

## 공동주택 가족구성원별 전력소비성향에 관한 연구

### A Study on the Electricity Consumption Propensity by Household Members in Apartment Houses

김유란\*  
Kim, Yu-Lan

홍원화\*\*  
Hong, Won-Hwa

서윤규\*\*\*  
Seo, Youn-Kyu

전규엽\*\*\*\*  
Jeon, Gyu-Yeob

#### Abstract

Korea is a country with an exceptionally high energy consumption. For economic reasons, Korean households are forced to save more energy. Korea's household energy consumption has grown slowly compared to other sectors and household energy consumption per capita is lower than the OECD average. However, its per capita electricity consumption soared and is expected to remain climbing mainly due to the increasing number of one-person households. To establish an effective strategy against a possible electricity shortage, the actual condition survey of electricity energy consumption first needs to be clearly understood. This study adopted both a general survey and a detailed survey of people living in apartment housings and data was collected on electrical appliance use according to individual schedules. Based on these data, the results were used to attempt to analyze electricity consumption patterns resulting from energy using activities of residents and to determine electricity consumption propensity according to each household member's characteristics in apartment housings.

Keywords : Apartment House, Consumption Propensity, Electricity Consumption, Household Member

주요어 : 공동주택, 소비성향, 전력소비량, 가구원

## I. 서론

### 1. 연구의 배경 및 목적

한국은 에너지 다소비 국가로, 2008년 경제규모는 세계 12위였지만 에너지소비량은 세계 10위였다. 2010년 각 부문별 최종에너지소비현황을 살펴보면, 산업부문 59.3%, 수송부문 19.6%, 가정상업부문 18.8%, 공공기타부문 2.4%를 차지하고 있다.<sup>1)</sup> 가정부문 에너지소비는 총 에너지소비의 약 11.6%를 차지하고 있지만, 산업과 수송부문에 비해 경제에 미치는 영향이 비교적 작기 때문에 가정부문의 에너지절약이 강조되고 있다.

가정부문에서 소비되는 에너지는 크게 채광, 온도, 습도 등 건축적인 특성에 의한 부분과 취사, 세면, 수면, 여가 등 인간생활 유지에 의한 부분으로 나눌 수 있다. 에너지절약정책에 의해 에너지소비효율이 나아지고 있지만, 기존 건축물이나 기기의 교체 및 보수는 고비용이라는 한계가 있다. 이러한 이유로 에너지절약을 위해서 인간행동

에 의해 발생하는 에너지소비에 초점을 맞추어, 에너지절약적인 생활습관을 유도하는 캠페인이 펼쳐지고 있다.

직장과 가정에서의 에너지소비절약행동은 에너지사용료를 직접 지불하는 가정에서 더 효과가 클 것이다. 그 예로써, 한국 가정의 에너지소비는 연평균 1.3%의 증가를 보여 전체 수요부문 중 가장 더딘 증가세를 유지하고 있는 것으로 나타났다. 1인당 가정용 에너지소비량은 연평균 0.6%씩 증가하였다. 한국의 1인당 가정용 에너지소비량은 0.39TOE로 일본 0.37TOE와 비슷한 수준이며, 미국 0.88TOE와 OECD평균 0.60TOE보다는 적은 양이다.<sup>2)</sup>

하지만 1인당 전력소비량은 5.9%급증했다. 에너지절약을 위하여 전력사용기기의 효율이 좋아졌지만, 가전기기의 급속한 보급과 대형화 및 고급화로 인하여 전기기기의 사용량은 오히려 급증한 것으로 볼 수 있다. 그리고 전체 인구는 감소하고 있지만 핵가족화 및 1인가구 증가로 인해 전체 가구수는 지속적으로 증가하고 있다. 그에 따른 주거부문 에너지소비는 계속 증가할 것으로 예측할 수 있다.

이에 대비하여 효과적인 전략을 세우기 위해서는 에너

\*정회원(주저자), 경북대학교 대학원 석사과정

\*\*정회원(교신저자), 경북대학교 건축토목공학과 교수, 공학박사

\*\*\*정회원, 경북대학교 대학원 박사과정

\*\*\*\*정회원, 제주대학교 건축학부 전임강사, 공학박사

이 논문은 지식경제부 기술혁신 프로그램 (과제번호 10035718, 공간분석 기반 그린홈 에너지관리시스템 구축)의 연구비지원에 의해 연구되었음.

1) KOSIS(국가통계포털). 에너지경제연구원. 에너지수급통계 - 총에너지 - 부문별 최종에너지 소비

[http://www.kosis.kr/abroad/abroad\\_01List.jsp?parentId=G](http://www.kosis.kr/abroad/abroad_01List.jsp?parentId=G)

2) Lee, S. (2010. 12). Estimate of End-Use Energy Consumption in Residential Sector (Research Publication No. 2010-05). p. 70-75: Korea Energy Economics Institute.

지소비량에 대한 실태조사가 필요하다. 기존의 연구들을 통하여 주택의 전력소비는 주택면적, 소득수준, 가구원수 등에 따라 달라진다는 것은 잘 알려져 있는 사실이다. 하지만 아직까지 한국에서는 개인 라이프스타일에 따른 에너지소비에 관한 연구는 부족하여 이에 대한 자료가 없는 실정이다. 본 연구에서는 주거 내 에너지소비행동에 의한 전력에너지소비를 분석하여, 공동주택 가족구성원 특성에 따른 전력에너지소비성향에 대해 알아보고자 한다.

2. 연구의 방법 및 절차

먼저 한국의 주거용 건축물 에너지소비에 대해 살펴보고, 사회변화에 따른 주거용 건축물에서 나타난 에너지소비변화를 조사하였다. 그 중에서도 계속되고 있는 전력난에 대비하기 위해서, 매년 증가추세에 있는 전력에너지소비와 가정용 전력 소비행태특성에 대해 알아보려고 하였다.

