

## 아파트의 전기서비스 요금 분배에 관한 시뮬레이션 연구\*

심 민 규(제1저자)

서울과학기술대학교 산업공학과 (조교수)

### Simulation Study on Distributing in Electricity Bills in Apartment Complex

Sim, Min Kyu(First Author)

Department of Industrial Engineering,

Seoul National University of Science and Technology (SeoulTech) (Assistant Professor)

#### Abstract

Apartment complexes are the most common type of housing in Korean urban areas. In the single ("Danil") contract system, which is the most widely adopted electricity rate system in apartments in Korea, the total electricity charge for a whole apartment complex is calculated based on the average consumption per household by adding up the usage in common areas. Then, the total electricity charge is distributed to each household. From the current distribution method, this paper identifies abnormal distribution results through simulation studies. It is confirmed that the amount paid by each household is affected by the consumptions of other households. The results confirm that the current single ("Danil") contract system violates the "Beneficiary pays principle", which is a primary principle for service fairness.

*Keywords* : Electricity Bill, Single ("Danil") Contract, Simulation, Scenario Analysis, Sensitivity Analysis

---

\* 이 연구는 서울과학기술대학교 신입교수 연구정착비 지원에 의한 연구임

접수일(2021년 09월 28일), 수정일(1차 : 2021년 11월 09일 2차 : 11월 19일),  
 게재확정일(2021년 11월 19일)

## I. 서론

통계청이 발표한 ‘2020년 인구주택총조사 결과’에 의하면 우리나라의 가구 중 아파트에서 거주하는 가구의 수는 1078만(51.5%)으로 절반이 넘는다. 공동주택 아파트에 거주하는 거주민들은 공용공간에서 타 세대와 함께 전기서비스를 이용하며, 매달 사용한 전기서비스의 양에 따라 이를 분배하여 전기요금을 납부한다. 아파트의 엘리베이터, 난방설비, 주차장과 같은 공용시설에서는 세대별 전기 사용량의 약 10%~20%에 해당하는 전기가 사용되는데, 어떤 세대가 얼마 만큼의 공용부 전기를 사용했는지를 특정하는 것은 불가능하다. 따라서 아파트에서는 자체적으로 공용부 전기 사용량에 대한 요금을 세대별로 분배하여 징수하는 규정을 가지고 있다.

우리나라의 약 70% 이상의 아파트 단지에서 채택하고 있는 단일계약 방식은 각 세대의 전기 사용량을 기반으로 세대별 요금을 산출하고, 이들의 합과 아파트가 내야하는 요금의 차액을 분배하여 공용부 사용량을 상쇄하는 방식으로 요금 부과가 이루어진다. 본 연구는 이러한 복잡한 요금의 분배 및 부과 과정에서 서비스의 수익자비용 부담 원칙에서 저해되는 실례가 빈번히 발생할 수 있음을 시뮬레이션 기법으로 보이는 것을 목적으로 한다.

우리나라 아파트와 전기서비스 공급업자인 한국전력과의 계약 방식은 전기를 공급하는 전압에 따라서 3가지로 구분된다\*. 첫 번째 계약방식인 호별계약은 저압으로 전기를 공급하는 방식인데, 최근에 지어진 아파트들의 경우에는 대부분 고압으로 전기를 공급받기에 점차 사라지고 있는 계약방식이다. 두 번째 계약방식인 단일계약은 세대사용량과 공용부사용량은 모두 합하여 이를 세대수로 나누어 평균사용량을 산출하여 요금을 부과하는 방식이며, 현재 우리나라 아파트의 약 70% 이상에서 채택하고 있는 방식이다. 세 번째 계약방식인 종합계약은 아파트의 세대별 사용량과 공용부의 사용량을 분리하여 과금하는 방식이다.

전체 아파트의 약 70% 이상에서 채택하고 있는 단일요금 방식은 전기공급업자인 한국전력과 아파트 단지가 맺는 계약이며, 아파트 단지에서 어떻게 각 세대에 서비스 요금을 분배할지에 대해서는 명시되어 있지 않다. 명료하지 않은 서비스 요금 체계와

\* <https://cyber.kepco.co.kr/ckepco/front/jsp/CY/H/C/CYHCHP00207.jsp>

분배방식은 아파트의 거주민들로 하여금 전기요금에 대한 낮은 인지도의 결과로 이어진다. 한국주택관리연구원(2020)이 발간한 연구보고서의 설문조사에 따르면, 아파트 세대주들이 본인 세대의 전기요금 계약방식을 정확하게 인지하고 있는 경우는 38%에 못 미칠 것으로 추산되며, 82%의 소비자가 전기서비스의 요금 체계에 대하여 정확성, 투명성, 공정성에 문제가 있다고 느끼고 있다.

단일요금 방식의 체계에서 가장 쉽게 생각할 수 있는 공용부 사용량에 대한 요금 분배 방식은 세대별 사용량에 비례하는 요금을 각 세대에 과금하는 것이다. 그러나 서비스 요금의 산정에 있어서 공용부 사용량 뿐만 아니라 세대별 평균 사용량이 함께 사용되고, 이들의 총 평균 사용량을 누진제 요금제인 가정용 고압요금제에 적용하여 요금이 산정되기 때문에, 누진제 사용량에 의한 단가를 특징하는 것이 불가능하다. 따라서 사용량 비례방식으로 공용부 요금을 분배하는 경우는 없다. 단일요금에서 공용부 사용량의 세대별 분배는 3.1절에서 예시를 통해 상세하게 부연한다.

