

解説



学術情報データベースの構成と利用

欧米における「電子図書館」プロジェクト†

安達 淳†† 橋爪 宏 達††

1. はじめに

「電子図書館 (Electronic Library)」という言葉は、まだ定着しているとはいいがたく、使う人によって異なった意味合いをもつ。CD-ROM を代表とする電子出版の進展など、電子的メディアによる情報配布が定着してきた今日、図書館での CD-ROM など電子メディア利用の延長線上に、電子図書館を位置付ける人もいようである。

学術情報データベースに限れば、一次情報とは多くの場合雑誌論文そのものを指すと考えてよい。さらには、統計データなどのファクト情報を含めることができよう。したがって、電子図書館という場合、学術論文に相当する情報を電子的な手段によって利用できるようにするシステムを作ることになる。

このような情報サービスが成立するためには、まず情報源が用意されなければならない。2. で、欧米の一次情報形成のプロジェクトについて紹介する。この主なものは、CD-ROM による一次情報の組織的な形成活動である。

一方、図書館や電子出版から離れて、電子的な手段による一次情報の直接配布を行うためのシステムを「電子図書館」と考える場合もある。

3. では化学文献を対象とした一次情報のサービスシステムとして、コーネル大学で実験されている CORE プロジェクトを紹介する。ここでは、テキスト情報とグラフィックスの統合をどう実現するかが眼目となっている。

さらに一次情報配布の高度化を考えると、高速の広域ネットワークや LAN のようなネットワーク環境を前提とし、一次情報を中央のホストデータベース・計算機から利用者の使うワークステーションへ直接送り届けるような情報サービスが念頭に浮かぶ。このようなアプローチは、すでに米国のカーネギーメロン大学 (Carnegie Mellon University, CMU) の大学情報化プロジェクトとして採用され、マーキュリー計画として進行している。筆者らは、これを図書館機械化と大学内の情報サービスの未来形、分散処理に基づく情報サービスの一典型と考えており、これについては 4. で述べる。最後に、欧米での諸活動の全体をまとめ、今後の動向を概観したい。

2. 一次情報の形成

本章では、CD-ROM を中心としたラストイメージによる一次情報の作成と商用サービスについて概観する。紹介する二つのプロジェクトは ADONIS と IEEE のもので、情報の分野は異なるが、ともに CD-ROM を基本とする検索システムを作っている。さらに、同様のサービスを広範に行っている UMI (University Microfilms International) という会社のシステムを紹介する。

2.1 欧州における ADONIS

ADONIS とは、ヨーロッパのいくつかの機関 (エルゼビアや英国図書館など) が協力して行ってきた学術的な一次情報データ形成およびサービスプロジェクトである。プロジェクト自体は 5 年余りの期間中にいろいろと紆余曲折を経、変更されてきたようで、決して成功裏に進んだプロジェクトとは言えない¹⁾。

最終的に実現を目指した一次文献の蓄積・検索システムの概要は次のとおりである。

(1) 200 種類の生物・医学系雑誌のスキヤナ入力によるファクシミリ形式の一次情報の形成

(2) CD-ROM を用いた一次情報と索引情報の蓄積

(3) ワークステーション上で容易に行える CD-ROM の検索 (画像情報の伸長、高解像ディ

† "Electronic Library" Projects in the US and Europe by Jun ADACHI and Hiromichi HASHIZUME (National Center for Science Information Systems).

