

# 海外の技術情報

## カテゴリ6配線システムに関するQ&A

- Frequently Asked Questions About Category 6 Cabling Systems

出典: Cabling Business Magazine (2003年4月号 P.24~)

執筆者: TIA カテゴリ6(CAT6)コンソーシアム発行 (2003年1月)

CAT6配線システムとアプリケーションに関する質問

今回はTIA CAT6コンソーシアムが発行した、“CAT6配線システムに関するQ&A よくある質問について”を翻訳いたしました。“同じギガビットイーサネット対応といわれているのに、CAT6とCAT5eの違いはなに?”など最近需要が増えてきているCAT6についてはお客様からよく質問を受けます。この記事がご参考になれば幸いです。

**Q** CAT6の周波数帯域はなぜ必要なのだろうか? 知る限りでは、CAT6の250MHzの帯域をフルに必要とするアプリケーションは現在存在しないはずなのだが。

**A** 帯域は、高速道路が交通量を見越して2倍の車線が建設されるように、データ速度に先んじて設定されるものである。過去の傾向や将来の予測は、18ヶ月ごとにデータ速度が2倍になることを示している。現在の1ギガビットのアプリケーションは、CAT5e配線の性能の上限にきている。画像やマルチメディアなどのアプリケーションが一般的になってくると、より高速のデータ速度の需要が増加し、CAT6で提供される高周波によって恩恵を受ける新しいアプリケーションが生まれる。この状況はまさしく90年代初期に、100BASE-TXなどシンプルでコスト的に有利、かつ高速なLANアプリケーションを認めるより良い媒体を選択するために、より高周波なCAT5配線がCAT3に比べられたのと同様である。

**Note** 帯域はプラスのパワーサムACRがゼロより大きくなるもっとも高い周波数により定義される。

**Q** CAT5eとCAT6の主な違いはなにか?

**A** 主な違いは伝送性能にあり、活用可能な周波数帯域がCAT5eは100MHz、CAT6は250MHzである。インサクションロス、近端漏話減衰量(NEXT)、リターンロス、等レベル遠端漏話(ELFEXT)の規格値がCAT6のほうが厳しいという違いも含まれている。これらの改善により、SN比(シグナル対ノイズ比)が高くなり、現在のアプリケーションに信頼性が増し、将来のアプリケーションの高速化が可能になる。

**Q** CAT6はCAT5eに取って代わるのか?

**A** はい、アナリストは新しく敷設されるシステムの80~90%にCAT6が使われると予測している。CAT6のリンクやチャネル条件はCAT5eとも互換性があるため、顧客はCAT6を選び、そのネットワークの中でCAT5eに代えてCAT6を使うことができる。CAT5e配線で使われているアプリケーションは、CAT6でも使うことができる。

**Q** 現在のネットワークで、CAT6はCAT5eと比べた場合何ができるのか?

**A** 伝送性能が改善され、外部ノイズに対するすぐれた耐性のため、CAT6配線で使われるシステムはCAT5eにくらべてエラーが少ない。これはデータの再送が少なく、CAT6ネットワークの信頼性が高いことを意味する。

**Q** CAT5eに対して、どういう場合にCAT6を推奨し、敷設すべきか?

**A** 将来の見通しからすれば、そのとき可能な限り上位の配線を敷設するのが良い。これは壁の中、床下のダクトの中やその他アクセスが難しい場所にある配線を交換するのが難しいためである。理論的には、配線は少なくとも10年間はもち、その間少なくとも4~5世代の機器をサポートすると言われている。もしさらに高速なデータ速度で使われる将来の機器が、より良い配線を必要とした場合、あとからCAT5e配線を引き抜き、CAT6配線を敷設するのはとても高くつく。それならばなぜ最初から、敷設ベースでCAT5eより約20%余計な費用ですむCAT6にすることを惜しむのかということである。

**Q** 規格が認めている最も短いリンクは何か?

**A** 短い長さ方向の制限はない。規格では全体の長さが100mまでで使われることを意図している。ANSI/TIA/EIA-568-B.1のガイドラインでは、コネクタが近い距離にあること

による影響を少なくするため、コンソリデーションポイント(分岐点)は通信室から少なくとも15mは離すようにとされている。この勧告はチャンネル内に4ヶ所の接続があるショートリンクでの、最悪ケースの性能の計算値をベースにしている。

