

第3回

マルチサービス・ネットワークの実現

— IPで構築する次世代ネットワークの仕組みとは —

日本シスコシステムズ(株) 篠浦 文彦

前回までは、急展開するインフラのIP化についての背景や、そのIPインフラ上で実現可能なサービス像を紹介してきた。今回は、そのIPインフラ上で実現されるマルチサービス・ネットワークの仕組みについて概要を解説する。



マルチサービス・ネットワーク

最先端の光技術を十分に利用した、10Gbpsやテラビット級伝送を可能にする次世代高帯域広域網から、数百Mbps以下のアクセス網(ATM, SONET/SDH, フレーム・リレー, CATV網, xDSLなど)、そして、ワイヤレスや衛星利用通信まで、あらゆる通信インフラにIPが適用されつつある。このアクセス方式や帯域も多様化するネットワークの共通のインフラとしてIPが適用されることによって、世界中のあらゆるネットワーク環境がシームレスに統合される可能性がある。このシームレスなIPインフラは、電話をはじめとする音声、ビデオ・コンファレンスや動画映像などのビデオ、そして企業ネットワークや家庭で必要となるインターネットをはじめとする各種デジタル・データ通信のすべてをサポートする共通な通信インフラとなる。これが、マルチサービス・ネットワークである。

さて、IPという共通の技術で、このような次世代のマルチサービス・ネットワークを構築することは、可能なのであるか? 答えは、イエスである。しかし、この次世代のIPインフラは、現在のインターネットを支えているIPインフラとは、次元の異なる高度なものとなる。

次世代IPネットワークの仕組み

マルチサービス・ネットワークは、IPという共通のネットワーク・インフラ上で、特性の異なるさまざまなデータを取り扱い、そのデータの利用者(企業ユーザ、一般消費者、など)のサービス要求を満たす必要がある。

次世代のマルチサービス・ネットワークを支えるIPインフラの概念を図-1に示す。この概念図では、現在のインターネットの仕組みの中で実現できているIPのルーティングの仕組みについては、省略している。IPのルーティングの仕組みとは、巨大なIPネットワーク内で特定のIPアドレスを持った通信相手がどこに存在するのか、そこに至るまでの経路を見つけ出す処理で、図中のIPネットワーク・ノードのすべてに実装される。

以下、概念図中のIPインフラの要素について解説する。

① ネットワーク・ポリシー管理

ネットワークをどのように稼働させたいのか、その振舞い方(ポリシー)を集中管理する。定義されたポリシーは、ネットワークのすべてのネットワーク・ノードに反映され、ネットワーク・ノードは、そのポリシーに基づいたIPパケットの伝送処理を行う。

具体的には、トラフィック特性やアプリケーション、ユーザ属性などによりネットワーク内で割り当てる帯域や優先度を定義するQoSの要因や、アプリケーションやユーザ単位にアクセスできるネットワーク資源などを制御するセキュリティの要因などのポリシーが管理される。

② QoS制御

次世代マルチサービス・ネットワークには、IPレベルのQoS(Quality of Service)の仕組みが必須となる。VoIP(Voice over IP)やH.323ビデオ・コンファレンスなど、通信相手が双方にコネクションを意識するアプリケーションは、そのコネクション単位に帯域や遅延許容範囲のネゴシエーションが行われる。また、大半のIPトラフィックは、コネクションを意識しないために、入り口のネットワーク・ノードにおいて、定義されているポリ

シーに基づいてトラフィックの分類と優先度のヘッダへのマーキング、ネットワーク資源の割り当てが行われる。

マルチサービス・ネットワークのすべてのネットワーク・ノードにおいて、上記のコネクション型トラフィックのネゴシエーションされたQoS情報や、コネクションレス型トラフィックのヘッダ内にマーキングされている優先情報を基に、トラフィック制御を行う。トラフィック制御は、各種キューイング、スケジューリング技術が駆使され、特定トラフィックへの帯域確保や遅延監視、ネットワーク資源の優先度に従った適正な割り当てなどの処理である。ATMなど利用する回線自体が持つQoSの仕組みも、IPレベルのQoSとATMのQoSとのマッピングをネットワーク・ノードが行うことによって利用可能となる。

