

5 次世代を支える光ファイバ技術

次世代光線路技術の研究開発の取り組み

NTT アクセスサービスシステム研究所（以下、AS研）アクセス設備プロジェクト（以下、A設P）は、光線路設備に係る研究開発に取り組んでいる。本稿では、次世代の光線路設備に対するエクストリームな要件、サービスの多様化に応える技術について紹介する。

超大容量伝送を支える 空間分割多重光ファイバ ケーブル技術

サービスの多様化・高度化に伴う通信トラフィックの増加が進展することを考えると、シングルモード光ファイバの伝送限界を超越する大容量光ファイバが必要となる。また、IOWN構想の実現に向けても、同ファイバの実用化は重要課題である。

このような背景の下、A設Pは空間分割多重（SDM）光ファイバ技術の研究開発に取り組んでいる。以下に、マルチコア（MCF）構造

を用いた一括光増幅器およびMCFを用いた光給電伝送システムについて紹介する。

■ MCF構造を用いた一括光増幅器

図1に伝送路光ファイバの多心化/MCF化と光増幅器構成の概要図を示す。既存システムでは、既存のシングルモード光ファイバ（SMF）1心に対して1台の光増幅器が必要となる。将来の大容量化に伴い、伝送路のSMF心線数増加（多心化）、あるいはMCFに置き換わっていった場合、コアの数だけ光増幅器が必要となり、消費電力が増大する。そこで、光増幅器もMCF化し、コア数



アクセスサービスシステム研究所
アクセス設備プロジェクト
プロジェクトマネージャ 片山 和典氏

に関わらず1台の光増幅器で全ての信号を増幅する方式を考案し、12コア構造を用いることで従来技術に比べ67%の消費電力低減を実証した。今後も更なる省電力増幅技術の検討を推進する。

■ MCFを用いた光給電伝送システム

光給電とは、光ファイバを用いて給電光を伝搬し、光-電気変換することにより電力を供給する技術である。既存のSMFでは入力光強度の制限により、10km先に光通信装置を駆動するための電力供給は困難であった。そこで、SMFと同じ外径かつ同等の伝送特性を有する4コアMCFを用いた光給電伝送システムを検討している。MCFを用いることにより、単位断面積当りの供給電力を増大することができる。現状、14 km 伝送

