

VDT 作業者の自覚症状得点に及ぼす各種要因の影響

労働省産業医学総合研究所	松井一光
館林記念病院	堀越裕一
新潟大学医学部衛生学教室	遠藤和男
新潟大学医学部公衆衛生学教室	宮西邦夫

Effects of various factors on subjective symptom scores of VDT workers

Kazumitsu MATSUI

National Institute of Industrial Health

Hirokazu HORIKOSHI

Tatebayashi Memorial Hospital

Kazuo ENDO

Department of Hygiene, Niigata University School of Medicine

Kunio MIYANISHI

Department of Public Health, Niigata University School of Medicine

A questionnaire survey for 5,097 visual display terminal (VDT) workers was made, and its data was analyzed to get the effects of various factors on subjective symptom scores by means of the quantification I method. The results are as follows.

1. The factor of complaints regarding VDT screens had the most marked effect on eye, musculoskeletal, neuropsychologic, and general fatigue symptoms except for internal organ symptoms. Its effect on eye symptoms was the most serious of all problems.
2. The factor how VDT workers felt the environmental conditions of VDT workrooms affected internal organ symptoms to a great extent.
3. The workload effect on the neuropsychological symptoms was positive.
4. Complaints regarding VDT screen, sex, environmental conditions, type of occupation and job description, as well as workload, in order of effect on the total symptom scores, were the principal factors.

Consequently, it was suggested that first, removal of complaints regarding VDT screens; second, improvement of the environmental conditions for the workers; and lastly, reduction

Reprint requests to: Kazumitsu Matsui,
Department of Medical Record Administration,
Niigata University Hospital, Asahimachi 1,
Niigata City, 951, JAPAN.

別刷請求先: 〒951 新潟市旭町通り1番町
新潟大学医学部附属病院病歴管理室
松井一光

in the excessive workload were imperative to taking the administrative measures to maintain the occupational health of VDT workers.

Key words : Visual Display Terminal, VDT workers, Quantification I method, subjective symptom, environmental condition
VDT, VDT 作業者, 数量化理論 I 類, 自覚症状, 環境条件

I. 緒 言

最近多くの事業場においてマイクロエレクトロニクス機器の導入を契機として労働態様に変化がおり、労働衛生上の新たな課題が提起されている。ことに CRT ディスプレイをコンピュータの入出力装置として使う、いわゆる VDT (Visual Display Terminal) 作業の普及が著しく、それに伴って従来とは性質の異なった生体負担を作業者が受けているのではないかという指摘が多くなされてきた。しかもこの生体負担をひきおこす原因は単純ではない。小木¹⁾は、VDT 作業の負担をきめるものとして作業姿勢と視覚的の負荷を含む主作業負荷や環境、作業速度・密度などをとりあげ、VDT 作業負担に関連する問題の多面性を指摘している。これらの課題について具体的な提言をするため、VDT 作業の労働衛生対策を進めるための指針が NIOSH²⁾や中央労働災害防止協会³⁾、産業衛生学会⁴⁾などでとりまとめられた。これらにより VDT 作業の労働衛生対策の実がながるものと期待されている。

また、産業衛生学者などによって VDT 作業者の自覚症状に関するアンケート調査が数多く発表されているが、統一された調査項目がないので、その項目数と内容は発表者によってさまざまに異なる。そこで VDT 作業者の自覚症状の成り立ちからみて、系統的にかつできる限り広範に自覚症状を聴取することと、そのようにして整理された自覚症状群と環境条件や作業条件との関係を疫学的に分析するのが必要と思われる。

本報告は上記の勧告にみられるような VDT 作業における個別的な課題をいくつかの主要な要因にとりまとめ、自覚症状群に対するこれらの要因の影響を量的に把握することにより、VDT 作業の労働衛生対策の推進に資することを目的とする。

II. 方 法

1. 分析対象

全国の電子計算機を利用している事業場⁵⁾から無作為に抽出した 389 事業場 (調査対象 VDT 作業員数 9,694名) に対し、1984年2月及び1985年4月に VDT 作

