

研發合作契約產權結構之分析

陳建華*、劉楚俊**、陳思慎***

摘 要

從現代契約理論的角度觀之，研發合作經常面臨與技術、市場及廠商有關的不確定因素，這些不確定因素造成契約的不完全性。毫無疑問，研發合作契約中相關產權如何界定在雙方簽訂合作契約時十分重要，因為界定的方式將影響買賣雙方事前投資的誘因。再者，產權的界定是一種演進的過程，隨著新資訊的獲得，資產的各種潛在用途為交易各方知悉，透過對資產權利的交換可實現資產用途的極大，而每一次權利的交換，資產的界定亦隨之改變。如果研發合作契約能隨不同的市場條件而調整，則在契約中將會出現新的產權關係，且新的產權關係能夠提升研發的效率。本文中我們以當事人之事前投資為產權分配標的，在研發合作契約裡設計一產權調整機制，使得簽約雙方事後在有可能與契約以外第三人交易的情況下，能夠配合外部環境的改變，並分析此調整機制對雙方事前投資之影響。事實上，本文的研發產權調整機制類似實質選擇權（real option）的功能，它讓當事人在 $t+1$ 期時有權執行賣出或買入研發投資。透過嚴格單調性定理，我們證明雙方事前投資若在產權調整機制下予以整合，其投入水準要較未予整合時為高，甚至在一定條件下，多於合作性研發合資企業（RJV）之機制設計。

關鍵詞：不完全契約；產權；實質選擇權

JEL 分類代號：D23, D86, L24

* 和春技術學院財務金融系助理教授

** 國立中山大學經濟學研究所副教授

*** 聯絡作者：chenss@mail.stu.edu.tw，樹德科技大學國際企業與貿易系助理教授，作者們感謝匿名審稿者給予的寶貴建議，惟文責自負。

投稿日：民國 93 年 12 月 17 日；修訂日期：民國 94 年 12 月 29 日；

接受日期：民國 95 年 5 月 3 日

經濟研究（Taipei Economic Inquiry），41:2（2005），249-275。

臺北大學經濟學系出版

1. 前言

近年來，台灣在資訊、半導體產品方面已成為全球最重要的生產國家之一，顯示經過數十年的經濟發展，台灣高科技產業已在全球市場占有一席之地。然不可諱言的是，儘管台灣已邁入高科技生產的階段，但要成為先進工業國家，還是有一段不小的差距。不少學者認為，台灣大部分高科技產業生產型態仍屬代工（OEM）性質，¹ 只能利用複製的知識系統（包括技術上與管理上的知識）來壓低生產成本，賺取不算豐厚的利潤。在這種限制下，代工廠商非但無法建立自己的行銷管道，更遑論從事大規模的研究開發（research and development，以下簡稱研發或 R & D）。

為能在國際市場的競爭中脫穎而出，除了維持製造、運籌（logistics）的優勢不墜外，當前台灣產業遭逢的主要挑戰便是如何建立技術、產品創新的比較優勢。然而，新技術或新產品的研發無不需要投入大量的資金與人力，對台灣大多數的中小企業來說，從事研發勢必面對資金或人力困窘的難題，因此，如何從目前頗具成效的生產合作模式轉換成研發（創新）合作，將是台灣產業建立創新優勢的可行策略之一。

儘管研發合作型式多樣，但不同的合作型式總是具備一定的權利義務關係，即當事人願意就合作的方式、內容承擔法律上的約束，而契約便是具法律效力的約定。從現代契約理論的角度觀之，² 如

¹ OEM（簡稱委託代工，Original Equipment Manufacturing）廠商主要是依 OEM 買主提供之產品規格與完整的細部設計，進行產品代工組裝，並按 OEM 買主指定的形式交貨。OEM 的最大缺點在於訂單來源不穩定，無法掌握產品設計、行銷階段的利潤，故部分 OEM 廠商隨著生產經驗的累積及投資新產品的開發，逐漸由 OEM 朝向 ODM（設計加工，Own Designing and Manufacturing）甚至 OBM（自有品牌與製造，Own Branding and Manufacturing）轉型。

² 現代的契約理論也就是新制度經濟學（The New Institutional Economics）典範下的契約理論；主要處理契約結構中誘因與非對稱訊息的問題。討論當

果締約當事人能夠完全預見契約期限內所有可能發生的突發事件，且在事前能予明確規範，以及當事人對契約條款發生爭議，法院也能夠裁決並強制執行時，這樣契約便是一個完全契約（complete contract）。相反地，由於個人的有限理性（bounded rationality），外部環境的不確定、複雜，訊息的不完全、不對稱等因素，使得締約當事人及法院無法事前觀察與事後証實，此將造成契約的不完全性（incompleteness）。基本上，研發合作常會面臨與技術、市場及廠商有關的不確定因素，³ 這些不確定常令簽約當事人在事前無法完全預知未來，以及準確估計研發成本與評價研發之成果，契約的重要元素如價格、交易的數量、品質、運交的時間等，當然不易在事前明確載入契約之中。此外，當事人在研發資源交換的過程裡，搜尋必要的資訊、契約的監督與執行、談判與決策制定等活動所涉及的交易成本，也將對研發合作契約的形成到履行產生非常顯著的影響。⁴

毫無疑問，研發合作契約中相關產權（如研發產出、研發投資等）如何界定在雙方簽訂合作契約時十分重要，因為界定的方式將影響買賣雙方事前投資的誘因。舉例來說，Grossman and Hart (1986) 認為，買賣雙方交易關係裡的某項資產被用來創造收入，但要在契約裡列出所有關於此項資產權利的成本頗高時，適當的安排

事人之間資訊不對稱的為委託代理理論（The Principal-Agent Theory），又可分為道德風險與逆向選擇的委託代理理論。前者研究代理人事後的投機行為，為激勵代理人選擇對委託人有利的行動，委託人會提供一份要求代理人極大化委託人效用的契約。後者則是處理代理人事前投機行為的問題。由於事前無法判斷代理人，為避免代理人欺騙，將提供使代理人在特定情況下，顯示其類型同時能促進委託人效用的契約。

³ 請見 Freeman (1982: 149)。

⁴ Coase (1937) 認為交易成本是利用價格機制的成本，它包括發現相關價格、談判及締約成本。Arrow (1969) 界定交易成本為經濟體系運作的成本；Alchian (1969) 則認為取得與處理潛在交易的訊息需耗費成本，因此交易成本就是訊息成本。Williamson (1975) 將交易成本做廣義、狹義、事前、事後之分。狹義的交易成本是履行契約所支付的成本，廣義的交易成本則包括獲得訊息、談判與履行契約的全部成本。事前的交易成本是指起草、談判、確保某項協議的成本；事後交易成本包括退出契約；解決紛爭；確保長期、連續交易關係；改變錯誤價格訊息的成本。

