한국정보전자통신기술학회논문지(jkiiect)'20-4, Vol.13 No.2
논문 20-13-02-159 http://dx.doi.org/10.17661/jkiiect.2020.13.2.159

누진제기반 계시별요금제 설계 및 효과 분석

조규상*, 손성용**

Design and Impact Analysis of Time-Of-Use Pricing based on Progressive Pricing

Kyu-Sang Cho*, Sung-Yong Son**

요 약 소비패턴과 무관하게 부과되는 현행 주택용 전기요금은 소비자선택권을 제약하는 문제가 있다. 이의 개선을 위하여 정부는 2019년 9월부터 주택용 계시별 요금제 기반의 실증 사업을 개시하였으나 그 효과에 대한 분석은 아직 제한적이다. 본 연구에서는 우선 기존 누진요금 대비 주택용 계시별 요금의 변화와 한계를 분석하였다. 분석을 위하여 두 개 단지의 아파트 전기사용량 데이터를 사용하였다. 주택용 계시별 요금제 적용 결과 전기사용량이 많은 경우 요금이 최대 33.8 % 까지 감소하는 반면 전기사용량이 적은경우 최대 117.7 % 증가한 것으로 나타났다, 이는 사회적 관점에서 전기요금의 수용성 문제를 야기할 수 있다. 이를 극복하기 위하여 본 연구에서는 누진제기반 계시별요금제를 제시하였다. 분석 결과 누진제 대비 계시별 요금제는 사용자의 전력소비 패턴에 따라 요금의 변동을 보이면서도 요금변동률 평균은 32 %에서 -1.9 %로 감소한 것으로 나타났다. 이는 제안된 전기요금이 기존 누진제의 틀을 유지하면서도 계시별요금제의 효과를 지원할 수 있음을 의미한다.

Abstract Current residential electricity rates, which are charged regardless of consumption patterns, have a problem of restricting consumer choice. In order to improve the problem, the Korea government started a demonstration project based on Time-Of-Use(TOU) pricing from September 2019. However, the analysis of its effect is still limited. This study analyzed the changes and limitations of TOU pricing compared to the current progressive pricing. The result showed that the high rate payer's bill decreased by up to 33.8 % while the low rate payer's bill increased by up to 117.7 %. This can lead to the problem of accepting electricity rates from a social point of view. In this study, TOU pricing based on progressive pricing was proposed to overcome the problem. The results presented the rate changes depending on the power consumption patterns while decreasing the average rate change from 32 % to -1.9 %. It means that the proposed pricing can support the TOU effect while maintaining the framework of the existing progressive pricing.

Key Words : Electricity consumption data, Electric pricing, Progressive pricing, Residential service, Time-Of-Use pricing

1. 서론

현행 주택용 전기요금은 누진제로 월 전력사용량에 따라 누진 단계를 적용하여 부과하는 방식으로 계절 및 기타 영향으로 전기사용량이 많을 경우 전기요금이 급격하게 상승한다[1]. 이러한 획일화된 전기요금 누진제는 소비자의 전력소비 패턴에 대한 고려가 부족한 점과 소비자의 선택권을 제한하는 측면에서 한

This work was supported by the Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning(KETEP) and the Ministry of Trade, Industry & Energy(MOTIE) of the Republic of Korea (No. 20194310100060).
*Department of Electronic Engineering, Gachon University(cksi87@gc.gachon.ac.kr)
**Corresponding Author : Department of Electronic Engineering, Gachon University(xtra@gachon.ac.kr)
Received April 09, 2020 Revised April 20, 2020 Accepted April 27, 2020

계가 있다, 이에 2019년 9월부터 주택용 계시별 요금제 기반의 실증이 이루어지고 있다[2].

계시별 요금제는 계절과 시간대별 전기사용량에 따라 전기요금을 부과하는 방식으로 최대부하 시간대와 경부하, 중간부하 시간대의 금액을 다르게 하여 소비자의 전력 사용패턴 변화를 유도함으로써 간접적으로 부하관리의 효과가 있다. 산업통상자원부와 한국전력공사에서 2019년 9월부터 주택용 계절·시간대별 요금제 실증을 추진하고 있다[2]. 이는 주택용 계시별 요금제의 도입에 따른 주택용 소비자의 시간대별 전기사용 변화 효과를 분석하는 것을 목표로 하고 있다.

