

공공도서관 조도분석 및 개선방안 연구*

- 대구지역을 중심으로 -

A Study on the Illuminance Measurement and Improvement of Public Libraries in Daegu City

윤 희 윤(Hee-Yoon Yoon)**

〈목 차〉

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| I. 서론 | III. 공공도서관의 조도측정 및 개선방안 |
| 1. 연구의 목적 | 1. 조사대상과 측정방법 |
| 2. 선행연구 개관 | 2. 조도 측정결과 및 분석 |
| II. 도서관의 조명관리와 권장조도 분석 | 3. 적정 조도 확보·유지방안 |
| 1. 조명관리 및 적정조도의 중요성 | IV. 요약 및 결론 |
| 2. 국내외의 권장 조도기준 분석 | |

초 록

공공도서관의 가장 중요한 정체성은 지역주민의 지식정보에 대한 접근과 이용을 보장하는 공공재이다. 이를 정당화하려면 도서관은 최적의 조명환경을 구비해야 한다. 특히 시각을 통한 정보인지 비율이 80% 이상인 점을 감안하면 적정 조도를 확보하는데 방점을 두어야 한다. 이에 본 연구는 대구지역 공공도서관을 대상으로 조도수준을 측정·분석하였다. 이를 바탕으로 공간별 조도수준을 제시하고, 적정 조도를 확보·유지하는 방안(국가표준 조도기준(KS A 3011)의 전면 개정, 관할주체인 자치단체의 법규에 조명기준 및 공간별 조도범위 설정, 기존 조명기구의 LED로 교체, 조명관리에 대한 감독기능 강화, 운영주체인 도서관의 적정 조도 확보·유지를 위한 기본원칙 수립과 공간별 세부방안 마련, 이용자의 불만사항과 만족도 등에 대한 주기적 조사와 반영)을 제안하였다.

키워드: 공공도서관, 도서관 조명, 조도측정, 적정 조도

ABSTRACT

The most important identity of public library is local public goods that guarantee access and use of knowledge and information of local residents. To justify this, the library must create an optimal lighting environment. Particularly, since the perception rate of information through vision is over 80%, it is necessary to secure proper illuminance. This study measured the illuminance level of public libraries in Daegu. Based on the results, this study suggested a desirable illuminance level for each space and proposed plans to secure and maintain proper illuminance(prospective revision of the KS A 3011, setting the illuminance range for each space of the local government, replacing the existing lighting fixtures with LED, enhance supervision of lighting management, establishment of basic principles for proper lighting and detailed plans for each space of the library, investigation and reflection on users' complaints and satisfaction, etc.)

Keywords: Public library, Library lighting, Illuminance measurement, Proper illuminance

* 이 논문은 2017학년도 대구대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음

** 대구대학교 문헌정보학과 교수(yhy@daegu.ac.kr) (제1저자)

•논문접수: 2017년 10월 29일 •최초심사: 2017년 11월 25일 •게재확정: 2017년 12월 11일
•한국도서관정보학회지 48(4), 1-20, 2017. [http://dx.doi.org/10.16981/kliss.48.201712.1]

I. 서론

1. 연구의 목적

모든 공공도서관의 본질적 및 사회적 정체성은 지역문화 발전에 기여하는 지방공공재이다. 이를 정당화하려면 각종 지식정보서비스, 생애주기별 독서활동, 다양한 문화향유 및 평생교육프로그램, 이용자 친화적인 시설과 공간 등을 최대한 제공해야 한다. 그래야 지식정보센터, 디지털 게이트웨이, 문화활동 거점, 평생학습 산실, 소통과 회합을 촉진하는 커뮤니티센터라는 주장이 정당화될 수 있다.

이를 위한 구비조건은 유능한 전문인력 확보와 상황적합성 조직체계, 최적의 공간구성과 시설환경 관리, 고성능 정보시스템 구축 등이다. 이들을 기반으로 체계적인 장서개발, 정교한 DB 구축, 각종 프로그램의 기획·개설, 자료이용 및 정보검색 지원 등에 주력해야 한다. 그 가운데 공공도서관의 정체성에 부합하는 동시에 가장 유용한 지식정보서비스 메뉴는 자료중심의 대출과 열람, 참고질의·응답, 상호대차와 문헌제공(ILL/DDS), 자료의 복사·출력, 아카이치서비스 등이며, 요체는 역시 대출·열람 중심의 자료서비스이다.

그래서 모든 공공도서관은 충실한 장서구성, 편리한 검색·대출시스템, 적절한 시설환경 제공을 전제로 지역주민의 자료서비스 만족도를 극대화하기 위한 장서개발과 검색·대출시스템 강화에 주력하여 왔다. 반면에 도서관 현장은 물론 학계에서도 시설환경 요소인 각종 공간배치, 동선구성, 사인시스템, 정보기기와 가구, 워크스테이션, 조명설비, 공조장치, 소방시설 등을 조사·분석하고 개선방안을 모색하는데 소홀하였다. 그 가운데 자료서비스 이용과 직결되는, 가장 중요한 환경변수는 조명시설이다. 특히 조명수준을 지칭하는 조도는 지식정보의 인지와 습득, 시력피로와 스트레스, 도서관에 대한 인식 및 만족도 등에 결정적인 영향을 미치는 요소로 간주할 수 있다. 그럼에도 국내외에서 공공도서관 조명수준을 실측·분석한 연구는 전혀 이루어지지 않고 있다.

이에 본 연구는 공공도서관이 조명관리에 소홀할 경우, 지역주민의 대출·열람 등 자료이용에 따른 불편과 불만, 가독성 저하, 부정적 인식이 증가할 수밖에 없다는 전제 하에 대구지역을 대상으로 조명수준을 측정한 후에 국내외 법적 및 권장기준과 비교하여 적정성 여부를 평가하고 다양한 개선방안을 제시하고자 한다. 부연하면 빛의 미학인 동시에 인테리어의 시작과 마무리 요소인 조명환경 중에서 조도로 한정하여 현주소를 분석하고 대안을 제시함으로써 지역문화기반시설 내지 지방공공재로서의 정체성을 강화하고 사회문화적 및 평생학습적 역할을 제고시키도록 유인하는데 목적이 있다.

2. 선행연구 개관

지금까지 국내외에서 도서관의 건축계획, 실내 공간, 보존서고, 열람실 환경 등을 연구한 사례는 다수 있으나, 공공도서관의 공간별 조도를 분석한 연구는 전혀 없다. 이에 2000년 이후에 생산된 관련연구를 위주로 개관하면 다음과 같다.

먼저 외국 사례로 대만의 파이(葉百軒 2005)는 타이중시(台中市) 소재 공공도서관 열람 공간의 조도를 실측한 결과, 적정 조도기준인 700룩스에 미달하는 500룩스 이하의 도서관이 67%를 상회하였다. 주된 이유는 공간규모에 비해 램프가 부족하였고 일부는 훼손되거나 상태가 불량하였기 때문이다. Thangaraj & Balaji(2014, 222-225)는 남인도의 1개 대학교 서관을 대상으로 관찰법과 설문지법을 적용하여 조명이 학생의 좌석선택, 도서관 체류시간 총량 등 자료이용에 미치는 영향을 조사하였다. 그 결과, 조명은 학생의 도서관 체류시간과 무관한 반면에 자료이용에 상당한 영향을 미친다는 결론을 제시하였다.

다음으로 국내에서는 이수복(2006, 65)이 서울 소재 5개 어린이도서관의 유아열람실을 대상으로 조명을 분석하였다. 그 결과, 평균 조도가 한국산업규격(KS-A 3011)의 권장조도에 부합하거나 높은 것으로 나타났음에도 모두 직접조명이기 때문에 장시간 독서하는 유아의 눈부심을 방지하려면 반간접 또는 간접조명을 채택하거나 빛의 확산성이 넓은 천장조명 등을 채택하도록 제안하였다. 서지원 등(2009, 1-9)은 대구지역 8개 공공도서관의 일반열람실을 대상으로 조도와 만족도를 조사하였다. 그 결과, 주간 조도분포는 275.2-4,428.0, 야간은 194.0-397.4로 편차가 심하였고, 이용자 만족도는 5점 척도에서 평균 3.0 이하로 나타났다. 이윤혜 등(2012, 167-168)은 충북 C대학교도서관의 2개 열람실 조명환경을 실측하고 이용자 100명을 설문하였다. 그 결과, 조명이 밝은 영역에서 공부하는 학생일수록 조명에 대한 만족도가 높음을 증명하였으나, 조도가 피로에 미치는 영향에 대해서는 규명하지 못하였다.

