

# 通信システム

## Telecommunication Systems

普及の著しいインターネットや移動通信システムをはじめとする通信システムに対しては、社会・経済活動や国民生活に不可欠な社会インフラストラクチャーとして、多様化、高速化、大容量化、高信頼化、経済化への期待がますます高まっている。このようなニーズにこたえるために、キャリアネットワークソリューションとしては、(1) バックボーンノード、(2) 移動通信システム、(3) アクセス系などのノードシステム、(4) オペレーション サポート システムなどを、エンタープライズ ネットワーク ソリューションとしては、VoIP(Voice over Internet Protocol)を実現するPBX(Private Branch Exchange)やゲートウェイをそれぞれ開発した。また、通信応用システムとして、ITS(高度交通システム)の中のAHS(走行支援道路システム)の路車間通信実験システムと、ISDN回線に対応した警備用映像監視システムを開発した。

さらに、これらのネットワークを実現するためのキーとなる、加入者系ノードシステム用サービス共用型ラインカードや、多重・分離回路を内蔵した10 Gビット/s送受信一体光伝送モジュール(業界標準対応)などのデバイスを開発した。

今後も、通信ネットワークに対するさまざまなニーズにこたえていくために、製品と技術の開発を積極的に推進する。

# キャリア ネットワーク ソリューション

IP(Internet Protocol)トラフィックの急増への対応が強く望まれているキャリアネットワークの実現に向けて、バックボーン系や移動通信を含むアクセス系の高速化、大容量化、高信頼化、経済化を目指した製品と技術を開発した。

## 〈バックボーンノード〉

### 1.28 Tビット/s超長距離光波長多重伝送システム“AMN6100”

高速バックボーンに加え、DWDM(光波長多重伝送)でも、長距離化と大容量化のニーズにこたえるため、1,000 kmを超える超長距離伝送やテラビットクラスの伝送容量を実現するシステムの開発を推進している。

IP(Internet Protocol)トラフィックの増大に伴う、バックボーンネットワークの大幅な大容量化や光ファイバの有効活用が求められる中において、DWDM(光波長多重伝送)システムへのニーズが急速に高まっている。2.4 Gビット/s伝送を主流とするWDM(波長分割多重)から、より高速な10 Gビット/sベースのDWDM、そしてさらに大容量高速の光トランスポートネットワークの需要が高まりつつある。

このようなニーズに合わせ、1,040 km無中継伝送やテラビットクラスの伝送容量として、10 Gビット/s×128チャンネル、1.28 Tビット/sの光波長多重伝送システム“AMN6100”の開発を推進している。

〔主な特徴〕

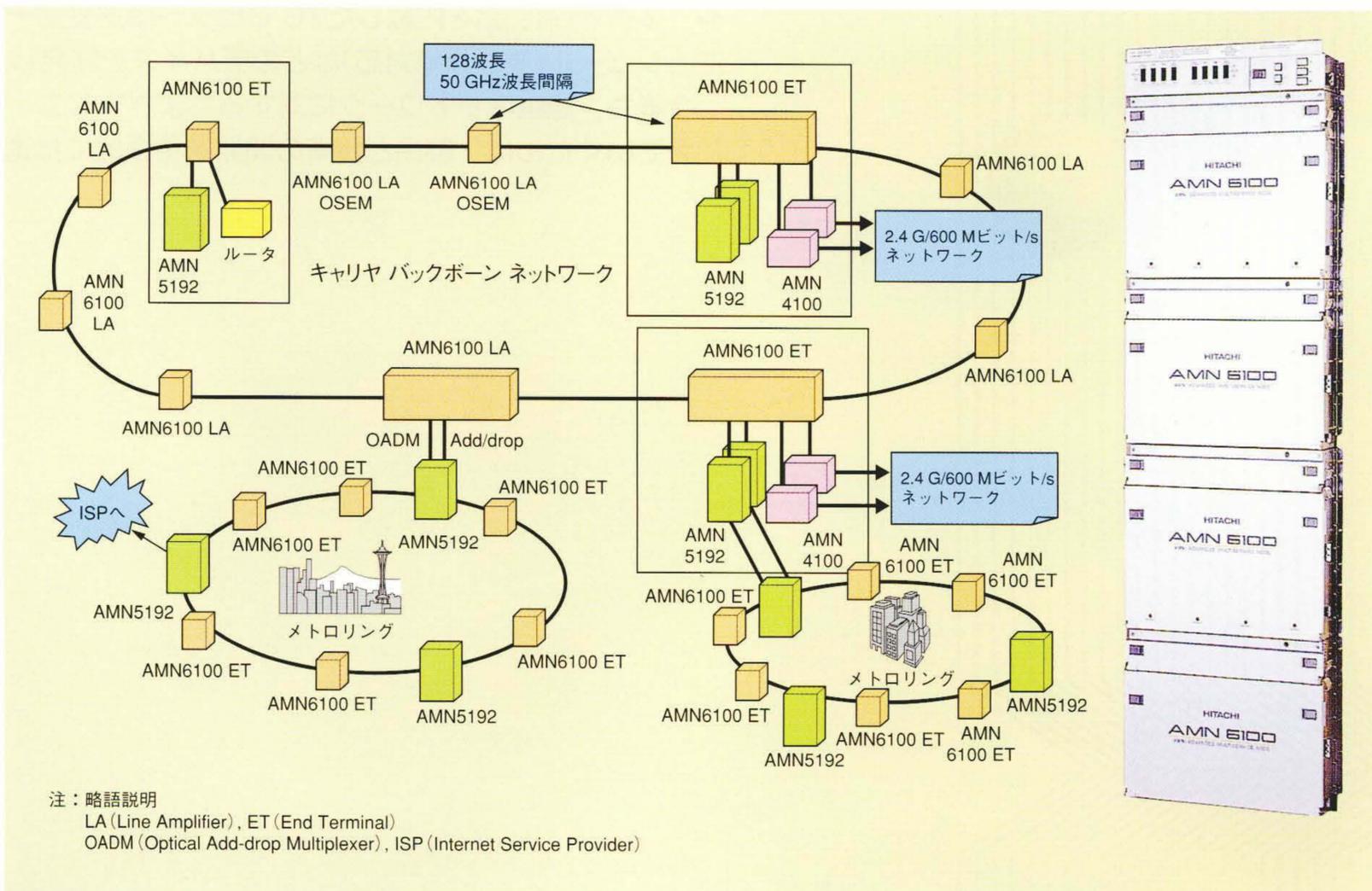
- (1) 長距離伝送能力：従来の平均的な450 km無中継伝送の長距離化の一環として、1,040 kmの安定した伝送を実現するGTC(Gain Tilt Compensation)を搭載
- (2) AGC(自動利得制御機能)：MUX(波長多重部)に波長ごとの利得を個別に調整できるAGCを搭載する

ことにより、MUX自体以外の各種の変動要因(パッチコード接続損失、送信機の経年劣化、温度変化、各送信機出力のばらつきなど)を抑え、隣接する波長に影響を与えることなく波長の増減を実現

(3) 16チャンネル単位の拡張システム：ITU-T Gridに準拠した50 GHz波長間隔の採用により、光増幅器内部の高価な光デバイスに加え、電子基板や機構部材などでコストと実装スペース上のコストメリットが高く、回線拡張のパフォーマンスを最大限に高める32チャンネル単位の拡張システムの開発を推進

