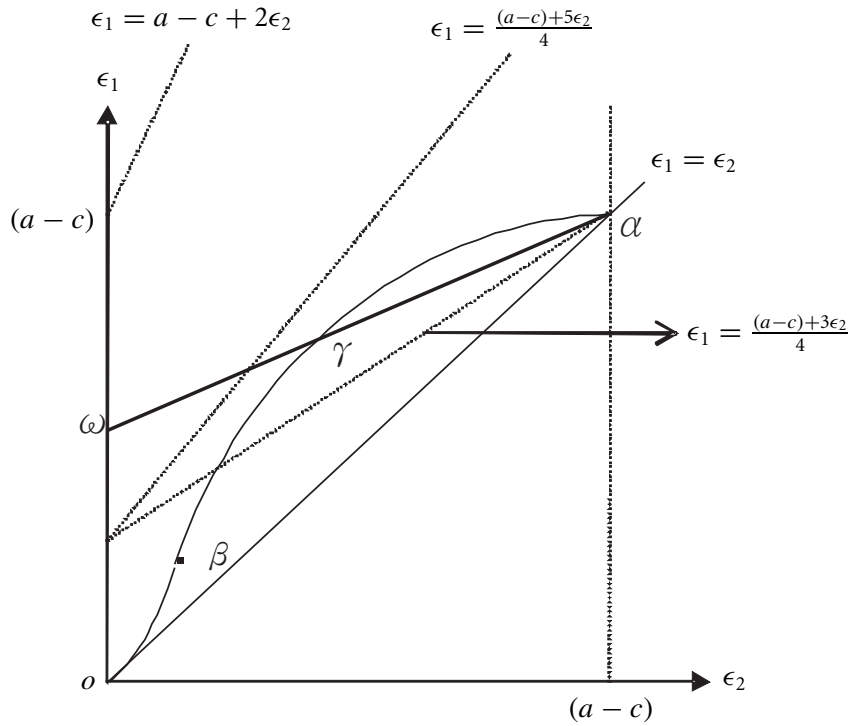


圖 3: 分離授權契約與混合授權契約的比較

總利潤高 (低) 於混合授權的預期總利潤。圖 2 與圖 1 有著相同的特性, ϵ_1 或 δ 越大, 單一授權型I廠商的優勢越大, 劣勢越小, 因此在 $\alpha\beta o$ 曲線以上, 授權廠商選擇單一授權型 I 廠商。

接下來我們將分離授權契約納入比較, 分離授權下授權廠商的預期總利潤可由表 1 第 6 行得到。首先, 我們比較分離授權下與混合授權下, 授權廠商預期總利潤的相對大小。由表 1 的第 6 行與 (25) 式, 我們可得分離授權下與混合授權下預期總利潤的無差異曲線, 此無差異曲線的計算我們列於附錄 C, 並將其結果繪於圖 3。在圖 3 中, 三條正斜率的曲線爲表 1 中 ϵ_1 相對值域對應的三個邊界, 垂直虛線爲非劇烈創新的限制 $a - c - \epsilon_2 \geq 0$, 而 $\alpha\gamma\beta o$ 曲線與圖 2 中 $\alpha\beta o$ 曲線爲同一條曲線。圖 3 中 $\alpha\gamma\omega$ 直線以上 (下) 爲分離授權下預期總利潤大 (小) 於混合授權下預期總利潤的區域, 這表示若只有分離授權與混合授權可供選擇時, 在 $\alpha\gamma\omega$ 直線以上 (下) 授權

臺灣大學學術期刊資料庫

廠商會選擇分離授權 (混合授權)。這樣的結果顯示, 給定 ϵ_2 下, ϵ_1 越大, 分離授權的優勢越大。其經濟直覺如下: 我們可將預期總利潤拆成預期競爭利潤與預期授權收益, 第一、由於混合授權下的單位權利金恆大於分離授權下兩類型廠商的單位權利金 ((23) 式的 r^{p*} 大於表 1 中的 r_I^{s*} 或 r_{II}^{s*}), 因此混合授權下授權廠商的競爭利潤必大於分離授權廠商的競爭利潤; 第二、分離授權下的預期授權收益可能小於、等於或大於混合授權下的預期授權收益, 但由於分離授權下授權廠商可針對授權廠商的不同類型進行差別授權 (可視爲一種差別取價), 當被授權廠商的兩種類型差異越大時 (給定 ϵ_2 下, ϵ_1 越大), 差別授權下的預期授權收益就越高。因此, 當兩種類型被授權廠商差異大到相當程度時, 分離授權下授權廠商的預期授權收益將大於混合授權下的預期授權收益。以上兩個特性使得, 當 ϵ_1 與 ϵ_2 的相對大小在 $\alpha\gamma\omega$ 直線以上時, 分離授權下的預期總利潤將大於混合授權下的預期總利潤。