따라서 공공도서관의 모든 공간을 대상으로 조명수준을 실측·분석할 필요가 있다. 그리고 공공도서관이 직원의 업무수행에 지장을 주지 않고, 이용자의 조명수준에 대한 불만을 해소하는 동시에 이미지 및 인식도 제고를 기대하려면 공간별 실측데이터를 기반으로 개선방안을 제시하는 연구가 필요하다.

II. 도서관의 조명관리와 권장조도 분석

1. 조명관리 및 적정 조도의 중요성

조명은 건축계획에서 예술인 동시에 과학이다. 마찬가지로 도서관 시설계획에서도 조명은

핵심요소일 뿐만 아니라 가장 논쟁적인 사안으로 간주할 수 있다(Leighton & Weber 1999, 500). 그것은 도서관 조명관리가 적절한 조명기기를 선정·부착하고 적정 수준을 유지하는 행위임에도 공간별 조명관리가 쉽지 않고 자료의 명시성과 공간적 쾌적성을 확보하는데 영향을 미치는 변수가 다양하고 복잡하기 때문이다.

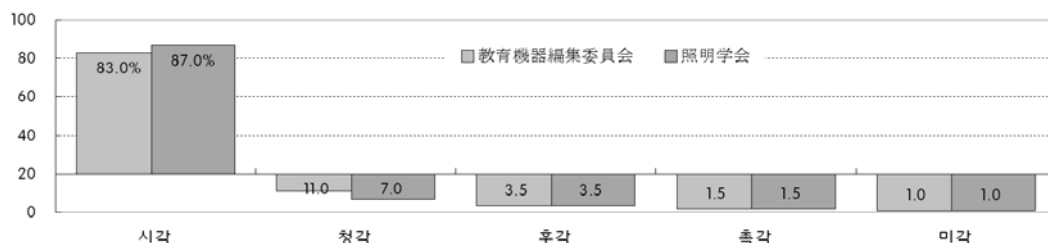
도서관 자료의 명시성과 직결되는 변수는 수평면 조명수준, 즉 조도(illuminance level), 휘도(luminance), 광도(luminance intensity), 광속(luminance flux), 밝기(brightness), 명도(lightness), 수직면 조도(vertical illuminance), 균제도(illuminance uniformity), 반사율(reflection ratio), 직사형 및 반사형 눈부심(glare), 조명 색상 등이 있다. 이용자의 공간적 쾌적성에 영향을 미치는 변수로는 조도의 연속성, 눈부심, 광색과 휘도의 분포, 입체감과 질감, 채광, 인공조명과 주광의 조화 여부 등을 들 수 있다.

그 가운데 가장 중요한 정량적 지표는 조도이며, 도서관의 각종 테이블, 자료, VDT 등의 표면에 도달하는 빛의 밀도, 즉 단위면적당 입사광속을 말한다. 이를 산출하는 공식은 ‘조도(lux)=광속(lm)/면적(m²)’이며, 단위는 룩스(lux)로 표기한다. 조명환경 중에서 조도는 업무수행, 열람과 대출, 정보검색, 독서활동, 보고서 작성 등을 위한 주의력, 집중력과 몰입도, 만족도, 피로도 등에 결정적인 영향을 미친다. 이에 도서관 직원과 자료, 이용자에게 미치는 영향을 중심으로 조도관리의 중요성을 구체화하면 다음과 같다.

첫째, 지식정보의 인지적 및 입수적 측면에서 조도는 시각에 지대한 영향을 미친다. 이를 대변하는 압권은 백번 들어도 한 번 보는 것보다 못하다는 ‘百聞而不如一見’이다. 인체의 감각부위별 정보 인지율은 <그림 1>처럼 시각이 83-87%(教育機器編集委員會 1972, 4; 照明学会 1980, 9)로 절대적으로 높기 때문에 조명관리와 적정 조도는 매우 중요하다.

둘째, 인체의 생리적 및 심리적 측면에서 도서관 업무 및 이용공간의 조명이 불량할 경우엔 눈의 피로, 두통, 스트레스, 사고를 유발할 수 있는 반면에 과도하면 눈부심으로 인한 두통과 스트레스의 원인이 된다(ILO 2014). 따라서 적정 조도를 이탈하면 시력저하와 피로, 눈부심에 따른 두통, 안구 건조증, 스트레스, 심리적 불안, 우울감, 신경과민 등이 초래될 수 있다.

셋째, 직원의 업무수행 및 관리적 측면에서 대다수 업무는 고도의 집중력을 요구한다. 그 중에서도 시스템 개발, 자료정리, DB 구축, 프로그램 기획, 등 전문직 업무는 정교한 작업을



<그림 1> 인체의 감각부위별 정보인지(입수)율(%)

요구하므로 조도관리가 부실하면 집중력 저하로 인하여 효율성이 떨어지고 오류가 증가하며 심리적 부담도 가중된다.

넷째, 이용자를 위한 자료서비스 측면에서 조도가 너무 낮거나 높으면 대출과 열람, 독서 및 학습활동, 자료이용 및 검색지원, 각종 프로그램서비스 등에서의 불평과 불만이 증가한다. 또한 자료의 내용적 분석과 이해를 위한 인지력, 사고력, 판단력, 집중력 등이 저하됨으로써 시간낭비와 기회비용이 증가한다.

다섯째, 도서관에 대한 인식적 측면에서 조명은 공간에 대한 친숙성, 이동의 편의성, 우호적인 감정이입에 상당한 영향을 미친다. 특히 조도가 부적절하면 이용자의 불평과 불만이 표출되고 도서관에 대한 부정적 이미지가 확산되며, 다양한 민원이 제기된다. 그것이 해소되지 않으면 아무리 도서관의 사회경제적, 지식문화적 중요성과 가치를 주장하더라도 설득력이 없고 방문 내지 이용과정에서 불만이 제기될 수 있다.

요컨대 시각은 인간의 정보인지력에서 가장 큰 비중을 차지하는 감각기관이다. 시각을 통하여 각종 지식정보를 입수하는데 결정적인 영향을 미치는 시설환경은 조명이며, 그 중에서도 요체는 조도이다. 따라서 도서관이 조도를 적정 수준으로 관리할 때 업무수행, 자료 및 공간이용, 정보검색, 독서활동, 세미나 개최, 프로그램 운영 등을 위한 주의력, 집중력, 몰입도, 만족도를 제고시킬 수 있는 반면에 육체적 피로, 심리적 스트레스, 불평과 불만을 최소화하는데 기여할 수 있다.

2. 국내외의 권장 조도기준 분석

도서관 시설계획에서 조명이 핵심요소임에도 그 수준, 즉 적정 조도에 대해서는 일치된 기준이 없다. 이에 국내외 각종 법령, 규격과 지침, 권장기준 등에서 제시한 일반 사무공간 및 도서관의 공간별 조도기준을 분석하면 다음과 같다.

먼저 사무공간의 조도기준은 국가마다 상이하다. Mills and Borg(1999, 155-163)이 집계한 결과를 국제조명기구(International Energy Agency 2006, 86-87)가 재인용한 자료에서 주요 국가를 발췌하고 더 추가하여 비교하면 <표 1>과 같다. 일반업무, VDT업무, 데스크업무를 위한 조도기준은 대체로 300-500룩스, 독서활동은 200-1,000룩스, 정밀한 제도업무는 500-2,000룩스를 제시하고 있어 편차가 극심하다.

