

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

網路外部性下使在位者既有基礎崩解的定價策略研究

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2416-H-002-003-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學工商管理學系

計畫主持人：蔣明晃

計畫參與人員：鄧景宜助理教授

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 10 月 1 日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫

成果報告 期中進度報 告

網路外部性下使在位者既有基礎崩解的定價策略研究

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC-91-2416-H-002-003

執行期間：91年8月1日至92年7月31日

計畫主持人：蔣明晃

共同主持人：

計畫參與人員：鄧景宜

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

赴國外出差或研習心得報告一份

赴大陸地區出差或研習心得報告一份

出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份

國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究

計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢
涉及專利或其他智慧財產權，一年二年後可公開

查詢

執行單位：

中 華 民 國 9 2 年 9 月 1 1 日

中文摘要：

過去網路外部性的文獻多採用社會福利的角度，討論網路外部性帶給市場的無效率與矯正的方法，較少由個別企業的角度來分析技術競爭的策略。本文的貢獻在於提供數種策略，使挑戰者在具有網路外部性的穩定市場之下，也能使在位者的既有基礎發生崩解，可用來解釋新技術在具有網路外部性的技術競爭中能夠勝過舊技術的現象。首先本文提出兩種局部挖角顧客的策略，依照挖角對象、系統參數的不同來比較兩種策略的效果。最後，本研究也分析了使在位者顧客效用門檻平移提高與旋轉提高既有基礎的影響，以提供挑戰者決策的參考。

關鍵詞：技術策略、定價、決策分析、網路外部性

ABSTRACT :

The past literature of network externalities largely focused on social welfare issues and most of them discussed about the inefficiency caused by network externalities and the ways to recover the social optimality only. Few researches analyzed the technology competition strategies from the point of view. The contribution of this paper is to offer two strategies to collapse the incumbent's installed base in the stable market with network externalities. The strategies can be used to explain the phenomenon that the new technology can win over existing leading technology in technology competitions. In addition, two effects of shifting and rotating incumbent's installed base are further analyzed to provide the implications for the challenger's decision making.

KEYWORDS : Technology Strategies, Pricing, Decision Analysis, and Network Externalities.

前言

在資訊科技受到廣泛應用的新經濟中，「網路外部性」(network externalities)是一種系統或技術競爭的特殊效用機制。Katz & Shapiro (1985)定義網路外部性為：使用者可以藉由其他使用者消費相同產品中獲得效用；Farrell & Saloner (1985)則定義網路外部性為：當另外一位消費者擁有相容或相同的產品時，產品對於消費者的價值會增加。本文則將網路外部性定義為：使用者加入特定系統或採用特定技術，會使其他使用者獲得更高的效用。

網路外部性普遍地存在於企業實務中，例如在辦公室文書軟體、錄影帶、EDI、電子郵件、視訊會議、影像電話等系統中，使用者越多，也就是採用者基礎越大，由於可連結的對象數目增加，使系統中所有使用者的效用越高，此即為網路外部性的機制。

而「既有基礎」(installed base)是網路外部性下討論技術競爭的一個詞彙，代表一個系統已經擁有的顧客，由於顧客之間的溝通與互動提供彼此正向的網路效用，特定系統擁有的顧客越多，顧客間彼此提供的效用越高，該系統在定價能力、留住既有顧客與吸引新顧客上都具有競爭優勢，故「既有基礎」的規模與建立速度成為競爭的關鍵。

當一個系統的「既有基礎」的規模超過了「臨界點」(critical mass)，將使該

系統成為市場的自然獨佔者，進而造成「鎖定效應」(lock-in effect)。此論點可成功地解釋 Microsoft 作業系統近似獨佔的地位、VHS 規格勝過 β 規格的錄影帶等技術競爭的現象，但是很難用以解釋新技術在市場上可以擊敗舊技術的事實。

研究目的

Witt (1997)曾提出「在位者-挑戰者」(incumbent-challenger) 模型，可以解釋在網路外部性與「鎖定效應」存在之下，新技術可以擊敗舊技術的現象，當市場快速擴張時，挑戰者只要獲取足夠的新加入者，縱使原先在位者的顧客均被「鎖定」，新技術仍然可以擊敗舊技術。

