

승산적 형태를 가진 동태적 가격결정 모형

차경천* · †전덕빈**

A Dynamic Pricing Model with a Multiplicative Functional Form

Kyoung Cheon Cha* · Duk Bin Jun**

■ Abstract ■

Brand pricing is the most important issue for the brand manager in the dynamic market. In the typical dynamic pricing model, a linear function has been used based on the assumption that the non-price influences and the price influences were independent. However, to incorporate the characteristics of the dynamic market, it is natural to consider the multiplicative relationship. We are going to try the multiplicative linkage between the non-price influences and the price influences and suggest a new dynamic pricing model with a multiplicative functional form. An empirical study of 19 brands in the Korean cigarette market shows the feasibility of the suggested model.

Keyword : Dynamic Pricing Model, Carry-Over Effect, Multiplicative Functional Form

1. 서 론

특정 상품 내 개별 브랜드의 수명주기(brand life cycle)하에서 판매량은 동적으로 변화한다. 특히 생활 필수품과 같은 소비재의 경우 이러한 현상이 발

생한다. 따라서 소비자들의 가격기대와 같은 동태적 현상이 중요시되는 상황 아래서 가격을 정하려고 할 때는 반드시 동태적 분석을 해야 한다[2]. 가격반응 현상을 연구할 때 시간의 차원을 포함시키게 되면, 즉 가격의 영향이 해당기간뿐만 아니라 미

논문접수일 : 2006년 5월 25일 논문게재확정일 : 2006년 8월 25일

* Forbizone Inc.

** KAIST 테크노경영대학원

† 교신저자

래에까지 미친다는 사실을 고려하게 되면, 동적인 가격의 영향은 크게 두가지로 나누어진다. 첫째 소비자들이 현재의 가격을 과거의 가격과 비교하여 소비자들의 행동에 영향을 준다. 둘째, 현재의 판매량은 상품에호도, 구전효과 등의 동적현상을 통해 미래의 판매에 영향을 미친다. 이러한 동적 관계를 일반적으로 이월효과(carry-over effect)라고 부른다. 따라서 전통적인 동태적 가격결정모형은 이 두 가지 효과를 동시에 고려하고 있다. 기존의 동태적 가격결정 모형에서는 이월효과를 일정하게 가정하고 있고, 모형에서 비가격항과 가격관련 요인들의 관계를 선형으로 연결하여 가산적(additive) 모형을 사용하고 있다. 그러나 이월효과가 항상 일정하다는 가정에는 이견이 제시될 수 있다. 시간이 흐름에 따라 이월효과가 바뀔 수 있고, 가격변화에 따라 이월효과가 변화할 수 있을 것이다. 또한 동태적 시장 환경을 고려할 때, 가격 변동의 효과가 현재의 시장상황에 비례하게 변화한다는 것은 자연스러운 가설일 것이다. 따라서 기존의 모형에서 고려하고 있는 요인들간의 가산적 연결과 더불어 요인들간의 승산적 연결(multiplicative linkage)을 고려할 필요가 있다.

본 논문에서는 승산적 형태를 가진 동태적 가격결정모형을 제안하고자 한다. 제안된 승산적 모형과 가산적 모형을 비교를 통해 최종 모형을 선정하는 방법론이 제시될 것이다. 2장에서는 기존 동태적 모형에 대한 고찰을, 3장에서는 승산적 형태를 가진 동태적 가격결정 모형을 개발하고, 가산적 모형과 승산적 모형 중 최종모형을 선정하는 방법론을 제시한다. 마지막으로 선정된 최종 모형을 통한 가격탄력성을 도출한다. 4장에서는 제안된 승산적 형태를 가진 동태적 가격결정 모형을 우리나라 담배의 브랜드별 판매량에 적용하고자 한다. 5장에서는 결론과 연구의 한계를 제시한다.

2. 기존 모형 고찰

q_t 를 특정 브랜드의 시간 t 일 때의 판매량이라고 하고, p_t 를 시간 t 기의 가격이라 할 때, Simon[9]는 식

(1)처럼 비가격 항(A_t), 절대가격의 영향(B_t), 가격변화에 대한 영향(C_t)이 가산적(additively) 또는 승산적(multiplicatively)으로 연결될 수 있다고 하였다. 식 (1)은 각 요인이 가산적으로 연결된 Simon [9]가 제안한 모형이다. 비가격 항(A_t)내의 λ 를 이월효과(carry-over effect)라 한다.