다음으로 도서관의 공간별 조도기준(규격)을 발췌·재구성하면 <표 2>와 같다(ISO/CIE 2002 ; IES 2013 ; IFLA 1998 ; Bureau of Indian Standards 1996 ; 中華人民共和國建設部 2004 ; Leighton & Weber 1999 ; KSA 1998 ; 문화체육관광부 2013 ; 한국도서관협회, 2013). 외국의 경우, 사무공간 및 열람독서공간은 150-300룩스, 자료실 공간 중 폐가(보존)서고는 50룩스, 대출참고데스크는 300룩스, 공유공간은 100룩스 내외로 제시하고 있다. 국내는 문화체육관광부의 조도기준이 KS 규격과 한국도서관협회 권장기준보다 대체로 높다.

6 한국도서관정보학회지(제48권 제4호)

〈표 1〉 주요 국가 및 관련단체의 사무공간 조도기준 비교

구분	일반업무	VDT업무	테스크업무	독서활동	제도업무
미국/캐나다(IESNA, 1993)	200-500	300	200-500	200-500	1,000-2,000
영국(IES/CIBRE, 1994)	500	300-500	300	500	1,000
독일(DIN 5035)	500	500	500	-	750
프랑스(AEF, 1992&1993)	425	250-425	425	425	850
호주/뉴질랜드(AS/NZS 1680.2.2:2008)	160	160	320	320	600
네덜란드(NEN 3087-1991)	100-200	500	400-500	400	1,600
스웨덴(Ljuskltur, 1990)	100	300-500	300	500	1,500
스위스(SLG/SEV 8912)	500	300-500	300	500	1,000
핀란드(Finnish IES, 1986)	150-300	150-300	500-1,000	500-1,000	1,000-2,000
EU지침(CEN TC 169-1996)	500	500	500	500	750
호주(AS 1680.2-1990)	160	160	320	320	600
중국(GB 50034-2004)	300-500	-	300-500	200	500
일본(JIS Z9100-2010)	300-750	300-750	300-750	300-750	750-1,500
한국(KS A 3011 1998)	150-300	300	300-600	300-600	600-1,500

〈표 2〉 주요 국가 및 관련단체의 도서관 공간별 조도기준 비교

구분		ISO 8995/ CIE 008 (2002)	IES RP-4-13 (2013)	IFLA Principles (1998)	IS 2672 (1996)	中華人民 共和國 建設部 (2004)	Leighton & Weber (1999)	KS A 3011 (1998)	문화체육 관광부 (2013)	한국도서관 협회 기준 (2013)
사무 공간	업무· 편목 등	—	332	—	150-300	300	500	150-300	500-600	—
	수선· 제본	—	332	—	300-700	—	—	150-300	—	—
	컴퓨터 (VDT)	—	332	—	—	—	—	—	—	500-1,000
	테스크	500	332	—	75-150	300	—	150-300	—	—
서고 자료 공간	개가서고	200	332	200	150	—	—	—	350-700	500
	보존서고	—	81	50	70	50	20-50	30-60	200-300	100
	AV실	—	332	—	200-500	—	—	150-300	—	—
	MF(지 도)실	—	150-300	—	200-500	500	—	—	—	—
열람 독서 공간	열람실	—	—	200-300	—	300-500	—	150-300	400-700	300-500
	노인 열람실	—	—	—	—	500	—	—	—	—
	독서 활동	500	332-807	—	300-700	—	300-600	300-600	—	—
	캐럴	—	160	—	200-500	—	—	150-300	—	—
회의·세미		—	—	—	70-150	—	—	—	400-700	—

나·접대실									
전시(진열) 공간	-	-	-		300	20-100	-	500-700	-
공유 공간	계단, 통로, 화장실 등	-	-	-	30-150	-	107-215	-	-

Ⅲ. 공공도서관의 조도측정 및 개선방안

1. 조사대상과 측정방법

첫째, 조사대상은 도농 복합형인 달성군을 제외한 대구시 7개 자치단체 소속의 16개 공립 공공도서관이다. 자치단체별로는 달서구·수성구가 각각 4개관, 중구·동구·북구가 각각 2개관, 서구·남구가 각각 1개관이며, 관할주체별로는 자치단체와 교육청 소관이 각각 8개관이다.

둘째, 조사기간, 조사인력과 도구, 측정방법은 다음과 같다.

- ① 조사기간은 2017년 9월 2주간(9. 5 - 9. 18)이었으며, 측정데이터의 신뢰성을 높이기 위하여 맑은 날과 흐린 날에 각각 3회(오전 10시, 오후 1시, 오후 4시) 반복 조사하였다. 그럼에도 날씨의 사계절 편차를 감안하면 후속연구로 보완할 필요가 있다.
- ② 조사인력은 사전에 측정방법을 교육받은 7명이었으며, 조사도구는 스마트폰 조도측정 어플리케이션 프로그램(Lux Meter 5.0)을 사용하였다.
- ③ 측정방법은 한국산업안전보건공단의 「조도계 사용에 관한 기술지침」에서 규정한 기준을 준용하여 조도계(스마트폰)가 측정위치와 수평을 유지하게 하고, 입식 공간은 바닥에서 $80\pm 5\text{cm}$, 좌식 공간은 $40\pm 5\text{cm}$, 통로·계단 등은 15cm 이하를, 책상 및 작업대는 윗면 또는 윗면에서 5cm 이내의 가상면을 측정위치로 잡았으며, 측정점 위치는 측정영역을 동등한 크기의 면적으로 분할하여 총 5군데(공간의 중앙과 4개 가장자리)를 선정하였다. 평균조도는 단위구역별로 산출하여 평균치를 산출하였으며, 연직면 및 작업면 조도의 측정높이는 좌식면 또는 입식면을 기준으로 $120\pm 5\text{cm}$ 로 하였다.

셋째, 측정공간은 대상도서관의 각종 공간을 4개 영역(자료, 이용, 업무, 공유)으로 대별하고 다시 공간의 명칭이나 기능을 기준으로 다음과 같이 세분·군집하였다.

- ① 자료공간 : 종합자료실, 정기간행물실, 시청각(멀티미디어)자료실, 디지털자료실, 어린이(유아, 모자, 영어)자료실, 장애인(노인)자료실, 향토문화관, 국제자료실, 보존서고 등
- ② 이용공간 : 각종 자료실 내의 이용공간(열람테이블, 검색대 등), 일반(자유)열람실, 노트북 열람실, 전시실, 이야기방, 수유실 등

- ③ 직원공간 : 수서·정리 등 전용업무 공간, 각종 자료실 내의 직원공간(VDT 공간 포함), 세미나실, 회의실, 교양강좌(프로그램운영)실, 전산실 등
 - ④ 공유공간 : 로비, 통로, 계단, 엘리베이터, 화장실, 휴게실(식당), 공조실, 탕비실 등
- 넷째, 측정한 데이터를 도서관별, 관할주체별, 자치단체별, 개관한 연대구간별로 재구성하여 각각의 평균 조도를 산출하고 권장 조도기준과 대비하여 분석·평가하였다.

2. 조도 측정결과 및 분석

가. 전체 및 도서관별 평균조도

대상도서관 전체의 평균조도는 <표 3>과 같이 370.6룩스로 나타났다. 이를 도서관별로 살펴보면 조도가 가장 높은 도원도서관(533.6룩스)을 포함한 7개관(43.8%)은 전체 평균을 상회하는 반면에 가장 낮은 안심도서관(167.9룩스)을 비롯한 9개관(56.2%)은 평균 이하로 나타났다. 공간별 평균 조도는 이용공간(452.9룩스), 자료공간(425.7룩스), 업무공간(394.1룩스), 공유공간(209.6룩스)의 순으로 높았다. 이를 후술·제안할 적정 조도기준과 비교하면 자료 및 이용공간의 평균조도는 적정 범주에 속하는 반면에 업무공간은 상당히 낮은 편이며, 공유공간은 적정 기준을 초과하고 있는데, 그 이유는 조도가 상당히 높은 휴게실이 포함되어 평균을 높이는데 기여하였기 때문이다.

