

가구 구성원 특성과 가전제품 사용에 따른 가정용 전력 수요의 예측

노 정 녀*

본 연구는 2008년 한국 내 가정용 전력 사용 통계 자료를 활용하여 가구 구성원 및 거주 주택의 특성이 가정용 전력 수요에 미치는 영향을 가계단위에서 실증분석하였다. 본 연구는 가구 내 가전제품의 보유 현황과 난방용 도시가스 사용량 등 여러 가지의 전력수요 결정요인을 통제한 상태에서 다양한 가구 특성이 가정용 전력 수요에 미치는 영향을 중점적으로 분석하였다. 본 연구의 주요 실증분석 결과는 다음과 같다. ① 가구 소득이 높아지면 가정의 전력 사용량이 증가하지만, 소득이 일정 수준을 초과하는 시점에서는 소득이 늘어나도 전력 사용량은 증가하지 않는다. ② 5세 미만의 영유아나 65세 이상 노인이 가구에 포함된 경우 전력 사용량이 줄어드나, 가전제품의 보유 여부와 난방용 도시가스 사용량을 통제하면 가구 내의 영유아와 노인의 유무는 가정의 전력 사용량에 유의한 영향을 미치지 않는다. ③ 남성이나 여성으로만 구성된 가구는 남녀 혼성으로 구성된 가구보다 전력 사용량이 적다. ④ 주택의 방 개수, 크기, 건축연도, 형태는 전력 사용량에 영향을 미치나, 가전제품의 보유 여부와 난방용 도시가스 사용량을 통제하였을 때는 방 개수만이 전력 사용량에 유의한 영향을 미친다.

핵심주제어: 전력 수요, 가정용 전력 수요 분석, 가구 구성원 특성, 성별, 나이
경제학문헌목록 주제분류: Q41, R22

I. 서 론

에너지 자원의 무분별한 사용에 따른 위험의 증대와 지구 온난화 등 여러 환경적 문제 등이 이 시대의 중요 쟁점으로 떠오르면서 에너지원의 수요에 관한 연구가 활발히 진행되어 왔다(나인강, 2006; 양준모 외, 2008; 이성근 외, 2008; 임현진 외, 2013). <표 1>은 2008년 당시 국내에서 사용되는 여덟 가지 주 에너지

* 국민대학교 경상대학 국제통상학과, 전화: (02) 910-5615, E-mail: angelano@kookmin.ac.kr
논문투고일: 2014. 5. 8 수정일: 2014. 5. 13 게재확정일: 2014. 6. 11

〈표 1〉 각 에너지 소비량과 CO₂ 배출량

에너지원	단위	소비량	소비열량 (10 ⁷ Kcal)	소비열량 비율	CO ₂ 배출량 (천CO ₂)	CO ₂ 배출 비율
연탄	Ton	1,079,920.8	502,163.2	2.70%	2,003.6	3.63%
등유	Kl	2,480,973.8	2,183,257.0	11.76%	6,057.1	10.97%
B-C유 (중질중유)	Kl	192,334.5	190,411.2	1.03%	577.0	1.05%
프로판가스	Ton	636,538.1	767,028.4	4.13%	1,838.9	3.33%
도시가스 (취사)	천m ³	1,297,540.6	1,368,905.3	7.37%	2,894.2	5.24%
도시가스 (난방)	천m ³	7,409,938.9	7,817,485.5	42.10%	16,528.3	29.95%
전력	Mwh	50,201,642.8	4,317,341.3	23.25%	22,605.6	41.00%
열에너지	Gcal	13,989,980.3	1,398,998.0	7.53%	2,602.1	4.71%
기타	Toe	22,705.9	22,705.9	0.01%	83.3	0.15%

자료: 에너지관리공단(2008b).

지원의 소비량과 CO₂ 배출량을 제시하고 있다. 각기 다른 여덟 가지 에너지원의 상대적 규모와 중요성을 비교하기 위하여, 각 에너지원의 소비량을 〈표 1〉의 세 번째 행에, 소비열량을 네 번째 행에, 그리고 각 에너지원의 소비열량의 비율을 다섯 번째 행에 각각 표기하였다. 또한 CO₂ 배출량과 총 CO₂ 배출량 중 각 에너지원이 차지하는 비중을 여섯 번째 행과 마지막 행에 각각 표기하였다. 〈표 1〉에 제시된 자료에 따르면, 전력의 총소비량은 약 5천만 Mwh로 전력의 소비열량 비율은 전체 에너지 소비열량 중 23%를 차지하며, 전력의 CO₂ 배출량은 22,605.6으로 전체 CO₂ 배출량 중 총 41%를 차지한다. 즉, 전력은 전체 에너지 소비열량의 약 1/4를 차지할 뿐 아니라, 모든 에너지원들 중 가장 높은 CO₂를 배출한다. 이는 에너지 자원 사용으로 발생하는 다양한 환경 문제의 중심에 전력이 있음을 보여준다. 한편, 지구 온난화와 생활수준 향상으로 인한 가정의 가전제품 사용 확대 등으로 국내에서의 전력 사용량이 증가함에 따라 전력 수요 및 예측의 중요성이 부각되고 있다. 따라서 전력 수요의 예측은 국내 에너지 문제에서 매우 중요한 이슈 중의 하나라고 볼 수 있다.

가정용 에너지 수요에 관한 연구는 지난 몇 십년 동안 활발히 지속되었다.

Fritzche(1981), Ironmonger *et al.*(1995), Van Raaij and Verhallen(1983), 그리고 Yatchew and No(2001) 등이 해외 자료를 사용하여 가계단위의 에너지 수요를 연구하였고, 김유란 외(2011), 박회천(1994), 임기추 외(2004) 그리고 원두환(2012) 등이 국내 자료를 사용하여 가계단위의 에너지 소비를 연구하였다. 특히, 에너지 수요 중 가정용 전력 수요에 관한 연구는 여러 나라의 자료를 사용하여 활발하게 이루어지고 있다(Houthakker, 1951; Filippini, 1999; Halicioglu, 2007). 대부분의 가정용 전력 수요에 관한 연구는 가구소득이나 전기 가격 등이 가정용 전력 수요에 미치는 영향에 초점을 두고 있다(Beenstock, Goldin, and Nabot, 1999; Nasr, Badr, and Dibeh, 2000). 가구 소득이나 전기 가격 외에도 다양한 요인들이 가정용 전력 수요에 미치는 영향을 고려한 연구들이 있다. Fullerton, Juarez, and Walke(2012)나 박광수(2012) 등은 냉방도일이나 난방도일을 통해 기후가 전력 수요에 미치는 영향을 고찰하였고, Halicioglu(2007), York(2007) 등은 도시화 지표나 고령인구 수 등의 사회적 요인의 영향을 분석하였다. Dergiades and Tsoulfidis(2008)와 Beenstock *et al.*(1999)는 난방용 석유의 가격이나 천연가스의 가격을 포함하여 전기 대체재의 영향을 고려하였다.

본 연구는 가구 구성원 특성이 가정용 전력 수요에 미치는 영향을 분석하는 데에 중점을 두고 있다. 특히, 가구 구성원의 소득, 성별, 나이(영유아, 노인의 유무 등) 등이 전력 수요에 미치는 영향을 집중적으로 분석하였다. 추가적으로 가구별 가전제품의 보유 및 사용 여부에 따른 가구 특성이 전력 수요에 미치는 영향과 거주 주택의 특성과 난방용 도시가스의 사용량이 가정 전력 수요에 미치는 영향도 분석하였다. 본 연구는 다음과 같은 점에서 기존 연구와 차별된다. 첫째, 다양한 가구 구성원의 개별적인 특성들을 고려하였다는 점, 둘째 가구 구성원의 특성과 가구 소득의 상호작용을 고려하였다는 점, 셋째 가전제품의 보유 및 사용이 가구 구성원과 전력 수요의 상관관계에 미치는 영향을 고려하였다는 점, 마지막으로 거주 주택의 특성을 고려하였다는 점 등이다.

