

ユーザフレンドリ・アシスタンス  
- 知的検索型電子マニュアル -

鈴木 謙二

株式会社 情報通信システム技術研究所

われわれはかねてより、文書編集システムに対する知的支援システムとして、ユーザフレンドリ・アシスタンスの研究・開発を進めてきた。最近その1つの成果として知的検索型電子マニュアルが完成したので報告する。

知的検索型電子マニュアルは、単に紙と同じイメージで組み込まれた電子マニュアルシステムと異なり、予め項目ごとに分割されたマニュアルデータを、ユーザの質問と操作状況に応じて組み合わせて表示するシステムである。本報告では、ワープロに搭載されたシステムの紹介と、そこで使用されているルールおよび知識について報告する。

User Friendly Assistance

- Electronic manual system with intellectual reference method -

Kenji SUZUKI

Information and Communication Systems Laboratory, TOSHIBA corp.

70, Yanagi-cho, Saiwai-ku, Kawasaki, 210 Japan

We have been developing User Friendly Assistance, which is able to support intellectually how to use a document compilation system. Recently, through this development, we implemented an electronic manual system with an intellectual reference method for a Japanese word processor, and we will describe about it.

It is different from a usual paper-imaged electronic manual system, and it offers suitable information by combining pre-divided manual data according to the user's question and operating state.

This paper introduces a system realized in a Japanese word processor, and reports on the rules and knowledge used in it.

## 1. はじめに

ここ数年間でどこの会社もOA化が進み、ほとんどのオフィスでコピー、FAX、ワープロなどのOA機器が使われるようになった。これらのOA機器の開発競争は激しく、その中でもワープロの低価格化・高機能化競争には目を見張るものがある。このうち低価格化競争はユーザにとって歓迎すべき現象であるが、高機能化については必ずしもそうではない。色々と便利な機能を備えていても、それらの使い方や何のためにある機能なのか、どの様なときに使えばより効果的なのかなどが分からず、多くの機能が使われないまま埋もれてしまっている。この“宝の持ち腐れ”の原因の1つが、マニュアルにある。新しい機能を試そうとすると、また使ってみて困ったときなどはマニュアルにたよるのが普通であるが、機能が増えれば当然のようにマニュアルも厚くなり、その結果調べにくいものになってしまっている。

そこでわれわれはこのマニュアルに注目し、調べ易く必要な情報がすぐに得られ、またそれ以上の有用な情報も提供してくれる知的検索型電子マニュアルシステムを、AI技術を応用したシステムとして開発した。

## 2. 特徴

われわれが開発したシステムの特徴は次の通りである。

①質問を入力することができる。

質問の入力はマニュアルの目次を引くことに相当し、主導権をユーザに持たせることを意味する。質問の入力は表形式により行なうが、表示された候補を選択しない質問（「何でもいいから教えてほしい」という質問）も許容している。

②状況に応じた適格な情報を出すことができる。

同じ質問であっても状況によってガイド内容を変えたほうが良い場合や、1つの質問に対して複数の回答がある場合には、状況により適当であると判断されるほうを優先的に表示する。また、質問が入力されたときの状態から目的の

操作を完了するまでの必要十分なキー操作も表示されるため、「今何をすれば良いか」がすぐに分かる。

③1回の質問で必要な情報の全てを得ることができる。

マニュアルではページ数の制限があるため関係する情報を全ての場所に書くことは出来ないが、本システムでは、ガイド文を項目ごとに分割して持ちそれらを組み合わせて表示するため、物理的な制限はない。したがって、参照すべき機能や関連する機能に関する情報も合わせて表示することができ、何度も調べ直す手間が省かれる。

④代替方法やノウハウも知ることができる。

直接できない操作であっても他の機能を組み合わせることによって可能な操作や、勘違いしやすい機能、知っておいたほうが良い使い方などの情報も得られるようにした。ノウハウを入れることによって、単に使い方が分からないときだけにこのシステムを使うのではなく、使い方以上のいわゆる“裏技”を習得するために使うこともできる。

