

ブックメタファによるHTML情報の閲覧と検索

上野香里 吉宗俊哉 小澤英昭 浜田洋
NTTヒューマンインタフェース研究所
〒238-03 横須賀市武1-2356

ブックメタファは、コンピュータ上でビデオ・写真・アニメーション・効果音・文字等の情報を含むマルチメディア電子本を、初心者が簡単に作成および閲覧できるツールである。ディスプレイ上に厚みのある見開きの本の画像を表示し、本と同じ感覚で情報を閲覧できる。目次・爪見出し・頁めくり・索引等の本の機能と、さらに、文字列検索やキーワード検索等のコンピュータの機能とが利用できる。本報告では、HTML情報を電子本上に展開した場合を例とし、ブラウジングなど本としての機能を使った情報の閲覧と、コンピュータとしての機能を使った情報の検索における情報の構造についての検討を述べる。

Browsing and Searching on a Book Metaphor System

Kaori Ueno, Toshiya Yoshimune, Hideaki Ozawa and Hiroshi Hamada
NTT Human Interface Laboratories
1-2356 Take, Yokosuka, Kanagawa, 238-03 Japan

This paper introduces a conversion tool that allows HTML pages to be transformed into Book Metaphor data and vice versa. One is a bookbinding function. Separate HTML files are formed into a book. Each data set, such as text or image data, are automatically arranged into pages. Browsing the data through the Book Metaphor is easy for novice computer users. The Book Metaphor to HTML transform function allows the Book Metaphor system to support powerful search functions on Internet. The transformed data can be used as WWW data. Consequently, this tool will accelerate the circulation of information.

1. はじめに

企業活動の効率化のために、低価格のコンピュータが大量に導入されてきた。このため、プログラマやエンジニアのみならず、あらゆる人がコンピュータを使用する機会が増加し、より容易に操作できるコンピュータのインタフェースが重視されてきている。

特に最近、コンピュータユーザの間で、インターネットにアクセスするユーザの増加に伴い、WWW(World Wide Web)上の情報を利用するユーザが急増している。WWW上の情報は、Mosaic等のブラウザを使って閲覧することが一般的であるが、これを使いこなすためには、スクロール等におけるブラウザの使い方も然る事ながら、ハイパーネットワーク構造の情報の中をリンクを辿って必要な情報を検索するという概念を学習することが必要となる。今後、コンピュータの専門家ではないユーザの中にも、インターネットを利用する人が増加すると考えられるが、コンピュータをあまり使いこなせないユーザにとっては、現在のWWW上のツールは、人間が従来から持っている情報の探し方の概念を包含しておらず、不十分であると考ええる。

コンピュータをあまり使いこなせないユーザにとってのインタフェースとしては、例えば現実世界の本のイメージを介して対話しながら情報を読むシステムが開発されている[6][7][8][9]。これらのシステムはユーザがシステム操作を迅速に学習できるとともに、情報の検索を目的とするタスクにおいて、現実世界の本と比較した場合においても、より早く検索できることが報告されている[2]。

本報告では、初心者でも簡単に操作できる、本のメタファを取り入れたブックメタファ[2][5][10]を使って、WWW上の

データを閲覧、検索する際の得失について検討し、ブラウザとしてブックメタファを用いることを提案する。

2. ブックメタファ

ブックメタファは、コンピュータ上でビデオ・写真・アニメーション・効果音・文字等の情報を含むマルチメディア電子本を、初心者が簡単に作成および閲覧できるツールである。ブックメタファはメニュー選択方式よりも操作性が優れていることがわかっている[10]。

容易に操作できるユーザインタフェースを実現するため、本のメタファの概念を導入した。ユーザの基本的な操作方法は、現実の本の場合と同様、ページをめくることである。初心者でも、システム操作に関する労力が不要である。メタファの使用は、システム動作に関する統一的な概念モデルをユーザに与える効果的な手法である[7]。本のメタファを活用してユーザビリティ[1]を向上させることを目的としている。

図1に示すように、現実の本のイメージをできるだけ忠実に再現した。厚みのある本の画像が表示され、本の左右ページの厚みにより、本の初めの方のページ、終わりの方のページなど、大体の位置がわかる。ビデオデッキやカセットデッキの再生・停止・送り・戻し等のボタンの形状をアイコンとして表示し、ユーザは、このボタンをクリックすることにより、ページめくり操作ができる。

