

작업환경에서 의자 및 조명 조건이 근로에 미치는 영향에 관한 연구

A Study on the Effect of Seating & Lighting conditions on Work

차 상 은* · 김 상 렬* · 이 승 주** · 김 정 동*** · 김 종 석****

S.E. Cha · S.R. Kim · S.J. Yi · J.D. Kim · J.S. Kim

(1996년 12월 13일 접수, 1998년 2월 27일 채택)

ABSTRACT

This field study was conducted to survey the effect of seating & lighting conditions on work. The results were as follows ;

Discomfortable parts of body caused by unsuitable sitting postures on work were low back 52.05%, leg 15.75%, neck 14.38% and arm 9.59%. Work conditions of sitting postures were needed arm rest, back rest of seat and adjustable seat height.

Effect of work efficiency by lighting conditions were statistically significant relationship between glaring state of workstation and lighting state.

1. 서 론

생산공정의 자동화, 정보화 사회의 발달로 책상 또는 작업대에 앉아서 작업하는 작업자의 수가 증가하고 있으며, 작업대와 의자의 높이는 작업자의 자세를 결정하는 중요 요인으로, 앉은 자세에서의 피로와 바람직하지 못한 자세로 인한 통증 및 질병을 방지하기 위하여 작업대 및

의자의 높이와 조건에 대한 인간공학적 연구가 많이 수행되어 왔다.

Grandjean¹⁾에 의하면 똑같은 작업이라도 앉아서 수행하는 것과, 서서 수행하는 것의 에너지 소비 차이는 하루에 약 300 kcal 정도이며, 작업에 적합한 의자는 작업자의 불필요한 동작을 제거시켜 하루에 40분 정도의 생산 시간을 증가시키는 효과를 가져온다고 한다²⁾.

* 안동전문대학 산업안전위생과

** 안동전문대학 물리치료과

*** 대한산업안전협회 대구지회

**** 경일대학교

의자의 설계 및 제작시 고려할 중요 요인⁴⁾으로 의자의 높이, 좌판의 깊이, 좌판의 폭, 좌판의 각도, 등받이 각도 등을 고려하며, 의자의 평가 방법⁵⁾으로 인체 측정 자료와 의자 설계 기준 비교, 신체 변화나 동작, 작업 수행도 평가 및 표준화된 조건에 의한 주관적 방법 등으로 구분한다. 자동차의 경우 좌석의 기능⁵⁾은 정적인 것과 동적인 것으로 나누어 영향이 큰 항목으로 최종 안정 자세, 체압분포, 치수 및 각도 등의 주안점을 두고 연구되고 있다. VDT작업에서는 자세가 제약됨에 따라 작업대나 작업 의자가 작업자의 신체적 특성과 맞지 않을 때 일반 사무 작업보다 더욱 민감한 반응을 보이므로 VDT work station 의 설계 치수는 다양한 체격의 사용자들이 수용할 수 있도록 하여야 한다⁶⁾.

황도연⁷⁾은 여러 작업 재해 중에서 low back pain의 비중이 매우 크다는 점을 생각할 때 허리 디스크에 대한 압력을 변수로 하여 자세에 대하여 연구하는 것은 작업자들의 안전 측면에서 관심있는 연구 과제로 지적하였고, 자동차 운전석의 주관적 안락감 평가와 체압 분포간의 연구⁸⁾, 책상 및 의자 설계를 위한 선호 높이와 불편 인식 범위에 대한 연구⁹⁾, 작업장 근무 환경과 요통과의 관계¹⁰⁾, 좌좌시 하지 동작의 생체 역학적 모델의 연구¹¹⁾ 등에서 작업대 및 의자의 제조조건에 대한 연구가 진행되었다.

좌식 작업은 입식 작업에 비해 작업수행시 하체에 가해지는 부하의 감소, 적은 에너지 소비량, 자세의 안정성 확보 등과 같은 이점을 갖고 있다^{12,13)}.

