サイエンティフィック・システム研究会　　2001 年 8 月 24 日
研究教育環境分科会　第 1 回会合資料

教育研究環境における情報基盤の形成

東北大学附属図書館　済賀宣昭
saiga@bureau.tohoku.ac.jp

抄録：大学は教育研究の場であり、知の創造と発信を社会的使命とする。その使命遂行には、知識創造のベースとなる情報基盤を整備することが不可欠である。情報基盤とは情報の蓄積、編集、流通に加えて情報の統治を行うことにより、教育研究環境にあってライフラインとも言うべき組織的基盤となるものである。情報基盤の整備には既存の情報関連組織を機能統合する方法と組織統合する方法の 2 つの方式が考えられる。東北大学では平成 13 年 4 月に情報基盤の運用組織として、情報シナジー機構とその中核となる情報シナジーセンター発足させたが、前者が機能統合、後者が組織統合というハイブリッド型のアプローチをとった。教育研究環境における情報基盤の形成にあたっては、その機能および在り方についての綿密な検討が必要であり、今後情報基盤の有無が大学にとって重要な要素となる。
キーワード：情報基盤、図書館、情報センター、情報統治、機能統合、組織統合、情報シナジー機構、情報シナジーセンター、超高速ネットワーク・システム、e-Learning、電子的授業支援（ECR）、情報セキュリティ、国立大学法人化

1．はじめに

情報技術の進展に伴い、知の創造と発信を社会的使命とする大学には、知識創造循環の基盤となる情報基盤を整備し、より強力な知の探求（quest for knowledge）の場を形成することが不可欠となっている。情報基盤の整備は既に政策課題ともなっており、1999 年 6 月の文部省・学術審議会の答申「科学技術創造立国を目指す我が国の学術研究の総合的推進について」では、初めて大学における情報関連機関の再編成・一体化による学術情報基盤の整備が提言され、2001 年 3 月に閣議決定された第二期の科学技術基本計画においても、「科学技術振興のための研究情報基盤の整備」がうたわれ、2010 年を目途に世界最高水準の知的基盤を目指すとしている。また、2001 年 1 月に IT 戦略本部が決定した e-Japan 戦略に基く e-Japan 重点計画では 5 つの政策課題が掲げられ、そのうち世界最高水準の高度情報通信ネットワークの形成、教育・学習の振興と人材育成、高度情報通信ネットワークの安全性と信頼性の確保が挙げられている。さらにその平成 14 年度の IT 重点施策である e-Japan2002 プログラムでは、5 つのアクション・プログラムのうち、高速・超高速インターネットの普及の推進、教育の情報化・人材育成の強化、ネットワーク・コンテンツの充実が重点施策となっている。また 2001 年 8 月 30 日には、文部科学省の科学技術・学術審議会が、我が国における 2010 年での知的基盤整備の具体的方策を定めた初の「知的基盤整備計画」[1)]を答申している。こうしたことは、我が国における教育研究環境における情報基盤の形成が喫緊

の課題であることを物語るものである。情報基盤とは、図-1 に示すように、情報の蓄積（stock）と流通（flow）に加えて、情報の編集(editing)と統治(information governance[2]）を組織的に行うベースとなるものであり、大学にとって教育・研究を支えるライフラインとも言うべき基盤となる。ここで、情報の統治とは、規制的標準（regulatory standard）をもって、情報を収集、編集・処理・組織化し、新たな付加価値を持った知見を組織的に創生して、統合的に共有・活用するための統治、支配を意味する。本稿では大学という教育研究環境において情報基盤をどう整備して行くべきかを、主として東北大学情報シナジー機構並びに同センターを事例に考察したい。

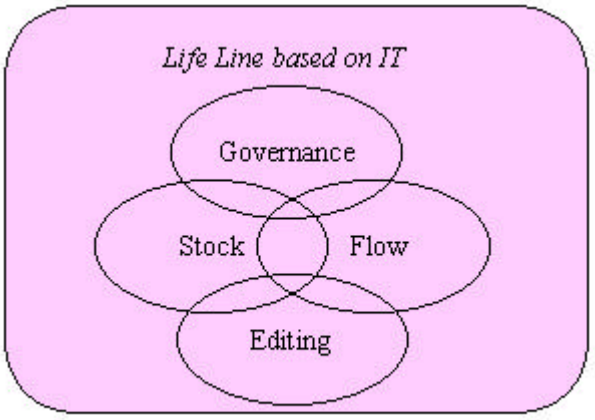

図-1　情報基盤とは？

2．情報基盤による知識創造循環の形成

戦後最大の政治学者・思想家である丸山真男は、福沢諭吉の「知恵」の構造的解釈について分析した上で、現代の情報社会の問題性は、情報最大・叡智最小[3]の逆三角形をなしていることと指摘している[4]。ここで「情報」とは、無限に細分化され得るもので、真偽が一意的に決まるものである。図-2 に示すように、情報がある種のフィルターを通して付加価値が加えられて、情報→知識→知性→叡智と昇華されて行く中で、知識とは知性と叡智を土台に情報を組み合わせたものであり、知性とは理性的な知の働き、叡智とは庶民の知恵とか生活の知恵とか言われるものに近いものとしている。

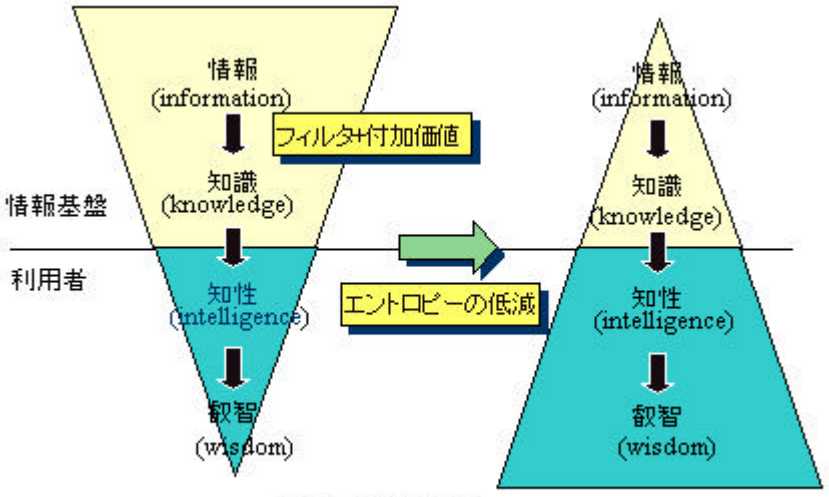

図-2　情報とは？

ここにおいて、前半の知識生成までは大学における情報基盤が深く係わるものであり、後半の知性、叡智は情報基盤の利用者である研究者等個人のパーソナリティに属するものである。とすれば、情報流通の速度と時空を超えた情報のアクセスが知識情報社会のキーワードとなっている今日、大学の使命は情報最小・叡智最大に向けて大きく貢献することではなかろうか。

一方情報の価値を理論的に体系化したのがシャノンとウイナーであるが、それによって確立された情報理論によれば、情報量はその情報が発生する確率の逆数の対数で表わされる。平均情報量は情報エントロピーといい、情報の不確定性を示す指標となる。従って情報の確定性を上げて付加価値を高め、情報最小・叡智最大にすることは、エントロピーを低減することでもある。

大学においては、外から受け入れた情報に高次の編集・加工を加えて教育・研究に活用し、それが新たな知識・知見を生み、更にそれが蓄積・共有されて外部に発信される。こうして生まれた知識・知見が、外部からの情報と相俟って再び教育・研究に活用され、新たな知識・知見が再生産される。図-3 に示すようなポジティブ・サイクルとしての知識創造循環の形成が大学として不可欠であり、その基盤となるものが情報基盤にほかならない。

