# TSUKO News Letter

No.22

2004 夏

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

2004 夏 No.22

## CONTENTS


製品のご紹介 1 TSUNET®-1000Eシリーズ

海外技術情報 2 カテゴリ6ケーブルを使った
アプリケーションについて

リンク試験データ 4 最大リンク長を制限する温度環境の影響

Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ 8
① 光ファイバケーブルの取り扱いについて（その1）
② LANケーブルのノイズについて

LAN関連規格 14 JIS X 5150:2004「構内情報配線システム」
改訂のポイント　-その2-

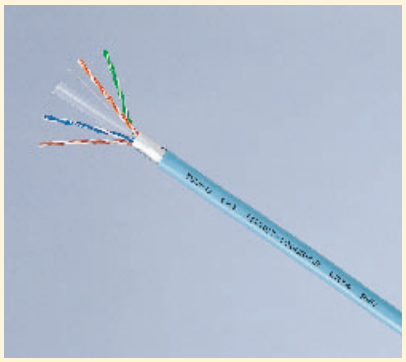
キーワード 17 10GBASE-Tについて

編集後記 17

製品のご紹介

# TSUNET®-1000Eシリーズ

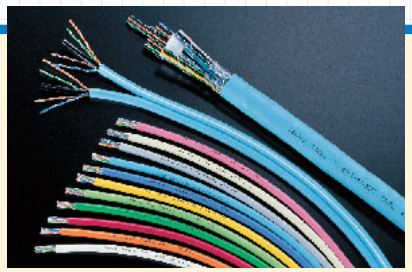
## TSUNET®-1000E-LA
### AWG24-4P(CAT6 ScTP)



●エイリアンクロストーク対策に最適のCAT6 ScTPケーブルです。
●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を使用しています。
●残量のわかるレングスマーク入りです。
●梱包は配線作業がしやすい紙ボビン巻（300m）です。

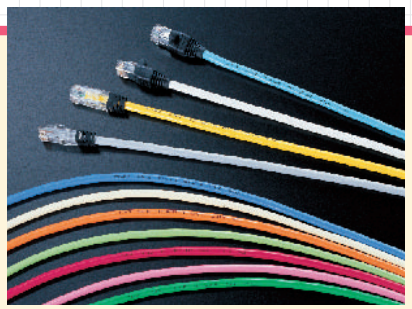
●シールドはアルミとポリエステルを張り合わせたアルペットテープを巻いています。　TIAでScTPと呼ばれています。
ISO 11801:2002またはJIS X 5150:2004 ではF/UTPと表記します。
●エイリアンクロストークについてはUTPの4Pケーブルを長い距離（20m以上）密着させて配置すると影響が出てきますが、ScTPだと、他の4Pケーブルからは全く影響を受けませんので、ビルの縦配管で余裕がなく、4Pケーブルが密着して張られる場合のエイリアンクロストーク対策では最適となります。　もちろん二重床での配線でも、余裕がない場合は、同じように最適です。
●このケーブルはRJ45のプラグを付けることはできません。　シールドケーブルのため絶縁外径やシース外径が太くなるためです。　ただし、このケーブルは水平ケーブルとして使いますので、もともとプラグ付けは致しません。　RJ45のジャックで受ける形（パッチパネル ー TO：テレコムアウトレット）になります。

## 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ボビン巻、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。

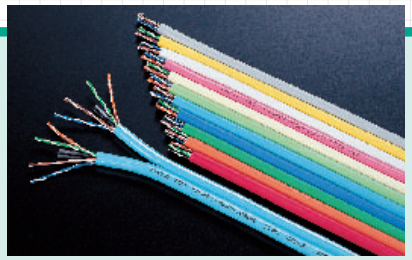
## TSUNET®-MC1000E-MP



●導体が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

## カテゴリ6ケーブルを使ったアプリケーションについて

本誌でご紹介しているように、JIS X 5150:2004は6月20日付けで制定され、配線規格カテゴリ6が正式に規定されました。　このJIS化が弾みになりカテゴリ6対応製品の需要が本格化し、高周波数帯域伝送で将来を見越して安心してお使いいただける、より付加価値の高い製品を提供できる機会が増えることを期待しております。　今回はこのカテゴリ6ケーブルに関連した記事を2つ、Cabling Business Magazineから抜粋して翻訳いたしました。　ご参考になれば幸いです。

### Ⅰ. エキスパートに聞く－　Q&A

**Q　将来を保証された10ギガビットイーサネットの敷設には、どの配線システムを選択すべきか？　10ギガビットイーサネットのアプリケーションに対応した規格は、発行されているのか？**

出　典:Cabling Business Magazine（2004年5月号　P.23）
執筆者:Hugo Draye, copper marketing manager, Fluke Networks Inc.

**A　ツイストペアケーブルでの10ギガビットイーサネットアプリケーションに関する議論は、最近話題の中心になっている。　10ギガアプリケーションが“規格”にいたるまでには、多くの検討課題の解決が必要である。実際のところ、規格の初回ドラフトさえ発行されていない。　IEEEはツイストペアでの10ギガビットイーサネット（＝10GBASE-T）の規格検討委員会である、IEEE 802.3anを発足した。　配線の仕様を議論する以前の問題として、チャネルでのSNR（信号対ノイズ比）必要条件は、非常に重要な問題を提起している。**

この話題をフォローしているのであれば、間違いなく“エイリアンクロストーク（エイリアンNEXT・エイリアンFEXT）”という言葉をお聞き及びであろう。　クロストーク（漏話）は、ケーブルの同一シース内でのペア間での信号の受信を測る。　エイリアンクロストークは、同じケーブル束の隣接するケーブル内のペアからペアに信号を受信することを意味する。　エイリアンクロストークは10GBASE-TのSNR分析で、無視することができない重要な妨害信号を引き起こす可能性を持っていると確信されている。

10GBASE-Tの性能仕様検討には以下のステップが要求される：
①チャネルでのSNR値を決める。
②要求される伝送速度をサポートするのに必要な周波数帯域を決める。
③信号の暗号化方式を決める。　これはSNRと周波数帯域により決定する有効帯域に依存する。

上記の課題は現在検討中で、いくつかの問題点は形が現れてきているが最終案には至っていない：
①配線をテストする周波数帯域は、1～625MHzまで拡張されるであろう。
②低周波でケーブル保証の性能限界は、CAT6仕様に準ずることになりそうだ。　ただし250MHzを超える性能については、いくつかのオプションが検討されている。
③フィールドでのエイリアンクロストークのテストの必要性あるいは方式は、チャネルの長さやリンク自体のデータ容量によるかもしれない。

現時点では、将来を保証された配線敷設として、以下を推奨する：
①NEXTやリターンロスなどの重要な伝送性能パラメータで、4dBの十分なマージンを持って確実な性能を持つCAT6配線システムを選択すること。
②長い距離にわたってケーブルを束にするような敷設をできるだけ避けること。

### Ⅱ. CAT6配線でのブロードバンドビデオ

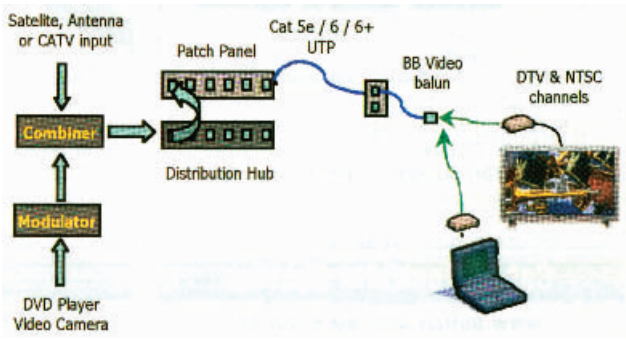
－Broadband Video Over Category 6 Cabling:  What A Pair!
出　典:Cabling Business Magazine（2004年5月号　P.44～）
執筆者:Paul Kish, director, IBDN Systems and Standards, NORDX/CDT
Vice-chairman of the TIA TR-42

TIAによるカテゴリ6（CAT6）規格の発行は、ネットワーク配線の進展において重要な道標を記している。　CAT6はCAT5／5eと比較して、250MHzの周波数帯域において－実際にはより高周波数帯域まで拡張できる能力を持って、伝送性能に著しい改善をもたらしている。　何のアプリケーションがこのCAT6配線のアドバンテージをフルに活用できるのだろうか？　現在市場要求の大きいアプリケーションの一つはブロードバンドビデオ－つまりCATV

でありケーブルテレビである。　これは650MHzあるいはそれ以上まで拡張された信号を伝送する。　RG-59やRG-6の同軸ケーブルは、主にホームネットワークで一般的にこのアプリケーションに使われる。高性能のツイストペアケーブルもブロードバンドビデオに使えることはあまり知られていない。

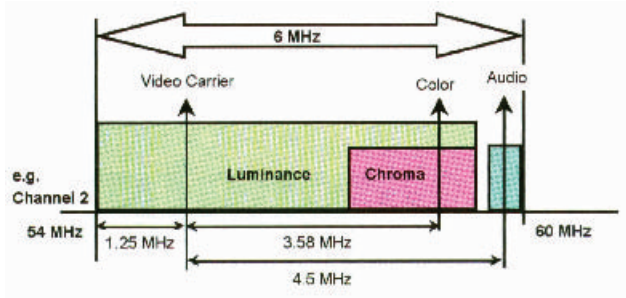
## ブロードバンドビデオの配信

**図1**はビジネス環境においてブロードバンドビデオがどのように配信されるかを表している。　ツイストペアによる配信の大きなアドバンテージは、4対ケーブルのうち1対のみを使って同時に多くのチャンネルを、また2対をつかって双方向の画像伝送が可能なことである。




【図1】　ビジネス環境におけるブロードバンドビデオ配信

ブロードバンドビデオの信号構成はどのようになっているのか？標準的なビデオ信号は、画像情報と音声情報で構成される。合成されたビデオ信号は、**図2**に示されるように搬送波上に変調される。　異なるチャンネルは6MHzの間隔をあけるため、配線の周波数帯域により多くのチャンネルを同時に伝送することが可能になる。　典型的な割り当ては、54～550MHzの帯域を使ってチャンネル2からチャンネル78を伝送する。



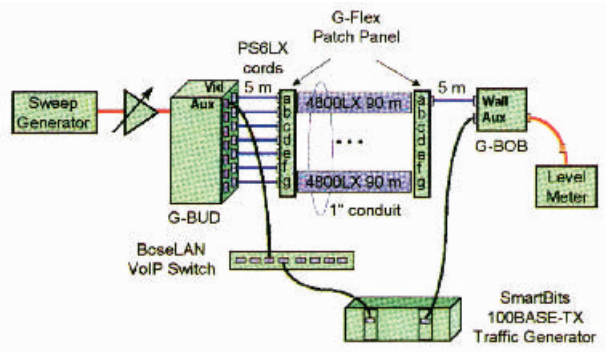

【図2】　ビデオ帯域の割り当て

現在、市場のブロードバンドビデオシステムは、75Ωの同軸ケーブルを使うように設計されている。　これらの信号を100Ωの平衡ツイストペアケーブルで伝送するためには、Fコネクタを使う75Ωの同軸の入力を、8ピンモジュラコネクタを使う100Ωの出力に適合させるための高品質のブロードバンドバランがチャネルの両側に必要になる。

