

한지창호의 실내 온·습도 조절효과에 관한 실험적 연구

An Experimental Study on the Effect of Hanji Windows on Indoor Air Temperature and Humidity Control

장길수*
Jang, Gil-Soo

박사근**
Park, Sa-Keun

송민정***
Song, Min-Jeong

신 훈****
Shin, Hoon

Abstract

The tightness of windows have devoted to the improvement of thermal insulation and energy saving in buildings. But it is known that this tightness causes some side effects such as low ventilation, low capacity to humidity and temperature control and these are not profitable for inhabitants. To act on these side effects, Korean traditional windows which are composed of Han-Ji(Korean traditional paper) and Chang-Sal(Korean traditional wooden frame) have been studied to get a reasonable solutions for these problems. In this study, to compare the thermal and humidity control performance of current window(12 mm pair) and Korean traditional windows, frames which are made of existing window and Korean traditional windows are adapted to scale model house and then humidity and temperature of in and out of scale model house are measured and analysed. The results of this study are followings ; 1) When Korean traditional window charges 20cm(1/8 of total window area) from total window area, Han-Ji window has higher thermal insulation than that of existing window in daytime. There is the most big thermal difference when double faced with double-ply Han-Ji window is placed to mock-up house. In night-time, the temperature difference is very small so this means that Korean traditional window is good to cover direct sunlight in daytime and reduce the temperature of balcony. One faced with one-ply han-Ji window has the best humidity penetration performance among three type of Korean traditional windows. 2) When Korean window area enlarged to 40cm(1/4 of total window area), the function of 40cm width Han-Ji window is higher than that of 20cm's. This means that enlargement of Han-Ji window cover direct sunlight more and is more efficient in humidity penetration.

Keywords : Hanji window, Temperature and humidity Control, Scale Model House

주요어 : 한지창호, 온습도 조절, 축소모형주택

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

다수 현대인의 일상생활은 24시간 중 80% 이상을 밀폐된 실내에서 이루어지는 것으로 알려져 있다. 따라서 실내환경을 보다 쾌적하고 환경친화적인 공간으로 구축하기 위한 시도가 활발히 전개되고 있으며, 특히 주거공간은 어느 공간보다 이에 대한 배려가 절실히 필요한 것으로 인식되고 있다. 그럼에도 불구하고, 우리나라의 대표적인 주거형태인 공동주택은 여전히 대부분의 공간이 콘크리트와 유리 위주의 마감재로 이루어져 있어 실내외 공기유통의 차단, 환기 부족, 온습도 조절의 곤란 등 쾌적한 실내환경조성이 미흡한 실정이다.

최근 실내 공기오염을 줄이고, 실내 환경의 쾌적성을 제고하는 해법으로서 우리의 전통재료를 활용하는 시도가 점차 많아지고 있으며, 전통가옥에서의 한지창호는 이러한 방안 중의 하나로서 자주 사용되고 있다. 창호에 쓰이는 한지는 우리 주변의 자연에서 취득할 수 있는 닥나무, 삼나무, 마 등을 원료로 하고 고유의 기법에 의해 제작되는 종이이다. 제조과정 및 폐기시 환경에 미치는 영향이 적은 생태적 천연재료로서의 이용도 큰 관심을 보이고 있다. 한지는 그 기능성과 활용도 측면에서도 우수한 성능이 있는 것으로 알려져 있다.

한지의 가장 큰 장점은 현대 문명 기술이 만들어 낸 어떤 종류의 창문 재료보다 실용성이 높다는 점이다. 한지는 눈에 안 보이는 무수한 구멍이 있어 방문에 발라 두면 환기는 물론, 방안의 온도와 습도까지 자연적으로 조절되는 것으로 알려져 있다. 온돌에 장판을 발라 생활했던 우리의 주생활은 방안에 습기가 많은 것이 문제점이었으나 이 습기를 한지로 자연 배출되도록 유도해 쾌적한 생활공간이 되도록 한 것이다. 다시 말해 습기가

*정회원(주저자), 동신대 건축공학부 교수, 공학박사

**동신대 대학원 석사과정

***전남대 공업기술연구소, 공학박사

****전남대 대학원 박사과정

많으면 그것을 빨아들여 공기를 건조하게 하고 공기가 건조하면 습기를 내뿜어 알맞은 습도를 유지하게 하는 신축성을 가지고 있는 것이다.

그러나 정작 이와 같은 한지의 실내 환경조절효과와 우수성을 객관적인 근거로서 제시하는 데에는 매우 미흡한 실정이며, 국내의 관련연구 실적은 다음과 같다.

이종호(1984)¹⁾는 유리2중창과 유리와 창호지를 조합한 2중창의 시험체 4종을 제작하여 각각의 열관류율을 측정하여, 열적성능을 비교하였다.

진병화(1986)²⁾는 3종류의 창호(유리, 유리+창호지, 유리+공기층+창호지)를 선정하고 실내를 일정온도로 유지하기 위한 열량을 계산하여 열적성능을 비교하였다.

임수연(2002)³⁾은 창호지 4종류와 3 mm, 5 mm의 유리를 선정하고, 각각의 열관류율 실험을 통해 한지의 열적성능이 우수함을 증명하였다.

이지은(2002)⁴⁾은 한지의 채광특성을 유리와 비교하여 한지의 균제도가 우수함을 증명하였다.

이종원(2004)⁵⁾은 4종류의 한지를 선정하고 KS기준에 적합한 실험장치를 이용하여 종류별 습도조절능력을 평가하였다.

이상의 연구들은 한지 또는 창호지 자체의 물성(열적성능, 투습량, 채광특성 등)을 파악하는 것으로서 의미를 갖는 것들이었다. 그러나 이를 실생활에 적용시 실내기후에 반영되는 효과는 어느 정도인지에 대한 연구는 아직까지 제대로 이루어지지 않은 실정이다.

이러한 배경 하에 본 연구에서는 한지창호를 공동주택에 적용시 나타나는 온습도 조절효과를 보다 정량적으로 파악해 보고자 하였다. 창호 이외의 다른 가변요소의 영향을 최소화시키기 위해, 발코니 부분과 거실 부분을 약 1/2.5로 축소시킨 모형주택(6개호실)을 축조하고, 한지창호의 유형과 설치 구성에 따른 실내 온습도 변화를 측정하고 분석해 보았다.

2. 실험 방법

(1) 모형주택의 축조

한지창호의 온습도 변화를 비교하기 위하여 1/2.5의 축소 모형주택을 제작하였다. 모형주택의 기본 구조는 일반적인 공동주택의 공간구성을 기반으로 하여, 거실을 중심으로 앞뒤에 발코니를 두는 형태이다. 총 6개 주택이

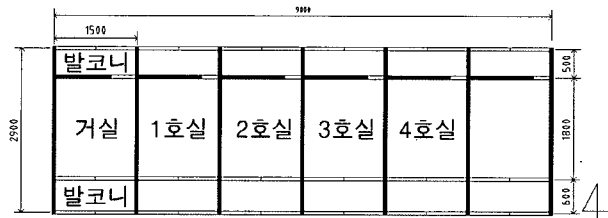
동일한 조건이 되도록 하고 연립하는 형태로서 제작하였다. 1개호실의 크기는 1.5×2.9×1.0 m이며, 전면과 후면 발코니의 폭은 각각 0.6 m, 0.5 m가 되도록 하였다. 모형주택의 전면은 정남향이 되도록 하여 가장 보편적인 기후노출의 형태가 되도록 하였다. 모형주택의 내부는 한지창호만의 온습도 조절효과를 파악하기 위해 실내마감재를 설치하지 않았으며, 구조체는 압출성형시멘트판(베이스패널 60T)으로 제작하였다. 사용된 압출성형시멘트판의 압축강도는 400 kgf/cm²이며, 흡수율은 18% 이하, 함수율은 8% 이하이며, 열관류율은 2.69 W/m²C이다⁶⁾.

