



オンライン文献情報検索システム・TOOL-IR に おけるマン・マシン・インターフェース*

根岸正光** 山本毅雄***

Abstract

The design of the man-machine interface for an on-line bibliographic information system, TOOL-IR (Tokyo University On-line Information Retrieval System), is described. The main objectives are simple operation and dynamic control over the retrieval process. To simplify the operation for the user an easy initiation process, a limited, mostly lowercase character and a simple command syntax are chosen for the Japanese user. set To give the users control over the retrieval process, a terminal interruption is accepted anytime, all the sub-commands are made independent of each other, and no 'phases' nor 'modes' are created in the session. To attain both of the above objectives, each command is made to have simple function, and defaults for the operands are used extensively. Also for the same purpose, several kinds of files are defined *ad hoc* and used during the session. They include the work files, user's query library files and the system query files. The system checks the erroneous input of the user and protects itself from a failure.

1. はじめに

コンピュータのアプリケーション・システムにおいて、近年いわゆる会話型の処理を導入したものが各分野で開発されるようになってきている。これは TSS をサポートするシステムが普及し、このようなアプリケーションの開発が容易になったことと同時に、適用分野が拡大してきて、高度な利用要求に応ずるシステムが必要になったためであろう。利用者の要求内容をあらかじめ検討・確定した上でシステム設計を行うという、従来のような手順が適用しにくい応用分野であっても、システムの利用者自身が計算機端末上で、自分の要求を明確化し、システムを統御してゆく会話型の利用形態を導入することで、それなりに有効なシステ

ムが作成できる。会話型処理は、このような非定型的、非計画的という意味で「高度」な利用要求への対応の仕方の一つであるといえよう。

われわれは、学術研究者のための、会話型検索を主な利用形態とするオンライン学術情報システム、TOOL-IR (Tokyo university On-line Information Retrieval system) を開発してきた。このような情報検索システムでは、会話型の検索が有効であることはよく知られている^{1),2)}。

会話方式の設計のための種々な技法は Martin⁶⁾ などに集成されているが、システムの具体的な設計にあたってはこれらの技法を整理し、評価することが必要である。ここでは、TOOL-IR のマン・マシン・インターフェースの設計に際してわれわれの考察の結果をまとめ、同様な会話型システム設計者の参考に供したい。

2. TOOL-IR の概要

2.1 概 要

TOOL-IR は、Fig. 1 (次頁参照) に示すように科

* Man-Machine Interface in TOOL-IR, an On-line Bibliographic Information Retrieval System by Masamitsu NEGI-SHI (Faculty of Economics, The University of Tokyo) and Takeo YAMAMOTO (Computer Centre, The University of Tokyo).

** 東京大学経済学部

*** 東京大学大型計算機センター

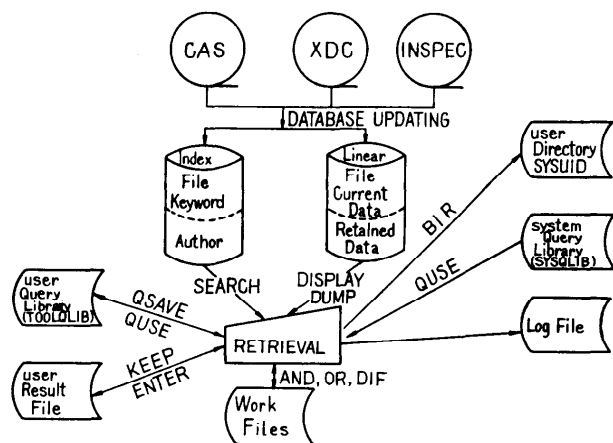


Fig. 1 General Structure of TOOL-IR

学文献情報、現時点では Chemical Abstract Service (CAS) の Chemical Abstract Condensates 化学文献磁気テープ、Cambridge 大 Crystallographic Data Centre の X 線結晶学文献・数値磁気テープ、英国 IEE の IN-SPEC (Computers and Control セクション) 文献磁気テープ等からのデータをデータ・ベース化し、これに対するオンライン情報検索を行うシステムである。本システムは利用者個人々に便宜を提供するだけでなく、本システムを媒介とした研究者グループ内及びグループ間の共同活動を促進することを目的としており、現在は東大大型計算機センターの HITAC 8800/8700-OS 7 の下で運用されている。

