DOI: 10.6277/TER.201812_46(4).0004

產業外產品創新授權及福利分析

郭平欣・曹古駒・邱靖珈・林燕淑*

本文利用循序談判賽局探討在品質異質的雙占價格競爭中, 業外品質技術擁有者的授權行爲。本文得到: (1) 如果新技術屬於利潤極大化的業外廠商, 則當授權前的品質競爭不激烈, 新技術授權給高品質廠商並收取策略授權金; 當授權前的品質競爭激烈, 但是新技術提高品質有限, 以傳統授權金移轉技術給高品質廠商; 當授權前的品質競爭激烈, 但是新技術可以大幅提升品質, 以傳統授權金移轉技術給低品質廠商爲最有利。(2) 如果新技術屬於政府, 政府會希望將新技術移轉給低品質廠商; 當新技術與高品質差異不大時, 需補貼低品質廠商使用新技術。

關鍵詞: 業外授權, 產品品質創新, 垂直差異, 社會福利
JEL 分類代號: D43, D44, D45, L13

1 前言

自從 Gabszewicz and Thisse (1979) 以品質差異化來探討價格競爭的矛盾, 產品垂直差異化普遍應用在產業經濟學的研究 (Shaked and Sutton, 1982)。產品創新是產生產品差異化的原因, 當寡占廠商從事品質競爭, 通常高品質者獲得高報酬, 如果能在品質技術上獲得突破, 有可能提升利潤。

*作者分別爲國立東華大學經濟學系教授、國立東華大學經濟學系博士班生、國立東華大學經濟學系碩士班生與國立東華大學經濟學系教授。林燕淑爲通訊作者。感謝台大新貿易理論研討會成員們的意見, 同時作者們非常感謝兩位評審教授以及執行編輯提供寶貴的意見與經濟意義的說明, 使本文更臻完備。若有任何問題應由作者負責。

經濟論文叢刊 (*Taiwan Economic Review*), 46:4 (2018), 619–644。
國立台灣大學經濟學系出版

臺灣大學學術期刊資料庫

但是技術提升往往曠日廢時, 如果能向外取得技術授權, 是在短期內取得產品差異化的捷徑。[1]

對於專利技術授權單位而言, 面對技術的需求, 它要考量的是技術授權的目標爲何, 此會影響到其授權的方式與對象, 因爲技術授權有可能促進或者緩和競爭, 會影響到所能收到的授權金。如果是公辦研發單位, 如我國的工業技術研究院 (ITRI)、中央研究院以及產學合作的研究機構, 目標是以增進社會福利爲主。如果是民營研究機構, 以營利爲目的。我們分別討論在這兩種情形下技術擁有者應該授權給高品質廠商或低品質廠商?[2]

創新研發是當代經濟成長的動力, 而新技術的擴散, 授權扮演著非常重要的角色, 也一直是產業經濟很重要的議題。文獻將產業創新區分成製程創新 (process innovation) 與產品創新 (product innovation), 授權金的形式分成固定授權金 (fixed-fee)、單位授權金 (royalty) 或者兩者皆有的二段訂價 (two-part tariff)。以授權廠商是否參與市場競爭, 區分爲業內 (insider) 授權與業外 (outsider) 授權。

過去授權文獻大部份是以製程創新的角度來探討專利授權廠商的最適授權方式與社會福利的變化。例如: 在製程創新下, 指出產業內授權的最適授權策略爲單位授權, 而產業外的最適則爲固定授權。Wang (1998) and Wang (2002) 分別在同質、異質雙占市場製程創新下討論產業內專利擁有者的最適授權策略。探討產業外授權的文章也大多著重在比較單位授權與固定授權孰優孰劣, 如 Kamien and Tauman (1984) and Kamien and Tauman (1986)、Muto (1993)。另外, Chang, Hwang, and Peng (2013) 同樣是在製程創新下討論當廠商考慮進最適研發行爲時授權後的福利是否比未授權時高, 發現授權後可能因 R&D 下降而使福利下降。

[1]在 Nguyen, Sgro, and Nabin (2014) 乙文中指出印度汽車廠商如果有向外購買新技術, 其平均利潤爲24.88, 相較於沒有購買新技術廠商的平均利潤 13.87 將近兩倍。

[2]技術授權的例子相當多, 例如成功大學醫學院生化所張明熙教所帶領的研究團隊, 研發出的新藥-阻斷介白素20 單株抗體 (Interleukin-20), 專門用來治療骨質疏鬆的疾病。於2012年, 以美金 1,330 萬元的權利金將技術移轉給諾和諾德公司 (Novo Nordisk)。專利技術授權單位可以爲自行從事研發並取得專利的專業研發廠商, 例如手機晶片處理器的聯發科技, 研發無線電通訊技術的 Qualcomm。也可以是專門提供專利技術服務廠商 (類似技術仲介公司), 例如 Unwired planet Inc., 或者 Steelhead licensing, LLC 以及 Intellectual Ventures, LLC。

臺灣大學學術期刊資料庫

產品創新的授權研究首見於 Rockett (1990) 研究仿冒與授權的關係,[3] 他指出在仿冒成本高或無仿冒的情況下, 廠商會授權高品質技術。Li and Song (2009) 探討 Cournot 異質雙占市場, 高品質廠商同時具有新技術與過時的技術, 不論何種授權方式都會授權新技術。Chang and Peng (2013) 設立一類似於 Li and Song (2009) 的模型, 討論當高低品質兩廠商生產成本不對稱時高品質廠商的授權策略。這些文章所討論的授權行爲均將導致市場上低品質產品會消失, 僅存高品質產品的現象。另外, 這些文章將品質視爲外生, 僅就授權行爲作分析。Shieh and Peng (2000) 利用垂直產品差異化模型討論品質內生化之下廠商採用新技術的議題, Nabin, Nguyen, and Sgro (2013) 以及 Nguyen, Sgro, and Nabin (2016) 也是利用垂直產品差異化模型討論國外新技術廠商是否授權給本國低技術廠商的問題。這些文章將品質內生化, 但因本文的目的在於擁有新技術的廠商如何選擇技術授權對象的問題, 因此我們依循品質外生文獻, 在既定的品質上分析授權行爲。[4]

上述幾篇所討論的授權行爲均爲產業內產品創新授權。就產業外產品創新授權而言, Li and Wang (2010) 假設市場上既存兩家廠商生產同質商品, 分別在固定授權金、單位授權金以及兩部訂價三種授權方式下, 討論一家產業外的研發廠商如何將技術授權給市場上的一家廠商 (排他性授權, exclusive licensing) 或兩家廠商 (非排他性授權, non-exclusive licensing)。本文要討論的雖然同樣是產業外產品創新的授權, 但與他們在模型設定上以及討論的議題有很大的差別。Li and Wang (2010) 乙文假設原本的市場上雙占廠商生產同質商品, 在授權前或授權給兩家時無法討論價格競爭的議題; 我們則是設定在授權前原本的市場上雙占廠商就存在垂直產品差

[3] Cohen, Nelson, and Walsh (2000) 表示在1991 到 1993 期間, 美國有 51.5% 的專利申請屬於產品創新, 33% 屬於製程創新; 而 Arundel and Kabla (1998) 則表示在歐洲有35.9% 屬於產品創新, 24.8% 屬於製程創新。由於產品創新佔有大多比例, 更顯本文研究的重要性。

[4] 另外, 研發通常曠日費時, 廠商以授權方式取得新技術, 就是爲了迅速回應市場競爭, 如果是品質提昇型專利, 新品質已經爲給定。業外專業研發者, 例如大學教授或工研院等, 通常會比較關心技術突破而非市場, 因此技術內生應該更合適寡佔大公司品質競爭的議題, 當討論的議題爲授權時, 廠商在授權談判的過程通常是既定既有的品質之下談判如何授權, 因此本文中品質技術固定不失爲合理的假設。

臺灣大學學術期刊資料庫

異競爭, 授權廠商要考慮的是授權給哪一家的問題, 如果授權給高品質者, 高品質廠商使用新技術與低品質廠商競爭, 如果授權給低品質者, 低品質廠商使用新技術與高品質廠商競爭, 此時發生品質逆轉的現象, 並且授權金的給付存在著策略性效果, 讓本文更富趣味性。與本文較接近的設定是 Nguyen, Sgro, and Nabin (2014), 他們也是假設市場上既存高低品質兩產品差異廠商, 有一跨國新技術廠商考慮是否授權, 如果是排他性授權必授權給高品質廠商的情況下比較價格競爭與數量競爭均衡品質與福利。他們的重點在比較價格競爭與數量競爭, 並非如本文要討論的授權對象的選擇議題。[5] 另外, 本文以「循序談判」的方式將新技術授權出去, Jarosz et al. (2010) 提到以雙邊談判專利授權條件, 優點是專利價值的資訊分享較具有保密性, 但缺點是賣方要花比較高的成本尋找潛在的買家, 本文分析授權廠商採循序談判的授權方法, 有別於一般授權文獻討論的方式。[6] 另外, 本文也討論此新技術爲政府所有時的授權方式, 由於此種情況普遍存在現實之中, 所以政府擁有新技術的授權方式值得被討論。

