

## ESPM을 이용한 전력가격의 결정

이석규\* · 변영덕\*\*

### The Pricing of Electricity through the *ESPM*

Seok Kyu Lee\* · Yŏng Dŭk Pyŏn\*\*

#### ■ Abstract ■

This paper is aimed at surveying the method that supports logical and theoretical back grounds of electricity service pricing, to investigate whether the *ESPM* can reflect comprehensively the various interests of parties and persons concerned with electricity supply and demand, and analyzing the practical applicability of the model in short-term perspectives.

The major findings of this study can be summarized as follows. First, the *ESPM* explains what process the equilibrium price is attained through, which is the essential concept and object in evaluating the value of public enterprises or utilities and the price of electricity. Second, the *ESPM* provides the logics and methods that can objectify the discrete price by each electricity user. Third, the *ESPM* presents theoretical logics and practical methods that can calculate the basic price and the variable price per electricity unit which are key concepts in the two-part tariff. Fourth, the *ESPM* has powerful practical applicabilities in the reasonable electricity pricing and in the explanation for the balance between parties and persons interested with electricity supply and demand.

Keyword : Two-Part Tariff, Electricity Pricing Model, *LLP* Model, *ESPM*

논문접수일 : 2002년 8월 19일    논문게재확정일 : 2002년 10월 8일

\* 세종대학교 경영학과 교수

\*\* 한국산업개발연구원 경영개발본부 연구실장

## 1. 서론

공공서비스의 가격결정에 관한 학술적 연구와 성과들을 종합해 볼 때, 분배의 공평성과 효율성을 달성하면서 공익사업의 수지균형이 실현되는 방향으로 공공서비스의 가격결정을 가장 잘 설명해주는 대표적인 원리가 이부요금이다. Coase[17]에 의해 이론적 체계가 정립된 이부요금은, 기본적으로 사용자가격을 한계비용과 같게 하고 이에 따른 적자를 기본가격으로 보전하는 방법에 논리적인 토대를 두고 있기 때문에, 한계비용으로 가격을 결정할 경우에 초래되는 적자 등의 문제를 극복 가능하게 한다.

이부요금의 설명체계에서 후생은 최적이 될뿐만 아니라(eg, Borger[9]; Bös[10]; Cassou and Hause[13]; Ng and Weisser[28]; Oi[29]; Schmalensee[30]), 소비의 외부성(Bousquet and Ivaldi[11]; Littlechild[25])과 가격규제(Bös[10]; Vogelsang[33]) 등을 고려하면서 효율적 분배(Auerbach and Pellechio[6]; Feldstein[20]), 파레토 효율성(Brown and Heller and Starr[12]; Edlin, Epelbaum and Heller[19]), 그리고 파레토 개선(Bertoletti and Poletti[7])을 가능하게 한다. 특히, 이부요금의 설명체계는 독점적 상황(Moriguchi[27]), 과점적 상황(Kanemoto[24]), Nash 균형(Harrison and Kline[22]) 하에서의 균형가격을 설명하고 있으며, 일반균형조건을 전제할 경우 독점이윤의 문제를 극복할 수 있다(Edlin, Epelbaum and Heller[19]).

그러나 이부요금의 가격설명 체계는 이제까지의 다양한 학술적 연구와 성과에도 불구하고 보완 내지는 극복해야 할 다음과 같은 많은 학술적 과제를 남기고 있다.

첫째, Borger[9], Edlin, Epelbaum and Heller[19], Feldstein[20], Harrison and Kline[22], Kanemoto[24], Mitchell[26], Moriguchi[27], Oi[29] 등의 많은 학자들에 의해 최적가격이 이미 수학적으로 증명되고는 있으나, 이들 수리모형은 효용함수, 수요함수, 지출함수, 비용함수, 이익함수 등의 많은 함수 형태로 설명되고 있기 때문에 이를 현실세계에서

실제적으로 활용하기가 용이하지 않다.

둘째, 분배의 공평성과 효율성을 고려한 최적 이부요금은 이미 Feldstein[20]에 의해 수리모형으로 설명되고 있으나, 한계가격을 설명하고 있는 분배변수를 실제로 계량화하여 특정 사례에 적용한다는 것은 용이하지 않다.

셋째, 개별 선택 모형으로서의 최적이부요금은 Borger[9]에 의해 이미 수식으로 증명되고 있으나, 이는 개별 효용함수, 개별 수요함수, 개별 선택확률<sup>1)</sup> 등의 수리모형으로 설명되고 있기 때문에, 이를 실제로 계량화하여 서비스 유형별 개별가격을 계산한다는 것은 현실적으로 어렵다. 또한 시장이 일시적으로 불균형상태에 있을 때, 개별 선택 모형에서 이탈된 가격이 어떠한 과정을 거쳐 균형가격으로 조정되는 지는 설명하지 못하고 있다.

본고는 이러한 학술적 과제를 보완 내지는 극복하기 위한 시도로서, 이석규, 이재기, 변영덕[5]이 개발한 모형(이하 *LLP* 모형이라 함)을 수정하여 전력서비스에 적용함으로써 전력가격 결정의 논리적 근거를 뒷받침하고, 전력 공급자와 수요자 그리고 수요자들 사이의 이해관계를 합리적으로 조정할 수 있는 방안을 제시하며, 그 시사점을 요약하는데 연구의 목적을 두고 있다.

따라서 본고는 다음의 학술적 의문들에 대한 해답을 얻는 데 관심을 집중할 것이다.

첫째, 이부요금의 설명체계 하에서 전력의 균형가격이 어떠한 과정을 거쳐 달성되는가?

둘째, 이부요금의 설명체계 하에서 전력의 용도별, 이용자별 개별가격의 결정방법을 어떻게 객관화시킬 수 있는가?

셋째, 이부요금의 설명체계 하에서 전력의 기본

1) 예를 들면, A 수요자가 서울에서 부산까지 이동할 경우에, 비행기, 열차, 고속도로 등의 여러 이동수단 중에서 하나의 수단을 선택할 것이다. 만약, 고속도로를 선택하였다면 자가용을 이용할 것인지, 고속버스 등을 이용할 것인지를 선택하게 될 것이다. 이와 같이 선택확률이란 여러 가지 이용 가능한 대안들 중에서 A 수요자가 선택하게 될 확률을 말한다.

가격은 어떻게 결정할 수 있는가?

넷째, 이부요금의 설명체계 하에서 단위전력 사용가격은 어떻게 결정할 수 있는가?

다섯째, 이부요금의 설명체계 하에서 전력의 공급자와 수요자, 전력의 이용량이 많은 수요자와 적은 수요자 사이의 이해상충 문제를 어떻게 조정할 수 있는가?

## II. 이론적 배경

### 2.1 이부요금 설명체계

이부요금 설명체계란 특정 재화 또는 서비스의 가격을 기본가격과 사용가격으로 이원화하여 설명하는 논리체계를 말한다. 여기서 기본가격은 수요자의 구매량 내지는 이용량에 관계없이 수요자가 고정적으로 부담하는 가격을 말하며, 사용가격은 단위 사용가격에 수요자의 구매량 내지는 이용량을 곱하여 수요자에게 부담시키는 가격을 말한다.

Coase[17]에 의해 발전된 이부요금 설명체계는 공공서비스의 가격을 설명하는 가장 보편적인 논리구조로 발전되고 있다. 그에 따르면, 공공분야에서 소비자 잉여가 고정비용 보다 크다면, 총비용을 고정비용과 변동비용으로 구분하여 고정비용 부분을 고정수수료(기본가격)로 부과하고 변동비용 부분을 사용가격으로 부과한다면, 한계비용에 기초한 가격결정에서 기인되는 사회적 후생의 손실 내지는 공익사업의 적자를 보전할 수 있다는 것이다. Caywood[15]와 Bonbright[8] 역시 공기업의 영업비용을 고정비와 변동비로 구분할 수 있다고 보고, 이들 비용에 대응하여 사업시설의 부담에 비례하여 부과되는 기본가격과 서비스의 소비량에 따라 부과되는 사용가격으로 구분하여 공공서비스의 가격을 결정하게 되면, 공기업의 적자를 보전할 수 있다고 주장하고 있다. Hopkinson[23]도 전력 서비스의 가격이 공급자의 총원가를 소비자의 수에 따라 변동되는 부분과 소비자의 이용량에 따라 변동되는 부분으로 구분한 후, 이들 각 비용이 회수가

능하도록 결정되어야 한다고 주장하고 있다.

