

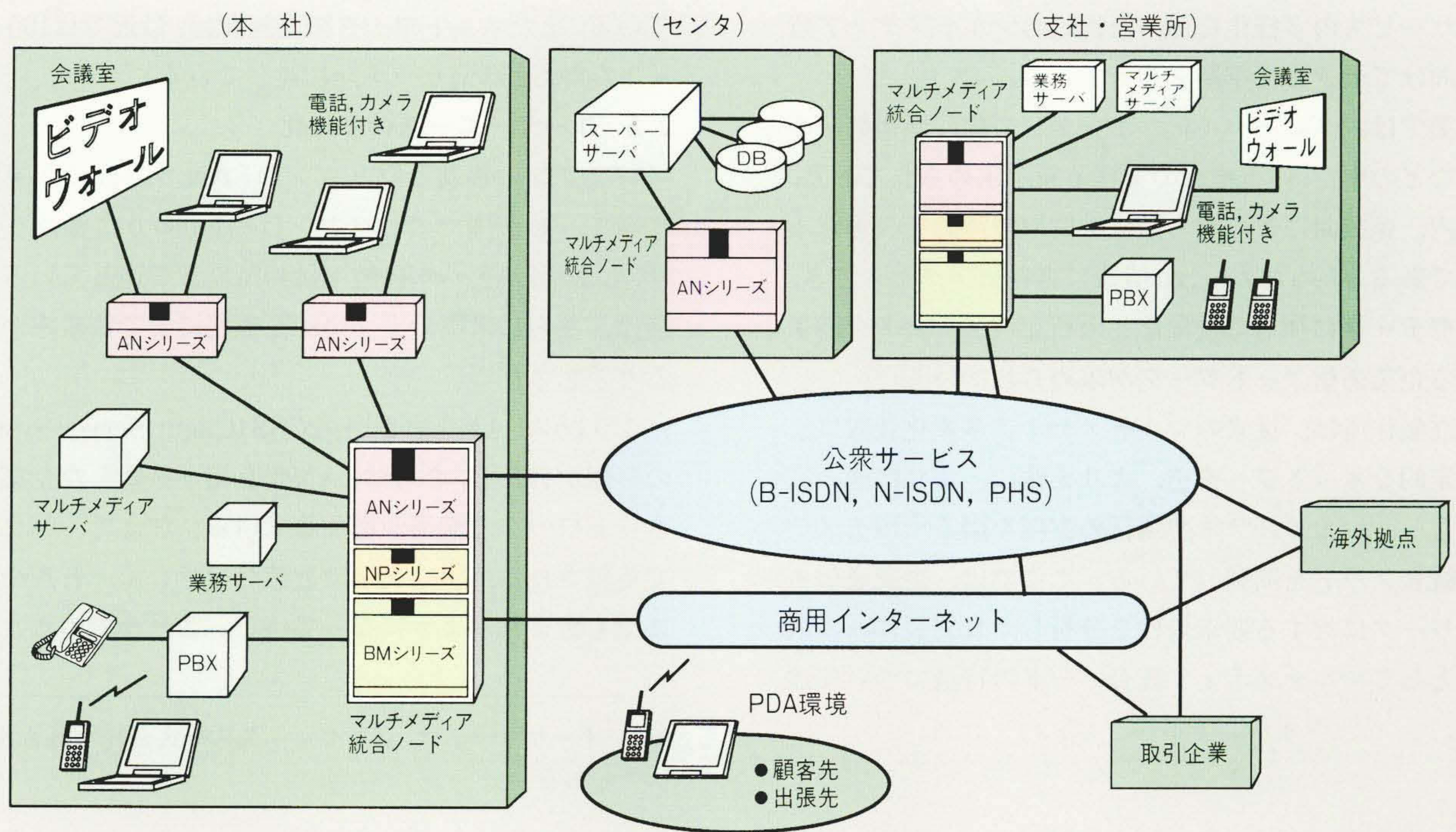
企業通信ネットワーク用 マルチメディア統合ノード

Multimedia Integrated Nodes for Corporate Network Systems

浅川久之* Hisayuki Asakawa

平岩賢志* Masashi Hiraiwa

山下 璋** Akira Yamashita



注：略語説明 PBX (Private Branch Exchange), B-ISDN (Broad-band Integrated Services Digital Network), DB (Database)
PDA (Personal Digital Assistant), PHS (Personal Handyphone System)

21世紀のマルチメディアネットワーク

マルチメディアメール、マルチメディアプレゼンテーションなど、マルチメディアアプリケーションのビジネス形態に対応した企業通信ネットワークが構築されている。

情報化社会の進展に伴って企業情報システムでは、パソコン(パーソナルコンピュータ)の普及などデスクトップでの高速化、マルチメディア化のニーズが拡大している。また、こうしたニーズが広域ネットワークに向けられて、通信サービスの高度化、多様化を目指し、次世代通信ネットワークの建設に向けた各種プログラムが推進されている。このような環境の中で、企業情報システムの基盤となる通信ネットワークで、機能や性能の拡張性、発展性に富み、変化に柔軟に対応できる製品の提供が求められる。