아파트의 특정 몇몇세대들이 전기를 많이 사용할 경우에 세대별 평균 사용량이 상승하게 되며, 이에 따라 높은 누진 구간에서 전기요금이 발생할 수 있다. 그러므로 아파트에서는 전기 사용량이 많은 세대에 대해서 높은 공용부 전기요금을 부과하는 것이 자연스러운 정책이라고 할 수 있다. 이에 따라 대부분의 아파트에서는 일반적으로 다음과 같이 단계적으로 세대별 요금을 책정한다.

1. 아파트 단지에서 한국전력에 납부해야할 전기서비스요금의 총액을 구한다.
2. 각 세대별 사용량을 이용해 전기요금을 구한다. 그리고 이 액수와 위의 1번에서 구한 요금과의 차액을 구한다.
3. 해당 차액을 각 세대별로 균등분할 방식, 혹은 계약면적 비례방식으로 분배한다.
4. 세대별 사용량에 대하여 부과되는 전기요금과 위의 3번에서 분배된 차액을 합하여 각 세대에 부과한다.

해당 분배방식은 전기를 많이 사용한 세대가 누진제 전기요금제도에 의해 높은 단가를 적용받게 되기에 일견 합리적인 방법으로 보인다. 그러나 각 세대 사용량의 평균치를 바탕으로 단일 요금계약의 전기요금이 산정되기에 옆집의 사용량이 우리집의 요금에 영향을 주는 효과가 존재한다.

그러나 타세대의 영향의 효과의 정도는 전기요금의 수식 만으로부터 정확히 결론내릴 수 없다. 각 세대의 전기 사용량에 대한 시나리오가 수립되어 가격이 산출되고, 또한 시나리오 내에서 일부 세대의 사용량을 변화시켰을 때에 타 세대의 요금이 변화는 효과를 확인하는 과정이 필요하다. 본 연구와 연구 방법의 필요성은 여기에서 찾을

수 있다. 본 연구는 아파트의 전기서비스요금의 일반적인 분배체계에서 각 세대의 전기요금 부과액이 타세대의 전기사용량에 따라서 어떻게 영향을 줄 수 있는 지에 대해서 조사한다. 본 연구에서는 5세대 혹은 50세대의 소규모 아파트 단지를 가정하여, 전기 사용량의 시나리오를 시뮬레이션하여 영향을 검증한다.

논문의 이후 구성은 다음과 같다. 2장에서는 서비스의 공정성, 수익자비용부담의 원칙, 그리고 관련된 시뮬레이션 연구들에 대해서 조사한다. 3장에서는 단일요금계약에서의 전기요금 분배방식을 상세히 부연한 이후에 한 세대의 전기 사용량 변화에 따라서 타 세대의 전기요금이 어떻게 변화하는지 시나리오 시뮬레이션 기법을 통해서 실증하여 그 효과를 확인한다. 4장에서는 연구 결과를 요약하고 수익자비용부담의 원칙에서 저해되지 않는 방향으로의 전기요금 제도의 개편을 제안한다.

## II. 문헌 연구

공정성의 이론은 형평이론(equity theory)으로 불리었는데 개인에게 주어진 보상이 개인이 기여한 비율에 비례하여 분배가 된다면 이를 공정한 상태로 보고, 비율에서 어긋난다면 공정하지 않은 상태가 된다(Homans and Merton, 1961; Adams, 1965). 서비스의 공정성에 대한 연구는 일반 서비스 산업과 공공 서비스 산업에 대해서 연구되고 있다. 정규업 등(2008)은 레스토랑 서비스에 대해서, 조영신(2008)과 정희용(2014)에서는 항공기 서비스의 공정성에 대해서 논의하였다. 이승신과 백병성(2011)은 정부에 의해서 독점적으로 운영되는 우체국 서비스의 공정성 문제에 대해서 논의하였다. 전기 서비스의 제공 또한 공기업인 한국전력에 의해서 독점적으로 이루어지는 것을 고려할 때, 공공 서비스로서 서비스의 공정성의 원칙을 잘 지키는 것은 매우 중요하다. 이유재와 공태식(2004)은 서비스의 공정성이 침해받았다고 생각하는 소비자는 부정적인 감정을 가지게 되고 고객들의 불량 행동으로 이어진다고 하였다. 공공 서비스인 전기 서비스의 공정성이 지켜지지 않는다면 이는 국민들의 정부 기관에 대한 불신으로 이어질 수 있다.

안병철(2012)에 의하면 의료 서비스 요금이나 전기 서비스 요금과 같은 공공 요금은 경제 논리에 바탕한 합리적인 결정이라기 보다는 때로는 매우 정치적인 결정이곤 한다. 우리나라에서는 1970년대의 오일쇼크 이후로 주택용 전기요금에 누진제도를 적용하여 사용하고 있다. 현재는 전력사용량 증가로 인해서 개선이 필요하다는 연구들이 많이 이루어지고 있다(윤용범, 2011). 이에 대한 대안으로는 공급단가를 고려해 경제적으로 합리적인 계절대, 시간대별 요금제가 제안되고 있으며, 산업용 전기 등에서 적용되고 있다. 가정용 전기요금 제도에서 누진제도를 적용하고 있는 현실에 관해

서 많은 연구들이 진행되고 있다. 현행방식의 누진제는 저소득층을 보호한다는 목적보다는 가구원 수가 많은 경우에 전기 사용량이 늘어나는 특성을 가지고 있기에, 현행방식의 누진제를 유지하면서도 소득분배 효과를 누리기가 어렵다는 연구 또한 이루어졌다(김승래 등, 2015). 가정용 전기요금 제도인 누진제가 적용되는 아파트의 세대에 대해서는 단일계약방식이 대부분 경우에 사용되고 있다. 아파트는 단일계약 방식 외에도 종합계약 방식을 택할 수 있고, 종합계약 방식에서는 세대간의 분배의 이슈가 없다. 하지만, 안아림 등(2020)에 의하면 평균 사용료 절감의 측면에서 일반적으로 단일계약 방식이 유리하기에 다수의 아파트에서는 단일계약을 채택하고 있다. 이러한 이상 현상을 해결하는 방안으로 민영화와 같은 방식의 재편에 관한 연구도 이루어지고 있다(김영산, 2017).