주거용 건축물은 크게 단독주택과 공동주택으로 나뉘는데, 이번 조사에서는 조사대상 주거용 건축물로 단독주택보다는 각 주거마다 건축적 특성이 유사한 공동주택으로 한정하여 조사하였다. 그리고 수집하는 에너지소비 데이터는 계절적 영향을 받는 냉난방 기기 사용을 제외하고 일상생활에서 기본적으로 소비하는 에너지에 관한 것들이다. 냉난방기는 외기온도라는 외부요인의 영향에 의해 사용하는 것으로, 에너지절약을 위한 냉난방설정온도 캠페인을 통해 중요성이 많이 강조되고 있다. 하지만 본 연구에서는 취사, 세면, 여가 등 일상생활을 유지하기 위해 기본적으로 사용되는 조명, 기기들의 사용패턴을 조사하여 그 사용량을 알아보려고 냉난방용도는 제외하였다. 이러한 이유로 중간기를 조사하기로 정하였으며, 일상생활에 사용이 예상되는 기기들은 다음과 같다. 주요 가전기기로는 텔레비전, 냉장고, 세탁기가 있다(선풍기와 에어컨도 이 범주에 포함되지만, 본 조사는 중간기에 실시하였기에 사용하지 않으므로 제외하였다). 기타 가전기기는 크게 주방용, 난방용, 문화용, 기타기기로 나누어진다. 이 중에서 사용이 예상되는 기기들은 전기밥솥, 전자레인지, 정수기, 컴퓨터, 노트북, 오디오, 무선/인터넷 전화기, 헤어드라이기, 전기다리미, 청소기, 스탠드, 백열등, 형광등, 비데이다.

본 연구에서는 공동주택 재실자의 행동에 따라 에너지 소비가 어떻게 달라지는지를 알아보기 위하여 설문조사와 기장조사를 실시하였다. 설문조사를 통하여 주거특성(거주층수, 주거면적 등 건축적인 내용)과 설비현황(가구의 조명 및 전기기기의 종류, 보유대수, 소비전력), 세대특성(가족구성, 가구원수, 각가구원특성-가구주와의 관계, 연령, 성별, 직업)에 대한 자료를 수집하였다. 그리고 각 가구원마다 행한 행동과 사용한 조명 및 전기기기에 대해서 30분 단위로 기입한 기장조사를 통하여 재실자의 생활패턴 및 에너지소비패턴 자료를 수집하였다.

기장조사를 통해 수집한 가구의 생활패턴 및 전력에너지소비 패턴을 분석하여, 가구원특성 및 가족구성에 따른 전력에너지소비성향을 파악하고자 한다.

II. 가정용 에너지 소비현황 및 에너지소비행동

1. 가정용 에너지 소비현황

먼저 <Table 1>의 한국 가정의 용도별 에너지소비 비중을 살펴보면, 난방용 44.2%, 온수용 23.8%, 전기기기 19.1%의 순으로 에너지소비비중이 크다. 그런데 연평균 증감을 살펴보면 난방용만 감소추세를 보이고 있다. 그 이유로써 난방용은 주택 구조의 변화, 단열재 성능 개선, 보일러 효율 향상 등의 요인과 석탄, 석유 등으로부터 천연가스 및 전력으로의 난방에너지원 변화를 들 수 있다. 이러한 점들이 에너지소비효율향상에 기여하여 에너지원 단위 개선효과가 있는 것으로 볼 수 있다.

용도별 소비량 중 가장 높은 증가율을 보인 것은 냉방용과 전기기기용으로 각각 연평균 14.1%와 6.3%씩 증가하였다. 냉방용 에너지소비는 지구온난화로 인한 폭염, 열대야, 도시열섬으로 인해 급증하고 있는 것으로 추정되며, 전기기기용 에너지소비는 독신세대 증가 및 가전기기의 대형화 및 다양화로 인하여 증가한 것으로 추정된다. 1인 가구라도 기본 생활 영위를 위한 최소한의 생활용품과 가전기기를 보유해야 하기 때문이다.

Table 1. Changes in Household Sector by Use<sup>3)</sup> (Unit: %)

Energy source	Year					Average annual growth
	1990	1995	2000	2005	2008	
Heating	66.4	59.9	53.9	47.1	44.2	-1.0
Cooling	0.2	0.5	1.1	1.5	2.0	14.1
Hot-Water	16.6	20.0	23.1	25.4	23.8	3.4
Cooking	8.0	7.7	8.1	8.1	9.0	2.0
Lighting	0.8	0.8	1.1	1.4	1.7	5.8
Appliance	8.1	11.1	12.7	16.5	19.1	6.3
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3

<Table 2>의 한국 가정의 에너지원별 에너지소비비중을 살펴보면 천연가스에너지의 비중이 45.5%로 가장 큰데, 용도별 소비비중이 큰 난방용과 급탕용의 원료로 대부분 천연가스를 사용하기 때문이다.

Table 2. Changes in Household Sector by Energy Source<sup>4)</sup> (Unit: %)

Energy source	Year					Average annual growth
	1990	1995	2000	2005	2008	
Coal	53.8	7.7	3.4	4.8	5.2	-11.1
Petroleum	29.6	56.3	42.0	27.2	19.7	-1.0
City Gas	2.7	19.3	34.4	42.2	45.5	18.5
Electricity	9.1	12.4	14.9	19.4	22.9	6.6
Heat energy	0.4	3.1	4.8	6.0	6.4	18.0
Renewable energy	4.4	1.1	0.5	0.4	0.3	-12.6
Total	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	1.3

3) Lee, S. (2010. 12). Estimate of End-Use Energy Consumption in Residential Sector (Research Publication No. 2010-05), p. 68. Table 4-1: Korea Energy Economics Institute.

