

# 手書き入力コンポーネントの試作

3ZA-8

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、多くの携帯型情報機器がペン入力を採用している。この理由は、情報の表示面と入力面を一体化できるペン入力の特長が、小型化が重要な機器の要求に一致したことと考えられる。また、入力できる情報の自由度が高いというペン入力の特長に着目した、手書きのメッセージを送受信できるサービスは、若い世代に爆発的な人気を得ている。

一方、パーソナルコンピュータの世界に目を向けてみると、ペン入力の普及は進んでいない。ペン入力には、先に挙げた以外にも利点があり、それを活かすことで、より使いやすく、より便利なシステムを作ることができるはずである。しかし、携帯型情報機器に比べ物理的的要求がない上に、ペン入力の活かし方といった知見や、ペン入力を採用したソフトウェアの作成技術が広まっていないため、そのようなシステムが生まれてきていない。

筆者が属する研究室では、ペン入力に関する研究を進めている。その過程で、ペン入力を採用し、手書きの筆跡データ（デジタルインク）を扱うアプリケーションソフトウェア（手書き AP）の実現を助ける C 言語用のライブラリを開発した。今回、これらをより使いやすくするためと、ライブラリでは提供しづらかったユーザインタフェース（UI）周りの実現を助けるために、ActiveX コンポーネントの試作を行った。本稿では、このコンポーネントについて述べる。

## 2. 手書き入力コンポーネントの設計

### 2.1 概要

手書き入力には大きく分けて二つの種類がある。一つが手書き文字認識技術を利用した文字入力であり、もう一つがデジタルインクの入力である（図 1）。今回試作したコンポーネントは後者に主眼を置いたものである。つまり、デジタルインクを入力し、それを表示する AP での利用を想定している。

### 2.2 目的と方針

手書き入力コンポーネントの目的は、容易に手書き AP を作成できるようにする部品を提供することである。筆者は手書き AP の一例として手書き電子メールクライアントソフトを実現した[1]。この AP では、デジタルインクの入力や編集など一通りの機能を提供している。同様の機能を実現する場面は研究室においても数多くあるが、部品化されていないため、多くの部分を再インプリメントしているのが現状である。

AP 設計において、他の AP とのデータと UI 互換性は重要なことである。手書き AP は既存のキーボード・マウスベースのものに比べ、データ形式と UI に標準的なものが存在しない。データの互換性について我々は、標準化への第一歩として外部データフォーマットの設計を進めてきた。本コンポーネントは UI 標準化への掛け橋をもねらっている。

ただし、我々が提案する UI が完璧なものとは限らない。また、研究上で利用する場合、別の UI を試したいこともある。現に、我々の研究室においても数々の UI を考案している。本コンポーネントを UI の実験評価にも利用できるようにするため、UI の変更を容易にする。

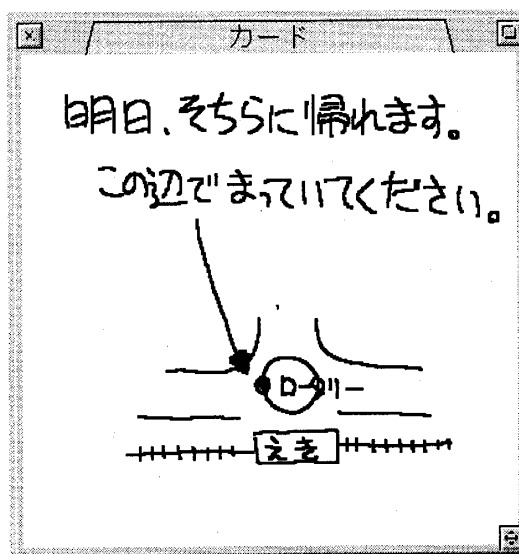


図 1. デジタルインク入力の例

### 2.3 統合する技術

コンポーネントに統合する技術のいくつかを次に示す。

#### (1) デジタルインクフォーマットとデジタルインク圧縮・復元

先に述べたように、我々はデジタルインクを扱う外部データフォーマットの試案として、HandsDraw[1,2]を設計した。また、デジタルインクのパケット量は比較的大きいため、それを圧縮することが重要である。我々は見た目がほとんど同じであればよいとの立場で圧縮・復元技術[3]を考案した。HandsDrawでもこの技術を取り込んでいる。