こうしたニーズにこたえるため日立製作所は、ATM(Asynchronous Transfer Mode)技術をベースとし、(1)ユーザー基本ニーズである通信コストを最小化すること、(2)高いスケーラビリティによって優れた拡張性を持つこと、(3)ネットワーク基盤がATM化される過程で既存環境と適切に混在できること、(4)高い信頼性と快適な運用環境を提供することを目標に置いたマルチメディア統合ノードを開発し、企業通信ネットワークの将来を見据えた向上を図っている。

* 日立製作所 情報通信事業部 ** 株式会社 日立テレコムテクノロジー

1 はじめに

企業通信ネットワークを取り巻く環境は、LANの普及に見られるデスクトップでの高速マルチメディア化のニーズの拡大、またキャリアサービスでは高速デジタル回線料金の低価格化、超高速専用サービスの開始、セルリレーをはじめとするB-ISDNサービスの顕在化などに見るサービスの多様化など、21世紀のマルチメディア時代に向けて大きな変革期を迎えている。

企業では、グローバル化、ボーダレス化、価格競争の激化などの中で、いっそうの業務革新が求められており、企業内、企業間にまたがる通信手段の飛躍的な改善が不可欠である。そのためには、情報に自在にアクセスでき、音声やデータに加えて映像などの新しいメディアを活用できる企業通信ネットワークが求められている。

日立製作所は、従来のマルチメディア多重化装置による固定的なネットワークを、より柔軟に、より高速・広帯域化し、マルチメディア通信の実現を図るマルチメディア統合ノードを開発している。ここでは、企業通信ネットワークに対する要求条件を分析し、日立製作所の取組みとしてマルチメディア統合ノードの特徴について述べる。

2 企業通信ネットワークの現状と発展

2.1 ネットワーク技術の動向

1980年代以降のネットワークの動向を図1に示す。LAN(構内網)では、100 Mビット/sイーサネット^{※)}やATM-LANが登場し、WAN(広域網)では、156 Mビット/s超高速専用線やフレームリレーサービスが開始されている。またネットワークの高速化は、最近では100 Mビット/sから155 Mビット/sに達している。

2.2 ユーザーニーズの多様化

パソコンの普及とパソコンのLANへの接続率を図2に示す。わが国でのパソコンは約1,000万台普及しており、しかもLANへの接続率は40%にまで達している。今後は、さらに米国のように80%程度にまで接続率が達すると予想される。

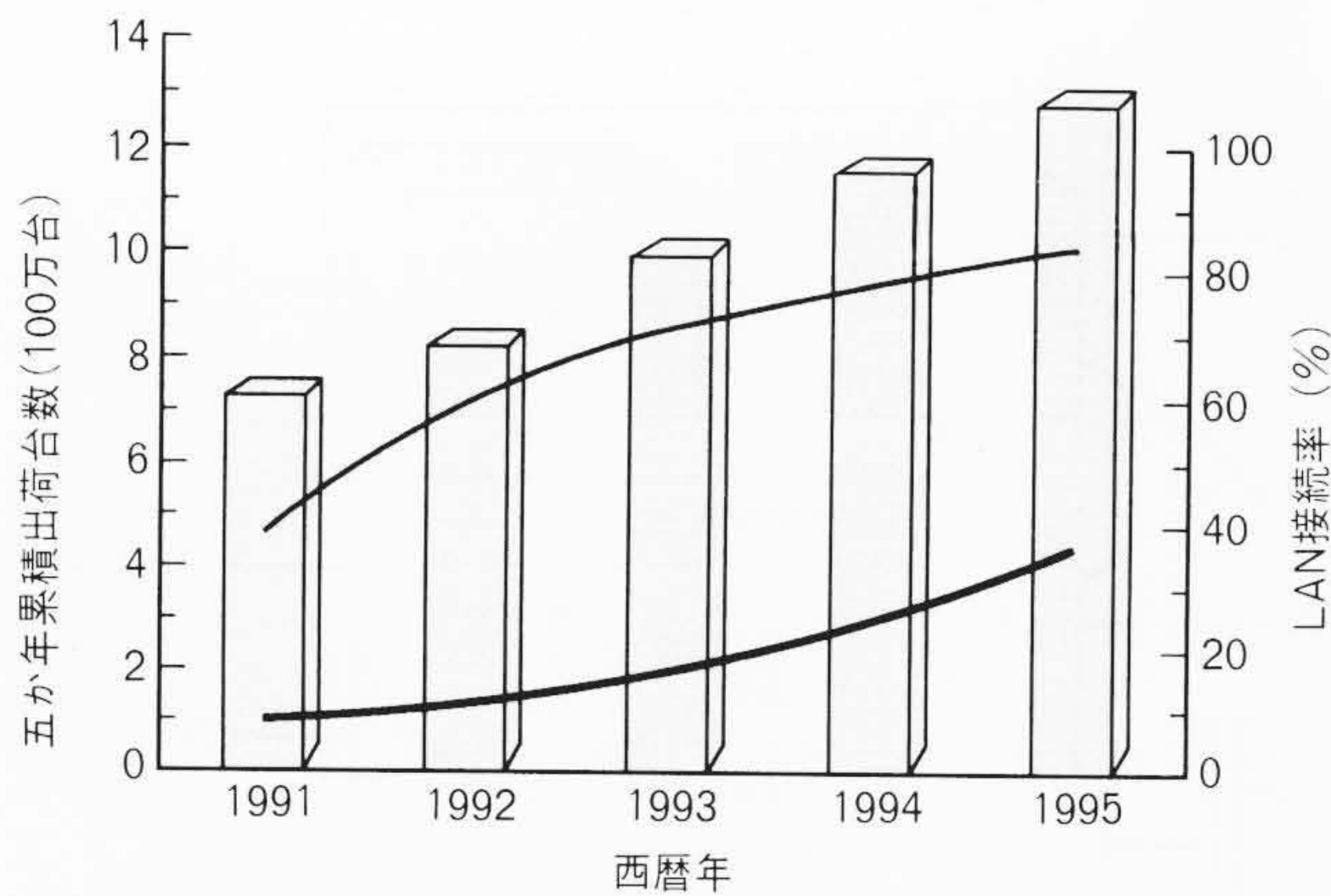
このようにLANを中心としたCSS(Client Server System)の形態が普及し、さらにLAN間を相互接続した企業通信ネットワークの構築が増加している。加えて、パソコンで処理される情報は文字や数値だけでなく、音声や映像までも含まれるようになってきている。これまでのように音