전력에너지는 두 번째로 비중이 크지만, 앞으로 그 비중은 점점 커질 것으로 예상된다. 전력사용을 기반으로 하는 냉방용, 가전기기용, 조명용의 소비비중이 커지고 있고, 전력이 다른 에너지원에 비하여 가격이 저렴하기 때문에 난방부문에서의 전력사용도 증가하고 있으므로, 전력에너지원의 사용은 지속적으로 증가할 것으로 볼 수 있다.

2. 가정용 전력 소비행태 조사

한국전력거래소에서는 전국 가구의 보급 현황 및 보급률, 가정용 전력 소비행태를 조사하여 과거 조사결과와 비교 분석함으로써 주택용 전력수요 예측 및 전력수요 분석, 효율적 부하관리를 위한 정책수립의 기초자료를 제공하기 위해 ‘가전기기 보급률 및 가정용전력 소비행태 조사’<sup>4)</sup>를 하고 있다. 조사대상은 전국 주택용 고객을 대상으로 2년 주기로 조사하며, 표본수는 4000가구로 기장조사 500가구를 포함한 일반조사 4000가구이다. 일반조사는 조사원에 의한 가구방문 면접조사이고, 기장조사는 일주일간 응답자 자계식 조사이다. 조사내용은 각 가전기기의 조사가구 분포, 가전기기 보급률 분석, 기기별 전력사용행태분석, 보급률 예측 등을 주요 항목으로 한다.

주택형태별 보급률을 보면 대부분의 가전기기가 단독주택에 비해 아파트에 많이 보급되어 있는 것으로 조사되었고, 특히 TV, 김치냉장고, 에어컨, 컴퓨터는 아파트의 보급률이 단독주택에 비해 상대적으로 높게 나타났다. 용도별 보급률을 살펴보면, 난방연료인 도시가스와 유류가격 상승 등으로 인해 사용이 편리한 난방보조장치인 전기장판/담요의 보급률은 2009년 0.55대로 2006년에 비해 27.5% 증가하였다. 냉방용기기인 선풍기와 에어컨은 아파트 보급률의 증가와 지구온난화에 따른 고온현상으로 지속적인 증가추세를 보이고 있다. 또, 편리한 생활추구에 따라 주방용 기기인 전기밥솥, 전자레인지, 전기후라이팬의 보급률이 증가하여 전반적으로 주방에서의 전기사용량도 증가하고 있다. 소득증가와 정보화, 개인화로 인하여 넷북, PMP, 스마트폰 등 멀티미디어기기의 보급률도 증가하고 있어 이들 기기 사용을 위한 전기사용량도 증가할 것으로 유추할 수 있다.

3. 재실자의 에너지소비행태

생활시간조사 행동분류표<sup>6)</sup>에 따르면 크게 필수생활시간, 의무생활시간, 여가생활시간으로 나누어진다. 각 생활시간은 더 세부적으로 분류되지만, 본 연구의 목적인 재실자의 에너지소비행태에 대해 조사하기 위해서 재실자의 에너지소비행태와 관련한 구체적인 행위들만 간추려보았다. 재실자의 필수생활시간 중에 일어나는 행동은 수면,

식사 및 간식, 개인관리(위생, 외모관리)가 있다. 의무생활시간 중에 나타나는 행동은 학생의 학습, 가정관리(음식 준비 및 정리, 의류관리, 청소), 가족 보살피기이다. 여가생활시간 중에 나타나는 행동은 일반인의 학습, 미디어 이용, 취미 및 그 외 여가활동이 포함된다. 이런 행동들을 실현하기 위해 조명용, 취사용, 위생용, 오락용, 정보용, 냉난방용 기기들을 사용하고 에너지를 소비하게 된다.

대부분의 거주자가 낮동안에는 직업 때문에 외출하고, 저녁시간부터 다음날 아침까지 재실하는 경우가 많다. 이 때문에 재실과 조명은 거의 함께 이루어지고 있다. 그렇지만 낮시간대 재실자도 행동을 위해 조명사용이 많은 편이다.

III. 주거 내 행동에 따른 전력에너지소비 조사

1. 조사대상의 일반적 특성

본 조사는 대구광역시에 위치한 공동주택 거주자를 대상으로 가구설문조사와 가구원기장조사를 실시하였다. 조사기간은 냉난방을 하지 않는 중간기인 5월 18일부터 31일까지 2주간이며, 기장조사는 평일, 토요일, 일요일의 일상적인 스케줄(행동, 사용조명, 사용기기 스케줄)을 응답자가 30분단위로 기입하도록 하였다. 조사한 가구는 57가구이고, 전체 가구원 수는 187명이었다. 하지만 4세 이하 및 70세 이상 가구원의 기장조사 어려움, 직업특성상 일정하지 않은 스케줄 등으로 인하여 기장조사는 169건이 가능하였다.

주거형태를 살펴보면 공동주택 중에서도 아파트가 91.2%로 가장 많았고, 연립주택 7.0%, 다세대주택 1.8%로 조사되었다. 가족구성원 수는 4인이 40.4%, 3인 35.1%, 2인 15.8%, 5인 5.3%, 1인 3.5% 순으로 나타났다. 세대구성은 부부와 자녀로 이루어진 가구가 73.7%로 가장 많았고, 한 부모와 자녀로 이루어진 가구가 10.5%, 부부만 있는 가구가 5.3%이며, 형제만 있는 가구와 1인 가구 그리고 3세대가구(한부모를 모시는 부부와 자녀로 이루어진 가구)가 각각 3.5%로 나타났다. 대부분 2인 이상 가구이고, 부부와 자녀가 함께 생활하는 2세대가정이었다. 아파트 비중이 커서 2인 이하 가구가 적은 것으로 유추할 수 있다.

