

台灣網路遊戲產業成長與競爭動態之研究

汪維揚

高雄應用科技大學資訊管理學系

林家瑋

高雄應用科技大學資訊管理學系

摘要

本研究的目的是在探討促成台灣網路遊戲產業成長與競爭動態的關鍵驅力與相互作用過程，並藉此擴展對網際網路相關產業特性的了解。研究以系統觀點將影響台灣網路遊戲產業成長與競爭的互動關係視為一個系統，並以系統動力學(System Dynamics)建立一個包含研發、代理、遊戲、市場、資金等活動要素及互動關係的電腦模型。研究發現影響台灣網路遊戲產業成長與競爭動態的主導性結構，包含了市場的多重成長回饋循環、具時間滯延的研發產能成長回饋循環、國內外網路遊戲產業的競爭關係，以及市場的成長上限。市場的多重成長回饋環循環與市場的成長上限，造就了網路遊戲產業快速而短暫的成長型態；研發產能成長與遊戲產出的時間滯延，以及國內外網路遊戲產業的競爭關係決定了國內外網路遊戲產業競爭的形勢與結果。在市場成長快速的情形下，研發產能成長與遊戲產出的時間滯延，形成了落後產業難以超越的競爭屏障，不但限制落後者的成長機會，也使產業輔助政策的影響侷限在很短的期間內。本研究對台灣遊戲產業先代理後研發的產業發展模式，以及政府政策對網際網路相關產業發展的討論，除可作為產業中不同角色及政府相關政策設計的參考外，對於網路遊戲產業成長的主導性結構的了解，也可以做為一種啟發而有助於對相關產業動態的觀察與理解。

關鍵字：網路遊戲、產業、成長、系統動力學



Growth Dynamics of Taiwan Online Game Industry

Wei-Yang Wang

Department of Information Management,
National Kaohsiung University of Applied Sciences

Jia-Wei Lin

Department of Information Management,
National Kaohsiung University of Applied Sciences

Abstract

This paper adopts a systemic perspective to explore how interlocked decisions and actions by different industrial sectors contribute to the growth dynamics of online game Industry in Taiwan. A system dynamics model, comprising of R&D activities, game agency, game players, and a variety of games in the markets, etc., is built to illuminate essential mechanisms underlying the industrial growth dynamics. With a series of simulation experiments, it is found that multiple positive feedbacks loops, delayed capacity expansion of R&D activities, competitions of Taiwan domestic games and games from abroad, and a limited online game market together lead to a rapid but stagnated growth of Taiwan online game industry. The online game market, driven by several positive feedback loops, i.e. network effects in game player networks, grew so rapidly that it reached its limited size in 5 years. Domestic online game industry with necessary lead times and delays in R&D activities and capacity expansion process was failed to earn the market before the market reached its limit. From a feedback perspective, the stagnated growth of domestic online game industry is found to be resulted from the complex and dynamic interactions between the rapid growth of online game market and the delayed capacity expansion of online game industry as a whole.

Key words : online game industry, growth dynamics, System Dynamics, simulations



壹、緒論

自網際網路發展以來，各種新興產業以極快的速度席捲了社會每個角落，影響與日俱增。網際網路相關產業的發展也格外受到各國政府重視，成為新經濟型態的一個重要競技場。從產業發展的角度而言，這場競賽的焦點在於國家或區域之間的產業競爭。因此，瞭解一個網際網路產業的成長動態，例如產業如何成長？成長的特性為何？競爭態勢的消長如何變化？等問題，對於產業發展與相關政策的制定十分重要。然而，與這些議題的相關研究並不多見。

理解產業的成長動態，意即將關注焦點置於產業內各成員的決策、行動以及互動關係而產生的各種重要運作力量。其中，有些力量相互構成了產業的成長循環，推動產業成長，有些力量則形成抑制成長的循環。這些成長與抑制成長的循環在時間推移下，共同塑造出產業的成長動態。探討這些力量的運作方式，以及解釋此一運作結構與成長動態之間的因果關係，有助於我們深入理解網際網路產業的成長與發展，並豐富網際網路產業的相關知識。

網路遊戲(online game)是典型的網際網路相關產業，其創造的產值顯示了它的重要性，自然也成為一場重要的產業競賽 (Meagher and Teo 2005; Lee, et al. 2004; Zhu and Wang 2005; Cheng, Kao, and Lin 2004; 李麒麟 2006; 陳意文與陳宗文 2003)。所謂網路遊戲是指遊戲玩家透過網際網路連線至遊戲伺服器，在遊戲所建立的主題虛擬環境裡扮演某個角色。角色在虛擬環境中與不同的人、事、物進行各種互動，並藉以提升角色功能與地位的等級。網路遊戲吸引人之處除了遊戲與環境的設計之外，玩家還可以透過角色扮演進行人與人的互動，宛若一個線上版的社會與世界。目前此類遊戲又因為伺服器可容納數千至數萬人互動，故又稱之為MMORPG(Massive Multi-player Online Role Playing Game)或MMOG(Massive Multi-player Online Game)。

台灣網路遊戲(MMORPG)的發展起自1999年，在2000年即創造了新台幣4.8億元的產值，也帶動網咖與相關網路服務產業的蓬勃發展。網路遊戲在3-4年間成為台灣數位遊戲市場主要產值來源，圖1-1~1-5說明了台灣網路遊戲在年產值、遊戲代理商、遊戲數、研發商以及自製遊戲比例的成長歷程。這當中有幾個現象值得關注，一是如圖1-1、1-2和1-3所顯示的市場成長速度很快但很短暫。2001-2003年間成長最為迅速，2003年以後似乎突然減緩甚至接近成長停滯的狀況。二是區域或國家之間產業的競爭形勢非常明顯；圖1-5指出在台灣網路遊戲市場中，國外遊戲總數約佔70%，其中又以韓國遊戲最多，是台灣自製遊戲產業的主要競爭對手。台灣自製遊戲在遊戲數量與產值上約僅佔總體的30%，而且呈現成長停滯的狀態。此外，政府政策積極介入網路遊戲產業的發展，對於台灣與其他國家在線上遊戲產業上的競爭有十分重要的影響。本研究的目的即在探討為何台灣網路遊戲產業會有如此的成長與競爭動態？而由於產業的成長與競爭動態涉及許多因素與互動關係，本研究採用系統觀點(Maruyama 1963; Masuch 1985; Forrester 1994a; Senge 1990; Weick 1979)將產業成長歷程中所涉及的相互影響視為一個系統，並

著重系統中因果回饋的互動關係。藉由系統觀點與方法來探索各角色之間彼此形成了那些成長與抑制成長的循環？這些運作力量又如何塑造台灣網路遊戲產業的成長與競爭型態？以及政府相關政策在產業發展過程中所發揮的影響。藉此深入了解台灣網路遊戲產業發展的模式與特性，並增進對網際網路相關產業成長與競爭的認識。

本文結構安排如下：第貳節簡要說明網路遊戲相關的文獻，包括網路外部性理論對網路產業成長動態的解釋。第參節說明研究方法與步驟。第肆節簡述台灣網路遊戲產業的發展概況、產業成長動態模型、模型有效性檢驗與實際行為的比較。第伍節討論影響產業成長與競爭的主要因果回饋結構，及其所蘊含的動態特性。第陸節對產業主要動態行為做整體與延伸性的討論，並且討論相關政策在遊戲產業發展過程中的影響；最後是結論。

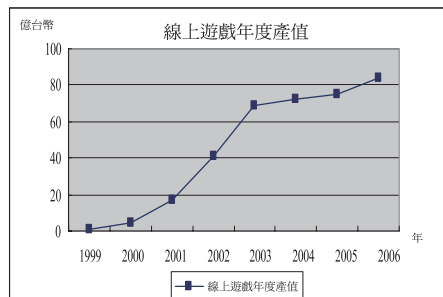


圖1-1：台灣網路遊戲年度產值規模

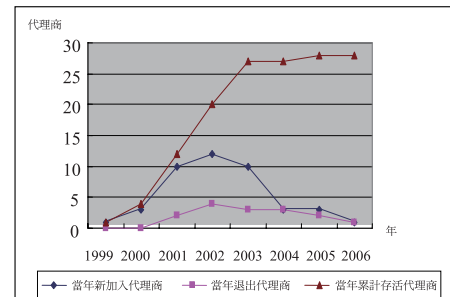


圖1-2：台灣網路遊戲代理商數目消長圖

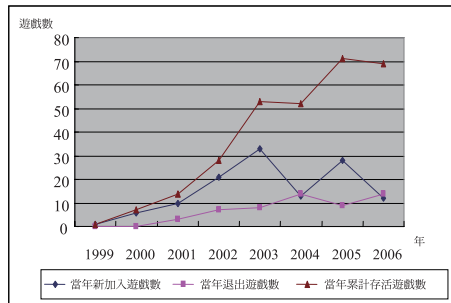


圖1-3：台灣網路遊戲數目消長

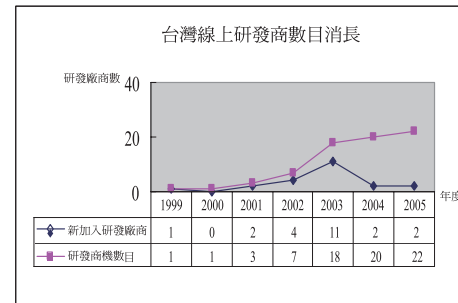


圖1-4：台灣網路遊戲研發商數目消長

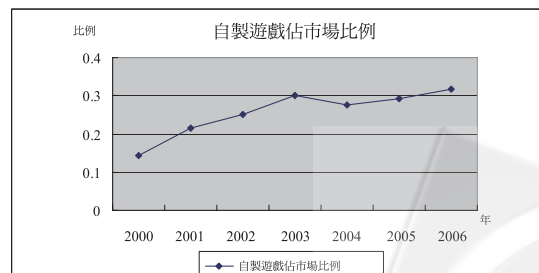


圖1-5：自製遊戲佔市場比例

（資料來源：經濟部 2003a; 2003b; 2004a; 2004b; 2005；許瓊予 2001a; 2001b; 2001c; 2001d；林于勝 2003a; 2003b; 2005; 2006a; 2006b; 2006c；巴哈姆特網站；遊戲基地網站；各年度上櫃遊戲公司財報（詳見附錄1））

貳、文獻探討

回顧網路遊戲相關的研究，討論主題大都在於(1)玩家行為的探討，例如Charlton and Danforth(2007)、Choi and Kim(2004)、Hsu and Lu(2004)、Lee, et al.(2004)、吳聲毅與林鳳釵(2004)、Whang(2003)、Kim, et al.(2002)、陳怡安(2002)等；(2)遊戲經營者的定價與市場發展決策，例如MacInnes and Hu(2007)、Meagher and Teo(2005)、陳立漢（民95）、徐孟達（民93）、闕克儒（民92）、黃齡嬌（民91）等；(3)市場擴散模型(diffusion model)的研究，例如Zhu and Wang(2005)、Cheng, Kao, and Lin(2004)等；(4)供應鏈及合作關係，例如吳俊（民92）、陳禹辰與胡惠萍(2005)、侯旭倉（民92）、蔡慶同（民94）、李麒麟(2006)、陳意文與陳宗文(2003)等；(5)遊戲軟體設計，例如黃國洲（民91）、徐勝凌（民93）、朱家宜與陳文山(2005)等。這些文獻及提供的相關資料有助於我們了解網路遊戲產業的結構（本文於第肆節詳細說明），然而對於整體產業成長動態與內在互動機制之間因果關係的探討仍然很少。

此外，網路遊戲玩家之間的關係可視為一個虛擬網路(Shapiro and Varian 1999)，因此網路經濟學相關研究對於網路效應(network effects)或外部性(externalities)的討論有助我們對網路遊戲產業發展動態的了解。依據Katz and Shapiro(1985)對網路外部性的定義為「使用者的偏好及效用，會隨其他消費者購買相容產品數目的增加而增加」。這個行為解釋了許多網路外部性產品的競爭與成長現象，例如我們所使用的QWERTY式鍵盤、傳真機、VHS錄放影機(Arthur 1994)、微軟視窗作業系統、office軟體、網際網路瀏覽器、入口網站，甚至網路通訊協定等。Arthur(1989, 1994)、Katz and Shapiro(1994)、Sternman(2000)、Sternman, et al.(2007)等指出因為網路外部性的正向回饋(positive feedbacks)作用，會導致市場鎖定(lock-in)與路徑相依(path dependence)的發展，而形成主導或是壓倒性的競爭結果。相關研究並依此進一步建議公司可利用低價格、快速擴充產能、大量廣告與建立聯盟等方式，儘早創造網路外部性的條件以取得競爭優勢，或者經由建立互補性產品的網路外部性來獲得競爭優勢(Spence 1981; Shapiro and Varian 1999; Fudenberg and Tirole 1983; 2000; Park and Van Alstyne 2005)。

網路遊戲的網路外部性現象，表現在市場的快速成長以及遊戲之間的競爭關係上。就市場而言，網路遊戲會因為其他玩家的加入而吸引更多的玩家加入，而成為某一年齡層的人的一種日常生活事物、話題甚至是一種次文化，而造成短期間玩家迅速成長的現象。就遊戲競爭而言，遊戲之間玩家規模的極大差距，也是因為某一款遊戲吸引較多的玩家時，該遊戲創造了較大的虛擬社會，遊戲就對玩家就會產生更高的吸引力，吸引更多玩家加入，加上在一段時間內造成類似鎖定的效果（個人在遊戲中所建立的等級或人際關係等），而排擠加入其他遊戲的機會。

然而，除了外部性之外，網路遊戲產業也有其它的特性，在產業的成長與競爭過程中扮演重要的角色。例如，(1)對玩家或代理商而言網路遊戲並不存在產品相容或標準(Katz and Shapiro 1985; Farrell and Saloner 1986; Economides 1996; Shapiro and Varian 1999)的問題；(2)遊戲本身雖然具有強烈的外部性，能創造很高的玩家數量與收益；但對玩家