Table 1 TOOL-IR main commands

syntax	description
CAS (LATEST Vol. No.)	retrospective search of CA condensates bibliographic data
NEWCAS CODEN	current awareness search of CA condensates CODEN-journal name conversion
XDC	retrospective search of Crystallographic Data Centre bibliographic data
XBIB	print/file output of XDC bibliographic data
XDATA	print/file output of XDC numerical data
GMAIL text, groupname	mailing of a message to the member of a group
GPERMIT filename, groupname	permission of an access to a file to the group member
GINHIBIT	inhibition of an access to a file to the group member
BIR	initiation procedure for a new user of TOOL-IR
EIR	termination procedure

* サブコマンドは OS 7 におけるいわゆるサブコマンドではなく、主コマンド中の処理プログラムへの入力データである。

2.2 TOOL-IR コマンド

TOOL-IR において利用者が投入できる主コマンドは、Table 1 の通りである。ここで主コマンドとは、OS 7 におけるマクロ・コマンドである。このうち、CAS, NEWCAS, XDC がデータ・ベースへの検索を開始させるコマンドであり、これには Table 2 (次頁参照) のような検索サブコマンドが用意されている⁸⁾*。主コマンドによって、検索対象とするデータ・ベースが選択され、以後、サブコマンドを用いたシステムとの会話によって、利用者が必要な情報に到達するわけである。以下の議論は、主としてこのサブコマンドの設計方針を述べたものであり、本文中の「コマンド」は特に区別する場合を除きサブコマンドを指す。

3. TOOL-IR におけるマン・マシン・インターフェース

3.1 二種のインターフェース

会話型処理を基本とするシステムでは、利用者と計算機の間での連絡を円滑に保つこと、すなわち利用者の意志とシステムの状態が各々適確に表現されることが重要である。会話型処理は、利用者の指示に対してシステムが応答し、利用者はこの応答を検討して再び指示を与えるというサイクルを繰り返すことで全体が組み立てられてゆく。バッチ処理は、これが 1 サイクルで完結してしまう。両方式の本質的な差異は、「その場」での意志決定の介入の可否にある。TOOL-IR はバッチ、リモート・バッチ、TSS の各モードで全く同一のコマンドで動くから、バッチ処理でも、見かけ上は TSS による会話型処理と同じ結果が得られるが、バッチ・モードの場合、本来、コマンド投入の度に毎回行われるべき意志決定があらかじめすべて計画されて、コマンド群として一括投入されるという点で大きな違いがある。会話方式の設計においては、利用者の意志決定を、どのようにしてシステムに反映させるかが問題であり、3.2 でこれについて述べる。

TOOL-IR は、大学、研究機関における研究者間の協力体制づくりの一手段としての構想がなされている。そこで、外部情報源からのデータを各利用者が一方的に検索・利用するだけでなく、各利用者相互の知識交換の場、すなわち内部情報の流通化促進の手段としても利用できるものにしようとした⁹⁾。従って、上記の①利用者—機械という連絡を基礎に、更に②利用

Table 2 TOOL-IR sub-commands

	syntax	description
SEARCH	{keyword {A. author}{--kw}}{, {kw}{--kw}}{, ...}... {, AND.}{kw}{, --kw}}{, ...}... {, NOT.}{A. au}{, --kw}}{, ...}...	primarily retrieval
AND	setno, setno [, setno.]	secondary retrieval
OR	setno, setno[, setno,]	
DIF	setno-setno	
EXTRACT	setno, Vol. issue. abstr [--Vol. issue. abstr]	
QSAVE	{ {TOOLQLIB} {querylibrary} } . queyname {, { 1 setno } {, {previoussetno setno } } }	store/restore query
QUSE	{ {TOOLQLIB {SYSQLIB} } . queyname {querylibrary} }	
KEEP	filename {, {previoussetno setno } }	store/restore results of retrieval
ENTER	filename	
DISPLAY	{ S. {prev. setno setno } } {, N. {wholeset number } } {, M. { A B C D } }	display data in linear file
DUMP	vol. issue. abstr	
REMINd	setno[, setno,]	remind former command image
RENEW		quit-restore
END		end retrieval

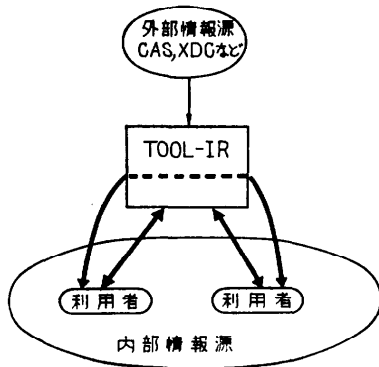


Fig. 2 Two types of interface: man-machine and man-machine-man

者一機械一利用者というルートによる利用者間の連絡も重要である。そこで Fig. 2 に示すように、これら二種のインターフェースを考へに入れて設計した。会話型処理における利用者間の物理的結合形態は、多種のものが考えられるが⁶⁾、データ・ベースを中核とした本システムのような場合は、上記二種の情報経路の認識が重要であろう。利用者一機械一利用者連絡については、3.3 に概略だけを述べる。