※) イーサネットは、富士ゼロックス株式会社の商品名称である。

項目		年代	1980	1985	1990	1995	2000
広域網	標準化 (ITU-T)			▽ ISDN 暫定勧告	▽ ISDN 最終勧告	▽ B-ISDN 基本勧告	▽ B-ISDN 最終勧告
	公衆サービス		▽ DDX-P/C ▽ ファクシミリ通信網	▽ テレビ会議 ▽ キャプテン	▽ ISDN(BRI) ▽ ISDN(PRI)	▽ INS-P ▽ フレームリレー	▽ B-ISDN トライアル B-ISDN
	専用サービス			▽ 高速デジタル (Yインタフェース)	▽ 高速デジタル (Iインタフェース)	▽ ATM専用線(セルリレー) ▽ 150 Mビット/s専用線	
構内網	標準化 (IEEE/ANSI)			▽ IEEE802.3 ▽ IEEE802.4 ▽ IEEE802.5	▽ FDDI ▽ IEEE802.9	▽ ツイストペアDDI ▽ 100 Mビット/sイーサネット	▽ ATM LAN(ATM Forum) ▽ 無線LAN ▽ 100 Mビット/sイーサネット
	実用化		▽ 30 Mビット/sクラス個別LAN ▽ CSMA/CD(10 Mビット/s)	▽ 400 Mビット/s~マルチメディアLAN ▽ 100 Mビット/sクラス個別LAN ▽ トークンリング(16 Mビット/s) ▽ トークンリング(4 Mビット/s)	▽ FDDI ▽ ISLAN(4 Mビット/s)	▽ ATM LAN ▽ ツイストペアDDI ▽ 100 Mビット/sイーサネット ▽ 個別無線LAN	▽ 標準無線LAN
ネットワークの動向	(WAN)		個別非電話系サービス	デジタルサービス	サービス統合化	高速化	WANとLANのシームレス化
	(LAN)		独自LAN・集線LAN	標準LAN	階層化	高速化・マルチメディア化	
			独自ネットワークアーキテクチャ	標準化(OSI)	業界標準(TCP/IP)対応	マルチメディア対応高速通信	

注：略語説明 ITU-T (国際電気通信連合 電気通信標準化部門), IEEE (米国電気電子学会), ANSI (米国国家規格協会)
OSI (Open Systems Interconnection), DDX-P/C (Digital Data Exchange-Pocket Switching/Circuit Switching)
FDDI (Fiber Distributed Data Interface), CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol), BRI (Basic Rate Interface), PRI (Primary Rate Interface)
ISLAN (Integrated Services Local Area Network)

図1 ネットワークの技術動向
1995年4月からB-ISDNトライアルが開始されており、2年後の1997年からの本格サービス開始に向けた取組みが行われている。



注：□ (わが国でのパソコン累積台数)，—— (米国でのLAN接続率)
 — (わが国でのLAN接続率)

