

科学技術における情報検索の諸問題*

中 井 浩**

1. ファイルの概念

情報検索は、大別して3つのプロセスからなっている。1つは情報源から1次情報の収集、その2次情報化を経てファイルにデータを入力するプロセスである。1つは、そのファイルの構成・維持のプロセスである。もう1つは、質問によるファイルからのデータのとり出しと、回答作成のプロセスである。

このファイルの記録媒体は、記録する技術の発展とともにさまざまな形を持ってきた。またファイルの機能面での形態も、人間の外部記憶として、ノート、メモ、蔵書という個人レベル、帳票、人事ファイル、文書ファイルという組織レベル、図書館などの社会レベルでの種々の形をとってきた。そして、その歴史は、口から口への伝承という形のファイルも含めれば、人間の歴史と並ぶであろう。

このファイルを技術的処理の対象とするようになったのは、1950年代から始まる機械検索の試みからである。そして、ファイル処理が技術として確立するにはそれから十数年を要した。それによって得られたファイル概念は、単に人間の外部記憶（すなわち情報をストアしておいて、必要なときに取り出すための手段）であるだけでなく、新しいコミュニケーション手段という性格を持つに至ったのである。

ファイルを、そのいくつかの側面から、技術的に定義してみよう。

(1) ファイルの対象と内容の観点から

(i) ファイルは対象を持つ。対象を構成する個体の集合は、ファイルにおいては個体識別記号の集合として把える。この両集合は、全単射で結ばれる。

(ii) 対象の中の各個体を、ファイルにおいては、いくつかの属性を持つものとして把える。各個体をどのような属性において把えるかは、ファイルの利用目的から定まる。

(iii) 各属性は、ファイル内においては、属性の値によって表現される。属性毎に、その値の集合はファイルへの入力サイドと、質問による出力サイドで共通の約束がされた記号の集合である。どの属性に対し、どのような値の集合をとり、それをどのような記号で表現するかは、ファイルの利用目的から定まる。

(2) ファイルのロジカルな構造

(i) ファイルは、レコード（グループという表現もある。）の集合であり、レコードはアイテムの集合である。各アイテムは、空、または1個あるいは数個のアイテム・ヴァリュの列で表現される。

(ii) 個体識別記号をキー・アイテムとし、その個体の属性をアイテムとし、アイテム・ヴァリュにその個体に与えた属性の値を入れることによってレコードを構成するものを、シリアル構造のファイルと呼ぶ。

(iii) 属性の値をキー・アイテムとし、その属性の値を持つ個体の識別記号をアイテム・ヴァリュとするアイテムによって構成されるものをインバーテッド構造のファイルと呼ぶ。

(3) 用途別ファイルの種類

(i) ファイルへの入力プロセスは、各個体の各属性に対し、どの値を与えるかを決定するプロセスであり、ファイル構成のプロセスは、その結果個体識別記号と各属性の値を所定のファイル内アイテムに記録するプロセスである。それを通して最初に造られ、諸種の管理情報を含めたものをマスター・ファイルと呼ぶ。

(ii) マスターファイルの内容を、検索プロセスに適した形に編成したものを、ワーク・ファイルあるいは検索用ファイルと呼ぶ。

(iii) ファイルとファイル間のデータ交換のためのファイルを、キャリヤ・ファイルと呼ぶ。

(4) 情報流過程におけるファイルの役割

(i) 情報源から受信者への情報の流れを、受信者によって制御可能に（すなわち、情報を必要としたとき、必要な情報のみを入手できるように）する

* Problems on Information Retrieval in Science and Technology, by Hiroshi Nakai (Senior Information Officer, Resource Division, The Japan Information Center of Science and Technology)

** 日本科学技術情報センター

ためには、その流れの過程においてファイルを必要とする。

(ii) 受信者の情報要求が1つのファイルの対象では充し切れないとき、受信者群とファイル群との間に、質問と回答の伝送のネットワークを必要とする。

(iii) ファイル群が多種になると、受信者にとって必要な情報のファイルがどれであるかを判定することが困難となる。そのため、クリアリング機構、あるいはスイッチ機構を通した、ファイル間ネットワークを必要とする。