⑤得られた情報（ガイド文）を、同一画面上で見ながら操作することができる。

せっかく調べた情報も、いざ使おうとしたときに消えてしまっただけではマニュアルよりも使い勝手が劣る。同一画面上で見ながら操作できるようにしたことにより、ガイド文と操作画面を見るときに視線のずれが少なくなり、マニュアルを使用していたときよりも操作性が向上した。

## 3. システム構成

本システムの構成図を図1に示す。システムの中核は、知識とルールである。知識には、ワープロの機能やそれらの関係を記述した“モデル”と、各操作の流れを記述した“フローデータ”の2つがある。またルールにはシステムの各段階に応じて、項目設定ルール、補助項目設定ルール、質問推定ルール、回答プランニングルールの4つがある。そしてこれらは、エンジン部によって有機的に結合させられる。

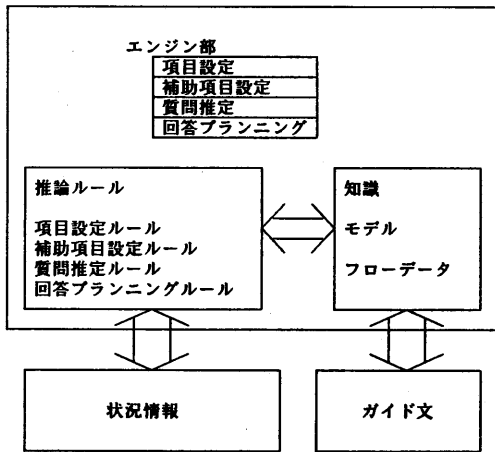


図1 システム構成図

項目	補助項目
1	領域
2	中断
3	削除
4	移動
5	コピー
6	訂正
7	挿入
8	漢字訂正
9	部首索引
10	全文対象

図3 領域操作中の質問表

項目	補助項目
11	右寄せ
12	センタリング
13	ブロック編集
14	下線
15	網かけ
16	倍角
17	縦倍角
18	4倍角
19	n×m倍角
1	作成
2	削除
3	移動
4	コピー
5	総括変更
6	頁全体削除
7	ブロック削除
8	頁全体移動
9	頁全体コピー

図4 補助項目の表示

#### 4. 処理の流れと推論

##### 4-1. 質問の入力

次に本システムの動きを、各段階における推論に基づいて説明する。

文書作成中に本システムを起動させると、図2（次頁）に示すような質問表が表示される。質問表はマニュアルの目次に相当するものである。

通常ユーザがマニュアルを引く際に使いづらいと感じるのは、主に次の点である。

- ① 調べたい機能が目次内のどこにあるのかわからない。
- ② 目次を大見出しと小見出しに分けると、目次内では該当するページを早く探すことができるが、目次自体が何ページにも渡ってしまい①のようなことが起こる。逆に目次を大見出しだけにすると、そこから先を厚いマニュアルをめくりながら探すことになってしまう。

これらの欠点をカバーするために、質問表を「項目」と「補助項目」の2つのフィールドで構成した。「項目」には、システムの起動と同時に目次の大見出しに対応する候補を並べる。「項目」の並びの決定はあらかじめ用意されたデフォルトの並びを基に、操作状況に応じて必要な並び替を行なう方式にした。これを行なうのが「項目設定ルール」である。例えば、領域の操作中であれば図3のように「領域」を並びの最上位に置き、領域に対して可能な操作の「削除」「移動」「コピー」などを上位に配置する。これにより、操作中の項目について質問し易くなり、上記①は改善される。

ユーザが「項目」のいずれかを選択すると、図4に示すように選択された「項目」に対応する小見出しが「補助項目」に表示される。「補助項目」の表示内容を決定するのは「補助項目設定ルール」である。「補助項目」に表示する候補としては、「項目」で選択された操作対象に対する具体的な操作（「要線」に対する「作成」「削除」など）や、機能の集

項 目	補 助 項 目
1 訂正	
2 挿入	
3 削除	
4 漢字訂正	
5 部首索引	
6 全文対象	
7 コピー	
8 移動	
9 コード入力	
10 AIガイド	

