

서비스의 이익극대화를 위한 비선형가격설정 시뮬레이션 모델의 개발과 적용

유필화

성균관대학교 경영학부 교수

박유식

동우전문대학 경영과 교수

.....

비선형가격설정은 실제에도 많이 사용되며, 특히 서비스 상품에 유용한 가격전략으로 제안되어 있다. 그러나 구체적으로 서비스의 가격을 어떻게 비선형으로 책정하여야 이익이 극대화 되는지에 관해서는 거의 알고 있지 못하다. 또한 그동안의 연구는 주로 수리적인 모델(mathematical model)을 사용하여 비선형가격설정의 유용성을 논의하는 연구가 수행되어 왔으나, 시뮬레이션 모델에 의한 비선형가격체계 도출방법은 알려져 있지 않았다. 그래서 이 연구에서는 단계적인 분석틀인 비선형가격설정 시뮬레이션모델을 개발하고, 서비스를 대상으로 이 기법을 이용하여 어떻게 이익을 극대화하는 근사최적 비선형가격체계(Heuristic price path)를 도출하는지에 대한 구체적인 적용방법 및 절차를 논의하였다. 시뮬레이션 모델을 구성하고 있는 방법론은 컨조인트 분석, 회귀분석 그리고 이 연구에서 개발한 비선형가격도출 프로그램으로 구성되어 있다. 프로그램은 서로다른 가격체계를 반복적으로(iteration) 적용하는 과정에서 이익을 가장 크게 하는 가격 및 수량을 찾아내는 방법이다. 따라서 이 모델에 의해 도출된 비선형가격체계는 수학적인 모델에서와는 달리 휴리스틱기법에 의한 근사최적가격이다.

또한 실증분석을 통해 시뮬레이션 모델에서 도출된 비선형가격에서의 이익이 균등가격에서의 이익보다 높은지, 비선형가격체계간에는 어떤 가격체계가 높은 이익을 창출하는지를 알아보았다. 실증연구 결과 이전의 연구에서와 같이 균등가격책정 보다 비선형가격설정이 더 많은 이익을 창출할 수 있는 가격전략임을 증명하였다. 또한 비선형가격설정기법간에는 n-단계요율 > 이단계요율 > 이중요율 > 전량수량할인의 순으로 높은 이익이 나타났다. 비선형가격설정중 가장 높은 이익을 얻을 수 있는 가격설정 방법은 3단계요율로 균등가격책정에 비해 이익이 21% 증가하였다.

.....

I. 서 론

가격정책은 경영자들에게 가장 중요한 의사결정 중의 하나이며(Simon, 1989), 시장점유율전략, 경쟁전략, 기업의 수익과 밀접한 관련을 갖는 마케팅 도구(MaGrath, 1991)이다. 서비스의 가격전략에 관하여는 성수기/비성수기 가격전략(Mill and Coleman, 1982; Glaister, 1976; Crew, Kleindorfer & Smith, 1990), 서비스 품질지표로서의 가격(Gorn, Tse & Weinberg, 1990),

비선형가격설정(Tacke, 1989; Stiglitz, 1988; Oren, Smith & Wilson, 1982) 등에 관한 연구가 수행된 바 있다. 가격차별화와 관련하여 최근 주요 논점으로 제안되고 있는(Simon, 1989; 유필화, 1991) 비선형가격설정은 특히 서비스산업에서 유용한 가격설정 방법으로 제안되고 있으며(Leland and Meyer, 1976), 수송서비스(항공사의 마일리지), 통신서비스(전화요금), 유통산업(Price Club의 가입비) 등에서와 같이 실제에서 많이 사용하는 가격전략이다. 그럼에도 불구하고 실제로 이 기법이 서비스산업에 실증적으로 적용된

연구는 거의 없으며, 구체적으로 서비스의 가격을 어떻게 비선형으로 책정하여야 이익이 극대화 되는 지에 관해서 우리는 거의 알고 있지 못하다.

비선형가격설정은 Oi(1971)의 연구 이래로 균등 가격에 비해 높은 이익을 창출하는가, 그렇다면 어떻게 비선형가격체계를 구성할 것인가에 대한 연구가 수행되어 왔다. 이런 연구들은 주로 수리적인 모델(mathematical model)에 의해 비선형가격 체계에서의 이익을 도출하고 이를 균등가격에서의 이익과 비교하는 방법을 사용하였으나, 시물레이션 모델에 의한 비선형가격체계의 도출방법은 알려져 있지 않았다. 마케팅모델에서 사용한 분석방법은 실제에서 이용가능성이 높을 때 효용성이 있다고 한다면 수리적인 모델에 의한 분석절차는 마케팅관리자가 이해하기 어려워 그 적용가능성이 낮다는 문제를 가지고 있다. 따라서 이 연구에서는 비선형 가격설정의 적용가능성을 높이기 위해 단계적인 분석틀인 비선형가격설정 시물레이션모델을 개발하고, 이 모델을 이용하여 어떻게 이익을 극대화하는 근사최적 비선형가격체계(Heuristic price path)를 도출하는지에 대한 구체적인 적용방법 및 절차를 서비스를 대상으로 논의하는 것을 목적으로 한다. 또한 시물레이션 모델에서 도출된 비선형가격에서의 이익을 균등가격에서의 이익과 비교하고, 비선형가격간에는 어떤 가격체계가 높은 이익을 창출하는지를 알아본다.

이 연구의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 비선형가격설정과 관련된 문헌을 검토하고, 제3장에서는 이 연구에서 개발한 비선형가격설정 시물레이션 모델을 제안한다. 이어 제4장에서는 이 기법을 이용하여 해운서비스를 대상으로 실증연구하여, 그 결과를 다른 가격전략과 비교한다. 제5장에서는 연구의 결과, 시사점에 대하여 논의한다.

II. 비선형가격설정에 관한 선행연구

소비자들은 구매수량이 증가함에 따라 수량할인(quantity discount)을 해주면 더 많은 양을 구매하며, 대량구매자는 대량구매에 따른 할인을 기대한다. 일반적으로 대량구매자가 소량구매자에 비해 가격에 탄력적이다(Nason & Della Bitta, 1983). 비선형가격설정(nonlinear pricing)이란 구매하는 량에 따라 가격을 달리 매기는 가격전략이다(Dolan, 1987). 균등가격설정과 비선형가격설정의 차이점은 구매량이 증가함에 따른 한계단가(marginal price)와 평균단가(average price)의 관계에 의해 설명된다. 균등가격설정에서는 구매량에 관계없이 한계단가와 평균단가가 같지만, 비선형가격설정에서는 한계단가가 같다 하더라도(이중요율의 경우) 평균단가는 다르다. 비선형가격설정은 개별소비자의 수요함수를 알기 어려운 상황에서 구매자들이 자기선택에 의해 수요량과 가격수준을 찾아가는 가격차별의 한 형태이다(Oren, Smith and Wilson, 1982, 1983). 따라서 비선형가격설정에서는 가격차별화를 위해 시장세분화를 선행하지 않아도 된다는 장점이 있다. 비선형가격설정을 위해서 생산자는 소비자의 수요행태를 파악해야 할 뿐 아니라 재판매를 막을 수 있는 가격책정이 필요하다. 따라서 본질적으로 무형이며, 저장할 수 없어 재판매가 불가능한 서비스에서 유용한 가격체제로 제안되고 있다(Leland and Meyer, 1976; Goldman, Leland and Sibley, 1984; Simon, 1987).

비선형가격설정에 관한 연구는 제품이나 서비스를 대상으로 하여 독점하의 가격결정(Leland and Meyer, 1976), 예산계약하의 최적가격(Ng and

Weisser, 1974), 외부경제(Littlechild, 1975; Oren, Smith and Wilson, 1982), 쿠루노가설하의 경쟁균형(Oren, Smith and Wilson, 1983), 수송서비스(Carbajo, 1988), 복지극대화(Goldman, Leland and Sibley, 1984)등과 같은 논점에 대하여 연구되어 왔다(〈표 1 참조〉). 서비스의 비선형가격설정에 관하여 Stiglitz(1977)는 보험시장을 대상으로 연구하였으며, Carbajo(1988)는 Travel passes에 대한 가격차별화 전략을 이중요율가격전략(two-part pricing)을 이용하여 모델화하였다. Oren, Smith and Wilson (1982)은 외부경제가 있는 상황에서 통신서비스를 대상으로 연구하였다. 수리적골격(mathematical framework)

에 의한 분석틀을 이용한 이 연구에서 균등가격에 비해 비선형가격설정의 높은 이익창출력을 밝힌바 있다. 비선형가격체계를 도출하기 위한 그동안의 연구들에서는 주로 수리적인 모델(mathematical model)을 이용하여 균등가격에 비해 비선형가격이 높은 이익을 창출하는 것으로 나타났다.

이 연구에서는 이제까지의 수리적인 모형과는 달리 비선형가격설정을 위한 단계적인 분석틀인 시뮬레이션 모델을 개발하고, 이 모델을 이용하여 어떻게 이익을 극대화하는 비선형가격체계를 도출하는지 보이고자 한다. 또한 비선형가격설정과 균등가격의 비교뿐 아니라 비선형가격설정의 다양한 형태를 비교한다.