(5) ファイル・シェアの問題

(i) 個々のファイルの特性は、対象と、その属性の選び方と、属性の値の集合によって定まる。そのため、万能ファイルは現実的にはあり得ない。

(ii) 今、ファイルのパフォーマンスを、受信者からの要求に対してファイル内レコードのヒット数で測定する（すなわち、ヒットしたレコードの受信者側での効用の程度は無視する）とすれば、ファイルの生産性は、レコード当りのヒット数の多いもの程高い。

(iii) ファイル構成において、スケール・メリットはない。すなわち、ファイル構成において生産性の高いレコードから着手するため、レコード数を増すにつれて次第にマージナルなレコードを処理することになり、レコード当りの処理コストが平均化されていても、レコード数を増すことは、ファイル全体のパフォーマンスを低下させる方向に進む。

(iv) その逆の、総合性メリットがある。すなわち、ある受信者群にとってマージナルなレコードが他の受信者群にとっては頻度多く利用するケースがあり、同じ属性と属性の値で表現できる対象については、できるだけ1つのファイルで処理する方が、レコード当りのヒット数を安定させる方向に進む。

(v) ファイル内レコードにはライフ・タイムがある。多くの調査例によれば、対象によって係数は異なるが、一般にレコードのヒット数は時間経過と共に指数関数的に減衰する。

(vi) そのため、

○ファイル特性の異なるファイル間の情報交換ネットワーク、

○生産性の高いファイル（すなわちアクティブなファイル）と、低いファイル（デポジトリ・ファイル）の分離

を必要とする。

誌面の都合上、詳細な説明を省略して、ファイルに関するいくつかの問題を列記した。単に、1つの仕事に対する記憶手段としてのファイルのイメージが、多くの情報源と多くの受信者群の間を、受信者指向的に結ぶコミュニケーションの中で働くファイルのイメージに脱皮するに当って、電算機と通信網とファイルとの結びつきが必要であった。また、ファイルの構造、種類に関する考え方が整理されていったのは、ファイルが電算機による処理技術の対象となったことによるものである。

2. 検索ソフトウェア

電算機を用いる情報検索は、第2世代の最初の頃から数多くの試みがあった。そのほとんどは、IBMのRAMACを用いるWALNUTシステムを除いて、磁気テープ・ベース（シーケンシャル・メモリーを用いるシリアル構造のファイル）によるものであった。その影響をうけて、第3世代に入り、ランダム・メモリーが普及しつつある現在でも、現在実働している科学技術情報の検索システムは、磁気テープ・ベースでのバッチ・モードの検索システムが多い。ランダム・メモリーを用いるシステムでも端末からのインクワイアリーはオンラインで受けつけ、実際の処理はリモート・バッチで処理するものが多い。その理由としては、従来の次の考え方があげられよう。

(1) 科学技術情報の検索の場合、現在のところ文献検索が主体であり、情報要求そのものが必ずしもリアルタイムであることを必要としなかった。

(2) 情報検索には、新しく発表された情報を早く知るためのカレントアウェアネスと、過去・現在を含めて、必要とする情報を知るためのレトロスペクティブ・サーチがある。この中で、比較的ファイル・サイズが小さくてすむカレントアウェアネス系の検索に電算機が多く利用されている。これはバッチ検索でよい。

(3) レトロスペクティブ・サーチにおいて、多量のファイルをランダム・メモリーに常置しておくことは、非常にコストのかかるシステムであり、レコード当りの生産性からみて、ペイ・ラインに乗り難い。

(4) データ回線の利用のコストが高いため、オンラインの検索ではサーチ・タイムの待ち時間の負担が大きい。

しかし、主として米国においては、大学のキャンパ

ス内の巨大な電算機システムと各研究室の間を結ぶ総合システムの中に、情報検索のオンライン・システムが組み込まれている例は増加しつつある。企業においては（ロッキード、ノースアメリカンなど、NASAの計画と関連を持った所が表面的にクローズアップしているが）、単に文献のみでなく、諸種のデータのファイル処理のオンライン・システムが普及しつつある。