주거면적은 99.17~132.23 m<sup>2</sup>이 43.9%로 가장 많았고, 66.12~99.17 m<sup>2</sup>이 28.1%, 132.23~165.29 m<sup>2</sup>이 10.5% 순으로 많았다. 평균 주거면적은 111.62 m<sup>2</sup>이고, 평균 가족구성원수는 3.2인으로 핵가족화에 의해 작은 주거면적에 거주하는 경우가 많은 것으로 볼 수 있다.

6) 생활시간조사 행동분류표: 우리나라 생활시간조사 행동분류는 UNSD 권고사항 및 EUROSTAT의 가이드라인을 검토하여 최소한의 국제비교를 고려하고 사회, 문화적 조건을 고려한 우리나라 특성에 맞는 고유의 행동분류를 개발한 것이다. 2009년 생활시간조사의 행동분류는 대분류 9개, 중분류 50개, 소분류 144개로 분류되어 있지만, 본 연구에서는 실내에서 전기소비를 비롯한 관련 행동을 간추려 조사하였다. [http://kostat.go.kr/portal/korea/kor\\_ki/3/1/index.board?aSeq=161968&mode=read](http://kostat.go.kr/portal/korea/kor_ki/3/1/index.board?aSeq=161968&mode=read)

4) Lee, S. (2010. 12). Estimate of End-Use Energy Consumption in Residential Sector (Research Publication No. 2010-05). p. 69. Table 4-2: Korea Energy Economics Institute.  
5) Korea Power Exchange (2009. 12). Survey on Electricity Consumption: Characteristics of Home Appliances.

가구원기장조사 대상 중에서 남성은 83명, 여성은 86명이었다. 남편은 39명이었고, 평균연령은 52.2세로 나타났다. 아내는 48명이었고, 평균연령 49.7세로 나타났다. 이 중 전업주부는 23명이고, 취업주부는 25명이었다. 자녀는 80명이고, 평균연령은 22.5세로 나타났다. 자녀 중 남자는 42명, 여자는 38명이었다.

이번 연구에서 조사한 표본의 특성은 50대 초반의 아버지와 40대 후반의 어머니, 그리고 20대 초반의 대학생 자녀를 둔 4인가족 구성으로 아파트에 살며 주거면적은 99.17~132.23 m<sup>2</sup>로 볼 수 있다.

2. 주거 내 행동과 전력에너지소비 관계

대부분의 재실자가 수면시간동안에는 어떤 가전기기도 사용하지 않았다. 극히 드물게 취침등을 사용하는 재실자(2인, 1.2%)가 있었고, 휴대전화 충전기 사용도 있었다. 일반적으로 휴대전화 배터리를 완전히 충전하는데 2~3시간 정도 걸리지만, 취침하면서 충전을 하면 다음날 기상 때까지 계속 켜져있게 되어 대기전력 소비가 증가하게 된다.

개인관리 중에서 위생과 관련해서는 욕실조명을 사용했고, 외모관리와 관련해서는 욕실조명, 방조명, 헤어드라이기를 사용했다. 헤어드라이기 사용은 남성의 경우 3~5분, 여성의 경우 3~15분까지 다양하게 나타났다.

여가시간에는 TV시청, 컴퓨터사용을 가장 많이 했고, 몇몇은 독서를 하기도 했다. 여가활동은 조명사용을 동반하며 보조조명기기로 스탠드를 사용하기도 했다. 하지만 특별한 행동을 하지 않거나 여가 외에 다른 활동을 하면서도 TV를 켜놓는 경우도 많았다. 일반인의 학습활동은 없었고, 학생들이 학습을 위해 컴퓨터를 사용하거나 방조명을 사용하였다.

공동주택은 식탁조명이 별도로 계획되어 있으며, 식탁에서 식사하는 경우가 많다. 식사하면서 TV를 보는 경우가 많기 때문에 식탁에서 TV가 보이지 않는 가구에서는 거실에서 식사를 하는 경우도 있었다.

가정관리 중에 취사는 대부분의 가정에서 전기밥솥(48가구, 84.2%)을 이용하는 것으로 나타났다. 식사준비에는 주방 및 식탁조명, 전자레인지 사용하였다. 냉장고와 정수기는 24시간 가동되며, 수시로 사용하는 특성으로 인해 사용에 따른 소비전력을 측정하기 어려워 이번 분석에서는 제외하였다.

3. 구성원 특성에 따른 전력에너지소비량 비교

기장조사대상이 대부분 2세대 구성이기 때문에 가족구성원들을 크게 남편, 아내, 자녀로 구분하였다. 이러한 구분을 통하여 구성원의 성별과 대략적인 나이대에 따른 전력에너지소비성향을 파악하고자 하였다. 그리고 구성원의 생활패턴에 영향을 미치는 직업특성도 고려하기 위해서, 크게 자영업, 직장인, 학생으로 구분하여 분석해보았다.

기장조사를 통해 평일, 토요일, 일요일의 하루전력사용량을 구할 수 있었다. 하지만 전력사용량은 월단위로 계

Table 3. General Aspects of the Investigate

Type		Frequency (n, %)
Type of housing	Apartment house	52 (91.2)
	Row house	4 (7.0)
	Apartment units in a private house	1 (1.8)
Total		57 (100.0)
Number of household members	1 Persons	2 (3.5)
	2 Persons	9 (15.8)
	3 Persons	20 (35.1)
	4 Persons	23 (40.4)
	5 Persons	3 (5.3)
	Total	57 (100.0)
Generation	3 Parents + Couple + Children	2 (3.5)
	Total	2 (3.5)
	2 Couple + Children	42 (73.7)
Generation in household	Single parent + Children	6 (10.5)
	Total	48 (84.2)
	1 Couple	3 (5.3)
Generation	Sibling	2 (3.5)
	1 Persons	2 (3.5)
	Total	7 (12.3)
Total		57 (100.0)
Size of floor space	33.06 m <sup>2</sup> and less	0 (0.0)
	33.06~66.12 m <sup>2</sup>	4 (7.0)
	66.12~99.17 m <sup>2</sup>	16 (28.1)
	99.17~132.23 m <sup>2</sup>	25 (43.9)
	132.23~165.29 m <sup>2</sup>	6 (10.5)
	165.29~198.35 m <sup>2</sup>	3 (5.3)
198.35 m <sup>2</sup> and over	3 (5.3)	
Total		57 (100.0)