的鎖定(lock-in)效果卻是暫時性的，當玩膩了或者有新遊戲出現時玩家可能就此轉移目標，遊戲生命週期很短；(3)玩家們的喜好難以預測，遊戲是否能獲利具有很高的不確定性；(4)市場上可明顯區分出玩家高度集中的遊戲群與低度集中的遊戲群，而兩者在遊戲數量與遊戲營收上差距十分巨大；(5)由於玩家主觀感受與偏好上的差異，造成遊戲的多樣性，市場中會同時存在許多產品，因此競爭十分激烈，產品經常有各種形式的創新；(6)網路遊戲市場規模（玩家）因各種條件區隔而受限（例如台灣市場）並不是一個「平坦」的全球市場，但相對的競爭者卻來自全球（例如來自歐美、韓國、中國大陸等）。

這些特性指出產業整體的成長動態與國內外網路遊戲產業之間的競爭，並非全然建立在網路外部性的特性上。例如一般具網路外部性的產業因為鎖定效果，競爭者或產品（或標準）種類與使用者數量的變動呈相反的趨勢，而且失利的一方幾乎消失殆盡，如上所述的一些例子；但遊戲產業中的競爭者（代理商或研發者）、遊戲的類型、數量與玩家卻呈現接近的成長趨勢（如圖1-2、1-4）。即使是國內外產業之間的競爭，雖有大小形勢之分，也沒有發生一方消失殆盡的情形（如圖1-5）。因此，站在網路遊戲產業本身的獨特性以及討論產業整體成長與競爭的目的而言，我們需要更廣泛而整體性地探討台灣網路遊戲產業的系統性互動關係(systemic interactions)、各種循環力量、以及這些循環力量對產業成長與競爭的影響。

參、研究方法

為建立網路遊戲產業成長與競爭的動態性解釋，需要深入產品以及產業中主要參與者的決策與其間所構成的互動關係，諸如遊戲代理商、研發商、通路商、遊戲玩家、競爭者以及政府政策等，從中探討塑造產業成長動態的重要驅力及其相互耦合而構成的各種回饋循環。針對這個目標，本研究使用系統動力學(System Dynamics)(Forrester 1994a)來建構理論。本研究透過個案的研究對理論做分析性的推論，而非抽樣的統計性推論；這分析性的過程，是不斷藉由資料與理論之間的來回驗證，直至理論的結構發展完成為止(Yin 1994; Glaser and Strauss 1967; Lincoln and Guba 1985)。系統動力學提供了一個系統性的方法，特別是著重於系統的動態行為與其內在的因果回饋關係，可以協助我們進行此一理論結構的發展。

研究主要分四個階段進行。首先，透過各種資料與文獻的蒐集，回顧台灣網路遊戲產業的成長歷史。其次，基於產業成長的歷史與決策者的訪談，建立相關的決策及回饋結構的假設。接下來，建立數量化模型及檢驗假設，並且探討回饋結構與動態行為之間的因果關係。最後，以因果回饋圖說明網路遊戲產業成長與競爭的關鍵回饋結構，以及相關政策的影響與意涵。

一、資料蒐集

為了瞭解並描述台灣網路遊戲產業的成長動態行為，需進行廣泛的資料蒐集。包括

書面次級資料，例如台灣網路遊戲產業相關專書、各上櫃遊戲公司年度報表、遊戲網站新聞資料、各單位相關產業研究報告（例如經濟部技術處研究報告、資策會產業研究報告等）及國內相關研究等。此外，為確切符合實際產業行為，亦需對相關的業者進行深入的訪談，本研究透過對四家國內具代表性的廠商進行訪談，蒐集決策與行動等相關的資料。訪談對象包括行銷、研發、通路及整合性質的主管和成員，訪談皆在公司進行，平均單次訪談時間為0.5~1小時，訪談次數約為19次。其次，針對上述人員及遊戲玩家尚有電話及通訊軟體、網路問卷等訪談方式，總計歷時約9個月。訪談內容主要是以現有產業共通營運現象為主，故部分資料亦利用了三角資料檢驗方式對資料內容加以區別確認(Yin 1994)，資料蒐集方式主要是以半結構化及非結構化方式進行。

二、系統動力學模型的建立

系統動力學對模型（理論）的建構與發展主要經由以下幾個步驟反覆進行：(1)釐清模式的目的；(2)發展概念性的模型；(3)建立數量化模型；(4)政策設計與實驗(Forrester 1961; 1994b; Sterman 2000)。依循此一模式建構過程，必須先釐清模式的目的，亦即確認研究所關注的動態行為。本研究以台灣網路遊戲產業成長與競爭動態為模式的核心目的，我們蒐集相關資料確認其成長的歷程，其中包括成長的動態行為與時間幅長的決定。

概念模型的發展，主要是對於我們關注的產業成長歷程所涉及的因果互動範圍進行廣泛的了解，描述產業實際的運作機制，用以初步框定模式所涵蓋的範圍，使所描述的因果關係能夠完整解釋所關注的動態行為(endogenous)，而非由系統的外生變數所決定(exogenous)。此步驟的主要目的在確認系統的邊界，其中包括適當的系統層次(aggregation level)與因果互動的變數。此一階段的資料蒐集方式，包括半結構、非結構的訪談及書面資料的蒐集。訪談的主題涵蓋產業一般性資料以及依公司在產業中角色相關的決策，例如遊戲的營運、行銷、競爭、人力資源、收入及財務、新遊戲研發、成長政策與市場等。由於是半結構及非結構的方式進行，因此在訪談的過程中可以深入觀察不同角色的基本假設、隱藏性目標以及決策。

數量化模型的建立，將產業成長的實際運作過程以數學方程式加以表示，並使用模擬軟體工具Vensim(2003)建立成為可進行電腦模擬的模型。建立數量化模型的主要工作包括，以數學的方程式描述各個運作過程與互動關係，並且估計必要的初始值與參數值，以便進行電腦模擬。數學模型中的方程式須明確反映實際的決策行為，變數與關係必須是現實世界中可觀察與衡量的。此一階段的資料蒐集方式，以各種產業研究及統計報告為主，輔以半結構化及非結構化的訪談方式進行，除了解各個角色實際的運作過程與相關的決策外，與訪談人員共同蒐集及估計所需的數量資料。關於參數數值的估計，本研究依據Graham(1980)與Hamilton(1980)的方法與原則，參數估計來源有以下數種：一是有直接的數據資料者，例如遊戲數、代理單位數與研發單位數等；二是由直接數據估計而得者，例如玩家平均消費金額、遊戲玩家數（藉由相關調查資料）等；三由間接資料與訪問估計而得，例如遊戲平均代理金額、遊戲開發專案的平均時程、專案成本、遊

戲平均生命週期、經營或開發團隊的人數、遊戲營運成本等；四直接由受訪問者估計而得，例如遊戲的相對品質、代理遊戲的意願、玩家之間口碑的影響效果等。

完成模型的結構與數值估計意即建立了一個動態假設，初步的理論結構開始成形，可用以解釋與理解我們所關注的行為其變動的歷程。透過電腦模擬我們檢驗此模型是否能夠產生我們所觀察到的動態行為，同時進行模式有效性的檢驗。需要電腦模擬來輔助理論建立的原因有二。首先，建立數學模型可以精確地表達概念的內涵與意義，不致產生混淆性的解釋(Forrester 1961)。其次，系統是多變數與複雜的因果回饋系統，系統的非線性行為極難以靜態及人腦思考的方式加以計算預測的(Sterman 1994; Simon 1996; Thompson 1967; Forrester 1961; 1994)。再加上我們關注於行為的動態歷程與內在運作過程之間的關係，透過電腦模擬我們可以觀察與分析系統內的各個循環力量如何運作而產生行為的動態歷程。在這中間我們需要不斷重覆進行訪談、蒐集資料、修正模式與模擬、解釋並與現實對照等步驟，直至有效的模型發展完成。在此階段我們對訪談公司的相關經理，針對模型進行口頭及書面的報告，並且接受質疑、修改與確認。最後再進行模型效度的確認，包括模型輸出行為、變數之間的互動關係、數量與參數值以及對成長歷程所獲得的初步解釋。

除上述效度的驗證外，特別要說明的是系統動力學模式的有效性(validity)是建立在模式的有用性與信心的基礎上(Forrester 1971/1985; Forrester and Senge 1980; Meadows and Robinson 1985; 2002; Sterman 2002)。模式的有效性並非僅依據輸出行為對數據資料的吻合程度，也必須考量對目的而言模式是否涵蓋了適當的範圍與重要的因果回饋結構；因此對模式建構過程的重視更甚於結果的輸出。隨著建模(modeling)步驟的進行，必須將實際系統中觀察到的行為特性、問題徵狀與內在結構，表示在模式的結構與行為之中而逐漸累積不同的人對模式的信心(Sterman 2002; Forrester 1971; 1985; Forrester and Senge 1980)。根據相關研究的彙集(Forrester 1968; Bell and Senge 1980; Forrester and Senge 1980; Augusto A. Legasto and Maciariello 1980; Barlas 1996)，本研究對於模式的建構皆遵循下列規則進行：1.模式遵守內生性(endogenous)的解釋原則，成長的動態產生自系統內部的因果關係；2.模式的方程式明確反映現行的決策行為。變數與關係是現實世界中可觀察與衡量的；3.比較模式輸出的動態行為與所觀察的動態行為以檢驗其有效性；4.模式中方程式兩邊符合衡量單位的一致性；5.雖然變數的影響關係眾多，但模式以內生性的解釋為範圍，探討產業的成長與爭動態，其餘則非模式討論的範圍。另外，我們也進行了模式的穩態測試、極端值測試與參數敏感性測試檢視模型的強韌性(robustness)(Forrester and Senge 1980; Sterman 2000; Homer 1983)。

最後，藉由上述過程所獲致的理論，解釋台灣網遊戲產業的成長與爭動態。並且討論相關政策的影響，幫助我們對系統作更深入的探討，察覺一些基本假設以及了解內在結構與系統外在行為之間的因果關係(Forrester 1968; Sterman 1994; Senge 1990)。

肆、台灣網路遊戲產業成長與競爭動態的模型

一、網路遊戲產業供應鏈

網路遊戲產業分工體系主要分為上游的遊戲軟體研發商（簡稱研發商）、中游的遊戲軟體代理商（簡稱代理商）、下游的遊戲通路商，最後銷售給客戶（林子勝 2003a；傅鏡暉 2003；吳婉汝 民91；陳禹辰與胡惠萍 2005）。遊戲的供給與銷售是先由研發商研發與設計遊戲產品，再由代理商負責遊戲的行銷、上市與營運，通路商則負責點數卡的流通。遊戲的收入主要來自點數卡的銷售與月費。代理商代理遊戲時除須付給研發商一筆遊戲代理金之外，研發商尚可從遊戲銷售中獲得某一比例的收入稱之為遊戲權利金。以下對各角色做進一步的說明。

（一）研發商

研發商所扮演的角色為研發遊戲產品，並向代理商收取代理金及權利金；主要活動除了遊戲研發外，還包括技術研發、開發平台與工具的投資。遊戲軟體研發的工作包含遊戲企劃、音樂、美術與程式設計等四項。遊戲企劃利用市場調查與評估來了解現有遊戲玩家的喜好，決定遊戲的整體風格，進而負責內容的設計、進度的掌握、以及編修劇情。美術人員則專司人物造型、遊戲背景設計及相關動畫編繪。在企劃案通過之後，遊戲企劃與美術設計團隊之間的溝通是一個非常重要的階段，何種美術風格、如何表達企劃中人物造型、場景繪製及動畫製作等，都可能是關係到遊戲成敗關鍵。程式人員負責遊戲主要程式、動畫程式、地圖編輯工具撰寫。遊戲軟體程式通常需要拆解成各個模組給不同的程式設計師去編寫，再進行整合。音樂人員負責音效錄製與音樂程式，在目前台灣的遊戲研發上，除了少數幾家公司（如：智冠、大宇、漢堂與鈞象等）擁有自己的音樂團隊之外，通常會將音樂的工作以外包的方式，轉包給音樂工作室（林子勝 2003b；陳禹辰與胡惠萍 2005）。

目前國內遊戲製作流程多採雛型法，歷經前期製作、中後期的公司內部 α 測試及後期的封閉及公開 β 測試以反覆修正遊戲錯誤，逐步完成遊戲產品（黃國洲 民91；朱家宜與陳文山 2005）。依公司規模研發商又可細分為單純遊戲軟體研發商及遊戲軟體代理與研發兼備者，兩者最大差異在於研發遊戲後期的封閉及公開 β 測試，因為需負擔龐大的行銷、客服、伺服器等費用，因此受限於資金規模，單純遊戲軟體研發商僅能進行中後期的公司內部 α 測試，至於後期封閉、公開 β 測試則需經由代理商正式代理後才得以進行。通常代理商所支付的代理金並不足以使研發商達到損益平衡，主要是因為遊戲的獲利具有高度的不確定性，因此以雙方分擔風險與獲利的方式進行合作，也就是透過權利金收入研發商才能獲利。此外，在遊戲上市之後若有獲利空間，研發團隊則保留一部分的人力（約四成左右）進行持續改版的工作，以延續遊戲的壽命。

通常一款網路遊戲的研發需要約為25~30人的團隊規模大小，開發時程約需2年左右，研發團隊的經驗是影響研發時間的主要因素（傅鏡暉 2003）。雖然，自1998年就有自製遊戲研發商投入，但整體而言相對於供應鏈的其他角色其成長較為遲緩（如圖1-4所

示)。主要原因是相關的核心技術難度較高，並且由於遊戲型式龐大複雜，與單機版的遊戲十分不同，早期投入的自製遊戲研發商缺乏相關的開發經驗，且所需的資金較為龐大。然而在市場成長的激勵下，仍吸引許多廠商投入，主要來源包括由單機版遊戲廠商的轉型投入，以及由代理商成立研發團隊的投入（垂直整合），當然其間還夾雜少數新的投入者。

（二）代理商

代理商的角色是遊戲的營運與行銷。代理商向研發商支付代理金以取得遊戲產品，扮演消費者和遊戲產品間的媒介，並對消費者收取遊戲費用。代理商需負擔代理金、權利金、頻寬及伺服器費用、行銷費用等成本。由於新鮮度與流行感是遊戲吸引玩家的重要特性，因此行銷是重要關鍵，目前代理商多利用電視、廣播或雜誌等傳播媒體，運用廣告、電視節目及展覽等方式，提高產品的曝光率及知名度。當遊戲產品成功行銷之後，玩家口碑是扮演產品後續力的關鍵角色。遊戲若無法於一上市就獲得消費者青睞，在結束 β 測試開始收費後，即使再花費數倍的行銷資源亦難再有起色。