デスクトップに画像を配信するための異なるオプションは何か？またブロードバンドビデオ（CATV）ネットワークのアドバンテージは何か？　企業LANを使っての一つのオプションはVoIP（ビデオ　オーバー　インターネットプロトコル）である。　このオプションの延長で、現在既にインターネットを介したビデオクリップ、ニュース放送、ウェブカメラ画像などが使われている。

## 性能の評価

同一配線上のブロードバンドビデオ配信とLANの性能を評価するため、**図3**のテスト構成を使った。　このテスト構成では、100BASE-TXのLAN信号をペア2とペア3を使ってブロードバンドビデオ配信HUBの予備のポートに注力された。　残りの2対一ペア1とペア4はそれぞれ、ビデオの出力と入力に使われる。




【図3】　テスト構成（LANとビデオ）

ブロードバンドビデオは確かに、CAT6以上の配線で提供される改善された伝送性能のアドバンテージをフルに活用することができるアプリケーションの一つである。　ブロードバンドビデオのアプリケーションでは、低い挿入損失と高いSNRが最も重要な配線パラメータである。　ブロードバンドビデオには、ビジネス環境においてニュース専門チャンネル・ビデオ会議・遠隔教育・セキュリティモニタなどのアプリケーションがある。　高画質のビデオは、あなたのネットワークにめざましいインパクトを与える次世代のアプリケーションの波になるであろう。　性能の良いCAT6配線は、これらのアプリケーションの帯域要求に最適である。

Reprinted with permission, Cabling Business Magazine, May 2004

CAT6配線は、それを使うことが必須条件となるアプリケーションが不在のまま、TIAでの規格化から2年以上を経てようやくJISでの規格化が行われました。　今回の翻訳では、最近10GBASE-T規格検討過程でCAT6の存在が注目されていること、またアプリケーションの一つとしてブロードバンドビデオでの応用を取り上げました。

今後JISの浸透と10GBASE-Tの検討が進むにつれてCAT6の位置付けがどのように変化していくか、これからのTSUKOニュースレターでも注目しフォローしてまいります。

# リンク試験データ

## 最大リンク長を制限する温度環境の影響

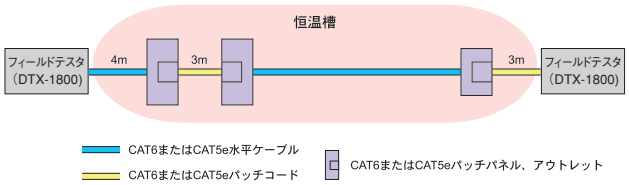
### はじめに

LANの情報配線システムでは、使用される温度環境によって最大リンク長が異なります。　この最大長については、ANSI/TIA/EIA-568-B.1やISO/IEC 11801:2002およびJIS X 5150:2004で規定されています。

配線に用いられるケーブルやコネクタの導体は主に銅が用いられています。ケーブルやコネクタの温度が上昇すれば、電気抵抗は大きくなり、信号が流れにくくなります。　情報配線に関する規格の中では、この点はどう扱われているのでしょうか。　まずANSI/TIA/EIA-568-B.1やISO/IEC 11801:2002に定められているリンク（パーマネントリンク、チャネル）の規格は、+20℃で測定した場合の規格値です。これに対して規格中では、情報配線システムの適用温度範囲が-20℃～+60℃と定められています。　ということは、+40℃や+60℃のときの規格値が存在するのでしょうか。もちろん、温度によって規格値が変わるはずはなく、規格値は1つです。　前述したように各情報配線規格では、この点を規定しています。　リンクの温度上昇（+20℃以上）においては、UTPケーブルの場合、+20℃～+40℃で0.4%/℃の割合で水平ケーブル部分を短くしていかなければなりません。　また、+40℃～+60℃においては、0.6%/℃ずつ短くする必要があります。　ただし、これらは単純に短くするものではなくリンクの構成やカテゴリなどによって、リンク全体としての計算式が異なっています。　詳細については、それぞれの規格書をご覧ください。　今回のリンク試験では、この温度環境により規格で制限される最大長のリンク（チャネル）を各温度毎に評価したデータをご紹介します。

### 試験構成

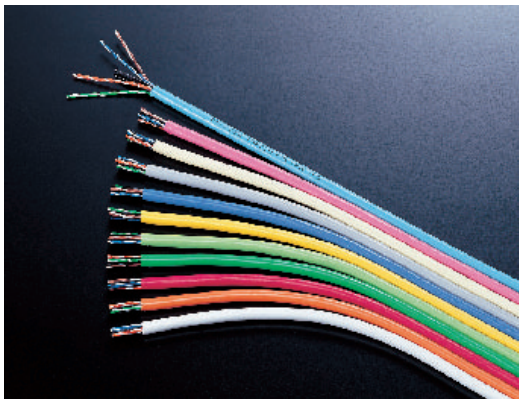
本試験データでは、**図1**に示したチャネル構成で評価を行いました。　CLass EチャネルとClass Dチャネルを準備しました。ISO規格では“Class”でリンクのグレードを定義付けています。



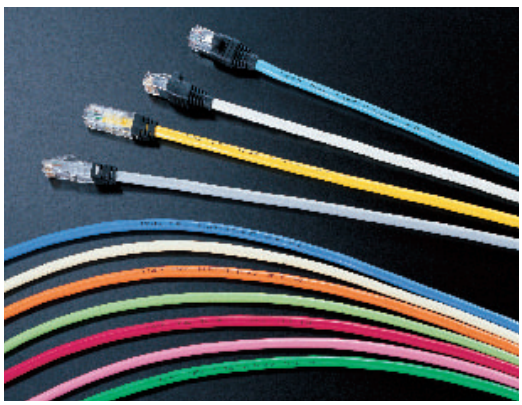

【図1】試験リンクの構成

このClass EはTIA規格のCAT6に相当し、Class DはCAT5eに相当します。　それぞれの部材は、**表1**の通りです。

Class Eチャネルの水平ケーブルには、弊社のTSUNET-1000E AWG24-4P（**写真1**）、パッチコードにはTSUNET-MC1000E（A）-MP（**写真2**）を用いています。　またClass Dチャネルは、TSUNET-350E AWG24-4P、TSUNET-MC350E-MPを用いました。



【写真1】TSUNET-1000E　AWG24-4P
（CAT6 水平ケーブル）



【写真2】TSUNET-MC1000E（A）-MP
（CAT6 パッチコード）

本試験では、チャネル全体を恒温槽の中に入れ、温度をコントロールしました。　また、温度による水平リンク長の減算は、ANSI/TIA/EIA-568-B.1やANSI/TIA/EIA-568-B.2-1、ISO/IEC 11801:2002およびJIS X 5150:2004に定められている割合で計算しました（**表2**）。

【表1】各チャネルの部材組み合わせ

| チャネル | 水平ケーブル | パッチコード | コネクタ |
|---|---|---|---|
| Class Eチャネル | TSUNET-1000E AWG24-4P | TSUNET-MC1000E-MP | CAT6コネクタ |
| Class Dチャネル | TSUNET-350E AWG24-4P | TSUNET-MC350E-MP | CAT5eコネクタ |

【表2】チャネル温度と温度に対するチャネル制限長

| チャネル温度 | Class Eチャネル | Class Dチャネル |
|---|---|---|
| +20℃ | 100.0m | 100.0m |
| +40℃ | 91.0m | 92.8m |
| +60℃ | 80.4m | 82.0m |

注.ILD（挿入損失偏差）を計算に考慮している。
ISO11801:2002　チャネル計算式を用いて、最も短くなるケース
（規格ギリギリのコードやコネクタと組み合わせた場合）を想定した。

リンク評価の試験機には、フィールドLANテスタ　DTX-1800（Fluke社製）を用いています。

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。　今回は、本試験のメインでもある挿入損失量が関係するパラメータを中心に特性値のご紹介をさせていただきます。

## 試験結果

はじめに**図2**のグラフ（CAT6チャネルの挿入損失量）をご覧ください。　黒のラインは、ISO11801：2002（JIS X 5150：2004）のClass E（CAT6）規格を示しています。残りの3つのカーブがそれぞれ+20℃、+40℃、+60℃のときの最悪値を示しています。　このとき、ISO11801：2002に定められている計算式を用いてチャネル長を短くしています。これらのデータを見ると、規格に対して十分なマージン（余裕度）が確認できます。　最も大きなマージンを持っているのは+60℃の場合です。　これらを見ると、+20℃の時点で十分なマージンがあるため、温度が上昇しても、チャネルを短くする必要はほとんどないことがわかります。　しかし、将来どのようなコードやコネクタが接続されるかわかりませんから、規格に定められている計算式を用いてチャネルを短くしておくことが重要です。

**図3**は、Class Eチャネルの各温度条件における近端漏話減衰量（NEXT）の最悪値を示しています。　こちらは直接挿入損失の影響を受けるパラメータではないため、各温度（各チャネル長）で特性の差はありません。

**図4**はClass Eチャネルの減衰対漏話比（ACR）を示しています（このパラメータは、S/N比を示しているようなものとご理解ください）。　**図3**に示したNEXTから**図2**の挿入損失量を差し引いた特性値です。　この場合、温度が高くなってもチャネルを短くすることで特性低下のないことが確認できます。　よって特性のラインは全て同じレベルを示しています。

**図5**は、電力和ACRです。　電力和近端漏話減衰量（PsNEXT）から挿入損失量を差し引いた特性値です。　こちらもACR同様、温度の影響をチャネル長の調整により、各条件の下、同じレベルの特性が維持できています。

**図6**は、Class Eチャネルの等レベル遠端漏話（ELFEXT）を示しています。　このパラメータは、遠端漏話減衰量（I/O FEXT）から挿入損失量を差し引いた特性値です。　こちらも同レベルの特性が維持されています。

**図7**は、電力和ELFEXTです。　こちらも特性変化なく、十分なマージンが確認できます。

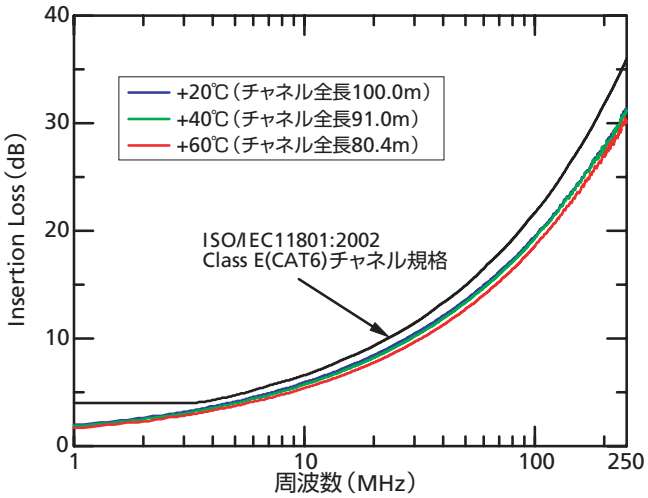
次の**図8**～**図13**は、Class Dチャネルの各温度における特性を示しています。　こちらもClass E同様、全ての項目において、チャネル長の調整により各温度環境において特性変化のないことが確認されました。

