

# OA化오피스의 照明環境實態와 照明要件에 관한 考察

(A Survey on Lighting Requirements  
 and Actual Condition for Lighting  
 Environment of Office using  
 OA Equipment)

金 世 東

(韓國建設技術研究院 設備研究室 研究員)

## 자 례

1. 序 言
2. 照明環境實態 分析
3. 글레어의 現象
4. OA化事務室의 勸奨照度基準 및 照明要件
5. OA事務室의 照明方式
  - 1) 全般照明方式
  - 2) 間接照明方式
  - 3) TAL方式
6. 結 言

## 1. 序 言

근래에 들어 오피스의 高度情報化에 따라 事務自  
 動化(Office Automation:OA)시스템의 도입이 적극  
 적으로 추진되고 있고, OA化된 事務作業에 있어서  
 컴퓨터와 作業者 사이의 情報交換에는 각종 入出力  
 裝置가 이용되고 있다. 특히 워드프로세서 및 퍼스  
 날컴퓨터를 비롯하여 여러가지의 컴퓨터용 모니터  
 (CRT)가 사용되고 있다.

이와같이 OA 事務器機를 사용하는 作業에 있어서  
 는 視作業 對象面이 책상 위의 水平面과 CRT의鉛  
 直面으로 구분하여 이루어지며, 作業對象面이 항상  
 세밀한 움직임을 보이고 있는 점과 操作部나 表示  
 部에 光澤이 생기는 점, 그리고 공장에서의 정밀작  
 업장소와는 달리 실내에서 다양한 성질의 視作業이  
 동시에 이루어지고 또한 사람이 이동한다는 점등  
 CRT주변의 환경요소로 인하여 事務能率을 저하시  
 키는 요인이 되고 있다.

이와같은 CRT作業環境에서의 作業照度の 확보  
 는 물론, 눈부심이 없는 조명환경을 조성하므로써  
 作業能率의 向上은 물론 쾌적한 視環境의 확보가  
 가능할 것이다. 따라서 본 稿에서는 실내의 照明環  
 境狀態에 대한 實態調查結果를 分析하고, 글레어의  
 現象 및 外國의 CRT照明環境基準, CRT作業에  
 적합한 照明方式 등에 대하여 記述하고자 한다.

## 2. 照明環境實態 分析

表1은 서울 都心地에 소재하는 7개 事務室建物  
 에 대하여 室內照明環境에 관한 在室者들의 반응은  
 조사한 것이다.

여기서 設問1은 建物別 在室者의 실내조명상태  
 에 대한 反應정도를 나타낸 것이고, 設問2는 하루  
 근무중 CRT화면을 접할 기회가 있는 가에 대한 建  
 物別 在室者의 반응을 나타낸 것이다. 그리고 設問  
 3은 CRT화면을 볼 때 눈부심같은 것을 느끼는 가  
 에 대한 건물별 CRT이용자의 反應정도를 나타낸  
 것이다.

표 1. 설문조사결과

(단위 : %)

설문1. 실 내 조 명 상 태					설문2. 하루근무 중 CRT 화면을 접할기회가 있는가			설문3. CRT화면을 볼 때 눈부심 같은것을 느끼는가		
전물명	아주밝다	밝다	조금 어둡다	어둡다	전혀없다	가끔있다	자주있다	전혀 못느낀다	조금느끼는것같다	심하게 느낀다
A (76.9)	4	73	23	-	11	89	-	4	78	18
B (77.10)	4	28	64	4	28	36	36	20	56	24
C (79.8)	-	54	39	7	24	56	20	22	71	7
D (82.9)	-	46	50	4	32	43	25	36	46	18
E (84.10)	-	59	38	3	12	47	41	3	69	16
F (86.6)	2	79	19	-	47	19	34	28	45	21
G (86.7)	3	75	22	-	34	34	32	13	41	22
평균(%)	1.8	59.1	36.5	2.6	26.9	46.2	26.9	18	58	18

주) 본 설문은 87. 6 ~ 7 월중 실시한 데이터이다.

