

전통건축물 창호의 주광성능 측정 및 전통한지의 광특성 평가

(Measurement of Daylight Distribution of Windows and doors in the Korean Traditional house and an evaluation of Characteristics of light on the Korean Traditional Paper)

이순지* · 김유신 · 최안섭**

(Soon-Ji Lee · Yu-Sin Kim · An-Seop Choi)

요 약

본 논문에서는 전통한지의 주광유입 및 광특성 평가를 통해 차양장치로써의 가능성을 발견해 보고자 한다. 먼저 외암 민속마을의 건재고택을 실측하여 전통가옥에서의 한지창호의 주광성능을 분석하였다. 그리고 광박스를 제작해 전통한지와 Roller Shade 패브릭의 광성능을 실험·평가하였다. 그 결과 전통한지는 Roller Shade 패브릭에 비교하여 건축물의 빛환경 측면에서 직사일광의 유입을 차단하고 빛을 확산시켜 눈부심을 줄여주는 효용성을 가지고 있음을 알 수 있었다. 이에 본 연구는 현대 건축의 사무소나 공동주택에서 전통한지창호의 주광특성을 이용하여 주광성능을 극대화할 수 있는 창호시스템을 개발하기 위한 기초자료로 활용될 것이다.

Abstract

The purpose of this study is to analyze daylight distribution and characteristics of light on the Korean traditional paper and to investigate a possibility as the shading systems. First of all, daylight distribution through the Korean traditional paper windows and doors of the Traditional House is analyzed at Genjaegotaek of the Asan Oeam Traditional Village. After making a model, the characteristics of light on the Korean traditional paper and Roller Shade fabric are analyzed. Korean traditional paper has a good efficiency to diffuse the light and is less glare than Roller Shade fabric. In the present office buildings and apartment houses, daylight characteristics of the Korean traditional paper windows and doors could be used as preliminary data to develop a window system which makes greatest performance of daylight.

Key Words : Traditional Windows And Doors, Korean Traditional Paper, Shading System

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건축물이 고층화와 대형화 되어감에 따라 건물의 외피는 구조적인 문제를 해결하기 위해 경량화될 수 밖에 없고, 이로 인해 커튼월 적용이 많이

* 주저자 : 세종대학교 건축공학과 석사과정
** 교신저자 : 세종대학교 건축공학과 교수
Tel : 02-3408-3761, Fax : 02-3408-4331
E-mail : aschoi@sejong.ac.kr
접수일자 : 2007년 11월 22일
1차심사 : 2007년 11월 27일
심사완료 : 2008년 1월 2일

이루어지고 있다. 이러한 커튼월 구조는 외부조광과 주광유입이 용이한 반면 과도한 직사일광 유입에 의해 시각적 불편감 발생 및 하절기의 냉방부하를 증가시키는 단점이 있다. 과도한 직사일광 유입을 차단하기 위해 방위에 따른 창의 계획, 외부 개구율의 조절, 차양장치 설치 등 다양한 방법들이 적용되고 있으며, 대부분의 오피스 건축물에서는 실내 차양장치를 설치하여 직사일광을 차단하고 있다[1].

최근 에너지 절약 및 지속가능한 발전에 대한 관심이 증대되면서, 실내 환경오염의 주원인으로 꼽히는 건축자재와 건축방법을 전통건축의 자연환경 조절기법을 활용하여 해결하려는 시도가 커지고 있다. 또한 친환경 재료로써 숲, 황토, 한지 등의 사용이 증가하고 있다. 특히 전통한지는 빛환경, 열환경, 음환경 등의 측면에서 환경조절 능력이 우수한 것으로 알려져 있으며[2], 이는 친환경적, 친인간적인 재료라는 측면에서 현대 건축물에서 건축 재료로써 활용될 수 있는 가능성이 크다[3].

본 연구에서는 외암 민속마을의 건재고택의 주광성능 측정을 통해 전통건축물의 채광조절기능 및 실제 한지창호의 주광성능을 분석하였으며, 모형대실험을 통해 전통한지와 Roller Shade의 광특성을 비교·분석하였다. 그리고 본 연구의 결과는 현대 건축의 사무소나 공동주택에서 전통창호의 주광특성을 이용하여 주광성능을 극대화 할 수 있는 창호시스템을 개발하기 위한 기초자료로 활용될 것이다.

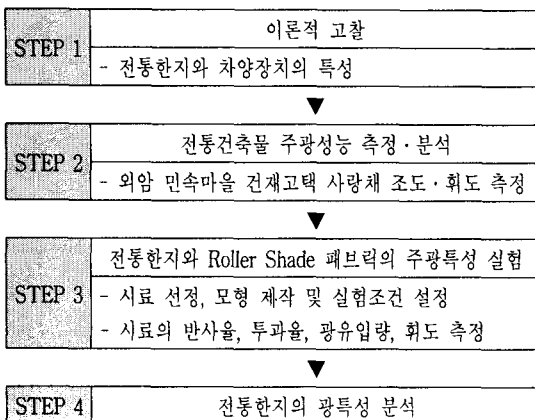


그림 1. 연구의 방법 및 절차
Fig. 1. Study method and procedure

1.2 연구방법 및 절차

본 연구는 전통한지에서 현대 창호시스템과의 연계요소를 추출하기 위하여 전통건축물의 측정·분석 및 전통한지의 주광특성 실험을 진행하였다. 다음 그림 1은 본 연구의 방법 및 절차를 나타낸 것이다.