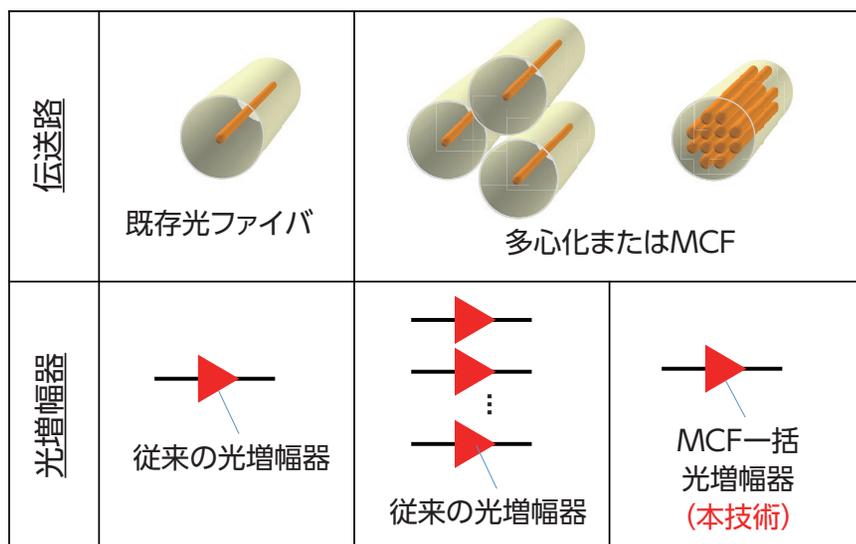


図1 SDM光ファイバ伝送路光ファイバの多心化/MCF化と光増幅器構成

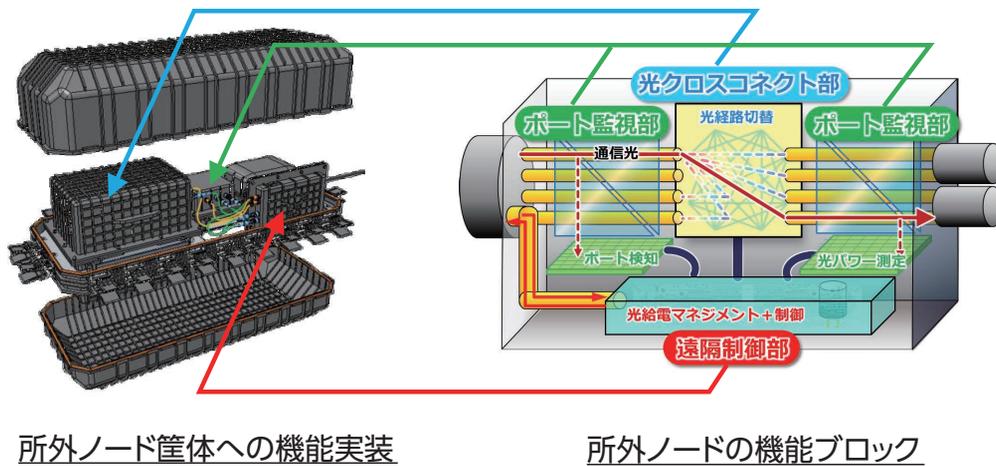


図2 遠隔光路切替ノード

後に約 1 W の電力供給に成功している。また、供給電力を用いて 10 Gbit/ 秒の光通信装置を駆動し、1 本の MCF で光給電および双方向光通信の同時伝送を実証した。本技術により、従来に比べ広域な光給電伝送システムを構築することができる。A 基 P では通信端末の省電力化・2 次電池を活用した光給電伝送システムを検討しており、技術の連携による適用領域の具体化および実用展開への移行が期待される。

**無派遣で心線切替可能な
遠隔光路切替ノード**

A 設 P では、屋外でのオンサイト作業の負担軽減に寄与する遠隔光路切替ノード (図 2) の研究開発を進めている。通信ビル内に設置する所

内ノードと屋外に設置する所外ノードで構成され、所内外ノードが連携することで遠隔から光ファイバ経路を切り替えることが可能な本技術には、3 要素技術 (遠隔制御技術、光クロスコネクタ技術、ポート監視技術) がある。所外ノードについては、耐環境特性を有する筐体内に 3 要素技術を実装し、所内ノードとの連携動作を確認するフェーズとなり、実用化を意識した技術課題解決に取り組んでいる。

**通信中の光ファイバを
通信遮断せずに分岐・接続
できる光分岐技術**

今後、センサなど多種多様な端末がネットワークへ接続されることが想定される。その際、必要な端末を

必要な場所・タイミングで接続できる柔軟な光ネットワークが必要になるが、通信を遮断せずに通信中の光ファイバを後付けで分岐できない技術課題があった。

A 設 P は、この課題を解決するため、研磨加工を施した通信中の光ファイバとあらかじめ研磨した分岐用の光ファイバとのコア同士を近接させることで、通信信号を分岐させる光分岐技術に取り組んでいる。実用化に向けて技術課題の解決に努めていくので、今後の研究開発の進展に期待して頂きたい (図 3)。

エクストリームな要件、サービスの多様化に応える線路技術の実現を目指して、A 設 P は次世代の光線路技術を革新していきます。

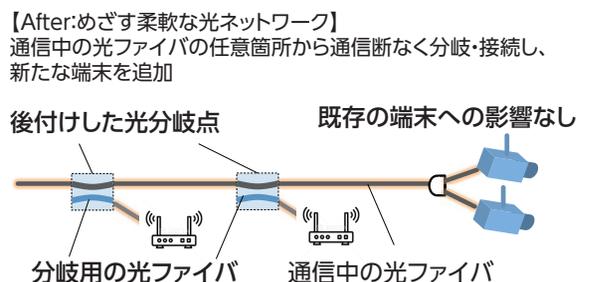
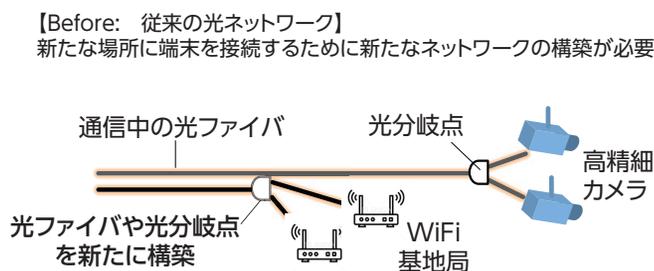


図3 光分岐技術