

TSUKO

No.16

ニュースレター



製品紹介

海外技術情報

Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ

リンク試験データ

LAN規格の動向

キーワード



2003

通信興業株式会社



CONTENTS

- ①

製品紹介
光ファイバシリーズ
- ②

海外技術情報
情報配線システムの設計と敷設 PART Ⅲ
- ⑤

Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ
お客様の質問に答えて[その15]
ツイストペアケーブルの平衡度の規格と評価方法について
- ⑧

リンク試験データ
CAT6リンクにおけるコネクション数の及ぼす影響について
- ⑭

LAN規格の動向
ANSI/TIA/EIA-606A-2002
Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings
商用ビルの通信配線基盤の管理規格
- ⑰

キーワード
LSZHケーブル
編集後記

光コネクタ付 4心テープ FOコード

- 4心テープコードを単心に分離し、コネクタを取り付けた変換コードです。
- 幹線のテープスロット型ケーブルに一括接続する場合に使用します。
- 各種コネクタの取り付けが可能です。

新発売



ユニット集合型光ファイバケーブル (メタリック)

- 中心テンションメンバの周りに、6心光ファイバユニットを集合した光ファイバケーブルです。(光ファイバ心数:最大36心まで)
- 外被にはLAPシースを施し、防湿性、機械特性に優れています。



コード型光ファイバケーブル (ノンメタリック)

- 中心テンションメンバにはFRP (繊維強化プラスチック) を採用しています。
- 光コネクタを直接取り付けすることができます。



層燃型光ファイバケーブル (メタリック)

- 中心テンションメンバ (鋼線) の周囲に光ファイバ心線を撚り合わせてその周りにクッション材を施し、外被にLAPシースを施したケーブルです。
- メタル通信線 (銅心線) との複合に最適です。



コード型光ファイバケーブル (メタリック)

- 中心テンションメンバに鋼線を使用し、外被にLAPシースを施したコード型ケーブルです。
- 光コネクタを直接取り付けすることができます。



2心平型光ファイバケーブル

- 単心光コード2本とテンションメンバ (鋼線) に一括PVCシースを施した屋内配線用ケーブルです。
- 光コネクタを直接取り付けすることができます。
- 光ファイバコードより機械特性に優れています。



TSUNET-OPCOFLEX® (ノンメタリック)

- テンションメンバに柔軟性のあるアラミド繊維強化プラスチックを使用したノンメタリックのコード型光ファイバケーブルです。
- ケーブル全体が軟らかいため布設が容易です。
- 光コネクタを直接取り付けすることができます。
- 2mmφコードを使用しているため従来のコード型光ファイバケーブルより細径化されました。



各種コネクタ付光ケーブル加工も承っております。

海外の技術情報

情報配線システムの設計と敷設（パートIII）

— Designing and Installing a Structured Cabling System (Part III)

出典：Cabling Business Magazine（2002年7月号 P.58～）執筆者*：Mel Lesperance, RCDD / Jay Paul Myers, RCDD

第14号、15号と続いた情報配線システムの設計と敷設に関する記事の、今回はそのパートIII—最終回として「テストと保証」です。配線システムの所有者に高いレベルの保証と満足を提供することが情報配線システムに携わるものの目標であり、最終的な顧客満足につながる、というものです。ご参考になれば幸いです。

ユニバーサルエンタープライズ社という仮想顧客に対する情報配線システムの設計と敷設のパートIII—最終回、「テストと保証」ということで、敷設したメタルと光ファイバ部分のテストを行い、担当マネージャのMs. Shawとユニバーサルエンタープライズ社のプロテクトと満足のため、その保証を提供する。この最後のステップにより、最長の有効寿命と最良のサービスの信頼性を与え、最高性能の配線システムを確実にすることができる。最終目標は配線システム所有者が行った投資にベストリターンをもたらすこと。

フィールドテストと保証は、ほとんどの大規模敷設で一般的な要求事項となってきた。配線システムでは、めったにその配線の能力をフルに使ったLANアプリケーションでは使われていない。フィールドテストを行わないと、その配線システムの欠陥が何年後かにLAN機器がアップグレードされて初めて見つかるということになるかもしれない。テストと保証により与えられるプロテクションは、システムの所有者に配線のサービスが開始された時点、さらにはシステムの有効寿命の期間を通して約束された性能が提供されることを確かにするものである。

ツイストペアのテスト

我々の業界でいう「テスト」とは通常、レベルⅡEからレベルⅢのハンドヘルドテストでANSI/TIA/EIA-568-Bで規定された特性パラメータを測定し確認することを示す。しかしテストの最初のステップとして重要なことは、敷設が前号で記述したような推奨された施工方法で確に行われていることを目視で検査することである。これは敷設業者のプロジェクトマネージャとシステム所有者の代理人と一緒にその仕事の進捗を見直す良い機会になる。完成した仕事を見るだけで、敷設の間に起こった全てのことを語ることはできないにしても、以下にあげるような仕事の品質についてチェックすることはできる。

- ケーブルのハンドリング：天井での処理（よじれ、こぶ、継ぎ目などはないか）、ケーブルの結束部に十分な緩みがあるか。
- ケーブルの敷設：適切な曲げ半径（4対UTPで最低1インチ＝

25mm）がとられているか。底面のケーブルがケーブル重量で変形していないか。敷設外観を重視するあまり、水平系ケーブルを長距離にわたって密接して配線しないこと—ケーブル間で干渉を起こすエイリアンクロストークの原因になる。ケーブル間に自然な遊びを持たせることでこの発生は避けられる。

- ケーブル経路：電磁干渉（EMI）の発生源やモーター、熱源（熱は減衰量を増加させる）からは適切な距離をとること。
- 成端加工：フェースプレートやパッチパネルの裏側をチェックする。ケーブル外被が除かれている部分は1インチ＝25mm未満であること。もともとのケーブルの燃りが成端点で残されているのが1/2インチ＝12.5mm未満であること。

ケーブルテストが示す“合格”の表示に頼るだけでなく、このような目視検査をすることは重要である。未熟な配線施工がテスト不合格の原因でないにしても、それが配線システムの性能を落としている。ケーブルは強く引っ張りすぎたり、曲げをきつくしたり、ケーブルタイで絞めすぎて変形したりすると、苦心して設計されたケーブル設計が変形し、性能特性が影響を受けてしまう。初めは十分なマージンがあったとしても、少しずつの影響が積み重なって“不合格”にはならないまでも、配線部材に設計上配慮されていたマージンのほとんどを食い尽くしてしまうということになる。

