

## 第二章 文獻探討

創新經濟憑藉著創新科技的基礎，為區域之間建立聯繫的橋樑，進而創造龐大的財富。這些區域的成功，在於廠商間、大學、政府、非營利組織的通力合作，共同為了適應創新經濟而努力。本章將基於研究動機之引發，首先，對區域創新系統相關文獻作一番說明，進而從網絡的面向探討 Regional Innovation System(RIS)活動者與網絡內部的互動，並整理跨組織合作的互動關係。最後，聚焦於區域創新的技術與知識連結關係，形成本文後續研究之基礎。

### 2.1. 區域創新系統 ( RIS ) 相關研究

近年來，創新系統大量地運用在國家和區域環境脈絡範疇的創新活動分析 (Cooke,1998 ; Lundall,1992 ; Edquist,1997 )。創新系統的概念起源於新技術的產生、擴散和應用。技術創新與國家的科技及經濟發展有著重大的關連，在這個背景下，新的概念—國家創新系統 ( NIS ) 被提出及廣泛地進行研究。國家創新體系是多面向的，強調科技創新相關要角及其行為、環境、基本條件、政策與制度之間的結構性互動。NIS的文獻強調<sup>1</sup>，國家經濟的技術成效除了檢視廠商的策略和表現，其他因素與活動者扮演有助於知識擴散和經濟發展的角色，像廠商網絡的出現、適當的財務制度、技術機構和研究發展設施、教育訓練系統...等等，進而提升和重塑技術能力和合適的創新政策。因此，一個經濟體系的創新成效，除了是研發主體個別在知識的創造與應用上之表現外，還取決於其在地區的、國內的以及國際上的互動情形。

隨著空間區段化，特殊產業區域的崛起，歐盟相關文獻聚焦於以「區域」為範疇的空間概念。最早提出區域經濟之概念為Marshall的研究，他強調地方外部性有利於創新活動的地理集中，並認為技術和知識的積累發生在空間上一定的範圍，將會營造一種有利的產業環境能夠提升經濟成長和刺激技術創新的產生和擴散。Ohmae ( 1990,1995 ) 提出「區域」成為經濟活動焦點的看法，並認為「區域」在研究發展和經濟活動中比國家更具動態和彈性。在區域群集的趨勢下，將使創新活動在地理空間上形塑特殊的產業群集( Breschi and Malerba,1997 ) Wolfe ( 2002 )認為NIS雖強調國家整體的創新活動，卻忽視了一級經濟區域的特殊性，唯有區域治理體系方能滿足區域經濟發展的需要。在 1990 年代，基於這些經濟趨勢的討論，並尋求一種次國家系統的評估標準，區域創新系統 ( RIS ) 的概念

<sup>1</sup> Lundvall 提出國家創新系統的核心要素：(1) 廠商的內部組織 (2) 廠商間的關係 (3) 公部門的角色 (4) 財務部門制度的建立 (5) 研究發展密集度和研究發展組織。這些元素在創新過程中扮演重要的角色。

逐漸受到重視與討論<sup>2</sup>。區域創新體系中強調：當競爭優勢越來越依靠在地制度與在地化的社會資本時，區域的觀點較能理解各種經濟、社會、政治力量是如何作用以促使創新能力的提升。

RIS 為多重概念的聚合，由進化理論、制度經濟、新區域經濟、學習經濟、創新經濟以及網絡理論所交織而成。這些討論主要與技術創新和複雜的創新本質有關：進化理論有助於了解廠商、區域和國家在技術型態的變遷過程；制度的途徑指出規範引導學習和創新的發生，特別是強調組織、制度和廠商創新活動之間的關係（Doloreux,2002）。

RIS 在經濟上的創新績效是依賴「公共制度鑲嵌環境下，廠商與研究單位創新能力的互動」而來。Cooke et al.（1998）定義 RIS 為一個系統環境，廠商和其他組織透過在地環境鑲嵌為特色的氛圍，有系統地從事互動學習。因此，區域創新系統包括生產結構（技術經濟結構）和制度的實質設施（政治制度結構）。

Howells（1999）提出 RIS 的地方特殊氛圍包括：1.個別階層和廠商或團體階層中，創新過程在地化的交流型態。2.創新和技術過程的在地化研究與分析。3.創新和技術的在地化搜尋過程。4.在地化的創新事物和學習型態，5.在地化知識共享。6.在地化的創新績效以及地方外溢的創新成效。這些地方化的交流與互動皆顯示 RIS 的在地化特色。

進一步觀察 RIS 內部的要素和組織網絡（圖 2-1），RIS 為「區域社會經濟、文化背景、知識、資源和人力資本流動互動的鑲嵌環境下，公私部門參與者、廠商自身產業網絡以及地方化網絡，之間系統內部的互動交流促使新技術產生、發展與擴散。」歸納 RIS 範疇包括：1、廠商內部組織。2、廠商之間的關係，即企業部門和其他組織之間互動的種類和強度。3、公部門和公共政策的角色。4、財務部門的制度建立。5、研究發展強度和組織。6、制度架構，即地區治理結構，包含行政組織、政策、法令、財務和教育結構...等。7、生產系統的特色（包括廠商面對競爭和共同合作的程度、市場結構、分工...等）以及部門專業化的型態。8、開放程度和吸引外部資源的能力。9、考慮不同地理上規模核心和周圍階層力量的特質。由一群在新興科技的發展上互相關聯的機構組織所構成，從事有關知識的創造、儲存、應用與移轉，透過不同學科、領域、機構、產業間之往來互動，將形成一種特殊的網絡關係，此乃創意、新興科技的發展基礎。這樣的互動關係，隨著資訊科技的進步，可將知識跨區域的傳播，以強化各區域創新體系之

<sup>2</sup> RIS起源於NIS的討論，其通常指出相關的工作。自從 1980 年代，出現地區性的生產系統，在經濟與區域發展上已經造成很大的影響和衝突，新的概念，如技術區域（technological districts）、創新環境、學習區域（learning region）、RIS等。關心產業發展與區域經濟的學者，已經提出一些新興發展理論與實證架構，很多文章探討這些概念之間的差異。

