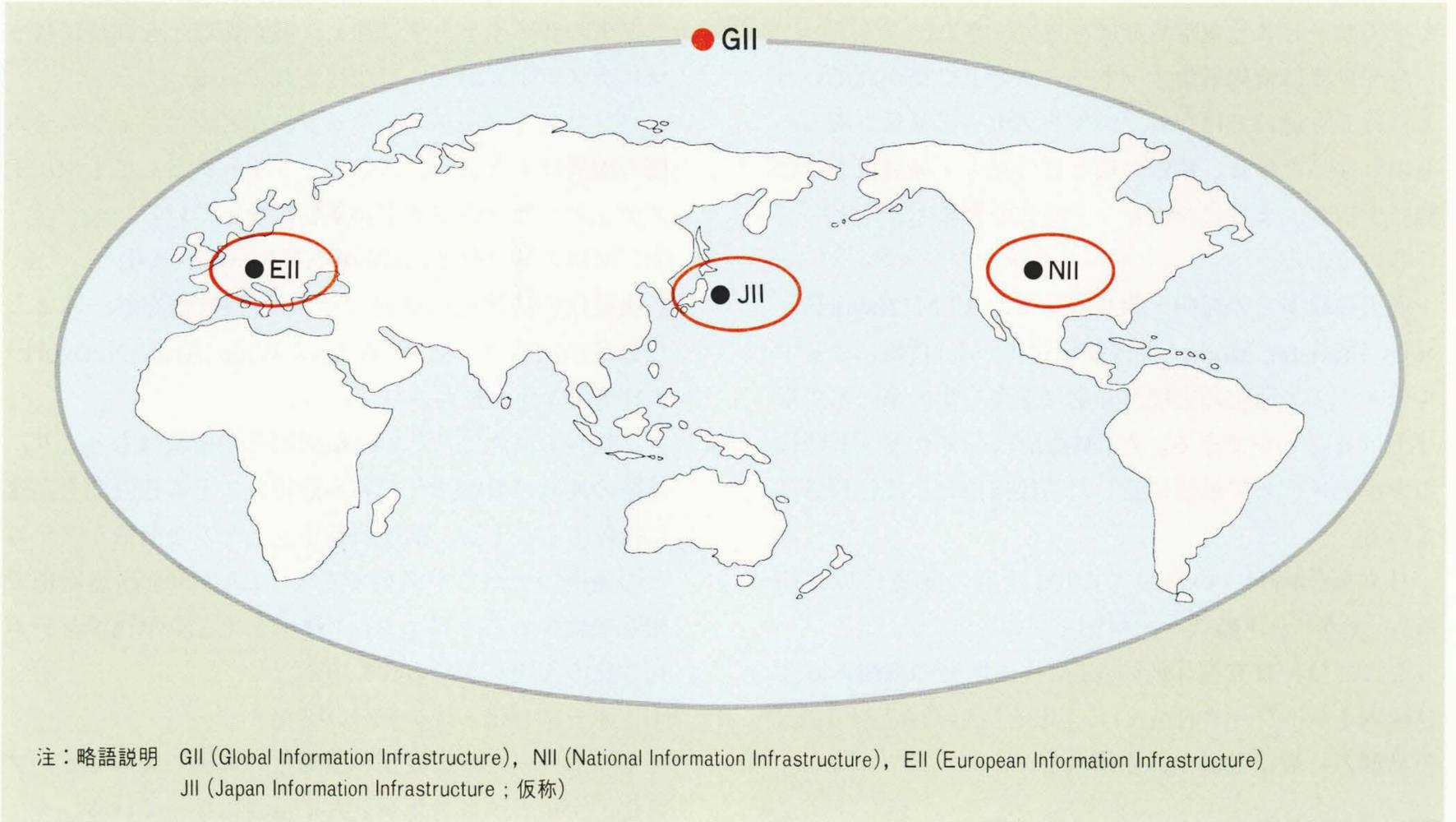


情報スーパーハイウェイ時代にこたえるATM LAN

Hitachi's ATM LAN Products Correspond to Giga-bits Network

西島富久* Tomihisa Nishijima 茂木文男** Fumio Motegi
遠藤代一* Norikazu Endō 梅村和裕*** Kazuhiro Umemura



