

사무환경 실태조사에 관한 연구

박수찬*, 김진호*, 이영신**

* 한국표준과학연구원 인간공학연구그룹

**충남대학교 기계설계공학과

ABSTRACT

본 연구의 목적은 국내 사무환경 실태조사를 통하여 사무환경 구성이나 사무환경 개선시 활용할 수 있는 적용기준을 제안하고, 사무실 환경관리규정 설계시 활용하는데 있다. 실태조사는 관공서 및 정부투자기관 사무실, 일반기업체 사무실을 대상으로 실시되었다. 조사 내용으로는 개인점유면적, 가구 재질 등에 대한 일반적인 사무환경 조사와 소음환경, 온/습도환경, 조도환경 등과 같은 쾌적성의 요인이되는 환경을 측정하였다.

조사의 실시는 7월 20일부터 9월 12일 사이에 이루어졌으며, 조사된 사무실은 총 39개 기관 45개 사무실이다. 일반적인 사무환경을 보면 1인 1PC 사용률은 77.3%, 1인 사무실 면적은 약 7.6m², 조명방식은 직접조명방식이 67.6%로 나타났으며, 별도의 회의 공간을 구획하여 사용하는 경우가 56.7%로 나타났다. 환경측정은 사무실을 출입구, 중앙, 안쪽(또는 창가) 등 3개 위치를 선정하여 바닥으로부터 85cm 떨어진 지점에서 각각 3회씩 측정하였다. 조도의 경우 등과등사이의 평균 조도를 보면 출입구는 400.1lx, 중앙은 481.9lx, 안쪽은 629.6lx로 나타났으며 등밑에서는 각각 435.8lx, 518.1lx, 666.3lx로 나타나 일반 사무실에서의 작업수준을 만족하고 있는 것으로 나타났다. 온도와 습도환경을 보면 측정지점별 각각 평균 27°C 54.5%, 26°C 55.4%, 26.3°C 56.2%로 나타났으며, 소음환경은 측정위치별 각각 52.9db, 54.1db, 53.7db로 나타났다.

1. 서론

최근의 경제발전과 더불어 사회환경, 기업환경, 근로자의 가치관, 기술환경 등의 변화가 사무환경에도 많은 변화를 가져오고 있다. 전통적인 사무 개념인 정보의 전달과 처리기능, 통제와 단순관리 기능 등이 무너지고 정보의 가공과 창조, 통합, 사고, 결정의 영역이 확대되었으며 의사유통 기능성, 정보성, 쾌적성 등의 향상에 중점적인 관심을 갖게 되었다. 사무환경 변화의 주요 요인으로는 라이프스타일의 변화에 따른 24시간화와 사회계층의 다층화 현상, 기술환경 발달에 따른 정보화, 지능화, 복잡화 현상, 근로자 가치관의 개성화, 다양화, 개인 이미지 중시 현상에 따른 쾌적성과 생활의 여유를 지향하게 되었다. 또한, 기업환경도 CI(corporate Identity) 중요성을 부각시키고 기업전략의 다각화 현상이 나타나고 있다. 이러한 변화 요인으로 인하여 정보처리기술의 고기능화와 Network화, 사무환경 설비의 분

산제어화 및 집중관리 현상으로 나타나고 있으며, 사무실 근무자들은 거주성 향상과 개성이 존재하는 쾌적한 사무실을 요구하는 현상으로 나타나고 있다.

시대적 변화에 따른 근무자 욕구 패턴의 변화와 작업의 기능 다변화에 따른 사무환경의 특성과 기능성 등을 파악하여 사무환경을 구성하여야 하고 이를 효율적으로 유지관리할 수 있는 종합적인 관리체계가 필요하다. 사무실 환경에 관한 국내의 연구분야를 살펴보면 실내환경의 쾌적성 평가방법에 관한 연구(이춘식 등, 1993, 1994)를 비롯하여, 실내온도변화에 따른 열쾌적감(윤정숙 등, 1993) 및 소음평가에 관한 연구(김선우, 1994; 최석주, 1994), 사무실 조명환경에 관한 연구(이진숙, 1990), 실내환경의 개선에 관한 연구(공성훈 등, 1991-1993), 사무실환경 실태조사 연구(최석현, 1994; 조명기 등 1994) 등과 같이 사무실 환경에 관한 연구가 여러 연구자들에 의해 진행되고 있다. 그러나 이러한 여러 연구자료를 기초로하여 사무실 환경관리 체계에 관한 연구는 발견되지 않았다. 따라서 본 실태조사에서는 종합적인 사무실 환경관리 규정 설계에 필요한 여러요소들의 설계 개념을 도출하고자 하였으며 이를 바탕으로 사무실 환경관리 규정 설계시 기초 자료로 활용하고자 하였다.

