

ATMネットワークによる情報基盤

中 野 渉*

nakano@cc.tomakomai-ct.ac.jp

The Information Infrastructure with ATM-Network

Wataru NAKANO

要旨

ATMネットワークの特徴と機能、および苫小牧工業高等専門学校での新キャンパス・ネットワーク構想について概説する。

Abstract

This article gives an outline of the ATM Computer Network and the plan of a new campus network in Tomakomai National College of Technology.

1 はじめに

近年のインターネットへの関心についてはやや過熱気味という見方もあるが、一時的な流行ではない新しい社会基盤が登場したという認識が定着しつつある¹⁾。

「高度情報化社会」という21世紀に向けてのテーマはすでに十年以上前から提唱されてきたが、大衆の目には実態の見えない虚像としか映らなかった。インターネットの登場は、この虚像に過ぎなかった高度情報化社会へのビジョンを実像化する役目を果たしてくれたように思われる。そして、社会がこの新しい情報通信基盤に期待しているものは、既存の電話網や放送では実現できない新しいサービスである。

ディジタル通信の特徴を生かした、双方向性・多様性・自在性を有する新しいメディア通信サービスを支えるのが高帯域ネットワークであり、それを実現する最も有力な技術と考えられているのがATM (Asynchronous Transfer Mode: 非同期転送モード) である。日本国内でも郵政省の「ATM網を使用した高精細伝送システムの検証実験」²⁾等、ATM関連の実験が相次いで始められている。

ATMはLAN (Local Area Network: 構内ネットワーク) 及びLAN間のネットワークである

WAN (Wide Area Network: 広域ネットワーク) において高帯域伝送を可能にする技術である。本稿ではATMによるLANに限定してその特徴や機能を概説し、さらに苫小牧工業高等専門学校 (以下 苫小牧高専) におけるATMネットワーク構築の基本構想について述べる。

2 LANについて

LANは企業や学校などの組織内のコンピュータ・ネットワークである。LANによって、ネットワーク上のコンピュータに蓄積された情報資源を共有することが可能になり、また電子メールなどの新しい通信手段の利用も可能になる。企業はもとより、大学の多くでも教育・研究の支援を目的とするLANであるキャンパス・ネットワークが積極的に導入されている。

また、これらのLANはお互いに接続されて、現在は世界的規模の分散処理システムであるインターネットに発達している。LANをインターネットに接続する事は、現在では極めて自然なことである。そこに蓄積された情報を上手に利用すれば、地域の教育機関に新しい教育・研究の可能性を開く可能性がある。インターネットを通じて文献情報や各種データベースを活用する事は、先端的な研究においてすでに常識となりつつある。

LANの方式は、要求されるサービスの変化に伴って進化してきた。特に、米国のIEEE標準化委

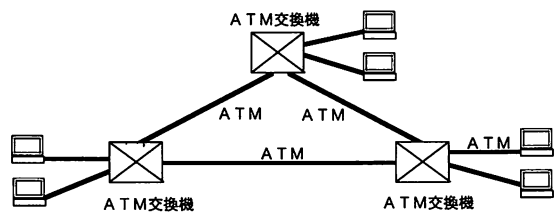
* 助教授 一般教科

員会の802.3分科会が標準化したイーサネットは、TCP/IPプロトコルとともに、高速でオープンなネットワーク方式として受け入れられ現在では最も普及しているが、近年マルチメディア通信への要求が高まるにつれて、より高速な方式が必要になってきた。ATMネットワークはそれらの高速化のニーズから生まれたネットワーク方式であり、マルチメディア通信時代のネットワーク方式の本命と考えられている。

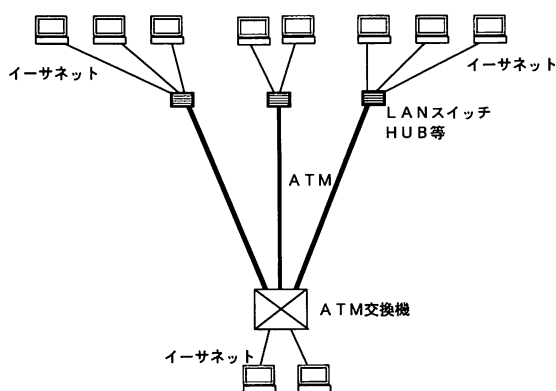
3 ATMネットワークの特徴と機能

従来のLANは媒体共有型であり接続する端末が増えるにつれて通信能力が低下する欠点を持っていたのに対し、ATMは交換機（スイッチ）をベースにした媒体専有型のネットワークであり³⁾端末が増えても通信能力をさほど低下させずにデータ転送が行える利点がある。

