

HOT-CARDによる図書情報の検索

—人間指向的電子図書館インタフェースの提案—

小島一仁 佐藤美佳 宮沢光政 横山光男 松下温
慶応義塾大学

本稿では電子図書館システム“HOT-CARD”について述べる。HOT-CARDは図書館のカード目録をメタファとして利用したシステムで、ユーザはばらばらとカードをめくることができる。カード上の図書データをブラウズできるので、偶然目にはいる情報を頭の中に蓄積することができ、知識の増大につながる。さらに、人間の曖昧な空間的記憶を手がかりにして本データへのアクセスが可能となっている。つまり、HOT-CARDは伝統的な印刷メディアにおける情報検索方法を研究した上で実現したので、初心者を含む多くのユーザにとって使用法が直感的に理解できる環境を提供できた。

A human oriented electronic library system HOT-CARD

Kazuhito KOJIMA, Mika SATOH, Mitsumasa MIYAZAWA, Teruo YOKOYAMA,
and Yutaka MATSUSHITA

Faculty of Science and Technology, KEIO UNIVERSITY
3-14-1, Hiyoshi, Kohoku-ku, Yokohama, 223 JAPAN

This paper describes an electronic library system named HOT-CARD (A Human Oriented CARD-library system). HOT-CARD is the system based on a metaphor of library card catalogs in which users can leaf through the cards. Since users can browse book data on the cards, users have incidental learning which will be beneficial cumulative effects when the cards are leafed through. Moreover, users can scan book data by an access method similar to the memory structure of human being based on spatial location. As mentioned above, since HOT-CARD is realized by studying how users seek information in traditional print media, HOT-CARD can offer an information-seeking environment which is easy to learn for many people including novice and casual users.

1 はじめに

我々は、ヒューマンインタフェースの改善のために、人間が日常生活でよく利用している“空間”に注目した。

人間は情報を整理、記憶するために、頻繁に空間を活用している。空間の活用は、そのことの自覚なしに行なわれる場合が多いことから、人間にとって非常に自然なものであるといえる。ところが人間にとって自然なこの空間の利用というものは、現在のコンピュータにおいてほとんど行なわれていない。

空間を利用するインターフェースは、非常に人間指向なインタフェース、すなわち人間の直感に訴えるインタフェースになると考えられる。我々は空間的記憶の活用をコンセプトとしたインタフェースの実践として、空間の利用という人間指向なインタフェースを持った電子図書館システム、“HOT-CARD(A Human Oriented CARD-library system)”を開発した。

本稿では、HOT-CARD の実現と評価について述べる。

2 HOT-CARD のコンセプト

2.1 空間的記憶の活用

人間は情報を記憶するために、知らず知らずのうちに空間を利用している。ある品物を入手したいと思った時に、通い慣れた店であれば、さして苦勞することなく手に入れることが出来るのに対し、初めて入るような店であれば、その品物が置かれている所を探すのに一苦勞することになる。このような経験は誰にでもあることだが、これは我々が空間の利用を、常日頃から行なっているということの一つの証明であるといえる。

空間の利用は更に色々なところでなされている。本を参照する時にも空間の利用が行なわれる。我々は本中の情報を空間的に記憶している。本では1ページという限られた空間内に文書・写真・図などを配置してあり、ある情報を知りたい時は、例によって“あれは真ん中に図が載っていたページの下から始まっていた。”というような曖昧な空間的記憶をもとに探すことができる。本

では、その厚みによる空間の利用まで行なわれている。

これらより判ることは、人間は情報を整理、記憶するために、頻繁に空間を活用しているということである。空間の活用は、そのことの自覚なしに行なわれる場合が多い。空間を利用することは人間にとって非常に自然なものであるといえるだろう。

このような空間の利用は、コンピュータではどのようなになっているのだろうか。現在多くのコンピュータでは、スクロールする画面を用いて情報を表示している。このような画面にファイルを表示する場合、そのファイルの中でページ分けがなされていても、ページ毎に区切られて表示されることはなく、ファイルの内容が下から上へと流れて表示されるだけである。この時、今ファイルのどこを見ているのかということは直感的には判らない。その結果、本を参照する時のような空間的記憶の活用はほとんど行なわれないと考えられる。

空間を利用するインターフェースは、非常に人間指向なインタフェース、すなわち人間の直感に訴えるインタフェースになると考えられる。我々は空間的記憶の活用を研究のコンセプトとし、その実現の舞台として電子図書館を考えた。

