《研究論文》

Journal of the Human Engineering Society of Korea
Vol. 7 No. 2, Dec. 1988

VDT 작업지침에 대한 평가 및 추천치의 제안

(A Review of Guidelines for VDT Tasks and Some Suggestions)

윤 철 호 *

Abstract

For health and welfare of VDT workers in VDT tasks, there has been serious efforts to establish guidelines for VDT tasks in several countries. In this study the author reviewed those guidelines and related researches in relation to health problems of VDT tasks and then suggested some minimal conditions or some key items of VDT task dimensions to protect VDT workers in performing their VDT tasks.

Ⅰ. 서 론

기업의 OA, FA, CAD/CAM 등이 진전됨에 따라 직장에서는 VDT(Video Display Terminals)의 이용이 급증하여, 직장에서의 작업형태는 종래의 매뉴얼적인 작업에서 VDT를 이용하는 작업(VDT작업)으로 변화해 가고 있다. 이에 따라 VDT의 사용이 작업자에게 미치는 건강상의 영향, 즉 VDT 작업에 의한 부담이 커다란 사회 문제로 대두되고 있다〔1〕.

직장에서의 앙케이트조사 등을 통한 연구가 행해진 결과, VDT 작업으로 인한 작업 부담으로는 눈이 쓰리다, 가물가물하다 등의 시각상의 부담과〔2〕, 손목 등 어깨의 피로 및 통증 등의 근골각계에의 부담〔4-6〕, 그리고 피로감, 단조감 등의 정신적 부담〔1, 7〕이라는 세 가지로 분류될 수 있으며, 특히 시각상 및 근골각계의 육체적인 부담에 관해서는 많은 연구가 행하여지고, 그에 따른 성과가 축적되어 있다.

그리하여, VDT 작업이 작업자에게 미치는 건강상의 영향이 갖는 문제의 심각성을 인식한 유럽 등의 선진국에서는 지금까지 축적되어 온 연구성과를 바탕으로 VDT 작업에 관한 지침을 발행하여, 작업자가 건강을 해치지 않고 작업을 수행할 수 있는 환경을 조성하기 위해 지도를 하고 있다. 그러나 이러한 지침들간에는 추천치가 서로 상이한 부분이 있거나, 또 항목별로는 충분한 연구 및 검토가 부족하고 이론적인 뒷받침이 부족하기 때문에 불충분한 점이 많아, 세계적으로 통일된 VDT 표준 작업지침이 마련되기 까지는 아직 많은 시간이 필요될

* 한국전산원

것으로 보여진다.

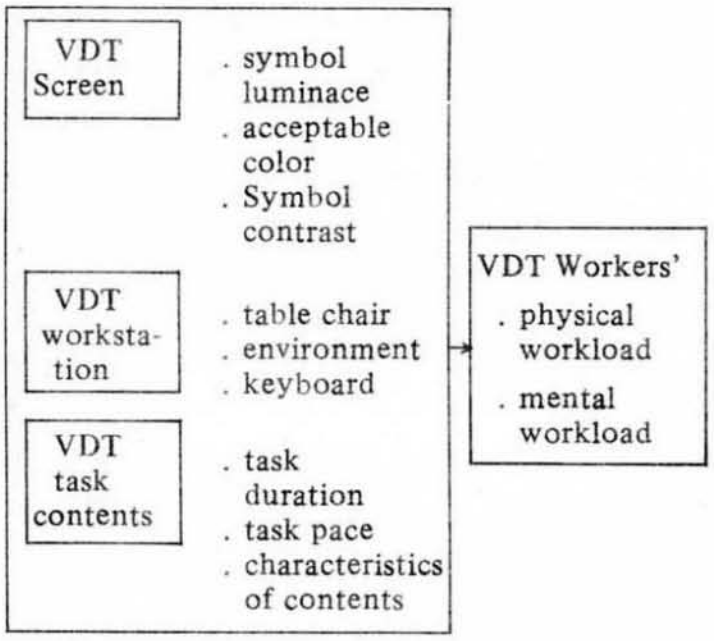
그러므로 본 연구의 목적은 각국에서 발행된 지침 및 관련연구를 비교 평가하고 정리하므로써 이 시점에 있어서, VDT 작업지침은 어느 정도 합의가 이루어지고 있는가, 또 앞으로 세계적으로 합의될 수 있는 VDT 작업지침이 마련되기 위해서는 어떠한 항목들을 더욱 검토하지 않으면 안 될 것인가를 생각해 보는데 있다.