Oi[29]의 이부요금 설명체계는 가격을 소비자 잉여만큼의 정액세(lump sum taxes ; 기본가격)와 한계비용(사용가격)의 합으로 설명하고 있다. 이 때 정액세와 한계비용의 비중은 정액세에 대한 가격탄력성에 의존한다고 보고 있다. 즉, 가격탄력성이 탄력적이어서 정액세를 낮게 책정할 경우에는 사용가격이 높게 책정되고, 가격탄력성이 비탄력적이어서 정액세를 높게 책정할 경우에는 사용가격이 낮게 책정되어야 후생이 극대화된다는 것이다. 따라서 기본가격의 크기는 사용가격의 크기에 영향을 미치고, 기본가격의 크기는 수요의 가격탄력성에 따라 결정된다. Feldstein[20]은 이부요금을 소비자가 고정적으로 부담해야 할 가격(기본가격)과 단위 한계가격(한계비용)에 소비량을 곱한 사용가격의 합으로 정의하고 있다. 그러나 한계비용에 기초한 가격결정에서 기본가격은 본질적으로 역누진세(regressive head tax)이기 때문에, 공공서비스의 이용량이 적은 소비자일 수록 상대적으로 부담이 커진다는 공평성의 문제가 발생한다. 그는 이러한 문제를 해결하기 위하여 분배의 공평성과 효율성을 고려한 최적이부요금 설명체계를 개발하게 된다. 그의 견해에 따르면 최적이부요금은 수요의 가격탄력성과 분배파라메타<sup>2)</sup>에 의해서 결정된다.

Mitchell[26] 또한 이부요금을 기본가격과 사용가격의 합으로 정의하고 있다. 즉, 그는 전화 서비스를 이용하는 소비자가 부담해야 할 가격은 기본가격과 서비스 이용량에 단위가격을 곱한 사용가격의 합으로 되어야 한다는 것이다. Oi[29], Feldstein[20] 등의 모형이 비선형으로 표현되는 것과 달리, 그의 이부요금 설명체계는 선형으로 묘사되고 있

2) R을 분배특성(개인에 대한 공평한 분배와 공공분야의 최적 가격구조 등), 이용자 단위 수의 소득에 대한 사회 한계효용을  $u'(y)$ 라 할때, 분배파라메타(D)는 아래와 같이 규정된다. 이에 대한 구체적인 설명은 다음의 자료를 참조하기 바란다. Feldstein(1972), pp.175-187.

$$D = \frac{R}{\int f(y) u'(y) dy}$$

다. 그 이유는 Oi[29], Feldstein[20] 등의 모형이 가격과 수요량의 관계에서 가격을 설명한 것과 다르게, 그의 모형은 가격과 이용량의 관계에서 가격을 설명하고 있기 때문이다. 즉, 공공서비스의 가격을 설명하는 모형은 가격과 수요량의 평면 위에서 곡선으로 묘사되지만, 가격과 이용량의 평면 위에서는 직선으로 묘사되기 때문이다. Bös[10]는 기존의 선행연구들과 다르게 가격규제자와 가격규제를 받는 기업의 경영자 사이에서 발생하는 대리관계를 통하여 이부요금을 설명하고 있다. 그는 기본가격과 사용가격이 대리모형에서의 사적 정보파라메타 ( $\theta$ )<sup>3)</sup>에 의해 결정된다고 보고 있다. 즉,  $\theta$ 이 높으면 대체효과에 의해 기본가격은 높아지게 된다. 만약, 한계비용이  $\theta$ 에 따라 증대한다면, 소득효과가 음(-)으로 나타나기 때문에, 한계가격이 높을수록 기본가격은 낮아지게 된다는 것이다.

## 2.2 이부요금의 한계점

이부요금 설명체계는 공익사업의 수지균형을 달성 가능하게 하고 자원배분의 효율성을 높게 유지하면서 사회적 후생을 극대화시킬 수 있기 때문에, 전력요금(Castro-Rodriguez[14]; Caywood[15]; Hopkinson[23]; Steiner[31]; Williamson[34]), 전화·네트워크의 통신요금(Bousquet and Ivaldi[11]; Gans and King[21]; Mitchell[26]; Valletti[32]), 클럽재·지방공공재(Kanemoto[24])의 요금 등 공기업과 공익사업의 가격결정원리로 널리 이용되고 있다.

그러나 다양한 학술적 성과와 공헌에도 불구하고, 실제적인 활용성 측면에서 이부요금 설명체계는 보완 내지는 극복해야 할 다음과 같은 많은 학술적 과제를 남기고 있다.

첫째, Borger[9], Edlin, Epelbaum and Heller[19], Feldstein[20], Harrison and Kline[22],

Kanemoto[24], Mitchell[26], Moriguchi[27], Oi[29] 등의 학자들에 의해 최적가격 내지는 균형가격이 이미 수학적으로 증명되고는 있으나, 이를 현실세계에서 실제적으로 활용하기가 용이하지 않다. 왜냐하면, 이들 수리모형은 효용함수, 수요함수, 지출함수, 비용함수, 이익함수 등으로 설명되고 있기 때문에, 특정 서비스에 적용할 변수와 상수들을 계측하여 그 서비스의 가격결정을 가능하게 하는 것이 현실적으로 어렵기 때문이다. 따라서 이부요금의 설명체계와 동일한 방법으로 특정 공공서비스의 가격결정을 가능하게 하는 실용적인 모형의 개발이 필요하다.

둘째, 분배의 공정성과 효율성을 고려한 최적 이부요금은 이미 Feldstein[20]에 의해 수리모형으로 설명되고 있으나, 그의 분배파라메타를 실제로 계량화하여 특정 사례에 적용한다는 것은 용이하지 않다. 따라서 이러한 논리에 충실하면서 기본가격의 역누진세(Feldstein[20]) 현상에 따른 공정성의 문제를 구체적으로 해결할 수 있는 실용적인 방법의 개발이 필요하다. 즉, 기본가격의 역누진세 현상을 방지하여 공급자와 수요자, 서비스 이용량이 많은 수요자와 적은 수요자 사이의 이해상충 문제를 구체적으로 조정할 수 있는 방법을 개발해야 한다.

셋째, Borger[9] 등에 의해 개별 선택 모형으로서의 최적가격은 이미 수식으로 증명되고 있으나, 이는 개별 효용함수, 개별 수요함수, 개별 선택확률 등의 수리모형으로 설명되고 있기 때문에, 이를 실제로 계량화하여 서비스 유형별로 개별가격을 계산한다는 것은 현실적으로 어렵다. 또한 시장이 일시적으로 불균형상태에 있을 때, 개별 모형에서 이탈된 가격이 어떠한 과정을 거쳐 균형가격으로 조정되는 지는 설명하지 못하고 있다. 따라서 현실적으로 활용이 가능한 서비스 유형별 개별가격의 결정방법을 각 서비스별, 각 용도별, 각 이용자별로 어떻게 객관화시켜서 기본가격과 단위 사용가격을 구체적으로 결정할 수 있을 것인지, 시장이 일시적으로 불균형상태에 있을 때 균형가격이 어떠한 과정을 거쳐 달성될 수 있는 지에 대한 학술적, 방법

3)  $\theta$ 는 대리모형(agent model)에서 중요한 사적 정보의 파라메타를 지칭하는 것으로, 가격규제를 받는 기업의 생산성, 수요특성의 확실성, 예산책정시 규제자에 대한 대리인의 설득력(노력) 등을 말한다.

론적 규명을 필요로 하고 있다.

### 2.3 LLP의 극복방안

LLP[5]는 전항에서 제시된 이부요금 설명체계의 한계점을 보완 내지 극복할 수 있는 모형을 개발하기 위한 시도로서 다음과 같은 극복방안을 제시하고 있다.

첫째, 첫 번째 한계점을 극복하기 위해서 그들은 Mitchell[26]의 논리에 토대를 두고 가격과 이용량의 평면 위에서 LLP 모형을 선형으로 묘사하고 있다.

둘째, 두 번째 문제점을 해결하기 위하여 그들은 다음과 같은 기본 전제와 절차를 토대로 하고 있다.

- ① 기본가격에 대해서는 Bonbright[8], Caywood [15], Coase[17] 등의 논리에 따라 고정비용을 보전하기 위한 개념으로 인식하고 있다. 그리고 공평성의 문제로 유효성이 낮게 될 경우에는 Bös[10], Oi[29]의 논리에 따라 가격탄력성에 대한 구조적인 변화를 반영하여 기본가격을 조정할 수 있도록 하고 있다.
- ② 사용가격에 대해서는 Feldstein[20]의 논리에 따라 분배의 공평성과 효율성을 고려하여 균형점을 중심으로 서비스 이용량이 적은 수요자의 총부담과 이용량이 많은 수요자의 총부담<sup>4)</sup>을 같게 하는 기본가격과 단위 사용가격이 되도록 하고 있다.

셋째, 세 번째 문제점을 극복하기 위해서 그들은 공익사업의 특성을 감안하여 무위협상황을 전제하고 있다.

이와 같은 전제와 절차에 따라, LLP [5]는 이부요금 설명체계에 토대를 두고 서비스용도의 특성

4) 이때에 공공서비스의 이용량이 적은 수요자의 총부담과 공공서비스 이용량이 많은 수요자의 총부담은 공공서비스 이용량별 해당가격에 공공서비스 이용량별 이용 빈도 수를 곱해서 산출한 값들의 합이다.

