

# 特集

## 大規模・高速ネットワークの構築・管理運用

【編集にあたって】

インターネットはブームから定着へ向かっている。数年前までは、製品の仕様を調べるのにカタログを取り寄せると1週間もかかっていたが、今はWebにより瞬時にできる。格段の便利さである。

このように快適なインターネットの日々は、確実なネットワーク構築と運用の上に成り立っている。その特徴は自主管理的な側面が強い点である。しかし、インターネットの技術は日が浅い。構築・運用のために多くの人々が利用可能な技術として確立されていない。現在は（頼りないことに）一部の経験豊富な技術者により支えられているといっても過言ではない。特にネットワークが大規模化すると、小規模では顕在化しない種々の課題が見えてくる。たとえば、トラフィックが多く流れるバックボーンには信頼性、高速性、拡張性やセキュリティを考慮する必要である。また、運用においても、効率的かつ他組織にまたがる管理体制やネットワーク管理システムの作り方、品質管理、需要予測と設備投資、障害管理、傾向分析、IPアドレスやアカウントの管理など、テラビットへ向けた通信技術の競争が非常に早いペースで進められている中、これに構築・運用技術がついていくのは大変である。自主的運用が基本であるインターネットでは、多くの技術者間で大規模ネットワークの構築、運用経験を共有し、技術として積み上げていくことが重要であろう。そのような活動の場として、情報処理学会の「分散システム運用技術研究会」がある。そのアクティビティの高さは多くの人々がこの課題に関心を持っていることを示している。今回はその研究会や主催したシンポジウムで得られた成果を基にした特集を組むこととした。

第1編では、分散システム運用技術研究会で主に扱われてきた研究課題を総括し、LAN、WANなどのネットワーク運用管理に関する課題や分散情報システムに関する課題についてまとめられている。また、第5編では、大規模ネットワークの運用管理に関する標準化動向についてまとめられている。全体像および動向を把握するためには、これらの解説は不可欠であろう。また、米国の情報ハイウェイ構想に刺激されて日本でもキャンパスネットワークや広域ネットワークにATMが導入され、実運用を通して貴重な技術が蓄積されつつある。第4編では、キャンパスATM、LANに関連した組織内での管理体制やATM運用技術、管理技術についてまとめられており、第2編では、SINETにおける広域ATMネットワークの設計・管理に関する課題がまとめられている。そして、第3編では、WANの代表例である商用インターネットサービスの運用内容としてOCNにおける設計・運用のうちネットワーク監視と品質管理に重点を置いてまとめられている。大規模ネットワークの運用に関する事例として参考になるだろう。いずれも分散システムの運用技術に関して貴重な知見を含んでおり、読者の参考になることを期待している。

（ゲストエディタ：中山雅哉，エディタ：浜田雅樹）

## ATMとは

ATM (Asynchronous Transfer Mode: 非同期通信モード) は、広域網におけるマルチメディアネットワークを目指した交換方式としてITU-T (本特集「5. 大規模・高速ネットワークの運用管理に関する標準化動向」参照) により標準化された。また、ATMをLANで利用するATM-LAN技術がATMフォーラムなど (同じく第5編参照) で標準化されている。ATMでは、情報をセルと呼ばれる53バイト (5バイトのヘッダ+48バイトのデータ) の固定長のユニットに分割して通信する。セルの送信間隔を制御することで、たとえば25Mbpsや622Mbpsなど、種々の伝送速度を持つ仮想的な通信回線を提供することができる。この仮想的な回線を仮想チャネルVC (Virtual Channel) と呼ぶ。また、VCを複数本束ねたものを仮想パスVP (Virtual Path) と呼ぶ。

通信に先立って、まず電話でいうダイヤルに相当する発呼を行い、相手までコネクションを確立する (コネクション型通信という、これに対してIPのようにあらかじめコネクションを確立せず、パケットごとに経路制御を行う通信をコネクションレス型通信と呼ぶ)。これは、目的地までATM交換機のリレーにより必要なリソースを順に確保・設定して行くことで行われる。リソースに空きがない場合は失敗 (呼損) する。コネクションが確立した後、セルのヘッダに、確立したコネクションの識別子 (VPの識別子VPI: Virtual Path Identifier) とVCの識別子VCI (Virtual Channel Identifier) の対を宛先として指定して転送する。セルはATM交換機により中継され目的地まで到達する。

ATMでは、4種類の通信サービスの品質を準備し、多様なニーズに答えられるようにしている。

- ・ CBR (Constant Bit Rate: 常に決められた帯域が確保される)
- ・ VBR (Variable Bit Rate: 通信状態によって帯域を変える)
- ・ UBR (Unspecified Bit Rate: ベストエフォート型)
- ・ ABR (Available Bit Rate: 指定した最大と最小のセル速度の範囲内でネットワークの状態に応じて変化する)

たとえば、音声サービスにCBRを使えば安定した音質が得られる。また、ネットワークが混雑し、交換機の処理能力を超えた場合 (輻輳)、重要でないセルから優先的に破棄して重要なセルだけ救う機能がある (セルのヘッダにその優先度が示されている)。

元来は現在のTCP/IPのネットワーク (インターネット) に代わる新しいネットワーク用として考えられたが、インターネットの普及は不動のものであり、現在は、ATMをTCP/IPをサポートするための通信インフラとして利用する方法に関心が寄せられている。たとえば、ATMをEthernetや専用線の代わりに利用することでインターネットのアプリケーションをそのまま利用する方法、仮想コネクションの設定・変更が容易な特徴を利用してルータ間に近道を作る方法などがある。これらは本特集の第2編および第4編で詳しく解説されている。また、39巻7号のコラム「ATMとギガビットイーサネット」(pp.656-657) や37巻12号の「計算機ネットワークとATMの技術動向」(pp.1111-1116) などにも必要に応じて参照されたい。

本特集の末尾にある「単語帳」(992ページ) で触れた単語は本文中に記号☞を付した。併せて参照いただければ幸いです。