由圖 2 可知, $\alpha\gamma o$ 曲線以下的區域爲混合授權優於單一型 I 廠商授權的區域。因此, 圖 3 中 $\alpha\gamma$ 直線與 $\alpha\gamma$ 曲線圍成的區域 ($\alpha\gamma\omega$ 直線以上與 $\alpha\gamma o$ 曲線以下), 表示對授權廠商而言, 分離授權契約優於混合授權契約, 且混合授權契約優於單一授權型 I 廠商。換句話說, 在圖 3 中 $\alpha\gamma$ 直線與 $\alpha\gamma$ 曲線圍成的區域中, 授權廠商的最適授權契約爲分離授權契約。而在此分離授權契約中, 授權廠商將對型 I 廠商以兩階段定價授權, 對型 II 廠商以單位權利金授權, 兩階段定價的細節與單位權利金的大小, 可見表 1 第 3 列。

在圖 3 的 $\alpha\gamma\omega$ 直線以上表示分離授權契約優於混合授權契約, 在 $\alpha\gamma\beta o$ 曲線以上表示單一授權契約優於混合授權契約, 因此接下來我們要比較分離授權契約與單一授權契約的關係。由表 1 第 6 行可得分離授權下的預期總利潤, 由表 2 第 7 行可得單一授權型 I 廠商下的預期總利潤, 由此兩結果可得到兩種授權下預期總利潤無差異曲線。此利潤無差異曲線之計算列於附錄 D, 其結果則繪於圖 4 中。

圖 4 中的 $\alpha\varphi\gamma$ 曲線爲分離授權契約與單一授權型 I 廠商下的利潤無差異曲線, 其他的線段 (例如, $\alpha\gamma\omega$ 直線, $\alpha\gamma$ 曲線與其他虛線等) 皆與圖 3 相同。$\alpha\varphi\gamma$ 曲線以下 (上), 分離授權契約下的預期總利潤大 (小) 於單一

臺灣大學學術期刊資料庫

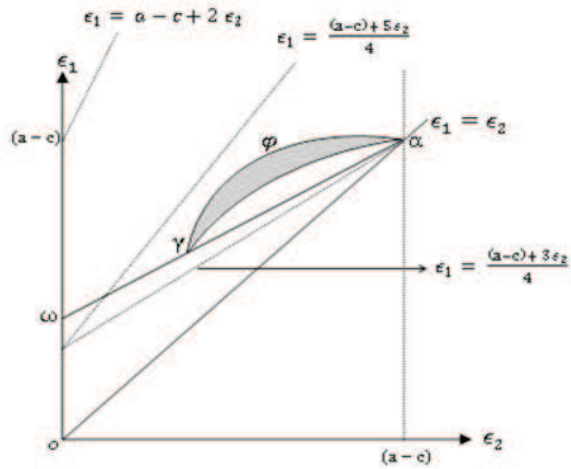


圖 4: 分離授權契約與單一授權型 *I* 廠商的比較

授權型 *I* 廠商下的預期總利潤。這表示當 ϵ_1 越大 (ϵ_2 越大) 時, 授權廠商會越傾向選擇單一授權型 *I* 廠商 (分離授權)。其背後的經濟直覺可由觀察表 1 與表 2 得到, 第一、分離授權時對型 *I* 廠商的最適單位權利金與單一授權型 *I* 廠商時的最適單位權利金相同 (表 1 第 3 行與表 2 第 6 行)。這表示在分離契約下, 型 *I* 廠商隱藏在型 *II* 廠商中, 爲了要使型 *I* 廠商接受授權契約, 授權廠商勢必要付出一些訊息租給型 *I* 廠商, 又由於授權廠商授權後也加入競爭, 因此付給型 *I* 廠商的訊息租爲不扭曲相對邊際成本的固定權利金。這造成了分離授權時對型 *I* 廠商的最適單位權利金與單一授權型 *I* 廠商時的最適單位權利金相同, 但在分離授權下, 授權廠商對型 *I* 廠商拿的固定權利金較單一授權時來的少。由於最適單位權利金相同, 這表示在這兩種契約下, 型 *I* 廠商接受授權後的邊際成本相同。第二、分離授權時對型 *II* 廠商的最適單位權利金爲 ϵ_2, 單一授權型 *I* 廠商時授權廠商放棄型 *II* 廠商, 這表示在這兩種契約下, 型 *II* 廠商授權後的邊際成本也相同 (授權後邊際成本皆爲 c)。由於型 *I* 廠商與型 *II* 廠商在接受這兩種契約後的邊際成本皆相同, 授權廠商在這兩種契約下的預期競爭利潤也相同, 預期總利潤的差異取決於兩種契約下預期授權收益的差異。

