

강의실빛환경의 층별, 시간대별 비교연구

A comparative study on the light environment of the classroom classified by floor, time

곽	경	숙*
Kwak,	Kyung	sook
신	경	주**
Shin,	Kyung	Joo

Abstract

This study is a basic research to analyze and estimate the light environment of the classroom by serial correlation of time. Its purpose lies in the comparison by time period in order to select floor for laboratory and to calculate the uniformity factor. The proving ground is T building in W university, Which is five floor of central hall type. The subject of investigation is eight classrooms, four rooms in South and North, from the second floor that is not influenced by the shelter.

The results that compared and estimated them in the Illumination of daylight, Uniformity factor, Daylight factor, are as follows

- 1.The illumination of classroom in South and North is over 1000lx, but the classroom in North is good and the classroom in South excellent.
- 2.The uniformity factor of classroom in South is good and that of classroom in North is normal.
- 3.The daylight factor of each classroom is over 5% but the classroom in South is above that in North.

The classroom in South surpasses the classroom in North in the general light environment and the classroom in third and fourth floor is so better than that in second and fifth floor in the condition of laboratory. In the uniformity factor, the classroom in fourth can be better than any classroom.

* 정희원 원광대학교 부교수

** 정희원 한양대학교 교수

I. 서론

어떠한 물체를 보기 위해서는 적당한 밝기가 필요하다. 특히 보아야 할 물체가 글씨처럼 작고 정신평중을 요하는 강의실의 밝기는 더욱 중요한 것이다. 이러한 의미에서 대부분의 낮시간을 학교의 강의실에서 보내게 되는 학생들에게 교실이나 강의실의 밝기는 양적인 문제와 동시에 질적인 문제가 요구된다. 교실이나 강의실의 잘못된 채광이 학생들의 눈을 혹사시킨다며 남측에 복도를 두자는 이론¹⁾도 나오고 있는 현시점에서 강의실의 빛환경에 대한 연구가 더욱 중요시되고 있다.

지금까지의 이 관련 선행연구는 특정 계절이나 천후에 따른 강의실의 빛 환경에 관한 조사연구²⁾³⁾⁴⁾로 1년을 통한 시계열적 조사연구가 없었다. 이에 필자는 1년을 통한 빛환경 변화의 시계열적인 분석을 최종 목적으로 본 연구에서는 이에 대한 기초연구로서 먼저 실험강의실의 층별 선택 및 균제도의 산출 방법을 시간별 비교를 통해 연구하고자 한다.

II. 실험방법

1. 일시 및 기후조건

몇차례의 예비 실험을 거친후 본 실험은 1993년 5월 29일 맑은날 오전 10시부터 오후 4시 사이에 2시간 간격으로 4차례에 걸쳐 행하였다.

실험당시의 외부 기후조건은 평균온도 24.6℃ (20.4~26.8), 평균습도 37.3%(33-41), 평균풍속 2.5m/sec(1.2~3.7), 평균전천공조도 15273LX(11400~21620)이었고, 풍향은 주로 남동풍이었다.

2. 실험장소 및 측정

1) 실험 장소

실험장소는 W대학의 T관으로 5층 콘크리트구조 중앙복도형건물로 편측창을 가진 남측강의실 4실,

북측 강의실 4실, 계 8실을 측정대상으로 하였으며 그 상세는 (표1)과 같다.

<표1> 측정강의실의 상세

(1989년 준공)

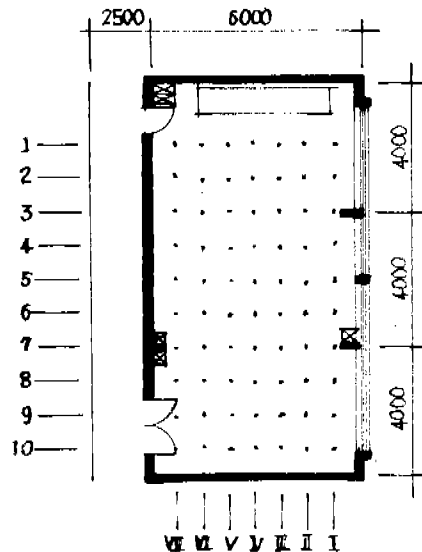
	남측 강의실				북측 강의실			
	2층	3층	4층	5층	2층	3층	4층	5층
천정고	3.45m	3.45m	3.45m	3.6m	3.45m	3.45m	3.45m	3.6m
실바닥면적	144m	72m	72m	72m	97.2m	101.2m	101.2m	80m
창면적	21.78m	18.36m	18.36m	14.28m	14.04m	14.04m	14.04m	9.36m
창면적/실바닥면적×100	15.1%	25.5%	25.5%	19.8%	14.4%	13.9%	13.9%	13.9%

측정대상 강의실은 건물앞에 차폐물의 영향을 전혀 받지않는 2층이상의 강의실로 남측강의실과 북측강의실로 구분한다.(남동쪽으로 7° 정도 기울었음) 본 실험은 학생들이 수업하고 있는 실제 상태에서 시환경을 평가하기 위한 것이기 때문에 따라서 강의실의 크기, 창면적, 청소상태등이 다소 차가 있었다.