ギガビット社会と次世代情報通信ネットワーク

米国の情報スーパーハイウェイ構想は世界中にインパクトを与えている。わが国でもギガビット社会の実現に向けて、各種の推進プログラムが同時並行的に進められている。日立製作所は、これらに対応するためいち早く次世代ネットワークの技術開発に取り組み、ATMネットワーク製品を開発した。

情報化社会の進展とネットワーク技術の発展とが相まって、ギガビットということばに象徴される超高速ネットワークの時代を迎えようとしている。今日、あらゆる経済・社会活動は情報通信システムとの連携の中で行われており、今や世界は情報通信ネットワークの上に築かれていると言っても過言ではない。

米国での全米次世代通信網「情報スーパーハイウェイ」¹⁾の建設推進、わが国での次世代通信ネットワークの建設に向けた各種推進プログラム²⁾の進行など、世界中でネットワークの高速化・広域化が進められている。

企業情報システムでも、パソコン(パーソナルコン

ピュータ)やワークステーションの高性能化、動画像や音声、データを同時に扱うマルチメディアの実現などにより、通信の量的拡大と質的变化が一段と進んでいる。まさにギガビット時代の到来である。

このような時代での企業情報システム、とりわけその基盤となる通信ネットワークでは、機能や性能の拡張性、発展性に富み、変化に柔軟に対応できる製品の提供が求められている。

日立製作所は、次世代ネットワークの技術開発にいち早く取り組み、ATMネットワーク製品を開発した。これらの製品を通じて上記のような時代の要請とニーズにこたえる考えである。

* 日立製作所 オフィスシステム事業部 ** 日立製作所 コンピュータ事業本部 *** 日立製作所 情報通信事業部

1 はじめに

グラハム・ベルによって電話通信サービスが開始されて約120年が経過し、その間多くの先人たちの熱意とたゆまぬ努力によって幾多の発明・改良が行われ、通信技術とそのサービスは飛躍的發展を遂げてきた。

今や世界は情報通信ネットワークの上に築かれていると言っても過言ではない。マルチメディア通信が現実のものとなった今日、情報の量と質の拡大・発展はさらに勢いを増し、まさにギガビット時代が到来しようとしているのである。

過去の数多くの発明・改良の中で、ATM(Asynchronous Transfer Mode:非同期転送モード)技術によるマルチメディア通信の実現は非常に重要な出来事として取り上げることができる。ATM技術は、ギガビット時代のマルチメディア通信に適した基盤技術として注目されている。

日立製作所は、いち早くATM技術の開発に取り組み³⁾、ギガビット時代への対応を進めてきた。

ここでは、日立製作所のATM技術開発の取組みおよび構内ネットワーク(LAN)に主眼を置いたATM LAN製品群の特徴などについて述べる。

2 企業情報システムに対する要求

2.1 企業情報システムに対する要求

企業活動上、質の良い情報をより早く手に入れ、情報を共有し、的確な経営判断、すばやい意思決定を行うことが重要になってきている。「戦略情報システム」と呼ばれるゆえんであり、情報システムに対する期待は高まる一方である。

情報システムには、常に「より速く、より安価に、より安全に」という命題が課せられおり、これらに柔軟に対応できる製品の提供が求められている。

2.2 情報システム環境の変化

次世代ネットワーク構築にあたり、企業情報システムに対する環境変化について以下に述べる。

(1) 集中システムと分散システムの連携

情報システムはホストコンピュータを中心にシステム構築され、拡大・発展してきた。

一方、高性能で多様なパーソナル機器の出現に伴い、利用者レベルの情報の加工・発信など、エンドユーザーコンピューティングの進展に伴い、クライアントサーバ型の分散システムが急速に普及・成長してきている。

ホストによる集中処理、全社レベルの企業情報の共有が可能な集中システムと前述の分散システムとの連携の時代に入り、両システムのスムーズな接続・融合、速度・性能の向上などが重要なポイントである。