これまで提案してきた、数々の特徴を持つDWDMの分野では、さらに長距離・大容量の伝送を目指している。現在のシステムを利用したOSEM(Optical Signal Expander Module)の採用による8,000 km伝送の実現やいっそうのチャンネル容量の倍増計画など、テラビットネットワーク時代に向けた開発を推進している。

(発売予定時期：2001年4月)



「AMNシリーズ」を利用した光伝送ネットワークの構成例(左)と、1.28 Tビット/sのAMN6100ET搭載例(右)

## 10 Gビット/sトランスペアレント多重伝送システム“AMN4100”

IPネットワークの発展によるネットワーク容量の増大に対応して、高速IPルータやSDH/SONET、ATMなど各種ネットワークを10 Gビット/sの超高速光ネットワークに容易に収容するためのソリューションを開発した。

増大するIP(Internet Protocol)トラフィックと波長多重技術の進展に伴い、大容量のバックボーンネットワークへの要求が世界的に高まっている。

これに対応するため、すでに発売している「SONET OC192 光伝送システム」である「AMNシリーズ (AMN5192, AMN6100)」のラインアップ強化として、IPネットワークの構築に適したソリューションを提供する「10 Gビット/sトランスペアレント多重伝送システム」“AMN4100”を開発した。

このシステムは、高速IPルータだけでなく、既存のSDH/SONET(Synchronous Digital Hierarchy/Synchronous Optical Network)伝送装置やATM(Asynchronous Transfer Mode)装置など各種ネットワーク機器からの2.4 G/600 Mビット/s信号を多重して、10 Gビット/sの超高速光信号として伝送する機能を持つ。実際の回線だけでなく、運用管理情報もトランスペアレント(透過的)に多重する方式の採用により、2.4 G/600 Mビット/sの既存ネットワークをそのまま

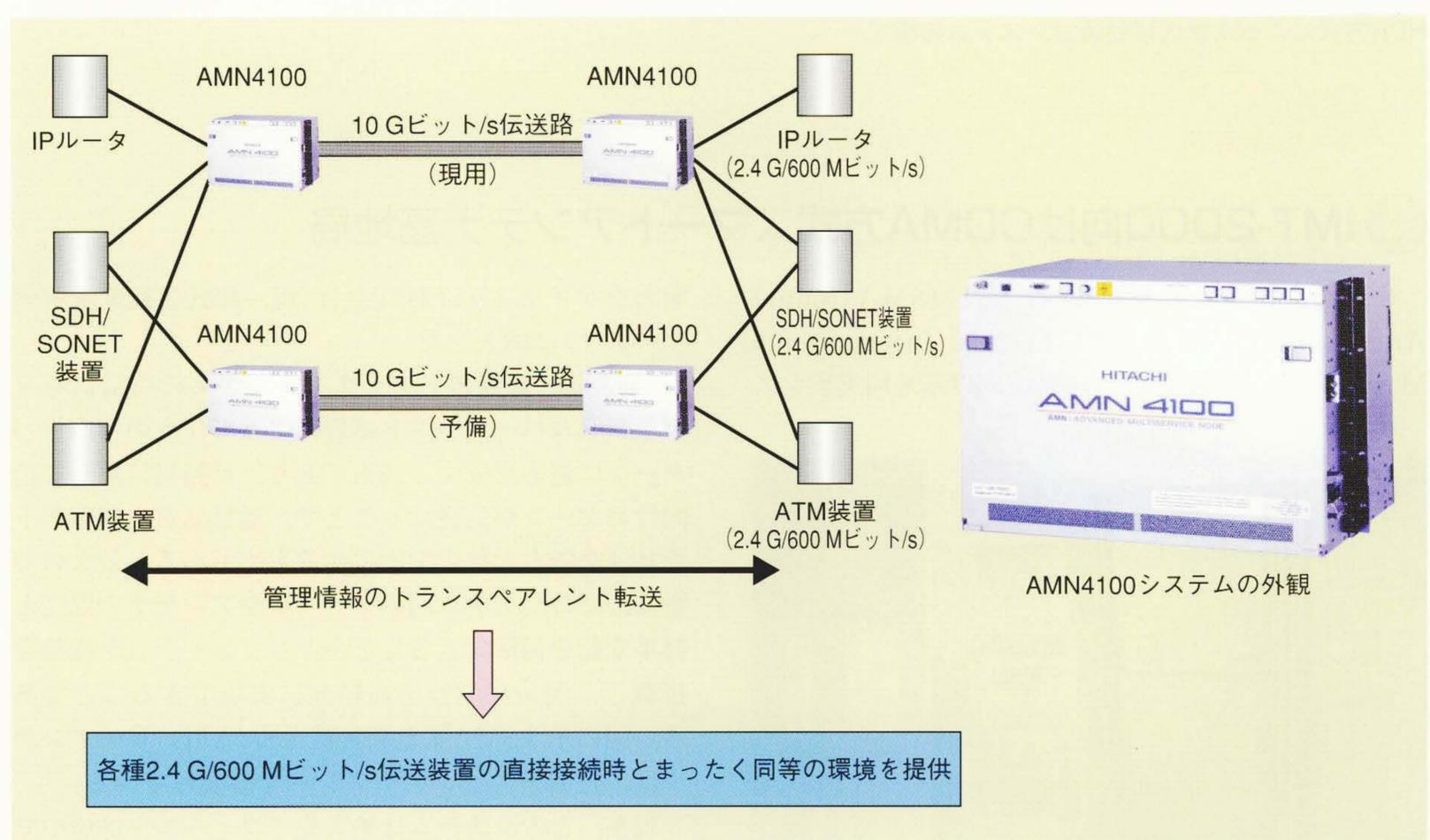
10 Gビット/sの超高速光ネットワークに拡張することを可能とする。

なお、このシステムは、米国グローバル・クロッシング社の超大規模全米リングネットワークと、北米-欧州海底伝送ネットワークに導入されている。

[主な特徴]

- (1) 2.4 Gビット/s 4本、または600 Mビット/s 16本を10 Gビット/s超高速光ネットワークに収容
- (2) 高速IPルータ、SDH/SONET装置、ATM装置などの多様な機器の収容が可能
- (3) 管理情報のトランスペアレント転送により、自由なネットワーク運用形態をサポート
- (4) 高密度実装：4システム(40 Gビット/s)／架
- (5) 10 Gビット/s伝送路誤り訂正機能搭載
- (6) ITU-T準拠10 Gビット/s光インターフェースにより、WDM(波長多重伝送)システムとの統合での経済性を確保

(発売時期：2000年9月)



10 Gビット/sトランスペアレント多重伝送システム“AMN4100”(右)によるネットワーク構成例

## 〈移動通信システム〉

### ● HDR方式による次世代移動通信システム

高速無線パケット通信技術“HDR(High Data Rate)”によるトライアルシステムを開発し、日本移動通信株式会社(現、株式会社ディーディーアイ)に納入した。

高速モバイルインターネットに対応する技術として注目されているHDRは、無線伝送方式をIP(Internet Protocol)トラフィックに最適化することにより、周波数利用効率を現行方式よりも大幅に向上させ、低コスト化を実現するものである。

