

南華大學企業管理系管理科學博士論文

A DISSERTATION FOR THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY

Ph.D PROGRAM IN MANAGEMENT SCIENCES

DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION

NANHUA UNIVERSITY

新產品各時點售價對各時點銷售率影響關係模式

的建立與分析：Bass 擴散模式的推廣與應用

ROLE OF PRICE IN SALES RATES OVER TIME

:A DIFFUSION MODEL FOR NEW PRODUCTS

指導教授：陳淼勝 博士

ADVISOR : MIAO-SHENG CHEN Ph.D.

研究生：施育地

GRADUATE STUDENT : YU-TI SHIH

中 華 民 國 九 十 七 年 一 月

南 華 大 學

企業管理系管理科學博士班

博 士 學 位 論 文

新產品各時點售價對各時點銷售率影響關係模式的建立
與分析：Bass 擴散模式的推廣與應用

研究生：施育地

經考試合格特此證明

口試委員：陳海鳴

吳文昭

莊忠柱

陳嘉勝

黃國忠

指導教授：陳嘉勝

系主任：藍俊德

口試日期：中華民國九十六年十二月二十一日

誌 謝

首先要感謝恩師 陳校長焱勝 博士在求學期間諄諄地教導與鼓勵，支持並幫助我探索興趣的學術領域，在恩師悉心指引下，從觀念的啟發及對論文內容不厭其煩的審閱斧正，使本論文得以順利完成，師恩浩瀚，永銘心中。

在學期間，承蒙賴奎魁博士與系上師長的指導，在發掘問題及邏輯思考上，提供諸多寶貴建議，使我在管理領域與研究方法上收穫頗多。師長們啟發我拓展創意，清晰的回答我的問題，指出我文章之錯誤，幫助我完成多篇論文，謹此致上誠摯的謝忱。

校內初審口試，承蒙藍所長俊雄博士及系上八位師長，提供諸多寶貴建議與指正，受益匪淺。在論文口試時，承蒙藍所長俊雄博士、陳海鳴博士、莊忠柱博士、黃國忠博士不吝指正，經過他們嚴謹的審核，提供助益的評論與建議，使本論文更臻完備。真是感謝又感謝。

求學期間，與同窗福建、國鑑、及學弟澤宇，彼此相互扶持、勉勵，熱情地探索學問、分享生活，這段酸甜的日子真是人生豐碩的一站，祝福您們。事業與學業的奮鬥，感謝好友芳真、富哲、淑月、及北港扶輪社社友的鼓勵與支持，庶務方面感謝陳雅芳小姐的協助。

55歲才獲得學位，真是彌足珍貴，真要讚許自己的勇氣與毅力。同時要感謝我最親愛的家人，願意將此論文獻與慈愛的母親、吾妻淑杏、吾子家喆、家晟及所有親人，願與他們分享多年來辛苦的收穫。

育地 謹誌於北港

南華大學企業管理系管理科學博士班

九十六學年度第一學期博士論文摘要

論文題目：新產品各時點售價對各時點銷售率影響關係模式的建立與分

析：Bass 擴散模式的推廣與應用

研究生：施育地

指導教授：陳焱勝 博士

論文摘要內容：

新產品剛進入市場時，群眾對該新產品的資訊是不知曉的，新產品廠商必須運用行銷策略，才能讓群眾開始知曉產品的存在，成為新產品的潛在消費者。但擴散過程中，各時間點知曉新產品資訊的群眾皆不同，因而即使在同一價格下，各時間點新產品之銷售率亦皆相異。為了能闡述並具體分析這種問題的特殊狀況，本文定義需求機會函數 $f(p)$ 如下：獲悉新產品資訊之群眾，在價格水準 p 之下，願意購買此產品之機率為 $f(p)$ ， $0 \leq f(p) \leq 1$ 且 $f'(p) \leq 0$ 。透過此需求機會函數的表達，及新產品資訊隨時間的擴散之微分方程式，本文將「如何透過售價 p 影響新產品各時點之銷售資訊及其利潤回收」，製作成可具體討論的數學模式，數學模式最佳解的性質，及最佳解對模式各參數的敏感度分析，據以解釋其經營管理意涵，幫助廠商有效率的使用行銷資源，則為本研究的主要內容。

關鍵詞：擴散、需求機會函數、最佳訂價、新產品、專利

Title of Thesis(Dissertation) : Role of Price in Sales Rates Over Time: A
Diffusion Model for New Products

Department : Ph.D. Program in Management Sciences, Department of
Business Administration, Nanhua University

Graduate Date : January, 2008 Degree Conferred : Ph.D.

Name of Student : Yu-Ti Shih Advisor : Miao-Sheng Chen Ph.D.

Abstract

When a new product is launched by a product innovating firm, the firm must make great efforts to adopt marketing strategies in order to create awareness of the product in the market. But in the diffusion process of the new product, people who perceive the new product and purchase it in various time points are different. In order to elaborate and specifically analyze the special status of the problem mentioned above, the Demand Function $f(p)$ is introduced in this study to illustrate the opportunity that people who perceive new products and purchase them under price p . Through the $f(p)$ and the differential equation of the diffusion of new product information over time, a mathematical model is formulated in this paper to discuss “how price p affects the selling information of new products at each time point and its profit return”. The characteristic of the optimal price p^* in the model and the sensitivity analysis of p^* to every parameter in the model will assist firms that utilize marketing resources efficiently.

Keywords: Diffusion, optimal pricing, new product, patent

目 錄

中文摘要	.....	i
英文摘要	.....	ii
目 錄	.....	iii
表目錄	.....	v
圖目錄	.....	vi
符號說明	.....	vii
第一章	緒論.....	1
1.1	問題背景.....	1
1.2	研究動機與目的.....	3
1.3	研究方法.....	5
1.4	研究架構.....	5
第二章	相關文獻探討.....	8
2.1	新產品的擴散.....	8
2.2	消費者購買產品的動機.....	13
2.3	專利保護期限.....	17
2.4	建立需求機會函數.....	21
第三章	未申請專利保護之新產品的最佳價格模式.....	26
3.1	未受專利保護產品的最佳價格模式.....	26
3.2	模式的最佳解.....	27
3.3	參數的敏感度分析與管理意涵.....	29
3.3.1	參數 α 變動對最佳解 p^* (或最佳解 A^*)的影響效果.....	29
3.3.2	參數 β 變動對最佳解 p^* (或最佳解 A^*)的影響效果.....	32
3.3.3	參數 N 變動對最佳解 p^* (或最佳解 A^*)的影響效果.....	34
3.3.4	需求機會函數 f_p 變動對最佳解 p^* (或最佳解 A^*)的影響效果.....	36
3.3.5	參數 c 對最佳解 p^* (或最佳解 A^*)的影響效果.....	38
3.4	本章小結.....	39
第四章	申請專利保護之新產品的最佳價格模式.....	42
4.1	申請專利保護之新產品的最佳價格模式.....	42

4.2	求最佳解	43
4.3	敏感度分析	44
4.3.1	模式各參數對達到利潤最大的時間點 \bar{t} 的影響效果	44
4.3.2	參數 α 變動對最佳解 p^* 的影響效果	45
4.3.3	參數 β 變動對最佳解 p^* 的影響效果	47
4.3.4	參數 N 變動對最佳解 p^* 的影響效果	48
4.3.5	需求機會函數 $f_{\bar{p}}$ 變動對最佳解 p^* 的影響效果	49
4.4	本章小結	51
第五章	實証分析	53
5.1	實証資料	53
5.1.1	台灣光學元件產業	53
5.1.2	台灣處方藥品市場	54
5.2	實證結果	56
第六章	結論與未來研究方向	59
6.1	結論	59
6.2	管理意涵	63
6.3	未來研究方向	64
參考文獻		66

表 目 錄

表 2-1	新產品價格對擴散影響之研究.....	10
表 2-2	學者對消費者保留價格之研究.....	16
表 2-3	學者對專利的研究整理.....	20
表 2-4	台灣、美國與日本等三國之專利期間.....	21
表 5-1	利用手機鏡頭資料所得模式參數的估計值與 R^2 值.....	57
表 5-2	利用處方藥品資料所得模式參數的估計值與 R^2 值.....	58

圖目錄

圖 1-1 研究架構	7
圖 2-1 需求機會函數 $f(p)$ 之圖示	23
圖 3-1 參數 α 增加為 $\alpha + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果	30
圖 3-2 參數 β 增加為 $\beta + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果.....	33
圖 3-3 參數 N 增加為 $N + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果.....	35
圖 3-4 機率函數 $f_{\bar{p}}(p)$ 增加成為機率函數 $f_{\bar{p}+\Delta}(p)$ 對最佳解 A^* 之影響 效果.....	37
圖 3-5 參數 c 增加為 $c + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果.....	39
圖 4-1 參數 α 增加為 $\alpha + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果	46
圖 4-2 參數 β 增加為 $\beta + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果	48
圖 4-3 參數 N 增加為 $N + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果	49
圖 4-4 參數 \bar{p} 增加為 $\bar{p} + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果	50

符號說明

- $f(p)$: 需求機會函數。為條件機率函數，表示尚未購買之潛在消費者，於產品價格為 p 時購買的機率。
- p : 新產品的價格。
- \bar{p} : 市場上，消費者對新產品所願意支付價格的最高上限，超過此最高上限即無任何消費者願意購買此產品。
- c : 新產品的成本。
- r : 利潤折現率。
- α : 創新係數(the Coefficient of Innovation)。
- β : 模仿係數(the Coefficient of Imitation)。
- N : 新產品的潛在消費者人數。即知曉新產品資訊的一般群眾。
- $x(t)$: 實際購買新產品之群眾，為任一 t 時點所累積的購買人數。
- $x_p(t)$: 在新產品的價格為 p 時，任一 t 時點所累積的購買人數。
- $x'(t)dt$: 實際購買新產品之群眾，表時間區間 $[t, t+dt]$ 內，新增加之購買人數。
- $x'_p(t)dt$: 在新產品的價格為 p 時，在時間區間 $[t, t+dt]$ 內，新增加之購買人數。
- $y(t)$: 為任一 t 時點前知曉產品資訊之人數。
- $y'(t)dt$: 表時間區間 $[t, t+dt]$ 內，知曉產品資訊之新增人數。
- T : 新產品的專利保護期限。
- \bar{t}_p^* : 在新產品價格為 p^* 時，單日利潤最大的時間點。
- θ_i : $\theta_i \in [0,1]$ ，為個別消費者 i 對產品功能屬性的產品評價。

w : 為新產品的功能(Performance)。

$w\theta_i$: 為 i 消費者對新產品評價所形成的保留價格。

$w\theta_i - p$: 個別消費者 i 的消費者剩餘。

第一章 緒論

1.1 問題背景

現今技術進步的加速，擴大廠商競爭的態勢，廠商必須不斷的調降產品售價，才能維持或擴大市場佔有率。在產品利潤不斷被壓縮下，迫使廠商必須利用先進的技術與累積的經驗，對產品功能做持續性的創新，力求新產品能符合市場的需求，以維持營運的成長及延續企業的生命。換句話說，創新是維持及獲得競爭優勢的媒介，廠商為了創造持久的競爭優勢，必須貼近市場及有效率的持續提供符合目標顧客的新產品。本文將任何產品功能水準的調整均視為新產品。然而，新產品的失敗率非常高，學者 Cooper and Edgett (1996)指出：新產品在上市初期，其失敗率高達 50%。Pauwels, Silva-Risso, Srinivasan and Hanssens (2004)的研究指出，這種低的上市成功率到目前為止尚未改善。因此，如何使市場接受新產品，一直是學者與實務者努力的方向。

廠商採用策略的類型，是新產品成功上市的關鍵因素。一項運用先進技術製造的新產品，具有高度的創新與優異的產品功能，優於競爭產品，更能滿足顧客的需求，但可能因使用不當的上市策略而失敗。雖然許多學者致力於確定新產品上市成功的策略，但是新產品的「價格策略」與「成功上市」之間的關係，存在許多不明確的地方，諸如新產品的價格對創新者、模仿者及潛在消費者人數的影響如何？過高的訂價是否阻止創新者的購買，進而影響新產品在市場的擴散？未申請專利保護之新產品，應採何種價格策略？申請專利保護之新產品，專利保護期限之長短與價格間之關係是如何？

制訂新產品的價格策略與戰術，是現今廠商所面臨的複雜任務，學者研究與證實指出(Shankar and Bolton, 2004)，廠商的訂價策略必須依循著成本條件、市場環境與競爭者的態度。就市場言，當顧客對新產品的滿意度愈高，則對產品的評價會愈高且愈能接受高售價(Finkelman, 1993; Reichheld and Sasser, 1990)；顧客的滿意度與新產品的顧客價值愈高，則顧客對新產品會形成高的保留價格，購買產品的比率就愈高。例如 Zirger and Maidique (1990)研究 330 種電子類新產品指出，新產品上市的成功，端賴新產品功能的績效與帶給顧客的價值。因此，顧客對新產品價格反應的本質，對經營者言是非常重要的，它關係到廠商的獲利與顧客的接受性。顧客對產品價格反應本質之研究，有二個方向，一是利用價格折扣做為促銷的工具，可激發原始需求的擴大，並誘導品牌的轉移而創造產品的次級需求。學者 Kalish and Sen (1986) 指出，當產品的價格足夠低時，使用者就會立刻購買產品。相反的，許多學者研究顯示，顧客以產品的售價當作產品品質的指標，例如顧客通常相信價格會反映產品的品質，價格的折扣會使顧客感覺品質較差(Huber and McCann, 1982; Rao and Monroe, 1988; 1989)。學者 Shiv, Carmon and Ariely (2005) 以運動飲料做研究，顯示運動飲料的價格折扣，將降低顧客對產品的期望，並改變顧客使用產品時所產生的實際效用，他們認為價格的折扣，將降低顧客對產品品質之評價。上述學者從不同之構面，來探討顧客對價格反應本質，竟然產生截然不同的研究結果，故新產品價格對銷售績效的影響，問題依然存在。

針對上述顧客對價格反應的本質，本文建立並定義「需求機會函數 $f(p)$ 」，表示獲悉新產品資訊之群眾，將形成該新產品的潛在消費者，這群潛在消費者在新產品價格水準 p 之下，願意購買新產品之比率為 $f(p)$ 。

利用需求機會函數與 Bass's model (Bass, 1969)建立新產品的最佳價格模式，試圖解決以下二個重要問題：一為未受專利保護之新產品，價格對創新者、模仿者及潛在消費者人數之影響，尤其價格對創新者的影響是如何？創新者是新產品在市場上擴散的啟動要素，因為上市初期創新者的購買人數愈多，新產品的擴散速度將愈快。二為受專利保護之新產品，專利保護期間之長短，如何影響廠商制定新產品的價格。

1.2 研究動機與目的

新產品是使組織復活(Renewal)及維持競爭優勢的來源，廠商持續成功的上市新產品，可使廠商維持營運的成長，及促使獲利高於產業平均水準的機會。本文採用學者 Cooper(1979)及 Cooper and Kleinschmidt(1993)對新產品的定義，如下：新產品為市場上前所未見之產品，或是廠商第一次生產之產品。然而新產品上市與銷售成長的過程充滿著間隙(Crack)或鴻溝(Chasm)，廠商必須隨時偵查新產品的「擴散過程」，即時提出因應的策略，才可保證新產品上市成功。本文主要是將 Bass model 加進本文所提之需求機會函數，來討論價格對新產品擴散的影響。

新產品是建立在技術創新的波段上，技術創新是指「嶄新的技術，比原有技術更能創造符合消費者需求的產品或服務」(Khalil, 2000)，技術創新包括發明及商業化，二者必須人才、創意與資金緊密的結合。而技術創新要能成功的商業化，其活動過程中每一個環節如科學的新發現、工程技術的進步、創業家的精神、妥適的管理、社會的需求、環境的支持等，是環環相扣、相輔相成的 (Martin, 1994)。一般而言，技術研發之廠商會將技術創新的研發成果申請專利的保護，以使技術專利所商品化

之新產品，能在市場上擁有獨占的地位。專利保護之技術創新可讓廠商擁有優異的核心能力，核心能力必須符合顧客價值、競爭者差異性及擴展性(Afuah, 1998)。「顧客價值」是指核心能力可提高顧客的認知價值，進而提高顧客的產品評價與購買率；「競爭者差異性」是指核心能力能創造異於競爭者之產品或服務；「擴展性」是指該項技術專利可運用於其他領域，且該項技術的研發可再展延。

廠商利用技術創新，可創造差異化或低成本的產品或服務，專利保護下之新產品或服務，對廠商的經營績效及獲利有正面的影響，能繼續上市新產品的廠商必會提高大眾的投資意願，進而提高廠商的市場價值。但是創新的價值隨時間在改變，特別是專利給予廠商法律上的保護期限。如考慮專利保護期限的過期，技術本身並未改變，但專利權的價值卻成為零，許多經營決策者未能分辨二者的差異，思想混淆的結果導致決策品質的拙劣(Sherry and Teece, 2004)。

因此，要從創新技術的商業化而獲得之價值，不僅要依賴組織本身的資源，更要依賴廠商所使用商業化的策略。本文主要目的，是幫助廠商解決上市新產品時所面臨之訂價問題。

未受專利保護之新產品，本文提出新產品最佳的訂價模式，使廠商在產品生命週期內獲利最大。讓廠商了解新產品的擴散過程，新產品售價的高低，會影響創新者、模仿者及潛在顧客的購買。先前學者的研究(Jain and Rao, 1990)，新產品的售價對創新者的購買行動影響不顯著，本文將討論新產品的售價超過某上限，是否會影響創新者的購買意願？

專利保護期間之新產品，本文提出新產品最佳訂價模式，並提供專利保護期間內，依據專利期間之長短，提供新產品不同的訂價策略。

本文利用三種手機鏡頭的銷售資料與四種處方藥品的銷售資料做模

式的實證分析，並提供實證的結果。

1.3 研究方法

當廠商向社會大眾傳遞新產品的資訊，潛在消費者在獲得新產品功能訊息的時間，通常被用來界定消費者在該時點，對新產品購買率的重要因素。當新產品銷售資訊在市場上擴散，在各時間點群眾知曉新產品資訊之人數增加率皆不同，即使在同一售價水準下，各時間點新產品之銷售率可能亦皆相異。為了能具體分析這種問題的特異性，本文提出一個觀念架構，以新產品擴散模式及需求理論為基礎，建立新產品的**需求機會函數**。透過此需求機會函數的表達，及新產品資訊隨時間擴散之微分方程式；本文將「廠商如何透過售價，影響各時間點新產品銷售資訊的擴散及廠商利潤之回收」，製作成可具體討論的數學模式，並討論數學模式最佳解的性質，及最佳解對模式各參數的敏感度分析，據以解釋其顯示之經營管理意涵。

1.4 研究架構

本研究共分成五大部分：

第一章：緒論。敘述問題背景，研究動機與目的，研究方法與步驟。

第二章：相關文獻探討。探討學者相關的研究，並提出學者尚未明

確解決之問題：1、學者在 Bass model 中加入價格影響後，利用模式求參數之估計值，會因為低估新產品之潛在消費者人數而造成參數之估計值有誤差。2、探討學者對消費者保留價格與消費者剩餘的相關研究，瞭解消費者購買新產品的理性行為。3、發現專利期間之長短，影響專利的評價，及

廠商的經營績效。4、本文利用顧客對新產品不同的評價，所形成差異的內心參考價格，提出新產品的需求機會函數，再將需求機會函數加入 Bass model，求得新產品各時點的銷售率。

第三章：建立未受專利保護新產品的最佳價格模式。求解模式的最佳解，及參數的敏感度分析，利用參數敏感度分析所蘊含的管理意涵，討論新產品最佳價格對創新者，模仿者及潛在顧客之影響。

第四章：建立專利保護新產品的最佳價格模式。求解模式的最佳價格，及定義單日利潤最大的時間點，以討論專利保護期限的長短，對新產品售價與廠商行銷資源投入之影響。

第五章：實證分析。本文收集光學產業暨技術發展協會(Photonics Industry and Technology Development Association; PIDA)所提供三種手機鏡頭的銷售資料，與國際藥品統計公司(International Medical Statistics Company ;IMS)所提供四種處方藥品的銷售資料，做模式的實證。

