

TSUKO

News
Letter

No.19

2003 秋



製品紹介
海外技術情報
リンク試験データ
Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ
LAN関連規格
キーワード

通信興業株式会社

TSUKO News Letter

2003 秋 No.19

CONTENTS

- 新製品のご紹介 1 テープスロット型光ケーブル
10ギガビットイーサネット用
マルチモード光ファイバケーブル
- 海外技術情報 2 FTP(フォイルスクリーン)ケーブルの
必要性が増えてきている
- リンク試験データ 4 CAT6パーマネントリンクに及ぼす
サービスループの影響
- Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ 10 CAT6多対ケーブルの施工方法について
- LAN関連規格 14 カテゴリ6規格の行方 -その4-
- キーワード 17 「環境配慮型PVCケーブル」と「エコケーブル」
- 編集後記 17

新製品のご紹介

テープスロット型光ケーブル

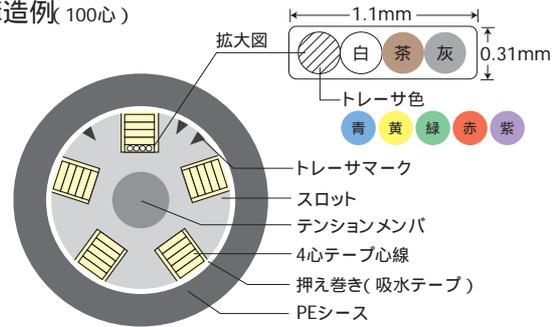
薄肉4心テープ心線をスロットの溝に収納した細径・高密度実装型光ケーブルです。

多心融着機を使用すれば4心一括融着が可能で、接続作業の簡便化が図れます。

耐側圧・耐衝撃等の機械特性に優れています。



構造例(100心)



仕様

光ファイバ種別	SM			
心数	24	40	60	100
外径(mm)	9	10	11	12
概算質量(kg/km)	70	90	110	125
許容張力(N)	1180	1840	2440	2440
許容曲半径(mm)	90	100	110	120

押え巻きに吸水テープを使用した防水構造が標準仕様です。

10ギガビットイーサネット用 マルチモード光ファイバケーブル

仕様(10ギガビットイーサネット用マルチモード光ファイバケーブル)

コア径	50±3μm
クラッド径	125±2μm
伝送損失	2.5dB/km以下(= 850m) 0.8dB/km以下(=1300m)
全モード励振帯域	1500MHz・km以上(= 850m) 500MHz・km以上(=1300m)
等価帯域 ^(注1) (Effective modal bandwidth)	2000MHz・km以上(= 850m)

注1: 等価帯域(EMB) 2000MHz・km以上はDMD評価にて保証しております。

参考規格

(IEEE802.3ae 光ファイバタイプ毎の10GBASE-S PMD動作範囲)

光ファイバ	帯域at850nm (MHz・km)	動作 (m)
62.5μmMMF	160	2 ~ 26
	200	2 ~ 33
	400	2 ~ 66
50μmMMF	500	2 ~ 82
	2000 ^(注2)	2 ~ 300

注2: 等価帯域(EMB)

IEEE802.3ae準拠、10GBASE-SR/SW構築に最適な光ケーブルです。

10GBASE-SR/SWで最大伝送距離300mが可能です。

従来のギガビットイーサネットにも使用出来ます。



海外の技術情報

FTP(ファイルスクリーン)ケーブルの必要性が増えてきている

- The Increasing Need for FTP Cable

出典: Cabling Business Magazine (2003年5月号 P.34~)

執筆者: Daniel Kenefick, Copper Products Business Manager,

BerkTek a Nexans Company Member of BICSI and the Electrical Section of the NFPA

前号No.18 キーワードの項で、FTP(ファイルスクリーン)をはじめとする遮蔽付ケーブルの構造についてご紹介しました。今回はそのFTPの必要性に関する記事を翻訳いたしました。エンハンスドCAT5が主流になっている現在、FTPの需要がCAT5の時代に比べて増加しているのは弊社でも感じております。FTPが使用されている環境や特徴について、ご参考になれば幸いです。

LANケーブル市場で長い間ニッチ商品であった遮蔽付ケーブルは、私たちを取り巻く環境の変化に伴い、採用される機会が増加してきている。多くのユーザは現在、FTPなど遮蔽付ケーブルにより提供可能なセキュリティの付加を選んでいる。さらに外部からの電氣的ノイズ源が懸念される場所での敷設において、遮蔽付ケーブルは優れた選択肢である。現在、CAT6など最先端のネットワークシステムで使うことのできる高性能なFTPケーブルが入手できる。

Unshielded - 遮蔽なし - の大陸

北米のLANケーブル市場は、長きにわたりUTP(遮蔽なしのツイストペア)配線システムを好んで使ってきた。このかたよりはそもそも、従来のバス(802.3イーサネットバスとトランシーバケーブル)とリング(トークンリング)タイプのネットワークポートから、10BASE-Tで始まったUTPをベースとする規格であるスター配線への変化により生じた。これら時代遅れのバスやリングシステムは、IBMトークンリング配線システムやトランシーバドロップケーブルなど複雑な同軸(10BASE-5や10BASE-2)やSTP(遮蔽付ツイストペア)などを用いた。1990年代にクライアントサーバコンピューティング方式が広く普及してくるにつれて、多くの機器メーカーは、その最も好調なビジネスの拡大期を迎える。シスコシステムズ、3Com、ノテルネットワークスなどは現在よく知られている企業名である。これら3社にインテルを加えた企業は、UTPベースのイーサネットシステムの進歩と技術革新に数10億ドルを投資した。これらのシステムは、現在世界で最も手頃なシステムとされている。最近の市場調査は、UTPをベースとした水平配線システムは、北米で敷設された情報配線の90%以上の割合を占めると示唆している。

遮蔽付か、遮蔽なしか - 世界的な調査

北米以外の地域では、UTPはあまり優先されない。たとえばヨーロッパのドイツ語圏では、遮蔽付のソリューションが好まれている。この選択の理由には、以下のとおりいろいろな面があげられる:

これらの国々では、デスクトップに引くケーブルは少なくしたいという要望がある。そのため設計者は、1本のケーブルに複数のデータや音声を流そうとする。もし各対が効果的に遮蔽されていれば、対間にクロストークは発生せず、異なるセグメントはお互いに干渉しないと考えられている。このアプローチでは、遮蔽付の設計でのコスト高にもかかわらず、労務費やケーブルの本数など、ネットで考えたコスト面で節減が図れる。

遮蔽付ケーブルが好まれるもう一つの理由として、これらの国々でEMC(電磁干渉)の人体への影響が懸念されていることがあげられる。遮蔽なしの電子装置や接続機器は、電磁波を放射する。また配線クローゼットなど電子機器が集中している場所では、測定される放射レベルがより明白である。遮蔽付情報配線システムを使うことは、EMIやその可能性として考えられる人体への影響を少なくするためにこれらの国々が採用する方式のひとつである。米国では研究の結果、EMIと人体の健康状態には何の相関関係もない、としている。

遮蔽付ケーブルの混乱

遮蔽付ケーブルというときに、それぞれのタイプの適切な呼び方について混乱がある。米国では、遮蔽付のケーブル - それが一括遮蔽、各対ファイル遮蔽、編組付、あるいは編組なしであるかを問わず、それを表すのに“遮蔽付 - shielded”という用語を使う。米国以外、遮蔽付ケーブルの使用が目立つ他の国々では、その適切な用語はケーブルの構造を表すことが多い。表1は最もよく描写する用語によって、遮蔽付ケーブルの異なるタイプの特徴を述べている。

【表1】 平衡ケーブルの定義

	一括型フォイル	各対フォイル	一括型編組
UTP(Unshielded Twisted Pair) 非スクリーンツイストペア	No	No	No
FTP(Foil Twisted Pair) / ScTP(Screened Twisted Pair) フォイルツイストペア / スクリーンツイストペア	Yes	No	No
STP(Shielded Twisted Pair) / PIMF(Pairs in Metal Foil) 編組遮蔽付ツイストペア / 各対フォイル	No	Yes	Yes
SFTP(Shielded, Foil Twisted Pair) 編組遮蔽、フォイルツイストペア	Yes	No	Yes
SSTP(Screened Shielded Twisted Pair) / PIMF(Pairs in Metal Foil) スクリーン、編組遮蔽ツイストペア / 各対フォイル	Yes	Yes	Yes

地域的な解釈の違いはあるが、表1の表現が最も広く認められている。

FTPを求める声が増えている

北米では、産業界の情報漏洩やテロ行為の脅威が増加している。あるユーザは、これらの脅威に対する備えを強化する意味で、FTPケーブルシステムを選択している。FTPケーブルはUTPケーブルと比較して、通信を傍受するのが難しい媒体である。政府機関や軍関係のユーザなど高度なセキュリティを有する必要があるユーザにとって、FTPを使用することは必要不可欠になっている。STP、SFTP、SSTPの使用は、モジュラRJ-45スタイルの機器がないことから、FTPが増加しているのと同じ傾向は期待できない。FTPケーブルに使われるモジュラスタイルRJ-45遮蔽付機器は、容易に入手できる。必要とされるインフラストラクチャの構成部材がすべて入手できる状況から、FTPケーブルの使用が増加していく傾向は、近い将来も継続していくことが予想される。

CAT6 FTPが売れている

デスクトップまでCAT6性能を求める声が増加しているのに応じて、ケーブルメーカはCAT6対応FTPの開発に着手している。機器メーカでも、ユーザがエンドtoエンドでCAT6配線チャンネルを敷設できるように、CAT6 FTPコードや機器を提案している。

