

A statement by the International Non-Ionizing Radiation Committee of the International Radiation Protection Association

Visual Display Units (VDUs) have become a major element in the modern work environment as an interface between man and computer.

The discussion as to whether work at VDUs can affect human health has been centered on different types of effects, such as eye damage or discomforts, neck and shoulder discomfort, different stress reactions, skin disorders and adverse reproductive outcomes.

In this context, much concern has been expressed in the media in relation to the possibility of radiation hazards due to VDUs based on cathode ray tubes (CRTs). This aspect will be covered in the present document, while the reader is referred to other texts for a discussion on the influence of various ergonomic factors on health (see e.g. World Health Organization 1987).

A number of careful scientific studies have been focused on the measurement of electromagnetic radiation or fields due to the VDUs, while some limited attention has also been given to acoustic radiation; several publications also address the topic of health risk assessment (see reference list).

(1) Soft x-ray radiation is produced within the CRT.

The glass material of the tube, however, effectively prevents any leakage of x-ray radiation outside of the tube during operation.

Thus, x-ray radiation from VDUs is not detectable with normal measuring instruments.

国際放射線防護委員会の国際非電離放射線委員会による声明

(訳注: この委員会は、現在は改組されて独立した国際非電離放射線防護委員会 ICNIRP になっている。)

表示装置 (VDT) は、人間とコンピュータとのインタフェースとして、現在の作業環境では主要な位置を占めている。

VDT 作業が人間の健康に影響を与えるかどうかについての議論では、様々なタイプの影響に注目が集まってきている。例えば、目の障害あるいは不快感、首や肩の不快感、様々なストレス、皮膚障害、異常妊娠などである。

このような状況で、ブラウン管 (CRT) を用いた表示装置による電磁界影響の可能性に関する多くの関心がマスメディアで取り上げられてきた。電磁界に関してはこの声明文で述べる。様々な人間工学的要素の影響については、他の報告を参照のこと (例えば、世界保健機関による 1987 年の報告)。

(訳注; WHO から「Visual Display Terminals and Worker's Health」が 1987 年に刊行されている。)

VDT からの電磁界放射の測定を対象とした多くの注意深い科学的な研究が行われてきた。騒音に関しても研究が行われてきた。健康影響評価に関する報告もある。末尾の参考文献を参照。

(1) 軟 X 線が CRT 内部で発生する。しかしながら、その X 線は CRT のガラスにより吸収され、CRT の外部には漏洩しない。

この結果、VDT からの X 線は普通の測定器では測定が不可能である。

(2) Ultra-Violet radiation in the near region (UV-A) can be detected from certain VDUs. The levels are, however, insignificant compared to present occupational standards ($10\text{W}/\text{m}^2$) (International Radiation Protection Association 1985) and also insignificant compared to emission from other sources (e.g. sun light through windows).

One investigation, VDU operators were found to be exposed to lower levels of UVA than those not working with VDUs, attributable to the fact that the former often draw the window curtains.

(3) Visible radiation can be measured and is necessary in order to perform the intended function of the CRT to provide a visual display.

Luminance levels recorded are far below current exposure limits, thus precluding (according to present knowledge) the possibility of pathological injury due to excessive exposure.

There are ergonomic considerations of light emission from the display, such as flicker, contrast, glare or readability. These are, however, not considered in this context.

(4) Infrared (IR) radiation is emitted from all warm bodies, and since all surfaces of the VDU are at room temperature or slightly above, IR radiation can be detected, although at levels far below any levels of concern for potential hazards.

(2) VDTからUV-A領域の紫外線が検出されることがある。しかしながら、そのレベルは現在の職業的暴露基準(1985年の国際非電離放射線防護委員会のガイドライン: $10\text{W}/\text{m}^2$) (訳者註参照) に比べると十分に低い。また、窓から入り込む日光の中の紫外線に比べても十分に低い。

ある調査によれば、非VDT作業者に比べて、VDT作業者のUV-A紫外線の暴露量は低い。なぜならば、VDT作業者はしばしば窓のカーテンを閉めるからである。

(訳註：最新の情報として、ICNIRPより

「Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation of wavelengths between 180 nm and 400 nm (incoherent optical radiation)」が発行され、Health Phys. 2004 Aug;87(2):171-86.に掲載されている。)

(3) CRTを用いたVDTでは、その目的とした機能を果たすために意図的に可視光線を出す。その可視光線の量は測定が可能である。

測定された可視光の輝度レベルは、現在の暴露限度をはるかに下回るレベルである。現在の知見によれば、この可視光線の過剰な暴露による病的な障害の可能性は考えなくてもよい。

VDTからの光の放射に関しては人間工学的な考慮が必要である。例えば、フリッカ、グレア、コントラスト、読みやすさなどである。これらの項目はこの文書の目的外であるので述べない。

(4) すべての物体はその温度に応じた赤外線を放射する。当然VDTの表面からは、室温もしくはそれを少し超える程度の温度に応じた赤外線を発生する。これらの赤外線の量は測定が可能であり、健康影響を及ぼす恐れのあるレベルに比べて、はるかに低い。

(5) In the extremely low frequency and the radio-frequency regions, electric and magnetic fields have been detected. The dominant sources are the power supply and the vertical and horizontal sweep arrangements (at frequencies of some 50-80Hz and 15-35 kHz, respectively).