2008년 국내 가정용 전력 사용 자료에 기반한 실증분석을 통해, 본 연구에서는 다음과 같은 결과를 도출하였다. 먼저, 가구 소득, 가구 구성원의 수, 가구 구성원의 성별, 영유아의 유무, 노인의 유무, 거주지의 형태, 크기, 방 개수 등은 모두 전력 사용량에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 여러 가전제품 보유 및 사용의 유무와 대체 난방재인 난방용 도시가스의 사용량 등을 통제하였을 때, 이러한 전력 사용량에 영향을 미치는 요소들의 중요성이 상이해짐을 발견하였다. 특히, 방의 개수, 가구 소득, 성별 등은 여러 변수를 통제한 후에도

전력 사용량에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이에 반하여, 난방용 도시가스 사용량과 가전제품 보유 여부를 고려하였을 때는 거주지의 형태, 크기, 가구 내 영유아의 유무와 노인의 유무 등은 더 이상 전력 사용량에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 본 연구의 실증분석 결과는 매우 중요한 정책적 함의를 가지고 있다. 즉, 본 연구결과는 가구별 특성을 감안한 가정용 전력 사용량 조절정책의 개발에 유용하게 사용될 수 있다.

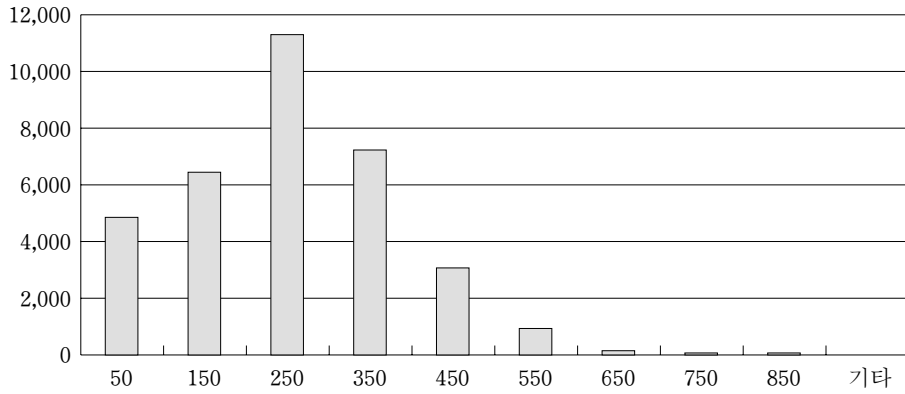
본 연구의 구성은 다음과 같다. 제Ⅱ절에서는 실증분석에 사용된 변수와 자료를 설명하고 실증분석 모형을 제시한다. 제Ⅲ절에서는 실증분석 결과를 보고하며, 제Ⅳ절에서는 논문의 결론 및 정책 시사점을 소개한다.

Ⅱ. 실증분석 자료 및 모형

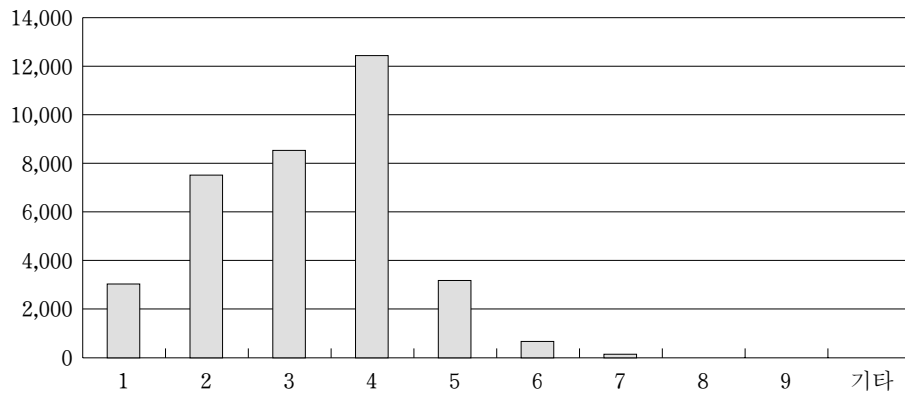
본 연구는 지식경제부와 에너지관리공단에서 실시한 “국가 온실가스 배출량 조사 및 DB 구축사업조사—가정 부문”(2008년)을 자료로 사용하였다. 본 자료는 총 6만 7,567가구를 조사대상으로 하고 있으며, 각 가정의 월별 전력 소비량과 소비금액이 구체적으로 정리되어 있다. 이 밖에도 가구 구성원의 성별, 나이, 직업, 그리고 거주 주택의 형태, 건축연도, 크기 등 다양한 정보가 포함되어 있다. 아래에서는 가정의 전력 수요에 영향을 미치는 변수들에 대하여 설명하고, 모형을 살펴보기로 한다.

본 연구에서는 가정부문 전력 수요에 영향을 미치는 요인을 크게 세 가지 영역으로 구분하였다. 첫 번째 영역은 가구 구성원의 특성이다. 가구 구성원의 특성에는 가구의 소득, 가구 구성원 수, 성별, 가구 구성원의 나이 등이 포함되었다. 가구 소득은 100만 원 미만, 100~199만 원, 200~299만 원, 300~399만 원, 400~499만 원, 500~599만 원, 600~699만 원, 700~799만 원, 800만 원 이상 등 총 9개 구간으로 나뉘어 조사되었다. 본 논문의 실증분석에서는 각 소득 영역의 중간값인, 50만 원, 150만 원, 250만 원, 350만 원, 450만 원, 550만 원, 650만 원, 750만 원 등을 사용하였고, 가구 소득이 800만 원 이상인 경우는 850만 원을 사용하였다. <그림 1a>는 가구 소득의 분포를 보여주는데, 가구 소득이 100만 원 미만인 가구는 전체 조사 가구 중 약 14% 정도를 차지하고 있고, 가구 소득이 500만 원 이상인 가구를 모두 합쳐도 전체 조사 가구 중 4%가 되지 않는다. 한편, 가구 소득이 200~300만 원인 가구는 전체 조사 가구의

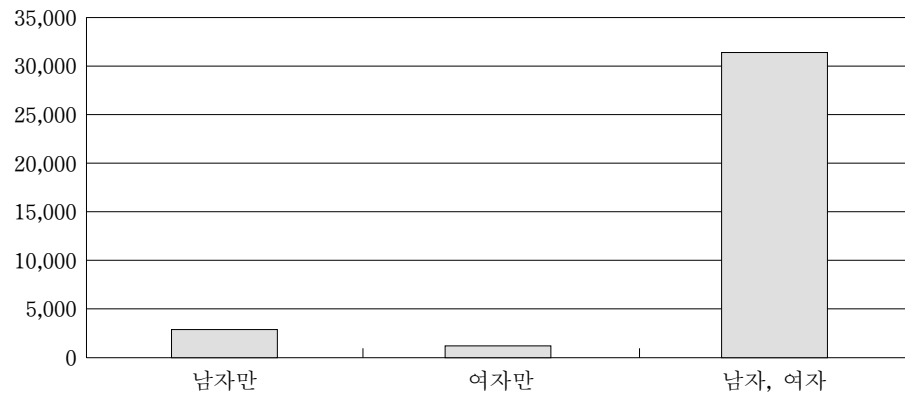
1a. 가구 소득



1b. 가구 구성원 수



1c. 가구 구성원 성별



자료: 에너지관리공단(2008a).

<그림 1> 가구 소득·가구 구성원 수·가구 구성원 성별 특성

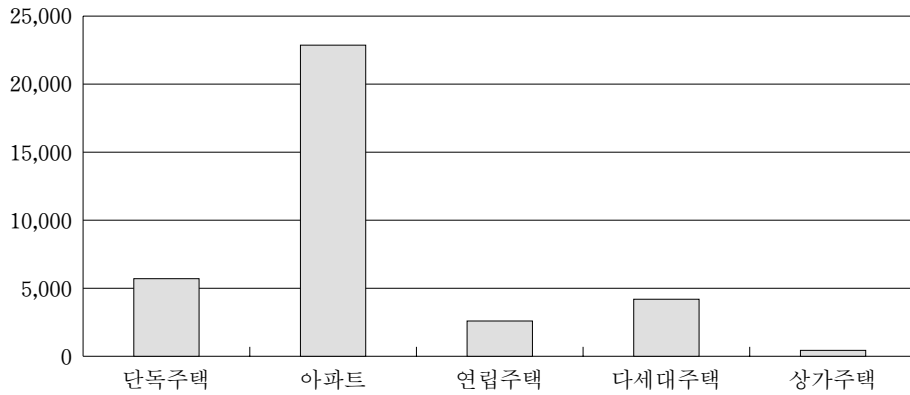
약 33%를 차지하여 가장 높은 비중을 보이고 있다.

