

# 手書き入力を用いた思考支援環境構築基盤の試作

加藤直樹 中川正樹

4H-6

(東京農工大学工学部電子情報工学科)

## 1. はじめに

近年、多くの人に使われるようになったコンピュータは、ただ速く正確に計算ができるだけでなく、より人間に使いやすく、そして作業を助けるような要素が求められるようになった。現在のコンピュータが提供する環境には、たしかに人間の作業を助けている部分もあるが、人間の思考を妨げる要因も同時に含んでいる。

我々が進めているHANDS(Human AND Systems)プロジェクトでは、この点に目を向け、より人間にやさしい環境を提供しようとして研究を行っている。HANDS プロジェクトでは、コンピュータとの対話方法として、人間にとってもっとも自然と思われる「手書き」を採用し、そのための環境を作り上げるべく、数々の研究を行っている。

この研究の最終目標は、数々の研究を部品として新しい環境「手書きを用いた思考支援環境」を構築することである。筆者はこの環境構築を目的として、その環境を構築するのに必要なデータ構造などの決定を行い、環境を作る上で基礎となる環境構築基盤プロトタイプ的设计及び実現を行った。続いて基盤を用いて環境プロトタイプの実現を行った。

## 2. 手書きを用いた思考支援環境

我々は、コンピュータが持つ大きな問題点として次のことをあげる。

- ・汎用性を持たせたために複雑性を生じている
- ・ソフトウェア間の互換性が十分ではないこととデータ検索機能の弱さから、データの再利用が効率的に行えない
- ・キーボードとマウスによる入力は、「自動化」するのに訓練を必要とするばかりか、適応範囲が限定される

コンピュータ利用が一般の人にもまで広がってきた現在、このような問題点を解消し、利用する人の思考を妨げることなく、創作活動全体にわたって人を補助するような環境をコンピュータ上に作り上げることが重要である。そこで、

- ・対話方法として人にとって自然な「手書き」を採用する
- ・現実にあるもの(紙や文房具)を環境上に用意し、コンピュータ上であるからという意識を減らす
- ・認識処理を組み込むことによって、手書き入力されたものを最大限に利用する
- ・誤認式のプロジェクトを考慮したインタフェース設計とする
- ・手書きボタンを含めて管理できるデータベースを組み込み、データを効率良く再利用できるようにする

という考えのもとに新しい環境として提案するのが「手書きを用いた思考支援環境」である(図1参照)。

## 3. 環境構築基盤

### 3.1 環境構築基盤とは

この環境の実現は、図1に描かれているノートやファイルなど環境を構成する要素(環境構成要素)を、一つのシステム内に実現するということである。また環境構成要素は、

HANDS プロジェクトで研究されている数々の研究を利用して作る。そのため、この環境を実現するには、

- (1)すべての研究で利用可能なデータ構造の決定
- (2)環境にまとめる上でのユーザインタフェースの考察
- (3)効率的にインプリメントするための土台の用意

が必要である。環境構築基盤とは、(1)(2)を考えた上で作成する(3)そのものであり、環境を実現する際に必要な基礎的な関数群(ライブラリ)である。

### 3.2 ウィンドウシステムとの関係

この環境をウィンドウシステム(以下WS)上で実現する方法が存在する。しかしWSを利用する場合、処理が重くなる可能性がある、ユーザインタフェースがWSの機能によって制約されるなどの弊害を含んでしまう。特に後者は、考えた通りの環境を実現することを妨げる。この理由により、今回はWSを利用せずに基盤を用意した。

### 3.3 環境構築基盤が提供するもの

環境構築基盤が提供するものを次に述べる。また基盤と環境で提供する要素全体の関係を図2に示す。

#### (1)ハードウェア資源管理部

環境で使われるハードウェアをアクセスするための関数群を提供する。ハードウェアのアクセスは複雑な部分が多いため、ここで一括して管理し提供する。

#### (2)電紙管理部

コンピュータ上に仮想的な紙を実現するためには、紙に描かれたデータを管理し、それを可視化する必要がある。そのために用意するのが電紙である。電紙管理部が提供するものは、電紙に関する処理をする関数群である。次に電紙管理部が提供する主な機能について述べる。

**電紙管理:**電紙そのものの管理をする。電紙がノートの実現に使われた場合、二次記憶装置に保存されることが想定される。これは、その電紙が半永久的に存続するということになり、一次記憶だけでなく二次記憶までを含めた管理処理が必要である。

**データ管理:**電紙に登録される、またはされたデータを管理する。電紙に登録されるデータはすべてデータパケットと呼ぶ一つのまとまりで表現される。このデータパケットの登録、削除を始めとして、登録されているデータの拡大縮小や移動などの処理を提供する。

**ウィンドウ管理:**電紙を可視化するための処理を行う。電紙は仮想的な紙を実現するためのもので、そのためには電紙の内容をディスプレイ上に「紙」として表示を行う必要がある。また、電紙は任意の大きさの紙を表現できること、複数の電紙を同時にディスプレイ上に表示できることなどの要求から、ウィンドウシステムが提供するウィンドウ処理と同じものを用意し、ウィンドウに電紙の内容を表示する。

A prototyping of the interface management layer for a creativity support system with handwriting.

