異形キーを配置したキーボードの入力について

○ 大塚 耕作、清澤 文彌太 (東洋大学)

Study on the keyboard which has arranged variant keys

Kousaku OTSUKA, Fumiyata KIYOSAWA (Toyo University)

1. はじめに

1970年代後半から、事務所や工場などのOA化やFA化がすすみ、コンピューターの視覚表示端末(VDT)を長時間にわたって使用することが一般的になっている。また、キーボードにおける入力作業は長時間同じ姿勢で単調な動作を続けなければならない。

コンピューター端末に携わる作業者は、CRTディスプレイの画面を見ながら仕事を行うためVDT作業者と呼ばれている。最近では液晶などのフラットディスプレイを搭載したノートパソコンや携帯端末、携帯可能なモバイルコンピュータも多く利用されるようになって来た。

このようにVDT作業の内容や定義についての考え方が複雑になっている。ここでは、デスクトップ型のパソコンにおける作業を指すことにする。

VDT作業者に起こる筋骨格系の障害、目の痛みや疲れを軽減するために、使用機器や作業場の環境に対する人間工学上あるいは労働衛生上の十分な配慮が必要である。

現在一般に使用されているキーボードのキー形状は形や高さなどがほぼ同じに揃えられている。ブラインドタッチで入力する場合においては、このためにミスタッチを生じやすい。そこで頻繁に使用されるキー、例えば母音の入力に使用するキー形状を、他と異なった形状にして、各種の比較実験を行い検討を行った。

2. キーの形状

キー形状の異なるキーボードを試作し、それぞれの比較実験を行った。

実験に用いた異形キーの形状を以下に示す。

1. 母音のキーの形状を変化

- ・ キートップの面積を変化
- ・ キーの高さを変化
- ・ キートップの形の変化 (丸型、三角等)

2. 誤入力が多かった人差し指の打鍵範囲だけ母音のキーの色を変える。

3. 実験方法

試作した各種キーボードを用いて以下の実験を行った。

キーピッチでは最も関連の深いと思われる手の幅をキートップでは指の幅を(第2指から第5指までの遠位間接幅の合計)を測定し、被験者の手の大きさとした。使いやすさの指標として1つのキーの打鍵に要する時間を測定する為に、計測用ソフトを作成し、入力時間と手の大きさとの相関またキーピッチ、キートップの大きさ、形状と誤入力数、入力時間との関係を調べた。

ディスプレイに1~6文字を表示してキー入力させ、入力完了と同時に次の文字を表示させた。この時の所要時間及び誤入力回数を測定した。

また、各キーボードを用いたタイピング作業における疲労を測定するために、数箇所銀血電極を取り付けて、筋電を測定し、心電図も疲労の指標として用いた。

4. 誤入力の種類

誤入力を以下のように分類して検討した

1. 指の移動に関するもの

- a: 打鍵しようとしたキーに対して左右隣のキーと押し間違える (1 キー分のずれ)。
- b: 打鍵しようとしたキーと同時に左右隣のキーも押してしまう (1/2 キー分のずれ)。
- c: 打鍵しようとしたキーに対して上下のキーと押し間違える (1 キー分のずれ)。
- d: 打鍵しようとしたキーと同時に上下隣のキーも押してしまう (1/2 キー分のずれ)。
- e: 打鍵しようとしたキーに対して 2 キー以上離れたキーと押し間違える。

2. 打鍵に関するもの

- f: 同じキーを誤って二回押してしまった。
- g: 同じキーを 2 回続けて押すべき所を 1 回しか押さなかった。
- h: 同じキー以外の打鍵し忘れたキー。

図1 誤入力の位置

5. 実験結果

異形キーを配置したキーボードによるタイピング比較実験において、結果を分散分析法を用いて解析したところ、所要時間、誤入力数について、キーボードの違いによって値に差があると認められた。

誤入力が発生したキーの位置と回数を計測した結果を図1に示す。図は色が濃いほど誤入力回数が多ことをあらわす。

図2に作業前後の筋電の変化の一例を示す。

6. 考察

今回の実験で以下のことがわかった。

- ・左右隣のキーの間違いは、ホームポジションの一行上、R,T,Y,U,O,I などではしばしばみられる。
- ・誤入力はキーの形状による、キーの上面の面積、上面間の距離の影響が大きい。
- ・初級者が手元を見てタイプする時は、キーに記されている文字の大きさも使いやすさに影響する。
- ・上下の移動は左右の移動に比べて正確に行える。
- ・小指の打鍵範囲のキータッチは柔らかくする

図2 作業前後の筋電図の例

べきである。

- ・人差し指の縦2列の打鍵範囲はブラインドタッチでも列ごとに判別できるように改善すべきである。

7. おわりに

初心者はキー配置が分からないためキーボードを見ながら入力するので、キーの色や大きさなど視覚的变化を与えると入力ミスが少なくなる。一方、熟練してブラインドタッチで入力する場合は、キーの大きさや高さ、形状を変えて触覚的な変化をつけることによりミスを減らすことが出来ると考えられる。

参考文献

- 1) 中迫勝: キーボードの人間工学的設計、人間工学、Vol. 22, No. 2(1986)
- 2) 石田久之: キータイピングの指導における正確度の問題
- 3) 大西徳明: キーボードオペレーション作業の筋的負担、人間工学、Vol. 22, No. 2(1986)