3.2 マン・マシン・インターフェース

3.2.1 マン・マシン・インターフェースの考え方

マン・マシン・インターフェースの設計では、「利用者の便宜を高めること」と、「利用者の権限を確保すること」という、二つの原則が設定された。利用者の便宜の向上とは、具体的に「使い易いシステム」を作るということで、例えば、コマンド入力を簡単にしたといった要求などである。利用者の権限の確保とは、利用者は利用目的に照らして十分に機能しうだけの、システムの制御権限を与えられなければならないという要請である。

ところで、利用者の権限と便宜とは排反のものであると考えられがちである。利用者に包括的な能力を与えることと引き換えに、システムの使い方は難かしくなることが多い。プログラム言語で言えば、アセンブリ言語とコンパイラ言語の対照がその例である。そして、システムの汎用性・柔軟性を重視する立場から、例えばデータ・ベース管理システムのユーザ言語設計においても、実際には、専門のプログラマ向きの設計がなされてしまう傾向が指摘される⁴⁾。

われわれは利用目的を実現するための権限と、その権限を発揮するための手段としての便宜という発想をとる。これを図式化すれば Fig. 3 (次頁参照) のよう

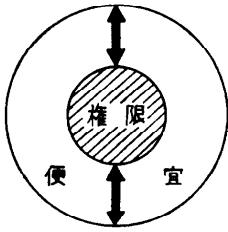


Fig. 3 Relation between user's authority and user's convenience

になり、権限は便宜という外郭で囲まれた形となる。前述の権限と便宜の排反関係は、便宜を内側に向けて拡大する場合に生じる。例えばコマンド入力の簡略化を、その画一的定型化によって実現するというような便宜向上のやり方では、権限を侵食しながら便宜向上をはかることになる。われわれの立場は、まず利用者の意図・目的に見合った機能を遂行できる権限を利用者に付与した上で、次にこれを発揮しやすくするために便宜の向上をはかること、いわば便宜の外郭を外側に向けて拡張し、その厚みを増そうとするものである。この発想に立てば権限と便宜の排反は普遍的なものではなくなる。

TOOL-IR の場合、権限の確保とは、利用者による検索プロセスの動的・自在な制御にあるとし、便宜については、TOOL-IR の主たる利用者がプログラマ・ユーザでないことを念頭に、システム操作手続を簡略化することにあるとした。このような規定からシステムを持つべき具体的な特性や機能に Table 3 のような位置づけを与えた。なお、権限確保と便宜向上の接点に位置づけられ、双方に有効な事項としてコマンドの単能化以下の四項が考えられた。

3.2.2 利用開始手続の簡略化

TOOL-IR における利用開始手続には二種のものが

Table 3 Realization of user's authority and convenience

原則	主内容	具体化	具体的内容
利用者の便宜	簡略な操作	→	利用開始手続の簡略化 使用文字言語文法の選択
			コマンドの単能化と異同登録機能 デフォルトの活用 ファイルの多様な利用と動的定義 システムダウンの回避
利用者の権限	検索過程の動的制御	→	コマンドの非構造化 割込み機能 システムの現況報告

* キーワードの右側切り詰め指定等に使われる*だけが上段シフト文字となったが、これは FORTRAN など多くの利用者に関して既になじみのある文字である。

ある。一つは TOOL-IR の利用者になるためのインシューションの手続であり、一つは利用者がセッションの開始時に毎回行わなければならない手続である。これらの手続には、かなりの数のジョブ制御コマンドを投入する必要がある、これは利用者にとって大きな負担となり、システムの利用を阻害する。TOOL-IR では開始手続のマクロ・コマンドを作成し、これを TOOL-IR の「主コマンド」として利用者に提供した (Table 1)。

インシューション手続は BIR 主コマンドで行われ、利用者に関する情報のシステム利用者名簿ファイルへの記入、TOOL-IR のコマンドを利用可能とするためのユーザ・プロファイルの整備等が行われる。例えば、ある利用者が既にもっている利用コマンド名が TOOL-IR の主コマンド名と一致するときは、BIR コマンドを修正すればよい。

