



通信システム

Telecommunication Systems

インターネットや移動体通信の爆発的な普及により，日常生活や産業の仕組みなど，社会が大きく変わろうとしており，情報・通信分野でも技術の大きな転換期を迎えようとしている。このような情報・通信の大きな変化に対応することを目指して，通信キャリアのためのネットワークソリューションとして，(1)光バックボーン系では，高速化や大容量化，高信頼化を実現するための各種光ネットワークシステム，(2)既存サービス網の拡充では，40 Gビット/s ATMバックボーンノード，IP網へのゲートウェイシステム，多様な通信サービスを統合するノードシステム，(3)アクセス系では，第三世代移動体通信CDMAテストベッド用干渉キャンセラをそれぞれ開発した。

また，エンタープライズネットワークのためのソリューションとしては，キャリア ネットワーク サービスに柔軟に対応し，利便性をさらに高めた新型マルチメディア ノード システムや，小規模拠点用のATMアクセスユニットを開発し，ネットワーク応用システムとしては，PHS技術を活用した地域多元情報システム，テレビ会議・電話技術を利用した遠隔医療支援システムなどを開発した。

さらに，これらのネットワークシステムの実現に必要な各種キーデバイスとして，800 Mビット/s光インタコネクト，多重・分離機能内蔵2.5 Gビット/s光トランシーバモジュール，および150 Mビット/sプラスチック光ファイバ用光伝送モジュールを開発した。

通信システム—キャリア ネットワーク ソリューション—

インターネットや移動体通信の急増を背景としたキャリアネットワークの大変革期に対応し、バックボーン系からアクセス系まで、ネットワークの高速化、大容量化、高信頼化、経済化などを実現するための開発を推進した。

〈光ネットワークシステム〉

● 北米向けのリング型光ネットワーク・トランスポートシステム

インターネット時代の幕開けとともに、大容量高速光トランスポートネットワークへの需要が急激に高まりつつある。特に北米では、1996年2月の市内・市外通信の規制緩和によって長距離系キャリアを中心に新興キャリアが数多く誕生し、IP (Internet Protocol) に焦点を絞った光ネットワークの構築・運営が進展している。

これに合わせて、日立製作所は、1本の光ファイバで電話換算13万回線を伝送できる世界最高速の北米向けSONET OC-192(10 Gビット/s)光ネットワーク・トランスポートシステムを開発し、Global Crossing Ltd. からの受注に成功した。このシステムは、同社が業界の先陣を切り、1999年9月に商用サービスを開始した大陸横断光ネットワーク「ノース・アメリカン・クロッシング」(全米主要都市を東西二つのリングでカバーする構成)に採用されている。

〔主な特徴〕

- (1) 4 F(Fiber)-BLSR(Bi-directional Line Switched Ring: リング型アプリケーション)機能により、伝送路障害時でも逆回りのルートに自動的にパスを切り替えることができ、信頼性の向上を実現
- (2) 50 Mビット/s単位でのアッドドロップ(分岐挿入)が可能
- (3) OC-48c接続機能(2.4 Gビット/sバルク伝送)によってIPトラフィックの取り込みが可能
- (4) 誤り訂正機能による高信頼性



北米向けのSONET OC-192(10 Gビット/s)光ネットワーク・トランスポートシステム

(納入開始時期：1999年4月)

● IP over DWDM対応のOADMリングネットワーク

10 Gビット/s・32波長のIP over DWDM(高密度波長多重)対応リングネットワークを実現するOADM(光分岐挿入多重化)試作システムを、日本電信電話株式会社NTT未来ねっと研究所からの指導によって開発した。このシステムは、各局配置のOADM装置と、ネットワーク管理を行うオペレーションシステムで構成する。

〔主な特徴〕

- (1) 任意波長の分岐・挿入・通過切替と光レベル制御を、集積光スイッチを用いて小型に実現
- (2) 長波長帯1,570～1,600 nm(ナノメートル)での32波長一括増幅を実現。また、高速利得制御により、波長数変動に起因する伝送特性劣化を抑圧
- (3) 波長(光チャネル)単位の終端処理、復旧切替を実現
- (4) 長波長EA(Electro-Absorption)変調器集積DFB(Distributed Feed-Back)送信器(10 Gビット/s)を搭載
- (5) ITU-T勧告案に準拠した光レイヤの管理オペレーションシステムを実現

(納入時期：1999年12月)



OADM(光分岐挿入多重化)システム

主な仕様

項目	仕様
ネットワーク構成	2ファイバ単方向光チャネル切替リング
適用	県内および都市網
OADM機能	任意波長の分岐・挿入・通過の切替
波長帯	長波長帯(1,570～1,600 nm)
波長数、波長間隔	32波長、100 GHz間隔
伝送速度	10 Gビット/s(波長当たり)
総伝送容量	320 Gビット/s

● IP over DWDM対応の光クロスコネクシステム



光クロスコネク(OXC)システム

主な仕様

項目	仕様
ネットワーク構成	共有プロテクション光リング
適用	長距離バックボーン網
機能	伝送路障害復旧
復旧時間	<~50 ms(ミリ秒)
切替単位	個別波長(光チャネル)
切替種類	スパン、リング

IP over DWDM(高密度波長多重)対応リングネットワークで、伝送路障害の高速復旧を実現する光クロスコネク(OXC)の試作システムを開発した。このシステムは、光信号切替を実現する光スイッチ装置と、高速切替制御を実現する監視制御装置で構成する。

1999年1月には、米国ダラスでMCI WORLDCOM, Inc.の技術フィールド試験に参加し、IPなどさまざまなデータを伝送するDWDMネットワークの高速復旧に成功した。