수익자 부담의 원칙은 재화나 서비스를 통해서 경제적인 이익을 얻은 수익자가 그에 합당한 비용을 부담하여야 한다는 원칙이다. 대한민국 법률에서는 공정성에 대한 하나의 원칙으로서 수익자 부담의 원칙을 요금 부과 등의 공정한 거래 행위에 대해서 규정하고 있다. 수익자 부담의 원칙은 많은 공공 서비스에서도 적용되고 있는 원칙이다. 공공 서비스의 수익자 부담의 원칙에 관련된 연구로서 경찰서비스(오지용·문병기, 2009), 농업용수(이성희·김태철, 2010), 환경개선용수(권형준, 2007; 류문현·김상문, 2010), 도시기반시설(김상태, 2011)과 같은 다양한 연구가 이루어진 바 있다. 대한민국의 대표적인 공공 서비스인 전기서비스는 독점 전기공급자인 한국전력에 의해서 이루어지고 있으며, 공공 서비스로서 공정성의 담보는 당위적이다. 이에 전력요금의 공정성에 대한 연구도 이루어진 바 있다 (구지선, 2013). 그러나 아파트 단일계약방식의 공정성에 대한 문제를 제기한 논문은 본 연구가 최초인 것으로 사료된다.

단일계약제도의 전기요금을 분배하는 수식을 이해하는 것 만으로는 분배의 공정성에 대한 문제를 쉽게 인지하기 어렵다. 따라서 본 연구에서는 여러 가지 시나리오를 생성하는 시뮬레이션 기법을 사용하여 실제로 어떻게 분배가 일어나는 지를 조사한다. 시뮬레이션 기법은 가상의 상황을 컴퓨터를 이용해 생성하고 이에 따른 결과를 관찰하는 확률적 시나리오 분석법이다. 시뮬레이션 기법은 과학, 공학적 연구에서 뿐만 아니라 다양한 사회 상황을 이해하고 그려보기 위해서 다양한 연구의 영역에서 활용된다. 예를 들어 인구구조의 변화(박유성 등, 2009), 교육 프로그램의 효과(박영래 등, 2015)와 같은 영역에서도 활용된다. 시뮬레이션 기법은 서비스 시스템의 설계에서도 활용된다. 예를 들어 무인주차장의 최적 필요 인력(오휘영·유태중, 2019), 드론 물류의 항로 최적화(김용하·윤영진, 2018), VOD서비스 시스템의 설계(김성원·정문열, 2009)등에 대해서도 사용된 바 있다. 본 연구와 직접적인 연관을 가진 서비스 가격에 대한 시뮬레이션은 기존 서비스의 가격이나 신규 서비스의 가격에 대한 적절성을 조사하기 위해 널리 사용되는 방법이며, 가격이나 수요에 대한 시나리오를 생성하고 결

과를 분석하는 것을 목적으로 한다. 전기차 충전서비스의 가격(서용원, 2016; 김영철·이동철, 2015), 방송광고의 요금 체계(강남준·김정현, 2006), 일반적인 서비스의 가격(유필화·박유식, 1997)등의 다양한 서비스의 가격에 관련하여 시뮬레이션 기법이 활용된 바 있다.

### Ⅲ. 시뮬레이션 연구

이번 장에서는 아파트 전기요금의 부과 시나리오에 대한 시뮬레이션 연구를 수행한다. 우선 3.1절에서는 복잡한 전기요금 부과방식에 대한 이해를 돕고자 5개 세대로 구성된 아파트 단지를 상정하여 전기요금의 부과방식에 대한 예시를 제공한다. 3.2절에서는 5개 세대 중에서 4개 세대가 같은 양의 전기를 사용하는 것으로 가정하고 나머지 1개 세대만의 전기 사용량을 증가시키면서 각 세대의 전기요금이 이에 어떤 영향을 받는지 시뮬레이션한다. 3.3절에서는 5개 세대중에서 3개 세대는 적은 양의 전기(300kW), 1개 세대는 많은 양의 전기(750kW)를 사용하는 상황에서 나머지 1개 세대의 사용량 변화가 각각 300kW와 750kW를 사용하는 세대에 어떤 영향을 미치는지에 대해서 조사한다. 3.4절에서는 5개 세대가 아닌 50개 세대의 아파트 단지를 상정하여, 50개 세대 중 1개 세대의 전기 사용량의 변화가 다른 49개 세대에 어느 정도 수준의 영향을 미치는지를 조사한다.

#### 3.1 전기요금(단일요금)의 현재 분배방식

본 절에서는 단일요금계약을 맺고 있고 아파트 단지에 총 5세대가 있는 경우를 가정하여 요금 책정과 분배가 어떻게 일어나고 있는지를 설명한다. 단일요금계약에서 사용하는 가정용 고압 전기요금 제도는 계절에 따라 전기요금의 계산방식에 차이를 두고 있다. 2021년 8월을 가정하고, 5세대 각각의 월간 세대별 사용량을 각각 300, 300, 300, 300, 500kW라고 가정하자. 즉, 1번-4번 세대의 경우에는 한 달간 300kW의 전기를 사용하였고, 5번 세대의 경우에는 한 달간 500kW의 전기를 사용하였다. 300kW의 수치는 일반적인 가정의 전기 사용량에 해당하며, 500kW는 전기를 약간 많이 사용하는 가정의 전기 사용량에 해당한다. 아파트의 공용부 사용량을 250kW로 가정한다. 이는 세대별 사용량 합산인 1700kW의 약 15%에 해당하는 일반적인 수치이다.