巨大なマルチサービス・ネットワークでは、バースト的に（一時的に大量に）トラフィックが集中して、輻輳を引き起こす可能性も大きくなる。そのために、ネットワーク・ノードには、輻輳回避のアルゴリズムが実装される。ネットワーク資源が飽和状態に近づくと、上位プロトコル（TCPなど）と連動してネットワークに流入するトラフィック量を調整したり、定義されているQoSポリシーに従い優先度の低いトラフィックを廃棄することによって輻輳を回避する。

③セキュリティ制御

定義されるセキュリティ・ポリシーに基づいたセキュリティ管理が、ネットワーク内で行われるが、これらは、現

在のユーザの認証やファイヤウォールなどのように特定のポイントで点レベルのセキュリティ・チェックをするものから、ネットワーク全体の面レベルでセキュリティを常に管理・監視するものとなる。つまりトラフィックをネットワーク・ノードが常に監視するセキュリティの仕組みが導入される。

また、企業のVPNや電子商取引など、特定の通信経路に対して暗号化するトンネリングなどの仕組みをより強固なものを実装される。つまり、線レベルの暗号化もレイヤ2レベルの暗号化とレイヤ3（IP）レベルの暗号化を組み合わせるのである。

④呼（シグナリング）制御

マルチサービス・ネットワークは、電話交換の仕組みをIPで実現したり、既存の電話網との相互接続が可能となる。そのためには、マルチサービス・ネットワーク内には、VoIPやビデオ・コンファレンスの呼制御を行うH.323シグナリング機能や、既存の電話網のシグナリング・プロトコルSS7（Signaling System7）とH.323とのゲートウェイ機能が実装される。

これらの仕組みは、論理的にすでに確立されているものばかりである。実用に耐えるマルチサービス・ネットワークの構築には、これらの仕組みを高速にかつ安定して稼働するネットワーク製品とネットワーク設計ノウハウが必要なる。

（平成11年5月7日受付）

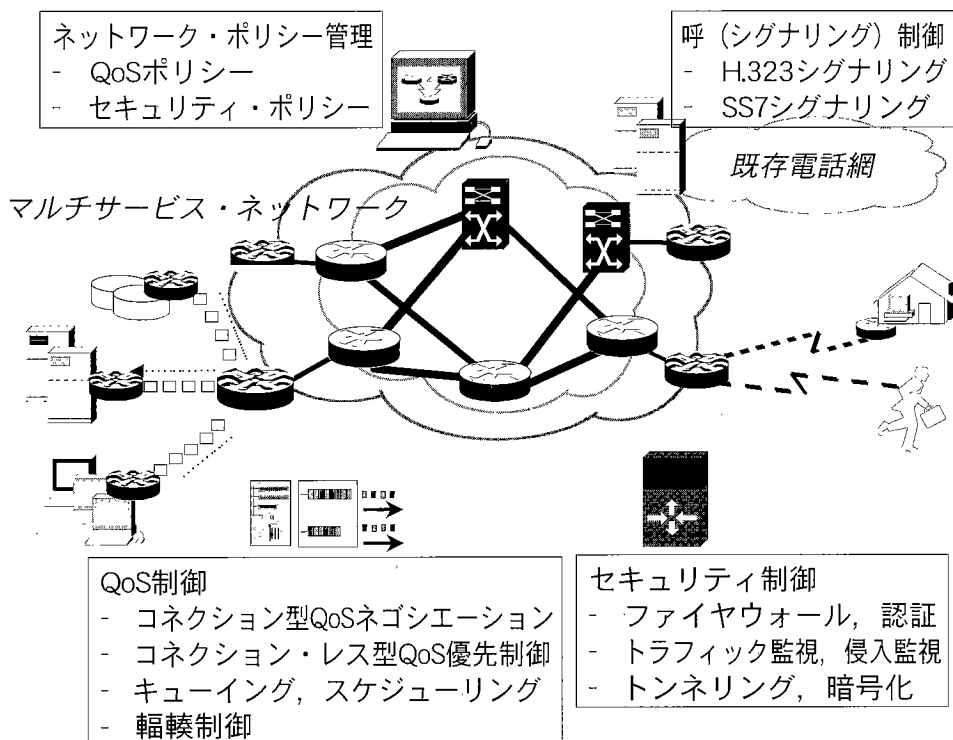


図-1 マルチサービス・ネットワークのインフラ概念図