

ATMアクセスルータ

光システム事業部 梅津 彰人*1・杉山 茂樹*1・大西洋 也*1
坂口 征治*1・林 広幸*1・中村 眞二*2・荒井 克幸*3

ATM Access Router

A . Umetsu , S . Sugiyama , H . Ohnishi ,
Y . Sakaguchi , H . Hayashi , S . Nakamura & K . Arai

従来、企業ネットワークのLAN間接続には、デジタル専用回線が使われることが多かった。しかし、ATM (Asynchronous Transfer Mode) サービスの多様化、低価格化にともない、LAN間接続にATM回線を適用する需要が高まってきた。ATMサービスは、その特長から、価格面のみならず、性能面においてもLAN間接続に適しているサービスであると言える。当社は、安価にATM接続を実現するためのATMアクセスルータFNX0550を開発した。FNX0550は、大規模企業ネットワークの構築に対応する機能を搭載したうえで、低価格を実現した製品である。

Usually, digital leased lines are used as LAN interconnections with company networks. However with the diversification and low cost of ATM services, the demand for applying ATM lines to LAN interconnections has increased. ATM service is suitable for LAN interconnections because it has superior characteristics from both a cost and functional perspective. We have developed the ATM access router FNX0550 that is able to connect the LAN to ATM service inexpensively. It is low cost yet has many functions that are needed for large-scale company networks.

1. ま え が き

近年、インターネット接続の普及とともに、ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) サービスの普及、高速デジタル専用回線使用料金の値下げ、ダイヤルアップ接続料金の定額化など、アクセス回線の低価格化が進んできた。広域企業ネットワークの構築においても例に漏れず、ATMサービスの多様化、低価格化が進んでおり、専用線サービスからの置き換え需要が高まってきている。

WAN (Wide Area Network) 回線としてATM回線を使用することにより、通信コストの削減やATMの特徴を生かした回線使用率の向上が期待できる。

2. ATMの概要

本章では、ATM伝送方式の概要と、当社製品が対応するNTTのATMサービスの概要について述べる。

2.1 ATM方式

デジタル専用回線では、時分割多重 (TDM : Time Division Multiplex) 方式により、1つの物理回線に複数の

論理チャンネルが多重化され、それぞれのチャンネルを固定のタイムスロットに割り当てるSTM (Synchronous Transfer Mode) 方式で通信が実現されている。したがって、特定のチャンネルが無通信状態の場合には、そのタイムスロットは未使用となり、回線効率が悪い。

ATM方式では、タイムスロットではなく、53バイトのセルと呼ばれる単位に区切られてデータが伝送される。物理回線は、VP (Virtual Path) と呼ばれる論理チャンネルに多重化され、VPIはさらにVC (Virtual Channel) と呼ばれる論理チャンネルに多重化される (図1)。ATM方式ではSTM方式と違い、セルに対して固定的なチャンネルの

