

# 미래의 오피스 가구 개발에 따른 인체공학 데이터의 효율적 적용에 관한 연구\*1

안 수 연\*2

## A Study of effective ergonomic considerations for designing the New Office Furniture

Ahn, Sooyun

### 목 차

- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| 1. 서론             | 3. 디자인 적용 |
| 2. 사무환경에서의 인간공학   | 4. 결론     |
| 2-1 새로운 인간공학 적용요구 |           |
| 2-1-1 사무환경과 MSDs  | 5. 참고문헌   |
| 2-2 인체치수의 효율적 활용  |           |

### ABSTRACT

The purpose of human factor study is to help the people in good conditions, and to increase the efficiency of physical productivity and mental creativity. Also for the furniture design field, the applications of human scale dimensions are considered as the very important aspects. For the design of the office systems furniture, designer must consider the conveniences of variable users as much as possible.

To design the office systems for the various work environment, it is necessary to analyze the human scale dimensions according to the furniture items and the user behaviors. In these days, many countries are interested about the workplace ergonomic regulations to reduce a class of injuries called 'Musculoskeletal Disorders(MSDs)' by controlling risk factors. In this study, I intend to research and to analyze the features of human scale dimensions and the user behaviors of office environment, and propose some office furniture design tips.

\*1 2001년 12월 30일 접수, Received December 30, 2001

이 논문은 1999년 학술진흥재단 학술연구조성비에 의하여 지원되었음.

The authors wish to acknowledge the financial support of the Korea Research Foundation made in the program year of 1999.

\*2 계원조형예술대학 가구디자인과, Dept. of Furniture Design, Kaywon School of Art and Design, Kyunggi-do 437-712, Korea

## 1. 서 론

인간공학은 작업과 관련되는 인간의 반응 및 행태에 대한 연구로서, 일반적으로 인간의 생리적, 심리적 특성에 맞는 작업조건을 이루는 것과 인간과 인간의 요구와 행위에 관련되는 제반 환경이 부합되는 것을 목표로 한다. 이것은 인간공학의 가장 중요한 원칙인 사람과 작업의 적합성으로 귀결된다.

인간공학은 인간이 사용할 수 있도록 환경을 설계하는 과정으로 인간이 일상생활에서 사용하는 물건, 기구 혹은 환경을 설계하는 과정에서 인간을 고려한다는 데 초점을 맞추는 것이다. 특히 인간공학은 물건, 기구 혹은 환경을 설계하는데 있어 인간의 특성이나 행동에 대한 적절한 정보를 체계적으로 적용하여 물리적, 정신적, 생산적 효율을 높여 궁극적으로 인간복지를 추구하고자 하는 것이다.

본 연구는 사용자 입장에서 새로이 대두되고 있는 여러 가지 인간 중심적 디자인 요소들을 분석하고, 사무용 의자 디자인에 실제로 적용한 사례를 들어 새로운 인간공학적 해결을 제안하고자 한다.

## 2. 사무환경에서의 인간공학

사무용 가구는 과학기술의 발달과 업무형태의 변화에 따라 새로운 형태로 지속적인 개발이 진행되고 있으며, 새로운 장비 및 기계의 창조와 아울러 사용자들의 편리성과 효율성, 안전성 등 새로운 각도에서 인간공학적 연구가 요구되고 있다.

### 2-1. 새로운 인간공학 적용요구

수년 전 미국의 연방정부는 사무환경이나 근무자세에 있어서 인체에 유해한 요소들을 분석하고 이들의 관리를 통해 근육조직과 골격 장애(Musculoskeletal Disorders - MSDs)를 줄여야 한다는 목적으로 '사무공간의 인간공학 기준(OSHA Ergonomic Regulation)'을 마련하여 제안하였다. 이 제안이 법제화될 경우 미국뿐 아니라 전세계의 업무공간이 이 기준을 준수해야 할 것이라는 가정 하에, MSDs를 염두에 둔 사무용 가구 디자인의

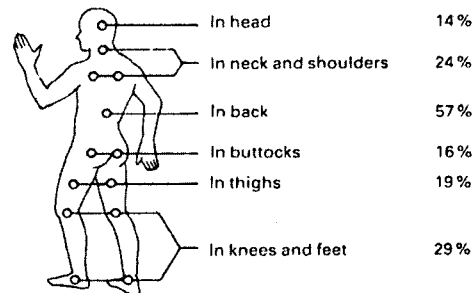
중요성이 부각되고 있다.

