

快適한 視環境의 構成要件

Requisites for Making the Pleasant Visual-Environment

李 眞 淑*

Lee, Jin-Sook

1. 시환경의 구성요건

인간에게 입수되는 모든 정보의 87%를 시각이 처리하고 있다. 쾌적한 교육환경의 창조를 위해서는 건축 실내외와 관련되는 여러 분야에서 세심한 검토가 요구되지만 그 중에서도 조명은 가장 중요한 요소기술의 하나로 자리잡고 있다고 할 수 있다.

시환경을 성립시키기 위하여 필요한 조건은 대체로 다음과 같이 정리된다.

- ① 광원(채광, 조명)
- ② 시대상(시대상, 배경)
- ③ 시각(눈, 뇌)

우선, 채광 혹은 조명에 의한 빛이 물체를 보는 행위에 필수적인 것이며, 빛의 존재는 시환경 성립의 전제조건이다.

다음으로, 이 빛에 의하여 비추어지는 대상으로, 시각으로 인지되는 「시대상」의 존재도 당연히 필요하고, 이 시대상과 그 당시 배경이 시환경의 근간이 된다. 여기에서 시대상이란, 시선이 모이거나 모일 필요가 있는 것으로, 칠판면이나 책상면 등의 작업대상, 사람의 얼굴, 게시판 등을 말한다. 역으로 배경이란, 의식하여 주의를 향하지 않는 것으로, 일반적으로는 천장·벽·바닥 등의 공간을 구성하는 부위 외에 집기·조명기구 등도 여기에 포함되어 있다. 다만, 시대상과 배경은 서로 도(圖)와 지(地)의 관계로서, 조건

에 따라서는 시대상이 배경으로, 배경이 시대상으로 되기도 한다.

마지막으로, 보는 행위와 관련된 시각의 존재가 있다. 빛의 수용기인 눈도 중요하지만 눈은 시각이라는 뇌의 활동에 의해 지배되어 있다는 점을 잊어서는 안된다. 시각은 시환경을 파악하는 주체이지만 각각을 보는 각도로 말하면, 시환경이란 눈으로부터의 자극·정보를 기초로, 뇌에 의해 재구성·재구축된 세계라고 생각할 수도 있다. 다시 말하면 쾌적한 시환경의 창조란 대단히 심리적인 문제이다.

2. 학교조명의 요건

학교조명은 학생들이 정확히 볼 수 있도록 해주며, 근시예방, 학습효과 향상등을 도모하는 중요한 역할을 맡고 있다. 또 학교조명은 야간의 학교개방시에는 불가결한 설비로 근래 그 중요성이 점점 높아지고 있으며, 종래의 조명을 설치하기만 하는 것 보다는 질향상의 추구가 현저해지고 있다.

학교내에서의 중심은 교실로, 교실내의 시야에서 눈에 들어오는 시작업 대상에는 주로 다음 같은 것이 있다.

- ① 책상의 책과 공책 등, ② 칠판, 게시판등,
- ③ 교사의 얼굴과 아동·학생의 얼굴 학교조명의 요건으로서는 ① 조도, ② 조도분포와 휘도 분포, ③ 빛의 방향성과 확산성, ④ 글레어, ⑤ 광원의 광색과 연색성, ⑥ 어너거림, ⑦ 주광과의 밸런스 등이 있다.

* 충남대학교 건축공학과 교수

2.1 좋은 조명의 효과

학교와 같은 교육시설에서의 우수한 조명의 효과는 다음과 같다.

- (1) 성장기의 학생에게는 시력을 지켜주면서 눈의 피로를 적게하고 정신을 집중하여 학습능률을 높인다.
- (2) 교사에게는 수업하기 쉬운 분위기를 만들어 주의를 두루두루 미치게 하여 교육효과를 높인다.
- (3) 학교관리의 차원에서는 환경이 좋아지며 시설의

이용도가 높아지는 동시에 재해를 방지한다.

2.2 조도와 조도분포 및 휘도분포

쾌적한 학습활동이 이루어지기 위해서는 조도가 적절하며 그 분포도 얼룩이 없는 것이 중요하다. 학교장소와 작업별 조도에 대해서는 KS A 3011-1993 「조도기준」의 표 1과 표 11에 정해져 있다. 주요한 것으로써 교실 300-600lx, 제도실 300-1500lx, 칠판 300-600lx 이다. 조도분류와 일반 활동유형에 따른 조도값을 다음의 표 1에, 학교의 조도기준을 표 2에 나타낸다.

