キーボード操作と作業負担について

○ 松 本 隆 (東海大・院・電子工学)

三 澤 哲 夫 (東海大・医・環境保健)

Study of work load during keyboard operation on the VDT work

Takashi MATSUMOTO (Faculty of Engineering, Tokai University)

Tetsuo MISAWA (Tokai University School of Medicine)

はじめに

近年、ノート型パソコンの普及にともない、従来のデスクトップ型パソコンのキーボードと形状等が異なるキーボードがVDT作業において多く使用されるようになってきた。

そこで本研究では、キーの押し下げ力などキーボードにおける物理的特性の相違と頸肩腕部の負担との関係に着目し、ノート型とデスクトップ型の2種類のキーボードについて作業負担度の比較を試みた。

方法

被験者は、年齢18～23歳の健康な男子大学生10名を選んだ。

作業は、画面内中段の1行を使ってランダムに表示された8種類の英大文字(A, S, D, F, G, H, J, K)からなる40文字の英文字列の下に、同一の文字をキーボードから入力していく、英文字入力作業である。

実験は、ノート型パソコン(PC-9801NS)とデスクトップ型パソコン(PC-9801VM)のキーボードの2種類について行った。入力する際の上肢の位置などの条件を同一にするためキーボードの傾斜は2種類とも水平とし、手首を宙に浮かせ、キーボードから手を離さない状態で作業を行わせた。実験に先立って被験者には、作業を出来るだけ速く且つ正確に行うよう指示し、事前に十分な訓練を行った。また実験時間は1条件連続30分とし、実験は各被験者とも1日1条件で、7日以上の間隔をあけて行うようにした。

測定項目は、作業開始より30分間連続して記録した表面筋電図(総指伸筋、上腕二頭筋、三角筋、僧帽筋)と作業成績、実験前後に各1回行った疲労自覚症状調査である。

得られた成績は、統計ソフトウェアを用いて平均値により処理した。

結果

I 作業成績は、各条件間の作業量の差が約1%であり、差はみられなかった。

II 筋電図については、40Hz以下の徐波成分が全周波数成分に対して占める割合を、作業開始直後を100%として作業終了直前と比較すると、ノート型キーボードとデスクトップ型キーボードはそれぞれ、総指伸筋では約25.6%と約14.7%、上腕二頭筋では約32.4%と約10.2%、三角筋では約16.9%と約6.1%、僧帽筋では約18.5%と約10.7%の増加率を示した(図1)。

III 自覚症状では、体の疲れを訴えた割合が、ノート型が約18.8%、デスクトップ型が約14.1%であった。また、部位別の訴えはノート型とデスクトップ型はそれぞれ「手・指」では約18.3%と約12.5%、「腕」では約40.0%と約23.3%、「肩」では約22.5%と約30.0%、「頸」では約22.5%と約12.5%を占めた(図2)。

考察

本実験において作業量に差がみられなかったことは、どちらのキーボードも同じように作業が行えたことを推測させる。

筋電図の結果では、ノート型キーボードにおける徐波成分の増加がデスクトップ型より多く、作業負担が大きかったことを示している。同様に、疲労自覚症状においてもノート型の作業負担が大きかったことが示されている。このことはキーボードの物理的特性の違いが作業負担の違いとして表れたことを推測させる。

キーの動作する押し下げ力は、ノート型がデスクトップ型の約1.5倍、またキーが動作するまでのストロークは、2種類とも約2 mmであった。このことは、ノート型の作業負担がデスクトップ型よりも大きくなったのは、キー入力する時により大きな力が必要であったためであると考えられる。

まとめ

今回の研究では、ノート型パソコンのキーボードの物理的特性が従来と異なる点に着目し、キーの押し下げ力の違いによる作業負担への影響を、一般的に用いられているデスクトップ型パソコンのキーボードでの作業負担との比較によりしらべた。

その結果、ノート型に用いられているキーボードのように大きな押し下げ力を必要とするキーの連続的な使用は、従来のデスクトップ型のキーボードに比べて上肢への影響が大きくなることが明らかになった。

謝辞

本研究に協力して下さった卒研究生（当時）の坂上大明君と被験者の皆様に感謝致します。

図1 筋電図徐波成分の比較

図2 自覚症状訴え率の比較