2) 측정

(1) 조도

남측 4층 강의실의 조도 측정점은 (그림 1)과 같다.(다른 강의실의 측정점은 이에 준함)



(그림 1) 강의실의 측정점

이는 KS의 조도측정 방법⁵⁾에 준하여 학생들이 수업하는 강의실의 배치에 따랐다.

측정 방법은 각층에 위치한 강의실 8실에서 각 시간대별 10초 간격으로 동시에 측정했으며 측정점으로 선정된 책상의 중앙부분에서 측정하였다.

KS조도기준⁶⁾에 의한 교실조도는 250-750lx를 기준으로 하고 있으며, 천후별 주광조도 기준에서는 맑은날 600lx를 권장하고⁷⁾⁸⁾ 富田清⁹⁾은 평균조도의 良否를 평가하는 지표의 一試案에서 500lx이하를 불량, 1000lx 이상을 우수로 나타내고 있다.

본 실험에서는 富田清의 試案⁹⁾을 평가기준으로 한다.

(2) 규제도

규제도산출을 위한 조도는 조도 측정시와 동일하다.

규제도를 나타내는 공식에는¹⁰⁾¹¹⁾

- 최저조도/최고조도 × 100(%) ———— A
- 최저조도/평균조도 × 100(%) ————— B
- 평균조도-최저조도 /평균조도 × 100(%) — C

등의 다양한 방법이 있다. 본 실험에서는 가장 일반적으로 사용되고 있는 위 세 방법을 적용한 규제도의 값을 비교하여 (표3)과 (표4)에 나타냈다. 이표에 의하면 3가지 방법 중 B,C공식에 의한 산출값이 근사하므로 그중 일반적으로 널리 사용되고 있는 C 공식에 의한 값으로 평가했다. C 공식 적용시 규제도의 평가지표는 富田清의 試案⁹⁾을 기준으로 하였다.

- 즉 우수 : 규제도 < 50%
- 양호 : 50% < 규제도 < 70%
- 보통 : 70% < 규제도 < 80%
- 불량 : 80% < 규제도

(3)주광률

주광률은 직사광선을 배제한 전천공조도에 대한 작업면 조도의 백분율로 나타낸다.¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾ 주광률 산정을 위한 실의 전천공조도는 주위의 장애물이 없는 T관의 옥상에서 조도계의 受光部에 직

사광선이 닿지 않도록 그림자를 만들어 매시간대별 10초 간격으로 측정하였다. CIBS의 실내조명에 대한 주광률 권장치는 교실의 경우 평균주광률 5%, 최소주광률 2%로 권장하고 있다.¹⁵⁾ 본 실험에서는 5%를 평가 기준으로 하였다.

3. 실험기기

본 실험에 사용된 측정기기의 특성은 (표2)와 같다.

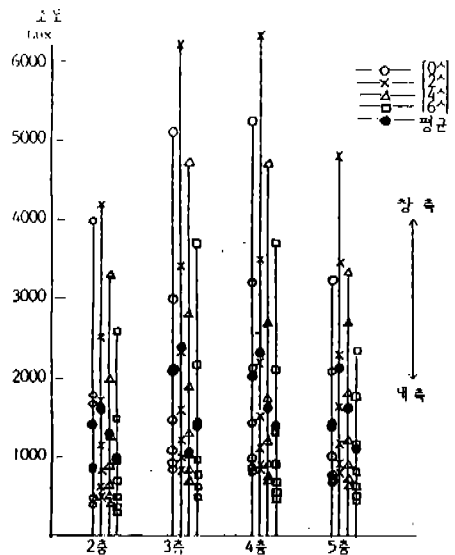
(표2) 측정기기의 특성

종류	Topcon IM-20	Topcon IM-3	Minolta T-1M
내용	0.1-19990Lux	0.01-199900Lux	0.01-99900Lux
측정범위	0.1-19990Lux	0.01-199900Lux	0.01-99900Lux
표시	디지털	디지털	디지털
정밀도	± 5 %	± 2 %	± 2 %
照入射光性特	20℃ ± 3 %	30℃ ± 1 % 60℃ ± 5 % 80℃ ± 10 %	30℃ ± 2 % 60℃ ± 7 % 80℃ ± 25 %

