Journal of the Korean Institute
of Industrial Engineers
Vol.20, No.3, September, 1994

정보통신서비스의 최적선택이부요금*

Optimal Optional Two-Part Tariffs for Telecommunication Services*

오 형 식**

Hyung-Sik Oh**

Abstract

Optional two-part tariffs are in growing use in telecommunication services markets. This paper considers the problem of designing profit-maximizing optional two-part tariffs for heterogeneous user groups. It is shown that, at an optimum, one of usage charges among a set of optional two-part tariffs should be made equal to marginal cost. It is also shown that, if demand curves cross, then one of usage charges at the optimum can be below marginal cost. An example with linear demand functions is given to illustrate the important features of optimal two-part tariffs.

I. 서론

이부요금(two-part tariffs)은 일반적으로 서비스의 사용량에 관계없이 일정금액이 부과되는 기본료와 서비스의 사용량에 따라서 부과되는 사용료로 구성되는 요금체계로서, 비선형요금체계 중에서 가장 단순한 형태이다. 이부요금제도는 기본료가 영이 될 때 선형요금제도와 일치하게 되며, 따라서 선형요금제도의 보다 일반화된 요금제도이다. 이러한 이부요금제도는 주로 공공재의 요금제도에서 많이 볼 수 있으며, 특히 통신망에의 가입과 사용이라는 두 단계의 수요특성을 가지고 있는 정보통신서비스의 가격설정에 많이 활용되고 있다[1,6,12]. 이때 정보통신서비스의 이부요금은 통신망에의 가입 혹은 접속을 가능하게 하는 기본료와 서비스 사용량에 따라서 부과되는 사용료로 구성된다. 대부분의

* 본연구는 1991년도 문교부 국비 해외파견 연구지원에 의하여 수행되었음

** 서울대학교 산업공학과

경우 단일 소비자의 수요특성에 관계 없이 하나의 요금체계를 부과하는 단일 이부요금제도(uniform two-part tariffs)가 많이 사용되고 있으나, 최근에는 수요 특성이 다른 소비자들에게 여러개의 이부요금을 동시에 제공하여 소비자들로 하여금 선택하게 하는 자가선택 이부요금제도(self-selecting optional two-part tariffs)가 정보통신서비스의 요금제도로서 활용되고 있다[13].

이부요금제도는 한계비용 가격설정이 서비스공급자로 하여금 총비용을 충당할 수 없는 평균비용의 체증 상황하에서, 사회적 후생을 극대화하는 가격제도로서 Coase[2]에 의하여 제시되었다. 이부요금제도에 관한 연구는 수요특성이 다른 소비자 집단이 존재하는 상황하에서 사회적 후생를 극대화하는 문제가 대부분이었으며, 이들 연구에서는 수요자들 간의 수요함수가 교차하지 않는다는 가정(non-crossing assumption)하에서 최적 이부요금의 특성을 고찰하였다[3,4,5,8,11]. 그러나 Oi[9]는 수요특성이 다른 이질적인 수요집단의 수요함수가 교차하는 상황하에서 이윤을 극대화하는 모형을 제시하였으나, 요금제도는 단일이부요금제도에 국한하고 있다. Murphy[7]는 두 형태의 소비자가 존재하는 상황하에서 이윤을 극대화하는 선택이부요금을 설계하였으나, 두 소비자들의 수요함수가 교차하지않는 경우를 가정하였다. Schmalensee[10]는 두 개의 서로 다른 상품에 요금을 부과하는 이윤극대화 문제를 다루었으나 단일이부요금설계에 국한하였다.

따라서, 본 연구에서는 수요함수가 교차하는 이질적인 수요집단이 존재하는 상황하에서의 이윤을 극대화하는 선택이부요금제도를 설계하고, 도출된 최적선택이부요금제도의 특성을 고찰하는 것을 그 목적으로 하였다.