$$q_t = A_t + B_t + C_t + \mu_t, \quad (1)$$

$$\begin{cases} A_t = \alpha + \lambda \cdot q_{t-1} \\ B_t = \beta \cdot p_t \\ C_t = \theta_1 \cdot \sinh(\theta_2 \cdot \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}}) \\ \mu_t \text{는 오차항.} \end{cases}$$

식 (1)과 같은 가산적 모형은 비가격항과 가격요인들이 서로 독립이라는 가정으로 인해 이월효과가 시간흐름에 관계없이 항상 일정하다. 또한 Simon [9]는 이들 요인의 승산적 연결은 적합하지 않게 보인다고 했다. 그 이유는 승산적 모형의 경우 가격반응이($\frac{\partial q_t}{\partial p_t}$) 비가격항(A_t)에 비례적으로 나오는데,

가격반응이 브랜드 쇠퇴효과에 의해 영향을 받기 때문에 적합치 않다고 주장하였다. 따라서 Simon [9]는 구체적인 승산적 모형에 대한 제안이 없었다.

이월효과가 일정하다는 가정은 각 상표가 안정된 시장 점유율을 유지하고 있는 성숙된 시장에서는 현실적이다. 그러나 유행화[2]는 새롭고 더 나은 제품이 끊임없이 시장에 나오고 있는 현실을 감안할 때, 현재의 고객들을 유지하고 새로운 고객을 끌어들이는 한 상표의 힘은 시간이 지남에 따라 감소함을 고려해야 한다고 했다. 따라서 이월계수의 값도 시간에 따라 감소할 것이라 했다. 식 (2)는 0과 1사이의 값인 r 을 이용하여 시간흐름에 따른 이월효과를 감소시킨 예이다.

$$q_t = \alpha + \lambda r^t \cdot q_{t-1} \quad (2)$$

또한 Parsons와 Schultz[7]는 식 (1)에서 가격변화에 따른 영향(C_t)에 전기판매량을 곱하여 이를 $\theta_1 \cdot \sinh(\theta_2 \cdot \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}}) \cdot q_{t-1}$ 로 표현하였다. 이는 가

격변화에 따른 영향이 현재 시장상황(q_{t-1})에 비례한다고 가정하여 모형화한 것이다. 이러한 모형은 비가격항과 가격관련 요인들의 승산적 연결으로, 그 가능성을 시도한 것으로 볼 수 있다.

3. 승산적 형태를 가진 동태적 가격결정 모형

3.1 제안모형

각 요인의 승산적 관계를 표현하는 방법은 여러 가지가 있을 수 있다. 시계열 모형에서 장기추세(time trend; T_t)와 계절성(seasonal factor; S_t)의 관계를 승산적으로 표현하는 데는 식 (3)과 같은 방법들이 있을 수 있다[3].

$$z_t = T_t \times S_t \times \epsilon_t, \text{ 또는 } z_t = T_t \times S_t + \epsilon_t \quad (3)$$

또한 Joo와 Jun[4]은 신상품에서의 주성장 곡선(growth; G_t)과 단기변동(cycle; C_t)을 식 (4)와 같이 단기변동이 주성장 곡선에 비례하게 승산적 모형을 고려하였다.

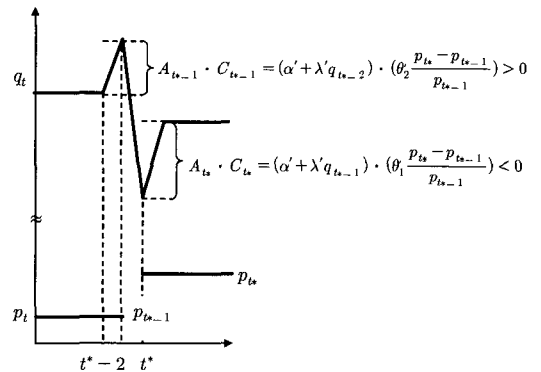
$z_t = G_t \cdot (1 + C_t)$ 0본 논문에서는 식 (5)와 같이 승산적 형태를 가진 동태적 가격결정 모형을 제안하고자 한다. 식 (5)의 각 요인은 Simon[9]가 제안한 요인과 동일하며 가격변화에 따른 영향(C_t)만 수정보완 하였다.

$$q_t = A_t \cdot (1 + B_t + C_t) + \mu_t, \quad \begin{cases} A_t = \alpha' + \lambda' \cdot q_{t-1} \\ B_t = \beta' \cdot p_t \\ C_t = \theta_1 \cdot \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} + \theta_2 \cdot \frac{p_{t+1} - p_t}{p_t} \end{cases} \quad (5)$$

μ_t 는 오차항.