便是由買方（或賣方）購買整個剩餘權。對買方（賣方）而言，買進剩餘權是一種收益，但對賣方（買方）而言卻是一種損失，剩餘權的移轉將對雙方投資誘因產生扭曲。所以，一個有效的剩餘權分配，必須是買方（賣方）投資的增加能夠彌補賣方（買方）投資的減少；如果買方（賣方）的投資相對賣方（買方）更為重要時，由買方（賣方）取得較多的剩餘權將是一個合理的做法。Aghion and Tirole (1994) 便是利用研發成果所有權的分配，探討對出資廠商與獨立研發單位事前投資的影響。他們發現，研發成果產權如何分配應取決於二個因素：(1)當研發單位（廠商）事前投資的邊際效率相對高於廠商（研發單位）的投資，所有權應歸於前者。(2)當研發單位（廠商）具有事前的議價能力，所有權歸於研發單位（廠商）總是較有效率。

除了 Grossman and Hart (1986)、Aghion and Tirole (1994) 外，其他產權理論文獻尚包括 Hart and Moore (1990)、Maskin and Tirole (1999) 等。⁵ 我們觀察這些重要研究可以發現，大多數皆假設產權結構為事前給定，所以他們的模型可以顯示產權的分配怎樣影響事前的投資，卻無法解釋產權的分配如何由模型內生決定。⁶ 例如在 Aghion and Tirole (1994) 的模型中假設契約事前規定研發成果收益的分配比例，這就隱含雙方投資的重要性（或生產決策的相對重要性）在事前便可確定；尤其是他們將研發成功機率假定為出

⁵ Hart and Moore (1990) 認為，如果買方（賣方）在契約剩餘的產生上較賣方（買方）更為重要，相關資產的所有權應歸屬於買方（賣方）；倘若雙方在契約剩餘的產生上高度互補，則雙方應共同擁有這些資產的所有權。Maskin and Tirole (1999) 則對產權理論提出方法論上的註解。他們認為：1. 產權理論強調的假設有三：參與契約者有能力進行再協商；資產的自我消費（self-consumption）與外部機會均等；參與契約者為風險中立者，不強調未來事件的不可描述性。2. 產權理論文獻所使用的模型與標準的完全契約加上再協商的分析模式相同。

⁶ 傳統產權理論文獻假設唯一可行的契約便是在事前將實體資產指定給買方或賣方或雙方共有。Maskin and Tirole (1999) 稱此為無條件式的所有權契約（unconditional ownership contract）。

資廠商與研發單位事前投資的線性函數，因此在一方未投資的情況下研發仍有成功的可能。不過這樣的假設並未說明，當出資廠商可以取得所有研發收益時（此時研發單位的事前投資為零），為何研發單位仍願與前者簽訂研發合作契約。⁷

Perry (1996) 認為，Grossman and Hart (1986) 的模型將垂直整合界定為後續生產決策的控制，而非移轉任何權利來控制事前的投資行為，因而無法直接解決無效率投資的問題。更重要的是，絕大多數研究忽略了外部交易機會的可能。一旦考慮外部交易的可能性，我們便需納入 Demsetz (1988) 與 Barzel (1989) 的產權觀點。

Demsetz (1988) 認為，產權是一種能使本身或他人獲益或受損的權利，這項權利如何被分配或使用，與誰是所有者無關，因為市場能刺激每個所有者以最有價值的方式來利用他的產權，至於最有價值的利用方式則取決於市場上的各種條件。Barzel (1989) 將產權的界定視為一種演進的過程，隨著新資訊的獲得，資產的各種潛在用途為交易各方知悉，透過對資產權利的交換可實現資產用途的極大，而每一次權利的交換，資產的界定亦隨之改變。同理，如果研發合作契約能夠隨不同的市場條件調整，則契約中將會出現新的產權關係，而且新的產權關係能夠提升契約交易的效率才是。

基於這樣的看法，在本文，我們延續 Hart and Moore (1990)、Maskin and Tirole (1999) 的不完全契約架構，假設契約當事人的事前投資因過於複雜而無法於簽約時（假設為第 t 期）載入契約之中，下一期（第 $t+1$ 期）當事人可以觀察彼此投資之後，再以當事

⁷ Holmström and Tirole (1996) 的「設計修正」模型以及楊小凱 (1998) 也都將產權假設為外生給定。然而只要將研發成功機率設為 Cobb-Douglas 型函數，Aghion and Tirole (1994) 的模型便會出現截然不同的結論。因為彼此的投資在研發合作的過程中缺一不可，如果由買方（賣方）取得所有的剩餘收益權，在賣方（買方）不願投資的情況下，單靠買方（賣方）的投資將無法完成研發工作，知道這一點，買方（賣方）的事前投資亦只能為零；易言之，不論是誰擁有全部的研發剩餘收益權，研發合作也就根本無法進行。

人之事前投資為產權分配標的，透過研發合作契約裡的產權調整機制，使得簽約雙方事後在有可能與契約以外第三人交易的情況下，能夠配合外部環境的改變進行產權調整，並分析此調整機制對雙方事前投資之影響。利用嚴格單調性定理（The Strict Monotonicity Theorem）（Migrom and Shannon, 1994; Edlin and Shannon, 1998），我們證明雙方事前投資若在產權調整機制下予以整合，其投入水準要較未予整合時為高，甚至在一定條件下，多於合作性研發合資企業之機制設計。

除前言外，第 2 節我們將建立一產權調整之基本模型，第 3 節討論研發投資產權結構與事前投資誘因之關係，第 4 節則為結論。

2. 基本模型

考慮某廠商（以下簡稱買方 B ），尋求與另一廠商進行研發合作（以下簡稱賣方 S ）。假設雙方於時點 t 簽訂一研發合作契約，簽約後雙方獨立地投入關係特定投資 $b \in [b, \bar{b}]$ ， $s \in [s, \bar{s}]$ ， b 、 s 為研發投入其成本分別設為 $CB(b)$ 、 $CS(s)$ ，並假設 $CB' = \frac{dCB}{db} > 0$ 、 $CS' = \frac{dCS}{ds} > 0$ 、 $\frac{dCB'}{db} > 0$ 、 $\frac{dCS'}{ds} > 0$ 以滿足凸性函數之假設。在不完全契約的典範下， b 、 s 於 $t+1$ 期後才可被雙方觀察但無法由法院證實，故仍難於契約中明文規定。另設研發合作成果於 $t+1$ 期提出，雙方再就研發成果進行議價協商。

基本上，本文所描述的研發合作契約屬於不完全契約的範疇（請見圖 1）。

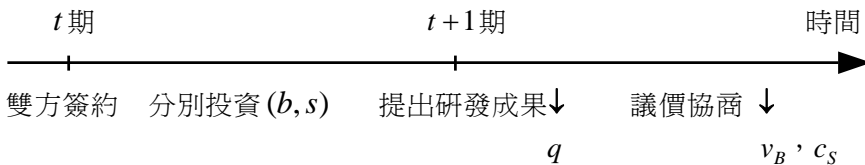


圖 1 研發合作契約的時程

另研發成果設為 $q = q(b, s)$ ， $q \in R$ ， q 之性質滿足以下假設：

假設 1. q 為二次可微且對所有 $i = b, s$ ， $q_i > 0$ ， $\frac{\partial^2 q}{\partial i^2} < 0$ ，
 $\frac{\partial^2 q}{\partial b \partial s} > 0$ ， $q(b, 0) = q(0, s) = 0$ 。