〈표 1〉 비선형가격설정에 관한 연구의 요약

연구자	소비자	연구내용
Leland & Meyer (1976)	이질적	① 3가지 비선형가격체계를 비교 ② 이익은 이단계요율>이중요율>균등가격의 순으로 높다 ③ 소비자잉여를 줄이는 것이 복지극대화를 저해하는 것은 아니다.
Ng & Weisser (1974)	이질적	① 이중요율과 파레토최적 ② 이중요율은 평균비용이 감소하는 상황에서 효율적인 가격전략.
Goldman, Leland & Sibley(1984)	이질적	독점하에서 비선형가격설정의 이익극대화 모형개발
Littlechild(1975)		외부경제하에서 이중요율에 의한 잉여극대화모형개발
Braden & Oren (1994)	이질적/ 동질적	① 선호에 대한 불완전정보하에서 비선형가격설정에 의한 정보창출 ② 신제품의 경우 반복구매가 있으면 침투가격이 반복구매가 없으면 스키밍전략이 유용
Spence(1977)	이질적	독점하에서 복지극대화를 위한 비선형가격설정
Stiglitz(1977)		독점하의 불완전정보하에서 비선형가격설정
Mirman & Sibley(1980)		독점하의 다생산물에 대한 비선형가격설정
Oren, Smith & Wilson(1983)	이질적	① 완전정보하에서 과점하의 Cournot경쟁균형(비선형가격에 의한) ② 6개 Cournot 모형개발
Oren, Smith & Wilson (1982)	동질적	① 외부경제하에서 수리적틀(mathematical framework)에 의한 비선형가격체계 개발 ② electronic communication 시장을 대상으로 연구 ③ 독점상황에서 이익극대화와 복지극대화를 위한 다양한 가격전략

III. 연구설계

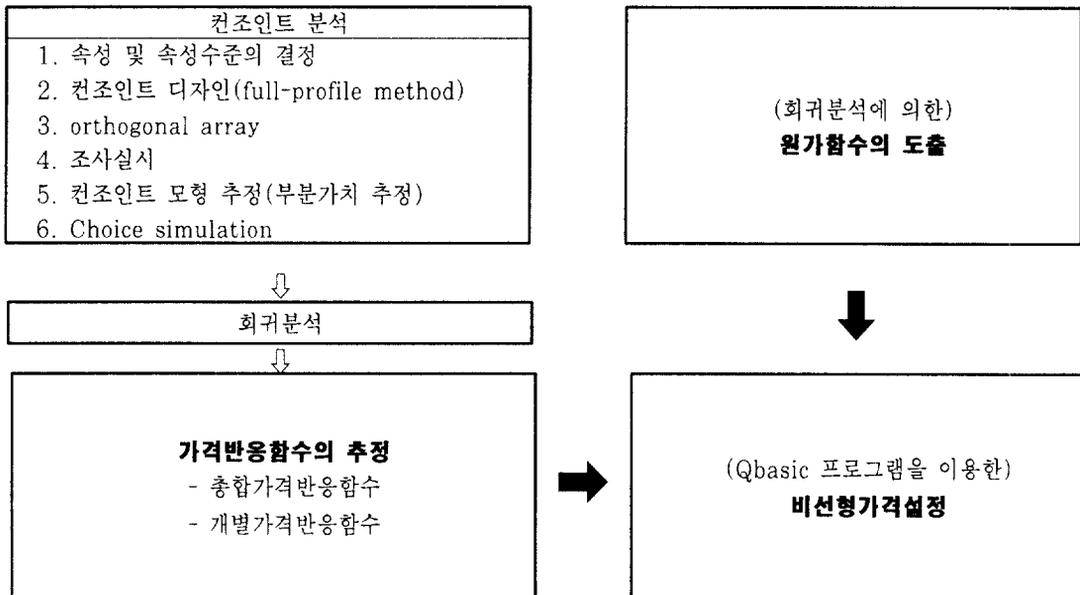
3.1 비선형가격설정 시뮬레이션 모델

우리가 이 연구에서 개발한 비선형가격설정을 위한 시뮬레이션모델은 <그림 1>과 같다. 모델에서 가격반응함수를 추정하기 위한 방법론으로 사용하는 컨조인트 분석 기법은 소비자조사의 한 방법이다. Yoo & Ohta(1995)는 컨조인트 분석방법을 이용하여 가격반응함수를 도출한 바 있다. 원가함수는 기업 원가자료와 전문가 면담을 통해 회귀분석을 이용하여 최적 원가함수를 추정한다. 이렇게 하여 구해진 가격반응함수와 원가함수를 이용하여 비선형가격체계를 찾아내기 위한 절차는 이 연구에서 개발한 비선형가격설정 프로그램을 사용하였다. 이 프로그램은 각 비선형가격설정에 대하여 가격

(가격의 쌍)을 반복적으로 적용시키면서 각가격(가격의 쌍)에 대하여 최대이익이 되는 판매량이 계산되도록 만들어졌다. 그러므로 우리가 이 논문에서 개발한 시뮬레이션 모델이 찾아내는 최적가격은 수학적인 의미에서 최적가격도(optimal price path)가 아니라, 최적가격에 매우 가까운 가격도(price path)를 찾아내는 휴리스틱 모델(heuristic optimization model)이라고 부르는 것이 더 타당하다. 세부적인 절차는 실증분석 단계에서 상세하게 논의된다.

3.2 비선형가격체계 도출방법

비선형가격설정의 기본적인 형태는 <그림 2>에서 보는 바와 같이 3가지 형태를 띠고 있다(Dolan, 1987). 여기에서 $R(q)$ 는 소비자가 제품을 q 만큼 살 때 부담하는 총비용이다.



<그림 1> 비선형가격설정을 위한 연구모델

3.2.1. 이중요율 (Two-part tariff)

이중요율은 구매량(q)에 관계없이 기본가격 F와 단위가격 p가 부과되는 가격체계이다. 이중요율에서 각 단위에 부과되는 한계단가는 p로 동일하다.

그러나 구입량이 증가함에 따라 고정요율 F가 구매량에 분배됨으로서 평균단가는 단조감소함수(monotoneous decreasing function)를 띠게 된다. 소비자는 주어진 가격 p*에서 자신의 소비자잉여(consumer surplus, CS)를 극대화시키는 수량 q*를 구매한다.

$$q^* = \arg \max_{q \geq 0} \{ W(q, t) - R(q) \}, \quad (3-1)$$

여기에서, $W(q, t)$ 는 t 라는 가격반응함수를 갖는 소비자가 q* 를 구입 하면서 지불하려고 하는 최대가격(유보가격

의 총합)

R(q)는 q를 구매하면서 지불하는 총구입액

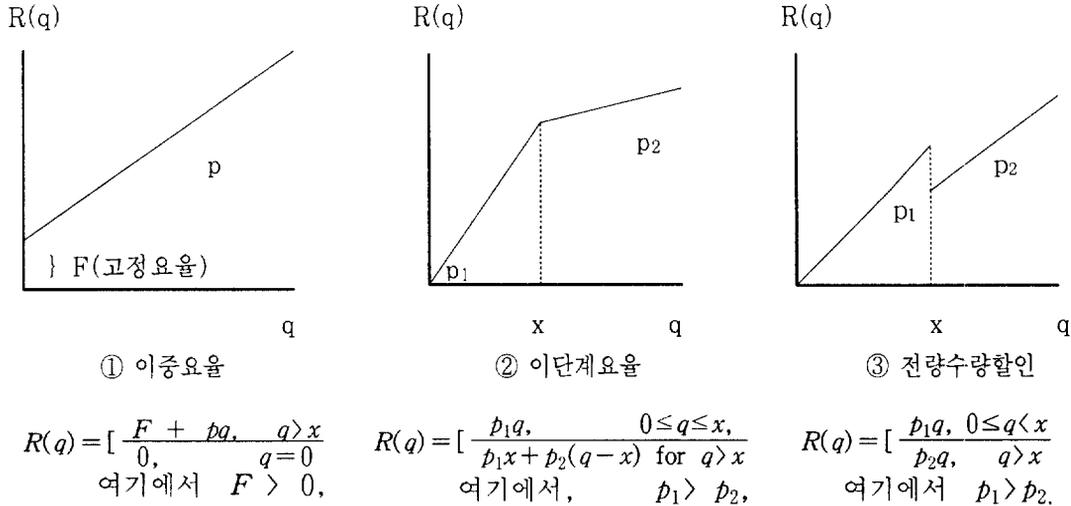
이 경우 소비자잉여는 다음과 같이 계산된다.

$$CS = \int_0^{q^*} q(p) - p^* \cdot q^* \quad (3-2)$$

여기에서, $q_i(P)$ = i 소비자의 가격반응함수
 q_i^* 는 주어진 가격 p^* 에서 i 소비자의 구매량

이중요율에서 고정요율(F)은 소비자잉여 CS가 되고(Leland and Meyer, 1976), p*는 한계수익(mr)=한계비용(mc)이 되는 점에서 결정된다.

개인 또는 동질적인 소비자를 대상으로 한 이중요율의 도출과정은 이질적인 소비자들(가격반응함



자료 : Dolan R. J.(1987), "Quantity Discounts : Managerial Issues and Research Opportunities," Marketing Science, Vol. 6, No. 1(Winter), pp.1-24.

〈그림 2〉 비선형가격설정의 형태

수가 서로 다른)이 있는 경우로 확장될 수 있다. 이제 다른 가격반응함수를 갖는 두 소비자가 있는 시장을 고려하자. 소비자 1의 CS_1 은 소비자 2의 CS_2 보다 작으며, 한계비용=0 이라고 가정하자.

