

高速通信の花形 ATM

富士通株式会社 山本 雅春

1 はじめに

コンピュータと通信の高機能・高性能化に伴い、それぞれの技術も相乗的に高度化し、音声・データ・画像を一括して処理できるマルチメディアの利用が始まっています。マルチメディアは次世代のヒューマン・マシン・インタフェースとして確実に進歩をとげ、数年後に迫った B-ISDN によって本格化しようとしており、高速かつ広帯域な情報を扱える次世代情報通信基盤確立への要求が高まりつつあります。このような要求に答える新しい通信技術が ATM です。

ここでは、ATM の概要、マルチメディア時代の LAN (ATM-LAN) 及び ATM の適用例について簡単に紹介します。

2 ATM の概要

本節では、ATM の背景、原理・特長について述べます。

2.1 ATM の背景

近年の情報通信ネットワークには、システムのオープン化やダウンサイジング化に伴うサーバ・クライアントの普及により、分散した情報をリアルタイムに処理する情報の分散化と共用化が求められています。さらにパソコンやワークステーションの高性能化によりキャラクタデータばかりでなく、音声・画像のメディアを同時に処理できるマルチメディア技術の進歩に伴い、取り扱う情報量が急増しています。一方、伝送路面では、従来の Ethernet や FDDI 等の LAN の伝送能力を越える大容量の通信に対するニーズが高まっています。こうしたマルチメディア化・高速化・大容量化のニーズに対応するネットワークとし B-ISDN (Broadband Aspects of ISDN : 広帯域通信網) が出現しましたが、この B-ISDN を実現する技術として、ATM (Asynchronous Transfer Mode : 非同期転送モード) が考えられました。

ATM ネットワークは、新しい高速かつ広帯域な通信手段を提供するのに加え、これまで、電話網、パケット交換網、専用線網など、個別に構成していた通信網を一つの網に統合することができます。これにより、ユーザは 1 本の回線でマルチメディアサービスを受けられると共に、網設備が共用化でき、保守・運用も一元化できることから、より経済的で柔軟なネットワークを構築できます (図 1 参照)。

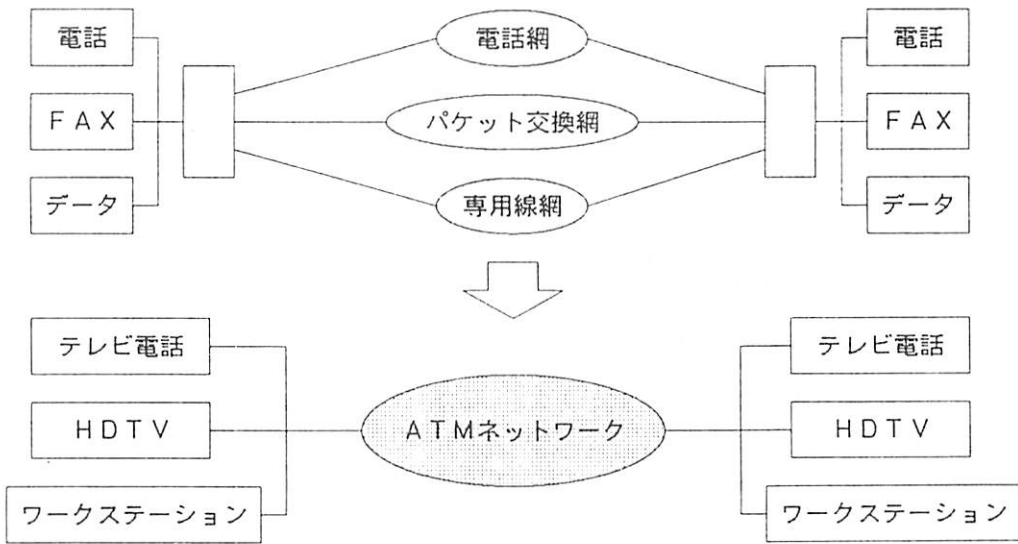


図 1: ATM ネットワーク

2.2 ATM の原理・特長

ATM は、低遅延だがバースト的なデータ通信には不経済な回線交換モードと、高効率多重化によりデータ通信には経済的だが遅延の大きいパケット交換モードの両者の特長を合わせ持つ情報転送技術です。ATM の原理を図 2 に示します。ATM とは、一言で言うと、「通信すべき情報を、宛先を示すヘッダのついた固定長の情報転送単位（これをセルと呼ぶ）に乗せ、ネットワークの中を転送していく仕組み」と言えます。実際の情報転送時には、利用するセル数を調整（低速データ転送時は少量のセルを、高速データ転送時は大量のセルを利用）することにより、いろいろな速度（数十 K ビット/秒から数百 M ビット/秒）の情報を一つのインタフェースで一元的に扱うことができます。