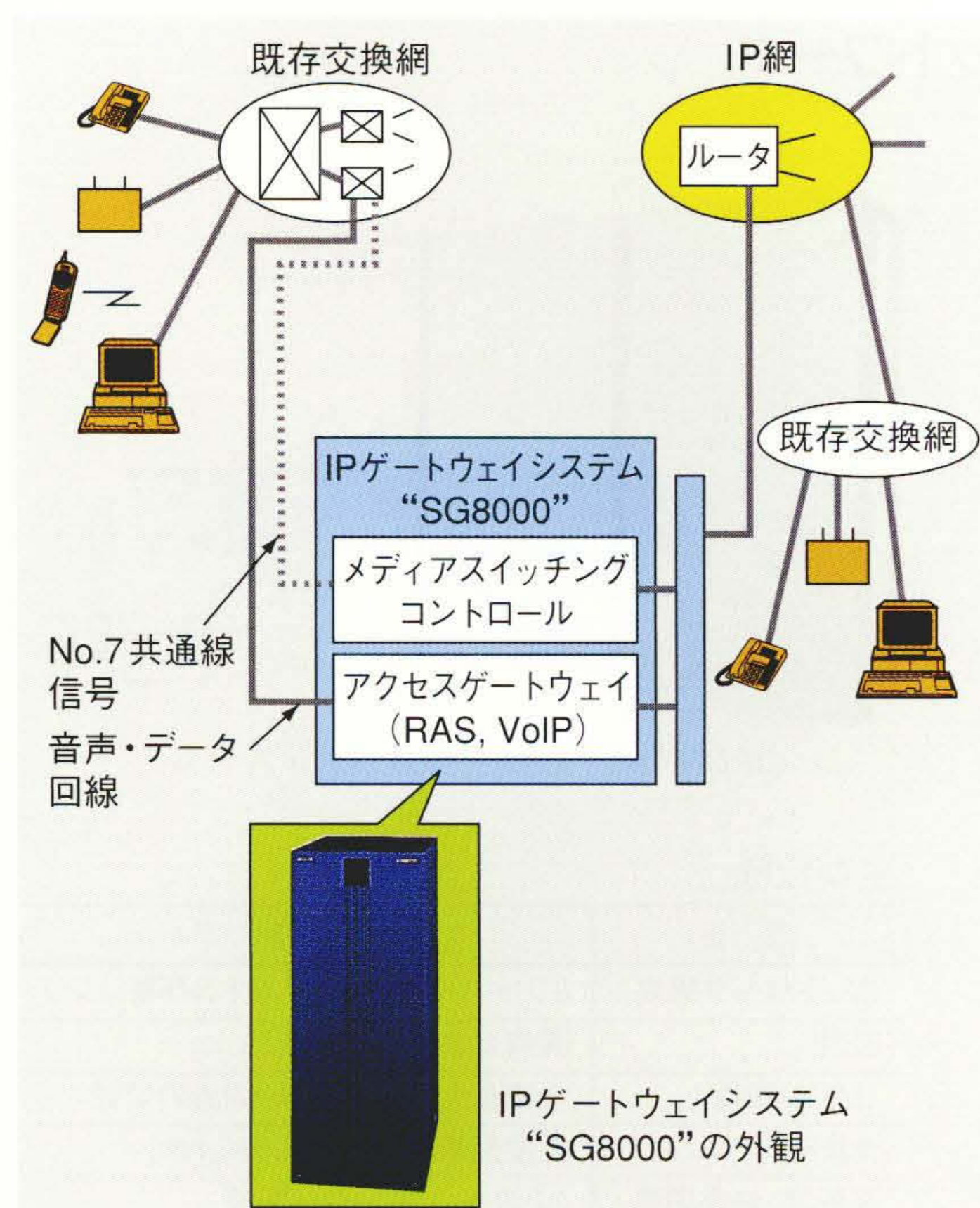
〔主な特徴〕

- (1) 波長単位でのスパン切替・リング切替により、IPルータなどのデータ機器を収容するDWDMネットワークの伝送路障害に対する高速復旧を実現
- (2) プロテクション光ファイバの共有化により、経済的なネットワーク構成を実現
- (3) 光スイッチの採用により、各種の伝送速度と信号フォーマットが混在するIP over DWDMネットワークに対応

(テーマ初出発表誌：Hitachi Review, Aug. 1999)

〈ノードシステム〉

● キャリヤ用のIPゲートウェイシステム“SG8000”



IPゲートウェイシステム“SG8000”の概要

インターネットの急速な普及により、電話やパソコンからの音声・データのトラヒックも増大し、既存交換網設備を圧迫してきている。このトラヒックを既存の交換網からオフロードし、IP網と接続するIPゲートウェイシステムを開発した。

このシステムは、ISP(Internet Service Provider)へアクセスするためのRAS(Remote Access Server)、音声をインターネットで中継するインターネット電話(VoIP: Voice over IP)機能を持つアクセスゲートウェイ、および既存交換機間をNo.7共通線信号で接続するメディアスイッチングコントロールで構成する。

〔主な特徴〕

- (1) メディアスイッチングコントロール：既存の局用交換機クラスの高信頼性(二重化制御、無停止機能追加など)、TTC標準No.7共通線信号制御など
- (2) アクセスゲートウェイ：ダイヤルアップ制御(アナログ・ISDN・PHS対応)

(発売予定時期：2000年3月)