業者の健康状況に関する調査票を配布し、回収した。事業場数としては253 (回収率65.0%)、並びに調査票としては5,097通 (回収率52.6%) の回答を得て、これを分析対象とした。

2. 分析方法

VDT 作業者の訴える自覚症状と作業者の様々な属性との関連を数量化理論 I 類⁶⁾により分析した。

自覚症状項目は眼に関する症状 (33項目) 及び筋骨格に関する症状 (23)、精神神経的症状 (33)、内臓機能に関する症状 (37)、全身疲労に関する症状 (13) の5種類の症状群よりなる。外的基準はこの症状群別に各詳細項目を数量化して加算したもの (以下、自覚症状得点という) を用いた。調査票では自覚症状を「VDT 作業中又は作業後」及び「日常的に」の2つの場合に分けて、それぞれ「有」、「時々有」、「無」かどうかをたずねている。そこで「有」、「時々有」、「無」にそれぞれ2点、1点、0点を付与した。ただし、可能な限り VDT 作業に由来する症状を選択し、VDT 作業が原因とは考えられず作業員自身が常態的に保有しているような基礎的症状を加算しないために、「日常的に有または時々有」でかつ「VDT 作業後に無」の場合を除外した。

続いてこの外的基準の変動を説明するものとして、10種類の定性的な特性をもつ説明要因 (Table 1) を選び出した。それらは、1. 性、2. 年齢、3. 職業及び業種、3. VDT 作業経験年数、5. 一連続作業時間、6. VDT 作業負荷、7. 作業環境条件についての反応、8. 作業意欲、9. 作業姿勢についての反応、10. VDT 画面の問題点についての不満などである。これらの要因は調査票の単独項目よりなりたつもの (A, B, D, E, H) と関連する複数の項目より新たな要因としてまとめたもの (C, F, G, I, J) とがある。たとえば後者の例として、VDT 作業負荷は作業の頻度および1日の作業時間と1週間の作業時間とを組み合わせ、一つの要因として抽出したものである。