<그림 1>은 모형주택의 평면과 정면을 나타낸다. 바닥으로부터의 복사열을 최소화시키기 위하여 모형주택을 옥상바닥으로부터 60 cm 이격시켰다. 또한 모형주택의 상부슬래브에 45 mm 두께의 폴리스틸렌폼 단열재를 설치하여 지붕복사열의 영향을 차단시키고자 하였다.

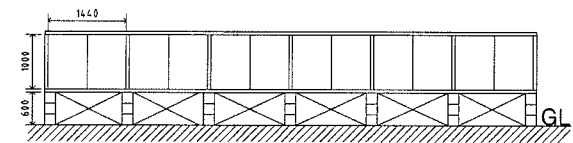
모형주택은 주변 건물이나 수목 등에 의한 영향을 줄이고 동일 기후조건을 제공하기 위해 D대학교 제1공학관 옥상에 설치되었다.

(2) 창호유형

창호는 <그림 1>과 같이 거실 전면 발코니의 내부 및 외부전면(1.5×1.0 m)에 설치하였고, 후면 발코니 내외부의 상단부에 각각 0.45 m², 0.68 m²를 두었다. 유리창호의 일부로서 설치될 한지창호의 폭은 <그림 3>과 같이



a) 평면



b) 정면

그림 1. 모형주택의 평면과 정면

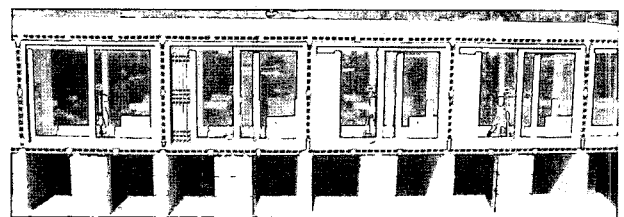


그림 2. 모형주택의 전통재료 설치모습

1) 이종호 · 조일식 · 유창균 · 최영희 · 오정무(1984), 한지(창호지)의 열적 성능에 관한 연구, 대한건축학회, 제28권 제117호 pp.63-67
 2) Jin, B.H. and Hwang, S.J.(1996), The effect of Korean paper-glass window on the reduction of fossil fuel consumption, Journal of Environmental Studies, Vol.14
 3) 임수연(2002), 창호지의 열적특성에 관한 실험적 연구, 부산대학교 석사학위논문
 4) 이지은(2002), 실내 광환경에 미치는 창호지(한지)의 영향에 관한 연구, 부산대학교 석사학위논문
 5) 이종원 · 임정명(2004), 한지가 실내습도조절에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 설비공학논문집, 제16권 제6호 pp.599-607

6) (주)벽산. www.byucksan.com

20 cm로 제작하였으며, 이는 전체 창호 면적의 15%에 해당하는 면적이다. 전통창호의 설치모습은 <그림 2>와 같으며, 설치된 창호의 종류는 다음과 같다.

① 유리창

모형주택의 기준창호로서 설치된 유리창은 두께 12 mm의 무색 투명 복층유리이다.

② 한지창호

전통 창호살을 바탕으로 하고, 부착한 한지는 닥나무를 원료로 한 전통한지를 사용하였으며, 기존의 이용방법을 참조하여 다음과 같이 3가지 유형으로 구분하였다.

a. 한지 1면 창호

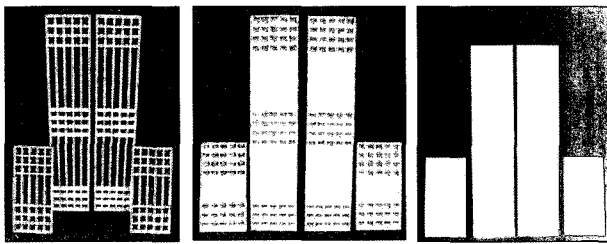
통상 창호지로 사용되는 1면의 한지창호

b. 한지 양면 창호

한지 1면 창호를 양면으로 제작한 한지창호

c. 한지 양면2겹 창호

2장의 한지를 밀가루풀로 부착하여 만든 2겹지를 양면으로 제작한 한지창호



a) 전통창호살 b) 한지1면창호 c) 한지양면창호

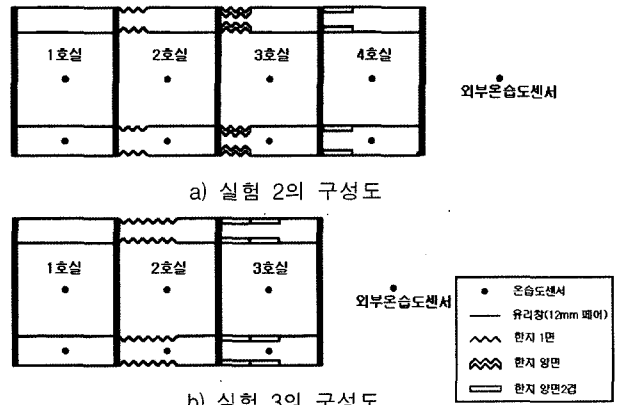
그림 3. 전통창호살과 종류별 형상

(3) 측정장비

Microtechno사의 TH-101 Data Logger를 사용하였다. 이것은 실내의 온도와 상대습도를 탈부착 방식으로 측정할 수 있으며, 온도는 -15°C~60°C, 습도는 20%~95%RH (at 10~50°C)까지 측정이 가능하다.

(4) 실험내용

실험은 2005년 10월 28일부터 11월 9일 사이의 기상 상태가 맑은 날에 실시되었으며, 측정은 5분마다 샘플링하여 24시간 측정하였다. 발코니에 위치한 온습도 센서의 경우 직사광선이 직접 센서에 작용하는 것을 방지하기 위하여 센서부를 그늘지게 하였으며, 센서는 거실과 전면발코니의 중앙에 위치하였다. 측정 높이는 0.6 m로 하였으며, 외부에도 온습도 센서를 설치하였다. 모형주택



a) 실험 2의 구성도

b) 실험 3의 구성도

그림 4. 실험 구성도

의 6개호실 중 외부환경조건에 영향을 가장 많이 받을 것으로 사료되는 가장자리 각 1개 호실은 실험에서 제외하였으며, 중앙의 4개 호실만 실험에 이용하였다.

실험 내역은 <표 1>과 같다. 실험 1은 모형주택의 각 실의 동일 조건여부를 파악함으로써 상호비교의 가능성을 확인하기 위한 선행실험의 목적으로 실시되었으며, 실험 2는 폭 20 cm의 한지창호를 1면 창호, 양면 창호, 양면 2겹 창호를 각각 설치하여 비교 실험하였다. 각 한지의 종류별 온습도 변화를 파악하기 위한 실험이었다. 실험 3은 실험 2의 조건에서 창호의 폭을 20 cm에서 40 cm로 증가 시켰을 경우 온습도의 변화를 알아보기 위한 목적으로 실시되었다.