本文的架構如下, 第2節爲模型設定, 描述各種技術授權狀態下的價格競爭均衡, 包括不授權, 授權給高品質廠商, 以及授權給低品質廠商時的均衡利潤、消費者剩餘及福利。第3節討論循序談判授權方式下, 授權廠商的最適授權對象。第4節進一步分析談判技術授權各種均衡結局之技術條件。第5節則討論福利極大化下之技術移轉。第6節爲結論。

2 模型設定

本文將以一個兩階段賽局模型來探討技術授權議題。第一階段授權廠商要決定新技術授權給那一家廠商以及固定授權金的金額, 第二階段技術移轉後雙占廠商在既定的品質之下進行價格競爭。本文使用的均衡解觀念爲子賽局完美均衡 (sub-game perfect equilibrium), 並以逆向推導來求解均衡。由於本文模型第一階段不論新技術授權給哪一家廠商, 第二階段都爲垂直

[5]產業外產品創新授權還有另一支文獻是上游廠商擁有技術賣給下游廠商, 如 Filippini and Vergari (2013)。

[6]本文中的談判方式若改爲雙邊談判, 則被授權廠商在決定是否接受授權時, 不會考慮自己不接受而對手接受時的威脅, 此時不存在有策略性授權金 (稍後的分析中說明, 請參閱附註16)。

臺灣大學學術期刊資料庫

差異雙占廠商的價格競爭, 本節將先設立一個一般化的垂直雙占模型, 並求解各種均衡值, 以作爲本文往後分析的參考模型。

2.1 垂直異質雙占之參考模型

消費者最多只消費 1 單位商品, 給定財貨品質 v 與價格 p, 消費者的淨效用可以下式表示,

$$U = \begin{cases} \theta v - p, & \text{如果消費,} \\ 0, & \text{如果不消費,} \end{cases} \tag{1}$$

其中 θ 代表消費者對品質的偏好類型, 用來表徵消費者。將總人口數標準化爲 1, 消費者的類型也標準化到 0 與 1 之間, 亦即 $\theta \in [0, 1]$ 且爲服從連續機率密度函數爲 1 的均勻分配。令雙占市場兩家廠商的商品品質分別爲高品質 $s, \lambda \in (0, 1)$ 與低品質 v_l, 售價分別爲 p_h 與 p_l。本模型的設定爲不完全覆蓋市場 (uncovered)。

定義邊際消費者 (θ_l, θ_h), 其中, $s, \lambda \in (0, 1)$ 表示不購買與購買低品質產品效用相同的邊際消費者; θ_h 表示購買低品質產品與購買高品質產品效用相同的邊際消費者。由消費者效用函數計算可以得到 $\theta_l = p_l/v_l$, $\theta_h = (p_h - p_l)/(v_h - v_l)$, 再由此邊際消費者可求解兩廠商的需求函數, $q_l = ((p_h - p_l)/(v_h - v_l)) - (p_l/v_l)$, $q_h = 1 - ((p_h - p_l)/(v_h - v_l))$, 與利潤函數, $\pi_i = p_i q_i$, $i = h, l$。廠商作 Bertrand 競爭, 可以得到以下的均衡結果:

$$\begin{bmatrix} p_h \\ p_l \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2v_h(v_h - v_l)}{4v_h - v_l} \\ \frac{v_l(v_h - v_l)}{4v_h - v_l} \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} p_h \\ p_l \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{2v_h}{4v_h - v_l} \\ \frac{v_h}{4v_h - v_l} \end{bmatrix},$$
$$\begin{bmatrix} \pi_h \\ \pi_l \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{4v_h^2(v_h - v_l)}{(4v_h - v_l)^2} \\ \frac{v_l v_h(v_h - v_l)}{(4v_h - v_l)^2} \end{bmatrix}, \tag{2}$$

消費者剩餘與社會福利分別爲:

$$CS = \int_{\theta_l}^{\theta_h} (\theta v_l - p_l)\, d\theta + \int_{\theta_h}^{1} (\theta v_h - p_h)\, d\theta = \frac{v_h^2 (5v_l + 4v_h)}{2 (4v_h - v_l)^2},$$
$$SW = \pi_l + \pi_h + CS = \frac{v_h \left(12v_h^2 - v_h v_l - 2v_l^2\right)}{2 (4v_h - v_l)^2}。 \tag{3}$$

臺灣大學學術期刊資料庫

2.2 品質技術與利潤

首先要問的是新技術擁有者會授權給幾家廠商。在製程創新的授權文獻, 由於新技術可以降低競爭廠商的成本, 增加他們的利潤, 因此新技術可能同時授權多家廠商。而本文探討的是產品創新, 技術擁有者若授權給兩家, 則兩家的品質相同, 利潤爲 0, 因此可以合理的推論, 授權廠商只會將技術移轉給一家廠商, 故本文將非獨家授權的情況排除, 僅針對獨家授權進行分析。接下來的問題是授權廠商要獨家授權給廠商 L 或廠商 H。

某一垂直差異產品市場上存在兩家廠商, 廠商 H 生產高品質產品, 品質標準化爲 1, 廠商 L 生產低品質商品, 品質令爲 $s \in (0, 1)$。兩家廠商的邊際生產成本相同, 並簡化假設爲 0,[7] 此雙占廠商在既定品質下作價格競爭。市場上尚有另外一家不參與生產的技術研發廠商 O, 擁有可以生產比現有高、低品質商品更優良的新技術, 設此新技術可生產出的產品品質爲 $1/\lambda$, 其中 $\theta \in (0, 1)$, λ 愈小新產品的品質水準愈高。廠商 O 考慮將其新技術以收取固定授權金的授權方式移轉給市場內參與生產的廠商,[8] 目標是追求最大權利金收入。

市場可以依照廠商的技術區分成不同的技術狀態, 以序對 (H, L) 表示, 前者爲廠商 H 的品質, 後者爲廠商 L 的品質。在未授權之前市場上的技術狀態爲 $(1, s)$, 若新技術授權給廠商 H, 市場上的技術狀態成爲 $(1/\lambda, s)$, 若新技術授權給廠商 L, 市場上的技術狀態成爲 $(1, 1/\lambda)$, 此時會發生品質逆轉 (quality reversal) 的情形。[9] 而不論是哪一種技術狀態, 雙占廠商的品質一定有高低之分, *由參考模型已經得到垂直差異雙占廠商的價格競爭均衡, 故只要代入不同技術狀態下的 v_h 與 v_l, 即可得到各種

[7]文獻中, 生產成本與品質提升成本爲0是常見的假設, 如 Choi and Shin (1992)、Shaked and Sutton (1982) 以及 Siebert (2015), 爲了方便與文獻做比較, 本文依循此假設。

[8]本文只考慮固定授權金的授權方式。在文獻中只考慮固定授權金的原因可以是因爲其新技術容易被模仿, 如 Katz and Shapiro (1985) 及 Vishwasrao (1994); 或者是因爲被授權廠商的產出不易被監控, 如 Mukherjee and Mukherjee (2013)。

[9]Siebert (2015) 已指出在生產成本爲零時, 既使廠商具有兩種技術, 他也不會生產兩種品質商品, 即廠商的最適策略爲生產單一品質商品。因此, 在本文中, 當廠商接受了新技術時, 就只會使用新技術生產單一品質商品。但是, 如果生產有成本, 如 Cheng and Peng (2012)、Cheng and Peng (2014), 前者爲數量競爭, 後者爲價格競爭, 此時廠商就會生產多種品質產品。在此情況下, 如果廠商接受新技術, 就可以生產兩種品質商品。

臺灣大學學術期刊資料庫

表 1: 各技術狀態下廠商均衡利潤

	無授權: $(1, s)$	授權 H : $(1/\lambda, s)$	授權 L : $(1, 1/\lambda)$
高品質廠商	$\pi_H^N = \frac{4(1-s)}{(4-s)^2}$	$\pi_H^H = \frac{4(1-s\lambda)}{\lambda(4-s\lambda)^2}$	$\pi_H^L = \frac{1-\lambda}{(4-\lambda)^2}$
低品質廠商	$\pi_L^N = \frac{s(1-s)}{(4-s)^2}$	$\pi_L^H = \frac{s(1-s\lambda)}{(4-s\lambda)^2}$	$\pi_L^L = \frac{4(1-\lambda)}{\lambda(4-\lambda)^2}$
社會福利	$SW^N = \frac{12-s-2s^2}{2(4-s)^2}$	$SW^H = \frac{12-s\lambda-2s^2\lambda^2}{2\lambda(4-s\lambda)^2}$	$SW^L = \frac{12-\lambda-2\lambda^2}{2\lambda(4-\lambda)^2}$