情報検索において、オンライン・システムが特に必要となるのは、質問の入力・回答の試行錯誤過程である。バッチ・システムでは、質問・分析・検索式作成・試験的検索・回答分析・質問式修正のサイクルは、バッチ処理の周期に加えてその前後の処理のための時間を要する。そしてこの過程において、質問分析・検索式化という作業を行なう専門家を必要とする。そのマンパワー節減と、サイクルタイムの短縮のため、会話形式で情報需要者自身が、入力質問に対する修正のアドバイス、サンプル回答の出力、適合文献数の表示等の支持をうけて試行錯誤的に検索式を確定していくシステムは、非常に魅力的である。検索式確定後、ファイル検索のプロセスはリモート・バッチでも、オフラインのバッチ検索でも適当な処理を用いればよい。

しかし、この情報検索のオンライン・システムは、科学技術における文献検索の中から生まれたものとは言いがたい。むしろ、統計データ、マネージメント・データ、信用データ等、経営・経済関係のデータ・ファイルの処理におけるオンライン技術の、科学技術文献ファイルへの輸入の感がある。今後、「科学技術」とか「文献」ということを離れ、一般の「ファイル」概念の中で、その処理技術を開発し、諸種の特性をもつファイルにおいてそれを応用していく姿勢が必要である。

最後に、Auerbach社の調査になる、情報検索のプログラム・パッケージを表1に掲げておく。

3. ファイルへの入力プロセス

ファイルへの入力プロセスは、対象とする個体または、個体に関する素材情報を集める「収集」と、各個体について、どの属性に対し、どの値を与えるかを決定する「分析」と、その結果ファイル管理に必要な情報を所定のフォーマットに記録する「2次情報化」のプロセスから成る。

情報源には能動的なものと受動的なものがあり、研究論文や学術的記事の場合、研究者は能動的情報源である。しかし、同時にこれら研究者は各個人の研究

表1 情報検索のソフトウェア・パッケージ

AUERBACH Computer Technology Reports,
AUERBACH Info., Inc. ('70) より。

パッケージ名	機 関 名
AKSESS(Algorithmic Key Selection, Entry and Summarization System)	Response Technology Inc.
ASAP	Information Associates, Inc.
ASAP	Computvisor, Inc.
AUDIT-THRU Reporter	Computer Resources Corporation
AUTO-GEN	Computer Guidance Associates
CRS III	Computer Retrieval Systems, Inc.
CULPRIT	Cullinane Corporation
Data Central	Data Corporation
EASYTRIEUE/300	Computer Audit Corporation
Economy Information Retrieval System	Sequoia Electronics
FILE EXEC 70	Pioneer Data Systems, Inc.
FLIRT	Economatics Computer Systems, Inc.
GMS (General Maintenance System)	Information Science, Inc.
General Retrieval System	Information Science, Inc.
GIANT	R. Shriver Associates
GIRS (General Information Retrieval System)	Informatics, Inc.
INFO/1	PDA Systems, Inc.
INQUIRE	Infodater Systems, Inc.
KWOC System	Share Research Corporation
MARS (Mailing Addresser and Reporting System)	Bonner & Moore Associates, Inc.
Mark IV	Informatics, Inc.
Multi-purpose Information Processor	Dynamic Computer Systems, Inc.
Multiple Access Retrieval and Information System	D. A. McCord & Associates, Inc.
QUERY	Computer Resources Corporation
QWICKQUERY	Consolidated Analysis Centers, Inc.
RAMIS IS & R System	Mathematica
RE-ACT	Cybertech Data Systems, Inc.
RSVP	National Computing Industries
SCORE III	Programming Methods, Inc.
SDI System	Share Research Corporation
SEARCHER	Information Industries, Inc.
SELECT-OR	Advanced Management Systems, Inc.
SELECTION-70	ZVR Systems
SERIES 100	Computer Corporation of America
TET Manager	Publicate Inc.
TICON	Advance & Computer Sysms, Inc.
WORK TEN	National Computing Industries