選択/実行キー⇨項目選択  
 次候補(前候補)キー⇨次候補(前候補)表示  
 表示キー⇨ガイド表示

毎日うっとうしい雨が続いていますが、眩しい陽射しの中、海へ山へと心夏がもうそこまで来ています。夏休みに向けてバカンスの計画を立てていらっしゃる方も多いと思います。そこで、一足早く夏期社員旅行を企画いたしました。今回は東北新幹線をして一段と便利になった『みちのくー山形』を訪ねます。上野から福島までは「やまびこ」で1時間37分、おおう本線に乗り換え急で1時間30分。おおよそ3時間でおおうの玄関口山形に到着します。細かなスケジュールについては別紙でご案内しますが、予約等のため可否月1日までに連絡願います。各課お誘いあわせのうえ多数ご参加ください。

記  
 期間 1986年7月25日(金)～27日(日)  
 費用 交通費・宿泊費 45,000円(自己負担30,000円)  
 集合場所 上野駅みどりの窓口前  
 集合時間 1986年7月25日午前8時30分  
 担当(行事世話人会 坂井 久保田)

入力モード;

図2 システムの起動

合名に対する具体的な機能(“頁操作”に対する“頁挿入”“頁削除”など)などがある。この様な[項目]と[補助項目]の組み合わせによる質問入力方式を採用したことにより、上記②の欠点を克服することができた。さらに、[項目]と同様に[補助項目]に表示する候補の並べ方も操作状況に応じて変化させる(操作中のものを上位に配置する)ようにしている。

本システムの質問の入力は、今述べた様に[項目]と[補助項目]の両方を選択するだけでなく、[補助項目]や[項目]さえも選択しない質問も許容している。特に、何も選択しない質問は、次に何をしたら良いのか分からなくなったときや、今何をしているのか分からなくなったとき(予期しないモード

に迷い込んだとき)に有効である。

なお、図2および図4では[項目]または[補助項目]は1度に10個ずつ表示されているが、30個ずつ表示させることも可能である。

#### 4-2. ガイド文の表示

質問の入力が終わると、質問推定、回答プランニングの2つの段階を経て、図5に示す様にガイド文が表示される。1度に表示しきれない場合には、スクロールさせることによって残りのガイド文を見ることができる。CRTの大きさから1度に表示できる量は決まってしまうが、表示する全ガイド文の長さには制限はない。また表示されるガイド文は、それぞれが項目ごとに分けられたものを後述する回答プ