臺灣大學學術期刊資料庫

從預期授權收益的角度來看, 相對於分離授權, 單一授權型 I 廠商的優勢在於對型 I 廠商的授權契約沒有扭曲, 授權廠商完全拿到型 I 廠商授權前後的利潤差異; 單一授權型 I 廠商的劣勢在於, 如果被授權廠商是型 II 廠商時, 授權廠商無法得到任何授權收益。因此, 當 ϵ_1 越大 (ϵ_2 越大) 時, 單一授權相對於分離授權的優勢 (劣勢) 越大, 授權廠商會越傾向選擇單一授權型I廠商 (分離授權)。這樣的直覺也可間接推得, 當被授權廠商型態爲型 I 廠商的外生機率 δ 越高 (圖 4 中的 $\alpha\varphi\gamma$ 曲線會向下移動), 授權廠商會越傾向選擇單一授權型 I 廠商。

圖 4 中的陰影區域表示, 對授權廠商而言, 提出分離授權契約優於單一授權型 I 廠商契約, 且單一授權型 I 廠商契約優於混合授權契約。因此, 若 ϵ_1 與 ϵ_2 落於圖 4 中的陰影區時, 授權廠商的最適授權契約也爲分離授權契約。與圖 3 討論分離授權契約與混合授權契約的情況相同, 在此分離授權契約中, 授權廠商對型 I 廠商以兩階段定價授權, 對型 II 廠商以單位權利金授權。

從圖 3 與圖 4 的推論中我們可知, 在圖 4 的 $\alpha\varphi\gamma$ 曲線與 $\alpha\gamma$ 直線圍成的區域中, 授權廠商的最適授權契約爲分離授權契約。在圖 4 的 $\alpha\varphi\gamma$ 曲線與 $\alpha\gamma$ 直線圍成的區域以外, 不是分離授權契約下的預期總利潤低於混合授權下的預期總利潤 ($\alpha\gamma\omega$ 直線以下的區域), 就是分離授權契約下的預期總利潤低於單一授權型 I 廠商下的預期總利潤 ($\alpha\varphi\gamma$ 曲線以上的區域)。[11] 因此, 在圖 4 的 $\alpha\varphi\gamma$ 曲線與 $\alpha\gamma$ 直線圍成的區域以外, 我們不需考慮分離授權契約, 只需進行混合授權與單一授權型 I 廠商的比較。混合授權與單一授權型 I 廠商的比較已繪於圖 2 中, 因此將圖 2 與圖 4 結合, 可得到所有 ϵ_1 與 ϵ_2 定義域下的最適授權契約, 我們將它們繪於圖 5。在圖 5 中, $\alpha\varphi\gamma$ 曲線與 $\alpha\gamma$ 直線爲圖 4 中的 $\alpha\varphi\gamma$ 曲線與 $\alpha\gamma$ 直線, $o\beta\gamma$ 曲線爲圖 2 中之 $o\beta\alpha$ 曲線之下半部分 (可參照圖 3), 三條正斜率之虛線爲圖 2 三條正斜率之虛線。因此, 我們可得到最適授權契約分別如下: (1) 在圖 5 之 i 區, 授權廠商採用混合授權, 混合授權以單位權利金進行; (2) 在圖 5 之 ii 區, 授權廠商採用單一授權型 I 廠商契約, 此契約在 ii(R) 區以單位權利金進

[11] $\alpha\varphi\gamma$ 曲線事實上穿過 γ 點後向下延伸, 爲方便讀者閱讀圖 4, 在圖 4 中未畫出。但讀者可由附錄 D 中的 (D.3) 式, 間接得出。

臺灣大學學術期刊資料庫

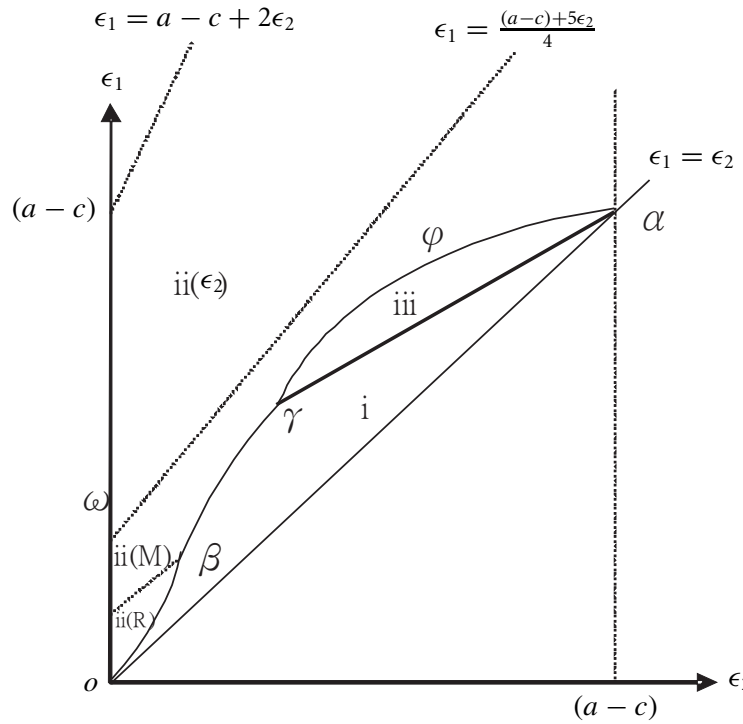


圖 5: 授權廠商的最適授權契約

行授權, 在 ii(M) 區以兩階段定價進行授權, 在 ii(F) 區以固定權利金進行授權; (3) 在圖 5 之 iii 區, 授權廠商採用分離授權契約, 此分離授權契約對型 I 廠商採兩階段授權契約進行授權, 對型 II 廠商以單位權利金進行授權。

