

☒ 응용논문

# VDT 작업자들의 신체 불편도 조사 및 분석 An Ergonomic Survey and Analysis of Body Discomfort for VDT Workers

이 동춘\*  
Lee, Dong Choon  
김 길주\*\*  
Kim, Kil Joo

## ABSTRACT

The purpose of this study is to suggest prevention methods for the health of VDT workers by an ergonomic survey and analysis of body discomfort.

Totally 150 VDT workers(male; 78, female; 72) were investigated with questionnaire. From the results of survey, average of the subjects age was 28.5 years(male; 29.7, female; 27.2), average working period was 5.4 years(male; 5.2, female; 5.6), average VDT working hours was 6.3 hours(male; 6.2, female; 6.4) and workers who answered that they use VDT for more than 5 hours a day were over 79%. Among the questionnaires 10.7% and 7.3% of VDT workers complained the discomfort of their neck and lower back, respectively. VDT workers responded that the height of chair, keyboard and computer monitor were the main reasons for feeling discomfort.

The results suggest that the VDT syndrome prevention program should be developed for safety and health of the VDT workers.

### 1. 서론

최근 들어 컴퓨터 기술의 비약적인 발전으로 업무전산화가 급속히 진행됨과 아울러, 그 활용범위도 크게 확대되고 있다. 우리나라에도 국가 공공기관, 기업, 학교 및 개인에 이르기까지 컴퓨터 단말기(VDT, visual display terminal)의 보급이 이미 수 백만대를 넘어서고 있다. 이러한 컴퓨터의 확대 보급은 문서작성, 정리, 검색 및 통신 등 인간의 생활이나 업무에 많은 편리함을 주는 반면에 작업자세, 작업형태, 혹은 조명 등과 같은 부적절한 작업환경에서 비롯되는 VDT 증후군(VDT Syndromes)을 유발시키기도 한다[1].

VDT 작업에 따라 유발되는 건강장애는 컴퓨터에서 발생하는 전자파, 지속적인 VDT 화면 주

\* 동아대학교 산업공학과 교수  
\*\* 동아대학교 산업공학과 박사과정

시 및 눈의 과다 사용으로 인한 안과적 장애[2], 반복적인 VDT 작업에서 열악한 작업환경과 부적절한 작업자세가 장기간 누적될 경우에 발생하는 것으로 보고되는 누적외상병(CTDs, cumulative trauma disorders)과 같은 근골격계 질환[3, 4], 그리고 정신적인 스트레스로[5] 구분할 수 있고, 이미 미국을 비롯한 유럽, 일본 등에서는 이들 새로운 환경으로부터 발생할지도 모르는 건강상의 위험으로부터 작업자들을 보호하기 위하여 VDT 상해에 관한 관계법령 및 사용 지침을 마련하고 있다[1, 6]. 우리나라에서도 근년에 들어 VDT 사용으로 인한 근골격계 질환이 업무상 질병으로 인정되기 시작했으며, 공식적으로는 1993년에 4명, 1994년에 20명, 1995년 128명, 1996년 상반기에만 120명이 VDT 사용으로 인한 경견완장애증후군으로 판정됨으로써 발생환자가 급증하고 있다[7].

CTDs는 근골격계 질환으로서 특정 신체부위의 반복적 사용으로 인해 발생하는 연조직의 질병이다. CTDs의 발병과 관련된 주요 인자로서는 무리한 힘의 사용, 높은 반복성 작업, 불편한 자세, 부적절한 휴식, 저온에의 노출, 진동 등을 들 수 있는데 이들 인자가 하나 또는 둘 이상이 복합적으로 작용하여 장기간 누적될 때 발병될 수 있다. CTDs는 1717년에 Bernadino Ramazzini에 의해 알려졌으며, 스포츠에서는 테니스엘보우(Tennis Elbow), 군에서는 방아쇠 손가락(Trigger Finger), 의료분야에서는 신경절(Ganglions) 등으로 알려져 있었다. CTDs는 압과 같이 초기 단계에서는 발견하기가 어렵고 그들이 CTDs를 느꼈을 때는 즉시 치료를 받아야 한다[8].

