

電子化辞書のユーザインタフェース: KIDS

小沢英昭 松本茂 安西祐一郎 相磯秀夫
慶應義塾大学 理工学部

近年、辞書や百科事典のような大容量の知識源をデータベース化し計算機上で有効に利用しようとする動きが盛んである。本稿では文書を作成する時に、辞書や百科事典の持つ情報をユーザに有効に提供することが必要だとの認識に立って、電子化辞書のユーザインタフェースについて検討し開発した電子化辞書のユーザインタフェースシステム KIDS について述べる。KIDS では、様々の辞書の情報から複数の辞書の情報を組み合わせて一つの辞書にしたり、必要な情報のみを提供する機能とユーザに対して様々の形で辞書の情報を表示する機能を持っている。紙に書かれた辞書では、提供される情報の形や表現法が一意に決まってしまうのに対して KIDS ではユーザのニーズに応じて、辞書の構造や表示法を変更しユーザに必要な情報のみを提供することが可能となった。

KIDS: A User Interface System for the Electronic Dictionary

Hideaki Ozawa Shigeru Matsumoto Yuichiro Anzai Hideo Aiso
Faculty of Science and Technology, Keio University

The use of Office Automation Systems, which consist of word processors and personal computers, has been spreading. An electronic dictionary system which can use a dictionary's information on computers has been developed. This paper proposes a user interface system for the non computer professional using the electronic dictionary system. It is called the Keio Integrated Dictionary System(KIDS). The KIDS has two major facilities. One is a modification of the structures and contents of the dictionary's information, and the other is various representations of the information for its users. For non computer professionals, a visual user's environment which is suited for concrete purposes is better than general programming language or programming environment. The users are offered the visual environment for using various dictionaries by the KIDS.

1 はじめに

近年、様々の情報のデータベース化が盛んである。このようなデータベース化の一例として、1986年からの電子化辞書プロジェクト [EDR 1988] でも進められているように、辞書の情報をデータベース化し利用しようとする研究が活発となっている。大規模な辞書のデータベースが作成されることは、大きな知識源を手に入れることであり、自然言語処理の知識源としてまた従来の紙に書かれていた辞書に代わる情報源として非常に有益である。我々も、1984年頃から辞書の情報を計算機上で効率良く、また有効に利用する事を目指して電子化辞書システムを開発してきた [Isoda 1986][小沢 1986][大森 1988]。

我々は、現在のパーソナルコンピュータに代表されるオフィスオートメーション機器の低価格化と普及により、計算機を利用して文書を作成することが日常的な事となってきた傾向に着目し、これからの文書作成のシステムの一つの機能として電子化辞書が必要だと考えている。既に計算機を利用して文書を作成するワードプロセッサや作図システムが開発され、普及している。しかし文書を作成する時に人間は、単に紙に文字や絵を書いているだけではなく、文書の内容について考えたり、文を作成するために必要な知識を参考文献や辞書などから入手したり、作成した文書について推敲し校正を行うと言った作業をしている。計算機による文書作成支援の機能がより高まるためには、辞書や参考文献などからの文書作成に必要な情報の獲得と、文書の推敲の支援などをワードプロセッシングの機能と共に統一的な環境としてユーザに提供することが重要である。

そこで、我々は電子化辞書の持つ情報を、計算機上でユーザに有効に提供するためのユーザインタフェースに必要な機能について検討を行ない、電子化辞書のユーザインタフェースシステム KIDS を作成した。

2 計算機による文書作成

2.1 文書の作成過程と道具

我々は日常、様々の文書を作成しているが、これらの文書の作成過程をモデル化すると以下のような手順に従って処理していると見なすことができる。

1. 文書の、目的やアウトラインを考える
2. 辞書等の知識を用いて、文書の断片を作成する
3. 断片化されている文書を構成して1つの文書の形にする
4. 作成した文書の推敲、校正を行い文書の質を高める

上記のような文書を作成する過程で、我々は様々の文書を作成するための道具を利用している。例えば、紙であり鉛筆であり辞書である。これらの道具の利用について検討すると、上記の文書作成の過程でこれらの道具は以下のように利用されてきた。