連結與交流。

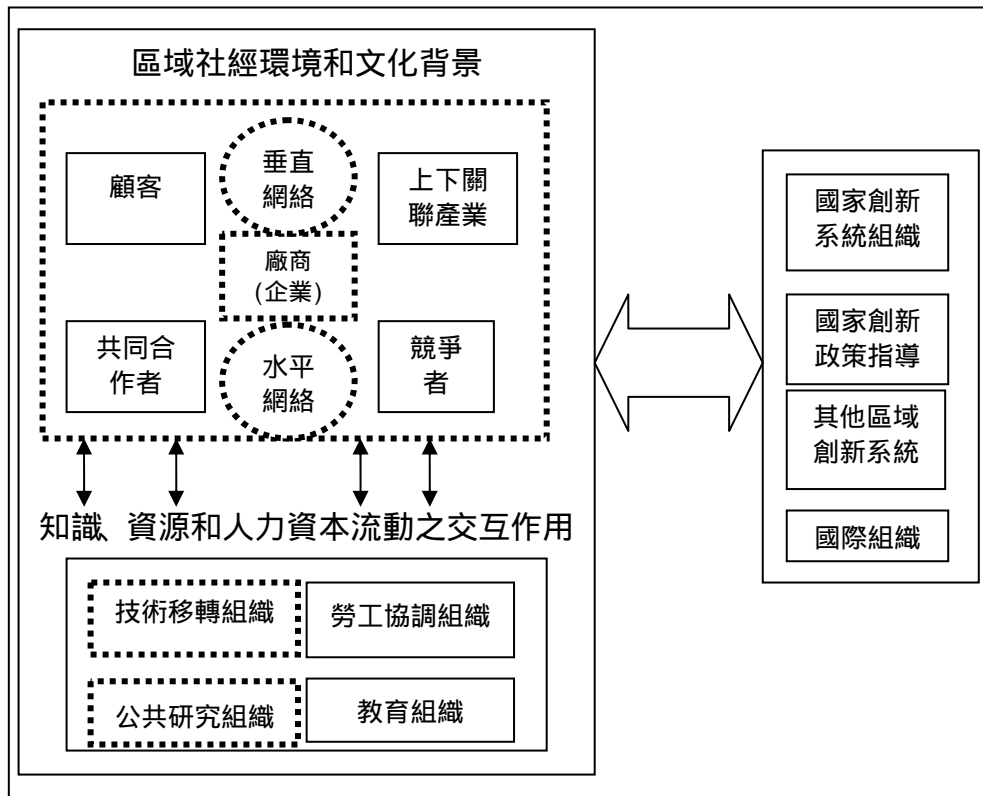


圖 2-1 區域創新系統的結構

資料來源：本研究整理自 Cooke (2002)

綜合以上學者的觀點，可以歸納出 RIS 為一個社會系統，以有系統的方式包含不同參與者（公私部門）之間的交互作用，為了增加和提升一地區地方化的學習能力，詮釋出一個有系統的交互作用型態。RIS 不僅是由廠商和制度創造的知識存量，也包含這些組織本身和在地環境的交互作用。因此，創新不可能只獨立存在於廠商個別單位，環境為各單位活動者的網絡，由個別活動者與廠商互相學習，透過新技術與新知識的積累轉化為地區特殊產業。而各單位之間的交互作用包含知識和資訊的流動、投資循環、網絡或其他合夥關係。這些互動正是促成和驅使 RIS 發展和強化的重要過程。

## 2.2. RIS 形成的網絡觀點

Sexenian (1994) 曾以美國矽谷及 128 公路之比較說明僅地理鄰近性並無法解釋為何這兩地區同樣在 1960 年代興起而至 1990 年代矽谷高科技產業發展相當成功但 128 公路卻反而衰落，試圖提醒研究者多多關注廠商間社會網絡的層面。

以網絡為基礎形式的創新系統為一個開放性的全球網絡，可以突破地理空

間的障礙，使資訊搜尋與交換得以及時進行。因此廠商與經濟體之間的互動關係得以強化，進而提升資訊和經濟全球化的程度<sup>3</sup>。

Koschatzky and Sternberg (2000) 提到ERIS (European Regional Innovation Survey) 對於網絡典範的貢獻<sup>4</sup>。網絡重要的先決條件為廠商在制度背景下搜尋適合參與者和利用外部資源的能力<sup>5</sup> (圖 2-2)。透過廠商整合多重的網絡關係，持續增加他們的學習能力和知識基礎與使用新知識的可能性。從區域的觀點，空間、社會和文化鄰近性有助於這些依賴信任與人與人之間密切接觸的交換過程。區域以資訊交換和正式與非正式合作為特徵，成為地方網絡、區域與超區域關係產生互相交流的活動舞台。網絡在區域創新潛能的開發中為催化劑的角色，因此，網絡為區域創新系統概念中的主要特色。