## まとめ

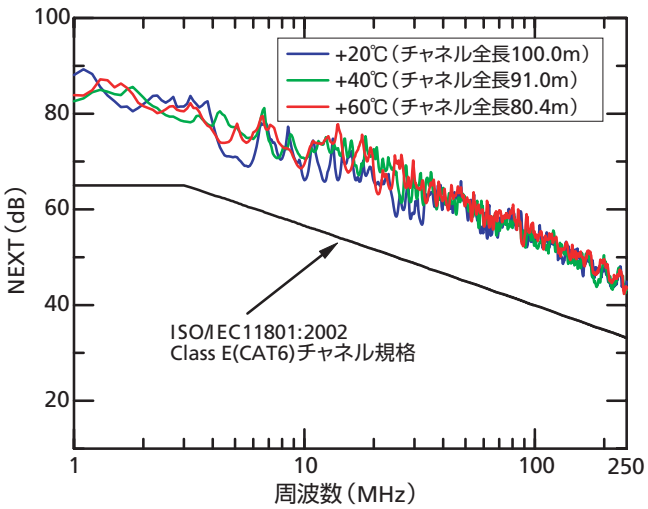
今回は情報配線規格に定められている温度環境によるリンク長制限について検証したデータをご紹介しました。　結果として各温度において、規格に定められている長さを適用すると、すべてのチャネルにおいて同じレベルのデータが得られることが確認できました（もともとこの効果をねらった規格です）。　今回の試験のように、チャネル全体が60℃の環境にさらされるケースはほとんどないと思われますが、夏期の天井裏や壁の中は高温となります。　こういった温度条件のもとでは、リンク長が制限されることをご確認いただけたと思います。

今回の試験では規格ギリギリのパッチコードやコネクタが将来組み合わされることも視野に入れ、最もリンクが短くなってしまうケースを想定してみました。　試験には、それぞれ規格に対して十分マージンを持った部材で試験を行っております。　このため規格に対して十分マージンがあり、温度が高くなってもほとんどチャネルを短くする必要のないレベルとなりました。　しかし、規格ギリギリのケーブルやコネクタを用いていると、温度が上昇した場合、その温度を見込んでチャネルを短くしておかないと通信ができなくなる状況に陥ります。そうならないためにも、規格に定められた制限長をお守りください。

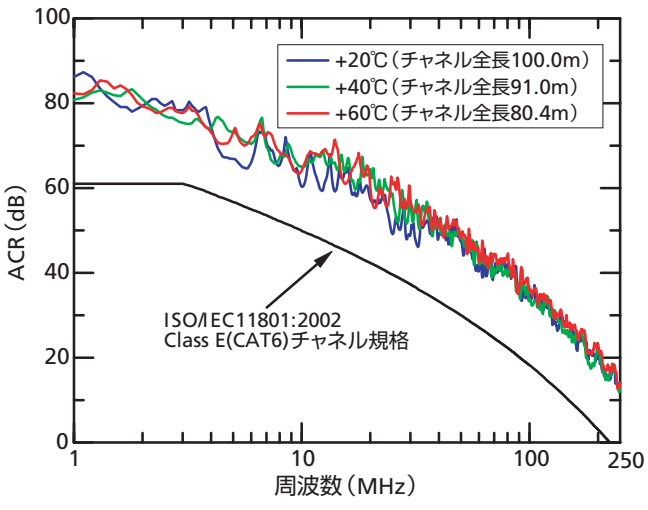
本試験データは、リンク最大長を制限する温度環境の影響データのご紹介を目的としております。　本試験に用いている部材のメーカ、型番などに関するお問い合わせについては一切お答えできませんのでご理解下さい。　弊社ではみなさまに安心してご使用いただけるようさまざまなケースを想定し、検証実験を行っております。　今後も、みなさまのお仕事に参考となる情報を提供していきたいと思います。