2. 이론고찰

2.1 차양장치의 특성

차양장치는 실내로 유입되는 직사일광 또는 과도한 주광을 차단 혹은 조절하는 장치로써, 창호 및 조명, 공조 시스템과의 결합을 통해 조명 및 냉·난방 에너지를 절감시켜 건물의 전체 소비 에너지를 절감시키는데 기여한다. 차양장치의 종류에는 Venetian Blind, Vertical Blind, Roller Shade 등이 있으며, 그 중 Roller Shade는 완벽한 개방과 폐쇄까지 조절이 가능하여 융통성 있게 조작할 수 있다. 그리고 패브릭의 특성상 열전도율이 낮아 열차단 효과가 크며, 은은한 채광효과 및 30~35[%]의 에너지 절감율을 기대할 수 있다[1].

2.2 전통한지의 특성

우리나라의 전통한지는 다펀을 주원료로 사용하여 제작되며, 산성(PH 4.0이하)을 띠는 일반종이와 달리 중성(PH 7.0이상)을 띤다. 그리고 일반종이의 원료인 목재펄프보다 한지를 만드는 다펀의 섬유 길이가 훨씬 길고 거미줄처럼 얽혀 있어, 종이가 질겨지고 기공을 만들어 부패를 막아 장시간 보존이 가능하다. 또한 한지의 결, 즉 섬유사이의 여유 공간으로 인해 보온성, 통풍성, 흡음성 외에도 빛을 투과시키는 특성이 우수해서 과거 전통 주거공간에서 한지를 창호에 사용하여 실내에 부드러운 빛을 유입하고 실내 조도를 증가시켰다. 그리고 다양한 두께의 사용으로 다양한 용도의 투과재 역할도 하였으며 수분을 보유·재발산하는 능력이 뛰어나 적절한 실내 습도 조절에도 이용되었다[4].

3. 전통건축물 주광성능 측정

3.1 측정 개요

전통가옥에서의 창호가 실내 조명환경에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 충남 외암 민속마을의 건재고택(조선시대 가옥, 중요민속자료 제233호)을 답사·측정하였다. 전통가옥에서 전통한지를 이용한 창호의 구조와 빛의 투과율 및 확산성, 주광유입에 대한 영향을 측정하기 위해 창호를 모두 열었을 때와 안쪽 미닫이문을 닫았을 때, 그리고 바깥쪽 여닫이문까지 모두 닫았을 때의 총 3가지의 경우에 따른 조도와 창호의 휘도를 측정하였다.

그리고 조도측정은 11시 45분~15시 10분까지 1시간 간격으로 3가지 창호 개폐형태에 따라 측정하였으며 휘도 측정은 창호 표면의 10점을 측정하였다. 다음 표 1은 측정의 개요 및 조도와 휘도의 측정방법을 나타낸 것이다.


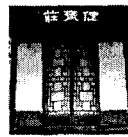

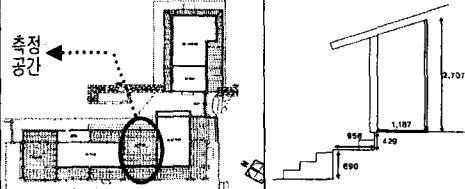
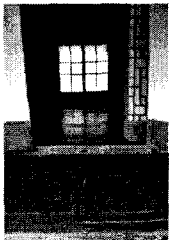
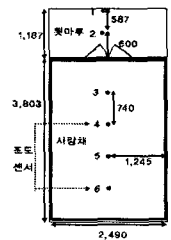
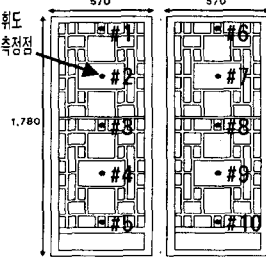
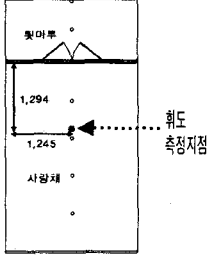
3.2 측정 결과

창호를 모두 열고 측정한 실내·외의 조도값을 살펴보면, 센서 1의 조도값은 직사일광 유입에 따른 영향이 크다. 특히 12시 10분~12시 35분 사이 직사일광 유입으로 인한 변화가 매우 크게 나타났으며, 센서 2는 처마의 영향으로 외부환경에 의한 영향을 거의 받지 않아 일정한 조도값을 유지하였다. 그림 2는 창호가 모두 열린 상태에서 측정한 조도값을 나타낸 것이며, 자세히 나타나지 않는 실내(센서 3~6)의 조도값은 아래에 확대하여 자세히 나타내었다. 창호가 모두 열린 상태로, 창호에 의한 영향을 기대할 수 없으나 처마의 영향으로 인해 조도분포가 고르게 나타났다. 즉, 주광이 처마에 의해 한번 걸러지기 때문에 실내(센서 3~6)에는 대체로 균일하게 유입이 되는 것을 알 수 있다.