만일 고정요율 F를 CS_2 로 책정하게 되면, 소비자 1은 $CS_1 < F$ 가 되므로, 즉 총지불액이 유보가격보다 높게 되어 구매를 포기할 것이다($q_1=0$). 따라서 $F=CS_2$ 로 책정하는 경우는 F가 소비자 1에서 얻어지는 총이익($CS_1 + q_1 \cdot p$)보다 클 때 뿐이다. Oi(1971)는 이질적인 소비자들이 있는 시장에서 이익극대화 가격 p^* 는 $mr=mc$ 보다 높게 책정되고, $mr=mc$ 에서의 CS 보다 낮은 고정요율 F가 결정된다고 하였다. 이제 $mc=mr$ 보다 높은 가격 p^* 가 책정되었다고 하자. 이 경우 소비자 1과 소비자 2는 각자의 소비자잉여를 극대화시키는 수량 q_1 과 q_2 를 구매한다. 각 소비자의 소비자잉여는 다음과 같이 계산된다.

$$\text{소비자 1 : } CS_1 = \int_0^{q_1} q_1(p) - p^* \cdot q_1$$

$$\text{소비자 2 : } CS_2 = \int_0^{q_2} q_2(p) - p^* \cdot q_2$$

고정요율 F는 각 소비자들의 소비자잉여 중 최저잉여(Min CS_i)와 최대잉여(Max CS_i) 사이에서 결정된다[Min CS_i , Max CS_i]. 이러한 예에서 단위가격 p^* 에서 최저 소비자잉여(Min $CS_i = CS_1$)를 고정요율 F로 책정하는 경우 기업의 총이익(Π_1)은 다음과 같다.

$$\Pi_1 = \{(CS_1 \times 2\text{명}) + \{(q_1+q_2) \times p^*\} - C(q_1+q_2)\} \quad (3-3)$$

또한 단위가격 p^* 에서 또다른 CS_i (여기에서,

Min $CS_i < CS_i \leq$ Max CS_i)를 F로 책정하는 경우(여기에서는 CS_2 라고 가정)의 총이익(Π_2)은 다음과 같다.

$$\Pi_2 = \{(CS_2 \times 1\text{명}) + (q_2 \times p^*) - C(q_2)\} \quad (3-4)$$

이를 정리하면 다음과 같다. 이중요율에서는 $CS_i \geq F$ 인 소비자들만이 구매를 하므로 기업의 매출량은 $CS_i \geq F$ 인 소비자들의 구매총량(Q)이다.

$$Q = (\sum q_i | CS_i \geq F) \quad (3-5)$$

$$\text{총매출액 } R(Q) = F \cdot n + Q \cdot p^* \quad (3-6)$$

n 은 $CS_i \geq F$ 인 소비자 수

$$\text{총비용}(C) = C_{fix} + k(Q) \quad (3-7)$$

여기에서 k 는 단위원가

$$\text{이윤 } \Pi = p^* \cdot Q - C(Q) = F \cdot n + Q \cdot p^* - (C_{fix} + k \cdot Q) \quad (3-8)$$

$$\begin{aligned} \text{이를 풀면 } \Pi &= F \cdot n + Q \cdot p^* - C_{fix} - k \cdot Q \\ &= F \cdot n + Q(p^* - k) - C_{fix} \end{aligned} \quad (3-9)$$

식 (3-9)에서 보는 바와 같이 이중요율은 고정요율을 부과하여 얻는 수익($F \cdot n$)이 고정요율 F로 인해 구매를 포기하는 소비자들로 부터 발생하는 손실보다 크게 책정함으로써 기업의 이윤을 증가시키려는 가격전략이다. 이중요율의 최적단위가격 p^* 와 고정요율 F는 ① $mc=mr$ 보다 큰 가격 p_i 에 대하여 각 소비자의 소비자잉여(CS_i)를 구하고 ② 고정요율 F를 [Min CS_i , Max CS_i]의 범위 내에서 적용시키면서 이익을 극대화할 수 있는 p^* , q^* , F^* , Π^* 를 도출한다.

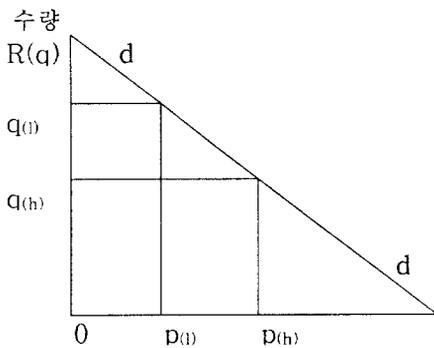
3.2.2. 이단계요율(Two-block tariff)

이단계요율은 어떤 구매량 x 를 기준으로 x 보다

적은 구매량에는 높은 가격이 적용되고 x 를 초과하는 구매량에 대하여만 낮은 가격이 적용되는 가격 체계이다. 따라서 이단계요율에서는 수량할인점(block)에서의 수량(x)과 높은가격($p_{(h)}$), 낮은가격($p_{(l)}$)을 결정해야 한다.

한 소비자(동질적인 소비자)에게 서로 다른 가격 $p_{(h)}$ 와 $p_{(l)}$ 이 주어진 경우 이 소비자는 소비자인 역할을 극대화시키기 위해 $p_{(h)}$ 에서는 $q_{(h)}$ 개를 $p_{(l)}$ 에서는 $q_{(l)}$ 개를 구매한다(그림 3)의 a). 이단계요율에서는 어떤 가격 $p_{(h)}$ 에서 더이상 효용이 없는 수량($q_{(l)} - q_{(h)} = \Delta q$)에 대하여 낮아진 단위가격을 부과함으로써 이익 $[(\Delta q \cdot p_{(l)}) - k \cdot (\Delta q)]$, k 는 단위당 원가)을 증가시키기 위한 가격책정방법이다. 이 경우 수량할인점(block) x 는 $q_{(h)}$ 개가 되며, Δq 에 대하여만 낮아진 가격 $p_{(l)}$ 이 적용된다. 따라서 동일 소비자에게 이단계요율을 적용할 경우 소비자인 역할 중 $[(\Delta q \cdot p_{(l)}) - k \cdot (\Delta q)]$ 만큼의 이익을 증가시킬 수 있다. 이단계요율에서의 이익은 다음과 같다.

$$\Pi^* = q_{(h)} \cdot p_{(h)} + \Delta q \cdot p_{(l)} - C(q_{(l)}) \quad (3 - 10)$$



(a) 동질적인 소비자(1명)

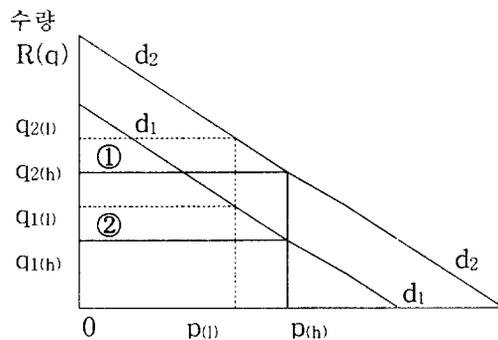
이질적인 소비자들이 있는 경우(그림 3)의 b) 가격 $p_{(h)}$, $p_{(l)}$ 과 수량할인점 x 는 다음과 같이 도출된다. 그림에서 d_1, d_2 는 $d_2 > d_1$ 보다 적은 수량을 구매하는 소비자이며, 소량구매자에 비해 대량구매자의 가격탄력성이 높게 나타나 있다. 먼저 임의의 $p_{(h)}$, $p_{(l)}$ 을 적용한 경우 각 가격에서 소비자 1과 2의 구매량은 $q_{1(l)}$, $q_{1(h)}$, $q_{2(l)}$, $q_{2(h)}$ 이다. 수량할인점 x 를 $q_{1(h)}$ 로 하는 경우 각 소비자의 구매량 $[q_1, q_2]$ 과 총지출 $[R(q_1), R(q_2)]$ 은 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{소비자 1 : } q_1 &= q_{1(l)}, \\ R(q_1) &= x \cdot p_{(h)} + (q_{1(l)} - x) \times p_{(l)} \\ \text{소비자 2 : } q_2 &= q_{2(l)}, \\ R(q_2) &= x \cdot p_{(h)} + (q_{2(l)} - x) \times p_{(l)} \end{aligned} \quad (3 - 11)$$

이 경우 기업의 이익은 다음과 같다.

$$\Pi_3 = 2 \cdot x \times p_{(h)} + (q_{1(l)} + q_{2(l)} - 2 \cdot x) \times p_{(l)} - C(q_{1(l)} + q_{2(l)}) \quad (3 - 12)$$

수량할인점을 $q_{1(h)}^+ < x \leq q_{2(h)}^-$ 로 하는 경우에는 소비자 1은 $q_{1(h)}$ 를 구매하고 소비자 2는 $q_{2(l)}$ 를 구매하여 이익은 다음과 같다.



(b) 이질적인 소비자(2명)

(그림 3) 이단계요율의 책정

$$\Pi_4 = (q_{1(h)} + x) \times p_{(h)} + (q_{2(l)} - x) \times p_{(l)} - C(q_{1(h)} + q_{2(l)}) \quad (3 - 13)$$

기업은 (3-12)와 (3-13)을 비교하여 (3-12) > (3-13)이면 $x = q_{1(h)}$, (3-12) < (3-13)이면 $q_{1(h)}^+ < x \leq q_{2(h)}$ 로 책정하게 된다. $q_{2(h)}^+$ 이상에서 수량 할인점 x 가 결정되는 경우는 소비자 1로부터 얻는 이익을 소비자 2에서 얻는 이익으로 상쇄시킬 만큼 클 때, 즉 가격반응함수가 충분히 떨어져 있을 때 뿐이다. 이를 정리하면 계산과정은 다음과 같다. 각 소비자 i 에 대하여

- i) $q_{i(h)} < x$ 이면, 이러한 소비자들에 대하여 $\sum_i q_{i(h)}$, 이를 A라 하고,
- ii) $q_{i(h)} \geq x$ 이고, $q_{i(h)} \geq q_{i(l)}$ 이면, 이러한 소비자들에 대하여 $\sum_i q_{i(h)}$, 이를 B라 하고, $q_{i(h)} \geq x$ 이고, $q_{i(h)} < q_{i(l)}$ 이면, 이러한 소비자들에 대하여 $\sum_i q_{i(l)}$, 이를 C라 하자.
- iii) $q_{i(h)} \geq x$ 인 소비자들의 수 = n

- ① $q_i = i$ 소비자의 구매량
- ② $x =$ 수량할인점 (*block*)
- ③ $p_{(h)} =$ 높은가격
- ④ $p_{(l)} =$ 낮은가격
- ⑤ $q_{i(h)} =$ 높은 가격에서 i 소비자의 구매량
- ⑥ $q_{i(l)} =$ 낮은 가격에서 i 소비자의 구매량
- ⑦ $R(q_i) = i$ 소비자의 구매량 q 에서의 총지출

$$\text{총매출량}(Q) = A+B+C \quad (3 - 14)$$

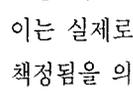
$$\text{총매출액 } R(Q) = (A+n \cdot x) \cdot p_{(h)} + (B+C-n \cdot x) \cdot p_{(l)} \quad (3 - 15)$$

$$\begin{aligned} \text{총원가 } C &= C_{fix} + k \times Q \\ &\rightarrow C_{fix} + k(A+B+C) \end{aligned} \quad (3 - 16)$$

$$\text{이윤 } \Pi = R(Q) - C \quad (3 - 17)$$

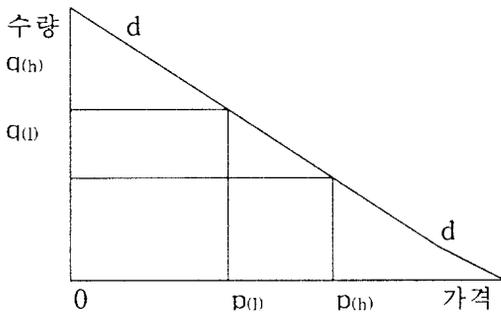
이단계요율의 두 가격점 $p_{(h)}$ 와 $p_{(l)}$ 그리고 가격 변곡수량 x 를 도출하는 과정을 요약하면 ① 임의의 $p_{(h)}$, $p_{(l)}$ 에 대하여 각 소비자별 구매수량 $q_{i(h)}$, $q_{i(l)}$ 을 구하고 ② 가격변곡수량 x 는 $[\text{Min } q_i, \text{Max } q_i]$ 범위에서 적용시키면서 이익(Π)을 극대화 시키는 두 가격점 $q_{i(h)}$, $q_{i(l)}$, 가격변곡수량 x 를 결정한다.