†† 学術情報センター研究開発部

スプレイへの表示、レーザビームプリンタへの出力など)

1987年と1988年に出版された雑誌を使い、システムのテストが行われた。1989年には雑誌を360種類まで増やして商用サービスの開始を決定した。これは、1年に18万論文、約50万ページの規模の出版量となる。CD-ROMは毎週送付され、合計年50枚になる。

しかし、実際のサービス開始は1991年までずれこんだ。これは価格付けの問題によるもので、有力紙もマイナな雑誌も同一のCD-ROMの中に入っていることに起因している。多数の雑誌それぞれに関して、利用者が紙媒体の雑誌を購読しているかどうかによって、複雑な価格体系を作ったため、出版者間の調整に手間取ったためである。

2.2 IEEE の CD-ROM プロジェクト

米国の電気・電子工学、計算機科学の大規模学会である IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers) は、1989年4月より学会出版物の電子出版化の試行を開始した²⁾。このプロジェクトは IEEE/IEE Publications Ondisc (IPO) という名称で呼ばれている。

IEEE およびそれに対応する英国の学会である IEE の年間総出版量は20万ページにも達するが、これをすべてラスタイメージでCD-ROMに入れてしまおうというものである。まず1988年発行のIEEEの雑誌、会議録、標準書などをCD-ROMに取り込んだ。IEEEは論文誌を長らくマイクロフィッシュの形態でも出版しており、この電子化という意味合いももっている。

このプロジェクトで用いるハードウェア、すなわちワークステーションとCD-ROMの提供は、UMIが行う。論文などの索引、抄録、引用情報は、英国のIEEによって索引付けされ、CD-ROM一枚のなかに収められ一緒に配布される。IEEは以前から二次情報をINSPECという名称のデータベースで販売している。そこで、これはINSPECデータベースの一次情報CD-ROMへの発展ともみることができる。

このようにして作成されたCD-ROMとその利用のためのワークステーションは、スタンフォード大学をはじめ12の大学や機関に設置され、試用された。そして、1991年にはこのシステムはUMIから販売されるようになっている。

IEEEとしても、CD-ROMが現行の印刷形態にすぐとって替わることはなく、当面は紙媒体を補完するものとして機能すると考えているようである。今後の方向として、IEEEはラスタデータとして蓄えるのではなく、全文データベース化を念頭においている。記述様式としては、次第に普及しつつあるAAP(米国出版者協会)のSGML³⁾を採用するとのことである。全文データベース化を行うことにより、ラスタデータで一年当たり25枚のCD-ROMを2,3枚にまで圧縮可能で、しかも全文検索機能を搭載できる利点もあると考えている。

2.3 UMI の活動

UMIはすでに50年以上にわたって、マイクロフィルムの作成とその複写サービスを行っている会社である。たとえば、米国の学位論文のマイクロフィルムの膨大なコレクションをもっていることなどで著名である。

UMIは、CD-ROMベースの一次情報イメージデータベースとして、ProQuestというシステムをすでに販売している(図-1)。これはMS-DOSベースのワークステーションに高解像度のビットマップディスプレイとレーザプリンタをつけたハードウェアを使用し、CD-ROM内の一次文献を検索するソフトウェアを搭載したものである。

使用状況はフロッピーディスク内のログとして記録され、UMIが毎月回収して料金を徴収する。

IEEEのIPOは、すべてUMIによる技術開発とデータ入力に依存している。

UMIは印刷物のスキャナ入力も精力的に行っている。UMIはこの作業のための専用システムを開発している。300DPIの解像度によりすべてのページがスキャンされ、まず追記型(WORM)光ディスクに蓄積される。オペレータがCRT上で

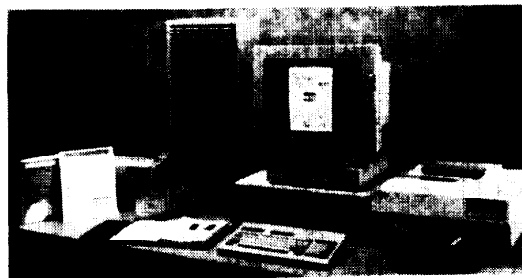


図-1 UMI の ProQuest
モニタの左は CD-ROM を納めたラック
(UMI のパンフレットより)

し、1 ページごとに画像品質を検査
また INSPEC データベースとのリン
ク付けも同時に行われる。すべての
情報は最終的に 25 枚の CD-ROM
にまとめられる。(ここで言っている
追記型光ディスクとは、CD-ROM
編集の際に使われるディスクで、本
番のディスクのプレスの前に試作テ
ストを行うための CD-ROM と同一
形式の光ディスクである。)