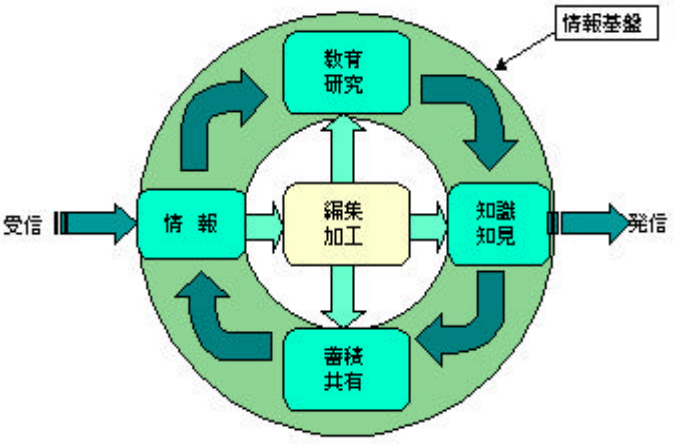

図-3 情報基盤による知識創造循環の形成

3． 大学における情報関連組織の相互連携

それでは、大学における情報基盤の形成にはどうしたら良いのであろうか。現下におけるソリューションは、既存の情報関連組織が何らかの形で相互に連携することであろう。

大学において最も代表的な情報関連組織としては、計算機資源を提供する情報センターとコンテンツを扱う図書館がある。図-4 に示すように近年のコンピュータの高性能化、ネットワークの急進展、デジタル資料の急増等から、利用者から見た情報センターにおけるコンピュータ利用のユニバーサル化と図書館利用のネットワーク化が、両者の利用態様を急接近させている。多くの大学においては、情報センターが保有する最先端の情報システム環境及び研究開発機能と、図書館が永い歴史の中で蓄積してきた大量の情報コンテンツ及び事務管理・サービス体制が相互補完的に合体することで情報基盤を形成することが適切であり、既にその機は熟しているのである。

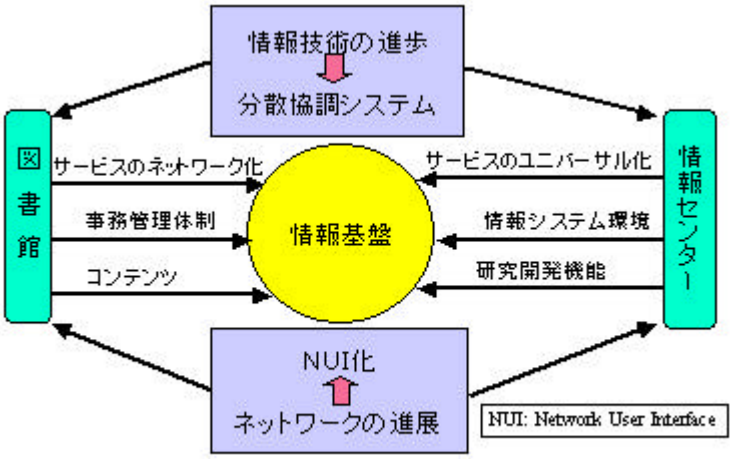

図-4 情報センターと図書館の機能統合

更に若干技術面に言及すれば、従来の DBMS（Database Management System）は情報統合の道具にはなり得ず、分散されたデータやプログラムを統合したのは Web 技術であった [5]。データベースの技術開発の方向は、Web とデータベースの連携で情報共有を行う新たなフレームワークの確

立へと向かっている。今や画像などの内容検索（CBIR：Content-Based Information Retrieval ）を含めた Web を中心とする大規模分散データベース技術が、大学内外の情報を結合する基盤技術ともなっている。

4． 情報シナジー機構－機能統合と組織統合－

組織連携のアプローチのし方には、機能統合（function convergence）と組織統合（organization convergence）の 2 つがあるが、東北大学における情報シナジーセンターの整備を事例に、これらについて具体的に述べたい。東北大学には、既存の情報関連組織として、インフラ系の大型計算機センター、情報処理教育センター、総合情報システム運用センター（学内 LAN の運用管理と研究開発を行う学内措置による組織）とコンテンツ系の附属図書館、史料館（大学文書館）、総合学術博物館がある。

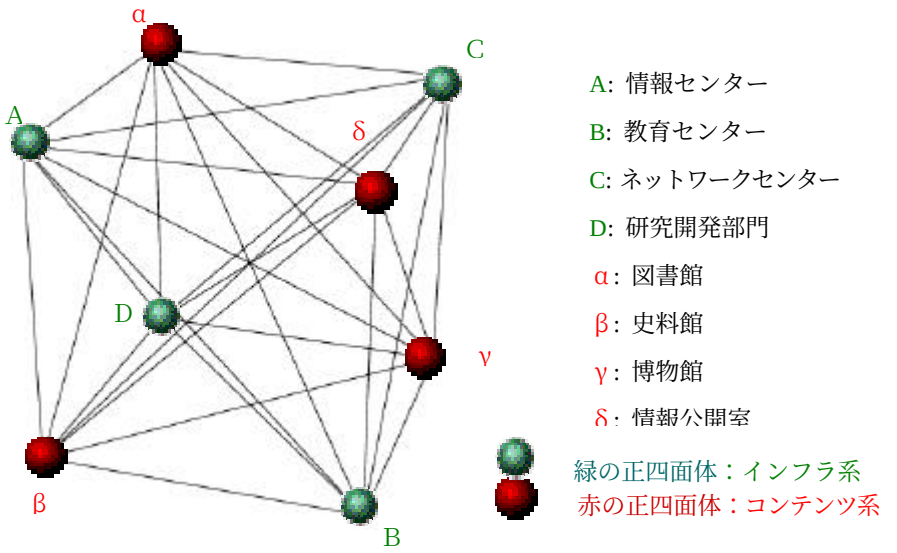

図-5　情報シナジー機構の概念

これに新たに前者の系には情報技術の調査研究や情報技術教育の研究を行う IT（情報通信技術）研究部、後者の系には情報公開法施行（2001 年 4 月 1 日 ）に伴う電子的情報公開機能のための事務局広報課・情報公開室を加え、都合 8 つの組織が機能統合した「情報シナジー機構」を構想し、4 つの委員会による 1998 年後半から 2 年半に及ぶ検討を経て平成 13 年 4 月 1 日に発足させた。図-5 はインフラ系の正四面体とコンテンツ系の正四面体が合体して正六面体を構成する形を示したものである。「シナジー」[6]という言葉の意味するところは、このように既存の複数の情報関連組織が協働して個別の活動を超えた相乗効果を発揮しようというものである。これは放射光の周囲に既存の研究所を配置する「セントラル・ファシリティ」と類似の思想のものである。なお、大型計算機センターを中心とするインフラ系組織は、平成 13 年度の予算措置を受け、組織統合して情報シナジー機構のコアとして「情報シナジーセンター」という新たな組織を創設した（図-6）。

