

TM-0076

Knowledge Conversation Module (KCM)

概念設計書

第 0.5 版

宮地 泰造

September, 1984

©ICOT, 1984

ICOT

Mita Kokusai Bldg. 21F
4-28 Mita 1-Chome
Minato-ku Tokyo 108 Japan

(03) 456-3191~5
Telex ICOT J32964

Institute for New Generation Computer Technology

－ 目 次 －

	ページ
概 要	… 1
1. KCM の位置付けと役割	… 2
2. KCM の機能の特徴	… 3
3. KCM の構成	… 5
3.1 文解析機能	… 7
3.2 文脈処理	… 8
3.3 コマンド生成／実行	… 9
3.4 応答出力	…10
3.5 対話管理	…11
3.6 ウィンドウ管理	…12
4. KCM のシステム・データ類	…13
5. KCM の外部インタフェース	…15

概 要

知識対話モジュール(knowledge Conversation Module, 以下略して'KCH'と呼ぶ。)は KAISER(Knowledge Acquisition oriented Information SupplIEr)を構成する1つのモジュールであり、エンドユーザと知識ベースとの対話を実現する。KCHは、達成すべき目標を持ったエンドユーザと知識ベースとの自然な対話の実現を目指し、制限された自然言語による対話機能を有す。知識ベースは関係データベース構成をとる。

KCHはPSI(Personal Sequential Inference Machine)上で動作するプログラムであり、論理型プログラミング言語 ESP(Extended Self-contained Prolog)により記述される。

1. KCM の位置付けと役割

KCM はKAISERを構成する1つのモジュールである。 KCM は、達成すべき目標を持ったエンドユーザの発話により発生した知識ベース・アクセス要求を受取り、そのアクセス要求から知識ベースへの検索要求を作成する。 さらに KCMは、KIM(Knowledge Interface Module) を介してKMM(Knowledge Manipulation Module)へ知識ベースの検索要求を送る（図 1.1 aを参照）。 また、KCM は検索結果を KIMを介して KMMから受取り、適当な形に編集・整形してエンドユーザに返す（図 1.1 bを参照）。

尚、KCM を用いて知識ベースを利用する応用システムを作成することも可能である。

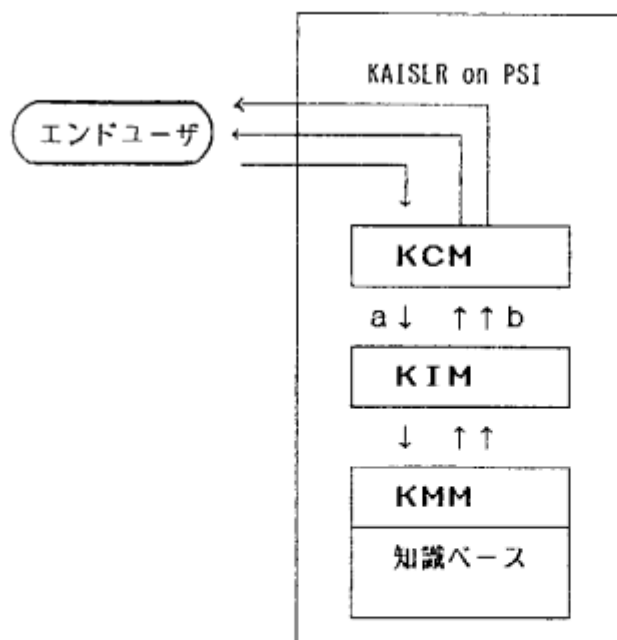


図 1.1 KCMの位置付けと役割

2. KCM の機能の特徴

KCM は、達成すべき目標を有するエンドユーザと知識ベースとの自然な対話の実現を目指しており、対話の本質的でかつ主要な機能を実現することを目標とする。 エンドユーザが達成すべき目標を持っていることから、達成されるべき目標が満足されるまでは話題が発散したまま終了しないように、KCM は機能する必要がある。

(1) 半自然言語

KCM で扱う文（対話文）は、文型や単語が制限されたものである。これを「半自然言語」と呼ぶ。 半自然言語は、自然でかつ誤解の少ない対話を実現するために有効であると考えられる。 従って、自然言語による会話における自然言語特有の問題（構文解析、意味解析の手法など）は、他に譲るものとする。

