

전력 소비의 용도별 경제적 편익 평가

임슬예 · 박재형 · 유승훈[†]

서울과학기술대학교 에너지환경대학원 에너지정책학과

(2015년 5월 13일 접수, 2015년 6월 16일 수정, 2015년 6월 18일 채택)

Assessment of the Economic Benefits from Electricity Consumption

Seul-Ye Lim, Jae-Hyung Park, Seung-Hoon Yoo[†]

Department of Energy Policy, School of Energy & Environment, Seoul National University of
Science & Technology

(Received 13 May 2015, Revised 16 June 2015, Accepted 18 June 2015)

요 약

전력은 인간의 생존과 산업생산에 있어서 필수적인 투입요소이다. 전력의 소비로부터 경제적 편익이 발생하며, 특히 전력소비의 경제적 편익은 전력과 관련된 정책의 다양한 분야에서 중요한 정보로 활용된다. 이에 본 연구에서는 전력소비로 인해 발생하는 경제적 편익을 평가하고자 한다. 전력소비의 경제적 편익은 소비자 지출과 소비자 잉여의 합으로 구성되는 전력 수요함수 아랫면적이다. 이때 소비자 지출은 쉽게 관측되는 반면에 소비자 잉여를 계산하기 위해서는 수요의 가격탄력성에 대한 정보가 필수적으로 요구된다. 본 연구에서는 주택용, 산업용, 일반용 전력을 대상으로 하며, 문헌 조사를 통해 전력의 용도별 가격탄력성에 대한 정보를 유추한다. 용도별 전력 수요의 가격탄력성은 각각 -0.332, -0.351, -0.263으로 추정되었다. 2013년을 기준으로 추정된 전력 1kWh 소비의 소비자 잉여는 각각 191.54원, 143.44원, 231.91원이며, 2013년 기준 전력의 용도별 평균가격은 각각 127.02원, 100.70원, 121.98원이므로, 전력소비자의 경제적 편익은 각각 318.56원, 244.14원, 353.89원이다. 소비자 물가지수를 이용하여 이 값을 2014년 기준으로 환산하면 주택용, 산업용, 일반용 순으로 각각 321.96원, 246.75원, 357.67원이다. 이 값은 전력 공급사업의 경제성 분석에서 중요한 정보로 활용될 수 있다.

주요어 : 전력, 수요의 가격탄력성, 경제적 편익, 소비자 잉여

Abstract - As electricity is an indispensable input to human's existence and industrial production, economic benefits arise from consumption. The economic benefits of the electricity consumption are useful information in various fields of electricity-related policy. Therefore, this study attempts to value the economic benefits from electricity use. The economic benefit of electricity consumed is the area under the demand curve which made of the sum of the actual consumer expenditure and the consumer surplus. Consumer expenditure can be easily observed but the information on price elasticity of demand is necessarily required to compute consumer surplus. This study derives the estimates for price elasticities through literature review. The price elasticities of the electricity demand for residence, industry, and commercial are estimated to be -0.332, -0.351, and -0.263, respectively. Because the consumer surplus of the electricity consumption for residence, industry, and commercial are computed to be 191.54, 143.44, and 231.91 won per kWh, respectively. Given that average prices of electricity use were 127.02, 100.70, and 121.98 won per kWh for the year 2013, the economic benefit are calculated to be 318.56, 244.14, and 353.89 won per kWh, respectively. We can convert the values to 321.96, 246.75, and 357.67 won per kWh in 2014 constant price, respectively, using consumer price index. They can be used in the economic feasibility analysis of a new electricity supply project.

Key words : electricity, price elasticities, consumer surplus, economic benefit

[†]To whom correspondence should be addressed.

Department of Energy Policy, Graduate School of Energy &
Environment, Seoul National University of Science & Technology
Tel : 02-970-6802 E-mail : shyoo@seoultech.ac.kr

1. 서론

전력은 인간의 기본적인 생활 영위 및 산업생산에 있어서 필수적인 투입요소이다. 전력은 2차 에너지로서 사용의 편리성 및 안전성 때문에 수요가 지속적으로 증가하고 있다. 우리나라의 전원구성 살펴보면 발전원가가 비교적 낮은 유연탄 및 원자력을 기저로 하고 있기 때문에 국제적으로 비교해보면 전력가격은 매우 낮은 편이다. 또한 LNG나 석유제품 등 다른 1차 에너지의 가격보다도 2차 에너지인 전력이 저렴한 가격역전 현상이 지속되고 있어 다른 에너지에 대한 수요에서 전력에 대한 수요로 이동하는 ‘전환수요’가 획기적으로 증가하여 2011년 가을에는 전국적인 순환 정전 사태에 직면하기도 했다.