이에 창호에 의한 주광유입의 영향을 알아보기 위해 다음 그림 3과 같이 실내에서 창호로부터 가장 가까이 설치된 센서 3의 조도값을 기준으로 산출한 조도분포(%)로 나타내었다. 일반적으로 주광의 실내 조도를 평가하는 방법으로 주광률법(Daylight factor

표 1. 측정 개요

Table 1. The outline of measurement

실측 일시	2007년 10월 31일 부분 답천공		
실측 장소	외암 민속마을 건재고택의 사랑채		
실측 요소	사랑채의 창호의 주광유입 특성 - 창호 OPEN, 1겹, 2겹에 따른 조도·휘도 측정		
창호 개폐 형태			
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <창호 OPEN> <창호 1겹> <창호 2겹> </div>		
사랑채 평면도/ 단면도			
조도 측정 개요			
측정점	사랑채(4점), 뒷마루(2점) 바닥면	창호 크기	2,280×1,780×63(mm)
측정 공간	뒷마루 2,490×1,187(mm) 사랑채 2,490×3,803(mm)	창호 높이	150(mm)
측정 시간	창호 OPEN - 11:45~12:45 창호 1겹 - 13:00~14:00 창호 2겹 - 14:10~15:10	조도 센서	φ10×25(mm), 6 EA
조도 센서 위치		측정공간 평면	
휘도 측정 개요			
휘도 측정점		뒷마루	

method)이 많이 사용되고 있는데, 주광률은 동시에 발생하는 외부의 전천공조도와 실내의 수평조도와 의 백분율 나타내는 것으로, 이 방법은 담천공 상태에서만 평가가 가능하기 때문에 본 논문에서는 사용하지 않았다[5].

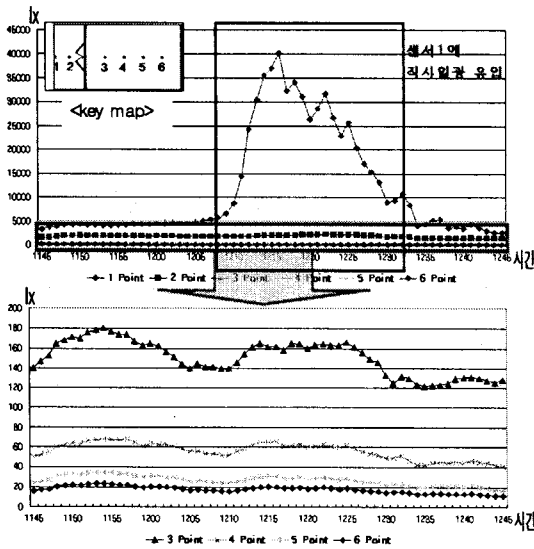


그림 2. 조도 분포 - 창호 OPEN
Fig. 2. Illuminance distribution - Window open

그림 3을 살펴보면 창호를 모두 열어서 측정된 결과 실내(센서 3~6)에서 주광변화에 의한 조도변화가 간헐적으로 발생하였으며, 센서 4~6은 센서 3에 대비하여 약 35[%], 15[%], 10[%]의 조도분포를 나타내었다. 그리고 미단이(1겹)를 단아서 측정된 결과에서는 센서 3~6 모두 일정한 측정값을 유지하였다. 센서 4~6은 센서 3에 대비하여 약 50[%], 30[%], 20[%]로 창호를 열어 측정된 결과에 비해 약 2배 높은 조도분포를 보였다. 미단자와 여단자(2겹)를 모두 닫고 측정된 결과는 균일한 실내 조도 분포를 보였으며, 센서 4~6은 센서 3에 대비하여 약 60[%], 40[%], 25[%]로 창호를 모두 열었을 때에 비해 약 3배, 창호 1겹보다 약 10[%]정도의 높은 조도 분포를 보였다.

그림 4는 측정된 조도값을 토대로 창호 개폐형태에 따른 측정지점별 평균 조도값과 센서 1을 기준으로 산출한 조도비율이다. 창호를 모두 열었을 때 측정지점별 조도값 차이가 가장 컸으며, 실내(센서 3~

6) 조도값은 실외(센서 1, 2) 조도값에 비해 매우 작게 나타났다. 그리고 실내(센서 3~6)의 평균 조도값을 자세히 나타내보면, 창호 2겹, 창호 1겹, 창호 OPEN 순으로 균일한 분포를 나타냈으며, 이는 창호에 의해 빛이 걸러질수록 투과량은 적어지지만 확산되기 때문이다. 그리고 센서 1의 측정값을 기준(100[%])으로 센서별 평균 조도비율을 나타내었다. 센서 1~6의 평균 조도비율을 살펴보면, 창호를 모두 열고 측정할 때와 달리 창호 1겹, 2겹 상태로 측정했을 때 센서 2까지 직사일광이 유입된 것을 알 수 있었다. 또한 실내(센서 3~6)의 평균 조도비율을 자세히 살펴보면 창호에 의한 영향이 커질수록 실내의 조도 비율이 고르게 분포하였다.