說問1의 결과를 보면 調査者중 39% 이상이 事務室內가 어둡다고 응답하고 있었으며, B建物과D建物の 경우는 어둡다는 편이 과반수를 넘고 있다. 이와 같은 실내 照明水準은 에너지波動과 또한 政府의 강력한 에너지절감 시책에 부응하여 대체로施設된 照明의 1/2~1/3 정도로 減灯하여 사용되고 있는 主要因도 있으며, 또한 設計上의 問題點도 제기되고 있다. 이와같은 사무실내의 不實한 照明은 事務能率을 低下시킴은 물론, 사무의욕을 감퇴시키고 작업의 過失을 초래케 됨으로 무조건 消燈하여 節電하는 방식보다는 照明器具의 高効率化, 晝光의 적극 이용, 그리고 效率의인 制御方式에 의해 필요한 조도를 확보하면서 조명에너지를 節約할 수 있도록 적절한 事務室照明의 合理的利用基準을 강구해야 한다

더우기, 최근 오피스의 事務自動化的 보급으로 여러가지의 CRT作業이 증가되고 있으나 CRT作業에서의 照明環境은 전혀 고려하지 않고 있는 실정이다. 說問2와 3의 결과를 살펴보면 하루 근무중 CRT畫面을 접할 기회가 있는 사람은 조사 대상자 267명 중 195명(응답자중 73%)으로 나타났으며, 이 중에서 CRT畫面을 볼 때 눈부심을 조금 느끼는것

같다고 응답한 사람은 145명이었다. 그리고 심하게 느낀다고 응답한 사람은 50명으로 나타났다.

따라서, 앞으로 우리나라에 있어서도 一般事務作業과 CRT作業이 동시에 이루어지는 事務室照明에 있어서 OA器機 사용에 적합한 事務室的 照明 視環境의 확보가 요구되고 있다.

80년대에 들어 주요 선진국에서는 CRT作業時의 照明環境基準을 發表하고 있으며, 이에 의하면 CRT畫面上的 鉛直面照度は 100~500Lux, 키보드나 원고面の 조도는 500~1000Lux 정도의 범위가 적당하며, 특히 CRT畫面에 천정조명램프의 反映이 생기지 않도록 間接照明器具나 루바가 달린 매입형 器具 등의 눈부심이 없는 조명기구를 사용함이 바람직하다고 한다.

### 3. 글레어의 現象

視野内に 극단적으로 輝도가 높은 光源이 있을 경우 또는 과대한 輝度對比가 있을 때에는 不快感을 느끼게 되거나 시각의 저하를 일으키게 된다. 이러한 현상을 글레어(눈부심)이라고 한다. 이와 같은 글레어는 OA化 事務室에 있어서 CRT作業의 效率

### OA化 오피스의 照明環境實態와 照明要件에 관한 고찰

을 크게 저하시키는 요인으로서 視線으로부터 30도 이내의 視野에서 생기기 쉽고, 광원의 휘도가 높을 수록 또는 시선에 가깝게 눈에 들어오는 글레어의 像이 클수록 글레어의 영향을 많이 받게 된다.

글레어로 인하여 일어나는 生理的 理由를 들면 다음과 같다.

- (1) 高輝度の 자극에 의한 동공의 축소
- (2) 角膜이나 수정체 등 眼球内 조직의 散亂光에 의한 眼球内的 光幕形成
- (3) 網膜의 高輝도 자극에 의한 順應 파괴

#### 1) 直接글레어

直接글레어(Direct Glare)는 高輝度光源과 같이 輝도가 높은 광원이 中心視野内에 들어오므로써 눈부심 현상이 생기는 것을 말한다. 일반적인 照明設備에서는 이와같은 高輝도의 글레어源에 의한 영향을 定量的으로 평가하기 보다 視野에 들어가지 않게 고려하는 것만으로 충분하지만 施設의 종류에 따라서는 글레어源이 되는 것을 視野内에서 완전히 제거하기가 곤란할 때가 있다.

