

インターネット環境における概念形成支援ツールの開発

久保田晃弘 山岸隆郎

東京大学 人工物工学研究センター 設計科学部門

bota@race.u-tokyo.ac.jp

インターネット空間、特に W3 空間をコレクション・スペースとして利用することを考慮した概念形成支援ツールであるメンタル・ワールド・ブラウザ 2号 (MWB-2) を開発した。このツールは、W3 空間やローカル・ディスクに存在する様々な素材に対するアンカー (キーワード、あるいはアイコン) を、自由に配置できるウィンドウをユーザに提供する。ユーザはその空間に対して能動的に働きかけることにより、紙と鉛筆のような通常のツールとは違った視点での概念形成が行えるようになる場合がある。

Development of a Tool for Aiding Creative Concept Formation in the Internet Environment

Akihiro Kubota, Takao Yamagishi

RACE: Research into Artifacts, Center for Engineering

The University of Tokyo

4-6-1 Komaba, Meguro-ku, Tokyo 153 JAPAN

This paper describes briefly the development of Mental World Browser-2 (MWB-2) as a tool for aiding creative concept formation in the Internet environment. MWB-2 is a kind of visual link-base system, cooperating with various unix tools such as NCSA Mosaic, Mule(emacs), xv, TeX etc. MWB-2 is intended to aid organization of collection, which is a sort of abduction, in cyberspace by making the most of visual thinking. The windows of MWB-2 have freely movable key words or icons which are connected to W3 pages, local texts, graphics etc. It implies that MWB-2 offers new topographic writing space.

1 はじめに

インターネットに代表される近年の国際情報ネットワークの急速な成長は、サイバースペースと呼ばれる、人類にとっての新しいフロンティアを生み出した。とりわけ1989年にCERNのTim Berners-Leeにより提案されたWorld Wide Web (W3)¹は、事実上世界最大のデータベース空間であり、グラフィックデータを扱え、ヒューマンインターフェイスにも優れたブラウザ(例えばNCSA Mosaic[2])の出現が、その発展に拍車をかけた。

W3とは、様々な視点により入力されたデータ(テキストやグラフィックス)がハイパーテキストの形式で相互に関連づけられた、世界にまたがる一つのドキュメンテーション・システムである。

2 メンタルワールド・ブラウザ2号

2.1 基本コンセプト

メンタルワールド・ブラウザ2号(MWB-2)は、Internet(+unix+X window system)環境のもとでNCSA Mosaic, Mule(emacs), xv, TeXなどのunixユーザ(unix文化の担い手)にとってなじみの深いツールと組み合わせて使うことを前提に設計された。

図1にMWB-2の基本コンセプトを示す。MWB-2は様々な分野の知識が混在したW3というドキュメント・ネットワークをcollection space(素材空間)として、ユーザが取り組みたい問題をさまざまな角度から検討したり、その中から新たな視点(コンセプト・ネットワーク)を発見することを支援するためのhypothesis space(仮説空間)²をunixワークステーションのディスプレイ上に具現することを目指したものである。

MWB-2が提示するhypothesis space上には、URL(Uniform Resource Locators [4])、あるいはローカル・ディスク上のデータへの、キーワードやアイコンを有したアンカーを自由に配置することができる。MWB-2ではこのアンカーをユーザの概念要素へのポイントであると考え、その総体としてのイメージ[5]を操作しながら、言語的、視覚的記号のダイナミックな空間表現を活用して概念の形成や共有を支援し、そのプロセスを考察する。³

2.2 グローバル・ストラクチャ

MWB-2のグローバル・ストラクチャを図2に示す。MWB-2はNCSA MosaicやNetscape [6]等のW3 Clientプログラムとの密接な連携のもとに使用される。W3 Clientを用いてW3

¹The WorldWideWeb (W3) is the universe of network-accessible information, an embodiment of human knowledge. It is an initiative started at CERN, now with many participants.[1]

²仮説を発見する際のプロセス、あるいはその時の心のはたらきを哲学者 Charles Saccers Peirce は abduction と名付けた。[3]