ハンドヘルドフィールドテストでの検査

目視による検査のあとテストの第2フェーズは、ANSI/TIA/EIA-568-Bに定義された性能パラメータを測定するために設計されたフィールドテストによる検査である。規格は敷設された配線システムをテストするのに2種類の方法を記述している。1つは永久に施工された配線の性能を確認する“パーマネントリンク”テストである。配線システムの有効寿命の何年間かには、システムの所有者はネットワークの問題を解決するためにテストが必要になる。問題の原因を見つけるためには、デスク上のコンピュータから通信室のネットワーク機器までの配線経路全体を確認するテストが必要である。この経路にはパーマネントリンクの他、ワークエリアコード、パッチコードやジャンパを含むクロスコネク、そして機器コードが含まれる。この構成を“チャンネル”テストという。規格ではパーマネントリンクとチャンネルに対して、異なる2つのテスト規格がある。これらのテスト規格は、テストでそれぞれの配線経路が合格か不合格かを判定するために使わ

れる。(規格はテスト結果がテストの測定精度よりもそのテスト規格に近い時に表示される、*合格(アスタリスク付合格)と *不合格の結果についても定義している。これらの結果は“ かるうじて合格 ”を意味し、しばしば合格・不合格と同様に扱われる。しかしメーカや顧客によっては *合格は合格としては受け入れられないであろう。)

568-B規格の11.2.4.1項にあげられている10種類のテストパラメータは以下のとおりである:

1. **ワイヤマップ**:ピンとピンとの接続性と、正しいピンがペアになっているかを確認するもの。
2. **線長**:規格ではパーマメントリンクは90メートルに、チャンネルは100メートルに制限されている。ハンドヘルドテストはTDR(回路に信号を入れて、信号の反射を遠端から受ける)を使用して敷設配線の長さを確認する。正確な結果を得るため、技術者はテストのセットアップ時に、ケーブルのNVP値を入力しなければならない。テストによっては、主なケーブルブランドのNVP値を用意しているものもあり、技術者はリストから選ぶだけでよい。もし用意されていない場合は、ケーブルメーカのカatalogから、あるいはあらかじめ注意深く長さを計ったケーブルをテストすることで、テストはNVP値を計算できる。
3. **挿入損失**:パーマメントリンクかチャンネルのすべての部材からの信号損失の合計を測定するもの。
4. **近端漏話減衰量(NEXT)**:同じケーブルのある対から他の対に漏れる信号を信号発信側で測定するもの。テストは2対の6種類の組み合わせ(1-2、1-3、1-4、2-3、2-4、3-4)すべてを、定義された周波数帯域—CAT5eの場合1~100MHzにわたってチェックする必要がある。

これら4つのテスト条件は、つい最近までほぼすべてのLANで一般的に採用されている2対伝送の方式で作られたものである。4対ケーブル上に公称1000Mbpsを提供するために、IEEEは4対すべてを使って全二重で伝送する1000BASE-T(ギガビットイーサネット)を開発した。より複雑な伝送方式は各対の両端に送信機と受信機を持ち、新しい性能要求を課す。以下の6種類のテストはCAT5e性能のTIA規格の一部であり、その配線がギガビットイーサネットをサポートすることを確認するためのものである。これらのテストはCAT6規格の一部でもある。

5. **電力和近端漏話(PSNEXT)**:ギガビットイーサネットの伝送では、近端の受信機は他の3対の送信機からの累加された干渉を受ける。この干渉が規格内の値であるか確かめるために、対間のNEXT測定値を電力和で計算した値。
6. **等レベル遠端漏話(ELFEXT)**:FEXT(他の対に漏れる信号を信号着信側で測定するもの)から減衰した信号分を差し引いた値。
7. **電力和等レベル遠端漏話(PSELFEXT)**:ELFEXTを電力和で

計算したもの。

8. **反射減衰量(リターンロス)**:インピーダンスの変化によりおこる信号の反射。
9. **伝搬遅延**:ギガビットイーサネットでは信号のタイミングが重要である。最大でチャンネルでは555nS、パーマメントリンクでは498nSと規定されている。
10. **対間遅延時間差**:ケーブル4対の中で信号が伝達する各々の時間の差。値は小さいほど良く、最大でもチャンネルで50nS、パーマメントリンクで44nSとされている。

テストのチェックリスト

敷設した配線の性能を精確に測定するため、以下の項目をチェックすること。

1. まずテストの性能レベルを確認すること。CAT5eはレベルⅡe、CAT6はレベルⅢのテストが必要。
2. 技術者はそのテストのトレーニングを十分に受けていること。
3. テストにケーブルのNVP値を入力すること。
4. 測定方式—パーマメントリンクかチャンネルかを正しくセットすること。
5. 正しいテスト規格がセットされているか確認すること。
CAT5eの規格でCAT6の配線システムをテストすると、敷設性能を適切に表さない。公式に採用されていない開発中の規格の場合、テストメーカのウェブサイトから最新のソフトウェアがダウンロードされているかどうか確認する必要がある。
6. CAT6性能をテストする場合、ケーブル、接続機器やテストメーカに、特別なテストヘッドが必要かどうか確認すること。
CAT6配線システム開発中は、メーカはCAT6性能を実現するために特別に部材に調整を加えているかもしれない。この“特別な調整”は、各々の配線メーカ製品用にテストメーカによって提供された個別のテストヘッドによって完成する。
7. ショートリンク—15メートル未満では特別な問題が提起されるかもしれない。
短い長さの伝送経路で複数の接続点を持つ場合、クロストークやリターンロスの精確な測定は複雑なものになる。250MHzまでのCAT6高周波帯域のテストでは、この測定は非常に困難である。配線部材メーカは単純な解決方法として、最短のパーマメントリンクでも少なくとも15メートルとれるようにサービスループをつけることをすすめている。TIAはこのショートリンク現象について、コンソリデーションポイントを通信室から15メートル未満にとらないようにと言い、また“3dBルール”を作った。“3dBルール”は、ANSI/TIA/EIA-568-B.2-3に記述されており、2002年3月に規格のアendumとして採用されたもので、測定された挿入損失が3dB未満である場合、測定されたリターンロスは不合格を確定する要素にはしないというもの。

光ファイバテスト

光ファイバは電磁干渉の影響を受けないため、その配線のテストは銅配線のテストより単純である。フィールドでのテスト用として規格に定められているパラメータは、リンク減衰量だけである。帯域や分散特性もファイバ性能上重要な特性ではあるが、これらはファイバ自体に固有のもので敷設作業による影響を受けず、フィールドではなく光ファイバメーカーによりテストされるものである。

ユニバーサルエンタープライズ社のシステムでテストされた2タイプのファイバリンクは、水平系リンクとバックボーンリンクである。これらのリンクの性能範囲は、規格にある部材性能条件に基づく。Ms. Shawが選定した部材の、規格で認められた減衰量は以下のとおり：