図書館を利用する場合、その図書館が行き慣れたところであればある程、目当ての本を探し易くなる。また、初めて行く図書館等、本の配置が良く理解出来ない場合、目当ての本はなかなか見つからない。これはまさに空間的記憶の活用である。

コンピュータ上で図書館を構築する場合、そのアプローチには2通りの方法があるといえる。

1つは図書館での本の配置をそのまま生かしたシステムである。本は書棚に並んでいるようなイメージをもって表示され、ユーザはコンピュータ上に構築された疑似図書館の中を自由に“歩き”回り、目的の本を見つける。このようなシステムでは“図書館メタファ”“書棚メタファ”“本メタファ”といったメタファを用いることになるだろう。

他の1つは、図書館に置いてあるような目録を参考にしたシステムである。実際の図書館では

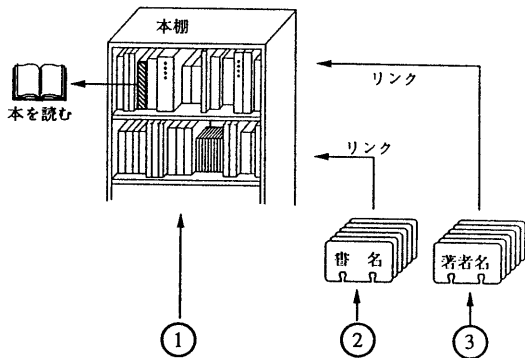


図 1: 実際の図書館の検索モデル

目録で目的の本を検索した後、その情報を頼りにして書棚の中から本を捜し出すという行動が必要となるが、コンピュータ上では目録で本を捜し出すだけでよい。目的の本が1冊に絞り込まれば、その本を書棚の中から見つけ出すという動作はコンピュータが行なうことが出来るからである。この場合ユーザはコンピュータの助けにより、非常に素早く目的の本を見つけることが出来るだろう。このようなシステムでは“目録(カード)メタファ”というようなメタファを使用することになる。

前者の方法では、実際の図書館と同様な程度の空間的記憶の活用を実現することが出来る。しかし、ディスプレイの大きさが小さいために、図書館メタファや書棚メタファを現在のハードウェア環境でうまく表現するのはかなり困難だと考えられる。

後者の方法では、実際の図書館のような空間的記憶の活用は望めない。しかし、カードメタファを用いることによって、普段我々が本などの紙メディアに対して行なっているような空間的記憶の活用が実現出来る。

我々は、後者の方法を採用し、紙メディアのような空間的記憶の活用を行なうことが出来る、電子図書館システムについての研究を行なった。我々はこの電子図書館システムを、HOT-CARD (A Human Oriented CARD-library system) と命名した。

2.2 リンク

HOT-CARD は、コンピュータメディアの特徴を生かし、実際の図書館のリンク構造をより強化したリンク構造を持つ。

実際の図書館で、目的の本へ到達するまでのモデルが[図1]である。この図は、同時に実際の図書館のリンク構造も表している。

図中の1は直接本棚へ行く場合を表している。この場合、図書館側で本を分野毎に並べてあるので探し易くなっている。

図中の2,3はカード目録(書名・著者名)をまず使用する場合を表している。実際の図書館では、あらかじめ書名や著者名が分っている場合、カード目録を用いて本の番号や価格、出版社、そしてその本の収納されている本棚の位置が分るようになっている(カード目録から本棚へのリンク)。また、同時にその本が図書館の蔵書にあるのかも確認することが出来る。(直接本棚を眺める時には見落とすことや、他の人に貸し出されている場合があるので、本の有無の確認が確実に出来るとはいえない。)この後、必要な情報をメモして本棚へ行き、所望の本を探す。

実際の図書館での検索形態の特徴として、利用回数の多い図書館では、自分の読みたい分野の本がどの辺りの本棚にあるのかということ、曖昧な空間的位置で記憶していることがあげられる。一度読んだことのある本では、本棚のどの辺りにあったか等まで記憶している。

本棚で本を探す時には、本棚全体を眺めるために様々な情報が目に飛び込んでくるが、これら一見無駄な情報は頭の中に蓄積される。そしてしばしば“確かこの間、本を探している途中で面白そうな本があったな。”などと思うことにより参照され、図書館のより有効な利用へとつながっている。

以上が実際の図書館での検索モデルであるが、これに対する、HOT-CARDの検索モデルが[図2]である。この図はHOT-CARDのリンク構造も同時に表している。

実際の図書館ではカード目録の分類として、“書名”“著者名”の2つが主に使用されているが、HOT-CARDはこの2つのカード目録に加え、更に“分野別”のカード目録を持つ。