3.2.3. 전량수량할인

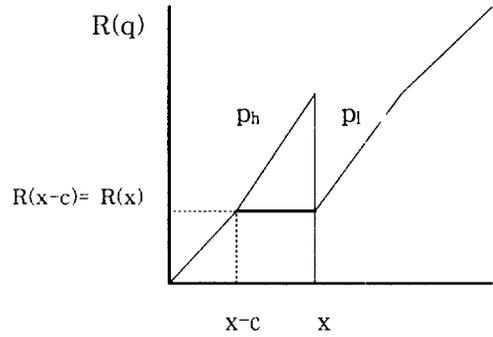
전량수량할인은 수량할인점 x 이상을 구입하면 총 구매량에 대하여 낮은 가격 $p_{(l)}$ 을 적용시키는 가격체계이다. 이제 $p_{(h)}$, $p_{(l)}$, x 가 주어졌다고 하자. 소비자 i 에 대하여 $q_{i(h)} \geq x$ 인 경우 낮은 가격 $p_{(l)}$ 을 적용받게 되고, 이 소비자는 $q_{i(l)}$ 를 $p_{(l)}$ 의 가격으로 구입하게 된다($R(q_i) = q_{i(l)} \cdot p_{(l)}$). 수량할인점 x 가 $q_{i(l)} > x > q_{i(h)}$ 인 곳에서 결정되면 이 소비자는 $q_{i(h)}$ 보다 x 가 높으므로 $q_{i(h)}$ 를 $p_{(h)}$ 가격에 구입한다. 그러나 전량수량할인에서는 가격체계가 n 번 변할 때 n 번 만큼의 불연속적인 점이 관측되는데 이는 실제로 <그림 4, b>의 와 같이 가격이 책정됨을 의미한다. 즉 <그림 4>의 b에서 보는 바와 같이 $R(x - c) = R(x)$ 가 되는 구간이 존재하므로 소비자 i 는 $(x-c)$ 개를 $R(x-c)$ 로 구매하는 대신 x 개를 $R(x)$ 로 구입하는 결정을 한다.

이 구간의 넓이 c 는 $(x-c)p_{(h)} = x \cdot p_{(l)}$ 이다. 이것을 풀면 $[c = x - (x \cdot p_{(l)} / p_{(h)})]$ 가 된다. 즉 구간 c 는 높은 가격 $p_{(h)}$ 와 낮은 가격 $p_{(l)}$ 과의 차이가 클수록 커진다. 이제 주어진 $p_{(h)}$, $p_{(l)}$, x 에서 소비자들의 구매행태는 다음과 같다(<그림 4>의 a 참조). 각 소비자 i 에 대하여

- i) $q_{i(h)} \leq x$ 이고, $(q_{i(h)} - x) \leq c$ 이면, 이 소비자는 구매량은 $q_i = x$ 이다.



(a)



(b)

〈그림 4〉 전량수량할인

또한 $q_{i(h)} \leq x$ 이고, $(q_{i(h)} - x) > c$ 이면, 이 소비자는 구매량은 $q_i = q_{i(h)}$ 가 된다.

ii) $q_{i(h)} > x$ 이면,

이 소비자는 $q_i = x$ 를 구매한다.

따라서 총매출량 Q는

i) $q_{i(h)} \leq x$ 이고, $(q_{i(h)} - x) \leq c$ 인 소비자에 대하여 $\rightarrow x \cdot n$

여기에서, n은 $q_{i(h)} < x$ 이고, $(q_{i(h)} - x) \leq c$ 인 소비자의 수

ii) $q_{i(h)} \leq x$ 이고, $(q_{i(h)} - x) > c$ 인 소비자에 대하여 $\sum_i q_{i(h)}$, 이를 A라 하고,

iii) $q_{i(h)} > x$ 인 소비자에 대하여 $\sum_i x$, 이것을 B라 하자.

그러면 총매출량 $Q = x \cdot n + A + B$ 가 된다.

총매출액 $R(Q) = (x \cdot n + B) \cdot p_{(i)} + A \cdot p_{(h)}$ (3 - 18)

원가 $C = C_{fix} + k(x \cdot n + A + B)$ (3 - 19)

이윤 $\Pi = [(x \cdot n + B) \cdot p_{(i)} + A \cdot p_{(h)}] - [C_{fix} + k(x \cdot n + A + B)]$ (3 - 20)

전량수량할인에 있어서 $p_{(h)}$, $p_{(i)}$ 과 가격변곡수량 x의 도출과정은 ① 임의의 $p_{(h)}$, $p_{(i)}$ 에 대하여 구매 수량 $q_{i(h)}$, $q_{i(i)}$ 를 결정하고 ② x를 $(\text{Min } q_i \dots$

$\text{Max } q_i]$ 에서 연속적으로 적용하여 ③ x-c에서 c수량을 찾아내고 위의 식 i, ii, iii에 의해 이윤 극대화 가격 및 수량할인점을 도출한다.

IV 실증분석

4.1 조사설계

비선형가격설정 시뮬레이션모델은 해상운송서비스중에서 한국 ↔ 대만·홍콩항로의 정기선 컨테이너 서비스를 대상으로 실증연구한다. 1994년 현재 동남아 항로에는 한국, 태국, 미국, 대만, 싱가포르 등 22개국 49개 이상의 해운사가 경쟁을 벌이고 있다. 동남아 항로의 해운사별 수송점유율(시장점유율)은 동아해운(21%, 1994년 기준), 동남아해운(19.2%), 한진해운(8.7%), 고려해운(7.5%), WAN HAI(7.5%, 대만)로 구성되어 있다.

이 연구에서 가격반응함수를 도출하기 위한 소비자 조사는 우리나라 수출입업체를 대상으로 컨조인트 분석기법에 의한 설문조사가 수행된다. 원가함수는 동남아항로의 선두기업인 동아해운의 운항원가와 운송량 자료를 이용하였으며, 비선형가격 도

〈표 2〉 조사방법의 요약

	원가함수의 도출	가격반응함수의 도출	가격전략의 비교
분석방법	회귀분석	컨조인트 분석, 회귀분석	개발된 컴퓨터프로그램(Qbasic)
필요한 자료	해운원가와 운송량	속성수준에 대한 효용치	도출된 원가함수와 가격반응함수
자료의 형태	2차자료	1차자료	선형 또는 비선형 함수
조사대상	해운회사	하주(수출입업체)	-
표본의 수	1개업체	186개 업체	-
자료수집 방법	재무보고 자료	면접원에 의한 방문조사	-

출과정은 앞에서 논의한 절차에 의해 Qbasic 프로그램을 이용하였다(〈표 2〉 참조).

4.2 가격반응함수의 도출

4.2.1 속성 및 속성수준의 결정

해운서비스선정기준을 제한한 문헌들(Containerisation International, 1992; 해운산업연구원, 1994)과 외항정기선 서비스의 경쟁력 결정요인에 관한 김홍섭(1993)의 연구에 나타난 선정기준 그리고 하주들과의 면접 인터뷰를 통해 16개로 구성하였다. 16개 선정요인중 중요한 속성을 찾아내기 위하여 동부산업 수출 담당자 24명에 대한 사전설문조사와 면접, 그리고 수출입 상장회사 중 5명의 동남아 수출입 담당자에 대하여 전화 인터뷰가 수

행되었다.

설문은 하주들을 대상으로 16개 요인의 중요성 정도를 9점 척도로 측정하고, 중요하게 생각하는 4개 요인을 선정하게 하여 비교하였다. 조사결과 하주들이 해운회사를 선정하는데 고려하는 요인으로 ①가격(8.5, 9점척도) ②신속·정확한 운송(8.4) ③고객서비스/거래의 용이성(7.2/7.0) ④장기적인 협력관계 정립의지(6.8) ⑤운송장비 적시 공급능력(6.9) ⑥서류 및 클레임 처리(7.2) ⑦서비스의 빈도(6.4) ⑧정보제공능력(6.3) 등을 중요하게 생각하는 것으로 나타났다.

이러한 절차를 거쳐 이 연구에서는 사전조사에서 도출된 8가지 중요한 속성들을 가격, 해운회사, 운항빈도, 신속/정확한 운송정도, 부수서비스 수준 등 5가지로 구분하였다(〈표 3〉 참조).

〈표 3〉 선정된 속성 및 속성수준

속 성	운임(THC 포함)	회사명	운항빈도	신속/정확한 운송정도	부수 서비스
속성	420 \$	홍아해운	3회/주	80%	서류 및 클레임 처리 운송장비 적시공급 능력
	450 \$	동남아해운			
수준	480 \$	한진해운	1회/주	70%	정보제공능력 장기적 협력관계 정립의지
	510 \$	고려해운			

* THC(Total Handling Charge) : 항구에 도착하여 선적될 때 까지 발생하는 비용.

