

# 手書き情報の管理機構の設計

4H-4

栗村芳夫, 中川正樹  
(東京農工大学)

## 1. はじめに

たいていの人は消書をする前に、紙にアイデアを書きとめることによって自分の考えを具体化する。我々はこのアイデアを書きとめる段階から計算機を利用したいと考え、手書きを用いて人間の思考・発想などの知的創造活動を支援する発想支援手書き環境の開発を進めている。

本稿では、手書きデータ一つ一つをオブジェクトとして管理する機構を持った情報管理システムの全体像について述べる。さらに、データを管理しておく部分を本にたとえた、「ハイパーブック」について述べる。

## 2. 情報管理システムの基本理念

### 2.1 発想支援手書き環境における情報

手書きデータは情報間の関係が複雑である。手書きデータは、機能(コード)、図形、単なる筆跡パタンのいずれかを表現する。人間は文脈さえ与えれば、この判別ができ、これらすべてを混在して表現できる。このような多義性を持つ手書きデータを計算機で扱うために我々の研究室では、手書きパターンを階層に分けて表現する方式を提案している [1]。手書き情報管理システムではこの内部表現をもとにしている。

### 2.2 情報の単位

システム内での情報は、オブジェクト単位で扱う。このシステムでは、個々の情報そのものと情報間の関連を中心に考えている。ファイルの欠点をなくすため、テキストや筆跡パターン、直線、円、矩形といった細かい単位でデータを管理する。その単位をオブジェクトと呼ぶ。しかし、データはオブジェクト単体だけで構成されるのではなく、オブジェクトの集合で表されるものもある。例えば、図1の「自転車」というオブジェクトは、直線オブジェクトや円オブジェクトなどの組合せで構成されている。

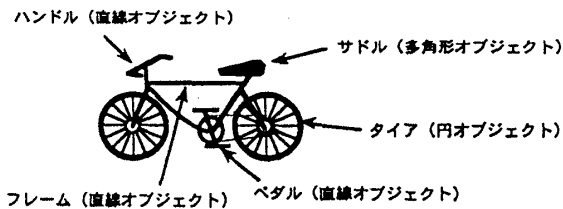
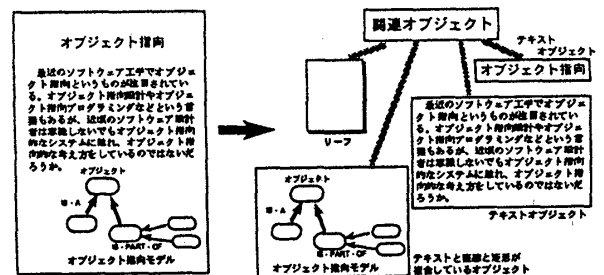


図1 複合オブジェクトの例

オブジェクトがより細かい複数のオブジェクトで構成されているものを複合オブジェクトと呼ぶ。このオブジェクトの組み合わせ方を別のフォーマットとして定義する。個々のオブジェクト内にリンクの情報を持たせるのではなく、組み合わせ方、すなわち関連もオブジェクト(関連オブジェクト)として扱う。

### 2.3 オブジェクトの管理とリンク

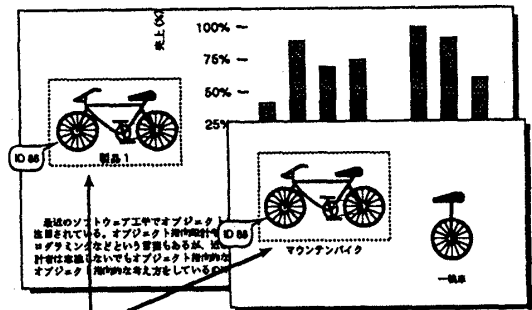
オブジェクトはユーザによって「リーフ」と呼ぶ仮想的な紙の上に書かれたり、リーフの上で編集されたりする。リーフはユーザにとってデータを扱うための作業場であり、データを分類するスペースでもある。しかし、システム内部では、データはリーフに属する形で扱うのではなく、リーフとデータはそれぞれ独立にシステム内で一貫して管理する(図2)。



ファイルという一つのフォーマット フォーマットを分離し、オブジェクトごとに管理

図2 データの扱い

つまり、一つのオブジェクトの実体はシステム内でただ一つであり、複数のリーフに現れているオブジェクトはリンク機能によって姿を見せているだけである(図3)。



どちらもID 001のオブジェクトで、実体は一つである

図3 リンク機能

リンク機能によって、データの共有が実現できる。共有されたオブジェクトをどこかで修正すれば修正した結果は、リンクしてあるすべてのリーフですぐに反映される。それが不都合ならコピーして新たにオブジェクトを作ればよい。

