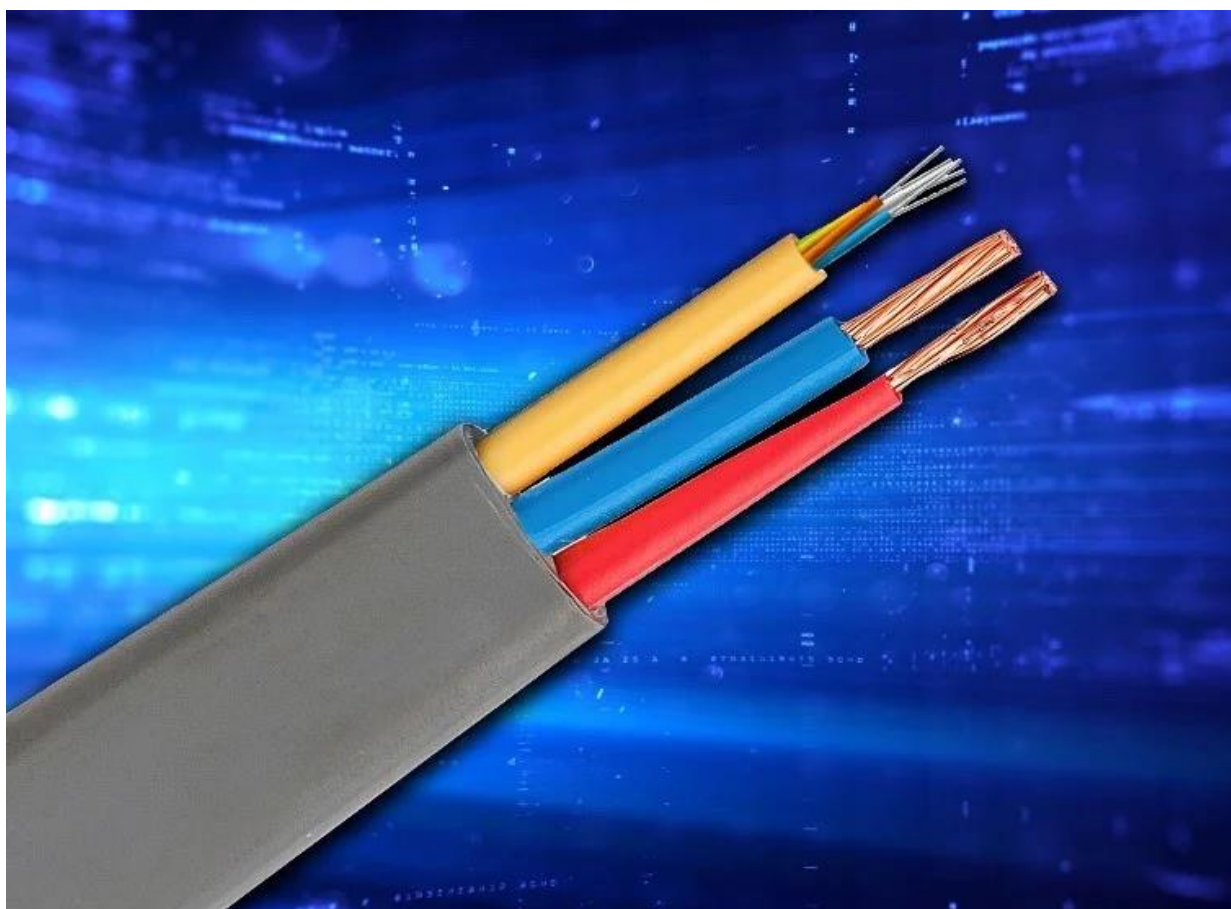


## ハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルの 使用に関する考慮事項



2021 年 1 月 12 日 / 一般

フルーク・ネットワークス “ケーブリング・クロニクル” ブログより転載・翻訳

<https://jp.flukenetworks.com/blog/cabling-chronicles/considerations-using-hybrid-copper-fiber-cable>

## はじめに

[以前のブログ](#)では、100メートルの距離要件を超えて配置されたデバイスを接続する必要がある場合の対処方法について説明しました。そして、その問題に対処する 4 つの方法、すなわち、新たな TR（電気通信室）の設置、エクステンダー・デバイスの使用、メタル・ケーブルおよび光ファイバーによる拡張について説明しました。

光ファイバーを使用して 100 m の距離を超える場合、光ファイバーの入出力を含まないデバイスには何らかのメディア変換が必要であり、そのデバイスにも Power over Ethernet (PoE) が必要な場合は、PoE メディア・コンバーターが必要です。光ファイバー接続と DC 電源用の電源端子を含むデバイスは、複合ケーブルと呼ばれることもあるハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルを介して接続できます。もちろん、これには、データ伝送用の光ファイバー・トランシーバーと、銅導体を介して低電圧 DC 電力を供給できる電源を使用する必要があります。

ハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルが長距離アプリケーションでますます普及していることから、わたしたちは、これらのケーブルとそれによって提供される電力、およびテストとトラブルシューティングにおいて考慮すべき事項を詳しく調べる必要があると考えました。

## ハイブリッド・ケーブル構造

ハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルは、マルチモードまたはシングルモード光ファイバーを含むさまざまな配線の敷設で利用できます。これらのケーブルは、アプリケーションと接続されているデバイスの数に応じて、単一の光ファイバーまたは複数の光ファイバーを含めることができます。たとえば、パッシブ光ネットワークで使用される光ネットワーク端末（ONT）は、単一の光ファイバー上で動作し、波長分割多重（WDM）テクノロジー（アップストリーム・データの場合は 1310 nm、ダウンストリーム・データの場合は 1490 nm）を使用して、信号が別々の波長で両方向に同時に送信されます。