実績や、現在進行中の研究内容については、受動的情報源である。能動的情報源からの情報収集は比較的容易であるため、従来の情報サービスはこれらに集中していた傾向がある。しかし受動的情報源に対する情報要求は(まだ顕在化していないものをも含めると)相当強いものと考えられる。この1つとして「情報クリアリング・ハウス」の仕事があり、日本科学技術情報センターも、その一部に着手している。受動的情報源に属するものとして情報の学術的データ、社会工学的・経済的データなどがあり、これらに対するデータバン

クの要請も高まりつつある。この意味で、受動的情報源を対象とする収集活動が今後の大きい課題である。

分析の過程においては、

- (1) 対象を把える属性の種類、
- (2) 各属性に対する値の集合、
- (3) 各個体に属性値を与える基準

の設定が問題である。しかし、この分析の過程は、分析者の能力に頼っており、この3つとも、まだ部分的にしか、国際的にも、国内的にも標準が確立していない。特に、(3)の基準は、1つのシステムの中でも確立していない。この点、ファイル構成維持と、ファイルからの出力部分は、技術の対象とする段階に入ったとみてよいが、ファイルへの入力プロセスは、手作業（頭脳労働であるから頭作業とでも言うべきか）の段階で、技術の対象となっているとは言いがたい。

この過程の最も初歩的であり、しかも実用的な機械化は、KWIC/KWOC である。それを越える入力プロセスの自動化システムは、自動分類、自動索引、自動抄録ともに、実験の域であり、しかも精度は実用レベルに達していない。

その理由は、「人間の分類能力とか、『大体このような内容だ』という把握能力は、人間の知的活動の中の、極めて高度な部分に属する。それに比して、微分方程式にせよ、シミュレーションにせよ、数学的に処理できる部分は、むしろ低次の頭脳内活動である」ということである。すなわち、分類・索引・抄録のプロセスはアルゴリズムで扱えられない領域だからである。この領域はある意味では言語活動の一つとして扱えられよう。しかし、これを解き明かす言語理論はまだ形成されていない。「言語学のための言語学」ではなく、われわれの現実問題のための言語活動の分析と、その実用可能な結果の勇氣ある導入の過程を通しての試行錯誤を少なくとも、もう数年は行なうべきであろう。

この中で注目されるのは、言語の構文分析技術と事項検索ないしは、自動質問応答システムの結びつきである。チョムスキー流に言えば、人間の頭の中で考えられた内容が、まず深層構造レベルの表記法に表現され、それが日常の会話や文章となるために、表層構造の変換プロセスがあるとされている。その逆プロセスすなわち表層構造の文を読んだとき、それから深層構造での表記に変換できるとすれば、そのレベルでの表記によって質問応答ができるであろうと考えるのである。これは実験的研究の段階であるが、ファイルへの入力プロセスの技術化への接近の道として、技術的に

は重要である。

現在、特許の検索は実質的に文献検索の手法をそのまま用いている。しかし、クレーム・ポイントのファイル内での表現と、新規性判定のアルゴリズムを持った検索システムを開発するとすれば、事項検索の技術を応用しなければならない。この面での研究・開発が興味のある問題である。

4. 属性の値——特にキーワード・分類記号——の管理

分析の過程と検索式作成の過程を支えるものとして、属性の値の集合の構成維持は検索システムの維持において重要である。文献検索において、書誌的セッション情報（著者名、論文標題、掲載資料名、巻号頁、刊年等々）については、完全とはいえないが、国際的な標準化の方向に向いつつある。今後の課題として重要なものは、分類記号とか、キーワードといわれるものの集合の特性決定と、集合指定である。