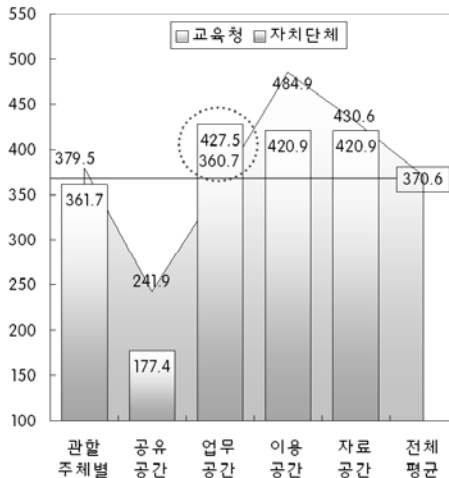
나. 관할주체별 평균조도

대상도서관의 관할주체별 평균조도를 측정·집계한 결과, <표 4>처럼 교육청이 관할·운영하는 8개관은 전체 평균(370.6룩스)보다 약간 높은 379.5룩스인 반면에 자치단체가 직영하거나 문화재단에 위탁한 8개관은 전체 평균보다 낮은 361.7룩스로 나타났다. 이처럼 자치단체 도서관의 평균조도가 교육청 도서관의 그것보다 낮은 것은 오랜 역사성, 직영을 통한 시설관리의 경험, 조명의 중요성을 강조하는 교육정보보다 개관역사가 짧고 대개 문화재단에 위탁 운영하는 자치단체의 도서관 조명에 대한 이해 부족 내지 공공건물의 에너지 비용을 절감하기 위하여 조도수준을 낮추어 관리하기 때문인 것으로 판단된다. 그리고 공간별 평균조도는 관할주체를 불문하고 이용공간, 자료공간, 업무공간, 공유공간의 순으로 높은 가운데 유독 업무공간에 한하여 자치단체 소속 도서관의 평균조도(427.5룩스)가 교육청 소속의 그것(360.7룩스)보다 높게 나타났다.

〈표 3〉 공공도서관 전체 및 개별관의 평균조도 측정·집계 결과 (단위 : 룩스)

도서관	공간	자료 공간	이용 공간	업무 공간	공유 공간	평균	비고(순위)
중 구	중 앙	389.4	369.4	239.1	152.0	287.5	
	대 봉	467.9	455.6	482.5	521.2	481.8	
동 구	동 부	606.7	591.4	472.3	398.9	517.3	
	안 심	207.7	207.7	132.5	123.6	167.9	
서 구	서 부	253.8	679.9	321.2	210.8	366.4	
남 구	남 부	494.9	488.5	410.2	281.0	418.7	
북 구	북 부	363.8	578.4	359.6	120.4	355.6	
	구수산	310.2	310.2	290.7	107.6	254.7	
수성구	수 성	474.5	455.1	332.3	149.7	352.9	
	범 어	362.4	362.4	442.1	151.9	329.7	
	용 학	463.8	463.8	440.6	295.9	416.0	
	고 산	257.6	257.6	340.5	125.3	245.3	
달서구	두 류	393.9	260.9	268.2	101.2	256.1	
	도 원	616.6	616.8	594.4	306.6	533.6	
	성 서	689.1	689.1	522.0	147.3	511.9	
	본 리	459.8	459.8	656.8	160.9	434.3	
평균		425.7	452.9	394.1	209.6	370.6	

〈표 4〉 관할주체별 공공도서관의 평균조도 측정·집계 결과 (단위 : 룩스)

관할주체		공간	자료 공간	이용 공간	업무 공간	공유 공간	평균	비고	
교육청	중 앙	389.4	369.4	239.1	152.0	379.5			
	대 봉	467.9	455.6	482.5	521.2				
	동 부	606.7	591.4	472.3	398.9				
	서 부	253.8	679.9	321.2	210.8				
	남 부	494.9	488.5	410.2	281.0				
	북 부	363.8	578.4	359.6	120.4				
	수 성	474.5	455.1	332.3	149.7				
	두 류	393.9	260.9	268.2	101.2				
	평 균	430.6	484.9	360.7	241.9	—			
자치단체	안 심	207.7	207.7	132.5	123.6	361.7			
	범 어	362.4	362.4	442.1	151.9				
	용 학	463.8	463.8	440.6	295.9				
	고 산	257.6	257.6	340.5	125.3				
	구수산	310.2	310.2	290.7	107.6				
	도 원	616.6	616.8	594.4	306.6				
	성 서	689.1	689.1	522.0	147.3				
	본 리	459.8	459.8	656.8	160.9				
	평 균	420.9	420.9	427.5	177.4	—			
평균		425.7	452.9	394.1	209.6	370.6			

다. 자치단체별 평균조도

대상도서관의 평균 조도를 자치단체별로 측정·분석한 결과, <표 5>처럼 달서구(434.0룩스), 남구(418.7룩스), 중구(384.7룩스), 서구(366.4룩스)의 순으로 높은 가운데 전체 평균(370.6룩스)을 상회하는 자치단체는 3개구(달서구, 남구, 중구)에 불과하였으며, 북구(318.2룩스)가 가장 낮았다. 공간별 평균조도의 경우, 자료공간은 달서구, 남구, 중구, 동구의 순으로, 이용공간은 서구, 달서구, 남구, 북구의 순으로, 업무공간은 달서구, 남구, 수성구, 중구의 순으로, 공유공간은 중구, 남구, 동구, 서구의 순으로 높게 나타났다. 이처럼 대다수 핵심기능 공간에서 달서구 도서관의 평균조도가 높게 나타난 것은 7개 자치단체 중에서 유일하게 본청에 상설조직인 ‘도서관과’를 두고 조명을 포함한 시설을 적시에 점검·관리하기 때문인 것으로 생각된다. 매우 특이한 결과로 공유공간의 평균조도가 중구 소재의 공공도서관에서 가장 높게 나타난 것은 대봉도서관의 휴게실이 685.3룩스, 중앙도서관이 204.6룩스로 측정되어 양자가 다른 공간(계단, 화장실, 통로 등)과 합산한 조도의 평균을 높이는 요인으로 작용하였기 때문이다.

<표 5> 자치단체별 공공도서관의 평균조도 측정·집계 결과 (단위 : 룩스)

자치단체 (도서관수)	공간	자료 공간	이용 공간	업무 공간	공유 공간	평균	비고(순위)
중 구(2)		428.7	412.5	360.8	336.6	384.7	
동 구(2)		407.2	399.6	302.4	261.3	342.6	
서 구(1)		253.8	679.9	321.2	210.8	366.4	
남 구(1)		494.9	488.5	410.2	281.0	418.7	
북 구(2)		335.2	456.3	310.5	170.7	318.2	
수성구(4)		389.6	384.7	388.9	180.7	336.0	
달서구(4)		539.9	506.7	510.4	179.0	434.0	
평균		425.7	452.9	394.1	209.6	370.6	

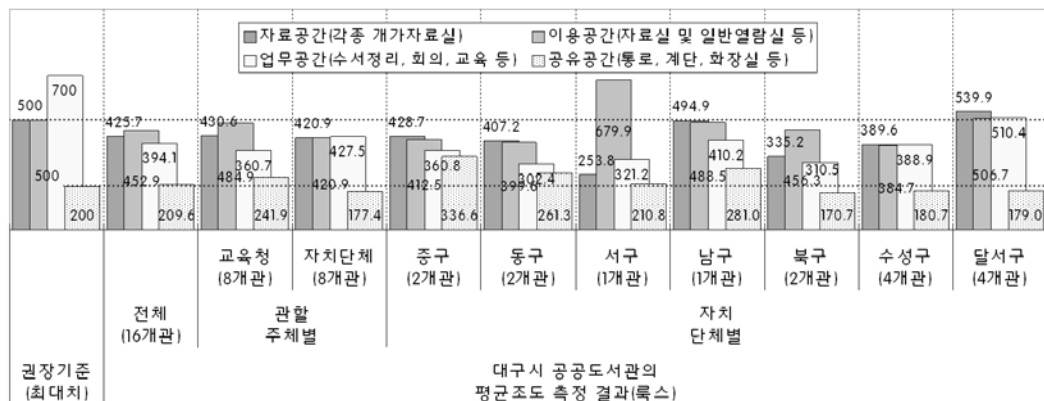
라. 개관 연대구간별 평균조도

대상도서관의 개관 연대별 평균조도는 <표 6>처럼 1991-2000년(서부, 동부, 남부)이 가장 높았고, 그 다음이 2001-2010년(도원, 성서, 구수산, 용학), 1980년 이전(중앙, 대봉), 1980-1990년(두류, 북부, 수성)의 순이었으며, 2011년 이후(본리, 안심, 범어, 고산)가 가장 낮았다. 이러한 분석기준을 적용한 이유는 통상 개관연도가 오래될수록 시설 노후화에 따른 조명관리 및 조도수준이 취약할 것으로 판단되기 때문이다. 그러나 분석결과, 개관 연대별 평균조도는 일관성이 없고 보편적 인식과 거리가 있는 것으로 나타났다.