●マルチモードファイバ：3.5dB/km @850nm、1.5dB/km @1300nm

●コネクタ：0.75dB 接続点

●スプライス：0.3dB

光ファイバ90mとコネクタ接続された水平系リンクで認められた最大減衰量は2dBである。もしコンソリデーションポイントが存在すると、制限は2.75dBになる。バックボーンリンクの最大ロス、長さがさまざまであるため計算されなくてはならない。ユニバーサル社の場合122m離れて2つの通信室がある。850nmでは $3.5\text{dB/km} \times 0.122\text{km} = 0.43\text{dB}$ のロス、1300nmでは $1.5\text{dB/km} \times 0.122\text{km} = 0.18\text{dB}$ のロスとなる。コネクタ2ヶ所を追加すると、 $2 \times 0.75\text{dB} = 1.5\text{dB}$ で、850nmでは1.93dB、1300nmでは1.68dBとなり受け入れられるきわめて低いロスとなる。規格ではバックボーンリンクは両波長で“少なくとも片方向で”テストが必要であるとしている。

コネクタ接続の0.75dBの許容は、現在使われているコネクタの性能と比較して、余裕のあるものと言える。ほとんどのコネクタは、作業者が0.5dBより少ないロスで加工が可能である。もし結果が規格に定められた値に近ければ、成端作業を検証してみるべきである。

保証

目視による検査やテストレポートの結果、システム所有者が部材と敷設の品質について良好な確信を与えられると、システムをプロテクトする最後の判断基準は配線システムの保証である。配線部材メーカーは自社の製品に対して、一般的に以下に挙げる4種類の保証タイプの1つあるいは複数の保証をオファーしている：

1. **基本的製品保証**：消費財を購入した際の保証に似ている。この保証は誰が部材を敷設したかにかかわらず適用され、期間は1年から5年である。
2. **拡張された製品保証**：基本的製品保証と違う点は、その期間が配線システムの有効寿命である15年から25年まで延長されること。またシステム所有者に対して完全なシステム保証を提供するため、部材メーカー相互のパートナーシップを含む場合がある。
3. **アプリケーション保証**：単にTIA性能テストをパスした配線システムというだけでなく、設計したネットワークングアプリケーションが実際にうまく稼動することを保証するもの。
4. **ダイナミックテストングとビットエラー**：メーカーやディストリビュータによっては、実際のネットワークトラフィックをシミュレーションし、ビットエラーレートを測定することにより配線システムの性能を評価するというテストプログラムを開発している。エラーのない情報伝達はネットワークにとって究極の目標であり、これは配線システムの所有者にとって最強のプロテクションになる。真のゼロビットレートエラーというのは現実には存在しない。目標はビットエラーの率を低レベルに押さえ、ネットワークが再送のためにリソースを費やすことがないようにすることである。

すべては顧客満足のために

最近10年間で、我々の業界は、規格を採用し、質・量ともにトレーニングを増加し、厳しい認可をクリアした業界メンバーの数を増やすということで成長し、成熟してきた。この進歩が、我々の業界に規格に基づいた設計で、高性能の製品を、質のよい敷設で、確認のためのテストを行いそして保証を提供し、今日のマーケットで提供できる高いレベルの保証と満足を配線システム所有者に提供することになるのである。

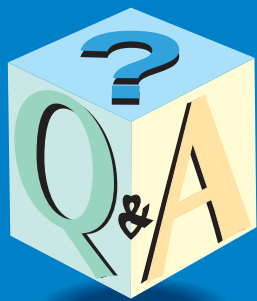
*執筆者：

Mel Lesperance, RCDD (BICSIのtreasurerに選出・BICSI ボードメンバーの依頼を受ける。)

Jay Paul Myers, RCDD (ANSI/TIA/EIA-606-A改訂を作成するTR-42.6委員会の責任者・TIA/EIA Optical Fiber Committee TR-42.8のsecretary)

*BICSI—Building Industry Consulting Service International (ビクシー 情報配線システム資格認定制度や各種マニュアルの制定などを行う世界的組織網を持った非営利教育機関。)

*RCDD—Registered Communications Distribution Designer (BICSIが認定する設計者の資格)



LAN工事上の問題点・ノウハウ

お客様の質問に答えて[その15]

ツイストペアケーブルの 平衡度の規格と評価方法について

Question ?

この頃、Balance、平衡度、LCLという言葉をよく耳にします。
これらの言葉は、どのような性質を表すものなのでしょうか。

Answer !

昨年6月に制定されたCAT6の規格(ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1-2002)の中にも、パラメータの一つにBalance LCL (Longitudinal conversion loss:縦方向変換損)がケーブルとコネクティングハードウェアの性能要求に、またLCTLも検討中(Under study)となっていますが、項目として存在します。今回は、TIA/EIA CAT-6の規格を中心に、定義、測定法をご紹介します。

1)はじめに

今回は、ツイストペアケーブルの平衡度の規格と評価方法についてご紹介します。TIA/EIA CAT6の規格の中でLCL (Longitudinal conversion loss:縦方向変換損)、またITU-T勧告0.9の中にも同様に平衡度のパラメータとしてLCL、LCTL (Longitudinal conversion transfer loss:縦方向伝達変換損)、TCL (Transverse conversion loss:横方向変換損)、TCTL (Transverse conversion transfer loss:横方向伝達変換損)等が定義されています。

内容に入る前に、同じ意味で色々な用語が使われているのでここで紹介します。(表1参照)

【表1】用語の定義

コモンモード、ディファレンシャルモードを表す用語				
同相モード	同相	コモンモード (common mode)	縦、縦モード (Longitudinal mode)	
差動モード	差動	ディファレンシャルモード (Differential mode)	横、横モード (Transverse mode)	ノーマルモード

2)平衡度、平衡伝送路とは・・・

メタル系の高周波伝送路には同軸ケーブルなどの不平衡伝送路(不平衡デバイス)と、ツイストペアケーブルに代表される平衡伝送路(平衡デバイス)とがあります。

不平衡伝送路は信号線とGND線からなり、同軸ケーブルの場合ですと、中心部のコア導体と、絶縁体とシースの間にある編組(外部導体)との間で信号を伝送します。それに対して平衡伝送路は信号線が2つあり、それぞれ振幅(電圧)が同じで位相が180度異なる2つの信号を用い、その差を取り出して伝送を行います(差動)。

完全無欠な平衡伝送路の特徴としては、外部ノイズの影響を受けにくいという点が挙げられます。電源や隣接する回路、外部機械からの放射ノイズ、これらのノイズは完全な平衡伝送路では2つの信号線の間で打ち消されてキャンセルされます(2つの導体間に両方ノイズが乗っても差を取り出すので影響が少ない)。

ツイストペアケーブルは、電話線などに使用されていましたが、最近では高周波のLANにも使われるようになりました。このツイストペアケーブルの平衡度は導体の太さ、間隔、撚りピッチなどによって決まります。しかし長さ方向に対して、その関係が一定に保たれていれば問題ないのですが、残念ながらその様なケーブルは存在いたしません。