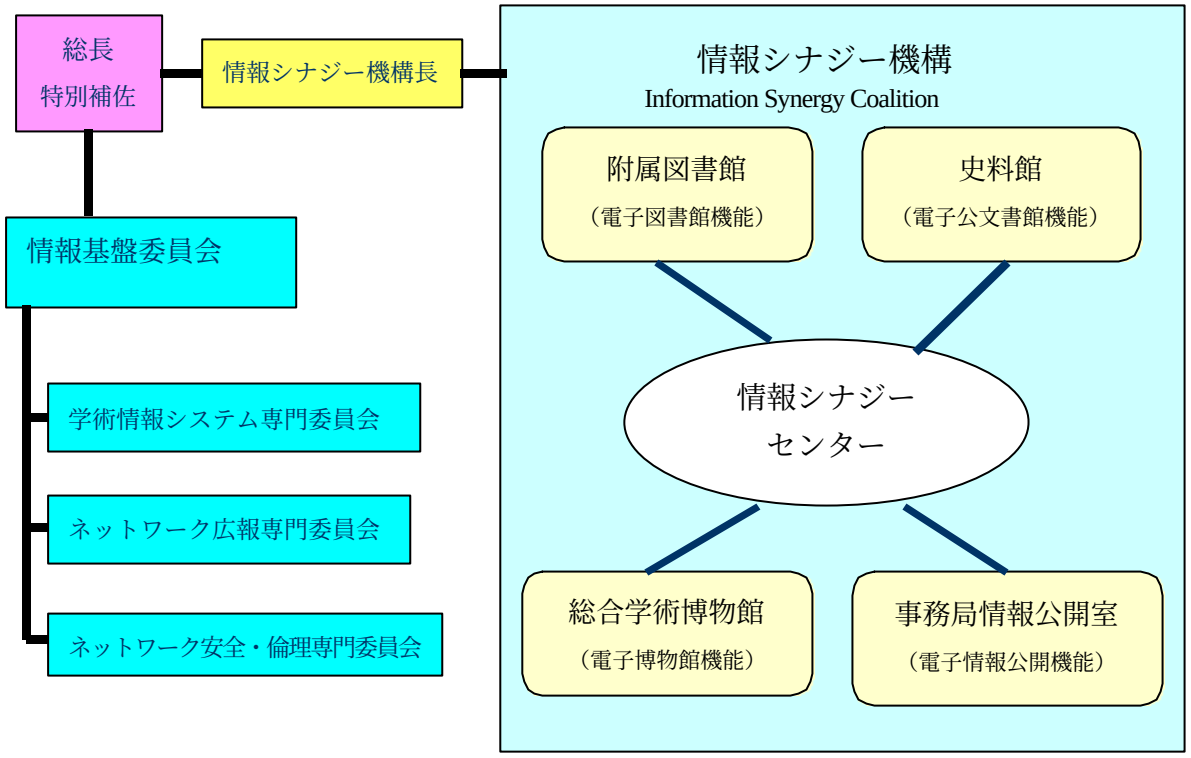

図-6　情報シナジー機構の構成

このように、既存組織の機能を活かしつつ、新たな統合的機能を遂行するため、組織統合と機能統合を適切に組み合わせたハイブリッド型のアプローチをとっている。こうして、学内の情報資源の活用形態を 1)第 1 層―資源層、2)第 2 層―支援層、3)第 3 層―活用層の 3 層に分け、全学的委員会組織と情報シナジー機構による情報基盤についての企画、運用、管理の体制を通じて、これら 3 つの層を有機的に結合し、先端的・独創的な研究及び高度な教育、地域社会への貢献といった大学としての役割を果たそうというものである。なお、本構想は総長補佐体制の強化とも関連し、第 4 の副総長（現在は総長特別補佐）が研究、国際協力、情報、図書館を担当するとともに、情報シナジー機構長、附属図書館長、史料館長、情報基盤委員会委員長を兼務する。

5． 情報シナジーセンター

東北大学情報シナジーセンターは、図-7 に示すように大型計算機センター、情報処理教育センターの 2 センター（総合情報システム運用センターは学内措置で大型計算機センター内に設置）と、附属図書館の調査研究室（学内措置）及びシステム管理掛を組織統合して、全国共同利用施設として設置した[7]。組織構成としては図-8 に示すように、研究部と事務部の二部構成をとっている。研究部は、1)ネットワーク研究部、2)スーパーコンピューティング研究部、3)学術情報研究部、4) 情報教育研究部、5)先端情報技術研究部、の 5 研究部からなり、大学院情報科学研究科等の学部及び研究科と連携して研究開発を推進する。事務部は事務長以下 7 掛で構成され一般事務管理のほか、大学の事務局や図書館とも連携して、情報基盤の実質的な運用を担当する。

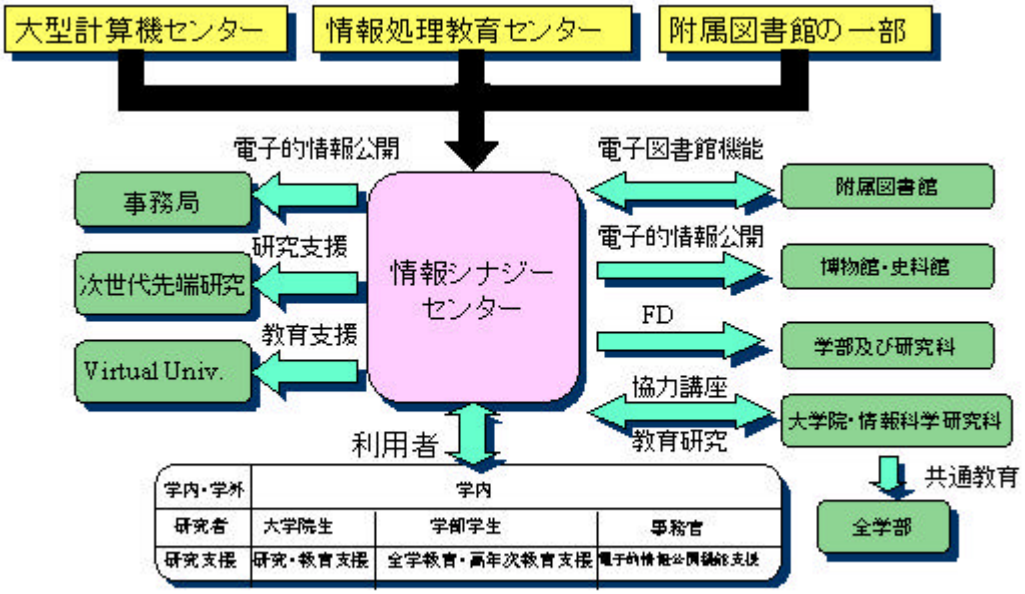

図-7　情報シナジーセンターの概念図

情報シナジーセンターの人員構成はセンター長以下約 40 名強でしかなく、例えば、米国スタンフォード大学の分散コンピュータ・通信サービス組織等欧米大学の同種の組織に比べて人員は一桁少ない陣容である [8]。大学の国際競争力が求められる今日、この質量両面に渡る Man Power の格差が最も危惧される点の１つになっている。

情報シナジーセンターは、前述のように図書館（University Library）、史料館（University Archives）、総合学術博物館（University Museum）、事務局総務部広報課情報公開室を疎結合した情報シナジー機構における機能統合の中心的組織（Central Facility）として位置付けられる。情報シナジーセンターが提供する機能は以下のとおりである。

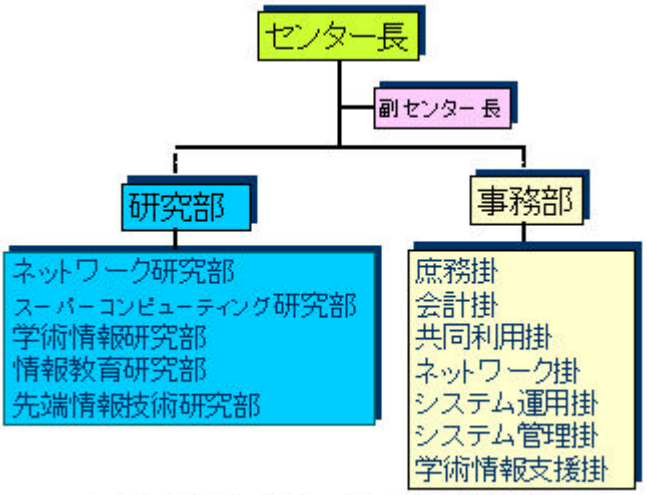

図-8　情報シナジーセンターの構成

(1) 先端研究支援機能

スーパーコンピュータによる世界最先端の大規模計算機環境の提供。各種応用ソフトウェアの整備と高度利用環境の提供。

(2) 情報教育支援・情報技術支援機能

全学教育、学部及び大学院の情報教育のための高度コンピュータ利用環境の提供。教育現場の情報化に対する最適な情報技術の利用支援。

(3) ネットワーク支援機能

キャンパスネットワークの健全な運用と管理の実現。学内ネットワークの現状と先端ネッ

トワーク技術を展望した次世代キャンパスネットワークの企画。セキュア（secure）なネットワークの構築・提供。

(4) 大学情報提供支援機能

東北大学研究成果の中から生れた研究用マルチメディアデータベース（日本画像データベース：JAIDAS 等）の提供支援。情報公開法に対応した電子的な情報公開機能の支援。学部・研究科と連携した FD（Faculty Development）[9]の推進や近い将来には、インターネットを活用した Virtual University への支援。