최근 들어서는 기온의 영향으로 전력수요가 안정화되고 있기는 하지만 경제성장에 따라 전력수요가 지속적으로 증가할 것이므로, 이에 수반하여 안정적인 전력공급계획이 수립되고 집행되어야 한다. 국내에서 민간기업 발전회사의 비중이 증가하고 있기는 하지만, 여전히 공공부문이 전력생산의 대부분을 책임지면서 발전공기업이 소비자에게 전력을 공급하고 있다. 따라서 발전공기업의 적기 투자는 안정적인 전력공급을 위한 안정적 전력공급에 있어서 핵심적 요소이다. 공공부문 투자 재원의 부담주체는 결국 일반 국민이므로 투자에 앞서 해당 투자사업의 경제적 타당성 분석 수행이 필수적으로 요구된다.

투자사업의 경제적 타당성을 분석하는 데 있어서 비용 및 편익의 추정은 핵심적인 작업이다. 해당 사업으로 인해 발생하는 비용은 비교적 수월하게 산정할 수 있는 반면에 편익은 경제학적 개념으로 추정에 있어 자료의 한계 등의 이유로 계산이 쉽지 않다. 미시경제학에 따르면, 경제적 타당성 분석의 핵심적 정보인 전력소비의 경제적 편익은 전력소비에 대한 소비자 지출과 소비자 잉여의 합으로 구성되는데, 이것의 기하학적 의미는 전력에 대한 수요함수의 아랫 면적이 된다. 따라서 전력소비의 경제적 편익을 산정하기 위해서는 소비자 지출 및 소비자 잉여를 각각 추정해야 하는데 소비자 지출은 쉽게 관측되지만 소비자 잉여는 경제이론을 이용하여 엄밀하게 추정을 해야 한다.

이에 본 연구에서는 전력소비의 소비자 잉여를 추정 후 이 값을 소비자 지출과 더해 전력소비의 경제적 편익을 산정하고자 한다. 특히 전력소비의 총 경제적 편익을 전력 소비량으로 나눠주면 전력 한 단위

(kWh) 소비의 경제적 편익이 된다. 따라서 전력소비의 경제적 편익을 구하기 위해서는 소비자 잉여를 추정하는 것이 가장 중요하다. 특히 소비자 잉여를 추정하기 위해서는 수요의 가격탄력성에 대한 정보가 필수적으로 요구된다. 본 연구에서는 문헌 조사를 통해 용도별 전력수요의 가격탄력성에 대한 정보를 유추할 것이다.

전력은 전력거래약관에 따라 주택용, 산업용, 일반용, 교육용, 농사용, 가로등, 심야로 구분되는데, 이 중에서 대표적 용도인 주택용, 산업용, 일반용 전력을 연구대상으로 삼았다. 그 이유는 다음과 같다. 첫째, 가장 최근자료인 2013년 기준 한전에서 판매한 전력량은 약 475TWh인데 이를 용도별로 살펴보면 주택용 13.9%, 산업용 55.9%, 일반용 21.5%로 이들 3개 부문이 90% 이상을 차지하고 있으므로 전력수요의 대부분에 해당한다. 둘째, 국내 전력수요함수 추정에 대한 문헌은 주택용, 산업용, 일반용에 대해서만 있으므로 현실적으로 이들 3개 부문만 연구대상으로 삼는 것이 적절하다.

본 논문의 이후 구성은 다음과 같다. 먼저 제2절에서는 전력소비의 경제적 편익 추정을 위한 이론적 모형 및 구체적 적용방안을 살펴본다. 미시경제학의 소비자 행동이론으로부터 경제적 편익의 정량화 구도를 도출하고 이를 수요함수의 추정결과와 결부시켜 소비자 잉여의 추정 필요성을 설명한다. 제3절에서는 전력의 용도별 수요함수를 추정하였던 선행연구사례를 검토하면서 종합화한다. 제4절에서는 실증분석 결과를 설명하면서 이에 대한 논의와 정책적 시사점을 제시한다.