手書き入力コンポーネントでは、これらを利用し、HandsDrawによるデータの入出力を可能とする。

#### (2) 手書き囲み線によるオブジェクト選択

手書き入力の場合、対象を囲む線を描く操作はごく自然な操作である。我々は任意の点が任意の線に囲まれているかを判定する高速なアルゴリズム[4]を考案した。

手書き入力コンポーネントでは、このアルゴリズムを利用し、描画されているオブジェクトを手書き囲み線で囲むことで選択できるUIを提供する。

#### (3) ペンの停留を用いる UI

マウスベース UI ではマウスの右ボタンに機能を割り振ることがある。ペンではサイドスイッチにその機能を割り当てることが多いが、押しにくいことや感圧式タブレットのペンには存在しないことから、サイドスイッチに完全に頼ることはできない。この点を解決する UI として我々はペンの停留（ペンを一定時間同じ位置で止める操作）を利用することを提案した[5]。

手書き入力コンポーネントでは、この UI を採用する。たとえば、デジタルインクの書き始め時にペンを停留させると手書き囲み線の入力となる。

### 3. 手書き入力コンポーネントの実現

試作した手書き入力コンポーネントの外観は単なるウィンドウであり、そこへデジタルインクを始めとしたオブジェクトが描画できる。また、それらに対して編集操作が可能である。コンポーネントが提供する主な機能を次に示す。

- (a) 入力できるオブジェクト：デジタルインク、直線、四角形、楕円(弧)、扇形、弓形
- (b) オブジェクトに設定できる修飾属性：表示

色、塗りつぶし色、線太さ、線種類（実線、点線、破線）

- (c) オブジェクトに対して行える編集操作：消去、移動、複製、回転、拡大縮小、修飾属性変更、上下関係変更、グループ化・解除、アンドゥ・リドゥ
- (d) ウィンドウ操作：スクロール、表示倍率変更、改ページ
- (e) その他：筆記再生表示、セッション（筆者・時刻）別表示

### 4. おわりに

本稿では、デジタルインクを扱う AP の実現を助ける部品である手書き入力コンポーネントの試作について述べた。このコンポーネントを利用することでコーディング量と時間の大幅な削減が期待できる。また、利用した AP 間におけるデータと UI の互換性を確保することができる。

今後の課題として第一にあげられるのが、手書き文字のコード化を可能とするために、手書き文字列認識[6]を統合することである。

### 謝辞

本研究では、情報処理振興事業協会の創造的ソフトウェア育成事業および高度情報化支援ソフトウェアシーズ育成事業の成果物を利用した。

### 参考文献

- [1] 加藤他, 手書き電子メール環境の試作, 計測自動制御学会第 12 回 HIS 論文集, pp.189-194 (1996).
- [2] Tanaka, et.al., Prototyping of a Digital Ink E-Mail System Based on a Common Ink Format, Proc. HCI '97, pp.435-438 (1997).
- [3] 内藤他, デジタルインクの一圧縮・復元方式, 情報処理学会デジタルドキュメント研究報告, 3, pp.9-16 (1996).
- [4] 中川他, 表示一体型タブレット上でのペンの囲みに対する対象の包囲を判定する高速アルゴリズムの実現と評価, 信学論, Vol.J77-D-II, No.8, pp.1630-1639 (1994).
- [5] 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).
- [6] 福島他, 確率モデルに基づくオンライン枠なし手書き文字列認識, 信学技報, PRMU98-139, pp.25-30 (1998).