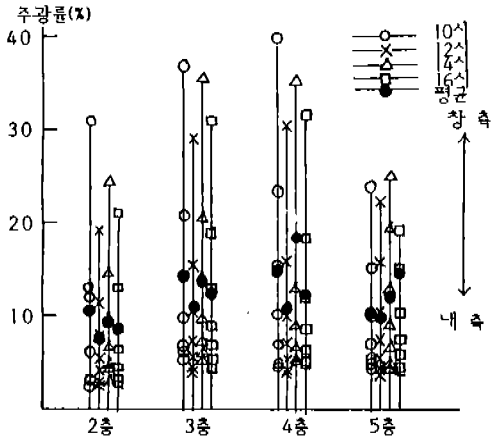
Ⅲ. 실험결과 및 분석

1. 남측강의실의 경우

남측강의실의 조도분포는 (그림2)와 같고 주광률 분포는 (그림3)과 같으며 규제도는 (표3)과 같다.



(그림2) 남측강의실의 조도분포



(그림3) 남측강의실의 주광률분포

(표 3) 남측강의실의 규제도

		최고조도 Lux		최저조도 Lux		평균조도 Lux		규제도A		규제도B		규제도C	
2층	10	6099	488	2083	8.0	23.4	76.6						
	12	3364	484	1375	14.3	35.2	64.8						
	14	3275	433	1274	13.2	34.0	66.0						
	16	2511	254	906	10.1	28.0	72.0						
	평균												
3층	10	3742	469	1473	12.5	31.8	68.2						
	12	3780	488	1436	12.9	33.3	66.1						
	14	3651	431	1335	11.8	32.3	67.7						
	16	2799	297	986	10.6	30.1	70.0						
	평균												
4층	10	3142	432	1315	13.7	32.9	67.1						
	12	3327	436	1283	13.1	34.0	66.0						
	14	3246	383	1206	11.8	31.8	68.2						
	16	2463	261	869	10.6	30.0	70.0						
	평균												
5층	10	4126	390	1450	9.4	26.9	73.1						
	12	3624	370	1352	10.2	27.4	72.6						
	14	3698	360	1275	9.7	28.2	71.8						
	16	2762	250	940	9.1	26.8	73.4						
	평균												

* 규제도 A : 최고조도 / 최고조도 × 100 (%)
 B : 최저조도 / 평균조도 × 100 (%)
 C : 평균조도 / 최저조도 × 100 (%)

1) 2층강의실

(1) 조도

2층강의실의 조도분포를 살펴보면 최고조도는 창측 I 열로써 10시에 4017lx이며 12시에 4193lx, 14시에 3306lx, 16시에는 2580lx이다. 또한 최저조도는 내측 VII열로 10시에 399lx, 12시에 505lx, 14시에 431lx, 16시에는 302lx이다. 평균조도는 10시에 1449lx, 12시에 1654lx, 14시에 1312lx, 16시에는 955lx이다. 이상에서 살펴보면 10시에는 최고조도와 최저조도의 차가 10배이상이나 되었다. 16시를 제외한 모든 시간대의 평균조도 1000lx이상으로 강의실로써는 양호하다.

(2) 규제도

2층강의실의 규제도를 살펴보면 10시의 규제도

는 72.5%이며 12시에 69.5%, 14시에 67.1%이며 16시에는 68.4%이다. 이를 종합해보면 2층강의실은 10시에는 보통의 범주에 머물며 그밖의 시간대에는 보통의 범주에 가까운 양호한 편에 속한다.

(3) 주광률

최고주광률은 10시에 창측 I 열로써 30.6%이고 12시에 19.6%, 14시에 24.7%, 16시의 경우는 21.5%이다. 최저주광률은 내측 VII열로 10시에는 2.6%, 12시에 2.4%, 14시에는 3.1%, 16시에는 2.7%이다. 또한 평균주광률은 10시에 10.6%, 12시에는 7.6%, 14시에 9.7%, 16시에 8.6%이다. 이상에서 살펴보면 10시의 경우 최고주광률과 최저주광률의 차이가 10배이상을 이루고 있으며 평균주광률 5%를 상회하여 강의실로써 우수하다.

2층강의실의 빛환경을 시간대별로 종합해보면 조도는 12시를 최고점으로 점점 내려가 16시에 가장 낮아지나 주광률은 10시에 높고 12시에 낮게 나타났다. 또한 10시에 최고조도와 최저조도의 차가 10배이상이나 되어 규제도가 70%를 상회하는 등 강의실로써 문제가 있고 그밖의 시간대는 조도, 규제도, 주광률 모두 양호한 편이다.