(2) 対話管理機能

自然な対話を実現するためには、

- ・ エンドユーザからの発話に対するシステムの応答
- ・ システムからの発話に対するエンドユーザの応答

という基本的な関係において、

- ・ 発話－応答の対応がとれていること
- ・ この対応が明確にエンドユーザにわかること

が必要である。

具体的には、代名詞の推定、省略の処理、協調的な応答の作成等が挙げられる。

この様な要件を満たすために、KCM では対話管理機能を有す。 対話管理機能は、主に次の3つの機能からなる。

a) 文脈管理

文と文との関連を認識し、その文脈情報を保持する。

b) 対話対管理

各種の場面を想定して、発話－応答の具体的な文間の関係を定義したものを「対話対」と呼ぶ。KCH では、この対話対を用いて、エンドユーザとシステム間でかわされる発話－応答の対応関係を管理し、対話の流れを適切な方向へ導く。

c) 話題管理

話題とは、エンドユーザがシステムとの対話において注目している事象をいう。

一般に、同一の話題に対し、複数の発話－応答関係が存在する。 KCH は、対話管理と並行してこの様な話題も認識し、話題の転換を管理する。

3. KCM の構成

KCM は基本的に次の5つの機能モジュールによって構成される(図 3.1参照)。

- 1) 文解析
- 2) 文脈処理
- 3) 対話管理
- 4) コマンド生成/実行
- 5) 応答出力
- 6) ウィンドウ管理

KCM の基本処理は、これらの6つの機能モジュールにより、以下に述べるような一連の処理を個々の知識ベースアクセス要求に対して行う。

<KCMの基本処理の概要>

エンドユーザからウィンドウ管理モジュールを介して入力された文は、文解析モジュールで解析され中間形式に変換される。文脈処理モジュールは、代名詞や省略を文脈情報から補い、中間形式を完成させる。中間形式は、コマンド生成/実行モジュールによりコマンドに変換される。コマンド生成/実行モジュールは、このコマンドを実行し(例えば、KIH にコマンドを送り知識ベース検索結果を受取る)、その実行結果から応答を作成して応答出力モジュールに渡す。応答出力モジュールでは、応答をエンドユーザに分りやすい形態に編集し、ウィンドウ管理モジュールに送る。

ウィンドウ管理モジュールは検索結果を出力する。このほかに、対話管理モジュールは、エンドユーザとKCM との対話を監視・管理していて、この一連の対話処理が繰返される場合に、適切に対話を進行させるよう機能する。

