

学術情報ネットワークシステム

Science Information Network System

近年の学術情報の急激な増大・多様化に伴い、全国の研究者がいつでもどこからでも望む情報を容易に入手できる全国レベルのシステムが必要とされている。このため、文部省を中心として「学術情報システム」を構築中であり、サービスが開始された。本システムは、大規模データベースを形成する学術情報センターシステム、全国ネットワーク、大学図書館システム、大型計算機センターなどから構成され、データベース処理のハードウェア化による大量・高速処理、ネットワーク通信機能を持つ図書館システムなど最先端の技術を採用している。

今後、一次情報サービス実現に向け、高速画像入力、光ディスク、ファクシミリ通信を含むより高度な技術を用いたシステムとする計画である。

宮澤 彰* Akira Miyazawa

坂本洋一** Yôichi Sakamoto

松原英一** Eiichi Matsubara

浅田 格** Noboru Asada

1 緒 言

近年、学術情報が急激に増大し(表1)、学術研究の情報への依存度はますます高まっている¹⁾。このような状況に対処し、我が国の学術研究をよりいっそう進展させていくためには、全国にわたる研究者が、学術情報を容易かつ迅速に利用できる「学術情報システム」が必要になっている(図1)。

この問題に対し、昭和55年1月学術審議会から、「今後の学術情報システムの在り方」²⁾について、具体的な提言がなされた。この提言に基づき文部省を中心として、学術情報センターが設立され、各大学図書館システム、大型計算機センターなどの整備、これらを有機的に結合する全国デジタルネットワークシステムの構築が推進されている(図2)。

本稿では、この「学術情報システム」の現状を報告するとともに、大学図書館システムについて紹介する。

2 学術情報センターシステム

学術情報センターシステムは、各種学術情報を蓄積し、全国の研究者に最新の情報を提供することを目的としたシステムであり、昭和61年4月に発足した国立大学共同利用機関「学

術情報センター」³⁾で構築が進められている。

本システムは、「学術情報システム」の中核として、表2に示す三つの機能を持っている。

3 データベースの形成とサービス

学術情報センターシステムで形成し、サービスするデータベースは、我が国の学術図書・雑誌全般と(表3)、人文科学、社会科学、自然科学の各分野にまたがる学術情報(表4)の膨大な量のデータを格納し、アクセスできなければならない。また、データの形式も、可変長文字列から数値、表形式など多種多様である。

このように大量かつ多様なデータを管理し、迅速なサービスをするために、システム構成は超大形で、最先端の技術を用いることが必要となっている。

すなわち、CPU(中央処理装置)が高速であることはもちろん(HITAC M-680H 256Mバイト×3台)、メモリ階層を用いての高速で有効なデータアクセス〔半導体記憶1Gバイト、64Mバイトキャッシュ付き5Gバイト大容量磁気ディスク計320Gバイト、MSS(Mass Storage System)100Gバイト〕を使用している。

更に、本システムの特長としては、多種多様なデータの一元管理をするために、RDB1(リレーショナルデータベース1)を使用している。

リレーショナルデータベースについては、データの一元管理やアプリケーション開発が容易であるが、一方で、豊富な機能を持つがゆえに、大量データの高速アクセスについての問題が指摘されてきた。

