

## 金属学関係データベース“METADEX”の利用分析†

小畑 征二郎<sup>††</sup> 松 沢 茂<sup>††</sup> 宮 崎 正 俊<sup>††</sup>

本論文では、東北大学大型計算機センターのオンライン・データベースである“METADEX”の利用分析に関して報告する。METADEXは金属学関係の文献を集めたデータベースであり、すでに報告したオンライン情報蓄積・検索システム“UNIQ-1”によってサービスが行われている。今回の利用分析では、UNIQ-1で定期的に収集している利用記録をもとにして、利用者の傾向、データベースに対するアクセスの状況、コマンドと質問式およびキーワードの使用傾向などを詳細に調査した。その結果、オンライン・サービスの運用上改善すべき点、UNIQ-1のシステム上改良すべき点、利用者教育上留意すべき点、文献関係のデータベースの利用における一般的な傾向、などが明らかになった。これらの分析結果は、METADEXのみならずその他の学術文献情報のオンラインサービスおよびそのための情報検索システムの在り方についても多くの指針を与えるものである。

### 1. はじめに

最近、各所で学術情報の検索サービスが行われており、それらの利用状況もいくつか報告されているが<sup>1),2)</sup>、詳細な利用の分析は見当たらない。一般に、何か新しいサービスを開始した場合、その利用分析やその性能評価を行うことは、利用の傾向やサービスのためのシステムの動作状態、より効果的な運用や利用教育、システムの拡張あるいは新しいシステムの開発、などを検討する上で重要である。

本稿では、先に報告したオンライン情報蓄積・検索システム UNIQ-1<sup>3)</sup> (Universal Information Query System) を使って検索サービスを行っている金属学関係の文献データベース METADEX<sup>4),5)</sup> について、その利用記録をもとに、利用状況の分析、コマンドの利用分析および質問式の分析とその考察を行った。

### 2. 検索システムと METADEX

検索システムである UNIQ-1 は、文献データなどの文字情報のデータベース化とその利用を目的として開発されたものであり、現在は東北大学大型計算機センター（以下、センターという）の ACOS 1000 (OS は ACOS-6) のもとで動くようになっており、センターの利用者の個人用の文献データベースの作成とその検索、およびセンターの利用者全体に公開検索サービスを行っている METADEX の蓄積・管理とその検索に使われている。

UNIQ-1 では、表 1 に示すような利用記録が取れ

るようになっているが、個人用のデータベースの利用状況を細かく分析することは、運用上やプライバシーの問題があって不可能である。一方、公開検索サービスを行っているものに関しては、むしろ利用統計を取り、利用状況を把握しておくことは必須である。このような理由で、本稿では利用者のプライバシーを侵さない範囲で利用記録を使用し、METADEX の利用分析とその考察を行った。

METADEX は、米国金属学会 (American Society for Metals: ASM) と英国金属学会 (The Metals Society, London) が協力して収集、発行している金属の科学・技術・工業に関する文献データベースである。これを東北大学金属材料研究所（以下、金研という）が購入し、センターを通して利用者に公開している。METADEX の文献は毎月約 3,300 件ずつ、磁気テープで送られてくるが、センターではこれを UNIQ-1 で扱うための変換を行ってから、磁気ディスクに入れデータベースとしている。このデータベースは文献の発行年次単位のサブファイルに分けられており、各サブファイルには識別のためにサブファイル名がつけられている。サブファイルとそれに含まれる文献数を示したのが表 2 である。表 2 のサブファイル NEWMETA は、新着の 1 か月分の文献を入れたものである。なお、この文献はその年次のサブファイルにも入れてある。データベースを年次単位のサブファイル形式にしてあるのは、データベースの更新中に利用者が使用できなくなる範囲を小さくすること、ファイルの障害対策をやりやすくすること、およびファイルの障害時の被害を小さくすること、などデータベースの運用管理上の理由からである。

† A Usage Analysis of Metal Science Database “METADEX”  
by SEIZIRO OBATA, SHIGERU MATSUZAWA and MASATOSHI  
MIYAZAKI (Tohoku University Computer Center).

†† 東北大学大型計算機センター

表 1 利用記録の項目  
Table 1 Contents of log data.

