

速記型ペン入力方式のモデル化についての試案

6J-5

吉田修司 角田博保 赤池英夫
電気通信大学 情報工学科

1 はじめに

現在、コンピュータの小型化はめざましい発展を遂げている。特に、PDA (Personal Digital Assistants) と呼ばれる携帯型情報端末の登場で入力デバイスにも変化が表れてきた。PDA では、手書き文字でない速記型のペン入力が主として用いられている。本論文では、速記型ペン入力の入力方式の違いによる時間の差を説明するためのモデルを設計し、実際の入力方式に適用してみる。

2 ペン入力的方式

速記型ペン入力的方式には、いくつかの方式がある。欧文用のペン入力方式である Quikwriting^[1], T-Cube^[2] を参考にして、本研究室では、かな文字入力方式の「かな Quikwriting」^[3]、「かな T-Cube」^[4] を設計、評価実験を行ってきた。

2.1 かな Quikwriting

かな Quikwriting とは、図 1 に示すメニューを用いる。

ユーザーが初めてペンで指すところは、入力フィールドの中心である。この中心の外側領域を 12 分割し、図のように、あ行、か行…とする。次に、かな文字の段の指定であるが、これはペンが中央領域から外側の領域に行き、最後に中央領域に戻る際の外側領域により決定する。領域は、初めて外側領域に入った領域を中心として左に 2 つ目の領域から右回りにあ段、い段…とした。濁音は中央へ戻るときにペンを上げることで表現した。

2.2 かな T-Cube

かな T-cube とは、図 2 のようなターゲットと呼ばれる 9 つのセルに分割されたメニューが画面上に表示されているので、そのターゲットのセルの 1 つをペンで指し、ペンを始点から 8 方向のいずれかに動かして、ペンを上げる動作によって文字を入力する。おおむねターゲットで子音を選び、8 方向で母音を選ぶように配置してある。(図 3)

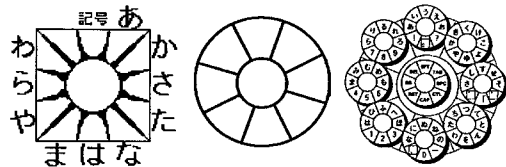


図 1

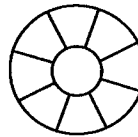


図 2

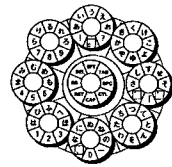


図 3

3 ペン入力モデル

ペン入力の入力時間を説明するモデルを考案する。ペン入力のモデルを作る際に、CPM-GOMS モデル^[5]を基にした。

3.1 設計

CPM-GOMS のタスク分析は、MHP (モデルヒューマンプロセッサ) の 3 種類のプロセッサ (知覚、認知、運動) によって実行されるオペレータのレベルで行われる。また、ペン入力のモデルは、「準備時間+描画時間」で表すことができる。ここで言う「準備時間」とは、知覚プロセッサ+認知プロセッサの時間であり、描画時間とは、おおむね運動プロセッサの時間である。設計するにあたり、以下の項目が必要であることがわかった。

1. 情報を知覚する (かな文字を目で見る)
2. 情報を認知する (かな文字の表示を認知)

The proposal of cognitive model for shorthand-type pen input methods. Shuji YOSHIDA, Hiroyasu KAKUDA and Hideo AKAIKE, Department of Computer Science, The University of Electro-Communications

3. かな文字を子音母音に変換する (“か”→”ka”に変換)
4. ローマ字の組み合わせから動作を想起
5. 動作を認知する
6. 実際に動作を行う

ここで、変換作業と動作の想起は、単なる認知ではないので、同じに考えることはできないので独立させる。

4 比較

今回は、「かな T-Cube」と「かな Quikwriting」という2つの方式についてモデル化し比較を行った。この2つは、「かな」を子音と母音に分けて操作する。

「かな T-Cube」は、子音の認識に対する動作（対応領域を指す）に時間がかかるが、母音の認識（線を引く）は、非常に早い。

「かな Quikwriting」は、子音の認識（対応領域に線分を引く）は、ある程度早いですが、母音の認識（中心に戻る（曲）線を引く）には、時間がかかる。線分1本を引く時間は約100msである。以下は、「かな Quikwriting」と「かな T-Cube」のモデル図である。

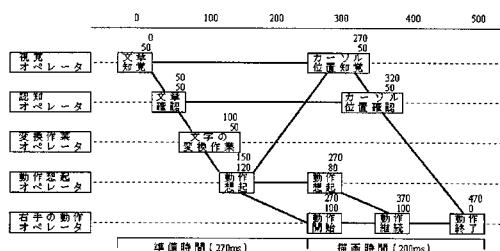


図4: かな Quikwriting のモデル

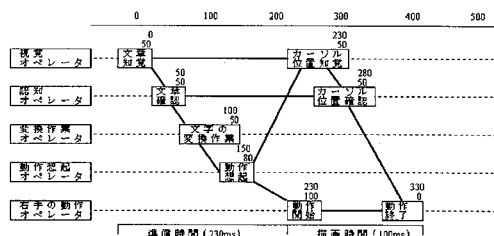


図5: かな T-Cube のモデル

準備時間は、「かな Quikwriting」の実測値からの予測で約270ms、「かな T-Cube」の実測値から230msである。文章知覚、文章確認、変換作業は共通であり、それぞれ50msかかる。動作の想起にかかる時間は、それぞれ、120ms、80msとなる。

描画時間は、「かな Quikwriting」で約200ms、「かな T-Cube」で約100msである。「かな Quikwriting」の場合、「動作開始」から、2度目の「動作想起」（母音を想起）をし、「動作継続」へと移行する。それぞれ100ms、80ms、100msとなる。2度目の動作は、母音のみの選択であるため、1回目の動作想起よりも範囲が狭いため、時間が短縮される。同時にカーソル位置を知覚、カーソル位置確認をしている。これは、並列処理がなされており、それぞれ50msかかる。よって、描画時間が200msとなる。

「かな T-Cube」の場合は、動作開始が1つで100msである。カーソル位置の知覚と確認は、上と同様である。よって、描画時間は100msと表される。

5 まとめ

これらのデータから、準備時間にかかる時間は、差がないことがわかった。描画時間の差（200msと100ms）がそのまま速度の差につながっていると考えられる。よって、入力速度の速いデバイスを作るためには、描画時間の早いものを作る必要がある。

6 参考文献

参考文献

- [1] K. Perlin: Quikwriting; Continuous stylus-based text entry. In Proc of UIST'98. ACM, November 1998
- [2] Dan Venolia and Forrest Neiberg: T-Cube; A Farst, Self Discloseing Pen-Based Alphabet, Proc. CHI'94(1994), ACM Press, pp.265-270
- [3] 稲森 淳: ペンを用いた速記型かな入力方式に関する研究; 平成11年度 修士論文
- [4] 堀井 慎吾: 速記型ペン入力方式に関する研究; 平成8年度 修士論文
- [5] Bonnie E. John and David E. Kieras: The GOMS Family of User Interface Analysis Techniques Comparison and contrast; ACM, 1996

$$(2 \text{ 回目の動作想起}) = 120 \times \frac{\log 5}{\log 12} \approx 80$$