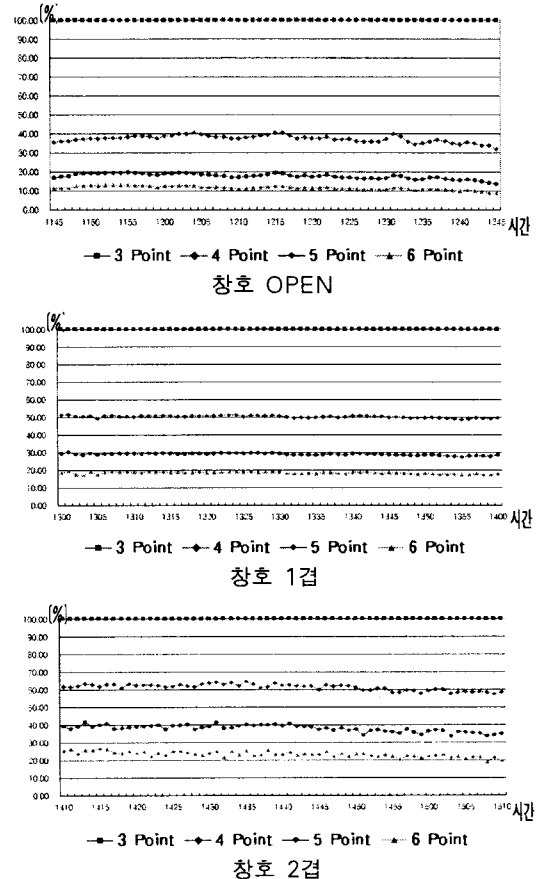
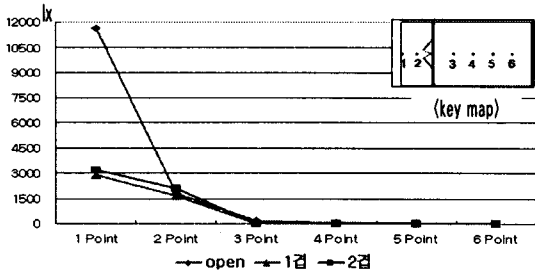
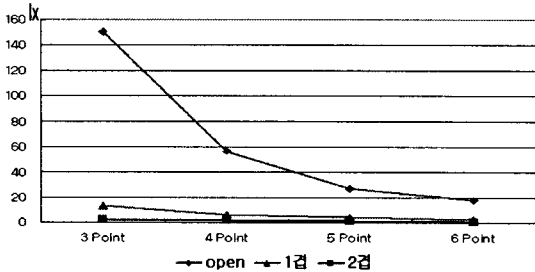


그림 3. 실내 조도 분포 - 센서 3 기준
Fig. 3. Illuminance distribution of indoor - On the basis of a sensor 3

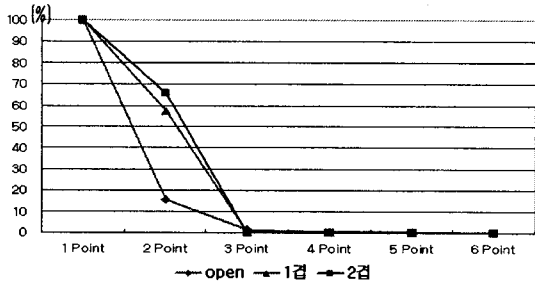
전통건축물 상외의 주광성능 측정 및 전통한지의 광특성 평가



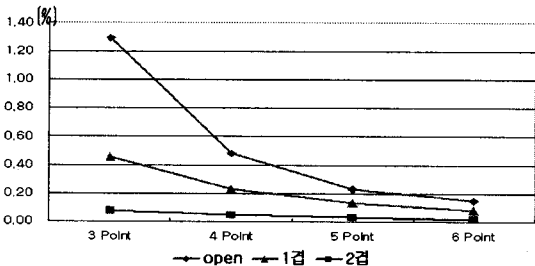
실내·외의 평균 조도값 비교 ((Lux))



실내(센서 3~6)의 평균 조도값 비교 ((Lux))



실내·외의 평균 조도 비율 비교 ((%))



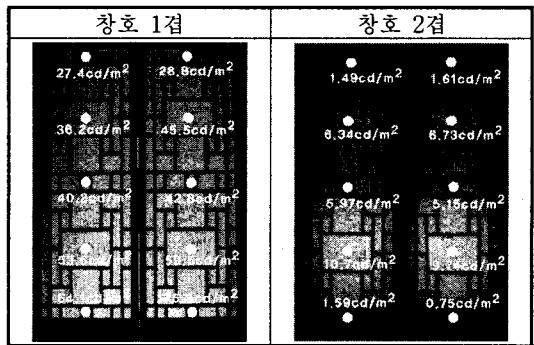
실내(센서 3~6)의 평균 조도 비율 비교 ((%))

그림 4. 측정지점별 평균 조도 비교 - 센서 1 기준
Fig. 4. Comparison of ave. illuminance for point of measurement - On the basis of a sensor 3

휘도계(LS-110)를 이용하여 창호 1점을 닫았을 경우와 2겹 모두 닫았을 때 창호의 휘도를 측정하였다. 그 결과 두 가지 경우 모두 창호의 윗부분 보다

아랫부분에서 휘도가 높게 나타났다(그림 5). 이는 윗부분은 처마에 의해 주광 유입이 차단되었지만 아랫부분은 직사일광 유입 및 마당과 뒷마루에 의한 반사광이 유입되었기 때문이다. 그리고 창호 2겹의 휘도값은 창호 1겹의 휘도값에 대비해 약 1/10로 측정되었다.