セッション開始手続は、CAS, NEWCAS, XDC 等の主コマンドで実行される。CAS コマンドでは、パラメータで対象とするデータ・ベースの指定を行うようにしている (3.2.5 参照)。

3.2.3 使用文字、言語、コマンド・シンタックス、省略形

我が国の利用者は欧米に比べタイプライティングに不慣れな場合が多いので、タイプ入力する文字数をなるべく少なくし、コマンドに使われる文字も極力上段シフトの文字を避ける方針で臨んだ。そこで、使用言語は、タイプしにくい片仮名や、文字数が増えた読みにくいローマ字綴りを使うことによる日本語を避け、英語とした。使用文字は、英字、ピリオド、コンマ、ハイフンとし、OS7 のジョブ制御コマンドと同様に、コンマをオペランドの区切り、ピリオドをオペランド内のつなぎ文字とした*。

コマンドのシンタックスは後述のコマンド単能化とも関連して、きわめて簡単な記憶しやすいものとした (AND, OR コマンドなど)。SEARCH と DISPLAY 以外のコマンドでは、一、二種類のオペランドしか使われていない。DISPLAY コマンドは三種類のオペランドが並ぶので、キーワード・位置パラメータ併用方式とし、オペランドの順序を記憶する必要をなくした。

コマンド名はすべて最初の三文字を省略形として使えるようにし (SEARCH=SEA など)、しばしば見受けられる、主として母音字を落とす方法 (SRCH など) は採らなかった。これによって入力の手間を軽くするとともに、「省略形を憶える手間」を省いた。また、

```

TYPE IN COMMAND
#SEARCH# RAT
SEARCH RAT
#OR1#
KEYWORD='RAT'
DOCUMENT SET # 1 CREATED
CONTAINS 627 DOCUMENTS

TYPE IN COMMAND
#S HOUSE#HICE
S HOUSE#HICE
#OR1#
KEYWORD='HOUSE'
KEYWORD='HICE'
DOCUMENT SET # 2 CREATED
CONTAINS 163 DOCUMENTS

TYPE IN COMMAND
#AND 1,2
AND 1,2
DOCUMENT SET # 3 CREATED
CONTAINS 14 DOCUMENTS

TYPE IN COMMAND
#OR 1,2
OR 1,2
DOCUMENT SET # 4 CREATED
CONTAINS 776 DOCUMENTS

TYPE IN COMMAND
#DIF 1-2
DIF 1-2
DOCUMENT SET # 5 CREATED
CONTAINS 613 DOCUMENTS

TYPE IN COMMAND
#S GUINEA.AND.PIG
S GUINEA.AND.PIG
#OR1#
KEYWORD='GUINEA'
#OR2#
KEYWORD='PIG'
#AND#
DOCUMENT SET # 6 CREATED
CONTAINS 21 DOCUMENTS

TYPE IN COMMAND
#S PIG.NOT.GUINEA
S PIG.NOT.GUINEA
#OR1#
KEYWORD='PIG'
#OR2#
KEYWORD='GUINEA'
#NOT#
DOCUMENT SET # 7 CREATED
CONTAINS 84 DOCUMENTS

```

Fig. 4

```

TYPE IN COMMAND
#DIS #2#H#D
DIS #2#H#D
DISPLAY DOCUMENT SET # 12
SET CONSISTS OF 156 DOCUMENTS
DIGESTS OF LAST 2 WILL BE DISPLAYED

V#I#N: CAS VOLUME/ISSUE/ABSTRACT-NO
A: AUTHOR C: CODEN V: VOLUME P: PAGE Y: YEAR
T: TITLE
K: KEYWORD PHRASE

V#I#N: 83/02/021312G A: FLOCKHART, B. D. C: PAYCAL(J)
T: ELECTRON MAGNETIC RESONANCE AS AN ANALYTICAL TOOL
K: REVIEW ANALYSIS ELECTRON MAGNETIC RESONANCE-EPR ANALYSIS

V#I#N: 83/02/021981Z A: ROKUSHIKA, SOUJI ET AL. C: ANALBP(J)
T: FLOW ESR DETECTOR FOR LIQUID CHROMATOGRAPHY OF RADICALS
K: ESR DETECTOR LIQ CHROMATOG RADICAL

```

Fig. 5

特によく使われる SEARCH, DISPLAY の二種は一字でも省略形として使えるようにした (Fig. 4, 5).