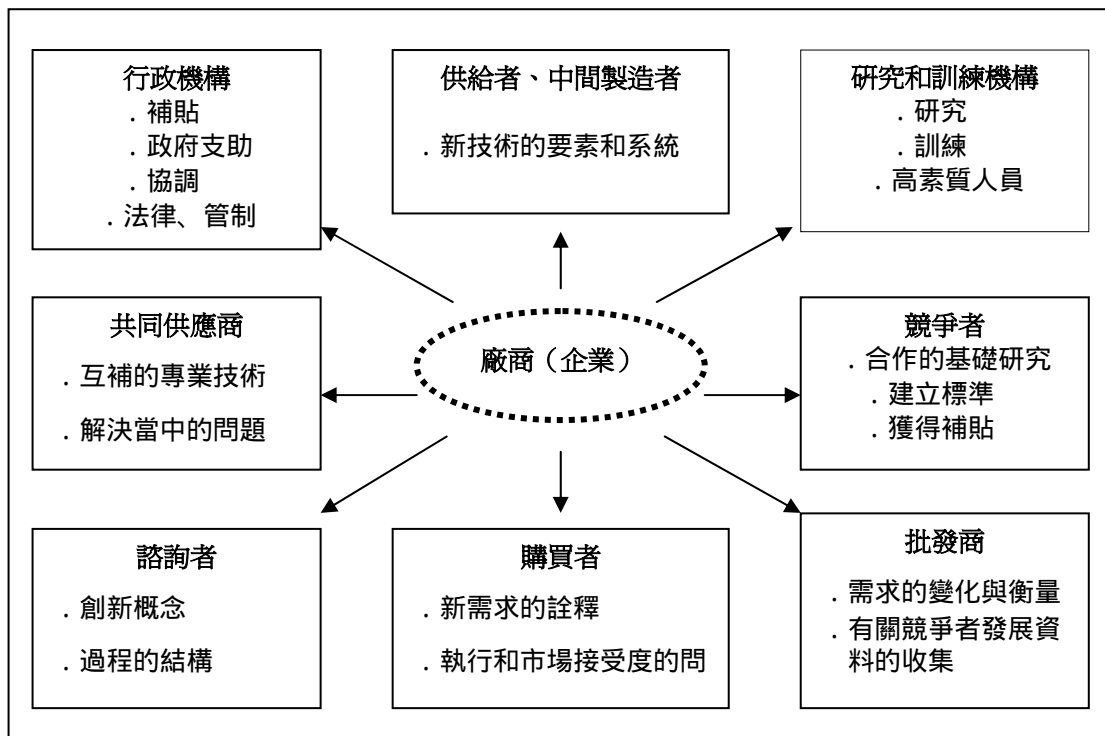


圖 2-2 創新網絡

資料來源：本研究整理自 Gemunden,Heydebreck and Herden (1992)

<sup>3</sup> 一般而言，納入生產網絡的廠商比較能享受更多元並更有效率的知識傳遞，因此在知識創新上有較高的能力。透過個人、廠商間的網絡互動 (networking)，隱性知識可以相當程度地被分享與擴散。藉由共同專業背景與個人經驗所構成社群網絡的基礎，形成了研發工作的規模經濟，這是垂直整合大型企業所無法達成的。

<sup>4</sup> 網絡提供許多用途，連結創新系統之間及內部的創新活動者、資源與活動，其為資訊和知識交換的方法並使學習過程更為順利。網絡的優點在於互補性資源的獲取，這些資源是個別活動者在自己的範圍內無法取得的。於是，外部效果透過網絡而實現，若個別網絡參與者藉由水平的、較無階層性的以及信任的關係連結，這樣的網絡外部效果會特別的突顯。藉由網絡中不同參與者齊聚之綜效，使尚未使用的經濟潛能被開發。

<sup>5</sup> 這個能力關於一個廠商的接受能力並依賴廠商既存的知識基礎。廠商的能力越佳，發展將外部知識整合到組織中的能力越好，廠商更用自己的能力與其他參與者合作並吸收新知識。網絡能力、學習和知識累積代表一個逐漸累積的過程，這可能是個路徑相依的過程。廠商若不進行合作和知識交換，因此會減少長期可蓄積的知識基礎以及交換關係的能力。

### 2.2.1. RIS網絡內的活動者與內部動態<sup>6</sup>

區域創新網絡的論述來自新產業區<sup>7</sup> (New Industrial District, 簡稱NID) 的出現。由於新產業區近來相當關注, 使得區域創新網絡的內涵與重要性也受到相當的討論。Camagni (1991) 指出廠商與其外部的網絡連結, 在區域發展過程中, 對於企業發展、創新以及整體區域經濟發展具有關鍵作用。本研究聚焦於區域創新網絡的相關論述, 並從文獻歸納RIS網絡的活動者與其互動之動態連結。

#### 2.2.1.1. RIS 網絡中的角色

廠商、制度、知識設施和創新政策為 RIS 的主要角色。

##### 1. 廠商

廠商為負責知識產生和擴散的經濟活動者, 在創新系統中扮演重要的角色。他們被認為是學習組織, 與其他廠商和制度共享在地環境而達到互動。所有的廠商被視為使用者、生產者、合作者和競爭者。

##### 2. 制度

產業研究和發展、大學、政府和制度被視為影響技術創造、發展、移轉和使用的重要角色。根據 Carlsson (1991) 的說法, 制度能夠減少不確定、綜合知識的使用、調解衝突和提供誘因。同時提出必須以明確的目標形成正式或非正式結構決定規範、規則和法律進而影響創新。藉由這些功能, 制度以累積創新技術和提供規範結構的方式, 刺激穩定的社會互動, 為形塑環境的重要角色。由於組織結構和活動皆依賴公共資源和政策決定, 因此 RIS 的制度元素大致上由區域系統所形塑。

##### 3. 知識設施

知識設施代表提供創新的實體和組織設施, 以兩種形式表現: 第一, 創新支援設施, 即促使技術擴散 (科學園區、技術園區) 或與區域層級結構導向相關之創新活動以及具利潤的產業活動 (技術育成中心)。第二, 技術擴散, 包含技術移轉和創新顧問經理人。他們的角色為提供技術來源和資訊給以知識為基礎的

<sup>6</sup> 區域創新的概念基於區位和空間近便性對創新活動重要性的假設。在空間近便性為重要的假設下, 區域創新系統可能形成對創新活動分析的方法, 但某些影響效果只限於特定的地區。在創新系統文獻中呈現的關鍵假設不只是活動者和制度的出現 - 創新系統的元素, 產生一地區創新勞動分工的效果。還包括這些元素之間網絡的互動、密集度和品質, 其對於一地區的創新活動有決定性的影響 (Michael Fritsch, 2002)。

<sup>7</sup> 新產業區域的出現與發展過程中, 存有一些共同特點: 區域內大量中小企業的集聚和企業的衍生、成長和壯大, 區域內企業專業化的程度相當高; 區域內知識訊息的流動速度快, 特有的區域創新網絡和特殊的區域創新氛圍, 主要是指靈活的制度環境和利於創新發展的社會文化環境, 而區域內的增長素非常快 (王緝慈, 2001; 蓋文啟, 2002; 辜旗亮, 2003)。

廠商<sup>8</sup>。

#### 4. 區域創新的政策導向

創新政策藉由確保RSI增加學習能力和知識擴散，進而提出整體的系統。歐洲會議的「綠色白皮書」提及「區域是提供給廠商必要的創新支援最佳的層級」。這樣的RSI政策朝向增加知識設施、廠商間以及多樣制度彼此之間的交互作用。此外，這些政策反應個別和團體對創新的需求。換句話說，政策透過區域規模鼓勵技術擴散的形式，發展成支援這些地區內生的潛在能力。創新政策<sup>9</sup>也藉由擬定政策形式和實質架構形塑區域經濟的整體創新績效。