一方、コンピュータによる検索も可能であり、キーワード検索の際には、図2に示すように、新たにサイズの小さい本が表示され、この本内でキーワードを入力すると、検索結果が表示される。

3. ブックメタファにおける検索

人間が情報を探するときには、本または書類を手に取り、ページをめくって内容を見るという行動が基本である。この際、目次や爪見出し等がついていると目的の情報を探しやすくなる。さらに、目次の表記方法において、例えば章タイトルを節タイトルよりも文字のポイント数を大きくすると、情報の内容の構成が視覚的に理解できるようになり、人間にとってはわかりやすくなる。

一方、コンピュータが情報を検索する際には、情報の先頭から順に探していくという動作が基本である。目次については、例えば章タイトルや節タイトルを認識させるには、人間の場合とは全く異なり、タグ等を用いて構造記述をしてお

たほうがよい。

ブックメタファでは、画面上に目次や爪見出しを含んだ厚みのある本の画像を表示し、関連のある内容の情報が近くに順番に並んでいるため、人間の視覚特性と情報検索モデルに合致している。

3.1 ブックメタファにおける人間の検索

■ブラウジング

- ・ページめくり：次ページ、前ページを開く。それぞれ、1枚めくりと連続めくりがある。ウィンドウの最下部にあるページめくりボタンを使用して、ページを開く。
- ・直前ページ：見ている項目の直前に開いていた項目に戻る。最初に開いたペー

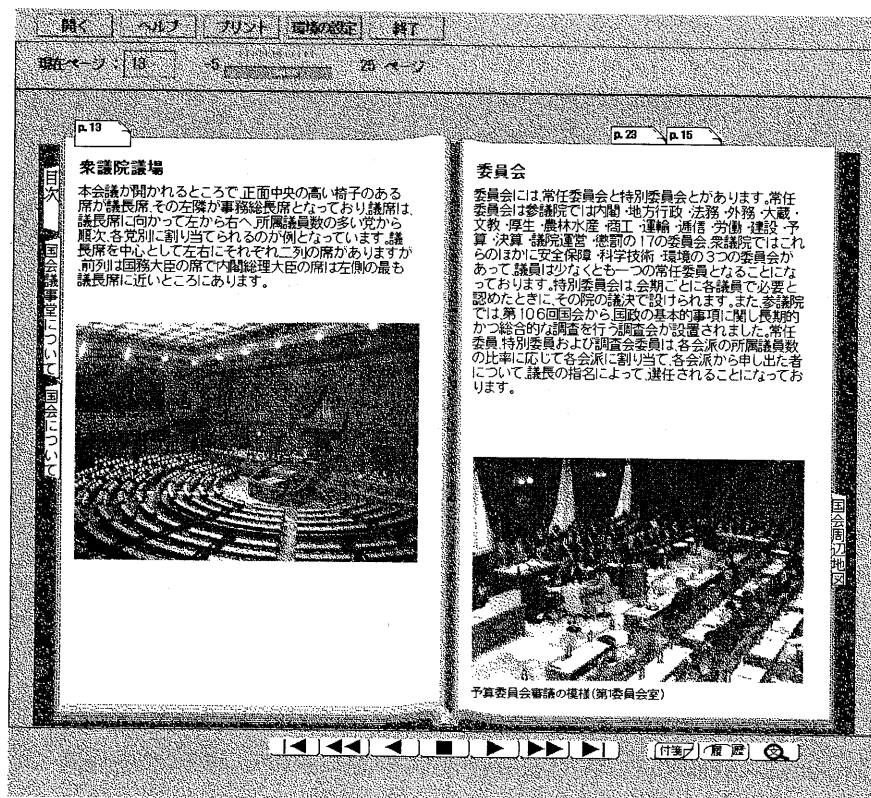


図1 ブックメタファの表示例

ジまで遡ることができる。

・ページ履歴：見てきたページを一覧表示し、その中から選択したページを開く。

■インデックス

・目次：目次内に表示された章節名をポインティングすると、該当する章節の最初のページが開く。

・索引：用語とそれに関連する項目番号をポインティングすると、その項目ページを開く。

・爪見出し：本の側面に表示されたタグをポインティングすると、該当するページを開く。

・付箋：ページに付箋をつける。つけた付箋にはページ数が記載され、その付箋をクリックすると付箋のついているページが開く。

■感覚

以前読んだ記憶を頼りにおおよそのページを開くこともできる。本の厚みで開く方法とスライダーで開く方法がある。

・厚みから開く：本の厚みの部分をクリックすると、クリックした部分の周辺のページを開く。

・スライダー：現在のページを表示した

スライダーを左右にドラッグすると、ページ数を表示し、該当するページを開く。

■コンピュータからのフィードバック

・ナビゲーション：本の読み進め方に関して、作業の質や量を向上させる最適な読み方[3][4]をあらかじめ求めておき、グラフィックとメッセージでフィードバックする[11][12]。人の顔を用いて、顔の表情が変化して怒ったり、笑ったりする。