**Q** ケーブルと機器の間で“tuned = 調整された”システムとは何か？ 製品が規格に合致している場合にこれは本当に必要なのか？

**A** “tuned”という言葉は、いくつかのメーカーにより、CAT6規格に対してヘッドルームのある製品を表現する場合に使われている。これはCAT6規格の領域外の問題である。規格の構成要素に対する条件は、チャンネルの条件や電気的/機械的相互接続性を確実にするために注意深く設計され、分析されている。

**Q** ケーブルと機器のインピーダンスマッチングとは何か？ 製品が規格に合致している場合に、これは本当に必要なのか？

**A** 規格にはインピーダンスマッチングの必要条件はない。これはケーブルやコネクタ、パッチコードのリターンロスとして言及されている。

**Q** 一般住宅市場で、CAT6の用途はあるのか？

**A** はい、CAT6は一般住宅市場でもより厳しいClass B EMC(電磁環境適合性)条件が促進されると、高速なインターネットアクセススピードをサポートするのに有効である。CAT5e配線と比較すると、CAT6のより良いバランスは住宅のEMC環境に最適である。また、住宅に接続されるメディアアプリケーションの増加は、CAT6配線によって容易に、また能率的にサポートされる高速なデータ速度に対応できる。

**Q** なぜCAT6をスキップして光ファイバに移行しないのか？

**A** もちろん光ファイバに移行することもできるが、光ファイバシステムは、まだとても高価であることに気づくであろう。結局、コストが顧客の決定を左右する。そして現在、光トランシーバと光ファイバは、CAT6メタル用電子機器を使用して構築した同等のシステムの約2倍高価になる。メタル配線の敷設は技術的により親しまれたもので、シンプルな工具と工法で行うことができる。またIEEE(802.3af)で検討中のDTE(データ終端装置)パワー規格をサポートしている。

**Q** “電気的に平衡”とは何を意味するのか？

**A** 2本のワイヤで構成されるオープンな回路は、均一で平衡のとれた伝送線と考えられる。均一な伝送線はその長さ全体をとおして、均一な電気的特性をもち、平衡のとれた伝送線はその2本の導体が電気的に等しく対称的なものである。“電気的に平衡”とは、物理的な構造とツイストペアの導体の誘電体特性に依存する。もし2本の絶縁導体が直径も、導体と絶縁被覆も同心円に、そして絶縁材料が物理的に等しいもので、等しい長さの絶縁導体が均等に撚りあわされていれば、その対は電気的に平衡である。電気的平衡度は設計と製造工程に依存する。CAT6ケーブルは製造工程で非常に高い精度が要求される。平衡伝送では、対の各々の導体に両極同サイズの電圧が加えられている。一本の導体により形成された電磁界は、平衡がとられているもう一本の導体により形成された電磁界を相殺する。同様のことが対撚線の導体に起こる外部ノイズにもあてはまる。無線送信アンテナからの放射など外部ノイズは、“同相モード電圧”を各導体に形成する。この放射信号での導体間の異なる電圧、“差動電圧”は実際上ゼロである。対上の望ましい信号は差動信号なので、干渉は平衡伝送に影響しない。電気的平衡度は“差動電圧”を測定し、“同相モード電圧”と比較することにより決定される。この測定をCAT6規格では“LCL(縦方向変換損)”という。

(ツイストペアケーブルの平衡度については、TSUKO ニュースレターNo.16で詳しくご紹介しております。)

### CAT6ケーブルの質問

**Q** CAT5eケーブルでの100MHzと、CAT6ケーブルでの250MHzではどう違うのか？

**A** CAT5eの必要条件は、100MHzまで定義されている。ケーブルは、測定器がサポートしていればどの周波数帯域までも測定は可能であるが、そのような測定はアプリケーションの背景と配線規格がなければ意味がない。CAT6規格は、250MHzまでケーブル、接続機器、パッチコード、チャンネルとパーマネントリンクの最低限の必要条件を定めている。そのためアプリケーションにより利用されることができ、適切な性能を保証することができる。