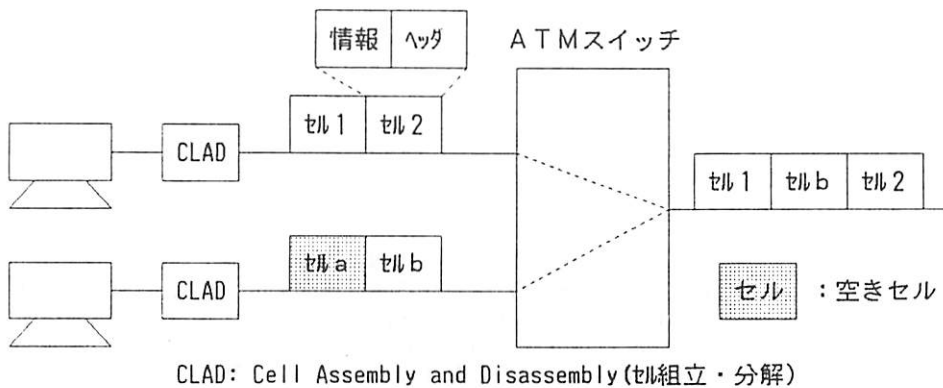


図 2: ATM の原理

ATM の特長は、固定長セル（ヘッダ：5 バイト、情報：48 バイト）を採用したことにより、一度セルの先頭位置を検出したら順番に後続のセル位置を判別できるため、ハードウェアでの宛先情報の識別・スイッチングができ、高速・低遅延の情報転送が可能となったことです。また、ヘッダにより宛先を識別できるためパケット交換と同様に宛先の異なる情報を同一回線へ相乗りさせる（論理多重）ことができ、高効率多重化が実現できます。

3 マルチメディア時代の LAN

3.1 高速ネットワークの動向

最近の LAN 関連の技術動向を図 3 に示します。広域化の分野では、フレームリレー（通信速度～1.5M ビット/秒）の公衆サービスが開始され、LAN 間通信への利用が始まっています。また郵政省をはじめとする各省庁や NTT の次世代ネットワーク構想が相次いで発表されるなど、156M ビット/秒あるいは 622M ビット/秒の通信速度が可能な B-ISDN による超高速・マルチメディア統合網の構築が進められようとしています。高速化の分野では、現状、FDDI が幹線 LAN として利用されていますが、最近では ATM-LAN や 100M イーサネットなどの新しい高速 LAN が登場してきています。特に、ATM-LAN は、音声や映像などの時系列的な情報転送に適したマルチメディア対応性を持つ LAN として着目されています。