1. 文書のアウトラインや内容等を考えるために
人間の頭脳
2. 文書の断片を作成するために
人間の頭脳、辞書、百科辞典、定型文、メモ用紙、鉛筆など
3. 文書を作成するために
人間の頭脳、紙、鉛筆など
4. 推敲校正を行なうために
人間の頭脳、紙、ペンなど

計算機による文書作成支援システムを、我々は従来から利用されてきた文書作成の道具を計算機上のシステムによって置き換えるものとして位置づける。そこで、文書作成支援システムには次のような支援機能が必要である。

1. 文を書くために必要な知識の獲得を支援
2. 文書を書くことを支援
3. 文書の推敲や校正を支援

これらの機能のうち、文書を書くことを支援する機能は、紙や、ペンに代わるワードプロセッサやカードや、メモに代わるカードデータベース、ハイパーテキストと言ったシステムによって実現されている。しかし、文書作成支援システムとしてはこの機能だけでは不十分であり、知識獲得や推敲支援と言った機能が必要である。近年、文書作成のための知識獲得や推敲支援を目的としたシステムの研究が盛んとなっており、図1に示したような統合的な文書作成支援の環境が将来登場すると予測できる。文書作成支援システムの中で、

文書の作成過程 文書作成の道具

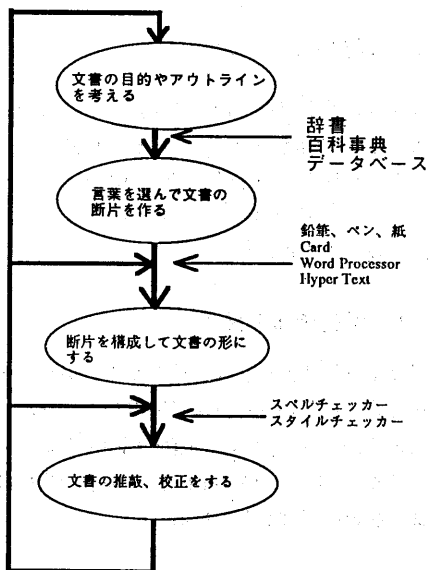


図1. 文書作成の過程と道具

文書作成に必要な情報を提供する電子化辞書などの知識源は優れた文書を作成するために重要であり、電子化辞書の情報を有効にユーザに提供することは他のデータベースの情報を有効にユーザに

提供するための示唆を与える事も可能である。特にMRD(Machine Readable Dictionary)として紙に書かれた辞書の情報が計算機上で利用できるようになってきている [Nagao 1980][ICOT 1985]。そこで、我々はMRDの情報を効率良く有効にユーザに与えるための文書作成を目的とした電子化辞書のユーザインタフェースの検討を行なった。

2.2 文書作成と電子化辞書システム

ワードプロセッサを用いて文書の作成を行なっているユーザに対して電子化された辞書の情報を提供する最も簡単なアイデアは、紙に書かれているそのままのイメージでユーザに計算機上で提供することである。我々は今まで、紙に書かれている辞書を利用してこれと全く同じインタフェースであれば、ユーザは戸惑うことなく情報を利用できるかもしれない。しかし、これでは電子化したことによるメリットは、高速に辞書の情報にアクセスできる、身の回りに紙に書かれた辞書を置く必要が無いと言った点だけである。我々は、辞書の情報は電子化することにより以下のような様々の応用と利点を得られると考えている。

● 様々なキーからの検索

紙に書かれた辞書は、国語辞典なら「あいうえお」順、英和辞典なら「ABC」順と辞書のデータの並び方が一意に決まっているが、電子化辞書はデータベースの一種なので、漢字のコード順や、「鳥類、両性類」と言ったカテゴリによるキーワード等の様々の検索のためのキーをつけることができる。

● 内容からの検索

データベース化されているデータを解析することで「黒い羽を持つ鳥」を検索すると言った、コンテンツアドレスブルサーチも可能である。

● 辞書の構造の変更

紙に書かれた辞書の情報は、英和辞典、国語

辞典と閉じられた情報の空間として提供される。しかし現実的には例えば日本語から英語へ文章を翻訳する場合、辞書の例文を多く参考にしたい場合がある。和英辞典を調べる事により幾つかの例文を入手できるが、英和辞典を調べれば更に多くの例文を得ることが可能である。紙に書かれた辞書を用いる場合には、和英辞典、英和辞典の2つの辞書を持ち出してそれぞれ調べなくては行けないが、電子化辞書では2つの辞書を結合して、新たに例文の増えた和英辞典を作成しユーザに提供できる。