Compared to fields in many industrial or household situations, the fields around VDUs do not correspond to high exposure situations.

These fields do not appear to represent any risk factor when evaluated by comparison with current standards, guidelines and recommendations for occupational exposure.

(6) In some countries, a number of VDU operators has experienced skin disorders. The relationship of these to VDU work is not known. Electrostatic fields at VDU workplaces have been suggested as a possible cause of skin disorders.

Research conducted hitherto has indicated that the electrostatic charge of the operator might be a relevant factor. A relationship between electrostatic fields and skin disorders must, still be regarded as hypothetical.

(7) Airborne ultrasonic (acoustical) radiation is produced in VDUs as a result of mechanical vibrations generated in the core of the Fly-Back transformer (responsible for the horizontal sweep of some 15-35kHz). The sound pressure levels found are considerably below existing exposure limits (75dB) (International Radiation Protection Association 1984). Some sensitive individuals may detect this sound or a sub-harmonic as an annoying factor.

(5) VDT からは ELF および RF 帯域の電磁界を発生している。これらの主要な発生源は電源部、垂直および水平走査部である (50-80Hz と 15-35kHz の周波数帯域)。

職場・住環境における電磁界レベルと比較しても、VDT 作業環境が高い電磁界暴露状態であるとはいえない。

これらの電磁界は、現在の職業的な電磁界暴露に関する基準、ガイドライン、勧告に比べて評価したとき、リスクがあるとはいえない。

(6) ある国々では VDT 作業者の皮膚障害が見られた。これらの障害と VDT 作業との因果関係は判明しなかった。VDT 作業環境における静電気が、その原因である可能性が示唆された。

これまで行われた研究によれば、VDT 作業者の静電気の帯電が要因となっているかもしれない。静電気と皮膚障害の関係は、まだ仮説の段階であるといわなければならない。

(訳者注：ユーザの関心に応えて、現在では CRT を用いた VDT の管面は静電気の発生を抑制する対策がなされている。)

(7) VDT の中の FBT (15-35kHz 帯域で動作する水平走査部の高圧発生トランス) のコアの機械的振動の結果として、超音波 (音響) が発生する。測定されたその音圧レベルは、既存の暴露限度 (75dB : 国際非電離放射線防護委員会の 1984 年のガイドライン) に対して、かなり低い。過敏な人はこの音あるいは分周音を感知して、いらいらの要因となるかもしれない。

(訳者注：VDT からのこれらの電磁界などの発生に関して、実測値などは富永洋志夫「VDT 作業の物理環境 - VDT から何が出ているか？」労働科学研究所 1990 年発行などが詳しい。)

Effects which have been suggested as caused by exposure to electromagnetic radiation or fields include adverse pregnancy outcome or cataracts.

Comparison of the occurrence of cataracts or of adverse pregnancy outcome among VDU operators to those of controls have failed to show an excess occurrence due to VDU work.

In conclusion, and based on current biomedical knowledge, there are no health hazards associated with radiation or fields from VDUs. Thus, there is no scientific basis to justify shielding or radiation monitoring of VDUs.

However, since a large number of people are involved in VDU work, it is important that further knowledge is attained on certain areas where our knowledge must be regarded as incomplete.

These areas include: (a) further investigations into the possibility that skin disorders may be related to VDU work, and if so, the factor(s) involved; and (b) the possibility of interactions between low frequency magnetic fields and biological systems.

Considerations should be given to magnetic fields in various situations and should not be restricted to VDU work situations.

Measures should be taken to ensure that VDU work places are ergonomically well designed.

This includes aspects of the VDU, the work station and work environment, as well as work organization.

Visual screening examination is also valuable, in ensuring that the operator has adequate visual acuity, and that any corrective glasses are suitable for use at the VDU working distance.

電磁界暴露による影響として、異常妊娠、白内障が示唆されている。しかし、VDT 作業者と比較対照群との間の白内障や異常妊娠の発生頻度を比較しても、VDT 作業者に発生頻度が多いとは言えない結果になっている。

結論として、現在の生物医学的知見に基づけば、VDT からの電磁界放射による健康影響はない。そして、VDT の電磁界漏洩レベルを調査したり、シールドを行ったりする科学的な必要性はない。

しかしながら、多数の人々が VDT 作業に関係していることは事実であり、我々の知識が不十分であるかも知れない問題に関しては、さらなる知見の入手が必要である。

そうした問題としては、a) 皮膚障害が VDT 作業と関連しているか、もしそうであるならば、何の因子が関連しているか、b) 低周波磁界と生物学的システムとの相互作用の可能性、があげられる。磁界の影響に関しては、様々な要因・状況を勘案すべきであって、VDT 作業時の磁界暴露に限定すべきではない。

