

여름철 주택 실내 온열 환경 및 에어컨 사용행태에 관한 가구유형별 비교연구

이현지* 배치혜* 전정윤*

*연세대학교 실내건축학과

A Comparative Study on Indoor Thermal Environment and Air Conditioner Usage Behavior by Household Type in Summer

Lee, Hyunji* Bae, Chihye* Chun, Chungyoon*

*Department of Interior Architecture and Built Environment, Yonsei University, Seoul, Korea

Abstract

The purpose of this study is to investigate the differences in indoor thermal environment and residents' cooling control behavior according to 3 types of households-families with preschool children, families of middle-aged adults and families of older adults. Indoor temperature and relative humidity were measured, in addition to determining specific behaviors such as air conditioning usage time and indoor temperature during operation. The results indicated significant differences in average indoor thermal environment and cooling behaviors across household types. Specifically, households with preschool children showed higher frequency of air conditioner usage, starting operation the air conditioner at lower indoor temperature. These results provide foundational insights for developing user-centered air conditioning strategies that promote energy efficiency and residents' satisfaction together.

주요어 : 에어컨 사용행태, 실내환경 조절, 가구 유형

Keywords : Air Conditioning Usage, Indoor Environment Control, Household Type

1. 서론

전 세계적인 기후 변화로 인해 여름철 기온이 급격히 상승하고 냉방 기간이 확대됨에 따라 가구의 냉방 수요가 크게 증가하였다. 이러한 냉방 수요의 증가는 에너지 소비와 관련된 사회적, 경제적 문제를 유발하고 있다. 선행연구에 따르면 냉방기기에 대한 거주자의 사용행태는 주거용 건물의 에너지 소비와 밀접한 연관성을 가지는데 (Li et al., 2007; Zhou et al., 2016), 특히 에어컨의 사용 빈도와 같은 사용자의 행동적 요인이 건물 내 에너지 사용에 큰 영향을 미친다. (Yun et al., 2011)

본 연구에서는 사용자의 에어컨 사용 행동이 가구 구성원의 유형에 따라 차이가 있을 것으로 생각하여, 구성원의 연령에 따라 가구 유형을 크게 세 가지로 나누고, 가구 유형에 따른 여름철 공동주택의 실내 온열 환경과 에어컨 사용행태의 차이를 분석하고자 하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 서울, 인천, 경기도에 거주하는 29가구를 대상으로 2024년 7월 1일부터 9월 20일까지 실내 온습도 및 에어컨 사용을 측정하였다. 가구 유형은 18세 이상의 성인만으로 구성된 가구(9세대), 미취학 아동 자녀를 둔 가구(10세대), 60세 이상의 구성원으로만 이루어진 가구(10세대)로 구성되었다. 모든 가구는 1대 이상의 에어컨을 보유하고 있었으며, 측정 장소는 대상 가구에서 공통적으로 에어컨이 설치된 거실로 한정하였다. 실내 온열 환경의 측정을 위하여 거실에 온습도측정기(Tlog10EH)를 설치하여 10분 간격으로 실내 온습도를 측정하였고, 에어컨

Corresponding Author

성명 : 전정윤, 연세대학교 실내건축학과 정교수, 공학박사

전화 : +82-2-2123-3138

E-mail : chun@yonsei.ac.kr

사용행태를 파악하기 위해 에어컨 취출구에 온도계를 설치하여, 10분 간격으로 측정되는 취출 바람 온도의 차이를 바탕으로 에어컨의 개시와 중지 상태를 확인하였다.

3. 결과

조사 기간 중 거실 내 평균 실내온도와 상대습도는 미취학 자녀 가구, 일반 성인 가구, 노인가구 순으로 낮았으며, 일원분산분석 결과 세 유형 간에 유의미한 차이가 있는 것을 확인할 수 있었다(Table 1.). 여름철 가구별 실내온도의 차이는 각 가구의 에어컨 사용행태와 관련이 있다고 판단되어, 각 가구유형별 에어컨 개시 실내온도 및 사용 시간을 분석하였다.