在遊戲產業成長的過程中，代理商的成長速度與數量是最高的（如圖1-2所示），可以說是台灣遊戲產業的先鋒部隊。代理商會成為產業先鋒，一方面是受到市場與獲利極速成長的吸引，而且技術門檻較低較易進入市場；另一方面是由於國內缺乏網路遊戲發展的相關經驗，希望藉由代理遊戲來學習網路遊戲的經營、管理、以及設計等相關的經驗。而由於代理商進入較易且有較快的成長，外國遊戲成為代理單位於產業發展初期最大選擇。現有外國遊戲有韓、日、大陸、歐美遊戲產品，但因韓國相關技術較我國佳且遊戲風格較符合台灣玩家，故目前市場的外國產品多以韓國為主。也因為這些緣故還曾造成代理商競相代理遊戲，而使代理金高漲。此外，代理商快速成長同時也快速提高代理商彼此間的高度競爭，在2002~2003年時代理商的退出也達到最高峰。在這種情形下，雖然代理商通常同時經營數款遊戲，但因為遊戲的外部性導致遊戲的收入差距十分巨大。規模較大的代理商顯然較佔優勢，並且在學習相關經驗後自行設立研發單位，進行遊戲的研發與製做，朝向垂直整合方向發展。

（三）通路商

通路商是將代理商的網路遊戲登錄點數卡片，置放於通路據點販售，並向代理商收取通路費用。由於要建立鋪貨的據點和範圍的關係需仰賴通路商大量的人力和充足的資金，以及長期累積的良好合作關係，這些並非短時間內一蹴可成。因此現今多數網路遊戲代理商資源全數集中於產品行銷上，而將產品鋪貨委由通路管理效率較高的業者負責。總體來說網路遊戲點數卡費用約有3成是支付給強勢的實體通路商，如統一超商。通路商的發展關鍵要素為銷售點的廣度及鋪貨速度，雖然代理商近年來亦努力藉由自行發展虛擬通路，希望降低實質通路成本，但因台灣網路遊戲主要消費族群為學生族群，虛擬通路的信用卡消費方式對學生有許多限制，因此，大體而言目前通路商角色皆非一般網路遊戲代理業者所能涉足的區塊（傅鏡暉 2004）。

（四）市場

台灣網路遊戲市場的主要消費群多為學生和上班族，分別佔整體百分比的56.40%及29.60%。就年齡層分布來看，15～19歲和20～24歲消費者人數分別佔整體百分比為30.60%及28.40%，25～29歲佔18.9%，14歲以下以及30～34歲則分別佔8.5%及8.8%（經濟部技術處資策會，2006）。在目前台灣約有940萬網路人口中，網路遊戲人口約佔3成左右，由此推估目前約有280萬左右的網路遊戲玩家（林于勝 2005; 2006a；經濟部技術處資策會 2006；傅鏡暉 2004）。

台灣網路遊戲始自1999年，於2000年後快速成長，至2004年市場成長則明顯趨緩（如圖1-1）。同時期台灣地區經常上網人口數成長也已十分緩慢（經濟部技術處資策會 2006）。另外，遊戲總數的成長也呈現類似的形態（如圖1-3所示）—2001～2004年間成長最為快速，之後成長速度趨緩，而在2005年達到最多約70款遊戲左右，之後則有下降的現象。

玩家消費的型式以購買點數卡與月費方式為主（以連線時間計費）。平均而言，每位玩家每月在遊戲上的支出約在350元左右。根據訪談、觀察與相關研究(Zhu and Wang 2005; Cheng, Kao, and Lin 2004)，網路遊戲玩家之間具有明顯的同儕效應，玩家對網路遊戲的接觸、參與以及共同加入某一遊戲的行為，都明顯受到同儕的影響，並且影響十分迅速。此外，消費市場集中於少數產品的現象十分顯著，不論在產值、遊戲數或是玩家大約呈現20/80的現象，即80%的玩家集中在20%的遊戲上，80%的產值也集中在這20%的遊戲上，造成不同遊戲收入間的差距十分巨大（傅鏡暉 2004；蕭文河 氏93）。雖然遊戲具有明顯的外部性，但因為新奇性、挑戰性等因素的吸引力遞減而有其壽命的限制，新遊戲將取而代之。由於玩家喜好難以預測，遊戲之間的競爭相當激烈，為了吸引玩家及潛在玩家的加入，市場上雖會出現類型與風格的仿效者，但也有以創新類型或風格的遊戲來區隔市場，自市場發展以來遊戲風格或類型已達8～10種左右，這對吸引潛在玩家的確有不同的效果，例如女性玩家就有明顯地增加。也因此，一款遊戲的上市會搭配許多的廣告與行銷等手段，企圖吸引玩家的注意及加入。通常一款受歡迎或有獲利的遊戲，在市場上會有數次改版（增加遊戲的內容、功能等）的歷程以延續遊戲壽命，受歡迎遊戲的平均遊戲壽命一般可維持1年左右；但若是遊戲推出未獲玩家青睞，則在2～3個月內即退出市場。

市場上的遊戲主要來自韓國、日本、歐美及台灣自製，晚近則還包括來自中國大陸的遊戲。從數量來說，韓國遊戲最多，其次才是自製遊戲，歐美、日本及中國大陸較少。在台灣有限的市場規模中出現國家或區域線上遊戲產業之間的競爭，韓國的網路遊戲產業是台灣的最大競爭對手。韓國網路遊戲產業，「大約起自1994年，至2002年的遊戲年產出約100款，並且佔有亞洲市場的54%」。整體而言，歐美及韓國遊戲品質（例如程式錯誤、內容耐玩或豐富性與多媒體的表現等）較佳，玩家也有一定的認識，但歐美遊戲數量較少；自製遊戲的品質雖已大幅提升但平均而言仍較落後，但是在某些題材（例如武俠）上具有一定的吸引力。一般而言品質較佳的遊戲不但容易吸引玩家，也會影響遊戲的生命週期。

二、網路遊戲產業成長與競爭動態模型概觀

根據產業發展的回顧、相關文獻以及研究目的，模型的主要範圍與內部的互動關係概觀如圖4-1所表示。其中包括玩家（市場）、代理商、遊戲與研發商等；這些角色的行動與彼此互動、影響，構成了環環相扣的因果回饋關係。例如遊戲是經由代理商代理遊戲而來，而遊戲代理則受研發專案與外國遊戲來源的限制，研發專案則需要研發商的產能投入。研發商的成長與退出主要受到其收益以及對市場成長預期的影響；研發商的收益則主要受遊戲的代理金、權利金以及遊戲製作成本的影響；權利金則又受到市場規模、遊戲多寡以及競爭的影響。遊戲多寡主要受代理商數量多寡的影響，而代理商數量的成長與退出又受到遊戲收入、市場規模與成長預期的影響。

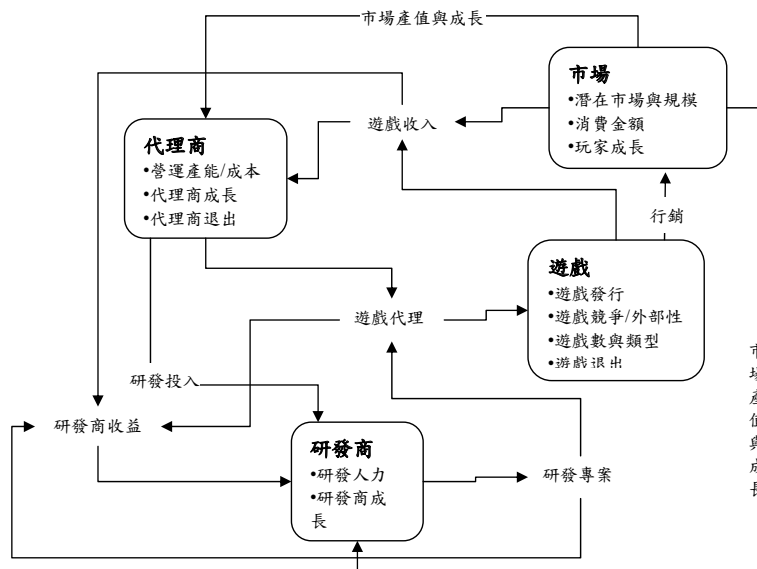


圖4-1：台灣網路遊戲產業成長模型概觀

模型僅包含四個外生變數：1.網際網路使用人口，做為潛在市場的輸入（以資策會公佈各年度值來加以輸入）；2.總體遊戲年產值（基於資策會公佈各年度遊戲市場產值以及許瓊予(2001a、2001b、2001c、2001d)與林于勝(2003a、2003b、2005、2006a、2006b、2006c)的調查）；3.外國遊戲的供給（資料來源包括巴哈姆特網站、遊戲基地網站、各上櫃遊戲公司財務報表、陳意文與陳宗文(2003)、傅鏡暉(2003)、KGDI White Paper(2004)、Shanghai iResearch(2004)、MacInnes and Hu(2007)）；4.消費集中度，做為大部分遊戲玩家集中消費在少數高排名遊戲的程度（例如75%）。

三、產業動態行為與模式行為比較

系統動力學模型的有效性檢驗主要包括模型的結構與輸出行為的比較(Forrester 1994; Forrester and Senge 1980; Barlas 1996)。結構的有效性檢驗與模型建構的過程同時進行，

所有的關係與參數都透過一系列的訪談以及相關調查與研究的確認（如研究方法所述）。此處研究以六個主要的變數來評估模型的行為，包括市場產值、國外與自製遊戲數、代理商與研發商等，結果如圖4-2~4-7所示。本研究使用Vensim 5.4a(Vensim 2003)模擬軟體進行模式的建構與模擬，並採用Euler法進行演算。模擬的單位時間以月為單位，模擬的歷程為1998年1月（第13期）-2006年12月（第108期）並延伸至未來5年（共模擬168期）。

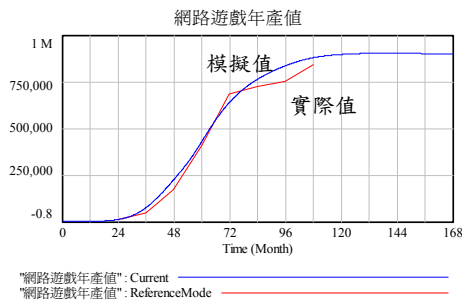


圖4-2：網路遊戲年產值的比較（萬元）

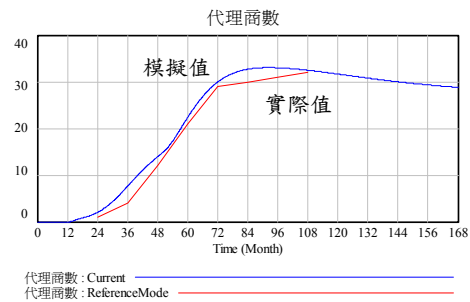


圖4-3：代理商數量的比較（代理單位）

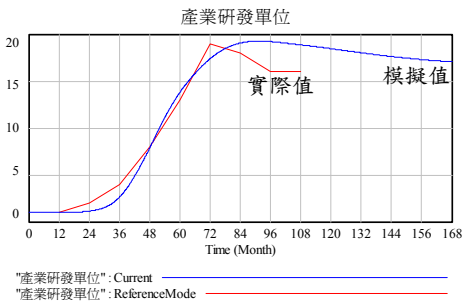


圖4-4研發單位數量的比較（研發單位）

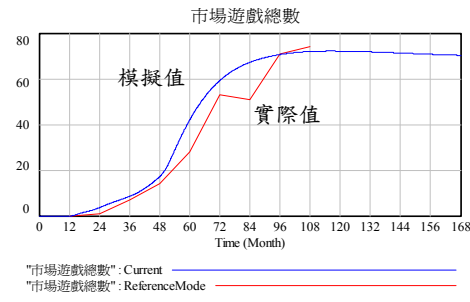


圖4-5市場遊戲數的比較（款）

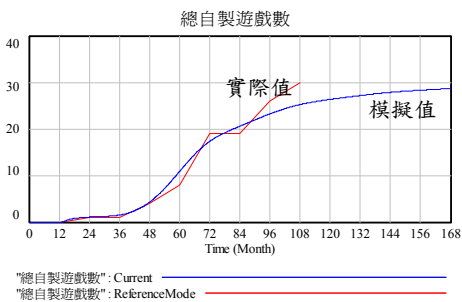


圖4-6市場自製遊戲數的比較（款）

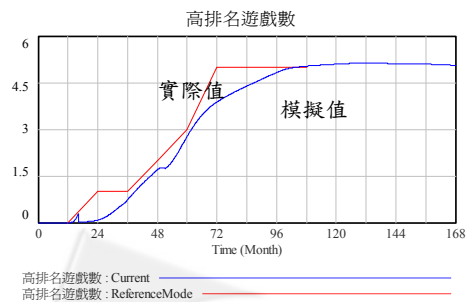


圖4-7高排名遊戲數比較（款）

基於研究及模式的目的，動態行為比較的意義在於檢視模型的合理與正確性，並不在於數據上的精確性；系統動力學模型所關心的是長期運作的結果，動態行為必須是由

系統所內生的(self-contained)，模型的目的是要揭示動態行為與內生性結構之間的因果關係，在表示或預測動態行為的特性。例如成長的型態、趨勢或是相關變數在時間上變化的相互關係等，而不是處理在特定時點的特定事件或是預測某一時點的數值。事實上在大量變數及複雜互動關係的社會經濟系統，只要結構能反映真實系統的運作，參數數值在合理的範圍內並不影響系統的行為特性（雖然在數值上有差異）；結構才是主要的因素(Forrester 1994; Forrester and Senge 1980)。從模式行為輸出的比較與相關測試結果（如穩態測試、極值測試、參數敏感度測試與外生變數測試請參見附錄3），該模型具有良好的有效性。