UMI ではすでに多数のビジネス
雑誌や一般雑誌のデータ入力を行
い、市場に出している。UMI の考
え方では、全文データベースはまだ
時期尚早で、ラストイメーজのほう
が実際のであるということであり、
従来のマイクロフィルムをこの方式
ですべて電子化しようと考えてい
る。また会社や図書館でのオンサイ
トでの利用が普及の第一歩と考
えているようである。

3. CORE プロジェクト—化学文献の電子図書館

3.1 プロジェクトの概要

CORE (Chemical Online Retrieval Experiment) プロジェクトとは、図-2 に示す役割分担で、米国化学会 (ACS, American Chemical Society), 化学情報サービス (CAS, Chemical Abstracts Service), ベルコア (Bellcore, Bell Communication Research), OCLC (Online Computer Library Center) そしてコーネル大学の五機関が共同して行っている電子的な情報提供システムに関するプロジェクトである⁴⁾。目指すものはテキストとグラフィック情報の混在した情報の電子的なサービスについてのフェージビリティスタディであり、実験の過程で、

- (1) 電子的な情報配布の有効性の確認
- (2) ビットマップイメージとテキスト／図の混在のどちらがよいか
- (3) 検索インタフェースの実験
- (4) 全文検索の有効性
- (5) 課金方法

などの課題を検討して、最終的にコーネル大学に電子図書館を作ること目標にしている。当然のことながら、ネットワーク、ワークステーション

データの作成

データ処理

プロトタイプ
の評価

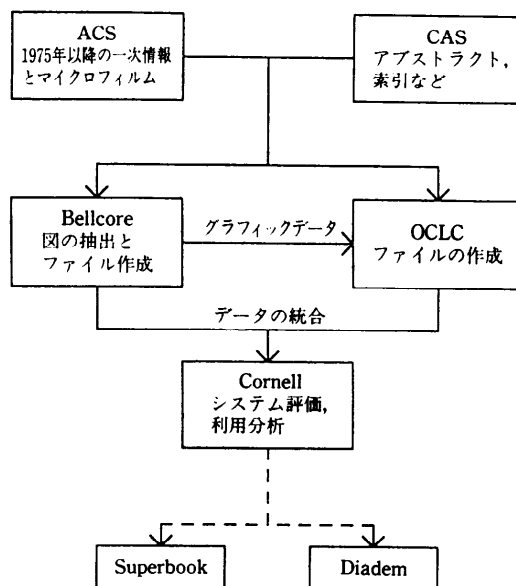


図-2 CORE プロジェクトの関係機関⁴⁾

への要求要件、光ディスクの有効性など技術的課題についても検討の範囲に含めている。

3.2 化学会における背景

ACS は 1981 年から論文誌の全文データベースを作成してきた。現在、全文データベース収録誌は 46 誌にまで増え、図表抜ききの全文情報は CAS のオンライン情報ネットワークの STN により公開サービスされている。

ACS と CAS は CORE に対し化学文献のテキスト、索引情報、そしてマイクロフィルムを提供している。

3.3 ベルコアでのソフトウェア開発

ベルコアでは、Michael Lesk* の参画するグループが CORE に対応している。また、CORE とは独立して文書の蓄積・検索処理のためのソフトウェアをいくつか開発してきている。

【図の抽出】 ベルコアでは、マイクロフィルムをスキャナにかけ、図表、化学式などの抽出を行う。化学文献の中身の 5 分の 1 は非テキストであるといわれている。画像処理によりこれを抜き出して必要なファイルを作っていくわけである。このデータを CORE に提供している。

