

## (2) 将来性を考慮したインフラ整備の必要性

情報ネットワークインフラストラクチャーは、大別すると、国内に限っても、(1)バックボーンネットワーク(基幹網)、(2)アクセスネットワーク(アクセス網)、(3)LAN(組織内網)で構成される。バックボーンネットワークの施設は、NCC(Network Common Carrier)、または国が行う。アクセスネットワークの構築は、ISP(Internet Service Provider)、CATV等が行う通信事業の会社(ある種のNCC)、自治体、NPO(Non-Profit Organization)、ボランティア組織等が行う。最後のLANは、各組織(ここでは大学、短期大学等)が施設を行う。バックボーンネットワークの問題は、後の章で述べることにして、ここでは、LANとそのLANを接続するアクセスネットワークについて、その整備の観点から述べることにする。

### 2.1 整備の必要性

学内LANの利用は、年ごとに急速な増加を示している。一部の大学では、学内LANやLANの対外接続回線の通信トラフィックを常時監視し、データを蓄積し、利用状況とネットワークリソースとの関係を分析して、レベルアップのための定量的整備計画を策定しているが、その他の大学では、このようなトラフィックデータの監視・蓄積は行われていないものの、ネットワーク利用時の応答の遅延等とか、トラフィックの増大や通信回線のバンド幅の不足を感じ取っている。一般に、大学等においては、一日の中でのネットワーク通信トラフィック増大する時間帯は10:00~18:00であり、近年は学生の利用によるトラフィック増の傾向が顕著になっている。

### 2.2 学内LANシステム

平成6年度以前の数年間は、多くの大学で、基幹網にFDDIシステムの基幹網にEthernetの支線網を多数接続する学内LANのネットワークシステムの整備が進められたが、平成7年から9年にかけて、多くの国立大学と一部の私立大学では、それまでのLANシステムに加えて、ATM-LANシステムの導入による学内LANの高速化が行われた。その後も学内LANの高速化が行われているが、多くの私立大学では、学内LANの高速化や超高速化はこれからの課題になっている。これまでは、FDDIシステムの基幹網によるLANを上回るLANシステムとしてはATM-LANしか見当たらなかったが、現在では、ギガビットEthernetや、100M Ethernet(それに下位のEthernetを接続する)を組み合わせたネットワークシステムを構築することも可能になっている。特に、この種のシステムとしては、ギガビットEthernetをLANの最上位層の基幹網にし、その下位ネットワークに100M Ethernetを接続し、更にその下位にEthernetを接続する階層型の学内LANを構成する、いわば、階層型Ethernetの学内LANシステムの構築が可能になった。

ATM-LANの利点は、アクセス網がATMである場合には、ATMセル伝送に関してシームレスな環境をもつことができる点にある。現在、IPデータグラムをATMセルにカプセル化して転送する場合、IPデータグラム長に比べてATMセルの長さが短いことからもたらされる転送効率が問題になっているが、エンドシステム間の通信でIPデータグラムとATMセルの変換の回数が少ない程、転送効率の低下要因は少なくてすむ。また、動画等の大量もデータを転送する場合には、IPプロトコルによらず、直接ATMセルに載せて転送する場合には、シームレスなATMネットワークは非常に迅速な伝送を達成する。

ギガビットEthernetを基幹にもつLANシステムでは、基幹部分や100M Ethernetの回線

として UTP ケーブルを使用することも、また光ファイバーを使用することも可能である。

ATM LAN と比較すると、ギガビット Ethernet の基幹部分の迅速性を生かすようにした対外接続を行えば、より高速な対外通信が可能になる。現在計画されている WDM 方式の伝送経路の上で IP データグラムを直接伝送する方式の広域ネットワークと IP シームレスで接続できるならば、このような LAN の優位性が発揮されるであろう。

### 2.3 アクセス網

次に、アクセス網について述べる。現在、ほとんどの大学の LAN は、デジタル専用回線をインターネットへのアクセス回線として採用している。LAN の規模にもよるが、その回線のバンド幅は平均的には 1.5Mbps 程度であろうが、より高速な通信を達成するために、より高いバンド幅の使用の希望は強い。これを阻んでいるのは、高速専用回線の使用料金の高額さである。この点を解決する手だてとして、最近では、新しい通信メディアの採用である。ある程度の高速性と使用料の低廉性の双方の条件を満たすアクセス回線として以下のメディアが挙げられる。すなわち、CATV、xDSL、WLL（無線）、通信衛星、私設光ファイバー（俗称ダークファイバー）がこれらである。既に、これらのそれぞれについての説明がされているので、ここではそれぞれの特性については述べないが、これらを採用する場合に留意すべきことは、(1)LAN のインターネットへのアクセス回線として使用するために必要となる経路制御が可能となるシステムであること、(2)多くの場合、これらの通信メディアは上下向きの伝送に関して非対称である場合が多く、遅い方（多くの場合は上り向き）の伝送速度が必要とされるバンド幅を満たしていることを確認できること等である。一方、上記の通信メディアは、どこでも、どの種類のメディアでも利用可能であるわけではない。CATV の通信利用ができるのは、その地域でそのようなサービスを提供できる CATV が在る場合に限られるし、xDSL の場合でも、その地域内に

これに利用できる金属ケーブル回線が敷設されていないし、WLL の場合では、無線電波やレーザー光線の到達距離の範囲内で接続するしかない。これらが利用可能な範囲にある限りにおいては、専用線に比べると、高速な通信を廉価な使用料で達成できるのが魅力である。また、上記の中の一部の通信メディアは、将来の FTTH(Fiber to the home) 時期の到来を考えると過渡的なメディアであると主張する向きもあるが、上記の私設光ファイバーの利用の可能性を検討することは必要である。従来、アクセス回線は、通信事業者の提供を前提として考えざるを得ない状況にあったが、最近では、私設の可能性も現実のものとなってきた。特に、大学 LAN の接続環境として地域ネットワークが考えられる場合には、岡山県の情報スーパーハイウェイ等の事例が、この参考になろう。WLL の利用は、互いに数キロメートル隔たっている大学同士や、同じ大学の分離キャンパス間の接続に適している。比較的長期間（例えば数年）にわたって使用されるなら、このコストはかなり低いものである利点をもつ。