本文則認為縱使沒有新的顧客加入，挑戰者仍可藉由局部地挖角在位者的顧客的方式，可使擁有舊技術的在位者既有基礎崩解，破除鎖定的狀態。本研究另分析使在位者顧客效用門檻平移提高與旋轉提高對既有基礎的影響，提供挑戰者決策的參考

文獻探討

「網路外部性」係由經濟學中外部性的研究延伸而來，Farrell & Saloner 與 Katz & Shapiro 於 1985 年發表兩篇極有影響力，且經常被後續研究者引用的文章，為網路外部性研究的開端。

其後有眾多學者加入研究此資訊經濟競爭機制的行列，本文依照模型設定，將過去網路外部性的文獻分成三個主要的類別：「正向、直接的網路外部性」、「正向、間接的網路外部性」、「其他」，「其他」類包含了負向、兼具正負向的網路外部性文獻。

所謂「正向、直接的網路外部性」的文獻，出現最早，且受到最多研究者討論，他們主要討論系統中成員的存在會直接增加其他成員效用之下，社會福利與技術競爭的相關議題。

Katz & Shapiro 於 1985 年以「正向的消費外部性」一詞提出網路外部性的概念，認為「正向的消費外部性」導致需求面的規模經濟，且會受到顧客預期的影響。Katz & Shapiro 同時提出「正向的消費外部性」有三種來源：「通訊網路的典型」(communication network)、「硬體軟體典型」(hardware-software paradigm) 與「耐久財典型」(durable goods)，其中「通訊網路的典型」即為「正向、直接的網路外部性」的來源。

Farrell & Saloner 也於 1985 年提出「網路外部性」一詞，並加以定義，且於 1986 年另提出「既有基礎」(installed base) 概念。認為若「既有基礎」存在，且新標準以漸進的形式移轉時，網路外部性會限制創新的擴散。而透過「網路效應」(network effect)，在位者只要坐擁足夠大的「既有基礎」，創新者幾乎沒有成功的機會，若技術創新為社會福利最佳，則技術競爭的結果將偏離社會福利最佳。

而在顧客面，顧客也可能由於太早採用傳統的技術，而較少會選擇「等待新技術」，此種決策也無法使社會福利最佳 (Choi & Thum, 1998)。

在廠商面，網路外部性也會使廠商的技術決策偏離社會福利最佳，即使運用財產權的保護也不能矯正這個問題（Katz & Shapiro, 1992）。由於網路外部性傾向使先超過「臨界點」（critical mass）的技術成為產業唯一的標準，這種「贏者全拿」的遊戲，只會造成廠商在研究與發展（R&D）上不相容（與競爭對手的技術不相容）地競逐，進一步偏離社會福利最佳化。再加上廠商會激烈地競逐，以求成為該「唯一」的標準，因此「制定標準」（standard setting）政策無法改善之；唯有「強制授權」（force licensing）政策可改善此問題（Kristiansen, 1998）。

除了市場效率與社會福利最佳化的議題之外，也有部份網路外部性的研究討論企業技術決策的議題。依據 Farrell & Saloner 於 1986 年提出的「既有基礎」概念，在位者坐擁最大的「既有基礎」，應該會造成「鎖定效應」（lock-in effect），而新的創新技術不可能成功地擴散，然而技術競爭的實務卻沒有完全證實這個論點，仍有挑戰者取代在位者的地位。在「在位者-挑戰者」（incumbent-challenger）的模型中，提出在市場快速地擴張時，挑戰者必須吸引到更多的新採用者，藉由網路效應破除在位者的「鎖定效應」，來使挑戰者與創新技術能夠成功（Witt, 1997）。

本文即基於上述「正向、直接的網路外部性」的模型，提出挑戰者在市場穩定時可採用的策略與其效果。

第二個文獻類別為「正向、間接的網路外部性」，又稱為互補性的網路外部性，其中以 Chou & Shy 於 1990 的文章為開端，此類文獻中亦有相當多的研究，討論成員的總數影響互補品的發展，再間接影響成員效用的情境，例如電腦的硬體與軟體的關係。當互補品的多樣性為關鍵的效用來源時，更可用來解釋系統競爭的現象。

當正向、間接的網路外部性存在時，因具有最多樣的互補品，顧客會購買最熱門的產品。當產品種類增加，因為互補品的多樣性減少，反而會使顧客的福利下降（Chou & Shy, 1990）。然而藉由設定單一標準，可使互補性產品集中支持特定技術，使整體社會福利增加（Church & Gandal, 1992）。