註: 由此均衡可得到只要 $s, \lambda \in (0, 1)$, 則保證產量以及廠商利潤皆爲正, 確保市場維持雙占結構。另外, 在 $s, \lambda \in (0, 1)$ 條件下, 只要不是兩家廠商同時被授權, 則產品之間一定存在品質差異, 所以不會有削價競爭的問題。

技術狀態的競爭均衡。爲方便比較各種技術狀態下的均衡, 統一定義變數如以下。令 p_j^i, q_j^i, π_j^i 表授權狀態爲 i 時, j 廠商的價格、數量以及利潤, $i = N, L, H, j = L, H$, 上標 i 爲授權狀態, 分別表示不授權、授權給廠商 L、以及授權給廠商 H; 下標 j 表示廠商 L 或 H。以 π_H^L 爲例, 表示廠商 L 取得新技術時, 廠商 H 的利潤。CS^i, SW^i 則分別表示各種授權狀態下的消費者剩餘與社會福利。

由於第二階段各種技術狀態的雙占利潤, 會影響到第一階段新技術廠商的授權選擇, 先將各種技術授權下的均衡利潤與福利整理如表1:

3 授權策略

本節探討授權廠商以談判的方式將新技術授權給雙占廠商之一。假設授權廠商有絕對的市場談判力量, 可以提出要不要隨你 (take it or leave it) 的報價, 接受報價之廠商只能決定是否接受。授權廠商首先要決定向哪一家廠商報價以及要求的授權費用, 如果對方接受, 賽局就結束。如果對方拒絕, 則授權廠商會接著向第二家廠商報價, 不論對方是否接受, 賽局都在此時結束。[10]

3.1 談判賽局

本節之授權爲一個依序談判賽局, 遊戲規則與結局報償, 可用以下延伸式

[10]我們可以考慮多階段談判, 但是總有必須結束的時候, 本文爲簡化分析, 考慮只有一個階段的談判, 當所有潛在顧客都試探過後, 授權廠商就不再嘗試了。

臺灣大學學術期刊資料庫

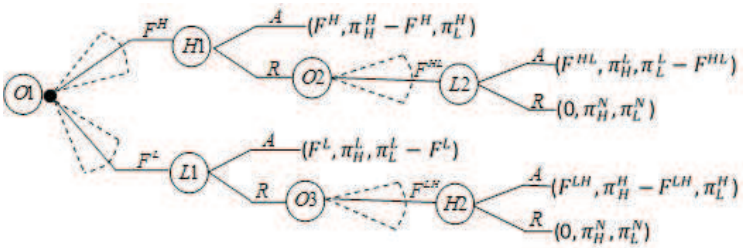


圖 1: 授權廠商策略

賽局圖1來說明:

授權廠商 O 在一開始的決策點 (decision node) $O1$ 要決定向誰報價以及授權金額。由於廠商 O 可以向廠商 H 或 L 報價, 而授權金可以爲任何正的實數, 因此在 $O1$ 的行動 (act) 選項有無限多個, 圖中兩個扇形代表廠商 O 在 $O1$ 的所有報價行動的選項, 其中 F^H 與 F^L 是分別報給廠商 H 與 L 的代表性行動。本文只探討單純策略 (pure strategy), 因此廠商 O 必須在 $O1$ 選擇一個報價行動。如果廠商決定報價給 H, 要求固定授權金 F^H, 廠商 H 在決策點 $H1$ 必須決定是否接受授權, 如果接受, 賽局結束, 廠商 O 得到的報償爲授權金 F^H, 廠商 H 的報償爲取得新技術後市場競爭的利潤扣除授權金 $\pi_H^H - F^H$, 廠商 L 雖然沒有得到技術授權, 但是由於對手技術升級, 故其利潤也會變動, 在 H 得到技術時 L 的報償爲 π_L^H。

如果廠商 H 在決策點 $H1$ 拒絕接受授權, 廠商 O 會向廠商 L 提出授權報價, 在圖中 $O2$ 的扇形代表其所有可能的報價行動, 廠商 O 選擇其中之一, F^{HL}, 此時輪到廠商 L 決定是否要接受。在決策點 $L2$, 如果廠商 L 決定接受, 則授權廠商得到固定授權金 F^{HL}。廠商 L 的報償爲取得新技術後市場競爭的利潤扣除授權金 $\pi_L^L - F^{HL}$, 而廠商 H 的報償爲 π_H^L。如果廠商 L 在決策點 $L2$ 決定不接受, 授權廠商固然沒有收入, 廠商 H 與 L 的利潤維持在無授權狀態。

同理可以得到廠商 O 如果在決策點 $O1$ 決定報價給 L, 並要求固定授權金 F^L 的情況, L 在 $L1$ 要決定是否接受, 如果拒絕, 廠商 O 在 $O3$ 重新報價 F^{LH} 給 H, 而 H 在 $H2$ 必須決定是否接受, 而各種結局的報償說明同前。在解釋以上循序談判賽局必須要注意的是, 圖中扇形指決策選項

臺灣大學學術期刊資料庫

有無限多個, 扇形中的一條行動, 只是一個代表性選項, 之後的發展也是那一條代表性選項的後續發展。因此, 選項有無限多個, 結局也有無限多個可能。

3.2 談判賽局均衡

玩家的一個單純策略 (pure strategy) 指他在自己所有決策點選一個動作, 因此授權廠商的策略指他在 $O1$、$O2$ 與 $O3$ 的報價, 廠商 $H(L)$ 的策略是他在 $H1(L1)$ 與 $H2(L2)$ 選擇接受 (A) 或者拒絕 (R)。每位玩家選擇一個策略組成策略組合, 沒有玩家想要單獨改變之策略組合, 稱之爲 Nash 均衡。由於 Nash 均衡很多, 本文將以倒推求解的方式, 推導出子賽局完美均衡。廠商的競爭利潤, 作爲授權者在第一階段選擇授權對象以及談判授權金的限制。授權廠商在第一階段只會與一家廠商談判, 所決定的最適授權對象與授權金, 會受到技術狀況的影響, 而均衡的結果爲被授權者會在第一階段就接受被要求的授權金, 並完成談判。

雖然結局有無限多個可能, 但是其類型只有兩種, 因此可以很容易地得到 L 在 $L2$ 以及 H 在 $H2$ 的最佳反應 (BR) 函數如下:

$$BR\left(F^{HL};L2\right)=\begin{cases}A & F^{HL}\leq\pi_L^L-\pi_L^N,\\ R & \text{其他情況},\end{cases}$$
$$BR\left(F^{LH};H2\right)=\begin{cases}A & F^{LH}\leq\pi_H^H-\pi_H^N,\\ R & \text{其他情況。}\end{cases}\tag{4}$$

廠商會接受授權的條件是, 授權金不得超過廠商取得新技術的利得。授權廠商 O 在 $O2$ 與 $O3$ 雖然有無限多種價格可以要求, 但是給定對手的反應函數, 授權金不得超過廠商取得新技術的利得, 而爲了賺得最高授權金, 只能將授權金訂爲新技術利得的上限, 將被授權廠商的交易利得完全剝削。

$$F^{HL}=\pi_L^L-\pi_L^N\equiv\bar{F}^{HL},$$
$$F^{LH}=\pi_H^H-\pi_H^N\equiv\bar{F}^{LH}。\tag{5}$$

廠商 H 與 L 在決策點 $H1$ 與 $L1$ 是否會接受廠商 O 的報價, 不只是看接受技術的利得, 還要看如果自己不接受, 由競爭對手取得新技術, 對自

臺灣大學學術期刊資料庫

己利潤的影響。廠商會接受新技術授權的條件, 端視自己接受的利潤與自己不接受但對手接受時的利潤差,

$$BR\left(F^H; H1\right) = \begin{cases} A & F^H \leq \pi_H^H - \pi_H^L, \\ R & \text{其他情況}, \end{cases}$$
$$BR\left(F^L; L1\right) = \begin{cases} A & F^L \leq \pi_L^L - \pi_L^H, \\ R & \text{其他情況}。 \end{cases} \tag{6}$$

授權廠商 O 在 $O1$ 雖然有無限多種可能報價選擇, 但是給定對手的反應函數, 如果要對方接受報價, 授權金不得超過廠商願意接受的上界, 而爲了賺得最高授權金, 必須等於此一上界。

$$F^H = \pi_H^H - \pi_H^L \equiv \tilde{F}^H,$$
$$F^L = \pi_L^L - \pi_L^H \equiv \tilde{F}^L。 \tag{7}$$