2. 연구방법론

2-1. 수요함수 접근법

일반적으로 다른 재화의 가격이 일정할 때, 관심대상 재화의 가격이 변하면 수요량도 따라서 변하게 되며, 만일 이 재화에 대한 수요량과 가격 사이의 관계를 나타내는 적절한 수요곡선을 추정할 수 있다면 그러한 수요곡선의 높이는 바로 한 단위의 재화를 얻기 위해 지불할 의사가 있는 최대 가격을 의미하는 한계지불의사액 또는 한계편익이 된다. 따라서 수요함수의 다른 이름은 한계편익함수 또는 한계지불의사액함수이며, 편익 또는 지불의사액을 구하기 위해서는 수요함수를 적분해야 하며 수요함수의 적분은 기하학적으로 접근하면 곧 수요함수의 아랫 면적이 된다. 경제학적으로 볼 때, 특정 재화의 소비로 인한 경제적 편익은

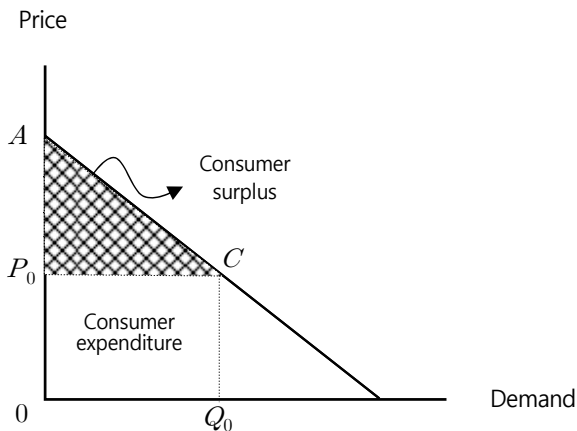


Fig. 1. Demand function, consumer surplus, and consumer expenditure

곧 해당 재화에 대한 수요함수의 아랫 면적으로 정의 되는 것이다.

Fig. 1은 수요함수, 소비자 잉여, 소비자 지출의 관계를 보여주고 있다. 전력 한 단위의 가격이 P_0 이고 수요량이 Q_0 일 때, 소비자가 Q_0 만큼을 수요하면서 얻게 되는 총 경제적 편익은 수요곡선 아래 면적 $\square 0ACQ_0$ 으로 추정 된다. 또한 수요곡선 아래 면적 $\triangle AP_0C$ 는 소비자 잉여(CS)가 된다. 즉, 소비자 잉여는 빗금친 부분이며, 전력 소비의 경제적 편익은 소비자 잉여와 소비자 지출의 합으로 구성된다. 이와 같이 수요함수를 통해 전력 한 단위 소비의 경제적 편익을 추정하는 방법을 수요함수 접근법이라 한다. 수요함수 접근법은 지불의사액이라는 후생경제학에 근거한 후생값을 추정하고 있기에 재화의 소비로 인한 경제적 편익을 추정하기에 바람직한 개념이다.

2-2. 소비자 잉여의 추정

수요함수 접근법을 적용하려면 우선 소비자 지출과 소비자 잉여를 구해야 한다. 소비자 지출은 쉽게 관측이 되므로 중요한 과제는 소비자 잉여를 계산하는 것이다. 즉 Fig. 1에서 소비자 잉여에 해당하는 $\triangle AP_0C$ 를 구하는 것이 관건이다. 이 작업이 쉽지 않은 이유는 Fig. 1에서 수요함수가 실제로는 가격 축과 만나지 않아 적분이 용이하지 않기 때문이다. 이 문제에 대한 해법의 하나로 Muller(1985)는 소비자 잉여를 추정할 수 있는 공식을 다음과 같이 제안한 바 있다.

$$CS = \frac{P_0 Q_0 [(P_a/P_0)^{\epsilon_p+1} - 1]}{\epsilon_p + 1} \quad (1)$$

여기서 ϵ_p 은 전력수요의 가격탄력성이며, P_a 는 전력 한 단위에 대해 지불할 수 있는 최대가격, 즉 해당 가격 이상에서는 더 이상 수요가 이뤄지지 않는 가격을 의미한다. 이 공식의 적용을 위해서는 수요함수를 추정할 결과와 이 추정에 사용된 자료가 요구될 뿐만 아니라 최대가격에 대한 정보도 필수적으로 요구된다. 즉 Fig. 1에서 A 의 위치에 대한 정보가 필요하다. 그런데 현실적으로 이 값을 구하기는 쉽지 않아 특정한 값으로 가정해야 하는 어려움이 존재한다.

