

チャンネル、パーマネント・リンク、パッチ・コード、
MPTL、E2E. . . えっ、こんなに！



2019 年 06 月 26 日

Mark Mullins

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

<https://jp.flukenetworks.com/blog/cabling-chronicles/channel-permanent-link-patch-cords-mptl-e2e-oh-my>

はじめに

最新の ANSI-TIA 568.2-D 規格にモジュラー・プラグ終端リンク (MPTL) 構成が追加され、さらにエンド・ツー・エンド (E2E) 構成が ISO / IEC 規格 (そして、おそらく TIA も同様に) で注目を集めつつあります。あなたはその選択に戸惑い、何をどのような場合にテストしてよいのか疑問に思うかもしれません。詳しく見てみましょう。

チャネル試験

ネットワークでは、チャネルはアクティブ・デバイスから別のアクティブ・デバイスへの接続 (例: スイッチ/サーバー間、またはラップトップ/スイッチ間等) であり、パッチ・コードと機器コードを含みます。データセンターでは、チャネルには 2 つのスイッチ間またはスイッチとサーバー間のケーブルおよびクロスコネクต์※ またはインターコネクต์※ に使用されるパッチ・コードが含まれます。LAN では、通信室内のスイッチと遠端機器間のケーブルおよび、スイッチからパッチ・パネルまでのパッチ・コード、さらにコンセントから遠端機器までの機器コードが含まれます。

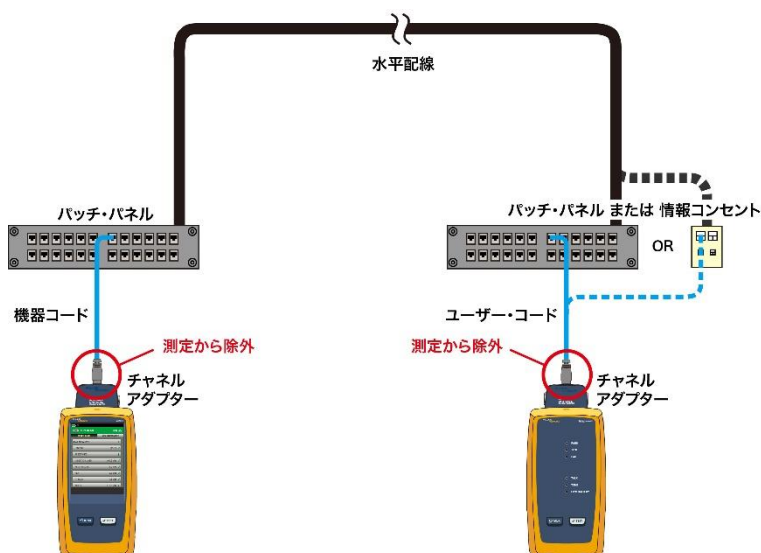


図 1. 2 コネクター・チャネルの定義

※ クロスコネクต์とは、水平ケーブルと機器コードを、パッチ・パネルを介したパッチ・コードまたはジャンパーで接続する方法です。

※ インターコネクต์とは、パッチ・パネルを介したクロスコネクต์を省略し、ケーブルに接続される端末のジャック側からハブなどの機器類に直接接続する方法です。

ケーブルやコードを含むチャネルの全長は、業界規格のガイドラインに従って 100 メートルを超えてはいけません。機器コードの長さについての推奨もあります。規格では 5 メートルのパッチ・コードが推奨されています。通常、ネットワークの性能を保証するためにチャネル試験を行うことが推奨されますが、そのためにはパーマネント・リンクの敷設と試験が終了後に、実際の運用で使用するパッチ・コードと機器コードを含めたチャネル試験をする必要があります。

パーマネント・リンク試験

パーマネント・リンクはチャンネルの固定部分、言い換えれば変化しないチャンネルの一部です。つまり、パーマネント・リンクには両端にパッチ・コードや機器コードが含まれていません。データ・センターでは、パーマネント・リンクは通常、パッチ・パネルからパッチ・パネルです。LAN では、通常は電気通信室のパッチ・パネルから作業エリアのコンセントまたは CP (Consolidation Point: 分岐点) までです。パーマネント・リンクの最大許容長は 90 メートルです。