● 辞書の情報の変更

我々は、紙に書かれた辞書の情報に対して書き込みを行ったり、場合によっては覚えてしまった部分を切りとったりして、辞書に対して変更を加える。紙に書かれた辞書での変更は普通不可逆的であるが、情報をデータベース化することにより一度削除した部分を復活したりする事が可能となり、情報に対する変更を可逆的に行なえる。

● 情報の多様な表示

紙に書かれた辞書では、ユーザに対して辞書の情報の表示法は一通りだけである。しかし、ワードプロセッサと共に辞書の情報を利用する場合、英単語の学習のために辞書を利用する場合と辞書情報の利用する場合ごとに、ユーザに如何にして情報を提供するかは異なってくる。例えば、ワードプロセッサと共に利用する場合には、ワードプロセッサのユーザインタフェースと統一化されているべきであるし、英単語の学習のために利用するならばクイズ的な表示法が適当な場合も存在する。

電子化辞書では、ユーザインタフェース部を変更することで同じ辞書の情報から様々なユーザのニーズに従って、辞書の表示法を変更することが容易になる。

辞書の情報を電子化する事は様々の利点を生じ、単に従来の紙に書かれた辞書と同じインタフェースでユーザに提供するだけでなく、電子化辞書にあった新しいユーザインタフェースを考える事が重要である。我々は特に文書作成を支援する事を目的として、電子化辞書のユーザインタフェースについて検討し、以下の2つの点に着目した。

1. 辞書の情報のカスタマイズ

文書作成において辞書を利用する場合には、辞書に対する書き込みや、翻訳の時の多数の例文を獲得するような機能を提供すべきである。

2. 辞書情報の表示法

電子化辞書の持つ情報を、ユーザに判りやすく、また有効となるユーザインタフェースを検討すべきである。

3 KIDS

我々は、前章で述べた目的を達成するために、辞書の情報を階層型のネットワーク構造として扱うモデルを提案し、電子化辞書のユーザインタフェースシステム KIDS(Keio Integrated Dictionary System)を開発した。

3.1 辞書情報を扱うモデル

我々は日常辞書を、国語辞典なら言葉からその意味を調べるといった方法で利用している。しかし例えば、「とら」と言う言葉を調べてみると、「虎」と「寅」と言う2つが存在し、「虎」の項には次のような定義が書かれている。

食肉目ネコ科の猛獣。アジア特産、全長3mに達し、黄色ないし黄褐色で、全身に黒い横縞がある。口は大きく鋭い牙を持ち、爪は鍵盤上に曲がって鋭い。..... [新村 1984]

これらの関係を表すリンクで構成されている。

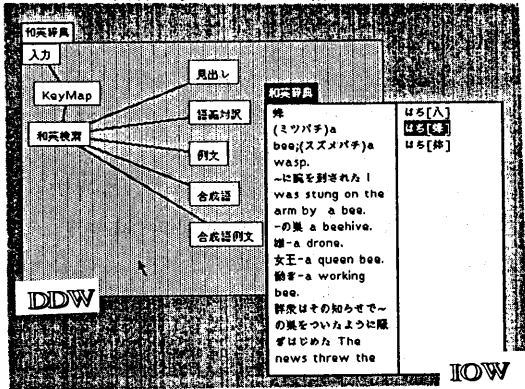


図3 KIDSのDDWとIOW

- ユーザに必要な情報のみの選択
辞書の中には辞書の編集者の考えにより様々な情報が含まれている。しかし我々が辞書を利用する場合には、これらの全ての情報が常に必要な訳ではない。紙に書かれた辞書では不必要な情報であっても、ユーザは取り敢えず受け入れなければならない。例えば英和辞典に含まれる、発音記号の情報は文書を翻訳するような場合には不必要な情報である。KIDSでは、このような不要な情報を表す要素をDDWから、消去する事でユーザに必要な情報のみを提供することが可能である。