##### 2.2.1.2. RIS 網絡的動態連結

Doloreux (2002) 提出互動學習、知識共享、鄰近性和社會鑲嵌為區域創新的內部動態，這些動態可用來表現系統的效率 and 成效。

##### 1. 互動學習

互動學習是RIS概念的核心，學習和創新有密切的關係。互動學習被認為是在創新過程中，透過創新活動者和制度的既有形式及社會規範表現知識產生互動的過程<sup>10</sup>。

許多學者指出<sup>11</sup>中小企業間 (SMEs) 的創新為引導互動學習的過程。互動學習隱含三個問題：第一，技術移轉更新既存知識。互動學習透過他們所建立的連結，使廠商增加專業技術的資訊和提供外部專家投入創新過程。第二，由於技術快速變遷，互動學習提供在技術取得和資金分配上固定成本的減少。第三，產品生命週期的縮短，互動學習能夠正面的影響管理速度和幫助技術創新不確定性的減少。換言之，創新不是一個簡單的線性模式一起始於研發而終止於行銷，各組織與各部門孤立於各環節上運作：而較像是非線性的流程，其中包含了互動與回饋的機制 (圖 2-3)。

互動學習包含水平和垂直網絡兩種形式。水平網絡有利於 RIS 內傳遞對創新重要的知識和資訊。Gelsing (1992) 區別兩種水平形式的產業網絡。貿易網絡為使用者和生產者之間貿易連結的結果；知識網絡有助於創新的專業技術資訊交換。顯然地，這樣的網絡在區域層次為形塑 RIS 的重要元素。

<sup>8</sup> 這些知識設施以及其他在技術上較不明顯的基礎設施 (如市場發展、策略規劃、智慧財產權) 協調和增加創新成果和過程的便利。許多不同的活動者透過個別地區的創新和技術移轉政策的最佳實踐可引導至正反面不同的結果。

<sup>9</sup> 這包含管理科學基礎、對於創新成就提供財務誘因、技術擴散政策和誘因、促使以計畫新技術為主的廠商以及創造和維持有助於創新和技術移轉的無形資產。

<sup>10</sup> 創新導自於中小企業間經由創新網絡或和其他廠商及組織共同合作活動的主動參與。創新能力被認為和活動者透過知識擴散學習的程度有關。互動學習顯示出廠商採用的生產策略去彌補知識學習過程中廠商無法自行提供的不足。

<sup>11</sup> 在闡釋創新為一互動過程，Rothwell (1992) 提出成功的創新廠商一般投入技術專家和工具的外部資源。Albaladejo and Romijn (2000) 主張廠商對於創新外部資源的運用。

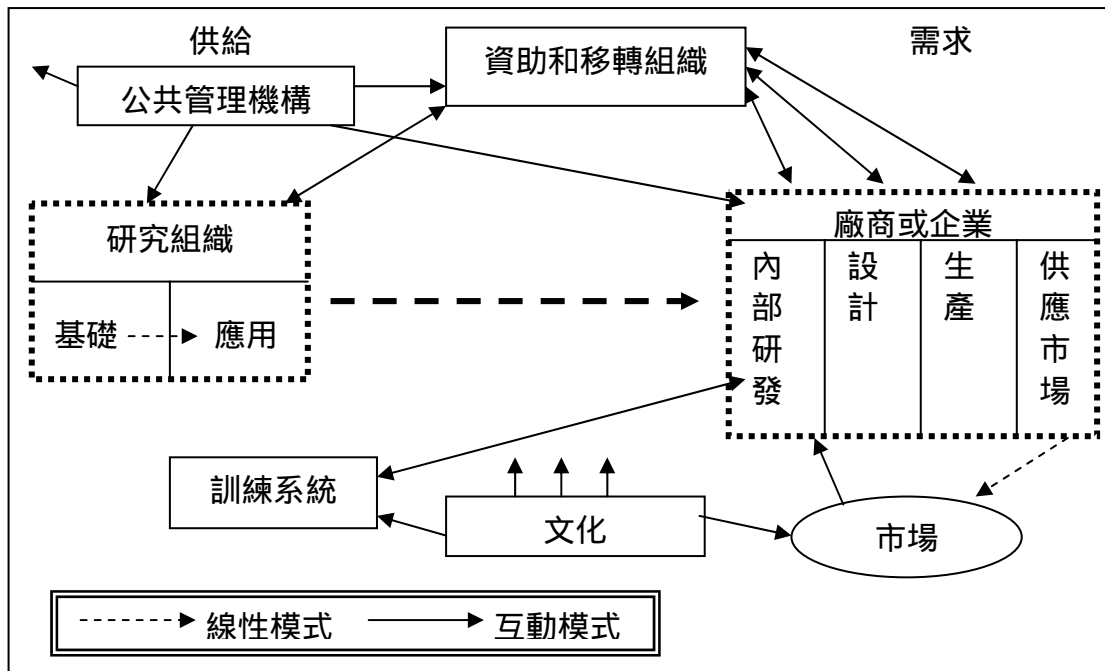


圖 2-3 區域創新系統：線性和互動觀點

資料來源：本研究整理自 Claire (1995)

## 2. 知識共享

當學習一般化為組織的過程，知識逐漸在微弱結構的環境中發展和共享。知識共享在 RIS 中是重要的，需要活動者之間高度的信任和一般文化、制度及企業活動的共享，有助於增加互動學習的能力。知識透過社會互動而鑲嵌、創造和重新生產。這樣的知識以內隱或外顯的形式呈現。然而，內隱知識較不容易共享因為其隱含創新事物的呈現。當廠商有相同的價值、背景和對技術和商業問題的瞭解，知識共享顯得十分容易。

## 3. 鄰近性

對於 RIS 鄰近性的重要性有三項涵意。第一，藉由空間聚集的力量產生利益；第二，鄰近性和交通成本有關；第三，鄰近性和社會與文化有關。在 RIS 中，鄰近性不只是地理上距離的關係，還包括社會距離的概念，經濟、組織、社會和文化共享的程度為同樣重要的。

## 4. 社會鑲嵌

RIS 概念的中心包含社會鑲嵌。這個概念為人與人之間關係和網絡的角色。社會鑲嵌的過程不能不考慮它的制度和脈絡，從這個觀點，區域中鑲嵌的出現明顯的集中在廠商與制度、社會與文化價值高度的共享以及使用不同資源而形成新的生產和過程。在 RIS 中，鑲嵌大部分專注於互動與共同合作學習以及廠商和制度間的知識交換本質之間的關係。