第六章：結論與未來研究方向。

本文的研究架構如圖 1-1。

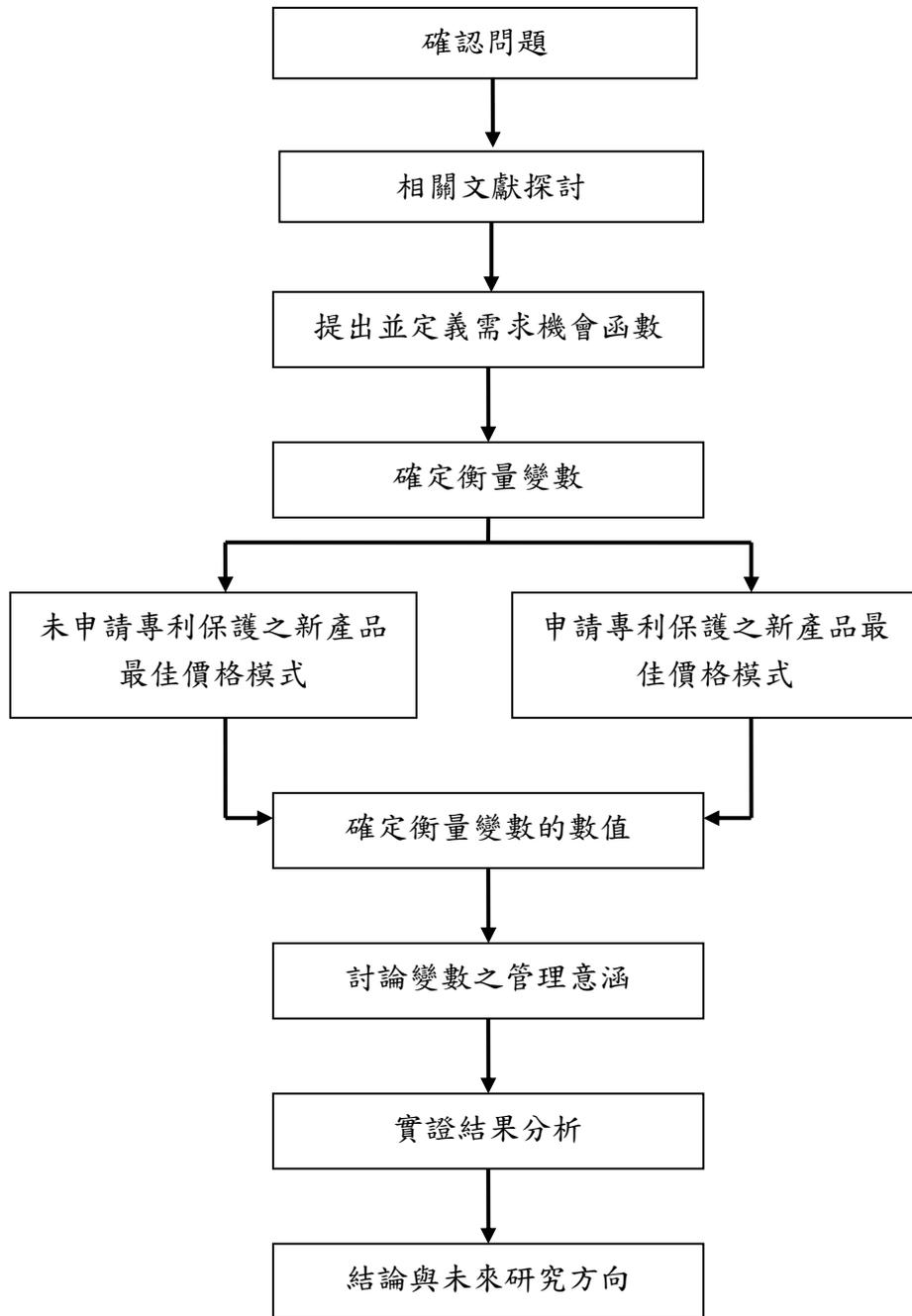


圖 1-1 研究架構

第二章 相關文獻探討

本章分別針對有關新產品的擴散、消費者購買新產品的動機、專利保護期限等相關文獻做總回顧。本文參考眾多學者的相關研究，並依據消費者對產品的不同評價，所產生各異保留價格的分配，提出及定義「需求機會函數」，利用需求機會函數建立可具體討論的最佳價格模式。由文獻探討的過程，更確定了本文的研究價值所在。以下將分節加以討論。

本文有三點假設：1、「新產品的擴散」，是假設知曉新產品資訊的潛在消費者以類似疾病傳染般的擴散，而消費者使用新產品的時程受社會體系之壓力，當先前使用者愈多時，將誘導後期使用者快速增加(Bass, 1969;2004)。2、消費者對新產品功能感覺不確定的程度，是影響消費者對該產品評價及延遲購買的重要因素，新產品資訊的缺乏是造成此不確定性的主要原因。當使用者使用產品後所產生好口碑的傳遞，將降低消費者對新產品的不確定感及增加產品評價，且使用經驗之資訊(口碑)僅源自於實際使用者(Kalish, 1985)。3、價格水準透過消費者預算的限制而影響其購買行為。即消費者透過個人心中衡量之利得或損失，來表達使用產品之效用。這效用值與產品實際售價及其內心保留價格的差距有密切關係。保留價格(Reservation Price)，是消費者獲得產品詳細資訊後所願意付的最高價格。當內心保留價格高(低)於產品售價時，將刺激消費者現在(延遲)採取購買行動的意願(Jacobson and Obermiller, 1990)。

2.1 新產品的擴散

1960年，學者將溝通理論運用在行銷管理後 (Mahajan, Muller

and Bass, 1990)，新產品的使用與擴散這主題引起廣泛學者的研究 (King, 1963; Frank, Massy and Morrison, 1964; Silk, 1966; Arndt, 1967; Bass, 1969)，其中學者 Bass(1969；2004)曾觀察新產品使用的擴散情況並提出：「首次購買新產品時程(*Timing*)的成長模式」。模式假設新產品上市後，會類似疾病傳染般地在市場上擴散。

Bass model(1969;2004)的基本假設為：

- 1、將潛在消費者區分為創新者(Innovators)與模仿者(Imitators)，創新者僅受外部影響因素如廣告之影響，就會購買新產品；模仿者僅受內部影響因素如口碑，才會購買新產品。Bass model 中，將潛在消費者明確劃分的二分法，是被人批評之一。
- 2、新產品在市場上擴散的初期，創新者非常重要，但隨時間而遞減。Bass model 假設新產品上市之同時，即有一定比率的潛在消費者購買新產品，這是被人批評之二。

Bass model 擴散模式廣為管理學者所應用，它主要的內容在於：利用新產品實際銷售的時間序列資料，發覺某些新產品的銷售規則來做銷售預測，並利用這個銷售趨勢做未來產銷資源分配的參考(Mahajan and Wind, 1986；Kalish and Lilien, 1986)。由於應用 Bass model 來描述新產品的擴散過程，能製作成可具體討論的數學模式，因而引起許多學者對此理論的擴充(Extensions)或提出理論的實證(Empirical)研究。學者對 Bass model 之擴充或實證：如廣告影響方面的論文(Teng and Thompson, 1983；Kalish, 1983；Thompson and Teng, 1984)；如銷售競爭者影響方面的論文(Horsky and Simon, 1983；Parker and Gatignon, 1994；Kim, Bridges and Srivastava, 1999)；如新產品與市場性質影響方面的論文(Rogers, 1995；Kalish and Lilien,1986)；如價格影響市場潛在消費者人數方面的論文(Robinson and Lakhani, 1975；Bass,1980；Dolan and Jeuland, 1981；Bass and

Bultez,1982；Kalish, 1983；1985；Horsky, 1990)；如價格影響擴散速率方面的論文(Kamakura and Balasubramanian, 1988；Jain and Rao, 1990)等。本文將學者對新產品擴散的研究，在 Bass model 中加入價格因素之論文整理如表 2-1。

表 2-1 新產品價格對擴散影響之研究

作者	創新研究之性質
Robinson & Lakhani (1975)	首先在 Bass's model 加入價格之影響。價格會影響購買比率不會影響市場潛在消費者人數
Bass (1980)	需求彈性對新產品擴散的影響。價格會影響購買比率不會影響市場潛在消費者人數
Dolan & Jeuland (1981)	將價格做為擴散方程式的乘數項。價格會影響購買比率不會影響市場潛在消費者人數
Jeuland & Dolan (1982)	新產品的動態訂價策略
Bass & Bultez (1982)	技術創新的最佳訂價策略
Feichinger (1982)	市場潛在消費者人數為價格的函數
Kalish (1983)	將市場潛在消費者人數定義為價格的函數-獨佔市場
Thompson and Teng (1984)	利用遊戲理論討論價格領導
Dockner (1985)	一般化 Robinson – Lakhani model-寡佔市場，但忽略模仿之影響

Kalish (1985)	價格會影響市場潛在消費者人數之實証
Rao & Bass (1985)	擴大 Kalish(1983)模式-寡佔市場
Wernerfelt (1986)	利用遊戲理論討論訂價與市場佔有率
Eliashberg & Jeuland (1986)	競爭者進入市場的訂價策略
Erickson & Steinberg (1987)	利用遊戲理論討論垂直配售途徑之訂價
Dockner & Jorgensen (1988)	利用 Nash open-loop controls 討論獨佔市場新產品之動態訂價策略
Kamakura & Balasubramanian (1988)	價格會影響新產品的擴散率而不是市場潛在消費者人數
Narasimhan (1989)	將消費者對價格的期待加入擴散模式中
Jain & Rao (1990)	價格會影響新產品的擴散率而不是市場潛在消費者人數
Sultan, Farley and Lehmann (1990 ; 1996)	擴散模式參數的 Meta-Analytic
Bayus (1992)	新耐久財隨時間持續下降，消費者會期待價格的下降而延遲其置換時程
Chatterjee & Eliashberg (1990)	假設消費者使用新產品所獲得的效用為價格的線性函數
Horsky (1990)	假設家計單位購買耐久財是利基於效用最大之前提，其購買決策受價格、所得、工資之影響
Putsis (1998)	模式參數之差異如何影響新產品的擴散
Putsis & Srinivasan (2000)	技術擴散模式
Sohn & Ahn (2003)	利用成本-效益分析討論新、舊技術的替代

Elberse & Eliashberg (2003)	在需求與供給變動情況下進入全球市場
Christophe & Stremersch (2004)	擴散模式參數的 Meta-Analytic

在上述論文中，以價格如何影響新產品的擴散，在理論及實務應用上最受到重視，概因價格往往是影響消費者對新產品採取購買行動的可調控變數(Kalish and Sen, 1986)。然而在基本 Bass model 加入價格因素的處理方式中，如學者 Kalish(1983; 1985), Feichinger(1982)，是假設新產品的市場消費者人數 N 為價格 p 的函數；即 $N = N(p)$ ；又如學者 Robinson and Lakhani(1975)、Bass, 1980；Dolan and Jeuland(1981)、Thompson and Teng(1983; 1984)，則假設新產品的銷售量是價格指數函數之比例，即 t 時點單位時間的銷售量 $x'(t)$ 與累積銷售數量 $x(t)$ 具有以下的關係： $x'(t) = ((\alpha + \beta x(t))(N - x(t)))e^{-gp}$ 。式中， p 為產品的價格； g 為產品的需求彈性。學者 Jain and Rao (1990)，假設 t_i 時間點新產品的銷售量可表示為： $S_{t_i} = \frac{c(p_{t_i})(F(t_i) - F(t_{i-1}))}{(1 - c(p_{t_i})F(t_{i-1}))}(M - X(t_{i-1}))$ 的型態。式中， $c(p_{t_i})$ 為產品在 t_i 期的成本，是價格 p_{t_i} 的函數； $F(t_i)$ 為產品在 t_i 期的累積銷售量； M 為產品的潛在消費者人數； $X(t_{i-1})$ 為產品在 t_{i-1} 期的累積購買人數。以上學者的討論，本文認為仍有以下的不足有待解決：

- 1、知曉新產品資訊的潛在消費者，未必全數購買新產品，當知曉新產品資訊，但未購買的潛在消費者非常多時，上述模式未明確交代如何讓經營決策者利用何種行銷策略，來刺激消費者購買以影響擴散的過程。
- 2、上述研究假設價格會影響模仿者之購買與市場潛在消費者人數，而對創新者卻無顯著的影響。然而價格不會影響創新者購買意願

的假設，顯然與個體經濟學中需求函數的假設不同。

- 3、利用 Bass model 來做新產品銷售趨勢的預測，在同一價格下，以市場潛在消費者人數 N 扣除實際購買者 $x(t)$ ，來做模式參數 α 、 β 、 N 的估計，會高估模式參數 α 之數值；低估模式參數 β 、 N 之數值。本文認為 t 時點市場潛在消費者人數的估計應以 $N - y(t)$ 來替代 $N - x(t)$ ，其中 $y(t)$ 為知曉新產品資訊與屬性的群眾人數。

本文擬透過需求機會函數 $f(p)$ 來修正傳統的新產品擴散過程。

2.2 消費者購買新產品的動機

消費者對新產品之需求，祇是想利用此新產品的功能來完成某項「特定目的之工作」，但是消費者對此新產品最初是不熟悉的，必須透過搜尋產品資訊與學習，才能熟練的運用產品功能來完成他的工作，這隱含著使用這新產品將改變其行為。先前的研究，已清楚的證明產品的特質(Context)，包括產品屬性與型態，深刻影響消費者對產品的評價，這些影響在產品行銷方面已被確定(Kohli, 1999; Atuahene-Gima and Evangelista, 2000; Ziamou and Ratneshwar, 2003; Wu, Balasubramanian and Mahajan, 2004)；而產品屬性似乎合理的被解釋，因為產品屬性將影響消費者內在的評估標準，進而影響對產品的評價(Lynch, Chakravarti and Mitra, 1991; Adaval and Monroe, 2002)。本文使用屬性，仍是假設產品的功能構面均可創新，如電腦的屬性包括重量、硬碟之儲存量、運算速度、螢幕亮度等。消費者對產品功能屬性所產生的邊際價值，受顧客品味或所得影響。

學者對消費者偏好與選擇行為的研究，在檢驗產品屬性如何影響消費者的選擇行為？這問題有二個不同方向的研究結果。一派學

者的研究主張：在產品上附加熟悉的功能將增加消費者對產品的評價(Carpenter, Glazer and Nakamoto, 1994; Nowlis and Simonson, 1996)。在成本-利益架構下做判斷或決策，當消費者能將新功能與獲致之利益做連結，才能解釋新功能對消費者而言具有附加價值(Mukherjee and Hoyer,2001)；另一派學者的研究主張：在產品上附加熟悉的功能不一定會增加消費者對產品的評價(Broniarczyk and Gershoff, 1997; Brown and Carpenter, 2000)。認為每增加一種產品功能，僅提供消費者購買產品的另一理由，或增加消費者渴望的產品使用能力(Brown and Carpenter, 2000)，但產品太多的屬性將對消費者造成過度的負荷與使用的困難，使消費者感到不滿意或屬性的疲乏(Thompson, Hamilton and Rust,2005)。因此，在實際的經營環境中，廠商剛上市的新產品，就試圖讓消費者感覺面面俱到是不太可能的，廠商必須不斷訪查消費者的需求，並取得消費者回饋的意見，迅速將這些資訊導入新產品的開發，才能使新產品功能水準切合消費者的需求。

消費者購買新產品有知曉、願意購買、產品的有效性等階段(Gatignon and Robertson, 1991)。知曉產品的存在是消費者購買的必要條件，同時，只有預期使用產品所得到的利益，與使用上的障礙(如價格障礙、轉移成本、學習的需求)二者之間差異是正的，顧客才會購買。當然，豐富的產品資訊與不確定的化解，將使顧客對產品使用的期待價值增加。因此，產品資訊藉著廠商之促銷資源投入與使用者的口碑，二者在市場上擴散速度的快慢，將影響顧客對產品功能的知曉水準，顧客知曉水準的差異，導致對產品產生不同的效用評價，進而影響顧客的購買行為。而產品資訊擴散的速度，取決於廠商促銷資源投入之水準，廠商促銷資源投入愈

多，資訊擴散速度愈快；反之，促銷資源投入愈少，資訊擴散愈慢。而消費者獲取新產品資訊的差異，促使市場上消費者對同一種產品有不同的評價，這是經濟學者認為消費者之需求機會函數可區別的主要原因(Lee and Wong, 2005)。市場上消費者對新產品評價的異質性，廠商可藉由增加服務或減少消費者的交易成本，增加消費者的保留價格(消費者的產品評價減交易總成本)，使市場上消費者對新產品的評價趨於同質性，這隱含著消費者的保留價格趨於相同，讓廠商有機會榨取更多的消費者剩餘(Tyagi, 2004)，亦可讓廠商的行銷策略能更有效的運用(Adams and Yellen, 1976)。而「保留價格」是指：當消費者對產品產生需求時，在目前所擁有的產品資訊下對產品做評價，而形成對此產品所願意支付的最高金額(Krishna, 1991; Homburg, Koschate and Hoyer, 2005)，它是消費者利用產品資訊及使用經驗評估產品的效用，以貨幣單位表示的價值(Monroe, 2003)。「消費者剩餘 (Consumer Surplus)」是指消費者心中之保留價格與產品售價，二者之間的差異。

學者 Valente (1995)研究指出：新產品擴散是一個溝通的過程，讓已使用新產品的消費者說服尚未使用的消費者使用，此種社會擬態型式(Type of Social Simulation)稱為「自動操作網路(Automata Networks)」。每一個人在社會體系所處的地位，它所連結之網路，代表如友誼、工作關係、接觸型態(Ellison, 1993; Blume, 1995)。在自動操作網路內，消費者是異質性，個別的消費者會因所得、社會地位、對不確定冒險的程度、偏好、擁有新產品資訊之不同，對新產品有不同的評價，即個別的消費者對新產品會形成不同的保留價格。消費者心中的保留價格會影響其購買行為(Monroe, 2003; Kamins, Dreze and Folkes, 2004)。廠商必須將這市場特性列入考量，才能制定出合適的促銷策略(Rossi and Allenby, 2003)。

經濟學者強力支持將產品價格與保留價格結合於經濟模型中(Kalyanaram and Winer, 1995；Rajendran and Tellis, 1994; Damgaard, 2006)。

消費者對新產品產生需求時，在擁有的新產品資訊下會對新產品做評價，而形成對此新產品所願意支付的最高金額(Krishna, 1991; Homburg, Koschate and Hoyer, 2005)。考慮保留價格之行銷研究，如在廣告方面(Kalra and Goodstein, 1998)；消費者行為型態(Krishna, 1991)；市場前測(Cameron and James, 1987)。一般而言，消費者對廠商所提供之產品或服務，滿意度愈高願意支付的金額就愈高 (Finkelman, 1993; Homburg, Koschate and Hoyer, 2005)。所謂「滿意度」，是指消費者主觀的認知，對一項新產品在消費之前所期望的效用，與消費之後所得到的效用二者間評價之差距，而消費者的購買經驗，廠商提供的銷售服務與他人的口碑，會影響消費者的主觀認知 (Johnson, Anderson and Fornell, 1995; Olsen and Johnson, 2003)。如果購買後所得到的效用大於所期望的效用時，表示消費者對此新產品具有滿意度，差距愈大表示滿意度愈高 (Oliver, 1997)。

本文將學者對消費者保留價格的研究整理，如表 2-2。

表 2-2 學者對消費者保留價格之研究

研究結論	作者
行銷對消費者產品評價的影響	Kalra and Goodstein, 1998; Kohli,1999; Atuahene-Gima & Evangelista, 2002; Ziamou & Ratneshwar,2003; Wu, Balasubramanian & Mahajan,2004;
產品屬性對消費者產品評價的影響	Lynch, Chakravarti & Mitra,1991; Adaval & Monroe, 2002
產品功能會影響對	Carpenter, Glazer & Nakamoto, 1994; Nowlis

消費者的產品評價	& Simonson, 1996; Mukherjee & Hoyer, 2001
產品功能不會影響對消費者的產品評價	Broniarczyk & Gershoff, 1997; Brown & Carpenter, 2000; Thompson, Hamilton & Rust, 2005
保留價格會影響消費者的購買行為	Krishna, 1991; Rajendran & Tellis, 1994; Kalyanaram & Winer, 1995; Monroe, 2003; Tyagi, 2004; Kamins, Dreze & Folkes, 2004; Damgaard, 2006; Homburg, Koschate & Hoyer, 2005
滿意度與產品評價影響消費者的購買行為	Krishna, 1991; Finkelman, 1993; Oliver, 1997; Homburg, Koschate & Hoyer, 2005

本文擬利用學者對消費者保留價格的研究，及消費者購買新產品的動機，來確定模式之參數並建立最佳價格模式。

2.3 專利保護期限

技術管理方面之學者研究指出，新產品是建立在技術創新的波段上 (Foster, 1986; Utterback, 1994)，而且技術研發之廠商會將技術創新的研發成果申請專利的保護。經濟學者認為，專利保護下的新產品在市場上擁有獨占的地位 (Deardorff, 1992; Blind and Thumm, 2004)，且研究顯示，在專利保護下之新產品對廠商的獲利及市場價值的影響是正面的 (Blundell, Griffith and Van Reenen, 1999; Sorescu, Chandy and Prabhu, 2003)。但是創新的價值隨時間在改變，特別是專利給予廠商法律上的保護期限 (Sherry and Teece, 2004)。