又如在「硬體軟體典型」（hardware-software paradigm）中，軟體發展成本較低的硬體技術被過度地採用，導致無效率。管制者若有攸關的成本資訊，且能管制軟體的價格與進入，則可矯正這種現象（Church & Gandal, 1993）。

正向、間接的網路外部性模型除了關切社會福利與消除無效率的方法之外，1994 年以後，也有學者提出企業技術決策的議題。

在雙期的模式且不可價格歧視下，若第二期的「單獨效用」（stand-alone utility）相對於生產成本越大，獨佔者越傾向只提供在第二期提供不相容的產品給第二期的顧客；若單獨效用相對於生產成本越小，則越傾向只在第一期提供產品（Choi, 1994）。

然而在「既有基礎」與「鎖定效應」論點下，技術擁有者是否應在競爭初期以「推廣性定價」招徠最多的顧客，以期累積顧客總數達到「臨界點」（critical mass）呢？Cabral et al（1999）指出此策略必須在「需求的資訊不完美」、「成本的資訊不對稱」、「個別顧客對其他顧客影響力小」的前提之下，才會是廠商的最佳技術策略。

第三個文獻類別為「其他」，包含了負向、正負向兼具的網路外部性文獻。

在雙期的模式下，軟體採購者若放任軟體供應商加入，由於軟體供應商之間彼此有負向的網路外部性，採購者不會達到最佳狀態，在第二期提供補貼，鼓勵供應商加入，可以改善之（Riggins et al, 1994）。Chiang & Teng（2001）也提出辨別市場中是否由具有不同的效用函數的顧客組成，可避免對收益的高估、目標顧客的錯誤認定與定價策略的錯誤選擇。

另外，新進技術(emerging technology)如何與市場佔有率大的舊技術競爭呢？在最近的文獻中，D'Aveni (1999)強調不論在位者或挑戰者，均應依競爭環境的不同而選擇不同的競爭策略，本文結論亦支持此論點，不同的是D'Aveni (1999)策略的目標是控制市場動盪(turbulence)的程度與模式(pattern)，而本文中策略的目標是消滅在位者的市場佔有率(以離開在位者系統的顧客人數來衡量)。Ferrier et al (1999)的實證研究也提出若在位者採取競爭行動較挑戰者緩慢，則在位者的王座較可能不保(dethronement)，本文則使用數學推論的方式，提出挑戰者策略效果發酵(顧客離開的連鎖反應)後，在位者的損失，直觀來說，若在挑戰者策略效果充分發酵前，在位者即發現並加以干預，或進行策略回應，則可降低挑戰者策略的效果，此觀點上，本文與Ferrier et al (1999)的結論一致。Yoffie & Kwak (2001)則以Palm Computing作為個案研究的對象，提出挑戰者可使用「柔道策略」(judo strategy)，避免硬碰硬，應依靠速度、敏捷度與有創意的思考，來與在位者競爭，本文提出局部地爭取在位者的顧客，透過網路外部性來放大策略的效果，在特定的情境下，可以有限的資源，使在位者的市場佔有率受到重創，與Yoffie & Kwak (2001)柔道策略的精神相符，但本文提出更明確的策略行動(挖角部分的顧客、使在位者顧客的效用門檻平移提高或旋轉提高)。關於這個議題(挑戰者切入在位者的市場)的研究極少針對具有網路外部性的技術來探討，本文與過去針對一般產業的研究結論一致，但本文針對具有網路外部性的產業，提出更為明確的策略，並分析策略的效果。

因此，本文主要的貢獻在於提供數個使在位者既有基礎崩解的策略，可解釋新技術在具有網路外部性的技術競爭中能夠勝過舊技術的現象。本文提出兩種局部挖角顧客的策略，依照挖角對象、在位者系統參數的不同來比較兩種策略的效果。本文另分析使在位者顧客效用門檻平移提高或旋轉提高的效果。挑戰者可以利用本研究分析各種策略的效果，與成本進行綜合考量來進行決策。

研究方法

一、系統、顧客與定價

本文假設在位者擁有一個系統，此系統在模型開始時即擁有M位顧客，此M位顧客稱為在位者的「既有基礎」，在位者面對的市場規模已經穩定，沒有其他新進入的顧客，但此M位顧客會重新進行選擇(是否留在在位者的系統中)，而挑戰者各項策略的效果則以離開在位者系統的顧客總數來衡量。