그림 5. 휘도 측정값(cd/m²)
Fig. 5. Measurement value of luminance



4. 전통한지와 Roller Shade 비교 실험

4.1 실험개요

전통건축물에서의 한지 창호의 주광유입 특성 측정·분석과 더불어 축소모형을 제작하여 전통한지와 Roller Shade 패브릭의 광특성 및 주광유입 특성을 비교하고자 하였다. 측정 시료는 10종류의 한지와 4종류의 Roller Shade 패브릭으로 하였고 실험을 위하여 표 2와 같이 광박스를 제작하였다.

한지는 원료와 첨가재료 및 제조법에 따라 다양한 종류의 한지가 있으나 크게 수초지(전통한지)와 기계지(계량한지)로 나눌 수 있다[4]. 본 연구에서는 한지를 원료별, 두께별, 섬유질 구성별로 구분하여 10가지를 실험용 한지로 선정하였으며, 한지의 종류별 특징은 표 3과 같다. 그리고 표 4는 실험을 위해 사용된 Roller Shade 패브릭의 종류별 특징을 나타낸 것이다. 실험용으로 선정된 4종류의 Roller Shade 패브릭은 일반 사무소 및 공동주택에서 일반적으로 가장 많이 사용되고 있는 것이다.

표 2. 실험모형 개요

Table 2. The outline of an experiment with a model

구분	일반사무소 1/10 축소모형	
크기	200×700×300(mm)	
색상	검정색	
반사율	5[%]	
창호크기	400×180(mm)	
창호높이	70(mm)	
조도센서	Φ10×25(mm), 6EA	
실험 모형		

표 3. 한지의 종류별 특징

Table 3. Types of the Korean traditional papers

시 료	특 징
순 지	100[%] 닥나무로 만들어진 한지로써 예로부터 서화 용지로 사용
초배지	도배를 하기 전에 잘 붙도록 먼저 붙이는 종이
음양지	'음'과 '양' 두 장의 종이를 뜨고 합하여 한 장으로 만든 한지로써 튼튼하고 광택과 윤기가 나는 것이 특징
쥬 치	두 겹의 한지를 물만으로 붙이는 것으로 공기가 들어가지 않도록 밀착시키고 주물러 아주 강하게 만든 한지
운용지	닥나무 무늬가 나타나며 거칠게 만든 종이(일명:쌍개지)
마 지	우리나라 최초의 종이로써 삼베나 모시를 원료로 만든 종이
기계지	기계를 이용해 대량으로 제작하는 한지
기계 운용지	기계를 이용해 제작된 운용지
기름지 1겹	1겹의 한지에 들기름을 먹여 건조시킨 것으로 질기며 윤기가 있고, 방수성을 지님.
기름지 3겹	3겹의 한지를 합지해서 들기름을 먹여 건조시킨 것으로 두껍고 질기며 윤기가 있고 방수성이 좋음.

표 4. Roller Shade의 종류별 특징

Table 4. Types of the Roller Shade Fabrics

	A	B	C	D
구 성	25[%]Poly / 75[%]PVC	27[%]Poly / 73[%]PVC	25[%]Poly / 75[%]PVC	26[%]Poly / 74[%]PVC
중량[m ²]	598[g] (±5[%])	526[g] (±5[%])	420[g] (±5[%])	455[g] (±5[%])
두께	0.86[mm] (±5[%])	0.67[mm] (±5[%])	0.55[mm] (±5[%])	0.83m (±5[%])
인장강도	Warp 280 daN/5cm(±5[%]) Weft 187	Warp 218.2 Weft 192.2	Warp 169 Weft 169.2	Warp 188.1 Weft 180.5
투과율 (가시광선 투과율 + 가시성)	1[%]	3[%]	6[%]	17[%]

4.2 실험 방법

시료의 주광유입에 대한 특성을 알아보기 위해 광박스를 이용하여 시료의 광유입량, 투과율, 휘도를 측정하고 분광측색계를 이용하여 시료의 반사율을 측정하였다. 그리고 시간과 날씨에 따라 주광량의 변화가 심하게 발생하여 여러 시료의 주광유입량의 비교가 어렵기 때문에 그림 6과 같이 광박스 개구부 앞에 인공광원(Philips 20[W] 전구색 형광등)을 설치하여 시료의 광특성을 측정하였다. 또한 광원을 직접광원과 간접광원으로 설치하여 실험을 수행하였고, 개구부에 시료가 없을 때의 측정값과 비교를 통하여 시료의 주광유입 특성을 분석하였다. 개구부를 통해 유입된 빛은 바닥면 중앙에 일정 간격(100[mm])으로 설치한 조도센서를 통하여 측정하였다. 그리고 직접광원에 의한 시료의 휘도 측정은 측정점에 의한 오차가 크기 때문에 간접광원에 의한 시료의 휘도 측정(6점 측정 후 평균)을 하였다.