在進行均衡條件分析之前, 我們可以比較一下授權廠商的可能均衡報價, $\tilde{F}^H$, $\tilde{F}^L$, $\bar{F}^{HL}$, $\bar{F}^{LH}$, 其中 $\bar{F}^{HL}$, $\bar{F}^{LH}$ 爲被授權廠商取得新技術的利潤與沒有人取得新技術時的利潤差, $\tilde{F}^H$, $\tilde{F}^L$ 爲新技術由自己取得與讓對手搶去對利潤造成的差異。前者的授權金爲因新技術增加的利潤, 故稱之爲傳統授權金,[11] 後者則是因爲新技術若爲對手拿去, 自己的利潤也會受到影響, 因此授權廠商可以依此爲要脅, 而取得異於傳統的授權金, 稱之爲策略授權金。[12] 不論是傳統授權金還是策略性授權金, 皆包含被授權廠商因取得新技術而提高利潤的部份, 不同的是比較的基點。傳統授權金是比較自己接受授權與沒有人接受授權時利潤差; 策略性授權金則是比較自己接受授權與對手接受授權時的利潤差。所以兩者的不同是其機會成本的不

[11]例如: Wang (1998) and Wang (2002), Sinha (2009), Chang, Hwang, and Peng (2013) 等文在討論固定授權金的設定方式時都是授權廠商將固定授權金設定在被授權廠商授權後與授權前利潤之差, 這是傳統文獻的設定方式, 所以我們將之稱爲傳統授權金。當授權廠商收取傳統授權金時, 被授權廠商的利潤永遠都是不接受授權時的利潤。

[12]策略授權金表示市場上競爭的兩家廠商知道如果自己沒有得到新技術, 授權廠商必將此新技術授權給競爭對手, 因此第一個被詢問的廠商在考慮是否接受授權時, 他顧慮的是如果他不接受必定是對手會得到此新技術, 將此因素考慮進去後, 他所願付的授權金將不同於傳統型固定授權金的設定方式。當授權廠商收取策略授權金時, 被授權廠商的利潤可能會大於或小於不接受授權時的利潤。

臺灣大學學術期刊資料庫

同, 傳統授權金的機會成本是所有廠商皆沒拿到新技術時自己的利潤; 策略授權金的機會成本則是對手廠商拿到新技術時自己的利潤。而文獻中一般的授權金爲本文中的傳統授權金。爲了區分與一般授權金不同, 本文將此具有威脅、有策略行爲的權利金稱爲策略性授權金。

在以上的設定下, 子賽局完美均衡爲, 授權廠商在 $O1$ 選擇對自己最有利的選項, 亦即, 依據市場的技術狀態來比較 $\tilde{F}^H$, $\tilde{F}^L$, $\bar{F}^{HL}$, $\bar{F}^{LH}$, 選擇其中利潤最大者。由於

$$\tilde{F}^H = \pi_H^H - \pi_H^L = \frac{4(1-s\lambda)}{\lambda(4-s\lambda)^2} - \frac{1-\lambda}{(4-\lambda)^2}, \tag{8}$$

$$\tilde{F}^L = \pi_L^L - \pi_L^H = \frac{4(1-\lambda)}{\lambda(4-\lambda)^2} - \frac{s(1-s\lambda)}{(4-s\lambda)^2}, \tag{9}$$

(8) 和 (9) 式得知 $\tilde{F}^H > \tilde{F}^L$,[13] 因此授權廠商不管在任何技術狀況下都不會在 $O1$ 向 L 報 $\tilde{F}^L$ 的價格, 排除了 $\tilde{F}^L$ 爲均衡的可能。因此, 循序談判有三種可能之均衡, 我們將之整理爲底下命題。

命題 1. 以談判來授權品質技術, 依據市場外生的品質技術狀態, 有三種可能的子賽局完美均衡結果。其均衡報償分別爲: (1) $E1:\ (\tilde{F}^H, \pi_H^H - \pi_H^N - \tilde{F}^H, \pi_L^H - \pi_L^N)$: 高品質廠商接受授權廠商第一次報價 (策略性授權金); (2) $E2:\ (\bar{F}^{HL}, \pi_H^L - \pi_H^N, \pi_L^L - \pi_L^N - \bar{F}^{HL})$: 低品質廠商接受授權廠商第二次報價 (傳統授權金); 與 (3) $E3:\ (\bar{F}^{LH}, \pi_H^H - \pi_H^N - \bar{F}^{LH}, \pi_L^H - \pi_L^N)$: 高品質廠商接受授權廠商第二次報價 (傳統授權金)。

這三種可能的均衡結果, 只有一種會實現, 完全取決於授權廠商在第一步是如何選擇授權對象與報價, 而他的選擇要看市場的各種品質技術的條件, 我們在下一節將進一步分析。由於異質雙占之低品質廠商如果提升品質會降低高品質廠商的利潤, 這種情況下策略授權金可以視爲一種威脅, 授權廠商可以取得較一般授權金高的報酬。然而, 很有趣的是, 對被授權廠商而言, 有可能出現對手接受授權, 反而會提高自己利潤的狀況, 這就給被授權廠商有選擇的機會, 因此策略授權金就可能會低於傳統授權金。

[13]利用 (8) 和 (9) 式可以證得 $\tilde{F}^H - \tilde{F}^L = (s-2)(11s\lambda^2 - 20s\lambda - 20\lambda - 16)/(s\lambda - 4)^2(\lambda - 4)^2 > 0$。

臺灣大學學術期刊資料庫

4 授權之均衡條件分析

利用上一章均衡分析, 我們可以計算出各種均衡授權金分別爲

$$\bar{F}^{HL} = \pi_L^L - \pi_L^N = \frac{4(1-\lambda)}{\lambda(4-\lambda)^2} - \frac{s(1-s)}{(4-s)^2}, \tag{10}$$

$$\bar{F}^{LH} = \pi_H^H - \pi_H^N = \frac{4(1-s\lambda)}{\lambda(4-s\lambda)^2} - \frac{4(1-s)}{(4-s)^2}, \tag{11}$$

由於均衡的條件之一是授權廠商選擇授權金最大者, 我們建構以 (s, λ) 爲兩軸且邊長爲1的單位矩形, 來比較上列三種均衡授權金, 並找出各種授權金收益最大的條件區域。

首先定義三種授權金兩兩相等的三條曲線方程式, $T1:\ \tilde{F}^H = \bar{F}^{HL}$, $T2:\ \tilde{F}^H = \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} = \bar{F}^{LH}$, 每條線都會將 (s, λ) 單位矩形分隔成兩個區域, 三條線切割的區域可以用來判斷授權金額的相對大小。切割區域的個數取決於三條線的交點個數, 以下證明這三條線會相交於同一點, 因此將單位矩形切割成六塊區間。

輔理 1. $T1$、$T2$、$T3$ 相交於同一點 (s^*, λ^*)。[14]

証明. 三條線相交於一點, 相當於任兩條線的相交點必然落在第三條線上。因此只需證明當任兩式聯立成立, 則第三式也必然成立。當 $T2$ 成立, $\pi_H^H - \pi_H^L = \pi_H^H - \pi_H^N$ 可以得到 $\pi_H^L = \pi_H^N$, 如果 $T1$ 與 $T2$ 聯立成立, 則將此關係代入 $\pi_H^H - \pi_H^L = \pi_L^L - \pi_L^N$, 得到 $\pi_H^H - \pi_H^N = \pi_L^L - \pi_L^N$, 亦即 $T3$ 也成立。 □

由於 $T1$、$T2$、$T3$ 相交於同一點, 因此這三條線將 (s, λ) 單位矩形切割成六塊區域, 如圖2所示。

分別比較各個區域三種授權金的排序, 得到以下結果:

輔理 2. 技術 (s, λ) 在單位矩形的各個分區, 三種均衡授權金之大小排序爲:

[14]可以算出, $s^* = 0.9521, \lambda^* = 0.7871$。此時, 授權廠商利潤 $\tilde{F}^H = \bar{F}^{LH} = \bar{F}^{HL} = 0.0999$。對廠商 H 而言, $\pi_H^H - \tilde{F}^H = \pi_H^L = 0.0206$, 不管是自己得到新技術或對手被$L$得到新技術, 其淨利潤均相同。但對廠商 L 而言, $\pi_L^H = 0.0226 > (\pi_L^L - \bar{F}^{HL}) = 0.0049$。