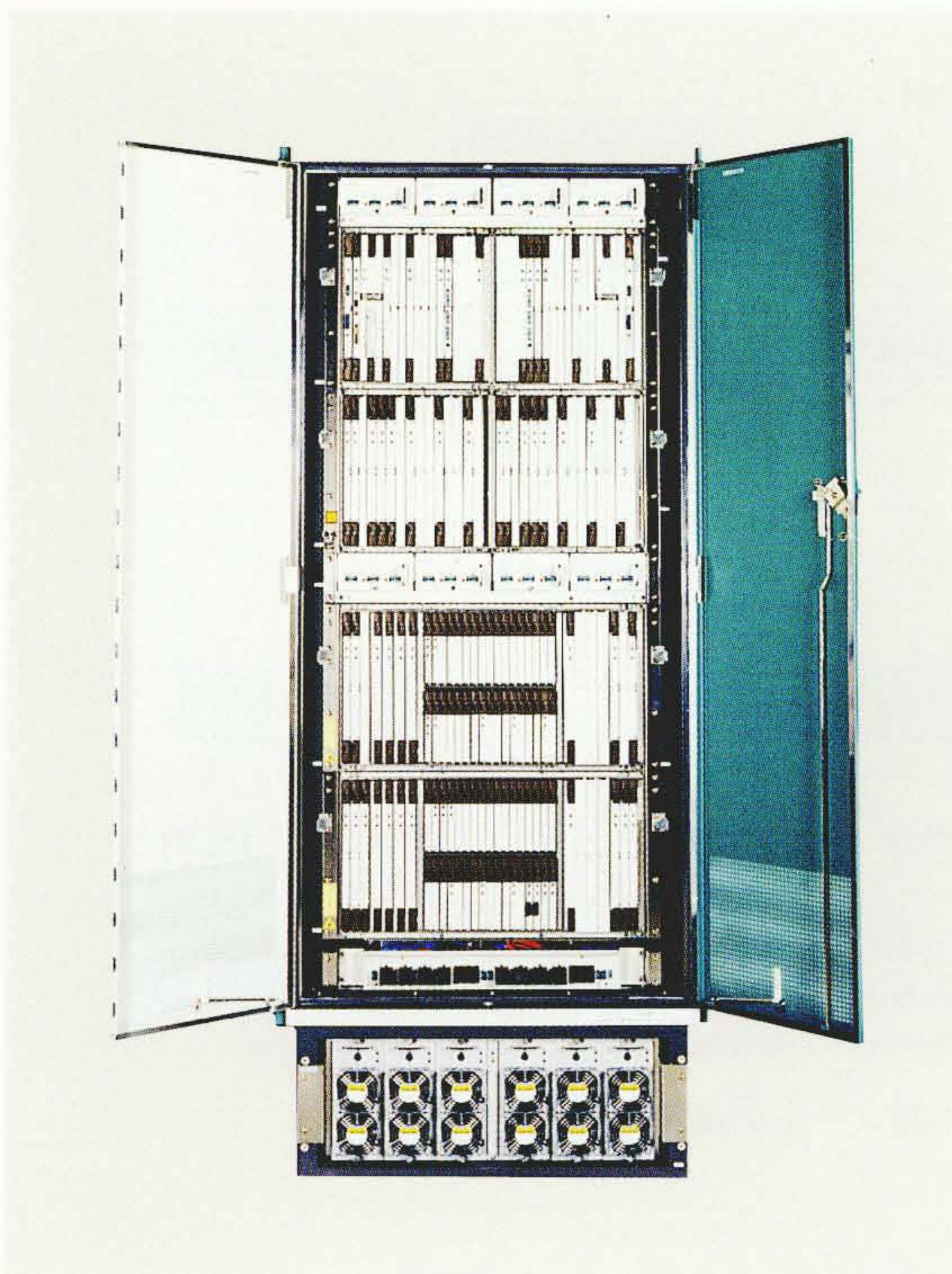
40 Gビット/s ATM系バックボーンノード

インターネットの普及などに伴い、データ通信需要は今後ますます増加する。各種データ通信サービスを統合して収容し、かつマルチメディア通信網へ対応するATM(非同期転送モード)バックボーンネットワークを実現するサービスノードとして、“MHN-A π ”^{*}を日本電信電話株式会社とベンダー各社で共同開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 40 Gビット/sまでスケラブルに拡張可能な大容量ATMスイッチを搭載し、インタフェースは1.5 Mビット/s～2.4 Gビット/sをサポート
 - (2) ベストエフォート型サービスの提供
 - (3) 経済的にネットワークの品質を確保するVP (Virtual Path) プロテクション機能、無瞬断系切替機能、プリント基板活線挿抜機能、および遠隔からの装置制御機能を搭載
 - (4) 小型(当社従来機比 $\frac{1}{3}$)、低消費電力
 - (5) オプション機能により、私設ネットワークや海外キャリアへの適用が可能
- (納入時期：1999年3月)

注：*は「他社登録商標など」(150ページ)を参照



ATM系バックボーンノード“MHN-A π ”

サービス統合加入系ノード

多様な通信サービスを同一ノードに統合した「サービス統合加入系ノードMHN-S99システム (Multimedia Handling Node-STN99)^{*}」を開発した。既存インフラネットワークに対して経済化、高度化をねらいとし、従来のサービス対応での設備(D70, ISMなど)に対し、サービス共用化を図っている。

〔主な特徴〕

- (1) PHS, ISDN, アナログ加入電話、専用線の各種サービスを同一ノードで共用化することにより、ネットワークコストの低減を実現
- (2) ITU-T標準に準拠した標準化SDH(Synchronous Digital Hierarchy)インタフェースを採用し、多様な伝送接続形態に対応するとともに、無瞬断切替機能を具備
- (3) 通話路スイッチの大容量化により、128 kチャネル×128 kチャネル(64 kビット/s換算)を実現
- (4) スイッチ構成に32 kチャネル単位でのビルディングブロック構成を採用し、さまざまな適用規模に柔軟に対応
- (5) 3.3 V動作部品の使用により、低消費電力を実現

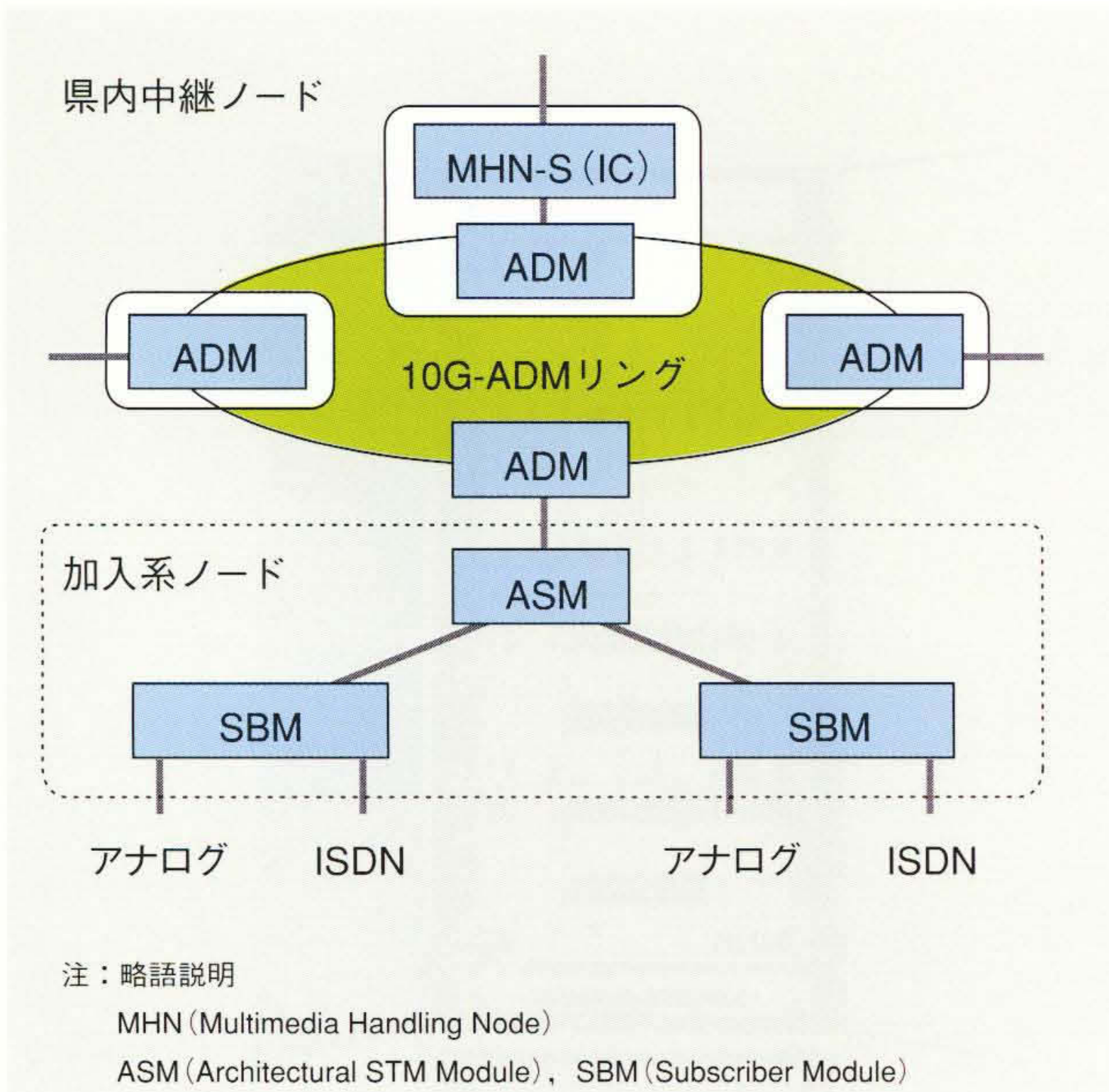
注：*は「他社登録商標など」(150ページ)を参照



サービス統合加入系ノード

標準化SDHインタフェース
搭載基板

新中継ノード



中継ノードの接続構成例

県内中継網〔IC：Inter-zone Tandem Center階梯(てい)〕でのSTM(同期転送モード)系ネットワーク構造改革の一環として、中継ノード“MHN-S(IC)”を開発した。