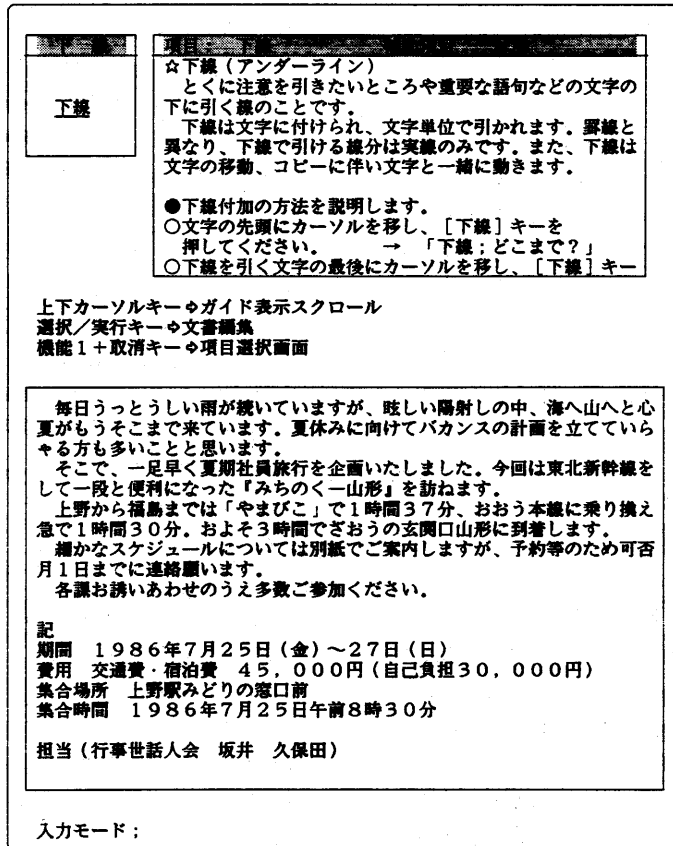


図5 ガイド文の表示

ランニングルールで組み合わせているので、少ないデータ量で様々な組み合わせを作ることができる。関連する情報を表示する場合にはガイド文が何十行にもなることがあるが、表示されたガイド文を全て読むかどうかは、ユーザに任せる。システム側からは役に立つと考えられる情報を提供するだけで、読む読まないはユーザの自由である。

ガイド文を表示させた後、図5の状態のまま画面上半分にガイド文を残し、下半分の文書編集領域で文書編集作業を行なうことができる。この状態から、再度ガイド文をスクロールさせることも可能である。

#### 4-2-1. 質問推定

“質問推定ルール”は、選択された(質問によっ

ては選択されていない) [項目] と [補助項目] から回答すべき質問文を推定するルールである。前章で述べた表形式による質問入力では、ユーザの質問は次の4種類のパターンに分類される。

- ① [項目] と [補助項目] が選択されていて、  
「 [項目] の [補助項目] を知りたい」と解釈できるもの
- ② [項目] と [補助項目] が選択されていて、  
「 [補助項目] の [項目] を知りたい」と解釈できるもの
- ③ [補助項目] がもともと無いまたは選択しなかった場合で、「 [項目] について知りたい」と解釈できるもの。

④何も選択しなかった場合で、「何か知りたい」と解釈できるもの

入力された〔項目〕と〔補助項目〕および操作状況に基づいた補足により、上記のいずれかのパターンに当てはめて質問文を推定する。その結果得られた質問は、どのパターンで入力されたものかに関係無く次の“回答プランニングルール”で処理される。

#### 4-2-2. 回答プランニング

ユーザが入力した質問に対する回答を用意するのが、回答プランニングである。回答プランニングも他と同様に、ルールによって行なわれる。“回答プランニングルール”は、次の7種類のルールで構成されている。

##### ①〔説明内容〕設定ルール

〔説明内容〕は“概要”“方法”“注意”などであり、実際に該当するガイド文があるかどうかに関係なく質問文に付加され、これをゴールとした後ろ向き推論によって推論が進められる。

1つの〔説明内容〕に対する推論が終了すると再びこのルールが起動され、次の〔説明内容〕を設定する。全ての〔説明内容〕に対する推論が終了した時点で、それまでに得られたポイントを出力し回答プランニングを終了する。

##### ②特例ルール

一般ルールによる処理によらず、特別な処理を行なうためのルールである。

##### ③一般ルール

特例ルールにかからなかった質問文（〔説明内容〕を含む）は、このルールによりモデルへの検索が行なわれる。モデルはワープロの機能や操作をフレーム表現に基づいて記述した“知識”で、この一般ルールによって回答が得やすい形式になっている。一般ルールは、直接モデルを検索するルールと、上位のフレームから継承される情報を求めるルールの2つで構成されている。

##### ④方法ルール

〔説明内容〕として“方法”が設定された質問文は、方法ルールによって推論が進められ、

そのときの状態（モード）から目的の操作を終了するまでの具体的な手順が求められる。

方法ルールは、モデルと並ぶもう1つの知識である“フローデータ”を用いる。フローデータは、操作の流れを状態の変化に基づいて記述したものである。方法ルールの推論は、先ず最初にフローデータから質問に対応するフローを取り出して、そのときのモードがフロー内にあるかを調べることから始まる。そのときのモードがフロー内にあればそのモードから後を切り出して出力する。操作中のモードがフロー内に無ければ、そのときの操作を中断するルールと中断した結果のモードからフローをつなげるルールを組み合わせることによって、目的とする手順を求める。

