

複数のメタファを用いた情報ナビゲーション方法の検討

米村俊一 手塚祐一 三上範賢

NTT東日本研究開発センター

〒180-8585 東京都武蔵野市緑町3丁目9-11

TEL: 0422-59-5253 FAX: 0422-59-5275

E-mail: s.yonemura@rdc.east.ntt.co.jp

あらまし

本論文では、Web等における人間の情報探索プロセスを、(1)情報の全体的な把握を行う「大局把握フェーズ」、(2)必要な情報項目を絞り込む「絞込みフェーズ」、(3)詳細な情報を獲得する「じっくり読みフェーズ」、というサブプロセスから構成されるモデルで捉え、各サブプロセスで人間が行う情報処理様式に適した情報ナビゲーションを提供することによって人間の情報探索活動を支援する方法を提案する。具体的には、大局把握フェーズ、絞込みフェーズを知覚的過程として捉え、また、絞込みフェーズ、じっくり読みフェーズを認知的過程として捉えた。その上で、知覚的過程を支援するために空間メタファを導入し、また、認知的過程を支援するためにブックメタファを導入して両者を連携させ、情報探索のそれぞれのプロセスにおいて、人間の情報処理に適合するメタファを切り換えて情報ナビゲーションを行う方法の提案を行う。

キーワード：3D、メタファ、ナビゲーション、ヒューマンインタフェース設計

A study of Web navigation using multiple metaphors

Shun-ichi YONEMURA Yuichi TEZUKA Norikatsu MIKAMI

NTT-EAST Research and Development Center

TEL: 0422-59-5253 FAX: 0422-59-5275

E-mail: s.yonemura@rdc.east.ntt.co.jp

Abstract

The World Wide Web provides us with enormous information. However, the software of Web browser is deficient for supporting interactive use of information. On designing the interaction, we considered user's information process model to be composed of three units of interaction stage: information gathering, focusing, and reading. This paper describes the way of designing interactive system using multiple metaphors for each stages suitable for human information processing.

Keywords : 3D,metaphor, human-interface design

1. まえがき

パーソナルコンピュータの低価格が進み、その家庭への普及率は年々高まっている。また、高速のデジタルネットワークが発達し、ISDN定額サービスが全国規模で広がっている。さらにADSL通信サービスや光通信サービスなど、今後、ネットワークが急速に高速化することが予想される。すなわち、IT革命の波がオフィスのみならず一般家庭へも急速に広がっているのである。インターネットの利用人口も急激に増加しているが、デジタルネットワークの高速化、および、情報端末の高性能化と相まって、家庭における情報の流通量はますます増大の一途を辿ることが予想される。

家庭におけるIT化の一方では、いわゆる「コンピュータアレルギー」といわれるような、エンドユーザがコンピュータシステムをうまく使えないという問題や、あるいは、流通する情報の量が多すぎるためエンドユーザが所望する情報に到達できないという問題が顕在化してきている。IT化の波は、情報流通による利便性を著しく向上させるのと同時に、コンピュータアレルギーや必要な情報が獲得できないことによる情報格差、いわゆるデジタルデバイドを生み出す原因となっている。

このような問題を引き起こしている要因として、大量の情報から自分が必要な情報を絞り込んでいく検索プロセスがユーザにとって容易でないこと、および、集めた情報を斜め読みしたり重要な箇所をマーキングしたりといった情報ブラウズが容易でないことがあげられる。情報検索の支援について、最近では情報を可視化する方法が提案されている。これらは、検索キーワードの生成支援¹⁾を行ったり、また、ディレクトリの構造を可視化²⁾³⁾する等のアプローチを行っており、情報を絞り込む過程においては有効な支援となっている。しかし、情報を絞り込んだ後のブラウズを含めた支援を行った例は少ない。

本論文では、エンドユーザの情報探索プロセス

を、(1)情報の全体的な把握を行う「大局把握フェーズ」、(2)必要な情報項目を絞り込む「絞り込みフェーズ」、(3)詳細な情報を獲得する「じっくり読みフェーズ」、というサブプロセスから構成されるモデルで捉え、各サブプロセスで人間が行う情報処理様式に適した情報ナビゲーションを提供することによって情報探索活動を支援する方法を提案する。