단일요금 계약에서는 아래 <그림 1>의 주택용 고압전기요금을 사용한다. 하계

(7-8월)과 기타계절로 나누고 있으며, 사용 구간에 따라 기본요금과 단가가 상승하는 누진제 방식을 취하고 있다. 하계와 동계에는 1,000kWh 이상 사용자에게 슈퍼유저 단가를 부과한다. 이는 최저구간 사용단가의 7.77배(569.6원/73.3원)에 해당한다.

<그림 1> 한국전력의 주택용 고압전기요금표\*

주택용 전력(고압)			
■ 고압으로 공급받는 가정용 고객에게 적용			
■ 하계 (7.1 ~ 8.31)			적용일자 : 2021년 1월 1일
구간	기본요금(원/호)	전력량 요금(원/kWh)	
1	300kWh 이하 사용	730	73.3
2	301~450kWh	1,260	142.3
3	450kWh 초과	6,060	210.6
※ 슈퍼유저요금 : 하계(7~8월) 1,000kWh초과 전력량요금은 569.6원/kWh 적용			
■ 기타계절 (1.1 ~ 6.30, 9.1 ~ 12.31)			적용일자 : 2021년 1월 1일
구간	기본요금(원/호)	전력량 요금(원/kWh)	
1	200kWh 이하 사용	730	73.3
2	201~400kWh	1,260	142.3
3	400kWh 초과	6,060	210.6
※ 슈퍼유저요금 : 동계(12~2월) 1,000kWh초과 전력량요금은 569.6원/kWh 적용			

단일요금 계약을 맺고 있는 해당 아파트 단지에서 전기요금이 각 세대에 분배되는 방식의 상세한 과정은 아래와 같다.

1. (사용 전기량의 합산) 단지 내의 각 세대에서 사용한 전기의 총량은 1,700kWh이며, 공용부 사용량인 250kWh를 합하면 단지에서 사용한 전기의 총량은 1,950kWh이다.
2. (단지에서 납부할 전기요금 계산) 1,950kWh를 세대수인 5로 나누어 평균 전기 사용량 390kWh를 구한다. 아래 <그림 1>의 요금표에 의하면 390kWh에 해당하는 전기요금은 36,057원(=300~450kW 기본요금 + 300kW미만 사용량 요금 + 300~450kW 사용량 요금 = 1,260원 + 300kW\*73.3원/kWh + 90kW\*142.3원/kWh)이다. 따라서 아파트 단지에서 전기요금으로 납부해야할 총액은 세전으로 180,285원(=5\*36,057원)이며, 세금을 고려하면 상수 1.14591을 곱하여

\* <https://cyber.kepco.co.kr/ckepco/front/jsp/CY/E/E/CYEEHP00101.jsp>

206,590원이 된다.

3. (세대별 사용량으로 전기요금 계산) 각 세대별 사용량에 해당하는 전기요금을 계산한다. 300kW를 사용한 경우에는 22,720원(=730원 + 300kW\*73.3원/kW)이며, 500kW를 사용한 경우에는 59,925원(=6,060원 + 300kW\*73.3원/kW + 150kW\*142.3원/kW + 50kW\*210.6원/kW)이다. 세금을 고려하기 위해 각각 상수 1.14591을 곱하면 각각 26,035원과 68,669원이다.
4. (3번에서 계산한 전기요금을 단지 단위에서 합산) 4개 세대가 300kW를 사용하였고, 1개 세대가 500kW를 사용하였으므로 이에 대한 요금을 모두 합하면 172,809원(= 4\*26,035원 + 1\*68,669원)이다.
5. (공용부 부담액의 계산 및 할당) 2번에서 계산된 단지에서 납부해야 할 전기요금의 총액은 206,590원이며, 4번에서 계산된 각 세대 사용량에 해당되는 전기요금의 총액은 172,809원이다. 따라서 차액인 33,781원이 공용부의 전기 사용량에 대한 것으로 간주한다. 차액을 세대에 분배하는 방식은 계약면적 비례방식과 균등분할 방식을 일반적으로 사용하는데, 본 연구에서는 동일분할 방식을 가정한다. 따라서 각 세대에서 6,756원(= 33,781원/5)이 할당된다.
6. (결 론) 각 세대별로 3번에서 계산된 세대별 요금과 5번에서 계산된 공용부 요금을 합하여 최종 요금이 계산된다. 300kW를 사용한 세대는 32,791원(=26,035원 + 6,756원)이 부과되며, 500kW를 사용한 세대는 75,425원(=68,669원 + 6,756원)이 부과된다.

전기요금은 위와 같이 누진제를 적용한 세대별 가상요금의 계산, 공용부 부분의 요금의 역산 및 분배와 같은 복잡한 과정에 의해서 결정된다. 위의 예시에서 500kW를 사용한 세대는 300kW를 사용한 세대에 비해서 1.67배의 전기를 사용하고 2.30배의 전기요금을 납부한다. 이러한 차이의 요인에는 전기요금 제도에는 누진제가 포함되어 있기 때문이며, 이것이 적절한지는 본 연구의 관심은 아니다. 본 연구는 한 세대의 전기 사용량이 타 세대의 전기요금에 어떻게 영향을 미치는지에 대해서 시뮬레이션 방식으로 조사한다.