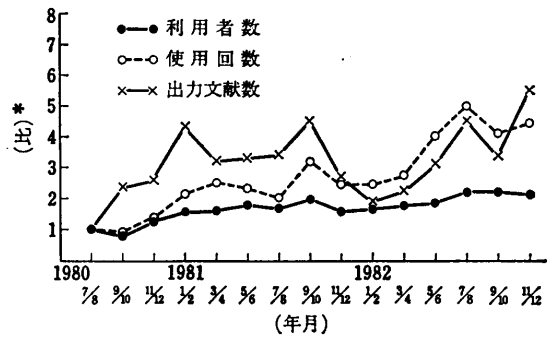
1.	利用者 ID (課題番号)
2.	利用データベース名 (サブファイル名)*
3.	利用開始時刻と終了時刻
4.	ヒットデータの端末出力回数と出力件数
5.	ヒットデータのファイル出力回数と出力件数
6.	利用コマンド名とコマンド入力時刻
7.	利用質問式と質問式の入力時刻

\* METADEX のサブファイル名

3. METADEX の利用状況<sup>6)~8)</sup>

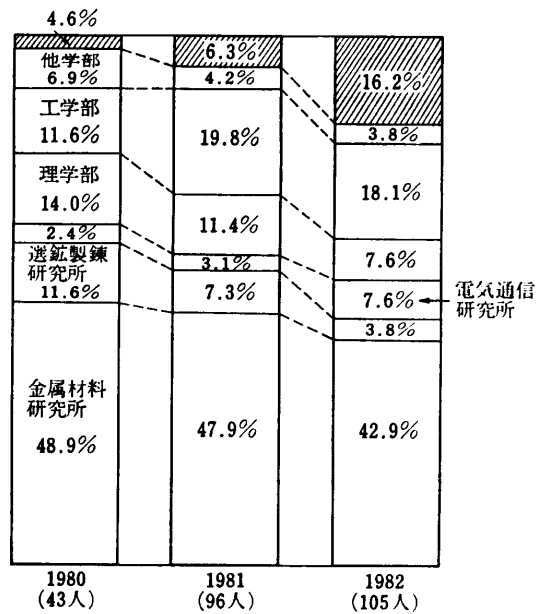
METADEX の検索サービスは、1980年7月から行われているが、その利用者数<sup>\*</sup>、使用回数<sup>\*\*</sup>および出力文献数の推移を示すと図1のとおりである。同図の縦軸は、1980年7月分と8月分を合わせた値(利用者数18, 使用回数151, 出力文献数2,143)を基準にしたときの比である。なお、横軸は2カ月分ごとにまとめている。この図によると、利用者数は、1982年11/12月分で約2倍に伸び、使用回数では、約4倍になっている。また、利用者数は各月ともあまり変動がなく比較的滑らかに増加しているが、使用回数と出力文献数に関しては、かなりの変動があることがわかる。つまり、1982年度の変動のように、年度の前半に数多く使われるという季節変動である。1981年度は、システム更改のためサービス停止や、METADEXの磁気テープに障害があってデータベースの更新ができなかったことなどが、7月と8月に集中したために、利用のピークが9月と10月までずれ込んでいる。なお、1980年9月から1981年10月までの出力文献数が多いのは、この期間がMETADEXのサービス開始の直後であるため、初めて使う人が多く、古い年次のデータベースの検索も行ったためである。このような初期現象は、1981年11月ごろで終了している。

\* 利用者数とは、大型計算機センターを利用する際の研究課題番号で、実際の利用者数とは異なる。実際の利用者数は、これより若干多くなるのが通常である。  
\*\* サブファイルのオープン数。



\* 1980年7/8月の値を1としたときの比

図1 利用状況の推移  
Fig. 1 Transition of usage.



( )内は、その年の全利用者数  
白地の部分は東北大学  
斜線の部分は他大学、高専等

図2 部局別の利用者数の推移  
Fig. 2 Transition of users in department.

図2は、所属別の利用者数の比率を年次単位に示したものである。図中のカッコ内の数字がその年次の全利用者数(課題番号数)である。また、帯グラフ内の

表 2 サブファイル別文献数  
Table 2 Number of items in each subfile.

区分	1970年	1974年	1975年	1976年	1977年	1978年	1979年*	1980年	1981年	1982年	最新月分
サブファイル名	META 70	META 74	META 75	META 76	META 77	META 78	META 79	META 80	META 81	META 82	NEWMETA
文献数	9,264	26,159	30,156	30,135	33,169	30,724	30,322	37,994	41,373	39,529	約 3,500

\* 1979年分以降アブストラクト入り

表 3 年次別の利用状況  
Table 3 Usage in each year.