以下に、各モジュールの機能を説明する。

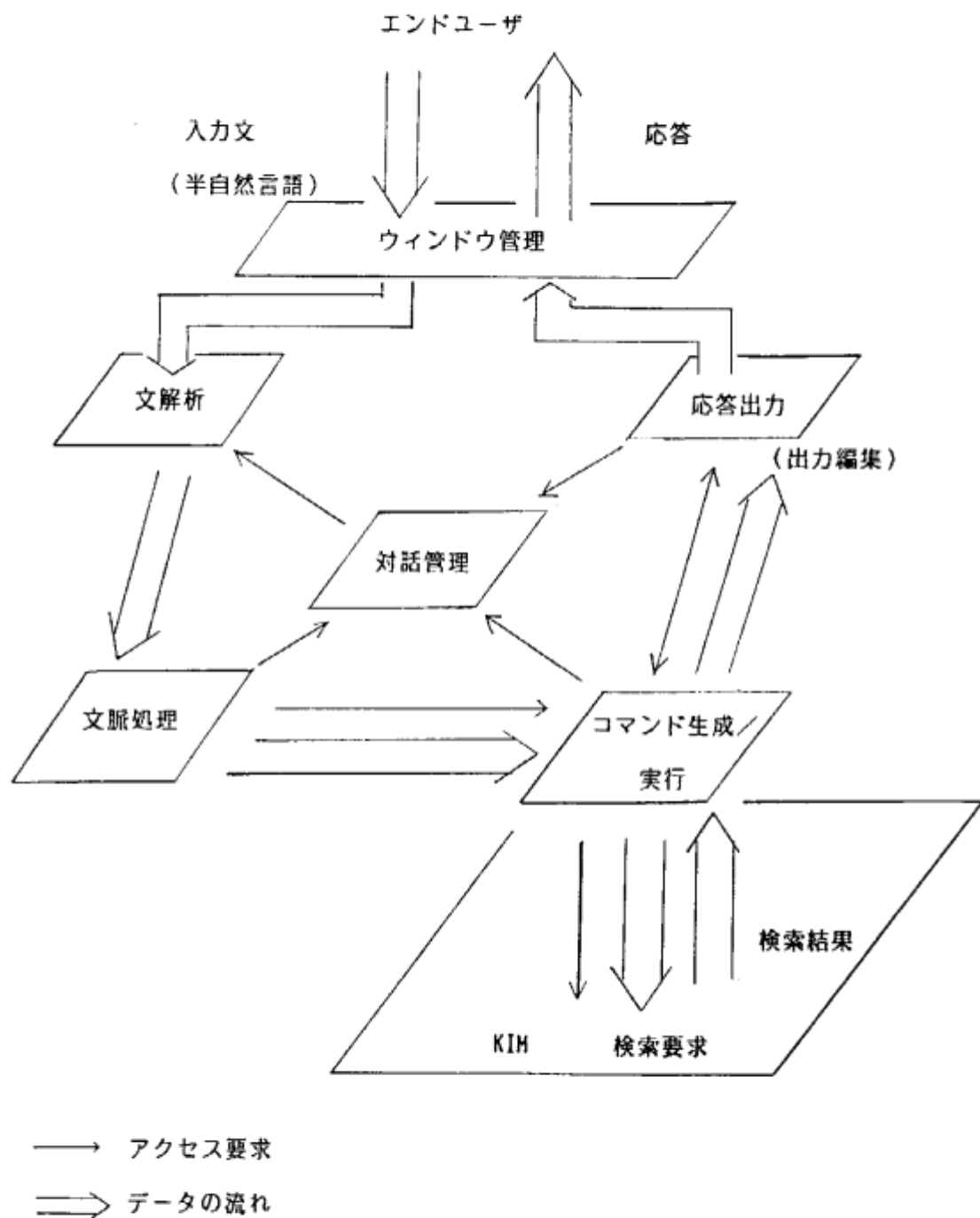


図 3.1 KCM の概略構成

3.1 文解析機能

単語辞書と文法を用いて入力文を解析し、中間形式を得る。中間形式は、基本的に動作とその対象からなり、接続詞、代名詞情報も含まれる。

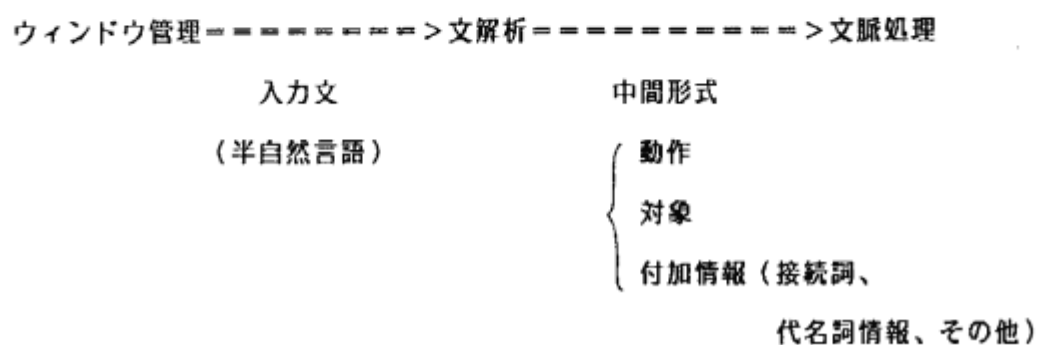


図 3.2 文解析モジュールの機能構成

3.2 文脈処理

文解析モジュールから送られてきた中間形式に不足情報を補いそれをコマンド生成／実行モジュールへ渡す。また、中間形式から対話管理に必要な情報を抽出して、対話管理モジュールへ送る。