이러한 高輝度源을 直視하므로써 생기는 視機能의 감퇴의 정도는 高輝度源을 直視한 후 網膜에 남는 高輝도원의 陰性殘像의 지속시간의 크기에 의해 定量的으로 평가할 수 있다.

#### 2) 間接글레어

間接글레어는 作業面에 光源의 反映으로 인한 눈부심현상 또는 明度差의 감소로 對象物의 식별이 어

려운 현상을 말한다. 이같은 間接글레어는 鉛直下方으로부터 60도 이상에서 비치는 光은 CRT 畫面에 反明되게 된다(그림 1 참조).

#### 3) 反射글레어

反射글레어는 高輝度源에서의 빛이 物質의 표면에서 일단 反射하여 눈에 들어왔을 때 일어나는 영향을 가리키고 있다. 이러한 현상은 反射面이 平滑하고, 光澤이 있는 面일 경우, 즉 正反射率이 높은 面일수록 강하게 나타나기 쉽다.

反射글레어가 視機能에 미치는 영향은 두가지 측면을 갖고 있다. 그 하나는 直接光으로서 輝도가 높은 것이 視野内에 있을 때처럼 減能글레어나 不快글레어를 가져오는 글레어源이 되는 것이고, 또 하나는 視對象物 위에 反射光幕이 생겨 視對象物의 輝度對比를 저하시키는 점이다. 가령, 백지에 黑色 잉크로 인쇄된 글자가 읽기 쉬운 것은 종지와 黑色 잉크의 反射率(擴散反射率) 차이가 크기 때문에 이것을 조명하므로써 거기에 큰 輝度차가 생기기 때문이다.

보통의 事務室照明처럼 천장에 부착된 수많은 조명기구에서의 빛이 실내를 평균적으로 조명하고 있는 조건에서는 反射글레어의 영향은 그다지 문제가 되지 않지만 1개 또는 적은 수의 조명구에 의해 特定方向에서 照明할 때에는 反射글레어를 제거하기 위한 충분한 검토가 요구된다.

### 4. OA化事務室의 勸奨照度基準 및 照明要件

최근 事務室建物에 事務自動化器機의 보급에 따른 CRT 作業環境에서의 조명기준이 요구됨에 따라 미국, 서독, 스웨덴, 일본, 캐나다, 국제조명위원회(CIE) 등에서는 CRT 作業에 대한 照明要件과 勸奨照度基準을 발표하고 있으며(표 2 참조), 이것을 토대로 CRT 作業에서의 照明環境基準 및 照明要件에 대하여 요약 記述한다.

1) 키보드나 入力用原稿面에 대한 照度 : 키보드나 入力用原稿面에 대한 必要照度は 400~600Lux 정도가 바람직하다. 단, 入力용 원고의 문자가 작아 辨別이 어렵거나 低對比인 경우 또는 키보드의 反射率이 낮은 경우에는 1000Lux 이상을 확보해야

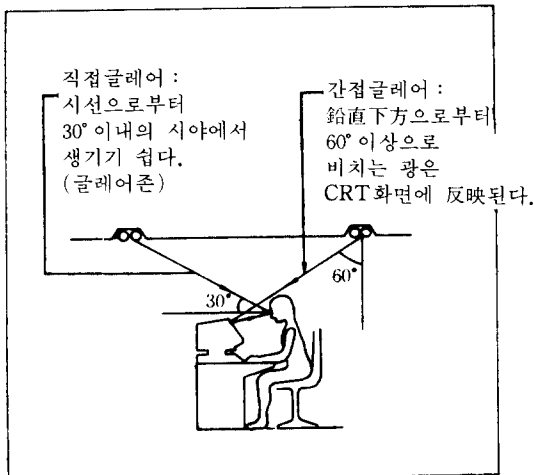


그림 1. 글레어像의 영향

표 2. CRT作業에서의 照明基準

(단위 : Lux)