2) 3층강의실

(1) 조도

3층강의실의 조도분포는 다음과 같다. 즉 10시의 최고조도는 5146lx이며 12시에 6217lx, 14시에 4747lx, 16시에 3718lx이다. 최저조도는 10시에 859lx, 12시에 846lx, 14시에 708lx, 16시에는 508lx이다. 평균조도는 10시에 2094lx, 12시에 2385lx, 14시에 1919lx이며, 16시에 1472lx이다. 이상에서 12시를 최고점으로 점점 낮아지고는 있으나 전강의실 평균조도 1000lx를 상회하는 등 강의실로써 우수하다 할 수 있겠다.

(2) 규제도

3층강의실의 규제도를 살펴보면 10시의 규제도는 59.0%, 12시에 64.5%, 14시에 63.1%이며 16시에는 65.5%이다. 규제도는 10시가 가장 양호하며 전시간대 모두 양호한 범주에 속한다.

(3) 주광률

3층 강의실의 주광률 분포는 10시의 최고주광률은 36.8%이고 12시에 29.0%, 14시에 35.6%, 16시의 경우는 31.0%이다. 최저주광률은 10에 5.6%, 12시에 4.0%, 14에 5.2%, 16시에는 4.6%이다. 또한 평균주광률은 10시에 14.4%, 12시에는 11.0%, 14시에 14.1%, 16시에는 12.7%이다. 3층강의실은 매시간대 평균주광률 10%를 상회하는 우수한 편이다.

이상에서 3층강의실의 빛환경을 종합해보면 조도는 12시에 가장 높은 6000lx를 상회하나 실내 조도의 상승이 전천공조도의 상승을 미치지 못하여 주광률이 하루중 가장 낮게 나타났으나 평균주광률은 전시간대 10%를 상회하며 규제도도 전시간대 양호한 범주에 속한다. 즉 3층 강의실의 빛환경은 우수한 편에 속한다.

3) 4층강의실

(1) 조도

4층강의실의 조도분포는 다음과 같다. 즉 10시의 최고조도는 5267lx이며 12시에 6304lx, 14시에 4705lx, 16시의 경우는 점점 낮아져 3692lx이다. 최저조도는 10시에 752lx, 12시에 840lx, 14시에 723lx, 16시에는 495lx이다. 또한 평균조도는 10시에 2084lx, 12시에 2344lx, 14시에 1634lx이며, 16시에 1415lx이다. 이상에서 12시를 최고점으로 점점 낮아짐을 알수 있으나 매시간 평균조도 1000lx를 상회하는등 강의실로써 우수한 조건이다.

(2) 규제도

4층강의실의 규제도를 살펴보면 10시의 규제도는 66.0%, 12시에 64.2%, 14시에 55.8%이며 16시에는 65.0%이다. 14시의 규제도가 가장 좋은 편이며 그밖의 시간대도 70%이하로 양호한 범주에 속한다.

(3) 주광률

최고주광률은 10시에 39.9%이고 12시에 29.4%, 14시에 35.2%, 16시의 경우는 31.5%이다. 또한 최저주광률은 10시에 4.9%, 12시에 4.0%, 14에 5.3%, 16시에는 4.8%이다. 평균주광률은 10시에 15.1%, 12시에는 10.8%, 14시에 13.5%, 16시에는 12.3%이다. 10시에 최고주광률을 나타냈고 12시에

전천공조도의 상승으로 실내의 주광률이 떨어졌으나 전시간대의 평균주광률은 10%이상으로 우수하다.

이상에서 4층강의실의 빛환경을 종합해보면 12시의 창측이 8개의 강의실중 최고조도를 나타냈으며 규제도는 양호한 편으로 14시의 규제도는 더욱 좋다. 주광률에 있어서는 평균주광률 10%를 상회하며 전체적인 빛환경은 우수하다.

4) 5층강의실

(1) 조도

5층강의실의 조도분포를 살펴보면 10시의 최고조도는 3327lx이며 12시에 4823lx, 14시에 3337lx, 16시에는 2338lx이다. 또한 최저조도는 10시에 748lx, 12시에 808lx, 14시에 656lx, 16시에는 476lx이다. 평균조도는 10시에 1444lx, 12시에 2169lx, 14시에 1623lx이며, 16시의 경우 1113lx이다. 12시를 최고점으로 조도가 점점 낮아지고 있으나 평균조도 1000lx이상을 상회하고 있어 강의실로써 우수한 조건이다.

(2) 규제도

5층강의실의 규제도를 살펴보면 10시의 규제도는 48.2%, 12시에 62.7%, 14시에 59.6%이며 16시에는 57.2%이다. 10시의 규제도는 8개의 실험대상 강의실중 단 한번 우수한 범주에 속하는 등 전시간대 가장 우수하다.