### 2-1-1 사무환경과 MSDs

OSHA는 사무환경과 근무자세를 분석하여 근육 조직과 골격 장애(Musculoskeletal Disorders - MSDs)를 유발시킬 수 있는 위해(危害) 요소들을 다음과 같이 규정하고, 이들에 대한 관리를 통해 건강한 사무환경을 만들 수 있도록 권장하고 있다.

- ① 일정한 자세와 동작으로 단순하고 반복적인 업무를 계속 수행하는 것
- ② 과도한 손목의 사용
- ③ 너무 높거나 낮아서 높이가 부적절한 작업대
- ④ 작업 수행에 있어 장시간 동일한 자세유지
- ⑤ 오랫동안 앉은 자세로 근무수행하는 경우
- ⑥ 작업대의 모서리(edge) 등이 근육이나 힘줄 등 신체부위를 강하게 압박하는 경우<sup>1)</sup>

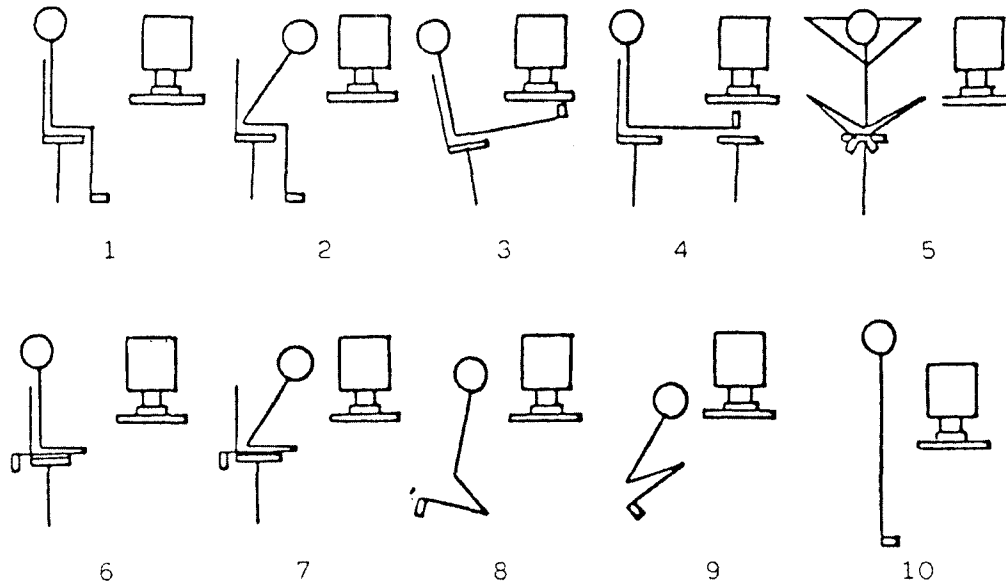
중요한 사항은 동일한 자세, 반복적 업무가 인체에 가장 위해(危害)한 요소로 지적되고 있다는 것이다. 이전까지는 인간공학이 사무용 가구를 디자인함에 있어서, 반복적인 업무를 수행할 때 동일한 자세를 유지할 수 있도록 인체를 지탱해 주는데 역점을 두고 이를 위한 인체측정치수들과 동작원리 등을 적용하는데 그쳤다. 그러나 이로 인해 사무직에 종사하는 직원들은 오랫동안 MSDs에 시달려 왔다는 지적이다.<그림1 참조>



