

一、緒論

本章說明本研究之研究背景與動機、研究目的與方法、研究範圍與限制、研究流程與論文架構，以期對本研究能有清楚的界定與了解。

1.1 研究背景與動機

1.1.1 研究背景

近數十年來，由於科技日新月異、生產技術進步、經濟蓬勃發展、資訊流通快速、社會環境變化迅速，導致消費者消費型態的改變，加上消費者的消費能力與需求層次一再地提昇，而使市場的競爭也愈來愈激烈。企業為求永續經營，除了面臨組織是否需要適時採取變革管理決策外，亦需要不斷推出創新產品，才能在市場上維持競爭優勢。

至於組織變革過程中組織成員之認知與行為的演化過程與創新產品在市場上的普及歷程，皆係以擴散（diffusion）為核心概念，先經由創新者與早期採用者的採用，儘速達到所謂的「臨界量（critical mass）」或「關鍵多數」，再自動吸引其他組織成員接受新認知與行為或吸引其它顧客採用創新產品，使得組織成員或顧客數呈現自我增長的滾雪球效應，新認知與行為或產品的擴散更為迅速，進而擴大接受或使用層面。

另一方面，佛斯特〔1〕指出：九十年代末期，我們正好處於杜拉克所稱的「不連續的時代」。根據過去模式的統計，我們計算出到了2020年底，企業留在標準普爾企業名單的平均壽命將縮短至將近十年，存留下來的企業更是愈來愈少。

此外，守娜·柏朗〔2〕則認為：傳統策略著重「企業走向」，強調挑選欣欣向榮的市場、選擇獨特的策略定位、特殊能力或願景。只有在上述各點都確定後，才會考慮到「如何達成目標」。然而，若碰到變化迅速、不可捉摸的產業時，傳統策略通常就不堪一擊。其主因在於這些策略過度強調「預測」什麼樣的產業、能力、或策略定位可以行的通、能夠用多久，卻低估了實際創造、執行所選策略的重要性及可能遭遇到的挑戰，這並不是說傳統策略全盤皆錯，只是在面對變革劇烈的產業時，它們就顯的捉襟見肘了。

守娜·柏朗進一步比較傳統策略與邊緣競爭策略之特性，認為：在產業變化快速不可捉摸下，企業唯有採用邊緣競爭策略，才能不斷創新，以開創源源不斷的優勢。守娜·柏朗並假設：市場潮來潮往，從未停止，靜止均衡的假說不再適用；公司是由眾多要素或份子所組成。當這些份子在混沌邊緣和時間邊緣相互結合時，就會形成複雜適應系統。

就個案而言，國內自1998年民營行動業者開台以來，到2000年5月止，中華電信行動市佔率降到26%，市場龍頭拱手讓人，使得員工對公司在自由化市場中存活信心徹底崩潰。面對民營固網即將於2001年開台，幾乎每個員工都認為：佔中華電信將近70%營收的固網業務，難免在開放市場中又再度一蹶不振。

當時的毛董事長就認定，整個問題的核心是：因為公司沒有競爭力，所以「市場自由化引發信心危機，公司民營化又引發生涯危機」。因此，推出包括動員固網員工全力推廣ADSL策略，再造固網價值在內的幾項經營策略。並於2000年的聖誕夜，正式號召全體員工：「讓我們在世紀之交的年關，一起許願做個價值創造者」

ADSL策略一旦推廣成功，不僅可以再造電話線的市場價值，穩住固網業務日益萎縮之頹勢外；更重要的是，將傳統固網員工轉型為數據網路工作者，讓他們的既有技術找到成長空間，也讓他們對自己的未來重建信心。

所以，ADSL策略可以說是：兼具發揮「化解守常慣性」與「強化應變能量」兩種效應，為老系統員工在新系統中找到定位，同步達成固網老系統解構以及寬網新系統成核的目標。

1.1.2 研究動機

雖然組織成員對新認知與行為的接受程度(或顧客對創新產品的採用數量)會形成所謂S型曲線的型態；然而，對於不同的企業組織(或創新產品)而言，S型曲線的型態也可能不盡相同。造成這種擴散現象背後的原因，除了組織成員(或顧客)對於企業組織變革溝通(或廠商行銷活動)的認知和變革內容(或創新產品)接受採用程度有所差異之外，還有很多因素存在。

此外，組織變革或創新產品擴散的現象更是極為複雜的動態過程，其中，當然也包含兩者之間以及經營環境等其他因素之間的互動。因此，組織變革與創新產品擴散過程係由哪些重要因素構成？如何進一步釐清這些因素的互動動態複雜現象？企業領導者應如何掌握關鍵變數，以順利推動組織變革與創新業務？

就個案而言，中華電信為因應寬頻網際網路服務時代的來臨，自1999年8月起推出ADSL服務，唯至2000年12月底止，客戶數僅有11.6萬，業務推展進度頗為緩慢。

唯自毛董事長於2000年12月底明確宣示中華電信ADSL發展目標以及具體推動相關策略，如：推動改善工、業務相關作業流程、啟動全球最大筆ADSL採購案之後，ADSL業績明顯快速提昇，除超越CABLE-MODEM之市佔率外，於2002年初即達成ADSL客戶數100萬之指標性目標，因而確立ADSL服務在我國寬頻接取服務市場之主流領導地位，也重塑中華電信之組織文化及同仁之價值觀。

至2004年12月底止，中華電信ADSL服務客戶數已達317萬，寬頻接取服務市佔率超過85%，業績極為輝煌，除直接助益中華電信營收外，亦促進我國上、下游相關產業之發展。縱觀全球各國，唯有韓國寬頻接取服務之推廣績效在我國之前。

中華電信與韓國電信領導者又掌握了那些關鍵變數，才得以順利推動組織變革與ADSL業務？

上述說明成為本研究之研究動機。

1.2 研究目的與方法

根據前一節的研究背景與動機，本研究嘗試整合複雜適應系統、組織變革、創新擴散與系統動力學等理論與研究方法，以及參考中華電信推動ADSL策略之系統行為，建構「寬頻接取服務系統動力模型」，並進行政策設計與評估，藉以洞察寬頻接取服務系統行為機制，提供企業領導者有效的策略規劃方向。

1.2.1 研究目的

本研究的研究目的可歸納為兩方面：

1. 整合複雜適應系統、組織變革、創新擴散及系統動力學等理論與研究方法，以及參考中華電信推動ADSL策略之系統行為，建構「寬頻接取服務系統動力模型」。
2. 經由有效性檢驗，建立對「寬頻接取服務系統動力模型」適用性的信心後，運用情境分析方法，進行政策設計與評估，藉以洞察寬頻接取服務系統行為機制，進而掌握關鍵槓桿因素，提供企業領導者有效的策略規劃方向。

1.2.2 研究方法

彼得·聖吉〔3〕認為：許多企業管理方面複雜深奧的預測與分析工具，以及洋洋灑灑的策略規劃，常常無法在企業經營上有真正突破性的貢獻，原因在於這些方法只能用來處理「細節性複雜」，而無法用來處理「動態性複雜」。動態性複雜中的因果關係微妙，而且對其干預的結果，在一短時間中並不明顯。傳統的預測、規劃、與分析方法無法處理動態性複雜。

彼得·聖吉亦指出：當相同的行動在短期和長期有相當不同的結果，其中必定牽涉了動態性複雜。如果同樣的行動，在自己這一部份引起的效應，與系統中另一部份所形成的結果相差懸殊，也必定是因為具有動態性複雜的關係。當理所當然的對策產生不合理的後果，你的系統必定具有動態性複雜。彼得·聖吉進一步說明：在大多數的管理情況中，真正的槓桿解在於了解動態性複雜，而非細節性複雜。

因此，本研究即利用擅長於處理高階、多環、非線性系統問題的「系統動力學(System Dynamics)」作為研究方法及工具，藉由「政策實驗室」，分析寬頻接取服務系統各種情境假設之模擬結果，洞察寬頻接取服務系統行為機制，進而提供有效的決策方針。

惟可以預期，如果研究對象若具有內隱的、不易量化的系統行為機制時，系統動力模型的建構會有一定的困難度。

1.3 研究範圍與限制

本研究係以系統動力學為研究方法，透過模擬的方式，探討寬頻接取服務系統動力行為機制，由於相關議題尚屬探索開發階段，必須透過持續累積的研究，才能得到更廣泛、更深入的瞭解。因此，有一些相關的研究範圍及限制，在此先予以說明，此外，在本研究的結論與建議也有進一步的說明。

1. 利用系統動力學量化工具，以建構寬頻接取服務系統動力模型，將面臨諸多變數之間內隱的、定性的因果關係之量化與公式化的困難，以及變數之參數大小預估，與運用圖表函數以描述非線性關係等等。
2. 本研究所建構的模型為「寬頻接取服務系統動力模型」，但由於真實世界中，不同產品市場皆有其獨特之系統行為，可能影響本模式的適用性，因此，本研究僅係建構以台灣及韓國寬頻接取服務市場為參考行為的系統動力模型，如欲適用於不同產品市場，則必須針對不同產品市場的特性，適度修正本寬頻接取服務系統動力模型。
3. 本研究採用的各式圖表函數的界定，是一個極複雜的問題，唯利用系統動力模型的目的是在於掌握影響寬頻接取服務系統動力行為之重要變數，提供企業領導者決策參考，故圖表函數之精確度的影響並不大。因此，本研究以大約預估方式處理此問題。
4. 本研究之研究對象為雙佔型寬頻接取服務市場，並未考慮替代既有產品市場之系統行為，亦未考慮互補產品效應，建議後續研究者，可針對此課題進一步探討。



1.4 研究流程與論文架構

1.4.1 研究流程

本研究之研究流程如圖1所示：

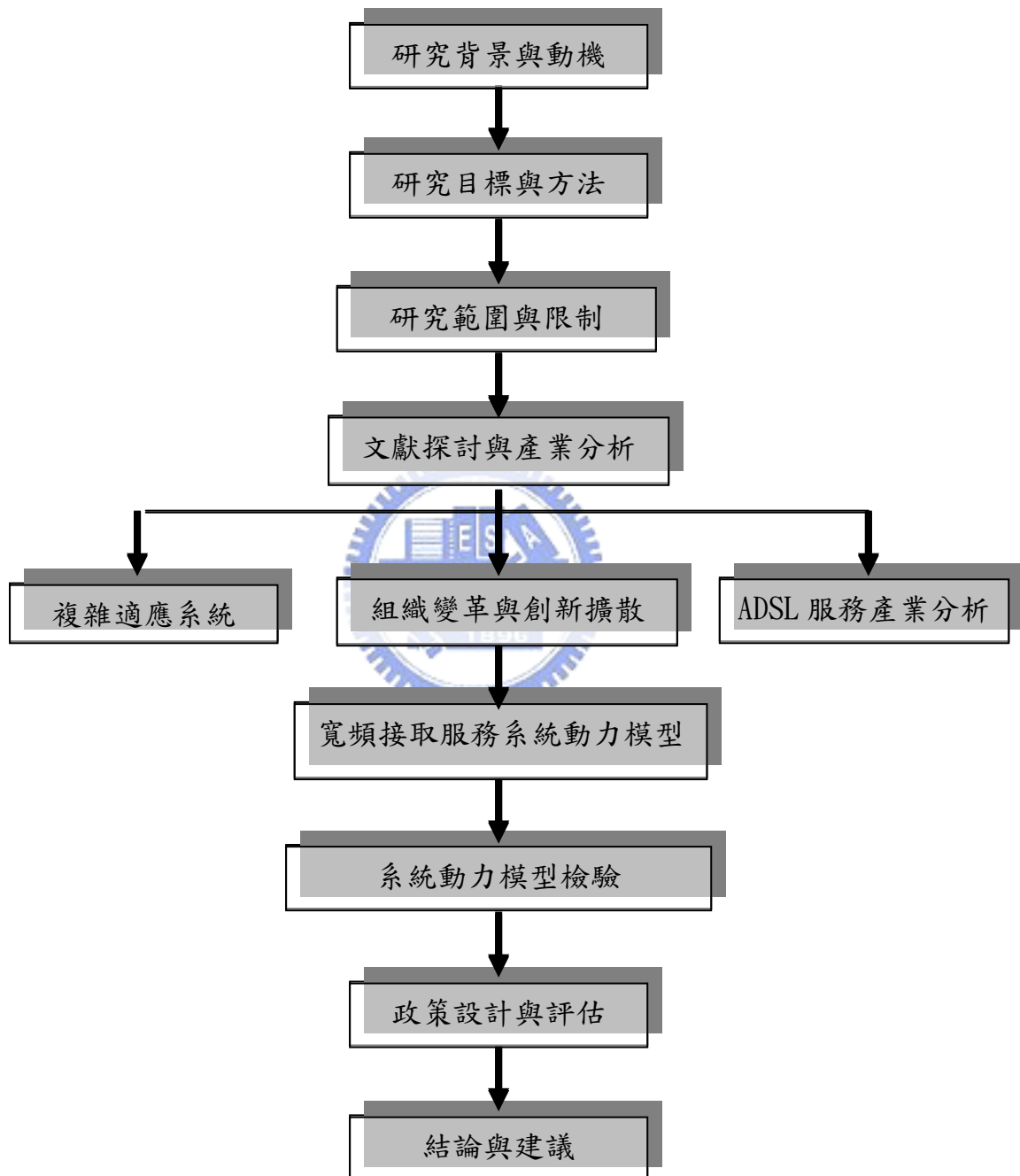


圖1：研究流程

1.4.2 論文架構

本論文的章節內容說明如下：

第一章「緒論」介紹本研究的研究背景與動機、研究目的與方法、研究範圍與限制、研究流程與論文架構。

第二章「文獻探討」就複雜適應系統、組織變革、創新擴散等相關文獻進行探討與整理。

第三章「寬頻接取服務產業分析」就全球、國內與中華電信ADSL服務產業進行分析與整理。

第四章先介紹系統動力學，再透過第二章相關文獻探討與整理，及參考第三章寬頻接取服務產業分析資料，形成寬頻接取服務因果回饋環路假設，並利用ithink 軟體建構「寬頻接取服務系統動力模型」。

第五章「系統動力模型檢驗與政策設計」，進行模型目的、結構與行為的有效性檢驗，並進行政策設計，模擬不同政策下的寬頻接取服務系統力行為，尋求管理意涵。

第六章「結論與建議」，根據上述分析結果，提出研究結論與管理意涵，並說明本研究限制，以及提出未來研究建議。



二、文獻探討

2.1 複雜適應系統

本節擬針對各家學者有關複雜適應系統(complex adaptive systems)的文獻，就本研究主題相關部份，予以摘要整理如下；

2.1.1 複雜系統概要

柯克〔4〕指出：複雜科學研究的是那些能夠產生本身秩序的複雜系統，有時這等於暗示：在複雜的背後隱藏的是深奧的單純性。複雜科學係以從混沌學中獲得的洞察為基礎，但加入三個主題：

1. 複雜科學專注於複雜的反饋系統，並顯示這些系統通常會產生驚人的效果。
2. 複雜科學探討的是突現，團體或「整體」的行為，和它們所有的個體特徵加總非常不同；把個體單位結合成團體，可能會突現出完全出乎意料，與初始不同的東西。
3. 複雜科學真正的興趣是自我組織系統，以類似或隨機狀態開始，卻似乎會自發性地自我組織，而形成一種大規模型態的系統。

Murray〔5〕則認為：有關複雜的觀點可分為兩種：分子型及網路型，兩者皆係從「複雜係基本互動單元隨時間演化之宏觀行為研究」的觀念開始，以體現非線性及演化兩項原則。其中：

1. 分子型觀點：規則相對較少且簡單，並可適用於所有單元。自然導出吸引子觀念，以及形成複雜適應系統的行為基礎等。
2. 網路型觀點：所有單元皆以強(或弱)、正(或負)回饋耦合方式連結。不易描述吸引子觀念，自組織在渾沌邊緣發生。個人為網路演化過程中的參與者。

Murray整理分子型及網路型兩種複雜觀念如表1所示。

表1 複雜觀念對照表

	分子型觀點	網路型觀點
基本觀念	簡易規則	強(或弱)互動
吸引子	系統於吸引子發展 不可預測性	互動改變吸引子
適合性	適應景觀	適應網路
自組織	分歧 耗散系統	演化與突現 混沌邊緣

2.1.2 複雜適應系統

Anderson〔6〕認為：複雜適應系統模型係簡化複雜系統的新方式，由四種關鍵元件所組成：

1. 具有特定決策模式(schemata)之系統成員(agent)

- (1)任一層次組織行為都是次一層次系統成員動態互動的結果，系統成員可以是個人、群體或群體的組合。
- (2)每一成員之行為決定於特定的決策模式：針對t時間周邊情境決定t時間所應採取之行動的認知模式。每一成員之決策模式可能不同，同一成員之認知模式可能隨時間改變。
- (3)組織行為是次層成員不斷演化的微觀互動關係之宏觀呈現，複雜適應系統不只能解釋宏觀現象的發生，並且能預測新宏觀現象的出現，以及宏觀層次的因果關係。

2. 仰賴外來能量的自組織(self-organization)網路

- (1)熱力學第二定律指出：封閉系統會退化為具有最大亂度的定點平衡態；耗散結構(dissipative structure)則係遠離平衡態，須不斷從外界吸取能量的有序開放系統。組織係耗散結構，它的存在必須仰賴其成員不斷地貢獻能量，環境越亂，越需要更多的能量保持組織的有序狀態。
- (2)每一成員與系統內(部分)其它成員以回饋迴路相互關連，觀察鄰近範圍現象，並根據周邊訊息決定下一步行動；沒有任何個別成員可以強制其它成員應該如何行動。
- (3)組成系統的獨立成員，以法則迴路進行互動時，將出現自組織現象。模式與規律會在沒有可見之手的介入下自然浮現。自組織過程係非線性互動的結果，並非成員個體具有追求有序的偏好。
- (4)成員過少或互動不足時，無法形成自組織模式；完全鏈結的網路不穩定；複雜適應系統為鬆散鏈結，使系統變革可隔絕在小區域內。

3. 朝向混沌邊緣的共同演化(coevolution)

- (1)每一成員隨時調整自己以提高對環境的適應度，其適應度決定於其他成員的行動方式，同時，調適軌跡(landscape)持續變化。
- (2)共同演化的平衡點具有動態性。系統經由個別成員意圖改善本身局部適應度而展現對環境的適應性—每一成員只就自己立場來改善適應性，而非針對整個組織的適應目標(有限理性)。
- (3)變革過程的局部調適行為，必然不斷產生處於演變狀態的小規模利基圈，因此，複雜適應系統的系統狀態通常會偏離整體的最佳狀態—各成員間的共生演化，屬於動態平衡狀態。
- (4)正常的平衡狀態：任何行為的小擾動，系統具有自修正功能，使系統狀態回歸吸引子。複雜適應系統的自組織臨界性，出現的是動態平衡，小的行為擾動，可能導致不同程度的系統狀態改變，其差異決定於指數律(power law)。

4. 重組與系統演化

系統成員、決策模式、成員之間的鏈結方式，互動模式，關聯強度等都可能隨時間而演化：新系統成員或新決策模式出現時，會啟動演化程序。局部行為可以產生整體影響，整體又會回頭影響局部行為。複雜適應系統由具有演化功能的層層次級系統巢聚組成。

2.1.3 創造性演化的組織機制

國內學者陳朝福〔7〕就複雜性自我組織觀念說明如下：

複雜性自我組織係指：系統不斷地從環境中吸取和耗散物質、能量和資訊，以及不斷地將外部環境影響轉化成系統內部諸作用體之間的資源競爭和功能差異（內部起伏），並透過內部的非線性互動作用，將此內部起伏由下而上逐漸放大，直至系統在宏觀層級上自發形成新的有序結構、突現新的整體特性，並呈現複雜性遞增之進化態勢的秩序產生過程。詳述如下：

1. 失稱、逐級分歧(bifurcation)和隨機選擇

開放系統在不斷與環境交換物質和能量時，有時因環境的促發或系統內部的自發，使得系統內部出現作用體的微小起伏。

微小起伏可能透過作用體之間的正回饋互動作用而被迅速放大，一旦驅使系統進入遠離均衡狀態，並威脅結構時，系統便到達遽變或失稱的革命時刻，稱為「分歧點」。

系統在分歧點上進行的分歧過程，同時亦會進行「在眾多中擇一」的隨機選擇過程。

2. 自我組織的基石—種核

系統演化過程中，其內部會出現較能順應內、外部起伏且具有新特性的作用體。當這些作用體獲得較充份的內、外部物質、能量和資訊的支持時，將逐漸佔有系統演化的支配或主導地位，並透過非線性互動作用，蘊育出一個或多個新的有組織的整體—種核。

3. 自我組織過程為一不可逆轉性過程

系統演化期間，由於內在隨機性，使得軌跡不可預測，而且，一旦進入新系統狀態後，即不再回復到原先系統狀態。其演化過程具有不可逆轉性的歷史特徵，系統即在不可逆轉的一系列演化過程中，逐漸增加結構或行為的複雜性。

4. 自發性秩序突現(emergence)

系統演化係以自發性秩序突現和自我組織的方式開展。系統內部諸作用體會聚合在一起，透過非線性互動作用，產生集體協同行為，使系統經歷「看不見的手」的自我組織過程。

自我組織過程中，突現各別作用體無法擁有或預測的整體特性。當整體特性突現時，

表示系統已形成某種宏觀結構和功能，並已運行於某種行為型模之中，並使得系統具有主動適應環境、從經驗中學習和建構生存利基的能力。

5. 微觀與宏觀的互動

微觀下的諸作用體間互動作用，會由下而上協同一致地匯成一種耦合力，致使宏觀系統突現某種整體構型和特性，此即「微觀行為決定宏觀行為」或「從部分到整體」。

反之，系統的宏觀構型和特性一旦形成，便成為系統內部有目的性和調節性的控制中心，激發出統攝全局作用，以支配諸作用體的行動自由，由上而下成為個別作用體行為的邊界條件，使得個別作用體的行為順從系統的宏觀構型和特性，此即「宏觀行為決定微觀行為」或「從整體到部分」。

2.1.4 創造性演化的動力

國內學者陳朝福〔7〕就創造性演化的動力說明如下：

任何開放的複雜系統皆處於內外環境密不可分的非線性互動作用之中，皆會受到來自內部和外部的影響，其演化動力，既有內部動力，也有外部動力，前者源自於系統內部諸作用體之間的互動作用（競爭和合作），後者源自於系統與環境之間的互動作用（共同演化）。

1. 合作式競爭

系統內部諸作用體間，可以相互競爭，也可以相互合作而融會於一個統協的整體之中。換言之，系統內部諸作用體之間的互動關係具有競爭和合作兩種類型。

系統中若只有單純的競爭，系統將喪失整體性及穩定性而解體，新的系統亦因缺乏凝聚力而無法建立。系統若只有單純的合作，則各作用體將失去個體性而喪失創造力，易因整體僵化而毫無發展可言。系統的創造性演化，競爭和合作都是不可缺的，兩者須維持一定的相互制衡和動態平衡關係。

2. 共同演化

系統的創造性演化過程，須在系統和環境的共同演化中，方得以實現。在共同演化中，系統會和環境中其它系統形成「演化網絡」，使得系統演化和環境共同從簡單/低級趨向複雜/高級演化。

在任何環境系統中，共同演化皆是推動突現和自我組織的強大力量，它促使環境系統中的個別系統間形成一種動態網絡，因而，各個系統不得不犧牲自己部分的自主性或行動自由度，俾能和其它系統以共同演化方式共生和形成互賴關係，以達成環境系統的最大成長率，並藉以擴展自己的生存利基。

2.1.5 複雜系統與企業策略

STANLEY [8] 比較傳統經濟模型與複雜適應系統模型以及企業在不同經濟模型下的行為假設，分如表2及表3所示，

表2 傳統經濟模型與複雜適應系統模型的比較

傳統產業經濟模型	複雜適應系統模型
以產業與企業為基礎	以生態系統中的知識與網路為基礎
企業及參與者追求(理性)最大化	參與者追求適應與再製
系統目標為效率(唯一最優)	系統目標為適應(多項最優)
減少支出(規模經濟)	增加收入(範疇經濟)
依企業專長區隔市場	尋求價值鏈之互補
邊際效率	邊際複製
競爭增加邊際價值	競爭使系統轉型

表3 企業之靜態經濟模型與複雜適應系統模型的比較

企業行為	靜態經濟模型	複雜適應系統模型
天擇機制	消費者選擇	消費者選擇
產品開發	分析/計算後決策	盲目適應
市場開發	狹窄/確定目標	寬廣/多元，收斂至吸引子
技術採用	市場拉力	適應性驅力
產業演化	企業區隔市場/差異化產品	產品動態互補
適應原則	營收/盈餘	最佳調適
理想狀況	供應商無限/完全競爭	發生適應之最適供應商數量
時間之箭導向	Pareto最佳均衡	演化至臨界點

守娜·柏朗 [2] 提出邊緣競爭的觀念，其假設如下：

1. 市場潮來潮往，從未停止，靜止均衡的假說不再適用。形形色色的市場，誕生、殞落、衰微、分裂、衝撞、成長，今日合作的夥伴是明天的競爭對手。套句複雜理論的術語，市場是「不斷變形的山河大地，高峰溪谷縱橫其間」，市場則不斷地被急速的改變重塑面貌。
2. 公司是由眾多要素或份子所組成。當這些份子在混沌邊緣和時間邊緣相互結合時，就會形成複雜適應系統。所謂的「複雜」是指自發性的複雜、創新、自我組織的行為。

守娜·柏朗進一步比較邊緣競爭策略與傳統策略與之特性如表4所示：

表4 邊緣競爭策略與傳統策略之比較

比較項目	五力說	核心本領說	賽局理論	邊緣競爭
假設	產業結構穩定	公司是一撮本領	產業為運行不	產業變化快速不可捉

		的組合	息的寡頭市場	摸
目標	找到防禦位置	發展久績效優	發展暫時優勢	開創源源不斷的優勢
績效驅力	產業結構	獨一無二的本領	正確的行動	變革能力
策略	挑選一個產業，選定策略位置，為組織量身打造	創造願景，樹立並利用各項本領來實現願景	採取「正確」的競爭及合作行動	獲得「諸邊緣平衡」，依時進展，形成半連貫的策略方向
成果	利潤	長期稱霸一方	短期勝利	不斷更新

另外，柯克〔4〕則指出：混沌的觀念是「儘管這世界絕大部份是由非線性系統所構成，在不規則中仍可辨識出一致的型態，宇宙中的無序是受到約束的」。混沌與機運違逆了追尋單純的因果關連，這是絕大多數企業都會遭遇的誘惑與困境；但是，混沌與機運仍然包含一些對企業而言很有助益的寓言，以下就是其中八項：

- 表面看來隨機或無序的資料，當中往往有一些型態或秩序
- 分析未必是找出隱藏秩序的最佳方法
- 簡單系統有時會使事情複雜(試著讓彼此互動的重要變數(主要原因)獨立開來)
- 複雜系統能夠產生簡單行為
- 機運—運氣扮演的角色(對初始條件敏感)
- 機運—因而需要多種策略
- 先發者優勢(先發者優勢鎖定標準使市場行為傾向有利於先發者)
- 企業是碎形

柯克進一步就企業處於混沌的經營環境下的經營策略提出建議：

- 注意小變化可能改變競爭系統
- 找尋突現並促成它的實現
- 慎思自我組織在組織中扮演的角色
- 把公司視為一有機體複雜的適應系統
- 使用景觀法則

此外，MOSHE FARJOUN〔9〕則有別於傳統機械觀之策略管理理論，另提出有機觀點之策略管理理論：

1. 定義企業策略為：對於企業在不同時空之主要目標與活動的計畫性或即時性協調，以使企業能與所處環境變動維持一致。
2. 提出由組織、環境、策略與績效四大構面所組成之具雙向互動的OESP模型，以有別於傳統之SCP、SSP、RBV理論，並分策略形成與策略實施階段，分別說明四大構面之雙向互動關係。
3. 說明有機觀策略管理的意涵為：
 - 組織與環境影響策略，亦為策略所影響。
 - 策略形成階段即需認知策略實施流程與效應。
 - 就完整策略管理流程與企業績效而言，策略形成的重要性不如傳統觀點。
 - 策略管理實務或可發展為企業核心能力。