廠商的利潤來自於提供比競爭者成本更低的服務或產品，或以較高的價格出售異質化的產品，且較高的價格能彌補因提供差異化產品所產

生的額外成本。異質化的產品必須依賴廠商的能力(Competences)與稟賦(Endowments)來創新，創新在智慧財產權的保護下，競爭者難以模仿使廠商擁有獨佔的優勢，然而創新的價值是隨時間在改變，如技術方面：新技術是取代原有技術之突破型的創新，使原有技術過時而失去價值；對原有技術之輔助(持續)型創新，將使原有技術更有價值。如商品化方面：技術創新所商品化之產品，可能因廠商不當的上市策略，或社會體系對新產品的接受性而失敗(Teece, 1986)。如智慧財產權保護方面，有二個不同的觀念必須釐清，一是技術創新本身，即技術方面的突破。二是創新所伴隨的智慧財產權(專利、著作權、商標與商業秘密)。如考慮專利保護期限的過期，技術本身並未改變，對產業言還是一個重要的技術，但專利權的價值卻成為零，因為專利權人無法再禁止他人使用這項技術創新，許多經營決策者未能分辨二者的差異，思想混淆的結果導致決策品質的拙劣(Sherry and Teece, 2004)。又，創新技術所孕育的新產品，雖然有專利的保護，但其產品生命週期的每一階段均充滿著間隙或鴻溝(Moore, 1995)，這些間隙或鴻溝會阻礙新產品的成長，甚至導致新產品的夭折。因此，要從創新技術的商業化而獲得之價值，不僅要依賴組織本身的資源，更要依賴廠商所使用商業化的策略(Teece, 1986)。

一般而言，技術創新導源於科學的發現，廠商會將技術創新申請專利的保護。專利是政府對一項發明給予發明者的一種財產權，是政府鼓勵廠商公開技術資訊所給予的最大獎勵(Deardorff, 1992；Blind and Thumm, 2004)，專利呈現專利權人對這項發明的最終效用與商品化的期待(Ernst, 1998)。這項權利給予專利權人在法律規定期間內排除他人的仿冒、使用或銷售此項發明所商品化的產品或服務(Rosenkopf and Almeida, 2003)。發明的開展有不同的階段，即發明、專利的申請、專利的給予、

專利的法律效力與侵權、專利的過期，當專利已經核發且專利申請人在專利期間持續繳納專利費用，則這項專利就具備法律效力(Ernst, 1998；Clark and Berven,2004)。被專利保護的發明在專利期間的不同階段，有不同的法律與經濟價值(Sherry and Teece, 2004)，但是，實務者對專利組合評價之專業與能力，遭到嚴重的質疑，尤其現有投資銀行之融資服務，對智慧財產的價值給予很少的信用額度(Reitzig, 2004)。學者指出：評估方法所使用的專利指標，應包括許多的智慧財產權(Pakes,1986；Harhoff, Scherer and Vopel, 2003)。從理論與實務觀點，專利的經濟價值一直吸引經濟學家的重視，他們使用專利的更新資料來評估專利的價值，在許多國家，專利所有人在專利期間內必須支付更新費用，才能維持專利的法律效力 (Schankerman, 1998；Sherry and Teece, 2004)。就專利的經濟價值而言，如個人擁有之專利，本身缺乏商品化之能力，又未授權他人使用此項專利，則這項專利幾乎無經濟價值；如廠商擁有之專利，能建立本身之競爭優勢，從中獲致豐厚之利潤，則這項專利就具高度的經濟價值。更詳細評估專利的價值，從可觀察方面，必須考慮專利期間之長短，及專利對產品價格、成本與銷售量的影響；在不可觀察或事實反擊(Counterfactual)方面，產品在專利保護下對競爭者的影響(Reitzig, 2003;2004)。事實反擊效果可利用專利潛在價值決定因素給予量化，如現有技術、嶄新程度、發明階段、廣度、周圍發明的困難、揭露程度、群組的位置與互補資產之依賴度。周圍發明的困難之意涵，是在斷絕競爭者的研發(Reitzig, 2003;2004)。

專利的法律價值是專利的生命(即發明的保護期間)，及評估專利對廠商未來績效的影響(Reitzig, 2004)。一項專利由核准開始，法律給予保護的年限稱為「專利生命(Patent Life)」，專利生命的意義，包括專利商品化

之創新產品，及專利保護之創新產品在市場上的排他性(Clark and Berven, 2004)。專利生命對廠商而言，是非常重要的，因為它涉及廠商在研發(R&D)、產品發展、生產與行銷等，長、短期資源的分配。專利生命影響本身的價值，且影響專利商品化之新產品在市場上獨占期間的長度。一項創新在其專利保護期間內，能夠商品化且銷售量能快速起飛，是廠商的生存與成長之首要因素。而學者所建立之專利價值的評估模式，均假設專利的價值在專利保護期間是單調的增加，但專利的邊際報酬是指數的減少(Reitzig, 2003)。經濟學者指出，在自由市場上，無排他性與無競爭性的技術知識，將減少廠商投入研發的誘因，即無專利保護時，廠商研發之結果將採秘密策略，使技術無法擴散，進而阻礙技術的進步(Deardorff, 1992；Blind and Thumm, 2004)。本文將學者對專利的研究整理如表 2-3。

表 2-3 學者對專利的研究整理

研究結論	作者
讓新產品在市場上擁有獨占的地位	Deardorff,1992 ； Reitzig, 2003; Rosenkopf & Almeida, 2003; Blind & Thumm, 2004; Reitzig, 2004
對廠商的獲利及市場價值的影響	Ernst, 1998; Blundell, Griffith & Van Reenen, 1999；Sorescu, Chandy & Prabhu, 2003; Sherry & Teece,2004
專利之內容與價值的評估	Pakes, 1986；Deardorff, 1992；Ernst, 1998；Harhoff, Scherer & Vopel, 2003; Reitzig, 2003; Blind &

	Thumm, 2004; Clark & Berven, 2004; Sherry & Teece, 2004; Reitzig, 2004
--	--

以上學者的研究，對專利保護之新產品要如何制訂價格，專利期間之長短如何影響新產品的價格，這是二個重要的課題，它不但影響新產品在市場上的擴散速度，亦深切影響廠商的績效。本文將提出專利保護期間新產品的最佳訂價模式，解決以上創新廠商所面臨之問題。表 2-4 為台灣、美國與日本等三國，對不同專利授予之專利期間。

表 2-4 台灣、美國與日本等三國之專利期間

	發明專利	新型專利	新式樣專利
台灣	20 年	10 年	12 年
美國	20 年	NV	14 年
日本	20 年	6 年	15 年

註記：資料來源：<http://www.tipo.gov.tw>, last visited 2007/8/11；NV：無新型專利之保護期限

2.4 建立需求機會函數

新產品在市場上擴散期間， t 時點知曉新產品資訊與屬性的群眾人數為 $y'(t)$ ，必大於實際購買新產品的消費者人數 $x'(t)$ ，即 $y'(t) \geq x'(t), \forall t > 0$ 。因此，利用 Bass model 來預測新產品的銷售成長趨勢時，在某一特訂價格 p 水準下，在 t 時點之潛在使用人數應由 $N - x(t)$ 改為 $N - y(t)$ ，以避免參數估計值的偏差。本文將利用**需求機會函數** $f(p)$ 顯示 $x'(t)$ 與 $y'(t)$ 的關係如下： $x'(t) = y'(t)f(p)$ 。事實上，本文為 Bass model 的一般化模式，在特殊情況下，當 $y'(t) = x'(t), \forall t > 0$ 時，本文的模式即為 Bass model。

本文中，定義「潛在消費者」為未來可能知曉新產品資訊的一般群眾，以 N 表示；「消費者」為實際購買之群眾，於 t 時點的累積購買人數以 $x(t)$ 表示。假設 $y(t)$ (在價格為零時之潛在需求率) 為， t 時點前知曉新產品資訊的群眾。 $y'(t)dt$ 表時間區間 $[t, t+dt]$ 內知曉產品資訊之新增人數，則 $y'(t)$ 與 $y(t)$ 之關係式為：

$$y'(t) = (\alpha + \beta x(t))(N - y(t)), \quad \alpha > 0, \quad \beta > 0, \quad N > 0 \quad (2-1)$$

上式中， α 為創新係數； β 為模仿係數。

本文考量消費者之保留價格，探討消費者對產品的需求。假設單位時間內，新產品的價格為 p ，個別消費者 i 對新產品的功能屬性，給予它的價值而形成的保留價格為 $w\theta_i$ ，其中參數 w 為新產品的功能 (Performance)； θ_i ， $\theta_i \in [0,1]$ 為個性消費者 i 對產品功能屬性的評價。在此條件下，個別消費者 i 的消費者剩餘為： $w\theta_i - p$ 。因此整個新產品的潛在消費者可區分為三類：1、當消費者剩餘 $w\theta_i - p > 0$ ，此類潛在消費者會採取購買行動。2、當消費者剩餘 $w\theta_i - p = 0$ ，此類潛在消費者對購買或不購買無差異。3、當消費者剩餘 $w\theta_i - p < 0$ ，此類潛在消費者不會採取購買行動。故，消費者對產品所形成保留價格的差異，致使任一 t 時點前知曉產品資訊之群眾，並不一定會購買該產品，除非 $w\theta_i - p \geq 0$ 。

在市場上，不同的消費者因所得、偏好、獲悉產品資訊的水準等之不同，對新產品的評價亦相異，因此個別消費者所形成的內心保留價格亦不同。當消費者由社會體系獲得新產品的資訊(包括功能屬性與經驗)後，將降低消費者對產品功能與評價的不確定性，並調整對新產品的保留價格。當個別消費者獲得新產品訊息且其保留價格大於新產品售價時，就會採取購買新產品之行動。但先前之研究，卻簡化了不同潛在消費者，獲得新產品訊息有先後之分的事實，即便在 t 時點前知曉產品資訊

之群眾，並不一定購買該產品，除非產品售價低於其內心保留價格，故不等式 $y(t) \geq x(t)$ 恆成立。在此前提下，在 t 時點之需求傾向的程度可解釋為： t 時點，知曉產品資訊，因價格水準 p 而採取購買或未購買的潛在消費者比率，本文將此比率記做 $f(p)$ ，並稱 $f(p)$ 為需求機會函數。詳述之，本文以縱軸表示價格水準 p ；橫軸表示上述購買量與未購買量之比率 $f(p)$ (如圖 2-1)。本文進一步假設需求機會函數 $f(p)$ 為產品價格 p 之線性遞減函數，如下：

$$f(p) = 1 - \frac{p}{\bar{p}}, \quad 0 \leq p \leq \bar{p} \quad (2-2)$$

其中 \bar{p} 為消費者所能忍受新產品價格的上限

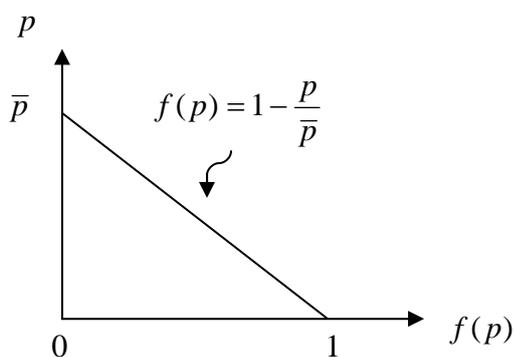


圖 2-1 需求機會函數 $f(p)$ 之圖示

事實上， $f(p)$ 表示知曉新產品資訊，尚未購買之潛在消費者於產品價格為 p 時購買的比率，其中 $f(0) = 1$ 且 $f(\bar{p}) = 0$ ，當價格水準 p 超過此價格上限 \bar{p} 時，市場上即無消費者願意購買此新產品。

成功上市的新產品，新產品廠商必須使用有效的行銷策略與手段，讓群眾知曉新產品的資訊而成為潛在消費者，新產品在給定售價 p 後，假設 t 時點前新產品廠商的行銷戰術，致使市場上在 $[0, t]$ 時間區間內，知曉產品資訊之民眾的潛在需求數量為 $y(t)$ ，而在 $[0, t]$ 時間區間內完成購買產品的累積數量為 $x(t)$ ，顯然可得：

$$y(t) \geq x(t), \forall t \text{ 且 } x(0) = 0, y(0) = 0 \quad (2-3)$$

由方程式(2-3)知，在 $[0, t]$ 時間區間內尚有 $y(t) - x(t)$ 之知曉資訊的消費者，因為新產品售價超過保留價格而不購買新產品。透過需求機會函數 $f(p)$ 之表示， $x'(t)$ 與 $y'(t)$ 具有下列關係：

$$x'(t) = y'(t)f(p) = y'(t)\left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right) \quad (2-4)$$

對方程式(2-4)式積分，並利用 $x(0) = 0, y(0) = 0$ 可得到：

$$x(t) = y(t)\left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right) \quad (2-5)$$

將方程式(2-4)、(2-5)代入(2-1)式得：

$$x'(t) = (\alpha + \beta x(t))\left(N\left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right) - x(t)\right) \quad (2-6)$$

方程式(2-6)中， $N\left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right) - x_p(t)$ 的意涵，為 t 時點接受價格 p 之潛在消費量，其中 $x_p(t)$ 為 t 時點價格水準為 p 時，新產品的累積銷售量。這些潛在消費群體雖然接受價格水準 p ，但不一定立即採取購買行動。他採取購買行動的時間點，取決於未來何時接受到新產品的資訊，就算獲得新產品資訊，其購買的動機亦有所不同，本文依據 Bass (1969)，將消費者購買新產品的動機區分為二類：分別為創新考量與模仿考量 (Bass, 1969; 2004)。在 t 時點接受價格 p 之潛在消費群體中，在 t 時間點的購買比率(即單位時間的購買量)為 $\alpha + \beta x_p(t)$ 。其中 α 為創新購買比率， α 與時間 t 無關。 $\beta x_p(t)$ 為 t 時點之模仿購買比率，它是隨時間 t 增加而增加的，其下限為 $\beta x_p(0) = 0$ ，上限為 $\lim_{t \rightarrow \infty} \beta x_p(t) = \beta N\left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right)$ 。換句話說，上述 t 時間點的購買率 $\alpha + \beta x_p(t)$ ，隨時間 t 增加而增加。其下限為 α ，上限為： $\alpha + \beta N\left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right)$ 。

本文將以符號 A ， $A = \alpha + \beta N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right)$ 表示購買比率的上限。

第三章 未申請專利保護之新產品的最佳價格模式

廠商可採用的創新策略，學者將它區分為：攻擊、防禦、模仿、依賴、投機及傳統(Afuah, 1998)。除了採攻擊策略之廠商會積極做研發資源之投入外，採其它創新策略之廠商，在創新技術之不確定性降低後，才會投入改良新產品，或將新產品做差異化，這種情況之重要前提，是這些廠商必須取得原創新者的授權，或是此項保護新產品的專利已經過期。專利的申請與維護，需求時間與財務的投入，這些投入將耗費廠商的資源，除非改良或差異化的方法或方式屬於關鍵技術，廠商才會申請專利保護，致使市場上存在許多未受專利保護之產品，這些未受專利保護之產品，對某些廠商言是新產品，廠商亦面臨如何訂價之問題。

本章在追求整個新產品生命週期之假設前提下，透過需求機會函數 $f(p) = 1 - \frac{p}{\bar{p}}$, $0 \leq p \leq \bar{p}$ 的表達，及新產品資訊隨時間的擴散之微分方程式，提出「未受專利保護之新產品的最佳價格模式」。透過模式的最佳解、參數的敏感度分析，及其所蘊含的管理意涵，來討論模式最佳價格 p^* 的性質，及 p^* 對其中各參數的敏感度分析結果，幫助廠商有效率的使用行銷資源。

3.1 未受專利保護產品的最佳價格模式

本章假設廠商對新產品未申請專利保護，且其經營目標為：在新產品生命週期內，追求折現總利潤最大，即在 $[0, \infty)$ 時間內追求目標函數 $G(p)$ ， $G(p) = \int_0^{\infty} (p - c)x_p'(t)e^{-rt} dt$ 之值最大(Horsky and Simon, 1983)。利用部

份積分技巧可將 $G(p)$ 改寫成 $G(p) = \int_0^{\infty} r(p-c)x_p(t)e^{-rt} dt$ ，因而本最佳價格模式可表示如下：

$$\text{Model (I)} \begin{cases} \text{Max}_p G(p) = \int_0^{\infty} r(p-c)x_p(t)e^{-rt} dt & (3-1) \\ \text{s.t. } x_p(0) = 0, c \leq p \leq \bar{p} \\ x_p'(t) = (\alpha + \beta x_p(t)) \left(N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}} \right) - x_p(t) \right), \forall t \in [0, \infty) & (3-2) \end{cases}$$

式中， α 為創新係數； β 為模仿係數； N 為潛在消費者人數； p 為單位產品價格； c 為單位產品成本； r 為利潤折現率； $x_p(t)$ 為產品價格為 p 時 t 時間點的累積銷售數量； $x_p'(t)$ 為產品價格為 p 時 t 時間點的銷售數量。

3.2 模式的最佳解

$$\text{解微分方程式 (3-2)，可得： } x_p(t) = N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}} \right) \left(1 - \frac{A}{\alpha e^{At} + (A-\alpha)} \right) \quad (3-3)$$

式中 $A = \beta N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}} \right) + \alpha$ 為 p 的函數，則 $x_p(t)$ 可改寫為

$$x_A(t) = \frac{A-\alpha}{\beta} \left(1 - \frac{A}{\alpha e^{At} + (A-\alpha)} \right) \quad (3-4)$$

$A - \alpha = \beta N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}} \right) = \beta N f(p)$ 的意義：在特定價格 p 下，模仿者購買新產品的總數量。

由方程式 (3-3) 與 (3-4) 知， $x_p(t)$ 與 $x_A(t)$ 皆為 t 之增函數（即 $x_p'(t) > 0, x_A'(t) > 0, \forall t \geq 0$ ）， $x_p(0) = x_A(0) = 0$ ，且 $\lim_{t \rightarrow \infty} x_p(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} x_A(t) = Nf(p)$ (3-5)

利用方程式 (3-3) 與 (3-4) 可將 Model (I) 表示如下：

$$\text{Model (II)} \begin{cases} \text{Max}_A G(A) = \int_0^{\infty} \frac{r(A-\alpha)}{\beta} \left(\left(1 - \frac{(A-\alpha)}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \left(1 - \frac{A}{\alpha e^{At} + (A-\alpha)} \right) e^{-rt} dt & (3-6) \\ \text{s.t. } \alpha \leq A \leq \beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}} \right) + \alpha \end{cases}$$

由方程式(3-6)易知 $G(A)$ 為閉區間 $\left[\alpha, \beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right) + \alpha\right]$ 上的連續函數，故
*Model (II)*之最佳解存在。假設 p^* 為*Model (I)*之最佳解， A^* 為*Model (II)*之
 最佳解；則由方程式(3-3)式可得 p^* 與 A^* 有下列關係：

$$p^* = \left(1 - \frac{(A^* - \alpha)}{\beta N}\right) \bar{p}, \quad 0 \leq \frac{(A^* - \alpha)}{\beta N} \leq 1 \quad (3-7)$$

由方程式(3-6)易知 $G(\alpha) = 0$ 且 $G\left(\beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right) + \alpha\right) = 0$ ；故

$$\alpha < A^* < \beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right) + \alpha, \quad \text{且 } G'(A^*) = 0, \quad G'(A) \text{ 在 } A^* \text{ 附近為 } A \text{ 之減函數} \quad (3-8)$$

由方程式(3-6)可得 $G'(A)$ 如下：

$$\begin{aligned} G'(A) = & \frac{-r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \int_0^\infty \frac{e^{At} - 1}{\alpha(e^{At} - 1) + A} e^{-rt} dt \\ & + \frac{r}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N}\right) \bar{p} - c \right) \int_0^\infty \frac{Ate^{At} - e^{At} + 1}{\left(e^{At} - 1 + \frac{A}{\alpha}\right)^2} e^{-rt} dt \end{aligned} \quad (3-9)$$