自覚症状得点は指数分布に近似しているため、あらかじめ対数変換をほどこした。また自覚症状得点が0の場合及び各説明要因のカテゴリーに反応しない場合を除外

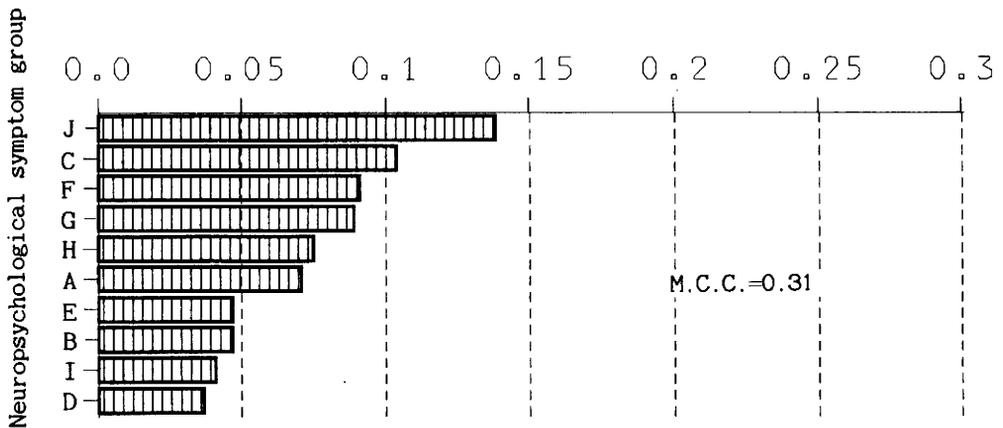
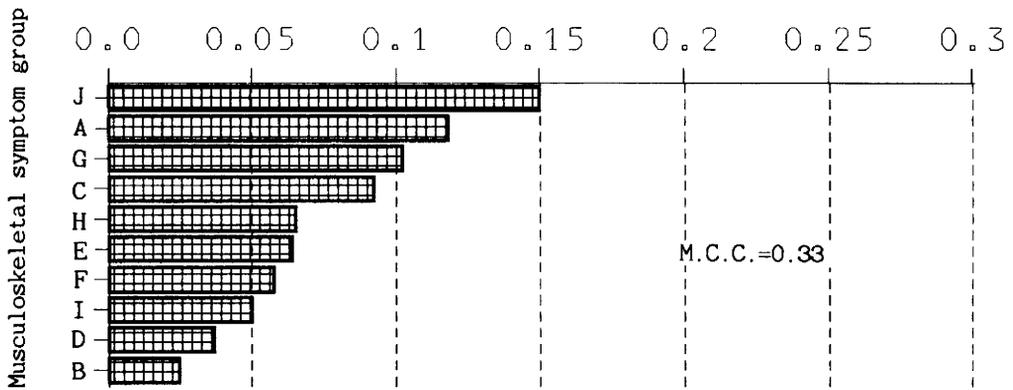
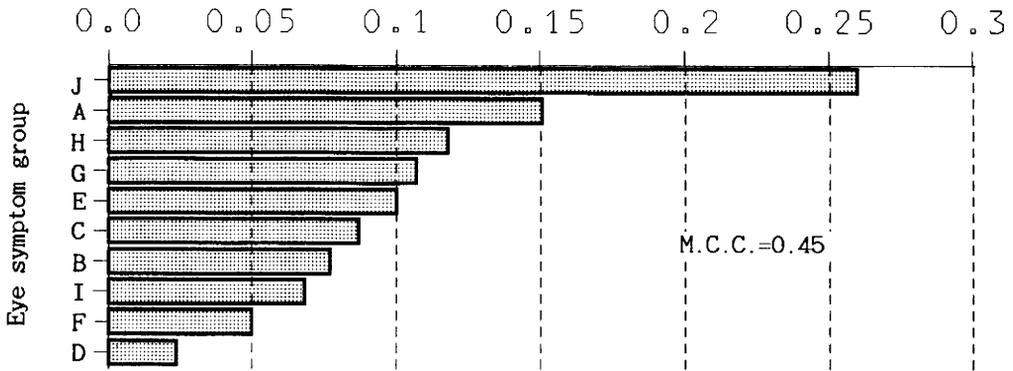
Table 1. Factors categorized according to inquiry items in the questionnaire and used for independent variables for the quantification I method.

Factor	Item	Details
A. Sex	1. Male 2. Female	—
B. Age	1. 20s 2. 30s 3. 40s and over	—
C. Type of occupation and job description	1. SE, researcher, and others (I) 2. SE, researcher, and others (II) 3. Monitoring job worker 4. Nonspecific office worker (I) 5. Nonspecific office worker (II) 6. Maintenance engineer, programmer, and operator 7. Keypuncher * (I) who looks at VDT screen repeatedly * (II) who looks at VDT screen only at times	—
D. Years engaged in VDT work	1. Under 1 year 2. 1 to 2 years 3. 2 to 5 years 4. 5 to 10 years 5. Over 10 years	—
E. Work spell duration	1. Under 30 minutes 2. 30 min. - 1 hr. 3. 1 hr. - 2 hrs. 4. Over 2 hrs.	—
F. Workload	1. Heavy 2. Slightly heavy 3. Fair 4. Slightly light 5. Light	Frequency of VDT work Working hours per a day Working hours per a week
G. Notion of environmental conditions	1. Good 2. Fair 3. Slightly poor 4. Poor	Lighting, Temperature, Noise, Air quality, Workspace
H. Attitude toward VDT work	1. Forward 2. No response 3. Slightly backward 4. Backward	Interesting, annoying, binding, inventible, monotonous and boring, shunned
I. Notion of working posture	1. Good 2. Slightly poor 3. Poor	Chair height, Disk height, Keyboard thickness
J. Problems regarding VDT screen	1. None 2. A little 3. Many	Refraction of light, shade, brightness of character, ch. size, blurriness of ch., space between chs., color of ch., flashing cursor, glare of screen, flicker of ch. and figure, high luminance contrast between screen and source document

Eye	Musculo-skeletal	Neuro-psychological	Internal organ	General fatigue
3.24	2.39	2.93	2.04	4.43

Fig. 1 Geometric means of symptom scores by symptom group.