圖 5 的經濟直覺分別說明如下。對授權廠商來說, 混合授權相對於分離授權的優勢在於不需付一個訊息租給型 I 廠商將其分離; 但相對劣勢爲混合授權爲一扭曲的授權契約, 當型 I 與型 II 廠商差異大時 (ϵ_1 與 ϵ_2 差異大), 授權廠商的授權收益較低。因此, 我們由圖 5 中可發現, 當 ϵ_1 與 ϵ_2 的差異不大或越接近 45 度線時, 授權廠商越可能採取混合授權; 當 ϵ_1 與 ϵ_2 的差異較大時, 授權廠商採取分離授權。圖 5 也顯示, 若 ϵ_1 與 ϵ_2 差異持續變大, 授權廠商會選擇單一授權型 I 廠商, 而不會選擇分離授權契約。這是因爲選擇單一授權契約時, 對型 I 廠商的授權契約完全沒有扭曲, 授權

臺灣大學學術期刊資料庫

廠商可完全得到型 I 廠商授權前後的利潤差距, 但當被授權廠商爲型 II 廠商時, 授權廠商完全得不到任何授權利潤。當 ϵ_1 與 ϵ_2 差異相當大時, 從授權廠商來看, 被授權廠商爲型 II 廠商時的授權利潤會相對較小, 因此完全攫取型 I 廠商授權收益的單一授權會優於分離授權。需要特別說明的是, 當 ϵ_2 小於 γ 點時, 授權廠商也只會選擇單一授權型 I 廠商, 而不會選擇分離授權契約。這是因爲在分離授權下, 授權廠商由型 II 廠商身上能得到最大的授權收益爲 $\epsilon_2 q_{II}^s$, 當 ϵ_2 小於 γ 點時表示選擇單一授權型會損失的型 II 廠商的授權收益較小, 因此單一授權也會相對優於分離授權。

我們可將以上結果整理於命題3。

命題 3. 被授權廠商授權後的邊際成本只可能等於或小於授權廠商的邊際成本時, 授權廠商可能以混合授權, 單一授權型 I 廠商, 或分離授權爲最適授權契約。

(1) 當 ϵ_1 與 ϵ_2 差異不大時, 授權廠商採取混合授權, 此混合授權契約以單位權利金的方式出現。

(2) 當 ϵ_1 與 ϵ_2 差異中等且 ϵ_2 較大時, 授權廠商採取分離授權, 此分離授權契約對型 I 廠商採兩階段授權契約進行授權, 對型 II 廠商以單位權利金進行授權。

(3) 當 ϵ_1 與 ϵ_2 差異很大, 或 ϵ_1 與 ϵ_2 差異中等且 ϵ_2 較小時, 授權廠商採取單一授權, 此單一授權契約可能以單位權利金, 兩階段定價授權或固定權利金的方式出現。

比較命題2與命題3我們可發現, 當被授權廠商授權後的邊際成本只可能等於或小於授權廠商的邊際成本時, 最適授權契約會呈現相當的多樣性。第一、授權廠商可能採用分離契約 (可直接由圖1與圖5觀察出, 圖1中只有 i 與 ii 區, 圖5中則多出 iii 區)。這是因爲當型 I 廠商接受授權後的邊際成本低於授權廠商時, 授權廠商以分離契約將型 I 廠商的被授權廠商分離出來將變得更有優勢, 授權廠商可透過分離授權契約降低型 I 廠商的邊際成本, 再透過固定權利金將型 I 廠商授權後增加的利潤部分取回。第二、授權廠商單一授權型 I 廠商時, 授權契約可能以單位權利金, 兩階

臺灣大學學術期刊資料庫

段定價授權或固定權利金進行的方式出現。而在命題2中, 授權廠商只可能以單位權利金單一授權型 I 廠商。這是因爲若型 I 廠商授權後的邊際成本較授權廠商爲低時, 型 I 廠商的生產就較授權廠商來的有效率; 當型 I 廠商授權後的邊際成本低於授權廠商的邊際成本某一程度時, 授權廠商會願意以單位權利金授權, 讓型 I 廠商授權後多生產, 再用單位權利金型 I 廠商的超額利潤拿回。因此, 在圖5中 ii(R), ii(M) 與 ii(F) 三區, 這部分的經濟直覺與 Poddar and Sinha (2010) 一文類似。第三、命題2與3一致指出, 如果最適契約爲混合契約 — 授權廠商不透過授權契約分離型 I 與型 II 廠商, 授權廠商會採取單位權利金授權。這部分的經濟直覺與 Wang (1998) 類似, 在產業內授權時, 授權廠商會使用單位權利金保護自己授權後的競爭利潤。但本文與 Wang (1998) 不同處在於, 最適單位權利金會高於型 II 廠商邊際成本下降的幅度 (ϵ_2), 這是因爲授權廠商分不出被授權廠商爲型 I 或型 II 廠商, 授權後授權廠商預期被授權廠商的邊際成本介於型 I 或型 II 廠商之間, 型 II 廠商授權後因此產量可提升, 型 II 廠商也因此願意接受較高的單位權利金。