##### ⑤代替ルール

特例ルールや一般ルールで回答を得ることができなかった質問文に対して、代替案があるかどうかを調べる。

##### ⑥デフォルトルール

通常は②から⑤の間で回答が得られなかった場合には、その質問に対する答えはない（仮説は証明されなかった）と判断する。しかし、何かの都合で必要なガイド文が抜けていた場合（知識の欠如）などのために、いくつかのデフォルトルールを用意した。

## 5. 知識

上記の各推論では、ワープロの機能や操作に関する“知識”が参照される。本システムで用意している知識は、“モデル”と“フローデータ”の2つである。

### 5-1. モデル

モデルはフレーム表現を基に、図6に示すように記述されている。フレームに当たる部分には機能名が、スロットにはテキストデータを分類するための識別名（概要、注意など）やリンク名が、値にはテキストデータへのポイントやリンクされるフレームの名前などがそれぞれ書かれている。

前章で述べた一般ルールによるモデルの参照は、

テキストポイントが格納されているスロットからのポイントの取り出しを意味する。図6から分かるように、[説明内容]設定ルールにより付加される[説明内容]は、スロットの識別名に対応している。今ユーザが、[項目]に“領域”を[補助項目]に“削除”を選択したときを考える。このときには一般ルールによって図6のモデルが参照され、[説明内容]設定ルールにより設定された“概要”“注意”に従って、領域削除の概要、領域削除の注意へのテキストポイントが取り出される。[説明内容]として“方法”が設定されたときには、方法スロットに書かれたフローデータへのポイントを利用して、方法ルールが働く。

図7に示したモデルは、情報継承を行なうフレイ

ムの例である。一般のフレーム表現に従って、われわれのシステムでもa-kind-of, an-instance-ofの2つのリンクによって情報継承が行なわれる。このリンク構造によって、「罫線ブロック削除の注意」に対する回答（罫線削除の注意）が、上位の罫線削除フレームから継承される。

#### 5-2. フローデータ

フローデータは、各機能がどのようなモードの変化で実行されるかを記述したものである。フローデータは特別な場合を除いて、「入力モード;」から始まり目的の処理を完了するまで（通常は「入力モード;」に戻るまで）の基本的な操作の流れを記述している。フローデータの例を図8に示す。

```

領域削除└概要├value ─ POINTERn
          └方法├if-needed ─領域削除
                └注意├value ─ POINTERn+1

```

図6 モデルの例

```

罫線削除└an-instance-of├value ─罫線ブロック削除, 罫線頁全体削除
                       └概要├value ─ POINTERn
                             └方法├if-needed ─罫線削除
                                   └注意├value ─ POINTERn+1

```

```

罫線ブロック削除└a-kind-of├value ─罫線削除
                       └概要├value ─ POINTERn+2
                             └方法├if-needed ─罫線ブロック削除

```

図7 情報継承を行なうモデルの例

#### ○倍角取消

「入力モード;」→「倍角; どこまで?」→「倍角取消; どこまで?」  
→「入力モード;」

図8 フローデータの例

## 6. おわりに

本報告で紹介した知的検索型電子マニュアルは、既に当社の日本語ワードプロセッサJW-630DとJW-830Dの2機種に“AIガイド”という名前で搭載され商品化されている。一般のユーザがこのシステムに対してどのような印象を持つのか興味深いところであり、今後はユーザの反応を見ながら、機器組み込み型のマニュアルシステムについて、研究を続けていきたいと考えている。

## 参考文献

1. 小林重信著：人工知能シリーズ10「知識工学」昭晃堂，1981
2. 鈴木他：“ユーザフレンドリ・アシスタンスにおける質問処理”，情報処理学会第33回全国大会2H-1
3. 吉村他：“ユーザフレンドリ・アシスタンスにおけるガイダンスプランニング”，情報処理学会第33回全国大会2H-2
4. 鈴木：“ユーザフレンドリ・アシスタンス—知的検索型電子マニュアル—”，情報処理学会第36回全国大会5S-8