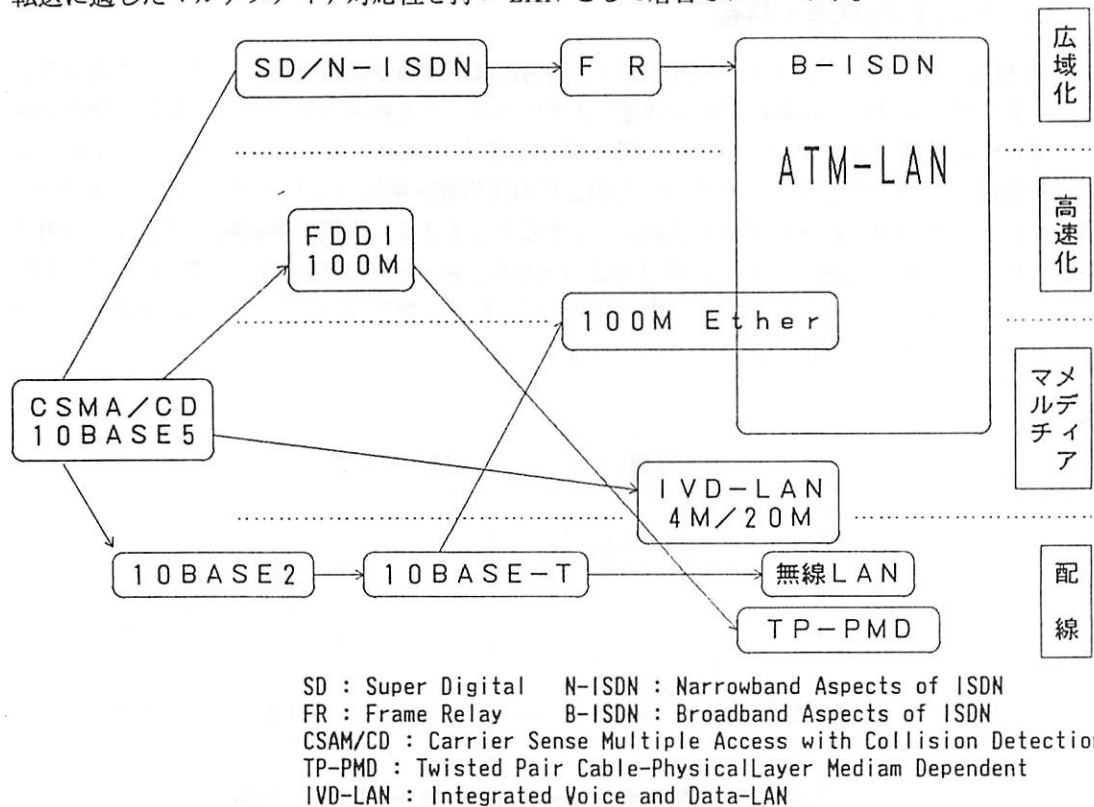


図 3: LAN 関連の技術動向

3.2 ATM-LAN

ATM は、もともと B-ISDN の中核技術として研究・開発されてきましたが、近年、この ATM 技術が高速・マルチメディア対応の LAN へ適用され始めてきました。マルチメディア時代におけるサーバ・クライアントシステムを一例にとると、サーバでは映像・音声等の大量情報の格納技術、多重アクセスの制御、音声や映像等の時系列な情報転送 (Isochronous) の保証といったものが必要となり、クライアントでは、メディア毎の処理や符号化のためのハードウェア、マルチメディアに適したヒューマンインタフェース等が必要となります。一方、これらを結合する伝送路となる LAN には、他の通信に影響されずに、時系列な情報転送が可能な LAN が必要となります (図 4 参照)。

ATM-LAN は、これらの要求を満たすものであり、既存の高速 LAN である FDDI と比較すると、帯域専有型 (スター型) のギガビットクラスの高速度、音声や映像等の時系列な情報転送に適したマルチメディア対応性、LAN ~ WAN 共通のシームレスな技術基盤による広域性などが確保されていると言えます。