なぜ光ファイバではないのか？

もしエンドユーザがさらに付加的なセキュリティを必要としたら、過度の電氣的ノイズ干渉を被るような状況にある場合、2つの選択肢がある。それは遮蔽か、光ファイバケーブルか、である。光ファイバケーブルの敷設コストは、FTPのコストと同

等くらいであるが、それでもこの状況で光ファイバが選択されることはほとんどない。その理由はネットワーク電子機器のコストの問題である。光インターフェースイーサネット10/100MbpsのNICは、同等レベルのツイストペアNICと比較して3～4倍はする。同様の価格差が、スイッチやハブの1ポートあたりのコストに存在する。さらに、ラックマウント型のスイッチやハブの1ポートあたりのスペースは、光の場合、メタルと比べて2倍とってしまう。つまり高価であるのに加えて、同数のユーザにサービスを提供するためには、2倍の数量の光スイッチを購入しなければならないことになる。

まとめ

政府機関や軍、そして私企業において、情報漏洩やセキュリティが大きな問題になったことにより、多くのユーザが遮蔽付ケーブルを指定し始めている。FTPはその性能とコストにおいて、最もUTPケーブルに似た遮蔽ケーブルのスタイルである。CAT6 FTPケーブルと機器が販売されている現在、ユーザはプロジェクト全体をFTPで指定することも可能であるし、またFTPとUTPを混在させたシステム構成とすることもできる。

Reprinted with permission, Cabling Business Magazine, May 2003

前号キーワードに引き続き、FTPに関する記事を取り上げました。記事中にもありますように、敷設環境により必要に応じてFTPケーブルを使っていただくことで、システム全体の安全性と確実性を高めていただくことが可能です。施工方法などUTPより複雑になる部分はありますが、適材適所、FTPの使用もご検討ください。

リンク試験データ

CAT6パーマネントリンクに及ぼすサービスループの影響

はじめに

ネットワーク配線の施工をする際、将来予想される機器や端末の移動、またはネットワークの拡張に柔軟性を持たせるため、ケーブルに余長を持たせ、ループを構成されているかと思えます。このサービスループ(余長ループ)に今回注目してみました。

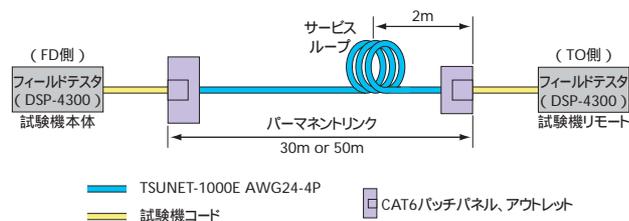
今回は、パーマネントリンク内にサービスループを作った場合、パーマネントリンク特性にどのような影響があるか評価してみましたのでデータをご紹介します。

サービスループの影響については、TSUKOニュースレターNo.5 P.2「LAN工事上の問題点・ノウハウ」のコーナーでも紹介しておりますので、合わせて参考にして下さい。

試験構成

本試験データのパーマネントリンクは、CAT6パーマネントリンクとしてすべてCAT6部材で構成しています。ケーブル部分には弊社CAT6ケーブルTSUNET-1000E AWG24-4Pを用いています。パーマネントリンクは全長30mおよび50mで評価しています。パーマネントリンクの構成を図1に示します。サービスループはTO側のアウトレットから2mの位置に設けました。また、ループの直径を100cm～5cmまで5ステップで評価を行っております。サービスループの状態は、写真1のようになります。

【図1】パーマネントリンクの構成



【写真1】サービスループ



試験機には、フィールドLANテスタ DSP-4300(FLUKE社製)を用いています(写真2)。また、今回はパーマネントリンクアダプタにパーマネントモジュール PM06(写真3)を用いて評価を行いました。このPM06はユニバーサルタイプのモジュールで、精度の高い評価が可能となっています。

【写真2】フィールドテスタ DSP-4300(FLUKE社製)



【写真3】パーマネントモジュール PM06



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。主立った特性値のみご紹介させていただきます。

試験結果

本試験は、パーマネントリンクの両端から試験を行っております。試験結果のグラフ中、「FD側」と記されているものは、図1のパーマネントリンクの左側(FD側)から信号を投入した場合の特性を示しています。同様に「TO側」と記されているものは、図1のパーマネントリンク右側(TO側)から信号を投入した場合の特性を示しています。

測定は、パーマネントリンクにおいてサービスループなしの状態、直径100cmのサービスループを作った場合、同様に50cm、30cm、10cm、5cmの状態で行いました。図2以降のグラフでは、それぞれの状態における最悪値のみを表しています。

はじめに、図2をご覧ください。このグラフは、全長30mのパーマネントリンクにサービスループを作った場合のFD側から測定したNEXT(近端漏話減衰量)です。前述したように、サービスループなし、直径100cm・5cmと6つの条件で測定しました。それぞれの特性ラインは、各条件における最悪値を示しています。サービスループは、TO側から2mのところを作っていますので、FD側から見るとリンクの最も遠い位置からの測定となります。この図2を見ると、サービスループの影響をほとんど受けていないことが読み取れます。若干、低周波側において、直径5cmのサービスループの場合、特性が低下していますが、規格に対しては、全く問題のないレベルです。次に図5(TO側データ)をご覧ください。こちらは、サービスループを作った側、つまりサービスループの直ぐ近くから信号を投入した場合のNEXTデータです。先ほどの図2と同様の傾向が見られます。特にTO側(サービスループ側)だから特性が悪いといった傾向は確認されませんでした。

次の図3(FD側より測定)、図6(TO側より測定)が30mパーマネントリンクのEL-FEXT(等レベル遠端漏話)を示しています。EL-FEXTについては、サービスループによる影響は、ほとんどないようです。信号投入の方向も関係なく、変化はありませんでした。すべての条件において、低周波から高周波側まで、規格に対して大きなマージン(余裕度)を確認することができました。

図4と図7は、挿入損失量(インサージョンロス)を示しています。こちらもEL-FEXT同様、信号投入の方向性に特性が左右されることなく、サービスループによる特性変化も確認されませんでした。

次に、図8と図11が反射減衰量(リターンロス)の特性グラフになります。こちらを見ても、サービスループの影響は、確認されませんでした。サービスループによって、最も心配されるのが反射減衰量ではないのでしょうか? 今回の測定では、反射減衰量への影響は確認されませんでした。

更に図9と図12は、先ほどのNEXT測定値から計算で求めたパワーサムNEXT(電力和近端漏話減衰量)です。NEXT同様に、サービスループを極端に小さくした場合、低周波側で、若干特性が下がる傾向がありました。

図10と図13が、EL-FEXT測定値から算出したパワーサムEL-FEXT(電力和等レベル遠端漏話)です。これらのグラフを見ると、FD側、TO側関係なくサービスループ径が小さくなると、若干特性が全体的に低下する傾向が確認されました。特性は下がるものの、規格に対しては、気になるレベルではありません。

図14~図25がパーマネントリンク50mに対するサービスループの影響を測定したグラフです。これらを見ても30mのパーマネントリンクと同様の傾向が確認されました。

まとめ

今回はパーマネントリンクに及ぼすサービスループの影響について調査してみました。結果としては、サービスループの位置、サイズによって大きく影響を受ける伝送パラメータは確認されませんでした。

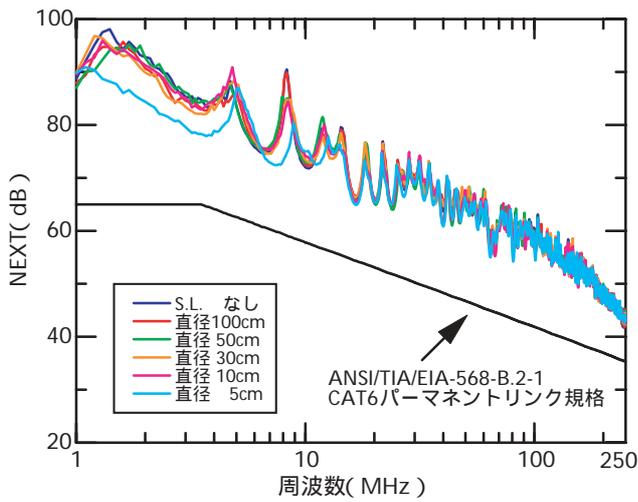
最初にもご紹介しましたが、TSUKOニュースレターNo.5でも、エンハンスドCAT5チャンネルにおけるサービスループの影響調査を行いました。このときは、反射減衰量に大きな影響が確認されています。エンハンスドCAT5チャンネル評価では、反射減衰量に大きな影響がありましたが、規格にシビアであるCAT6パーマネントリンクでは、なぜ影響がなかったのでしょうか? この理由は、ケーブルの構造に理由があります。エンハンスドCAT5では、規格に対して十分なマージンがあるため、特に対策は必要ないのですが、CAT6の場合、規格が厳しい値になっているため、サービスループなどによる大幅な特性の低下は避けなければなりません。このために、弊社のCAT6ケーブルでは、十字型の介在を用いています。この十字型の介在により各対擦(より)線がケーブルの中で固定されているため、サービスループによる著しい構造の変化にも耐えられるのです。この介在がなければエンハンスドCAT5チャンネルで調査したように、反射減衰量がサービスループの影響より10dB以上低下することも予想されます。このようにCAT6ケーブルには、サービスループなどによるケーブルへの構造変化に耐えられるよう、工夫が施されています。

弊社のCAT6ケーブルTSUNET-1000Eシリーズでは、すべての伝送パラメータにおいて、規格に対し十分なマージンを持たせています。すべての特性に十分なマージンを持たせることにより、それぞれ厳しい環境下の施工現場でも十分規格に適合した敷設が可能となっています。

