

정 보 데 이 트 ④

VDT 작업과 해외연구동향

이 근 철

제일전산훈련원 원장

하루가 새롭게 변천되어 가는 현대사회라고 하지만 컴퓨터기술만큼 빠르게 변화하는 것도 없을 것이다. 하루가 멀다하고 새기술, 새제품이 쏟아져 나오는데 이것은 제품을 뒷받침하고 있는 컴퓨터 기술의 발전에 힘입은 것이라고 해도 과언이 아니다.

따라서 정보화 시대를 살아가는 현대인들은 각자 맡은 바 분야의 수준에 따라 컴퓨터에 관련된 제반지식을 익히는 것이 필요하다고 생각된다.

본란은 이러한 취지에 입각하여 컴퓨터의 Software, Hardware 및 관련용어들을 알기 쉽게 풀이한 것이다.

■ 머리말

오늘날 산업기술의 혁신으로 사무자동화와 공장자동화의 진전이 활발히 전개되고 있으며 이 결과 노동과 생산간에 획기적인 산업형태 즉 산업기술과 노동기술의 구조도 변화하고 있다.

이러한 변화가 가져오는 문제점은 인간과 자동화 기계와의 노동화를 적절히 처리하는 종합적인 직무설계를 재편성하는데 있으며, 대표적인 작업의 하나로 CRT(Cathode Ray Tube) 표시를 사

용한 계산기 대화형의 작업 또는 데이터 입력형 작업 등이 탄생하게 되었다.

이것을 소위 VDT(Visual Display Terminal) 작업 시스템이라고 부르는 것으로서 노동의 형태도 Human Computer System을 중심으로 한 시각정보처리형의 규제작업(Computer Paced Performance)으로 이행하고 있다.

VDT 장치의 도입에 의한 장점은 작업의 集約化, 所要時間의 短縮化 등등 작업개선에 공헌하는데 있으나 최종적으로는 낮은 임금의 실현과

경영전략상의 효과를 올리는 것이다.

이와 반면에 단점으로 VDT 작업이 인간의 생체기능에 미치는 장애가 존재함에도 불구하고 건강에 관한 因果關係에 불투명한 부분이 많고 그 불안은 사회적으로 큰 혼란을 초래하는 경우가 많다.

현재 완전하지는 않지만 VDT 작업에 대한 건강대책이 제안되고 있으며 VDT 장치의 올바른 사용방법에 관한 책이나 팸플릿 등이 보급되고 있다.

본고에서는 최근 문제가 되고 있는 VDT 작업에 대한 연구동향과 VDT 작업이 건강에 미치는 영향을 기술하고자 한다.

1. 단말장치의 시각적 부담

컴퓨터 시스템은 사무처리, 공정제어, 프로그램의 개발과 保全, 데이터 입력, CAI, CAD, 데이터 검색, 연구개발 및 워드프로세서 등등 다양한 분야에 이용되고 있으며 작업형태도 여러 가지이다.

CRT 작업은 표시장치를 주시해야 하는 것과 별로 주시할 필요가 없는 것 등 다양각색이며 방대한 데이터의 입력작업은 키보드를 통하여 디스크, 자기테이프 등의 기억매체에 기억시키는데 이 경우 눈(眼)은 대부분 입력 데이터의 원고를 주시하게 된다.

이와 같이 CRT 표시장치에 의한 시각적 부담과 일정한 자세의 유지에 의한 근육의 긴장 및 신체적 부위의 과도한 부담으로 인한 증후군의 예방대책이 문제가 되고 있다.

CRT 표시장치 이용자의 경우 눈의 피로, 흐림, 색의 이상을 호소하는 사람이 많으며 視覺機能의 영향이 청년층보다는 고령층에 많다.

시각기능은 스크린의 문자나 기호에 초점을 맞

출 때에 사용되는 조절기능과 폭주기능 및 조도레벨의 변화에 대한 순응과 色角으로 구별되며 어느 것이나 신경계가 크게 관여하게 된다.