(2) マルチメディアへの対応

従来の音声やデータに加え、動画像などを同時に扱うマルチメディアが大いに注目されている。

パソコンやワークステーションなどのエンドシステム側の機能はもとより、通信ネットワークとしてもマルチメディアへの対応が非常に重要になっている。

(3) 回線の高速化とLAN-WANシームレス化

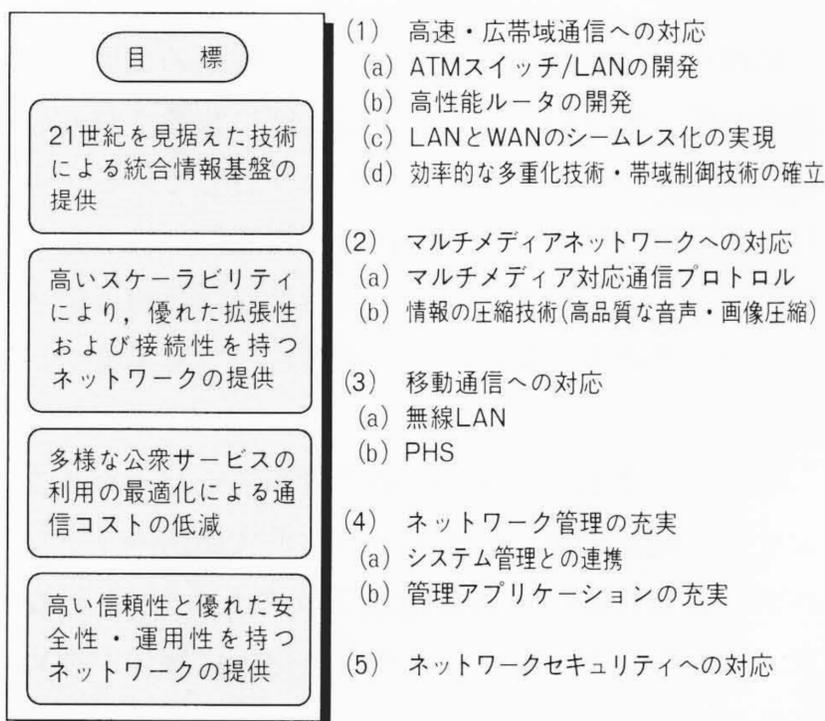
次世代の情報通信基盤としてATM技術をベースとした公衆網回線サービス(WAN:Wide Area Network)のB-ISDN化が推進されている。

これらの高速で新しい通信回線との接続はもとより、複数の地域に分離されている情報システム相互間を高速に接続することが、前述の集中システムと分散システムとの連携の上からも必要である。LAN間を高速回線で相互接続することにより、いわゆるLAN-WANシームレス化の実現が求められている。

(4) オープン化・マルチベンダ化

ネットワークの広域化・国際化の進展によってオープン化・マルチベンダ化がさらに重要になっている。

ベンダを問わず優れた製品を採用できるようにするためには、情報通信システムがオープンなプラットフォーム



注:略語説明 PHS(Personal Handy Phone System)

図1 ギガビット時代への対応

ギガビット時代の実現に向けた日立製作所の四つの取組み目標と具体的対応策を示す。

である必要があり、国際標準・業界標準に基づくものであることが重要である。

前記(1)~(4)の進展,およびそれらの相互作用によって、業務形態はさらに変革を遂げることが予想される。いずれにせよ柔軟性、拡張性のある企業情報通信基盤の構築が重要である。

3 日立製作所の取組みと目標

前述のような時代の要請にこたえるため、日立製作所は次の四つの目標のもとに、ネットワーク製品の開発に取り組んでいる。

- (1) 21世紀を見据えた技術による統合情報基盤の提供
- (2) 高いスケーラビリティにより、優れた拡張性および接続性を持つネットワークの提供
- (3) 多様な公衆サービスの利用の最適化による通信コストの低減
- (4) 高い信頼性と優れた安全性・運用性を持つネットワークの提供

これら四つの目標に対する具体的対応策を図1に示す。

4 ATM技術の特徴

4.1 ATM技術の概要⁴⁾

デジタル化された音声やデータ、動画像などの情報を48バイト単位に区切り、送信相手先のパス識別番号などを示す5バイトのヘッダを付加する。この情報の単位をATMセルと呼び、ATMセルのヘッダ情報を手がかり