由方程式(3-8)、(3-9)式得到：

$$\begin{aligned} 0 = G'(A^*) = & \frac{-r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A^* - \alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \int_0^\infty \frac{e^{A^*t} - 1}{\alpha(e^{A^*t} - 1) + A^*} e^{-rt} dt \\ & + \frac{r}{\beta} \left(\frac{A^*}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A^* - \alpha}{\beta N}\right) \bar{p} - c \right) \int_0^\infty \frac{A^*te^{A^*t} - e^{A^*t} + 1}{\left(e^{A^*t} - 1 + \frac{A^*}{\alpha}\right)^2} e^{-rt} dt \end{aligned} \quad (3-10)$$

由方程式(3-7)、(3-8)式得到： $A^* - \alpha > 0$ 且

$$\left(1 - \frac{A^* - \alpha}{\beta N}\right) \bar{p} - c = (p^* - c) > 0 \quad (3-11)$$

定義函數 $g(y) = ye^y - e^y + 1$ ，利用函數 $g(y)$ 所具備下列之性質：

$g(0) = 0, g'(y) = ye^y > 0, \forall y > 0$ ，來討論(3-10)式的數值，故 $g(y) > 0, \forall y > 0$ 。

$$\text{因此 } g(A^*t) = A^*te^{A^*t} - e^{A^*t} + 1 > 0 \quad (3-12)$$

由方程式(3-11)、(3-12)知：(3-10)式右側第二項恆為正；因而(3-10)

右側第一項為負，利用(3-7)式，可得

$$\left(1 - \frac{2(A^* - \alpha)}{\beta N}\right) \bar{p} - c < 0; \text{ 及 } p^* < \frac{\bar{p} + c}{2} \quad (3-13)$$

這表示新產品的最佳價格 p^* ，必須小於新產品價格上限 \bar{p} 與新產品單位成本 c 之平均值。

3.3 參數的敏感度分析與管理意涵

由於模式參數之敏感度分析，無法直接由數學方程式來判斷，本文以圖示提供觀念性的了解(Mohebbi and Choobineh, 2005)，來顯示各參數對最佳價格 p^* 的影響。

3.3.1 參數 α 變動對最佳解 p^* (最佳解 A^*) 的影響效果

假設在其他參數皆維持不變下，來探討參數 α 增加成為 $\alpha + \Delta$ 時，對最佳價格 p^* (或購買率的上限 A^*) 的影響關係，如下：

推論 3.1 若 A^* 滿足下列不等式

$$\frac{\beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right) + \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2} < A^* < \frac{\beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right) + 4\alpha}{2}; \text{ 則 } \frac{\partial A^*}{\partial \alpha} > 0 \text{ 且 } \frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0。$$

證：由假設條件得知：當 A 位於 A^* 近旁時，下列不等式恆成立。

$$\frac{\beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right) + \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2} < A < \frac{\beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right) + 4\alpha}{2} \quad (3-14)$$

以下限制 A 值位於 A^* 的近旁，而使得(3-14)式恆成立。

考慮(3-9)式右側第一項對 α 偏微分可得到：

$$\begin{aligned} & \frac{\partial}{\partial \alpha} \left(\frac{-r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \int_0^{\infty} \frac{e^{At} - 1}{\alpha(e^{At} - 1) + A} e^{-rt} dt \right) \\ &= \frac{-r}{\beta} \left(\frac{2(A-2\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \int_0^{\infty} \frac{e^{At} - 1}{\alpha(e^{At} - 1) + A} e^{-rt} dt \\ & \quad + \frac{r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \int_0^{\infty} \frac{(e^{At} - 1)^2}{(\alpha(e^{At} - 1) + A)^2} e^{-rt} dt > 0 \end{aligned}$$

(利用方程式(3-13)及(3-14)右邊不等式) (3-15)

考慮(3-9)式右側第二項係數對 α 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} \left(\frac{r}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \right) = \frac{rA\bar{p}}{\beta^2 \alpha^2 N} \left(A - \beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}} \right) - \frac{\alpha^2}{A} \right) > 0$$

(利用(3-14)式左邊不等式) (3-16)

由(3-15)及(3-16)知 $\frac{\partial G'(A)}{\partial \alpha} > 0$ ， $\forall A \in (A^* - \varepsilon, A^* + \varepsilon)$ ， $\varepsilon > 0$ ，即對 A^* 近旁

任一 A 值，不等式 $G'_\alpha(A) < G'_{\alpha+\Delta}(A)$ 皆成立(如圖3-1所示)。由圖3-1知

$A_{\alpha+\Delta}^* > A_\alpha^*$ ，即 $\frac{\partial A^*}{\partial \alpha} > 0$ (3-17)

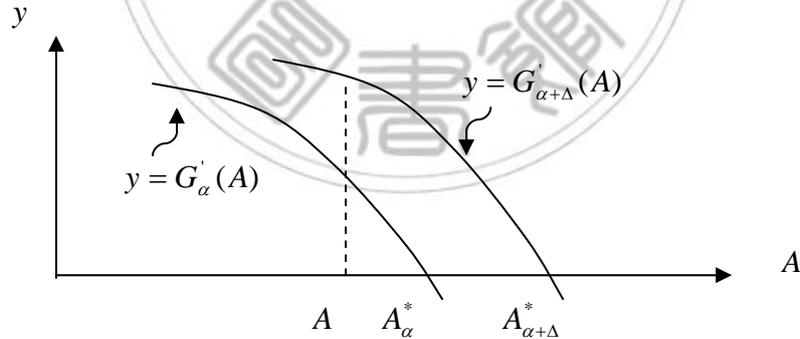


圖 3-1 參數 α 增加為 $\alpha + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

由方程式(3-7)、(3-17)知： $A_{\alpha+\Delta}^* > A_\alpha^*$ ，因此 $\frac{\partial A^*}{\partial \alpha} > 0$ 得證，即 $\frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0$ 。

推論 3.2 若不等式 $p^* > \frac{c + \bar{p}}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}} \right)^2 + 4\alpha^2}}{2\beta N}$ 成立，則 $\frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0$ 。

證：由上述推論 3.1 及(3-7)式知，最佳價格 p^* 必須滿足下列不等式：

$$\frac{c + \bar{p}}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2\beta N} > p^* > \frac{c + \bar{p}}{2} - \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N}$$

但由方程式(3-13)知，模式最佳價格 p^* 必須滿足不等式 $p^* < \frac{\bar{p} + c}{2}$ 。故

$$\text{滿足模式最佳價格 } p^* \text{，必須是小於 } \frac{c + \bar{p}}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2\beta N} \text{，}$$

$$\text{且大於 } \frac{c + \bar{p}}{2} - \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} \text{。本文定義：} \frac{c + \bar{p}}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2\beta N} \text{ 為影}$$

響創新者購買新產品意願的「價格臨界值(Critical Mass Point of Price)」。

參數 α 的管理意涵為「新產品廠商對新產品的訂價超過

$$\frac{c + \bar{p}}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2\beta N} \text{ 時，會降低創新者的購買意願}。」 \text{這與}$$

其他學者的研究結論「新產品的價格對創新者之購買無顯著的影響 (Jain and Rao, 1990)」，有所差異；其他學者研究如 Bass (1980), Kalish(1985), Kamakura and Balasubramanian (1988)等，雖然指出價格會影響創新者的購買，但未指出影響購買意願的價格臨界點。

參數 α 表示時間 $t=0$ 時，新產品被購買的比率，它的大小反應創新者在社會體系內之重要程度(Bass, 1969)。學者 Jeuland(1994)指出，參數 α 之值，在新產品上市初期非常小且估計值不穩定。學者 Sultan, Farley and Lehmann (1990；1996)依據 213 篇 Bass model 與擴充模式之實證論文做統計分析(Meta-Analysis)，發現參數 α 的平均估計值為 $\alpha = 0.03$ 。

學者對 Bass's model 的研究顯示：在新產品上市初期的短時間內，創新者是市場上啟動新產品擴散重要因素，新產品必須經由創新者，先在市場上取得佔有率與發動擴散的動力，才能加速新產品在市場上的擴散

(Robinson and Lakhani,1975)。許多學者實証的研究，認為價格對創新者的影響並不顯著 (Jain and Rao, 1990；Cestre and Darmon, 1998)。但本文

之研究結果顯示，當新產品售價超過 $\frac{c + \bar{p}}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2\beta N}$

這界限時，會影響創新者的購買意願。

當新產品在社會體系內擴散，包括創新者與模仿者等潛在消費者皆隨時間增加而在增加(Bass,1969；2004)，其中創新者著重於新產品的功能屬性，較不注重新產品的價格；因此廠商應盡最大努力，透過促銷策略讓創新者知曉新產品及告知新產品的屬性，並引起社會群眾的注意 (Mitsufuji, 2003)。學者 Horsky and Simon (1983)；Simon and Sebastian (1987)研究的結論為，廠商的行銷支出如廣告，是創新者了解新產品資訊的主要來源，建議創新係數應為廣告支出的函數。因此，新產品廠商最佳的策略是上市初期運用大量促銷方法，強調新產品獨特的功能屬性，讓創新者知曉產品的存在並購買，而成為傳遞「使用經驗口碑」的攜帶者，刺激及增加模仿者購買比率(Horsky and Simon, 1983)，讓新產品在市場上之擴散儘快達到新產品快速擴散之「臨界點(Critical Mass Point)」，即儘快超越新產品擴散過程中之不可逆階段(Irreversible Phase)，是新產品上市成功的關鍵因素(Oliver and Marwell, 1985；Roger, 1995)。

3.3.2 參數 β 變動對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響效果

假設其他參數皆維持不變，參數 β 增加為 $\beta + \Delta$ 外，來探討參數 β 對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響關係，如下：

推論 3.3 最佳解 A^* 、 p^* 與參數 β 之間的變動關係如下： $\frac{\partial A^*}{\partial \beta} > 0$ ，且 $\frac{\partial p^*}{\partial \beta} < 0$ 。

證：限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮 (3-9) 式右側第一項係數，對 β 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \beta} \left(\frac{-r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \right) = \frac{r\alpha}{\beta^2} \left(\left(\frac{4(A-\alpha)}{\beta N} - 1 \right) \bar{p} + c \right) > 0 \quad (3-18)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮 (3-9) 式右側第二項係數，對 β 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \beta} \left(\frac{r}{\beta} \right) \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) = \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\frac{r}{\beta^2} \left(\left(\frac{2(A-\alpha)}{\beta N} - 1 \right) \bar{p} + c \right) \right) > 0 \quad (3-19)$$

由方程式 (3-18)、(3-19) 得知， $\frac{\partial G'(A)}{\partial \beta} > 0$ ，即 G'_β 為 β 之增函數，對 A^*

近旁任一 A 值，不等式 $G'_\beta(A) < G'_{\beta+\Delta}(A)$ 皆成立(如圖 3-2 所示)。由圖 3-2 知

$$A_{\beta+\Delta}^* > A_\beta^*，即 \frac{\partial A^*}{\partial \beta} > 0 \quad (3-20)$$

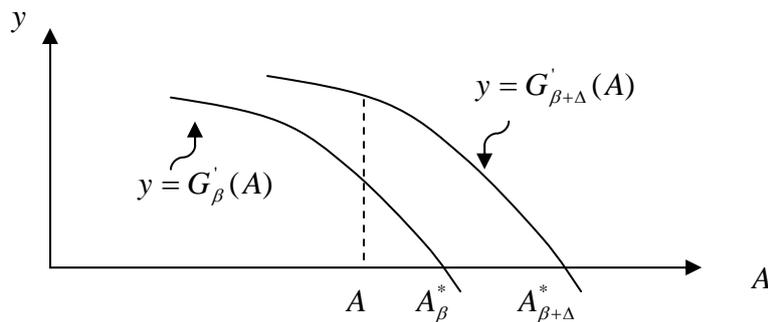


圖 3-2 參數 β 增加為 $\beta + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

由方程式 (3-7)、(3-20) 可得「最佳價格 p^* 將隨參數 β 的增加而減少，

即 $\frac{\partial p^*}{\partial \beta} < 0$ 。」

參數 β 之管理意涵為「當廠商對新產品採低價格策略時，將使新產品使用者人數增加，使用者人數增加致使群眾接受口碑(Word-of-Mouth)的比率增加而成為新產品的潛在消費者，其中模仿者在瞭解新產品使用經驗後，購買新產品之比率就會提高」。這與其他學者之研究結論相似。

參數 β 為模仿係數，它反應當一社會體系內購買新產品的人數增加時，模仿者受到社會壓力而購買新產品之力道(Bass,1969)。學者 Sultan, Farley and Lehmann (1990；1996)依據 213 篇 Bass model 與擴充模式之實證論文做統計分析(Meta-Analysis)，發現參數 β 的平均估計值為 $\beta = 0.38$ 。學者 Jeuland (1994)研究發現，參數 β 的平均估計值介於 $0.3 \leq \beta \leq 0.5$ 。

學者 Jain and Rao(1990)之實證研究，認為新產品的價格深切影響模仿者的購買決定。由策略的觀點，模仿者購買新產品之意願，將影響新產品達到銷售高峰的時程與高度。模仿性動機消費者於購買新產品決策前，必先瞭解該產品使用者實際經驗之資訊，當新產品之使用者愈多，產品實際使用經驗之資訊擴散愈快，模仿性動機消費者購買新產品的比例愈高。尤其當消費者著重新產品能彰顯其社會地位象徵(Status Symbol)，即能滿足自身心理上被他人尊重之需求(Esteem Needs)及自我實現之需求時(Self-Actualization Needs) (Kotler, 1999)，在購買之前會參照社會上意見領袖或參考群體等已使用該產品人數的多寡來決定購買行動。

3.3.3、參數 N 變動對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響效果

假設除參數 N 增加為 $N + \Delta$ 外，其他參數皆維持不變，來探討參數 N 對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響關係，如下：

推論 3.4 最佳解 A^* 、 p^* 與參數 N 之間的變動關係如下： $\frac{\partial A^*}{\partial N} > 0$ ，且 $\frac{\partial p^*}{\partial N} < 0$ 。

證：限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(3-9)式右側第一項係數，對 N 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial N} \left(\frac{-r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \right) = \frac{2r\alpha(A-\alpha)\bar{p}}{\beta^2 N^2} > 0 \quad (3-21)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(3-9)式右側第二項係數，對 N 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial N} \left(\frac{r}{\beta} \right) \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A - \alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) = \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \frac{r(A - \alpha) \bar{p}}{\beta^2 N^2} > 0 \quad (3-22)$$

由方程式(3-21)、(3-22)得知， $\frac{\partial G'(A)}{\partial N} > 0$ ，即 G'_N 為 N 之增函數，對 A^* 近旁任一 A 值，不等式 $G'_N(A) < G'_{N+\Delta}(A)$ 皆成立(如圖 3-3 所示)。由圖 3-3 知

$$A_{N+\Delta}^* > A_N^* \text{，即 } \frac{\partial A^*}{\partial N} > 0 \quad (3-23)$$

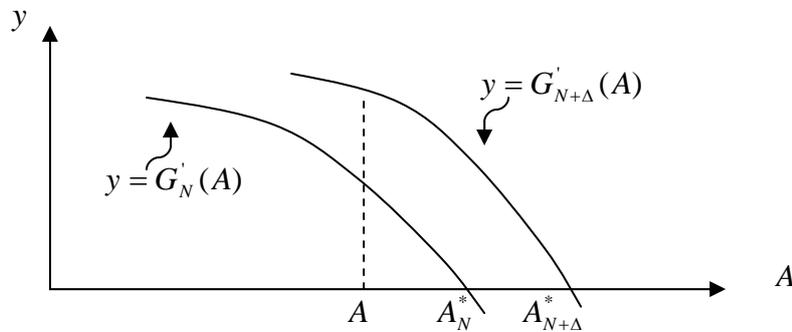


圖 3-3 參數 N 增加為 $N + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

由方程式(3-7)、(3-23)可得「最佳解 p^* 將隨參數 N 增加而減少，即 $\frac{\partial p^*}{\partial N} < 0$ 。」

參數 N 之管理意涵為「當廠商對新產品採低價格策略時，潛在消費者於接觸廠商之促銷資訊後，認為物超所值而增加新產品之購買意願，即會形成新產品大的潛在市場」。這與其他學者之研究結論相似。

Roger(1995)指出，新產品擴散的四個主要因素：新產品、溝通管道、時間、社會體系。實際上社會體系存在不同的成員：新產品的潛在消費者、新產品的供應者、及其他相關團體，對於新產品，他們相互的交流以獲得資訊及獲取最適利益，而由溝通管道所獲得新產品的資訊包括價格、產品屬性，功能及品質等，其中價格在這擴散過程扮演重要的決策

變數(Bijker, Hughes and Pinch, 1987 ; Mitsufuji, 2003)。

許多學者實證研究指出：價格影響市場潛量(Robinson and Lakhani, 1975 ; Bass, 1980 ; Dolan and Jeuland, 1981 ; Bass and Bultez, 1982 ; Kalish, 1983 ; 1985 ; Horsky, 1990)，他們認為價格是決定新產品快速成長的重要因素，高的售價將阻礙市場上即刻與廣泛的接受。又學者 Golder and Tellis(1997)認為價格的調降將使銷售量快速的成長。學者 Agarwal (1998)實證研究顯示，不論工業產品或消費產品，降低售價可吸引新顧客。

3.3.4 需求機會函數 $f_{\bar{p}}$ 變動對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響效果

假設在其他參數皆維持不變下，當參數 \bar{p} 增加為 $\bar{p} + \Delta$ ，將使得 $f_{\bar{p}}(p) < f_{\bar{p} + \Delta}(p), \forall 0 < p < \bar{p} + \Delta$ 。因此本文將以參數 \bar{p} 增加為 $\bar{p} + \Delta$ ，來表示需求機會函數 $f_{\bar{p}}(p)$ 增加成為 $f_{\bar{p} + \Delta}(p)$ 之情形，(其中 \bar{p} 增加代表消費者購買意願 $f_{\bar{p}}(p)$ 提高)。

推論 3.5 若不等式 $A^* < \frac{\beta N}{\bar{p}} + \alpha$ 成立，則 $\frac{\partial A^*}{\partial \bar{p}} > 0$ 且 $\frac{\partial p^*}{\partial \bar{p}} < 0$ 。

證：因假設 $A^* < \frac{\beta N}{\bar{p}} + \alpha$ ，故當 A 位於 A^* 近旁時，不等式 $A < \frac{\beta N}{\bar{p}} + \alpha$ 恆

成立。

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮 (3-9) 式右側第一項係數，對 \bar{p} 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \bar{p}} \left(\frac{-r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \right) = \frac{r\alpha}{\beta} \left(1 - \frac{2(A-\alpha)}{\beta N} \right) > 0 \quad (3-24)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮 (3-9) 式右側第二項係數，對 \bar{p} 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \bar{p}} \left(\frac{r}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \right) = \frac{r}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N} \right) > 0 \quad (3-25)$$

由方程式(3-24)、(3-25)得知， $\frac{\partial G'(A)}{\partial \bar{p}} > 0$ ，即 $G'_{\bar{p}}$ 為 \bar{p} 之增函數，對 A^*

近旁任一 A 值，不等式 $G'_{\bar{p}}(A) < G'_{\bar{p}+\Delta}(A)$ 皆成立(如圖 3-4 所示)。由圖 3-4

知 $A^*_{\bar{p}+\Delta} > A^*_{\bar{p}}$ ，即 $\frac{\partial A^*}{\partial \bar{p}} > 0$ (3-26)

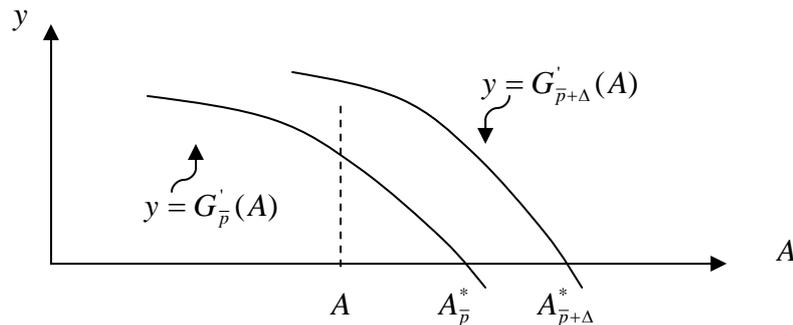


圖 3-4 需求機會函數 $f_{\bar{p}}(p)$ 增加成為 $f_{\bar{p}+\Delta}(p)$ 對最佳解 A^* 之影響效果

推論 3.6 若不等式 $p^* > \frac{\bar{p}}{2}$ 成立，則 $\frac{\partial p^*}{\partial \bar{p}} < 0$ 。