산하기 때문에 본 연구에서는 하루전력사용량을 월사용량으로 환산하였다. 그 과정은 아래와 같다(단, 한달을 30일로 가정하여 계산하였다.).

$$\text{일주일사용량} = \text{평일하루사용량} \times 5\text{일} + \text{토요일하루사용량} + \text{일요일하루사용량}$$

$$\text{한달사용량} = \text{일주일사용량} \times 4\text{주} + \text{평일하루사용량} \times 2\text{일}$$

<Table 4>는 남편의 직업구성과 직업에 따른 월평균전력사용량을 나타낸 것이다. 남편의 월평균전력사용량은 32 kWh/월 인 것으로 나타났다. 남편의 직업별로 월평균 전력사용량을 살펴보면 직장인이 37.16 kWh/월로 가장 많이 사용하고, 그 다음으로 자영업은 26.64 kWh/월을 사용하고, 운수업은 12.03 kWh/월로 가장 적게 사용했다. 운수업은 직업특성상 재실시간이 짧으며, 재실중에도 수면시간이 길어 전력사용이 적은 것으로 나타났다.

<Table 5>은 아내의 직업구성과 직업에 따른 월평균전력사용량을 나타낸 것으로 아내의 직업은 크게 전업주부와 취업주부로 구분했다. 아내의 월평균전력사용량은 65.1 kWh/월인 것으로 나타났다. 아내는 전업주부가 85.36 kWh/

Table 4. Electricity Energy Consumption by Husband's Job

Job	Frequency (n, %)	Consumption (kWh/month)
Office worker	27 (69.2)	37.16
Self-employed	9 (23.1)	26.64
Transportation	3 (7.7)	12.03
Total	39 (100.0)	32.0

월, 취업주부가 46.45 kWh/월을 사용하는 것으로 나타났다. 취업주부의 직업 중에서는 학생이 85.48 kWh/월로 전업주부와 비슷하게 많이 사용하는 것으로 나타났으며, 그 다음으로 직장인이 48.83 kWh/월, 자영업이 31.19 kWh/월 순으로 많이 사용하는 것으로 나타났다. 전업주부는 취업주부보다 가정관리를 많이 함으로써 1.8배 전력소비량이 가장 큰 것으로 볼 수 있다. 그런데 취업주부 중에서도 학생은 전업주부와 비슷한 전력소비량을 보이고 있다. 그 이유로는 가정내에서 과제 및 학습으로 인하여 컴퓨터와 조명 사용이 많고, 일반 주부와 마찬가지로 가사일을 많이 하기 때문이다.

Table 5. Electricity Energy Consumption by Wife's Job

Job	Frequency (n, %)	Consumption (kWh/month)	
Housewife	23 (47.9)	85.36	
Student	4 (8.3)	85.48	
Working married women	Office worker	13 (27.1)	48.83
	Self-employed	8 (16.7)	31.19
	Total	25 (52.1)	46.45
Total	48 (100.0)	61.5	

<Table 6>은 자녀의 직업구성과 그에 따른 월평균전력 사용량을 비교한 것이다. 전체자녀의 월평균전력사용량은 31.82 kWh/월이다. 직업별로 보면 초등학생 49.26 kWh/월, 중학생 42.91 kWh/월, 직장인 35.23 kWh/월, 대학생 33.22 kWh/월, 고등학생 26.07 kWh/월, 대학원생 22.91 kWh/월 순으로 많이 사용하는 것으로 나타났다. 이 순서대로 재실시간이 길기 때문에 재실시간과 전력사용량과 관계있는 것으로 유추할 수 있다. 이 중에서 특이점은 고등학생이 대학원생보다 재실시간이 짧는데 비하여 전력사용량은 많은 것으로 나타난 것이다. 고등학생은 학습시간이 많아, 조명과 컴퓨터 사용시간이 많기 때문으로 볼 수 있다.

직장인은 자영업자보다 근무시간이 짧아서 재실시간이 길기 때문에 전력사용량이 더 많은 것으로 볼 수 있다. 직장인의 경우 평균연령 52.7세의 남편들은 한달평균 36.06 kWh/월의 전력을 사용하였고, 평균연령 28.1세의 자녀들은 한달평균 35.23 kWh/월의 전력을 사용하는 것으로 나타났다. 직장인 남편과 직장인 자녀들은 거의 가사활동 없는 비슷한 생활패턴을 나타냈고, 사용량도 비슷했다. 직장인은 평일에 기상-세면-식사-출근준비와 퇴근-세면-식사-휴식-취침의 생활패턴을 보였고, 주말에는 기상-식사-휴식

Table 6. Electricity Energy Consumption by Child's Job

Job	Frequency (n, %)	Consumption (kWh/month)
Office worker	7 (8.8)	35.23
Graduate student	16 (20.0)	22.91
College	38 (47.5)	33.22
High school	9 (11.3)	26.07
Middle school	7 (8.8)	42.91
Elementary school	2 (2.5)	49.26
Kindergarten	1 (1.3)	39.18
Total	80 (100.0)	31.82

-식사-휴식-식사-휴식-취침의 생활패턴을 보였다. 휴식이나 여가로 TV시청 및 컴퓨터 사용이 많기 때문에, 휴식과 여가시간에 무엇을 하며 보내는지에 따라 전력에너지소비량이 크게 달라질 것으로 유추할 수 있다.