CTDs는 건질환(tendon disorders), 신경질환(nerve disorders), 및 신경혈관질환(neuro-vascular disorders)으로 분류되며[9], 건질환에는 건염(tendinitis), 건초염(tenosynovitis), 신경절 낭종(ganglionic cyst) 등이 있다. 신경질환으로는 손목관 증후군(carpal tunnel syndrome), 그리고 신경혈관질환으로서는 흉곽출구증후군(thoracic outlet syndrome) 등이 대표적이다. 이처럼 누적외상병은 그 원인에 따라서 매우 다양한 증상을 나타내는데, 우리나라에서는 일괄적으로 경견완 증후군으로 분류되고 있는 실정이며, 이에 대한 체계적인 연구가 필요하다[10]. 또한 지금까지 우리나라에서의 CTDs의 현황파악을 위해 이루어진 연구로서는 Kwon[8]과 이남식 등[10]의 연구를 들 수 있다. Kwon은 서울과 강릉에 거주하는 일반인을 5가지의 직업군으로 나누고, 설문을 통하여 CTDs에 관한 의식을 조사하였으며, 이남식 등은 "VDT 작업현장에서의 누적외상질환에 관한 연구"에서 114안내원 20명을 대상으로 개별적인 인터뷰, 설문조사, 작업내용 및 작업강도 그리고 작업장의 특성 조사 등을 실시하여 누적외상질환의 원인과 이에 대한 인간공학적 대책을 제시하고 있으나 피험자 수나 대상의 선정이 제한적이라 볼 수 있다.

따라서 본 연구에서는 150명의 전문 VDT 작업자들을 대상으로 VDT 증후군과 관련된 현황 조사 및 실태를 파악함으로써 VDT 증후군의 유소견자율을 조사하고, 그들의 건강을 위한 예방책을 제시하고자 한다.

## 2. 연구 방법

### 2.1 피실험자

본 연구에서는 부산 또는 경남에 소재하는 업체에서 VDT 작업을 전문으로 하는 작업자를 대상으로 설문지를 이용하여 조사하였다. 설문에 응답한 피험자들은 모두 150명으로서 남자가 78명(52%), 여자가 72명(48%)이었다. 연령은 21~38세로서 평균 28.5세(남; 29.7, 여; 27.2)였으며, 주로 25~29세 사이가 43.3%로서 가장 많았다(Fig. 1, Table 1).

또한 하루 중 평균 VDT 사용 시간은 평균 6.3시간(남; 6.2, 여; 6.4)이었으며, 5시간 이상 VDT를 사용한다고 응답한 것이 전체의 79% 이상을 차지하고 있고, 남자보다는 여자 작업자가 하루 0.2시간 정도 더 많이 사용하는 것으로 나타났다.

근무년수는 평균 5.4년(남; 5.2, 여; 5.6)이었고, 2년 이하가 65명(43.3%), 5년이하가 90명으로 전체의 60%를 차지하고 있다. 특히 여자들에 비해 남자들이 평균연령이 2.5세 높음에도 불구하고 근무년수에 있어서는 0.4년 낮은 것으로 조사 되었는데, 이는 남자들의 경우 대부분 군복무기간으로 인해 여자들에 비해 다소 늦게 직장생활을 시작하는 때문으로 판단된다.