に伝送・交換することによって通信が行われる。ATM技術の概要を図2に示す。

ATM交換ノードや伝送路は、個々の通信パスに対して伝送帯域やバッファを固定的に割り当てておらず、複数の通信パスで共用しながら高速に交換・伝送するので、高速で効率の良いネットワークを実現できる。また、各通信パスのデータ量や優先度に応じたトラヒック制御、優先制御により、QOS(Quality of Service)制御を可能にしている。

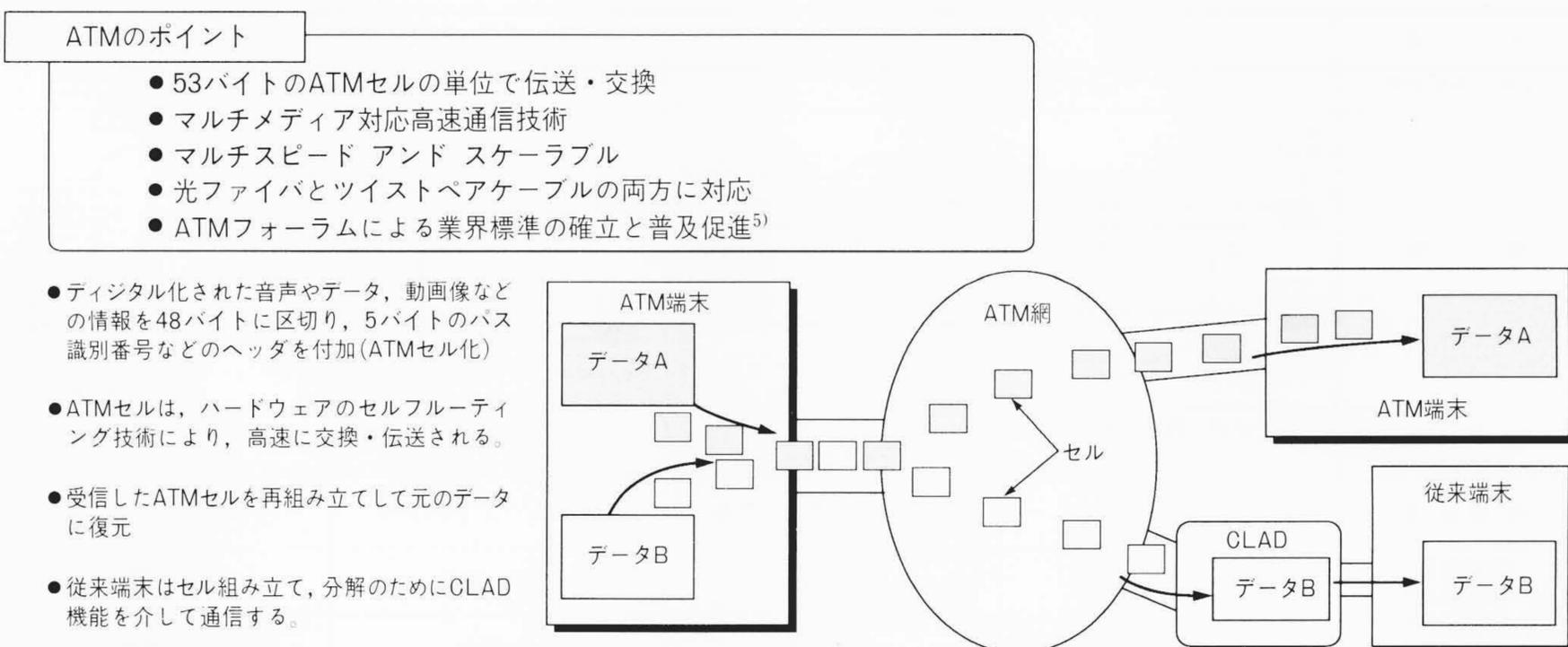
4.2 ATM技術の特徴

ATM技術は、マルチメディア通信に最適であり、効率の良い大容量リアルタイム通信の実現、QOS制御を可能にするなど、多くの特徴を持っている。前章で述べた情報システムに対する要求を解決するにふさわしい基盤技術がATM技術であると言える(図3参照)。