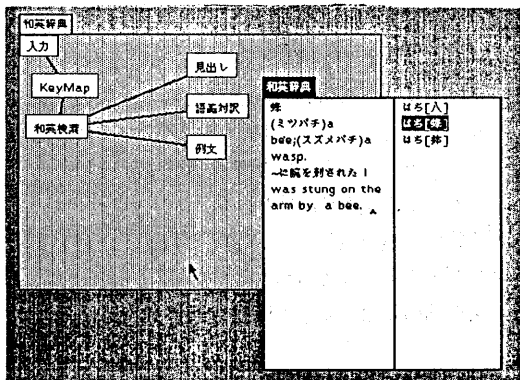


図4 不要な情報の削除

図4の例では和英辞典の中から合成語及びその合成語の例文を削除して、対訳語と例文についてのみ表示する新しい辞書を構築している。逆にDDW上でElementを追加することにより、ユーザに必要な情報の範囲を増やすこともできる。

● 複数の辞書の結合

既に述べたように、和英辞典や英和辞典と言った個々の辞書は、それぞれ辞書の中で閉じた情報の空間を持っている。しかし、例えば我々日本人が英語のニュアンスを知るために英英辞典を検索する場合には、当然英英辞典のキーワードを知らなければならないが、あいにく検索したい言葉のキーワードを知らない場合には和英辞典を検索し、適当な英単語を知ってから英英辞典を検索する必要がある。このように辞書の情報は複数の辞書を組み合わせて、広い情報の空間を取り扱えるべきである。

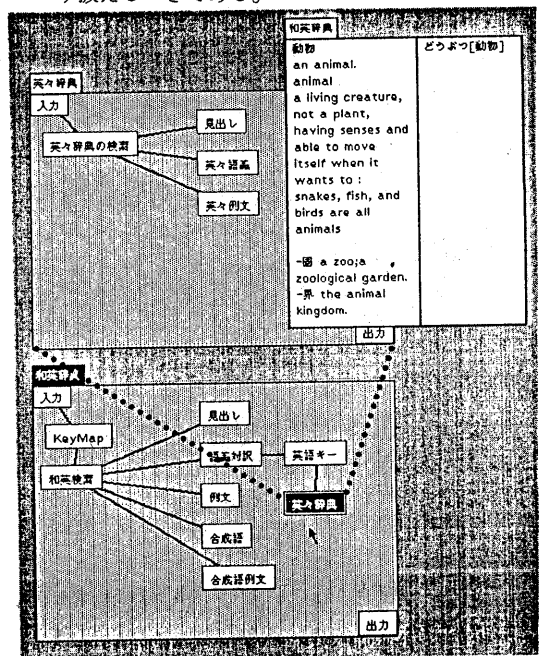


図5 和英辞典と英英辞典の結合

我々のモデルでは複数の辞書により情報の空間を広げ、新しい情報の空間を作成することを提案しており、KIDS では図5に示すように英英辞典を和英辞典の一つのエレメントとして組み込むことで両者を結合した新しい情報の空間を構築できる [Ozawa 1988]。

3.3.2 辞書のデータのカスタマイズ

我々が日常紙に書かれた辞書を利用する場合には、辞書の中に下線を引いたり、書き込みをしたりと言った操作をしている。計算機上の電子化辞書でも同様な事が、行なえるべきである。我々のモデルでは、例えば辞書の情報に書き込みを行なうのは、書き込みを行なったデータと辞書のキーワードの間に新たなリンクが張れたものとして考える。KIDS では、この辞書のデータ自身に変更を加える操作のために「下線の作成」、「書き込み」、「削除」の3つの機能を提供している。図6では、辞書の情報に下線を引いた所を示している。

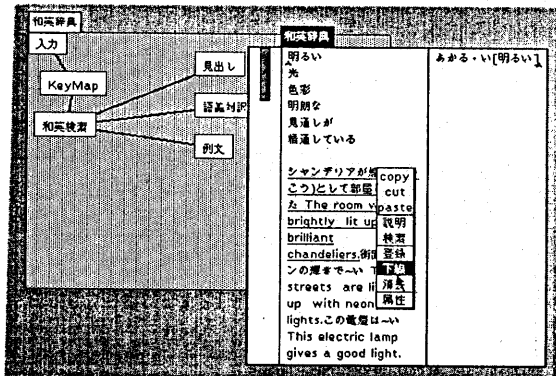


図6 辞書への下線の追加

各ユーザが行なった書き込みや下線の作成と言った処理は、各ユーザの個人的な処理であり他人のデータに対して影響を与えるべきでない。そこで、辞書の全体の情報は辞書データベースサーバに格納し、各個人が行なった変更に関してのみ各個人のワークステーション上のデータベースで格納して、

