

# 次世代インターネットプロジェクト の研究の動向

宮原 秀夫  
大阪大学

## ■インターネットのマルチメディア化

インターネットは今や電話、放送などの既存の情報メディアをもしのぐ巨大なメディアに成長しつつある。しかし、現在のインターネットを情報伝達のインフラとして見た場合、音声、画像、映像など、いわゆるマルチメディア情報を伝送するにはあまりにも脆弱である。バックボーンネットワークの通信回線の容量不足も、その原因の1つではあるが、ネットワークのアーキテクチャ自体にも大きな問題がある。現在のインターネットにおけるトラフィック伝送は、ベストエフォート型といって、テキスト、音声、画像、映像などマルチメディアを構成する情報を区別せずに、すべて同一に扱うという単一のサービスしか提供していないからである。つまり、それぞれのトラフィックに関して、そのトラフィックが要求する伝送品質制御が一切行われていない。また今後、TVやビデオなどAV機器のデジタル化に伴って、これらの機器がインターネットに接続され新たなサービスが生まれることが予想される。これにはIPアドレスの枯渇という問題を解決しなければならない。現在これらの問題を解決すべく、さまざまな技術開発と実証実験が行われつつある。

## ■インターネットの将来像

インターネットで用いられている通信プロトコル（通信規約）であるTCP/IPがこれほどまでに普及した理由の1つに、これが、実にさまざまなリンクメディア、端末の上で動作しているという点が挙げられる。インターネットの将来像を描くときその多様性にいくつかの方向が見えてくる。

### 【多様なリンクへの広がり】

もともとTCP/IPは、56Kbpsの低速の専用線上で動いていたプロトコルである。それが、Ethernet、FDDI等のLAN、またATM、SONETなどの広域網、さらにはGigabit Ethernet、Fiber Channelなどの超高速網へとその適用が広がっていった。一方最近では、家庭内の高速ネットワークとしてIEEE1394という規格が注目されている。これは家庭内のAV機器、冷蔵庫や電子レンジをはじめとするあらゆる電子機器を相互接続しようとするもので、200Mbpsから400Mbpsという高速で機能す

る。家庭にまで光ファイバーが引かれる時代には、TV、電話、インターネットなどの情報が1本の通信線に統合され、家庭内に設置されるResidential Gatewayを通してそれぞれの機器に情報が配送される。このIEEE1394の上にもTCP/IPを載せようという動きがあり、IETF（Internet Engineering Task Force: インターネットにおける諸々の標準を決めるオープンな組織）で規格作りが行われている。こうなると、各家庭のビデオデッキや冷蔵庫に至るまでのあらゆる機器にIPアドレスが必要になり、アドレスの枯渇という深刻な問題にいつその拍車がかかる。これを解決すべく新しいプロトコルであるInternet Protocol Version 6 (IPv6) の開発が行われている。

### 【高速、広域化】

もう1つの方向は、ネットワークの高速化、広域化である。リンクメディアの高速化はとどまるところを知らない。ATMという方式により155Mbps、622Mbpsがすでに実用化しており、Giga Ethernetなど1Gbpsを超えるリンクメディアも出現している。リンク保有の伝送速度をフルに使用するため、ルータおよびそのネットワークインタフェースの高速化が重要な課題となっており、種々の技術が開発されつつある。

### 【プロトコルの高機能化】

従来のインターネットでは、トラフィックの種類ごとに、それぞれが要求する伝送品質を満たすような伝送制御を行うようなことはできなかったが、マルチメディア・アプリケーションの開発により、TCP/IPの世界に、より複雑で多様なサービスが求められるようになった。つまり、トラフィックの種類ごとに優先伝送制御を行える機構が要求されるようになった。たとえば、telnet、ftpにおいては、多少の遅延やそのばらつきは許容できるが、ビデオ会議やVoDなどのマルチメディア・アプリケーションにおいては、それは大きな品質劣化につながる。また、アカウント等いわゆるMission Criticalなアプリケーションにおいては、セキュリティの高いネットワークが要求される。これらの要求に対して、従来は、必要とするサービスに応じて、別々の専用線を設ける方法をとっていた。しかし、インターネットプロトコルの高機能化によって、1本のインターネットの上に、これら別々の要求を満たす仮想的な専用線を用