Ⅱ. 모형의 설정

본 연구에서는 수요특성이 다른 소비자들을 대상으로 이윤을 극대화하기위한 서비스 공급자의 선택이부요금 설계문제를 모형화한다. 전체 소비자 집단은 수요특성이 다른 m 개의 소비자 그룹으로 나누어지며, 같은 소비자 그룹내의 수요자들은 동일한 수요함수를 갖는다고 가정하자. 서비스 공급자는 소비자 그룹들의 개인수요함수형태는 알고 있으나, 소비자 그룹을 구분하여 서비스를 제공할 수는 없으므로 소비자들의 자가선택과정을 고려하여 최적이부요금을 설계하여야 한다. 소비자는 공급자가 제시하는 선택이부요금중에서 자신의 소비자 잉여를 최대로 하는 이부요금을 선택하여 소비를 한다고 가정하자. 한편 공급자의 한계 비용은 생산량에 관계없이 고정된 상수로 가정하자.

본 논문에서 사용할 기호와 변수들을 정의하면 다음과 같다.

i : 소비자 그룹을 나타내는 첨자 $i = 1, \cdots, m$

$x_i(p)$: 소비자 그룹 i 의 개인 수요함수

n_i : 소비자 그룹 i 의 소비자 수

p_i : 소비자 그룹 i 의 사용료

E_i : 소비자 그룹 i 의 기본료

(p_i, E_i) : 사용료 p_i 와 기본료 E_i 로 구성된 이부요금

π : 공급자의 이윤

c : 한계비용

소비자의 개인수요함수는 가격에 대하여 감소 함수임을 가정하자. 편의상 한계비용이상의 소비자 잉여가 커질수록 첨자 i 가 증가함을 가정한다. 따라서 소비자 그룹 1은 한계비용이상의 소비자 잉여가 가장 적은 소비자 그룹을 일컫는다.

서비스 공급자의 이윤 극대화를 위한 선택 이부요금 설계문제를 수식화하면 다음과 같다.

$$\underset{\{(p_i,E_i)\}}{Max}\ \pi=\sum_{i=1}^{m}n_i\{(p_i-c)x_i(p_i)+E_i\} \tag{1}$$

$$s.t.\ \int_{p_i}^{\infty}x_i(p)dp\geq E_i \qquad i=1,2,\cdots,m \tag{2}$$

$$\int_{p_i}^{\infty}x_i(p)dp-E_i\geq\int_{p_j}^{\infty}x_i(p)dp-E_j \qquad i=1,2,\cdots,m \quad j=1,2,\cdots,m \tag{3}$$

목적함수 (1)은 서비스 공급자의 이윤극대화를 나타내는 식이다. 제약식 (2)는 소비자의 수요가 발생하기 위해서는 서비스 요금 지불 후의 소비자 잉여가 영보다 커야됨을 나타내는 식이다. 제약식(3)은 소비자 i 는 최대의 소비자 잉여를 가져다 주는 이부요금 (p_1,E_1) 를 선택함을 표현한 식이다. 이윤을 극대화하는 기본료 E_1와 p_1값은 각각 양수임을 가정한다.

Lagrange 상수 λ_1와 μ_{11}를 제약식 (2)와 (3)에 적용하여 이윤극대화 문제의 Lagrangian함수를 구하면 다음과 같다.

$$L=\sum_{i=1}^{m}n_i\{(p_i-c)x_i(p_i)+E_i\}+\sum_{i=1}^{m}\lambda_i\left\{\int_{p_i}^{\infty}x_i(p)dp-E_i\right\}$$
$$+\sum_{i=1}^{m}\sum_{j=1}^{m}\mu_{ij}\left\{\int_{p_i}^{\infty}x_i(p)dp-E_i-\int_{p_j}^{\infty}x_i(p)dp+E_j\right\} \tag{4}$$

Lagrangian 함수를 기본료 E_1, 사용료 p_1에 관하여 미분하면 다음과 같은 Kuhn-Tucker 조건을 구할 수 있다.