Table 1. Comparison of Average Indoor Temperature and Relative Humidity by Household Type

Household Type	N	Mean		SD		F		Sig.	
		Temp(°C)	RH(%)	Temp(°C)	RH(%)	Temp(°C)	RH(%)	Temp(°C)	RH(%)
Adults only	106272	28.33 ^a	63.37	1.26	9.60				
With young children	117570	26.94 ^b	62.13	1.48	7.95	34523.47	7906.00	.000 ^{***}	.000 ^{***}
Elderly only	118080	28.38 ^c	66.51	1.69	8.53				
Post-hoc	b < a < c								

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

N: Refers to the number of measurements

분석 결과 에어컨 사용 개시 온도와 재실 중 사용 시간 비율, 사용 중 실내온도의 가구 유형별 차이가 모두 유의함을 확인하였다. 미취학 자녀가 있는 가구의 경우, 다른 가구 유형에 비하여 에어컨의 사용 비율이 높았으며, 상대적으로 낮은 온도에서 에어컨을 틀기 시작하고, 사용 중의 실내온도도 낮은 것으로 나타났다(Table 2.).

Table 2. Summary of Occupancy-Adjusted Usage Ratio, Indoor Temperature during AC operation, and Initial Activation Temperature

Household Type	Usage per occupancy ratio					Indoor temp (AC ON) (°C)					AC ON temp (°C)				
	N	Mean	SD	F	Sig.	N	Mean	SD	F	Sig.	N	Mean	SD	F	Sig.
Adults only	9	0.26 ^a	0.16			26050	27.25 ^a	1.25			1301	29.19 ^a	1.13		
With young children	10	0.60 ^b	0.18	9.29	<.001 ^{***}	63055	26.19 ^b	1.25	6294.23	.000 ^{***}	1134	28.22 ^b	1.05	324.801	<.001 ^{***}
Elderly only	10	0.30 ^c	0.22			34129	26.78 ^c	1.58			1159	29.26 ^c	1.14		
Post-hoc	a, c < b					b < c < a					b < a, c				

*p<.05, **p<.01, ***p<.001

N: Refers to the number of measurements

4. 결론

본 연구를 통하여 가구 유형에 따른 실내온습도와 냉방기기 사용행태의 차이를 조사하였으며, 그 결과 가구 유형별로 유의미한 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 미취학 아동이 있는 가정에서 에어컨을 켤 때의 실내 온도가 낮고 에어컨의 사용 시간이 길어지는 경향을 보였다. 이러한 연구 결과는 추후 효율적인 에너지 소비와 가구 유형별 거주자의 쾌적성을 만족시키는 사용자 맞춤형 에어컨 모드의 개발을 위한 기초적인 자료로 활용할 수 있을 것이다.

참고 문헌

- Li, Z., Jiang, Y., & Wei, Q. P. (2007). Survey on energy consumption of air conditioning in summer in a residential building in Beijing. *J. Heat. Vent. Air Cond*, 37(4), 46-51.
- Yun, G. Y., & Steemers, K. (2011). Behavioural, physical and socio-economic factors in household cooling energy consumption. *Applied Energy*, 88(6), 2191-2200.
- Zhou, X., Yan, D., Feng, X., Deng, G., Jian, Y., & Jiang, Y. (2016, August). Influence of household air-conditioning use modes on the energy performance of residential district cooling systems. In *Building Simulation (Vol. 9, pp. 429-441)*. Tsinghua University Press.
- 전정운 · 배누리 (2005), 공동주택의 여름철 수용 쾌적 온도범위와 거주자의 냉방기 사용행태에 관한 연구, *대한설비공학회논문집*, 17(5), 477-486.
- 배치혜, 배누리, & 전정운. (2008). 가구 유형에 따른 여름철 공동주택의 실내온열환경과 냉방 조절 행태에 관한 연구. *한국주거학회논문집*, 19(1), 89-96.