この問題を解決するために、リレーショナルデータベース

表1 学術情報の量 我が国の大学図書館で収集、所蔵している学術雑誌数は、約14万誌に上り、しかも年々増加している。

種 別	所蔵雑誌数(タイトル数)	所蔵館数
欧文学術雑誌*	100,000誌	650館
和文学術雑誌**	40,000誌	623館

注：* 1985年10月時点の調査
** 1983年5月時点の調査

* 国立大学共同利用機関学術情報センター ** ファコム・ハイタック株式会社

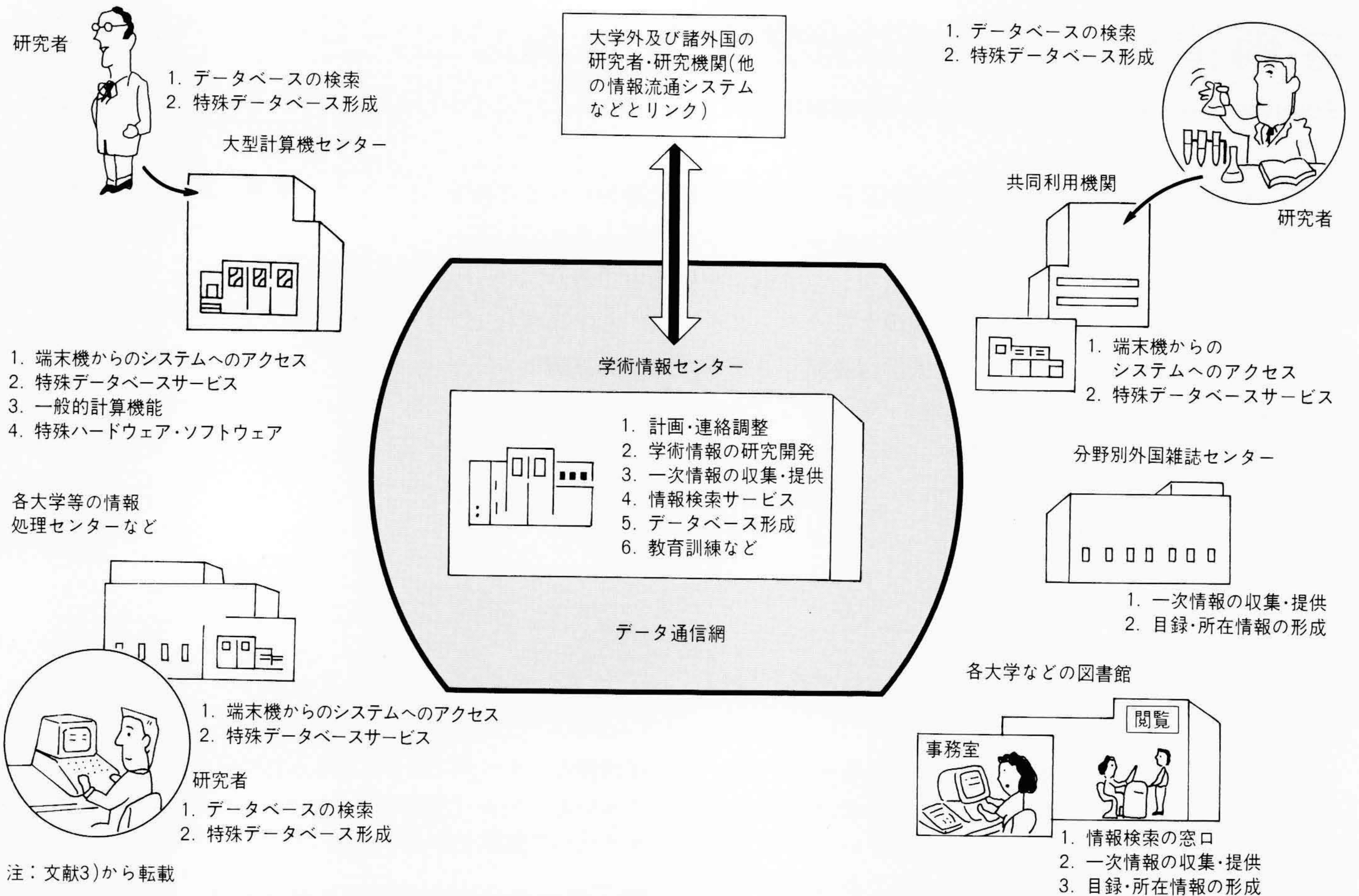


図1 学術情報ネットワークシステムの全体像 学術情報センターを核に、図書館、情報処理センターなどをデジタルデータ通信網で有機的に結合し、情報収集、データベース形成、検索をいながらに行えるシステムである。