Partial correlation coefficient



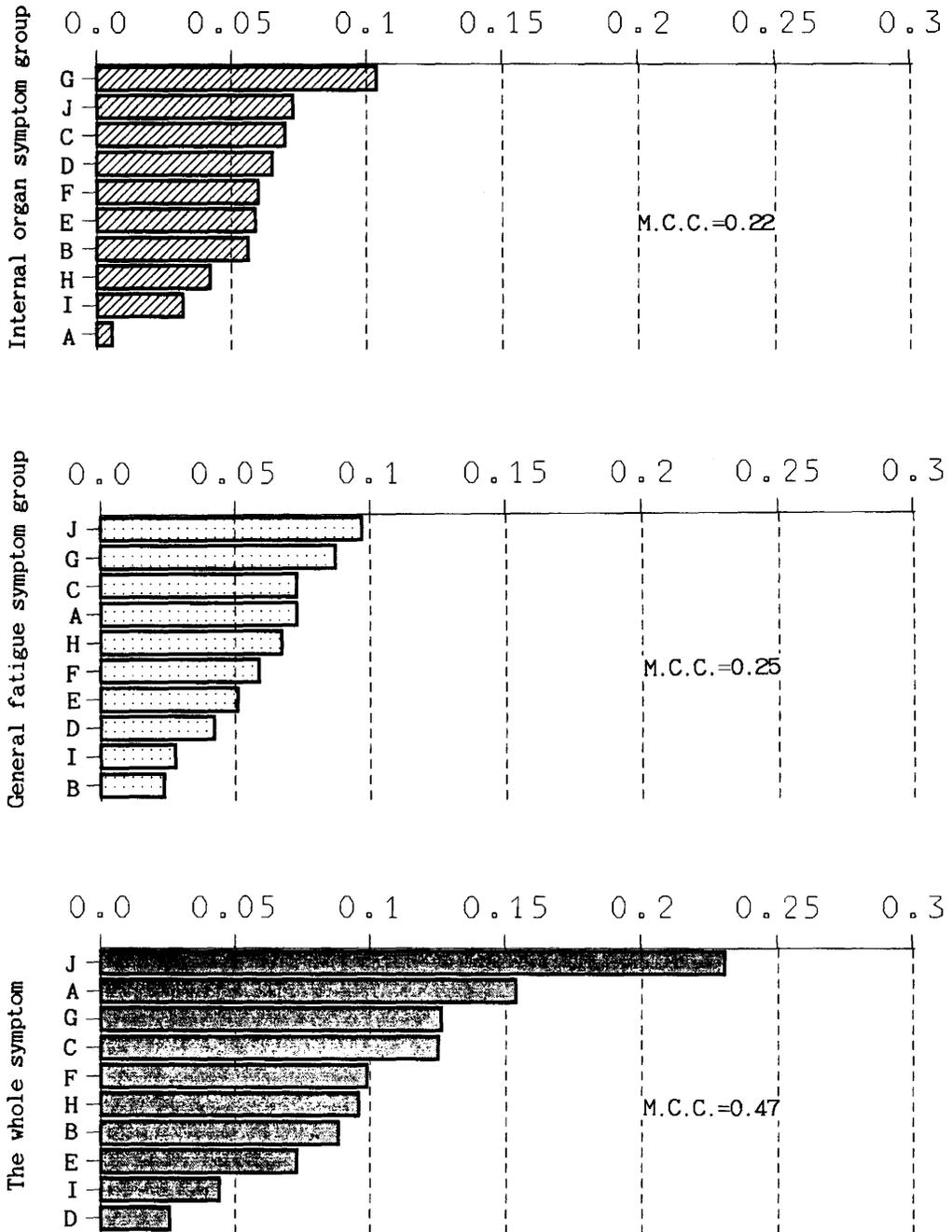


Fig. 2 Partial correlation coefficients of the factors by symptom group.
 (A: Sex, B: Age, C: Type of occupation and job description, D: Years engaged in VDT work, E: work spell duration, F: workload, G: Notion of environmental conditions, H: Attitude toward VDT work, I: Notion of working posture, and J: Problems regarding VDT screen)
 (M.C.C.: Multiple Correlation Coefficient)