$$\frac{\partial L}{\partial p_i}=n_i\left\{x_i+\frac{\partial x_i}{\partial p_i}(p_i-c)\right\}-\lambda_i x_i-\sum_{j=1}^{m}\mu_{ij}x_i+\sum_{k=1}^{m}\mu_{ki}x_k=0$$
$$i=1,2,\cdots,m \tag{5}$$

$$\frac{\partial L}{\partial E_i}=n_i-\lambda_i-\sum_{j=1}^{m}\mu_{ij}+\sum_{k=1}^{m}\mu_{ki}=0 \quad i=1,2,\cdots,m \tag{6}$$

$$\lambda_i\left(\int_{p_i}^{\infty}x_i(p)dp-E_i\right)=0 \qquad i=1,2,\cdots,m \tag{7}$$

$$\mu_{ij}\left\{\int_{p_i}^{\infty}x_i(p)dp-E_i-\int_{p_j}^{\infty}x_i(p)dp+E_j\right\}=0 \qquad i=1,2,\cdots,m \quad j=1,2,\cdots,m \tag{8}$$

$$\lambda_i\geq 0, \qquad \mu_{ij}\geq 0 \qquad i=1,2,\cdots,m \quad j=1,2,\cdots,m \tag{9}$$

식 (6)의 관계를 이용하여 식 (5)를 정리하면 다음과 같은 식(10)을 얻게된다.

$$\frac{p_i-c}{p_i}=\frac{1}{n_i\varepsilon_i}\sum_{k=1}^{m}\frac{\mu_{ki}(x_i(p_i)-x_k(p_i))}{x_i}, \text{``}where\ \varepsilon_i=\frac{p_i}{x_i}\frac{\partial x_i}{\partial p_i} \tag{10}$$

ε_i 는 수요의 가격 탄력성이며, 식 (10)으로부터 수요의 가격탄력성이 커짐에 따라 사용료 마진율 $(p_i-c)/p_i$ 가 낮아지는 역탄력성법칙(inverse elasticity rule)이 존재함을 알

수 있다. 또한 소비자의 수가 증가함에 따라 사용료를 한계비용으로 인하하는 것이 최적임을 보여준다.

Ⅲ. 최적 선택이부요금 특성분석

본 절에서는 수요함수가 다른 소비자 그룹이 존재하는 상황하에서 이윤을 극대화하는 최적선택 이부 요금의 특성을 도출하고, 소비자들의 이질적인 수요 특성이 최적요금설계에 미치는 영향을 분석한다.

[정리 1] 최적 선택 이부요금집합은 항상 한계비용으로 책정된 사용료를 포함한다.

증명 : 역으로 사용료가 한계비용과 다르게 책정된 최적선택 이부요금, $\{(p_i, E_i)\}$이 주어졌다고 가정하자. 이때 m개의 소비자 그룹이 선택한 서비스의 사용료와 한계비용 사이의 소비자 잉여와 가입료의 합을 각각 계산하여 그 최대값을 E_c라고 정의하고 소비자 그룹 i 의 값이 최대값임을 가정하자.

$$E_c = \int_c^{p_i} x_i(p)dp + E_i \qquad (11)$$

where $i = \arg\max\{k : \int_c^{p_k} x_k(p)dp + E_k,\ k = 1,2\cdots m\}$

i 소비자 그룹이 선택한 요금 (p_i, E_i)가 다른 소비자 그룹들도 선택하는 요금일 경우 한계비용과 같이 책정한 사용료 c 와 식 (11)에서 정의된 E_c 를 가입료로 하는 새로운 이부요금 (c, E_c)를 추가한다. 요금 (p_i, E_i)가 소비자 그룹 i 만에 의하여 선택된 요금일 경우에는 (p_i, E_i)를 없애고 대신 (c, E_c)를 추가한다. 위 두가지 경우 소비자 그룹 i 는 종전의 (p_i, E_i)요금을 대신하여 (c, E_c)를 선택하고 나머지 소비자 그룹들은 종전의 요금을 선택한다. 따라서 i 소비자 그룹으로 부터 증대되는 이윤은 다음과 같다.