出典：社団法人日本電子工業振興協会およびInternational Data Corporation

図2 パソコンの普及とLAN接続比率

わが国でのパソコンも1995年には累計1,300万台になり、その40%がLANに接続される。

声やテキストデータのような単一メディアだけを通信するのではなく、音声、テキストデータ、映像など必要な形態の情報を自由に利用できるマルチメディア化が要求される。これらの情報量は図3に示すように1 Mビット/sから100 Mビット/s程度であり、企業ネットワークの通信量は飛躍的に増大することとなる。

また広域網を見ると、米国のスーパーハイウェイ構想やわが国での次世代通信網の構想など、世界中でネットワークの高速化、広帯域化が進められている。企業通信ネットワークでは、企業内のグループワークを支援するために、高精細テレビ会議や遠隔地でのプレゼンテーションなどで、こうしたマルチメディア情報を即時に処理する必要がある、100 Mビット/sから156 Mビット/sを超える次世代通信網に期待が寄せられている。

2.3 ネットワークの方向性

以上のような時代の要請にこたえるため、企業通信ネットワークには次の各項目の実現が求められている。

(1) 高速通信の実現

- (a) 新技術、新サービスへのスムーズな対応
- (b) 21世紀を見据えた技術の採用

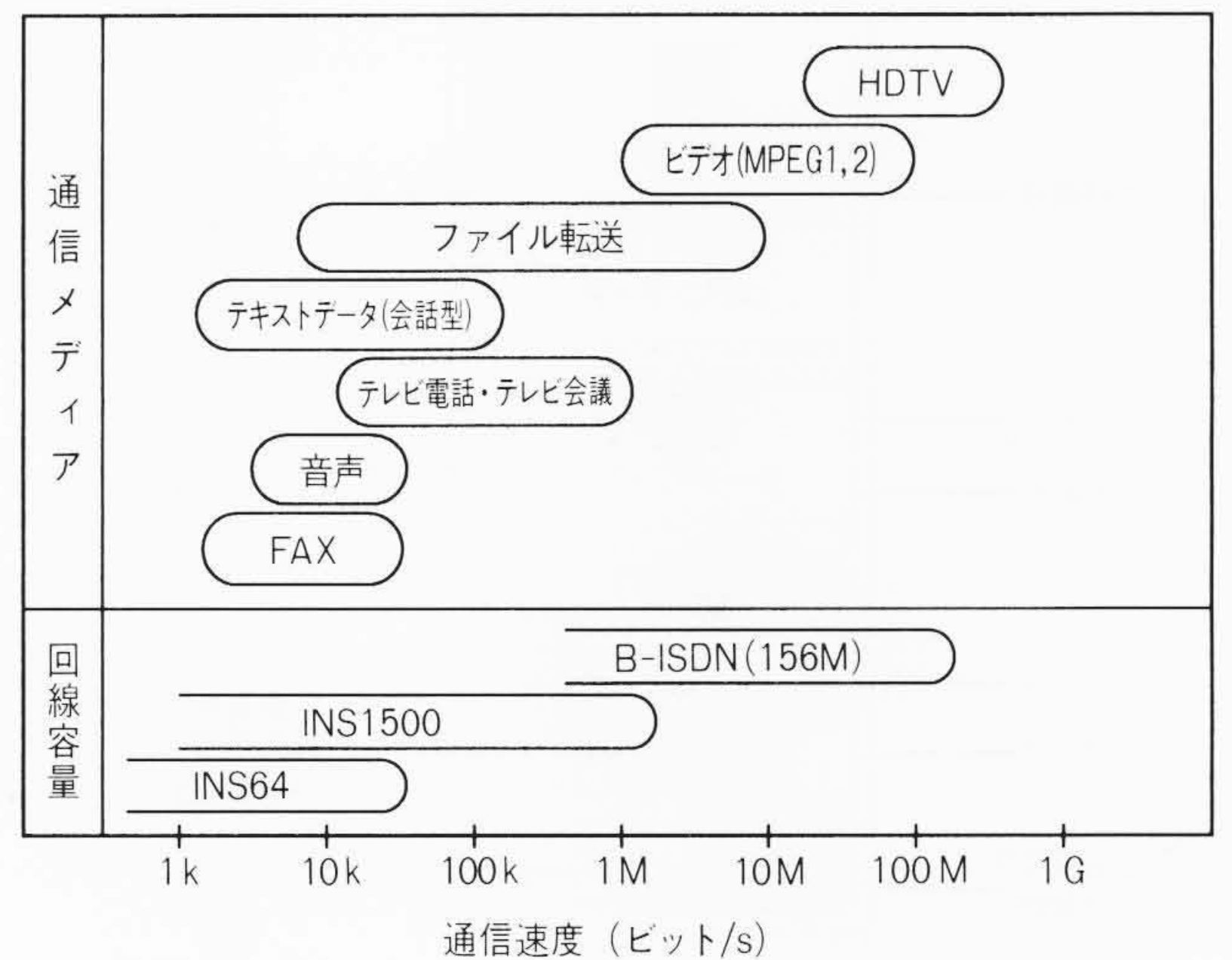
(2) 低価格のネットワーク

- (a) 運用費のミニマム化
- (b) 必要なものを必要なときに付加できる拡張性

(3) 接続性の向上

- (a) 国際標準、業界標準などのオープンなプラットフォームの提供
- (b) 分散系(CSS)プラットフォームの提供

(4) ネットワーク管理機能の充実



注：略語説明 MPEG (Moving Picture Experts Group)
 HDTV (High Definition Television), FAX (Facsimile)

図3 メディアごとの通信速度

次世代の高品位テレビ(HDTV)では、100 Mビット/s以上の通信速度が要求される。

(a) 信頼性、運用性、安全性、資源管理

(b) WAN, LANの一元管理

日立製作所は、これらの企業通信ネットワークへの要求を満たすため、マルチメディア統合ノードを開発している。その特徴などについて以下に述べる。

3 マルチメディア統合ノード

3.1 コンセプト

マルチメディア統合ノードは、動的帯域管理モジュール、ルータモジュール、セル多重化モジュールから構成される(図4参照)。そのコンセプトを次に示す。

- (1) 既設ネットワークの広帯域マルチメディア化へのステップアップを可能とする(RevolutionalではなくEvolutional)。
- (2) 回線帯域を動的に割り付ける動的帯域管理機能、情報をフレーム単位に分割してLAN間接続を行うルータ機能、および情報を固定長のセルに分割しATMに対応するセル多重化機能をそれぞれ機能ごとにモジュール化し、必要なときに必要な機能、性能を付加できる構造とする。
- (3) 各モジュールにより、回線の速度に最適な多重化方式の選択を可能とする。
- (4) ランニングコストのいっそうの低減化のため、専用線と公衆網の有効利用を可能とする。