가격속성의 수준은 동남아 정기선사 수송협회의 운임률표, 실제시장가격자료(해운산업연구원 운임신고센터의 자료와 하주와의 면접 및 전화 인터뷰 자료)를 이용하였으며, 해운회사 속성은 해운선사중 대만, 홍콩항로 수송점유율 상위 4개 업체(홍아, 동남아, 한진, 고려해운)로 구성하였다. 이들 4개 해운회사가 차지하고 있는 시장점유율은 57.9%이다. 서비스빈도는 정기선 해운선사들의 운항일정을 담은 Korea Shipping Gazette (1995, 7월)를 참고 하였으며, 운송의 신속/정확성은 하주와의 인터뷰를 통해 인지가능한 정도와 실제 정확성을 반영하여 설정하였다. 거래의 용이성, 장기적 협력관계 정립의지, 운송장비의 적시 공급능력, 서류 및 클레임 처리등은 핵심서비스(화물운송)라기 보다 부수서비스의 성격을 갖는다.

이 연구에서는 SPSS Window 6.0의 OUTHPLAN을 이용하여 총 256(4×4×2×2×4)개 프로파일중 16개를 선정하였으며, 선정된 프로파일은 asymmetrical orthogonal array의 필요충분조건인 Proportional Frequency Condition을 만족하였다.

4.2.2. 표본의 선정

설문조사를 위한 표본프레임은 PC통신을 이용하여 우리나라 전국기업체 목록, 한국신용평가(주)의 기업정보자료를 이용하여 1,300여개 업체로 구성하여 면접원 방문에 의한 설문조사가 수행되었다.

회수된 설문은 모두 186개 였으나, 불성실한 응답자 11개와 컨조인트 분석과정에서 적합도(R²)가 낮은 7개의 설문을 제외하고 최종분석에는 168개의 자료가 사용되었다(〈표 4〉 참조)

4.2.3. 속성수준별 부분가치

1) 속성수준별 부분가치 추정방법

수집된 자료는 SAS Windows 6.08의 회귀분석을 이용하여 부분가치를 계산하였다. 엄격한 의미에서 순위자료를 이용한 회귀분석은 정규성가정에 위배되므로 이런 경우 컨조인트 분석은 LINMAP, MANOVA, PREFMAP 등의 비모수적 방법을 사용해야 한다. 그러나 시뮬레이션을 이용한 연구결과에 따르면, 회귀분석으로 추정된 부분가치들이 비모수적 방법으로 추정된 부분오차들과 거의 대등한 예측타당성이 있다고 한다(Green and Srinivasan, 1978).

박찬수(1994)는 속성이 질적변수인 경우 부분가치함수모형(part-worth function model)이 적합하며, 양적변수인 경우 보간법을 사용할 필요가 없으면 부분가치함수모형을, 보간법을 사용할 필요가 있으면 벡터모형(vector model)이나, 이상점모형(ideal point model)이 적합하다고 하였다. 이 연구에서는 질적변수인 회사속성과 부수서비스속성에는 부분가치함수모형을 적용하고 양적변수인 운항빈도와 신속/정확한 운송정도 속성에는 벡터모형

〈표 4〉 업종별/컨테이너 이용수량별 설문 수

업종	섬유·의류	화학제품	기계·부품	식품·음료	가전제품	기타	계
연구에 사용된 설문	52	40	18	12	5	41	168
컨테이너 이용수량	1-99개		100-499개		500개 이상		계
연구에 사용된 설문	74		51		43		168

을 적용하였다. 그리고 가격속성에 대하여는 유연성있는 함수형태를 도출할 필요와 보간법을 이용할 필요가 있어 이상점모형을 사용하였다. 이렇게 하여 추정할 계수의 수는 회사속성(3개), 가격속성(2개), 운항빈도 속성(1개), 신속/정확한 운송정도 속성(1개), 부수서비스 속성(3개)로 모두 10개이다. 본래 컨조인트 분석에서는 프로파일의 갯수에 비해 추정해야 할 계수의 수가 2배 이상이 되는 것이 바람직하고, 1.5배 이하이면 예측타당성에 영향을 준다고 알려져 있다. 이 연구에서 프로파일과 계수의 수는 1.6배가 되어 어느 정도 예측타당성에 영향을 줄 것으로 생각되나 가격속성에 대한 함수의 유연성을 고려하여 이상점모형을 이용하였다.

2) 속성의 중요도 및 최적 서비스조합

추정된 속성수준별 부분가치와 중요도는 <표 5>와 같다. 전체시장 수준에서 소비자가 가장 선호하는 서비스조합은 “홍아해운에서 420\$로 주 3회 운항하면서 80%의 운송정확도와 운송장비를 적시

에 공급해 줄 수 있는” 속성조합으로 이러한 조합이 제공하는 총효용은 $0.821 + 44.2 + 3.326 + 7.177 + 0.866 = 56.39$ 이다.

하주들이 해운서비스를 선정하는데 고려하는 속성으로 가격속성(54.8%), 운항빈도 속성(19.6%), 부수서비스 속성(9.8%), 회사속성(7.9%), 운송정확성 속성(7.9%)순으로 중요하게 생각하고 있는 것으로 나타났다. 이런 결과는 해운서비스가 하주들이 느끼기에 동질적인 서비스이며, 무역을 하는 기업은 특히 운임등과 같은 원가부담 요인에 민감하기 때문으로 보인다. 이렇게 가격속성의 중요도가 현저하게 높다는 것은 해운소비자들의 구매를 유인하는데 가격에 의한 유인효과가 매우 크다는 것을 말하는 것이다. 또한 가격이의 속성을 이용한 차별화를 통해 시장점유율 또는 매출액을 증가시킬 수 있는 여지가 상당히 낮다는 것으로 해석할 수 있다. 이렇게 다른 속성에 비해 가격속성의 중요도가 매우 높은 시장에서는 비선형가격 설정과 같은 가격전략이 핵심적인 이익극대화전략

<표 5> 속성수준의 부분가치와 중요도

속성	회사속성 (부분가치 함수모형)		가격속성 (이상점모형)		운항빈도 속성 (벡터모형)	운송정확성 속성 (벡터모형)	부수서비스속성 (부분가치 함수모형)			
	홍아 해운	0.821	(0.2481p-0.00034p ²)				3 회	80 %	서류 및 클레임처리	0.725
속성 수준	동남아 해운	0.22	420\$	44.3	3 회	(1.1086×3) 3.326	80 %	(8.9713×0.8) 7.177	운송장비 적시공급	0.8658
			450\$	42.8						
	한진 해운	-0.071	480\$	40.75	1 회	1.109	70 %	6.28	정보제공	-0.245
	고려 해운	0	510\$	38.1					장기적인 협력관계	
차이	0.892		6.2		2.217		0.897		1.111	
중요도	7.9%		54.8%		19.6%		7.9%		9.8%	

이 될 수 있다.

4.2.4. 가격반응함수의 추정

1) 실제 서비스 속성조합

가격반응함수 추정을 위한 회사별 실제서비스 조합은 하주와 해운업체를 대상으로 한 인터뷰와 설문조사자료가 이용되었다. 가격속성은 응답자의 실제 거래 평균가격과 운임률표를 이용하여 도출된 480\$를 4개 회사 모두에게 동일하게 적용하였다. 운항빈도는 Korea shipping gazette에 제시되어 있는 각 회사별 운항횟수를 이용하였다. 회사별 신속/정확한 운송정도와 부수서비스에 대하여는 응답자가 부여한 점수의 평균차이 검증을 SAS 일반선형모델(GLM)을 이용하여 Duncan, Scheffe방법에 의해 검증하였다. 신속/정확한 운송정도의 회사별 평균점수는 한진해운, 고려해운 순으로 높았으며, Duncan, Scheffe방법에 의한 차이검증 결과에서도 흥아, 동남아해운에 비해 유의하게 높다는 결과가 도출되었다. 부수서비스 수준에 관하여서는 운송장비 적시공급능력을 제외하고는 회사간 평균점수의 차이가 Duncan, Scheffe 방법 모두 유의

한 차이를 발견하지 못하여 인터뷰 자료를 이용하였다. 한진해운과 고려해운에는 운송장비 적시공급을 적용하였고, 흥아와 동남아 해운에는 상대적으로 점수가 높은 장기적인 협력관계 정립의지를 속성수준으로 적용하였다.

2) 가격반응함수의 추정

이 연구에서는 가격반응함수를 도출하기 위해 먼저 실제 서비스조합을 이용하여 각 해운회사가 제공하고 있는 효용을 총합수준과 개인별수준에서 측정하였다.

$$U_{ik} = U_{ck} + \beta_p \cdot P_k + \beta_f \cdot F_k + \beta_e \cdot E_k + U_{sk}$$

여기에서, U_{ik} 는 i 소비자가 k 회사가 제공하는 서비스로 부터 얻는 총효용

U_{ck} 는 k 회사속성수준이 제공하는 효용

β_p 는 가격속성의 계수

P_k 는 회사의 실제가격

〈표 6〉 총합수준에서 실제 서비스 속성 조합이 제공하는 효용

속성수준	가격	운송 빈도	신속/정확한 운송정도	부수서비스 수준	효 용
흥아해운	480\$	3회/주	70%	장기적인 협력관계	$0.821+40.752+3.326+6.28+0 = 51.18$
동남아해운	480\$	3회/주	70%	장기적인 협력관계	$0.22+40.752+3.326+6.28+0 = 50.58$
한진해운	480\$	1회/주	80%	운송장비적시 공급	$-0.0708+40.752+1.109+7.177+0.8658 = 49.83$
고려해운	480\$	3회/주	80%	운송장비적시 공급	$0+40.752+3.326+7.177+0.8658 = 52.12$

- β_f 는 운항빈도속성의 계수
- F_k 는 k 회사의 운항빈도
- β_e 는 신속/정확한 운송정도속성의 계수
- E_k 는 k 회사의 신속/정확한 운송정도
- U_{sk} 는 k 회사의 부수서비스속성이 제공 하는 효용

총합수준에서 측정된 각 회사별 효용은 <표 6>에서 보는 바와 같이 고려해운(52.12), 동아해운(51.18), 동남아해운(50.58), 한진해운(49.83) 순으로 나타났다.