〈그림 1b〉는 가구 구성원 수의 분포인데, 이에 따르면 1인 가구의 비율이 약 9%, 2인 가구의 비율이 약 21%, 3인 가구의 비율이 약 24%, 4인 가구의 비율이 가장 많은 약 45%를 차지함을 알 수 있다. 우리나라 전체 가구를 대상으로 하였을 때 1인 가구 비율이 전체의 약 20% 정도를 차지하는 것과 비교하여 이 자료는 1인 가구의 비중을 과소평가(under-sample)하고 있는 것으로 보인다. 성별의 경우는, 가구 구성원이 여성과 남성을 모두 포함한 형태, 여성만 거주하는 형태, 그리고 남성만 거주하는 형태의 총 세 가지로 구분되어 있다. 가구 구성원의 성별 분포를 보여주는 〈그림 1c〉에 따르면, 여자로만 구성된 가구의 비율은 약 4%인 반면 남자로만 구성된 가구의 비율은 전체의 약 8.5%로 남자로만 구성된 가구가 여자로만 구성된 가구보다 약 2배가량 더 많음을 알 수 있다. 전체 가구의 9% 정도를 차지하는 1인 가구를 제외하면, 약 3.7%의 가구만이 한 성별로 구성된 2인 이상의 가구임을 알 수 있다. 또한 동 자료는 각 가구 구성원의 나이에 대한 정보를 포함하고 있는데, 이 정보를 사용하여 가구 내에 5세 미만의 영유아가 있는지와 65세 이상의 노인이 있는지를 구분하였다.

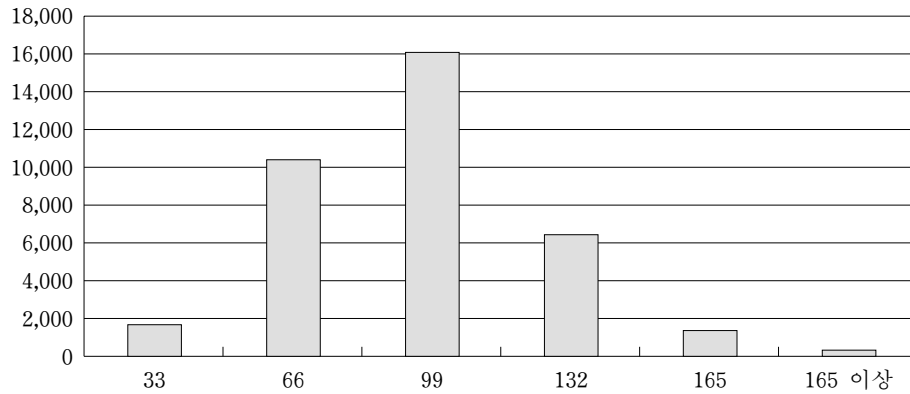
본 연구에서는 가구의 특성 외에 가정부문의 전력 수요에 영향을 미치는 두 번째 요인으로 거주 주택의 특성을 살펴보았다. 거주 주택의 특성은 거주하는 주택의 형태, 주택의 면적, 방 개수, 거주 주택의 건축연도 등이 포함한다. 먼저, 거주 주택은 단독주택, 아파트, 연립주택, 다세대주택, 상가주택으로 총 다섯 가지 형태로 나뉜다. 〈그림 2a〉을 보면, 거주 주택의 형태 중 아파트가 전체의 64%로 가장 높은 비중을 차지하고 있으며, 단독주택이 16%, 연립주택, 다세대주택, 상가주택 등이 나머지 20%의 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다. 본 연구의 실증분석에서는 단독주택을 기준으로 아파트, 연립주택, 다세대주택, 상가주택 변수를 각각 더미변수(dummy variable)로 처리하였다.

주택의 면적은 33m², 34~66m², 67~99m², 100~132m², 133~165m², 166m² 이상 등 총 6개의 그룹으로 나누었다. 〈그림 2b〉에 따르면, 66~99m²의 주택이 전체 주택의 44%를, 33~66m²의 주택은 29%를, 99~132m²의 주택은 18%를, 33m² 미만의 주택은 4%를 차지하고 있다. 165m²가 넘는 주택의 비중은 5%에도 미치지 못하고 있다. 다음으로 〈그림 2c〉는 방 개수의 분포를 제시하고 있는데, 이에 따르면 약 64%의 가구가 3개, 약 25%의 가구가 2개, 나머지 가구들은 1개, 4개, 5개 이상의 방을 보유하고 있다. 마지막으로, 거주 주택은 1960년도 이전에 건축된 것, 1960~1969년에 건축된 것, 1970~1979년에 건축된 것,

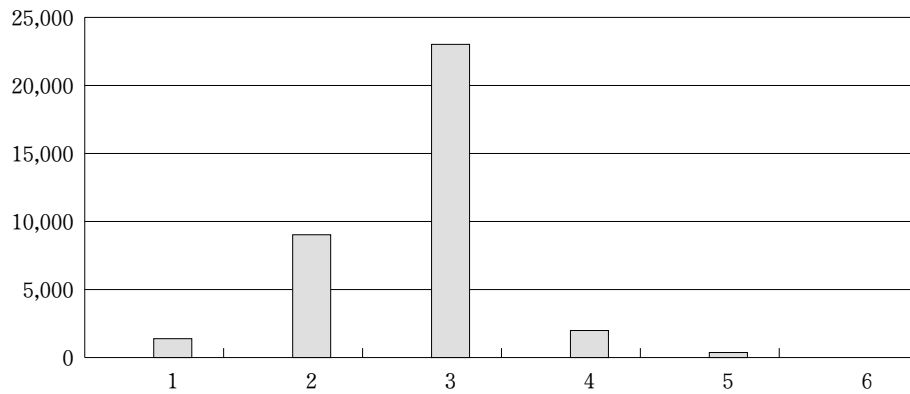
2a. 거주 주택 형태



2b. 주택 면적

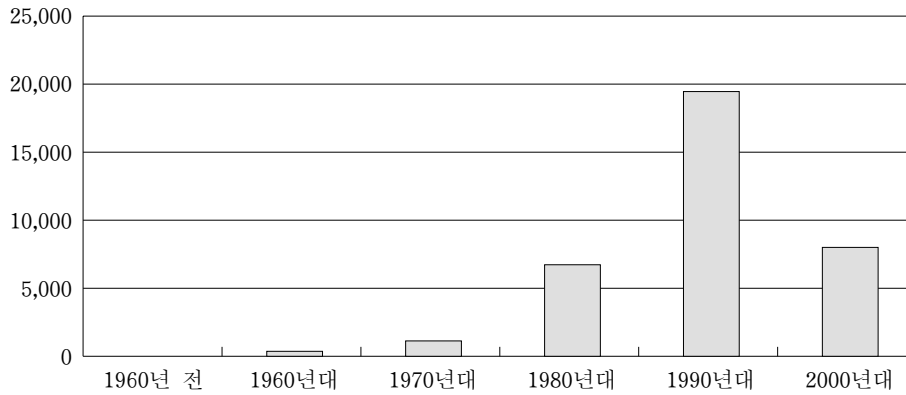


2c. 거주 주택 방 개수



<그림 2> 거주 주택 형태 · 주택 면적 · 거주 주택 방 개수 · 주택 건축연도

2d. 주택 건축연도



자료: 에너지관리공단(2008a).

<그림 2> 계 속

1980~1989년에 건축된 것, 1990~1999년에 건축된 것, 그리고 2000년 이후에 건축된 주택 등 총 6개 그룹으로 나뉜다. 주택 건축연도의 분포를 나타내고 있는 <그림 2d>에 따르면 주택 건축연도가 1990년대인 주택이 전체의 54%, 2000년대에 지어진 주택이 22%, 1980년대에 지어진 주택이 19%임을 알 수 있다. 1980년대 이전에 지어진 주택은 전체의 5%도 되지 않고, 반면에 1980년대 이후에 지어진 주택이 95% 이상을 차지하기 때문에, 주택의 전반적인 노후도는 낮은 편이라 할 수 있겠다.

전력 수요의 세 번째 결정요인은 각종 가전제품의 사용 여부이다. 가전제품은 가정에서 보유하는 총 32종류의 가전제품을 포함한다. 이들 가전제품에는 브라운관 TV, 프로젝션 TV, PDP TV, LCD TV, Top Mount 냉장고, bottom Freeze 냉장고, 양문형 냉장고, 서랍식 김치냉장고, 뚜껑식 김치냉장고, 냉동고, 와류식 세탁기, 교반식 세탁기, 드럼 세탁기, 건조기, 벽걸이형 에어컨, 스탠드형 에어컨, 멀티형 에어컨, 기타 에어컨, 식기세척기, 선풍기, 열판식 전기밥솥, IH식 전기밥솥, 노트북 컴퓨터, 데스크탑 컴퓨터, 홈시어터, 비디오, DVD 플레이어, 공기청정기, 전자레인지, 전기장판, 전기난로, 전기온돌침대가 포함된다. 각 제품의 사용 여부에 따라 더미변수가 사용되었다.