ATMは固定長のセル交換方式であり、全てのデータをルーティング情報である5バイトのヘッダの付いた48バイトごとのセルに分割するため、ATM交換機やLANスイッチごとに自立的にデータを振り分けることが可能になっている³⁾。これに加えてプロトコルの単純化を行うことで高速通信を可能にしている。



(a) ATM-LAN



(b) ATMバックボーン

図-1 ATMネットワークの概念図

セル交換のハードウェアは基本的にはATM交換機であり、全てのスイッチとコンピュータ・インターフェースまでをATMで統一したものが「ATM-LAN」である。これに対し、幹線部分だけをATM化した「ATMバックボーン」とも言える方式も登場している。図-1にATMネットワークの概念図を示す。

ATM技術の標準化が完全になされていない現状では、既存のコンピュータやLANとの接続性を考慮し、しかも幹線の高速化を目的としたこのATMバックボーン方式を採用する状況がしばらく続くと思われる。

以下に、ATMネットワークによって新たに実現される機能のうち、特に重要と思われるものを二つ紹介する。

1) LANエミュレーション

TCP/IP等のプロトコルを利用して通信を実現しているEthernet等の既存のLANとATMではネットワークの方式が異なるため、これらを接続してもLAN端末から見てATM直結の端末が見えないことになる。LANエミュレーションは、EthernetのMACアドレスをATMアドレスに対応させることによって、LAN端末から見てATM直結の端末が同一のLANセグメント上にあるようにエミュレーションする機能である。

2) 仮想LAN (Virtual LAN)

従来のLANではルータによって分割されたネットワークの物理的な構成が論理的な構成に直結していたが、ATMではそれらを独立に設定できる。従って物理的には別のノードに属するコンピュータがひとつの論理グループを構成する事が可能になり、ネットワークの構築が非常に柔軟に行えるようになる。

仮想LANを利用するには、初期設定及びコンピュータの移動に伴う再設定が必要になるが、これを学習機能で自動設定してくれるATM交換機も製品化されており、これを利用すればネットワーク管理の労力が軽減されることになる。

4 苦小牧高専LANの現状について

苦小牧高専では、1987年頃に校舎の教官室から電算室のホストコンピュータからTSS利用ができる配線ができた。その後、先進的なプロジェクトチームの努力により、10Base-5ケーブルを幹

線とするイーサネット方式のLANが構築され、現在に至っている。このネットワークには現在、機械工学科と情報工学科のLANが接続されており、学内・学外へのEmail、NetNewsなどのサービスが利用できる⁴⁾。

しかし、現状ではLANに接続されているコンピュータは多くなく、いくつかの学科LANは幹線に接続されていない。また、利用にあたってUNIXの知識が必要な事もあり、LANを手軽に利用できる環境は整っていない。

一方、1992年度の構内電話交換機のデジタル交換機への更新に伴って、構内回線がデジタル通信網として利用できるようになっている。しかし、通信速度が最大64Kbps程度までしか上げられないことや、コンピュータの接続がユーザーの負担であることもあり、残念ながらデータ通信への利用は普及していない。

そこで、全学的利用可能な新しいネットワークを構築する事が急務となり、電子計算機室からは毎年のように新ネットワークの要求書を提出してきた。特に1994年度に提出された構想は、光ファイバでFDDIコラプストバックボーンを形成するという先進的な内容であり、また出欠処理をこのネットワークに乗せるという点も含めて今後のネットワークの方向性を明確にしたものであったが、残念ながら実現には至らなかった。