또한 VDT 작업에 있어서 VDT 작업자가 건강을 해치지 않고 작업을 수행하기 위해서 마련되어야 할 최소한의 여건이라고 생각되는 추천지를 제안하고자 한다.

Ⅱ. VDT작업특성 및 참고자료

2.1 VDT 작업의 제특성

VDT 작업자에게 건강상의 영향을 미치는 VDT 작업의 특성으로서 표 1과 같은 세 특성이 생각되어 진다.



The characteristics of VDT tasks

Fig. 1. The Major Dimensions of VDT Tasks.

여기서 VDT 화면 특성이란 선명한 문자·정보를 표시하기 위한 문자의 휘도, 색, Contrast 등이다. VDT 작업장(Workstation) 특성으로는 작업자에 맞는 책상, 의자의 적정 규격 또는 소음, 조명과 같은 작업환경을 들수 있다. VDT 작업내용(task contents)이란 작업시간, 작업내용 등을 들 수 있다.

2.2 참고자료

본 연구에서 평가되는 각국의 주된 지침 및 보고서는 다음과 같다.

中勞災 : 中央勞働災害防止協會(日本)〔8〕

DCIEM: Defence and Civil Institute of Environmental Medicine (CANADA)

DIN: Deutsche Industrie Norm [10, 11]

GREV: Groupe de Recherche sur les Ecrans de Visualization (FRANCE) [10, 12]

HHF : Handbook of Human Factors [13]

HSE : Health and Safety Executive (ENGLAND) [14]

SNBOSII: Swedish Board of Occupational Safety and Health [10, 15]

TUB : Technical University, Berlin [10, 16]

VDT : Visual Dislay Terminal (DEUTSCH) [10, 17]

Ⅲ. VDT화면

3.1 문자와 배경의 휘도비(Contrast)

VDT 화면표시 문자의 휘도와 화면배경의 휘도와의 비

휘도=조도×표면의 반사율

DIN ; 최소 3:1

6:1 ~ 10:1이 바람직

최대 15:1

HSE ; 4:1 ~ 15:1
HHF ; 6:1 배경 6 ~ 8cd/㎡
中央災 ; Contrast가 용이하게 조절될 것.

문자와 배경의 Contrast에 관한 추천은 휘도비가 큼으로 인한 눈의 조절(Accommodation), 순응(Adaptation) 기능에 대해 부담이 큰 것을 방지하기 위한 것인데, 각 지침에 있어서 대략 6:1 ~ 10:1의 범위 내에서 어느 정도 합의가 보여지고 있다.

이것에 대해 Campbell 등[18]은 인간의 눈의 조절기능은 폭 넓은 범위의 휘도에 적응할 수 있는 뛰어난 기능이며 VDT 화면 내의 휘도비는 좁은 범위이므로 Contrast를 엄밀히 규정하는 것이 과연 의미가 있을까 하는 의견을 제시하고 있다. 즉 사지를 움직이는 근육인 횡문근(Striated muscles)은 피로에 의해 뇌에 불유쾌하고 고통스럽다는 신호를 보내지만 순응시 쓰여지는 홍채의 괄약근(Sphincter muscle)은 자율신경계의 지배를 받는 평활근(Nonstriated muscle)이기 때문에 그러한 신호는 보내지 않으며, 또 조절시 쓰여지는 모양체근(Ciliary muscle)은 중간적인 근이며 과도하게 사용되면 시각상의 불쾌감이 생기지만, VDT 화면상의 문자를 인식하는 정도의 조절에서는 어떤까 하는 의견인데, Contrast를 엄밀히 규정하는 것보다는 오히려 작업자가 자기 자신의 취향에 맞는 밝기를 조절할 수 있도록 하는 것이 좋지 않을까라고 제안하고 있다.

3.2 문자의 휘도

VDT 화면표시 문자의 휘도

DCIEM : 최소 85cd/㎡
VDT : 80 ~ 160cd/㎡
HHF : 40 ~ 50cd/㎡

문자의 휘도에 관한 추천시는 문자와 배경의 Contrast와 같은 관점에서 생각할 수 있다.