分類法、件名標目法、キーワード、シソーラスについて述べる誌面はないし、すでに種々の報告がされているので一切省略する。

従来、シソーラスにせよ、件名標目表にせよ、1つの検索システムの中に組み込まれているのが普通であった。これは、1ファイル——1ジョブの思想と根底において同じものである。しかし、マルチ・ジョブ——マルチ・ファイルの考え方が生まれ、ファイル間ネットワークの考え方が生まれてくると、属性の値の管理システムも、検索用ファイルから独立した1つのファイルの性格をもち、いくつかのそれぞれの特性を持つファイルと検索システムを、1つの属性値管理ファイルがサポートするという思想が生まれる。

この思想に立ったものが、JICST（日本科学技術情報センター）の用語管理システム（DOCTOR）である。ファイルとファイルが情報のやりとりをするとき、そのインターフェースが問題となる。現在 DOCTOR は、ファイルへの入力システムとのインターフェースを完成しており、検索システム、特に質問編集システムとのインターフェースを作成する予定である。

シソーラス作成は、全世界的に大きい課題であり、代表的なものをあげても、表2にみられるように約120種のシソーラスがある。日本でも JICST が、その総力をあげて JICST シソーラスの作成を急いでおり、昭和48年10月を完成目標としている。科学技術庁

表 2 分野別シソーラス数
(日本科学技術情報センター調査による.)

分 野 名	シソーラス数	分 野 名	シソーラス数
科学技術全般	11種	化学工業	2種
情報科学・図書館学	6	腐 蝕	1
物 理 学	1	石 油	3
天 文 学	1	塗 料	1
原 子 力	1	織 維	2
地 質 学	2	紙	1
鉱 物 学	2	写 真	2
電気工学全般	2	窯業・セメント・ガラス	3
データ処理	3	土 質	1
半 導 体	1	社会科学全般	17
金属工学全般	5	資 源	1
熔 接	1	道 路	2
生 物 学	4	交 通	2
医 学	7	水	2
薬 学	1	都 市 計 画	5
農 学	4	法 律	1
化学全般	4	芸 術	1
放射線化学	1	そ の 他	13
高分子化学	1		
計		188 種	

は、EJC (Engineering Joint Committee) の TEST の日本語版を作成中である。また各事業所では、それぞれのシソーラスを作成して実用したり、作成中である。学会の中でも、シソーラスの必要性を認め、次第に表面立った動きを見せつつある。

5. ファイル間ネットワーク

ファイル間の情報交換には、現在の所、磁気テープ・ベースでのキャリア・ファイルによるオフライン情報交換と、通信路によるオンライン・ネットワークがある。

キャリア・ファイルは、最近種々の機関が磁気テープ・ベースで情報検索用データの発売ないしリース・サービスを行なっている。表3に、米国物理学会の調査による、その代表的なものを掲げておく。

オンライン・ネットワークは、科学技術情報の検索システムとしては、日本にはまだないが、米国ではいくつかのプロジェクトが進行中である。その最も大規模な例としては、米国国防省の Advanced Research Project による ARPA ネットワークである。現在は西部海岸の、SDC, RAND, カリフォルニア大学、ユタ大学を結び、近く東部海岸の MIT, ハーバード大学、バットル・メモリー、リンカーン等をも結び、学術情報のオンライン交換システムを構成しようとしている。これらの各参加機関のハードウェア、検索ソフトウェア、検索用ファイル特性は、それぞれ異なっ

ている。それを Interface message processor (IMF) を通して、相互に相手のファイルを検索するものである。そして、この間を結ぶデータ回線は 50 MBit/sec という超高速のものである。

これは氷山の一角であり、このような試みは、米国内には無数に存在することを思うとき、われわれとして背筋の冷たくなるのを覚える。

5. ファイルからの出力プロセス

現在の科学技術の文献検索においては、検索式の入力による検索オペレーションは、質問編集、ファイル検索、照合一致の判定、回答編集のプロセスを経て行なわれる。そして、結果の所定のプリント・アウトをそのまま利用者に送るか、人間が介在して調査結果にまとめて回答を作成するかである。そして、通常、各オペレーション毎に、1 ファイルに対し検索ソフトウェアを働かせる形式が多い。