在議價協商階段，雙方就研發成果之評價與生產成本分別定義為 $v(q) = v_B \cdot q$ 及 $c(q) = c_S \cdot q$ ， v_B ， c_S 代表 B 之邊際評價與 S 之邊際成本，且 $v_B \in (0, \bar{v}]$ ， $c_S \in (0, \bar{c}]$ 。 v_B ， c_S 可被雙方所觀察。為簡化分析，另設買賣雙方議價協商的子賽局完美均衡，可由雙方事後的議價能力決定 γ ， $1 - \gamma$ ， $\gamma \in (0, 1)$ ，其中 γ 、 $1 - \gamma$ 分別代表 B 與 S 之事後議價能力（若原買賣雙方事後議價能力對稱時， $\gamma = \frac{1}{2}$ ）。此時再協商後 B 支付給 S 的價格為 $m = \gamma c(q) + (1 - \gamma)v(q)$ ，而買賣雙方之償付可分別記為 μ^B 與 μ^S ，其中買方償付

$$\mu^B = v(q) - m - CB = \gamma(v_B - c_S)q - CB(b) \quad (\text{式 1})$$

而賣方償付則

$$\mu^S = m - c(q) - CS = (1 - \gamma)(v_B - c_S)q - CS(s) \quad (\text{式 2})$$

(1) 買賣雙方面對外部交易機會

倘若買賣雙方在簽約時未存在其他的廠商，而在研發成果提出後同時發現有另一買方（以下簡稱 \bar{B} ）或生產者（以下簡稱 \underline{S} ）。 \bar{B} 願以高於原買方價格購買研發產出； \underline{S} 則有能力以較低邊際成本生產相同質量之產品。現今契約允許 B 在 S 同意下購入後者事前投資 s 之所有權，並委由新生產者 \underline{S} 生產；或允許 S 在 B 同意下購入後者事前投資 b 之所有權，並由 S 生產後與新買方交易。⁸ 若屬前者，我們稱 B 整合雙方事前投資 (b, s) 並交由 \underline{S} 生產，為簡化分析，假設 \underline{S} 的產出亦等於 q ，惟 \underline{S} 生產的邊際成本低於 c_S 。現將 \underline{S} 的生

⁸ 假設雙方皆有完全的訊息，這些成本或價格訊息對手也很快獲知。

成本定義為 $c(q) = \alpha c_s \cdot q$ ，其中 $0 < \alpha < 1$ 。若屬後者，我們稱 S 整合 (b, s) 且自行生產後與新買方 \bar{B} 交易， \bar{B} 對產出之評價則定義為 $\bar{v}(q) = v_{\bar{B}} \cdot q$ ，其中 $v_{\bar{B}}$ 代表新買方之邊際評價。我們也假設 $v_{\bar{B}} > v_B$ ，且彼此存在一固定比例關係 $v_{\bar{B}} = \beta v_B$ ， $\beta > 1$ 。

(2) 研發投資產權的均衡結構

從研發剩餘看，原買賣雙方進行交易的單位研發剩餘為 $\pi = v_B - c_s$ ，由於這是在原買賣雙方各自擁有事前投資所有權下所產生的剩餘，我們將其定義為未整合之剩餘。若由 B 整合 S 之前投資並委由新生產者生產，單位研發剩餘此時為 ${}^B\pi = v_B - c_s$ ；若由 S 整合 B 之前投資並與新買方交易，單位研發剩餘則記為 ${}^S\pi = v_{\bar{B}} - c_s$ 。根據前節假設可知，不論是由 B 整合或由 S 整合雙方之前投資，整合後的研發剩餘 (${}^B\pi, {}^S\pi$) 皆高於未整合之剩餘 π ，因此，若 $t+1$ 期後出現外部交易的可能時，原買賣雙方改與新買方或新生產者交易可以提高研發合作之剩餘。

情況 1. 由 B 整合事前研發投資

當研發合作契約面對外部之交易機會時，是否應由 B 整合或由 S 整合事前投資，必須視 (${}^B\pi, {}^S\pi$) 孰高而定。當下式成立時，由 B 整合事前投資較有利於研發剩餘：

$$v_B - c_s \geq v_{\bar{B}} - c_s \Rightarrow v_B \leq \left(\frac{1-\alpha}{\beta-1}\right)c_s \quad (\text{式 3})$$

上式中， $\left(\frac{1-\alpha}{\beta-1}\right)c_s$ 可視為整合的參考點 (critical point)，我們對其值做如下之假設：

$$\text{假設 2. } \left(\frac{1-\alpha}{\beta-1}\right) \leq 1$$

假設 2 隱含 $v_B \leq c_s$ 。此表示 B 、 S 在 $t+1$ 期後無法找出交易價

格，而產權調整機制在此種情況時便能派上用場。⁹ 當 v_B 不大於該點時，由 B 整合事前投資較由 S 整合為優。此時雙方必須協商 S 事前研發投資 s 之讓渡價格（alienating price）。

輔理 1. 當(式3)成立且無其他交易成本，原買賣雙方事後議價能力對稱時， s 讓渡之 Nash 均衡價格為 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ 。

證明：

基於契約規定原買方 B 須在原賣方 S 同意下才能購入 s 之所有權，對 B 而言，當雙方事後議價能力對稱且 B 毋需負擔其他的交易成本時， B 必須出價 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ 原賣方 S 才願讓渡 s 之所有權，因為當(式3)成立時，這個價格是 S 所能獲得之最高價格，知道如此， S 不會接受低於 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ 之價格，若 B 出價低於 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ ， S 可以拒絕讓渡 s 之所有權。一旦 S 拒絕讓渡，此時不論是由(1) S 提議由其進行整合，即使 S 出價 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ ， B 之償付為 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CB(b)$ ，仍將低於由 B 整合並出價 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ 後之償付 $(v_B - c_S)q - \frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CB(b) = \frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CB(b)$ ；(2) 若 S 未進行整合，原買賣雙方進行交易， B 之償付為 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CB(b)$ ，也將低於 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CB(b)$ ；因此， B 出價 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ 為其最適之選擇。同理， S 要價也不會高於 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ ，因為高於此價格 B 可以威脅放棄整合，此時(1) 若由 S 整合雙方事前投資， S 出價 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ 後之償付為

⁹ 若 $v_B > c_S$ ，當事人總是可以協議出介於 c_S ， v_B 之間的價格，此時雙方不一定會與第三者交易。易言之，假設 2 凸顯了產權調整機制在當事人無法協議出事後交易價格時的重要性。

$(v_{\bar{B}} - c_S)q - \frac{1}{2}(v_{\bar{B}} - c_S)q - CS(s) = \frac{1}{2}(v_{\bar{B}} - c_S)q - CS(s)$ ；或(2)原買賣雙方進行交易， S 之償付為 $\frac{1}{2}(v_{\bar{B}} - c_S)q - CS(s)$ ，其結果都不如由 B 整合下之償付 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CS(s)$ ，所以，在 B 的可置信威脅下， S 之最適要價亦為 $\frac{1}{2}(v_B - c_S)q$ 。