3. 2 ブックメタファにおけるコンピュータによる検索

・キーワード検索：サイズの小さい本の形状で表示された検索ウィンドウ内に、キーワードを入力すると、キーワードとして登録した言葉がどこに記載されているかを検索し、表示する。項目名をポインティングすると、元の本の該当する項目のページを開く。

・文字列検索：サイズの小さい本の形状で表示された検索ウィンドウ内に、任意の文字列を入力すると、その文字列の含まれている項目名を検索し、表示する。項目名をポインティングすると、元の本の該当する項目のページを開く。

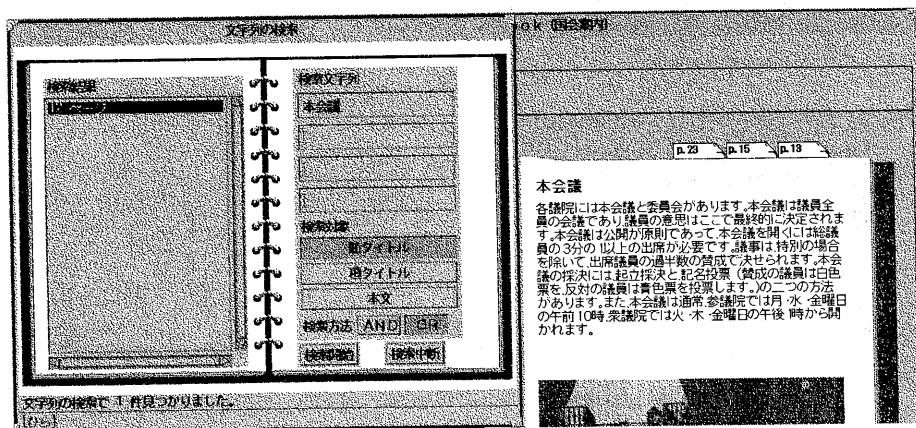


図2 検索例

4. HTML情報からブックメタファ情報への変換

計算機による検索に適しているHTML等のテキストによる文書の構造表現と、人間自身による認知的な動作により検索を行うブックメタファのようなシステムとの間で相互にデータの交換が行えれば、人間と計算機の両者の間に存在するギャップを小さくする事が可能となる。

現在の所WWW上の情報は、例えばMosaicのようなビューワを使用して閲覧しているが、例えば一つのファイルの情報が多いためにウィンドウ内に表示しきれなかった情報を見るには、スクロールバーで見える範囲を移動させるといった、従来からの計算機の表示法をそのままを踏襲している。ブックメタファにWWW上を流れるHTMLデータを、展開する事が可能であれば、一覧性、操作性に優れたブラウザを作成できる。

逆にブックメタファ上のデータを、HTML言語に展開すれば、インターネット上の一データとして扱うことも可能であるし、インターネット上で開発される検索の手法の恩恵を容易に受けることが

できる。

そこで我々は、HTMLで記述された情報を自動的にブックメタファが提供する本の形式の中に展開し、誰でも理解している本の操作法で、WWWの情報を閲覧する機能と、ブックメタファ上のデータをHTML言語に変換するシステムの開発を行った。

HTML言語で記述された情報をブックメタファ上に展開する機能は、いわば巻紙や項目毎に分割された情報を、一冊の本の形状に仕上げる製本作業を行う機能である。HTMLで記述された情報を、このブックメタファに読み込ませると、テキスト、イメージ等のデータが、自動的に本の各ページ上に配置されていき、電子本形式のデータが作成される。ファイル中に含まれるANCHORは、自動的に展開され、複数のHTMLファイルから一冊の本を構築する事も可能である。

本の形状になった情報に対しては、上記2章で述べたように、本と同じようにページをめくって順次情報を見たり、付箋紙を貼りつけたり、履歴を保存して見返したり、また、本の形状のまま保存し