본 연구에서는 이 밖에 전기 가격, 도시가스 사용량 변수, 지역 더미변수를 설명변수에 포함하였다. 도시가스가 난방용 전력 소비의 대체재가 될 수 있기 때문에 도시가스 사용량 변수를 모형에 포함하였다. 또한 도시가스의 가격, 기온 등 지역별로 상이한 특성이 가정용 전력 수요에 미치는 영향을 통제하기 위

하여 전국을 총 16개의 지역으로 구분한 지역 더미변수를 설명변수에 포함하였다.

실증분석에 이용한 기본 계량모형은 다음과 같다.

$$\ln Y_i = \alpha + \beta_1 \ln P_i + \beta_2 X_i + \beta_3 Z_i + \beta_4 \delta_r + \varepsilon_i$$

위의 식에서 Y , P , X , Z , δ 는 각 가구 i 의 가정용 전력 사용량, 가구의 전기 단위 가격, 주택 관련 변수들, 가구 구성원 관련 변수들, 그리고 가구 i 가 속해 있는 지역 r 의 지역 더미변수를 의미한다. 가구별 주택 관련 변수에는 주택 면적, 주택 건축연도, 주택 종류 등이 포함되며, 가구 구성원 변수에는 소득, 나이, 성별 등이 포함된다. 또한 여러 가전제품 사용 여부, 도시가스 사용량 등 다른 변수도 포함된다. 본 연구에서는 최소자승법을 이용하여 위의 계량모형을 추정하였다.

Ⅲ. 실증분석 결과

1. 기본 모형

<표 2>는 주택 형태와 가구 구성원 특성이 가정의 전력 수요에 미치는 영향을 추정한 결과를 보여준다. 모형1과 모형2는 가장 기본적인 모형을 추정한 결과이다. 모형1에서는 전기 가격, 거주 주택 형태, 기본적인 가구 구성원 특성만을 설명변수로 이용하였으며, 모형2에서는 모형1에 지역 더미변수를 설명변수에 추가하였다.

먼저, 거주 주택의 종류와 건축연도가 가정의 전력 수요에 미치는 영향을 살펴보면 다음과 같은 결과를 발견할 수 있다. 단독주택과 비교하여, 아파트는 전력 사용량이 0.6% 더 적었고, 연립주택, 다세대주택은 전력의 사용량이 각각 1.2%, 1.3%가 더 많았다. 상가주택의 경우는 전력 사용량이 단독주택과 다르지 않은 것으로 나타났다. 이를 통해 여러 형태의 주택 중 아파트의 전력 사용량이 가장 적으며 다세대주택의 전력 사용량이 가장 많음을 알 수 있다. 또한 주택의 건축연도가 가정용 전력 사용량에 미치는 효과가 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 건축연도 변수의 계수는 0.009로 추정되었으며 통계적으로 유의하

〈표 2〉 분석결과—기본 모형과 지역적 특성

설명변수	모형1	모형2
전력 가격	1.132* (0.039)	1.135* (0.039)
주택 면적	0.024* (0.003)	0.023* (0.003)
주택 방 개수	0.018* (0.004)	0.019* (0.004)
아파트(단독주택 대비)	-0.006* (0.002)	-0.009* (0.002)
연립주택(단독주택 대비)	0.012* (0.004)	0.009* (0.004)
다세대주택(단독주택 대비)	0.013* (0.003)	0.008* (0.003)
상가주택(단독주택 대비)	0.005 (0.007)	0.004 (0.007)
주택 건축연도	0.009* (0.002)	0.008* (0.003)
가구 소득	0.008* (0.001)	0.006* (0.001)
가구 구성원 수	0.052* (0.002)	0.052* (0.002)
지역 더미변수	미포함	포함
\bar{R}^2	0.686	0.688
관측치 수	64,544	64,544

주: 1) *는 5% 수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.
 2) 괄호 안의 수치는 표준오차를 나타냄.

게 나타났는데, 이는 최근에 건축된 주택일수록(1960년 전에 지은 주택의 경우 '1', 2000년 이후에 지은 경우 '6') 전력 수요가 더 많음을 의미한다. 거주 주택의 형태를 통제하고도 이런 결과가 나온 것은 신축 건물의 경우 더 많은 전력을 사용한다는 것을 의미한다. 이에 대한 설명은 가전제품의 영향을 고려하여 뒤에서 더 자세히 하기로 한다.

주택 면적과 방 개수가 가정용 전력 사용량에 미치는 영향에 대한 추정결과를 살펴보면, 면적 변수의 계수는 0.024, 방 개수 변수의 계수는 0.018로 추정되

있으며 통계적으로 유의한 것을 알 수 있다. 이는 주택 면적이 넓을수록, 그리고 방의 개수가 많을수록 전력 사용량이 많다는 것을 의미한다. 주택 면적을 통제하고도 방의 개수가 전력 사용량과 밀접한 관계가 있는 것으로 나타난 것은 방마다 개별 조명과 난방이 필요하기 때문인 것으로 추측된다. 가구 소득은 기존 연구에서와 같이 전력 수요에 양(+)¹⁾의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 가구 구성원 수를 나타내는 변수의 계수는 0.052로 양의 값을 가지며 역시 통계적으로 유의한 것으로 나타났다. 본 연구의 실증분석 결과는 소득이 높을수록 또는 가구 구성원의 수가 많을수록 가구의 전력 사용량이 많음을 보여준다.

한편, <표 2>에 따르면 모형2의 추정결과는 모형1의 추정결과와 큰 차이가 없다. 이는 지역적 요인을 통제하여도 모형1의 추정결과가 견고함을 보여준다. 따라서 거주 형태, 가구 구성원, 거주 주택의 특성이 가정의 전력 수요에 미치는 영향은 지역적 요인에 큰 영향을 받지 않음을 알 수 있다.

2. 가구 구성원 특징의 효과

<표 3>에 제시된 추정결과를 살펴보면, 가구 구성원의 특징에 따른 전력 수요 패턴을 좀 더 자세히 알 수 있다. <표 3>의 모형3에서는 가구 구성원 중에 5세 미만의 영유아의 유무, 65세 이상의 노인의 유무 등과 같은 가구 구성원의 나이와 관련된 특성을 기본 모형의 설명변수에 추가하였으며, 모형4에서는 기본 모형에 가구의 성별 구성 특성 변수, 영유아 유무와 소득 교차항(interaction term), 노인 유무와 소득 교차항 등을 설명변수에 추가하였다. 모형3과 모형4 모두에서 지역 더미변수를 이용하여 지역성 특성을 통제하였다.

먼저, 모형3과 모형4의 실증분석 결과는 모형1과 모형2의 결과와 비슷하다. 이는 가구원의 나이나 성별 등을 더 자세히 고려해도 거주 주택의 특성이나 기본적인 가구 구성원의 특성이 전력 수요에 미치는 영향은 견고하게 유지된다는 것을 보여준다. 다만 모형3과 모형4의 추정결과에서는 아파트, 연립주택, 다세대주택 변수의 계수추정치가 모형1과 모형2에 비하여 약간씩 작은 값을 나타내었다. 이는 가구 구성원의 나이와 성별을 고려했을 때, 각 주거 형태별 전력 사용량의 차이가 축소된다는 것을 의미한다. 또한 가구 소득의 영향도 구성원의 나이와 성별을 고려하였을 때 약간 완화된다는 것을 보여준다.

모형3과 모형4의 추정결과를 자세히 논의하면 다음과 같다. 모형3에서는 가

〈표 3〉 분석결과—가구 구성원의 나이, 성별과 소득

설명변수	모형3	모형4
전력 가격	1.134* (0.039)	1.134* (0.039)
주택 면적	0.024* (0.003)	0.023* (0.003)
주택 방 개수	0.018* (0.004)	0.016* (0.004)
아파트(단독주택 대비)	-0.009* (0.002)	-0.009* (0.002)
연립주택(단독주택 대비)	0.009* (0.004)	0.008* (0.004)
다세대주택(단독주택 대비)	0.007* (0.003)	0.008* (0.003)
상가주택(단독주택 대비)	0.004 (0.007)	0.004 (0.007)
주택 건축연도	0.075* (0.003)	0.076* (0.003)
가구 소득	0.004* (0.001)	0.006* (0.001)
구성원 수	0.054* (0.002)	0.034* (0.003)
5세 미만 영유아	-0.008* (0.003)	-0.007* (0.003)
65세 이상 노인	-0.007* (0.002)	-0.008* (0.002)
여성 only		-0.030* (0.003)
남성 only		-0.051* (0.004)
영유아_소득 100만 원 이하		-0.016 (0.016)
영유아_소득 600만 원 이상		-0.028 (0.017)
노인_소득 700만 원 이상		0.038 (0.017)
지역 더미변수	포함	포함
\bar{R}^2	0.688	0.689
관측치 수	64,544	64,544

주: 1) *는 5% 수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.
 2) 괄호 안의 수치는 표준오차를 나타냄.

