

TSUKO

News
Letter

No.17

2003 春



製品紹介
海外技術情報
試験データ

Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ
LAN規格の動向
キーワード

通信興業株式会社

TSUKO News Letter
2003春 No.17
CONTENTS

製品紹介 1 カテゴリ6シリーズ

海外技術情報 2 あなたのパッチコードの品質はどうですか？

試験データ 5 フィールドテストによるパッチコード評価試験

Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ 10 フィールドテストの使用上の注意について

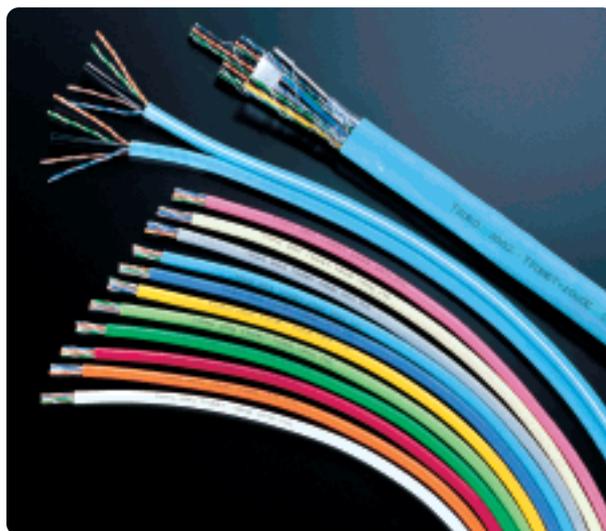
LAN規格の動向 14 カテゴリ6規格の行方ーその3ー

キーワード 17 インピーダンスマッチング
<LAN用ケーブルとコードの場合>

編集後記 17

TSUNET®-1000E

AWG24-4P / AWG24-デュアル44 / AWG24-24P / BD



次世代超高速LAN 1000BASE-TX(ギガビットイーサネット)対応ケーブルです。

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1 CAT6規格に対応しています。

十字介在使用により優れた電気特性を有しています。外被には環境に配慮した脱鉛PVCを標準使用しています。

4PはTSUPAC巻、11色の外被色、残量のわかるレングスマーク入りです。

デュアルタイプは紙製ポビン巻、高信頼性の4P+4Pメガネ型、レングスマーク入りです。

バンドル型タイプは4Pユニットごとインナーシース付です。



TSUPAC(4P)



ポビン巻(デュアル44)

1

TSUNET®-MC1000E-MP



導体により心線で柔軟性があるパッチコードです。十字介在使用により優れた電気特性を有しています。外被には環境に配慮した脱鉛PVCを標準使用しています。11色の外被色があります。

加工製品には結線/レングス表示チューブを付けています。

パッチコードは工場生産されたMP製品をおすすめします

TSUNET-ECO®-1000E

焼却時に、有害なハロゲン系ガスが発生しません。埋設時に、有害な鉛の溶出がありません。ビニルと同等な難燃性(JIS C 3005 60度傾斜試験)を有しています。

海外の技術情報

あなたのパッチコードの品質はどうですか？

- How Good is Your Patch Cord?

出典: Cabling Business Magazine(2002年9月号 P.28~)

執筆者: Mark Johnston, RCDD, Strategic Alliance and Planning Manager, Fluke Networks

今回はネットワークにおいてパッチコードの性能がいかに重要な要素であるか、という記事を要約いたしました。最近CAT6システムも増えつつあり、規格をクリアしたネットワークを敷設するということがCAT5の時代に比べさらに難しくなってきました。ご参考になれば幸いです。

エンドユーザはメーカ製造の製品を注意深く見直し、こと細かに評価、サンプルリンクで性能評価を行い最高のシステムを選定し敷設した後で、なぜにかまわず古いパッチコードを使うのだろうか？パッチコードは配線システムの中で、まったく注意を払われていない部分である。

あなたはコルベットのショッピングカートのタイヤをはかせるだろうか？また最新の1.2GHz P4プロセッサラップトップコンピュータに16MBしかRAMを載せないだろうか？この場合は直観的に車の性能にあったタイヤを買うべきだとわかるだろう。同様にラップトップのメモリーは、そのシステムのプロセッサ、速さ、そしてハードディスクに適切なものになるだろう。配線システムのパッチコードは、とりたてて特色を見出されない商品として、見落とされてしまう部分である。配線は通常家具や機器が設置されるはるか前に敷設され、新しい配線の95%以上が両端のパッチコードを除いたパーマメントリンク方式でテストされる。このリンクは約束された性能レベル(通常CAT5eかCAT6)でテスト・保証され、パッチコードはネットワークが敷設される時、後から追加されるという認識である。この方式は、パッチコードの性能が敷設されたリンク性能に合致していればうまく動作する。しかしこれがしばしば当てはまらない。

本誌の読者のほとんどは、TIAが2001年4月にTIA568Bを発行し、これにはCAT5e配線の性能要求が含まれていることをご存知だろう。その一方であまり知られていないのは、この規格の制定がなぜこれほど手間取ったかということである。理由の一つは、パッチコードの性能は、測定条件により変化するという点であった。



ポジションA



ポジションB

CAT5パッチコードについてリターンロスのテストを行った。上図のように同じパッチコードを2つの異なるポジションで測

定した。ねじれや鋭角な曲げではなく、単純にパッチコードの位置を変えただけである。これはエンドユーザがPCとアウトレット間のコードを動かすのと同じようなものである。結果はどうであったか？

ポジションAのリターンロス、ポジションBより4dB以上も良かった。この数値は片方はリンク試験に合格、もう片方は不合格くらいに違う結果を意味している。なぜこのようなことが起こるのだろうか？TSB-67に基づいていたころには、我々はリターンロスを測定しなかった。これは新しい測定で、この結果はパッチコードが設計され、製造されたときには考慮されなかった。

長きにわたる議論・検討・調査そしてさらにテストが行われた後、TIAはパッチコードのリターンロスとNEXTをテストするため、特別なテスト治具と独特な制限を含む条件を制定した。私は世界中のパッチコード製造工場やアセンブリハウスを訪問した。実際にパッチコードを自作している敷設業者や、数百万本のコードを製造している製造工場の人々と話をした結果、以下のことを学んだ。

ある施設では、良い設計の高品質な部材を使い、高いレベルの一貫性を持って、それぞれのコードに対して100%伝送試験を行っている。

多くの施設ではランダムにサンプルを抽出し、スポット的に伝送試験を行い、全てのコードについてワイヤーマップテストを行っている。

伝送試験を行ってはいるが、パッチコードにチャンネルテストを行う、チャンネルの一部としてコードのテストを行うなど、その方法が適切ではない。

コードの部材のインピーダンスが低い(90~95オーム)ため、100オームのシステムに接続されるとリターンロスがはねあがる。ある施設では、ランダムに接続性のテストを行っており、結果として顧客を、彼らの品質管理部門かのように扱っている。

品質にはこのような違いがあっても、素人目にはほとんどのコードが同じに見える。事実上、見慣れたロゴによる認証を持っているようなものである。そのコードがどこで製造されたかが保証されているだけであって、そのコード自体が保証されているのではない。

最も弱いリンクを越えて

PCからスイッチまでの配線ケーブルチャンネル全体を考えると、最も弱いリンクはモジュラプラグの部分である。ここが

考えられる最も低い性能のポイントであるのはなぜか？ 対は撚り戻された上に狭いスペースに押し込められ、対が重なる部分と離される部分もあり、そして平面に平行に並べられる。プラグの中にケーブルを固定するためには、かしめ工具がよく使われる。これは導体を押しつぶして変形させ、リターンロスの原因となるインピーダンスの変化を作り出している。コード自体も、机のまわりを引っ張られ、椅子のくるまの下敷きになり、家具などのまわりにピンと張られたりと酷使される。水平配線ケーブルと同じ電気特性を継続させようとするのであれば、2つのモジュラプラグと撚線ケーブルの長さを介して、パッチコードの製造者がケーブルの伝送を擬似できることは驚きである。その場合パッチコードはどこに組み込まれるのか？ パッチコードは配線ケーブルシステムの中で、能動的な機器に最も近い場所に置かれる部材である。つまりその場所は出力信号が最も強く、入力信号が最も弱い場所である。3~4%の反射の原因となる小さなインピーダンスの変化が、完全な信号伝送にダメージを与える。NEXTの変化についても同様である。エンドユーザは配線ケーブルの必要条件について言うとき、パーマントリンクではなくチャンネル性能について考慮しなくてはならない。ケーブルは能動的な機器類よりもかなり長い寿命を持つものである。よって計画は周波数帯域や容量の将来的なニーズを見越したものでなくてはならない。10/100BASE-Tイーサネットでは規格ぎりぎりのコードでもなんとかなるかもしれない。しかしギガビットイーサネットや将来のアプリケーションにはそれはあてはまらない。先進のアプリケーションは多対伝送方式や一对での双方向通信を行う傾向にある。これはパッチコードの性能が、アプリケーションの品質やエラーレートに対してきわめて重要視されることを意味する。

CAT6の必要条件

CAT6の敷設にはいくつか特別な必要条件がある。CAT6性能は、特にNEXTとリターンロスにおいてCAT5あるいはCAT5eより規格が厳しい。部材の仕様を定義するための検討の結果、プラグとジャックの関係により、変化する要素はかなり解明され、相性の悪さは少なくなった。しかしCAT6システムにおいては、サプライヤの推奨に従い認定されたパッチコードを使うことがきわめて重要である。さもなければあなたは、“良い”コードではあるがあなたのシステムに合わず、チャンネル性能を落としてしまう、というリスクを負うことになる。エンドユーザには何が出来るだろうか？ コードの品質はどのように見分ければ良いのか？ どのコードも外観は同じに見える。まず言えることは、ワイヤーマップテストでは不十分であるということ。少なくとも適切な接続性はあることを確認することはできる。(過去に量販電器店で購入した“CAT5”コードは、対割れを起こしていたケースもあった。)

チャンネルでのテストはましではあるが、これも十分とはいえない

いのはなぜか？ 十分なヘッドルームを持つパーマントリンクは、規格ぎりぎりのパッチコードを使うことができ、チャンネル条件にも合格する。しかし同じパッチコードを規格ぎりぎりのパーマントリンクで使えば、チャンネルは不合格となる。連続的なテストのほかに、パッチコードはNEXTとリターンロス両方を、全ての対の組み合わせでテストしなくてはならない。それはチャンネル試験ではなく、TIAのパッチコード試験のガイドラインに基づいたものでなくてはならない。

次に反復性、そしてコードがいかに曲げや巻きつけ、椅子のくるまの下敷きになったりするという状況に耐え得るか、という問題がある。私たちは何年もフィールドテストのコードをサプライヤから送られてきたパッチコードで作っていたが、その性能がさまざまであることに気づき、私たちの高い標準 - 通常のオフィスユースよりは確実に厳しい標準 - に合致した性能であることを確認するために、100%の受入検査をしなければならなかった。そのコードは、もちろんワイヤーマップにパスした。10/100Mbpsのアプリケーションでも問題なく使用できた。では何度も曲げたり巻きつけたり、また伸ばしたりを繰り返した後で、ギガビットイーサネットの性能は出たか？といわれると、そのグレードには達しなかった。

テストのオプション

エンドユーザにはいくつかのオプションがある。まずサプライヤの推奨に従い、敷設する仕様に見合った設計の試験済みコードのみを選択して購入するという方法。ほとんどの場合、特にCAT6敷設において、これが性能を低下させる要因を避ける最もシンプルな方法である。その他の方法としては、コードを自分自身でテストすること。フルーク社のDSP-4300などオプションでパッチコードアダプタを持つフィールドテストが販売されている。これはTIAのパッチコードテスト必要条件に適合するように特別なハードウェアとソフトウェアをもって設計されたものである。実際、これらの製品はすでに世界的に多くのパッチコード製造工場で使用されている。

