

光メディアコンバータ

稲葉 晋一
近藤 栄治

岡島 久人

光ファイバを各家庭・オフィスで使用されているLAN (Local Area Network) やリモート端局から、インターネットなどの外部ネットワークとの間を配線し接続する、いわゆるFTTXサービスが立ち上がった。この立ち上がり期で使用される装置として光メディアコンバータがある。光メディアコンバータは、異なる伝送媒体である光ファイバと銅線ケーブル)を接続し、信号を光/電気に相互変換する装置である。この装置を用いることでLANで使用されているUTP (Unshield Twisted Pair cable) などの銅線ケーブルの距離制限を取り払い長距離に伝送する。言い換えれば、各ユーザと通信事業者を光ファイバで結ぶ手段である。

沖電気では、高収容効率 (省スペース)、伝送容量の高拡張性、柔軟なネットワーク構築によるサービスエリアの広域カバー対応、障害遠隔監視機能などの特徴を持つ

た光メディアコンバータの提供により、低コストで保守性に優れたFTTH (Fiber To The Home) を実現している。各ユーザに設置する「単体型光メディアコンバータ」、通信事業者に設置する「集合型光メディアコンバータ」や「レイヤ2スイッチ内蔵集合型光メディアコンバータ」による、低コストで、優れた保守性を持つ、高速伝送が可能なFTTXを実現できる。さらに、各ユーザと通信事業者との間に「屋外設置型レイヤ2スイッチ」を設置することで、分配型ネットワークを構成でき、サービスエリアの広域カバーが可能となる。