³その意味で、MWB-2はいわば visual link-base system と呼び得るツールである。

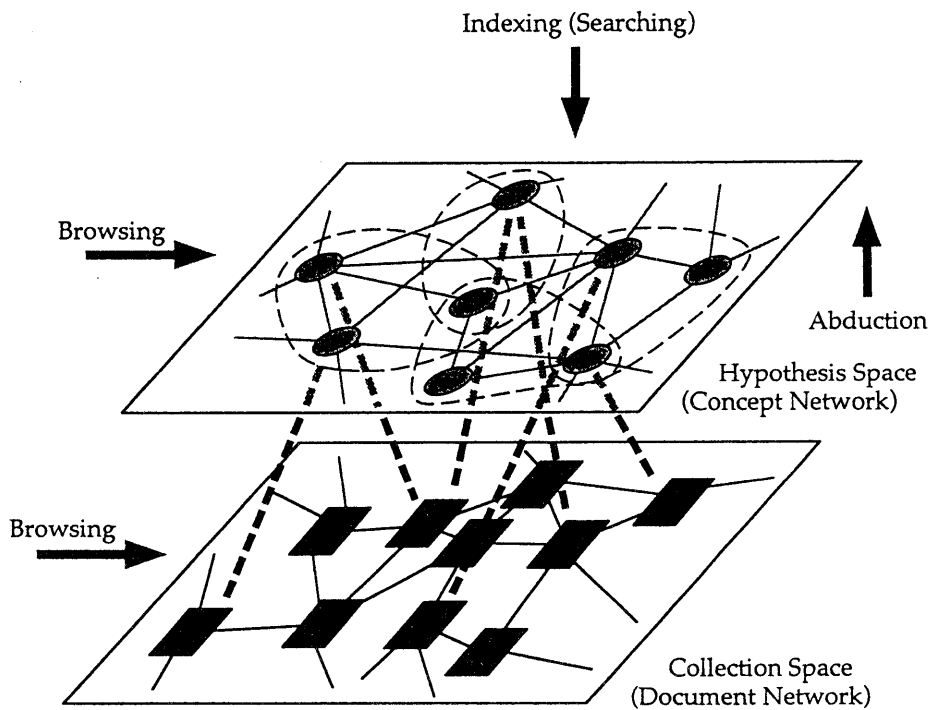


図1 MWB-2の基本コンセプト

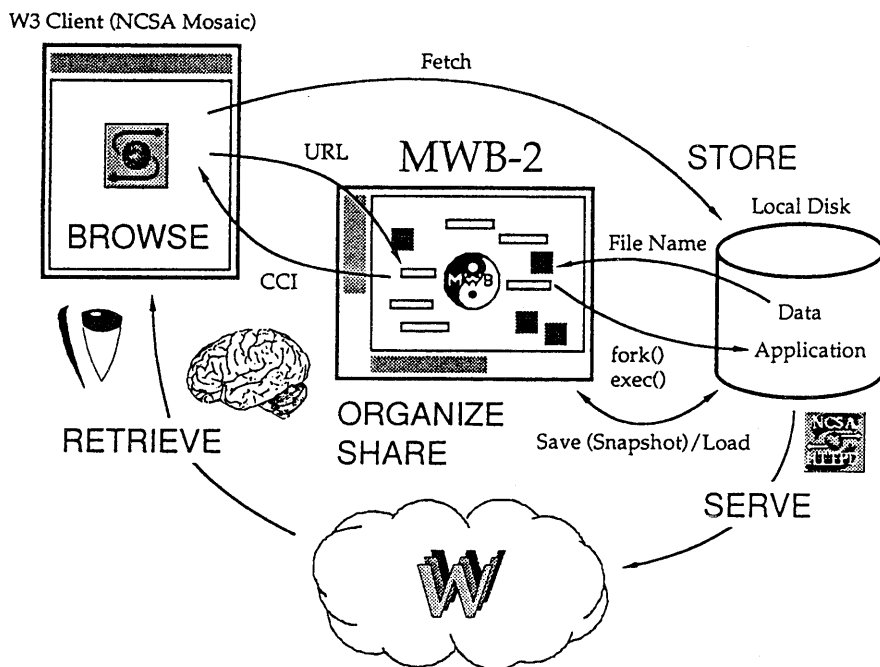


図2 MWB-2のグローバル・ストラクチャ

内の様々な情報をブラウズしたり、Lycos [7] などの search engine [8] により retrieve された様々な情報 (URL) は、通常 client プログラムの hotlist (bookmark) 機能や annotation 機能を用いて記録され、集められる。場合により、それらのデータは直接各自のローカル・ディスク (NFS マウントされているディスク) 上にダウンロードされ、保存、再利用される⁴。