대안으로 고려할 수 있는 소비자 잉여 추정방안을 Alexander et al.(2000)가 제안한 바 있다. 이 연구에서는 수요함수를 Taylor 전개하여 소비자 잉여가 매출액을 가격탄력성의 2배 값으로 나눈 값의 음수 값으로 근사화됨을 증명하였다. 즉 역수요함수를 Taylor 전개하면 다음 식과 같다.

$$P(Q) = P(Q_0) + P'(Q - Q_0) + O(Q) \quad (2)$$

이 함수를 0부터 Q_0 까지 적분하고 소비자의 실제 지출인 $P_0 Q_0$ 를 빼면 소비자 잉여를 계산할 수 있다.

$$CS = \int_0^{Q_0} P(Q) dQ - P_0 Q_0 = -\frac{P_0 Q_0}{2\epsilon_p} + \int_0^{Q_0} O(Q) dQ \quad (3)$$

그런데 우변의 두 번째 항이 충분히 작아지게 되면 소비자 잉여는 식 (4)와 같이 근사화 된다. 즉, A 의 위치에 대한 정보를 요구하지 않으면서 소비자 잉여를 추정할 수 있다. 이 값은 Alexander et al.(2000)도 지적하였듯이, 소비자 잉여의 가능한 값 중에서 상한 값으로 해석할 수 있다.

$$CS \approx -\frac{P_0 Q_0}{2\epsilon_p} \quad (4)$$

3. 선행연구사례

3-1. 소비자 잉여의 추정 사례

에너지 또는 자원 소비의 소비자 잉여 추정결과를 활용하여 경제적 편익을 추정하고자 했던 시도는 국내에서도 다양하게 있었다. 예를 들어, 유승훈·박광섭(2006)은 서울시 가정용수 소비의 경제적 편익을 추정하였다. 구세주·유승훈(2010)은 전국 16개 시도의 생활용수의 경제적 편익을 분석하였다. 어승섭·유승훈(2010)은 공업용수를 11개 세부용도별로 구분하여 소비의 경제적 편익을 계산하였다. Lee and Yoo(2013)는 주택용 도시가스 소비의 경제적 편익을 분석하였다. 이승재 외(2012)는 수송용 LPG의 경제적 편익을 다룬 바 있다. 주택용 전력에 대해서는 Yoo and Lee(2012)의 연구에서 서울시 주택용 전력의 가격탄력성을 이용하여 경제적 편익을 산정하였다.

이렇게 에너지 또는 자원을 대상으로 소비의 경제적 편익을 추정한 사례는 다수 있지만 전력에 대해서는 주택용 전력을 대상으로 한 Yoo and Lee(2012)의 연구만 있으며 그것도 서울시로 공간적 범위가 한정되어 있다. 따라서 소비에 있어서 많은 비중을 차지하고 있는 산업용 전력 및 일반용 전력에 대해서도 소비의 경제적 편익을 추정하는 연구를 수행할 필요가 있음을 알 수 있다. 아울러 전국적으로 사용할 수 있는 편익에 대한 범용적인 정보가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 전력의 용도를 주택용, 산업용, 일반용으로 확장하여 전력소비의 경제적 편익을 평가하고자 하며 이러한 점은 기존 연구사례와 차별성을 갖는 부분이다.

3-2. 전력수요의 가격탄력성

수요의 가격탄력성이란 수요의 변화율을 가격의 변화율로 나눈 것이다. 즉 가격이 1% 변할 때 수요는 몇 % 변하는가를 의미한다. 횡단면 자료를 이용하여

전력수요의 가격탄력성을 구한다면 단기와 장기를 구분할 수 없다. 반면에 시계열 자료를 이용하여 수요함수를 추정하게 되면 모형에 따라 단기 가격탄력성과 장기 가격탄력성을 구분하여 구할 수 있다.