パッチコードをいかに扱ってはいけぬ。パッチコードもきわめて重要なネットワークの構成要素である。もう少し時間をかけて高品質のコードを確保すれば、ビットエラーが少なく、チャンネルスループットが向上し、システムとしてマージンを持ち、ネットワークのダウンタイムの少ない、より良いネットワーク環境を享受することができるであろう。

システムに合ったパッチコードを選択するのはもちろんのこと、水平系ケーブル・パッチコードとも規格に対して十分にマージンを持った製品を使うことがいかに全体システムを構築するのに重要であるか、おわかりいただけたことと思います。弊社製品は水平系ケーブル・パッチコードとも、規格に対して十分なマージンを持ち、お客様の敷設・施工に余裕をもっていただけるよう配慮いたしております。

Reprinted with permission, Cabling Business Magazine, September 2002

試験データ

フィールドテスタによるパッチコード評価試験

はじめに

TSUKOニュースレター15号の「LAN工事上の問題点・ノウハウ」では、RJ45プラグ付パッチコードの単体評価方法のご紹介をしました。この時点では、15号でご紹介した評価方法が唯一の方法でした。ところが現在は、ハンディタイプのLANテスタ（フィールドテスタ）でパッチコード単体の評価が可能となりました。このテスタは、Fluke社 DSP4000シリーズです。測定可能なカテゴリは、エンハンスドCAT5（以下CAT5e）～CAT6です。

今回の試験データでは、上記のDSP4000シリーズを用いて弊社CAT5eパッチコード（TSUNET-MC350E-MP）とCAT6パッチコード（TSUNET-MC1000E(A)-MP）の評価を行いましたので、データのご紹介をいたします。

今後、敷設現場などでパッチコード評価を行う際の参考になれば幸いです。

試験構成

本試験データで用いたパッチコードサンプルを[表1]に示します。

【表1】パッチコードサンプル

パッチコード	品名	長さ
CAT5eパッチコード	TSUNET-MC350E-MP	2m,5m,10m
CAT6パッチコード	TSUNET-MC1000E(A)-MP	2m,5m,10m

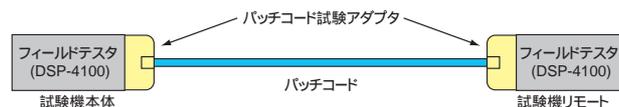
CAT5eパッチコードにはTSUNET-MC350Eを用い、2m、5m、10mの計3本について評価を行いました。このとき用いているRJ45プラグは、もちろんCAT5e用プラグです。

次に、CAT6パッチコードには、TSUNET-MC1000E(A)（T568A配列用に製造しているタイプ）を用い、CAT5e同様2m、5m、10mの計3本について評価を行いました。プラグはCAT6用プラグを用いています。

【図1】に試験構成を示します。試験機にフィールドテスタ DSP-4100（株）フルーク製【写真1】を用いて、これに専用のパッチコード試験用アダプタ DSP-PCI-6S【写真2】を装着し、評価を行いました。このパッチコード試験用アダプタDSP-PCI-6Sは、CAT5e、CAT6共用タイプです。ここで注意したいのが、テスタ本体用のアダプタとリモート用のアダプタがあることです。DSP-4100は、パソコンに接続して専用ソフト（Linkware）を用いることにより、手軽にテストレポートを作成することができます。【図2】に、DSP-4100から出力したパッチコード評価のオートテストレポートを示します。

本試験データは、ページの都合上、すべての特性値をご紹介することができません。おもだった特性値のみご紹介させていただきます。

【図1】試験構成



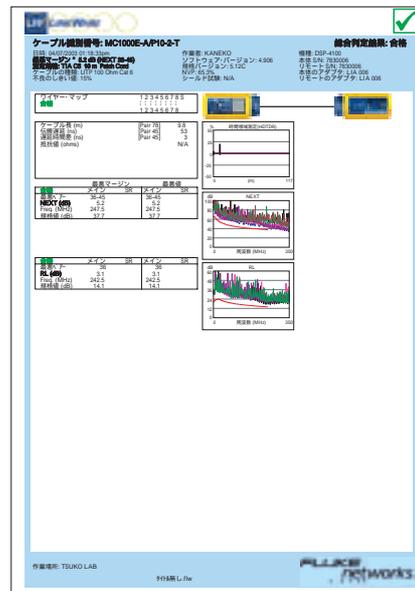
【写真1】
フィールドテスタ
DSP-4100



【写真2】
パッチコード試験用アダプタ
DSP-PCI-6S



【図2】オートテストレポート



試験結果

今回の試験データを次ページの図3以降に示します。このアダプタではチャンネルやパーマナントリンク評価とは異なり、片側からの評価しかできないため、パッチコードの近端側と遠端側を入れかえて、パッチコードの両方向からの評価を行っています。

まず、図3はCAT5eパッチコード TSUNET-MC350E-MP 2mの近端漏話減衰量（以下NEXT）を示しています。CAT5eのため、上限の周波数は100MHzです。1MHz～100MHzまでみますと、規格に対して十分な余裕（マージン）が得られています。図4は、

5mのCAT5eパッチコードのNEXTを示しています。この場合も、規格に対して十分なマージンを確認することができました。次に、図5が10mのCAT5eパッチコードの測定値になります。こちらも2m、5mと同様に、規格に対して十分なマージンをもっていることが確認できます。

ここで、パッチコード単体の評価を行う上で注意する点があります。それは、図3～図5の各長さ毎のNEXTデータを比較すると、それぞれ規格値が異なっていることが確認できるといえます。つまり、ケーブルの長さが違うと、規格値も変わります。同じCAT5eのパッチコードを評価するだけなのに、長さ毎に規格が異なるため、異なる長さのパッチコードを測る場合は規格を入れ換える必要があります。ただし、ケーブルの長さに依存する規格値はNEXTのみです。反射減衰量(リターンロス)の規格値は長さには依存しません。

参考までに、CAT5e、CAT6のパッチコード規格を【表2】【表3】に示します。

【表2】CAT5e パッチコード規格

周波数 (MHz)	NEXT			RL
	2m (dB)	5m (dB)	10m (dB)	- (dB)
1.0	65.0	65.0	65.0	19.8
4.0	62.3	61.5	60.4	21.6
8.0	56.4	55.6	54.7	22.5
10.0	54.5	53.7	52.8	22.8
16.0	50.4	49.8	48.9	23.4
20.0	48.6	47.9	47.1	23.7
25.0	46.7	46.0	45.3	24.0
31.25	44.8	44.2	43.6	23.0
62.5	39.0	38.5	38.1	20.0
100.0	35.1	34.8	34.6	18.0

【表3】CAT6 パッチコード規格

周波数 (MHz)	NEXT			RL
	2m (dB)	5m (dB)	10m (dB)	- (dB)
1.0	65.0	65.0	65.0	19.8
4.0	65.0	65.0	65.0	21.6
8.0	65.0	65.0	64.8	22.5
10.0	65.0	64.5	62.9	22.8
16.0	62.0	60.5	59.0	23.4
20.0	60.1	58.6	57.2	23.7
25.0	58.1	56.8	55.4	24.0
31.25	56.2	54.9	53.6	23.0
62.5	50.4	49.2	48.1	20.0
100.0	46.4	45.3	44.4	18.0
200.0	40.6	39.8	39.3	15.0
250.0	38.8	38.1	37.6	14.0

図3～図5のNEXTの波形をみると、ケーブルが長くなるほど波の山が多くなることが確認できます。これは、ケーブルが長くなることによって、共振のポイントが増えたためです。図6～図8は、それぞれのパッチコードを逆側から測定したNEXTです。図6と図3を比較するとほぼ同じレベルであることが確認できます。また、5mのコード(図4と図7)、10mのコード(図5と図8)もそれぞれ同じマージンが得られています。

図9～図14は、CAT5eパッチコード2m～10mのリターンロスを示しています。NEXT同様、リターンロスでもパッチコードの長さにより波形は異なります。性能の面から見ると長さ、向きに関係なく、規格

値に対して大きなマージンが得られていることが確認できます。

次にCAT6パッチコードの特性をご紹介します。図15～図20がNEXTのグラフです。先ほどのCAT5eは、上限100MHzでしたが、CAT6は、250MHzまで規格が定められています。この場合でも定められた周波数帯において3dB以上のマージンを確認することができます。

最後の図21～図26が、CAT6パッチコードのリターンロスを示しています。ここまで紹介したデータをチェックしてみると、パッチコードの順方向データと逆方向から測定したデータはマージンがほとんど一致しており、かつ波形もほぼ同一と言えます。これなら片側からの測定だけにしても良いと考えがちです。しかし、最後の図23と図26(CAT6パッチコード10mのリターンロス、順方向と逆方向)を比較してみると、違いが見られます。やはりパッチコードは両端から測定し、問題ないことを確認する必要があります。

まとめ

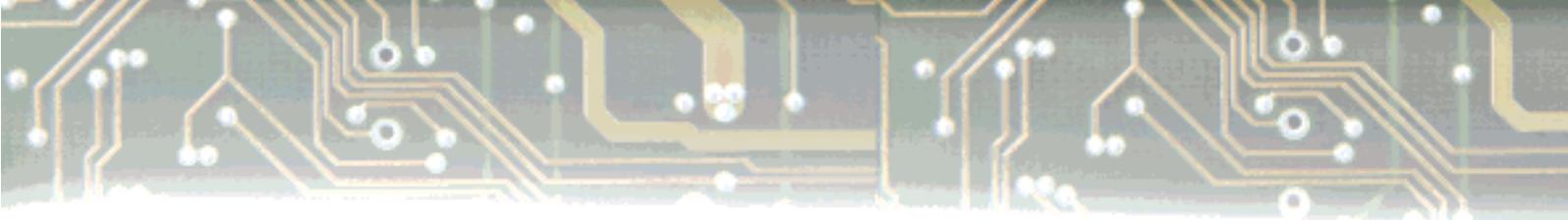
今回はハンディタイプのLANテスタ(フィールドテスタ)によるCAT5eパッチコードとCAT6パッチコードの評価データをご紹介します。ご覧いただいた今回のデータの中でCAT5eとCAT6を比べると、それぞれの規格に対してCAT5eの方がマージンの大きいことが確認できると思います。これは、敷設現場でプラグ付けを行っても十分な特性が得られるレベルです。しかし、CAT6パッチコードはどうでしょうか？ CAT5eほどマージンが得られていません。

これが敷設現場でのプラグ加工は難しいとされる理由です。CAT6は、パッチコードに限らず、規格のレベルが非常に高いため、大きなマージンを確保することは非常に困難と言われています。弊社では今回のパッチコードデータのように大きなマージンを確保するため、T568A配列結線用のケーブルとT568B配列結線用ケーブルの2種類を用意しています。T568A配列用ケーブル(TSUNET-MC1000E(A))はT568A配列に心線を並べたとき、最高のパフォーマンスを発揮できる設計になっています。また、T568B配列用ケーブル(TSUNET-MC1000E(B))は、T568B配列の場合に最高性能が得られるよう設計されています。CAT6は規格も厳しく、相性にもシビアであると言われてはいますが、弊社のTSUNET-MC1000Eシリーズは、各社のCAT6コネクタを組み合わせても、十分な性能を有していることも確認しております。(機会があれば、こちらのデータも今後ご紹介したいと思います。)弊社ではCAT6に限らず、全てのパッチコードについて万全な品質チェックを行っておりますので、安心してお使いいただけます。(パッチコードはしっかりと品質管理されたものを選びましょう。)