【SuperBook】 文書を扱うための本を読むための初心者向けウィンドウベース・ソフトウェア

* UNIX ツールの lex の作者でもある。

である。図-3 のように目次、テキスト本体、検索キーを表示するウィンドウに分かれ、目次にそって順々にテキストを読んでいったり、「タイトルと本文に xxx という語を含むページを探せ」というような論理検索ができるような機能をもっている。また、化学構造式などはラスタイメージ表示用ウィンドウを開く。

[The RightPages] これもベルコアで作られたソフトウェアであるが、SuperBook がテキスト指向であるのに対し、これはビットマップデータを使い、SDI (Selective Dissemination of Information) ふうの使い方をするのが特徴である。ASCII テキストで最初に用意されるのは、目次と記事の第一ページで、またラスタイメージも最初の1ページだけが入力されている。利用者は目次や第1ページを見て、ハードコピーが欲しければ従来同様図書館にハードコピーを要求する。するとその記事全体がスキャンされて図書館にビットマップイメージとして蓄積されると同時に、利用者にも届けられる。すなわち、オンデマンドで後から

入力されることにより次第にデータベースが大きくなっていくわけである。

3.4 OCLC の貢献

OCLC とは、世界最大の図書館ネットワークを運用している非営利会社であるが、情報検索サービスも行っており、それに使われている情報検索システムは NEWTON という名前の search engine として、CORE で使われている。

また、DIADEM という検索インタフェースをもっており、これもコーネル大学に提供されている。この機能は図-3 の SuperBook とおおむね同じである。

3.5 コーネル大学での評価実験

コーネル大学では、農学・生命科学方面の Mann 図書館で CORE の評価を行っている。化学科の研究者も評価に加わる。図-2 に示すように、ベルコアのソフトウェアが図書館に設置され、データベースのほうは OCLC で統合されて、これもコーネルに送られてくる。ここで実験されるのは主に全体的なシステム評価である。