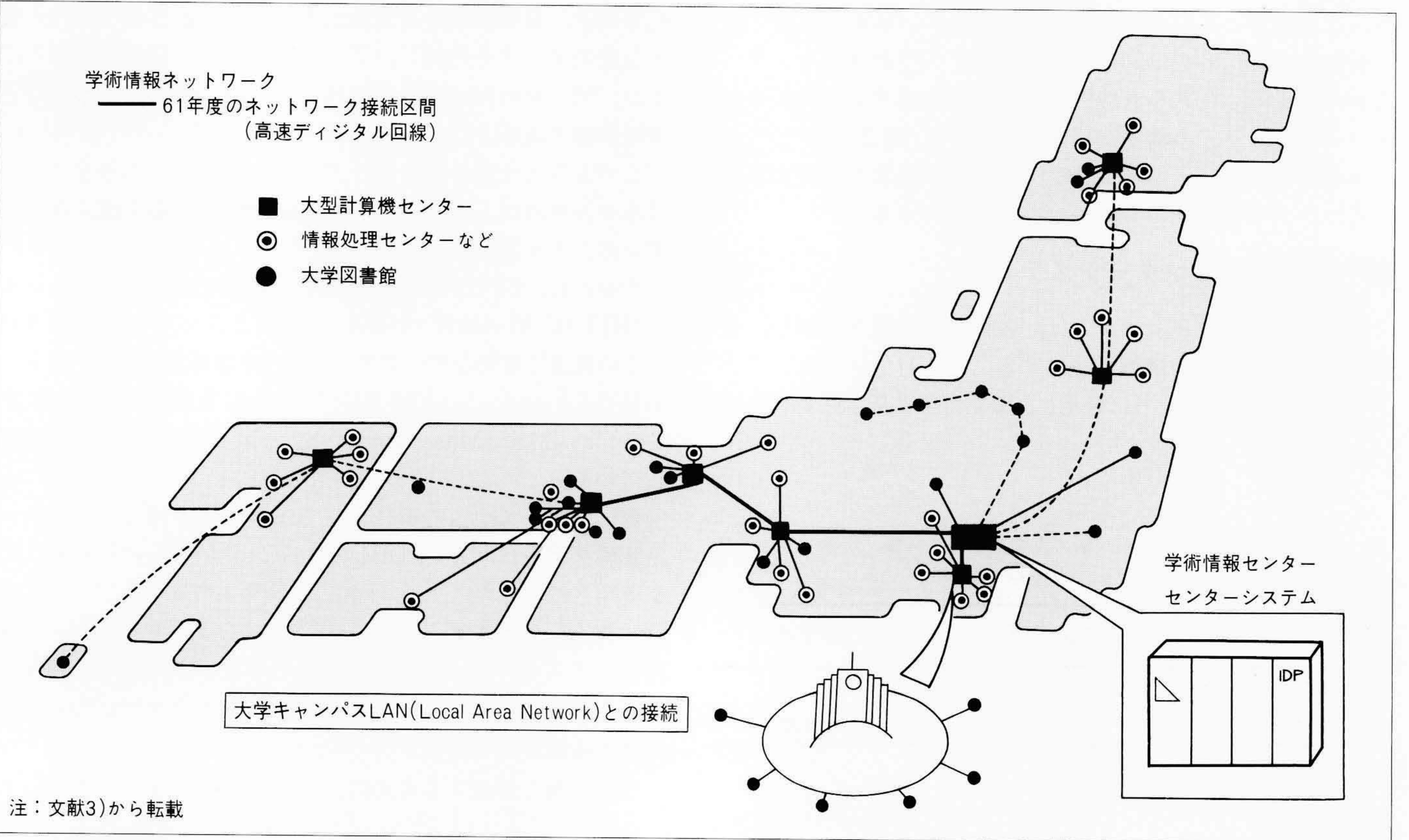


図2 学術情報ネットワーク 日本全国を高速デジタル回線で接続し、大学、図書館間を有機的に結合する。このネットワークにより、全国の研究者はいながらにして、種々の最新情報へのアクセスや電子メール、ファクシミリを含む多様な形態による情報の授受を行うことができる。

表2 学術情報センターシステムの機能 図書、雑誌に関する情報の蓄積とサービス、二次情報から一次情報までの検索サービス及び全国へ情報を提供するためのネットワークの3機能を持つ。

項番	機 能	説 明
1	図書、雑誌目録データベースシステムと図書、雑誌相互貸借システム	(1) 全国の図書館からオンライン入力された図書、雑誌目録のデータベースを構築する。 (2) オンライン目録サービスにより、図書館の情報システム化を支援する。 (3) 図書、雑誌相互貸借システムと結合することにより、一次情報の迅速かつ有効な利用を可能とする。
2	オリジナルな学術情報データベース形成と、情報検索サービスシステム	(1) 自然科学，社会科学，人文科学の広範囲な学術情報データベースを形成する。 (2) 学術情報の検索サービスをする。 (3) 目録，相互貸借システムとの連動により，二次情報の検索から一次情報のアクセスに至る一貫したサービスを提供する。
3	全国デジタルネットワークシステム	(1) 全国の大学図書館，計算機センターを結ぶネットワークを構築する。 (2) このネットワークにより，広く研究者に対し，種々の情報資源へのアクセス，電子メール，ファクシミリなどを含む多様な形態による情報の授受手段を提供する。

