

인텔리전트 事務室의 照明

池 哲 根

(서울대학교 電氣工學科 教授)

1. OA化 事務室의 視作業의 변화

OA시대의 情報處理의 한방법으로 사무실에는 視覺情報裝置(Visual Display Terminal : VDT)가 대단히 많이 사용되게 되며, 종래의 읽고 쓰는 작업에 VDT작업이 부가된다.

VDT의 도입에 따라 인간성 존중의 쾌적한 환경의 실현이 강화되고 있다.

會議室은 일반형태의 會議室과 T.V會議를 위한 시작업의 내용이 매우 다르며 T.V會議의 경우 T.V주시나 VDT작업이 부가된다.

이와같이 OA사무실에서는 종래의 작업과 달라지므로 視環境도 달라지게 된다.

2. OA化 事務室의 照明의 요구

2.1 照度레벨

사무실의 조도레벨은 읽고 쓰는 작업의 난이도에 따라 정해진다.

일반적으로 원고나 키보드면의 水平面照度는 500~1,000(Lx) 정도가 필요하고 CRT디스플레이면의 垂直面照度는 100~500(Lx)가 요구되고 있다.

표1에서 사무실의 각 작업내용에 적용되는 조도를 나타낸다.

2.2 輝度分布

視作業의 눈은 그의 주시점의 輝도에 거의

順應되고 있으며, 視線이 주시점을 떨어지면서 다른 視作業을 할 경우에는 그의 輝도가 順應 輝도와 차이가 클 수록 不快, 눈부심을 많이 느끼게 된다.

따라서 視作業부분을 중심으로, 그의 주변, 시야전체의 輝度分布가 적절한 범위라야 한다.

예컨대 책상위의 서류와 책상면과의 輝度對比는 3:1, 서류와 그것으로부터 떨어진 방바닥면과의 사이는 10:1로 추천되고 있다.

2.3 光幕反射와 光源의 映像방지

인쇄, 카피 등 문자를 읽을 경우나 쓸 경우에, 이에 입사하는 빛의 방향에 따라서 光幕反射가 생겨서 문자의 對比가 감소되어 읽거나 쓰는것이 곤란하다. 요컨대, 원고에의 主光線의 향이 원고와 視線과 正反射방향으로부터 될 수 있는대로 떨어뜨리는 노력을 해야 한다.

VDT작업에서는 입력원고를 볼 경우에 키보드의 조작으로 머리를 움직이는 자유도가 적으며 光幕反射를 피하기 힘들다.

CRT화면, 키보드, 원고의 照度레벨을 확보하여 화면에 광원의 영상을 막고 작업자가 입력원고를 임의로 기울여서 光幕현상을 적게 하는 노력이 필요하다.

VDT중에서도 넓게 사용되고 있는 CRT나 液晶의 디스플레이면에 눈의 피로의 큰 원인이 되는 광원의 영상이 들어가서 문자 등의 대비의 손실과 불쾌감을 준다. 그러므로 이를 방지

하기 위해서는 照明器具의 遮光角을 적어도 30° 확보하고 反射面의 휘도는 CRT 표시면에 영상이 들어가지 않는 低輝度로 한다. 휘도의 규제값은 사무실의 목적과 용도에 따라 조화시켜야 하며, OA용 照明器具의 사용법은 CRT작업에 대하여 천정광원의 영상발생, 외광의 영상등을 고려하여 분류하면 다음과 같이 3등급으로 된다.

1등급 : 휘도를 50(cd/m²)이하로 제한하며, VDT작업을 전문으로 하는 OA전용실 용이며, CRT에의 영상을 철저하게 억제한다.

2등급 : 휘도를 200(cd/m²)이하로 제한하는 것으로 VDT작업과 일반사무가 병존하는 일반 사무실용이며, 휘도를 적정하게 억제하고 있으므로, 작업상 지장이 없는 레벨이며 일반 사무에 적절한 밝음이 얻어진다.

3등급 : 휘도가 1500(cd/m²)이하로 제한되며 방사방지처리를 실시한 CRT의 경우 照明器具의 휘도는 1500(cd/m²)까지 유효된다. 3등급은 CRT에의 영상을 방지함과 동시에 조명기구의 휘도도 바람직하고, VDT작업에 적절한 기구이다.

2.4 事務室의 照도와 照明器具의 눈부심 분류

표1에 사무실의 작업내용과 방의 종류에 따른 照도와 照明器具의 눈부심분류를 표시한다.

표2에 조명기구의 구조와 눈부심을 분류하여 나타냈다.

3. 任务 앤드 环境 照明

3.1 서론

시작업대상인 任务(Task)와 시환경인 环境(Ambient)의 양쪽을 적절히 조명하기 위해서는 종래의 조명에서는 任务和 环境의 조명기능을 나누어서 생각하지 않고, 천정에 균등하게 필요한 조도를 확보하고 이것으로 얻어진 빛으로 环境의 조명도 겸하였다. 이에 대하여 任务和 环境를 각각 전용특성을 갖는 조명설비를 조합하여 조명하는 방식을 任务 앤드 环境 조명이라고 한다.