Naoki KATO and Masaki NAKAGAWA

Tokyo University of Agriculture and Technology

(3)入力管理部

入力管理部では、環境上での入力を一括して管理し、イベント情報を生成する。ノートや道具を実現するときは、この情報を得るための関数を呼び出し、処理を分岐させる。文房具はイベントを生成するものであるため、実際のインプリメントでは入力管理部の一部として実現される。

(4)認識管理部

認識管理部は認識処理を行う関数群を提供する。道具を実現するときには、いろいろな認識処理を利用することになる。そのため認識処理を基盤側で一括して提供する。

4. 基盤を用いた環境の実現

今回作成した基盤を用いて、環境のプロトタイプを実現した。今回の実現では、ノートと本棚、そして文房具としてテンプレートメタファ、ペン先、インクを実現した。

ノートは環境上に用意した仮想的な紙である(図3a参照)。プロトタイプでは複数のページを持たないが、とりあえずノートという名で呼ぶ。ノートは同時に複数使用することができる。本棚はノートをしまって置く場所であり、ノートにつけた見出しを情報として以前に書いたノートを呼び出すことができる(図3b参照)。テンプレートメタファは現実のテンプレートを環境上に用意したもので、図形の入力を簡単に行うことができる(図3c参照)。ペン先とは描くデータの太さを、インクとは色を指定するものである。

5. おわりに

本報告では、人にやさしい、新しい環境として「手書きを用いた思考支援環境」を提案し、その実現のために作成した環境構築基盤およびその基盤を用いて実現した環境のプロトタイプについて述べた。

基盤を最初に用意したことによって、効率よく環境の実現を行うことができた。ただし、環境の実現を通して、基盤側で提供する機能に不備な点も多く見つかった。今後、基盤および環境プロトタイプの実現時に起きた不都合点を解決するために、再度考察を行い、より理想的な環境実現を行う予定である。

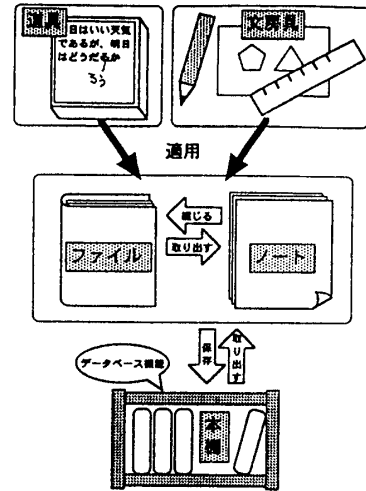


図1 思考支援環境が提供するもの

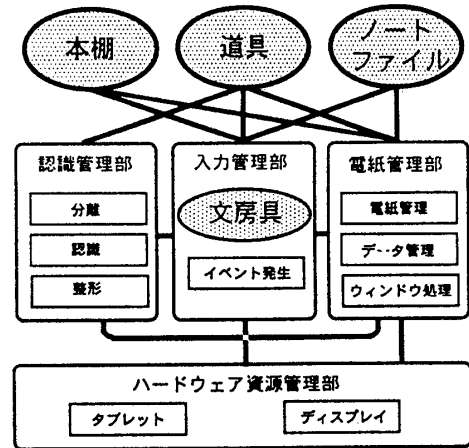


図2 構築基盤と構成要素

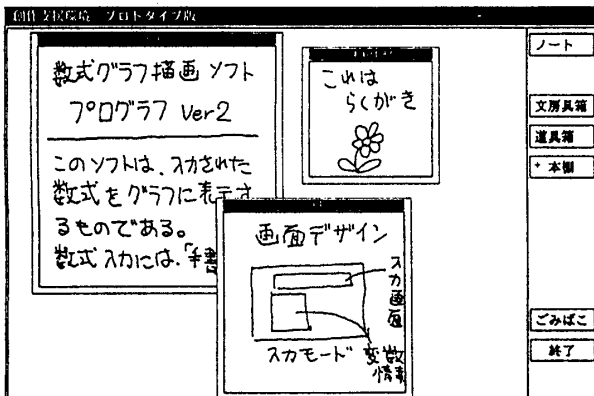


図3a ノートを使用しているところ

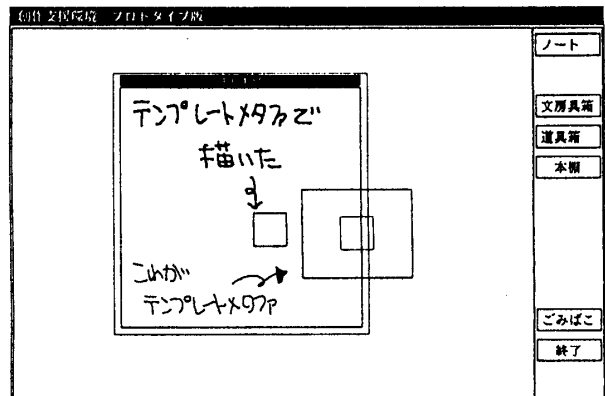


図3c テンプレートを使用しているところ

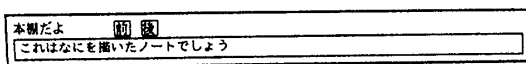


図3b 本棚