證畢

根據輔理 1，當(式 3)成立時可以得到 B 及 S 在前者整合下之償付 ${}^B\pi^B$ 、 ${}^B\pi^S$ 分別如(式 4)及(式 5)二式所示：

$${}^B\pi^B = (v_B - c_S)q - \frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CB(b) = \frac{1}{2}(v_B - \alpha c_S)q - CB(b) \quad (\text{式 4})$$

$${}^B\pi^S = \frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CS(s) = \frac{1}{2}(v_B - \alpha c_S)q - CS(s) \quad (\text{式 5})$$

情況 2. 由原賣方整合事前研發投資

與情況 1 相反，當下式成立時，由原賣方整合事前投資較有利於研發剩餘：

$$v_{\bar{B}} - c_S > v_B - c_S \Rightarrow v_B > \left(\frac{1-\alpha}{\beta-1}\right)c_S \quad (\text{式 6})$$

(式 6)為由原賣方整合事前投資之必要條件。當原買賣雙方於議價再協商之前發現(式 6)成立，雙方必須協商原買方事前研發投資 b 之讓渡價格。依照輔理 1 之證明方式，我們可以得到以下之輔理：

輔理 2. 當(式 6)成立且無其他交易成本，原買賣雙方事後議價能力對稱時， b 讓渡之 Nash 均衡價格為 $\frac{1}{2}(v_{\bar{B}} - c_S)q$ 。

根據輔理 2，當(式 6)成立時可以得到 B 及 S 在後者整合下之

償付 ${}^S\pi^B$ 、 ${}^S\pi^S$ 分別如(式7)及(式8)二式所示：

$${}^S\pi^B = \frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CB(b) = \frac{1}{2}(\beta v_B - c_S)q - CB(b) \quad (\text{式 7})$$

$${}^S\pi^S = (v_B - c_S)q - \frac{1}{2}(v_B - c_S)q - CS(s) = \frac{1}{2}(\beta v_B - c_S)q - CS(s) \quad (\text{式 8})$$

3. 研發投資產權均衡結構與事前投資誘因

(1) 整合與非整合之比較

當(式3)或(式6)成立，且 B 及 S 事後議價能力對稱時，(式4)、(式7)與(式5)、(式8)顯示由 B 或 S 整合事前研發投資，雙方事後的償付皆高於未整合的(式1)與(式2)。從事前看， α 、 β 、 v_B 、 c_S 皆為隨機之變數且彼此統計獨立，假定分別存在條件機率密度函數為

$$f(v_B | \beta) = \frac{f(v_B, \beta)}{f(\beta)}, \quad g(c_S | \alpha) = \frac{g(c_S, \alpha)}{g(\alpha)} \quad \text{且為 } B \text{ 與 } S \text{ 之共同知識，}$$

其中 $f(v_B, \beta)$ 代表 v_B 、 β 的聯合機率密度函數， $f(\beta)$ 為 $f(v_B, \beta)$ 之機率密度函數； $g(c_S, \alpha)$ 則代表 c_S 、 α 之聯合機率密度函數， $g(\alpha)$ 為 α 之機率密度函數。未整合時雙方的事前預期償付可分別表示如下：

$$E\mu^B = \left[\int_0^1 \int_0^{\bar{c}} \int_1^{\infty} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{2}(v_B - c_S) f(v_B | \beta) dv_B f(\beta) d\beta g(c_S | \alpha) dc_S g(\alpha) d\alpha \right] q(b, s) - CB(b) \quad (\text{式 9})$$

$$E\mu^S = \left[\int_0^1 \int_0^{\bar{c}} \int_1^{\infty} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{2}(v_B - c_S) f(v_B | \beta) dv_B f(\beta) d\beta g(c_S | \alpha) dc_S g(\alpha) d\alpha \right] q(b, s) - CS(s) \quad (\text{式 10})$$

根據條件平均數之性質，容易證明 $E[E(v_B | \beta)] = E(v_B)$ 及

$E[E(c_S | \alpha)] = E(c_S)$ ，其中 $E(\cdot)$ 代表期望算子。為簡化模型，再設 v_B, c_S 之機率密度函數為連續均等 (continuous uniform) 型式 $f(v_B) = \frac{1}{\bar{v}}$ ， $g(c_S) = \frac{1}{\bar{c}}$ ，則 (式9)、(式10) 二式可重新改寫為：

$$E\mu^B = \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{2}(v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b, s) - CB(b) \quad (\text{式 11})$$

$$E\mu^S = \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{2}(v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b, s) - CS(s) \quad (\text{式 12})$$

未整合下雙方事前投資之 Nash 均衡則為：

$$b^{NI} \in \arg \max_b \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{2}(v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b, s^\circ) - CB(b) \quad (\text{式 13})$$

$$s^{NI} \in \arg \max_s \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{2}(v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b^\circ, s) - CS(s) \quad (\text{式 14})$$

另一方面，經整合後雙方的事前預期償付可分別表示為：

$$E\pi^B = \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S} \frac{1}{2}(v_B - \alpha c_S) dv_B dc_S \right. \\ \left. + \int_0^{\bar{c}} \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S}^{\bar{v}} \frac{1}{2}(\beta v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b, s) - CB(b) \quad (\text{式 15})$$

$$E\pi^S = \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S} \frac{1}{2}(v_B - \alpha c_S) dv_B dc_S \right. \\ \left. + \int_0^{\bar{c}} \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S}^{\bar{v}} \frac{1}{2}(\beta v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b, s) - CS(s) \quad (\text{式 16})$$

整合後雙方事前投資之 Nash 均衡如下所示：

$$b^I \in \arg \max_b \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S} \frac{1}{2} (v_B - \alpha c_S) dv_B dc_S \right. \\ \left. + \int_0^{\bar{c}} \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S}^{\bar{v}} \frac{1}{2} (\beta v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b, s^\#) - CB(b) \quad (\text{式17})$$

$$s^I \in \arg \max_s \left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S} \frac{1}{2} (v_B - \alpha c_S) dv_B dc_S \right. \\ \left. + \int_0^{\bar{c}} \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S}^{\bar{v}} \frac{1}{2} (\beta v_B - c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} q(b^\#, s) - CS(s) \quad (\text{式18})$$

【命題 1】 整合的事前投資誘因大於非整合之事前投資誘因。

證明：

現令

$$I = \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} \left(\int_0^{\bar{c}} \int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S} \frac{1}{2} (v_B - c_S) dv_B dc_S \right. \\ \left. + \int_0^{\bar{c}} \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S}^{\bar{v}} \frac{1}{2} (v_B - c_S) dv_B dc_S \right) \\ J = \frac{1}{\bar{v}\bar{c}} \left(\int_0^{\bar{c}} \int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S} \frac{1}{2} (v_B - \alpha c_S) dv_B dc_S \right. \\ \left. + \int_0^{\bar{c}} \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1} c_S}^{\bar{v}} \frac{1}{2} (\beta v_B - c_S) dv_B dc_S \right)$$