2.2 組織變革

國內學者毛治國〔10〕指出：組織變革(organization change)是組織生存與發展過程中必然出現的現象。市場與產業環境的快速變遷，使變革管理成了管理工作者的日常工作。因此，了解組織變革的基本機制，以及掌握組織變革實務上的訣竅，使自己能有效因應內外環境的變化，就成為當前管理工作者的一門重要的必修課程。

2.2.1. 組織的存在與演化

毛治國〔10〕指出：要了解組織變革的特性，可從觀察企業組織的生成化育過程入手。企業組織的生存發展，新興企業與既有企業所面對的課題並不相同。

對新企業來說，它的基本課題是：如何通過不斷轉型，過關斬將以謀求自己的成長與發展。

對老企業來說，因為組織老化，以致競爭力衰退、市佔率萎縮；因為產品成熟、市場飽和、價格競爭，以致獲利率微薄化；因為技術擴散、「破壞性」創新技術或創新性經營模式(business model)的出現，以致自己的獨特利基不再具有競爭力；或者因為產業或市場結構的改變(如產業自由化、人口結構質變、消費習慣改變等)，以致自己不再適應新的生態環境等等。因此，它所面對的問題則是：如何進行必要的組織再造，以使自己基業長青、永續經營。

毛治國利用複雜適應系統理論，將企業組織的存在與演化，歸納出六個自然規律，簡稱「組織六律」。

組織六律中的價值律說明：組織的生存發展，決定於其組織結構與功能在生態系統中的價值。自強律說明：組織結構與功能的維持，必須與時俱進，不能鬆懈。守常律說明：為維持系統的穩定存在，組織會發展出抗拒外來干擾的慣性，以使自己在最不費力情形下維持生存。應變律說明：當既有組織不足以因應外在環境改變的需求時，會通過變革過程改變組織以重新適應環境。演化律說明：組織是個複雜的生命系統，組織變革係由微觀個體的改變導致宏觀系統演化的過程。因革律說明：組織變革是在既有系統的基礎上，所進行的汰舊換新選擇過程：

1. 價值律

任何能夠存在的企業組織，對於外在產業與市場生態系統來說，必然有它特有的功能或價值。例如：能夠提供滿足市場需求的產品或服務，以及能夠在產業的供應鏈中扮演重要角色等。這種功能與價值就是組織生存的核心利基，也是組織核心競爭力的基礎。

2. 自強律

組織是具有生命力的耗散結構。由於組織對外表現的功能是以組織的內在結構為支撐，組織的功能又隨外在環境的改變而變動。因此，組織必須使自己永遠保持在開放狀態，不斷新陳代謝、自強不息，才能使它的結構維持在最適的狀態，使它的核心利基在生態系統中具有「與時俱進」的價值，並藉此確保組織的永續生存與發展。

3. 守常律

組織是生命系統，為維持系統的穩定存在，它會自發抗拒外來的干擾，並自動修正異常的功能，使自己維持在平衡的狀態。在管理上，我們運用異常管理這種負反饋機制，達到相同的目的。利用異常管理產生組織穩定存在所必需的系統慣性，也使組織可在最不費力（消耗能量最低）情形下，維持系統功能的正常發揮。

4. 應變律

一旦組織的表現不再能滿足外在要求時，組織具有通過破舊立新的組織變革，調整本身結構與功能，以轉型或再造方式適應環境的現象。組織對環境的應變與適應過程，必然會使組織的結構與功能演變得日益複雜。這是一種「適應導致複雜性」的現象，並且也是任何具有生命力的系統(如企業組織)，演化變革的基本發展方向。

5. 演化律

組織演化的宏觀過程是：老系統核心結構開始動搖，系統內新興勢力崛起，經過相互競爭與合作，凝聚出一個決定性的新系統核心，再通過不斷的共生演化，最後完成系統狀態的全面轉化。

組織演化的微觀過程是：從個體成員的認知與行為出現改變開始，然後通過微觀到宏觀的相互感應、自我複製、感染擴散等協同演化過程而完成的。

組織演化過程可以經由自組織作用力(不可見之手)驅動；也可以經由管理者運用領導力(可見之手)主導。對於企業組織變革來說，管理者關切的是：如何運用領導力催化老系統的瓦解，促成新系統核心的形成，也就是：通過影響個體成員的認知、改變他們的行為，激發組織內在的自組織作用力，完成組織系統狀態的質變。

6. 因革律

組織係不斷演化的生命體。組織在任何時期的演化都是在前一階段組織狀態的基礎上進行的變革。這種「因而革之」的特性，代表組織演化與過去歷史無法切割的臍帶關係。複雜系統理論把這種現象稱為「路徑依存 (path dependent)」，它和混沌理論中受制於初始條件的蝴蝶效應，異曲同工。因此，管理者進行組織變革時，必須知道那些是有價值的傳統應該繼承，那些是過時的包袱應該割捨。

2.2.2 組織變革的定義

國內學者蕭博文〔11〕整理國內、外學者對組織變革定義如表5所示：

表5 國內、外學者組織變革定義彙整表

學者/專家	年代	定義
Carnall	1990	組織變革以組織效能為目標，改變的對象，包括：組織成員、文化及管理風格。簡言之，組織變革是組織成員行為、文化、結構、流程以及策略等組織構成要件所發生的變化，透過這些要件間以及這些要件與環境的調整，以追求績效為目標
Cummiming & Worley	1997	組織變革以追求績效為目標，其所試圖改變的對象，包括：組織成員的行為、文化、結構、策略及組織與環境競爭關係。
陳金貴	1976	組織是一開放系統，因此，透過資源的輸出、輸入與轉換的過程，與外在環境產生相互作用。當組織受到外在環境的衝擊，並配合內在環境的需要，調整其內部若干狀況，以維持組織本身的均衡，進而達到組織生存和發展的目的，這種調整過程即為組織變革
吳秉恩	1993	組織變革是「組織為提升組織文化及成員的能力，以適應環境變化、維持均衡、進而達成組織生存與發展目標」之調整過程。
林瓊瀛	2001	組織變革是一系統性思考(System Thinking) 的流程，即將整個企業的活動視為一個系統，每個部份環環相扣，並為從上到下整個組織的變革。
許長田	2002	企業變革就是要徹底地拋棄原有作業流程，針對客戶的需求，重新規劃策略與執行計畫，提供最好的產品以及一流服務。

2.2.3 組織變革的效益

柯連佐〔12〕則指出改變組織不同特徵的變革效益如表6所示：

表6 組織變革的效益

	優點	缺點
改變組織的作業程序	效果可能立竿見影 通常加以管理以削減營運成本	推行變革時，組織往往慢半拍。 風險高-你必須確定流程重新設計考慮得十分周延。 往往因此產生冗員，造成士氣低落。
改變組織的結構	往往能以激進且有利的方式，重新評估真正重要的事情。 通常能夠降低成本，但不見得一定如此。	部屬得花時間去適應新主管和建立新的人際關係。 往往被視為只是換換位子而已。
改變組織的層級	總是有贏家和輸家。 大致來說，消除層級有好處-通常被視為走向民主化。 幾乎都能節省成本。	總是有贏家和輸家。人們往往很慢才接受和以前不一樣的責任層級。 短期內可能很花錢。

<p>與人有關的變革-可以是引進新人，也可以是建立新的信念體系</p>	<p>改變後的信念體系能夠急劇提高生產力。 允許員工參與變革的規劃，可以產生富有創意的解決方案。 團隊合作經常能夠提高員工的滿意度。 變革效果最為持久。</p>	<p>比其他的變革花更長的時間才能達成。 比其他的變革花更多的精力和努力。 新人必須花時間才能與同事打成一片。</p>
-------------------------------------	---	---

2.2.4 組織變革的階段

1. 盧文組織變革三階段理論〔11〕

心理學家盧文(Kurt Lewin)早在1940年代末期就發展出第一個有關組織變革的模式理論，所以，盧文又被稱為“變革理論之父”。盧文認為組織係開放體系，為因應環境的變化而改變，依心理學觀點，面對改變以循序漸進方式進行，以分化變革阻抗的力量，依此漸進方式導出“解凍、行動、再凍”。

(1)解凍(Unfreezing)

將維持當前組織行為水準的力量加以減弱，有時也需要一些刺激性的主題或事件，使組織成員知道變革的資訊而尋求解決之道。變革之前，創造變革氣氛及感覺，並建立共識。

(2)行動(Moving)

尋找新的組織機制，替代舊有組織或部門的行為，亦即改變組織的行為，以便達到新的行為及新的水準，包括：經由組織架構及過程的變革，發展新的行為、價值和態度。

(3)再凍(Refreezing)

此階段是使組織穩固在新的均衡狀態，通常是採用支持的機制來完成，也就是強化新的組織狀態，例如：組織文化、規範、結構與政策等。變革之後，將新系統正常化，透過標準程序建立、訓練、績效評估等流程，使新系統正常化。

2. 科特組織變革八階段理論

科特〔13〕針對組織變革提出組織成功轉型的八個步驟：

(1)建立危機意識

當企業擁有十萬名員工，要完成變革的任務目標，可能要靠一萬五千人或更多人的努力才行。

危機意識關係到變革行動的配合程度。在危機感偏低的組織，最困難的就是，集具有能力和權威的人來共同領導變革，或說服重要主管花時間構思、溝通未來願景。

(2)成立領導團隊

變革領導團隊要能發揮作用，必須具備四項重要特質：權力地位；專業能力；信譽；領導能力。

變革領導團隊成員必須兼具管理與領導兩方面的技巧，並以相互支援、團隊合作的方式共事。管理技巧有效掌握過程，領導驅動變革向前行。

(3) 提出願景

好的願景可以產生三種作用。首先，釐清變革大方向，為成千上百個枝節政策提綱契領；其次，激發員工朝正確方向採取適當行動；第三，迅速、有效的幫助員工協調彼此的行動。

(4) 溝通願景

(5) 授權員工參與

(6) 創造近程戰果

初期成果能給領導團隊實質回饋，確認願景正確。對辛苦投入、希望取得重要改變的人而言，則視近程戰果如里程碑，讓他們有繼續努力的目標；這些實質成就正是他們策馬前行的動力。

一個成功的近程戰果至少需要三個特質：清晰可見、毫不含糊、扣緊變革計畫。

(7) 鞏固戰果並再接再厲

(8) 讓新作法深植企業文化中

一般而言，態度與行為的改變在轉型初期就會出現，這些改變會創造一些新的作法，協助企業以更低成本生產更佳產品或提供更佳服務。但是，大多數的改變只有在變革過程的最終環節，才可能深植到文化當中。



2.2.5 組織變革的領導與推動

1. 組織變革的策略挑戰

守娜·柏朗〔2〕認為企業處理不同變革層次之組織變革的策略挑戰如表7所示。

表7 組織變革的策略挑戰

變革層次	事件	策略挑戰
領導	<ul style="list-style-type: none">● 創造新技術、新產品● 進攻新市場● 提昇產業水準● 重新界定顧客期望● 加快產品週期步調	<ul style="list-style-type: none">● 迫使其它公司追隨
預期	<ul style="list-style-type: none">● 市場全球化● 新顧客群掘起	<ul style="list-style-type: none">● 及早儲備資源● 發展因應的行銷管道

	● 技術分歧	● 創造不同的技術選擇
回應	● 對手產品推陳出新 ● 政府頒訂新政策 ● 顧客需求市場未及	● 推出更好的產品 ● 利用變革創新服務 ● 重新包裝舊有產品

2. 願景與共識的形成與效益

彼得·聖吉〔3〕指出：當我們將「願景」（願望的景象）與一個清楚的「現況景象」（相對於「願景」的目前實況景象）同時在腦海中並列時，心中便產生一種「創造性張力」，一種想要把二者合而為一的力量。這種由二者的差距所形成的張力，會讓人自然產生舒解的傾向，以消除差距。

彼得·聖吉亦指出：儘管許多願景潛力無限，但卻從未生根和廣為擴散，這是因為在中途出現了一些「成長上限」的結構，抑制了新願景背後的動能。了解這些結構，對於堅持願景的過程有很大的幫助。

彼得·聖吉進一步說明：願景的擴散是經由不斷的釐清、投入、溝通與奉獻所形成。當談論的越多，願景就越清晰，人們也就開使熱衷於追求願景的好處。因此，很快的，願景經由溝通以逐漸增強的螺旋擴散開來。在追求願景的初期若能成功，熱忱也能夠被逐漸增強。

詹姆斯·萊禮〔14〕則認為：組織共識(organizational alignment)是「企業員工對於企業將往何處發展、公司集體的目標為何、要如何達成這些目標等，有相同的看法」。也就是：公司內大多數的成員能夠觀看到相同的圖像，並集體向前行。

詹姆斯·萊禮亦認為：共識的產生，必須是員工對願景、任務及目標有相同的思考角度，在員工深思熟慮的前題下，提升組織的共識，才能夠讓組織獲得高水準的經營效益，包括：提升組織整體效能、降低複雜度、增加彈性及淡化組織潛在的防禦機制，如表8所示。

表8 組織共識的效益

項目	說明
提升組織整體效能	一個高效能的組織能夠滿足更多的客戶需求並提高獲利。
降低複雜度	複雜度有部份是由於大家對流程步驟及程序缺乏共同的理解。
增加彈性	為要更具彈性並適應新局勢，大家必須對達成彈性的需要及方法有高度的共識。
淡化組織潛在的防禦機制	必須對組織為何及如何變革有充分的了解，並提高其能見度，才能淡化防禦機制。

3. 先導團隊與組織變革

彼得·聖吉〔3〕認為：當一個團體更能整體搭配時，就會匯集出共同的方向，調和個別力量，而使力量的抵消或浪費減至最小，發展出一種共鳴或綜效，就像凝聚成束的雷射光，而非分散的燈泡光；它具有目的一致性及其共同願景，並且了解如何彼

此截長補短。

彼得·聖吉〔15〕亦認為：除非某種先導群能夠攜手合作，否則，組織當中就沒有了一個地方可供孵化新的構想，將概念變成能力，讓理論和實務結合在一起。因此，至少在頭幾個月，通常深層變革方案大多數的行動都發生在先導群這個層次。先導群可能是一個進行某一專案的跨功能團隊；或是一個由最高主管和資深主管組合而成的團隊，目的在做示範領導，而非只是發布宣言、命令。

4. 變革的持續推動與擴散

彼得·聖吉〔15〕認為：至少有三種不斷增強的基本流程可以互相強化，以利深層變革的延續，而只有一種特別與業績息息相關：個人成果的增強、發展出由「發願投入者」所組成的網路、企業經營成果的提升。深層變革需要時間、精力和資源的投入。至少要有一個負責發動的核心先導群，一群真正發願投入且為了組織目的、方法和工作環境努力不懈的人。

彼得·聖吉〔16〕亦認為：變革難以擴散的挑戰要直到深層變革的成長過程已經運作夠久，足以建立新企業實務做法的具體經驗，及看見企業經營成果的證據時，才會出現。此時，已經存在明顯潛力，讓先導群之外更大的組織，從先導群所獲得的洞察、經驗、及新方法中獲益。然而，為實現這種潛力，組織需要具有「能力」去擴散創新的方法，若缺乏這種能力，就會形成「擴散差距」，而限制創新方法的推廣實行。這種限制可能是由於有興趣及意願去承諾於試驗的人數不足，或是那些嘗試新方法與新觀念者所獲得的成效不夠，或者兩者皆是。

5. 個人與組織接納變革的過程

Tippett〔17〕等指出：組織成員或組織通過轉型階段時，預期績效將下降；在最終階段時，變革當事者對於新常态、認知與期望，更具共識，績效因而提高。

Tippett等亦指出：領導者可採取特定作為，以降低組織轉型階段之績效下降問題，包括：

- 讓組織對變革具有合理、完整、正確之認知，引導組織通過“變革死谷”。
- 對所有變革參與者溝通實際可行之期望目標。
- 在轉型階段關鍵點設定里程碑，以讓追隨者看到、認知及掌握漸進的績效。
- 鼓勵追隨者設定個人階段目標，促成最終目標之達成。

邁可·柯連佐〔12〕則指出：針對變革實施成功所作的研究，日益支持一個觀點，那就是「個人變革的心理動力現象，和正在推行變革的組織很像」：

第一個階段：負面反應

人通常都會抗拒變革，需要一段時間才能克服惰性，開始培養變革的衝勁。

第二個階段：轉換事件

對許多人來說，這是指激使他們願意考慮變革的事件。有時，這種事件就是眾所周知的「當頭棒喝」，源於一種震撼，能夠提供新的思考架構。

第三個階段：締約-承諾

為了強化決心，人們往往選擇公開表態，承諾進行變革。這麼做可以給引擎添加更

多馬力，驅動變革。

第四個階段：自我發現

人們開始考慮用新的方式去觀察，有時則重新檢討價值觀，而且經常重新思考人與人之間的關係。

第五個階段：變革內化

情況改變後的新現實成了常態，支持這種常態的原則與實務成了「正確」的原則與實務：「業經測試且可行的」一組新方法因此確立。

6. 宏觀形勢的創造與微觀行為的改變

毛治國〔10〕認為：在組織變革「破舊立新」的實際執行上，最大的挑戰在於：如何激發足夠的變革動能（change momentum）。

變革動能的大小，決定於組織成員的變革意願與變革能力。變革意願是指組織成員對於變革在心理與認知上是否已經完成準備；變革能力則是指組織對於變革在資源與行動能量的部署上是否已經一切就緒。變革動能的誘發與凝聚，考驗的是組織變革者的領導力。

就領導力與宏觀變革形勢的創造而言，領導者要有效推動組織變革，必須修練、善用組織六律的功夫。包括：具備「守常律與應變律換檔時機」的洞察力與判斷力；具備「根據價值律、自強律與因革律，為組織勾勒宏觀願景與目標」的概念化能力；具備「根據演化律創造宏觀變革形勢」的能力。

就領導力與組織微觀個體行為的改變而言，因為「組織者人之積，人者心之器」，所以，變革領導者所推動的實際變革工作，必然是從和個體成員的接觸與溝通下手，以期通過不斷的互動，影響並改變個體成員的認知與行為模式，最終帶動整體組織的變革。

傳統的組織心理學告訴我們：人的行為可通過人際互動所產生的影響力而加以改變。不過，傳統的組織心理學沒有告訴我們，如何將「微觀的變」轉化為「宏觀的化」，完成組織變革。

根據碎形論，宏觀系統的變化可看成是「微觀成員行為模式的改變為基礎之演化過程」。系統中一旦有新個體行為模式獲得多數成員認同時，就成為一個碎形模組，在系統內被不斷的模仿、複製與反饋擴散，擴散過程中，還會出現共生演化的現象。也就是在微觀個體找到共同新行為典範的基礎上，通過共生演化過程，自然湧現宏觀系統新狀態。

至於在組織變革過程中，如何塑造一個可作為新系統碎形模組的個體行為新模式？領導者要懂得根據「回歸價值律，重新檢視組織存在的理由」的原則，先為組織建立一套「新價值—新願景—新行為模式」的邏輯架構；然後，運用上述各種不同的影響力策略，使組織新願景與個體成員新行為模式，能夠成為組織的共識；最後，再以這個共識為槓桿，帶動組織共生演化的變革過程。

2.3 創新擴散

克理斯汀生〔18〕認為：在使用創新理論預測產業變化時，第一個步驟是了解什麼時候可以合理預期一項創新將會導致預見產業變化的新事業模式出現。辨識與分析重要的變化跡象，涉及評估三種客戶群(代表獨特的商機)：尚未消費者、尚不滿足的客戶、過度滿足的客戶。

2.3.1. 創新動機與創新能力

1. 克理斯汀生〔18〕認為：在創新得以發展和成功的環境中總是存在兩個要素，第一是動機-引發創新的市場誘因；第二是能力-取得資源，把資源轉化成產品與服務以提供給顧客的能力。簡單說，「動機/能力」架構的核心論點是：當公司有創新的動機與能力時，創新就會繁茂，在缺乏動機或能力受限的市場背景下，創新就受到抑制。

克理斯汀生進一步指出：企業的資源、流程與價值主張等，必須和出現的市場機會相契合，才可能成功。在評估一家公司的資源、流程與價值主張時，必須回答下列三個問題：

- 此公司是否擁有或能動員進軍此機會所需要的資源。
- 此公司的流程是否能有成效且有效率地執行該做的事。
- 此公司的價值主張是否使它把這個機會視為優先於其它選擇。

2. BJORN LOVAS〔19〕則提出：企業之策略活動與資源/能力皆會經歷變形、選擇與保持三階段演化過程，領導者之策略企圖心與企業管理系統則為演化過程的外生變數，導引企業策略活動與資源/能力的演化。
3. 此外，EISENHARDT〔20〕則認為：在變動不大的市場，企業動態能力由傳統常規組成，具有詳細的、分析的、穩定的程序與可預期的結果，企業動態能力演化的關鍵在變形；反之，在變動快速的市場，只有簡單的、經驗性的、不穩定的程序與不可預期的結果，企業動態能力演化的關鍵在選擇。
- 4 另外，CHRISTOPH ZOTT〔21〕則以電腦模擬方式說明：產業內不同企業突現不同績效的動態能力有三個關鍵項目：資源佈署所需的時間、資源佈署所需的成本、學習如何佈署資源。

2.3.2 組織知識的創造

1. 組織知識創造模式

Nonaka〔22〕指出：組織知識創造是內隱和外顯知識持續互動的結果，互動形式取決於不同知識轉換模式的輪替。而這些輪替則導因於不同的機制，如表9所示。

表9 四種模式所創造出的知識內容

	內隱知識 到 外顯知識	
內隱知識 由 外顯知識	(共同化) 共鳴的知識	(外化) 觀念性知識
	(內化) 操作性知識	(結合) 系統化知識

- (1)共同化的模式常由「設立互動的範圍」開始。這個範圍促進成員經驗和心智模式的分析。
- (2)外化通常由「對話或集體思考」開始，利用適當的隱喻或類比，協助成員說出難以溝通的內隱知識。
- (3)結合模式的功力來自於「結合新創造的以及組織其他部們已有的知識」，使它們具體化為新的產品、服務或管理系統。
- (4)內化的原動力來自於「邊做邊學」。

2. 組織知識創造過程

Nonaka [22] 認為：個人的內隱知識是組織知識創造的基礎。組織必須動員個人層次所創造和累積的內隱知識，經由動員的內隱知識由四種知識轉換模式在組織內部加以擴大，成為較高本體論的層次。我們稱這個現象為「知識螺旋」。在知識螺旋當中，內隱和外顯知識互動的規模隨著本體層次的上升而擴大。組織知識的創造即是一種螺旋過程，由個人的層次開始，逐漸上升並擴大互動範圍，超越單位、部們和整個組織的界限。

Nonaka進一步說明：整合的五階段組織創造過程模式包括：

- (1)分享內隱知識—沉潛於個人豐富的、尚未開發的知識必須先在組織內擴大。
- (2)創造觀念—自我組織小組會將分享的內隱知識以新觀念的方式轉換成外顯知識。
- (3)證明觀念的適當性—確定新創造的觀念是否值得繼續追求。
- (4)建立原型—新創造的觀念轉換成原型或是一種操作機能，如：新的企業價值、新的管理系統或新的組織架構。
- (5)跨層次的知識擴展—將某單位創造出的新知識擴展到其他的單位。

2.3.3 創新擴散理論 [23]

社會學家Rogers 在1950年代末期，根據一項針對社群在面臨「不連續的創新」之反應狀況的研究報告，發展出關於採用者之創新擴散過程社會現象的描述。後由Bass (1969) 建構出著名的採用者擴散模式 (diffusion model)，此擴散模式也成為往後許多相關研究的參考經典。

1. Rogers 創新擴散模型

Rogers 所謂的「創新擴散」，指的是消費大眾對於創新技術採用過程中的擴散影響，所以，整個社會群體並非同時成為創新的採用者，而是每個個體的採用時機有先後順序差別。

針對先後次序的差別，Rogers 以消費者的特性分類，依採用時間順序，以及在市場所佔的比例，將市場消費群區分為五類，如圖2所示。各類消費群體對於新技術產品的決策，除考量其採用新產品的時機外，同時，在社會團體中所佔的比例也大致形成鐘型常態分配：

- (1) 創新者 (innovators)：佔2.5%，具冒險精神。
- (2) 早期採用者 (early adopters)：佔13.5%，受人尊敬。
- (3) 早期大眾 (early majority)：佔34%，深思熟慮。
- (4) 晚期大眾 (later majority)：佔34%，疑神疑鬼。
- (5) 落伍者 (laggards)：佔16%，保守傳統。

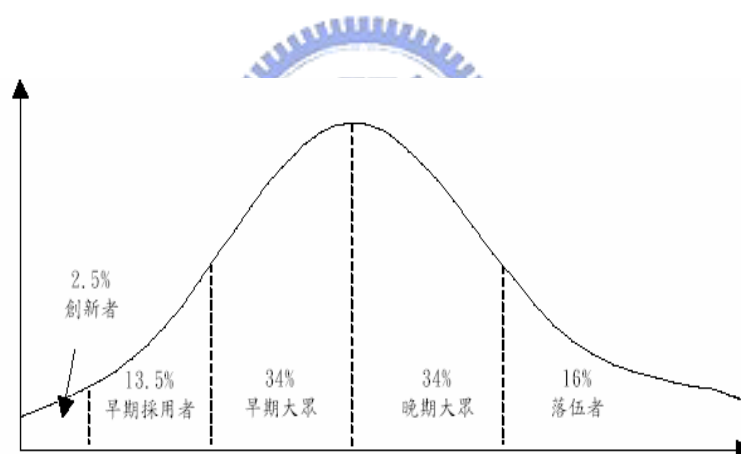


圖2 技術創新之採用者類別

2. Bass 擴散模型

Bass 擴散模式假設新產品的潛在採用者受到兩種傳播方式影響：大眾媒體與口碑。在發展的過程中，他進一步假設這些潛在採用者可以分為兩種群體，一是受大眾媒體的影響（外部影響）而自行採用的使用者，並不受已購買者的影響；另一則是受到口碑的影響（內部影響）而採用新產品，受已購買者的影響，如圖3所示。除了創新者的採用決策是獨立自主之外，模仿者的採用時機會受先前已購買使用之採用者數量的影響；其影響方式，便是透過所謂的口碑宣傳。

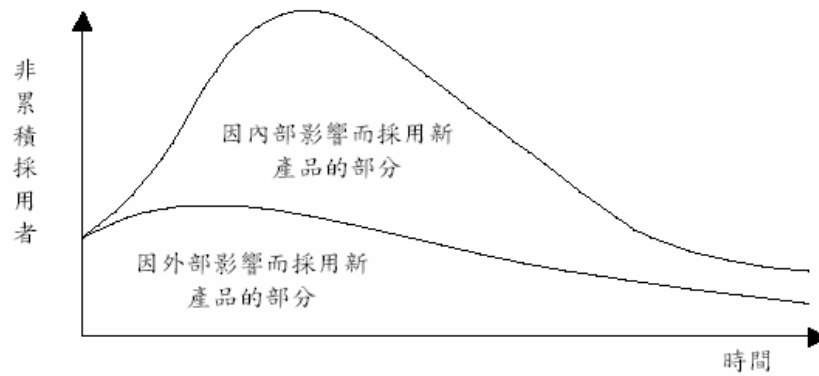


圖3 Bass 擴散模型之觀念架構

以一個新產品上市來說，採用者分為創新者與模仿者，創新者在新產品上市時會最先購買，其購買動機因產品的特性或廣告等因素激勵所影響；模仿者的購買則是透過已購買者顧客基礎所產生的內部人際間溝通或口耳相傳等因素所影響。因此，新產品擴散模式的方程式可以下式表示：

$$Adpt = In \times (PC - Cumt) + Im \times (Cumt / PC) \times (PC - Cumt)$$

其中 Adpt：在t 時，採用者的人數

In：創新係數

Im：模仿係數

PC：市場潛力，或是產品生命週期期間的初次購買的人數總和

Cumt：直到t 時所累積的採用者人數

2.3.4 網路產品的擴散機制

1. 規模經濟、網路效應與正回饋現象

卡爾·夏培洛〔24〕指出：正回饋現象就是「強者越強，弱者越若」。當一種科技剛蔚為風潮時，正回饋會促觸發快速成長，成功者越成功，成為一種良性循環。一個正處於正回饋的市場，若同時存在兩個以上的競爭者，最後通常只有一個勝利者，經濟學家稱之為傾斜市場，不是你使死就是我亡。

