

# 혼합형 채광조절장치가 실내공간의 휘도분포에 미치는 영향에 관한 Mockup 실험평가

## Luminance Performance of a Room with Light Guide and Blind Systems by Mockup Experiments

신 화 영\*                      안 현 태\*\*                      김 정 태\*\*\*  
Shin, Hwa Young      Ahn, Hyun Tae              Kim, Jeong Tai

### Abstract

As ecological design elements, daylighting can be applied to provide adequate illumination on visual tasks to create an attractive visual environment and to save electrical energy. Daylighting control systems reject direct sunlight and penetrate it onto the ceiling or to deep into the room. This study aims to evaluate the luminance environment of sloped light guide with automated venetian blind systems according to sun angle changes. For evaluation, a mock-up model was used and the south facing side-window mounted between the clerestory window and the view window. To assess luminance performance, 3 view points of luminance were monitored. As results, the conventional and lightshelves show ideal luminance ratio between workplane and surroundings(3:1) and workplane and darkness area(2:1) due to total ratio of surroundings and darkness area has lower ratio than workplane. Compared to the lightshelves window, conventional window shows unrelieved effect in between the workplane and brightness area(1:5). It means that there has low deviation according to the required standards. Also, compared to the ratio between the brightness area and darkness area(2~6:1) conventional window with high deviation(10~20:1) provide discomfort glare due to the excessively strong contrast, while lightshelves window shows a required luminance ratio that provide a three-dimensional effect to occupants. Therefore, luminance distribution indicate that application of a lightshelves and blinds not only has a significantly positive effect but also offers higher luminance quality in a daylight room

키워드: 자연채광, 라이트가이드, 전동블라인드시스템, 휘도분포, 휘도비

Keywords : Daylighting, Light guide, Automated blind systems, Luminance distribution, Luminance ratio

## 1. 서 론

### 1.1 연구배경 및 목적

창부근의 직사일광을 차단하고, 실내 안쪽에 자연광을 유입할 수 있는 채광시스템들이 개발되어 상용화 단계에 있다. 또한 생태학적인 건축 및 지속가능한 건축 측면에서도 그 중요성이 증가되고 있다. 국내의 경우 도시화 및 인구집중에 따른 건물의 고층화 및 밀집화로 인해 태양광을 이용한 실내 빛환경의 향상 및 쾌적한 시환경의 개선이 필요한 실정이다.

IEA Task 31을 비롯한 국외에서는 채광시스템에 관하여 실내 조명환경의 질을 개선하여 재실자의 쾌적성을 향상시

키기 위한 연구가 수행되는 등 다양한 분야에서 연구가 이루어지고 있다. 그러나 시스템을 적용하여 이루어진 실내 주광환경평가는 대부분 컴퓨터 시뮬레이션 및 축소모형을 대상으로 주광환경 성능을 중심으로 평가가 이루어졌다.

이에 본 연구는 선행연구에 수행되지 않았던 국제적 기준이 되는 실물대모형을 제작하여 실제 건물에 적용할 수 있는 광선반시스템 및 블라인드 시스템을 설치하여 태양고도별 블라인드 슬랫각도에 따른 실내 주광환경의 휘도분포에 대한 정량적 평가를 수행하였다. 평가실험을 위하여 기존 사무소 건물을 평가모델로 선정하고, 선정된 평가모델의 실물대모형(1:1)을 제작하였다. 또한 채광창과 조망창으로 구성된 이중분할형 창호시스템을 구성하여 라이트가이드 시스템 중 하나인 경사형 내·외부 광선반과 전동 베네틱안 블라인드를 통합적으로 설치하여 광선서를 통하여 일정하게 조절되는 슬랫각도에 따라 작업면, 벽면, 천정면의 주

\* 주저자, 경희대학교 대학원 석사과정

\*\* 경희대학교 전임강사

\*\*\* 교신저자, 경희대학교 산학협력기술연구원 교수 (jtkim@khu.ac.kr)

광환경특성을 평가하여 실제 사무소 건물에 적용 가능한 주광이용에 대해 평가하고자 하였으며, 평가지표로서는 휘도분포와 휘도비를 사용하였다.

## 1.2 기존연구 고찰

광선반시스템에 관한 연구는 선진국을 중심으로 채광 성능 및 에너지 절약적인 측면에서 많은 연구가 이루어졌으며 그 유용성이 검증되어 다양한 건물에 적용되어 왔다. 라이트가이드와 블라인드시스템을 적용한 연구를 국외와 국내를 분류해서 정리하면 다음과 같다.