II. 측정 결과

각 실험 조건별 24시간 온습도 변화의 측정 결과는 <그림 5,6,7>과 같다. 외기환경에 대한 주요 여과기로서의 작용에 의해 각종 창호유형별 실내온습도에 다양한 변화를 보여 주었다. 측정시의 외기조건은 10~18°C, 40~70%RH로서 전형적인 가을의 기후변화를 나타냈으며, 창호의 설치 및 온실효과 등에 의해 발코니는 12~30°C, 25~60%RH의 변화를, 거실은 12~20°C, 50~68%RH의 변화를 보였다.

대체적으로 창호의 유형에 따른 차이는 현저하게 나타나지는 않았으나 일반적으로 사용되고 있는 유리창과의 상대적 비교를 통해 온습도 조절효과를 평가하였다.

표 1. 실험내역표

구분	측정 일시	1호실	2호실	3호실	4호실	비고
실험 1	10월 28일 14시 ~ 29일 13시	한지창호 설치전	한지창호 설치전	한지창호 설치전	한지창호 설치전	모형주택 각 실의 동일조건 파악
실험 2	10월 27일 11시 ~ 28일 11시	유리창 (12 mm 패어)	1면 창호지 (폭 20cm)	양면 창호지 (폭 20cm)	양면 2겹 창호지 (폭 20cm)	한지창호의 유형에 의한 온습도 변화 파악
실험 3	11월 8일 08시 ~ 9일 08시	유리창 (12 mm 패어)	1면 창호지 (폭 40cm)	양면 2겹 창호지 (폭 40cm)	-	한지창호 폭의 증가에 의한 온습도 변화 파악

