

エッジまでの光ファイバーとメタル線の比較： スマートでサステナブルなビルで光ファイバーが 選ばれる理由



フルーク・ネットワークス “ケーブリング・クロニル” ブログより転載・翻訳
2021 年 12 月 8 日/一般

<https://jp.flukenetworks.com/blog/cabling-chronicles/fiber-vs-copper-to-edge>

はじめに

ここ数年、FTTX が水平 LAN に導入されるという話を耳にしてきました。しばしば「ファイバー・ツ・ザ・エッジ」(FTTE) と呼ばれるこれらの展開は、従来、政府機関の高セキュリティ環境や特殊なアプリケーション、デバイス向けのもものがほとんどでした。しかし、帯域幅への要求がますます高まり、商業用不動産業界では、よりスマートで持続可能な建物を目指す傾向にあるため、ファイバーとメタル線の使い分けが重要になってきています。光ファイバーは、LAN 内のエンド・デバイスを接続する手段として注目を集めています。直接接続する場合もあれば、メディア・コンバータや光ネットワーク端末 (ONT) などの変換機器を経由して、ポイント・ツ・ポイントまたはポイント・ツ・マルチポイントのパッシブ光ネットワークに接続する場合があります。

しかし、エッジへの光ファイバーとメタル線の本当の利点は何でしょうか？ また、建物内光ファイバー・ネットワークで考慮すべきことは何でしょうか？

光ファイバーとメタル線の速度比較: 光ファイバーがより持続可能である理由は？

個々の機器を光ファイバーで直接接続する場合でも、変換機器を使って接続する場合でも、水平 LAN における光ファイバーの推進者は、持続可能性を主な利点として挙げています。光ファイバーは、100 Mb/s、1000 Mb/s、10 Gb/s といった典型的な LAN の速度を、業界標準で 100 メートルに制限されているメタル線ケーブルよりもはるかに長い距離で提供することができます。シングルモード光ファイバーは 4 km まで、マルチモード光ファイバーは約 550 m まで 10Gb/s をサポートします。すべてのエンド・デバイスから 100 メートル以内に通信室 (TR) を確保する必要がなくなったため、光ファイバーを利用することで、場合によっては TR のスペースを大幅に削減したり、なくしたりすることができます。また、ファイバー・ツ・ザ・エッジの推進者が口をそろえて指摘するように、このことは、アクティブな機器や関連する冷却装置の数が減り、電力消費量が大幅に減ることを意味します。また、光ファイバーは直径と重量がメタル線の 3 分の 1 から 10 分の 1 と小さいため、経路に占めるスペースも大幅に少なくなります。さらに建物全体の材料を減らすことで、より環境に優しいものと考えられます。

また、光ファイバーの帯域能力は、メタル線に比べてより多くの世代の帯域速度をサポートできる可能性を秘めています。過去数十年の間に、メタル線ケーブルは、カテゴリ 3 の 10Mb/s から、カテゴリ 5e の 100Mb/s、カテゴリ 6 の 1000Mb/s、そしてカテゴリ 6A の 10Gb/s までサポートしてきました。デュプレックス・シングルモード光ファイバーでは最大 400Gb/s、デュプレックス・マルチモード光ファイバーでは最大 100Gb/s をサポートします。LAN のエッジ・デバイスがこのようなバックボーンの色度を必要とすることはまずありませんが、将来のアプリケーションでは、LAN のエンド・デバイスに 10Gb/s 以上の速度が必要になることも考えられます。光ファイバーとメタル線ケーブルの論争では、高速性が重要であれば、光ファイバーに軍配が上がります。