そのような中で、1995年度より電子計算機室の運営を著者が担当することになり、4月からは前年度の構想を参考にしてネットワーク設備の獲得を目指すことになった。学内関係者のご意見を伺い、また、前年度にネットワーク予算の内示を得た有明高専、鶴岡高専、熊本電波高専から参考資料を頂くなどして予算要求の準備を進めた。この時点では翌年度のネットワーク構築を想定しており、年度内の構築が認められることは全く予想していなかった。ところが、5月に入って、95年度第1次補正予算で全国の国立高専と並んで苫小牧高専にも本格的な校内LAN設置が決まり、急速年度内の構築に向けて準備を始めることとなったのである。

5 新ネットワークの仕様決定まで

5月中旬には仕様策定委員会が発足し、立場上筆者がまとめ役となった。仕様の原案を作成する際に念頭に置いたことは、

1) 将来性に配慮したネットワーク方式の採用

2) 全学的利用環境の整備

3) 業務省力化につながるソフトウェアの導入

4) ネットワーク管理の負担軽減

であり、これらを実現するために以下の事を盛り込むこととした。

1) 将来性に配慮したネットワーク方式の採用

- ・幹線については、光ファイバーケーブルで配線し、通信速度が155MbpsのATM方式または将来それに移行可能な方式を採用する。
- ・将来の幹線の拡張や多重化に備えて、幹線の光ケーブルは必要数の2倍配線し、スプライスボックスに接続しておく。
- ・支線については、UTPカテゴリー5で配線し、将来の高速化を可能にする。
- ・将来の利用に備えて、今回ネットワークに接続しない講義室などにも情報コンセントを設置しておく。

2) 全学的利用環境の整備

ネットワークだけを強化しても、電話線だけ引いて電話機が無い状態と同じである。通信速度やサーバの性能を多少犠牲にしても、電話機に相当する端末のハードウェアとソフトウェアを最初から用意の方がよいと判断した。

- ・情報コンセントを構内のほとんどの部屋に設置する。
- ・全教官室には、グループウェア等をインストールしたノート型PCを導入し、情報コンセントに接続する。
- ・事務部の各部屋には、グループウェア等をインストールしたデスクトップ型PCを導入し、情報コンセントに接続する。
- ・普段ワープロ専用機で仕事をしている事務部については、PCでの書類作成に多少メンタルバリアがあると考えられる。そこで、ワープロ機で作成してプリントアウトした文書をLAN経由で配布するため、事務部のPCにはスキャナを接続する。
- ・学生の利用を考えて、電算室の演習室からメール送受信可能なソフトウェアを一式揃える。また、CAI室に47ポート分の情報コンセントを設置する。

3) 業務省力化につながるソフトウェアの導入

- ・学内・学外との通信や資料配布を可能にするグループウェアの導入。
- ・出欠連絡は教官・事務部の間の日常的な連絡業務であり、また出欠の週報等の迅速なサービスが要求されている。ところが学科改組に伴うカ

リキュラムの複雑化等によって、現在のマークカード利用出欠処理システムには限界が見えてきている。他の事務部の連絡業務はグループウェアでほとんどオンライン化できると考えられるが、より高度な処理を必要とする出欠管理システムについては、別のシステムとして外注するべきと考えた。

- ・今後ソフトウェアは自作する上で役立つ汎用データベースを導入する。

4) ネットワーク管理の負担軽減

- ・ATMスイッチの仮想LAN機能及び自動学習機能を利用して、一切の設定を伴わず、端末の移動や追加に伴う設定の変更を行えるようにする。
- ・LANスイッチ等のネットワーク機器には極力SMNP機能のあるインテリジェント型のものを採用し、管理者側の管理装置からネットワーク機器やユーザ端末の接続状態を監視できるようにする。
- ・ネットワーク管理用ツールを導入しモニタリ

グを行う。

- ・管理者側にユーザ端末管理用ソフトウェアを導入し、端末管理をリモートで行えるようにする。

以上の原案を下敷きにして、仕様策定委員会では仕様の骨格を決めていった。新ネットワークの配線概念図を図-2に示す。

苫小牧高専のATMネットワークは前述のATMバックボーン方式であり、支線部分はATMではなく100Mbps又は10Mbpsのイーサネット方式である。支線部分までATMにしなかった理由は、現時点では機器が高価になる事と、ATMインターフェースに対応しないコンピュータが接続できない事である。また、全ての支線を100Mbpsとしなかったのは、予算的な制約もあったが、現時点では100Mbps対応のHUBが高価であり、ユーザが1つの情報コンセントに複数のコンピュータを接続するのに必要な費用が格段に高くなるということも理由のひとつである。