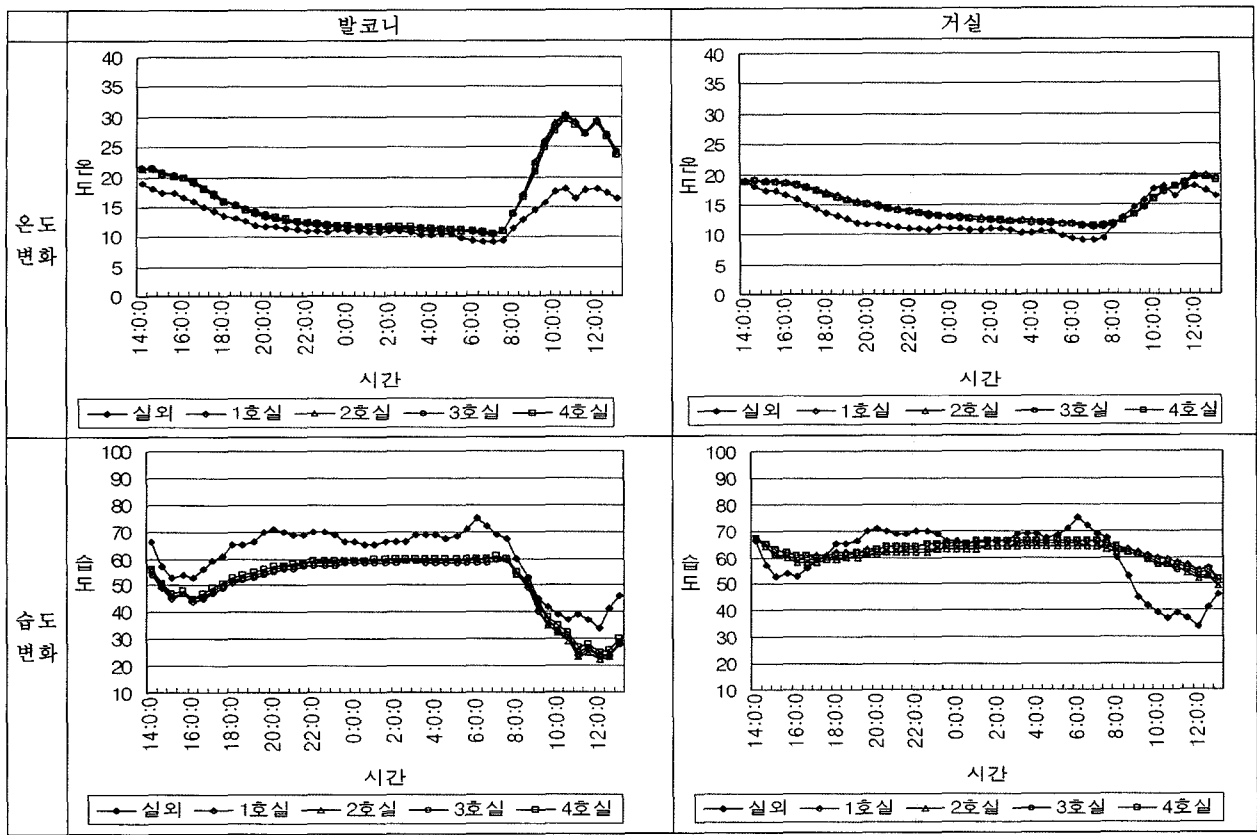


그림 5. 모형주택 온습도 변화

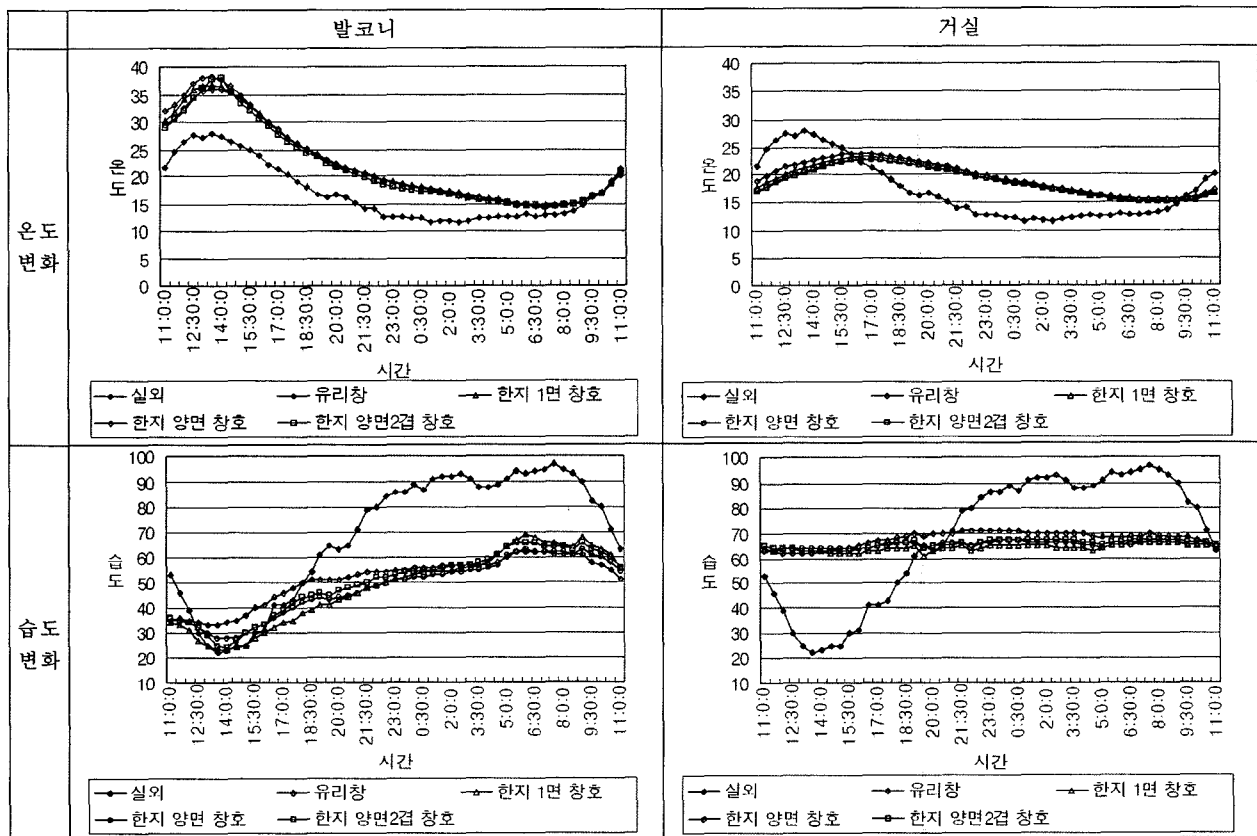


그림 6. 폭 20 cm 한지 창호 설치시 온습도 변화

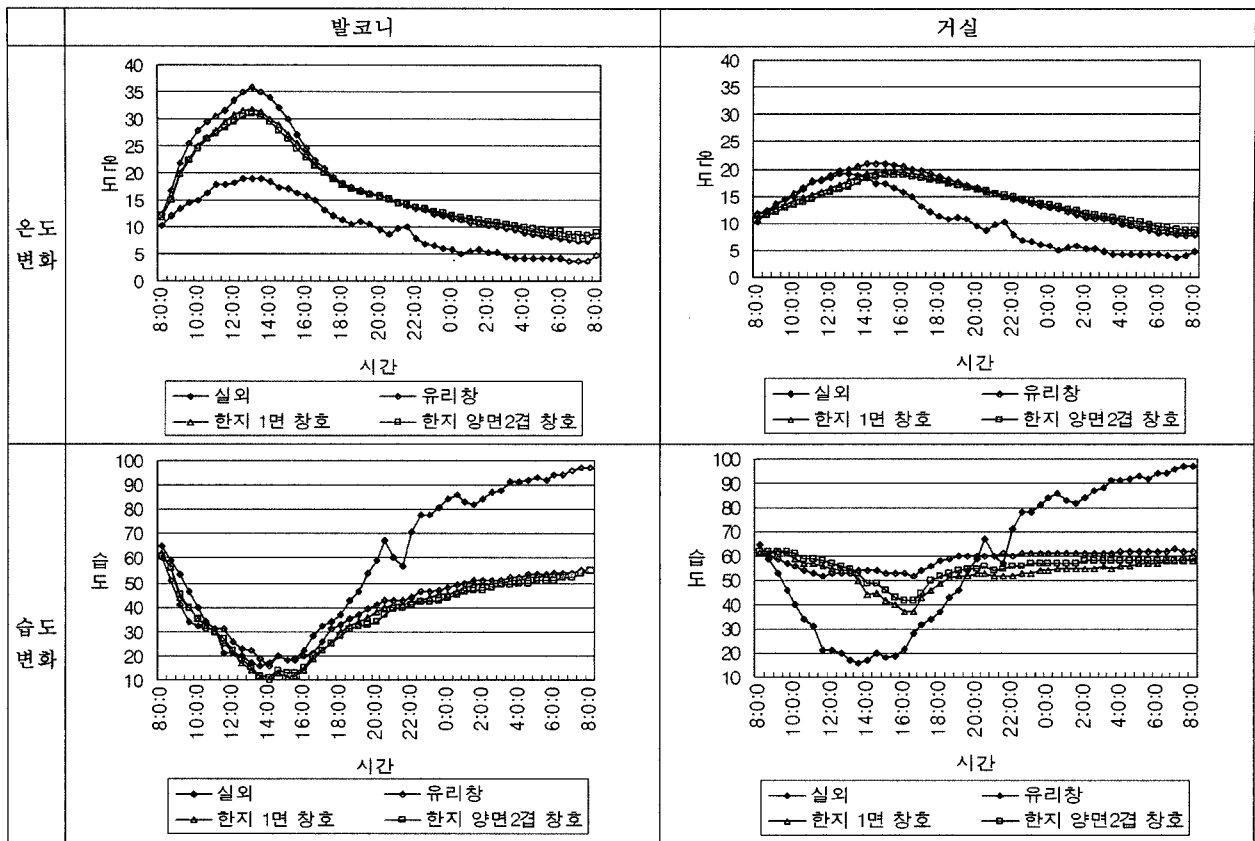


그림 7. 폭 40 cm 한지 창호 설치시 온습도 변화

III. 분석 및 평가

1. 모형주택의 온습도 변화 분석

실험 1의 목적은 모형주택의 각 실간 온습도 변화의 비교를 통해, 서로 다른 조건의 상대적 비교가 가능한지를 가늠하는 것이었다. 이를 위해 상대적으로 명확하게 차이를 보여준 주요시간대의 각 1시간씩을 주간(14시~15시)과 야간(02시~03시)의 경우로 나누어 온습도를 비교하여 본 결과는 다음의 <그림 8, 9>와 같다.

발코니와 거실 온도변화를 살펴본 결과, 주·야간 평균이 발코니의 경우는 21°C, 거실의 경우는 19°C이었으며, 실간의 온도 차이는 0.1°C로서 각 실간의 온도차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 또한 습도의 경우에는 주간(1호실과 4호실)과 야간(1호실과 2호실)에 대해 약 2%의 차이가 나타남을 확인하였으나, 전체적인 습도의 변동폭과 고려한다면 무시할 수 있는 것으로 판단하였다. 이러한 결과는 실간의 상대적 비교가 타당함을 의미하는 것으로서 이후의 측정 결과에 대해 실간 차이를 고려하지 않았다.

2. 한지창호(폭 20cm) 설치시 온습도 변화 분석

폭 20 cm의 한지창호(전체 창호면적의 약 1/8)를 각 호실에 유형별로 설치한 후의 온습도 변화를 한지창호 설치 전 실험과 비교하였다. 가장 명확한 변화를 보였던 시