본 연구에서는 의자의 조건에 중점을 두어 작업시 의자의 불편한 점, 작업 능률과의 관계, 경영주의 관심도, 팔걸이, 등받이 및 등받이의 각도 조절에 대한 필요성, 높이 조절, 작업면의 두께, 무릎 공간 확보 등을 중심으로 조사하였으며 아울러 작업대의 작업 조건과 의자 작업의 능률 측면에서 작업장 조명 조건이 작업 능률에 미치는 영향과 비교하여 조명의 형태 및 밝기, 위치, 눈부심, 작업 능률과 상호 비교하여 의자의 제조조건과 조명의 제조조건을 종합 검토하여 작업장 환경 개선을 위한 기초 자료를 제시하기 위해 조사를 시행하였다.

2. 연구방법

2.1 조사대상 및 조사기관

연구의 조사 대상자는 대구광역시에 소재한 일반 사업장에 근무하고 있는 관리감독자 146명을 대상으로 하였고, 조사 시기는 1996년 8월을 사전 조사를 실시한 후 1996년 9월부터 동년 10월까지의 기간동안 조사를 하였다.

2.2 조사 방법

연구는 사업장 관리감독자를 대상으로 대한 산업안전협회에서 주관한 안전교육시 대상자들의 동의를 얻은 후, 연구자들이 직접 고안한 설문지를 이용해 작성 요령을 교육한 후 스스로 기입하는 방법으로 실시하였다.

조사 내용은 조사 대상자의 일반적인 특성과 작업대 및 의자의 근무환경과, 작업장 조명 조건 등으로 구성되어 있다.

2.3 분석 방법

대상자는 총 165명 중 응답한 내용에 신뢰성이 없거나 불성실하게 응답한 19명의 자료는 분석 단계에서 제외시켜 총 146명(88.5%)을 대상으로 분석하였다.

분석 내용 중 일반적인 특성은 백분율을 구하였고, 의자의 근무 환경과 작업시 신체 영향(1,2), 작업대 위의 조명 조건과 작업시 눈부심과의 비교 등은 χ^2 -test을 이용하였으며, 자료 처리는 PC/SAS를 사용하였다.

3. 연구 결과 및 고찰

3.1 조사 대상자의 일반적인 특성

이 연구에서 연구대상 인원수는 총 146명으로 그들의 회사 근무년수는 5년이하가 56.2%를 차지하였고, 회사의 근무 부서는 조사 응답자 95명(65.1%)이 사무·관리직이었으며, 생산직은 34.9%를 나타내었다.

응답자의 직급은 사원·주임급이 47.3%, 계장·대리급이 28.1%를 차지하였고, 과장 이상은

24.7%를 나타내었다. 연령 분포는 30세미만이 42.5%, 30-39세가 44.5%를 나타내었다, 신장의 분포는 165-175cm 범위가 전체의 63.0%, 165cm 미만이 21.9%를 차지하였다.

3.2 산업장 의자의 근무 환경과 작업시 신체 영향(1)

의자에 앉아서 작업시 본인이 느끼는 몸의 불편한 부위와 비교(Table 1)하여 첫째, 앉아서 작업시 의자의 불편한 점의 조사에서 등판이 맞지 않다 29.45%, 의자의 높이 조절이 안된다 27.40%, 등판이 없다 13.7%, 좌판 면적이 적다, 바퀴가 없어 불편하다, 팔걸이가 없어 불편하다 등의 순으로 나타났으며, 몸의 불편한 부위는 요

부가 52.05%로 가장 높게 나타났으며, 다음으로 하지, 목, 팔, 어깨 순으로 나타나 변승남¹⁴⁾의 조사에서 나타난 신체 부위의 불편함의 빈도와 비슷하게 나타났다. 대다수 사업장에서 등판이 작거나 맞지 않거나 또는 없는 것이 꽤 있는 것으로 생각되며, 등 받침대가 허리 부위를 적절하게 지지해 주지 못할 경우 작업자는 요통을 느끼게 되고 더 나아가서는 허리 부위의 골격근 육계에 손상을 입게 된다. 이러한 요통 및 허리 부위의 상해는 사무좌식 작업자에게서 가장 빈번하게 발생하는 재해라는 점에 좌식작업에 따른 위험성을 결코 간과할 수 없다고 할 수 있다¹⁵⁻¹⁷⁾.

