

대구 쪽방촌 주거환경실태 조사 및 열환경 분석 연구

A Study on Living Conditions and Thermal Environment in Korean Jjok-bangs

유원택*
Ryu, Wontaek

서현철**
Seo, HyunCheol

홍원화***
Hong, Won-Hwa

Abstract

A Jjok-bang is a subdivided rental housing unit inhabited by low-income residents. Each renter occupies a single small room and must share bathroom and kitchen facilities with other residents. These vulnerable individuals struggle with both housing and energy poverty and are often on the verge of homelessness. Jjok-bang houses are typically old buildings that do not have proper heating, cooling, insulation, or ventilation systems, so it is necessary to develop a welfare program to advocate for Jjok-bang residents who are vulnerable to the dangers posed by substandard housing environments. In this study, a thermal environment measurement and an interview survey of Jjok-bang residents were conducted and result of thermal vulnerability assessment based on PMV method were presented. Of the surveyed residents, 87.7% were either unemployed or day laborers living in Jjok-bang due to financial difficulties. The house surveyed was an old building that had been constructed more than 40 years ago and was poorly insulated. The results of indoor thermal environment measurements and PMV analysis showed that neither winter nor summer living conditions satisfied the minimum housing standards suggested by domestic and international guidelines.

Keywords : Energy poverty, Korean Dosshouses, Indoor thermal environment, Thermal comfort

주요어 : 에너지 빈곤층, 쪽방, 실내온열환경, 온열쾌적감

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

‘쪽방’이란 주방, 화장실 시설이 주거공간 안에 없거나 공용으로 구성되고, 거주민의 주생활 공간은 단칸방이 전 부인 주거이다. 법적으로 정해져 있는 최저주거기준에 미달하는 공간으로 거주민의 대부분은 노숙으로 내몰리기 직전 단계의 취약계층이다.

쪽방촌은 한 주택에 최대한 많은 가구를 수용하기 위해 최소의 공간으로 방을 쪼개어 개조한 주택이 모여 형성되었다. 쪽방촌 주택은 일반적으로 단열과 결로에 취약하며,

냉난방과 공기질 유지와 같은 적절한 환경 조성을 위한 설비를 갖추고 있지 않은 경우가 많다. 특히 하절기에 실내온도를 직접적으로 낮출 수 있는 냉방설비를 보유하고 있지 않아(Daegu Environmental Movement Association, DEMA, 2018) 거주민들은 열적 불쾌적감 해소를 선풍기와 같은 보조 기구에 의존하고 있다.

최소한의 주거환경을 보장받기 어려운 쪽방의 실태는 2005년 7월 한 여중생이 단전으로 촛불을 사용하다가 화재로 목숨을 잃는 사고가 발생한 후 사회 문제화되었다. 이후 에너지복지법이 발의되며 쪽방 거주민을 노숙인과 동등한 위치에 있다고 전제한 보호 대책이 마련되었다. 관련하여 보건복지부와 산업통상자원부는 에너지 바우처나 소비재를 지원하는 비용지원 사업을 추진하고 있다.

그러나 에너지 취약계층에 대한 실효 있는 복지 구현을 위해서는 비용 지원과 함께 취약계층이 거주하는 주거공간 자체를 대상으로 하는 주거환경 및 에너지환경 개선사업 추진이 긴요한 상황이다. 관련하여 최근 건축물 분야의 에너지효율 개선에 대한 사회적 수요 대응을 목적으로, 취약계층이 이용하는 노후 공공건축물의 에너지 성능 개선사업이 전국적으로 실시된 바 있고, 국토교통부는 이러한 사업의 대상을 점진적으로 확대하는 로드맵을 발표하였다. 향후 취약계층 이용 건축물의 에너지성능 개선을 위한 지원이 활발히 이루어질 것으로 기대된다. 이에 따라 에너지 취약계층의 생활 특성을 고려한 프로그

*정회원(주저자), 경북대학교 건설환경에너지공학부 박사과정
**정회원(교신저자), 경북대학교 건설환경에너지융합기술원 연구초빙교수, 공학박사
***정회원(공동저자), 경북대학교 건설환경에너지공학부 교수, 공학박사

Corresponding Author: HyunCheol Seo, Convergence Institute of Construction and Energy Engineering, Kyungpook National University, 80, Daehak-ro, Buk-gu, Daegu, 44665, Korea
E-mail: Charles@knu.ac.kr

이 논문은 2018학년도 경북대학교 국립대학육성사업 지원비에 의하여 연구되었음.

이 논문은 유원택의 석사학위 논문의 일부를 토대로 수정·발전시킨 연구임.

램 개발이 추진될 필요가 있으나 쪽방촌과 거주민의 열환경 취약성을 정량화하여 조사·분석한 연구사례는 드문 실정이다.

쪽방촌을 구성하는 주택은 실내외 환경의 유지 혹은 개선을 위한 준공 이후의 투자가 적어 노후화에 의한 건축물의 단열성능이 취약하다. 이들 주택의 건축적 특성은 동년 대에 준공된 일반 주택과 크게 다르지 않으나, 주택 공간을 다수의 취약계층 임대 거주민이 나누어 사용하는 쪽방의 특성으로 인해 온열환경 유지를 위한 설비시스템의 보유·이용 행태가 일반주택과 큰 차이를 보이므로 관련된 연구가 필요하다.

이에 본 연구는 대구광역시에 위치한 쪽방촌을 대상으로 실측과 면접조사를 실시하고, 쪽방촌 주택 거주민의 주거환경 및 열환경 실태를 정량화하여 제시하고자 하였다. 이를 통해 쪽방촌과 거주민을 대상으로 하는 에너지 복지 정책 및 건축물 에너지 효율개선 프로그램 개발에 기여하고자 한다.

II. 이론적 고찰

1. 쪽방촌 주택 개요

쪽방은 빈곤층을 위한 최저의 주거공간이다. 쪽방은 다수의 기관에서 최저주거기준 미만의 주택 이외에 부대시설(세면, 취사, 화장실 등)이 없어 주로 빈곤계층이 이용하는 주거공간(The Academy of Korean Studies, 2012)이나 겨우 잠만 잘 수 있는 공간으로 부엌과 화장실을 공동 사용하는 등 좁은 생활공간으로 혹서기를 보낼 수 있는 적당한 피서 공간이 부족한 곳(Ministry of Health and Welfare, MOHW, 2021)으로 정의하고 있다.