伍、網路遊戲產業成長與競爭的回饋結構

由於整體模型十分龐大與細節無法於有限的篇幅完全加以說明，同時為了便於閱讀與文意的理解，本文將模型中關於市場、代理商、研發商等相關重要方程式及意義，置於附錄2加以說明。基於數量模式模擬與動態行為的探討，本節進一步說明影響台灣網路遊戲產業成長與競爭動態的重要回饋結構及其作用與影響，我們以因果回饋圖(causal loop diagram)表徵模型的主要結構。因果回饋圖可以精簡地描述諸多變數、行動與結果之間所形成的影響關係，易於追蹤變數間所形成因果回饋關係，並因此看見造成系統行為的驅力，深入理解成長的動態。如圖5-1所示，箭頭表示行動的因果影響關係，箭頭旁所標示的+或-的符號表示影響效果的方向。+號表示當原因變數增加時結果變數亦因而增加，反之則減少。-號表示當原因變數增加時會導致結果變數減少，反之則增加。 $X \rightarrow +Y$ 意即 $(\partial X / \partial Y) > 0$ ， $X \rightarrow -Y$ 意即 $(\partial X / \partial Y) < 0$ 。標示+的回饋環路表示正回饋環，正回饋環的變動產生自我增強的行為。標示-的回饋環路表示負回饋環，負回饋環的變動結果產生自我抑制的行為，或是具目標追尋的性質。

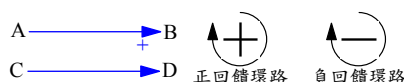


圖5-1：因果回饋圖符號表示

一、網路遊戲產業的成長循環

基於模式模擬與因果關係的追蹤，我們發現網路遊戲產業的快速成長源自幾個成長循環，包括玩家、代理商以及遊戲數的成長，這些自我增強的回饋循環及彼此形成相互推動的回饋關係，造就了極快的產業成長速度。詳細說明如下：

（一）玩家數量的成長

圖5-2上方的玩家成長回饋環路說明玩家數量成長的過程。由於網路遊戲開啟了全新的遊戲經驗，學生與年輕族群對網路遊戲的態度可以用趨之若鶩來形容，同儕之間極易相互影響並且形成一種風氣與次文化，而造成玩家的快速成長。玩家透過同儕、朋友的

推薦、談論、經驗交流、甚至是標榜而相互影響，當加入的玩家愈多就產生更大的影響力吸引愈多潛在玩家的加入。

（二）代理商數量的成長

玩家的快速成長意謂市場產值的快速增加，也表示代理商收益的快速成長。在市場產值及代理商收益快速成長的誘因下，吸引了許多代理業者的投入。代理商設立的目的就是要透過遊戲的代理與營運來獲得收益，因此整個產業的遊戲代理產能與遊戲需求也快速成長，使得市場上的新遊戲數快速增加。隨著新遊戲數的增加，代理商為了成功吸引玩家，莫不重視對遊戲的行銷與廣告的投入，造成整體產業行銷活動的大幅增加，更加推動了網路遊戲的風氣與流行，而更有利於潛在玩家的加入以及成為付費玩家。因此，代理商的增加造成遊戲數與類型的增加，並導致整體行銷費用的增加，產生更大的宣傳與影響效果，促進玩家及產值的成長，也提升了代理商的收入，而這個結果又會進一步吸引代理商的投入，促成代理商與遊戲的成長，圖5-2中央的代理商成長回饋環路即表示這一個過程。

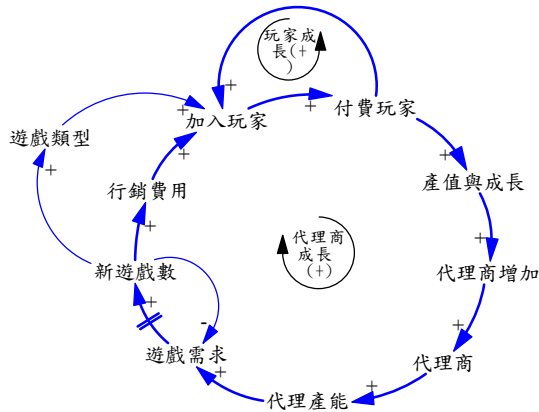


圖5-2：玩家與代理商數量成長的因果回饋圖

然而代理商成長是一個具有時間滯延(time delay)的回饋環路；在遊戲需求與新遊戲數之間的短平行線表示從代理商進行遊戲的代理直到遊戲的上市，明顯地需要一段時間的滯延。時間滯延的影響造成遊戲的成長開始時較為緩慢，在一段時間後便出現十分陡直的成長行為（如圖4-5）。同時這也反應出此一段時間新遊戲的競爭急遽上升，代理商因而也投入更高的行銷費用；而玩家與市場產值也在此時成長最為快速（如圖4-2）。

（三）遊戲數量的成長與汰換

在遊戲數目與玩家人數快速增加的同時，遊戲外部效應本身也隨著遊戲數目的增加而加劇其影響力。遊戲相互競爭所形成的外部效應與短暫的玩家鎖定效果，會使得某些極少數的遊戲囊括多數的玩家，當一款遊戲吸引的玩家愈多，就創造了更大的虛擬社群與口碑，就會進一步吸引更多的玩家加入，因此當遊戲愈來愈多時遊戲之間玩家數目的差距就會更加顯著；圖4-7所表示的是佔75%產值的遊戲數—高排名遊戲數。圖5-3中央的

遊戲外部效應1的環路表示在遊戲外部效應的作用下，市場遊戲數愈多則遊戲的集中度（高排名遊戲數佔總遊戲數的比例）愈低，高排名遊戲數相對愈少，因此其高收入不但得以維持，而且在市場成長的情形下還能持續成長，而高排名遊戲的收入進一步又成為吸引代理商投入的重要因素。代理商的增加透過代理遊戲使得遊戲數增加，遊戲數增加則進一步強化遊戲外部效應所造成的效果；雖然市場遊戲數增加但高排名遊戲數仍維持相對極少數，因而維持了高排名遊戲的高收入。

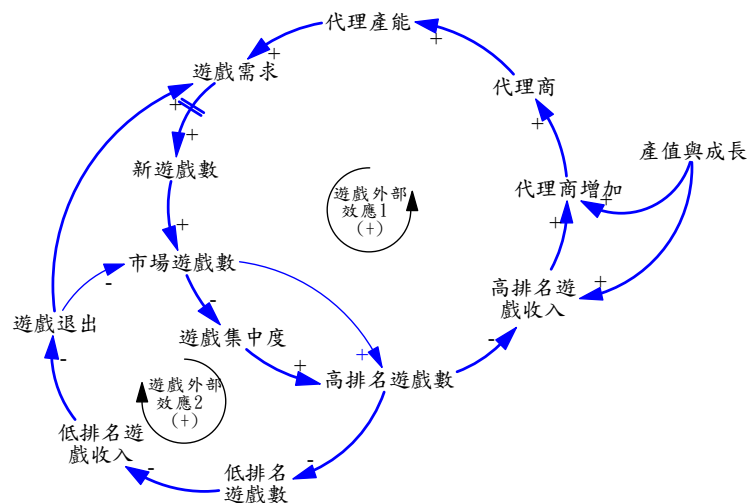


圖5-3：遊戲競爭的因果回饋圖

圖5-3左下方環路（遊戲外部效應2）所表示的，則是遊戲外部效應所產生的另一項作用。在前述的作用基礎上，高排名遊戲數相對維持在極少數時，就表示低排名的遊戲數大幅增加，大多數的遊戲卻僅佔有少數的玩家，因而導致低排名遊戲收入降低，在無法獲利的情形下遊戲將很快被迫退出市場，對代理商而言就產生了尋找與代理新遊戲的需求，並期望能帶來收益。因此，遊戲外部效應的另一個作用，就是快速淘汰無法獲利的遊戲；雖然遊戲退出會降低市場遊戲數，但在獲利的前提下代理商會儘速以新遊戲取代之，而使得市場遊戲數維持在相當高的狀態。高排名遊戲也有其生命週期，一方面玩家會轉移至新的遊戲，一方面研發商也停止內容與功能的更新，同樣在競爭的過程中被新遊戲所取代。

圖5-4整合了玩家、代理商與遊戲三者的成長，以及彼此形成的相互回饋關係。首先是玩家成長促進了代理商的成長，代理商成長的結果則藉由遊戲與行銷的成長進一步強化了玩家的成長。遊戲數量的快速增加，就促使遊戲外部效應的產生與影響。遊戲外部效應的運作一方面維持了高排名遊戲的高收入，促進代理商的成長；另一方面促進低排名遊戲的汰換，並使得市場遊戲數得以成長與維持。就在這些環環相扣自我增強的回饋環路作用下，創造了台灣網路遊戲市場快速的成長行為，結構中的時間滯延則造成產業在2001~2003年呈現更高斜率的成長型態。

二、自製與外國遊戲的競爭

在玩家、代理商與遊戲需求快速成長的情形下，自然牽動自製與外國遊戲之間的競爭。我們以圖5-5來說明自製遊戲與外國遊戲在產業成長過程中所形成的互動關係。首先，市場上的遊戲主要是透過代理商對遊戲代理的需求來實現的。代理商代理遊戲的數量，主要是受其營運產能的影響，在代理商獲利的期望下，充分發揮產能是其主要原則；並且當一款遊戲獲利不佳時代理商則會儘快尋求代理新的遊戲替代之。因此以整體產業而言，代理商的產能是遊戲需求的來源，而經由代理自製遊戲及外國遊戲來滿足遊戲的需求。圖5-5國外遊戲供給回饋與自製遊戲供給回饋，兩者負回饋環路說明遊戲需求與代理的基本運作過程。

影響代理商代理自製或是外國遊戲決策的因素主要包括遊戲代理金、遊戲品質、題材與維護的時效性等，但實質上還受到遊戲實際供給的限制。在這些因素上代理商雖有其偏好，但如果遊戲實際供給不足則需求上的差距只好轉向另一方。圖5-5自製遊戲供給差距與外國遊戲需求之間的關係即在說明這個過程；在產業成長的過程中雖然代理商對自製遊戲的需求呈現成長的趨勢（因為較低代理金、題材、逐漸改善的品質、較快的維修時效等），但自製遊戲的供給卻無法滿足需求，在代理商獲利的目標下這個需求差距就必須轉而尋求代理外國遊戲。因而在產業快速成長的期間造就對外國遊戲需求的快速成長，也導致外國遊戲代理金一度高漲；但是這個互動結果同時埋下了研發產能成長的種子。

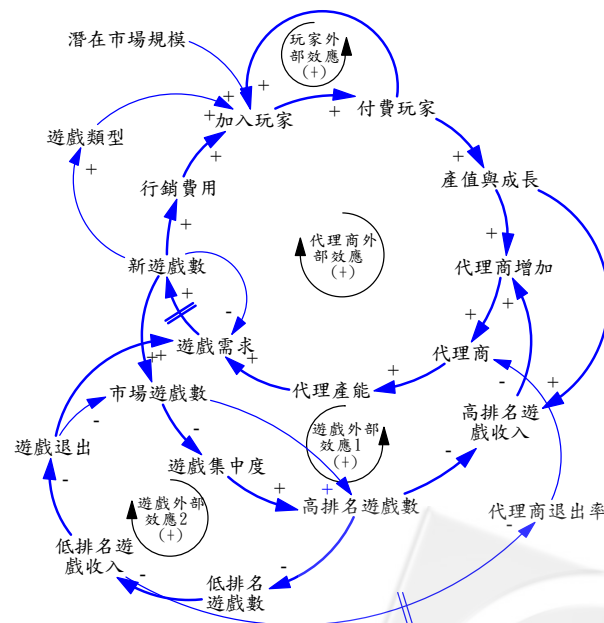


圖5-4：網路遊戲玩家、代理商與遊戲數成長的因果回饋圖(整合圖)

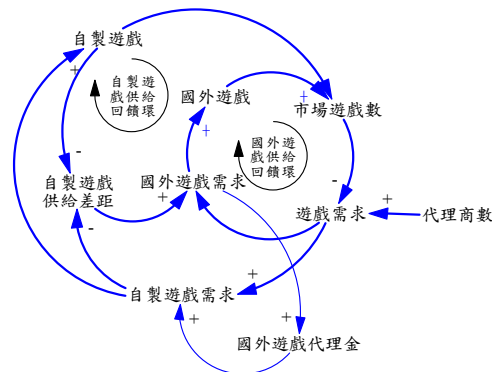


圖5-5：自製與外國遊戲產業競爭的因果回饋圖

三、具時間滯延的研發產能與自製遊戲成長

在產業成長的過程中，有兩個主要的驅力推動研發產能與自製遊戲的成長：第一是源自市場、產值與代理商快速成長所產生的推力；第二則是研發產能逐漸形成的自我增強的成長循環。分別說明如後：

（一）代理商垂直整合與單機廠商轉型

從市場與代理商成長所產生的推力，主要是透過代理商對研發產能的投入以及單機遊戲廠商的轉型，來促成研發產能的成長。圖5-6的代理商垂直整合環路說明了代理商因為外國遊戲的相對代理成本較高，而引發對研發產能的投入行為；尤其在代理商快速成長的過程中由於缺乏遊戲的供給（當時韓國遊戲市場亦進入快速成長階段遊戲數量仍有限），導致外國遊戲代理金提高，加上對市場成長的預期，促使代理商進行垂直整合的發展政策，希望降低對外國遊戲的依賴。單機廠商的投入則主要是受到網路遊戲相對產值的影響而採取轉型，由於玩家大多轉向網路遊戲，因此相對產值愈高轉型加入的廠商也愈多，但同樣也受到對市場成長預期的影響；對成長的預測愈高就有愈高的投入。值得注意的是在代理商垂直整合的回饋環路中，有兩處具有明顯的時間滯延，一是代理商建立研發產能的行動，因為決策與籌備的時間導致研發產能建立的延遲；另一是遊戲構想、設計與製作的時間導致遊戲研發投入與遊戲實質產出的延遲。這兩者時間的滯延造成研發產能與自製遊戲數，先遲緩而後加速成長的形態，並且落後市場的成長，導致自製遊戲未能及時滿足快速成長的需求。

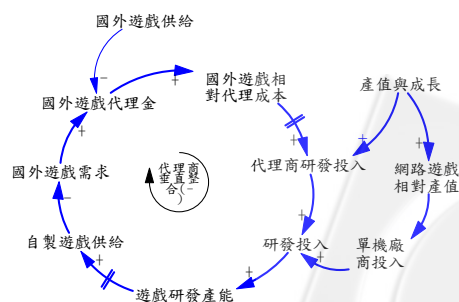


圖5-6：代理商垂直整合與單機廠商轉型因果回饋圖

在產業快速成長的過程中，較早投入的研發商因為察覺到市場成長與遊戲需求快速增加，形成遊戲供給不足的情形因而擴充研發產能，圖5-7的研發產能擴充環路，說明較早投入的研發商在自製遊戲供給不足與市場成長的預期下擴充其產能的過程。

The diagram illustrates the conceptual model of the self-made game market. It features several interconnected nodes and relationships:

- 自製遊戲供給** (Self-made game supply) is influenced by **自製遊戲需求** (+) and **自製遊戲品質** (+). It has a negative feedback loop with **自製遊戲需求** (-).
- 自製遊戲需求** is influenced by **自製遊戲品質** (+) and **自製遊戲吸引力** (+). It has a positive feedback loop with **自製遊戲品質** (+).
- 自製遊戲品質** is influenced by **自製遊戲吸引力** (+) and **研發產能** (+). It has a positive feedback loop with **研發產能** (+).
- 自製遊戲吸引力** is influenced by **研發產能** (+) and **國外遊戲相對代理成本** (+).
- 研發產能** is influenced by **研發產能擴充** (+) and **國外遊戲相對代理成本** (+). It has a negative feedback loop with **研發產能擴充** (-).
- 研發產能擴充** is influenced by **研發產能** (+) and **產值與成長** (+).
- 產值與成長** is influenced by **研發產能擴充** (+) and **國外遊戲相對代理成本** (+).
- 國外遊戲相對代理成本** is influenced by **產值與成長** (+) and **自製遊戲供給** (+).

