

# 커버 가동에 의한 실내용 천정조명기구 눈부심 제어

(Glare control of a ceiling luminaire with movable cover)

김 후성\*, 여 인선\*\*

(전남대학교 산업대학원 전기공학과 석사과정, 전남대학교 전기공학과 교수)

(Kim Hoo-Sung\*, Yeo In-Seon\*\*)

## Abstract

This study attempts to prove a superiority of slide-cover lighting. In order to solve these problems, cover materials with slide-type, blind cover should be prepared to make it easy to replace the light bulbs in a short time and to introduce a sense of decorative taste. Depending on an user's linking, slide-type cover can always change the indoor atmosphere by adjusting the light emitted from the lighting and meeting with the blind unit

## 1. 서론

조명에는 태양광에 의한 채광인 주광조명과 전등 등의 인공광원에 의한 인공조명이 있다. 태양광은 인간이 느끼는 색, 기타 모든 빛의 근원이지만, 계절·시간·기후에 따라 변동이 크고, 인간생활을 위한 조명의 전부는 아니다. 인공광원은 물체가 연소할 때 발생하는 빛을 조명으로 이용하였으며, 조명의 요건인 시 대상물이 용이하게 식별될 것, 쾌적성이나 분위기를 고려할 것 사용 장소의 환경에 맞는 조명일 것 등등 명시성, 장식성을 중요시 하였다.

명시성을 위한 조명요건 인 적절한 밝기, 적절한 밝기의 분포, 직접 글레어의 방지, 반사 글레어, 광막 반사의 방지, 색채의 바른 보임 등이 있다. 근래에 조명에서 중시되는 요소인 글레어, 간접조명, 조도, 적절한 조명제어 중에서 인간의 생활환경을 저하시키거나 생활에서의 생산 능력의 수준을 저하시키는 일 없이 한층 더 효과적인 배광, 눈부심 억제를 감안한 기구 효율이 높은 것을 사용하는 것이다. 이러한 반사글레어를 분석하여 조명 기구에 접목, 눈부심을 저감하는 기구를 모색하고자 한다.

## 2. 본론

### 2.1. 천정조명등기구의 요건

천정조명등기구의 우리나라 규격은 KSC 7603 에 따르고 있으며 이중 가정용 형광등기구로 주로 주택에서 사용하는 형광램프를 주광원으로 하고 원칙적으로 꽃음플러그, 천장걸림 로제트등에 전원과 접속을 쉽게 할수 있는 등기구로써 광학적 부분, 전기적 부분, 기계적 부분의 3부분으로 나뉘며,

기능적 요구를 만족시키고 체제가 좋고, 광원의 교환이 쉬워야 한다는 것이 조건이다. 거실은 휴식, 가족과의 대화, 손님접대, TV시청, 취미생활 등 다양한 활동이 이뤄지는 공간으로 다른 공간들보다 기능이 다양하기 때문에 조명기구 역시 복합적으로 사용하는 것이 좋다. 거실 중앙 천정등을 전체조명으로 하고 분위기를 부드럽게 하는 매입등, 은은한 공간을 연출하는 벽등, 스탠드, 플로어 스탠드, 그림이나 조각을 비추는 장식성이 강한 스포트라이트를 설치하는 것이 좋다. 창가의 커튼 박스를 이용한 간접조명과 거실의 우물천정등도 다목적 공간인 거실에 필요한 조명이다. 이 같은 모든 조명을 갖추기는 어려우므로 거실의 크기와 기능, 경제적인 여유 등을 고려해 필요한 조명을 조합하는 것이 좋다.

또한 조명기구의 눈부심은 시야 내에 너무 높은 휘도를 가진 조명기구가 있을 경우에 발생하는 눈부심을 말한다. 조명기구의 눈부심을 제한하는 정도에 따라 G1,G2및 G3로 분류한다. G1은 투광성 커버, 루버 등에 의해 눈부심을 보다 제한한 기구 G2는 수평방향에서 램프를 볼수 없도록 눈부심을 제한한 기구 G3는 눈부심을 제한하지 않는 기구로 분류한다.

표 1. 기구의 눈부심 등급  
Table 1. Glare rating of a luminance

단위:cd/cm<sup>2</sup>

등급	각 연직각에서의 최대휘도				
	G1	45	55	65	75
G2	0.78	0.49	0.53	0.27	0.27
G3	2.04	1.04	1.05	0.71	0.71
	제한 없음				

## 2.2 커버 제어 조명기구의 구조 및 효과

반사글래어의 문제점인 시력에 영향을 주는 수준은 안과협회의 조사로도 알 수 있으며 “Glare... leads to physical fatigue, eyestrain and headaches” 43% 이상의 중,고등학생들이 독서 중 심한 눈의 피로를 호소하고, 심한 눈부심은 안과 질환(망막변성, 백내장, 두통)의 원인이 된다고 안과협회에서 밝혔다.