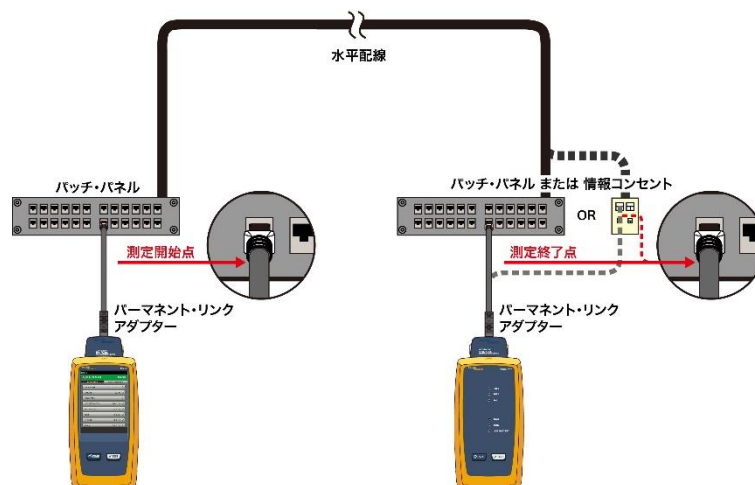


図 2. 2 コネクタ・パーマネント・リンクの定義

パーマネント・リンク試験は、正にネットワークの基盤と見なされるため、チャンネル試験よりも優先されます。これは直感的には理解できにくいかもしれませんが、適切なデータ伝送はチャンネル全体のパフォーマンスに依存します。チャンネルは配線リンク内で物理的に最も脆弱なパッチ・コードにより構成されるため、業界規格ではパーマネント・リンク試験よりも多めのマージンが設定されています。つまり、高品質のパッチ・コードを使用してチャンネル試験を行うと、パーマネント・リンクに障害が発生してもチャンネル試験に合格となることもあります。最も望ましくないことはパーマネント・リンクの部分に問題がある場合で、これは良いことではありません。それに加えて、パッチ・コードや機器コードは取り外しや持ち歩くことも多く、また、一般の販売商品と見なされることが多いため、指定されたベンダーとは別の（時には低品質の）業者から購入されることもあります。したがって、パーマネント・リンクを試験することが敷設時に配線のパフォーマンスを保証するための最良の方法になります。つまり、パーマネント・リンク試験が、敷設業者にとって作業品質を証明するためのベストな方法にもなります。

[DSX ケーブルアナライザー・シリーズ](#)のテスターに付属しているパーマネント・リンク・アダプターは、最高品質のケーブルと基準プラグを使用しているため、試験に合格したパーマネント・リンクに、高品質の規格適合パッチ・コードを追加することで、規格に準拠するチャンネルを確実に構成できます。

パッチ・コード試験

パッチ・コードはその使用目的と取り扱われ方から、通常、最も性能の劣化しやすいリンクです。そのため、時にはそれらのサンプリング試験を行うことは理にかなっていません。特にパッチ・コードが異なるベンダーからのものである場合、あるいはチャンネル試験が不合格になってもパーマネント・リンク試験で合格した場合がそうです。フルーク・ネットワークスの [DSX シリーズ・パッチ・コード・テスト・アダプター](#)は、ANSI/TIA-568.2-D および IEC 61935-2 規格に準拠したカテゴリ 5e、6 および 6A のメタル・パッチ・コードの認証試験に使用できます。つまり、このアダプターを使用することにより、チャンネル試験では検証されないパッチ・コード両端での RJ45 プラグの性能が、プラグ - アダプター間嵌合性能を含んで測定可能となります（図 3 参照）。