MWB-2 は、1 次元空間内で行われていた hotlist の organization 空間を 2 次元に拡張する。加えて、その対象をローカル・ディスク上の data+application に拡張する。一方、MWB-2 は NCSA Mosaic の CCI [9] 機能等を利用して W3 Client をコントロールする。

MWB-2 のユーザ各自によって organize されたデータは、直接 MWB-2 のディスプレイ (およびその save file) により、あるいはその結果を HTML (Hypertext Markup Language [10]) ファイルに再編集し、httpd [11] を用いて W3 空間に発信するすることにより、他の人々と概念を share するための一つの手段を提供することができる。

2.3 ローカル・ストラクチャ

図 3 に示すように、MWB-2 は以下のような 3 つのレイヤーを持っている。

第 1 層 Collection space : キーワードから W3 やその他のデータベースへのリンク

第 2 層 Hypothesis space by verbal language : キーワードからテキスト (エディタ) へのリンク

第 3 層 Hypothesis space by graphic language : アイコンからピクチャ (グラフィック・ツール) へのリンク

ここで第 2 層と第 3 層を分けたのは、MWB-2 では特に verbal language により表現 (分節) された hypothesis space と graphic language により表現された hypothesis space のインタラクションの問題に着目するという目的を持たせたためであり、また両者の混在とスイッチングが概念形成をより活性化すると考えられるからである。[12]

2.4 インプリメンテーション

以上のコンセプトにしたがって、まず MWB-2 のプロトタイプを構築した。開発言語は C であり、NCSA Mosaic との look & feel の連続性を保つため、Motif ウィジェットを使用した。このプロトタイプは人工物工学研究センター内部に公開し、教官および大学院生から意見を集めた。

プロトタイピングの時点で必要だと考えられた、MWB-2 の基本機能を以下に示す。

⁴その意味では、W3 client を W3 ブラウザとして考えるよりも、W3 空間を collection space として活用するためのデータ・ダウンローダと考える方がわかりやすいかも知れない。

- アンカーの作成、移動、変更、消去
- ウィンドウの作成、コピー、クローズ
- 他のアプリケーションの起動、操作
- レイヤー切替え
- ピクチャ・アンカー（アイコン）の拡大縮小
- 画面のスクロール
- ウィンドウのセーブ、ロード
- 基本図形のドロワー
- アンカーのグループ化
- プログラムの終了

プロトタイプに対するユーザからの意見を考慮し、必要な機能の再検討を行なった。留意した点は、ただやみくもに機能を追加していくのではなく、それらを整理して統一的な概念にまとめあげていくということである。「どうしても必要な」機能だけを残し（追加し）、「あった方がよい」という程度の機能は削除した。

以下、最終バージョンで追加、変更された機能を示す。

1. グローバル・ムーブ

あるウィンドウ内のアンカーの数が増えてくるにしたがって、それらの全体的配置を大きく変えたいことがしばしば生じる。グローバル・ムーブとは各アンカー間に、それらの距離に応じた強さのリンクを一時的に張り、その強さにもとづいてウィンドウ内のアンカーを全体的に移動させるモードである。各アンカーの移動距離は以下の式により求める。

$$F(d) = [(1.0 - b) \exp(-ad) + b] \times (\text{マウス移動距離})$$

d : マウスが指しているアンカーからの距離

a, b : パラメータ⁵

2. ワンタイム・グループ

プロトタイプにあったアンカーのグループ化機能は、ワンタイム・グループ機能に変更した。ワンタイム・グループとは一回の移動操作だけに関してグループ化を有効にするものである。これは、グループ化を固着させることは、むしろ思考の固着