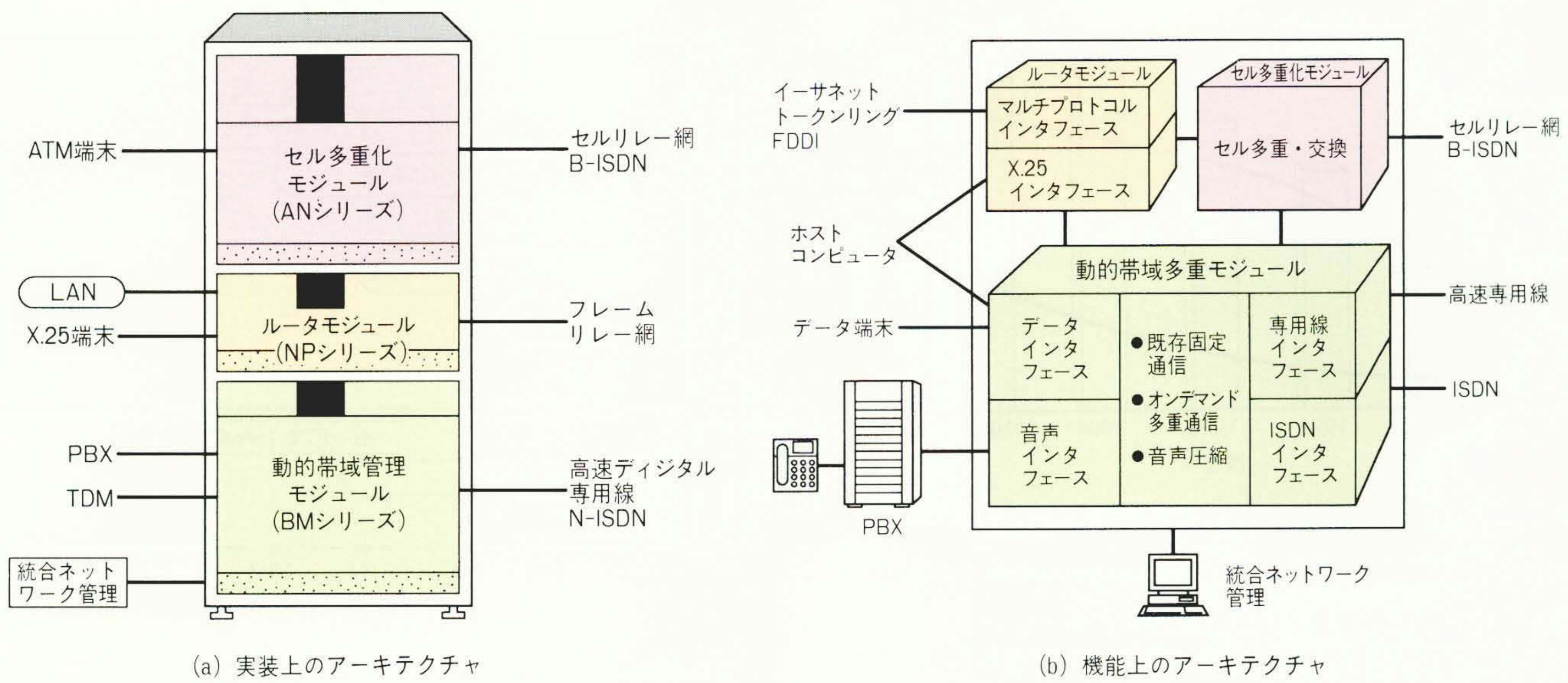


図4 マルチメディア統合ノードの構成
マルチメディア統合ノードは、三つのモジュールで構成される。音声・データ・映像を統合処理し、マルチメディアネットワークの中核となる。

(5) ネットワーク管理の一元化により、快適な運用環境を提供する。

3.2 動的帯域管理モジュール

動的帯域管理モジュールには、音声・データ・画像を統合し、帯域を動的に割り付け、回線の有効利用を図る「BM(Bandwidth Manager)シリーズ」を適用する。BMシリーズの主な仕様を表1に示す。このシリーズの特徴は次のとおりである。

- (1) 各メディアを統合処理し、動的帯域管理を実現する。
- (2) 高効率音声圧縮方式LD-CELP(Low Delay Code Excited Linear Prediction)を採用し、大幅な帯域節約を実現する。
- (3) 中継交換機能を内蔵し、デジタルワンリンク接続により、中継を行っても音質劣化が起こらない。

(4) 専用線の輻輳(ふくそう)時や障害時にISDNに自動迂回することにより、費用の低減と信頼性の向上を図る。

3.3 ルータモジュール

複数のLANを相互接続するルータモジュールには、「NP(Network Processor)シリーズ」を適用する。NPシリーズの主力機器であるNP200・NP200Mの主な仕様を表2に示す。その特徴は次のとおりである。

- (1) ATMインタフェースにより、既存LANをATMネットワークに収容できる。
- (2) 高速ルーティング機能により、FDDI, CSMA/CD, トークンリングLAN間のインターネットワークを実現する。
- (3) 大規模ネットワークにはNP200を、中規模ネットワークにはNP200Mを適用し、コストパフォーマンスに優

表1 BMシリーズの主な仕様
ポイントポイント接続用のType10から、中規模ネットワーク用のType40までラインアップをそろえている。

機 種 名			Type10	Type20	Type30	Type40
装 置 タ イ プ			卓上型	19インチラック搭載型		
接 続 形 態			ポイントーポイント	ポイントーポイント, ポイントーマルチポイント (多重アクセス)	ポイントーポイント,ポイントーマルチポイント, カスケード, バックーバック, トライアングル, ドロップインサート・バイパス, 多重アクセス	
収 容 回 線 数 (最 大 数)	高 速 デ ィ ジ タ ル 回 線	基 本	1	1	32	64
