



Title	奈良先端科学技術大学院大学の情報環境
Author(s)	横矢, 直和
Citation	大阪大学大型計算機センターニュース. 1995, 98, p. 27-36
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/66123
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

奈良先端科学技術大学院大学の情報環境

横矢 直和¹

1. はじめに

奈良先端科学技術大学院大学は学部を持たない大学院のみの大学であり、現在、情報科学研究科とバイオサイエンス研究科の2つの研究科から成っている。本学の設置目的は、これらの先端科学技術分野における高度な基礎研究を推進するとともに、研究開発に携わる高度な研究者・技術者を組織的に育成することである。これによって、社会の公共財である教育・研究を通して、科学技術に支えられた新しい時代の創造に貢献することを目指している。本学は平成3年10月に設立され、情報科学研究科が平成5年4月に、またバイオサイエンス研究科が平成6年4月に学生の受け入れを開始した。現在のところキャンパスは未完成であり、学年進行に合わせて、研究棟などの施設および教育研究設備の整備を行っている。本学の2つの研究科が関わる先端科学技術分野において高度な教育研究を進める上では、コンピュータの積極的な利用とネットワークを介した迅速な情報収集・情報交換が必要不可欠である。このため、開学以来の全学的な教育研究設備の整備においては、教育研究基盤としての広い意味での情報環境の構築に重点が置かれている。

全学情報環境の構築は情報科学センターを中心に平成4年度から進められており、その中核はキャンパス情報ネットワーク(曼陀羅ネットワーク²)とそれに接続された個人用ワークステーションおよび共用サーバ群などから成る分散情報処理環境(曼陀羅システム)である[1]。さらに、平成7年度からは附属図書館において、図書館本館の建設に合わせて、図書・学術情報の完全電子化とネットワークを介した高度な図書館サービスの提供を目指したマルチメディア電子図書館の構築を開始した。以下、本稿では、本学の全学情報環境の基幹を構成するキャンパス情報ネットワーク、情報環境システム、電子図書館システムの3つの柱について述べる。

2. キャンパス情報ネットワーク — 曼陀羅ネットワーク —

全学的な情報処理環境の基盤となっているのが情報科学センターによって管理・運用されている「曼陀羅ネットワーク」である。この他に、各種研究プロジェクトに関連して研究・実験用のネットワークがいくつか構築されているが、ここでは、全学的な運用ネットワークである曼陀羅ネットワークに話を限る。

本学における教育研究の円滑な遂行には、学内のいたるところでのコンピュータの利用とネットワークを介した迅速な情報交換が不可欠である。また、2研究科、事務局、附属図書館等でコンピュータの利用形態が異なる。曼陀羅ネットワークは階層型ネットワークを構成しており、

- 高速キャンパス基幹ネットワークとして部局(建物)間を1Gbpsで結ぶUltraNetwork、

¹奈良先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

²曼陀羅は、密教における無限小の求心が逆に無限大の拡散につながる心理を意味している。曼陀羅が表す過不足のない充実した状態の達成を基本理念として研究者から見た情報処理環境「曼陀羅」の構築を目指している。

- 研究科の各研究室(フロア)単位でのFDDI(別系統のFDDIスイッチ技術を用いたマルチメディア通信ネットワークが別途用意されている)、
- 研究科の他、事務局、大学会館、保健管理センター等を含む学内全域へのEthernet

をサービスネットワークとして提供している。また、国内のインターネットに1.5Mbpsのデジタル専用回線を介して接続されており、充実した広域ネットワーク接続を確保している。デジタル専用回線を用いた現在の接続先は

- 大阪大学大型計算機センター
- (財)京都高度技術研究所
- WIDE Internet 東京 NOC

である。

ネットワークの構築は情報科学研究棟Iが完成した平成4年度から始まり、学年進行と建物増築に並行して毎年増強を行い、平成7年度にはほぼ初期整備を完了しようとしている。図1に曼陀羅ネットワークの概要を示す。