국외의 경우 Michael Laar(2001)은 "Lightshelves and Fin-carrying on where the tropical modernism left off"에서 광선반의 설치 유무, 유리의 종류, 광선반과 핀의 결합유무, 블라인드 시스템에 따른 채광성능을 Radiance를 통해 분석하여 현대 사무실 건물에서의 적용가능성을 고찰하였다. Hiroshi Tamura,는 "Measurement and subjective experiments on window systems for controlling sunlight"에서 광선반 및 여러 가지 다양한 채광시스템에 대하여 모형 실험과 다중회귀분석을 실시하여 광선반의 효과를 평가하고 시각적 쾌적도와 세부 평가항목들 사이의 상관관계를 제시하였다. Norway의 The Norwegian University of Science and Technology는 알루미늄 브러쉬 처리된 폭 1m의 내부형 광선반을 사용하여 청천공과 담천공의 상태 하에서 성능평가를 실시하였으며, 반반사형으로 처리된 내부형 광선반은 실내의 조도 균제도를 향상시키지 않으며, 직사광으로부터 창 부근의 조도를 감소시키지 않고 따라서 추가적인 차양 장치가 필요하다는 결론을 제시하였다. 또한 반투명형 표면 처리된 광선반을 사용하여 청천공과 담천공의 상태 하에서 성능측정을 실시하였으며, 반반사형 내부형 광선반은 주광조도분포의 균제도를 증가시키며 태양의 고도가 낮을 때에는 글레어 발생을 막기 위해 추가적인 차양 장치가 필요하다는 것과 폭이 큰 수평 광선반은 건축적 적용성과 미적인 관점에서 눈높이 위에 설치되어야 한다는 결론을 제시하였다.

국내연구의 경우 신현구(2003)는 "광선반의 채광성능평가에 관한 연구"에서 축소모형 실험과 시뮬레이션 실험을 통해 광선반의 돌출길이, 수직적 설치위치, 반사율, 계절, 천공의 상태에 따른 채광성능을 평가하고 효용성에 따른 건축적 적용성을 제시하였다. 문기훈(2004)은 "Lightscape 이용한 광선반 창호시스템의 채광성능평가"에서 주광해석용 시뮬레이션 도구인 Lightscape프로그램을 이용하여 광선반 시스템에 대한 채광학적 효용성을 정량적으로 비교분석을 하였다. 심인보(2006)는 "광선반 채광시스템의 시각적 성능 평가"에서 사무소 공간의 실물대모형을 이용하여 광선반 채광시스템의 시각적 성능을 평가하기 위해 공선반 창호실과 일반창호실을 평가대상으로 피험자 51명에게 설문조사를 실시하였다. 설문자료를 SPSS 12.0 통계프로그램을 이용하여 시각적 성능차이 및 요인분석

을 하였다.

이와 같이 광선반시스템과 블라인드시스템의 통합 적용에 대하여 국내, 외에서는 다양한 연구가 이루어지고 있다. 그러나 모형실험에 의한 제작상의 번거로움과 기상조건 다양성으로 인해 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 해석방법을 많이 이용하고 있다. 따라서 본 연구는 실물대모형을 이용하여 광선반 시스템과 전동베네치안블라인드 적용이 실내 휘도변화에 미치는 영향을 분석하였다.

## 2. 연구대상 선정

### 2.1 Mock-up 모델 제작 및 라이트가이드

라이트가이드와 블라인드 시스템이 적용된 실내공간의 채광성능평가를 위한 모형의 평가모델은 일반 사무실의 형상(12m×7.3m×3.7m)을 대상으로 선정하였다. 실물대모형은 동일한 형상에 두 개의 실(일반창호실과 광선반 창호실)로 구성되어 있다. 각 실의 형상은 4.9m×7.2m×2.6m로 구성되며 성능평가를 모니터링 할 수 있는 데이터 취득실은 1.6m×6.3m×2.6m로 되어 있다. 또한 실의 남측에는 4.8m×1.8m의 측창을 설치하여 자연광이 유입되도록 하였다. 창은 조망창과 채광창으로 분리되어 있으며, 바닥 위 창대높이는 0.79m이다. 실내마감은 기준실과 실험실 모두 밝은 색의 표면(벽-아이보리색, 바닥-옥색, 천장-흰색)으로 되어있으며 가구는 배치되지 않았다. 실물대모형에 적용된 광선반시스템과 전동베네치안 블라인드시스템의 형상 및 설치모습은 본 논문집에 동시 게재되는 "혼합형 채광조절장치가 실내공간의 주광조도분포에 미치는 영향에 관한 Mockup 실험평가"와 동일하게 적용하였다+