표 1. 조도분류와 일반 활동유형에 따른 조도값

활동 유형	조도분류	조도범위 [lx]	참고 작업면 조명방법
어두운 분위기 중의 시식별 작업장 어두운 분위기의 이용이 빈번하지 않은 장소 어두운 분위기의 공공장소 잠시동안의 단순 작업장 시작업이 빈번하지 않은 작업장	A	3-4-6	공간의 전반조명
	B	6-10-15	
	C	15-20-30	
	D	30-40-60	
	E	60-100-150	
고휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업 수행 일반휘도 대비 작은 물체 대상의 시작업 수행 저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행	F	150-200-300	작업면 조명
	G	300-400-600	
	H	600-1000-1500	
비교적 장시간 동안 저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업 수행 장시간 동안 흐르는 시작업 수행 휘도대비가 거의 안되며 작은 물체의 매우 특별한 시작업 수행	I	1500-2000-3000 3000-4000-6000 6000-10000-15000	전반조명과 국부조명을 병행한 작업면 조명
	J		
	K		

표 2. 학교의 조도기준

장소/활동	조도분류	장소/활동	조도분류	
실 내	강당, 집회실	F	실험실	G
	계단, 복도, 승강구	G	일반	H
	공인실, 실	G	개방*	H
	교실(칠판)	G	연구실	H
	교직원실, 수위실, 회의실	F	정	G
	급식실, 식당, 주방	F	침실	F
	도서열람실	H	인쇄	G
	도서열람*	F	제도	F
	두건물을 잇는 복도	F	일반제도	G
	방송실, 전화교환실	F	장밀제도	H
	보관실	F	창고, 차고	D
	비상계단	D	컴퓨터실	G
	서고	F	일반작업	H
	세면장, 화장실	E	판독작업	E
	숙실	E	탈의실	E
	체육관	F	휴게실	F
	실 외	구내통로	B	외야
일반장소		A	내야	E
동행적		A	육상경기장, 축구장, 럭비장	D
농구장, 배구장		E	체조장	D
수영장		E	테니스코트	E
야구장	E	핸드볼장	D	
서비스공간	계단, 복도, 엘리베이터	C	세면장, 화장실	C

(*)국부조명을 하여 기준 조도에 맞추어도 좋다.

조도의 분포는 균일한 것이 바람직하며 야간은 물론 특히 주간은 주광과 인공광과의 밸런스에 주의가 필요하다.

사물이 잘 보이면서도 쾌적한 실내가 되기 위해서는 적절한 휘도분포가 필요하다. 그를 위해서는 실내 각면의 반사율을 적절한 범위로 설계하는 것과 적절한 광속배분을 하는 것을 조합시켜야 가능하다.

실내의 내장반사율의 권장 예를 표 3에 나타내고 있다. 또 휘도비의 권장비율 표 4에 나타낸다.

표 3. 조명기준에 의한 권장 반사율

	CIE/TC-4.1	일본	북미 IES	영국 IES
천정	0.6이상	0.7이상	0.8이상	0.6최소
벽	0.3-0.7	0.4-0.6	0.5-0.7	0.3-0.8
			파티션0.4-0.7	
마루	0.1-0.3	0.2-0.4	0.2-0.4	0.2-0.4
계기	0.25-0.5	0.25-0.45	0.25-0.45	-

표 4. 실내의 휘도비 권장치

작업대상물과 그 주위 (예:서적과 책상사이)	3:1이하
작업대상물과 그것보다 떨어진 면 (예:서적과 바닥, 벽사이)	5:1이하
조명기구와 창, 창부근	20:1이하
보통의 시야내에 있는 면과 면	40:1이하

2.3 그림자

최근의 학습활동에서는 책상의 배치가 여러 방향으로 다양하게 변화하고 있기 때문에 빛이 모두 같게 확산되도록 하여 최대한 광원의 수를 늘려 균등히 조명한다. 특히 저조도 고효율 광원(예를들면 110W 고효율 형광램프)을 사용하면 등수가 감소하며 조도열류, 그림자가 생기기 쉽다.

2.4 글래어

시야내에 과도하게 휘도가 높은 광원과 기구가 있으면 불편감, 눈의 피로, 시력의 저하가 발생

한다. 따라서 쾌적한 학습환경을 만들기 위해서는 이 같은 불편한 눈부심을 제거하지 않으면 안된다. 시야내에서 시선의 중심일수록 글래어를 강하게 느끼며 시선에 대하여 30도의 범위를 글래어 존이라고 하는데, 이 영역에서의 휘도의 저감이 필요하다.

2.5 광원의 광색과 연색성

보통 학교내의 천정에서는 40W 형광램프가 주류이다.

(a) 광원의 광색 (색온도와 그 느낌)

CIE실내조명가이드에 따르면 그 구분에서 5300K 이상은 시원하다고 느끼며 300-5300K는 중간정도를 느끼며 3300K 이하의 따뜻하게 느끼게 된다.

(b) 연색성

보통교실에서는 평균연색평가수 Ra는 70 이하여도 무방하며 특별교실, 예를 들면 미술교실등 색이 중시되는 장소에서는 Ra 85 이상의 연색성이 좋은 램프를 이용하는 것이 바람직하다.