3.3 문자의 표시색

VDT 화면표시 문자의 색

TVB : 황색, 녹색
DCIEM : 녹색, 백색
GREV : 적색은 피할 것.
VDT : 작업자의 취향
HSE : 백색, 황색, 녹색
中勞災 : 문자가 읽기 쉬울 것.

문자의 표시색에 관한 추천으로 일반적으로 황색, 녹색이 많으나 畑田[19]에 의하면 녹색 문자는 시감도는 좋으나 작업 시간에 따라 색 잔효가 심하게 발생하는 문제가 있다고 한다. GREV에 있어서 적색을 피한 이유는 적색맹의 사람들에 대한 배려에서이다. Campbell[18] 등은 망막에는 청색감응 추체(blue-sensitive cone)가 적기 때문에 청색, 자색은 다른 색에 비해 시력이 떨어지므로 피하는 것이 좋다고 한다. 이상을 종합하면 가시광선 스펙틀의 양극단의 색보다는 중간색이 시인성이라는 측면에서는 좋을 것 같다. 그러나 표시문자색의 문제는 시인성 뿐 아니라 색이 가지는 독특의 심리효과(취향, 자극의 강도 등)의 영향도 고려되어야 한다[19].

3.4 이미지 극성(Image Polarity)

VDT 화면의 배경을 밝게 하는가 어둡게 하는가에 관한 선택문제

GREA : Positive 표시
TVB : Postive 표시(밝은 배경에 어두운 문자)

GREV에 있어서 Positive 표시를 추천한

이유는 Negative 표시가 시력상 불리하기 때문이라고 한다. 이것에 대해 Rupp〔10〕는 이용된 시력 검사 방법에 문제점이 있다고 지적하고 있다. 즉 표시 문자의 Stroke 폭이 넓은 문자의 경우, 시력상 Positive 표시가 유리하며 좁은 문자의 경우는 Negative 표시가 유리하기 때문에 GREV의 추천치에 대한 이유의 설명으로는 타당치 않다는 지적이다.

한편, Negative 표시에 비해 Positive 표시의 장점으로서 Positive 표시는 VDT 화면 표면에 반사 이미지가 잘 생기지 않는 점을 들 수 있다〔18〕.

3.5 최소 반사율(refresh rate)

유효표시 표면상의 격자점위를 전자빔이 1초당 주사하는 율

DIN : 50 Hz
VDT : 50 ~ 60 Hz
DCIEM : 60 Hz 이상
HHF : 80 ~ 100 Hz

이 추천치는 화면에 Flicker 현상이 생기지 않도록 하기 위한 것이다. Grandjean〔13〕에 의하면 Flicker는 망막에 반복적인 과노출을 주므로 없애야 하기 때문에 비교적 높은 치를 추천하고 있다. 또 Rupp〔10〕에 의하면 Flicker를 발생시키는 원인은 단지 반사율로 정해지는 것이 아니고 문자의 휘도 및 주위 조명등 여러 조건 등이 동시에 고려됨에 의해서 없앨 수 있다고 한다.

3.6 輝光방지(glare)

광원에서 직접 또는 간접으로 받는 VDT화면상의 번쩍거리고 눈부신 것.

中勞災 : 필터 및 후드의 부착
DIN : 1. Diffusing surface
2. Micromesh filter
3. Thin film optical coatings
VDT : DIN과 같으나 Polarization filter를 추가
HHF : Antireflective film

추천치로서 Filter가 다수 포함되어 있으나 Filter를 부착하면 Glare는 방지되나 그 반면 문자의 Contrast가 나빠지는 점이 지적되고 있다. 현시점에서 이 문제를 극복할 수 있는 것으로는 HHF의 추천이 제일 효과적이 아닐까 생각된다. 또 근본적으로 VDT 화면 내에 광원이 들어오지 않도록 하는 배려가 필요하다. 이를테면, 광원 설치시 고려, VDT 설치시 고려, 창문에 대한 고려등이 행해질 수 있다고 생각된다.