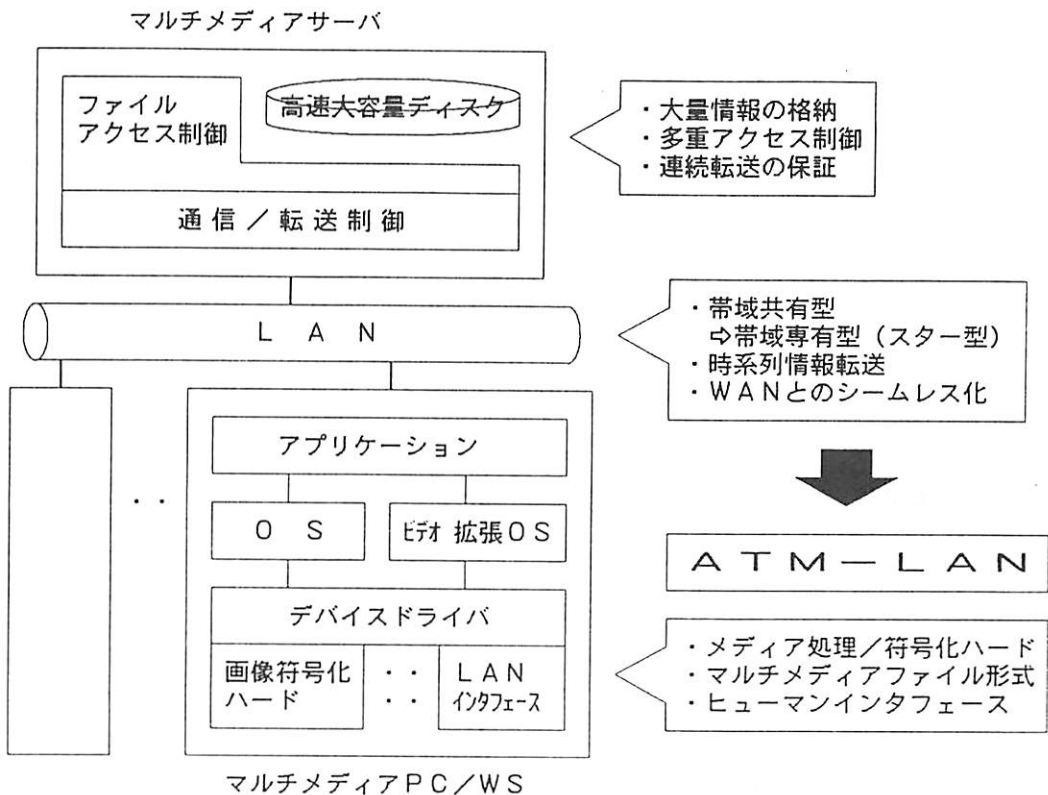


図 4: マルチメディア時代の LAN

4 適用例

以下に大学・研究所等における代表的な ATM-LAN の適用例を示します。

4.1 大学・研究所における研究システム (図 5 参照)

- WS の ATM 対応などにより、エンドユーザに開放できる高速ネットワークを構築する。
- 従来は、FDDI を利用するのが一般的であるが、FDDI は帯域共有型であるため実行速度は約 60M ビット/秒程度であり、1G バイトのファイル転送を例にとると 2 分以上かかる。一方、ATM は帯域専有型のため 156M ビット/秒 (実効速度約 130M ビット/秒) が確保できるため約 1 分で転送できるだけでなく、ファイル転送中であっても他の通信は影響されずに高速利用が可能である (将来的には、622M ビット/秒の利用により、さらに時間短縮も可能)。

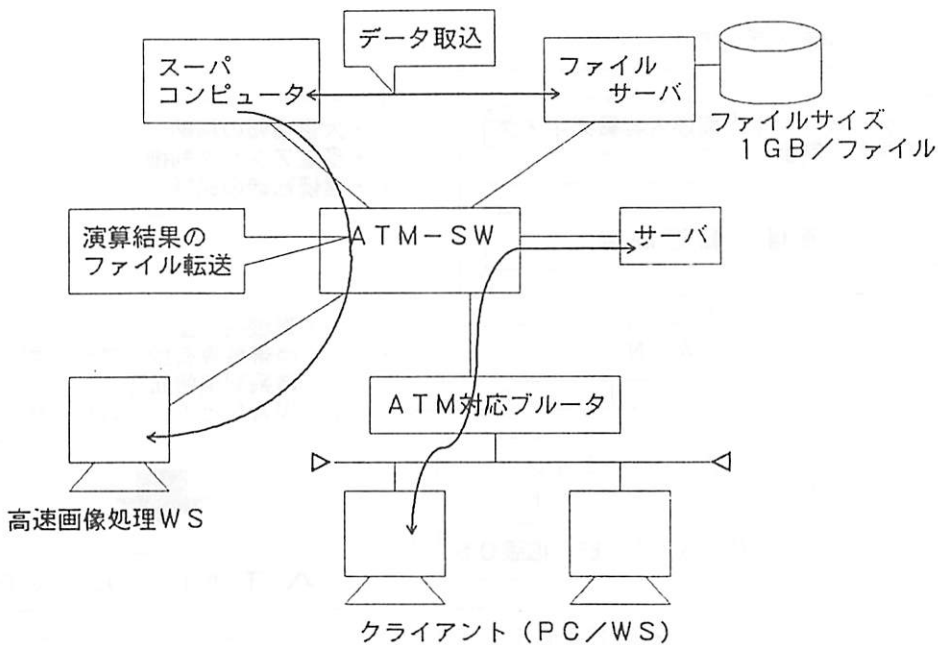


図 5: 大学・研究所における研究システム

4.2 高速 LAN 間接続システム (図 6 参照)