2. 情報探索のプロセスモデル

例えば、Webを通じて必要な情報を集める場合、まずは検索サイトへアクセスしキーワード検索等を用いて情報を集める。その際、通常は数百から数千もの情報が集まるため、さらに検索を続けて項目の絞り込みを行う。このプロセスを数回繰り返して所望の情報が集まると、今度は各項目について詳細に読み進んでいく。図1は、このような情報探索のプロセスをモデル化したものである。

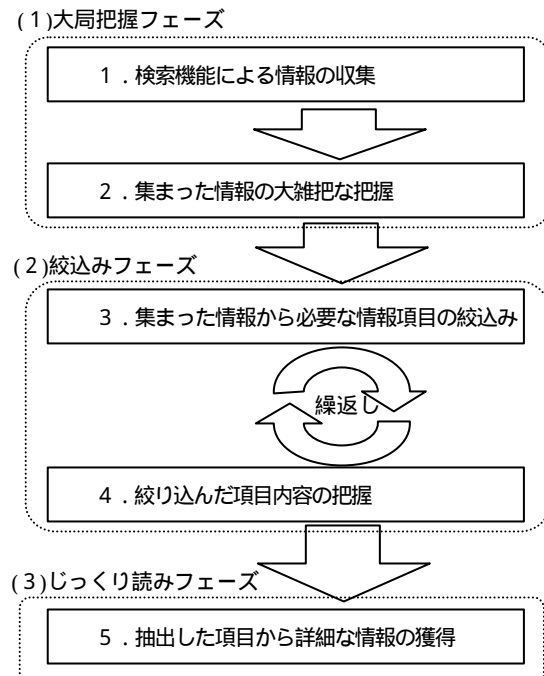


図1 情報探索のプロセスモデル

2.1 大局把握フェーズ

情報の全体的な把握を行う大局把握フェーズで

は、キーワード検索等で関連する情報を収集し、それらがユーザの要求を満たすものかどうかの大雑把な判断を行う。

検索機能による情報収集

図1に示すように、はじめに検索サイト等にアクセスし、検索機能を用いて広く情報を集める。この際、検索エンジンによって、通常は数十、数百から数千項目もの大量の情報が収集される。

集まった情報の大雑把な把握

検索エンジンで集められたWebのサイト情報には、ユーザが所望するサイトも所望しないサイトも混在した形で含まれている。したがって、ユーザはこれらの情報の中から自分が必要とする情報を選別しなければならない。そこで、まずは集められた情報が自分の要求にかなっているものかどうか(要求を満たす情報が入っている可能性が高そうかどうか)を大雑把に把握する必要がある。ここで要求にかなっていなければ、別のキーワード等を用いた検索を再度実行して別の情報群を収集する。

2.2 絞り込みフェーズ

必要な情報を絞り込む絞り込みフェーズでは、検索エンジンを利用して集めた膨大なサイト情報の中からユーザが必要な情報を含んでいるサイトを絞り込んでいく。ここでは、サイトの絞り込みとサイト情報の大まかな把握を繰り返しながら絞り込みを進める。

必要な項目の絞り込み

集められた大量の情報の中から、自分の要求条件に適合する情報を含むサイトを絞り込む。通常、検索エンジンで集められたWebサイトの情報は、トップページのタイトル一覧の形でユーザに提示される。しかし、タイトルのみでは、そのページの記述内容を推定しにくい場合が多く、膨大なタイトル情報から自分が必要とするページを探り当てるのは大変な作業となる。

絞り込んだ項目の内容把握

必要なサイトが絞り込まれた後、サイトに記述されている情報の大まかな把握を行う。通常は、これとは思うサイトへアクセスし、トップページ

のタイトルや画像などを概観して自分が必要な情報を含むサイトであるかどうかを大まかに把握しながら絞り込みを進める。これは、本を読む場合の「斜め読み」に該当する作業で、この作業の後に、さらにサイト情報を詳細に読み進むかどうかを判断する。