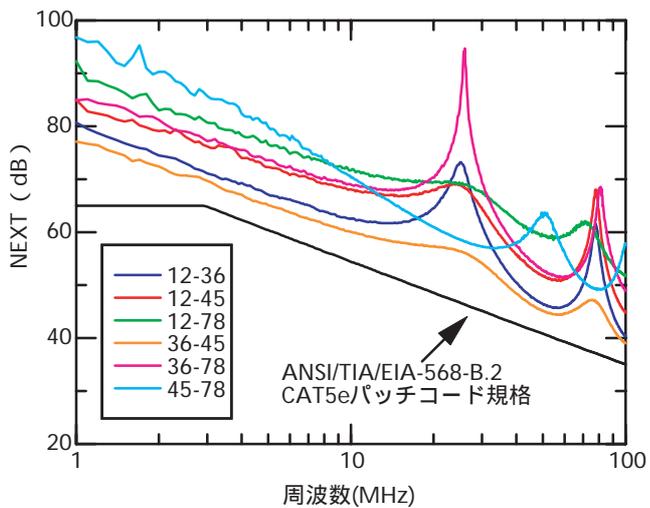
これからDSPフィールドテスタでのパッチコード評価を行われる方も多いと思います。今回ご紹介した手段、データなどが参考になれば幸いです。

本試験データは、パッチコード評価方法のご紹介を目的としています。本試験に用いているコネクタのメーカー、型番などに関するお問い合わせについては、いっさいお答えできませんのでご理解ください。

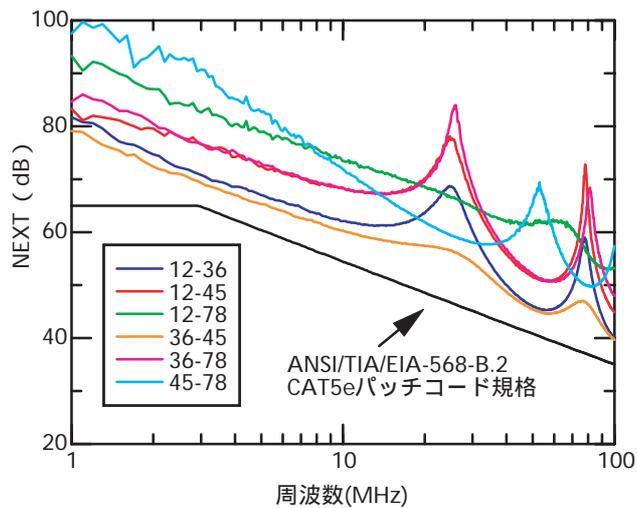
本試験データは、あくまでも参考値です。今回のデータ以上の性能を保証するものではありませんのでご理解ください。今後ともみなさまのお仕事に参考となる情報を提供していきたいと思っております。



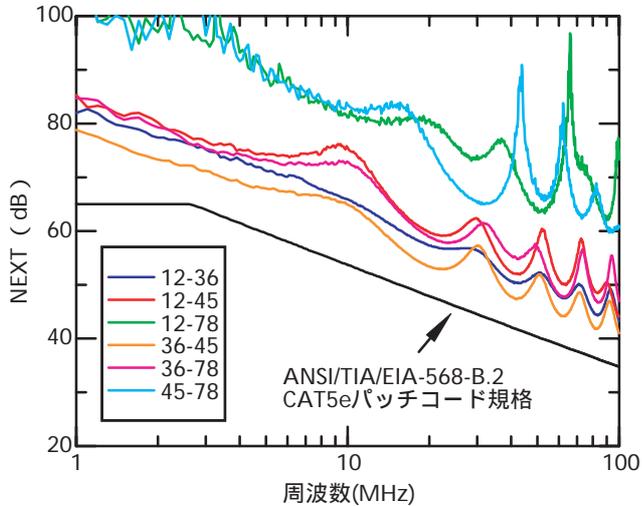
【図3】CAT5eパッチコード 2m(NEXT・順方向)



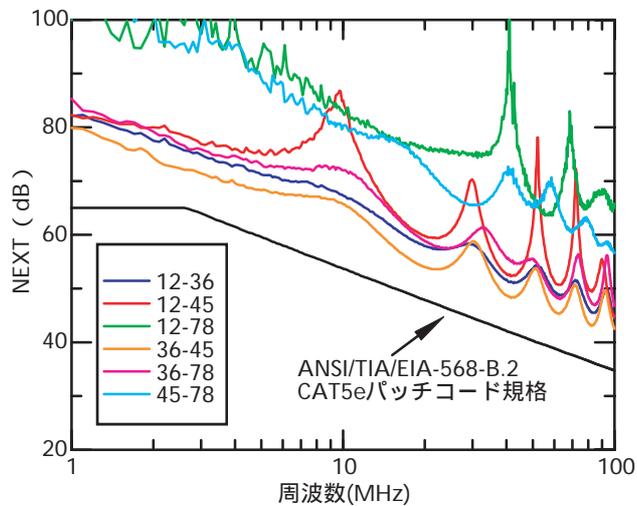
【図6】CAT5eパッチコード 2m(NEXT・逆方向)



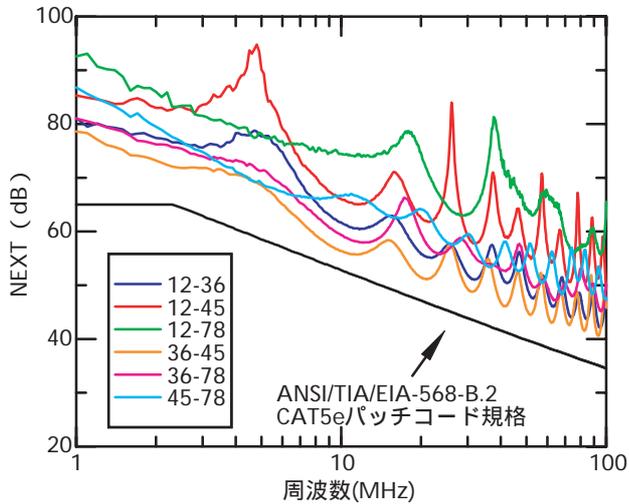
【図4】CAT5eパッチコード 5m(NEXT・順方向)



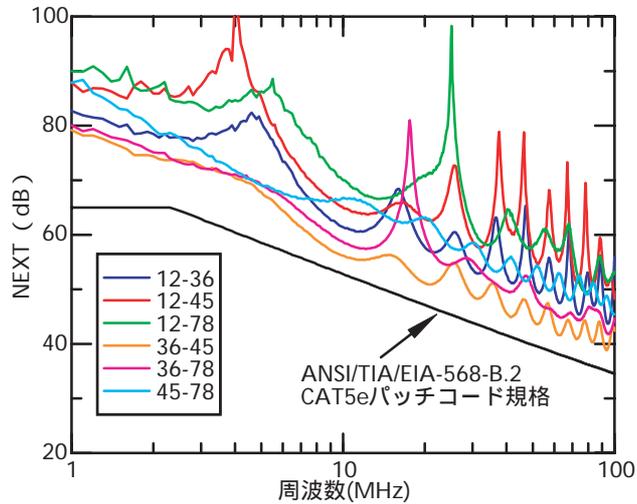
【図7】CAT5eパッチコード 5m(NEXT・逆方向)



【図5】CAT5eパッチコード 10m(NEXT・順方向)



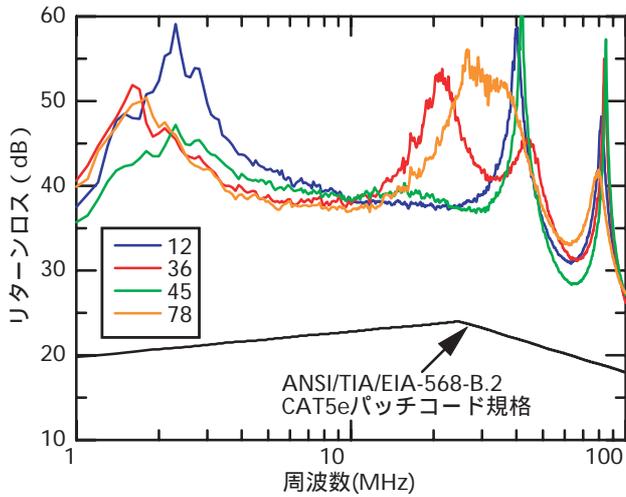
【図8】CAT5eパッチコード 10m(NEXT・逆方向)



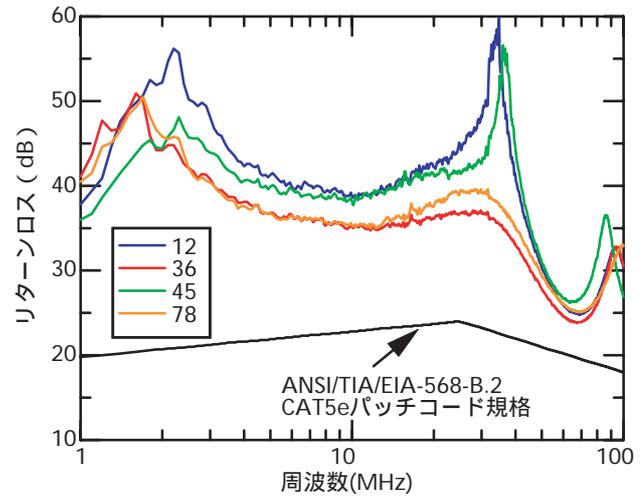
試験データ

フィールドテストによるパッチコード評価試験

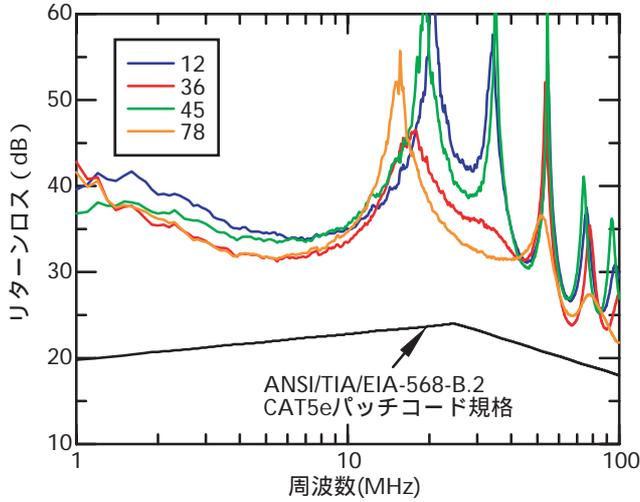
【図9】CAT5eパッチコード 2m(リターンロス・順方向)



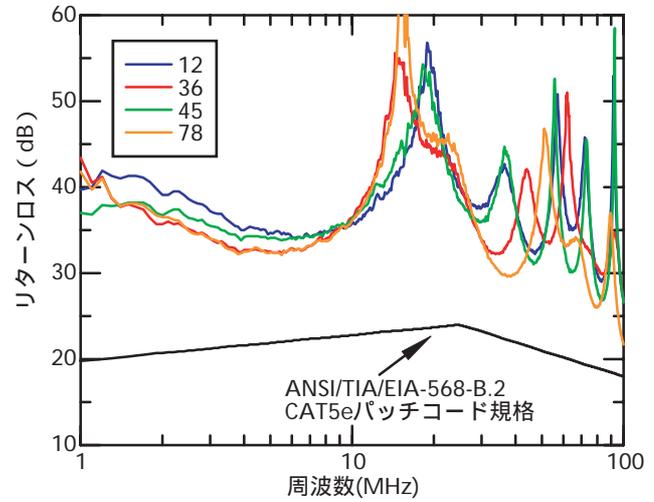
【図12】CAT5eパッチコード 2m(リターンロス・逆方向)