(3) 주광률

5층강의실의 주광률분포를 살펴보면 다음과 같다. 즉 최고주광률은 10시에 24.0%이고 12시에 22.5%, 14시에 25.0%, 16시의 경우는 19.5%이다. 또한 최저주광률은 10시에 4.8%, 12시에 3.8%, 14에 4.8%, 16시에는 4.3%이다. 평균주광률은 10시에 10.3%, 12시에 10.0%, 14시에 12.0%, 16시에 9.6%이다. 5층강의실의 평균주광률은 10.0%이상으로 우수한 편에 속한다.

이상에서 5층강의실의 빛환경을 종합해보면 조도는 12시를 최고점으로 오후에 점점 낮아지고는 있으나 낮이지는 폭이 작으며 평균조도 1000lx이상이다. 규제도도 10시에는 우수한 범주에 속하는

동 전시간대에 양호한 범주에 속하고 주광률분포도 전시간대 근사하며 평균주광률도 10%이상으로 강의실중 가장 우수하다.

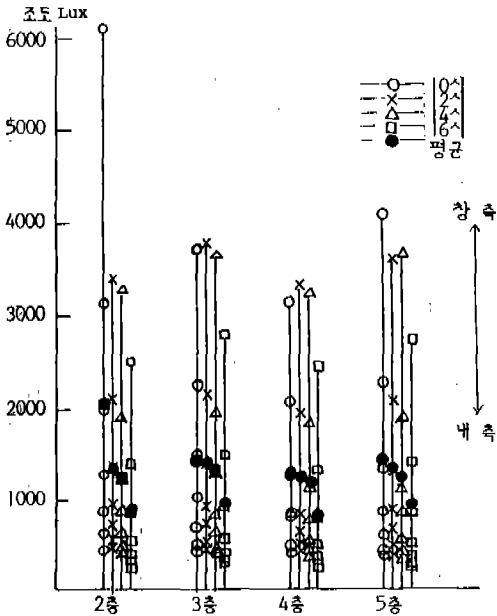
2. 북측강의실의 경우

북측강의실의 빛 환경 평가를 위한 조도의 분포도는 (그림4)에, 균제도는 (표4)에, 주광률분포는 (그림5)에 제시한다.

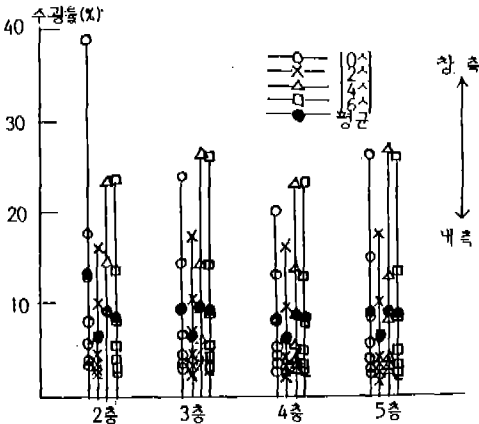
(표 4) 북측강의실의 균제도

		최고조도 Lux	최저조도 Lux	평균조도 Lux	균제도A %	균제도B %	균제도C %
2층	10	6099	488	2083	8.0	23.4	76.6
	12	3384	484	1375	14.3	35.2	64.8
	14	3275	433	1274	13.2	34.0	66.0
	16	2511	254	906	10.1	28.0	72.0
3층	10	3742	469	1473	12.5	31.8	68.2
	12	3780	488	1438	12.9	33.9	66.1
	14	3651	431	1335	11.8	32.3	67.7
	16	2799	297	988	10.6	30.1	70.0
4층	10	3142	432	1315	13.7	32.9	67.1
	12	3327	436	1283	13.1	34.0	66.0
	14	3246	383	1206	11.8	31.8	68.2
	16	2463	261	869	10.6	30.0	70.0
5층	10	4126	390	1450	9.4	26.9	73.1
	12	3624	370	1352	10.2	27.4	72.6
	14	3698	360	1275	9.7	28.2	71.8
	16	2762	250	940	9.1	26.6	73.4

* 균제도 A : 최저조도 / 최고조도 × 100 (%)
 B : 최저조도 / 평균조도 × 100 (%)
 C : 평균조도 - 최저조도 / 평균조도 × 100 (%)