<그림1> 사무직원들의 MSDs 신체부위  
(자료출처: Etienne Grandjean, 'Ergonomics in computerized offices', Taylor & Francis)

20세기 산업사회에서는 업무의 종류와 환경이

1) Steelcase Inc. Workplace Knowledge/  
Ergonomic regulation



<그림2> 컴퓨터 사용자가 취할 수 있는 다양한 자세  
 (자료출처: GSRI-Olivetti, Ivrea, 'Ergonomia Per Tutti', Ergodesign '88)

단순하고 작업의 양적인 효율성을 중요시 여겼기 때문에 동일한 자세를 오랫동안 유지할 필요가 있었지만, 21세기 정보화 시대에 진입하면서 부터는 양상이 달라졌다. 업무의 종류와 업무 행태, 환경이 다양해지고 있고, 지식을 기반으로 한 업무의 질적 효율성을 강조하면서, 인간과 인간, 인간과 환경과의 상호관계를 중요하게 생각하게 되었고, 최대한의 신체적, 정신적 편안함을 추구하게 되어 사무용 가구에 많은 변화가 요구되고 있다. 최근 많은 사무용 가구들이 이러한 요구들을 수용하기 위해, 다양한 업무형태와 다양한 신체조건, 다양한 기기의 활용 등에 적절할 수 있도록 디자인하여 인간의 건강을 생각하고 있다. 동일한 업무에서도 개인별 습관에 따라 다양한 자세를 취할 수 있고, 가구나 기기의 위치도 다를 수 있다. 단편적인 예로 그림 2는 컴퓨터 작업시 인간이 취할 수 있는 다양한 자세들을 보여주고 있다. 최근 독일의 노동조합에서는 오랫동안 앉은 자세에서 근무하는 것을 피하기 위해 근무 시간 중 최소 2시간은 서서 작업할 수 있도록 작업의 종류와 근무환경을 조절해 줄 것을 요구하고 있는데, 이는 오랫동안

앉은 자세에서 업무를 수행하는 것은 여러 가지 형태의 MSDs를 초래할 수 있다는데 근거가 있다. 이는 사무용 가구가 기립(起立) 작업 조건에도 맞게 조절 가능해야 한다는 의미를 내포하고 있다. 실제로 2000년 6월 미국의 시카고에서 열린 NEOCON 사무용 가구전시회에서는 대부분의 사무용 시스템들이 서서 작업할 경우를 배려하여 높이 조절의 폭이 넓어지고, 필요에 따라 원하는 높이로 쉽게 조정 가능한 형태로 디자인되었다.

#### 2-1-2 사무용 가구디자인 변화

최근 몇 년간 새로이 개발된 사무용 가구들은 대부분 사용자가 자유롭게 조절 가능한 기능을 기본 컨셉으로 하고, 사용자의 편안함을 최대한으로 고려하여 업무 생산성이 자연히 높아질 수 있도록 하고 있다. 한 예로 사무용 의자의 디자인 변화를 보면 '90년대 중반까지만 하더라도 주요 사무용 가구회사들이 인체치수에 따라 동일한 디자인을 3가지 정도의 규격으로 생산하고, 작업 조건에 따라 다른 종류의 Task Chair를 생산해 왔으나, '90년대

<표1> 인체치수의 적용 및 방법

(자료출처 : 안수연/신화경, '사무용 철재수납가구 사용실태 및 사용자 요구분석 연구', 포스코 디자인 개발 연구보고서)