苫小牧高専としては基本的に、高速性だけを追求するよりも既存のコンピュータが接続でき、す

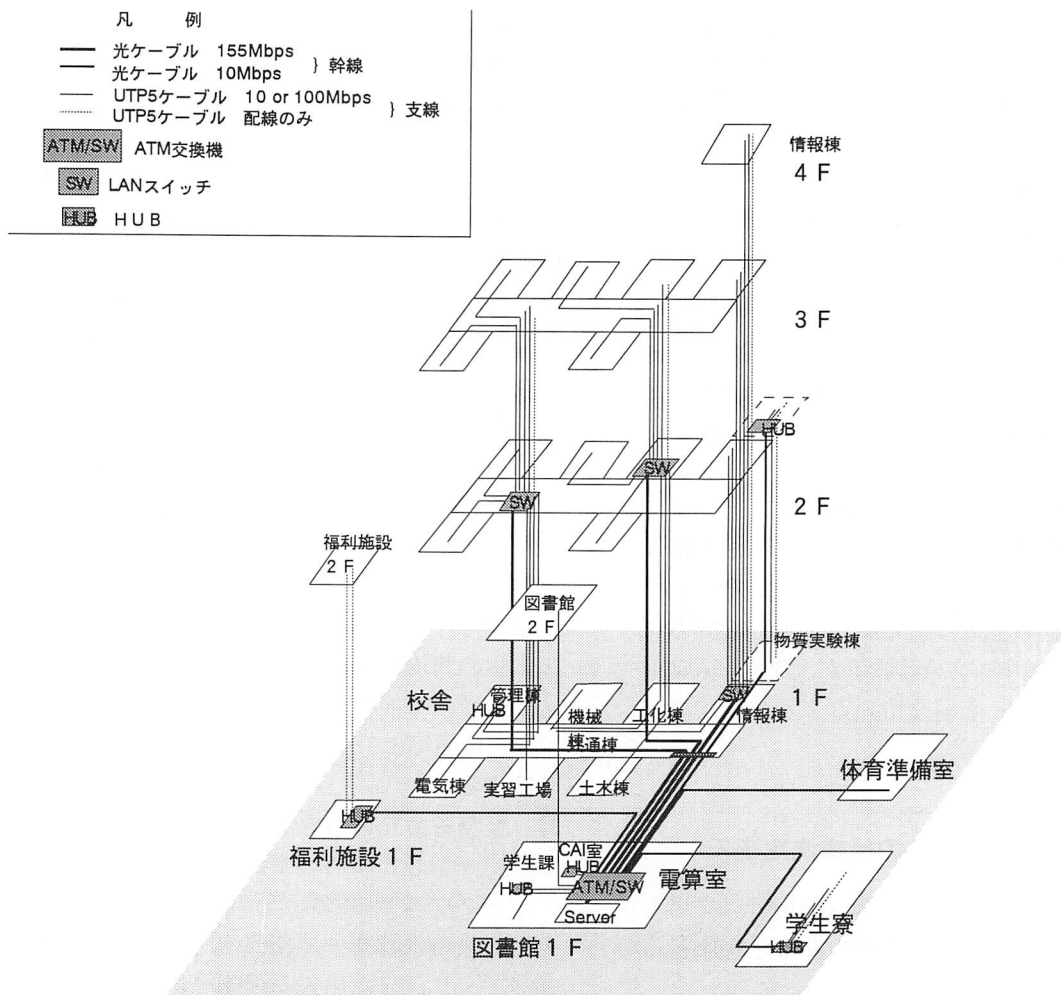


図-2 新ネットワークの配線概念図 (苫小牧高専)

ぐに利用できるネットワーク環境を構築する事を優先したのである。恐らく今後1～2年の間に、高速通信対応のネットワーク機器も導入しやすくなると予想される。幹線や支線は高速通信及び拡張性に配慮したものを敷設する予定であり、何年か経って必要となればLANスイッチ等の機器を変更すればいつでもネットワークを高速化できるはずである。最近注目されているビデオ・オン・デマンド (VOD) やテレビ会議等のマルチメディア