正回饋現象源於生產層面的規模經濟，這個現象可稱為供給面的規模經濟。由於傳統規模經濟有其極限，供給面的正回饋象走到極限時便由負回饋接手。

在資訊經濟裡，正回饋以更強烈的形式出現，重心由供給面轉移到需求面。需求面的規模經濟與供給面不同的是：不會因市場擴充太大而遭稀釋。

卡爾·夏培洛進一步指出：消費者總是偏好較大型的網路，經濟學家稱之為網路效應。所謂外部效應是指：市場參與者會互相影響而無須負擔賠償費。網路外部效應一般都是正面的，當我加入你的網路，你的網路會因此變得更好更具規模，而你也可以受益。

正面的網路外部效應會導致正回饋現象。麥凱法則(網路總價值的成長幅度相當於使用人數的平方)便是網路外部效應的體現，假如有 n 個人使用一個網路，且網路對每個人的價值與其他使用人數成正比，也就是說，網路規模成長10倍，網路總價值會有100倍的成長。

網路經濟由於同時存在供給面與需求面的規模經濟，因而，表現出特別強烈的正回饋現象。

2. 網路連結、關鍵多數與引爆點

布侃南〔25〕指出：全世界60億人的有序網路，即便在每1萬個連結中間只加一條隨機連結，分隔度數會由6千萬降到8左右；如果是一萬個連結中間加3條隨機連結，則分隔度數會降為5。即使弱連繫(也就是人際世界的長距離橋樑)占的比例很小，卻對分隔度有很大影響。

布侃南亦指出：1999年，巴拉巴西和艾伯特將一個網路由少量元素開始，經由優先附加，以儘可能簡單的形式成長，成長出的網路，每一個都是小世界，這些網路的群聚度也很高，展現真實網路的「集散點」特性。除此之外，每當他們把連結數加倍，具有這種連結數的元素個數就減為原來的八分之一(冪次律)。

布侃南又指出：薩內特研究了一個疾病散播的模型，其結果為：

- (1)對於正則(即有序)網路而言，疾病絕對傳不遠，如果從一個人受感染開始，疾病在傳染幾個人之後就停止了。
- (2)但另一方面，幾個長距離的連結會改變平衡，如果在網路中繼續加入捷徑，就會愈來愈接近引爆點。一旦長距離連結數達到臨界門檻，差不多五個中有一個時，這時候，就會有突然而戲劇化的轉變，疾病現在要不就是很快消失，要不就爆發成嚴重疫情。把流行病推過爆發界限的，並非疾病從一個人傳到另一個人的可能性，而是人際網路架構上的改變。

Jongseok Lee等〔26〕則利用電腦模擬方式探討：在網路外部性效益考量下，公司於何種狀況下推出創新產品時，得以促進公司成長？其結論為：

- (1)導入新技術產品時，新技術產品重負荷用戶(Power Users)佔有目標市場的相當比例或既有技術用戶尚未增長時，新技術產品將可順利推廣，而促進公司成長。
- (2)導入新技術產品時，既有技術產品用戶已經增長或新技術產品重負荷用戶佔有目標市場的比例不高時，由於新技術產品網路外部性效益不敵既有產品品質效益，既有技術產品將有瑣入效果，使得新技術產品不易推廣。

此外，Broekstra〔27〕採用Master Equation、個人轉換機率分配函數、從眾參數與偏好參數等，利用電腦模擬消費者面臨選擇兩種產品之一時的不同結果：

- (1)沒有從眾效應與偏好效應時，消費者選擇兩種產品之一的機率相同(即市佔率相同)
- (2)啟動從眾效應時，一段期間後，產品之一(隨機選擇，事先無法得知)成為主流產品，

另一產品退出市場。

- (3)同時啟動從眾效應與特定產品偏好效應時，一段期間後，該特定產品將佔有整個市場。
- (4)同時啟動從眾效應與偏好效應(參數呈周期性變化)時，市場主流產品呈現交互現象(即兩種產品周期性成為主流產品)，以及，新產品替代既有主流產品時，具有遲滯現象(即偏好參數已指向新產品，但市佔率延後反應)以及引爆點現象(即新產品市佔率達關鍵多數時，市佔率即快速成長)。

3. 產品標準化

卡爾·夏培洛〔24〕說明標準的制定及其對競爭態勢的應影響如下：

- (1)擴大網路效應—提高產品相容性，產品網路擴大，消費者自然受益。
- (2)減少不確定感—標準能提升新技術的可信度，降低消費者的風險感，對新技術的接受度提高。
- (3)降低消費者被套牢的程度—他們知道將來會是多種品牌競爭的局面。
- (4)改變競爭態勢—競爭重心由產品移到價格。



2.4 小結

以本研究之研究目的為導向，將本章各學者的看法，予以摘要整理如下：

2.4.1 複雜適應系統

1. 複雜適應系統概要

- 複雜係基本互動單元隨時間演化之宏觀行為研究，所有單元皆以強(或弱)、正(或負)回饋耦合方式連結。
- 複雜適應系統不斷地從環境中吸取和耗散物質、能量和資訊，以及將環境影響轉化成系統內部諸作用體之間的資源競爭和功能差異(內部起伏)，並透過內部的非線性互動作用，將內部起伏由下而上協同方式逐漸放大，直至系統在宏觀層級上自發形成新的有序結構、突現新的整體特性。
- 宏觀系統一旦形成，便成為系統內部控制中心，支配諸作用體行動的邊界條件。

2. 複雜適應系統的演化

- 複雜適應系統演化過程中，內部會出現「較能順應起伏且獲得較充份支持，逐漸佔有系統演化支配或主導地位，並透過非線性互動作用，蘊育出新組織」的種核。
- 複雜適應演化動力，既有內部動力，也有外部動力，前者源自於系統內部諸作用體之間的互動作用(競爭和合作)，後者源自於系統與環境之間的互動作用(共同演化)。

3. 複雜適應系統與企業策略

- 企業屬複雜適應系統，其策略為：對於企業在不同時空之主要目標與活動的計畫性或即時性協調，以使企業能與所處環境變動維持一致(即共同演化)。
- 組織、環境、策略與績效四大構面具雙向互動特性。

2.4.2 組織變革

1. 組織變革的目的與對象

- 組織變革是「組織為適應環境變化、維持均衡、進而達成組織生存與發展目標」之調整過程。
- 其所試圖改變的對象，包括：組織成員的行為、文化、結構、策略及組織與環境競爭之間的關係。

2. 組織演化的過程

- 組織演化的宏觀過程是：老系統核心結構開始動搖，系統內新興勢力崛起，經過相互競爭與合作，凝聚出一個決定性的新系統核心，再通過不斷的共生演化，最

後完成系統狀態的全面轉化。

- 組織演化的微觀過程是：從個體成員的認知與行為出現改變開始，然後通過微觀到宏觀的相互感應、自我複製、感染擴散等協同演化過程而完成。
- 組織演化過程可以經由自組織作用力(不可見之手)驅動；也可以經由領導力(可見之手)主導。對於企業組織變革來說，管理者關切的是：如何運用領導力催化老系統的瓦解，促成新系統核心的形成。

3. 組織變革的推動

- 管理者推動組織變革的管理程序包括：建立危機意識、成立領導團隊、提出創新願景、形成變革共識、產生創造性張力、激發變革意願、提昇變革能力、建立變革動能、克服變革死谷、創造近程戰果、持續變革擴散與塑造新核心價值。
- 領導者關切的是：影響組織成員的變革意願、改變組織成員的變革能力，激發組織內在的自組織作用力，完成組織系統狀態的質變。

2.4.3 創新擴散

1. 創新動機與能力

- 領導者之策略企圖心與企業管理系統為企業演化過程的外生變數，導引企業策略活動與資源/能力的演化。
- 當公司有創新的動機與能力時，創新就會繁茂，在缺乏動機或能力受限的市場背景下，創新就受到抑制。
- 企業的資源、流程與價值主張等，必須和出現的機會相契合，才可能成功。不同企業突現不同績效的動態能力有三個關鍵項目：資源佈署所需的時間、資源佈署所需的成本、學習如何佈署資源。
- 在變動快速的市場，只有簡單的、經驗性的、不穩定的程序與不可預期的結果，企業動態能力演化的關鍵在選擇。

2. 創新擴散機制

- 組織知識的創造即是一種螺旋過程，由個人的層次開始，逐漸上升並擴大互動範圍，超越單位、部門和整個組織的界限。
- 整個社會群體並非同時成為創新的採用者，而是每個個體的採用時機有先後順序差別。同時，新產品的潛在採用者受到兩種傳播方式影響：大眾媒體與口碑。
- 在網路中繼續加入捷徑，一旦連結數達到臨界門檻，就會愈來愈接近引爆點，差不多五個中有一個時，就會有突然而戲劇化的轉變。
- 重負荷用戶(Power Users)佔有新技術產品目標市場的相當比例時，該新技術產品將可順利推廣，進而促進公司成長。

- 同時啟動從眾效應與特定產品偏好效應，一段期間後，該特定產品將佔有整個市場。

3. 網路效應與主流標準效應

- 消費者總是偏好較大型的網路，經濟學家稱之為網路外部效應。網路外部效應會導致正回饋現象。麥凱法則(網路總價值的成長幅度相當於使用人數的平方)便是網路外部效應的體現
- 網路經濟同時存在供給面與需求面的規模經濟，表現出特別強烈的正回饋現象。正回饋的市場，若同時存在兩個以上的競爭者，最後通常只有一個勝利者。
- 標準的制定對競爭態勢的影響如下：(1)擴大網路效應(2)減少消費者不確定感(3)降低消費者被套牢的程度(4)競爭態勢由產品移到價格。



三、寬頻接取服務產業

3.1 全球寬頻接取服務產業概況

3.1.1 全球寬頻接取服務發展潛力發展評估〔28〕

eMarketer針對全球29個主要國家的寬頻網路發展潛力進行評估研究，其衡量因素包括：各國的電腦與寬頻網路普及程度、寬頻網路內涵與應用、網路技術發展、以及政府政策等。

29個主要國家的寬頻網路發展潛力區分為5個層級，如表10所示。第一層級的國家普遍擁有相當高的PC及上網普及率，寬頻網路佈建完備、價格合理，政經環境對寬頻發展有推波助瀾的力量，發展寬頻網路市場的障礙極少。

表 10 世界各國寬頻網路發展潛力評比排名

第一層級	第二層級	第三層級	第四層級	第五層級
1. 美國	7. 荷蘭	13. 台灣	19. 法國	24. 印度
2. 加拿大	8. 芬蘭	14. 奧地利	20. 西班牙	25. 波蘭
3. 南韓	9. 日本	15. 比利時	21. 葡萄牙	26. 巴西
4. 瑞典	10. 香港	16. 英國	22. 義大利	27. 墨西哥
5. 丹麥	11. 新加坡	17. 瑞士	23. 阿根廷	28. 中國大陸
6. 德國	12. 挪威	18. 澳洲		29. 俄國

資料來源：eMarketer (2001/3)

3.1.2 全球寬頻接取服務發展現況〔28〕〔29〕

根據DSL FORUM於2004年9月份公布之全球寬頻用戶上網方式調查顯示，截至2004年第二季為止，DSL上網的比例為63.38%，Cable modems上網的比例為29.11%，FTTx上網的比例是7.34%，其他寬頻上網方式的比例為0.18%。

DSL在全球寬頻接取服務市場上已處於主導地位，Cable modem用戶數不到DSL的一半，主要原因在於：Cable modem的用戶數多半集中在北美地區，尤以美國為主，其他地區或國家的有線電視系統並不如美國發達。

另外，寬頻市調機構Point Topic調查報告指出，截至2004年9月30日止，全球的DSL用戶數已成長至8,530萬戶，與2003年同期的數字5,460萬戶比較，用戶數增加3,070萬戶，年成長率為56%。全球DSL用戶數歷年的成長概況如圖4所示。

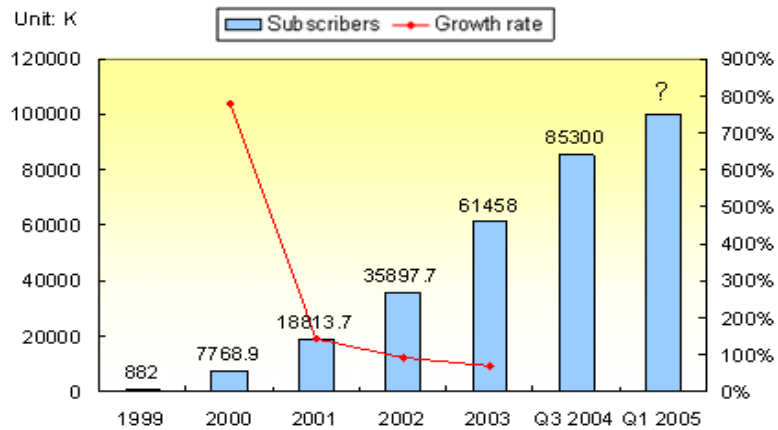


圖 4 全球 ADSL 用戶數成長概況

資料來源：拓璞產業研究所，2004/12

3.1.3. 各國寬頻接取服務發展比較 [29]

至 2004 年底止，全球前十名國家的寬頻上網用戶數、ADSL 用戶數普及率、成長概況等，分別如圖 5~圖 7 所示，其中顯示，台灣的寬頻上網用戶數居全球第 10 名，唯 ADSL 用戶數普及率則居全球第 6 名，ADSL 用戶數成長居全球第 9 名：

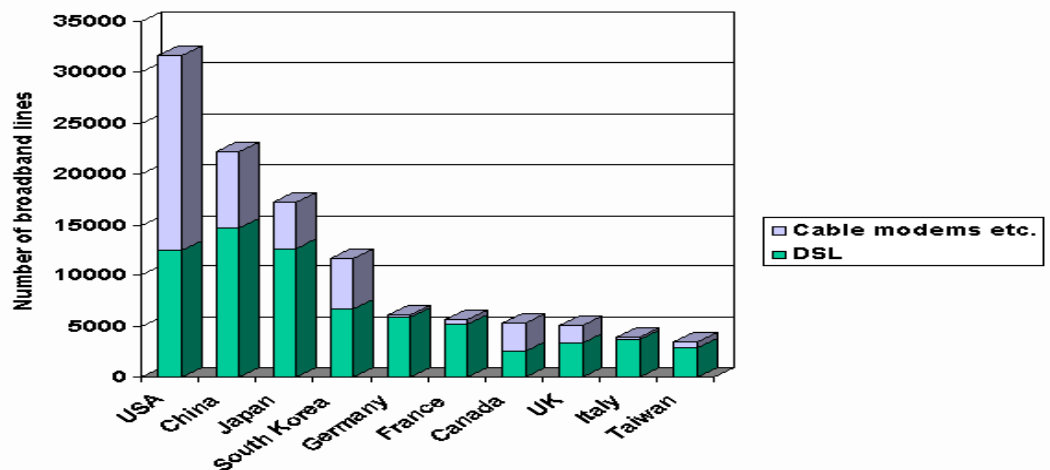


圖 5 各國寬頻上網用戶數

資料來源：Point Topic

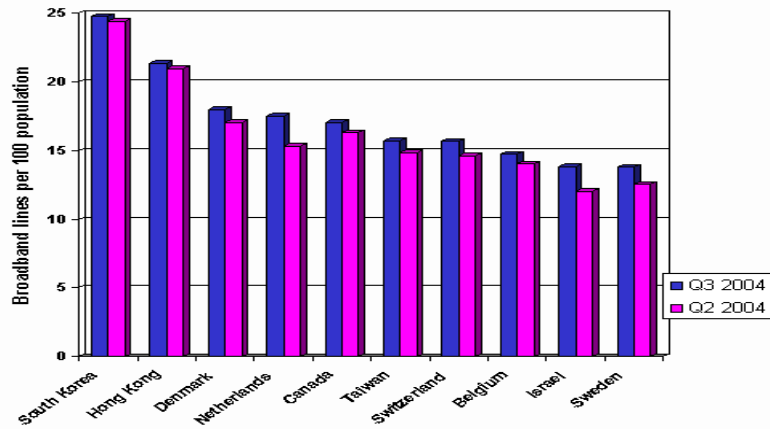


圖 6 各國 ADSL 用戶數普及率

資料來源：Point Topic

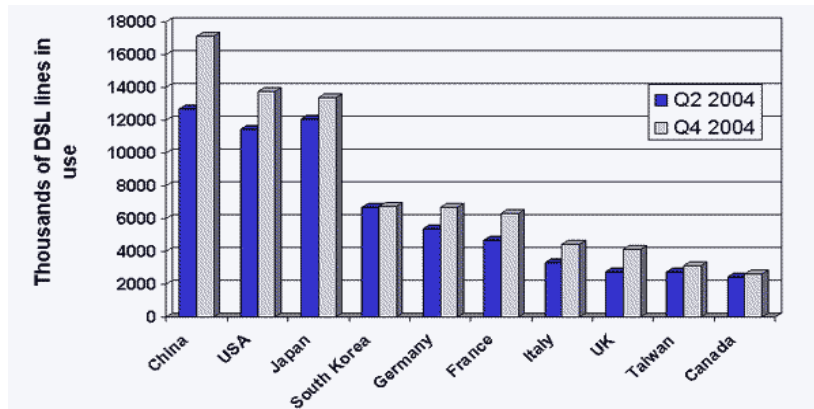


圖 7 各國 ADSL 用戶數成長概況

資料來源：Point Topic

毛治國〔30〕整理國際主要電信公司1999年~2004年之ADSL用戶相對年增量趨勢，如圖8所示，並觀察出以下幾點意義：

1. 韓國、香港與台灣的電信業者是國際間最早主推ADSL的業者。
2. 台灣在三者中起步雖晚，但推動的勁道最強(斜率，只有韓國電信KT可比)、成長持續力最久(出現高「原」，緩緩下滑；相較於KT與香港PCCW的單「峰」或其他的低丘，差異顯著)——按各國數據都已經按照市場總人口數normalize。
3. 所以說，中華電信在ADSL一役，可以說是國際電信業者用打正規戰的方式推廣ADSL的一個標竿。日本(NTT/YahooBB)、美國(SBC、Bell South)與歐洲的電信業者，基本上，都是受到CHT戰績的鼓舞而紛紛投入這個戰場。(歐洲的資料未顯示在圖中，但基本狀況與美國情形差不多——稍微好一些)。

國際主要電信公司ADSL用戶相對年增量趨勢圖

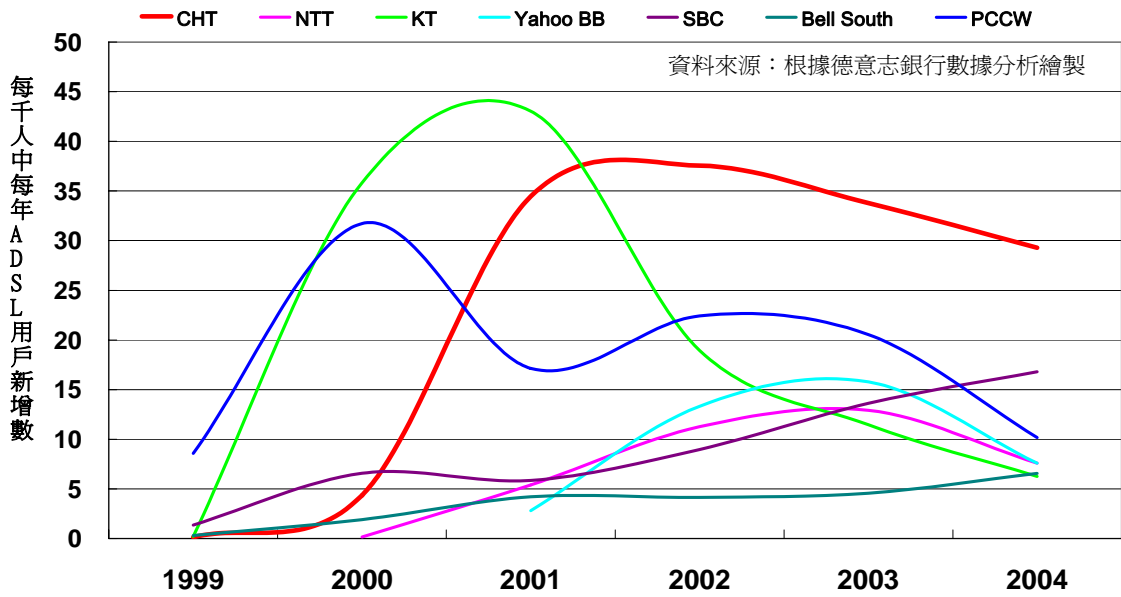


圖 8 國際主要電信公司 ADSL 用戶數相對年增量趨勢

資料來源；毛治國



3.2 韓國寬頻接取服務發展概要

3.2.1 韓國寬頻接取服務發展歷程〔31〕

自1994年起開放商用接取服務，Thrunet Telecom自1998年7月起利用cable modem 推出寬頻接取服務，Hanaro Telecom 於1999年4月以ADSL推出接取服務，KT原擬利用已大量投資之ISDN因應，隨後體認ADSL之普及性及既有銅線網路之競爭優勢，乃於1999年12月以ADSL提供接取服務。韓國寬頻接取用戶數成長概況如圖9所示。

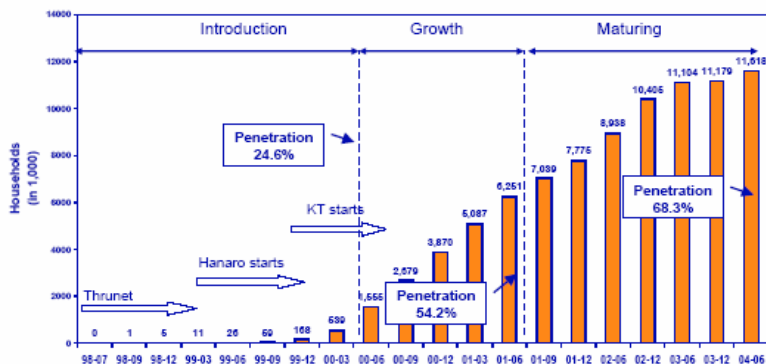


圖9 韓國寬頻接取服務用戶數成長概況

Cable Modem為寬頻接取初期的主流技術，唯於2000年初，即由KT之ADSL替代。同時，寬頻接取服務開放初期，Thrunet 為市場領導者，KT加入服務行列後，即迅速爬升為市場領導者，Thrunet 市佔率則落至第三。韓國寬頻接取市佔率變動趨勢如圖10所示。

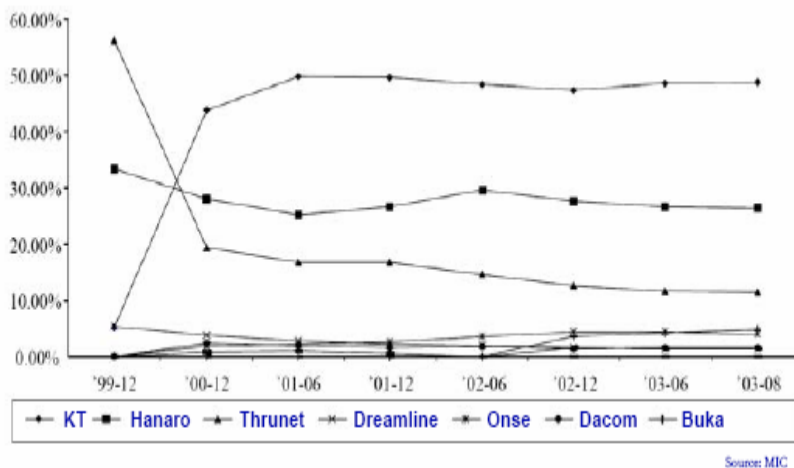


圖 10 韓國寬頻接取服務市佔率變動趨勢

此外，寬頻接取服務業者為鞏固市佔率，以提高接取速率為競爭焦點，如KT將ADSL改換為VDSL，事實上，Hanaro 即有200,000用戶因而轉換至KT。

3.2.2 韓國寬頻接取服務發展成功因素

1. Yoonmi Kim [31] 認為韓國寬頻網路發展成功因素包括：

(1) 社會因素

- 快速都市化結果，89%人口居住於都市地區
- 47%的住宅為公寓
- 90%人口在交換局4公里範圍內

(2) 政策因素

- 低利率貸款予寬頻服務業者
- 導入寬頻建物認證計畫
- 導入上網服務之服務品質評鑑與服務水準契約
- 導入用戶迴路出租
- 政府扮演資訊社會推動專案負責人角色
- 政府大量投資，鼓勵民間基金投入，促進市場自由化，誘導民間投資網路建設
- 學校、政府機關與研究機構免費或低價使用政府網路
- 地方政府推廣PC與上網教育

(3) 商業因素

- 既有銅線與CATV線使得ADSL及CABLE-MODEN導入方便且經濟
- 銅線平均距離為2.2公里，90%住宅在4公里範圍內
- 寬頻上網服務歸屬於增值服務，利於新業者加入，價格競爭不受限
- 普及的內容與應用服務(如：遊戲、教學、點播等)
- 低廉或免費的PC
- 積極的行銷策略降低PC與服務價格，並促進應用服務之開發
- 用戶於20,000家網咖體驗寬頻上網服務
- 不同業者分別提供多元上網技術與服務

2. 資策會ACI-FIND [28] 分析韓國寬頻網路發展成功因素為：

在韓國政府、產業及人民的積極努力與熱烈參與下，韓國全國上下積極推動網路發展，包括：鋪設高速網路、鼓勵投資並輔導資訊科技產業、推行電信產業自由化、促進連網費率低廉實惠、積極倡導企業及民眾上網等，詳如附錄一。

- 政府為寬頻建設重要推手
- 寬頻高速網路建設佈建完善
- 電信自由化促進電信網路產業蓬勃發展
- 寬頻網路服務物美價廉
- 多元化的網路技術服務、內涵與應用
- 提倡並教育民眾上網
- 企業廣為應用網路與電子商務
- 民眾競相投入網路世界
- 線上遊戲風靡全國，網咖到處林立

3.3 我國寬頻接取服務發展概要

3.3.1 政府推動方案〔28〕

1998年9月教育部推動全國三千六百所中小學校ADSL連線至學術網路TANet的寬頻網路建置,提供包含偏遠及離島地區學校在內的全國中小學師生便捷的寬頻上網環境。

2002年5月行政院經建會在「挑戰2008-國家發展重點計畫」中提出「數位台灣計畫」,預計於2007年底時,達成寬頻到府600萬用戶的目標,奠定我國e化政府、e化商務、e化生活及e化交通的基石。

3.3.2 上網服務概況〔28〕〔32〕

2004年12月底止,我國經常上網人口達916萬人,如圖11所示;網際網路連網應用普及率為40%。利用xDSL或Cable Modem上網的寬頻用戶數已達357萬戶。如圖12所示,ADSL及Cable Modem的市佔率如圖13所示。