3.2.4 コマンドの単能化と質問登録機能

TOOL-IR における検索コマンドの役割は、集合演算を指定することである。従って複雑な論理式の表現を許すコマンドを設計すれば、一つのコマンドの投入で複雑な演算過程を経た結果を直接に入手できることになる。しかし、会話型処理の本質は意志決定の介入を許すことにあるとすれば、検索の過程は対話を繰り返すうちに動的に組み立てられてゆくべきであって、上に述べた論理式型コマンドは好ましくない。また、この型のコマンドは端末上で即座に指定できる性質のものではなく、むしろ、デスク・ワークとして入念に記述される性質のものという点で、バッチ処理向きの表現方法と考えられる。さらに、通常の論理式自体が一般利用者向きではないから、利用者の心理に、より適合する拡張された論理演算を設計しようという主張

もある⁵⁾。

われわれは、端末上での意志決定と、その結果の即時入力を前提として、一つのコマンドはごく単純な論理のみを表現すること、すなわちコマンドを「単能化」する方針を採用した。検索コマンドを一次検索用（キーワードと著者名をキーとする逆転ファイルへの直接アクセス）と、二次検索用（一、二次検索の結果として得られる文献集合間の集合演算）とに大別した。各検索コマンドに対して文献集合が作られ、システムが与えた文献集合番号と該当文献数が出力される。利用者は、表示コマンドで適宜、集合の内容を出力させて検討しながら、文献集合番号を引用して検索を進めることができるようにした (Fig. 4)。

一次検索の SEARCH コマンドでは、その中で .AND. または .NOT. 演算子どちらか一方を一度だけ使えることにし (Fig. 4), 演算の順序も通常と逆に OR 演算 (コンマで表現) を先行させることにした。これは前記 Giering⁶⁾ の主張に連なる。二次検索では、AND, OR, DIF (差集合の作成) を各々別個のコマンドとして独立させた。このようにコマンドを単能化すれば、利用者は検索の過程を詳細に掌握できる。また、コマンドの単能化によって、システムのコマンド当たり処理時間を短縮し、利用者の待ち時間を減らしてシステムとの親密性を高めるという心理的效果も大きい。コマンドのシンタックスは簡単になり、憶え易いので、頻りに使わない利用者にも便利である。

検索コマンドの組み合わせによる検索実績の積み重ねの中から、データ・ベース攻略のノウハウとして、固定化され、常用される一連のコマンド群が生じてくる。このように定型化されたコマンド群を記憶し、毎回投入することは、利用者にとって苦痛である。このような、検索コマンドの単能化による便宜低下の側面を補償するため、コマンド群のライブラリ化の機能を設けた。検索中の任意の時点で、それまでに発行された検索コマンドの全部又は一部に名前をつけて、「質問」としてライブラリへ登録でき、また登録済の質問を呼出して実行できる* (Fig. 6, 7 (次頁参照))。コマンド中に引用される文献集合番号は相対番号に基準化して登録し、呼び出し時点で再変換して連続番号に接続して実行することとし、質問にサブルーチン的な独立性を持たせている。ライブラリは、OS7 の標準的なシンボリック・ライブラリ形式に一致させて、ユーティリティによる質問の作成・編集を、TOOL-IR システムの外でも行いうることにした。なお、この質問

* OS7 のマクロ・コマンド機能も同様の主旨に基づいているが、その定義は下記のユーティリティによるオフラインの方法に限られる。

```

TYPE IN COMMAND
*QSAVE HYKOGAI,1,3
QSAVE HYKOGAI,1,3
QUERY LIBRARY 'TOOLQLIB' USED

** COMMANDS TO BE SAVED ARE FROM: # 1 TO # 3 **
SEARCH SMOG,FUHE,*ASTE,POLLUT*
SEARCH CA059*,CA060*
OR 1,2

THE ABOVE QUERY NAMED 'HYKOGAI'
PLACED IN QUERY LIBRARY 'TOOLQLIB'

```

Fig. 6

```

TYPE IN COMMAND
*GUSE SYSQLIB,ESR
GUSE SYSQLIB,ESR
QUERY LIBRARY 'SYSOLIB' USED

** COMMANDS IN 'ESR' **
SEARCH ELDOR,EEDOR,EPR,ESR
SEARCH ELECTRON
SEARCHII RESONANCE
AND 2,3
OR 1,4

EXECUTION OF COMMANDS IN 'ESR' BEGINS

SEARCHI ELDOR,EEDOR,EPR,ESR
*OR1=
KEYWORD='ELDOR'
KEYWORD='EPR'
KEYWORD='ESR'
DOCUMENT SET # 8 CREATED
CONTAINS 136 DOCUMENTS