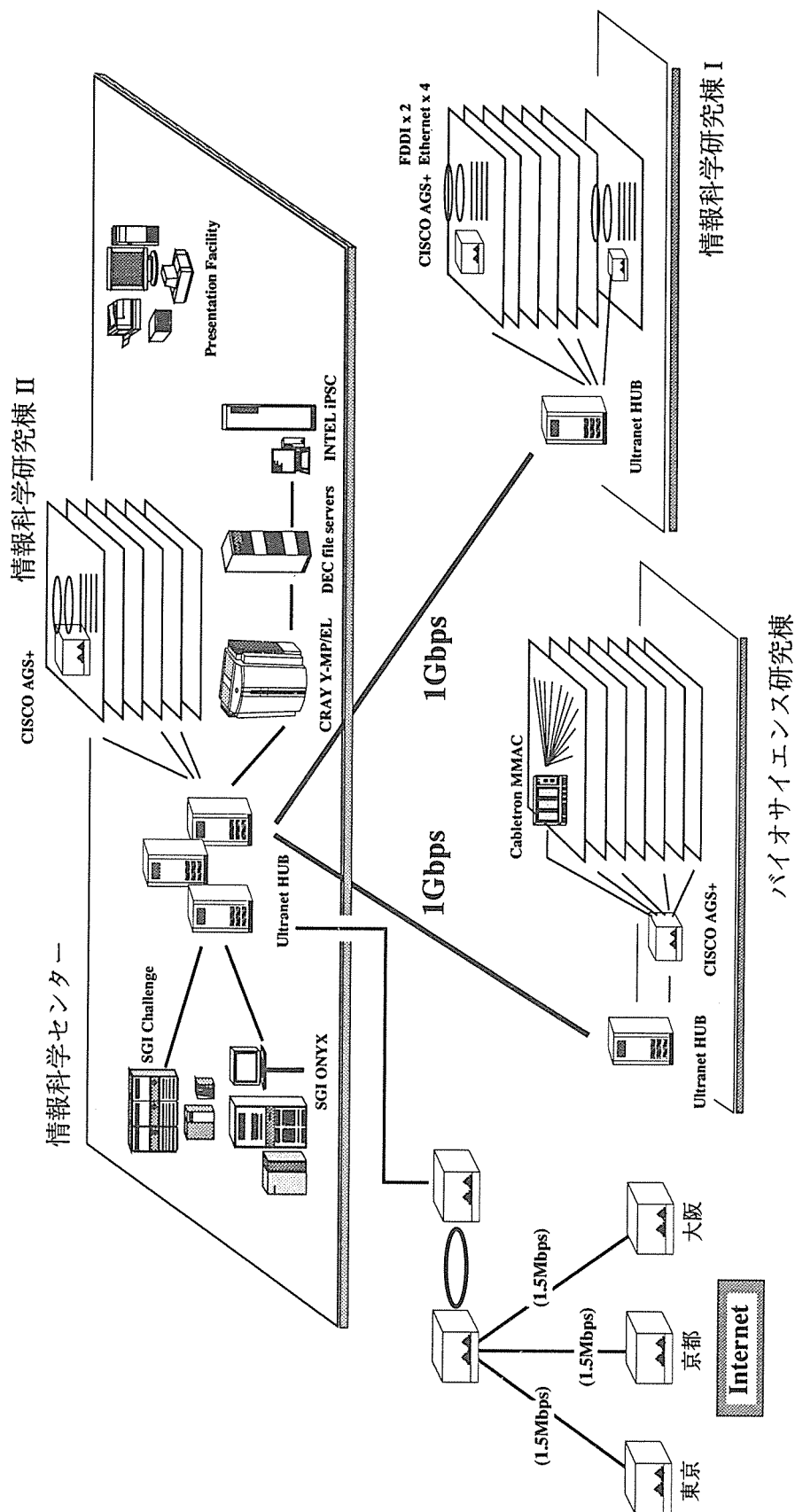
曼陀羅ネットワークにおいては、相互操作性を確保するためのプロトコルとしてTCP/IPを採用しており、後述の曼陀羅システム等での新しい機器の導入に際しては、ネットワーク接続基準を課し、ネットワークの安定運用を図っている。また、個々の研究室で導入した情報機器のネットワーク接続においても情報科学センターで同様の基準を適用することによって、ネットワーク障害の回避に努めている。