(5) 総合支援機能

ヘルプデスク機能、インフォメーション・ナビゲーション機能、利用者講習会の実施等エンドユーザ支援。

(6) 研究開発機能

先端情報通信ネットワーク環境の充実、大規模科学計算、情報教育環境の充実、学術情報の利用、教育・研究環境への先端情報技術の応用に関する研究開発。

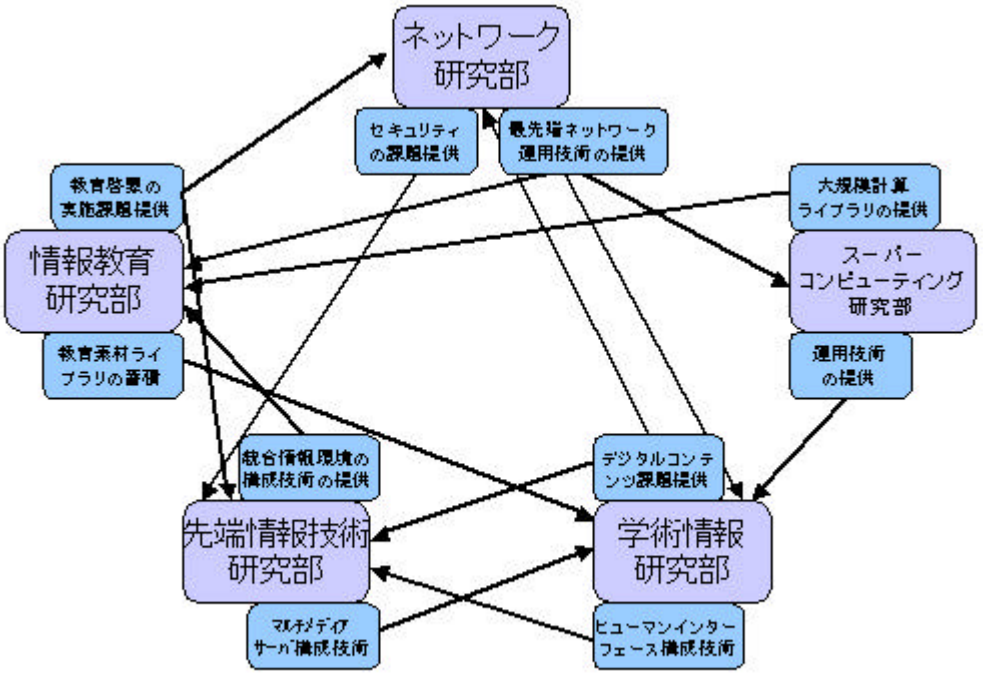

図-9　情報シナジーセンター各研究部の相互連携

教育・研究における情報基盤には、大学の特徴、独自性の反映が不可欠であり、独創性を標榜する研究指向の大学としては、その情報基盤の整備、運用に責任をもって当たる必要がある。

研究開発部には前述の 5 研究部を置き、情報基盤を更に発展させるために、臨床的研究とも称すべき実用化研究を継続的に行い、図-9 に示すような研究部相互の連携をとりながらサービス現場に反映してその質の向上に努める。今後情報シナジーセンターとしては、最先端の情報基盤を整備し、更には次世代の情報基盤の育成を通じて次世代の先端研究を含む独創的な研究推進の環境を創生し、それによって卓越した情報教育ならびに電子図書館化を進めるとともに、大学から地

域の産業や市民への学術情報の発信機能を高め、学術研究や産業、文化の振興に対して貢献していくことを目指している。

6 . 情報基盤の効果と具体例

情報基盤の整備の効果としては、以下の 7 項目が考えられる。

(1) 先端的な実用化研究の創出：大学院研究科は基礎的研究を行い、情報シナジーセンターは先端的な実用化研究を行う。特に文科系学問分野への工学的な情報技術の応用を行う。また、各部間での研究プロジェクトの立上げと利用者に密着した応用技術の開発を行う。これらは教育研究環境における臨床的な研究開発とも言え、インターネットを通じて研究成果を学内外へ広く公表する。

(2) 学生教育への一貫性確保による効率化：情報教育における大規模シミュレーションや可視化技法による学生への先端技術の習得、専門教育や大学院教育への移行の円滑化、デジタルライブラリやデータベース、電子ジャーナルへのアクセス提供による情報技術を用いた学術情報の利用技術、発信技術の向上が期待される。また語学教育における CALL システム[10]を拡大解釈したネットワーク型の外国語スピーキング・ライティング授業等への教育の情報化に対する支援により、これまでとは異なる新たな教育効果を創出する。

(3) 大学院教育への貢献：大学院各研究科の専門教育の統合的支援。例えば、文系研究科では、原典購読、統計解析手法、データベース検索等に異なる学内組織を使っていたが、これらの一元的なサービスを可能とする。また、新らたな教材や教育方法を達成するための機材、新教材用ソフトウェアの導入、授業支援システムなど一元的に支援することが重要であり、これらは情報 FD（Information Faculty Development）ともいわれる。

(4) ネットワークセキュリティの確保：ネットワークの管理運営に関して大学としての一元的な対応、責任体制の確保が問われている。特に学外に対して部局の枠を超えた問題が発生したときに、実質的に責任ある対応が不可欠となる。例えば、1999 年 11 月に外国雑誌出版社 Springer 社からの 4.2 万件のダウンロード事件や、2000 年 8 月と 9 月の 2 回に渡り IOP（英国物理学会）の論文 201 / 406 件がダウンロードされた事件が起こっている。なお、本学では、「東北大学ネットワーク安全・倫理に関するガイドライン」を平成 11 年度に他に先駆けて制定している。

(5) 次世代システム構築の統一性の確保：大規模計算、教育用、図書館システム等のサーバ複合体を、技術発展を反映した最適な利用環境のもとで整備・構築が可能となる。

(6) 利用環境の統一化：各組織が管理する情報資源の統合的な管理・運用による統一的かつ効率的な利用を可能とし、ユニバーサル・サービスを実現する。また、提供サービスの窓口の一本化によるサービスおよび教育研究の一貫性の確保や図書館における情報アクセス支援機能、例えば電子ジャーナルアクセス、電子的デポジトリ（デジタルアーカイビング）やメタデータ[11]（サブジェクト・ゲーウェイ等）の整備が考えられる。

(7) 総合的な情報ガバナンス（統治）の実現：大学のような組織にとっては、事務情報も含む情報に関する統一的な統治の確立が必要であり、そのための情報統治組織として情報シナジーセンターを位置付ける必要がある。

情報基盤の存在により以上のような効果が期待できるが、2001 年時点で既に進行しているいくつかの具体的な情報基盤事業の事例を掲げる。

(1) 超高速ネットワークシステムの整備

東北大学では、1988 年から我が国初の本格的な学内ネットワーク（LAN）として東北大学総合情報ネットワークシステム（TAINS：Tohoku University Academic / All-round / Advanced Information Network System）を運用してきたが、1995 年からは ATM（非同期伝送モード）方式を用いた 622Mbps のバックボーン・ネットワーク SuperTAINS に機能拡充し現在に至っている。このネットワークでは、仙台市内に点在する 6 つのキャンパスを ATM スイッチ（max. 622Mbps）と Gigabit Ether スイッチ（1Gbps）で相互に接続し、各キャンパスには FDDI ループ（100Mbps）が装備されている。このほど平成 12 年度補正予算の措置を受けて 2001 年 12 月から最大 10Gbps の回線速度を有する超高速ネットワークシステムが稼動の予定である。