(그림4) 북측강의실의 조도분포



(그림5) 북측강의실의 주광률분포

1) 2층강의실

(1) 조도

2층강의실의 조도분포를 살펴보면 최고조도는 창측 I 열로써 10시에 6099lx, 12시에 3384lx, 14시에 3275lx, 16시에는 2511lx이다. 또한 최저조도는 내측 VII 열로 10시에 488lx, 12시에 484lx, 14시에 433lx, 16시에는 254lx이다. 평균조도는 10시에 2083lx, 12시에 1375lx, 14시에 1274lx, 16시에는 906lx이다. 다른 층에 비해 10시의 최고조도가 높은 이유는 하지전인 5월말로 해뜨는 시간이 빠르고 또한 일출 방향이 북으로 기울어진데다가¹⁶⁾ 강의실 구조상 다른 층보다 폭 방향이 길어 평면이 다른 강의실보다 북측으로 나가 있는 것이 가장 큰 이유라 하겠다. 이러한 이유로 10시의 최고조도와 최저조도의 차가 10배이상이나 되었으며 16시에는 내측 3열이 500lx미만이 되었다. 그러나 평균조도로 볼때 16시를 제외한 전시간대 조도는 우수한 편이다.

(2) 균제도

2층강의실의 균제도를 살펴보면 10시의 균제도는 76.6%이고 12시에 64.8%, 14시에 66.0%, 16시에는 72.0%이다. 10시의 경우는 균제도가 80%에 가까운 보통의 범주였으며 16시의 경우는 보통의 범주에, 12시와 14시에는 양호한 범주였다.

(3) 주광률

2층강의실의 주광률분포를 살펴보면 다음과 같다. 즉 최고주광률은 장측 I 열로 10시에 39.2%, 12시에 16.0%, 14시에는 23.6%, 16시의 경우는 23.6%이다. 또한 최저주광률은 내측 VII 열로 10시에 3.2%, 12시에 2.3%, 14시에 3.2%, 16시에는 2.5%이며, 평균주광률은 10시에 13.1%, 12시에 6.6%, 14시에 9.2%, 16시에 8.5%이다. 10시에는 실내조도가 높음으로 인해 북측강의실 중 최고의 주광률을 나타내고 있으나 최고주광률과 최저주광률의 차가 10배 이상을 이루고 있다. 권장치인 평균주광률 5%는 상회한다.

이상을 요약해보면 북측 2층강의실의 빛환경은 평균적으로 양호한 편이라고 말할 수 없겠다. 즉 조도는 10시를 최고점으로 점점 낮아져 16시가 가장 낮으나 주광률은 10시가 가장 높고 12시가 가장 낮다. 또한 조도, 주광률의 극단적 차이로 인하여 균제도는 남북간 총 8개 강의실 중 가장 좋지 않게 나타났으나 강의실로써의 조건은 보통이다.

2) 3층강의실

(1) 조도

3층 강의실의 조도를 살펴보면 다음과 같다. 즉 최고조도는 10시에 3742lx이며 12시에 3780lx, 14시에는 3651lx, 16시에는 3799lx이다. 또한 최저조도는 10시에 469lx, 12시에 488lx, 14시에는 431lx, 16시에는 297lx이다. 평균조도는 10시에 1473lx이며 12시에 1438lx, 14시에는 1335lx, 16시에는 988lx이다. 최고조도는 3000lx를 상회하며 16시대를 제외한 다른 시간대는 평균조도 1000lx를 상회하여 우수하다.

(2) 균제도

균제도는 10시에는 68.2%, 12시에 66.1%, 14시에는 67.7%, 16시에는 70.0%이다. 전체평균 70% 이하로 양호한 범주에 속하나 전시간대 보통의 범주에 가까운 양호한 편이다. 균제도가 전시간대 큰 차이 없이 비슷하다.

(3) 주광률

최고주광률은 10시에 24.1%, 12시에 17.5%, 14시에 26.4%, 16시에는 26.2%이다. 또한 최저주광률 10시에 3.1%, 12시에 2.4%, 14시에 3.2%, 16시에 2.9%이다. 평균주광률은 10시에 9.4%이며, 12시에 6.8%, 14시에 9.6%이며 16시에는 9.2%이다. 12시를 제외한 다른 시간대는 주광률 분포가 비슷하나 내측 3열은 권장주광률 5%에 미치지 못했다. 그러나 평균주광률 5%이상으로 양호하다.

이상에서 3층강의실의 빛환경을 요약해보면 조도의 경우 매시간대 균일하다. 남측강의실과 같이 주광률은 12시에 낮아지고 있으나 조도, 주광률 평균은 양호하며 16시의 경우에만 창측과 내측의 심한 조도차로 인하여 균제도가 나빠짐을 알 수 있다. 그러나 강의실로써 빛환경은 양호한 편이다.

