

第四章 研究方法

本研究以數位遊戲產業為研究對象，從區域創新的角度來觀察此產業在一地理空間上，創新活動者之間的互動與網絡分析，藉由問卷調查與UCINET網絡分析工具¹⁵，觀察其中的互動模式。

4.1. 資料來源與研究對象

4.1.1. 資料來源

本研究以台灣地區數位遊戲產業之廠商、創新中介機構(包括政府單位、產業公協會與人才培育機構)、大學相關系所、創新育成中心為研究對象，但由於數位遊戲產業乃新興產業，相關遊戲公司變化劇烈，難以取得目前廠商家數資料。不足之處由下列資料加以補強，以期收集更詳盡的資料，作為分析、解釋之用。

1. 104 資訊中心工商名錄資料庫。
2. 資策會出版之「數位內容產業白皮書」、「全球動畫影音創意產業發展現況與趨勢」、「2003 資訊工業年鑑」、「2003 電子商務產業年鑑」、「遊戲開發專案管理」。
3. 蒐集有關數位遊戲產業的相關報導，包括相關期刊論文、碩博士論文、報章雜誌、政府出版品。
4. Openfind 台灣網路資源百科索引。

4.1.2. 研究對象

本研究將區域創新網絡中的活動者區分為四大類：遊戲廠商、創新中介機構、大專院校與創新育成中心。

4.1.2.1. 遊戲廠商

本研究遊戲廠商之認定係以「104 資訊中心工商名錄資料」所列之遊戲廠商參考名錄為依據。圖 4-1 為台灣地區遊戲產業廠商之空間分布統計圖。由於本研究主要探討遊戲產業技術與知識創新的部份。因此，從其中的廠商名錄中挑選出 52 家從事遊戲之技術研究與開發製作廠商，作為研究母體，深入技術研發與產品開發部分進行問卷調查。

¹⁵UCINET(University of California Irvine Network Programms)社會網絡分析工具是由Borgatti Everett and Freeman(1992)所發展出的網絡分析軟體。UCINET是一表單驅動程式，用於社交網絡及其它相近資料分析，處理原始的資料必須是由研究者所編碼(coding)的活動者與活動者(actor-actor)或活動者與事件(actor-issue)矩陣資料，透過活動者與活動者或活動者與事件之間的關係，電腦能辨識其處理的分析單位，並且透過不同的指令來做不同的分析。

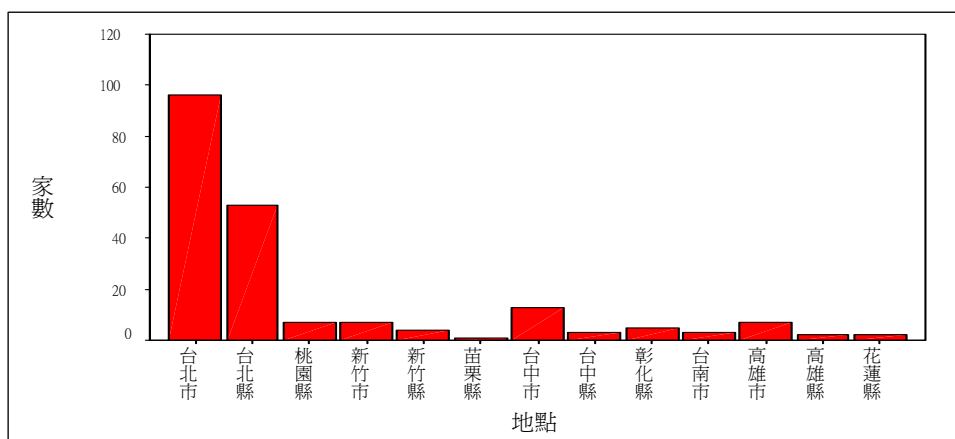


圖 4-1 台灣地區遊戲產業廠商分佈圖

資料來源：本研究整理自「104 資訊中心工商名錄資料」

4.1.2.2. 創新中介機構

創新中介機構的研究對象包括政府單位、產業公協會、技術研究單位與人才培育機構，對象分別整理如表 4-1 所示。

表 4-1 遊戲產業發展之中介單位

分類	單位
人才培育機構	新藝術遊戲學苑
	易禧多媒體
	數位內容學院
技術研究單位	工業技術研究院
	資策會網路多媒體研究所創意多媒體中心
產業公協會	中華多媒體協會
	中華民國資訊軟體協會
政府部門	經濟部數位內容推動辦公室