식 (5)에서 가격변화에 따른 영향(C_t)의 θ_1 은 가격인상 시점에서의 일시적 판매량의 감소효과를 모형화한 것이다. 식 (1)의 C_t 처럼 sinh 함수를 사용하여 가격변화의 폭이 커짐에 따라 판매량 변화를 급격히 반영하도록 모형의 변경이 가능하다. 그러

나 이를 위해서는 식 (1)에서와 같이 sinh 함수 내의 모수를 함께 추정해야 한다. 본 논문에서는 간편성을 위해 식 (5)처럼 단순화된 식을 사용하였다. 모수 θ_1 의 방향성은 음(<0)으로 기대할 수 있다. 만약 가격이 인하된다면, θ_1 은 가격인하 시점의 일시적 판매량 증가효과를 나타낸다($\because (p_t - p_{t-1}) < 0$). 본 논문에서 추가적으로 고려한 효과인 θ_2 는 차기(t+1)의 기대 가격변화로 인한 이번 기(t)의 판매량에 영향을 미치는 효과를 모형화한 것이다. 이는 가격이 인상되기 직전 소비자들이 사재기(stock up)하는 행태와, 가격이 인하되기 직전에 상품구매의 사결정을 뒤로 미루는 행태를 모형화한 것이다. 제안 모형에서의 모수 θ_2 의 방향성은 양(>0)으로 기대할 수 있다. 이와 같은 사재기를 통한 가수요와 같은 사회문제가 제기되기도 하였다[1]. [그림 1]은 가격 인상시 사재기 효과와 당기 판매량 감소를 도식적으로 표현한 것이다. [그림 1]에서 X축은 시간이며, Y축은 판매량(q_t)과 가격(p_t)이고, 시점 t^* 는 가격인상 시점이다.



[그림 1] 가격인상에 따른 사재기와 판매량 감소효과

식 (5)는 이러한 가격관련 효과가 비가격항에 비례하게 변화함을 모형화한 것이다. 이때 ($B_t + C_t$)는 가격변화로 인한 비가격항의 변화비율을 의미한다. 즉, 가격변화가 판매량의 수준(level)뿐만 아니라 이월효과까지 변화시킬 수 있음을 반영한 모형이다. 본 논문에서는 식 (5)의 제안 모형과의 비교

를 위해 식 (5)에서 고려한 요인들로 가산적 형태를 식 (6)과 같이 모형화하여 사용하였다.

$$q_t = \alpha + \lambda \cdot q_{t-1} + \beta \cdot p_t + \theta_1 \cdot \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} + \theta_2 \cdot \frac{p_{t+1} - p_t}{p_t} + \mu_t, \quad \{\mu_t \text{는 오차항.}\} \quad (6)$$

3.2 모형의 선정

브랜드별 판매량 데이터에 가산적 모형과 승산적 모형을 추정하였을 경우, 최종모형의 선정에 관한 방법론이 요구된다. 동일한 모형에서 파생되지 않은(non-nested) 모형들의 비교를 위한 방법은 여러 가지 있다[4, 5, 8]. 본 논문에서는 Akaike's information criterion(AIC)를 이용한 Burnham과 Anderson [5]의 방법을 사용하고자 한다. 이 방법은 AIC가 작은 모형을 선정하는 방법이다. 그러나 사용하는 데이터의 수(N)가 추정하는 모수의 수(K)에 비해 작을 때 AIC도 너무 작아지므로 AICc(corrected AIC)의 사용을 권장하고 있다. AICc는 식 (7)과 같이 계산된다.

$$AIC_c = AIC + \frac{2K(K+1)}{N-K-1} \quad (7)$$

만약 사용 데이터의 수가 추정하는 모수의 수보다 수십배 크다면 AICc는 AIC와 거의 같아진다.

3.3 가격탄력성

모형 추정결과를 브랜드별 가격정책 개발에 활용할 수 있을 것이다. 가격을 인상할 경우에는 가격탄력성을 이용하여 가격탄력성이 가장 민감하지 않은 브랜드부터 우선하여 가격정책을 고려하여야 할 것이다. 그러나 가산적 모형과 승산적 모형이 함께 공존하는 상황에서는 가격탄력성을 일관되게 평가하기 어렵다. 이는 가산적 모형은 가격탄력성이 일정한 반면, 승산적 모형은 그렇지 않기 때문이다. 본 논문에서 고려하고 있는 가산적 모형과 승산적 모

형은 모두 시계열 모형에서의 일차 자기회귀 모형(first order autoregressive model, AR(1))이다. 따라서 AR(1) 모형의 기대값 또는 장기평균치(long term mean)을 알고 있기 때문에 <표 1>과 같이 가격에 따른 모형별 기대값을 비교할 수 있다.