따라서 가격탄력성을 단기와 장기로 구분하여 구하게 되면 식 (4)를 적용하여 소비자 잉여를 구하는 데 있어서 단기 가격탄력성과 장기 가격탄력성 중에서 어느 것을 적용할지에 대한 문제가 발생하게 된다. 통상 단기와 장기를 구분하는 특징은 고정투입요소의 변화를 통한 조정이 가능한지 여부이다. 즉 조정이 가능하면 장기이며 조정이 불가능하면 단기이다. 신규 전력공급사업의 타당성을 평가하는 데 있어서 전력소비의 경제적 편익이 중요한 정보로 활용되는데, 통상 신규 전력공급사업이 시행되는 지역은 신규 산업단지 조성, 신규 택지개발지구 조성 등으로 전력수요가 새롭게 생긴 곳이다. 이러한 곳에서 전력가격 변동으로 고정투입요소의 변화가 즉각 발생할 것으로 기대하기는 어렵다. 따라서 장기 탄력성보다는 단기 탄력성을 적용하는 것이 보다 바람직할 수 있다. 이에 본 연구에서는 선행 연구사례를 정리하는 데 있어서 장기 가격탄력성은 제외하고 단기 가격탄력성만 이용하고자 한다.

3-3. 주택용 전력수요의 가격탄력성 추정 사례

우리나라 주택용 전력수요의 가격탄력성을 추정한 사례로 에너지경제연구원(1996), 이종수·허은영(1998), Yoo et al.(2007), 박준용 외(2011), 권오상 외(2014)의 5가지를 문헌에서 발견할 수 있다. 주요 분석결과는 Table 1에 제시되어 있다. 가격탄력성은 모두 음수로 추정되어 수요법칙이 성립함을 알 수 있으며, 가격탄력성의 절대값은 1.0보다 작아 수요는 가격변화에 대해 비탄력적임을 알 수 있다.

Table 1. Previous studies on the price elasticities of residential electricity demand

Sources	Price elasticities
에너지경제연구원(1996)	-0.16
이종수·허은영(1998)	-0.641
Yoo et al.(2007)	-0.246
박준용 외(2011)	-0.273
권오상 외(2014)	-0.338

3-4. 산업용 전력수요의 가격탄력성 추정 사례

용도별 전력수요 중 가장 많은 비중을 차지하고 있는 산업용 전력에 대해서는 Table 2와 같이 4가지 연구사례를 찾을 수 있다. 즉, 에너지경제연구원(1996), 이종수·허은녕(1998), 박준용 외(2011), 이명현(2014)의 연구이다. 연구사례마다 가격탄력성의 편차가 큰 편이다. 특히 이명현(2014)의 연구에서는 -1.14라는 가격 변화에 대해 수요가 탄력적임이 관측된 반면에, 이종수·허은녕(1998), 박준용 외(2011)의 연구에서는 수요의 가격탄력성의 절대값이 0.1보다 작아 수요가 가격 변화에 대해 매우 비탄력적이라 결론을 지었다.

3-5. 일반용 전력수요의 가격탄력성 추정 사례

일반용 전력에 대한 수요함수 추정 사례는 몇 개 없으며, Table 3과 같이 박준용 외(2011)와 Lim et al.(2014)의 2개 사례만 찾을 수 있다. 에너지경제연구원(1996)에서 일반용 전력수요의 가격탄력성을 구한 바 있지만 유의수준 5%에서 통계적으로 유의하지 않았기에 본 연구에서는 이를 활용하지 않는다.

3-6. 전력수요의 가격탄력성 추정 사례 종합화

지금까지 살펴본 우리나라 전력수요의 용도별 가격

탄력성 연구사례를 종합화할 필요가 있다. 그래야 전력수요의 용도별 소비자 잉여를 추정할 수 있기 때문이다. 이를 위해 본 연구에서는 문헌에서 발견된 수요의 가격탄력성 자료를 한데 모아 평균값을 취했으며, 그 결과는 Table 4와 같다.