意することができるようになってきた。これが、VPN (Virtual Private Network) である。

### ■次世代インターネットプロジェクト

このようにインターネットは大きな転機を迎えている。セキュリティ、伝送品質制御などの新しい問題に対して、実用レベルで対処できるかどうか試される時期にある。インターネットは、すでに人々の生活に深く根ざした欠かすことのできないインフラに成長しているため、現在我々が使用しているインターネット上に新たな機能をインプレメントして安易に実験するわけにはいかない。そこで、通常のインターネットとは別な実験網を構築し、次世代インターネットのための利用技術開発を行っていくとするプロジェクトが、日本、欧米を中心に進行している。

#### 【米国の状況】

米国では1985年頃から、NSF (National Science Foundation) の支援によって全国5カ所のスーパーコンピュータセンターを中心としたバックボーン・ネットワーク整備が行われた。これがいわゆるNSFnetである。このNSFnetの体制が1995年にいったん終わりを告げる。すなわち、政府による学術研究用のネットワークバックボーンは民間に置きかえられることになる。しかし、同時に次世代インターネット (NGI: Next Generation Internet) に向けた研究開発プログラムがNSFによって始まる。それが、vBNS (very high performance Backbone Network System) である (図-1)。vBNSは次世代高速ネットワークテストベッドとして1995年から5年間の計画で構築された。ネットワークのノード間を接続する通信回線は622Mbpsの速度を有し、現在71の組織が参加している。vBNSはバックボーンであり、この

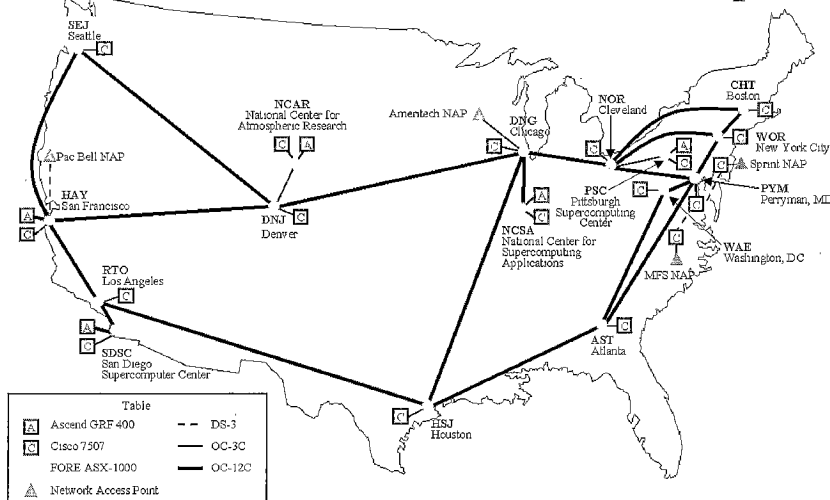
ネットワーク上で実際にアプリケーション実験を行うプロジェクトとして、Internet2と呼ばれるプロジェクトがある。Internet2プロジェクトは、UCAID (University Corporation for Advanced Internet Development) と呼ばれる大学研究者の集まり、およびQwest, Cisco, Nortelと呼ばれる企業との連合によって組織され、産学協同で推進されている。

#### 【我が国の状況】

残念ながら、我が国では国がイニシアティブをとって、次世代インターネットテストベッドを構築するという動はこれまでなかった。米国でvBNSが始まった1995年から1997年まで我が国ではNTTが中心になってマルチメディア利用実験が始まった。これは、155MbpsのATM全国網を利用してさまざまな利用実験を行おうというものであった。その中で22の大学や企業の研究所がまわってOLU (On-Line University) という実験を行った。これは、高速ネットワークで接続されることによって大学における研究や教育がどのように変わるかを示すものであった。その中でMPEG2 (映像情報の圧縮技術) を利用した遠隔講義の実験などが行われた。1997年からAsia-Pacific Advanced Network Consortium (APAN) が、日本、シンガポール、韓国、オーストラリアなどを含む国際研究組織として立ち上がっている。APANでは、アプリケーション、ネットワーク、ユーザコミュニティのエリアのもと、さまざまなワーキンググループによって、広域高速ネットワークを用いた実験、研究が行われている。また本年4月から、郵政省の支援によるJGN (Japan Giga Netork) プロジェクトがスタートし、さまざまな超高速利用実験が予定されている。

(平成11年4月7日受付)

## vBNS Backbone Network Map



© 1998 MCI Telecommunications Corporation



図-1 vBNS