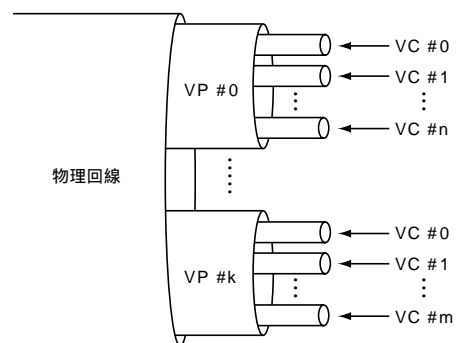


図1 ATMの多重化方式
Multiplex scheme of ATM system

*1 光システム開発部
*2 光システム開発部グループ長
*3 光システム開発部長

ATMアクセスルータ

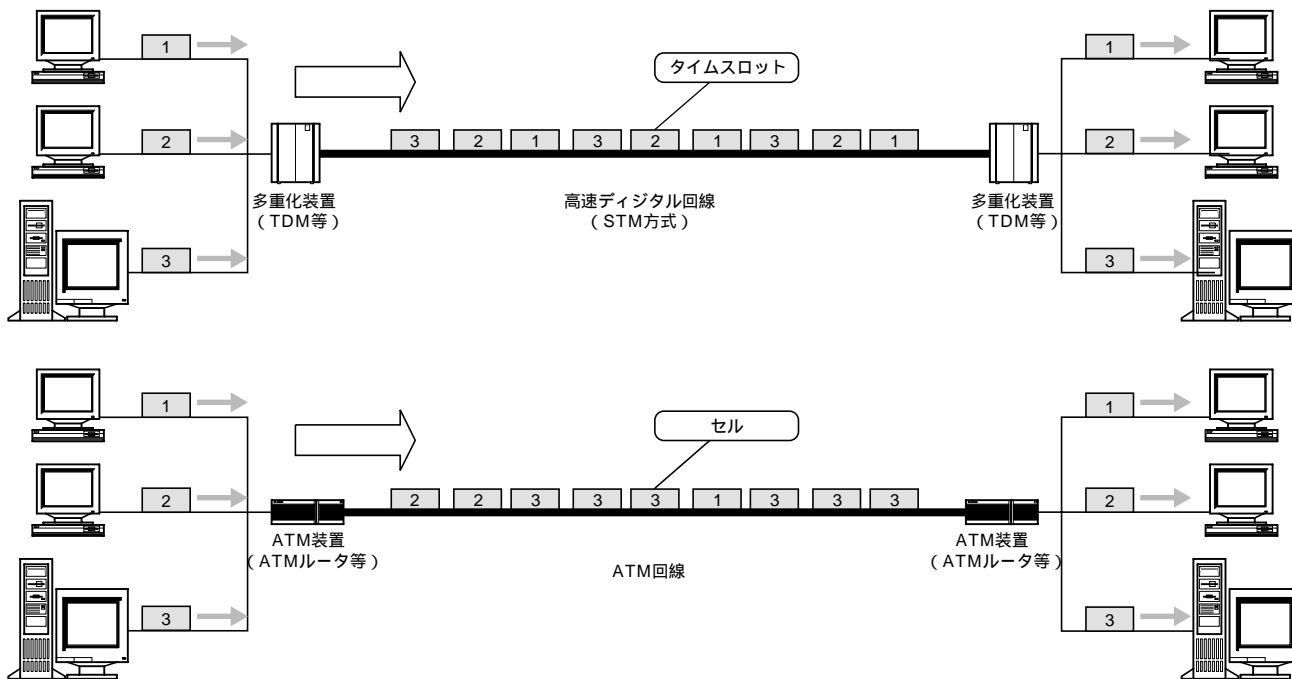
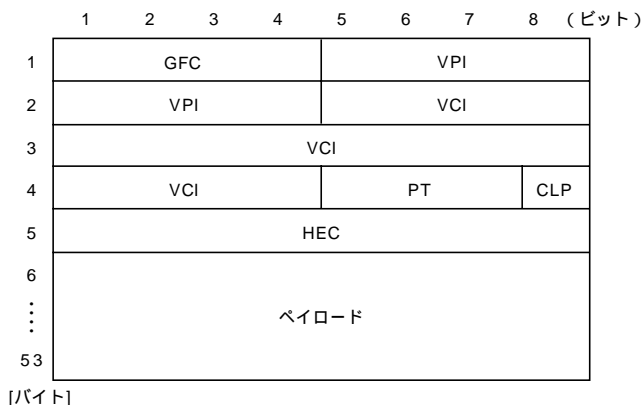


図2 STM方式とATM方式
STM system and ATM system



- GFC : Generic Flow Control 一般のフロー制御
- VPI : Virtual Path Identifier 仮想パス識別子
- VCI : Virtual Channel Identifier 仮想チャンネル識別子
- PT : Payload Type ペイロードタイプ
- CLP : Cell Loss Priority セル損失優先表示
- HEC : Header Error Control ヘッダ誤り制御
- ペイロード : Payload ユーザ情報領域

