

## 4T-01

# ペン指向ボタンインタフェースと ペンジェスチャ指示方法の評価

加藤直樹, 中川正樹

東京農工大学 工学部 情報コミュニケーション工学科

### 1. はじめに

近年, ペン入力をコンピュータとの対話手段として採用したシステムの実用化, 製品化が進んでいる. 特にほとんどの携帯型情報機器 (PDA) はペン入力を採用している. ペン入力の世界ではハードウェアの製品化が先行していたが, それらの性能向上や低価格化に伴い, ソフトウェアの製品化も進み始めている. ところが, 市場に出てきているソフトウェアのほとんどは, ペン入力用であるにもかかわらず, マウス用に設計された既存のユーザインタフェース (UI) を流用している. ペンとマウスは操作方法や使用感が異なり, 安易な流用は避けるべきである [1].

筆者の属する研究室では, ペン入力に向けた対話技法の設計を行ってきた. 本稿では, その一環で考案したペンジェスチャ入力の指示方法と, ボタンインタフェースに関する評価実験について報告する.

### 2. 評価する対話技法

#### 2.1 ペンジェスチャ指示方法

ペン UI における特徴的な対話技法の一つであるペンジェスチャを採用する場合, 手書きの文字や図形 (デジタルインク) の入力とペンジェスチャの入力をなんらかの方法で区別しなければならない.

多くのシステムが, この区別にペンのサイドスイッチを押しながら入力した場合をペンジェスチャの入力としている. しかし, 感圧式タブレットのペンにはサイドスイッチがないため, この方法だけに頼るわけにはいかない. そこで, 我々は画面上に配置したボタンを押す方法 [2] と, ペンを入力面に下ろしたまま動かさない (ペンを停留する) とペンジェスチャの入力となる方法を考案した. これらの方法には, ペンジェスチャとなる筆跡を入力する前に操作するか後にするかでそれぞれ 2 通りが考えられる.

#### 2.2 ボタンインタフェース

ワードプロセッサや作図ソフトウェアでは, 色や線の太さを指示するためのボタンを画面上に配置している. 複数の選択肢がある場合, その選択肢の数

だけボタンを配置することがあるが, 限られた画面の中に多数のボタンを配置することは好ましくない (図 1a). 特に PDA では画面節約が重要である.

既存のソフトウェアでは, この点を解決するために選択を行うときだけメニューを表示する方法を用いている. また, 一度使用した選択肢は頻繁に使用するため, 毎回メニューを表示するのではなく, 違う選択肢を使用するときだけメニューを表示するようにしている. さらに, 画面を節約するために, メニューを表示するためのボタンを小さくしている (図 1b). しかし, 小さい領域をペントップするのは難しいため, これはペン UI に向かない.

そこで, 我々はボタンを押したまま動かさない (ペンを停留する) とメニューが出現する方法と, ボタンを押したままボタン外にペンを引きずり出すとメニューが出現する方法を考案した.

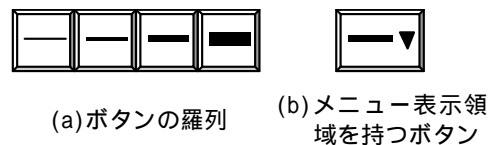


図 1 既存のボタンインタフェース例

### 3. 評価実験

#### 3.1 実験目的

被験者に一回だけ実験用ツールを使ってもらう形式の評価実験はこれまでも行ってきた. もちろん, 評価する対話技法の使い勝手や好みを調べるために十分な時間を与えたが, 長期間にわたって使用したときの評価も重要であると考え, 実験用ツールを長期間使用してもらい, 使用頻度と使用感を調べる現実的評価を行った.

#### 3.2 実験環境

次に被験者と実験に使用した機器を示す.

##### (1) 被験者

被験者は筆者が属する研究室の学生で, ペン入力機器の使用経験が 3 年以上ある者が 1 名 (被験者 A), 1 年未満の者が 2 名 (被験者 B, C) である.

##### (2) ハードウェア環境

実験に使用したハードウェアはデスクトップパソコンに非表示一体型タブレットを接続したものである.

