

行政院國家科學委員會專題研究計劃成果報告

消費者內在參考價格變化對需要函數及廠商價格策略之影響

The Effect of the Consumer's Internal Reference Prices Adjusted

on Demand Function

and Manufacturer's Pricing Strategy

計 劃 編 號：NSC-88-2416-H-032-011

執 行 期 限：87年8月1日至88年7月31日

主 持 人：張紘炬 淡江大學管理科學系

共 同 主 持 人：陳森勝 淡江大學管理科學系

研究助理：陳劭彪 于健 淡江大學管理科學系博士班

1 中文摘要

消費者購買行為往往會受到其內在參考價格水準高低的影響而改變。本研究擬探討(1)廠商定價改變之價格訊息傳播,如何影響消費者內在參考價格之調整,進而影響其實際的購買量以及需要函數的變化。(2)以靜態需要函數為基礎,同時考慮內在參考價格對消費者購買行為的影響效果,構建一新的動態需要函數,我們將它稱之為“定價導向需要函數”。(3)以定價導向需要函數為基礎,創造一新的價格策略模式。(4)以新創的價格策略模式為基礎,構建“利潤最大化價格策略模式”與“最佳固定價格策略模式”,分析與比較其性質。(5)將模式中影響消費者購買行為與需要函數變動有關的變數,透過問卷調查的方式,以期能獲得具體的數據。

關鍵詞：
內在參考價格, 動態需要函數, 價格策略。

Abstract

A Consumer's purchase behavior will be affected and changed by the level of his/her internal reference price. The contents discussed in this study are: (1) How does the spreading of a new price information affect the adjustment of a consumer's internal reference prices, the actual purchase quantity of a consumer for a product and demand function shifting? (2) Based on the static demand function and considered the effect of the internal reference prices on consumer's purchase behavior, a new dynamic demand function which we call it pricing-oriented demand function is establish. (3) Based on the demand function mentioned above, a new model of pricing strategy will be

created. (4) Based on the model mentioned above, we set up "the pricing strategy model of maximizing profit rate" and "the pricing strategy model of optimal fix price". (5) For getting more useful information, this study check the variables which affected consumer's purchase behavior and demand function shifting by taking a questionnaire survey.

Keywords:

Internal Reference Price, Dynamic Demand Function, Pricing Strategy.

2 問題背景與研究目的

從許多文獻之研究結果得知：消費者對某一產品的購買行為會受到其內在參考價格的影響而改變。Lichtenstein, Burton & Karson (1991), Putler (1992), Rajendran & Tellis (1994), Jacobson & Obermiller (1990), Winer (1986)等學者皆支持這個論點。在經濟理論中靜態需要函數乃假設除了價格外,其他會影響消費者對該產品購買數量的因素,皆維持不變,在單位時間 $[0,1]$ 內,若產品價格為常數 p ,消費者的購買數量為 q ,則稱 p 與 q 的關係式為該產品的需要函數,記作 $q = q(p)$ 或 $p = p(q)$ 。然而,如果在未來時間 $[0,1]$ 內產品價格皆為常數 p 的這項假設實現的可能性受到消費者懷疑,則消費者在時間 $[0,1]$ 內的實際購買量將可能會不等於需要函數中的需要量 $q = q(p)$ 。其主要原因乃當消費者在時間 $[0,t]$ 內,從其參考團體或廠商的廣告中,陸續獲知某一產品的市場成交價格為 p_0 後,此價格訊息會影響該產品在其心目中的價值評價。Aoyagi (1989)認同此觀點。因此,消費者會隨著時間經過逐漸酌予調整其對該商品之內在參考價格。因而使得他們在 p 價格下的實際購買率會不等於 $D(p)$ 所對應的需要量：如圖一中價格 $P = P_a$ 的情況,其實

際購買率會小於 $D(P_a)$ ；或價格 $P = P_b$ 的情況，其實際購買率會大於 $D(P_b)$ 。因此，在研究經濟問題及消費者購買行為時，若僅以靜態的需要函數作為衡量的準則，則可能難以獲得有效且具有商業價值的資訊。雖然在現實的社會中具有上述特徵之動態需要函數發生的場合極為普遍，但過去的學者皆未曾以這些特徵來構建產品的動態需要函數，亦未曾應用此動態需要函數構建產品之定價策略模式。由於廠商所採行之價格策略往往介於“利潤率最大化價格策略”與“最佳固定價格策略”兩種極端價格策略之間；甚至有些廠商所採用的價格策略為上述兩種價格策略的混合交替使用。因此，這兩種價格策略的分析與比較之結果對廠商在擬定價格策略前的思考必有某種程度的幫助。