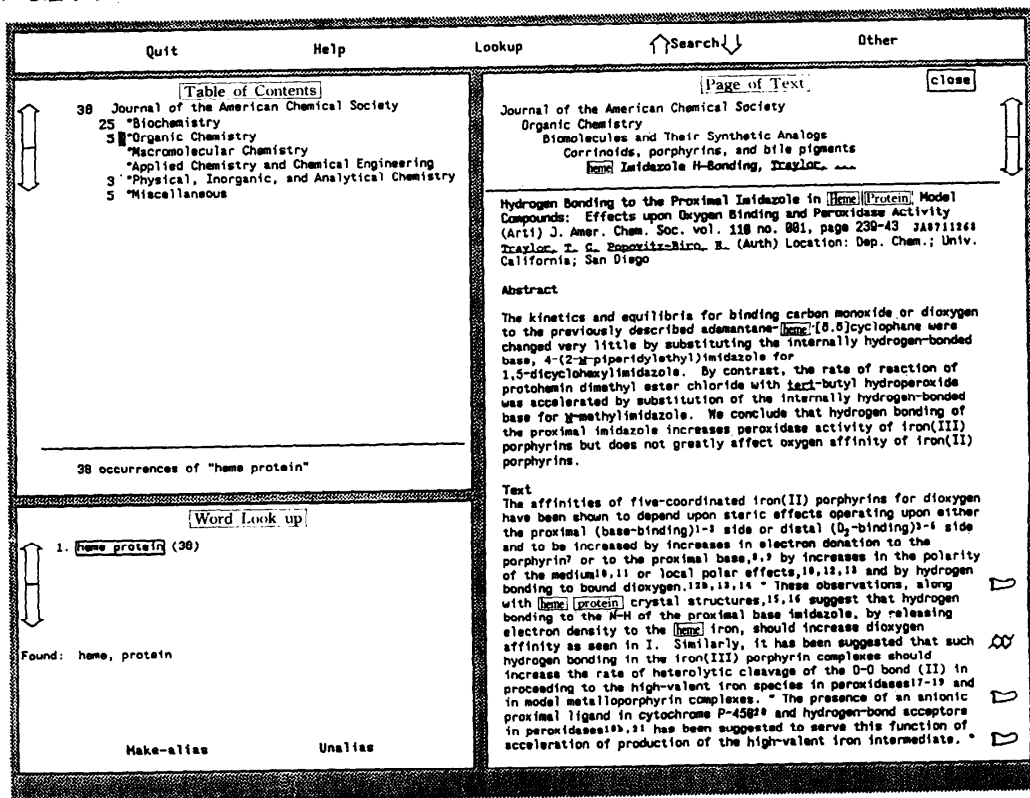


図-3 Super Book の画面例

フェーズ 1 1990年3月に終了した最初のフェーズは、100程度の文献を SuperBook で利用するという実験であった。これには SUN ワークステーションに数百 MB のディスクとレーザプリンタをつけてシステムを構成した。

フェーズ 2 1990年11月に終了した次のフェーズでは、SuperBookに加え、OCLCのDIADDEMも併用した。また、文献数も1000程度にしている。さらに、2台のワークステーションを結ぶ小さなネットワークを構成して、実際に利用者に提供してみた。

フェーズ 3 現在進行中のフェーズである。ACS の約10年分のデータをすべてデータベースに投入し、化学科の建物内でも使えるようにする。また、OCLCは、新しいデータベースソフトウェアを作ることになっている。

これに使うファイルサーバは15ないし20GB程度のものになり、ラスタ情報は光ディスクのジュークボックスを使って蓄積する。これは50枚のディスクで総容量164GBのものを使う。いずれもUNIXによって制御される装置である。

これを使ってさらに利用状況のテストを行い、特に課金の方法についての検討データを採取する方針である。

最終フェーズ さらにその後計画としては、すべてのソフトウェアについて再評価するとともに、大学内ネットワークを通じて利用できるようにする。たとえば、アップルのマッキントッシュの上で動くような検索ソフトウェアをOCLCに依頼して作成している。

また特定の外部機関に対してインタネットを通じてCOREデータベースを利用できるようにすることを考えているようである。

この最終フェーズは1992年中にメドを立てようとしているようである。

3.6 今までの検討結果

COREは、あくまでもプロトタイプシステムの実現による各種の問題の洗い出しと評価のためのプロジェクトである。現在までのところ、明らかになっている見解は次のような点である。

(1) 高精細のモニタをもつ高性能ワークステーション、高帯域の広域網とキャンパスネットワークが必須であること。

(2) 大規模なシステム実現のための投資をす

る前に、利用者から受け入れられるかどうか、研究を阻害する要因がないかなどについて検討する必要がある。

(3) 紙の学術雑誌は簡単にはなくならないが、電子メディアの増大とともに次第に紙の出版は割高になると考えられ、紙を好む研究者に悪影響が出るかも知れない。

(4) テキストだけが機械可読になっていてもあまり意味がない。図表を含むすべての情報をデータベースとすべきである。また全文の検索に適したテキストのタグ付けなどについては検討すべき課題が多い。

(5) 複写権に関する問題が大きい。これをきちんと解決しておく必要がある。

4. マーキュリー・プロジェクト—ネットワーク志向の電子図書館

4.1 プロジェクトの概要

マーキュリー (The Mercury Electronic Library) とは、カーネギーメロン大学 (CMU) が1988年からOCLCと協力して開始した電子図書館プロジェクトである⁵⁾。このシステムは、基本的な環境としてネットワークを前提としており、分散処理をめざしたものであることが大きな特徴となっている。

機材の調達では、DEC (Digital Equipment Corporation) が協力しており、またデータは AAAI (American Association for Artificial Intelligence) の人工知能関係の文献から蓄積開始している。