図3 ATMセルフォーマット
ATM cell format

割り当てはせず、回線が空いていればユーザデータを送信できる。したがって、バースト的なデータの場合、回線が空いていれば連続して（非同期に）データを送信することができるため、非常に効率的である（図2）。

また、1つの物理回線を複数の論理チャンネルに分けて使用すること、セルを非同期に送信できることから、システム構成によっては、統計多重効果による回線使用率の向上も期待できる。統計多重効果とは、複数のチャンネルで同時に高トラフィック状態になる確率が低いことから、

複数のチャンネルをまとめることによって、合計トラフィックを低く抑えられる効果のことを言う。STM方式では、タイムスロットが固定で割り当てられていることから、統計多重効果は期待できない。

ATMセルは5バイトのヘッダと48バイトのペイロードからなり、ペイロード部分にユーザデータが格納される（図3）。セルヘッダ中にはVPI/VCI（Virtual Path Identifier/Virtual Channel Identifier）と呼ばれる識別子があり、チャンネルを識別するために用いられる。ATM網内では、VPI/VCIによりハードウェアで経路が選択され、高速にセルが転送される。

ATMが検討され始めた当初は、LAN（Local Area Network）に適用される方式として注目されていたが、イーサネットやトークンリングなど、既存のLANをエミュレートする方式が複雑であったため、普及しなかった。しかし現在は、その特長を生かしてWANなどに適用され、LAN間接続用バックボーン回線として注目を浴びるようになった。

2.2 NTTのATMサービス

本項では、NTTが提供する主なATMサービスについて記述する。

(1) ATMメガリンクサービス¹⁾

VP単位で契約するサービスで、0.5Mbpsから600Mbpsまでの速度を提供している。速度保証タイプのサービスであるため、映像や音声などのリアルタイム通信に適しており、また、データ通信にも適用可能である。

(2) ATMシェアリンクサービス

VC単位で契約するサービスで、1Mbpsから10Mbpsまでの速度を提供している。一部速度保証タイプのサービスであるため、TCP/IP（Transmission Control

Protocol/Internet Protocol) 通信などのデータ通信に適している²⁾³⁾。映像や音声などのリアルタイムデータも扱えるが、契約した回線速度が保証されない場合があるため、システム設計の段階での考慮が必要である。また、上り下りで異なる速度を契約できるため、サーバクライアント型システムなど、方向によってトラフィックが明らかに異なる場合には、より効率的なシステムを組むことが可能である。

(3) メガデータネット⁴⁾

VC単位で契約するサービスで、さらにPVC (Permanent Virtual Channel) メニューとCUG (Closed User Group) メニューに分類される。ただしCUGメニューの場合、上位プロトコルはIPに限定される。PVCメニューは2拠点を対向で接続する場合やセンタを中心としたスター型のシステムを構築する場合、またCUGメニューは全拠点をメッシュで接続する場合などに有効である。

PVCメニュー、CUGメニューとも、速度保証タイプと一部速度保証タイプが選択でき、速度保証タイプは64kbpsから2Mbpsまで、一部速度保証タイプは0.5Mbpsから10Mbpsの速度を提供している。より低い速度に対応し、選択の幅が広がったことで、よりコストパフォーマンスの高いサービスであると言える。

3. ATMアクセスルータ

本章では、ATMサービスに対応した当社製ルータFNX0550について紹介する。外観を図4に、主な仕様を表1に示す。

3.1 製品概要

FNX0550は、WANポートとして、ATMメガリンク/ATMシェアリンク/メガデータネット対応ポート、LANポートとして10BASE-Tポートを1ポート搭載した製品である。ルーティングプロトコルとして、RIP/RIP2 (Routing Information Protocol) に加え⁵⁾⁶⁾、大規模ネットワーク向けのOSPF (Open Shortest Path First) プロトコル⁷⁾を搭載している。