年次	項目		出力文献数 C (件)	B/A	C/A	C/B
	利用者数 A (人)	使用回数 B (回)				
1980	43	502	12,865	11.4	299.2	25.6
1981	96	2,228	46,374	23.2	483.1	20.8
1982	105	3,394	43,381	32.3	413.2	12.8

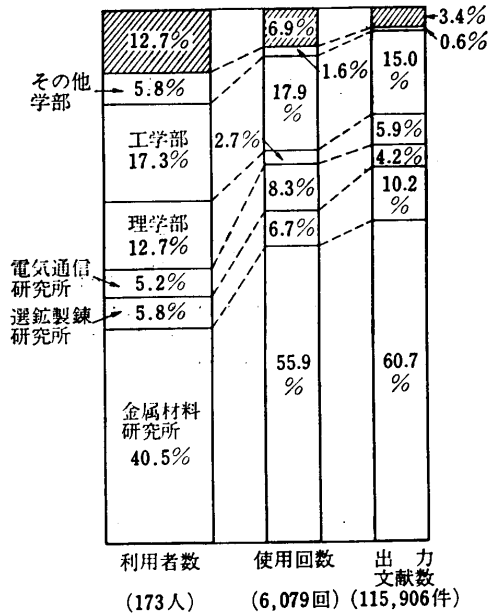
数字は%である。これによると、初年次はほとんどが東北大学の利用者で占められているが、しだいに他大学や高専などの利用が多くなってきていることがわかる。これは全国に七つある同種のセンターを結んだコンピュータ・ネットワークのサービスが開始されたことと、それに伴い、7センターが共同して発行した「オンライン・データベースの利用ガイド」などオンライン・データベースの広報活動が活発に行われるようになったことが原因である。

表 3 は、年次別の利用状況を示したものである。ただし、1980年次の集計は7月から12月までのものである。利用者数、使用回数、出力文献数とも年ごとに増加していることがわかる。また、1利用者当りの使用回数 (B/A) も増加していることがわかる。しかし、1利用者当りの出力文献数 (C/B) は、逆に少なくなっていることがわかる。これは図 1 の考察で述べたような理由によるものである。

図 3 は、1980年7月から1982年12月までの利用者数、サブファイルの使用回数および文献の出力数を、利用者の所属別にそれぞれ合計に対する比率で示したものである。これによると、金研や東北大学選鉱製錬研究所（以下、選研という）は、利用者数の比率に比べて使用回数や出力件数の比率は大きい。他学部や他大学などではその反対になっていることがわかる。このことは、METADEX が金属学関係の文献データベースであるため金研や選研の研究に関する文献が多く含まれていることを示している。

図 4 は、サブファイル別の利用回数とヒット文献の出力数を示したものである。これによると、新しいサブファイルほどよく利用され、ヒット文献の出力数も多いことがわかる。また、新しいサブファイルほど1利用当りのヒット文献の出力数も多いことがわかる。

図 5 は、検索の対象になった文献の発行されてから検索時点までの経年数と利用の関係を示したものである。ただし、使用回数と出力文献数は経年 0 の文献の使用回数と出力数を基準として、それに対する比で示



( )内は、全利用数  
白地の部分は東北大学  
斜線の部分は他大学、高専等

図 3 部局別の利用状況  
Fig. 3 Usage trends of department.

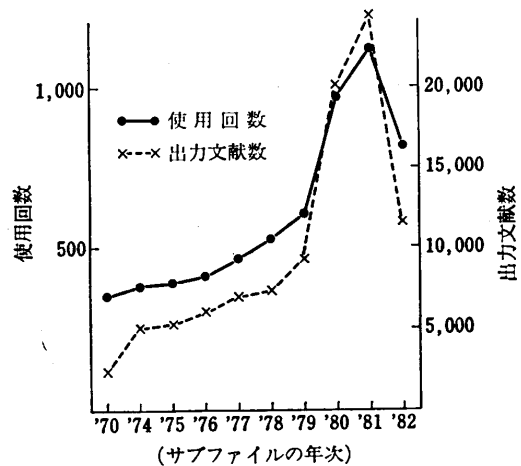


図 4 サブファイル別利用状況  
Fig. 4 Usage of subfiles.