表3 図書、雑誌目録データベース 我が国の大学図書館で収集、所蔵している大量の図書、雑誌に関する情報と、欧米で発行されている目録データベースの情報を、データベースとして格納、サービスしている。

区 分	データベース名	内 容
書 誌	和図書書誌 洋図書書誌 和雑誌書誌 洋雑誌書誌	全国の図書館から，所蔵・購入図書について，オンライン入力する。 図書館数：約460館 図 書：約1億4千万冊 雑 誌：約190万種
典 拠	著者名典拠 統一書名典拠	
所 蔵	和図書所蔵 洋図書所蔵 和雑誌所蔵 洋雑誌所蔵	
MARC	Japan MARC TRC MARC LC MARC Books	国立国会図書館全国書誌……6万件/年 図書館流通センター書誌……5万件/年 米国議会図書館全国書誌(単行本) ……………28万件/年
	UK MARC LC MARC Serials	英国国立図書館全国書誌… 40万件/年 米国議会図書館全国書誌(雑誌) ……………11万件/年
	LC Name Authority	米国議会図書館典拠………30万件/年

注：略語説明 MARC(Machine Readable Catalog：機械可読目録)

表4 情報検索サービスデータベース 情報検索サービス用データベースとしては、社会科学、人文科学、自然科学各分野にわたる大量、多種のデータベースを格納、サービスする。

区 分	データベース名	内 容	件 数
総合目録	洋雑誌総合目録 和雑誌総合目録	学術雑誌総合目録欧文編 1979, 1980, 1982年版 学術雑誌総合目録和文編 1985年版	9万誌, 62万所蔵 4万誌, 100万所蔵
MARC	LC MARC Books LC MARC Serials Japan MARC	米国議会図書館全国書誌(単行書) 米国議会図書館全国書誌(雑誌) 国立国会図書館全国書誌	28万件/年 11万件/年 6万件/年
文献形データベース	COMPENDEX Ei ENGINEERING MEETINGS ISTP & B MathSci(Mathfile) Life Sciences Collection Harvard Business Review	米国EI社発行, 工学文献抄録集 米国EI社発行, 工学会議録文献抄録集 米国ISI社発行, 科学技術図書・会議録所収論文書誌 米国数学会発行, 数学文献抄録集 米国ケンブリッジ科学抄録社発行, 生命科学文献抄録集 米国ハーバード大学HBR誌所収論文全文	11万件/年 10万件/年 14万4,000件/年 3万5,000件/年 12万件/年 120件/年

処理のハードウェア支援による高速化を目指して新たに開発されたCPU内蔵形データベースプロセッサ“IDP(Integrated Database Processor)”⁴⁾を採用した。このIDPは、RDB1でのソート・マージ処理などをベクトル処理することで、データベースアクセスを高速化するハードウェアである。

これら最先端技術により、300Gバイトにのぼるデータの格納、サービスを実現している。

4 学術情報ネットワークシステム

学術情報ネットワークは、研究者のための専用網であり、

高速デジタル回線(光ファイバ)と自営パケット交換機を使用している。

このネットワークを構築するに当たっては、多機種のコンピュータを接続し、かつユーザーインタフェースに優れた統一的なプロトコルを実現する必要がある。

このために、接続するコンピュータの規模に合わせたプロトコルとして、大学間ネットワークプロトコル(N-1NAプロトコル)と,VTSS(Virtual Screen Transfer on Time Sharing System link)プロトコルの2種のプロトコルを採用している。