では平衡度が悪いとどのような影響があるのでしょうか。仮に平衡ケーブルの入力端にそれぞれ+2.5V、-2.5Vを加えます(位相が180度異なる2つの信号)。完全な平衡ケーブルでしたら出力端でそれぞれ+2.5V、-2.5Vが差動ですので5Vの電圧が得られます。しかし、ケーブルに不平衡があるとそれぞれ+2.7Vと-2.3Vといったような値になってしまいます。その差0.4Vがコモンモード電圧(不平衡信号=同相信号)として発生します。この電圧は平衡ケーブルの2つの信号線と、グラウンド間に生じるため、外部放射(外部へ電磁界を発生するアンテナのようになってしまう)の原因になります。信号の帯域が高くなるにしたがって、このような現象は、電磁障害の元になります。このような現象が、起こりうる度合を示す為に「平衡度」という定義が用いられる様になりました。

3)TIA/EIAでは

昨年6月に「米国商用ビルディング通信配線規格、平衡ツイストペアでの配線」の追補として100Ω系のカテゴリ6の配線規格が制定されました。ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1(Addendum No. 1 to TIA/EIA-568-B.2)です。TIA/EIAでも、この規格の中にケーブ



ルと部品(コネクティングハードウェア)について平衡度(Balance)に対するパラメータとしてLCL (Longitudinal conversion loss: 縦方向変換損)の値が規定されています(表2、表3)。なおLCTLは検討中(Under study)となっています。

【表2】 ケーブルのLCLの規格値

$$LCL > 30 - 10 \log(f/100) \text{ dB}$$

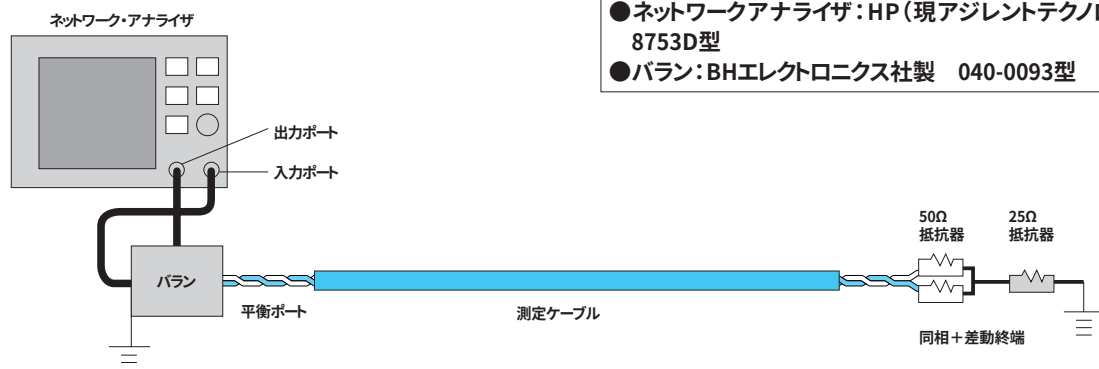
カテゴリ6 ケーブル LCL	
周波数 (MHz)	LCL (dB)
1.0	40.0
4.0	40.0
8.0	40.0
10.0	40.0
16.0	38.0
20.0	37.0
25.0	36.0
31.25	35.1
62.5	32.0
100.0	30.0
200.0	27.0
250.0	26.0

【表3】 コネクティングハードウェアのLCLの規格値

$$LCL > 28 - 20 \log(f/100) \text{ dB}$$

カテゴリ6 コネクティングハードウェア LCL	
周波数 (MHz)	LCL (dB)
1.0	40.0
4.0	40.0
8.0	40.0
10.0	40.0
16.0	40.0
20.0	40.0
25.0	40.0
31.25	38.1
62.5	32.1
100.0	28.0
200.0	22.0
250.0	20.0

【図1】 LCLの試験構成



このLCL (Longitudinal conversion loss: 縦方向変換損)というのは、平衡ツイストペアケーブルの平衡度の悪さが原因となって発生した不平衡信号(同相モード信号)から平衡信号(差動モード信号)へ変換された信号が近端側で反射として受信されるものです。

4) 測定方法

今回は、TIA/EIA CAT6の規格 ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1で規定されたケーブルのLCLの測定方法をご紹介します。

図1にLCLの試験構成を示します。この試験構成は、ネットワークアナライザを用いてLCLの周波数特性を調べるための構成になっています。試験に用いる部材と治具類は、まだ市販されておりませんので、弊社で設計し、それぞれの部材の専門メーカーに作らせた弊社独自のものですが、ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1の規格に適合した構造となっております。

- 測定周波数 1~250MHz
- バラン(平衡回路と不平衡回路のインピーダンス変換を行うためのトランス)を用いた測定
- 被測定対以外の対は $100\Omega \pm 0.1\%$ のチップ抵抗で終端を行なう

バラン(写真1)を使った測定では、バラン自身にも平衡度がありますので注意が必要です。バランは基本的には変圧器の一種ですので巻き線の関係や、コイルとケースの関係等により個体差が生じます。

【写真1】 バラン



使用測定器

- ネットワークアナライザ: HP (現アジレントテクノロジー) 社製 8753D型
- バラン: BHエレクトロニクス社製 040-0093型

【写真2】 ネットワークアナライザ



弊社では10数個のバランを用意し、それぞれの平衡度(LCL測定用のフロアになる)を測定し、規格を十分に満足しているバランの中から性能の最も良いものをLCLの評価に使用しています。

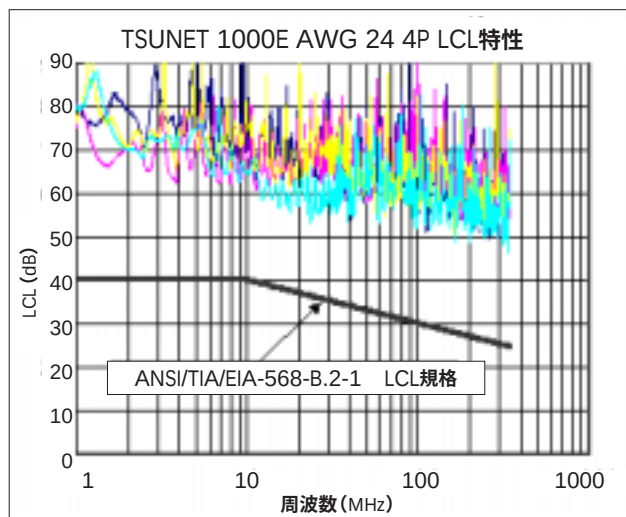
TIA/EIA CAT6の規格 ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1の中にもバランの性能特性が規定されています(表4)。