⁵これらのパラメータは config file でユーザが任意に指定できる。

化を引き起こす危険性があり、グループ化はあくまでテンポラリーなものにとどめておくべきと判断したためである。

同様のコンセプトで、ドロー機能も削除した。これは、ドロー機能もグループ化同様、オブジェクト間の明確な関係表示に用いられることが多いため、この機能もやはり思考の固着化を引き起こす多いと判断したためである。

3. テキスト・アンカーの拡大縮小

MWB-2 はさまざまな情報をさまざまな視点から見ることで、ユーザに新たな視点や価値の発見を促すことを目的としたツールである。アンカーを拡大縮小できるようにすることは、ユーザがある時点で注目している視点を、明確に表現するという意味を持つ。

4. カスタム・アンカー

カスタム・アンカーとはユーザが任意の data+application とのリンクを張れるようにできるためのものである⁶。基本的に W3 以外のデータベースとのリンクを考えたものであるため、カスタム・アンカーは collection space (第1層) 上に置かれる。

5. リンク先の表示

オブジェクト内にカーソルが入るとメインウィンドウの下に、リンクされているツール名とファイル名が表示されるようにした。同様の表示を行う NCSA Mosaic を参考に追加された機能である。

6. スナップショット

スナップショット機能とは、セーブボタンを shift+click することで、その時のアンカーの状態を、その時の日付と時刻をファイル名とするファイルにセーブする機能である。これは概念形成のプロセスの時間的変化を記録し、後日改めてそれらを詳しく調べるための機能である。

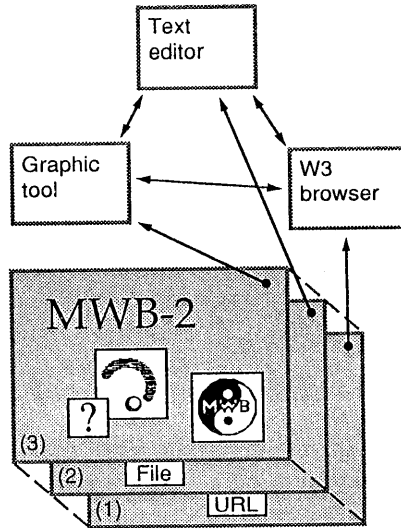
7. アンカー関係、レイヤー関係のインターフェイス

アンカー作成のボタンは左上に、レイヤー切替えのボタンは左下に置き、それ以外の基本機能のためのボタンは下に一列に配置した。これはアンカーとレイヤーが MWB-2 にとって重要なコンセプトであることを、暗黙の内にユーザに伝えるためである。また、これらのボタンにはアイコンを使用して他のボタンとは明確に区別できるようにした。

なお、表示領域よりも作業領域が大きい場合に有効なスクロールバーは削除した。スクロールしなければ全体を表示できないほど大きなスペースで作業することは意外と不自然であり、むしろ一つ一つのウィンドウは小さくても、それらを複数組み合わせ思考した方が使いやすかったためである。

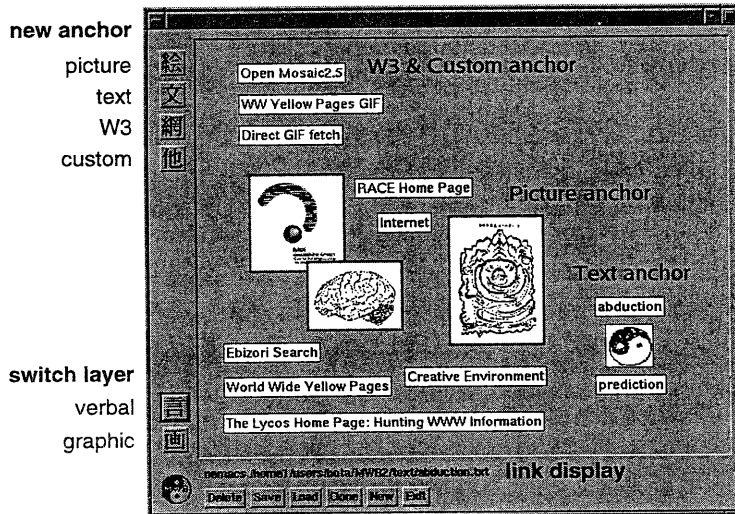
MWB-2 の最終バージョンを図 4 に、その使用環境を図 5 に示す。

⁶第2層はテキスト・エディタ (例えば Mule) を、第3層はグラフィック・ツール (例えば xv) を自動的に起動するよう、config file であらかじめ指定しておく。



