

PoE 負荷試験

PoE システムの高度なトラブルシューティング



2021 年 7 月 27 日 / 一般
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/expertise/learn-about/poe-load-testing-troubleshooting>

はじめに

PoE 技術は、最初に 2003 年に IEEE 802.3af Type1 (最大 15.4 W) が発表されて以降、Type2 (最大 30 W)、Type3 (最大 60 W)、Type4 (最大 90 W) と進化してきました。今では、電話機、Wi-Fi アクセスポイント、監視カメラから、ノートパソコン、デジタル・ディスプレイ、さらには屋内外施設の LED 照明まで、さまざまなレベルの PoE 電力を必要とする機器に対応しています。

また、IEEE では、PoE の要件を容易に管理するために、PoE システムに 0 ~ 8 までのクラスを割り当てています。タイプ 1 とタイプ 2 の PoE には、クラス 0 からクラス 4 (4 ~ 40 W)、タイプ 3 にはクラス 5 (45 W) とクラス 6 (60 W)、タイプ 4 にはクラス 7 (75 W) とクラス 8 (90 W) が含まれます。つまり、1 台の PoE スイッチやその他の給電機器 (PSE) で、8 つの異なるクラスの PoE デバイスをサポートすることができます。そして、これらのデバイスの 1 つが電力を得られない場合、障害原因特定のためのトラブルシューティング能力が求められます。

| | | タイプ 3 PoE (802.3bt) | | | | タイプ 4 PoE (802.3bt) | | | |
|------|--------------------------|---------------------|---------|---------------------|------------|---------------------|---------|---------|--|
| | | タイプ 1 PoE (802.3af) | | タイプ 2 PoE (802.3at) | | | | | |
| ペアの数 | 2 ペアのみ (タイプ 1 & 2) | | | | 常に 4 ペアを使用 | | | | |
| | 2 ペアまたは 4 ペア (タイプ 3 & 4) | | | | | | | | |
| クラス | クラス 1 : | クラス 2 : | クラス 3 : | クラス 4 : | クラス 5 : | クラス 6 : | クラス 7 : | クラス 8 : | |
| PSE | 4 W | 7W | 15.4 W | 30 W | 45 W | 60 W | 75 W | 90 W | |
| PD | 3.84 W | 6.49 W | 13 W | 25.5 W | 40 W | 51 W | 62 W | 73.3 W | |

PoE クラス

PoE が動作しない？

PoE デバイスが動作しない理由はさまざまです。開放、短絡、誤配線などの不適切な終端による導通性の欠如や、リンク経路途中でのケーブルの損傷により、データや PoE などの信号が伝送されなくなるのは明らかです。また、IEEE PoE 規格に準拠していない機器では、熱の上昇や直流抵抗の不均衡による挿入損失の増加が障害の原因となることもあります。リンクが認証試験に合格し、導通性が確認されたにもかかわらず、規格に準拠した PoE デバイスが電力を受電していない場合、問題はアクティブな給電装置 (PSE) にある可能性があります。

PoE 対応スイッチでは、接続されたデバイスの要件に基づいて、ポートごとに PoE 電力量が割り当てられます。つまり、電力量を割り当てることで、スイッチはより効率的に電力を供給することができます。例えば、一般的な 24 ポートの PoE 対応スイッチでは、受電機器のために 740 W の電力バジェット(最大供給電力)を有し、各ポートで最大 30 W (タイプ 2) の電力を供給できるようになっています。例えば、あるスイッチ・ポートでは VoIP 電話が 7 W だけのわずかな PoE 電力を必要とし、別のスイッチ・ポートでは監視カメラが 15.4 W を必要とするといった具合です。

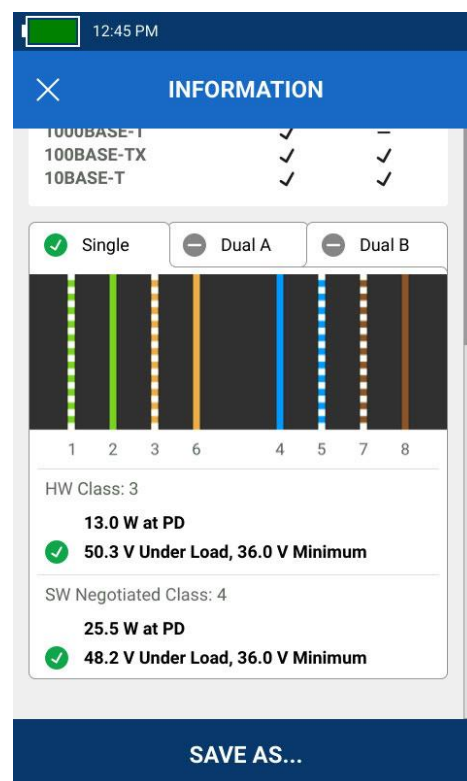
この割り当てをすることによって、特定のポートに供給される PoE 電力の量を減らすことができます。同様に、より多くの電力を必要とする機器をサポートするために、ポートの PoE 電力を増加させることもできます。基本的な法則は、接続された機器が動作するのに十分なレベルの電力を受け取るためには、PSE を介して供給される PoE 電力が、接続された機器のクラスと同等以上でなければならないということです。PSE に接続されているすべての機器がこの条件を満たすためには、すべての機器に必要な電力の合計が、PSE の総電力バジェットを超えることはできません。