3. 全学情報環境システム — 曼陀羅システム —

情報処理環境の整備においては、研究科あるいは研究室が独自に整備する教育研究設備に加えて、統一的な方針のもとでの全学的な環境整備が重要である。このため、本学では開学以来、情報科学センターを中心として、前述のキャンパス情報ネットワーク「曼陀羅ネットワーク」を基盤として、それに接続された情報機器から成る情報環境システム「曼陀羅システム」を構築している。

曼陀羅システム構築の目標は、全学的な情報インフラストラクチャの整備であり、以下のような基本方針のもとに学年進行とともに毎年レンタル設備を増強している。

1. 最先端の研究プラットフォーム — 情報科学およびバイオサイエンスの両分野における先端的な教育研究活動を支援するために最新鋭の情報処理機器を配備する。
2. 高いモビリティ — 教官、学生の区別なく、利用者はいつでも、どこでも情報処理が行える環境を整備し、利用者の高いモビリティを確保する。このために、アカウントの統一管理、ファイルサーバ等による情報資源と処理資源の集約化、ネットワークサポートを行う。
3. 分散処理環境 — 利用者は、日常は机の上に置かれた個人用ワークステーションを利用し、サーバ・クライアントの概念にしたがって、必要に応じてネットワーク上に分散した計算サーバ等のサーバ群を自由に利用できる環境を実現する。