3) 4층 강의실

(1) 조도

4층강의실의 최고조도는 10시에 3142lx, 12시에 3327lx, 14시에 3246lx, 16시에는 2463lx이다. 또한 최저조도는 10시에 432lx, 12시에 436lx, 14시에 383lx, 16시에는 261lx이며, 평균조도는 10시에 1315lx, 12시에 1283lx, 14시에 1206lx이며 16시에는 869lx이다. 이상에서 살펴보면 16시대를 제외한 매시간대 1000lx 이상으로 우수하다.

(2) 균제도

균제도는 10시의 경우 67.1%, 12시에는 66.0%, 14시에 68.2%, 16시에는 70.0%이다. 평균적으로 균제도는 양호한 편이나 16시의 경우는 보통의 범주이다.

(3) 주광률

최고주광률은 10시에 20.3%, 12시에 16.0%, 14시에 23.2%, 16시에는 23.6%이다. 최저주광률은 10시에 2.7%, 12시에 2.1%, 14시에 2.8%, 16시에는 2.6%이며, 평균주광률은 10시에 8.2%, 12시에 6.2%, 14시에 8.7%이며 16시에는 8.3%이다. 12시에 좀 떨어지나 그밖의 시간대의 주광률 분포는 비슷하며 8.0%를 상회하여 양호하다.

이상에서 살펴보면 16시의 경우만 제외하면 매 시간대 조도는 비슷하며 주광률은 10시대에 낮아지고 있으나 그밖의 시간대는 비슷하다. 16시에는 심한 조도차로 인한 균제도가 보통의 범주에 머물렀으나 전체적으로 볼때 4층 강의실의 빛환경은 양호하다.

4) 5층강의실

(1) 조도

최고조도는 10시에 4127lx, 12시에 3624lx, 14시에 3698lx, 16시에 2762lx이며, 최저조도는 10시에 390lx, 12시에 3701lx, 14시에 360lx, 16시에 250lx이다. 평균조도는 10시에 1450lx, 12시에 1352lx, 14시에 1275lx이며 16시에는 940lx이다. 5층강의실은 평균조도는 500lx이상이나 최고조도와 최저조도의 차가 매시간대 10배 이상을 나타내고 있어 양호한 편이라 할수 없겠다.

(2) 균제도

5층강의실의 균제도는 10시의 경우 73.1%, 12시에 72.6%, 14시에 71.8%, 16시에 73.4%이다. 전시간대 70%이상으로 보통의 범주에 머물고 있다. 총 8개의 측정 강의실 중 가장 좋지 못하다.

(3) 주광률

최고주광률은 10시의 경우 26.5%, 12시에 17.6%, 14시에 27.1%이며, 16시에는 26.4%이다. 최저주광률은 10시에 2.5%, 12시에 1.8%, 14시에 2.6%, 16시에 2.3%이며, 평균주광률은 10시에 9.3% 12시에 6.6%, 14시에 9.3%이며 16시에는 8.9%이다. 매 시간대별 최고주광률과 최저주광률의 차이가 10배 이상이며 권장치인 5%에 이르지 못하는 곳도 전시간대 내측 3열 이상이었으나 평균주광률은 5%를 상회한다.

5층강의실은 최고조도와 최고주광률은 10시에 나타났고 최저조도는 16시에, 최저주광률은 12시대이다. 조도와 주광률은 평균으로는 양호하나 매 시간대 최고조도와 최저조도의 차가 심하여 균제도는 측정 강의실 중 가장 좋지않은 매 시간대 보통의 범주에 머물고 있다. 5층 강의실의 시환경은 보통이다.

IV. 결론 및 제언

이상의 실험결과에서 다음과 같은 결론을 내릴수 있다.

1. 남측강의실

전 강의실의 조도는 기준조도 1000lx를 상회하여 강의실로서 빛환경은 우수하다. 층별결과로 보면 2층은 최고조도와 최저조도의 차가 심하나 3,4,5층강의실은 좋은 조건이다.

균제도가 가장 우수한 강의실은 10시의 5층강의실로 균제도 48.2%이고 가장 좋지 않은 강의실은 10시의 2층강의실로 균제도 72.5%이다. 모든 강의실의 균제도는 양호하다.

평균주광률이 가장 낮은 강의실은 12시의 2층강의실이고 가장 높은 강의실은 10시의 4층강의실이다. 전강의실의 주광률은 5%를 상회하고 있어 강의실로서 우수한 조건이다. 이상에서 남측 강의실의 종합적인 빛환경은 우수한 편이다. 그러나 실험실조건으로는 2층 강의실과 5층 강의실은 극단적인 면이 있어 3,4층 강의실이 적당하다.