(訳者注：「皮膚障害に関しては、VDT からの静電気による皮膚障害は問題ない」とされるヤン・ヴァールベルグ「皮膚疾患と VDU 作業」皮膚、第 33 巻、増刊 11 号、1991 年の報告などがある。)

対策としては、VDT 作業場は人間工学的に適切な設計（設定）がなされるべきである。これには VDT 機器、作業設備（机や椅子など）と作業環境、作業管理の側面を含む。

作業者が適切な視力を持っているか、そしてめがねが VDT 作業の視距離に適しているかなどを確認するための視機能の検査は有効である。

(訳者注：「目の障害あるいは不快感、首や肩の不快感、様々なストレス」の対策としては、電磁界の対策より、人間工学的な対策が肝要である。)

REFERENCES

- Bergqvist, U. O. V: Video display terminals and health. Scand. J. Work. Environ. Health. 10 (suppl.2): 1-87; 1984.
- Bureau of Radiological Health. An evaluation of radiation emission from video display terminals. Rockville, MD: U.S. Food and Drug Administration; HHS Publication FDA 81-8153; 1981.
- Cox, E. A. Radiation emission from visual display units. In: Pearce. B. G., ed. Health hazards of VDTs? Chichester, Great Britain: John Wiley; 1984: 25-37.
- Guy, A. W. Health Hazards assessment of radio frequency electromagnetic fields emitted by video display terminals. Report prepared for IBM, Office of the Director of Health and Safety, Corporate Headquarters, Armonk, N Y ; December 1984.
- Harvey, S. M. Electric-field exposure of persons using video display units. Bioelectromagnetics 5: 1 - 12; 1984.
- Institut de recherche en santet en securite du travail du Quebec. Report of the task force on video display terminals and workers' health. Montreal: IRSSTQ: S-003; May 1984.
- International Radiation Protection Association/International Non-Ionizing Radiation Committee. Interim guidelines on limits of human exposure to airborne ultrasound: Health Phys. 46:969-974; 1984.
- International Radiation Protection Association/International Non-Ionizing Radiation Committee. Guidelines on limits of exposure to ultraviolet radiation of wavelengths between 180nm and 400nm (incoherent optical radiation). Health Phys. 49:331-340; 1985.
- Marriott, I. A.; Stuchly, M. A. Health aspects of work with video display terminals. J. Occup. Med. 28:833-848; 1986.

参考文献

(訳注：参考文献の和訳は割愛した。)

National Board of Occupational Safety and Health.
Electromagnetic radiation and fields at visual
display terminals (VDTs). Solna. Sweden: NBOSH;
1986.

Paulsso, L. E.; Kristiansson, I.; Malmstrom, I.
Stralning fran dataskarmer (Radiation from VDTs).
Stockholm. Sweden: Statens Stralskyddsinstitut; a
84-08; 1984.

Pomroy, C.; Noel, L. Low background radiation
measurements on video display terminals. Health
phys. 46:413-417; 1984.

Stuchly, M. A.; Lecuyer, D. W.; Mann, R. D.
Extremely low frequency electromagnetic
emissions from video display terminals and other
devices. Health Phys. 45:713-722; 1983.

Stuchly, M. A. Repacholi, M. H.; Lecuyer, D. W.;
Mann, R. D. Radiofrequency emissions from video
display terminals. Health Phys. 45:772-775; 1983.

Wolbarsht, M. L.; O'Foghludha, F. A.; Sliney, D. H.;
Guy, A. W.; Smith, A. A.; Johnson G. A.
Electromagnetic emission from visual display units.
A non-hazard. In: Non-ionizing radiation (proc. of a
topical symp.). Cincinnati, OH: American
Conference of Governmental Industrial Hygienists;
1980; 193-200.

Zuk, W. M.; Stuchly, M. A.; Dvorak, P.; Deslauriers, Y.
Investigation of radiation emissions from video
display terminals. Ottawa: Health and Welfare
Canada, Radiation Protection Bureau; 83-EHD-91;
1983.

World Health Organization. Visual display terminals
and workers health. Geneva: WHO; offset
publication no. 99; 1987.

Repacholi, M. H. Video display terminals-should
operators be concerned? Australasian Phys. Eng.
Soc. Med. 8(2):51-61; 1985.

(訳者注：この見解は 1988 年の発行であり、その後の更新は行われていない。)

(訳注：本文にはでてきていないが、可視光を含む波長域の ICNIRP ガイドラインも最近改定されている。「Revision of the Guidelines on Limits of Exposure to Laser radiation of wavelengths between 400nm and 1.4 μ m」で、「Health Physics Vol. 79, No 4, pp 431-440, 2000.」に掲載されている。)

翻訳の作成：

JEITA の EMF 専門委員会表示装置 PG

2004 年 9 月 15 日

翻訳にあたり、ICNIRP の会員である都立大学の多氣昌生先生の助言を受けました。