しかし、今後の問題として、対象や、属性値の異なるいくつかのファイルを、同一質問に対して検索する必要性、同じマスター・ファイルから、例えばバッチ検索用とオンライン検索用のフィジカルには異なる検索用ファイルを作る必要性、検索精度の異なるファイル (大量ではあるがランタイム節減上、アイテムを省略したり、検索ロジックを簡略化したもの、ランタイムは遅くとも情報内容の多いもの等) を造る必要性等、それぞれ、特性の異なるファイル群で構成されるデータ・ベースの処理の段階に移行しつつある。そして、多重のファイル群を、バッチ、リモート・バッチ、オンライン等の多種の処理モードによる多くの機能をもつソフトウェア群によって多目的に利用するに当たり、効率よく、混乱なく運用する技術が必要である。

ファイル・マネージメント、ないしはデータ・マネージメント・システムは現在の所、経営や経済的データ処理の場面で開発されつつある。この技術の科学技術情報検索システムへの導入と、システム開発が科学技術情報関係者の今後の課題である。

6. 結 び

科学技術情報の検索問題は、マニュアル・システムの時代を含めると約1世紀の歴史を持ち、電算機システムとしてもすでに20年近い歴史を持っている。その中で、技術としてまとめ得たものは、ファイル概念と、ファイル構成・維持、検索式による検索と出力の過程である。そして、キャリア・ファイルの概念と、ファ

表 3 電算機可読形式での情報サービス

(Carrol, Kenneth D. ed.: Survey of Scientific-technical Tape Services, American Institute of Physics, '70 より.)

