

## P. 思考支援ツールとしてのアウトラインプロセッサの機能比較

後藤 智範

神奈川大学 理学部 情報科学科

### 1. はじめに

シソーラスのグラフィカル表示についての研究は、1960年代のL. B. Doyleの“semantic road map”の研究[1]に溯ることができるが、2001年に至っても現在汎用性の高いシソーラスブラウザーの普及には至っていない。本研究室では、このような状況を改善するためにシソーラスおよび階層構造をもつ用語データに対する多面的なアクセスを可能とし、特定のシソーラスに限定されない汎用性の高いBrowserとその応用ソフトウェアの開発を行ってきた[2][3][4]。開発最初期のブラウザーはC言語で開発し、GUIについてはUNIXで標準的に使用されているXtoolkitを用いて試作を行った[2]。1997年度以降、JAVAを使用し、GUIについてはJAVAのAPIである、AWT、SWINGと最新の機能を利用してきた。

図1.1に現行のシソーラスブラウザーの利用例を示す。

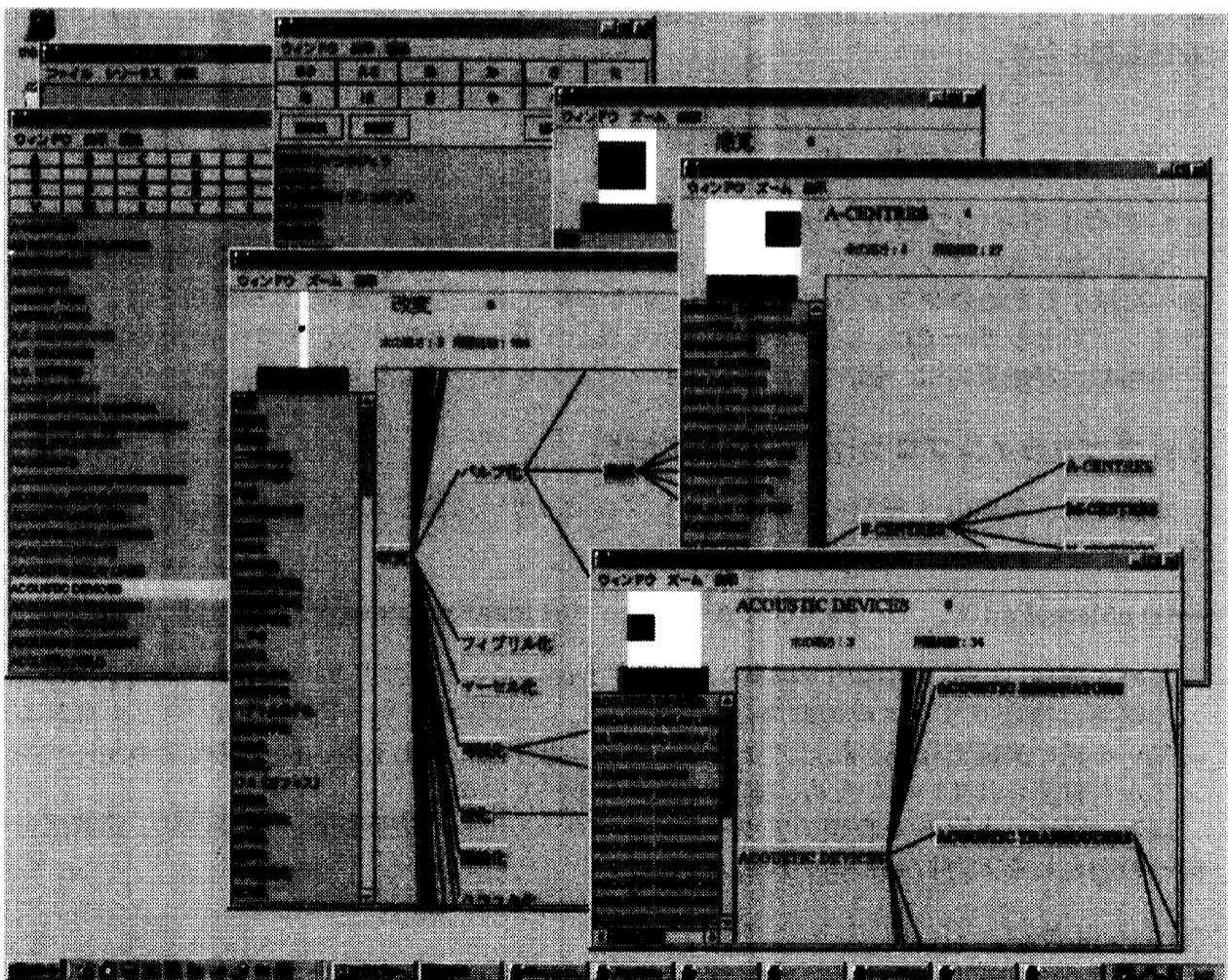


図 1.1 シソーラスブラウザーの使用例(複数シソーラスの同時表示)

現行のシソーラスブラウザーの機能を以下に示す。

- (1) 見出し語の迅速かつ簡便な検索・表示。
- (2) 特定された見出し語の上位語一下位語のグラフィカル表示。
- (3) 特定された見出し語の関連語の表示。
- (4) 複数用語に対する上位語一下位語、／関連語の表示(複数の window の同時表示)
- (5) 用語アクセス履歴表示
- (6) 複数シソーラスの同時使用
- (7) マウス操作主体
- (8) 上位語一下位語の縦型表示
- (9) 上位語一下位語の拡大・縮小表示