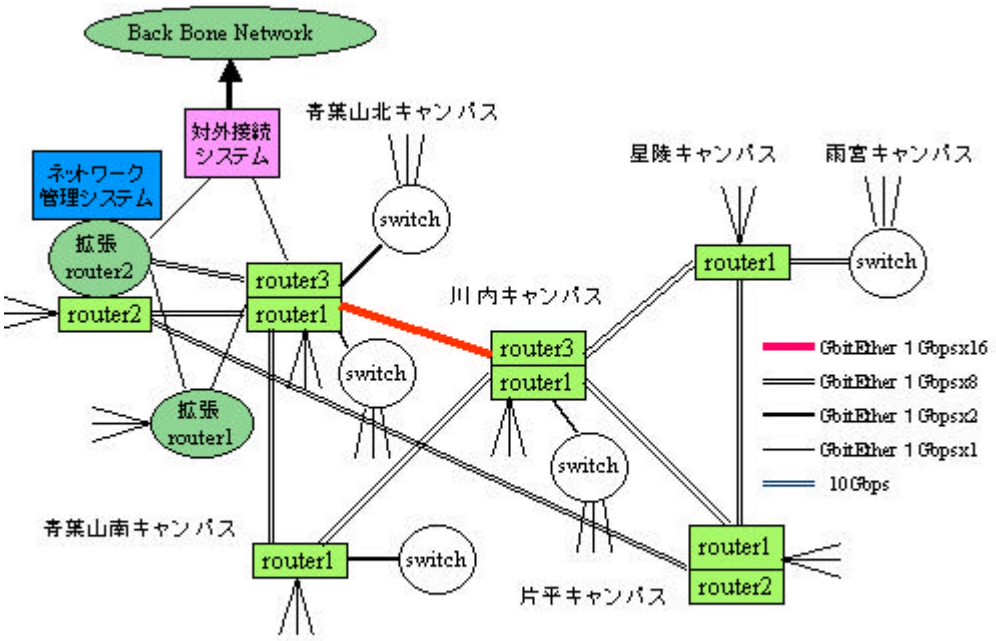

図-10　超高速ネットワークシステム概略図

これによりいよいよギガビットネットワークによるブロードバンド時代へと歩を進めることになる。また、Fire Wall を装備したセキュアなネットワークを目指す。その概要を図-10 に示すが全体がバタフライ（蝶蝶）型となっている。

なお、本ネットワークは、対外接続装置を経由して全国的なバックボーン・ネットワークに接続される。これは、国立情報学研究所が運用する SuperSINET であるが、今や光時代にふさわしいバックボーン技術は WDM（波長分割多重）[12]と OXC（光クロスコネクト）[13]であり、近い将来の基幹網は電気的な処理が介在しない「フォトニック・ネットワーク」へと進化する。SuperSINET（最大 10Gbps）は、2003 年 1 月から稼動開始の予定で、先端の製品の市場投入に合せて 4 フェーズによる段階的な整備が計画されている。バックボーン・ネットワークの構成例を、図-11 に示す。平成 13 年度は東北大学を含む 5 大学、6 機関が接続予定で、これらの機関は、図-11 の右端の大学・研究所等のように接続される。

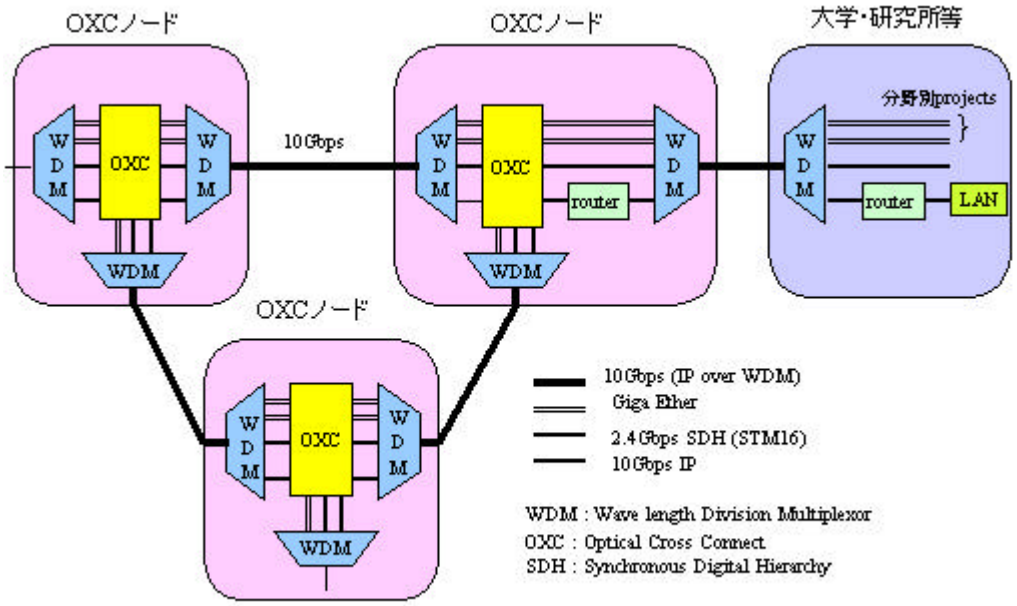

図-11　Back Bone Network 構成例

IT 戦略本部が 2001 年 6 月に決定した Japan2002 プログラムにおける世界最先端 IT 国家の実現の一環として、文部科学省でも 2001 年 8 月 28 日に発表した「戦略性のある『未来への先行投資』による人材・教育大国と科学技術創造立国の実現」と題する基本方針を 2001 年 8 月 28 日に経済財政諮問会議に提示した。その中で SuperSINET の拡充のほか、各研究機関のスーパーコンピュータや大規模データベースを高速ネットワークにより共有して、高度なシミュレーションや遠隔地との共同研究を可能とする Virtual Laboratory（仮想研究所）構想である ITBL（IT-Based Laboratory）についても項目として挙がっており、これらは情報基盤の整備とも大いに関係してくることになる。また同方針には、高速大容量通信時代が眼前に迫り、インターネットによる e-Learning が俄然脚光を浴びだしたことから、大学等における e-Learning 推進についても触れられている。米国では e-Learning は成人の学習機会として、特に Professional な職業教育として盛んになってきており、スタンフォード大学の Stanford Online[14]などは、遠隔教育だけで修士学位を授与するシステムをつくりあげている。FTTH（Fiber To The Home）でブロードバンド（広帯域）インターネットが一般家庭にまで普及したとき、大学教育そのものの様相は確実に一変するであろう。と同時にこれに適応できない大学は駆逐され、代わって民間を含めた新たな供給者が現れるであろう。大学にとっては今や戦略的な対応が強く求められるのである。

⑵統合型学術情報提供システムの導入

東北大学附属図書館では、前述の超高速ネットワークと一括して「統合型学術情報提供システム」を 2001 年 12 月に導入予定である。本システムは多様なメディア、形態に対応できる先端システムを導入し、電子図書館的機能の拡充を図ると同時に、貴重資料、学術論文などのデジタルによる有効利用を促進することを目的としている。

また、従来個別に提供されていたテキスト、図、静止画、音声、動画等のマルチメディア情報、パッケージ型、オンライン型を含む各種データベース、電子ジャーナル等のインターネット上の情報資源を学内 LAN 経由により学内外に統合的に提供する。これによって、学習・教育・研究に必要な情報を迅速かつ効果的に活用できる教育研究基盤を整備・確立する。システム的には、図