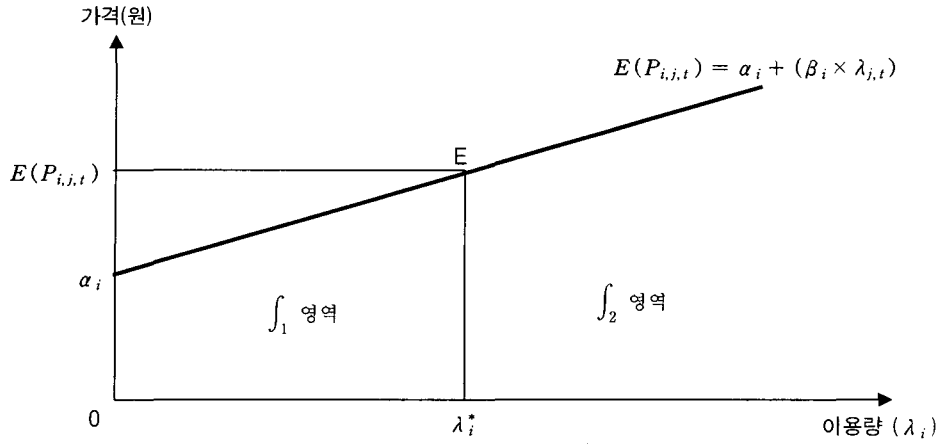
이 같을 경우에 있어서 공공서비스의 개별가격을 결정 가능하게 하는 모형(LLP 모형)을 제시한 후, 이를 고속도로 통행요금에 적용하여 그 유용성을 분석하고 있다. 이들의 연구에서 최적가격은 총수급의 균형으로 결정되는 균형가격이며, 시장이 일시적으로 불균형상태에 있을때 균형가격이 어떠한 과정을 거쳐 달성되는지와 이해관계자들을 만족시키는 방향에서 현실적으로 개별가격의 계산을 가능하게 하는 기본가격과 사용가격의 구체적인 결정논리와 방법을 제시하고 있다.

## Ⅲ. LLP 모형의 수정

### 3.1 전력서비스 가격결정모형(ESPM)

모든 공공서비스의 용도는 그 특성이 같은 경우와 다른 경우로 대별할 수 있다. LLP[5]가 개발한 모형은 서비스의 용도별 특성이 같은 경우이다. 즉, LLP[5] 연구의 분석대상인 고속도로의 경우에는 공급자나 이용자가 공공서비스에 대해서 용도별로(소형차, 중형차, 대형차 등) 생산·공급을 달리하는 서비스를 제공하거나 요구할 필요성을 느끼지 못하지만, 본고의 분석대상인 전력의 경우에는 공급자나 이용자가 공공서비스에 대해서 용도별로(주택용, 일반용, 교육용, 산업용, 농사용, 가로등 등) 생산·공급을 달리하는 서비스를 제공하거나 요구할 필요성이 있는 것이다. 예를 들면, 전력은 용도별로 전력서비스의 특성(용도별 전력부하, 생산공급원가 등)이 크게 다를 뿐만 아니라, 계약전력에 따라 이용고객이 요구하는 이용량 크기(이용량의 평균값)도 다르다.

따라서 서비스의 용도별 특성이 같은 경우의 LLP 모형을 서비스의 용도별 특성이 다른 전력서비스에 적용하기 위해서는, LLP 모형이 식 (1)과 같이 수정되어야 한다. 본고에서는 이렇게 수정된 식 (1)을 ESPM(electricity service pricing model), 즉 전력서비스의 가격결정 모형이라 명명하고 있다.



[그림 1] 전력서비스의 가격결정모형(ESPM)

$$E(P_{i,j,t}) = \alpha_i + (\beta_i \times \lambda_{j,t}) \quad (1)$$

s. b.  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  에서  $1^c \neq 2^c \neq 3^c \neq \dots \neq m^c$

$$\int_1 \text{영역} = \int_2 \text{영역}$$

$$\int_1 \text{영역} = \sum_{\lambda_i=0}^{\lambda_i^*} \left\{ \int_{\lambda_i}^{\lambda_{i+1}} f(\lambda_i) d\lambda_i \right\} F(\lambda_i)$$

$$\int_2 \text{영역} = \sum_{\lambda_i=\lambda_i^*}^{\theta_i} \left\{ \int_{\lambda_i}^{\lambda_{i+1}} f(\lambda_i) d\lambda_i \right\} F(\lambda_i)$$

단,  $E(P_{i,j,t})$  :  $t$ 시점에서  $i$ 용도에 대한  $j$ 이용자의 균형가격

- $\alpha_i$  :  $i$ 용도의 기본가격
- $\beta_i$  : 균형상태하에서  $i$ 용도의 단위 사용가격
- $\lambda_{j,t}$  :  $t$ 시점에서  $j$ 이용자의 전력서비스 이용량
- $f(\lambda_i)$  : 균형가격선
- $\lambda_i^*$  :  $i$ 용도의 이용량 평균값
- $\theta_i$  :  $i$ 용도에 대한 이용자의 이용량 극대치
- $F(\lambda_i)$  :  $i$ 용도의 이용량별 이용자의 빈도수
- $i^c$  :  $i$ 용도의 특성

식 (1), 즉 ESPM을 그림으로 묘사한 것이 [그림 1]이다.

[그림 1]에서  $\alpha_i$ 와  $\beta_i$ 는 무수히 존재할 수 있으므로, 최적의  $\alpha_i$ 와  $\beta_i$ 가 되기 위한 조건은  $\int_1$ 영역과  $\int_2$ 영역이 일치하는 경우이다. 이 경우 전력

서비스의 이용량이 적은 수요자들의 총 부담( $\int_1$ 영역)과 전력서비스의 이용량이 많은 수요자들의 총 부담( $\int_2$ 영역)이 서로 같아지기 때문이다<sup>5)</sup>.

식 (1)에서 기본가격은 식 (2)로 정의된다<sup>6)</sup>.

$$\alpha_i = \left[ \frac{E(R_i)}{Q_i} \right] \times FCR \quad (2)$$

s. b.  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  에서

$$1^c \neq 2^c \neq 3^c \neq \dots \neq m^c$$

$$\alpha_i \neq 0$$

$$Q = \sum_{i=1}^m Q_i, \quad E(R) = \sum_{i=1}^m E(R_i)$$

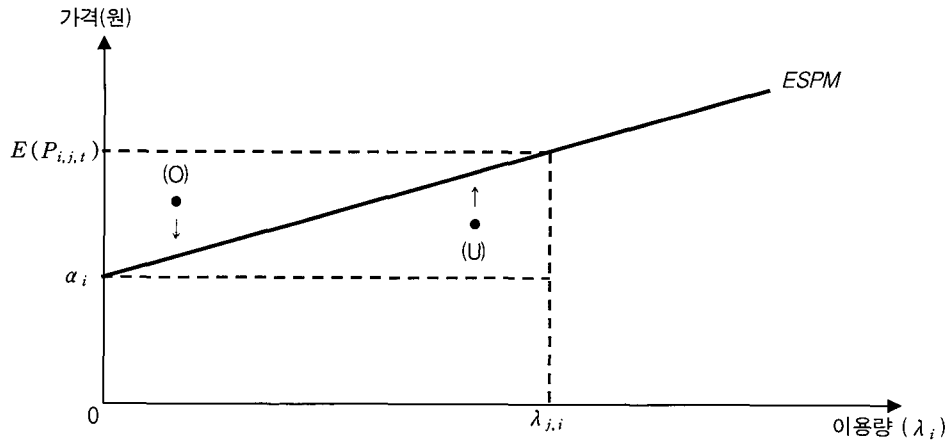
단,  $\alpha_i$  :  $i$ 용도의 기본가격

$E(R_i)$  :  $i$ 용도의 단위기간 기대수익

$Q_i$  :  $i$ 용도의 단위기간 수요량

$FCR$  : 고정비율(고정비 ÷ 총영업비)

5) 이는 일반균형조건 하에서의 저울의 원리와 같다. 균형상태인 상황에서는 어느 누구도 이득이나 손실을 볼 수 없기 때문에, 저울의 한 쪽(A)이 다른 한 쪽(B)보다 무거운 무게(가격부담)가 무거워서 한 쪽(A나 B)으로 치우칠 수가 없다. 만약, A(공공서비스의 이용량이 적은 수요자)의 무게가 B(공공서비스의 이용량이 많은 수요자)의 무게보다 무거워 치우친다면, Feldstein[20]이 지적한 바와 같이 기본가격의 역누진세 현상에 따른 공평성의 문제가 제기될 것이다.