- (1) Collection space : key word → W3 page
- (2) Hypothesis space by verbal language : key word → text
- (3) Hypothesis space by graphic language : icon → picture

図 3 MWB-2 のローカル・ストラクチャ



basic functions

図 4 MWB-2 (最終バージョン)

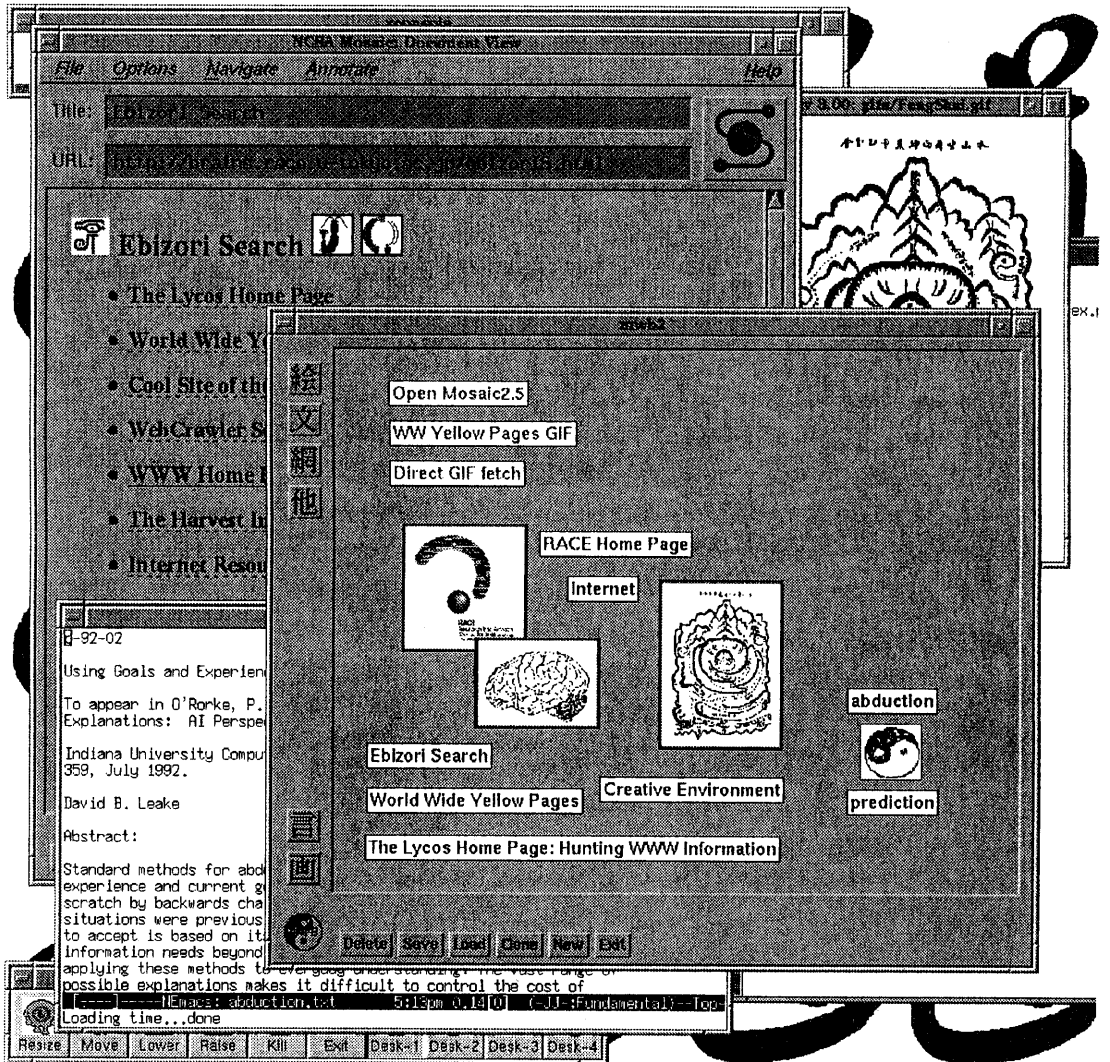


图 5 MWB-2 环境

3 おわりに

人間に最も親しまれている概念形成支援ツールである紙や鉛筆と同様に、MWB-2はいわば「何もしてくれないツール」である。これは、MWB-2は必要最小限のことだけをしてくれるツールを目指したものだ、という意味である。

確かに、紙はユーザーに対して何もしてくれないように見える。しかしその紙というツールを設計するとなれば、その素材の形状や色彩、鉛筆などの筆記用具との摩擦や強度など、様々な観点からの検討が必要になるだろう。「何もしてくれないツール」を設計するためには、そういう観点からの配慮が必要だ。

この「何もしてくれないツール」という逆説的ないい方の背景には、概念形成を支援するためのツールは「ユーザーが能動的に働きかけることによって、初めてその機能が出現するツール」であるべきだ、という思想がある⁷。MWB-2の機能は、ある種の存在としてMWB-2の中にあらかじめ組み込まれているものだけではない。それは、その時々ユーザーの intention に応じて、あくまで現象として出現するものを含んでいなければならないと、著者らは考えている⁸。

例えば MWB-2 に、コンピュータを利用した多くの概念形成（発想）支援ツール [14] に備わっている、概念要素（MWB-2 の場合はアンカー）間の関係を明示するための機能は、あえて設けられていない。なぜなら、その関係のありようこそが MWB-2 のアウトプットとして、新たに立ち現れることを期待されているものだからである。

謝辞

本研究をまとめるにあたって貴重な助言をいただいた、人工物工学研究プロジェクトおよび A.T.E. プロジェクトのメンバー、特に共同研究者でもある東京大学先端学際工学専攻の堀浩一助教授、そして NEC コーポレートデザイン部の藤井浩美さんに心より感謝の意を表明いたします。

