



현대 신한옥 주거환경 여건에 따른 거주성능 만족도 분석

An Analysis on the Living Performance Satisfaction Ratio according to the Residential Environment Conditions in Modern New Han-oks

이주엽* · 송민정** · 이태강*** · 김선우**** · 천득염*****

Lee, Ju-Yeob* · Song, Min-Jeong** · Lee, Tai-Gang*** · Kim, Sun-Woo**** · Cheon, Deuk-Youm*****

* Main author and Corresponding author, Industrial Technology Research Institute, Chonnam National Univ, South Korea(weaponlee@hanmail.net)

** Industrial Technology Research Institute, Chonnam National Univ, South Korea (minjeongsong@hanmail.net)

*** Industrial Technology Research Institute, Chonnam National Univ, South Korea (letaigang@hanmail.net)

**** Dept. of Architecture, Chonnam National Univ, South Korea(swk@jnu.ac.kr)

***** Dept. of Architecture, Chonnam National Univ, South Korea(dycheon@jnu.ac.kr)

ABSTRACT

Recently, various researches for the improvement of Han-ok performance carried out. But, most of them are tend to come from the viewpoint of suppliers rather than that of Han-ok habitants. It means that environmental elements which real habitants feel are not reflected in the design of initial Han-ok design. Therefore, it is necessary that many researchers should analyze the degree of dwelling satisfaction derived from real life.

Purpose: The purpose of this study is to find the available factors that need to be considered in the process of initial Han-ok design and construction through the analysis on the living performance satisfaction ratio of modern New Han-ok's habitants. **Method:** To achieve this goal, surveys were carried out in 83 Han-oks which actual habitants were living, located in 14 happy villages Jeonnam province. Following are survey items about residential environmental conditions; kinds of wall material, gap(connection joint between wall and wood columns) reinforcement or not, kinds of window, kinds of facilities around windows, kinds of heating source, heating types(single, multiple), financial burdens, selective heating or not and so on.

Result: The results of this study may be used to improve the living performance satisfaction ratio of new Han-ok habitants and as a basis for the specifying the desired thermal comfort environment of dwelling

© 2015 KIEAE Journal

KEYWORD

신한옥
접합부 틈새 보강 유무
난방 유형(단독, 복수)
선택적 난방 유무
거주성능 만족도

New Han-ok
Gap reinforcement or not
Heating type(Single, Multiple)
Selective heating or not
Living performance satisfaction ratio

ACCEPTANCE INFO

Received June 2, 2015

Final revision received July 29, 2015

Accepted July 31, 2015

1. 서론

현대 한옥 건축에 대한 수요에 따른 산업 규모가 나날이 증가함에 따라 정부에서는 ‘한 스타일의 세계화 기반 조성’과 관련해 ‘한옥 세계화’를 추진하고 있으며, 전국의 각 지자체 또한 한옥관련 조례를 제정하여 지속적인 한옥의 보급과 대중화에 기여하고 있다¹⁾. 특히, 이러한 형식으로 공급되는 한옥은 전통한옥과는 다른 신한옥(주요 구법은 전통구법을 따르되, 현대적 건축재료를 활용하여 벽체, 창호, 바닥, 지붕 등을 구성하는 형태의 한옥)의 개념으로 건축되고 있다.

신한옥의 대표적인 특징 중 하나인 평면형식과 공간활용에 대한 연구결과²⁾³⁾⁴⁾를 살펴보면, 현대 소형주택이나 공동주택과 같이 거실 중심의 생활 패턴을 경험한 현대인들을 고려한 형식으로 거실 중심형 평면 형식을 갖추고 있다는 점이다. 이러한 평면 형식을 갖춘 가장 큰 이유는 전통한옥 방식에 비해 온열환경 측면에서 보다 유리하다는 점과 각 실의 이용이 자유롭다는 점에 있다. 그러나, 현

대 신한옥은 이런 목적에도 불구하고 한옥 구법상 각종 부재의 접합이라는 특성으로 인해 여전히 기밀성능이 현대주택에 비해 낮게 나타나고 있으며⁵⁾, 이는 실제 한옥 거주자들의 온열환경을 저해하는 요소로 나타나고 있다. 특히, 동절기 한옥 거주자가 느끼는 추위에 대한 온열감은 하절기에 비해 상대적으로 부정적인 응답이 많다는 연구 결과⁶⁾는 거실중심으로 평면이라 할지라도 온열환경 측면에서 상당한 수준의 보완이 필요함을 의미하는 것이다.

실제 매우 우수한 온열환경 조건을 갖추기 위해 상대적으로 단열성능이 우수한 부재를 활용하여 시공하는 경우가 있으나, 이는 한옥 건축 비용이 정부의 대중적인 한옥 보급화 목적과는 부합하지 않기 때문에 경제적인 측면에서 값비싼 재료나 부재의 시공에는 현실적인 한계가 따르게 된다. 따라서 상당수의 신한옥 거주자들은 한옥 건축물의 기능 이외에 주거환경 여건의 조절(거주 시작 후 부재 접합부 틈새 보강, 창호 단열보완재 설치, 복수 난방 열원 활용, 선택적 공간 난방 등)을 통해 실내 온열환경을 유지하며 생활하고 있다. 즉, 현대 신한옥 거주자들에게는 단열성능이 어느 정도 확보된 한옥을 지어 공급하는 것도 중요하지만, 부족한 부분을 보완해 줄 수 있는 거주자 관점에서의 거주방식의 개선이 요구

되는 것이다.

신한옥 주거환경이 거주민에 미친 영향을 분석하기 위해 선행 연구를 고찰한 결과, 크게 두 방향으로 연구의 흐름이 진행되고 있는 것으로 나타났다. 첫째는 신한옥 에너지성능 향상을 위해 시물레이션과 같은 기법을 활용하거나 열화상 촬영 등에 의한 환경성 평가를 하는 분야이다. 박근수 외(2010) 연구⁷⁾에서는 온실가스 배출 여부와 한옥 부위별 열화상 촬영을 통해 환경성을 평가하고, 이재욱 외(2011) 연구⁸⁾에서는 특정 한옥 건축물을 선정하고 부재 부위별로 다양한 재료를 활용하여 시물레이션을 하여 비교 평가하였다. 박수훈(2013)의 연구⁹⁾에서는 시물레이션을 통해 일사량 및 일조 분석 등을 수행하였다. 둘째는 신한옥 수요자들을 대상으로 한옥에 대한 인식조사를 실시하여 구매에 영향을 미칠 수 있는 요인들에 대한 설문 분석을 진행한 연구가 있다(권영상(2010)¹⁰⁾, 최상희 외(2011)¹¹⁾, 박정아 외(2015)¹²⁾).

환경성 평가는 한옥에 대한 물리적인 지표를 산출하는 연구로서 연구에서 지향하는 주거환경 여건 활용에 따른 성능 만족도와는 차이가 있다고 할 수 있다. 수요자 인식조사 결과는 잠재적 수요계층에 대한 설문조사로서 실제 신한옥 거주자의 경험치가 반영되어 있지 않은 일반인의 결과라 할 수 있다. 상기 선행 연구 결과를 요약하면 대부분 공급자(설계자, 시공자, 정부, 지자체) 관점에서의 연구로 실거주자의 생활이 반영된 결과라 할 수 없다. 다만, 선행 연구 중 박진아의 연구[3]와 송민정의 연구[6]에서는 한옥 거주자들의 공간활용 상태와 추위와 더위, 난방에 대한 만족도 및 추위 측면에서 개선이 필요한 요소 등에 대한 실태 파악이 이루어졌으나, 거주성능 만족도를 유지하기 위해 실제적으로 거주민이 어떻게 주거환경을 활용하는지에 대한 분석은 추가적으로 필요하다고 판단된다.

따라서, 본 연구에서 현대 신한옥에서 생활하는 거주자들을 대상으로 주거환경 여건이 실제 한옥에서 체감하는 거주성능 만족도 평가에 미치는 영향을 살펴보고 향후 신한옥의 초기 설계와 시공 과정에서 거주자를 위해 고려해야 할 주거환경 요소를 분석하고자 한다. 이를 위해 한옥의 대표적인 단열 성능 영향 부재인 벽체 및 창호의 유형을 비교하고, 각 부재 접합부 틈새 보강 시공에 따른 만족도 변화, 창호 주변 단열보완재 설치에 따른 만족도 특성, 주요 난방방식 및 난방열원 증감에 따른 난방비 증감 여부, 선택적 난방 특성 결과 등의 주거환경 여건에 따라 결정되는 생활방식으로 인해 온열환경에 영향을 줄 수 있는 요소들을 설문조사의 형식을 활용하여 분석하였다.

본 연구 결과는 향후 다양한 형태로 이어질 많은 신한옥의 초기 설계 및 시공 과정에 반영할 수 있는 자료로 활용함으로써 실제 신한옥 거주자들의 거주성능 만족도 향상에 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 평가 방법 및 내용

2.1. 평가 대상 신한옥 마을 선정

본 연구의 대상으로 신한옥 보급이 매우 활성화된 지역인 전라

남도 행복마을 한옥 마을을 선택하였다. 전라남도 행복마을 조성 사업은 2007년 지정을 시작한 이래 2014년 7월 31일 현재 135개 마을로 총 완공 가수가 1,173채로 당해 시점에는 799채가 추진 중¹³⁾으로 매우 활성화되어 있으며, 앞으로도 지속적인 사업들이 진행될 예정으로 비교적 신한옥 마을 조성 사례가 풍부한 지역이다. Table 1은 2014년 7월 31일 시점의 행복마을 추진 현황을 정리한 것이다.

본격적인 거주성능 평가에 앞서 완공된 한옥을 대상으로 신한옥의 온열감에 가장 큰 영향을 미치는 주요 구성 부재인 벽체 재료 유형을 분석하였다. Table 2는 재료 유형별로 분류하여 정리한 것이다. 완공된 1173가구 중 각 시군 건축대장에 기재되어 도면상 확인 가능한 603가구의 벽체 재료 유형을 분석한 결과, 황토벽돌(49.4%), 외벽고회벽(27.5%), 황토블럭(15.8%), 구운벽돌(3.6%), 황토벽돌+건식보드시공(1.7%) 순으로 시공 비율이 분석되었다. 황토를 이용한 건축재료에 대한 친환경성 측면의 긍정적인 부분으로 인해 황토벽돌 및 황토블럭 시공 비율이 높았으며, 전통 벽체 방식인 외벽고 방식 또한 많은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 황토블록조의 경우 황토벽돌과 함께 시공되는 경우가 대부분으로 나타났다. 이 분석 결과를 바탕으로 황토벽돌, 외벽고 회벽, 황토블럭 구조를 중심으로 구운벽돌, 황토벽돌과 건식 보드를 혼합 시공한 구조를 추가하여 거주성능 평가 대상으로 선정하였다.