発行機関/データ・ベース名	専門分野	発行周期	情報源	1巻当り収録数
American Geological Institute/GEO. REF	地球科学	月 刊	雑誌 1,300 種外	3~4,000
American Institute of Physics/ SPIN [Searchable Physics Information Notices]	物理学・天文学	月 刊	雑誌 65 種	2~2,500
American Mathematical Society/ Mathematical Offprint Service on Magnetic Tape [Projected]	数 学	半年刊	雑誌 175 種	6,500
Mathematical Reviews on Magnetic Tape [Projected]	数 学	半年刊	雑誌 1,100 種	8,000
Mathematics of Computation on Magnetic Tape [Projected]	計算機数学		雑誌, 数表・図面	6,000
American Petroleum Institute/ Index to API Abstracts of Refining Literature	石油精製	年 刊	雑誌 160 種外	15,000
Index to API Abstracts of Refining Patents	石油精製	年 刊	米国その他の特許	8,000
American Society for Metals/Metals Abstracts Index Data Base	金属工業	月 刊	雑誌 900 種	2,100
Biosciences Information Service of Biological Abstracts/BA Previews	生物科学	3回/月	雑誌 8,000 種	6,400
CCM Information Corporation/ AGRINDEX	農 学	月 刊	雑誌, 学会報告	10,000
Current Index to Conference Papers in Chemistry	化 学	月 刊	学会報告	600
Current Index to Conference Papers in Engineering	工 学	月 刊	学会報告	2,600
Current Index to Conference Papers in Life Sciences	生物科学	月 刊	学会報告	1,200
PANDEX	科学技術一般	週 刊	雑誌 2,100 種外	5,000
Virology Index	ウイルス学	季 刊	雑誌 1,700 種外	1,150
Chemical Abstracts Service/ Basic Journal Abstracts	化 学	隔週刊	雑誌数十種	616
CA-Condensates	化 学	週 刊	雑誌, 特許数千種	5,000
Chemical-Biological Activities [CBAC]	生物化学	隔週刊	同 上	700
Chemical Titles	化 学	隔週刊	雑誌 700 種	5,000
Patent Concordance on Magnetic Tape, Whole Volume	化 学	隔週刊	各国特許	
Polymer Science & Technology-Journals [POST]	高分子化学	隔週刊	雑誌, 特許数千種	1,000
National Technical Information Service/ U. S Government Research & Development Reports [USGRDR]	科学技術一般	半月刊	米国政府関係研究	1,800
Compendium Publishers International Corporation/SEARCH-DATA	化学関係市場情報	月 刊	雑誌 1,000 種外	1,000
D.A.T.A. Division of Computing Software, Inc./D.A.T.A. Book Files	トランジスタ・IC・マイクロ波等	半年刊	メーカーからのデータ	10,000
Derwent Publications, Ltd.—Sadler Laboratories, Inc./ Central Patent Index Section A: PLASDOC B: FARMDOC C: AGDOC D: CHEMDOC	特 許			
RINGDOC	薬 学		雑誌 300 種	45,000/年
VETDOC	獣医学		雑誌 120 種	4,500/年
PESTDOC	薬学 (殺虫剤)		雑誌 170 種	8,000/年
Educational Resources Information Center, USOE/ERIC TAPES	教育関係	季 刊	雑誌 500 種および 研究報告書	45,000/年
Engineering Index, Inc./ CITE	プラスチック・電気 ・電子工業	月 刊	雑誌 300 種	1,500
COMPENDEX [Computerized Engineering Index]	工学一般	月 刊	雑誌, 研究報告, 各種機関出版物	6,000
Fortune (A division of Time, Inc.)/Fortune Data Bank	米国企業に関する統計	年 刊	各企業から直接入手	
IFI/Plenum Data Corporation/ Uniterm Index to U. S. Chemical & Chemically-Related Patents	化学関係特許	隔月刊		70,000
INSPEC/Inspec Tape Services	物理学, 電気・電子工 学, 電子計算機・制 御工学	隔週刊	雑誌 1,600 種	4,500
Institute for Scientific Information/ Combined Source and Citation Data Tape	科学一般	週 刊	雑誌 2,180 種	6,500
Index Chemicus Registry System [ICRS]	化 学	月 刊	雑誌 2,500 種	21,000
Source Data Tape	科学一般	週 刊	雑誌 2,180 種	6,500
Institute of Paper Chemistry/ Abstract Bulletin of the Institute of Paper Chemistry	それぞれ紙・パルプ 工業	月 刊	雑誌, 特許その他	1,000
Citation Tape for the Abstract Bulletin of the IPC				
Keyword Supplement to the Abstract Bulletin of the IPC				
International Atomic Energy Agency/INIS Output Tape	原子力関係	半月刊	雑誌 3,000 種	3,500
Library of Congress/MARC Distribution Service	英語で書かれたモノグ ラフ	週 刊		1,200
Predicasts, Inc./ Expansion & Capacity Digest	市場統計	年 刊	雑誌・新聞 500 種	15,000
F & S Index of Corporations and Industries	市場・財務統計	季 刊	同 上	100,000/年
Growth & Acquisition Guide	営業実績	年 刊	同 上	6,500
PREDICASTS	市場統計	季 刊	同 上	20,000/年
WORLDCASTS	市場統計	季 刊	雑誌 350 種	15,000/年
Shirley Institute/Specialized Textile Information Service Data Base	繊維工業	不定期	雑誌 700 種	10,000/年
Standard Statistics Co., Inc./COMPUSTAT	財務統計	週 刊	営業報告書, 政府 報告書, 新聞	2,000,000
University of Tulsa/Petroleum Abstracts Master Record Tape	石油工業	4カ月刊	雑誌, 特許モノグ ラフ, 政府報告書	15,000/年

イル間ネットワークを通して、単なる外部記憶から、コミュニケーションの新しく、重要な形態を担うものに発展させた。

しかしファイルへの入力プロセスは、それを技術の対象とするための努力を必要とするし、ファイルからの出力の多目的な利用のためのソフトウェアの開発と

データ・ベース管理技術の確立が、課題として残っている。その課題の解決には言語処理の研究との連携、科学技術情報以外でのファイル処理技術との連携、通信網との連携等、視野の広い開発活動を必要としているのである。

(昭和 47 年 3 月 28 日受付)