구분	日 本		美 國		國際照明위원회 (기술보고서)	캐나다 DCIEM	서 독 DIN 초안
	照明學會	勞働省	NIOSH	ANSI 초안			
CRT 화면의 鉛直面照度	100~500	500이하		50-75-100	100~200		
키보드와 원고면의 水平面照度	1) 300-500-750 2) 500-750-1000 3) 750-1000-1500	300~700	500~700 단, 주변의 조도와 조화되게 한다.	200-300-500	500~1000	500~1100	300~500
CRT 화면상의 글래어제어	<ul style="list-style-type: none"> <li>고휘도의 조명기구, 채광창 및 점멸하는 광원이 없어야 한다</li> <li>저휘도형 조명기구를 사용한다</li> <li>간접조명을 채용한다.</li> </ul>	좌동	<ul style="list-style-type: none"> <li>창에 커튼 또는 블라인드를 설치한다</li> <li>간접조명을 채용한다.</li> <li>광학반사가 생기지 않도록 한다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>조도조정을 위해 점멸, 조광이 가능</li> <li>조명기구의 차광각은 35~45도를 유지</li> <li>CRT 화면은 눈의 위치보다 아래로 둔다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>네거티브 콘트라스트 모드 CRT 화면을 사용한다.</li> <li>조명기구의 차광각은 35~45도를 유지</li> <li>CRT 화면은 눈의 위치보다 아래로 오게 한다</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>CRT 화면의 반사방지 처리가 필요하다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>반사방지책으로</li> <li>① CRT 화면을 확산처리</li> <li>② 필터를 부착한다.</li> </ul>

- 주: 1) NIOSH: National Institute of Occupational Safety & Health  
 2) ANSI: Proposed American National Standard Practice for Office Lighting, 1982  
 3) DCIEM: Defence & Civil Institute of Environment Medicine, Dec. 1978  
 4) DIN: DIN 66234 초안. Teil 7, 1980

한다.

2) CRT 畫面上의 照度: CRT는 發光體이므로 CRT 畫面に 표시되는 문자나 도형을 잘 볼 수 있게 하기 위해서는 畫面上의 鉛直面照度는 150~400Lux 정도가 바람직하다.

3) 照度均齊度 및 輝度の 分布: CRT作業의 水平作業面에 있어서 照度均齊度(最小照度/平均照度)는 0.7이상으로 하는 것이 바람직하다. CRT作業에 補助照明을 사용하는 경우에는 一般事務室에 대한 照明基準에 준한다. 그리고 각 作業面과 주위의 輝도比를 적절한 값으로 하고, CRT 畫面和 키보드, 人力用原稿面 등의 輝도差를 작게 하는 동시에 각 作業面과 주변의 輝도差를 작게 한다. 참고로 표 3은 室内輝도比의 권장치를 나타낸 것이다.

표 3. 실내휘도비의 권장치

구 분	휘도비
• 작업대상물과 그 주위와의 사이	3 : 1
• 작업대상물과 조금 떨어진 면과의 사이	10 : 1
• 조명기구나 창과 그 주위면과의 사이	20 : 1
• 보통의 시야내에서	40 : 1

4) CRT 畫面に 照明器具나 採光窓 등의 高輝度面이 反映되지 않도록 하기 위해서는 조명기구의 휘도를 제한할 수 있는 루바가 달린 조명기구를 채용하거나 또는 Task & Ambient Lighting 방식 및 間接照明 방식을 채용하는 것이 바람직하다.

5) CRT作業者の 視野內에 조명기구나 採光窓 등의 高輝度面이 들어오지 않도록 천장높이, 窓形

### OA化 오피스의 照明環境實態와 照明要件에 관한 고찰

狀, 位置, 블라인더의 상태 등을 충분히 고려한다.

