

동계 저압 주택용 대용량 사용자의 전기요금 청구금액 함수식 유도

김태현*

*명지전문대 공학정보학부 전기과

e-mail : kth@mjc.ac.kr

A Derivation of a Low-Voltage Residential Electric Charges Requisition Super User's Function in Winter

Tae-Hyun Kim*

*Dept. of Electrical Engineering, Myongji College

요 약

본 논문에서는 동계 즉 12월 1일부터 2월 말일까지 월간 전기 사용량 1000kWh 초과인 저압 주택용 대용량 사용자의 전기요금 함수식을 유도했다. 동계 이렇게 전기를 많이 사용한다면 단위 전력량 요금이 대폭 증가된다. 전기요금은 한 달 즉 30일 단위로 부과되며 이 30일동안 보통 같은 단위 전력량 요금이 부과된다. 그러나 대용량 사용자가 한 달 중 일부가 동계 이 구간에 포함되면 30일 사용한 월간 전기 사용량을 1달 30일동안 모든 날에 같은 비율로 사용했다고 가정하고 날짜를 동계와 비동계로 나누어 단위 전력량 요금이 다르게 부과된다. 이 기간 전기요금은 2가지 변수 즉 월간 전기 사용량과 동계 기간으로 결정된다. 본 논문에서 유도한 전기요금 함수식으로 계산된 값이 한전 집면에서 계산된 값과 거의 비슷하므로 본 논문에서 함수식이 잘 유도되었음을 알 수 있다.

1. 서론

저압 주택용 전기 요금은 5개 구간으로 나누어진다[1].

이 중 1구간, 2구간, 3구간은 월간 전기 사용량만이 독립변수이며 1구간은 [2]에서, 2구간은 [3]에서 3구간은 [4]에서 월간 전기 사용량이 독립변수인 함수식이 유도되어 있다.

한편, 5구간의 함수식은 아직 유도되어 있지 않다. 본 논문에서 이를 유도했다. 5구간은 동계 즉, 12월 1일부터 2월 말까지 적용되는 값으로서 다른 기간보다 훨씬 더 많은 단위 전력량 요금이 부과된다. 5구간에서는 독립 변수가 월간 전기 사용량과 대용량 구간의 2가지가 있어서 더 복잡해서 2개다.

그리고 다른 기간이나 다른 구간에서는 한 달 즉 30일동안 단위 전력량 요금이 일정하게 같다. 그러나 이 기간 이 구간에서는 월간 전기 사용량과 동계 날짜에 달라진다.

주택용 전기요금은 저압과 고압이 다르다. 본 논문에서는 저압에 대해서 연구했다. 본론 - 2. 기타 계절 전기 요금표 ~ 7. 오차 비교 - 에서는 저압 주택용을 생략했다.

본 논문에서는 본 논문에서 유도한 함수식은 태양광 대역 사업의 경제성 평가에서 꼭 필요하다.

2. 기타 계절 전기 요금표

하계(7월 1일~8월 31일)을 제외한 기타 계절(1월 1일~6월 30일, 9월 1일~12월 31일)동안 전기 요금표 - 기본 요금과 단위 전력량 요금 - 는 다음 표1과 같다.

4구간은 동계 - 12월 1일 ~ 2월 말일 - 에만 적용되고 기타 계절에는 3구간이 적용된다.

[표 1] 기타 계절(1월 1일~6월 30일, 9월 1일~12월 31일) 전기요금표

구간	월간 전기 사용량 (kWh)	기본 요금 (원/호)	단위 전력량 요금 (원/kWh)
1	200 이하	910	93.3
2	201~400	1,600	187.9
3	400 초과	7,300	280.6
4	1000 초과 동계(12월~2월)	7,300	709.5

3. 단위 전력량 요금 적용

보통 전기요금은 한 달 즉 30일 단위로 부과되며 이 기간동안 단위 전력량 요금은 같다.

그러나, 대용량 - 월간 전기 사용량 1000kWh 이상 사용 - 사용자가 동계가 일부 포함되면 동계나 아니냐에 따라 단위 전력량 요금이 다르게 부과된다.

본 논문에서는 동계 대용량 사용자의 경우 기간 경우 2가지 경우를 예를 들어 단위 전력량 요금을 보이면 다음 표 2와 같다.

[표 2] 기간 경우 2가지 경우 단위 전력량 요금

기간 경우	기간	단위 전력량 요금 280.6 (원/kWh) 적용 날짜	단위 전력량 요금 709.5 (원/kWh) 적용 날짜
1	11월 2일 ~ 12월 1일	29 (11월 2일~ 11월 30일)	1 (12월 1일)
2	11월 30일 ~ 12월 29일	1 (11월 30일)	29 (12월 1일 ~ 12월 29일)

4. 2개의 독립 변수

본 논문에서 다음과 같이 2개의 독립 변수를 선정했다. 종속 변수인 일반 요금 적용 g는 다음과 같이 정해진다.

2.1 독립 변수 1 - 사용량 x

본 논문에서는 월간 전기 사용량-1000을 x라 가정했다.

2.2 독립 변수 2 - 대용량 적용 날짜 s

본 논문에서는 대용량 적용 날짜 s는 표 3과 같이 1부터 30일까지로 정해질 수 있는데, 본 논문에서는 1인 경우와 29인 2가지 경우를 계산했다..

[표 3] 대용량 적용 날짜 s)

기간 경우	기간	대용량 적용 날짜 s(일)
1	11월 2일 ~ 12월 1일	1
2	11월 30일 ~ 12월 29일	29

2.3 종속 변수 - 일반 적용 날짜 g

한 달은 30일이므로 일반 적용 날짜 g는 다음 식과 같이 정의된다.

$$g = 30 - s \quad [1]$$

5. 함수식 유도

월간 전기 사용량 1000+x(kWh), 대용량 적용 날짜 s라 하고, 청구 금액y를 구하자.

