

最新高速ネットワーク動向

橋本 和也*

株式会社ソリトンシステムズ ソリューション技術部

オープンシステムはUNIXを始め、汎用OSと言えるMicrosoft Windows 95/98/NT等が普及し、かつ低価格・高速化したPCサーバ/クライアント等の登場により、ワークグループレベルからエンタープライズレベルまで考慮したネットワークを構築するユーザも増えてきた。また、インターネット/イントラネット等も普及して、ネットワークインフラが重要な位置付けとなっている。ここでは、最新ネットワークの技術及びネットワーク動向について述べる。

1. 最新ネットワークの技術

ネットワーク高速化技術には、I/Fそのものを高速にする高速LAN及びそのI/F毎に高速処理するスイッチング技術、ATMネットワーク等がある。

(1) 高速ネットワーク

従来LANとして、10Mbpsのイーサネット、4/16Mbpsのトークンリング等につけ加えて、100Mbpsのネットワークとして、FDDI・100mイーサネット・100VG-AnyLAN等があるが、更に10倍のパフォーマンスがあるギガビットイーサネットが登場してきた。以下にギガビットイーサネットの概要を述べる。

ギガビットイーサネット

100Mイーサネットは1994年頃から登場し、現状では、ギガビットイーサネットが普及し始めている。

ギガビットイーサネットは、Fig1に示すとおり、従来のイーサネット技術であるIEEE802.3

* 〒564-0063 大阪府吹田市江坂町 1-12-38 江坂ソリトンビル
TEL : 06-821-6777 FAX : 06-821-6677 khashi@soliton.co.jp

の技術を継承しているため、CSMA/CD・フレーム長・フレームフォーマット等が同じであり、従来のネットワークとの互換性が保証できる(表1を参照)。また、ケーブルもUTPのカテゴリ5と光ファイバーケーブルを利用する。ただし、UTPケーブルのケーブル長は、25m~100mまでである。また、光ケーブルを利用する場合のケーブル長は、シングルモードファイバーで2km~5km(最近の製品では10km)まで、マルチモードでFibreChannelの技術を利用して、200m~550m+までをサポートする。

また、コスト面を見た場合、ATMで用いられる622Mbps(OC-12)のポート単価と比べた場合、約1/2~1/3程度の価格で製品化されているため、安価なバックボーンが構築できる。

現状、マルチメディアの普及により、ATMネットワークが注目されているが、音声や画像等を考慮するためのRSVP(帯域を予約するプロトコル)と802.1Qの組み合わせ(QoSの実現)及びVLANによる802.1Q/p(Fig2~3参照)を用いたギガビット対応ルータ・ギガビットスイッチングハブ等により、更に高速で安価なネットワークが構築できる。また、802.3adが標準化されるとポートトラッキング等も可能となり、脱ATMネットワークに拍車がかかっている。

(2) ATMネットワーク

ATMネットワークは、LAN/WANを含めた統合のマルチメディアネットワークとして注目されている。

ATM LANは、LANエミュレーションを用いて、安定したネットワークを供給できる段階になり始めた。現状ATMフォーラムでは、LANエミュレーションV1.0が標準化されている。まもなくLANエミュレーションV2.0が標準化され、LES(LAN Emulation Server)の二重化、UNI 4.0対応によるQoS(UBRからABR)をサポートするため、ATM対応のアプリケーションが普及すると予測される。LANエミュレーションは、LES間の通信にルータが必要となる。今後、標準化されてサポートするPNNI或いはMPOA(Multi Protocol over ATM)といったマルチプロトコル対応のATMネットワークが期待される。

参考までに、FIG4にギガビットとATMの比較を示すが、これら最新ネットワークは対立するものではなく、ニーズにより使い分けて共存共栄するネットワークである。

前項でも述べたとおり、ギガビットイーサネットにより、ATM LANは今後伸び悩むと予測されるが、WANの世界ではATMが中心となるだろう。

3. 今後のネットワーク動向

ユーザが求めるネットワークとは、高速かつ安価、また管理が簡単で、何もしなくても(アドレス等を意識しない)動くネットワークである。

また、ランニングコストを下げることも重要なポイントであり、最近では WAN 回線を ATM メガリンクサービスに切り替えるユーザも増えている。また、インターネットの世界でも WDM (Wavelength Division Multiplexing) 装置により、テラビットクラス以上へ切り替え、安価で高速なネットワークを提供されるだろう。(Fig5参照)

今後は、企業内ネットワークでもこの WDM 装置を用いて、高速バックボーンを構築する或いはインターネットを利用して WAN を高速化するケースが増えると予測される。

現状はフレームリレー・ATM 等を用いて、音声・画像・データを統合するケースも多くなっているが、VOIP 等の登場により、音声も IP 接続が可能となるため、Layer4 スイッチング技術等を用いて、マルチメディア(音声・画像・データ等)の統合ネットワーク構築を安価でかつ容易に構築可能となるだろう。(Fig6参照)