직장인 주부들은 한달평균 48.83 kWh/월의 전력을 사용하여 남편 직장인들보다 1.35배, 자녀 직장인들보다 1.38배 더 많이 전력을 사용하는 것으로 나타났다. 취업주부들은 평일에 기상-세면-식사-출근준비와 퇴근-식사준비-식사-식사후정리-휴식-세면-취침의 생활패턴을 보였고, 주말에는 기상-세면-식사준비-식사-식사후정리-휴식-가사-식사준비-식사-식사후정리-휴식-가사-식사준비-식사-식사후정리-휴식-취침의 생활패턴을 보였다. 취업주부들은 다른가족구성원들에 비해 가사일(식사준비)을 더 많이 하고 있으며, 특히 평일에 하지 못했던 가사일(세탁 및 청소)을 주말에 몰아서 하는 패턴을 보였다. 아내의 가사활동 비중이 다른 가족구성원에 비해서 아주 크기 때문에 전업주부와 취업주부 모두 전력사용량이 큰 것으로 나타났다.

#### IV. 구성원 생활패턴에 따른 전력에너지 소비성향 분석

##### 1. 전력사용시간과 전력사용량 사이의 상관관계분석

전력기기 사용시간과 일일전력에너지 사용량 사이의 상관관계를 분석해보았다. 전력기기 사용시간은 재실시간과 비례하였는데 일요일이 가장 많았고, 그 다음으로 토요일이 많았고, 평일이 가장 적었다.

대부분의 상관계수는 0.6~0.8 사이로 강한 양의 상관관계를 나타내고 있으며, 가장 작은 0.54 값도 비교적 강한 양의 상관관계를 나타낸다. 전력사용시간과 전력사용량전력사용시간이 길어질수록 전력에너지 사용량이 많아진다는 것을 알려주고 있지만, <Figure 1>에서 보이는 것처럼 일요일마다 전력사용시간과 전력사용량 사이의 상관계수는 구성원별로 다른 패턴을 보이고 있다.

남편의 경우 재실시간이 길어질수록 상관관계가 조금씩 작아지는 모습을 나타냈고, 이와는 반대로 자녀의 경우 재실시간이 길어질수록 상관관계가 더 커지는 모습을 나타냈다. 아내의 경우에는 평일과 일요일이 비슷한 상관관계를 나타내고, 토요일에는 상관관계가 더 커졌다.

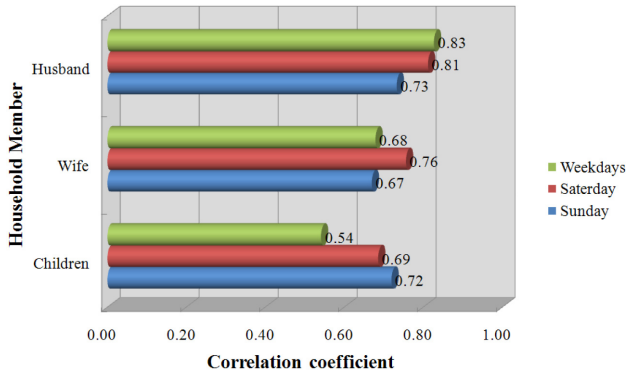


Figure 1. Correlation between Time of Appliance Use and Electricity Consumption

2. 가족구성원 특성에 따른 전력에너지소비성향 분석

같은 생활패턴이더라도 가족구성원에 따라 전력에너지 소비성향이 어떻게 다른지 비교하기위해서 남편, 아내, 자녀 그룹에 모두 공통적으로 있는 직장인을 기준으로 분석해보았다. 각 그룹의 직장인 평균전력사용량을 요일별로 구분하여 나타내었다.

<Figure 2>는 직장인의 평일 전력사용량그래프이다. 평일에는 출근부터 퇴근까지와 취침부터 기상까지 총 두 번의 증감을 보인다. 아내는 아침식사준비와 출근준비를 하면서 하루 중 가장 많은 전력을 사용했다. 모든 구성원이 저녁시간에는 대부분 휴식시간을 가지며 TV시청이나 컴퓨터사용을 하는 비슷한 패턴을 보였고, 따라서 전력소비성향도 비슷하게 나타났다.

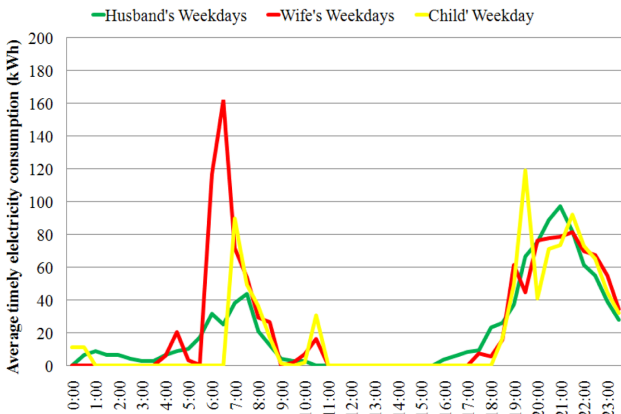


Figure 2. Office Worker's Electricity Consumption Propensity for Weekdays

<Figure 3>는 직장인의 토요일 전력사용량그래프이다. 직장인들은 토요일에 평일과 같이 근무하는 경우, 평일보다 일찍 마치는 경우, 휴무, 격주휴무와 같이 다양한 근무형태를 보였다. 모두 구분하여 분석하기에는 어려움이 있기 때문에 본 연구에서는 전체 직장인들의 평균을 통해 소비성향을 분석하였다.