資料來源：本研究整理

4.1.2.3. 大專院校與創新育成中心

表 4-2 整理相關大專院校系所與實驗室、創新育成中心。

表 4-2 遊戲產業發展之相關學術單位

大專院校	創新育成中心
龍華科技大學 (多媒體與遊戲發展科學系)	中國文化大學創新育成中心
南台科技大學(資訊傳播系)	和春技術學苑創新育成中心
嶺東技術學院(資訊傳播設計系)	崑山科技大學創新育成中心

國立成功大學 (資訊工程視覺系統實驗室)	南台科技大學創新育成中心
國立台北師範學院 (玩具與遊戲設計研究所)	南港軟體育成中心
國立台北科技大學(資訊工程學系)	國立台北科技大學創新育成中心
國立台灣大學 (資訊工程學系) (資訊網路與多媒體研究所)	國立高雄應用科技大學創新育成中心
國立東華大學(資訊工程學系)	國立清華大學創新育成中心
	國立台灣大學創新育成中心
	國立台灣藝術大學創新育成中心

資料來源：本研究整理

將研究對象展列於圖 4-2。本研究採用受訪者自行填答問卷的資料收集方式。質性資料主要分為兩大類：其一，為傳統社會科學之屬性(attributes)資料，用以分析各單位所具有的特性，包括單位基本資料與對於互動關係的態度變項兩類。根據研究目的，單位基本資料包括「員工人數」、「成立年數」、「資本額」、「營業額」與「該單位在遊戲產業價值鏈中的定位」五個變項，而態度分為「地理鄰近性」、「社會關係」、「知識交流」、「技術委託」、「資金支援」、「人才流動」與「國際性互動」。第二種資料為社會網絡分析之關係性(affiliation)資料，在問卷中要求填寫單位指明其他單位，建構關係矩陣來瞭解各單位間的互動。