Soliton Fig1. Gigabit Ethernet 規格

規格	ファイバ		モーダル帯域幅 (MHz:km)	ケーブル長 (M)
	タイプ	径(μ m)		
1000BASE-SX	MMF	62.5	160	2 to 220*
	MMF	62.5	200	2 to 275**
	MMF	50	400	2 to 500
	MMF	50	500	2 to 550***
1000BASE-LX	MMF	62.5	500	2 to 550
	MMF	50	400	2 to 550
	MMF	50	500	2 to 550
	SMF	9	NA	2 to 5000

Notes:

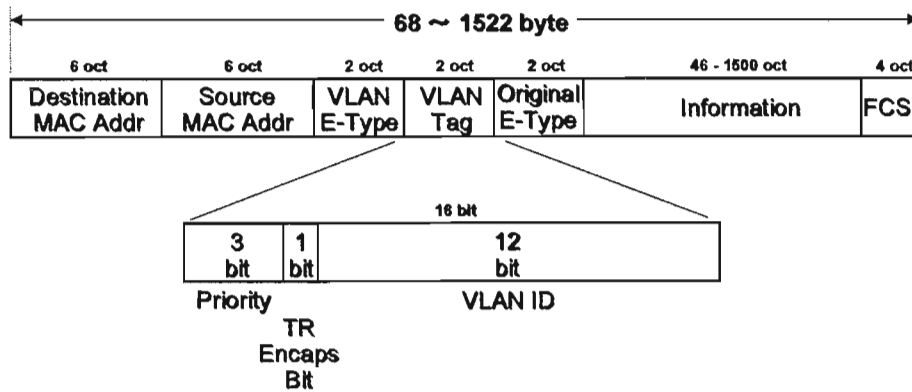
* The TIA 568 building wiring standard specifies 160/500 MHz*km multimode fiber

** The international ISO/IEC 11801 building wiring standard specifies 200/500 MHz*km multimode fiber

*** The ANSI Fibre Channel specification specifies 500/500 MHz*km 50 micron multimode fiber and 500/500 MHz*km fiber has been proposed for addition to ISO/IEC 11801.

<http://www.gigabit-ethernet.org/>より転載

Soliton Fig2. IEEE802.1Qフレーム



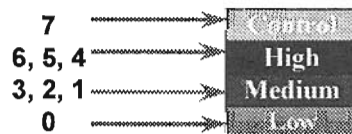
3 bit = 8 段階のプライオリティ
12 bit = 4096 個の VLAN ID

#2

Soliton Systems K.K.

Soliton Fig3. IEEE802.1p プライオリティ

10進	2進	トラフィック・タイプ
7	111	予約
6	110	インタラクティブ・ボイス
5	101	インタラクティブ・マルチメディア
4	100	制御された負荷のアプリケーション(マルチメディア・ストリーム)
3	011	エクセレント・エフォート(クリティカル・アプリケーション)
2	010	スタンダード
1	001	バックグラウンド
0	000	ベスト・エフォート(デフォルト)



#3

Soliton Systems K.K.

Soliton Fig4. Gigabit Ethernet vs. ATM

<ul style="list-style-type: none"> • Gigabit Ethernet <ul style="list-style-type: none"> - スケーラブル <ul style="list-style-type: none"> • 10/100/1000.. - 簡単 <ul style="list-style-type: none"> • パケット • Ethernet管理 - 緩やかなCoS/QoS <ul style="list-style-type: none"> • IEEE802.1p • RSVP - リンクトランキング <ul style="list-style-type: none"> • IEEE802.3ad 	<ul style="list-style-type: none"> • ATM <ul style="list-style-type: none"> - スケーラブル <ul style="list-style-type: none"> • 155/622/2.4..... - 難しい <ul style="list-style-type: none"> • セル • ATM管理 - 厳格なCoS/QoS <ul style="list-style-type: none"> • CBR • RSVP - リンクトランキング <ul style="list-style-type: none"> • PNNI Phase-I
--	---

本来は、反目しあうのではなく、補完しあうもの

#4

Soliton Systems K.K.

Soliton Fig4. Gigabit Ethernet vs. ATM

テクノロジーのターゲット

<ul style="list-style-type: none"> • Gigabit Ethernet <ul style="list-style-type: none"> - Ethernetの帯域における次のステップ - Ethernetのシンプルさを継承 - Ethernetのコスト引き下げ要因を継承 	<ul style="list-style-type: none"> • ATM <ul style="list-style-type: none"> - スケーラブルで冗長性に富んだバックボーン向け - データ/音声/ビデオで一つのインフラを共有 - LANとWANで一つのインフラを共有
---	--

簡素さ

スケーラビリティ

#5

Soliton Systems K.K.