表示する時に両者のデータを結合する、垂直分散型のシステムとして実現している [Ozawa 1989]。

3.4 辞書情報の表示法

辞書の情報を検索する場合には、一般的に調べたい語から必要な情報を入手する。例えば「とら」と言う語を国語辞典で検索すると「虎」と「寅」の2つの言葉の意味が得られる。もしユーザが「虎」について検索したいのならば、「寅」に関する情報は不要な情報となるが、ユーザが検索を行なう時の処理の量とユーザに必要な情報のみを選択することは、トレードオフの関係にあり同時に解決することは困難である。我々は KIDS を開発するにあたり、情報の表示法に関しての必要事項の検討を行ない3種のプロトタイプを作成し評価を行なった [松本 1988]。

● ウィンドウ増殖型

このシステムはユーザが簡単に辞書の情報をアクセスする事を主目的としている (図7)。

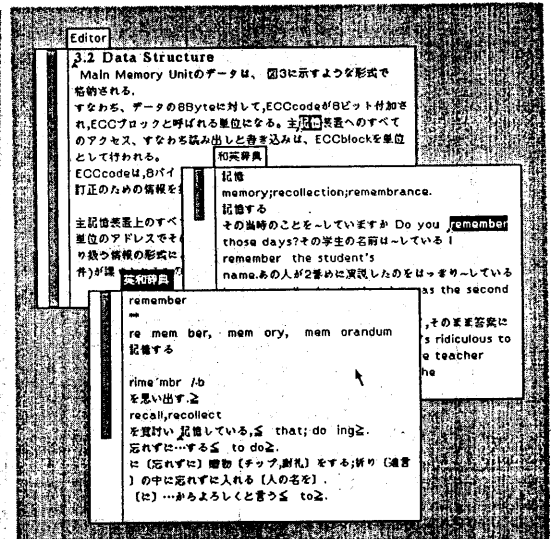


図7 ウィンドウ増殖型システム

文書を作成しているユーザはテキストエディタを用いていると考え、エディタの中で不明

な語を選択して辞書を選ぶだけで辞書の情報を入手できる。検索された辞書のデータは図7に示すように、新たに開かれたウィンドウ上に表示される。このウィンドウはまたテキストエディタであり、検索した結果の中に更に不明な言葉がある場合には繰り返し辞書を検索していけば良い。この方式は、[Conklin 1987]で述べられているキーワードサーチ型のハイパーテキストと同じである。

● 構造選択型

ウィンドウ増殖型のシステムでは、ユーザは不明な言葉を選ぶだけで情報を入手できるが、「虎」と「寅」のように多くの情報が得られてしまった場合には必要な情報を検索結果からユーザ自身が探し出さなければならない。そこで、ユーザに表示すべきデータを選択させることで必要な情報のみを効率良く表示させることが望まれる。そこで、我々は辞書のデータ中に含まれる階層構造に着目して辞書データのためのブラウザを作成した。

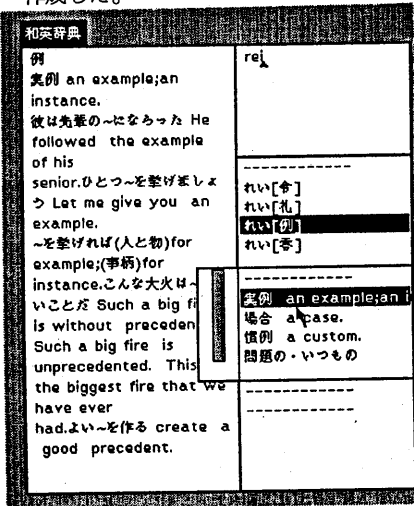


図8 構造選択型ウィンドウシステム

図8に示すように、和英辞典の場合「れい」と言ったキーワードから「例」「令」「礼」な

どの語が得られ、この中から「例」を選ぶと、更に幾つかの意味による選択を行なえる。このブラウザによってユーザは、必要な情報のみを選択的に入手することが可能である。

● 自由配置型

構造選択型ウィンドウは、システム管理者によってその構造を一意に決められてしまっているがウィンドウの構造をユーザの好みに応じて変更を加えたいと言う要望がある。このシステムは図9に示すように、ウィンドウ作成するための「TEXT」「LIST」「BUTTON」の各部品と、それらの部品を配置するための下敷からなっている。下敷の上に各部品を適当に配置し、各部品上に表示する情報を選択してユーザの目的に即した辞書データベースブラウザを作成することが可能である。