```

Fig. 7

登録機能は後述のマン・マシン・マン連絡の重要な手段ともなっている。

3.2.5 デフォルトの活用

デフォルトは、コマンド等の入力の際、指定の省略された事項については標準的な指定があったものとみなして処理を行う方式であり、標準的利用での入力量を減らして利用者の便宜の向上をはかると同時に、標準外の指定も認めることにより利用者の権限も確保することができる。

「標準的」利用法が予見できるときのデフォルト機能の設計は簡単である。しかし、標準的利用法が一時的に決められない場合でも、初級から上級に至る利用者の程度別、または利用のパターン別が設定できれば、構造をもったデフォルトを設計することによってその適用範囲を拡大しうる。

またデフォルトは、標準的利用者に対して、入力の省略だけでなく、標準外仕様は知らなくてよいという「知識の省略」を可能にする。すなわち、ある値がデフォルトであることを知った上での単なる入力省略と、デフォルトによって、いわば隠された値があるということ自体を知らずに済みますという知識省略である。上記の構造化されたデフォルトなどは、それだけ文法が複雑化し、利用者にとって文法全体を憶えることは難かしくなってきた。そこで、自分に関連する部分だけ習うという形で、知識の省略の側面が強

調されることになろう。

TOOL-IR の例では、利用者の意志決定を尊重し、非定型的な処理を主体とする立場をとるから、標準的、非標準的利用者の差はごく技術的な側面に限定される。すなわち専門プログラマーでない利用者にとっては不要な知識である、ジョブ制御コマンドに関連する部分について、デフォルトの知識省略の面に重点をおいた設計を行い、検索コマンド中の文献集合番号の指定等については、単なる入力省略の役割を持つデフォルトを導入した。

(1) ジョブ制御コマンド関係のデフォルト

TOOL-IR ではジョブ制御コマンドに対するデフォルトとして、主コマンドによるものと、後述のファイルの動的定義によるものがある。データ・ベースや SYSQLIB (3.3 参照) 等の固定的ファイルの定義を含めた一連のジョブ制御コマンドは、マクロ・コマンドである主コマンド内部で自動的に発行される。主コマンド CAS では、パラメータによって対象とするデータ・ベースが選択でき、デフォルトとして一定のデータ・ベースが仮定される。ファイルの動的定義と組み合わされたデフォルトは、利用者個人用の質問ライブラリ、TOOLQLIB に関するものである。QUSE, QSAVE コマンドで質問ライブラリ名を省略すると、TOOLQLIB が仮定され、この名前に対してファイルの動的定義 (3.2.6 参照) が適用される。これにより、利用者が全く意識することなく、個人用の質問ライブラリの新製、カタログ、更新が行われる。

(2) コマンド・オペランドのデフォルト

連続した何個かの文献集合番号に対応する一群の検索コマンドに名前をつけ、これをファイル化するための QSAVE コマンドでは、1 及び直前に生成された文献集合番号をそれぞれ登録すべき一連の検索コマンド群の先頭と末尾の指定に対するデフォルト値とした。これは、QSAVE は登録すべきコマンド群ができた直後に発行されることが多いと考えて、先ず直前の検索コマンドを末尾のデフォルトとし、次にそれまでに発行した全部の検索コマンドを登録するケースを想定したデフォルトを設定したもので、構造化されたデフォルトの初歩的な例である (Table 2)。

検索結果の表示を指示する DISPLAY コマンドでも、直前に生成された文献集合の内容を見たい場合が多いとみなし、これを文献集合番号のデフォルト値とした。出力すべき文献数は集合に含まれる全文書をデフォルト値とし、また出力内容は最も簡単な抄録

番号だけの出力をデフォルトとした。そして、これら三つのオペランドの指定順序を自由化するため、各々 S(etno), N(umber), M(ode) をキーワードとするキーワード・パラメータ方式を、位置パラメータ方式と併用できることとした (Fig. 5)。

3.2.6 ファイルの多様な利用と動的定義

TOOL-IR では、各利用者が、①利用者別の一時的ファイルであるワーク・ファイル、文献集合ファイル、②利用者別の恒久ファイルである質問ライブラリ、検索結果ファイル、③利用者間共用の恒久ファイルである質問ライブラリ、検索結果ファイル、及び④システム共通の恒久ファイルである共用データ・ベース (内容語索引ファイル、著者名索引ファイル、線型 (リニア) ファイルからなる)、共用質問ライブラリ (SYS-QLIB) 等多種・多数のファイルを使うことができる。TOOL-IR では、これら一切のファイル定義から利用者を解放した。