トライアルは東京の都市部で実施され、実環境でも

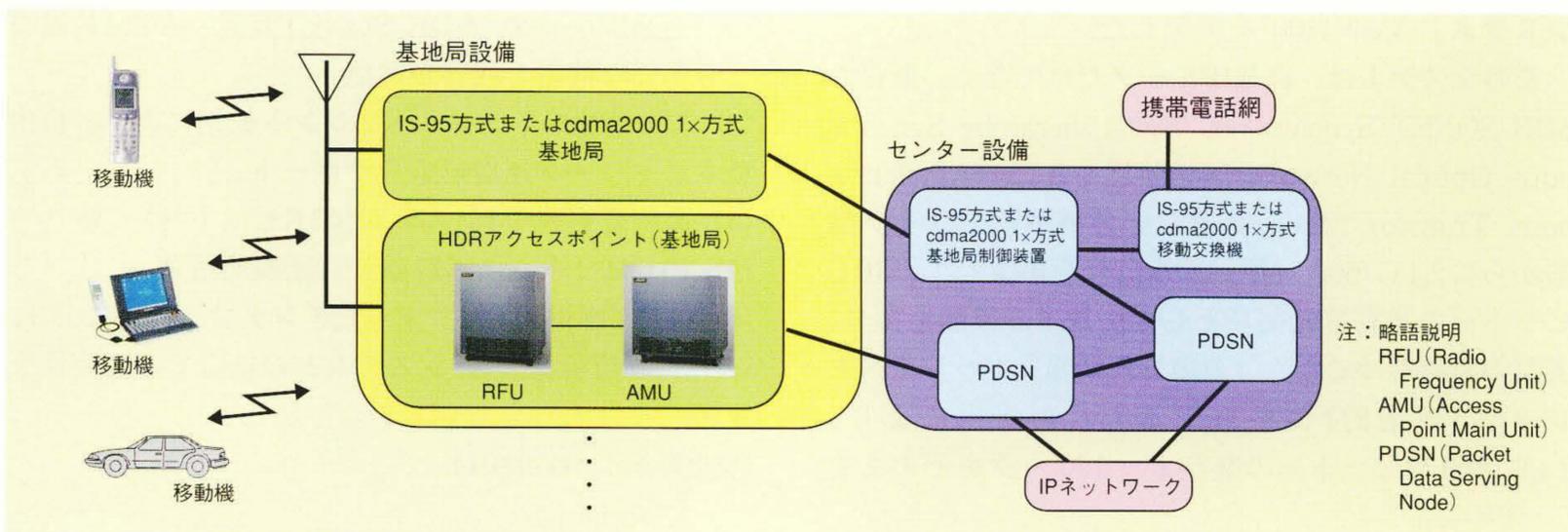
高速モバイルインターネット接続が可能であることを世界で初めて実証した。

[主な特徴]

(1) 移動機と基地局間の通信方式に可変レート変復調方式を用いることにより、下り最大2.4 Mビット/s、上り最大153.6 kビット/sの高速通信を実現

(2) HDRアクセスポイント(基地局)をIPネットワークに直接接続することにより、データネットワークの構築が低コストで可能

(納入時期：2000年6月)



HDR方式による次世代移動通信システムの構成

### ● IMT-2000向けCDMA方式スマートアンテナ基地局

CDMA(符号分割多元接続)方式のSMA(Smart Antenna)機能を搭載したIMT-2000(International Mobile Telecommunications 2000)向け基地局実験シス

テムをケイディディ株式会社(現、株式会社ディーディーアイ)に納入した。

SMAは、複数のアンテナアレーからの受信信号をデジタルベースバンド処理によって任意の指向性パターンに適応形成する技術であり、移動局に対して指向性パターンが追従することで、通信品質の向上とトラフィック能力の拡大を実現するものである。最大の特徴は、このシステム内のケーブルやアンテナの温度と経年変動を補償できる自己キャリブレーション機能を搭載し、鋭い指向性を高精度に実現できることである。図に示すSMA基地局装置とSMA用アレーアンテナは、12素子のアンテナアレーで構成している。

現在、このシステムは納入先でフィールド評価中であり、通常呼制御を用いて安定に動作することを内外に先駆けて実証した。

(納入時期：2000年5月)



SMA機能を搭載したCDMA基地局システム(左)とアレーアンテナ(右)

## 〈ノードシステム〉

### ● 通信事業者用VoIPソリューション

データトラフィックの拡大とともに増大する既設電話網の維持・拡張コストへの対応として、音声・データをいかにIP(Internet Protocol)ネットワーク上に統合するかが通信事業者の重要な課題になっている。

これを解決するために、音声サービスをIPネットワーク上で効率的に構築できるVoIP(Voice over IP)ソリューションを提供している。

〔主な特徴〕

#### (1) 拡張性に富んだシステム

サービスレイヤ、呼制御レイヤ、メディア処理レイヤの3階層でシステムを構成することにより、将来のサービス追加などに柔軟に対応できるVoIPソリューションを提供

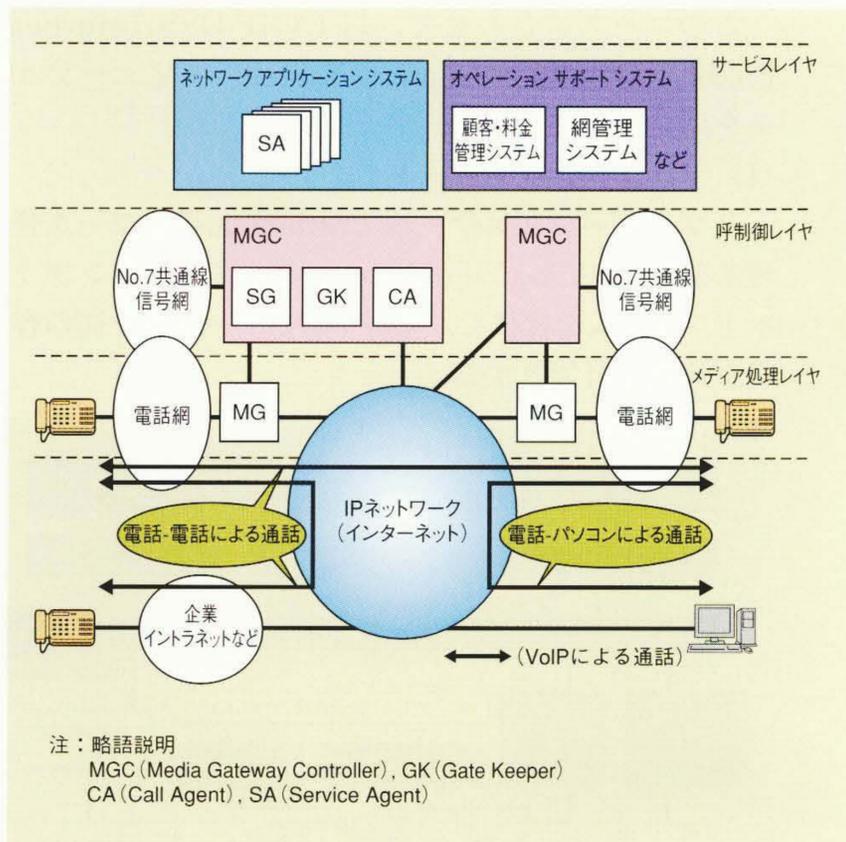
#### (2) 既存電話網との相互接続性

SG(Signaling Gateway)はTTC標準No.7共通線信号方式を、MG(Media Gateway)は各種音声符号化方式(G.711, G729aなど)をそれぞれサポートすることにより、既存電話網との接続に柔軟に対応