2.3 じっくり読みフェーズ

詳細な情報を獲得する段階では、絞り込んだ項目を詳細に読み、内容理解を進めていく。

詳細な情報の獲得

一連の絞り込み作業によって自分の要求条件に見合うサイトが見つかった後、サイトを詳細に読み進んで内容理解を深める。内容理解の過程では、サイトにある各情報項目の関係などに着目しながら情報の全体構造を把握し、重要な情報を抽出しながら理解を深めていくことが必要とされる。

3. 情報探索プロセスにおける課題

第2章で示した各プロセスにおける課題をまとめる。

3.1 大局把握フェーズ

検索機能による情報収集

このプロセスでは、ユーザの要求条件を満たす情報をいかに効率よく検索するかが重要である。したがって、検索エンジンを利用する場合には、ユーザの要求を的確に表現するキーワードを抽出し、それらを組み合わせることで効率的な検索を行うことが重要である。このプロセスでの課題は、

ユーザ要求を表す検索語抽出の支援

効果的な検索を行う論理式の生成支援

ただし、キーワードを抽出するための技術は様々な機関で研究されているため、本論文ではキーワード抽出機構に関する検討は行わない。

集まった情報の大雑把な把握

このプロセスでは、検索で集められた情報がユーザ要求を満たしているかを大まかに素早く把握することが重要である。このプロセスでの課題は、

情報の量的な把握の支援

情報の全体的な特徴把握の支援

3.2 絞り込みフェーズ

必要な項目の絞り込み

このプロセスでは、被検索項目の大きな内容把握と要求条件に照らした情報の絞り込みを繰り返す。このプロセスでの課題は、

- 被検索項目の概要把握の支援
- 各項目の関連性把握の支援

絞り込んだ項目の内容把握

このプロセスでは、絞り込んだ情報を全体的に概観し、所望の情報を含んでいるかどうかを探る。このプロセスでの課題は、

- 項目全体の概観と斜め読みの支援
- 特徴的な情報の詳細把握の支援

3.3 じっくり読みフェーズ

詳細な情報の獲得

このプロセスでは、絞り込まれた項目を詳細に読み進んで内容の理解を行う。このプロセスでの課題は、

- 項目の詳細な読みの支援
- 重要事項のマーキングの支援

情報探索のフェーズと各フェーズにおける課題を表1にまとめる。

表1 情報処理フェーズと課題のまとめ

フェーズ	課題項目
大局把握フェーズ	ユーザ要求を表す検索語抽出の支援
	効果的な検索を行う論理式の生成支援
	情報の全体的な特徴把握の支援
	情報のカテゴリ把握の支援
	情報の量的な把握の支援
絞り込みフェーズ	被検索項目の概要把握の支援
	各項目の関連性把握の支援
	項目全体の概観と斜め読みの支援
	特徴的な部分の詳細把握の支援
じっくり読みフェーズ	項目の詳細な読みの支援

4 複数のメタファによる情報探索の支援

本章では、前章でまとめた情報探索における各課題を解決する方法として、人間の情報探索プロ

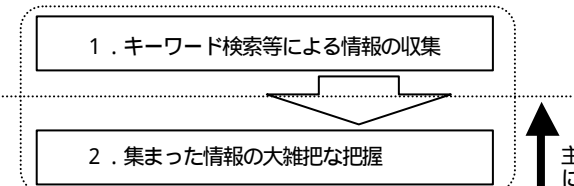
セスにあわせて複数の空間メタファを連携させることにより作業の支援を行う手法の提案を行う。図2に示すように、本論文では情報探索を支援するアプローチを、知覚的アプローチと認知的アプローチの2つに大きく分ける。