$$n_i \left[\int_c^{p_i} x_i(p)dp - (p_i - c)x_i(p_i) \right] > 0 \qquad (12)$$

주어진 최적선택이부요금은 이윤을 극대화하는 최적요금이 될 수 없으므로 가정에 모순된다. 그러므로 최적선택이부요금 집합은 한계비용과 같은 수준으로 책정된 사용료를 포함하여야만 한다. ■

동일한 수요함수를 갖는 소비자들만이 존재하는 경우에는 사용료를 한계비용으로 설정하고 한계비용 이상의 소비자 잉여를 가입료로 부과하는 단일 이부요금이 최적 이부요금이다. 그러나 이질적인 수요집단이 존재하는 경우에도 가입료를 최대한 부과하기위하여 사용료를 한계비용에 근접하게 설정함으로서 이윤을 증대시킬 수 있다. 따라서 [정리 1] 은 수요특성에 관계없이 사용료는 한계비용으로 설정하는 것이 최적임을 보여준다. [정리 1]은 소비자 그룹의 숫자와 수요함수의 형태에 관계없이 일반적으로 적용될 수 있는 결과이다. 그리고 [정리 1]에서 모든 소비자 그룹들은 새로운 요금하에서 종전과 같은 소비자 잉여를 누리며 공급자만이 이윤이 증대됨을 알 수 있다.

소비자의 수요규모와 부과되는 사용료와의 관계는 [정리 2]로 요약된다.

[정리 2] 최적요금하에서 소비규모가 가장 큰 소비자에게 부과하는 사용료는 한계비용을 초과할 수 없으며, 반면에 소비규모가 가장 적은 소비자에게 부과하는 사용료는 한계비용과 같거나 높게 부과하는 것이 최적이다.

증명 : 소비규모가 가장 큰 소비자를 소비자 l 이라 하고 소비규모가 가장 적은 소비자를 소비자 s 라 할 때, 다음의 관계가 성립한다.

$$
\begin{aligned}
x_l - x_i &\geq 0 \quad for\ all\ i \\
x_s - x_i &\leq 0 \quad for\ all\ i
\end{aligned}
\tag{13}
$$

식 (10)의 우변 항에서 가격탄력성 ε_l는 음이며, Lagrangian 상수 μ_{kl} 는 비음(nonnegative)이므로, 사용료와 한계비용의 관계는 다음과 같다.

$$
\begin{aligned}
p_l - c &\leq 0 \\
p_s - c &\geq 0
\end{aligned}
\tag{14}
$$

따라서 소비자 l 에게 부과하는 사용료는 한계비용을 초과하지 못하며 소비자 s 에게 부과하는 사용료는 한계비용 이상으로 부과하여야한다. ■

다음 [정리 3]은 사용료를 한계비용보다 낮게 부과하는 것이 최적이 되는 조건을 제시하고 있다.

[정리 3] 최적요금하에서 소비규모가 가장 큰 소비자 그룹을 l 이라 할 때, $x_l - x_k > 0$ 이며 $\mu_{kl} > 0$ 인 소비자 k 가 존재할 경우 소비자 l 에게 한계비용보다 낮게 사용료를 부과하는 것이 최적이다.

증명 : 식(10)에서 $i=l$인 겨우를 고려해 보자. 모든 i 에 대해서 $x_l - x_i \geq 0$ 이므로 $x_l - x_k > 0$ 과 $\mu_{kl} > 0$ 인 k 가 적어도 하나만 존재하면, $\varepsilon_l < 0$ 이므로 식(10)의 우변항은 음의 값을 갖게된다. 따라서 식(10)의 좌변항이 음이 되기 위해서는 $p_l - c < 0$ 이 만족되어야 한다. ■

[정리 3]은 사용료가 한계비용보다 낮게 부과하는 것이 최적인 조건을 제시하고 있다. 한계비용이상의 소비자 잉여가 적은 소비자 그룹 1의 수요가 한계비용 이상의 소비자 잉여가 큰 소비자 그룹 2의 수요보다 한계비용에서 클 경우에는 두 소비자 그룹의 수요함수가 교차하게되며, 이 경우 [정리 3]의 조건을 만족하여 소비자 그룹 1에게 한계비용보다 낮은 사용료를 부과하는 것이 최적이다.