4.2 CMU の情報化の歴史

CMUは比較的小規模の大学であるが、1980年代にわたって大学の情報化に積極的に取り組んできたので著名である⁶⁾。中でも大学全体をカバーする分散ファイルシステムとして Andrew ファイルシステムの開発が有名である。これは1983年ごろからCMUの情報担当部所が開発を行ってきたもので、すでに商用化もしている。また、これにともなって学内ネットワークの整備に力を注いだほか、近隣の Pittsburgh スーパーコンピュータセンタが NSFNET のノードとなっていることもあり、強力な通信インフラストラクチャを享受できる環境となっている。このような過程で「非集中化 (decentralized computing)」の考え方が、大学情報化の方針として強く現れてきている。

一方大学情報化の構想の中で、図書館についてはかつてはあまり重視されていなかったようである⁷⁾。1978 年ごろから OCLC を使った目録ネットワークの利用が始まり、1980 年代は LIS1 (Library Information System 1) と呼ばれる第一世代の図書館情報システムを開発してきた。このシステムは、参照用システムという性格であった。すなわち、目録などの参照情報、二次情報を提供するシステムで、特に目だった特徴はない。LIS1 ではいくつかのシステムが使われた。DEC SYSTEM-20、データゼネラルそして IBM メインフレームで STAIRS を用いて情報検索をしていた。

しかし、Andrew プロジェクトに触発され 1988 年ごろには、CMU の学内では大型計算機を時分割で利用するという形態が消えてしまったようである。その中で、唯一図書館がメインフレームの利用者として残ってしまった。このような状況のもとでマーキュリー計画が立案されてきた。

マーキュリーは、第 2 世代の図書館システム (LIS2) と学内の情報サービスシステムを統合するものとして位置付けられている。すなわち、参照用の二次情報のみの提供から、一次情報そのものを直接提供できる電子図書館志向のシステムであるということがポイントである。

CMU の組織では、図書館とネットワークや計算機ファシリティ担当部局が一つにまとめられている。このような形態は、米国でいくつかみられるが、この組織構造がそのままマーキュリーを開発していく母体となっている。

4.3 システムの構成

[ハードウェア資源] マーキュリーでは、利用者が高解像度の CRT をもつ強力なパーソナルコンピュータをもっていることを前提としている。当然、現時点では UNIX ワークステーションがこれに該当する。CMU にはすでに 5,000 台以上のワークステーションが入っている。現在の開発では DEC 3100 を使っており、また GUI としては Motif を採用している (図-4)。

これらのワークステーションは高速ネットワークに接続され、さらに NSFNET を通じて全国のネットワークに接続されること前提になる。

図-5 に示すように、情報サーバが図書

館、学科など各所に配備される。これには今のところ DEC の VAX 6200 に 36 GB 程度のディスクを装備して UNIX の元で運用される。なお、現在の構成ではマーキュリーのサーバは Andrew を使用しておらず、独自のソフトウェアで DB を管理している。またデータベースや索引ごとにプロセッサを分けるなど分散的な資源の配置を行っている。

[検索ソフトウェアとデータベース] データベースソフトウェアとしては、全文検索に適したものは入手し難いが、とりあえず現在のところは OCLC の作った NEWTON というエンジンを使用している。また、データベース検索のプロトコルとしては、ANSI の Z 39.50 (4.4 に詳述) を使用している。

マーキュリーでは、現在十余種のデータベースがサービスされ、検討中のものを含めると 40 種近くにもなる。たとえば、INSPEC (工学)、MATH-SCI (数学) などが含まれている。

[一次情報] マーキュリーでは、一次情報の電子化については基本的に楽観的な態度をとっている。すなわち、すでに理工系の研究者は論文のすべてを機械可読の形で用意していると理解している。そこで、問題はいかに標準的な形でそれをデータベースのなかに回収していくか、ということになる。マーキュリーの担当者はこのような見地から、データベース形成をあせらずに、標準的なものができればその定着ぐあいに応じて採用していく方針のようである。

ひとつの方向は SGML による全文データベー



図-4 CMU 図書館のマーキュリーワークステーションの利用実験風景

スである。またイメージ用には G4 ファクシミリ
のエンコーディングを使う。すでに 300 DPI で
ディジタル化したイメージをページ当たり 0.9 秒
ほどで表示できるようなソフトウェアを作り、ま
た IBM PC, マッキントッシュ, X ウィンドウ
など各種環境に対応できるようになっている。