證明：由上述推論 3.5 及(3-7)式即得證。

參數 \bar{p} 所顯示之意涵為「廠商對新產品採低訂價策略時，消費者感覺新產品對他而言是物超所值，而形成較高的價格上限 \bar{p} (或高的保留價格)，使產品的需求機會函數往上移動，讓消費者擁有更多的消費者剩餘。在此情況下，任一 t 時間點實際購買新產品的人數 $x'(t)$ ，接近知曉新產品資訊的人數 $y'(t)$ ，加速新產品的擴散及行銷資源有效的運用」。這是其他學者未討論之部分。

參數 \bar{p} 為消費者對新產品價格可接受範圍的最高門檻，即 \bar{p} 是市場上消費者擁有完全產品資訊後對新產品價值判斷的上限，當產品價格漲到 \bar{p} 時，市場上即無消費者購買此產品。促使消費者對新產品價格上限 \bar{p} 形成因素有：個人所得水準、個人偏好、新產品能彰顯地位象徵 (Status Symbol) 的屬性、參考群體 (Reference Groups) 之壓力

(Kotler,1999)、產品品質之考量(Monore, 1973)等，當消費者對新產品形成高的價格上限時，表示此新產品對消費者言具有更大效用，而形成較高的保留價格，使產品的需求機會函數往上移動。故在廠商給定新產品價格 p^* 後，消費者會以新產品的售價及他對新產品所形成之保留價格來做購買決策的依據，當保留價格大於新產品售價，表示消費者擁有「消費者剩餘(Consumer Surplus)」，消費者對新產品會採取購買行動。

3.3.5 參數 c 對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響效果

假設其他參數皆維持不變，來探討參數 c 增加為 $c+\Delta$ 時，對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響。

推論 3.7 最佳解 A^* 、 p^* 與參數 c 之間的變動關係如下： $\frac{\partial A^*}{\partial c} < 0$ ，且 $\frac{\partial p^*}{\partial c} > 0$ 。

證：限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(3-9)式右側第一項係數，對 c 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial c} \left(\frac{-r\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} - \bar{p} + c \right) \right) = \frac{-r\alpha}{\beta} < 0 \quad (3-27)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(3-9)式右側第二項係數，對 c 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial c} \left(\frac{r}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N} \right) - c \right) \right) = \frac{-r}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) < 0 \quad (3-28)$$

由方程式(3-27)、(3-28)得知， $\frac{\partial G'_c(A)}{\partial c} < 0$ ，即 G'_c 為 c 之減函數，對 A^*

近旁任一 A 值，不等式 $G'_c(A) > G'_{c+\Delta}(A)$ 皆成立(如圖 3-5 所示)。由圖 3-5 知

$$A_{c+\Delta}^* < A_c^*，即 \frac{\partial A^*}{\partial c} < 0 \quad (3-29)$$

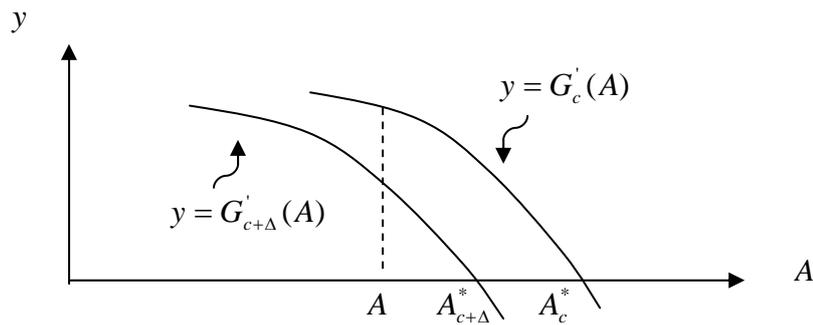


圖 3-5 參數 c 增加為 $c + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

由方程式 (3-7)、(3-29) 可得「最佳解 p^* 隨參數 c 增加而增加」，即 $\frac{\partial p^*}{\partial c} > 0$ 。

新產品單位成本 c 所顯示之管理意涵為「當新產品之單位成本高時，將使廠商對新產品採高訂價策略」。

創新產品的上市，可能技術經驗或生產量等因素，必須訂定高的價格。然而在高售價下，新產品代表著技術的突破，對消費者有大的利益與效用，消費者可能因為新產品售價太高，而失去購買意願(Golder and Tillis, 1997；Agarwal and Bayus, 2002)。

新產品上市初期成本偏高的原因，學者研究指出由於初期產量低、產品設計時常須要改變、生產流程必要保持彈性等，致使營運成本無法節省。高的生產成本加上龐大的研發費用，導致新產品廠商訂定高的產品售價，學者指出，高售價會影響銷售量及擴散速度 (Hayes and Wheelwright, 1979a; 1979b；Miller and Roth, 1994；Golder and Tillis, 1997；Agarwal and Bayus, 2002)。

3.4 本章小結

新產品的訂價問題及行銷策略的運用，是影響新產品銷售起飛

(Take-Off)的重要因素。之前學者的研究，如經濟學者以需求理論來解釋產品需求量，在假設市場上知曉產品資訊的群眾係給定前提下，討論產品價格與消費者購買量間的關係 (Nicholson, 1972)。又如行銷學者提出新產品的擴散模式，利用新產品上市初期的銷售資料，意圖正確的了解新產品長期潛在趨勢 (Bass, 1969; Kalish, 1985; Jain and Rao, 1990)。盡我們所知，尚無學者將這兩種各自發展的理論結合在一起討論，並將研究結果提供經營決策者，能更有效率的運用行銷策略。

本研究結合新產品之擴散理論與經濟學之需求理論，闡述新產品廠商上市新產品時如何應用價格策略，所建立的模式是追求折現總利潤值最大。首先，本文建立所謂的**需求機會函數** $f(p)$ ，來替代經濟學之需求機會函數，使**需求機會函數**具體呈現新產品擴散期間，因各時間點知曉產品資訊群眾的不同，所形成各時間點之動態需求機會函數。其次，在新產品銷售的擴散期間， t 時間點知曉產品資訊的潛在消費者 $y'(t)$ ，因為部分個別消費者對新產品的保留價格小於實際售價，使 t 時間點實際購買新產品的消費者人數 $x'(t)$ 小於知曉產品資訊的潛在消費者人數 $y'(t)$ ，本文透過**需求機會函數** $f(p)$ 表示 $x'(t)$ 與 $y'(t)$ 的關係，並製作成可具體討論的數學模式。

透過模式參數的求解，及參數的敏感度分析，各參數所顯示之經濟意涵與管理意涵，提供廠商上市新產品時，制定合適訂價策略之參考。本章小結彙總如下：

- 1、在特訂價格水準 p 下，本文認為新產品的市場，知曉產品資訊的潛在消費者人數與實際購買人數存在差異，即存在 $y(t) \geq x(t)$ ， $\forall t > 0$ ，故利用 Bass model 來做銷售趨勢的預測時，潛在消費者數量必須以 $N - y(t)$ 替代 $N - x(t)$ ，減少模式參數的估計值產生偏差

之風險，這與先前學者之研究不同(Jain and Rao, 1990)。

2、本文提供經營決策者利用管理資訊系統，隨時了解新產品市場情況並調整行銷策略，如市場調查得知新產品知曉度高，而銷售量低時，可採價格策略；如市場調查得知新產品知曉度低時，可採廣告策略。

3、價格對創新者購買之影響，本文與先前學者之研究不同，本文研究結果顯示，當新產品的售價超過

$$\frac{c + \bar{p}}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}}{2\beta N}$$

時，售價會降低創新者的購買

意願(參照 3.3.1)。

4、廠商採低訂價策略時，模仿者購買新產品之比率高(參照 3.3.2)。

5、廠商採低訂價策略時，會形成新產品大的潛在市場(參照 3.3.3)。

6、廠商對新產品採低訂價策略時，使消費者認為新產品物超所值而形成較高的價格上限 \bar{p} ，並使產品的需求機會函數往上移動，提高潛在消費者購買新產品的比率(參照 3.3.4)。

7、新產品廠商因龐大研發費用的負擔，加上新產品上市初期產量低、產品設計時常須要改變、生產流程必要保持彈性，使營運成本無法節省，使廠商對新產品採高的售價而影響新產品的擴散(參照 3.3.5)。

第四章 申請專利保護之新產品的最佳價格模式

創新的價值隨時間在改變，特別是專利給予新產品法律上的保護期限，是隨時間經過而逐漸降低其獨占地位。因此，廠商如何在專利保護期間，利用新產品的最適訂價來擴大市場佔有率，及取得市場的領先地位，實在是新產品廠商必須面對的重要課題。

本章將利用需求機會函數 $f(p) = \left(1 - \frac{p}{\bar{p}}\right)$ ，建立新產品的最佳價格模式，來幫助新產品上市之廠商，解決上市時所面臨之問題，即：「在專利保護期間的新產品，如何訂定最佳售價？如何使新產品廠商獲利最大？」，「專利保護期間之長短，如何影響新產品的訂價？」

4.1 申請專利保護之新產品最佳價格模式

本文假設新產品之售價制定者的經營目標為：在專利期間 $[0, T]$ 內追求折現總利潤 $H(p) = \int_0^T (p - c)x_p'(t)e^{-rt} dt$ 最大。利用部份積分技巧可將函數 $H(p)$ 改寫成 $H(p) = (p - c) \left(x_p(T)e^{-rT} + r \int_0^T x_p(t)e^{-rt} dt \right)$ ，因而本最適售價模式可表示如下：

$$\text{Model (I)} \begin{cases} \text{Max}_p H(p) = (p - c) \left(x_p(T)e^{-rT} + r \int_0^T x_p(t)e^{-rt} dt \right) & (4-1) \\ \text{s.t. } x_p(0) = 0, c \leq p \leq \bar{p} \\ x_p'(t) = (\alpha + \beta x_p(t)) \left(N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}} \right) - x_p(t) \right), \forall t \in [0, T] & (4-2) \end{cases}$$

式中， α 為此模式的創新係數； β 為此模式的模仿係數； N 為此模式的潛在消費者人數； p 為單位產品價格； c 為單位產品成本； r 為利潤折

現率； $x_p(t)$ 為 t 時間點與產品價格為 p 時的累積銷售量； $x'_p(t)$ 為 t 時間點與產品價格為 p 時的銷售量； T 為新產品的專利保護期間。

4.2 求最佳解

$$\text{解微分方程式(4-2)，可得： } x_p(t) = N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}} \right) \left(\frac{\alpha(e^{At} - 1)}{\alpha e^{At} - \alpha + A} \right) \quad (4-3)$$

式中 $A = \beta N \left(1 - \frac{p}{\bar{p}} \right) + \alpha$ 為 p 的函數，則 $x_p(t)$ 可改寫為：

$$x_p(t) = \frac{A - \alpha}{\beta} \left(\frac{e^{At} - 1}{e^{At} - 1 + A/\alpha} \right) \quad (4-4)$$

由 (4-3) 與 (4-4) 式知， $x_p(t)$ 與 $x_A(t)$ 皆為 t 之增函數(即 $x'_p(t) > 0$)

$$, x'_A(t) > 0, \forall t \geq [0, T], x_p(0) = x_A(0) = 0, \text{ 且 } \lim_{t \rightarrow \infty} x_p(t) = \lim_{t \rightarrow \infty} x_A(t) = Nf(p) \quad (4-5)$$

利用方程式 (4-3) 與 (4-4)，可將 *Model (I)* 改寫如下：

Model(II)

$$\begin{cases} \text{Max}_A H(A) = \frac{\alpha(A - \alpha)}{\beta} \left(\left(1 - \frac{A - \alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \left(\left(\frac{e^{-rT}(e^{AT} - 1)}{\alpha e^{AT} - \alpha + A} \right) + \int_0^T \left(\frac{r(e^{At} - 1)}{\alpha e^{At} - \alpha + A} \right) e^{-rt} dt \right) \\ \text{s.t. } \alpha \leq A \leq \beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}} \right) + \alpha \end{cases} \quad (4-6)$$

由方程式 (4-6) 易知 $H(A)$ 為在閉區間 $\left[\alpha, \beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}} \right) + \alpha \right]$ 上的連續函

數，故 *Model (II)* 之最佳解存在。假設 p^* 為 *Model (I)* 之最佳解， A^* 為 *Model (II)* 之最佳解；則由 (4-3) 式可得 p^* 與 A^* 有下列關係：

$$p^* = \left(1 - \frac{A^* - \alpha}{\beta N} \right) \bar{p}, \quad 0 \leq \frac{A^* - \alpha}{\beta N} \leq 1 \quad (4-7)$$

由方程式 (4-6) 易知 $H(\alpha) = 0$ 且 $H\left(\beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}} \right) + \alpha \right) = 0$ ；故

$$\alpha < A^* < \beta N \left(1 - \frac{c}{\bar{p}} \right) + \alpha, \text{ 且 } H'(A^*) = 0, H'(A) \text{ 在 } A^* \text{ 附近為 } A \text{ 之減函數} \quad (4-8)$$

由方程式(4-6)可得 $H'(A)$ 如下：

$$H'(A) = \frac{-\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right) \left(e^{-rT} \left(\frac{e^{AT} - 1}{\alpha e^{AT} - \alpha + A} \right) + r \int_0^T \frac{e^{At} - 1}{\alpha e^{At} - \alpha + A} e^{-rt} dt \right) \\ + \frac{1}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{(A-\alpha)}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \left(\frac{e^{-rT} (e^{AT} (TA-1) + 1)}{(e^{AT} - 1 + A/\alpha)^2} + r \int_0^T \frac{e^{At} (tA-1) + 1}{(e^{At} - 1 + A/\alpha)^2} e^{-rt} dt \right) \quad (4-9)$$

由方程式(4-8)、(4-9)得到：

$$0 = H'(A^*) = \frac{-\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A^* - \alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right) \left(e^{-rT} \left(\frac{e^{A^*T} - 1}{\alpha e^{A^*T} - \alpha + A^*} \right) + r \int_0^T \frac{e^{A^*t} - 1}{\alpha e^{A^*t} - \alpha + A^*} e^{-rt} dt \right) \\ + \frac{1}{\beta} \left(\frac{A^*}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{(A^* - \alpha)}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \left(\frac{e^{-rT} (e^{A^*T} (TA^* - 1) + 1)}{(e^{A^*T} - 1 + A^*/\alpha)^2} + r \int_0^T \frac{e^{A^*t} (tA^* - 1) + 1}{(e^{A^*t} - 1 + A^*/\alpha)^2} e^{-rt} dt \right) \quad (4-10)$$

由方程式(4-7)、(4-8)得到： $\frac{A^*}{\alpha} - 1 > 0$ 且

$$\left(1 - \frac{A^* - \alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c = (p^* - c) > 0 \quad (4-11)$$

因函數 $g(y)$ ， $g(y) = ye^y - e^y + 1$ ，有下列性質： $g(0) = 0$ ， $g'(y) = ye^y > 0$ ， $\forall y > 0$ ，故 $g(y) > 0, \forall y > 0$ 。因此，

$$g(A^*t) = A^*te^{A^*t} - e^{A^*t} + 1 > 0 \quad (4-12)$$

由方程式(4-11)、(4-12)知：方程式(4-10)右側第二項恆為正；因而方程式(4-10)右側第一項為負，即

$$\frac{2(A^* - \alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} > 0 \text{ 且 } \frac{c + \bar{p}}{2} > p^* \quad (4-13)$$

4.3 敏感度分析

本節利用圖解方式，討論各參數對最佳價格 p^* 的影響效果。

4.3.1 模式各參數對達到利潤最大的時間點 \bar{t} 的影響效果

定義單日利潤最大的時間點 \bar{t} 為： $(p-c)x'_p(\bar{t})e^{-r\bar{t}} = \text{Max}(p-c)x'_p(t)e^{-rt}$ ，

解 $\frac{\partial}{\partial t}((p-c)x_{p^*}'(t)e^{-rt})=0$ ，得到：

$$\bar{t} = \frac{1}{A^*} \ln \frac{(A^* - r)(A^* - \alpha)}{\alpha(A^* + r)} \quad (4-14)$$

(4-14) 式中， $\bar{t} > 0$ 的必要條件為 $\frac{(A^* - r)(A^* - \alpha)}{\alpha(A^* + r)} > 1$ ，即 $A^* > 2\alpha + r$ 條件下，對 $\forall A^* > 0$ ，都使分子大於分母，故當其他參數維持不變， A^* 增加使 \bar{t} 減少，即 $\frac{\partial \bar{t}}{\partial A^*} < 0$ (4-15)

由 (4-7)、(4-15) 可得「最佳解 \bar{t} 隨最適價格 p^* 增加而增加」，即

$$\frac{\partial \bar{t}}{\partial p^*} > 0 \quad (4-16)$$

由 (4-16) 式顯示新產品的價格 p^* 愈高，新產品的擴散速度愈慢，因而延遲達到單日利潤最大的時間點 \bar{t}_p^* 。利用這特性來討論新產品的專利保護期限與廠商利潤的關係：

1、當新產品的專利保護期限 T ，大於單日利潤最大的時間點 \bar{t}_p^* ，即 $T > \bar{t}_p^*$ 時，廠商調高新產品售價，將可獲得更高利潤。

2、當新產品的專利保護期限 T ，等於單日利潤最大的時間點 \bar{t}_p^* ，即 $T = \bar{t}_p^*$ 時，維持新產品售價，就可獲得高的利潤。

3、當新產品的專利保護期限 T ，小於單日利潤最大的時間點 \bar{t}_p^* ，即 $T < \bar{t}_p^*$ 時，廠商必須調低新產品售價，才能獲得更高利潤。

4.3.2 參數 α 變動對最佳解 p^* 的影響效果

假設在其他參數皆維持不變下，來探討參數 α 增加成為 $\alpha + \Delta$ 時，對最佳解 p^* (或最佳解 A^*) 的影響關係，如下：

推論 4.1 若不等式 $\frac{(\bar{p}-c)\beta N + \sqrt{(\bar{p}-c)^2 \beta^2 N^2 + 4\alpha^2 \bar{p}^2}}{2} < A^* < 2\alpha + \frac{\beta N(\bar{p}-c)}{2\bar{p}}$ 成立，

則 $\frac{\partial A^*}{\partial \alpha} > 1$ 且 $\frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0$ 。

證明：由假設條件得知：當 A 位於 A^* 近旁時，下列不等是成立。

$$\frac{(\bar{p}-c)\beta N + \sqrt{(\bar{p}-c)^2 \beta^2 N^2 + 4\alpha^2 \bar{p}^2}}{2} < A^* < 2\alpha + \frac{\beta N(\bar{p}-c)}{2\bar{p}} \quad (4-17)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，而使得 (4-17) 式恆成立。

考慮 (4-9) 式右側第一項，對 α 偏微分得到：

$$\begin{aligned} & \frac{\partial}{\partial \alpha} \left(\frac{-\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right) \right) \left(\frac{e^{-rT}(e^{AT}-1)}{\alpha e^{AT} - \alpha + A} + r \int_0^T \frac{e^{At}-1}{\alpha e^{At} - \alpha + A} e^{-rt} dt \right) \\ &= \frac{-1}{\beta} \left(\frac{2(A-2\alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right) \left(\frac{e^{-rT}(e^{AT}-1)}{\alpha e^{AT} - \alpha + A} + r \int_0^T \frac{e^{At}-1}{\alpha e^{At} - \alpha + A} e^{-rt} dt \right) \\ &+ \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right) \left(\frac{e^{-rT}(e^{AT}-1)^2}{(\alpha e^{AT} - \alpha + A)^2} + r \int_0^T \frac{e^{At}-1}{(\alpha e^{At} - \alpha + A)^2} e^{-rt} dt \right) > 0 \end{aligned} \quad (4-18)$$

考慮 (4-9) 式右側第二項，對 α 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \alpha} \left[\frac{1}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \right] = \frac{1}{\beta \alpha^2} \left(\frac{\bar{p}(A^2 - \alpha^2)}{\beta N} + \beta(c - \bar{p}) \right) > 0 \quad (4-19)$$

由 (4-18)，(4-19) 知 $\frac{\partial H'(A)}{\partial \alpha} > 0, \forall A \in (A^* - \varepsilon, A^* + \varepsilon)$ ，即對 A^* 近旁任一 A

值，不等式 $H'_\alpha(A) < H'_{\alpha+\Delta}(A)$ 皆成立，如圖 4-1 所示， $H'_\alpha(A)$ 會往右上角移動成為 $H'_{\alpha+\Delta}(A)$ 。

