

I. 연구 배경 및 목적

OECD회원국 중 한국이2018년 기준 국내총생산(GDP) (12위)과 인구(27위)에 비해 전력 소비부문에서 2019년 기준 세계 6위로 전력 사용량이 많았습니다. 2016년에 한국에너지공단에서 제공되는 자료에 따르면 한국의 1인당 가정부문 에너지소비는 0.4toe 로, 우리나라보다 경제규모가 큰 스페인(1조 4천 645억달러)보다 더 많은 에너지를 사용한다고 발표했습니다. 이에 따라 우리에게 가장 밀접하다고 생각되는 가정의 형태와 여러 요소가 소비하는 전력에 어떤 영향을 끼치는지 분석해보고자 주제로 선정하게 되었습니다. 이 연구는 전국 시, 도의 2,520가구를 대상으로 실시한 2018가구에너지 상설 표본조사의 결측치를 제외한 총 1,752가구에 대한 표본데이터를 사용해 도출한 회귀 모델은 사회과학 부문에서 여러 실증적 자료로 활용될 수 있을 것으로 생각합니다.

II. 회귀분석

1. 분석자료

변수		값	비고		
종속변수	연간 전력소비량 총계		Y_E kW/h (log 변환)		
독립변수	주거공간	면적	x_1 m ²		
		층수	x_2 연속형 변수 (층)		
		방 개수	x_3 연속형 변수 (개)		
		주택형태	단독주택	- (주택형태 기본변수)	
			연립/다세대	x_4 단독주택=0,다세대/연립주택=1	
			아파트	x_5 단독주택=0 아파트=1	
		완공 년도	1970 년이전	- (건물연도 기본변수)	
			1971-1979 년	x_6 ~1970=0, 1971-1979=1	
			1980-1979 년	x_7 ~1970=0, 1980-1989=1	
			1990-1979 년	x_8 ~1970=0, 1990-1999=1	
			2000-2009 년	x_9 ~1970=0, 2000-2009=1	
			2010 년 이후	x_{10} ~1970=0, 2010~=1	
			가정특성	가족 구성원 수	x_{11} 연속형 변수 (명)
		전기요금 확인 여부		매월확인함	- (확인여부 기본변수)
				확인하는경우>안하는경우	x_{12} 매월확인 =0, 확인> :1
	확인안하는경우>하는경우			x_{13} 매월확인 =0, 확인안함> :1	
	전혀 확인 안함			x_{14} 매월확인 =0, 전혀 확인안함=1	
월평균소득	200 만원 미만	- (월평균소득 기본변수)			
	200-400 만원 미만	x_{15} ~200=0, 200~400 = 1			
	400-600 만원 미만	x_{16} ~200=0, 400~600 = 1			
	600 만원 이상	x_{17} ~200=0, 600~ = 1			
상수항		a_0 -			
계수		a_k -			

1) 종속변수

종속변수인 전력 소비량은 각 가구의 일반전력, 심야전력을 합친 전력 변수의 양을 설정하였고 “2017년 전력 사용량의 합계”를 kWh의 단위로 사용했습니다. 더불어 등분산성문제를 해결하기 위해 로그변환을 하였습니다.

2) 독립변수

전력소비량 예측을 위해 사용한 독립변수로 크게 주거공간에 관한 변수, 가정 특성에 관한 변수로 구분하였습니다. 주거공간에 관한 독립변수로 면적(m^2), 층수, 방 개수 그리고 범주형 변수로 주택형태를 단독주택기준, 연립/다세대주택과 아파트로 구분하였고, 완공 년도를 1970년 이전을 기준으로 2010년이후 사이에 10년씩 나누어 총 6개에서 하나를 뺀 5개의 범주를 가지고 있는 변수로 정했습니다. 가정특성에 관한 변수로는 가족구성원 수를 비롯해 전 월년 동월 전기요금 확인여부를 4가지범주로 나눈 변수, 월평균소득을 200만원미만부터 600만원이상까지 4가지로 나눈 범주형 변수로 구성하였습니다.