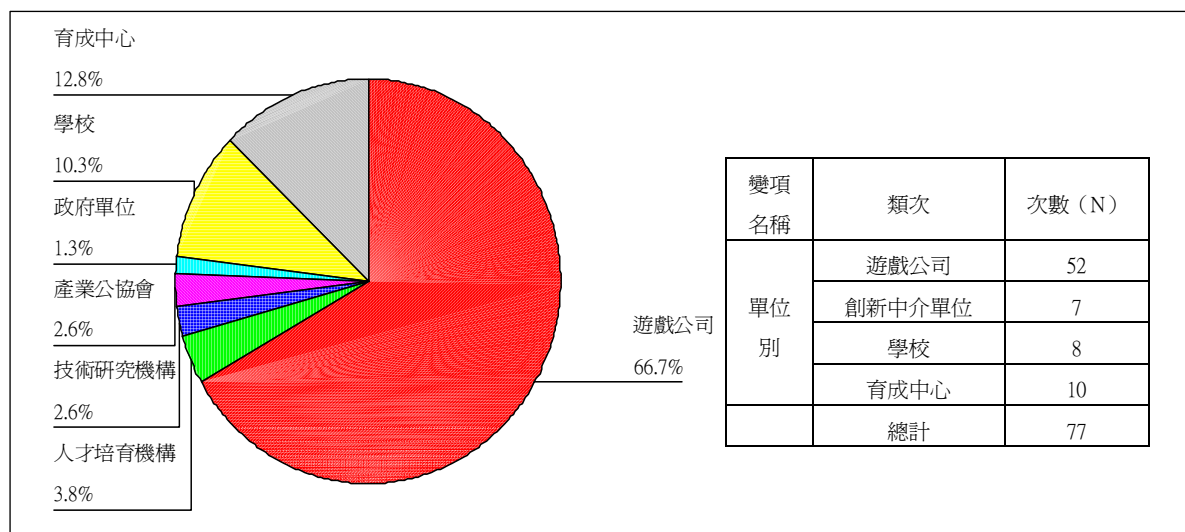


圖 4-2 問卷對象圓餅圖

資料來源：本研究繪製

4.2. 社會網絡分析方法

4.2.1. 起源、發展與特性

社會網絡如結構或功能一樣的學術字眼，涉及不同的含義。對於當前許多社會學家和人類學家而言，社會網絡主要仍然是應用在對社會組織領域的研究中，尤其將活動者的社會網絡視為活動者可運用的資本或資源，已經成為當前社會網絡和社會關係研究的一個重要課題。它可以呈現組織內外活動者及其所屬群體的互動與交換關係，以及關係做為資源的運用方法，並且透過活動者基本屬性的關聯分析，來嘗試解析活動者的基本行為模式。網絡分析基本上起源於五十年代英國的社會人類學研究中，對當時的顯學結構功能理論的補充與批評¹⁶。因此，今日網絡分析的研究主題即集中在角色和交換關係的討論上，並將傳統社會學研究中以個別活動者為單位的研究對象改變為以活動者之間的關係為單位。雖然社會科學界研究交換關係做為一種社會支持已經由來已久，然而至Hage and Harary（1983）才將數學中圖形理論（Graph Theory）應用在透視這樣的交換關係結構上，並且在往後的發展上也發展出相當完整的研究方法。

社會網絡分析學者發現人與人之間的關係是社會基本的現象，而且是產生社會結構的過程，人可以主觀的去建構變遷的環境，但變遷的環境也會反過來牽制個人，因此人與社會是處於互動的狀態下。王正熙（2001）歸納社會網絡分析法得出以下的特性。

1. 解釋行為的根據是依據實體的活動，而非內在的驅力。
2. 在數學與電腦技術支援下，得以執行分析一些網絡的特質。
3. 分析的要點在於分析單位間的關係，進而探索影響網絡的關係型態。
4. 分析單位可以是整個網絡，亦可為網絡的次群體。
5. 可以補充統計方法在「關係」資料所產生的缺失。

4.2.2. 基本概念

網絡是兩個或兩個以上組織間的長期關係，網絡是由節點（nodes）及連結（links）所構成，節點代表廠商、家計單位、策略事業單位、貿易協會等及其他各種型態的組織，連結由節點間的相互關係所顯示，包括經濟績效、技術移轉、Know-how 及專業的擴散、信任的創造及正當性的流動（Thorelli, 1986）。本文從

¹⁶因為結構分析忽視了研究對象中的一個重要面向，即在結構功能論學者所類型化的不同結構中，事實上仍存在著個人的變異。

相關文獻¹⁷整理網絡分析的基本概念。

1. 行動者 (actors)

網絡研究分析行動者間的連結及其組成的結構系統，行動者依研究層次之不同，可分為不同之社會實體，如個人、廠商、國家等。網絡分析將行動者視為相互依賴而非具有等同特質、各自獨立的實體，行動者透過互動受到他人影響、亦影響他人，有別於傳統社會學研究假定文化與制度對於所有行動者具有相同影響力的看法，此研究取向為社會實體之間的互動模式乃是一種動態且情境依賴的過程。

社會網絡方法利用關係分析與位置分析兩種途徑，探討行動者在網絡中的權利角色與互動模式。個別行動者基於網絡中其他行動者連結的多寡，占有不同的地位與影響力。擁有越多連結的行動者，與所有其他行動者具有較近的總合社會距離，其於資訊傳遞、資源取得上佔有優勢，乃因其動用資源所需的成本較低，資源的取得較為容易，為網絡中的重要行動者 (star、prominent actor)；反之，在網絡中與其他行動者連結較少之行動者，所行的溝通成本較高較難以互動影響他人或者受他人影響，稱之為邊陲 (peripheral)，這樣以行動者社會距離的親近性作為分析途徑的方法，稱為關係分析法。

另外，網絡方法關切社會實體間互動所建構的社會系統，假定系統中居於相同結構地位的行動者，儘管彼此缺乏直接的接觸，但基於相似的背景、地位，以及面對社會中相似的物質環境、文化規範、角色期待，兩個行動者的行為趨於一致。此種以角色結構的相似性作為分析角度的研究途徑，稱為位置分析法，又稱結構均衡 (structural equivalence)。關係與位置分析兩種研究途徑相輔相成，成為研究行動者間互動關係最主要的切入角度。

2. 關係 (relation)