在設定顧客效用之前，先定義以下將使用到的詞彙，以下不論是效用或價格，均以貨幣為單位：首先，「產品效用」包含「單獨效用」與「網路效用」；其中，「單獨效用」是顧客獨自在系統中即可獲得的效用；「網路效用」則是顧客透

過與系統中其他顧客聯絡與互動所獲得的效用，可說是其他顧客提供的效用；其次，「淨效用」定義為「產品效用」扣除「價格」，再扣除「效用門檻」。「淨效用」是否非負是每一位顧客決定是否購買（留在在位者的系統）決策的依據，「效用門檻」則於下段詳述。

因為顧客為求獲得「產品效用」（例如：網站的會員服務），必須付出其他非產品售價之外的成本（例如：購置與架設/或租用軟硬體的成本、學習電腦基本操作、學習網際網路相關知識的時間與精力），顧客會將此類成本加以綜合成一個最低要求的（產品效用扣除價格後的）效用，此最低要求效用具有類似（購買與不購買的）門檻的性質，產品效用扣除價格後若不低於此值，則顧客選擇購買（留在在位者的系統中）；產品效用扣除價格後若低於此值，則顧客選擇不購買（離開在位者的系統）。因此本文將此最低要求效用命名為「效用門檻」（utility threshold）。

本文假設每一位顧客在模型中均有一個固定的「效用門檻」值，為求分析便利，將在位者系統中的 M 位顧客依照其「效用門檻」，由低而高給予下標 $1 \sim M$ 稱呼每一位顧客，分別為 C_1 、 C_2 、……、 C_M ，此 M 位顧客具有相同的效用函數形式，僅有效用門檻的差異。本文將第 i 位顧客的效用門檻定義為 $f(i)$ ，由於顧客的順序已經依照效用門檻進行排序過，故 $f(i)$ 會隨著 i 值增加而間斷地嚴格遞增。

本文假設效用門檻 $f(i) = a * i + b$ ，此與 Katz & Shapiro（1985）中將效用門檻設定為 $(0, A)$ 的「均等分配」（uniform distribution）， A 為一個正數，且顧客為連續的假設相近，只是本文中使用的線性的方式來逼近其效用門檻的設定，且設定效用門檻最低的顧客無須為零，因 b 可為非負的整數。

另外，在特定期間之內，在位者無法對其系統內顧客進行差別取價，僅能向所有顧客索取相同的價格（模型中設為 P ），本文假設此價格恰好留住所有（ M 位）顧客，因為網路外部性存在下，留住越多顧客，所帶來的利益越高（邊際報酬遞增），因此定價不可太高。但留住所有顧客之下，價格的降低則徒然減損利益，故「在位者的定價恰留住所有顧客」的假設是合理的。

本文假設在位者的系統可以提供系統內每一位顧客單獨效用，模型中以 S 表示。本文也假設顧客能夠藉由彼此聯繫，提供給其他顧客正向的效用（模型中以 N_p 表示）。

例如有 10 顧客在在位者的系統中，第 7 位（效用門檻由低至高的第七順位的）顧客獲得淨效用為 $S + 9N_p - P - f(7)$ ，其中 $f(7)$ 為第 7 位顧客的效用門檻， $f(7) = 7 * a + b$ ，若淨效用非負，則第 7 位顧客會留在在位者的系統中，否則會離開。

本文假設在一定時間內，顧客會由效用門檻高至低（ C_M 到 C_1 的順序）依序檢視本身淨效用，若非負，則留在在位者的系統之中；若為負，則離開在位者的系統，且假設每一位顧客的選擇均會影響其後顧客的決定。

本文中，因為所有顧客在在位者的系統中獲得相同的產品效用，若一位顧客效用門檻越高，在價格固定之下，其淨效用越低，越容易因為產品效用與價格的些微變化而成為負數，故效用門檻越高者，越有驅動力經常檢視其淨效用是否非負，因此，「顧客會由效用門檻高至低依序檢視淨效用是否非負」的假設是合理的。