今日の先進的な PoE スイッチは、パワー・ネゴシエーション・メッセージを介して、接続された機器の電力要件を判断し、適切に電力を割り当てることができますが、その通信に不具合が生じたり、ポートごとに PoE が手動で（そして間違っ）割り当てられたり、スイッチの全体的な電力バジェットが過剰に要求されたり、給電装置が機器の要件をサポートできなかつたりすると、問題が発生します。その場合、より高度なトラブルシューティング能力が要求されます。

スイッチ・ポートの PoE を確認する方法

ネットワーク・スイッチは、規格に基づくリンク層のディスカバリー・プロトコル（LLDP）またはシスコ・ディスカバリー・プロトコル（CDP）を使用して、接続されたデバイスを検知し、その機能情報をアドバタイズします。これらのプロトコルは、ポート ID、VLAN、アドバタイズされた速度、PoE を含む、スイッチと特定のポートに関する情報を取得するために使用できます。フルーク・ネットワークスの LinkIQ™ ケーブル+ネットワーク・テスターは、特定のリンクのスイッチからディスカバリー・プロトコル・パケットを受信し、接続対象に負荷をかけて、アドバタイズされた電力が実際にケーブルを介してデバイスに供給されるかどうかを確認する機能を備えています。これは PoE 実負荷試験と呼ばれています。

LinkIQ は、PoE 実負荷試験機として、4 対のネットワーク・ケーブルのどのペアに電力が供給されているか、ネゴシエートされたパワー・クラス（0 - 8）、および PSE としての装置が提供する負荷電力（ワット）を表示します。また、ネゴシエーションされたパワー・クラスに基づいて、実負荷時に給電装置が満たす必要のある最小必要電圧と、その要件を満たしていることを確認するための負荷時の実測電圧も表示されます。PSE と PD（受電機器）間の電力ネゴシエーションは、ハードウェアとソフトウェアの両方のレベルで行われ、デバイスがネットワークに接続できるようにし、PoE スイッチによる動的な割り当てを可能にするため、LinkIQ はハードウェアとソフトウェアのクラスの両方についてこの情報を表示します。



LinkIQ の PoE 負荷テストの
スクリーン・ショット

ネゴシエートされたハードウェアまたはソフトウェアのクラスが、PSE が供給できる電力よりも大きい場合、PoE デバイスは LinkIQ でのテストで不合格になります。また、スイッチが供給できる最大電力がすでに使用されているために、PSE がデバイスに電力を供給できない場合（つまり、電力が過剰に給電要求されている場合）も不合格となります。

LinkIQ は、スイッチが PoE に対応しているかどうかを確認する方法を示し、さらにスイッチがシングル・シグネチャ・パワーまたはデュアル・シグネチャ・パワーをネゴシエートできるかどうかを示します。シングル・シグネチャ・デバイスは、両方の対の組み合わせ（ペア 1,2 と 3,6 およびペア 4,5 と 7,8）で同じパワー・シグネチャを維持しますが、デュアル・シグネチャ・デバイスは、1,2 と 3,6（デュアル A）または 4,5 と 7,8（デュアル B）の各対の組み合わせで独立したパワー・シグネチャを持つことができます。IEEE 802.3bt（タイプ 3 およびタイプ 4）は両方のトポロジーをサポートしているため、この情報は有用であり、もしあなたのスイッチがシングル・シグネチャのデバイスしかサポートしていないなら、デュアル・シグネチャの 802.3bt デバイスをサポートするためにアップデートする必要があるかもしれません。

フルーク・ネットワークスの [DSX ケーブルアナライザー](#)を使用して認証試験を行う場合は、抵抗アンバランス試験を行うことで設置された配線システムが PoE をサポートするかどうかわかります。また、簡易的なワイヤー・マップ・テスターでは導通の問題を特定できますが、アクティブ・デバイスが設置された場合には、スイッチ・ネゴシエーションと PoE 実負荷試験機能を備えたフルーク・ネットワークスの LinkIQ が、より高度でかつ最適な PoE 試験機能を提供します。

学習を続ける

[LinkIQ バーチャル・デモを見る](#)

[LinkIQ™ の紹介 - フルークの最新イーサネット・ケーブル、ネットワーク、PoE テスター](#)

[ネットワーク・ケーブル・テスター - LinkIQ™ の使用方法](#)

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 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 08/2021 7004068