쪽방의 거주민들은 모든 생활행위를 약 1.7~6.6 m² 정도의 단칸방에서 해결한다(MOHW, 2017). 단칸방에서 휴식, 취침, 취사, 식사, 흡연 등 모든 행위가 이루어진다. 화장실이 방 안에 위치한 경우가 거의 없어 샤워, 대소변 등의 생리현상은 쪽방 밖에 위치한 공용 샤워실 및 화장실에서 해결한다(National Human Rights Commission of the Republic of Korea, NHRCK, 2018) 또한 쪽방은 적절한 냉방 설비를 갖추지 못하고 있다. 보유하고 있는 설비는 보조기기인 선풍기가 대부분이고, 실내온도를 낮출 수 있는 에어컨, 냉풍기 등의 설비는 보유하고 있지 않다. 에어컨이 설치되어 있더라도 전기 요금, 쪽방 주택의 전기 설비 노후 등의 이유로 작동시키지 못한다. 위의 사유로 쪽방 거주민은 하절기에 선풍기에만 의지하여 생활하고 있다(DEMA, 2018). 난방기기의 경우 보일러가 설치되어 있으나, 쪽방 거주민들은 연료 구입 비용이나 설비의 노후화 문제로 동절기 온열환경 유지를 위해 주로 전기장판 같은 보조 난방기에 의지한다.

쪽방은 일용직 노동자나 개인적인 사유로 노동을 포기한 사람들이 주로 거주한다. 방을 임차하기 위해 보증금이 필요하지 않고, 저렴한 월세 혹은 일세로 기간에 상관

없이 생활할 수 있는 주거공간이기 때문이다(Korea Labor Institute, 2019).

2021년에 집계된 전국 쪽방 거주민 수는 5,396명이며 이를 지역별로 분류해보면 <Table 1>과 같다(MOHW, 2021). 그러나 집계치보다 더 많은 쪽방 거주민이 있을 것으로 추정되는데 쪽방 거주민은 주거 안정성이 떨어져 월세가 밀려 쫓겨나게 되어 노숙인으로 전락하였다가, 소득이 생긴 이후 다시 쪽방에 입주를 반복하는 경우가 빈번하기 때문이다. 또한 대도시에서 거주하는 쪽방 거주민은 매년 조사를 통해 관리되고 있지만, 그 외 통계에 조사가 이루어지지 않는 소규모 도시의 경우 관리가 어려운 실정이다(NHRCK, 2018). 정부는 주거 환경이 열악한 쪽방 거주민을 노숙인과 동등하게 보고 지원 프로그램을 마련하여 제공하고 있다.

Table 1. Number of Residents in Jjok-Bang by Region

Region	Number of residents (persons)
Seoul	2,874
Busan	925
Daegu	713
Incheon	426
Daejeon	458
Total	5,396

*As of December 2020

2. 선행연구

국내의 쪽방에 관한 연구는 2000년대 쪽방 연구(Ha et al., 2000)를 시작으로 지속적으로 수행되어왔다. 초기의 쪽방 연구는 사회적 관심 환기를 목적으로 하였다. 쪽방 연구는 서울특별시 소재의 쪽방촌들의 위치를 파악하고, 면접조사를 실시한 결과를 바탕으로 노숙인에 적용되고 있는 복지 프로그램이 쪽방 거주민에게도 적용되어야 한다고 주장하였다.

쪽방 거주민의 주거 취약성을 노숙인과 유사하게 바라보는 시각이 확산된 이후 쪽방의 거주 실태분석을 위해 면접조사 및 설문조사를 실시하여 시설이나 복지 프로그램의 개선방안을 도출하기 위한 연구가 수행되었다. 거주민의 선호도를 고려한 시설지원 방향을 도출하고자 하는 연구가 수행된 바 있으며(Chae, 2008), 시설에 대한 개선 요구 외에도 쪽방 거주민의 삶의 경험에 대한 주관적인 응답을 분석하거나(Heo, 2010) 공간분석을 토대로 생활물품의 수납방안과 같은 실내공간 디자인 요소를 도출하는 연구가 수행되었다(Kang et al., 2017).

지자체와 국가기관은 쪽방 거주민에 대한 현황 파악과 관리를 목적으로 하는 정책 연구를 실시하였다. 쪽방 밀집 지역의 건물실태 및 거주민 실태조사(Seoul Metropolitan Government, 2019)와 비주택 주거실태 파악 및 제도개선 연구(NHRCK, 2019)는 법적 그리고 정책적으로도 명확하게 개념 정의가 되어 있지 않은 쪽방에 대한 행정적 관리방안이 논의되었다.

쪽방에 관련되어 국내에서 진행된 연구동향을 분석한 연구(Park et al., 2018)에 따르면 아직까지 쪽방을 대상으로 한 연구사례는 많지 않으며, 쪽방 거주민의 빈곤 문화실태, 주거실태, 생활실태에 대한 부분이 주를 이루고 있다. 쪽방촌의 주거 및 생활실태를 연구한 대부분의 사례에서 생활환경 및 열환경의 취약성을 일관되게 언급하고 있으나, 적정 환경조성을 위한 요구사항이나 필요 재원을 정량화하기 위한 연구사례는 부족한 실정이다. 쪽방 거주민의 실질적인 생활환경 개선을 위해서 취약성을 정량화하고, 건축물과 설비시스템의 개선을 위해 요구되는 기준과 투입재원을 설정하기 위한 연구가 요구된다.

III. 연구 방법

1. 조사 개요

대구광역시 서구에 위치한 쪽방촌을 연구대상으로 선정하고 조사원에 의한 면접 설문조사와 실측을 수행하여 쪽방촌 거주민의 생활환경 실태를 분석하였다. 또한 IoT 센서로 구성된 데이터로거를 설치하여 피조사 가구의 온열환경 데이터를 수집하고 쪽방촌 주택의 동·하절기 열환경 취약성을 분석하였다. 조사 개요는 <Table 2>와 같다.