一方、近年、辞書・事典データの GUI<sup>[5][6]</sup>、ハイパーテキスト化<sup>[7][8]</sup>の研究が行われている。また、人工知能分野では、これらの研究に並行して、思考支援システム、ドメインオントロジー支援ツールの研究が行われている。いずれもその中心課題は用語—概念の表現、操作であり、本ブラウザーとはその利用目的、機能、対象において非常に類似したソフトウェアとみなすことができる。さらに、アイデアや思考の断片を構造的に表示・記録するためのツールとしてアウトラインプロセッサとよばれるソフトウェアが 1990 年代末から、free ware、share ware として PC 利用者にリリースされている。

本報告は、当研究室で開発してきたシソーラスブラウザーを思考支援ツールとして拡張とするために、現在利用されているアウトラインプロセッサの機能を比較し、その問題点を明らかにする。さらに、これらの結果を踏まえ、思考支援ツールとしての機能、およびその設計思想を示す。

## 2. アウトラインプロセッサ

### 2.1 アウトラインプロセッサ

上述したようにアウトラインプロセッサは、一般にアイデアや思考の断片を構造的に表示・記録するためのソフトウェアである。思考の断片は、ノード(節)として記述され、アウトラインプロセッサでは、ノード間の関係を表示することができる。しかしながら、その表示形態および表現力は、個々のアウトラインプロセッサにより異なっている。

### 2.2 アウトラインプロセッサの機能比較

本節では、下記の 4 種類のアウトラインプロセッサの採り挙げ、それぞれの機能・特徴を分析する。

- (1) eMemoPad<sup>[9]</sup>、 (2) AUTLA<sup>[10]</sup>、 (3) IdeaFragment<sup>[11]</sup>、 (4) iEdit<sup>[12]</sup>

この 4 種類はいずれも国内で開発され、現在 free ware としてリリースされている。また、この順序はほぼリリース年の順序になっている。これ以外にも、FreeMind<sup>[13]</sup>とよばれる JAVA を用い米国で作成されたアウトラインプロセッサがあるが、開発段階であり、マニュアルも整備されていないため、本稿では採り挙げていない。