둘째, 의자의 조건에 따라 작업 능률에 미치는

Table 1 Health effect of seat conditions on working

Variables	Category	Discomfortable part of body caused sitting postures on working						Total(%)	χ^2 -Value
		shoulder	low back	leg	arm	neck	Value/Prob		
Discomfortable part of seat on working	small size of seat width	0(0.0)	8(5.48)	4(2.74)	2(1.37)	1(0.68)	15(10.27)	27.869/0.266	
	unfitted back rest	5(3.42)	24(16.44)	9(6.16)	2(1.37)	3(2.05)	43(29.45)		
	lack of back rest	4(2.74)	7(4.79)	3(2.05)	3(2.05)	3(2.05)	20(13.70)		
	unadjust seat height	1(0.68)	19(13.10)	6(4.11)	3(2.05)	11(7.53)	40(27.40)		
	lack of wheel	1(0.68)	7(4.79)	0(0.0)	3(2.05)	1(0.68)	12(8.22)		
	lack of arm rest	0(0.0)	4(2.74)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.68)	5(3.42)		
	lack of turning	1(0.68)	7(4.79)	1(0.68)	1(0.68)	11(7.53)			
	Total (%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)		
Effect on work efficiency by seat conditions	very effect	2(1.37)	4(2.74)	5(3.42)	2(1.37)	1(0.68)	14(9.59)	22.368/0.034	
	effect	5(3.42)	39(26.71)	11(7.53)	7(4.79)	10(6.85)	72(49.32)		
	moderate	5(3.42)	33(22.60)	7(4.79)	4(2.74)	7(4.79)	56(38.36)		
	discomport	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(0.68)	3(2.05)	4(2.74)		
	Total (%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)		
Concerned about seat	very concern	2(1.37)	3(2.05)	3(2.05)	2(1.37)	1(0.68)	11(7.53)	13.286/0.349	
	concern	1(0.68)	27(18.49)	6(4.11)	2(1.37)	4(2.74)	40(27.40)		
	moderate	9(6.16)	43(29.45)	12(8.22)	10(6.85)	15(10.27)	89(60.96)		
	unconcern	0(0.0)	3(2.05)	2(1.37)	0(0.0)	1(0.68)	6(4.11)		
	Total (%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)		
Concerned about manager for seat	very concern	1(0.68)	1(0.68)	3(2.05)	4(2.74)	0(0.0)	9(6.16)	29.702/0.003	
	concern	2(1.37)	18(12.33)	7(4.79)	1(0.68)	2(1.37)	30(20.55)		
	moderate	7(4.79)	42(28.77)	6(4.11)	5(3.42)	16(10.96)	76(52.05)		
	unconcern	2(1.37)	15(10.27)	7(4.79)	4(2.74)	3(2.05)	31(21.23)		
	Total (%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)		

영향 조사에서 크다고 한 경우가 58.91%, 보통이다가 38.36%를 나타내었다. 작업장에 제공된 의자에 대한 관심도는 보통이다가 60.96%를 나타내었으며, 34.93% 만이 관심표명을 하여 근로조건에서 의자의 관심도는 다소 낮은 편으로 생각된다.

작업환경 개선의 일환으로 관리자나 경영주가 작업장 의자에 대한 관심도 조사에서는 관심이 없다가 21.23%, 보통이다 52.05%, 높다가 26.71%를 나타내어 근로자의 의자 관심과 관리자나 경영주의 측면에서도 작업장에 제공된 의자의 조건에 대하여 관심도가 낮음을 볼 수 있다.