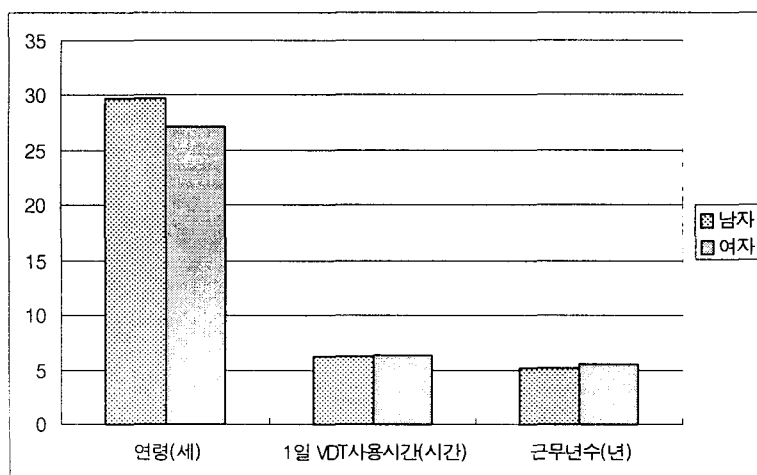


Fig. 1. Characteristics of subjects

Table 1. Basic statistics of subjects

성 별	통계량	연령(세)	1일 VDT 작업 시간(시간)	근무년수(년)
남(78명)	평 균	29.74	6.24	5.21
	표준편차	4.54	2.15	4.38
여(72명)	평 균	27.19	6.40	5.58
	표준편차	4.33	1.48	5.44
계(150명)	평 균	28.52	6.32	5.39
	표준편차	4.61	1.48	4.91

2.2 설문지

설문지는 작업자의 인적사항, 근무환경, 신체불편도 조사를 포함하는 작업자 조사부분과 작업 환경, 증상, 원인 인지를 포함하는 CTDs관련조사 부분으로 구성되어 있다. 인적사항 및 근무환경 조사 부분에서는 성별, 연령, 근속년수 및 하루 중 VDT 사용 시간에 관한 4개 문항으로 구성되고, 신체 불편도 조사 부분에서는 Fig. 2에 나타낸 12부위에 대한 통증의 정도를 표시하게 하였다. 그리고 작업환경조사 부분에서는 실제 작업자들이 사용하고 있는 책상, 의자 및 VDT 기기들의 사용상 편의성에 관한 문항으로 이루어져 있다(5문항). 증상조사 부분에서는 VDT 작업으로 인해 나타날 수 있는 여러 가지 자각 증상들 중 특히 손목관절후군(CTS; carpal tunnel syndrome)과 관련된 증상들에 관한 8개 문항으로 구성되어졌고, 마지막으로 원인 및 인지 조사 부분에서는 이러한 증상들에 대한 원인에 관해 작업자들이 어떻게 인식하고 있는가를 알아보기 위한 4개 문항으로 구성하였다.

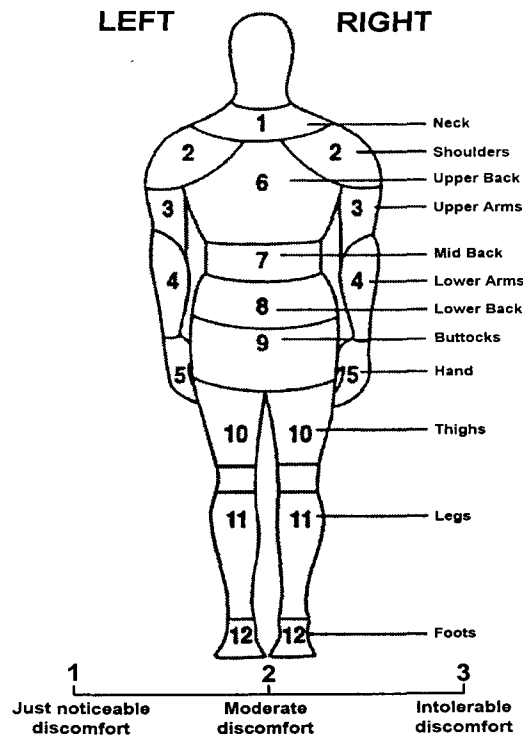


Fig. 2. Body discomfort scale(Adapted from Wilson & Corlett, 1990)