즉, 주택용 전력수요의 가격탄력성 평균값은 -0.332로 추정되었는데, 이것은 Table 1에 제시된 5개 연구 결과의 평균값을 취한 것이다. 산업용 전력수요의 가격탄력성 평균값은 -0.351로 산정되었는데 이것은 Table 2에 제시된 4개 연구 결과의 평균값을 구한 것이다. 마지막으로 일반용 전력수요의 가격탄력성 평균값은 -0.263으로 계산되었는데 Table 3에 제시된 2개 연구 결과의 평균값을 취한 것이다.

우리나라 전력수요의 가격탄력성에 대한 부호는 모두 음수로 수요법칙이 성립함을 알 수 있다. 또한 가격탄력성의 절대값은 1.0보다 작으므로 수요가 가격 변화에 대해 비탄력적인 것으로 나타났다. 이는 전력이 가격변화에 비탄력적인 필수재적 성격을 가지기 때문인 것으로 볼 수 있다. 또한 일반용, 주택용, 산업용 순서로 전력수요는 가격 변화에 대해 비탄력적인 것으로 나타났다.

Table 2. Previous studies on the price elasticities of industrial electricity demand

Sources	Price elasticities
에너지경제연구원(1996)	-0.150
이종수 허은녕(1998)	-0.041
박준용 외(2011)	-0.073
이명현(2014)	-1.140

Table 3. Previous studies on the price elasticities of commercial electricity demand

Sources	Price elasticities
에너지경제연구원(1996)	-0.02*
박준용 외(2011)	-0.105
Lim et al.(2014)	-0.421

* indicates the statistical insignificance at the 5% level.

Table 4. Mean values of the price elasticities of electricity demand

Uses	Residential	Industrial	Commercial
Mean values	-0.332	-0.351	-0.263

4. 분석결과 및 시사점

4-1. 전력의 용도별 경제적 편익 추정

식 (4)와 Table 4에 제시된 정보를 결합하면 용도별 전력의 경제적 편익을 구할 수 있는데, 그 추정결과는 Table 5에 제시되어 있다. 수요함수의 아랫면적인 경제적 편익은 평균가격과 소비자 잉여의 합으로 구성된다. 2013년 기준 전력의 용도별 평균가격(원/Wh)은 각각 127.02원, 100.70원, 121.98원이며, 2013년을 기준으로 추정된 전력 1kWh 소비의 소비자 잉여는 각각 191.54원, 143.44원, 231.91원이며, 전력 1kWh 소비의 경제적 편익은 각각 318.56원, 244.14원, 353.89원이다.

한편 추정된 경제적 편익은 2013년 기준이므로 소비자 물가지수(2013년=107.67, 2014년 12월=108.82)를 이용하여 가장 최근인 2014년 12월 기준으로 변환할 필요가 있다. Table 5의 마지막 열에는 2014년 12월 기준 전력소비의 경제적 편익에 대한 추정치가 담겨 있다. 즉 주택용, 산업용, 일반용 전력 1kWh 소비의 경제적 편익은 각각 321.96원, 246.75원, 357.67원으로 추정되었다.

4-2. 분석결과의 시사점

전력공급을 위해서는 대규모의 장기 투자가 요구된다. 특히 전력공급이 제대로 이루어지지 않아 정전이 발생하면 일상생활은 물론 산업 활동 전반에 엄청난 영향을 미친다. 특히 우리나라에서는 6개 발전공기업(1개의 원자력발전 사업, 5개의 화력발전 사업자)이 생산하는 전력이 국내 전력 소비량의 상당 부분을 차지한다. 공기업은 공익성·공공성을 추구를 목적으로 하며, 공적자본이 투입되므로, 공기업이 추진하는 사업에 대해서는 경제적 타당성을 제대로 따져야 한다. 경제적 타당성을 따지기 위해서는 편익과 비용이 평가가 필요하며 이 중에서 비용의 평가는 비교적 수월하지만 편익

의 평가는 매우 어려운 문제이다. 따라서 전력의 용도별 경제적 편익을 추정하는 일은 정책적으로 의미가 있으며 연구 측면에서도 새로운 시도이다.