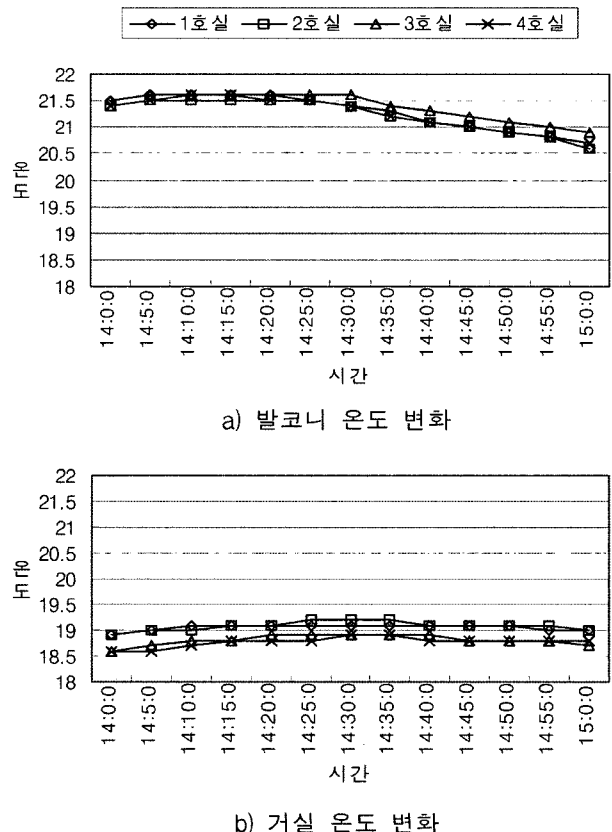


그림 8. 창호설치 전 주간 온도 변화

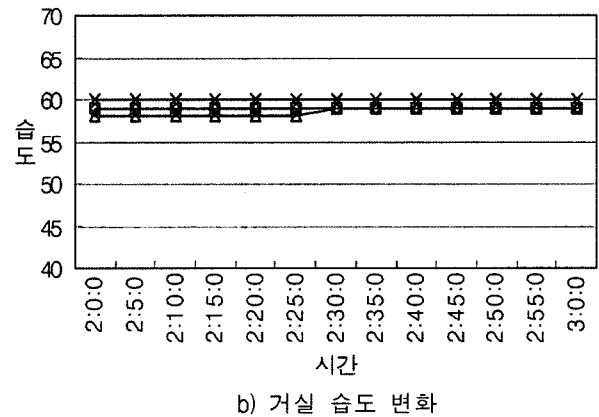
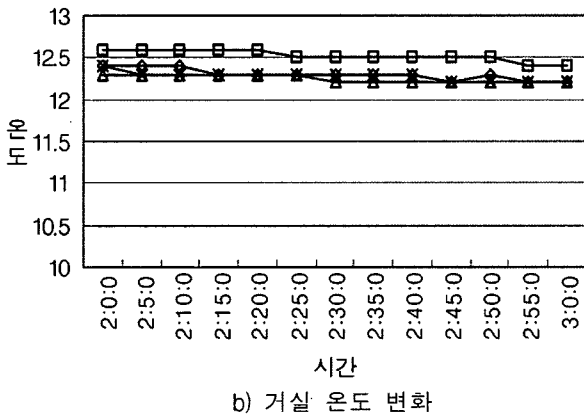
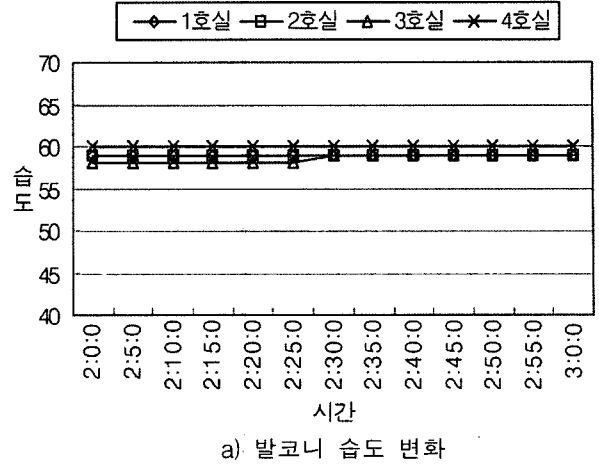
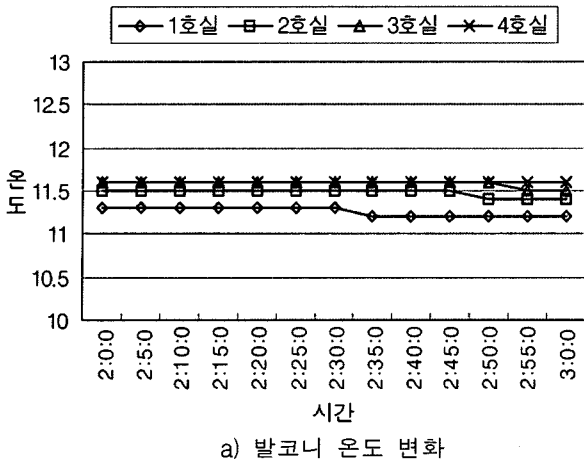


그림 9. 창호설치 전 야간 온도 변화

그림 11. 창호설치 전 야간 습도 변화

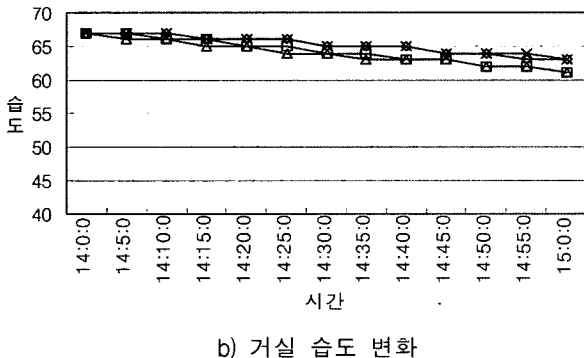
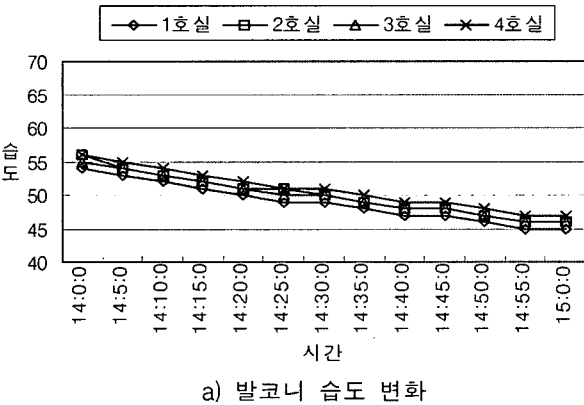


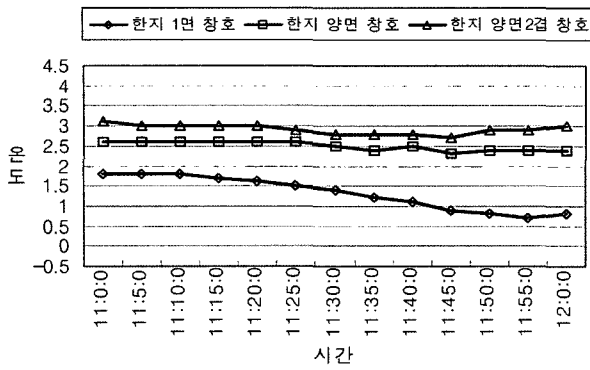
그림 10. 창호설치 전 주간 습도 변화

표 2. 폭 20 cm일 경우 한지창호 종류별 온습도 변화 비교 (단위 : 온도:°C, 습도:%)

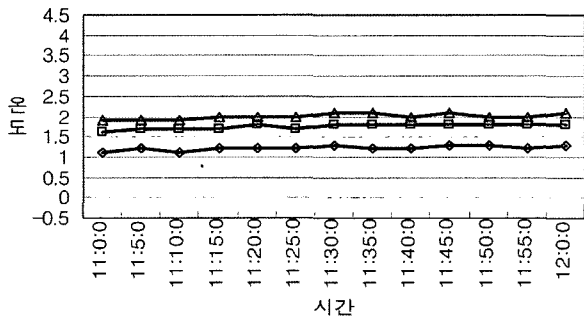
구분		한지 1면 창호		한지 양면 창호		한지 양면 2겹 창호	
		주간	야간	주간	야간	주간	야간
		온도	평균	1.32	-0.25	2.50	-0.31
발코니	최대	1.80	-0.20	2.60	-0.30	3.10	0.20
	최소	0.70	-0.30	2.30	-0.40	2.70	0.10
	거실	평균	1.22	-0.14	1.75	0.16	2.01
발코니	최대	1.30	-0.10	1.80	0.20	2.10	0.40
	최소	1.10	-0.20	1.60	0.10	1.90	0.30
	습도	평균	12.54	1.38	8.00	2.69	6.46
발코니	최대	13.00	2.00	9.00	3.00	7.00	0.00
	최소	12.00	1.00	7.00	2.00	6.00	0.00
	거실	평균	3.62	5.54	1.92	4.00	2.00
발코니	최대	4.00	6.00	2.00	4.00	2.00	3.00
	최소	3.00	5.00	1.00	4.00	2.00	3.00

간대 즉 주간(11시~12시)과 야간(02시~03시)의 변화를 중심으로 1호실(유리창만을 설치한 경우)에 대한 한지 1면 창호(2호실), 한지 양면 창호(3호실), 한지 양면 2겹 창호(3호실)의 상대적 온습도 차이를 비교한 결과는 다음의 <표 2> 및 <그림 12~15>와 같다.