-12 に示すように、4 つのサーバ群と高解像度文献画像伝送システムからなる。これらについて以下に概説する。

ⅰ)動画クライアント／VOD サーバシステム：映像・音声を MPEG2/1 や RealVideo8（ストリーム型動画）で配信する。

ⅱ)教材登録システム：電子教材のマルチメディア・データを登録・蓄積する。

ⅲ)マルチメディアサーバシステム：全文検索機能と高精細度画像機能（GigaView：高精細度静止画アーカイブ構築 tool による）を提供する。

ⅳ)CD/DVD-ROM サーバシステム：CD、DVD のネットワーク経由のアクセスを可能とする。

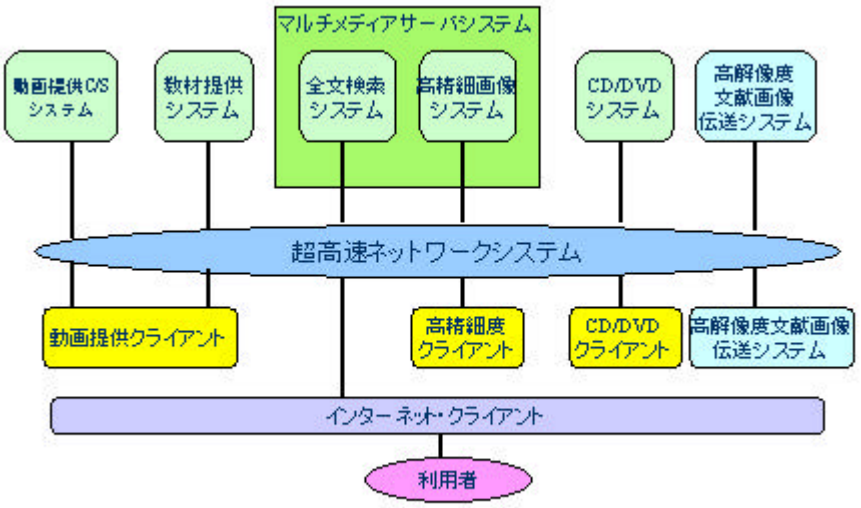

図-12　統合型学術情報システムの構成

ⅴ)高精細度文献画像伝送システム：書籍や文献を高品質画像として取り込み、ネットワークを介して伝送するシステム（EpicWin）で、将来的に DDS(Document Delivery System)と連結して運用する。

ⅵ)インターネットクライアント群：利用者用オープン端末群の整備。

今後本システムの稼動に当たっては、コンテンツの更なる充実が求められる。

(3) 電子的授業支援システム（ECR ： Electronic Course Reserves ）の構築

授業で教師が学生に予め読んでくることを支持する文献等を図書館が用意し、学生に提供するサービスを授業支援サービスという。欧米の図書館では Reserve Desk における Course Reserve ： CR[15]として、長い歴史を持つサービスの１つに位置付けられている。用意される資料としては、授業で使用される図書や雑誌論文のほかに、シラバスや講義録、宿題、試験問題等も含まれ、試験期など利用が集中するために貸出は短時間に限られている。従って図書館側の負荷や学生の利用上の不満など問題もあり、資料を電子的に提供する電子的授業支援サービス（ECR：図-13）が期待されている。

東北大学附属図書館では、平成 12 年度東北大学教育研究基金により、ECR に関する調査とプロトタイプシステムの開発を行った。本システムは、PC サーバのもとに Linux(Debian Linux2.2)、MySQL2.23、 Perl 5.004 / JavaScript、 Apache 1.3.9 という全てオープンソースソフトウェアで構成している[16]ところに特徴がある。

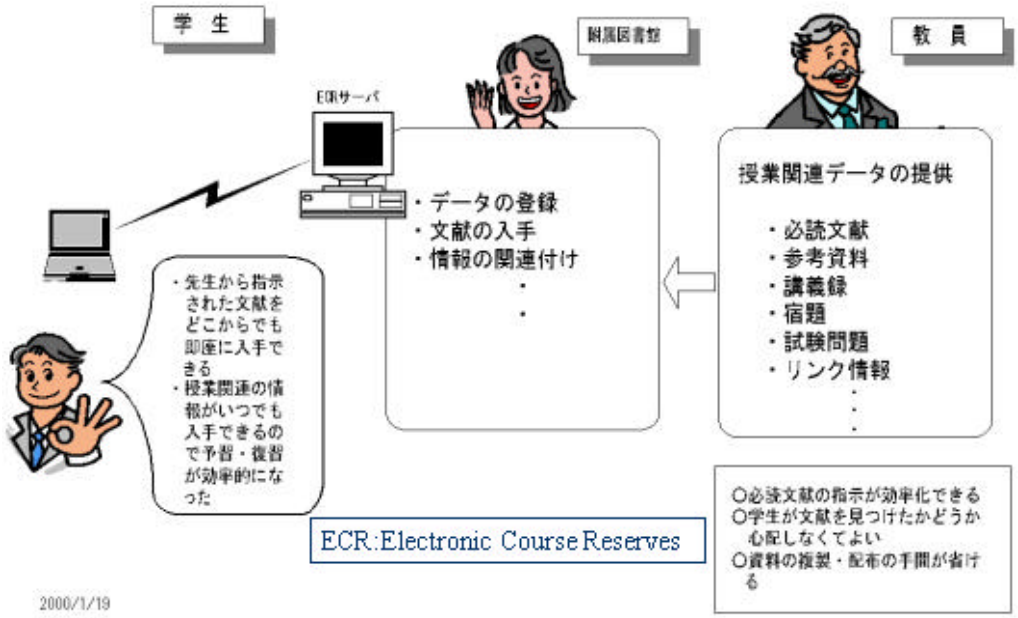

図-13　電子的授業支援システム

(4) 情報セキュリティポリシーの策定

情報基盤にとって情報セキュリティの確保は最重要課題の１つである。政府の情報通信技術（IT）戦略本部の下部組織である「情報セキュリティ対策推進会議」では、2000 年 7 月に決定した「情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」[17]に基き 2001 年 12 月までに情報セキュリティポリシーの策定とその実施手順の作成を要請している。

文部科学省の情報化推進室からは、2001 年 6 月 15 日付けで同省傘下の各機関に対し、同様の趣旨の文書が出され、目下国立大学を含む各機関で検討がなされている。ここでは「情報セキュリティ」を「情報資産の機密性、完全性、可用性を維持すること」と定義しており、e-Japan 戦略に盛り込まれている電子政府の実現に向けて、2003 年までにその基盤にふさわしいセキュリティ・レベルを達成することを目標としている。

セキュリティポリシーは図-14 に示す手順で策定し、セキュリティの対象としては、1)物理的（施設・設備）、2)人的（教育・訓練）、3)技術的（ネットワーク管理）、4)運用（システム監視）の 4 つを挙げている。東北大学では、情報基盤委員会の下の「ネットワーク安全・倫理専門委員会」（専門委員 9 名）が担当し、現在検討中である。