〈표 6〉 개관 연대별 공공도서관의 평균조도 측정·집계 결과 (단위 : 룩스)

개관 연대 (도서관)	공간	자료 공간	이용 공간	업무 공간	공유 공간	평균	비고(순위)
1980년 이전 (중앙, 대봉)		428.7	412.5	360.8	336.6	384.7	
1980-1990년 (두류, 북부, 수성)		407.2	399.6	302.4	261.3	342.6	
1991-2000년 (서부, 동부, 남부)		451.8	586.6	401.2	296.9	434.1	
2001-2010년 (도원, 성서, 구수산, 용학)		519.9	520.0	461.9	214.4	429.1	
2011년 이후 (본리, 안심, 범어, 고산)		321.9	321.9	305.1	133.6	270.6	
평균		425.7	452.9	394.1	209.6	370.6	

이상에서 측정·분석한 대구지역 공공도서관의 공간별 평균 조도를 권장기준과 비교한 <그림 2>을 보면 3대 핵심공간인 업무·자료·이용공간은 대다수가 권장기준에 미달하며, 공유공간은 관할주체 및 자치단체별로 편차가 심하다. 이러한 한계의 시사점을 정리하면 다음과 같다.



〈그림 2〉 권장기준 대비 대구시 공공도서관의 공간별 평균조도 측정결과 비교

첫째, 전체의 평균조도(370.6룩스)는 적정 조도의 보편적 기준인 300-500룩스에 부합하지만 낮은 편이다. 그러나 도서관별로는 절반이 넘는 9개관이 전체 평균에 미달하며, 공간별로도 자료 및 이용공간의 조도가 적정 범주에 속함에도 불구하고 낮은 편이고, 업무공간은 매우 낮으므로 적정 조도 확보방안이 강구되어야 한다.

둘째, 관할주체별 평균조도는 교육청 소속(379.5룩스)이 자치단체가 관할하는 경우

(361.7룩스)보다 높게 나타났으나, 양자 모두 적정 조도범주의 하한선에 해당한다. 따라서 관할주체를 불문하고 평균 유지조도를 높여야 하며, 특히 개관역사가 짧고 문화재단에 위탁하는 자치단체 소속의 공공도서관은 에너지 비용절감보다 이용자의 시력피로 및 심리적 스트레스에 방점을 두고 적정 조도를 관리할 필요가 있다.

셋째, 자치단체별 평균조도는 최저 318룩스에서 최고 430룩스에 이를 정도로 편차가 상당하다. 그 가운데 전체의 평균조도(370.6룩스)에 미달하는 4개 자치단체(동구, 서구, 북구, 수성구)는 자체적으로 공간별 조도측정을 통한 제고방안을 마련하되, 특히 주요 핵심공간의 조도수준을 권장기준에 부합하도록 높여야 한다.

넷째, 개관 연대별 평균조도는 1991-2000년, 2001-2010년, 1980년 이전, 1980-1990년, 2011년 이후의 순으로 높게 나타나 일관성이 없었다. 주목해야 할 점은 가장 높아야 할 최근(2011년 이후)에 개관한 도서관의 평균조도(270.6룩스)가 가장 낮다는 사실이다. 모두가 자치단체 소속인 가운데 문화재단이 수탁·운영하는 경우이므로 위탁주체의 조명관리에 대한 감독기능 강화가 시급하다.

다섯째, 관할주체나 자치단체를 불문하고 대다수 공간의 평균조도는 권장기준에 미달할 뿐만 아니라 편차가 심하다. 더욱 심각한 것은 적정 조도를 가장 중시해야 할 핵심기능 공간(업무, 자료, 이용)은 국제사회의 보편적 권장기준에 미달하는 반면에 공유공간은 200룩스 이하가 바람직함에도 관할주체 및 자치단체별 편차가 심한 가운데 3개 자치단체는 평균을 크게 상회하고 있어 조도를 낮추어야 한다.

3. 적정 조도 확보 · 유지방안

가. 국가표준 조도기준(KS A 3011 : 1998)의 전면 개정과 보완

도서관 조명기준에 관한 법적 근거는 「국가표준기본법」이다. 이 법률 제13조 제1항(· · · 한국표준과학연구원을 국가측정표준 대표기관으로 한다) 및 「국가표준기본법 시행령」 제11조 제1항(표준원은 · · · 측정표준안을 작성하여 이를 국제표준 또는 외국의 측정표준과 비교한 결과를 산업통상자원부장관에게 제출하여야 한다)에 근거하여 ‘국가기술표준원’(국립기술품질원의 후신)은 ‘한국산업규격 조도기준’(KS A 3011 : 1998) (제98-179호)을 고시하였다. 이 기준 ‘5. 표준조도 및 조도범위’ 아래의 ‘표 1’은 조도분류와 일반활동 유형에 따른 조도값을, ‘표 2’는 도서관의 주요 공간을 8개(개인열람실, 그림열람실·복사실·지도실, 대출대, 목록 제작실·제책실·책수선실, 서가, 시청각실·음향실, 열람실, 카드 목록대)로 나누어 각각의 조도기준을 제시하고 있는데 양대 표를 연계·재구성하면 <표 7>과 같다(국립기술품질원 1998, 2-5).

〈표 7〉 한국산업규격(KS A 3011 : 1998)의 도서관 조도기준

장소/활동		조도분류	조도범위			비고
			최저	표준	최고	
개인열람실		판독참조	-	-	-	-
그림열람실, 복사실, 지도실		G	300	400	600	일반 휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업
		H	600	1000	1500	저휘도 대비 혹은 매우 작은 물체 대상의 시작업
대출대		F	150	200	300	고휘도 대비 혹은 큰 물체 대상의 시작업
목록제작실, 제책실, 책수선실		F	150	200	300	-
서가	사용 적은 서가	D	30	40	60	잠시 동안의 단순 작업
	일반 장소	F	150	200	300	-
시청각실, 음향실		F	150	200	300	-
열람실		판독 참조	-	-	-	-
카드목록대		G	300	400	600	일반 휘도 대비 혹은 작은 물체 대상의 시작업

그러나 현행 조도기준에서 도서관 공간구분은 시대착오적이며 조도범위도 국제적 보편기준과 괴리가 심하다. OPAC 검색모니터로 대체되어 실존하지 않는 카드목록대가 방증하고 있다. 또한 열거형 장소나 활동의 구분기준도 현존하는 위크스테이션 공간, 디지털(전자)자료실, DVD열람실, 어린이자료실, 취약계층(장애인, 노인, 다문화가정)자료실 등 다양한 공간구성을 반영하지 못하고 있다. 열람실은 비록 판독을 참조하도록 제시하였으나, 조도범위를 결정하기가 쉽지 않다. 가장 심각한 한계는 공간별로 제시된 사무실(목록실 등), 자료실(일반장소), 대출대(테스크), 시청각·음향실의 표준조도가 각각 200룩스로 <표 2>에서 비교한 주요 국가 및 관련단체의 평균 조도범위보다 크게 낮다는 점이다.

〈표 8〉 공공도서관의 공간별 적정 조도기준(안)

공간		조도(룩스)										
		100 이하	100-200	200-300	300-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-900	900-1,000	
수장공간	보존서고(폐가형)											
	테스크업무(수서, 정리 등)											
업무공간	VDT업무(주변 수평면)											
	회의(세미나)실, 교육실 등											
이용공간	자료열람실(성인, 아동, 노인 등)											
	특수자료실(AV, MF, Map 등)											
	각종 데스크(대출, 정보, 참고)											
	일반(자유) 열람실											
공유공간	휴게실, 계단, 통로, 화장실, 창고 등											

2016년 1월을 기준으로 국내 공공도서관은 총 978개관(공립 957개, 사립 21개)에 달한다(문화체육관광부 2016, 9). 이들이 지역사회를 위한 지식정보센터, 디지털 게이트웨이, 문화활동 거점, 평생학습 산실, 커뮤니티센터로서의 역할을 수행하는데 가장 중요한 시설환경 요소는 조명수준이다. 따라서 도서관 조도기준인 <표 7>의 KS A 3011(1998)은 <표 1-2>에 근거하여 제시한 <표 8>처럼 수장공간, 업무공간, 이용공간, 공유공간으로 재구성하고 각각에 실존하는 세부공간을 기능별로 군집·추가하는 방향으로 조도기준을 개정·보완해야 한다.

