

■5 群(通信・放送)－2 編(光アクセス線路・伝送技術)

2 章 光アクセス配線方式

(執筆者：碓 茂樹) [2015 年 6 月 受領]

■概要■

光アクセス線路の構築には、提供するサービスの量的規模が都市別、地域別に異なっているため、これらに柔軟にかつ低コストで対応できる光アクセス方式が必要になる。

光アクセス配線方式には、光ファイバケーブルやメタリックケーブルといった用いられる媒体とその組合せにより、シングルスター方式、パッシブダブルスター方式、アクティブダブルスター方式があり、初期コストやサービス拡張性及び保守運用性等それぞれの配線形態の特徴を生かした適用を行う。

面的に広がるサービス需要を光アクセス線路に収容するためには、通信ビルを中心とした収容エリアを設定し、収容エリア内に将来のサービス規模や道路及び河川等を考慮した固定配線区画を設定する。また、パッシブダブルスター方式においては、固定配線区画内に光スプリッタを設置する配線点を事前に設定し、アクティブダブルスター方式においては、光電気信号を変換する装置を設置する箇所を設定する。

【本章の構成】

本章では、様々な光アクセス線路の配線方式のうち、シングルスター方式 (2-1 節)、パッシブダブルスター方式 (2-2 節)、アクティブダブルスター方式 (2-3 節) に関して述べる。

■5 群－2 編－2 章

2-1 シングルスター方式

（執筆著：佐野時裕）[2015 年 6 月 受領]

シングルスター（Single Star: SS）方式は、ユーザと通信事業者ビルを 1 対 1 でスター状に結ぶ方式で、アクセスシステムのトポロジーでは最もシンプルな方式である。

シングルスター方式の構成を図 2・1 に示す。

1 対 1 のシンプルな方式であるため、設備を構築するための設計、どのユーザがどの設備（光ケーブル、クロージャ、ファイバや接続部）を使っているのかという対照、遠隔試験や心線管理が容易であり、切り替え時のサービス断に関するユーザ折衝もユーザ単位で行えるなど、運用面においてメリットが大きい。また、心線の接続や切断などに対してもユーザへの影響が限定的であるため、作業上扱いやすい面もある。さらに、伝送特性上の制約が少なく、光ファイバケーブルの帯域特性や距離特性を生かしたサービスへの対応がしやすい。

しかし、ユーザの数だけ光ファイバや通信事業者側の設備（光モジュールやインタフェースなど）が必要となり、高コストとなる面もある。また、布設の側面からも、光ファイバの心線数がダブルスター方式〔本章 2-2 節と 2-3 節を参照〕よりも多く必要になるため、心線の切り替え時に作業量が多い、ケーブルが太く重くなるなど、光ファイバの設備量以外でのコスト高が懸念されるケースもある。

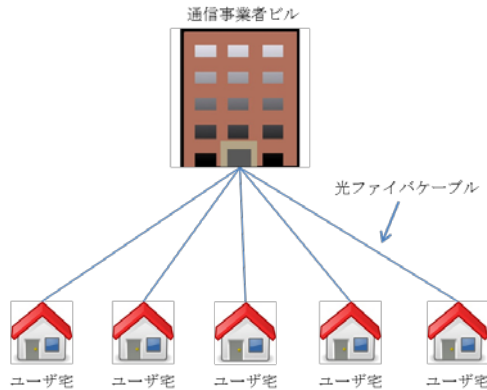


図 2・1 シングルスター方式の構成例

■5 群－2 編－2 章

2-2 パッシブダブルスター方式

（執筆者：佐野時裕）[2015 年 6 月 受領]

パッシブダブルスター（Passive Double Star: PDS）方式は、スター構成が 2 段になるダブルスター方式の一つであり、通信事業者ビル側の装置 1 つに対して、複数のユーザをパッシブな素子（光スプリッタ）で集約し収容する方式で、PON（Passive Optical Network）方式とも呼ばれる。