인체치수항목	적용	인체치수 퍼센타일
1. 선키	문(개구부)의 높이	95퍼센타일
2. 선자세에서의 눈높이	서랍형 lateral file 높이 서랍형 vertical file 높이	5퍼센타일
	칸막이 높이	95퍼센타일(보이지 않도록), 5퍼센타일(보이도록)
3. 팔꿈치 높이	서서 일하는 작업대	조절식 또는 50퍼센타일
4. 굽은 앉은키	앉은 자세에서 위로 지나는 장애물 높이	95퍼센타일
	앉아서 일하는 작업대	조절식 또는 50퍼센타일
	의자	조절식 또는 5퍼센타일
5. 앉은 자세에서의 눈높이	칸막이 높이	95퍼센타일(보이지 않도록), 5퍼센타일(보이도록)
6. 앉은 자세에서의 어깨중앙의 높이	의자등받이 높이	조절식 또는 5퍼센타일
7. 앉은 엉덩이 너비	의자 자리 판의 폭	95퍼센타일
8. 앉은 자세에서의 팔꿈치 높이	앉아서 일하는 작업대	조절식 또는 50퍼센타일
9. 앉은 무릎높이	바닥에서 책상까지의 높이	95퍼센타일
10. 뒷무릎높이	의자 자리판까지의 높이	5퍼센타일
11. 엉덩이끝에서 뒷무릎까지의 길이	의자 자리판의 깊이	5퍼센타일
12. 엉덩이끝에서 무릎까지의 길이	책상 밑 깊이	95퍼센타일
13. 앉은 자세에서 머리위로 뻗은 손끝높이	overhead선반높이, 손잡이높이	5퍼센타일
14. 선자세에서 머리위로 뻗은 손주먹끝높이	bookcase의 선반높이, 손잡이 등 위치	5퍼센타일
15. 옆으로 뻗은 손끝길이	수평작업대범위 자주 쓰는 물품, 가구	95퍼센타일 5퍼센타일
	수평작업대범위 자주 쓰는 물품, 가구	95퍼센타일 5퍼센타일
16. 앞으로 뻗은 손끝길이	수평작업대범위 자주 쓰는 물품, 가구	95퍼센타일 5퍼센타일
17. 가슴두께	필요공간 결정	95퍼센타일
18. 몸통너비	복도, 문, 출입공간의 폭	95퍼센타일

후반에 이르러서는 조절 가능한 폭을 넓혀 한 개의 의자가 대다수의 인체치수를 수용할 수 있도록 하고, 다양한 조건의 업무형태에도 적합할 수 있도록 좌판 높이와 등받이 기울기 뿐 아니라, 팔걸이의 각도와 높이, 의자의 깊이와 넓이 등 조절 가능한 요소와 범위들을 늘려 나가고 있다. 또 의자에 국한되었던 조절 가능한 요소들이 작업대 등 여러 가지 사무용 가구에 적용되어진 사례들을 볼 수 있다. 이러한 배려는 MSDs를 감소시키려는 측면 뿐 아니라 퍼실리티 매니지먼트 측면에서도 관리 및 사용 효율성을 높여주는 긍정적인 요소로 평가되고 있다.

2-2. 인체치수의 효율적 활용

인체치수는 물건이나 공간을 디자인하는데 필수적인 자료이다. 인체측정학(Anthropometry)의 발달과 더불어 개인별 인체의 치수를 일관성 있게 재는 방법과 기구가 발달되어왔다. 그러나 디자인되는 물건이나 공간은 특정한 개인을 위한 것이라기 보다는 불특정한 다수를 위한 것일 경우가 더 많으므로 가능한 한 많은 사람들이 사용할 수 있도록 해야 한다. 그러나 인체치수는 개인, 인종, 연령, 성별에 따라 심한 차이를 보이며 시간에 따라 조금씩 변하므로 대표적인 인체치수의 규격을 얻어 다수의 사용자를 만족시키기는 힘들다. 단순히 인체치수의 평균이 대표적인 규격이 될 수 있다고