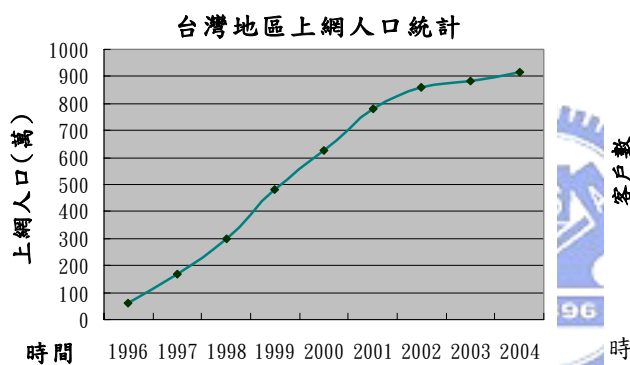


圖11 台灣地區上網人口

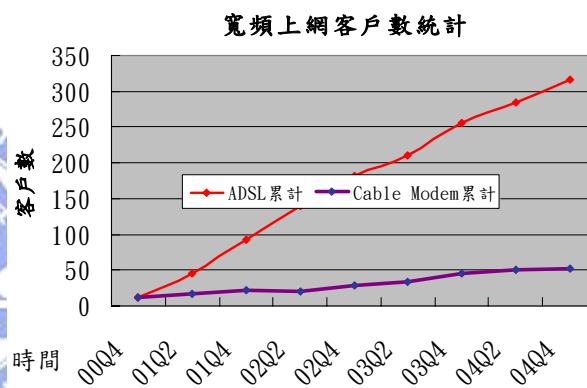


圖12 台灣地區寬頻接取服務客戶數

資料來源;本研究整理

另外,我國對外連線總頻寬則隨著寬頻上網服務客戶數成長而成長,唯有時間遲延的現象,截至2004年9月底止,我國對外連線總頻寬達67,080Mbps。

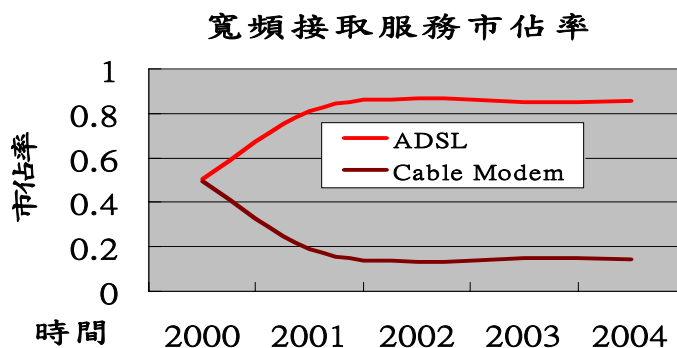


圖13 台灣地區寬頻接取服務市佔率

資料來源;本研究整理

3.3.3 上網服務市場分析〔28〕

我國家庭連網普及率已經超過六成，達到61%；在這些連網家庭中，有78%使用寬頻服務，ADSL則是主流的連線方式。與2003年相較，我國民眾在2004年於網路上從事「上傳、下載檔案」、「傳送即時短訊」及「玩線上遊戲」等互動、雙向的深度應用比率明顯上升，但數位家庭應用等（如線上影音、遠端遙控等）更深度的網路應用則不夠活絡。

1. 我國家庭連網普及率達61%，地區間的資訊應用行為落差擴大

台閩地區家用電腦普及率達73%，推估我國有520萬家戶擁有電腦，為我國潛在連網家庭之基礎。家戶擁有電腦比率與2003年（71%）相較，增加2個百分比。

2. 我國家庭寬頻滲透率達78%，ADSL為主流的連線方式

2004年我國家庭寬頻滲透率達78%，推估台閩地區有335萬的寬頻連網家戶。與2003年的相較，2004年的家庭寬頻滲透率增加6%。

就連線方式來看，ADSL為主流的連線方式，每百戶的連網家庭中有73戶使用ADSL連線，與2003年每百戶有66戶的比例相較，成長率為11%。但付費撥接上網以及免費撥接上網的使用率均較去年下降，說明窄頻服務已不敷民眾連網需求，高速、高品質的連網方式正逐步取代舊有的連網方式。

3. 整體企業連網普及率跨越八成，xDSL持續維持主流連網技術

2004年我國整體企業連網普及率達81.1%，增加2.2%。相較於2003年的表現，成長變化不大，xDSL持續維持主流連網技術。整體而言，我國產業的連網普及表現已臻世界標竿國家的產業連網應用水準。

3.4 中華電信ADSL服務發展概況〔10〕〔33〕〔34〕

3.4.1 ADSL 策略推動背景

自 1998 年民營行動業者開台以來，到 2000 年 5 月，中華電信行動市佔率降到 26%，市場龍頭拱手讓人，使得員工對公司在自由化市場中存活的信心徹底崩潰。面對民營固網即將於 2001 年開台，幾乎每個員工都認為：佔中華電信將近 70% 營收的固網業務，難免在開放市場中又再度一蹶不振。

當時的毛董事長就認定，整個問題的核心是：因為公司沒有競爭力，所以「市場自由化引發信心危機，公司民營化又引發生涯危機」。員工的焦慮與不安，其實是關切自己與公司前途的表現，這是「應變律」的意識以自組織方式發生的證據，也正是組織變革者最可利用的強力槓桿。

認清這種機會，當時的毛董事長推出幾項具有衝擊力的經營策略：（1）親自認養公司行銷業務；（2）將營業處改組為行銷處；（3）喊出「行銷為前導、技術作後盾」的口號；（4）發動「全員行銷」；（5）動員固網員工全力投入每年 100 萬 ADSL 的推廣活動，再造固網價值。並於 2000 年的聖誕夜，以電子郵件正式號召全體員工：「讓我們在世紀之交的年關，一起許願做個價值創造者」

ADSL 可以利用傳統電話線提供寬頻數據服務，因此，ADSL 策略一旦推廣成功，不僅再造電話線的市場價值，穩住固網業務日益委縮之頹勢外；更重要的是，將傳統固網員工轉型為數據網路工作者，讓他們的既有技術找到成長空間，也讓他們對自己的未來重建信心。

所以，ADSL 策略可以說是：兼具發揮「化解守常慣性」與「強化應變能量」兩種效應，為老系統員工在新系統中找到定位，同步達成固網老系統解構以及寬網新系統成核的目標。

到了 2001 年 7 月，扳回行動龍頭的目標已經達成，ADSL 的用戶數也已突破 50 多萬（年底 100 萬的目標已清晰在望）。中華電信舉辦了慶功大會。會中每一員工臉上，綻放出久違的自信笑容。

當時的毛董事長宣告：「中華電信已經證明了自己的競爭力。只要我們設定目標，我們就能做到」—推動新思維與新策略所獲得的實際成果，使得中華電信在不到一年的期間內，重新找回失去多年的信心。新的中華電信也等於在那一刻重新誕生。

3.4.2 ADSL 服務推廣概要

中華電信為因應寬頻網際網路服務時代的來臨，自 1999 年 8 月起推出 ADSL 服務，網路架構如附錄二。唯至 2000 年 12 月底止，客戶數僅有 11.6 萬，業務推展進度頗為緩慢。

唯自毛董事長於 2000 年 12 月底明確宣示公司 ADSL 發展目標及具體推動相關營運措施，如：推動改善工、業務相關作業流程、起動全球最大筆 ADSL 採購案等等，ADSL 業績明顯快速提昇，除超越 CABLE-MODEM 之市佔率外，於 2002 年初即達成 ADSL 客戶

數100萬之指標性目標，除確立ADSL服務在我國寬頻上網服務市場之主流領導地位外，也重塑公司之組織文化及同仁之價值觀。

至2004年12月底止，中華電信ADSL服務客戶數已達317萬，如圖14所示，寬頻上網服務市佔率超過85%，業績極為輝煌，除直接助益中華電信營收外，如圖15所示，亦促進我國上、下游相關產業之發展。縱觀全球各國，唯有韓國寬頻服務之推廣績效在我國之前。

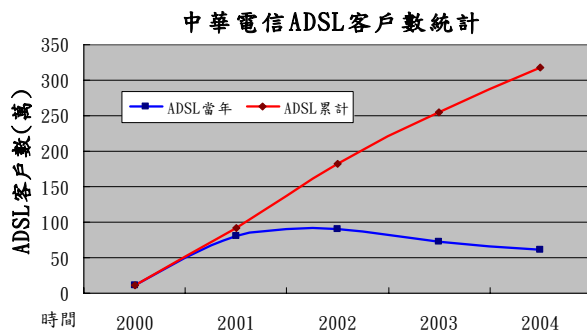


圖14 中華電信ADSL客戶數

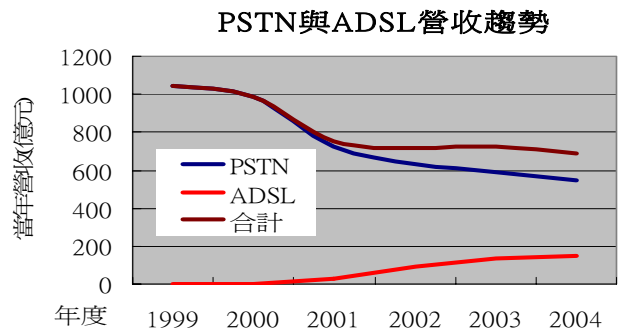


圖15 中華電信PSTN與ADSL營收趨勢

資料來源；本研究整理

3.4.3 學習與供裝支援作業

1. 1998年9月，中華電信公司承建教育部中小學校ADSL網路，中華電信北分公司要求訓練所辦理ADSL訓練課程，建立裝機同仁ADSL網路概念。
2. 1998-2004年，中華電信公司陸續採購ADSL設備，並配合各期採購辦理短期(1-2天)訓練課程，並要求參與同仁全體受訓。
3. 北中華電信分公司要求承包商必須派員至訓練所接受ADSL技術訓練及取得證書，才能承裝ADSL裝、移機工程。
4. 中華電信士林營運處深感同仁對PC較為陌生，於2001年請求訓練所教授個人電腦組裝與簡易維護，第一期由中華電信士林營運處查修同仁參加，個人電腦班截至2004年仍續辦中。(本班教導PC組裝、網卡裝設、PPPOE灌裝、連線上網，與實務相結合，大幅提升同仁技能)。
5. 中華電信士林營運處因客網中心裝機人力有限，無法及時滿足客戶大量申裝需求，因而動員其它工務部門支援裝機。由種子成員教導支援同仁實務操作，並以母雞帶小雞方式，至客戶家裝機，以磨練現場經驗至獨立作業。
6. 中華電信士林營運處歷年ADSL訓練人次如圖16所示。

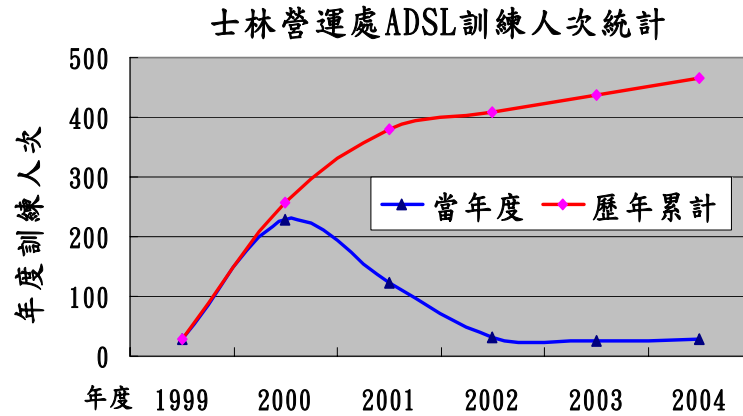


圖16 中華電信士林營運處ADSL訓練人次

資料來源；本研究整理

3.4.4 作業流程改善概要

1. 制定ADSL供裝手冊供相關同仁參考

中華電信自1996年7月開始於淡江大學試用ADSL服務以來，即不斷改善工、業務相關作業流程，並制定ADSL供裝手冊供相關同仁參考，供裝手冊並隨ADSL技術發展、業務推廣需要及相關資訊系統開發，陸續修訂如下：

- Version 1: 1996/7
- Version 2: 1999/6
- Version 3: 2000/6
- Version 4: 2002/11



2. 開發及推廣ADSL寬頻服務維運資訊系統

中華電信研就所陸續開發多項ADSL寬頻服務相關維運資訊系統，並陸續推廣至各分公司使用，ADSL寬頻服務維運資訊系統在各分公司的最初上線時間如表11所示：

表 11 ADSL 寬頻服務維運資訊系統最初上線時間表

子系統	北區	中區	南區
供裝管理系統	1999年5月	1999年5月	1999年5月
整合網路管理系統	2000年9月	2000年9月	2000年9月
障礙管理系統	2000年9月	2001年4月	2001年6月
效能管理系統	2001年10月	2001年10月	2001年10月

資料來源；本研究整理

3. 中華電信北分公司ADSL裝機能力

中華電信北分公司同仁在投入學習與資訊系統協助下，ADSL裝機能力有顯著的成長，如圖17所示：

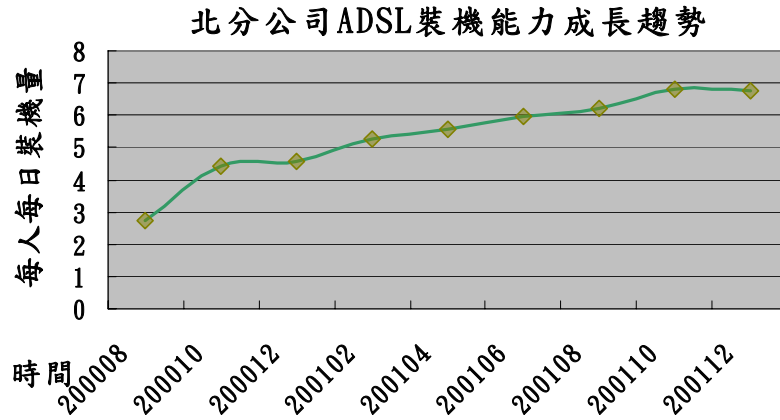


圖17 中華電信北分公司ADSL裝機能力成長趨勢

資料來源；本研究整理

3.4.5 設備採購

為配合行銷計畫，中華電信公司自1999年2月起，即陸續採購多批ADSL設備，累計採購路數達350萬路，設備單價亦陸續下跌至每路2,000元。

其中，2001年3月之126.7萬路採購案，為全球第一大標案，對全球ADSL主流標準之確立及國內ADSL服務之發展，具有指標性催化作用，影響極為深遠。至於ADSL設備單價，則由第一標之21.6千元快速下降至第五標之2千元，詳如表12所示。其中，三~五標之大規模採購(平均108萬路/批)當係關鍵因素。

表12 ADSL採購一覽表

採購時間	採購數量(萬路)	採購金額(億元)	單價(千元)
1999.2	1.8	3.9	21.6
2000.3	24.3	17.9	7.4
2001.3	126.7	71	5.6
2002.2	115	33.6	2.9
2003.9	82	16.6	2.0

資料來源；本研究整理

3.4.6 全員行銷

中華電信士林營運處配合ADSL服務推廣，推動全員行銷如下：

1. 2000.08—2001.03

開始推動全員行銷推廣，但因缺料嚴重，效果不彰，且服務中心還是設專門窗口受理，尚未全面受理。

2. 2001.04—2001.12

以非固定制521K/64K為主打的促銷方案陸續推出，此時，客戶多主動上門，本營運處只是依分公司各季促銷案配合處理，並無特別的訓練或全員行銷計畫。

3. 2002年至目前為止

全員行銷開始競賽、獎勵、熱鬧滾滾。配合行銷計畫，上班受理、下班CALL OUT，推廣成效很好。

4. 中華電信士林營運處2002年ADSL全員行銷成績統計如圖18所示，顯示行銷意識已被同仁所接受；另外，其分佈呈冪次律分佈，顯示少數同仁的關係網遠超越大多數的同仁，似可以印證布侃南的看法。

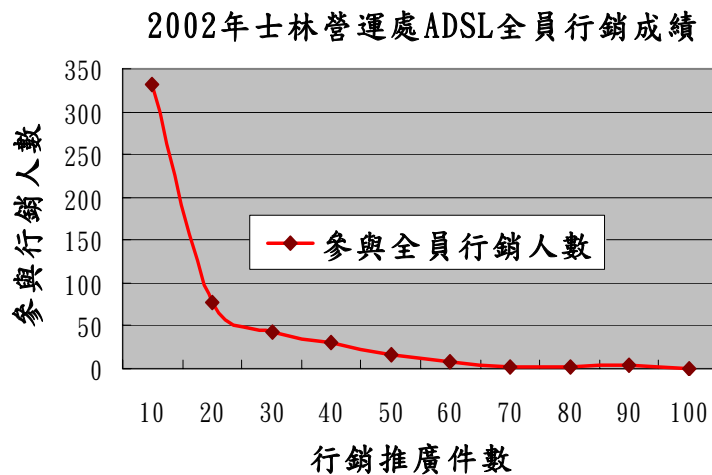


圖18 中華電信士林營運處2002年ADSL全員行銷統計

資料來源；本研究整理

3.5 小結

3.5.1 全球寬頻接取服務產業概況

1. 寬頻網路發展潛力評估項目包括：電腦與寬頻網路普及程度、寬頻網路內涵與應用、網路技術發展、政府政策等。以此而言，台灣僅落於第三層級，顯示就客觀環境條件而言，不足以說明台灣地區ADSL服務得以快速推廣的原因。
2. DSL在全球寬頻接取服務市場上已處於主導地位，Cable modem用戶數不到DSL的一半，主要原因在於：Cable modem的用戶數多半集中在北美地區，其他地區或國家的有線電視系統並不如美國發達，顯示Cable modem的全球市場潛力先天不如DSL。
3. 韓國、香港與台灣的電信業者是國際間最早主推ADSL的業者。台灣在三者中起步雖晚，但推動的勁道最強、成長持續力最久；中華電信在ADSL一役，可說是國際電信業者用正規戰推廣ADSL的標竿。

3.5.2 韓國寬頻接取服務發展概要

1. Thrunet Telecom自1998年7月起利用cable modem推出寬頻接取服務，Hanaro Telecom於1999年4月以ADSL推出接取服務，KT體認ADSL之普及性及既有銅線網路之競爭優勢，乃於1999年12月以ADSL提供接取服務。
2. Cable Modem為寬頻接取服務初期主流技術，唯於2000年初，即由KT之ADSL替代。同時，寬頻接取服務開放初期，Thrunet為市場領導者，KT加入服務行列後，即迅速爬升為市場領導者，市佔率約50%，Thrunet市佔率則落至第三，顯示先進入者優勢不敵其它策略效果。
3. 韓國寬頻網路發展成功因素包括：社會因素、政策因素、商業因素。而這些優異的發展因素在其它國家及我國並不多見。

3.5.3 我國寬頻接取服務發展概要

1. 1998年9月，教育部推動全國3,600所中小學校ADSL連線至學術網路TANet。
2. 2002年5月，行政院經建會在「挑戰2008-國家發展重點計畫」預計於2007年底達成寬頻到府600萬用戶的目標。
3. 2004年12月底止，我國利用xDSL或Cable Modem上網的寬頻用戶數已達357萬戶，其中，ADSL市佔率約85%
4. 台閩地區家用電腦普及率達73%，推估我國有520萬家戶擁有電腦，為我國潛在連網家庭之基礎。

3.5.4 中華電信ADSL服務發展概況

1. ADSL策略推動概要

- 中華電信自1999年8月起推出ADSL服務，唯至2000年12月底止，客戶數僅有11.6萬，業務推展進度頗為緩慢。
- 毛董事長於2000年12月宣示公司ADSL策略目標及推動相關策略，ADSL策略一旦推廣成功，將可：再造電話線市場價值，穩住固網業務，同時，傳統固網員工可順勢轉型為數據網路工作者。
- 毛董事長明確宣示公司ADSL發展目標及推動相關策略施後，ADSL業績明顯快速提昇，除超越CABLE-MODEM之市佔率外，於2002年初即達成ADSL客戶數100萬之指標性目標，確立ADSL服務在我國寬頻接取服務市場之主流領導地位。

2. ADSL資訊系統與作業流程

- 中華電信自1996年7月開始於淡江大學試用ADSL服務以來，即不斷改善工、業務相關作業流程，制訂ADSL供裝手冊供相關同仁參考，並隨ADSL技術發展、業務推廣需要及相關資訊系統開發，陸續修訂。
- 中華電信研究所自1999年5月起陸續開發多項ADSL寬頻服務相關維運資訊系統，並陸續推廣至各分公司使用。

3. ADSL設備採購與供裝

- 中華電信於1999年至2003年期間陸續採購五批ADSL設備，自2001年起，在單批大量採購的策略下，單價明顯快速下跌，進一步提昇ADSL設備供給面及服務需求面的雙重吸引力。
- 中華電信公司於1998-2004年期間，配合各期採購辦理短期訓練課程，要求參與同仁受訓，並要求承包商派員接受ADSL技術訓練及取得證書，才能承裝ADSL裝、移機工程。
- 中華電信北分公司ADSL裝機能力自1999年8月的每日3路提昇至2001年12月的每日7路，顯示在經過必要訓練課程及不斷改善之供裝作業手冊與資訊系統的配套下，供裝能力逐步提昇。

4. ADSL服務行銷推廣

- 中華電信士林營運處全員行銷成果分佈，恰可說明同仁之關係網(即連結度)呈冪次律分佈的現象，這種現象可能存在於組織成員內(少數意見領袖)，及消費者之內(創新者)，對推動組織變革或推廣創新產品而言，可予以充份運用。

四、寬頻接取服務系統動力模型

本章首先說明本研究所採用之研究方法-系統動力學(system dynamics)，並依據前述文獻整理、寬頻接取服務產業發展概況等，分節說明本研究之寬頻接取服務系統動力假設與寬頻接取服務系統動力模型的形成與考慮因素。

4.1 系統動力學與系統模型

4.1.1 系統動力學的發展概要 [35]

Forrester 教授於1956年應MIT史隆管理學院之邀，將電腦科學及工程科學中的「回饋控制系統(feedback control system)」知識應用於社會及管理系統。

最早的研究報告便是Forrester於1958年所發表的Industrial Dynamics-A Major Breakthrough for Decision Making，隨後於1961年正式整理Industrial Dynamics(產業動力學)(Forrester, 1961)，並於1968年出版Principle of System(系統學原理)。

同時，在1960年代後期，系統動力學的應用由企業系統擴大到社會系統，首次應用於研究都市的興衰變化，此研究報告即Urban Dynamics(都市動力學)。

隨即在1970年代初期，系統動力學又擴展到新的領域，Forrester應羅馬俱樂部(Club of Rome)之邀，希望能應用系統動力學的方法，研究關於世界的人口、工業化、資源、農業及污染等問題之間，彼此環環相扣、犬牙交錯的複雜現象，因而完成World Dynamics(世界動力學)。

至此，系統動力學已藉由反饋系統工程知識的應用，結合電腦模擬技術，逐步由產業系統、企業系統走向都市、世界等大規模社會經濟系統的實踐應用。

4.1.2 系統動力學的理論基礎 [35]

系統動力學發展至今已成為一門體系漸趨完備的學問，不僅有建模的工具，更有特有的建模觀點，甚至是思考的角度以及方法論上的完整基礎。

系統動力學的發展主要係奠基於「資訊回饋控制理論」、「決策制定過程」、「系統分析的實驗方法」及「電腦模擬技術」四構面的理論基礎，分別說明如下：

1. 資訊回饋控制理論 (Information Feedback Control Theory)

資訊回饋系統概括的定義指的是：「環境影響到決策、決策採取行動、行動而又影響環境、又從而影響未來決策的一系列循環過程。

資訊回饋控制理論是系統動力學最重要的基礎，此理論著重於資訊回饋系統三個特性：結構(Structure)、時間遞延(Time Delay)和放大(Amplification)對於系統動態行為的影響，同時，也說明系統各部分組成元素間的相互作用影響較元素本身的特性影響為大。

2. 決策制定過程 (Decision-Making Process)

這項發展來自於美國陸軍於1950年代對戰術作業所作的研究成果，其最大的啟示是：作戰系統不能再依賴人工式的反應行為備戰，必須將這些行為準則，透過有系統的形式規則與程序，推論可能的反應，再加以因應。因此，就像在軍事決策中一樣，當前我們許多經營決策制定過程，也是一個有秩序的基礎，受到許多周圍環境的影響，而非自由意志所控制。所以，我們便能利用這個特性，來確定決策如何產生，又如何影響其環境。

3. 系統分析的實驗方法 (Experimental Approach to System Analysis)

想要靠數學分析方法求得動態複雜系統的解析極為困難也不可能，但是，社會系統卻都是決策環境十分複雜的系統。系統動力學利用實驗方式，建立數學模式，描述隨時間變化的系統行為暨因果運作關係，這樣的過程稱為模擬 (simulation)。模擬方法可以容易地運用於高階管理問題，而不需要高深的數學技巧，透過模擬過程，對系統行為的追蹤以及系統的本質亦將有充分的認識。

4. 電腦模擬技術 (Digital Computers)

50、60年代的系統動力學已經可以透過當時的電腦處理複雜系統問題。今日電腦快速的發展，更是不可同日而語，同時，所使用的應用軟體也更友善，因此，電腦輔助所帶來的效益也就更大了。

系統動力學的發展在這四項基礎上缺一不可，沒有資訊回饋理論作為觀察事物起點，無法形成系統行為的結構，沒有結構就無法產生可供解釋行為的數學模式，沒有強大的電腦運算能力，模式的模擬也將不可能，對於複雜、動態的系統就不可能獲得充分的理解，因此，四項基礎是環環相扣相輔相成的。

4.1.3 系統動力學建模程序

1. David C. Lane [36] 認為系統動力模型之建模程序為：

- 利用迴路與決策點將研究主題予以概念化。
- 專注於以因果結構解釋動力行為的動力假設。
- 利用公式與綜合研究對象及相關數據建構動力模型，一旦對此模型具有信心後，即可用以檢驗動力假設。
- 利用動力模型重複政策分析與模擬實驗，組織可共同學習及創造共享心智模式。

2. Sterman [37] 則認為建模的程序可分為五個步驟：

(1) 辨識問題 (Problem Articulation)

界定主題、找出關鍵變數、模擬研究期間、定義動力問題(參考行為)。

(2) 形成動力假說 (Formulation of Dynamic Hypothesis)

主題動力行為的初始假說、形成動力假說以解釋動力行為(此動力行為係回饋結構之

內生結果)、發展成因果回饋環路圖。

(3) 形成模擬模型 (Formulation of a Simulation Model)

結構與決策規則的定義、參數及初始條件的估計、模型目的與邊界一致性測試等。

(4) 測試 (Testing)

與參考行為的比較、邊界條件測試及敏感度分析等。

(5) 政策設計與評估 (Policy Design and Evaluation)

情境研擬、政策設計、情境分析(What-if分析)、不同情境下之敏感性分析及政策間的相互影響等。

Sterman特別強調：建模的程序應該是反覆式的(iterative)，建模的過程本身就是個回饋程序，而不只是一串線性的步驟。

建模者從最初所認知的問題和目的開始進行，在建模的過程中，不斷的從中學習，對於問題的定義和政策的內涵，可能會有新的認知，於是，可能要再回饋至之前所認知的狀況，重新檢討及修正，再繼續進行下去。

在整個建模循環的過程中，任一步驟有新的發現時，都可以回至其他的任一步驟。

4.1.4 系統動力模型的有效性檢驗

1. 國內學者韓釗 [38] 認為動力模型的效度測試包括：

- 模型結構效度測試：結構測試、參數數值測試、量測單位測試、界限適當性測試等。
- 模型行為效度測試：參考模組行為複製測試、結構敏感性測試、參數敏感性測試、統計測試等。
- 政策意涵效度測試：模型適用性測試、政策槓桿點測試等。

2. 國內學者羅世輝 [39] 說明系統動力學模式的特性為：

- 系統動力學模式的主要任務並非預測，只是表明在該模式下的系統結構，會產生的系統行為變化。
- 對於某一系統所建構的模式，所提供的是一套該系統內部運作的因果描述，並非定律或法則。
- 系統動力學模式是為了了解所關心問題的內部結構而建構的，並非要仿真建構出真實系統的任何細節。
- 正確的結構描述可容忍少數參數估計的誤差，而參數估計即使十分精確，但是所建構的結構不正確時，所模擬出的系統行為是無參考價值的。