3 新價格訊息傳播對消費者之影響

在競爭激烈的情況下，廠商為使其產品在市場上獲得競爭的優勢，往往透過傳播媒體傳達產品有關的訊息給消費者，以影響消費者對該產品價值的評估，期能提高該產品在消費者心目中的價值。Winer(1986)認為消費者對某一產品所認知的價值是建立在該產品的市場成交價格與其內在參考價格的基礎上。Aoyagi(1989)認為消費者之所以願意買某一產品的原因之一，乃該產品在其心目中的內在參考價格大於市場成交價格；同時提出消費者評量某一產品的價值時，主要考慮該產品硬體性的功能與該產品軟體性的功能兩項因素。Putler(1992)在探討消費者的效用函數時，將內在參考價格效果視為效用函數的一個外生變數。當消費者的內在參考價格與市場成交價格有差異時，消費者在其內心中會產生邊際利得或損失的現象，因而使得消費者的效用函數亦會隨之產生變化。Chang & Wildt(1994)等學者則認為消費者對某一產品

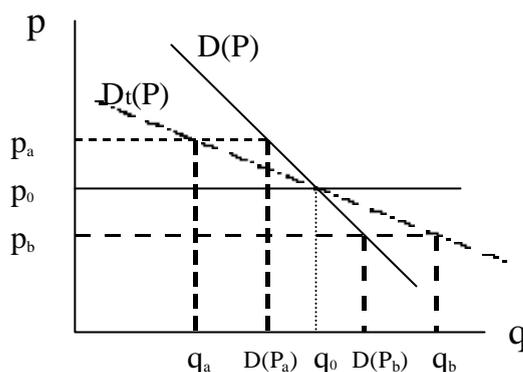


圖 1. 動態需要函數之變化

所認知的價值，不但會受到該產品市場成交價格直接的影響，同時也會受到其所獲知的考價格間接的影響。Jacobson & Obermiller (1990)兩位學者認為消費者的內在參考價格會隨著時間經過逐漸的變化。由於傳播媒體之不同，價格訊息傳播速度亦有快慢之分，使得消費者獲知新價格訊息的時間會有先後之差異，因此，消費者調整其內在參考價格之速度亦會因之而異。一般而言，消費者在獲知產品的新價格訊息後，該產品在其心目中的價值亦會隨著時間經過而改變。由上述的討論及相關文獻的研究結果，可得到下面的性質：

性質 1.

假設廠商在時間 $t = 0$ ，改變其產品之售價為 P_0 ，則對於原來內在參考價格大於 P_0 (或小於 P_0) 的消費者而言，當他們在時間 $[0, t]$ 期間，陸續獲知新的市場成交價格為 P_0 後，會有逐漸酌予調低(或調高)其內在參考價格的傾向。而且受到新的市場成交價格影響而調整其內在參考價格的消費者人數比率，也會隨著時間經過而逐漸的增加。

Jacobson & Obermiller(1990)兩位學者認為廠商藉由降價或打折的方式來促銷其產品，往往會促使消費者調低其內在參考價

格。此種行銷的手段不但會影響消費者對該產品目前的需要量，更會影響消費者對該產品未來的需要量的變化。新價格訊息的傳播不但會影響消費者往上或往下調整其內在參考價格，同時也會影響消費者對某一產品之購買行為，因而使得某一產品之需要函數會隨著時間的經過而變動。

4 定價導向需要函數之構建

本文將某時點 t_0 的需要函數，受到 $[t_0, t]$ 期間內市場成交價格序列及各價格訊息傳播速度的影響，而演變成時點 t 的需要函數稱之為在 t 時點之「定價導向需要函數」。為易於分析與了解某一時點 t 之定價導向需要函數 $D_t(p)$ 之變化過程，因此，以 t_0 時點之需要函數 $D_{t_0}(p)$ 為線性函數之情況說明之。本文假設在時間 $t_0 = 0$ 時，某一產品之需要函數為 $q = D_{t_0}(p)$ ，同時假設 $D_{t_0}(p)$ (以下簡化表示成 $q = D(p)$) 為線性函數的情況，因此，若市場成交價格為 p_0 ，需要量為 q_0 ，則其需要函數