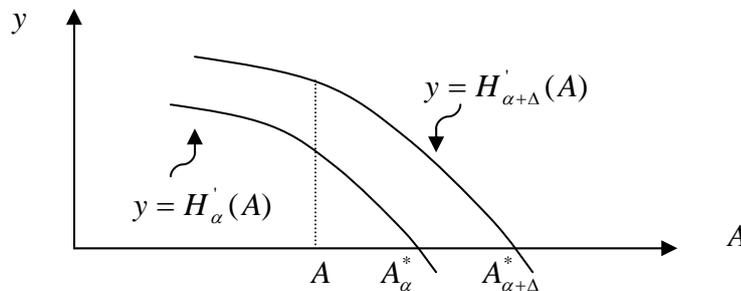


圖 4-1 參數 α 增加為 $\alpha + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

現在已證明 $\frac{\partial A^*}{\partial \alpha} > 0$ ，由此結果與方程式(4-7)知：如果 $\frac{\partial A^*}{\partial \alpha} > 1$ ，則

$$\frac{\partial p^*}{\partial \alpha} < 0。$$

由上述推論 4.1 及(4-7)式 $\frac{\partial A^*}{\partial \alpha} > 1$ ，最佳價格 p^* 必須滿足下列不等式：

$$\frac{\bar{p}+c}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p}}{2\beta N} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2} > p^* > \frac{\bar{p}+c}{2} - \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N}$$

由(4-12)式，模式最佳價格 p^* 必須滿足不等式 $p^* < \frac{\bar{p}+c}{2}$ 。故滿足模式

最佳價格 p^* 之條件，必須是

$$\frac{\bar{p}+c}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p}}{2\beta N} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2} > p^* > \frac{\bar{p}+c}{2} - \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N}。本文定義：$$

$\frac{\bar{p}+c}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p}}{2\beta N} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}$ 為影響創新者購買新產品意願的「價

格臨界值」，即新產品的售價高於 $\frac{\bar{p}+c}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p}}{2\beta N} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}$ ，

就會降低創新者的購買意願。

4.3.3 參數 β 變動對最佳價格 p^* 的影響效果

假設除參數 β 增加為 $\beta + \Delta$ 外，其他參數皆維持不變，來探討參數 β 對最佳價格 p^* (或購買率的上限 A^*) 的影響關係，如下：

推論 4.2 若不等式 $\frac{\partial A^*}{\partial \beta} > \frac{A^* - \alpha}{\beta}$ 成立，則 $\frac{\partial p^*}{\partial \beta} < 0$ 。

證：限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(4-9)式右側第一項係數，對 β 偏

微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \beta} \left(-\alpha \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right) \right) = \frac{\alpha}{A^2} \left(\left(\frac{4(A-\alpha)}{\beta N} - 1 \right) \bar{p} + c \right) > 0 \quad (4-20)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(4-9)式右側第二項係數，對 β 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \beta} \left(\frac{1}{\beta} \right) \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A - \alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) = \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \frac{1}{\beta^2} \left(\left(\frac{2(A - \alpha)}{\beta N} - 1 \right) \bar{p} + c \right) > 0 \quad (4-21)$$

由(4-20)、(4-21)得知 $\frac{\partial H'(A)}{\partial \beta} > 0$ ，即 $H'_\beta(A)$ 為 β 之增函數，對 A^* 近旁

任一 A 值，不等式 $\beta H'_\beta(A) < \beta H'_{\beta+\Delta}(A)$ 皆成立，如圖 4-2 所示， $H'_\beta(A)$ 會往右上角移動成為 $H'_{\beta+\Delta}(A)$ 。

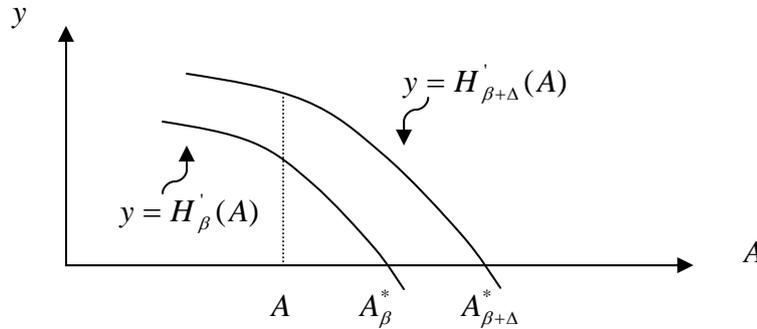


圖 4-2 參數 β 增加為 $\beta + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

現在已證明 $\frac{\partial A^*}{\partial \beta} > 0$ ，由此結果與方程式(4-7)知：如果 $\frac{\partial A^*}{\partial \beta} > \frac{A^* - \alpha}{\beta}$ ，

則 $\frac{\partial p^*}{\partial \beta} < 0$ 。

4.3.4 參數 N 變動對最佳價格 p^* 的影響效果

假設其他參數皆維持不變，參數 N 增加為 $N + \Delta$ 外，來探討參數 N 對最佳價格 p^* (或購買率的上限 A^*) 的影響關係，如下：

推論 4.3 若不等式 $\frac{\partial A^*}{\partial N} > \frac{A^* - \alpha}{N}$ 成立，則 $\frac{\partial p^*}{\partial N} < 0$ 。

證：限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(4-8)式右側第一項係數，對 N 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial N} \left(\frac{-\alpha}{\beta} \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right) \right) = \frac{2\alpha(A-\alpha)\bar{p}}{\beta^2 N^2} > 0 \quad (4-22)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(4-9)式右側第二項係數，對 N 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial N} \left[\frac{1}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{A-\alpha}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \right] = \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \frac{(A-\alpha)\bar{p}}{\beta^2 N^2} > 0 \quad (4-23)$$

由(4-22)、(4-23)得知 $\frac{\partial H'_N(A)}{\partial N} > 0$ ，即 $H'_N(A)$ 為 N 之增函數，對 A 為 A^* 近旁任一值，不等式 $\beta H'_N(A) < \beta H'_{N+\Delta}(A)$ 皆成立，如圖 4-3 所示， $H'_N(A)$ 會往右上角移動成為 $H'_{N+\Delta}(A)$ 。

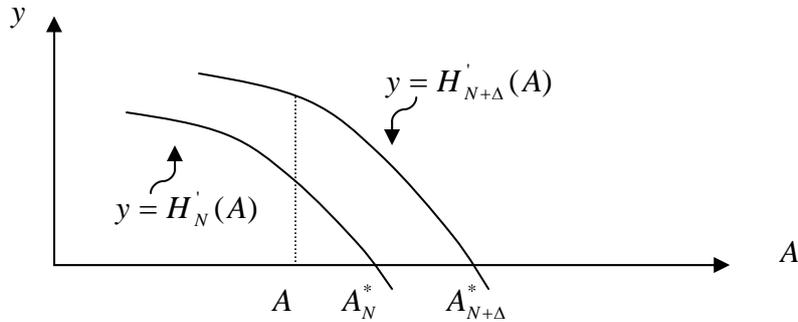


圖 4-3 參數 N 增加為 $N + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

現在已證明 $\frac{\partial A^*}{\partial N} > 0$ ，由此結果與方程式(4-7)知：如果不等式

$$\frac{\partial A^*}{\partial N} > \frac{A^* - \alpha}{N} \text{ 成立，則 } \frac{\partial p^*}{\partial N} < 0。$$

4.3.5 需求機會函數 $f_{\bar{p}}$ 變動對最佳價格 p^* 的影響效果

在其他參數皆維持不變下，當參數 \bar{p} 增加為 $\bar{p} + \Delta$ ，將使得 $f_{\bar{p}}(p) < f_{\bar{p}+\Delta}(p), \forall 0 < p < \bar{p} + \Delta$ 。因此本文將以參數 \bar{p} 增加為 $\bar{p} + \Delta$ ，來表示需求機會函數 $f_{\bar{p}}(p)$ 增加成為函數 $f_{\bar{p}+\Delta}(p)$ 之情形。

推論 4.4 若不等式 $A^* < \frac{\beta N}{2\bar{p}} + \alpha$ 成立，則 $\frac{\partial A^*}{\partial \bar{p}} > 0$ 且 $\frac{\partial p^*}{\partial \bar{p}} < 0$ 。

證：因假設 $A^* < \frac{\beta N}{2\bar{p}} + \alpha$ ，故當 A 位於 A^* 近旁時，不等式 $A < \frac{\beta N}{2\bar{p}} + \alpha$ 恆

成立。

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(4-9)式右側第一項係數，對 \bar{p} 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \bar{p}} \left(\frac{-\alpha \left(\frac{2(A-\alpha)\bar{p}}{\beta N} + c - \bar{p} \right)}{\beta \left(1 - \frac{2(A-\alpha)}{\beta N} \right)} \right) = \frac{\alpha}{\beta} \left(1 - \frac{2(A-\alpha)}{\beta N} \right) > 0 \quad (4-24)$$

限制 A 為 A^* 近旁任一值，考慮(4-9)式右側第二項係數，對 \bar{p} 偏微分得到：

$$\frac{\partial}{\partial \bar{p}} \left[\frac{1}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(\left(1 - \frac{(A-\alpha)}{\beta N} \right) \bar{p} - c \right) \right] = \frac{1}{\beta} \left(\frac{A}{\alpha} - 1 \right) \left(1 - \frac{(A-\alpha)}{\beta N} \right) > 0 \quad (4-25)$$

由(4-24)、(4-25)得知 $\frac{\partial H'_p(A)}{\partial \bar{p}} > 0$ ，即 $H'_p(A)$ 為 \bar{p} 之增函數，對 A^* 近旁

任一 A 值，不等式 $\beta H'_p(A) < \beta H'_{\bar{p}+\Delta}(A)$ 皆成立，如圖 4-4 所示， $H'_p(A)$ 會往右上角移動成為 $H'_{\bar{p}+\Delta}(A)$ 。

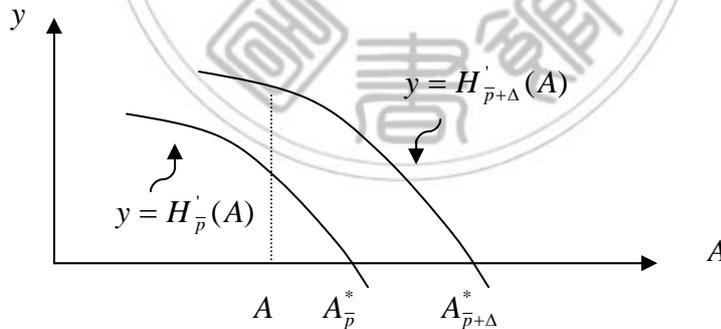


圖 4-4 參數 \bar{p} 增加為 $\bar{p} + \Delta$ 對最佳解 A^* 之影響效果

現在已證明 $\frac{\partial A^*}{\partial \bar{p}} > 0$ ，由此結果與方程式(4-7)知：如果 $A^* < \frac{\beta N}{2} + \alpha$ ，

則 $\frac{\partial \bar{p}^*}{\partial \bar{p}} < 0$ 。

推論 4.5 若 $p^* > \frac{\bar{p}}{2}$ ，則 $\frac{\partial p^*}{\partial p} < 0$ 。

證：由上述推論 4.5 及 (4-7) 式即得證。

4.4 本章小結

在專利保護期間之新產品，廠商如何運用策略加速新產品在市場上擴散，是廠商營運上重要課題。本章結合創新產品之擴散理論與需求理論，將「廠商如何透過售價 p 影響新產品各時點銷售資訊的擴散及其利潤之回收」，建立具體討論的數學模式。在理論上，對於經濟學中消費者需求理論之研究，提供另一思考方向，期使需求理論更貼切於實務上之應用；在實務上，提供廠商上市創新產品時，了解新產品上市過程中，影響因素與預期結果之間的因果關係，期使廠商制定合適的價格策略。本章之貢獻如下：首先，本章將擴散理論融入需求理論中，建立「新產品之需求機會函數」，描述新產品銷售資訊在市場上擴散期間，因各時間點知曉產品資訊群眾皆不同，故新產品在各時間點之需求機會函數亦皆相異，而需求機會函數表示獲悉新產品資訊之群眾，在價格水準 p 之下，願意購買此產品之比率為 $f(p)$ 。在特訂價格 p 下，廠商之行銷策略讓消費者對產品之知曉及興趣，消費者會依據所獲得之產品資訊形成保留價格，當保留價格大於新產品售價時才會購買，故需求曲線可解釋為，任一 t 時點知曉產品資訊的人數，其保留價格所構成之分配。其次，由模式求解廠商最適價格 p^* ，模式中包括五個影響最適訂價 p^* 之參數-創新系數、模仿系數、市場潛在消費者人數、消費者忍受最高價格與新產品之專利保護期間，提供廠商上市創新產品時，能依據創新產品資訊在市場上擴散情況，採取因應之訂價與行銷策略。第三，模式參數之最佳解所顯示之經濟意涵與管理意涵為：1、本文提供新產品銷售利潤最大的時間點 \bar{t} ，

當專利保護期限大於 \bar{t} 時，可提高售價以增加利潤；當專利保護期限等於 \bar{t} 時，可維持售價；當專利保護期限小於 \bar{t} 時，可降低售價以增加利潤(參閱 4.3.1)。

2、價格對創新者購買之影響，本文與先前學者之研究不同，本文提供一個創新者可接受價格的緯度(即價格不敏感的範圍)供經營者參考。當新產品訂價超過價格臨界值(Upper Price Thresholds) $\frac{\bar{p}+c}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p}}{2\beta N} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}$ 時，將影響因創新動機而購買新產品之消費者的意願(參閱 4.3.2)。

3、廠商對新產品採高訂價策略時，將降低因模仿動機而購買新產品之消費者的意願(參閱 4.3.3)。

4、廠商對新產品採低訂價策略時，會形成新產品大的潛在市場(參閱 4.3.4)。

5、當廠商增加新產品的功能，且售價維持不變下，使消費者形成高的保留價格，即增加消費者剩餘，使產品的需求機會函數往上移動。在此情況下，任一 t 時間點實際購買新產品的購買量 $x'(t)$ ，接近知曉新產品資訊的潛在需求量 $y'(t)$ (參閱 4.3.5)。

第五章 實証分析

為了驗證本文所提之模式，本文利用台灣光學元件產業三種手機鏡頭，與台灣西藥市場五種處方藥品做模式的實証分析。

5.1 實證資料

5.1.1 台灣光學元件產業

台灣是全球電子產業重要的生產基地，由於相關產業之群聚與堅強的系統整合能力，使掃描器(Scanners)、CD讀存儲器(CD Rom)、數位像機(Digital Camera)、液晶銀幕(LCD)與手機(Cellular Phone)等的生產，居世界領先的地位。當手機配置照相功能逐漸普遍後，由於台灣是手機生產廠商聚集地方，使台灣手機鏡頭產業快速的成長，在中、低階鏡頭(2 MP以下)的產量佔全世界約50%，僅次於日本¹。光學元件產業之產品包括磨光玻璃鏡頭(Polished Glass Lens)、塑膠射出境片(Plastic Ejected Lens)、非球面模造鏡片(Aspherical Molded lens)、繞射光學元件(Detour Ejected Optical Components)、高效率鍍膜元件(High Efficient Tinted Component)、極化分光鍍膜鏡片(PBS)、極化無關分光鍍膜鏡片(BS)等，在光電產業中扮演舉足輕重的地位。尤其現代通訊產業快速的發展，及消費者對手機產品品味快速的變化，對手機鏡頭的品質及功能有極嚴格之要求，讓光學鏡頭產業面臨機會與挑戰。

本文收集台灣光學元件產業，手機鏡頭35萬畫素(35 VGA)、130萬畫素(1.3 MP)與200萬畫素(2 MP)等三種產品的銷售資料做實証。資料期

¹ <http://www.libertytimes.com.tw>, last visited 2006/2。

間：2004 年第一季到 2006 年第二季，資料來源：光學產業暨技術發展協會²(Photonics Industry and Technology Development Association ; PIDA)、摩根史坦利顧問公司³(Morgan Stanley)及花旗銀行研究報告⁴(Citigroup Research)。光學產業暨技術發展協會是全球光學產業的專門研究機構，每年向學術機構與產業之廠商提供研究報告。摩根史坦利顧問公司及花旗銀行是專業的財務研究機構，其研究報告廣為投資者與事業管理者所採用。

5.1.2 台灣處方藥品市場

台灣政府於 1995 年，實施強制全民健康保險。成立中央健康保險局為主管機關，負責全國國民醫療與傷害的照護，法律規定台灣國民，由出生起就強制加入保險，直到死亡為止。全民健保為台灣國民提供便利及完整的醫療服務網，以門診住院醫療服務給付範圍為例，涵括醫師診察、檢查、手術、處方、藥品、材料、醫療處置、護理、復健及住院病房等項目。台灣的健康醫療保險制度，被稱為全球收費最低及照顧最廣泛的醫療制度(Cheng, 2003; Lu and Hsiao, 2003)。但它非真正的保險制度，因為保險費率不依據承擔風險的大小來精算，而是由中央健康保險局提出保險費率調整方案，經國會通過才可實施，中央健康保險局本身不負盈虧之責任(Self-Sustaining Basis)；亦不是真正的社會福利制度，因為政府除了法律規定，必須補助被保險人 10% 保險費用⁵，及負擔公職人員與貧窮家庭的部分保費，政府不再編列預算資助中央健康保險局。

² Photonics Industry and Technology Development Association, PIDA (2004; 2005). Annual Report. Taiwan Press.

³ Morgan Stanley (2006), The sales volume research report for worldwide phone-camera lenses from 2004-2005 1H , Taiwan Press. May.

⁴ Citigroup (2006), Research report of worldwide phone-camera lenses, Taiwan Press, May.

⁵ 台灣全民健康保險 2006 年的保險費用收入來源：被保險人佔 38%，投保單位佔 36%，政府單位 26%。
(<http://www.nhi.gov.tw>; last visit 2007/3/20)

實務運作上，醫師的診療費、藥品、醫療器材與檢驗等費用，中央健康保險局均設定給付的標準金額，每月由醫院按服務病患的人數與規定的醫療費用，向中央健康保險局申請給付。其中，處方藥品是由醫院向藥廠購買及支付藥品帳款，然後由醫院按照藥品使用數量與健保價格，向中央健康保險局申請藥品費用的給付⁶。中央健康保險局則依據當年保費收入總額，扣除必須的行政費用後，按各醫院申請給付數額佔全國醫院給付總額的比例做分配。由於保險費率多年未做調整，使得保險費的收入，不足以支付全國醫院所申請的給付總額，以 2006 年為例，各醫院只能得到申請給付總數約 75%⁷。

台灣的健康照護環境，中央健康保險局扮演著成本節制的重要腳色。截至 2006/3 台灣有 91.43% 的醫院或診所成為中央健康保險局的簽約醫院。台灣的醫療體系是允許醫院將處方藥品高於進價售給患者，用台灣的術語，即是所謂的藥價黑洞(Cheng, 2003)，即每一項處方藥品有二種不同的價格。一為健保給付價格，是台灣中央健康保險局對各醫院所申請的藥品費用，統一支付的標準金額。每項藥品的健保給付價格之核定，是中央健康保險局定期要求藥廠，申報某一段期間內，該藥品銷售給各醫院的數量與售價之明細資料，利用這些資料明細，計算在這段期間內，該藥品的加權平均銷售價格，核定該藥品新的健保給付價格，及做為下一期醫院申請該藥品費用的支付金額。同時，中央健康保險局亦要求各醫院申報，採購該藥品的數量與價格之明細資料，以核對藥商所申報銷售資料的正確性。

⁶ 台灣實施的醫藥分類制度一直無法落實，制度是允許醫院雇用藥師處理藥品業務，醫師為了方便病患拿藥與獲得藥品利潤，會在醫院內附設藥局。

⁷ 例如 A 醫院依據當月服務病患人數與規定之給付標準，向中央健康保險局申請醫療費用 NT 1 萬元，該月全國各醫院向中央健康保險局申請醫療費用總數額為 NT 10,000 萬元，當月健保費收入扣除行政費用後，剩餘 NT 7,200 萬元，則中央健康保險局支付給 A 醫院的醫療費用為 NT 0.72 萬元。

一為銷售價格⁸，是藥廠銷售給醫院的實際售價。實務上，每一處方藥品的健保給付價格會大於實際銷售價格，因為處方藥品的交易過程中，藥廠會因各醫院購買藥品數量的不同，與同類競爭藥品價格，給予醫院不同的銷售折扣，讓醫院擁有藥品利潤以鼓勵醫師的處方。即一項藥品的銷售折扣愈高，醫院的藥品利潤就愈高，被醫院購買的機會就愈大，故本文認為醫師對藥品的價格是敏感的。