この“分野別”のカード目録は実際の図書館で

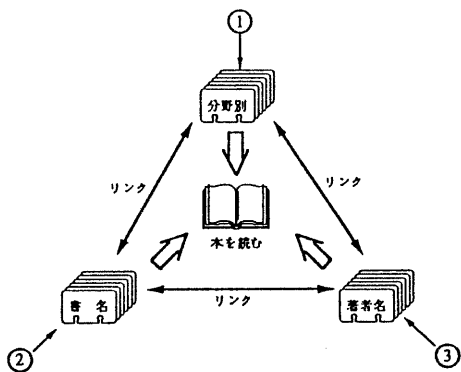


図 2: HOT-CARD の検索モデル

は本棚での本の並びに相当している。図書館ではカード目録を参照して本棚へ行くことはあっても、本棚の本を参照してカード目録を検索することはあまりなく、実質的に図書館での検索のリンクは、カード目録から本棚へのリンクという片側のみのものであるといえる。また、カード目録を参照することなく本棚へ行くことも非常に多い。これを考えると図書館での我々の検索行動には、回数でいうと、

書棚(分野別) > 書名(タイトル)・著者名

という関係があるといえる。

一方、HOT-CARD では“分野別”のカード目録も一つのカード並びにしか過ぎず、各分類は全て同等の扱いを受ける。“書名”“著者名”“分野別”それぞれに両方向のリンクがはられていて、例えば、“分野別”カード目録で検索された本の著者名や書名を鍵にして、他の分類のカード目録へジャンプすることが可能である。HOT-CARD での本の提供は、電子ブックの形で行なわれるので、辿りついたどのカードからでも電子ブックをオープンすることができる。そのため、ユーザの好みに応じた真の多角的アクセスが可能となっている。つまり、下のような関係での検索ができるということである。

分野別 = 書名(タイトル) = 著者名

2.3 アニメーションの活用

HOT-CARD では、広い範囲にわたってアニメーションによる表示を行なっている。ユーザが実際の図書館での“移動”に相当する行動を、

HOT-CARD 中で行なうと、HOT-CARD はアニメーションでそのことをユーザに教える。このアニメーションによってユーザは自分が前とは異なる場所に来ていることを認識し、HOT-CARD 中での自分の位置を見失うことが無いようになっている。これはアニメーションによる空間性の表現ともいえる。アニメーションは、ユーザが迷子状態になることの強力な防波堤となる。

2.4 個人環境の実現

我々が公共の施設を使用する場合、その施設の設備や備品に勝手に落書きをするなどということは、道徳的に見て許されるものではない。例えば、実際の図書館において、カード目録に利用者が勝手に注釈等を書き加えることなど考えられない。しかし、既に読んだことのある本にマークを付けることが出来るなら、カード目録等に注釈を書き込めるなら、それは非常に便利で役に立つものになると思われる。HOT-CARD では、ユーザー個人のカード目録に対する書き込みをサポートしている。具体的には、ハイライト、メモ、ヒストリという個人環境を実現している。

3 HOT-CARD の実現

3.1 HOT-CARD のデザイン

つぎに、このようなコンセプトを持つ HOT-CARD がどのように実現されたかということについて述べる。

HOT-CARD はカードメタファシステムであるが、いきなりカードを表示することはせずに、実際の図書館と同じく、まずカードが入っている“戸棚”を提示する。

戸棚のなかには幾つかの引出しがあり、引出しは、同種のカードのまとまりを表現している。

ユーザーがどれかの引出しを選択すると、その引出しに属するカードが、カードの枚数に応じた厚みをもって表示される。

ユーザーはこのカードをめくることによって本を検索する。

分野別

物理	数学	化学
生物	宇宙・天文・地学	医学・薬学 人間・心理
コンピュータ エレクトロニクス	経営科学	技術・工学
趣味・実用	パズル クイズ	事典・辞典・図鑑
DO SCIENCE	その他	

図 3: 戸棚のデザイン

3.1.1 戸棚のデザイン

戸棚は、カード目録への入口である。“分野別”“著者名別”“タイトル別”という目録毎に異なる戸棚が用意される。

著者名別分類とタイトル別分類で引き出しがアルファベット順に列んでいる理由は、和書と洋書を区別することなく扱えるようにするためである。この並べ方は実際の図書館でもよく観られる。