【表4】 試験に用いるバランの性能特性

パラメータ	周波数	規定値
インピーダンス 一次側	$1 < f < 250$	50Ω 不平衡
インピーダンス 二次側	$1 < f < 250$	100Ω 平衡
挿入損失	$1 < f < 250$	2.0dB 最大
反射減衰量(双方向)	$1 < f < 3$	15dB 最小
反射減衰量(同相モード)	$1 < f < 250$	20dB 最小
	$1 < f < 250$	20dB 最小
電力	$1 < f < 250$	0.1W 最小
	$1 < f < 250$	0.1W 最小
縦方向平衡度	$1 < f < 100$	60dB 最小
	$100 < f < 250$	50dB 最小
出力信号平衡度	$1 < f < 250$	50dB 最小
同相モード除去	$1 < f < 250$	50dB 最小

実際にバランを用いてケーブルのLCLを測定します。 その値からバランの電圧補正、コモンモード電圧の補正、ディファレンシャルモード電圧の補正を行って、被測定回線のLCLが求められます。測定結果については図2 試験データの例に示します。

【図2】 試験データの例

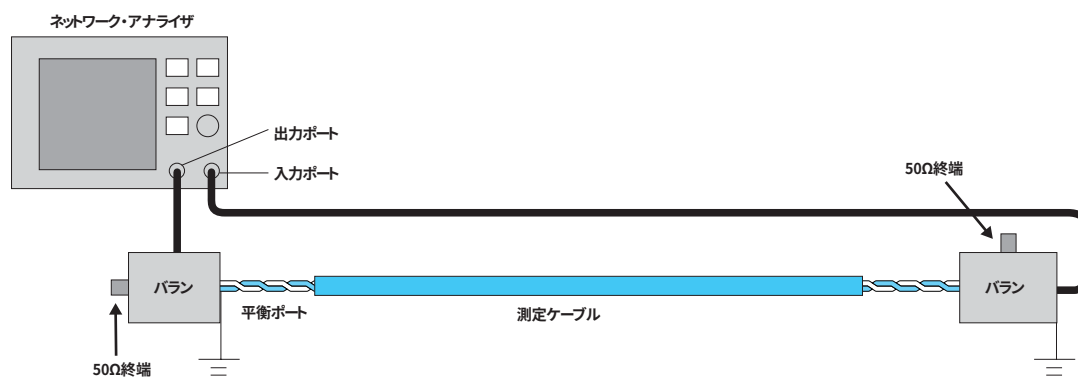


参考に図3にLCTL測定の試験構成例について紹介させていただきます。 LCTL (Longitudinal conversion transfer loss: 縦方向伝達変換損)というのは不平衡信号(同相モード信号)から平衡信号(差動モード信号)へ変換された信号が遠端側で伝達されて受信されるものです。

5) まとめ

グラフをご覧のように、TSUNET-1000E AWG24-4Pは規格に対して十分なマージンを持っております。 弊社では、このLCLをケーブル特性評価項目として取り入れ、伝送特性の厳しいCAT6ケーブルを、より安定した品質の製品といたしております。

【図3】 LCTLの試験構成



リンク試験データ

CAT6リンクにおけるコネクション数の及ぼす影響について

はじめに

今回のリンク試験データでは、「CAT6リンクにおけるコネクション数の及ぼす影響」について調査してみましたのでデータをご紹介します。これまでパーマネントリンクやチャネルなどといったリンクの構成をご紹介してきました。パーマネントリンク(図1)は両端のコネクタを含んだ永久施工された配線モデルとして定義されています。この時、図1の中に示したCP(Consolidation Point:分岐点)をオプションとして含んでよいこととなっています。つまり、パーマネントリンクは、このCPを加えるとケーブル+3つのコネクタ部(コネクション)から構成されていることになります。

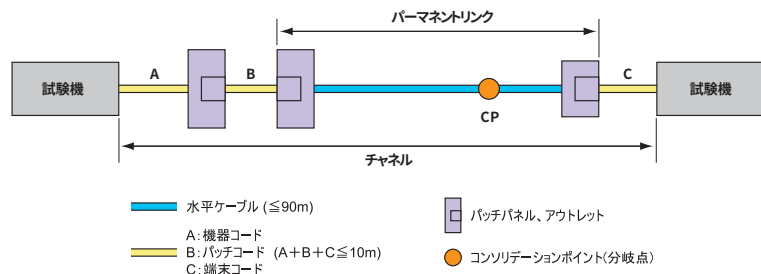
これに対してチャネル(クロスコネクトチャネル)は、図1に示したように試験機に接続する両端のコネクタは含まないモデルとなり、パーマネントリンク同様オプションのCPを1ヶ所含むことができるので、ケーブル+4つのコネクションから構成されていることになります。

これらのリンクは、性能評価を行うためのモデルとなります。実際の敷設時には、敷設環境によってこのパーマネントリンク(永久施工モデル)とチャネル(機器間モデル)に当てはまらないケースもあります。例えば、すでにHUBを4段まで重ねてしまい、最後の機器間(チャネル)に5ヶ所のコネクションが必要になった場合どうするでしょうか。HUBの追加はできないので、5コネクションの部分の性能を測り、規格を満たせば問題ないと判断してしまってもよいのでしょうか。

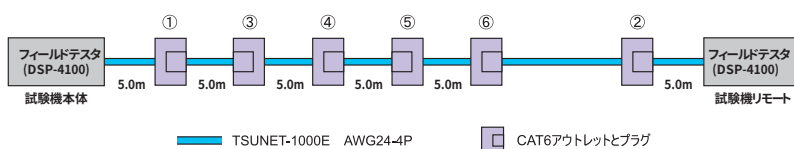
そこで今回は、リンク中にコネクション(コネクタ部)を増やしていくとリンク性能はどのような変化をしていくものなのか、評価を行いました。

興味深いデータが得られましたので是非ご一読ください。

【図1】リンクの構成



【図2】TSUNET-1000Eを用いたコネクション数の影響調査モデル



試験構成

図2に示したTSUNET-1000E AWG24-4P (CAT6水平ケーブル) 100mにコネクション (CAT6プラグ+ジャック)を次々に増やしていき、電気性能の変化を見ていきました。

図2は6ヶ所のコネクションを加えた図です。表1にリンクとコネクション位置、コネクション数を示しました。リンク1からリンク6まで、コネクションを1つまたは2つつ増やしていきました。コネクション間の距離は5.0mです。試験機にはフィールドデスタ DSP-4100 (フルーク社製)を用いています。

【表1】各リンクのコネクション位置とコネクション数

	図2のコネクションの位置	コネクション数
リンク1	—	0
リンク2	①	1
リンク3	①②③	3
リンク4	①②③④	4
リンク5	①②③④⑤	5
リンク6	①②③④⑤⑥	6