本研究は文部省科学研究費新プログラム「工学を総合化する知的人工物に関する研究」の補助を受けました。

⁷さらにこの思想の背景には「考えは行動のための一段階なり」というアメリカのプラグマティズム哲学がある [13]。

⁸そうした現象としての機能のデザインは、しばしば「インタラクション・デザイン」と呼ばれる。

参考文献

- [1] <http://www7.cern.ch/hypertext/WWW/TheProject.html>
- [2] <http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/NCSAMosaicHome.html>
- [3] J.R and S.G. Josephson : Abductive Inference, Cambridge University Press, 1994.
- [4] <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/Addressing/URL/Overview.html>
- [5] 藤井浩美, 久保田晃弘 : 情報メディアを活用した創造的環境と異分野コラボレーション, 情報処理学会 情報メディア研究会, 1994.
- [6] <http://home.mcom.com/home/welcome.html>
- [7] <http://lycos.cs.cmu.edu/>
- [8] <http://www.cs.indiana.edu/inds/w3search.html>
- [9] <http://www.ncsa.uiuc.edu/SDG/Software/Mosaic/CCI/cci-spec.html>
- [10] <http://info.cern.ch/hypertext/WWW/MarkUp/HTML.html>
- [11] <http://hoohoo.ncsa.uiuc.edu/docs/Overview.html>
- [12] 久保田晃弘, 藤井浩美 : 異分野コラボレーションー視点の交錯から創造へ, ジャストシステム, 1995.
- [13] 鶴見俊輔 : アメリカ哲学, 講談社学術文庫 748, 1986.
- [14] 折原良平 : 発想支援システムの動向, 情報処理, Vol.34, No.1, pp.81-87, 1993.