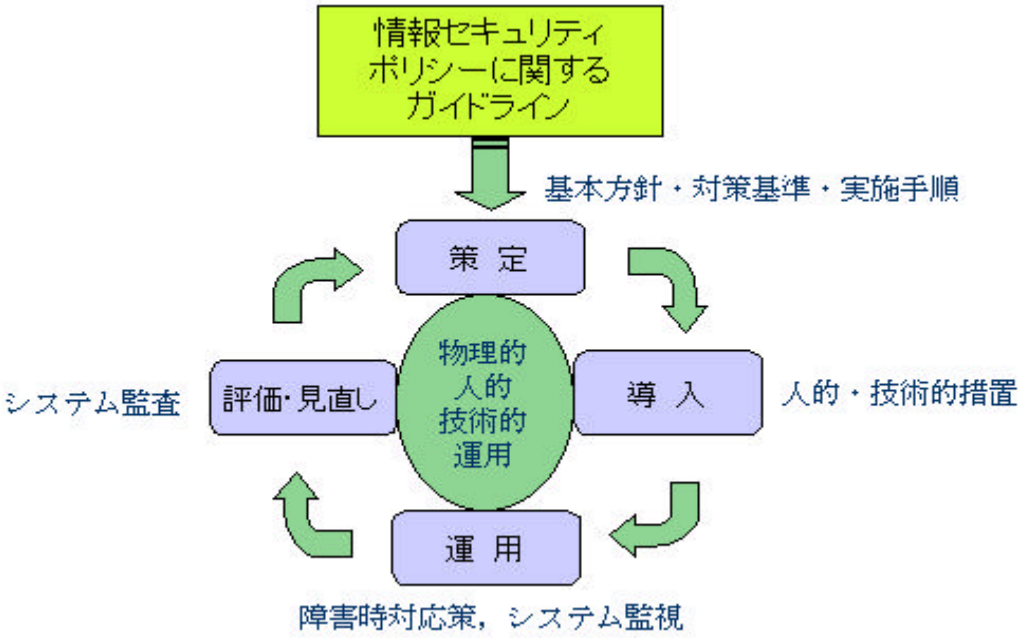

図-14　情報セキュリティポリシーの策定

7 . 他大学の組織統合型情報基盤の事例

東北大学以外にも表-1 に示すように既に 5 大学において組織統合型の情報基盤組織の整備が行われている。これらはいずれも大型計算機センターや附属図書館等の情報関連組織の統合という形で行われ、大きく分けて研究部門と関連事務を所掌する管理部門から構成される。特に旧帝国大学系では全国共同利用の大型計算機センターの機能をベースにプラスアルファして引き継いだ形であり、文部科学省の「国立学校設置法施行規則」において「情報基盤センター」として定義されている（第 20 条の 4 の 5）[18]。具体的には省令施設として、「研究、教育等に係る情報化を推進するための実践的調査研究、基盤となる設備等の整備及び提供その他必要な専門的業務を行う全国共同利用施設として、情報基盤センターを置く。」とされている。ここで従来の大型計算機センターと大きく異なる点は、1)研究、教育に係る情報化を推進する、2)実践的調査研究を行う、3)基礎となる設備等の整備を行う、という 3 点に集約される。特に、第 2 点によって、規則上調査研究機能が正式に付加され、実質的な研究開発活動が可能になった点が注目される。表-2 は情報基盤に係る 10 のキーワードについて、各大学の関連資料に明示的に記述されているものを筆者がピックアップしてまとめたものである。千葉大学は総合情報処理センターを持つ総合大学で情報基盤を整備した最初のケースであ

東京大学情報基盤センター 1999.4.1 Information Technology Center, the University of Tokyo
大阪大学サイバーメディアセンター 2000.4.1 Cyber Media Center, Osaka University
九州大学情報基盤センター 2000.4.1 Computing and Communications Center, Kyushu University
東北大学情報シナジーセンター 2001.4.1 Information Synergy Center, Tohoku University
千葉大学総合メディア基盤センター 2001.4.1 Institute of Media and Information Technology, Chiba University
東京工業大学学術国際情報センター 2001.4.1 Titech Global Scientific Information and Computing Center

表-1　組織統合型情報基盤組織

り、学内共同教育研究施設として新設された。4 研究部門のほか、管理運営部門として情報基盤推進室を置き、事務の情報化を含むデジタル情報と紙媒体情報の統合的運用体制の確立を図ることを特徴としている。理工系の単科大学である東京工業大学の場合は、総合情報処理センターと理工学国際交流センターが組織統合したもので、この組織統合には図書館は係っていないが、国際共同研究等の国際交流と情報基盤の融合に最大の特徴がある。キーワード的に見ると、一般的に大規模計算、ネットワーク、学術情報、教育の 4 つが主な共通項として挙げられるが、各大学の研究部門数としては大阪大学が 7 部門と最も多く、東北大学が 5 部門、東京大学・九州大学・千葉大学が 4 部門、東京工業大学が 3 部門となっている。これら先行する大学の情報基盤組織が教育研究環境において大いなる成果を挙げることが期待される。

Keyword	東大	阪大	九大	東北大	千葉大	東工大
スーパーコンピューティング	○	○	○	○	○	○
ネットワーキング	○	○	○	○	○	○
情報メディア・言語教育	○	○	○	○	○	○
デジタル・コンテンツ	○	○	○	○	○	○
先端情報技術開発		○		○	○	
アプリケーション開発		○				
エンドユーザ支援	○			○	○	○
企画調整	○					
事務情報化					○	
国際情報・国際共同研究						○

表-2　情報基盤センター比較

8 . おわりに

知識が経営資源であり、文化が経済の driving force となるデジタル経済の時代が到来した。2005 年あたりを境に情報社会もネットワークの時代からコンテンツの時代へと遷移しつつあるように思える [19]。情報革命の真っ只中にあることを割り引いても、大学は未曾有の大転換期にある。国立大学の法人化については、国立大学協会（設置形態検討特別委員会とその下の 4 専門委員会）や文部科学省（調査検討会議とその下の組織業務、目標評価、人事制度、財務会計、の 4 委員会）において鋭意検討が進められる一方、小泉政権の民営化路線を受けて、平成 13 年 6 月 11 日に経済財政諮問会議においていわゆる遠山レポートと呼ばれる「大学の構造改革の方針」が出された。これは大学の再編・統合、国立大学法人への早期移行、国公私立大学トップ 30 の世界水準への育成の 3 つを宣言した内容となっている。平成 13 年 7 月には、文部科学省の各委員会のとりまとめである「中間報告の取りまとめの方向（案）」が出され、更に同年 9 月末にこれに基く「中間報告」がまとめられ、平成 13 年度末の最終報告に向けて Public Comments が求められる予定である。こうしたことは、大学は法人化を待つまでもなく今やグローバルな視野からの国際的競争環境に置かれていることを示唆している。

社会学者の橋爪大三郎氏によれば、米国のハーバード大学では、図書館を中心とする組織的な情報管理の上に研究と教育が立脚しており、それ故に図書館の維持管理に相当のエネルギーと神経を使っているという [20]。これは図書館が図-15 に示すような重要な情報基盤の 1 つとして位置付けられているからにほかならない。一方、来るべきコンテンツの時代には、電子ジャーナルに代表されるように情報の stock 機能を市場が担い得る時代ともなった。情報の持つ公共性と市場性の相克の中で、今や情報基盤は大学の教育・研究にとって最も信頼のおけるプラットフォーム

としての役割を演じなければならない。情報基盤の有無が、ひいては国際舞台において大学間のデジタル・ディバイド（情報格差）を生じさせかねないであろう。教育研究に係る基盤整備が政策課題にあがっている今日、我が国として抜本的な対応をとることが、焦眉の急になっていることも論を待たない。

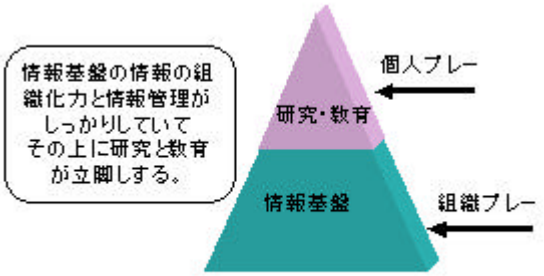

図-15　大学内における情報基盤の位置付け

最後に、本稿をまとめるにあたり、東北大学附属図書館の小田忠雄館長には全般に渡って多くのご教示・ご助言を頂いたので、記して深く感謝の意を表したい。

[参考文献・註]

1) 「文教ニュース」1640 号、平成 13 年 9 月 3 日、pp.5-7、『知的基盤を 2010 年に世界最高水準へ』科学技術・学術審議会、初の「知的基盤整備計画」を答申、重点的な整備の具体的方策

2) 最近の企業の相次ぐ不祥事や銀行の倒産などにより会社の統治・支配を意味する corporate governance が注目されている。その基本理念は、企業は株主が支配すべきであり、そのためにアカンタビリティ（説明責任）、ディスクロージャー（情報公開）、株主利益の重視等が求められるということである。情報についても組織の構成員がそれを適切に共有し、有効かつ効率的に活用するためには、当該組織における情報の支配・統治が必要となる。