나. 관할주체의 전략적 조명관리 강화

모든 공공도서관은 자치단체와 교육청이 막대한 세금을 투입하는 지식문화센터 및 평생학습 지원시설이다. 이러한 정체성에 부합하는 방향으로 투입자원 대비 자료 및 공간의 이용도를 높이려면 장서개발, 정보서비스, 프로그램 운영에 못지않게 조명, 소음, 공조, 동선 등의 환경요소를 중시해야 한다. 그 가운데 직원과 이용자의 지식정보 인지와 습득, 시력피로와 스트레스, 만족도, 분위기와 이미지 등에 절대적인 영향을 미치는 조명관리에 우선순위를 두어야 한다. 양호한 조명은 이용자의 자료·공간이용을 촉진하고 심리적 안정감과 만족도를 높이는 반면에 불량한 조명은 건물과 공간에 대한 부정적 인식을 심화시키기 때문이다.

따라서 주기적 시설투자, 유지보수, 조명 교체 등을 위한 예산투입이 불가피한 공공도서관 조명관리에는 관할 또는 운영주체인 자치단체, 교육청, 수탁기관의 관심과 의지가 매우 중요하다. 이를 위한 관할주체의 조명관리 강화를 위한 전략적 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 시청과 교육청, 기초자치단체는 공공도서관의 적정 또는 권장 조도기준에 대한 법적 근거를 마련해야 한다. 이를 위하여 관할주체는 각각의 시설관련 조례에 공공도서관 조명기준에 대한 근거조항을 삽입하고, 시행규칙에 공간별 조도범위를 설정할 필요가 있다.

둘째, 관할주체는 모든 공공도서관의 조명을 LED(Light-Emitting Diodes)로 교체하여 전체 및 공간별 평균조도(공유공간 제외)를 높여야 한다. 이미 정부는 「공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정」에 근거한 2011년 ‘제11차 녹색성장위원회 보고대회’에서 ‘녹색 LED조명 보급 활성화 방안’을 통하여 2020년까지 모든 공공기관에 LED를 보급한다는 목표를 제시한 바 있으며, 그 1순위를 청사건물 및 청사부지 내, 2순위를 청사건물(부지 내 포함) 외의 다중이용시설로 결정한 바 있다. 또한 대구시 재정지원으로 수행된 연구에서도 LED 조명보급 활성화를 위한 사업선정기준(공공성, 효율성, 에너지절감 효과성, 사업추진 용이성, 유지관리 및 지속성)을 적용·평가한 결과, 공공도서관 LED 조명등 보급은 적합성이 높은 것으로 나타났다(안성조 2014, 199-200).

셋째, 관할주체는 공공도서관 조명관리에 대한 감독기능을 강화할 필요가 있다. 이를 위한 방편으로는 자체 홈페이지 및 공공도서관 건의함에 올라 온 지역주민의 조명관련 불평·불만 사항을 주기적으로 체크하여 시정조치를 독려하거나 재정적으로 지원해야 한다. 지방공공체

인 동시에 문화기반시설인 공공도서관의 조명관리에 대한 일차적인 책임은 위탁여부를 불문하고 운영주체인 도서관측에 있지만, 최종 책임은 관할주체에 귀속되기 때문이다.

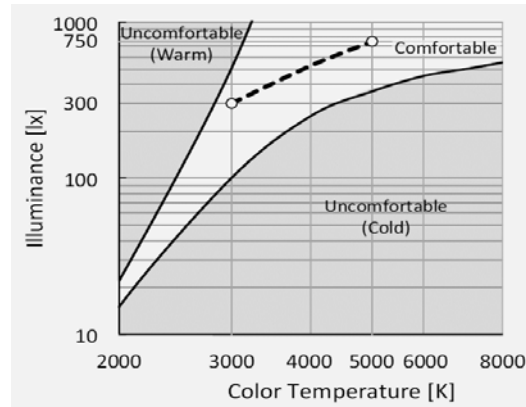
다. 운영주체의 적정 유지조도 확보

공공도서관은 한정된 서비스 권역 및 인구를 대상으로 다양한 지식정보서비스와 시설공간을 제공한다. 그 중에서 본령은 장서개발과 자료조직을 전제로 하는 지식정보서비스이므로 직원과 이용자 모두에게 자료의 명시성 제고와 공간의 쾌적성 확보에 매우 중요한 조도관리에 주력해야 한다. 이를 위한 운영주체의 적정 조도 확보·유지 방안을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 모든 직원은 적정 조도의 중요성과 조도에 영향을 미치는 요소를 이해해야 한다. 이를 위해서는 이용자가 체류하는 자료공간의 가독성 및 이용공간의 쾌적성과 관련된 휘도, 글레어, 반사율, 균제도 등의 상호관계를 이해할 필요가 있다.

- 휘도(luminance, 측정단위 cd/m²) : 조도가 ‘빛이 비추어지는 단위면적의 밝기’에 대한 척도’라면, 휘도는 ‘광원의 단위면적당 밝기의 정도’, 환언하면 시각에 도달하는 광자의 에너지를 의미한다. 조도가 높을수록 도서관 직원과 이용자의 시각적 피로는 적지만 과도할 경우에 광화학 작용으로 인한 자료의 변색이나 퇴색, 물리적 변화에 의한 건조나 박리 등 열화가 초래된다. 반면에 휘도의 차이가 심할 경우, 도서관 실내의 균형이 무너지며, 특히 이용자 시계 내에 휘도의 차이가 심한 여러 면이 존재하면 자료이용, 정보검색, 독서활동 등을 방해하고 불쾌감을 유발한다. 반대로 휘도 차가 거의 없으면 실내 분위기가 단조롭게 되어 시각적인 피로를 높인다.
- 글레어(glare) : 시계 내에 휘도가 높은 광원이나 반사물체 등으로 인하여 빛이 눈에 들어와 대상의 가독이 어렵거나 눈부심 때문에 피로감과 불쾌감을 느끼는 상태를 말하며, 직접 글레어와 간접(반사) 글레어로 나눈다. 도서관의 경우, 직접 글레어보다 테이블, 컴퓨터 모니터 등에 의한 간접 글레어에 주목해야 하며 시각적 피로, 자료의 가독성 저하, 심리적 스트레스 등을 유발한다.
- 반사율(reflection factor) : 어떤 대상물의 평면에서 반사되는 밝기, 즉 조도에 대한 휘도의 비를 말한다. 이를 도서관에 적용하면 자료 등에 입사되는 광속과 자료에서 반사되는 광속의 비를 말한다. 도서관 실내공간의 반사율을 관리할 때는 특히 창문이 있는 벽면의 반사율에 유의해야 한다. 창 유리가 투명이나, 반투명이나에 따라 반사율이 크게 변하며 시각과 자료에 많은 영향을 미치기 때문이다.
- 균제도(uniformity ratio) : 밝기의 변동을 나타내는 척도를 말한다. 대개 조도나 휘도의 분포가 균일하지 못할 경우에 시선을 이동하면 시계 내의 밝기가 달라지므로 시각적 피로나 불쾌감을 일으킨다. 도서관 직원의 업무수행이나 이용자의 독서활동 등을 지원하기 위해서는 균일한 조도를 유지할 필요가 있다.