このような戸棚を用いることによって、ユーザは普通の図書館と同じように、HOT-CARDでもカードは戸棚の中の然るべき引出しの中に入っているものと感じ、目的の本が入っているであろう引出しを選択することに違和感を覚えない。

引出しの選択はマウスでクリックすることにより行なわれ、その結果ユーザは“カード”ブロックへと移動する。

3.1.2 カードのデザイン

HOT-CARDでのカードのデザインは[図4]のようになっている。大きな特徴として、同じカードに3つの本のデータを掲載していることがあげられる。

これは browsing 性能の向上や、空間的記憶の活用を狙ったものである。このためユーザはより多くの情報を一度に見ることが出来 (browsing 性能の向上)、更に1回参照した本については、上、中、下のどこにあったかということをおぼろげにはあるが記憶し、次回以降の検索時にその記憶を生かすことが出来るようになっている。

また、カードの表示に厚さを持たせたため、ユ

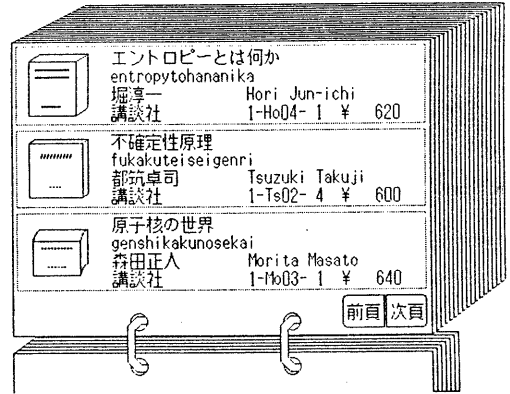


図 4: カードのデザイン

ーザの現在参照箇所の前後にどれ位の情報が存在するのか直感的に判るようになっている。

この場合カードの厚みの任意の場所を選択することにより、カード並びの中なら任意のカードへのアクセスが出来る。

ユーザはカード右下の「前頁」[次頁] ボタンをクリックすることにより、1枚前や1枚後ろのカードに移動することが出来る。カードの移動はアニメーションによって分かりやすく表現される。

このようなアクセス方法により、以前に検索した本の場合には“確かこのカードの山のこの辺りにあったような気がする”といった曖昧な記憶による再検索が可能となっている。すなわち、空間的記憶が活用されるようになっている。

3.2 アニメーション

HOT-CARDでは、ユーザがHOT-CARDの状態を大きく変えるようなアクションをとった際に、アニメーションを用いてそのことをユーザに伝えるようになっている。このアニメーションにより、ユーザは自分の行なったアクションがどのようなもので、その結果がどうなったのかということを直感的に理解することが出来る。

HOT-CARDにおいて、アニメーションは以下のような箇所で用いられている。

- 分類戸棚表示からカード表示への移行。
- カード表示から分類戸棚表示への移行。
- カード上の本をキーにする、現在の分類から他の分類へのリンク。

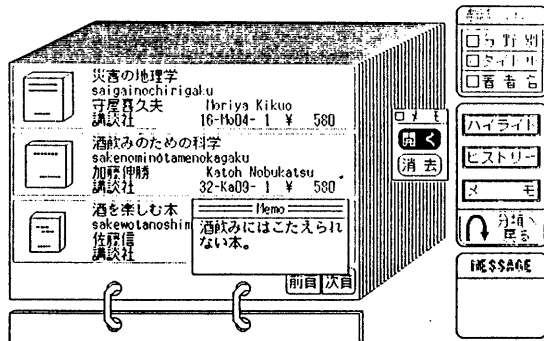
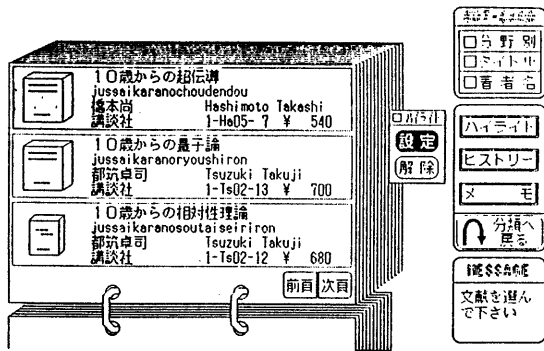