まず、固定的ファイルの定義は前述のように検索開始の主コマンド内で自動的に発行される。他方、非固定的ファイル (①②③) の定義は、これを検索開始時にあらかじめジョブ制御コマンドを用いて利用者に投入してもらうこととするのは、煩雑なだけでなく、会話型検索の非計画性という本システムの前提と矛盾する。そこで、次のような手順によるファイルの動的定義をシステムが行うことにした。

ワーク・ファイル、文献集合ファイルは、それが必要になった時点で一時的ファイルの定義を自動的に発行する。質問ライブラリ、検索結果ファイルについては、QSAVE, QUSE, KEEP, ENTER 各コマンドに利用者がそのファイル名を指定すれば、システムは先ず利用者が直接発行したファイル定義の制御コマンドを探す。この場合、指定された 'ファイル名' をコマンド・ラベルとしてもつファイル定義コマンドを探すので、この機能を意識的に利用すれば多様な応用が可能になる。制御コマンドがない (通常の) 場合は、利用者のファイル・カタログから既登録のファイルを探す。カタログにもない場合は、これを新たに定義し、内容を書き込んだ上で自動的にカタログする。ファイルの動的な定義機能は、前述のデフォルトの活用と組み合わせられ、さらに有効となっている。

3.2.7 システム・ダウンの回避

利用者に大きな権限を与えることは、反面利用者の責任を重くするものであるという考え方がある。しかし、利用者のミスによる不当な指令をも受け付けるの

はシステム側の責任回避であり、システムの誤動作や停止によって、それまでの過程をすべて無効にするような事態を招きやすい。利用者に強い権限を与えながらシステム・ダウンを避けるには、利用者からの指令の正当性に関して厳重なチェックをシステムが行って、システムが自らを守らなければならない。つまり、システム側の責任もそれだけ重くなるという発想に基づいた設計が必要になる。

TOOL-IR では、エラーを検出した場合はシステムを止めるのではなく、必要な回復措置をして次のコマンド読みへ制御をもどすことを基本としてプログラムを設計した。誤入力に基づいてある程度処理が進んだ後ではエラー回復は難かしいので、データの種類・形式・値域等にわたって事前に厳重なチェックを行った。また、システムの状態を表示するテーブルを用い、常にこれを参照しながら処理を進めるようにし、処理の途中からの復帰にも役立てた。これは 3.2.9 に述べる割り込み処理のためにも有効であった。

3.2.8 コマンドの非構造化

CAI システムの場合のように⁹⁾、システムを形成する何種かのコマンド間に従属関係を持たせる (コマンド体系を構造化する) ことが有効な場合も多いが、本システムのような会話型検索においては非計画性、非定型性が大切であり、これに対応するには構造化されたコマンド体系は不適当である。すなわち、利用者は必要となった機能をいつでも呼び出して、働かしうる権限をもたなければならない⁹⁾。TOOL-IR の全コマンドは、その投入順序について一切制限がなく、いわば同一平面上に並んでいる。利用者はどれでも必要なコマンドを選んで、いつでも投入することができる。

3.2.9 割り込み機能

RENEW コマンドは、現在実行中のコマンド処理を端末からの割り込みによって中止し、次のコマンド入力へ制御をもどすためのものである。これは OS7 のクイット機能を利用してインプリメントされている。この種の割り込み機能がない場合、利用者は入力したコマンドの処理が一旦開始された後は、それが終わるまで一種の無権利状態に置かれることになる。データ・ベースの大部分を検索するようなコマンドを誤って投入したり、出力が予想外に長いような場合、これを途中で打ち切ることが可能でなければならない。一方、OS の標準的な割り込み機能を使えば、セッション自体が打ち切れ、その時点までの途中結果も全部放棄させられてしまう。これまでの結果を保存した

まま、当面の処理だけを中止し、制御を利用者にもどす手段が必要である。RENEW コマンドは、このいわば最低限の権利を確保しておくものである。

3.2.10 システムの現況報告

利用者は自分の対面しているシステムの現在の状態を常に把握している必要がある。しかし、このために利用者に記憶を強いるなどの負担をかけないように、TOOL-IR では次のような方法をとった。