してある。実線は使用回数で、点線はヒットして出力した文献数の変化を示したものである。これによると、使用回数は経過年数とともに逆比例的に減少するが、古くてもある程度は利用されることがわかる。しかし、出力文献数に関しては、3年前の文献で極端に減少することがわかる。これは、心理的に古いものも調べて見たくはなるものの、実際には必要な文献があ

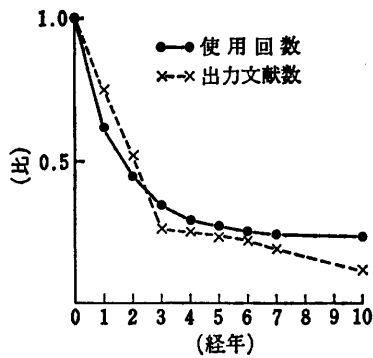


図5 文献の経年数と利用状況  
Fig. 5 Usage of old literatures.

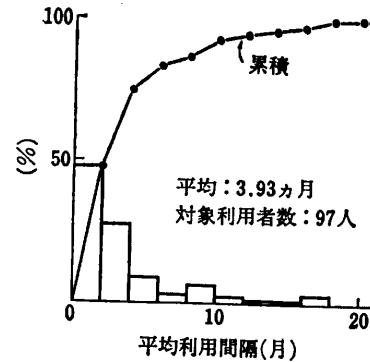


図7 利用間隔の分布  
Fig. 7 Distribution of usage period.

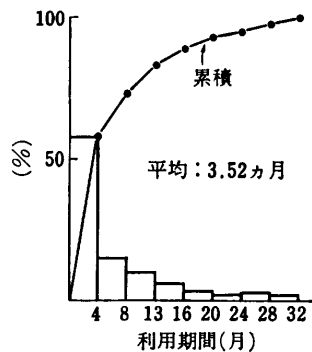


図6 利用期間の分布  
Fig. 6 Distribution of usage terms.

まり見つからないためである。以上、図4と図5の結果から、オンライン検索サービスの対象とする文献は2年前ぐらいまでで十分で、それ以前のもの、磁気ディスクに余裕があれば磁気ディスクに置いてサービスをしてよいが、そうでない場合には、アクセス時間は若干かかるがMSS(Mass Storage System)に移してサービスしてもよいことがわかる。

図6は、1980年7月から1982年12月までの延べ利用者数173人の利用期間の分布を示したものである。これによると、利用期間の平均は約3.5ヵ月である。1年以上使っている人は約20%程度と意外に少ない。このことは、単発で使う人がかなりいることを示している。ちなみに1ヵ月間だけしか使っていない人の割合を示すと、全体の約42%である。

図7は、1ヵ月だけしか使っていない利用者を除いた利用者97人の平均利用間隔の分布を示したものである。これによると、利用者の利用間隔の平均は約4

表4 コマンドとその機能  
Table 4 Commands of UNIQ-1

コマンド名	機能
SEARCH	インデックス・サーチ
SSEARCH	ストリング・サーチ(二次検索)
QLIST	質問式のリスト
PRINT	検索結果の端末への出力
COPY	検索結果のファイルへの出力
QSAVE	質問式の保存
PUSE	保存質問式による検索
PLIST	保存質問式の出力
QCLEAR	質問式のクリア
TEACH	コマンドの使い方の表示
RANGE	検索範囲の設定
DCONTENTS	データの月単位の件数表示
KLIST	キーワード・リスト
CENTEROUT	検索結果のセンターへの出力
ABSTRACT	アブストラクトの検索
CHANGE	検索ファイルのチェンジ
OFF	検索の終了

ヵ月であるが、1ヵ月から2ヵ月の周期で使っている人が圧倒的に多いことがわかる。

#### 4. コマンドの利用分析

UNIQ-1の検索用コマンドとその機能は、表4のとおりである<sup>9)</sup>。利用者は、SEARCHやSSEARCHコマンドで検索モジュールを呼び出して、それに対して質問式(キーワードや文献の集合番号などを論理演算子で結んだもの)を与えて検索し、PRINTやCOPYコマンドで検索結果を得る。QLISTコマンドは、いままで使った質問式と質問式のヒット数の一覧表を出力するためのものである。QSAVEコマンドは、いままで使った質問式から必要なものを選んで自分のファイルに保存しておくためのものである(質問

表5 コマンドの利用遷移確率  
Table 5 Transition probabilities of command use.