命題3的結果也爲實證結果提出了可能的解釋。Rostoker (1984) 與 Macho-Stadler, Martinez-Giralt, and Perez-Castrillo (1996) 皆在他們的實證分析得到單位權利金、兩階段定價授權與固定權利金都佔有相當比率。我們的研究得到當授權廠商訊息不完全時, 是造成此種現象的可能原因之一。

5 結論

本文所關注的問題爲, 產業內授權廠商授權時存在訊息不對稱下, 授權廠商的最適授權授權策略。本文發現: 第一、當被授權廠商授權後的邊際成本只可能等於或大於授權廠商的邊際成本時, 授權廠商只可能採取混合授權或單一授權; 第二、當被授權廠商授權後的邊際成本只可能等於或小於授權廠商的邊際成本時, 則混合授權、單一授權與分離授權皆可能存在。第三、授權廠商採取單一授權時, 都只授權邊際成本較低的被授權廠商。在單一授權下, 當被授權廠商邊際成本授權後低於授權廠商邊際成本時, 授權廠商可能採取單位權利金、兩階段定價或固定單位權利金授權; 當被

臺灣大學學術期刊資料庫

授權廠商邊際成本授權後等於授權廠商邊際成本時, 授權廠商只會採取單位權利金授權。第四、無論被授權廠商授權後邊際成本的相對大小, 若授權廠商採取混合授權策略, 授權廠商必以單位權利金進行授權, 且此最適單位權利金大於效率最差被授權廠商邊際成本的減幅。

從授權廠商的觀點來看, 採取分離授權契約的缺點在於需付訊息租給較有效率的被授權廠商; 採取混合授權契約的缺點在於授權後無法分辨被授權廠商的邊際成本大小, 因此授權後的競爭利潤可能較低; 而採取單一授權的缺點則在於, 無法對效率較差的被授權廠商授權, 授權收益可能較低。這三種授權契約的相對優劣, 造成了授權廠商授權策略的多樣性, 而這種單位權利金授權、兩階段定價授權與固定權利金授權並存的多樣性, 不僅合於實證上的觀察, 也爲實證上的現象提出了可能的理論解釋。

附錄 A

由 (24) 式與表2第4行可得利潤的無差異條件爲:

$$\begin{aligned} V^{D*} - V^{I*} \equiv \Delta V^1 = \frac{1}{48}\,(&\delta\epsilon_1(-20(a-c) - (4-9\delta)\epsilon_1) \\ &+ 2(2(a-c)(4+\delta) - 2 - \delta 4 - 9\delta\epsilon_1\epsilon_2 \\ &- 3\delta(8-3\delta)\epsilon_2 2) = 0。 \end{aligned} \tag{A.1}$$

ΔV^1 爲 ϵ_1, ϵ_2 的二次式。求解 (A.1) 式可得的 ϵ_1 之實根 (在本文 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 的假設下, 另一根不合) 爲:

$$\begin{aligned} \epsilon_1(\epsilon_2) = \Big[&(2-\delta)(4-9\delta)\epsilon_2 + 2\Big(5\delta(a-c) - \Big(25(a-c)^2\delta^2 \\ &- (4-9\delta)\epsilon_2\,(2(a-c)\delta(-7+2\delta) + ((13-4\delta)\delta \\ &-4)\epsilon_2)\Big)^{1/2}\Big)\Big]\Big/\Big(-\delta(4-9\delta)\Big)。 \end{aligned} \tag{A.2}$$

將 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 對 ϵ_2 作二階微分, 可得:

$$\begin{aligned} \frac{\partial^2\epsilon_1\,(\epsilon_2)}{\partial\epsilon_2^2} = \Big[&24(a-c)^2(1-\delta)^2\delta(-8+3\delta)\Big]\Big/\Big[\big(25(a-c)^2\delta^2 \\ &- (4-9\delta)\epsilon_2\big(2(a-c)\delta(-7+2\delta) \\ &- (4-(13-4\delta)\delta)\epsilon_2\big)\big)^{3/2}\Big] \le 0。 \end{aligned} \tag{A.3}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

由於 (A.3) 式恆爲負值, 可知 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 曲線在 ϵ_1, ϵ_2 平面上爲 ϵ_2 的凹函數。此外, $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 通過原點與 $(a-c, a-c)$ 兩點。故 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 曲線爲圖 1 之 $o\alpha$ 曲線。

