

## 4 対 PoE へのアップグレードのための 必須知識



2018 年 05 月 03 日

Mark Mullins

フルーク・ネットワークス “ケーブリング・クロニル” ブログより抜粋

<https://jp.flukenetworks.com/blog/cabling-chronicles/upgrading-four-pair-poe-what-you-need-know>

## はじめに

VoIP 電話やセキュリティ・カメラなど、さまざまな機器に電力を供給するために、ここ数年間、パワー・オーバーイーサネット (PoE) に対応したケーブル配線システムが展開されています。これまでは最大 30 W への対応が要求されてきましたが、現在は、最新の 802.11ac Wi-Fi アクセス・ポイントやデジタル表示、そしてデスクトップ・コンピューターも高電力レベルの PoE を活用できるようになったため、ユーザーは、これらの多様な機器に電力を供給できる 4 ペア PoE を求め始めています。

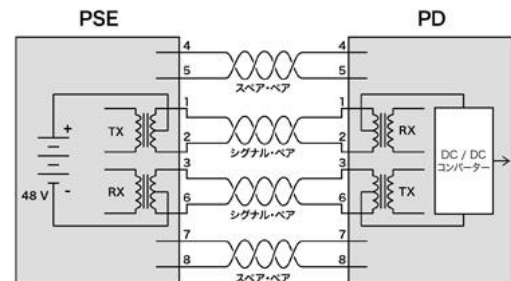
4 ペア PoE アプリケーションの性能と熱の発生を懸念する声が多く聞かれるため、ケーブル配線システムを展開する際、ユーザーが新たな高電力 PoE 対応機器すべてに確実に給電できるかどうか不安になるのも無理はありません。実際、高電力レベルの 4 ペア PoE には注意の必要な点があります。

## 適切なタイプ

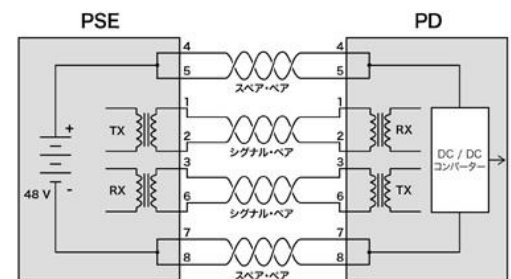
まず、PoE タイプの違いについて理解する必要があります。タイプ 1 PoE は最大 15.4 W の電力を送信し、機器ではそのうち 13 W を使用できます。タイプ 2 PoE (PoE Plus と呼ばれます) は最大 30 W の電力を送信し、機器ではそのうち 25.5 W を使用できます。両タイプとも 2 つの方式 (オルタナティブ A とオルタナティブ B) を使って 2 ペアを介して給電を行います。

オルタナティブ A では、1-2 ペアと 3-6 ペアを使ってデータと同時に電力が送信されます。オルタナティブ B では、使用されていない 4-5 ペアと 7-8 ペアを使って電力が送信されます。オルタナティブ A は、2 ペア (10/100BASE-T) と 4 ペア (1000BASE-T など) アプリケーションの両方に対応し、オルタナティブ B は、2 ペアを使用するデータ信号のみに対応しています。

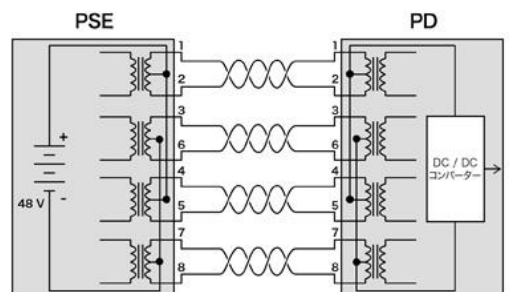
4 ペア PoE の最新 802.3bt ドラフト規格は、4 ペアを使ってデータと同時に電力を送信するタイプ 3 とタイプ 4 を規定しています。タイプ 3 PoE は最大 60 W の電力を送信し、機器ではそのうち 51 W を使用できます。一方、タイプ 4 は最大 90 W の電力を送信し、機器ではそのうち 71 W を使用できます。



タイプ 1: オルタナティブ A PoE



タイプ 1: オルタナティブ B PoE



4 ペアのタイプ 3 とタイプ 4 PoE

## バランスの重要性

オルタナティブ A を用いるタイプ 1 とタイプ 2 PoE では、2 ペアにコモン・モード電圧を印加することで電力を供給し、電流は 2 つの導体に均等に分割されます。これを実現するには、ペアの各導体の DC 抵抗のバランスが取れていなければなりません（等しくなければなりません）。差は DC 抵抗アンバランスと呼ばれます。アンバランスが大きいと、イーサネットのデータ信号に歪みが発生し、ビット・エラー、再送信の原因となり、データ・リンクが切れることもあります。

タイプ 1 とタイプ 2 PoE オルタナティブ A と同様、4 ペアのタイプ 3 とタイプ 4 PoE もコモン・モード電圧を使って電力を送信するため、DC 抵抗アンバランスが重要になります。ただし、タイプ 3 とタイプ 4 では、各ペアの DC 抵抗アンバランス以外にも考慮しなければならないことがあります。複数のペア間で過度の DC 抵抗アンバランスが発生すると、それがデータ伝送に悪影響を与え、PoE が機能しなくなる可能性があります。

導体径と同心度（真円度）にばらつきのある低品質ケーブルを使用すると、DC 抵抗アンバランスが悪化するリスクが高くなります。また、各導体が IDC 内で適切に装着されていない場合や終端処理に一貫性がない場合も同様に DC 抵抗のアンバランスが発生する可能性があります。ケーブル製造業者の仕様にはケーブルの DC 抵抗アンバランスが記載されていることもありますが、DC 抵抗アンバランス性能を確認するには、敷設後に現場試験を必ず行う必要があります。

幸い、フルーク・ネットワークスのメタル・ケーブル認証試験用テスター、DSX ケーブルアナライザー・シリーズを使うと、ペア内とペア間の DC 抵抗アンバランスを素早くテストできるため、敷設するケーブル・システムが 2 ペアおよび 4 ペア PoE アプリケーションに対応することを確実に確認できます。

## その他の考慮事項

残念ながら、考慮する必要があるのは DC 抵抗アンバランスだけではありません。PoE にツイスト・ペア・メタル・ケーブルが使用されている場合、ケーブル内の温度の上昇によって挿入損失が大きくなる可能性があります。これにより、挿入損失試験でチャネルが不合格となったり、短いケーブルを使用しなければならなくなったりする可能性があります。

PoE に使用する複数のケーブルを 1 つに、きつく束ねた場合は特に熱の発生が問題になります。電力が高いほど、大きな熱が発生します。米国電気工事規程では、60 W 以上の PoE に関して、導体サイズと温度定格に基づいて、束にすることのできるケーブルの数を規定しています。UL も、温度定格を超えることなく、ペアに特定の電流が流れることが確認されたことを示すために、Limited Power (LP) 認証を導入しました。また TIA も、束ねられたケーブルの温度上昇を制限するためのガイドラインを現在策定中です。

4 ペア PoE システムに対応したケーブル配線システムの確認については、下記リンク先の ICT Today 3/4 月号の記事をお読みください

[https://www.nxtbook.com/nxtbooks/bicsi/icttoday\\_20180304/index.php#/36](https://www.nxtbook.com/nxtbooks/bicsi/icttoday_20180304/index.php#/36)