컨조인트 분석을 이용한 연구에서 시장점유율을 추정하는 방법은 크게 Most preferred Rule, BTL 모형, 로짓 모형이 있다. Most Preferred Rule은 여러 서비스중 소비자가 가장 선호하는 것을 100%의 확률로 선택한다고 가정하는 것으로 주로 내구재등 가부상황에서 구매의사결정에 적합한 방법이다. 이에 비해 확률적 선택모형인 BTL 모형과 로짓모형은 비내구재등과 같은 가변구입량 상황에 적합한 모델로 알려져 있다(박찬수, 1994).

BTL 모형 : $P_{ik} = U_{ik} / \sum_i U_{ik}$,
 로짓 모형 : $P_{ik} = \exp(U_{ik}) / \sum_i \exp(U_{ik})$

여기에서, P_{ik} 는 소비자 i 가 서비스 회사 k 를 선택할 확률
 U_{ik} 는 소비자 i 가 서비스 회사 k 에서 얻는 총효용

이 연구에서는 Most Preferred Rule과 확률적 선택모형인 로짓모형, BTL모형을 이용하여 각 회사별 시장점유율을 총합수준과 개인수준에서 추정하였다. <표 7>에서 보는 바와 같이 시장점유율 추정모델 모두에서 특히 고려해운의 경우 실제시장점유율과의 차이가 크다.

이러한 결과는 ① 하주들이 생각하기에 해운서비스는 거의 동질적인 서비스로 차별화되어 있지 않으며 ② 동아해운과 동남아해운에 비해 고려해운의 기업이미지가 높으며 ③ 특정 해운회사에 충성도를 갖고 있지 않기 때문으로 해석된다.

기업은 이윤극대화를 위한 최적가격을 책정하고자 하며, 이러한 가격정책의 변화는 이에 대응한 경쟁반응을 야기한다. 과점하의 경쟁반응에 대하여는 쿠루노가설(Cournot hypothesis) 또는 라운하르트-호텔링가설(Launhardt-Hotelling hypothesis), 챔벌린가설(Chamberlin hypothesis), 슈타켈버그 가설(Stackelberg hypothesis), 크렐레 가설(Krelle hypothesis)등 4가지 주요가설이

<표 7> 시장점유율 추정결과

회 사	총합수준		개인수준			실제 시장점유율	
	로짓모형	BTL모형	로짓모형	BTL모형	Most preferred rule	1994년	100%로 환산
동아해운	22.9	25.1	25.2	24.6	26.5	21.0	36.3
동남아해운	12.5	24.8	18.4	25.7	15.9	19.2	33.2
한진해운	6.1	24.5	19.1	24.8	24.1	9.0	15.5
고려해운	58.5	25.6	37.2	24.9	33.5	8.7	15.0

제안되어 있다(유필화, 1991). 이 연구에서는 쿠루노가설에 의해 각 해운회사의 가격반응함수를 선형모델과 2차함수모형에 의해 비교하였다. 쿠루노가설은 상대 기업의 가격변화에 대하여 아무런 대응조치를 취하지 않는다고 가정하는 가설이다. 쿠루노가설하에서 동아해운의 가격반응함수를 도출하기 위하여 동아해운이 420\$-510\$로 가격을 변화시키더라도 경쟁사들의 가격은 480\$로 고정되어 있다고 가정한다. 먼저 동아해운의 가격수준의 변화에 따른 개인별 각 회사의 효용을 측정하고, 로짓모형을 이용하여 각 가격에 있어서 개인별 시장 점유율을 추정하였다. 이렇게 추정된 가격별 시장 점유율에 소비자별 연간 구매수량을 곱하여 가격별 구매수량을 측정하고 회귀분석을 이용하여 개별 가격반응함수를 도출하였다.

$$q_{ik} = P_{ik} \times q_i$$

여기에서, q_{ik} 는 i 소비자의 k 회사 서비스 구매량

q_i 는 i 소비자의 총구매량

P_{ik} 는 소비자 i 가 k 라는 서비스를 선택할 확률

이렇게 하여 도출된 선형, 2차함수 모델에 의한 총합가격반응함수는 다음과 같다.

$$\begin{aligned} \text{선형모델} : q &= 1,061,862 - 2,005.85p \\ R^2 &= 0.9793(p < 0.01) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{2차함수 모델} : q &= 262,725 + 1,444.465p \\ &- 3.71p^2 \quad R^2 = 0.9851(p < 0.01) \end{aligned}$$

선형모델과 2차함수 모델에서 모두 높은 적합도를 보이고 있으나 2차함수모델이 선형모델에 비해 좀더 잘 측정되는 것으로 보인다. 그래서 이 연구에서는 2차함수 모형에 의해 개인별 가격반응함수, 회사별 가격반응함수와 총합가격반응함수를 측정하였다(〈표 8〉 참조).

4.3 원가함수의 도출

원가함수를 도출하기 위해 동아해운의 1984년 ~ 1995년 까지 12년간 동남아항로 운항원가와 매출량자료를 이용하였다. 원가함수를 추정하기 위해 먼저 각 년도별 동남아항로 운항원가를 소비자 물가지수(한국은행, 조사통계월보, 1996.2)를 이용하여 1995년 현재가치로 환산하고, 이를 1995년

〈표 8〉 각 회사별 가격반응함수

수 준	가 격 반 응 함 수	적 합 도(R^2)
시장가격반응함수	$262,725 + 1,444.465 p - 3.71 p^2$	0.9851*
동아해운 가격반응함수	$180,715.1 - 111.759 p - 0.4386 p^2$	0.9788*
동남아해운 가격반응함수	$360,775.8 - 961.054 p + 0.5315 p^2$	0.9656*
한진해운 가격반응함수	$135,116.8 - 6.3050 p - 0.4833 p^2$	0.9437*
고려해운 가격반응함수	$-413.891 + 2,523.58 p - 3.3192 p^2$	0.9014*

현재 환율을 이용하여 \$로 화폐단위를 통일하였다. 동남아항로 수송량중 홍콩·대만항로 운송비율은 대한선주협회 1994년 동남아 항로별/회사별 운송량자료를 이용하여 산출하였다. 1994년 홍아해운의 동남아항로 총수송량은 144,953TEU이며 이 중에서 홍콩·대만항로 수송량은 72,624TEU로 총수송량중 50.1%를 차지하고 있다. 동남아항로원가중 홍콩·대만항로의 원가배분은 홍아해운 담당자와의 면담을 통해 항로별 1 TEU당 실제거래가격의 70%를 원가율로 하여 각 항로별 원가를 계산하고, 이 중에서 홍콩·대만항로 원가가 차지하는 비율로 배분하였다. 이렇게 하여 추정된 홍콩·대만항로 원가와 운송량에 의해 Simon(1989)에 의해 제안된 원가함수의 4가지 형태를 R^2 , R^2 의 유의성,

회귀계수의 유의성, 표준회귀오차에 의하여 비교평가하였다(〈표 9〉, 〈표 10〉 참조).

Ghosh, Neslin & Shoemaker(1984)에 의한 모델의 성과평가는 모델의 예측력 뿐만 아니라 모델계수의 유의성도 중요하게 고려되어야 한다. 도출된 회귀계수의 유의성에 의해 모델을 평가한 결과 '증가하는 원가함수형태'에서만 절편과 계수 모두에서 유의한 것으로 나타났다.

R^2 , R^2 의 유의성, 회귀계수의 유의성, 표준회귀오차에 의해 모델의 평가한 결과 '증가하는 함수형태'와 '감소하다가 증가하는 형태'에서 유의하게 높은 $R^2(0.9901)$ 와 낮은 표준회귀오차를 보였으며, '증가하는 형태'의 원가함수에서 회귀계수 모두가 유의하였다. 그러나 증가하는 형태의 원가함

〈표 9〉 행태별 원가함수

원가함수의 형태	도출된 원가함수(단위 : \$)	R^2
A : 일정한 한계비용	$C = 1,722,686 + 460.703 q$ (0.2252) (0.0001)	0.9571*
B : 생산량에 따라 감소하는 형태	$C = 1,584,059 + 516.935 q^{0.99}$ (0.3225) (0.0001)	0.9552*
C : 생산량에 따라 증가하는 형태	$C = 7,895,227 + 0.0585 q^{1.788}$ (0.0001) (0.0001)	0.9901*
D : 처음에는 감소하다가 증가하는 형태	$C = 7,743,666 + 73.564 q^{0.8} + 0.05633 q^{1.79}$ (0.0007) (0.9148) (0.0001)	0.9901*

p < 0.01

〈표 10〉 원가함수 형태별 비교

	Se	R^2 의 유의성	계수의 유의성	
			절편	계수
일정한 한계비용	2,418,504.2	*		*
감소하는 형태	2,445,730.9	*		*
증가하는 형태	1,163,917.9	*	*	*
감소하다 증가하는 형태	1,226,224.8	*	*	

* p<0.01

수는 일반적으로 알려져 있는 생산량에 따라 원가가 감소하는 규모의 경제를 반영하지 못하고 있으므로 이 연구에서는 실제 원가행태를 반응할 수 있는 '감소하다가 증가하는 형태의 원가함수'를 이용한다.