3.7 시거리

VDT 화면과 작업자의 눈과의 거리

DIN : 50 ~ 70 *cm*
SNBOSH : 조절가능
VDT : 최대 70 *cm*
中勞災 : 40 *cm* 이상

3.8 문자의 Format

문자표시를 위해 구성된 Dot (횡×종)

DCIEM : 최소 5×7
DIN : 최소 5×7
HSE : 7×9 이상
VDT : 7×9 이상

일반적으로 눈안이 아닐 경우 물체는 가까울수록 잘 보이나 VDT 화면의 문자는 예외이다. 즉, VDT 문자는 Dot 방식에 의한 표시이므로 어떤 Format방식에 제일 잘 보이는 거리가 존재한다. 이 거리는 개인차 연령 및

디스플레이 크기 등에 따라 틀리므로, 각 작업자별로 적당한 거리를 유지할 필요가 있다. Snyder〔20〕의 실험결과에 의하면 문자는 Dot 수가 증가할수록 읽기 쉬워진다(일정거리에 있어서). 또 Dot 수가 증가할수록 그만큼 문자의 크기가 작더라도 읽기 쉬워지므로 표시 정보량이 증가한다〔10〕. 현재의 디스플레이는 Format에 관한한 기술적인 문제는 거의 극복되고 있다고 생각되므로 작업자 개개인이 자신에게 적당한 일정거리를 인식하고 유지하는 것이 중요하다.

Ⅳ. VDT 작업장(workstation)

4.1 키보드

4.1.1 키 스트록의 피드백

키를 눌렀을 때 입력이 되었는가를 알려 주는 것.

HHF : 촉감적

TVB : 촉감적

VDT : 촉감적 또는 음향적

中勞災 : 촉감적

4.1.2 키보드의 높이

플로어에서 키보드 면까지의 높이

DIN : 책상 높이보다 3 ㎝를 넘지 말 것.

HHF : 플로어에서 70～85 ㎝

TVB : 플로어에서 75 ㎝ 이하.

VDT : 책상위 5 ㎝ 이하 3 ㎝가 적당

中勞災 : 상완과 전완의 각도를 90 또는 그 이상의 적당한 각도를 유지할 때, 키보드에 자연히 손가락이 닿는 높이

Kroemer〔21〕에 의하면 작업시 적당한 손의 위치는 작업별로 틀리나, 사무 작업인 경우 적당한 작업 책상의 높이는 팔꿈치의 높이와 같은 것이 좋다고 한다. 또 인간공학적 관점에서 볼 때 상완을 수직으로, 전완을 수평으로 하는 것이 근계에 있어서 가장 기계적 효율이 크다는 것이 알려져 있으므로〔10〕, 키 입력을 생각할 때 키보드의 높이는 팔꿈치의 높이와 같은 정도가 좋다고 생각되어 진다.

4.2 책 상

VDT작업용 책상의 높이 및 무릎 공간

DIN : 책상 높이 720 ㎜ (고정)
650 ～ 750 ㎜ (조절 가능시)
무릎 높이 690 ㎜
TVB : 책상 높이 DIN과 같음
무릎 높이 650 ㎜
폭 1200 ㎜
中勞災 : 책상 높이 650～700 ㎜ (고정)
600～750 ㎜ (조절가능)
무릎 높이 및 폭 좁지 않을 공간

US Mil-Std : 작업대의 높이
(일반 사무작업용) 740～790 ㎜
무릎 높이 640 ㎜
폭 510 ㎜

VDT 작업에서의 작업대를 일반 사무작업에서의 작업대의 표준치와 비교해 보면, VDT작업의 경우는 작업대 위에 VDT를 올려놓고 사용하므로 책상 높이는 조금 낮으며 무릎 공간은 조금 여유 있게 정해져 있는 것을 알 수 있다. 우리 나라의 경우는 서양에 비해 체격차가 있으므로 우리 나라의 체격에 맞는 VDT 작업대의 표준이 연구, 설정되어야 한다.

4.3 의 자

VDT작업용 의자

HHF : 90°～120°를 움직이는 등받이를 가질 것.

HSE : 좌면이 34～52 cm

中勞災 : 좌면이 35～45 cm에서 조정 가능할 것. 등받이를 가질 것.

Grandrean 등〔22〕의 조사결과에 의하면, 직장에서의 VDT작업자는 작업 중 등을 똑바로 세우고 작업하는 것보다는 동체를 뒤로 젖혀서 작업하는 자세를 선호하는 것으로 나타나 있다. 이것은 차를 운전하는 것과 동일한 자세를 취하는 것이라고 지적하고 있는데 작업자가 이런 자세를 선호하는 이유로서 Andersson등〔23〕의 실험결과에서 시사되는 바가 많다.
즉, 작업시 작업자의 등의 각도를 90°에서 120°로 변화시켰을 때 작업자의 척추 내 디스크압과 등의 EMG가 크게 저하되는 것을 밝히고 있는데, 이것은 건강상 매우 바람직한 것으로 Grandjean 등〔22〕은 작업자에게 억지로 등을 똑바로 세우는 자세를 요구하는 것보다는 충분히 뒤로 움직이는 등받이 달린 의자를 마련해 주는 것이 더욱 필요하다고 강조하고 있다.