본 연구에서는 시료의 패턴에 의한 광확산 분포를 알아보기 위해 다음 그림 7과 같이 실험을 수행하였다. 실험 방법은 주광유입량 측정방법과 동일하나 시료를 부착할 개구부(200×200[mm])를 불투명 광박스의 상부에 위치시켰다. 그리고 불투명 광박스에 설치된 개구부에 투과체가 있는 경우와 없는 경우의 조도 비율을, 시료의 패턴구성(가로, 세로)에 따라 비교하여 패턴에 따른 광확산 분포의 차이점을 분석하였다.

전통건축을 향오의 주광성능 측정 및 전통한지의 광특성 평가

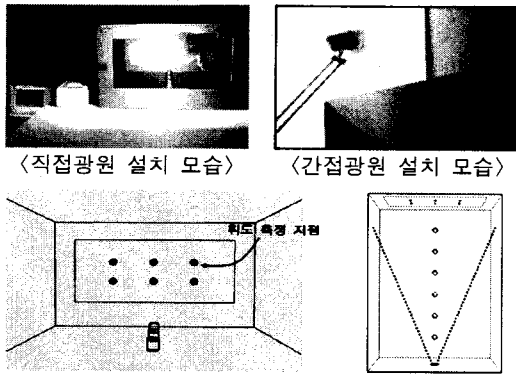


그림 6. 주광유입 특성 측정방법 및 휘도 측정지점
 Fig. 6. Method of daylight distribution measurement & Luminance measurement point

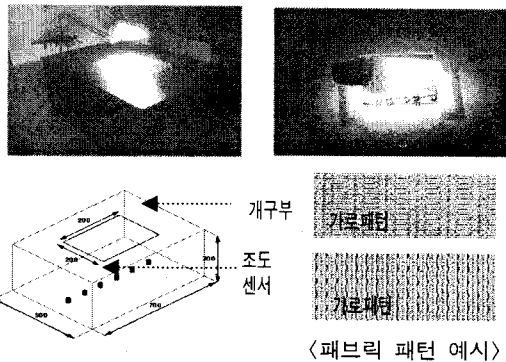


그림 7. 시료의 패턴에 따른 광특성 측정 사진
 Fig. 7. Image of measurement for characteristic of light by pattern of sample

4.3 실험 결과

다음 표 5는 실험에서 측정된 시료의 반사율과 평균조도(직접/간접), 휘도, 투과율을 정리한 것이다. 측정된 Roller Shade 패브릭의 투과율은 5.8[%], 7.5[%], 11.3[%], 14.6[%]로 Roller Shade 회사의 제품정보에서 밝힌 1[%], 3[%], 6[%], 17[%]의 투과율 값과 다르다. 이는 실험에 의해 측정된 투과율은 순수한 빛의 투과율을 뜻하지만, 제품정보에서 밝힌 투과율은 가시광선의 투과율에 가시성까지 고려한 투과율이기 때문이다.

표 5. 시료의 반사율, 조도, 휘도, 투과율 측정 결과
 Table 5. Result of measurement of sample

시료	반사율 (%)	평균조도(Lux)		휘도 (cd/m ²)	투과율 (%)	
		직접	간접			
전통한지	순지	60.5	88.7	45.6	77.1	32.0
	초배지	65.6	64.5	47.9	59.7	24.3
	음양지	51.5	72.2	19.0	89.5	25.6
	쭈치	67.2	49.4	21.3	43.1	17.0
	운용지	59.1	75.1	28.4	80.9	31.4
	마지	48.4	86.7	29.4	92.3	30.6
	기계지	52.3	73.4	18.7	80.9	26.9
	기계운용지	45.2	116.6	37.5	104.7	40.0
	기름지 1겹	28.9	126.2	32.1	127.9	47.5
	기름지 3겹	37.5	111.1	41.3	122.5	38.1
Roller Shade	A	70.8	18.8	5.1	18.1	5.8
	B	67.9	24.3	6.6	22.1	7.5
	C	64.6	37.7	13.0	35.3	11.3
	D	60.3	114.9	31.9	45.6	14.6

표 5의 시료의 휘도값과 그림 8의 직접광원에 의한 측정사진을 비교해보면 14개 시료의 휘도값 중 127.9(cd/m²)로 가장 큰 것은 기름지 1겹이다. 반면에 시료의 표면에 직접광원이 가장 강하게 맺히는 것은 Roller Shade 패브릭임을 알 수 있다. 결과가 이렇게 상이하게 나타난 이유는 유입되는 빛의 양이 사진 촬영 각도에 따라 다를 수 있고, 표 5의 휘도값은 측정 6점의 평균값을 타나내고 있는 반면, 그림 8의 측정사진은 촬영한 순간의 한 점을 향한 사진이기 때문이다. 그리고 가장 큰 이유는 전통한지가 Roller Shade 패브릭에 비해 투과율과 확산성이 뛰어나기 때문이다. 그리고 그림 8에서 한지 10가지 중 기름지의 표면에 유입된 직접광원의 빛이 한 곳으로 집중되는 것을 볼 수 있다. 이것은 기름지는 쭈치나 마지에 비해 표면의 요철이 없고 한지에 들기름을 먹인 특징 때문이다. 그리고 간접광원에 의한 실험에서는 확산된 빛으로 인하여, 시료의 표면에 빛이 강하게 맺히는 모습은 보이지 않았다.