Tichauer²⁾은 작업에 적합한 의자는 작업자의 불필요한 동작을 제거시켜 하루에 40분 정도의 생산시간을 증가시키는 효과가 있다고 하였고, 변승남¹⁴⁾은 사무용 의자가 갖고 있는 제반 문제점들에 의해 작업자들은 여러 신체부위에 고통을 느끼고 있다고 하였다.

3.3 산업장 의자의 근무 환경과 작업시 신체 영향(2)

의자에 앉아서 작업시 본인이 느끼는 몸의 불편한 부위와 비교(Table 2)하여 먼저 작업장 근로 의자의 팔걸이 필요성은 필요하다. 항목에서 72.6%를 나타내어 작업장 의자의 팔걸이 필요성에 대한 선호도는 높으며($P < 0.05$), 좌판의 높이, 면적, 너비 및 등받이에 대한 연구는 많으나 팔걸이의 선호도에 대한 연구는 거의 없으며, 작업장에 제공된 의자의 팔걸이도 작업 공간과 작업의 방해가 없는 범위 내에서 또는 작업중 잠시 휴식시 근로자의 팔의 위치에 따라 어깨의 피로와 관련성이 크다고 생각되며 사무작업이 아닌 생산 현장에 제공된 의자의 조건에 팔걸이의 설치가 필요하다고 생각된다.

작업장 근로 의자의 등받이 필요성 조사에서는 필요하다고 답한 경우가 88.36%($P < 0.05$)를 나타내어 대다수의 근로자가 그 필요성에 대

Table 2 Health effect of seat conditions on working

variables	Category	Discomfortable part of body caused sitting postures on working						χ^2 -Value
		shoulder	low back	leg	arm	neck	Total(%)	Value/Prob
Need to arm rest of seat	surely need	1(0.68)	2(1.37)	6(4.11)	2(1.37)	1(0.68)	12(8.22)	31.358/0.002
	need	8(5.48)	49(33.56)	15(10.27)	4(2.74)	18(12.33)	94(64.38)	
	moderate	2(1.37)	21(14.38)	2(1.37)	6(4.11)	0(0.0)	31(21.23)	
	unneed	1(0.68)	4(2.74)	0(0.0)	2(1.37)	2(1.37)	9(6.16)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	
Need to back rest of seat	surely need	5(3.42)	8(5.48)	6(4.11)	2(1.37)	3(2.05)	24(16.44)	47.337/0.007
	need	7(4.79)	61(41.78)	15(10.27)	4(2.74)	18(12.33)	105(71.92)	
	moderate	0(0.0)	6(4.11)	2(1.37)	5(3.42)	0(0.0)	13(8.9)	
	unneed	0(0.0)	1(0.68)	0(0.0)	3(2.05)	0(0.0)	4(2.74)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	
Need to adjust back rest of seat	surely need	0(0.0)	9(6.16)	5(3.42)	1(0.68)	2(1.37)	17(11.64)	15.406/0.220
	need	11(7.53)	48(32.88)	12(8.22)	10(6.85)	15(10.27)	96(65.75)	
	moderate	1(0.68)	16(10.96)	5(3.42)	1(0.68)	1(0.68)	24(16.44)	
	unneed	0(0.0)	3(2.05)	1(0.68)	2(1.37)	3(2.05)	9(6.16)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	
Need to adjust seat height by stature	surely need	3(2.05)	8(5.48)	7(4.79)	1(0.68)	3(2.05)	22(15.07)	18.420/0.104
	need	9(6.16)	62(42.47)	14(9.59)	9(6.16)	18(12.33)	112(76.71)	
	moderate	0(0.0)	5(3.42)	2(1.37)	3(2.05)	0(0.0)	10(6.85)	
	unneed	0(0.0)	1(0.68)	0(0.0)	1(0.68)	0(0.0)	2(1.37)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	