N-1NAプロトコルは、大学間ネットワーク用プロトコルと

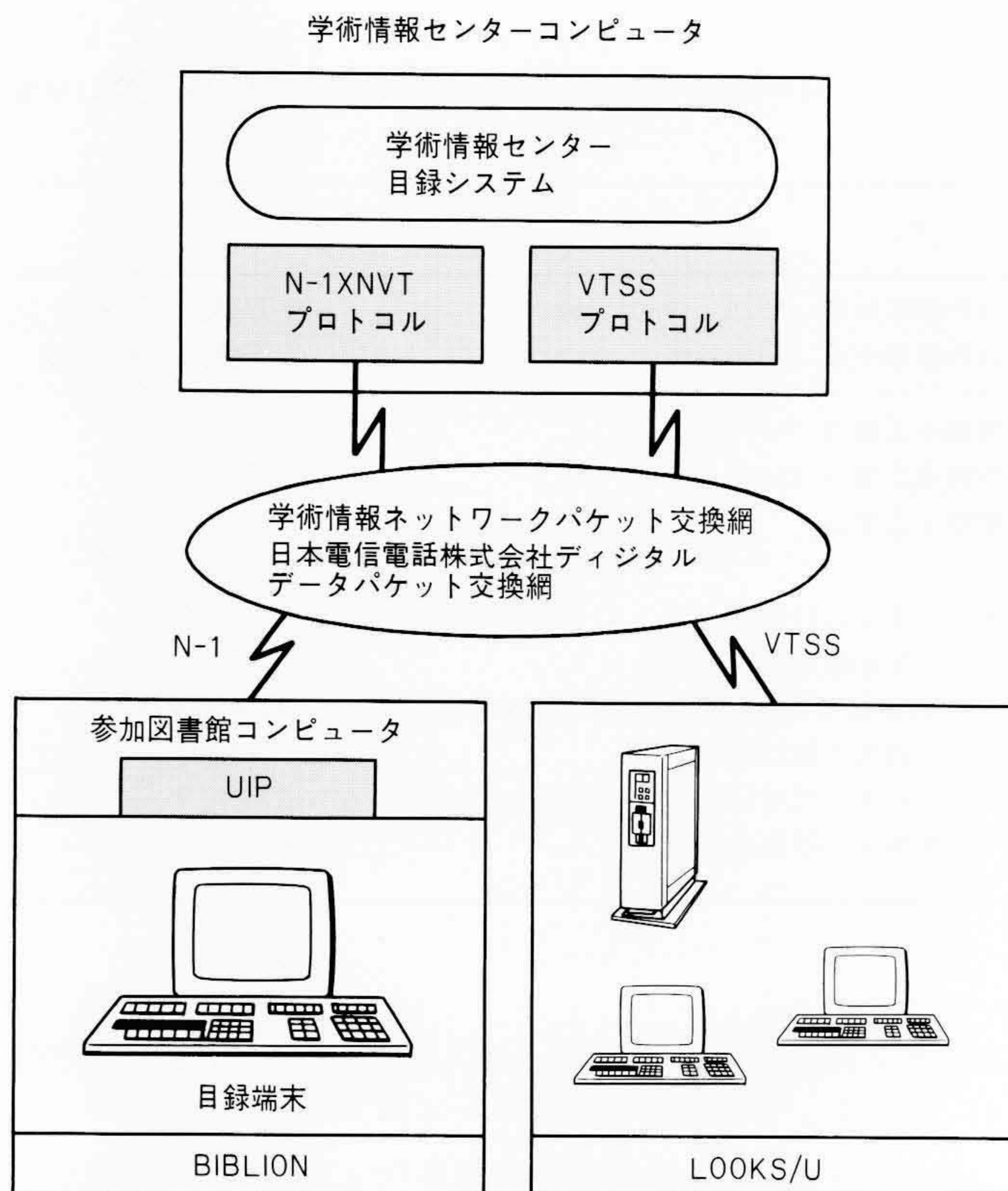
して、異機種間通信に多年の実績を持っている。

VTSSプロトコルは、小規模コンピュータ接続用として新たに開発したもので、目録情報サービスに必要な仮想画面転送を簡易なTSS(Time Sharing System)端末接続のもとで実現している(図3)。

図書館などで学術情報システムに接続するためには、上記いずれかを規模に応じて使用することが必要である。これらプロトコルは、HITACコンピュータ上では後述のようにBIBLION-NET(Bibliographic Library Information Online System-Network Facility)(N-1NA), LOOKS/U(Library Information Management Kanji System for University)(VTSS)のように、パッケージ化されている。

5 図書館システム

大学図書館の役割は、大学での研究・教育に必要な図書、雑誌などの資料を収集、整理し提供することであるが、資料の急激な増加、多様化に伴い、図書館業務へのコンピュータ導入が必要になっている。また、資料の情報入力・管理を各館個々に行うことは負担が大きく、学術情報ネットワークシステムに参加し、情報を共有資源化することが必要である⁵⁾。



注：略語説明

UIP(User Interface Program)

VTSS(Virtual Screen Transfer on Time Sharing System link)

BIBLION(Bibliographic Library Information Online System)

LOOKS/U(Library Information Management Kanji System for University)

図3 学術情報ネットワークの接続図 学術情報ネットワークの接続図は、参加機関のコンピュータ規模に応じて、2種類のプロトコルを用意している。このプロトコルにより、ユーザーにとって分かりやすい画面形マンマシンインタフェースを実現している。