### 2.2.2. 各作用者間的網絡關係

魏克儒(2002)從網絡面向觀察 RIS 的論點為：廠商及各個與創新有關的作用者，為因應技術變遷和創新的必要性，聚集在一特定地區內而成為一個系統，各廠商內部、各廠商間與各作用者間存在著以創新為目的之網絡關係，透過經濟、社會、文化等多層面的互動聯繫，持續地進行集體學習與創新交流，從而帶動區域經濟的發展。網絡中包括從事創新研發廠商在內的任一作用者將無法獨自地完成創新行為，而必須仰賴和其他組織或作用者的交流，這些作用者間的聯繫形構成網絡體系。而網絡除了建基在正式的市場交易關係(如：客戶、供應商、策略聯盟及契約合作等)之外，亦與歷史、社會、文化層面的非正式關係(如：技術領域背景相似、過去同學同事情誼、語言生活習慣相近)息息相關。為了創新，在廠商內部，必須加強研發、生產、行銷等部門間的橫向聯繫，而在廠商外部，廠商必須加強與上下游供應商和客戶的聯繫，除此之外，廠商還必須與相應的組織如：研究機構、大學、產業協會、創投產業、地方政府等建立起密切關係。

Saxenian(1999)在研究矽谷地區的發展時指出，矽谷的成功歸因於區域內各大小企業、大學、研究機構、商業協會等形成區域創新網絡的緣故，這種網絡包括產學合作網絡、社會關係網絡與人際關係網絡等。Harrison(1992)認為企業在本地鑲嵌(embeddedness)的創新網絡對於產業發展顯得尤其重要。Grabher(1993)認為企業與其周圍地區內的其他行為主體(如相關產業企業、供應商和顧客、地方政府和相關組織以及其他中介機構和研究單位等)結成網絡，並鑲嵌於特殊的區域社會人文環境的基礎上，才能實現整個區域的和企業的發展和創新。蓋文啟(2002)指出區域創新網絡為一定地域範圍內，各個行為主體(企業、大學、研究機構等地方政府組織及其個人)，在交互作用與協同創新過程中，彼此建立起相對穩定的、能夠促進創新的、正式或非正式的關係總合。以中國大陸中關村地區為研究範圍提出區域創新網絡的架構(圖 2-4)，主要包括企業、大學或研究機構、政府等公共組織機構中介服務機構以及區域金融機構等節點，以及各節點之間連成的關係，還有網絡中的生產要素(勞動力、資本、知識和技術等)與其他創新資源。並指出區域創新網絡存在五種基本特徵，分別是動態性、系統性、開放性、非中心性和本地化<sup>12</sup>。

<sup>12</sup> 動態性特徵是因為網絡中的各個行為主體及其相互之間的網絡聯繫，隨時都因為內外影而發生變化，網絡中流動的生產要素以及知識、資訊等也在不斷更新，因此區域創新網絡的培育與形成，本質上是一個變動的過程。系統性特徵則是視創新和發展過程為整體系統作用的結果，因為網絡中某項技術或產品的創新，不僅僅是創新者本身受益，創新的技術或知識可以通過各個企業之間的模仿或集體學習等方式，在網絡中迅速擴散，從而回饋到區內知識技術的不斷累積，促進另一項技術或產品的創新發展。開放性特徵是來自於網絡中的各個行為主體之間的連接不僅僅侷限於本地區域內，特別是區域內的企業不會滿足於企業內或區域內的網絡，而是在區外尋找更多的合作夥伴，不斷擴大外部的創新網絡，因為向區外的聯繫，可以在更廣的範圍內實現資源的優化配置，而且區外新技術或新產品的引入，也加快區域內的創新速度和增值過程。非中心化特徵強調的是，區域內各行為主體之間不論規模大小、功能強弱，都能夠通過網絡化的



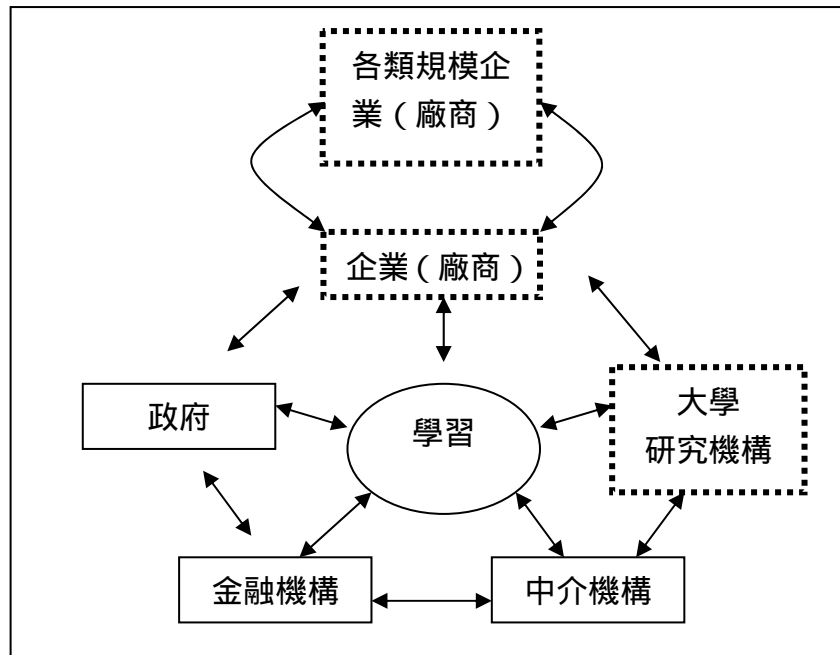


圖 2-4 區域創新網絡基本架構

資料來源：蓋文啟（2002）

Castilla (2003) 探討矽谷的社會網絡結構，使用系統比較方法去研究創業投資家的網絡關係，也特別檢視了網絡關係在創投公司之間扮演的角色。比較的項目包含：科技、技術及其他社會團體，研究結果發現矽谷的創投公司在新創公司的初期階段即保持高度的互動關係。並指出矽谷特有的網絡架構：矽谷創投公司之間的合作較 128 公路沿線創投公司密集且頻繁，而分析其網絡發現該地區公司間的關係較緊密。合作案的數目為 128 公路沿線創投公司的兩倍，由此可知，當地間互相合作的文化較盛行，此為促進企業高度成長的因素。