### 2.2 전동 베네치안 블라인드 제작 및 설치

본 실험에 적용된 차양시스템은 전동 베네치안 블라인드((주)Hans Glass사의 제품임)의 슬랫 각도는 광센서를 통해 30° 간격으로 일정하게 조절되며, 슬랫면의 너비는 15mm로서 아이보리의 알루미늄 재질로 구성되어 있다. 슬랫을 상향이나 하향으로 완전히 닫았을 때는 실외의 직사광을 완전히 차단하도록 제작하였다. 슬랫의 좌우가 항상 수평으로 올라가고 내려가며 리모컨을 이용하여 직접적인 제어가 가능하고, 하단 바의 좌우가 균등한 힘으로 작동한다. 전동 블라인드에 적용된 구동기구는 DC 모터이며, 이는 고정자로 영구자석을 사용하고, 전기자로 코일을 사용하여 구성한 것으로 일반적으로 회전 제어가 쉽고, 제어용 모터로서 급격한 가속성, 큰 시동 토크, 리니어한 회전 특성을 지니고 있다. 설치된 전동 블라인드 시스템의 슬랫과 모터는 그림1과 같다.

+ 신화영 외, "혼합형 채광조절장치가 실내공간의 주광조도분포에 미치는 영향에 관한 Mockup 실험평가"

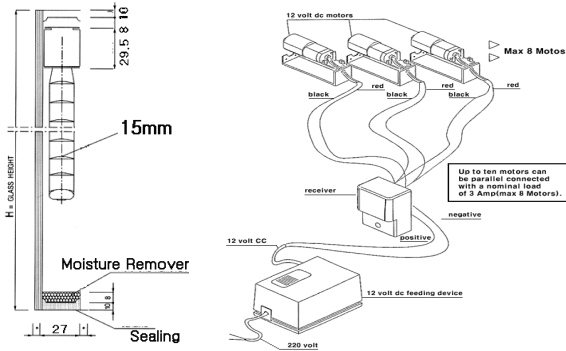


그림 1. 전동 블라인드 시스템의 슬랫과 모터

3. 실험방법론

휘도의 경우 실내 각 표면에 대한 평균값을 구하여 채광 시스템의 설치됨에 따라 실내 휘도분포에 미치는 영향을 평가하였다. 휘도를 측정하기 위한 시스템은 Radiant Imaging ProMetric 기기를 사용하였다. Prometric을 이용하여 측정된 이미지는 동시에 150만개에서 최대 900만개의 측정점을 설정하여 임의의 측정점을 입력하면 그점위 휘도, 색온도, 색도 등이 표시 가능하며, 설정한 범위의 물리량 값의 평균을 알 수 있다. 기기의 구성은 카메라와, 렌즈, 케이블, 삼각대, 컴퓨터를 비롯한 주변장치 등으로 이루어져 있으며 시스템의 구성도는 그림2와 같다.

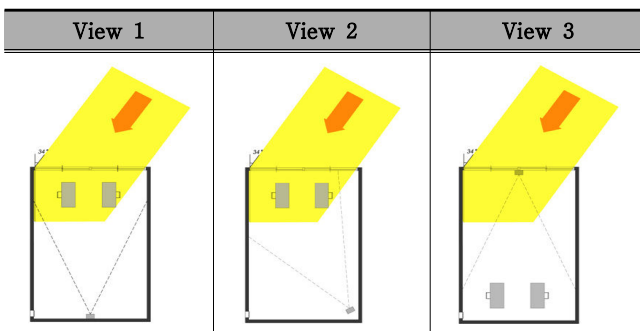
일반창호실과 광선반창호실의 휘도 측정범위 및 측정점에 대한 내용은 표 1, 표 2와 같다.