한 인식도는 높다고 생각되며, 변승남¹⁴⁾의 조사에서도 의자 구성 요소의 부적합함의 응답비율 중 등받침대의 높이에서 43.5%를 나타내었고, 좌판의 깊이와 좌판의 너비에 비해 부적합함의 비율이 높게 나타났으며, 보조물의 사용 실태에서도 방석 57%, 허리 보조 받침대 사용 32%를 나타내어 허리 관련 부분의 중요성에 비슷한 연구 형태를 나타내었다. 신장에 따라서 의자의 높이가 조절의 필요성에 대하여서는 필요하더라는 문항에 91.78%을 나타내었으며, 좌판의 높이는 목, 어깨, 상지 부위, 엉덩이 등의 불편함에 영향을 미치는 것으로 분석되었다¹⁴⁾.

작업면과 의자의 높이에 대한 기존의 연구 및 제안은 인체의 자세와 정적 인체 측정치를 기준으로 제시되어 왔다¹⁷⁾.

3.4 산업장 의자의 근무 환경과 작업시 인체 영향(3)

의자에 앉아서 작업시 본인이 느끼는 몸의 불편한 부위와 비교(Table 3)하여, 먼저 작업장 의자의 경우 작업면의 높이와 팔꿈치의 높이가 일치하게 조절이 가능한가 하는 조사에서 조절이 불가능한 경우 74.66%를 나타내어, 작업대 또는 의자의 조절기능이 많이 미흡한 것으로 ($P < 0.05$)생각되며, 의자작업시 작업면의 두께는 어느 정도인가라는 조사에서 일반적으로 최대 5 cm 넘지 않도록 권장하고 있으나 75.92%가 10 cm를 초과하는 것으로 조사되어 작업 면의 두께 변화에 따른 팔과 어깨 부위의 피로를 가중시키고 있으며, 앉아서 작업시 작업대 밑 무릎 공간의 확보 조사에서도 권장 범위가 40 cm정도 인데 비하여 30 cm정도 인 경우가 36.99%를 나타내어, 착좌시 하지 동작의 생체 역학적 모델 측면¹¹⁾에서 앉은 자세에서 하지를 이용한 작업 조건의 경우 하지와 몸통의 근육이 몸의 안정성과 기기 작동에 필요한 근력 발휘에 영향을 줄

Table 3 Health effect of seat conditions on working

Variables	Category	Discomfortable part of body caused sitting postures on working						χ^2 -Value Value/Prob
		shoulder	low back	leg	arm	neck	Total(%)	
Adjust of seat height to table	adjust	5(3.42)	16(10.96)	9(6.16)	6(4.11)	1(0.68)	37(25.34)	11.712/0.02
	unadjust	7(4.79)	60(41.10)	14(9.59)	8(5.48)	20(13.70)	109(74.66)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	
Work station thickness	about 5cm	4(2.74)	18(12.33)	5(3.42)	2(1.37)	6(4.11)	35(23.97)	7.219/0.513
	about 10cm	5(3.42)	35(23.97)	12(8.22)	8(5.48)	14(9.59)	74(50.68)	
	about 20cm	3(2.05)	23(15.75)	6(4.11)	4(2.74)	1(0.68)	37(25.34)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	
Leg space of under work station	about 30cm	5(3.42)	31(21.23)	8(5.48)	4(2.74)	6(4.11)	54(36.99)	19.032/0.088
	about 40cm	5(3.42)	23(15.75)	8(5.48)	6(4.11)	9(6.16)	51(34.93)	
	about 50cm	2(1.37)	19(13.01)	6(4.11)	4(2.74)	1(0.68)	32(21.92)	
	above 50cm	0(0.0)	3(2.05)	1(0.68)	0(0.0)	5(3.42)	9(6.16)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	
Recover from worker fatigue	gymnastics	3(2.05)	19(13.01)	1(0.68)	0(0.0)	1(0.68)	24(16.44)	31.520/0.012
	rest of sofa	2(1.37)	17(11.64)	7(4.79)	2(1.37)	12(8.22)	40(27.40)	
	sports	2(1.37)	14(9.59)	4(2.74)	5(3.42)	3(2.05)	28(19.18)	
	drink	1(0.68)	4(2.74)	0(0.0)	3(2.05)	1(0.68)	9(6.16)	
	resort	4(2.74)	22(15.07)	11(7.53)	4(2.74)	4(2.74)	45(30.82)	
	Total(%)	12(8.22)	76(52.05)	23(15.75)	14(9.59)	21(14.38)	146(100)	