조절과 폭주는 內眼筋과 外眼筋의 작용에 의존하며 色收差의 정보가 이용되고 모양체근의 수정체 두께를 변화시켜 초점을 맞춘다.

외안근은 안구를 자주 움직여 망막상의 손실을 방지하고 있다.

망막상의 추세는 가시광선의 특정파장에 민감하여 색각의 기초가 되는데 어떤 것은 청색에, 어떤 것은 녹색에 또한 어떤 것은 오렌지와 적색에 민감하게 반응한다.

특정한 색채의 대상을 주시한 후에는 補色에 가장 민감한 반응을 하게 된다. 예를 들면 표시장치 화면의 녹색문자나 기호를 무시한 후 흰벽으로 눈을 돌리면 오렌지 또는 핑크색의 잔상이 인정된다.

CRT 표시장치와 작업환경에서 어떤 특성이 어떤 기능에 과부하를 초래하는지를 연구해야 할 것이며 간접적이지만 온도, 습도, 소음, 바람, 건반과 원고의 배치 및 시거리도 문제가 되고 있다 (그림 1 및 표 1 참조).

2. 글레어와 휘도의 변동

CRT 표시장치를 이용한 작업에서 글레어(閃光)는 현저하게 시작업을 방해하고 또한 눈에 과도한 부담을 주며 안정과로의 원인이 되고 있다.

강한 광원이 시선부근에 있는 경우 눈에 들어간 빛의 일부가 내부에서 산란되어 망막상의 대비가 악화되고 대상을 보기가 어렵게 된다.

광원에서 빛이 직접 눈에 들어오지는 않지만 유리창문, 금속표면, 표시화면, 키탑 등에서의 반사광이 눈에 들어 왔을 때에도 마찬가지로 이 경우에 반사광이 강할수록 또한 시선과의 각도가



<그림 1> 조절할 수 있는 VDT 워크스테이션

<표 1> VDT 오퍼레이터에 의한 시각증상의 호소율(%)

Hultgren & Knave (1973년)	47
Gunnarsson & Östberg (1977년)	75
Cakir et al. (1978년)	고밀도 작업 85
	저밀도 작업 68
Gunnarsson & Söderberg (1979년)	62
Rey & Meyer (1980년)	75
	(VDT를 사용하지 않는 작업자) 50
Smith et al. (1980년)	(VDT 사무작업자) 91
	(VDT 프로페셔널) 78
	(VDT를 사용하지 않는 사무작업자) 60
Coe et al. (1980년)	50
	(VDT를 사용하지 않는 작업자) 33
	(풀 타임 VDT 작업자) 58
	(파트 타임 VDT 작업자) 35
Läubli et al. (1980년)	65
Dainoff (1980년)	45

작을수록 시작업은 방해된다.

일반적으로 CRT 표시장치 본체와 설치환경이 문제가 되며 장치의 화면에는 글레이터를 부착하는 동시에 프레임과 기타에 빛이 나는 재료를 사용하지 않는다.

또한 키탑은 광택을 없애주며 설치환경으로서 직사 일광을 방지하거나 실내를 간접조명으로 하는 등 광원에 유의하는 동시에 창문이나 벽면의 조도, 색채, 재질을 고려하면서 설치방향에 주의하여야 한다.

한편 CRT 표시장치는 정지화면에서는 보통 깜박거림을 느낄 수 없도록 설계되어 있어야 하며 표시화면상 문자의 휘도는 눈에 깜박거림을 느끼지 않을 정도의 주기로 변하고 있다.

이 변화를 휘도의 변동이라고 하며 이것이 CRT 표시장치 사용자의 안구피로(Visual Fatigue)의 원인이 되고 있다.

전자빔이 CRT의 형광물질에 접촉되면 형광물질의 분자내에서 전자의 시프트가 발생하여 빛이

발생한다.

보통 CRT 표시장치는 래스터스캔형이라고 하며 가정용 TV세트와 마찬가지로 전자빔이 브라운관 이면의 형광물질을 수평으로 주사한다.