생각하는 것은 바람직하지 못한 경우가 많다. 따라서 디자이너들은 평균치보다 전체분포를 중요하게 생각하고, 용도와 사용 행태에 따라 적절한 퍼센타일 자료를 이용한다. 퍼센타일이란 어떤 신체 부위의 전체치수 중 일정한 치수를 가진 사람들과 그 치수보다 작은 치수를 가진 사람들을 포함하는 백분율을 말한다. 적절한 인체치수 선정은 디자인에 대한 문제를 깊이 생각하는데서 시작하는데 인체치수 적용에서 흔히 범하는 실수는 50퍼센타일의 값을 보통사람의 치수로 50 퍼센타일은 어떤 집단 내에 상당히 근사한 평균값을 나타낸다. 그러나 이 결과는 50%에 해당하는 집단의 구성원에게는 적당하지 못한 디자인이 되는 것이다. 인간공학에서는 최대한 많은 사람들이 사용하기 편리하게 하는 것을 목적으로 하므로 디자인할 가구의 속성에 따라 5퍼센타일이나 95퍼센타일의 자료를 사용하는 것이 바람직하다. 예를 들어 사무용 의자 디자인의 속성이 앉은 자세에서 발이 지면에 도달함을 고려해야 한다면 5퍼센타일의 자료가 사용되어야 한다. 즉, 5%에 해당하는 사람들은 발의 자연스런 지면 접촉이 곤란한 반면 95%에 해당되는 대다수의 사람들은 편안하게 발을 지면에 놓을 수 있으므로 발의 도달거리가 짧은 사람에 주의 기울여 디자인하면 발의 도달거리가 긴 사람들 모두가 편안하게 사용될 수 있는 것이다.

인체의 구조에 따라 측정하는 인체치수의 종류는 매우 많고 각각 쓰임이 다른데, 표 1은 인체치수 항목을 가구의 속성에 따라 어떠한 기준으로 적용해야 하는지 보여준 것이다.

### 3. 디자인 적용

아래의 사진들은 사무공간에서 근무 시간 중 취할 수 있는 자세를 분석하여 최대한 많은 자세들을 자연스럽게 근육이나 골격에 무리 없이 지지해주는 데 중점을 두고 개발된 의자이다.

업무의 효율성을 높이기 위해서는 휴식과 명상, 대화, 음악감상, 전화통화 등이 업무의 한 형태로 수용되어야 한데 디자인 컨셉을 두었다. 아침 9시에 출근하여 저녁 6시에 퇴근하는 직원들이 아래의 사진들에서처럼 다양한 자세를 취하며 근무

를 할 것이다. 이 의자 디자인은 이러한 자세들을 근육이나 신경, 골격에 부담이 가지 않도록 신체를 지지해주어 MSDs를 줄이는데 역할을 할 수 있을 것이다.



명상



동료들과의 대화



컴퓨터 작업 (다리 올린 자세 & 내린 자세)



전화대화



음악감상(휴식)



문서작성



자료열람

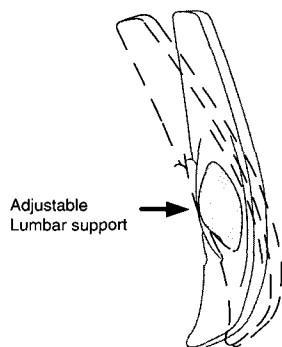


스케줄 작성

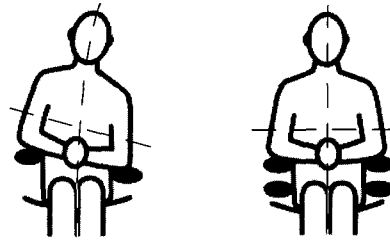


낮잠(휴식)

이 의자는 아래의 요소들로 기존의 다른 의자 디자인에 비해 MSDs를 줄이는데 기여를 할 수 있다. 그림 3에서 보여지는 허리 받침은 상하 높이는 물론 좌우로도 조절이 가능하여 사용자 임의로 어떠한 위치로든 편안하게 사용할 수 있도록 디자인되었다.