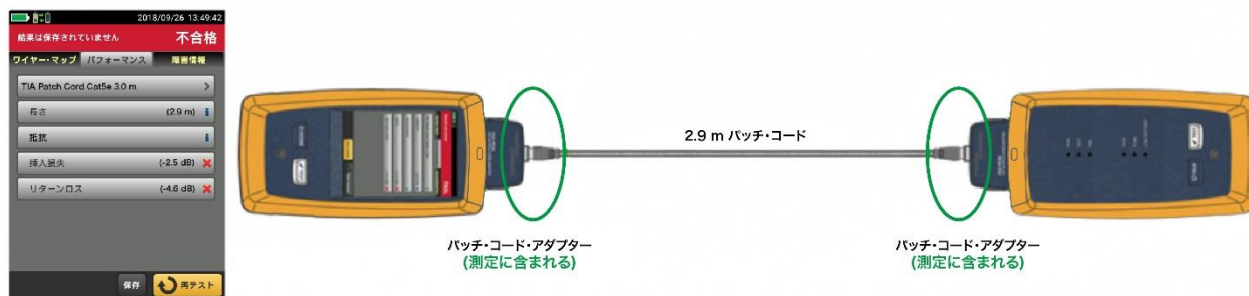


図 3. パッチ・コード試験の構成例

MPTL 試験

モジュラー・プラグ終端リンク (MPTL) は、水平ケーブルの一方の端をプラグで終端し、機器に直接差し込むときに使用されます。MPTL は、コンセントや機器コードを配置するのが実際的ではない、あるいは安全ではない、と考えられる場所に設置された機器に接続するための選択肢の一つです。つまり、通常移動する必要がない機器 (例: セキュリティ・カメラおよび LED ライト) への接続用として TIA 規格で承認されました (図 4 参照)。



図 4. パッチ・パネルとの直接接続

MPTL を使用する場合には、チャンネルとは異なり、もはやリンク内に 4 つのコネクターを使用することはできません。ただし、MPTL を直接、機器に接続しているため、パッチ・コード試験と同じように、MPTL 試験でもプラグの性能を必ず確認する必要があります。

MPTL 試験では、現場で成端された MPTL のエンド・プラグを含めた性能をみるために、テスターのメイン・ユニット側にパーマネント・リンク・アダプターを使用し、遠端のリモート・ユニット側にパッチ・コード・アダプターを使用する必要があります。そのため、フルーク・ネットワークスではお客様の利便性を考慮し、パッチ・コード・アダプターおよび DSX パーマネント・リンク・アダプターをそれぞれ単体で提供しています。これらを使えば、規格選択画面で TIA テスト・リミット値の中の MPTL を選択するだけで試験が可能です (図 5 参照)。

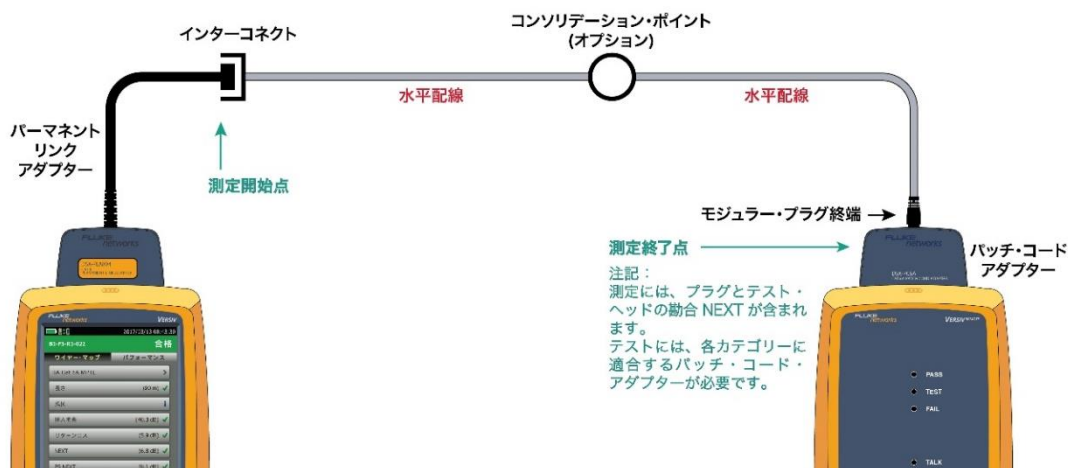


図 5. MPTL 試験の構成例

E2E 試験

産業用の配線においては、ケーブルを取り付けた後に、M12 D (2 ペア) と M12 X (4 ペア) を含む M12 丸型固定ネジ・タイプのコネクタで終端処理するのが一般的です。多くの場合、これらのケーブルはクロスコネクタやインターコネクタのないポイント・ツー・ポイント接続であるため、基本的に長いパッチ・コードになります。チャンネル試験には両端のプラグの性能が含まれていません。そのため、チャンネル試験では現場で取り付けられたコネクタが性能を満たすのかどうかを知ることができません。したがってポイント・ツー・ポイント接続で性能がどうかとも分かりません。また、エンド・ツー・エンドのリミット値はパッチ・コードのリミット値とは異っており、長さや挿入損失の測定リミット値が含まれています（この規格には、リターンロス測定に 3 dB ルール[※] が適用されます）。(図 6 および表 1 参照)