남편 직장인의 경우에는 여가활동과 아침, 점심 식사를 하는데 전력을 사용하며, 저녁에 조명사용으로 인해 사용

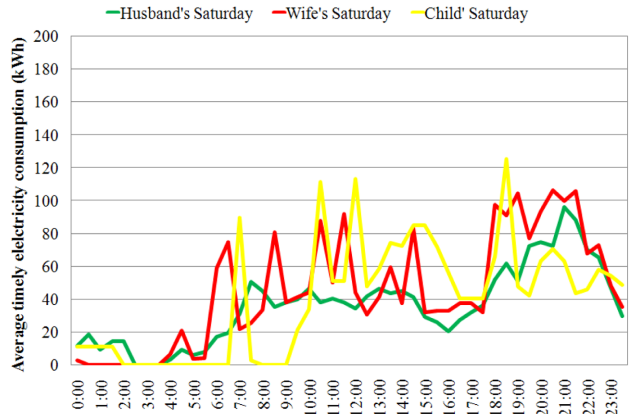


Figure 3. Office Worker's Electricity Consumption Propensity for Saturday

량이 증가하는 성향을 나타냈다. 아내와 자녀는 식사준비나 가사일 때문에 급작스런 증가를 보인다. 아내는 다른 가족구성원에 비해 저녁시간에 비교적 일정하게 많은 전력소비성향을 나타냈다. 자녀의 경우 여가활동으로 컴퓨터를 사용하면서도 동시에 TV를 사용하는 경우가 많아 전력사용량의 급격한 변화에 영향을 미치는 것으로 유추할 수 있다.

<Figure 4>는 직장인의 일요일 전력사용량그래프이다. 일요일은 휴무로 인해 재실시간이 길어 전력기기 사용이 많으며 따라서 전체적으로 전력사용량이 많은 것으로 나타났다. 남편 직장인의 소비성향은 토요일과 유사하다. 아내 직장인의 일요일 패턴은 식사준비시간에 더 많은 전력소비가 있었고, 각 식사 후 약간의 휴식을 취한 뒤 가사일을 함으로써 전력소비량이 갑자기 증가하는 모습을 보였다. 토요일 근무자의 경우 일요일에 더 많은 가사일을 하게 되므로 전체적으로 토요일에 비해 일요일 사용량이 많은 것으로 유추할 수 있다.

전체적으로 남편 직장인은 주말에 특별한 행동변화가 없어 완만한 전력소비변화를 보이고, 아내 직장인의 경우에는 가사일에 사용하는 기기들의 소비전력이 큰 것 때문에 가사일에 따라 급격한 전력소비변화를 보였다.

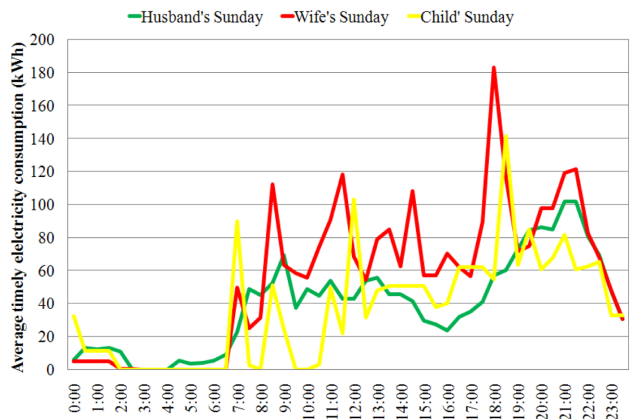


Figure 4. Office Worker's Electricity Consumption Propensity for Sunday

## V. 결 론

본 연구는 공동주택 거주자의 주거 내 에너지소비행동에 의한 전력소비량을 비교하여 가족구성원 특성에 따른 전력에너지소비성향을 분석한 것이다. 재실자의 생활패턴에 따라 전력소비량에 어떤 차이가 있는지 알아보기 위하여, 각 가구원마다 행한 행동과 사용한 조명 및 전기기기기에 대해 30분단위로 기입한 기장조사를 통하여 재실자의 생활패턴 및 에너지소비패턴 자료를 수집하였다. 이 데이터를 통계분석하여 가족구성원별로 전력소비량을 비교·분석해 보았다. 그에 따른 본 연구의 결론은 다음과 같다.

먼저 생활패턴에 영향을 미치는 직업에 따라 비교해보면, 재실시간이 많은 직업순으로 전력에너지소비량도 많은 것을 볼 수 있다. 남편과 아내 두 그룹모두 직장인이 자영업자보다 각각 1.35배, 1.57배씩 월평균전력소비량이 많은 것으로 나타났다. 아내의 경우 전업주부가 취업주부보다 1.8배 월평균전력소비량이 많았지만, 취업주부 중에서도 재실시간이 가장 많은 학생그룹의 경우에는 85.48 kWh/월로 전업주부의 사용량과 비슷하게 나타났다.

가족구성원별 한달전력소비량을 비교해보면 남편은 32 kWh/월, 아내는 65.1 kWh/월, 자녀는 32.82 kWh/월로 아내의 한달전력소비량이 남편보다 2.03배 많고, 자녀보다 1.98배 많은 것으로 나타났다. 한국 가정의 특성상 아내의 가사활동 비중이 커서 다른가족구성원에 비해 전력소비량이 많다고 할 수 있다.

전력기기사용시간과 전력사용량은 0.6~0.8 사이의 상관계수를 가지며 강한상관관계를 나타냈다. 하지만 가족구성원별로 요일마다 상관계수변화패턴이 달랐다. 본 논문의 연구단계에서는 분석하기에 미흡하였지만, 이처럼 다른 변화패턴에 대해서는 보다 세부적인 자료분석과 검증이 꼭 필요하며, 향후 연구진행을 통해 분석해보고자 한다.