### 3. 결과 및 고찰

작업자들의 신체 부위별 통증과 불편도를 조사한 결과 아주 견디기 어려운 정도의 불편함이나 통증을 느낀다고 응답한 신체부위는 목(10.7%), 허리(7.3%), 어깨(3.3%), 다리(3.3%) 그리고 손(0.7%)의 순으로 나타났다. 성별로 비교하여 보면 전체 부위에 있어서 남자에 비하여 여자의 경우가 더 많은 비율을 차지하고 있는데(Fig. 3), 이는 여자가 남자보다 근무년수와 VDT작업시간이 더 길기도 하지만 직장외 가정생활에서도 부자연스러운 자세에서 가사 업무를 수행하기 때문이라고 여겨진다(Table 1). 이것은 일반적으로 VDT 작업자들이 장기간 이러한 환경하에서 반복적으로 작업을 할 경우에는 건경완증후군과 같은 직업성 질병에 걸릴 수 있다는 가능성을 보여 준다.

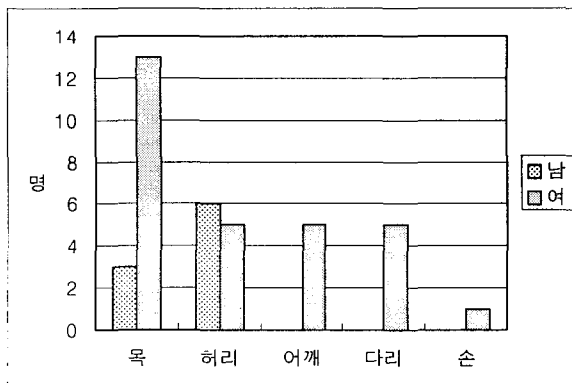


Fig. 3. Body parts which respond to discomfort

Table 2는 작업환경조사 부분의 결과를 정리한 것이다. 작업환경조사에서는 대부분 불편을 느끼는 것으로 밝혀졌다. 불편을 조금이라도 느낀다고 응답한 비율을 보면 작업대의 높이, 의자, 화면의 눈부심, 책상, 마우스에 대해 각각 88.0%, 86.7%, 85.3%, 73.3%, 72.7%이었으며, 작업시에 의자와 키보드 및 화면의 높낮이에 대한 불편을 느끼는 사람이 가장 많았다. 이는 아직까지 우리나라의 VDT 작업장에 있는 책상이나 의자가 대부분 조절식이 아닌 고정형이기 때문에 각 개인의 신장 차이에서 오는 불편함으로 보인다. 또한 화면의 눈부심에 의한 불편함도 호소하고 있는데, 이는 VDT 작업장의 배치나 조명설계의 부적절함에 그 원인이 있다고 여겨진다.

Table 2. The results of questionnaires on work environment

항 목	질문 성별	작업대의 높이	의자	책상	화면의 눈부심	마우스
무응답	남	3( 3.8%)	6(7.7%)	21(26.9%)	12(15.4%)	27(34.6%)
	여	15(20.8%)	14(19.4%)	19(26.4%)	10(13.9%)	14(19.4%)
	계	18(12.0%)	20(13.3%)	40(26.7%)	22(14.7%)	41(27.3%)
가 끄	남	36(46.2%)	27(34.6%)	33(42.3%)	27(34.6%)	30(38.5%)
	여	41(56.9%)	29(40.3%)	29(40.3%)	53(73.6%)	44(61.1%)
	계	77(51.3%)	56(37.3%)	62(41.3%)	80(53.3%)	74(49.3%)
자 주	남	33(42.3%)	39(50.0%)	24(30.8%)	33(42.3%)	15(19.2%)
	여	-	21(29.2%)	8(11.1%)	9(12.5%)	11(15.3%)
	계	33(22.0%)	60(40.0%)	32(21.3%)	42(28.0%)	26(17.3%)
항 상	남	6( 7.7%)	6( 7.7%)	-	6( 7.7%)	6( 7.7%)
	여	16(22.2%)	8(11.1%)	16(22.2%)	-	3( 4.2%)
	계	22(14.7%)	14( 9.3%)	16(10.7%)	6( 4.0%)	9( 6.0%)