(式11)與(式15)式可分別重新表示為：

$$E\mu^B = Iq(b, s) - CB(b) = \varpi(b, s; I) \quad (\text{式19})$$

$$E\pi^B = Jq(b, s) - CB(b) = \varpi(b, s; J) \quad (\text{式20})$$

由於(式 19)、(式 20)二式在給定任一 $s \in [\underline{s}, \bar{s}]$ 下具有嚴格遞增差 (strictly increasing differences) 之性

質，亦即對所有 $b' > b$ ， $\varpi(b', s; k) - \varpi(b, s; k)$ ， $k = I, J$ 會隨 k 的增加而遞增，因此，由嚴格單調性定理可知，¹⁰ 當 $J > I$ 時， $b^J > b^{NI}$ 。相對地，對原賣方而言，(式14) 與 (式18) 也具有相同之性質，即 $J > I$ 時， $s^J > s^{NI}$ 。

證畢

【命題 1】表示，對 B 和 S 而言，如果能在 $t+1$ 期後整合雙方之研發投資並與外部團體進行交易，將能提高雙方事前投資之誘因。這個結果與 Grossman and Hart (1986) 或 Maskin and Tirole (1999) 的最大不同點在於，只要事後能按照外部條件進行整合， B 和 S 的研發投資皆會高於未整合的水準，而前揭文則表示只有整合的一方事前投資會高於未整合之水準。究其原因，整合一方如未給予被整合一方適當之讓渡價格，例如契約已明文規定買方（賣方）可以無償取得賣方（買方）事前投資之所有權，或買方（賣方）能夠利用契約之規定策略地以低價方式取得賣方（買方）事前投資之所有權（如 Maskin and Tirole, 1999），對被整合的一方來說，整合反會造成損失進而對其投資誘因產生扭曲。

(2) 整合與合作性 RJV 之比較

一般而言，研發合資企業（RJV）是指一些廠商同意分攤研發成本、利潤所成立的新企業。¹¹ 就研發成本的分攤來看，RJV 主

¹⁰ 嚴格單調性定理為：令 $s \subset R$ ， $f: R \times R \rightarrow R$ ， $x \in \arg \max_{x \in s} f(x, t^*)$ 及 $x' \in \arg \max_{x \in s} f(x, t')$ ，假設 f 為單變數連續函數且具遞增之邊際報酬（ $\frac{\partial f}{\partial x}$ 隨 t 遞增），同時 $x \in \text{int } s$ 。當 $t' > t^*$ 則 $x' > x^*$ 且 $t' < t^*$ 則 $x' < x^*$ 。

¹¹ 根據美國的國家共同研究法案（National Cooperative Research Act, NCRA），RJV 可定義為：任何一種活動的團體（group），包括基於以下目的企圖訂出或執行兩人或多人簽訂之契約：(1) 理論分析、實驗或可觀察事實或現象的系統性研究；(2) 基礎工程技術的測試或開發；(3) 探索發現的延伸，或基於實驗及實證目的對科學理論的實務性應用；(4) 研究資訊的蒐集、交換及分析；(5) 任何上述目的之組合。請見 Link (1996)。在國內方面，有人將 RJV 視為研發策略聯盟，例如陳振興（2002）將 RJV 定義為：

要可分為競爭性 RJV 與合作性 RJV 二種。前者係於研發階段，出資廠商在給定對手的投資下各自決定最適之研發投入，不過彼此可以分享資訊以免重複投資出現；而在產品進入市場階段後再進行競爭。後者則是在研發階段，出資廠商基於總利潤的極大協調彼此的研發投資，一旦產品進入市場階段後再進行競爭。

直觀上，合作性 RJV 較競爭性 RJV 能提供更多的研發投資誘因，畢竟前者能夠發揮協調甚至規模經濟的好處 (Kamien et al., 1992)。不過，形成合作性 RJV 的前提是，雙方的研發投資除了能被觀察外還能為法院所檢證，如此才能於事前進行協調。為與合作性 RJV 比較，我們放寬先前 b, s 不能被法院所檢證之假設。當 B 及 S 成立一合作性 RJV，在追求最大研發剩餘的考量下，雙方於研發階段協調彼此的研發投資。 $t+1$ 期 B 研發成果的邊際評價為 v_B ， S 的邊際生產成本為 c_S ，此時合作性 RJV 的事後剩餘可表示為：

$$\pi = (v_B - c_S)q(b, s) - CB(b) - CS(s) \quad (\text{式21})$$

從事前看，合作性 RJV 的期望剩餘可記為：

$$E\pi = \int_0^{\bar{c}} \int_0^{\bar{v}} (v_B - c_S)q(b, s) \frac{1}{v} \frac{1}{c} dv_B dc_S - CB(b) - CS(s) \quad (\text{式22})$$

事實上，(式 22) 隱含合作性 RJV 能使 B 和 S 的事前投資達到最適之水準 (b^*, s^*)，不過，我們感興趣的是，事後整合的契約設計能否讓 B 及 S 的投資不小於在合作性 RJV 下之水準？若非如此，則事後研發投資所有權的整合也只能產生「次佳」的結果。

輔理 3. $\int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1}} \frac{1}{2\bar{v}} (v_B - \alpha c_S) dv_B + \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1}}^{\bar{v}} \frac{1}{2\bar{v}} (\beta v_B - c_S) dv_B$

為 c_S 之遞減函數。

參與策略聯盟成員廠商（二家或二家以上）共同提供資金、人才或技術，設立一個新的共同研究室從事 R&D 活動，並彼此協議分享研發成果。

證明：

將 $\int_0^{v_B \leq \frac{1-\alpha}{\beta-1}} \frac{1}{2\bar{v}} (v_B - \alpha c_S) dv_B + \int_{v_B > \frac{1-\alpha}{\beta-1}}^{\bar{v}} \frac{1}{2\bar{v}} (\beta v_B - c_S) dv_B$ 展開

可得：

$$H(c_S) = \frac{(1-\alpha)^2}{(\beta-1)4\bar{v}} c_S^2 - \frac{c_S}{2} + \frac{\beta\bar{v}}{4} \quad (\text{式23})$$

(式23) 之導函數為：

$$\frac{dH(c_S)}{dc_S} = \frac{(1-\alpha)^2}{2\bar{v}(\beta-1)} c_S - \frac{1}{2} \quad (\text{式24})$$

由(式24)可以發現，當 $c_S < \frac{\bar{v}(\beta-1)}{(1-\alpha)^2}$ 時 $\frac{dH(c_S)}{dc_S} < 0$ ， $c_S > \frac{\bar{v}(\beta-1)}{(1-\alpha)^2}$ 時 $\frac{dH(c_S)}{dc_S} > 0$ ，故 $H(c_S)$ 為 c_S 之凸函數。唯根據假設 2 可知， $0 < c_S < \bar{c} < \left(\frac{\beta-1}{1-\alpha}\right)\bar{v}$ 且 $\frac{(\beta-1)\bar{v}}{(1-\alpha)^2} > \left(\frac{\beta-1}{1-\alpha}\right)\bar{v}$ ，我們只討論 $\frac{dH(c_S)}{dc_S} < 0$ 部分。