전력소비의 용도별 경제적 편익을 구한 기존 연구 사례는 크게 부족한 상황에서 본 논문에서는 전력소비의 용도별 경제적 편익을 정량적으로 평가하고자 하였다. 경제적 편익에 관한 정확하고 객관적인 결과를 얻고자 본 논문에서는 국내를 대상으로 한 광범위한 문헌 검토를 통해 수집한 자료를 이용하여 각 연구 결과의 평균값을 취했다. 다음으로 수요함수 접근법을 적용하여 전력의 용도별 소비자 잉여 및 경제적 편익을 산정하였다.

분석결과에 따르면 2014년 12월 기준 전력소비의 경제적 편익은 주택용, 산업용, 일반용 전력에 대해 각각 321.96원/kWh, 246.75원/kWh, 357.67원/kWh이었다. 이 값을 각 용도별 평균가격에 대한 비율로 나타내면 각각 2.5배, 2.4배, 2.9배에 달하므로 전력소비의 경제적 편익은 평균가격을 크게 상회한다. 즉 경제적 편익의 크기는 현재의 전력가격보다 훨씬 더 큼을 알 수 있다.

현재 전력공급사업에 대한 예비타당성조사에서는 경제적 타당성 분석시 계통한계가격(system marginal price)을 전력소비로 인한 경제적 편익의 값으로 사용하고 있다. 하지만 계통한계가격은 경제적 편익이 아닌 비용을 의미한다. 게다가 2015년 2월 기준 평균 계통한계가격은 kWh당 121원에 불과하다. 따라서 계통한계가격을 경제적 편익의 값으로 사용하면 전력소비의 경제적 편익을 상당히 과소평가함을 알 수 있다. 따라서 추후 전력공급사업의 경제적 타당성을 분석할 때에는 본 논문에서 제시한 경제적 편익 값을 활용하는 것이 합리적이다.

전력소비의 경제적 편익에 대한 정보는 전력정책 분야의 여러 분야에서 매우 유용한 정보로 활용될 수 있으므로, 경제이론에 근거하여 엄밀하고 과학적으로

Table 5. Estimation results of economic benefits from electricity consumption

(unit: won/kWh)

Uses	Average price in 2013 (A)	Consumer surplus in 2013 (B)	Economic benefit in 2013 (A+B)	Ratio of economic benefit to average price	Economic benefit in December 2014
Residential	127.02	191.54	318.56	2.5	321.96
Industrial	100.70	143.44	244.14	2.4	246.75
Commercial	121.98	231.91	353.89	2.9	357.67

Note : The value in 2014 is computed from that in 2013 using consumer price index.

추정하는 것이 필요하다. 첫째, 전력수급 관리의 장기적인 관점에서 전력소비의 경제적 편익값은 투자 여부를 결정할 때 중요한 정보로 활용된다. 국가전체적인 차원에서 전력공급에 대한 투자는 계속 필요한데 발전공기업이 추진하는 전력공급 사업에서 투입비용에 비해 산출, 즉 편익이 얼마나 되는지를 평가하는 것은 상당히 중요하다. 투입되는 비용보다 경제적 편익이 크다면 그 사업의 수행은 경제성이 확보되므로 정당하다 할 수 있다. 따라서 전력소비에 대한 경제적 편익의 정보는 반드시 필요하다.

둘째, 용도별 전력소비의 경제적 편익은 비상시에 용도별 우선공급순위를 설계하는 데 있어서 중요한 정보로 활용될 수 있다. 예를 들어, 전력수요가 한정적인 공급에 비해 지나치게 급증하면 블랙아웃을 막기 위해 순환정전을 실시할 것인데, 어느 부문부터 공급을 제한할지를 결정할 때 용도별 전력소비의 경제적 편익에 대한 정보는 중요한 근거가 된다. 비상시 전력의 제한공급이 불가피하다면 경제적 편익이 큰 용도의 전력을 우선적으로 공급하는 방안을 고려해 볼 수 있다.