關係乃是某個群體中，成員間某種型態的連結集合。Knoke and Kuklinski (1982) 認為「關係」是網絡分析的中心概念，不同型態的關係，會形成不同的網絡型態。在分析網絡時，必須同時說明行動者之間已發生及未存在的關係，因為只有清楚描述連結存在與否，才能顯示特定的網絡結構；他們同時還強調，網絡分析的重點不在於成員是如何連結在一起的，而是在於活動者之間的關係結構及個別活動者在網絡中的位置。例如基於友誼形成的朋友關係，基於分工組成的合作網絡關係等等，兩兩行動者之間的互動形成了網絡的連結。其中，連結的有無、強弱、方向皆是網絡分析所欲探討的對象。

¹⁷網絡分析參考文獻：Freeman (1979)、Tichy, Tushman & Fombrun (1979)、Whetten (1982)、Konke & Kuklinski (1982)、Thorelli (1986)、張世勳 (2001)、王俊閔 (2002)、吳毓淳 (2002)。

首先，兩個行動者的連結有無，代表兩者關係的存在與否。其次，連結的關係又可分為直接與間接兩種，在大規模的社會與團體互動中，由於個別行動者在網絡中的角色與位置。直接連結乃是對偶關係中最近的互動距離，所耗費的接觸成本也最小，而間接關係為兩行動者透過第三者或者更多其他行動者非直接的聯繫。

在研究資料的呈現上，行動者之間關係的有無表現為二元 (binary) 模式，若研究者欲進一步瞭解行動者間連結的強弱，則以數值作為兩兩關係之強度，數字越大代表兩者距離越近。再者，連結的方向亦提供研究者判斷行動者的資源取得、資訊流動方向與可能管道。擁有越多指向他人的連結 (in-tie) 者，獲取資訊的能力越強，依據「知識就是力量」的文化資本說，該行為者在網絡中具有較大的權力 (Hanneman,2001)。

3. 叢聚 (clique)

在互動網絡中，行動者基於彼此的相似性、親近性與其他行動者為團體，Hanneman 指出「次結構、團體或者叢聚的概念，乃是了解社會結構以及個別行動者鑲嵌於網絡中的最佳方式」。為了分析行動者聚合的結構狀況，社會網絡學者發展出許多不同的次團體分析概念 (Scott,1991)，其中叢聚為一基本概念，係指由行動者組合而成的次團體 (sub-set)，成員於其內緊密結合，並與團體外的行動者無緊密的連結 (Hanneman,2001；Scott,2000)。

研究者可依據網絡中叢聚的狀態、規模分析行動者之間的互動模式，如個別獨立而無共享成員的兩個叢聚，彼此所屬的成員將互不影響，亦無連結的可能，而兩兩交疊的叢聚彼此互相影響，亦有可能因互動而產生衝突。扮演兩個或多個次團體間溝通的橋樑行動者 (bridges) 行動者，經常在整體網絡中居於重要地位，次團體間的溝通將隨著橋樑的消失而消滅。總體來說，處於規模較大而重要的次團體中的成員具有較大的權力，而不納入任何一個次團體的成員在網絡中處於孤立邊陲的位置，這樣的區分將有助於瞭解個別行動者的網絡鑲嵌與彼此互動的結構系統。

4. 集中度 (centrality)

對於網絡學者而言，如何區辨「重要行為者」與「不重要行為者」之間的差異乃是研究首要之務。在網絡分析中，於權力相關的概念為集中度的測量，它是一種由上而下的觀察途徑，以整個網絡的成員為主角，經由分別計算個別行為者與他人的連結程度，指認其掌握資源的可能性。

在集中度的測量上，最廣受學界所採用的指標為 Freeman (1979) 所整理出

的三種集中度：首先為 degree-based 集中度，測量某個行動者與其他行動者的直接連結數。在直接溝通的成本最為低廉的假設下，連結數越高代表該行動者在網絡中越為活躍，該行動者在資源的取用上所擁有的管道與選擇性也越多。其次為 closeness-based 集中度，測量某個行動者與所有其他行動者間最小距離的總和。擁有最高數值的行動者在整體網絡中具有與他人最近的距離，也就是說該行動者藉由互動傳達訊息、影響他人的能力也較高、速度也最快。