附錄 B

由 (25) 式, 我們可得混合授權下授權廠商的預期總利潤, 由表 2 第 7 行我們可得單一授權型 I 廠商下授權廠商的預期總利潤。由於單一授權型 I 廠商時, 授權廠商可能以單位權利金授權, 兩階段定價授權或固定權利金授權, 因此我們分三個部分討論。首先我們討論以單位權利金單一授權型 I 廠商及混合授權間的優劣比較。當 $\epsilon_1 \leq (a-c+5\epsilon_2)/6$ 時, 混合授權與單一授權型 I 廠商的預期總利潤相等條件爲:

$$V^{p*} - V^{I*} \equiv \Delta V^2 = \frac{1}{48}\left(-\delta\epsilon_1(20(a-c) - 9\delta\epsilon_1) + 2(2(a-c)(4 + \delta) + 10 - 9\delta\delta\epsilon_1\epsilon_2 - (16 + \delta(4-9\delta))\epsilon_2 2\right) = 0。 \quad \text{(B.1)}$$

求解 (B.1) 式的 ϵ_1 之根可得 (在本文 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 的假設下, 另一根不合):

$$\epsilon_1(\epsilon_2) = \epsilon_2 + \frac{10(a-c-\epsilon_2)}{9\delta} - \frac{2\sqrt{\delta^2(a-c-\epsilon_2)(25(a-c) - (61-36\delta)\epsilon_2)}}{9\delta^2}。 \quad \text{(B.2)}$$

將此根對 ϵ_2 作二階微分:

$$\frac{\partial^2 \dot{\epsilon}_1}{\partial \epsilon_2^2} = \frac{72(a-c)^2(1-\delta)^2\delta^2}{\left(\delta^2(a-c-\epsilon_2)(25(a-c) - (61-36\delta)\epsilon_2)\right)^{3/2}} \geq 0。 \quad \text{(B.3)}$$

由於 (B.3) 式的恆非負值, 這表示 (B.2) 中之 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 軌跡在 ϵ_1, ϵ_2 平面上爲 ϵ_2 的凸函數。同時, (B.2) 中之 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 軌跡通過原點, 且與 $\epsilon_1 = (a-c-5\epsilon_2)/6$ 交於 β 點, β 點之座標爲 $((a-c)\delta(40-3\delta)/(192-\delta(152+3\delta)), (a-c)(32+\delta(8-3\delta))/(192-\delta(152+3\delta)))$。因此, 我們可以將 (B.2) 中之 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 軌跡繪於圖 2 中之 $o\beta$ 線段。

接著我們討論以兩階段定價授權契約單一對型 I 廠商授權及混合授權的優劣比較。當 $(a-c+5\epsilon_2)/4 \geq \epsilon_1 \geq (a-c+5\epsilon_2)/6$ 時, 混合授權與

臺灣大學學術期刊資料庫

單一授權型I廠商的預期總利潤相等條件爲:

$$V^{p*} - V^{I*} \equiv \Delta V^3 = \frac{1}{144}\big(-4(a-c)^2\delta - 3\delta\epsilon_1\big(4(a-c) + (48-9\delta)\epsilon_1\big) + 2\big(2(a-c)(12-7\delta) + 3(50-9\delta)\delta\epsilon_1\big)\epsilon_2 - (48+\delta(112-27\delta))\epsilon_2^2\big) = 0。 \tag{B.4}$$

求解滿足 (B.4) 式的 ϵ_1 之根 (在本文 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 的假設下, 另一根不合):

$$\epsilon_1(\epsilon_2) = \Big[\delta(50-9\delta)\epsilon_2 - 2\Big(\delta(a-c) - \sqrt{3}\Big(\delta\big(a-c-\epsilon_2\big)\times \big((a-c)(-5+\delta)\delta + (64+\delta(-71+11\delta))\epsilon_2\big)\Big)^{1/2}\Big)\Big] \Big/ [3\delta(16-3\delta)]。 \tag{B.5}$$

將 (B.5) 式中的 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 對 ϵ_2 作二階微分, 可得:

$$\frac{\partial^2\epsilon_1(\epsilon_2)}{\partial\epsilon_2^2} = \Big[8(a-c)^2(1-\delta)^2\delta(-16+3\delta)\Big] \Big/ \Big[\sqrt{3}\big(\delta\big(a-c-\epsilon_2\big)\times \big((a-c)(-5+\delta)\delta + (64+\delta(-71+11\delta))\epsilon_2\big)\big)^{3/2}\Big] \le 0。 \tag{B.6}$$

(B.6) 式的值恆非正, 這表示 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 的軌跡在 ϵ_1, ϵ_2 平面上爲 ϵ_2 的凹函數。又 (B.6) 式中 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 軌跡與45度線交於 α 點 (α 點座標爲 $(a-c, a-c)$), 且與 $\epsilon_1 = (a-c+5\epsilon_2)/6$ 交於 β 點, 因此我們可以 (B.6) 式, 在圖2中畫出 $\alpha\beta$ 曲線。