CTDs 중 VDT 작업과 같이 손가락의 반복적 사용이나 손목의 과도한 신전 혹은 굴신으로 인해 발병될 수 있는 손목관절증후군(CTS, carpal tunnel syndrome)을 진단하기 위한 설문 부분의 결과를 Table 3에 나타내었다. 증상조사에서는 전체적으로 여성이 남성보다 VDT 작업으로 인한 불편함에 대한 자각증상을 보다 더 많이 느끼고 있다. 특히 손가락이 붓거나(Q1) 저림(Q2), 마비현상(Q3)을 가끔 또는 항상 경험한다고 응답한 비율이 여자의 경우 31.9%, 27.7%, 22.2%, 남자의 경우 11.5%, 23.0%, 3.8%로 나타났다. 따라서 여자의 경우 22.2~31.9%, 남자의 경우 3.8~11.5%가 CTS 유소견자로서 의심되는 바, 명확한 원인 규명과 대책이 필요하다. 나머지 문항들(Q4~Q7)은 손목 이상 증상의 정도를 파악하기 위한 것으로서 손목 이상으로 단추 끼우기 조작 힘든 적이(Q4), 문을 열기가 어려운 적이(Q5), 자기도 모르게 물건을 떨어뜨린 적이(Q6), 그리고 밤중에 손가락이나 손목이 쑤시거나 통증을 느낀 적이(Q7) 있었는가에 대한 것으로서 대부분 남자 보다는 여자 작업자에게서 높게 나타났다. 손부위의 통증이나 불편함은 손목안쪽(18.0%), 손등(17.3%), 팔꿈치(8.0%), 손목등(6.0%), 손바닥(3.3%) 순으로 나타났다(Fig. 4).

Table 3. The results of questionnaires on symptoms

항 목	성별	질문						
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7
무응답	남	54 (69.2%)	36 (46.2%)	72 (92.3%)	60 (76.9%)	63 (80.8%)	69 (88.5%)	54 (69.2%)
	여	44 (61.1%)	28 (38.9%)	38 (52.8%)	43 (59.7%)	46 (63.9%)	37 (51.4%)	38 (52.8%)
	계	98 (65.3%)	64 (42.7%)	110 (73.3%)	103 (68.7%)	109 (72.7%)	106 (70.7%)	92 (61.3%)
예전에	남	15 (19.2%)	24 (30.8%)	3 (3.8%)	15 (19.2%)	15 (19.2%)	9 (11.5%)	18 (23.1%)
	여	5 (6.9%)	24 (33.3%)	18 (25.0%)	6 (8.3%)	6 (8.3%)	8 (11.1%)	29 (40.3%)
	계	20 (13.3%)	48 (32.0%)	21 (14.0%)	21 (14.0%)	21 (14.0%)	17 (11.3%)	47 (31.3%)
가끔	남	6 (7.7%)	15 (19.2%)	3 (3.8%)	3 (3.8%)	-	-	6 (7.7%)
	여	14 (19.4%)	14 (19.4%)	16 (22.2%)	22 (30.6%)	20 (27.8%)	27 (37.5%)	5 (6.9%)
	계	20 (13.3%)	29 (19.3%)	19 (12.7%)	25 (16.7%)	20 (13.3%)	27 (18.0%)	11 (7.3%)
항상	남	3 (3.8%)	3 (3.8%)	-	-	-	-	-
	여	9 (12.5%)	6 (8.3%)	-	1 (1.4%)	-	-	-
	계	12 (8.0%)	9 (6.0%)	-	1 (0.7%)	-	-	-