- 구 성 :
- Prometric camera lenses (17mm, 35mm, 50mm)
  - ND filter, ND filter
  - adaptor, cable, tripod

그림 2. 휘도 측정 시스템의 구성도

표 1. 휘도측정범위



<b>View 1 (창면부, 천정면)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 중심선 후면부 끝점에서 창면부를 바라본 각도</li> <li>- 17mm렌즈로 측정</li> <li>- 하나의 이미지에 천정면(창으로부터 1.5m), 벽면(창으로부터 각각 1m), 바닥면(창으로부터 2m)범위로 촬영</li> </ul>
<b>View 2 (일조면)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 실의 후면부의 우측 모서리 끝점에서 좌측 창면부를 바라본 각도</li> <li>- 일조면에 대한 정밀한 분석을 위해 측정</li> <li>- 태양의 고도(약 34°)로 인한 좌측벽에 일사면 측정</li> </ul>
<b>View 3 (비일조면)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 창면부 중심선 끝점에서 후면부를 바라본 각도</li> <li>- 17mm렌즈로 측정</li> <li>- 하나의 이미지에 천정면(후벽면으로부터 1.5m), 벽면(후벽면으로부터 각각 1m), 바닥면(후벽면으로부터 2m) 범위로 촬영</li> </ul>

표 2. 휘도측정점

View 1	View 2	View 3
① 작업면	시작업의 적정높이, 바닥면으로부터 0.85m 높이의 책상면	
② 천정면	채광창으로부터 2m 떨어진 지점까지의 천정면 (View 1의 이미지)	
③ 일조면	창면으로부터 1m 떨어진 바닥 및 벽으로 직사 일광또는 반사광이 비치는 면을 실의 작업면에서 밝은 면으로 설정 (View2의 이미지)	
④ 창면부	채광창과 조망창으로 나누어 분석). 재실자가 앉아있을 때의 시야에 보이는 부분을 고려	
⑤ 비일조면	직사일광이 유입되지 않는 면을 작업면에서 어두운 면으로 설정(View 3 이미지).	

본 연구대상을 17mm렌즈로 측정한 결과, 하나의 이미지에 천정면(창으로부터 1.5m), 벽면(창으로부터 1m), 바닥면(창으로부터 1.5m)의 범위로 데이터를 취득할 수 있었다. 이에 의하여 하나의 이미지로 실의 후면부까지의 휘도분포 분석에는 어려운 점이 있다. 일반창호실과 광선반실의 블라인드 슬랫각도에 따른 휘도특성분석을 위하여 재실자의 시야 내에 존재하는 실내공간에서 작업면, 작업면에서 밝은면, 작업면에서 어두운면, 창면 및 주변부를 바라보았을 때의 평균휘도를 분석하였다. 본 연구대상은 채광창과 조망창이 분리된 이중분할형으로 구성되어 있으므로 작업면에 대한 창면부 휘도비를 분석하기 위하여 재실자의 시야 영역에 존재하는 각 실의 조망창을 선정하였다.

4. 주광환경의 특성 평가

4.1 실험시 천공상태 및 태양고도

실험은 10월 27일 12시 30분부터 13시 30분까지 방해건물이 없는 K대학교 공과학관 옥상에서 실시하였다. 기상상태는 운량 2/10-4/10인 청천공 상태에서 이루어졌고, 자연채광 측정모니터링 프로토콜에 따라 옥외수평면조도는 건물 지붕

위 1.4m에서 실험시간의 경과에 따라 연속적으로 측정하였다. 외부수평면조도는 최소 69,000lx, 최대 76,000lx의 분포로 나타났다. 측정당시 옥외 수평면 조도, 태양고도와 측정센서의 설치모습 및 측정당시 천공상태는 그림 3, 그림 4, 표 3과 같다.

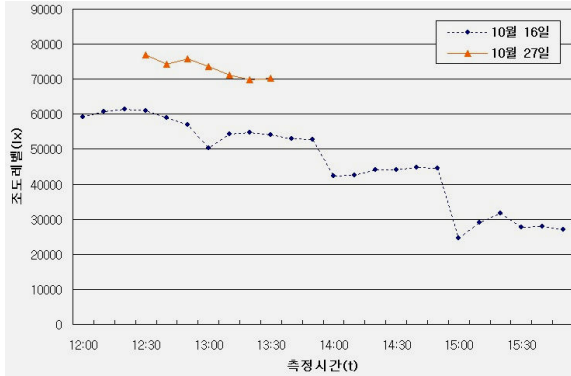


그림 3. 옥외 수평면조도

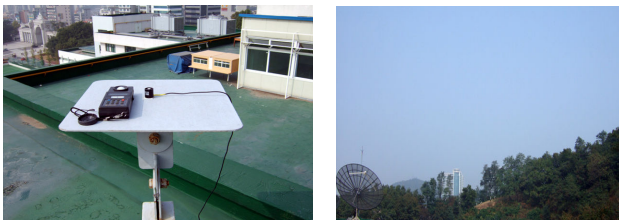


그림 4. 옥외 조도센서 설치모습 및 천공상태

표 3. 측정 시 태양 고도 및 외부 수평면 조도

측정일	측정시간	태양고도(°)	방위각	외부수평면조도(lx)
2006년 10월27일 금요일	12:30	36.0	203.7	76840
	12:40	35.1	206.6	74322
	12:50	34.2	209.3	75840
	13:00	33.2	212.0	73489
	13:10	32.1	214.6	71150
	13:20	31.0	217.1	69738
	13:30	29.8	219.5	70241