4.1 知覚的アプローチ

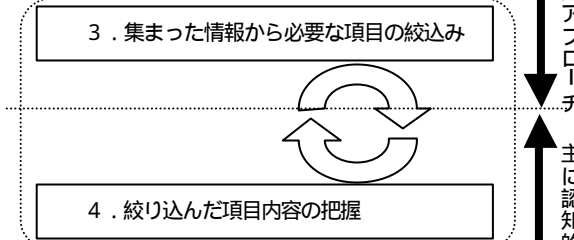
図2において、「集まった情報の大雑把な把握」から「集まった情報から必要な項目の絞り込み」のプロセスは大量の情報を全体的にざっと見渡しながらかつ必要な項目を素早く絞り込んでいく過程である。したがって、このフェーズでは情報全体の構造や特徴を知覚レベルで素早く把握できるように支援を行うことが重要である。

本論文では、情報探索の初期段階における知覚的な支援を行うことを目的として、検索された大量のWebページのレンダリングイメージを3D空間に表示することにより、各Webサイトの特徴的なページイメージを保存したまま情報全体の概観ができる空間メタファの導入を提案する。図3は、空間メタファを用いた3D表示システムInfoLead⁴⁾である。Webページを高速レンダリングして同一画面に400枚の画面イメージを表示でき、かつ、情報空間をウォークスルーできるのが特徴である。

(1)大局把握フェーズ



(2)絞り込みフェーズ



(3)じっくり読みフェーズ

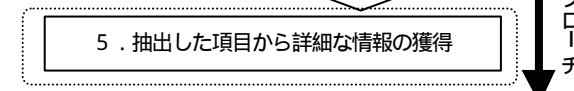


図2 情報探索支援のアプローチ

4.2 認知的アプローチ

図2において、「絞り込んだ項目内容の把握」から「抽出した項目から詳細な情報の獲得」では、絞り込んだ項目の特徴的な部分を中心に詳細に内容を読み進んでいく過程である。したがって、このフェーズでは絞り込んだ項目の内容全体を見渡し、重要な項目を抽出してマーキングなどを併用しながらサイト情報を詳細に読み込んでいく。

本論文では、情報検索の後半における認知的な支援を行うことを目的として、サイト情報の斜め読みやマーキングなどが可能なブックメタファの導入を提案する。図4は、ブックメタファを用いたブラウジングシステム CyberBook⁵⁾である。ブックメタファ^{6)~9)}は、本をめくるような操作で情報ブラウジングできるのが特徴である。このブックメタファを導入したことにより、初心者ユーザでもマニュアルなしで情報アクセスすることが可能となる。



図3 InfoLeadによる3D表示(許可を得て掲載)

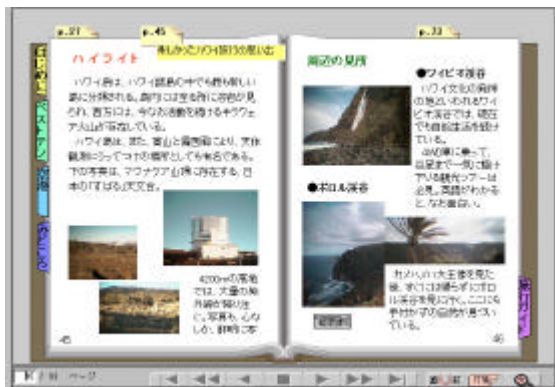


図4 CyberBookの画面例(許可を得て掲載)

5. 複数のメタファを用いた情報ナビゲーション

この章では、前章までの検討に基づき、情報探索における各プロセスを支援する方法として、空間メタファとブックメタファを空間的に連携させた情報ナビゲーションを提案する。

「知覚支援」と「認知支援」を結合するため、前章で提案した空間メタファとブックメタファを連携させた情報探索支援システムを提案する。図5には、空間メタファとブックメタファを連携させた画面の例を示す。図に示すように、自由空間の中に多数の本が並んでいる。



図5 空間メタファとブックメタファの連携

大局把握フェーズでは自由空間メタファを利用している。これにより、大量の情報を同一空間に表示することが可能となった。また、自由空間メタファでは、トップページのイメージをそのまま表示しているため情報全体を概観しながら情報の特徴を捉えることができる。