本研究收集台灣西藥市場四種處方藥品，精神病用藥 (Anti-Psychotic)、治療腫瘤用藥 (Anti-Neoplastic)、治療陽萎用藥-1 (Anti-Impotence-1)、與治療陽萎用藥-2 (Anti-Impotence-2)，資料來源：國際藥品統計公司 (International Medical Statistics Company (IMS))⁹。資料期間：資料涵蓋期間為 1995/3/1~2006/11/1。1995/3/1 台灣開始實施全民健保。這期間健保給付價格調整 3 次，即 2001/4/1 第 1 次調整各處方藥品的健保價格；2003/3/1 第 2 次調整各處方藥品的健保價格；2006/12/1 第 3 次調整各處方藥品的健保價格。IMS 公司提供原廠藥品 (Brand-Name Drugs) 詳細的處方藥品銷售資料。

5.2 實證結果

估計模式參數的步驟，如下：

1、首先，以七種產品的銷售資料，利用 SAS/ETS 6.12 軟體，及非線性高斯-牛頓最適法 (Gauss-Newton Optimization)，分別估計 Bass model 與本文所提模式之參數的估計值。

2、假設手機鏡頭的最高價格上限 \bar{p} 的數值。手機鏡頭為工業產品，

⁸藥品的售價，為健保給付價格扣除銷售折扣的餘額，例如處方藥品的健保價格為 \$12/tab.，銷售折扣為 20%，則該處方藥品的售價為 \$10/tab.，醫院的藥品利潤為 \$2/tab.。

⁹ International Medical Statistics Company, Annual Report. Taiwan Press, 2004-2006. IMS. 為醫療產業相關資料專業的統計公司，許多學者對西藥業的實證研究均採用此公司的統計資料 (Berndt, et. al., 1994; Göniül et. al., 2001)

而手機產品市場競爭激烈，依據光學產業暨技術發展協會之統計資料，及訪問手機鏡頭的生產業者，發現手機產業之廠商約每隔 6 個月就會推出新產品，所以對產品新的零組件需求殷切，故本文假設三種手機鏡頭，在市場上的價格最高上限為 $\bar{p}=5p$ 。

3、假設處方藥品的最高價格上限 \bar{p} 的數值。以台灣特殊的健康照護環境言，醫院所使用的藥品是先行向藥廠購買並支付帳款，再依據每個月的藥品使用量及該藥品的健保給付價格，向健保局申請藥品費用的給付，一般而言，藥品廠商銷售給醫院的藥品售價，如果超過該藥品的健保給付價格，就沒有醫院會購買此藥品。故本文假設四種處方藥品在市場上的價格最高上限，為該處方藥品的健保給付價格當 \bar{p} 。各參數的估計值與 R^2 值，如表 5-1 與表 5-2。

表 5-1 利用手機鏡頭資料所得到模式參數的估計值與 R^2 值

Parameter product	Bass model				Proposed model			
	α	β	$N(10^4)$	R^2	α	β	$N(10^4)$	R^2
35 VGA	0.00616	0.05889	9330	0.86	0.00592	0.06193	12091	0.88
1.3 MP	0.00906	0.04674	132646	0.76	0.00869	0.04754	182795	0.85
2.0 MP	0.01568	0.09166	4.9915	0.78	0.01467	0.10016	6.6357	0.77

表 5-2 利用處方藥品資料所得到模式參數的估計值與 R^2 值

Parameter product	Bass model				Proposed model			
	α	β	$N(10^4)$	R^2	α	β	$N(10^4)$	R^2
Anti-impotence-1	0.01481	0.08772	1520	0.72	0.01328	0.09536	2065	0.71
Anti-impotence-2	0.04062	0.12822	3701.18	0.71	0.03937	0.13066	5300.98	0.70
Anti-psychotic	0.00856	0.01245	12.017	0.69	0.00798	0.01318	20.432	0.70
Anti-neoplastic	0.00593	0.01386	5.2864	0.82	0.00581	0.12954	9.8452	0.81

4、本文實證結果顯示：Bass model 與本文所提之模式最主差異為：
 (1)、創新係數 α 之值，以 Bass model 求得之數值，大於本文所提模式求得之數值，即 $\alpha_{Bass} > \alpha_{Proposed}$ 。
 (2)、模仿係數 β 之值與潛在消費者人數 N 之值，以 Bass model 求得之數值，小於本文所提模式求得之數值，即 $\beta_{Bass} < \beta_{Proposed}$ 與 $N_{Bass} < N_{Proposed}$ 。

5、最後將二組的參數 α 、 β 、 N 的估計值代入模式之公式，用 Excel 軟體，求解第 t 期的估計銷售數量 $x'(t)$ 。再以各 t 時點，個別產品的實際銷售數量 $x(t)$ ，及估計的銷售數量 $\hat{x}(t)$ ，利用 SAS/NLIN 程序，依據最小誤差平方法，估計非線性迴歸模型中的參數最終值。本文使用梯度法，梯度法提供一個滿意、簡單的分析工具，尤其具備絕佳的收斂特性，非常適合於新問題的試驗工具 (Luenberger, 1973)。本文以最後一期做為檢驗二個模式參數的預測值，顯示本文所提之模式有比較佳的預測能力。

第六章 結論與未來研究方向

6.1 結論

透視人類的歷史，技術通常伴隨著社會的進步，歷史上不同階段的生產技術，都形成各異其趣的社會組織與社會結構，進而影響財富的創造與分配方式，如目前知識經濟的時代，微軟公司僅擁有少數的有形資產，卻比傳統產業創造更多的財富。技術的創新可以改善社會的經濟與提高人們的生活水準，經濟學者 Schumpeter (1928)就言：「創新是促進經濟成長的原動力」。學者 Khalil (2000)對技術的定義：「用於創造產品或提供服務所需求的知識、程序、工具、方法與系統，簡單地說，即做事的方法」。技術可以創造財富，合宜的技術研發，不僅可以提升廠商的競爭能力，並可繁榮一國家的經濟。因此，不論就總體或個體而言，國家、個別廠商與組織必須體認創新與經濟進步之間的連結，深刻瞭解創新技術的研發與運用，是贏得全球競爭的主要因素。而增進技術的競爭力包括長期的規劃、研發投入、持續創新、產品或服務的品質、生產力的提升、自由貿易、法規與社會因素，尤其人力資源的培育與訓練，更是技術研發與運用的關鍵因素。

技術創新的運用可以創造新產品或服務，新產品的上市過程及策略，一直是管理學的重要領域，甚多的學者致力於這領域的研究(Bayus, 1992)。新產品策略之目的在於爭取消費者的接受與戰勝競爭對手，以創造企業長期良好的績效。而企業策略的特色，是對企業資源做合理化的分配與應用，即將企業活動生產、行銷、人力資源、財務、研發等單一管理功能，統合為企業一體的目標。因此，新產品能成功的商業化，創

新廠商之研發、產品設計與生產、銷售、配送、財務、行銷及人力資源等競爭策略必要圓熟之協調與配合(Porter, 1980)。本文的重點放在行銷策略，即如何制訂新產品的價格。價格是反映廠商的成本加上可接受的利潤，產品價格的高或低，關係著廠商的獲利與顧客的接受性，而價格策略是在一組相對的價格中做合理的選擇，主要目標是在給予的市場情境與計畫時間內，求得廠商最大的利潤。本文提供二種最佳價格策略供廠商做選擇，本文亦明確顯示廠商所選擇之策略，對新產品擴散的影響。

綜合前面各章所述，本文主要的研究結論如下：

首先，討論新產品對企業生存與成長的重要性。然而，新產品能成功上市與否，會受到以下因素影響：一是社會環境因素與基礎建設之缺乏，使消費者對新產品的接受性低。例如現今台灣政府為了保護環境及找尋替代能源，提出以瓦斯或生質柴油做為汽車的替代用油，政府亦推出各種補貼的獎勵方案，但週邊之基礎建設的匱乏，及消費者對上述替代能源知識的不足，致使此項替代能源之政策一直無法展開，生產此類汽車之廠商，其銷售業績亦停滯不前。這些外在影響因素，並非企業可獨自解決的。

一是廠商所採用的上市策略。廠商選擇上市策略之不同，將造成不同的經營績效。如電腦工作站產業為例，美國廠商 SUN(1982 年成立)與 DEC(1985 年成立)，由於採取策略之差異，造成 SUN 的經營績效一直優於 DEC。SUN 之策略：是以大學為主要顧客，大學為技術主要來源，及開放的產業系統。SUN 對微處理器、作業系統、繪圖介面軟體、與 RISC 技術等，均開放不追求獨占；反觀 DEC 之策略：技術自行研發、主要顧客為企業、控制微處理器之來源(追求獨占)，作業系統與 SUN 不相容。

本文焦距在新產品的價格策略，提出上市新產品時，廠商所面臨之

訂價策略問題，及提出解決方法。

第二，相關文獻的探討。本文探討 Bass model 及許多學者對 Bass model 的擴充與實証，本文探討的重點集中在價格因素如何影響新產品的擴散，發覺先前學者對潛在消費者人數的研究，對知曉新產品資訊的群眾與購買者二者之間未能明確區分，即以市場潛在消費者人數扣除實際購買者數量，來做模式參數的估計，造成模式參數數值之偏差。本文認為任一時點市場潛在消費者人數的估計，應以市場潛在消費者人數扣除知曉新產品資訊之群眾，來替代市場潛在消費者人數扣除實際購買者。其次，討論學者對消費者之保留價格、消費者對價格反應之本質等之研究，本文提出需求機會函數，表示尚未購買之潛在消費者於產品價格為 p 時購買的比率為 $f(p)$ ，經由數學的運算，得到各時點新產品的銷售率。上述之文獻探討與本文提出之問題解決方法，是本文建立新產品最佳價格模式之基石。最後，探討學者對專利之研究。創新技術的價值會隨時間改變，經營管理者必須深刻認識，「技術本身是不變，技術的總價值是隨時間增加，但技術的邊際價值是隨時間而遞減」。創新技術可創造新產品，廠商會申請專利保護，專利保護下之新產品，在市場上可獲的獨占的地位，但是專利期間的長短，影響獨占的時間。例如一種創新藥品，從發現、臨床試驗、核准上市，過程大約需求 10~15 年時間，雖然各國對新發明，給於之專利保護期間為 20 年，廠商可申請展延，最高為 5 年，但是臨床試驗的繁複及長時間的花費，加上核准上市程序的冗長，當藥品許可證發下時，受專利保護之新藥品，在市場上獨占的期限就很短了(賴奎魁,洪士章,施育地,李俊億,2005)。本文經由文獻探討，點出專利期間對技術創新的評價，及對受專利保護新產品的重要性。

第三，本文提出未受專利保護新產品的最佳價格模式。本文利用修

正之 Bass model 與需求機會函數，在折現利潤最大的前提下，製作成可具體討論的數學模式。透過模式參數的求解，及參數的敏感度分析，解釋各參數所顯示之經濟意涵與管理意涵，提供廠商上市新產品時，制定合適訂價策略之參考。

本文的研究結果如下：(i) 新產品的售價超過

$$\frac{\bar{p}+c}{2} + \frac{\alpha \bar{p}}{\beta N} - \frac{\bar{p}}{2\beta N} \sqrt{\beta^2 N^2 \left(1 - \frac{c}{\bar{p}}\right)^2 + 4\alpha^2}$$

時，會降低創新者的購買意願。有異於先前學者之研究：「創新者不受價格之影響」(參照 3.3.1)。(ii) 廠商對新產品採低訂價策略時，模仿者購買新產品之比率高(參照 3.3.2)；(iii) 低訂價策略會形成新產品大的潛在市場(參照 3.3.3)；(iv) 促使消費者認為新產品物超所值而形成較高的價格上限 \bar{p} ，並使產品的需求機會函數往上移動，提高潛在消費者購買新產品的比率(參照 3.3.4)。(v) 新產品上市初期，高額的研發費用與生產規模無法擴大，因而提高生產成本，導致廠商對新產品採高的售價，影響新產品的擴散。

第四，本文提出專利保護新產品的最佳價格模式。模式參數之敏感度分析，所透露的管理意涵為：新產品銷售利潤最大的時間點為 \bar{t} ，當專利保護期限 T 大於 \bar{t} 時，可提高售價以增加利潤；當專利保護期限 T 等於 \bar{t} 時，可維持售價；當專利保護期限 T 小於 \bar{t} 時，可降低售價以增加利潤(參閱 4.3.1)。廠商對新產品採高售價時，會影響創新者(參閱 4.3.2)、模仿者的購買意願(參閱 4.3.3)，並降低市場潛在消費者人數(參閱 4.3.4)。當廠商增加新產品的功能，且售價維持不變條件下，消費者會形成高的保留價格與高的消費者剩餘，使產品的需求機會函數往上移動，在此情況下，任一 t 時間點新產品的實際購買率 $x'(t)$ ，接近知曉新產品資訊的潛在需求率 $y'(t)$ (參閱 4.3.5)。

第五，本文提出模式之實證。利用台灣光學元件產業三種手機鏡頭，

及台灣西藥市場四種處方藥品等的資料，做 Bass model 與本文所提模式參數的實證。本文實證結果顯示：在 0.01 誤差水準下，以 Bass model 求得之參數數值，與本文所提模式求得之參數數值，二者模式參數值最主差異為： $\alpha_{Bass} > \alpha_{Proposed}$ ； $\beta_{Bass} < \beta_{Proposed}$ ； $N_{Bass} < N_{Proposed}$ 。本文將二組的參數 α 、 β 、 N 的估計值代入模式，再運用最小誤差平方法，估計非線性迴歸模型中的參數最終值，以最後一期做為檢驗二個模式參數的預測值，顯示本文所提之模式有比較佳的預測能力。

6.2 管理意涵

擴散理論是焦距在社會溝通的途徑(Communication Channels)，亦即一項創新產品之資訊在社會體系傳遞的方式。擴散理論強調社會體系之成員，在搜尋創新產品資訊時利用大眾媒體或口碑所呈現的不同性質，讓廠商能針對目標顧客據以發展行銷策略(Mahajan, Muller and Bass, 1990)。因此，以 Bass model 求得之參數數值，及本文所提模式求得之參數數值，二者模式參數值的差異，其隱含的管理意涵為：

1、當創新係數高估時，會誤導廠商高估「大眾媒體」的效果，而減少行銷資源的分配，進而影響新產品的擴散。在基本 Bass model 中，假設新產品的創新使用者，透過廠商之行銷策略如廣告、銷售人員的推介，就會購買新產品。因此，如果高估廣告等行銷活動的效果，將使廠商誤認為「市場上已有充分的創新者知曉及購買新產品」，而減少或停止促銷活動，這將影響新產品在市場上的擴散。足夠數量的創新者購買新產品，是新產品快速跨越擴散之臨界點的重要因素，亦即有足夠數量的新產品使用者，才能讓新產品上市成功(Rogers,1995；Oliver and Marwell 1985)。況且，基本 Bass model 是假設「創新者存在於新產品擴散過程中

之每一時點，但隨著時間的經過而降低其重要性」，如果新產品上市初期，廠商誤判資訊而做出錯誤的行銷策略，將影響廠商整體的績效。

2、當模仿係數低估時，會誤導廠商低估「口碑」的效果，將使廠商浪費行銷資源。在基本 Bass model 中，假設模仿使用者必須透過他人使用新產品的經驗口碑，在使用新產品的風險降低後，才會購買新產品。使用新產品的風險包括新產品之品質、價格及使用的障礙、新舊產品二者間功能的差異及轉移成本、學習成本等。當廠商低估「口碑」的效果時，廠商會企圖提供更多產品資訊給消費者，以期化解消費者對新產品的不確定，而造成資源的浪費。

3、當潛在消費者人數低估時，會誤導廠商低估「市場規模」，使規劃的產能供應不足。新產品上市初期，廠商的生產經驗不足，零組件等物料的供給不穩定，加上外包的可能性低，如果廠商低估新產品的「市場規模」，將造成供不應求的情況，使新產品的潛在消費者無法及時購買，而打消購買的意願，同時將造成消費者對企業產生不良的印象。

6.3 未來研究方向

針對本研究未來後續研究的方向，可分為以下四個方向來進行，列述如下：

本章僅考慮創新產品在專利保護期間之訂價策略，但學者之研究，創新產品會因廠商的經驗曲線、消費者保留價格之分配、競爭廠商的行為等因素，促使新產品的價格持續下降。未來研究方向，針對不同市場情況，於不同時間點採用不同訂價之「滲透訂價策略」，使廠商長期利潤最大。

未來研究方向之一：產品品質的提升，或交易成本的降低，都可提

高消費者對產品的評價，亦會增加廠商的成本。在考慮消費者剩餘下，廠商要如何調整價格，以加速新產品的擴散及獲得最大利潤？

未來研究方向之二，競爭廠商的家數，會影響新產品的擴散(Kim, Bridges and Srivastava, 1999)。但競爭廠商的價格策略，如何影響新產品的擴散？在寡佔市場已有學者利用遊戲理論做研究(Dockner and Jorgensen, 1988)。在自由市場，如何建立擴散模式？

未來研究方向之三，專利保護之新產品，在專利保護期間內出現仿冒產品時，市場上會出現二股不同的擴散力量，學者將此擴散力量區分為合法擴散(Legal Diffusion)與影子擴散(Shadow Diffusion)。二種傳播方式對新產品擴散影響之研究，如盜版軟體會增加使用者基礎的市場，而加速軟體的擴散，當廠商不斷推出更新軟體時，對創新廠商業績是有正面影響(Givon, Mahajan and Muller, 1995; 1997)；偽製藥品會製造不好的口碑，甚至偽製藥品會傷害到人的身體，對新產品的擴散與創新廠商的業績具有負面影響(賴奎魁,洪士章,施育地,李俊億,2005)。在其他產業，仿冒品對新產品擴散，與創新廠商業績的影響如何？

未來研究方向之四，專利保護之新產品，由廠商擁有獨佔市場，或是本身擁有部分市場並授權給其他廠商，二者對新產品擴散之影響較大？何者可讓創新廠商擁有最大的利潤？

參考文獻

1. 賴奎魁、洪士章、施育地、李俊億(民 94),非法藥品對合法藥品銷售績效影響之研究,交大管理學報,25 期(2),141-170 頁。
2. Adams, W.J. & Yellen, J.L. (1976), Commodity Bundling and the Burden of Monopoly, Quarterly Journal of Economic, Vol.90,No.8,pp.475-498.
3. Adaval, R.& Monroe, K.B. (2002), Automatic Construction and Use of Contextual Information for Product and Price Evaluations, Journal of Consumer Research , Vol.28 (March),pp.572-588.
4. Afuah, A. (1998), Innovation Management: Strategies, Implementation, and Profits, Oxford University Press, Inc. England.
5. Agarwal, R. (1998), Evolutionary trends of industry variables, International Journal of Industry Organization, Vol.16(July), pp.511-525.
6. Agarwal, R. & Bayus, B.L. (2002), The market evolution and sales takeoff of product innovations, Management Science, Vol.48, No.8, pp.1024-41.
7. Arndt, J. (1967), Role of product-related conversations in the diffusion of a new product, Journal of Marketing Research, 4(August), pp.291-295.
8. Atuahene-Gima, K. & Evangelista, F. (2000), Cross- Functional Influence in New Product Development: An Exploratory Study of Marketing and R&D Perspectives, Management Science, Vol.46 (October), pp.1269-1284.
9. Bass, F.M. (1969), A new product growth for model consumer durables, Management Science, Vol.15, No.5, pp.215-227.
10. Bass, F.M.(1980), The relationship between diffusion rates, experience curves, and demand elasticity's for consumer durable technological innovations, Journal of Business, Vol.53(July part 2), pp.51-67.
11. Bass, F.M. & Bultez, A.V. (1982), A note on optimal strategic pricing of technological innovations, Marketing Science, Vol.1(Fall), pp.371-378.
12. Bass, F.M. (2004), Comments on : A new product growth for model consumer durables, Management Science, Vol.50, No.12, pp.1833-1840.
13. Bayus, B.L. (1992), The Dynamic Pricing of Next Generation Consumer Durables, Marketing Science, Vol.11, No.3, pp.251-265.
14. Bertndt, E.R. 、Bui Linda, T. 、Reiley, D.H. & Urban G.L. (1994), The Roles of