(1) 入力したコマンドは、必ずこれをシステムが復唱し、利用者のタイプ・ミスや通信エラーのないことが確認できるようにした。これで、利用者システム間のいわば基本的な意志統一がはかられる。

(2) コマンドにおけるデフォルトについても、システムが仮定した事項を出力するようにした。

(3) QSAVE コマンドにおいてファイルに記憶されるコマンド群のイメージは、利用者の入力そのままではなく、システム内で標準化される。これを明らかにするため、QSAVE、QUSE コマンド使用時には、ライブラリ内での標準化されたコマンド群のイメージが出力される。また、QUSE によって自動的・連続的に実行される各コマンドについての出力は、通常の場合と全く同じものとし、利用者が検索の実行過程を監視できるようにした。

(4) TOOL-IR では検索結果として生成される文献集合に、生成順に連続番号をシステムが割り付け、これを利用者に通知する。文献集合は、現在の版では総計 50 個まで可能としており、この番号が 50 に近づくことで利用者はシステムの限界に近づいたことを知り、早急にセッションを終了させるよう勧告されたことになる。

(5) 会話型処理ではセッションが長時間にわたることが多い。このとき、以前に投入したコマンドの内容を知ることは、ハード・コピー付の端末でも必ずしも簡単でなく、ビデオ端末では不可能に近い。TOOL-IR ではコマンドのイメージをシステムで記憶しておき、REMINDE コマンドによってこれを再現するようにした。これによって、利用者は現在までの検索過程を容易に見直すことができ、適確な戦略を立てられる。

3.3 マン・マシン・マン・インターフェース

機械を介した利用者間の対話・協力を促進することは、共同利用センターにおける大規模な情報システムの当然担うべき役割りである¹⁰⁾。TOOL-IR ではこの手段として OS のファイルの共用、読渡機能による利用者間の直接協力的なもの、システム管理者を介し

た情報の公開による一般的なものという二つのレベルを用意した。ここでは、質問の公開である SYSQLIB の使用例を掲げるとどめ、詳細は別に述べることにする (Fig. 7)。

謝辞 本研究は、文部省科研費特定研究(I) '広域・大量情報の高次処理(代表者・島内武彦教授)'の'化学における情報処理'班の分担課題として行われたものであり、TOOL-IR システムの開発は、東大理学部・藤原鎮男教授のリーダーシップによるものである。開発に協力された東大大型計算機センターの牛丸守氏、東大理学部の戸沢義夫・岡部健次(現在国立特殊教育研究所)氏、日立製作所の吉田郁三・金沢恵作・肩野信雄氏、その他多くの方々に感謝する。また、本システムは、HITAC 5020 DAT TSS を用いた実験的システム、TSIR-1 の経験をもとに開発したものである。東大理学部・国井利泰助教授をはじめ TSIR-1 の開発に参加・協力された多くの方々に感謝したい。

参考文献

- 1) Lancaster, F. W., Fayen, E. G.: Information Retrieval On-line, 597 pp., Melville Publ. Co (1973).
- 2) Walker, D. E., ed.: Interactive Bibliographic Search: The User/Computer Interface, 375 pp., AFIPS press (1971).
- 3) Bennett, J. L.: Spacia 1 Concepts as an Organizing Principle for Interactive Bibliographic Search, in 2).
- 4) Nichols, P. L.: Data Base Facilities for the End-user/Present and Future, in Jardin, D. A., ed.: Data Base Systems, 279 pp., North Holland Publ. Co. (1974).
- 5) Giering, R. H.: Search Strategies and User Interface, Journal of Chemical Information and Computer Sciences, Vol. 15, No. 1, pp. 6~11 (1975).
- 6) Martin, J.: Design of Man-Computer Dialogues, 559 pp., Prentice Hall (1973).
- 7) Ohnishi, I., Totsune, S., Ishida, H.: Command Language in OS7 in Unger, C., ed.: Command Languages, pp. 79~90, North Holland Publ. Co. (1975).
- 8) 山本, 藤原: TOOL-IR 利用者マニュアル(上) 文部省特定研究「広域大量情報の高次処理」資料 (1975).
- 9) 北川, 島内編: 巨大学術情報システム, 東大出版会 (1975).
- 10) Yamamoto, T., Negishi, M., Ushimaru, M., Tozawa, Y., Okabe, K., Fujiwara, S.: TOOL-IR: An On-line Information Retrieval System at an Inter-University Computer Center, 2nd USA-Japan Computer Conference Proceedings, pp. 159~165 (1975).

(昭和 50 年 9 月 22 日受付)