#### 4.2 휘도 분석

주광환경을 평가하기 위한 항목으로 휘도비를 산정하였다. 북미국제조명공학회(IESNA)에서 제시한 권장 휘도비를 평가지표로 선정하여 실내를 구성하는 작업면, 작업면과 조금 떨어진 밝은 면, 작업면과 조금 떨어진 어두운 면, 실의 밝은 부분과 어두운 부분의 평균휘도를 분석하였다. 실내공간의 밝은 부분과 어두운 부분의 휘도대비에 대한 주광환경특성은 표 4와 같고, 권장 휘도비는 표 5과 같다.

표 4. 실내공간의 휘도대비

휘도대비	주광환경특성
10 : 1	지나치게 강렬한 느낌
2 ~ 6 : 1	물체의 형태가 분명하여 입체감이 좋음
1.5 : 1	평면적인 느낌

눈부심은 시야 내에 휘도의 고르지 못함이 있으면 눈의 순응에 균형이 어지러워져 일어난다.

표 5. 권장휘도비(IESNA)

구분	사무소	학교	공장	주택
작업면과 주변사이	3:1	3:1	3:1	3:1
작업면과 조금 떨어진 어두운 면 사이	5:1	3:1	10:1	10:1
작업면과 조금 떨어진 밝은 면 사이	1:5	1:10	1:10	1:10
창(또는 광원)과 주변사이	20:1	-	20:1	-
일반적인 정상시야내	40:1	-	40:1	-

따라서 물체를 보는 경우 시대상 자체에 큰 휘도대비(luminance contrast)가 있으면 보는 정도가 약해지고, 시대상과 그 주위의 휘도대비에 의해서도 보는 정도가 약해진다. 시대상과 그 주위의 관계는 주위가 시대상과 같든지, 약간 어두운 정도가 가장 보기 쉽고, 주위가 밝으면 대단히 보기 어려워진다고 한다. 앞서 서술한 휘도비가 적절한 값이라면 쾌적하고 눈부심을 느끼는 경우도 적게 해결된다. +++

#### (1) 휘도분포

창면부의 평균휘도의 경우, 블라인드가 설치되지 않은 경우 일반창호실이 광선반실에 비해 1.7배의 높은 휘도분포를 나타내었다. 이는 조망창 상부에 설치된 라이트가이드의 차양효과로 인하여 창면부 휘도분포에 영향을 주는 것으로 판단된다. 블라인드 설치 경우, 슬랫의 각도가 하향 30도와 하향60도의 경우를 제외하고 광선반실이 일반창호실에 비해 최소 1.2배에서 최대 1.4배 높은 휘도분포로 나타났다. 이는 태양의 고도가 약34도일 때의 자연광이 블라인드 슬랫표면에 반사되어 광선반실의 창면부 휘도분포에 영향을 주는 것으로 판단된다. 창면부의 평균휘도는 그림5와 같다.

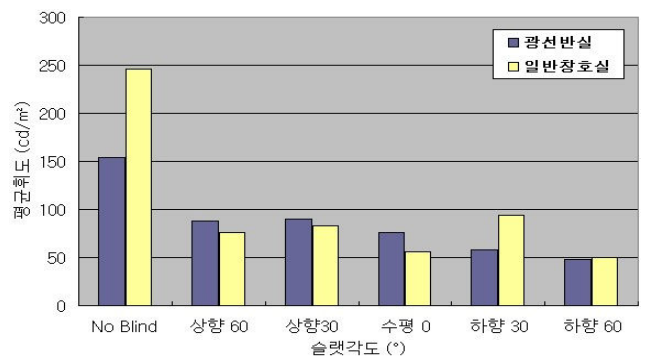


그림 5. 창면부의 평균휘도

천정면의 평균휘도의 경우, 모든 슬랫각도일 때 광선반창

+ 이만택, 건축환경계획, 보문당, 2000

++ IESNA, Lighting Handbook, 8th edition

호실이 일반창호실에 비해 최소 4배에서 최대 6배의 높은 휘도분포를 나타내었다. 채광창 부분에 설치된 광선반 시스템으로 인한 자연광의 유입이 천정면에 반사되어 일반창호실의 경우 채광창과 조망창에 블라인드가 설치되어 각각의 슬랫각도에 따른 다양한 휘도변화를 나타내었고, 광선반실의 경우 블라인드 슬랫각도에 영향을 받지 않으며 천정면에 일정한 휘도분포를 나타내었으며, 천정면의 평균휘도는 그림6과 같다.

