

氏 名	もり もと かず なり 森 本 一 成
学位(専攻分野)	博 士 (工 学)
学位記番号	論工博第2858号
学位授与の日付	平成6年3月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	VDT表示画面の評価

論文調査委員 (主査) 教授 藤田茂夫 教授 英保 茂 教授 安倍 稔

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、コンピュータ表示端末（VDT: Visual Display Terminal）を使用する作業者の作業負担の軽減に寄与する VDT 表示画面の条件を、作業者の生理的・心理的側面から検討するとともに、負担評価法としての臨界融合周波数（Critical Fusion Frequency: CFF）の測定法について研究した結果をまとめたもので、7章から構成されている。

第1章では、VDT 作業と健康に関する国内外の研究を概観し、VDT 作業の負担要因と負担の評価指標に関する研究について述べ、とくに本研究に関連した研究の問題点を指摘し、本研究の意義と目的を述べている。本研究の成果は、現在社会問題化している VDT 作業者の健康問題を解決するのに役立つのみならず、人間中心の情報伝達システムの設計にも有用であることを述べて、研究の位置づけを行っている。

第2章では、作業負担を評価するための CFF の測定法について検討し、得られた結果と主観的負担感との関連について検討している。CFF の測定法の評価は、従来の測定条件にはなかった作業負担の検出力と測定精度をパラメータとしている。CFF の測定方法としては、極限法が最も精度が高いこと、検査光光源の輝度は 500cd/m² 付近、光源の大きさは視覚 1° が負担検出力が強いこと、検査光光源の色については、緑、赤、黄色のいずれでも、また、単眼 CFF と両眼 CFF のどちらでも検出力や精度に顕著な差はないことを明らかにした。次に、VDT 作業による負担の主観評価値と CFF 測定値の変動率（客観的評価値）との間の相関を検討し、CFF は、精神的疲労、自律神経失調及び眼精疲労に関する自覚症状との相関が高いことを明らかにしている。

第3章では、漢字、カタカナおよび英字の認知が、文字色（緑、白、赤）や、罫線（白）によって受ける影響を検討し、文字を強調するために罫線を付加するよりも、背景と文字の色を違えた方が、読み取りの速さ、正確さ、および負担の低減といった観点から有効であることを示している。また漢字文はカタカナ文よりそれらの点で優れていることも明らかにしている。

第4章では、VDT 画面の陰画表示（暗い背景に明るい文字）と陽画表示（明るい画面に暗い文字）の両表示モードにおける好ましい文字輝度（陰画表示）と背景輝度（陽画表示）について検討し、双方とも

約 30cd/m² が最適であることを明らかにしている。また、新しい負担評価指標として、文字色の補色残像の持続時間を用い、呈示色にかかわらず色残像持続時間は注視時間と比例関係にあり、赤に対する持続時間はその他の色の場合よりも20から30秒長いこと、また色残像持続時間は、輝度とも比例関係にあるが、その長さは、被験者により大きく異なり相関はないことを示している。輝度を低くする方が残像は残りにくいが見やすさとの関係から輝度を低くできないことを考慮して、好ましさの評価によって得られた輝度値 30cd/m² が適当であることを指摘している。

第5章では、Thurstone の一対比較法を用いて、好みの評価は陰画表示の方が陽画表示よりも高いことを明らかにしている。さらに、SD（意味微分）法を用いて VDT 表示色の印象の意味構造を解析し、表示色の評価因子は、好ましさ、華やかさ、および文字の見やすさの3因子であり、さらに好ましさの因子は、親密性、快適性、作業性、疲労感、および文字の見やすさの5因子から成ることを明らかにしている。また、陽画表示の方が陰画表示よりも負担が小さいことも明らかにしている。

第6章では、陽画表示画面の白背景色の好みに関する主観評価実験を評定尺度法と調整法で行い、いずれの評価法によっても作業するのに好ましい背景色は、相関色温度約 8000K の黒体軌跡付近に沿って低下の傾向を示すが、その低下の程度は小さいことを明らかにしている。さらに、VDT 作業者が表示色から受ける印象、作業負担および作業能率の3つのパラメータについて総合的に最適表示色を検討し、長期間の作業を重ねるにつれて、作業前の好ましさの印象は、陽画表示の方が悪くなるが、陰画表示では、好ましさの評価は比較的高く安定している一方、作業負担が低く、能率の高い表示色は陽画表示に多いことを明らかにしている。

第7章は、本研究で得られた結果をまとめ、今後の課題を述べている。

論文審査の結果の要旨

本論文は、コンピュータ表示端末（VDT: Visual Display Terminal）作業者に対する作業負担評価のための臨界融合周波数（Critical Fusion Frequency: CFF）の測定法に関する研究と、負担軽減に寄与する表示条件を心理的・生理的側面から究明することを目的に行った研究を纏めたもので、得られた成果の主なものは以下の通りである。

1. CFF の測定方法と測定条件を検討し、従来の測定条件にはなかった要素として負担検出力を測度にして、検出力の強い測定条件を明らかにした。また、VDT 作業による負担の主観評価値と CFF 測定値の変動率との間の相関を検討し、CFF は精神疲労、自律神経失調および眼精疲労に関する自覚症状との相関が高いことを明らかにした。

2. 文字の認知が、文字色と罫線によって受ける影響を検討し、文字を強調するために罫線を付加するよりも、背景と文字色を違えた方が、読み取りの速さ、正確さ、および負担の低減に有効であることを示した。

3. VDT 画面の陰画・陽画表示において、好ましい文字輝度（陰画表示）と背景輝度（陽画表示）は、両表示ともに約 30cd/m² であることを明らかにした。

4. VDT 表示色の印象の意味構造を解析し、表示色の評価因子は、好ましさ、華やかさおよび文字の

見やすさの3因子であり、さらに好ましさの因子は親密性、快適性、作業性、疲労感および文字の見やすさの5因子であることを明らかにした。

5. 陽画表示画面の白背景色の好みに関する主観評価実験から、作業するのに好ましい背景色は、相関色温度 8000K の黒体軌跡付近の白色であることを明らかにした。さらに、陽画および陰画表示において、作業者が表示色から受ける印象、作業負担および作業能率について、それぞれの表示色を総合的に検討し、一定の基準を提示している。

以上、本論文は、作業負担の検出力と測定精度の観点から、CFF の測定法と測定条件を明らかにし、VDT 画面の表示条件である色と輝度について、生理的・心理的側面から評価し、作業者の負担軽減に寄与する条件を明らかにしたもので、学術上、実際上寄与するところが少なくない。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として価値あるものと認める。

また、平成6年1月7日、論文内容とそれに関連する事項について試問を行った結果、合格と認めた。