- 分散しているキャンパスの LAN 間を高速で接続しキャンパス情報統合ネットワーク構築する。
- データ通信だけでなくマルチメディア通信を考慮した基幹ネットワークの整備を行う。
- 将来、B-ISDN への接続により広域ネットワークへの拡張を行う。

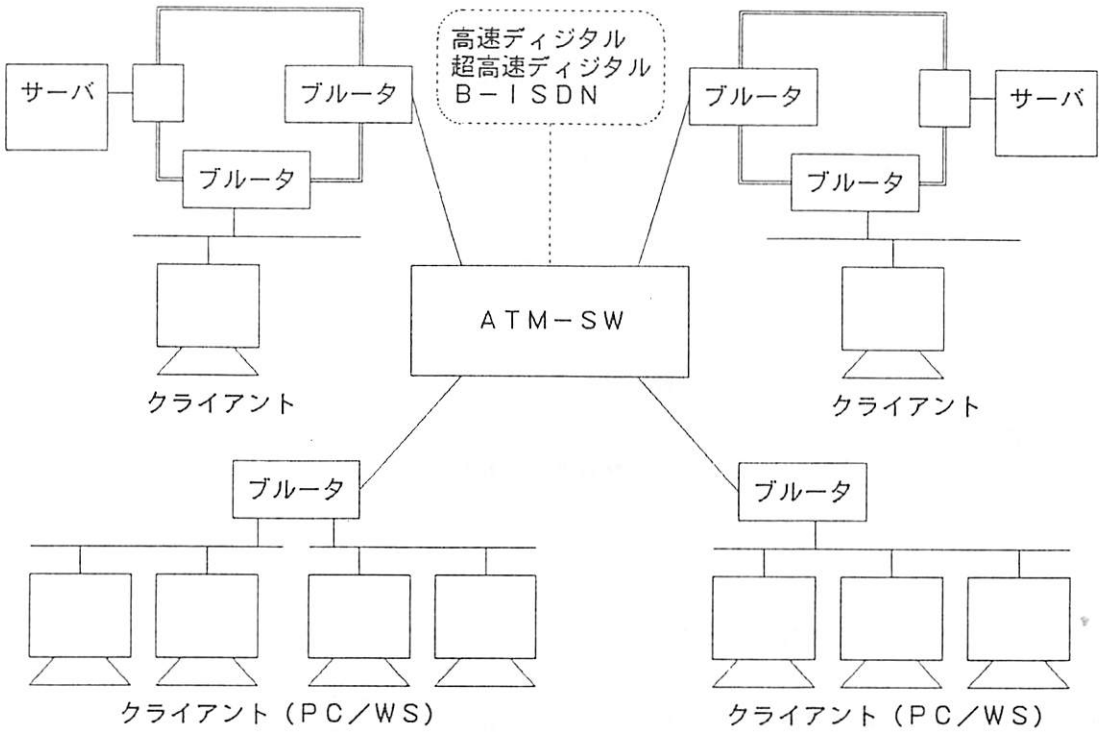


図 6: 高速 LAN 間接続システム

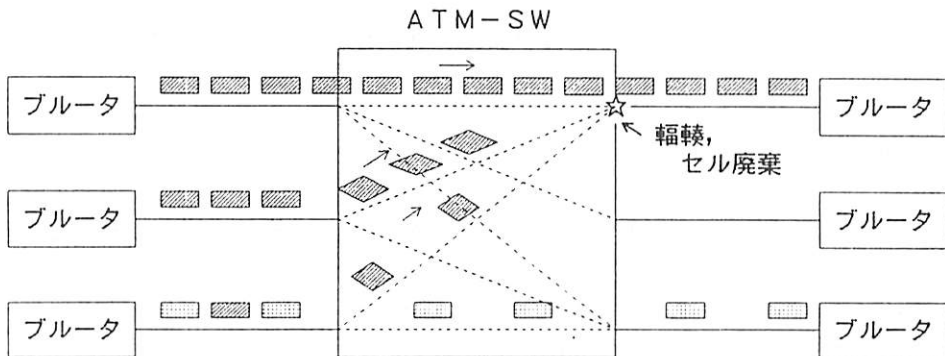


図 7: 輻輳・セル廃棄の発生イメージ

ATM-LAN では、ある出力回線にトラフィックが集中した時に輻輳が発生し、この状態が継続するとセルが廃棄されるので、一般的には事前に各コネクション毎にピークレート帯域割当てに対応します（図7参照）。

しかしトラフィック集中確率は小さいことから、この方式では ATM の特長が活かせず、効率的ではありません。そこで、当社ルータ LINKRELAY と ATM-SW（EE-7550AS）間では独自の連携機能を採用し、事前に帯域割当てをせずダイナミックに帯域を変更する有効帯域自動変更機能により高効率伝送を可能としています（図8参照）。