표 1. 작업내용, 방의 종류에 적용하는 조도와 조명기구의 눈부심분류

작업 구분	작업 내용	방의 종류	조도 [Lx]	조명기구의 눈부심분류
A	(a)세밀한시작업	사무실, 영업실	1,000	G2
	(b)보통작업	사무실, 인쇄실	500	G2
B	중역실 등에서 의 집무, 회의, 용접	중역실	500	G1
		용접실,중요회의실	500	G1
		회의실	500	G2
	내방시의 수부, 용대	대기실,집회실	300	G2
		수부	500	G2
		현관홀(주간)	1,000	G2
	현관홀(야간)	300	G2	
	엘리베이터홀	300	G2	
C	설계,제도 타이핑 키이원칭	설계실,제도실	1,000	G1
			1,000	G1
			1,000	G1
	워드프로세서, 컴퓨터등의 단 말기조작 계기반의조작·감시 전화교환 강 연	전자계산실 사무실	500	G2
				G2
		제어실	500	G2
	전화교환실	500	G2	
	강 당	200	G2	
D		진료실	500	G2
		식 당	300	G2
		조리실,오락실	300	G3
		수위실		
		엘리베이터	200	G2
		전기실,기계실	200	G3
		금고,서고,잡작업실	200	G3
		보도,계단	100	G2
		세면실,욕실,화장실	100	G3
		다방	100	G2
	숙직실	100	G3	
	현관,창고	100	G2	
	옥내 비상계단	50	G3	

타스크 앤드 环境 조명특성으로는

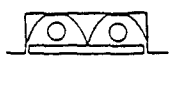
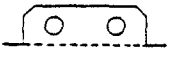
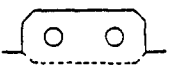
① 보임의 향상

업무내용에 따라 세분화되고 각각 업무에 따라 조명요건이 달라진다. 각각의 요건에 충족시키는 전용의 조명(타스크조명)을 채택하면 그 업무에 적절한 조명이 얻어지며 시대상물의 보임이 향상된다.

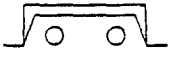
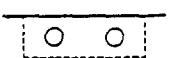
② 에너지 절감

표 2. 조명기구의 구조와 눈부심분류



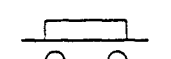

a. 눈부심 분류 G1

구 조	기구No	구조적 특징
	기구1	루버 및(확산 또는 경면) 반사판에 의하여 램프가 매우 깊이 차광되고 있는것.
	기구2	확산형의 반사판을 갖고 하면의 평면에 젯빛파넬 또는 프리즘파넬로 램프가 감싸여 있는 것.
	기구3	확산형의 반사판을 갖고 하면이 얇은형 젯빛파넬로 램프가 감싸여 있는 것.

b. 눈부심 분류 G2

구 조	기구No	구조적 특징
	기구6	하면 개방구조로 램프를 횡방향에서 볼 때 차광각이 얇다.
	기구7	램프가 복스형의 확산파넬에 의하여 전면이 감싸여 있는 것.

c. 눈부심 분류 G3

구 조	기구No	구조적 특징
	기구8	램프가 노출되어 있다.
	기구9	램프가 노출되어 있다. 램프 및 위 확산 반사판이 있다.
	기구10	램프가 노출되고 있고, 램프위에 천정면과 동일면의 확산반사판 있음.
	기구11	확산반사판으로 램프를 횡방향에서 볼때 차광되어 있다.

일반작업에서는 시환경의 상황을 알아보는 것 보다는 타스크를 보는 것이 중요하며 상세한 정보가 많이 필요하다. 따라서 타스크조도를 높게 하는 것이 요망된다.

종래와 같이 시환경과 타스크의 구별없이 전

표 3. 타스크구역의 조도분포의 추천치

최대 조도 [lx]	최대조도(lx)			조도균제도		
	좋다	약간 좋다	상한	좋다	약간 좋다	상한
300	430	590	835	1.4	2.0	2.8
500	685	910	1,200	1.4	1.8	2.4
750	1,020	1,020	1,405	1.4	1.7	1.9

체를 높은 조도로 하는 것보다는 시환경으로서 필요한 밝기를 확보하고 있다. 타스크의 밝음으로서 부족한 분을 부가시키는 방식으로 한다.

또한 이 타스크 라이트를 소등한다면 에너지 절약이 소모된다. 최근에는 사무실에서 작업공간의 준개실화의 경향이 있으며 로우파티션의 채택이 많아지고 있다. 로우파티션에 의하여 타스크조도는 상당히 차광되어 80~50%로 저해된다. 이것을 천정의 전반조명만으로 증설하여 보완한다면 1.3~2배의 설비로 된다. 로우파티션을 사용하는 경우는 타스크 라이트로 보완하면 매우 효과적이다.