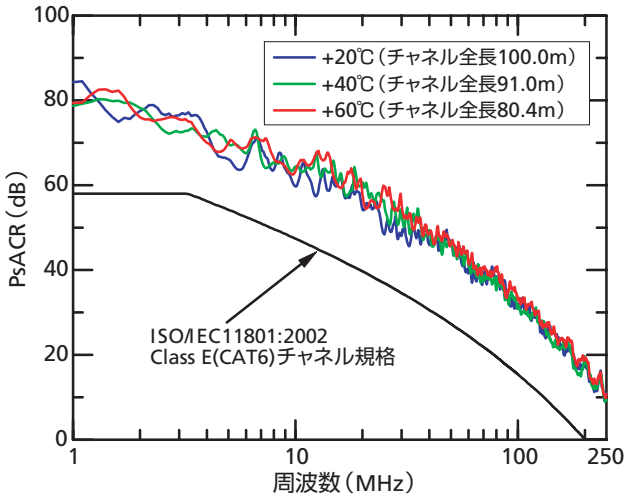

【図2】Class Eチャネルの挿入損失量



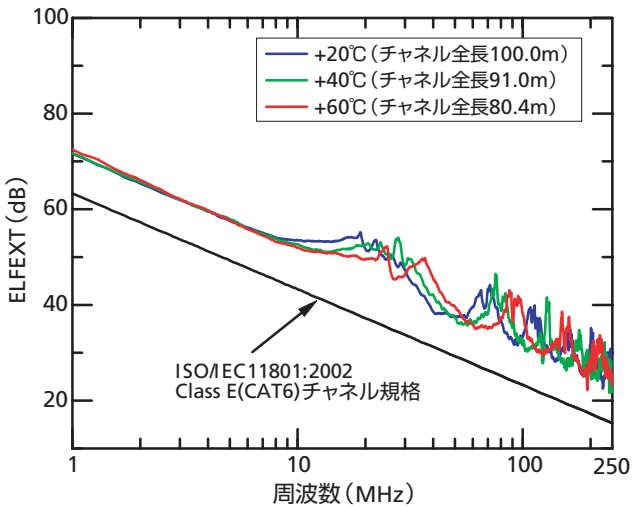

【図3】Class EチャネルのNEXT



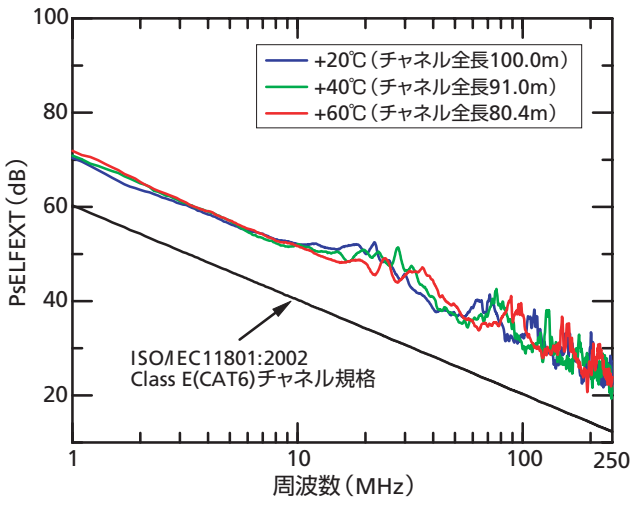

【図4】Class EチャネルのACR



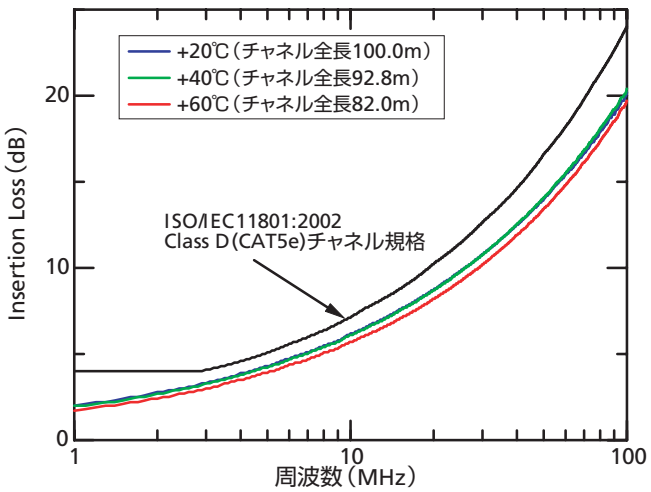

【図5】Class EチャネルのPsACR



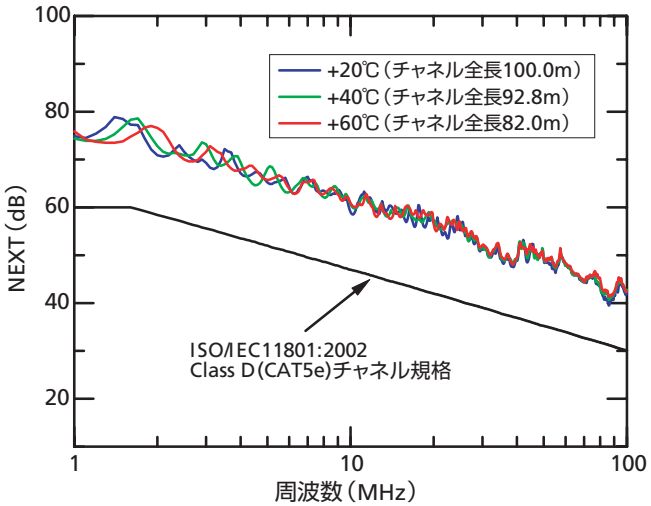

【図6】Class EチャネルのELFEXT



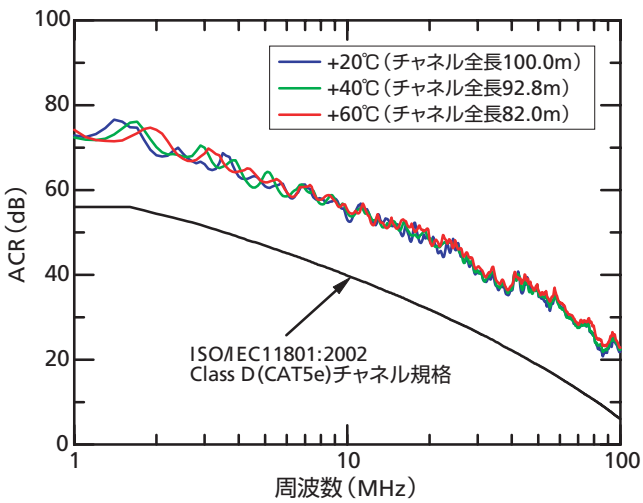

【図7】Class EチャネルのPsELFEXT



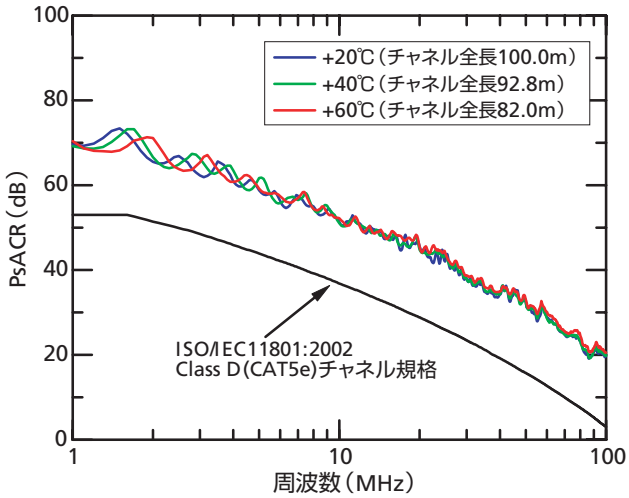

【図8】Class Dチャネルの挿入損失量



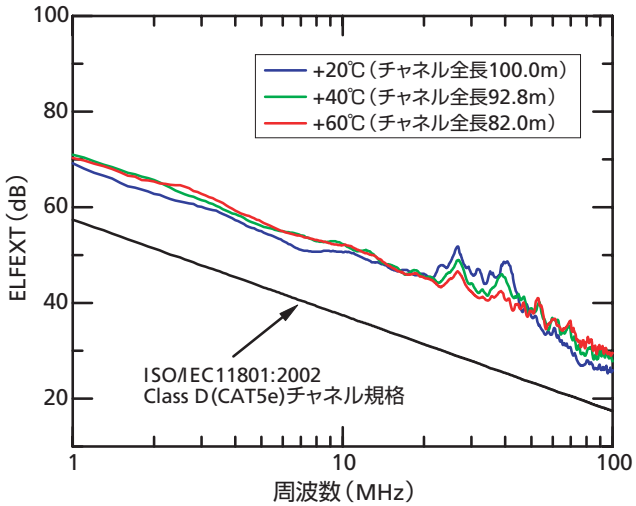

【図9】Class DチャネルのNEXT



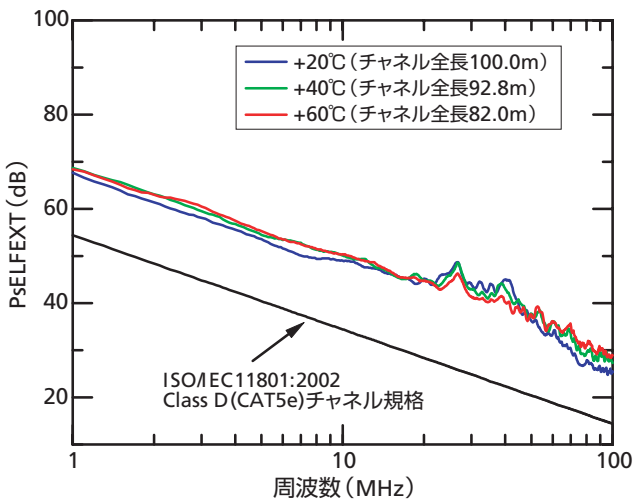

【図10】Class DチャネルのACR




【図11】Class DチャネルのPsACR




【図12】Class DチャネルのELFEXT




【図13】Class DチャネルのPsELFEXT

# LAN工事上の問題点・ノウハウ

お客様の質問に答えて［その20］

## ❶光ファイバケーブルの取り扱いについて(その1)
## ❷LANケーブルのノイズについて

**Question ? 1** 光コネクタに保護キャップをしないで引き回していると、どのような影響があるのでしょうか？

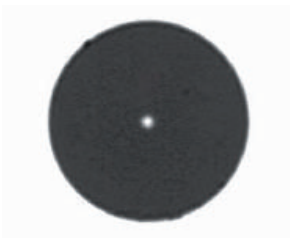
**Answer !**

光コネクタに保護キャップをしないで引き回しているとコネクタ端面にゴミが付着します(フェルール部やファイバに傷が入ることもあります)。そのままの状態で脱着を繰り返しているうちにファイバに傷が入って通信ができなくなったり、接続している相手側のコネクタの端面にも傷がついたりしてしまいます。ですから、接続前やコネクタを引き回したりなど、取り扱う場合は保護キャップを使用することをお勧めいたします。

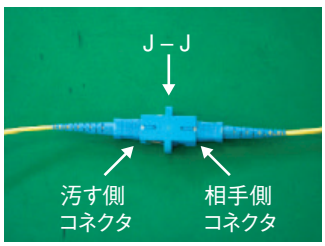


第21号では、弊社の光製品について紹介いたしました。今回は“光ファイバケーブルの取り扱いについて(その1)”といたしまして、光コネクタの取り扱いについて紹介いたします。内容としてはコネクタ端面を手で触った場合やキャップをせずに引き回した場合のコネクタ端面の状態について、およびそのコネクタ端面の状態での光損失についての実験を行ないましたので、紹介いたします。

**図1**にきれいに清掃したコネクタ端面(ファイバ)を示します。　光ファイバはシングルモードファイバです。　中央に見える色に違う部分が光の通っている部分でその周りがクラッドの部分です。　ファイバ部には傷がないことが確認できます。

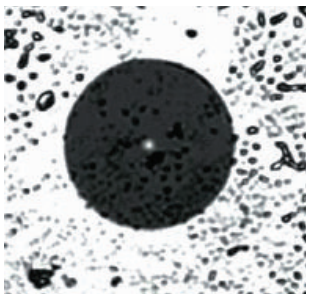


【図1】清掃後のコネクタ端面

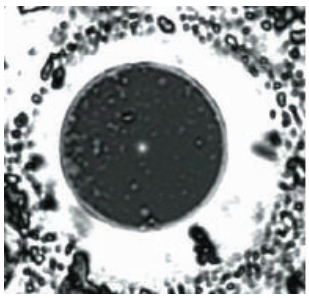



【図2】コネクタの接続

この**図1**のコネクタ端面を手で触ってみました。　その端面の写真が**図3-1**になります。　手で触っただけでも端面を汚してしまっていることが分かります。　また、このコネクタを**図2**のように接続した場合の接続される相手側の端面の写真を**図3-2**に示します。　手の汚れが相手側の端面にも付着してしまっていることが分かります。　一度接続してしまった場合には、そのコネクタの端面だけでなく、相手の端面もきれいにすることが必要です。



【図3-1】手で触った後の端面



【図3-2】相手側の端面

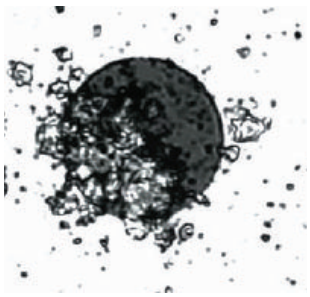
手で触っただけ(手の汚れ程度)ですと清掃を行なえばもとの通り(**図1**のように)コネクタ端面はきれいになります。

次にコネクタにキャップをせずに引き回してみました。　その端面の写真が**図4**になります。

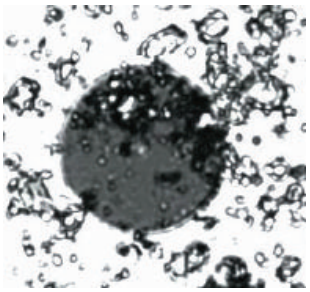
【図4】引き回し後の端面(保護キャップなし)

手で触った場合とは違うゴミが付着しています。　この状態で脱着を10回ほど繰り返してみました。　その後の端面の写真が**図5-1**になります。　ご覧の通り、さらに汚れがひどくなっています。　脱着を繰り返しているうち

にファイバ部分のゴミだけでなく、フェルール部についていたゴミも中央のファイバに付着してしまったのでしょう。これでは光の通る部分が見えなくなってしまっていますので光は通りません。　また、相手側の端面も汚れてしまっています。　コネクタを引き回すときには保護キャップをして、さらに脱着を行う際には常にコネクタを清掃することをお勧めいたします。

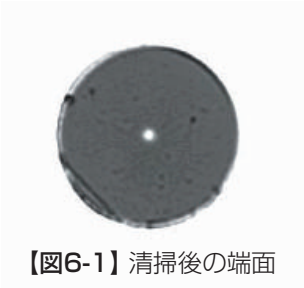


【図5-1】脱着後の端面（10回脱着）

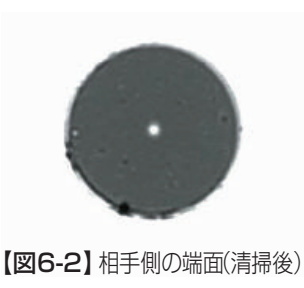


【図5-2】相手側の端面

次に10回脱着後、パッチコード両端のコネクタの端面を清掃しました。　その写真を**図6-1**に示します。　汚れは落ちましたが、ガラスに傷が入ってしまい清掃しても落ちない部分があります。　今回の実験ではモードフィールドの部分には傷がありませんでしたが、モードフィールドの部分に傷が入ってしまうことも十分に考えられます。　ファイバに傷が入っていますと伝送特性が落ちるのはもちろんですが、相手側の端面にもさらに傷が入り易くなってしまいますので、十分な注意が必要です。



【図6-1】清掃後の端面

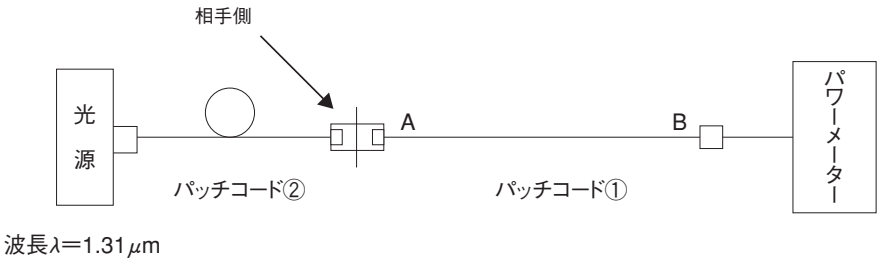


【図6-2】相手側の端面(清掃後)