このため、各図書館では表5に挙げた業務機能を持つ図書館システムを導入し、学術情報ネットワークシステムにより、情報のオンライン入力、検索などを行っている。

6 小形機用大学図書館向けシステム“LOOKS/U”

大学図書館では、図書館業務(いわゆるハウスキーピング業務)をコンピュータ化し、また学術情報ネットワークへの接続を行えるトータルシステムの導入が進められている。

日立製作所では、先に小形機による自治体向け図書館システムであるLOOKS⁶⁾を開発した。既に数多くの図書館に利用されているが、大学向けとして特に(1)雑誌業務、(2)洋書の扱い、(3)検索機能などを機能強化し、新たに大学図書館の特長を取り込んでいる。

LOOKS/Uは、国立国会図書館・図書館情報大学などの図書館システム、JICST(The Japan Information Center of Science and Technology)・JAPIO(Japan Patent Information Organization)などの情報検索システムのノウハウを小形はん(汎)用機であるHITAC L-400Xシリーズシステムへ集大成したアプリケーションパッケージである。

6.1 LOOKS/Uの機能

LOOKS/Uは、大学図書館で必要とする基本機能(表5)をすべて整備しており、各々は運用に応じて独立又は連結して利用することができる。

6.2 LOOKS/Uの特長

LOOKS/Uの主な特長を以下に述べる。

(1) 充実した検索機能

従来小形機では不得意とされてきた検索機能について、大形機での豊富な情報検索システムの建設ノウハウを生かして実現した。具体的には、書名(誌名)・著者名(編集団体名)・件名・分類番号など豊富な検索キーのサポート、及び検索手法として完全一致検索・前方一致検索・論理演算(AND演算)をサポートすることによって、多角的かつ効率的な検索を可能とした。このことにより、ハウスキーピング業務の効率化、レファレンスサービスの向上を図ることができる。

(2) 大学図書館業務の総合的機械化の実現

図書、雑誌の発注・受入れ(資料管理)から、目録、閲覧管理、検索、蔵書管理など図書館業務の全般を機械化するため、図書館員への省力化、利用者へのサービス向上が図れる(表5)。特に、資料管理(雑誌)に関しては、大学特有の業務仕様に対応可能なシステムを実現している。

(3) 容易で効率的な操作

メニュー選択・ガイダンス方式及びワンタッチオペレーションによる対話形式を採用しているため、専門のオペレータが不要である。また、閲覧管理業務では、OCR(Optical Character Reader)ハンドリーダ又はバーコードリーダによるPOS(Point of Sale)機器の採用により、カウンタ業務の省力化・迅速化を図った。

(4) 学術情報ネットワークへの参画

学術情報センターとの接続機能により、学術情報センターのデータベース検索、データ取込みを可能にしている。

(5) 各図書館の運用状況に応じた機械化の実現

表5 図書館システムの機能と、日立図書館システムのサポート範囲 図書館では、各種管理業務、検索サービスなどをコンピュータ化する必要がある。また、学術情報ネットワークに接続する機能も必要である。日立図書館システムでは、これら機能を実現している。

項番	サブシステム名	概 要	LOOKS/Uの対象範囲	BIBLIONの対象範囲
1	資料管理(図書)サブシステム	図書の購入に伴う発注処理に始まり、検収処理、登録処理などの会計的处理を主体にした業務である。	○	○
2	資料管理(雑誌)サブシステム	雑誌の購入に伴う会計的处理を主体にした業務であるが、「図書」と比べてデータ項目処理サイクル、業務の流れが異なるため、別システムとなっている。	○	○
3	蔵書管理サブシステム	1項、2項の会計処理を完了した資料の蔵書マスタ登録、メンテナンスを管理するシステムである。	○	○
4	閲覧管理サブシステム	資料の貸出し・返却をPOS機器(OCRハンドリーダ、バーコードリーダ)により即時管理する。	○	○
5	目録製品作成サブシステム	図書館利用者が資料を探すための検索ツール(冊子体目録、目録カード)を作成する。	個別サポート	同 左
6	検索サブシステム	情報検索システム“ORION”を利用して蔵書データベース(文献データベース)を利用者、図書館員が検索する。	資料管理サブシステム(図書、雑誌)に含む。	○
7	学術情報センター接続サブシステム	学術情報センターとのネットワーク接続機能を中心として、オンライン又はバッチによるデータの授受を行う。	○	○

注：略語説明 POS(Point of Sale), OCR(Optical Character Reader), ORION(On-line Retriever of Information)

