

日本ルーセント・テクノロジー（株） 石川 徹

VoIPを想定したネットワーク技術

VoIPへ移行する際の注意点

WANでの統合

音声とデータの統合としてまず思い浮かぶのは、現状の事業所間を接続しているWANの統合である。WANの統合で想定される技術ステップとして大きくは以下の4つの技術手法が想定される。

1) 経路の統合

- 時分割多重でのPBX間接続とデータの経路の共有
- Frame Relay, ATMによる統計多重効果による帯域の効果的な利用

2) IPへの統合

- PBXのIP Trunk化
- VPNによるISPを経由する統合

経路の統合は、専用線の利用を前提としており既存の技術と既存の設備を中心とする移行への第一段階といえるものである。Frame RelayやATMによる統計多重効果による帯域の効果的な利用策は、WANとLANの接続口でこれらのメディアにより音声系とデータ系のトラフィックを統合し、QoSにより音声系の帯域を確保しながら空いている帯域をフルにデータ系のトラフィックに振り向けることで、帯域を有効活用するものである。こうしたアプローチは、従来の物理的に分離していた物理回線を仮想的な回線（Virtual Connection）や仮想的な経路線（Virtual Path）に切り替えるだけの考え方であるため、配下の機器に対する変更を最小にとどめることができることから、既存のインフラを最大限に活用し、増加するデータトラフィックへの拡張を安定的に行うことができる。

また、接続口で使用するスイッチにも、各種のトラフィック・フローに対して、多階層での優先度設定を行うことができるものがあることから、こうした機能を利用することで、物理的な帯域を効果的に配分していくことが可能になっている。

一方で、「IPへの統合」に関しては、PBX間のTrunk接続をIPのネットワーク上で行う「PBXのIP Trunk化」が考えられるが、まずPBXのIP Trunk化を行うことを想定すると、IP化により従来のIPのデータトラフィックと単に混在させてしまうだけでは、従来のデータトラフィックがTrunkの経路の帯域以上の負荷になった場合にPBX間で必要な帯域品質を維持できなくなることは容易に想像できる。したがって、同時にこうしたIP Trunkのトラフィックでこれらの通信に必要な品質特性を確保するよう、経路上のルータやWANとの境界にこれらのトラフィックに対する優先

前回では、ネットワーク管理の観点からVoIPを実際のネットワークで運用していく場合の鍵になるポリシーとリソース管理についての概況と相互の関係についての概説を行った。音声とデータの統合を行ったネットワーク作りを今後進めていくことを実際に考えた場合、現行のそれらのインフラストラクチャの運用状況や設備状況により、実際の移行のステップはさまざまな形態が考えられる。今回は、こうした移行のステップで必要とされる技術の紹介を中心に解説を進めていきたい。

処理を行う手段を考慮する必要がある。

こうした優先処理は、ルータに対する特定のIPアドレスやプロトコル設定を行う方法もあるが、きめ細かくこうしたアドレスごとやプロトコルごとの優先度や帯域制限を行う専用の製品も使われつつある。これらの優先度の具体的な管理手法に対して、注意すべき点としては、WANの帯域はLANの帯域に比較して圧倒的に小さいということである。単に優先度だけを考慮する管理手法で、細かな設定を行っても必要な帯域が確保されなければ期待通りの効果を得られないケースがあることに注意すべきである。したがって、音声や動画のようなトラフィックが実際にどの程度の帯域で処理すべきかを把握した上で、それらの帯域が確保できるような優先度処理になっているかを確実に予測検証していく必要がある。

こうした手法により、IPへの統合が可能になった段階で専用線の利用ではなくインターネットによる接続を検討することができる。この場合、本コラムでも以前に解説を行ったVPN (Virtual Private Network) 機能により、インターネットを通過する際のセキュリティを確保しながら、低コストのIP接続により運用コストの削減と統合により進化するアプリケーションを支えるための帯域の確保を行う。もちろん、この場合もインターネット上でVPNのトラフィックに対する帯域特性の品質確保が必要になってくる。一部のISP (Internet Service Provider) ではすでに始まっているが、単にインターネットへの接続サービスを提供するのではなく、アクセスの帯域や遅延に関してのトラフィックの品質特性を保証するのである。