Diez (2000) 將網絡的概念和區域發展潛能合併討論。中小企業彼此間如何互動、與地方教育和研究機構的關聯以及支援制度的措施為網絡結果下的綜效。這些綜效將增加區域經濟的效率。創新活動者之間緊密的互相連結在新產品和製程的發展時間上有正面效果，並增加網絡之間個別活動者的效率。

從上述可以了解，成功的區域為藉由互動學習引起不同活動者之間的綜效<sup>13</sup>。只有學習區域能夠持續的實現經濟發展。不同的互動關係與活動角色，驅動區域創新網絡中多樣化的聚合型態。政府的介入、大學、研究機構與廠商個別的創新活動，產生區域性的特殊氛圍。

形式，在平等的基礎上實現合作或互補性資源的交換或交流。本地化特徵起因為網絡特徵的主要節點皆是本地的行為主體，而所有這些網絡節點及其參與的活動過程都與區域內的環境保持密切聯繫互動。

<sup>13</sup> 和簡單的網絡方法比較，空間層級扮演決定性的角色。創新產品和企業為形塑一地區中不同活動者之間協力創造連結網絡集體的動態過程。在網絡的概念中，氛圍導因於企業、研究和教育機構、政策決定者、制度和勞動力之間的互動。在此，非正式的接觸在建立信任的必要基礎上扮演重要的角色。緊密的區域內部合作允許共同學習和連結，其有助於減少新產品的發展、製程或組織變遷中的不確定性和風險。區域網絡的方法主要依賴內生發展和創新潛能的完整利用。依 Camagni 的觀點，區域網絡與國際和全球的聯結對於不斷獲取新資源是必要的。

### 2.3. 區域創新網絡內產業的跨組織合作

區域創新體系的研究方法建構在區域基礎上，掌握個體之間互動關係，藉以觀察區域的創新活動。從文獻中歸納區域創新網絡中的活動者，區分為五大類：廠商、大專院校、公私立研究機構、政府部門、技術仲介機構。在活動者之間的討論中，主要有三類關係：廠商與廠商間的關係、廠商與大學間的關係（產學關係）、廠商與研究機構間的關係（產研關係）。OECD（2001）會員國的科技創新政策中強調創新網絡連結的重要性，這個特色契合創新為互動流程的本質，創新網絡概念不能被簡化成提供租稅誘因以促成正式的跨界合作。反之係針對網絡互動過程的結構面因素尋求突破。

跨組織合作的型態與互動模式，因不同的創新體系環境而有所差異。張和中（2000）針對英國的創新系統提出產業跨組織技術合作之不同互動形態，包含產學合作、產官合作、產研合作以及產業與仲介單位的合作，表 2-1 說明。

表 2-1 英國創新系統內產業跨組織合作型態

型態	內容
產學合作	即對大學研究專案的補助，其研發成果商品化，並全面授予各大專院校自行管理。如大學內產業移轉聯絡辦公室、大學所屬的技術移轉公司、大學衍生的創投公司
產官合作	中央部會的產業技術創新輔導，主要由貿工部主導，實施的技術研發方案包括五大類： 1.技術研發 2.研究合作 3.技術移轉 4.海外技術移轉 5.管理諮詢
產研合作	研究協會與科技研究組織主要賴產業界或政府委託的研究為生，由於彼此功能越來越重疊，於是他們共同組成 Association of Independent Research and Technology Organisations ( AIRTO )，其目前會員超過 60 家，技術領域涵括機械、電子、電機、資訊、航太、生物科技、及製藥等
產仲介單位合作	由於技術複雜度越來越高，高科技廠商的成立及新產品的商品化也越來越複雜，於是技術仲介單位扮演越來越重要的角色。技術單位包括： 1.科學園區管理單位 2.技術轉移機構 3.管理顧問機構 4.產業工會 / 商會

5.貿易促進機構
6.品保認證單位
7.環保機構
8.專利機構
9.創投機構
10.非營利及慈善機構

資料來源：張和中（2000）

蘇顯揚（2003）研究日本產學合作的概況，指出透過大學擁有的知識培育創新企業，並活絡既有產業，為產學合作的重要工作。日本於1998年制定TLO（Technology Licensing Organization）法，作為大學移轉技術給民間企業的學校轄下組織。這是大學除了教育目的外，回饋社會的具體做法。透過TLO，大學可獲得專利或是回饋金等收入，作為研發經費的再投入，為產學間的良性循環。產學合作分為四種型態：1、企業與大學間之共同研究；2、大學移轉技術給產業界；3、利用大學研究成果創新事業；4、人才培育。Atlan（1987）將產學互動區分為六大類：1、一般性研發資助；2、合作研發；3、研發中心；4、產學研發聯盟（consortia）；5、大學中的業界協調單位；6、創業育成中心與科學園區。

## 2.4. 創新網絡之技術與知識流動相關研究

Lengrand and Chatric（1999）將廠商的合作網絡分成兩個階段，第一個階段為技術網絡，廠商透過技術聯盟以降低R&D成本及不確定性的風險，並且能夠跟上技術創新的速度。進而邁入第二階段 - 知識網絡時代，也就是資訊及通訊科技發展而造成的資訊革命及為知識所驅動的經濟體。

Lewis（1990）將技術分享網絡（technology sharing network）定義為廠商與其他廠商、大學學術機構以及政府研究機構等技術情報來源，及立網絡關係，已建立公司的技術優勢。Badaracco（1991）從知識和學習動機的觀點著眼，認為知識聯盟（knowledge link）乃參與聯盟之企業可藉此學習或共同創造新知識及能力。由於潛藏知識的特質 - 僵固性，使其在各個組織之間的移動既緩慢又笨拙，若要獲得潛藏於其他機構的知識，則其間必須先建立起複雜而緊密的關係。而知識聯盟的加盟成員涵蓋的範圍較廣，而且在策略方面也能產生較大的作用 - 即更新或是創造新的能力。根據Büchel（2002）研究顯示知識管理領域中最有價值的活動是創造知識網絡（knowledge networks）。提出有效率的知識網絡可以讓知識密集型的組織增加效率、促進創新並維持員工滿意。知識網絡以管理支持程度和利益層級兩個構面區分為四種類型：專業學習網絡、最佳實務網絡、偏好網