今回はこれらの製品群の技術的な概略を紹介する。

アクセス系ネットワーク概要

図1に現在のアクセス系ネットワーク技術、図2に光アクセス系ネットワークの形態を示す。

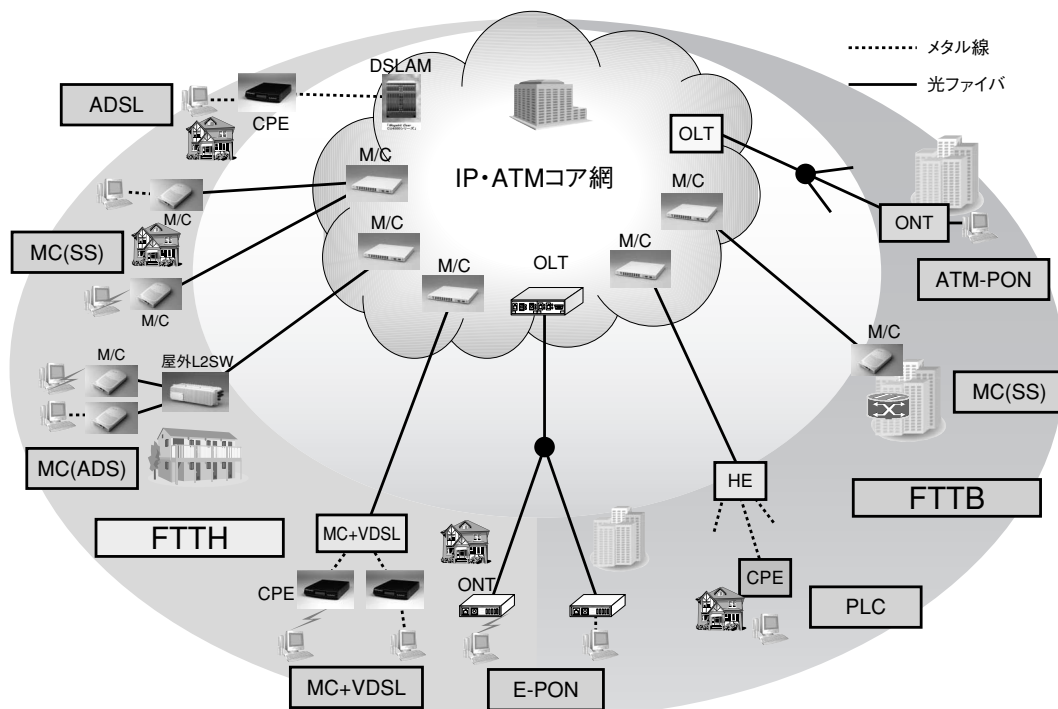


図1 アクセス系ネットワーク鳥瞰図

使用されている光アクセスネットワーク技術を総括すると、図2に示すようにユーザと通信事業者間をポイントポイントで接続する形態SS (Single Star)、ポイントマルチポイントで接続する形態がある。このポイントマルチポイント接続の中でも受動部品を使用するPDS (Passive Double Star) と電気信号に一度変換して集線またはトラフィック集約を行うADS (Active Double Star) の2つの形態がある。これらの形態に対応するため、一連の製品群を開発した。

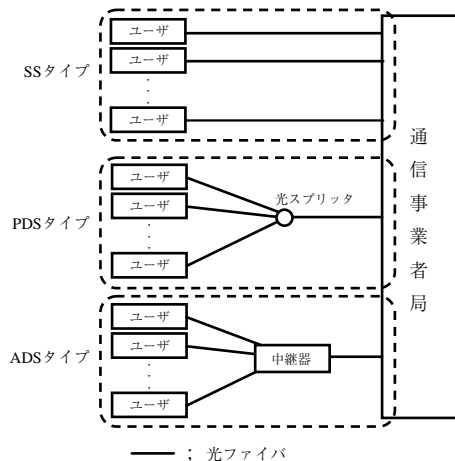


図2 光アクセス系ネットワークの形態

保守機能の標準装備

光メディアコンバータは、各ユーザと通信事業者を光ファイバで結ぶため、WANで使用されている保守機能が必要となる。従来より、沖電気は伝送・交換装置群を開発しており、その製品開発経験から培ってきた保守機能を盛り込んだ。

また、1心シングルモード光ファイバに対応したアクセス系の端末開放を目的として、TTC標準TS-1000が2002年5月23日に制定された¹⁾。本標準は下図に示す参照点を有し、局側と端末側の物理層および保守信号が規定されており、各社光メディアコンバータとの相互接続性を確保する規定となっている。

今回紹介する製品群はこのTTC標準TS-1000に準拠し、優れた保守性を有している。

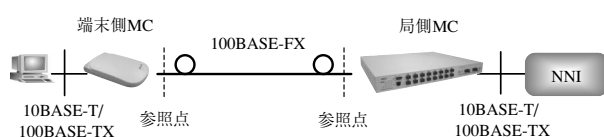


図3 TTC標準TS-1000参照点

光メディアコンバータ製品概要

ユーザアクセスに10Mbps、100Mbpsを提供する。ユーザと通信事業者間では2波長の波長多重（WDM）により、1心シングルモードファイバで約20Kmの100Mbps伝送を可能とする製品群である。

(1) 単体型光メディアコンバータ



図4 BBM1000A外観

100Base-FXと10Base-T/100Base-TXのメディア変換を行う単体型光メディアコンバータである。以下に、機能・特徴を列挙する。

■保守機能

集合型光メディアコンバータとの対向接続において、次の保守機能を有する。

- 折り返し試験機能（ループバック試験）
- リンク状態通知機能（単体型の動作状態とユーザ／光側リンク状態を保守信号として転送）
- 電源断通知機能

■UTP側の自動（Auto Negotiation）設定機能

- 10Base-T／100Base-TX
- 全二重／半二重およびMDI／MDI-X

■手動スイッチによる固定設定機能

- 10Base-T／100Base-TX
- 全二重／半二重

■ケーブル収容機能

- 架空ドロップケーブルのテンションメンバ固定
- スプライストレー内蔵による融着、メカニカル接続部の収容 および 余長処理部の収容
- SCケーブルの直接接続

(2) 集合型光メディアコンバータ

100Base-TXと100Base-FXのメディア変換を行う機能を16ポート分装備している集合型光メディアコンバータである。以下に、機能・特徴を列挙する。

■装置管理用ポート

- RS-232Cコンソールインタフェース
- 10Base-T/100Base-TX（アウトバンド）



図5 BBM3016A外観

■保守機能

CLI（シリアルポート）より、ループバック試験設定可能で、開通時の導通確認作業が容易に行える。また、各ポートを装置前面に装備し、装置前面での保守を可能としている（電源ケーブルは除く）。また、SNMPに対応しておりNMSからの制御が可能である。