#### (3) キャリヤクラスの信頼性・保守性

既設電話網と接続するSGは局用交換機クラスの高

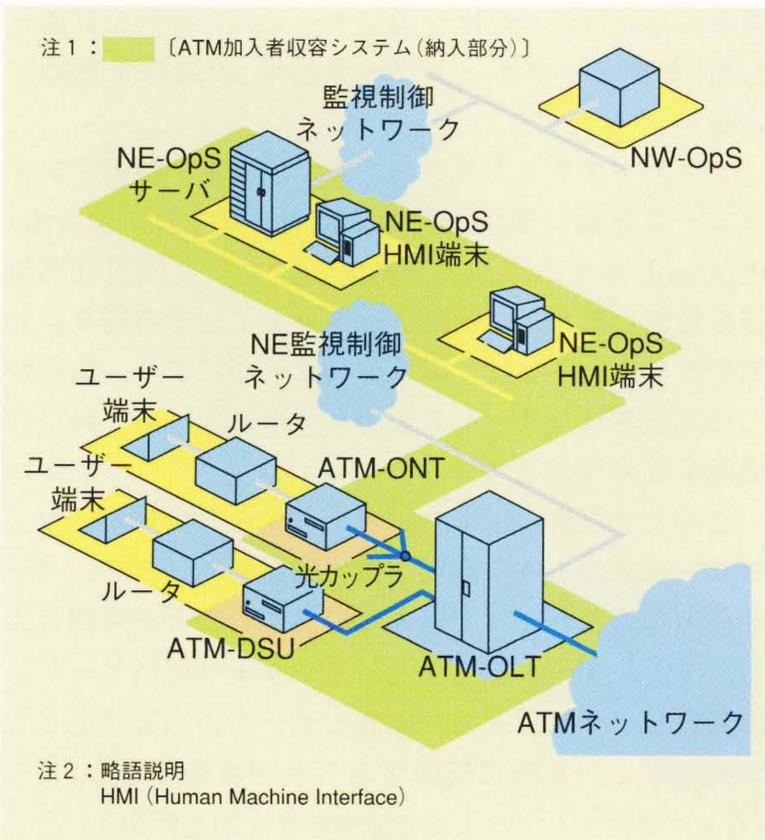
い信頼性を持ち、サービス提供を停止することなく機能が追加できるなど、柔軟な保守に対応  
(発売予定時期：2001年1月)



通信事業者用VoIP システムのアーキテクチャ

### ● ATM加入者收容システム

情報化社会の発展によるデータ通信の需要増加に伴い、高速・広帯域通信に適するアクセスシステムが求められている。このニーズにこたえるため、各種



ATM加入者收容システムの構成

ATM(Asynchronous Transfer Mode)サービスを効率よく提供するATM加入者收容システムを開発した。

このシステムは、ATM-OLT(加入者收容装置)、ATM-ONT(加入者回線終端装置)/DSU(宅内回線終端装置)、およびNE-OpS(監視制御装置=サーバとヒューマン マシン インタフェース)で構成している。

〔主な特徴〕

(1) 複数の品質クラスをサポートするトラフィック制御機能を持ち、多様なサービス品質に柔軟に対応

(2) 多数のユーザーへ経済的にサービスを提供するため、国際標準に準拠したATM-PON(Passive Optical Network)加入者伝送方式を採用し、光カップラ分岐によって複数ATM-ONTの接続が可能

(3) ATM-OLTの監視のほか、国際標準に準拠した監視制御インタフェースでATMネットワーク統合管理システム(NW-OpS)に接続した管理が可能

このシステムは2000年4月から東日本電信電話株式会社と西日本電信電話株式会社のATM専用サービス設備として導入され、高速インターネット通信の基盤構築に活用されている。

## 〈オペレーション サポート システム〉

### 次世代情報・通信サービスを支えるIP-OSSソリューション

インターネットの急速な普及により、通信事業者は、新しいサービスを速く安く提供することを目指している。

このニーズに合わせて、以下のIP-OSS(Internet Protocol Operation Support System)ソリューションを開発した。

#### (1) ソリューションアーキテクチャ

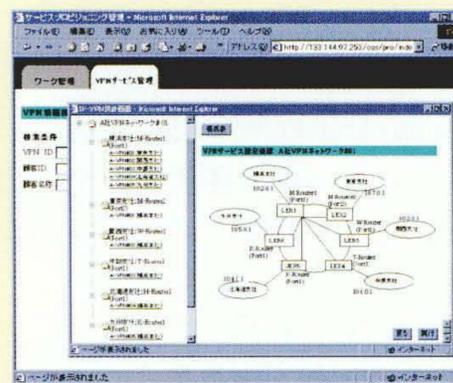
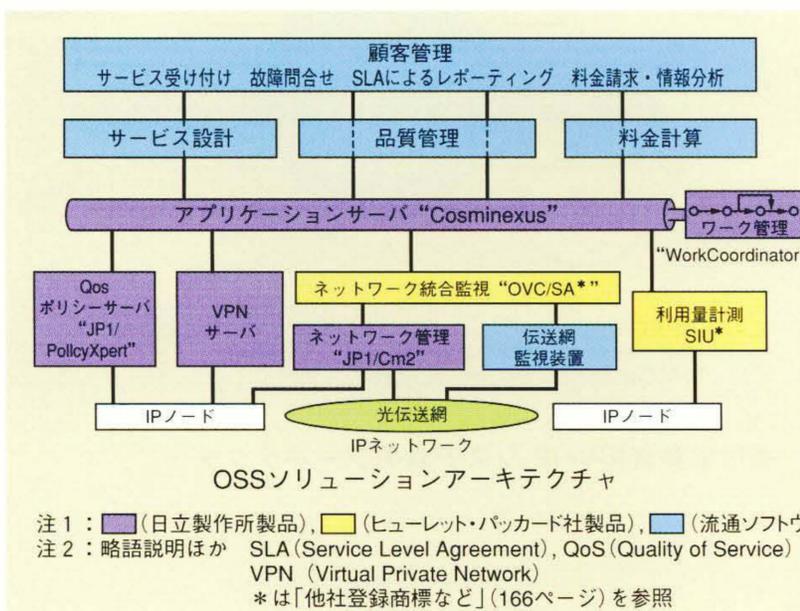
アプリケーションサーバ“Cosminexus”とワーク管理基盤製品“WorkCoordinator”によってオープンプラットフォームフォームを提供し、業務アプリケーション間の容易な連携を可能とする。

業務アプリケーションは、日立製作所およびビューレット・パカード社のソフトウェアパッケージと流通ソフトウェアパッケージ製品を用いて実現する。

#### (2) 実現するソリューション

- (a) ネットワークとサービスの設定自動化によってデリバリタイムを短縮
- (b) ネットワークとサービスの監視により、顧客ごとの品質管理をサポート
- (c) サービス利用量に基づく料金請求