(%)

後コマンド 前コマンド	SE	SS	QL	PR	CO	QS	PU	PL	CH	OFF	コマンドの入力誤り
なし	60.1	0.7	0.9	6.1	2.5	1.1	11.0	0.5	2.3	4.3	10.5
SEARCH (SE)	7.5	3.9	3.5	49.2	5.9	6.0	1.3	0.3	12.9	5.4	4.0
SSEARCH (SS)	23.7	10.3	6.6	28.9	2.6	2.0	3.7	0.3	12.0	4.6	5.4
QLIST (QL)	21.1	2.8	12.3	23.6	7.4	16.0	1.9	1.1	5.5	3.6	4.7
PRINT (PR)	14.6	0.9	3.0	19.5	1.8	2.5	2.6	0.5	32.8	16.7	5.1
COPY (CO)	3.8	0.5	0.6	1.6	14.6	1.0	6.8	0.3	49.2	13.8	7.9
QSAVE (QS)	8.1	0.7	5.1	20.2	4.6	7.9	8.7	3.1	30.0	8.4	3.1
PUSE (PU)	12.2	2.1	0.9	30.6	28.4	1.1	4.1	0.3	15.0	3.0	2.2
PLIST (PL)	16.3	0	12.2	13.3	2.0	6.1	8.2	15.3	6.1	12.2	8.2
CHANGE (CH)	35.5	0.2	0.3	3.5	2.1	0.6	50.3	0.1	4.3	0.8	2.2
合計使用数	4,011	334	457	4,255	1,454	579	2,495	96	3,528	1,433	918

式を保存してあるファイルをプロファイルという)。PUSE コマンドはプロファイルに保存してある質問式を使って、自動的に検索するためのものである。PLIST コマンドは、プロファイルの内容を表示するためのものである。CHANGE コマンドは、現在使っているサブファイルを別のサブファイルに切り換えるときに使うものである。

表5は、1981年6月から1982年12月までの利用記録をもとにしておもなコマンドの利用順序（前後関係）を示したものである。これによると、会話の最初に使われるコマンドの60%はSEARCHコマンドであり、これは他のコマンドに比して圧倒的に多い値である。次いでPUSEコマンドが多く約11%であるが、これは予想より小さい値である。METADEXのように定期的にデータが更新されるデータベースでは、データが更新されるたびに保存してある質問式を使って自動検索を行うと、より能率のよい検索が可能ならずである。したがって、PUSEコマンドの便利さと使い方の指導をより徹底すべきである。会話の最初からOFFコマンドを使っている人もいるようだが、これはニュースだけを見て新しいデータが入ったかどうかを確認しているためである。つまり、情報検索システムではニュースも重要な役割をはたしていることがわかる。また、最初からSEARCH、PUSE、PLIST、OFF以外のコマンドを使う比率が約24%近くもあることは予想外であり、会話の初めはかなりのいかげんにシステムを使っていることがわかる。この点に関しては、利用指導、利用の手引きの書き方などに一考を要することを示している。一方、2番目以降のコマンドの後に、コマンドの入力誤り（コマンドに対するパラメータの入力誤りも含む）を起こす比率が

小さい。これは、UNIQ-1のコマンドを使いやすくするように種々の考慮がされているためである<sup>3)</sup>。

同様に表5から、コマンドの使用順序としては、SEARCH→PRINT→CHANGEが最も多いことがわかる。つまり、METADEXの検索では、1会話で複数のサブファイルを検索していることがわかる。そして、CHANGEをした場合には、CHANGE→PUSEの順序の使い方が多い。つまり、CHANGEをする人は、PUSEコマンド（プロファイル）を有効に利用していることがわかる。また、PUSEコマンドを使っている人は、COPYコマンドも多く使っている。つまり、PUSEコマンドを有効に利用している人は、ACOS-6のファイル・システムに精通し、ある程度の高い利用技術をもった人達であることがわかる。このことも、PUSEコマンドの利用指導の仕方を改善する必要のあることを示している。

一方、CHANGEコマンドやPUSEコマンドを頻繁に使わざるをえないということは、METADEXの文献1年分単位のサブファイルによるサービスの再検討の必要性を示している。つまり、何年次分かをまとめて一つのサブファイルにし、サブファイルの数を減らすなどの検討である。

図8は、各コマンドの使用の割合を使用回数と使用時間で示したものである。使用回数と使用時間はそれぞれ全コマンドの合計に対する比で示している。これによると検索関係コマンド（SEARCH、SSEARCH、PUSE）が最も多く使われ、結果の出力コマンドであるPRINTコマンドに最も時間がかかっていることがわかる。これは回線速度なども原因になっていると思われるので、利用者自身も結果の出力方法を再考すべきである。たとえば、結果をセンターのラインプリ