### 3.2 5세대 단지에서의 타 세대의 영향 1

지난 절에서는 5세대 단지내의 각 세대의 사용량이 각각 300kW (1번-4번 세대)와 500kW (5번 세대)인 경우에 각각 얼마의 전기요금이 부과되는지 예시를 제시하였다. 이번 절에서는 300kW를 사용한 1-4번 세대의 사용량은 고정해둔 상태에서 500kW를 사용한 5번 세대의 사용량을 750, 1000, 1250kW와 같이 증가시키는 민감

도 분석을 수행하며, 이를 통해 타 세대의 전기요금이 변화하는 것을 확인한다.

아래 <표 1>은 5번 세대의 전기 사용량을 변화시키면서 각 세대가 부담하는 전기 요금이 어떻게 변화하는지 보여준다. 5번 세대의 사용량이 증가함에 따라 전체세대의 평균 사용량도 함께 증가한다. 5번 세대의 경우에는 급격한 단가의 상승을 포함한 누진제도 때문에 전기요금이 기하적으로 증가하는데, 5번 세대의 사용량이 아파트 전체 사용량에서 차지하는 비중이 29.4%에서 55.6%로 증가하면서 5번 세대가 부담해야 할 전기요금의 비중은 36.5%에서 106.7%로 급증한다.

본 연구에서 문제를 제기하는 현상은 <표 1>의 마지막 컬럼에 해당하는 현상이다. 1번-4번 세대는 모든 경우에 동일하게 한 달간 300kW의 전기를 사용하였다. 그러나 이들이 각각 부담해야 할 전기서비스 요금은 5번 세대 사용량의 증가함에 따라서 큰 폭의 변동을 보여준다. 5번 세대의 사용량이 500kW에서 750kW로 증가할 때에는 전기요금이 32,791원에서 28,878원으로 감소하였다가, 5번 세대의 사용량이 1,000kW으로 증가하면서 28,878원에서 33,596원으로 다시 증가한다. 5번 세대가 누진제의 최고 구간인 수퍼유저요금을 적용받게 되는 경우인 1,250kW나 1,500kW가 되면 타 세대의 전기요금이 대폭으로 감소하며, 심지어 <표 1>의 마지막 행(5번 세대가 1,500kW를 사용하는 경우)에서는 1번-4번 세대는 전기요금을 전혀 낼 필요가 없다. 이와 같은 현상이 일어나는 이유는, 5번 세대의 사용량을 바탕으로 가상의 세대별 요금을 산정하는 과정(3.1절의 3번 과정)에서 이미 5번 세대가 낸 세대별 요금으로 공용부 요금의 전부를 내고도 남기 때문이다. 즉, 3.1절의 5번 과정에서 차액에 해당하는 액수가 음의 값이 되어, 이를 공평하게 분배할 경우 1번-4번 세대의 경우에는 전기요금을 전혀 낼 필요가 없게 되는 것이다.

<표 1> 5번 세대 사용량의 변화에 따른 각 세대의 전기요금 변화

1번-4번세대		5번세대		전체 평균사 용량(k W)	1-4번세대		5번세대	
사용량 (kW)	비중 (%)	사용량 (kW)	비중 (%)		요금 (원)	비중 (%)	요금 (원)	비중 (%)
300	17.6	500	29.4	340	32,791	15.9	75,425	36.5
300	15.4	750	38.5	390	28,878	11.7	131,844	53.3
300	13.6	1,000	45.5	440	33,596	10.1	196,894	59.4
300	12.2	1,250	51.0	490	13,027	3.3	339,502	86.7
300	11.1	1,500	55.6	540	-7,542	-1.7	482,110	106.7

가정용 전기요금 부과 제도인 누진제를 비판없이 수용한다고 하더라도, 5번 세대의 전기요금은 매우 징벌적인 형태로 구현되고 있다. 5번 세대에서 전기를 많이 사용하게 되었을 경우, 늘어난 사용량과 전기요금 부담으로 인해 1번 세대의 전기요금까지 부담하는 형태가 된다. 이와 같은 사실이 널리 알려진다면 아파트 내에서 크고 작은 분쟁의 요인이 될 것이고 주거 공동체 내에서 사회 문제로도 부각될 수 있음이 우려된다.

### 3.3 5세대 단지에서의 타 세대의 영향 2

지난 절에서는 5세대 단지 내의 각 세대의 사용량이 각각 300kW(1-4번 세대)와 500kW(5번 세대)인 경우에 각각 얼마의 전기요금이 부과되는지 예시를 제시하였다. 이번 절에서는 설정을 약간 변경하여 1번-3번 세대는 300kW, 5번 세대는 750kW인 상황을 가정하고 4번 세대의 사용량을 증가시켜 본다. 이를 통해 전기 사용량이 상대적으로 적은 1번-3번 세대와, 반대로 전기 사용량이 상대적으로 많은 5번 세대에서 각각 어떤 영향을 받는지 조사한다.