Table 1. Happy villages in Jeonnam province

Division		2014.07.31.	
Number of Happy Village	Total	135	
	Existing village maintenance type	109	
	New Complex type	26	
Number of Han-ok	Total	Completion	1173
		Promotion	799
	Existing village maintenance type	Completion	1009
		Promotion	530
	Existing village maintenance type	Completion	109
		Promotion	266
	Han-ok preservation model village	Completion	55
		Promotion	3

Table 2. Percentage at Each Wall Material Type

Specify year	Red clay block	Red clay brick	Oeyeokko ¹⁾	Baked brick	Red clay block + Dry board	The rest	Total
~2012	70	188	129	4	10	8	409
2013	9	50	18	13	0	7	97
2014	14	53	12	4	0	0	83
Total	93	291	159	21	10	14	589
%	15.8	49.4	27.0	3.6	1.7	2.5	100

1) Oeyeokko : Korea Traditional Wall Type (외벽고)

평가 대상 선정은 다음과 같은 절차에 따라 진행하였다. 선행 연구에서 2012.10.27.부터 2013.1.12.까지 전라남도 행복마을 중 영암군 군서마을(20가구), 담양군 무월마을(15가구), 곡성군 금의마을(12가구)에 대한 마을별 주거 만족도 실태 조사를 실시한

바 있다. 이 조사에서는 추위나 더위에 대한 만족여부, 난방방 여부, 난방비 수준, 외부소음의 영향 등 주거 환경의 단순한 실태를 분석하는 수준에 그쳐 실제 주거환경 요소들을 어떻게 활용하여 거주성능 만족도를 유지하는지에 대한 분석이 필요하다고 판단하였다. 또한, 마을별로 특별한 차이점은 발견되지 않았으므로 마을단위의 평가로 국한하지 않고, 전체적인 거주성능 만족도 대상을 확대하여 보다 일반화된 경향을 분석하고자 하였다.

우선, 도면을 통해 벽체 재료 확인이 가능한 행복마을들을 대상으로 설문조사 지역을 선정하였다. 벽체 재료 확인이 가능한 마을을 대상으로 한 이유는 벽체와 접합부 특성이 거주성능 만족도에 영향을 미치는지 보기 위함이다. Table 3은 조사 대상 구조별 및 행복마을별 설문 조사 응답 확보 현황을 정리한 것이다. 조사기간은 2015.01.07.부터 2015.01.28.로 총 219가구를 방문하였으나, 방문시 직접 거주하면서 생활하는 한옥 거주자들을 대상으로 설문작성을 진행하였다. 설문 응답은 동 총 14개 한옥마을을 대상으로 총 83부의 설문 응답을 받았다. 되도록 한옥마을 수를 다양하게 하여 전체적인 경향을 분석할 수 있도록 하였다.

설문은 조사자가 설문 취지에 대해 한옥을 가가호호 방문하여 조사 내용에 대한 자세한 설명과 함께 직접 한옥 내외부를 육안으로 조사하였다. 1대1인 방문 조사를 실시한 이유는 거주자들이 재료나 구조에 대해 정확한 명칭을 모르는 경우와 도면과 실제 시공 결과는 다른 경우도 있기 때문이다. 따라서, 도면에 나와 있는 재료들에 대해 정확하게 확인하기 위한 절차로 방문 육안조사를 실시하였다.

Table 3. Details of Questionnaire Responses

Division of wall material	Name of happy village	Sum
Red clay block + Red clay brick	Bonglim vill, Yeo-su	7
	Sangwan, Yeo-su	
Red clay brick	Samjeong, Bo-sung	30
	Chunjeong, Bo-sung	
	Keuman, Na-ju	
	Shingwang, Na-ju	
	Nasan, Damyang	
Baked brick	Sanggwan, Yeo-su	11
	Youngheung, Young-Am	
Oeyeokko plastered wall	Mojung, Young-Am	32
	Orong, Yeo-su	
	Daeun, Bo-sung	
	Hwangduk, Damyang	
	Nasan, Damyang	
Red clay brick + Dry board	Ucheon, Damyang	6
	Sanggwan, Yeo-su	
Total		83

2.2. 주요 평가 내용

평가 설문은 선행 연구(신한옥 주거 만족도 실태조사 연구(2013.4))에서 미흡하다고 분석된 주거환경 요소를 선별하여 구성하였다. 해당 연구 분석 결과에서는 겨울철 추위를 위해 신한옥에서 고려해야 할 요소로 창문, 균열과 틈, 벽체를 주요 고려 요소로 선택하고 있다. 창호나 벽체 자체의 성능 확보와 더불어 나무

부재와 벽체와의 접합부나 창호와 벽체 접합부에 대한 개선 필요성이 확인되었다. 동시에 동절기 난방비 절감 방안을 고심하고 있음을 감안할 때 효율적 난방방식에 대한 분석이 필요한 실정이다. 따라서, 이러한 점을 감안하여 설문 주된 문항을 선정하였다.

거주자에 대한 일반적 통계자료 및 한옥 거주년수 등에 대한 항목을 일반사항으로 하고, 2항은 한옥 건축물에서 목재 수축에 따라 발생하는 접합부 틈새의 영향으로부터 온열환경 조건을 유지하기 위한 방안으로서 벽체와 목재 접합부 틈새 보강 여부, 보강 유무에 따른 만족도 차이를 보기 위한 내용으로 구성하였다. 3항은 시공 창호 유형별 만족도와 창호 주변 단열성능 보강에 따른 거주성능 만족도 차이를 보기 위한 문항으로 구성하였다. 4항은 거주자가 온열환경 유지를 위해 할 수 있는 가장 현실적인 조절 방법인 난방 열원 추가 시공, 난방비에 따른 조절, 보조열원 활용, 선택적 공간 난방 등을 통한 거주성능 만족도 분석이 가능한 문항으로 다음과 같이 구성하였다.

1. 일반사항

- ① 응답자 : 주소, 연령, 성별, 거주자 수
- ② 한옥 유형 조사(한옥 이전 거주 주거 유형, 신한옥 거주 년수, 한옥의 형태 등)
2. 신한옥 벽체 구조 현황 및 거주성능 만족도 평가
 - ① 벽체 구조 내역 및 황토미장, 회바름 유무와 이유
 - ② 접합부 틈새 보강 유무 및 보강에 따른 거주성능 만족도 비교 분석
 - ③ 벽체 구조별 개선 부위 및 거주성능 만족도 비교 분석
3. 신한옥 창호 현황 및 거주성능 만족도 평가
 - ① 공간별(침실, 거실) 창호 구조 유형 분석
 - ② 창호 구조별 거주성능 만족도 비교 평가
 - ③ 창호 주변 시설물 설치 유무 및 만족도 비교 평가
4. 난방 요소 및 난방방식에 따른 거주성능 만족도 평가 분석
 - ① 동절기 난방 열원 유형 및 가동 시간대 분석
 - ② 난방 열원 수에 따른 난방비 지출 현황 분석
 - ③ 난방 열원 추가 설치에 따른 난방비 감소 여부 분석
 - ④ 난방 열원 수에 따른 한옥 공간별 선택 난방 특성 분석
 - ⑤ 난방 보조 열원의 활용 시간대 분석

본 연구의 범위에서 응답자의 소득수준, 학력수준 등에 대한 질문은 응답자가 밝히기를 꺼려하기 때문에 다소 프라이버시가 요구되는 요소를 통한 만족도 특성 분석 결과는 본 연구의 범위에서는 제외하였다.

응답에 활용된 척도는 문항에 따라 각기 대상을 선정하는 항목(예, 벽체 및 창호 유형, 보강 이유, 난방비, 난방 열원 수, 선택 난방 공간 등)들과 리커트 척도로 답할 수 있는 항목으로 구성하였다. 본 연구에서 활용한 리커트 척도는 거주성능 만족도 항목에 대해 ‘매우 만족한다’, ‘상당히 만족한다’, ‘약간 만족한다’와 같은 긍정적 반응 항목 ‘보통이다’ 외에 ‘그다지 만족하지 않는다’, ‘거의 만족하지 않는다’, ‘전혀 만족하지 않는다’와 같은 부정적 반응 항목으로 7단계 척도로 구성하여 분석하였다.

2.3. 응답자 일반 사항

Fig 1은 응답자의 일반 사항 분석 결과를 정리한 것이다.

분석 결과, 분포는 50대, 60대, 40대 순으로 나타났다. 전체적으로 50대 이상의 비율이 높은 것은 농사를 짓는 생계형과 사회은퇴 후 한옥 생활을 선택한 거주자들이 많았기 때문으로, 실제로 한옥에 거주하면서 식사, 취침과 같은 직접적인 거주가 이뤄지고 있기 때문이다.

응답자의 성별 비율은 남 48.2%, 여 51.8% 수준으로, 신한옥 거주 년수는 3~4년 거주 비율이 62.7%, 1~2년이 24.1%, 5년 이상 9.6% 수준의 응답비율을 보이고 있다. 함께 거주하는 거주자의 수는 2명 단위의 부부 거주 비율이 47%로 가장 높았으며, 3~4명이 16.9% 수준으로 이 경우는 자녀가 함께 거주하는 경우로 분석되었다. 신한옥 거주 이전의 주거 유형에 대한 응답으로는 단독주택 45.8%, 공동주택 42.2% 순으로 조사되었다. 현재 거주하는 신한옥의 평면 형식은 "ㄱ"자형이 55.4%, "ㅡ"자형이 34%로 대다수를 이루고 있다.

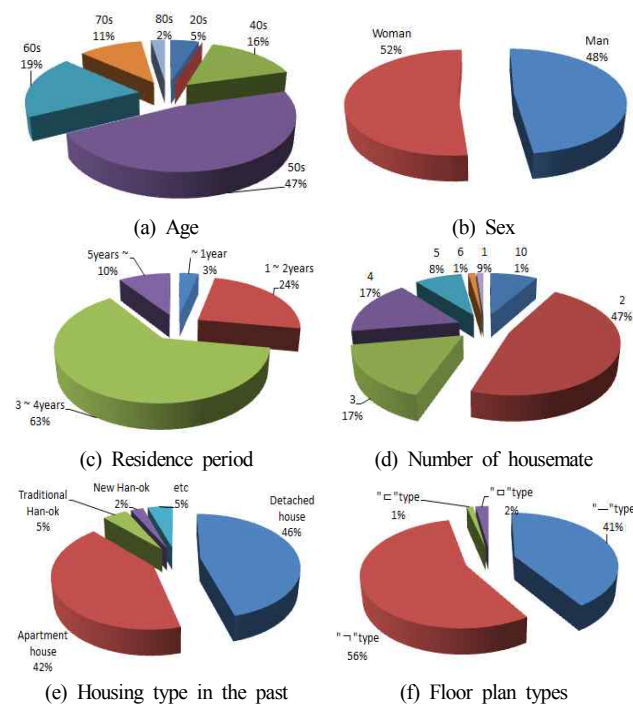


Fig 1. Analysis on the general matters

3. 신한옥 구축에 사용된 벽체 구조 현황 및 거주성능 만족도 평가 분석

3.1. 신한옥 벽체 구조 유형 분석

조사가 실시된 신한옥의 벽체 주요 구성 재료별로 벽체 마감 형식에 따른 비율을 Table 4에 정리하였다. 벽체의 주된 구성 「주재료+단열재+주재료」 형식에 실내·외측에 황토미장이나 회바름 마감을 한 비율이 높게 나타나고 있다. 주재료를 구분하지 않더라도

실내측에 황토미장 시공을 한 비율이 88%, 실외측에 황토미장을 한 비율이 84.3%를 차지하는 것으로 나타났다. 특히, 황토미장 마감(70개) 위에 회바름을 한 가구수가 52개로 74.3%의 비율을 차지하는 것으로 나타나고 있다.