バイオサイエンス研究棟

図 1: 曼陀羅ネットワークの概要

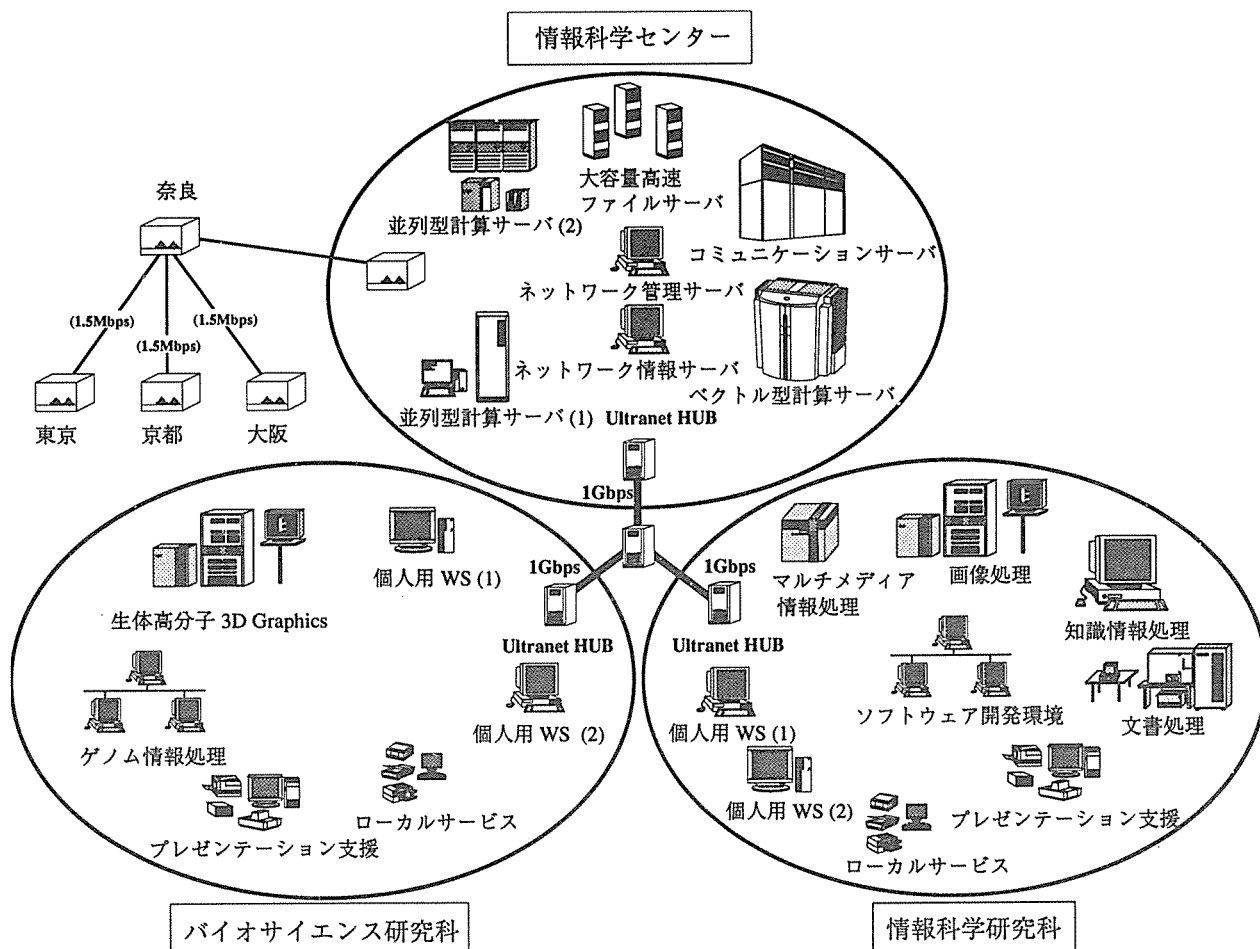


図 2: 曼陀羅システムの主要設備

以下では、現在稼働している曼陀羅システムを構成する主なサブシステムについて簡単に紹介する(図2参照)。

- 個人常用ワークステーション

教職員と学生の日常の情報処理活動を支える基本設備である。教官には1人1台、学生については、情報科学研究科では1人1台、バイオサイエンス研究科では2～3人に1台が配備されている。学生は入学した時点で机とワークステーションが割り当てられる体制になっている。情報科学センターの一元管理により、全ての個人常用ワークステーションは均一な環境に設定されており、学内のいたるところで自分の机上と同じ環境で利用することができる。ただし、ワークステーションの機種は導入年度によって異なる。

- ローカルサービスシステム

日常的な論文・文書作成を支援するために、イメージスキャナと複数台のプリンタのセットがフロア単位で配備されている(最終的には、研究室単位で配備される予定である)。

- プレゼンテーション支援システム

建物単位で比較的高品位なカラーイメージスキャナ、カラープリンタ等のセットを配備することによって、スライド、カラーOHP等を容易に作成できる環境を実現している。

- 授業支援システム

講義室に配備された資料提示システムであり、入力として、OHP、OHC、VCR、ビデオカメラ、ワークステーション等が可能である。

- ファイルサーバ

大規模な分散処理環境である曼陀羅システムにおいては、利用者全員のホームディレクトリがファイルサーバ上にあり、現在のハードディスクの総容量は約1TBである。

- 計算サーバ

現在のところ、スーパーコンピュータは導入されておらず、計算機アーキテクチャ、数値計算・シミュレーション、画像処理・グラフィックス用の比較的小規模の計算サーバが複数用意されている。現在稼働しているものに、Cray Y-MP/EL、Intel iPSC/860(8CPU)、SGI Challenge/XL(36CPU) 等がある。

- 特定分野用研究実験システム

以上述べた共通性の高い均質な情報システムとは別に、特定の研究分野に密着した特色あるシステムをいくつか導入している。これらは、それぞれ比較的小数の研究室による共用を想定しているが、アカウントの統一管理により、基本的に本学の構成員全員が利用することができる。

- ー ソフトウェア開発環境システム (平成5年度導入)

9台のDEC 3000と独自ネットワークから成るソフトウェア開発研究のプラットフォームである。

- ー 知識情報処理システム (平成4年度導入)