光ファイバー LAN では、どのように機器に電源を供給するのでしょうか？

LAN 内のエンド・デバイスに光ファイバーを導入する場合、考慮すべき点の 1 つは、現在、実際に光ファイバーの入出力を備えているデバイスはほとんどないということです。そのため、監視カメラ、ワイヤレス・アクセス・ポイント、アクセス・コントロール、デジタル・ディスプレイなど、通常はメタル線ケーブルに接続するための RJ-45 ポートを備えたエッジ・デバイスを接続する場合には、選択肢が限られてしまいます。今日、これらのメタル線ベースの機器のほとんどは、PoE (Power over Ethernet) 技術によってメタル線ケーブル上で電力が供給されており、すべての機器に AC 電源を供給する必要はありません。光ファイバーは、メタル線の RJ-45 ポートに接続したり、電源を供給したりすることはできませんが、別の選択肢があります。

光ファイバーの入出力がない機器の場合、メディア・コンバータや ONT などの変換機器を使って、信号を光から電気に変え、短いメタル製のパッチコードで機器に接続することができます。最近の変換機器の多くは、機器に PoE を供給することもできますが、その場合は変換機器に電源を供給する必要があります。ローカル AC 電源という選択肢もありますが、それでは PoE を使用する意味がなくなってしまうため、エッジへの電源供給には[ハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブル](#)が好まれています。ただし、電源が必要であり、機器の消費量や電源からの距離に応じて十分な電力を確保するための綿密な計画が必要となります。電源を入れた後は、[フルーク・ネットワークスの LinkIQ™](#) のようなケーブル+ネットワーク・テスターを使用して、メディア・コンバータや ONT の任意のポートの速度と PoE レベルを簡単にテストできます。

LAN 内の光ファイバーをテストするには？

バックボーンやデータセンター環境の光ファイバー・リンクと同様に、水平光ファイバー・リンクについても、どちらかの端で終端する前にクリーニングと検査を行うことが重要です。フルーク・ネットワークスの [FI-3000/FI2-7300 FiberInspector™ Pro MPO コネクタ端面検査スコープ](#) のような光ファイバー・スコープは、パッシブ光 LAN で使用される APC シングルモード・コネクタを含む、ほぼすべての光ファイバー・コネクタの検査に最適です。このコンパクトで人間工学に基づいた軽量の検査ソリューションは、オートフォーカスとオートテストを備えており、光ファイバー検査データの共有とレポート作成機能もあります。

性能試験に関して言えば、ほとんどのファイバー・ツ・ザ・エッジの展開では、フルーク・ネットワークスの CertiFiber® Pro 光損失測定試験セットのような光損失テスト・セットを使用した Tier 1 [挿入損失](#) 試験が必要で、最小値と最大値はアプリケーションとベンダーの機器に依存します。例えば、パッシブ光リンクの挿入損失は、リンク内のすべてのコンポーネント (スプリッターなど) を含めて、最小で 13 dB、最大で 28 dB の範囲となります。ファイバー・ツ・ザ・エッジの展開に波動分割多重 (WDM) が使用されている場合、3 つの異なる波長がダウンストリーム・データ、アップストリーム・データ、およびビデオ信号の伝送に使用されるため、テストは最低波長と最高波長の両方で行う必要があります。ファイバーに詳しくない方でも、基本的なトラブルシューティングには、フルーク・ネットワークスの [VisiFault™](#) 可視光源 (光ケーブル導通テスター) のような光学式障害検出器を使用して、損失事象や破損を見つけることはご存知でしょう。[より高度なトラブルシューティング](#) には、[OptiFiber® Pro OTDR ファミリー](#) のような OTDR を使用して、光ファイバーの断線、屈曲、スプライス、およびコネクタの位置を特定し、それぞれの損失を測定します。

不動産開発業者が、より多くのスマート・ビルディング・テクノロジーを実装すると同時に、持続可能性の目標を達成しようと努力していることから、LAN におけるファイバー・ツ・ザ・エッジの導入が増加することが考えられます。適切なネットワーク・ツールを組み合わせれば、エンド・ツ・エンドの光ファイバー・リンクから、エンド・デバイスを接続するメタル線リンク、変換機器からの電力供給まで、これらの導入を簡単に検査、テスト、トラブルシューティングすることができます。

学習を続ける

- [最適なファイバー検査スコープの選択](#)
- [光ファイバー・ケーブルの正しいクリーニング](#)
- [お使いの光ファイバー・ケーブルとテスターは、400G イーサネットに対応していますか？](#)