구 구성원 중 5세 미만의 영유아가 적어도 한 명이 있거나 또는 65세 이상의 노인이 적어도 한 명이 있는 경우, 가정용 전력 수요에 미치는 영향을 살펴본 것이다. 실증분석 결과, 5세 미만의 영유아가 가구 구성원에 있을 경우 전력 사용량이 약 0.008 정도 줄어들었으며, 가구 내에 65세 이상의 노인이 있을 경우에는 가정용 전력소비가 약 0.007 정도 줄어드는 것으로 나타났다. 즉, 가구 내 영유아와 노인의 유무는 전력 소비에 비슷한 효과를 주었다. 두 가지 경우 모두 통계적으로 유의한 결과이며, 영유아 나이의 기준을 5세가 아닌 3세나 7세 등으로 바꾸거나, 노인의 나이를 60세, 70세, 75세 등으로 바꾸어도 비슷한 결과가 도출되었다. 따라서 가구 내 영유아의 유무나 노인의 유무가 전력 수요에 미치는 영향은 나이의 구분에 민감하지 않음을 알 수 있다.¹⁾

모형4는 모형3의 추정식에 가구 내의 영유아나 노인의 유무가 전력 소비에 미치는 영향이 소득에 따라 어떻게 상이한지를 추정하는 설명변수와 가구 구성원의 성별이 전력 사용량에 미치는 영향을 추정하는 설명변수를 추가한 모형이다. 모형4에서는 가구 구성의 성별 특징에 따라 전체 가구를 남성만으로 구성된 가구, 여성만으로 구성된 가구, 남녀 혼성으로 구성된 가구 등 총 3그룹으로 구분하였다. 추정결과에 따르면, 남성만으로 구성된 가구는 남녀 혼성 가구보다 약 0.05 정도 전력을 적게 사용하였으며, 여성만으로 구성된 가구는 혼성 가구보다 약 0.03 이상 전력을 적게 사용하였다. 따라서 혼성 가구가 한 가지 성별만으로 이루어진 가구보다 전력 사용량이 많음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 아래의 요인에 기인한 것으로 보인다. 한 가지 성별만으로 구성된 가구 중에는 1인 가구가 많은데, 통상적으로 1인 가구가 집에 머무르는 시간이 1인 이상 가구의 구성원이 집에 머무르는 시간에 비해 적은 것으로 추측할 수 있다. 또한 남성만의 가구 또는 여성만의 가구로 구성된 가구의 경우, 전통적인 가족의 모습 이외에도 룸메이트의 형태로 2인 이상 같이 거주하는 경우를 포함할 것이다. 따라서 집에서 같이 생활하는 시간이 상대적으로 적을 수 있기 때문에 그에 따른 가정용 전력 사용량이 적을 것으로 추측된다. 남성만으로 이루어진 가구가 여성만으로 이루어진 가구보다 전력 사용량이 더 적은 것 역시, 보편적으로 남성이 여성보다 집에서 보내는 시간이 적은 것과 밀접한 관계가 있을 것으로 추측된다.

모형3과 모형4의 결과를 비교해 보면, 가구 구성원 중에 영유아나 노인이 있

1) 영유아나 노인의 나이 기준(3세, 7세, 60세, 70세 등)을 다양하게 바꾸어 도출한 결과는 지면을 절약하기 위하여 본 논문에는 따로 보고하지 않았다.

을 경우 영유아나 노인이 없는 가구보다 전력 사용량이 통계적으로 유의하게 적은 것으로 나타나지만, 영유아나 노인의 유무가 전력 사용량에 미치는 영향은 각 가구의 소득수준과는 상관이 없는 것을 알 수 있다. 영유아와 노인의 유무가 전력 소비에 미치는 영향이 가구 소득과 상관관계가 있는지를 조사하기 위해, 영유아와 노인의 유무를 9개의 소득군과의 교차항을 포함하여 분석하였다. <표 3>에는 영유아의 유무와 소득 100만 원 미만과 600만 원 이상과의 교차항과 노인의 유무와 소득 700만 원 이상과의 교차항만을 모형4에 포함한 추정결과를 제시하였다. 이들 변수는 가정용·난방용 도시가스 수요 예측(노정녀, 2014)에서 유의미한 영향을 보였던 소득군이기 때문이다. 모형4의 추정결과가 나타내는 바와 같이 영유아와 소득의 교차항과 노인과 소득의 교차항의 계수가 통계적으로 유의하지 않다. 9개의 소득군과의 교차항이 모두 포함된 추정식의 결과는 지면을 절약하기 위하여 본 연구에서는 보고하고 있지만, <표 3>의 모형4와 같이 영유아와 노인의 유무와 소득과의 교차항은 모두 통계적으로 유의하지 않는 것으로 나타났다. 따라서 가구 내의 영유아와 노인 구성원의 유무에 따라 전력 사용량에 차이가 나지만, 이는 가구의 소득수준과는 상관관계가 없다고 결론내릴 수 있다.

3. 가전제품 보유의 효과

<표 4>에는 앞서 살펴보았던 모형의 실증분석 결과가 각 가구에서 사용하는 가전제품의 보유 및 사용에 영향을 받는지를 분석한 결과를 제시하였다. 가구 구성원의 나이나 특성에 따라 가구에서 사용하는 가전제품이 달라질 것이며, 보유 또는 사용하는 가전제품이 많을수록 전력 사용량이 많아질 것이기 때문에, 가구 구성원의 특성에 따른 전력 수요 패턴을 살펴보기 위해서는 가구에서 보유하는 가전제품을 통제하는 것이 중요하다. 모형5는 앞서 살펴보았던 가구 구성원의 특성을 포함하지만 통계적 유의성이 낮았던 소득과 구성원의 나이의 교차항은 포함하지 않았다. 모형6에서는 모형5에 가전제품 유무의 효과를 통제하는 32개의 가전제품 더미변수가 추가되었다.

<표 4>에서 볼 수 있듯이, 모형5와 모형6의 결과는 몇몇 변수를 빼고는 크게 다르지 않음을 알 수 있다. 이는 가전제품 보유 유무를 나타내는 32개의 가전제품 더미변수를 포함했을 때, 몇 개의 설명변수를 제외한 나머지 여러 설명변수는 가정용 전력 수요에 미치는 영향이 견고함을 보여준다. 가전제품 보유 유

〈표 4〉 분석결과—가전제품의 보유 영향

설명변수	모형5	모형6
전력 가격	1.133* (0.039)	1.124* (0.004)
주택 면적	0.023* (0.003)	0.021* (0.003)
주택 방 개수	0.016* (0.004)	0.009* (0.004)
아파트(단독주택 대비)	-0.009* (0.002)	-0.007* (0.002)
연립주택(단독주택 대비)	0.008* (0.004)	0.005* (0.003)
다세대주택(단독주택 대비)	0.008* (0.003)	0.004 (0.003)
상가주택(단독주택 대비)	0.004 (0.007)	0.008 (0.007)
주택 건축연도	0.076* (0.003)	0.003 (0.003)
가구 소득	0.006* (0.001)	0.002 (0.001)
구성원 수	0.034* (0.003)	0.029* (0.003)
5세 미만 영유아	-0.007* (0.003)	-0.004 (0.003)
65세 이상 노인	-0.008* (0.002)	-0.008* (0.002)
여성 only	-0.030* (0.003)	-0.026* (0.003)
남성 only	-0.051* (0.004)	-0.039* (0.004)
가전제품 유무 더미변수들	미포함	포함
지역 더미변수	포함	포함
\bar{R}^2	0.689	0.693
관측치 수	64,544	64,544

주: 1) *는 5% 수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.
 2) 괄호 안의 수치는 표준오차를 나타냄.