したため、最終的に分析された対象数は3,825名(回収調査票の75.0%)となった。統計分析には産業医学総合研究所の電算機システム M-150 F で作動する統計パッケージ ANALYST を用いた。

III. 結 果

1. 症状群別自覚症状得点の比較 (Fig 1)

症状群別に自覚症状を比較する場合、その症状群に属する設問数が単に多ければ得点は高くなる。そこで症状群間の差異をより正確に把握するために、設問10項目あたりの得点平均値を計算した。また自覚症状得点は指数分布をすることから、その代表値として幾何平均値を示した。それによると全身疲労に関する症状が最も多く、次いで眼に関する症状が多く、以下精神神経的、筋骨格、内臓機能に関する症状の順であった。

2. 数量化理論 I 類による分析結果

1) 重相関係数 (Fig 2)

重相関係数は説明要因全体が外的基準をどれだけ説明しているかを示す値である。この分析では0.22(内臓機能)から0.45(眼)までの値を示した。また5症状群の10項目当たりの得点を加算したもの(総得点)では0.47であった。

2) 偏相関係数 (Fig 2)

偏相関係数はある要因と外的基準について他の要因の影響を取り除いた真の相関関係を示すものである。これにより外的基準に及ぼす各種要因の影響力を比較することができる。各症状群にわたり、特徴的に観察された事項は次の通りである。

VDT 画面についての不満という項目の係数は内臓機能を除く4症状群で1位であり、不満が多いほど自覚症状得点が増加した。殊に眼に関する症状では他の要因に比較して際立った値を示した。

性別も多くの症状群、特に筋骨格と眼では重要な要因であり、男より女の得点が多い傾向がみられた。しかし特異的に内臓機能ではまったく男女差が認められなかった。

作業環境条件についての反応は各症状群でいずれも上位を占め、作業環境に不満を感じずる作業者の自覚症状得点は高い傾向があった。特に内臓機能に対しては作業環境の影響がかなり大きいことが示された。

そのほか眼に関する症状において作業意欲が後ろ向きの作業者の得点と、精神神経的的症状において作業負荷の大きい作業者の得点がいずれも高順位にあることが認められた。

全体的な自覚症状得点に対する要因の偏相関係数は、VDT 画面についての不満、性、作業環境、職種及び業種、作業負荷の順に大きい値を示した。

IV. 考 察

1. 自覚症状得点について

多くの設問に内在する少数個の特性を把握するために因子分析⁷⁾や数量化理論Ⅲ類⁸⁾を用いることがある。予備的な分析としてこれらを試みた。その結果、因子分析(バリマックス法)では第1因子(寄与率47.8%)に情報量のほとんどが集中し、第2因子以下の寄与率はわずかであった。因子負荷量から、この第1因子は全体的な自覚症状をひきおこす力と解釈された。また数量化理論Ⅲ類では特性軸を解釈できるほどの寄与率はなかった(第1軸で4.8%)が、2軸間のプロット図より各症状群の設問のまとまりが観測された。これらより各症状群をひきおこす力、すなわち眼に関する症状を訴えさせる原因などを直接的に現わすものとして、単純加算による自覚症状得点を選択した。

自覚症状得点で高得点を得たのは全身疲労と眼に関する症状であった。単純集計結果⁹⁾では VDT 作業後に眼の症状を訴え、日常的に全身疲労を訴えることが多いことが示されている。関連する設問数が多ければ得点も高くなるため性急に判断はできないが、全身疲労感と眼の訴えを主要な症状とするのは山村らの報告¹⁰⁾と同一である。

2. 重相関係数について

重相関係数は重回帰分析¹¹⁾や数量化理論Ⅰ類による分析の妥当性の根拠を与えるものである。統計理論¹²⁾からすればたかだか0.47の係数は決して充分であるとはいえない。有意性の検証には相関係数の検定法¹³⁾を用いることもあるが、対象数が著しく多い場合には相関係数が比較的小さくても無相関仮説を棄却でき、その有用性は少ない¹⁴⁾とされている。しかし一方、実験的解析ではなく集団を対象とした疫学的解析では0.5程度以内の重相関係数にとどまることが報告^{15) 16)}されている。本分析における重相関係数も、ある限度をもって推論を進めることのできる範囲にあると考える。