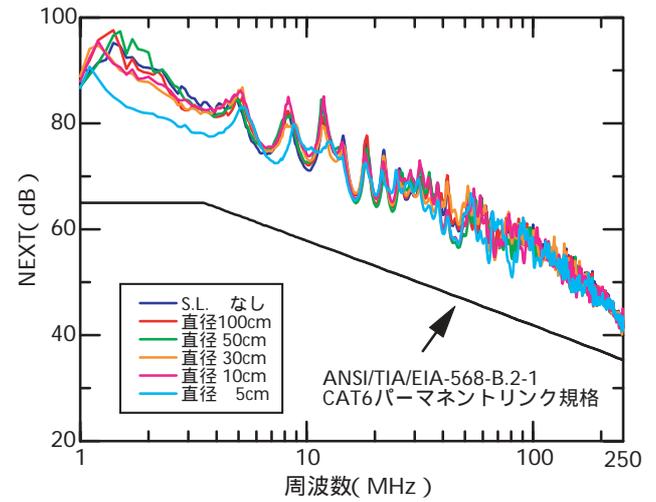
今回のサービスループ影響調査についても、ケーブル施工全体のほんの一部の情報でしかありません。サービスループといっても施工する現場の条件によって、サービスループの位置、ループサイズ、ループにする長さなど、リンク特性に影響を与えそうな、さまざまな要因があるため、すべてのケースをモデリングすることは難しいのが現状です。しかし、今回のケースのように、代表的なリンクを構成し、評価して各特性の傾向を掴んでおくことは、工事上の大事なノウハウとなると考えております。

本試験データは、CAT6パーマネントリンクへのサービスループの影響のご紹介を目的としております。本試験に用いている部材のメーカ、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下さい。弊社ではみなさまに安心してご使用いただけるようさまざまなケースを想定し、検証実験を行っております。今後も、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。

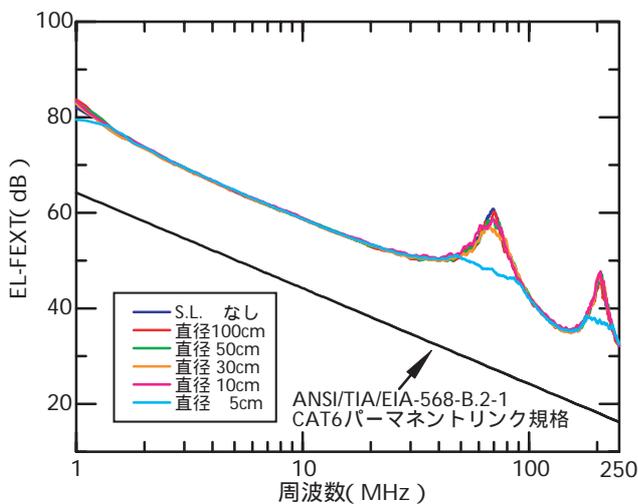
【図2】30mリンクのNEXT(FD側)



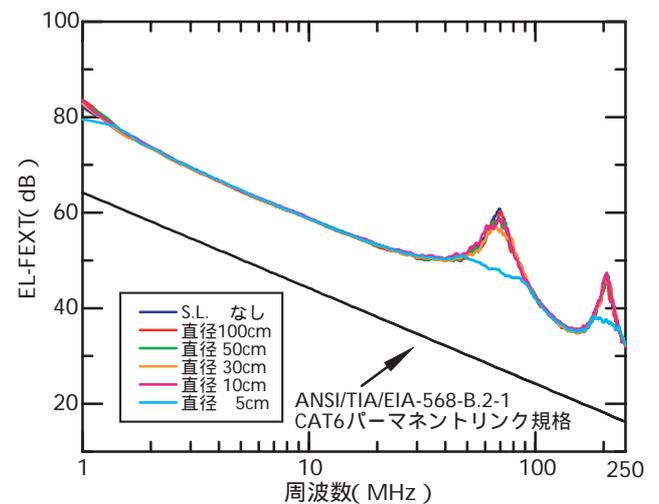
【図5】30mリンクのNEXT(TO側)



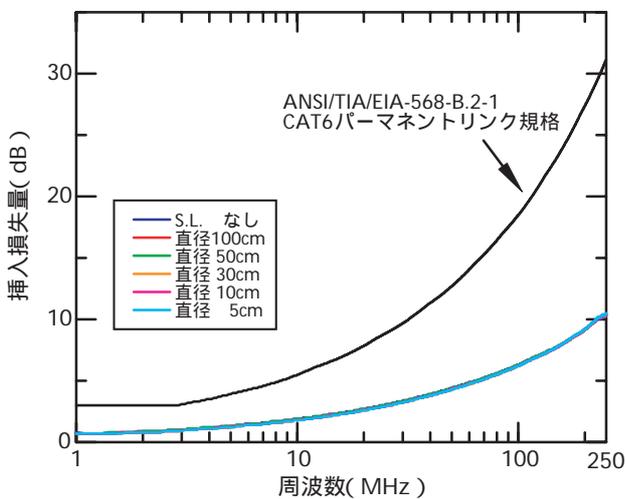
【図3】30mリンクのEL-FEXT(FD側)



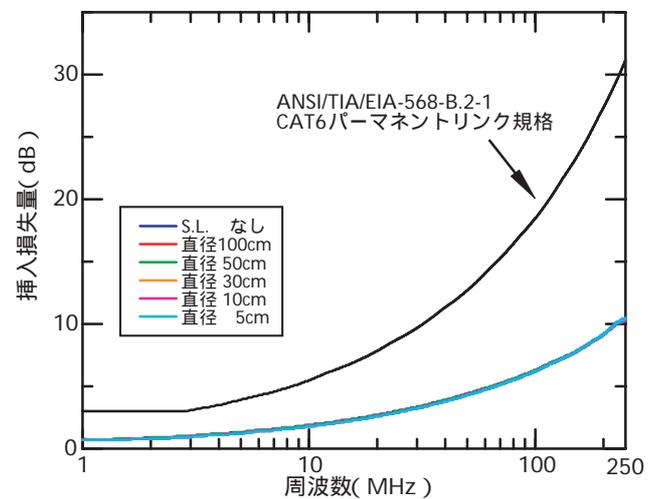
【図6】30mリンクのEL-FEXT(TO側)



【図4】30mリンクの挿入損失量(FD側)



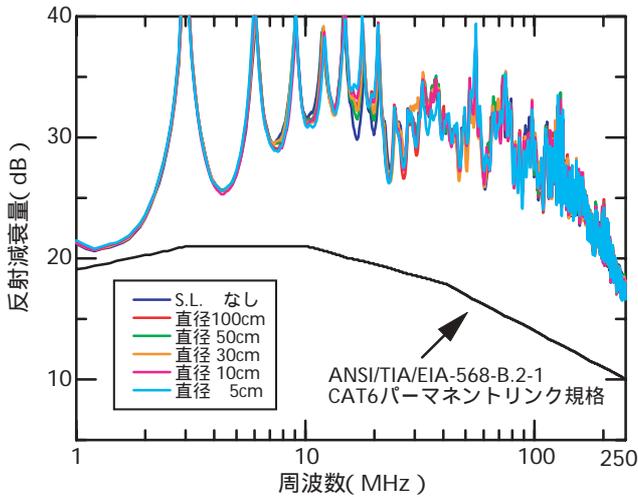
【図7】30mリンクの挿入損失量(TO側)



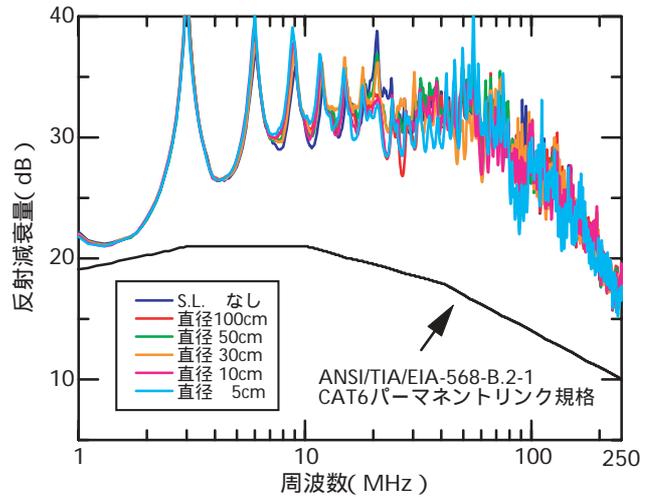
リンク試験データ

CAT6パーマネントリンクに及ぼすサービスループの影響

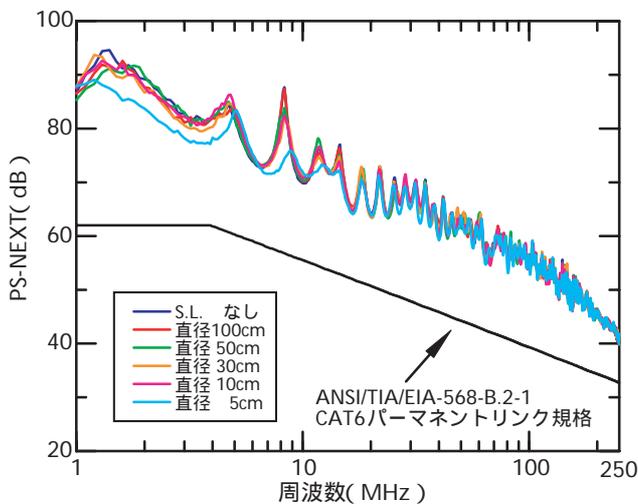
【図8】30mリンクの反射減衰量(FD側)