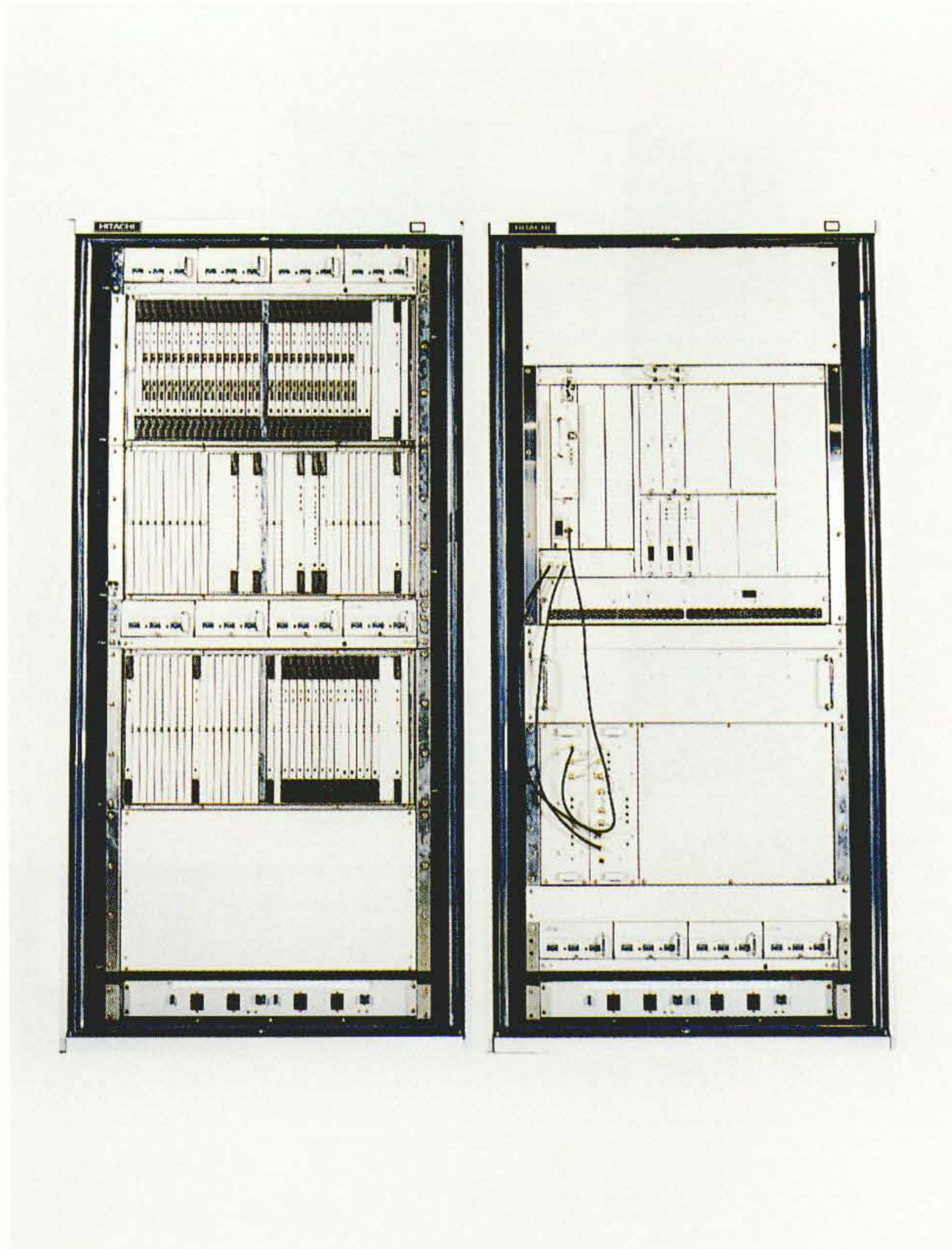
〔主な特徴〕

- (1) 純中継機能，IGS(Interconnecting Gateway Switch)機能，および専用線中継機能により，県内中継網のコストダウンを実現
- (2) 公衆回線，専用線(アナログ専用，デジタル専用，デジタルアクセス)の収容が可能
- (3) ノード・リング統合を実現し，10 G-ADM (Add/Drop Multiplexer)を介したリング接続に対応
- (4) 公衆回線換算で約19万回線(従来比約3倍)を収容

注：*は「他社登録商標など」(150ページ)を参照

〈アクセスノードシステム〉

第三世代移動通信CDMAテストベッド用の干渉キャンセラ



干渉キャンセラを搭載したCDMA基地局

第三世代移動通信CDMA(符号分割多元接続)テストベッド用の干渉キャンセラを株式会社KDD研究所に納入した。

CDMA通信では，スペクトラム拡散によって同一周波数帯を複数ユーザーで共通利用するが，ユーザー数が増えるとチャネル間の干渉が増加する。干渉キャンセラは，この干渉成分を信号の相関性を利用して検出し，入力信号から差し引くもので，同時に通話できるユーザー数を増やすことができる。今回，屋外実験でその基本性能を確認した。今後，商用化に向けて信号処理精度の向上とLSI化を進めていく。

(納入時期：1999年5月)

通信システム—エンタープライズ ネットワーク ソリューション—

多様化、高度化するキャリアネットワークサービスに柔軟に対応し、利便性をさらに高めた新型マルチメディアノードシステムや、ATM製品のラインアップ強化のために小規模拠点用のATMアクセスユニットを開発した。

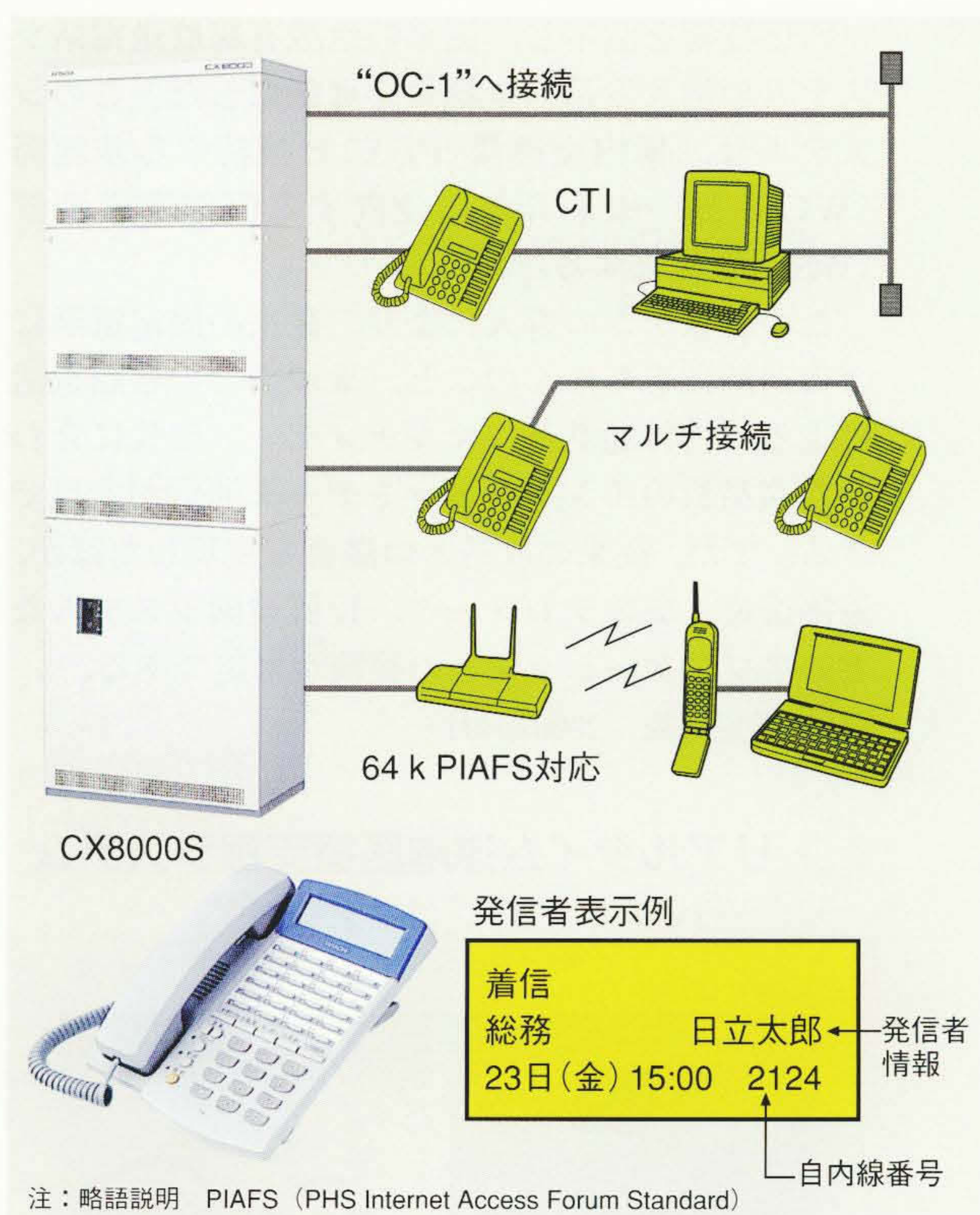
● アドバンスト マルチメディア ノード「NETTOWER CX8000シリーズ」