2. 북측강의실

북측강의실의 조도는 16시대를 제외한 모든 시간대 평균조도 1000lx를 상회하며 층별로 보면 2층강의실은 10시에, 5층강의실은 매시간대 최고, 최저조도의 차가 10배 이상을 이루고는 있으나 강의실조건으로는 양호하다.

균제도는 12시의 4층강의실, 14시의 2층강의실이 66.0%로 양호하다. 10시의 2층강의실은 76.6%로 불량에 가까웠으며 5층강의실은 매시간대 70% 이상이 되는 보통의 범주이다. 이상에서 북측강의실의 균제도는 보통의 범주이며 2,5층강의실은 극단적인 면을 보이고 있으나 3,4층강의실은 무난하다.

평균주광률이 가장 높은 강의실은 10시의 2층

강의실이고 가장 낮은 강의실은 12시의 4층강의실이었으나 평균주광률 5%를 상회한다. 2층,5층강의실은 최고주광률과 최저주광률의 극단적인 차를 보이고는 있으나 강의실로는 양호하다.

이상에서 북측 강의실의 빛환경은 양호하다. 실험조건으로는 2,5층 강의실은 극단적인 면을 보이고 있고 3,4층 강의실은 적당하나 규제도에 있어서 4층강의실이 가장 좋은 조건이다.

3. 남북간 강의실 비교

조도는 북측의 16시를 제외한 모든 시간대 양측강의실의 평균조도는 1000lx를 상회하나 남측 강의실은 강의실로써 우수하고 북측강의실은 양호하다. 층별로 비교해보면 2,5층강의실은 조도의 증감폭이 크는데 극단적인 면을 보이고 있다.

규제도를 살펴보면 남측강의실은 2층강의실의 10시에만 보통의 범주에 머물고 다른 시간대의 각층 규제도는 양호한 편이다. 북측강의실의 2층 강의실은 10시와 16시에, 5층강의실은 매시간대 규제도 70%이상으로 보통의 범주에 속한다. 규제도는 남측강의실은 양호의 범주에, 북측강의실은 보통의 범주에 속한다.

남측과 북측 강의실 모두 평균 주광률은 5%를 훨씬 상회하여 남측 강의실은 우수하며 북측 강의실은 양호하다.

이상에서 남북간 강의실의 빛환경은 남측강의실이 조도,규제도,주광률에 있어서 북측 강의실보다 더욱 우수한 조건이다. 북측도 양끝을 제외하면 공부하기에는 적합한 조건이다. 실험조건으로는 2층 강의실과 5층 강의실은 조도와 주광률에 있어서 극단적 차가 보였으며 3,4층강의실은 비교적 양호하나 4층 강의실이 더욱 좋은 조건이다. 또한 봄철의 빛환경 평가를 위한 시간대별 최고 조도는 12시에 측정하면 좋고 최고주광률은 10시가 좋다.

이상의 결론에서 다음과 같은 제언을 할수 있

겠다.

본 실험은 5월의 맑은날에 한정했기 때문에 천후 상태별, 월별 변화를 알아 시환경을 평가함이 바람직 하겠다. 또한 고층건물일수록 창문을 닫는 일이 어려워져 창을 닫지않은 상태에서 그대로 공부하는 일이 많으므로 유리창의 투과율등을 감안한 빛환경 평가도 요망된다.

* 참고 논문

- 1) 임상훈 (1992), 남측 복도형 교실의 환경평가에 관한 연구, 대한 건축학회논문집, 8권 3호, 통권 41호, p136
- 2) 김정태 (1985), 학교교실의 주광환경 평가에 관한 연구, 연세대학교 박사학위 논문
- 3) 이원구 (1989), 천후상태별로 본 교실의 주광환경 평가에 관한 연구, 영남대학교 박사학위 논문
- 4) 김현옥 (1991), 교실의 방위에 따른 빛환경과 재실자의 반응연구, 전북대학교 석사학위 논문
- 5) 조도측정방법(1987), KSC 7612
- 6) KS조도기준(1987),KSA 3011:학교(옥내)
- 7) 花岡利島(1980), 住居學實驗, 産業圖書 p164
- 8) 採光設計 設計計劃 팜프렛, 彰國社 p12
- 9) 富田清 (1959), 自然採光に依る教室内の均齊度に關する研1究, 日本建築學會論文報告集 63號 pp.177-180
- 10) 이건영, 서승복(1992), 건축환경공학, 일진사 p187
- 11) 이원구(1988), 상계논문 p24
- 12) 이경희(1992), 건축환경계획, 문운당 p302
- 13) 신경주(1992), 주거학, 수학사, p228
- 14) 山田由紀子(1991), 建築環境工學, 培風館 p152
- 15) 이건영, 서승복 상계서, p200
- 16) 신경주, 상계서, pp179-180