臺灣大學學術期刊資料庫

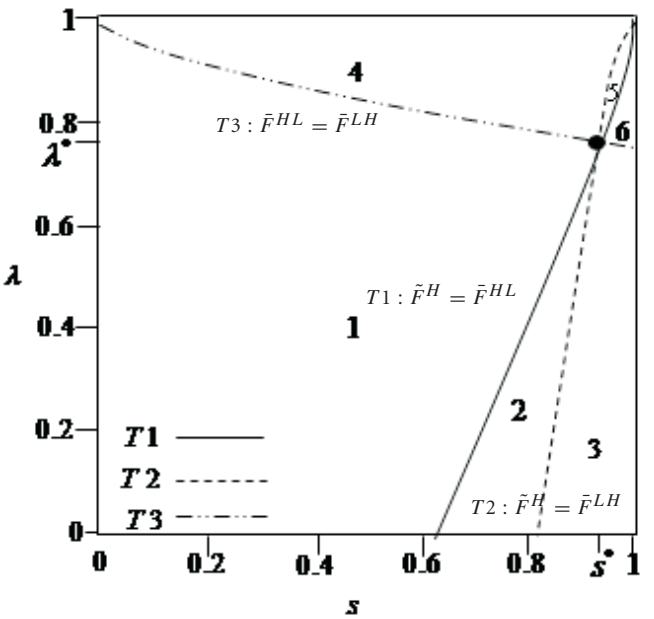


圖 2: 授權金均衡條件之切割區域

$$1.\tilde{F}^H > \bar{F}^{HL} > \bar{F}^{LH},\ 2.\bar{F}^{HL} > \tilde{F}^H > \bar{F}^{LH},\ 3.\bar{F}^{HL} > \bar{F}^{LH} > \tilde{F}^H,$$
$$4.\tilde{F}^H > \bar{F}^{LH} > \bar{F}^{HL},\ 5.\bar{F}^{LH} > \tilde{F}^H > \bar{F}^{HL},\ 6.\bar{F}^{LH} > \bar{F}^{HL} > \tilde{F}^H。$$

証明. 參見數學附錄。 □

均衡時授權廠商會取各個區域最大的授權金。比較後發現, 第1區與第4區皆爲 $\tilde{F}^H$ 最大, 第2、3區爲 $\bar{F}^{HL}$ 最大, 而第5、6區則爲 $\bar{F}^{LH}$ 最大。[15]

[15]本文中的談判方式若改爲雙邊談判, 則不存在有策略性授權金。以圖1而言, 如果是雙邊談判, 本文於談判賽局中只剩下子賽局 $L2$ 與 $H2$ (圖 1), 授權廠商要考慮的就是只有比較 F^{HL} 與 F^{LH} 的大小, 但是, 此時必須考慮雙方的議價力, 授權廠商沒有辦法將被授權廠商接受授權後增加的利潤全部拿走, 須依議價力而定。想像一個極端的情形, 授權廠商有完全的談判力, 他可以採取 take-it-or-leave-it 的策略, 即在圖 2 中只存在 4$T3$ 線區隔的兩個區域, $T3$ 上方以傳統授權金的方式授權給高品質廠商, $T3$ 下方以傳統授權金的方式授權給低品質廠商。因此, 若要處理此雙邊談判議題, 勢必要更動模型, 爲了不脫離本文主要談論的議題, 我們就不談論授權廠商與被授權廠商形成雙邊獨占時的授權方式。

臺灣大學學術期刊資料庫

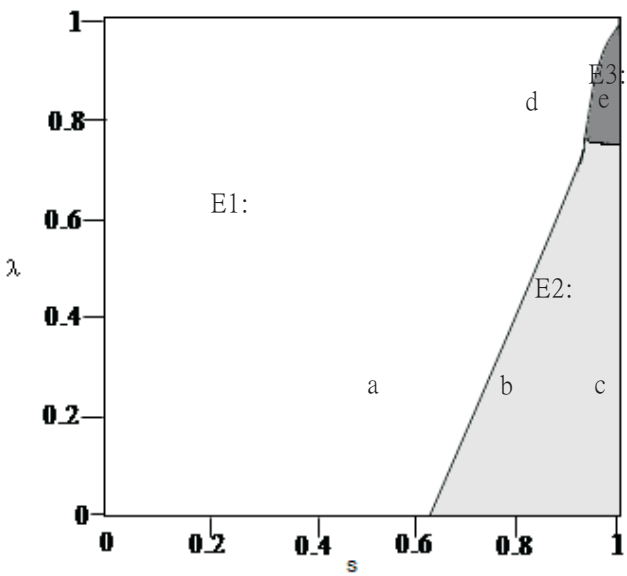


圖 3: 循序談判下授權廠商的最適授權策略

因此可以將以上對授權廠商的最適授權金分析整理爲圖3。並將此結果寫爲底下命題。

命題 2. 循序談判之下業外授權廠商的最適授權策略, 由授權前後廠商間的品質競爭程度 (s, λ) 決定。(1) 當 (s, λ) 落在圖3中之 $E1$ 區域, 授權廠商以策略授權金 $\tilde{F}^H$ 移轉新技術給廠商 H; (2) 當 (s, λ) 落在 $E2$ 區域, 授權廠商以傳統授權金 $\bar{F}^{HL}$ 移轉新技術給廠商 L; (3) 當 (s, λ) 落在 $E3$ 區域, 授權廠商以傳統授權金 $\bar{F}^{LH}$ 移轉新技術給廠商 H。[16]

爲了解釋命題2的經濟意義, 我們先討論代表授權前垂直競爭程度的 s 變動對授權廠商收取三種授權金的影響, 以圖4和圖5說明之。圖4顯示授權前品質差異 s 對各種授權狀態下廠商利潤的影響, 圖5顯示 s 對授權廠商能夠收取的各種授權金的影響。由於新技術 $1/\lambda$ 會改變授權後的品

[16]命題2中的結論屬於一般性分析, 並非模擬出的結果, 因爲授權廠商的最適授權策略會因爲授權前的垂直市場競爭程度 (s) 與新技術的創新程度 (λ) 而有不同, 由於 $\lambda, s \in (0, 1)$, 爲方便讀者了解, 我們建構圖3來說明 λ, s 對業外新技術廠商如何決定最適授權策略。

臺灣大學學術期刊資料庫

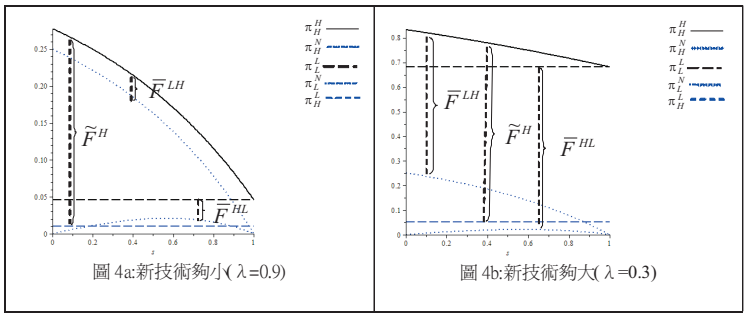


圖 4a:新技術夠小(λ =0.9)　　圖 4b:新技術夠大(λ =0.3)

圖 4: s 對利潤的影響

質競爭與利潤, 故將圖 4 與 5 的圖形進一步分成兩種: 當 λ 小, 相當於圖 3 中的 a, b, c 點, 新技術使品質大幅提升, 市場垂直競爭程度較不激烈; 以及當 λ 大, 相當於圖 3 中的 d, e 點, 新技術提升品質有限, 市場垂直競爭程度較激烈。

分析 s 提高對策略授權金 $\tilde{F}^H$ 的影響, 可以下式表示

$$\frac{\partial \tilde{F}^H}{\partial s} = \frac{4(\lambda s + 2)}{(\lambda s - 4)^3} < 0, \tag{12}$$

因爲 $\tilde{F}^H = \pi_H^H - \pi_H^L$, (12) 式爲負是因爲當 s 愈大, 表示廠商 H 與廠商 L 的品質愈相近, 市場上的競爭程度就愈激烈, 則此時若授權給廠商 H, π_H^H 會因爲 s 的增加而減少, 表現在圖 4 中之 π_H^H 線, 爲一負斜率。而若授權給廠商 L 時, 此時廠商 L 的技術就由低品質 s 轉變爲新技術 $1/\lambda$, 這時市場上兩廠商的利潤皆不會受 s 影響, 表現在圖 4 中之 π_H^L 虛線, 爲水平線, 兩線之差距即爲 $\tilde{F}^H$。

此策略授權金 $\tilde{F}^H$ 顯示在圖 5 中負斜率實線, 當 s 愈大時, 亦即授權前愈競爭, 授權廠商向廠商 H 所能收取到的策略授權金 $\tilde{F}^H$ 就會愈少。

類似地, s 對傳統授權金 $\bar{F}^{HL}$ 的影響

$$\frac{\partial \bar{F}^{HL}}{\partial s} = \frac{4 - 7s}{(s-4)^3} \gtreqless 0, \ s \gtreqless \frac{4}{7}, \tag{13}$$