新デザインの多機能電話機に漢字表示(標準機能)が可能であり、64 kビット/sのPHS高速データ通信サービス64 k PIAFSにも対応した、企業ネットワーク用のアドバンスト マルチメディア ノード「NETTOWER CX8000シリーズ」(CX8000S, CX8000M1, CX8000M2の3タイプ)を発売した。

〔主な特徴と機能〕

- (1) 64ビットCPUを採用し、将来のシステムアップや拡張にも幅広く対応
- (2) 多機能電話機に通話相手の名称を漢字表示するネーム表示機能を搭載(表示例は右図参照)
- (3) 部署の移動や席替えがあった場合でも、元の内線番号を引き続き使用できる内線番号ポータビリティ機能を搭載
- (4) 多機能電話機用のライン回路1回路に2台の多機能電話機を接続し、それぞれ独立した電話機として使用できるマルチ接続機能を搭載(CX8000Sタイプだけ)。
- (5) 電話・ファクシミリとパソコンの連携を実現するCTI(Computer-Telephony Integration)コアシステム“OC-1”の内蔵が可能

(発売時期：1999年2月)



NETTOWER CX8000システムの構成例と発信者表示例

● 小規模拠点用のATMアクセスユニット“AU50”

中小規模拠点でのATM(非同期転送モード)導入拡大の動きに対応して、既存のインタフェースをATMに変換するATMアクセスユニット「AUシリーズ」のラインアップを強化し、営業店などの小規模拠点用として、最大8回線の収容が可能な“AU50”を新たに発売した。

〔主な特徴〕

- (1) 中小規模拠点で想定されるインタフェースをあらかじめ搭載したオール イン ワンタイプ
- (2) 多様化するユーザーニーズにこたえるために、基本仕様に加え、各種オプションを用意(中継回線インタフェース、音声2Wインタフェースなど)
- (3) 設置の容易な省スペース・コンパクト設計
- (4) 上位スイッチとの連携により、音声の圧縮・伸張を1リンクで行う音声SVC(Switched Virtual Connection)機能に対応
- (5) 障害の自動検出、ネットワーク管理装置への自動通報が可能。SNMP(Simple Network Management Protocol)エージェント機能のサポートにより、日立製作所の統合ネットワーク管理システム“NETM* Cm2”による統合管理が可能

(発売時期：1999年9月)



ATMアクセスユニット“AU50”

基本仕様

項目	仕様
中継回線インタフェース	128 kビット/s 1インタフェース
端末インタフェース	音声4回線 データ2回線(V.24 / V.35 / X.21) フレームリレー1回線(V.35)

通信システムーネットワーク応用システムソリューションー

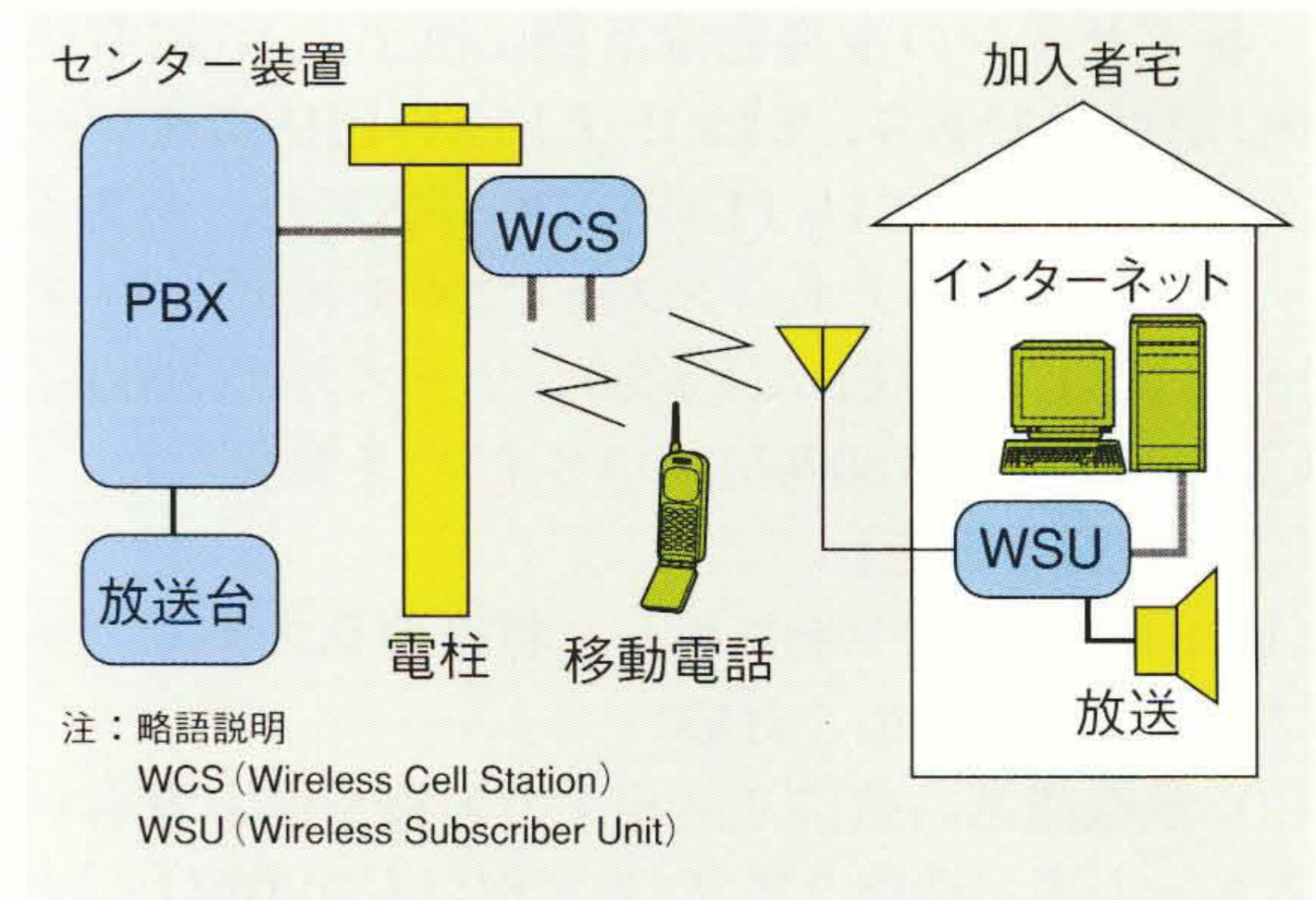
ネットワーク応用システムとして、PHS技術を活用した地域多元情報システムや、テレビ会議・電話技術を利用したリアルタイム遠隔医療支援システム、一周波同時送受信無線方式による列車無線システムを開発した。