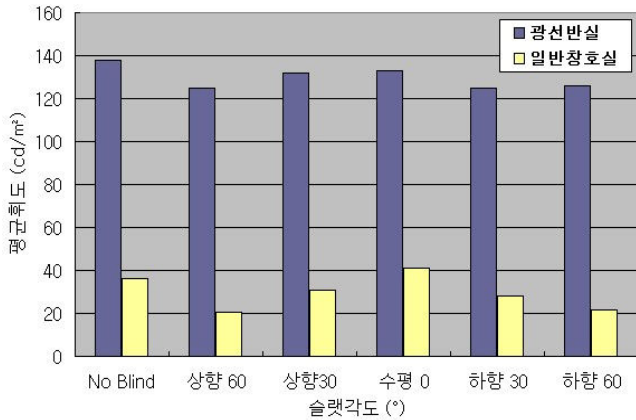


그림 6. 천정면의 평균휘도

이것은 광선반실에 블라인드 통합적용 시 채광창으로 유입되는 자연광이 천정면에 반사되어 실의 중간부와 후면부의 주광환경 향상에 영향을 주는 것으로 판단된다.

후면부의 평균휘도의 경우, 천정면과 같은 결과로 나타났으며 블라인드의 모든 슬랫각도일 때, 광선반창호실이 일반창호실에 비해 최소 1.7배에서 최대 3.1배의 높은 휘도분포를 나타내었다. 이것은 내·외부라이트 가이드시스템에 의해 유입되는 반사광이 실 후면부의 휘도분포 향상에 영향을 주는 것으로 판단된다. 슬랫각도가 상향 60도와 상향 30도인 경우, 다른 모든 슬랫각도의 경우보다 일반창호실에 비해 높은 휘도편차를 나타내지 못하였다. 이것은 태양의 고도가 약34도일 때의 자연광 유입이 블라인드 슬랫각도에 영향을 주지 못하는 것으로 사료된다. 후벽면의 평균휘도는 그림7과 같다.

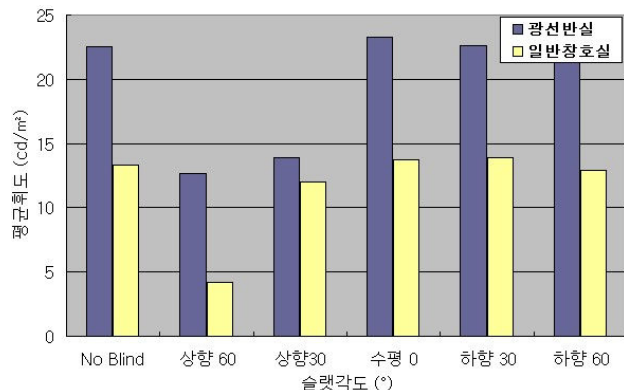


그림 7. 후벽면의 평균휘도

(2) 휘도비 분석

일반창호실의 블라인드 슬랫각도가 설치되지 않았을 때와 하향60도를 제외한 경우, 작업면과 주변사이, 작업면과 어두운 면의 사이의 휘도비는 작업면과 거의 동일하거나 작업면보다 낮은 휘도값을 가져 이상적인 작업면의 휘도비를 갖는 것으로 판단된다. 작업면과 밝은 면의 사이의 휘도비는 권장휘도비(1:5)는 작업면이 밝은 면보다 최소 0.5배에서 최대 2.5배의 높은 휘도비를 나타내었으나 밝은 면과의 낮은 휘도편차로 인해 시작업 시 평면적인 느낌을 주는 것으로 판단되며 작업면과 조금 떨어진 밝은 면에 적절한 인공조명의 설계가 요구되어 진다. 또한 실의 밝은 면과 어두운 면의 휘도비는 슬랫각도가 상향 30도, 수평일 때를 제외하고 권장휘도비(2~6:1)보다 최소 10:1에서 최대 20:1의 높은 휘도의 편차를 두어 지나치게 강렬한 느낌을 주어 시각적 불쾌감을 증대시킬 것으로 사료된다. 광선반실의 블라인드 슬랫각도가 설치되지 않았을 때와 하향60도를 제외한 경우, 작업면과 주변사이, 작업면과 어두운 면의 사이의 휘도비는 작업면과 거의 동일하거나 작업면보다 낮은 휘도값을 가져 일반창호실과 비슷한 양상을 보이는 것으로 나타났다. 또한 모든 슬랫각도의 경우, 작업면과 밝은 면의 사이의 휘도비는 권장휘도비(1:5)와 흡사한 휘도편차를 보여 라이트가이드로 인한 반사광의 실내 유입과 블라인드 차양효과가 작업면과 실내 밝은 면 사이에 적절한 휘도비를 제공하는 것으로 판단된다. 라이트가이드만 설치되었을 때의 실의 밝은 면과 어두운 면의 휘도비는 15:1로 재실자에게 강렬한 느낌을 주는 반면, 블라인드가 설치되었을 경우 슬랫각도가 하향 60도를 제외하고 권장휘도비(2~6:1)에 상응하는 휘도비(4.2~5.3:1)를 나타내 시대상의 형태가 분명하여 재실자에게 입체감을 주는 것으로 나타났다. 실내 표면의 휘도비는 표6, 표7과 같이 나타난다.