Table 2. Overview of the Jjok-Bang Village Investigation

Categories	Content		
Subject to investigation	Daegu Seo-gu Jjok-bang Village and Residents		
Target houses	8 houses		
Investigation method	Interview		
	IoT thermal environment data logger		
Survey subjects	Winter	Summer	Summer
	34(27)*	14(5)*	19(16)*
Investigation period	January-February 2019	July-August 2018	July-August 2019

* () Number of thermal environment data logger installations

대상지 쪽방촌은 취약계층에 대한 임차를 목적으로 주거공간을 여인숙이나 쪽방으로 분리한 9개의 건축물이 밀집하여 형성되었다. 연구 대상지 쪽방촌에는 총 80가구가 거주하는 것으로 추정된다. 이 가운데 조사에 참여한 설문 응답 수는 동절기 34가구, 하절기 33가구이며 동절기와 하절기에 모두 참여한 가구가 18가구로 생활실태 분석을 위한 대상은 49가구이다. 실내 온열환경 센서 부착을 포함한 열환경 데이터의 취득은 온열환경 측정과 데이터 제공에 동의한 동절기 27가구, 하절기 21가구를 대상으로 수행되었다. 주인 세대의 경우 쪽방촌에 같이 거주하더라도 생활실태와 온열환경 조사 분석 대상에서 제외하였다.

2. 조사내용 및 방법

쪽방촌 내 주택은 개인의 사적공간이지만 그 화제성으

로 인해 언론에 거주민의 사생활이 노출되는 사례가 잦아 조사활동에 대한 거주민의 거부도가 높다. 이러한 거부감은 설문조사 기반의 연구 과정과 결과에 영향을 미칠 우려가 있다. 따라서 본 연구는 쪽방촌 거주민을 대상으로 다년간 복지 활동을 수행하고 있는 전문기관의 의견을 수렴하여 조사 방법과 추진계획을 수립하고 피조사자의 사전협조를 득한 후 연구를 수행하였다. 수행된 조사 방법과 내용은 <Table 3>와 같다.

Table 3. Investigation Method and Contents

Investigation method	Categories	Content
Interview	Resident detail	Gender, Age, Residence, Job, Average monthly income, Reason for residence, etc...
	Household detail	Lease contract, monthly rent, Utility fees, Use of heating and cooling system
	Life pattern	Average Residence Time, Cooking, Ventilation behavior
	Satisfaction with indoor thermal environment	ASV (Actual Sensation Vote), Response to uncomfortable situations
Field-investigation	Clothing	clo survey (ASHRAE-55)
	House detail	Form of the house, Window installation, Building registers, Actual measurement drawing
	Heating and cooling system	Heating and cooling system specifications
	Home appliances	Home appliances specifications
Indoor environment Indicator	Light fixture	Light fixture specification, Quantity
	Indoor environment measurement	Temperature (°C), Relative humidity (RH%), Globe Temperature (°C), Air flow (m/s), Occupancy detection (PIR), CO ₂ (ppm), Illuminance (lux)

면접 설문조사는 쪽방 거주민의 대부분이 노인가구라는 점을 고려하여 자가설문 형태의 설문지를 작성하되, 설문지의 이해와 기재사항 오류 최소화를 위해 조사원이 일대일 면담을 수행하고 응답지 작성을 보조하도록 하였다. 실측조사는 주거공간 크기와 구성, 가전 및 조명기기 조사, 도면 및 장비일람표 작성이 수행되었다. 또한 쪽방주택의 관리자 대상 면담을 실시하여 냉난방기기의 운영조건이나 특이사항을 기록하였다. 실내환경 측정을 위하여서는 IoT 센서로 구성된 데이터로거를 설치하여 온열환경 분석용 실내환경데이터를 취득하였다.

3. 열환경 측정 및 취약성 평가방법

1) 적정 실내온도기준에 의한 평가

인간의 열쾌적성에 대한 인식에 영향을 주는 많은 생리학적, 심리적, 환경적 변수가 있다. 그러나 온열환경 판별과 관리를 위한 가장 범용적인 요소 지표는 실내온도이다. 세계 각국에서 쾌적 환경조성과 에너지 절약을 위해 <Table 4>와 같이 적정 실내온도 기준을 제시하고 있다.

Table 4. Recommended Indoor Temperature Guidelines for Each Country

Season	Korea*	Europe(EU)	Japan	WHO
Winter	20°C	20°C	20~26°C	18°C (Infants, the elderly: 20°C)
Summer	26°C	26°C		-

*For energy saving, government is recommending 18°C in winter and 28°C in summer for public institutions.

Collins & Hoinvill(1980)은 실내에 재실자에게 가장 적절한 온도로 18~24°C를 제시하였다. 유럽은 각 국가별 권장하는 기준이 조금씩 상이한데, 하절기는 25~28°C, 동절기는 15~21°C를 주로 권장한다. 유럽 국가들의 표준이 되는 EN 15251는 하절기에 26°C를 동절기 20°C를 권장하고 있다. 세계보건기구(WHO, 1987)는 일반인은 18°C 조건을 권장하지만 겨울철 추위에 취약한 노인, 어린이가 생활하는 공간에 대하여 온도를 2~3°C 높이는 것을 권장했다. 국내는 겨울철 20°C, 여름철 26°C 기준이 활용되고 있다.

본 연구는 IoT 데이터로거를 통해 수집된 쪽방촌 주택의 열환경 실태를 분석하기 위한 기준으로, WHO 및 각국에서 권고하고 있는 적정실내온도를 참고하여 겨울철 20°C, 여름철 26°C 적용하였다.

2) 재실자 쾌적의 측정 및 평가방법

열환경에 대한 평가는 주로 재실자 중심으로 이루어진다. 평가의 기준으로는 재실자의 응답 쾌적도나 건강에 유해하지 않은 열환경 조건 달성 여부 등이 있다.