二、期間、選擇、模型運作

本文專注於單期的、即時的網路外部性，模型運作的順序如下：

1. 模型一開始，在位者擁有 M 位顧客，為在位者系統的「既有基礎」。
2. 在位者瞭解系統所提供的單獨效用（模型中設為 S ）與顧客間彼此提供的效用（模型中設為 N_p ），並進行定價，在位者的定價（模型中設為 P ）恰留住 M 位顧客。
3. 挑戰者瞭解相關的參數（ S 、 N_p 、 P ）之後，選擇不同的攻擊策略（挖牆角策略或拆牆頭策略）。
4. 在位者系統的 M 位顧客由 C_M 至 C_1 依序選擇是否留在在位者的系統中，或者離開，每一位顧客在選擇時，均了解當下系統中顧客的總數，並依淨效用是否非負來進行決策。
5. 所有的顧客選擇之後，以「離開在位者系統的顧客總數」來衡量策略的效果。

三、策略選擇與參數

挑戰者在本文中可選擇採取「挖牆角」、「拆牆頭」二種策略，這兩種策略會在後面數節中詳述。另外， M 位顧客均可選擇是否離開在位者系統。

S 、 N_p 、 $f(M)$ 為給定的正數， M 為 3 以上的正整數， a 依定義為非負， P 為給定 S 、 N_p 、 M 、 $f(M)$ 後恰留住 M 位顧客的定價，且限定非負。

本文分析挑戰者採用的各種策略對離開在位者系統的顧客總數的影響。藉此找出最佳的攻擊策略，並提出管理上的涵意。

四、代號（notations）

S ：一位顧客獨自在在位者系統中即能獲得的效用，稱為「單獨效用」。

N_p ：一位顧客在在位者系統中提供給其他每一位顧客的正向效用。

P ：在位者對 M 位顧客的統一定價。

i ：效用門檻由低至高的顧客順序， $i=1\sim M$ 。

M ：在位者顧客的總數。

C_i ：代表第 i 位顧客。

$f(i)$ ：為第 i 位顧客的效用門檻值，假設 $f(i)=a*i+b$ 。

挑戰者面對擁有 M 位顧客的在位者系統，由於網路外部性提供在位者的顧客很大的網路效用，使得挑戰者必須集中有限的資源進行攻擊。以下本文將先討論二種策略，並分析各種情境之下策略效果的差異。

結論與建議

Witt (1997) 的「在位者-挑戰者」模型可以解釋持續成長的市場中，新技術可以勝過具有既有基礎的舊技術的現象，本文指出縱使是在穩定的市場，挑戰者仍可藉由局部地挖角顧客，造成在位者既有基礎的流失，破除鎖定效應，但在穩定的市場中，Witt (1997) 的模型便不適用。

本文的貢獻在於提供兩種使在位者既有基礎崩解的策略，並分析使在位者顧客效用門檻平移提高或旋轉提高的效果。

分析攻擊策略的結果指出若要使在位者的顧客離開人數最多，使效用門檻最低的顧客離開的效果大於使效用門檻最高者離開，且可預估其效果，若顧客之間效用門檻越相近、且顧客之間連結的價值越大時，在位者的系統越脆弱，也就是攻擊策略的效果越顯著。

使在位者顧客效用門檻平移或旋轉提高的幅度要超過特定的下限值，才會發生連鎖反應，使更多在位者系統中的顧客離開，隨著幅度的增加，效果越來越強，但也有一個上限值，超過時即可使所有在位者系統中的顧客離開，達到最大的效果。

在顧客之間效用門檻足夠相近、且顧客之間連結的價值足夠大時（模型中的 $(a - N_p) < 0$ ），能使在位者顧客效用門檻平移或旋轉提高的策略，幅度不論大小，均能有最大的效果，使所有在位者系統中的顧客離開。

本文所提出的策略係特別針對具有網路外部性的產業，提供挑戰者參考，茲引用 Smith et al (2001)的實證研究說明本文策略在實務界的應用。Smith et al (2001)由策略行動（action）的角度來探討挑戰者如何取代在位者，他們提出企業王朝更替（dethronement）具有一定的普遍性，隨著技術劇烈地進步，此現象應只增不減。若挑戰者在廣告、研發上投注較在位者更多的費用，或提出創新的定價方式（pricing schemes）與促銷活動，則可增進挑戰者的市場佔有率，進一步擊敗在位者，其中，創新的定價方式與促銷活動，可具有「爭取低效用門檻顧客」的效果，研發與廣告上的花費可以提高在位者顧客的效用門檻，均與本文策略的精神一致，可說是 Smith et al (2001)列舉策略的實踐方式，而本文萃取出策略的方向與目標。