수평주사가 끝나면 다시 위로 복귀하며 따라서 표시화면상에서 발광하고 있는 어떤 한 점만을 추출하여 전자빔과 접촉하면 급속히 휘도가 높아지고 이후에 시간의 경과와 함께 휘도는 점차 감소된다.

재차 주사되면 발광과 감소를 반복하는데 이 휘도의 변동이 휘도 오실레이션인 것이다.

이때 사용되는 형광물질의 편광시간(피크의 10%까지 감소되는 시간)과 배경화면의 휘도에 따라서 오실레이션의 정도는 달라진다.

리플레시빈도를 65회/초나 그 이상으로 올림으로써 또 잔광시간이 긴 형광물질로 설계함으로써 오실레이션을 감소시킬 수 있다.

또한 CRT 표시장치를 사용하는 경우 문자기호의 휘도와 배경화면의 휘도와의 콘트라스트, 입력 원고용지와 문자, 기호와의 콘트라스트, 입력원고

와 표시화면의 휘도, 레벨차이 및 근거리의 시야와 원거리 시야의 조도관계 등에 대해서 고려되어야 하며 보통 중심부와의 콘트라스트가 1:10 이상이 되지 않도록 하여야 한다.

표시장치 화면의 문자휘도와 배경화면의 휘도와의 콘트라스트가 약하면 문자, 기호의 인식이 곤란하게 되며 콘트라스트가 너무 높아도 눈의 부담이 크게 된다.

설계에 관한 인간공학적 장치는 문자휘도 45~1백50cd/m, 배경휘도 10~25cd/m, 콘트라스트 3:1이며 휘도 콘트라스트는 가변적으로서 인쇄된 경우에는 1:5~1:10 정도이다.

CRT 표시장치의 휘도와 콘트라스트는 조정이 가능한데 조정폭이 좁으며 외광에 의하여 실내의 조도가 변하는 경우에는 주의할 필요가 있다.

통상 문자를 읽기가 어렵게 되면 사용자가 휘도 및 콘트라스트를 재조정하는데 설치환경에 따라서는 조정이 가능한 변화폭이 작아 대비할 수 없는 경우도 있다.

또한 실내의 조도에 변화가 있어도 사용자가 자주 조정하지 않고 읽기 곤란한 것을 참으면서 화면을 계속 보면 눈에 큰 부담을 주게 되어 안정조도를 촉진시키는 경우도 있다.

사용자가 화면의 휘도와 콘트라스트를 한번 설정하면 밝기에 따라서 자동적으로 조절되도록 하는 연구가 필요하다.

3. OA시대 사무실의 조명

1968년~1977년에 미국 기업체의 생산성은 90% 이상 향상된데 비하여 사무부분은 4%에 그쳤다고 스탠포드종합연구소가 보고하였다.

그후 사무부분의 컴퓨터화에 박차를 가하여 오늘날에는 소위 사무자동화(OA)라는 시대를 맞이하게 되었다.

기업의 판매업무, 인사, 급여, 상품재고, 판매관리, 은행의 예금, 저금업무, 경영계획 및 기타 사무처리 등에 컴퓨터를 이용하고 있으며 일렉트로닉스의 급격한 발전에 따른 저가격성, 처리의 다양성, 조작의 간이성에 의하여 컴퓨터 시스템이 질적, 양적으로 광역화되어 있다.

사무실에는 입력 키보드, 디스플레이, 프린터 등을 기간으로 한 단말장치가 설치되어 종전의 사무실과는 다른 양상을 나타내고 있다.

한편 일본통산성의 日本情報處理現象에 의하면 조사대상 기업의 5096개사의 정보처리요원 즉 시스템 엔지니어, 상급 프로그래머, 초중급 프로그래머, 오퍼레이터, 키핀처 등 관리부문의 일반직원 즉 관리직의 총수는 13만9153명으로 1개 회사당 27.3명으로 되어 있다.

현재 일본에서 전국적으로 정보처리요원이 약 50만명 이상으로 추정되고 있으며 지난 5년간의 추이에서는 시스템 엔지니어 및 프로그래머의 구성비는 증가 경향에 있는 한편 키핀처 등에서는 감소 경향에 있는 것으로 지적되고 있다.