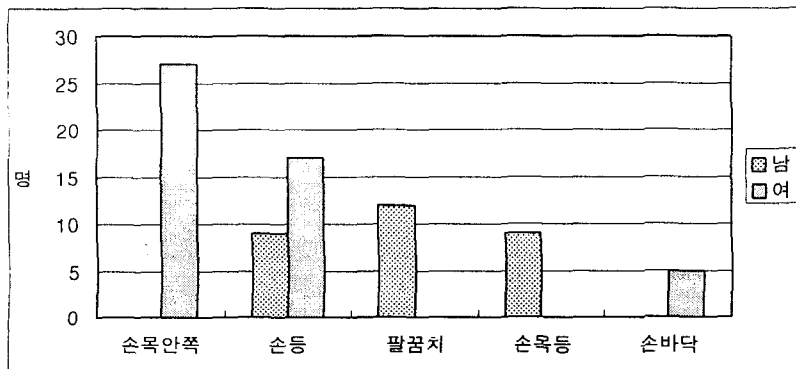


Fig. 4. Hand parts which response to discomfort

CTDs 증상에 대한 원인 및 인지 조사의 결과(Table 4)에 의하면, 이러한 통증이나 불편함으로 인해 병원에서 치료를 받은 경험이 있다고 응답한 비율이 28.7%(남; 19.2%, 여; 38.9%)에 이르고(Q1), 나쁜 사무작업환경이 인체에 악영향을 미친다는 사실을 인식하고 있으며(Q2), 사무작업환경의 개선에도 많은 관심을 갖고 있는 것으로 나타났다(Q3).

Table 4. The results of questionnaires on CTDs cause recognition

항 목	질문		Q1	Q2	Q3
	성별				
아니오	남		63(80.8%)	9( 11.5%)	24(30.8%)
	여		44(61.1%)	-	24(33.3%)
	계		107(71.3%)	9( 6.0%)	48(32.0%)
예	남		15(19.2%)	69( 88.5%)	54(69.2%)
	여		28(38.9%)	72(100.0%)	48(66.7%)
	계		43(28.7%)	141(94.0%)	102(68.0%)

그리고 이러한 통증의 원인에 대한 인식조사에서는 Table 5에서는 보는 바와 같이 대부분의 작업자(75.3%)가 통증의 원인이 직업과 관련한 활동에서 오는 것으로 인식하고 있었다.

Table 5. The results of questionnaires on causes of discomfort

질 문	항 목		무응답	직업 활동	취미 활동	복합적이며 직업 활동에 의해 악화
	성별					
통증의 원인	남		21(26.9%)	24(30.8%)	-	33(42.3%)
	여		16(22.2%)	20(27.8%)	-	36(50.0%)
	계		37(24.7%)	44(29.3%)	-	69(46.0%)

#### 4. 결 론

본 연구는 부산, 경남지역에 소재하는 생산 및 서비스 업체에서 VDT 작업을 주로 하는 작업자 총 150명(남; 78, 여; 72)의 피실험자를 대상으로 작업특성관련부문과 CTDs 관련 조사 부문으로 구성된 설문지를 사용하여 우리나라 VDT작업자들의 작업시의 불편사항과 CTDs 관련사항을 조사하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같이 요약된다.