一方、これらを複合させるには、当初は DEC
の CDA (Compound Document Architecture) を採
用する計画であった。これは OSI の ODA (Open
Document Architecture) に似たものと思われる。
しかし、現場での評価の結果、1991 年時点では
ODA の利用には消極的のように見受けられた。

4.4 検索プロトコル

コーネルの CORE でも CMU のマーキュリー
でもデータベースの search engine として、OCLC
で開発した NEWTON を利用している。これか
らの情報検索システムの構成を考える際、検索の
統一的な方式として重要と思われる
ので、ここでまとめて紹介したい。

このシステムで使われているデー
タベース問い合わせ用プロトコル
は、ANSI Z39.50 で、情報検索用
に特化した通信プロトコルである。
枠組は OSI の応用レベルの位置付
けである^{8),9)}。これは、情報検索シ
ステムに対しては、ちょうど関係
データベースや SQL に対する OSI
の RDA に相当するものと言え、
1988 年に作られた。そのメッセー
ジシーケンス例は図-6 に示したとおりである。こ
のプロトコルは、情報図書館学方面の関係者の要
請から作られたもので、それ以外の人にはほとん
ど知られていない。また今後の国際標準化の動向
や計算機ソフトウェアに与える影響についても今
のところ不明である。

しかし図書館業務と連携をもっている OCLC
が search engine のプロトコルとしてこれを使っ
て開発したことにより、本稿で述べた電子図書館
プロジェクトで採用されることになった。ちょう
ど client-server 型の環境と馴染みやすい実現形態
であったことも関係していると思われる。すな
わち、OCLC の NEWTON は直接利用者インタ
フェースをもっておらず、あくまでも“engine”
として機能していることだ。また、IBM のほか

UNIX を搭載した SUN や DEC のマシン上で動
く可搬性も幸いしたように見受けられる。

4.5 マーキュリーの課題

マーキュリーは、大学内の統合的な情報利用環
境として図書館機能を取り込んでしまおうとする
現在進行中のプロジェクトである。開発作業も
ワークステーションの急速な進歩、ネットワーク
の高帯域化、一次情報の入手可能の拡大などに
応じ、方針を少しずつ修正しつつ柔軟に対応して
いるようである。

現在の課題として検討している事項や見解とし
ては、

- (1) 大規模なデータベースを容易に扱えるよ
うな良好な対話インタフェースの必要性
- (2) AI 機能などを採り入れた検索サポート
- (3) SGML の導入 (時間はかかるであろうが
楽観的に考えている)

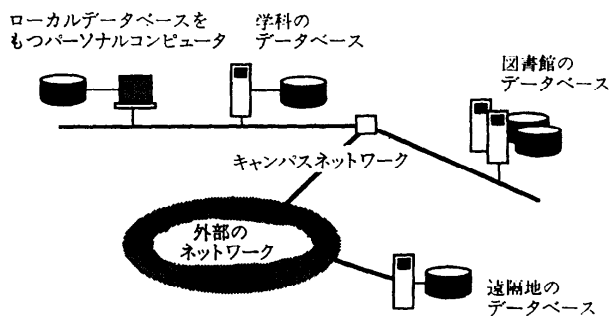


図-5 マーキュリーの構想 (文献7) より引用)

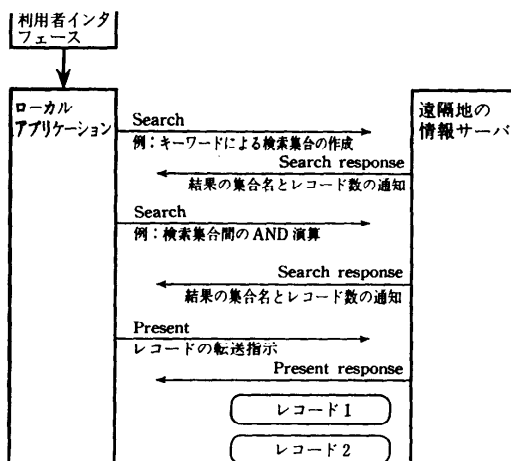


図-6 ANSI Z39.50 の動作例 (文献7) より引用)