以下に挙げる上記の 4 種類のアウトラインプロセッサの表示例は、論文の章・節構成を同一の例として入力したものである。

#### (1) eMemoPad

1998 年から公開されている。eMemoPad は本稿で採り挙げたアウトラインプロセッサの中で、次に示す AUTRA と同様最も基本的な機能だけを持つ。図 2.1 に eMemoPad の使用例を示す。図 2.1 に示されるように、構造情報の表示、および各ノードの内容の記述、という 2 つの window だけからなる。

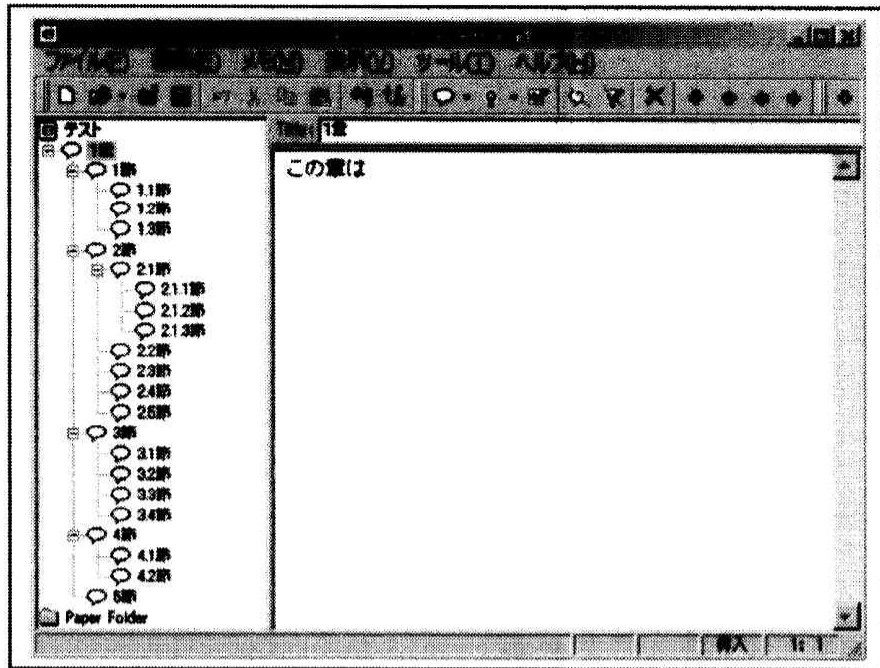


図2.1 eMemoPadの使用例

【特徴】

- ・エディタ機能を重視して作られているためか、ノード内の情報(文書)が書きやすい。
- ・外部のエディタ(秀丸など)を利用して文書作成が可能である。
- ・ノード間の構造を木構造としてマイクロソフト・エクスプローラのように表示する。
- ・ノード間の構造を自在に編集することが可能。
- ・ノード間をジャンプする、ブックマーク機能を有する。
- ・画面イメージの表示はできない。
- ・ノード間にリンクを張ることができない

(2) AUTLA

1998年から公開されている。図2.2にAUTLAの使用例を示す。EMemoPadと同様に、「文章作成」に目的を絞って開発され、マイクロソフト・エクスプローラに類似した木構造表示および、そのノードの内容記述のための、編集用の2つのwindowからなる。図2.2からもeMemoPadと極めて類似していることがわかる。

【特徴】

- ・様々なプラグインでの拡張が可能である。その具体例として、html ファイル形式または tex 形式の出力が可能である。
- ・WZ エディタやほかのアウトライン・プロセッサで利用可能な階層付テキスト形式のファイルをインポート・エクスポートできる。インポートについては新規文書として読み込むほかに、ノードとして木の任意の個所に挿入することができる。これを応用することによって、AUTLA で作成した、2つ木を統合することもできる。
- ・木構造表示windowをの内容をノード階層ごとにインデントされたレイアウトで印刷することができる。
- ・ツリー構造をエクスプローラ風に表示するが、その画面イメージの表示はできない。
- ・ノード間にリンクを張ることができない