Soliton Fig4. Gigabit Ethernet vs. ATM

使い分けの指針

- Gigabit Ethernet

- 簡単さとコストが重要
- デスクトップとのシームレスなEthernet接続が重要
- トラフィックのプライオリティ付けとマルチメディア・サポートは、802.1p/QとRSVPで行なう

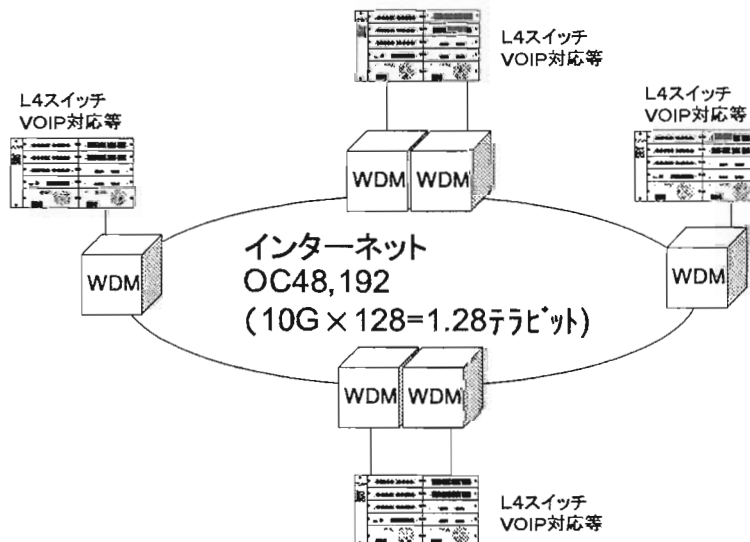
- ATM

- データ/音声/ビデオで一つのインフラに集約する場合
- L2レベルでの冗長化を、メッシュトポロジ、ロードシェアリングで行なう
- シームレスなLAN/WAN接続が重要な場合

#6

Soliton Systems K.K.

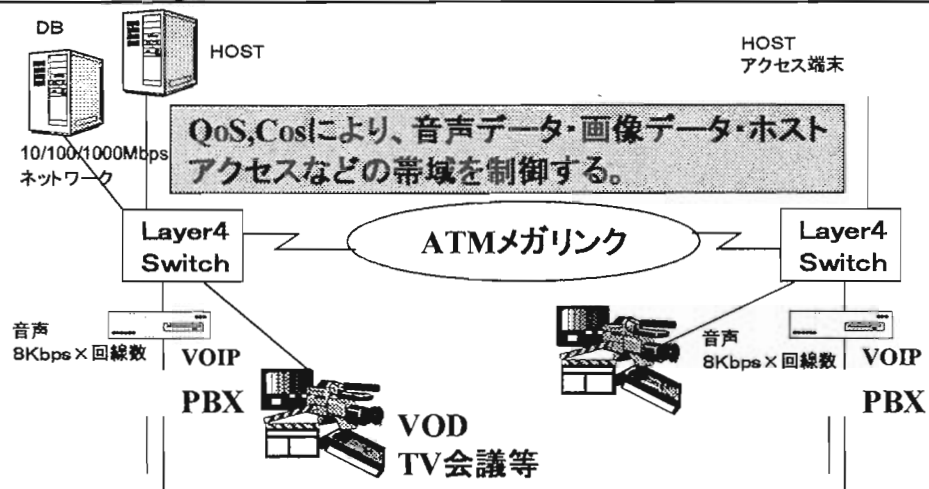
Soliton Fig5. インターネットを用いた統合ネットワーク



#7

Soliton Systems K.K.

Soliton Fig6. 音声・画像・データ統合ネットワーク

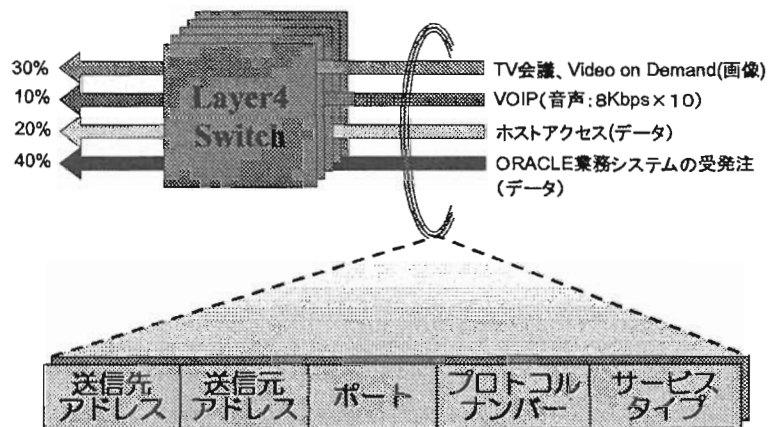


#8

Soliton Systems K.K.

Soliton Fig6. 音声・画像・データ統合ネットワーク

• Layer4スイッチ QoS, CoSによる制御



#9

Soliton Systems K.K.