3) 「情報」とはクイズの質問になり得るものとして、いわゆる「秀才バカ」というのは、情報最大・叡智最小の人のことで、クイズには向いているが、複雑な事態に対する判断力は最低であるとしている。

4) 丸山真男「『文明論之概略』を読む」、岩波新書、1986.2.20.刊、pp.225-226
丸山氏は「今日の情報社会の問題は、知恵の構造が底辺に叡智（wisdom）があり、原点に情報（information）がくる逆三角形の情報最大・叡智最小の形をなしていて、叡智と知性（intelligence）が知識（knowledge）によって代えられ、知識がますます情報によって代えられようとしていることだ」と述べている。

5) 田中克巳「データベース研究：新しい情報環境の基礎ソフトウェアを目指して」情報処理、Vol.41、No.5、 May 2000、 pp.538 - 539

6) シナジー（synergy）とは、ギリシャ語の"syn"と"ergy"の合成語で、全体的効果に寄与する各個別機能の共同作業、協働（combined action）、協同現象、相乗作用といった意味を持つ。構成要素の単なる総和ではなく、相乗効果により全体として予想外の大きな効果を発揮することである。「宇宙船地球号（Spaceship Earth）」を提唱したことで有名な米国の建築家バックミンスター・フラー（Buckminster Fuller）は、シナジー思想を建築に取り入れたジオデシック・ドーム（フラー・ドームとも言われ、モントリオールの万博に出品）やシナジー幾何学（Synergetics）、デザイン・サイエンス（design science）などを創案している。

7) 「文教ニュース」、6183 号、平成 13 年 5 月 23 日、pp.4
全国共同利用施設『情報シナジーセンター』を設置－世界最先端の大規模科学計算環境を提

供（東北大）－

8) 斎藤忠夫「欧米各国大学のコンピュータ事情」東京大学大型計算機センターニュース Vol.28、No.5、 1996

9) Faculty Development（FD）:教員が授業内容や方法を改善し、向上させるための組織的な取組みの総称。FD と略して称されることが多い。その意味するところは極めて広範に渡るが、具体的な例としては、教員相互の授業参観の実施、授業方法についての研究会の開催、新任教員のための研修会の開催などが挙げられる。なお、情報技術を活用した FD を情報 FD ということもある。

10) CALL システム：Computer Aided Language Learning（コンピュータ支援による言語学習）の acronym。コンピュータによるインタラクティブ機能、マルチメディア機能、ネットワーク機能を用いた実践的な言語教育システムで、大きな特徴は Flight Simulator のようなシミュレーション機能を使った擬似体験が可能なことである。

11) Metadata:情報に関する情報（Information about information）のことで、文献情報、マルチメディア情報、空間データ等種々の情報を分類・管理するための構造化された定義体（スキーマ）。図書館でつくられる目録や索引、抄録は全てメタデータであり、ファイル名やそのロケーション等ネットワーク上の情報資源を識別するための新たな情報記述までも含む。サブジェクト・ゲートウェイとは、ネットワーク上で体系的な情報資源発見を支援するインターネットサービスである。

12) WDM: Wavelength Division Multiplexor（波長分割多重）。1 本の光ファイバで波長の異なる複数の光信号を伝送する技術。1 本の光ファイバで 1 つの光信号しか伝送しない SONET（同期光伝送網）／SDH（同期デジタルハイアラーキ）伝送技術に比べ、高速・大容量化が可能。日本では既に NTT や KDDI が導入済みだが、最近は WDM 伝送技術の高密度化が進めらており、現在 170 波以上の光信号を束ねることができる。こうした高密度波長多重（DWDM : dense WDM）では、1 本の光ファイバでテラビット級の伝送容量が実現できる。

13) OXC: Optical Cross Connect（光クロスコネクト）。WDM 技術で構築した伝送網を中継する装置で、光信号を光のまま経路変更が可能。従って、電気信号に変換しない分高速なスイッチング処理が行えるので高速化が可能となる。現状では製品化されたものはなく、電気的な経路切り替えか、光ファイバを機械的に切り替える方式をとっている。SONET/SDH 伝送網で利用される DXC（Digital Cross Connect）の場合は、時分割多重したタイムスロット毎に経路切り替えをするのに対し、OXC は波長ごとに切り替える。

14) http://stanfordonline.stanford.edu/cources/mis214/apr06/embed-22.as
に Stanford Online の提供するデモ授業の Web Site がある。これはストリーミング動画と PowerPoint のスライドによる二元画面となっている。米国で最初にオンライン大学の認定を受けた（1999 年 3 月北部）のはジョーンズ国際大学で、BA、 MA、 MBA の各プログラムを取り揃えている。現在米国では、e-Learning の課題として、1)コンテンツの強化、2)教師のスキルアップ、3)多様なクライアント環境への対応、4)双方向の罠（多人数受講によるインタラクティブ・システム特有の問題）の４つが挙げられている。

15) CR: Course Reserves. CR は教員が授業で学生に読ませたい資料等を図書館で用意し、学生

に提供するサービス。その窓口は一般カウンターとは別に設けられていることが多い。利用が集中するため資料は複数用意されるが、貸出は 2〜24 時間に限られており、罰則も 1 時間単位に課せられる。ECR は特に著作権問題（特に第 35 条）と大いに係りがあり、米国研究図書館協会（ARL）のように『ER システムのための公正使用ガイドライン（Fair use guideline for electronic reserves systems）』のような指針をつくってサービスを行っているケースもある。また、授業の中から電子ジャーナルにアクセスする場合なども考えられ、ECR は今後電子時代の図書館にとって重要なサービスに位置付けられよう。

16) 東北大学附属図書館 ECR 開発プロジェクトチーム「電子的授業支援（ECR）－調査及び開発－」（平成 13 年 3 月）ECR のフリーソフトとして、Free Reserves（南イリノイ大学）や OSCR（Open Source Course Reserve ：ジョージメイソン大学図書館）などがある。(http://gassan.library.tohoku.ac.jp:8000/ecr/ecr.html)

17) 情報セキュリティ対策推進会議「情報セキュリティポリシーに関するガイドライン」（平成 12 年 7 月 18 日）、「情報セキュリティポリシーの例」が各省庁の意見を踏まえて内閣の情報セキュリティ対策推進室において策定されている。

18) 官報号外特第 8 号（平成 13 年 3 月 31 日）国立学校設置法施行規則の一部を改正する省令。pp.104、 第 20 条の 4 の 5 の第 2 項において、「東北大学に置かれる情報基盤センターは、情報シナジーセンターと称する。」とされている。

19) 済賀宣昭「ネットワークの時代からコンテンツの時代へ」大学図書館研究 LIV、1998.12
1960 年代から始まった情報化の流れの中で時代は 2005 年からコンテンツの時代へ入るとしている。(http://www.lib.niigata-u.ac.jp/~saiga/ntoc.html)
米国の文明評論家ジョージ・ギルダー（George Guilder）は、「情報量は 2005 年には現在の百万倍になるであろう（USA Today、 1998.10）」と述べているように情報爆発の時代に突入するであろう。

20) 橋爪大三郎「大学を国から奪え」論座、2000.5、 pp.93 - 94
橋爪氏は、「ハーバード大学に来てみて実感したのは、「知」が集団的な作業であって、そこには方法論が必要であることを大学が強く自覚していることだ。コンピュータを駆使するデータベースや大学の情報ネットワークも、図書館やファイリング・システムの延長上で生まれたものであろう。教育・研究の仕組みの根底に、「知」への尊厳があり、社会におけるあらゆる「知」の中で、大学はことさら「知」に特化し、「知」の権威と誇りを中心にコミュニティを成立させている。」と述べている。