- ループバック試験機能
- 「単体型光メディアコンバータ」リンク状態受信機能
- 「単体型光メディアコンバータ」電源断受信機能
- 「集合型光メディアコンバータ」リンク状態通知機能
- 「屋外設置型レイヤ2スイッチ」遠隔リセット機能

■19インチラック搭載可能

- 裏面排気のため、ラックのクリアランスが不要

■高収容効率

- 高さ1U（44.5mm）で16ポート収容

(3) レイヤ2スイッチ内蔵集合型光メディアコンバータ



図6 BBM4116A外観

10Base-T/100Base-TXを1ポート、100Base-FXを16ポート、拡張スロットを装備しているレイヤ2スイッチ内蔵集合型光メディアコンバータである。以下に、機能・特徴を列挙する。

■上位ポート拡張

スロットインの拡張モジュール（オプション：BBM9001シリーズ）搭載により、上位装置側ポートに拡張できる。

- BBM9001-T：10/100/1000Base-T×2ポート
- BBM9001-S：1000Base-SX×2ポート
- BBM9001-L：1000Base-LX×2ポート

■装置管理用ポート

- RS-232Cコンソールインタフェース
- 上位ポート使用時（インバンド）
- 10Base-T/100Base-TX（アウトバンド）

■保守機能

CLI（シリアルポート）より、ループバック試験設定可能で、開通時の導通確認作業が容易に行える。また、各ポートを装置前面に装備し、装置前面での保守を可能としている（電源ケーブルは除く）。また、SNMPに対応しておりNMSからの制御が可能である。

- ループバック試験機能
- 「単体型光メディアコンバータ」リンク状態受信機能
- 「レイヤ2スイッチ内蔵集合型光メディアコンバータ」リンク状態通知機能
- 「単体型光メディアコンバータ」電源断受信機能

■レイヤ2スイッチ機能

- VLAN（ポートVLAN、タグVLAN、Asymmetric VLAN）
- 1～100Mbpsまで約1Mbpsステップ帯域制御（各ポートの入力・出力に対して設定可能）
- フロー制御
- ロードバランス機能
- IGMP（Internet Group Management Protocol）スヌーピング機能
- スパニングツリー

■19インチラック搭載可能

- 裏面排気のため、ラックのクリアランスが不要

■高収容効率

- 高さ1U（44.5mm）で16ポート収容

(4) 屋外設置型レイヤ2スイッチ

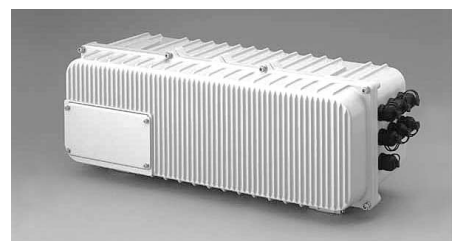


図7 BBM4012A外観

100Base-FX（単体側）12ポート、100Base-FX（局側）1ポートのファイバポートを装備した屋外設置型レイヤ2スイッチである。以下に、機能・特徴を列挙する。