ある特定のインターネット上のエッジ端末 (ユーザのISPとの接続口) からもう一方のエッジ端末までの経路上のトラフィック品質を中継する各ISPごとにSLA (Service Level Agreement) により確保していくことにより、最終的にエンド・ツー・エンドでのSLAを確保するのである。

現段階では契約段階での固定的な品質であるが、将来的にはもっと動的にこれらの品質確保に対して対応していくサービスも想定される。たとえば、日本の国内活動だけを想定した企業であれば、昼間のトラフィックと夜間のトラフィックではまったく量的にも質的にも異なっているはずである。こうした違いに対してSLAを動的に切り替えていくサービスが可能になっていけば、さらに強力なサービスコストの削減も可能になってくる。

LANでの統合

アプリケーションを含めた統合を行っていくときに、エンド・ツー・エンドでの鍵となるのがLAN上でのトラフィック品質の確保である。これは、既存のLANが毎日の業務を運用しながら存在しており、さらにこれらの大半を占めるイーサネット自身がATMのQoSのような機能を元々持っていないという既成の事実から、考慮していく必要があるためである。同時に、WANの接続は基本トポロジーがポイント・ツー・ポイントであるが、LANの場合は、ポイント・ツー・マルチポイントの接続であることから、接続される端末のCPU性能を引き出すこと、セキュリティや管理を考慮した多角的な面から、個別の