기존의 연구를 살펴보면 누진제에 대해 일본의 누진제와 비교하여 한국의 누진제를 제도적으로 비교분석하여 누진제의 본질을 파악하려는 연구가 있었다[3]. 계시별 요금제 도입 시 부하 사용패턴에 따른 계시별 요금제의 경향을 분석하는 연구[4], 게임이론 기반의 계시별 요금제 모델을 제시하여 요금제도에 속한 소비자를 고려하여 시간대별 금액을 결정하는 연구[5], 머신러닝과 빅데이터 기술을 사용하여 계시별 요금제의 시간대별 금액을 설정하는 방법론을 제시하고 과거 전력 소비 데이터로 검증하는 연구[6], 말레이시아의 성공적인 전력시장 개혁 및 계시별 요금제 도입을 위해 다른 나라의 전력시장 상황을 검토하고 수요 관리 전략을 적용한 계시별 요금 책정방안을 제시하는 연구[7], 6개국 27개의 계시별 요금제에 대한 66가지 연구의 검토 결과를 가지고 계시별 요금제 도입에 필요한 사항을 도출하는 연구[8] 등 계시별 요금제의 시간대별 금액을 결정하는 방법이나 모델을 제시하고 이를 검증하는 연구와 계시별 요금제 도입을 위해 다른 나라의 연구동향을 검토하고 결과를 활용하는 연구가 이루어지고 있다.

본 연구에서는 우선 기존 누진제 기반의 주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제를 비교하고 문제점을 도출한 후, 이를 극복하기 위한 누진제기반 계시별 요금제를 새롭게 제시하였다. 제시된 요금제에 따른 전기요금 변화와 요금제의 실효성에 대하여 분석하였다. 각 요금제의 비교 분석을 위해 두 개 단지, 653세대의 아파트 1년 전기사용량 데이터를 사용하였다.

2. 기존 전기요금제

2.1 주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제

2.1.1 주택용 전력(고압) 요금제

아파트는 단지 단위로 요금제를 선택할 수 있는데, 보편적으로 선택되는 종합형 주택용 전력(고압) 요금제[1]는 하계와 기타 계절로 나누어져 있고 전력사용구간에 따른 기본요금과 전력사용량에 따른 전력요금의 합으로 산출된다. 주택용 전력(고압) 요금제는 표 1, 2와 같은 기준으로 세대별로 적용된다.

표 1. 주택용 전력(고압) 요금제 - 하계(7.1~8.31)
Table 1. Residential service tariff(High-voltage) - summer(7.1~8.31)

Section	Demand charge (won/household)	Energy charge (won/kWh)
1～300kW	730	78.3
301～450kW	1,260	147.3
450kW～	6,060	215.6

표 2. 주택용 전력(고압) 요금제 - 기타 계절(1.1~6.31, 9.1~12.31)
Table 2. Residential service tariff(High-voltage) - other seasons(1.1~6.31, 9.1~12.31)

Section	Demand charge (won/household)	Energy charge (won/kWh)
1～200kW	730	78.3
201～400kW	1,260	147.3
400kW～	6,060	215.6

2.1.2 주택용 계시별 요금제

주택용 계시별 요금제는 산업통상자원부와 한국전력공사에서 서울 등 7개 지역, 2,048 세대를 대상으로 2019년 9월 23일부터 추진하고 있다. 주택용 계시별 요금제는 계절별(여름·겨울·봄가을), 시간대별(경부하·중간부하·최대부하 시간대)로 구분하여 전기요금을 차등 적용하는 것으로 표 3, 4와 같이 구성되어 있다.

주택용 계시별 요금제 실증대상 세대에는 계시별 요금제를 실제가 아닌 가상으로 적용하여 주택용 전력(고압) 요금제보다 낮을 때만 요금 차이만큼 인센티브를 제

공하고 높을 때 주택용 전력(고압) 요금제를 적용한다.

표 3. 주택용 계시별 요금제 - 일반형
Table 3. Residential Time-Of-Use pricing - Normal Type

Section		Summer (6~8)	Spring/Fall (3~5, 9~10)	Winter (11~2)
Time	peak-load	13~17	-	9~12
Charge		188		159
Time	mid-load	9~13	9~23	12~23
Charge		155	109	138
Time	off-peak load	23~9	23~9	23~9
Charge		82	82	95

표 4. 주택용 계시별 요금제 - 집중형
Table 4. Residential Time-Of-Use pricing - Concentrated Type

Section		Summer (6~8)	Spring/Fall (3~5, 9~10)	Winter (11~2)
Time	peak-load	15~17	-	9~11
Charge		316		258
Time	mid-load	9~15	9~23	11~23
Charge		155	109	138
Time	off-peak load	23~9	23~9	23~9
Charge		73	73	94

2.2 주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제 적용 효과 분석

2.2.1 대상 아파트

전기요금제의 전기요금을 분석하거나 비교분석하기 위해 두 개의 아파트 전기사용량 데이터를 사용하였다. 1번 아파트는 3,226세대로 구성되어 있으며 2015년 1월 1일부터 2015년 12월 31일까지의 1시간 간격 전력사용량 데이터를 사용하였다. 1년 전체 사용량은 12,697,908 kWh이고 세대당 월평균 3,936 kWh를 사용한다. 2번 아파트는 임대아파트가 다수인 공공주택으로 475세대로 구성되어 있으며 데이터 수집기간은 1번 아파트와 동일하나 전체적으로 전기요금이 낮게 나타난다. 1년 전체 사용량은 1,052,213 kWh이고 세대당 월평균 2,215 kWh를 사용한다.