● PHS技術を活用した地域多元情報システム

PHS技術を活用し、従来の地域有線放送電話システムの加入者系の無線化を可能にした。このシステムは、構内交換機(PBX)と接続する基地局(WCS)と、加入者宅に設置する固定端末装置(WSU)で構成する。

このシステムの導入により、従来の固定電話による通話はもちろんのこと、地域内での移動電話による屋内外通話と、マルチメディア時代に合わせた高品質のインターネットデータ通信が実現できる。また、従来の放送との融合も実現したほか、遠隔医療、気象テレメータ、位置検索システムなどのアプリケーションとの接続が可能である。

(発売予定時期：2000年4月)



地域多元情報システムの構成

● リアルタイム遠隔医療支援システム



(a) テレビ電話
カメラ、液晶モニタ、ハンドセットを一体化したテレビ電話。携帯型救急モニタと組み合わせてセンター側と通信ができる。

(b) 測定器(携帯型救急モニタ)
*日本光電ウエルネス株式会社の製品を使用

リアルタイム遠隔医療支援システム：在宅側(タイプB)

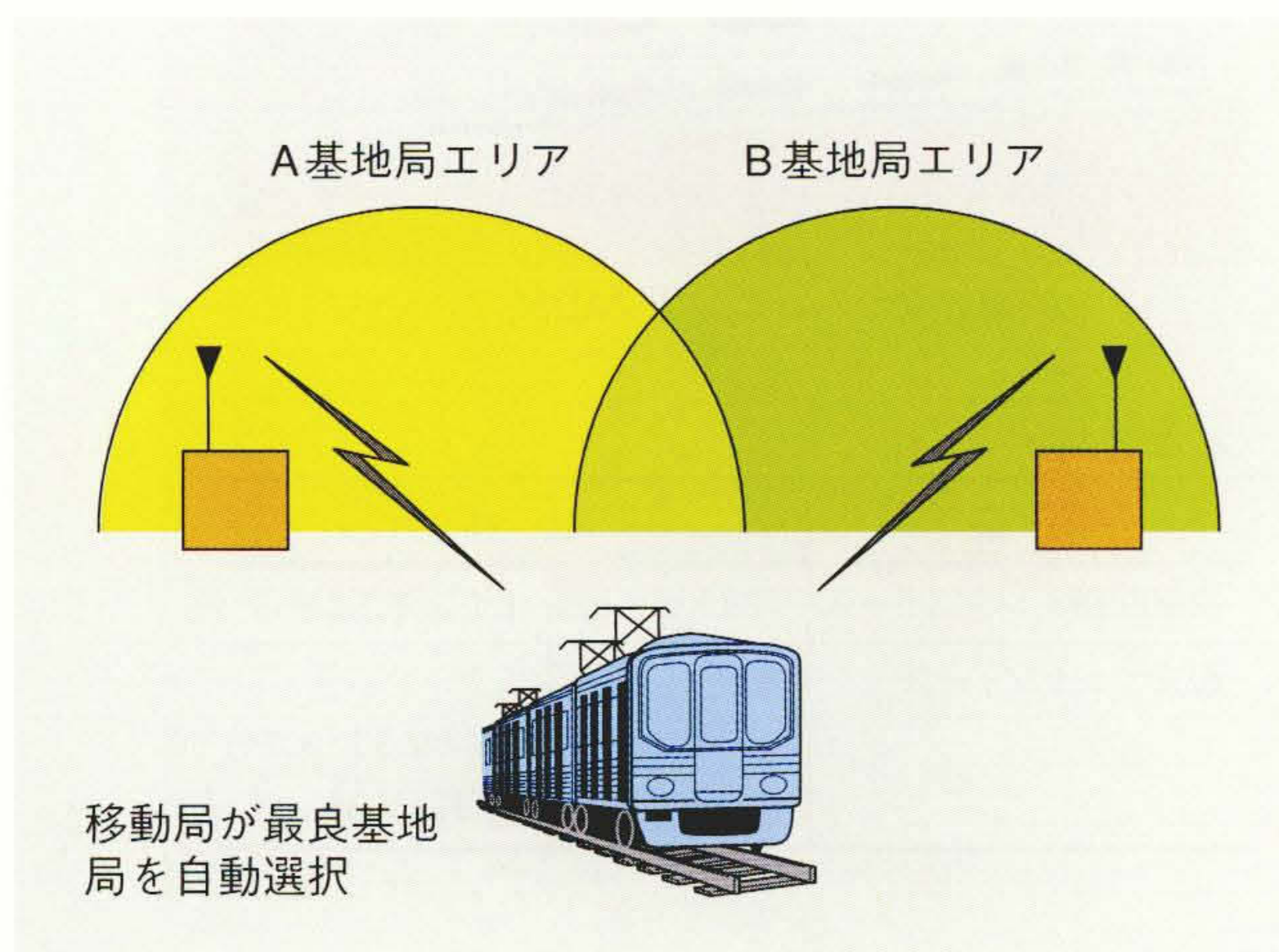
これまでに開発してきたテレビ会議・テレビ電話をベースに、遠隔医療に適した機能・性能を搭載した遠隔医療支援システムを開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 診療を受ける在宅側端末に聴診音をモニターするための入力を追加し、音声入力との切替機能を実現
- (2) 病院側から在宅側へ診察時間や血圧測定の手指示などの簡易なメッセージを送受する機能を実現
- (3) 在宅側で主に使用されるテレビ電話型端末にカメラコントロール機能を搭載

(発売時期：1999年3月)

● 一周波同時送受信無線方式AT(Alternator Technique)列車無線システム



一周波同時送受信無線方式AT列車無線システムの概念

Cタイプ列車無線システムには、制御装置の投資費用やオーバーリーチによる周波数偏差、基地局伝送遅延でのビート音による通話品質劣化などの課題がある。今回開発した列車無線システムでは、これらの課題を解決するため、一周波同時送受信無線方式の採用で、設備投資費用を抑えたシステム構築を可能とした。

〔主な特徴〕

- (1) 移動局主導で基地局を追跡
- (2) 移動局が最良基地局を自動選択
- (3) オーバーリーチによるビート音がほとんどない。
- (4) 一周波で電話感覚の通話が可能

(発売時期：1999年9月)