4.4 주위 조명

작업대, 서류 및 키보드 등의 조명

DIN : 300～500 lx

HSE : 상동

SNBOSH : 상동
문서를 위한 보조조명이 필요

中勞災 : 300～1000lx

VDT작업에 있어서의 주위 조명에 관하여 Grandjean〔13〕에 의하면 일반적으로 사무소의 조명으로는 500～700lx가 적당하나 VDT작업은 어두운 VDT화면과 밝은 문서자료를 교대로 보면서 작업을 행하기 때문에 그 밝기의 차는 1:10을 넘지 않도록 추천되고 있으므로, 최적한 밝기의 수준을 정하는 것은 상당히 어려운 일이라 한다. 즉, 읽기 쉬운 문서라면 300lx로도 충분하나 데이타 입력 등은 500～700lx는 필요하므로 작업의 내용 등을 고려한 조명의 규제가 필요하다고 한다. 이러한 이유로 문서자료를 위한 보조조명을 별도로 마련하는 것이 필요하다고 생각되어진다.

4.5 방사능

VDT에 대한 방사능 방출측정으로서 NIOSH의 Murray 등〔24〕은 미국에서 130개의 VDT에 대해 X선, 자외선, 전장, 자장 등을 측정한 결과, VDT의 방사능 방출 수준은 기준치에 크게 미달한다는 것을 보고하고, 작업자에의 영향은 거의 없을 것이라고 한다.

그러나 여기서 문제가 되는 것은 기준치인데, 예를 들면 전장에 관한 기준치는 전자파에 의한 인체조직 내 산열작용에의 영향을 고려하여 설정된 치이므로 매우 과도한 치라고 볼 수 있다〔25〕.

특히, 최근에는 VDT작업에 종사하는 여성의 임신, 출산에 관한 생식장애가 보고되고 있는데〔25〕, 아직까지 VDT작업의 어떤 Factor가 영향을 미치는지, 더 나아가서는 VDT작업 자체와의 관련성 여부조차 불확실하고 결론이 내려져 있지 않은 상태이나, 저주파의 전자파를 중심으로 연구가 조심스럽게 진행되고 있는 실정 및 문제의 심각성을 고려해 볼 때, VDT작업자에 대한 방사능의 영향에 관해서는 결론을 성급하게 내리지 말고 기초 연구부터 더욱 주의깊게 연구되어야 한다.

V. VDT작업내용

5.1 작업시간

1일의 VDT작업시간 및 휴식시간

HSE : 작업중 소휴식을 취할 것.
VDT작업과 다른 작업을 조합
NIOSH : 2시간작업 15분 휴식
(중도의 작업)
1시간작업 15분 휴식
(고도의 작업)
中勞災 : 연속 작업은 1시간을 넘지 말 것.
작업간 10～15분의 휴식
연속 작업 중 1～2회의 소휴식을 취할 것.

각 지침을 보면, 1일의 작업시간의 상한에 대해서는 작업자의 개인차, VDT작업형태 등이 다양하므로, 작업부담의 평가가 어렵다는 이유로 설정되어 있지 않다. 또 中勞災에서는 휴식시간을 단지 쉬는 시간이 아니라 원경을 내다보거나 신체를 적당히 움직이거나 하는 시간으로 규정하고 있다. 또한 각 지침은 작업 중 조금씩 자주 휴식을 취하는 것이 바람직 하다고 강조하고 있다.