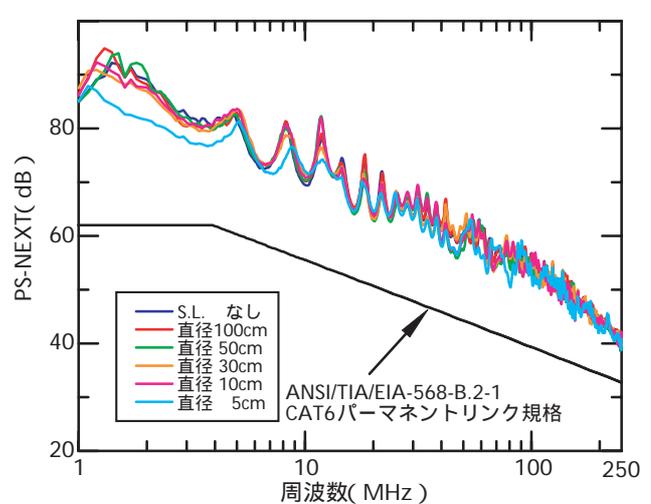
【図11】30mリンクの反射減衰量(TO側)



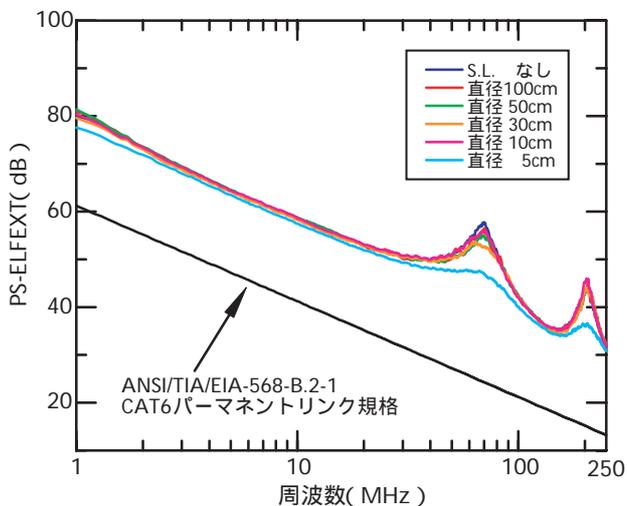
【図9】30mリンクのパワーサムNEXT(FD側)



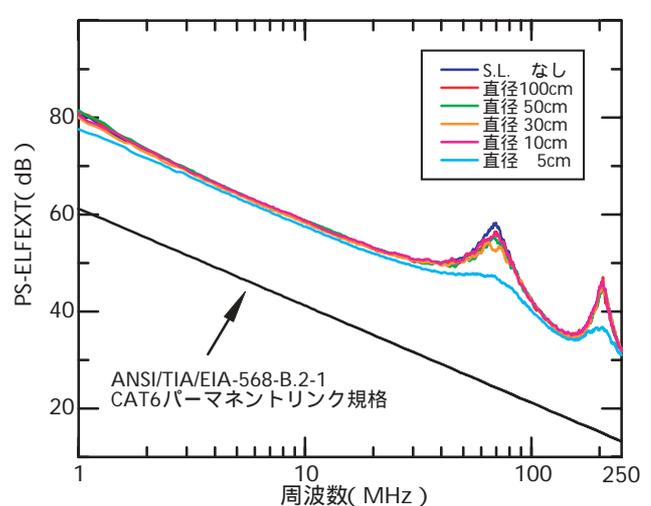
【図12】30mリンクのパワーサムNEXT(TO側)



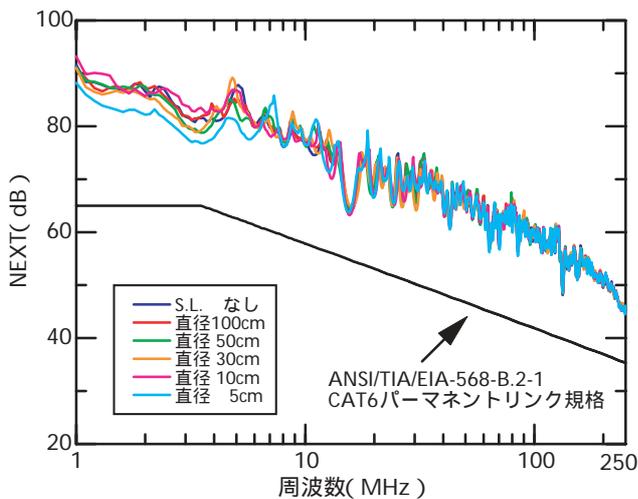
【図10】30mリンクのパワーサムEL-FEXT(FD側)



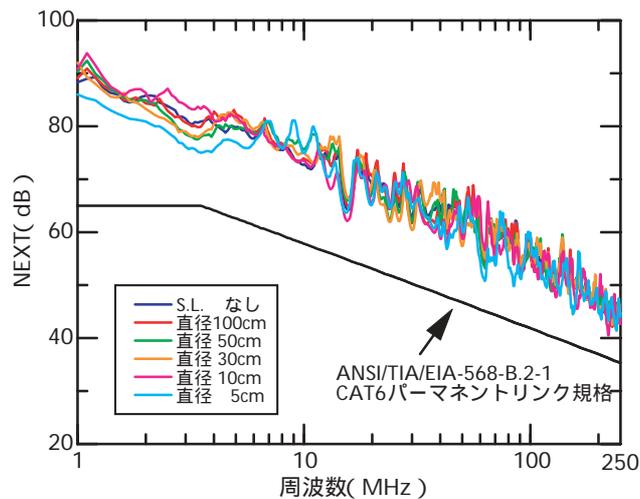
【図13】30mリンクのパワーサムEL-FEXT(TO側)



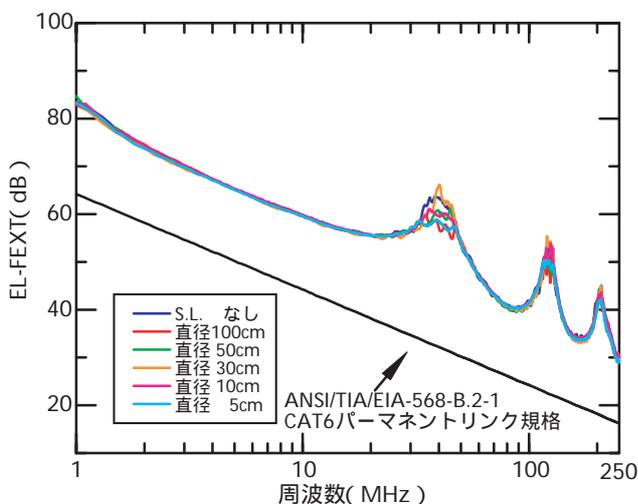
【図14】50mリンクのNEXT(FD側)



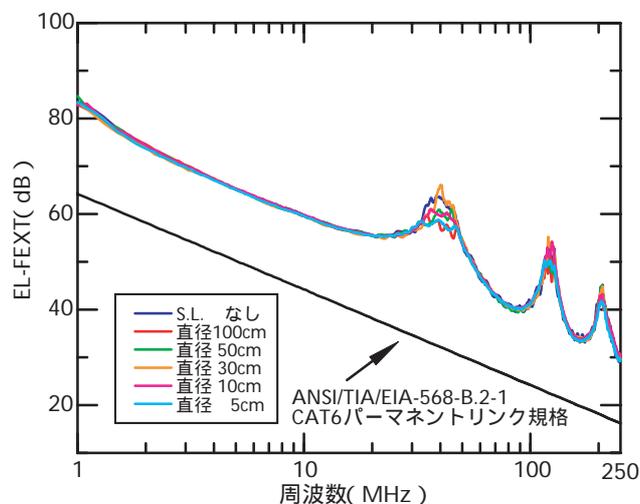
【図17】50mリンクのNEXT(TO側)



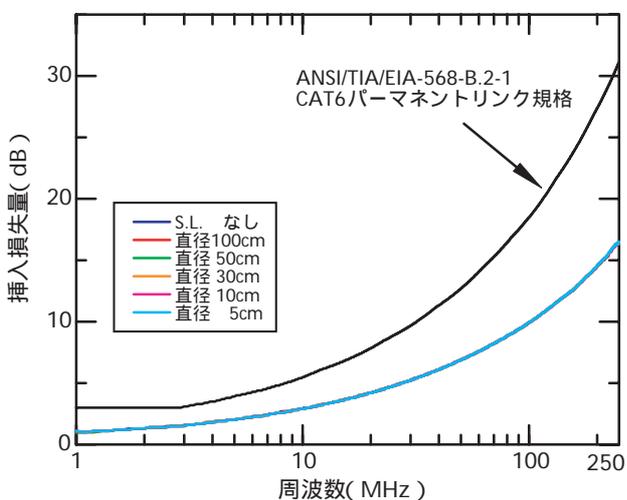
【図15】50mリンクのEL-FEXT(FD側)



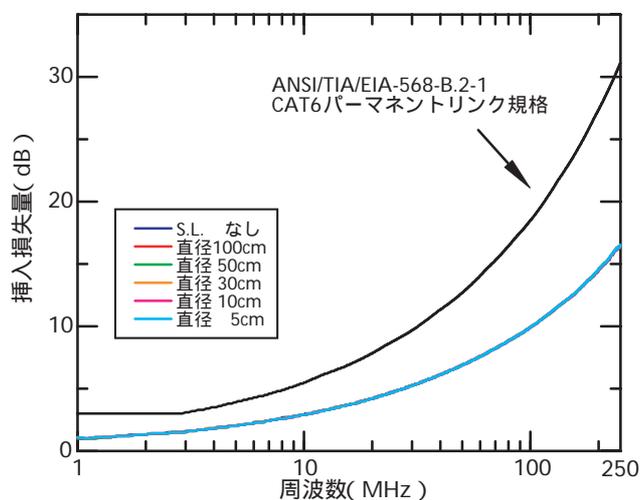
【図18】50mリンクのEL-FEXT(TO側)