본 논문에서 활용한 Alexander et al.(2000)의 공식을 적용하기 위해서는 전력수요의 가격탄력성에 대한 정량적 정보가 필수적으로 요구된다. 그런데 가격탄력성에 대한 추정결과를 얻기 위해서는 용도별 전력수요함수 추정이 선행되어야 한다. 따라서 전력수요함수를 제대로 추정하는 작업은 매우 중요하다. 본 논문에서는 선행연구사례를 종합화하여 선행연구에서 제시된 가격탄력성의 평균값을 취했다. 하지만 연구사례에 따라 가격탄력성 수준의 높고 낮음이 있으며 비교적 과거에 추정되어 현재 활용하는 것이 부담스러운 경우도 있다. 따라서 추후 해야 할 작업은 과거부터 비교적 최근까지의 자료를 수집하여 용도별 전력수요함수를 제대로 추정하는 것이다.

References

1. 구세주, 유승훈 (2010). 전국 생활용수의 경제적 가치 평가 : 가정용수 대 비가정용수, 한국수자원학회 논문집, 제43권, 제11호, pp. 957-965.
2. 권오상, 강혜경, 김용건 (2014). 가구별 소비자료를 이용한 전력수요함수 추정 및 요금제도 변경의 효과 분석, 자원·환경경제연구, 제23권, 제3호, pp. 409-434.
3. 나인강, 손양훈 (1999). 냉방기계 보유에 따른 전력 수요함수 추정에 관한 연구, 응용경제, 제1권, 제1호, pp. 101-120
4. 박준용, 김인무, 김창식, 이성로 (2011). 선도추급 과정을 이용한 새로운 예측기법: 장기전력 수요 예측에의 응용, 경제학연구, 제59권, 제3호, pp. 113-147.
5. 유병철 (1996). 전력수요의 가격탄력성과 요금조정 방안, 에너지경제연구원.
6. 유승훈, 박광섭 (2006). 서울시 가정용수 공급의 경제적 편익 추정, 한국수자원학회논문집, 제39권, 제12호, pp. 1057-1066.
7. 어승섭, 유승훈 (2010). 공업용수의 소비자 잉여와 경제적 가치 추정, 국토연구, 제65권, pp. 151-162.
8. 이명현 (2014). 산업 전력요금 인상의 공급가격 및 전력수요 절감 효과 분석:국내 제조업 부문을 대상으로, 자원·환경경제연구, 제23권, 제1호, pp. 43-65.
9. 이승재, 한종호, 유승훈 (2012). 수송용 LPG 수요함수의 추정 및 활용. 에너지공학, 제21권, 제3호, pp. 331-338.
10. 이종수, 허은녕 (1998). 국내 전력수요의 장단기 탄력성 추정, 한국자원공학회지, 제35권 pp. 149-156.
11. 임슬예, 김호영, 유승훈 (2013). 주택용 전력에 대한 지불의사액 분석. 에너지공학, 제22권, 제2호, pp. 141-147.
12. 임재규 (2013). 산업부문의 전력수요관리정책 추진 방향에 대한 연구, 에너지경제연구원 연구보고서.
13. 한국전력공사 (2013). 전력거래약관.
14. 한국전력공사 (2014). 한전경영통계 2013.
15. Alexander, D.I., Kern, W., and Neil, J. (2000). Valuing the consumption benefits from professional sports franchises, Journal of Urban Economics, 48, pp. 321-337.
16. Lee J.-S. and Yoo S.-H. (2013). The economic value of residential natural gas consumption: the case of Korea, Energy Sources Part B: Economics, Policy, and Planning, 8(4), pp. 313-319.
17. Lim K.-M., Lim S.-Y., and Yoo S.-H. (2014a). Short- and long-run elasticities of electricity demand in the commercial sector in Korea, Energy Policy, 67, pp. 517-521.
18. Lim K.-M., Lim S.-Y., and Yoo S.-H. (2014b). Estimating the economic value of residential electricity use in the Republic of Korea using con-

- tingent valuation, *Energy*, 64, pp. 601-606.
19. Muller, R.A. (1985). The Socioeconomic Value of Water in Canada. Research Paper #5, Environment Canada.
 20. Yoo S.-H., Lee J.-S., and Kwak S.-J. (2007). Estimation of residential electricity demand function in Seoul by correction for sample selection bias, *Energy Policy*, 35(11), pp. 5702-5707.
 21. Yoo, S.-H., and Lee S.-R (2012). The economic value of residential electricity consumption in Seoul, *에너지공학*, 제21권, 제1호, pp. 81-85.