무에 따라 전력 수요에 미치는 영향이 달라지는 설명변수들은 아래와 같다. 모형5에서는 주택 건축연도가 중요하였지만(신축 건축일수록 전력 사용량이 높았다), 모형6에서는 주택 건축연도가 통계적으로 유의하지 않게 나온 것이 특이할 만하다. 이는 비교적 최근에 건축된 주택일수록 전력을 더 많이 사용한다는 모형1의 결과가, 사실은 신축 주택과 오래 전에 지어진 주택의 경우 보유하는 가전제품이 다를 수 있으며, 이러한 가전제품 보유를 통제하였을 때 신축 주택의 전력 사용량이 오래 전에 건축된 주택의 전력 사용량보다 많지 않음을 나타낸다. 따라서 새로 지은 건물이기 때문에 더 많은 전력을 사용하는 것이 아니라, 신축 주택의 경우 가정에서 보유한 가전제품이 오래 전에 건축된 주택의 경우와 상이하기 때문에 더 많은 전력을 사용하는 것임을 알 수 있다. 이러한 결과는 기존 연구에서는 찾아볼 수 없었던 새로운 발견이며, 모형1과 같은 기본 모형에서 신축 주택이 더 많은 전력을 사용한다는 분석결과가 발생한 이유에 대한 합리적인 설명을 제공할 수 있다는 점에서 상당히 흥미롭다고 할 수 있다.

또 다른 특이한 결과는 가구의 가전제품 보유 여부를 추가적으로 고려할 경우, 기존 결과와는 다르게 가구 내 영유아의 존재 여부가 가정용 전력 수요에 영향을 미치지 않는다는 점이다. 가전제품의 보유를 고려하지 않았을 때는 영유아의 존재가 가정용 전력 수요에 음(-)의 영향을 미치지만, 그 영향은 영유아가 거주할 때와 거주하지 않을 때 보유하는 가전제품이 다르기 때문에 나타나는 현상일 수 있다는 것이다. 따라서 가전제품의 보유를 고려하였을 때, 가구 내 영유아의 유무는 전력 사용량에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 그러나 65세 이상 노인의 경우는 영유아의 경우와는 다른 결과를 나타냈다. 가구 내 가전제품의 보유를 고려하였을 때에도, 65세 이상의 노인은 가정의 전력 사용량에 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 노인이 가전제품을 덜 사용하기 때문에 전력 사용량이 적을 수 있다는 점을 감안하더라도, 가구 구성원 중 노인이 거주하였을 때 전력의 사용이 적다는 것을 의미한다. 노인들의 생활습관(절약하는 습관이나 일찍 잠자리에 드는 습관 등) 등의 이유로, 노인들은 가전제품의 보유와 상관없이 전력 사용을 적게 하는 것으로 추측할 수 있다. 한편, 가구 구성원의 성별의 경우 여성만으로 이루어진 가구나 남성만으로 이루어진 가구는 가전제품의 보유 유무를 고려한 후에도 여전히 전력 사용량이 혼성으로 이루어진 가구보다 적은 것으로 나타났다.

4. 가구 소득의 영향

〈표 5〉는 가구 소득이 전력 사용에 미치는 영향을 좀 더 자세히 분석한 결과를 보여준다. 앞서 모형1~6에서는 가구 소득은 소득구간의 중간값을 취하여 모형에 포함하였으며, 이는 소득과 가정용 전력수요의 관계가 선형적(linear)이라는 가정을 내포한다. 이와는 달리 모형7은 가구 소득변수를 소득과 소득²(소득의 제곱항) 변수로 구분하여 모형에 포함하였고, 모형8은 소득을 9개의 구간으로 나누어 각각의 소득구간에 소득 더미변수를 사용하여 소득이 전력 수요에 미치는 영향에 함수적 제한(functional constraint)을 두지 않았다. 〈표 5〉의 모형7을 살펴보면, 소득이 전력 사용량에 미치는 영향은 0.0001 정도로 기존 모형의 0.004에서 0.008 정도인 것과 비교하여 크게 작아졌음을 나타낸다. 그리고 소득²(소득의 제곱항)은 아주 작지만 통계적으로 유의한 음(-)의 값을 나타낸다. 이는 소득이 낮을 때는 소득이 늘어남에 따라 전력 사용량이 증가하지만, 소득이 일정 수준을 초과하는 시점부터는 소득이 전보다 더 늘어나도 전력 사용량이 그만큼 비례적으로 증가하지 않는다는 것을 의미한다.

이와 같은 결과는 모형8의 추정결과에서도 나타난다. 모형8에서는 월 소득이 100만 원 미만의 가구를 기준으로 월 소득이 100만 원에서 200만 원인 가구, 200~300만 원, 300~400만 원, 400~500만 원, 500~600만 원, 600~700만 원, 700~800만 원, 800만 원 이상의 가구에 각각의 더미변수를 부여하여 설명변수로 이용하였다. 소득이 100만 원에서 200만 원인 가구의 경우, 소득이 100만 원 미만인 가구에 비하여 전력 사용량이 0.015 정도 더 많은 것으로 나타났다. 소득이 200~300만 원, 300~400만 원, 400~500만 원인 가구의 경우도 소득이 100만 원 미만인 가구보다 약 0.015 정도 전력 사용량이 더 많다. 그러나 소득이 500만 원 이상인 경우 소득이 높아져도 전력 사용량이 더 증가하지는 않는 것으로 나타났다. 모형7과 모형8의 추정결과에 따르면, 소득이 높아지면 전력 사용량이 증가하지만 소득이 일정 수준 이상으로 높으면 소득이 늘어나도 전력 사용량은 증가하지 않는다.

〈표 5〉 분석결과—가구 소득의 영향

설명변수	모형7	모형8
전력 가격	1.137*(0.039)	1.129*(0.038)
주택 면적	0.0002*(0.00003)	0.021*(0.003)
주택 방 개수	0.025*(0.004)	0.020*(0.004)
아파트(단독주택 대비)	-0.007*(0.002)	-0.007*(0.002)
연립주택(단독주택 대비)	0.008*(0.004)	0.009*(0.004)
다세대주택(단독주택 대비)	0.008*(0.003)	0.009*(0.003)
상가주택(단독주택 대비)	0.005(0.007)	0.006(0.007)
주택 건축연도	0.008*(0.004)	0.069*(0.003)
구성원 수	0.033*(0.003)	0.034*(0.003)
5세 미만 영유아	-0.008*(0.003)	-0.007*(0.003)
65세 이상 노인	-0.007*(0.002)	-0.008*(0.002)
여성 only	-0.030*(0.003)	-0.030*(0.003)
남성 only	-0.051*(0.004)	-0.051*(0.004)
가구 소득	0.0001*(0.0002)	
가구 소득 ²	-0.0000002*(0.00000002)	
소득 < 200		0.015*(0.002)
소득 < 300		0.015*(0.003)
소득 < 400		0.016*(0.003)
소득 < 500		0.009*(0.004)
소득 < 600		0.002(0.005)
소득 < 700		0.003(0.009)
소득 < 800		-0.0005(0.012)
소득 > 800		-0.025*(0.010)
지역 더미변수	포함	포함
\bar{R}^2	0.690	0.687
관측치 수	64,544	64,544

주: 1) *는 5% 수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.

2) 괄호 안의 수치는 표준오차를 나타냄.

5. 난방용 도시가스 사용량의 영향

본 소절에서는 전력 사용의 일부가 난방에 사용될 수 있음을 고려하여 난방용 전력의 대체재인 도시가스 사용량 변수를 모형에 추가하여 도시가스 사용량이 전력 수요에 미치는 영향을 분석하였다. 상당수의 가구들이 주요 난방용 에너지로 도시가스를 사용하고 있으며, 전력이 도시가스에 이어 두 번째로 많이 사용되는 난방용 에너지인 것으로 알려져 있다. <표 6>은 이와 같은 전력 사용과 도시가스 사용의 상관관계를 고려하여 실증분석한 결과를 제시하고 있다. <표 6>의 모형9와 모형10은 난방용 도시가스의 사용량을 나타내는 설명변수를 포함하고 있는데, 모형9는 가전제품의 보유 더미변수를 포함하지 않은 것이고, 모형10은 이를 포함한 것이다. 그런데 이 두 모형을 추정하는 데에 사용된 표본의 수는 모형1부터 모형8까지에 사용된 표본의 수와는 다르다. 이는 조사에 응한 거의 모든 가구들의 전력 사용량에 관한 정보는 존재하지만, 난방용 도시가스 사용량의 정보는 전력 사용량을 기록한 가구의 수보다 월등히 적기 때문이다. 따라서 난방용 도시가스 사용량의 변수가 포함되지 않은 모형1~모형8까지에 사용된 표본의 수는 6만 4,544가구 이었으나, 난방용 도시가스 사용량의 변수를 포함한 모형9와 모형10은 난방용 도시가스 사용량의 정보가 존재하는 가구만 사용하여 실증분석을 하였기에 표본 수가 3만 5,872가구에 불과하였다.