[그림 2] 전력서비스의 균형 가격선(ESPM)

식 (2)의 기본가격 계산식에 의해 결정한 기본가격이 유효성이 낮은 경우, 이를 대비한 조정방안은 식 (3)과 같다.

$$\alpha_i = \left[ \left( \frac{E(R_i)}{Q_i} \right) \times FCR \right] \times [1 \pm (\Delta\alpha_i/\alpha_i)^*] \quad (3)$$

- s. b.  $(\Delta\alpha_i/\alpha_i)^* = (\Delta Q_i/Q_i)^* \div \epsilon_{i, after}$   
 $i = 1, 2, 3, \dots, m$  에서  
 $1^c \neq 2^c \neq 3^c \neq \dots \neq m^c$   
 $\alpha_i \neq 0$

단,  $(\Delta\alpha_i/\alpha_i)^*$  : 기본가격 조정원리에 따라 조정된  $i$ 용도의 기본가격 변화율

$i^c$  :  $i$ 용도의 특성

$\epsilon_{i, after}$  : 기본가격 조정이후 구조적으로 변화된  $i$ 용도의 수요의 가격 탄력성

한편 식 (1)에서 사용가격은 식 (4)와 같다.

$$\beta_i = \frac{E(P_i) - \alpha_i}{\lambda_i^*} \quad (4)$$

s. b.  $i = 1, 2, 3, \dots, m$  에서,

$$1^c \neq 2^c \neq 3^c \neq \dots \neq m^c$$

단,  $\beta_i$  :  $E$ (균형점)에서  $i$ 용도의 단위 사용가격

$\lambda_i^*$  :  $i$ 용도에 대한 이용량의 평균값

[그림 1]에서  $\lambda_i^*$ 에서의 균형가격 [ $E(P_{i,j,t})$ ]은 본고의 각주 6)에서 평균가격  $E(P_i)$ 와 같으며, ESPM 상의 어느 점이라도 전력서비스의 이해관계자들에게는 불편 부당한 가격이 된다.

### 3.2 전력서비스 가격의 균형과정

전항에서 제시된 식 (1)의 최적가격이 균형가격인 이유는 다음과 같다. 만약, [그림 2]에서 어떤 서비스의 실제가격이 최적가격보다 위에 있다면(점 O), 이는 수요의 과부족 상태를 의미하므로 공급자는 가격을 인하할 것이고 그 서비스의 수요량(7)은 증가하게 될 것이다. 반대로 어떤 서비스의 실제가

6) 그러므로 LLP[5]의  $E(P_i)$ 는 다음과 같이 정리할 수 있다.

$$E(P_i) = \left[ \frac{E(R_i)}{Q_i} \times FCR \right] + \left[ \frac{E(R_i)}{Q_i} \times (1 - FCR) \right]$$

단,  $E(P_i)$  :  $i$ 용도의 평균가격

7) LLP[5]는 수요량과 이용량이 개념상에 차이가 있는 것으로 보고 있다. 예를 들면, 고속도로의 경우 수요량은 이용차량대수이고 이용량은 주행거리(km)가 된다. 본고의 전력 서비스 경우 수요량은 이용자 단위 수(數)이고 이용량은 kWh가 된다.

격이 최적가격보다 아래에 있다면(점 U), 이는 초과수요의 상태를 의미하므로 공급자는 가격을 인상할 것이고 그 서비스의 수요량은 감소하게 될 것이다. 이러한 가격변동과정은 수요량의 과부족 상태 내지는 초과 수요량이 사라질 때까지 계속되어(즉, 실제가격과 최적가격이 일치할 때까지 계속되어) 균형가격을 이루게 된다.

본고의 ESPM은 이부요금에 토대를 두고 있기 때문에 한계비용의 가격결정으로 인하여 초래되는 적자문제의 보전, 효율적인 자원배분과 공평성 등의 측면에서 가격결정 모형으로서의 타당성을 갖추고 있으며, 이부요금 설명체계의 한계점인 시장이 일시적으로 불균형상태에 있을때 전력서비스의 가격이 균형가격으로 결정되는 과정, 기본가격의 역누진세 현상을 방지할 수 있는 기본가격( $\alpha$ )과 단위 사용가격( $\beta$ )의 구체적인 결정논리와 계산방법, 용도별·이용자별 개별가격에 대한 객관적인 설명체계 등의 문제를 극복 가능하게 한다. 또한 가격구조가 수요자의 이해를 위해서 비교적 단순할 뿐만 아니라 균형모형에 투입되는 변수와 상수들을 현실적으로 계측하여 구체적인 가격결정을 가능하게 하기 때문에 전력 서비스의 가격을 결정하는 데 현실적으로 쉽게 활용할 수 있는 유용성을 갖고 있다.

## IV. ESPM의 적용과 평가

### 4.1 선행 작업

제 III장의 식 (1)을 이용하여 개별 전력가격을 계산하기 위해서는 두 가지 작업이 선행되어야 한다. 첫째는 계산에 필요한 자료를 수집하는 것이고, 둘째는 전력수요의 가격탄력성을 추정하는 것이다.

#### 4.1.1 자료의 수집

계산에 필요한 자료는 전력 공급자의 요금기저액, 연간 총 영업비, 고정비용, 연간 총 실현수익의 용도별 구성률, 연간 전력 총 수요량과 용도별 구

성률, 용도별 평균 전력 이용량 등이다. 물론 이들 자료는 전문가 집단에 의해 충분히 검토된 객관, 타당한 투자내역과 결산서 그리고 정확한 전력서비스에 관한 통계자료를 통해 입수할 수 있다. 또한 무위험이자율을 설정해야 하는데, 이는 통상의 예와 같이 1년 만기 국공채 이자율 등으로 대용하여 사용할 수 있다.

#### 4.1.2 전력수요의 가격탄력성 추정

전력수요의 가격탄력성은 전력 용도별로 각각 추정해야 하지만, 본고에서는 자료수집이 용이한 주택용 전력수요의 가격탄력성만을 추정하기로 한다.

##### (1) 주택용 전력수요함수의 설정

주택용 전력수요함수는 전력사업의 특성상, 전력요금과 대체에너지 가격, 소득수준 이외의 변수들이 전력수요에 큰 영향을 미치지 않는다는 전제하에서 식 (5)의 함수관계로 설정하였다<sup>8)</sup>.

$$Q = f(P, P_s, Y) \quad (5)$$

단,  $Q$  : 단위기간 주택용 전력의 수요량

$P$  : 단위기간 주택용 전력요금

$P_s$  : 대체에너지 가격

$Y$  : 주택용 이용자의 소득수준

식 (5)에서 주택용 전력의 수요량( $Q$ )은 단위 이용량에 대한 주택용 이용자의 단위 수(주택용 이

8) 식 (5)에서 전력의 수요량을 설명하는 독립변수로서 전력요금과 대체에너지 가격, 소득수준을 선정한 이유와 근거는, 박진근, 나성린, 이성순, 전영섭, 신동진[4]의 연구를 토대로 한 것이다. 그러나 그들이 설정한 전력수요함수는 분석결과에서 잔차에 대한 자기상관 문제가 우려되어, Cochran-Orcutt 반복추정 방법을 이용하여 해결하려 하였으나, 통계적으로 유의적인 차이를 발견할 수는 없었다. 따라서 본고에서는 잔차에 대한 자기상관 문제를 해결하기 위하여 그들이 설정한 설명변수를 본고의 분석개념에 맞게 재정의하고, 다양하게 선택해서 계산방법을 달리하는 과정을 거쳐 여러번 분석한 결과, 전력요금, 대체에너지 가격, 소득수준 세 변수가 전력의 수요량을 설명하는데 있어서 가장 유의적인 변수임을 확인할 수 있었다.



용자의 단위 수 ÷ 주택용 판매 전력량)로 정의된다. 주택용 전력요금 ( $P$ )은 주택용 개별 이용자들이 지불하는 평균 전력요금(주택용 전력 판매수입 ÷ 주택용 이용자 단위 수)이며, 대체에너지 가격 ( $P_S$ )은 단위 이용량에 대한 대체 에너지 가격이고, 소득수준 ( $Y$ )은 단위 이용량에 대한 주택용 이용자의 평균 소득으로 정의된다.

**(2) 추정모형의 설정**

회귀모형 1은 식 (5)에 기초하여 주택용 전력수요량을 종속변수로 하고 전력요금, 대체에너지 가격, 소득수준과 분석기간 중에 발생된 사건의 영향을 식별하기 위한 목적에서 추가한 더미변수 등을 독립변수로 하여 설정된 회귀모형이다.

<회귀모형 1>

$$d \ln Q = b_0 + b_1 d \ln P + \zeta d \ln P_S + \eta d \ln Y + \xi dummy$$

- 단,  $Q$  : 단위기간 주택용 전력의 수요량
- $P$  : 단위기간 주택용 전력요금
- $P_S$  : 대체에너지 가격
- $Y$  : 주택용 이용자의 소득수준
- $dummy$  : 전력요금 조정 전·후의 더미변수

회귀모형 1은 기본가격의 조정이 있는 경우에 더미변수를 통하여 구조적 변화를 알 수 있다. 그러나 가격조정 전·후의 전력수요의 가격탄력성은 정확하게 추정할 수 없기 때문에, 가격조정 이후 전력수요의 가격 탄력성의 구조적인 변화를 측정할 수 있도록, 회귀모형 1을 수정한 모형이 회귀모형 2이다.