것이다.

3.5 작업대위의 조명 조건과 작업 능률과의 관계(1)

작업대에 설치된 조명의 조건이 작업 능률에 미치는 영향과의 비교(Table 4)에서 작업대 위에 설치된 조명의 형태는 전체의 76%가 형광등이었으며, 백열등과 자연 조명 조건이 9.59%를 나타내었다. 작업 능률에 미치는 영향은 크다인 경우 86.3%로 조명 조건과 작업 능률의 관계는 상당히 큰 것으로 사료되며, 작업대 위에 설치된 조명의 밝기는 어느정도 인가에서는 보통이다 46.58%, 적당하다 45.58%를 나타내어 산업장의 조명 밝기에는 문제가 적은 것으로 생각된다.

작업대위에 설치된 조명이 작업시 눈부심은 어느 정도인가(Table 5)에서는 눈부심이 심하다고 한 경우가 21.23%, 보통이다가 69.86%를 나타내었으며(P<0.05), 눈부심으로 인한 작업의 피해 정도 조사에서는(Table 5), 보통이다가 56.85%, 크다가 25.34%를 나타내어 보통인 경우에 비하여 작업장 조건에서 조명의 눈부심으로 인한 작업 피해(P<0.05)는 다소 있는 것으로 보여진다.

눈부심의 장애가 나타나는 사업자에서는 조명의 위치, 근로자의 시선과 조명의 위치, 주위 작업장 조명의 반사체¹⁸⁾ 등에 대한 작업장 개선

이 필요하다고 생각된다.

4. 결론

대구 지역에 위치한 사업장에 근무하는 146명의 관리감독자를 대상으로 근로자의 작업장 근로 의자의 근무 환경과 작업시 신체 영향 및 조명 조건에 대한 실태의 조사를 통해 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 의자에 앉아서 작업시 본인이 느끼는 몸의 불편한 부위는 허리, 다리, 목, 팔, 어깨순으로 나타났으며, 의자작업시 불편한 점은 등받이가 맞지 않다 29.45%, 의자의 높이 조절이 안된다 27.40%, 등받이가 없다 13.7%로 나타났다.
- 2) 작업장 근로 의자의 팔걸이 필요성의 조사에서 필요하다고 한 경우가 72.6%로 높게 나타났으며, 근로 의자의 등받이 필요성 조사에서도 필요하다고 느끼는 경우가 88.36%를 나타내었으며, 신장에 따라서 의자의 높이 조절 필요성도 필요하다고 한 경우가 91.78%를 나타내어, 사업장에 제공된 의자의 팔걸이, 등받이와 높이 조절 기능을 갖춘 의자의 제공이