6) 自然光이나 人工照明에 의한 直射 글레어가 없어야 한다. 그리고 OA 사무실에는 高輝度光源의 사용을 억제하고, 高輝度 反射像이 CRT畫面上에 反映되지 않도록 조명기구의 배치 및 CRT의 위치를 조정한다.

#### 5. OA事務室의 照明方式

一般事務室의 事務作業에 있어서는 일정한 照明의 質을 유지하면서 作業面照度を 높이면 높일수록 視對象物은 보기 쉽고 視作業 効率도 향상된다. 그러나 CRT作業에 있어서는 키보드나 원고면과 같이 照度を 높일수록 보기 쉬운 對象面이 있는 반면에 오히려 照度を 높임으로써 글레어현상이 생기어 CRT 화면에 표시되는 문자나 도형을 보는데 나쁜 영향을 주기도 한다. 따라서 키보드나 입력용원고면에 대한 照도와 CRT 화면상의 조도를 구별하여 적절한 照明方式을 해야 할 필요가 있다.

이와같은 사무실에서는 각 조작부분만을 조명하는 局部照明에 의하기 보다는 실내 전체를 평균적으로 높은 조도로 유지하고 이에 따라 方向이 일정하지 않은 鉛直面의 모든 부분에 必要照度を 확보하는 조명방식이 바람직하다.

OA化 사무실에 적합한 照明方式으로서는 全般照明方式, 間接照明方式, 그리고 최근 주목되고 있는

TAL(Task & Ambient Lighting) 방식과 間接照明및 Task照明병용방식 등이 있다(그림 2 참조).

##### 1) 全般照明方式

사무실조명으로서 가장 일반적으로 채용되고 있는 방식으로 루바가 달린 형광등기구를 주로 사용되고 있다. 루바에는 1方向性, 2方向性과 메시(Mesh)로 구분되고 있으며, 루바의 선정에 따라서 조명기구의 기능, 효율, 보수성 등이 다르므로 충분히 검토해야 한다.

그리고, 照明器具의 配置에는 CRT 화면에 平行配置와 直交配置 方法이 있으며, CRT 화면의 배치 상태를 고려하여 고휘도 광원으로부터의 反映이 생기지 않도록 배치기준을 정해야 한다.

전반조명방식을 채용하므로서의 잇점으로는 ①실내에서의 사무작업의 배치가 변하여도 조명기구의 종류나 배치상태를 변경할 필요가 없으며, ② 건물 전체를 같은 방식으로 설치하므로써 보수가 용이한 점 등을 들 수 있다.

##### 2) 間接照明方式

간접조명방식은 실전체의 분위기를 중요시하는 실내 공간에 적합한 조명방식으로서 光源으로부터의 빛을 反射體에 의해 간접조명하는 방식이다. 이 방식은 效率이 조금 떨어지지만 균일한 조명을 요구하는 소규모인 사무실에 적합하다.