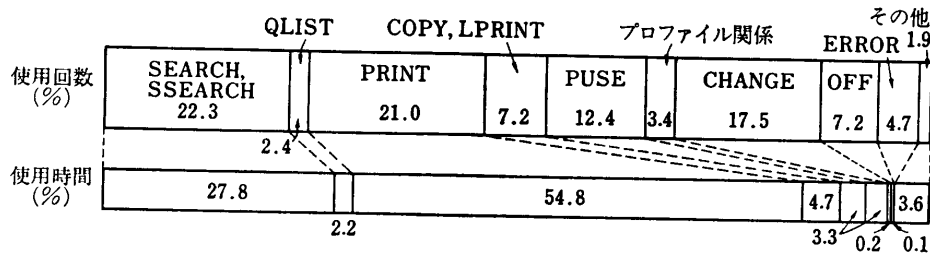


図 8 コマンドの使用率  
Fig. 8 Usage ratio of main commands.

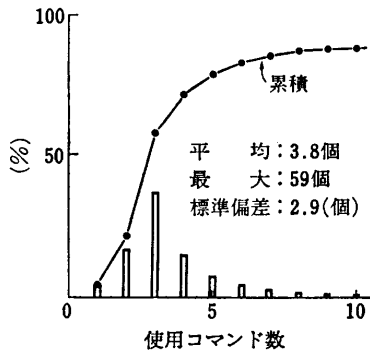


図 9 使用コマンド数の分布  
Fig. 9 Distribution of used commands for a subfile search.

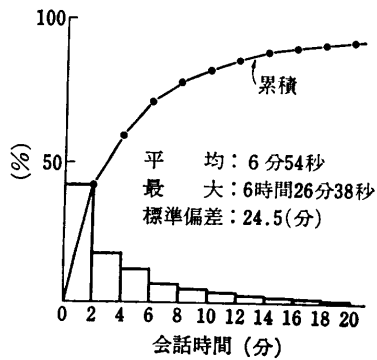


図 10 会話時間の分布  
Fig. 10 Distribution of session times for a subfile search.

ンタに出力するようにすれば、出力の時間は大幅に短縮できる。

図 9 は一つのサブファイルを検索するために使用するコマンド数の分布であり、図 10 は一つのサブファイルを検索するのに要する会話時間の分布である。これらによると、一つのサブファイルに対する平均使用コマンド数は 3.8 個で、80% の人が 5 個以内で検索を終了している。ただし、これらの個数には OFF コマ

ンドも含まれているので、実際の検索に要するコマンド数はそれより 1 個少ないことになる。また、平均会話時間は 6 分 54 秒で、75% の人が約 6 分で会話を終了していることがわかる。なお、使用コマンド数の分布は作業パターンの傾向を示し、会話時間の分布は作業内容の濃さ、操作の慣れ不慣れなどの傾向を示している。このことから判断すると、会話時間のほうがコマンドの使用数の分布よりばらつきがあるのは、各自の作業パターンは似ているが検索内容が異なるためである。

### 5. 質問式の分析

質問式は、SEARCH コマンドや SSEARCH コマンドで検索モジュールを呼びだし、それに対して検索のためのキーワードや以前の質問式で得られている文献集合の番号（以下、集合番号 (set no) という）を論理演算子で結んで与えるもので

$$\left[ \left[ \begin{array}{l} \text{keyword} \\ \text{string} \\ \text{set no} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} \text{AND} \\ \text{OR} \\ \text{DIF} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} \text{keyword} \\ \text{string} \\ \text{set no} \end{array} \right] \right]$$

または

$$\left[ \left[ \left[ \begin{array}{l} \text{tag/string} \\ \text{set no} \\ \text{tag} \cdot \text{RO} \cdot \text{n} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} \text{AND} \\ \text{OR} \\ \text{DIF} \end{array} \right] \left[ \begin{array}{l} \text{tag/string} \\ \text{set no} \\ \text{tag} \cdot \text{RO} \cdot \text{n} \end{array} \right] \right] \right]$$

のような形式をしている。ただし、{ } は選択、[ ] は省略可能を表す。

UNIQ-1 では、質問式の利用記録が入力されたイメージのまま取れるようになっている。以下の報告は、この情報を分析したものである。利用した質問式は、1981 年 6 月から 1982 年 11 月までの 30,302 式である。