<회귀모형 2>

$$d \ln Q = b_0 + b_1 d \ln P_1 + b_2 d \ln P_2 + \zeta d \ln P_S + \eta Y$$

- 단,  $P_1$  : 가격조정 전의 주택용 전력요금
- $P_2$  : 가격조정 후의 주택용 전력요금

**(3) 추정결과**

주택용 전력수요의 가격탄력성의 추정에 필요한 기초 자료는 「한국전력 통계(한국전력공사, 각년도)」와 「전기 요금표; 1961~2000(한국전력공사, 2000. 12)」, 「한국은행의 인터넷 통계자료(URL; www.bok.or.kr)」 등에 기초한 시계열 자료로서 1992년 3월부터 1997년 6월까지 64개월간의 월별 자료이다.

먼저, 앞의 회귀모형에 투입되는 시계열변수가 안정적인지의 여부를 알아보기 위해서, 단위근 검정방법으로 가장 널리 사용되고 있는 ADF(Augmented Dickey-Fuller) 검정과 PP(Phillips-Peron) 검정을 실시하였다<sup>9)</sup>. 그 결과 분석대상 변수들에 로그만 취했을 경우에는 단위근이 존재하는 것으로 나타난 반면, 로그미분을 취했을 경우에는 1%의 유의수준에서 단위근이 존재한다는 귀무가설이 기각되고 있다. 즉, 로그미분을 취했을 경우 1%의 유의수준에서 단위근이 존재하지 않는 것으로 추정되고 있다.

회귀모형 1의 분석결과에서 보는 바와 같이, 주택용 전력수요의 가격탄력성은 -0.265196으로 추정되고 있으며, 설명력도 높음을 알 수 있다. 또한 잔차에 대한 자기상관 문제의 우려는 거의 없음을 알 수 있다. 분석결과가 말해주듯이 주택용 전력요금이 1% 낮아질 경우 주택용 전력수요가 0.265196% 증가된다는 것을 알 수 있다.

< 회귀모형 1의 추정결과 >

$$d \ln Q = -0.000509 - 0.265196 d \ln P + 0.404760 d \ln P_S + 0.157639 d \ln Y - 0.002996 dummy$$

(-0.19)                      (-5.06)\*\*  
 (6.04)\*\*                      (2.17)\*  
 (-0.70)

9) 시차는 Diebold and Nerlove[18]의 견해에 따라  $T$  (표본수)의 네제곱근 ( $T^{\frac{1}{4}}$ )인 2를 선택하여 검정하였다.

$$\overline{R^2} = 0.95, D.W. = 1.90$$

$$F\text{-statistic} = 292.21^{**}$$

단, ① ( )안은  $t$  값으로 양측검증임.

② \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

그러나 회귀모형 1의 분석결과는 주택용 전력요금의 조정전과 후의 관계에 있어서 전력요금의 변화에 따른 주택용 전력수요의 가격탄력성에 대한 구조적인 변화를 설명하지 못하고 있다. 따라서 이를 보완하기 위해 회귀모형 2를 이용하여 분석한 결과는 다음과 같다.

< 회귀모형 2의 추정결과 >

$$d \ln Q =$$

$$-0.001609 - 0.314295 d \ln P^1$$

(-0.80)                      (-5.52)\*\*

$$- 0.256614 d \ln P^2 + 0.363700 d \ln P_S$$

(-4.98)\*\*                      (5.49)\*\*

$$+ 0.158578 d \ln Y$$

(2.23)\*

$$\overline{R^2} = 0.95, D.W. = 1.80$$

$$F\text{-statistic} = 304.95^{**}$$

단, ① ( )안은  $t$  값으로 양측검증임.

② \* :  $p < 0.05$ , \*\* :  $p < 0.01$

회귀모형 2의 분석결과에서 볼수 있듯이, 가격 조정 이후의 주택용 전력수요의 가격탄력성은 -0.256614로 추정되고 있으며, 설명력도 높음을 알 수 있다. 또한 잔차에 대한 자기상관 문제도 크게 우려할 필요가 없음을 알수 있다. 분석결과가 말해주듯이 주택용 전력요금이 조정된 이후에는 요금이 1% 낮아질 경우 수요량은 0.256614% 증가된다는 것을 알수 있다. 결국, 주택용 전력요금이 조정되는 경우, 주택용 전력수요의 가격탄력성은 0.265196에서 0.256614로 변화된다는 것을 알수 있다. 이는 전력요금을 조정할 경우, 전력수요의 가격탄력성에 대한 구조적인 변화를 고려해서 요금의 조정 폭이 결정되어야 함을 의미하는 것이다.

## 4.2 가격의 계산

식 (2)와 식 (3), 식 (4)를 이용하여 기본가격과 단위 사용가격을 계산하기 위해서 다음과 같은 가상 시나리오를 설정하였다.

- ① 전력공급자의 요금지역액은 41,658,800백만원이다.
- ② 전력공급자의 연간 총 영업비는 20,099,678백만원이며, 감가상각비는 3,349,665백만원이다.
- ③ 전력공급자의 총 영업비 중에서 고정비율은 67.9%이며, 무위험이자율은 5%이다.
- ④ 전력의 연간 이용자 단위 수는 총 216,314,000단위이다.
- ⑤ 전력의 단위기간 총 전력 수요량중 용도별 전력의 수요량 구성률은 주택용 81.12%, 일반용 9.91%, 교육용 0.08%, 산업용 1.49%, 농사용 4.78%, 가로등 2.62%이다.
- ⑥ 전력의 단위기간 총 수익 중 용도별 수익의 구성률은 주택용 23.82%, 일반용 28.29%, 교육용 1.15%, 산업용 44.78%, 농사용 1.31%, 가로등 0.65%이다.
- ⑦ 전력의 용도별 이용자 단위당 평균 전력 이용량은 주택용 250kWh, 일반용 2,100kWh, 교육용 13,000kWh, 산업용 43,000kWh, 농사용 530kWh, 가로등 310kWh이다.
- ⑧ 주택용 전력의 경우 가격조정전의 수요의 가격탄력성은 -0.265196이고, 가격조정후의 가격탄력성은 -0.256614이다.

### 4.2.1 기본가격의 계산

앞에서 이미 언급했듯이, 전력 서비스의 용도별 특성은 식 (2)에 따라 기본가격을 용도별로 계산하여야 한다.

기대수익은 적정원가와 적정투자 보수금액의 합이다<sup>10)</sup>. 여기서 적정원가는 총 영업비에서 감가상각비를 차감한 값이므로, 앞에서 예시한 시나리오의 적정원가는 16,750,013백만원으로 계산된다. 적정투

10) 이석규, 이재기, 변영덕(2001), p.1040.

자보수금액은 요금기저액에 무위험이자율을 곱한 값이므로 2,082,940백만원(41,658,800백만원 × 0.05) 이 된다. 기대수익은 적정원가에 적정투자 보수금액을 합친 값이므로, 18,832,953백만원이 된다.

용도별 전력의 수요량은 주택용 175,467,000단위 (216,314,000단위 × 0.8112), 일반용 21,447,000단위, 교육용 183,000단위, 산업용 3,215,000단위, 농사용 10,331,000단위, 가로등 5,671,000단위로 계산되며, 용도별로 기대수익은 주택용 4,485,875(18,832,953백만원 × 0.2382)백만원, 일반용 5,326,907백만원, 교육용 216,995백만원, 산업용 8,433,985백만원, 농사용 247,054백만원, 가로등 122,138백만원으로 계산된다.

용도별 평균가격은 용도별 기대수익을 용도별 전력 수요량(이용자 단위 수)으로 나눈 값이 되므로 주택용 25,565원(4,485,875백만원 ÷ 175,467,000 단위), 일반용 248,375원, 교육용 1,185,766원, 산업용 2,623,323원, 농사용 23,914원, 가로등 21,537원으로 계산된다.

따라서 용도별 기본가격은 용도별 평균가격에 고정비율을 곱하면 되므로, 주택용의 기본가격은 17,352원(25,565 × 0.679)으로 계산된다. 같은 방법으로 일반용, 교육용, 산업용, 농사용, 가로등의 기본가격을 계산하면 각각 168,585원, 804,838원, 1,780,581원, 16,232원, 14,618원이 된다.