證畢

【命題 2】 當 $\beta \geq 2$ ，研發投資之所有權能隨外在條件不同而整合，則事前預期之投資誘因將大於 B 和 S 成立合作性 RJV 所能提供之誘因。當 $\beta < 2$ 時，若 S 之邊際生產成本小於 $\frac{\bar{v}(\beta-1)}{(1-\alpha)^2} \left(\sqrt{\frac{(\beta-1)-(1-\alpha)^2(\beta-2)}{\beta-1}} - 1 \right)$ ，即使研發投資之所有權能隨外在條件不同而整合，其事前預期投資誘因將小於 B 和 S 成立合作性 RJV 所能提供之誘因。若 S 之邊際生產成本不小於 $\frac{\bar{v}(\beta-1)}{(1-\alpha)^2} \left(\sqrt{\frac{(\beta-1)-(1-\alpha)^2(\beta-2)}{\beta-1}} - 1 \right)$ ，則研發投資之所有權能隨外在條件不同而整合，事前預期投資誘因將大於 B 和 S 成立合作性 RJV 所能提供之誘因。

證明：

將(式22)改寫為：

$$E\pi = \Gamma q(b, s) - CB(b) - CS(s), \Gamma = \int_0^{\bar{c}} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{v} \frac{1}{c} (v_B - c_S) dv_B dc_S \quad (\text{式 25})$$

由於(式 25) 在給定 $s \in [\underline{s}, \bar{s}]$ 或 $b \in [\underline{b}, \bar{b}]$ 下亦具有嚴格遞增差之性質，根據【命題 1】，只要我們比較 J, Γ 之高低便能求解。現將 Γ 展開可得：

$$\Gamma = \int_0^{\bar{c}} \frac{1}{c} G(c_S) dc_S, G(c_S) = \frac{1}{2} \bar{v} - c_S \quad (\text{式 26})$$

從圖形上看， J, Γ 之大小即為 $H(c_S), G(c_S)$ 所形成面積之大小。

① $\beta > 2$

$H(c_S), G(c_S)$ 的交點為：

$$\tilde{c}_S = \frac{\bar{v}(\beta-1)}{(1-\alpha)^2} \left(\sqrt{1 - \frac{(1-\alpha)^2(\beta-2)}{\beta-1}} - 1 \right) \quad (\text{式 27})$$

由於(式 27) 中 $\sqrt{1 - \frac{(1-\alpha)^2(\beta-2)}{\beta-1}}$ 小於 1， $\tilde{c}_S < 0$ ，因此

$H(c_S), G(c_S)$ 的交點不會出現在 $c_S \in (0, \bar{c}]$ 之範圍內。由圖 2 可知，

當 $\beta > 2$ 時 $J > \Gamma$ ，再依據嚴格單調性定理，整合較合作性 RJV 能提供更多的投資誘因。

② $\beta = 2$

(式 27) 中 $\sqrt{1 - \frac{(1-\alpha)^2(\beta-2)}{\beta-1}} = 1$ ， $\tilde{c}_S = 0$ ， $H(c_S), G(c_S)$ 的交

點位於圖 3 的垂直軸上。由圖 3 可知，當 $\beta = 2$ 時 $J > \Gamma$ ，依據嚴格單調性定理，整合能比合作性 RJV 提供更多的投資誘因。

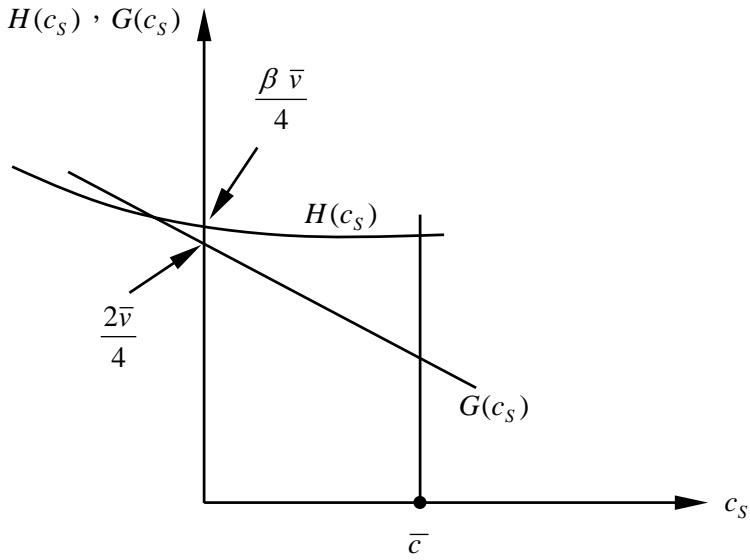


圖 2 $\beta > 2$ 時 J, Γ 面積之比較

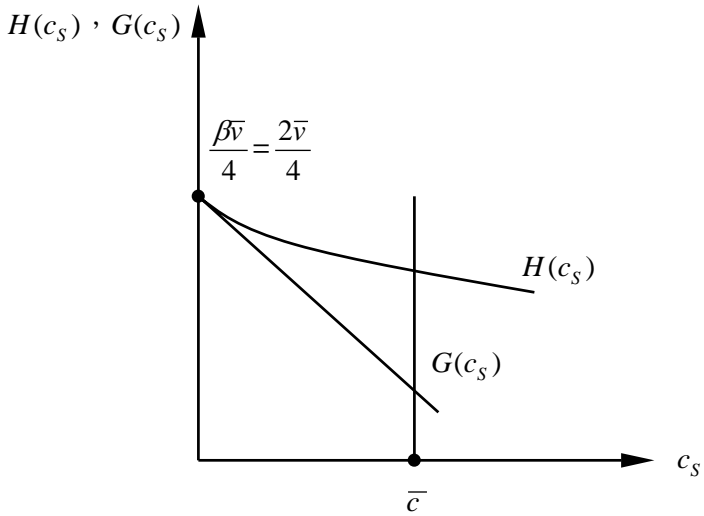


圖 3 $\beta = 2$ 時 J, Γ 面積之比較

③ $1 < \beta < 2$

根據假設 2 可知 $0 < \frac{(1-\alpha)^2(2-\beta)}{\beta-1} < \frac{1-\alpha}{\beta-1} \leq 1$ ，因此

$1 < \sqrt{1 + \frac{(1-\alpha)^2(2-\beta)}{\beta-1}} < \sqrt{2}$ ；易言之， $\tilde{c}_S < \frac{\bar{v}(\beta-1)}{(1-\alpha)^2}$ 。由圖 4 可以

看出，當 $c_S > \tilde{c}_S$ 時， $H(c_S) > G(c_S)$ ，亦即 $J > \Gamma$ ，按照嚴格單調性定理，整合較合作性 RJV 提供更多的投資誘因。相反地，若 $c_S \leq \tilde{c}_S$ 時， $J \leq \Gamma$ ，此時合作性 RJV 反較整合提供更多的投資誘因。