이와 같은 추세는 워드프로세서나 사무실에 컴퓨터의 보급 및 분산처리 시스템의 침투 등에 의하여 앞으로 더욱 확대될 것이다.

최근 일본의 노동과학연구소에 의한 사무기계작업 종사자 2천6백3명의 노동실태 조사에서는 시스템 엔지니어, 프로그래머, 키핀처 등이 지적하는 작업환경의 문제점은 소음이 많고 냉난방, 조명의 순서였다.

업무의 피로에 대해서는 전체적으로 눈의 피로가 가장 많고 키핀처에서는 어깨나 손, 발의 피로가 호소되어 결국 국소적 피로가 지적되었다.

사무기계작업 종사자의 노동부담은 일반 사무작업자보다 큰 것으로 생각되고 있는데 사무실의 자동화가 진전되는 가운데서 이와 같은 문제의 대응은 필수적이다.

또한 종전의 사무실 작업이 컴퓨터화에 적합한 환경에 있는 것은 아니었다. 따라서 조명, 자세, 작업공간의 배치, 소음, 온열 등에 유기적인 관계가 있었으며 키보드나 CRT 및 문서 등의 배치에 의하여 자세가 구속되거나 조명광원의 선풍에 의하여 디스플레이 문자를 읽기가 어려웠다고 한다 (표 2 참조).

따라서 단말장치 도입시에는 인간공학적인 문제점이 발생하기 쉬워서 각 요건의 종합적인 대응이 필요하게 되는데 특히 디스플레이를 사용하는 워크스테이션에서는 연구자에 따라 다르나 300lx에서 700lx의 실내조도가 권장되고 있다.

<표 2> 피로상태

피로	직종	SE	프로그래머	오퍼레이터	키펜치	기타	합
		비상시에 피로하다	약간 피로하다	보통	참기 어렵다	휴일로 인해 회복	
피로감	비상시에 피로하다	42	35	37	43	35	38
	약간 피로하다	50	51	38	54	40	49
	보통	8	14	15	3	24	13
피로도의 정도	참기 어렵다	42	27	34	23	25	30
	휴일로 인해 회복	42	44	40	46	50	42
	한숨자고 나서 회복	16	26	20	31	25	24
	그다지 피로하지 않음	-	3	6	-	-	4
신체피로부위의 정도	전체(전신)	8	22	25	17	25	22
	손·팔	25	8	16	51	15	19
	어깨	50	34	35	57	50	30
	머리	17	6	22	29	35	19
	등줄기	8	12	16	31	25	18
	발	-	8	33	9	10	19
	눈	42	71	68	80	80	69
	머리	42	51	21	17	15	29
	기타	8	2	7	11	-	6

주) 피로감, 피로도의 합계는 100%, 신체피로 부위와 중복 회담

이 값은 현재의 사무실 조도레벨과는 큰 차이가 없으며 컴퓨터화한다고 하여도 완전한 페이퍼리스(Paperless) 사무실이 아닌 입력 데이터를 취급하기 때문에 종전의 사무실 조도레벨을 유지하는 것이 필요하다.

조명요건에서 가장 문제가 되는 것은 디스플레이 표면에서 반사된 실내의 광원이나 창문에서 입사되는 외광의 글레어로서 디스플레이와 오퍼레이터의 눈의 위치에 관계에 따라서 디스플레이 문자를 읽을 수 없게 되거나 오퍼레이터에게 불쾌한 감각을 주게 된다.

따라서 무리한 자세로 글레어를 회피하게 되는데 특히 천정의 조명광원에서 확산커버나 루버를 설치한 간접조명방식을 채용하고 있는 경우가 적은 상황에서 반사 글레어나 디스플레이의 배후 상방에 위치하는 광원에서의 직접광에 의한 글레어는 오퍼레이터에게 큰 부담을 가져오는 요인이 되기 쉽다.

또한 오퍼레이터 배후의 벽 등에서 반사로 인하여 디스플레이 문자의 판독이 곤란한 경우도 발생한다.