4.4. 가격책정방법간 비교

4.4.1. 균등가격하에서의 이익

홍아해운의 총합가격반응함수와 원가함수를 이용하여 균등가격하에서 가격(p), 수량(q), 매출액, 원가, 이익을 계산하면 다음과 같다.

$$\Pi = S - C = p \times q(p) - C[q(p)]$$

여기에서, S = 판매액, C = 원가

이다. 이익극대화 가격을 구하기 위해 위의 방정식을 p로 미분하면

$$\frac{\partial \Pi}{\partial p} = \frac{\partial S}{\partial p} - \frac{\partial C}{\partial p} = q(p) + p \frac{\partial q}{\partial p} - \frac{\partial C}{\partial q} \times \frac{\partial q}{\partial p}$$

$$\text{따라서 최적가격 } P = \frac{\partial S}{\partial p} - \frac{\partial C}{\partial p} = q(p) + p \frac{\partial q}{\partial p} - \frac{\partial C}{\partial q} \times \frac{\partial q}{\partial p}$$

홍아해운의 총합가격반응함수와 원가함수는 다음과 같다. 이를 위와 같이 풀면 462.2\$에서 최대이

익 632,857\$를 얻을 수 있다.

$$\text{가격반응함수 : } Q = 180715.1 - 111.759p - 0.4386p^2$$

$$\text{원가함수 : } C = 7,743,666 + 73.564 q^{0.8} + 0.05633 q^{1.79}$$

$$p = 462.20\$, q = 35,362.09\text{개}$$

$$\text{매출액} = 16,344,387\$, \text{원가} = 15,711,530\$,$$

$$\text{이익} = 632,857.4\$$$

4.4.2. 비선형가격설정하에서의 이익 추정

비선형가격체계의 추정은 개별가격반응함수와 홍아해운의 원가함수를 이용하여 이 연구에서 개발한 비선형가격설정 프로그램을 이용하였다. Qbasic으로 만들어진 비선형가격설정 프로그램의 간단한 계산과정은 모델개발 부분에서 제시된 바 있다. 프로그램에 의해 추정된 각 비선형가격설정에서의 가격, 가격변곡수량, 판매량, 매출액, 원가 및 이익은 <표 11>과 같다. <그림 5>는 이렇게 도출된 각 비선형가격설정 형태별 가격도(price path)를 보여주고 있다. 앞에서 논의된 바와 같이 도출된 비선형가격체계는 수학적 모델에서와는 달리 휴리스틱 기법에 의한 근사최적가격이다.

<표 11> 가격책정방법에 따른 홍아해운의 이익변화

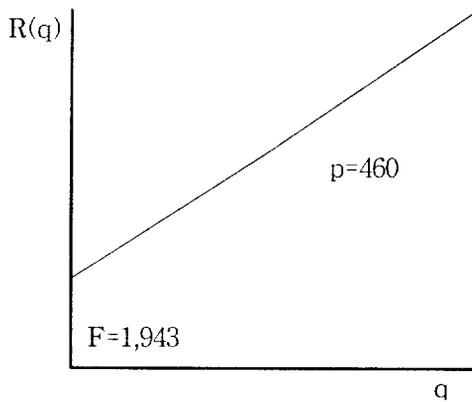
	가 격(\$)			가격변곡		판매량 (개)	매출액(\$)	원가(\$)	이익(\$)	증가율
	p ₁	p ₂	p ₃	수량(개)						
균등가격	462.20\$			-	-	35,362.09	16,344,387	15,711,530	632,857.4	-
이중요율	460	F=1,943\$				35,470.3	16,446,525	15,754,210	692,315	9.40%
2단계 요율	470	451	-	1.037	-	35,947.93	16,669,230	15,943,770	725,460	14.6%
3단계 요율	471	457	443	1.010	1.955	36,056.8	16,753,250	15,987,250	765,995	21.0%
전량수량 할인	471	461	-	710		36,117.5	16,662,260	16,011,577	650,683	2.8%

세가지 비선형가격설정에 대한 이익측정결과 비선형가격설정 모두에서 균등가격보다 높은 이익이 측정되었다. 균등가격에 비해 3단계요율은 21.0%, 이단계요율은 14.6%, 이중요율은 9.4%, 전량수량할인은 2.8%의 이익을 높일 수 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 비선형가격설정이 균등가격에

비해 높은 이익을 창출한다는 Leland and Meyer (1976)의 연구와 같은 것이고, 특히 Tacke(1989)의 연구결과와 마찬가지로 이단계요율>이중요율>전량수량할인 순으로 더 높은 이익을 나타냈다. 그러나 이 연구는 Tacke(1989)에서는 다루지 않았던 3단계요율에 의한 이익을 측정함으로써 가격단

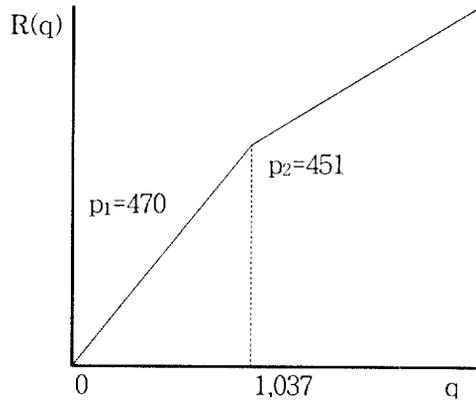
〈그림 5〉 가격책정방법에 따른 가격선

a. 이중요율



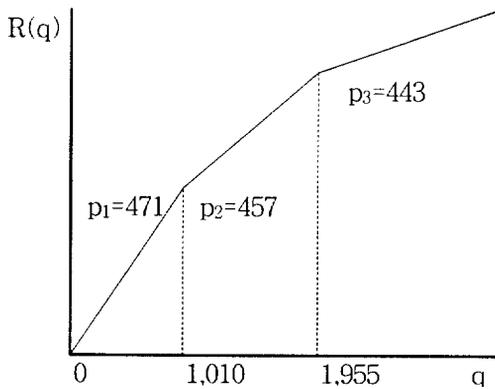
이익 : 692,315\$

b. 이단계요율



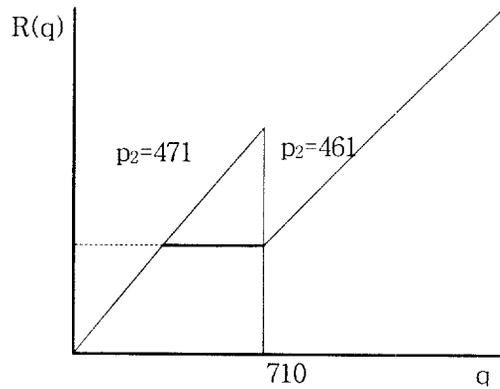
이익 : 725,460\$

c. 3 단계요율



이익 : 765,995\$

d. 전량수량할인



이익 : 650,683\$

계가 많아질수록 높은 이익이 창출된다는 것을 보였다.

수량할인점은 이단계요율의 경우 1,037개, 3단계요율의 경우 첫번째 수량할인점 1,010개, 두번째 수량할인점 1,950개로 수량할인점이 매우 높은 곳에서 최대이익이 도출되었다. 해운서비스시장은 선적수량이 다양한 소비자들로 구성되어 있다는 것을 고려하면 이러한 결과는 Murphy(1977)가 지적한 바와 같이 소비자들간 이질성이 증가할 수록 수량할인가격은 증가한다는 것과 같다고 할 수 있다. 이러한 연구의 결과 비선형가격설정은 실제에 많이 이용되고 있는 것처럼 균등가격에 비해 더 많은 이익을 가져다 주는 가격전략이다. 또한 비선형 가격 중에서 n-단계요율이 이중요율이나 전량수량할인에 비해 더 높은 이익을 창출하였으며 단계가 증가할 수록 이익은 증가하는 것으로 나타났다.

V. 결 론

5.1. 연구의 결과

비선형가격설정은 특히 서비스에 유용하며, 실제에도 많이 사용되는 가격전략임에도 불구하고 이익극대화를 위한 비선형가격체계를 어떻게 구성할 것인가에 대하여는 거의 알려져 있지 않았다. 그래서 이 연구에서는 기존의 수리적모델과는 달리 비선형 가격설정 시뮬레이션 모델을 개발하고, 이 기법을 서비스산업에 적용하여 비선형가격체계를 도출하는 절차를 논의하였다. 이 연구에서 개발한 시뮬레이션 모델은 수리적모델에 비해 단순하여 이해하기 쉽다는 장점이 있어 실제 경영환경에서 관리자에게

도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다. 해운서비스를 대상으로 시뮬레이션 모델에 의해 실증분석한 결과

① 서비스산업에서는 균등가격에 비해 비선형가격 모두에서 이익이 높았으며, ②비선형가격설정간에는 n -단계요율>이단계요율>이중요율>전량수량할인의 순으로 높은 이익이 나타났다.

5.2. 비선형가격설정의 시행

이 논문에서 우리는 서비스회사가 자사의 가격을 비선형으로 설정함으로써 이익을 훨씬 더 크게 할 수 있다는 시사점을 얻었다. 그러나 비선형가격설정은 경쟁사가 쉽게 모방함으로써 그 잇점이 단기간내에 상실될 수 있다는 문제점을 안고 있다. 그래서 여기에서는 비선형가격설정을 실행하는데 있어서 경쟁적잇점을 유지하거나 높일 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

첫째, 가격이외의 경쟁우위 요소가 있는 경우 더 효과적이다. 소비자의 구매는 서비스를 구성하고 있는 속성들을 평가하여 이루어지므로 비선형가격 설정에 의해 얻어지는 수량할인의 혜택만으로 지속적인 구매를 유인하기는 어렵다. 따라서 가격이외에 중요한 속성에서 경쟁우위를 가지고 있는 경우 (해운서비스에서는 운항빈도) 비선형가격설정으로 부터의 이익을 지속적으로 유지할 수 있다. 둘째, 이전비용을 높게 할 수 있을 때 효과적이다. 비선형가격설정에서 이전비용은 구매량의 증가에 따른 할인혜택을 포기하는 비용과 같다. 이전비용이 커지면 소비자는 현재 구매하고 있는 서비스를 지속적으로 구매하려는 동기를 갖게 된다. 기업은 ①초기구매량에 대하여 많은 혜택을 주거나 ②기업이 판매하고 있는 다른 서비스에도 할인혜택을 제공함으로써 이전비용을 높일 수 있다. 셋째, 서비스(제

품)구색이 다양할수록 높은 성과가 기대된다. 경쟁사에 비해 많은 서비스구색은 소수의 서비스로는 달성기 어려운 구매량을 달성할 수 있어 비선형가격체계의 참여율을 높일 수 있다. 넷째, 비선형가격체계를 쉽게 인지하게 하여야 한다. 균등가격에 비해 복잡한 가격구조를 갖는 비선형가격체계를 소비자들에게 쉽게 인지하게 하기 위해 가격표를 제안하거나, 해운서비스의 경우처럼 소수의 소비자들을 대상으로 하는 경우 마일리지 카드와 같은 방법으로 거래시마다 누적을 고객들에게 알려주어야 한다.