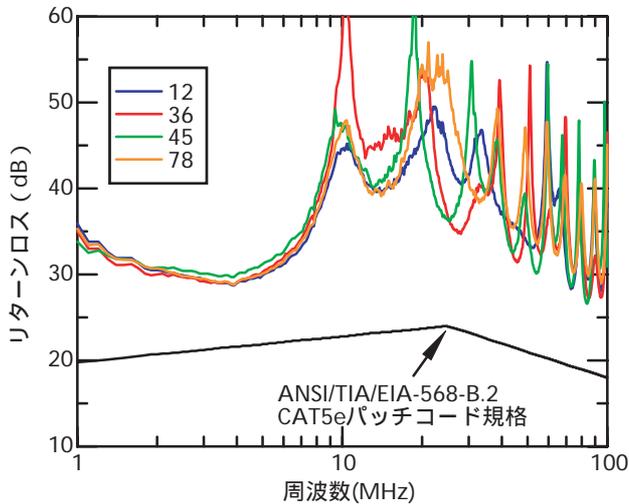
【図10】CAT5eパッチコード 5m(リターンロス・順方向)



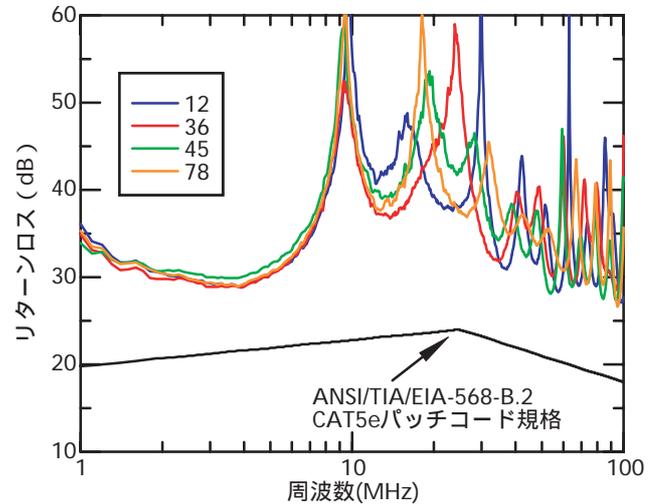
【図13】CAT5eパッチコード 5m(リターンロス・逆方向)



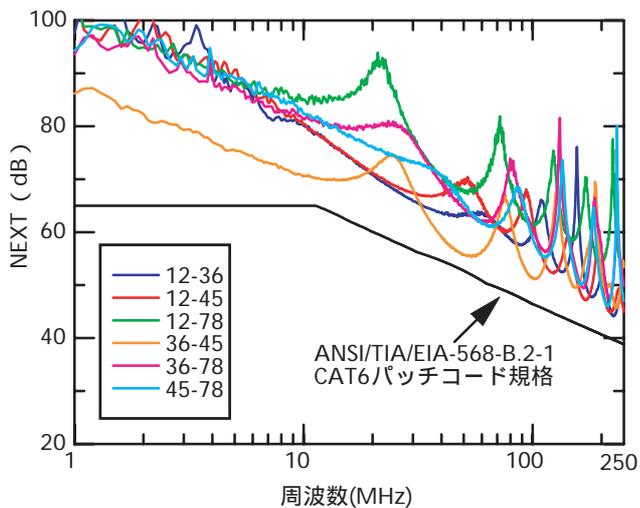
【図11】CAT5eパッチコード 10m(リターンロス・順方向)



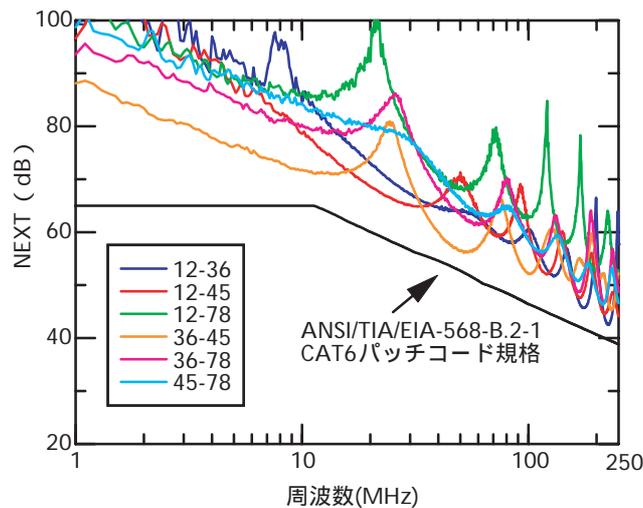
【図14】CAT5eパッチコード 10m(リターンロス・逆方向)



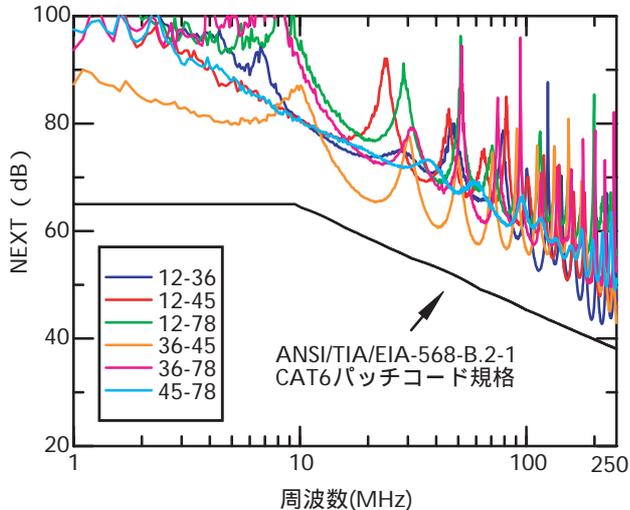
【図15】CAT6パッチコード 2m(NEXT・順方向)



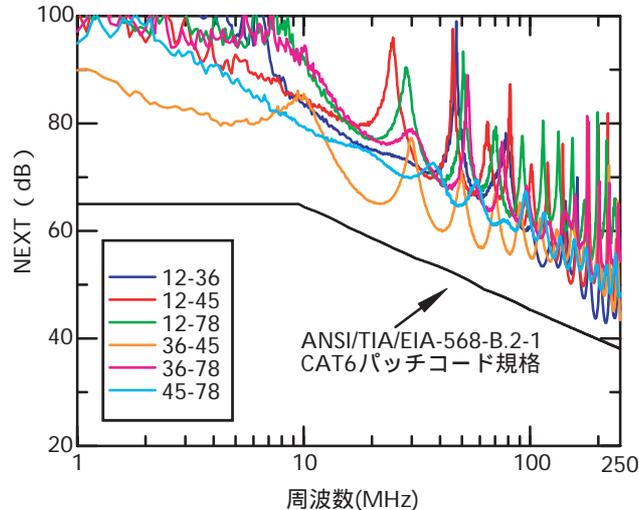
【図18】CAT6パッチコード 2m(NEXT・逆方向)



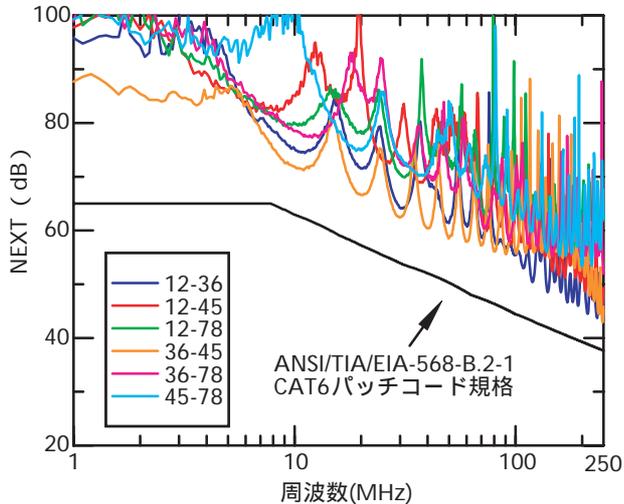
【図16】CAT6パッチコード 5m(NEXT・順方向)



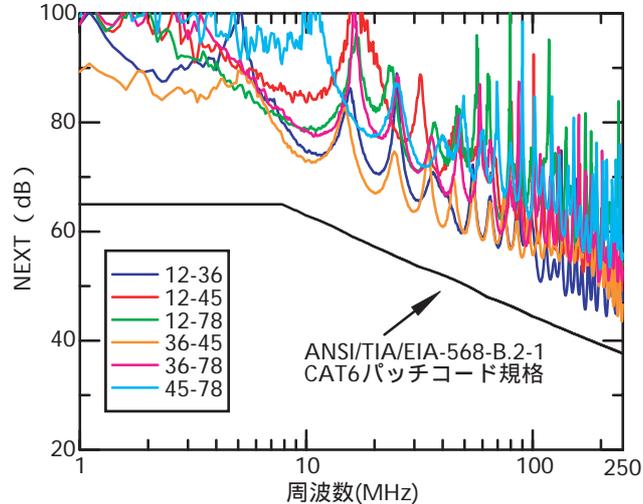
【図19】CAT6パッチコード 5m(NEXT・逆方向)



【図17】CAT6パッチコード 10m(NEXT・順方向)



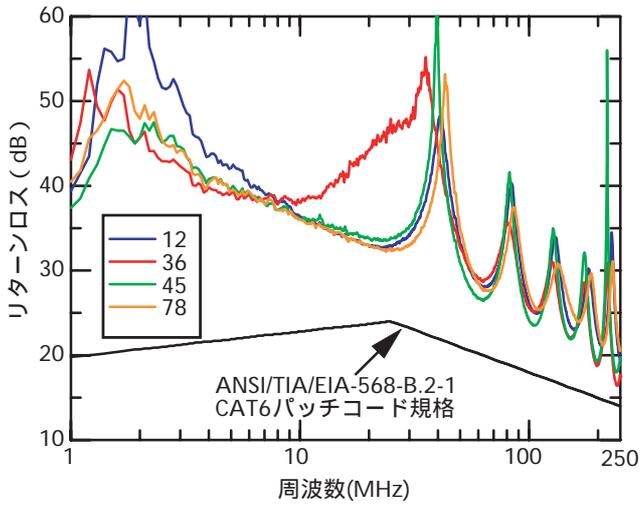
【図20】CAT6パッチコード 10m(NEXT・逆方向)