Q なぜCAT6ケーブルは、以前はすべて介在つきであったのに、現在介在の無いタイプも出ているのか？

A あるCAT6ケーブルの設計は対間の距離をとるため、また対の構造を維持するために介在を使っている。この構造はNEXTの性能を改善し、規格に適合させる。技術の進歩により、メーカーは介在を使わないでCAT6の条件に適合させる方法を見つけた。ケーブルの内部構造は問題ではない。伝送および物理的なCAT6の条件を満たせば良いのである。規格はケーブル構造についてなら特別な方法を示していない。

Q CAT6ケーブルの束の本数に制約はあるのか？ 200～300本もあり得るのか、そしてCAT6規格をパスできるのか？

A 規格ではCAT6ケーブルを最大どこまで束にできるかについて、何の制約も課されていない。これは市場や業界が実用上の問題として決めるべきことである。ケーブル6本、あるいは8本以上の場合、それらのケーブルの間隔が離れすぎているため、外部からのNEXT(あるいはエイリアンNEXT)を加えることにはならず、ケーブル性能には大きな変化はないというべきである。

## CAT6 パッチコードの質問

Q 工事業者は現場でCAT6のパッチコードを製作できるのか？

A CAT6パッチコードは、ケーブルやコネクタ同様、精密な製品である。一貫性があり信頼性のある性能を確保するためには、管理された環境で製造されテストされた製品が最も良い。これは相互接続性や下位互換性を確保することになる。これらを兼ね備えたパッチコードは、現場で製造された製品よりも工場製造の製品である。

Q CAT6性能を得るためには、メーカー製造のパッチコードを使わなくてはならないのか？

A CAT6規格は相互接続性のCAT6性能を確実にしようという意図を持って、パッチコードやコネクタの仕様を定義している。もしメーカーが、それぞれの部材が規格の条件に合致しているのを証明できれば、最低限CAT6性能は実現できる。しかしメーカーはおそらく最低限CAT6規格を満たすというよりも、より良い性能を実現できる製品を設計しており、この場合パッチコードやコネクタは最低限CAT6の条件を満たすというレベルよりも、良い性能を引き出すであろう。

## CAT6 測定の問題

Q みな規格に合致しているのに、なぜフィールドテスターメーカーはいろいろな種類のリンクアダプタを持っているのか？

A 規格がまだ制定中であり、相互接続性の条件が確立していなかったため、リンクアダプタは暫定的な解決方法であった。もうすぐ1つないしはいくつかのアダプタでベンダー各社の配線テストが行えるようになるであろう。

Q メーカーによって推奨されていないリンクアダプタを使った場合、テストに合格したという結果を得られるのか？

A リンクアダプタインターフェースと、リンクの一部分である勘合するジャックの両方がCAT6条件に合致するのであれば、合格の結果が得られるであろう。

## CAT6 接続機器の問題

Q CAT5eとCAT6のコネクタは異なるのか？ なぜより高価なのか？

A CAT6とCAT5eのコネクタは似てはいるが、伝送性能ではCAT6コネクタがより優れている。たとえば100MHzでCAT5eのNEXTは43dBであるが、CAT6は54dBである。このことでCAT6コネクタはCAT5eと比べてノイズが12分の1である、ということが出来る。この性能における大きな改善は、新しい技術、新しい製造方法、より良い材料と莫大な研究開発投資により実現できたものであり、メーカーのコスト高につながっている。

Q 異なるメーカーの機器を混在させて使った場合、どうなるのか？

A 使った部材がCAT6適合品であれば、CAT6性能を得ることができる。

Reprinted with permission, Cabling Business Magazine, April 2003

CAT6ケーブルは、その厳密な設計と製造工程管理によってはじめて優れた伝送性能を持つことがわかりただけだと思います。そのメリットを活かしていただくため、規格に対して十分マージンを持った、高品質なCAT6ケーブルをお選びになることをお勧めいたします。