2. 최종모형

Parameter	Estimate	Std. Error	T-Value	Pr(> t)	
a_0	7.6012698	0.0491824	154.552	< 2e-16	***
x_1	0.0037111	0.0004973	7.463	1.33e-13	**
x_2	-0.0077052	0.0025075	-3.073	0.002153	***
x_3	0.0770974	0.0213554	3.610	0.000315	***
x_4	-0.1567629	0.0321872	-4.870	1.22e-06	***
x_5	-0.1467518	0.0284411	-5.160	2.76e-07	***
x_{11}	0.0312576	0.0091499	3.416	0.000650	***

Adj- R^2 =0.13

P-Value : < 2.2e-16

$$y_i = 7.601 + 0.004x_1 - 0.008x_2 + 0.077x_3 - 0.157x_4 - 0.147x_5 + 0.031x_{11} + \varepsilon_i$$

III. 결론

회귀분석 결과 추려진 독립변수는 모두 통계적으로 유의함을 보였고 가정의 전력 소비량은 면적, 방 개수, 가족 구성원 수에 각각 0.4%, 7.7%, 3.1%의 양(+)의 영향을 끼치는 것으로 나타났습니다. 이어서 한 층이 높아질 때 마다 0.77%의 전력사용량이 감소하는 것으로 나타났습니다. 마지막으로 주택의 유형이 연립/다세대주택이 단독주택에 상대적으로 15.7%낮게 나타났으며 아파트의 경우도 14.7% 낮게 나타났습니다.

IV. 한계점 및 소감

가구의 전력소비량통계는 도시가구와 도시 외 가구의 전력소비행태가 매우 이질적이기 때문에 따로 구분하여 분석하는 것이 바람직하다고 합니다. 하지만 본 연구에서는 서울, 광역시, 그 외 시도로 구분하고 있었기 때문에 대상에 대해 모호했던 점이 큰 한계라고 생각합니다.

연구에서는 가족 구성원 수를 독립변수로 두어 연구를 하였지만 단지 구성원의 수가 아닌 구성원의 물리적 특성(나이, 인구, 직업, 교육수준, 남, 여 비율)에 따라 전력 소비 패턴을 고려한다면 전력소비량 결정요인에 대해 다른 유의미한 결과를 도출할 수 있을 것이라고 생각합니다.

기온의 변화에 따른 가정의 냉, 난방의 수요가 직접적인 영향이라고 생각하였지만 이 또한 연간 데이터를 통해 분석하는 것이 목표였기 때문에 시계열 요소를 포함한 여러 다른 데이터가 포함되지 않은 최종 모델의 독립변수들 만으로는 전력사용량을 설명하는데 한계가 있었습니다.

설정된 가설과 연구결과의 검증 등 결론을 도출하기위한 통계적으로 근거를 제시하는 방법습득에 목표가 있다고 생각했는데 앞으로 연구, 또는 프로젝트, 보고서를 수행한다면 R을 사용하여 이 수업에서 배운 것을 비롯한 다양한 분석기법을 통해 결론을 뒷받침하는 추가적인 도구로 사용할 수 있을 것입니다.

V. 자료 출처 및 참고자료

- 김민경 (2013). 서울시 주거용 건물의 전력 소비량 추정모델. 서울도시연구, 14(2), 179-192

- Korean Energy Economic Review Volume 14, Number 3, November 2015 : pp. 27~81.

- Cohen, J.(1988), Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences(2nd Ed.), Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

- 에너지관리공단, 2012, “건물(가정부문) 에너지 소비 행태 분석을 위한 DB구축 및 활용: Part 1. 에너지관리공단DB를 활용한 가정의 에너지소비행태에 관한 연구.” 에너지관리공단 연구보고서.