2.2.2 주택용 전력(고압) 요금제 적용 분석

아파트단지별로 주택용 전력(고압) 요금제를 적용한 연간 전기요금은 그림 1, 2와 같은 분포를 보인다.

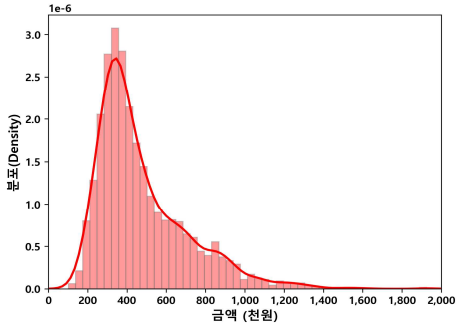


그림 1. 1번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 적용 연간 전기요금 분포
Fig. 1. Distribution of annual electricity rates applied to residential service(High-voltage) of apartment 1

그림 1에서 아파트단지의 전체 3,226세대에 대한 연간 전기요금 총액은 1,534,358 천원으로 가구당 연평균 475,623 원, 편차 230,650 원인 분포를 가지며 최대 1,925,295 원, 최소 101,858 원으로 나타났다.

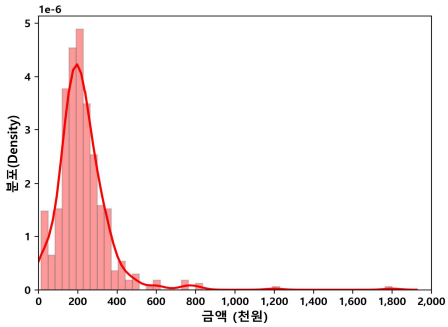


그림 2. 2번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 적용 연간 전기요금 분포
Fig. 2. Distribution of annual electricity rates applied to residential service(High-voltage) of apartment 2

그림 2에서 아파트단지의 전체 475 세대에 대한 연간 전기요금 총액은 107,189 천원으로 가구당 연평균 225,662 원, 편차 142,875 원인 분포를 가지며 최대 1,800,384 원, 최소 13,455 원으로 나타났다.

2.2.3 주택용 계시별 요금제 적용 분석

아파트단지별로 주택용 계시별 요금제를 적용한 연

간 전기요금은 그림 3, 4와 같은 분포를 보인다.

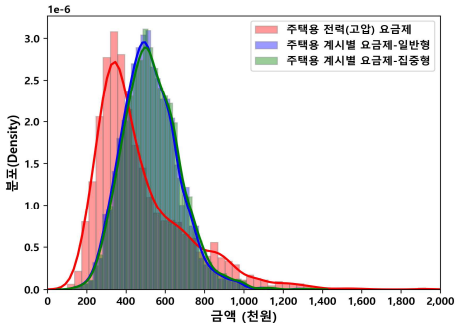


그림 3. 1번 아파트단지의 주택용 계시별 요금제 적용 연간 전기요금 분포

Fig. 3. Distribution of annual electricity rates applied to Residential Time-Of-Use pricing of apartment 1

그림 3에서 1번 아파트단지 전체 3,226 세대에 대해 주택용 계시별 요금제의 일반형을 적용하였을 때 연간 전기요금 총액은 1,689,385 천원이고 가구당 연평균 523,678 원, 편차 141,274 원인 분포를 가지며 최대 1,308,608 원, 최소 133,830 원으로 나타났으며 집중형을 적용하였을 때 총액은 1,721,655 천원이고 가구당 연평균 533,681 원, 편차 144,501 원인 분포를 가지며 최대 1,337,300 원, 최소 136,573 원으로 나타났다.

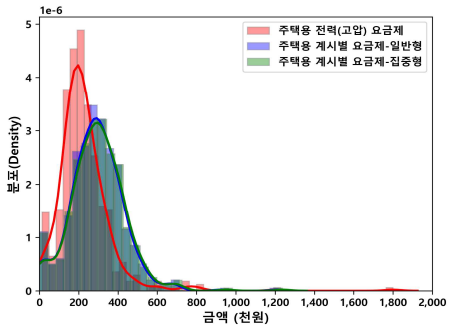


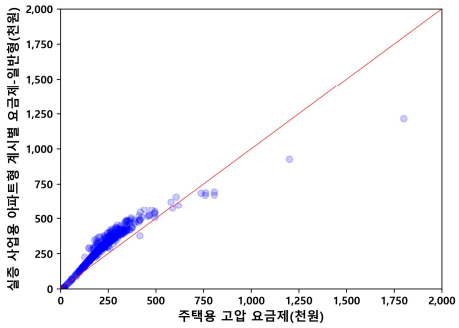
그림 4. 2번 아파트단지의 주택용 계시별 요금제 적용 연간 전기요금 분포