본 연구는 P.O. Fanger가 제안한 PMV(예상평균온열감) 모델(ISO, 2005)을 활용하였다. PMV 모델은 공기온도와 평균복사온도, 기류 속도, 상대습도, 활동량, 착의량 등 6

가지 요소를 바탕으로 재실자의 온열환경 쾌적성을 예측한다. PMV는 -3에서 +3 사이의 값을 갖는데 0을 중립상태, -3에 가까울수록 춥다고 인식함을 의미하고, +3에 가까울수록 재실자가 더위를 느끼는 것을 의미한다.

본 연구는 피조사 가구에 설치한 IoT 데이터로거를 통해 예상평균온열감 계산을 위한 데이터를 수집하였다. 데이터로거는 공기온도, 상대습도, Globe 온도, 기류속도를 기록한다. 다만 활동량과 착의량은 일반적인 경우 실측하기가 어렵기 때문에 대면 면접조사 시 재실자의 응답값을 근거로 ASHRAE-55 (Ashrae, 2020)의 계산표를 적용해 산출하였다. 다만 동계 실내착의량의 경우 전기장판과 같은 국부 난방기구 사용이나 실내활동 정도에 따라 실내착의량이 달라져 ASHRAE-55의 분류기준에서 정하고 있는 전형적 겨울철 실내착의량(1.0 clo)를 적용하여 평가하였다.

IV. 분석 결과

1. 조사대상 쪽방촌 주택의 일반현황

1) 대상 건축물

조사대상 쪽방 주택의 건축물과 설비사항 조사 결과는 <Table 5>와 같다. 이들 건축물은 준공 후 30년 이상 경과한 노후 건축물로 사용승인 이후 평균 43.4년이 경과하였다. 대상 건축물은 2층 이하이며 대부분이 시멘트벽돌조이고 건축물의 외벽 및 창호시스템의 노후가 심하다. 또한 지중 침기와 옥상층의 일사열로 인해 열환경이 취약하다.

주택 내 거주민이 부담하는 월 임차료와 주거공간의 평균 면적은 <Table 6>와 같다. 쪽방촌 주택은 임차인 개인이 생활하는 단일 실과 공용공간인 화장실, 세면실로 구성된다. 방의 평균 면적은 약 6.1 m²으로 1인 가구 최

Table 5. Investigated Building Information

No.	Use	Date of approval for use	Building age (in years)	Number of floors	Main structural	Number of rooms	Total floor area	Facilities		
								Cooling system	Heating system	Heating provide method
1	Commerce	1974.12.09	46	2	Reinforced concrete	13	161.15 m ²	No	No (Heating pad)	No
2	Inn	1975.04.11	46	2	Cement brick	-	138.9 m ²	No	-	No
3	House, Inn	1976.07.03	45	2	Cement brick	18	187.47 m ²	No	Oil boiler	Communal control
4	Inn	1976.12.15	44	2	Cement brick	15	206.94 m ²	No	Briquette boiler	Individual control
5	Inn	1977.11.24	43	2	Cement brick	28	283.11 m ²	No	No (Heating pad)	No
6	House, Inn	1978.01.07	43	2	Cement brick	21	156.24m ²	No	Briquette boiler	Communal control (2 times a day)
7	House, Inn	1978.09.02	43	2	Cement brick	19	118.78m ²	No	Electric boiler (Midnight Power Service)	Communal control (Until hot water runs out)
8	House	1982.10.15	38	1	Cement brick	12	162.52m ²	1*	Briquette boiler	Individual control

*Air conditioner is installed in one room (Jjok-bang), but it cannot be used due to the old electrical equipment

Table 6. Average Private Area and Monthly Rent

Average area	Monthly rent		
	Minimum	Average	Maximum
6.1±1.7m ²	120,000 KRW	149,000 KRW	200,000 KRW

저주거기준인 14 m²의 44% 수준이다. 동일 주택에 거주 하더라도 실의 면적과 창문의 유무에 따라 월 임차료가 상이하며, 거주민 1인당 월 평균 14.9만원을 부담하고 있다. 3.3 m² 당 쪽방 거주민이 부담하는 월세는 8.1만원으로 조사년도인 2018년의 동일지역 공동주택(아파트) 월세 평균인 2.95만원에 비해 2.7배를 부담하고 있었다. 이는 쪽방촌 거주민의 생활공간이 협소하다는 점을 고려하더라도, 부담하고 있는 임차료에 비해 열악한 생활환경에서 거주하고 있음을 보여준다.

2) 주 난방 및 냉방기기

주 난방기기는 8개 주택 중 5개소에 설치되어 있었다. 연탄보일러를 사용하는 주택 중 1개소는 집주인이 하루에 2번 난방을 위한 연탄을 제공하였고, 심야전기보일러를 사용하는 주택도 집주인이 보일러용 전기 요금을 부담하고 있었다. 연탄난방의 경우, 아침과 저녁에 연탄을 교체하여 규칙적으로 난방을 가동하고 있었고, 심야전기보일러 난방의 경우, 데워진 온수가 모두 소진될 때까지 난방을 계속 가동하였다.

집주인이 난방을 제공하고 있는 주택에 거주하는 쪽방 거주민은 난방용 열원 비용에 대한 부담이 덜한 것으로 나타났다. 그 외 열원 비용에 대한 부담을 직접해야 하는 쪽방 거주민들은 난방기기를 가동하지 않은 곳이 많았다.

주 난방기기가 설치되어 있지 않거나 집주인이 가동하지 않는 쪽방 주택들은 집주인이 보조 난방기기(전기장판)를 제공하고 있었다. 이 경우 전기 요금을 집주인이 부담하여 보조 난방기기의 가동에 따른 비용 부담이 쪽방 거주민에게 전가 되지 않았다.

전체 쪽방 거주민 중 보조 난방기기를 사용하지 않는 가구는 8가구였는데, 보조 난방기기 미보유 가구 1가구를 제외한 7가구는 주 난방기기를 가동하고 있었다. 보조 난방기기 사용에 따른 에너지 비용을 임차인이 제공하지 않는 주택은, 주 난방기기를 통한 적정 열량 제공 여부와 상관 없이 보조 난방기기를 사용하지 않는 것으로 나타났다. 이는 쪽방 주택의 경우 거주민에 대한 에너지비용 부담 여부가 난방기기 사용에 큰 영향을 주고 있음을 시사한다.