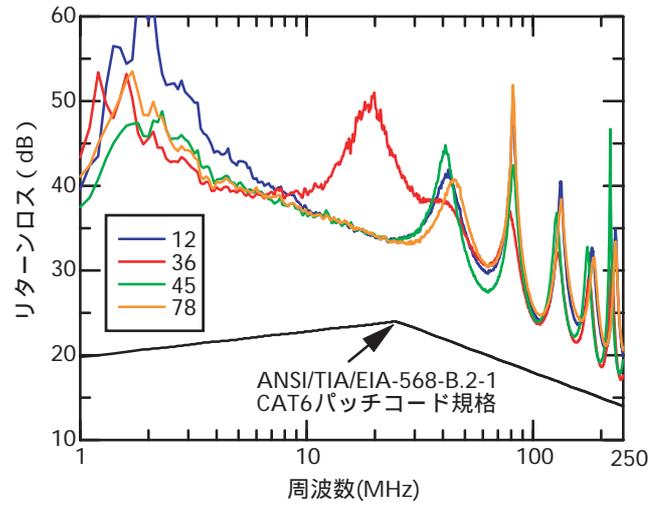
試験データ

フィールドテストによるパッチコード評価試験

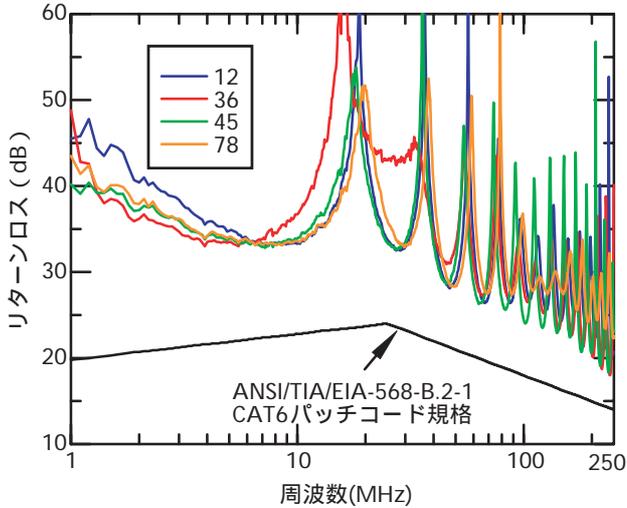
【図21】CAT6パッチコード 2m(リターンロス・順方向)



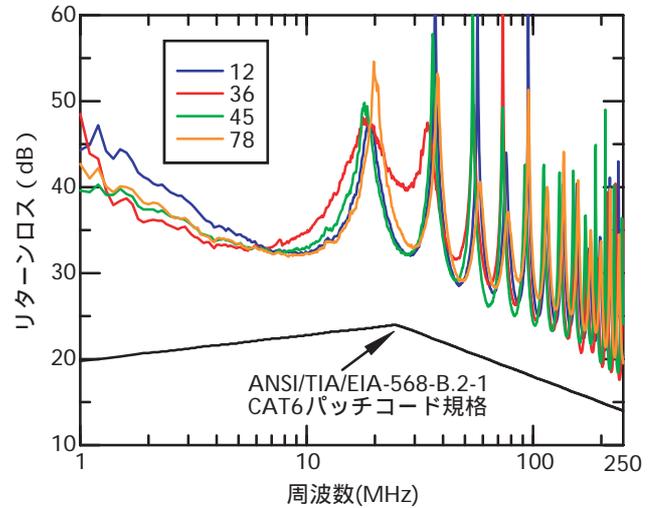
【図24】CAT6パッチコード 2m(リターンロス・逆方向)



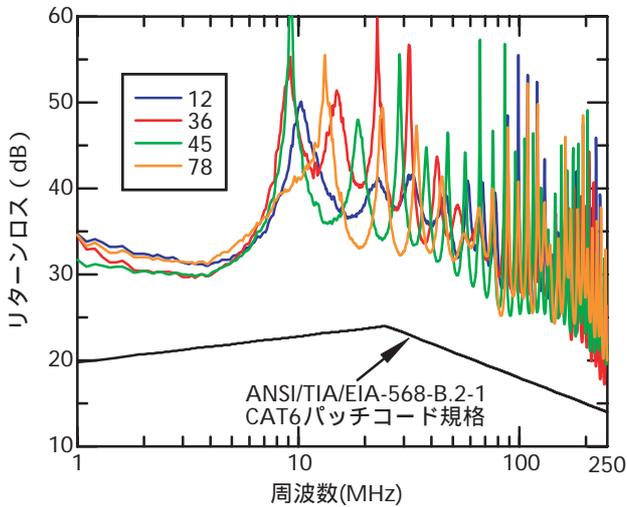
【図22】CAT6パッチコード 5m(リターンロス・順方向)



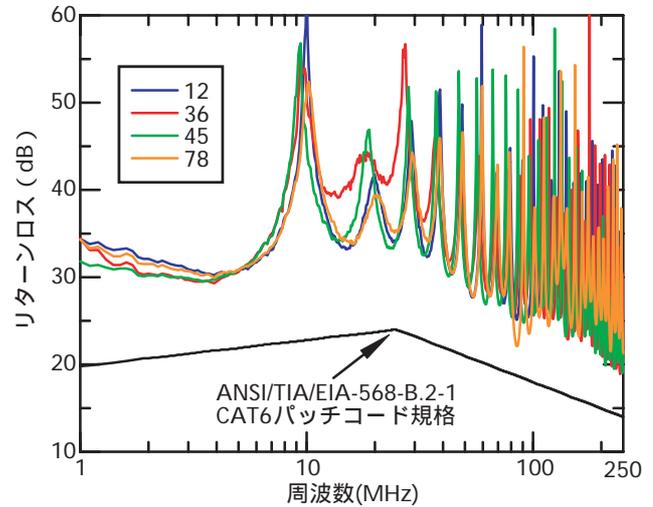
【図25】CAT6パッチコード 5m(リターンロス・逆方向)



【図23】CAT6パッチコード 10m(リターンロス・順方向)



【図26】CAT6パッチコード 10m(リターンロス・逆方向)





LAN工事上の問題点・ノウハウ

お客様の質問に答えて [その16]

フィールドテストの使用上の注意について

Question ?

ケーブルメーカ数社のCAT6ケーブルと数社のCAT6ジャックを組み合わせ、パーマネントリンクを構成し実験を行いました。ケーブルの長さを88mにし、施工はそれぞれの組み合わせで3回実施。フィールドテストにて計測したところ、インサーションロス(IL)が合格となったのは1社のみでした。またメーカによっては30cm程度短くするとPASSする場合もありました。こういった現象は起こりうるのでしょうか？

Answer !

充分起こりうる現象だといえます。フィールドテストは、今まで実験室でしか測定できなかった項目を敷設現場で測定する機器です。しかし、ケーブルメーカが使用しているネットワークアナライザ等と比較すると、その測定値にはばらつきが見られます。また、フィールドテストの接点(アダプタ)には劣化がつきものであるため、測定結果を判断するには、知識、日常点検、校正が必要となります。

1)はじめに

フィールドテストは、今まで実験室でネットワークアナライザでしか測定できなかった減衰量やNEXT、インピーダンス、RL等が敷設後の現場で簡単に測定できる便利なものです。しかし測定結果の判断には、フィールドテストに対する知識(測定値のばらつきに対する考え方 確度)が必要になります。今回はお客様から寄せられた質問を実験検証しながら、フィールドテストの、確度、実際の校正方法、日常点検方法について紹介させていただきます。

2)弊社での実験

実験1

問い合わせを受け、弊社で再現実験を行いました。

90mのパーマネントリンクを構成し、束巻きの状態をフィールドテストで測定しました。長さはNVP値をケーブルに合わせて測定しました。劣化が進み通常では使われていないアダプタの組み合わせをアダプタAとし、新しいアダプタの組み合わせをアダプタBとしました。この2組み合わせを用い実験を行いました。

1. 新しいアダプタBでTSUNETと 社CAT6ジャックA、ジャックBとの組み合わせで実施。 PASS(+1.9dB)
1と同じ状態でアダプタA に交換して実施。 FAIL(-0.2dB)
2. TSUNETと 社CAT6ジャックBとの組み合わせで実施。 PASS(+1.6dB)
3. 2と同じ状態でアダプタAに交換して実施。 FAIL(-0.3dB)

4. 3と同じ状態で再測定。 FAIL(-0.1dB)
5. ケーブルを30cm短くしてアダプタA を使用して実施。 PASS
6. 5から約3m短くしてアダプタA を使用して実施。 FAIL (-0.1dB)
7. ケーブルを30cm短くしてアダプタA を使用して実施。 PASS

弊社で行った実験の結果、1~7の現象が確認されました。

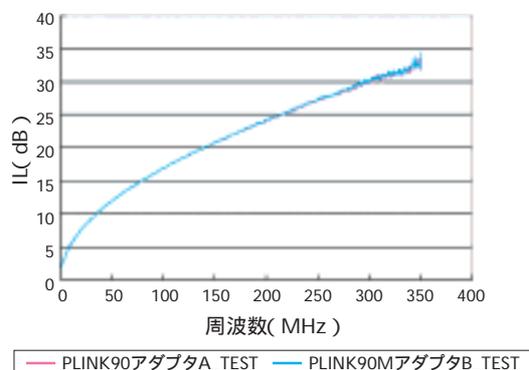
実験2

アダプタの差の実験を行いました。

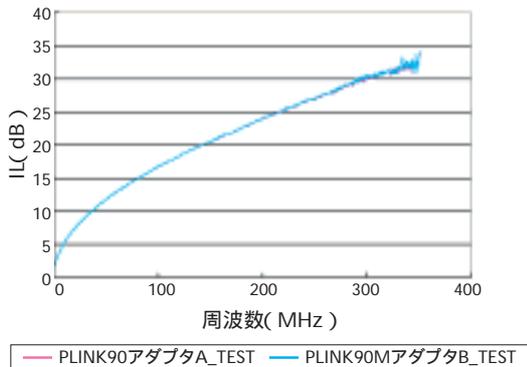
実験1で使用している新品のアダプタ アダプタB と、使い古したアダプタ(アダプタA)の差の検証を行いました。このアダプタを使用して基準となるリンク(CAT6)を測定し比較したデータです。

条件としてキャリブレーションは取り直さず、アダプタのみを付け替え測定しています。

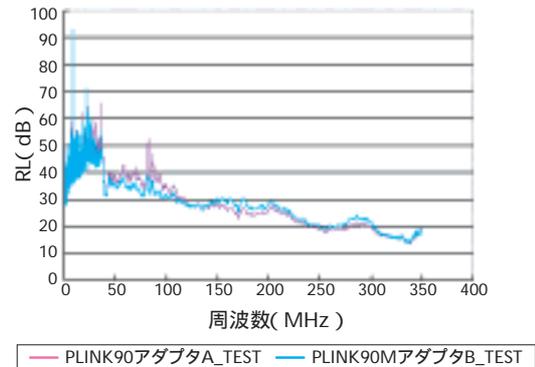
【図1】測定差 IL 1,2



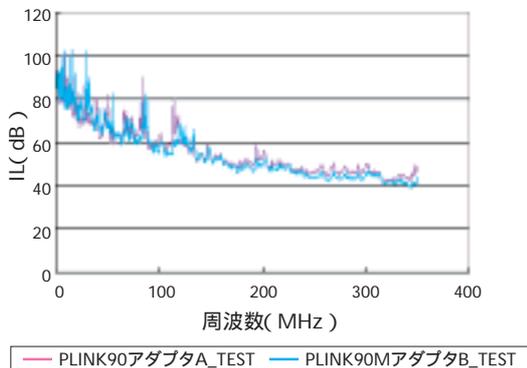
【図2】測定差 IL 3,6



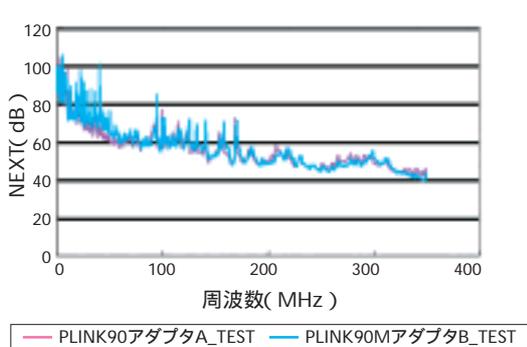
【図6】測定差 RL 7,8



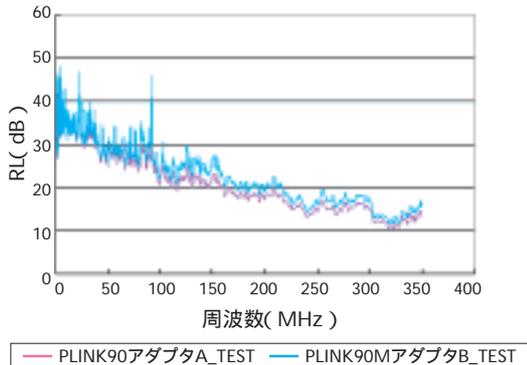
【図3】測定差 NEXT本体 1,2 - 3,6



【図4】測定差 NEXT本体 3,6 - 4,5



【図5】測定差 RL 4,5



このようにアダプタを変えると測定値に差が見られました。

この2つの実験結果からテストがおかしいといえるでしょうか。一概におかしいとはいえません。LAN配線の施工後にはフィールドテストによって、リンクの性能を評価されているかと思います。その時にこのような現象を体験された方は、少なくない事と思います。