因 $\bar{F}^{HL} = \pi_L^L - \pi_L^N$, 此 π_L^L 表現在圖 4 中的水平虛線, 在授權前利潤 π_L^N,

臺灣大學學術期刊資料庫

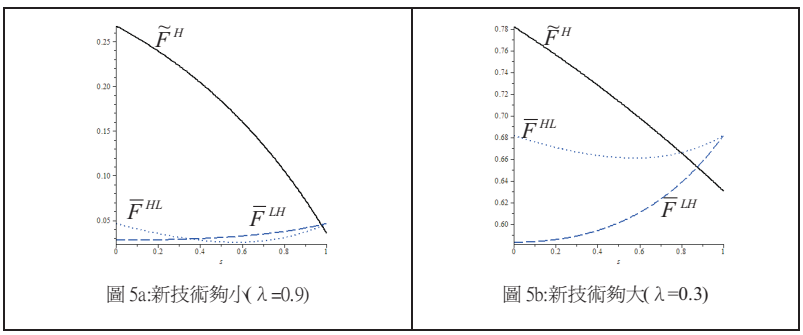


圖 5a:新技術夠小(λ=0.9)　　圖 5b:新技術夠大(λ=0.3)

圖 5: s 對授權金的影響

廠商 L 在 $s = 4/7$ 時利潤極大, 表現在圖 4 中倒 U 型的點線。兩者相減得到授權廠商可以向 L 收取的傳統授權金, 在圖 5 中呈現 U 型點線部分。

最後 s 對傳統授權金 $\bar{F}^{LH}$ 的影響

$$\frac{\partial \bar{F}^{LH}}{\partial s} = \frac{\lambda s\left(s^2 - 24 - 10s\right) + \lambda^2 s^2(s+2) + 2(s-20)(s-4)}{(\lambda s - 4)^3 (s-4)^3} > 0, \tag{14}$$

因 $\bar{F}^{LH} = \pi_H^H - \pi_H^N$, 當授權給 H, 不論授權前或後, 提高 s 表示垂直競爭提升, 廠商的利潤都會降低。但是在授權給廠商 H 後, 廠商 H 所得到的新技術就會與廠商 L 的低品質相差更大, 此時市場競爭程度的影響就會下降, 所以在授權給廠商 H 後, s 增加, 使得 π_H^H 減少的幅度較小, 即 $\partial \pi_H^H / \partial s < 0$, $\partial \pi_H^N / \partial s < 0$ 且 $|\partial \pi_H^H / \partial s| < |\partial \pi_H^N / \partial s|$。表示當 s 愈大, 市場競爭愈激烈時, π_H^H、π_H^N 皆會減少, 但是兩者間的差距會因爲競爭緩和而擴大, 因此授權廠商所能得到的授權金 $\bar{F}^{LH}$ 也就會愈大, 如圖 5 中正斜率虛線所示。

由圖 5 可以觀察到幾點現象: (1) 當 s 愈小, $\tilde{F}^H$ 會愈大, 授權廠商愈偏好策略授權給廠商 H。(2) 當 s 愈大時, 則授權金 $\bar{F}^{HL}$、$\bar{F}^{LH}$ 也會愈大,[17] 此時授權廠商反而會選擇傳統授權。(2) 當 λ 小, 新技術大幅提升品質, 以傳統授權金授權給廠商 L 恆優於給廠商 H, 此時 s 小採策略授權給 H, s

[17]根據命題2的結果, 在 E3 區域授權廠商以傳統授權金移轉新技術給廠商 H, 此時的 s 值大於 4/7, 故此授權金是隨 s 增加而增加。

臺灣大學學術期刊資料庫

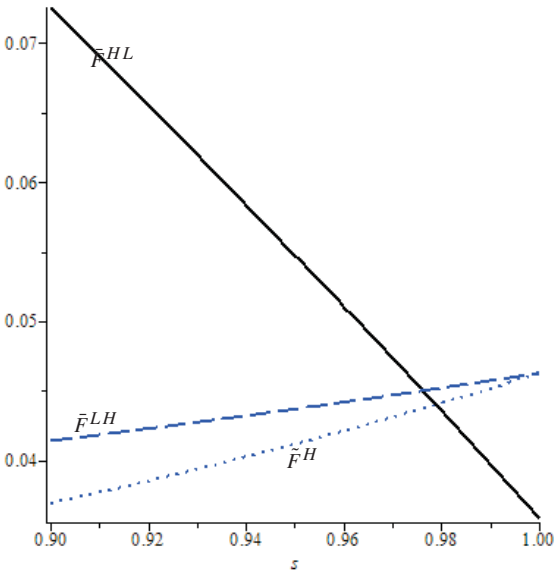


圖 6: 當 λ 與 s 都夠大時, 各種授權金的比較

大時採傳統授權給 L。(4) 當 λ 大, 新技術提升品質有限, 以傳統授權金所得的授權金很小, 在圖 5a 中只有 s 很大時傳統授權金才會大於策略授權金, 爲更清楚地說明這一部分, 我們放大圖 5a 當 s 接近於 1 的情形, 如圖 6 所示。此時 s 不大時採策略授權給 H, s 很大時採傳統授權給 H。

綜合以上觀察, 當 s 小, 亦即授權前的垂直競爭較不激烈, 授權廠商以策略授權給廠商 H 較有利; 當 s 大, 亦即授權前的垂直競爭較激烈, 如果新技術可以大幅提升品質, 授權給 L 不會強化競爭, 授權廠商以傳統授權給廠商 L 較有利, 相反的, 如果新技術提升品質有限, 以傳統授權給廠商 H 較有利。除此外, 值得注意的是: 授權廠商的授權金不一定是在完全剝削時是最好的 (策略授權可能優於傳統性授權); 對廠商 H 而言, 其接受授權時的淨利潤有可能比授權前的利潤還低。

授權前, 當市場上產品品質差距很大 (s 小) 時, 市場上的競爭程度較不激烈, 因此, 授權廠商若授權給廠商 H 更拉開市場上產品品質的差距, 使市場上的競爭程度更不激烈。然而, 此時的廠商 H 也未必享有比不授權

臺灣大學學術期刊資料庫

時更高的利潤, 他也可能因害怕廠商 L 得到新技術後使自己受害, 所以有可能他會接受一較低的淨利潤以取得授權。相反的, 當市場上產品品質差距不大時, 市場上的競爭程度較爲激烈, 此時, 授權廠商反而會選擇傳統授權廠商。

而在完全剝削被授權廠商利潤時, 授權廠商會在創新程度低時授權給廠商 H, 這是因爲授權給廠商 H 時, 會降低市場的激烈程度, 使廠商 H 獲得較大的淨利潤, 授權廠商再利用固定授權金 $\bar{F}^{LH}$ 全部剝削。同樣的, 授權廠商會在創新程度高時會授權給廠商 L, 其原因是因爲創新程度太高, 授權後會使市場內的競爭程度變得相對不重要, 此時授權給廠商 L 時, 廠商 L 反而會因爲獲得此新技術而使得淨利潤有大幅度的增加, 授權廠商再利用固定授權金 $\bar{F}^{HL}$ 全部剝削。

在製程創新下, 原來成本低的廠商如果由於對手接受技術授權而逆轉爲相對高成本, 利潤必然降低, 亦即 $\pi_H^N > \pi_H^L$, 所以策略授權金會大於傳統授權金; 在本文品質技術授權的情況, 原來高品質廠商享有高利潤, 當對手由於授權取的新技術, 原來高品質廠商品質優勢逆轉, 相對於對手利潤較低, 但是如果對手新技術的品質高出很多, 競爭壓力不大的情況下, 利潤有可能會比授權前要高, 因此利潤 $\pi_H^N \gtreqless \pi_H^L$, 故策略授權金有可能大於、等於或小於傳統授權金, 即 $\bar{F}^{LH} \lesseqgtr \bar{F}^H$。

5 最適社會福利之技術移轉

本節探討當新技術擁有者爲政府研究單位, 爲了尋求最大社會福利, 應該如何做技術移轉的問題。由於授權金只是政府與民間的移轉, 不影響社會福利, 政府免費移轉技術, 成爲廠商是否採用新技術的賽局。廠商 H 的策略是, 選用新技術 $1/\lambda$, 或者沿用舊技術 1; 廠商 L 的策略則是, 選用新技術 $1/\lambda$, 或者沿用舊技術 s。

由於業者做價格競爭, 如果兩家廠商都選用新技術, 削價競爭的結果將使利潤降爲 0, $\pi_H^{both} = \pi_L^{both} = 0$, 其中上標 $both$ 表示同時授權給兩家廠商。利用表 1

$$\pi_H^H > \pi_H^N, \quad \pi_H^L > \pi_H^{both} = 0 \quad \text{且} \quad \pi_L^L > \pi_L^N, \quad \pi_L^H > \pi_L^{both} = 0,$$

臺灣大學學術期刊資料庫

可以得到廠商的 Nash 均衡有兩個, 廠商 H 單獨接受授權的 $(1/\lambda, s)$, 以及廠商 L 單獨接受授權的 $(1, 1/\lambda)$, 而均衡時的廠商利潤分別爲

$$\left(\pi_H^H = \frac{4(1-s\lambda)}{\lambda(4-s\lambda)^2},\ \pi_L^H = \frac{s(1-s\lambda)}{(4-s\lambda)^2}\right),$$