フルーク・ネットワークスについて

フルーク・ネットワークスは、優れた認証/トラブルシューティング/インストレーション・ツールを提供する世界大手企業です。当社の製品は、重要なネットワーク・ケーブル配線インフラを設置・保守する技術者を対象にしています。弊社は、信頼性と比類ない能力において高い評価をいただいております。最先端のデータセンターの設置から災害時の電話サービスの復旧作業に至るまで、すべての作業を効率的に行います。

DSX-8000 CableAnalyzer™ - メタル配線認証手順のステップの時間短縮を加速化します



[DSX-8000 CableAnalyzer](#) は、最も厳しい測定精度要件である TIA の精度レベル 2G に適合する一方、比類のないスピードで Cat 8 および Class I/II のメタル認証試験を効率化します。ProjX 管理システムは、作業の確実な実施を実現し、試験のセットアップからシステムの検収までの作業進捗状況の把握を容易にしてくれます。Versiv プラットフォームは、光ファイバー試験 (OLTS と OTDR の両方) もサポートします。このプラットフォームは、将来の規格改定へのサポートに備え、容易にアップグレードが可能です。近端漏話、反射およびシールド不良を含む不良原因のグラフィカルな表示を行う Taptive (タップティブ) インターフェースにより不良原因のより素早いトラブルシューティングができます。また LinkWare PC 管理ソフトウェアを使用し、試験結果の解析と専門的なテストレポートの作成が可能です。

CertiFiber® Pro - 光ファイバー認証試験プロセスのすべての段階の作業効率を上げ、加速化します

[CertiFiber® Pro](#) は、2 波長、2 本の光ファイバー認証の効率を改善し、試験をわずか 3 秒で実施できます。Taptive (タップティブ) インターフェースにより、セットアップの簡素化、間違いの排除、さらにトラブルシューティングのスピードアップが図れます。基準値設定の自動ガイダンス機能により、確実な基準値設定が可能になり、負の損失結果発生もなくなります。OptiFiber Pro モジュールと組み合わせて、Tier 1 (基本) / Tier 2 (拡張) 試験とレポート作成のすべてを行えます。便利な 4 波長モジュール によって、シングルモードとマルチモードの両方に対応できるばかりでなく、マルチモードの EF 適合性能もサポートします。



OptiFiber® Pro OTDR - データセンター/企業向け光パルス試験器



[OptiFiber® Pro OTDR](#) は、業界初の企業/データセンターの課題解決向けに一からデザインされた光パルス試験器です。シンプルでこれまでにない効率性、さらにキャンパス、データセンターおよびストレージ・ネットワークのトラブルシューティングに正に必要な機能群を組み合わせたツールで、現場の技術者を、専門知識を備えた光ファイバー専門技術者に変えてしまいます。すなわち、業界唯一のスマートホン・タイプのユーザー・インターフェースを備えることで光ファイバー試験を新たな高みに導きました。そして、DataCenter OTDR コンフィギュレーションにより、データセンター試験における不確実性やエラーが排除されます。その極めて短いデッドゾーンにより仮想化データセンターにおける光ファイバー・パッチ・コード試験も可能にします。

FI-7000 FiberInspector™ Pro - 光ファイバー・コネクタ端面を 2 秒で自動合否判定

[FI-7000 FiberInspector™ Pro](#) は、汚れ、へこみ、小片、および傷による問題箇所をグラフィカルに表示します。業界標準規格の IEC 61300-3-35 に基づき判定できるため、端面検査における主観的な判断を削除することができます。



Versiv 製品選択ガイド



[選択ガイドへのリンク](#)

フルーク・ネットワークス
株式会社 テクトロニクス & フルーク

〒108-6106
東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 6F
TEL 03-4577-3972 FAX 03-6714-3118
Web サイト: <https://jp.flukenetworks.com>
©2021 Fluke Networks Inc. All rights reserved.
Printed in Japan 12/2021 7004203