Two circular feedback loops are highlighted:

- 研發產能** (Development capacity) loop: **研發產能** (+) → **研發產能擴充** (+) → **研發產能** (-) → **研發產能** (+).
- 研發品質** (Development quality) loop: **研發品質** (+) → **自製遊戲品質** (+) → **自製遊戲需求** (+) → **自製遊戲供給** (+) → **自製遊戲品質** (-) → **研發品質** (+).

圖5-7：研發產能擴充與遊戲品質提升的因果回饋圖

當自製遊戲產出增加與品質的提升，以及文化上特有的題材（例如武俠），逐漸改善自製遊戲在市場上的表現與收益，加上市場快速成長與自製遊戲整體成本較低營運上較易獲利，因此研發商收益成長所產生的吸引效果就逐漸形成，進一步吸引新研發商投入。圖5-8的研發收益效果環路，說明研發商收益受自製遊戲品質、市場產值、自製遊戲數及遊戲競爭（遊戲集中度）的影響，遊戲品質愈高愈容易受到玩家的青睞，有較高的機會提高或成為高排名的遊戲，而提高遊戲的收益，當玩家成長同時推動研發收益成長以及預測市場持續成長時，就吸引了一些新研發商的投入，增進了自製遊戲研發產能的成長，形成自我增強的研發產能成長循環。

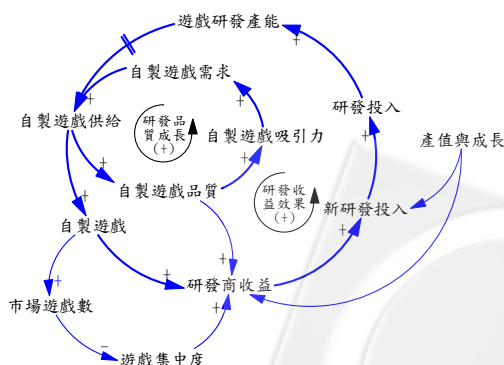


圖5-8：新研發商投入的因果回饋圖

綜合上述，我們發現研發產能成長的結構有兩個特色。一是推動研發產能成長的主要決策，例如代理商對研發的投入、單機廠商的投入、新研發商的投入與研發產能擴充等，都受到整體市場產值與成長的影響，市場產值成長的推動以及對成長的預期是這些決策的重要前提。實際成長行為反映出對產值成長的預測愈高研發投入就愈多，反之就愈少；因為網路遊戲的獲利有高度的不確定性，市場的成長趨緩就意謂風險的提高；市場與產值的成長成為研發產能成長的主要動力來源。另一項特色是時間滯延，時間滯延包含了兩個部分：一是建立研發產能的行動；另一是遊戲產出所需要的研發與製作時間，時間滯延影響了研發產能的成長形態以及影響自製遊戲與外國遊戲之間的互動關係。

陸、討論

透過上述的因果回饋環路分析，我們說明了驅動台灣網路遊戲產業成長背後的運作結構，也觀察了網路遊戲的特性在產業成長的過程中如何與其他因素或行動形成互動關係，並且產生重要的影響。本節進一步討論為何網路遊戲產業的成長僅維持很短的時間？而自製遊戲產業又為何處於競爭的劣勢並且停滯在總體遊戲與產值的1/3左右？此外，我們進行了相關政策的測試，以討論這些政策的角色與影響。由於討論需要跨越上述相關的回饋結構追蹤其原因以及避免重複相關的細節，因此我們以圖6-1所示精簡的回饋結構來說明其中關鍵的部分。該結構包括了多重成長回饋環所構成的市場成長循環、具時間滯延的研發產能成長循環、台灣與外國遊戲產業的競爭關係以及市場規模上限。

一、市場的成長上限

圖6-1所示的多重成長環路以及研發產能的成長環路，已如前文所討論的，是推動台灣網路遊戲產業成長的主要動因。但是實際上該產業的成長於2004年以後卻快速趨緩而幾乎停滯（如圖4-2,4-3,4-4,4-5）。阻止上述多重正回饋環路持續成長下去的主因，在於市場規模的上限（如圖6-1右上方市場上限所示）；也就是說目前台灣網路遊戲市場幾乎已達到了成長的上限，愈趨近於市場規模上限其成長速度勢必趨緩而停滯。在多重成長正環以及有限的市場規模下，因此形成了台灣網路遊戲產業基本的成長型態（不論是玩家數、產值、代理單位、研發單位、市場遊戲數等都有相同的成長型態），也就是急速而短暫的成長行為。

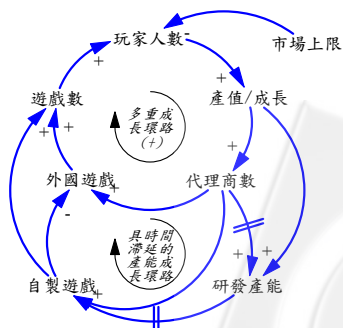


圖6-1：網路遊戲產業成長與競爭的因果回饋圖

市場規模的上限可以分兩方面加以說明：首先，限制之一是來自人口結構，就如先前第肆節對台灣網路遊戲市場的回顧與分析，消費者主要集中於11~24歲（約佔整體70%），以及25~29歲（約佔總體的18.9%），因此以台灣人口成長的趨勢而言，該族群規模幾已達停滯而且未來還會逐漸縮小。另外，從台灣網路人口成長的情形來看，同時期（2004年）台灣地區經常上網人口數成長也已十分緩慢，由此可知網路遊戲市場實際上已趨近於成長上限。其次，網路遊戲產業雖然是以Internet為媒介的虛擬產品與服務，但消費市場有其區域侷限性，相對遊戲的供給則無明顯的限制，競爭者可來自全球。網路遊戲消費市場區域的侷限主要來自語言、頻寬、伺服器容量、系統反應時間、行銷、付費方式與法律等因素等，雖在全球連結的Internet上，台灣地區遊戲玩家並不會加入台灣地區代理商以外的遊戲伺服器，其他地區的玩家亦然。因此台灣網路遊戲市場的規模就侷限於台灣地區玩家的數目。

二、台灣網路遊戲產業成長的機會之窗

圖6-1的多重成長環路，已如先前所討論的，在一段短暫的時間後市場表現出如指數般的成長形態。市場快速成長造成遊戲需求的大幅提高，並進一步推動了研發產能的成長，但是這股強大的成長推力對研發產能成長的貢獻卻十分有限。圖6-1具時間滯延的產能成長環路可用來說明其中的原因，由於市場快速成長引發大量遊戲需要，遊戲的來源則包括外國遊戲與自製遊戲，產業成長之初研發產能尚未建立，因此遊戲主要仰賴代理外國遊戲。由於市場成長很快導致需求也快速大幅提升，相對推升了外國遊戲的代理金，而在代理成本高漲與產值快速成長的情形下，才進一步引發對研發產能的投入。然而，發展相對落後的自製遊戲產業因為研發產能建立與遊戲產出的時間滯延，無法及時供給市場成長所需的遊戲，因此未被滿足的需求差距轉而代理外國遊戲，而將市場成長的強大推力部分轉向了外國遊戲產業。在外國遊戲能夠繼續推動市場成長甚至成為主要的動力來源時，市場也就維持其快速地成長並接近其成長上限，愈趨近於市場成長上限研發產能成長的動力也就愈小甚至消失，導致研發產能成長停滯；市場成長的強大驅動力因為市場快速達到成長的上限僅維持了短暫的時間（約2-3年）。

此外，產能建立與遊戲產出的時間滯延，也會使研發品質成長環路與研發收益效果環路對研發產能擴充與投入的影響（如圖5-8）延遲發生甚至消失，而影響了研發產能的規模。對落後者而言產業的成長受限於「成長的機會之窗」，機會之窗的大小與市場成長的速度以及整體時間滯延兩者之間呈反向的關係，並且會因為市場成長的加速而以非線性的方式縮小。至於自製遊戲的產值則因為市場遊戲數的快速成長促進了遊戲外部性的作用，迅速提高遊戲的競爭程度而影響了自製遊戲的收益；在這過程中自製遊戲的品質未能獲得足夠的學習時間與成長，也影響自製遊戲在市場上的表現。整體看來自製遊戲產業與外國遊戲產業在一個市場成長速度很快的環境中相互競爭（圖6-1上下兩個環路），而研發產能建立與遊戲產出的滯延決定了何者成為市場快速成長的主要動力，因而也決定了彼此的競爭態勢。

台灣網路遊戲產業的成長與競爭結構反映了一種先代理後研發以及先市場成長後研

發的產業發展模式。簡單地說，先向競爭對手學習並從代理過程累積知識與經驗，而後再進行研發與製作的投入；以及在市場及產值成長的推動下才進行研發產能的投入。然而，這樣的發展模式忽略了市場成長速度、市場上限、以及研發產能建立與遊戲產出時間滯延等重要因素之間的回饋關係，並且使上述的研發滯延成為競爭上難以跨越的障礙，導致整體產業處於競爭的劣勢。看似合乎直覺或理性的產業發展模式，其實忽視或低估了時間的非線性動態特性，亦即成長機會之窗的非線性縮減。

三、政策測試

由上述的討論我們可以發現，網路遊戲產業競爭的優勢，取決於研發產能的成長速度、市場成長速度與市場規模的相互關係，圖6-1即反映了這樣的關係。在市場成長很快而研發產能建立與產品產出時間較長的產業中，產業競爭與成長的關鍵在於誰能較早推動研發產能的成長並進而促進市場快速成長。一旦取得領先就會因為多重的自我增強回饋循環而迅速擴大領先的差距，並且加速縮小落後者成長的機會之窗。而這樣的結構與現象就引導我們思考政府在產業發展與競爭過程所扮演的角色與影響。

政府一般透過賦稅、資金、土地、法律等政策來促進產業發展的作法，主要希望藉此降低廠商的經營成本而促進產業發展。以韓國政府對其網路遊戲產業補助政策為例，統一購入網路遊戲研發引擎、動態捕捉模擬器、CG製作室、音樂錄音室等後再以約原有價格10%租賃供研發單位使用，並搭配擴增研發國防役名額，以及將原有軟體產業升級條款中研發人事相關費用納入可抵免更多研發稅額；以上關於研發措施保守估計並依據業者經驗，約可節省50%研發成本（經濟部 2003~2005；陳意文與陳宗文 2003；陳姿月民93）。因此，透過大幅降低研發成本的產業政策可以提高廠商投入的意願，進而加速研發產能的成長以爭取有利的產業競爭地位。然而，如同Dörner(1989)、Stermann(1989a; 1989b)、Diehl(1992)、Paich and Sterman(1993)、Diehl and Sterman(1995)、楊仁壽 (1998; 2003; 2006)等研究所顯示，人們並不擅於預測高度非線性結構與其行為之間的因果關係。故本研究透過電腦模擬進行政策測試，並且以不同的政策實施時點探討政策所產生影響。透過測試一方面可以協助我們對網路遊戲產業中非線性回饋結構的特性有更深入的理解，另一方面也作為對類似產業發展政策擬定之參考。

政策測試的方程式如下：方程式(P1)表示在台灣網路遊戲產業發展的第24期（即1999年）實施降低研發成本50%的政策，函數SMOOTH()表示政策實際發生影響所需的滯延效果，例如宣傳、業者了解以及採取行動等所需的時間，設為一個月平均滯延時間的一階指數滯延，STEP()函數主要用來控制政策投入的時間點。方程式(P2)則以相同的政策於第84期（即2004年）實施。政策測試時除了測試方程外，模型所有初始值、參數與結構維持不變。

$$M'_b = M_b * (1 - \text{SMOOTH}(\text{STEP}(0.5, 24), 1)) \quad (\text{P1})$$

$$M'_b = M_b * (1 - \text{SMOOTH}(\text{STEP}(0.5, 84), 1)) \quad (\text{P2})$$

M_b ：研發商的平均成本

M'_b ：新政策下的研發商的平均成本

從圖6-2~6-5的測試結果中我們可以觀察到，早期投入政策(P1)的效果明顯比晚期(P2)來得有效。政策投入時間不同所造成的差異，主要是因為市場成長速度與時間滯延的影響所致。政策早期（1999年）投入之所以能創造研發產能的增加，是因為市場與其成長上限尚有較大的一段距離，當研發成本降低直接反映在自製遊戲代理金額上時，就能獲取較長的時間使成本降低在代理商垂直整合、研發產能擴充以及研發商收益等環路上發揮其增強的效果（如圖5-6, 5-7, 5-8），而使產業研發產能增加。當然研發成本降低也會使得研發單位退出率降低，也有助於研發單位的成長。