試験結果

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。今回は近端漏和減衰量(NEXT)と反射減衰量(リターンロス)の特性値のみご紹介させていただきます。

次ページの図5以降が今回評価を行ったリンク1~6の特性値です。まず、図5はリンク1のフィールドデスタ本体側から信号を投入した場合のNEXT特性を示しています。コネクションが0であるため、CAT6チャネル規格に対して10dB以上のマージン(余裕度)が

あります。図6はリンク1のフィールドデスタリモート側から信号を投入した場合のNEXTです。こちらも図5同様、10dBのマージンがあります。

このリンク1のフィールドデスタ本体側から5.0mの位置にCAT6プラグとCAT6ジャックを取り付け、1つのコネクション(図2の①)を追加したリンクがリンク2です。リンク2のNEXT特性(図7、図8)をみると本体側からみたNEXT性能が若干下がったようにみえます。リモート側からみた場合は、コネクション①を追加する前と変わっていません。

さらにリンク3のデータをみてください。リンク3は、図2に示しているコネクション①、②、③を追加したリンクです。このリンク3が通常のクロスコネクトチャネルの構成になります。図9(本体側)をみるとコネクタのピンNo.36-45の組み合わせのデータが大きく低下しています。これは、

RJ45コネクタ(プラグ)が持つ弱点である36-45の性能を下げるという傾向がここに現れています。コネクションが加えられる前のリンク1のグラフ(図5)の時は、36-45は他の組み合わせと同等なレベルにあります。しかし、コネクションを増やすと36-45のNEXTだけが著しく低下していきます。ただし、この場合でも6dB以上のマージンが得られています。リンク3のリモート側のデータをみまると本体側のデータと比べそれほど低下していないことが分かります。

図11と図12がリンク4のNEXTを示しています。リンク4は、リンク3のリンクにコネクション④を追加したリンクです。リンク3で現れた傾向がさらに強くなっていることが確認できます。この場合、本体側から15m以内に3コネクションあり、さらに等間隔で最悪値を最も引き起こす配線パターンと言われているものです。この場合でも約3dBのマージンがありました。リモート側のデータには変化がないようです。

図13、図14がリンク5のNEXTです。リンク4にさらにコネクション⑤を追加したのですが、図13(本体側)をみるとさらに少し特性値が低下していることが確認できます。図14(リモート側)は、大きな変化はありませんでした。

NEXTの最後のデータが図15と図16になります。これはさらにコネクション⑥を追加したものです。図15では、マージンが0.5dBとなってしまいました。本体側は特性値がこれだけ低下しているにも関わらず図16に示すリモート側の特性はほとんど低下することはありませんでした。これはなぜでしょうか? 同じ1つのリンクであるのに、信号を投入する方向を変えただけで、異なったデータが得られます。ここにリンクを両端から測らなければならない理由があります。リモート側から信号を投入した場合(図16)、漏話信号を多く発生するコネクション部まで距離があるために、コネクション部に信号が届くまでに信号自体がケーブルの電気抵抗により減衰します。コネクション部で漏れた信号が、リモート側まで伝わってくる間にさらに減衰してしまい、漏話信号は発生していないようにみえるのです。よってデータは良いデータとして測定されます。このことから、リンクやチャネルは両端から測定するよう規格にも定められています。

同じ漏話パラメータとして等レベル遠端漏和(EL-FEXT)があります。このEL-FEXTについては、今回の評価ではすべてのリンクにおいてCAT6規格に対し、10dB以上のマージンを持っていました。

図17～図28が、NEXT同様にリンク1～6までの反射減衰量(リターンロス)性能を示しています。

まず、図17と図18がリンク1の反射減衰量を示しています。これらはコネクションが0ですので、チャネル規格に対して十分なマージンを持っています。また本体側、リモート側、同じような波形が測定されています。

このリンクにコネクション①を追加したリンク2のグラフが図19と図20です。ここで、図19(本体側)をみると高周波側でコネクタピンNo.45が少し低下したことが確認されました。

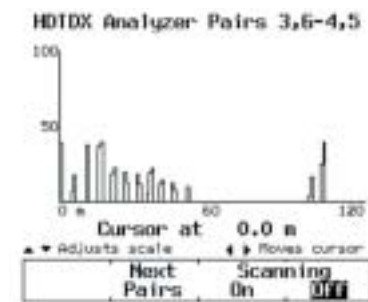
図21～図28まで眺めてみると、本体側のデータについてはコネクションが1つ増える度に高周波側でほんの少し低下していく傾向が確認できます。リモート側においては、ほとんど変化は確認さ

れませんでした。

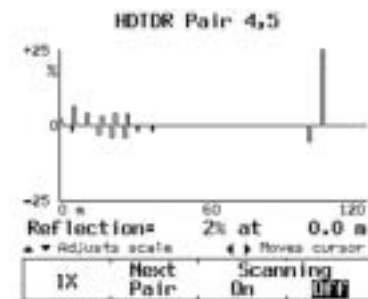
今回の試験ではコネクションの数は反射減衰量に大きな影響は確認できませんでした。

ここで、フィールドテスタDSP-4100の便利な機能をご紹介します。HDTDXとHDTDRという機能です。HDTDXとは、図3に示すように横軸に距離、縦軸にNEXTの発生レベルを示したものです。本体から何m先にどのくらいのレベルの漏話が発生しているか読みとることができます。施工後に配線システムの性能評価をした際、NEXTが規格を外れた場合、この機能を用いて、漏話レベルの高いところを見つけたし、コネクタの再加工を行うなど便利な使い方ができます。図4は、HDTDRです。これは先ほどのHDTDXが漏話レベルを表すのに対してこちらは反射レベル(インピーダンスミスマッチ)を示しています。

【図3】HDTDXの表示例



【図4】HDTDRの表示例



まとめ

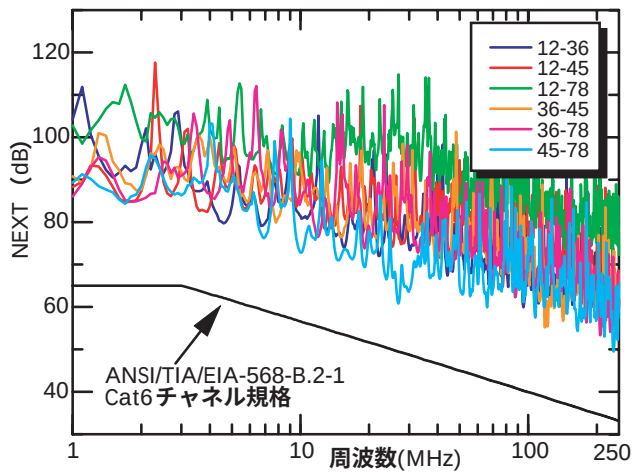
今回ご紹介しましたデータは、リンク中のコネクションの数がリンク全体の特性にどの程度影響を与えるものなのか調査したものです。また、5.0m毎にコネクションを作ることにより、複数コネクション部の近接効果の影響を紹介したものです。今回は6コネクションまで、すべての試験項目が規格を満たしました。しかし、これは6コネクションまで可能であるということではありません。通信は可能となるかもしれませんが、ANSI/TIA/EIA-568B.1の規格などには同一水平ケーブル内にはCPまたはTPIは1ヶ所までとされています。このため、規格に適合しないことになってしまいます。この点ご注意ください。