【図16】50mリンクの挿入損失量(FD側)



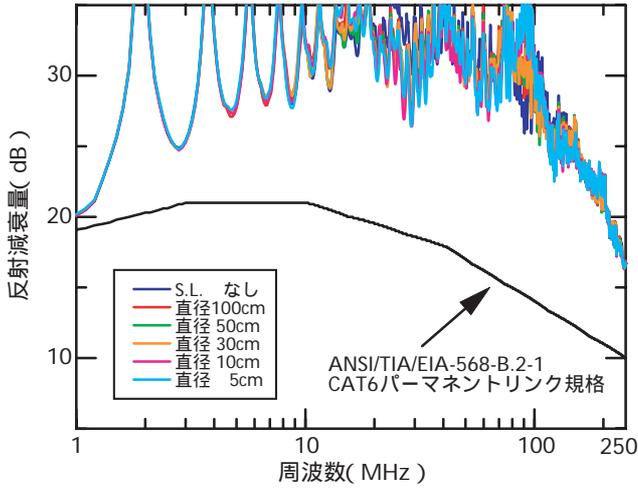
【図19】50mリンクの挿入損失量(TO側)



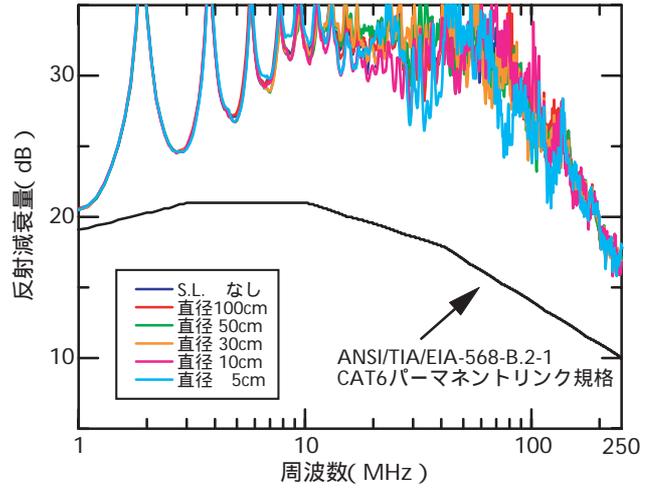
リンク試験データ

CAT6パーマントリンクに及ぼすサービスループの影響

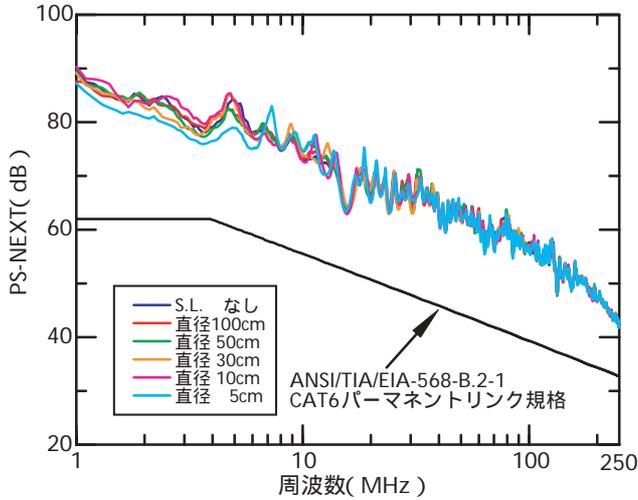
【図20】50mリンクの反射減衰量(FD側)



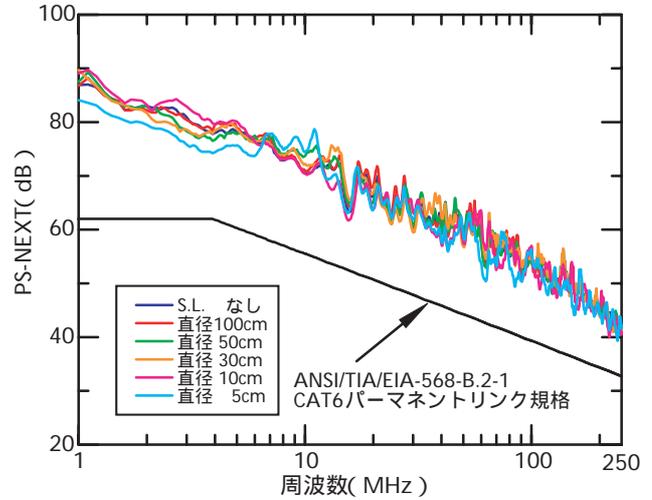
【図23】50mリンクの反射減衰量(TO側)



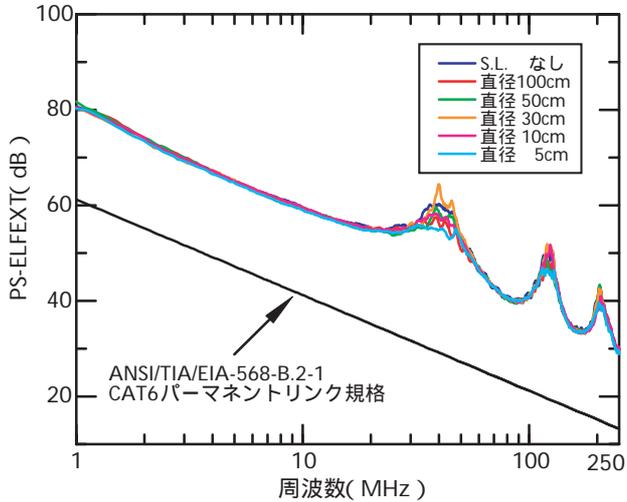
【図21】50mリンクのパワーサムNEXT(FD側)



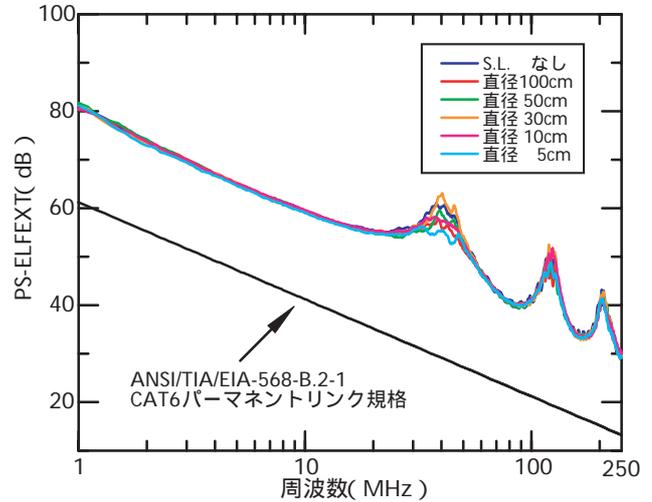
【図24】50mリンクのパワーサムNEXT(TO側)



【図22】50mリンクのパワーサムEL-FEXT(FD側)



【図25】50mリンクのパワーサムEL-FEXT(TO側)





LAN工事上の問題点・ノウハウ

お客様の質問に答えて [その18]

CAT6多対ケーブルの施工方法について

Question ?

CAT6の多対ケーブルにはバンドル(インナーシースあり)タイプとユニット(インナーシースなし)タイプがありますが、このユニットタイプはどのように端末処理を行ったらよいのでしょうか？

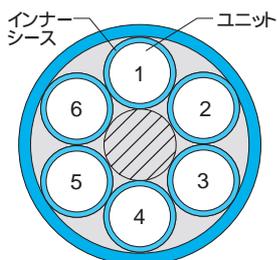
Answer !

CAT6多対ケーブルのバンドル(インナーシース)タイプの場合は4Pと同じ扱いでよいのですが、ユニットタイプでは4Pごとのシースがなく、十字型介在の処理をしなければなりません。弊社ユニットタイプのCAT6多対ケーブル「TSUNET-1000E AWG24-24P」(4P×6ユニット)を例にとり、いくつかの方法をご紹介します。

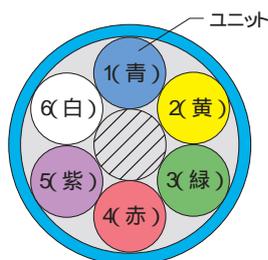
1)はじめに

今回は、ユニットタイプ多対ケーブルの施工方法をご紹介します。多対ケーブルには、図1で示したようなバンドル(インナーシースあり)タイプと図2のようなユニット(インナーシースなし)タイプの2つがあります。

【図1】バンドルタイプ



【図2】ユニットタイプ



色はユニット識別テープの色

バンドルタイプでは、4Pケーブルと同じ扱いで施工できますが、ユニットタイプは外被をむいてしまうとばらけてしまい、どう取り扱ったらよいかわかりません。ユニットタイプは、バンドルタイプと比べやわらかくて軽いというメリットはありますが、端末処理の方法がよくわからないために敬遠されがちです。今回の端末処理の例を参考にいただければ幸いです。