Table 4. Details of Wall Plastering

Division	Inside Plastering		Outside Plastering		Percentage (%)		Plastering on red clay finishing
	Red clay	plaster	Red clay	plaster			
Red clay brick	×	×	×	×	2.4	36.1	52 houses
	○	×	○	×	8.4		
	○	×	○	○	25.3		
Red clay block + Red clay brick	○	×	○	×	8.4	8.4	
Baked brick	○	×	○	○	13.3	13.3	
Oeyeokko	○	×	○	×	4.8	34.9	
	○	×	○	○	16.9		
	×	○	×	○	9.6		
	○	×	×	○	3.6		
Red clay brick + Dry board	○	×	○	○	7.2	7.2	
Percentage(%)	88	-	84.3	-	100	100.0	74.3

※ Configurations of wall(From inside)

- 1) Red clay brick : Red clay brick + Thermal insulator + Red clay brick
- 2) Red clay block + Red clay brick : Red clay block + Thermal insulator + Red clay brick
- 3) Baked brick : Baked brick + Thermal insulator + Baked brick
- 4) Oeyeokko : Structure which fill the space with a variety of materials, after weaving a blind out of bamboo
- 5) Red clay brick + Dry board : Red clay brick + Thermal insulator + Dry board

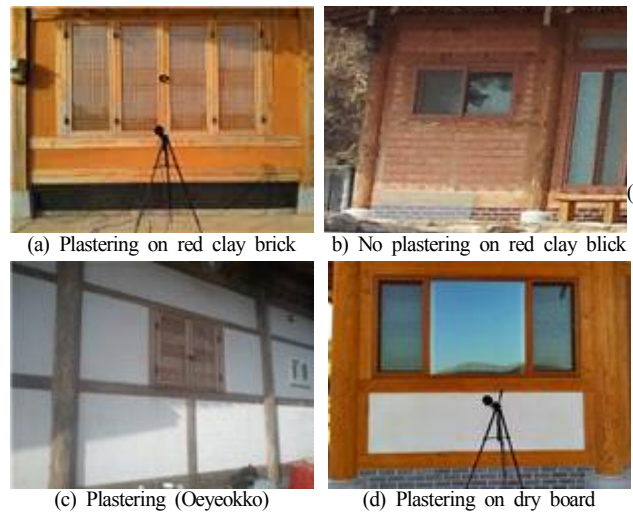


Fig 2. Scene of plastering on main wall material

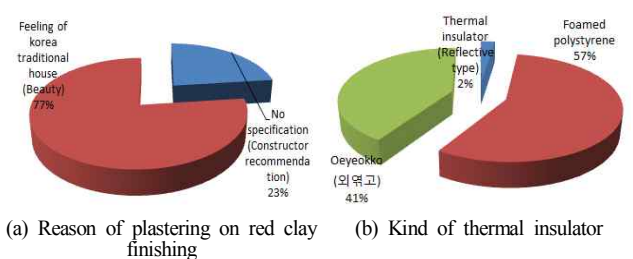


Fig 3. Plastering and thermal insulator

Fig 2는 주재료 외부에 황토미장 마감을 한 경우, 미장마감 하지 않은 경우, 황토미장 위에 회바름, 외벽외 회바름 등의 마감을 한 신한옥을 외부에서 바라본 모습을 나타낸 것이다. 대부분의 한옥에서 주재료 위에 미장 마감을 하였기 때문에 육안으로는 어떠한 재료가 사용되었는지 식별하기에는 어려움이 있다.

실외측 벽면에 황토미장 위 회바름 마감을 한 이유에 대한 응답을 분석한 결과 76.9%의 응답자가 한옥 느낌을 살리기 위해, 23.1%는 시공업자의 추천에 의해 특별한 사유 없이 시공하였다고 응답하였다(Fig 3). 시공업자의 추천도 한옥의 느낌을 강조한다는 측면이었기 때문에 회바름의 가장 큰 이유는 한옥의 느낌을 살리는 데 그 이유가 있는 것으로 나타났다.

벽체 구조 중간에 삽입된 단열재는 발포폴리스틸렌 단열재가 56.6%로 절반 이상을 차지하고, 외벽은 구조가 41%로 분석되었다. 또한, 극히 드물게 비교적 고가로 시공되는 반사형 단열재를 시공한 사례를 볼 수 있었다(Fig 3 (b)).

3.2. 접합부 틈새 보강 시공에 따른 거주성능 만족도 비교 분석

한옥은 구법상 각 재료의 접합부 부위가 틈새가 노출되며 취약하다는 인식이 있는 것은 현실이다. 따라서, 벽체와 기둥, 벽체와 창호 등의 접합부를 보강하기 위한 시공 여부를 분석하였다(Fig 4). 그 결과 전체 가구 중 30가구(36.1%)가 보강 시공한 것으로 나타났다. 주요 보강 재료로는 현대 건축물에서 기밀성 확보를 위해 시공되는 실리콘(56.3%)이 가장 많은 비율을 차지하고 있으며, 친환경 마감재인 편백나무(34.4%) 시공, 2가구에서는 톱밥과 우레탄폼을 사용한 것으로 분석되었다.

틈새 보강 시공 가구를 대상으로 시공 이유에 대한 응답을 받은 결과, 냉기 차단 (44.9%), 기밀성 향상(20.9%), 친환경 마감(20.4%), 실내의장(10.2%) 순으로 나타났다. 전반적으로 65.8%의 비율이 틈새를 막아 냉기 등을 차단함으로써 한옥 거주에 필요한 단열성능 확보를 그 목적으로 하는 것으로 나타났다.

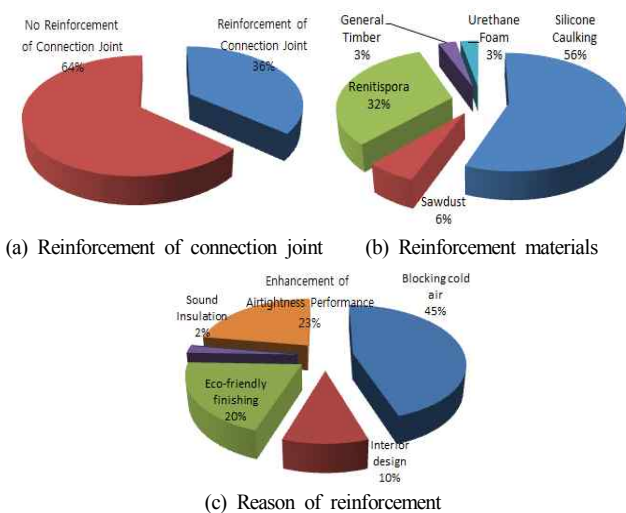


Fig 4. Percentages and reason of reinforcement construction on connection joint

따라서, 벽체와 기둥 및 창문 주위 접합부 틈새 보강 시공을 한 가구와 미시공 가구를 구분하여 추위에 대한 거주성능 만족도 분석을 실시하였다(Fig 5). 보강 시공 가구는 '보통이다' 응답을 제외한 '만족한다'에 해당하는 비율이 46.7%, '만족하지 않는다'에 해당하는 비율이 43.3%로 만족과 불만족간 비율이 비슷한 수준으로 나타났다.

별도의 보강을 하지 않는 가구는 '만족한다'에 해당하는 비율이 24.5%, '보통이다' 22.6%, '만족하지 않는다'에 해당하는 비율이 52.8%로 전체적으로 만족스럽지 않다는 비율이 보강 세대에 비해 약 22.2% 높게 나타났다. 전체적으로 보강 시공을 한 경우의 만족도가 높게 나타난다는 것은 거주 이후 보강한 경우이므로 신한옥의 설계단계에서의 접합부에 대한 보강 설계 필요성을 보여주는 매우 중요함을 결과라 할 수 있다. 다만, 무조건적인 실리콘 보강 방식은 지양해야 할 것이다.

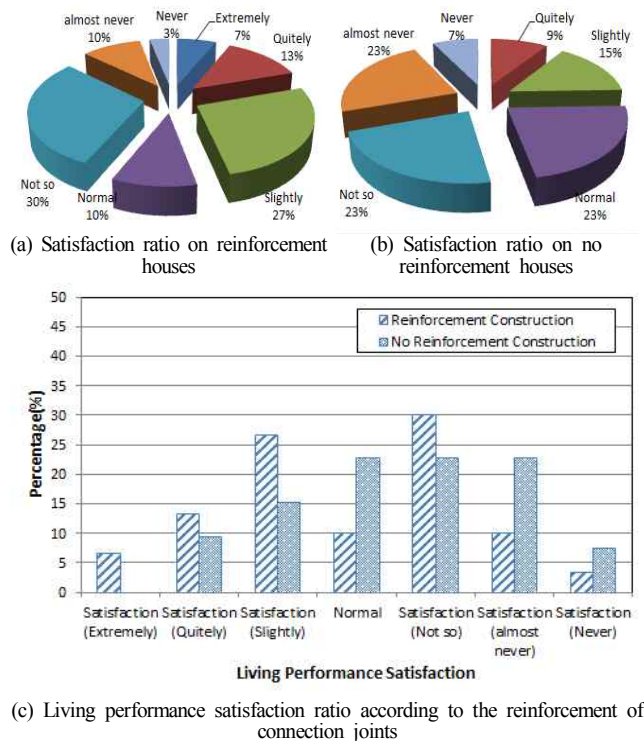
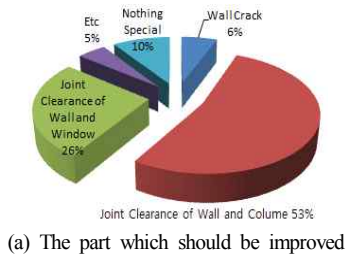


Fig 5. Living performance satisfaction ratio according to the reinforcement of connection joints

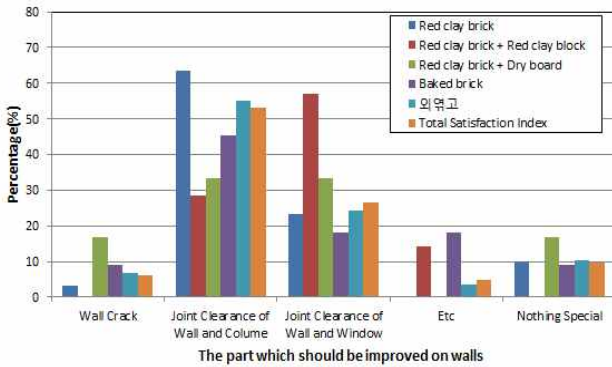
3.3. 벽체 구조별 개선 부위 및 거주성능 만족도 비교 분석

신한옥의 성능확보를 위해 벽체 부위 중 현재 시점에서 가장 개선이 가장 필요한 부위에 대한 분석한 결과를 Fig 6에 나타내었다. 벽과 기둥(53.0%) 및 벽과 창호(26.5%) 접합부로 79.5%의 응답자가 벽체를 구성하는 주요 부재간 접합부 틈새의 보강이 필요한 것으로 나타났다. 이는 향후 한옥의 대중화 및 보급 확산이라는 큰 명제를 고려할 때 한옥 내 거주성능 확보를 위해서는 틈새 보강 설계 및 시공에 상당한 비중을 두어야 함을 알 수 있는 결과라 할 수 있다. 기타 응답 가구는 개선이 가장 필요한 부위로 벽과 서까래가 만나는 부위인 당골막이를 선택하였다.