Table 4 Health effect of lighting conditions on working

Variables	Category	Effect of work efficiency by lighting conditions on working					χ ² -Value Value / Prob
		very effect	effect	moderate	uneffect	Total(%)	
Lighting form	incandescent electric lamp	5(3.42)	11(7.53)	1(0.68)	1(0.68)	18(12.33)	11.186 / 0.263
	fluorescent lamp	5(3.42)	54(36.99)	7(4.79)	2(1.37)	68(46.58)	
	natural lighting	4(2.74)	40(27.40)	4(2.74)	2(1.37)	50(34.25)	
	special lamp	0(0.0)	7(4.79)	2(1.37)	1(0.68)	10(6.85)	
	Total(%)	14(9.59)	112(76.71)	14(9.59)	6(4.11)	146(100)	
Lighting state	very good	4(2.74)	4(2.74)	2(1.37)	0(0.0)	10(6.85)	16.184 / 0.063
	good	7(4.79)	21(14.38)	24(16.44)	5(3.42)	57(39.04)	
	moderate	5(3.42)	40(27.40)	19(13.01)	4(2.74)	68(46.58)	
	discomport	2(1.37)	3(2.05)	5(3.42)	1(0.68)	11(7.53)	
	Total(%)	18(12.33)	68(46.58)	50(34.25)	10(6.85)	146(100)	
Lighting position	above line of vision	2(1.37)	8(5.48)	9(6.16)	2(1.37)	21(14.38)	9.245 / 0.415
	45° line fo vision	5(3.42)	14(9.59)	10(6.85)	5(3.42)	34(23.29)	
	overhead	10(6.85)	40(27.40)	30(20.55)	3(2.05)	83(56.85)	
	back of head	1(0.68)	6(4.11)	1(0.68)	0(0.0)	8(5.48)	
	Total(%)	18(12.33)	68(46.58)	50(34.25)	10(6.85)	146(100)	

Table 5 Health effect of lighting conditions on working

variables	category	Effect of work efficiency by lighting conditions on working					χ^2 -Value Value / Prob
		very effect	effect	moderate	uneffect	Total(%)	
Lighting height of worker overhead	50 cm	4(2.74)	9(6.16)	5(3.42)	1(0.68)	19(13.01)	8.150 / 0.773
	50-100 cm	5(3.42)	17(11.64)	20(13.70)	5(3.42)	47(32.19)	
	1-2 m	8(5.48)	31(21.23)	21(14.38)	3(2.05)	63(43.15)	
	above 2 m	1(0.68)	11(7.53)	4(2.74)	1(0.68)	17(11.64)	
	Total(%)	18(12.33)	68(46.58)	50(34.25)	10(6.85)	146(100)	
Glaring states of work station	very severe	0(0.0)	2(1.37)	1(0.68)	2(1.37)	5(3.42)	32.322 / 0.006
	severe	10(6.85)	11(7.53)	4(2.74)	1(0.68)	26(17.81)	
	moderate	7(4.79)	49(33.56)	41(28.08)	5(3.42)	102(69.86)	
	good	1(0.68)	6(4.11)	4(2.74)	2(1.37)	13(8.9)	
	Total(%)	18(12.33)	68(46.58)	50(34.25)	10(6.85)	146(100)	
Work efficiency by glaring	very severe	5(3.42)	4(2.74)	0(0.0)	2(1.37)	11(7.53)	47.744 / 0.004
	severe	5(3.42)	17(11.64)	2(1.37)	2(1.37)	26(17.81)	
	moderate	7(4.79)	40(27.40)	36(24.36)	0(0.0)	83(56.85)	
	good	1(0.68)	7(4.79)	12(8.22)	6(4.11)	26(17.81)	
	Total(%)	18(12.33)	68(46.58)	50(34.25)	10(6.85)	146(100)	
Lighting condition	total	8(5.48)	16(10.96)	11(7.53)	2(1.37)	37(25.34)	5.122 / 0.528
	part and total	9(6.16)	46(31.51)	35(23.97)	8(5.48)	98(67.12)	
	part	1(0.68)	6(4.11)	4(2.74)	0(0.0)	11(7.53)	
	Total(%)	18(12.33)	68(46.58)	50(34.25)	10(6.85)	146(100)	

필요하다.