2)端末処理方法

次ページから次の3通りの端末処理方法についてご紹介します。

PVCチューブ(内径7mm)を使用した例

スパイラルチューブ(内径4mm~6mm)を使用した例

ナイロンバンド、クリップル(内径5mm)を使用した例

3)まとめ

ここでのポイントは、十字型介在と対より線がなるべくバラバラにならないようにすることです。施工中も施工後も同様ですから注意が必要です。ただしチューブに入れるとき、影響がない範囲で十字型介在を少々切ったほうが入りやすいでしょう。後は各メーカーのCAT6のジャック施工法を参照してください。

それからCAT6ジャックはほとんどのメーカーが後方にケーブルがでてきます。6個口のローゼットには曲げ半径を大きく取れるものを選んでください。ケーブルも4Pを基本にしているメーカーはケーブルの入り口が小さいことがあります。加工を必要とする場合もありますので入り口の径を確認してください。参考までにTSUKOのユニットタイプ「TSUNET-1000E AWG24-24P」の外径は21.2mm、バンドルタイプ「TSUNET-1000E-BD AWG24-24P」は23.5mmです。パッチパネルではメンテナンスをしやすくするためにケーブルを15~20cmくらい後方にセットするほうが良いのです。パッチパネル後方に使用するケーブル管理パネルは、CAT6ケーブルの重量に耐えるものを選択してください。どうしても重量に耐えられない場合は、ラック後方の必要な距離に横バーを取り付けることを試みてください。重量のあるケーブルには良いと思います。CAT6ケーブル施工の場合は、ユニットタイプもバンドルタイプも太く重くなりますのでここも施工のポイントです。

なお、今回ご紹介した施工事例は、弊社ホームページ(<http://www.tsuko.co.jp>)にも掲載する予定です。ホームページ上にアップしたデータは、ケーブルの仕様に変更などが加わった場合、それに合わせて随時アップデートしていきますので参考にしてください。

【例1】PVCチューブでの固定



① ケーブル外被を剥ぎます



② 押さえテープを取ります



③ 十字型介在から対がバラけるのを防ぐためビニールテープで仮止めをします(6ユニット全て)



④ 押さえひもを取ります



⑤ どのユニットが識別できるように色テープを根元に残します



⑥ PVCチューブを通すため仮止めを切ります



⑦ PVCチューブを通します(チューブの内径は7mm)



⑧ 全てのユニットにチューブを通します



⑨ ジャックの成端に入ります

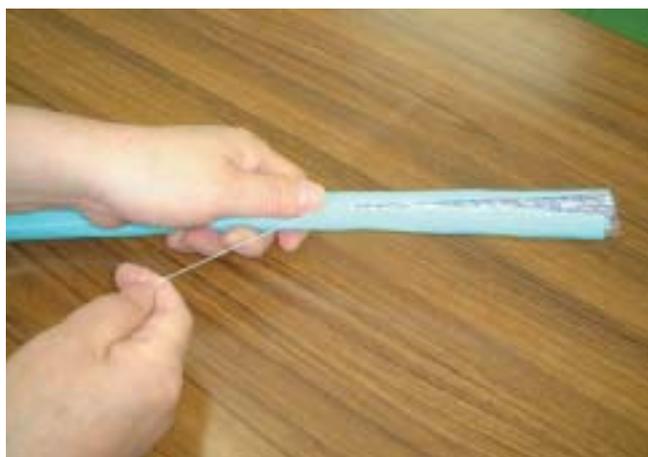


⑩ 成端終了

PVCチューブを通し固定するやり方は、多少の手間およびPVCチューブのコストもかかりますが、成端はきれいに仕上がります。



【例2】PVCスパイラルチューブでの固定



① ケーブル外被を剥ぎます



② 押さえテープを取ります



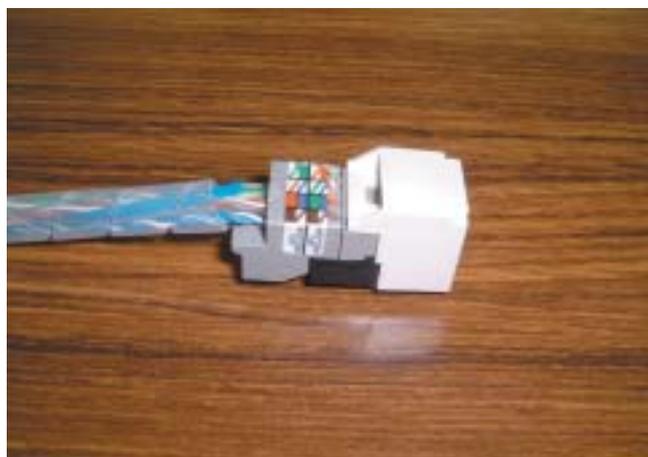
③ 十字型介在から対がバラけるのを防ぐためにビニールテープで仮止めをします(6ユニット全て)



④ PVCスパイラルチューブを巻きつけます(スパイラルチューブの内径4mm~6mm)



⑤ ジャックの成端に入ります



⑥ 成端終了

PVCスパイラルチューブで固定するやり方は多少の手間およびPVCスパイラルチューブのコストがかかりますが、成端はきれいに仕上がります。また、スパイラルチューブはジャック成端後に巻くこともできます。

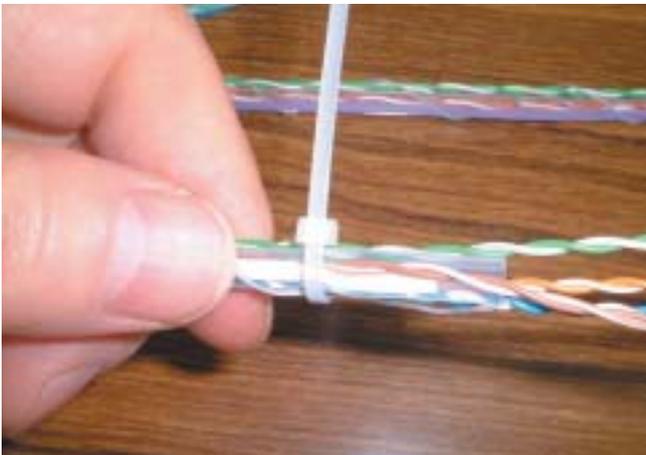
【例3】ナイロンバンド、クリップルでの固定



① ケーブル外被を剥ぎます

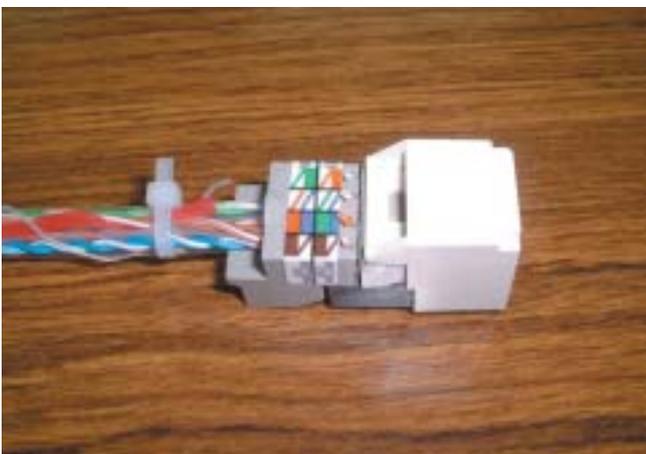


② 押さえテープを取ります



③ ナイロンバンド、クリップルで十字型介在から対がバラけるのを防ぎます。この時、つづいてジャックの成端に入るためナイロンバンド、クリップル(内径5mm)の止める位置は端末から5cmぐらいの所にします。(上図、左:ナイロンバンド、右:クリップル)

④ ジャックの成端に入ります



⑤ 成端終了(上図、左:ナイロンバンド、右:クリップル)

ナイロンバンド、クリップルで固定するやり方は多少の手間およびコストは軽減されますが、ケーブル敷設後の見栄え、十字型介在への対の固定強度等は例1、2と比べると弱くなります。

カテゴリ6規格の行方 -その4-

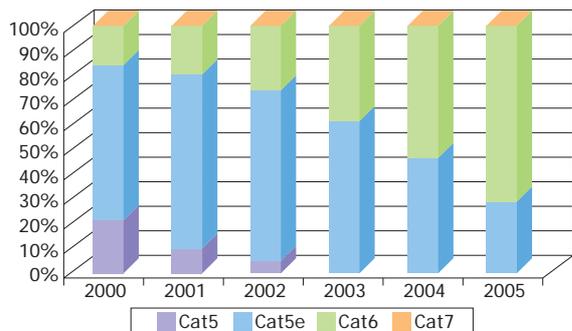
1 はじめに

この「カテゴリ6規格の行方」シリーズも今回で4回目になる。昨年春の13号、秋の15号そして今年の春17号と、隔巻ごとに掲載させていただいた。少なくとも半年毎のカテゴリ6についての報告ということになるが、半年というと、一年を二つに分割しての総論とも取れるが、このシリーズは、決して、まとめを目的としたものではない。その折々のカテゴリ6を取り巻く状況について、見聞きし肌で感じたことをそのままに表現するように心がけてきたものである。これまでに3回を何事もなく過ぎてきたが、その割には、この記事の反響の大きさに驚いている。

2 カテゴリ6の需要動向はどうなっているか

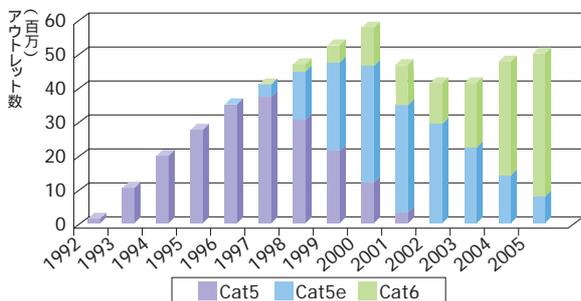
さて、最近のカテゴリ6はどのようなだろうか。世界的傾向としては図1に示すように、カテゴリ6製品は順調にその比率を増やしている。