HTMLデータ (インターネットから)

```
<H2>委員会</H2>
委員会には、常任委員会と特別委員会とがあります。
常任委員会は参議院では内閣・地方
行政・法務・外務・大蔵・文教・厚生・農林水産・商
工・運輸・通信・労働・建設・予
算・決算・議院運営・懲罰の17の委員会、衆議院では
これらほかに安全保障・科学技
術・環境の3つの委員会があり、議員は少なくとも
一つの常任委員となることになって
おります。特別委員会は、会期ごとに各議員が必要と
認めるときに、その院の議決で設け
られます。また、参議院では、第106回国会から、
国政の基本的事項に関し長期的かつ
総合的な調査を行う調査会が設置されました。常任委員
会、特別委員会及び調査会委員は、
各会派の所属議員数の比率に応じて各会派に割り当
て、各会派から申し出た者について、
議長の名指によって、選任されることになっておりま
す。
<IMG SRC="yosan.xwd">
予算委員会審議の様相(第1委員会室)
<BR>委員会を開くには委員の半数以上
の出席が必要で、議事は出席委員の過半数の賛成で
決せられます。なお委員会は非公開
```



ブックメタファシステム



図3 HTML情報とブックメタファ情報

たりすることも可能である。

逆にブックメタファによる電子本からHTMLデータを作成する機能は、本の情報を頭から書き下す作業を行う機能であり、巻紙状のデータを作成する。ブックメタファには、章や節といった本を記述する際の一般的な構造を持っているので、この構造に従って情報を分割する事も可能である。

章や節毎に情報を切り分けてHTML化するには、章、節間の構造を維持するために、自動的にANCHORを生成し、ハイパーリンク構造として、一冊の本の情報をHTML言語による記述を用いて表現する。この結果生成されたHTML記述の情報は、そのままインターネットにおけるWWWのデータとして利用することが可能となる。

5. 検討

本章では、元来目的の異なるメディアであるHTMLデータとブックメタファ間で、相互にデータの交換を行って各メディアに対して適当な検索を行おうとした結果生じた、人間と計算機の検索に対する効果と問題点について検討する。

5.1 人間の検索にとってのHTML→ブックメタファ変換

HTML情報を、一般に広く使われているHTMLビューワ上に展開した場合、人間が情報を見るには、ハイパーリンク機能を使って、リンク先の情報を見ていくのが基本である。以前見た情報の一部を探したい場合、URLを暗記しているか、ブックマーク等により記録されていないと、探し当てるのは困難である。これは、リンクが表現できる関係

ブックメタファシステム



HTMLビューワ

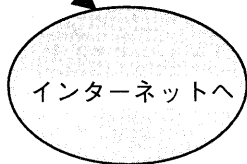


図4 インターネットへの発信

が、ハイパーネットワーク上の2つのノード間のみを関係づける機能しか持っていないことに起因している。1つの情報が複数のファイルから構成されている情報を閲覧するような場合、現在見ている情報がハイパーネットワーク全体の中において、どの位置にあるかどうかがわかりにくいと言った問題を生じている。

一方、本を人間が閲覧する場合には、ページをめくりながら前から順番に情報を見ているのが基本である。本の場合、一冊の本には関連性のある情報が記録され、前から後ろの方へ関連性を保ちながら情報が連続的に記述されているという暗黙的な規則を、我々の生活習慣の中で身につけているためである。

HTMLからブックメタファへの変換はリンクで関連づけられた点在の情報を、1冊の本に製本する動作であり、点在する情報を空間の次元へと変化させる。その結果利用者にとって、関連する情報はページの前後に連続して存在することを期待させることが可能であり、また、現在見ている情報(見ているページ)の、情報全体におけるおおよその位置も、ページの厚みといった情報により把握できるため、例えば後ろの方にあった情報等といった曖昧な記憶からでも検索することができる。

このような点から見て、HTMLで記述された情報をブックメタファ化することは、人間が自らの目で情報を検索するための援助を、従来のビューワよりもより多く与えることが可能だと考える。