<표 2> 4번 세대 사용량의 변화에 따른 각 세대의 전기요금 변화 (1번-3번 세대: 300kW 사용, 5번 세대: 750kW 사용)

4번 세대		평균	1번-3번 세대 (300kW 사용)		4번 세대		5번 세대 (750kW 사용)	
사용량 (kW)	비중 (%)		요금 (원)	비중 (%)	요금 (원)	비중 (%)	요금 (원)	비중 (%)
100	5.7	350	25,715	12.0	8,916	4.2	128,681	59.9
300	15.4	390	28,878	11.7	28,878	11.7	131,844	53.3
600	26.7	450	34,722	10.1	101,489	29.6	137,688	40.1
1,000	37.7	530	34,722	7.9	198,020	34.0	137,688	31.3
1,500	47.6	630	-6,416	-1.1	483,237	86.2	96,550	17.2
2,000	54.8	730	-47,554	-7.0	768,454	112.8	55,412	8.1

<표 2>는 4번 세대 사용량의 증가가 다른 세대에 미치는 영향에 대한 시뮬레이션 결과이다. 지난 절의 분석과 마찬가지로 4번 세대의 사용량의 비중이 5.7%에서

54.8%로 상승함에 따라 전기요금 납부의 비중 또한 4.2%에서 112.8%로 급격하게 증가한다. 지난 절의 분석과 마찬가지로 4번 세대의 사용량이 증가함에 따라서 1번-3번 세대의 전기요금 납부액은 급격한 변동을 가진다. 4번 세대가 일반적인 전기 사용량의 범위에 있는 100kW에서 1000kW로 증가하는 경우에 1번-3번 세대의 전기요금은 25,715원에서 34,722원으로 변화한다. 즉, 4번 세대의 사용량 증가가 1번-3번 세대 요금의 증가를 불러일으킨다. 그러나 4번 세대가 1,000kW를 넘게 사용하기 시작하면서 1번-3번 세대가 납부해야 할 전기요금은 다시 감소한다. 결과적으로 1번-3번 세대의 전기요금은 최대 34,722원에서 최소 -47,554원으로 커다란 폭의 변동을 가진다.

750kW를 사용하는 5번 세대의 경우에도 4번 세대의 사용량 증가에 따라서 전기요금이 상승했다가 감소한다. 4번 세대가 100kW에서 1000kW로 사용량을 증가하는 구간에서는 128,681원에서 137,688원으로 약 7% 증가하지만, 4번 세대의 사용량이 1000kW를 넘어서서 2000kW에 다다른다면 5번 세대의 전기요금이 137,688원의 약 40% 수준인 55,412원까지 대폭 감소하는 현상을 보인다. 이는 4번 세대가 슈퍼요금제의 적용을 받으면서 엄청난 액수의 전기요금을 대신 부담하기 때문이다.

4번 세대의 사용량 증가로 인해 일반적인 수준의 전기(300kW)를 사용하는 1번-3번 세대와 다소 많은 양의 전기(750kW)를 사용하는 5번 세대의 경우의 전기요금이 어떻게 변화하는지에 대해 관찰하였다. 이들 세대들의 전기요금은 처음에는 4번 세대의 사용량에 따라 증가하다가, 4번 세대가 슈퍼요금제를 적용받기 시작하면서 급격하게 감소한다. 즉, 타세대의 사용량에 전기요금이 영향을 받는 현상은 전기 사용량이 얼마인지와 무관하게 일어나며, 상식적으로 이해할 수 없는 복잡한 방식으로 영향을 받는다.

### 3.4 50세대 단지에서의 타 세대의 영향

앞의 분석(3.2절과 3.3절)에서는 시나리오 분석의 효과를 극대화하기 위해 5세대 규모의 다소 비현실적으로 소규모인 아파트 단지를 가정하고 타세대 사용량 변화의 영향에 대해서 조사하였다. 이번 절에서는 50세대의 소규모 아파트 단지를 가정하여 타세대 사용량 변화의 영향에 대해서 조사한다.

50세대가 한 아파트 단지에 존재하며, 각각 10개 세대가 100kW, 200kW, 400kW, 600kW, 800kW를 사용하였다고 가정한다. 그리고 세대별 사용량의 합이 약 15%인 3,000kW가 공용부에 사용되었다고 가정한다. 400kW를 사용한 하나의 세대가 사용량을 100kW-2,000kW 범위에서 변화시킨 경우에 대한 시나리오들을 생성하여 각 세대들의 전기요금이 어떻게 변화하는지 살펴본다.

<표 3> 50세대 단지에서 1개 세대 사용량 변화에 따른 각 세대의 전기요금 변화

1개 세대 사용량	1개 세대 요금	평균사 용량	타세대들의 세대별 요금 (원)				
			100kW	200kW	400kW	600kW	800kW
100kW	11,567원	414kW	11,567	19,966	45,279	95,132	143,398
300kW	28,995원	418kW	12,196	20,595	45,909	95,761	144,027
600kW	95,874원	424kW	12,309	20,708	46,021	95,874	144,140
1,000kW	192,406원	432kW	12,309	20,708	46,021	95,874	144,140
1,250kW	353,526원	437kW	10,252	18,651	43,964	93,817	142,083
1,500kW	514,647원	442kW	8,195	16,594	41,907	91,760	140,026
2,000kW	836,888원	452kW	4,081	12,480	37,794	87,646	135,912

<표 3>의 결과는 50세대를 이용해서 시뮬레이션 하였기에 <표 2>의 결과에 비해서 타세대 영향의 폭이 작지만, 무시할 정도로 작은 수준은 아니다. 사용량이 변화하는 1개 세대의 사용량이 100kW-1000kW의 범위에서 변동을 하는 경우, 타 세대들의 전기요금은 800원 내외의 범위에서 변동한다. 이와 같은 변동폭은 연간 약 10,000원에 못 미치는 수준이지만, 전기 사용량이 적어서 100kW 정도의 전기를 사용하고 매달 만원 초반대의 요금을 내는 세대의 관점에서는 무시할 정도의 작은 수준은 아니다. 해당 1개 세대의 사용량이 1,000kW를 넘어서면서 슈퍼유저요금을 적용받기 시작하는 경우에는, 타세대 전기요금의 변동폭이 매우 커지기 시작한다. 1개 세대가 1,000kW를 사용하는 경우와 2,000kW를 사용하는 경우를 비교하면 타 세대들의 전기요금은 매달 8천원 이상의 변동폭을 가지게 된다. 이는 연간으로 환산하였을 때에 약 10만원에 달하는 매우 큰 변동폭이다.