KIDSは、現在SUN4上にSmalltalk-80を用いて実装されている。

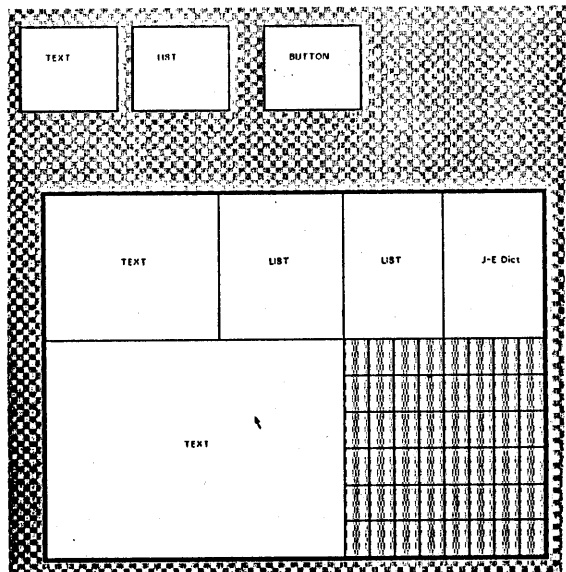


図9 自由配置型ウィンドウシステム

4 おわりに

我々は KIDS を文書作成のための電子化辞書ユーザインタフェースとして開発してきた。そこで、本章では文書作成支援における KIDS の役割の面からシステムの評価を行なった。

4.1 辞書情報の変更能力

我々が作成した KIDS は、ユーザに対して辞書の情報を変化させて提供する機能を、辞書の構造を変更する方法、書き込みなど辞書のデータを変更する方法、自由配置型ウィンドウによる方法の3つを提案した。この内、自由配置型のウィンドウは辞書の構造を変化させる手法の1つなので、辞書情報の変更能力は次の2つに分類できる。

● 辞書情報の構造の変更

我々のモデルでは、全ての辞書の情報は階層型のネットワーク構造として考えており、DDW や自由配置型ウィンドウは、情報の空間全体の中からユーザに必要な情報のみを持った部分空間を抽出することに相当する。KIDS では、辞書の持つ構造の変更の処理を Visual Programming として実現した事で、ユーザは計算機言語の知識を必要とせずにユーザ自身が希望する新しい辞書を作成することができた。しかし我々の目的とする文書作成の支援システムでは、全てのユーザに対してこの機能が必要であるとは限らないようである。なぜならば、DDW もしくは自由配置型ウィンドウを用いて新しい部分空間を作成することはプログラミングの領域なので、基本的なプログラム言語ではないが、システムを構築するための特別な知識は必要である。この結果、この機能を使いこなすには、KIDS におけるプログラミングを学習する必要がある、計算機を専門としないユーザには負担が大きい。

● 辞書データの変更

辞書のデータ自身に下線を引くような処理は、我々のモデルの上では辞書の情報と下線という機能の間に新しいリンクが作成された事であり辞書の構造が変更された場合と何ら変わらないが、ユーザから見た場合には両者の機能は大きく異なる。KIDS で提供している辞書データの変更の機能は、下線を引いたり、メモを書き込んだりと言った紙の辞書上で行なわれている処理を計算機上に射影したものであり、ユーザはその変更を画面上で直ちに体験できる。

DDW や自由配置型ウィンドウで行なう処理は、辞書の構造に変更を加える一種のプログラミングであり、ユーザは行なった変更を直ちに体験する事ができない。最終的に新しい辞書を作成し、検索を行なうことでユーザが行なった操作に対する結果を受けとるため、ユーザの行なった変更がどのように影響したかを直観的にとらえにくく初心者ユーザに判りにくい。辞書のデータ自身への変更は、プログラムを作ると言うよりパラメータの変更に近く初心者ユーザでも受け入れやすい。