#### 4.2.2 단위 사용가격의 계산

전력서비스의 용도별 평균가격은 균형점(중심값), 즉 이용량의 평균값인  $\lambda^*$ 에서의 가격수준과 같다.  $\lambda^*$ 에서의 용도별 평균가격과 용도별 기본가격은 직선 상에 놓이게 된다. 균형점에서의 용도별 단위 사용가격은 용도별 평균가격에서 용도별 기본가격을 차감한 후, 용도별 이용자 단위당 평균 전력 이용량으로 나누어서 계산할 수 있다. 따라서 주택용 전력의 단위 사용가격은 다음과 같이 계산 된다.

$$32.85\text{원} = \frac{(25,565\text{원} - 17,352\text{원})}{250\text{ kWh}}$$

동일한 방법으로 일반용, 교육용, 산업용, 농사용, 가로등의 단위 사용가격을 계산하면 각각 38.00원, 29.30원, 19.60원, 14.49원, 22.32원이 된다.

이상에서 계산한 용도별 기본가격과 단위 사용가격을 이용하여 식 (1)에 적용함으로써 용도별, 이용량별로 개별 가격을 계산할 수 있다.

#### 4.3 가격의 조정

전력가격의 조정에 대해서는 계산과 설명의 복잡함을 회피하기 위해 주택용의 경우만을 대상으로 하기로 한다. 만약 앞의 4.2절의 기본가격과 단위 사용가격의 계산에 투입된 자료가 정확하며, 전체영역에 걸쳐 이용량별로 주택용 수요자들의 이용빈도가 균등하게 분포된 경우에는, 앞의 4.2절에서 계산한 주택용 전력의 기본가격과 단위 사용가격은 객관, 타당한 값이 될 것이다. 그러나 대체 에너지가 충분하지 못하고 균형점(중심값), 즉 이용량의 평균값을 중심으로 전력 이용량이 적은 이용자의 이용빈도가 전력 이용량이 많은 이용자의 이용빈도보다 큰 경우에는 기본가격의 역누진세(Feldstein[20] 현상에 의해서 전력을 적게 이용할수록 이용자의 총 가격부담이 가중되는 반면, 전력을 많이 이용할수록 이용자의 총 가격부담은 그만큼 경감될 것이다. 이러한 상황에서 정부가 개입하여 단위 사용가격을 고정시켜 놓고 기본가격을 인하시키는 정책을 시행한다면, 소득재분배의 문제가 발생할 여지가 있다.

따라서 이러한 문제점들을 완화시켜 공급자와 수요자, 전력의 이용량이 적은 수요자와 많은 수요자 모두를 만족시킬 수 있는 기본가격과 단위 사용가격을 찾아야 한다. 이를 탐색할 수 있는 방법이 식 (3)을 이용한 모의실험방법이다. 즉, 식 (3)을 이용하여 다양한 기본가격의 변화에 따라 조정되는 새로운 기본가격과 단위 사용가격을 무수히 계산할 수 있다. 이때 새롭게 조정된 기본가격과 단위 사용가격이 이상적인 수준이 되려면, 가격조정으로 공급자, 이용량이 적은 수요자, 이용량이 많은 수요

자들의 만족을 극대화시켜야 한다.

여기서는 전력 이용량이 적은 수요자의 빈도가 상대적으로 큰 우리의 현실을 감안하여 주택용의 기본가격이 17,352원에서 5,553원으로 낮아진(-68%) 경우에 대하여 기본가격과 단위 사용가격이 어떻게 조정되는 지만을 보기로 한다.

시나리오에서 전제한 바와 같이, 기본가격 조정 전의 전력수요의 가격탄력성이 -0.265196이므로, 전력의 수요량은 18.03%(-68% × -0.265196) 증가 될 것이다. 그러나 기본가격 조정 이후의 전력수요의 가격탄력성은 -0.256614이다. 따라서 식 (3)의 조정논리에 따른 기본가격의 변화율은 -70.27%(18.03% ÷ -0.256614)가 된다. 따라서 새롭게 조정된 주택용 전력의 기본가격은 5,158원[17,352원 × (1-0.7027)]으로 된다.

단위 사용가격은 기본가격의 크기에 영향을 받기 때문에 기본가격이 조정되면, 단위 사용가격도 이에 맞추어 조정되어야 한다. 기본가격이 5,158원으로 됨에 따라, 새롭게 조정되는 주택용 전력의 단위 사용가격은 다음과 같다.

$$81.63\text{원} = \frac{(25,565\text{원} - 5,158\text{원})}{250\text{ kWh}}$$

본장 4.2절에서와 같은 기본가격과 단위 사용가격의 계산방법을 “방법 1”이라 하고, 본장 4.3절에서와 같은 이유로 기본가격과 단위 사용가격을 조정해야 하는 경우의 방법을 “방법 2”라 하기로 한다. 물론 방법 1은 앞에서 이미 언급한 바와 같이 전력 이용량별 이용자의 이용빈도가 균등하게 분포된 경우의 객관, 타당한 요금결정 방법이며, 방법 2는 방법 1에 의해 가격을 책정하는 경우 이해관계자들의 만족정도 즉, 유효성이 낮은 경우 이를 높이기 위해 가격을 조정하는 방법이다.

이미 앞에서 방법 1과 방법 2의 기본가격과 단위 사용가격을 각각 계산하였기 때문에, 주택용 전력 이용자의 이용량만 알면 방법 1과 방법 2의 가격을 계산할 수 있다. 즉, 주택용 전력의 개별이용자가 전력을 50kWh 사용한다면, 방법 1과 방법 2에

의한 개별 가격은 다음과 같이 계산된다.

$$\text{(방법 1)} \quad 18,995\text{원} = 17,352\text{원} + (32.85\text{원} \times 50\text{ kWh})$$

$$\text{(방법 2)} \quad 9,240\text{원} = 5,158\text{원} + (81.63\text{원} \times 50\text{ kWh})$$

#### 4.4 유용성 평가

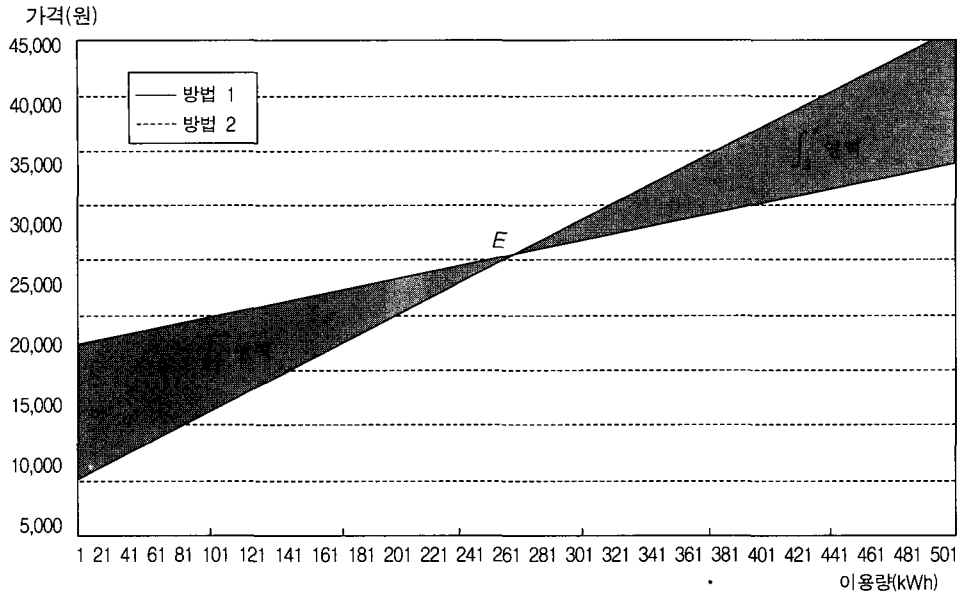
앞의 내용을 토대로 방법 1, 방법 2에 상응하는 주택용 전력가격을 이용량과 대응시켜 도시한 것이, [그림 3]이다.

본장의 4.2절에서 계산된 바와 같이 주택용 전력의 경우, 방법 1에 의한 기본가격은 17,352원이고 단위 사용가격은 32.85원이다. [그림 3]에서 방법 1에 의한 가격결정 모형은 실선으로 묘사되고 있다. 그러나 대체동력수단이 충분하지 못하고 전력서비스의 이용량별 이용빈도가 균등하게 분포되어 있지 않은 경우에는 효과적인 가격결정 방법이 될 수 없다. 한국의 전력통계에 따르면, 주택용 전력 이용자의 75%가 평균 250kWh이하의 전력을 사용하고 있고, 400kWh 이상을 사용하는 이용자 수는 5.6%에 불과하다.

이러한 상황에서 방법 1을 적용하여 가격을 책정한다면, 중심값(이용량의 평균값)을 기준으로 전력 이용량이 적은 수요자와 많은 수요자 사이의 부담의 형평성 문제가 제기되고, 전력 이용량이 적은 수요자들의 전력 이용을 어렵게 만들 것이다.