フィールドテストを含めた測定器には、ばらつきが必ずありその偏差が性能として定められています。特にフィールドテストには、本体のばらつき、アダプタのばらつきがあり精度という言葉で定義されています。その範囲内であれば差があるのは当然です。また、アダプタの劣化はフィールドテストにとって避けられないものです。このことから毎日点検、メンテナンスが必要です。決してメンテナンスフリーというわけにはいきません。

実験結果の現象を理解するには、この2つがとても重要になります。

3) フィールドテストの精度とは

フィールドテストは通常、テスト本体とチャネルリンクアダプタ、パーマリンクアダプタコードを用いて計測を行います。

テスト本体がもっている精度をベースライン精度(本体精度)といい、本体にアダプタを接続した時の精度をアダプタ付精度といいます。ここでいう精度とは、フィールドテストによって測定された値と真の値との差をいいます。フィールドテストの精度についてはTIA/EIA-568-B.2(CAT5eまで)のアネックス、568-B.2-1(CAT6)のアネックスBに記載されています。フィールドテストは測定する信号レベルが微小であるため、残留ノイズ等が無視できなくなります。このため正しくテストを使用するには、精度に対する知識が必要となります。

フィールドテストの測定精度は、測定の際に生じるであろう誤差モデルをつくり理論上の精度を計算しています。実際は、誤差モデルに反映されない発生源が存在します。そこで、ネットワークアナライザ(実験室装置)と特殊パッチコードを用いて得られた結果と、フィールドテストの結果を比較し



て実際のテストのばらつきを見る方法も決められています。(詳細はTIA/EIA-568-B.2アネックス)ベースライン確度(本体確度)は、テストの品質を示す数値です。実際の測定の確度を示すものではありません。測定するアダプタを取り付けた状態(アダプタ付確度)にそれが実際に測定された値の確度になるといえます。

フィールドテストの測定確度は精度によりレベル分けがされています。CAT5eまでの測定にはレベル -E CAT6の測定にはレベル 以上のテストが必要となります。

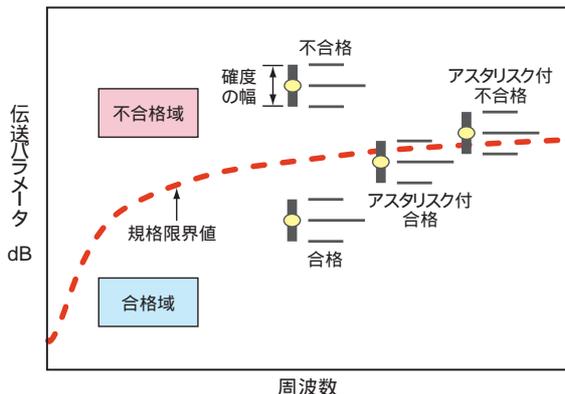
100MHzのときの誤差モデルから算出した測定確度を紹介します。

【表】100MHzのときのアダプタ付確度
誤差モデルから計算した理論値(dB)

試験パラメータ	レベル -E		レベル	
	パーマントリンク測定確度	チャンネル測定確度	パーマントリンク測定確度	チャンネル測定確度
IL	± 1.7	± 1.9	± 1.3	± 1.4
NEXT	± 2.4	± 3.6	± 2.0	± 2.9
PSNEXT	± 2.5	± 3.9	± 2.2	± 3.2
ELFEXT	± 3.1	± 4.4	± 2.1	± 3.4
PSELFEXT	± 3.2	± 4.8	± 1.8	± 4.7
RL	± 2.6	± 2.4	± 2.7	± 2.7

TIA/EIA-568-B.2アネックスの合否結果の項には、測定結果が規格に対してテストメーカが公表している測定確度内に近接している場合、アスタリスク“*”を表記しなければならないとしています。ではこの測定確度内とはどういう事なのでしょう。たとえばアダプタ付確度が3dBの試験器で測定し測定値が30dBだったとします。そのときの真の値は27~33dBの間にあるという事です。±3dBの幅がありこの範囲内の規格に対しての差で合格不合格と判定されていても真値は異なる可能性があるという事です。その可能性があることを示すために“*”をつけるという事です。

【図7】



確度に対する注意としてフィールドテストの場合の測定品質は、アダプタ付確度が保証となります。仮に確度3dBのテストで、0.5dB程度の大小を比較したとしても意味がないといえます。実験の現象が理解できるのではないのでしょうか。

4)校正、日常点検の必要性

いつも測定している値が本当に正しい値なのか(真の値なのか)考えた事があるでしょうか。しかし、定期的にメーカの校正と日常点検を行ってれば、テストの持っている性能のばらつき(ダイナミック確度)内の正しい値であるといえることが言えます。まったくばらつきのないテストはありません。実験室等で使用されるネットワークアナライザにおいてもばらつきはあります。

それでは、定期的に校正、日常点検が行われなかったとするとどのような事になるでしょう。あるとき、施工はきちんとしているのだけれどもいつもと違う値が測定されるといった事があったとします。部材は通常品だったとしますと、テストに異常が...?と考えるのが普通だと思います。しかし校正、日常点検を行っていませんから一体いつから異常値が出てきたのか、悪い方向に異常ならばいいのですが、良い測定値がでてしまうと保証になりません。こんなことにならないためにも定期的なメーカ校正、日常点検が求められます。

5)ISO9001における校正

品質の国際規格ISO9001要求事項における測定器の校正については以下のとおりです。

- 測定器の対象を決める。
- ルール化を行う。
- 周期を決定する。
- 方法を決める。
- 管理する規格を決める。
- 実施する。
- 記録をとる。

ISO9001を認証取得されていれば、このような決まりで校正、点検が行われていると思います。取得はされていないといった場合でも、要求事項を参考に行えば、安心して測定保証できるのではないのでしょうか。

6)校正の方法、日常点検の方法について

メーカ校正の間隔ですが特に決まりはないので、使用するユーザ(読者の方)が決まりを作り、メーカに依頼する事になります。使用頻度にもよりますが現実性を考えると、1回/年の間隔が一般的です。近年ではどのメーカも日本での校正が可能となっています。校正する間の代替機、レンタル等はメーカに相談されれば良いのではないのでしょうか。

日常点検についてですが、もし年一回のメーカ校正で精度

不良が発見された場合、測定値の信頼できない期間が特定できない恐れが生じてしまいます。日常点検を行っていただければ精度不良等が発見でき、測定値の信頼できない期間を最小限にする事ができます。

フィールドテストの場合は、被測定物とのコンタクトがジャックやプラグなどの接点を用いているため、長年使用するとこの部分が消耗劣化(エージング)します。通常のテストのキャリブレーションではこの部分の異常値は除去できません。この値は誤差モデル以外の発生源となりますので計算された精度よりも大きくなる可能性があり、ジャックやプラグの性能が測定値に影響を与えます。(実験2はこの事を示します)メーカの使用挿抜回数を守る事と、これから紹介する方法などで日常点検を行っていただければ、ジャックやプラグによる測定値の精度不良の発見、管理が行えます。(フィールドテストにとってアダプタのジャックやプラグは消耗品と考えるべきです)

TIA/EIA-568-B.2アネックス の中にもフィールドテストに関するConsistency(一貫性)のチェックとしてフィールドでできる簡単な検証を奨励しています。

フィールドテストの日常点検の方法

最初に基準となるテスト(メーカ校正済)を決めます。基準となるアダプタを選定します。使用されていないか劣化していないもの。

基準となるケーブルテストの場合4Pケーブル(30m位)を用意し両端にジャック、プラグを取り付けます。(基準リンク)デュアルケーブルを使えばジャック、プラグが一本のケーブルで済みます。[写真1]

- ・このケーブルの性能は特別なものでなくても良いのですが、長さがわかっているものが望ましい。
- ・ケーブルの状態が変化しないようにします(把を固定する、ポピン巻きにするなど)基準が変わる事を防ぐためです。ケーブルの状態を変化(把の大きさや、巻き返す)で測定値は変化します。

決められた手順で、テストの【写真1】

キャリブレーションを取ります。そのときにテストに出力変動が影響しないようにメーカの定めた時間、方法でのウォームアップ時間が必要です。複数のテストの差を見る場



合はソフトウェアのバージョンはそろえる必要があります。適切な規格で測定します。何回か測定して値が変わる場合は原因を調べ安定した値を採用します。(双方向測定する事を568-B.2では奨励しています)

測定値を記録しておきます。(印刷、またはデータをセーブ)その値(基準値)とリンクを基準にして、日常点検を行います。

周期を決め、実際の測定前に基準リンクを測定します。その時、規格の種類は基準値を測定したときと同じものを選択します。測定値の比較を行います。通常の場合、NEXTとRLの測定を除いて最悪値の大きさがすべて規定精度の1.4倍以内、NEXTとRLの測定は基準値と比較して規定精度の1.4倍以上異ならないことが目安です。(568-B.2)

何回か測定していただければ通常レベルでの測定値のばらつきの幅がつかめます。その幅を把握しておく事が大切です。幅が通常より大きいと上記の値内でも注意が必要です。詳細な差を見る場合は、データをCSVファイルなどにシエクセルなどを使って、同じグラフ軸上に双方のデータをプロットし比較すればより正確な変化がわかります。(実験2でのグラフを参考にしてください)いずれの場合も、全く差が見られないという事はないと思います。何度も繰り返しますが、テストには精度、ばらつきがあることを理解しなければなりません。

大幅な差が見られた場合、

- ・基準リンクとの勘合の具合を確かめる、抜き差しで変化がみられるかどうか調べる。
- ・アダプタの取り付け具合を確認してみる。
- ・キャリブレーションを取り直してみる。
- ・基準ケーブルのプラグ、ジャックの確認(他のテストでの確認、基準にしたプラグジャックも劣化します)
- ・アダプタを違うものに付け替えてみる。

以上を行い原因特定し、対処します。

7)まとめ

これから普及していくCAT6のケーブリングは、CAT5eまでと比較すると規格値が非常に厳しいものとなっています。部材性能、施工品質に加えテストの品質も考えなければなりません。測定値がどういったものなのか、真値はどこにあるのかといった事を考慮する必要があります。

以前、弊社にLANテストを使い測定をすると異常値がでるという相談がありました、お伺いして調査したところジャック部分の劣化が原因でした。

今までのフィールドテストに対する考えを、「抵抗や電圧を測るテストと同じようなもの」といった考えから、「実験室で測定していた電気特性、光学特性を測れるテストが持ち歩けるようになった」という考えにする必要があります。