둘째, 조도와 광원의 색온도를 연계하여 쾌적한 자료수장 및 이용공간 창출에 주력해야 한다. 일반적으로 인간은 조명의 색온도가 높을 경우 높은 조도에서, 색온도가 낮을 경우 낮은 조도에서 쾌적감을 느낀다. 이처럼 광원의 색온도와 조도가 공간에 대한 주관적 인상에 영향을 미친다는 점에 주목하여 양자의 상관관계를 분석한 연구(Kruithof 1941, 65-96)에서는 <그림 3>(川島 梨沙 2015)와 같이 ‘쾌적한 공간을 창출하려면 색온도가 높은 조명의 실내에는 높은 조도가, 색온도가 낮은 조명의 실내에는 낮은 조도가 더 이상적임’이 밝혀졌다. 따라서 공공도서관이 조명의 색온도, 휘도, 글레어, 반사율 등을 무시한 채 지나치게 높거나 낮은 조도를 유지할 경우에 이용자의 가독성 저하, 시각적 피로, 심리적 불쾌감, 광화학 작용으로 인한 자료의 열화현상 등이 초래된다는 점에 유의해야 한다.



<그림 3> Kruithof' Curve : 색온도와 조도의 쾌적영역

셋째, 도서관 운영주체인 직원은 조도와 관련된 용어 및 그들의 상관관계에 대한 이해를 바탕으로 적정 조도를 확보·유지해야 한다. 이를 위한 기본원칙을 제시하면 다음과 같다.

- ① 도서관 조명관리에서 가장 중요한 요소는 주광이다. 그것을 최대한 활용하여 적정 조도를 확보하되, 인공조명을 이용하여 전체조명과 부분조명을 보완하는 것이 바람직하다.
- ② 기존의 모든 조명기구들은 LED로 교체하고 날씨와 주광의 밝기를 고려한 자동점등 등의 제어장치를 확보하여 에너지 성능을 최적화해야 한다.
- ③ 인공조명은 고풍도의 저질 조명보다 저광도의 양질 조명이 바람직하다. 그리고 전체조명은 주광에 가까운 연색성을 선택하고, 부분조명은 조도조절이 가능할 때 특히 약시자, 노인, 어린이 등의 불편을 해소할 수 있다.
- ④ 조명기구 배치는 공간의 규모와 형태, 채광창의 구성과 크기, 다른 설비의 위치 등을 감안하여 휘도, 글레어, 반사율, 음영을 최소화할 수 있어야 한다.
- ⑤ 균제도, 즉 최소 조도 대비 평균 조도 비율의 경우, 사무실은 0.5 이상, 작업면은 0.8 이상, 전체조명과 부분조명은 0.1 이상이 바람직하다.
- ⑥ 휘도의 경우, 그 한계인 0.5 cd/cm²를 초과하지 않아야 한다. 특히 천장의 최대 휘도 대비 VDT 작업화면의 휘도 비는 8:1, 기타 공간은 10:1을 초과하지 않아야 한다.
- ⑦ 조도는 공간의 용도와 목적을 감안하여 다르게 설정하되, 최소 밝기를 확보해야 한다. 바닥면은 간접조명을 지양하고, 자료보존 및 이용공간은 균일한 조도가 바람직하다.

넷째, 모든 공공도서관은 「2013년 한국도서관기준」 등을 참고하여 제시한 <표 9>와 같이 공간별 적정 조도를 확보해야 한다.

〈표 9〉 공공도서관의 주요 공간별 적정 조도 확보방안

공간	적정 조도 확보방안
수장 공간	<ul style="list-style-type: none"> • 보존서고의 조명배치는 서가병렬형을 채택하여 균일한 조도를 확보해야 한다. 특히 서가 상하단의 조도 차이를 최소화해야 자료배가 및 브라우징 및 이용의 불편을 해소할 수 있다. • 보존서고의 주통로 스위치는 출입구에 설치하고, 자동서고시스템을 도입할 경우에는 통로 개방과 동시에 점등이 가능해야 이용 편의성에 부응할 수 있다. • 보존서고는 구간별로 이중조명을 설치하여 점등과 소등이 교대로 이루어질 때 조명기구의 수명연장과 에너지 절약에 기여할 수 있다.
업무 공간	<ul style="list-style-type: none"> • 사무실과 워크스테이션 공간에서는 정교한 작업이 많이 이루어지므로 집중조명을 계획하거나 부분조명으로 보광해야 적정 조도를 확보할 수 있다. • 업무공간의 표면 반사율은 최소 휘도비(천장 70%, 벽면 40%, 테이블과 작업표면 50%, 마루 20%)를 유지하는 것이 바람직하다. 휘도의 차가 10:1 이상이면 눈부심 유발, 필요 이상의 조명기구 및 광원과 소비전력 상승에 따른 유지비 증가 등의 문제가 발생한다. • 업무공간의 천장이 적정 기준(3-3.53m)을 초과할 때는 데스크 램프를 설치하여 조도수준을 높여야 한다.
이용 공간	<ul style="list-style-type: none"> • 모든 이용공간은 천장을 통한 주광을 최대한 흡입하여 개방적이고 쾌적한 분위기를 연출해야 한다. • 자료열람 및 학습연구 공간은 확산성이 높은 전체조명을 계획하여 평균 조도를 확보할 필요가 있다. 특히 디지털 자료실, 정보검색 공간 등은 양질 및 균질의 조도를 확보해야 한다. • 자료이용 및 독서활동 공간의 휘도비의 경우, 자료와 테이블은 3:1, 자료와 주변부는 5:1, 자료와 원거리 벽이나 서가는 10:1, 창문과 인접 벽면은 20:1 정도가 바람직하다. • VDT 정면은 창문과 수직이 되도록 배치하되, 창문에 루버나 블라인드 또는 반사율 50% 이하의 커튼을 사용하여 차단해야 한다. • 일반열람실, 어린이열람실, 노인열람실, 세미나실, 프로그램 강좌실 등은 전체조명과 부분조명을 병행하여 공간이용의 불편과 에너지 소비를 최소화하는 하는 것이 바람직하다.
공유 공간	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙로비는 실무자 및 이용자의 도서관에 대한 인상과 이미지를 결정하는 공간이므로 안온하고 친근감을 주는 직접조명이 바람직하다. • 동로와 계단, 엘리베이터 공간은 이동에 불편하지 않는 조도수준이면 무난하다. • 화장실은 조도가 낮은 간접조명이 바람직하다.

다섯째, 도서관을 방문하는 이용자를 대상으로 조명환경의 문제점, 이용상 불편, 만족도 등에 대한 주기적인 모니터링이 필요하다. 이를 위한 방안으로는 도서관 자체의 홈페이지 뿐만 아니라 다른 도서관의 건의함에 제시된 민원이나 불만사항을 지속적으로 체크하여 점진·개선하는 실천력이 요구된다. 또한 조명환경을 포함한 시설 전반에 대한 인식도를 정기적으로 조사하여 최적 조명환경을 유지·관리해야 한다.

IV. 요약 및 결론

시각이 지식정보 인지율에서 차지하는 비중은 80%를 상회한다. 따라서 시각과 밀접한 지식 정보서비스 중심의 도서관 조명관리 및 적정 조도는 매우 중요하다. 이에 대구지역 공공도서관을 대상으로 조도수준을 측정·분석하고 적정 조도기준 및 확보·유지방안을 제시하였다.

먼저 조도수준을 측정·분석한 결과, 전체의 평균조도(370.6룩스)는 보편적 기준인 300-500룩스의 범주에 들지만 낮은 수준이며 절반 이상의 도서관이 전체 평균에 미달하였고, 공간별로는 자료 및 이용공간의 조도가 낮게 나타났다. 관할주체별로는 교육청 소속

(379.5룩스)이 자치단체 소속(361.7룩스)보다 높았으나, 모두 적정 범주의 하한선에 해당하였고, 자치단체별로는 편차가 상당한 가운데 4개 자치단체(동구, 서구, 북구, 수성구)는 전체 평균에 미달하였으며, 개관 연대별로는 일관성이 없는 가운데 2011년 이후에 개관한 도서관의 평균조도(270.6룩스)가 가장 낮았다. 더욱 심각한 것은 핵심기능 공간(업무, 자료, 이용)의 평균조도가 국제적 권장기준에 미달하였다는 점이다.