文解析=====>文脈処理=====>コマンド生成／実行

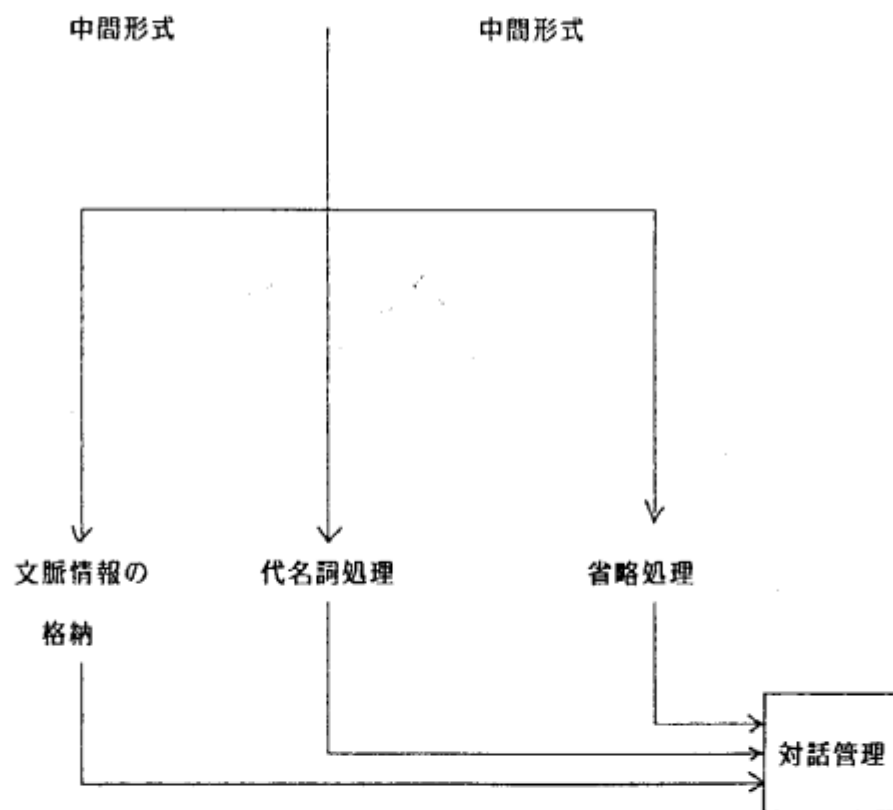


図 3.3 文脈処理モジュールの機能構成

3.3 コマンド生成／実行

文脈処理モジュールにより送られてきた中間形式から、分野に依存した知識（ディレクトリ情報）を用いてデータベース検索のためのゴール列を生成し、KIHへ送る。それに対して、KIHから送られてきた検索結果をもとに協調的な応答を生成し応答出力モジュールへ渡す。