3.2 조명설계상의 유의점

① 시환경 조명의 조도확보

타스크만 밝고 시환경은 어두워도 좋다는 생각을 하기 쉽지만 시야의 명암의 차이가 너무 클 경우, 눈은 피로하기 쉽고 심리적으로도 바람직스럽지 않다. 또한 채실자의 얼굴의 보임도 중요하다. 타스크의 조도에 대하여 필요할 시환경의 조도의 추천치를 표4에서 추천한다.

② 타스크 구역의 조도분포

타스크구역 내에서 조도의 명암의 차이가 너무 심하면 어두운 쪽에서의 보임이 손상되고 또한 눈이 피로하기 쉬우므로 조도균제도를 어느 범위에서 억제할 필요가 있다.

좌측에 타스크 조명기구를 설치하는 조건으로 타스크구역을 설정하고 구역내의 최소조도를 고정하여 어떤 카테고리 에 의한 최대조도를 조정하는 주관실험 결과에 따른 타스크구역 내의 균제도의 추천치를 표 4에서 표시한다.

③ 타스크라이트와 깜박임 방지

형광등은 관단부에서 깜박임이 생기는 경우

표 4. 작업별 조도에 대한 각면의 소요조도

카테고리	작업면조도 [lx]	조도 [lx]		
		주변채상	벽	사람의얼굴
I 적정밝기	300	300	220	370
	500	430	290	470
	700	540	350	560
	1,000	690	430	680
II	300	230	100	100
	500	160	130	130
	700	210	160	150
	1,000	260	190	180

II : 그것 이하로 어렵게 하면 바람직스럽지 않은 하한의 밝기

가 있다. 깜박임방지 TASK 라이트를 사용하는 것이 요망된다.

4. 照明制御

4.1 계획의 포인트

1) 시환경의 유지

① 일부의 기구를 소등할 때의 조도나 휘도의 크기와 밸런스를 적정하게 위치할 수 있을 것.

② 조도 저하에 하한을 설정한다.

2) 에너지 절약효과의 예측

① 코스트에 상응되는 에너지 절약이 가능할 것.

② 5년내외에 설비코스트를 회수할 수 있을 것.

3) 설비코스트

① 초기 투자가 크지 않을 것.

② 임대빌딩 등은 건설코스트의 제약이 크다.

4) 작업성

① 장래의 칸막이의 변경, 기구의 증설에서 통상의 전기공사의 수준으로 대응될 수 있을 것.

② 일부 구역에서 작업을 할 경우, 인접구역 및 다른 계층에 지장을 주지 않을 것.

4.2 전반 조명 제어

1) 공용부인 복도, 엘리베이터홀, 로비의 시간대를 정하여 ON-OFF제어를 시행한다.

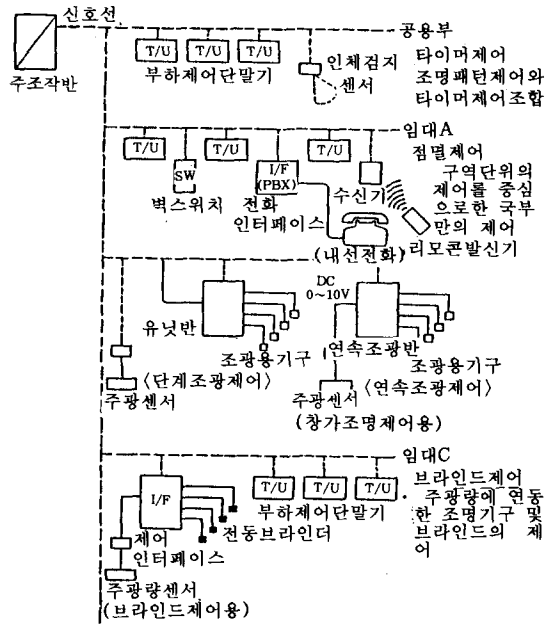


그림 1. 다기능의 조명제어 시스템

2) 사무실내의 통로

공용의 복도에 준한 제어를 시행한다.

3) 주광제어

외광의 기여에 따라서 창가의 기구의 일부 내지는 전부를 소등한다.

4) 천정기구의 점멸

① 와이어리스 리모콘이나 천정면에 설치된 센서에 근처의 사람들이 자유로히 점멸할 수 있을 것.

② 사용구분이나 집무상황에 따라서 제어범위 패턴을 설정할 수 있을 것.

4.3 제어시스템의 종류

1) 다기능의 표준시스템

조명제어에 유효한 각종의 기능을 갖고, 건물전체에 걸쳐서 적용될 수 있는 입출력점수와 메모리 용량을 갖는 장치와 표준 유닛으로 구성되고, 프로그램의 성능과 범용성이 높다.(그림 1참조)

2) 단기능의 유닛을 조명설비에 조립한 방식

건물의 일부에 한정하여 사용할 경우에 효과적이다.