이들 디스플레이 표면의 반사에 대해서는 반사방지 필터의 부착이 유효한 해결법으로서 디스플레이 문자의 밝기나 명료도의 저하에는 아직도 문제점이 있다.

키보드 조작에 숙련된 오퍼레이터는 작업중 시선의 움직임이 문서면의 입력 데이터에 집중되고 키보드나 디스플레이면을 보는 비율은 적은데 반하여 프로그래머는 시선의 움직임이 분산되고 있다.

이 경우 눈의 밝기 순응 레벨은 주 조도가 변하지 않도록 배려해야 되며 일반적으로 시야의 중심부와 주변부의 콘트라스트가 1:10 이상이 되지 않도록 한다.

작업자세나 단말장치의 배치에 관해서 미국의

Caker K. Etal 등은 다음과 같은 디자인을 권장하고 있다.

즉 키보드의 홈키 높이 740mm에서 790mm, 팔꿈치는 약 90° 전후에 굽어진 상태에서 키 입력작업을 해야 한다.

또한 눈의 피로에 대한 중요한 요인이 되는 시 거리에 대해서는 450mm에서 500mm, 디스플레이는 눈의 높이보다 약간 낮게 그리고 시선은 약 10°에서 20° 수평면보다 아래쪽에 위치하면 된다.

그러나 동양과 서양인의 오퍼레이터들의 신체 조건을 고려한다면 위에서 언급한 값을 그대로 적용할 수 없는데 기본적인 자세와 단말장치의 상대위치 관계는 충분히 참고될 것이다.

4. VDT의 누설방사선 및 전자파

브라운관이 내·외에 몇 가지의 방사선원이 있으며 내부 전자빔의 에너지는 10~30keV 정도이다.

전자빔이 형광체, 섀도우 마스크(Shadow Mask) 등에 의하여 발생하는 X선은 구조에 따라서 다르며 1970년대에 미국에서 컬러TV의 브라운관에서 X선 누설이 문제로 대두되었다.

X선 누설은 브라운관의 전압에 의존하며 전압이 2배가 되면 X선 누설은 수백배 이상으로 되며 20kV를 25kV로 올리면 1백배의 누설량으로 된다고 한다.

브라운관 사용시에 전압을 안정시키는 회로의 고장으로 정상보다는 과전압이 올라가면 X선량이 비약적으로 증가하게 되며 스크린에서는 화면에 이상이 없이 사용할 수 있다는 것이다.

브라운관을 만드는 메이커도 바륨글라스 등 X선 흡수성이 강한 재료를 사용하여 32~34kV의 고전압에서 체크하는 방법을 모색하고 있다.

이상에 언급한 것은 미국의 한 예로서 異常高電壓 상태에서 조사하여 91대 중 8대에서 규정(0.5mR/h) 이상을 검출한 보고가 있다.

또한 미국의 벨연구소의 Weiss씨 등도 11대중 8대를 조사하였는데 1대에서 0.5mR/h(렌트겐/시) 이상을 검출하였다고 하며 미국, 영국, 캐나다, 스웨덴, 이탈리아, 오스트레일리아 및 일본 등 각국에서 VDT의 누설 방사선과 전자파를 측정하였으며 대부분 연간 2천시간을 사용할 때 연간 최대 10msv(시벨트: 피폭량 단위) 즉 자연방사선의 10배 정도가 되었다고 한다.

한편 전자파는 공간에 전자에너지가 파동으로 전달되는 것으로 방사에너지의 강도는 광학적 방사선과 같으며 W/m^2 , mW/m^2 의 단위도 측정되고 그 양은 방사원에서 거리의 제곱에 역비례한다.

전자파는 전계와 자계의 합성이 시간적으로 변동되고 있는 것이며 전계의 강도는 V/m이고 자계의 강도는 A/m으로 표시되는데 방사원에서 파장정도 이상 떨어진 공간을 원거리계(Far Field)라고 한다.

원거리계에서 전계와 자계는 강도와 위상이 일정한 관계를 갖고 있으며 전계(V/m)는 자계(A/m)의 377배로 되는데 양쪽의 적은 에너지류의 강도(W/m)와 동일하다.