3.2 特長・機能

本装置は、NTTが提供する種々のATMサービスに対応し、OSPF機能を搭載したATMアクセスルータである。

ATMポートの回線速度は、メガデータネットが提供するサービスに合わせ、最低速度を64kbpsとした。

また、ATMサービスを利用して数百拠点を接続する場合などの、大規模なネットワークの構築を実現するために、OSPF機能を搭載した。ATMポートのOSPFインタフェースは、網の特徴に合わせ、NBMA (Non-Broadcast Multi-Access) インタフェースとしている。

さらに、セキュリティ機能として、パケットフィルタリング機能、NAT (Network Address Translation) 機能を搭載している⁸⁾。

3.3 システムの構成例

ATMのPVCメニューを利用したシステム構成例としては、デジタル専用線サービスをATMサービスに置き換



図4 FNX0550外観
Appearance of FNX0550

表1 FNX0550の主な仕様
Specifications of FNX0550

項目	FNX0550
LANポート	10BASE-T (Full/Half Duplex)
LANポート数	1
WANポート	ATMメガリンク ATMシェアリンク メガデータネット (25Mbpsメタルインタフェース)
WANポート数	1
VC速度設定	64kbps ~ 12Mbps (1kbps刻みで設定可能)
コンソールポート	RS-232Cポート
ルーティングプロトコル	RIP/RIP2 OSPF (NBMAインタフェース対応)
セキュリティ機能	パケットフィルタリング NAT/NAPT
その他の機能	ネットワークダウンロード機能 (TFTPサーバ, FTPサーバ) Telnetサーバ機能 Webブラウザによる設定 (httpサーバ) DHCPサーバ機能 SNMPエージェント機能 パケット優先送信制御機能

えた広域社内ネットワークの構築が考えられる。例えば、本社にサーバが集中しており、各拠点からのアクセスが本社に限定される場合に有効なネットワークである (図5)。この場合でも、本社側で最低限契約する必要がある物理的な回線数は1回線のみである。

例えば、2地点間で6Mbpsのデジタル専用回線をATMメガリンクサービスに置き換える場合、同じサービスクラスで換算すると、距離にもよるが、月額基本回線料金を20%以上削減することが可能である。

また、CUGメニューを利用する例としては、各拠点にサーバ類が分散している場合や、VoIP (Voice over IP) を使用して内線電話を統合する場合など、全拠点がメッシュで通信を行う必要があるシステムが考えられる (図6)。ただし、上位プロトコルがIPに限定されている点に注意する必要がある。

