

個人向けキーボードの作成と実験

友森崇善¹ 飯島純一²
¹電気通信大学 情報工学科

角田博保¹ 赤池英夫¹
²組込みシステムデザイナー

1 はじめに

現在、計算機の操作手段として様々な入力装置があり、新たな入力方式も提案されている [1],[2] が、日常的な操作、特に文字入力にはキーボードが今後も主流であると思われる。しかし、キーボードが計算機利用者にとって快適な入力装置として使われるためにはクリアすべき問題が多く存在する。

これらの問題のひとつの解決策として各利用者に適応したキーボードが考えられる。筆者らはこれまでに多点検出デバイスを用いて打鍵位置のデータを収集し、利用者に適応したキーボードが有効である知見を得ている。本論文では、利用者に適応したキーボードを作成し、QWERTY キーボードとの比較を行う。

2 打鍵位置の測定と多点検出デバイス

キーボード (QWERTY 配列等) の物理特性、キー配置、キー配列については様々な問題 [3] が指摘されている。想定されるサイズよりも小さな手指のキーボード利用者 (児童や女性など) の場合、問題はことさら深刻である。

これまでもキーボードをより使いやすくするために、キーボードの物理特性に関する研究 [5],[6] が行われているものの、大半はキー配列についてであり、キー配置に関するものは多くない。

それぞれの指の運動特性と打鍵されるキーの使用頻度を考慮したキー配列によって上記の問

題の解決を試みた研究 [7] もあるが、筆者らはキー配置の個人毎の調整による解決がより根本的であると考えている。そのためにはキー配置決定のために動的な基礎的身体データが必要であるが、そのようなデータや計測する装置はほとんどなかった。そこで多点検出デバイスを作成した (図 1)[8]。

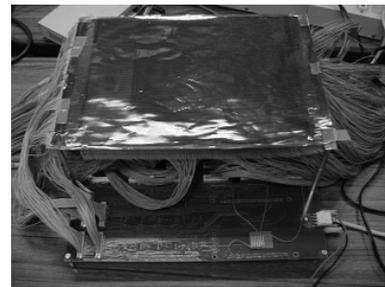


図 1: 多点検出デバイス

多点検出デバイスは同時に押された多点の座標データを取り込むデバイスであり、これを用いこれまでに 30 名程度の被験者から打鍵位置のデータを収集し、利用者、状況に応じて調節したキーボードが有効である結果を得ている。

3 実験

多点検出デバイスによって得られたデータに基づいて、実際に一人の被験者用に調節した右手用キーボードを作成、打鍵速度、誤打鍵率を測定した。キー配置を図 2 に示す。この配置図を元にキーボードを作成した (図 3)。配列は QWERTY 準拠とした。被験者は日常的に QWERTY キーボードを使用している 20 歳代の学生である。実験では左手は QWERTY キーボードを用い右手は作成したキーボードで打鍵した。1000 文字程度の英文の入力を 1 セッションとし、10 セッション行った。

A trial implementation of a personal keyboard.
Takayosi TOMOMORI, Jun'ichi IJIMA, Hiroyasu KAKUDA and Hideo AKAIKE, Department of Computer Science, The University of Electro-Communications and Embedded System Designer

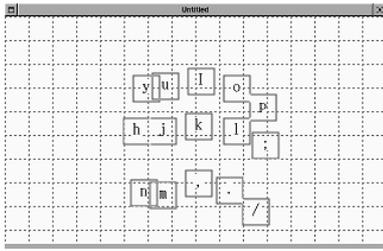


図 2: キー配置

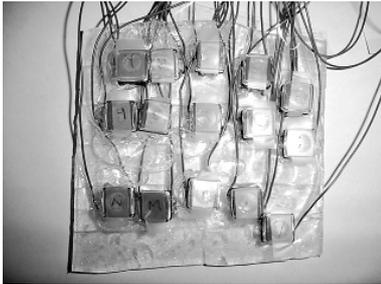


図 3: 個人用キーボード

また、同じ被験者に対し両手で QWERTY キーボードを使用した同様の実験を行った。

4 測定結果

誤打鍵を除く打鍵した時刻を保存し、YHNU-JMIK,OL.P;/のキーを打鍵した時刻と、これらの打鍵の 1 つ前のキーを打鍵した時刻の差分を取りこれを打鍵時間とする。打鍵時間を合計したものを打鍵数で割り打鍵速度を算出した。また同様に誤打鍵率も求めた。最後の 3 セッションの結果を平均したものを表 1 に示す。

表 1: 打鍵速度 (cpm) と誤打鍵率 (%)

キー配置	打鍵速度	誤打鍵率
QWERTY	246.7	5.5
個人向け	267.7	7.2

誤打鍵率を考慮し、打鍵速度を比較すると、

$$\frac{267.7 \times (1 - 0.072)}{246.7 \times (1 - 0.055)} = 1.066$$

となりこの結果から、入力効率は QWERTY 配置に比べ 6.6% 良いということが分かった。誤打

鍵率については悪い結果となっているが、これは被験者が QWERTY キーボードに慣れているためその運指の癖が出たためだと考えられる。実験後のアンケートでは QWERTY のつもりで打鍵してしまうため打ちづらいと答えていた。また、人差し指の担当する 2 列のキーを図 2 に基づき隣り合わせるように作成したが、どちらのキーか判別がつかないと述べていた。配置の測定結果でキーが非常に接近している場合でもある程度のキーピッチは必要かもしれない。また今回の被験者のように、打鍵分けができていない場合は、担当するキーを減らす対応をしたほうが良いかもしれない。小指のキーが QWERTY より下がっていることについては非常に楽に打鍵できたと答えていた。

5 まとめ

個人向けのキーボードを作成し、入力速度と誤打鍵率を求めた。1 名の被験者であるが速度については個人向けに調整したほうが良いという結果になった。今後被験者、セッションを増やし誤打鍵率についてさらに調べていく。

参考文献

- [1] 守屋, 浅貝, 長井, 原: 音声入力テキストエディタにおける指示機構; 第 14 回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム論文集, pp.221-230 (1998).
- [2] 大塚, 小幡, 石垣: ペン入力 GUI の設計; 第 14 回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム論文集, pp.237-242 (1998).
- [3] 山田: 入力と編集: 向上しつづける理想; 情報処理学会 日本語文書の入力と編集 シンポジウム論文集, pp.1-7(1985).
- [4] 伊藤, 山崎, 中尾: 教員養成系大学における情報教育の問題点; 情報処理教育研究集会 講演論文集, No.1, pp.615-621 (1998).
- [5] 坂村: 日本人の手の大きさの測定と TRON キーボード; 第 2 回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム論文集, pp.99-104 (1986).
- [6] 山田: キーボード文字配列の評価モデル; 第 2 回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム論文集, pp.105-109 (1986).
- [7] Dvorak : Development and teaching result on the simplified typewriting keyboard; Eastern Commercial Teachers' Association Sixth Yearbook, pp.64-74 (1933).
- [8] 友森, 飯島, 角田, 赤池: 打鍵位置測定装置の設計と試作; ヒューマン・インタフェース・シンポジウム 2000 論文集, pp.255-256 (2000).