或者

$$\left(\pi_H^L = \frac{1-\lambda}{(4-\lambda)^2},\ \pi_L^L = \frac{4(1-\lambda)}{\lambda(4-\lambda)^2}\right)。^{18}$$

如果由廠商選用技術, 均衡不見得是社會福利最佳, 由表 1 可以計算新技術由廠商 H 或 L 獨家使用的社會福利差, 得到:[19]

$$\Delta SW = SW^H - SW^L = \frac{-(1-s)\left(17s\lambda^2 - 44s\lambda - 44\lambda + 80\right)}{2(4-s\lambda)^2(4-\lambda)^2} \leq 0, \tag{15}$$

因此不論技術狀態爲何, 將新技術交由廠商 L 執行可以得到較高的社會福利。就提高社會福利的觀點, 應該由政府根據新舊技術的狀態, 挑選一家業者做授權。

命題 3. 以社會福利的角度而言, 政府會希望將新技術移轉給低品質廠商。

授權策略在命題 2 與命題 3 之間的差異, 最主要是因爲授權後市場的競爭程度對廠商利潤與社會福利的影響不同。對廠商利潤而言, 若授權後市場的垂直競爭程度愈不激烈, 則授權者拿到的固定權利金會愈高。但是對社會福利而言, 則是在授權後市場的垂直競爭程度愈激烈, 社會福利愈高。因此在授權前垂直競爭程度較不激烈時 (s 較小時), 授權廠商授權給高品質廠商可以擴大品質差異, 減緩授權後市場的垂直競爭程度, 收取較高授權金; 然而, 政府不希望高品質廠商取得新技術, 因爲授權後市場的垂直競爭程度減弱會導致社會福利下降。另一方面, 當兩廠商原先品質差異較小 (s 較大時), 且新技術品質夠大 (λ 較小時) 的情況下, 研發廠商會授權給低

[18]兩家廠商同時接受新技術的策略組合 $(1/\lambda,\ 1/\lambda)$ 不是均衡, 故雖然可以提高社會福利, 卻不能實現 (implement)。

[19]因爲授權金爲政府與廠商間的內部移轉, 對社會福利不會有影響, 故我們忽略不計算。

臺灣大學學術期刊資料庫

品質廠商, 雖授權給低品質廠商使兩廠商品質差異較授權給高品質廠商下小, 較授權給高品質廠商時競爭激烈, 對兩廠商利潤較不利, 但是由於授權給低品質廠商時, 兩廠商產品品質高低逆轉, 使低品質廠商利潤大幅增加, 因而可向其收取更高的授權金。[20]

雖然新技術交由低品質廠商生產, 可以提高社會福利, $SW^L > SW^H > SW^N$, 但是不保證低品質廠商的利潤會因此提高。例如, 技術移轉前由於低品質與高品質差距夠大, 競爭相對不激烈, 但是新技術與高品質相當接近, 因此競爭相對激烈。低品質廠商取得新技術後, 反而成爲市場上新的高品質廠商, 雖然高品質高報酬, 但是由於市場過於競爭, 利潤可能不如技術移轉前, 甚至, 不如由對手廠商獲得新技術時的利潤水準。因此, 政府移轉新技術給低品質廠商, 如果無利可圖, 低品質廠商興趣缺缺, 社會福利也無法提高。這時政府就必須以租稅補貼的方式, 來彌補低品質廠商採用新技術的利潤損失。由於低品質廠商不接受時, 政府會將新技術移轉給高品質廠商, 所以補貼的金額爲當廠商 L 接受新技術的利潤低於政府將技術移轉給廠商 H 時的廠商 L 利潤, 其條件爲

$$\pi_L^L - \pi_L^H = \frac{4(1-\lambda)}{\lambda(4-\lambda)^2} - \frac{s(1-s\lambda)}{(4-s\lambda)^2} < 0,$$

爲圖7中 (s, λ) 單位矩形中上方 U 型的區域。

圖7中, U 型線的下方表示低品質廠商接受新技術後利潤會增加, 上方則會減少。因此政府爲了要讓低品質廠商願意使用新技術, 則必須在 U 型線的上方補貼低品質廠商。將此結論整理爲命題4。

命題 4. 當新技術與高品質接近, 爲提高社會福利, 政府需要補貼低品質廠商採用新技術。

補貼區成 U 型的原因是當授權給高品質廠商時, 高品質廠商的品質爲 $1/\lambda$, 所以低品質廠商的利潤在 $s = 4/(7\lambda)$ 時爲利潤最大, 因此政府所要付的補貼也就最大。

由命題4推出的意涵如下: 當技術移轉由政府決定, 爲求社會福利最大, 只要應用適當的補貼政策, 政府可以移轉新技術給低品質廠商, 且要求

[20] 感謝評審教授提供此經濟意義的解釋。

臺灣大學學術期刊資料庫

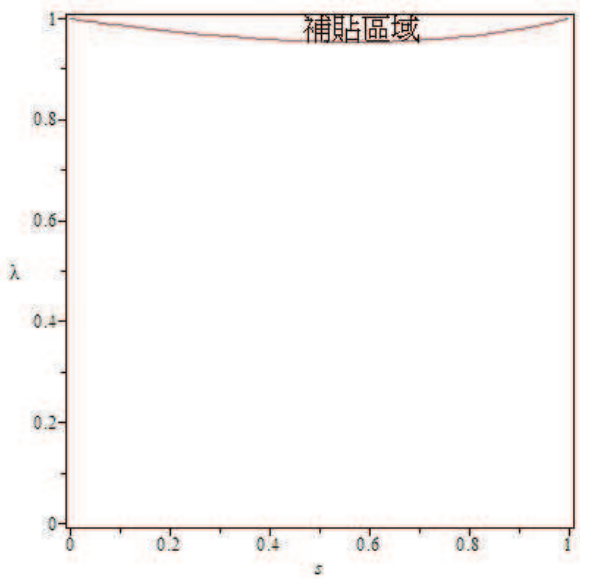


圖 7: 補貼品質技術移轉的技術條件

廠商使用新技術。當技術授權由民營廠商決定, 由命題2得知只有在 (s, λ) 單位矩形之 $E2$ 區域才會授權給低品質廠商。如果新技術授權可以得到最佳社會福利爲有效率, 則以循序談判技術授權移轉, 在單位矩形中 $E2$ 區域爲有效率, 其他區域則並非有效率。也就是說, 在大部份的技術狀態下, 以循序談判做技術移轉, 廠商會授權給高品質廠商, 並不能得到最大的社會福利。

6 結論

本文探討業外研發廠商如何選擇業內廠商接受其品質技術授權的議題。新技術會改變市場的垂直競爭程度, 影響業內廠商的絕對與相對利潤, 進而影響授權廠商的授權金收入以及社會福利。相較於 Li and Wang (2010) 一文, 本文以 Bertrand 競爭的異質雙占市場來決定授權對象與策略, 更能凸顯授權前後垂直競爭程度對授權策略之影響。

業外研發廠商以循序談判的方式決定授權的對象以及收取的固定授權

臺灣大學學術期刊資料庫

金。如果授權金等於被授權廠商在授權前後之利潤差, 稱之爲傳統授權金, 等於被授權廠商在自己與對手接受授權之間的利潤差, 稱之爲策略授權金。分析結果有三種可能的子賽局完美均衡: 如果授權前的垂直競爭不激烈, 授權廠商將新技術授權給高品質廠商並收取策略授權金較爲有利。如果授權前的垂直競爭激烈, 但是授權後會緩和競爭, 則將技術給低品質廠商並收取傳統授權金較有利。如果授權前後的垂直競爭都很激烈, 則將技術給高品質廠商並收取傳統授權金較有利。

如果新技術屬於政府, 爲求社會福利最大, 不論原來市場品質技術狀態爲何, 政府會希望將新技術移轉給低品質廠商, 使得市場上的品質技術反轉。但是如果新技術與高品質太過接近, 低品質廠商不見得願意接受授權, 這種情況下採取補貼政策鼓勵低品質廠商採用新技術成爲必須。

一般而言, 追求利潤的授權廠商與尋求社會福利的授權廠商, 其授權對象並不一致, 只有在授權前競爭激烈, 授權後競爭不激烈的情況下, 透過市場才會授權給低品質廠商, 得到最大社會福利。

綜合以上所述, 可以作成以下政策建議, 如果技術狀態會緩和垂直競爭, 可以讓廠商以談判方式決定授權對象; 其它情況下, 則政府可以做政策強迫授權給低品質廠商以提高社會福利; 在某些情況之下, 政府必須以補貼來補償低品質廠商, 確保廠商會確實採用新技術。