ATM技術の特徴を生かすことにより、音声、データ、動画像などの情報を一元的に扱うことが可能であり、サービスの融合化が図られるだけでなく、設備費の削減や運用・管理コストの低減にも寄与する。また、高速性に優れ、柔軟性、拡張性に富んだネットワークの実現が可能になる。

4.3 ATM LANの登場

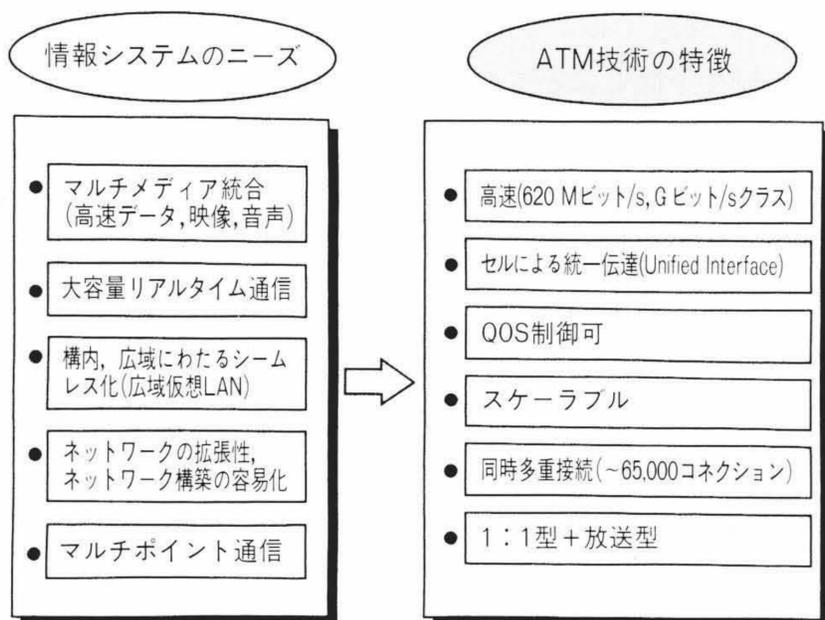
エンドユーザーコンピューティングの拡大、クライアントサーバ型のシステムの普及とともに、LANに対するトラヒックが急速に増大している。さらに、パーソナル機器の高性能化やマルチメディア化などによってトラヒ



注：略語説明 CLAD (Cell Assembly and Disassembly)

図2 ATM技術の概要

53バイトのATMセルの単位で情報が伝送・交換される。ATMはマルチメディア通信に適し、高速性に優れ、柔軟性、拡張性に富んだネットワークの基盤技術である。



注：略語説明 QOS (Quality of Service)

図3 情報システムのニーズとATM技術の特徴

情報システム環境の変化と新しいニーズに対応するのにふさわしい技術として、ATM技術が注目を浴びている。

ックがいっそう増加している。

LANとしては、高速・高性能化を実現するとともに、新しいサービスへの対応を可能にすることが緊急の課題となっている。

これらを踏まえて各種高速LAN技術の比較を表1に示す。この比較からもわかるように、ATM LANは速いだけでなく、伝送品質、WANとの接続性につ

いても優れている。将来のLANとしてはやはりATM LANがふさわしいということが言える⁶⁾。

5 日立ATM LANの製品とその特長

5.1 ATM LAN製品の概要

日立製作所はATM技術が今後のネットワークの中核になると考え、次世代ネットワークを展望に入れたATM LAN製品群を開発した。バックボーンLANへの適用からデスクトップ環境への適用、さらにはLAN-WANシームレス環境への発展といったように次世代を見越したソリューションを提供していく。

従来、LANおよびインタネットワーキングの分野で、ネットワーク間接続装置(ルータ)「NPシリーズ」やバックボーンネットワーク「BN100」などの各種標準LAN機器、さらに時代を先取りした620 Mビット/sのマルチメディア高速基幹ネットワーク「Σ600」を製品化してきた。