未來研究可以針對本文所提出的策略進行實證研究，進行模式與效用門檻的估計，亦可針對本文所提的兩種攻擊策略，提出各項對應的防禦策略，或思考何種攻擊策略可造成顧客效用門檻的平移或旋轉提高，並分析在各種參數情境之下，攻防的效果為何。各項攻擊與防禦策略的量化模型分析，有助於挑戰者與在位者技術競爭的決策。

在攻擊與防禦策略的選擇明確化後，可以延伸到多期的攻防，藉由賽局理論（Game Theory），可以在第一期初即可瞭解競爭的結果，有助於挑戰者節省無謂攻擊所耗費的資源，也可使在位者找到維持壓倒性優勢的條件與策略，例如：對於定價調整的反應快、能夠時時提升單獨效用與網路效用、效用門檻的上升速度不夠快、競爭者對效用門檻的影響小、轉換成本極大等。

網路外部性在通訊服務業與一般服務業仍有很大的空間可供學者繼續研究。

參考文獻

- Cabral, L. M. B., and D. J. Salant, and G. A. Woroch, 1999. Monopoly Pricing with Network Externalities, *International Journal of Industrial Organization*, 17(2): 199-214.
- Chiang, D. M., and D. C. Teng, 2001. Pricing Strategies with Network Externalities

- between Two Groups of Customers, *NTU Management Review*, 12(1) : 1-36.
- Choi, J. P., 1994. Network Externalities, Compatibility Choice, and Planned Obsolescence, *Journal of Industrial Economics*, 42(2) : 167-182.
- Choi, J. P., and M. Thum, 1998. Market Structure and the Timing of Technology Adoption with Network Externalities, *European Economic Review*, 42(2) : 225-244.
- Chou, C.-F., and O. Shy, 1990. Network Effects without Network Externalities, *International Journal of Industrial Organization*, 8(2) : 259-270.
- Church, J., and N. Gandal, 1992. Network Effects, Software Provision, and Standardization, *Journal of Industrial Economics*, 40(1) : 85-103.
- Church, J., and N. Gandal, 1993. Complementary Network Externalities and Technological Adoption, *International Journal of Industrial Organization*, 11(2) : 239-260.
- D'Aveni, R. A., 1999. Strategic Supremacy Through Disruption and Dominance, *Sloan Management Review*, 40(3) : 127-135.
- Dhar, R., and S. J. Sherman, 1996. The Effect of Common and Unique Features in Consumer Choice, *Journal of Consumer Research*, 23(3) : 193-203.
- Farrell, J., and G. Saloner, 1985. Standardization, Compatibility, and Innovation, *Rand Journal of Economics*, 16 : 70-83.
- Farrell, J., and G. Saloner, 1986. Installed Base and Compatibility: Innovation, Product Pre-announcements, and Predation, *American Economic Review*, 76 : 940-955.
- Ferrier, W. J., and K. G. Smith, and C. M. Grimm, 1999. The Role of Competitive Action in Market Share Erosion and Industry Dethronement: A Case Study of Industry Leaders and Challengers, *Academy of Management Journal*, 42(4) : 372-388.
- Katz, M. L., and C. Shapiro, 1985. Network Externalities, Competition, and Compatibility, *American Economic Review*, 75 : 424-440.
- Katz, M. L., and C. Shapiro, 1992. Product Introduction with Network Externalities, *Journal of Industrial Economics*, 40(1) : 55-83.
- Kristiansen, E. G., 1998. R&D in the Presence of Network Externalities: Timing and Compatibility, *Rand Journal of Economics*, 29(3) : 531-547.
- Riggins, F. J., and C. H. Kriebel, and T. Mukhopadhyay, 1994. The Growth of Interorganizational Systems in the Presence of Network Externalities, *Management Science*, 40(8) : 984-998.
- Smith, K. G., and W. J. Ferrier, and C. M. Grimm, 2001. King of the Hill: Dethroning the Industry Leader, *Academy of Management Executive*, 15(2) : 59-70.
- Witt, U., 1997. "Lock-in" vs. "Critical Masses" -- Industrial Change under Network Externalities, *International Journal of Industrial Organization*, 15(6) : 753-773.
- Yoffie, D. B., and M. Kwak, 2001. Mastering Strategic Movement at Palm, *MIT Sloan Management Review*, 43(1) : 55-63.