羅世輝進一步指出，結構的有效性驗證包括：

- 模式結構的適用性檢驗，包括：變數單位一致性的檢驗、極端條件的檢驗、系統邊界適當性的檢驗。
- 模式行為的適用性檢驗，包括：參數敏感度的檢驗、結構敏感度的檢驗。
- 模式結構與實際系統的一致性檢驗，包括：結構確認的檢驗、參數確認的檢驗、系統邊界適當性的檢驗。
- 模式行為與實際系統的一致性檢驗，包括：複製參考行為的檢驗、意外行為的檢驗、極端政策的檢驗。

3. 國內學者汪維揚〔35〕認為系統動力學模型的有效性檢驗包括：

(1) 模型目的的有效性檢驗

討論的主要問題包括：目的是否重要，以及所建構的模型是否有效地滿足建模的目的？

(2) 模型結構的有效性檢驗

以正確地表達敘述的內容為基礎，而並非以精確性為其目標。檢驗可分三個部分：系統範圍、變數互動關係與參數值。

系統範圍的有效性檢驗的主要檢驗方法為：測試有爭議的回饋結構。

變數互動關係的有效性檢驗為：模型所表達的決策函數是否符合實際系統的運作情形。

參數值的有效性檢驗為：模型所採用的參數值，是否是在合理範圍值內。

(3) 模型行為的有效性檢驗

直接比較真實系統的行為特性與模型所產生的行為特性之間的相似性。主要問題在於：模型中變數的互動關係是否能夠產生符合真實系統的行為特性，最大的目的就是：透過模型操弄的過程，深入了解互動結構與動態行為之間的關係。

(4) 政策設計的有效性檢驗

將模型視為政策設計的工具，了解不同的政策設計，模型的行為反應如何？以做為真實系統改變政策設計的反應預測。

4. Sterman〔37〕認為有效性檢驗的項目包括：

研究範圍的適當性、結構評估、單位一致性、參數評估、極端條件、數值分析誤差、行為複製、行為異常、應用範圍、意外行為、敏感性分析、改善系統行為等等。

4.2 辨識系統動力問題

本研究目的係以複雜適應系統為基礎，整合組織變革(含領導變革與組織演化)與創新擴散相關理論，以及參考中華電信推動 ADSL 策略之系統行為，建構寬頻接取服務系統動力模型。並藉由中華電信推動 ADSL 策略之系統行為個案分析與檢驗過程，探索「創新策略、組織變革與創新擴散過程的結構，以及結構間之互動關係」。

唯考慮研究主題之動態複雜特性，本章以下各節及第五章即參考Sterman建議的建模程序五個步驟，依序進行。

Sterman認為系統動力問題辨識階段的建模活動包括：界定主題、找出關鍵變數、模擬研究期間、定義動力問題(參考行為)等，以下即就本研究在辨識系統動力問題階段的活動說明如下：。

1. 界定主題

依據本研究目的，本研究之系統動力問題可界定為；探討寬頻接取服務之系統動力行為。

2 找出關鍵變數

寬頻接取服務系統行為之關鍵變數，分為外生變數與內生變數兩類：

(1) 外生變數

可影響系統行為及內生變數，反之不然。本研究將企業領導者之創新策略歸為外生變數，如：市場機會與創新能力評估(據以形成策略目標、決定投入資源及策定實施策略)，如；進入市場時間、策略推動速度快慢、設備採購規模等實施策略，意圖經由政策敏感性分析找出政策槓桿點。

(2) 內生變數

包括組織變革與創新擴散相關變數，如：長期目標與累計目標、組織成員變革意願的擴散程度、組織成員變革能力的提昇程度、創新產品的吸引力、創新產品的市佔率、創新產品的客戶數、創新產品的網路效應等等。

內生變數受外生變數影響，同時，內生變數之間，互有因果循環關係。

3. 模擬研究期間

考量全球寬頻接取業務自1999年起推動迄2004年止，為期6年，亦即本研究可掌握中華電信與韓國電信過去6年的ADSL服務動力行為資料，因此，本研究以過去6年及未來4年(合計10年)作為模擬研究期間。

4. 定義動力問題(參考行為)

本研究關心的動力問題為：外生變數的變動以及具有非線性回饋特性的寬頻接取服務系統行為機制如何影響內生變數之動態變化，尤其是具有組織績效管理意涵之創

新產品市佔率、創新產品客戶數等內生變數之動力行為，為本研究之焦點內生變數。

4.3 形成系統動力假設。

Sterman認為形成動力假設階段的建模活動包括：問題行為的初始假說、形成動力假說以解釋動力行為(此動力行為係回饋結構之內生結果)、發展因果回饋結構及流圖，以下即依此程序說明本研究形成系統動力假設之過程。

4.3.1 系統動力初步假設—企業策略創新系統架構

考量本研究主題之動態複雜特性，本研究首先整理複雜適應系統、組織變革與創新擴散理論相關文獻，再從系統思考觀點，形成整合企業策略、組織與環境互動關係之一般化系統動力初步假設—企業策略創新系統架構。

本研究之企業策略創新系統架構，包括環境(產業/市場)與企業(策略、組織)，就結構而言：

- 環境(產業/市場)與個別企業間具有非線性動態因果回饋關係。
- 企業內部區分為：企業領導者之策略活動與組織成員之營運活動。

另為便於分析，亦可從時序觀點，將個別企業之企業策略創新活動分為創新策略形成階段與創新策略實施階段(實務上，策略實施階段亦有可能動態調整策略內涵，如累計目標大小或策略推動速度等，唯此時之策略調整，屬於回應策略實施績效之微調性質(突現策略)，與企業領導者主導之具策略性創新性質的策略形成有所不同)，如圖 19-1 及 19-2 所示。

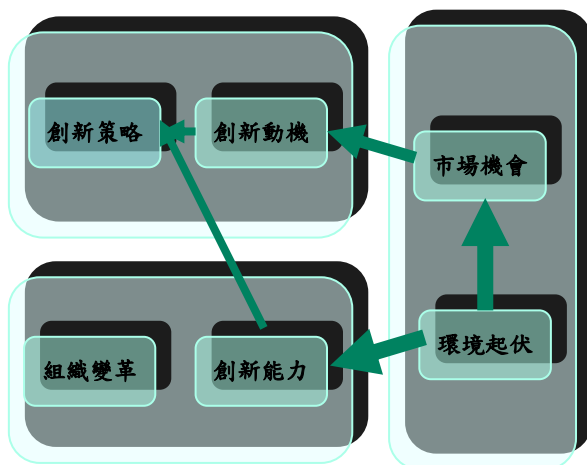


圖 19-1 創新策略形成階段系統架構

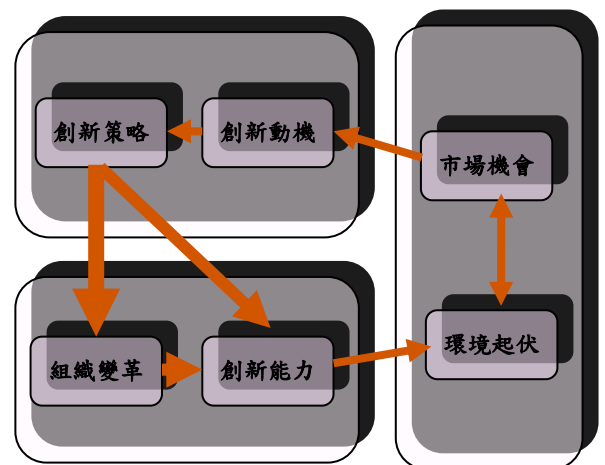


圖 19-2 創新策略實施階段系統架構

資料來源；本研究整理

1. 創新策略形成階段

企業領導者評估外部環境起伏與市場機會，衍生企業創新動機，結合企業創新能力(現況及未來發展潛力)評估結果，形成企業創新策略。包括；創新業務潛在市場規模、企業創新能力大小(相當於預期競爭力或市佔率)、進入市場時機、策略企圖心、設備採購規模等等。

2. 創新策略實施階段

企業領導者一旦形成創新策略後，即帶領企業進入創新產品市場，依據長期與累計目標適時投入資源，推動組織變革(即推動組織成員對創新認知與創新行為之演化)以提昇企業變革能力。

結合投入資源與變革能力後，進而強化企業競爭力(即模擬期間之動態創新能力，不同於策略形成階段企業領導者之創新能力評估結果)與產品吸引力，以因應環境起伏及掌握市場機會(即先經由創新產品吸引力誘發市場需求，再經由創新擴散行為及產品吸引力佔有市場)，再進而強化企業創新動機與創新策略，並形成良性循環。

為利於本研究第五章之政策設計與評估，本研究乃以企業策略創新系統架構中之策略實施階段做為後續系統動力假設與模型研究的範圍。至於策略形成階段之相關變數，則以外生變數對待，藉由敏感性分析，尋找政策槓桿點。

4.3.2 系統動力假設--寬頻接取服務因果回饋環路

本研究以上一節之一般化系統動力初步假設—企業策略創新系統架構為基礎，同時，參考中華電信推動 ADSL 策略之系統行為，進一步形成本研究之系統動力假設—「寬頻接取服務因果回饋環路」，如圖 20 所示。

本研究假設寬頻接取服務產業有二家競爭業者(一家為研究對象，另一家則為創新市場內非研究對象之其他競爭業者的集合，以簡化模型建構)，圖 20 僅繪出本研究之研究對象業者，另一家競爭業者亦有相同寬頻接取服務因果回饋環路。

寬頻接取服務因果回饋環路之基本假設如下：

1. 創新策略形成階段之評估結果，包括：市場機會與創新能力兩者，為寬頻接取服務因果回饋環路的外生變數之一(本研究之寬頻接取服務系統動力行為模擬之輸入參數，且於模擬期間固定不動，相對於模擬期間隨時間變動之內生變數，如：企業競爭力、產品吸引力、市場佔有率、累計客戶數等)。
2. 除市場機會與創新能力評估結果兩項外生變數外，延伸上一節企業策略創新系統架構的策略、組織與環境三構面，寬頻接取服務因果回饋環路系統包括：目標形成與推動子系統、組織演化與執行子系統、創新擴散與分配子系統等三項子系統，三項子系統之間，形成回饋系統。

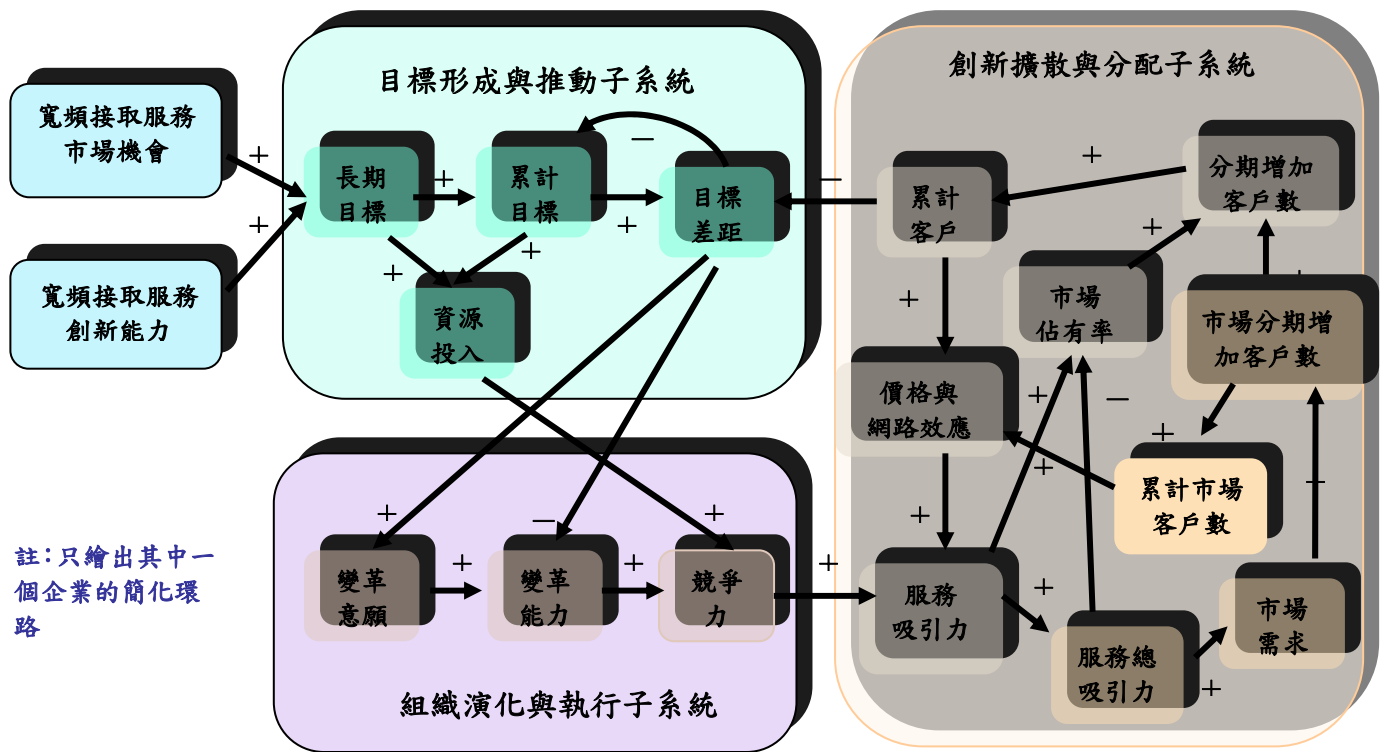


圖 20 寬頻接取服務因果回饋環路

資料來源；本研究整理

各個子系統的假設說明如下：

1. 目標形成與推動子系统

企業領導者於策略形成階段評估寬頻接取服務產業的市場發展機會(外生變數)與企業創新能力(相當於預期競爭力或市佔率)(外生變數)後，決定寬頻接取服務進入市場時機(外生變數)。

於策略實施階段，企業領導者依據上述外生變數，設定企業長期目標(寬頻接取服務市場機會 X 企業創新能力)與分期累計目標(採用創新擴散模型，以長期目標為飽合點，呈 S 型曲線)，並依據長期與累計目標值，決定累計投入資源(推動組織變革所需資源，如：溝通、教育、訓練、協商、行銷、資訊系統開發、作業流程改善等等)。且以動態方式，就累計目標達成差距的大小，調整累計目標值。

2. 組織演化與執行子系统

於策略實施階段，企業領導者為達成長期與累計目標，著手推動組織變革，並隨時就累計目標達成差距的大小，調整組織成員「擴散變革意願與提昇變革能力」的速度(本研究亦設定策略企圖心之外生變數，以調整組織變革速度，可利於觀察系統行為與政策分析)。

其中，組織成員變革意願的演化過程，係採用創新擴散模型，至於組織成員變革能力(含作業流程改善、產品供裝與行銷能力等等)的演化過程，則與組織成員變革意

願之擴散程度具有時間遲延關係。

企業領導者一旦開始推動組織變革之後，組織成員之變革能力將隨時間變化而不斷提昇，再結合企業依長期與累計目標值而陸續投入的資源，形成企業在寬頻接取服務市場之隨時間而變動的動態創新能力(即動態競爭力，與策略形成階段評估之預期創新能力已有所不同)。

3. 創新擴散與分配子系統

個別企業(本研究假設有二家競爭寬頻接取服務市場之企業)之內部動態競爭力，再結合寬頻接取服務累計客戶基礎與寬頻接取設備採購規模(外生變數)所衍生之競爭優勢，包括：設備採購規模與學習曲線衍生之價格競爭優勢、網路外部性與主流標準(與設備採購規模正相關)衍生之網路效應優勢，形成個別企業之服務吸引力。

市場內二家企業之寬頻接取服務吸引力之和，形成寬頻接取服務總吸引力，進而驅動寬頻接取服務市場需求。寬頻接取服務市場需求再依創新擴散模型轉化為寬頻接取服務分期淨增客戶。

個別企業則依其寬頻接取服務吸引力大小，分享分期市場佔有率及淨增客戶數，並累計為寬頻接取服務客戶基礎(一則影響後續價格競爭優勢與網路效應優勢，二則與企業累計目標比較達成差距，進一步影響後續累計目標值、組織變革速度與創新擴散效果，形成回饋環路系統)。



4.4 建構系統動力模型

Sterman認為模擬模型建模階段的活動包括：結構與決策規則的定義、參數及初始條件的估計、模型目的與邊界一致性測試等。

本研究即以上述系統動力假設-寬頻接取服務因果回饋環路為基礎，結合中華電信推動 ADSL 策略之系統行為相關數據，依照系統動力模擬軟體 itthink 建模規則，建構寬頻接取服務系統動力模型。

4.4.1 基本假設

本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型的基本假設如下：

1. 本模型有 A、B 兩個相互競爭的企業(A 企業為非研究對象的其它競爭企業之集合，B 企業為研究對象，變數英文名稱尾碼為 A 或 B 者，分別表示為 A 或 B 企業變數)。探討「雙佔競爭環境下，B 企業領導者的策略對企業績效(市佔率及客戶數)之影響」。
2. A、B 兩個企業的企業領導者，為開發寬頻接取服務市場，分別評估市場機會及企業創新能力，並策略性決定不同的進入市場時機(B 企業)、策略企圖心與設備採購規模等外生變數。
3. 本寬頻接取服務系統動力模型模擬研究期間為 120 個月。
4. 兩個競爭企業之累計目標設定、組織成員之變革意願與變革能力演化過程，均採用相同創新擴散模型及參數(只有上述外生變數不同)。
5. 考量不同市場之寬頻接取服務市場潛量值不同，本研究既以探索競爭環境下，企業採用不同外生變數組合，對市佔率及累計客戶數之影響機制為目的。為利於模型建構及適用於不同市場之動力行為，部份變數採用有單位之絕對值，如；市場機會(萬戶)、投入資源(元/戶)、進入市場時間(月)、設備採購規模(萬路/批)、客戶基礎(萬戶)、市佔率(%)等；部份變數則採用無單位的相對值(如百分比值)，如；創新能力(評估值)、變革意願、變革能力、競爭力(即動態創新能力)、價格吸引力、網路吸引力、服務吸引力等，以利於建構變數間之因果關係。
6. 本研究利用多項非線性圖表函數以表示相關變數之間的非線性因果關係，包括：各項擴散模型係數、學習曲線效應、網路外部性效應、市場需求潛量等等，不同市場之圖表函數有可能不同。
7. 外生變數
策略性變數：市場機會、創新能力、進入市場時機、策略企圖心、設備採購規模。
時間參數：FATA、FATB、AT3、AT4 等(以 N 個月表示)。
8. 內生變數
 - (1) 存量：累計目標、變革意願、變革能力、市場客戶基礎、企業客戶基礎等。
 - (2) 流量：累計目標、變革意願、變革能力、市場客戶基礎、企業客戶基礎等存量之月增(減)量。

(3) 轉換變數：長期目標、投入資源、企業競爭力、網路效應、價格效應、企業服務吸引力、市場服務吸引力、市場佔有率、累計目標差距等。

(4) 圖表函數

- 服務吸引力與市場需求潛量。
- 累計目標差距與累計目標及變革意願之擴散係數、變革能力時延參數。
- 累計客戶基礎與網路連結度、營運成本參數、累計客戶基礎擴散係數。

4.4.2 寬頻接取服務系統動力模型

本研究以上一節寬頻接取服務因果回饋環路與上述系統動力模型基本假設為基礎，利用 itthink 系統動力模擬軟體，建構寬頻接取服務系統動力模型如圖 21 所示，系統動力模型 itthink 方程式如附錄三所示，系統動力模型變數一覽表如附錄四所示，各個子系統動力模型概要說明(以 B 企業為例)如下：

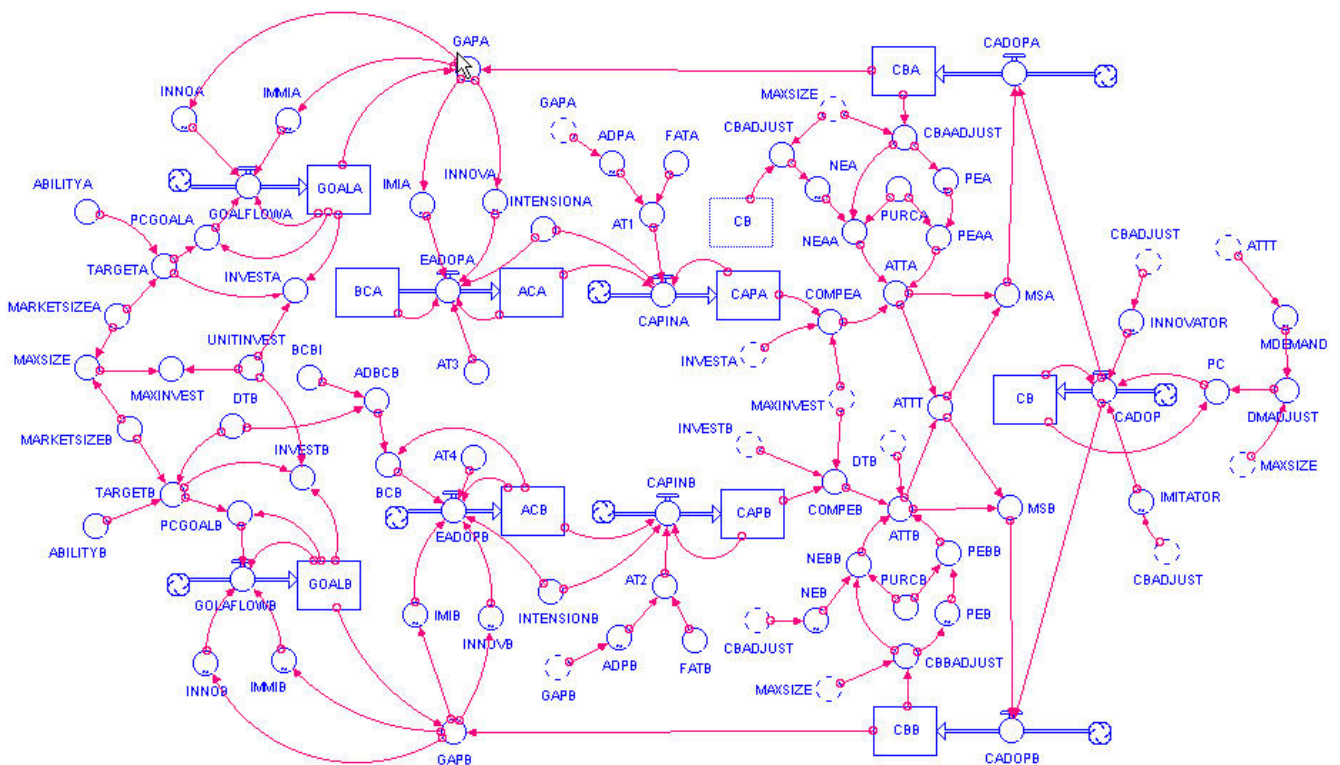


圖21 寬頻接取服務系統動力模型

資料來源；本研究整理

1. 目標形成與推動子系統

(1) 外生變數：寬頻接取服務市場發展機會(MARKETSIZEB)、企業寬頻接取服務創新能力(ABILITYB)、企業進入市場時機(DTB)。

(2) 企業長期目標(TARGETB)=市場機會 X 企業創新能力。

(3) 企業累計目標(GOALB)，係以長期目標為擴散終值之 S 型時變數，擴散係數為 INNOB

及 IMMIB。

- (4) 企業投入資源(INVESTB) = ((長期目標 - 累計目標) / 5 + 累計目標) X 單位客戶投入資源，表示：以長期目標為依歸，領先累計目標，投入資源以推動組織變革，強化企業競爭力。
- (5) 目標差距(GAPB) = (累計目標 - 客戶基礎(CBB)) / 累計目標；藉由圖表函數，改變累計目標值擴散係數(INNOB、IMMIB)、組織成員變革意願擴散係數(INNOVB、IMIB)，以及變革能力時延參數。

2. 組織演化與執行子系統

- (1) 外生變數：進入市場時機(DTB)，策略企圖心(INTENSIONB)。
- (2) 組織成員變革意願擴散過程以擴散模型表示，潛在變革意願指數(BCBI、ADBCB、BCB) (≤ 100)，變革意願指數(ACB) (≤ 100)，變革意願擴散係數(INNOVB、IMIB)。
- (3) 組織成員變革能力指數(CAPB) (≤ 100)，與變革意願指數正相關，但有時延現象。
- (4) 變革意願擴散與變革能力提昇過程均有時延現象(AT4、AT2)，並受策略企圖心指數調節。
- (5) 企業競爭力(COMPEB)(相當於品質吸引力) = 變革能力指數 X 企業投入資源相對值 (≤ 100)

3. 創新擴散與分配子系統

- (1) 外生變數：設備採購規模(PURCB)。
- (2) 寬頻接取服務吸引力(ATTB) = (企業競爭力 + 網路效應 + 價格效應) / 3。
- (3) 網路效應(NEBB)(網路吸引力) = 網路主流標準效應 X 網路外部性效應 / 100 (≤ 100)。
- 網路主流標準效應 = 總客戶基礎(CB) 連結效果(冪次律分佈) X 設備採購規模效果 (≤ 100)。
 - 網路外部性效應 = B 企業客戶基礎(CBB) 平方 / 100 (≤ 100)。
- (4) 價格效應(PEBB)(價格吸引力) = 學習曲線效果 X 規模經濟效果 (≤ 100)。
- 學習曲線效果 = B 企業客戶基礎(CBB) 越大，單位營運成本越小。
 - 規模經濟效果 = 設備採購規模越大，單位設備採購成本越小。
- (5) 服務總吸引力(ATTT) = ATTA + ATTB (A、B 企業寬頻接取服務吸引力之和)。
- B 企業市場佔有率(MSB) = ATTB / ATTT。
- (6) 市場潛在需求(MDEMAND) 為服務總吸引力的函數(S 型，不同市場，型態不同) (≤ 100)。

- 自市場潛在需求至總客戶基礎，呈現擴散過程，擴散係數為(INNOVATOR、IMMITATOR，不同市場，係數不同)。
- 市場潛在需求擴散過程中，其流量(即分期增量 CADOP)按 B 企業市佔率分配客戶增量(CADOPB)予 B 企業。

(7) B 企業之分期客戶增量累計為客戶基礎(CBB)，進而影響累計目標差距、價格效應與網路效應。

4.4.3 圖表函數

本研究係以非線性動態複雜系統為假設，建構寬頻接取服務系統動力模型，因此，亦參照系統動力學相關說明，發展若干非線性圖表函數，並遵循Sterman的反覆式建模程序，經多次運跑及修正。

1. 累計目標差距越大時

- 累計目標擴散係數越小，(領導者)降低累計目標。
- 變革意願擴散係數越大，(領導者)加速誘發員工變革意願。
- 變革能力時延參數越小，(員工)降低創新學習、流程改善速度。

2. 客戶基礎越大時

- 平均網路連結度越小，主流標準效應越小，使得網路效應(吸引力)越小(但網路外部性效應越大，使得網路效應越大)。
- 單位營運成本越小，消費價格越低，個人消費意願越高且市場願意消費人數越多，價格效應(吸引力)越大。
- 客戶基礎擴散係數越小，客戶基礎擴散速度越慢。

3. 服務吸引力越大時

市場需求潛量越大。

本研究所採用之圖表函數及其假設基礎，部份予以說明如下：

1. 服務總吸引力與市場需求潛量

本項圖表函數如圖22所示，係用以描述服務總吸引力與市場需求潛量之非線性關係。本項非線性圖表函數呈現典型S型曲線，並以Rogers的消費者結構為假設基礎，其說明如下：

在早期市場階段，寬頻接取服務開始推廣，服務總吸引力來源以產品品質為主，網路效應與價格效應尚未發揮，市場需求來自創新者及早期使用者為主，對早期大眾而言，產品叫好不叫座，市場需求潛量落後於服務總吸引力。

在中期市場階段，寬頻接取服務客戶基礎達一定數量，網路效應與價格效應開始發揮，服務總吸引力超越一定數值(引爆點)之後，早期大眾開始接受本項產品，市場需求潛量快速成長。