다음으로 측정·분석한 결과를 바탕으로 제안한 적정 조도 확보·유지방안의 경우, 도서관의 공간구분 및 조도기준이 매우 부적절한 국가표준 조도기준(KS A 3011 : 1998) 4대 공간(수장, 업무, 이용, 공유)으로 전면 재구성하고 적정 조도기준을 설정하는 방향으로 개정·보완해야 한다. 관할주체는 각각의 시설관련 조례에 공공도서관 조명기준에 대한 근거조항을 삽입하고, 시행규칙에 공간별 조도범위를 설정할 필요가 있다. 또한 LED로 교체하여 전체 및 공간별 평균조도(공유공간 제외)를 높이고, 도서관별 조명관리에 대한 감독기능을 강화할 필요가 있다. 운영주체는 이용자가 체류하는 자료공간의 가독성과 이용공간의 쾌적성과 관련된 휘도, 글레어, 반사율, 균제도 등과 조도의 상관관계를 이해하고, 조도와 광원의 색온도를 연계하여 쾌적한 자료수장 및 이용공간을 창출하는데 주력해야 하며, 적정 조도를 확보·유지하기 위한 기본원칙 수립과 공간별 세부방안을 마련하고 이용자를 대상으로 민원이나 불만 사항, 만족도 등을 주기적으로 조사·반영해야 한다.

마지막으로 공공도서관은 지역주민에게 지식정보 중심의 각종 서비스를 제공하는 기반시설인 동시에 지방공공재이다. 이를 정당화하기 위한 시설환경 중에서 조도는 지식정보의 인지 및 입수, 인체의 생리 및 심리, 업무수행과 이용서비스, 도서관에 대한 이미지와 인식에 지대한 영향을 미친다. 조도가 적정하면 업무수행, 자료·공간이용, 정보검색, 독서활동 등을 위한 주의력, 집중력, 몰입도, 만족도를 제고시키지만 그렇지 못하면 가독성 저하, 시력피로, 심리적 스트레스, 불평과 불만이 증가한다. 따라서 법령, 시설계획과 관리, 공간구성과 운영, 이용서비스 등을 종합적으로 고려하여 적정 조도를 확보·유지하는데 주력해야 한다.

참고문헌

- 教騰薊泊埜蚡嶺會埜. 1972. 『躋鰲教騰薊泊システム俾覽』. 聒疆: 鄺棲筆嶠峰芾担.
- 문화체육관광부. 2013. 『공공도서관 건립운영 매뉴얼』. 서울: 문화체육관광부.
- 문화체육관광부. 2016. 『2016 전국 문화기반시설 총람』. 서울: 문화체육관광부.
- 안성조. 2014. 대구시 LED 조명 보급활성화 사업의 선정기준과 우선순위 결정에 관한 연구. 『대구 경북연구』, 13(1): 191-205.
- 桀蚡芑. 2005. 『詎陶蝶鸚伶弭國類構瘠屏估蛭薨: 琳濟飽脰為忒』. 懽拿賓論 珉履, 蠟衍吟賓 韞鳩婚.
- 이수복. 2006. 『어린이도서관의 실내조명환경에 관한 연구』. 석사학위 논문, 한양대학교 공학대학원.
- 이윤희, 홍석지, 이현정. 2012. C-대학교 도서관 열람실 조명환경에 따른 피로도와 만족도. 『한국

- 생활과학회 학술대회논문집』. 167-168.
- 弭箇学会生. 1980. 『境内弭箇のガイド』. 聒礪: 嚟氣黠綸.
- 髀华縹嶸愾惕国髀设嶸. 2004. 『GB 50034-2004 髀覆弭箇设计标窠规隄』. 孖礪: 髀设嶸.
- 髀跨 非匪 礪. 2015. “弭鍋および甜温鍋を矯懇眠楨することで弭鍋センサのみで瘍洁の弭箇頼構を実蹤する哼笔弭箇システム.” <<https://kaigi.org/jsai/webprogram/2015/pdf/4H1-2.pdf>> [cited 2017. 10. 3].
- 한국도서관협회. 2013. 『한국도서관기준』. 서울: 한국도서관협회.
- 한국표준협회. 조도기준(KSA 3011 : 1998)
- Bureau of Indian Standards. 1966. *IS 2672: Code of Practice for Library Lighting*. <<https://law.resource.org/pub/in/bis/S05/is.2672.1966.pdf>> [cited on 2017. 11. 5].
- Illuminating Engineering Society. 2013. *IES RP-4-13: Recommended Practice for Library Lighting*. New York: IES.
- ILO. 2014. “Physical Hazards: Indoor Workplace Lighting.” <http://www.ilo.org/caribbean/projects/WCMS_250198/lang--en/index.htm> [cited 2017. 10. 19].
- International Energy Agency. 2006. *Light's Labour's Lost : Policies for Energy-efficient Lighting*. Paris: OECD/IEA.
- International Federation of Library Associations and Institutions. 1998. *IFLA Principles for the Care and Handling of Library Material*. Paris: IFLA.
- ISO/CIE Central Bureau. 2002. *International Standard: Lighting of Indoor Work Places(ISO 8995:2002(E)/CIE S 008/E-2001)*, 2nd ed. Geneva: ISO.
- Kruithof, A.A. 1941. “Tubular Luminescence Lamps for General Illumination.” *Philips Technical Review*, 6: 65-96.
- Leighton, Philip D. and David C. Webers. 1999. *Planning Academic and Research Library Building*, Third ed. Chicago: ALA.
- Mills, E. and N. Borg. 1999. “Trends in Recommended Illuminance Levels: An International Comparison.” *Journal of the Illumination Engineering Society*, 28(1): 155-163.
- Seo, Ji-Eun, et al. 2009. “A Study on the Actual Condition of Illumination Environment in Public Libraries in Daegu.” *Journal of the Korean Institute of Illuminating and Electrical Installation Engineers*, 23(3): 1-9.
- Thangaraj, G. & S.S. Balaji. 2014. “A Study on Influences of Lighting on Resource Usage in an Institution Library.” *IJRET: International Journal of Research in Engineering and Technology*, 3(11): 222-225.

국한문 참고문헌의 영문 표기

(English translation / Romanization of reference originally written in Korean)

- Ahn, Sung Jo. 2014. "A Study on the Selection Standard and Priority Decision of the Daegu LED Light Supply Vitalization Business." *Journal of Daegu Gyeongbuk Studies*, 13(1): 191–205.
- Amemiya, Takashi. 2000. "Library Lighting." *Journal of the Illuminating Engineering Institute of Japan*, 84(4): 229–233.
- Kawashima, Risa, et al. 2015. "An Intelligent Lighting System Providing Individual Lighting Environment Only Using Illuminance Sensors by Illuminance and Color Temperature Linked Control." <<https://kaigi.org/jsai/webprogram/2015/pdf/4H1-2.pdf>> [cited 2017. 10. 31].
- Korean Library Association. 2013. *Korean Library Standards*. Seoul: KLA.
- Korean Standards Association. 1998. KS A 3011 : Recommended levels of illumination.
- Lee, Soo Bok. 2006. *A Study on the Interior Illumination Environment for Children's Libray*. M.A. thesis, Hanyang University, Korea.
- Li, Yun Hye, Seok Ji Hong, and Hyun-Jeong Lee. 2012. "Influence of Light Environment on Sense of Fatigue and Satisfaction of C University Library Study Room Users." *Proceedings of Korean Association of Human Ecology*, 167–168.
- Pai, Hsuan-Yeh. 2005. *A Study of Illumination Environment for Public Library in Taichung City*. M.A thesis, Feng Chia University, Taiwan.
- The Illuminating Engineering Institute of Japan. 1980. *Guide for Interior Lighting*. Tokyo: Denkishoin.
- Educational Equipment Editorial Committee. 1972. *Industrial Education Equipment System Manual*. Tokyo: Japan Science and Technology Publishing Company.
- Ministry of Construction of the People's Republic of China. 2004. *GB 50034-2004 Standard for Lighting Design of Buildings*. Beijing: The Ministry.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. 2016. *Nationwide Cultural Infrastructure Facilities*. Seoul: MCST.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. 2016. *A Manual on Construction and Management for Public Libraries*. Seoul: MCST.
- Ministry of Culture, Sports and Tourism. 2016. *A Manual on Construction and Management for Public Libraries*. Seoul: MCST.