<표 1> 모형별 판매량의 기대값

모형	가산적 모형	제안된 승산적 모형
판매량의 기대값 ($E[q_t]$)	$\frac{\alpha + \beta \cdot p_t}{1 - \lambda}$	$\frac{\alpha' (1 + \beta' \cdot p_t)}{1 - \lambda' (1 + \beta' \cdot p_t)}$

가격변화에 대한 판매량의 기대값(장기평균치) 변화, 즉 탄력성은 가산적 모형인 경우 식 (8), 승산적 모형은 식 (9)와 같이 유도할 수 있다.

$$\frac{E[q_t] - E[q_{t-1}]}{p_t - p_{t-1}} = \frac{\beta}{1 - \lambda} \quad (8)$$

$$\frac{E[q_t] - E[q_{t-1}]}{p_t - p_{t-1}} = \frac{\alpha' \beta'}{[1 - \lambda' (1 + \beta' \cdot p_{t-1})] \cdot [1 - \lambda' (1 + \beta' \cdot p_t)]} \quad (9)$$

식 (8)의 가산적 모형은 탄력성이 일정한 반면, 식 (9)의 승산적 모형은 가격변화에 따라 탄력성이 달라짐을 알 수 있다. 따라서 가격을 인상할 경우, 가격탄력성이 가장 민감하지 않은 브랜드부터 고려해야 한다. 만약 가격을 인하한다면, 가격탄력성이 가장 민감한 브랜드 순으로 가격인하를 고려해야 할 것이다.

4. 모형의 응용

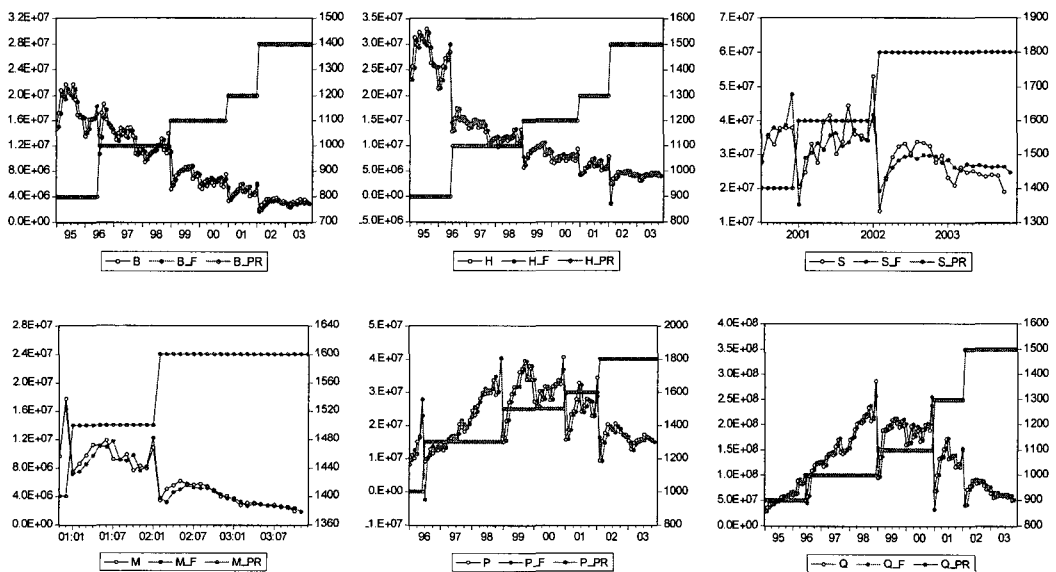
모형응용에 사용된 데이터는 1995년 1월부터 2003년 10월까지의 19개 담배 브랜드(브랜드명: A~S)의 월별 판매량이다. 건강에 대한 담배의 유해성 논란으로 담배가격은 계속 인상되어 왔다. 우리나라의 담배시장에서의 가격인상은 정부에 의해 결정된다. 담배 가격인상으로 사재기를 통한 가수요와 같은 사회문제가 제기되기도 하였다[1]. 이 분

석구간 내에 발생한 가격인상은 총 4번으로 각각 1996년 7월, 1999년 1월, 2001년 1월, 2002년 2월이었다. <표 2>는 총 19개의 브랜드별 두 가지 모형