図 5: 個人環境

- 現在参照中のカードから前後その他のカードへの移動。

3.3 個人環境

HOT-CARD の特徴の 1 つに個人環境のサポートがある。HOT-CARD でサポートされている個人環境は、以下の 3 つである。

ハイライト： インデックスカード上の 1 冊の本を目立たせる。

メモ： 各々の本に対して注釈文を書き込むことができる。

履歴： ユーザーの各々の本に対する過去の働きかけの記録が保持される。

3.3.1 ハイライト

HOT-CARD では、特にユーザが目じた本、目立たせたい本に対して、目印を付けることができる。ハイライトが設定された本は、ユーザの注目を引くために薄黄色で表現される。

3.3.2 メモ

本を見ている時に、コメントを書き加えたいと思うことがあるが、HOT-CARD では、このコメントの書き込みをメモという形で実現している。メモの設定時には、文字入力ウィンドウが開き、そこにキーボードを用いてコメントを書き込む。メモが設定された本の右上には、メモの存在を示すメモアイコンが表示される。

3.3.3 ヒストリ

HOT-CARD は、ある本を参照した時、つまり本の要旨を読んだり、本文を読んだりした時の日時を自動的に記録する。要旨か本文かは、ウィンドウの右横のマークで分かるようになっている。履歴は本を参照した時に自動的に更新されるため、ユーザは履歴を参照することのみ行なうことができる。

4 HOT-CARD の評価

我々は研究室のメンバ 20 名に作成した HOT-CARD を自由に使ってもらい、その感想や印象などをアンケートした。

アンケートでは HOT-CARD と他 2 種の検索システムを用いた、ある文献 5 冊の検索時間の計測を行なった。

なお、用いた図書データは講談社ブルーバックスの目録に載っている 414 件の図書のものである。

4.1 調査内容

- 個々の本の検索にかかった時間についての調査。
- 平均検索時間とその標準偏差についての調査。

4.2 使用した検索方式

目録による検索： 要するに紙メディアである本を用いた検索システムである。データ入力に使用したものを使用。(講談社発行のもの)

CARD3 による検索： キーワードによる検索である。これは従来の電子的図書検索システム

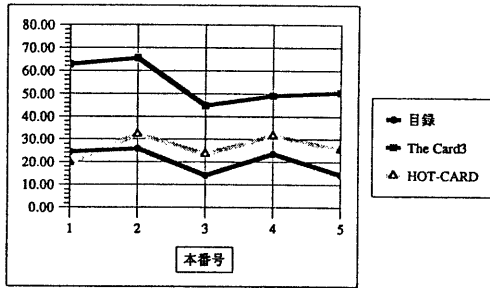


図 6: 個々の本の検索時間

に相当する。HOT-CARD のデータはこれを使って入力した。従って、同じデータが実装されている。

HOT-CARD による検索: 我々のシステムによる検索である。

4.3 調査結果

4.3.1 個々の本の検索にかかった時間についての調査

この調査結果から、個々の本の検索にかかった時間について次のようなことがいえる。

目録による検索: 検索に要する時間は 1 冊目の本から短く、後の方の本の検索にかかる時間も、1 冊目のものと比べて短くなったりはしない。日常生活において普段からよく利用する検索方式であるために、被験者は既に十分に慣れているといえる。

CARD3 による検索: 本調査中で唯一ユーザのシステムへの慣れがみられた検索方式である。しかし 5 冊目の検索、すなわち慣れた後の検索でも、それに要する時間は 3 つの方法の中で最長となった。もう少し検索冊数を多くすれば、より慣れてさらに幾らかは検索時間の短縮がみられるかもしれないが、短縮の幅は他の 2 つの検索方式に追い付くほどには大きくなりえないだろうと考えられる。

HOT-CARD による検索: 慣れがみられると考えていたが、実際にはあまりそういうこと

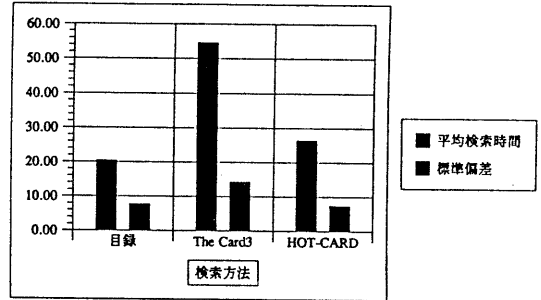


図 7: 検索時間とその標準偏差

はみられなかった。被験者は 1 冊目の本からほとんど戸惑うことなく、検索を行なうことが出来た。さらに 5 冊目の本のそれぞれにかかった検索時間は目次を使用した時の検索時間に非常に似たものとなった。これらのことは HOT-CARD のカードメタファが、実際の紙メディアにかなり近いものであるということの一つの証拠になると考えられる。また、1 冊目の本の検索時間では目録を使用したものを上回る結果が得られた。これは、1 冊目の本が、タイトル別分類を用いると“B”の引出しの 1 番最初のカードに載っていることによるものだが、HOT-CARD の検索方式の利点をよく表している。