		一 次 群	—	1	4	8
		二 次 群	—	—	1	2
	I S D N 回 線	基 本	1	1	32	64
		一 次 群	—	1	4	8
	端 末 回 路		8	20	256	1,024
冗 長 構 成			1 重 化		1 重 化, 2 重 化(オ プ シ ョ ン)	

表2 NP200・NP200Mの主な機能
ATMインタフェースをサポートし、中・大規模ネットワークに適したルータで、多様なインターネットワークを実現する。

項 目		NP200	NP200M
L A N ポ ー ト 数 (最 大 数)	F D D I	6	3
	C S M A / C D	24	12
	トークンリング	12	6
回 線 ポ ー ト 数 (最 大 数)	基 本 筐 体	24	12
	拡 張 筐 体	192	—
回 線 イ ン タ フ ェ ー ス		専用回線(V.24/V.35/X.21) 高速デジタル回線 ISDN(INSネット64/1500) 80/84年版X.25(DDX-P, HIPANET) ATMインタフェース(155 Mビッ ト/s SONET, 100 Mビット/s TAXI, 6.3 Mビット/sセルリレー) フレームリレー	
回 線 速 度(ビ ッ ト)		最大 6 M	
通 信 プ ロ ト コ ル		TCP/IP, IPX*, OSI-CLNP	
ルーティングプロトコル		OSPF, RIP, ES-IS, IS-ISほか	

注：略語説明など
ES-IS(End System to Intermediate System Routing Information Protocol), HIPANET(Hitachi Packet Switching Network)
IS-IS(Intra-Domain Intermediate System to Intermediate System Routing Information Exchange Protocol)
OSI-CLNP(Open Systems Interconnection-Connectionless Network Protocol), OSPF(Open Shortest Path First)
RIP(Routing Information Protocol)
SONET(Synchronous Optical Network)
TAXI(Transparent Asynchronous Transmitter/Receiver Interface)
* IPXは、Novell, Inc.の登録商標である。