SUN SPARCstation 10/54(4CPU) から成る記号処理に重点をおいた人工知能研究プラットフォームである。

- ー 文書処理システム (平成5年度導入)

16mmカートリッジフィルムを対象としたマイクロフィルムスキャナ等から成り、文書処理、文書画像処理、電子図書館プロジェクトにおける一次情報入力等に利用されている。

- ー 画像処理システム (平成5年度導入)

画像処理研究用のサーバであり、画像入力・表示機能に重点をおいたSGI Onyx/RE² (8CPU) とカラープリンタFuji Pictography 3000を中心としたシステム構成になっている。

- ー ダイナミックイメージ高速生成システム (平成5年度導入)

コンピュータグラフィックスおよび仮想現実感の研究用に導入されたシステムであり、SGI Onyx/RE²(12CPU)、SGI Indy、カラープリンタFuji Pictography 3000、70インチマルチスキャンプロジェクタから成る。

- ー マルチメディア情報処理システム (平成4年度導入)

マルチメディアデータベース研究のために導入されたシステムであり、SGI IRIS Crimson/VGX から構成されている。

－ 情報科学研究システム (平成6年度導入)

大量のマルチメディアデータを扱う特定分野用の第2ファイルサーバとして導入されたDEC 7000であり、後述の電子図書館システムプロトタイプの開発やビデオオンデマンド (VOD) 実験等に利用されている。

－ バイオ情報処理システム (平成5～6年度導入)

生体高分子の3次元グラフィックス用およびゲノム情報検索用のシステムであり、SGI Onyx/RE²(2CPU)、各種プロッタ類等から構成されている。

これら曼陀羅システムの構成機器は曼陀羅ネットワークによって有機的に結合されており、基本的に1日24時間、年中無休で稼働している。計算サーバ、ファイルサーバ等のサーバ類の多くはHIPPIあるいはFDDIで曼陀羅ネットワークに接続されている。また、個人常用ワークステーション等はFDDIあるいはEthernetで接続されている。

4. 電子図書館システム

近年、情報技術の進歩およびコンピュータネットワーク等の情報通信基盤の整備とともに、学術情報の電子化を中心とした新しい図書館像を求める動きが活発になってきている。特に、研究図書館としての色彩が強い大学附属図書館においては、先端科学技術情報の迅速な収集と研究成果の外部への発信のために電子化が緊急の課題となっている。このような状況のもとで、奈良先端科学技術大学院大学では、平成7年度の附属図書館建設に際して、学術情報の完全電子化を目指した電子図書館システムの構築を計画している。以下では、附属図書館電子化の基本計画と先行的に学内で研究開発を進めている電子図書館システムプロトタイプ [2,3] について述べる。

4.1 附属図書館の完全電子化計画

大学附属図書館は、あらゆる情報源を利用して教育研究に不可欠な情報収集活動を支援するものでなければならない。また、学内で生成される学術情報を外部に対して積極的に提供するための情報発信機能も有していなければならない。このためには、

- 国際的な規模での情報流通のグローバル化への対応
- 従来の印刷物中心の図書から音声、画像等を含むマルチメディア情報への対応
- 情報の収集・公開を加速するための情報源に関する情報の収集、一次情報(論文や記事そのもの)の収集、および一次情報保有機関への迅速なアクセスルートの確保
- 利用者に最も近いところでのサービスの提供

が不可欠である。このような考えのもとに、附属図書館の電子化に際して、利用者サービスの高度化を図るために、次の3つを基本方針とした。

1. メディアセンター — 資料の種別(図書、雑誌、音声、ビデオ等)を意識することなく情報提供サービスを受けることができる。

2. 居ながら図書館 — 図書館に出向くことなく、利用者に最も近いところ(個人常用ワークステーション)から検索・閲覧を行うことができる。
3. 24時間図書館 — 情報提供の時間が限定されず、開館時間の概念が存在しない。

附属図書館電子化計画は、先に述べた曼陀羅ネットワークと曼陀羅システムの存在が前提となっており、その上で以下のような機能を持つ電子図書館システムの構築を目指している。