눈부심 제어에 좋은 조명 방식이란 어떤 것일까. 첫째, 한 개의 등기구 보다는 여러 개의 등기구로 나눠 필요한 밝기를 낸다. 둘째, 반사된 빛으로 밝게 한다. 즉 공간의 벽도 함께 밝아져야 눈부시지 않고 공간 전체가 더 편안하게 느껴지며 부드러운 빛이 연출된다. 셋째, 책을 읽는 곳, 이야기를 하는 곳 등 필요한 곳에 해야 한다. 넷째, 밝기를 조절할 수 있어야 한다. 눈부심 없이 조명을 제공하는 반사경 장착 등 기구는 컴퓨터 스크린에 빛이 반사되지 않게 하면서 필요한 빛을 공급한다.

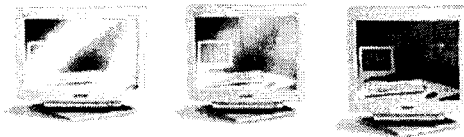


그림 1 모니터의 반사글래어  
Fig 1. Reflected glare from computer screen

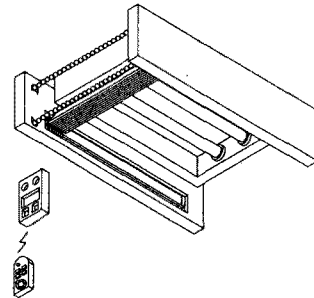
시야 중에 극도로 휘도가 높은것 이나, 과도한 휘도 대비가 있으면 불쾌감이 생기게 된다. 이들의 시지각을 눈부심 또는 글래어(glare)라 부르며, 조명의 양부를 평가하는 하나의 척도가 되고 있다. 슬라이드형 커버가 구비된 조명등기구는 천장에 부착되고 내측에 조명등이 장착된 등기구 본체와, 등기구 본체에 결합되는 커버부재로 이루어지되, 커버부재는 등기구 본체에서 일정 거리로 이격되게 구비된 패널에 양측이 결합되어 동력 전달수단에 의해 슬라이딩 이동되면서 개폐되는 다수의 블라인드 유니트이다.

본 연구의 주요부 구성인 블라인드 유니트는 패널의 내측에 삽입되어 결속되는 이동편과, 이동편과 이동편의 사이에 연결되는 불투명소재의 천으로 이루어지며, 블라인드 유니트의 길이 및 형상 등은 사용자의 선택에 따라 바뀔 수도 있다. 구동수단은 통상의 정, 역회전 구동모터와 정, 역회전 구동모터도의 구동축에 결합되는 회전기어로 이루어진 것으로 구동모터에 결합되는 회전기어의 갯수 또한 하나 이상 사용한다.

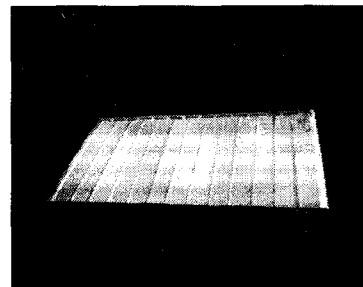
이때 회전기어에는 회전고리가 체인방식으로 결속되어 있는데, 이는 다른 패널의 내측에 구비된 회전기어를 동일방향으로 동작시키기 위함이다.

본 연구에서는 회전고리를 이용하여 일측이 회전기어와 타측의 회전기어를 동일하게 회전시키도록 구성되어 있으나 회전고리를 이용하지 않고도 각각의 패널 내측에 구동모터를 구비하여 동일하게 동작되도록 할 수 있음은 당연하고, 또한 블라인드 유니트는 블라인드 유니트의 일측을 연결끈 등을 이용하여 블라인드 유니트를 회동시킬 수 있도록 구성한다.