보조 난방기기의 사용 시간에 대한 설문 결과는 <Table 7>과 같다. 거주민의 대다수(96.1%)가 6시간 이상 연속해서 사용하고 있는 것으로 응답하였다. 대상 건축물들은 주요 시설의 노후화와 함께 전기 설비의 노후화가 진행되고 있고, 기존 건축물을 쪼개기식으로 나누는 과정에서 전열기 이용을 위한 적절한 콘센트 설비 등이 갖추어지지 않은 경우가 많아 감전, 화재 등 안전사고 방지대책이 요구된다.

Table 7. Usage Time of Auxiliary Heating Equipment (n=34)

Usage time (hour)	Number of households
Unused	8
0 ~ 6	1
6 ~ 12	11
12 ~	14

냉방기기의 경우 보조기기(선풍기) 외 별도의 주 냉방기기를 보유하지 않고 있었다.

2. 쪽방촌 거주민의 주거환경

1) 응답자의 일반적 특성

주거환경실태조사 응답자의 일반적인 특성은 <Table 8>과 같다. 응답자의 평균연령은 56세이며, 쪽방촌에 평균 6년 이상 거주하고 있다. 근로를 통해 수입을 얻는 거주민은 전체 응답자의 53%이며 그 중 상용직에 종사하는 거주민은 6.1%이다. 이외에는 대부분(46.9%)이 일용직 노동자거나 무직자(40.8%)로 가계 상황이 취약하다. 응답자 중 정부에서 정기적인 지원을 받는 기초생활수급자는 전체의 40.8%(20명)로 나타났다.

Table 8. Jjok-Bang Residents Information (n=49)

Categories	Value	
Average age	56±10.5	
Average residence periods (in years)	6.22±6.04	
Job (persons)	Full-time employee	3
	Day labor	23
	Inoccupation	20
	No response	3
Average monthly income*	550,000 KRW	
Basic livelihood security recipient (persons)	20	

*Labor income

쪽방촌 거주민의 가계 상황 취약성은 설문조사 결과에 나타난다. <Figure 1>은 피조사자의 주거환경 선택의 주된 사유에 대한 조사 결과로 거주민의 55%(27명)가 금전적인 문제를 주된 이유로 꼽았다. 또한 직장과의 거리로 응답한 거주민도 8.1%(4명) 존재하였다. 일부 거주민들은

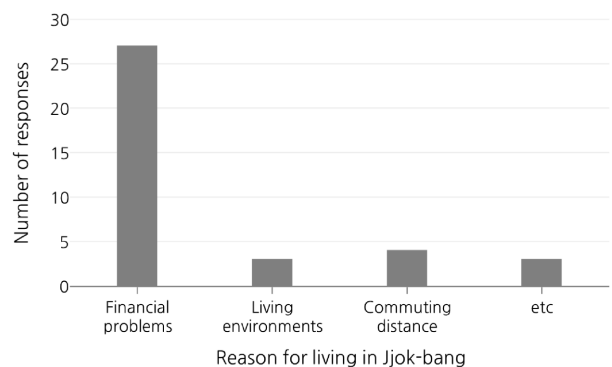


Figure 1. Reason for Living in Jjok-Bang

일용직 일자리를 얻을 수 있는 건설 현장과의 거리 때문에 쪽방에서 거주하고, 건설 현장 위치에 따라 주기적으로 주거지를 옮겨 다니기 때문에, 보증금 없이 일세 혹은 월세의 형태로 쉽게 거주할 수 있는 쪽방촌을 선택하고 있는 것으로 판단된다.

2) 실내 재실환경

주중과 주말을 구분하여 하절기 및 동절기의 재실시간을 조사한 결과는 <Figure 2>와 같다. 두 계절 모두 최소 19시간을 실내에서 생활하고 있었고, 겨울철 주말의 경우 하루 중 필수 외출을 제외한 대부분의 시간(22시간)을 실내에서 재실하는 것으로 나타나 적절한 온열환경 유지를 위한 대책 마련이 필요하다.

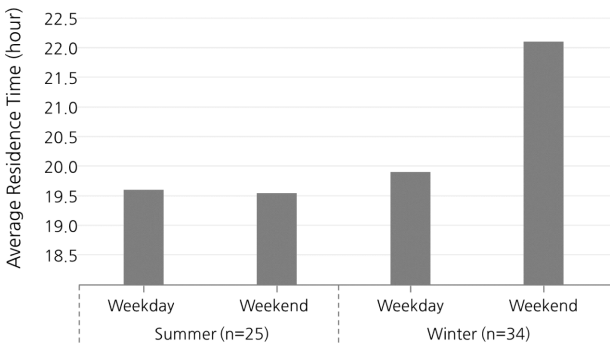


Figure 2. Average Residence Time in Summer and Winter

쪽방촌 거주민의 경우 여름철은 적절한 주 난방설비 없이 실내에 재실하고 있어, 창문 및 방문을 개방한 채로 거주하고 있었다. 반대로 겨울철은 창문 및 문을 모두 닫고 이불 혹은 보조 난방기기에 의지하여 생활하고 있었다. 동계에는 별도의 환기를 하지 않고 있음에도, 21명의 거주민이 실내공간에서 흡연을 하고 있었다.

3. 조사대상 가구의 동절기 열환경 실태

1) 동절기 열환경 유지 실태

동절기는 총 27가구가 측정기기 설치에 동의하여 조사되었으며 주거 실태와 수집된 데이터를 토대로 열환경 유지 경향이 분석되었다. 온열환경 데이터로거 부착을 허용한 조사대상 가구 27가구 난방현황은 <Table 9>와 같다.

Table 9. The Heating Situation of the Households (n=27)

Use of heating system	Communal heating	Individual heating		No heating
	Heating (by the landlord)	Heating (by residents)	No heating	No heating system
Number of targets	6	9	8	4

조사대상 주택 난방 운전방식은 난방기기의 보유 여부와 소비 에너지원에 따라 공동난방, 개별난방 방식으로 분류될 수 있다. 공동난방의 경우 거주민의 의지와는 무관하게 주택관리자에 의해 난방기기가 운전되었다. 반면

개별난방이 가능한 상황에도 별도의 난방을 하지 않는다고 응답한 가구가 8가구(47%)로 나타났는데 에너지비용 부담의 영향으로 추정된다. 그 외 주택에 주 난방설비시스템이 없어 난방을 하지 못하는 가구는 전체 가구 중 4가구였다.