絡以及企業機會網絡。知識網絡的建立會導致隱性知識的累積，而這是很難被競爭者所仿製的，也因此可以成為企業持久競爭優勢的基礎。

RIS 強調在人與機構中的知識流及技術流是創新活動中最重要的關鍵，創新與技術發展是在包括企業、大學、級政府研究機構等單位頻繁的交錯互動關係中所產生的結果。知識的主要價值不在於擁有，而在於能否善加利用知識增加所需技術與載具的價值。技術可視為一種幫助知識創造、應用與傳播的主要工具之一。而知識的無實體性與可累積性，讓創新活動與技術之間的發展產生互為催化劑的關係。質言之，技術的發展是創新活動的催化劑也是載具，這其中包含知識的創造、應用、管理與加值。

李仁芳（1998）以產學研合作的角度建構創新網絡，發揮小核心、大網絡的科技資源整合互補效應。大學在技術網絡中，扮演兩種角色，第一是作基礎的研究，其知識可以做為廠商後續開發之用；第二，大學可以協助企業訓練人才，特別是增強他們理論方面的知識。而對廠商本身而言，新技術是公司不斷地成長與取得競爭優勢的主要關鍵之一，就這方面而言，廠商可以透過內部自行研發或是經由外部來取得，雖然內在技術開發仍是必須的，有關外在技術的來源卻有愈加增高的重要性。至於研究機構所研究的方向是比較應用性的技術，結果常常可以為廠商所直接應用。Faulkner and Senker（1994）在研究公私部門的研發連結時指出：1、透過公私部門研發連結對基礎科學的研究，對產業的創新有重要的貢獻，但先決條件是此合作之研究不可太過學術性，應配合產業的需要。2、研發連結強度是產研合作範疇大小的重要決定因素。3、公共部門的支持可以增加技術連結發生的可能性。4、要提升產業整體技術能力，在公共政策的制定上，必須考量所有可能獲得的手段。5、正式與非正式的連結活動都是重要的維繫產研合作的手段。

不同的創新網絡體制下，技術與知識流動的層次也有所差異。Lynn（1996）提出「創新群體<sup>14</sup>」（Innovation community）的觀點，解釋不同層次的結構對於技術創新及擴散的影響。在群體層次的討論中，提出六個看法：1、小型、同質且穩定的群體，會較快進行技術上的漸進式改善。2、小型、同質且穩定的群體，產生突破性新技術的速度會較慢。3、超結構組織若扮演起資訊蒐集者的角色，則此群體會更快地將新技術商業化與擴散。4、在某產業上更為專業的超結構組織之群體，會比擁有眾多超結構組織之群體，更快地將專業裡的漸進式創新商業化。5、擁有更多大型的超結構之群體，在進行系統技術的商業化時會更有效率。

<sup>14</sup> 創新群體是指：所有直接或間接牽涉到新科技商業化之過程的組織群體。此種創新群體以技術為中心建立彼此的連結關係，並建立緊密的社會及經濟關係網絡。創新群體會以超結構及次結構的不同，而加以區隔。超結構的組織，提供成員基礎建設的公共財，尤其是在資訊的交流與次結構下組織間活動的協調等方面的活動。次結構裡的成員，或產生創新與自身有關的互補性技術。

6、擁有更多異質次結構的創新群體，會產生更多的突破式創新。

在技術與知識衡量指標建構方面，許多研究企圖以質化或量化的研究方法表現創新活動的成效。整理創新系統中，著重於知識與資訊流通的四種型態包含：1、企業間的互動、主要共同的研究活動與其他技術性的合作；2、企業、大學與公立研究機構間的互動，包括共同研究、共同專利、共同發表與非正式的聯繫；3、企業的知識與技術的傳播，包括企業對新技術的採用率，及透過機器與設備的傳播；4、人力流動性，著重於公私立研究單位內部與外部技術人員的流動。藉由這些的流動可表現出企業高層次的技術合作、技術傳播與人力流動的情形。

林秀英（2001）從創新系統的角度切入，整理系統知識分配能力的衡量方法與指標，表 2-2 所示。

表 2-2 知識分配能力的衡量

衡量型態	衡量方法	衡量內容	運用
企業之創新活動的衡量	量化指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 創新支出（企業）</li> <li>* 創新產出：專利、技術貿易收支、權利金、論文等</li> <li>* 創新的衝擊：如最近三年因創新產品技術所增加之產品銷售值或出口值、因引用新製成技術所節省之生產因素數量（人力、材料）</li> </ul>	目前有關企業創新的直接衡量方法，主要以「創新調查」（CIS）計畫與歐洲「大型企業之企業政策、特質與競爭力計畫」（PACE）均有進行過企業創新活動之調查經驗
	質化指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>* 創新型態</li> <li>* 創新合作策略</li> <li>* 創新之擴散（創新若無擴散則無經濟效益）</li> <li>* 創新的收益</li> <li>* 創新資訊與想法的來源</li> <li>* 阻礙創新因子</li> </ul>	
企業間創新互動之衡量	文獻基礎調查法	透過相關報紙、專業雜誌或公司年報、產業指南等出版品來源，計算企業間共同研發聯盟的次數	目前國際上較完整的資料庫以荷蘭 MERIT 所建立之「合作契約與技術指標資料庫」，迄今收集國際間超過 6,000 母公司將近 13,000 合作契約
	專利統計資料與 R&D 支出資料交叉分析	利用專利與 R&D 資料來分析企業間技術互動的研究。專利分析不僅可作為創新產出的衡量指標，同時從共同合作發明與專利引用的情況，也可觀察國內不同產業的技術創新互動關係以及本國與外國創新系統間的互動情況	最早研究先驅為 Schere(1982) 利用美國專利資料庫配合 433 家全美最大企業的 R&D 支出資料，建構全美產業間技術流動的矩陣表 Ducharme(1991) 與 Hanel(1994) 也利用類似方法，以加拿大專利資料來分析加拿大具優勢的專利
	投入產出表與 R&D 支出統計資料交叉分析	此方法的理論基礎是假設不同產業大多透由機器設備或中間材料的購買獲取所需之技術，也就是所謂「附著式 R&D 投資」。利用此法可分析哪些產業是新技術生產的核心部門，哪些部門是技術的主要使用者，以及各產業利用新技術的狀況與新技術產業生產力與	Terleckyj(1974) Papaconstantinou(1998)