在晚期市場階段，即使服務總吸引力仍陸續增加，但面對晚期大眾客戶的苛刻要

求，市場需求潛量呈現相對緩慢成長趨勢。

此項假設與說明與本研究所參考之中華電信ADSL服務早期市場階段與中期市場階段之客戶推廣經驗相符合。目前，中華電信ADSL服務處於晚期市場階段，亦面臨晚期大眾客戶的苛刻要求，即使服務吸引力已大幅提昇，市場需求潛量呈現相對緩慢成長趨勢的挑戰。

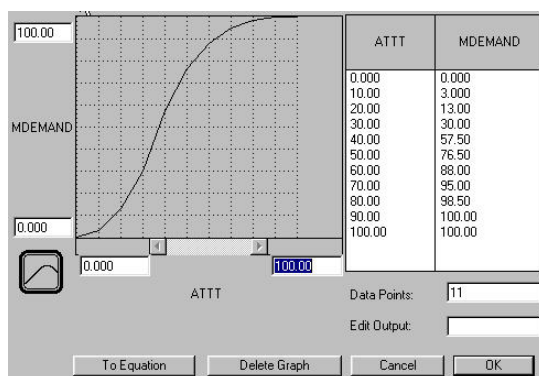


圖22 服務總吸引力與市場需求

資料來源；本研究整理

2. 客戶基礎與創新者參數及模仿者參數

本項圖表函數如圖23-1/2所示，係用以描述寬頻接取服務客戶基礎與擴散模型中之創新者參數及模仿者參數的非線性關係，其假設與說明如下：

本項圖表函數係結合Rogers的消費者結構與「潛在消費者之連結度隨客戶基礎之擴大而呈現冪次律變化」兩項假設為基礎。

也就是說：寬頻接取服務客戶基礎與擴散模型中之創新者參數及模仿者參數的關係並非固定值，而係隨客戶基礎呈現非線性負相關變化趨勢，客戶基礎越大時，創新者參數及模仿者參數越小(而非一般擴散模型所假設之常數值)。

此項假設可用以解釋「何以創新產品之每期增加客戶基礎常呈現非鐘型對稱分佈現象？」，實際上，本研究所參考之中華電信與韓國電信ADSL服務客戶基礎年增量即呈現非鐘型對稱分佈現象。

本研究亦發現：不同地域市場，本項圖表函數也不同，推估係消費者結構與連結度不同之故。

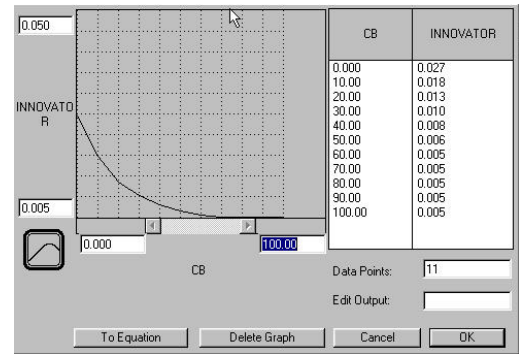
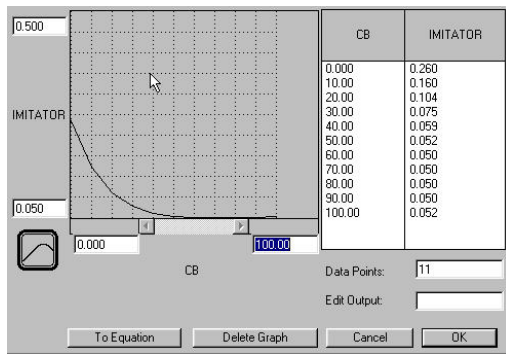


圖23-1/2 客戶基礎與創新者參數及模仿者參數

資料來源；本研究整理

3. 客戶基礎與價格效應及網路連結效應

本項圖表函數如圖24-1/2所示，係用以描述客戶基礎與價格效應及網路連結效應的非線性負相關關係。其假設與說明如下：

客戶基礎越大，由於學習曲線效果，使得產品的單位生產成本越小，消費價格越低，個人消費意願越高，且市場願意消費人數越多，**價格效應(吸引力)越大**。(價格吸引力的另一個來源為：設備大量採購所引發之規模經濟，亦即單位採購成本越小，係另以方程式表示)。

客戶基礎越大，由於消費者連結度之冪次律分佈，網路連結效應反而越來越小(網路效應的另外兩個來源為：與客戶基礎有關之網路外部性效應以及與設備大量採購有關之主流標準效應，係另以方程式表示)。

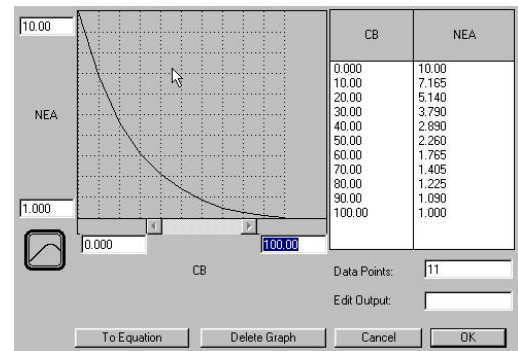
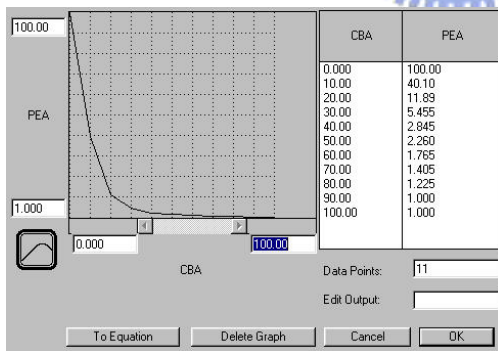


圖24-1/2 客戶基礎與價格效應及網路連結效應

資料來源；本研究整理

五. 系統動力模型檢驗與政策設計

本章參考第四章國內、外學者有關係統動力學模型的有效性檢驗項目及說明，就本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型，進行各項有效性檢驗，以強化對寬頻接取服務系統動力模型之適用性的信心，並進一步探討政策設計與評估作業，尋求管理意涵。

5.1 模型的有效性檢驗(Validity tests)

系統動力學模型的有效性(Validity)，係建立在對模型有用性(Usefulness)與信心(Confidence)的基礎上，同時，模型的有效性檢驗，係與模型建構的過程同步進行。本節即參考國內、外學者的意見，進行寬頻接取服務系統動力學模型的有效性檢驗。

5.1.1 模型目的的有效性檢驗

模型目的的有效性檢驗，討論的主要問題包括：目的是否重要，以及所建構的模型是否有效地滿足建模的目的？

本研究係以複雜適應系統為基礎，整合組織變革與創新擴散相關理論，以及參考中華電信推動ADSL策略之系統行為，逐步推導建構寬頻接取服務系統動力模型。

再運用情境模擬分析，觀察不同政策情境對系統動力行為的影響，以探討寬頻接取服務系統動力模型的特性，進而掌握關鍵政策槓桿因素，作為日後企業形成寬頻接取服務及其他電信科技創新策略之參考。

而本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型，可藉由少數外生變數的組合，得以模擬實驗方式，觀察企業在寬頻接取服務市場之目標設定、資源投入與產出(市佔率、客戶基礎)之互動關係，充份滿足建模的目的。

5.1.2 模型結構的有效性檢驗

本研究採用之模型結構的有效性檢驗項目包括：系統範圍、變數互動關係、參數值與極值條件等。

系統範圍的有效性檢驗係檢驗有爭議的回饋結構；變數互動關係的有效性檢驗係檢驗模型的決策函數是否符合實際系統運作；參數值的有效性檢驗係檢驗模型所採用的參數值，是否在合理範圍；極值條件的有效性檢驗係檢驗模型在極端條件下的系統行為是否合理。

以下即就本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型結構的有效性檢驗予以說明如下：

1. 系統範圍的有效性檢驗

本研究自整理文獻開始，運用系統思考方法，形成系統動力初步假設—企業策略創新系統架構；以此企業策略創新系統架構為基礎，經參考中華電信推動ADSL策略之系統行為，形成系統動力假設—寬頻接取服務因果回饋環路；再以此寬頻接取服務

因果回饋環路為基礎，結合中華電信推動ADSL策略之系統行為相關數據，依照系統動力模擬軟體ithink建模規則，建構寬頻接取服務系統動力模型。

本研究之整合及演繹過程，均有跡可尋，建構之寬頻接取服務系統動力模型，不論係正、負回饋結構，均有相關理論支持。

2. 變數互動關係的有效性檢驗

本研究係從形成企業策略創新系統架構開始，先推論出寬頻接取服務因果回饋環路，再建構寬頻接取服務系統動力模型。

因此，有關變數互動關係部份，如：策略創新分期累計目標的擬訂、組織成員變革意願的擴散、組織成員變革能力的提昇、企業投入資源 \times 組織變革能力=企業(動態)競爭力、寬頻接取服務吸引力=企業競爭力+價格(效應)吸引力+網路(效應)吸引力、市場潛在需求的擴散等等(詳如第四章說明)，均已儘量參考相關文獻及中華電信推動ADSL策略之系統行為相關數據後研訂。

3 參數值的有效性檢驗

本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型，為考慮不同產品市場之適用性，以及利於建模及觀察模擬實驗結果，因此，在建構之始，部份變數採用有單位之絕對值，部份變數則採用無單位之相對(百分比)值。

因此，有單位之變數，其參數範圍係參酌參考行為(中華電信)；大部份無單位變數，其參數範圍，設計在0~100(百分比)，以利於公式建構、圖表函數設定與A、B企業績效之相對比較；擴散係數則依據多次運跑結果而設定；時間延遲參數亦係依據多次運跑結果而設定；至於外生變數，則保持合理彈性範圍，以利政策設計與評估之用。

整體而言，本研究採用之參數值範圍尚稱合理。

4 極端條件的有效性檢驗

極端條件有效性檢驗的目的在於：檢驗本研究所建構的寬頻接取服務系統動力模型是否可以在極端條件下仍然得以順利運作。

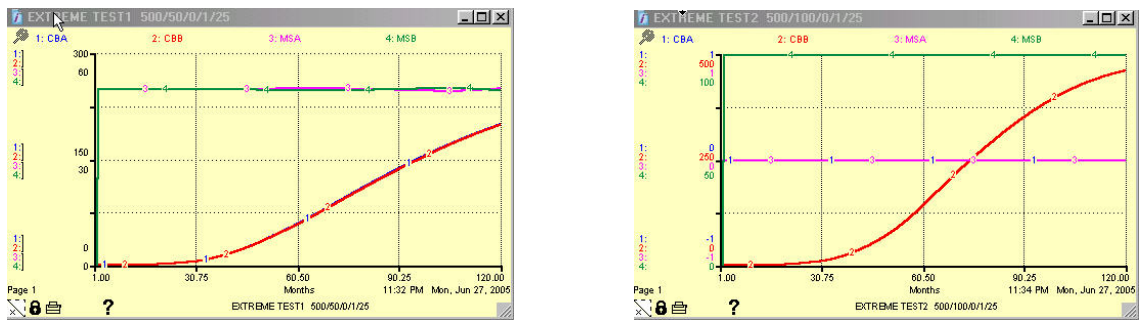
由於本研究係假定：有兩個企業同時或先後進入市場，以具直接競爭的寬頻接取服務產品，搶佔市場佔有率及客戶基礎。

因此，本研究之極端條件有效性檢驗，以台灣地區寬頻接取服務市場為例，假設兩種極端條件：

其一為：兩企業之創新策略相關外生變數均相同，則檢驗結果，兩企業之累計寬頻接取服務客戶數與市場佔有率果然相同，如圖25-1所示。

其二為：A企業獨佔台灣地區寬頻接取服務市場，則檢驗結果，A企業果然獨佔台灣地區寬頻接取服務客戶數與市場佔有率，B企業之寬頻接取服務客戶數與市場佔有率皆為零，如圖25-2所示。

由二圖所顯示之極端條件有效性檢驗結果，累計寬頻接取服務客戶數與市場佔有率之變動趨勢，與一般管理經驗相符，顯示本研究所建構的寬頻接取服務系統動力模型可以通過極端條件的有效性檢驗。



1：A企業客戶基礎 2：B企業客戶基礎 3：A企業市佔率 4：B企業市佔率

圖25-1/2 極端條件有效性檢驗結果

資料來源；本研究整理

5.1.3 模型行為的有效性檢驗

本研究採用之模型行為有效性檢驗項目包括：參數的敏感性檢驗與參考行為複製檢驗。

1 參數的敏感性檢驗

假設A企業與B企業評估之市場機會相同(以台灣地區寬頻接取服務市場為例，均為500萬用戶)，評估之創新能力指數均為50(相當於預估競爭力，或可視為預估市佔率)。

本研究就B企業之進入市場時間、領導者策略企圖心與設備採購規模三項外生變數，逐一予以變動及進行模擬，觀察累計客戶基礎的相對應變動情形。

外生變數之變動及檢驗結果，整理如表13所示，詳細結果如附錄五所示。

表13 參數敏感性檢驗結果彙總表

編號	進入市場時間(月)	策略企圖心指數	設備採購規模(萬路/批)	累計客戶基礎(萬戶)	說明
1	0	1	25	201.77	A企業：0/1/25 運跑120期(月)
2	6	1	25	179.42	
3	12	1	25	159.33	
4	0	1	25	201.77	
5	0	1.5	25	259.18	
6	0	2	25	288.57	
7	0	1	25	201.77	
8	0	1	50	226.53	

9	0	1	75	243.38	
10	0	1	100	256.34	

資料來源：本研究整理

從上表可知：

- B企業進入市場的時間(相較於A企業)越晚(進入市場時間越大,如編號1~3),累計客戶基礎越小。
- 領導者推動變革的策略企圖心越強(策略企圖心指數越大,如編號4~6)(組織成員變革意願擴散與變革能力提升的速度越快),累計客戶基礎越大。
- 單批設備採購規模越大(如編號7~10)(規模經濟效益與主流標準效應越大),累計客戶基礎越大。

本項敏感性檢驗結果,說明：

- 外生變動對系統行為的影響可以量化方式清楚呈現。
- 不同外生變數之變動對系統行為變動之影響效果不同,可藉以尋找政策槓桿點。
- 經觀察累計客戶基礎(具有存量性質之內生變數)結果,各個外生變數之變動與累計客戶基礎之相對應變動,與一般管理經驗相符。

顯示本研究所建構的寬頻接取服務系統動力模型可以通過參數的敏感性檢驗。

2 複製參考行為的檢驗

(1) 中華電信ADSL參考行為複製檢驗

本研究假定國內寬頻接取服務市場潛量為500萬,再以中華電信(CHT)過去6年(1999~2004)ADSL服務分年客戶淨增數作為參考行為。

調整本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型中B企業之外生變數(A企業之外生變數不動),進行4次參考行為複製檢驗(即觀察模型模擬運跑結果之分年累計客戶基礎與參考行為數據之差異)。

各次複製檢驗選用之外生變數整理如表14所示,複製檢驗結果(即分年累計客戶基礎)與參考行為數據比較如圖26所示。詳細複製檢驗結果,如附錄六所示,

表14 中華電信ADSL參考行為複製檢驗之外生變數彙總表

測試別	創新能力指數	進入市場時間(月)	策略企圖心指數	設備採購規模(萬路/批)	A企業
TEST1	100	6	2.50	25	50/0/1/25
TEST2	100	6	2.25	25	
TEST3	100	6	2.25	50	
TEST4	100	6	2.25	50	

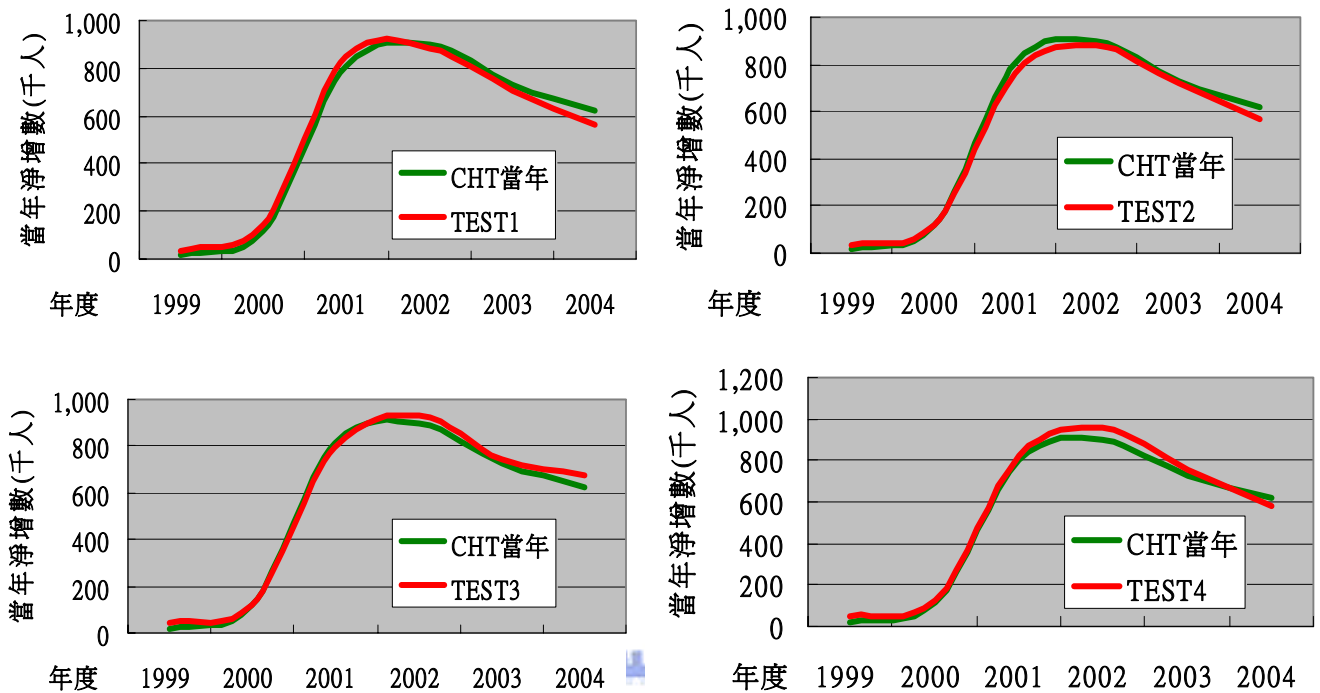


圖26-1/2/3/4 中華電信ADSL參考行為與複製結果比較

資料來源；本研究整理

由上述中華電信過去6年(1999~2004)ADSL服務分年客戶淨增數參考行為複製檢結果可知：

- 各外生變數之變動，確實可以影響本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型的動力行為。
- 經由各外生變數之組合，本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型的系統行為，幾乎可以還原中華電信過去6年(1999~2004)ADSL服務分年客戶淨增數參考行為，強化本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型適用於探索中華電信ADSL服務之創新擴散行為機制的信心。

(2) 韓國電信ADSL參考行為複製檢驗

為進一步確認本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型的有效性，本研究再以寬頻接取服務普及率高居全球第一的韓國電信系統行為作為複製檢驗對象。

本研究假定韓國寬頻接取服務市場潛量為1,200萬，以韓國電信過去6年(1999~2004)ADSL服務分年客戶淨增數作為參考行為。

考量韓國寬頻接網市場結構遠較國內市場複雜，且總體經營環境亦與國內差異頗大，經修改本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型中之創新擴散與分配子系統

中的擴散相關圖表函數後，再調整外生變數，進行4次參考行為複製檢驗。

各次複製檢驗之外生變數整理如表15所示，複製檢驗結果與參考行為數據比較如圖27-1/2/3/4所示。詳細複製檢驗結果，如附錄七所示。

表15 韓國電信ADSL參考行為複製檢驗外生變數彙總表

測試別	創新能力指數	進入市場時間(月)	策略企圖心指數	設備採購規模(萬路/批)	A企業
TEST1	70	6	3.75	37.5	55/0/2.25/50
TEST2	70	6	3.75	50	
TEST3	75	6	3.75	37.5	
TEST4	75	6	3.5	50	

資料來源；本研究整理

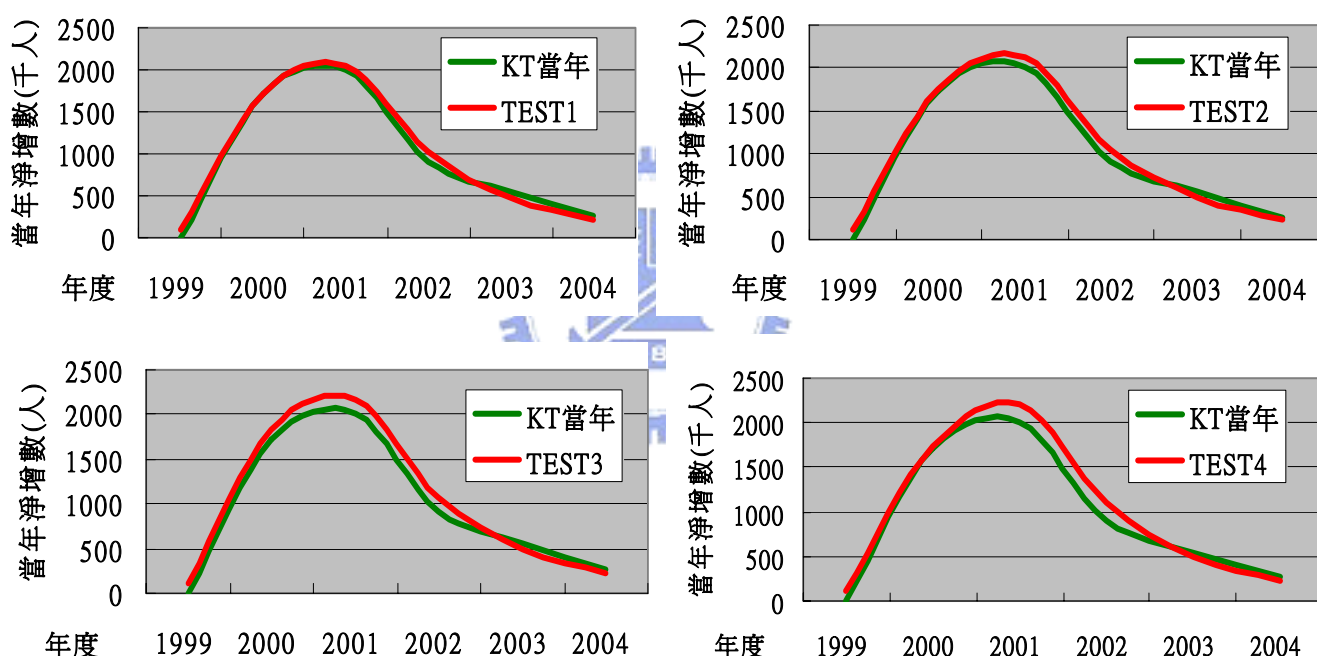


圖27-1/2/3/4 韓國電信ADSL參考行為與複製結果比較

資料來源；本研究整理

上述韓國電信過去6年(1999~2004)ADSL服務分年客戶淨增數參考行為複製檢驗結果，再次實証：

- 各外生變數之變動，確實可以影響本研究所建構之系統動力模型的動力行為。
- 經由各外生變數之組合，本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型的動力行為，再次還原另一個ADSL市場過去6年(1999~2004)ADSL服務分年客戶淨增數的參考行為，再次強化本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型適用於探索ADSL服務之創新擴散行為機制的信心。

5.2 政策設計與評估

上述各項有效性檢驗結果，強化了研究者對「利用本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型以探索ADSL服務創新擴散行為機制」之適用性的信心。因此，本節即擬以上述各節之研究結果為基礎，進行政策設計與評估作業，以尋求管理意涵。

5.2.1 參考行為分析

依據上述有效性檢驗結果，大致可以觀察出不同外生變數的變動，對寬頻接取服務業務績效的影響。基本上，企業對市場機會與企業創新能力的評價越高、進入市場時間越早、推動組織變革以建立變革動能的企圖心越強、單批採購設備規模越大時，則該企業之寬頻接取服務累計客戶基礎與市場佔有率越高。

如果有某一項外生變數較不利於特定企業時，如：已較晚進入寬頻接取服務市場(既有服務市場主導者經常發生的行為)，則該企業必需在其他外生變數上進行策略性決定，以彌補不利於該企業競爭力的弱項，進而建立企業在寬頻接取服務市場之競爭優勢。

5.2.2 政策設計與評估

本節擬以本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型為基礎，建立政策實驗室，針對既有服務市場主導者，「在面臨新進業者已開始推動寬頻接取服務的假想下，其寬頻接取服務策略決定為何？預期結果為何？」提出政策性分析與建議。

1. 政策設計

- 由上述分析得知，影響寬頻接取服務系統動力模型之系統行為(如：客戶基礎與市佔率等)的外生變數包括：市場機會評估、創新能力評估、進入市場時機、策略企圖心、設備採購規模等五項。
- 假設A企業與B企業評估之市場機會相同(以台灣地區寬頻接取服務市場為例，均為500萬用戶)。
- 假設新進入者(在本研究中統稱為A企業)評估之創新能力指數=50，寬頻接取服務策略為：進入市場時間=0月、策略企圖心指數=1、設備採購規模=25萬路/批。
- 假設既有服務市場領導者(在本研究中稱為B企業)，可以從消極因應至積極回應，設計出不同外生變數組合(即不同寬頻接取服務策略方案)，利用本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型，進行政策實驗。
- 此項政策實驗，不同政策方案之外生變數的組合，利用本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型運跑120個月後，B企業累計客戶基礎與市佔率的結果，彙整如表16所示，詳如附錄八。

表16 政策設計與實驗結果彙總表

方案	創新能	進入市場	策略企圖	設備採購規模	累計客戶	市佔率
----	-----	------	------	--------	------	-----

別	力指數	時間(月)	心指數	(萬路/批)	基礎(萬戶)	(%)
1	50	12	1	25	159.33	41.68
2	75	6	1.5	50	338.37	72.95
3	75	6	1.5	100	355.51	75.58
4	100	6	2	75	400.71	81.51
5	100	6	2	100	404.22	81.87
6	100	3	2	75	410.08	82.18
7	100	0	2	50	414.38	82.35
8	100	0	2	100	421.95	82.94

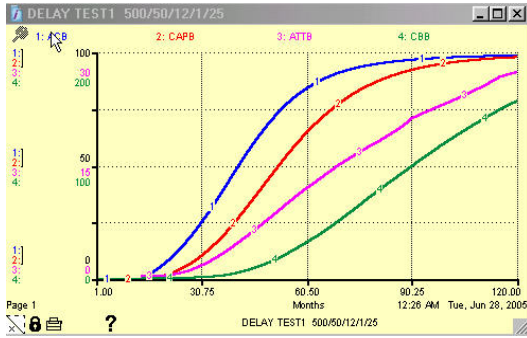
資料來源；本研究整理

2. 政策評估

- 由上表模擬實驗結果可知，如果B企業採取最消極回應的寬頻接取服務策略，意即「除了慢A企業12個月進入寬頻接取服務市場以外，其餘策略方案均與A企業相同」，可以預期(在120個月之後)：B企業之寬頻接取服務累計客戶基礎為159.33萬戶，市場佔有率為41.68%。
- 反之，如果B企業採取最積極因應的寬頻接取服務策略，意即「除了與A企業同步進入寬頻接取服務市場以外，投入加倍(相較於A企業)的資源，推動組織變革以提昇變革動能的企圖心也加倍(相較於A企業，將顯現於更多的積極性組織變革管理作為)、每批次採購設備的規模更是4倍於A企業」。可以預期(在120個月之後)：B企業之寬頻接取服務累計客戶基礎為421.95萬戶，市場佔有率為82.94%。
- 實務上，由於B企業已落後進入市場，即使採取積極因應策略，A企業亦有可能再強化其策略(本研究模型假設模擬期間A企業及B企業之外生變數固定不動，唯可以敏感性分析方式，多設計不同策略方案，以掌握系統行為)，因此，就上表實驗結果而言，中間方案結果可能較符合現實環境。