50세대 아파트 단지는 현실적으로 많이 존재하는 아파트 단지의 형태이다. 단 한 세대의 사용량이 변화함에 따라서, 다른 세대들은 자기 세대의 사용량에 무관하게 영향을 받는다. 영향을 받는 폭은 일반적인 경우에도 연간 10,000원에 달할 정도로 무시할 수 없는 수치이며, 1개 세대가 슈퍼요금제 적용을 받는 경우에는 연간 수 만원에 해당하는 이익을 얻게 된다. 이러한 효과의 정도에는 차이가 있을 수 있지만 50세대가 아닌 수백 세대의 아파트 단지에서도 일어나고 있는 현상임을 쉽게 유추할 수 있다.

## IV. 결 론

본 연구에서는 우리나라의 아파트에 적용되는 단일계약 전기요금 제도하에서 어떤 이상현상이 내재되어 있는지에 대해서 시뮬레이션 기법으로 보였다. 본 연구는 시뮬레이션 효과를 명확하게 드러나게 할 수 있도록 5세대 아파트 단지과 50세대의 아파트 단지를 가정하여 시뮬레이션 실험을 수행하였다. 먼저 5세대 아파트 단지라는 간단한 가정으로 수행한 실험(3.2절)에서는 나머지 4세대의 사용량이 고정된 상태에서 한 세대의 전기 사용량을 변화시키면서 타 4개 세대의 요금이 변화하는 것을 관찰하였다. 한 세대의 전기 사용량이 증가함에 따라 이들 4개 세대의 요금은 감소하기도 증가하기도 하였으며, 변인인 한 세대의 전기 사용량이 1,000kW를 넘어서면서 다른 세대의 요금을 상당 부분 대신 부담하는 현상을 발견할 수 있었다. 이어진 실험(3.3절)에서는 전기 사용량을 변화시킨 한 세대의 효과가 타세대의 전기 사용량 수준이 높은 편(750kW)이던 낮은 편(300kW)이던 간에 큰 영향을 주는 것을 확인할 수 있었다. 최종적으로 현실적인 소규모 아파트 단지의 경우라고 할 수 있는 50개 세대로 이루어진 아파트 단지에 대해서 조사하였다. 50세대로 이루어져 있고, 각각의 세대들의 사용량이 널리 분포하고 있었음에도 불구하고 한 세대의 사용량 변화가 나머지 49개 세대의 전기요금에 여전히 무시할 수 없는 수준으로 영향을 미치는 것을 확인할 수 있었다. 이를 통해 단지 내의 가구의 수가 아무리 많아지더라도 어떤 특정 세대의 전기 사용량이 다른 세대의 서비스 요금에 영향을 준다는 것을 확인할 수 있었다.

우리나라 아파트의 약 70%에서 채택하고 있는 단일계약 제도가 이와 같이 수익자비용부담의 원칙에 위배되는 이슈를 내포하고 있으나, 이에 대비되는 종합계약 제도는 세대별 요금과 공용부 요금을 분리하여 징수하기 때문에 분배의 이슈가 없다. 종합계약 방법에서는 세대별 사용량은 단독주택처럼 주택용 저압요금을 적용하고 공동설비 사용량은 일반용 고압요금을 적용하여 요금을 계산하여 징수한다. 그럼에도 불구하고 대다수 아파트에서 단일계약 제도를 채택하고 있는 이유는, 주택용 고압요금을 적용하는 단일요금과 달리 종합요금에서는 주택용 저압요금을 적용하기에, 결과적으로 단일요금제도에서의 전기요금의 부과액이 평균적으로 종합요금제도보다 적기 때문이다. 본 연구를 통해 단일계약 제도는 평균적으로 저렴한 요금을 부과하지만 수익자부담원칙에 위배되며, 전기 사용량이 많은 경우인 세대에게는 징벌적인 형태로 누진제가 적용되는 제도라는 것을 확인할 수 있다.

아파트 내의 각 세대는 각기 독립적인 경제 주체이며, 타 세대의 전기 사용량에 대한 영향을 배제하는 방식으로 전기요금 부과방식이 개선되어야 한다는 점이 자명하

다. 단일계약의 요금 수준에 비견될 수 있도록 종합계약 제도의 요금을 개편하여 수익자부담원칙이 지켜지는 전기서비스요금제도가 확립되는 것이 필요하다.