표 6. 실내표면의 휘도비

구 분 (권장휘도비)		No Blind	상향 60°	상향 30°	수평 0°	하향 30°	하향 60°
		작업면과 주변사이 (3:1)	일반창호실 2:1	1.1:1	2:1	2.5:1	1.4:1
	광선반실 1.7:1	1.7:1	1.7:1	3:1	1.3:1	0.7:1	
작업면과 조금 떨어진 어두운면 사이 (5:1)	일반창호실	10:1	5:1	5:1	5:1	5:1	5:1
	광선반실	10:1	3.3:1	1.7:1	5:1	3.3:1	2:1
작업면과 조금 떨어진 밝은면 사이 (1:5)	일반창호실	1:1.5	1:2.5	1:1.5	1:0.5	1:1.5	1:3
	광선반실	1:2	1:3	1:4	1:5	1:3	1:5
창(또는 광원)과 주변사이 (20:1)	일반창호실	35:1	10:1	21:1	20:1	7:1	7:1
	광선반실	23:1	19:1	20:1	16:1	11:1	8.5:1
밝은면과 어두운면의 휘도대비 (2~6:1)	일반창호실	20:1	10:1	6.5:1	2.3:1	13:1	12:1
	광선반실	15:1	4.6:1	4.2:1	4.6:1	5.3:1	9.4:1



표 7. 실내표면의 휘도비 (cd/m<sup>2</sup>)

구분	일반창호실			광선반창호실				
	View 1	View 2	View 3	View 1	View 2	View 3		
No Blind								
	조망창	2460	채광창	3350	조망창	1540	채광창	3580
	작업면	920	천정면	360	작업면	812	천정면	1380
	밝은면	1980	어두운면	98	밝은면	1800	어두운면	175
후벽면	225	주변부	530	후벽면	225	주변부	530	
상향 60°								
	조망창	760	채광창	990	조망창	880	채광창	3460
	작업면	158	천정면	205	작업면	225	천정면	1250
	밝은면	253	어두운면	25	밝은면	580	어두운면	82
후벽면	98	주변부	96	후벽면	127	주변부	128	
상향 30°								
	조망창	830	채광창	1690	조망창	900	채광창	3570
	작업면	235	천정면	310	작업면	210	천정면	1320
	밝은면	400	어두운면	62	밝은면	500	어두운면	120
후벽면	102	주변부	115	후벽면	139	주변부	144	

구분	일반창호실			광선반창호실				
	View 1	View 2	View 3	View 1	View 2	View 3		
수평 0°								
	조망창	940	채광창	2300	조망창	760	채광창	3420
	작업면	490	천정면	410	작업면	280	천정면	1330
	밝은면	251	어두운면	110	밝은면	950	어두운면	184
후벽면	137	주변부	173	후벽면	233	주변부	283	
하향 30°								
	조망창	560	채광창	2540	조망창	580	채광창	3550
	작업면	520	천정면	280	작업면	400	천정면	1250
	밝은면	1350	어두운면	102	밝은면	932	어두운면	159
후벽면	138	주변부	360	후벽면	226	주변부	320	
하향 60°								
	조망창	500	채광창	750	조망창	480	채광창	3570
	작업면	330	천정면	218	작업면	281	천정면	1260
	밝은면	1050	어두운면	84	밝은면	1290	어두운면	137
후벽면	129	주변부	311	후벽면	237	주변부	420	

## 5. 결론

본 연구는 라이트가이드와 블라인드 시스템이 통합 적용되었을 경우 Mock-up을 이용하여 사무소 실내 공간의 주광환경특성을 분석한 결과는 다음과 같다.