前述兩種集中度測量行動者間的直接連結，然而在所有的直接連結不可能全部發生的狀態下，degree 與 closeness 集中度測量所得到的結果將侷限於地域性的團體內，無法判定行動者在跨團體的角色地位。為了解決這樣的問題，學者提出了 betweenness 集中度，測量行動者的仲介（broker）特質。兩個或者兩個以上的團體越是倚重某個行動者，而無其他替代溝通管道時，該行動者所居有的橋樑特質越為重要。Freeman 的研究更顯示 betweenness 這個指標，最能與某個行動者在社會圖形中顯現的重要性相符。此三者和分析研究上各有所長，研究者應依據不同的團體結構、研究目的選用不同的集中度測量，將有利於更深入地探討權力的議題。

5. 多元尺度分析（MDS, Multidimensional Scalling Analysis）

MDS乃是以最少而適當的維度數分析，呈現的方法，係指N個主體根據P個準則評估M個客體之統計方法¹⁸。其中，多元尺度係指P個準則而言。其運用的原理與因素分析相近，因此學者常將兩者相提並論。不同的是MDS法所分析的範圍擴及關係性資料，為因素分析所不及。其中，廣為大眾關注為metric MDS視覺化的呈現方式。此法以所有行動者間的相似性或不相似性作為親近的標準，利用多維度方式呈現行動者間的社會距離，使得研究者得以在圖形中輕易地辨認行動者間的親近性。

在 MDS 圖形中，行動者所處的位置，乃是經由計算所有行動者間的相對距離而來，並非絕對而固定。因此研究者可依研究需要，對圖形加以轉軸處理以利於分析使用，MDS 法適用於網絡分析中的關係分析，意在尋找行動者間互動的「隱藏結構」（Taplin,2002）。

網絡分析方法自發展以來，其卓越的分析特性吸引無數學者鑽研於其概念與方法論的發展，以上五個概念乃基於本研究之需要所做簡介。

¹⁸ 參考周文賢，2002，多變量統計分析方法，智勝文化。

4.3. 問卷設計

4.3.1. 各單位對網絡互動關係的態度

由於相關研究多採質性訪談、內容分析或觀察法，缺乏針對各單位直接測量的量化實證文獻可供參考，本研究根據第二章的文獻探討，依據研究目的針對互動關係的態度分類為八項測量的類別，分別為：地理鄰近性、社會關係、知識交流、技術互動、委託關係、資金支援、人才流動與國際性互動。

在問卷填答的設計上，考量到技術來源與隱性知識互動屬於敏感性議題，因此採用四等分形式的李克特式量表，意在減少台灣社會研究中普遍產生受訪者填答趨向中間值，態度傾向不明顯的現象。

4.3.2. 網絡分類

互動網絡的關係性資料，由於缺乏相關的研究，也未建立相關的量表與分類方式。因此，本研究參考第二章整理區域創新網絡內的跨組織合作相關文獻，嘗試加入實際的事件測量，表 4-3。然而，在實際問卷回收後發現，實際事件中受訪者的指名情況不良，並有受訪者的指名的單位超越名單中所限制的網絡，而不在此樣本中，造成在資料處理過程中，個案間指名單位差異過大，因此本研究將排除部分單位。

表 4-3 網絡關係性資料之分類

網絡類型	細項
技術網絡	技術人員方面的支援與交流
	購買技術
	技術授權移轉
	技術交換
知識網絡	資訊共享的平台
	技術上的合作開發
	技術上的委託研究
	向哪些單位諮詢
	向貴單位諮詢
生產網絡	產品開發的平行整合
	產品開發的垂直整合
資金網絡	參與合資