따라서 이러한 문제를 해결하기 위해서는 방법 2를 이용한 모의실험 방법으로 가격을 조정해야 할 것이다. 방법 2를 이용하여 수많은 가격조정을 시행할 수 있는데, 그중 하나가 본장 4.3절에서 예를 든 경우이다. 이 경우의 기본가격은 5,158원이고, 단위 사용가격은 81.63원이다. 이와 같이 방법 2를 이용하여 수많은 시행을 함으로써 이해관계자들을 만족시키는 적합한 기본가격과 단위 사용가격을 탐색할 수 있다.

기본가격과 단위 사용가격이 최적이 되기 위해서는 전력 이용량이 적은 수요자들의 부담감소(중



[그림 3] 방법 1과 방법 2에 의한 주택용 전력의 가격선

대) 크기( $\int_1^*$  영역)와 전력 이용량이 많은 수요자들의 부담증대(감소) 크기( $\int_2^*$  영역)가 서로 같아야 한다<sup>11)</sup>. 만약  $\int_1^*$  영역과  $\int_2^*$  영역이 같지 않으

11) 앞에서 이미 언급했듯이, [그림 3]에서  $\int_1^*$  영역과  $\int_2^*$  영역은 해당요금에 이용량별 이용자의 빈도수를 곱한 값들의 합계로 정의되고 있기 때문에, 방법 1의 요금선을  $g(\lambda_i)$ , 방법 2의 요금선을  $f(\lambda_i)$ , 이용량의 평균값을  $\lambda_i^*$ , 이용량의 극대치를  $\theta$ , 그리고 이용량별 이용자의 빈도수를  $F(\lambda_i)$  라 하면,  $\int_1^*$  영역과  $\int_2^*$  영역은 다음과 같이 정의된다.

$$\int_1^* \text{영역} = \sum_{\lambda_i=0}^{\lambda_i^*} \left[ \left\{ \int_{\lambda_i}^{\lambda_{i+1}} g(\lambda_i) - f(\lambda_i) \right\} d\lambda_i \right] \times \{F(\lambda_i)\}$$

$$\int_2^* \text{영역} = \sum_{\lambda_i=\lambda_i^*}^{\theta} \left[ \left\{ \int_{\lambda_i}^{\lambda_{i+1}} f(\lambda_i) - g(\lambda_i) \right\} d\lambda_i \right] \times \{F(\lambda_i)\}$$

면, 앞에서 언급했듯이 공평성의 문제가 발생하기 때문에 이를 조정할 수 있는 새로운 기본가격과 단위 사용가격을 탐색해야 할 것이다.

결국, 전력의 기본가격과 사용가격이 최적으로 되기 위해서는 전력 공급자의 기대수익이 변화가 없는 가운데, 균형점(중심값), 즉 이용량의 평균값을 중심으로 전력 이용량이 적은 수요자의 총 가격 부담과 전력 이용량이 많은 수요자의 총 가격 부담이 같아야 한다.

그러나 이러한 탐색과정은 조정된 가격을 적용하여 이용자들의 반응을 실제로 조사한 이후에만 적절한 가격수준인 지의 여부를 판단할 수 있다는 번거러움을 남기고 있다. 따라서 가격을 변경하기 전에 다양한 가격변경안을 이용자 표본들에게 제시하여 그 반응을 조사한 후, 이용자들이 수용할 수 있는 최선의 변경안을 선택함으로써 탐색과정에서 있을 수 있는 혼란과 번거러움을 방지할 수 있을 것이다.

이와 같이 본 모형은 사전적, 사후적으로 다양한 모의실험을 통해 전력을 공급하는 공급자와 수요자, 이용량이 많은 수요자, 이용량이 적은 수요자 사이의 이해관계를 합리적으로 조정하여 그들의

만족을 증대시키는 방향으로 기본가격과 단위 사용가격을 결정할 수 있도록 한다.

현재 시행되고 있는 한국의 전력가격은 학자들로부터 많은 문제점을 지적 받고 있다. 그들이 지적하고 있는 문제점의 핵심은 전력가격이 용도별(주택용, 일반용, 산업용 등)·이용자별로 적정하게 산정되어 시행되고 있는지의 여부이다. 예를 들면, 현행 전력가격체계는 Hopkinson[23]의 이론을 응용한 EDF(electricite de france)식 고정비 전가 방향으로 이행되고 있기 때문에 계약전력에 대한 평균이용시간이 길수록 기본가격이 싸고 이용시간이 짧을수록 비싸다(강재석[2]). 이는 Feldstein[20]이 지적한 기본가격의 역누진세 현상이 존재한다는 의미이다. 또한 현행 전력가격은 용도별로 계약전력이 크면 클수록 기본가격이 싸고 작으면 비싸게 되는 구조적인 모순을 갖고 있다. 특히, 주택용 전력가격은 다른 나라에 비해 누진율이 지나치게 높으며 너무 많은 누진단계로 나누어져 있다(박진근, 나성린, 이성순, 전영섭, 신동천[4])<sup>12)</sup>.

본고의 ESPM은 Feldstein[20]의 기본가격 역누진세 현상을 극복할 수 있는 구체적인 기본가격과 단위 사용가격의 조정방법을 제시하고 있으며, 자원배분의 공평성과 효율성을 고려한 최적가격을 용도별·이용자별로 객관화시킬 수 있는 논리와 방법을 제시하고 있기 때문에 현행 전력가격의 용도별 구조적인 모순을 해결 가능하게 하고 특히, 주택용 전력가격의 누진율과 누진단계에 대한 문제를 극복 가능하게 하고 있다. 또한 ESPM은 전력서비스 이해관계자들의 만족을 증대시킬 수 있는 적정가격 수준의 결정방법 등을 제시하고 있기 때문에 안정적이고 지속적인 전력서비스의 공급을 가능하게 하며, 실현 가능한 방법을 통하여 이용자간의 가격부담을 공평하게 하는 가격수준과 이해관계

자들에게 불편 부당한 가격결정을 가능하게 한다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 전력 공급자의 요금 기저액, 연간 총 영업비와 감가상각비, 고정비율과 무위험이자율, 연간 전력 수요량과 용도별 구성률, 전력 공급자의 연간 총 실현수익의 용도별 구성률, 용도별 평균 전력 이용량, 전력의 용도별·이용량별 이용빈도 수 등에 관한 정확한 자료의 수집이 가능한 경우, ESPM은 다음과 같은 유용성을 갖고 있다.

첫째, 전력 서비스의 균형가격이 어떠한 과정을 거쳐 달성될 수 있는지에 관한 논리를 제공한다.

둘째, 각 용도별, 각 이용자에 대한 개별 전력가격을 구체적으로 계산 가능하게 한다.

셋째, 전력의 기본가격을 계산할 수 있는 구체적인 논리와 조정방법을 제공한다.

넷째, 전력의 단위 사용가격을 계산할 수 있는 구체적인 논리와 조정방법을 제공한다.

다섯째, 전력 공급자와 수요자, 전력 이용량이 많은 수요자와 이용량이 적은 수요자 사이의 이해관계를 조정하여 이해관계자들의 만족을 증대시키는 방향으로 전력가격의 결정을 가능하게 한다.

여섯째, 현행 가격결정 방법이 갖는 핵심적 문제점인 적정가격 수준의 문제를 해소시킬 수 있는 구체적인 논리와 계산방법을 제공한다. 즉, 실현 가능한 방법을 통하여 이해관계자들에게 불편 부당한 가격결정을 제시함으로써, 안정적이고 지속적인 전력서비스의 공급을 가능하게 하며 이용자간의 가격부담을 공평하게 할 수 있는 가격수준이 되도록 한다.

## V. 결 론

본고는 공공 서비스의 대표적 가격결정원리인 이부요금의 문제점에 대한 인식에 따라, 전력가격 결정의 논리적 근거를 뒷받침하기 위해서, LLP[5]의 균형모형을 수정한 ESPM이 전력서비스 이해관계자들의 다양한 욕구를 얼마나 포괄적으로 수렴할 수 있는지를 알아보며, 현실적으로 활용이 가

12) 그들은 주택용의 경우 누진단계를 축소시키고 누진율을 낮추는 방향으로 가격을 결정하는 것이 바람직한 것으로 보고 있다. 강재석[2]의 실증연구에서도 한국의 주택용 전력가격체계는 단순화시키는 것이 바람직하며 전체적으로 적정가격수준보다 높게 설정되어 있는 것으로 분석하고 있다.

능한 모형인지를 분석하여 그 시사점을 실무계나 학계에 제시하는 데 연구의 주목적을 두고 있다.

그 결과, 본고가 발견한 주요 내용을 요약하면 다음과 같다.

첫째, *ESPM*은 공기업 내지는 공익사업의 가치와 전력가격을 평가하는 데 있어서 핵심적 개념과 대상인 균형가격이 어떠한 과정을 거쳐 달성되는지를 설명하고 있다.

둘째, *ESPM*은 용도별·이용자별로 개별가격을 객관화시킬 수 있는 논리와 방법을 제공하고 있다.

셋째, *ESPM*은 전력가격을 결정하는 데 있어서 가장 핵심적 개념인 기본가격과 단위 사용가격의 계산을 현실적으로 가능하게 하는 구체적인 논리와 방법을 제시하고 있다.