커버부재는 등기구 본체에서 일정 거리로 이격되게 구비된 패널에 양측이 결합되어 동력전달수단에 의해 슬라이딩 이동되면서 개폐되는 다수의 블라인드 유니트인 것을 특징으로 하며, 동력전달수단은 블라인드 유니트의 양측에 구비된 이동편에 회전 가능하게 축 결합되어 블라인드 유니트의 이동을 안내하도록 패널의 내측에 구비된 안내봉과, 안내봉을 회전시키도록 안내봉의 일단에 축 결합되는 회전기어 및 회전기어에 연결된 구동모터로 이루어진 구동수단과, 구동수단에 의해 회전되는 회전고리 및 구동수단을 제어하는 제어부로 이루어진 것이다.



a) 사시도  
a) Perspective drawing



b) 사진  
b) Photography

그림2 슬라이드형 커버 조명등기구  
Fig 2 .Sliding cover ceiling luminaire

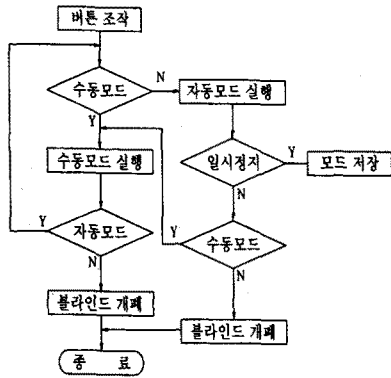


그림 3. 제어부 동작 흐름도  
Fig 3. Flowchart of control unit

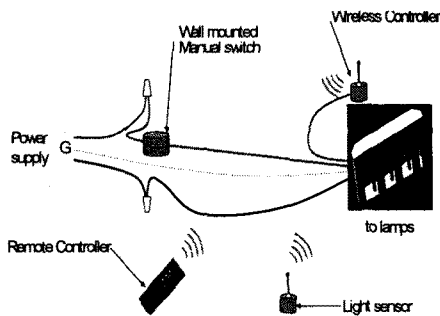


그림 4. 시스템 구성  
Fig 4. Components of the system

2.3 시험 및 결과분석

1) 커버 제어 조명기구의 시험대상  
아파트 모델 하우스 내 36W 6등 형광등기구로써  
본 연구 제품을 거실 위치별로 시험하였다.

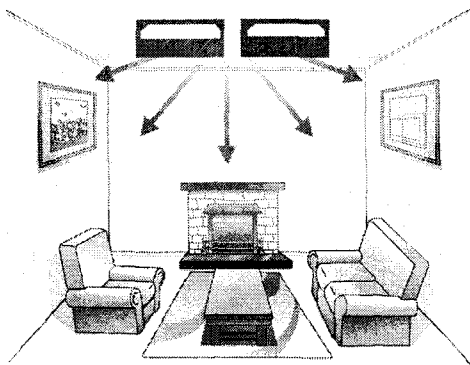


그림 5. 휘도측정 위치  
Fig 5. Location of luminance measurement

2) 커버 제어 조명기구의 시험방법  
한국 산업규격 KSC 7613 “휘도측정방법”규정에

의거 하여 휘도를 비교하고 보수 및 조명개선의  
자료로 참고한다.

표 2. 휘도측정 조건

Table 2. Condition of luminance measurement

구분	측정기준점의 높이(m)	휘도계의 측정각(도)
옥내조명	1.5 (바닥면에서)	1

36W 6등 형광등기구로써 본 연구 제품을 거실 위  
치별로 시험하였으며 시험일자는 2007. 3.05~30사  
이 10회에 걸쳐 광주지역 모델하우스를 선정하여  
오후 3시~오후 6시 사이에 시험측정 하였으며, 본  
연구에서의 휘도계는 MINOLTA LS-100을 사용  
하였다.

3) 커버 제어 조명기구의 시험 데이터

본 연구 시험대상물 36W 6등 시험데이터는  
아래와 같다.

(1) 커버를 열었을때, 닫았을때

표 3. 커버각도 0°에서의 측정휘도 데이터

Table 3. Luminance data measurement at a zero degree of cover angle

단위: cd/cm<sup>2</sup>

위치	커버 열림	커버 닫힘
A	1.91	0.32
B	1.84	0.27
C	1.23	0.23
D	2.19	0.32
E	1.65	0.39
F	2.48	0.30

(2) 아크릴 cover 제어(90도,65도,45도의 경우)