附錄 C

分離授權契約下, 對應不同 ϵ_1 的值域, 授權廠商對型 I 廠商會採取單位權利金授權, 兩階段定價授權或固定權利金授權 (見表1第2行與第3行)。當 $(a-c+5\epsilon_2)/4 \ge \epsilon_1 \ge (a-c+3\epsilon_2)/4$ 時, 將分離授權兩階段定價契約下的預期總利潤 (表1第6行第3列) 與混合授權下的預期總利潤 (25式)

臺灣大學學術期刊資料庫

相減, 可得兩授權契約下期望總利潤相等的條件:

$$V^{p*} - V^{s*} \equiv \Delta V^4 = \frac{1}{144}\delta\left(-4(a-c)^2 - (80-27\delta)\epsilon_1^2 - 44(a-c)\epsilon_2 - (32-27\delta)\epsilon_2^2 + 2\epsilon_1\big(26(a-c) + 27(2-\delta)\epsilon_2\big)\right) = 0。 \tag{C.1}$$

ΔV^4 爲 ϵ_1 的二次式, 且 $\partial^2 \Delta V^4/\partial\epsilon_1^2 \leq 0$, 故可求解滿足 (C.1) 式的 ϵ_1 之根 (另一根之軌跡, 與授權廠商使用分離授權合約授權的參數範圍 $(a - c + 5\epsilon_2)/4 \geq \epsilon_1 \geq (a - c + 3\epsilon_2)/4$ 不合):

$$\epsilon_1(\epsilon_2) = \frac{27(2-\delta)\epsilon_2 + 2\left(13(a-c) + \sqrt{(89+27\delta)(a-c-\epsilon_2)^2}\right)}{80-27\delta}。 \tag{C.2}$$

在 (ϵ_1, ϵ_2) 平面上, (C.2) 之 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 爲一直線。此直線與45度線交於 α 點, 並與圖2中 $\alpha\beta o$ 曲線交於 γ 點。[12] 因此我們可將 (C.2) 之 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 軌跡繪於圖3之 $\alpha\beta\omega$ 直線。

表1中的其他兩個區域: (1) 在 $\epsilon_1 \leq (a - c + 3\epsilon_2)/4$ 下, 混合授權下的預期總利潤大於分離授權下的預期總利潤; (2) 在 $a - c + 2\epsilon_2 \geq \epsilon_1 \geq (a - c + 5\epsilon_2)/4$ 下, 分離授權下的預期總利潤大於混合授權下的預期總利潤。因此, 兩種授權下預期總利潤無差異曲線爲圖3之 $\alpha\beta\omega$ 直線。

附錄 D

當 $(a - c + 5\epsilon_2)/4 \geq \epsilon_1 \geq (a - c + 3\epsilon_2)/4$ 時, 將分離授權兩階段定價契約下的預期總利潤 (表1第6行第3列) 與單一授權兩階段定價契約下的預期總利潤 (表2第7行第4列) 相減, 可得兩授權下期望總利潤無差異的條件:

$$V^{s*} - V^{I*} \equiv \Delta V^5 = \frac{1}{9}\Big(-4\delta\epsilon_1\big(a - c + \epsilon_1\big) + \big((a-c)(3+\delta) + 12\delta\epsilon_1\big)\epsilon_2 - (3+5\delta)\epsilon_2^2\Big) = 0。 \tag{D.1}$$

[12] γ 點之座標相當複雜, 故在此略去, 讀者如有興趣可向作者索取。

臺灣大學學術期刊資料庫

(D.1) 中之 ΔV^5 爲 ϵ_1 的二次式, 且 $(\partial^2 \Delta V^5)/(\partial \epsilon_1^2) \leq 0$。求解滿足 (D.1) 式的 ϵ_1 之根 (在本文 $\epsilon_1 > \epsilon_2$ 的假設下, 另一根不合):

$$\epsilon_1(\epsilon_2) = \frac{-\delta(a-c) + 3\delta\epsilon_2 + \sqrt{\delta\,(a-c-\epsilon_2)\,((a-c)\delta + (3-4\delta)\epsilon_2)}}{2\delta}。 \tag{D.2}$$

將 (D.2) 式中的 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 對 ϵ_2 作二階微分, 可得:

$$\frac{\partial^2 \Delta V^5}{\partial \epsilon_2^2} = -\frac{9(a-c)^2(1-\delta)^2\delta}{8\,(\delta\,(a-c-\epsilon_2)\,((a-c)\delta + (3-4\delta)\epsilon_2))^{3/2}} \leq 0。 \tag{D.3}$$

由於 (D.3) 式的值恆非正, 這表示 (D.2) 中的 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 軌跡在 ϵ_1, ϵ_2 平面上爲 ϵ_2 的凹函數。又 (D.2) 中的 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 通過45度線, 且與圖2中 $\alpha\beta o$ 曲線及圖3之$\alpha\beta\omega$ 直線三線交於 γ 點, 因此我們可將 (D.2) 中 $\epsilon_1(\epsilon_2)$ 軌跡表示爲圖4之 $\alpha\varphi\omega$ 曲線。

參考文獻

Arrow, K. (1962), "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention," in R. R. Nelson (ed.), *Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton: Princeton University Press.