これらの経験と、いち早くATM技術開発に取り組んだ成果をベースに、ATMスイッチングノード「ANシリーズ」(AN500, AN300およびAN300R)を開発した。また、すでに提供済みのLAN製品のATM対応も合わせて実現した。

このたび開発したATM LAN製品群の概要を図4に示す。業界トップクラスの豊富な製品ラインアップを取

表1 各種LAN技術の比較

高速LANの実現方式の比較を行う。ATM LANは通信速度、伝送品質、WANへの接続性などの点で優れている。

| 方式 | ATM LAN | スイッチドイーサネット* | 100Mイーサネット | FDDI |
|--------------|--|---|--|---|
| メディアタイプ | スイッチドメディア | | シェアドメディア | |
| 概要 | <p>数十メガ～数ギガビット/s 光ファイバ・ツイストペア線 ATMスイッチ</p> | <p>10 Mビット/s ツイストペア線 イーサネットスイッチ</p> | <p>100 Mビット/s ツイストペア線 高速イーサネットハブ</p> | <p>100 Mビット/s ツイストペア線 FDDIノード 光ファイバ</p> |
| 通信速度 | 数十メガ～数ギガビット/s (自由度大) | 10 Mビット/s (固定) | 100 Mビット/s (固定) | 100 Mビット/s (固定) |
| 伝送媒体 | 光ファイバ ツイストペアケーブル | ツイストペアケーブル | ツイストペアケーブル | 光ファイバ ツイストペアケーブル |
| QOS制御 (伝送品質) | 容易 | 容易 | 困難 | 困難 |
| WANへの持続性 | 容易 | やや困難 | やや困難 | やや困難 |
| 価格 | やや高価→安価 | 安価 | 安価 | やや高価 |

注：略語説明ほか FDDI (Fiber Distributed Data Interface)

* イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の登録商標である。

りそろえ、情報システムの高度化などの要求にこたえていく。

5.2 ATM LAN製品の位置づけ

ATM LAN各製品の位置づけを図5に示す。

大容量で高信頼性を誇るAN500、小型かつ高性能のAN300、さらに既存LANを容易に接続できるルータ機能を内蔵したAN300Rの3種類のATMスイッチングノードを開発した。

これらのANシリーズでは、ATMスイッチに日立製作所独自方式の共通バッファ方式を採用することにより、他の方式に比べてトラヒック変動に強く、信頼性の高い通信を可能としている。

また、ルータNP200では、従来のLANや各種回線インタフェースに加え、ATM接続インタフェースボードを開発し、ATMネットワークとの接続を可能とした。これにより、既存LANをATMネットワークへ容易に接続できるようにした。なお、NP200ではミドルレンジ対応のNP200Mも合わせて開発した。

5.3 ATM LAN製品の特徴

5.3.1 ANシリーズの特徴

(1) マルチメディア通信に適したネットワークの実現

データや音声などを同時に扱うマルチメディア通信では、その特性を十分に生かすために各種アプリケーションごとの通信速度、通信品質を任意に設定できることが必要である。ANシリーズは、最高155 Mビット/sまでの通信速度の設定はもちろんのこと、コネクションごとに6レベルの通信クラス設定(優先クラスと廃棄クラスとの組み合わせ)を可能としている。