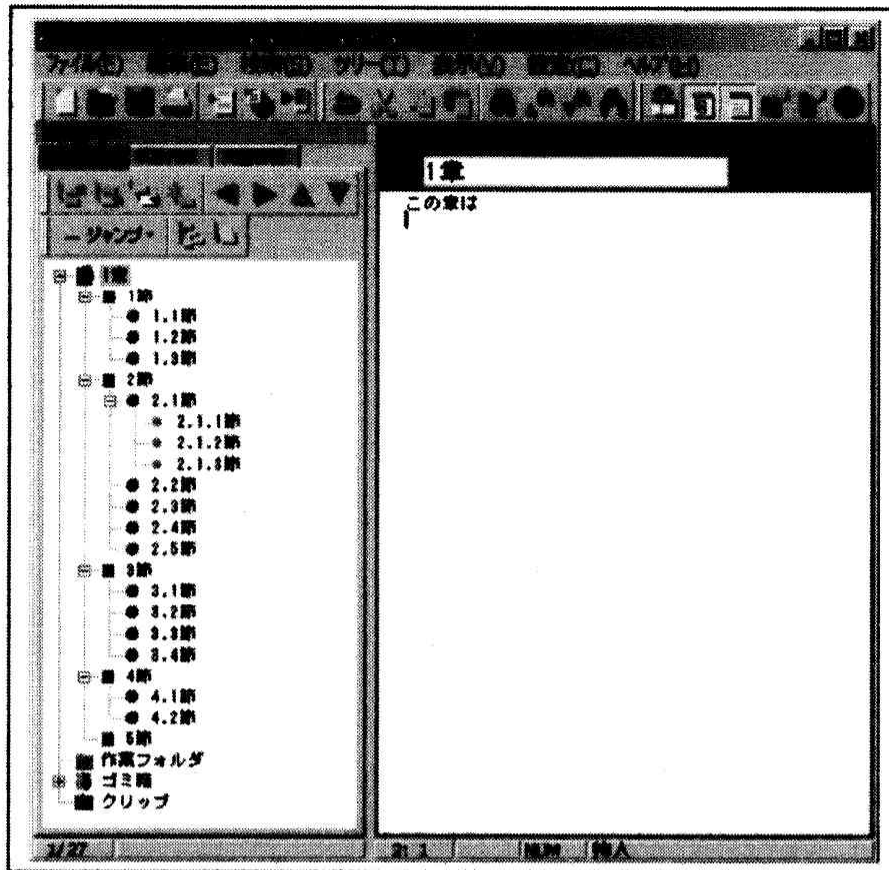


図2.2 AUTRAの使用例

### (3) IdeaFrgment

ideaFrgment は、KJ 法をディスプレイ上で実現することを意図して開発されており、開発者はこれを思考支援ソフトウェアとして 1999 年から公開している。図 2.3 に IdeaFrgment の使用例を示す。上記の 2 つのアウトラインプロセッサと異なるのは、ノード間の関係を表示する window が主になっている点である。複数のウインドウの表示・合成が可能である点である。

#### 【特徴】

- ・ノードから他のノードにリンクを張ることができる。
- ・ノードの表現形態は非常に豊富であり、テキスト、HTML 文書、画像等のファイルや、URL をもノードすることができる。
- ・さらに、Windows の関連付けにしたがってノードのオブジェクト形式に対応するソフトウェアを起動することが可能である。
- ・上の長所を利用すれば、あるツリーのノードからまた別のツリーがある場合、このノードを選択すればそのツリーが別画面に現れる。
- ・全体図を見渡せるウインドウがある。
- ・複数のノードからなるウインドウを複数表示することができる。
- ・1つのウインドウ上で作成可能なノードは最大 1000 個である。
- ・データの格納形式は、CSV ファイル形式である。
- ・ノード間をリンクとして線で結ぶことができない。このため、ノード間の関係を表現することはできない。

