マルチディスプレイ型 VDT 作業の作業特性

○中務 隆弘¹, 斎藤 真², 池浦 良淳¹, 水谷 一樹¹

¹三重大学工学部, ²三重県立看護大学

Working characteristics of multi display type VDT

Takahiro Nakatsukasa¹, Shin Saito², Ryojun Ikeura¹ and Kazuki Mizutani¹

¹Faculty of Engineering, Mie University, ²Mie Prefectural College of Nursing

1. はじめに

近年、1台のパソコンで2台以上のディスプレイを同時駆動するマルチディスプレイ（以下MDと略記）方式のVDT作業が様々な分野で導入されてきている¹⁾。このMD型VDTは、同時に複数のウィンドウを表示した状態でもウィンドウが重ならないなど利便性が高い。

しかしMDの人間工学的研究はほとんどされておらず²⁾、厚生労働省VDT作業ガイドラインにMD型VDTに関する項目はない。

本研究は、MD型VDTの作業特性について人間工学的な基礎資料を得ることを目的に、従来の1画面（以下シングルディスプレイ、SDと略記）と大画面（以下ラージディスプレイ、LDと略記）との比較を試みた。

2. 実験方法

(1) 実験装置

図1に示すように、MD型VDTはAGPバスに2画面出力型ビデオボード（Matrox G450）を装着し、15インチカラーLCD（アイオーデータLCD-A15CE）を2台接続した。SD型VDTはMD型VDTのディスプレイを1台使用した。LD型VDTは23インチカラーLCD（ソニーSDM-P234）を1台接続した。画面の画素数は、15インチカラーLCDを水平方向1024dot、垂直方向768dotに、23インチカラーLCDを水平方向1900dot、垂直方向1200dotに設定した。OSはWindows XPを用いた。

(2) 被験者

被験者は、19～32歳までの健康な大学生および大学の職員10人（男5人、女5人、平均年齢22.7歳）で、普段から実験で使ったOSの使用に慣れている者とした。

(3) 実験課題

実験課題はVisual Basicで自作した。実験は、2つのウィンドウA、Bのいずれかに表示される四角いターゲットをマウスでクリックする作業である。クリックが成功するとター

図1 3種類の実験条件

（3種類のディスプレイを比較するために、SDではウィンドウA、Bを重ねて、MDおよびLDでは並べて表示し実験を行った）

ゲットは消え、次のターゲットがいずれかのウィンドウに表示される。ターゲットの表示されるウィンドウおよび座標はランダムである。この作業を5分間繰り返した。またターゲットの大きさは大小2種類とした。なおSDの表示は、2つのウィンドウを最大化し、タスクバーによって切り替えることとした。

(4) 実験手順

各被験者はMD上で十分に練習した後、実験を行った。ターゲットの大きさ2種類、ディスプレイ3種類、計6種類の実験を順序効果を考慮してランダムに行った。

(5) 測定項目

作業成績として課題の正解数、頭部運動として回転角度および移動距離、左右の頸部僧帽筋および胸鎖乳突筋の筋電図、さらにマウスカーソル移動量を測定した。各数値は統計処理ソフト（SPSS Ver. 12.0）を用いて、二元配置の分散分析による有意差検定を行い、さらに有意差が示された項目はTukey法による多重比較を行った。

3. 結果および考察

(1) 作業成績

図2は課題の正解数を示したものである。MDおよびLDの正解数はSDに比べ高く、1%水準で有意であった。これは画面の表示面積が影響したためと考えられる。またターゲットの大きさは作業成績に影響し、1%水準で有意差が示され、いずれのディスプレイでも大きい場合に成績が優れていた。

図2 各実験条件における正解数の平均値および標準偏差 (n=10、** : p<0.01, †† : p<0.01)

(2) 頭部運動

図3は5分間の積算した回転角度を示す。MDがSDおよびLDに比べ1%水準で有意差があり、MDの回転量が多いという結果になった。これは、MDではディスプレイ間に無駄な領域があるためと考えられる。回転動作が少ない場合、静的筋作業が増えるため頸部や背部の筋骨格系に対する負担が増加すると考えられる³⁴⁾。ターゲットの大きさに関しての有意差は示されなかった。また、頭部の移動距離の積算値にディスプレイによる有意差は示されなかった。

図3 頭部の回転角度の平均値および標準偏差 (n=10、** : p<0.01, (*) : p<0.01)

(3) 筋電図

4個所の筋電図において、ディスプレイによる有意差は示されなかった。

(4) カーソル移動量

カーソル移動量は図4に示すように、SDがMDおよびLDに比べ1%水準で有意差があり、SDの場合に少ないという結果になった。これはSDの場合、着手した問題数が少なかったためと推察される。また作業成績の場合と同様に、ターゲットの大きさはカーソル移動量に影響を及ぼした。その結果カーソル移動量は1%水準で有意差が示され、ターゲットが大きい場合にカーソル移動量が多かった。

図4 カーソル移動量の平均値および標準偏差 (* : p<0.01, †† : p<0.01)

4. まとめ

MD型VDTの作業成績は、ターゲットの大きさに関係なくLDと同等のものであり、SDより優れている。また頭部の回転運動はMDがSDおよびLDより多いが、頸部の筋負担に有意差は示されなかった。MD型VDTは導入コストがLDより低いことから、有効なVDT機器であると考えられる。

5. 参考文献

- 1) 社団法人電子情報技術産業協会：ディスプレイ専門委員会平成14年度報告書, pp.4, (2003)
- 2) 斎藤真：マルチ画面型VDT作業における人間工学的研究, 産業保健人間工学研究, Vol.7, No.1, 17-22, 2005
- 3) Schuldt K, Ekholm J, Harms-Ringdahl K, Nemeth G, Arborelius U : Effects of changes sitting work posture on static neck and shoulder muscle activity ; Ergonomics 29, 1525-37. 1986
- 4) Onishi N, Sakai K, Kogi K : Arm and shoulder muscle load in various keyboard operating jobs of women ; Journal Human Ergology 11(1), 89-97, 1982