資料來源：本研究整理

4.4. 實證方法

在網絡分析的應用上，分成了三個主要的層次：個人與個人間的關係、個人與組織間的關係、組織與組織間的關係。本研究所探討者是屬於其中的第三種層次 - 組織與組織間的網絡關係。考慮數位遊戲產業廠商、創新中介機構與學術單位間互動關係之網絡分析時，決定採用衡量各單位關係網絡結構集中性 (Centrality) 指標，並使用網絡分析之關係性資料作為分析對象，探討網絡結構與角色，最後分析網絡的聚合型態與互動模式。本論文採用的分析工具是由 Borgatti Everett and Freeman (1992) 發展出的 UCINET (University of California Irvine Network Programms) 網絡分析軟體。UCINET 是一表單驅動程式，用於社交網絡及其它相近資料分析，處理原始的資料必須是由研究者所編碼 (coding) 的活動者與活動者 (actor-actor) 或活動者與事件 (actor-issue) 矩陣資料 (圖 4-3)，透過活動者與活動者或活動者與事件之間的關係，電腦能辨識其處理的分析單位，並且透過不同的指令來做不同的分析。當資料輸入後，UCINET 依據數學中的圖形理論和統計的原理來分析資料，前者如網絡的集中度、次網絡、網絡重疊性、次網絡橋樑；後者如其標準差、皮式相關、MDS 及相關分析等。但 UCINET 只用數學與統計語言來描述結果，為了使網絡結構清楚的呈現，本文使用 NetDraw 軟體工具視覺化技術與知識網絡結構。

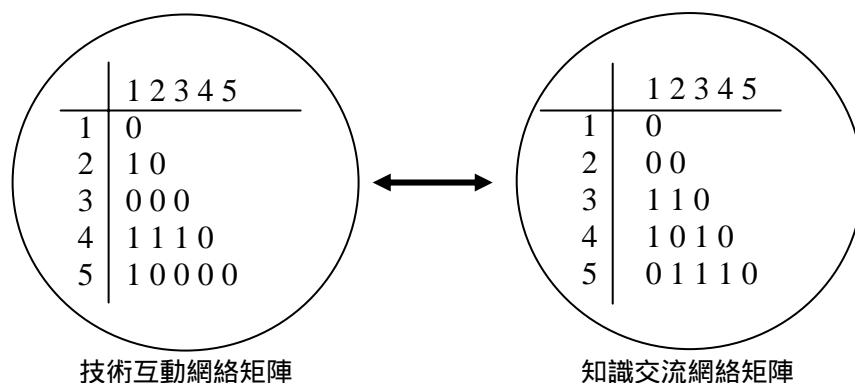


圖 4-3 網絡結構的比較示意圖

資料來源：本研究繪製

4.4.1. 結構與角色

為瞭解各單位間技術互動、知識交流的管道，本文將針對不同類型的互動關係組成之網絡結構，以及網絡中行動者的權利角色加以分析與比較。

由於角色產生於互動過程中不同的資源交換位置，因此在網絡中擁有越多連結與資訊管道的單位，越是居於網絡中心，反之，邊陲依靠某些特定管道與他人聯繫，在資源的取得上必須依賴特定其他單位而居於較不重要的地位，網絡研究提供分析網絡中行動者角色的方法，擁有越高集中度的行動者，在網絡中越為活躍，越可能是網絡中的核心角色。

4.4.2. 聚合型態 (proximities) 與互動模式 (interaction pattern)

社會科學使用數個維度，呈現樣本在兩個或兩個以上的變相間散佈的趨勢。網絡分析方法則利用 MDS 圖的多維度方法，表現網絡成員間彼此的社會距離。

為了瞭解個別單位在互動網絡中訊息的傳遞，本論文進一步分析個別次團體內成員的連結狀況。在實際的分析操作上，不同的叢聚聚合標準將影響研究結果所呈現的次團體型態，其中較為學界普遍使用者有 N-cliques、N-clans、K-cores、K-plexs 等方法。研究者應依據研究目的予以取捨，學界並無一致的使用準則。本文使用 K-plexs 聚合法，其中 k 所代表的是「個別行動者除了本身以外必須連結的個案數」(Scott,1991)，亦即次團體中的成員必須與 k 個他人相連結，方能成為該次團體的成員，因此隨著 k 的增加，聚合的標準也越為嚴苛。

這樣由上而下的聚合方式稱為層級化叢聚分析 (Hierarchical Clustering Analysis, HCS) 中的累加法，將個別行動者逐次地聚合成為次團體，其中累加的方法又可分為單鍊式連結法 (single linkage)，一次納入一個團體個案入次團體；或者採用平均距離的塊狀連結法 (complete linkage)，一次納入多個團體入次團體，研究者可依研究目的採用不同方法，本研究為瞭解個別行動者在不同層次的聚合情形，採用單鍊式連結法。