3. 各要因の影響について

VDT 画面についての不満が強ければ強いほど眼の自覚症状得点は高くなる。VDT 画面に生ずるグレア及び原稿と VDT 画面の照度の差はいずれも眼の症状の発生率を増加させる¹⁷⁾とされている。VDT 画面の問題は眼の自覚症状を誘起し、眼の症状の悪化はさらに

VDT 画面に対する不満を増加させる。その悪循環を断つために、VDT 画面の問題点はハードウェアの選択も含めて、第一の優先順位をもってとりくむべき課題であろう。

眼の症状では作業意欲が後ろ向きの場合の得点順位が高かった。しかしこれは作業意欲の項目に無反応であった者が後ろ向きの者と比較して差がでたもので、前向きと後ろ向きの者の間に顕著な差がでたものではない。すなわち無反応の者は VDT 作業が比較的少なく、そのため作業意欲の項目には反応がないものと推測される。Dainoff ら¹⁸⁾によれば作業意欲は眼の疲れには関係がないものとされている。他方、精神的症状や全身疲労の面では VDT 作業に満足を感じずる者にそれらの症状率が少ないことが報告¹⁹⁾されている。今回の分析でも精神神経的的症状における作業意欲の影響の順位は決して低くないし、この方が前向きと後ろ向きの者の差をよく示している。

性の違いによる自覚症状得点の差は筋骨格と眼に大きかった。この理由として女の作業負荷が大きい点とローテーション回数が少ない点⁹⁾などが考慮される。また特に筋骨格の面では女の職種として入力型作業すなわちキーパンチャが多いことも一つの理由²⁰⁾となる。しかし体の変調を訴えるという面ではまったく差がない。これは作業負荷とはほとんど関連しない他の因子、すなわち VDT 作業者がおかれる作業環境条件の違いによって生ずると思われる。照明条件²¹⁾はもとより、空気の流れ²²⁾²³⁾、環境温度の不快感²⁴⁾はいずれも身体症状の直接原因となり得る。

作業負荷は精神神経的的症状で高順位であった。VDT の注視時間は作業の種類により大幅に異なるため、全体としての作業負荷の影響は視覚系よりは中枢神経系にみられることによるのであろう。

VDT 作業者の健康水準は 5 症状群のすべてに関係するため、労働衛生管理対策に必要な情報は全体の自覚症状得点の分析から得るのが適当である。10 の要因中、固定的な要因である性、年齢、職種及び業種、経験年数の 4 項目を除いた一連続作業時間、VDT 作業負荷、作業環境、作業意欲、作業姿勢、VDT 画面の 6 項目は、いずれも変動可能な要因なので労働衛生対策の対象として選択し得る。その中で VDT 画面に関する不満を解消することは最も重要である。次に重要なことは作業環境を作業者にとって良好な状態にすることであり、さらに、あまり過大な作業負荷を軽減することである。

疫学的調査では VDT 作業者の受けとる感覚にたよ

らざるをえない面があり、機器の詳細な最適設定条件や環境条件、作業負荷条件などは容易には把握できない。したがって今後とも実験的な研究によってこれらの解明が進むことを望む。

V. 要 約

VDT 作業者 5,097 人を対象とするアンケート調査を実施し、自覚症状に対する各種要因の影響について数量化理論 I 類で分析を行った結果は次の通りである。

1) VDT 画面についての不満は内臓機能を除く眼、筋骨格、精神神経、全身疲労のいずれの症状群でも最も影響力が大きい要因であった。ことに眼の症状では際立って大きな影響力が示された。

2) 作業環境条件は内臓機能に関する症状に対する影響力が大きかった。

3) 作業負荷の影響は精神神経的的症状において高順位であった。

4) 全体の自覚症状に対する影響力は VDT 画面についての不満、性、作業環境条件、職種及び業種、作業負荷の順に大きかった。

以上から VDT 作業の労働衛生対策を進める上で、第一に VDT 画面に対する不満を解消すること、次に作業環境を作業者にとって良好な状態にすること、さらにあまりに過大な作業負荷を軽減することが重要であることが示唆された。