而晚期（2004年）投入則因為市場成長已漸趨於平緩甚至接近市場的上限，研發產能投入的動力快速萎縮（如圖6-1產值/成長與研發產能之間的關係），研發產能相關的成長循環難以發揮作用，降低研發成本的效果僅能侷限於現有的研發商與代理商降低其成本，並不能促進上述關於研發產能投入與擴充環路的作用。由此我們可以了解降低研發成本的意義在增強市場成長與研發產能成長之間的互動關係；而實施時點上的意義則在影響相關產能成長循環作用時間的長短。但是在極快的市場成長速度與較長的整體研發時間滯延（指兩者時間滯延）下，成本降低政策的有效性會侷限在一個很短的期間之內，並且會因為投入的時間愈晚呈現效果遞減的情形。

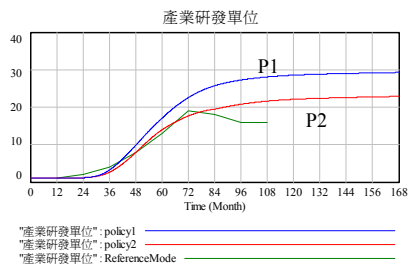


圖6-2：降低成本的研發產能成長比較

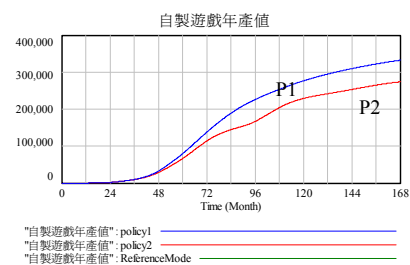


圖6-3：降低成本的自製遊戲產值比較

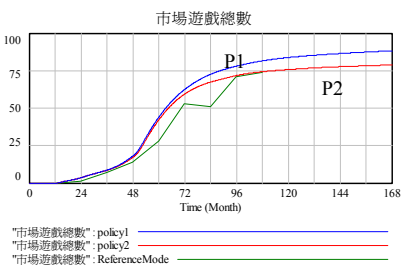


圖6-4：降低成本的市場總遊戲數比較

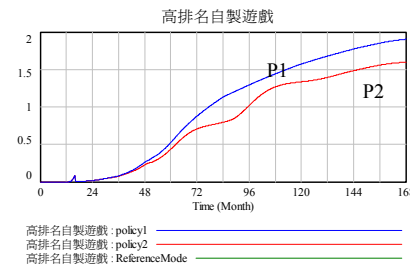


圖6-5：降低成本的高排名自製遊戲比較

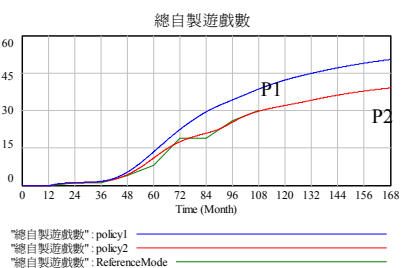


圖6-6：降低成本的總自製遊戲數比較

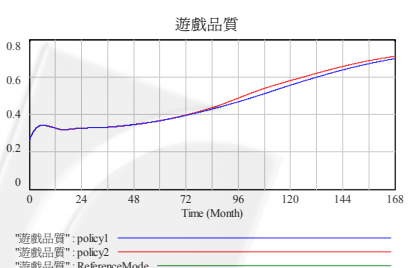


圖6-7：降低成本的自製遊戲品質比較

我們也發現成本降低政策不論投入的時機早晚，都會意外地提高遊戲與代理商的競爭（如圖6-4,6-5,6-6）；因為研發成本降低會使自製遊戲的營運成本降低，這使得自製遊戲與代理商退出率下降，導致在有限市場內的遊戲數與代理商數增加，在遊戲外部性的作用下影響了遊戲的收入。另外，降低研發成本對自製遊戲品質的影響並不大（如圖6-7）；因為品質與經驗的提升是從「做中學」而來的（例如技術的創新、專案管理及開發能力等），研發商的大幅增加，對個別研發單位而言並沒有增加多少製作遊戲的經驗，因而對經驗與品質的提升助益不大。在這種情形下自製遊戲數的增加，會因為競爭與遊戲外部性的作用而使大多數的自製遊戲淪為低排名的遊戲，使彼此的競爭加劇。因此，當大家看到新型態產品與服務出現時（例如網路遊戲），實際上不僅代表著本身研發產能建立的落後，同時也表示產品品質的落後。若想要急起直追先代理後研發的發展模式似乎也就自然發生，於是圖6-1的結構就成為影響產業成長與競爭的主導性結構。

降低研發成本的政策一般來說雖然可以提高廠商投資的意願，但對網路遊戲產業而言政策投入的時間點對結果具重要的影響。對照圖6-1的因果回饋圖來看，對領先者而言政策愈早投入研發產能成長加速，可以強化研發產能建立及產品產出時間滯延所造成的競爭障礙；對落後者而言政策愈早投入則有助於增強及爭取較長的研發產能成長時間，以維護產業成長與競爭的機會。而晚期政策實施的測試(P2)，說明了落後一段較大差距的產業，單純的成本降低對其競爭形勢的改變並無太大助益。

對於落後時間較長的產業而言，雖然研發產能建立與遊戲產出的時間滯延是難以超越的障礙，而限制了研發產能的成長，但是否有其他的方式提升其競爭地位？研究發現提升自製網路遊戲的產值似乎可做為落後者的成長目標。主要原因是自製遊戲產值除了遊戲數量之外，主要還受到遊戲品質的影響，遊戲品質愈高愈有可能獲得玩家的青睞，進而創造較高的遊戲排名與收入。因此，若降低研發成本的政策，不直接反映在代理金額上，而是用於提升遊戲品質（例如技術創新與開發經驗的學習等），應可改善落後者的競爭地位。經由模擬測試（改變模型中遊戲技術與開發經驗的學習效率，其他設定不變），該政策雖然不會導致產業研發單位數的增加，但可以較快縮短與國外遊戲品質上的差距，提升自製遊戲對玩家的吸引力，進而提高自製遊戲在市場的排名與產值。

降低研發成本與提升遊戲品質政策的測試，顯示了幾項意義。在產業競爭方面我們可以進一步地肯定，研發產能建立與遊戲產出的時間滯延，是左右產業競爭的主要原因更影響了政策實施的效果。其次，我們也認識到遊戲品質提升政策，可以做為落後者的成長目標與輔助政策。圖6-1的結構與政策測試的意涵在指出政府政策的角色或影響，應在於創造有利於網際網路相關產業創新與發展的環境，例如成本、風險、資金、人力等條件的改善，這些環境條件的改善能讓創新獲得及時成長與發展的機會，也就是縮短研發產能建立的時間滯延，而建立較有利的產業競爭地位。至於政策測試所假設的時間滯延對於測試結果的影響，在於愈長的滯延時間對於政策效果的發揮限制愈大，而不同型態的時間滯延（例如三階）測試結果並無明顯差異。

柒、結論

本研究以系統觀點與系統動力學方法，探討了網路遊戲產業的成長與競爭動態。我們建立了網路遊戲產業成長與競爭的系統動力學模型，模型不但說明了產業運作的結構與動態特性，也解釋了網路遊戲市場為何成長如此之快而短暫，以及自製遊戲產業為何處於競爭劣勢，而停滯在遊戲數與產值相對較小的狀態。

主導台灣網路遊戲產業成長與競爭動態的運作結構，是由多個正回饋環路所形成的市場成長循環，以及具有時間滯延的研發成長循環所構成，還包括國內外產業之間的競爭關係與市場的成長上限，如圖6-1所示。本研究發現，網路遊戲產業競爭的優勢，取決於產業是否能夠及早推動研發產能的快速成長。因為多個相互推動的成長循環會造成市場極快速的成長，產能建立與遊戲產出的時間滯延，則會使研發產能成長與遊戲品質的領先隨著市場的成長而擴大其效果，時間滯延愈長愈能創造穩固的競爭優勢，並囊括大部分的市場與產值。反之對於研發產能建立的落後者，則會因為同樣的因素而限縮了成長的機會。而此一時間滯延相對於市場達到成長上限的時間愈長，落後者的成長機會就相對愈短暫。

經由不同政策的實驗，我們進一步得知市場快速成長以及較長的產能建立與產品產出時間，使政策的有效性侷限在很短的時間內，而且愈晚實施其效果愈有限。這指出創新以及迅速發展是網路遊戲產業競爭的重要策略，追隨者不但難以超越上述時間滯延所造成的屏障，先代理後研發的產業發展模式還可能為領先者創造另一個成長機會，卻限縮自己成長的空間。對於落後時間較長的產業而言，品質提升的產業輔助政策雖不能改變產業競爭的態勢（研發產能與遊戲數量），但可以較快縮短與競爭者的品質落差，提升產品在市場的相對吸引力及產值，而確保其競爭地位。

本研究針對網路遊戲產業的成長與競爭動態所建立的實務與政策導向理論(Yin 1994)，不但可用以解釋該產業成長相關的動態現象，其內在運作機制的探討也可作為產業中不同角色及政府相關政策設計的參考；而主導性結構所表示的概念（圖6-1）則可以做為一種啟發協助我們觀察與理解相關產業的動態。此外，後續研究可以擴大模型的範圍進一步探討相關的議題，例如以全球市場（進入不同區域市場的成長行動等）為前提的產業發展；或者對於其他網際網路相關產業動態的研究，也可藉助本研究所建立的模型進一步的探討其中的差異與共同通性。

最後要說明的是，本研究與模型主要是以台灣網路遊戲市場為範圍，解釋一個區域或國家的市場及產業的成長與競爭動態，並未含蓋國內相關廠商往其他區域市場發展的情形，例如中國大陸市場。雖然，不同區域市場的發展彼此之間有相互影響，而影響相關變數的數值，造成資料與模式行為之間的差異（例如代理本身在海外轉投資研發單位所生產的遊戲，可能會使自製遊戲數略為增加，或是自製遊戲透過海外轉投資代理單位代理出口，而增加研發單位的收入），但就模式的目的以及模式輸出行為的比較而言，並不影響模式的有效性。

參考文獻

1. 巴哈姆特電玩資訊網站，G料庫
(<http://newodin.gamer.com.tw/AB1.php?m=ALL&s=sell>)。
2. 朱家宜、陳文山，2005，『線上遊戲產品開發流程之研究』，中華民國九十四年全國計算機會議論文集，1～8頁。
3. 吳俊，民92，台灣線上遊戲公司經營模式之研究，雲林科技大學企業管理系碩士論文。
4. 吳婉汝，民91，臺灣遊戲軟體產業的分析，國立台北大學經濟學系研究所碩士論文。
5. 吳聲毅、林鳳釵，2004，『Yes or No?線上遊戲經驗之相關議題研究』，資訊社會研究，第7期：235～253頁。
6. 李麒麟，2006，『台韓線上遊戲產業國際競爭力之實證比較研究』，北商學報，第7期：35～50頁。
7. 林子勝，2003a，我國遊戲軟體之發展流程分析，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
8. 林子勝，2003b，我國線上遊戲產業的瓶頸，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
9. 林子勝，2005，2005-2006台灣遊戲市場前瞻，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
10. 林子勝，2006a，台灣網路娛樂行為分析，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
11. 林子勝，2006b，美麗新視界 探索網路娛樂內容商業模式，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
12. 林子勝，2006c，從玩家行為探索線上娛樂商機，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
13. 侯旭倉，民92，台灣遊戲產業的發展與創業團隊特性關係之研究，政治大學科技管理研究所碩士論文。
14. 徐孟達，民93，線上遊戲的整合行銷傳播效果研究：以「仙境傳說Online」為例，世新大學傳播研究所碩士論文。
15. 徐勝凌，民93，線上遊戲設計吸引力對顧客滿意度影響之研究，東華大學企業管理研究所碩士論文。
16. 許瓊予，2001a，『2000-2003年我國PC遊戲市場規模分析』，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
17. 許瓊予，2001b，『我國PC遊戲軟體產業發展現況與展望』，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
18. 許瓊予，2001c，『透視網路咖啡之經營策略』，資策會MIC產業研究報告，AISP情

- 報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
19. 許瓊予，2001d，線上遊戲旋風之剖析與展望，資策會MIC產業研究報告，AISP情報服務顧問網站 (<http://mic.iii.org.tw/intelligence/>)。
 20. 陳立漢，民95，線上遊戲的價格策略，臺灣大學國際企業學研究所碩士論文。
 21. 陳怡安，2002，『線上遊戲的魅力』，資訊社會研究，第三期：183～214頁。
 22. 陳姿月，民93，南韓創意產業文化創意產業政策分析，台灣大學商學研究所碩士論文。
 23. 陳禹辰、胡惠萍，2005，『快速變遷環境下核心資源之累積：遊戲產業之多個案研究』，電子商務學報，第七卷・第一期：15～34頁。
 24. 陳意文、陳宗文，2003，『韓國線上遊戲產業的形成：政策創造市場or市場帶動政策』，2003年數位內容創意加值研討會論文集，217～229頁。
 25. 傅鏡暉，2003，線上遊戲產業Happy書：帶領你深入瞭解On-Line Game產業，台北：遠流出版事業股份有限公司。
 26. 傅鏡暉，2004，線上遊戲產業之道：數位內容、營運經驗，台北：上奇科技股份有限公司。
 27. 黃國洲，民91，我國電腦遊戲產業之新產品開發策略考量，元智大學資訊傳播學研究所碩士論文。
 28. 黃齡嬌，民91，整合行銷傳播工具之應用與效果評估研究——以線上遊戲為例，臺灣師範大學大眾傳播研究所碩士。
 29. 楊仁壽，1998，『動態決策環境中時間滯延的效果』，管理評論，第十七卷・第一期：83～106頁。
 30. 楊仁壽，2003，『動態系統知識的學習—團隊學習與個人學習之比較實驗』，管理學報，第二十卷・第三期：429～456頁。
 31. 楊仁壽、張耀宗、陳沁怡、陳堉元，2006，『動態複雜任務中團隊與個人的績效差異：任務熟悉度與目標多寡的影響』，管理學報，第二十三卷・第三期：307～322頁。
 32. 經濟部，2003a，2003數位內容白皮書，數位內容產業推動服務網 (http://www.digitalcontent.org.tw/dc_p5_2003.php)。
 33. 經濟部，2003b，遊戲產業白皮書，數位內容產業推動服務網 (http://www.digitalcontent.org.tw/top_3.php#Scene_1)。
 34. 經濟部，2004a，2004數位內容白皮書，數位內容產業推動服務網 (http://www.digitalcontent.org.tw/dc_p5_2004.php)。
 35. 經濟部，2004b，93年度數位內容研究計畫，數位內容產業推動服務網 (http://www.digitalcontent.org.tw/top_3.php#Scene_1)。
 36. 經濟部，2005，2005數位內容白皮書，數位內容產業推動服務網 (http://www.digitalcontent.org.tw/dc_p5_2005.php)。
 37. 經濟部技術處資策會，2006，創新資訊應用研究計畫。
 38. 遊戲基地電玩資訊網站 (<http://www.gamebase.com.tw/index.html>)。
 39. 蔡慶同，民94，「創意」如何成為「商品」：論台灣動畫及遊戲產業的文化、工業

