

2.2 社会の構造・制度の変化への対応

#1 インターネットの急速な普及

わが国におけるインターネットの普及は学術系のネットワークから始まった。1991 年以前は、インターネット技術と運用の実験プロジェクトである WIDE プロジェクトの実験用ネットワークである WIDE にネットワーク研究者がいる一部の大学で接続していた。また、それまでの大学間ネットワークで採用されていた N1 プロトコルの運用ネットワークである学術情報ネットワーク(X.25 パケット交換網)の上で IP データグラムをカプセル化して伝送する JAIN プロジェクトの実験が行われた。このような背景をもって、

'92 年度からは、TCP/IP プロトコル群を運用する学術情報ネットワーク(sinet)の運用が開始され、ほぼ同時に、数地域において、TAIN をはじめとする学術系の地域ネットワークの運用が開始された。これらの学術系地域ネットワークは、sinet や wide を広域のバックボーンネットワークを上位網として、そのネットワークと地域内の大学 LAN の間に位置し、地域内の多く大学 LAN との間の中間層のネットワーク、すなわちアクセスネットワークの役割を果たした。この地域ネットワークの活動を通して、ネットワークのシステム技術や運用技術を各大学へ移転する役割を果たした。その頃から、約七年が経過したが、ほとんどすべての大学がインターネットに接続し、これを大いに利用するようになっただけでなく、民間企業、行政組織、経済活動や社会活動等でのインターネット利用が大幅に拡大して、今や、大学でのインターネット利用は全体のインターネット利用の中の極く一部を占めるだけになってしまった。しかしながら、大学等でのインターネット利用も益々増加し、その通信トラフィックも増大の一途をたどっている。このような状況の下で、上記の学術系地域ネットワークは、インターネットの構築・運用の技術や知識を普及させ、各大学に移転する役割を果たしてきたが、接続する組織数の増加や日常的な通信トラフィックの増大はネットワーク運用や組織運用の負荷を大きくし、他方、そのような状況の中では、当初果たしてきた役割である、移転すべき技術の新たな実験が難しくなり、いわば、これらの地域ネットワークは歴史的な役割を終えることになった。そして、相次いで解散し、加入していた大学は、それぞれの LAN とインターネット利用環境を、それぞれで運用しそれぞれで、技術的問題を解決し、必要なレベルアップを図ってゆくことになった。したがって、学術系のネットワークでは、LAN とバックボーン網の間のアクセス網がなくなり、階層的には、多くの LAN があちらこちらで直接バックボーン網に接続する、従来に比べるとより薄い構造のネットワークが形成されることになった。

したがって、今後のネットワーク強化は、バックボーン網の強化、アクセス回線の強化、そして LAN の強化ということになる。、バックボーン網の強化は、全大学に共通する課題であり、アクセス回線の強化と LAN の強化は、各大学が独自で取り組むべき課題となっている。

#2 LAN の強化

LAN の強化は、これまでも各大学で取り組んできた課題であり、今後はそのレベルアップに各大学が、それぞれに取り組むべき課題となっている。LAN に接続するコンピュータシステムの強化もまた、各大学で取り組む課題である。当面は、大学の LAN の強化内容は、高速イーサネット、ギガビットイーサネットや ATM ネットワークへのレベルアップが、目標になる。

#3 アクセス回線の強化

アクセス回線の強化もまた各大学ごとに取り組むべき課題であるが、アクセス回線として

使用される専用線の回線使用料金が中々低廉化しないため、最近では、使用料の面では有利な新しい通信メディアの利用がすすみはじめている。これらは、CATV、xDSL、WLL や私設線として敷設された光ファイバーである。CATV、xDSL、WLL 等のインターネット利用は、将来へ向けて、過渡的なメディアであるという意見もあるが、回線のバンド幅に比して利用料金が比較的安いこと、中規模までの LAN を接続できる程度のバンド幅が可能であることから、今後、広く普及すると思われる。近い将来のバックボーン網の大幅な強化とそのコストの低減化は、アクセス回線の利用料金の低下をもたらす可能性もある。

最近、地方自治体の中では、地域情報化を推進するため、地域内のネットワークの基幹網にダークファイバーを採用する計画が見られる。これは、既に道路等に敷設されている光ファイバー回線を借用したり、自治体が敷設する光ファイバーを使用して、情報通信を行う方法である。都市などでは、将来の需要に備えて下水道に、工事の度に、光ファイバーを敷設するところもある。今後は、このようなダークファイバーを利用した高速なアクセス回線の利用も可能性の一つとして考慮しておく必要があるであろう。

#4 バックボーン網の強化

光ファイバー通信技術の進化により、これまでの ATM に加えて、WDM(Wavelength Division Multiplexing:波長分割多重)、SONET(Synchronous Optical Network)等の伝送方式が採用されたバックボーン網が、新規に参入する NCC(Network common carrier)数社によって、二、三年以内に運用を開始されるであろう。WDM は、現在の ATM 等による情報伝送速度の数十倍から数百倍の速度を実現すると考えられている。伝送される情報量あたりの構築コストは、従来の百分に一程度であるとも言われる。また、ATM の場合では、MPLS(multi-protocol Label Switching)等の技術の採用により、より効率のよい転送が可能になると考えられる。大きな高速化が可能になるため、新しい光通信伝送技術の登場は、バックボーンネットワークの使用料金を大幅に低下する可能性を持っている。

また、バックボーン網の新技术の中には、そのままアクセス網へ適用できるものが出てくる可能性もある。このようなコストの低下は、新しいネットワーク利用の需要を喚起するに違いないし、そのことは、アクセス網の使用料金の低下をもたらす可能性をもつ。

わが国において、大学がこれらの高速バックボーン網をどのようにして利用可能になるのか、使用料金の負担の仕方等々、まだ具体的な利用見通しは立たないが、それぞれの大学が、このような新しいネットワーク環境の変化に対応できる準備と検討を進めなければならない。それは、具体的には、LAN やアクセス回線利用のレベルアップを常に図り、それらを通じて、学内のネットワークの設計・管理者の能力の向上と新しい人材の育成を図ることである。また、新規の高速バックボーンの利用可能な方策を求めて、広く大学間で検討を続けることも必要であろう。

#5 回線利用のコストの負担

米国では、高速回線の整備は、民間企業が行っている。このコストを利用側で負担するとなると、毎月一世帯が 100 ドル程度の負担が必要であるという観測がある。わが国では、この点がどうなるかが分からないが、最近の NCC(Network Common Carrier)数社の計画をみると、米国の Internet 2 プロジェクトと同程度の設備と高速性であることから、わが国でも、同程度の負担はありうるであろう。小・中・高校の教育でのインターネット活用のための使用料金に対しては、負担の軽減がうたわれているが、当面の実施開始のめどがはっきりしない。

大学の場合、現在は研究利用、教育利用とでは、学内のネットワークへのアクセスチャージは、大学予算での負担になっている。ネットワークユーザーとして、教員の場合も学生の場合も区別なくアクセスの機会が与えられている。今後、大学等でのトラフィックが増大する傾向にあるが、そのトラフィックの増大量によっては、大学 LAN システムの対外接続先を複数にするマルチホーム接続や、学生の対外接続回線と教員等の対外接続回線を区別する必要がでてくる可能性がある。それに従って、回線利用のコストの負担率も変える選択も可能であるが、いずれにしても、将来のネットワークに対するコスト負担のあり方について検討を行っておく必要がある。