【図1】 世界のカテゴリ毎の需要の推移



さらに、LAN本家本元の北米でどのように推移しているかというと、図2に示すように、世界の趨勢と同じ傾向になっている。

【図2】 北米のカテゴリの需要の推移



両者共に、カテゴリ5は2002年にはなくなり、それに代わってエンハンスドカテゴリ5になり、さらに、2002～2003年にはカテゴリ6が半数以上を占めるまでに成長している。

この「カテゴリ6規格の行方」シリーズでは、前回までは、

かつてエンハンスドカテゴリ5の導入期に見られた順調な上位性能への移行が、カテゴリ6では停滞していることに関して考えられる理由を述べた。その理由の筆頭には、LANに関しては本家本元の米国内で、ギガイーサの分野で新しい方式に関する規格TIA/EIA-854(1000BASE-TXの規格)が制定されても、その規格に適用されるアプリケーションが開発されないままであるということだ。

しかし、ギガビットイーサも、エンハンスドカテゴリ5で動作する1000BASE-T方式で十分であり、かつ安価で性能のよいシステムや装置類が普及してきていることも事実である。そして、いつの間にか、新しい規格がねらっている以上のコストダウンが図られた。その結果比較すると割高(量産効果によるコストダウンを経っていないために価格が安くならないままという意味)なカテゴリ6のコンポーネントを必要としないのではないかとも思われるのである。そして、弊社の製品の動向の中では、一昨年秋にある程度まとめて採用されたカテゴリ6適合のケーブル類も、その後、急速な伸びは見られなかった。業界でも先鞭を切ってカテゴリ6を開発し上梓してきた弊社にとって、この伸び悩み状況を目の当たりにするにつけて、カテゴリ6の将来性に関する判断に苦しむ状態が続いていた。

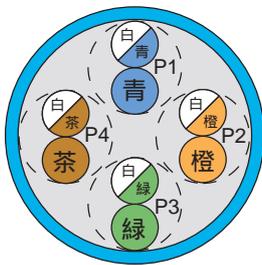
図2を見る限りにおいては、少なくとも米国では、カテゴリ5の次にはエンハンスドカテゴリ5が普及して、その次にはカテゴリ6が市場をにぎわすという統計値や予測値がはっきりと表れていたもので、日本でも数年の遅れはあるものの、同じような傾向をたどるに違いないとの観測がもっぱらであり、期待されている面は非常に大きかったのである。ところが、日本国内の需要についての推移グラフがないのが残念である。つい最近まではカテゴリ6そのものは、新しいものまたはその折々で最も性能のよいものを使ってみようか程度にしか見られていないようだった。しかし、LAN製品全体としては、一昨年頃から少しずつであるが需要が増えてきており、カテゴリ6適合品についても、少しずつであるが、売上が伸びてきた。特に今年度に入ってから、総売上の中でも無視できない割合を占めるようになってきた。同種製品の昨年の売上傾向と比較してみても、各品種の各月の売上金額は、数倍から10倍に近づこうとする勢いである。ご購入いただいているお客様の層も広範囲になってきており、とても昨年までのように、使われるのは限定された方だけとは片付けられない。すなわち、カテゴリ6の受注先については、少しずつ範囲が広がってきて、お客様の中には、カテゴリ6の性能の良さ、または取り扱いの確かさというものが浸透してきているのではなからうか。

競合ケーブルメーカーやコネクタメーカーの知り合いに聞いてみると、そちらでも最近の傾向として、数値の大小はあるものの、売上に占めるカテゴリ6製品の伸びが、右肩上がりに推移しているとのことである。特にここ数ヶ月の傾向は気になるような段階であるとのことであった。この需要の増加現象はいったいどんな理由によるのであろうか。筆者は一方的な独断と偏見をもって、この現象を捕らえてみた。

3 コンポーネントの取り扱い性からの解析

ここでは、カテゴリ6適合のコンポーネントの性能について考察する。

【図3a】CAT5e



【図3b】CAT6

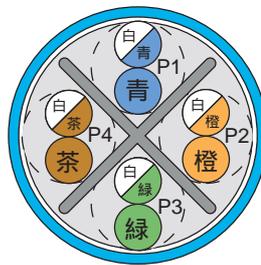
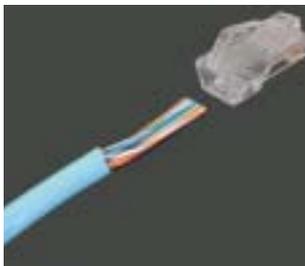


図3にその代表的なケーブルの断面を示すが、エンハンスドカテゴリ5までのケーブル(図3a)ではケーブルの中で4対の配列にはなんらの制約も見出せない。

カテゴリ6に適合する4対ケーブルの場合(図3b)4本の対を一定間隔に分離し均等な距離を保持するために、その中心部に十字型の断面をもった介在紐を入れて、4本の対をその空間に配置固定し、使用周波数帯域での電気的な性能の安定性を高めているのであるが、その十字型の介在紐の存在が、製造上の効率を悪化させるだけでなく、コネクタ取り付け加工の作業性のある程度犠牲にして成り立っている。

次に、写真1aと写真1bはエンハンスドカテゴリ5およびカテゴリ6に適合する代表的なモジュラコネクタの構造である。

【写真1a】CAT5e



【写真1b】CAT6



この一年半の間に、カテゴリ6に適合するコンポーネントのうち、特にコネクタについては、かなりの品質の向上が図られたように思われる。特に取り付け加工性とケーブルとの相性については、コネクタメーカーの開発担当者のみなさんのたゆまない努力の結果一段と改善された。

エンハンスドカテゴリ5の場合、写真からも明らかなよう

に、モジュラプラグまたはモジュラジャックの取り付け加工の場合には、ピン配列がT568AタイプでもT568Bタイプのどちらの取り付け加工でも、対の位置関係を移動することが容易なために、あまり不自由することなく、取り付け加工がやりやすい。やりやすい代わりに、リンクとしての性能を満足するには、撚り戻し長さと同様、心線の配列など一つ一つのモジュラプラグへの取り付け作業には非常に大きな熟練を必要とする。

そして、カテゴリ6適合のモジュラプラグまたはジャックでは、そのほとんどのものが、対を分離する隔壁または、間隔を設けている。この構造は、ケーブルが十文字型介在紐を採用するのと同様に、形はメーカーにより異なるものの、各対の間に発生する漏話特性と反射減衰量を改善すると同時に対の撚り戻し長さを極力少なくするという効果を期待しているのである。この十文字型介在紐および隔壁などによって、写真2に示すように、カテゴリ6のコンポーネントでは取り付け加工の際の対の配置を移動しにくくしているのである。

【写真2】CAT6のコネクタ取り付け



ケーブルの対が、時計回りに青対 橙対 緑対そして茶対と並んでいるとき、T568B用にコネクタ加工しやすいが、T568A用にコネクタを取り付けるには、この対の配列の中で、十文字型介在紐が緑対と橙対の位置入れ替えの邪魔をして対を入れ替えることがしにくい。無理に入れ替えると、リターンロスや漏話減衰量などの劣化を引き起こすことが多い。そのような影響を避けるためにも、従来どおりのケーブル対配列の場合、T568Bの心線配列(ピンアサイン)が適用しやすい。この隔壁などは対のより戻しを最小限にするための効果としては、最も適した構造をもっているのである。

撚り戻し長さはカテゴリに従って要求され、カテゴリが高くなるにつれて、撚り戻しの長さが半減するように決められている。

カテゴリ3が 1 インチ以下 に対して
 カテゴリ5は1/2インチ以下、
 カテゴリ6は1/4インチ以下 を求められている。

この要求を満足するためには、コネクタの方で、撚り戻しの長さをどれだけ短くして取り付けられるかがポイントである。

すなわち、ケーブルでは十文字型介在紐を使い、コネクタでは隔壁などを設けて、撚り戻し長さを規定値以下に納め、リンクとしての性能を向上させることが可能となったのである。しかし、その代わりというわけではないが、コネクタにケーブルを取り付ける作業性が影響を受けることとなった。弊社での実績でも、エンハンスドカテゴリ5のモジュラプラグとカテゴリ6のコネクタ取り付け加工時間を

比較すると、後者は前者の約6割増の時間を必要とするようだ。それだけではなく、ピン配列も制約されているのであり、T568AまたはT568Bどちらのタイプかがやりやすく、片方は極めてやりにくいということになった。

ところが、これらの制約については、コネクタ加工が慣れてくるにつれて、加工作業はよけい時間がかかるが、撚りを戻す必要がないということから、熟練者でなくても確実に取り付けられるので、むしろ性能と確実性の点で、これまでのエンハンスドカテゴリ5のコネクタ加工品より加工者のスキル差が出にくく、バラツキの少ない取り付け加工品質が得られるようになった。こういったことが、むしろお客様がカテゴリ6製品の採用を前向きに検討し、需要に拍車をかける一因になったのではなかろうかと思われる。これはあくまでも筆者の独断と偏見から推察したものであるが、コネクタメーカーのある責任者の方は、カテゴリ6のコネクタは、ケーブルの対の撚りを戻さないということが、お客様には好評であるとの見解を示していることも筆者の推察と一致する。