5.3. 연구의 한계점 및 미래연구 방향

이 연구는 수리적인 모델이 아닌 시뮬레이션 모델에 의해 비선형가격체계를 찾아내는 방법을 제안한 공헌이 있으나 다음과 같은 연구의 한계점이 있어 이후 연구에서는 이를 고려하여야 한다. 첫째, 이 연구에서는 가격반응함수를 도출하기 위해 컨조인트분석 방법중 Full profile analysis를 이용했다. 그러나 이 방법은 고려하는 속성이 제한되는 단점이 있어 Self-explicated approach, Hybrid conjoint analysis, Adaptive conjoint analysis (ACA)등과 같이 보다 많은 속성을 고려할 수 있는 컨조인트 기법을 이용할 수 있다. 또한 분석하고자 하는 상품에 따라 가격반응함수를 도출하기 위하여 컨조인트분석 이외의 다른 방법을 사용하는 것도 고려해야 한다.

둘째, 이 연구에서는 원가함수를 추정하기 위해 기업의 재무자료와 전문가 인터뷰의 방법을 이용하였다. 본래 원가함수는 시계열자료 보다 횡단면자료를 사용하여야 한다. 정확한 원가함수의 도출은 비선형가격체계의 정확성과 관련된다. 결과의 실제

적용가능성을 높이기 위해서는 실제 원가행태를 반영할 수 있는 방법이 개발되어야 한다. 따라서 이 연구의 결과로 제시된 가격수준이 실제 흥아해운이 적용하여야 하는 가격과는 차이가 있다.

셋째, 이 연구에서는 과점상황에서 경쟁사가 반응하지 않을 것이라고 가정한 Cournot 모델을 가정하였다. 그러나 실제 경영환경에서는 경쟁사간 다양한 경쟁가격의 설정이 일반적이며, 자사의 가격전략 변화에 대한 경쟁사의 반응은 필연적이다. 따라서 비선형가격설정시 경쟁사의 반응에 관한 연구는 앞으로 매우 중요한 연구 주제로 보여진다.

<참고문헌>

- 김홍섭 (1993), "국제 교통서비스의 경쟁력 결정요인에 관한 연구," **성균관대학교 박사학위논문**.
- 박찬수 (1994), "컨조인트 분석", 유희화(편), **현대의 마케팅과학**, 서울, 법문사.
- 유희화 (1991), **가격정책론 : 이론과 응용**, 서울, 박영사.
- 유희화 (1993), **시장전략과 경쟁우위**, 서울 : 박영사.
- 해운연보 (1995), **-1994년 사업보고서-**, 서울, 한국선주협회.
- Arnold, D. R., K. D. Hoffman and J. McCormick (1989), "Service Pricing:A Differentiation Premium Approach," *The Journal of Services Marketing*, 3, 3, 25-33.
- Braden Davis J. and Shmuel S. Oren (1994). "Nonlinear Pricing To Produce Information," *Marketing Science*, 13, 3, 310-326.
- Buchanan, J. M. (1953), "The Theory of Monopolistic Quantity Discounts," *Review of Economic Studies*, 20, 3, 199-208.1.
- Carbajo, Jose C. (1988), "The Economics of Travel Passes," *Journal of Transport Economics and*

- Policy*, May, 153-175.
- Craven, J. (1971), "On the Choice of Optimal Time Periods for a Surplus-Maximizing Utility subject to Fluctuating Demand," *Bell Journal of Economics* 2, 495-501.
- Crew, Michael A., Paul R. Kleindorfer and Mare A. Smith (1990), "Peak-load Pricing in Postal Services," *The Economic Journal*, 100, 793-807.
- Dean, F. (1969), "Pricing Pioneering Products," *The Journal of Industrial Economics*, 17, April, 165-179.
- Dolan R. J. (1987), "Quantity Discounts : Managerial Issues and Research Opportunities," *Marketing Science*, 6, 1, 1-24.
- Feldstein, M. S. (1972), "Equity and Efficiency in Public Sector Pricing: The Optimal Two-Part Tariff," *Quarterly Journal of Economics*, 86, 175-187.
- George W. R. and H. C. Barksdale (1974), "Marketing Activities in the Service Industries," *Journal of Marketing*, October, 65-79.
- Glaister, S. (1976), "Peak-Load Pricing and The Channel Tunnel: a case study," *Journal of Transport Economics and Policy*, 10, 2, 99-112.
- Goldman, M. Barry, Hayne E. Leland and Davis S. Sibley (1984), "Optimal Nonuniform Prices," *Review of Economic Studies*, 305-319.
- Gorn, Gerald J., David K. Tse and Charles B. Weinberg (1990), "The Impact of Free and Exaggerated Prices on Perceived Quality of Services," *Marketing Letters* 2, 2, 99-110.
- Green, Paul E. and V. Srinivasan (1978), "Conjoint Analysis in Consumer Research: Issues and Outlook," *Journal of Consumer Research*, 5, September, 103-123.
- Green, Paul E. and V. Srinivasan (1990), "Conjoint Analysis in Marketing Research : A Review of New Developments," *Journal of Marketing*, 54, October, 3-19.
- Leland, H. E. and R. A. Mayer (1976), "Monopoly Pricing Structures with Imperfect Discrimination," *The Bell Journal of Economics*, Autumn, 449-462.
- Littlechild, S. C. (1975), "Two-part tariffs and Consumption Externalities," *The Bell Journal of Economics*, 6, Autumn, 661-670.
- MaGrath, Allan J. (1991), "Ten Timeless Truths about Pricing," *The Journal of Consumer Marketing*, 8, 1, 5-13.
- Mills, G. and W. Coleman (1982), "Peak-Load Pricing and The Channel Tunnel," *Journal of Transport Economics and Policy*, 16, 267-276.
- Mirman, L. J. and D. S. Sibley (1980), "Optimal Nonlinear Prices for Multiproduct Monopolies," *Bell Journal of Economics*, 11, 2, 639-670.
- Monroe, Kent B. (1991), "The Pricing of Service," *The AMA Handbook of Marketing for the Service Industries*, AMACOM, 297-320.
- Murphy, M. M. (1977), "Price Discrimination, Market Separation, and the Multi-Part Tariff," *Economic Inquiry*, 15, 4, October, 587-599.
- Nason, R.W. and A. J. Della Bitta (1983), "The Incidence and Consumer Perception of Quantity Surcharges," *Journal of Retailing*, 59, 2, Summer, 40-53.
- Ng, Y. K. and Weisser, M. (1974), "Optimal Pricing with a Budget Constraint-The Case of the Two-Part Tariff," *Review of Economic Studies*, 41, 337-345.
- Oi, Walter Y. (1971), "A Disneyland Dilemma: Two-Part Tariffs for a Mickey Mouse Monopoly," *Quarterly Journal of Economics*, 85, February, 77-96.
- Oren Shnuel, S., Stephen A. Smith and Robert B. Wilson (1982), "Nonlinear Pricing in Markets

- with Interdependent Demand," *Marketing Science*, 1, Summer, 287-313.
- Oren Shnuel, S., Stephen A. Smith and Robert B. Wilson (1983), "Competitive Nonlinear Tariffs," *Journal of Economic Theory*, 29, 49-71.
- Pashigian B. Peter(1995), *Price Theory and Applications*, McGraw-Hill, 437-482.
- Sasser, W. E. (1976), "Match Supply and Demand in Service Industries," *Harvard Business Review*, November-December, 133-140.
- Simon H. (1989), *Price management*, Amsterdam: North-Holland.
- Spence, Michael (1977), "Nonlinear Prices and Welfare," *Journal of Public Economics*, 8, August, 1-18.
- Stiglitz, J. (1977), "Monopoly, Nonlinear Pricing and Imperfect information: The Insurance Market," *Review of Economic Studies*, 44, 407-430.
- Tacke, G. (1988), *Nichtlineare Preisbildung: Theorie, Messung und Anwendung*, Wiesbaden: Gabler.
- Venkatesh, R. and Vijay Mahajan (1993), "A Probabilistic Approach to Pricing a Bundle of Product or Services," *Journal of Marketing Research*, 30, November, 494-508.
- Yoo, Dong-il, Hiroshi Ohta (1995), "Optimal pricing and product-planning for new multiattributs product based on conjoint analysis," *International Journal of Production Economics*, 38, 245-253

A Heuristic Optimal Non-linear Pricing Model for the Profit-maximization in Service Sector - Model and Application -

Pil Hwa Yoo*, Yoo-Sik Park**

Abstract

In this paper, we develop a heuristic optimization model based on simulation method which generates a near optimal non-linear price path. Although the merits of non-linear pricing are well documented, the attempts to develop optimal non-linear pricing schedules have been relatively rare. We aim to try to fill this gap by developing a user-friendly simulation model that can be applied to many industries, particularly service industries.

Our methodology consists of three parts, namely conjoint measurement, regression analysis, and simulation model. The simulation program generates near optimal pricing schedule by iteration method.

We demonstrate the feasibility and superiority of the model by applying it to a service industry. Our empirical analysis shows that non-linear pricing generates more profit than optimal uniform price. In addition, the simulation results show that three-block tariff is better than two-block tariff, which in turn generates more profit than two-part tariff. Two-part tariff scheme turned out to be better than all-unit discount. The best non-linear pricing schedule brings the firm 21% more profit than optimal uniform pricing.

* Sung Kyun Kwan University

** Dongwoo College