チャネルなどの特性は、信号を投入する端からコネクションまでの距離やコネクション同士の距離、位置関係により性能が大きく変化します。この点のノウハウも今後ご紹介していく予定です。

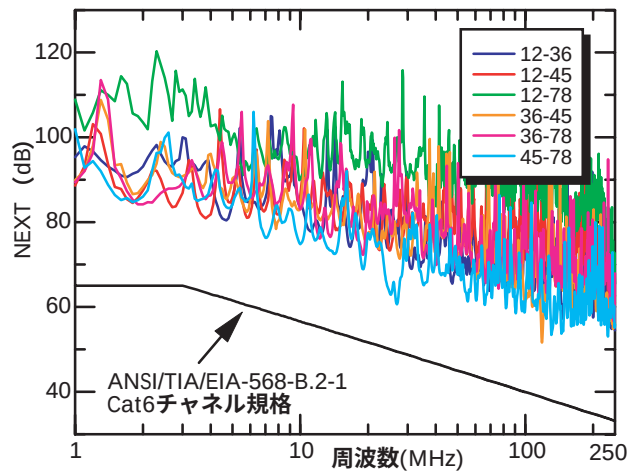
本試験データは、複数接続部のリンク性能への影響をご紹介しますことを目的としています。本試験に用いている部材のメーカー、型番などに関するお問い合わせについては、いっさいお答えできませんのでご理解ください。

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ひます。

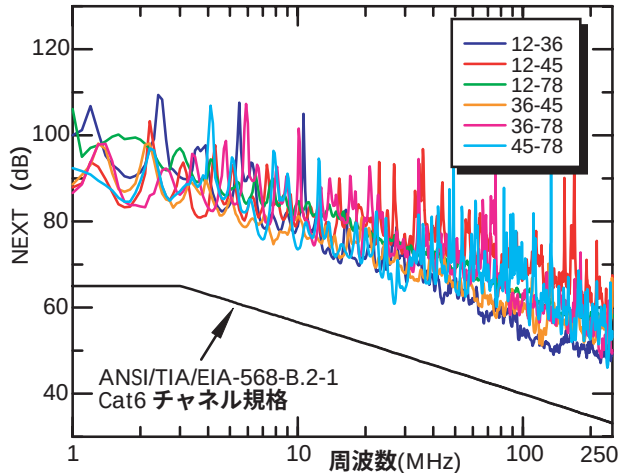
【図5】 リンク1のNEXT(本体側)



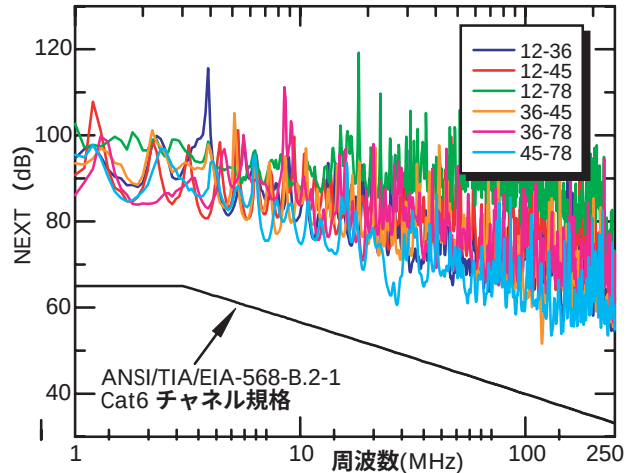
【図6】 リンク1のNEXT(リモート側)



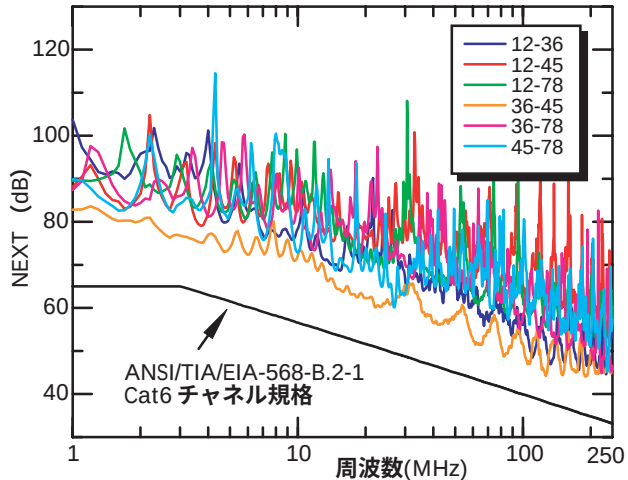
【図7】 リンク2のNEXT(本体側)



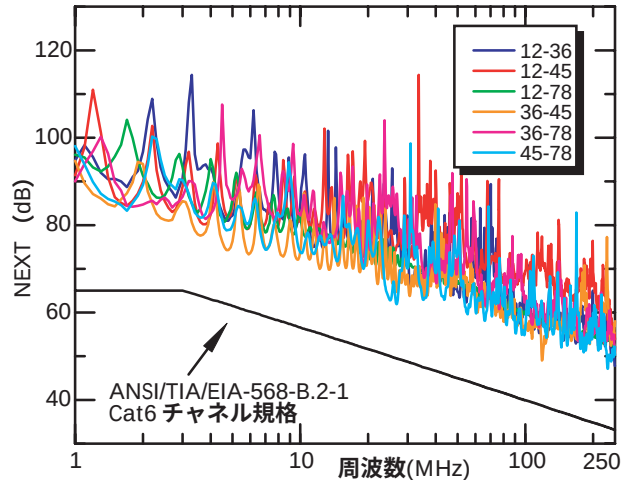
【図8】 リンク2のNEXT(リモート側)



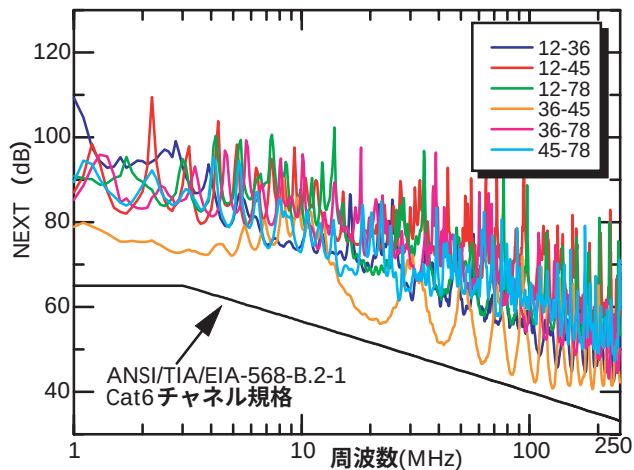
【図9】 リンク3のNEXT(本体側)