- (1) VDT 평균 작업 시간은 하루 6.32시간이고, 9시간 이상 작업하는 비율도 12%나 되었다. 따라서 CTDs 와 같은 VDT 증후군의 예방관리 차원에서 1일 VDT 총 작업시간 규제 및 규칙적인 휴식시간을 부여하는 것이 필요하다.
- (2) VDT 작업자들은 신체부위중 목(10.7%), 허리(7.3%), 어깨(3.3%), 다리(3.3%) 그리고 손(0.7%)의 순으로 통증을 호소하였다. 이는 VDT 작업자들의 상당수(여자; 22.2~31.9%, 남자; 3.8~11.5%)가 경건완 장애를 앓고 있을 가능성이 있으므로, 이에 대한 정확한 평가와 함께 작업자들의 건강관리를 위한 예방책이 강구되어야 한다.
- (3) 작업장 환경조사에서는 VDT 작업시 작업대의 높이(88.0%), 의자(86.7%), 화면의 눈부심(85.3%), 책상(73.3%), 마우스(72.7%)의 순으로 불편을 많이 느끼는 것으로 나타났다. 이러한 불편을 없애기 위해서는 향후 도입되는 모든 사무기기들에 대해서는 인간공학적인 적합성 및 편리성을 평가하여야 하며, 특히 책상 및 의자 등은 각 작업자들의 인체 특성에 맞도록 높이와 여유공간을 조절할 수 있는 조절 가능한 것을 제공하여야 한다.
- (4) 작업자들은 작업환경이 건강에 미치는 영향에 대해 비교적 잘 인식하고 있었으며, 또한 작업장의 개선에 대한 관심이 높은 것으로 나타났다. 따라서, 모든 작업자가 이러한 인식의 바탕위에서 보다 적극적으로 자신의 건강을 유지할 수 있도록 적절한 작업자세 및 작업방법과 VDT 증후군의 예방을 위한 프로그램 개발 및 교육이 필요하다.

오늘날 국가 공공기관, 기업, 학교, 가정에 이르기 까지 VDT 보급이 일반화 되고 있어, 이제는 VDT 증후군이 특정 전문 직업인 만의 문제가 아니라 국민 보건 증진의 측면에서도 많은 관심과 연구가 진행되어야 한다. 본 연구에서는 부산, 경남 지역에 근무하는 VDT 작업자들을 대상으로 작업시의 불편사항과 CTDs 관련사항을 조사하였으나, 시간 경과에 따라 그 증가율이 현격할 것으로 예상되므로 일정시간 간격을 두고 지속적으로 우리나라 전체 지역을 대상으로 조사 연구해야 할 필요가 있다고 판단된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 윤철호, “인간-컴퓨터 인터페이스”, 대영사, 1996.
- [2] Stammerjohn, L. W., Smith, M. J. & Cohen, B. G. F., “Evaluation of Workstation Design Factors in VDT Operations”, *Human Factors*, Vol. 23(4), pp. 401~412, 1981.
- [3] 조경환, 박정일, 이승환, “여성 국제전화 교환원들에 있어서의 경건완장해Ⅱ, 이학적 검사”, 대한산업의학회지, 6(2), pp. 9~18, 1987.
- [4] Carter, J. B. & Bainster, E. W., “Musculoskeletal Problems in VDT worker: A Review”, *Ergonomics*, 37(10), pp. 1623~1648, 1994.
- [5] 구정완, 이승환, “은행원의 VDT 작업에 따른 피로자각증상”, 예방의학회지, 24(3), pp. 305~313, 1992.
- [6] 윤철호, “VDT 작업지침에 대한 평가 및 추천치의 제안”, 대한인간공학회지, 7(2), pp. 3~11, 1988.
- [7] 안전신문, “VDT 증후군 환자 급증”, 1996. 9. 2.
- [8] Young G. Kwon, “Korean Attitude towards CTDs”, *Proceedings of The 3rd Pan-Pacific Conference on Occupational Ergonomics*, pp. 297~301, 1994.

- [9] Puts-Anderson, Vern, "*Cumulative trauma disorders: A manual for musculoskeletal diseases of the upper limbs*", London; Taylor & Francis, 1988.
- [10] 이남식, 한정수, 안재용 "VDT 작업현장에서의 누적외상질환에 관한 연구", '96 추계 인간공학회 학술논문집, pp. 3~6, 1996.
- [11] Wilson, John R. & Corlett, E. Nigel, "*Evaluation of Human Work - A Practical Ergonomics Methodology*", Taylor & Francis, 1990.