Fig. 4. Distribution of annual electricity rates applied to Residential Time-Of-Use pricing of apartment 2

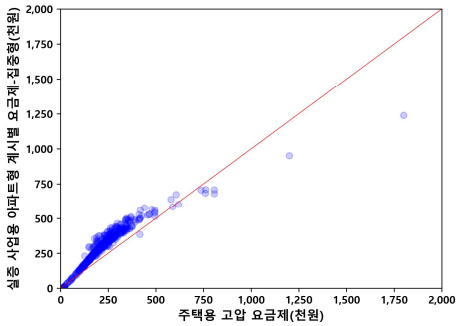
그림 4에서 아파트단지의 전체 475 세대에 대해 주택용 계시별 요금제의 일반형을 적용하였을 때 연간 전기요금 총액은 138,915 천원이고 가구당 연평균 292,453 원, 편차 138,283 원인 분포를 가지며 최대 1,215,454 원, 최소 1,115 원으로 나타났으며 집중형을 적용하였을 때 총액은 141,474 천원이고 가구당 연평균 297,839 원, 편차 141,329 원인 분포를 가지며 최대 1,238,202 원, 최소 1,124 원으로 나타났다.

2.2.4 주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제 비교분석

주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제 적용에 따른 전기요금은 그림 5, 6과 같은 관계를 가진다.



(a) 일반형



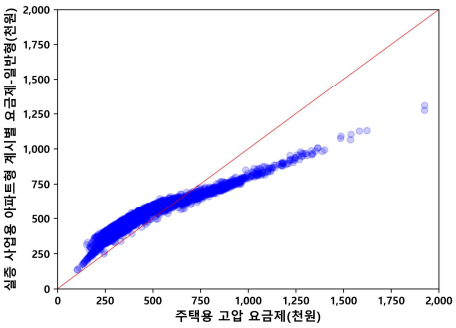
(b) 집중형

그림 5. 2번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 주택용 계시별 요금제 적용 결과 비교

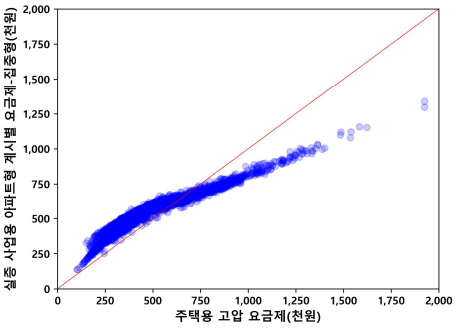
Fig. 5. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Residential Time-Of-Use pricing of the apartment 2

그림 5에서 1번 아파트단지의 연간 요금에 대해 주택용 전력(고압) 요금제 대비 주택용 계시별 요금제

적용결과를 살펴보면 주택용 전력(고압) 요금제 대비 요금이 증가하는 세대는 일반형이 2,503 세대, 집중형이 2,555 세대로 나타났고 감소하는 세대는 일반형이 723 세대, 집중형이 671 세대로 나타났다.



(a) 일반형



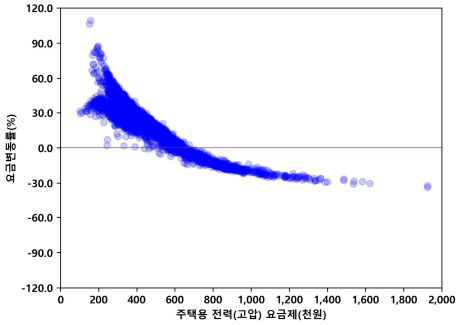
(b) 집중형

그림 6. 1번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 주택용 계시별 요금제 적용 결과 비교

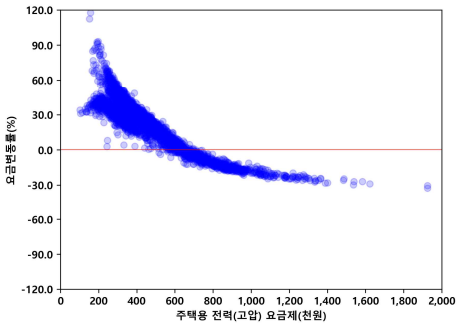
Fig. 6. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Residential Time-Of-Use pricing of the apartment 1

그림 6에서 2번 아파트단지의 연간 요금에 대해 주택용 전력(고압) 요금제 대비 주택용 계시별 요금제 적용결과를 살펴보면 주택용 전력(고압) 요금제 대비 요금이 증가하는 세대는 일반형이 443 세대, 집중형이 444 세대로 나타났고 감소하는 세대는 일반형이 32 세대, 집중형이 31 세대로 나타났다.

그림 7, 8은 주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제의 비교결과를 요금변동률로 보여준다.