벽체 재료별로 개선이 필요한 부위를 비교 분석한 결과, 전체적으로 대부분의 구조에서 '벽과 기둥 접합부 틈새', '벽과 창호 접합부 틈새'를 가장 개선이 필요한 부위로 인식하고 있는 것으로 나타났다. 황토벽돌조는 '벽과 기둥 접합부'가 60%를 상회하는 비율을 차지하고 있어 설계 및 시공과정에서 가장 보완이 필요한 부위로 나타났으며, 황토벽돌과 황토블럭이 함께 시공된 구조는 '벽과 창호 접합부'의 비율이 60%에 육박하는 것으로 나타났다. 이 두 부위의 요구 비율을 합산한 결과, 주요 재료별로 황토벽돌(86.7%), 황토벽돌+황토블럭조(85.7%), 외벽고(79.3%), 황토벽돌+보드류(66.7%), 구운벽돌(63.6%) 순으로 나타났다. 모든 구조에서 높은 비율을 보이고 있다. 전체적으로 신한옥 벽체 구조 재료로서 외벽고 구조를 제외하고 조적조가 많이 시공되고 있음을 고려할 때 양질의 온열환경 조건 확보를 위한 조적조 활용법에 대한 고민이 필요한 결과라 할 수 있다.



(a) The part which should be improved



(b) Improvement needs according to the wall material

Fig 6. The part which should be improved on walls

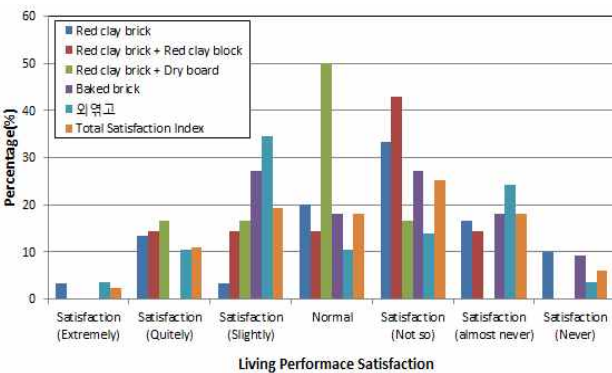


Fig 7. Living performance satisfaction ratio according to the wall material

각 벽체 구조별로 벽체 자체에 대한 거주성능 만족도를 비교 평가(Fig 7)한 결과, '보통이다'를 제외한 '만족스럽다'에 해당하는 비율은 외벽고(48.3%), 황토벽돌+보드류(33.3%), 황토벽돌+황토블럭(28.6%) 순으로 나타났다. 부정적인 '만족스럽지 않다'에 해당하는 비율은 황토벽돌(60.0%), 황토벽돌+황토블럭(57.1%), 구운벽돌(54.5%), 외벽고(41.4%)의 순으로 나타났다. 전반적으로 조적조인 황토벽돌조, 황토벽돌+황토블럭조, 구운벽돌조가 불만족의 비율이 높아지는데, 이는 주벽이 조적조인 경우 외벽고 구조에 비해 향후 목재 수축 등으로 인한 틈새의 영향을 많이 받고 있기 때문이다.

황토벽돌+보드류는 '보통이다' 포함하는 '만족스럽다'에 해당하는 응답이 83.4%로서 비교적 양호한 수준으로 나타났다. 한옥 구조에 따라 건식과 습식 재료의 혼합 구조를 활용하는 경우 틈새 보강 측면에서 장점이 있으며, 거주성능 향상 가능성을 보여주는 결과라 할 수 있다. 다만, 조사 과정에서 건식과 습식 혼합 구조의 사례가 적었다는 점이 다소 아쉬운 부분이라 할 수 있다.

신한옥 구축에 사용된 벽체의 재료, 구조, 접합부 틈새 보강 시공에 거주성능 만족도, 개선 필요 부위 등에 대해 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다. 이질 부재 접합부 틈새에 대한 보강재료 실리콘, 편백나무 등이 활용되었으며 보강의 가장 큰 목적은 냉기 차단, 기밀성 향상과 같이 단열성능 강화로 나타났다. 틈새 보강 시공에 따른 거주성능 만족도 분석 결과, 보강 시공 가구들의 만족도 수준이 보강하지 않은 가구들의 수준에 비해 불만족 비율이 22.2% 정도 낮게 나타났다. 가장 개선이 필요한 부위로 '벽과 기둥 접합부', '벽과 창호 접합부'로 언급하는 것으로 보아 설계 단계에서의 접합부 성능 확보 설계는 건축 자체의 기본적인 열적성능을 확보하는데 매우 중요함을 보여주는 결과이다.

4. 거주 신한옥 창호 현황 및 거주성능 만족도 평가 분석

4.1. 공간별(침실, 거실) 창호 구조 유형 분석

신한옥에 설치된 창호의 종류를 분석하기 위해 침실과 거실, 내창과 외창으로 분리하여 유형을 나누어 Table 5에 정리하였다. 창호의 종류(단판유리, 복층유리, 창호지, 창호지+유리, 유리+창호지, 아크릴), 재질(PVC, 알루미늄, 목재), 개폐방식(미서기, 여닫이, 미닫이, 고정창)으로 각각 분류 넘버를 지정하여 빈도 및 비율 분석을 진행하였다.

침실 창호는 Table 5에서 보는 바와 같이 유리종류와 창틀의 재질, 개폐방식이 한옥별로 매우 다양한 유형의 이중창 구조 형식을 취하고 있음을 알 수 있다. 그 중에서도 실내측으로부터 「창호지(목재) 미서기 내창 + 복층유리(pvc) 미서기 외창 형식(25.3%)」과 「복층유리(pvc) 미서기 내창 + 창호지+유리조합(목재) 미서기 외창 형식(18.1%)」이 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 창호 자체의 단열 및 차음성능 확보를 위해 복층유리를 활용하되, 한옥의 느낌을 살리기 위한 목재창의 조합이 거주자들의 선택으로 나타났다.

Table 5. Details of Window Types

Division	Inner Window				Outer Window				Frequency (Number)	Percentage (%)	Pair-glass construction(%)	
	No	Glass	Quality	Open Type	No	Glass	Quality	Open Type			Inner Window	Outer Window
Bedroom	111	Plate glass	PVC	Horizontal sliding	111	Plate glass	PVC	H-sliding	1	1.2	34.9	44.6
					132	Plate glass	Wood	Casement	1	1.2		
					532	Glass+Changhoji	Wood	Casement	1	1.2		
	121	Plate glass	Aluminium	H-sliding	332	Changhoji	Wood	Casement	1	1.2		
	131		Wood	H-sliding	111	Plate glass	PVC	H-sliding	1	1.2		
					211	Pair-glass	PVC	H-sliding	6	7.2		
		331			Changhoji	Wood	H-sliding	1	1.2			
	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2		
					231	Pair-glass	Wood	H-sliding	1	1.2		
					331	Changhoji	Wood	H-sliding	4	4.8		
					332	Changhoji	Wood	Casement	2	2.4		
					412	Changhoji+Glass	PVC	Casement	1	1.2		
					431	Changhoji+Glass	Wood	H-sliding	1	1.2		
					432	Changhoji+Glass	Wood	Casement	15	18.1		
					531	Glass+Changhoji	Wood	H-sliding	1	1.2		
					532	Glass+Changhoji	Wood	Casement	3	3.6		
					213	PVC	Sliding	211	Pair-glass	PVC		
	332	Changhoji	Wood	Casement				2	2.4			
	231	Wood	H-sliding	231	Pair-glass	Wood	H-sliding	1	1.2			
	233	Wood	Sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2			
	311	PVC	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2			
	331	Changhoji (Traditional Korean paper)	Wood	H-sliding	132	Plate glass	Wood	Casement	2	2.4		
					211	Pair-glass	PVC	H-sliding	21	25.3		
221					Pair-glass	Aluminium	H-sliding	1	1.2			
631					Acrylic	Wood	H-sliding	3	3.6			
332	Wood	Casement	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	2	2.4				
333	Wood	Sliding	332	Changhoji	Wood	Casement	1	1.2				
			432	Changhoji+Glass	Wood	Casement	1	1.2				
431	Changhoji + Plate glass	Wood	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	2	2.4			
				311	Changhoji	PVC	H-sliding	1	1.2			
511	PVC	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2				
531			Wood	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2		
Sum									83	100		
Division	Inner Window				Outer Window				Frequency (Number)	Percentage (%)	Pair-glass construction(%)	
	No	Glass	Quality	Open Type	No	Glass	Quality	Open Type			Inner Window	Outer Window
Living room	111	Plate glass	PVC	H-sliding	111	Plate glass	PVC	H-sliding	3	3.6	38.6	47.0
					132	Plate glass	Wood	Casement	1	1.2		
					532	Glass+Changhoji	Wood	Casement	1	1.2		
	121	Plate glass	Aluminium	H-sliding	332	Changhoji	Wood	Casement	1	1.2		
					211	Pair-glass	PVC	H-sliding	6	7.2		
					331	Changhoji	Wood	H-sliding	0	0.0		
	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	4	4.8		
					231	Pair-glass	Wood	H-sliding	1	1.2		
					331	Changhoji	Wood	H-sliding	4	4.8		
					332	Changhoji	Wood	Casement	2	2.4		
					431	Changhoji+Glass	Wood	H-sliding	1	1.2		
					432	Changhoji+Glass	Wood	Casement	15	18.1		
					531	Glass+Changhoji	Wood	H-sliding	1	1.2		
					532	Glass+Changhoji	Wood	Casement	2	2.4		
					332	Changhoji	Wood	Casement	2	2.4		
					231	Wood	H-sliding	231	Pair-glass	Wood		
	233	Wood	Sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2			
	311	PVC	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2			
	331	Changhoji	Wood	H-sliding	132	Plate glass	Wood	Casement	2	2.4		
					211	Pair-glass	PVC	H-sliding	20	24.1		
					221	Pair-glass	Aluminium	H-sliding	1	1.2		
					331	Changhoji	Wood	H-sliding	1	1.2		
	332	Wood	Casement	631	Acrylic	Wood	H-sliding	3	3.6			
211				Pair-glass	PVC	H-sliding	2	2.4				
333	Wood	Sliding	332	Changhoji	Wood	Casement	1	1.2				
			432	Changhoji+Glass	Wood	Casement	1	1.2				
431	Changhoji + Plate glass	Wood	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	3	3.6			
PVC		H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2				
531	Wood	H-sliding	211	Pair-glass	PVC	H-sliding	1	1.2				
Sum									83	100		

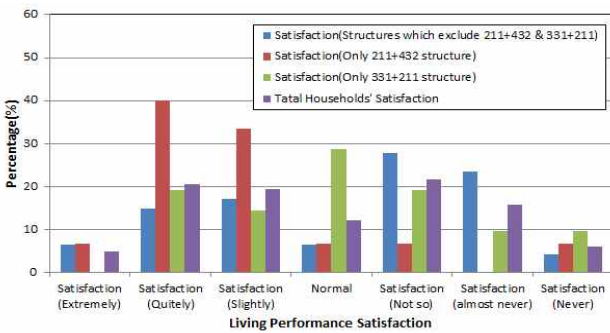
거실 창호는 대부분의 한옥에서 침실 창호와 동일한 구조를 사용한 것으로 분석되었으며, 유리종류와 창틀의 재질, 개폐방식이 한옥에 따라 선택적 시공이 되어 매우 다양한 이중창 구조 형식을 취하는 것으로 나타났다. 그 중에서도 실내측으로부터 「창호지(목재) 미서기 내창 + 복층유리(pvc) 미서기 외창 형식(24.1%)」과 「복층유리(pvc) 미서기 내창 + 창호지+유리조합(목재) 미서기 외창 형식(18.1%)」이 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