$D(p)$ 可表示為

$$q = D(p) = q_0 - \frac{1}{a}(p - p_0) \quad (1)$$

其中 a 為大於 0 的實數，由(1)式可知：在不考慮內在參考價格對消費者購買行為之影響情況下，單純因價格 P 的改變 $(p - p_0)$ ，所引起購買量的變動 $(q - q_0)$ ，其變化量的比值可表示為

$$\frac{p - p_0}{q - q_0} = -a. \quad (2)$$

若考慮內在參考價格變化對消費者購買行為之影響，則廠商在 $t_0 = 0$ 時點，定價 p_0 後，在 $t > t_0$ 時點，該產品的需要函數會呈現隨時間不同而變化。利用性質(1)與(2)式，本文假設存在一個 $q_t \in [0, 1]$ 使得下列等式成立：

$$\frac{p - p_0}{q - q_0} = -a q_t. \quad (3)$$

其中 t 為從 $t_0 = 0$ 時點至 t 時點的時間長度。一般而言，若傳播速度愈快或傳播時間愈長，在消費群體中其內在參考價格受到影響的消費者人數也會愈多。故在(3)式中之 q_t 應具有下列性質： q_t 為 t 的減函數， $q_0 = 1$ ，且 $\lim_{t \rightarrow \infty} q_t = 0$ 。由於 e^{-st} ， $s > 0$ ，這一類的函數具有上式中 q_t 函數的性質，因此，以下本文將 q_t 取成 e^{-st} 這一類的函數，其中 s 值可用來表示價格訊息傳播速度之指標。由(3)式可得知：若在 $[0, t]$ 期間內維持價格 p_0 不變，則 t 時點的需要函數 $D_t(p)$ 為

$$q_t = D_t(p) = D(p_0) + e^{st} [D(p) - D(p_0)] \quad (4)$$

若在 $[0, t_1]$ 維持價格為 p_0 ，而在 $[t_1, t]$ 維持價格 p_{t_1} ，其中 $0 < t_1 < t$ ，則仿(4)式的過程，可得 t 時點的需要函數 $D_t(p)$ 為

$$D_t(p) = D(p_0) + e^{st_1} [D(p_{t_1}) - D(p_0)] + e^{st} [D(p) - D(p_{t_1})] \quad (5)$$

因此，我們可將 t_0 時點，其需要函數為線性函數，且符合(3)式假設之 t 時點的定價導向需要函數，以一般式表示如下：

$$D_t(p) = D_{t_0}(p_0) + \sum_{i=1}^n e^{st_i} [D_{t_0}(p_{t_i}) - D_{t_0}(p_{t_{i-1}})] + e^{st} [D_{t_0}(p) - D_{t_0}(p_{t_1})]. \quad (6)$$

其中 $t_0 < t_1 < \dots < t_n = t < t$ 。

5 定價導向需要函數之應用

本研究將定價導向需要函數應用於定價策略方面，茲說明如下：如果廠商在 t_k 時點，決定其產品之售價為 p_{t_k} ， $k = 1, 2, \dots$ ，則利

用所建立的定價導向需要函數，可以構建一利潤最大化之最適價格控制模式。

5.1 利潤最大化之最適價格控制模式的構建

就間斷型模式而言，在廠商追求利潤最大化的前提下，其利潤目標函數表示如下：

$$\max p_{t_k} \sum_k e^{-rt_k} (p_{t_k} - c) * [D(p_0) + \sum_{i=1}^k e^{sti} [D(p_{t_i}) - D(p_{t_{i-1}})] (t_{k+1} - t_k) \quad (7)$$

其中 $D(p_0) + \sum_{i=1}^k e^{sti} [D(p_{t_i}) - D(p_{t_{i-1}})]$ 為 t 時點，該產品的銷售率； p_{t_k} 為 t_k 時點，該產品的單位售價； c 為產品的單位成本； e^{-rt_k} 為折現因子， $r \geq 0$ ； s 為參數，且 $s \geq 0$ 。若將時間 $t_{k+1} - t_k$ 以近似 dt 表示之，則 (7) 式之間斷型模式可轉換成近似連續型模式如下

$$\max p \int_0^{\infty} e^{-rt} (p_t - c) * \left[D(p_0) + \int_0^t e^{sx} D'(p_x) p'_x dx \right] dt. \quad (8)$$