## 光損失（ロス）測定結果

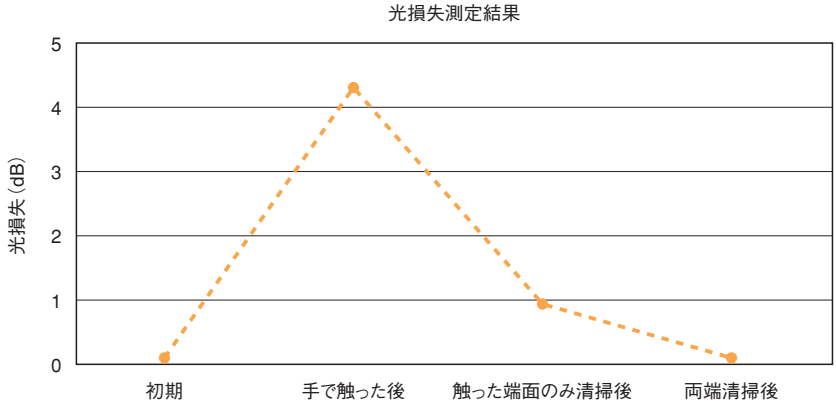
先に説明したようなコネクタ端面が汚れているときの光損失はどうなっているか見てみたいと思います。　まず、測定における接続構成を**図7**に示します。　この図のパッチコード①のAのコネクタ端面が手で触ったり、引き回した部分となります。

まず、手で触ったときの光損失の測定結果を**図8**に示します。　シングルモードでは、光の通る部分が小さいために少しの汚れでも光損失に大きな影響を与えていることが分かります。　また、手で触ったコネクタのみを清掃しただけでは、相手側のコネクタが汚れているために光損失は高い状態にあります。　両端を清掃した後に元の状態まで戻っています。　もし、汚れてしまったコネクタを接続してしまった場合には両端のコネクタ端面を清掃することをお勧めいたします。




波長λ=1.31μm

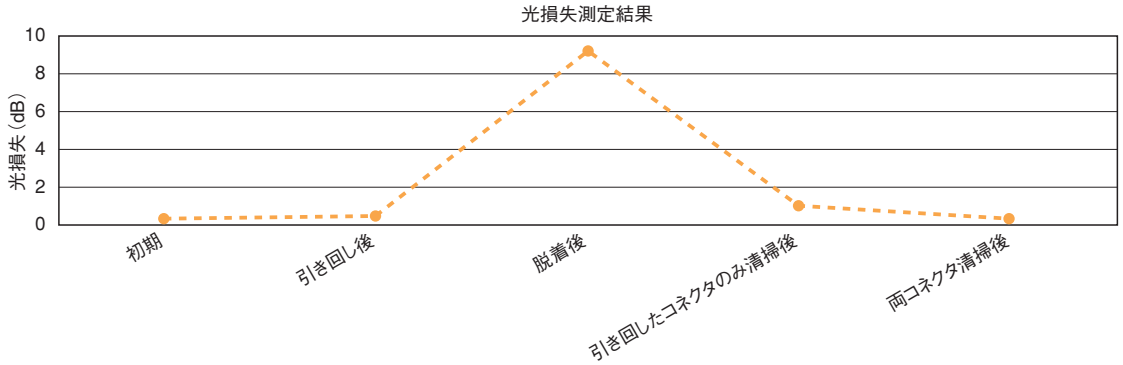
【図7】測定構成図




【図8】試験結果（手で触った時）

引き回した時の光損失の測定結果を**図9**に示します。引き回した直後に接続した場合の光損失は、それほど大きくありませんが、脱着を繰り返した場合に光損失が大きくなっています。　また、相手側にも汚れが付いてしまっているので手で触ったときと同様に引き回したコネクタ端面を清掃しても光損失は下がりません。　両端を清掃したときに光損失は元の状態に戻っています。　ただし、今回の実験では光が通る部分に傷が入らなかったため、清掃で元の状態に戻りましたが、光が通る部分を傷つけてしまった場合には、光損失は元に戻りませんので注意が必要です。

接続は相手側がコネクタばかりではありません。　また、相手側の清掃が困難な場合もあります。　特に光源やセンサなどと接続する場合は、機器を損傷してしまうことになりますので、十分な注意が必要です。




**【図9】**試験結果（引き回した時）

10

## ＜コネクタの清掃方法＞

最後に清掃方法について紹介いたします。

コネクタ端面を清掃する場合には2種類の方法があります。　アルコールで清掃する方法と清掃器具を用いる方法です。　以下にその方法を紹介いたします。

1つ目の方法は、弊社工場のコネクタ加工にも使用している方法でアルコール清掃です。　きれいな布やキムワイプ等にアルコールを浸してコネクタの端面を清掃する方法です。　実際の清掃方法を**図10**に示します。　作業方法としては、まず、きれいな布等にアルコールを浸して、親指にそのアルコールに浸した布を当てて、コネクタ端面をそこに押し付けるように拭きます。　ただなでるようにではなく、押し付けるようにして磨くのがポイントです。　その後にアルコールに浸していない布のきれいな部分で端面のアルコールを拭き取ります。　アルコール洗浄の場合は、洗浄後にアルコールをきれいに拭き取らないとアルコールが染みのようになって、逆にコネクタ端面を汚してしまうことがあるので注意が必要です。　また、この方法は、危険物（アルコール）を扱うというデメリットがあります。

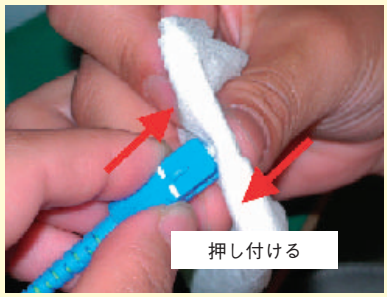
もう一つの方法として市販されている清掃器具を使用する方法があります。　コネクタ端面を器具に押し付ける形で清掃を行い、ワンタッチできれいな面が出てくるといったものが多いようです。　多少、アルコール清掃に比べるとコストが掛かりますが、アルコールのような危険物を扱うことなく簡単に清掃が可能となります。（※この清掃器具は弊社では使用しておりません。）

コネクタ端面の清掃には前記の2種類がありますが、両方法とも清掃を正確に行なわないと逆にコネクタ端面を汚してしまうことになりかねませんので、正確な清掃および清掃後の端面確認を行なうことをお勧めいたします。

今回は、コネクタの取り扱い方法について実験を交えて紹介させていただきました。ただし、ここでの実験結果は弊社における一例であるということをご理解いただきたいと思います。

次回は、“光ファイバケーブルの取り扱いについて（その2）”といたしまして、ケーブルの取り扱いについて紹介したいと思います。

**【図10-1】**必要器具類



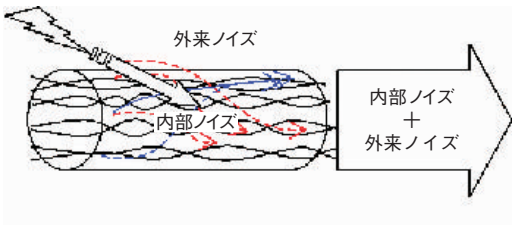

**【図10-2】**清掃方法

**【図10-3】**清掃方法

## Question ? 2　ＬＡＮケーブルのノイズ対策のために接地について教えてください。

## Answer !

LANケーブルのノイズは、(1)ケーブル内にデータを伝送することによって生じる「内部ノイズ」と(2)ケーブルの外側からケーブル内に侵入してくる「外来ノイズ」の二種類があります。
内部ノイズは、漏話や反射などで、ケーブルの伝送性能であり、カテゴリ6、カテゴリ5e、カテゴリ3など数が上がるほど性能が良い。内部ノイズは、適切なカテゴリを選択し正しく施工すれば、これによるトラブルは発生しません。
外来ノイズは、ケーブルが配置された環境に雑音源が存在したり、アースの良否に影響されます。これらは、その環境を管理するユーザの責任です。外来ノイズの影響を少なくするために、シールドつきのツイスト・ペア・ケーブルを使うことがあります。これはSTP(Shielded Twisted Pair)又はScTP(Screened Twisted Pair)と略称しています。これらのシールドは、その扱いを充分に注意しないと、効果がないだけでなく、悪影響を受けるので注意が必要です。




【図1】ケーブルの内部ノイズと外来ノイズ

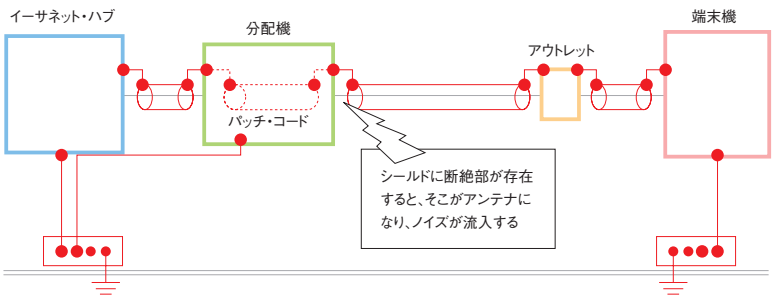
【写真1】TSUNET-350E-LA
シールド･ツイスト･ペア･ケーブル



### ◎シールド・ケーブルのシールドの扱い「注意事項」

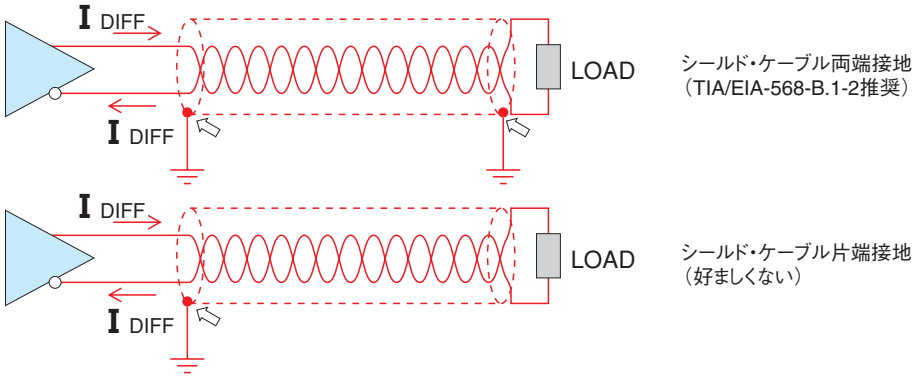
注意しなければならない事項は下記4項目です。

1. シールド・ケーブルのシールドは1箇所でも破れや不連続点が存在すると、そこからノイズが集中して侵入する。　ゴム・ホースや水道管と同じで、破れや不連続点があってはならない。　特に、コネクタ部でのシールドの連続性が重要である。コネクタでシールドが断絶していることがある。