4.2 辞書情報の表示法

辞書の情報は、検索を容易に行なうことを主眼としたウィンドウ増殖型と必要な情報を選択できる構造選択型の2種のウィンドウを比較する。両者に関して利用した経験をまとめると、ユーザにとっては簡単な操作で取り敢えず情報入手できることと、辞書を検索する必要のあるエディタなどのインタフェースと統一化されている事が重要だと思われる。現在の実装では構造選択型のウィンドウは検索結果の多少に関わらず必ずユーザに幾つかの選択を行なわせるようにしたが、ユーザとしては入力したキーワードに対して直ちに情報全体を入手する方が望ましい様子である。これに

対処するためには、構造選択型ウィンドウでも選択肢のみを表示するのではなく常に辞書情報の内容を行なうことなどで容易に解決する事も可能である。

4.3 結論

結局我々は文書作成の支援のために辞書の情報を計算機上で有効に利用するシステムを目指してきたが、ここで述べたようにシステムを利用するユーザの熟練度や知識によって適当なユーザインタフェースは異なる。これはユーザインタフェース一般の問題であるが、文書作成の支援システムでは、計算機を専門としないユーザでも使えることを目的としているので、辞書データの変更と容易に検索できるユーザインタフェースが重要である。

現在我々は図1で示した、統合的な文書作成支援環境の構築を行なっているが、そこではKIDSによって得られた成果を元に、エディタとして用いているハイパーテキストと同じユーザインタフェースのウィンドウ増殖型のシステムを取り込んでいる。

KIDSの開発によって電子化辞書のユーザインタフェースとしてはDDWを利用して各ユーザに対して最適なユーザインタフェースを構築する、インタフェース作成者のための機能と、辞書の情報にアクセスしたい一般ユーザのインタフェースを分離すべきだと言うことが明らかになった。

今後の課題としては、インタフェース作成者に必要な機能の分析と電子化辞書のためのインタフェース作成ツールの充実があげられる。

References

- [Conklin 1987] J.Conklin, *Hypertext: An Introduction and Survey*, IEEE COMPUTER, Vol.20 No.9, 1987
- [ICOT 1985] T.Ishikawa, H.Tanaka, H.Miyoshi, Y.Tanaka, S.Amano, H.Uchida, T.Ogino

and T.Yokoi, *Basic Specification of the Machine Readable Dictionary*, ICOT Technical Report TR-100, 1985

- [Isoda 1986] M.Isoda, H.Aiso, N.Kamibayashi and Y.Matsunaga, *Model for Lexical knowledge base*, COLING 86, Aug, 1986
- [Nagao 1980] M.Nagao, *Handbook of the machine readable New Concise English-Japanese Dictionary* (in Japanese), Kyoto University, 1980
- [Ozawa 1988] H.Ozawa, M.Isoda and H.Aiso, *DIS: A User Interface System design for the dictionary's database*, 1988 IEEE LFA 88, Aug, 1988
- [Ozawa 1989] H.Ozawa and H.Aiso, *Shared and Personal: A compound database system architecture for the dictionary's data*, IEE CA-DSP89, Oct, 1989
- [EDR 1988] 日本電子化辞書研究所, *EDR 電子化辞書*, Technical Report, TR-016, 1988
- [磯田 1988] 磯田道男, 相磯秀夫, 上林憲行, *辞書知識ベースのためのモデル*, コンピュータソフトウェア, Vol.5 No.1, Jan, 1988
- [大森 1988] 大森士郎, 中西健一, 磯田道男, 相磯秀夫, *電子化辞書からの意味知識の自動抽出*, 情報処理学会第36回全国大会, 1988
- [小沢 1986] 小沢英昭, 磯田道男, 相磯秀夫, *翻訳支援のための電子化辞書の研究*, 情報処理学会第34回全国大会, 1986
- [松本 1988] 松本茂, 小沢英昭, 磯田道男, 相磯秀夫, *電子化辞書のユーザインタフェースの研究*, 情報処理学会第36回全国大会, 1988
- [新村 1984] 新村出, *広辞苑*第3版, 岩波書店, 1984