其中 $D(p_0) + \int_0^t e^{sx} D'(p_x) p'_x dx$ 為 t 時點，該產品的銷售率。利用部份積分的技巧可得

$$\int_0^t e^{sx} D'(p_x) p'_x dx = e^{st} D(p_t) - D(p_0) - s \int_0^t e^{sx} D(p_x) dx$$

令 $y_t = \int_0^t e^{sx} D(p_x) dx$ ，則

$$y'_t = e^{st} D(p_t)，即 D(p_t) = e^{-st} y'_t。$$

因此，可將 (8) 式寫成

$$\max y \int_0^{\infty} e^{-rt} [D^{-1}(e^{-st} y'_t - c) [y'_t - sy_t]] dt \quad (9)$$

其中

$$y_t = \int_0^t e^{sx} D(p_x) dx； y'_t = e^{st} D(p_t) \quad (10)$$

由 (1) 式得知： $p = D^{-1}(q) = -aq + b$ ，其中

$b = p_0 + aq_0$ 。因此，利用 (10) 式，則可將利潤最大化之最適價格控制模式表示為：

$$\max y \int_0^{\infty} e^{-rt} [(-a e^{-st} y'_t + b) - c] [y'_t - sy_t] dt. \quad (11)$$

$$s.t. \quad y_0 = 0, \quad 0 \leq sy_t \leq y'_t \leq \frac{(b-c)e^{st}}{a}$$

其中

$-a e^{-st} y'_t + b$ ： t 時點，產品之單價。 (12)

$y'_t - sy_t$ ： t 時點，產品的銷售率。 b ：為該產品的價格上限

5.2 利潤率最大化價格策略模式

若在 t 點，產品的售價 $p_t = -a e^{-st} y'_t + b$ ，而在 $[t, t + \Delta t]$ 期間內其銷售量為 $[y'_t - sy_t] \Delta t$ 。因此，在 $[t, t + \Delta t]$ 期間內，折現率 r 的水準下，廠商銷售該產品之利潤現值為

$$e^{-rt} [-a e^{-st} y'_t + b - c] [y'_t - sy_t] \Delta t$$

故在 t 時點，該產品之利潤對時間的變化率為 $Z(t, y, y')$

$$= e^{-rt} [-a e^{-st} y' + b - c] [y' - sy]$$

其中 $a > 0$ ， $b \geq p_t \geq c > 0$ ， $s > 0$ ，則其數學模式為：對任一給定 t 值與 y 值，尋求 y' 使得 $Z(t, y, y')$ 最大，即

$$\max y Z(t, y, y') \quad (13)$$

假設 y^{*} 為每一時點利潤最大化之價格策略的最佳解，則 y^{*} 須滿足下列條件：

$$0 = \frac{\partial Z(t, y, y')}{\partial y'} \Big|_{y^{*}}$$

推論 1.

若令 y_{lt}^{*} 為模式 (13) 的最佳解，則在每一時點追求利潤最大化之價格策略下，其最佳解具有下列的性質：(1) 在 t 時點之產品售價

$p_{lt}^{*} = \frac{(b-c)}{2} e^{-\frac{st}{2}} + c$ ，(2) 在 t 時點之產品銷售

率 $S_{1t}^* = \frac{b-c}{2a} e^{-\frac{st}{2}}$, (3) 在 t 時點之產品利潤率

$R_{1t} = (p_{1t} - c)S_{1t} = \frac{(b-c)^2}{4a}$, (4) 在 $[0, \infty)$ 期間內,

產品的總利潤 $TR_1 = \int_0^{\infty} e^{-rt} R_{1t} dt = \frac{(b-c)^2}{4ar}$ 。

5.3 最佳固定價格策略模式

本研究中所謂的固定價格策略乃指在 $t=0$ 時點, 廠商決定該產品之售價 p 後, 一直維持此價格不變之定價策略。若廠商欲決定一個不隨時間改變的價格 p , 以使得其折現後之產品總利潤到最大, 則由 (11) 及 (12) 式可得其目標函數為

$$\max_p \int_0^{\infty} e^{-rt} (-a e^{-st} y'_{2t} + b - c)(y'_{2t} - s y_{2t}) dt \quad (14)$$

s.t., $-a e^{-st} y'_{2t} + b \equiv p$, $y(0) = 0$

推論 2

若令 y_{2t}^* 為模式 (14) 的最佳解, 則在最佳固定價格策略下, 其最佳解 y_{2t}^* 具有下列的性質:

(1) 在 t 時點, 產品的最佳價格 $P_{2t}^* = \frac{b+c}{2}$, (2)

在 t 時點之產品銷售率 $S_{2t}^* = y_{2t}^* - s y_{2t}^* = \frac{b-c}{2a}$,

(3) 在 t 時點之產品利潤 $R_{2t} = (P_{2t} - c)S_{2t} = \frac{(b-c)^2}{4a}$

, (4) 在 $[0, \infty)$ 期間內該產品的總利潤

$$TR_2 = \int_0^{\infty} e^{-rt} R_{2t} dt = \frac{(b-c)^2}{4ar}$$
。

5.4 價格策略之比較

廠商經常採用的價格策略往往介於利潤率最大化價格策略 (以下簡稱策略一) 與最佳固定價格策略 (以下簡稱策略二) 之間 (亦可能在此兩個策略間隨著時間不同而交替使用)。假設廠商採用策略一及策略二其產品之單位成本分別為 c_1 與 c_2 。此兩種策略可能產生的差異如下: (1) 在 t 時點, 產品最佳售價 p_{1t} 與 p_{2t} 之差異: 由推論 1 與推論 2 之結果比較得知在特殊情況下: 若 $c_1 < c_2$ 時, 廠商採用策略一時,

在任何時點, 其產品之最佳售價水準皆較採用策略二之價格水準低。(2) 在 t 時點, 產品最佳的銷售率 S_{1t}^* 與 S_{2t}^* 之差異: 由推論 1 與推論 2 之結果比較得知在特殊情況下: 若 $c_1 < c_2$ 時, 策略一其產品的最佳銷售率恆大於策略二其產品最佳的銷售率。(3) 在 t 時點, 產品利潤率 R_{1t} 與 R_{2t} 之差異: 由推論 1 與推論 2 之結果比較得知當策略一之商品單位成本 c_1 高於策略二之商品單位成本 c_2 時, 廠商採用策略一, 在 t 時點所獲得之利潤率 R_{1t} 恆小於採用策略二所獲得之利潤率 R_{2t} 。(4) 產品總利潤 TR_1 與 TR_2 之差異: 由推論 1 與推論 2 之結果得知當策略一之產品單位成本 c_1 高於策略二之產品單位成本時, 廠商採用策略一所獲得的總利潤 TR_1 恆小於採用策略二所獲得的利潤 TR_2 。

6 問卷調查與統計分析結果

為了消費者內在參考價格變化對其購買行為之影響, 本研究以列表機為例, 將模式中影響消費者內在參考價格變化有關的因素, 透過問卷調查, 藉以蒐集影響消費者對列表機購買行為的資訊。在問卷設計方面主要分成兩部份: (1) 個人基本資料 (2) 影響消費者對列表機價值評估與購買決策之因素, 此部份乃採用李克特量表, 要求受訪者在一個五點尺度 (非常不同意、不同意、稍微同意、同意、非常同意) 中, 指出他同意或不同意各個意見的程度, 以蒐集消費者對某一問題的看法。在問卷調查方面採便利抽樣的方式, 經由人員訪問的方式, 完成有效問卷 400 份。

在資料的整理與分析方面, 以蒐集的 400 份資料為基礎, 利用 SPSS 套裝軟體, 首先, 將問卷中第二部份的題目做信度的分析後得 Cronbach's $\alpha=0.8099$, 其次, 將個人基本資料作百分比分析後得知: (1) 在性別方面, 其中男性佔 47.7%, 女性佔 52.3%, (2) 在職業方面, 其中學生佔 55.5%, 軍公教佔 4.8%, 工佔 8.5%, 商佔 13.8%, 服務業佔 17.5%, (3) 在年齡方面, 19 歲以下佔 25.5%, 20-29 歲佔 47%, 30-39 佔 16.5%, 40 歲以上佔 11%, (4) 在個人每月平均收入方面, 2 萬元以下佔 54.8