(発表時期：2000年4月)



● 利用量計測技術を用いて収集した顧客ごとのデータをアプリケーションサーバ“Cosminexus”を介してウェブで参照

VPNサービスにおける顧客ごとの品質管理画面例

次世代情報・通信サービスを支えるIP-OSSソリューション

### 次世代インターネット対応のアクティブネットワーク技術

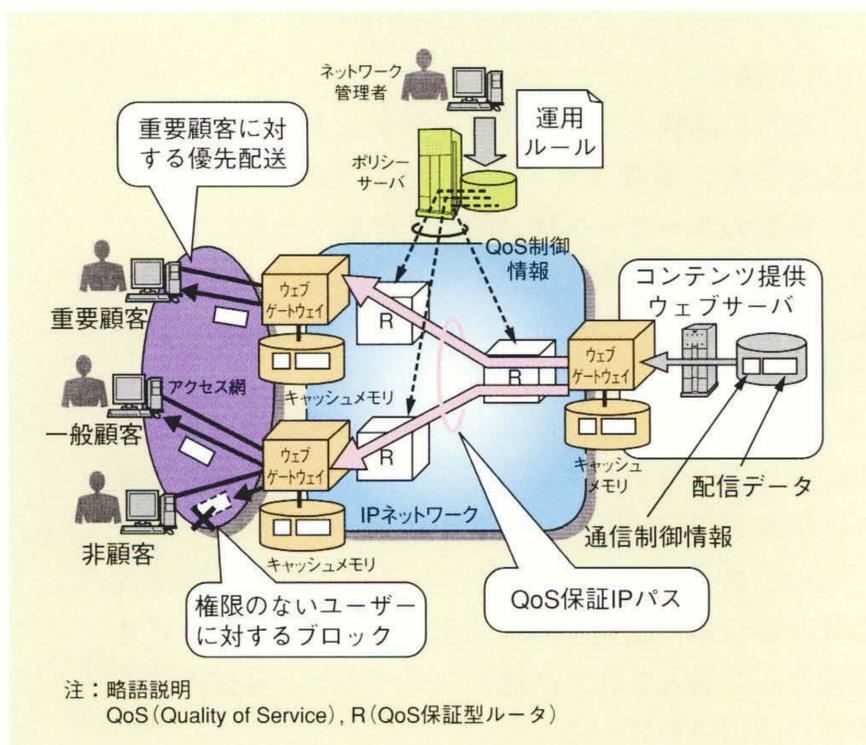
インターネットの急速な社会基盤化に合わせ、従来のベストエフォーツ(最善努力)型のサービスよりも、

さらに高品質かつ高度な通信サービスの提供を目的とした「アクティブネットワーク技術」の開発を進めている。

アクティブネットワークでは、オープン制御インタフェースを持つ通信品質保証型ルータでIP(Internet Protocol)ネットワークを構成し、ウェブ配信制御機能を付加したウェブ通信ゲートウェイをその周りに分散配置する。さらに、ポリシーサーバにより、あらかじめ定義されたサービス運用ルールに従ってこれらの機能を集中制御管理する。

このような構成により、ネットワーク自体が、ウェブサービスのような高度な情報配信サービスを、ユーザーの身近なところで迅速に提供することが可能となる。また、データ転送サービスやウェブ配信サービスの品質を、サービスの利用者やデータの内容に応じてきめ細かく、柔軟に制御することが可能となる。

(ウェブ通信ゲートウェイの発売時期：2000年10月)



アクティブネットワークの構成

# エンタープライズ ネットワーク ソリューション

インターネットの普及に伴って多様化、高度化するさまざまなニーズにこたえるため、VoIP(Voice over Internet Protocol)を実現するPBX(Private Branch Exchange)や、大容量から小容量までのゲートウェイを開発した。

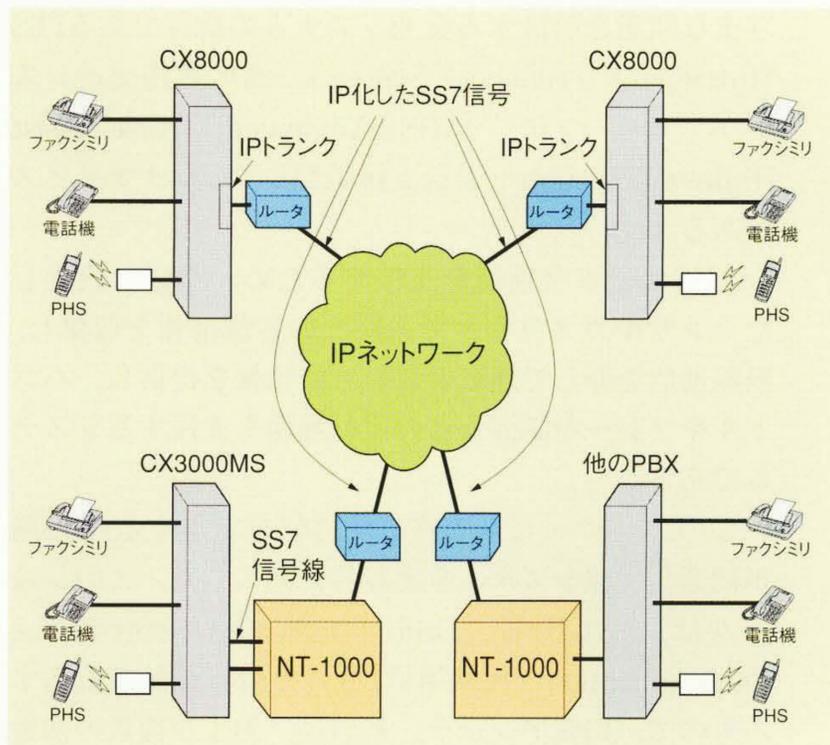
## VoIP対応PBX“NETTOWER CX8000”と大容量タイプVoIPゲートウェイ“NT-1000”

PBX(Private Branch Exchange)のネットワーク機能をサポートしつつVoIP(Voice over Internet Protocol)による音声相互通信を実現する、VoIP対応PBX「NETTOWER CX8000シリーズ」と、PBXに外付けしてVoIPを実現する、大容量タイプVoIPゲートウェイ“NT-1000”を発売した。

〔主な特徴〕

- (1) 音声をIPデータに変換して送受信できるので、データ系回線と音声系回線の統合が可能となり、効率的なネットワーク構築が可能
- (2) 呼制御信号方式にNo.7共通線信号方式(SS7信号方式)を採用することにより、局間での転送やPHSローミングなど、PBXのネットワーク機能をIP網上で実現
- (3) 音声圧縮方式に採用した国際標準の8kビット/sの高圧縮符号化方式(G.729)により、効率的な音声伝送が可能
- (4) ネットワーク上で発生する「揺らぎ」を効果的に吸収し、安定した音声通話を確保する「揺らぎ吸収機能」を搭載することにより、とぎれや雑音のない自然な通話を実現

(発売時期：2000年4月)