Table 6. Satisfaction ratio according to the window type (bedroom)

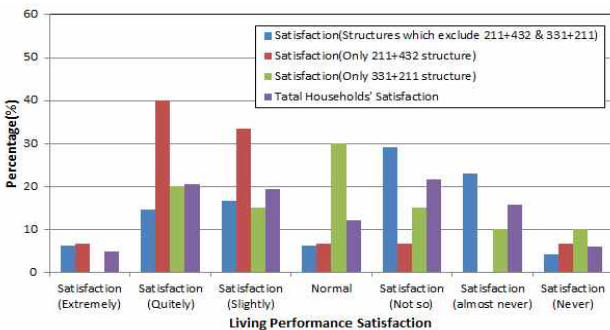
Classification	Exception structures	Only 211+432 structure	Only 331+211 structure	Total household satisfaction
Satisfaction(Extremely)	38.3	80.0	33.3	44.6
Satisfaction(Quitely)				
Satisfaction(Slightly)				
Normal	6.4	6.7	28.6	12.0
Satisfaction(Not so)	55.3	13.3	38.1	43.4
Satisfaction(Almost never)				
Satisfaction(Never)				

Table 7. Satisfaction ratio according to the window type (livingroom)

Classification	Exception structures	Only 211+432 structure	Only 331+211 structure	Total household satisfaction
Satisfaction(Extremely)	37.5	80.0	35.0	44.6
Satisfaction(Quitely)				
Satisfaction(Slightly)				
Normal	6.3	6.7	30.0	12.0
Satisfaction(Not so)	56.3	13.3	35.0	43.4
Satisfaction(Almost never)				
Satisfaction(Never)				



(a) Satisfaction ratio comparison according to the window types (bedroom)



(b) Satisfaction ratio comparison according to the window types (living room)

Fig 8. Comparison analysis on the living performance satisfaction ratio according to the window types

4.2. 창호 구조별 거주성능 만족도 비교 평가

창호 구조별로 체감하는 거주성능 만족도 차이를 분석하기 위해 침실과 거실 각 창호 중 가장 설치 비율이 높은 창호(창호지(목재) 미서기 내창 + 복층유리(pvc) 미서기 외창 형식(25.3%) 창호기호 331+211, 복층유리(pvc) 미서기 내창 + 창호지+유리조합(목재) 미서기 외창 형식(18.1%) 창호기호 211+432)를 2종 선택하고, 2종을 제외한 나머지 구조 전체와 전체 구조에 대한 만족도 평균값과의 비교 분석을 실시하였다(Fig 8).

그 결과, 침실의 경우 '보통이다'를 제외한 '만족한다' 해당하는 비율은 「복층유리(pvc) 미서기 내창 + 창호지+유리 조합(목재) 미서기 외창」 형식 구조가 가장 높은 80.0%에 달하는 것으로 나타났다(Table 6). 전체 만족도 평균(44.6%)에 비해 '만족한다'는 비율이 35.4% 높게 나타났다. 가장 설치 비율이 높았던 「창호지(목재) 미서기 내창 + 복층유리(pvc) 미서기 외창」 형식은 '만족한다' 해당하는 비율이 33.3%로서 차이를 보이고 있다. 창호지를 적용한 목재창의 경우 유리와 함께 조합한 경우의 만족도 비율이 월등히 우수한 것을 보여주고 있다.

두 구조를 제외한 나머지 구조는 타 구조와 비교시 '만족하지 않는다'에 해당하는 비율이 55.3%로서 전체 평균(43.4%)보다 불만족도가 높아지는 것으로 나타났다.

거실 또한 '보통이다'를 제외한 '만족한다' 해당하는 비율은 「복층유리(pvc) 미서기 내창 + 창호지+유리조합(목재) 미서기 외창」 형식 구조가 가장 높은 80.0%에 달하는 것으로 나타났다(Table 7). 거실의 결과가 침실의 경우와 유사한 양상을 보이는 것은 대부분의 한옥에서 침실과 거실 창호를 유사한 패턴으로 가져가기 때문이다.

4.3. 창호 주변 시설물 설치 유무와 만족도 비교 평가

대부분의 사람들은 주거 내부를 꾸밀 때 개인적 프라이비시나 일조 차단, 바람 차단 등과 같은 목적으로 창호 내측에 커튼과 같은 시설물을 설치하게 된다. 따라서, 신한옥 거주자들은 주로 어떤 유형의 시설물을 설치하고 만족을 느끼는지 분석하기 위해 시설물 종류를 분석하였다(Fig 9). 그 결과, 커튼, 블라인드, 뽁뽁이를 설치한 비율은 전체 가구 중 72.3%에 이르고 있으며, 커튼(31%), 뽁뽁이(30.9%) 순으로 나타났다. 이러한 시설물의 설치 이유는 단열성능향상(46%), 특별한 이유 없음(39%), 나머지(누기차단, 직사일광 차단, 프라이비시)순으로 분석되었다.

이러한 시설물을 설치에 따른 거주성능 만족도 여부를 분석한 결과, '보통이다' 응답을 제외한 '만족한다'에 해당하는 비율은 81.5%로서 대부분 만족하는 것으로 분석되었다. 시설물 설치 세대를 대상으로 동절기 추위에 대한 만족도를 분석한 결과는 '만족한다'에 해당하는 비율(44.6%), '만족하지 않는다'에 해당하는 비율(42.6%)이 거의 비슷한 응답 비율을 나타냈다. 커튼과 뽁뽁이와 같은 시설물 설치 후 심리적 만족도는 증가하고 있으나, 동절기에 춥다는 생각이 지배적임을 알 수 있다.

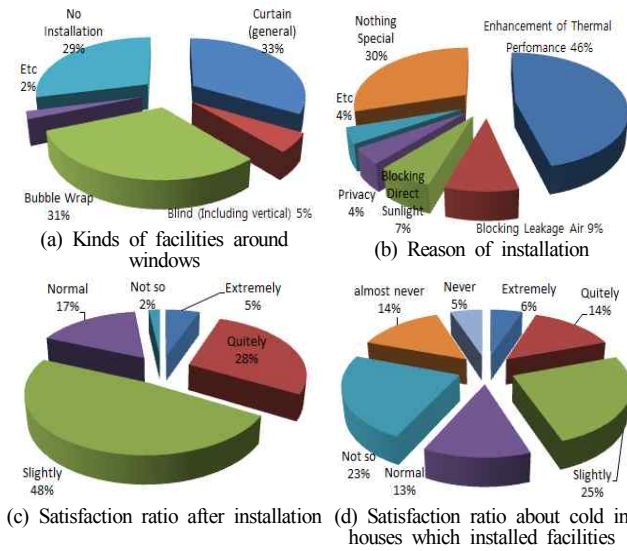
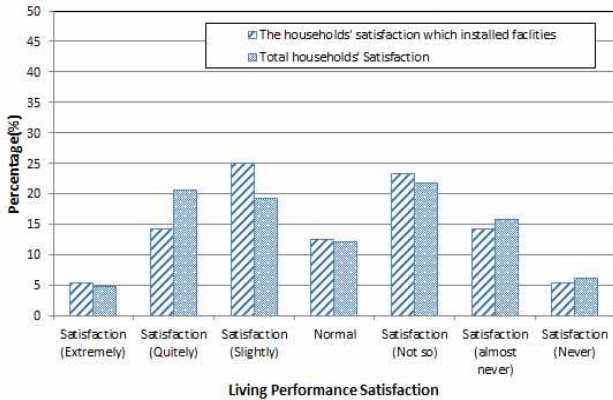


Fig 9. Living performance satisfaction ratio after installing facilities



(e) Comparison total households' satisfaction ratio with the households' satisfaction which installed facilities

Fig 10. Living performance satisfaction rate according to the installation of facilities around windows

시설물(커튼, 뽁뽁이 등)을 설치한 54가구를 대상으로 하여 창호의 성능 만족도와 전체 대상 83가구의 만족도 평균과 비교 분석을 실시한 결과, 만족도 비율이 거의 유사하게 나타났다. 이는 시설물 설치에 따른 긍정적 심리적 효과가 실제적인 단열성능의 향상을 이끌어내지는 못하더라도 비교적 높은 만족도 응답을 이끌어 낼 수 있다는 것으로 분석된다(Fig 10).

외벽 부재 중 열적으로 취약한 부위인 창호를 통한 거주성능 만족도를 평가하기 위해 공간별 창호 유형, 창호 주변 시설물 설치로 인한 효과를 분석한 결과는 다음과 같다. 가장 대표적인 창호 유형으로 「창호지(목재) 미서기 내창+복층유리(PVC) 미서기 외창」, 「복층유리(PVC) 미서기 내창+(창호지+유리 조합(목재)) 미서기 외창」 구조가 가장 많이 시공되고 있었으며, 거주성능 만족도 평가 결과 「복층유리(PVC) 미서기 내창+(창호지+유리 조합(목재)) 미서기 외창」 구조의 만족도(80.0%)가 전체 만족도 평균(44.6%)에 비해 35.4% 높게 나타났다. 또한, 신한옥 거주자들은

창호 주변에 커튼, 뽁뽁이 등을 설치하여 단열성능 향상을 기대하고 있는 것으로 나타났다. 추위에 대해서 창호 자체를 통한 불만족 수준은 높으나, 커튼과 뽁뽁이 설치를 통한 긍정적 심리적 효과가 작용하고 높은 만족도를 이끌어 낼 수 있을 것으로 판단된다.

5. 난방 요소 및 난방방식에 따른 거주성능 만족도 평가 분석

5.1. 동절기 난방 열원 유형 및 가동 시간대 분석

신한옥 거주자가 동절기에 체감하는 추위에 대한 온열감은 건축물 자체가 지닌 단열성능 이외에도 생활 방식에 따른 영향을 받을 수 밖에 없다. 따라서, 현대 신한옥 거주자들의 난방 열원의 종류나 난방 패턴에 대한 분석은 향후 구축될 한옥이 어떠한 방향으로 설계와 시공이 이루어져야 하는지를 설명해 줄 수 있다는 점에서 매우 중요한 점이라 할 수 있다. 본 절에서는 난방 열원 수량, 종류, 난방 가동시간대, 동절기 난방비, 난방방식에 따른 난방비 증감, 보조 열원 사용 유무, 선택적 난방 방식 등에 대해 조사하고 그 내용을 분석하였다.