絞り込みフェーズでは、自由空間メタファに加えてブックメタファを導入する。ブックメタファではページのパラパラめくりができるため、特徴的な情報のみに着目して流し読みを行うような、いわゆる情報の斜め読みが可能となる。この機能によって、集めた情報の閲覧が可能となり、情報の中身の理解に役立つ。特に絞り込みフェーズにおいては、大量の情報の中から必要な情報のあたりを見つけ、その内容を大雑把に把握するという行為を繰り返して行うため、空間メタファとブックメタ

ファの連続性が必要とされる。

じっくり読みフェーズでは、テキスト、静止画、動画などの情報をじっくりと読み進むが、ところどころにある重要な情報にマーキングをしたり、また、重要なページに付箋紙を貼るなどの行為をブックメタファはサポートするため、認知的に大きな支援となることが期待される。

以上のように、空間メタファとブックメタファを連携させ、情報探索のそれぞれのプロセスにおいて、人間の情報処理に適合するメタファを切り換えて情報ナビゲーションを行うことにより、ユーザの情報探索過程を的確に支援することが期待できる。

6. まとめ

本論文では、エンドユーザの情報探索プロセスを、(1)情報の全体的な把握を行う「大局把握フェーズ」、(2)必要な情報項目を絞り込む「絞り込みフェーズ」、(3)詳細な情報を獲得する「じっくり読みフェーズ」というサブプロセスから構成されるモデルで捉え、各サブプロセスで人間が行う情報処理様式に適した情報ナビゲーションを提供することによって人間の情報探索活動を支援する方法を提案した。具体的には、大局把握フェーズ、絞り込みフェーズを知覚的過程として捉え、また、絞り込みフェーズ、じっくり読みフェーズを認知的過程として捉えた。その上で、知覚的过程を支援するために空間メタファを導入し、また、認知的過程を支援するためにブックメタファを導入して両者を連携させ、情報探索のそれぞれのプロセスにおいて、人間の情報処理に適合するメタファを切り換えて情報ナビゲーションを行う方法の提案を行った。

今後、今回提案したコンセプトに基づいてプロトタイプを開発し、複数のメタファを用いた情報ナビゲーションの効果を明らかにする予定である。

謝辞

本研究を進める上で必要であったInfoLeadを貸与していただき、また、InfoLeadの画面イメージを

提供して下さったNTT情報流通プラットフォーム研究所・川村亨氏に感謝いたします。また、CyberBookの画面イメージを提供して下さったNTTサイバーソリューション研究所の鈴木健也氏に感謝いたします。また、本研究を進める機会を与えて下さったNTT東日本研究開発センタの高橋昌巳部長、研究を進める上で有益なコメントを頂いたNTT東日本研究開発センタの西山茂部長に感謝いたします。

参考文献

- (1) 小磯、森、田中, “仮想空間メディアによる情報検索支援機構”, 情処論文誌, pp.109-126, 2000.
- (2) S.K.Card, G.G.Robertson, J.D.Mackinlay, “The Information Visualizer, an information workspace”, pp.181-188, ACM CHI '91, 1991.
- (3) 曆本, “InformationCube:半透明表示を用いた3次元情報視覚化技法、インタラクティブシステムとソフトウェア、WISS '93, pp.1-8, 1994.
- (4) 川村、他, “光時代のネット空間クルージング技術「InfoLead」”, NTT R&D, Vol.49, No.10, 2000.
- (5) 岡田、小川、曾根原, “サイバーインタフェースのデザイン”, (社)電気通信協会, 2001.
- (6) 米村、小川 “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”, 情処論文誌, pp. 2159-2169, 1994.
- (7) 米村、小川, “ブックメタファを用いたガイドライン検索システム”, 第6回HIシンポジウム, pp. 235-238, 1990.
- (8) S. K.Card, G. G. Robertson, W. York, “The WebBook and the Web Forager: An Information Workspace for the World-Wide Web”, ACM CHI '94, 1994.
- (9) J. R. Remde, L. M. Gomez, T. K. Landauer, “SuperBook: An Automatic Tool for Information Exploration-Hypertext?”, Hypertext '87, pp. 175-188, 1987.