3. 綜合評析

- 再從宏觀角度觀察，除(預期)創新能力(隱含企業領導者的策略企圖心之一)外，影響B企業經營寬頻接取服務績效的關鍵因素，其實只有兩個：**時間與成本**。時間包括：進入寬頻接取服務市場的時間、寬頻接取服務創新能力提昇(含創新認知、組織學習與流程改造等等)所需的時間；成本包括：因創新能力提昇而節省的成本、因供給面及需求面規模經濟與學習曲線而節省的成本。
- 自策略實施、組織變革至創新擴散之回饋過程，一定有時間延遲的現象，為探討此一現象，利用表16之方案1、4、8，再進行模擬，目的在觀察變革意願、變革能力、服務吸引力、客戶基礎等四項與組織變革及創新擴散直接相關之內生變數於模擬期間的相對變化關係。模擬結果顯示：此四項内生變數，就個別指標成長而言，均具有「達到關鍵多數而加速成長的引爆點」現象；就整體成長時序而言，則具有先後成長之相對延遲現象。方案1的運跑結果如圖28-1/2所示，詳如附錄九。



Months	ACB	CAPB	ATTB	CBB
Initial	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00
24	14.99	4.88	0.85	0.63
36	41.19	20.44	3.62	3.06
48	68.55	44.01	7.90	13.91
60	85.45	66.43	12.38	34.13
72	93.15	81.77	16.24	60.30
84	96.42	90.46	19.58	88.58
96	97.93	94.99	22.82	115.53
108	98.71	97.29	25.35	139.31
120	99.14	98.45	27.63	159.33

1：變革意願 2：變革能力 3：服務吸引力 4：客戶基礎

圖 28-1/2 變革意願、變革能力、服務吸引力與客戶基礎相對變動關係

資料來源；本研究整理

- 本政策設計與評估係以本研究所建構之寬頻接取服務系統動力模型為基礎，經由政策模擬實驗方式，以量化方式運跑不同政策方案的可能績效，應可以提供企業領導人，於面臨寬頻接取服務市場競爭壓力時，研擬企業策略之重要參考。



六. 結論與建議

6.1 研究發現與管理意涵

6.1.1 研究發現

1. 本研究依據複雜適應系統、組織變革與創新擴散理論相關文獻，從系統思考觀點，參考中華電信推動ADSL策略之系統行為，先形成整合策略、組織與環境互動關係之一般化系統動力初步假設—企業策略創新系統架構，再形成本研究之系統動力假設—寬頻接取服務因果回饋環路。
2. 本研究再以上述寬頻接取服務因果回饋環路為基礎，結合中華電信推動ADSL策略之系統行為相關數據，依照系統動力模擬軟體ithink建模規則，建構「寬頻接取服務系統動力模型」。
3. 本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型，可在特定「市場機會、創新能力、進入市場時機、策略企圖心與設備採購規模」等外生變數的組合下，複製中華電信過去6年ADSL服務動力行為。經修改市場需求及擴散相關圖表函數後，亦可複製韓國電信過去6年ADSL服務動力行為。
4. 本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型，採用「市場機會、創新能力、進入市場時機、策略企圖心與設備採購規模」等外生變數，經由有效性檢驗**建立對模型之適用性的信心**，並進行政策設計與評估後，得以洞察寬頻接取服務系統行為機制，進而掌握關鍵槓桿因素，提供企業領導者有效的策略規劃方向。
5. 本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型中，變革意願、變革能力、服務吸引力與客戶基礎等內生變數，就個別指標成長而言，均具有「**達到關鍵多數(引爆點)而加速成長**」的現象；就整體成長時序而言，則具有**先後成長之延遲現象**。
6. 本研究建構之寬頻接取服務系統動力模型模擬結果與實際推動資料均顯示：中華電信領導者研擬之ADSL策略，掌握多項關鍵槓桿因素(即本研究之外生變數)，因此，ADSL策略一旦推動之後，組織成員變革意願、變革能力、ADSL服務吸引力與客戶基礎，即依序快速擴散成長，充份達到「**藉由推動ADSL策略，誘發組織變革與推廣創新業務(即鞏固營收)**」兩大策略目標。
7. 本研究參考中華電信推動ADSL策略之系統行為，建構寬頻接取服務系統動力模型，在經由模型有效性檢驗而建立對模型之適用性的信心後，相當於以個案實証方式，檢驗本研究之基本假設—企業策略創新系統架構。

6.1.2 管理意涵

1. 企業與所處經營環境具有共生演化關係

企業為因應經營環境起伏，由企業領導者形成與實施創新策略，並推動組織變革，以提昇企業創新能力，期能影響經營環境起伏，掌握市場機會，達成策略目標，進而強化策略推動決心。

2. 企業間具有合作式競爭關係

經營環境由眾多子系統(即個別企業)所組成,個別企業於策略實施與組織變革(即形成經營環境起伏的)過程中,彼此之間,具有合作式競爭關係(合作將服務總吸引力做大,以誘發市場需求,競爭以求提高個別市佔率)。

3. 領導者應洞察系統動力行為機制,研擬可行創新策略

企業屬於複雜適應系統,但影響企業經營之系統行為的關鍵槓桿因素,可能只有少數幾個,企業領導者若能藉由系統動力模型的協助,洞察系統行為機制,掌握少數關鍵槓桿點,將有較大的機會,研擬可行之創新策略,推動組織變革,以建立企業競爭優勢。

4. 領導者需具備耐心與信心,以推動組織變革與創新擴散

領導者推動組織變革與創新擴散時,重要的指標如:變革意願、變革能力、服務吸引力與客戶基礎等。就個別指標成長而言,均具有「達到關鍵多數(引爆點)而加速成長」的現象;就整體成長時序而言,則具有先後成長之延遲現象。因此,領導者需具備耐心與信心,只要相關條件成熟,組織變革與創新擴散必能水到渠成。

6.2 研究限制與未來研究建議

6.2.1 研究限制

1. 本研究嘗試利用系統動力學之量化方式處理動態性複雜問題的優點,探索內隱的、不易量化的策略創新系統動力行為機制。唯因研究時間有限,建構之寬頻接取服務系統動力模型,仍有諸多需依照 SD 建模標準改進之處。
2. 本研究的「寬頻接取服務系統動力模型」係經由一定建模程序建構而成,並可在一定條件下,複製中華電信與韓國電信ADSL服務系統行為,具有一定程度的適用性。但不同地區寬頻接取服務市場或不同創新產品市場環境下,皆可能具有獨特之系統動力行為,因而可能影響本模式的適用性。
3. 本研究採用市場機會等五項外生變數做為政策敏感性分析的對象(通常係由企業領導者所決定的),並假定於模擬期間固定不動(亦即排除於複雜動態系統外)。唯實務上,這些變數亦有可能於模擬期間與其它內生變數互動。
4. 本研究之研究對象為簡化的雙佔型寬頻接取服務市場,並未考慮替代既有產品市場之動力行為,亦未考慮互補產品效應對本動力模型的影響。
5. 本研究採用之各項圖表函數的形成,是一個極複雜的問題,在本研究中,除舉例以簡化方式說明其形成背後的假設基礎外,未能一一予以詳述。

6.2.2 未來研究建議

1. 建議後續研究學者可以持續修正本研究所建構之系統動力模型,以儘量符合 SD 建模標準。
2. 建議後續研究學者可以針對不同地區寬頻接取服務市場或不同創新產品市場,以實

證或適當的修正本寬頻接取服務系統動力模型。

3. 建議後續研究學者可以進一步探討增、減本寬頻接取服務系統動力模型所採用之外生變數的影響。
4. 建議後續研究學者可針對替代產品、互補產品對本動力模型的影響進一步探討。
3. 建議後續研究學者可針對圖表函數的形成此一課題進一步探討。



參考文獻

- [1] 佛斯特 & 凱普蘭(Richard Foster & Sarah Kaplan)著，創造性破壞，唐錦超譯，遠流出版，台北，民國九十二年
- [2] 守娜·柏朗 & 凱思琳·愛森樺(Shona L. Broan & Kathleen M. Eisenhardt)著，邊緣競爭-遊走在混沌與秩序邊緣的競爭策略，孫麗珠 陳樹衡譯，商周出版，台北，民國九十年
- [3] 彼得·聖吉(Peter M. Senge)著，第五項修練-學習型組織的藝術與實務，郭進隆 楊碩英審訂，天下文化，台北，民國八十六年
- [4] 柯克(Richard Koch)著，業競天擇-站上巨人肩膀的十七項成功法則，李芳齡譯，大塊文化，台北，民國八十九年
- [5] Peter J. Murray “So Whats New About Complexity?” ,Systems Research and Behavioral Science, Sep/Oct 2003; 20, 5
- [6] Philip Anderson “Complexity Theory and Organization Science” ,Organization Science, Vol.10, No.3, May/June 1999 pp. 216-232
- [7] 陳朝福，「組織轉型研究—新科學典範的創造性演化觀點」，國立台灣大學，博士論文，民國九十二年
- [8] GUY STANLEY “management and Complex Adaptation: A Research Note” ,Management International; Spring 1999 Vol. 3, No2
- [9] MOSHE FARJOUN “TOWARDS AN ORGANIC PERSPECTIVE ON STRATEGY” Strategic Management Journal, 23: 561-594(2002)
- [10] 毛治國等著，跨界談領導，寶鼎出版社，台北，民國九十四年
- [11] 蕭博文，「台灣家電業的組織變革與國際化併購案之研究 — 以一家本土家電公司為例」，私立淡江大學，碩士論文，民國九十三年
- [12] 邁可·柯連佐(Michel Colenso)著，改善策略-成功的組織變革，何喻方譯，培生集團，台北，民國九十二年
- [13] 科特(John P. Kotter)著，領導人的變革法則：組織轉型成功八步驟，邱如美譯，天下文化，台北，民國九十三年
- [14] 詹姆斯·萊禮(James B. Rieley)著，組織變革10解，陳曉開譯，培生集團，台北，民國九十三年
- [15] 彼得·聖吉(Peter M. Senge)著，第五項修練Ⅲ變革之舞(上)，廖月娟 陳琇玲譯，天下文化，台北，民國九十二年
- [16] 彼得·聖吉(Peter M. Senge)著，第五項修練Ⅲ變革之舞(下)，廖月娟 陳琇玲譯，

天下文化，台北，民國九十二年

- [17] P. David Elrod II; Donald D. Tippett “The “death valley” of change” ,
Journal of Organizational Change Management 2003; 15, 3
- [18] 克里斯汀生(Clayton M. Christensen)等著，創新者的修練，李芳齡譯，天下文化，
台北，民國九十四年
- [19] BJORN LOVAS and SUMANTRA GHOSHAL “STRATEGY AS GUIDED EVOLUTION” Strategic
Management Journal, 21 : 875-896(2000)
- [20] KATHLEEN M. EISENHARDT and JEFFERY A. MARTIN “DYNAMIC CAPABILITIES : WHAT ARE
THEY ?” Strategic Management Journal, 21 : 1105-1121(2000)
- [21] CHRISTOPH ZOTT “DYNAMIC CAPABILITIES AND THE EMERGENCE OF INTRAINDUSTRY
DIFFERENTIAL FIRM PERFORMANCE : INSIGHTS FROM A SIMULATION STUDY” Strategic
Management Journal, 24 : 97-125(2003)
- [22] Ikujiro Nonaka & Hirotaka Takeuchi 著，創新求勝-智價企業論，楊子江 王美音
譯，遠流出版，台北，民國八十六年
- [23] 林宏怡，「新產品擴散之動態研究-系統動力學觀點」，私立大業大學，碩士論文，
民國九十一年
- [24] 卡爾.夏培洛 & 海爾.韋瑞安(Carl Shapiro & Hal H. Varian)著，資訓經營法則，
張美惠譯，時報出版，台北，民國八十八年
- [25] 布侃南(Mark Buchanan)著，連結，胡守仁譯，天下文化，台北，民國九十三年
- [26] Jongseok Lee · Jeho Lee · Habin Lee “Exploration and Exploitation in the
Presence of Network Externalities” ,Management Science, Vol. 49, No. 4, April
2003, pp. 553-570
- [27] Gerrit Broekstra “A synergetics approach to disruptive
innovation” ,Kybernetes; 2002; 31, 9/10
- [28] 經濟部技術處創新資訊應用研究計畫/資策會ACI-FIND <http://www.find.org.tw/>
- [29] Point Topic 網站 <http://www.point-topic.com/>
- [30] 毛治國 國際主要電信公司ADSL用戶年增率趨勢(未出版報告)
- [31] Yoonmi Kim “Broadband Internet In Korea” September 30, 2004
- [32] 電信總局網站
<http://www.dgt.gov.tw/chinese/Data-statistics/data-statistics.shtml>
- [33] 中華電信公司內部未發表報告

- [34] 中華電信公司士林營運處內部未發表報告
- [35] 汪維揚，「以系統動力學探討自組織團隊的認知機制」，國立中山大學，博士論文，民國九十年
- [36] David C. Lane “Should System Dynamics be Described as a Hard or Deterministic Systems Approach?” , Systems Research and Behavioral Science, 17, 3-22(2000)
- [37] John D. Sterman , BUSINESS DYNAMICS-Systems Thinking and Modeling for a Complex World , McGraw-Hill , New YORK , 2000
- [38] 韓釗著，系統動力學-探索動態複雜之鑰，華泰文化，台北，民國九十一年
- [39] 羅世輝，「以系統動力學探討競爭性技術主流突現之動態過程」，國立中山大學，博士論文，民國八十八年



韓國寬頻接取服務發展成功因素

在韓國政府、產業及人民的積極努力與熱烈參與下，韓國全國上下積極推動網路發展，包括：鋪設高速網路、鼓勵投資並輔導資訊科技產業、推行電信產業自由化、促進連網費率低廉實惠、積極倡導企業及民眾上網。

一、政府為寬頻建設重要推手

南韓寬頻網路快速普及與興起，南韓政府扮演非常重要的推手角色。韓國政府研擬並推動許多政策與專案計畫，包括：電腦應用的 Korea Backbone Computer Network 計畫(計畫推動期間：1987~1992)，高速基礎建設的 high-speed National Information Infrastructure 計畫 (1995~2010)，發展知識經濟的 Cyber-Korea 21 計畫(1998~2002) 等等。

二、寬頻高速網路建設佈建完善

韓國政府積極推動網路發展，不僅先有計畫的推動 PC 及 Notebook 的普及，並更進一步的鼓勵寬頻建設。韓國已於 2001 年 5 月完成光纖骨幹網路的鋪設，如期完成該國“資訊高速公路(information highway)”計畫中的高速網路建設。

除加強寬頻基礎建設外，韓國政府亦鼓勵建物附加寬頻網路，促進最後一哩(last mile)網路的建置。韓國的住宅型式有 40%為公寓住宅，極利於網路的鋪設，使得韓國較容易進行寬頻網路的升級與鋪設。

三、電信自由化促進電信網路產業蓬勃發展

為提昇寬頻建設、服務品質與費率價格，韓國政府在 1996 年即開放電信自由競爭。韓國政府不僅開放電信自由化，並有計畫的對寬頻電信市場制定競爭機制，促進電信與網路業者蓬勃興起。

南韓網路市場競爭激烈的結果，一方面使得韓國寬頻網路服務的覆蓋率(availability)極高，更多使用者可享用寬頻網路服務，另一方面，各廠商莫不爭相提供更優惠的費率或更多附加價值的服務，以爭取更多的用戶。

四、寬頻網路服務物美價廉

網路市場競爭激烈的結果，韓國推出許多優惠的網路連線服務方案，包括：低廉的網路連線費率及許多附加服務，因此，提高使用者上網意願及採用寬頻網路服務。

五、多元化的網路技術服務、內涵與應用

政策性鼓勵網路相關業者多元化的發展與提供各類寬頻網路技術、服務及內容。此外，韓國政府並鼓勵國內、外業者投資發展寬頻網路產業，韓國有許多大型財團積極投入新世代的科技發展。

六、提倡並教育民眾上網

韓國政府針對國內不同的對象進行資訊相關的推廣與教育。

在學校方面，韓國政府敦促各級教育學府加強資訊科技教育，並鼓勵民營機構辦理資訊科技相關課程與訓練。

在社會方面，政府加強免費及低價電腦的供給，亦針對學校以外的場所與對象，推動相關的資訊科技教育訓練。韓國政府期望 2005 年時有 1,500 萬家庭用戶可以優惠的費率享受寬頻上網，以縮短城鄉、貧富的數位落差。

在產業方面，政府針對教育、醫學、商業等各界舉辦國內及國際性 IT 相關研討會，促進各界 IT 應用與提昇，並透過傳媒推廣資訊科技之應用與效益。

七、企業廣為應用網路與電子商務

韓國境內的各型產業廣為應用網際網路及電子商務。此外，韓國政府亦努力推行產業 e 化，提出產業電子化推動策略，希望提昇境內產業的電子商務應用情形。

八、民眾競相投入網路世界

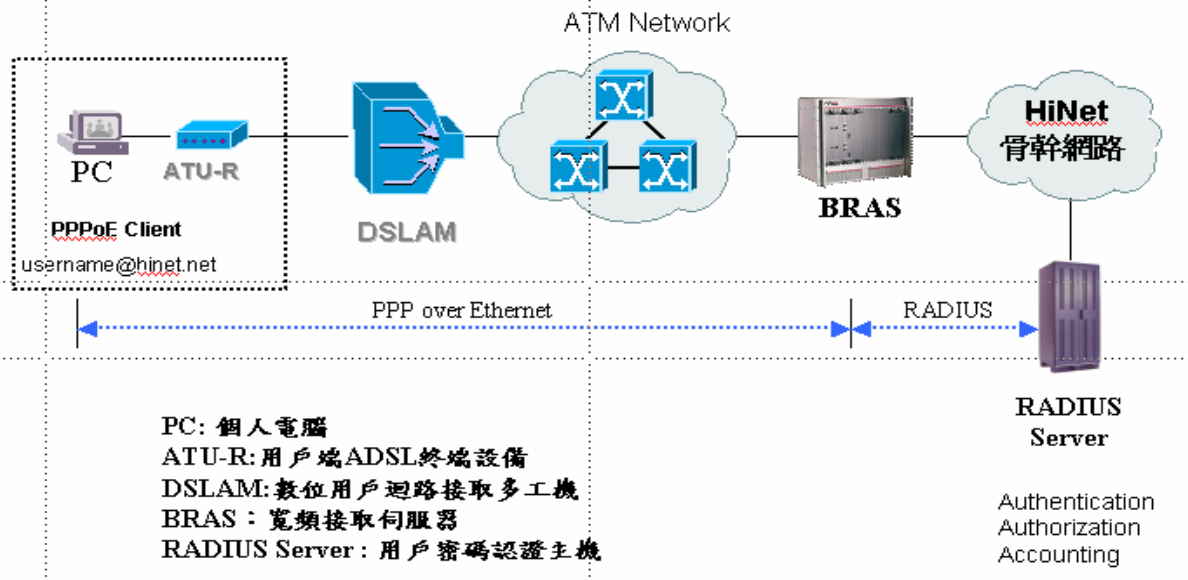
韓國在寬頻網路覆蓋率高、網路連線服務價格實惠、寬頻應用內容豐富的多種因素配合下，韓國人民一方面為配合時代風潮，另一方面亦怕跟不上流行的腳步而落伍，在同儕引力與競爭壓力之下，造成一股網路應用風潮，韓國人民因而競相上網。

九、線上遊戲風靡全國，網咖到處林立

韓國線上遊戲應用領先的現象，一方面，是韓國高速上網環境所促成，另一方面，韓國境內遊戲軟體產業的高度發展亦提供推波助瀾之效。

高密度的寬頻建設加上線上遊戲的高度開發，造就韓國 PC Rooms（即台灣所稱的網路咖啡店）的盛行，韓國境內約有 2~3 萬家網咖，到處林立的網咖，提供韓國網友高速又便宜的上網環境，並促成民眾的應用意願與應用深度。

HiNet ADSL非固定制網路架構圖



附錄三

寬頻接取服務系統動力模型ithink方程式

```
ACA(t)=ACA(t-dt)+(EADOPA)*dt
INIT ACA=0
EADOPA=IF(ACA+BCA=0) THEN(0)
ELSE((BCA*INNOVA+BCA*IMIA*ACA/(BCA+ACA))*INTENSIONA/AT3)
ACB(t)=ACB(t-dt)+(EADOPB)*dt
INIT ACB=0
EADOPB=IF(ACB+BCB=0) THEN(0)
ELSE((BCB*INNOVB+BCB*IMIB*ACB/(ACB+BCB))*INTENSIONB/AT4)
BCA(t)=BCA(t-dt)+(-EADOPA)*dt
INIT BCA=100
EADOPA=IF(ACA+BCA=0) THEN(0)
ELSE((BCA*INNOVA+BCA*IMIA*ACA/(BCA+ACA))*INTENSIONA/AT3)
CAPA(t)=CAPA(t-dt)+(CAPINA)*dt
INIT CAPA=0
CAPINA=(ACA-CAPA)*INTENSIONA/AT1
CAPB(t)=CAPB(t-dt)+(CAPINB)*dt
INIT CAPB=0
CAPINB=(ACB-CAPB)*INTENSIONB/AT2
CB(t)=CB(t-dt)+(CADOP)*dt
INIT CB=0
CADOP=IF(CB+PC=0)THEN(0)ELSE((PC*INNOVATOR+PC*IMITATOR*CB/(CB+PC)))
CBA(t)=CBA(t-dt)+(CADOPA)*dt
INIT CBA=0
CADOPA=CADOP*MSA
CBB(t)=CBB(t-dt)+(CADOPB)*dt
INIT CBB=0
CADOPB=CADOP*MSB
GOALA(t)=GOALA(t-dt)+(GOALFLOWA)*dt
INIT GOALA=0
GOALFLOWA=IF(GOALA+PCGOALA=0) THEN(0)
ELSE(PCGOALA*INNOA+PCGOALA*IMMIA*GOALA/(GOALA+PCGOALA))
GOALB(t)=GOALB(t-dt)+(GOLAFLOWB)*dt
INIT GOALB=0
GOLAFLOWB=IF(GOALB+PCGOALB=0) THEN(0)
ELSE(PCGOALB*INNOB+PCGOALB*IMMIB*GOALB/(GOALB+PCGOALB))
ABILITYA=50
```



ABILITYB=50
 ADBC=DELAY(BCBI, DTB, 0)
 AT1=FATA/ADPA
 AT2=FATB/ADPB
 AT3=6
 AT4=6
 ATTA=IF(COMPEA=0) THEN(0) ELSE((COMPEA+NEAA+PEAA)/3)
 ATTB=IF(TIME<DTB+1) OR(COMPEB=0) THEN(0) ELSE((COMPEB+NEBB+PEBB)/3)
 ATTT=ATTA+ATTB
 BCB=ADBC-ACB
 BCBI=100
 CBAADJUST=CBA/MAXSIZE*100
 CBADJUST=(CB/MAXSIZE)*100
 CBBADJUST=CBB/MAXSIZE*100
 COMPEA=CAPA*INVESTA/MAXINVEST
 COMPEB=CAPB*INVESTB/MAXINVEST
 DMADJUST=MAXSIZE*MDEMAND/100
 DTB=6
 FATA=12
 FATB=12
 GAPA=IF(GOALA=0) THEN (0) ELSE((GOALA-CBA)/GOALA)
 GAPB=IF(GOALB=0) THEN(0) ELSE((GOALB-CBB)/GOALB)
 INTENSIONA=1
 INTENSIONB=1
 INVESTA=((TARGETA-GOALA)/5+GOALA)*UNITINVEST
 INVESTB=((TARGETB-GOALB)/5+GOALB)*UNITINVEST
 MARKETSIZEA=500
 MARKETSIZEB=500
 MAXINVEST=MAXSIZE*UNITINVEST
 MAXSIZE=MAX(MARKETSIZEA, MARKETSIZEB)
 MSA=IF(ATTT=0) THEN(0) ELSE(ATTA/ATTT*100)
 MSB=IF(ATTT=0) THEN(0) ELSE(ATTB/ATTT*100)
 NEAA=((NEA-1)*SQRT(PURCA/25)+1)*CBAADJUST*CBAADJUST/100
 NEBB=((NEB-1)*SQRT(PURCB/25)+1)*CBBADJUST*CBBADJUST/100
 PC=MDEMAND-CB
 PCGOALA=TARGETA-GOALA
 PCGOALB=TARGETB-GOALB
 PEAA=100/((PEA-1)/SQRT(PURCA/25)+1)
 PEBB=100/((PEB-1)/SQRT(PURCB/25)+1)
 PURCA=25
 PURCB=25



TARGETA=MARKETSIZEA*ABILITYA/100
 TARGETB=DELAY(MARKETSIZEB*ABILITYB/100, DTB, 0)
 UNITINVEST=2000
 ADPA=GRAPH(GAPA)
 (0.00, 2.00), (0.1, 1.67), (0.2, 1.41), (0.3, 1.25), (0.4, 1.17), (0.5, 1.11), (0.6, 1.07), (0.7, 1.04), (0.8, 1.02), (0.9, 1.01), (1, 1.00)
 ADPB=GRAPH(GAPB)
 (0.00, 2.00), (0.1, 1.56), (0.2, 1.34), (0.3, 1.22), (0.4, 1.14), (0.5, 1.09), (0.6, 1.05), (0.7, 1.02), (0.8, 1.01), (0.9, 1.00), (1, 1.00)
 IMIA=GRAPH(GAPA)
 (0.00, 0.1), (0.1, 0.115), (0.2, 0.133), (0.3, 0.158), (0.4, 0.183), (0.5, 0.215), (0.6, 0.255), (0.7, 0.3), (0.8, 0.355), (0.9, 0.415), (1, 0.5)
 IMIB=GRAPH(GAPB)
 (0.00, 0.108), (0.1, 0.118), (0.2, 0.138), (0.3, 0.155), (0.4, 0.185), (0.5, 0.22), (0.6, 0.255), (0.7, 0.305), (0.8, 0.367), (0.9, 0.435), (1, 0.5)
 IMITATOR=GRAPH(CB)
 (0.00, 0.26), (10.0, 0.16), (20.0, 0.104), (30.0, 0.0748), (40.0, 0.059), (50.0, 0.0523), (60.0, 0.05), (70.0, 0.05), (80.0, 0.05), (90.0, 0.05), (100, 0.0523)
 IMMIA=GRAPH(GAPA)
 (0.00, 0.25), (0.1, 0.233), (0.2, 0.218), (0.3, 0.209), (0.4, 0.204), (0.5, 0.201), (0.6, 0.2), (0.7, 0.2), (0.8, 0.2), (0.9, 0.2), (1, 0.2)
 IMMIB=GRAPH(GAPB)
 (0.00, 0.25), (0.1, 0.237), (0.2, 0.226), (0.3, 0.215), (0.4, 0.209), (0.5, 0.204), (0.6, 0.202), (0.7, 0.201), (0.8, 0.2), (0.9, 0.2), (1, 0.2)
 INNOA=GRAPH(GAPA)
 (0.00, 0.025), (0.1, 0.023), (0.2, 0.0219), (0.3, 0.0212), (0.4, 0.0208), (0.5, 0.0205), (0.6, 0.0203), (0.7, 0.0201), (0.8, 0.02), (0.9, 0.02), (1, 0.02)
 INNOB=GRAPH(GAPB)
 (0.00, 0.025), (0.1, 0.023), (0.2, 0.0217), (0.3, 0.021), (0.4, 0.0206), (0.5, 0.0203), (0.6, 0.0202), (0.7, 0.0201), (0.8, 0.02), (0.9, 0.02), (1, 0.02)
 INNOVA=GRAPH(GAPA)
 (0.00, 0.01), (0.1, 0.0113), (0.2, 0.0133), (0.3, 0.0155), (0.4, 0.0178), (0.5, 0.0208), (0.6, 0.0245), (0.7, 0.0293), (0.8, 0.036), (0.9, 0.0425), (1, 0.05)
 INNOVATOR=GRAPH(CB)
 (0.00, 0.027), (10.0, 0.0183), (20.0, 0.0127), (30.0, 0.00973), (40.0, 0.0077), (50.0, 0.00635), (60.0, 0.00545), (70.0, 0.005), (80.0, 0.005), (90.0, 0.005), (100, 0.005)
 INNOVB=GRAPH(GAPB)
 (0.00, 0.0103), (0.1, 0.011), (0.2, 0.013), (0.3, 0.0155), (0.4, 0.0187), (0.5, 0.023), (0.6, 0.0275), (0.7, 0.0318), (0.8, 0.0365), (0.9, 0.042), (1, 0.0498)
 MDEMAND=GRAPH(ATTT)