正しい測定を行うには校正や日常の点検と、測定器に対する知識に加え、規格に対する知識も必要だということがわかっていただけたのではないのでしょうか。測定値がおかしいときには、「規格の通り配線されているか」「評価している規格は適切か」「テストはどうなのか」「部材はどうなのか」といった事を、ひとつひとつ確認する事が必要だといえるでしょう。

カテゴリ6規格の行方 -その3-

1 はじめに

このテーマについて述べるようになってから、今回で3回目となり、もうすぐ1年を過ぎようとしている。これまでの2回はカテゴリ6の規格内容についてふれてきた。今回は、カテゴリ6に関する最近の動向について述べてみたい。

いったいこのカテゴリ6は今後どのようにになっていくのであろうか、このことは少なくとも私たちケーブルメーカーのみならず、コネクタメーカーやこれからLANケーブル配線の設計または敷設を行うとする方たちには、もっとも関心の強いテーマであろう。

2 規格の動向

TIA(米国電子通信工業会)は、当初の予想を越える長期間の検討を重ねた末に、昨年6月にカテゴリ6の部材に関する規格を制定し、ANSI/TIA/EIA-568B.2-1「商用ビル情報配線規格追加規格(カテゴリ6部材規格)」として発行した。

また、ISO(国際標準化機構)でも昨年9月にISO/IEC-11801の第2版を制定・発行し、カテゴリ6の規格として、TIA規格とほぼ同一の規格値を持った性能を要求することになった。日本以外の先進国においては、すでに多くの国が、国際規格に準拠した国内規格を制定し、カテゴリ6規格がそれぞれの国内で適用される準備が整いつつある。

日本における今後のスケジュールとしては、JIS X 5150「情報通信システム配線規格」の改訂が待たれることになるわけだが、この作業は、日本電子情報技術産業協会(JEITA)の配線システム標準化委員会(IGCS委員会)において、最終的な翻訳の詰めに入っているとのこと。

3 部材の現状

カテゴリ6を含む規格が順次制定され、それに基づいてカテゴリ6のシステムを使用する環境が次第に整ってきているわけであるが、ケーブルについては規格のドラフトが発行されてから大幅な変更点が無かったこともあり、弊社製品のTSUNET-1000Eシリーズを含めて、ケーブルメーカーからは早々と規格適合製品が世に出てきていた。UTPケーブルメーカーにとっては、規格の制定を一日千秋の思いで待っていたことになる。それに対して、コネクタは、モジュラ型のコネクタを使用することが最初から決まっていたが、規格値がケーブルに比べて流動的で、規格制定ぎりぎりまで調整の上で決定した。その結果、中には出遅れたメーカーも見られたが、最近ではカテゴリ6適合のモジュラコネクタも出そろい、リンクを構成する環境は整いつつある。

表1に、つい最近までに発売されているモジュラタイプのコ

ネクタを示す。これらのコネクタについてはすでに弊社で評価を済ませているもので、弊社のTSUNET-1000Eシリーズケーブルとは相性の良い性能が得られている。リンクとしての試験結果も十分なマージンが確保されているので、参考にさせていただきたい。

この表に記載のコネクタ以外にも国内では三和電気工業や米国のシーモン社等があるが、プラグまたはジャックのどちらかが、まだ入手できない状況である。

これまでのカテゴリ3からエンハンスドカテゴリ5までのUTP方式(遮蔽なしのツイストペアケーブル方式)の発展の軌跡を見ると、インテルの創立者の一人であるムーア氏が唱えた「ムーアの法則(半導体の記憶容量は1.8ヶ月で2倍のスピードで進化するという法則)に従うかのように、少なくとも5年に10倍前後のスピードで、進化してきた。

【表1】 カテゴリ6に適合するモジュラコネクタ一覧

メーカー名	適合商品名	
	プラグ	ジャック
Panduit	PAN-PLUG CAT6 SP688	GIGA-CHANNEL CJ688T3(T4)
Tyco Electronics AMP	Cat6 System 5-1375204	Cat6 System 1375055
ヒロセ電機	CAT6 プラグ TM23P-88P	CAT6 ジャック TM23R-TO1

価格の点でも、カテゴリ3以降で採用されたHUBのポート当たりの価格として見ると、「ムーアの法則」に反比例するかのよう、この15年間で当初のコストの約3桁以上のコストダウンが図られてきた。装置の価格が低減されてきた分だけ、その変化に従うかのように、イーサネット方式が世の中のLAN方式として採用され、急速に普及・浸透してきたことになる。

最近では、カテゴリ3に代わって、主としてカテゴリ5またはエンハンスドカテゴリ5がイーサネットの部材として使われるようになってきているが、昨年正式に規格が制定されたカテゴリ6シリーズが、これから主にイーサネット方式に使われることが期待されている。すでに一昨年の5月にカテゴリ6のリンクを専門に使用するための方式として、TIAはTIA/EIA-854「1000BASE-TX」方式の規格を制定し、満を持した形で回線部材の規格の制定を待っていたことになった。この規格については、本誌のNo.11に記述しているので参考にさせていただければよいが、1000BASE-Tとの大きな違いは4対ケーブルで送信と受信を2対づつ使うことにしたもので、1000BASE-T方式に比べて、機器の価格が安く済むといわれている。このように、周辺の規格化もすすみ、いつでもカテゴリ6の製品と方式が世に出るチャンスを待ち望んでいたわけである。

4 市場の現状

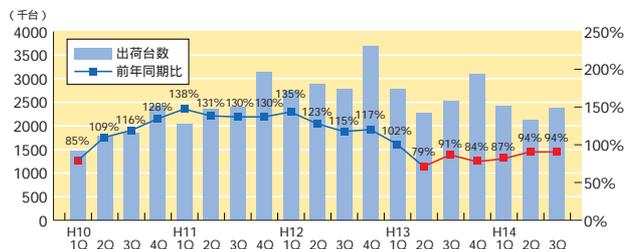
下図はパソコンの出荷数量とUTPケーブルの需要の状況について示したものである。パソコンの出荷数量は、日本電子情報技術産業協会 (JEITA) のホームページから入手した。

UTPケーブルの需要予測値については、弊社の製品を取り扱っていただいている情報通信部材関係商社殿等のUTPケーブルの取扱数量から類推した。

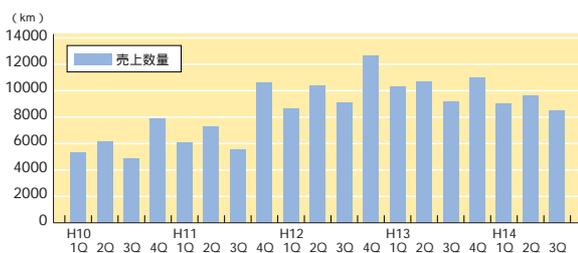
昨年までの5年ほどの間において、各年を3ヶ月づつ4期に分けて、各期毎にパソコンの出荷数量とUTPケーブルの需要の推移の予測値を比べてみると、明らかに、UTPケーブルの需要の予測値はパソコンの出荷数量の変化によく似た傾向がつかえる。

図にパソコンとLAN用UTPケーブル出荷の状況を示す。

【図1(a)】 1/4半期毎のパソコンの出荷数量



【図1(b)】 1/4期毎のUTPケーブルの需要予測値



3年前までは、パソコンの出荷数量は増加の傾向にあり、発売されたパソコンの中で、LANに占める割合もまた増加の傾向にあった。これらのグラフの傾向から、LAN端末としてのパソコンを接続するために使用されるUTPケーブルの使用量がパソコンの出荷数量に比例して増減していることがうかがえる。

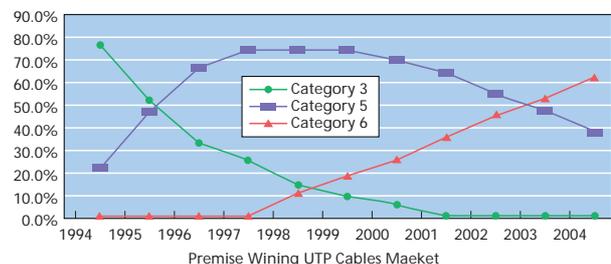
その後、バブル不況の影響を受けて、パソコンの出荷台数がここ2年ほど減少傾向にあるところから、新規にLANに接続されるパソコンの割合の増加速度が鈍っており、その結果UTPケーブルの需要の予測値も、年間を通した累計の出荷台数も減少傾向を呈している。そして、LANに使用されるUTPケーブルの需要の減少傾向が、カテゴリ6部材の需要の増加を抑えているとも考えられる。

そのようなこともふまえて、カテゴリ6の需要傾向を見ると、米国規格として、カテゴリ6に関する世界最初の正式な規格が制定されてからまもなく3/4年を過ぎようとしているにもかかわらず、何となく最近のカテゴリ6を取り巻く動きが鈍いと感じるの

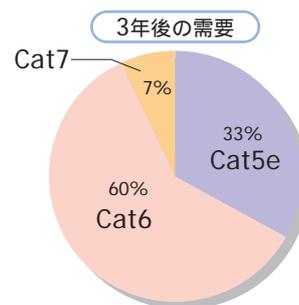
は私だけではないだろう。少なくとも数年前までは、カテゴリ6の需要と普及のスピードについては、カテゴリ5ないしエンハンスドカテゴリ5をまもなく追い越すとの見通しであった。

弊社で昨年まで3年にわたり実施してきた株式会社フルーク殿およびバンドウイトコーポレーション日本支社殿との3社によるジョイントセミナーでも、米国から入手した情報についていち早く紹介してきた。その間に入手した情報によると、その情報のほとんどは、欧米ではカテゴリ6製品の普及がめざましいとのことであった。例えば3年前の予測としては、図2のように、2003年～2004年には、カテゴリ6はカテゴリ5を追い越す勢いで増加すると予測されていた。また、同時期の欧州でのカテゴリ6の需要の割合は、図3のようになるとのことであった。

【図2】 米国のカテゴリ別需要の動向



【図3】 2004年欧州でのカテゴリ別需要比率予測



これまで、日本におけるLANの普及の割合は、欧米の傾向に対して、おおよそ3～5年は遅れているといわれているので、現在の状況としては、図2の2000年頃の傾向と考えたいのであるが、現実にはこの図2の1998年以前の傾向に近いものである。

昨年までのカテゴリ6関連製品の動きは全LAN用UTPケーブルの1パーセント前後の需要しか発生していない。そして、昨年末頃から、徐々にではあるがカテゴリ6が動き始めてきているようだ。

5 今後のカテゴリ6需要の見通し

ISDNの実験が開始された昭和58年頃、弊社でもネットワークアナライザで、数メガヘルツまでの試験をしたことがあった。それは念のために4～5MHz程度まで測定したものであるが、当時は、ツイストペアケーブルはその周波数領域までは使用できないというのが当たりまえであった。ちょうどその頃、同軸ケーブルを用いたバス配線方式の10Mbpsのイーサネットが開発され、続いてツイストペアケーブルを用いたスター配線方式の10BASE-T方式が開発されるにつれて、メガヘルツ領域でツイ

ストペアケーブルを使用するというのが現実のものになり、今日まで伝送スピードの高速化が急速に進んだことは、皆様すでにご承知のことである。

それは、ケーブルの性能が他の技術に先駆けて真っ先に改善され向上したのではなく、シリコンをベースにした電子機器類および半導体系の装置の性能が飛躍的に向上したことに引っぱられるような形で、ケーブルの性能を向上させる必要が出てきたのである。