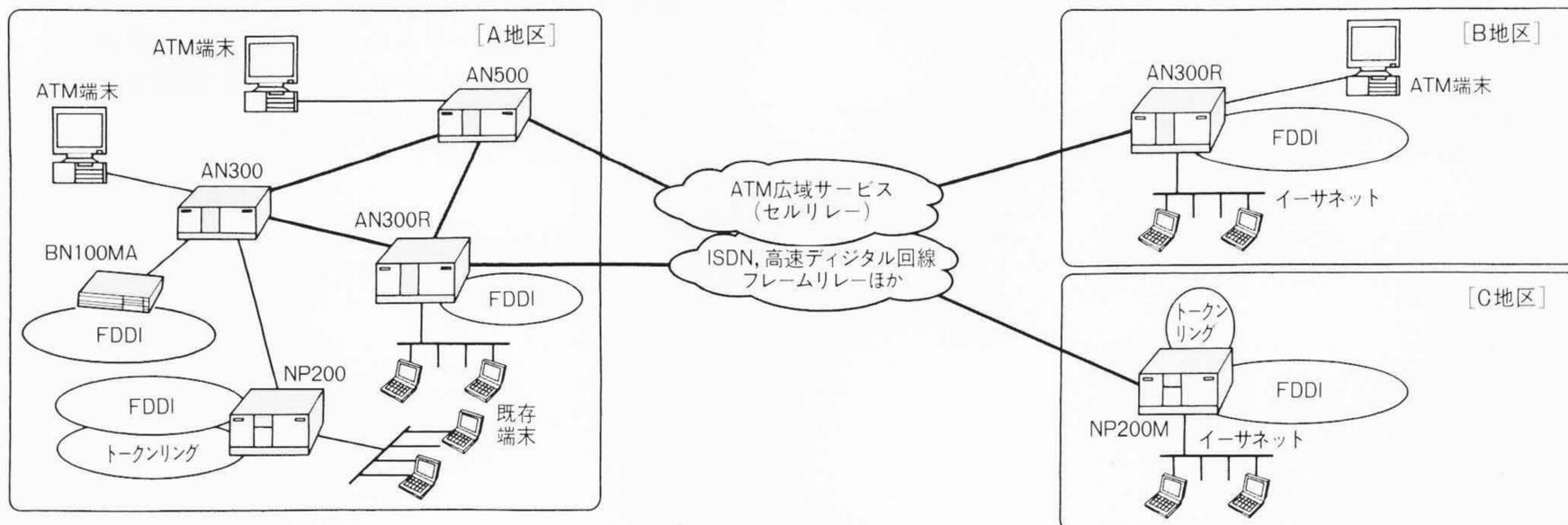
(2) 既存LANとの接続が容易

AN300Rは、15ポートのATMインタフェースとともに従来の各種LANを接続可能としている。現在運用中のアプリケーションをそのまま使用することが可能である。

(3) 高品質のスイッチング

ATM LANのトラヒックは変化に富み、ATMスイッチでの柔軟な対応が必要である。特に、瞬時的なセル集中によるセル廃棄確率を低減することが重要であり、こ

| 製品名 | 製品概要 | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|----------------|-----------|----------|---------------------------------|---------|-----------|------------------------|--------------------------|-----------|
| | 製品種別 | ATMスイッチ容量 | ATMポート数 | ATMポート速度 | ルータ機能 | LANポート数 | 接続LAN種別 | 通信プロトコル | その他 | |
| ATMスイッチングノード | AN500 | ATMスイッチ | 5Gビット/s | 最大32 | 155Mビット/s, 100Mビット/s, 6.3Mビット/s | なし | — | — | — | 共通部の二重化可能 |
| | AN300 | ATMスイッチ | 2.5Gビット/s | 最大16 | 同上 | なし | — | — | — | — |
| | AN300R | ルータ機能付きATMスイッチ | 2.5Gビット/s | 最大15 | 同上 | あり | 最大12 | FDDI, CSMA/CD, トークンリング | TCP/IP, OSI-CLNP, IPX* | — |
| ネットワーク間接続装置 | NP200/NP200M | ルータ | — | 最大5/最大2 | 同上 | あり | 最大24/最大12 | FDDI, CSMA/CD, トークンリング | TCP/IP, OSI-CLNP, IPX | — |
| バックボーンネットワーク | BN100MA | ルータ | — | 1 | 同上 | あり | 1 | FDDI (BN100) | TCP/IP, IPX, AppleTalk** | — |



注：略語説明ほか

TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), OSI-CLNP (Open Systems Interconnection-Connectionless Network Protocol)