5.2 작업내용 및 작업페이스

작업내용 및 작업페이스에 관해서는 어느 지침에서도 아직은 언급이 거의 없다. 이 배경으로서는 VDT작업에 의한 VDT 작업자의 건강상의 영향으로서 시각상, 근골각계의 문제가 선행되고, 그 후에야 VDT작업자의 정신적 부담이 커다란 문제임이 인식된 탓이 아닐까 생각된다. 그러므로 관련연구도 매우 부족한 실정이나 VDT작업 내용에 관해서는, 尹 등〔26〕의 연구에 의하면 VDT작업 내용이 상이함에 따라 작업자의 생리·심리적 영향이 크게 다르게 나타나는 점, 작업 내용을 특징짓는 Factor로서 변화성 및 작업가치(결실이 있다, 의미가 있다, 유익하다 등의 변수로 특징지워짐)를 생각할 수 있으며, 특히 VDT작업 내용이 변화가 적고 작업가치를 덜 갖는 작업일수록 생리·심리적 영향에 있어서의 문제가 크다는 것을 제시하고 있다. 또 尹 등〔27〕에 의하면, 장시간의 단순 VDT작업에 의해 VDT작업자는 문자시각정보를 기억, 판단하는 등의 처리를 행하는 대뇌 기능이 저하되는 것을 실험 결과로서 보고하고 있으며, 이러한 단순 VDT작업은 대규모 플랜트 등 절대 안정성이 요구되는 분야의 통제 및 관리시에도 이용되는 것으므로 Human Errors 등 안정성의 측면에서도 VDT 작업내용에 대한 대책이 강구되는 것이 바람직하다고 제안하고 있다.

이러한 점에서 볼 때 단순 VDT작업은 단지 작업자의 건강상의 문제뿐만 아니라, 대규모 시스템의 안전, 신뢰성에 관한 측면에도 영향을 미칠 우려가 있으므로, 작업내용에 변화를 줄 수 있고 작업가치를 갖출 수 있는 측면으로 VDT작업 설계가 행해져야 하겠다.

VDT작업페이스에 관해서는 Self-pace 및 machine-pace를 중심으로 비교 및 연구가 행해지고 있으나 최종적인 결론은 아직 얻지 못하고 있다〔28, 29〕.

Ⅵ. 고 찰

지금까지 논의된 각국의 VDT작업지침 및 관련 연구결과를 토대로, 각 항목별로 최소한의 합의가 보여졌다고 생각되고, 또한 VDT 작업자가 건강하게 VDT작업을 행하기 위하여 갖추어야 할 최소한의 여건이라고 생각되는 추천치를 표 2에 제안하였다. 이러한 추천치는 어디까지나 현시점에서의 연구결과를 반영하여 정리한 것이므로, 앞으로 연구가 더욱 진전됨에 따라 각 추천치는 더욱 세련되고 충실되어져야 하겠다.

VDT 작업지침의 항목에는 현재로는 포함되어 있지 않으나 연구자들간에 논의되고 있는

Table 1. Summary of Recommendations

Task dimensions	Items	Recommendations
VDT Screen	Symbol contrast	· 6:1 to 10:1 is desirable · adjustable
	Symbol luminance	· 40 to 160 cd/m^2
	Image polarity	positive (dark symbols on a light background)
	acceptable character color	Neither red nor blue is desirable
	minimum refresh rate	50 Hz
	glare control	· antireflective film · ambient-lights are to be considered
	viewing distance	40 to 70 cm is desirable
	character format	· 5 X 7 minimum · larger format is desirable
	keystroke feed back	tactile, acoustic
VDT Workstation	keyboard height	elbow height is preferred when seated
	table	In comparison with ordinary office table · lower table is desirable · wider and deeper knee room space is needed
	chair	· adjustable (34 to 52 cm) · needs a comfortable back-supporter
	ambient light levels	· 300 to 700 lx · supplementary lighting is desirable for reading the source document
VDT Task contents	duration of tasks	· task should not be continued more than 1 hour(have a break) · frequent relaxations are desirable while performing tasks
	characteristics of contents	· In designing the tasks, content variability is needed and workers value or motivations should be considered

항목이 몇 가지 있다. 예를 들면, 키보드의 키 배열방식인데 국제표준 규격으로 보급된 QWERTY형은 VDT작업에서의 키보드로는 적합치 않다는 의견이 많다. 그 이유로서 QWERTY형은 타건 조작에 요구되는 기본 자세로서 손의 척측편위(Ulnar abduction)가 15°~20°를 넘는 경우가 많아, 전완의 근육이 묵직하다. 아프다 등의 증상 및 장해에 관한 건강

상의 문제점이 지적되고 있는 점이다〔13,30〕. 또한 QWERTY형은 애초부터 Typewriter를 위해 개발된 것이므로 VDT작업처럼 수치키나 기능키가 빈번히 사용되는 분야에 종래의 키보드를 답습하는 것은 문제가 있다는 것이다. 이 점에서 VDT작업에 맞는 키배열방식의 설계의 필요성이 주목되고 있으나 그 방법으로는 (1) 문자 배열만 바꾼다, (2) 키보드의 물리적 특성을 바꾼다, (3) 양쪽 모두 바꾼다의 3가지로 분류될 수 있으나 최근의 동향으로는 2분할형 키보드(예를 들면 TRON키보드)를 중심으로 연구되고 있다〔31,32〕.