쪽방촌 주택은 여관·여인숙 형태로 임차를 목적으로 준공된 주택도 있지만, 대부분은 일반주택을 쪽방의 형태로 분리하여 운영하고 있기 때문에, 난방설비의 개별조작이나 개별가구의 에너지비용 산정을 위한 사용량 계측이 어렵다. 이 경우 거주민에 대해 에너지비용을 부과하지 않고 집주인이 난방기기의 운전과 관리를 담당하는 공동난방 방식을 채택한다. 공동난방 방식 주택의 경우 세대별 열환경이 거주민의 에너지비용에 대한 민감도보다는 관리자에 의한 난방기기 제어 스케줄의 영향을 받는다.

쪽방촌 주택은 준공 당시의 외피를 최소한의 유지보수만 수행한 채 운영하여 단열과 침기 대응 성능이 좋지 않기 때문에, 난방기기의 가동이 멈춘 이후 열이 잔류하지 못한다. 따라서 난방기기 가동 시간이 개별세대의 열환경에 가장 큰 영향을 미친다. 조사대상 주택 난방기기 가동 시간에 가장 큰 영향을 주는 것은 보일러 에너지원의 종류이다. 연탄보일러의 경우는 봉사활동 단체의 지원이나 복지정책의 일환으로 지급되는 경우가 있고, 연료 인입 후 임시 운전 중지와 같은 제어가 불가능하기 때문에 일 2회 가량의 연료 인입 후 가장 길게 운전되었다. 심야전기 보일러는 심야시간 축열량이 소진되면 개별 세대에 대한 열공급이 중단되었기 때문에 외기 기온에 따라 발생한 부하에 따라 난방기기 가동 유지 시간이 크게 차이가 났다. 기름보일러의 경우 에너지비용으로 인해 설치만 되어 있을 뿐 가동되지 않았다.

쪽방 주택 거주민의 열환경 측정 데이터는 <Figure 3>와 같이 Box-Plot을 통해 분석되었다. 난방기의 실외 온도는 KMA(Korea Meteorological Administration, 2019)에서 제공하는 1시간 단위의 해당 지역 관측치의 평균값이며, 난방 가구와 비난방가구의 실내온도 분포는 피조사 가구의 세대 내에 설치된 데이터로거를 통해 수분 단위로 기록된 값을 토대로 도출되었다.

개별난방 방식의 보일러를 통해 거주민과 직접 난방설비를 가동하는 가구에서 데이터 분포의 약 50% 해당하

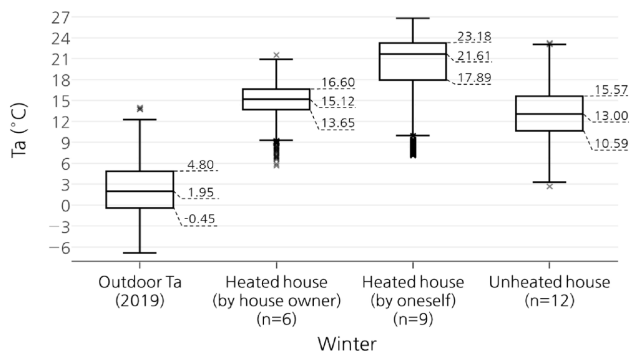


Figure 3. Result of Winter Season Thermal Environment Measurement

는 Box Plot의 사각형 영역이 17.9°C에서 23.2°C로 나타나 가장 양호한 열환경 분포를 보였다.

공동난방 방식을 채택하여 주택의 관리자가 난방설비를 운전하는 경우는 13.7°C에서 16.6°C로 난방을 실시하지 않는 가구에 비해서는 양호하였지만, 세계보건기구(WHO) 등에서 제시하고 있는 권장값이나, 에너지절약을 염두한 최저 실내온도 기준인 18°C를 달성하지 못하는 것으로 나타났다. 특히 조사대상 주택은 요구 부하에 대한 보일러의 공급용량이 부족하여, 적절한 공급이 불가능한 상태로 추정된다.

비난방 가구의 경우 별도의 난방을 하지 않음에도 외기온에 비하여 높은 실내온도 분포를 보이는데, 이는 동일 건축물 내에서 난방을 실시하는 가구의 잔열이 비난방 세대에도 영향을 미치거나, 설문조사 시 비난방으로 응답하였음에도, 간헐적으로 개별난방을 실시한 가구의 실측 데이터가 혼입되었기 때문으로 추정된다.

2) 재실자의 쾌적성 평가

쪽방촌 주택 거주민의 예상온열감은 <Table 10>과 같다. 실내온도 및 상대습도, 흑구 온도, 기류는 측정값을 활용하였으며, 대수량과 착의량의 경우 면접 설문조사 결

과를 ASHRAE-55에서 제시하는 가이드에 대입하여 산출한 값을 적용하였다.

통상의 PMV는 -3에서 +3 사이의 값을 가지나, 쪽방촌 주택의 경우 과도한 난방이 일어나는 세대가 관찰되지 않아 -3에서 0의 값이 도출되었다. 실내온열환경은 외기 온도 변화 등에 따라 시각별로 변화하므로, 하루 24시간 중 조사가구의 실내열환경이 특정 PMV 범위를 달성하는 비중을 도출하였다.

조사대상 가구의 경우 개별난방이 가능한 주택 가운데, 재실자에 의한 난방이 수행되는 가구에서 가장 양호한 예상온열감 분포를 보여주었다. 공동난방 가구의 경우 비난방가구에 비하여 보일러의 공급능력이 다소 떨어지는 것으로 판단되지만, 예상온열감이 -1에서 -2의 범주를 상당시간 달성하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 심야전기 보일러나 관리자의 제어 정도에 따라 난방 가동 시간이 개별난방 가구에 비해 부족하여, 상당 시간 동안 비난방 가구와 동일한 수준의 예상온열감이 유지되는 것으로 나타났다. 쪽방촌 거주민의 경우 실내 재실환경 조사에서 평일 및 주말 19.5시간 이상 재실하는 것으로 응답하고 있으므로, 적정 열환경 조성을 위한 방안 마련이 필요할 것으로 사료된다.