전계나 자계의 어느 한 쪽을 측정하면 다른 쪽을 알 수 있으며 이것은 통상 생각할 수 있는 전류와 공간이다.

그러나 발신원이 극히 근방이라면 양상이 달라지는데 이것을 근거리계(Near Field)라고 한다.

다시 말하면 전자파는 다른 별도의 전자기현상이 지배적이 되는데 VDT의 경우 주파수 100 MHz 이하의 라디오파에 대해서는 주변 1m 이내를 근거리로 취급해야 한다.

우리들의 주변에서 TV, 라디오의 전파 등 인

공적인 전자파가 증만되어 있는데 차폐없는 실내에서의 전기장도는 0.2~0.3V/m 정도가 된다.

또한 사무실이나 가정용 전동타자기, 전원트랜스, 전자레인지, 전기솔, 헤어드라이어, 믹서 등 초저주파(수 100Hz)로서 0.2~9.3A/m의 자계를 나타내었다고 미국에서 보고되었다.

생체에 전자파가 조사되면 유전자열효과에 의하여 전자파에너지가 흡수된 후 열에너지로 변환되며 신체부위에 따라서 열의 발생과 축적도 불균일하게 된다.

전신노출은 극단적인 경우 熱死에 이르며 동물 실험에서 마우스, 토끼, 개 등은 수 mW/cm 강도에서 수 10분의 노출로서 사망하게 되는데 주파수는 GHz 레벨이 된다.

국부노출에서도 100mW/cm² 이상에서 수분이면 눈에 백내장이 나타난다고 하며 신경계, 조혈계, 면역계, 순환계, 생식발생계와 유전적 영향까지 거의 모든 부분에서 나타난다는 보고가 있다.

동물실험에 의하면 거의 GHz 레벨의 마이크로파가 사용되고 있으며 가열효과의 원인이 되는 에너지 흡수는 몸의 크기에 적합한 파장(주파수)일 때 크다.

예로서 5~6cm 크기의 마우스에서 2~3GHz(파장 10~15cm)의 마이크로파에서 에너지 흡수효율이 가장 높고 175cm의 전신노출에서는 약 70MHz(파장 약 4cm)에서 흡수율이 최대로 되는데 파장의 약 0.4배에서 안테나 효율이 높아진다.

마이크로파에서는 가열에 의한 것이 중심으로

되나 가열 이상으로 비가열 효과도 중추신경계나 세포레벨 및 분자레벨에 영향을 미친다는 보고가 있다.

또한 KHz 레벨에서 수백Hz 이하까지의 저주파, 초저주파영역의 전자계에서도 비열효과가 있다는 보고가 있으나 일정치 않다.

그리고 최근 전자오락發作에 대하여 살펴보면 인간의 뇌는 델타파(0.5~3.8Hz), 알파파(8~12Hz) 및 세타파(4~7Hz)를 발생시켜 라디오와 같은 주파수를 형성하고 있는데 이중에서 간질(癲疾)발작을 일으키는 파장은 알파파로서 지구가 갖고 있는 공진 스펙트럼과 같다.

또한 알파파는 도시가스나 시멘트, 돌 등에서 나오는 라돈가스의 파장파도 일치하며 비디오게임기의 경우 화면중 어떤 일정한 모습이 1초에 반복해서 리듬을 만들면 그것에 뇌가 공명현상을 일으켜 곧바로 비디오게임에 합류하게 된다.

이것에 과부하가 걸리면 라디오 다이얼이 맞은 것과 같게 되어 발작반응을 일으키게 된다.

비디오게임기는 단말기 전면에서 빛, X선, 자외선 및 정전기 등이 나오며 옆면과 뒷면에서는 아주 위험한 정자장, 초저주파, 저주파, FM파 등 여러 가지의 전자기파가 방출되기 때문에 전면에서 나오는 빛의 파동에 의한 유사한 간질보다 더욱 심하게 된다.