2. 조사방법

2.1 조사대상 및 방법

본 조사는 관공서 및 정부투자기관 22개기관과 민간기업체 17개기관에서 45개 사무실을 대상으로 실시되었으며 조사는 전문조사요원을 선발하여 1주일간 예비조사를 통하여 충분한 교육이 이루어졌다고 판단된 후 실시되었다. 조사의 내용은 일반적인 사무실 기본환경조사, 사무용 가구의 사용성, 환경측정 분야로 이루어졌으며, 사무실관리 담당자를 통한 인터뷰와 실시측정 조사로 실시하였다.

환경측정은 근무자의 원활한 업무활동을 위한 개인점유면적, 통로공간, 휴식공간 등의 측정과 함께 소음, 온/습도, 조도환경에 대해 이루어졌다. 소음, 온/습도, 조도환경의 측정은 사무실을 출구, 중앙, 안쪽(창가)으로 수평적 구획을하고 각 구획된 공간에서 적절한 위치를 선정한 후 바닥으로부터 85cm 떨어진 지점에서 측정하였다. 측정은 측정항목별 15분 간격으로 3회씩 측정하여 평균값을 산출하였다.

2.2 조사기간

조사실시기간은 '97년 7월 20일에서 9월 12일 사이에 이루어졌으며, 본 조사기간 중 날씨는 매우 맑은 날씨로서 측정시 사무실 외기의 온도 및 습도의 평균은 각각 $28.5^{\circ}\text{C} \pm 2.4$, $55.68\% \pm 3.5$ 이었다.

3. 결과 및 토의

3.1 업무의 기본환경

기본환경은 사무실 관리 담당자와의 인터뷰를 통해 실시되었으며, 조사 대상 사무실의 업무형태는 대체로 일반행정, 기획/연구, 대민업무 등으로 구분할 수 있었는데 각각의 비율은 48.7%, 32.4%, 18.8%로 나타났다. 또한, 사무실 관리규정을 비치하고 있는 경우는 29.7%였으며 사무실관리를 외부용역업체에 의뢰하는 경우 48.7%로 나타났다.

결재시스템 운용방식에 대한 항목을보면 Groupware 등을 통한 전자결재 시스템이 운용되는 경우는 29.7%로 나타났으며, 전체 결재업무 중 전자결재 시스템상에서 운용되는 비율은 81.4% 정도로 나타났다. 그러나 전자결재 시스템 운용의 효율성 평가에서는 63.6%가 효율이 낮다고 평가하였다. 또한, 조사 대상 사무실의 근무자수는 평균 19.6명이었으며, 개인 전용 PC 사용률은 77.3%로 나타났다.

3.2 사무환경 구성요소의 평가

1) 조명방법

조사 대상 사무실 중 간접조명방식을 채택한 경우는 발견되지 않았으며, 직접조명방식은 67.7%, 반간접조명방식은 32.4%로 나타났다. 대체로 민간기업체 사무실의 경우 반간접조명방식을 채용하고 있었으나 관공서는 대부분 직접조명방식을 채택하고 있었다. 조명의 점등방식에있어서는 32.4%가 부분점등이

용이하지 않은 것으로 나타났다.

2) 배선처리 및 바닥마감

바닥마감처리는 access floor을 사용한 이중바닥인 경우는 거의 대부분이 타일 카펫으로 마감처리를 하였으나 이중바닥이 아닌 경우에는 91% 정도가 타일을 사용하였고 나머지는 카펫이나 콘크리트 마감이었다. 배선처리방식으로는 주배선이 바닥밑 매입형이거나 access floor밑 배치형, 바닥위 노출형으로 구분되는데 access floor형인 경우에는 모든 사무실에서 개인파티션을 사용하였기 때문에 배선이 외부로 노출이 되지 않았다. 그러나 매입형이거나 바닥위 노출형인 경우는 배선이 외부로 혼잡하게 노출되어있는 상태로 대부분의 사무실에서 발견되었다(그림 1 참조).



(a) 바닥 매입형



(b) 바닥위 노출형



(c) 정리된 배선처리

그림 1. 주 배선처리 및 바닥마감

3) 가구의 재질

사무실 가구의 구분은 금속재와 목재로 구분될수 있는데 금속재와 목재가구의 구별은 주프레임 재질에 따라 구분된다. 조사 대상 사무실의 가구 사용현황을 보면 수납가구의 경우 금속재 가구가 62.2% 사용되고 있는 것으로 나타났으며, 목재가구는 37.8% 정도 사용되고 있다. 책상의 경우는 프레임 자체는 금속재이지만 상판은 PB(particle board), MDF(medium density fiberboard), PW(plywood)등과 재질인 경우가 대부분이었으며 FRP와 같은 복합재를 사용하는 경우는 극히 일부 사무실에서 발견되었다. 또한, 순수한 목재 책상을 사용하는 경우도 1개 사무실에서 발견되었다. 이번조사에서 책상의 주 재료가 금속재인 경우는 64.9%, 목재형태는 24.3%, 복합재 등의 기타형태는 10.8%로 나타났다.