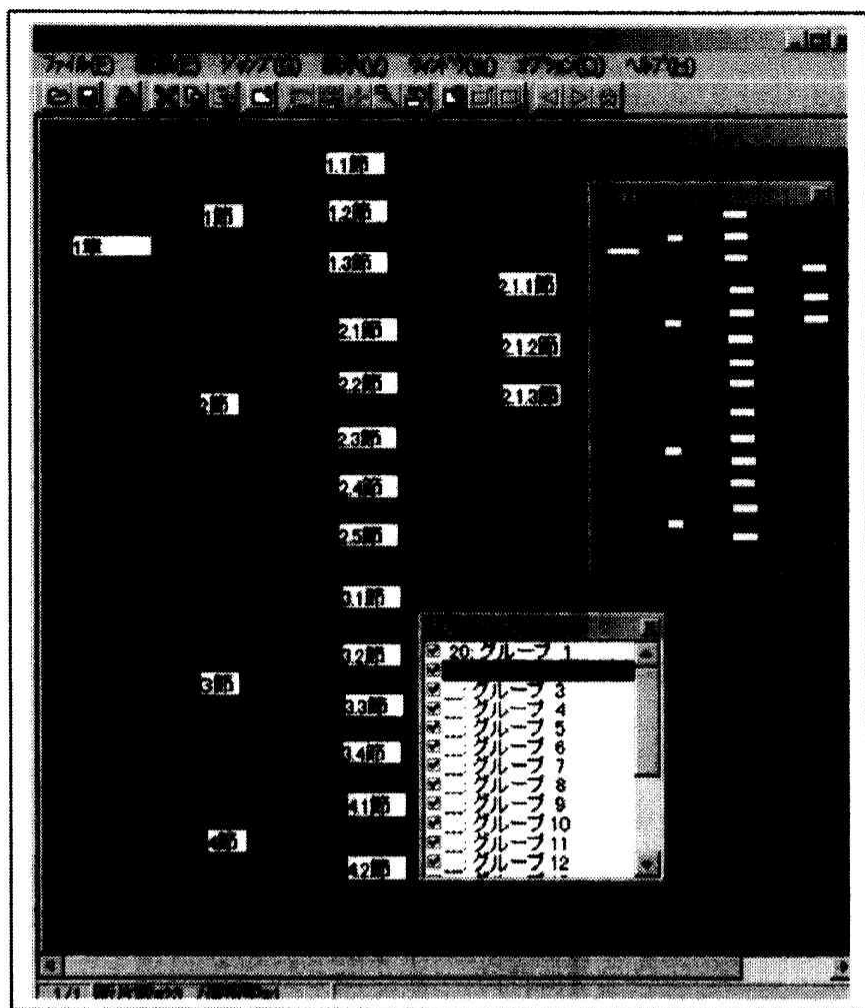


図2.3 IdeaFragmentの使用例

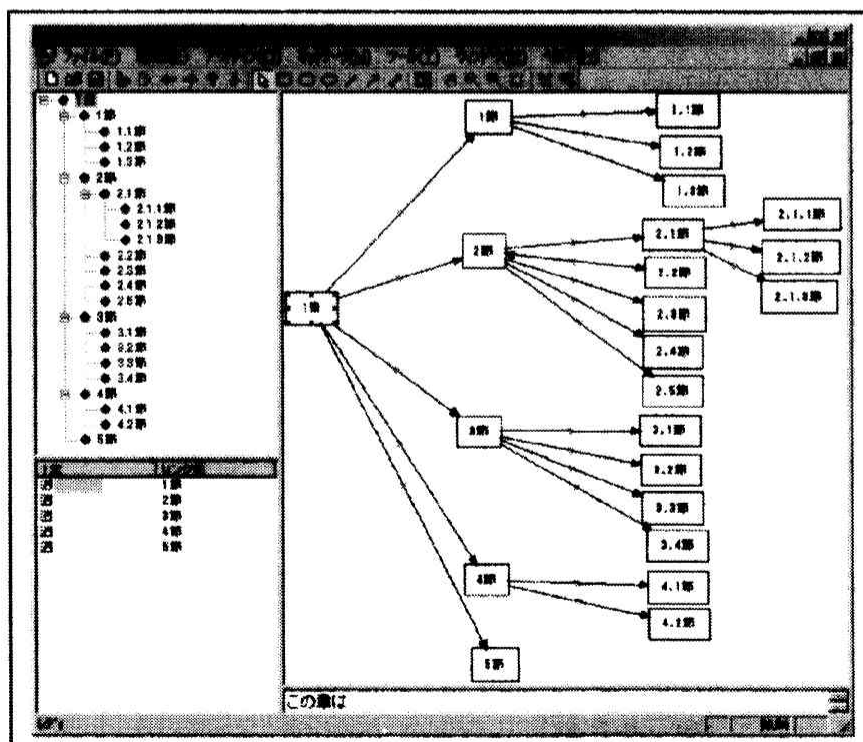


図2.4 iEditの使用例

#### (4) iEdit

Microsoft Visual C++ 6.0Jで開発され、2000年から公開されている。図2.4にiEditの使用例を示す。図2.4からわかるように、下記の4つのwindowから構成される。

- (1)階層構造window(左上)
- (2)ノード関係window(左下)
- (3)二次元graphical階層構造window(右)
- (4)ノード内記述用window(右下)

4つのアウトラインプロセッサ中、最もgraphicalな表現力を有している。

##### 【特徴】

- ・作成したノード間を自由にリンクで結合することができる。また、ノードのリンク先はURL、やファイル等でもよく、例えばノードを指定すると対応するファイルが開かれる。
- ・個々のノードは一種類の図形ではなく、多種の図形で表現することができる。
- ・作成したデータのインポート(text, XML format)、エクスポート(text, XML, HTML)が可能である。
- ・ノード関係もファイルに格納可能であるが、ノード関係は、図形データとして独自のformatで格納される。
- ・一度作成したデータをエクスポートし、それをインポートしたとき、データが完全に元の状態に復元されない

### 3. 知識構造表現からのアウトラインプロセッサの機能

初期に開発された、最初の2つは、既述したように通常のエディタにの編集機能に、マイクロソフト・エクスプローラのディレクトリ表示windowを付加したもの認識してよいであろう。後の2つ、ideaFrgmentとiEditはノード関係のgraphical表示に重点が置かれている点では共通している。IdeaFrgmentはノード関係を表す複数のwindowを表示することが可能で、iEditはノード関係を木構造的に二次元graphical表示が可能であり、この点において我々のシソーラスブラウザと類似した機能を有している。