Bagchi, A. (2013), "Optimal Licensing Contract under Private Information and Weak Intellectual Property Rights," The Industrial Organization Society, Working Paper.

Beggs, A. W. (1992), "The Licensing of Patents under Asymmetric Information," *International Journal of Industrial Organization*, 10, 171–191.

Filippini, L. (2005), "Licensing Contract in a Stackelberg Model," *Manchester School*, 73, 582–598.

Gallini, N. T. and B. D. Wright (1990), "Technology Transfer under Asymmetric Information," *RAND Journal of Economics*, 21, 147–160.

Heywood, J. S., J. Li, and G. Ye (2014), "Per Unit vs. Ad Valorem Royalties under Asymmetric Information," *International Journal of Industrial Organization*, 37, 38–46.

Kamien, M. I., 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 Private Value of a Patent," *Quarterly Journal of Economics*, 101, 471–491.

臺灣大學學術期刊資料庫

——— (2002), "Patent Licensing: The Inside Story," *Manchester School*, 70, 7–15.

Katz, M. L. and C. Shapiro (1986), "How to License Intangible Property," *Quarterly Journal of Economics*, 101, 567–589.

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.

Macho-Stadler, I. and J. D. Perez-Castrillo (1991), "Contrats de Licences et Asymétrie D'information," *Annales d'Économie et de Statistique*, 24, 189–208.

Marinescu, D. and D. Marin (2011a), "Optimal Licensing Contracts with Adverse Selection and Informational Rents," *Theoretical and Applied Economics*, 6, 27–46.

——— (2011b), "Optimal Licensing Contracts with Three Innovation Types," *Theoretical and Applied Economics*, 10, 5–22.

Mukherjee, A. (2002), "Licensing under Asymmetric Information," *Keele Economics Research Papers*, 3, 1–18.

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

Rockett, K. (1990), "The Quality of Licensed Technology," *International of Journal of Industrial Organization*, 8, 559–574.

Rostoker, M. (1984), "A Survey of Corporate Licensing," *Journal of Law and Technology*, 24, 59–92.

Schmitz, P. W. (2002), "On Monopolistic Licensing Strategies under Asymmetric Information," *Journal of Economic Theory*, 106, 177–189.

Sen, D. (2005), "On the Coexistence of Different Licensing Schemes," *International Review of Economics and Finance*, 14, 393–413.

Vishwasrao, S. (1994), "Intellectual Property Rights and the Mode of Technology Transfer," *Journal of Development Economics*, 44, 381–402.

Wang, K.-C. A., W.-J. Liang, and P.-S. Chou (2013), "Patent Licensing under Cost Asymmetry among Firms," *Economic Modelling*, 31, 297–307.

Wang, X. H. (1998), "Fee versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model," *Economic Letters*, 60, 55–62.

——— (2002), "Fee Versus Royalty Licensing in Differentiated Cournot Oligopoly," *Journal of Economics and Business*, 54, 253–266.

投稿日期: 2014年3月6日, 接受日期: 2015年11月11日

臺灣大學學術期刊資料庫

Insider Licensor's Licensing Strategies under Asymmetric Information

Kuang-Cheng Andy Wang
Department of Industrial and Business Management, Chang Gung University and Department of Neurology, Chang Gung Memorial Hospital

Yi-Cian Wu
Corporate Synergy Development Center

Wen-Jung Liang
Department of Economics, National Dong Hwa University

We examine the insider licensor's optimal licensing strategy and contract under asymmetric information, in which only the licensee owns the cost information post licensing while the licensor has no such information. We obtain the following results. Firstly, the insider licensor may choose to license to only one type of licensee and use the pooling licensing strategy, regardless of the relative marginal cost of the licensee post licensing to that of the licensor. However, the separating licensing strategy can only be used when the marginal cost of the licensee, post licensing, is smaller than that of the licensor. Secondly, when the licensor chooses the pooling licensing strategy, it must adopt a royalty licensing contract and the royalty rate will be greater than the amount of the reduction in the less efficient licensee's marginal cost. Lastly, provided that the licensee's marginal cost post licensing is smaller than that of the licensor and that the licensor chooses to license to only one type of licensee or use the separating licensing strategy, the optimal licensing contract can be royalty, two-part tariff or fixed-fee licensing. The diversity of the optimal licensing contract derived in this paper is consistent with observations in the real world, and is sharply different from the conventional result in which royalty licensing is *always* superior to fixed-fee licensing for an insider licensor.

Keywords: pooling licensing strategy, separating licensing strategy, royalty licensing, fixed-fee licensing, two-part tariff licensing
JEL classification: L1, L2

臺灣大學學術期刊資料庫