1) 기본 요금 = 7,300원

2) 전력량 요금

200(kWh)까지 : 200(kWh) * 93.3(원/kWh) = 18,660원

400(kWh)까지 : 200(kWh) * 187.9(원/kWh) = 37,580원

1000(kWh)까지 : 600(kWh) * 280.6(원/kWh) = 168,360원

일반 월 : g * x(kWh) * 280.6 / 30(원/kWh)

= 9.3533(-s+30)x원

대용량 월 : s * x(kWh) * 709.5 / 30(원/kWh) = 23.65sx원

따라서, 전력량 요금

= 200(kWh)까지+400(kWh)까지+1000(kWh)까지+일반 월+대용량 월

= 18,660 + 37,580 + 168,360 + 9.3533(-s+30)x + 23.65sx

= 14.3sx + 280.6x + 224,600원

3) 전기요금 계 = 기본 요금 + 전력량 요금

= 7,300 + 14.3sx + 280.6x + 224,600

= 14.3sx + 280.6x + 231,900 원

4) 부가가치세 = 전기요금 계 * 0.1

= (14.3sx + 280.6x + 231,900) * 0.1

= 1.43sx + 28.06x + 23,190 원

5) 전력 산업 기반 기금 = 전기요금 계 * 0.037

= (14.3sx + 280.6x + 231,900) * 0.037

= 0.5291sx + 10.3822x + 8580.3

6) 청구 금액

= 전기요금 계 + 부가가치세 + 전력 산업 기반 기금

= (14.3 sx + 280.6 x + 231,900)

+ (1.43 sx + 28.06 x + 23,190)

+ (0.5291sx + 10.3822x + 8,580.3)

= 16.2591sx + 319.0422x + 263,670.3 (1)

6. 4가지 경우

본 논문에서는 다음 표 4와 같은 4가지 사례를 예를 들어 함수식을 유도하고 한전 집면[5]의 값과 비교했다.

[표 4] 4가지 사례

사례	월간 전기 사용량 (kWh)	사용량 x (kWh)	대용량 적용 날짜 s(일)
1	1020	30	1
2	1020	60	1
3	1040	30	29
4	1040	60	29

7. 오차 비교

본 논문에서 오차는 다음 식과 같이 정의했다.

오차 = 식 (1) - 한전 집면[5]

식 (1)에서 계산한 값을 표 4의 4가지 사례에 대해서 식 (1)에서 계산한 값, 한전 집면[1]에서 계산된 값, 두 가지 값의 오차를 다음 표 5에 보였다. 단위는 원이다.

[표 1] 식 (1), 한전 집면[5], 오차

사례	식 (1)	한전 집면[5]	오차 = 식 (1) - 한전 집면[5]
1	287,387	287,380	7
2	283,788	283,780	8
3	273,729	273,720	9
4	311,103	311,090	13

부가가치세 (원미만 4사 5입)는 최대 오차 5원, 전력 산업 기반 기금(10원 미만 절사)이므로 최대 10원이므로 오차는 15원 미만이다. 예측한 바와 같이 오차는 15원 이내의 적은 값을 알 수 있다. 이는 본 논문에서 유도한 식이 정확함을 증명한다.

8. 결론

본 논문에서는 동계 즉 12월 1일부터 2월 말까지 월간 전기 사용량 1000kWh 초과인 저압 주택용 대용량 사용자의 전기요금 사용자의 전기요금 청구금액 함수식을 유도했다. 이렇게 전기를 많이 사용한다면 단위 전력량 요금이 대폭 증가된다.

보통 전기 요금은 한 달 즉 30일 단위로 부과되며 보통 이 기간동안 단위 전력량 요금은 같다. 그러나 동계 이 구간 사용자는 다른 사용자와는 다르게 전기 요금이 부과된다. 대용량 사용자가 동계 이 구간이 포함되면 30일 사용한 월간 전기 사용량을 1달 30일동안 모든 날에 같은 비율로 사용했다고 가정하고 날짜를 동계와 비동계로 나누어 단위 전력량 요금이 다르게 부과된다.

독립 변수는 1000kWh 이상 사용량 x와 대용량 적용 날짜 s로 선정했다.

본 논문에서 유도한 전기요금 함수식으로 계산된 값이 한전 집면에서 계산된 값과 거의 비슷하므로 본 논문에서 함수식이 잘 유도되었음을 알 수 있다.

참고문헌

- [1] 김태현, “저압 주택용 전기요금 청구금액 5개 구간 결정의 3가지 사유”, 산학기술학회 추계학술대회, 제20권 2호, 11월, 2018년.
- [2] 김태현 “저압 주택용 전기요금 청구금액의 최솟값과 최댓값일 때의 월간 전기 사용량 범위 계산 - 월간 전기 사용량 0~43kWh”, 산학기술학회 추계학술대회, 제19권 2호, 12월, 2017년
- [3] 김태현, “2구간 - 월간 사용 전력량 44~200kWh-일 때 월간 사용량을 독립 변수로 한 저압 주택용 전기요금 함수식 도출”, 산학기술학회 추계학술대회, 제20권 2호, 11월, 2018년.
- [4] 김태현, “3구간 - 월간 사용 전력량 201~400kWh - 일 때 월간 사용량을 독립 변수로 한 저압 주택용 전기요금 함수식 도출”, 산학기술학회 추계학술대회, 제20권 2호, 11월, 2018년.
- [5] cyber.kepco.co.kr