넷째, *ESPM*은 실현 가능한 방법을 통하여 전력가격 수준의 적정성 및 전력 서비스 이해관계자들의 다양한 욕구 충족성을 설명하고 검증하는 데 적합함을 확인할 수 있다. 즉, 사전적, 사후적으로 모의실험을 시행함으로써 이해관계자들의 만족을 증대시킬 수 있는 적정한 가격수준을 결정 가능하게 하고 있다.

이와 같이 *ESPM*은 시장이 일시적으로 불균형 상태에 있을 때 균형가격이 어떠한 과정을 거쳐 달성되는지를 설명하고 있으며, 전력 서비스의 이해관계자들을 만족시키는 방향에서 현실적으로 개별가격의 계산을 가능하게 하는 기본가격과 사용가격의 구체적인 결정논리와 방법을 제시하고 있다. 즉, *ESPM*은 전력 서비스의 용도별 특성이 다를 경우, 이부요금의 학술적 과제를 보완 내지는 극복하면서 현실적으로 활용이 가능한 전력 서비스 가격결정모형으로서의 유용성을 갖고 있는 것으로 평가되고 있다.

따라서 본고의 연구결과는 전력 서비스의 가격을 결정하는 문제에 있어서 학술적, 정책적, 실무적으로 큰 기여를 할 것으로 기대된다. 즉, 학술적으로는 전력 서비스 가격결정의 논리적 근거를 뒷받침하게 될 것이며, 정책적으로는 공공기관이 전력 서비스의 가격결정을 공정하게 책정하여 국민

후생을 증대시킬 수 있도록 통제하는 데 기여하게 될 것이고, 실무적으로는 전력 서비스 사업자가 가격을 결정하고 전력 서비스 이용자가 책정된 가격을 평가하는 기본 틀로서 활용할 수 있을 것이다.

그러나 본고는 *LLP* [5]의 균형모형을 기초로 하고 있기 때문에, 그들이 전제한 가정의 현실성과 모형에 투입되는 변수들의 인식 및 추정 방법의 타당성 등에 있어서 실제와의 차이를 어떻게 좁혀 모형의 설명력을 향상시킬 것인가 하는 연구과제를 남기고 있다. 특히, 그들의 지적 대로 합리주의적 인식론에 바탕을 두고 단기적 관점에서 전력 서비스와 관련된 정책적, 실무적 시사점을 얻는 데 주안점을 두고 있기 때문에, 전제되는 조건들의 충족성 여부가 시사점의 타당성에 큰 영향을 미치게 될 것이라는 한계를 안고 있다.

## 참 고 문 헌

- [1] 강광하, "전력요금체제와 전력수요관리", 「경제논집」, 서울대학교 경제연구소, Vol.30, No.4 (1991), pp.485-512.
- [2] 강재석, "공익사업가격 결정에 관한 연구: 주택용 전력가격의 최적 2부분 모형을 중심으로", 「박사학위논문」, 경남대학교 대학원, 1996.
- [3] 김동건, 이승윤, "적정전력요금수준결정에 관한 연구", 「경제논집」, 서울대학교 경제연구소, Vol.21, No.3(1982), pp.339-362.
- [4] 박진근, 나성린, 이성순, 전영섭, 신동천, "전력수요의 가격탄력성 산출 및 분석", 「전기요금이 국제경쟁력에 미치는 영향연구」, 국제무역경영연구원, 1994, pp.251-358.
- [5] 이석규, 이재기, 변영덕, "고속도로 통행요금 결정 모형에 관한 탐색적 연구", 「경영학연구」, 한국경영학회, 제30권, 제3호(2001), pp.1037-1059.
- [6] Auerbach, A.J. and A.J. Pellechio, "The Two-Part Tariff and Voluntary Market Participation," *Quarterly Journal of Eco-*

- nomics*, Vol.92(1978), pp.571-587.
- [7] Bertolotti, P. and C. Poletti, "Welfare Effects of Discriminatory Two-Part Tariffs Constrained by Price Caps," *Economics Letters*, Vol.56(1997), pp.293-298.
- [8] Bonbright, J.C., *Principles of Public Utility Rates*, New York, Columbia University press, 1961.
- [9] Borger, B.D., "Optimal Two-Part Tariffs in a Model of Discrete Choice," *Journal of Public Economics*, Vol.76(2000), pp.127-150.
- [10] Bös, D., *Pricing and Price Regulation : An Economic Theory for Public Enterprises and Public Utilities*, North-Holland, Elsevier, 1994.
- [11] Bousquet, A. and M. Ivaldi, "Optimal Pricing of Telephone Usage : An Econometric Implementation," *Information Economics and Policy*, Vol.9(1997), pp.219-239.
- [12] Brown, D.J. and W.P. Heller and R.M. Starr, "Two-Part Marginal Cost Pricing Equilibria : Existence and Efficiency," *Journal of Economic Theory*, Vol.57(1992), pp. 52-72.
- [13] Cassou, S.P. and J.C. Hause, "Uniform Two-Part Tariffs and Below Marginal Cost Prices : Disneyland Revisited," *Economic Inquiry*, Vol.37(1999), pp.74-85.
- [14] Castro-Rodriguez, F., "Wright Tariffs in the Spanish Electricity Industry The Case of Residential Consumption," *Utilities Policy*, Vol.8(1999), pp.17-31.
- [15] Caywood, R.E., *Electric Utility Rate Economics*, McGraw-Hill Co. Inc, 1956, pp.5-6.
- [16] Clemens, E.W., *Economics and Public Utilities*, New York, Appleton Century Inc., 1950.
- [17] Coase, R.H., "The Marginal Cost Controversy," *Economica*, Vol.13(1946), pp.169-182.
- [18] Diebold, F.X. and M. Nerlove, "Unit Roots in Economic Time Series : A Selective Survey," *Finance and Economic Discussion Series*, No.49, FRB of Washington D.C., 1988.
- [19] Edlin, A.S. and M. Epelbaum and W.P. Heller, "Is Perfect Price Discrimination Really Efficient? : Welfare and Existence in General Equilibrium," *Econometrica*, Vol. 66(1998), pp.897-922.
- [20] Feldstein, M.S., "Equity and Efficiency in Public Sector Pricing : The Optimal Two-Part Tariff," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.86(1972), pp.175-187.
- [21] Gans, J.S. and S.P. King, "Using 'Bill and Keep' Interconnect Arrangements to Soften Network Competition," *Economics Letters*, Vol.71(2001), pp.413-420.
- [22] Harrison, M. and J.J. Kline, "Quantity Competition with Access Fees," *International Journal of Industrial Organization*, Vol.19 (2001), pp.345-373.
- [23] Hopkinson, J., "The Cost of Electric Supply," *Transactions of Junior Engineering Society*, 1892, pp.33-46.
- [24] Kanemoto, Y., "Price and Quantity Competition among Heterogeneous Suppliers with Two-Part Pricing : Applications to Clubs, Local Public Goods, Networks, and Growth Controls," *Regional Science and Urban Economics*, Vol.30(2000), pp.587-608.
- [25] Littlechild, S.C., "Two-Part Tariffs and Consumption Externalities," *Bell Journal of Economics*, Vol.6(1975), pp.661-670.
- [26] Mitchell, B.M., "Alternative Measured-Ser-



- vice Structures for Local Telephone Service," *Issues in Public-Utility Pricing and Regulation*, LexingtonBooks, D.C. Heath and Company, 1980, pp.107-123.
- [27] Moriguchi, C., "Two-Part Marginal Cost Pricing in a Pure Fixed Cost Economy," *Journal of Mathematical Economics*, Vol. 26(1996), pp.363-385.
- [28] Ng, Y.K. and M. Weisser, "Optimal Pricing With a Budget Constraint : The Case of the Two-Part Tariff," *Review of Economic Studies*, Vol.41(1974), pp.337-345.
- [29] Oi, W.Y., "A Disneyland Dilemma : Two-Part Tariffs for a Mickey Mouse Monopoly," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 85(1971), pp.77-96.
- [30] Schmalensee, R., "Monopolistic Two-Part Pricing Arrangements," *Bell Journal of Economics*, Vol.12(1981), pp.445-466.
- [31] Steiner, P.O., "Peak Loads and Efficient Pricing," *Quarterly Journal of Economics*, Vol.71(1957), pp.585-610.
- [32] Valletti, T., "Two-Part Access Pricing and Imperfect Competition," *Information Economics and Policy*, Vol.10(1998), pp.305-323.
- [33] Vogelsang, I., "Two-Part Tariffs as Regulatory Constraints," *Journal of Public Economics*, Vol.39(1989), pp.45-66.
- [34] Williamson, O.E., "Peak-Load Pricing and Optimal Capacity under Indivisibility Constraints," *American Economic Review*, Vol. 56(1966), pp.810-827.