図 11 は、一つのサブファイルを検索するのに使った質問式数の分布である。これによると、使用数の平均は 6.2 式であるが、10 式ぐらいで約 90% の人が検

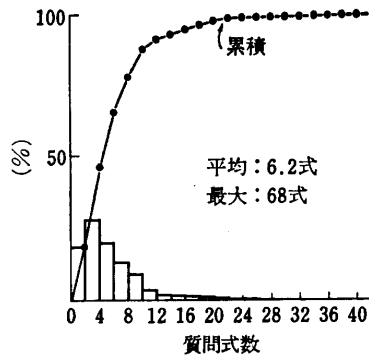


図 11 質問式数の分布  
Fig. 11 Distribution of used questions for a subfile search.

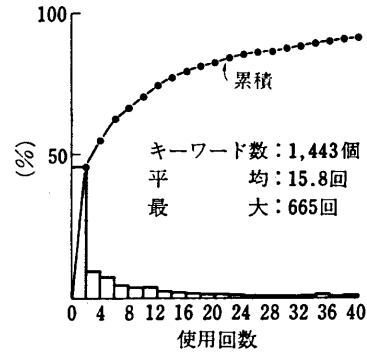


図 12 キーワードの使用回数の分布  
Fig. 12 Distribution of used counts of keywords.

表 6 質問式の内訳  
Table 6 Expressions of question.

質問式の合計	30,302 式
一次検索	29,576 式
二次検索	726 式
AND を含むもの	12,110
OR を含むもの	2,188
DIF を含むもの	527
1 キーワードによるもの	15,477 式
集合番号を含むもの	1,890 式

索を終了している。つまり、使用する質問式の数是一般に意外と少ないことがわかる。

表 6 は、質問式の内訳を示したものである。これによると全質問式のうち二次検索 (SSEARCH) の質問式は 726 式で全体の約 2.4% だけである。つまり、METADEX の検索では、インデックス・ファイルを使って検索をする 1 次検索 (SEARCH) だけでほとんど結果が得られていることがわかる。このことは、インデックス・ファイルに文献から抽出して登録するキーワード (以下、登録されたキーワードをインデックス・タームという) の決定、不要語の設定などの妥当性を証明している。また、質問式のなかに文献の集合番号の指定があるものは 6.2% で、AND, OR などの論理演算子を使っている質問式は約 48.9% である。一つの質問式が一つのキーワードからなるものは約 51.1% である。質問式に文献の集合番号を使うようにすると検索の効率がよいにもかかわらず 6.2% と少ないのも予想外である。また、一つの質問式が一つのキーワードからなるものが約 51% もあることを合わせて考えると、一つのキーワードで目的の結果が約 45% も得られているという計算になる。このことは、

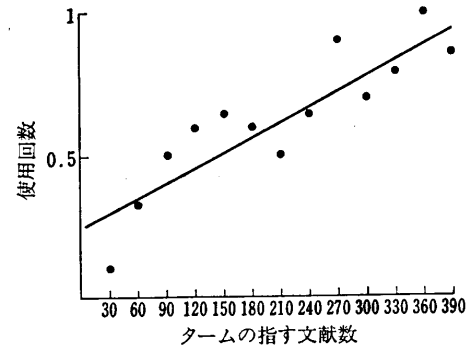


図 13 インデックス・タームの指す文献数とそのタームの使用回数の相関  
Fig. 13 Relation between literature pointers and used counts of index term.

METADEX の個々の文献のキーワードには、かなり信頼のあるものが使われていることを示している。

1981 年 6 月から 1982 年 12 月までに使われた質問式からキーワードを取り出すと、その種類は 1,045 種でそれらの平均使用回数は 17.4 回であった。また、前方一致の指定は 398 種でその平均使用回数は 11.5 回であった。これらを合わせてキーワードの使用回数の分布を示すと図 12 のようになる。これによると、使用回数が 2 回以内のキーワードは全キーワードの約 46% を占めており、使用回数が 20 回以内のもので全体の約 83% を占めている。ただし、これらのうち 1 回しか使われずヒットしなかったものが約 22.2% (320 語) もある。これらは入力誤りとも考えられる。また、使用されたキーワードを使用回数の多い順に 5 番目まで示すと