■装置管理用ポート

- RS-232Cコンソールインタフェース
- 上位ポート（インバンド）

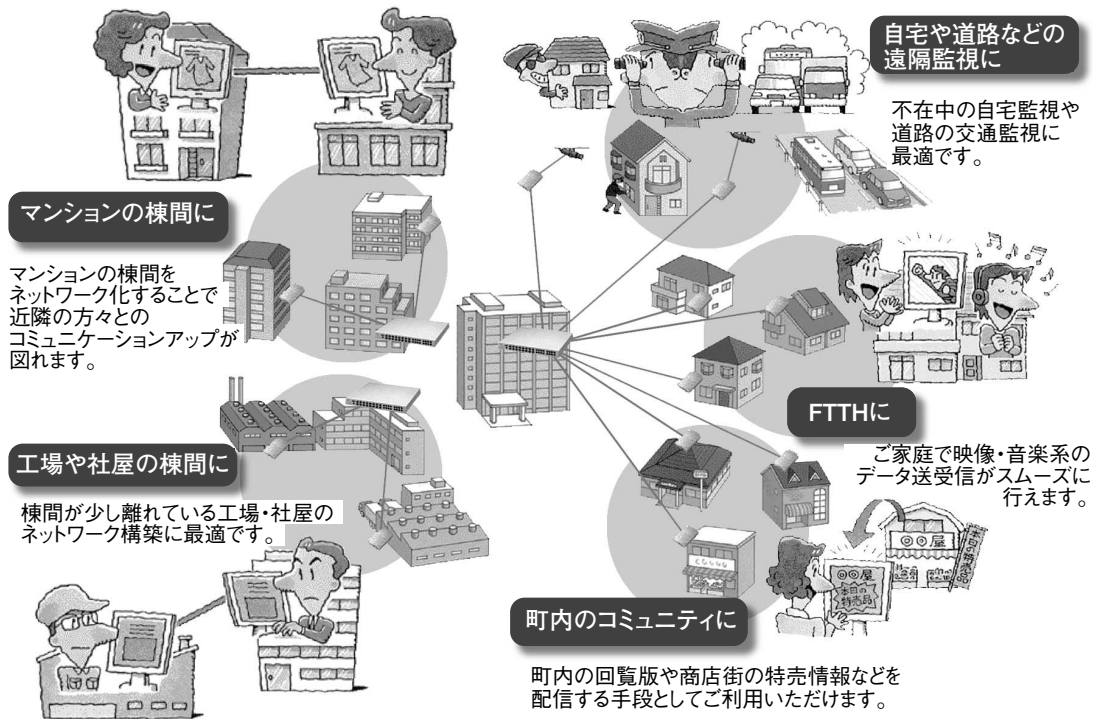


図8 光メディアコンバータのアクセス系適用例

■保守機能

CLI (シリアルポート) より、単体型光メディアコンバータへの折り返し試験を行うことができ、開通時の導通確認作業が容易に行うことができる。また、SNMPに対応しておりNMSからの制御も可能である。

- ループバック試験機能
- 「単体型光メディアコンバータ」リンク状態受信機能
- 「屋外設置型レイヤ2スイッチ」リンク状態通知機能
- 「単体型光メディアコンバータ」電源断受信機能

■レイヤ2スイッチ機能

- VLAN (ポートVLAN, タグVLAN, Asymmetric VLAN)
- 1~100Mbpsまで約1Mbpsステップ帯域制御 (各ポートの入力・出力に対して設定可能)
- フロー制御
- ロードバランス機能
- IGMP (Internet Group Management Protocol) スヌーピング機能
- スパニングツリー

■防水等級

- JIS C 0920 保護等級5

■設置場所

柱上架空ケーブル (メッセンジャワイヤ) への設置、架空ケーブル間隔 (約30cm) 以内に設置が可能である。

- 柱上架空ケーブル (メッセンジャワイヤ)
- 電柱からの槍出し金具

光メディアコンバータ適用構成例

図8に今回紹介した光メディアコンバータ製品群を使用したアクセス系への適用例を示す。NOC (Network Operation Center) からの制御を可能とする形態で、図2で示したSSタイプ、ADSタイプのアクセスネットワークを構成し、広範囲なFTTXを実現可能である。

沖縄では、ブロードバンドを基盤としたe社会の実現に向け、「光・IP・コンピュータテレコミュニケーション」をキーワードとしたネットワークソリューションの提供を今後とも継続する予定である。◆◆

■参考文献

- 1) TTC仕様書 TS-1000「光加入者線インタフェース-100Mbit/s-一心WDM方式-」 社団法人電信電話技術委員会編

●筆者紹介

稲葉晋一: Shinichi Inaba. ネットワークシステムカンパニー ネットワークシステム本部 BBシステムハードウェア開発部
岡島久人: Hisato Okajima. ネットワークシステムカンパニー ネットワークシステム本部 実装プラットフォーム開発部
近藤栄治: Eiji Kondou. ネットワークシステムカンパニー ネットワークシステム本部 BBシステムソフトウェア開発部