표를 통해 알 수 있듯이, 온도의 경우 거실보다는 발

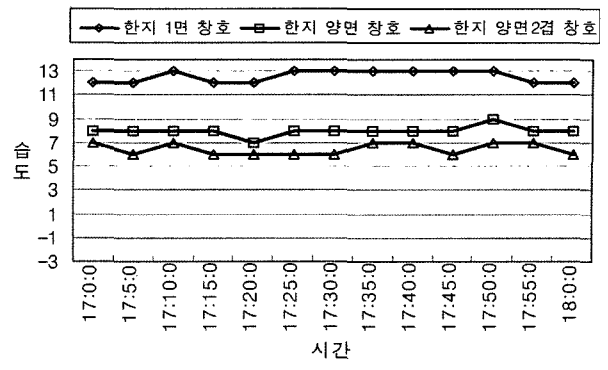


a) 발코니의 온도차 변화 비교

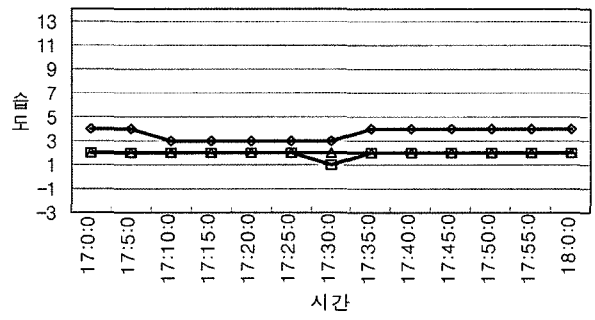


b) 거실의 온도차 변화 비교

그림 12. 한지창호(폭 20cm) 설치시 주간 온도 변화 비교

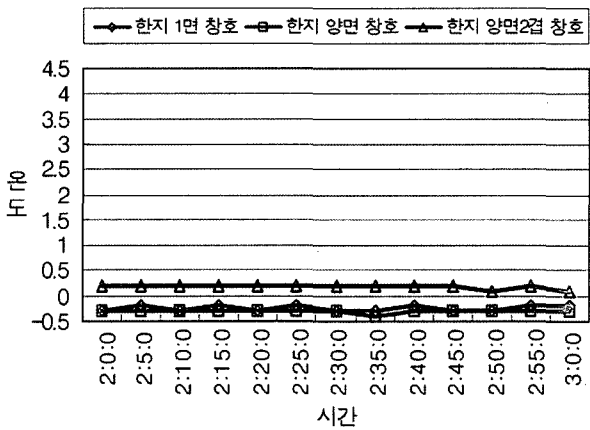


a) 발코니의 습도차 변화 비교

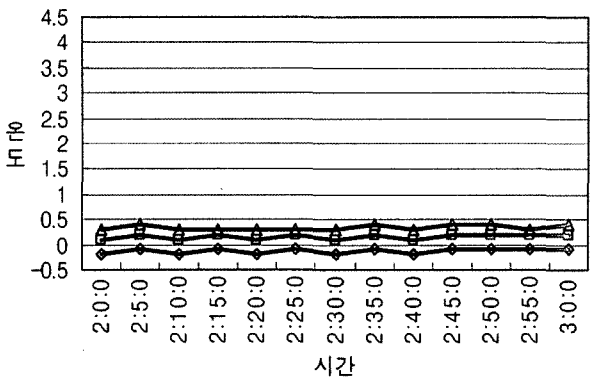


b) 거실의 습도차 변화 비교

그림 14. 한지창호(폭 20cm) 설치시 주간 습도 변화 비교

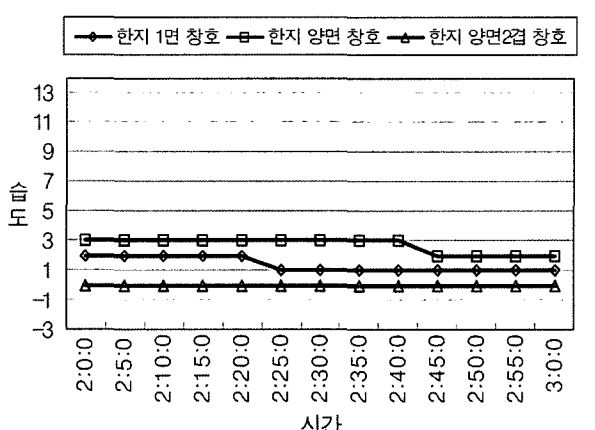


a) 발코니의 온도차 변화 비교

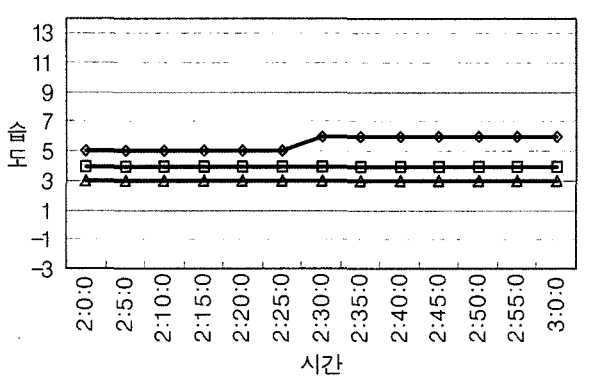


b) 거실의 온도차 변화 비교

그림 13. 한지창호(폭 20cm) 설치시 야간 온도 변화 비교



a) 발코니의 습도차 변화 비교



b) 거실의 습도차 변화 비교

그림 15. 한지창호(폭 20cm) 설치시 야간 습도 변화 비교

코니에서 더 큰 온도 차이를 나타냈다. 또한 한지 양면 2겹 창호에서 주간은 약 3°C정도, 양면 창호는 약 2°C의 차이를 보였다. 그러나 야간은 온도차이가 0.5°C이하로서 거의 차이가 없는 것으로 확인되었다.

이러한 현상은 일사의 유입이 본격적으로 시작되는 시간대에 뚜렷하게 나타난 점에 미루어 볼 때, 한지창호가 유리창에 비해 단열효과가 상대적으로 높을 뿐만 아니라 일사에 의한 투과를 유효하게 차단하고 있기 때문으로 판단된다. 또한 한지 1면 창호는 유리창에 비해 약 1.32°C, 한지 양면 창호는 약 2.5°C, 한지 양면2겹 창호는 약 2.9°C의 온도 절연효과를 보이는 것으로 나타났다.

습도의 경우, 온도에 비해 상대적으로 크게 낮아지는 것으로 나타났다. 특히 발코니 공간은 거실에 비해 그 차이가 크게 나타났는데, 한지 1면 창호는 주간의 경우 발코니는 12.5%, 거실은 3.6%이었으며, 야간의 경우 발코니는 1.4%, 거실은 5.4%로 나타났다.

이는 한지 양면 창호(발코니 8%, 거실 2%)와 한지 양면2겹 창호(발코니 6.5%, 거실 2%)에 비해 큰 습도 차이를 보여준 결과이다.