本文在授權方式的探討上或有簡化之處, 爲了能使文章內容更加完臻, 後續的研究可進一步以兩階段授權金的授權方式來討論此議題, 探討兩階段授權金之下, 授權廠商的最適授權策略與社會福利變化。另一個研究方向是授權者與被授權者雙方都有談判力, 文獻中討論授權的議題時 NASH 談判解較少使用, 大多是以授權廠商具有絕對的市場談判力的談判方式來做討論, 雙方均有談判力的情形可做爲未來研究方向。

附錄

我們將三組條件式 $T1:\ \tilde{F}^H = \bar{F}^{HL}$、$T2:\ \tilde{F}^H = \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} = \bar{F}^{LH}$ 在 (s, λ) 平面劃分成六個區域, 其中條件式 $T1:\ \tilde{F}^H = \bar{F}^{HL}$, 且知線的左 (右) 邊爲 $\tilde{F}^H > (<)\bar{F}^{HL}$。$T2:\ \tilde{F}^H = \bar{F}^{LH}$ 線, 得知線的左

臺灣大學學術期刊資料庫

(右) 邊爲 $\tilde{F}^H > (<)\bar{F}^{LH}$。$T3:\ \bar{F}^{HL} = \bar{F}^{LH}$ 與 $\bar{F}^{LH}$, 得知線的下 (上) 方爲 $\bar{F}^{HL} > (<)\bar{F}^{LH}$, 如文中的圖2。

分別比較六個區域中三種授權金的大小:

1. $T1:\tilde{F}^H > \bar{F}^{HL}$、$T2:\ \tilde{F}^H > \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} > \bar{F}^{LH}$, 可得 $\tilde{F}^H > \bar{F}^{HL} > \bar{F}^{LH}$。
2. $T1:\ \tilde{F}^H < \bar{F}^{HL}$、$T2:\ \tilde{F}^H > \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} > \bar{F}^{LH}$, 可得 $\bar{F}^{HL} > \tilde{F}^H > \bar{F}^{LH}$。
3. $T1:\ \tilde{F}^H < \bar{F}^{HL}$、$T2:\ \tilde{F}^H < \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} > \bar{F}^{LH}$, 可得 $\bar{F}^{HL} > \bar{F}^{LH} > \tilde{F}^H$。
4. $T1:\ \tilde{F}^H > \bar{F}^{HL}$、$T2:\ \tilde{F}^H > \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} < \bar{F}^{LH}$, 可得 $\tilde{F}^H > \bar{F}^{LH} > \bar{F}^{HL}$。
5. $T1:\ \tilde{F}^H > \bar{F}^{HL}$、$T2:\ \tilde{F}^H < \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} < \bar{F}^{LH}$, 可得 $\bar{F}^{LH} > \tilde{F}^H > \bar{F}^{HL}$。
6. $T1:\ \tilde{F}^H < \bar{F}^{HL}$、$T2:\ \tilde{F}^H < \bar{F}^{LH}$, 以及 $T3:\ \bar{F}^{HL} < \bar{F}^{LH}$, 可得 $\bar{F}^{LH} > \bar{F}^{HL} > \tilde{F}^H$。

參考文獻

Arundel, Anthony and Isabelle Kabla (1998), "What Percentage of Innovations Are Patented? Empirical Estimates for European Firms," *Research Policy*, 27, 127–141.

Chang, Ray-Yun, Hong Hwang, and Cheng-Hau Peng (2013), "Technology Licensing, R&D and Welfare," *Economics Letters*, 118, 396–399.

Chang, Ray-Yun and Cheng-Hau Peng (2013), "Cost Asymmetry and Vertical Product Licensing," *Asia-Pacific Journal of Accounting and Economics*, 20, 270–280.

Cheng, Yi-Ling and Shin-Kun Peng (2012), "Quality and Quantity Competition in a Multiproduct Duopoly," *Southern Economic Journal*, 79, 180–202.

——— (2014), "Price Competition and Quality Differentiation with Multiproduct Firms," *Journal of Economics*, 112, 207–223.

臺灣大學學術期刊資料庫

Choi, Chong Ju and Hyun Song Shin (1992), "A Comment on a Model of Vertical Product Differentiation," *Journal of Industrial Economics*, 40, 229–231.

Cohen, Wesley M., Richard R. Nelson, and John P. Walsh (2000), "Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)," NBER Working Paper No. 7552.

Filippini, Luigi and Cecilia Vergari (2013), "Product Innovation and Vertical Integration: Private and Social Incentives," Working Paper, 1–35.

Gabszewicz, Jean J. and Jacques F. Thisse (1979), "Price Competition, Quality and Income Disparities," *Journal of Economic Theory*, 20, 340–359.

Jarosz, John, Robin Heider, Coleman Bazelon, Christine Bieri, and Peter Hess (2010), "Patent Auctions: How Far Have We Come?" *Les Nouvelles*, 11–30.

Kamien, Morton I. and Yair Tauman (1984), "The Private Value of a Patent: A Game Theoretic Analysis," *Journal of Economics (Supplement)*, 4, 93–118.

——— (1986), "Fees versus Royalties and the Private Value of a Patent," *Quarterly Journal of Economics*, 101, 471–491.

Katz, Michael L. and Carl Shapiro (1985), "On the Licensing of Innovation," *Rand Journal of Economics*, 16, 504–520.

Li, Changying and Juan Song (2009), "Technology Licensing in a Vertically Differentiated Duopoly," *Japan and the World Economy*, 21, 183–190.

Li, Changying and Junmei Wang (2010), "Licensing a Vertical Product Innovation," *Economic Record*, 86, 517–527.

Mukherjee, Arijit and Soma Mukherjee (2013), "Technology Licensing and Innovation," *Economics Letters*, 120, 499–502.

Muto, Shigeo (1993), "On Licensing Policy in Bertrand Competition," *Game and Economic Behavior*, 5, 257–267.

Nabin, Munirul H., Xuan Nguyen, and Pasquale M. Sgro (2013), "Technology Transfer, Quality Standards and North–South Trade," *Review of International Economics*, 21, 783–796.

Nguyen, Xuan, Pasquale M. Sgro, and Munirul Nabin (2014), "Licensing under Vertical Product Differentiation: Price vs. Quantity Competition," *Economic Modelling*, 36, 600–606.

——— (2016), "Optimal Licensing Policy under Vertical Product Differentiation," *Review of Development Economics*, 21, 497–510.

臺灣大學學術期刊資料庫

Rockett, Katharine (1990), "The Quality of Licensed Technology," *International Journal of Industrial Organization*, 8, 559–574.
Shaked, Avner and John Sutton (1982), "Relaxing Price Competition through Product Differentiation," *Review of Economic Studies*, 49, 3–13.
Shieh, Shiou and Shin-Kun Peng (2000), "Adoption of A Product Innovation in the Presence of Vertical Product Differentiation," *Taiwan Economic Review*, 28, 471–493.
Siebert, Ralph (2015), "Entering New Markets in the Presence of Competition: Price Discrimination versus Cannibalization," *Journal of Economics and Management Strategy*, 24, 369–389.
Sinha, Uday B. (2009), "Strategic Licensing, Exports, FDI, and Host Country Welfare," *Oxford Economic Papers*, 62, 114–131.
Vishwasrao, Sharmila (1994), "Intellectual Property Rights and the Mode of Technology Transfer," *Journal of Development Economics*, 44, 381–402.
Wang, X. H. (1998), "Fee versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model," *Economics Letters*, 60, 55–62.
——— (2002), "Fee versus Royalty Licensing in a Differentiated Cournot Duopoly," *Journal of Economics and Business*, 54, 253–266.

投稿日期: 2016年1月21日, 接受日期: 2016年10月11日

臺灣大學學術期刊資料庫

Quality Competition, Outsider Patentee Licensing, and Welfare

Ping-Sing Kuo

Department of Economics, National Dong-Hua University

Ku-Chu Tsao

PhD student, Department of Economics, National Dong-Hua University

Jing-Jia Chiou

Master student, Department of Economics, National Dong-Hua University

Yan-Shu Lin

Department of Economics, National Dong-Hua University

We analyze the optimal licensing strategy of an outside patent holder of a superior quality technology for a Bertrand duopoly with different product quality in a finite stage sequential bargaining game. Two types of fixed-fees are considered, a strategic one and the conventional one. If the new technology is owned by a revenue maximizing outsider, it is shown that the optimal licensing strategy is transferring the patent (1) to the original high quality firm with a strategic fixed fee when the quality difference between the duopoly is large enough, (2) to the original high quality firm with a conventional fixed fee when the quality difference is small and the new technology helps little, and (3) to the original low quality firm with a conventional fixed fee, otherwise. If the new technology is owned by a social welfare maximizing government agency, it is shown that transferring technology to the low quality firm is optimal and a subsidy is required in case the new quality is improved very little.

Keywords: outsider patentee, vertical differentiation, licensing, negotiation

JEL classification: D43, D44, D45, L13

臺灣大學學術期刊資料庫