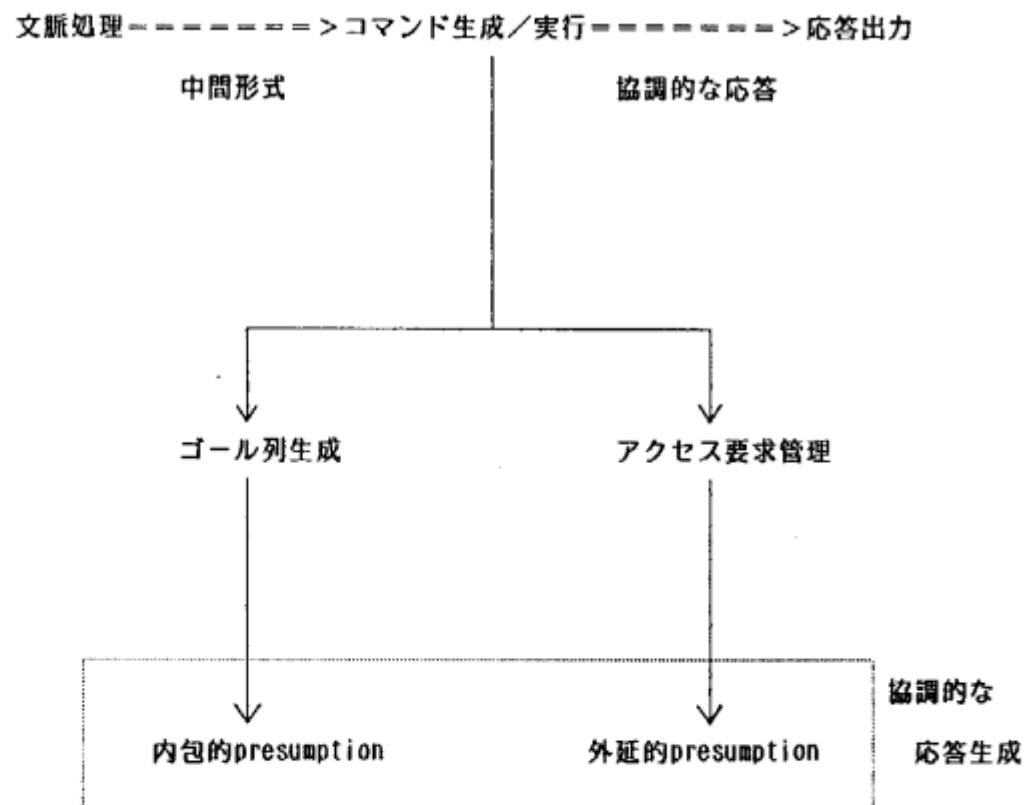


図 3.4 コマンド生成／実行モジュールの機能構成

3.4 応答出力

コマンド実行結果（データベース検索結果）を出力用常識を用いて編集し、ウィンドウ管理へ送る。

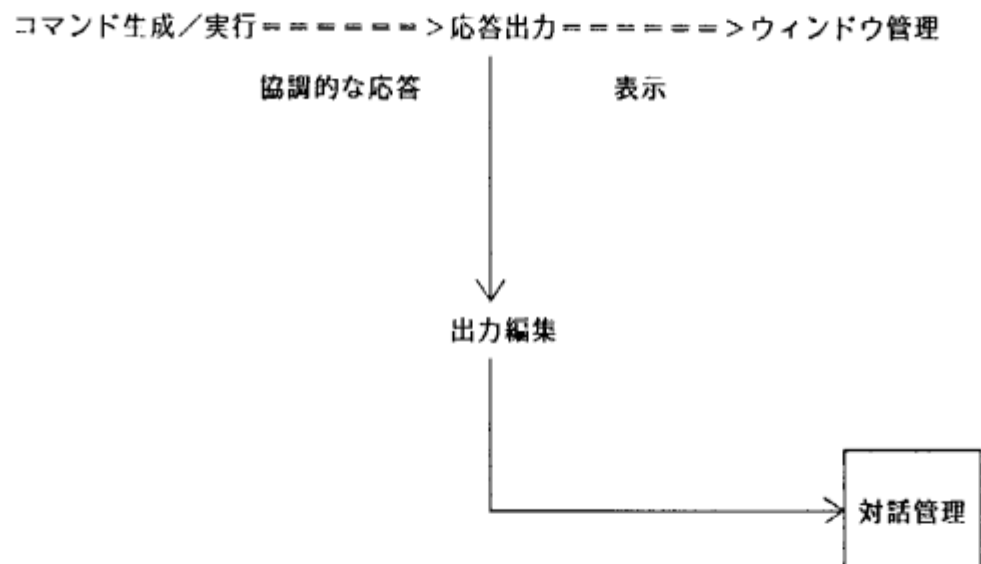


図 3.5 応答出力モジュールの機能構成

3.5 対話管理

対話管理は、文脈情報の管理，話の焦点の管理，話題管理を行うモジュールで、他の4モジュールから