ハイブリッド・ケーブル内の電力用の銅導体も、接続されているデバイスの数と電力要件に応じて、数と種類が異なります。たとえば、一部のハイブリッド・ケーブルには、リモート電源ユニットに接続するために最大 12 本の銅導体が含まれている場合や、単一のデバイスに接続するために 2 本の導体が含まれている場合があります。

銅導体も通常 12 ~ 20 AWG の範囲であり、特定の長さで供給できる電力量に直接影響します。導体が大きいほど、より長い距離でより多くの電力を伝送できます。たとえば、12 AWG 導体を備えたコーニングのハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルは、最大 457 m（1,500 フィート）まで最大 75 W の電力を供給できますが、20 AWG 導体は、最大約 71m（235 フィート）まで 75 W の電力しか供給できません。したがって、導体のサイズは、ハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルを選択する際の重要な要素です。

## クラス 2 電力供給

PoE は、IEEE 802.3 規格に準拠したイーサネット・ベースのプロトコルであり、2 または 4 ペアのコモン・モード電圧を使用して DC 電力を供給するため、平衡ツイスト・ペア・メタル・ケーブル（カテゴリー 6、カテゴリー 6A など）でのみサポートされることに注意してください。業界標準規格の観点からも、100 m の距離までしかサポートされていませんが、[「100 メートルの壁を破る」のブログ](#)で説明されているように、一部のベンダーは、拡張リーチ・ケーブルやその他の手段を使用してより長い距離でサポートできると主張しています。

NEC® では PoE が安全で低電圧のクラス 2 回路と見なされている一方で、すべてのクラス 2 回路が PoE であるとは限らないことに気付いていない人もいるかもしれません。2 本以上の導体（正と負）を経由して DC 電源から電力を供給するクラス 2 電源アプリケーションはサーモスタット、ドアベル、非 PoE LED ライト、カメラなど多くのデバイスがあります。ハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルの銅導体を使用して、この非 PoE クラス 2 電力を供給することができます。一部のハイブリッド光ファイバー・ケーブルは、クラス 2 が提供できる以上の電力を必要とするアクティブな機器、照明グリッド、商用サウンド・システム、および生命の安全とセキュリティ・システムに、クラス 3 DC 電力を分配することもできます。

## テストとトラブルシューティングに関する考慮事項

PoE に精通している場合は、業界標準規格に従ってツイスト・ペア・カテゴリー・ケーブルを認証するだけで、PoE をサポートできるようになることをご存知でしょう。[フルーク・ネットワークスの MicroScanner™ PoE](#) などのシンプルなテスターを使用してアクティブなネットワークで PoE をテストすることもできます。このテスターは、接続のデータ転送速度とともに、コンセントまたはスイッチ・ポートの電力レベルを表示します。また、ONT などの非 PoE クラス 2 回線を介して給電されるデバイスからの PoE 情報を確認することにも使用できます。MicroScanner は、ケーブルが損傷した場合の断線または短絡までの距離を表示するのにも理想的です。

しかし、非 PoE クラス 2 電力を供給するハイブリッド銅線ケーブルをどのようにテストおよびトラブルシューティングするのでしょうか。ハイブリッド・メタル/光ファイバー・ケーブルの敷設に関しては、当該リンクの光ファイバー部分は、他の光ファイバー・ケーブルと同様に Tier 1 または Tier 2 テストを介して認証されています（詳細については、[こちらをクリック](#)してください）。クラス 2 回線を展開するには、電圧降下（ソースとデバイス間）、距離、導体サイズ（AWG）、およびエンド・デバイスの電力要件を考慮する必要があるため、電力については、事前に慎重に計画することをお勧めします。

コーニング社のようなメーカーによれば、十分な電力を確保してデバイスをサポートするには、電流の取り込みと電源からの距離に基づく事前の計画が重要とされています。ネットワークが稼働していれば、デバイスが起動しない場合でも、デジタル・マルチメーターを使用して導通、電力、および長さを簡単に測定することができます。物理的な損傷が原因で連続性がない場合は、[フルーク・ネットワークスの Pro3000™ トーナードおよびプローブ](#)を使用して、その損傷の場所を特定できます。ただし、事前計画に欠陥があり、距離が長すぎたり、導体サイズが小さすぎたりして受電機器の電力ニーズをサポートできない場合は、ケーブルをより大きな導体サイズに交換したり、当該リンクの回線距離を短くしたり、より少ない電力を必要とするものに受電機器を交換する以外にほとんど打つ手はありません（どれも理想的ではありません）。

## まとめ

そのコストのかかるシナリオの可能性を回避し、当該リンクの回線が実際にエンド・デバイスの電力要件を確実に満たすようにするには、計画段階でハイブリッド・ケーブルの製造元と協力することをお勧めします。また、電源機能、リモート電源要件、ワイヤー・ゲージ、温度を入力して最大ケーブル長を決定することができる業界の計算式や自動計算表もたくさんあります。また、デバイスは必要な量の電力しか消費しないため、当該回線がデバイスで処理できる以上の電力を供給できる場合は、実際にはリスクはありません。

## 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、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

〒105-0012  
東京都港区港南 2-15-2 品川インターシティ B 棟 6F  
TEL 03-6714-3117 FAX 03-6714-3118  
Web サイト: <https://jp.flukenetworks.com>  
©2021 Fluke Networks Inc. All rights reserved.  
Printed in Japan 01/2021 7003856