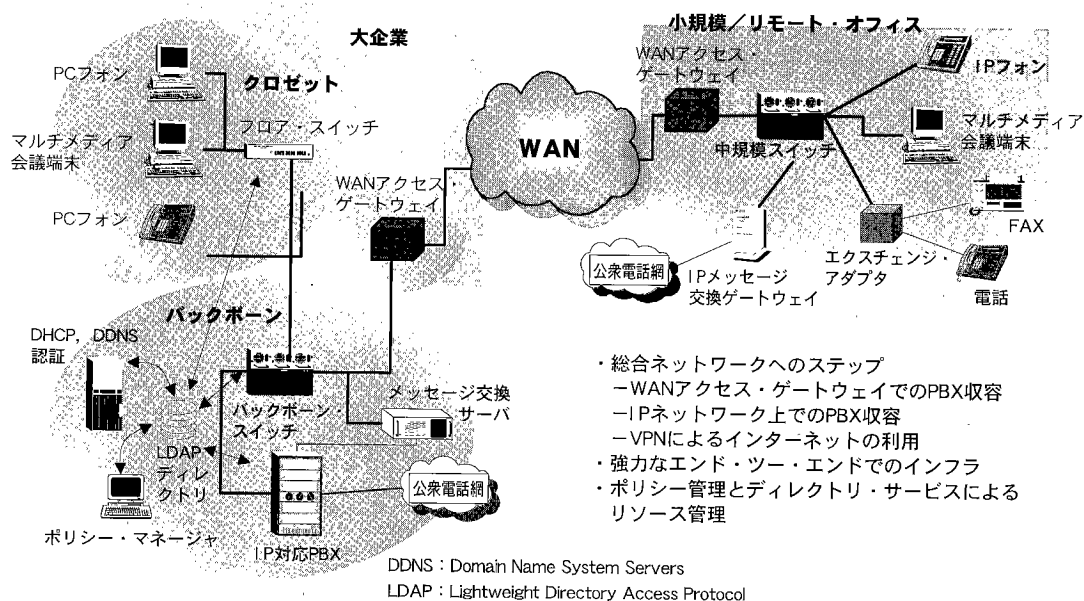


図-1 エンド・ツー・エンドのエンタープライズ・ネットワークング —デスクトップからWANアクセスまで—

運用条件に即したネットワークセグメントの最適化を行っていく必要がある。

1) ネットワークセグメントの最適化

単純にネットワーク管理の容易さから考えると、大きなネットワークセグメントにたくさんのユーザ端末を混在させてDHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) で動的なアドレス割付で運用することが想定される。しかしながら、すべての端末から送信されるブロード・キャストを共有するブロード・キャスト・ドメイン内でのブロード・キャストの増加は、そこに接続されているすべてのユーザ端末に対するCPUへの割り込みを発生させていることから、ユーザ端末を含めたネットワークのスループットの観点でセグメント分割による最適化は必要になる。一般的には、セグメントの端末台数は最大でも1000であり、推奨としては200程度である。また、たくさんのユーザが共通に利用するようなアプリケーションサーバも、こうしたブロード・キャストが及ぼすCPUへの影響を想定してユーザ端末と分離したセグメントに配置すると同時に、実際にアクセスを行うユーザ端末に近い経路上に配置されるようなトポロジー設計が必要になる。

2) アプリケーション・トラフィックの配置の最適化

ネットワークセグメントの最適化とアプリケーション・トラフィックの配置の最適化は、非常に密接な関係を持つが、最適なセグメント分割を行った上で、実際に使用されるアプリケーションのトラフィックを考慮し、それぞれのアプリケーション・サーバと各ユーザネットワークのセグメントとのトポロジー設計を行うべきである。

実際のユーザの物理的な配置と組織的な配置が必ずしも一致していない場合の対応で、レイヤ2 VLANによる柔軟な設計が可能になっているが、この場合に、レイヤ2での冗長化のトポロジー構成で、VLAN機能により各VLANが多くのスイッチに分散された場合のスパンニング・ツリーでのトポロジーには、注意を行うべきである。結果的にあまりに複雑なスパンニング・ツリーのトポロジーが構成されると実際の障害発生時の復旧時間を延ばすことになる。こうした場合については、アドレスのポリシーと組織のポリシーを固定的に考えるのではなく、DHCPによる運用でユーザに対する固定アドレスでの管理方針から脱却する方法がある。この時間問題になるのが、ユーザごとのセキュリティー管理であるが、最近ではDHCPの機能とユーザ管理の機能を両立させるDHCPサーバが出てきており、こうした技術によりセキュリティー管理を両立させることができる。

マルチキャストを使ったマルチメディアアプリケーション

の使用を想定する場合は、特にユーザセグメント間の経路における通信品質の確保のために、他のトラフィックとの帯域競合とホップ数による遅延を避けるような、トポロジーとネットワーク機器への設定の両面での配慮が必要となる。

3) ネットワーク構成機器の最適化

IPへのプロトコル統合が進んでいる今日では、すでにレイヤ2およびレイヤ3 スイッチを中心とするネットワーク構成で、スイッチの持つVLAN機能によるセグメント分割ですべての端末がスイッチド・ポートに直接収容され、端末ごとにVLAN間の移動が可能なネットワークが増加しつつある。

こうした個々の端末ごとにスイッチング環境が構築されれば、スイッチに実装された優先処理の機能によって、LAN全域にわたっての必要な通信品質を確保することが可能になる。この時、高い通信品質を要求する端末やアプリケーションが増加してくることを想定して、これらの優先処理がASICにより実現されている、端末の増加や処理量の増加に対して安定した通信性能を提供できる構造のものが必要になる。

また、実際にこうした処理設定が増加してくることを想定すると、ネットワークの運用ポリシーを一元的に管理し、該当機器に自動設定を行っていくポリシーサービスとの連携が必要になってくる。

4) 既存のアプリケーションと新規のアプリケーションの統合

VoIPが実際に投入されてきた場合に、IPのネットワーク上での処理はH.323をプロトコルとする形態での通信になるが、既存のPBXを中心とする音声ネットワークとこうした新規アプリケーションとの相互通信が当然のことながら必要になってくる。こうした場合に、既存のPBXとH.323ベースのアプリケーションとの間のゲートウェイとして機能するメッセージ交換サーバが使われる。

以上、従来のネットワークからコンバージド・ネットワークとしての統合への移行過程における技術的な注意の概説を行った。実際の製品では、まだまだ語り尽くせていないものが数多くあり、細かな移行過程は無限に考えられる。実際の移行計画を検討される場合は、それぞれのユーザ環境に即した試行錯誤が必要となってくるが、大枠の流れのご理解に役立てていただければ幸いである。

(平成11年12月14日受付)