CX8000とNT-1000におけるVoIPネットワーク構成例

No.7共通線信号方式(SS7信号方式)の採用により、PBXのネットワーク機能をIPネットワーク上で実現できる。CX3000MS/3400MS/5000MSとSS7信号線で接続すれば、SS7アプリケーションの共用が可能である。

## 小型・小容量タイプのVoIPゲートウェイ“NT-40”

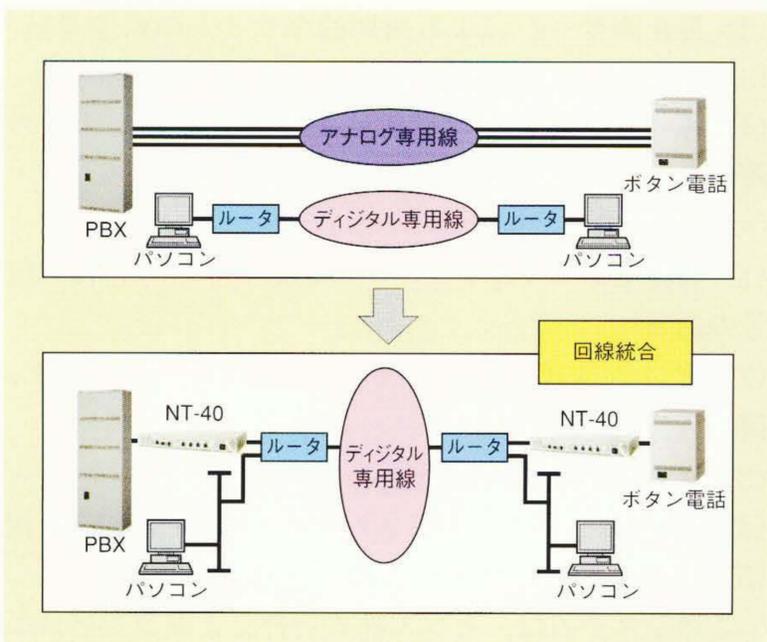
PBX(Private Branch Exchange)やボタン電話に接続することにより、VoIP(Voice over Internet

Protocol)による音声相互通信のほか、VoIPでは困難とされるファクシミリ通信やパソコンモデム通信もできる小型(19型ラック搭載可)・小容量タイプのVoIPゲートウェイ“NT-40”を発売した。

〔主な特徴〕

- (1) 音声をIPデータに変換して送受信できるので、データ系回線と音声系回線の統合が可能となり、効率的なネットワーク構築が可能
- (2) G3ファクシミリはもちろんのこと、スーパーG3ファクシミリの通信もできる。また、プッシュボタン信号の透過もできるので、音声メールなどの機器操作のサポートが可能
- (3) ネットワーク上で発生する「揺らぎ」を効果的に吸収し、安定した音声通話を確保する「揺らぎ吸収機能」を搭載することにより、とぎれや雑音のない自然な通話を実現
- (4) 音声トラフィックが集中する拠点には、複数台を多段接続することにより、音声チャンネル数を増加させることが可能

(発売時期：2000年8月)



NT-40を利用したVoIPによる音声・データ系回線の統合例

音声をIPに変換することにより、音声とデータをいっしょに扱えるため、従来別々に契約していた音声系とデータ系の回線が統合できる。その結果、専用線の本数が削減できるので、通信費を大幅に低減することができる。

# 通信応用システムソリューション

社会のさまざまな活動と結び付いている通信応用システムの分野で、ITS(高度交通システム)の中のAHS(走行支援道路システム)の路車間通信実験システムや、ISDN回線に対応した警備用映像監視システムを開発した。

## 交通事故防止のためのAHS路車間通信実験システム

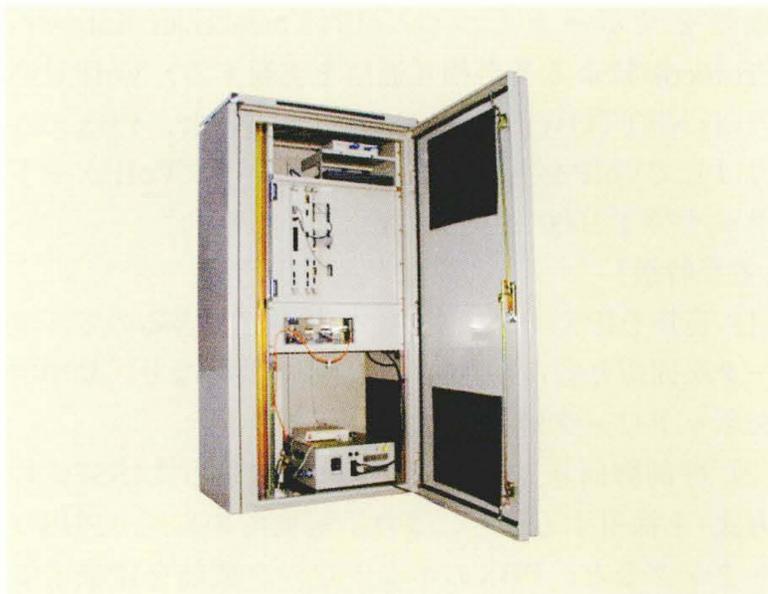
交通事故・渋滞といった現在の交通にかかわるさまざまな問題を解決する交通システムの総称であるITS(Intelligent Transport Systems: 高度道路交通システム)の一つに、AHS(Advanced Cruise-Assist Highway System: 走行支援道路システム)サービスがある。

AHSは、安全運転を支援するため、路側に設置したセンサやカメラなどで道路上の各種情報を収集し、無線通信を介して運転者に対して情報を提供し、ハンドルやブレーキ制御などの運転補助を支援するシステムである。

このAHSサービスの路車間通信を実現するAHS路車間通信実験システムを建設省に納入した。このシステムは、5.8 GHz帯、DSRC(Dedicated Short-Range Communication: 狭域通信)方式で情報を無線伝送するもので、路側アンテナ、基地局、および複数の基地局を制御する基地集中局で構成する。