		附加價值提升的影響	
企業與大學、公共研發機構間創新互動之衡量	共同研發活動	利用政府贊助機構、學校、研究機構之出版品，收集產學、產研共同研發之合約數，以觀察產學研之間的連結程度	
	共同專利及共同發表	利用專利資料庫與文獻出版品資料庫來統計企業與大學、研究機構之共同專利、共同發表之論文與報告數目	
	引用程度分析	利用專利資料庫與出版品資料庫可統計出企業引用大學、研究機構的知識次數高低，代表企業與大學、研究機構之間接性研發互動關係的密切程度	尤其目前專利資料庫與國際出版品資料庫電子化程度愈來愈高，此一方法被廣為引用，如科學論文引用指標 (SCI)、美國 CHI 專利公司所發展的專利「科學關連程度指標」(SLI)
	廠商調查	利用廠商問卷調查企業創新活動中，大學、公共研究機構之支援地位重要性	
產業聚集之關係衡量	聚集方法	利用聚集方法來分析國家創新系統之知識流動比例日益增加，尤其是企業與產業互動的關係，如 Porter(1990)的「鑽石理論」，便是利用四大聚集關係（要素關係、市場要素、相關產業要素、競爭策略與組織結構要素關係）來解釋國家競爭力	目前 OECD 的 DATI 正發展創新聚集的方法論與實驗性調查與分析，內容包括產業創新聚集的結構分析(產業別/廠商關係)、聚集成員之互動關係、人力資本流動狀況、創新廠商行為
國際間技術創新互動之衡量		有關國際知識流動的指標，慣用的衡量方法，如技術收支平衡指標、購買中間原料與機構之技術移轉貿易額統計、參與國際共同研發的次數統計	

資料來源：本研究整理自林秀英（2001）

方世杰（2001）從知識流通介面的角度切入，整理組織間的合作關係，主要分為：

1. 產、學、研機構：與國內企業、各大學、或相關研究機構的交流合作研發，或利用國內各類技術發表會、研討會、公共出版品，充分促使外商與台灣企業交流，進而促進知識的流通。
2. 上、下游關係：外商若為供應商則藉由新技術產品的銷售，而把知識傳遞給國內廠商；外商若為顧客則藉由委託國內廠商企業製造生產，而達到知識之流通
3. 人員流動：這是指直接利用人員的轉任換職，將鑲嵌於這些人員之知識透過人員移動而促成該知識之流通。
4. 合作授權：外商公司對國內企業技術移轉或出售專利權、設備於台灣企業，因而流入台灣之創新體系。

目前，國際間實施技術創新調查及研究，以歐盟及 OECD 成果最為豐碩。歐盟於 1992 年及 1997 年進行過兩次的區域創新調查（Community Innovation Survey, CIS），並計畫第三次的調查，而美國也已進行過一次技術創新的調查。

國內目前在「技術創新調查」的研究尚處於萌芽階段，也並無較詳實且完整的報告，唯一較詳細的研究報告即是國科會企劃處的「科技動態調查報告」。但此報告著重於研發技術的資本投入及創新技術的成果表現，屬於 R&D 的活動，根據歐盟創新調查之研究結果顯示 R&D 活動僅佔創新調查中的 41%。由於在空間上形塑的創新氛圍，必須仰賴知識和技術的生產、流通與應用，這些知識包括新知識的創造以及現有知識的應用。過去幾年 OECD 認為早期我們重視的研發活動，歷經三十年（我國也已舉辦了二十年）的調查與資料分析已相當清楚，但是對於技術及資訊的流動在個人與個人間、企業間、學術及研究機構間及彼此的動態創新過程，瞭解得並不清楚。為了對台灣地區的創新系統更深入的研究，因此開始著手進行「台灣地區技術創新調查」。根據前期研究報告指出：國內在企業間技術創新的網絡關係主要包含四種類型的企業：1、科技基礎之企業；2、專業技術之供應者；3、規模密集之企業；4、生產供應之企業。此四種類型的企業有些是技術研發者、有些是產品製造者，但尚未包含其他相關機構（研究單位、學校等）之調查。由於區域創新系統是企業與大學、研究機構間相當複雜的互動關係所產生的，其中包含了如何應用各種不同的知識投入，以及如何將投入轉換成高附加價值產出的過程。而此一轉換過程可能透由合作研究（joint research）、人員交換流動（personnel exchanges）、交互授權（cross-licensing）、共同發表（co-publications）、附著式之技術引進（embodies technology transfer）（即技術附著在購買機器設備或中間材料）等各種不同機制，包括產業聯盟、產學互動、產研互動、技術擴散、人員流動以及其他支援創新的活動，如表 2-3 所示。

表 2-3 創新網絡之互動關係

互動關係	說明
產業聯盟	國內外產業內廠商的研發合作活動 國內外產業間廠商的研發合作活動
產學互動	國內外產學合作研發（契約） 國內外產學聯合專利 國內外產學聯合出版 產業使用國內外大學專利 產學資訊共享
產研互動	國內外產研合作研發 國內外產學聯合專利 國內外產學聯合出版 產業使用國內外大學專利 產學資訊共享
技術擴散	技術貿易、技術買賣、技術授權 機器、廠房、設備之國內外交易
人員流動	產學研間人員之國內流動 產學研間人員之國際流動

其他支援創新的活動	人才培訓 技術訓練 實驗室與研究儀器設備的提供 市場相關資訊的服務
-----------	--

資料來源：本研究整理

## 2.5. 小結

一地區之創新績效主要決定於創新體系中的主角如何有效的應用知識並快速轉換成商品，故深入分析技術與知識流的動向（如技術合作情形、技術擴散、人員移動等）是瞭解一區域創新系統主要的關鍵。技術為一種幫助知識創造、應用與傳播的主要工具。知識的無實體性與可累積性，讓創新活動與技術之間的發展互為催化劑。

綜合以上學者的論述，本研究將「技術網絡」定義為具體化的標準或產品在各組織或機構間的移動。廠商與其他廠商、大學學術機構以及政府研究機構等技術情報來源，形成網絡關係，以建立一地區之技術優勢。網絡內的互動機制包括實體技術層面的技術人員支援與交流、購買技術、技術授權移轉與技術交換。

「知識網絡」為廠商、創新中介機構、大專院校與創新育成中心的連結，經由長期性的互動與資訊交流，以移轉、結合、創造知識，有助於創新的專業技術資訊交換，建構知識共享互動機制，透過多元化的連結，以接收豐沛的外部知識。網絡內的互動機制歸納為資訊共享、合作開發、委託研究、諮詢。