れたネットワークを実現する。

3.4 セル多重化モジュール

ATMに対応したマルチメディア統合のセル多重化モジュールには「AN(ATM Node)シリーズ」を適用する。ANシリーズは、大容量で共通部2重化による高信頼性

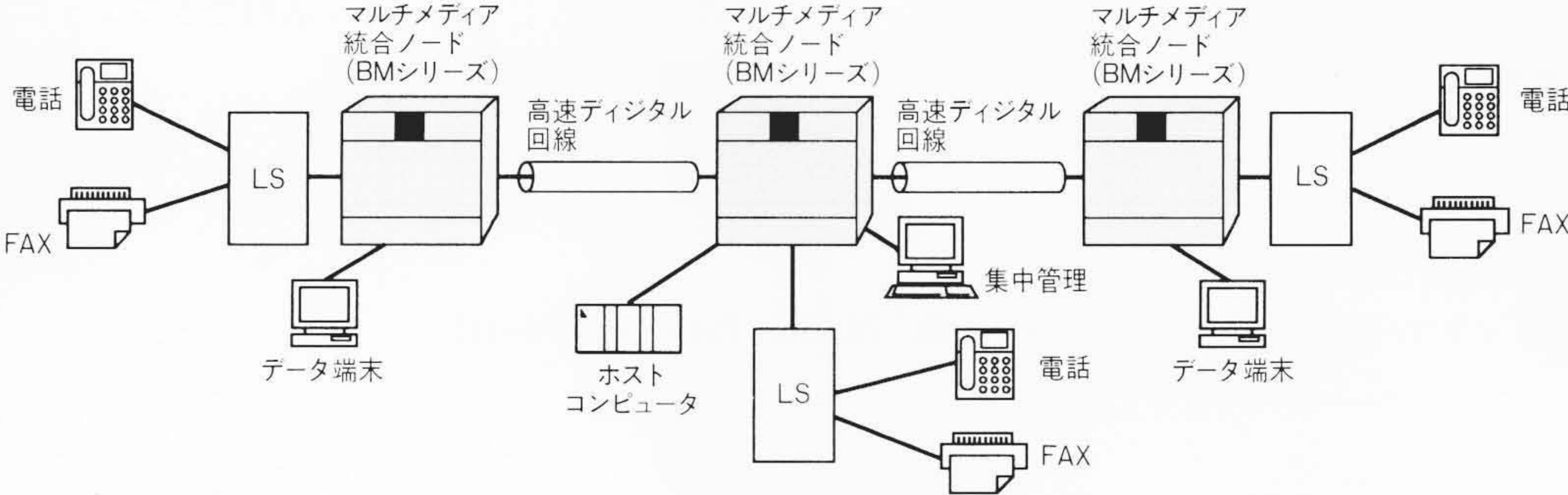
表3 ANシリーズの主な仕様
AN300・AN500でマルチメディアに対応する高速ネットワークを実現した。

項		目	AN500	AN300
A T M 関 係	A T M セ ル 仕 様		ITU-T勧告 I.361に準拠	
	ス イ ッ チ 容 量		5 Gビット/s	2.5 Gビット/s
	ス イ ッ チ 形 式		共通バッファ形ATMスイッチ	
	ATMポート	収容ポート数	最大32回線	最大16回線
		ポ ー ト 種 別	6.3 Mビット/sセルリレー, 155 Mビット/sマルチモード光ファイバ, 100 Mビット/sマルチモード光ファイバ, 155 Mビット/sシングルモード光ファイバ	
	接続形態	制 御 方 式	固定接続(PVC)・交換接続(SVC)	
		形 態	ポイントーポイント, マルチキャスト, ブロードキャスト	
		サ ー ビ ス ク ラ ス	優先クラス(3クラス), 廃棄クラス(2クラス)	

注：略語説明
PVC(Permanent Virtual Connection)
SVC(Switched Virtual Connection)

を誇り、WAN接続に適用できるAN500, 小型で高機能のAN300の製品ラインアップから成る(表3参照)。その特徴は次のとおりである。

- (1) ATMスイッチのアーキテクチャとして、スイッチドアーキテクチャを採用しており、バス型アーキテクチャに比べて大容量化、トラヒック制御、各種サービスの実現性にすぐれたシステムである。これにより、物理的なレイアウトから解放された論理的ネットワークが実現できる。
- (2) ギガビットクラスの交換能力を持ち、高速データ、映像などをノンブロッキングでスイッチングできる。
- (3) それぞれのポートが共通で使用できる共通バッファ方式の採用により、トラヒック変動に強いネットワーク



注：略語説明
LS (構内交換機)
TS (中継交換機)