- 3) 의자에 앉아서 작업시 작업면의 두께는 10 cm정도 및 이하가 74.65%를 나타내었으며, 작업시 작업대 밑 무릎공간의 확보에 대한 조사에서 40 cm이하 조건에 답한 경우가 71.92%을 나타내었다.
- 4) 작업대 위에 설치된 조명의 밝기 조사에서 보통이다가 46.58%, 적당하다가 45.89%을 나타내었으며, 조명의 눈부심으로 인한 작업의 피해에 대하여 영향이 큰 경우가 21.23%로 나타났다($P < 0.05$). 눈부심으로 인한 작업의 피해는 작업 능력과 비교하여 영향이 큰 경우가 25.34%($P < 0.05$)를 나타내었다.

참 고 문 헌

- 1) Grandjean, E., and Hunting, W., Ergonomics of Posture-Review of Various Problems of Standing and Sitting Posture, Appl. Erg., Vol. 8, No. 3, pp. 135~140, 1977.

- 2) Tichauer, E.R., The Industrial Environment-Its Evaluation and Control (NIOSH Dept. of Health, Education and Welfare, Washington, D.C.), pp. 138~139, 1973.
- 3) 박경수, 이남식, 이동해, 이현근, 임현교, 의자의 인간공학(I), 대한인간공학회지, Vol. 2, No. 1, pp. 23~28, 1983.
- 4) 박경수, 이남식, 이동하, 이현근, 임현교, 의자의 인간공학(II), 대한인간공학회지, Vol. 2, No. 2, pp. 17~19, 1983.
- 5) 박경수, 이동하, 임현교, 의자의 인간공학(IV), 대한인간공학회지, Vol. 3, No. 2, pp. 13~18, 1984.
- 6) 박수찬, 이남식, 장명현, 김철중, VDT 작업을 위한 최적치수 및 작업자세에 관한 연구, 대한인간공학회지, Vol. 10, No. 2, pp. 3~13, 1991.
- 7) 황도연, 박경수, 입식과 좌식 작업 자세가 L5/S1 Disc의 하중에 미치는 영향, 대한인간공학회지, Vol. 11, No. 2, pp. 3~13, 1992.

- 8) 박세진, 이남식, 이순요, 자동차 운전석의 주관적 안락감평가와 체압분포간의 관계에 관한 연구, 대한인간공학회지, Vol. 12, No. 1, pp. 3~15, 1993.
- 9) 박수찬, 김진호, 김철중, 학생용 책상 및 의자 설계를 위한 선호높이와 불편인식범위에 관한 연구, 대한인간공학회지, Vol. 14, No. 2, pp. 41~40, 1995.
- 10) 차상은, 박상래, 김정동, 김상렬, 김선엽, 관리감독자의 작업장 근무환경과 요통과의 관계-구미지역 사업장을 중심으로, 한국산업안전학회지, Vol. 9, No. 1, pp. 165~173, 1994.
- 11) 황규성, 이동춘, 최재호, 착좌시 하지 동작의 생체역학적 모델, 대한인간공학회지, Vol. 11, No. 1, pp. 81~91, 1992.
- 12) Chaffin, D.B. and Anderson, G.B. J., Occupational Biomechanics, John Wiley & Sons, New York, 1991.
- 13) Grandjean, E., Fitting the Task to the Man, Taylor & Fancis, London, 1988.
- 14) 변승남, 이동훈, 사무 좌식 작업자의 팔뚝 근육계 불편함 분석 및 의자 설계에 관한 연구, 대한인간공학회지, Vol. 13, No. 2, pp. 13~24, 1994.
- 15) Burandt, U. and Grandjean, E., Sitting habit of office employees, Ergonomics, Vol. 6, pp. 35~51, 1963.
- 16) Corlett, E.N. and Eklund, J.A.E., How dose backrest work, Applied Ergonomics, Vol. 15, No. 2, pp. 111~114, 1984.
- 17) Mandal, A.C., Investigation of the lumbar flexion of the seated man, International Journal of Industrial Ergonomics, Vol. 8, pp. 75~87, 1991.
- 18) Olishifski J.B., Fundamentals of industrial hygiene, 2nd ed., National Safety Council, pp. 418~425, 1982.