* IPXは、米国Novell Inc. の登録商標である。 ** AppleTalkは、米国Apple Computer, Inc. の商品名称である。

図4 ATM LAN製品の概要

業界トップクラスの豊富な製品ラインアップを取りそろえて、ニーズに応じたネットワークの構築、ソリューションの提供を可能にしている。

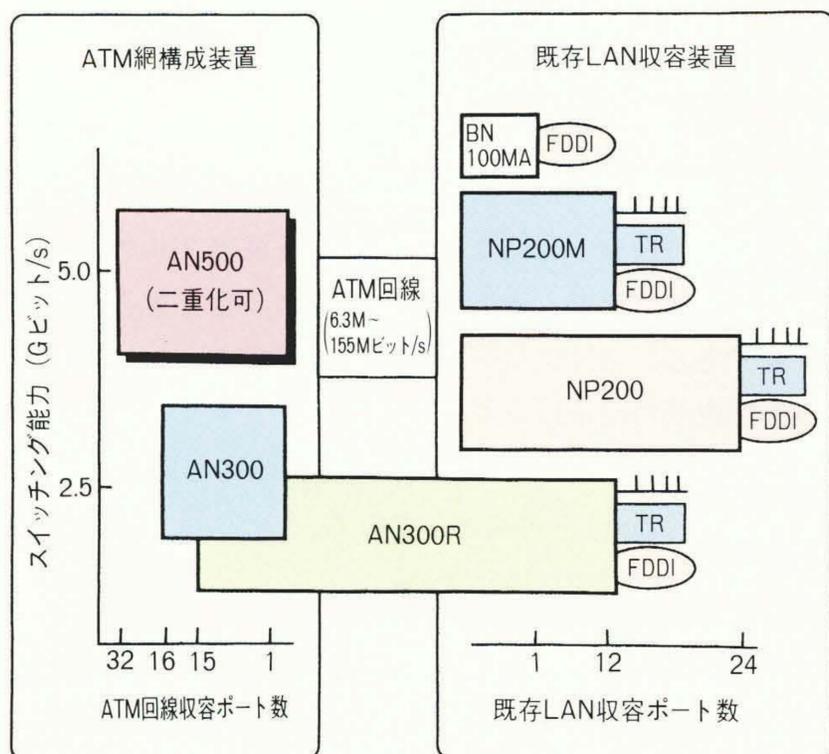


図5 各製品の位置づけ

ATM網構成装置および既存LANのATM網接続対応製品の位置づけを示す。なお、AN500、AN300、AN300R、BN100MA、NP200MおよびNP200は日立製作所の製品である。

のため前述の共通バッファ方式の採用と大容量バッファの実装により、高品質のスイッチングを実現している。

(4) 高い信頼性と運用性を実現

障害の検出と自動回復、制御部の二重化(AN500)、オンライン動作中の回線対応部のテストなどにより、高い信頼性を確保している。

業界標準のネットワーク管理プロトコルSNMPに対応しており、他のネットワーク機器との統合管理を可能としている。

5.3.2 NP200/NP200Mの特徴

(1) 既存LANのATMネットワークへの接続

NP200/NP200MにATMインタフェースを追加することにより、各種標準LANをATMネットワークへ容易に接続でき、高速なLAN間接続が可能である。

(2) 小規模ネットワークから大規模ネットワークまでの幅広い対応

ハイエンドルータとしてのNP200、ミドルレンジルータとしてのNP200M、および小規模対応のNP30やNP100との組み合わせによって、規模に応じた経済的なインターネットワーキングを実現できる。

6 おわりに

以上述べたように、ギガビット時代の到来に向けて、情報システムの環境変化に対応した柔軟性と拡張性に富むネットワークの構築が急がれている。日立製作所はこれらに適した最新のATM技術を採用したATM LAN製品群を開発した。これらの製品の提供を通じて、時代の要請にこたえていく。また、ATM技術のいっそうの改良、アプリケーションなどの利用技術の向上にも努めていく考えである。

参考文献

- 1) 渡辺：情報スーパーハイウェイ構築へ米国各地で前しゅう戦始まる，日経コミュニケーション，1994.5.2，No.173
- 2) 水野，外：光の国への選択，日経コミュニケーション，1993.5.3，No.149
- 3) 遠藤，外：ATM交換アーキテクチャの一提案，電子情報通信学会，SSE88-56(1988-07)
- 4) 富永，外：B-ISDN入門，オーム社
- 5) 今井：ATMフォーラムの全体動向と技術検討課題
- 6) 寺田：高速コミュニケーションの動向，情報処理学会「コンピュータシンポジウム」(平5-10)