## 2.4 情報間の関連

情報間の関連も情報であるので、計算機で管理されるべきである。システム内に現実の事象を写している場合は、それら関係の意味を保存しておく必要がある。例えば、「XとYは結婚している」という情報があるとする。XというオブジェクトとYというオブジェクトの間にリンクを張るのであるが、「結婚している」という情報は関連オブジェクトとしてシステム内部に蓄える。

## 3. 情報管理システムの概要

### 3.1 システムの全体像

目標とするシステムは計算機上で扱えるさまざまなメディアを人間が日常慣れ親しんでいる形で、しかも能動的に利用できるような環境を提供するものである。そこで、人間が慣れ親しんでいる「本」のメタファを用意する。そしてこの「本」を「ハイパーブック」と名付ける。システムはハイパーブックの集合体で、ハイパーブック単体はそれぞれ独立しているが、あるハイパーブック内からほかのハイパーブック内のデータをひもとくことができる。ユーザが通常使うのは、「ルースリーフ」である。なお、図4にシステムの構成図を示す。

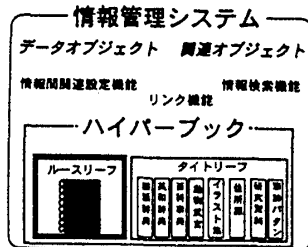


図4 情報管理システムの構成

### 3.2 ハイパーブック

ハイパーブックはリーフを綴じたもので、ルースリーフとタイトリーフがあり、この二つは性質が異なる。また、ハイパーブックは本としての機能を包含している。本の機能とは、情報が載っている紙を綴じることによって一つの情報源となることと、内容を見るときはパラパラと本をめくればよいことである。ハイパーブックの機能は、次のとおりである。

- (1) リーフの取り外し、追加ができる
- (2) リーフ上のオブジェクトのレイアウトを変えることができる
- (3) 情報を書き込むことや編集することができる
- (4) 複数のページを一度に眺めることができる
- (5) 他のハイパーブックとオブジェクトの共有ができる

### 3.3 ルースリーフ

情報管理システムといっても、手帳の代わりとなるようなものではなく、思考支援としての情報管理システムを目

指す。このことから、システムの要となるのは、ルースリーフノートを隠喩した「ルースリーフ」とする。これはハイパーブックの一つである。これは、主にアイデアを書き留めたり、情報を分類したり、以前書いた情報を眺めたりと頻繁に使われるもので、いつも手元においておくノートの代わりである。レコードのような枠はなく、気ままに入力できることが特徴である。我々の研究室では、各個人が研究ノートというものを携帯しており、アイデアを書きとめたり、プログラミングの過程などを記録するのに使っている。システムの中核であるルースリーフは、この研究ノートをコンセプトとしている。

### 3.4 タイトリーフ

ほかのハイパーブックとしては、辞書・事典、図鑑などの本や住所録、会議で記された資料、仕事や勉強に使うプリントを束ねたものなどが考えられる。さらには、ほかのマシンにある書籍目録などのデータベースがある。ルースリーフ以外のハイパーブックを「タイトリーフ」と呼ぶ。これは気ままに情報を入力するためのハイパーブックではなく、ユーザが独自に作成した住所録や成績管理データベース、辞書や事典、図鑑などの情報検索物そのものである。データがすでにハイパーブックで管理されていれば、データのリンクを張るだけでデータベースができる。

### 3.5 情報管理システムでのデータ検索機能

情報の検索機能はシステム全体が持つ。このことにより、複数のハイパーブックにわたる情報の検索ができる。もちろん、一つのハイパーブック内に限った検索も可能である。オブジェクトはいくつか属性を持っているが、オブジェクトの名前も属性の一つである。しかし、ユーザがオブジェクトを識別するための識別子を付ける義務は設けないので、名前がないオブジェクトもありうる。したがって、データ検索機能はデータ名によるものだけでは不十分である。また、データの検索方法が一つである必要はなく、逆にいろいろな情報への参照方法があった方がよいと考え、次に示す検索機能を設けた。

- (1) ターンブラウジング： ハイパーブックのページをペラペラとめくって眺める方法
- (2) ナビゲーションブラウジング： リンクをたどってデータ間を行き来して検索する方法
- (3) チャートブラウジング： 情報の海図の上をナビゲートして検索する方法
- (4) コンディションリトリバル： 探したいオブジェクトの特徴を指定して条件検索する方法

## 5. おわりに

本稿では、発想支援手書き環境における情報管理システムについて述べた。

### 参考文献

[1] 中川正樹 他：手書きインタフェースのための図形階層文法、情報処理学会第44回全国大会、7K-6 (1992)