모형9와 모형10의 결과는 몇몇 변수에 한하여 다른 양상을 보이는데, 이는 앞서 <표 4>에서 언급한 가전제품의 보유를 통제한 영향으로 보인다. 따라서 가정용 전력 수요에 미치는 요인들을 가장 자세히 통제한 모형10의 결과에 중점을 두어 분석결과를 논의하고자 한다. 난방용 도시가스의 사용량과 32가지 가전제품 보유의 유무 등을 고려한 모형10의 결과가 의미하는 바는 다음과 같다.

첫째, 거주 주택의 방 개수는 전력 사용량에 영향을 미친다. 이는 방 개수가 하나 더 늘어날 때 전력 사용량이 약 1.4% 늘어나는 효과가 있다. 하지만 난방용 도시가스 사용량과 가전제품 유무, 지역성 특성 등을 모두 고려하면, 주택의 크기, 주택의 건축연도, 거주 주택의 형태 등은 모두 전력 사용량에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이는 모형1~모형8까지에서 나타난 주택의 크기, 건축연도, 그리고 거주 주택의 형태가 전력 사용량에 미치는 영향은 가정의 난방용 도시가스 사용량과 보유 가전제품 등의 영향으로부터 견고하지 않음을 나타낸다.

둘째, 가구 구성원의 특성은 전력 사용량에 영향을 미친다. 가구 구성원이 많

196 가구 구성원 특성과 가전제품 사용에 따른 가정용 전력 수요의 예측

〈표 6〉 분석결과—난방용 도시가스 사용량

설명변수	모형9	모형10
전력 가격	1.120*(0.004)	1.121*(0.004)
주택 면적	0.004(0.003)	0.005(0.003)
주택 방 개수	0.018*(0.004)	0.014*(0.004)
아파트(단독주택 대비)	0.003(0.002)	0.004(0.002)
연립주택(단독주택 대비)	0.004(0.003)	0.004(0.003)
다세대주택(단독주택 대비)	0.005*(0.003)	0.002(0.007)
상가주택(단독주택 대비)	0.002(0.007)	0.002(0.007)
주택 건축연도	0.001(0.004)	-0.002(0.004)
도시가스 사용량	0.019*(0.001)	0.017*(0.001)
구성원 수	0.018*(0.002)	0.012*(0.003)
5세 미만 영유아	-0.006*(0.002)	-0.002(0.002)
65세 이상 노인	-0.002(0.002)	-0.002(0.002)
여성 only	-0.022*(0.003)	-0.020*(0.003)
남성 only	-0.045*(0.004)	-0.038*(0.004)
소득 < 200	0.006*(0.002)	0.006*(0.002)
소득 < 300	0.095*(0.003)	0.007*(0.002)
소득 < 400	0.006*(0.003)	0.003(0.003)
소득 < 500	-0.002(0.003)	-0.003(0.003)
소득 < 600	-0.014*(0.005)	-0.013*(0.004)
소득 < 700	-0.017*(0.008)	-0.013(0.008)
소득 < 800	-0.018(0.011)	-0.011(0.011)
소득 > 800	-0.054*(0.010)	-0.046*(0.010)
지역 더미변수	포함	포함
가전제품 유무 더미변수	미포함	포함
\bar{R}^2	0.808	0.810
관측치 수	35,872	35,872

주: 1) *는 5% 수준에서 통계적으로 유의함을 나타냄.
 2) 괄호 안의 수치는 표준오차를 나타냄.

을수록 전력 사용량이 증가하며 한 명이 늘어날 때마다 전력 사용량이 약 1.2% 증가하는 것을 알 수 있다. 또한 여성만으로 구성된 가구와 남성만으로 구성된 가구는 남녀 혼성으로 구성된 가구의 경우보다 전력 사용량이 현저히 줄어드는 것으로 나타났다. 여성만으로 구성된 가구의 경우, 혼성인 가구보다 약 0.02 정도 전력 사용량이 적었으며, 남성만으로 구성된 가구의 경우, 혼성인 가구보다 약 0.04 정도 전력 사용량이 적었다. 이와 같은 결과는 다른 어떤 영향을 고려해도 각 추정식마다 견고하게 유지되었다. 가구 구성원의 특성은 주택의 크기, 건축연도, 거주 주택의 형태가 추정식의 설정에 민감한 것과는 달리 모형의 설정에 영향을 받지 않는 대조적인 모습을 보였다.

셋째, 가구 소득이 가정용 전력 수요에 미치는 영향은 가구 소득이 낮을수록 더 크며, 가구 소득이 일정 수준보다 높아지면 소득이 높아져도 전력 사용량이 늘어나지는 않는 것으로 나타났다. 5세 미만의 영유아가 있을 경우와 65세 이상의 노인이 있을 경우 전력 사용량이 낮게 나타났지만, 난방용 도시가스 사용량과 가전제품 보유를 통제하였을 때는 영유아의 유무나 노인의 유무가 전력 사용량에 더 이상 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

마지막으로, 난방용 도시가스 사용량은 전력 사용량과 양의 관계를 가지는 것으로 나타났다. 이는 난방용 도시가스 사용량이 많다고 해서, 전력의 사용을 줄이는 것이 아님을 나타낸다. 이는 난방용 도시가스는 난방용 전력 사용과는 대체재의 성격이 약함을 보여준다. 그리고 모든 모형에서 전기 가격은 전력 사용량과 양의 관계를 나타낸다. 이는 언뜻 보면 직관과 대치되어 보이지만, 가정에서 전력을 많이 사용할수록 전기의 단가가 올라가는 누진제의 시스템에서는 전기 가격과 전력 사용량이 양의 관계에 있을 것으로 보인다. 다만 이 경우 전기 가격은 일반적인 가격 탄력성의 특성을 나타내는 것이 아님을 상기할 필요가 있다.

IV. 결론 및 정책 시사점

본 연구에서는 기존 연구에서 이미 다루어졌던 가구의 소득이나 전기 가격 등의 영향 이외에, 가구 구성원 특성과 거주 주택의 특성이 가정의 전력 수요에 미치는 영향을 심도 있게 연구하였다. 실증분석 결과, 소득이나 전기 가격 외에도 가구 구성원의 특성이 가정용 전력 수요에 중요한 영향을 미치는 것을

발견하였다. 먼저, 가구 소득과 전력 사용량은 양(+)의 관계를 가지나 비탄력적인 것으로 나타났다. 특히, 가구 소득이 낮을 때는 소득이 증가함에 따라 전력 사용량이 늘어나나, 가구의 소득이 높아짐에 따라 이러한 양(+)의 관계가 사라지거나 약한 음(-)의 관계를 가지는 것으로 나타났다.

또한 가구 구성원 중에 5세 미만의 영유아나 65세 이상의 노인이 거주하는 경우 가정용 전력 사용량이 약 0.008 가량 줄어드는 것을 발견하였고, 이와 같은 효과는 소득구간에 따라 차이가 나지 않았다. 그러나 32가지의 가전제품 보유 여부와 난방용 도시가스 사용량을 통제하여 분석하면 영유아와 노인의 효과가 사라진다. 이는 영유아와 노인의 전력 사용량이 난방과 가전제품의 보유 여부와 밀접한 관계가 있음을 나타낸다.

남자들만 사는 가구나 여자들만 사는 가구의 경우, 남자와 여자 둘 다 거주하는 가구보다 전력 사용량이 0.02에서 0.06 가량 더 적은 것으로 나타났다. 1인 가구의 경우 남성만 또는 여성만의 가구로 분류되고 있으며, 남성만 또는 여성만 거주하는 경우 혼성의 가정보다 집에서 보내는 시간이 더 적기 때문에 이러한 결과를 얻은 것으로 추측된다. 또한 남성들만 사는 가정의 경우 전력 사용량이 여성들만 사는 경우보다 약 2배가량 적은 이유도 남성들이 집에서 보내는 시간이 더 적은 데에 기인한 것으로 추측할 수 있다. 하지만 이러한 결과의 정확한 이유가 어디에서 기인한 것인지는 본 연구를 통해서 밝혀낼 수는 없었다.