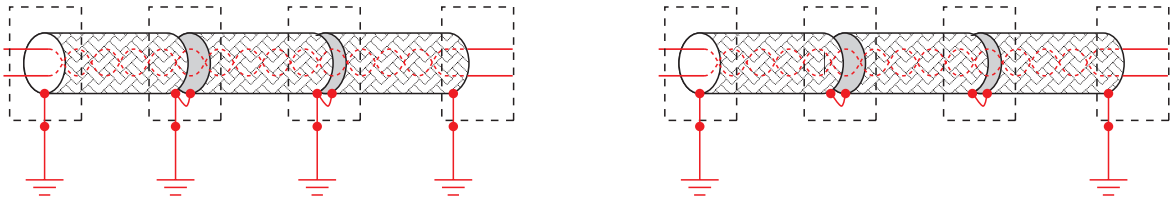



【図2】シールドは連続導通していなければならない

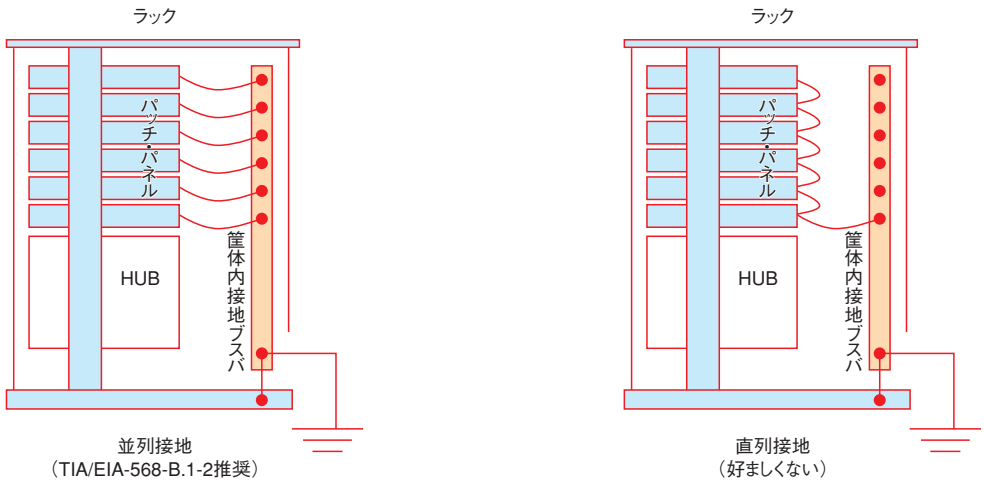
2. シールド・ケーブルのシールドは、適切な接地(規格TIA/EIA-568-B.1-2)をほどこさなければならない。　信頼できるメーカ品を購入し、その施工仕様に従って施工しなければならない。
TIA/EIA-568-B.1-2の主張することは、(1)シールド・ケーブルの両端接地と、(2)並列接地である。
それぞれを**図3**から**図4**に示した。




【図3】シールド･ケーブルの両端接地と片端接地



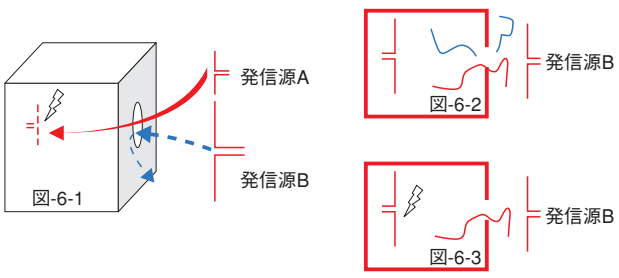

【図4】ケーブル･シールドの並列接地と直列接地




【図5】パッチ・パネルの並列接地と直列接地

12

3 LAN機器の筐体、配線盤クロゼットなどは、穴や隙間があってはならない。　この穴や隙間がアンテナになる。
＜穴がアンテナになるなどとは夢想だにしないことが多い。＞




【図6】シールド・ボックスの穴とノイズの電波

**図-6-1**　穴が空いただけのシールド・ボックスは、その穴がアンテナとなり特定のノイズ周波数に反応する。　ノイズ発信源Aの電波は穴を通過するが、ノイズ発信源Bの電波は穴を通過できない。

**図-6-2**　穴を導線が貫通しない場合（オープン）、又は接地（ショート）している場合、発信源の電波は穴を通過できない。《反射され中に入らない》

**図-6-3**　穴を貫通する導線が存在すると、ノイズ発信源の電波は導線を介して自由に通ることができる。

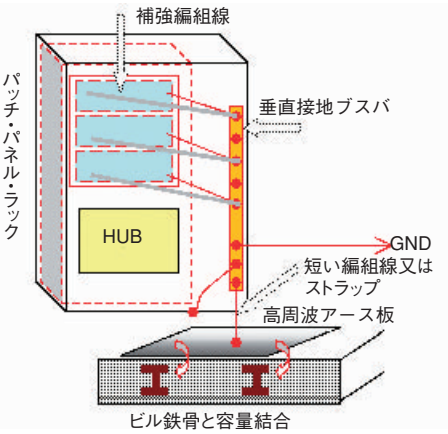
4 高周波接地を有効に働かすためには、ビル鉄骨を用いたインピーダンスの低い接地を行なう。　欧米の接地と我が国の接地は全く異なることに注意しなければならない。　この接地技術は、高周波接地であり、実績のある工事会社に依頼すること。＜高周波接地は、安全接地とは別の概念である。＞

## ◎シールドの最適接地について

### シールドの最適接地

シールドの接地は、IEC規格に準拠した等電位ボンディングされた「低インピーダンス接地」に接続するとその機能は最適に発揮されます。　しかし、日本におけるデータセンタやコンピュータルームの設計でいつも問題になるのが電気設備と接地です。　平成11年11月の電気設備技術基準解釈の一部改正により交流の場合には1,000V以下の低圧設備にIEC規格の導入が認められ、米国や欧州と同様に等電位ボンディングの接地方式の採用が可能になりましたが、まだ解決されるべき問題が残されています。

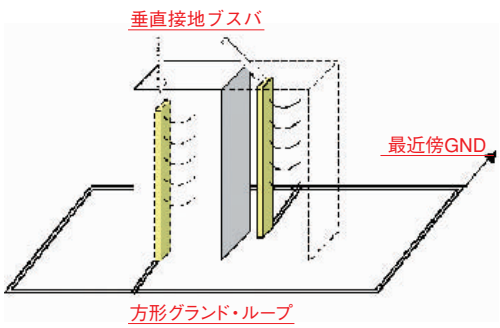
データセンタ専用に設計されるビルは本方式を採用すべきであるが、一般テナントビルの場合には建物の建築設計に依存することから、ビル完成後に入居するテナントが注文を付けるのは困難です。　そして、既存の多くのビルで接地にまつわるトラブルが発生または潜在している現実があります。



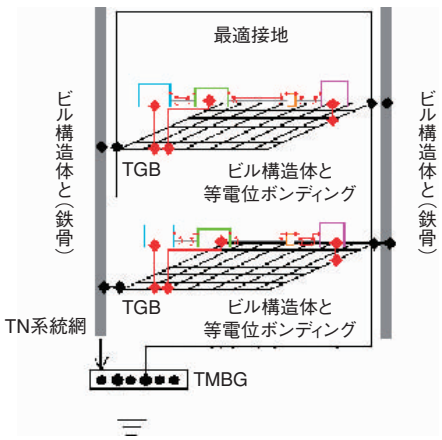

【図7】静電結合による最適接地（技法1）

欧米の場合は、等電位ボンディングの施工が可能かもしれませんが、日本では電気設備技術基準と国際規格（IEC）の共存は不可能なことが多い。　その場合、**図7**に示したような、アース版（30cm四方）を30cm以下の導線で連結し、このアース板とビル鉄骨と静電的に結合して、インピーダンスを下げることができます。　ここに示したアース板の使用は1つの技法であって、他に、同様の技法、例えば**図8**のようにラックの周辺に断面積35mm²銅導体を用いて5m×3mの方形枠のループを構成し鉄骨との静電的結合によって高周波接地するなどの方法もあります。

新規ビルには、**図9**のようにメッシュ形の共用等電位ボンディングを敷設することが望ましい。　更に、適切なグランド線と適切な等電位ボンディングを必要な個所（機器室）に設けることが望ましいのはいうまでもありません。




【図8】静電結合による最適接地（技法2）




【図9】メッシュ形の共用等電位ボンディング

## 《シールドと接地:関連情報》

### 1）シールド

電子機器や信号線を外部からの雑音攻撃から防御するために、電子機器を金属の箱で囲ったり、信号線を網線で蔽おったりする。この金属の箱や網線（又はアルミ箔）をシールドという。　シールドは、金属でできているため、電気規格により接地することが義務付けられている。

### 2）接地

接地には、事故などでシールドなどの金属体に流れこんできた電流を大地に逃がす「安全」のためと、通信などの信号の規準となる「ゼロボルト標準」の2つの目的がある。　接地は各国によって技術基準が定められている。

### 3）日本の接地と米国の接地

米国の接地は、大地に埋め込んだビル共通の単一接地電極に連結した「グランディング導体」に接地必要個所（分電盤など）を「ボンディング導体」で連結する方法を取っている。　日本の接地は、D種接地極（接地抵抗100Ω以下）を設けこれに、接地必要個所を接地線で連結する「接地工事」をそのつど行なう方法を取っている。

米国はビル接地極が1つしかない「単一接地極」方式であるのに対し、日本は接地工事ごとに設けられる「複数接地極」方式である。

# JIS X 5150:2004「構内情報配線システム」改訂のポイント -その2-

## 1 はじめに

前号に引き続き、本号でも日本で唯一の構内情報配線システムの規格であるJIS X 5150:2004について述べたいと思います。 前号では、平衡ケーブル配線について取りあげました。本号ではその続きとして光ファイバケーブルによる構内情報配線および各配線要素について取りあげています。 みなさまのご参考になれば幸いです。

## 2 JIS X 5150:2004の普及および啓蒙にむけて

JIS X 5150:2004はISO/IEC 11801:2002を翻訳したものであることは前号で述べましたが、このJIS X 5150:2004は、2004年6月20日に制定され、発行に至りました。 翻訳作業を行ったのは日本電子情報技術産業協会(JEITA) 情報配線システム標準化委員会(IGCS委員会) 情報配線規格普及標準化グループです。 同グループでは、現在JIS X 5150:2004の解説書を作成しております。 この解説書は、規格の普及と啓蒙を目的とし、みなさまの規格に対する理解を助けるものです。解説書はJEITAのHPに掲載され、公開される予定です。

## 3 JIS X 5150の規定内容について

JIS X 5150:2004(以下JIS規格)に規定された性能要件は、**表1**に示したように大きく分けて配線と配線要素があります。配線では、平衡ケーブル配線と光ファイバケーブル配線の2つを規定しています。 配線要素では、配線を構成する各部材であるケーブル、接続器具、平衡コードの3つを規定しています。今回はこの中の光ファイバケーブル配線と各配線要素について具体的な改訂内容を取りあげたいと思います。