우선 현재 사용하고 있는 난방 열원수와 열원 수에 대한 초기 계획 및 변동 여부를 분석하였다(Fig 11). 전체적으로 한옥 거주민들이 활용하는 난방 열원을 2개 이상(3개 포함) 사용하는 세대의 비율은 조사가 이루어진 전체 80가구 중 54가구로 65.1%에 달하는 것으로 나타났다. 복수 열원 사용 가구들을 대상으로 건축 초기부터 2개 이상 난방 열원을 사용 계획을 수립했는지에 대한 응답을 분석한 결과, 처음부터 계획한 세대는 59.3%, 계획에 없었으나 초기 난방 열원에 따른 난방비 증가로 인해 추가 설치한 비율이 31.5%, 추위로 인해 보조 난방 열원을 추가한 비율이 9.3%로 분석되었다. 난방비 증가로 인해 열원을 추가했다는 응답 비율이 높다는 것은 난방열원에 난방비가 증가할 수 있으며 이에 따라 선택적으로 추가했음을 알 수 있다.

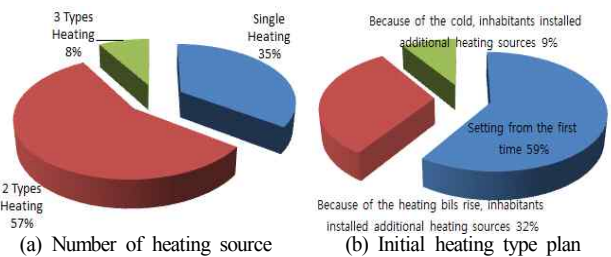


Fig 11. Analysis on the number and kinds of heating types

난방 열원 수에 따라 단일 난방 열원을 사용하는 경우와 복수 난방 열원을 사용하는 경우로 나누어 각각 난방 열원 종류별 비율을 분석한 내용을 Table 8과 Fig 12에 표현하였다.

단일 난방 열원을 사용하는 가구들이 가장 많이 활용하는 열원은 기름 44.8%, 목재(화목) 24.1%, 지열(13.8%) 순으로 기름이 절반에 가까운 비율로 사용하고 있는 것으로 나타났다. 2개 이상의

복수 난방 열원을 사용하는 가구들의 경우에는 주로 기름 (40.9%), 목재(화목)(33.9%) 보일러를 가장 많이 설치한 것으로 나타났다.

복수의 난방 열원 중 가장 많이 사용하는 비율은 「기름과 목재(화목)」를 함께 설치한 경우가 전체 응답자의 절반인 50.0%에 달하며, 「기름과 연탄」이나 「기름+펠릿」을 함께 사용하는 비율이 18.5% 정도로 나타났다. 각 열원의 종류는 거주자의 선택에 따라 다양한 방식으로 조합하여 사용하는 실정이다.

전체적으로 신한옥 마을의 입지적 조건을 고려할 때 도심과는 달리 한옥 개별 난방방식을 결정해서 난방하는 것을 확인할 수 있으며, 이러한 여건으로 인해 기름을 열원으로 사용하는 비율이 가장 높게 나타는 것으로 분석되었다.

Table 8. Percentage of heating type(single & Multiple)

Kind of Heating source	Single Heating(%)	Multiple Heating(%)
Electricity(Including a nighttime electricity)	6.9	7.8
Gas	6.9	1.7
Oil	44.8	40.9
Wood	24.1	33.9
Solar Energy	-	0.9
Geothermal Energy	13.8	1.7
Briquette	3.4	5.2
Heater(Pellet)	-	4.3
Heater(Electricity)	-	0.9
Heater(Gas)	-	0.9
Fireplace	-	0.9
Hot-air blower	-	0.9

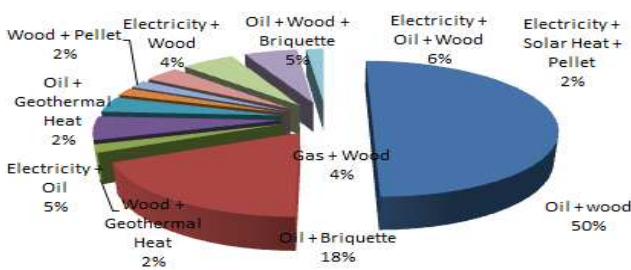


Fig 12. Percentage of multiple heating types

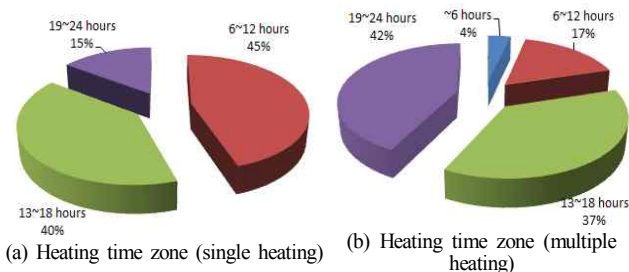


Fig 13. Heating time zone

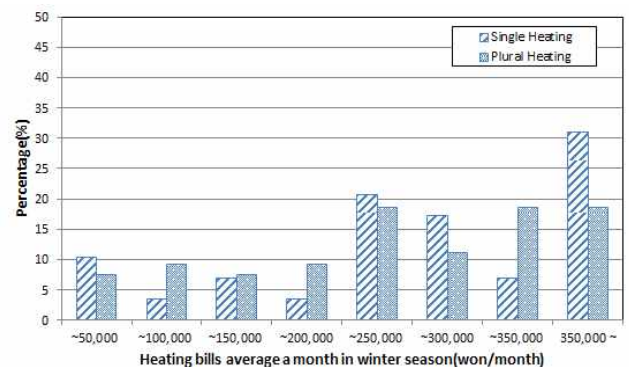
하루 중 난방 열원을 가동하는 시간대 분석하기 위해 6시간 단위로 분류하여 분석을 진행하였다(Fig. 13). 단독 열원 난방인 경우 19~24시간(58.6%), 6~12시간(20.7%), 13~18시간(13.8%) 순

으로 나타났다. 평균 가동시간은 하루 중 약 18.6시간을 난방하는 것으로 나타났다.

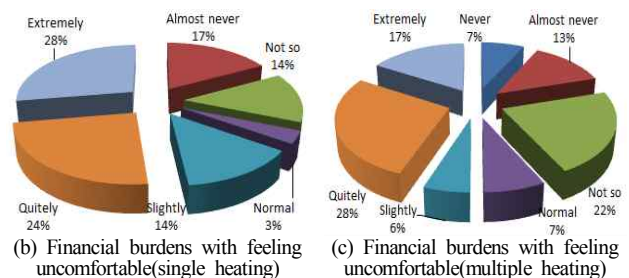
복수 난방 열원을 사용하는 경우에는 19~24시간(42.6%), 13~18시간(37.0%)의 비율을 보이는 것으로 나타났다. 평균 가동시간은 약 17.4시간으로 단일 난방 열원을 사용하는 경우에 비해서 1시간 정도 가동시간이 줄어드는 것으로 분석되었다. 하루 중 일(24시간) 난방하는 경우를 제외하면 대부분의 신한옥 거주자들은 주간시간대에 보일러 가동을 정지하는 것으로 나타났다.

5.2. 난방 열원 수에 따른 난방비 지출 현황 분석

동절기(11월~2월) 동안 난방비 지출 현황과 경제적 부담 여부를 분석하였다(Fig. 14).

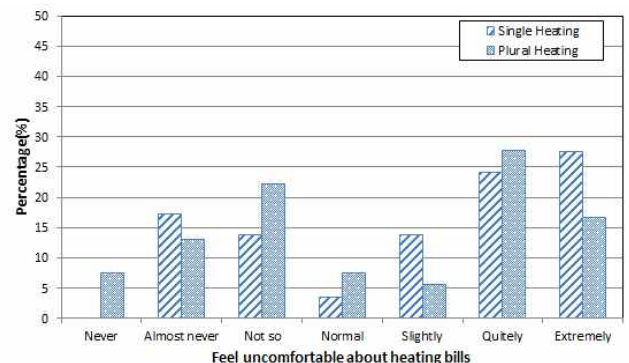


(a) Heating bills average according to the number of heating source in winter season



(b) Financial burdens with feeling uncomfortable(single heating)

(c) Financial burdens with feeling uncomfortable(multiple heating)



(d) Financial burden comparison according to the number of heating sources

Fig 14. Heating bills and financial burdens

단독 열원 난방하는 가구들의 겨울철 한 달 평균 지출 난방비는 20~25만원 20.7%, 25~30만원 17.2%, 5만원 이내 10.3% 순으로

나타났다. 35만원 이상에 해당하는 31% 비율 안에는 40만원 이상이 3건, 50만원 이상이 5건, 60만원 이상이 1건, 70만원 이상 1건으로 분석되었다. 난방비 부담여부에 대한 응답에는 '보통이다'를 제외하고, '부담된다'에 해당하는 응답비율이 65.5%, '부담되지 않는다'에 해당하는 응답 비율이 31.0%로 분석되었다.

복수 열원 난방하는 가구들의 겨울철 한 달 지출 난방비는 20~25만원 18.5%, 30~35만원 18.5%, 35만원 이상 18.5%이 가장 높은 비율을 보이는 것으로 나타났다. 35만원 이상에 해당하는 31% 비율 안에는 40~50만원 이상이 3건, 50~60만원이 4건, 70만원 이상 2건으로 나타났다. 난방비에 대한 부담여부를 묻는 질문에 대해서는 '보통이다'를 제외한 '부담된다'에 해당하는 응답비율이 50.0%, '부담되지 않는다'에 해당하는 응답 비율이 42.6%로 나타났다. 복수 열원 난방하는 경우가 단독 열원 난방하는 경우에 비해 '부담된다'는 비율이 약 15% 정도 낮아지는 것으로 분석되었다.

35만원 이상의 고액 난방비는 복수 열원 난방방식이 단독 열원 난방방식에 비해 12.5% 정도 감소하는 것으로 나타났다. 두 방식 간 난방비 부담 여부를 비교 분석한 결과, '보통이다'를 제외한 '부담된다'는 비율이 65.5%에서 50%로 약 15.5% 감소하고 있으며, '부담되지 않는다'에 해당하는 비율이 31.0%에서 42.6%로 11.6% 상승하는 것으로 나타났다. 단독 열원 난방방식에 비해 복수 열원 난방 방식의 경제적 부담이 덜 한 것으로 분석되었다.

5.3. 난방 열원 추가 설치에 따른 난방비 감소 여부 분석

복수 열원 난방 방식이 단독 난방방식에 비해 난방비도 적게 들고 있으며, 부담 비율도 감소한다는 점을 고려하여 신한옥 건축 초기 단독 난방방식에서 복수 난방방식으로 변경한 가구들을 대상으로 난방 열원을 추가 설치에 따른 난방비 감소 금액 수준을 분석하였다(Fig 15). 그 결과 20만원 이상 감소 63.6%, 30만원 이상 감소가 18.2%의 비율로 증가한 경우는 없는 것으로 나타났다. 난방 열원의 추가 설치로 인해 모든 가구들에서 난방비 절감효과가 발생하는 것으로 분석되었다.

이와 같은 결과를 볼 때 신한옥의 대중화와 보급을 위해서는 도심의 도시가스과 같은 난방 열원이나 에너지 절약형 열원, 지열 시스템과 같이 규모의 난방 방식과 마을 단위의 신한옥 구성이 규모의 관점에서 필요하다고 판단된다. 마을 단위의 난방방식을 택할 수 없을 경우에는 신한옥 개별 난방 열원은 경제성을 고려할 때 복수 열원 난방 방식을 설계 초기에 효율적으로 활용한 필요가 있다고 판단된다.