Table 10. Predicted Mean Vote Range in Winter

Heating system	Use of heating system	Sample	Predicted mean vote range		
			0~-1	-1~-2	-2~-3
Communal heating	Heating (by the landlord)	1	0%	7%	93%
		2	0%	18%	81%
		3	0%	45%	55%
		4	3%	62%	35%
		5	0%	64%	36%
		6	0%	7%	93%
Individual heating	Heating (by residents)	1	33%	58%	9%
		2	99%	1%	0%
		3	100%	0%	0%
		4	88%	12%	0%
		5	71%	28%	0%
		6	99%	1%	0%
		7	92%	7%	1%
		8	0%	1%	99%
No heating	No heating system	1	0%	29%	71%
		2	18%	80%	3%
		3	0%	0%	100%
		4	1%	53%	46%
		5	0%	38%	63%
		6	0%	0%	100%
		7	1%	12%	88%
		8	0%	0%	100%
No heating	No heating system	1	0%	0%	100%
		2	0%	0%	100%
		3	0%	0%	100%
		4	0%	0%	100%

4. 조사대상 가구의 하절기 열환경 실태

1) 하절기 열환경 유지 실태

하절기 열환경은 쪽방 거주민이 실내온도를 낮출 수 있는 주 냉방기기를 보유하고 있지 않아 여름철 높은 실외기온에 그대로 노출되고 있었다. 보조기기인 선풍기는 하절기 조사대상 21가구 중 모두가 보유(100%)하고 있었는데 이는 복지시설에서 선풍기를 무상으로 제공하고 고장 시 수리를 해주기 때문인 것으로 파악되었다. 높은 실내온도 때문에 12시간 이상 선풍기를 가동하는 가구는 전체에 79%에 달했다.

하절기 실험의 데이터로거 설치에 동의한 피조사자 21가구의 실내온열환경 분포는 <Figure 4>와 같다. 냉방기의 경우 KMA에서 제공하는 2018년과 2019년 외기 기온에 비해서 실내온도가 높게 유지되는 것으로 나타났다. 면접 설문조사에선 응답자 대부분이 창문과 문을 개방한

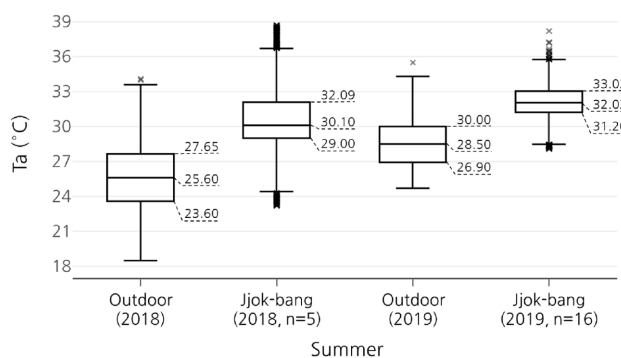


Figure 4. Result of Summer Season Thermal Environment Measurement

상태로 거주하고 있었다.

조사연도의 쪽방 평균 실내온도는 2018년 30.9°C, 2019년은 32.0°C로 WHO와 국내·외 기준에서 제시하고 있는 26°C 수준을 달성하지 못하고 있다. 일몰 후 실외 기온이 낮아짐에도 실내온도가 낮아지지 않는 것으로 나타났다. 특히, 최대 온도가 38.7°C에 달하는 가구도 있어 거주민의 건강에 심각한 위협이 될 것으로 판단된다. 최저온도가 28°C 이하로 낮아진 가구는 3가구에 그쳤다.

2) 재실자의 쾌적성 평가

쪽방촌 주택 거주민의 하절기 예상온열감은 <Table 11>과 같다. 하절기의 경우 데이터로거 부착을 동의한 21가구를 대상으로 열환경 데이터가 취득되었으나, 5가구의 경우 기류 및 흑구온도 데이터 취득에 결손이 발생하여 쾌적성 평가를 위한 데이터가 완전히 구비된 16세대의 실내 온열환경 평가가 수행되었다. 예상온열감 평가를 위해 상대습도, 흑구 온도, 기류는 측정값을 활용하였으며, 대사랑과 착의량의 경우 설문조사 데이터를 바탕으로 ASHRAE-55의 권장값을 활용하였다.

Table 11. Predicted Mean Vote Range in Summer

Sample	Predicted mean vote range		
	0~+1	+1~+2	+2~+3
1	0%	29%	71%
2	4%	45%	51%
3	2%	46%	52%
4	0%	3%	97%
5	8%	47%	45%
6	0%	13%	87%
7	0%	30%	70%
8	0%	5%	95%
9	0%	2%	98%
10	0%	52%	48%
11	0%	13%	87%
12	0%	55%	45%
13	0%	17%	83%
14	0%	40%	60%
15	0%	0%	100%
16	6%	69%	26%

하절기 예상온열감은 동절기에 비해 취약 정도가 다소 낮은 것으로 나타났다. 특히 예상온열감 산정 시 실내기류가 대부분의 가구에서 0.1m/s 미만으로 적용되었는데, 선풍기 등 보조기기를 활용할 경우, 쪽방촌 거주민의 예상온열감 취약성은 더 완화될 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 조사대상지 쪽방촌 주택의 경우 냉방부하 해소를 위한 별도의 주 냉방기기를 보유하고 있지 않다. 따라서 도시화로 인한 열섬 현상 등과 같은 열환경 변화에 대한 대책 마련이 요구된다.

V. 결 론

본 연구는 취약계층을 대상으로 하는 에너지복지 실현에 기여하기 위해 대구광역시 쪽방촌의 주택과 거주민을 대상으로 면접조사와 열환경 실측 조사를 수행하고 주거환경실태의 취약성을 정량화하여 제시하였다.