欧米では、エンハンスドカテゴリ5に代わって、カテゴリ6が主流になるだろうということが、はたして前述の予測の通りに進んでいるのであろうか。最近の状況については不明の部分が多い。前述のようにカテゴリ6専用のアプリケーションに関する規格が制定され、顧客が必要なときにいつでも使用できる準備が着々と進められているにもかかわらずである。そう言い切れない理由がいくつか挙げられるのである。

日本国内でも、エンハンスドカテゴリ5に比べて需要に占める割合があまり変化していない要因としてはどんなことがあるのだろうか。米国から始まったIT関連不景気による世界的なパソコンの需要の低迷が主要因かもしれないが、それ以外にも、カテゴリ6の需要が増加しない原因があるのではないだろうか。

第一に、カテゴリ5およびエンハンスドカテゴリ5よりも割高なカテゴリ6を、あえて使わなくてもいいのではないかと、エイリアンクロストークなど、使用法上でこれまでにない制約のある方式を使わなくても良いのではないかとの声があちらこちらから聞こえてくる。ケーブル及びコネクタの構造的な点から制約されているカテゴリ6シリーズの部材の価格を、エンハンスドカテゴリ5の部材の価格にいかにか近づけるかが、私どもメーカーにとっても、最も重要な課題である。

次に、カテゴリ6適合のモジュラ型コネクタにケーブルを取り付ける加工作業は、リンクとしての性能をいかに保証するかということとコネクタの取り扱いの複雑さとが相乗されて、易しくなる見通しは得られていないばかりでなく、現段階においては、少なくとも配線現場での取り付け加工作業を避けることがカテゴリ6の性能を確実にするためには必要なことである。これは、ケーブルメーカーの立場でお願いすることであるが、必ず専門の加工工場での取り付け加工してほしい。そうすることによって、プラグとケーブルを組み合わせたカテゴリ6の性能を十分に保証できるのである。

さらに次の問題はメーカー互換性(相互接続性)である。あるメーカーから発売されているプラグとジャックの組み合わせでは、十分規格を満足しても、違うメーカーのジャックとの組み合わせでは、規格を満足しないプラグまたはジャックがある(またはその逆)という状況である。場合によってはカテゴリ5の規格をも満足しない場合がある。ただし、表1のコネクタと弊社のTSUNET-1000Eシリーズのケーブルの組み合わせでは、マージンは減少するが、規格を割ることがないことは確認済みである。

これはケーブルというよりはコネクタに起因する問題である。各コネクタメーカーが独自の技術でプラグとジャックを開発したことにより、メーカー間の整合がとれないのであろう。このことについては、本誌でも再三取り上げて検証してきたのでそれぞれの報告を参考にしてほしい。

カテゴリ6の方式がエンハンスドカテゴリ5と同じように普及するためには、少なくともここで述べた「価格がもっと安くなること」、「現場で加工できること」、「メーカー互換性(相互接続性)があること」などが不可欠である。この件については弊社も含めて各メーカーが日夜努力しており、少しずつ改善されている。

さらにカテゴリ6を複雑にしている原因の一つは、配線工事後の現場での性能検査で信頼性が十分に得られないことがある。フィールドテストの開発が、エンハンスドカテゴリ5までのUTPケーブルがLAN回線に採用される原動力にもなっていることは疑いない。特に、最近ではカテゴリ6の性能を十分に検査できるテストも発売されている。ただし今のところ、同じメーカーのテストで敷設後の検査をしても、機械によって結果が必ずしも一致しないという現象が生じている。そのために、工事責任者がお客様に敷設結果を報告する場合、データの取り方に苦慮している。この現象はテストの誤差の範囲であるというが、規格とのマージンの少ない部材を使ったり、工事上のちょっとした不具合からマージンが少なくなって発生している。ここにも、カテゴリ6の回線の試験結果を判定することの難しさがある。

6 おわりに

長々とカテゴリ6の規格および部材などに関して述べてきたが、部材やテストにみられるこれらの問題点は、すでにこれまでも鋭意改善されている。今後もカテゴリ6の需要の増加とともに、マージンの大きな製品が確実に増えていくであろう。そして、2003年度は「カテゴリ6元年」と位置づけられることになるかもしれない。最近TIAでは、UTPでカテゴリ7の規格を制定しようという話が出ている。それが実現すると、カテゴリ6はUTP最高の性能ではなく、カテゴリ7に移る前の一里塚となるかもしれないので、それだけ普及しやすくなるだろう。

筆者の自宅では、今年の1月にNTTのBフレッツに加入して、100Mbpsを使ってインターネットを楽しんでいる。宅内はエンハンスドカテゴリ5を配線しているが、実効速度は33Mbpsであるとのことであった。以前使用していたのはフレッツISDN(64Kbps)であるので、あまりのスピードの違いに驚くと同時に、今ではそのスピードをエンジョイしている。次の段階では、できるだけ早く宅内のLAN回線にカテゴリ6を導入して、イーサネットには1000BASE-TXを採用してギガビットにまでスピードアップしてみたい。

インピーダンスマッチング <LAN用ケーブルとコードの場合>

LANの伝送路に使用されているUTPケーブルおよびコード類のインピーダンスについてお話しいたします。電話による音声伝送全盛時の電話用ケーブルとコードの関係では、ケーブルは、通信距離との関係から導体径が選ばれ、コードは柔軟性を第一として、銅箔糸を螺旋状に巻いたコードが使用されていました。ここには、厳密なインピーダンス整合という要求はありませんでした。

ところが、LANの回線では、伝送路を信号が伝送する場合、その構成部材間のインピーダンスが異なると、その境界で信号が反射し、その電力の一部が、送信側に戻って装置に傷害を与えるおそれがあります。

伝送路におけるインピーダンスの不整合に起因する反射減衰量は下式で表されます。

$$RL = 20 \log_{10} \left| \frac{Z_L - Z_R}{Z_L + Z_R} \right|$$

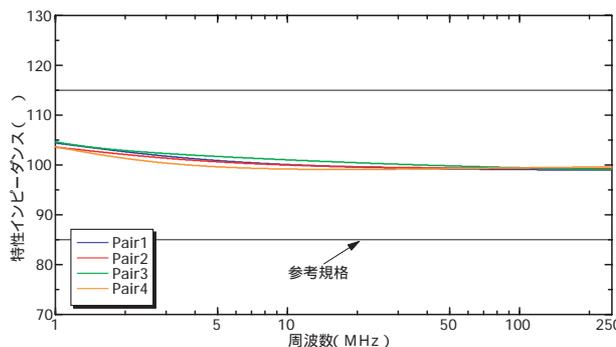
- RL : 境界面での反射減衰量 (dB)
- ZR : 境界面左側伝送路の特性インピーダンス ()
- ZL : 境界面右側伝送路の特性インピーダンス ()

ケーブルとコードの接続点における反射は、コネクタに起因する場合もありますが、それ以上にケーブルとコードのインピーダンスの差に依存します。接続点における両側の伝送路のインピーダンスの差が大きいほど、境界面での反射による減衰が大きくなります。そして、使用周波数帯域全体でインピーダンスが整合していなかった場合、その部分で反射減衰量が大きくなります。これを防止するには、ケーブルの設計とコードの設計をまったく同じ考え方でを行い、全周波数領域でのインピーダンスの整合を図ることが重要です。

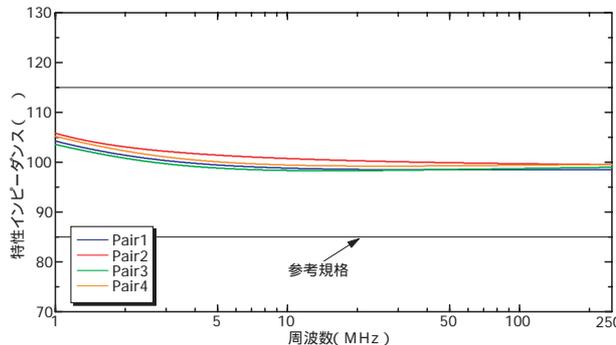
弊社では、十数年前、10BASE-Tの方式用のTSUNET-MCコードについて、すでにケーブルの設計と同じ考え方で開発し、その後イーサネットの方式が高速化するに従って、ケーブルとコードに

ついては同じ考え方、同じ設計思想で開発してきました。図1と図2は、カテゴリ6の規格に適合する弊社のTSUNET-1000EケーブルとTSUNET-MC1000Eコードの特性インピーダンスを示しています。

【図1】TSUNET-1000Eの特性インピーダンス



【図2】TSUNET-MC1000Eの特性インピーダンス



これらは、全く同じ性能であることがわかりただけのことと存じます。これは、LANのリンクを構成する場合にも、リンクの性能を最良の状態にする要素の一つということができます。

編集後記

皆様お待たせいたしました、春号をお届けいたします。さて最近の出来事では大気圏に再突入したスペースシャトル「コロンビア号」の空中分解事故がありショックを受けた方も多いと思います。そしてイラク戦争の勃発と電撃的な決着や、アジアで急速に患者が発生している新型肺炎(SARS)のせいで、またも旅行業界の不振が続くことになりそうです。あがる話題では宮崎駿監督が長編アニメ「千と千尋の神隠し」でアカデミー賞を受賞したこと、米大リーグに移籍した松井秀樹選手の活躍などがあげられますね。ネットワーク関連では、前号でお伝えしたようにBICSI日本支部でRCDDの資格試験が4月25日に東京で行われました。結果はまたお知らせいたします。それからIEEEで銅線による10Gigabit Ethernet(10GBase-T)の検討グループができたそうです。最近まで10GbEシステムは光だけでメタルはないと言われていたのですが・・・一体どこまでメタルシステムの高速化が進むのでしょうか？

さて、本号では、海外技術情報は「あなたのパッチコードの品質はどうか?」です。パッチコードの重要性についてコメントされています。Q&Aは「フィールドテストのメンテナンス」についてですが、テストを買ってから校正やジャック部分の交換を一度もしていない、なんてことはないでしょうか? 試験データは「フィールドテストによるパッチコード試験」です。海外技術情報にもあったフルーク社のパッチコードテストアダプタを使用しています。キーワードとして「インピーダンスマッチング」LAN用ケーブルとコードの場合ですが、今号はコード特集になりましたね。LAN関連規格は「カテゴリ6の行方(その3)」としてCAT6のまとめを載せています。これらの記事が皆様の参考になれば幸いです。

CAT6 UTP TSUNET®-1000E SERIES

TSUNET®-1000E

次世代超高速LAN、1000BASE-TX
(ギガビットイーサネット)対応ケーブル。
TIA/EIA-568-B.2-1 CAT6規格に対応。
十字介在使用により電気特性の大幅安定。
外被には環境に配慮した脱鉛PVCを標準使用。
デュアルタイプは高信頼性4P+4Pメガネ型。

TSUNET®-1000E-BD **NEW!**

バンドル型タイプは4Pユニットごと
インナーシース付ケーブル。

TSUNET®-MC1000E

高信頼性の100系CAT6 UTPパッチコード。
導体がより心線のため、柔軟性があります。
11色の外被色。
加工製品には結線/リングス表示チューブを取り付け。

TSUNET-ECO®-1000E

燃焼時に、有害なハロゲン系ガスが発生しません。
埋設時に、有害な鉛の溶出がありません。
ビニルと同等な難燃性(JIS C 3005 60度傾斜試験)を
有しております。

代理店

連絡先 通信興業株式会社
LANシステム部：大津
TEL.03-3542-2781 FAX.03-3542-6725
E-mail:ohtsu@tsuko.co.jp
<http://www.tsuko.co.jp/>