(a) 일반형



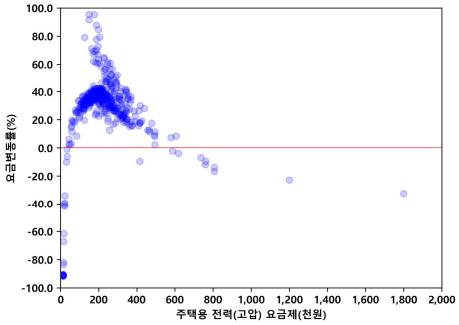
(b) 집중형

그림 7. 1번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 주택용 계시별 요금제 적용 결과 비교(요금변동률)

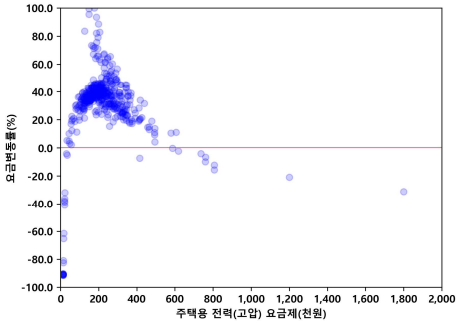
Fig. 7. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Residential Time-Of-Use pricing of the apartment 1(Rate of change)

그림 7에서 1번 아파트단지의 전기요금은 주택용 전력(고압) 요금제 대비 일반형은 평균 19.4 %에 21.4 %의 편차를 가지며 최대 109.4 %, 최소 -33.8 %의 증감하고, 집중형은 평균 21.7 %에 21.8 %의 편차를 가지며 최대 117.7 %, 최소 -32.7 %까지 증감하는 것을 보여준다.

그림 8에서 2번 아파트단지의 전기요금은 주택용 전력(고압) 요금제 대비 일반형은 평균 29.4 %에 26.1 %의 편차를 가지며 최대 95.5 %, 최소 -91.7 %의 증감하고, 집중형은 평균 31.7 %에 26.6 %의 편차를 가지며 최대 100 %, 최소 -91.6 %까지 증감하는 것을 보여준다.



(a) 일반형



(b) 집중형

그림 8. 2번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 주택용 계시별 요금제 적용 결과 비교(요금변동률)

Fig. 8. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Residential Time-Of-Use pricing of the apartment 2(Rate of change)

주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제를 비교한 결과를 살펴보면 누진요금 60 만 원을 기준으로 미만인 세대의 계시별 요금은 최대 117.7 % 까지 증가하고 이상인 세대의 계시별 요금은 최대 33.8 % 까지 감소하는 것을 볼 수 있다. 또한, 1번 아파트단지에 비해 전기소비량이 낮은 2번 아파트단지는 93 % 에 해당하는 세대의 계시별 요금이 증가하는 것으로 나타났다. 이는 주택용 계시별 요금제가 사회적 수용성 관점에서 문제가 발생할 수 있다는 것을 의미한다.

3. 누진제 기반 계시별 요금제

3.1 누진제 기반 계시별 요금제 설계

주택용 계시별 요금제가 보이는 전기소비 형태에 따른 소비자의 전기요금 불합리성을 줄이기 위해 본 연구에서는 주택용 전력(고압) 요금제를 기반으로 수식 1과 같이 누진제기반 계시별요금제를 설계하였다.

$$N_{m,i} = \beta_{m,i} \times \frac{T_{m,i}}{U_{m,i}} \div P_{ref} \qquad [421]$$

여기서, m: 적용기간
i: 세대
N: 누진제기반 계시별요금
β: 주택형 전력(고압) 요금
T: 주택형 계시별 요금
U: 전기사용량
P_{ref} : 보정값

소비자가 별도의 노력을 하지 않았을 때 누진제기반 계시별요금제 총액과 누진 요금제 총액을 동일하게 하기 위해 수식 2와 같은 보정값을 사용한다.

$$P_{ref} = \frac{\sum_{i}^{I} T_{m,i}}{\sum_{i}^{I} U_{m,i}} \qquad [422]$$

여기서, I: 전체 세대
i: 세대
m: 적용기간
T: 주택형 계시별 요금
U: 전기사용량

P_{ref}는 제안된 전력요금을 적용하고자 하는 대상 수용가의 주택용 전력(고압) 요금제에 따른 전기요금과 전기사용량으로 계산된다. 본 연구에서 적용기간 m은 한 달이 적용되었다.

3.2 누진제 기반 계시별 요금제 설계 적용 분석

아파트단지별로 누진제기반 계시별요금제를 적용한 연간 전기요금은 그림 9, 10과 같은 분포를 보인다.