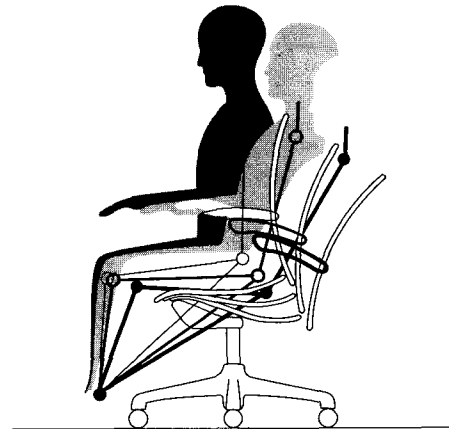


<그림3>  
조절가능한 허리받침



(좌) 기존 제품 (우) 연구개발 제품  
<그림4> Synchronized Armrests

그림4의 팔걸이 디자인의 경우 현재까지 개발된 대부분의 팔걸이 조절가능 의자들이 좌우의 레벨을 동일하게 맞추기가 어렵다. 이 의자의 경우 뒷면에 장착된 한 쌍의 톱니에 의해 양쪽의 높이가 동일하게 조절되도록 하여 조절이 수월하다.



<그림5> Synchronized Recline

그림5의 등받이와 좌판의 기울기는 인체의 기울기에 따라, 사용자의 체중에 따라 적절한 압력과 기울기로 인체를 지지할 수 있도록 배려하여, 복잡한 버튼의 조작이 없이도 원하는 자세를 취할 수 있도록 디자인하였다.<sup>2)</sup>

2) 이태리 Isao Hosoe Design에서 본인의 기획으로 2000년도부터 현재까지 개발하고 있는 사무용 의자.

#### 4. 결론

1) 정보화 시대와 아울러 팀 운영 중심의 조직구조로의 변화는 작업자간의 의사소통을 원활하고 효율적으로 할 수 있는 사무환경을 요구하며 이를 위해 가구는 융통성과 이동성, 조절가능성 등을 필수 요건으로 한다.

2) 사무공간은 인간이 작업을 하는 공간이므로 사용자의 안락함과 효율성, 편리성을 위해 디자인되어야 한다. 즉, 인간존중 의식의 증가로 사무공간내의 기능적 레이아웃뿐 아니라 가구사용상에서도 인간공학적 배려가 다양한 측면에서 요구된다.

3) 국제적으로 MSDs가 새로운 산업재해로서 사무직 종사자들에게 인식되면서, 다양한 각도의 조사들이 진행되고 있고 보다 건강할 수 있는 근무환경을 마련하는 것이 고용인들의 고민거리가 되고 있다. MSDs에 대한 장애를 심각히 인식하고, 사무용 가구디자인에 인간공학적 배려가 충분히 이루어 질 수 있도록 해야할 것이다.

#### 5. 참고문헌

1. 오영근 역(1998). 인체척도에 의한 실내공간계획. 도서출판 국제.
2. 윤훈용, 정석길, 이상도, 이동춘(2000). 산업디자인을 위한 한국성인의 인체 측정 및 인체 도형에 관한 연구. 산업공학. vol.13. No.1.
3. 이연숙 교수연구실 편역(1999). 유니버설 디자인. 태림문화사.
4. 한국표준과학연구원(1997). 국민표준체위 조사 보고서. 국립기술품질원.
5. Ernest. J. McCormick & Mark. S. Sanders.(1982). Human Factors in Engineering and Design. McGraw-Hill Book Company.
6. Robinson, D. O.(1984). Office Design for Psychotherapy. Charles C Thomas Publisher. Springfield.
7. Woodson, Wesley E. , Barry Tillman, & Peggy Tillman.(1992). Human Factors Design Handbook. McGraw-Hill, Inc.
8. [www.standard.ksa.or.kr](http://www.standard.ksa.or.kr)
9. [www.steelcase.com](http://www.steelcase.com)
10. [www.haworth.com](http://www.haworth.com)