- ・ 文脈情報の参照
- ・ 文脈情報の登録
- ・ 対話の流れの制御

等の場面でアクセスされる。

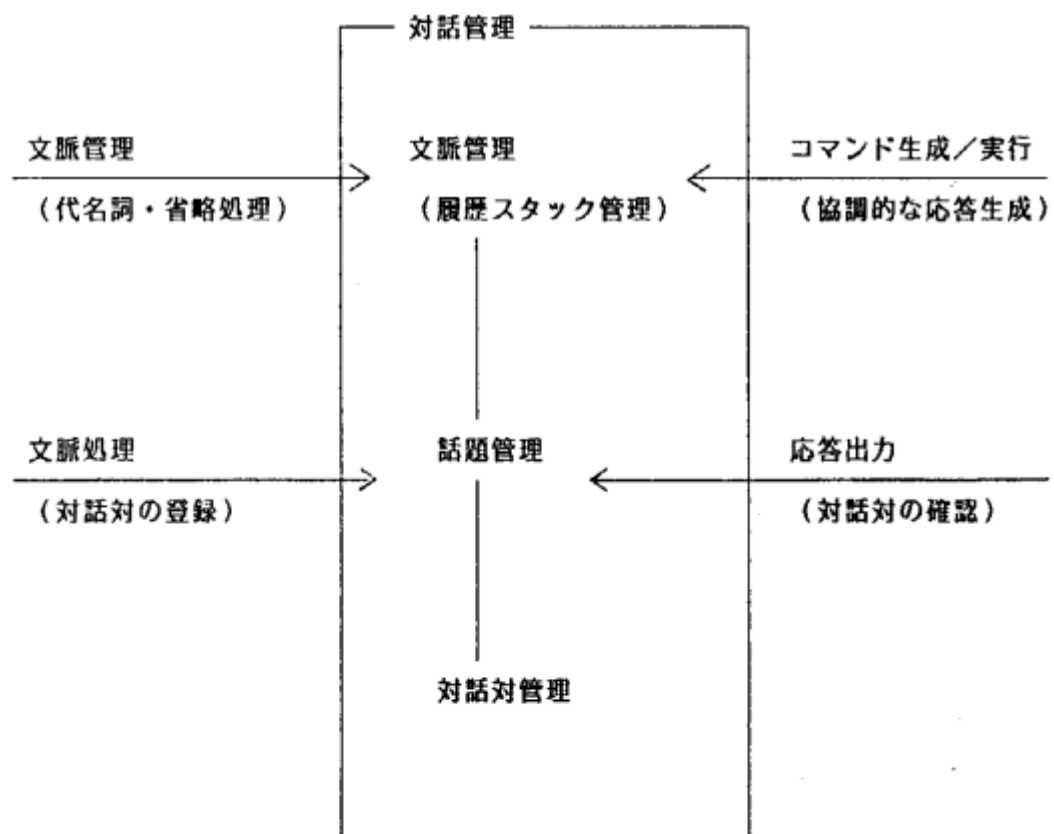


図 3.6 対話管理モジュールの機能構成とアクセス要求

3.6 ウィンドウ管理

ウィンドウ管理はKCH の有する個々のウィンドウを管理する。具体的には、エンドユーザからの入力文（半自然言語）を文解析モジュールへ送り、応答出力モジュールで編集されたデータベース検索結果を表示する。