我々はペン入力の理想的な環境は表示一体型タブレットであると考えますが、一般的に普及が進んでいるのは PDA を除くと非表示一体型タブレットであるため、今回は非表示一体型タブレットを用いた。

(3) ソフトウェア環境

実験では、デジタルインクの入力と編集（削除、移動、回転、拡大縮小）、操作の取消し、入力するインクの太さと色の設定、描いた情報のメール送信を備えたツールを使用した。編集のための対象選択は囲みジェスチャで行い、この入力指示には先に述べた 5 通りの方法が利用できる。入力する太さと色の変更は 2 通りのボタンインタフェースで行える。また、メール送信用の情報設定のためのメニューもこれらのボタンインタフェースで出現を指示できる。

3.3 実験手順と計測項目

被験者には研究報告を課題として、約 2 週間ツールを使ってもらった。そして、それぞれの方法についてアンケートで使いやすい順番を答えてもらった。また、5 通りのペンジェスチャ指示方法と 2 通りのボタンインタフェースそれぞれの使用回数を計測した。使用回数は、ツールの起動または前回のメール送信から、メール送信までに使用した回数として計測した。

3.4 実験結果

被験者がメールを送信した回数は被験者 A が 4 回、B が 10 回、C が 4 回であった。各被験者が解答したペンジェスチャ指示方法の使いやすさ順位を表 1 に示す。被験者 B が使ったペンジェスチャ指示方法の割合を図 2 に示す。また、ボタンインタフェースについては、被験者全員が引きずりの方が使いやすいと答えた。そして、引きずりを使用した割合は、被験者 A が 100%、B が 85%、C が 80%であった。

3.5 考察

ペンジェスチャ指示方法については、被験者によって使いやすいと感じる順位が異なった。注目すべき点として、サイドスイッチによる方法はペン入力機器の使用経験によって明確な違いがあったことがあげられる。経験が長いものは使いやすさの順位が高く、短いものは低かった。経験が長い被験者からはすばやい操作ができるのでよいとの意見を得たのに対して、経験が短いものからは使いづらいとの意見を得た。被験者 B は初めサイドスイッチを使用してみたが、徐々に使用しなくなったことが図 2 からわかる。また、経験が長い者から、ボタン後押しと

表 1 ペンジェスチャ指示方法の使いやすさ順位

被験者	A	B	C
ボタン前押し	2	3	2
ボタン後押し	4	3	4
前停留	3	2	1
後停留	5	1	3
サイドスイッチ	1	5	5

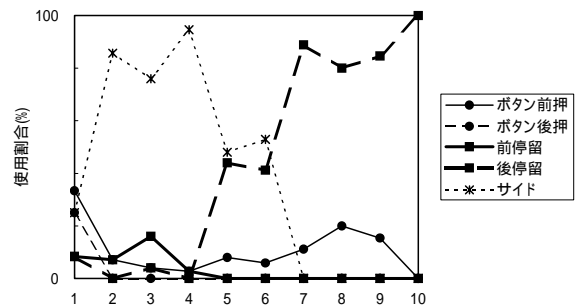


図 2 ペンジェスチャ指示方法の使用割合

後停留は操作ミスをしたときのために必要とは思いますが、不自然に感じるとの意見を得た。この意見は以前に行った実験結果とも一致する。やはり、ペン入力機器に慣れているかどうかで使いやすいと感じる方法が違うようである。今後さらに実験を続けることで、最初からボタンや停留による指示方法がある環境を使った場合にもサイドスイッチを使うようになるのか、既にサイドスイッチに慣れてしまった者もボタンや停留方法を使うようになるのかを調べるべきであろう。

ボタンインタフェースについては、被験者全員が引きずりの方を使いやすいと答え、また使用割合も引きずりが大きく、停留よりも引きずりの方が使いやすいことが示された。

4. おわりに

本稿では、複数のペンジェスチャ入力を指示する方法とボタンインタフェースについて、長時間使用した上での評価について述べた。今回は被験者 3 名、実験期間が 2 週間と比較的小規模になってしまったので、今後さらに実験を続けたいと考える。

参考文献

[1] 加藤他, ペンユーザインタフェース設計のためのペン操作性の検討, 情報処理学会論文誌, Vol.39, No.5, pp.1536-1546 (1998).  
 [2] 大美賀他, 手書きインタフェース統合環境におけるアイデアメモ PDA, 計測自動制御学会第 14 回 HIS 論文集, pp.543-548 (1998).