주거 실태 면에서 조사대상인 대구광역시 쪽방촌 주택은 준공 후 평균 43.4년이 경과한 노후 건축물로, 동절기와 하절기 모두 열환경이 취약한 것으로 나타났다. 쪽방 거주민의 87.7%가 무직이거나, 일용 노동자로 금전적인 문제로 쪽방에서 거주하고 있으며, 거주민의 평균 거주기간은 6.2년이다. 쪽방촌 거주민은 6.1 m²의 공간을 위해 도시 아파트의 평균 월 임차료보다 2.7배인 3.3 m²당 8.1만원의 임차 비용을 지불하고 있었다. 동일 지역의 공동주택에 비해 더 취약하고 노후화된 주택에 거주하면서 단위 면적당 더 많은 비용을 부담하고 있는 상황이다.

대구광역시 쪽방촌 가구의 열환경 분포에 가장 큰 영향을 주는 요소는 난방시스템 방식과 에너지비용 부담 방식으로 나타났다. 조사대상의 동절기 열환경 분석 결과, 개별난방 방식을 지원하는 주택에서 거주민의 의지에 따라 난방을 수행하는 세대의 측정 실내온도 값이 17.9°C에서 23.2°C에 분포하였다. 이는 공동난방을 채택하여 관리자에 의한 난방을 수행하는 세대의 분포인 13.7°C에서 16.6°C 구간에 비해 더 쾌적하고 적절한 환경이었다. 공동난방 방식이나 집주인에 의한 난방기기가 제어되는 가구의 경우 연료의 조기 소진이나, 설비의 노후화로 인해 공급 열량이 부족한 것으로 나타났다.

하절기의 경우 모든 대상 주택에 실외온도보다 유지 실내온도가 높았으며, 주 냉방장치가 설치되어 있지 않아 열적 불쾌적감 해소를 보조기기에 의존하고 있었다. 그러나 조사대상인 대구광역시의 경우 하절기 평균 기온이 상승추세에 있고, 폭염과 열대야현상이 매년 심화되고 있는 상황으로, 여름철 열적 불쾌적을 해소하기 위한 별도의 장치 마련이 시급히 요구된다.

본 연구는 쪽방촌을 대상으로 방문 설문조사를 통한 주거실태 조사와 열환경에 대한 실측조사를 병행하여 쪽방촌 주택 열환경 취약성의 원인을 분석하고, 이를 정량화하였다는 점에 의의가 있다. 본 연구의 조사대상 가구의 37%가 충분한 연료나 에너지비용을 지원하더라도, 난방시스템의 부재나 시스템 용량 부족으로 인해 적정 수준의 열환경을 조성할 수 없는 상황에 놓여있었다. 특히 하절기를 대비한 냉방기를 갖추고 있는 경우는 전무했다. 이는 가계 상황이 호전되거나, 온열환경 조성에 대한 거주민의 개선 의지가 있더라도, 쪽방촌을 벗어나지 않는 한 주거환경개선을 이루어내기가 어려움을 의미한다. 따라서 쪽방촌 주택 열환경의 실효 있는 개선을 위해 냉·난방 설비시스템 교체·개선 사업이 필요할 것이다.

REFERENCES

1. Ashrae, A.N.S.I. (2020). *Standard 55-2020: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*. American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers, Inc. Atlanta.
2. Chae, M. J. (2008). *A Study on Analysis of Dwelling Condition of Urban Substandard Housing District and Plan of Supporting Habitability*. Unpublished master's thesis. Chung-Ang University, Seoul, Korea.
3. Collins, K. J., & Hoinville, E. (1980). Temperature requirements in old age. *Building Services Engineering Research and Technology*, 1(4), 165-172.
4. Daegu Environmental Movement Association & Daegu Jjok-bang Counseling Center (2018. 7. 27.). The energy-vulnerable class is exposed to heat over 40 degrees C. It is urgent to prepare and support practical measures for the heat wave.. Retrieved from <http://dg.kfem.or.kr/state/168061>
5. De Normalisation, C. C. E. (2007). EN 15251: 2007-Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings-addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics. *Thermal Environment, Lighting and Acoustics*.
6. Encyclopedia of Korean Culture (2012). *Jjok-bang*. Retrieved from <http://encykorea.aks.ac.kr/Contents/Item/E0071490>
7. Energy Act (2021). *Article 16-2 (Conducting Energy Welfare Projects)*.
8. Ha, S. K., Seo, J. G. & Choi, J. H. (2000). *Research on Jjok-bang*. Korean Center for City and Environment Research.
9. Heo, S. Y. (2010). *Study on lived experience of older men living alone in single room occupancy (chockbang)*. *Journal of the Korea Gerontological Society*, 30(1), 241-260
10. ISO, I. (2005). 7730: Ergonomics of the thermal environment Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort criteria. *Management*, 3(605), e615.
11. Kang, J. H., Kang, B. K., Baek, S. H. & Yang, Y. W. (2017). *Research on spatial design for senior citizens living alone in Slice Rooms*. *Journal of Korea Intitute of Spatial Design*, 12(1), 35-45.
12. Korea Meteorological Administration (2019), Open MET Data Portal, Retrieved from <https://data.kma.go.kr/cmmn/main.do>
13. Ministry of Health and Welfare. (2021). *Information on welfare projects for the homeless in 2021*. Retrieved from http://www.mohw.go.kr/react/modules/download.jsp?BOARD_ID=5900&CONT_SEQ=365549&FILE_SEQ=318964
14. National Human Rights Commission of the Republic of Korea (2018). *Investigation of non-housing housing conditions and measures to improve the system*. Retrieved from <http://humanrights.go.kr/site/program/board/basicboard/view?menuid=001003001004001&pagesize=10&boardtypeid=16&boardid=7603697>
15. Park, Y. Y., Kim, I. S. & An, O. H., (2018). *A Study on the Korean Research Trends Analysis of Jjokbang*. Proceedings of Autumn Annual Conference of Korean Housing Association, Vol. 30, No.2 (pp. 414-417), Seoul, Korea.
16. The Seoul Institute (2016). *What is the winter heating cost per household in Seoul?.* Retrieved from <https://www.si.re.kr/node/56461>, no.213
17. World Health Organizaion & EURO (1987), *Health impact of low indoor temperatures*. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen.

Received: November, 08, 2021

Revised: November, 18, 2021

Accepted: November, 25, 2021