의 추정결과와의 AIC_c를 비교하여 최종 모형을 선정한 결과이다. 본 논문에서는 모형에서 추정되는 절대 가격에 대한 변화(β, β')가 양(>0)인 경우만 분

<표 2> 모형 추정 AIC_c 비교

브랜드	데이터수	가산적모형			승산적 모형		
		모수 수	AIC	AIC _c	모수 수	AIC	AIC _c
A	63	5	31.847	32.900	4	31.276	31.966
B	105	5	31.016	31.623	5	31.094	31.700
C	83	4	33.986	34.499	4	33.899	34.412
D	105	5	27.256	27.862	5	27.451	28.057
E	77	5	30.726	31.571	4	30.049	30.604
F	105	5	27.577	28.183	5	27.691	28.297
G	105	4	33.226	33.626	5	32.842	33.448
H	105	5	31.269	31.875	5	31.323	31.929
I	105	5	34.377	34.983	5	34.261	34.867
J	105	4	31.656	32.056	4	31.454	31.854
K	105	4	27.375	27.775	4	27.251	27.651
L	105	5	29.130	29.736	5	28.933	29.539
M	35	5	30.643	32.712	5	30.612	32.681
N	46	5	30.655	32.155	5	30.973	32.473
O	105	4	29.373	29.773	4	29.359	29.759
P	93	5	33.297	33.986	5	33.044	33.734
Q	105	5	36.409	37.015	5	36.150	36.756
R	57	4	33.714	34.483	4	33.484	34.253
S	39	5	33.850	35.668	5	34.228	36.046