(0.00, 0.00), (10.0, 3.00), (20.0, 13.0), (30.0, 30.0), (40.0, 57.5), (50.0, 76.5),
(60.0, 88.0), (70.0, 95.0), (80.0, 98.5), (90.0, 100), (100, 100)

NEA=GRAPH(CB)

(0.00, 10.0), (10.0, 7.17), (20.0, 5.14), (30.0, 3.79), (40.0, 2.89), (50.0, 2.26),
(60.0, 1.77), (70.0, 1.41), (80.0, 1.23), (90.0, 1.09), (100, 1.00)

NEB=GRAPH(CB)

(0.00, 10.0), (10.0, 6.85), (20.0, 4.55), (30.0, 3.52), (40.0, 2.80), (50.0, 2.30),
(60.0, 1.90), (70.0, 1.59), (80.0, 1.27), (90.0, 1.09), (100, 1.00)

PEA=GRAPH(CBA)

(0.00, 100), (10.0, 40.1), (20.0, 11.9), (30.0, 5.46), (40.0, 2.84), (50.0, 2.26),
(60.0, 1.77), (70.0, 1.41), (80.0, 1.23), (90.0, 1.00), (100, 1.00)

PEB=GRAPH(CBB)

(0.00, 100), (10.0, 41.6), (20.0, 11.9), (30.0, 5.46), (40.0, 2.98), (50.0, 2.48),
(60.0, 1.99), (70.0, 1.50), (80.0, 1.18), (90.0, 1.00), (100, 1.00)

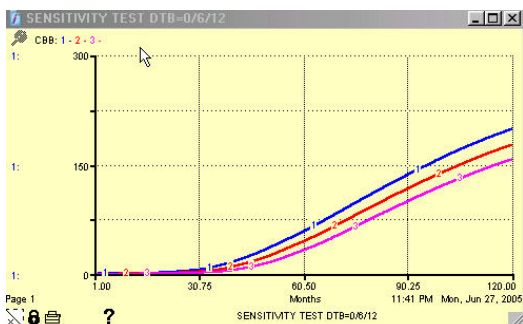


寬頻接取服務系統動力模型變數一覽表

	英文名稱	中文意義	備註
外 生 變 數	MARKETSIZEB	B企業評估之市場發展機會	萬戶
	ABILITYB	B企業評估之創新能力	百分比
	DTB	B企業進入市場時機	月
	INTENSIONB	B企業組織變革企圖心	基準值=1
	PURCB	B企業設備採購規模	基準值=5
內 生 變 數	TARGETB	B企業長期目標	萬戶
	INNOB、IMMIB	B企業累計目標擴散係數	無
	GOALFLOWB	B企業累計目標流量	萬戶/月
	GOALB	B企業累計目標存量	萬戶
	INVESTB	B企業投入資源(設備成本除外)	元
	GAPB	B累計目標差距	無
	BCBI、ADBCB、BCB	B企業潛在變革意願	百分比
	INNOVB、IMIB	B企業變革意願擴散係數	無
	EADOPB	B企業變革意願流量	百分比/月
	ACB	B企業變革意願存量	百分比
	CAPINB	B企業變革能力流量	百分比/月
	CAPB	B企業變革能力存量	百分比
	COMPEB	B企業競爭力	百分比
	NEB	B企業網路連結效應	百分比
	NEBB	B企業網路效應	百分比
	PEB	B企業學習曲線效應	百分比
	PEBB	B企業價格效應	百分比
	ATTB	B企業寬頻接取服務吸引力	百分比
	MSB	B企業市場佔有率	百分比
	CADOPB	B企業分期客戶流量	萬戶/月
	CBB	B企業客戶基礎存量	萬戶
	CBBADJUST	B企業客戶基礎存量調整值	百分比
	市 場 變 數	MAXSIZE	最大市場潛量
MAXINVEST		市場總投入資源(設備成本除外)	元
UNITINVEST		單位客戶投入資源(設備成本除外)	元/戶
ATTT		寬頻接取服務市場總吸引力	無
MDEMAND		市場潛在需求	萬戶
INNOVATOR、IMMITATOR		市場需求擴散係數	無
CADOP		市場分期客戶流量	萬戶/月
CB		市場客戶基礎存量	萬戶
CBADJUST		市場客戶基礎存量調整值	百分比

參數敏感性檢驗結果

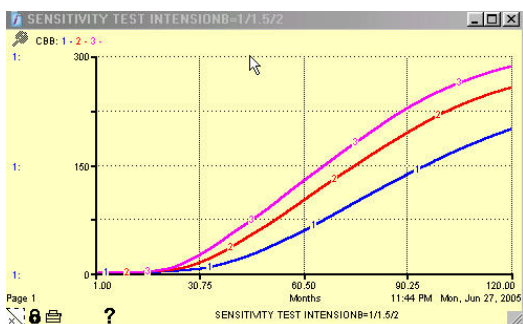
一、進入市場時機影響分析



Months	1: CBB	2: CBB	3: CBB
Initial	0.00	0.00	0.00
12	0.55	0.22	0.00
24	3.30	1.53	0.03
36	12.51	6.71	3.06
48	33.14	22.39	13.91
60	60.70	46.51	34.13
72	92.46	75.72	60.30
84	124.19	105.63	88.28
96	153.65	133.62	115.53
108	179.96	158.67	139.31
120	201.77	179.42	159.33

B企業累計客戶基礎(1：同步進入市場；2：晚6個月進入；3：晚12個月進入)

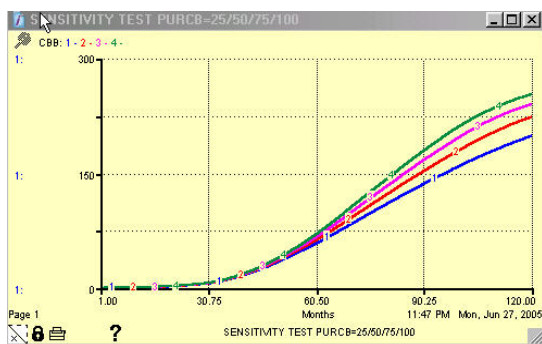
二、組織變革企圖心影響分析



Months	1: CBB	2: CBB	3: CBB
Initial	0.00	0.00	0.00
12	0.55	0.75	1.02
24	3.30	6.60	12.05
36	12.51	29.53	46.25
48	33.14	64.41	86.52
60	60.70	103.89	131.28
72	92.46	143.06	173.84
84	124.19	180.31	214.06
96	153.65	214.14	247.27
108	179.96	240.53	271.38
120	201.77	259.18	288.57

B企業累計客戶基礎(1：企圖心指數=1；2：企圖心指數=1.5；3：企圖心指數=2)

三、單批設備採購規模影響分析



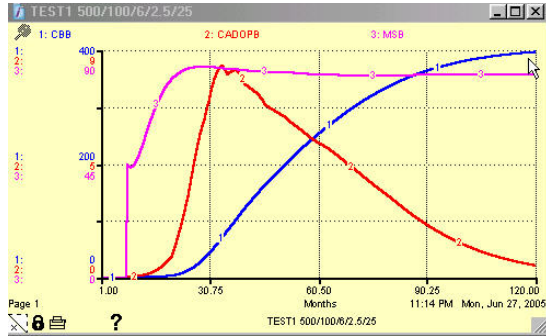
Months	1: CBB	2: CBB	3: CBB	4: CBB
Initial	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.55	0.70	0.82	0.91
24	3.30	3.80	3.83	4.03
36	12.51	13.17	13.69	14.14
48	33.14	34.98	36.53	37.92
60	60.70	65.56	69.82	73.82
72	92.46	102.12	110.54	118.36
84	124.19	139.05	151.68	163.10
96	153.65	173.75	189.97	204.07
108	179.96	203.88	221.87	235.65
120	201.77	226.53	243.38	266.34

B企業累計客戶基礎(1：採購規模=25；2：採購規模=50；3：採購規模=75；4：採購規模=100)

附錄六

中華電信ADSL服務參考行為複製檢驗資料

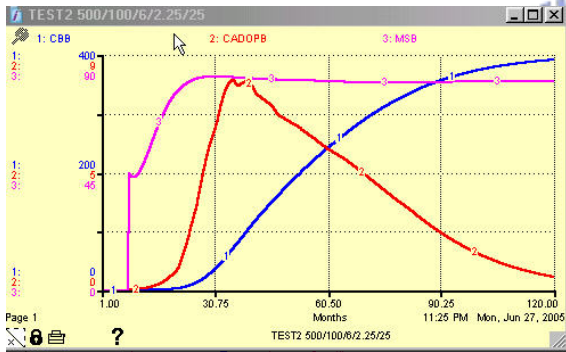
一、複製檢驗1結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.35	0.35	59.20
24	14.96	14.81	83.43
36	99.77	84.81	82.95
48	187.87	88.10	81.70
60	268.80	70.93	80.76
72	314.87	55.87	80.39
84	354.04	39.37	80.58
96	378.32	24.28	80.72
108	392.10	13.78	80.88
120	399.59	7.49	80.97

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

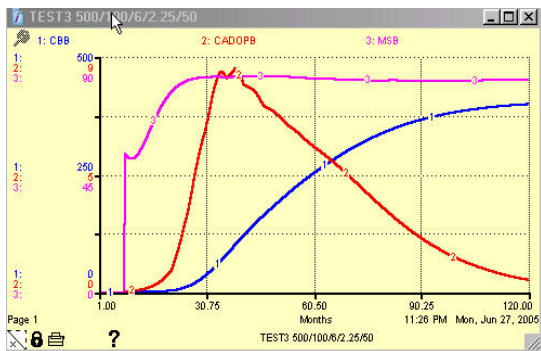
二、複製檢驗2結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.32	0.32	55.46
24	11.92	11.60	81.25
36	88.41	76.49	81.63
48	176.65	88.24	80.87
60	248.37	71.72	80.28
72	305.44	57.07	79.94
84	348.29	40.84	80.08
96	371.89	25.61	80.21
108	388.52	14.63	80.34
120	394.50	7.98	80.41

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

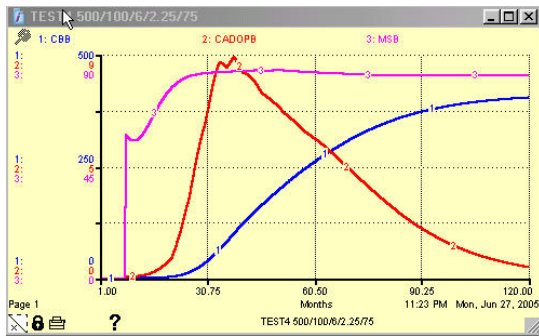
三、複製檢驗3結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.39	0.39	58.42
24	12.36	11.97	81.46
36	92.28	79.91	82.77
48	185.24	92.97	82.85
60	259.62	74.38	82.13
72	317.39	57.77	81.56
84	357.02	39.64	81.43
96	381.15	24.12	81.41
108	394.80	13.65	81.47
120	402.20	7.40	81.48

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

四、複製檢驗4結果



Months	CBB	CADOPB	MSB			
Initial	0.00		0.00			
12	0.44	0.44	60.42			
24	12.70	12.28	81.63			
36	95.31	82.61	83.66			
48	191.14	95.82	84.12			
60	266.60	75.46	83.21			
72	324.23	57.63	82.44			
84	363.04	38.81	82.11			
96	386.46	23.42	82.00			
108	399.65	13.19	82.01			
120	406.79	7.13	81.96			

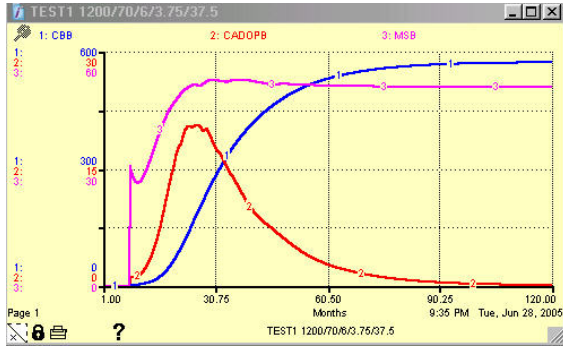
1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率



附錄七

韓國電信ADSL服務參考行為複製檢驗資料

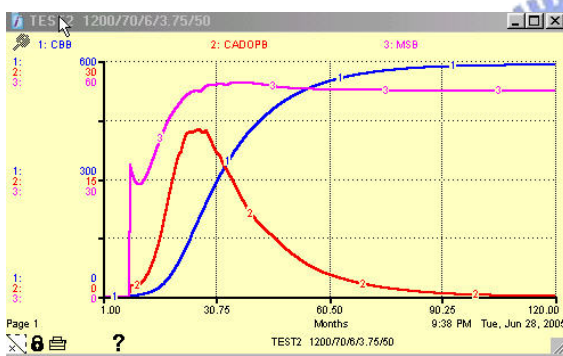
一、複製檢驗1結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	10.66	10.66	33.50
24	181.89	171.23	51.73
36	396.54	204.85	53.02
48	488.36	101.82	52.00
60	536.13	47.77	51.55
72	557.89	21.75	51.38
84	568.10	10.22	51.30
96	572.83	4.73	51.25
108	575.02	2.19	51.23
120	576.03	1.01	51.22

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

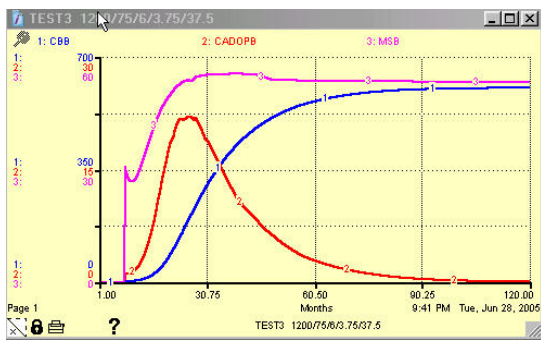
二、複製檢驗2結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	11.48	11.48	34.22
24	185.97	174.49	52.66
36	399.32	213.35	54.74
48	505.40	106.08	53.45
60	554.00	48.60	53.01
72	576.37	22.36	52.88
84	586.74	10.37	52.78
96	591.12	4.38	52.74
108	592.93	1.81	52.72
120	593.67	0.75	52.71

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

三、複製檢驗3結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	11.10	11.10	34.79
24	194.66	183.56	54.04
36	411.67	217.01	55.81
48	518.25	106.57	54.24
60	567.28	49.03	53.89
72	590.07	22.80	53.78
84	600.36	10.29	53.73
96	604.64	4.28	53.70
108	606.41	1.77	53.69
120	607.14	0.73	53.68

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

四、複製檢驗4結果

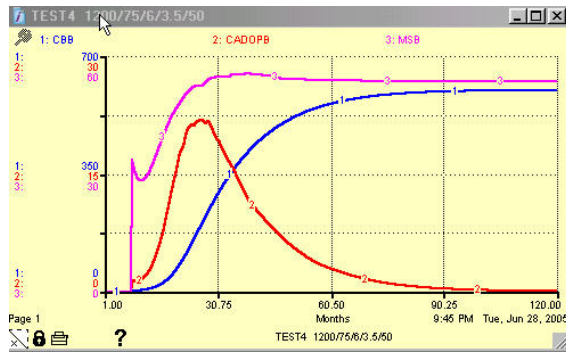


Table 4 (TEST4 1200/75/6/3.5/50)

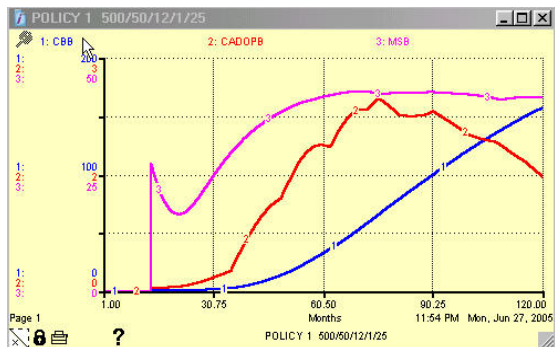
Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00	0.00	0.00
12	11.13	11.13	33.21
24	184.04	172.91	52.82
36	404.31	220.27	55.76
48	513.72	109.41	54.48
60	563.70	49.98	54.10
72	586.34	22.84	53.97
84	595.91	9.57	53.90
96	599.88	3.97	53.87
108	601.52	1.64	53.85
120	602.20	0.68	53.84

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率



政策設計與檢驗結果

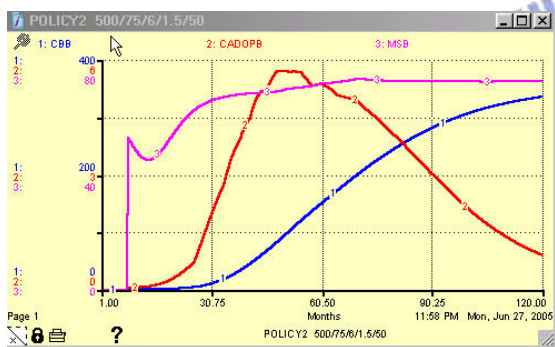
一、檢驗1結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.00	0.00	0.00
24	0.63	0.63	18.93
36	3.08	2.43	31.80
48	13.91	10.85	38.76
60	34.13	20.22	41.99
72	60.30	26.17	42.87
84	88.58	28.28	42.72
96	115.53	26.95	42.50
108	139.31	23.78	41.25
120	159.33	20.02	41.68

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

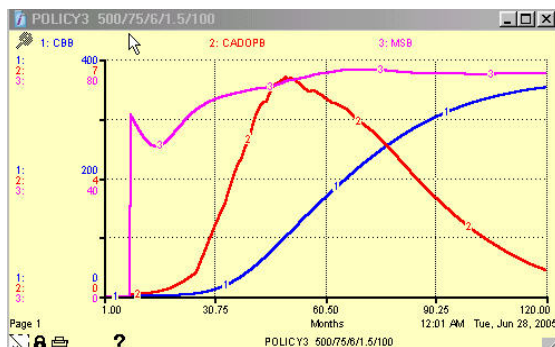
二、檢驗2結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.32	0.32	46.41
24	3.93	3.61	62.46
36	30.53	28.60	68.18
48	89.96	59.44	69.62
60	166.84	66.87	72.18
72	217.21	60.37	73.62
84	266.70	49.49	73.00
96	302.10	35.40	72.82
108	324.72	22.62	72.84
120	338.37	13.65	72.95

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

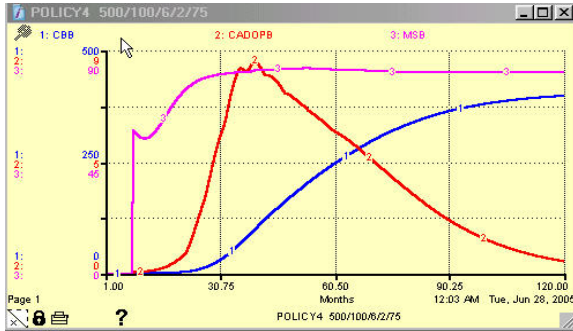
三、檢驗3結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.42	0.42	51.38
24	4.28	3.87	63.23
36	32.26	27.87	69.26
48	98.64	66.38	72.91
60	172.98	74.34	75.98
72	237.84	64.86	76.91
84	288.30	50.46	75.80
96	322.37	34.07	75.54
108	343.47	21.09	75.56
120	355.51	12.04	75.58

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

四、檢驗4結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.42	0.42	57.35
24	0.85	9.43	78.85
36	80.96	71.11	81.70
48	176.38	95.43	83.01
60	253.27	76.89	82.87
72	312.89	59.62	82.02
84	353.81	40.92	81.89
96	378.82	25.01	81.53
108	393.01	14.19	81.52
120	400.71	7.70	81.51

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

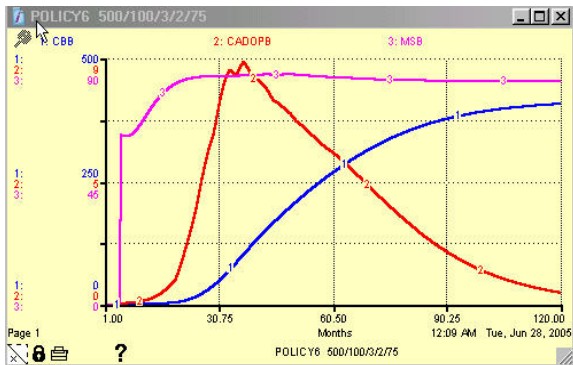
五、檢驗5結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.47	0.47	59.13
24	10.11	9.64	78.81
36	83.16	73.08	82.35
48	180.93	97.76	83.97
60	258.57	77.84	83.48
72	317.95	59.38	82.87
84	358.32	40.37	82.19
96	382.84	24.52	81.96
108	396.71	13.86	81.92
120	404.22	7.51	81.87

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

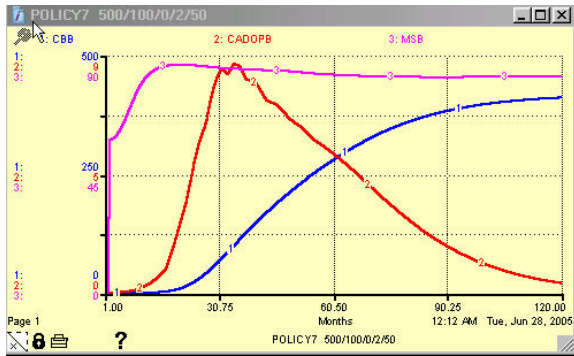
六、檢驗6結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	0.89	0.89	73.73
24	18.96	17.97	83.82
36	106.08	87.22	84.40
48	200.22	94.14	84.66
60	274.52	74.30	83.47
72	330.78	56.26	82.64
84	368.25	37.47	82.32
96	390.69	22.46	82.23
108	403.29	12.59	82.22
120	410.08	6.79	82.18

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

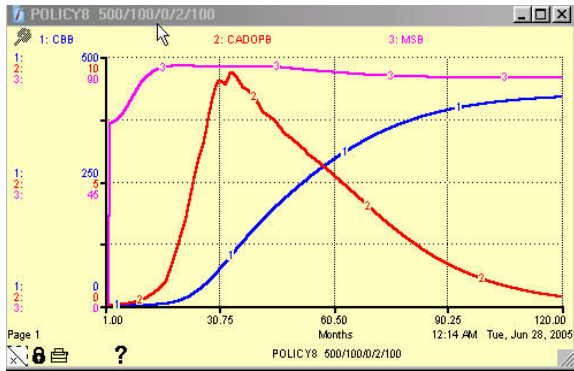
七、檢驗7結果



Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	1.76	1.76	84.80
24	32.23	30.48	86.57
36	127.30	95.06	85.20
48	216.57	89.28	84.46
60	287.43	70.86	83.15
72	340.79	53.36	82.48
84	375.82	35.03	82.31
96	396.59	20.77	82.36
108	408.16	11.58	82.36
120	414.38	6.22	82.35

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

八、檢驗8結果



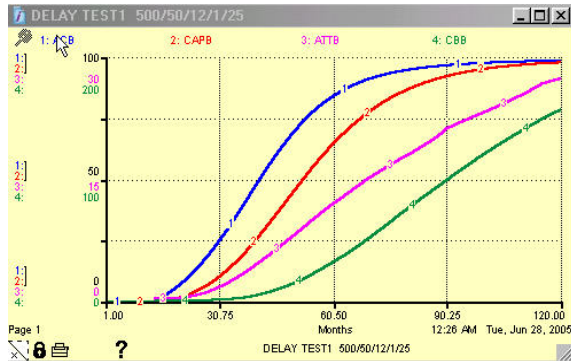
Months	CBB	CADOPB	MSB
Initial	0.00		0.00
12	1.99	1.99	85.31
24	33.85	31.86	87.06
36	136.07	102.22	86.97
48	228.85	92.77	86.27
60	300.35	71.51	84.84
72	352.35	51.99	83.75
84	385.77	33.42	83.21
96	405.33	19.57	83.09
108	416.18	10.82	83.00
120	421.95	5.79	82.94

1：累計客戶基礎；2：分期客戶增加數；3：市場佔有率

附錄九

變革意願、變革能力、服務吸引力與客戶基礎相對變動關係

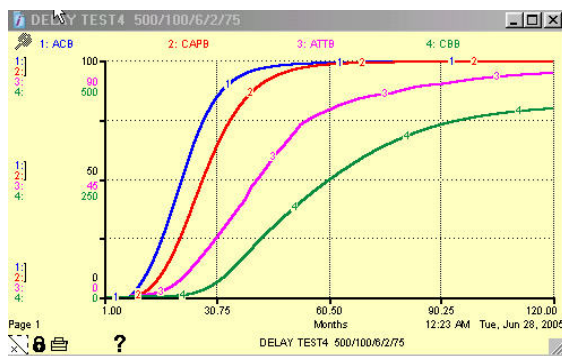
檢驗 1 結果



Months	ACB	CAPB	ATTB	CBB
Initial	0.00	0.00	0.00	0.00
12	0.00	0.00	0.00	0.00
24	14.99	4.88	0.85	0.83
36	41.19	20.44	3.62	3.06
48	68.55	44.01	7.90	13.91
60	85.46	66.43	12.38	34.13
72	93.15	81.77	16.24	60.30
84	96.42	90.46	19.58	88.58
96	97.93	94.99	22.82	115.53
108	98.71	97.29	25.35	139.31
120	99.14	98.45	27.63	159.33

1：變革意願 2：變革能力 3：服務吸引力 4：客戶基礎

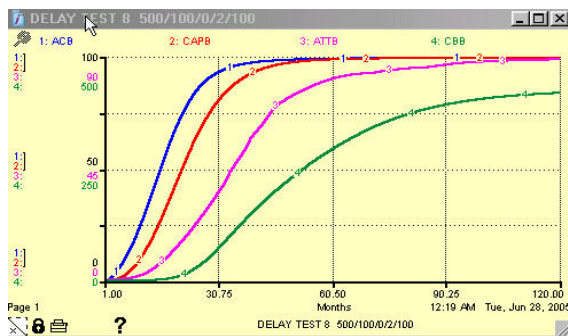
檢驗 2 結果



Months	ACB	CAPB	ATTB	CBB
Initial	0.00	0.00	0.00	0.00
12	14.82	4.78	1.15	0.42
24	68.98	43.98	13.44	9.85
36	94.31	82.67	35.86	80.96
48	98.83	95.78	59.60	178.38
60	99.54	98.91	72.08	253.27
72	99.80	99.65	77.19	312.89
84	99.91	99.86	80.66	353.81
96	99.95	99.93	82.90	378.82
108	99.97	99.97	84.71	393.01
120	99.99	99.98	85.67	400.71

1：變革意願 2：變革能力 3：服務吸引力 4：客戶基礎

檢驗 3 結果



Months	ACB	CAPB	ATTB	CBB
Initial	0.00	0.00	0.00	0.00
12	41.05	20.27	4.96	1.99
24	86.67	67.03	24.64	33.85
36	97.37	91.46	52.92	136.07
48	99.20	97.89	74.35	228.85
60	99.68	99.39	82.00	300.35
72	99.85	99.77	84.58	352.35
84	99.92	99.89	86.25	385.77
96	99.96	99.94	88.26	405.33
108	99.98	99.97	89.05	416.16
120	99.99	99.98	89.45	421.95

1：變革意願 2：變革能力 3：服務吸引力 4：客戶基礎