설계 초기에 난방 방식이 결정되어야 하는 중요한 이유 중 한 가지는 난방 열원을 추가 시공은 한옥 외관에 지대한 영향을 미칠 수 있기 때문이다. 조사가 이루어진 전라남도 행복마을 한옥의 경우, 추가적으로 난방 열원을 설치함에 따라 난방을 위한 부속실을 한옥 뒤쪽에 증축함에 따라 건축 초기에 한옥건물이 가졌던 미적 아름다움을 많이 훼손시키고 있기 때문이다. 한옥 거주자들은 증축된 부분을 '까대기(국어사전, 건물이나 담 따위에 임시로 덧붙여서 만든 건조물)'라는 용어로 표현하고 있다.

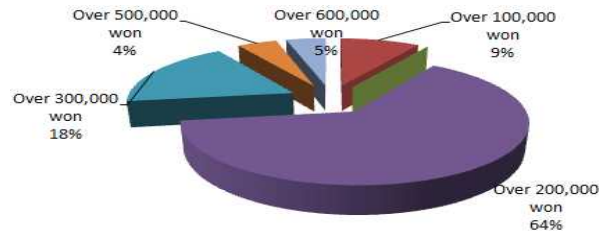
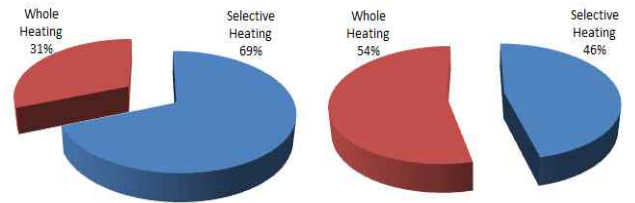
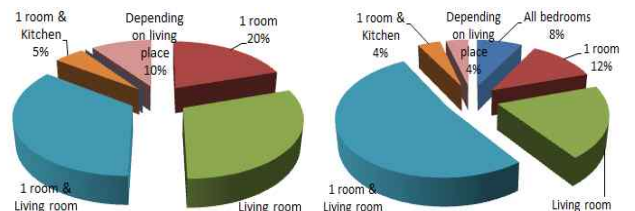


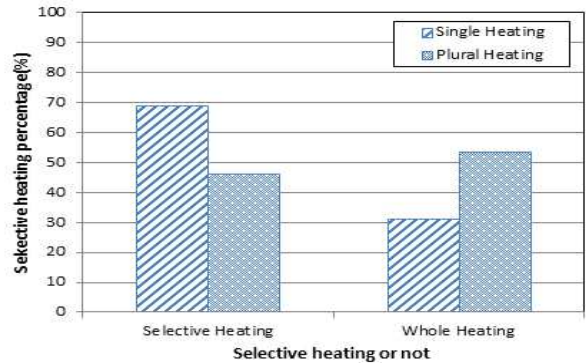
Fig 15. Heating bill reduction according to additional equipment of heating source



(a) Selective heating or not (single heating) (b) Selective heating or not (multiple heating)



(c) Kind of selective heating space (single heating) (d) Kind of selective heating space (multiple heating)



(e) Selective heating percentage according to the heating source

Fig 16. Selective heating

5.4. 난방 열원 수에 따른 한옥 공간별 선택 난방 특성 분석

동절기 난방비의 증가는 난방시간대에도 영향을 줄 수 있지만, 주거 내 주요 공간의 난방에 있어 선택적인 난방에도 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 주요 열원 수에 따라서 난방 과정에서 한옥 내부 공간별로 어떠한 유형으로 선택적 난방을 실시하는지에 대한 분석을 진행하였다(Fig. 16).

단독 열원 난방을 하는 29세대 중 20세대(69%)가 선택 난방을 실시하고 있다고 응답하였다. 주로 선택 난방을 하는 공간으로는

침실과 거실(35%), 거실만(30%), 침실1개소(20%) 순으로 나타났다.

복수 열원 난방을 하는 54세대 중 25세대(46.3%)가 선택 난방을 실시하고 있다고 응답을 하였다. 주로 선택 난방을 하는 공간으로는 침실과 거실(52%), 거실만(20%), 침실 1개소(12%) 순으로 나타났다. 전체적으로 거실을 포함하는 비율이 60% 이상 나타나는 이유로는 신한옥의 주요 평면이 현대 주택과 같은 거실 중심적 평면으로 거실에서 모든 실로의 출입이 이루어지기 때문으로 전통한옥의 출입 형식과는 차이가 있다고 할 수 있다. 따라서, 신한옥 거주자들의 대표적인 생활공간은 거실이라고 할 수 있다.

난방 열원 수에 따른 선택 난방 여부를 비교 분석한 결과, 단독 열원 난방을 하는 경우 난방비 부담으로 인해 선택적 난방을 하는 비율이 복수 열원 난방을 하는 경우에 비해 약 23% 정도 증가하는 것으로 분석되었다. 즉, 복수 열원을 이용하는 경우 선택적 난방보다는 전체 난방을 통해 주거 내부의 온열환경 조건을 유지하고 있음을 보여준다.

특이한 점은 설문 응답 자료 분석 과정에서 주방에 대한 응답 비율은 0%로 나왔다는 것이다. 이는 현대 신한옥의 평면 특성상(현대식 아파트 유형의 평면으로 거실과 주방이 한 공간으로 인식되는 형태) 주방도 거실의 일부로 인식하고 있기 때문으로 판단된다.

5.5. 난방 보조 열원의 활용 시간대 분석

한옥 거주자들을 대상으로 난방 보조 열원의 사용 여부를 분석하여 Fig 17에 표현하였다.

단일 난방 열원 가구 응답자 중 69%에 해당하는 비율이 전기매트를 사용하고 있다고 응답하였다. 이 응답자들을 대상으로 사용시간을 조사한 결과, 6~12시간(45%), 13~18시간(40%), 19~24시간(15%) 순으로 나타났다. 전기매트를 사용하지 않는 9개 가구에 대해 주 난방 열원 가동시간대를 분석한 결과, 19~24시간 난방하는 세대의 비율이 89%로서 하루 중 난방 가동시간이 전기매트를 사용하는 경우에 비해 증가하는 것으로 분석되었다.

복수 열원 난방 방식의 거주자들을 대상으로 전기 매트 사용 여부를 분석한 결과, 2개 이상 난방 열원 가동 세대 응답자 중 66.7%에 해당하는 비율이 전기매트를 사용하고 있다고 응답하였는데, 단일 열원 난방과 비슷한 결과를 나타냈다. 이 응답자들을 대상으로 사용시간을 조사한 결과, 6~12시간(44.4%), 13~18시간(41.7%), 19~24시간(11.1%) 순으로 나타났다.

단일 열원 난방 방식과 비교한 결과, 전기매트 사용시간은 거의 비슷한 비율을 보이고 있다. 전기 매트 가동시간의 경우 거주자들의 생활 패턴이 비슷하기 때문에 난방 열원 수와 상관없이 비슷한 결과를 보이는 것으로 판단된다.

전기매트를 사용하지 않는 18개 세대에 대하여 주 난방 열원 가동시간대를 분석한 결과, 단독 열원의 경우 19~24시간 난방하는 가구가 89%, 복수 열원의 경우 56%의 비율을 나타냈다. 이는 복수 열원 난방 방식이 단독 난방 방식에 비해 주간 난방 및 전체적 난방 시간이 줄어드는 것을 의미한다.

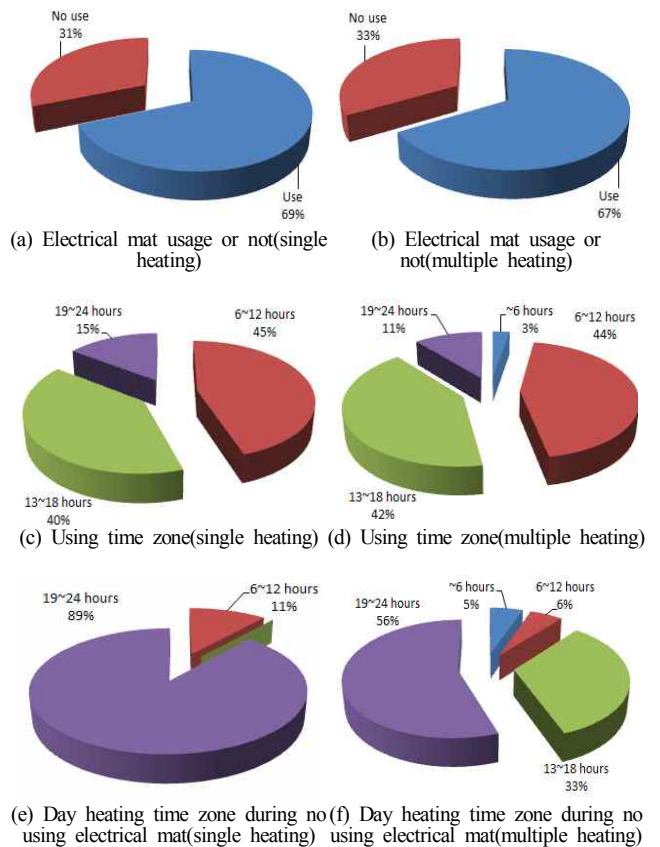


Fig 17. Usage of electrical mat and heating time

난방 열원 및 방식에 따라서 달라질 수 있는 거주성능 만족도를 평가하기 위해 난방 열원 종류, 열원 수, 난방 시간대, 난방비와 경제적 부담 여부, 난방열원 추가에 따른 난방비 변화, 보조 열원 사용 여부, 선택적 난방 여부 등을 분석하였다. 대부분의 신한옥 마을이 입지적 특성(도심 이격)으로 인해 개별 난방 방식을 택하고 있으며 가장 대표적인 열원으로 ‘기름’을 사용하는 것으로 나타났다. 동시에 ‘목재’, ‘펠렛’, ‘연탄’ 등을 ‘기름’과 더불어 사용하는 복수 열원 난방 비율이 높게 나타났다. 복수 열원 난방 목적은 ‘기름’ 난방으로 인한 높은 난방비 즉, 경제적 부담이 가장 큰 이유로 난방 열원을 추가함에 따라 모든 가구에서 난방비 절감 효과가 발생하는 것으로 분석되었다.

복수 열원 난방 가구들의 경우 단일 열원 난방하는 경우에 비해 난방 가동시간이 하루 평균 1시간 줄어 들고 있으며, 난방 보조 열원(전기매트)의 사용시간이 줄어드는 것으로 분석되었다. 특히, 복수 열원 난방은 신한옥 내부 공간별 선택적 난방 비율이 단일 열원 난방에 비해 23% 낮게 나타나고 있어 복수 열원을 이용하는 경우 전체 난방을 통해 주거 내부의 양질의 온열환경을 유지하는데 훨씬 유리하게 작용할 수 있을 것으로 판단된다.

6. 결론

본 연구는 현대 신한옥에서 생활하는 거주자들을 대상으로 주

거환경 여건이 실제 한옥에서 체감하는 거주성능 만족도 평가에 미치는 영향을 살펴보고 향후 신한옥의 초기 설계와 시공 과정에서 거주자를 위해 고려해야 할 요소를 설문을 통하여 분석하였다. 본 연구를 통해 도출된 결과를 정리하면 다음과 같다.