(4) イメージの利用(せいぜい5年程度の短期的なものになるであろうとの見方をしている)

(5) UMI の CD-ROM ジュークボックスの導入も検討中
などがあげられている。

5. む す び

欧米での一次情報に関する諸活動を概観した。ラストイメージの一次情報の形成も UMI で商用化されているのを見ると、「電子図書館」成立への着実な歩みが感じられる。

今後は特に、全文データにおける図表の取り扱いをいかに克服するかが鍵となると思われ、またマーキュリーにみるように、ネットワークを志向した分散環境が必然の方向と思われる。

従来のオンライン情報サービスの多くの部分が、主として経済性と使い勝手の面で CD-ROM に置き換わっていくのは自然な方向であり、米国の大学では、このような動向を先取りして学内の情報化を考えている。

我が国では、たとえば筆者の所属する学術情報センターでは学会と協力して情報の電子化や全文データベース形成を開始しようとしているところであるが、国民性の違いからか、システムの構成が中央集中になりがちな点で、米国と対照的である。

いずれにせよ、我が国でも SGML の積極的導入、著作権関係の整備、そして何よりもまず全国的な研究ネットワークの整備など、解決を要する案件は多い。

謝辞 本稿の執筆に当たっては、内部資料や情報の提供などで CMU の William Y. Arms 氏、コーネル大学の Howard Curtis 氏、化学情報協会の千原秀昭先生など大変お世話になりました。また、調査には一部文部省科学研究費補助金の援助を受けております。

参 考 文 献

- 1) Bradbury, D.: The Use of CD-ROMs for Storage and Document Delivery at the British Library Document Supply Centre, *International Symposium on the Future of Scientific, Technological and Industrial Information Services*, IAEA-SM 317/10, Leningrad, USSR (28-31 May, 1990).
- 2) The Institute, a news supplement to *IEEE spectrum*, Vol. 13, No. 2 (Feb. 1989).
- 3) 根岸正光: フルテキストデータベースの応用動向, 情報処理, Vol. 33, No. 4, pp. 413-420 (1992).
- 4) Garson, L. R.: Electronic Delivery of Chemical Information, 201st ACS National Meeting, Atlanta, Georgia (Apr. 1991).
- 5) Arms, W. and Hozhauser, L.: Mercury: An Electronic Library, OCLC Newsletter (Sep./Oct. 1988).
- 6) Arms, C. (Ed.): Campus Networking Strategies, Digital Press (1988).
- 7) Arms, C. (Ed.): Campus Strategies for Libraries and Electronic Information, Digital Press (1990).
- 8) "American National standard Z 39.50-1988 Information Retrieval Service definition and Protocol Specifications for Library Applications", National Information Standards Organization (1989).
- 9) Lynch, C.: Information Retrieval as a Network Application, Library Hi-Tech, No. 4 (1990).

(平成4年3月26日受付)



安達 淳 (正会員)

1976 年東京大学工学部電気工学科卒業。1981 年同大学院工学系研究科博士課程修了。工学博士。同年東京大学大型計算機センター助手。1983 年同大学文献情報センター講師および助教授。1986 年より学術情報センター研究開発部助教授。オンライン情報システム、分散処理システムの開発研究に従事。電子情報通信学会、IEEE 各会員。



橋爪 宏達

1979 年東京大学工学部電子工学科卒業。1984 年同大学院博士課程修了。工学博士。東京大学文献情報センター助手を経て 1986 年より学術情報センター研究開発部助教授。最近ハードウェアに興味を持っている。ACM 会員。