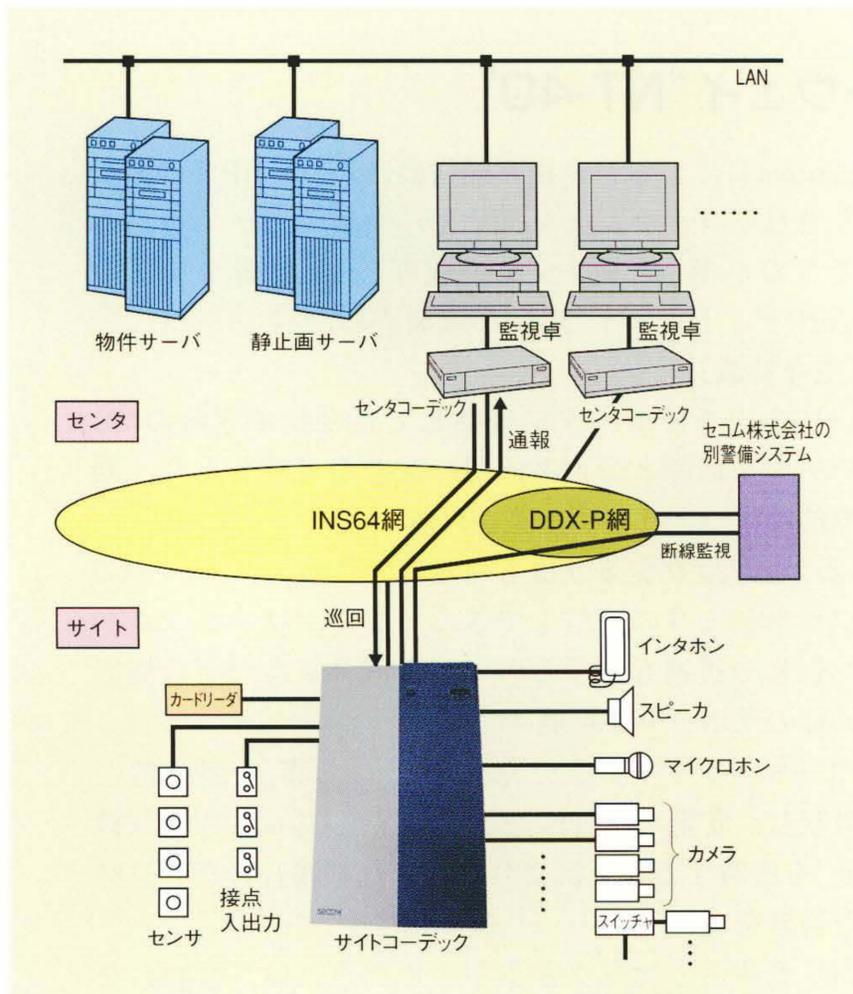
主な機能として、車両移動時に接続する基地局を切り替えて通信を継続する「ハンドオーバ機能」や、全車両に同一の情報を提供する「同報チャンネル」、車両個々

に異なる情報を提供する「個別チャンネル」などがある。  
(納入時期: 2000年3月)



AHS実験システム用5.8 GHz路車間通信装置(基地局)

## ISDN回線対応の警備用映像監視システム



セコム株式会社納めISDN回線対応の警備用映像監視システムの構成

セコム株式会社からの委託により、「映像+音声」によるリアルタイムな警備用映像監視システムを開発した。

[センタ機能の特徴]

- (1) 物件サーバ(ORACLE8\*)による物件データベースの構築
- (2) 静止画サーバによる周期的なサイトの画像巡回
- (3) 受信信号・運用履歴管理と各種帳票印刷
- (4) 各サーバの二重化構成によるシステム信頼性の確保

[サイト機能の特徴]

- (1) 各種センサ・インタホンによる異常信号と復旧信号の通報
- (2) セコム株式会社の標準警備機器(カードリーダー、接点入出力)をサポート
- (3) 異常信号発生時の動画蓄積
- (4) Dチャンネルパケットによるサイト回線の断線を監視
- (5) センタからのカメラ切替、画面分割制御

このシステムは、セコム株式会社によるコンビニエンスストアや商店などの警備サービスに使用され、今後、大規模な展開が期待できる。

(納入時期: 2000年3月)

注: \*は「他社登録商標など」(166ページ)を参照

# 通信システムを支える各種デバイス

多様化, 高速化, 大容量化, 高信頼化, 経済化が期待されているネットワークシステムを実現するための, 加入者系ノードシステム用サービス共用型ラインカードや, 業界標準の多重・分離回路を内蔵した10 Gビット/s送受信一体光伝送モジュールなどを開発した。

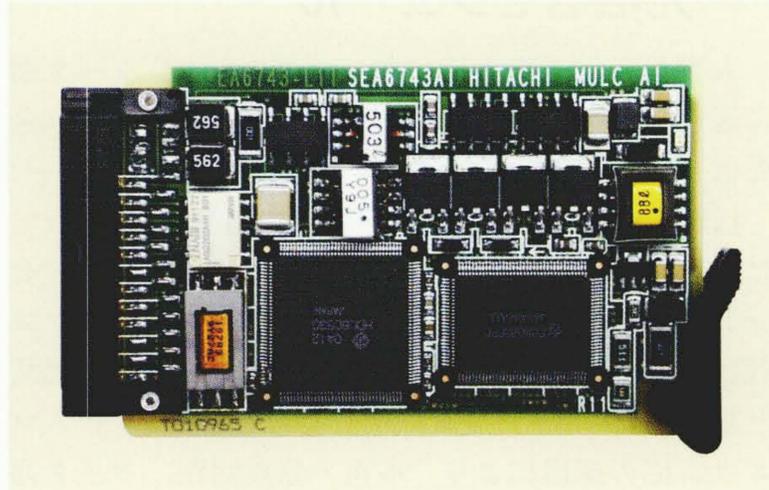
## 加入系ノードシステム用のサービス共用型ラインカード

アナログ電話サービスやISDN, その他のサービスが1枚のカードで提供できるサービス共用型ラインカードを開発した。サービス共用加入系ノード装置やπシステム(光加入系システム)に搭載し, 加入者端末の終端回路として使用される。

[主な特徴]

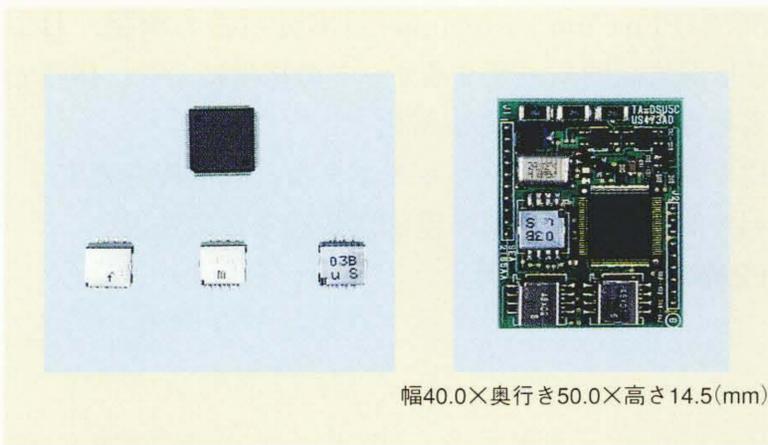
- (1) オペレーションセンターから遠隔でサービスの切替ができ(従来は専用カード交換作業), アナログからISDNサービスへの移行が容易である。また, 機能追加がファームウェアダウンロードで可能
- (2) 一般電話, 公衆電話, およびISDN端末収容の基本機能に加え, オフトーク通信端末収容の拡張機能を持つ。媒体試験機能, ISDNローカル給電機能も内蔵
- (3) 誘電体分離構造とCMOSアナログ・デジタル混載構造を持つ新開発の専用LSIにより, 小型・軽量・低消費電力化を図り, 既存の専用カードと同一インターフェースでICカードサイズ実装を実現

(発売時期: 2000年5月)



サービス共用型ラインカードの外観

## ISDN回線対応のDSUチップセットとモジュール



幅40.0×奥行50.0×高さ14.5(mm)

ISDN回線対応のDSUチップセット(左)とモジュール(右)

ISDN回線対応のターミナルアダプタとルータなどの用途に, DSU(Digital Service Unit)チップセットとDSUモジュールの新製品を発売した。

### (1) DSUチップセット

DSUチップセットは, TTC標準に対応した線路等化器, パルス送信回路, および端末インターフェース回路を, 1チップLSIで構成したもので, 現行製品と比較して以下の特徴を持つ。