※ 3 dB ルールの詳細については「[メタル/光ファイバー配線測定の用語集](#)」をご覧ください。

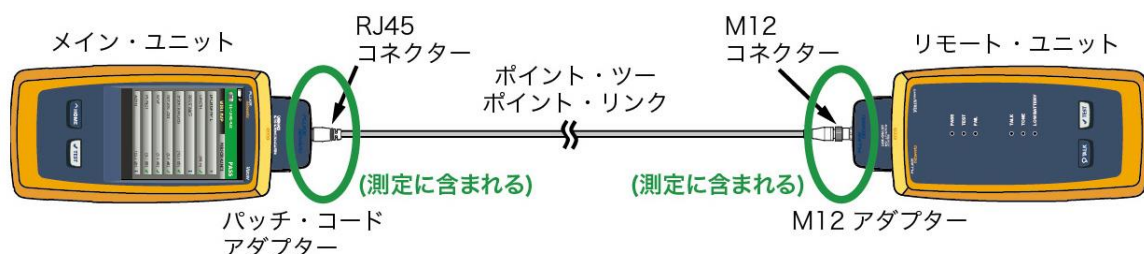


図 6. M12/RJ45 コネクタで成端されたケーブルの E2E 試験の構成例

パラメーター	パッチ・コード試験	E2E 試験
ワイヤーマップ	✓	✓
長さ	-	✓
挿入損失 (IL)	-	✓
近端漏話減衰量 (NEXT)	✓	✓
反射減衰量 (RL)	✓	✓ (3 dB ルール適用)

表 1 パッチ・コード試験と E2E 試験の測定パラメーター比較

産業環境においてコネクタが現場で成端される状況に対処するために、ISO / IEC は彼らがエンド・ツー・エンド (E2E) テスト・リミット値と呼ぶリンクを定義するテクニカル・レポートを用意しています。これは、ポイント・ツー・ポイント構成で M12 タイプの現場成端型コネクタの性能に対応する ISO/IEC 11801-3 規格への追加として提案されています。ノイズは産業環境では一般的な障害要因であるため、E2E テストには、モード変換パラメーターの横方向変換損 (TCL: Transverse Conversion Loss) および等レベル横方向変換損 (ELTCTL: Equal Level Transverse Conversion Transfer) が含まれます。ISO / IEC に準拠して E2E リンクをテストする場合は、対ノイズ性能のレベル定義に基づき MICE[※] 環境を選択する必要があります (図 6 参照)。

※ MICE: mechanical (機械的および振動耐性)、ingress (浸水性)、chemical contaminations and temperature (薬品、温度耐性)、electromagnetic noise (電磁耐性) 仕様として知られています。MICE レベルは、様々な環境条件 (通常のオフィス環境の MICE 1、やや過酷な環境の MICE 2、重工業環境の MICE 3) について定義しています。

E2E テストは、DSX ケーブルアナライザーにオプションとして用意されている [M12 D または M12 X アダプター](#) (写真 1) を使用して実行できます。これら現場で成端された産業用ポイント・ツー・ポイント・リンクの中には、一方の端で M12 型コネクタに、そしてもう一方の端で RJ45 型プラグに終端処理されたものが一般的に見受けられます。これは、現場で成端された RJ45 プラグの性能をテストすることと同じ (MPTL およびパッチ・コード・テストと同様) ですので、この場合には、片端に M12 アダプター、もう一方にパッチ・コード・アダプターが必要になります。



写真 1. DSX-CHA-M12-X-S DSX M12-X 8 ポジション・アダプター・セット写真

TIA がまだ業界標準で E2E リンクを採用していないことに注意することが重要ですが、採用されるまでそれほど長い時間はかかりません。産業用イーサネットの詳細については、[こちら](#)からご覧いただけます。



図 7. E2E のテスト規格の選択から試験結果表示までの画面表示例

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・コネクタ一端面を 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 TFF フルーク社

〒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>
©2019 Fluke Networks Inc. All rights reserved.
Printed in Japan 07/2019