4 10ギガビットイーサネットの検討

昨年秋に、エンハンスドカテゴリ5、カテゴリ6およびカテゴリ7を含め、エンハンスドカテゴリ5以上の性能をもったケーブルやコネクタの使い道として、10ギガビットのUTPケーブルを使用する「10GBASE-T」というシステムの検討が米国電気電子技術者協会（通称IEEE-802.3委員会）で始まり、スタディグループが結成されて活動している。順調に行けば、今年中には作業部会としての体制を整え、本格的な規格制定の準備段階に入ることになっている。ここでは、カテゴリ6のケーブルについてエイリアンクロストークを特に重要な特性と位置づけて、様々な検討を加えており、最近エイリアンクロストークの標準的な試験方法を決めたと聞いている。そして、10ギガビットの信号を複数の信号に分割して、数百メガヘルツの範囲で伝送できる方式の開発に入っている。

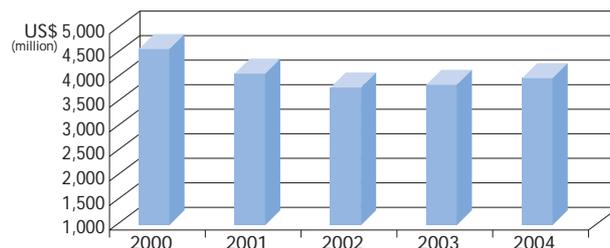
この方式がうまくいけば、1000BASE-Tと同様に、4対すべてを使用しての双方向多対伝送による10ギガビット伝送が実用化されることになる。これに最も有望なコンポーネントの一つが、いまのところではカテゴリ6に適合する4対UTPケーブルなのである。

5 今後の需要の予測について

図1と図2に示した需要の推移図は英国の調査会社BSRIA社からいただいた市場調査結果である。カテゴリ6についての今後の予測については、今のところ10GBASE-Tの規格制定に向けた動きは考慮されていないが、少なくとも右肩上がりの増加としてとらえられて

いる。図4はLAN配線の需要の動向についての調査結果である。この図もまた同社からの資料である。

【図4】 LAN配線の需要の推移



そして、図5はカテゴリ6のUTPケーブルが浸透している国を示している。これら数点の資料から判断すると、今後は世界的にも、カテゴリ6の需要が右肩上がりに増加するという結論が出せそうである。

【図5】 カテゴリ6が25～60%浸透している国

ドイツ	アラブ首長国連邦	スイス
米国	オーストラリア	シンガポール
フィンランド	オランダ	

6 まとめ

はじめにあるようにこの連載「カテゴリ6の行方」の反響の大きさに驚いたのは、あるネットワーク月刊誌の記事にTSUKO ニュースレターが引用されていたことが、さまざまな方からの問い合わせで分かったからである。その月刊誌の記事の内容は、1000BASE-TXの機器が日本でほとんど広まっていないということ、カテゴリ6の施工が煩雑で難しいということから必要ないという論理である。しかしながら米国でも1000BASE-TXの機器は出回っていないし施工の条件は同じ状況の中で2004年にはカテゴリ6の出荷量がエンハンスドカテゴリ5を上回るという分析をみるとそれだけではないと思うのである。それらの施工性の理由を3の記事のなかで書いてある訳で、もう一度見直していただければ幸いである。10ギガビットイーサネットの光についてはスイッチ機器のポートあたり単価がこの二年間で5万ドルから1.5万ドルと1/3に下がり活況がでているが、ここに新しくメタルツイストペアが加われば、さらにLAN設計に幅が出てくることになる。仕様の完成予定は2006年6月を目標にしている。カテゴリ6については2002年にANSI/TIA/EIAやISO11801で相次ぎ規格が決定され、ネットワークに携わる方にはほとんど認知されていると思うが、日本ではやはりJIS X 5150第2版の発行により正式に認知されることになる。これについては2004年初旬発行の予定ですすめられているので、発行されたら手元に一冊お買い求めいただきたい。いずれにしてもネットワークの世界は猛スピードで進化していることから、カテゴリ6の時代も間近なのかも知れない。

「環境配慮型PVCケーブル」と「エコケーブル」

エコケーブルについてはTSUKOニュースレターNo.14でもご紹介しましたが、今回は通信用屋内ケーブルの「環境配慮型ケーブル」と「エコケーブル」の違いについてご説明いたします。

環境配慮型PVCケーブルとは、外被材料に鉛、カドミウムなどの有害な重金属を構成材料とした安定剤・着色剤などを含まないポリ塩化ビニル樹脂コンパウンド(PVC)を使用しております。そして廃棄するときの分別を容易にするため、そのケーブル外被には「PVC」と表示しております(図1)。従来のケーブル外被に使用されたPVCは加工時の耐熱性、使用時の耐紫外線を考慮して環境に有害とされる鉛、カドミウムなどを含む安定剤や着色剤などが使われておりました。弊社では3年前に、弊社で使用する通信用ケーブルの外被材料を、環境負荷軽減の目的から、廃棄処分の際に埋め立て処分しても有害な鉛が溶出しにくい外被材料として、一般に「脱鉛PVC」または「鉛フリーPVC」とよばれる、有害物質を一切含まないものへとすべて切り替えました。弊社で採用した代表的なPVC外被材料の物理的な性能を下表に示します。脱鉛PVC外被材料と鉛を含む従来のPVC外被材料とでは、性能・特性値にほとんど差のないことがご確認いただけると思います。

特性値	環境配慮型PVC (鉛を含まない)	従来のPVC (鉛を含む)
引張強さ (MPa)	21.4	21.5
伸び (%)	327	357
100%モジュラス(MPa)	11.1	10.7
耐寒性 (℃)	-34	-36

一方、エコケーブルとは、一般に外被材料にハロゲン、リン、鉛などの有害物質を含まないポリオレフィン系樹脂コンパウンドであるNH-FRPE(ノンハロゲン難燃ポリエチレン)を使用しております。そして材料を分別廃棄するときのためにそのケーブルの外被に「FRPE」と表示しています(図2)。ニュースレターNo.14でも述べましたが、ケーブルの外被材料として使用するポリオレフィン系樹脂はPVCのように自己消火性のないことから、難燃性をもたすために、水酸化マグネシウムまたは水酸化アルミニウムなどの難燃剤が多量に配合されています。そのため、材料の難燃性能を表す係数としての酸素指数は30以上(物質が燃焼を続ける環境の酸素濃度をパーセントで表した数値)ありますので、ケーブルではJIS C 3005「ゴム・プラスチック絶縁電線試験方法」に規定された60°傾斜燃焼試験に合格いたします。従いまして、実用上効果的な難燃性を持っているために、安心してご使用いただけます。

環境配慮型ケーブルをエコケーブルとして販売している社もありますが、弊社では外被材料にNH-FRPEを使用したケーブルをエコケーブル、脱鉛PVCを使用したケーブルを環境配慮型ケーブルとして明確に分類しております。

【図1】 環境配慮型PVCケーブル



【図2】 エコケーブル



編集後記

季節も秋へと変わりました。皆様いかがお過ごしでしょうか。何しろこの数ヶ月は世界的に異常気象の傾向がありました。ヨーロッパでは40に近い猛暑の夏でしたし、日本では7~8月は寒い日が続き、海岸には人も近寄らないありさままで海の家などには大打撃となりました。9月を迎えると残暑なのか夏への逆戻りなのか分からないとても暑い日が続いたと思うと、次の日には一気に10も下がるというとてもない気象でしたから風邪などで体調が悪くなった方も多かったのではないのでしょうか。そういえば映画の世界ですが北野武監督・主演による「座頭市」がベネチア(イタリア)映画祭で監督賞を受賞し、つづくとロンドン(カナダ)国際映画祭で最高賞を受賞しました。スピード感のある殺陣とタップなどをとり入れたユニークな時代劇が高い評価を得たとのことですが、日本の評価が色々なところでは上がるのは気持ちの良いものです。それから国内全体としての景気はまだまだ良くないながら、自動車業界の業績はかなりの回復を迎えているし、コピー・プリンター複合機業界でもこのところは好調のようです。米国でもIT分野の伸びが高くなっていると聞いています。また阪神タイガースの18年ぶりのリーグ優勝で数千人のファンが道頓堀ダイブなどでフィーバーし、優勝後の記念セールに行ったという人が60%を超え、そしてまた景気がよくなると回答した人も半数を超えたという大阪府の意識調査発表がありました。9月には自民党総裁選がおこなわれ小泉総裁が再任されましたし、組閣も終わりこのニュースレターの秋号が発行されるころには衆議院解散・総選挙があるでしょう。これらの事が景気回復のきっかけになって欲しいですね。ネットワーク関連の展示会では、10月9・10日に東京の青山TEPIAで第7回のネットワーク工事機材展が開催され、TSUKOも出展します。そして10月30・31日にはつくば市NTTアクセスサービスシステム研究所でつくばフォーラム2003が開催され、これにも出展いたします。読者の皆様もどうぞ会場にいらしてください。お待ちしております。

さて、本号では、海外技術情報は「FTPケーブルの必要性が出ている」という記事です、電磁放射や情報漏洩のないケーブルがこれから求められるという内容です。Q&Aは「CAT6多対ケーブルの工事方法について」です。バンドルではないユニット型ケーブルでのジャック取り付けを解説しています。リンク試験データは「CAT6パーマントリンクに及ぼすサービスループの影響」ですがCAT5eと比べどのような結果になるか参考にしてください。LAN関連規格は「CAT6の行方」で4回目になりますが、ここではCAT5eからCAT6システムへの移行についての内容です。キーワードとして「環境配慮型PVCとエコケーブルについて」でよく質問をいただくことが多いことなので参考にいただければ幸いです。このニュースレターを参考にしているという方が多いとよくお聞きます。今後とも皆様のためになる記事を取り上げたいのでご要望をお寄せください。よろしく申し上げます。

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/>