##### 3) TAL 방식

Task & Ambient Lighting 방식은 작업대상 면의

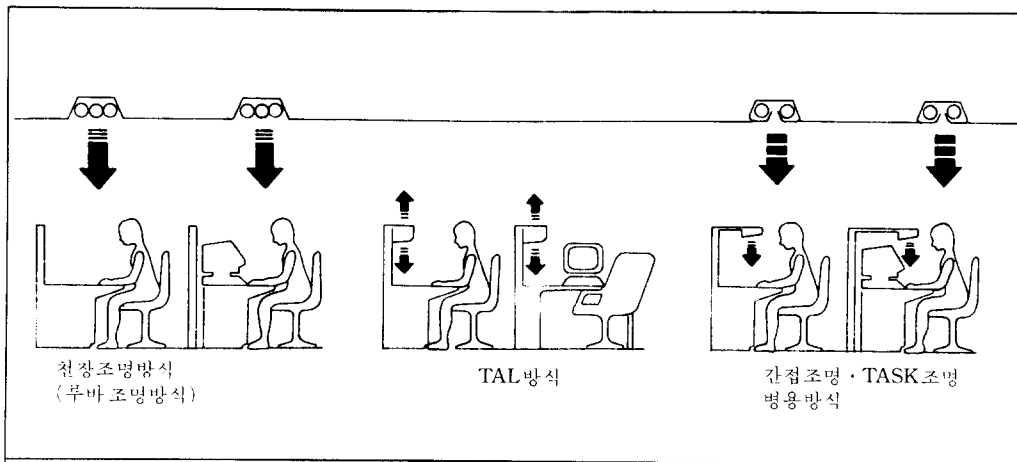


그림 2. OA화 사무실의 照明方式

조명과 실내전체의 조명(全般照明)으로 구분하여 작업면의 필요조도는 Task 照明에 의존하고 주위공간은 Ambient 照明으로 주위의 콘트라스트를 조화되게 하는 방식이다. 이 방식은 全般照明을 필요 최소한도로 줄이면서 국부적인 조명(Task 조명)으로 작업면조도를 확보한다. 여기서 Task 照明과 Ambient 照明의 照度比率는 1 : 1/2~1/5이 바람직하다.

대체로 Task 照明은 작업대상면의 파티존에 器具를 부착하며, Ambient 照明으로는 일반 천장에 조명기구를 부착하는 방식외에 Task 조명기구와 함께 천장조명(전반조명)을 위해 上方光束을 얻는 방식 또는 HID 램프를 이용한 間接照明方式등 여러가지의 방법이 있다.

이와같이 TAL 방식을 채택하게 되면 일반사무실의 조명시설보다 약 1/3~1/2 정도 설비 절감이 가능하고, 천장조명기구의 배치에 상관없이 사무실의 사용형태, 인원의 배치 등에 따라 작업대상물 및 사무집기의 배치를 자유롭게 할 수 있다.

## 6. 結 論

최근 事務室建物の 事務自動化에 따른 실내照明狀態 및 CRT 作業環境에서의 照明環境基準과 照明方式에 대하여 記述하였다. 設問結果에서 알 수 있는 바와 같이 현재 우리나라에서도 OA 기기의 급속한 보급 추세에 있음에도 불구하고 CRT 기기의 사용에 대한 작업환경의 개선은 고려되고 있지 않은 실정이다.

앞으로 일반사무작업과 CRT 작업이 같이 이루어

지는 事務室照明에 있어서 OA 기기 사용에 적합한 사무실의 照明 視環境의 확보가 요구됨에 따라 OA 化 사무실에 적합한 照明方式의 적극 채용이 요청되고 있으며, 또한 사무실건물의 계획단계시 부터 사무실의 기능별, 용도별 적합한 조명방식의 채용이 요구된다. 그리고, 작업자의 고령화 추세에 따른보다 높은 照度和 合理的인 조명에너지의 사용을 촉진하기 위한 自動照明制御方式의 도입이 검토되어야 한다고 생각된다.

## 參 考 文 獻

- 1) 石井重行 外, 1987, “高度情報化社會と オフィスビルの照明環境,” OHM, No. 1
- 2) 金谷末子, 1984, “OA用ディスプレイを使用する施設の照明要件”, 照明學會誌, Vol. 68, No.3
- 3) Shorchi kurita, 1986, “Survey and Investigation Committee about Requirements of Lighting Environment Befitting the New Era. J. Illum. Eng. Vol. 70. No. 1
- 4) G. K. Brabson, 1986, “The Effect of Lighting Systems on Video Display Terminal Contrast” Lighting Design Appli. No. 2
- 5) 石井重行 外, 1986, “オフィスビルの 照明環境と照明制御システム”, 三菱電機技報. Vol. 60. No.5
- 6) 小泉 実, 1985, “OA事務所に適した照明” 生産と電氣, Vol. 10
- 7) 小泉 実, 1984, “オフィスの視環境デザイン (VDT 作業を中心として) 照明學會誌. Vol. 68 No. 11