図5 BMネットワークへの移行
動的帯域管理モジュール(BMシリーズ)はTS機能を内蔵しており、中継拠点の設備が簡略化できる。

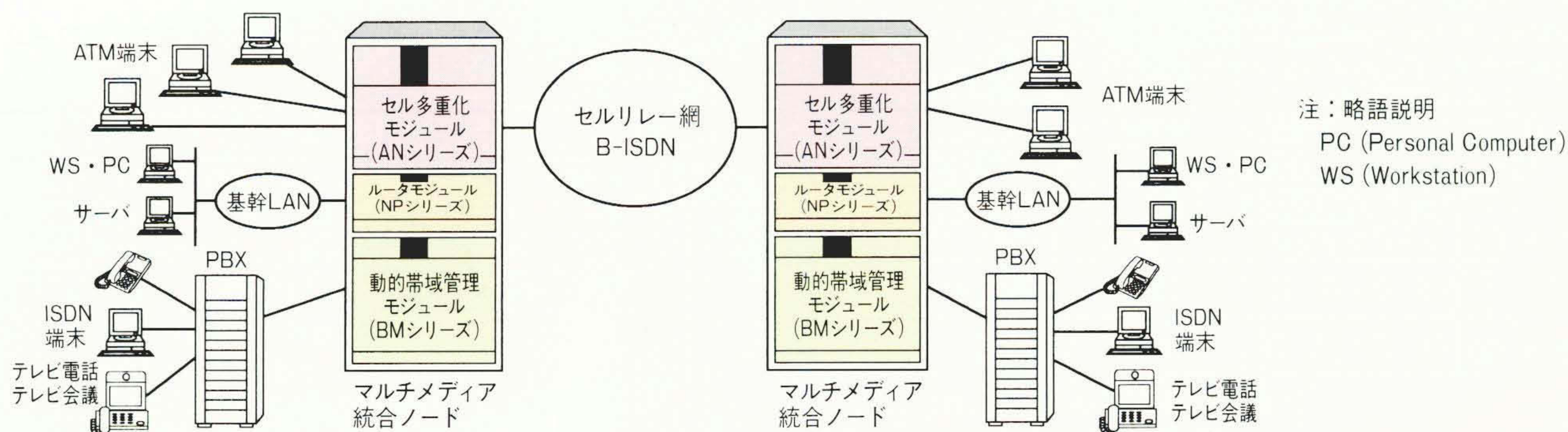


図6 ATM広域サービスの利用例

B-ISDNなどの広域サービスを利用し、高速のシームレスネットワークを構築することが可能となる。

を実現する。

- (4) 優先クラス(3クラス)と廃棄クラス(2クラス)の設定により、各種メディアに適した通信品質のネットワークが効率よく構築できる。
- (5) ネットワーク管理の業界標準SNMP(Simple Network Management Protocol)のエージェント機能をサポートし、SNMPマネージャによって統合ネットワーク管理が行える。

4 企業通信ネットワークの構築事例

マルチメディア統合ノードを使った企業通信ネットワークの構築事例について述べる。

4.1 TDMネットワークからの移行

既存TDM(多重化装置)ネットワークのコストを抑えながら次世代ネットワークに移行することが可能である。既存のTDMをマルチメディア統合ノード(BMシリーズ)にリプレースすることにより、動的帯域管理によるネットワークを実現する(図5参照)。この結果、高速デジタル回線の使用効率アップと運用費の低減が可能となる。またBMシリーズは、TS機能を内蔵しているために中継拠点の設備が約 $\frac{1}{3}$ 程度簡略化できる。

さらに、LAN間相互接続の要求にはルータモジュール(NPシリーズ)を追加し、より高速なATMネットワーク

の利用にはセル多重化モジュール(ANシリーズ)を追加するということに、必要な時期に合わせてモジュールを追加すれば、本格的なマルチメディア統合ネットワークを実現することができる。

4.2 ATM広域サービスへの対応

マルチメディア統合ノードは6.3 Mビット/sセルリレーサービスやB-ISDNといったこれからのATMサービスにも対応できる。マルチメディア統合ノードを中心に、ATM-LANの構築やLANとWANを同一アーキテクチャで構築できる(図6参照)。遠隔地とも多様な情報を、高速・高品質で通信することができる。

5 おわりに

ここでは、企業ネットワークに求められている技術的課題を整理し、それを解決するマルチメディア統合ノードについて述べた。

高速データ通信、LAN間接続、マルチメディアアプリケーションの利用など、企業通信ネットワークでのマルチメディア通信のニーズは今後ますます増大すると予想される。そのため、企業通信ネットワークを取り巻く環境の変化をいち早くキャッチし、ネットワークを企業戦略のツールとしていっそう活用できるようにレベルアップを図っていく考えである。

参考文献

- 1) 小林, 外: 情報ネットワークシステムの展望, 日立評論, 76, 11, 754~758(平6-11)