4) 책상 및 의자의 사용형태

책상 및 의자의 사용은 업무형태에 따라 달라지겠지만 본 조사에서는 업무특성을 고려하지 않았을때의 사용형태를 조사한것으로서 책상의 경우 시스템형은 40.5%, 개인독립형은 50.5%로 나타났다. 의자의 경우 거의 모든 사무실에서 팔걸이 및 바퀴부착형을 사용하고 있었으나 의자높이 조절성 측면에서는 36.3% 정도가 의자높이를 쉽게 조절할 수 없었던것으로 평가되었다. 이는 작업시 사용자에게 신체적 불편함을 초래하게되는 요인이 되어 방석이나 쿠션 등을 사용하는 형태로 나타나게 된다. 본조사에서도 조사대상 사무실 9개를 제외하면 거의 대부분이 쿠션이나 방석을 사용하고있는 것으로 나타났는데 이러한 사무실의 경우 근무자 50% 이상이 방석이나 쿠션 등을 사용하고있는 것으로 조사되었다.

3.3 환경측정 평가

1) 사무실 공간의 활용

사무실 면적에 대한 평가는 사무실 공간활용측면에서의 개인점유면적과 통로공간, 공간감 확보를 위한 천정높이, 휴식과 접대를 위한 공간, 회의공간 등을 대상으로하였다. 개인 점유면적에 대한 평가는 사무실 전체면적 대비 근무자 수로 구분하였을때 10.2^m² 이었으며 통로면적, 회의공간 등을 제외한 순수한 개인점유면적은 7.6^m²으로 나타났다. 이때 통로면적은 29.7^m²로서 전체면적 대비 18.8%를 차지하고 있으며, 회의공간 및 기타공간은 23.7^m²로서 전체면적 대비 11.7%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 천정높이는 2.59m로 조사되었다.

2) 조도환경

조도환경의 측정은 바닥으로부터 85cm 떨어진 수직지점에서(ISO 8995-1989) 조도측정기(HIOKI 3423)를 이용하여 출구쪽, 중앙쪽, 안쪽(창가)로 수평구획된 지점에서 등과등사이와 등밑으로 구분하여 각 위치에서 약 15분 간격으로 3회씩 측정하여 평균치를 각 위치의 측정값으로 취하였다. 표 1과 같이 등과등사이에서는 출구, 중앙, 안쪽(창가)의 각 위치에서 각각 $400.11x \pm 32.8$, $481.91x \pm 23.9$, $629.61x \pm 40.6$ 으로 나타났으며, 등밑에서는 각각 $435.81x \pm 26.1$, $518.11x \pm 29.1$, $666.31x \pm 39.5$ 로 나타났다. 이는 ISO 8995-1989에서 제안하는 기준에 적합한 것으로 평가되었다. 안쪽(창가)에서의 조도값이 높게 나타난 것은 조사방문시 창가의 경우 자연채광에 의한 영향이 있었기 때문으로 판단된다.

표 1. 조도, 소음, 온습도환경 측정값

구 분		출구쪽		중앙쪽		안쪽(창가)	
		평균	표준편차	평균	표준편차	평균	표준편차
조도(lx)	등과등사이	400.1	32.8	481.9	23.9	629.6	40.6
	등밑	435.8	26.1	518.1	29.1	666.3	39.5
온도(°C)		27.0	0.24	26.6	0.24	26.3	0.25
습도(%)		54.6	0.98	55.4	0.98	56.2	1.00
소음(db)	전 체	52.9	1.10	54.1	0.64	53.7	0.68
	파티션 유	52.9	6.21	52.6	2.79	52.3	3.49
	파티션 무	56.2	5.79	56.6	4.71	55.9	4.71

3) 온.습도환경

온.습도환경은 근무자의 쾌적성에 밀접한 관계를 갖는 요소로서 쾌적성의 의미는 개개인마다 다르게 평가될 수 있으므로 실내환경에 대한 쾌적범위는 일반적으로 근무자 80% 이상이 만족하는 수준으로 제시된다(윤동원 등, 1995). 온.습도환경의 측정은 조도환경측정과 같은 수평구획 위치에서 온.습도측정기(VAISALA HM 34C)를 이용하여 측정하였다. 각 위치별 온도 및 상대습도값은 표 1과 같이 온도는 출구, 중앙, 안쪽의 각 위치별 $27^{\circ}\text{C} \pm 0.24$, $16.6^{\circ}\text{C} \pm 0.24$, $26.3^{\circ}\text{C} \pm 0.25$ 로 나타났으며, 습도는 각 위치별 $54.6\% \pm 0.98$, $55.4\% \pm 0.98$, $56.2\% \pm 1.0$ 로 나타났다. ISO 7730-199와 ASHRAE Standard 55-1992에서 제안된 여름철 온도 기준인 23 ~ 26°C보다는 약간 벗어났지만, 일본의 사무소위생규칙이나 국내의 건축법/공중위생보건법에서 제안하는 17 ~ 28°C의 기준에는 적합한 것으로 나타났다.