1) 신한옥에서 가장 개선이 필요한 부위인 ‘벽과 기둥 접합부’ 설계와 시공을 위해서는 목재 수축시 발생하는 틈에 대응할 수 있도록 벽과 만나는 목재 기둥과 창방에 홈을 내어 벽체를 끼워 넣는 접합 디테일을 적용이 필요하다. 기둥에 홈을 내지 않고 벽체에 단순하게 맞닿은 방식의 시공은 틈새 발생으로 이어지며, 단열 성능 저하를 초래하는 것이다. 금번 조사 결과 전체 응답자 중 36.1%가 추후 발생된 틈새 보강을 위해 실리콘, 편백나무 등을 활용하였으며 주목적은 냉기차단, 기밀성 향상과 같은 단열성능 강화에 있다. 특히, 틈새를 보강 시공한 가구들의 만족도가 미시공 가구들보다 22.2% 높게 나타나는 것은 틈새 발생을 미연에 방지할 수 있는 설계와 시공의 필요성을 보여주는 결과이다.

2) 목재 부재 사이에 설치되는 벽체 주재료는 목재 수축에 대응할 수 있는 재료의 선정이 필요하다. 재료별 거주성능 만족도 조사 결과 외벽구 유형(전통방식, 현대식 특히 혼재)의 벽체가 조적조에 비해 높은 만족도를 보여주고 있다. 외벽구 구조가 조적조보다 열적성능이 우수하다는 객관적 평가 결과는 아니지만, 조적조로 시공하는 경우에는 목재 접합부에 대한 추가적인 단열보강 공법의 적용이 필요하고 다른 재료와의 혼합 방식을 고려할 필요가 있다. 조사 결과에서 비록 사례는 적었으나 황토벽돌과 건식보드를 함께 적용한 구조의 만족도가 높게 나타나는 것은 이러한 측면에서 거주성능 만족도를 향상시킬 수 있는 한 가지 방법으로 볼 수 있다.

3) 창호 부위의 거주성능 향상을 위해서는 국내 외벽체 창호 열관류율 기준을 우선적으로 만족하는 창호의 시공이 필요하다. 최근 신한옥에 시공하기 위해 다양한 유형의 고단열 기밀성 창호가 제작되고 있다는 점에서 성능을 만족에는 어려움이 없을 것으로 보인다. 다만, 본 조사에서는 모든 대상 한옥 거주자들은 고가의 고성능 창호 대신 일반적인 창호를 조합한 방식을 적용하고 있음을 확인하였다. 거주성능 만족도 분석 결과 복층유리(미서기창)를 포함한 이중창 구조 이상의 형식을 취하는 가구의 만족도가 높게 나타나고 있다는 점에서 고가의 고성능 창호를 설치할 수 없다면, 복층유리(미서기창)이 포함된 이중창 구조 이상의 시공이 필요하다고 판단된다.

또한, 커튼이나 뽁뽁이(에어캡) 등을 창호 주변에 설치하였을 경우의 거주성능 만족도가 향상된다는 분석 결과를 고려할 때 창호 주변 천장 처리에 있어 지붕과 벽체 및 천장 마감 구조를 검토하여 커튼박스의 시공 등이 가능하도록 공간을 확보하고, 거주자들이 유연하게 대응하도록 설계와 시공이 이루어진다면 단열보강에 대한 긍정적 심리효과를 기대할 수 있다.

4) 난방 방식의 선택은 실내 온열환경 거주성능 만족도 측면에

서 매우 중요한 요소로 실제 거주자들이 조절한다는 측면에서 설계 및 시공 초기부터 복수 열원 난방 방식을 고려할 필요가 있다. 복수 열원 난방 방식은 단독 열원 난방 방식에 비해 경제적 부담 여부가 15% 이상 낮아지는 것으로 조사되었으며, 초기 단독 난방 방식에서 복수 난방으로 변화를 준 가구들은 모든 가구에서 난방비 절감 효과를 보는 것으로 나타났다.

실제 복수 열원 난방 가구들은 단일 열원 난방에 비해 난방 가동시간이 하루 평균 1시간 줄어들고 있으며, 난방 보조 열원(전기 매트)의 사용시간이 줄어드는 것으로 나타났다. 또한, 신한옥 내부 공간별 선택적 난방 비율이 단일 열원 난방에 비해 23% 낮게 나타나고 있어 복수 열원을 이용하는 경우 신한옥 전체 난방을 통해 주거 내부의 양질의 온열환경을 유지하는데 훨씬 유리하게 작용할 수 있을 것으로 판단된다.

본 연구결과는 대중적인 한옥 보급의 목적을 고려하여 설계 초기 단계에서부터 부재 접합부 단열성능 강화 설계의 필요성, 난방 열원의 복수화 등을 통해 경제성이 확보된 신한옥을 건축하기 위해 실제 신한옥 거주자들의 경험을 통해 도출된 결과를 정리한 것으로 충분히 실현 가능한 내용들이다. 현재 전국 각지에서는 신한옥에 대한 국가 R&D 성과들을 실현하기 위한 실증화 신한옥 구축 작업이 지속되고 있다. 그러나, 여전히 이러한 실증한옥은 정부 및 지자체 주도로 실수요자 측면보다는 공급자의 관점에서 다루어지고 있는 실정으로 이를 극복하기 위한 인식변화가 필요하다.

본 연구에서 제시한 내용이 초기 설계 단계에서부터 충분히 검토되어 반영되고 실현된다면 한옥의 장점인 친환경성과 더불어 온열환경 성능의 향상이 동시에 이루어지고, 한옥이 갖고 있는 장점을 더욱 부각시킬 수 있을 것으로 예상되므로 계획 및 설계 단계에서의 보다 세밀한 접근을 기대해 본다.

동시에 향후 신한옥의 실질적인 성능향상을 위해서는 건축 및 시공요소 디테일별로 성능확보를 위한 객관적인 지표와 거주성능 만족도와 비교 검토 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

Acknowledgement

This research was supported by a grant (1313AUDP - B070244-01) from Urban Architecture Research Program (Development of Hanok Technology, Phase II) funded by Ministry of Land Transport Affairs of Korean Government.

Reference

- [1] 국토교통부 국토교통과학기술진흥원, “도시건축연구사업 한옥 기술개발 보고서”, 2013.10 // (Ministry of Land, Infrastructure and Transport, The Technical Development of Hanok from Urban Architecture Research Program, 2013.10)
- [2] 박진아 외 1인, “신한옥의 평면구성에 따른 공간활용 상태에 관한 연구 -전라남도 신한옥을 중심으로-”, 한국주거학회 논문집, 제23권 제4호, 2012 // (Park, Jin-A other 1, A Study on the Space Usage by the New Hanok Plan Composition - Focused on the New Hanok in Jeollanam-do Province, Journal of the Korean Housing Association, Korea, Vol.23, No. 4, 2012)

- [3] 박진아 외 1인, “주생활 실태조사를 이용한 신한옥의 공간활용상태에 관한 연구 -경상남도 신한옥을 중심으로-”, 한국실내디자인학회 학술발표대회논문집, 제14권 제1호, 2012.5 // (Park, Jin-A other 1, A Study on the Space Usage of the New Hanok Using Actual Condition Survey, - Focused on the New Hanok in Gyeongsangnam-do Province, Proceeding of the Korean Institute of Interior Design, Korea, Vol.14, No. 1, 2012.5)
- [4] 이주옥 외 1인, “한옥 설계의 최근 연구 경향 - 최근 10년간 건축전문 잡지에 게재된 신축 한옥을 대상으로-” 건축역사연구 제21권 제1호 2012.2 // (Lee, Ju-Ock other 1, The recent Trends of Hanok Design - Based on the Analysis of the Hanoks Appeared in Architecture Magazines in the Last 10 Years-, Journal of Architectural History, Vol.14, No. 1, 2012.5)
- [5] 이주엽 외 4인, “신한옥 침실 공간의 기밀성능 평가 연구”, 한국행태환경건축학회 논문집, 제13권 제3호, 2013.06 // (Lee, Ju-Yeob others 4, "A Study on Airtightness Performance of New Han-ok Bedrooms" Journal of The Korea Institute of Ecological Architecture and Environment, Korea, Vol.13, No. 3, 2013.06)
- [6] 송민정 외 4인, “신한옥 주거 만족도 실태조사 연구 -전라남도를 중심으로-”, 한국생태환경건축학회 논문집, 제13권 제2호, 2013.04 // (Song, Min-Jeong others 4, A Study on the Actual Conditions and Responses of New Han-ok Inhabitants through Questionnaire, Journal of The Korea Institute of Ecological Architecture and Environment, Kore Vol.13, No. 2, 2013.04)
- [7] 박근수 외 2인, “한옥의 환경성 평가를 통한 주거환경 성능의 개선방안 연구”, 대한건축학회 학술발표대회논문집 계획계 제30권 제1호, 2010.10 // (Park, Geun-Soo others 2, A study on the Improving Scheme of performance through the Assessment of Performance Hanok, The Proceedings of the Architectural Institute of Korea, Vol.30, No. 1, 2010.10)
- [8] 이재욱 외 1인, “신한옥 부재요소 성능지표 설정을 통한 난방 에너지 평가”, 한국건축친환경설비학회논문집, 제5권 제2호, 2011 // (Lee, Jae-wook, Evaluation of Heating Energy by setting Standards for material performance Property in Newly Proposed Korean Traditional House, The Journal of the Korean Institute of Architectural Sustainable Environment and Building System, Vol. 5, No. 2, 2011)
- [9] 박수훈, “신한옥 설계 프로세스의 건축전문가시스템을 활용한 에너지 성능 개선”, 2013 한국CAD/CAM 학회 하계 학술대회 논문집, 2013 // (Park Soo-Hoon, Applying building expert system to perform the design refinement precess of the energy performance of Neo-Hanok Designing, Proceedings of the Society of CAD/CAM conference, 2013)
- [10] 권영상, “신한옥 조성을 위한 수요자 인식 조사 연구”, 대한건축학회 논문집 계획계, 제26권 제11호, 2010.11 // (Kwon, Young-Sang, A Consumer Reserch for 'NEO-HANok Maeul(Korean Traditional Style Village)', The Journal of the Architectural Institute of Korea, Vol.26, No. 11, 2010.11)
- [11] 최상희, “신한옥의 잠재적 수요계층 특성과 구매 결정요인 실증분석”, 대한국토도시계획학회지 「국토계획」 제46권 제3호, 2011.6 // (Choi, Sang-Hee others 2, An Experimental Analysis on the Determinant Factors for Buying Decision and Consumer Characteristics of Neo-Hanok in Korea, Journal of Korea Planning Association, Vol 46, No. 3, 2011.6)
- [12] 박정아, “시범한옥 인식조사를 통한 한옥공간 개선방향 연구”, 대한건축학회 춘계학술발표대회논문집, 제35권 제1호, 2015.04 // (Park, Jeong-Ah others 4, Directivity of Space Improvement of Hanok through a Survey of Test-bed Construction of Modernized Hanok, The Proceedings of the Architectural Institute of Korea, Vol.35, No. 1, 2015.4)
- [13] 전라남도, “행복마을 조성사업 추진현황(‘14년 7.31 현재) 자료”, 2014 // (Jeonnam Provincial Governmaent, Happy Villages Development project in Jeonnam(2014.07.31))