- Marketing, Product Quality, and Price Competition in the Growth and Composition of the U.S. Anti-Ulcer Drug Industry. Working Paper No.19-94, Program on the Pharmaceutical Industry, Massachusetts Institute of Technology.
15. Bijker, W.E. \ Hughes, T.P. & Pinch, T. (1987), The social construction of technological systems, MIT Press, Cambridge.
 16. Blind, K. & Thumm, N. (2004), Interrelation between patenting and standardization strategies : empirical evidence and policy implications, Research Policy, Vol.33, pp.1583-1598.
 17. Blume, L. (1995), The Statistical Mechanics of Best-Response Strategy Revision, Games and Economic Behavior, Vol.11, pp.111-145.
 18. Blundell, R.H. \ Griffith, R. & Van Reenen, J. (1999), Market Share, Market Value, and Innovation in a panel of British Manufacturing Firms, Review of Economic Studies, Vol.66, No.3, pp.529-554.
 19. Broniarczyk, S.M. & Gershoff, A.D. (1997), Meaningless Differentiation Revisited, Advances in Consumer Research, Vol.24, pp.223-228.
 20. Brown, C.L. & Carpenter, G.S. (2000), Why is the Trivial Important? A Reason-Based Account for the Effects of Trivial Attributes on Choice, Journal of Consumer Research, Vol.26(March), pp.372-385.
 21. Cameron, T.A. & James, M.D. (1987), Estimating Willingness to Pay from Survey Data: An Alternative Pre-Test-Market Evaluation Procedure, Journal of Marketing Research, Vol.24, No.11, pp.389-395.
 22. Carpenter, G.S. \ Glazer, R. & Nakamoto, K. (1994), Meaningful Brands from Meaningless Differentiation, Journal of Marketing Research, Vol.31 (Aug.), pp.339-350.
 23. Cestre, G. & Darmon, R.Y. (1998), Assessing consumer preference in the context of new product, International Journal of Research in Marketing, Vol.15, No.2, pp.123-135.
 24. Chatterjee, R. & Eliashberg, J. (1990), The Innovation Diffusion Process in a Heterogeneous Population: A Micro-modeling Approach, Management Science, Vol.30, No.9, pp.1057-1079.
 25. Cheng, T.M. (2003), Taiwan's New National Health Insurance Program:

- Genesis and Experience So Far, Health Care Management Science, Vol.23, No.3, pp.61-76.
26. Christophe Van den Bulte & Stefan, S. (2004), Social Contagion and Income Heterogeneity in New Product Diffusion: A Meta-Analytic Test, Marketing Science, Vol.23, No.4(Fall), pp.530–544
 27. Clark, A.M. & Berven, H. (2004), The face of the patent is not the whole story : determining effective life of a pharmaceutical patent in the United States, Word Patent Information, Vol.26, pp.283-295.
 28. Cooper, R.G. (1979), The dimensions of industrial new product success and failure. Journal of Marketing, Vol.43, pp.93-103.
 29. Cooper, R.G. & Edgett, S.J. (1996), Critical Success Factors for New Financial Service, Marketing Management, Vol.5, No.3, pp.26-37.
 30. Coopre, R.G. & Kleinschmidt, E.J. (1993), Major new products : What distinguishes in the chemical industry ? Journal of Product Innovation Management, Vol.10, pp. 90-111.
 31. Damgaard, A. (2006), Computation of Reservation Prices of Options with Proportional Transaction Costs, Journal of Economic Dynamics & Control, Vol.30, pp.415-444.
 32. Deardorff, A. (1992), Welfare effects of global patent protection, Economica, Vol.59, pp.35-51.
 33. Dockner, E. (1985), Optimal Pricing in Dynamic Duopoly Game Model, Zeitschrift Fur Operations Research, Series B, Vol.29, No.1-16.
 34. Dockner, E. & Jorgensen, S. (1988), Optimal Pricing Strategies for New Products in Dynamic Oligopolies, Marketing Science, Vol.7, No.4 (Fall), pp.315-334.
 35. Dolan, R.J. & Jeuland, A.P. (1981), Experience curves and demand models : Implications for optimal pricing strategies, Journal of Marketing, Vol.45(Winter), pp.52-62.
 36. Elberse, A. & Jehoshua, E. (2003), Demand and supply dynamics to sequentially released products in international markets: The case of motion pictures, Marketing Science, Vol.22, pp.329–354.
 37. Eliashberg, J. & Jeuland, A. (1986), The Impact of Competitive Entry in a

- Development Market Upon Dynamic Pricing Strategies, Marketing Science, Vol.5(Winter), pp.20-36.
38. Eliashberg, J. & Steinberg, R. (1987), Marketing Production Decisions in Industrial Channels of Distribution, Management Science, Vol.33, No.8, pp.981-1000.
 39. Ellison, G. (1993), Learning, Social Interaction and Co-ordination. Econometrica, Vol.61, pp.1047-1071.
 40. Ernst, H. (1998), Patent Portfolios for Strategic R & D Planning, Journal of Engineering and Technology Management, Vol.15, pp.279-308.
 41. Feichinger, G. (1982), Optimal pricing in diffusion model with concave price-dependent market potential, Operations Research Letters, Vol.1, pp.236-240.
 42. Finkelman, D.P. (1993), Crossing the 'Zone of Indifference', Marketing Management, Vol.2, No.3, pp.22-32.
 43. Foster, R.(1986), Innovation: The Attacker's Advantage, New York: Summit Books.
 44. Frank, R. E. \ Massy, W. F. & Morrison, D. G. (1964), The determinants of innovative behaviour with respect to a branded, frequently purchased food product, in Proceedings of the American Marketing Association, L. G. Smith, ed. Chicago: American Marketing Association, pp. 312-323.
 45. Gatignon, H. & Robertson, T.S. (1991), Innovative decision processes. In T. S. Robertson, & H. H. Kassarian (Eds.), Handbook of consumer behavior (pp. 316– 348). Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
 46. Givon, M. \ Mahajan, V. & Muller, E. (1995), Software Piracy: Estimation of Lost Sales and the Impact on Software Diffusion, Journal of Marketing, Vol.59, No.1, pp.29-37.
 47. Givon, M. \ Mahajan, V. & Muller, E. (1997), Assessing the Relationship between the User-Based Market Share and Unit Sales-Based Market Share for Pirated Software Brands in Competitive Markets. Technology Forecasting and Social Change, Vol.55, pp.131-144.
 48. Golder, P.N. & Tellis, G.J. (1997), Will it ever fly ? Modeling the takeoff of really new consumer durables, Marketing Science, Vol.16, No.3,

- pp.256-270.
49. Gönül Füsün F. , Carter, F. , Petrova, E. & Srinivasan, K. (2001), Promotion of Prescription Drugs and Its Impact on Physicians' Choice Behavior, Journal of Marketing, Vol.65(July), pp.79-90.
 50. Harhoff, D. , Scherer, F. & Vopel, K. (2003), Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights, Research Policy, Vol.32, No.8, pp.1343-1363.
 51. Hayes, R.H. & Wheelwright, S.G. (1979a), Link manufacturing process and product life cycles. Harvard Business Review, Jan.-Feb., pp.133-40.
 52. Hayes, R.H. & Wheelwright, S.G. (1979b), The dynamics of process-product life cycles. Harvard Business Review, Mar.-Apr., pp.127-36.
 53. Homburg, C. , Koschate, N. & Hoyer, W.D. (2005), Do Satisfied Customers Really Pay More? A Study of the Relationship Between Customer Satisfaction and Willingness to Pay, Journal of Marketing, Vol.69(April), pp.84-96.
 54. Horsky, D. & Simon, L.S. (1983), Advertising and the Diffusion of New Products, Marketing Science, Vol.2, No.1, pp.1-17.
 55. Horsky, D. (1990), A diffusion model incorporating product benefits, price, income and information, Marketing Science, Vol.9, No.4, pp.342-365.
 56. Huber, J. & McCann, J. (1982), The Impact of Inferential Beliefs on Product Evaluations, Journal of Marketing Research, Vol.21(August), pp.324-333.
 57. Jacobson, R. & Obermiller, C. (1990), The formation of expected future price : A reference price for forward-looking consumers, Journal of consumer Research, Vol.16, pp.420-32.
 58. Jain, D.C. & Rao, R.C. (1990), Effect of price on the demand for durables : modeling, estimation and findings, Journal of Business and Economic Statistics, Vol.8, No.2, pp.163-170.
 59. Jeuland, A.P. & Dolan, R.J. (1982), An Aspect of New Product Planning: Dynamic Pricing, In TIMS Studies in Management Sciences(Vol.18, Market Planning Models), ed. A. A. Zoltners, New York: Elsevier, pp.1-21.
 60. Jeuland, A.P. (1994), The bass model as a tool to uncover empirical generalizations in diffusion of innovation. Paper prepared for empirical generalizations conference, Wharton School, February.

61. Johnson, M.D. ∙ Anderson, E.W. & Fornell, C. (1995), Rational and Adaptive Performance Expectations in a Customer Satisfaction Framework, Journal of Consumer Research, Vol.21(March), pp.128-140.
62. Kalish S. (1983), Monopolist pricing with dynamic demand and production cost. Marketing Science, Vol.2(Spring), pp.135-160.
63. Kalish S. (1985), A new product adoption model with pricing, advertising and uncertainty, Management Science, Vol.31(December), pp.1569-1585.
64. Kalish, S. & Lilien, G.L. (1986), A market entry timing model for new technologies, Management Science, Vol.32(February), pp.194-205.
65. Kalish, S. & Sen, S.K. (1986), Diffusion models and the marketing mix for single products, in Innovation diffusion models of new product acceptance, Mahajan V. Wind Y. eds. Cambridge, MA : Ballinger publishing company.
66. Kalra, A. & Goodstein, R.C. (1998), The Impact of Advertising Positioning Strategies on Consumer Price Sensitivity, Journal of Marketing Research, Vol.25(May), pp.210-224.
67. Kalyanaram, G. & Winer, R.S.(1995), Empirical generalizations from reservation price research, Marketing Science, Vol.14(3 part 2 of 2), pp.G161-169.
68. Kamakura, W.A. & Balasubramanian, S.K. (1988), Long-term view of the diffusion of durables : A study of the role of price and adoption influence processes via tests of new models, International Journal of Research in Marketing, Vol.5, pp.1-13.
69. Kamins, M.A. ∙ Dreze, X. & Folkes, V.S. (2004), Effects of Seller- Supplied Prices on Buyers' Product Evaluations : Reference Prices in an Internet Auction Context, Journal of Consumer Research, Vol.30, No.3, pp.622-628.
70. Khalil, T. M. (2000), Management of Technology – the Key to Competitiveness and Wealth Creation, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
71. Kim, N. ∙ Bridges, E. & Srivastava, R.K. (1999), A simultaneous model for innovative product category sales diffusion and competitive dynamics, International Journal of Research in Marketing, Vol.16, pp.95-111.
72. King, C. W.,Jr. (1963), Fashion adoption: a rebuttal to the 'trickle down' theory in Proceedings of the American Marketing Association. S. A. Greyser. Ed. Chicago: American Marketing Association, pp.108-125.

73. Kohli, C. (1999), Signaling New Product Introductions: A Framework Explaining the Timing of Preannouncements, Journal of Business Research, Vol.46(September), pp.45-56.
74. Kotler, P. (1999), Marketing management : Analysis, planning, implementation and control, McGraw-Hill Book Co., Singapore.
75. Krishna, A. (1991), Effect of Dealing Patterns on Consumer Perceptions of Deal Frequency and Willingness to Pay, Journal of Marketing Research, Vol.30 (November), pp.441-451.
76. Lee, P.M.H. & Wong, K.C. (2005), Revealed Preference and Differentiable Demand, Economic Theory, Vol.25, pp.855-870.
77. Luenberger, D. G. (1973), Introduction to Linear and Nonlinear Programming, Copyright by Addison-Wesley Publishing Co., Inc..
78. Lu J. F. R. & Hsiao, W. C. (2003), Does universal health insurance make health care unaffordable ? Lessons from Taiwan, Health care management science, Vol.22, No.3, pp.77-88.
79. Lynch, J.G. \ Chakravarti, D. & Mitra, A. (1991), Contrast Effects in Consumer Judgments: Changes in Mental Representations or in the Anchoring of Rating Scales? Journal of Consumer Research, Vol.30(December), pp.284-297.
80. Mahajan, V. \ Muller, E. & Bass, F. M. (1990), New product diffusion models in marketing: a review and directions for research, Journal of Marketing, Vol. 54 (January), 1-26.
81. Mahajan, V. & Wind, Y. (1986), Innovation diffusion models of new product acceptance : A reexamination, In innovation diffusion models of new product acceptance, Czmficbd, MA: Ballinger Publishing Company.
82. Martin, M. J. C. (1994), Managing Innovation and Entrepreneurship in Technology Firms, New York: Wiley Interscience.
83. Miller, J.G. & Roth, A.V. (1994), A taxonomy of manufacturing strategies, Management Science, Vol.40, pp.285-304.
84. Mitsufuji, T. (2003), How an innovation is formed : A case study of Japanese

- word processors, Technological forecasting and Social Change, Vol.70, pp.671-85.
85. Mohebbi E, & Choobineh F. (2005), The impact of component commonality in an assemble -to-order environment under supply and demand uncertainty, Omega, Vol. 33, pp.472-482.
 86. Monroe, K.B. (1973), Buyers subjective perceptions of price, Journal of Marketing Research, Vol.10(February), pp.70-80.
 87. Moore, GA. (1995), Inside the tornado-marketing strategies from Silicon Valley's cutting edge. Rye Field Publishing Company, USA.
 88. Monroe, K.B. (2003), Pricing : Making Profitable Decisions, McGraw- Hill Irwin: New York.
 89. Mukherjee, A. & Hoyer, W.D. (2001), The Effect of Novel Attributes on Product Evaluation, Journal of Consumer Research, Vol.28(December.), pp.462-472.
 90. Narasimhan, C. (1989), Incorporating Consumer Price Expectations in Diffusion Models, Marketing Science, Vol.8, No.4(Fall), pp.343-357.
 91. Nicho, W. (1972), Microeconomic theory: basic principles and extensions, The Dryden Press Inc. Hinsdale, Illinois.
 92. Nowlis, S.M. & Simonson, I. (1996), The Effect of New Product Features on Brand Choice, Journal of Marketing Research, Vol.35(February), pp.36-46.
 93. Olevier, R.L. (1997), Satisfaction: A Behavioral Perspective on the Consumer, Boston: McGraw-Hill.
 94. Oliver, P.E. & Marwell, G. (1985), A theory of the critical mass : interdependence, group heterogeneity and the production of collective action, Academic Journal of Sociological, Vol.94, No.3, pp.502-34.
 95. Olsen, L.L. & Johnson, M.D. (2003), Service Equity, Satisfaction, and Loyalty: From Transaction-Specific to Cumulative Evaluations, Journal of Service Research, Vol.5, No.3, pp.184-197.
 96. Pakes, A. (1986), Patents as Options: Some Estimates of the Value of Holding European Patent Stochs, Econometrica, Vol.54, No.4, pp.755-784.
 97. Parker, P. & Gatignon, H. (1994), Specifying Competitive Effects in Diffusion Models: An Empirical Analysis, International Journal of Research in

- Marketing, Vol.11, No.1, pp.17-39.
98. Pauwels, K. \ Silva-Risso, J. \ Srinivasan, S. & Hanssens, D.M.(2004), New Products, Sales Promotions, and Firm Value: The Case of the Automobile Industry, Journal of Marketing, Vol.68(October), pp.142-156.
 99. Porter, M.E. (1980), Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors, Free Press, New York.
 100. Putsis, W.P. Jr. (1998), Parameter variation and new product diffusion, Journal of Forecasting, Vol.17 , pp.231–257.
 101. Putsis, W. P. Jr.& Srinivasan. V. (2000), Estimation techniques for macro diffusion models, Vijay Mahajan, Eitan Muller, Jerry Wind, eds. New-Product Diffusion Models. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, pp.263–291.
 102. Rajendran, K.N. & Tellis, G.J. (1994), Contextual and temporal components of reservation price, Journal of Marketing, Vol.58(January), pp.22-34.
 103. Rao, A.R. & Monroe, K.B. (1988), The Moderating Effect of Prior Knowledge on Cue Utilization in Product Evaluations, Journal of Consumer Research, Vol.15(September), pp.253-264.
 104. Rao, A.R. & Monroe, K.B. (1989), The Effect of Price, Brand Name, and Store Name on Buyers' Perceptions of Product Quality: An Integrative Review, Journal of Consumer Research, Vol.26 (August), pp.351-357.
 105. Rao, R.C. & Bass, F.M. (1985), Competition, Strategy and Price Dynamics: A Theoretical and Empirical Investigation, Journal of Marketing Research, Vol.22, pp.283-296.
 106. Reichheld, F. \ Sasser Jr. & Earl W.(1990), Zero Defections: Quality Comes to Services, Harvard Business Review, Vol.68(September-October), pp.105-111.
 107. Reitzig, M.(2003), What determines patent value ? Insights from the semiconductor industry, Research Policy, Vol.32, pp.13-26.
 108. Reitzig, M.(2004), Improving patent valuations for management purposes- validating new indicators by analyzing application rationales, Research Policy, Vol.33, pp.939-957.
 109. Robinson, B. & Lakhani, C. (1975), Dynamic price models for new product planning, Management Science, Vol.10(June), pp.1113-1122.

110. Rogers E.M.(1995), Diffusion of Innovations. 4th ed. New York: The Free Press.
111. Rosenkopf, L. & Almeida, P.(2003), Overcoming Local Search Through Alliances and Mobility, Management Science, Vol.49, No.6, pp.751-766.
112. Rossi, P.E. & Allenby, G.M. (2003), Bayesian statistics and Marketing, Marketing Science, Vol.22, No.3, pp.304-328.
113. Schankerman, M. (1998), How Valuable is Patent Protection: Estimates by Technology Field, RAND Journal of Economics, Vol.29, pp.77-107.
114. Schumpeter, J. (1928), The Instability of Capitalism, Economic Journal, September, pp.361-386.
115. Sherry, E.F. & Teece, D.J. (2004), Royalties, Evolving Patent Rights, and the Value of Innovation, Research Policy, Vol.33, pp.179-191.
116. Shankar, V. & Bolton, R. N. (2004), An Empirical Analysis of Determinants of Retailer Pricing Strategy, Marketing Science, Vol.23(1)Winter, 28-49.
117. Shiv, B. , Carmon, Z. & Ariely, D. (2005), Placebo Effects of Marketing Actions: Consumers May Get What They Pay For, Journal of Marketing Research, Vol.42(November), pp.383-393.
118. Silk, A. J. (1966), Overlap among self-designated opinion leaders: a study of selected dental products and services, Journal of Marketing Research, 3 (August), pp.255-259.
119. Sohn, S.Y. & Ahn, B.J.(2003), Multi-generation Diffusion Model for Economic Assessment of New Technology, Technological Forecasting and Social Change, Vol.70, pp.251-264.
120. Sorescu, A.B. , Chandy, R.K. & Prabhu, J.C.(2003), Sources and Financial Consequences of Radical Innovation : Insights from Pharmaceuticals, Journal of Marketing, Vol.67(October), pp.82-102.
121. Sultan, F. , Farley, J.U. & Lehmann, D.R. (1990), A meta-analysis of applications of diffusion models, Journal of Marketing Research, Vol.27 (February), pp.70-7.
122. Sultan, F. , Farley, J.U. & Lehmann, D.R. (1996), Reflections on : A meta-analysis of applications of diffusion models, Journal of Marketing Research, Vol.33 (May), pp.247-49.

123. Teece, D.J.(1986), Profiting from Technological Innovation : Implications for Integration, Collaboration, Licensing, and Public Policy, Research Policy, Vol.15, pp.285-305.
124. Teng, J.T. & Thompson, G.L. (1983), Oligopoly models for optimal advertising with production costs obey a learning curve, Management Science, Vol.29, No.9, pp. 1087-1101.
125. Thompson, D.V. · Hamilton, R.W. & Rust, R.T.(2005), Feature Fatigue : When Product Capabilities Become Too Much of a Good Thing, Journal of Marketing Research, Vol.42(November), pp.431-442.
126. Thompson, G.L. & Teng, J.T. (1984), Optimal pricing and advertising policies for new product oligopoly models, Marketing Science, Vol.3, No.3, pp.148-168.
127. Tyagi, R.K.(2004), Technological Advances, Transaction Costs, and Consumer Welfare, Marketing Science, Vol.23, No.3, pp.335-344.
128. Utterback, J.M.(1994),Mastering Dynamic of Innovation, Cambridge, MA : HBS Press.
129. Valente, T.W. (1995), Network Models of the Diffusion of Innovation, Cresskill, N.J. Hampton Press.
130. Wernerfelt, B. (1986), A Special Case of Dynamics Pricing Policy, Management Science, Vol.32(December), pp.1562-1566.
131. Wu, Y. · Balasubramanian, S. & Mahajan, V.(2004), When is a Preannounced New Product Likely to be Delayed? Journal of Marketing, Vol.68(April), pp.101-113.
132. Ziamou, P. & Ratneshwar, S.(2003), Innovations in Product Functionality: When and Why are Explicit Comparisons Effective? Journal of Marketing, Vol.67(April), pp.49-61.
133. Zirger, B. & Maidique, M. (1990), A Model of New Product Development An Empirical Test, Management Science, Vol.36, No.7, pp.867-883.