% , 2 3 萬元佔 19 % , 3 4 萬元佔 13.3 % , 4 5 萬元佔 6.8 % , 5 萬元以上佔 6.3 % , (5) 教育程度方面, 國中及以下佔 7 % , 高中職佔 27.5 % , 專科佔 45.8 % , 大學及以上佔 19.8 % , (6) 在婚姻狀況方面, 未婚佔 74.5 % , 已婚佔 22.5 % , 離婚佔 3 % 。另一方面, 將問卷中第二部份的問題: 影響消費者對列表機價值評估與購買決策的 18 個問題, 整理後將五點尺度分成同意(含稍微同意、同意、非常同意)與不同意(含不同意與非常不同意)兩類, 由百分比分析得知在第二部份 18 個問題中有 14 個問題, 受訪者的意見屬同意類的百分比在 70 % 以上者, 尤其是有關目前產品的價格、朋友的意見、過去市場成交價格、廠商的降價活動、消費者的內在參考價格、對產品未來價格的預期等項目其同意類的百分更高。最後, 將第二部份的 18 個問題依上述同意與不同意分類後, 分別與性別、職業、婚姻狀況、教育程度、年齡及個人月平均收入等六個變項做卡方獨立性檢定, 在顯著水準 $p=0.05$ 的情況下, 本研究獲得的結果如下: (1) 我會因有抽獎或折價券活動而覺得此產品值得購買, 此種現象與消費者的婚姻狀況、教育程度與年齡大小等皆有顯著的相關性存在, 其 p 值分別為 0.004 ; 0.02 ; 0.001 , (2) 若預期未來列表機會漲價時, 則我會提早購買, 此種現象會因消費者的每月平均收入的高低而有顯著性的差異, 其 p 值為 0.029 , (3) 我會因降價 10 % 而重新評估該產品的價值, 此種現象會因消費者的年齡不同而有顯著性的差異, 其 p 值為 0.008 , (4) 獲得此價格訊息的次數愈多, 我就愈相信此價格訊息是真的, 此種現象與消費者的年齡大小有顯著性相關性存在, 其 p 值為 0.047 , (5) 當我得知此產品之成交價格低於我心目中的參考價格時, 我會隨之調低此產品在我心目中的參考價格, 此種現象會因消費者的教育程度不同而有顯著性的差異存在, 其 p 值為 0.027 , (6) 我會受廣告的影響而改變購買決策, 此種現象與消費者的婚姻狀況、教育程度高低及年齡大小等皆有顯著性的相關性存在, 其 p 值分別為 0.03 ; 0.046 ; 0.005 , (7) 購買列表機時, 我會參考朋友的意見, 此種現象會因消費者的年齡不同而有顯著性的差異存在, 其 p 值為 0.024 , (8) 過去市場成交價格的高低會影響我對列表機的購買決策, 此種現象會因消費者的教育程度高低與年齡不同而有顯著性的差異性存在, 其 p 值分別為 0.005 ;

0.009 , (10) 看到列表機的廣告愈多, 我就愈相信此訊息是真的, 此種現象與消費者的教育程度高低有顯著性的相關性存在, 其 p 值為 0.017 , (11) 購買列表機之前, 我往往會蒐集過去市場上成交價格的資料來做參考, 此種現象會因消費者的教育程度不同而有顯著性的差異存在, 其 p 值為 0.003。

References

1. Jacobson, Robert and Obermiller, Carl, 1990, "The Formation of Expected Future price : A Reference Price for Forward-Looking Consumer", *Journal of consumer Research*, Vol.16, pp.420-431.
2. Lichtenstein, Donald R., Burton, Scot & Karson, Eric J., 1991, "The Effect of Semantic Cues on Consumer Perceptions of Reference Price Ads.," *Journal of Consumer Research*, Vol.18, pp.380-391.
3. Putler, Daniel S., 1992, "Incorporating Reference Price Effects Into a Theory of Consumer Choice", *Marketing Science*, Vol.11, No. 3, pp.287-309.
4. Rajendran, K. N. and Tellis, Gerard J., 1994, "Contextual and Temporal Components of Reference Price" , *Journal of Marketing*, Vol. 58, pp.22-34.
5. Tung-Zong Chang and Albert R. Wildt, 1994, "Price, Product Information and Purchase Intention : An Empirical Study" , *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 22, No. 1, pp.16-27.
6. T. Aoyagi, 1989, *A Guide to New Product Development Practice*, by Taihua Business Book Company.
7. Winer, Russell S., 1986, "A Reference Price Model of Brand Choice for Frequently Purchased Products", *Journal of Consumer Research*, Vol.13, pp.250-256.