이상으로 일반적인 m 소비자 그룹의 경우를 살펴보았으나 아래의 특성분석에서는 편의상 소비자 집단을 수요함수가 다른 두 소비자 그룹의 경우로 가정하여 아래의 결과를 도출하였다.

[정리 4] 두 소비자 그룹의 경우, 한계비용이상의 소비자 잉여가 큰 소비자 그룹 2에게 한계비용으로 책정된 사용료를 부과하는 것이 최적이다.

증명 : 최적요금하에서 소비자 그룹 2에게 한계비용과 달리 책정된 요금 (p_2, E_2)이 부과된다고 가정하면 [정리 1]에 의해서 소비자 그룹 1에게는 한계비용으로 책정된 사용료 $p_1 = c$ 와 기본료 E_1 를 부과하게 된다. 이때 소비자 그룹 2로부터 얻어지는 이윤은 다음과 같다.

$$n_2\{x_2(p_2)(p_2-c)+E_2\} \tag{15}$$

그러나 요금(p_2,E_2)를 최적요금에서 제외하면 소비자 그룹 2는 유일한 요금 (c,E_1)를 선택하게 되며, 한편 공급자는 n_2E_1 의 이윤을 창출하게 된다. 소비자 그룹 2가(c,E_1) 대신 (p_2,E_2)를 선택하였음은(p_2,E_2)로 부터 높은 소비자 잉여를 얻었음을 의미한다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$E_1 \geq \int_c^{p_2} x_2(p)dp+E_2 \tag{16}$$

그러나 $\int_c^{p_2} x_2(p)dp > x_2(p_2)(p_2-c)$ 이므로 식(16) 으로부터 E_1 이 $x_2(p_2)(p_2-c)+E_2$ 보다 큼을 알 수 있다. 그러므로 공급자가 소비자 그룹 2에게 한계비용과 다른 사용료를 부과하였을 경우에는 단순히 소비자 그룹 2에게 부과한 요금 (p_2,E_2)을 최적요금에서 제외함으로써 이윤을 증대할 수 있다. 이는 주어진 요금이 이윤극대화 최적요금이 될 수 없음을 보여주어 가정에 모순이 발생한다. 따라서 이윤을 극대화하기 위한 최적요금은 한계비용 이상의 소비자 잉여가 큰 소비자 그룹 2에게 한계비용과 같이 책정된 사용료를 부과하여야 한다. ■

서비스 공급자의 최적요금설계는 두 소비자 그룹 모두에게 서비스를 공급하는 요금설계(선택 이부요금)와 두 소비자 그룹 중에서 한 소비자 그룹에게만 서비스를 제공하는 요금설계(단일 이부요금)로 나누어 진다. 다음 [정리 5]는 두 소비자 그룹의 수요함수가 교차하는 경우 항상 이윤극대화 요금설계는 선택이부요금임을 보여준다.

[정리 5] 높은 사용료에서 소비자 그룹 1의 수요량이 소비자 그룹 2의 수요량보다 많을 경우, 단일 이부요금 정책보다도 선택 이부요금 정책이 항상 높은 이윤을 보장한다.