다음 그림 9는 직접광원에 의한 광유입량과 광유입 분포이다. 직접광원에 의한 광유입량은 기름지 1겹에서 가장 높은 것으로 나타났으며, 그 다음은 기계운용지와 기름지 3겹 순이었다. 그리고 A 시료의 광유입량이 가장 낮았으며, 다음으로 B, C 시료 순이었다.

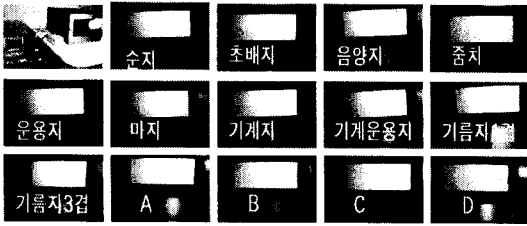


그림 8. 직접광원에 의한 측정사진
Fig. 8. Image of measurement - Direct source

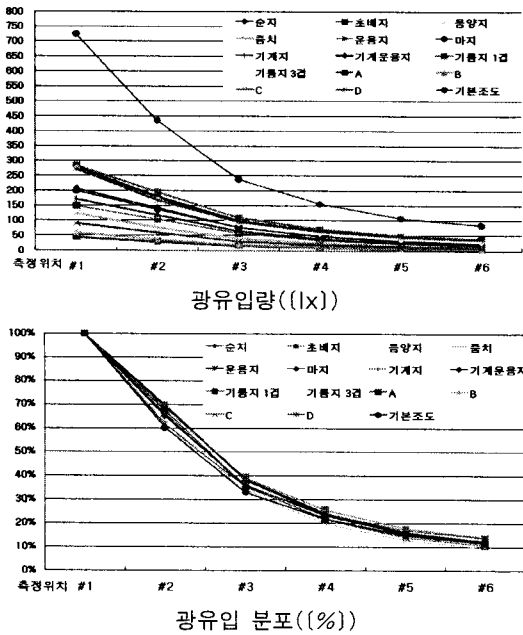


그림 9. 광유입량과 광유입 분포 -직접광원
Fig. 9. Quantity of light & Light distribution - Direct source

시료가 있을 때의 광유입 분포가 시료가 없을 때보다 좋게 나타났으며 이것은 시료가 빛을 확산시켜주는 역할을 하기 때문이다. 그림의 y축 좌표상에서 『비율 100%』은 광박스의 개구부에서 가장 가까운 바닥면 조도센서에서 측정된 광유입량을 의미한다. 이 값을 기준으로 각각의 조도센서에서 측정된 광유입량을 비율(%)로 환산하고 광유입 분포를 분석하였다. 광유입 분포가 가장 좋은 시료는 기름지 1겹이고 다음으로 마지와 기계운용지 순이었다. 광유입 분포가 가장 나쁜 시료는 A이며, 다음으로 B, C 순이었다.

그림 10은 간접광원에 의한 광유입량과 광유입 분포를 나타낸 것이다. 실험 결과 순지와 초배지의 광유입량이 가장 높고 A 시료는 가장 낮았다. 그리고 간접광원에 의한 광유입 분포에서는, 시료에 의한 광유입 분포가 시료가 없는 상태보다 나쁘게 나타났다. 광유입 분포가 가장 좋은 시료는 초배지이며, 다음으로 기름지 1겹과 운용지 순이었다. 광유입 분포가 가장 나쁜 시료는 A이며, 다음으로 B, C 순으로 나타났다.

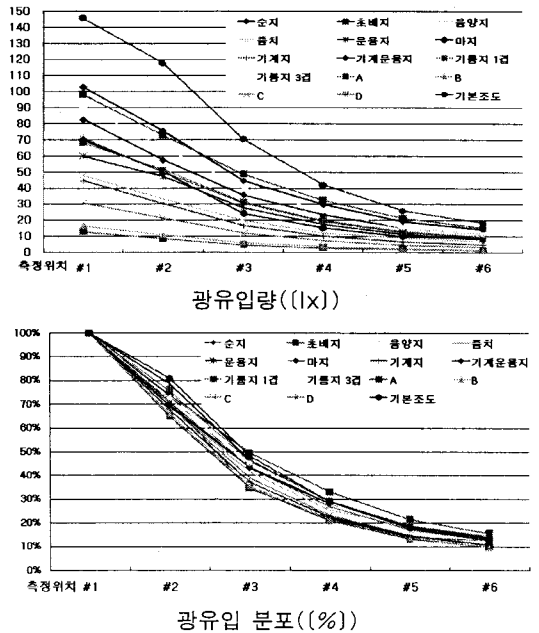


그림 10. 광유입량과 광유입 분포 -간접광원
Fig. 10. Quantity of light & Light distribution - Indirect source

이와 같은 실험 결과를 통해 전통한지의 차양장치로서의 적합성을 따져볼 때 유용한 확산광을 많이 유입하고 분포가 고를수록 재실자에게 쾌적한 환경을 제공하는 것이므로, 직접광원의 광유입량과 광유입 분포 측면에서는 기름지 1겹이, 간접광원의 광유입량과 광유입 분포 측면에서는 초배지가 가장 적합하다.