또한 소음, 실온, 습도 등의 작업 환경에 있어서의 문제도 논의되고 있다. 예를 들면, VDT 이용이 많은 사무소는 공기 조절이 잘 되어 있어, 그 때문에 실내가 건조하기 쉬워 두통, 목이 아픔 등의 원인이 되며〔24〕, 또 VDT작업자는 화면을 늘 주시하므로 Blink가 적어져 각막상피의 산소결핍에 의해 건조효과가 생겨 눈이 아플 수도 있으므로 실내의 습도는 50% 이하가 되어서는 안 된다는 의견도 있으므로〔18〕, VDT Workstation에의 실온, 습도에 관해서도 시급한 연구, 배려가 되어져야 한다.

본 연구에서는 논의하지 않았으나 VDT작업자의 건강을 상시 보호하고 관리하는 의미에서, VDT작업자의 건강진단 및 상담, VDT작업자에 대한 노동 위생교육의 실시에 관해서도 충분한 배려가 될 수 있도록 조치되어야 한다.

Ⅶ. 결 론

본 연구는 VDT작업자가 건강하게 VDT작업을 수행하기 위해서 어떠한 점들이 고려되어야 하는가를 논의하기 위하여,

1) 각 국에서 발행된 VDT사용지침 및 관련 연구결과를 비교, 정리하였다.

2) VDT작업수행시 고려되어야 할 최소한의 여건을 제안하였다.

이상의 결과, VDT작업에 의한 시각상의 부담을 줄이기 위해 VDT화면 및 외부조명 등에 관해서는 비교적 많은 연구가 되어지고 어느 정도 상세한 지침이 마련된 것을 알 수 있다. 그러나 실온, 습도, 방사능 및 키보드 등과 같은 VDT 작업장에 있어서의 제문제, VDT 작업의 정신적 부담을 고려하는 측면으로서의 VDT 작업내용, 작업페이스에 있어서는 관련연구가 절대적으로 부족하므로 이 분야에 관한 더욱 많은 연구 및 논의가 적극적으로 행해져야 한다고 생각된다.

參 考 文 獻

[1] Smith, M.J., Cohen, B.C.F. and Stammerjohn, L.W.: "An Investigation of Health Complaints and Job Stress in Video Display Operation," Human Factors, Vol.23, No.4, pp.387-400, 1981.

[2] Laubli, T., Hunting, W., and Grandjean, E.: "Postural and Visual Loads at VDT Workplace: part 2, Lighting Conditions and Visual Impairments," Ergonomics, Vol.24, pp.933-944, 1982.

[3] Dainoff, M.J.: "Visual Fatigue in VDT Operators," Ergonomic Aspects of Visual Display Terminals, edited by E. Grandjean and E. Vigliani, Taylor & Francis Ltd 1980.

[4] Dainoff, M.J.: "Occupation Stress Factors in VDT Operation: A Review of Empirical Research," Behaviour and Information Technology, Vol.1, No.2, pp.141-176, 1982.

[5] Hunting, W., Laubli, T. and Grandjean, E.: "Constrained Postures of VDU Operators," Ergonomic Aspects of Visual Display Terminals, Edited by E. Grandjean Taylor & Francis Ltd, 1980.

[6] Smith, M.J., Stammerjohn, L.W., Cohen,

B.G.F. and Larich, N.R.: "Job Stress in Video Display Operators," Ergnomic Aspects of Visual Display Terminals, Edited by E. Grandjean and E. Viglianl, Taylor & Francis Ltd, 1980.

[7] Elias, S., Call, F., Tisserand, M. and Christmann, M.: "Investigations in Operators Working with CRT Display Terminals: Relationships between Task Content and Psychophysiological Alterations," Ergnomic Aspects of Visual Display Terminals, edited by E. Grandjean and E. Vigliani, Taylor & Francis Ltd, 1980.

[8] 中央勞働災害防止協會：VDT作業のための勞働衛生上の指針, 1986.