しかしながら、知識構造表現の観点から4つのアウトラインプロセッサに共通する問題として下記の2つが挙げられる。

- (1) ノード「関係」における関係概念に対する認識の欠如、
- (2) モデルとビューの不分離

両者はいずれも知識表現、思考機能支援ツールの観点から、極めて重要な問題と考えられる。

#### (1) 「関係」概念に対する認識の欠如

一般に、専門用語、オントロジーの分野では概念関係は以下のように大別される。

- |           |   |                             |
|-----------|---|-----------------------------|
| (a) 階層関係  | — | 包含関係関係(is-a relation)       |
|           |   | 部分—全体関係(a-part-of relation) |
| (b) 非階層関係 | — | 同義関係                        |
|           |   | 関連関係 — 概念関係子を介した関係          |

4つのアウトラインプロセッサのうち、IdeaFrgmentを除き、階層構造は意識されているが、実際の使用において、厳密な意味での階層構造を反映しているわけではない。ノード間をリンクで結合する際に、関係を明示することは考慮されていない。複数の種類の関係を区別して表示することは不可能である。

#### (2) モデルとビューの不分離—依存性

ここでは、ノード関係の二次元graphical表示が可能なiEditだけに限定する。既述したように、iEditは独自のformatではあるがノード関係もファイルに格納し、後にこれを読み込