그리고 시료의 패턴에 따른 광유입 분포 비교 실험을 수행하였다(그림 7 참조). 그 결과 다음 그림 11과 같이 시료의 패턴에 따른 광유입 분포 차이는 평

전통건축을 향로의 주광성능 측정 및 전통한지의 광특성 평가

균 0.092[%]이고, 가장 큰 차이도 3[%] 내외로 거의 차이가 없었다. 패턴에 따른 차이가 가장 작은 시료는 C로써, 패턴에 따른 차이보다 패턴의 가로, 세로 비율에 의해 차이가 발생함을 알 수 있었다.

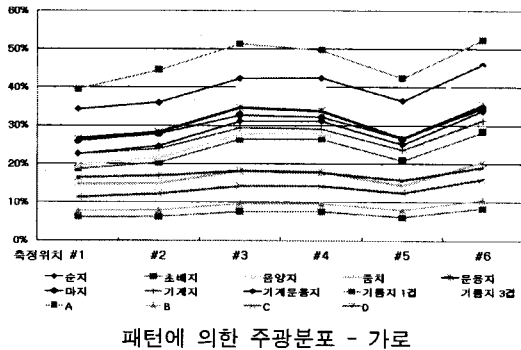
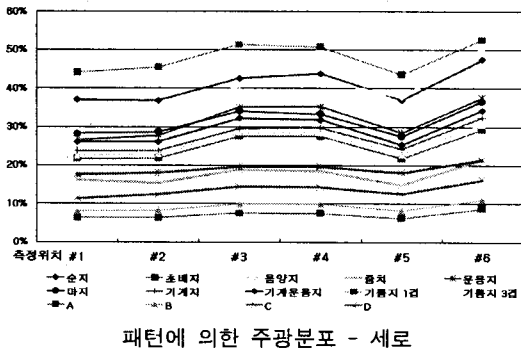


그림 11. 시료의 패턴에 따른 주광유입 분포
Fig. 11. Light distribution based on sample

5. 결 론

본 연구에서 전통가옥의 창호를 통한 주광유입 특성을 측정된 결과, 창호에 의해 주광이 걸러져 유입량은 많이 줄어들지만 확산된 주광이 유입됨을 알 수 있었다. 그리고 광박스 실험에서 직접광원을 이용한 실험을 통해 전통한지가 Roller Shade보다 투과율과 확산성이 뛰어난 것을 확인하였다. 특히 한지가 Roller Shade보다 휘도값이 높게 측정되었지만, 입사된 빛이 한지의 전체에 골고루 확산되는 특성에 의해 오히려 눈부심 발생의 발생요소가 Roller Shade보다 적었다.

본 연구에서는 전통가옥에서의 창호를 통한 주광

성능을 측정과 더불어 전통한지의 물리적인 광특성을 정량적으로 분석하여 Roller Shade와 같은 유형의 차양 시스템으로써의 가능성을 살펴보았다. 본 연구의 결과는 추후 창호시스템 개발에 기초자료로 활용 가능하며, 전통한지를 이용한 차양장치 개발을 위한 향후연구로 실물대모형 또는 실제 공간의 적용을 통한 전통한지와 Roller Shade의 비교 실험이 필요하다.

감사의 글

본 연구는 문화재청 국립문화재연구소의 지원을 받아 문화재보존기술연구개발(R&D)사업의 일환으로 이루어졌으며, 저자의 일부는 2단계 BK21 사업의 지원비를 받았음.

References

- (1) 서울대학교 건축환경계획연구실, 전통 블라인드의 환경 성능 평가와 자동 제어를 통한 쾌적 향상 및 에너지 절감 효과에 관한 연구, 송피 전통차양 육성사업 보고서, 2006.
- (2) 신훈 외, 전통창호의 배치방법에 따른 차음특성 변화에 관한 실험적 연구, 추계학술발표대회 논문집 제6권 2호, 2006.
- (3) 건축재료 한지의 실내습도 조절과 공기질 개선 성능에 관한 연구, 내한건축학회논문집 제23권 제5호, 2007.
- (4) 감근 외, 경북부지역 전통 양반가옥의 채광조절 기능에 관한 연구, 한국생태환경건축학회 논문집 제4권 3호, 2004.
- (5) Qualification for Lighting Designers (조명디자이너 자격인증교재).

◇ 저자소개 ◇

이순지 (李淳芝)

1981년 8월 14일생. 2005년 세종대 건축공학과 졸업. 현재 세종대 건축공학과 석사과정.

김유신 (金有信)

1981년 1월 2일생. 2005년 세종대 건축공학과 졸업. 2007년 세종대 건축공학과 건축환경설비 전공 졸업(석사). 현재 세종대 건축공학과 박사과정.

최안섭 (崔安燮)

1967년 10월 4일생. 1991년 한양대 건축공학과 졸업. 1993년 The Pennsylvania State University 건축공학 건축조명시스템 전공 졸업(석사). 1997년 The Pennsylvania State University 건축공학 건축조명시스템 전공 졸업(박사). 현재 세종대 건축공학과 교수.