이는 한지 1면 창호가 유리창에 비해 월등히 우수한 습도 투과 성능을 가지고 있으며, 한지 양면 창호와 양면2겹 창호보다 습도 변화에 민감하게 반응하고 있음을 알 수 있었다.

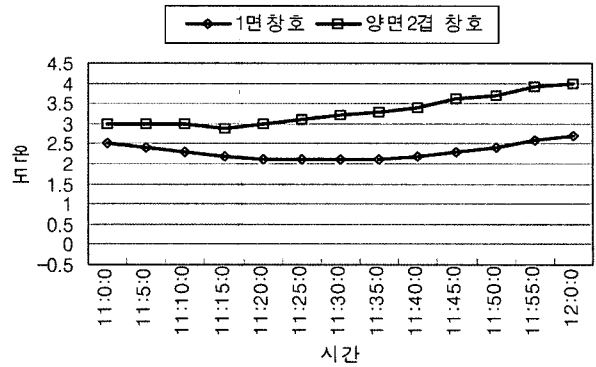
3. 한지창호(폭 40cm) 설치시 온습도 변화 분석

한지창호의 폭을 20 cm(전체 창호 면적의 약 1/8)에서 40 cm(전체 창호 면적의 약 1/4)로 증가시킬 경우, 온도 차이를 설치전 실험과 비교하고자 하였다.

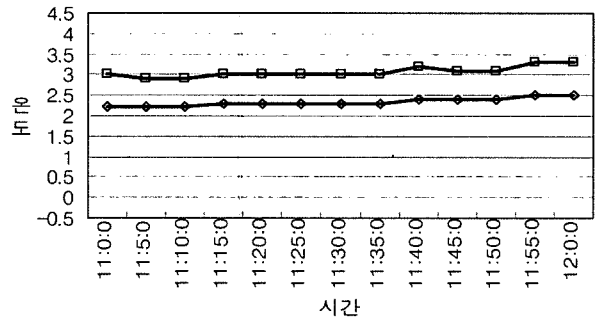
그 결과 주간은 약 3.3°C, 야간은 약 -0.4~-0.7°C의 차이를 보였는데, 20 cm의 경우와 마찬가지로 야간보다는 주간에 큰 차이를 보였다. 주간의 일사투과량의 차이에 의한 결과라고 판단된다. 또한 한지 양면2겹 창호가 한지 1면 창호에 비해 거실과 발코니 모두 1°C 정도 더

표 3. 폭 40cm일 경우 한지창호 종류별 온습도 변화 비교 (단위 : 온도:°C, 습도:%)

			한지 1면 창호		한지 양면2겹 창호	
			주간	야간	주간	야간
			평균	최대	최소	평균
온도	발코니	평균	2.31	-0.48	3.32	-0.77
		최대	2.70	-0.40	4.00	-0.70
		최소	2.10	-0.50	2.90	-0.80
	거실	평균	2.33	-0.41	3.06	-0.67
		최대	2.50	-0.40	3.30	-0.60
		최소	2.20	-0.50	2.90	-0.70
습도	발코니	평균	6.23	5.62	5.31	3.00
		최대	7.00	6.00	6.00	3.00
		최소	5.00	5.00	5.00	3.00
	거실	평균	9.77	5.62	5.62	3.00
		최대	11.00	6.00	8.00	3.00
		최소	9.00	5.00	4.00	3.00