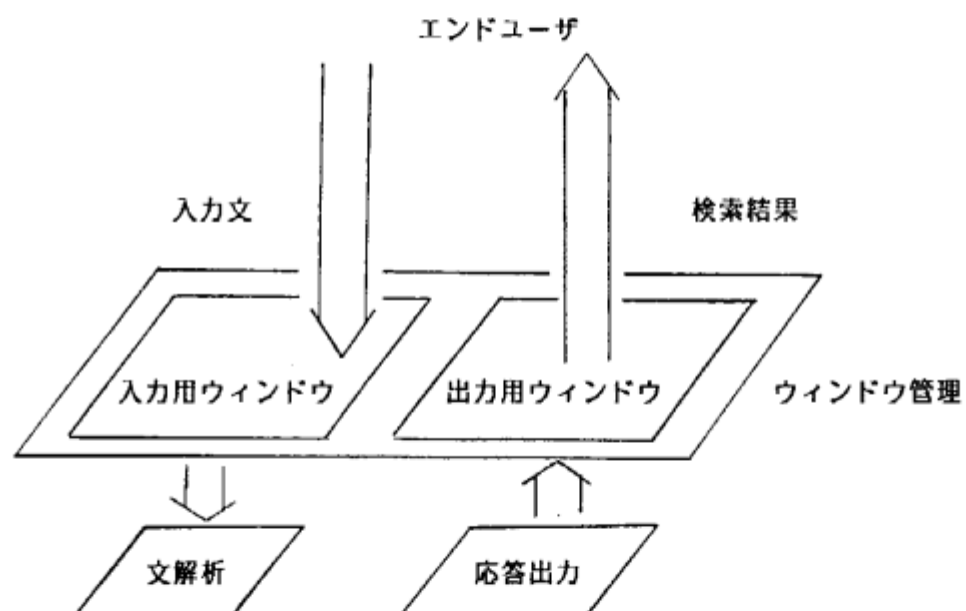


図 3.7 ウィンドウ管理

4. KCM のシステム・データ類

KCM では、以下に述べるシステム・データを用いる。

(1) 単語辞書

半自然言語を解析するための辞書。

文解析モジュールで使用される。

内容は、

- ・ 単語見出し
- ・ 単語カテゴリ
- ・ 付加情報

からなる。

単語カテゴリとは、単語の性質に沿った分類のことである。

付加情報は、個々の単語に依存して必要な情報（あれば）である。

(2) 対話対辞書

対話対管理のための辞書。

文脈処理モジュール及び対話管理モジュールで使用される。

内容は、

- ・ 中間形式ID
- ・ 文型分類ID
- ・ 応答分類ID

からなる。

・ 中間形式IDとは、中間形式の動作に対応する中間形式の分類である。

文型分類ID、応答分類IDとは、どのような文が対をなすか、を示すための情報である。

(3) ディレクトリ

コマンド作成時、及び、検索結果から応答を作成する際に使用される一種の辞書。

内容は、

- ・ 知識ベース（データベース）の格納内容。
- ・ 知識ベース（データベース）の論理構造。
- ・ 特記事項（ある場合）。

からなる。

（４） 対話管理スタック

自然な対話を実現するために、対話管理モジュールは次の４種類のスタックを有す。

a) 文脈情報スタック

入力文、及び、その流れによって動的に変化する情報を蓄積する。蓄積する内容によって次の３種類に分けられる。

1) 対象スタック

コマンドの対象を格納する。

2) 条件スタック

付加情報を格納する。

3) 中間形式スタック

中間形式を格納する。

b) 対話対スタック

話題管理により利用される。対話対を格納する。

5. KCM の外部インタフェース

KCM は、以下に示すように、エンドユーザ、KIH との外部インタフェースを有す。

5. 1 KCM - エンドユーザ間のインタフェース

a) エンドユーザ → KCM

エンドユーザからの KCM に対するアクセスの手段は半自然言語による文または文の断片である。

これは、次のようなものを入力するのに用いられる。

- ・ エンドユーザから KCM に対するデータ検索要求
- ・ 検索結果の取扱いに関するエンドユーザから KCM に対する指示
- ・ KCM からエンドユーザに示される指示に対するエンドユーザの応答

KCM においては、自然な対話を実現することを目的としている。対話には半自然言語を用いるが、半自然言語も一種の日本語（制限日本語）である。日本語を扱う場合には、その入力方法が問題となるが、これは KCM の機能とは切離して考えるものとする。KCM への文の入力は、エンドユーザが端末から直接行い、その形式は、ローマ字、文節わかち書きとする。

b) KCH → エンドユーザ

KCH からエンドユーザに対してなされる出力は、次の2種類に大別される。

1) 検索結果

KCH からエンドユーザに対してなされたデータ検索要求に対する検索結果の表示である。通常、KCH の応答モジュールにより、編集され、出力される。出力形式は、応答出力モジュールが管理する。

2) メッセージ

エンドユーザからの入力に対して、確認・選択等の目的で、各モジュールから適宜出力される。メッセージは、読み易さの点から、漢字かなまじり表現とする。

5. 2 KCH — KIH 間のインタフェース

a) KCH → KIH

KCH からKIH に対しては、次のような2つの場合にアクセスされる。

1) 実行の制御

KCH はデータ検索のための環境整備を行う。具体的には、KCH はアクセスするフレーム（リレーション）のopen/closeを指定するコマンドをKIH に送る。これらのコマンドは、KIH で実行される。

KCH を使用するエンドユーザは、データ検索要求を KCHに対して発する前に使用するフレームを宣言する。KCH は、このフレーム宣言に応じてコマンドを作成し、KIH に送る。また、KCH は、openしているフレーム名を管理し、エンドユーザが KCHの利用を終了した時点で、それらをclose するコマンドを作成して KIHに送る。

2) データ検索

KCH は、ディクショナリを参照してデータ検索のためのコマンドを作成して KIHに送る。このコマンドは、KIH で実行される。

b) KIH → KCH

KIH は、KCH から送られてきたコマンドの実行結果を、そのコマンドの変数にbindして KCH に返す。このとき、実行結果は基本的には1つであるが、実際の検索内容によっては複数個の解が存在する場合がある。この様な場合に対しては、

- ・ 解の個数の管理
- ・ エンドユーザの複数解要求の管理

はKCH で行い、実際のalternative の解の取出しはKIH で管理する。