與創新，臺灣大學社會學研究所博士論文。

40. 蕭文河，民93，網路效應對廠商競爭地位影響之研究—以台灣線上遊戲為例，朝陽科技大學企業管理碩士論文。
41. 闕克儒，民92，網路匿名性、企業形象與關係品質對網路口碑影響之研究—以線上遊戲為例，中興大學企業管理學系研究所碩士。
42. Arthur, W. B. "Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events," *Economic Journal*, (99) 1989, pp. 116-131.
43. Arthur, W. B. *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*, Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1994.
44. Augusto A. Legasto, Jr. and Maciariello J. "System Dynamics: A Critical Review," in *System Dynamics*, ed. by Augusto A. Legasto, Jr., Forrester, J. W., and Lyneis J. M., New York: North-Holland Publishing Company, 1980.
45. Barlas, Y. "Formal Aspects of Model Validity and Validation in System Dynamics," *System Dynamics Review*, (12:3) 1996, pp. 183-210.
46. Bass, F. M. "A New Production Growth Model for Consumer Durables," *Management Sciences*, (15:5) 1969, pp. 215-241.
47. Bell, J. A. and Senge, P. M. "Methods for Enhancing Refutability in System Dynamics Modeling," *System Dynamics*, ed. by Augusto A. Legasto Jr., et al., New York: North-Holland Publishing, 1980.
48. Charlton, J. P. and Danforth, Ian D. W. "Distinguishing addiction and High Engagement in The Context of Online Game Playing," *Computers in Human Behavior*, (23) 2007, pp. 1531-1548.
49. Cheng, Julian M. S., Kao, Leticia L. Y. and Lin, Julia Y. C. "An Investigation of The Diffusion of Online Games in Taiwan: An application of Roger's Diffusion of Innovation Theory," *Journal of American Academy of Business*, (5) 2004, pp. 439-445.
50. Choi, D. and Kim, J. "Why People Continue to Play Online Games: In Search of Critical Design Factors to Increase Customer Loyalty to Online Contents," *CyberPsychology & Behavior*, (7:1) 2004, pp. 11-24.
51. Collopy, F. and Armstrong, J. S. "Expert Opinions about Extrapolation and the Mystery of the Overlooked Discontinuous," *International Journal of Forecasting*, (8) 1992, pp. 575-582.
52. Diehl, E. and Sterman, J. D. "Effects of feedback complexity on dynamic decision making," *Organizational Behavior and Human Performance*, (62:2) 1995, pp. 198-215.
53. Diehl, E. *Effects of Feedbacks Structure on Dynamic Decision Game*, Ph.D. Dissertation, Sloan School of Management, MIT, Cambridge, MA, USA, 1992.
54. Dörner, D. "On the Difficulties People Have in Dealing with Complexity," *Simulation and Games*, (11), 1980, pp. 76-106.
55. Economides, N. "The economics of networks," *International Journal of Industrial*

- Organization*, (14:6) 1996, pp. 673-699.
56. Farrel, J. and Saloner, G. "Installed Base and Compatibility: Predation, Product Preannouncements and Innovation," *American Economic Review*, (76:5) 1986, pp. 940-955.
 57. Forrester, J. W. *Principles of Systems*, Productivity Press, Cambridge, 1968.
 58. Forrester, J. W. and Senge, P. M. "Test for Building Confidence in system Dynamics Models" in *System Dynamics*, ed. by Augusto A. Legastor Jr., et al., New York: North-Holland Publishing, 1980.
 59. Forrester, J. W. "The Model Versus A Modeling Process," *System Dynamics Review*, (1:1) 1971/1985, pp. 133-134.
 60. Forrester, J. W. *Industrial Dynamics*, Productivity Press, Portland, 1994a. Originally published by MIT Press, Cambridge, 1961.
 61. Forrester, J. W. "System Dynamics, Systems Thinking, and Soft OR," *System Dynamics Review*, (10:2-3) 1994b, pp. 245-256.
 62. Fudenberg, D. and Tirole, J. "Learning by Doing and Market Performance," *Bell Journal of Economics*, (14) 1983, pp. 522-530.
 63. Fudenberg, D. and Tirole, J. "Pricing a Network Good to Deter Entry," *Journal of Industrial Economics*, (48:4) 2000, pp. 373-390.
 64. Glaser, B. and Strauss, A. *The Discovery of Grounded Theory: Strategies of Qualitative Research*, Wiedenfeld and Nicholson, London, UK. 1967.
 65. Graham, A. K. "Parameter Estimation in System Dynamics Modeling" in *System Dynamics*, ed. by Augusto A. Legastor Jr., et al., New York: North-Holland Publishing, 1980.
 66. Hamilton, M. S. "Estimation Lengths and Orders of Delays in System Dynamics Models," in *Elements of System Dynamics Method*, ed. by Randers, J., MIT Press, 1980.
 67. Homer, J. "Partial-model Testing as a Validation Tool for System Dynamics," *Proceedings of the 1983 intl. System Dynamics Conference*, Chestnut Hill, MA: Systems Dynamics Society, 1983.
 68. Hsu, C. L. and Lu, H. P. "Why Do People Play Online Games? An Extended TAM with Social Influences and Flow Experience," *Information & Management*, (41:7) 2004, pp. 853-868.
 69. Katz, M. and Shapiro, C. "Network Externalities, Competition, and Compatibility," *American Economic Review*, (75) 1985, pp. 424-440.
 70. Katz, M. and Shapiro, C. "Systems Competition and Network Effects," *The Journal of Economic Perspectives*, (8:2) 1994, pp. 93-115.
 71. KGDI White Paper, 2004. Korea Game Development & Promotion Institute (available online at <http://www.kgdi.org.kr/>)
 72. Kim, K. H., Park, J. Y., Kim, D. Y., Moon, H. I. and Chun, H. C. "E-lifestyle and motives

- to use online games,” *Irish Marketing Review*, (15:2) 2002, pp. 71-77.
73. Lee, S. C., Suh, Y. H. Kim, J. K. and Lee, K. J. “A Cross-national Market Segmentation of Online Game Industry using SOM,” *Expert Systems with Applications*, (27) 2004, pp. 559-570.
74. Lincoln, Y. S. and Guba, E.G. *Naturalistic Inquiry*, New York: Sage Publications, 1985.
75. MacInnes, I. and Hu, L. “Business Models and Operational Issues in the Chinese Online Game Industry,” *Telematics and Informatics*, (24:2) 2007, pp. 130-144.
76. Mahajan, V., Muller, E. and Srivastava, R. K. “Determination of Adopter Categories of Using Innovation Diffusion Models,” *Journal of Marketing Research*, (27:1) 1990, pp. 37-50.
77. Martines, E. and Polo, Y. “Adopter Categories in the Acceptance Process for Consumer Durable,” *Journal of Product & Brand Management*, (15:3) 1996, pp. 34-36.
78. Maruyama, M. “The Second Cybernetics: Deviation Amplifying Mutual Causal Process,” *American Scientist*, (51:2) 1963, pp. 164-179.
79. Masuch, M. “Vicious Circles In organizations,” *Administrative Science Quarterly*, (30:1) 1985, pp. 14-33.
80. Meadows, D. H., and Robinson, J. *The Electronic Oracle: Computer Models and Social Decisions*, Wiley: Chichester, 1985.
81. Meadows, D. H. and Robinson, J. “The Electronic Oracle: Computer Models and Social Decisions,” *System Dynamics Review*, (18:2) 2002, pp. 271-308.
82. Meagher, K. and Teo, Ernie G. S. “Two-part Tariffs in The Online Gaming Industry: The Role of Creative Destruction and Network Externalities,” *Information Economics And Policy*, (17) 2005, pp. 457-470.
83. Paich, M. and Sterman, J. D. “Boom, Bust, and Failures to Learn in Experimental Market,” *Management Science*, (39:12), 1993, pp. 1439-1458.
84. Park, G. G. and Van Alstyne, M. W. “Two-Sided Network Effects: A Theory of Information Product Design,” *Management Science*, (51:10) 2005, pp. 1494-1504.
85. Perrow, C., *Normal Accidents*, Princeton: Princeton University Press, 1984.
86. Richardson, G. P. *Feedback Thought in Social Science and Systems Theory*, Philadelphia: University of Pennsylvania Press, 1991.
87. Senge, P. M. *The Fifth Discipline—The Art and Practice of the Learning Organization*, New York: Doubleday, 1990.
88. Shanghai iResearch, 2004, 第4屆中國網路遊戲市場調查報告, 上海艾瑞市場諮詢有限公司 (<http://www.iresearch.com.cn>)。
89. Shapiro, C. and Varian, H. *Information Rules: A Strategic Guide to the Network Economy*, Boston: Harvard Business School Press, 1999.
90. Simon, H. A. *The Sciences of the Artificial*, Cambridge: MIT Press, 1996.
91. Spence, A.M. “The Learning Curve and Competition,” *The Bell Journal of Economics*,

- (12) 1981, pp. 49-70.
92. Sterman, J. D. "Modeling Managerial Behavior: Misperceptions of Feedback in a Dynamic Decision Making Experiment," *Management Science* (35), 1989a, pp. 321-339.
 93. Sterman, J. D. "Misperceptions of Feedback in Dynamic Decision Making," *Organizational Behavior and Human Decision Process*, (43) 1989b, pp. 301-335.
 94. Sterman, J. D. "All Models Are Wrong: Reflections on Becoming A Systems Scientist" , *System Dynamics Review*, (18: 4) 2002, pp. 501-531.
 95. Sterman, J. D. "Learning in and Complex Systems" , *System Dynamics Review*, (10: 2-3) 1994, pp. 291-330.
 96. Sterman, J. D. *Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World*, Irwin McGraw- Hill, Boston, 2000.
 97. Sterman, J. D., Henderson, R. Beinhocker, E. D. and Newman, L. I. "Getting Big Too Fast: Strategic Dynamics with Increasing Returns and boundary Rationality," *Management Science*, (53:4) 2007, pp. 683-696.
 98. Thompson, J. D. *Organizations In Action*, New York: McGraw-Hill Publishing, 1967.
 99. Vensim, The Ventana Simulation Environment, Vensim DSS32, Version 5.4a, Ventana Systems, Inc., 2003.
 100. Weick, K. E. *The Social Psychology of Organizing*, New York: Newbery Award Records, 1979.
 101. Whang, L. S. "Online Game Dynamics in Korean Society : Experiences and Lifestyles in the Online Game World," *Korea Journal* (43:3) 2003, pp. 7-34.
 102. Yin, R. K. *Case Study Research: Design and Methods*, New York: Sage Publications, 1994.
 103. Zhu, Jonathan J. H. and Wang, E. "Diffusion, Use, and Effect of The Internet in China," *Communication of The ACM*, (48:4) 2005, pp. 49-53.

附錄1

1. 大宇資訊股份有限公司，90～94年度財務報表，公開資訊觀測站：http://doc.tse.com.tw/server-java/t57sb01?step=1&colorchg=1&co_id=6111&year=&mtype=F&
2. 中華網龍股份有限公司，90～94年度財務報表，公開資訊觀測站：http://doc.tse.com.tw/server-java/t57sb01?step=1&colorchg=1&co_id=3083&year=&mtype=F&
3. 元大京華投資，產業投資報告，http://intra.yuanta.com.tw/PagesA2/hot_issue/9402%E7%B7%9A%E4%B8%8A%E9%81%8A%E6%88%B2.htm
4. 昱泉國際股份有限公司，89～94年度財務報表，公開資訊觀測站：http://doc.tse.com.tw/server-java/t57sb01?step=1&colorchg=1&co_id=6169&year=&mtype=F&
5. 智冠科技股份有限公司，89～94年度財務報表，公開資訊觀測站：http://doc.tse.com.tw/server-java/t57sb01?step=1&colorchg=1&co_id=5478&year=&mtype=F&
6. 華義國際數位娛樂股份有限公司，90～94年度財務報表，公開資訊觀測站：<http://>

- doc.tse.com.tw/server-java/t57sb01?step=1&colorchg=1&co_id=3086&year=&mtype=F&
7. 遊戲橘子數位科技股份有限公司股份有限公司，89～94年度財務報表，公開資訊觀測站：http://doc.tse.com.tw/server-java/t57sb01?step=1&colorchg=1&co_id=6180&year=&mtype=F&