パッシブダブルスター方式の構成を図 2・2 に示す。

通信事業者ビルとユーザの間にパッシブな素子（光スプリッタ）を設置した形態であり、この素子が光信号の分岐・合成を行う。通信事業者ビルと光スプリッタの間（上部光ファイバケーブル）は、複数のユーザで共有する光線路となり、光スプリッタから各ユーザの間（下部光ファイバケーブル）は、シングルスター同様、ユーザごとの光線路となる。

複数のユーザを集約し収容するため、光ファイバや通信事業者ビル側の設備を共有することにより経済的に光ファイバのアクセスネットワークが構築できる。

しかし、ユーザを集約するための素子を用いるため、その素子の設置場所やどの範囲をその素子でカバーするのかの収容面積・収容ユーザ数などを、通信事業者ビル側の設備、上部光ファイバケーブルや素子のユーザ収容率（分割損）を考慮したコストと下部光ファイバケーブルのコストなどを最適化したうえで決定しなければならず、その設計方法はシングルスター方式より複雑になる。

運用面においては、複数のユーザが 1 心の光ファイバを共有するため、上部光ファイバケーブルの事故などによる切断時の影響範囲は大きくなる。また、下部ケーブルの故障点探索のための通信事業者ビルからの遠隔試験などは技術的な難易度が高い。反面、ケーブル切り替えなどの際は、切り替える光ファイバ心線数が少なく済むため、切り替え時間の短時間化などが図れる。

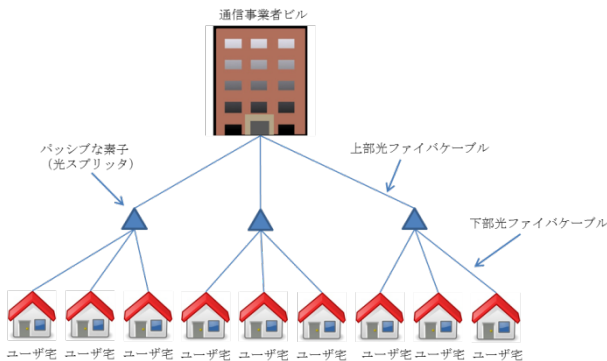


図 2・2 パッシブダブルスター方式の構成例

■5 群－2 編－2 章

2-3 アクティブダブルスター方式

(執筆：佐野 時裕)

アクティブダブルスター（Active Double Star: ADS）方式は、通信事業者ビル側の装置一つに対して、複数のユーザをアクティブな装置で集約し収容する方式であり、パッシブダブルスター方式とほぼ同じ構成である。アクティブな装置は、光電気変換機能及び信号の多重分離機能を有する装置であり、アクティブな装置からユーザの間はメタリックケーブルや同軸ケーブルが用いられる。

アクティブダブルスター方式の構成を図 2・3 に示す。

アクティブダブルスター方式では、アクティブな装置に関して、設置環境の整備、電源の確保、バックアップ電源の有無や故障対応などの光スプリッタにはない検討項目が必要になる。さらにアクティブな装置は屋外に設置される場合もあり、外部環境や雷害などの影響も受けやすく注意が必要である。

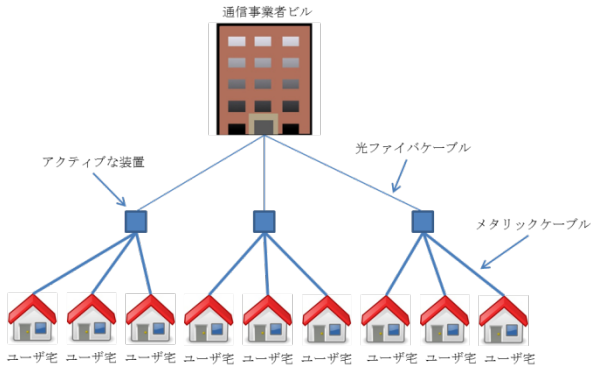


図 2・3 アクティブダブルスター方式の構成例