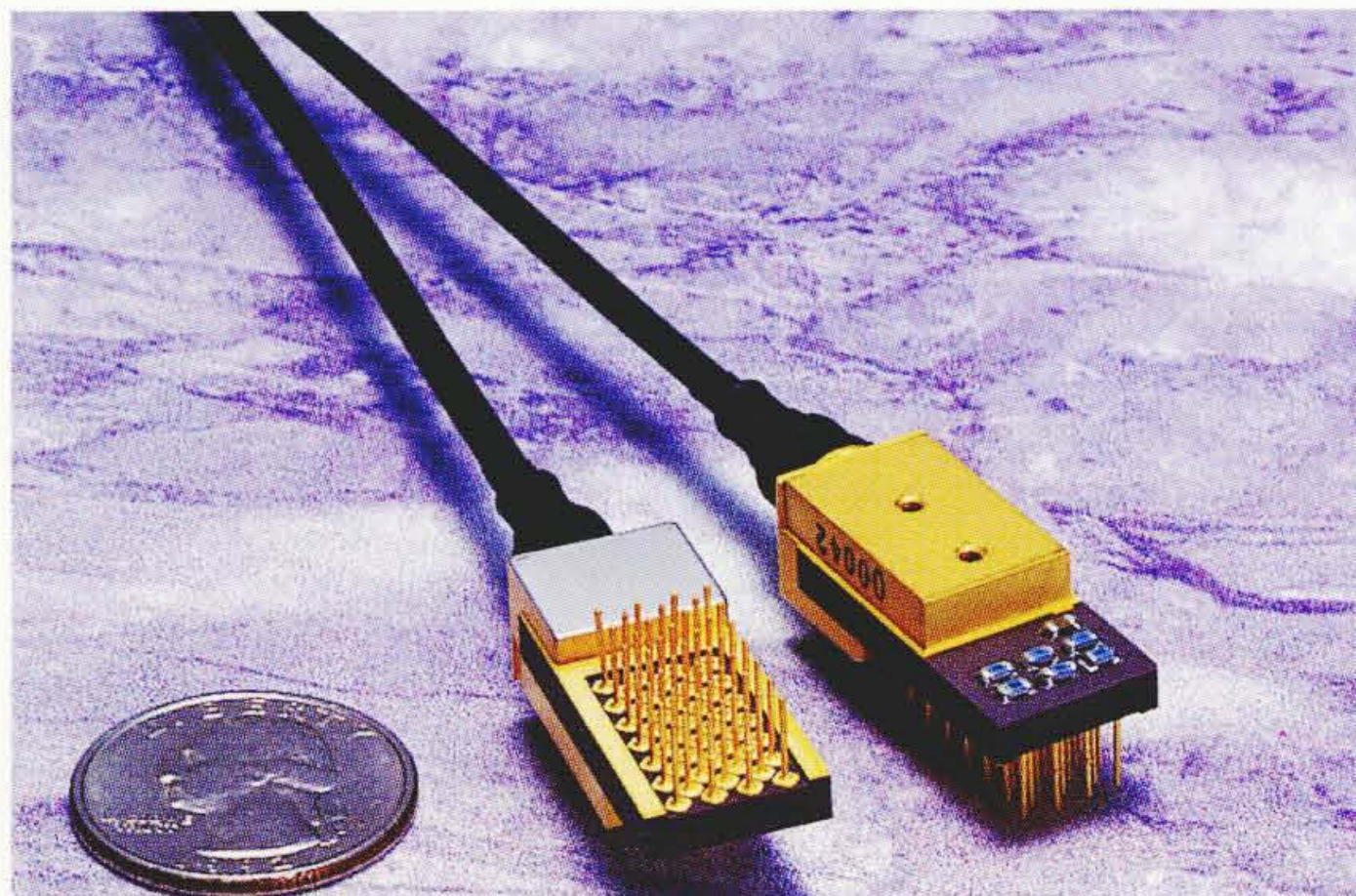
通信システムー情報ネットワークシステムを支える各種デバイスー

高速、大容量の情報ネットワーク構築のキーデバイスとなる、12チャンネル並列伝送用光インタコネクタ、多重・分離機能内蔵の送受一体型光モジュール、プラスチック光ファイバ用光伝送モジュールを開発した。

800 Mビット/s光インタコネクタ

高速、大容量通信システムの構築に適用が可能な光インタコネクタを製品化した。

1チャンネル当たりの伝送速度は最大800 Mビット/s、12チャンネルを体積3.9 cm³の小型パッケージに集積化し、合計10 Gビット/sの高速、高密度配線を実現した。直流結合方式の採用によって符号変換せずに電気配線を光配線に置き換えが可能で、電源は3.3 V単一、消費電力は1チャンネル当たり300 mWである。新LD駆動方式と広帯域受信回路で伝搬遅延時間のチャンネル間ばらつき低減を図り、最大100 mの同期伝送を可能とした。12心シングルモードテープファイバと12心の一括接続が可能なMPO(Multipath Push-On)多心光コネクタを用いた光ケーブルにより、高密度光配線が可能である。(発売時期：1999年10月)