그림 9에서 1번 아파트단지의 전체 3,226 세대에 대해 누진제기반 계시별요금제의 일반형을 적용하였을 때 연간 전기요금 총액은 1,536,453 천원이고 가구당 연평균 476,272 원, 편차 231,315 원인 분포를 가지며 최대 1,926,935 원, 최소 101,349 원으로 나타났다. 집중형을 적용하였을 때 총액은 1,546,339 천원이고 가구당 연평균 479,337 원,

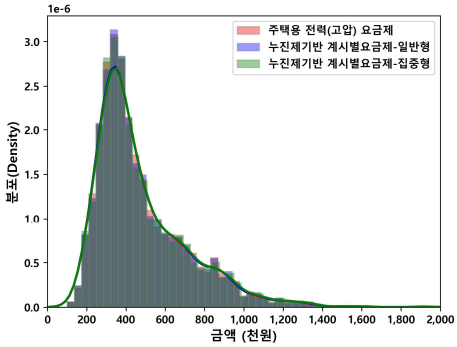


그림 9. 1번 아파트단지의 누진제기반 계시별요금제 적용 연간 전기요금 분포

Fig. 9. Distribution of annual electricity rates applied to Time-Of-Use pricing based on progressive pricing of apartment 1

편차 233,580 원인 분포를 가지며 최대 1,945,566 원, 최소 101,836 원으로 나타났다. 이는 그림 9와 같이 기존 요금제와 유사한 요금분포를 보이고 있다.

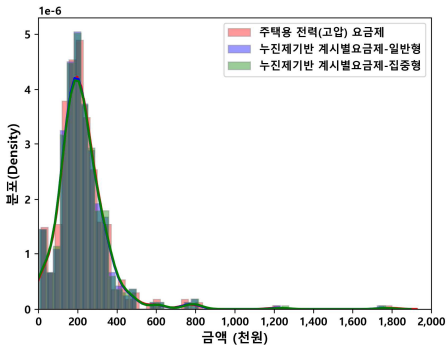


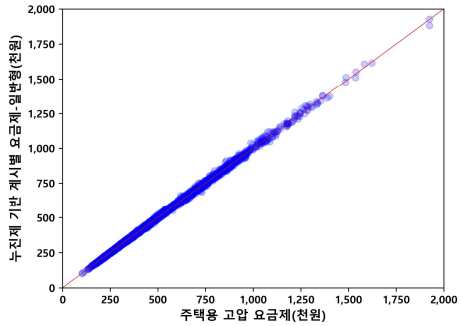
그림 10. 2번 아파트단지의 누진제기반 계시별요금제 적용 연간 전기요금 분포

Fig. 10. Distribution of annual electricity rates applied to Time-Of-Use pricing based on progressive pricing of apartment 2

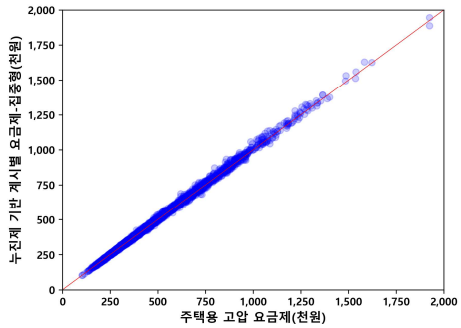
그림 10에서 2번 아파트단지의 전체 475 세대에 대해 누진제기반 계시별요금제의 일반형을 적용하였을 때 연간 전기요금 총액은 106,220 천원이고 가구당 연평균 223,641 원, 편차 142,884 원인 분포를 가지며 최대 1,758,998 원, 최소 5,739 원으로 나타났다. 집중형을 적용하였을 때 총액은 106,805 천원이고 가구당 연평균 224,854 원, 편차 144,168 원인 분포를 가지며 최대 1,768,131 원, 최소 5,878 원으로 나타났다.

3.3 주택용 전력(고압) 요금제와 누진제 기반 계시별 요금제 비교분석

주택용 전력(고압) 요금제와 누진제기반 계시별요금제를 적용에 따른 전기요금은 그림 11, 12와 같은 관계를 가진다.



(a) 일반형



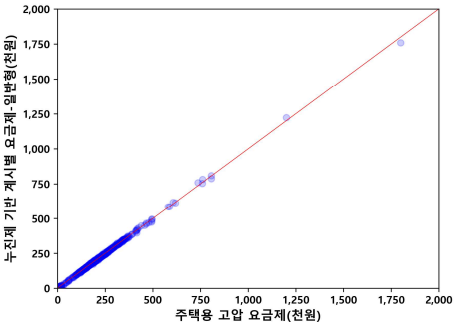
(b) 집중형

그림 11. 1번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 누진제기반 계시별요금제 적용 결과 비교

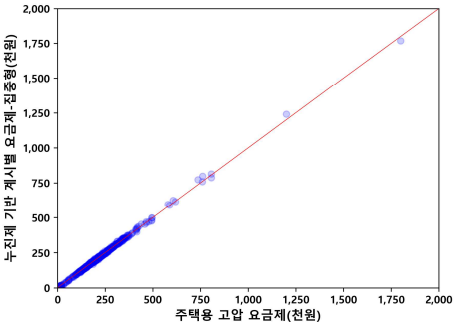
Fig. 11. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Time-Of-Use pricing based on progressive pricing of the apartment 1

그림 11에서 아파트단지의 연간 전기요금에 대해 주택용 전력(고압) 요금제 대비 누진제기반 계시별요금제 적용결과를 살펴보면 주택용 전력(고압) 요금제 대비 요금이 증가하는 세대는 일반형이 1,674 세대, 집

중형이 2,052 세대로 나타났고 감소하는 세대는 일반형이 1,552 세대, 집중형이 1,174 세대로 나타났다.