- 図書一次情報の電子化 — あらゆる種類の学術情報を電子化する。すなわち、CD-ROM等の電子化メディアに加えて、冊子体の単行本や雑誌、マイクロフィルム・フィッシュ、ビデオ等の情報を電子化し、可能なものはOCRによって全文テキストを作成する。
- 個人常用ワークステーションからの学術情報の検索・閲覧 — 利用者は、ネットワークを介して手元のワークステーションから、検索サーバが提供する全文検索機能を用いて所望の図書を検索・閲覧することができる。これによって、ビデオ情報を含む同一図書の複数の利用者による同時閲覧・視聴が可能となる。
- 外部データベースとの接続による文献検索サービス — 学内に存在しない情報に関しては、個人常用ワークステーションから広域ネットワークを介して外部データベースの文献検索サービスを受けることができる(商用データベースおよびWWW等)。
- 利用者への報知機能 — 利用者が予め登録したキーワードに基づき、新規論文等の発表状況をシステム側から利用者に連絡する。
- 学術情報の外部への提供と情報発信 — 研究成果として学内で生産された学術情報は、学内の利用者のみに供されるのではなく、広域ネットワークを介して外部から参照できるような手段を提供する。

電子図書館システムは平成8年4月からの運用開始を目指しており、平成7年度から3年計画で機器とソフトウェアを整備する予定である。現在、平成7年度分の機器導入を進めているところである。全体計画において新たに導入する機器の概要は以下の通りである(図3参照)。

1. 一次情報入力システム — 冊子体(モノクロ、カラー)、マイクロフィルム、CD-ROM等の入力装置であり、イメージデータから全文テキストを作成するためのOCR機能も有する。
2. 一次情報蓄積システム — 電子化された一次情報のための大容量ファイルサーバであり、データのアクセス頻度に応じた階層構造を有する。一次情報入力システムのイメージスキャナで読み取ったデータは、イメージデータとテキストデータの両方を保持する。
3. 検索システム — 電子化された学術情報に対する検索サーバと検索クライアント(附属図書館内配備分のみ)から成り、全文検索機能も有する。
4. デジタルビデオシステム — ビデオ情報の電子化、蓄積、配信を行うための設備で、MPEG2リアルタイムエンコーダ、デコーダ等から成る。

5. 外部データベース接続システム — 検索クライアントから広域ネットワークを介して外部データベースを利用するためのインタフェースである。
6. 業務支援システム — 電子図書館の業務支援と一次資料の発注・受け入れを処理するためのシステムである。電子図書館システムにおける図書、雑誌等の検索・閲覧に関する利用情報も収集する。

4.2 電子図書館プロトタイプシステム

附属図書館本館の建設に先だって、学内の先行的な研究開発「曼陀羅図書館」プロジェクト [2,3] において電子図書館システムのプロトタイプを開発し、運用実験を通じたネットワーク負荷やユーザインタフェースの評価試験を行っている。以下では、このプロトタイプシステムについて簡単に紹介する。

- 曼陀羅システムの様々な機種 of 個人常用ワークステーションでの検索・閲覧を想定しており、本学独自のユーザインタフェースを開発することは非常に困難である。このため、ユーザインタフェースとして WWW(World Wide Web) のクライアントソフトウェア Mosaic を採用している。
- 現在までに電子化されている学術情報は以下の通りである。
 - 情報科学研究科テクニカルレポート (ポストスクリプトファイルおよびテキストファイル)
 - 学内の教官が提供した論文 (イメージスキャナで入力した画像データおよび OCR を通した全文テキストデータ)
 - 情報科学研究科修士論文 (本文はポストスクリプトファイル)
 - 大学紹介ビデオ等の本学所有のビデオライブラリ
- 学術情報の検索・閲覧に関しては、テキストデータに対する全文検索機能を実現するとともに、個人常用ワークステーション画面での一次情報の閲覧を可能にしている (ビデオ情報の視聴については機種を限定)。