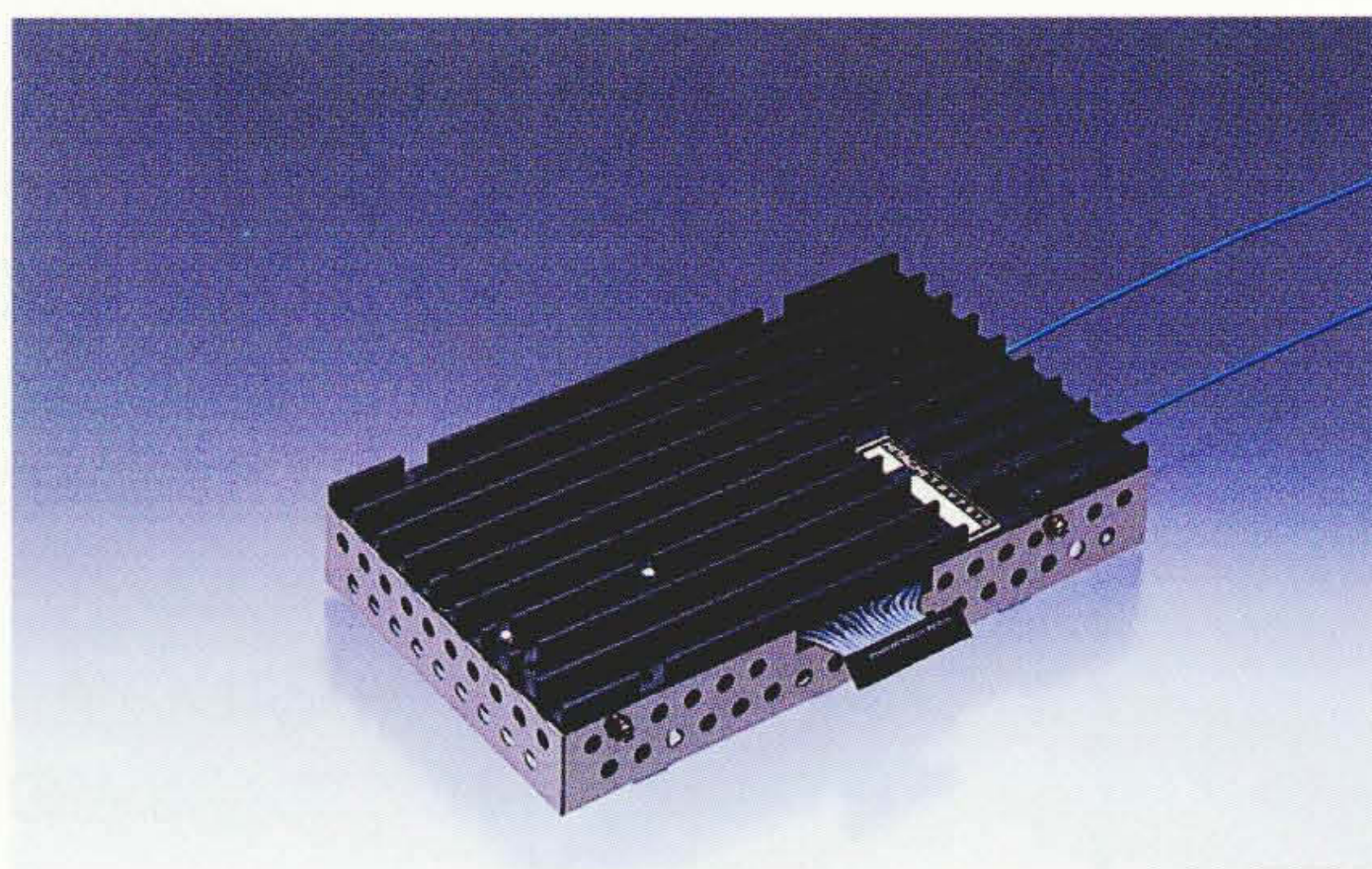


800 Mビット/s光インタコネクタの外観

MUX/DEMUX内蔵2.5 Gビット/s光トランシーバモジュール

光伝送モジュールのいっそうの小型化と高機能化のニーズにこたえるため、MUX/DEMUX(多重・分離)機能を内蔵した2.5 Gビット/s光トランシーバモジュールを開発した。

光インタフェース部に外部変調器集積型レーザとプリアンプ集積型受光素子を採用し、80 km以上の光ファイバ伝送が可能である。ITU G.957.L16.2とG.958のジッタ規格に準拠し、電気インタフェースは155 Mビット/sの+3.3 V LVPECL(Low-Voltage Positive Emitter Coupled Logic Circuit)で構成する。高密度実装を図ることにより、外形寸法は幅115.3×奥行64.5×高さ20.6(mm)と小型化を実現した。環境温度0～70℃での動作が可能である。(発売時期：1999年10月)

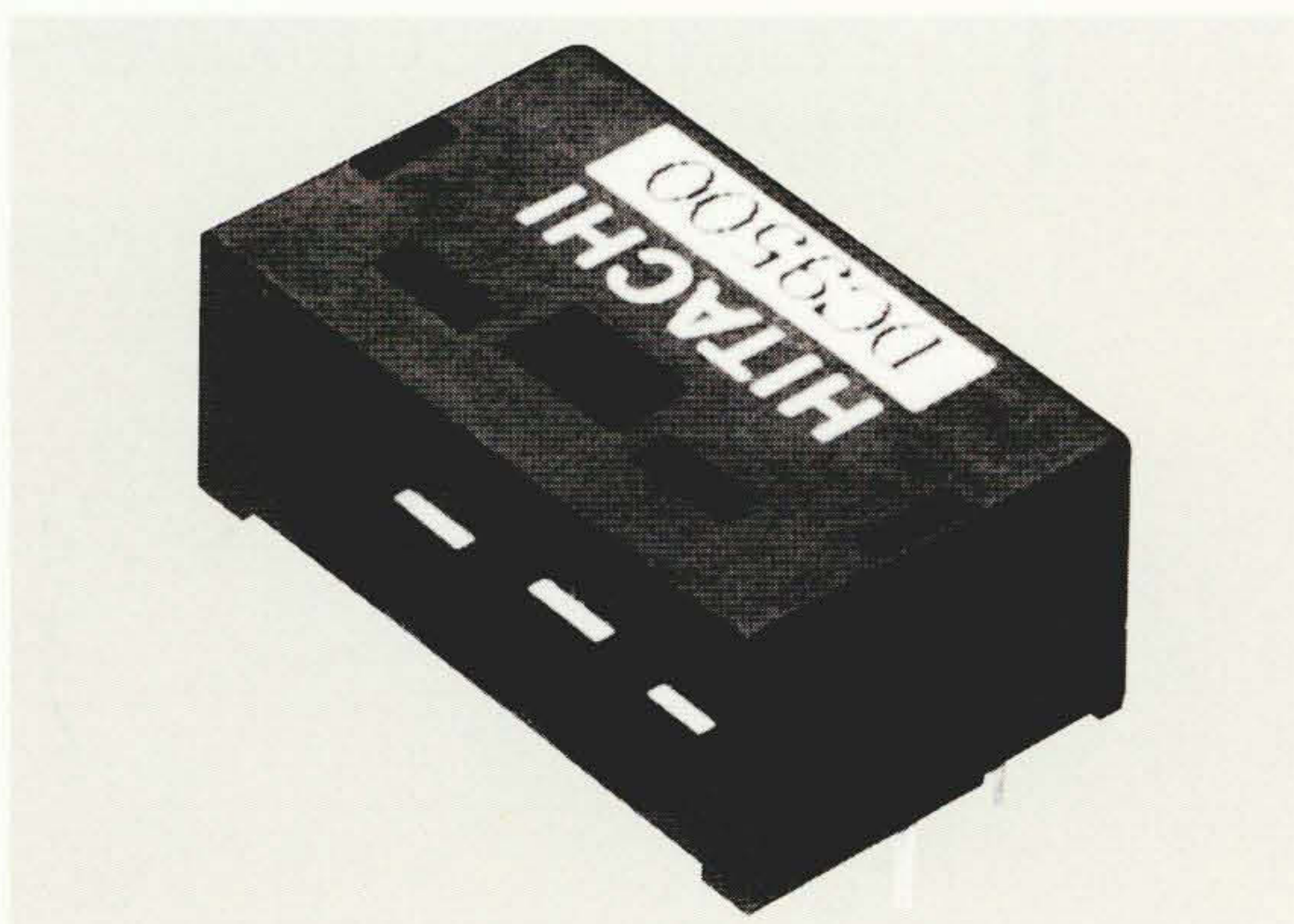


MUX/DEMUX内蔵2.5 Gビット/s光トランシーバモジュールの外観

150 Mビット/s POF(Plastic Optical Fiber)光伝送モジュール

情報・産業分野では、主に耐ノイズ性や高速化を目的に、制御機器内や機器間に光伝送モジュールが使われている。

今回、開発した光伝送モジュールの主な特徴は、155 Mビット/sの伝送速度で、業界での汎用性の高いPN(Premises Network)タイプ光コネクタを採用したことである。また、配線長に応じてコア径の異なる2種類のプラスチック光ファイバを選択して使用することが可能で、フロア内配線に求められる伝送距離最大100 mを実現できる。さらに、ICと光素子を集積した樹脂モールドを用い、外形寸法は幅22×奥行13×高さ9(mm)と小型化した。通信や家電分野などへの展開が期待できる。(発売時期：1999年10月)



150 Mビット/s POF光伝送モジュール