各図書館に合わせた運用条件を極力パラメータにより設定可能にしている。例えば、閲覧管理業務では、利用者区分(学生、教員など)ごとに、貸出し条件(貸出し期間、貸出し限度冊数など)を自由に設定できるようにしている。

6.3 システム設計上の留意点

LOOKS/Uでは、システムのはん用性、効率性を高めるために、特に次のようなシステム設計上の工夫をした。

(1) 業務処理機能のはん用化

システム設計時に、過去の図書館システム(大学・研究所、自治体)の経験実績及び他社類似システムについて分析した結果を反映させることによって、機能のはん用性を高めた。

(2) LOOKS/U標準フォーマットの設定

特に書誌データに関しては、標準フォーマットの設定により、外部データベース(学術情報センターデータベース、JAPAN-MARC, TRC-MARCなど)を統一的にフォーマット変換するだけで容易に利用可能になった。

(3) 効率的なデータ蓄積

大形機に比べて外部記憶装置の容量に制約が大きい小形機分野では、特にディスクスペース効率の良いデータ蓄積が重要になってくる。LOOKS/Uでは、可変長属性である書誌データ項目に擬似可変長方式を採用することによって、従来小形機分野では不得手であった大量の可変長データを効率良く蓄積することが可能になった。

7 大形機用大学図書館システム“BIBLION”

LOOKS/Uが小形はん用機ユーザーを対象としたのに対し、BIBLION(仮称)は、中規模(HITAC M-240Dups)以上のはん用機ユーザーを対象とした大学向け図書館パッケージである。

7.1 BIBLIONの概要

BIBLIONのシステム概念を図4に示す。BIBLIONは、

LOOKS/Uの上位総合情報管理システムとして位置づけられ、LOOKS/Uの機能を包含するとともに大形システムのメリットを生かして、高度な検索機能、ネットワーク機能、大規模データベースの構築・利用、よりきめ細かな業務処理機能及び分館サポート機能を実現している。

7.2 BIBLIONの特長

(1) 高度な検索システムの提供

既に豊富な実績がある日立情報検索パッケージORION(Online Retriever of Information)との連携により、高度かつきめ細かな情報検索システムを実現できた。

(2) 幅広いユーザー層への適用

大規模図書館への適用はもちろんのこと、大学・研究所、企業などでの既設HITAC中・大形コンピュータユーザーに対しても、総合情報管理システムの実現が図れる。

(3) 情報のネットワーク化に対応可能なシステムの提供

書誌データ項目に関しては、基本的に日本目録規則、英米目録規則に準拠している。これにより、学術情報センターをはじめ将来予測される出版流通ネットワークなど、書誌データを中心とした外部情報ネットワークへの参画が容易なシステムである。

(4) 総合情報管理システム実現

LOOKS/Uと同様に図書館業務全般を対象としており(表5)、更に高度な業務機能を持っている。

(5) 目録端末のサポート

目録端末は、学術情報ネットワークシステム開発の一環として開発した図書館専用端末である。音標符号など欧米特殊文字の入出力を可能にしており、本端末の利用により、原本に忠実な目録データの作成が可能となった。