このプロトタイプシステムのホームページと論文の検索・閲覧の様子を図4に示す。来年春からの運用システムでは画面レイアウト等は異なると思われるが、ほぼ似たイメージで前述の機能を持ったシステムの実現を予定している。

5. おわりに

本稿では、奈良先端科学技術大学院大学における情報処理環境の基幹を構成するキャンパス情報ネットワーク「曼陀羅ネットワーク」、情報環境システム「曼陀羅システム」および電子図書館計画について紹介した。ネットワークについては初期整備を完了しようとしている。情報環境システムについても計画のほぼ8割の整備を終ろうとしている。来年度には初年度導入システムのリプレースを控えており、曼陀羅システムの将来計画について学内での議論が開始されたところである。附属図書館の完全電子化計画は、具体的なシステムの整備

先端的電子図書館機能概念図

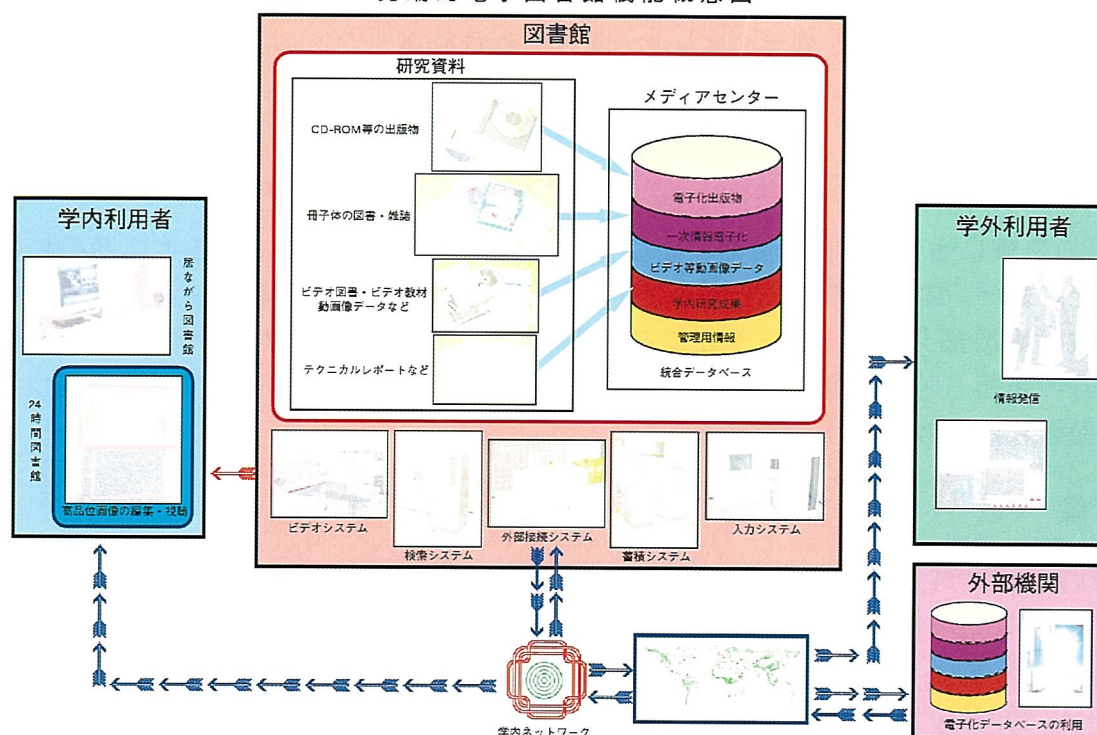


図 3: 電子図書館の全体イメージ

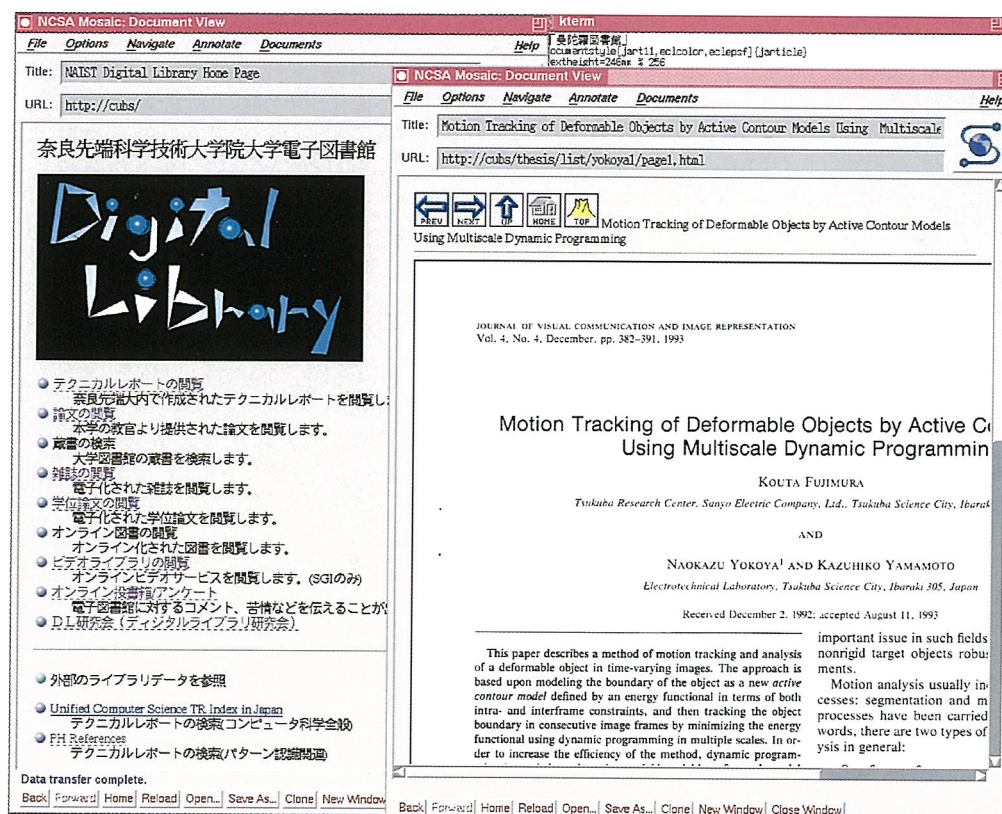


図 4: 電子図書館プロトタイプシステムのホームページと論文の検索・閲覧画面

が緒についたところであり、来年春からの運用開始とともに、実システムの利用体験をもとにシステムの改良を行いつつ規模の増強と機能の高度化を図っていかなければならない。また、図書の電子化における最大のネックである著作権問題など、今後解決しなければならない問題が多いが、著作権についてはいくつかの出版社と交渉を行っており、徐々に理解を得つつある。

謝辞

本稿の執筆に当たっては、情報科学研究科の馬場始三助手並びに岩佐英彦助手に御協力を頂いた。また、電子図書館に関する記述は、附属図書館長嵩忠雄教授および附属図書館システム検討専門部会の方々に負うところが大である。最後に、曼陀羅ネットワーク、曼陀羅システムの構築・運用に携わっておられる情報科学センタースタッフと電子図書館プロジェクト関係者に感謝致します。

参考文献

- [1] 馬場始三: “奈良先端科学技術大学院大学における統合情報処理環境「曼陀羅」の構築事例”, 平成5年度情報処理教育研究集会講演論文集, pp.429-432, Dec. 1993.
- [2] 今井, 羽田, 堀井, 山口, 佐藤, 竹村, 横矢, 千原, 嵩: “曼陀羅図書館構築の試み”, 信学技報 PRU95-32, May 1995.
- [3] M. Imai, S. Kawata, C. Horii, H. Hada, N. Yokoya, and K. Chihara: “Construction of Mandala Library”, *Proc. 2nd Joint Workshop on Multimedia Communications (JW-MMC'95)*, pp.811-818, Kyoto, Oct. 1995.