표 5. 조명기구의 배광상의 분류

분류의 명칭	간접	반간접	전반확산	반직접	직접
빛축의 광속 [%]	100-90	90-60	60-40	40-10	10-0
아래쪽의 광속 [%]	0-10	10-40	40-60	60-90	90-100
배 광					
조명기구의 예					

2.6 조명기구

효율높은 좋은 조명을 하기 위해서는 조명의 원칙에 따르는 동시에 효율이 좋은 조명기구를 선택해야만 한다. 즉 효율이 좋고 충분한 조도가

언어집과 동시에 광원등에 의한 글래어가 작으며 좋은 시환경을 얻을 수 있게 하는 조명기구의 선정이 필요하다. 조명기구의 종류는 배광에 따라 표 5와 같이 5개로 분류된다. 같은 표 좌측의 간접조명은 조명으로써 부드러운 광으로 그림자가 없는 만큼 일정한 조도로 조명할 수 있다. 그러나 효율이 나빠서 도서관람실의 전반조명등 특별한 장소이외는 사용되지 않는다.

3. 칠판조명

칠판면은 교실의 전반조명에 의한 밝기만으로는 부족하므로 형광램프 전용기구에 의한 국부조명으로 이루어진다.

3.1 칠판조명의 유의점

학생쪽의 조건으로서는 칠판면의 반사글래어가 없을 것, 칠판조명의 광원이 직접 눈에 들어 오지 않을 것 등의 고려가 필요하다. 교사측의 조건으로는 강의중에 눈부시지 않도록 칠판조명용 광원이 45° 이상일 것, 칠판을 향해서 적을 때 칠판면에 반사글래어가 없을 것 등의 배려가 필요하다. 동시에 학생과 교사의 공통적인 조건으로서 칠판면의 연직면 조도가 높고 균제도(평균조도/최소조도)는 3:1이내이어야 한다.

3.2 칠판조명의 설계

그림 1은 칠판조명과 교사 학생간의 관계를 나타내고 있다. 이 관계도는 맨앞줄의 학생에게 정반사에 의한 글래어와 칠판을 뒤로 교탁앞에 선 교사의 양각을 45° 이내로 칠판조명용 광원이 직접면으로 들어오지 않도록 고려하고 있다.

동시에 칠판면에서의 연직면조도가 최대가 되는 각도가 55° 라는 조건도 충족하고 있다. 특히 조사(照射)위치에 대해서는 조도균제도의 관점에서 중앙보다는 그림처럼 칠판하단쪽이 바람직하다.

그림 2는 칠판조명기구의 높이 h [m] 와 칠판면에서의 거리 l [m] 과의 관계를 보인다. 이 그림을 사용하여 설계한다.

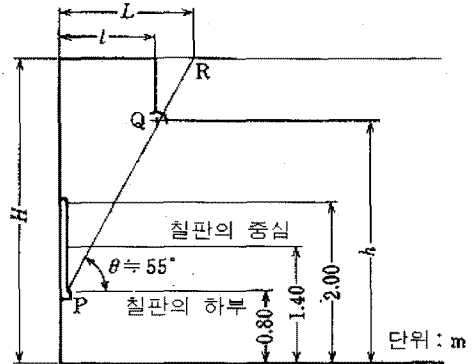


그림 1. 아동·학생과 교사가 본 조명기구 설치위치의

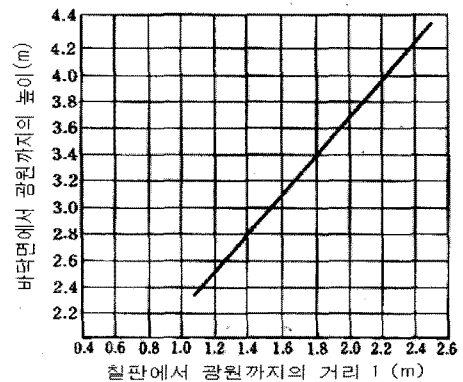


그림 2. 칠판조명기구의 위치결정을 위한 관계 관계

4. 맺음말

이상에서 학교 조명의 주요 요건을 설명하였으나, 특수교실과 옥내의 운동장, 도서관, VDT (Visual Display Terminal)시작업 등과 관련된 구체적인 요건에 대하여서는 지면관계상 설명을 생략하였다.

정신적·육체적으로 간강한 인간교육을 위해서 교육현장에서의 조명의 역할은 어떠한 다른 환경요인보다도 그 중요도가 크다고 볼 수 있다. 교육현장에서의 질 높은 조명환경구축을 위하여 조명의 역할 및 현상을 여러각도로 분해·분석하여 현장에서의 요구조건을 충족시켜가야 할 것이다.