いずれもFNX0550で構築可能であり、特に拠点数が多い場合にはコストメリットが期待できる。

ATMアクセスルータ

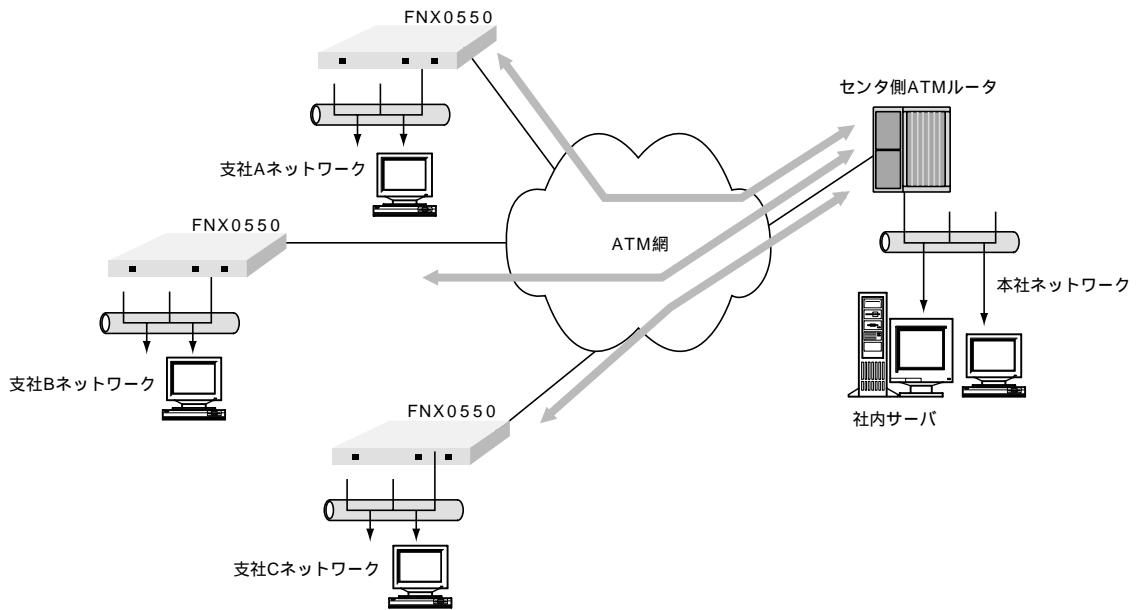


図5 システム構成例 (PVCメニュー)
Example of system configuration (PVC menu)

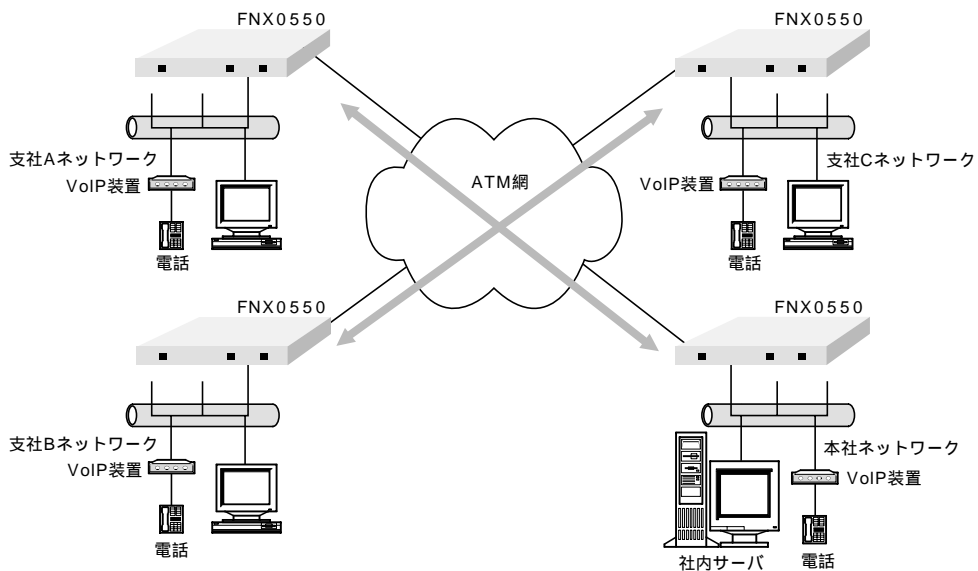


図6 システム構成例 (CUGメニュー)
Example of system configuration (CUG menu)

4. む す び

様々なATMサービスに対応するアクセスルータとして、FNX0550を開発した。

今後は、VoIPにより音声を統合した場合などに有効となる優先送信制御機能を搭載するなど、適用範囲を拡大していきたい。

参 考 文 献

- 1) NTT : ATM専用サービスの技術参考資料 (ATMメガリンクサービス, ATMシェアリンクサービス) 第3版, April 2001
- 2) J.Postel : RFC793 "TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL", September 1981
- 3) J.Postel : RFC791 "Internet Protocol", September 1981
- 4) NTT : ATMデータ通信網サービスの技術参考資料 第1版, October 2000
- 5) C.L.Hedrick : RFC1058 "Routing Information Protocol", June 1988
- 6) G.Malkin : RFC1723 "RIP Version 2", November 1994
- 7) J.Moy : RFC2178 "OSPF Version 2", July 1997
- 8) K.Egevang & P.Francis : RFC1631 "The IP Network Address Translator (NAT)", May 1994