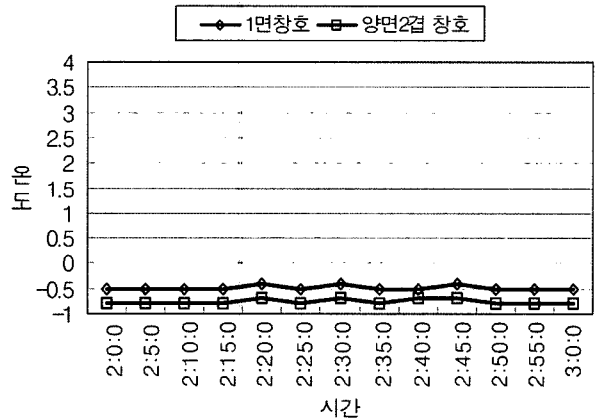


a) 발코니 온도차 변화 비교

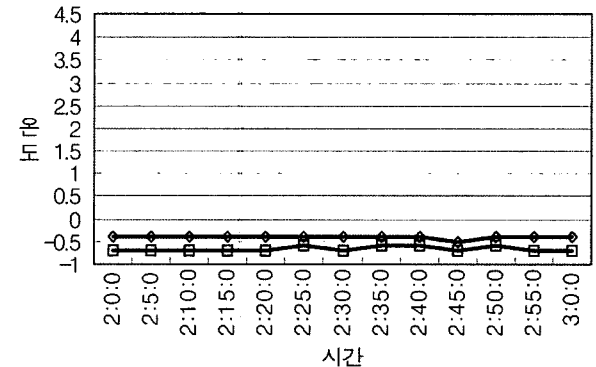


b) 거실 온도차 변화 비교

그림 16. 한지창호(폭 40cm) 설치시 주간 온도 변화 비교

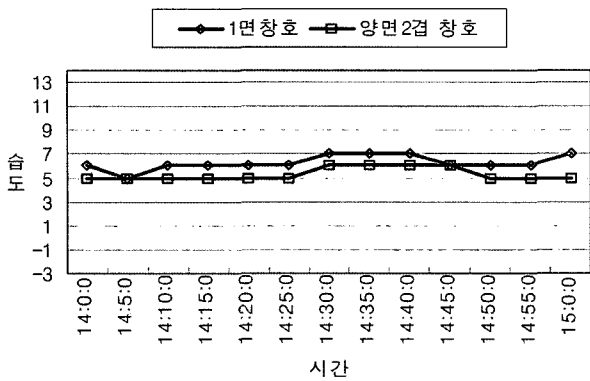


a) 발코니 온도차 변화 비교

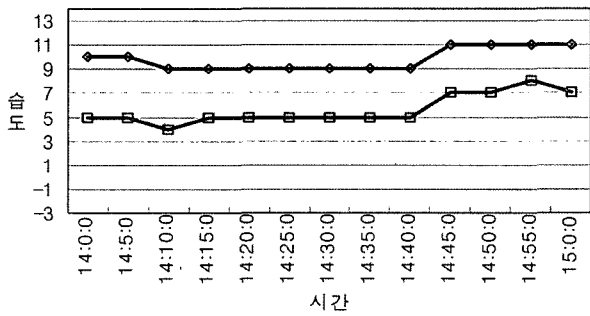


b) 거실 온도차 변화 비교

그림 17. 한지창호(폭 40cm) 설치시 야간 온도 변화 비교

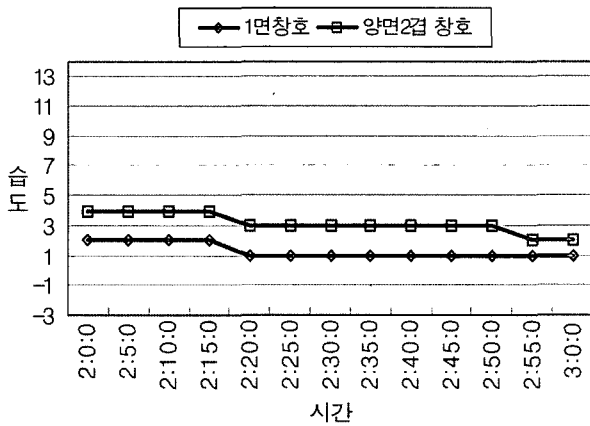


a) 발코니 습도차 변화 비교

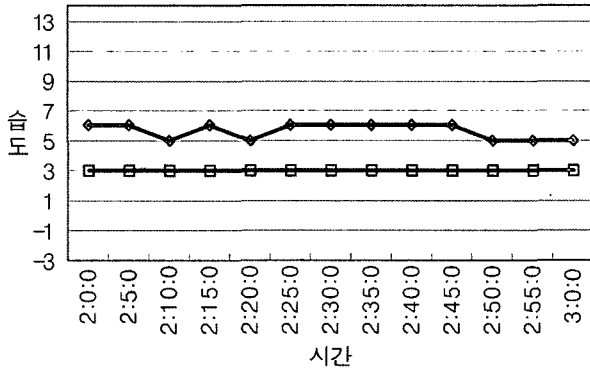


b) 거실 습도차 변화 비교

그림 18. 한지창호(폭 40cm) 설치시 주간 습도 변화 비교



a) 발코니 습도차 변화 비교



b) 거실 습도차 변화 비교

그림 19. 한지창호(폭 40cm) 설치시 야간 습도 변화 비교

큰 변화차이를 나타내 두께에 의한 단열성능의 차이를 나타내었고, 습도변화에 있어서는 한지 1면 창호가 양면 2겹 창호보다 주간 발코니는 약 1%, 거실은 약 4%의 변화차를 보였다.

이러한 현상은 한지 창호의 면적이 넓어짐에 따라 일사를 차단하는 성능은 향상하나, 상대적으로 투습성능은 향상되어 습도의 변화가 보다 크게 일어난 것으로 사료된다.

IV. 결론 및 토의

유리창의 기밀성능 향상은 건축물의 단열성능을 향상시켜 에너지 손실을 줄이는 역할을 하였으나, 효율적인 실내 환기를 저해하고 온습도 및 채광의 패시브콘트롤 기능을 약화시키는 것으로 알려져 있다. 이에 대한 대안으로서 한지 창호의 적극적 이용이 제기되어 왔으나, 한지 창호의 환경성능에 관한 연구는 매우 미흡한 실정이었다. 이에 본 연구에서는 현재 공동주택에 설치되어 있는 2중 유리창과 전통 가옥에서 채용되었던 한지창호를 축소모형주택에 적용하여 실내의 온습도의 변화 측정하고, 한지창호의 온습도 조절효과를 비교분석하여 보았다.

실험을 통해 도출된 결과를 정리하면 다음과 같다.

1. 폭 20 cm(전체 창호면적의 약 1/8)의 전통창호를 1면 창호, 양면 창호, 양면 2겹 창호로 구분하여 설치한 후 12 mm 이중 유리창과 온습도 측정치를 비교하였다. 그 결과, 주간온도차는 발코니에서 각각 1.3°C, 2.5°C, 2.9°C로 나타났고, 거실에서 각각 1.2°C, 1.7°C, 2.0°C로 나타나 한지창호가 유리창에 비해 높은 단열성능을 보였다. 또한 한지 양면 2겹창호가 한지 1면창호, 한지 양면 창호에 비해 상대적으로 큰 온도차이를 나타내었다. 한편 야간에는 -0.3~0.3°C로 나타나 유리창과의 차이는 거의 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 전통 창호가 유리창보다 열관류저항이 높다는 것보다는 일사열을 효과적으로 차단하고 있음을 나타내는 것이며, 또한 양면 2겹창호가 1면 창호보다 일사열의 투과성능이 낮기 때문에 사료된다. 습도는 한지 1면 창호가 가장 큰 습도차이를 나타내었는데, 이는 온도와는 달리 한지 1면 창호의 투습성이 양면 2겹 창호보다 높기 때문으로 판단하였다.

2. 전통창호의 폭을 20 cm에서 40 cm(전체 창호면적의 약 1/4)로 넓혔을 경우, 유리창과 한지창호의 온습도차이 변화를 비교하였다. 온도의 경우 한지 1면 창호, 양면 2겹 창호에 대해 각각 2.3°C, 3.3°C로서 한지창호가 유리창에 비해 높은 단열성능을 나타냈다. 습도의 경우, 거실에서는 한지 1면 창호, 한지 양면 2겹 창호에 대해 각각 9.8%, 5.62%로서 20 cm의 폭에 비해 높은 차이를 보였다. 이는 창호폭 20 cm의 실험과 동일한 성능 순위를 보이는 것이지만, 창호의 폭이 증가함에 따라 일사를 차단하는 면적과 투습면적이 증가함으로써 나타난 결과라고 판단된다.

향후 이 실험의 장기적인 관점에서의 접근을 위해 분기단위의 장시간 측정이 필요할 것이며, 한지 창호의 설치에 따른 실내 온습도 제어효과는 한지 자체의 열관류 저항만이 아닌 일사열의 차폐효과에 의해 차이를 보였는바, 일사열 차폐만의 관점에서 심도있는 연구가 필요할 것으로 사료된다. 아울러 다양한 실험조건을 통해 한지 창호의 온습도 조절 효과를 정량화 해나갈 필요가 있다.

후 기

이 논문은 교육인적자원부 지방연구중심대학육성사업(바이오하우징연구사업단)의 지원에 의하여 연구되었음.

참 고 문 헌

1. 이종호·조일식·유창균·최영희·오정무(1984), 한지(창호지)의 열적 성능에 관한 연구, 대한건축학회, 제28권 제117호 pp.63-67.
2. Jin, B.H. and Hwang, S.J.(1996), The effect of Korean paper-glass window on the reduction of fossil fuel consumption, Journal of Environmental Studies, Vol.14.
3. 임수연(2002), 창호지의 열적특성에 관한 실험적 연구, 부산대학교 석사학위논문.
4. 이지은(2002), 실내 광환경에 미치는 창호지(한지)의 영향에 관한 연구, 부산대학교 석사학위논문.
5. 이종원·임정명(2004), 한지가 실내습도조절에 미치는 영향에 관한 실험적 연구, 설비공학논문집, 제16권 제6호 pp.599-607.
6. 전철·김성주·진영문(1996), 전통한지와 개량한지의 물성 비교, 한국생명자원과학연구, 제21집 pp.110-124.
7. 전철·이명기(1996), 닥나무 靱皮纖維長이 紙質에 미치는 影響, 한국생명자원과학연구, 제5권 제1호.
8. 최상현·배철호·정모·경남호·서항석(2000), 실내기후실험실 단축 실험을 위한 해석 기법, 설비공학 논문집 제12권.
9. 전철(1996), 수록和紙와 韓紙의 劣化的 特性에 關한 研究 物理, 光學的 特性을 中心으로, 한국생명자원과학연구, 제5권 제1호.
10. 박선호·배상환·홍천화(2003), 공동주택발코니 확장부위의 열환경 향상 방안, 대한건축학회 제23권 제1호.
11. 박용승·이은택·홍희기(2000), 공동주택의 발코니가 열부하에 미치는 영향분석, 공기조화 냉동공학회 2000동계학술발표, pp.117-121.
12. 최윤정(2004), 아파트 전면발코니의 실내환경 조절효과 및 공간기능, 대한가정학회지 제42권 5호.
13. 최원기·박혜란·서승직(2004), 숲을 이용한 건축재료 개발을 위한 기초적 연구, 대한건축학회논문집, 제20권 제3호
14. 최성우·최희용·황혜주·김문한·김무한(2000), 혼화제로서 황토를 사용한 콘크리트의 기초 물성에 관한 실험적 연구, 대한건축학회 제20권.

(接受: 2006. 1. 13)