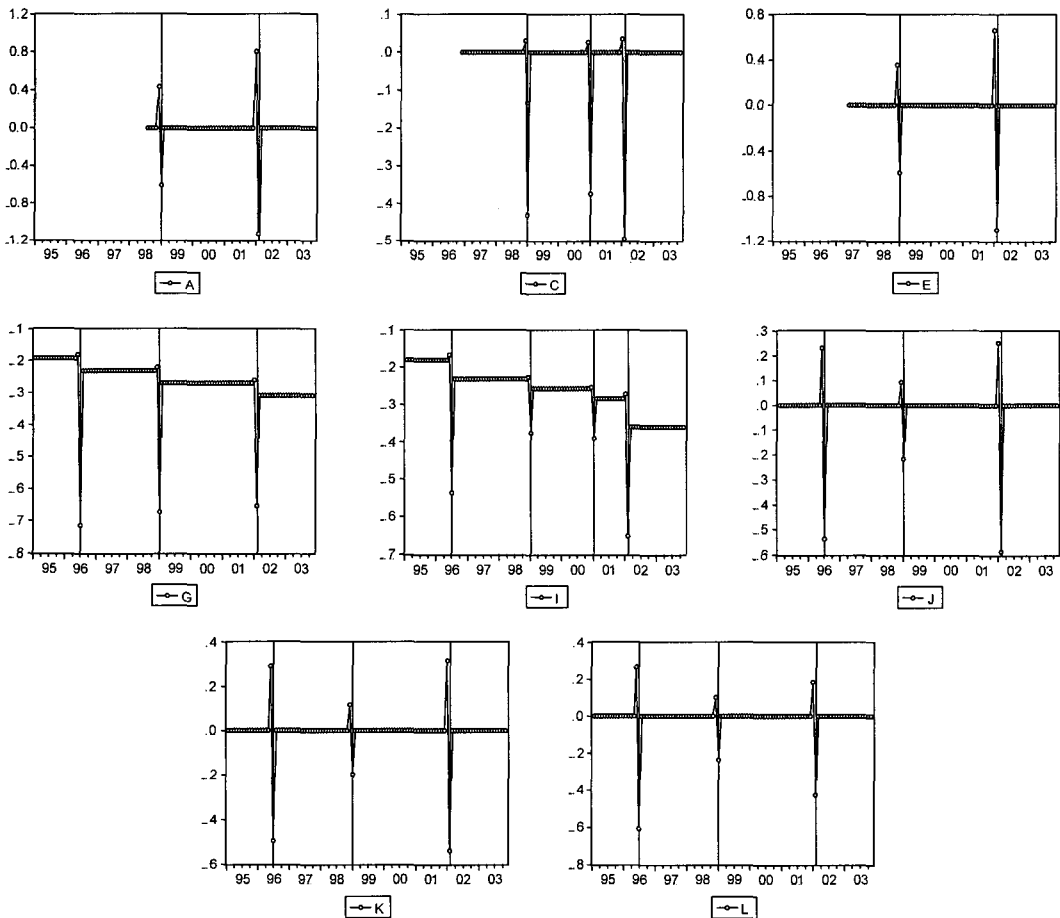


[그림 2] 브랜드별 가격, 판매량과 모형 추정결과

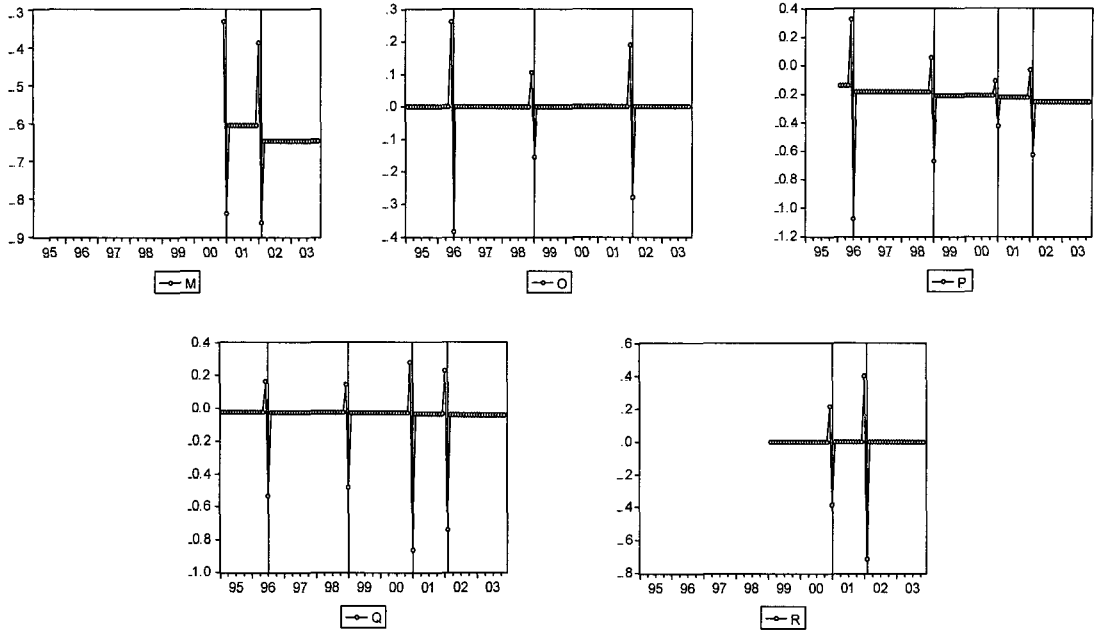
석에서 제외하고, 나머지 모수들은 통계적으로 유의하지 않아도 모형에 포함하였다. 브랜드 C, J, K, O, R는 가산 모형과 승산 모형 모두에서 β, β' 가 양의 값으로 추정되어 절대가격을 모형에서 제외하였고, 브랜드 A와 E는 승산 모형에서만 β' 가 양의 값으로 추정되어 제외하였다. 이것은 판매량과 가격의 상관관계에 있어 상식적으로 맞지 않으나, 실제 데이터 분석시 발생하는 문제로 본 논문의 제안모형과는 별개로 논의될 문제이다. 제안한 승산적 모형과 비교 모형인 가산적 모형의 상세한 추정 결과를 부록에 <표 A-1>로 작성하였다. 승산 모형의 경우 모수 λ' 가 1보다 크게 추정되는 경우도 발생하였다. 이는 승산적 모형의 특수성으로 기인한 것으로 판단된다.

추정결과 6개의 브랜드(브랜드 B, D, F, H, N, S)를 위해 가산적 모형이 선정되었고, 제안 모형인 승산적 모형은 13개 브랜드에 선정되었다. [그림 2]은 예로 6개 브랜드별 판매량, 추정 결과 그리고 가격 변화를 그린 것이다. [그림 2]의 X축은 시간이며, Y축은 브랜드별 판매량과 가격변화이다. [그림 2]에서 브랜드 이름은 판매량이고, 브랜드 이름_F는 모형을 통해 적합한 값이며, 브랜드 이름_PR은 해당 브랜드의 가격이다.

[그림 3(a)], [그림 3(b)]는 승산적 모형으로 선정된 13개 브랜드의 추정된 $(\hat{B}_i + \hat{C}_i)$ 를 그린 것이다. [그림 3(a)], [그림 3(b)]에서 X축은 시간이며, Y축은 모형으로부터 추정된 브랜드별 $(\hat{B}_i + \hat{C}_i)$ 이다.