(a) 일반형



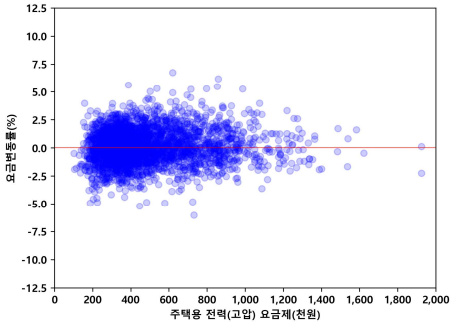
(b) 집중형

그림 12. 2번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 누진제기반 계시별요금제 적용 결과 비교

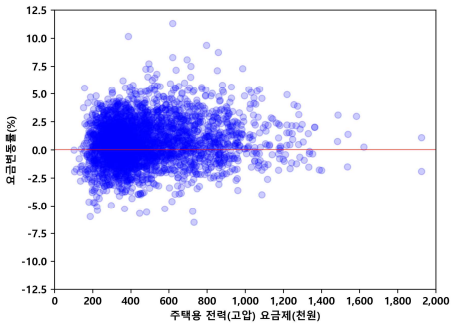
Fig. 12. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Time-Of-Use pricing based on progressive pricing of the apartment 2

그림 12에서 아파트단지의 연간 전기요금에 대해 주택용 전력(고압) 요금제 대비 누진제기반 계시별요금제 적용결과를 살펴보면 주택용 전력(고압) 요금제 대비 요금이 증가하는 세대는 일반형이 125 세대, 집중형이 173 세대로 나타났고 감소하는 세대는 일반형이 350 세대, 집중형이 302 세대로 나타났다.

그림 13, 14는 주택용 전력(고압) 요금제와 누진제기반 계시별요금제의 비교결과를 비율로 나타내었다.



(a) 일반형



(b) 집중형

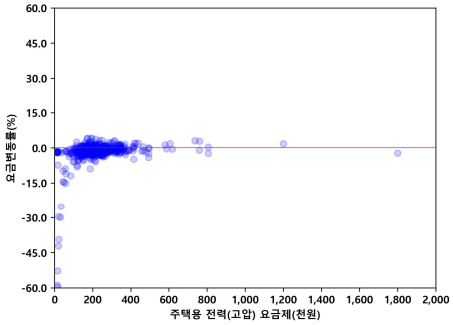
그림 13. 1번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 누진제기반 계시별요금제 적용 결과 비교(요금변동률)

Fig. 13. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Time-Of-Use pricing based on progressive pricing of the apartment 1(Rate of change)

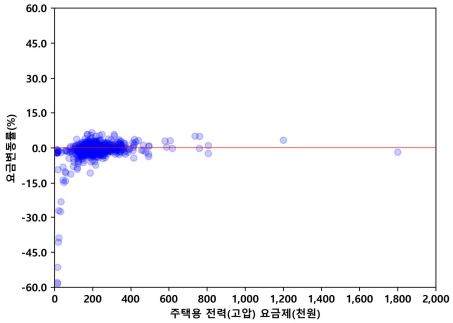
그림 13에서 아파트단지의 전기요금은 주택용 전력(고압) 요금제 대비 일반형은 평균 0.09 %에 1.4 %의 편차를 가지며 최대 6.7 %, 최소 -6 %까지 증감하고, 집중형은 평균 0.68 %에 1.9 %의 편차를 가지며 최대 11.3 %, 최소 -6.5 %까지 증감하는 것을 볼 수 있다.

그림 14에서 아파트단지의 전기요금은 주택용 전력(고압) 요금제 대비 일반형은 평균 -1.9 %에 6 %의 편차를 가지며 최대 4.1 %, 최소 -59.5%까지 증감하고, 집중형은 평균 -1.4 %에 6.1 %의 편차를 가지며 최대 6.5%, 최소 -58.5 %까지 증감하는 것을 볼 수 있다.