남편, 아내, 자녀 중에서 공통적인 직업군인 직장인을 기준으로 가족구성원별 생활패턴에 따른 전력에너지소비성향을 비교해 본 결과, 남편은 전체적으로 완만한 증감을 보였고, 아내와 자녀는 전력사용량 증감에 급격한 변화를 보였다. 그 이유로 아내의 경우 다양한 가사활동을 담당하게 되는데, 가사일에 사용되는 기기들의 소비전력이 크기 때문인 것으로 볼 수 있다. 자녀의 경우 여가활동을 할 때 컴퓨터와 TV를 동시에 사용하는 경향을 보여 전력사용량에 급격한 변화를 보이는 것으로 유추할 수 있다.

본 연구는 재실자 생활패턴에 따른 전력에너지 소비패턴을 분석하여 에너지수요를 예측하기 위한 기초단계의 연구로써 구성원 특성에 따른 전력에너지소비성향을 비교해 보았다. 장비로 실측한 것이 아니라 기장조사를 통해 전력에너지사용량을 조사한 값이라는 점에서 오차의 발생을 예상할 수 있다. 그리고 샘플 수의 부족으로 인해 개인의 모두 다른 생활패턴을 분석하기에는 한계가 있었

지만, 이후 연구에서 보완하여 각 구성원의 시각별 에너지소비특성 또한 분석할 수 있을 것이다.

## REFERENCES

1. Bae, H. (2001). *A Study on the Energy Consumption by the Life Style of resident in Apartment Houses*. Unpublished master's thesis. University of Kyungpook National, Daegu.
2. Cho, S., & Jung, S. (2011). A Study on the Energy-Lifestyle of Apartment Residents. *Journal of the Korea Institute of Ecological Architecture and Environment*, 11(3), 19-30.
3. Cho, S., & Jung, S. (2011). A Study on the Energy Use Behavior according Apartment Residents Characteristics. *Proceeding of Spring Annual Conference of the KHA*, (pp. 116-120). Yonsei University, Seoul.
4. Christoph, W., & Adriaan, P. (2000). Modelling lifestyle effects on energy demand and related emissions. *Journal of Energy policy*, 28(8), 549-566.
5. Hong, W., Bae, H., Kim, S., & Choi, M. (1998). A Study on the Energy Consumption by the Life Style of resident in Apartment Houses. *Journal of Architectural Institute of Korea*, 14(6), 193-200.
6. Hwang, M., & Shin, H. (2008). An Analysis of Daylighting in Each Space of Apartment Houses. *Journal of the Korea Institute of Ecological Architecture and Environment*, 8(4), 43-48.
7. Im, K., Yoon, J., Shin, U., Park, J., & Kim, K. (2011). An Analysis of Electricity Consumption Profile based on Measurement Data I High-rise apartment Complex. *Spring Annual Conference of the Korean Solar Energy Society*, 31(1), (pp. 127-132). Exco, Daegu.
8. Tanimoto, J., Hagishima, A., & Sagara, H. (2008). A methodology for peak energy requirement considering actual variation of occupants' behavior schedules. *Journal of Energy and Buildings*, 43(4), 610-619.
9. Tanimoto, J., Hagishima, A., & Sagara, H. (2008). Validation of probabilistic methodology for generating actual inhabitants' behavior schedules for accurate prediction of maximum energy requirements. *Journal of Energy and Buildings*, 40(3), 316-322.
10. Korea Energy Economics Institute (2009.04). *Energy Consumption Survey 2008*. EuWang-si, KyoungGi-do: Ministry of Knowledge Economy.
11. Korea Power Exchange (2009.12). 2009 Survey on Electricity Consumption: Characteristics of Home Appliances. Available: [www.eprc.re.kr/upload\\_dir/board/67676674c4ce9cc0d216.pdf](http://www.eprc.re.kr/upload_dir/board/67676674c4ce9cc0d216.pdf)
12. Korean Statistical Information Service (2010.03). *Korean Time Use Survey Paper 2009*. Available: [http://kostat.go.kr/survey/lifestyle/ls\\_dl/2/index.board](http://kostat.go.kr/survey/lifestyle/ls_dl/2/index.board)
13. Korean Statistical Information Service (2009.09). *Behavior Classification of Korean Time Use Survey 2009*. Available: [http://kostat.go.kr/survey/lifestyle/ls\\_dl/1/1/index.board](http://kostat.go.kr/survey/lifestyle/ls_dl/1/1/index.board)
14. Lee, S. (2004.12). *Analysis of the Energy Consumption Pattern of Household Sector and Establishment of a Database for Building Sector*. EuWang-si, KyoungGi-do: Korea Energy Economics Institute.
15. Lee, S. (2010.12). *Estimate of End-Use Energy*

- Consumption in Residential Sector* (Research Publication No. 2010-05). EuWang-si, KyoungGi-do: Korea Energy Economics Institute.
16. Lim, K., & Kang, Y. (2004.12). *Analysis of the Effects of Lifestyles on the Energy Consumption of the household Sector* (Research Publication No. 2004-01). EuWang-si, KyoungGi-do: Korea Energy Economics Institute.
17. Seo, Y., Kim, J., & Hong, W. (2009). An Analysis on the Characteristics of Energy and Water Consumption in Urban Rental Apartment. *Journal of the Korean Housing Association*, 20(6), 39-46.
18. Seo, Y., Kim, J., Jeon, G., & Hong, W. (2011). A study on the development of electrical load-profile model for apartment through the electrical energy consumption in summer. *Spring Annual Conference of Korean Institute of Architectural sustainable Environment and Building Systems*, (pp. 205-208). Kyungwon University, KyoungGi-do.
- 

접수일(2011. 8. 26)  
수정일(1차: 2011. 10. 17)  
게재확정일자(2011. 11. 16)