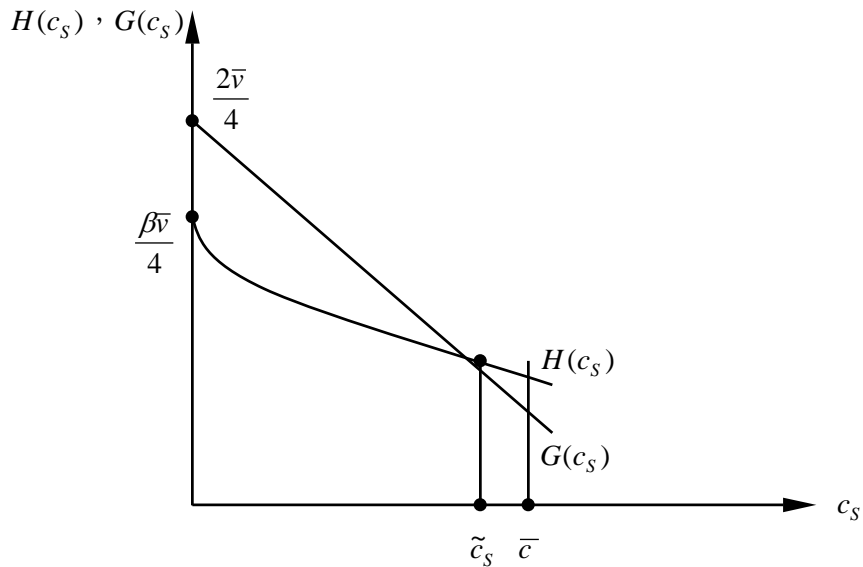


圖 4 $1 < \beta < 2$ 時 J, Γ 面積之比較

證畢

在研發管理的意涵上，【命題 2】表示，當 B 和 S 簽約後研發成果的外部價格至少為原廠商邊際評價的二倍時，雙方在 t 期簽訂事後能轉讓研發投資所有權的研發合作契約，要較合作性 RJV 更能激勵雙方的事前投資。反之，若簽約後研發成果的外部價格不到原

廠商邊際評價的二倍時，孰優孰劣則需視 $t+1$ 期後 S 的邊際成本而定。以數值模擬為例。假設 $\alpha = 0.2$ ， $\beta = 1.9$ ，代入【命題 2】可得：

$$\frac{\bar{v}(\beta-1)}{(1-\alpha)^2} \left(\sqrt{\frac{(\beta-1)-(1-\alpha)^2(\beta-2)}{\beta-1}} - 1 \right) = 0.049\bar{v}。$$

此表示當 S 事後的邊際成本大於 B 最高邊際評價的 4.9% 時，透過整合將比合作性 RJV 帶來更多的研發投資誘因。

從【命題 1】與【命題 2】可知，在研發合作契約中引入研發投資所有權調整機制，可使簽約雙方的投資決策達到事前效率。對出售研發投資所有權的一方而言，若讓渡價格低於該投資未來所能產生的收益時（這裡的收益是現值的觀念，在我們的模型中雖未明示但不影響命題的成立），他將承擔決定出售所帶來的損失；相反地，對購入研發投資所有權的一方亦是如此。所以，調整機制讓雙方在處置研發投資所有權上，可以取得適當的收益或負擔適當的成本，這在雙方研發投資無法於契約中明訂，且對整個研發計畫具有同等重要性的情況下，不只能夠消弭合作過程中可能產生的外部性問題，甚至在出現更好的市場條件時，能提供較協調雙方投資更佳的投资誘因。

事實上，本文的研發所有權調整機制類似實質選擇權（real option）的功能。最早由 Myers (1977) 提出的實質選擇權如同一般選擇權的買權（call option）賣權（put option），買方或賣方有權於未來以一定的價格取得或出售某項實體資產或投資計畫，對原買賣雙方來說，事前的研發投資可視為購買 $t+1$ 期選擇權的權利金，雙方約定的敲進價格（strike price）即為
$$\left[\int_0^{\bar{c}} \int_0^{\bar{v}} \frac{1}{2} (v_B + c_S) dv_B dc_S \right] \frac{1}{vc} q(b, s)。$$
 一旦 $t+1$ 期後出現 (式 3) 之情況，賣方可執行賣出選擇權、買方執行買入選擇權；同理，當 (式 6) 成立時，買方可執行賣出選擇權、賣方則執行買入選擇權。雖然目前實質選擇權大都用來評價 R & D 專案投資所產生的價值，但【命題 1】與【命

題 2】證明在買賣雙方的研發合作契約中引入實質選擇權機制，將可有效提升雙方事前投資之意願。

4. 結論

根據本文的簡單模型可知，研發合作契約的產權結構要提升合作的經濟效率不單由外部交易條件（或可視為市場條件）來決定，還取決於契約中有無研發投資所有權轉讓的機制。不考慮外部交易機會（或只假設買賣雙方為雙邊獨占），產權如何配置將無足輕重（Maskin and Tirole, 1999）；若無轉讓機制，出資廠商或研發單位便無法根據外部交易條件的變化，將研發投資引導至獲得最大研發剩餘的交易上。就本文模型對照一般產權模型來看，後者主要是以生產決策的重要性作為決定產權結構的決定性因素，例如當生產過程中買方（賣方）的決策較重要，相關的生產性資產便應由買方（賣方）所有或整合；不過，當產權結構只取決於何者在生產決策上較為重要時，倘若買賣雙方的重要性對稱，依照傳統的看法，唯一適當的產權結構便是共有制（joint ownership）。不過在這種情況下，雙方的事前投資將低於 (b^*, s^*) 水準；易言之，一旦面臨這個情況，自 Grossman and Hart（1986）以降的傳統產權模型似乎無法解決事前投資誘因不足的問題。

一般認為不完全契約導致投資不足可歸因於外部性的問題：當買方（賣方）事前投資較多，事後的再協商反而使其無法獲得足夠的補償。為避免這種外部性，Holmström and Tirole (1996)、Hart and Moore (1990) 甚至建議相關的資產應在 t 期即決定分配之方式，以降低在 $t+1$ 期後再協商的次數。不過，既然是在不完全契約的環境下，未來市場的變化便不可能在事前完全掌握，買賣雙方很難排除事後不會出現更好的交易條件，如事後能與外部廠商進行交易，產權的調整將能提高買賣雙方事前投資之誘因，假使相關資產的分配方式在事前即已決定，此時可能會對外部交易產生更多的阻

撓，反而不利雙方取得更高的研發剩餘。

舉例來說，雖然 Maskin and Tirole (1999) 已考慮外部交易機會，但他們仍假設不同的產權結構為事前給定。在買方所有權 (buyer-ownership) 制度下，給定買方可與新生產者進行交易而原賣方卻無從置否，雖然買方與原賣方交易較有利，但買方卻可利用外部交易機會「威脅」賣方以降低交易價格，對原賣方來說，這時面臨的是負的外部效果；在買方所有權制度下，買方此時獲益而原賣方卻受損。然在本文模型，這樣的「威脅」卻無法置信，因為事後產權結構非固定不變，買方（賣方）如要整合賣方（買方）的研發投資，必須支付較高的價格給賣方（買方）才行（相對 Maskin and Tirole, 1999 之交易價格），因此，賣方（買方）在買方（賣方）整合雙方事前投資後的償付並未減損。由此可看出，當事人將研發投資出售的讓渡權正是將外部性內化的一種手段，如果將產權事前給定而不考慮事後對其進行調整，將排除使外部成本或外部利益內化的可能。因此，除非不考慮未來外部交易之機會，否則傳統產權模型隱含事前即決定研發契約的產權結構並非是有效率的契約設計方式。¹²