[그림 3(a)] 승산적 모형의 추정된 $(\hat{B}_i + \hat{C}_i)$



[그림 3(b)] 승산적 모형의 추정된 $(\hat{B}_i + \hat{C}_i)$

<표 3> 브랜드별 추정된 가격탄력성

브랜드	가격탄력성	브랜드	가격탄력성	브랜드	가격탄력성
A	0	H*	-31,509	O	0
B*	-25,887	I	-12,604	P	-43,053
C	0	J	0	Q	-4,053,325
D*	-2,620	K	0	R	0
E	0	L	-5,912	S*	-28,545
F*	-5,299	M	-51,917		
G	-12,374	N*	-23,380		

- 주) 1. *는 가산 모형으로 선정된 브랜드임.
- 2. β, β' 가 양(>0)의 값으로 추정된 브랜드의 탄력성은 "0"임.
- 3. 승산적 모형의 가격탄력성은 가장 최근의 가격을 이용하여 구한 것임.

그림에서 수직선은 브랜드별 가격인상 시점이다. [그림 3]의 브랜드 G, I, L, M, P, Q의 경우 거듭된 가격인상으로 추정된 $(\hat{B}_i + \hat{C}_i)$ 이 계속하여 감소함을 알 수 있다. 예상한 것과 같이 가격 인상 전에 사재기가 있었으며, 가격 인상한 당기의 판매량이 감소했음을 알 수 있다. 추정한 19개 브랜드의 가격탄력성을 <표 3>과 같이 구하였다.

<표 3>의 결과에 따라 가격인상을 고려할 때, 판매량이 가격에 가장 민감하지 않은 즉, 가격탄력성이 "0"인 7개 브랜드→D→F→L→G→I→N→B→S→H→P→M→Q 순으로 가격인상을 결정해야 할 것이다. 참고로 브랜드 Q는 가장 대중적인 브랜드로 판매량도 가장 많은 브랜드 중 하나이다.

5. 결 론

본 논문에서는 동태적 가격결정 모형에서의 새로운 시도로 승산적 모형의 가능성을 보였다. 기존의 가산적 형태를 가진 가격결정 모형에서는 이월효과를 가진 비가격항과 가격 요인들이 서로 독립이라는 가정으로 선형으로 연결되어 있었다. 그러나 본 논문에서 제안하는 승산적 형태를 가진 모형에서는 가격변화의 효과와 비가격항과의 승산적인 관계를 제시하였다. 따라서 제안모형은 가격이 판매수준뿐만 아니라 이월효과에도 영향을 미치는지 검증하고자 하였다. 논문에서는 가산적 모형과 승산적 모형 중 AIC가 작은 모형을 최종모형으로 선정하여 비교하였다.

제안한 모형은 우리나라 19개 담배 브랜드의 판매량 데이터에 응용하였다. 분석결과 6개의 브랜드에는 가산적 모형이, 나머지 13개 브랜드에는 승산적 모형이 더 적합한 것으로 분석되었다.

제안한 모형은 브랜드 가격관리자에게 유용하게 사용될 수 있을 것이다. 따라서 본 논문에서 제안한 모형은 기존의 가산적인 관계뿐만 아니라 승산적인 관계를 고려함으로써 보다 동적인 시장상황에서의 가격정책개발에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.

연구의 한계로는 모형 응용에 사용한 담배 판매량이 정부에서 가격을 일괄적으로 인상하여 모든 브랜드의 가격이 동시에 인상된 점이다. 때문에 가격변동으로 인한 경쟁적 판매량 변동을 분석하기 어려웠으며 또한 가격인하가 없어 가격변화에 판매량 변화가 대칭적(symmetric)인지 검증할 수 없었다. 따라서 경쟁적 가격결정 상황에서의 모형응용이 필요하며, 추후 자신의 가격뿐만 아니라 다른 브랜드의 가격이 자신의 판매량에 미치는 영향에 대

한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 매일경제 신문, “또 불붙은 담배가격 인상논쟁”, 27 Jun. 2006.
- [2] 유필화, 「가격정책론」, 2nd ed, chapter 5, 1998.
- [3] Abraham, B. and J. Ledolter, *Statistical Methods for Forecasting*, Wiley, p.138, 1983.
- [4] Balasubramanian, S.K. and D.C. Jain, “Simple approaches to evaluate competing non-nested models in marketing,” *International Journal of Research in Marketing*, Vol.11 (1994), pp.53-72.
- [5] Burnham, K.P. and D.R. Anderson, *Model selection and multi-model Inference - A practical information-theoretic approach*, 2nd edition, Springer, 2002.
- [6] Joo, Y.J. and D.B. Jun, “Growth-Cycle Decomposition Diffusion Model,” *Marketing Letters*, Vol.7, No.3(1996), pp.207-214.
- [7] Parsons, L.J. and R.L. Shultz, *Marketing Models and Econometric Research*, New York, American Elsevier, (1976), p.158.
- [8] Russell, D. and J.G. Mackinnon, “Several tests for model specification in the presence of alternative hypotheses,” *Econometrica*, Vol.49, No.3(1981), pp.781-793.
- [9] Simon, H., “Dynamics of Price elasticity and brand life cycles : An empirical study,” *Journal of Marketing Research*, (1979), pp. 439-452.