한편, 본 연구는 거주 주택의 특성에 따른 전력 사용량에 관하여 다음과 같은 결과를 도출하였다. 주택의 크기가 클수록, 방의 개수가 많을수록 가정의 전력 사용량은 증가하였다. 그리고 아파트의 전력 사용량이 가장 적었으며, 연립주택과 다세대주택의 전력 사용량이 가장 많은 것으로 나타났다. 상가주택과 단독주택의 전력 사용량은 비슷하며 위 두 그룹의 중간 정도로 나타났다. 또한 주택 건축연도가 최근일수록, 즉 신규 주택일수록 전력 사용량이 많음을 알 수 있었다. 하지만 난방용 도시가스 사용량과 가구에서 보유한 32가지의 가전제품의 유무를 고려하였을 때, 방의 개수를 제외한 나머지 거주 주택의 특성(거주 주택의 크기, 형태, 건축연도 등)은 전력 사용량에 유의한 영향을 미치지 않았다. 이는 각 주택의 특성이 가전제품 사용과 관련되어 가정용 전력 수요에 영향을 미친 것을 의미한다고 볼 수 있다.

난방용 도시가스 사용량을 고려한 경우 그렇지 않은 경우와 비교하여 몇 가지 다른 결과가 도출되지만, 이에 대한 해석에 주의할 필요가 있다. 이는 난방

용 도시가스 사용량의 자료가 있는 가구의 수가 전체 가구 수 중 약 56%에 지나지 않아, 난방용 도시가스 사용량을 고려한 모형과 그렇지 않은 모형의 표본수에 2배 정도 차이가 나기 때문이다. 따라서 도출된 결과가 표본의 차이에 영향을 받을 수 있다는 것을 염두에 두고 해석해야 할 것이다.

본 연구의 결과가 내포하는 정책적 시사점은 다음과 같다. 가구 구성원의 특성이나 거주지의 형태 등을 감안하여 정책을 설계하면 전력 사용량을 보다 효율적으로 조절 가능할 것으로 보인다. 예를 들어, 소득과 전력 사용량의 양(+)의 관계가 저-중소득층에 성립한다는 것을 감안하여 정책을 설계하는 것이 도움이 될 것이다. 또한 영유아나 65세 이상의 노인이 있을 경우 전력 사용량이 줄지만 난방용 도시가스 사용량을 감안했을 때는 이러한 효과가 없어지는 것에 착안할 필요가 있다. 또한 가구 구성원이 혼성으로 구성되어 있을 경우가 남성만, 또는 여성만으로 이루어졌을 때보다 전력 사용량이 많은 것을 주목하여 정책을 설계하는 방식도 있을 것이다. 현실적으로 한 가지 성별만으로 이루어진 가구와 그렇지 않은 가구로 나누어 다른 인센티브를 적용하는 것은 어렵겠지만, 남성만 또는 여성만으로 이루어진 가구가 1인 가구일 확률이 높은 점을 감안하여 1인 가구와 그 이상의 가구 구성원을 가진 가구에 가격이나 인센티브에 차등을 주는 정책의 도입은 가능할 것으로 보인다. 특히, 가구 구성원 수가 많을수록 혼성 가구일 확률이 높으므로 가구 구성원 수에 따라 차등을 주는 정책을 활용할 수 있을 것이다. 이는 가구 구성원의 수뿐만 아니라 가구 구성원의 성별 차이에 따른 전력 사용량의 상이함을 고려한 정책일 것이다.

그러나 거주지의 형태에 따라서 전력 사용량이 다르지 않다는 점을 고려하면, 거주지 형태나 건축연도에 따라 차등을 두는 정책은 큰 효과가 없을 것으로 보인다. 대신 가전제품의 보유나 사용이 가정의 전력 수요에 미치는 영향을 고려하여 가전제품에 관련된 정책을 수립하는 것은 가능할 것으로 보인다. 마지막으로, 거주 형태나 거주지의 크기보다는 가구 구성원의 특성에 따라 전력 사용량이 상이함을 인식하여, 그에 따른 차별화된 정책을 수립하는 것이 보다 효율적일 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

김유란·홍원화·서윤규·전규엽, “공동주택 가족구성원별 전력소비성향에 관한

200 가구 구성원 특성과 가전제품 사용에 따른 가정용 전력 수요의 예측

- 연구,” 『한국주거학회 논문집』 제22권 제6호, 2011, 43~50.
- 나인강, “기술 발전을 고려한 에너지 수요 추정,” 『에너지경제연구』 제5권 제2호, 2006, 205~222.
- 노정녀, “가구 구성원 특성이 난방용 도시가스의 수요에 미치는 영향,” mimeo, 2014.
- 박광수, 『에너지소비에 대한 기온변화의 영향 분석』, 에너지경제연구원, 2012.
- 박희천, “우리나라 가정부문 전력수요에 관한 연구,” 『기술경영경제학회』 제2권 제1호, 1994, 1~57.
- 양준모·유정식, “한국과 일본의 에너지 절약정책 비교,” 『지역발전연구』 제17권 제1호, 2008, 131~178.
- 에너지관리공단, “국가 온실가스 배출량 조사 및 DB 구축사업조사—가정부문,” 2008a.
- _____, “2008년 가정 에너지 소비량,” 2008b.
- 원두환, “고령화가 가정부문 에너지 소비량에 미치는 영향 분석: 전력수요를 중심으로,” 『자원환경경제연구』 제21권 2호, 2012, 341~369.
- 이성근·이성인·나인강, 『국가 에너지 절약 및 효율향상 추진체계 개선방안 연구: 가정 상업부문의 에너지효율 평가』, 기본연구보고서 08-10, 에너지경제연구원, 2008.
- 임기추·강윤영·정창봉·권태규, 『생활양식이 가정부문 에너지 소비에 미치는 영향 분석』, 기본연구보고서 04-01, 에너지경제연구원, 2004.
- 임현진·정수관·원두환, “지구온난화가 가정부문 에너지 소비량에 미치는 영향 분석: 전력수요를 중심으로,” 『에너지경제연구』 제12권 제2호, 2013, 33~58.
- Beenstock, Michael, Ephraim Goldin, and Dan Nabet, “The Demand for Electricity in Israel,” *Energy Economics*, 21(2), 1999, 168~183.
- Filippini, Massimo, “Swiss Residential Demand for Electricity,” *Applied Economics Letters*, 6(8), 1999, 533~538.
- Fritzsche, David, “An Analysis of Energy Consumption Patterns by Stage of Family Life Cycle,” *Journal of Marketing Research*, 18(2), 1981, 227~232.
- Fullerton, Thomas, David Juarez, and Adam Walker, “Residential Electricity Consumption in Seattle,” *Energy Economics*, 34(5), 2012, 1693~1699.
- Halicioglu, Ferda, “Residential Electricity Demand Dynamics in Turkey,” *Energy*

- Economics*, 29(2), 2007, 199~210.
- Houthakker, Hendrik, "Some Calculations on Electricity Consumption in Great Britain," *Journal of the Royal Statistical Society*, 114(3), 1951, 359~371.
- Ironmonger *et al.*, "Economies of Scale in Energy Use in Adult-only Households," *Energy Economics*, 17(4), 1995, 301~310.
- Nasr, G., E. Badr, and G. Dibeh, "Econometric Modelling of Electricity Consumption in Post-war Lebanon," *Energy Economics*, 22(6), 2000, 627~640.
- Van Raaij, W. F. and T. M. M. Verhallen, "A Behavioral Model of Residential Energy Use," *Journal of Economic Psychology*, 3(1), 1983, 39~63.
- Yatchew, Adonis and Joungyeo A. No, "Household Gasoline Demand in Canada," *Econometrica*, 69(6), 2001, 1697~1709.
- York, Richard, "Demographic Trends and Energy Consumption in European Union Nations, 1960-2025," *Social Science Research*, 36(3), 2007, 855~872.

[Abstract]

Effects of Demographics and Usage of Appliances on Household Electricity Demand in Korea

Joung Yeo Angela No*

This paper analyzes the effects of household demographics on electricity demand using data from household electricity consumption in 2008. This paper focuses on the effect of various household demographics on electricity consumption after controlling for the usage of various household appliances and durable goods as well as traditional factors affecting electricity consumption. The results of the paper are as follows: (1) there is a non-linear relationship between income and electricity consumption. Specifically, electricity consumption increases as household income increases at a decreasing rate; (2) the presence of toddlers under age 5 or elders over age 65 in a household decreases the electricity consumption. These effects however disappear when the usage of household appliances and natural gas consumption are controlled for; (3) Various house characteristics such as house size, number of rooms, age and type of house affect electricity consumption while only the effect of number of rooms remain robust to controlling household appliances and natural gas consumption.

Keywords: electricity consumption, household electricity demand, household demographics, age, sex

JEL Classification: Q41, R22

* College of Economics and Commerce, Kookmin University, Tel. +82-2-910-5615, E-mail: angelano@kookmin.ac.kr