증명 : (p^*,E^*)를 최적 단일이부요금체계라 하자. 그러면 [정리 1]에 의해서 사용료는 한계비용과 같게 책정될 것이다. 그리고 $p^* = c$ 하에서 최대의 이윤을 보장하는 가입료 E^* 는 소비자 그룹 2의 한계비용 이상의 소비자 잉여를 모두 부과하는 것이다. 한편 이러한 요금제도하에서는 소비자 그룹 1이 누릴 수 있는 소비자 잉여가 음(negative)이므로 시장에서 제외될 것이며, 따라서 이때 발생하는 이윤은$n_2\int_c^{\infty} x_2(p)dp$ 이다. 높은 사용료에서 소비자 그룹 1의 수요량이 소비자 그룹 2의 수요량보다 많으므로 다음 식을 만족하는 p_1 을 구할 수 있다.

$$\int_{p_1}^{\infty} x_1(p)dp = \int_{p_1}^{\infty} x_2(p)dp \tag{17}$$

이때 사용료를 p_1 으로 하고 기본료 E_1 은 $\int_{p_1}^{\infty} x_1(p)dp$ 로 책정하여 소비자 그룹 1에게

부과할 경우 다음과 같은 이윤이 발생한다.

$$n_1[x_1(p_1)(p_1-c)+\int_{p_1}^{\infty}x_1(p)dp]+n_2\int_{c}^{\infty}x_2(p)dp \quad (18)$$

식 (18)의 앞의 항이 양의 값을 가지므로 선택이부요금이 단일이부요금보다 높은 이윤을 보장할 수 있다. ■

이동통신의 경우 수요량이 적은 영역에서는 긴급통화수요를 갖는 소비자들의 잠재가치가 일반수요자의 잠재가치보다 높을 수 있다. 이러한 경우 [정리 5]의 결과는 선택이부요금을 채택할 경우 공급자 이윤이 향상되며 또한 사회적 후생도 함께 향상될 수 있음을 보여주는 결과라 할 수 있다.

Ⅳ. 예 제

선형수요함수를 가정하여 앞에서 도출한 이윤극대화 최적선택 이부요금의 특성들을 고찰하도록 하자. 가정된 두 소비자 그룹의 개인 선형수요함수는 다음과 같다.

$$p_1 = a_1 - b_1x_1$$
$$p_2 = a_2 - b_2x_2 \quad (19)$$

이윤극대화 최적선택이부요금 $\{(p_1, E_1), (p_2, E_2)\}$ 은 아래와 같이 구하여 진다.

$$p_1 = \frac{1}{b_1+b_2(\frac{n_1}{n_2}-1)}[a_2b_1(\frac{n_1}{n_2}c-a_1)] \quad (20)$$

$$E_1 = \frac{(a_1-p_1)^2}{2b_1} \quad (21)$$

$$p_2 = c \quad (22)$$

$$E_2 = \frac{(a_1-c)^2-(a_2-p_1)^2}{2b_2}+\frac{(a_1-p_1)^2}{2b_1} \quad (23)$$

도출된 최적선택이부요금의 특성은 다음과 같이 요약된다. 첫째, 사용료 p_2 가 한계비용과 같으며[정리 1], 둘째, 한계비용과 같은 사용료 p_2 는 한계비용 이상의 소비자 잉여가 큰 소비자 그룹 2에게 부과됨을 보여준다[정리 4] 사용료 p_1 과 한계비용 c의 차이를 구하면 다음과 같다.

$$p_1-c = \frac{1}{b_1+b_2(\frac{n_1}{n_2}-1)}[a_2b_1-a_1b_2-cb_1+cb_2] \quad (24)$$

식(24)에서 $b_1 + b_2(n_1/n_2 - 1)$ 이 최적화 2계 조건에서 항상 양이므로 $a_2b_1 - a_1b_2 - cb_1 + cb_2$ 가 음일 경우 사용료 p_1 이 한계비용 c 보다 낮게 책정된다. 이러한 조건은 두 소비자 수요함수가 교차하는 경우 한계비용 c 에서 소비자 1의 수요량이 소비자 2의 수요량보다 클 경우 발생한다. 이를 식으로 표현하면 다음과 같다.

$$\frac{a_1-c}{b_1} \geq \frac{a_2-c}{b_2} \quad (25)$$

식(25)에서 $(a_1-c)/b_1$ 는 한계비용에서의 소비자 1의 수요량이며 $(a_2-c)/b_2$ 는 한계비용에서의 소비자 2의 수요량이다. 따라서 낮은 사용료에서 소비자 그룹 1의 수요량이 소비자 그룹 2의 수요량보다 많을 경우 소비자 그룹 1에게 부과되는 사용료 p_1 는 한계비용보다 낮음을 보여준다[정리 3].