1. IRON 665 回
2. HYDROGEN 535 回

3. TITANIUM	443 回
4. AMORPHOUS	409 回
5. NICKEL	350 回

である。これらの五つのキーワードで全使用回数の13%を占めている。また、1番目から10番目まででは21.6%、20番目までで33.1%、200番目まででは81.4%を占めている。つまり、キーワードの種類は、まれにしか使われないものが圧倒的に多いが、使用回数で見るとわずか200個ぐらいのキーワードで全体の使用回数の約80%以上を占めていることになる。

図13は、インデックス・タームの指す文献数(インデックス・タームのもつ文献のポインタ数)とそのタームの使用回数との相関を示したものである。これによると、インデックス・タームの指す文献数の多いタームほど数多く使われることがわかる。つまり、多くの文献のキーワードになっているインデックス・タームほど参照される回数が多いことを示している。このことは、インデックス・ファイルの設計に対して、一つの指針を与えている。つまり、多くの文献のキーワードになっているインデックス・タームほど高速に参照できるように設計するなどである。

## 6. 結 論

今回の利用分析とその考察によって、運用的には、

(1) METADEX では、約2年前までのデータを磁気ディスク上に置き、それ以前のはMSSなどに移して、時間は若干かかるが検索はできるようにしておけばよい、

(2) 文献1年分単位のサブファイルの見なおしの必要性、

などが明らかになった。また、システム的には、

(1) 検索結果の出力に時間がかかっている事実より出力関係のコマンドを充実させること、つまり、出力する文献の内容や文献の量によって、出力する形式や出力する装置を自由に選択できるようにする、

(2) プロファイル関係のコマンドがかなり使われていることから、プロファイルを操作するためのコマンドを充実させる、

などの必要性がわかった。しかし、検索結果の出力に関しては、利用者自身にも工夫がほしいところである。そのためには、センターとしては利用者がMETADEXを有効に利用できるような教育が必要である。

また、質問式の分析からは、METADEXにおけるインデックス・タームの設定、つまり、インデックス・タームの切り出し項目、切り出しのためのデリミタ、不要語などの妥当性が証明された。さらに、多くの文献のキーワードになっているインデックス・タームほど検索のキーワードとして多く使われるという事実は、今後のデータベースの設計における一つの指針を与えるものである。

なお、UNIQ-1では、コマンドや質問式の利用記録が、利用者に指定されたままのイメージでとれる。したがって、これを分析すると利用教育においてより徹底すべき点が明確になる。たとえば、コマンドのパラメータの与え方、より効率的な質問式の作り方などである。これらのことは、すでに利用教育において有効に利用されている。

謝辞 最後に、METADEXの公開サービス、今回の利用分析など、種々の面でご指導いただいた東北大学金属材料研究所の小岩昌宏教授に深謝する。

## 参 考 文 献

- 1) 山本, 山崎, 藤原, 根岸, 長町, 島内, 牛丸: TOOL-IR システム VI~IX, 情報処理学会第16回全国大会論文集, pp. 311-318 (1975).
- 2) 根岸, 牛丸, 山本: 東大オンライン情報検索システム "TOOL-IR" の運用経験, 情報処理学会データベース研究会 11-21 (1976).
- 3) 小畑, 松沢, 宮崎: オンライン情報蓄積・検索システム "UNIQ-1" の設計と開発, 情報処理学会論文誌, Vol. 23, No. 3, pp. 273-279 (1982).
- 4) 小岩, 小畑: METADEX—オンライン検索サービスの利用法, 東北大学大型計算機センター広報, Vol. 13, No. 4, pp. 44-60 (1980).
- 5) 小畑, 松沢, 宮崎, 小岩: UNIQ-1 によるMETADEXの検索サービス, NEAC ユーザ会シンポジウム (1981).
- 6) 小畑, 松沢, 宮崎, 小岩: 文献データベース "METADEX" の検索サービスとその利用分析, 情報管理, Vol. 25, No. 1, pp. 25-34 (1982).
- 7) 小畑, 松沢, 宮崎, 小岩: UNIQ-1 でサービスしている金属学関係文献データベース METADEX の利用分析, 情報処理学会第23回全国大会論文集, pp. 535-536 (1981).
- 8) 小畑, 松沢, 宮崎, 小岩: UNIQ-1 でサービスしている金属学関係文献データベース METADEX の利用分析 (その2), 情報処理学会第25回全国大会論文集, pp. 667-668 (1982).
- 9) 東北大学大型計算機センター: UNIQ-1 の使い方 (1982).

(昭和58年5月25日受付)

(昭和58年9月13日採録)