在實務意義上，以深具發展潛力的產學合作為例，國內過去產學合作計畫一向由國科會主導，產學合作研究計畫之成果若發展成專利權、技術知識、著作權等各類智慧財產權，其所有權歸屬於國科會，研究成果之技術移轉係以國內廠商優先，並以有償非專屬授權為原則。¹³ 不過，1999 年「科學技術基本法」施行後，由政府資助產生的智慧財產權不再全被視為國有財產，智慧財產權之歸屬與運用改由各主管機關訂定相關法令予以管理。雖然「科學技術基本法」目前施行結果如何，仍缺乏足夠數量的具體案例可供研究（劉

¹² 例如在 Grossman and Hart (1986) 的模型中，不論是廠商 1 控制廠商 2 或廠商 2 控制廠商 1，皆已經排除改變這種整合方式的再協商。

¹³ 根據曾美君、許文秀 (2000) 之統計，由國科會主導之產學合作研究計畫，截至 2000 年 6 月止已獲得 101 項國內專利 57 項技術移轉。

靜宜，2001)，但根據本文內容可知，智慧財產權的產權歸屬與事前研發投資誘因有密切關係。對已成立的廠商來說，研發成果產權歸屬所造成的影響已無需贅述，但對新廠商而言，這些智慧財產可能創造獨占利潤，或可透過授權收取權利金方式增加廠商的收益，是否擁有研發成果智慧財產權將影響其在資本市場籌資之能力。就與大學從事研發合作的廠商之立場，爭取研發成果智慧財產權所有權將是合作的主要目標，倘若大學堅持以非專屬授權作為雙方合作的前提，除非大學有極佳的研發能力聲譽（事前議價能力強），否則不易促成雙方的合作關係。假如相關法令能允許更具彈性之規定，在研發合作契約中納入實質選擇權機制，相信更有助於產學合作效率的提升。

參考文獻

- 陳振興（2002），「共同研發、外溢與專利授權」，國立中央大學產業經濟研究所碩士論文。
- 曾美君、許文秀（2000），「國科會產學合作計畫之經濟誘因分析」，科技管理學刊，5：3，155-163。
- 楊小凱（1998），經濟學原理，北京：中國社會科學出版社。
- 劉靜宜（2001），「知識經濟時代的法律制度」，收錄於高希均、李誠編，知識經濟之路，台北：天下文化書坊，115-138。
- Aghion, P., and J. Tirole (1994), "The Management of Innovation," *Quarterly Journal of Economics*, 109, 1185-1209.
- Alchian, A. (1969), "Information Costs, Pricing, and Resource Unemployment," *Western Economic Journal*, 1: 7, 109-128.
- Arrow, K. J. (1969), "The Organization of Economic Activity: Issue Pertinent to the Choice of Markets versus Nonmarket Allocation," in R. Haveman and J. Margolis, eds. (1970), *Public Expenditures and Policy Analysis*, Chicago: Markham.
- Barzel, Y. (1989), *Economic Analysis of Property Rights*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Coase, R. H. (1937), "The Nature of the Firm," *Economica*, 4, 386-405.
- Demsetz, H. (1988), *Ownership, Control, and the Firm: The Organization of Economic Activity*, Cambridge, MA: Basil Blackwell.
- Edlin, A. and C. Shannon (1998), "Strict Monotonicity in Comparative Statics," *Journal of Economic Theory*, 18, 201-219.
- Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*, Cambridge, MA: MIT Press.

- Grossman, S. and O. Hart (1986), "The Costs and Benefits of Ownership: A Theory of Vertical and Lateral Integration," *Journal of Political Economy*, 94, 691-719.
- Hart, O. and J. Moore (1990), "Property Rights and the Nature of the Firm," *Journal of Political Economy*, 98, 1119-1158.
- Holmström, B. and J. Tirole (1996), "The Theory of the Firm," in R. Schmalensee and R. Willig, eds., *Handbook of Industrial Organization*, New York: North-Holland, 61-134.
- Kamien, M., Muller, E. and I. Zang. (1992), "Research Joint Ventures and R&D Cartel," *American Economic Review*, 82, 1293-1306.
- Link, A. N. (1996), "Research Joint Ventures: Patterns from federal Register Filings," *Review of Industrial Organization*, 11, 617-628.
- Maskin, E. and J. Tirole (1999), "Two Remarks on the Property Rights Literature," *Review of Economic Studies*, 66, 139-149.
- Migrom, P. and C. Shannon (1994), "Monotone Comparative Statics," *Econometrica*, 62, 157-180.
- Myers, S. C. (1977), "Determinants of Corporate Borrowing," *Journal of Financial Economics*, 5, 147-175.
- Perry, M. (1996), "Vertical Integration: Determinants and Effects," in R. Schmalensee and R. Willig, eds., *Handbook of Industrial Organization*, New York: North-Holland, 183-258.
- Williamson, O. (1975), *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*, New York: Free Press.

Property Rights Structure of R&D Cooperative Contract

Chien-Wha Chen

Department of Finance, Fortune Institute of Technology

Tru-Gin Liu

Institute of Economics, National Sun Yat-Sen University

Shih-Shen Chen

Department of International Business and Trade, Shu-Te University

Received 17 December 2004; revised 29 December 2005; accepted 3 May 2006

Abstract

From the view of the modern contract theory, design development collaboration confronts often the uncertainty with the technology, markets and manufacturers. Those uncertainty factors cause the incompleteness of the contract. Undoubtedly, it is critical that how to clarify the related property right of design development collaboration contract as the two parties sign the contract because the clarification ways influence the incentive of the pre-investment bargain. Moreover, the way of definition is an evolutionary process also. By acquired information, the parties learn the potential usage of assets and attempt to exchange the property rights of assets to realize maximal utility. Therefore, the new property rights will appear in the R & D cooperative contract and increases the efficiency of R & D if the contract is modified with different condition of market. In this paper, we designed a modified mechanism of property rights for the R & D cooperative contract to fit the change of environment and analyzed the impact to R & D input what invested ex

ante by contracted parties. In fact, the modified mechanism is analogized to the real option. At date $t+1$, the parties have the right to sell his or to buy opponent's R & D investment in the joint venture at striking price. According to The Strict Monotonicity Theorem, we demonstrated that the investment the parties invested in the modified mechanism were more than the mechanism which parties cannot exchange their investment, even more than the cooperative RJV.

Keywords: Incomplete Contract, Property Right, Real Option
JEL Classification: D23, D86, L24