【表1】 JIS X 5150:2004の内容

| 配線 | 配線要素 |
|---|---|
| 平衡ケーブル配線<br>光ファイバケーブル配線 | ケーブル<br>接続器具<br>平衡コード |

## 4 光ファイバケーブル配線と光配線要素

### 1) 光ファイバケーブル配線のクラスと光ファイバ種別の規定

JIS規格の旧版には、光ファイバケーブル配線においてクラスは存在しませんでしたが、第二版では**表2**に示したように新たに3つのクラスが定められ、それぞれのチャネル減衰量が規定されています。 また、光ファイバの種別が4つ設けられ、とくにマルチモードファイバにおける種別が3つある点で旧版と大きく変わっています。 **表3**に光ファイバの種別と、その最小モード帯域を示します。

【表2】 光ファイバ配線のクラス

| 光ファイバチャネルのクラス | 適用範囲 |
|---|---|
| OF-300 | 300m以下の光ファイバケーブルを使用するためのシステムをサポート |
| OF-500 | 500m以下の光ファイバケーブルを使用するためのシステムをサポート |
| OF-2000 | 2000m以下の光ファイバケーブルを使用するためのシステムをサポート |

【表3】 光ファイバの種別と最小モード帯域

| ファイバの種類 | 種別 | コア径(μm) | 最小モード帯域(MHz・km) | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | 全モード励振帯域 | | 限定モード励振帯域 |
| | | | 850nm | 1300nm | 850nm |
| マルチモード光ファイバ | OM1 | 50または62.5 | 200 | 500 | |
| | OM2 | | 500 | 500 | |
| | OM3 | 50 | 1500 | 500 | 2000 |
| シングルモード光ファイバ | OS1 | | | | |

マルチモードファイバにおいて、OM1ファイバは旧版のマルチモードファイバにあたります。 OM2ファイバはJIS規格で新たに規定されたもので、全モード励振における最小モード帯域を波長850nmで500MHz・kmまで拡大したものです。 JIS規格のOM1、OM2ファイバはTIA規格ではコア径の違い(50μmと62.5μm)で最小モード帯域が規定されているため、両者異なるのに注意しなければなりません。 また、OM3ファイバは今回新たに規定されたもので、TIA規格の850nmレーザ最適50/125μmマルチモードファイバに相当します。

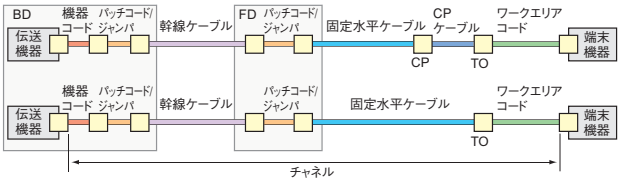
その他、マルチモードファイバの1300nmにおける最大減衰量や、シングルモードファイバのカットオフ波長の規定が旧版と異なります。 なお、光ファイバ配線の試験手順については付属書Bに、応用システムについては付属書Fに記載されています。

### 2) 光ファイバケーブル配線モデル

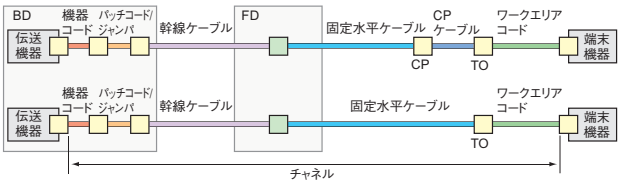
光ファイバケーブル配線が平衡ケーブル配線と大きく異なる点は、幹線ケーブルと固定水平ケーブルのファイバ設計が同じであれば、FD(フロア配線盤)に機器を必要としないことです。ですから、光ファイバケーブル配線

におけるチャネルとは、BD（ビル内配線盤）の伝送機器から端末機器までの間を指し、両端の機器を含みません。　また、光ファイバケーブル配線においても平衡ケーブル配線と同様、CP（分岐点）は認められています。

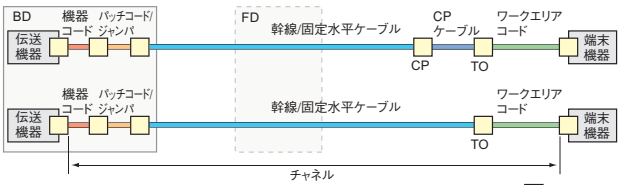
光ファイバケーブル配線には、**図1**の3つのモデルがあります。**図1（a）**のパッチチャネルは、FDにおける幹線ケーブルと固定水平ケーブルの接続にパッチコードまたはジャンパを用いてコネクタ接続をします。　**図1（b）**のスプライスチャネルは、FDにおける接続にはメカニカルスプライスや融着などを用いて接続します。　**図1（c）**のダイレクトチャネルは、幹線ケーブルと固定水平ケーブルを共用することによりフロア配線盤を必要としません。　接続が少なければチャネル減衰量は少なくなりますが、同時に配線の柔軟性が損なわれることになります。




【図1（a）】　パッチチャネル




【図1（b）】　スプライスチャネル




【図1（c）】　ダイレクトチャネル

### 3）光ファイバケーブル接続器具

光ファイバケーブルの接続器具は、正しい接続をするために、表示や色分けでファイバの種類を区別することを推奨しています。備考として2心及び単心SCコネクタの色分けが**表4**のように記載されています。

【表4】　SCコネクタの色つけ

| モード | | 色 |
|---|---|---|
| マルチモード（50および62.5μm） | | ベージュまたは黒 |
| シングルモード | PC（球面研摩） | 青 |
| | APC（ななめ球面研摩） | 緑 |

また旧版と比較して、接続器具のかん合部の伝送性能において、シングルモードの最小反射減衰量の規定が厳しくなっています。

### 4）光ファイバケーブル配線の接続に関する要件

光ファイバケーブル配線の接続に関する要件は、旧版では参考扱いでしたが、第二版では規定になっています。ここではTOおよび配線パネルの配線側では、配線の柔軟性を持たせるように単心コネクタを、利用者側では正しい極性を維持できるように2心コネクタ（2連コネクタ）を使用することを推奨しています。　コネクタの種類に関しては、SCに加え、高密度実装が必要な場合は小型コネクタSFF（Small Form Factor）の使用が推奨されています。

## 5　平衡ケーブル配線における配線要素の規定

平衡ケーブル配線を構成する配線要素については、旧版にはカテゴリ3からカテゴリ5まで規定されていましたが、第二版ではカテゴリ3とカテゴリ4は削除され、カテゴリ5、カテゴリ6およびカテゴリ7を規定しています。前号で平衡ケーブル配線におけるクラスDの性能アップのことを取りあげましたが、このJIS規格のクラスDはTIA規格のエンハンスドカテゴリ5とほぼ同一の性能であるということです。　配線要素であるカテゴリ5も発行年が新しくなるにつれて要件がきびしくなっていますので注意しなければなりません。

### 1）平衡ケーブルの性能要件

JIS規格において、ケーブルの性能要件は第一版と追補には記載されていましたが、第二版では削除され、IEC規格を参照する形に変わっています。　これは参照とするIEC規格の要件が変更になったときのことを考慮して記述を避けたというように聞いています。　ケーブル以外の配線要素（接続器具、平衡コード）については記載されています。　ケーブルの基本要件が記載されたIEC規格は**表5**になります。　ここには、旧版から削除されたカテゴリ3（100Ω、120Ω）、カテゴリ4（100Ω、120Ω）、150Ωのケーブル要件も含んでいます。

【表5】　JIS X 5150:2004の平衡ケーブルの基本要件

| ケーブル種類 | 適用カテゴリ | 参照規格 |
|---|---|---|
| 水平配線ケーブル（単線導体） | CAT3~CAT5 | IEC 61156-2 (2001) |
| | CAT5e~CAT7 | IEC 61156-5 (2002) |
| ワークエリア配線ケーブル（撚り線導体） | CAT3~CAT5 | IEC 61156-3 (2001) |
| | CAT5e~CAT7 | IEC 61156-6 (2002) |
| 垂直ケーブル | CAT3~CAT5 | IEC 61156-4 (2001) |

参考までに、**表6**にケーブル伝送性能要件の一部を示します。　JIS規格の参照するIEC 61156とTIA規格を比べると、ほぼ同様の値であることがわかります。　異なる点として、IEC規格の撚り線の挿入損失値は、単線の挿入損失を20%増加した値と、50%増加した値とが表記されていることです。　これは、もともとのISOの考え方が50%増だったことと、TIAとの整合を図るために20%増も一緒に併記したためにこのような形をとったことがうかがえます。

また、NEXTとELFEXTに関しては、それぞれのパワーサムの値より少なくとも3dB厳しくなるという表記がされているだけで、あまり重要なパラメータとして扱われていないようです。　**表6**のIEC規格のNEXTは、PS NEXTに3dBを加えたものを表記してあります。

【表6】　平衡ケーブルの伝送性能規定(100m, 20℃の場合)

| 伝送性能 | | IEC 61156 | | | TIA/EIA-568-B.2 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | CAT5e (@100MHz) | CAT6 (@250MHz) | CAT7 (@600MHz) | CAT5e (@100MHz) | CAT6 (@250MHz) |
| 最大挿入損失(dB) | 単線 | 22.0 | 33.0 | 50.1 | 22.0 | 32.8 |
| | 撚り線 (20%増) | 26.4 | 39.6 | 60.1 | 26.4 | 39.4 |
| | (50%増) | 32.0 | 49.7 | 75.1 | | |
| 最小NEXT(dB) | | 35.3 | 39.3 | 60.7 | 35.3 | 38.3 |
| 最小PS NEXT(dB) | | 32.3 | 36.3 | 57.7 | 32.3 | 36.3 |

## 2)平衡ケーブル配線の接続器具について

JIS規格の第二版では、平衡ケーブルと同様に、接続器具においてもカテゴリ3(100Ω、120Ω)、カテゴリ4(100Ω、120Ω)、150Ωの要件は削除されており、カテゴリ5からカテゴリ7の要件が規定されています。　5. で、同じカテゴリ5でも発行年ごとに規定が違うことを述べましたが、具体的に配線盤及び分岐点で使用する接続器具の規定を見てみましょう。　**表7**に100MHzでのカテゴリ5コネクタの性能要件規定を示します。　JIS規格の配線要素のカテゴリ5とは、TIA規格のカテゴリ5eに相当します。