주택용 전력(고압) 요금제와 누진제기반 계시별요금제를 적용하여 분석한 결과를 살펴보면 누진제 대비



(a) 일반형



(b) 집중형

그림 14. 2번 아파트단지의 주택용 전력(고압) 요금제 대비 누진제기반 계시별요금제 적용 결과 비교(요금변동률)

Fig. 14. Comparison of the results of applying Residential service(High-voltage) to Time-Of-Use pricing based on progressive pricing of the apartment 2(Rate of change)

계시별 요금제의 요금변동률이 최대 32.7 %인 것에 비해 누진제 대비 누진제기반 계시별요금제의 요금변동률은 최대 -1.9 %로 나타났다. 이는 전기사용량과 무관하게 누진제 요금을 중심으로 사용패턴에 따라 변동하는 것으로 에너지 소외계층일 가능성이 높은 에너지 저소비자의 요금 증가가 나타나지 않으며, 에너지 다소비자에게 과다한 편익을 줄 수 있는 기존의 계시별 요금제의 한계를 극복할 수 있는 것을 의미한다. 따라서 제시된 누진제기반 계시별요금제가 사회적 수용성이 높아 보다 현실적인 요금제가 될 수 있음을 알 수 있다.

4. 결론

주택용 전력(고압) 요금제와 주택용 계시별 요금제에 대해 두 개 아파트단지의 데이터를 적용하여 비교한 결과 전기사용량이 많은 경우 요금이 최대 33.8 %까지 감소하는 반면 전기사용량이 적은 경우 최대 117.7 % 증가한 것으로 나타났다. 이와 같은 전기사용량 불합리성을 극복하기 위하여 누진제기반 계시별요금제를 제시하였다. 누진제 대비 계시별 요금제의 요금변동률은 최대 32.7 %의 높은 증감을 보인 반면 누진제 대비 누진제기반 계시별 요금제의 요금변동률은 최대 -1.9 %로 요금변동이 감소한 것을 확인하였다. 이와 같이 주택용 전력(고압) 요금제 대비 요금변동 분석을 통하여 소비자간 전기요금 변동의 불합리성을 해소하면서도 사용패턴에 따른 계시별 요금제의 특성을 반영할 수 있어 사회적 수용성을 제고할 수 있음을 보였다.

본 연구에서는 두 개의 아파트단지 1년 전기사용량 데이터를 사용하여 보정값을 산출하였는데 적용 수용가 대상이 전체 수용가로 확장되는 경우 보다 보편적인 요금제로 설계될 수 있을 것으로 기대된다.

REFERENCES

[1] KEPCO Homepage (https://home.kepco.co.kr) - Electric Rates Table, 2019.07.01.

[2] “Promoting Residential Time-Of-Use pricing”, Ministry of Trade, Industry and Energy, 2019.09

[3] HeeSok Seo, “The Three-Tier Electricity Rate System in Japan - Comparison with the System in Korea and its implication-”, Journal of consumer policy studies, Vol.50, 1, p.145-177, 2019.04

[4] DongSub Youn, SungKwan Joo, Rakkyung Ko, Jiwon Cha, Jinyeong Lee, Giryang Jeon, “Analysis of Seasonal and Time-based Rate Tendency with the Change of Residential Customers’ Load

Pattern", The Korean Institute of Electrical Engineers Conference, p.541-542, 2019.07

[5] Adia Khalid, Nadeem Javaid, Abdul Mateen, Manzoor Ilahi, Tanzila Saba, Amjad Rehman, "Enhanced Time-of-Use Electricity Price Rate Using Game Theory", Electronics (System & Control Engineering) 2019, Vol.8, 1, 2019.01.02.

[6] Simona-Vasilica Oprea, Adela Bâra, "Setting the Time-of-Use Tariff Rates With NoSQL and Machine Learning to a Sustainable Environment", IEEE Access, Vol.8, 2020.01.27.

[7] Mohamad Fani Sulaimaa, Nofri Yenita Dahlana, Zuhaila Mat Yasina, Marlinda Mohd Roslic, Zulkiflee Omarc, Mohammad Yusri Hassand, "A review of electricity pricing in peninsular Malaysia: Empirical investigation about the appropriateness of Enhanced Time of Use (ETOU) electricity tariff", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol.110, p.348-367, 2019.08

[8] Moira L. Nicolson, Michael J. Fell, Gesche M. Huebner, "Consumer demand for time of use electricity tariffs: A systematized review of the empirical evidence", Renewable and Sustainable Energy Reviews, Vol.97, p.276-289, 2018.12

저자약력

조 규 상(Kyu-Sang Cho) [개인회원]

- 2012년 2월 : 가천대학교 정보통신학과(학사)
- 2015년 2월 : 가천대학교 에너지IT학과(석사)
- 2015년 3월 ~ 현재 : 가천대학교 전기학과(박사과정)

스마트그리드, 전력소비 데이터분석, 배전계통 시뮬레이터

손 성 용(Sung-Yong Son) [종신회원]

- 1990년 KAIST 학사
- 1992년 KAIST 석사
- 2000년 Univ. of Michigan, ANN Arbor 박사
- 2006년 ~ 현재 : 가천대학교 전기공학과 교수

스마트그리드, 스마트홈, 스마트시티