稿を終るにのぞみ、たえずご指導およびご校閲を賜わった労働省産業医学総合研究所興重治所長ならびに山本宗平労働保健研究部長に深謝いたします。また技術的援助を与えて下さった石井哲也氏に謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 小林和孝： VDT 作業の問題点とチェックポイント，労働の科学，37(12)：4～13，1982。
- 2) Bergman, T.: Health effects of video display terminals, Occupational Health and Safety, 49: 24～55, 1980.
- 3) 中央労働災害防止協会調査研究部： OA 化等に伴う労働衛生対策研究委員会第一次報告書，中央労働災害防止協会，東京，1984。
- 4) VDT 作業に関する検討委員会： VDT 作業に関する検討委員会報告，産業医学，27: 172～194，1985。
- 5) 社情報処理学会編： 電子計算機ユーザ調査年報

- 1983年版, 日本経営科学研究所, 東京, 1983.
- 6) Hayashi, C.: Multidimensional Quantification I, II, Proceedings of the Japan Academy, 2:, 121~143, 1954.
- 7) Alexander, B.S. et al.: Report of a cross-sectional survey of Video Display Terminal (VDT) users at the Baltimore Sun, 13, NIOSH, Ohio, Sept., 1982.
- 8) 駒澤 勉: 数量化理論による動脈硬化性疾患の予後予測に関する研究, 日本公衛誌, 25: 105~117, 1978.
- 9) 山本宗平, 松井一光, 石井哲也: VDT 作業に関するアンケート調査の集計結果報告書, 産業医学総合研究所, 1986.
- 10) Yamamura, K. et al.: An investigation of the Medical Data Index(MDI) health questionnaire given to women VDT workers involved in advanced office automation-924 women clerks in a city bank with head and branch offices, Industrial Health, 21: 199~207, 1983.
- 11) 奥野忠一, 久米 均, 芳賀敏朗, 吉澤 正: 多変量解析法, 25~157, 日科技連, 東京, 1975.
- 12) 守谷栄一, 井口晴弘: 多変量解析とコンピュータプログラム, 243, 日刊工業新聞社, 東京, 1974.
- 13) 今木雅英, 三好 保, 吉村 武: 集団検診における血液化学検査の栄養学的評価, 日衛誌, 40: 612~618, 1985.
- 14) 柏木 力: 医学統計解析, 91, 朝倉書店, 1979.
- 15) 小川正行: 皮厚等の身体諸測値からの Body Density 予測に関する研究 - 男子大学生の場合, 日衛誌, 40: 914~922, 1984.
- 16) 松井一光: 新潟県における市町村群別の循環器検診結果時系列分析, 日本公衛誌, 32: 349~359, 1985.
- 17) Läubli, T., Hunting, W. and Grandjean, E.: Postural and visual loads at VDT workplaces. II. - Lighting conditions and visual impairments, Ergonomics, 24: 933~944, 1981.
- 18) Dainoff, M. J., Happ, A. and Crane, P.: Visual fatigue and occupational stress in VDT operators, Hum. Factors, 23: 421~438, 1981.
- 19) Travers, P.H. and Stanton, B.: Office workers and video display terminals-Physical, psychological and ergonomic factors, Occup. Health Nursing, 32: 586~591, 1984.
- 20) 小木和孝: 細分化作業の単調と作業負荷, 労働の科学, (5): 10~16, 1982.
- 21) Hartmann, E.: Problems of lighting technology and physiology in connection with video terminals, Arbeitsmed. Sozialmed. Präventivmed., 14: 182~186, 1979.
- 22) Stellman, J. M., Klitzman, S., Gordon, G.C. and Snow, B.R.: Air quality and ergonomics in the office-Survey results and methodologic issues, Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 46: 286~293, 1985.
- 23) Leinen, C.: New european study links VDUs to skin and eye irritation, Gothenburg, Sweden, 1985.
- 24) Hancock, P.A.: Effect of environmental temperature on display monitoring performance-An overview with practical implications, Am. Ind. Hyg. Assoc. J., 45: 122~126, 1984.

(昭和61年3月31日受付)