본 연구에서는 각 세대의 사용량을 일반적인 수준으로 가정하여 연구를 수행하였다. 실제 아파트 단지 내의 사용량 분포를 바탕으로 연구를 수행하였다면 실제 데이터를 이용해서 분배의 공정성 문제에 다룰 수 있었을 것이며, 이것을 본 연구의 한계점이라 할 수 있다. 전기 사용량에 대한 데이터는 프라이버시의 이유로 일반적인 접근이 차단되어 있다. 본 연구의 논지는 각 세대의 구체적인 동 호수에 대한 정보가 비식별화된 상태에서 각 세대 사용량의 분포만으로도 보일 수 있기에, 향후 연구에서는 실제 데이터를 이용해서 연구가 이루어지기를 기대한다. 구체적으로는 세대수를 기준으로 대형 단지과 중소형 단지를 구분하고, 아파트 단지 내에서도 비교적 균등한 규모의 세대들로 구성되어 있는 경우와 대형 평형 세대들과 소형 평형 세대들이 섞여 있는 경우를 구분하여 분석하는 것이 가능할 것이다. 이를 통해서 단지의 성격에 따라서 전기 서비스 요금 부과에 있어서 수익자 비용부담의 원칙이 얼마나 공정하게 지켜지고 있는지에 다룰 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- 2020 인구주택총조사[웹사이트]. (2021.09.23). URL: [www.census.go.kr](http://www.census.go.kr)
- 공동주택 표준 전기요금체계 및 미래 전기요금체계 수용방안 연구,  
한국주택관리연구원[웹사이트]. (2020.12.01.). URL:  
<http://www.krihm.org/kor/public/report.php?pagenumber=1&at=view&idx=578>
- 구지선 (2013), 전력사용에 따른 책임의 공정한 배분을 위한 법적 과제, *공법연구*, 42(2), 363-388.
- 권형준 (2007), 환경개선용수의 비용부담 방안 연구, *한국수자원학회 학술발표회*, 464-469.
- 김상태 (2011), 도시개발사업에 있어서 기반시설의 비용부담에 관한 연구: 도시개발법 제 55 조 제 2 항을 중심으로, *동아법학*, (53), 113-140.
- 김승래, 임병인, 김명규 (2015), 전기요금체계 개편의 소득재분배 효과: 주택용을 중심으로, *한국경제연구*, 33(1), 115-144.
- 김영산 (2017), 전력소매시장 자율화 도입에 따른 산업용 전기요금의 변화와 영향 분석: 해외 전력소매시장 개방 사례 연구, *KERI Insight*, 17(4), 1-28
- 김용하, 윤영진 (2018), 드론 물류 서비스 상용화를 위한 항로 최적화 모델 시뮬레이션 연구, *서비스경영학회지*, 19(1), 223-243.
- 류문현, 김상문 (2010), 환경개선용수 비용부담 원칙에 관한 연구, *한국수자원학회 학술발표회*, 917-922.
- 박영례, 박성희, 박민정 (2015), 시뮬레이션교육프로그램이 간호대학생의 임상실습수행에 미치는 효과, *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 17(3), 1711-1724.
- 박유성, 김효성, 김기환, 최보승 (2009), 우리나라 인구구조 변화에 대한 마이크로시뮬레이션 적용에 관한 연구, *Journal of The Korean Data Analysis Society*, 11(2), 881-893.
- 안병철 (2002), 공공요금 정책결정에서의 정치적 특성: 전기요금·의료보험 수가정책을 중심으로, *한국사회와 행정연구*, 13(1), 127-145.
- 안아림, 최타관, 강은택 (2020), 공동주택의 효율적 관리를 위한 전기요금체계 분석, *대한부동산학회지*, 56, 159-176.
- 오지용, 문병기 (2009), 수익자부담원칙에 입각한 경찰서비스의 제공: 공공선택론적 해석과 실증분석, *한국정책과학학회보*, 13(4), 95-119.
- 오휘영, 유태중 (2019), 서비스 수준을 유지하기 위한 대기행렬 시뮬레이션 모델 기반의

- 최적 필요 인력 산출에 관한 연구: 통합 관제 센터 도입을 통한 무인 주차장 전환 사례, *서비스경영학회지*, 20(1), 93-111.
- 유필화, 박유식 (1997), 서비스의 이익극대화를 위한 비선형가격설정 시뮬레이션 모델의 개발과 적용. *경영학연구*, 26(4), 787-809.
- 윤용범 (2011), 전기요금 체계개편 방안 및 향후 추진과제 - 전기의세계, *대한전기학회*, 60(5), 34-36.
- 이성희, 김태철 (2010), 농업용수의 수익자 부담원칙 고찰, *한국수자원학회 학술발표회*, 430-434.
- 이승신, 백병성 (2011), 공정성 측면에서 본 우체국서비스의 소비자권리구제, *국정관리연구*, 6(2), 119-142.
- 이유재, 공태식 (2004), 서비스 공정성이 고객불량행동에 미치는 영향에 관한 연구: 부정적 감정과 고객몰입의 매개효과, *마케팅연구*, 19(4), 185-210.
- 정규엽, 이승현, 심성우 (2008), 캐주얼 다이닝 레스토랑의 서비스 불공정성이 고객불량행동의도에 미치는 영향, *호텔경영학연구*, 17(2), 57-70.
- 정희용 (2014), 항공사의 서비스공정성이 고객만족과고객불량행동에 미치는 영향에 관한 연구-고객 감정 반응의 매개효과, *한국항공경영학회지*, 12(4), 23-40.
- 조영신 (2008), 공정성 지각을 통한 항공사 서비스 회복에 대한 만족이 대안의 매력도 및 전환의도에 미치는 영향, *관광연구*, 22(4), 87-109.
- 최성환, 김지훈 (2014), 서비스 공정성이 고객 감정, 고객 만족도 및 고객 시민행동과 고객 불량행동에 미치는 영향 연구: 패밀리 레스토랑을 중심으로, *관광연구*, 28(6), 83-111.
- Adams, J. S. (1965), Inequity in social exchange. *In Advances in experimental social psychology*, 2, 267-299.
- Homans, G. C. and Merton, R. K. (1961), Social behavior: Its elementary forms. Reprint: Chapter 4, 51-82, Harcourt, Brace and World.

## \* 저자소개

### · 심민규 (mksim@seoultech.ac.kr)

Georgia Institute of Technology에서 산업공학 박사학위를 취득하였다. 현재 서울과학기술대학교 산업공학과·데이터 사이언스학과 조교수로 재직 중이다. 주요 연구 분야는 신재생 에너지 및 수익관리, 강화학습 등이다.