- (a) TTC標準に新たに追加されたローカル給電制御機能を内蔵
- (b) 微細プロセス採用により, 低消費電力(当社従来製品比で約30%減)と, LSI小型化(同比で約30%減)を実現

### (2) DSUモジュール

DSUモジュールは, 上記のDSUチップセットの採用により, DSU回路をコンパクトに実現したボードタイプのもので, 当社従来製品と比較して低価格, 小型化(約10%減)を実現

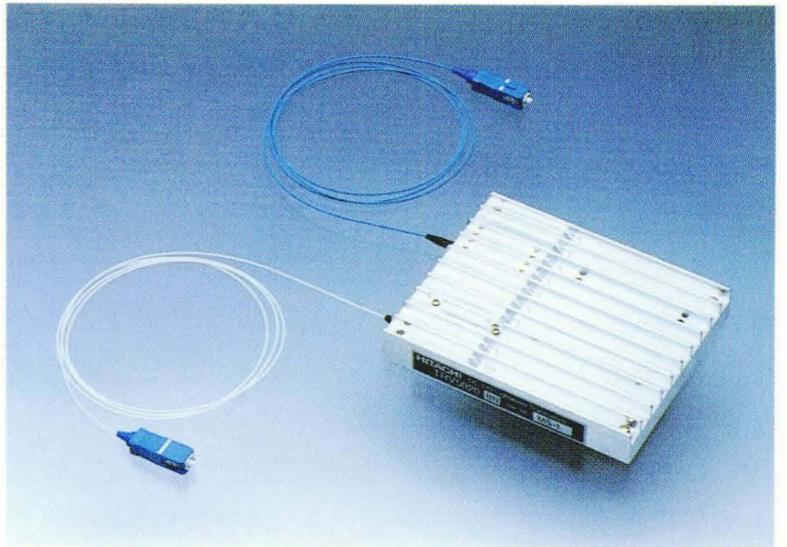
(発売時期: 2000年11月)

## ● 多重・分離回路を内蔵した業界標準10 Gビット/s送受信一体光伝送モジュール

大容量光伝送網やIP(Internet Protocol)ルータ網に適した、多重・分離回路を内蔵した10 Gビット/s送受信一体光伝送モジュールを開発した。

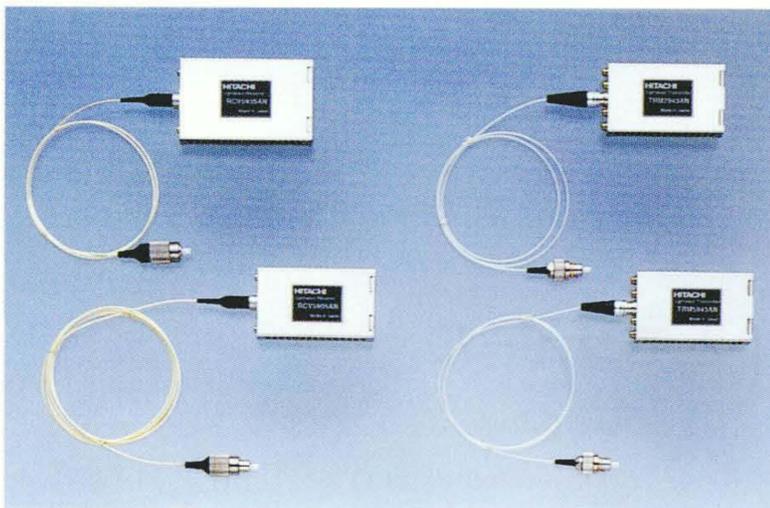
伝送距離は、光波長1.3 μm版で12 km、1.5 μm版では40 kmである。光・電気インタフェースは、ルーセント・テクノロジー社とアルカテル・オプトロニクス社とのマルチソースアグリーメントにより、両社製品と互換性を持つ。高速・低消費電力のシリコンゲルマニウムICの採用により、多重・分離回路、ジッタ抑圧回路、および光送受信回路を89×114×18(mm)に集積化し、小型・低消費電力と低ジッタを実現した。

(発売時期：2000年7月)



10 Gビット/s送受信一体光伝送モジュールの外観

## ● マルチソースアグリーメント仕様の2.5 Gビット/s光伝送モジュール



2.5 Gビット/s光伝送モジュールの外観

ルーセント・テクノロジー社、アルカテル・オプトロニクス社、エリクソン社、三菱電機株式会社、住友電気工業株式会社、および日立製作所の6社によって締結されたマルチソースアグリーメントに準拠した、2.5 Gビット/s光伝送モジュールを開発した。

〔主な特徴〕

- (1) 15, 40, 80 kmの伝送距離に対応
- (2) 高周波シリコンIC技術による回路の高集積化、FCA (Flip-Chip Attachment)実装技術の開発、および広温度範囲レーザーダイオードの採用により、体積で当社従来製品の $\frac{1}{2}$ に小型化
- (3) 高精度光受信レベルモニタなどの機能を充実
- (4) 高密度波長分割多重伝送装置などに使用

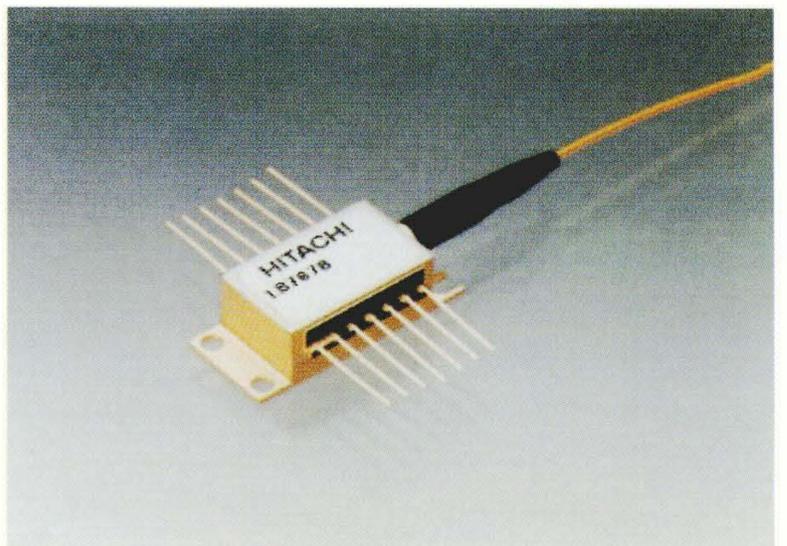
(発売時期：2000年7月)

## ● 波長モニタ内蔵LDモジュール

LD(Laser Diode)モジュールの小型化・高機能化のニーズにこたえるために、波長モニタ機能を内蔵したLDモジュールを開発した。従来別体であった波長モニタ装置をLDモジュール内部に集積化することにより、光伝送装置の省スペース化を実現した。

波長モニタ光学系にエタロンフィルタを採用することにより、波長間隔50 GHzで2チャンネルと4チャンネルに対応し、2.5 Gビット/sで最長640 kmの伝送を可能とした。この製品は、高密度波長分割多重伝送装置の小型化と生産性向上に有効である。

(発売予定時期：2001年4月)



波長モニタ内蔵LDモジュールの外観