通信への完全な対応は、その時点で考慮すればよい。

6 おわりに

ATMネットワークの構築に当たって、留意すべき事項をまとめ、また苫小牧高専の基本構想の内容と立案に至る経緯を説明した。

1995年度は、ATMや100Mイーサネット等の機器がようやく普及し始めた時期であり、ATMの標準化も完成直前である。このため、今回選択したATMネットワーク方式にも不安材料が無いわけではない。また、現時点でもクライアントのOSとして採用するWindowsのバージョンを確定するには至っていない。

今後に残された課題として、管理運営のあり方、教育への利用方法、障害に備えた多重化、ユーザ教育、地域協力への利用方法等がある。10月に発足したLANの運用準備ワーキンググループでは、これらの課題の検討を進めるとともに、96年4月からの本稼働に向けて、調査、広報、講習会等の準備を進めている。表-1に1995年度における苫小牧高専のLAN関係日程を示す。

ATMが本当にネットワーク方式として一般化していくのか断定はできない。現在の技術革新の流れを考えれば、もっと性能の高い新しいネットワーク方式が登場すると考える方が自然であろう。しかし、現時点で最先端のATM方式を採用し、これからはばらく教育・研究支援に利用できれば可と考えたい。

ネットワークは構築されたその日から陳腐化し始める宿命がある。より使いやすく安定したネットワークシステムを目指して、継続的な努力が今後必要と思われる。

謝 辞

基本構想の段階から本校の長谷川博一氏他の各位には多々ご教示頂いた。

なお、本稿の内容は、苫小牧高専の構内LAN仕様策定委員会及び校内LAN運用準備ワーキンググループの構成員である澤田知之、佐藤義則、藤井清志、廣川一巳、野口 勉、加藤初儀、阿部 司、稲川 清、平野博人、川口雄一、小室雅人、吉田光男、長谷山則夫、関 紀夫、江島正博の各位のご議論によるところ大である。仕様策定の段階からご配慮いただいた佐久間哲郎校長、吉田泰三事

表-1 苫小牧高専LAN関係日程

1995年

5月11日(木)	1995年度第1次補正予算内示 (科学技術・情報通信振興特別対策費)
5月15日(月)	運営委員会
5月16日(火)	電算室担当センター員会議
5月17日(水)	教育メディア開発センター委員会
5月19日(金)	第1回仕様策定委員会
5月25日(木)	第2回仕様策定委員会
5月31日(水)	第3回仕様策定委員会
6月27日(水)	第4回仕様策定委員会
6月28日(水)～7月3日(月)	業者提案内容説明会
7月7日(金)	第5回仕様策定委員会
7月18日(火)	第6回仕様策定委員会
7月21日(金)	第7回仕様策定委員会 (仕様決定)
8月4日(金)	官報掲載
8月22日(火)	第15回高等専門学校情報処理教育研究発表会 (於苫小牧)
9月8日(金)	入札説明会・仕様説明会
10月9日(火)	入札書受領期限
10月16日(月)	技術審査終了
10月18日(水)	第1回運用準備ワーキンググループ 会議
10月26日(木)	開札
11月1日(水)	契約
11月6日(月)	第2回運用準備ワーキンググループ 会議
11月21日(火)	第3回運用準備ワーキンググループ 会議
12月14日(木)	第4回運用準備ワーキンググループ 会議

1996年

1月中	工事関係契約 (予定)
1月～3月	機器導入, 工事完了 (予定)
3月26日(火)	納入期限

務部長をはじめ、庶務課、会計課、電子計算機室の各位にもこの場を借りて御礼申し上げます。

参考文献

1) WIDE Project編：インターネット参加の手引き1995年度版，共立出版，1995.

2) 郵政省編：平成7年版通信白書，大蔵省印刷局，

1995.

3) 日本データ通信協会編：ATMネットワークその技術と課題，リックテレコム，1995.

4) 川口雄一，藤本茂樹：苫小牧高専で利用可能なインターネットサービス，苫小牧高等専紀要，第30号，PP43-46，1995.

(平成7年11月30日受理)