5. 2 コンピュータの検索にとってのブックメタファ→HTML変換

コンピュータによる検索を、単に一つのノード上や一冊の本の中のテキストの検索と捉える場合には、既に記したよう

にブックメタファ、WWW上のHTMLデータの検索には大差はない。

しかしコンピュータにおける検索は、単なるテキストの検索に留まらず、章や節等の情報を構成する構造を手がかりに検索を行ったり、本で言うならば複数の本の情報を横通しに検索することにより必要な情報の存在する本を探したり、あるいは複数のシステムで作成された情報に対して、検索を行ったりと言う事が必要とされる。このような検索には、標準的で、計算機で処理を行い易い情報の構造の記述法が必要である。HTMLは、現在このようなタイプの情報の典型であり、インターネットを流通するHTML情報は非常に豊富である。豊富な情報が存在すれば、豊富な検索の手法などの恩恵を享受することも可能であり、本に依存するデータ構造を持つブックメタファは、HTMLへの変換により、独自のデータ構造の弊害を排除できるものと思われる。一方で、ブックメタファの持つ、章、節、項などといった、本としての情報の構造は、HTMLの表示修飾にとって変わるため、論理構造がやや曖昧になる恐れがあり、SGMLの様な論理構造重視のデータへの変換も検討する必要があると考える。

検索に限らずブックメタファからHTML情報を作成する利点は、あらかじめブックメタファ上でマルチメディアデータを作成しておけば、一括してデータ変換することにより、自動的に正しいHTMLを生成することにもある。初心者にとっては、HTML言語で記述するよりも簡単であり、労力が少なく済む。HTML情報の書き方を知らないユーザでも、HTML情報を作成でき、インターネット上で世界に向けて発信することも可能となる。

6. むすび

本報告では、本の機能とコンピュータの機能とを合わせ持ったブックメタファの概要について述べ、さらに、HTML情報とブックメタファ情報との変換について述べた。

このようなインターネットの情報を多彩に扱えるシステムを提供することで、インターネットへより一般の人々がアクセスできる環境を提供し、インターネット上の情報を発信する人々を刺激できると考えている。その結果、インターネット上の情報流通をより一層盛んにすることが可能となると思われる。

謝辞

日頃ご指導戴くNTTヒューマンインタフェース研究所映像処理研究部徳永幸生部長に感謝致します。

参考文献

- [1]小川克彦：コンピュータユーザビリティ，人間工学，26(6)，307-310.
- [2]小川克彦，木村重良，浅野陽子：ブック・メタファ・インタラクション（BMI）のデザイン，第8回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム，283-286，1992.
- [3]小川克彦，米村俊一：使い方のデザイン，情報処理学会ヒューマンインタフェース研究会，40-5，1992.
- [4]Ogawa, K. and Yonemura, S., Usability Analysis of Design Guideline Database in Human-Computer Interface Design, In the Proceedings of the Human Factors Society 36th Annual Meeting, 433-437, 1992.
- [5]Ozawa, H., Yoshimune, T. and Hamada, H.: Book Metaphor: An approach to a Multimedia manual system, First Joint Workshop on Multimedia Communications '94, 22-28,

1994.

- [6] Perlman, G.: Asynchronous design / evaluation methods for hypertext technology development, In Proceedings of ACM Hypertext '89 Conference, Pittsburgh, PA, 61-81, 1989.
- [7] Remde, J. R., Gomez, L. M., and Landauer, T. K.: SuperBook: An automatic tool for information exploration - hypertext?, In Proceedings of ACM Hypertext '87 Conference, Chapel Hill, NC, 175-188, 1987.
- [8] Shneiderman, B.: User interface design and evaluation for an electronic encyclopedia, In Salvendy G. (ed), Cognitive engineering in the design of human-computer interaction and expert systems, Elsevier, Amsterdam, 207-223, 1987.
- [9] Yankelovich, N., Meyrowitz, N., and van Dam, A.: Reading and writing the electronic book, Computer 18 (10), 15-30, 1985.
- [10]米村俊一，小川克彦：HI設計ガイドラインデータベース：ブックメタファの可視化とその効果，情報処理学会論文誌，35(10)，2159-2169，1994.
- [11]吉宗俊哉，小澤英昭，浜田洋，小川克彦：電子本におけるグラフィカル・フィードバック・システムの提案と評価，電子情報通信学会オフィスシステム・画像工学研究会，OFS94-29，IE94-62，1994.
- [12] Yoshimune, T. and Ogawa, K.: Graphical Feedback System to Effectively Support User's Task, In the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 38th Annual Meeting, 345-349, 1994.

本稿の書籍の図に含まれる情報は、国会案内のリーフレットを使用した。