【表7】　JIS X 5150　カテゴリ5コネクタ(@100MHz)の性能要件

| 項　目 | 第一版 (1996) | 追補 (2000) | 第二版 (2004) |
|---|---|---|---|
| 最小反射減衰量(dB) | 14 | 12 | 20.0 |
| 最大挿入損失(減衰量)(dB) | 0.4 | 0.4 | 0.40 |
| 最小 NEXT(dB) | 40 | 40 | 43.0 |
| 最小 PS NEXT(dB) | | | 40.0(参考) |
| 最小 FEXT(dB) | | | 35.1 |
| 最小 PS FEXT(dB) | | | 32.1(参考) |
| 最大伝達インピーダンス(Ω) | 検討中 | 検討中 | 1.60 (@80MHz) |
| 最大入出力間抵抗(mΩ) | 300 | 300 | 200 |
| 最大入出力間抵抗不平衡(mΩ) | | | 50 |
| 最小電流容量(A) | | | 0.75 |
| 最大伝搬遅延(ns) | | | 2.5 |
| 最大伝搬遅延時間差(ns) | | | 1.25 |
| 最小横方向変換損(dB) | | | 40.0(検討中) |
| 最小絶縁抵抗(MΩ) | | | 100(直流) |
| 最小耐電圧(V) (導体-導体間) | | | 1000(直流) |
| (導体-テストパネル間) | | | 1500(直流) |

また、接続器具の成端については、ケーブルの撚り戻し長の記載が削除されています。　これについてはTSUKOニュースレターNo.20のキーワードでも取りあげていますので参照して下さい。

## 3)下位互換性

TIA規格の568-B.2-1において平衡ケーブル配線の接続器具に関する下位互換性が規定されていますが、JIS規格でも今回の改訂版で新たに適用されています。　下位互換性とは、異なるカテゴリのプラグとソケットをかん合したとき、全体として低いカテゴリの性能を満足しなければならないという規定です。　モジュラコネクタ性能において、TIA規格はCAT3、CAT5e及びCAT6を規定しているのに対し、JIS規格は**表8**に示したようにCAT5、CAT6およびCAT7を規定しています。

【表8】　JIS X 5150:2004の下位互換性

| | | モジュラコネクタ(TO)のカテゴリ性能 | | |
|---|---|---|---|---|
| | | CAT5 | CAT6 | CAT7 |
| モジュラプラグとコードの性能 | CAT5 | CAT5 | CAT5 | CAT5 |
| | CAT6 | CAT5 | CAT6 | CAT6 |
| | CAT7 | CAT5 | CAT6 | CAT7 |

# 6　平衡コードの要件

平衡コードについては、JIS規格では初めて記載されており、挿入損失(IL)、NEXT、反射減衰量(RL)の規定があります。ILは長さにより定められた値以下であるように規定されています。　NEXT、RLはTIA規格でも規定されていますが、採用された計算式が違うためJIS規格とは若干異なります。　参考として、**表9**に両規格の5mでのNEXTを示します。　平衡コードの要件は、IEC 61935-2で規定された機械的強度試験を終えた後に満たさなければなりません。　機械的強度試験には、引張強さ、屈曲、曲げ/ひねり、つぶれ、ダスト試験などが記載されていますので、詳細はIEC 61935-2を参照して下さい。

【表9】　平衡コード5mのNEXT

| カテゴリ | | CAT5(@100MHz) | CAT6(@250MHz) | CAT7(@600MHz) |
|---|---|---|---|---|
| NEXT (dB) | JIS | 34.7 | 37.9 | 56.2 |
| | TIA | 34.8 | 38.1 | |

# 7　おわりに

前21号と本号の2号にわたって、JIS X 5150:2004「構内情報配線システム」の改定のポイントについて取りあげてきました。　今後、光ファイバケーブルの配線では、性能の良いOM3タイプの光ファイバの導入が進み、アプリケーション、リンク長によりケースバイケースで3種類あるチャネルがうまく使い分けられ、普及していくことと思います。そして、光ファイバケーブルによる配線とメタル平衡ケーブルによる配線がうまく融合し、採用されていくことと思います。

JIS X 5150:2004の発行により、国内では平衡ケーブルによる配線も一段と普及し、配線の需要の中で、カテゴリ6に適合するケーブル、コネクタなどを中心とした配線の占める割合が増加することが期待されております。

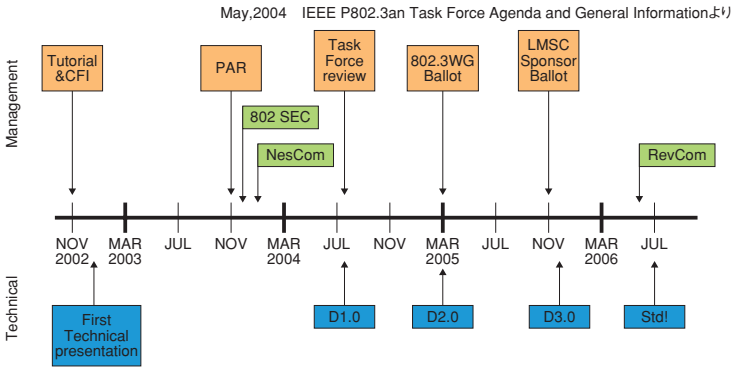
# 10GBASE-Tについて

ツイストペアケーブルで10Gigabit Ethernet伝送を行うシステム10GBASE-Tの標準化がIEEE802.3an委員会で進められています。　標準化のスケジュールは、3度のドラフト発行を経て、2006年7月に完了する予定です。　4対ケーブルの各対に2.5Gbpsの信号を双方向に伝送し、信号の変調方式としては多値変調を用い多値数は5値以上（PAM-5以上）になる予定で、デバイスおよびケーブル等媒体は625MHz程度までの周波数特性が要求されています。　TIA TR-42委員会では、IEEE802.3委員会からの要請を受けて、Cat6の規格拡張と特性を向上させて100m伝送可能なケーブルAugmented Cat6の仕様を検討しています。　現在、使用するケーブルとしては、Cat7、Cat6に加え、Augmented Cat6が予定されており、伝送距離はCat7：100m以上、Cat6：最低55m、Augmented Cat6：100m以上を目標としていますが、10GBASE-Tケーブリングでの重要な特性としてはエイリアンクロストークが懸念される課題として議論されており、エイリアンクロストークをいかに抑制するかが、伝送の長距離化につながることになります。　TIA TR-42委員会で検討しているAugmented Cat6はこのエイリアンクロストークをいかに減少させるかが課題であるといわれています。

### 10GBASE-Tの目標

- ツイストペアケーブルを用いた10Gigabit Ethernetの水平配線
- MAC層とのインターフェースはIEEE802.3ae（光の10Gigabit Ethernet）で、すでに規定済みのインターフェースを用いる。
- ISO/IEC-11801:2002 Class F（Cat7）で100m以上
- ISO/IEC-11801:2002 Class E（Cat6）で55m以上

※現行のCat.6では100m伝送出来ない可能性があるため、Augmented Cat6が検討されている。




【図1】　10GBASE-T（IEEE802.3an）標準化スケジュール



## 編集後記

夏の盛りを迎えていますが、皆様のお体は夏向きに変わっていますか？　暑さ対策をされて夏休みを有意義にお過ごしください。　何度か書いていますが食べることの好きな私ですから夏の魚にも目がありません。　この季節には、あじ、とびうお、いさき、すずき、あゆがうまいですね。　涼しさを呼ぶ料理としては、すずきの洗いでしょう。　すずきを薄く削ぎ、玉水（水に日本酒を同量合わせたもの）にたっぷり氷を入れて洗うのです。　くさみも全くなくなります。　その冷たいところを、いり酒（酒一合に梅干を入れ煮詰めて冷やしたもの）にくぐらせ、冷たい酒と一緒に・・安い魚を贅沢な料理法で食する、気分は王様です。　どうぞ夏の暑いとき試してみてください。

前号でお知らせした4月のBiCSiのRCDD試験ですが4名の合格者が出ています。　これで日本では有資格者は10名となりました。　合格者の皆様おめでとうございます。　次回の試験は11月26日です。　それから展示会では、9月16・17日に東京の水道橋（東京ドームシティ）でSUNTEL　ComNet　2004、9月21・22日は大阪の谷町（マイドーム大阪）で西日本ICTフォーラム2004、そして10月14・15日には東京の青山（TEPIA）で第8回ネットワーク工事機材展があり、TSUKOも出展しますので、どうぞ来場ください。　また秋には全国9箇所でフルーク・ネットワークス、パンドウイット、TSUKOの3社でジョイントセミナを実施いたしますので参加をお願いします。

| 日　程 | 開催地 | 募集人数 | 幹事会社 | 日　程 | 開催地 | 募集人数 | 幹事会社 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 9月　8日 | 広　島 | 100名 | TSUKO | 10月　6日 | 高　松 | 100名 | フルーク・NW |
| 9月　9日 | 福　岡 | 100名 | パンドウイット | 10月　7日 | 大　阪 | 200名 | パンドウイット |
| 9月 22日 | 札　幌 | 100名 | TSUKO | 10月 20日 | 金　沢 | 100名 | フルーク・NW |
| 9月 24日 | 仙　台 | 100名 | TSUKO | 10月 21日 | 名古屋 | 200名 | パンドウイット |
| | | | | 10月 26日 | 東　京 | 200名 | フルーク・NW |

詳細は各社のホームページを参照ください。

さて、海外技術情報は「10ギガビットイーサネットにはどの配線システムを選択すればよいのか？」と「カテゴリ6配線を使ったブロードバンドビデオ」の2つです。　リンク試験データは、「UTPケーブルを用いたチャネルの温度特性について」です。20℃～60℃の温度でインサーション・ロスがどのように変化するか、実際の工事の参考にしてください。　Q&Aは「ノイズ対策のための接地」と「光コネクタの扱い」を取り上げています。シールドの工事について書かれている資料が少ないので、ぜひご一読ください。　LAN関連規格は「JIS X 5150：2004」の解説その2です。　6月20日付けで日本規格協会から4,515円（税込）にて全国の支部で発売されていますし、　PDFファイルならばWebからダウンロード販売もしています。　どうぞ一冊はお持ちください。　キーワードは「10GBASE－T」です。　まだ討議中ですが一番HOTな話題となっています。読者の皆様も何か質問や取り上げたい事柄があれば、いつでもメールなどでTSUKOまでご連絡ください。

2004年　7月30日　発行責任者　第二営業部　大津光夫（RCDD）

ネットワークコミュニケーション

TSUNET®

www.tsuko.co.jp

# CAT6 UTP
# TSUNET®-1000E SERIES

## TSUNET®-1000E-LA AWG24-4P (CAT6 ScTP)

- エイリアンクロストーク対策に最適のCAT6 ScTPケーブルです。
- 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。

## 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。

## TSUNET®-1000E-BD

- 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100Ω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。

## 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**
第二営業部：大津（RCDD）
TEL.03-3542-2781　FAX.03-3542-6725
E-mail:ohtsu@tsuko.co.jp
http://www.tsuko.co.jp/

R100 本冊子は地球にやさしい再生紙を使用しています。