정자기장은 귀울림, 현기증, 심장불쾌감, 자율신경 부조, 흥분, 손가락 떨림, 수족마비, 온도감각 저하, 손바닥 이상 등을 일으키며 초저주파는

電氣安全은 정리·정돈부터!

호흡 곤란, 부정맥, 혈압 이상, 어린이 돌연사, 빈혈, 피로감, 만성피로 증후군, 기억력 감퇴 등이 생기며 암과도 연결성이 있다고 한다.

비디오게임의 부작용을 줄이기 위해서는 비디오게임의 단말기는 작은 것을 사용하며 전자파 차단용 뉴트럴을 부착하거나 防災모자 또는 防災服을 입는 것이 좋다.

이외에 실내는 시원해야 하고 어둡지 않아야 한다. TV 시청시 음료수는 전자기파의 작용을 상승시키므로 삼가해야 한다고 한다.

5. VDT 작업에 관한 해외연구동향

현재 VDT 작업의 건강문제가 컴퓨터에 의해서 질적, 양적으로 예상을 상회할 정도로 변화되고 있다.

이를 위하여 현재 각국에서는 VDT 작업의 부담요인의 해명과 그 평가법의 확립, VDT나 워크스테이션의 인간공학적 디자인 연구가 행하여지고 있다.

특히 스웨덴의 노동안전위생연구소에서는 VDT나 마이크로필름 관련작업의 시각부담을 조사하는 프로젝트를 실시하여 항공회사나 신문사, 보험회사를 대상으로 1970년대부터 현장조사를 실시하였다고 한다. 다만 마이크로필름의 판독작업에 의한 시각부담에 대해서 이미 소련에서 검토하였으나 조명환경이나 스크린의 밝기 등이 문제가 되고 있다.

미국의 국립노동안전위생연구소(NIOSH)에서는 VDT 전자방사선의 조사나 오퍼레이터의 건강장애에 관하여 실태조사를 시작하였으며 독일에서는 베를린공과대학의 연구그룹에 의하여 추진된 연구를 기초로 하여 디스플레이 작업장을 정비하게 되었고 디스플레이 표시문자나 형태 그리고 워크스테이션의 디자인 규격을 건강면에서

검토하였다.

일본에서는 OA화 등에 따른 안전위생대책연구 위원회를 중앙노동방지협회에 설치하여 사무의 기계화에 따른 건강장애와 인간공학적 문제에 관하여 조사, 연구함으로써 VDT 작업의 관리방향을 제시하였다.

끝으로 VDT 사용후의 증후를 없애기 위한 각국의 방안을 소개하면 다음과 같다.

첫째, CRT는 표면의 빛반사를 방지하기 위하여 수직, 수평방향으로 자유로이 각도조정이 가능하여야 하며 밝기도 조정할 수 있어야 한다.

둘째, 외부환경은 소음 진동이 적고 조용한 장소가 바람직하다. VDT 실내의 조명은 VDT 화면의 수직각도 조도를 500lx 이하로 조정하며 수평면 조도는 300~700lx 이내로 유지한다.

셋째, 키보드는 CRT 본체에서 떼어내 경사각도가 적절하며 자유로이 각도 조정이 가능해야 하고 빛의 반사를 막기 위하여 윤기제거 처리를 하여야 한다.

컴퓨터테이블 의자는 사용자의 체형에 따라 자유로이 조절이 가능해야 하고 VDT의 색상과 형상이 주위의 환경에 적합해야 한다.

넷째, 온도는 전산실이 18℃~20℃, 작업환경은 20℃~25℃가 적당하다. 또한 VDT 화면과의 거리는 90~110cm를 유지하고 설치된 경우는 40~60cm를 유지한다.

이외에 VDT 사용은 50분 작업에 10~15분 정도의 휴식제도를 도입하거나 전파를 차단하는 액세서리 등을 설치하는 것이 바람직하다.

확실한 것은 VDT에서 전자파라는 것이 누출되고 있으며 현재에는 전자파 장애에 대한 많은 연구를 하고 있으나 장기적인 안목으로 지속적인 연구가 연구소나 학계에서 활발히 이루어져야 할 것이다.

<연재 끝>