휘도분석 결과, 일반창호실과 광선반창호실의 작업면과 주변사이(3:1), 조금 떨어진 어두운 부분(2:1)의 휘도비는 작업면과 거의 동일하거나 작업면보다 낮은 휘도값을 가져 이상적인 작업면의 휘도비를 갖는 것으로 판단된다. 일반창호실의 경우, 작업면과 밝은면의 휘도비가 1:0.5에서 1:2.5의 낮은 휘도편차로 나타났으며, 시작업 시 평면적인 느낌을 주는 것으로 판단되며 작업면과 조금 떨어진 밝은 면에 적절한 인공조명의 설계가 요구되어진다. 광선반창호실의 경우, 권장휘도비(1:5)에 상응하는 휘도비로 적절한 휘도비를 보였다. 또한 일반창호실의 밝은 면과 어두운 면의 권장휘도비(2~6:1)보다 최소 10:1에서 최대 20:1의 높은 휘도의 편차를 두어 지나치게 강렬한 느낌을 주는 반면, 광선반창호실은 적정휘도비(4.2~5.3:1)를 나타내 시대상의 형태가 분명하여 재실자에게 입체감을 주는 것으로 나타났다

따라서, 사무소 공간에 라이트가이드와 블라인드 시스템이 통합 적용 될 경우, 주광조도비와 휘도비 측면에서 실내 공간의 주광환경이 향상되어 재실자의 쾌적성 및 시작업 성능이 크게 향상 될 것으로 판단된다. 또한, 자연광의 유입이 어려운 부분에 대한 효과적이 자연광의 이용과 이에 따른 실내상시보조인공조명과의 연계를 고려한 연구 방법 등이 필요하다고 사료된다.

## 후 기

이 논문은 과학재단 특정기초연구사업(R01-2006-000-10712-0)의 연구비 지원에 의한 연구결과의 일부이며, 저자의 일부는 2단계 BK21의 장학금 지원을 받았음.

## 참고문헌

1. 김정태, 신현구, 김곤, "광반사를 이용한 광선반 채광시스템의 기본 형상 설계 및 성능평가에 관한 연구", 대한건축학회 논문집, 19권 3호, 2003.3
2. 문기훈, 김정태, "Lightscape 이용한 광선반채광시스템 채광 성능평가", 한국생태환경건축학회논문집, 4권 4호, 2004.12
3. 송규동, "RADIANCE 프로그램을 이용한 베네치안 블라인드의 차양특성 분석" 한국생태환경건축학회 논문집, 5권 3호, 2006. 9
4. 신화영외, '라이트가이드와 블라인드시스템이 통합 적용된 사무소공간의 주광환경특성분석', 한국생태환경건축학회 학술발표대회논문집, 2006.11, pp179-183.
5. 신현구, 경희대학교 석사학위논문, "광반사를 이용한 광선반 채광시스템의 기본형상 설계 및 성능평가에 관한 연구", 2003
6. 심인보, 경희대학교 석사학위논문, "광선반 채광시스템의 시각적 성능 평가", 2006

7. 정근영, 최안섭, "RADIANCE 프로그램에 의한 창문 블라인드의 투과율 분석 연구", 조명·전기설비학회 논문집, 17권 6호 2003.11
8. Eleanor Lee et al, "Advancement of Electrochromic Windows", Lawrence Berkeley National Laboratory, 2006
9. Hiroshi Tamura, "Measurement and subjective experiments on window systems for controlling sunlight", Dept. of Architect, Tokai University
10. Michael Laar, Lightshelves and Fins-Carrying on Where the Tropical Modernism Lift Off. 7th International IBPSA Conference, 2001, pp.1335-1340.
11. Hayashi, T. Watanabe, T, Katayama, T, "Time-Variable Numerical Model of Heat Transfer around Solar Shading Devices in Window", Thermal Performance of the Exterior Envelopes of Building IV, pp. 405-413, 1989
12. Koster Helmut, "Dynamic Daylighting Architecture : Basics, Systems, Projects", Springer Verlag, 2004
13. IEA SHC Task 21, "Daylighting in Buildings", 1998.
14. M. David Egan, "Concepts in Architectural Lighting", 1983.
15. William M. C. LAM, "Sunlighting as Formgiver for Architecture", 1999
16. www.iea-shc.org