4) 소음환경

소음환경 측정도 조도나 온.습도환경 측정과 같은 위치에서 소음측정기(B & K Type 2236)을 이용하여 측정하였다. 각 위치별 소음의 측정값은 표 1과 같이 출구, 중앙, 안쪽의 각 위치별 $52.9\text{db} \pm 1.05$, $54.1\text{db} \pm 0.64$, $53.7\text{db} \pm 0.68$ 로 나타났다. 이때 개인 파티션이 설치되어 있는 경우와 없는 경우를 구분하여 각 위치별 차이를 보면 개인파티션이 있는 경우가 각각 3.3db, 4.0db, 3.6db정도 낮게 나타나 개인 파티션 사용이 소음을 줄이는 역할을 하고 있는 것으로 나타났다.

4. 결론

본 사무환경조사는 일반적인 관공서 및 정부투자기관, 기업체 사무실을 대상으로 조사된것으로서 조사를 통하여 일반적으로 얻은 결과를 요약하면 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 대체로 사무환경관리 체계가 미흡하다.

둘째, 일반 기업체의 사무환경에 비해 관공서의 사무환경이 대체적으로 미흡한 것으로 평가되었다.

셋째, 국내의 수납가구 및 개인용 책상의 가구재질은 대체로 금속재가 63% 정도 차지하고 있으며, 책상의 사용 유형은 개인독립형과 시스템형이 비슷한 비율로 나타났다.

넷째, 쾌적성에 관련된 사무환경 요소의 환경측정은 관련기준에 적합한 것으로 나타났다.

본 조사를 통하여 향후 사무실 환경관리 규정 설계시 국내의 사무환경조사 자료와 외국의 사무환경 등과 비교하여 설계기본 개념을 도출하는데 활용될것이다. 또한, 이러한 조사 결과를 바탕으로 국내의 사무환경 실태조사를 지속적으로 실시할 수 있는 계기가 되었으면하는 바램이다.

참고문헌

1. 김선우, 실내 환경조건이 소음평가에 미치는 연향에 관한 실험적 연구, 대한건축학회논문집, 제10권 2호 통권 64호, pp. 113-120, 1994.
2. 공성훈 등, 건물의 실내환경 개선에 관한 연구(I), 한국에너지기술연구소, 1991.
3. 공성훈 등, 건물의 실내환경 개선에 관한 연구(II), 한국에너지기술연구소, 1992.
4. 공성훈 등, 건물의 실내환경 개선에 관한 연구(III), 한국에너지기술연구소, 1993.
5. 이진숙, 사무실 조명환경의 개선에 관한 연구, 충남대학교대학원 건축공학과 석사논문, 1990.
6. 이춘식 등, 실내환경 쾌적성 평가방법에 관한 연구(I)-온열 및 공기질에 대해서-, 과학기술처, 1993.
7. 이춘식 등, 실내환경 쾌적성 평가방법에 관한 연구(II)-온열 및 공기질에 대해서-, 과학기술처, 1994.
8. 윤동원, John D. Spengler, 세계 주요국가의 실내환경에 관한 오염물질 농도와 필요환기량, 대한건축학회, 건축9506, pp. 12-18, 1995.
9. 윤정숙, 이승민, 실내온도변화에 대한 열쾌적감 반응, Yonsei Journal of Human Ecology Vol 7, pp. 55-65, 1993.
10. 전경배, 최찬환, 건축범규해설, 세진사, 1997.
11. 최석주, 실내공조소음의 저감기술, 공기청정기술 제 7권 제1호, pp. 54-67, 1994.
12. 최석현, 사무소건물의 실내환경실태에 관한 조사연구, 한양대학교 산업대학원 건축공학과 석사 논문, 1994.
13. ISO, 1989, Principles of Visual ergonomics-The lighting of indoor work systems, ISO 8995, 1989.
14. ISO, 1994, Moderate thermal environments-Determination of the PMV and PPD indices and specification of the conditions for thermal comfort, ISO 7730, 1994.
15. ASHRAE, 1992, Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy, ANSI/ASHRAE Standard 55-1992.