부록 <표 A-1> 브랜드별 모형 추정 상세결과

브랜드 이름	추정모형	추정 모수					R ²
		α	λ	β	θ_1	θ_2	
		α'	λ'	β'	θ'_1	θ'_2	
A	가산적	5,604,644	0.83***	-3,404.00912	-37,704,109***	19,813,198	0.87
	승산적	1,996,621	0.92***		-7.89***	5.63***	0.92
B	가산적	5,401,716**	0.86***	-3,702.975**	-22,344,185***	7,313,046*	0.95
	승산적	2,983,419**	1.29***	-0.0003373***	-0.80***	0.22	0.94
C	가산적	1,878,770*	0.995***		-1.11e+8***	7,544,103	0.96
	승산적	1,686,768*	1.001***		-2.80***	0.20	0.97
D	가산적	1,535,138***	0.70***	-788.44***	-6,158,382***	3,586,184***	0.90
	승산적	314,416	1.04***	-0.000148	-1.94***	1.36***	0.88
E	가산적	2,798,015	0.92***	-1,743	-29,091,882***	11,984,425*	0.95
	승산적	15,036	0.97***		-7.72***	4.62***	0.97
F	가산적	1,166,235***	0.84***	-872.5875***	-3,732,522***	2,882,790***	0.94
	승산적	379,379**	1.11***	-0.000254***	-0.79***	0.81***	0.93
G	가산적	14,844,392**	0.91***	-9,455*	-1.42e+8***	17,542,214	0.97
	승산적	866709	1.24***	-0.000193*	-2.42***	0.06	0.98
H	가산적	3,315,070	0.93***	-2,064	-58,827,646***	10,575,564**	0.97
	승산적	713,926	1.15***	-0.000164	-2.16***	0.19	0.97
I	가산적	6,252,285	0.96***	-4667	-97,674,019***	13,405,268	0.96
	승산적	1,474,512	1.21***	-0.000258*	-1.07***	0.05	0.97
J	가산적	2,651,707***	0.76***		-21,864,148***	8,380,307*	0.64
	승산적	1,953,032***	0.83***		-2.15***	0.92***	0.70
K	가산적	217,864***	0.85***		-3,126,876***	1,561,826***	0.76
	승산적	182,790***	0.88***		-1.98***	1.16***	0.79
L	가산적	633,385*	0.91***	-330	-7,860,569***	2,983,532**	0.80
	승산적	173,932	1.05***	-9.21e-5	-1.89***	0.80**	0.84
M	가산적	33,657,880**	0.66***	-20,245**	-91,921,310***	61,473,252***	0.93
	승산적	599,972	2.45**	-0.000404**	-3.25	3.28	0.93
N	가산적	28,544,133***	0.41***	-13,842***	-68,914,312***	40,907,464***	0.83
	승산적	1,542,838	1.19**	-0.000163	-6.53	3.79	0.77
O	가산적	1,751,245***	0.56***		-6,272,820***	3,946,726**	0.37
	승산적	1,701,538***	0.57***		-1.54***	1.05**	0.37
P	가산적	7,782,433**	0.83***	-2,240	-91,498,633***	36,095,844***	0.77
	승산적	883,961	1.24***	-0.000141**	-2.98***	1.55***	0.82
Q	가산적	27,996,654**	0.91***	-11,663	-8.72e+8***	2.73e+8***	0.90
	승산적	403,203**	1.04***	-2.79e-5	-4.56***	1.72***	0.93
R	가산적	4,471,304***	0.88***		-2.10e+8***	81,203,418***	0.83
	승산적	3,359,800**	0.91***		-5.01***	2.83***	0.87
S	가산적	51,515,744***	0.35**	-18,579***	-1.38e+8***	64,348,571**	0.61
	승산적	798,234	1.26***	-9.89e-5	-4.04**	1.26	0.43

주) ***은 통계적으로 99% 유의함을 표기한 것임, **는 95%, *는 90% 유의함.