7.3 システム設計上の留意点

LOOKS/Uの留意点に加え、更に次の工夫を主に行った。

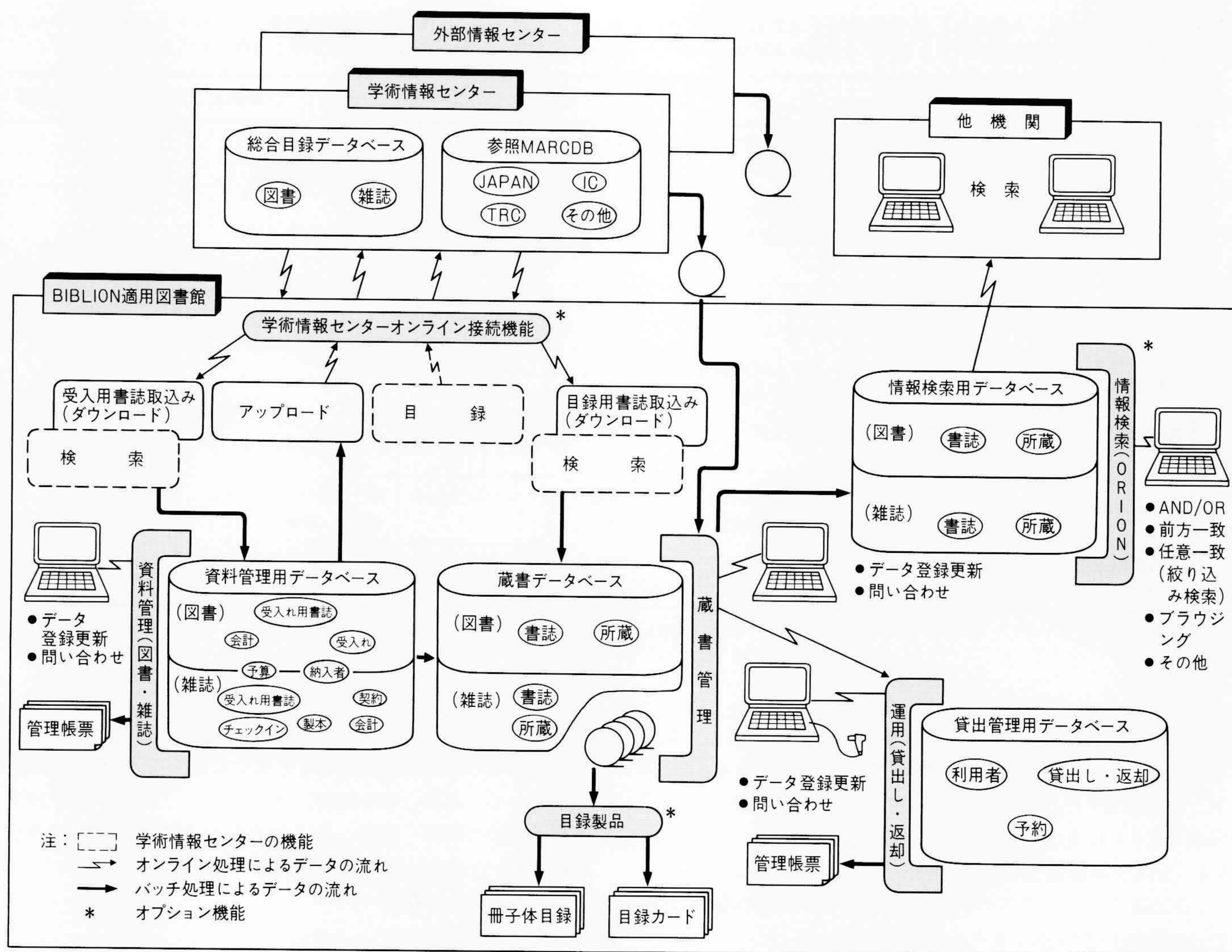


図4 BIBLIONシステム概念図

(1) システム変更への対応

学術情報センターの画面項目及びBIBLIONのデータベース項目、取込対象項目の対応を外部テーブル化することによって、将来の拡張作業を容易にした。また、ユーザー単位に異なるデータ項目について、その項目定義(桁数、構成など)を外部ファイル登録することによって、変更作業を容易にした。

(2) 操作性の向上

コマンドのリネーム・複数コマンドの連結機能，各種データの標準値設定などを，業務担当者単位に登録可能にした。

8 結 言

増大化、多様化する学術情報を蓄積し、全国の研究者に提供するため、学術情報センターシステム、ネットワークシステム、図書館システムなどから成る学術情報システムが構築された。このうち学術情報センターシステムとしては、昭和61年4月からサービスを行っている。本システムは、リレーショナルデータベース処理のハードウェア化など最先端技術を使用した大規模システムであるが、今後一次資料のオンライン配布サービスなどを行うために、高速画像入力装置、光

ディスク、ファクシミリ通信など、更に高度な技術を用いたシステムとしていく計画である。

終わりに、本システムの開発に当たり御教導いただいた学術情報センター所長の猪瀬 博 工学博士、及び数々の御助言をいただいた各図書館殿をはじめ関係各位に対し厚く御礼申し上げます。

参考文献

- 1) 文部省科研費特定研究：情報システムの形成過程と学御情報の組織化総合報告(昭54-11)
- 2) 学術審議会：今後の学術情報システムの在り方について(昭55-1)
- 3) 学術情報センター：学術情報センター要覧(昭61-7)
- 4) 鳥居，外：ベクトル型高速データベースプロセッサ，情報処理学会第32回全国大会3C-1～4(昭61前期)
- 5) 文部省学術国際局情報図書館課：大学図書館業務の電算化(昭59-3)
- 6) 相原，外：日本語図書館情報システム“LOOKS”，日立評論，**69**， 5， 467～472(昭62-5)