み再びノード関係を表示することができる。しかしながら、以下の2点においてデータが分離されていない。

(a) データの論理構造／データの表現—graphical 表示

(b) ノード間の関係／ノード内容

(a) ノード間の関係が階層構造である場合、図形処理ソフトウェアのようにイメージとして格納する必要はない。ノード間の関係を例えば、上位／下位を明示的に表すことが可能であれば、読み込み時にこの情報を用いて動的に graphical 表示ができる。本ブラウザは開発当初からこの方法で表現している。(b) Iedit では、ノード間の関係とノード内容が1つのファイルに併合されて格納される。両者は意味的に全く異なった情報であるため、これらを統合して格納する必要は全くない。(a)、(b)両者の問題は、言い換えれば、モデルとビューが分離せず、依存していることに起因している。ソフトウェアとしての汎用性、および作成されたノード関係およびノード内容について、他のソフトウェアとの相互利用性を考慮すると、モデルとビューは可能な限り分離—独立させることが望ましいと考えられる。さらに、モデル、すなわちデータの論理構造は、テキストファイルとして扱えることが望ましいであろう。これを実現するためには、論理構造をXMLのタグとして明示する方法が考えられる。

#### 4. おわりに

本ブラウザは、元来、シソーラス、すなわち用語—概念関係の二次元 graphical 表示を意図して開発されてきた。しかしながら、第1章で述べたように、アウトラインプロセッサ、思考支援システム、ドメインオントロジー支援ツールとは、機能、目的において非常に類似している。本ブラウザに、3章で指摘したモデル・ビューの完全な分離、さらにノードをオブジェクトとして抽象化し、ノード関係およびノード・オブジェクトに対する編集機能を追加することにより、アウトラインプロセッサの機能はその一部と化し、ドメインオントロジー支援ツールや思考支援システムに接近するものと考えられる。

#### 参考文献

- [1] Doyle, L.B. "Indexing and abstracting by association" American Documentation. vol.13, no.4, pp.376-390(1962).
- [2] 下村 央人 他.『汎用シソーラスブラウザの試作』.第33回情報科学技術研究集会発表論文集,pp.99-105(1997).
- [3] 下村 央人 他.『JAVAによる索引支援ブラウザの試作2』.第35回情報科学技術研究集会予稿集,pp.133-137(1998).
- [4] 後藤貴信、鈴木祐介、後藤智範.階層構造をもつ用語データのためのBrowsing Tool.情報知識学会第7回(1999年)研究報告会講演論文集. pp.57-60(1999).
- [5] 藤澤浩道 他. 概念ブラウザと個人情報環境. 情報処理学会研究報告. No.53, 情報メディア—7, pp.41-48(1992).
- [6] 都司達夫 他. 仮想電子辞書の設計. 情報処理学会研究報告. No.106, 情報学基礎—48, pp.27-34(1997).
- [7] 黒橋禎夫 他. 専門用語辞典の自動的ハイパーテキスト化の方法. 人工知能学会誌 Vol.7, No.2, pp.336-345(1992).
- [8] 内藤広志 他.オンライン辞書のハイパーテキスト化手法. 情報処理学会論文誌. vol.34, pp.320-330(1993).
- [9] AUTLA(Version 1.24) <http://village.infoweb.ne.jp/~wakimoto/hwa1/index.html>
- [10] eMemoPad(Version 1.24) <http://homepage2.nifty.com/toshi-j/eMemoPad/index.html>
- [11] IdeaFragment(Version 1.69) <http://member.nifty.ne.jp/nekomimi/>
- [12] iEdit(Version 1.25) <http://member.nifty.ne.jp/kondoumh/>
- [13] FreeMind

- [14] 川喜田二郎 著. 発想法 (中公新書) 創造性開発のために. 中央公論新社. 1986 年.  
(ISBN:4121001362)
- [15] 川喜田二郎 著. 発想法 (中公新書) K J 法の展開と応用 続. 中央公論新社. 1985 年.  
(ISBN:4121002105)