표 4. 커버 제어

Table 4. Cover control

단위: cd/cm<sup>2</sup>

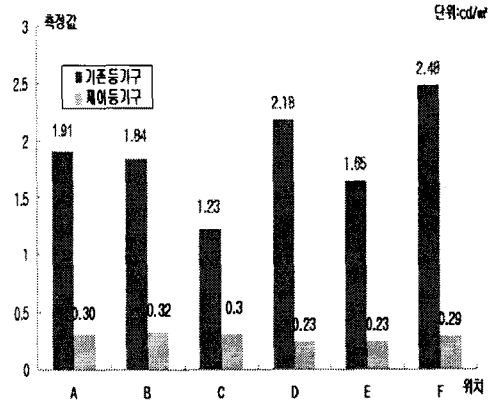
위치	90°	/ 전 65°	/ 전 45°	\ 후 65°	\ 후 45°
A	0.42	0.47	1.63	0.31	0.30
B	2.40	0.32	0.67	0.57	0.41
C	1.99	0.35	0.30	0.58	0.45
D	0.33	0.28	0.23	0.50	0.81
E	1.51	0.82	0.23	0.41	0.48
F	1.37	0.62	0.41	0.46	0.29

(3) 본 연구 시험대상물 눈부심 제어 미교 데이터

표 5. 비교표

Table 5. A comparative table 단위:cd/cm<sup>2</sup>

측정 위치	비교	
	커버 열림	커버 제어
A	1.91	0.30
B	1.84	0.32
C	1.23	0.30
D	2.19	0.23
E	1.65	0.23
F	2.48	0.29



(b) 개방시 & 커버 제어시 비교

(b) Open and cover control a comparative

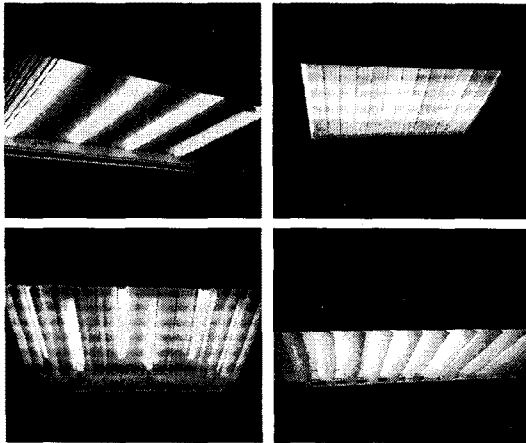
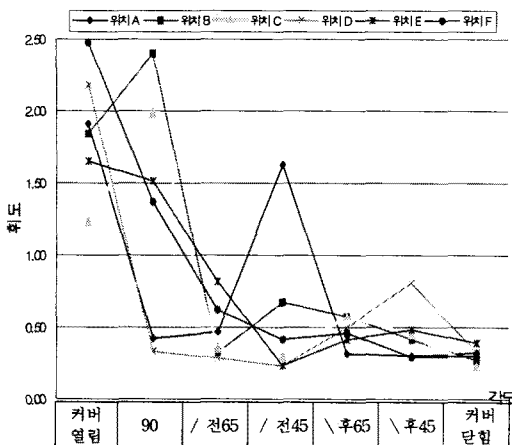


그림 6. 커버 제어 조명기구 시험제품

Fig 6. Sliding cover lighting system result product

4) 커버 제어 조명기구의 시험 분석



(a) 휘도측정 위치 데이터

(a) Location of luminance measurement date

그림 7. 분석 그래프

Fig 7. Analysis Graph

지속 기간에 걸쳐 VDT작업을 수행하면 VDT에서 발생하는 전자파, 자외선, 방사선 등으로 인해 눈의 피로·따끔거림, 어깨 뭉침 등의 육체적 장애와 가슴이 답답하고 구토를 하는 등의 심리적 장애가 발생한다. 본 연구의 조명등기구는 동력전달수단에 의해 슬라이딩 이동되면서 개폐되는 다수의 블라인드 조명용 커버이며, 각도제어를 통해 눈부심이 저감됨을 알수있었다. 이로 인해 눈의 피로·따끔거림, 어깨 뭉침 등의 육체적 장애를 줄일 수 있을 것으로 보인다.

3. 결론

위와 같은 결과에 의하여 조명 설비를 휘도계산에 의해 해야 하며 건물의 구조에 맞는 각도제어를 통한 눈부심을 줄일 수 있는 구조로 눈부심 제어형 조명기구를 사용하는 것이 효과적이라고 본다, 또한 커버의 재질, 효율, 디자인에 대해 보완하도록 하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

참고 문헌

(1) 임윤빈, 장우진 한국조명·전기설비학회 1996년도 추계 학술발표회 논문집, 1996. 11, pp. 42 ~ 48  
 (2) 이진숙, 김원도, 김병수 한국조명·전기설비학회, 조명 전기설비학회논문 제20권 제1호, 2006. 1, pp. 27 ~ 33