4.3.2 平均検索時間とその標準偏差についての調査

目録による検索: 検索にかかる時間は 3 つの方式中最も短い。検索時間の標準偏差も小さい値となった。被験者は既にこのような紙メディアを用いた検索によく慣れているために、このような結果が得られたと考えられる。

CARD3 による検索: 3 システム中最も検索に時間がかかった。また、検索時間の標準偏差も 3 つの方式中最大になった。これは、検索にキーボードの打鍵によるキーの指定が必要であるため、被験者のコンピュータの経験・知識等によって検索に要する時間に大きな差が出ることに原因があると考えられる。

HOT-CARD による検索： 検索にかかる時間は、目録に迫るものとなった。目録の検索時間を上回れなかった理由としては、アニメーション表示をしている時間が長いことが挙げられるが、アニメーション表示はユーザの受けが良いために HOT-CARD の欠点とはいえない。さらに注目すべきことには、検索時間の標準偏差は 3 つの方式中最小の値となった。日常生活でよく用いられる目録のものよりも、被験者が初めて使用した HOT-CARD の標準偏差が小さくなったということは、HOT-CARD がユーザに優しい環境、すなわち初心者 (novice user) でも迷わず簡単に検索できる環境を実現出来たことを、端的に表していると考えられる。

5 まとめ

HOT-CARD における今後の課題とその将来の展望について述べる。

◎大量の図書情報をどう扱うか

図書情報のデータは現在でもかなり大量なものになっており、その規模は個人ユーザが所有できるレベルを遥かに越えているといえよう。そのような大量の情報の中から所望のデータを見つけたことは困難といえる。

HOT-CARD のデモはたかだか 400 件程度のデータ数である。従って、『タイトル』『著者名』『分野別』で引き出しを開いても、そのカードの厚みを表示することが出来た。しかし、データ数が増えてくると、カードの厚みの表示は一考を要す。このような場合、アニメーションでは 10 枚めくると 1 枚カードを減らすような工夫が必要だろう。

さらにデータがあまりにも多いとその絞り込み (フィルタリング) が必要である。従来の電子的図書検索システムでは、キーワードに AND や OR などをとって、ある程度の絞り込みを行ってきた。我々の HOT-CARD でもこれと類似のフィルタ機能を設けて、データの絞り込みを行なう必要がある。

我々のシステムでは空間的記憶の活用を重視するため、データの絞り込みを行なっても空間的配

置を維持しなければならない。このため絞り込みの結果、検索対象から外れた情報も画面に登場することがあるが、そのような情報の表示方法として APTBook [小林 90] [Miya90] と同様な空間的配置を維持した粗い表示方法が有効になると考えられる。

◎1枚のカードに載せるデータ件数

今回はハードウェアの性能上の問題で 1 枚のカードに載せるデータは 3 件となった。しかしながら、カード目録の欠点である一覧性を考慮すると、もう少し載せても良いのではないかと思われる。

このあたりはユーザ個人の好みが別れるところであるが、それだけにある程度ユーザが自由に設定出来るようにしなくてはならない。

◎データベースシステム

我々の HOT-CARD は図書データベースのインタフェースを提案したのであるが、データベース側の考慮はされていないのが現状である。それは、従来のデータベースシステムがデータ管理主体に作られており、インタフェース側がなおざりにされていた傾向にあるからである。

このような経緯があるため、我々はあえてインタフェース側からのシステムを提案することになった。今後このシステムが拡張し、実際に多くの人々に利用されていくためには、データベースシステムを含めた統合的なシステム設計を進めていかななくてはならない。

このように今後に課題を多く残してはいるが、“空間的記憶の活用” をコンセプトにした HOT-CARD のインタフェースは十分評価に値するもので、空間を利用することのヒューマンインタフェースにおける有効性を実証したといえる。

参考文献

[小林 90] 小林他: "APTBook-本メタファを用いた情報環境", 情報処理学会研究報告 90-HI-30

[Miya90] M. Miyazawa, et al.: "An Electronic Book: APTBook", HUMAN-COMPUTER INTERACTION INTERACT'90