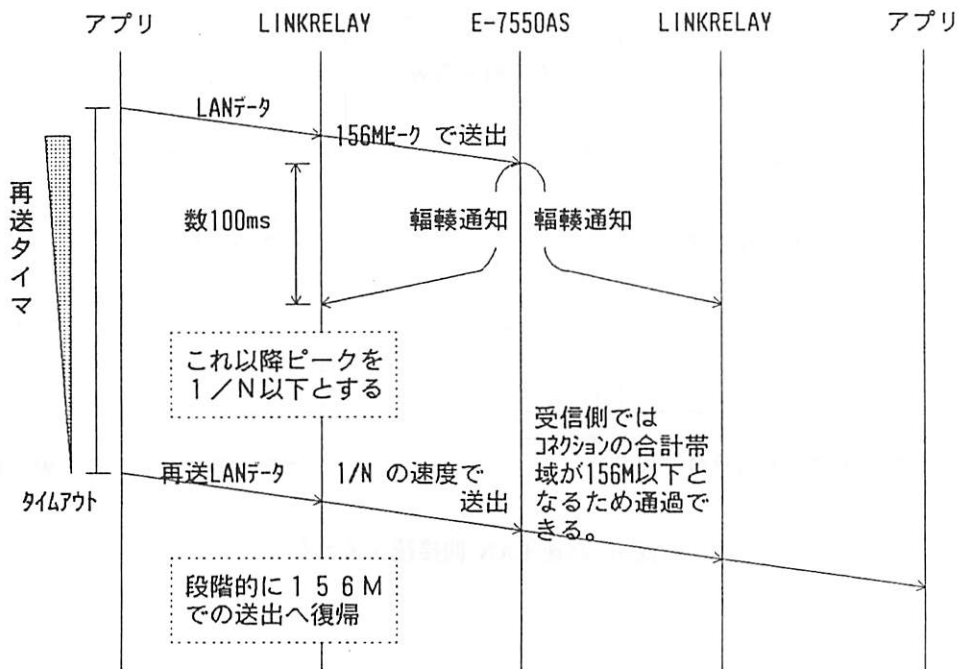


図8: LINKRELAY と E-7550AS 間の有効帯域自動変更機能

5 むすび

以上、高速通信の花形として着目されている ATM について概要を紹介しました。当社は、米国におけるキャリア向け ATM 交換機 FETEX-150 で培ったテクノロジーやノウハウをベースに 94 年 7 月、企業や大学、研究所向けの ATM マルチメディアシステム「E-7000 シリーズ」を発表しました。本商品群は、ATM 対応 WS やマルチプロトコルルータと組み合わせた ATM-LAN の実現だけでなく、既存の PBX やテレビ会議システムを接続するための CLAD 装置などと組み合わせて広域の高速マルチメディアシステムを構築できるものです。中核となる ATM スイッチ E-7550AS は、企業向けとして最大級の 5.0G ビット/秒までの拡張性や二重化構成による高信頼性などを主な特長としています。今後は、将来のより発展したマルチメディア通信環境を見つめた研究・開発を進めていく所存です。