V. 결론

본 논문에서는 수요특성이 다른 소비자 그룹들이 존재하는 상황하에서 이윤을 극대화하는 선택이부요금을 설계하였으며, 그리고 도출된 최적요금의 특성들을 고찰하였다. 주요한 최적선택요금의 특성들을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 소비자 그룹의 숫자와 수요자들의 수요함수에 관계없이 최적요금은 한계비용으로 설정된 사용료를 포함하여야만 하며, 둘째, 한계비용 이상의 소비자 잉여가 적은 소비자 그룹의 초기 사용량에 대한 잠재가치가 다른 소비자 그룹의 잠재가치보다 클 경우에는 선택이부요금의 항상 단일이부요금보다 이윤을 증대할 수 있는 요금설계이며, 마지막으로 수요함수가 교차하는 경우 사용료를 한계비용 이하로 책정하는 것이 이윤을 증대시킬 수 있음을 보여 주었다.

수요자들의 수요특성을 이용한 자가선택이부요금은 현재 정보통신 서비스 요금제도에 도입되고 있으며, 향후 더욱 더 많은 활용이 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 연구에서 얻은 최적선택이부요금의 특성들은 수요특성이 다른 수요계층이 존재하는 서비스 시장의 서비스 요금설계에 응용될 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

[1] Brown, S. J. and Sibley, D. S. "The Theory of Public Utility Pricing," Cambridge University Press, 1986.

[2] Coase, R. H. "The Marginal Cost Controversy," Economica, vol. 13, pp.169-182, 1946.

[3] Faulhaber, G. R. and Panzar, J. L. "Optimal Two Part Tariffs with Self-Selection," Bell Laboratories Economic Discussion Paper No. 74, 1977.

[4] Feldstein. M, "Equity and Efficiency in Public Sector Pricing : The Optimal Two part Tariff," Quarterly Journal of Economics, vol.86, pp.175-187, 1972.

[5] Littlechild, S. C. "Two-Part Tariffs and Consumption Externalities," Bell Journal of Economics, vol.6, pp.661-670, 1975.

[6] Mitchell, B. M. and Vogelsang, I. "Telecommunications Pricing: Theory and Practice," Cambridge University Press, 1991.

[7] Murphy, M. M. "Price Discrimination, Market Separation, and the Multipart Tariff", Economic Inquiry, vol.15, pp. 587-599, 1977.

[8] Ng, Y. and Weisser, W. "Optimal Pricing with a Budget Constraint - The Case of the Two-Part Tariff," Review of Economic Studies, vol.41, pp.337-345, 1974.

[9] Oi, W. Y. "A Disneyland Dilemma : Two-Part Tariffs for a Mickey Mouse Monopoly," Quarterly Journal of Economics, vol.85, pp.77-96, 1971.

[10] Schmalensee, R. "Monopolistic Two-Part Tariff Arrangements," Bell Journal of Economics, vol.12, pp.445-466, 1981.

[11] Sharkey, W. W.and Sibley, D. S., "Optimal Non-linear Pricing with Regu-

latory Preference over Customer Type," Journal of Public Economics, vol.50, pp. 197-229, 1993.

[12] Squire, L. "Some Aspects of Optimal Pricing for Telecommunications," Bell Journal of Economics, vol.4, pp.515-525, 1973.

[13] Train, K. E., Ben-Akiva, M. and Atherton, T., "Consumption Patterns and Self-Selecting Tariffs," The Review of Economics and Statistics, pp.62-73, 1989.

[14] Willig, R. D., "Pareto-Superior Nonlinear Outlay Schedules," Bell Journal of Economics, vol.9, pp.56-69, 1978.