[9] Gorrel, E.L.: "A Human Engineering Specification for Legibility of Alphanumeric Symbology on Video Monitor Displays," DCIEM Technical Report No.7846, December, 1978.

[10] Rupp, B.A.: "Visual Display Standards," Society for Information Display Digest, Vol.22, No.1, pp.63-72, 1981.

[11] Draft DIN Standard 66234," "Characteristic Values for the Adaptation of Work Station with Fluorescent Screens to Humans", 1979.

[12] Rey, P. and Meyer, J.J. "Problems Visual aux Ecrans de Visualisation," Geneva, December 16, 1977.

[13] Grandjean, E.: "Design of VDT Workstations," Handbook of Human Factors, edited by G. Salvendy, John Wiley, 1987.

[14] 梶川清：「VDT作業に關する勞働衛生對策の進め方」, 人間工學, 持別號, pp.239-252, 1986.

[15] Swedish National Board of Occupational Safety and Health Directive 136: "Reading of Display Screens", 1979.

[16] Cakir, A., Reuter, H.J., von Schmude L. and Armbruster, A.: "Anpassung von Bildehirmarbeitsplatzen an de physische und psychische Funktionsweise des Menshen," TUB report, April, 1978.

[17] Cakir, A., Hart, D.J., and Stewart, T.F.M.: "The VDT Manual," published by the Inca-Fiej Research Association, Darmstadt, F.R.G., 1979.

[18] Campbell, F.W. and Dunden, K.: "The Visual Display Terminal Issues A Consideration of its Physiological, Psychological and Clinical Background," Ophthalmic Physiological Optics, Vol.3, No.2, pp.175-192, 1983.

[19] 畑田 豊彦：「VDTと視覺特性」, 人間工學, Vol. 22, No. 2, pp.45-52, 1986.

[20] Snyder, H.L.: "Lighting Characteristics, Legibility and Visual Comfort at VDTs," Ergonomic and Health Aspects in Modern Offices, edited by E. Grandjean, Taylor & Francis Ltd, 1984.

[21] Kroumer, E.K.H., Ing and Robinette, J.C.: "Ergonomics in the Design of Office Furniture," Industrial Medicine, Vol.38, No.4, 1969.

[22] Grandjean, E., Hunting, W. and Pidermann, M.: "VDT Workstation Design; Preferred Setting and Effects," Human Factors, Vol. 25, No.2, pp.161-175, 1983.

[23] Andersson, B.J.G. and Ortengreen, R.: "Lumbar Disc Pressure and Myoelectric Back Muscle Activity," Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine, Vol.3, pp.115-121, 1974.

[24] Murray, W.E., Moss, C.E. and Parr, W.H.: "Measured Radiation Level and Occupational Standards,"Human Factors, Vol.23, No.4, pp.413-420, 1981.

[25] 祢津 加余子,「世界各國の VDT 障害事情」, コンピュトピア, No.9, pp.130-135, 1987.

[26] 尹哲皓, 秋庭雅夫, 圓川隆夫, 伊藤謙治:「VDT作業内容の違いによる生理・心理的影響の考察」, 日本經營工學會誌, Vol.38, No.2, pp.132-138, 1987.

[27] 尹哲皓, 圓川隆夫, 秋庭雅夫:「VDT作業の視機能・大脳機能への影響に關する研究」, 日本經營工學會誌, Vol.38, No.3, pp.157-162, 1987.

[28] Sharit, J., Salvendy, G. and Deisenroth Deisenroth, M.: "External and Internal Attentional Environments 1. The Utilization of for Evaluating Differences in Mental Workload Between Machine-paced and Self-paced Work," Ergonomics, Vol.25, No.2, pp.107-120, 1982.

[29] Knight, J and Salvendy, G.: "Effects of Task Feedback and Stringency of External pacing on Mental Load and Work Performance," Ergonomics, vol.24, No.10, pp.757-764, 1981.

[30] 中迫 勝, Hunting, W., Laebli, T. and Grandjean, E.:「VDT作業者の拘束姿勢とその人間工學的問題」, 勞働科學, Vol.58, No.4, pp.203-212, 1982.

[31] 中迫 勝:「キーボードの人間工學的設計」, 人間工學, Vol.22, No.2, pp.53-61, 1986.

[32] 坂村 健,「TRONを作る」, pp.160-178, 共立出版, 1987.