附錄2

一、玩家的擴散

玩家的擴散行為本研究參考Bass擴散模型(Bass 1969; Mahajan, Muller, and Srivastava 1990; Martines and Polo 1996; Sterman 2000)加以表示。遊戲的潛在玩家人數(M_g)為上網人口(M_i)乘上玩家的比例 γ (根據玩家人口分佈結構)。消費玩家人數(M_p)是指從潛在玩家轉而成為實際付費的玩家。影響消費玩家成長率(G_p)的主要因素，包括其他玩家的影響(W_p)以及遊戲的行銷效果 $f(a,s)$ 。行銷效果主要是受產業的行銷費用(a)以及新增遊戲種類(s)的影響，整體的行銷費用愈高以及新類型的遊戲愈多影響效果就愈大。另外，由於大多數的玩家同一時間只會針對一款遊戲進行實際的付費消費，一段時間之後才會轉移至另一款(新)遊戲，通常是依遊戲的生命週期(GLT)而定，因此消費玩家的變動率(dM_p/dt)以方程式(2)表示之。其他玩家的影響 W_p ，依擴散模型的形式， α 是接觸率，每個消費玩家在一段時間內所能接觸到的潛在玩家人數， β 為潛在玩家加入成為消費玩家的加入率。

$$G_p = (f(a,s) * M_g + W_p) \quad (1)$$

$$dM_p/dt = G_p - (M_p / GLT) \quad (2)$$

$$W_p = \alpha * \beta * M_p * M_g / (M_g + M_p) \quad (3)$$

二、代理商的投入與退出

代理商成長率(AI)主要來自市場成長所吸引的代理商加入率 $R(FV_m)$ 、其他代理商獲利影響 $P(A_{hr}/A_{hb})$ 以及遊戲供給的限制 $L(N_s/N_d)$ 。市場產值預測 FV_m 通常以每半年及一年(h)的方式，由相關機構進行調查以及對未來半年及一年(π)產值(V)的外推預測，如方程式(5)所示(Collopy and Armstrong 1992; Sterman 2000)；產值成長預測愈高愈能吸引業者的投入，即 $R' > 0$ 且 $R'' > 0$ 。其他代理商獲利的影響 $P(A_{hr}/A_b)$ ， A_{hr}/A_b 是指代理商的收入與平均損益平衡點的比值，表示其獲利情形，通常高收入代理商的收入(A_{hr})情形會受到特別的關注，而成為影響的主要來源，同樣地獲利愈高所吸引的投入者愈多，即 $P' > 0$ 且 $P'' > 0$ ； $P(\max)=2$ ， $P(\min)=0.05$ 。 A_b 則是根據一般代理商的營運規模，以及所代理的遊戲數計算而得的年平均損益平衡點。遊戲供給的限制是表示遊戲的供給，對潛在代理業者投入的影響； N_s/N_d 表示遊戲供給與代理需求的比， $L(\max=1.2)=1$ ， $L(\min=0)=0$ ； $N_s/N_d \leq 1$ 時 $L' > 0$ ， $L'' > 0$ ， $L(1)=0.9$ ，當 $N_s/N_d > 1$ 時 $L' > 0$ ， $L'' \leq 0$ 。之所以如此是因為遊戲不足時會造成代理商搶遊戲的情形，而且其中還包括現行的代理商。

$$AI = R(FV_m) * P(A_{lr}/A_b) * L(N_s/N_d) \quad (4)$$

$$FV_m = \exp(\pi * \ln(V_t/V_{t-h})/h) \quad (5)$$

代理商退出率(AD)主要受營運損益的影響，通常代理商在忍受一段時間的虧損之後才會蒙生退意，而且只有屬於低收入代理商(A_l)才會面臨退出的抉擇。高低收入代理商的差別是來自代理遊戲所創造的收入差異，由於玩家消費的高度集中使得其間的差異很大。 A_{lr}/A_b 是指低收入代理商的收入與平均損益平衡點的比值；因此， $BA' < 0$ 且 $BA'' > 0$ ，ADT表示退出的調整時間。

$$AD = A_l * BA(A_{lr}/A_b) / ADT \quad (6)$$

三、遊戲的需求、代理與退出

遊戲數量的成長是來自代理商對遊戲代理的需求，代理商代理的需求主要受其營運規模影響，因為遊戲獲利的高度不確定，因此代理商通常會以最大的產能利用來考慮所需代理的遊戲數。因此，代理需求差距(N_g)加上替代遊戲數(N_r)即成為市場的新遊戲需求(N_d)，替代遊戲是由於代理商為替代虧損遊戲所產生的新遊戲代理需求。

$$N_d = N_g + N_r \quad (7)$$

至於遊戲的供給來源包括自製與外國遊戲，對自製遊戲的代理需求(N_{pd})，主要受國內外遊戲相對代理金($RF(FN_g/PN_g)$)(PN_g 自製遊戲代理金； FN_g 外國遊戲代理金)，以及遊戲整體品質($RA(QN)$)的影響（遊戲品質(QN)是由產業平均的技術能力與研發經驗決定），這兩項因素我們以權重($\mu=0.7$)的方式表示其關係；其中 $RF' > 0, 0.35 \leq RF(\cdot) \leq 1$ ， $RF'' = 1$ 。

$$N_{pd} = N_d * (RF(FN_g/PN_g) * \mu + RA(QN) * (1-\mu)) \quad (8)$$

對外國遊戲的代理需求(N_{fd})為市場遊戲需求減自製遊戲供給不足的差距(GN_{pd})。

$$N_{fd} = N_d - (N_{pd} - GN_{pd}) \quad (9)$$

遊戲退出率以外國遊戲為例(N_{fq})，它包括虧損遊戲的退出(N_{fq})以及因代理商退出所導致的遊戲退出(N_{fad})，GLT為遊戲退出調整時間。

$$N_{fq} = N_{fq} / GLT + N_{fad} \quad (10)$$

四、研發商的投入與退出

研發商投入來源包含三個部分，分別是代理商的投資設立(M_a)、單機遊戲研發商的轉型(M_s)以及新加入者(M_n)。代理商投入遊戲研發主要受兩項因素影響，一是過高的國外遊戲代理金，另一是對未來市場成長的預期。 $RC(FN_g/PN_g)$ 表示在不同的國外遊戲代理金相對於自製遊戲代理金的情形下投入研發的代理商數， $RC' > 0$ 且 $RC'' > 0$ ； $MK_a(FV_m)$ 則表示市場產值成長預測對投入研發的影響， $MK'_a > 0$ 且 $MK''_a > 0, 0 \leq MK_a(\cdot) \leq 1$ ， ϕ 表示代理商投資的研發單位率（研發單位數/代理單位），MAT表示投入的調整時間。

$$M_a = RC(FN_g/PN_g) * MK_a(FV_m) * \phi / MAT \quad (11)$$

單機遊戲研發商的轉型(M_s)，主要是受網路遊戲佔整體遊戲市場產值比例（ λ =網路遊戲產值/遊戲總產值）的影響，在市場規模的消長情形下轉型為網路遊戲的研發商。S

為單機遊戲研發商數， $SR(\lambda)$ 表示產值比例對單機研發商轉型數量的影響乘數，當 λ 愈高單機廠商轉型就愈多， $SR' > 0, 0 \leq SR(\lambda) \leq 1$ ， $MK_s(FV_m)$ 為市場產值成長預測的影響， SAT 表示轉型投入的調整時間， ε 為轉型投入的研發單位率。

$$M_s = S * SR(\lambda) * MK_s(FV_m) * \varepsilon / SAT \quad (12)$$

新加入者(M_n)佔整體研發商而言較少，其投入主要受研發商收入 $MR(M_r/M_b)$ 以及市場產值成長預測的影響 $MK_n(FV_m)$ ； (M_r/M_b) 為研發商收入與損益平衡點的比值，愈高則投入愈多($MR' > 0$ 且 $MR'' > 0$)；市場成長的影響則類似前述的關係。

$$M_n = MR(M_r/M_b) * MK_n(FV_m) \quad (13)$$

擴增現有產能的部分(M_e)（此部分亦較少），主要是為彌補自製遊戲供給與需求上的差距(GN_{pd})， GPR 為研發單位的平均生產力（遊戲數/研發單位），市場成長預測的影響（ $MK_e(FV_m)$ 形式與前述同）外， MET 表示擴充產能的調整時間。

$$M_e = (GN_{pd}/GPR) * MK_e(FV_m) / MET \quad (14)$$

研發商的退出(MD)主要也是因為損益所造成的，主要是以舊的研發商為主(MO)，因為研發一款遊戲至少需1-2年的時間，通常在完成一款以上的遊戲後視收入與資金的情形才決定退出與否。 $BM(M_r/M_b)$ 表示研發商平均損益的情形所造成的退出率， M_r/M_b 是指研發商的收入與平均損益平衡點的比值， $BM' < 0$ ， ADT 表示退出的調整時間。

$$MD = MO * BM(M_r/M_b) / ADT \quad (15)$$

研發產能的利用主要有兩個，一是用於遊戲的研發與製作，另一是新技術與工具的學習；然而通常學習的投入受可用產能比例的影響，在資本有限、研發時間長以及遊戲獲利不確定的情形下，產能大多用於遊戲的研發與製作，投入技術創新的產能比例很少。遊戲研發與製作的過程需經歷許多階段，每個階段所需的產能並不相同，方程式(16)表示了各階段已配置產能(C_o)的情形，分別是遊戲製作 S_b 、 α 測試 S_α 、 β 測試 S_β 以及遊戲改版 S_γ ，各階段所需的產能以標準團隊規模的比例表示之。可用產能 C_a 如方程式(17)所示， $MO+MN$ 表示現有新舊研發單位總合， $C'_l(MO+MN-C_o)$ 為投入新技術學習的產能比例， $C'_l > 0$ 。方程式(18)為新起始的研發遊戲數 N_{pr} ， GPR 為研發單位的平均生產力（遊戲數/研發單位） GST 為起始遊戲研發案調整時間。

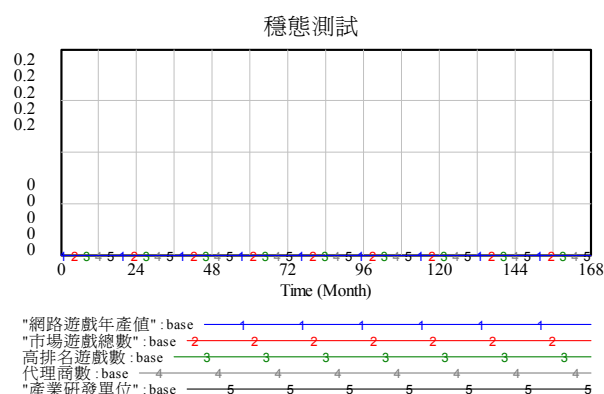
$$C_o = S_b * 0.625 + S_\alpha * 0.7 + S_\beta * 0.6 + S_\gamma * 0.4 \quad (16)$$

$$C_a = (MO + MN - C_o) * (1 - C'_l(MO + MN - C_o)) \quad (17)$$

$$N_{pr} = C_a * GPR / GST \quad (18)$$

附錄3

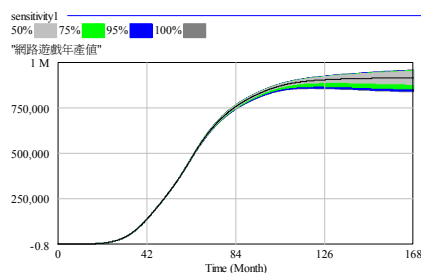
模式的穩態測試：基本平衡測試主要目的在迫使系統處於初始值的平衡狀態時，系統應表現出合理預測的行為，透過模式的不合理行為，以檢驗模式潛在的錯誤。換句話說，當沒有代理商投入時，其他條件不變的情形下，產業應無成長或其他的變動發生，而維持在原来的狀態，如圖A3-1所示。



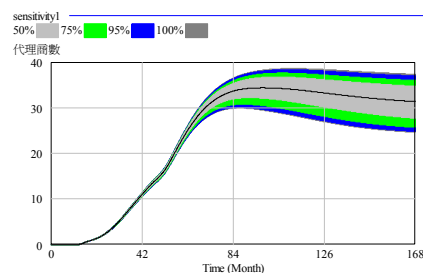
圖A3-1：模式穩態測試結果

模式極端值測試：極端值測試是將模型中積量變數(levels)的值，設為極端值（例如負極端值,0,正極端值）情況，以檢驗相關的率量(rates)方程式的潛在錯誤。本研究以0做為極端值，經測試及錯誤修正後相關的率量方程式並未有異常行為，模型輸出與圖A3-1同。

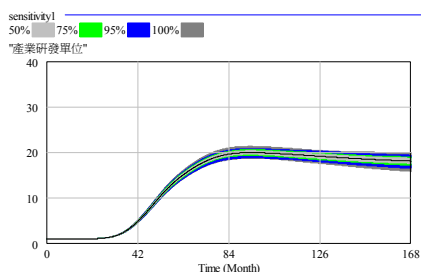
參數敏感度測試：參數敏感度測試的目的在檢測模型中參數數值對模式行為的影響。模型對代理商退出調整時間、研發單位退出調整時間、代理商投入研發的調整時間、以及自製遊戲 β 測試平均時間等參數，在合理值範圍內以Random-Uniform進行抽樣測試模擬，對模式行為的影響如圖A3-2~A3-7所示。另外，模式亦對外生性輸入：網際網路使用人口、總體遊戲年產值與外國遊戲供給進行測試，在改變輸入型態後並不影響模式行為的特性。上述測試結果顯示模型的動態行為確為內生性的，非由外生變數產生；而且，參數數值對動態行為的特性並不敏感。因此，模型參數的合理性是可接受的。



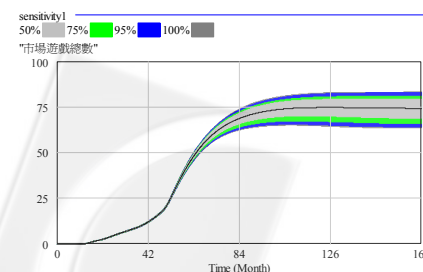
圖A3-2：敏感度測試對年產值的影響



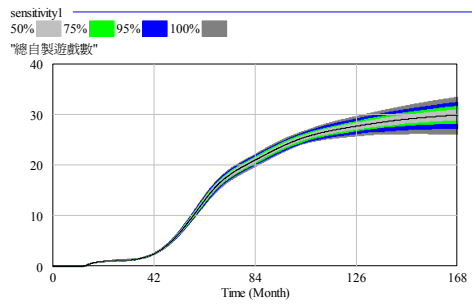
圖A3-3：敏感度測試對代理商數的影響



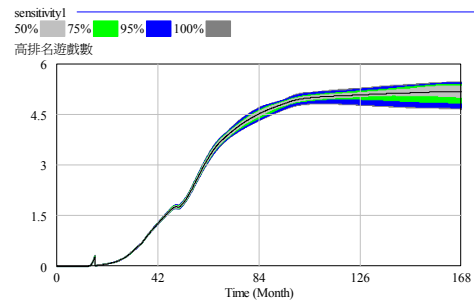
圖A3-4：敏感度測試對研發單位數的影響



圖A3-5：敏感度測試對遊戲數的影響



圖A3-6：敏感度測試對自製遊戲數的影響



圖A3-7：敏感度測試對高排名遊戲影響