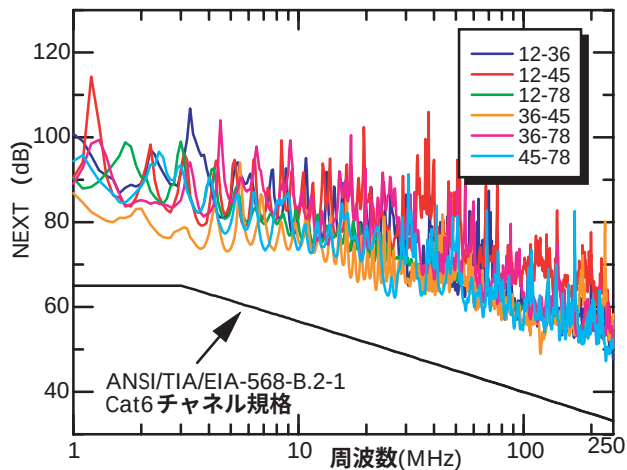
【図10】 リンク3のNEXT(リモート側)



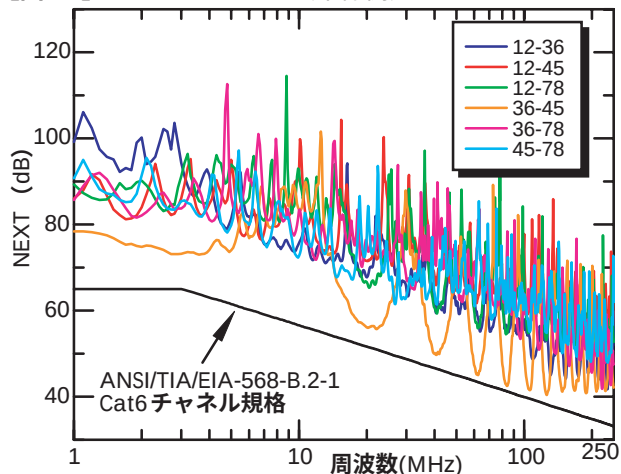
【図11】 リンク4のNEXT(本体側)



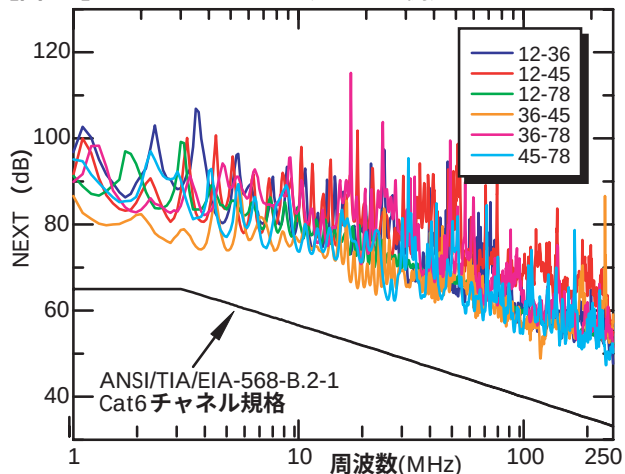
【図12】 リンク4のNEXT(リモート側)



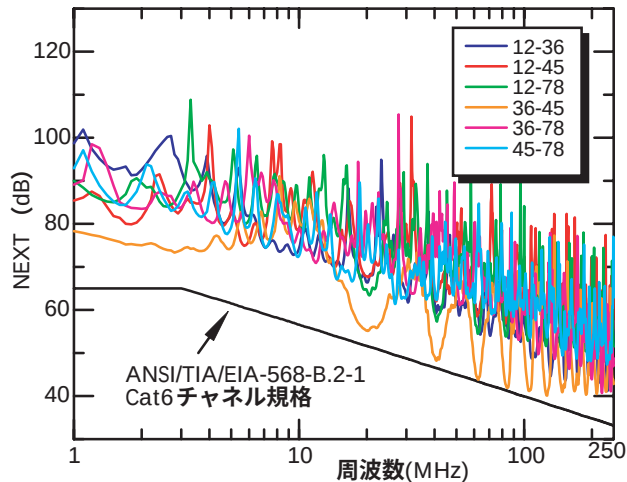
【図13】 リンク5のNEXT(本体側)



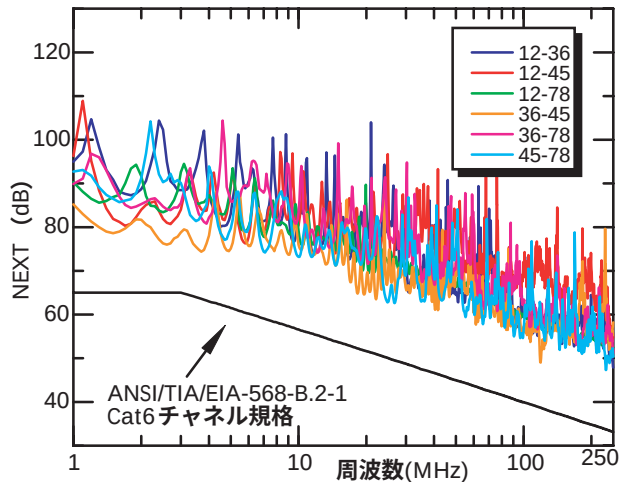
【図14】 リンク5のNEXT(リモート側)



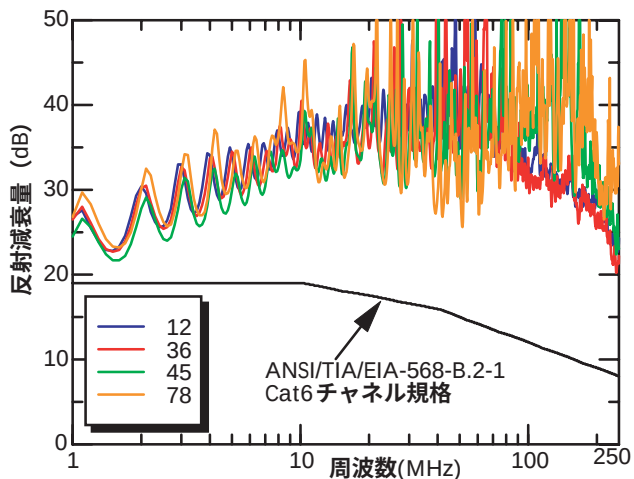
【図15】 リンク6のNEXT(本体側)



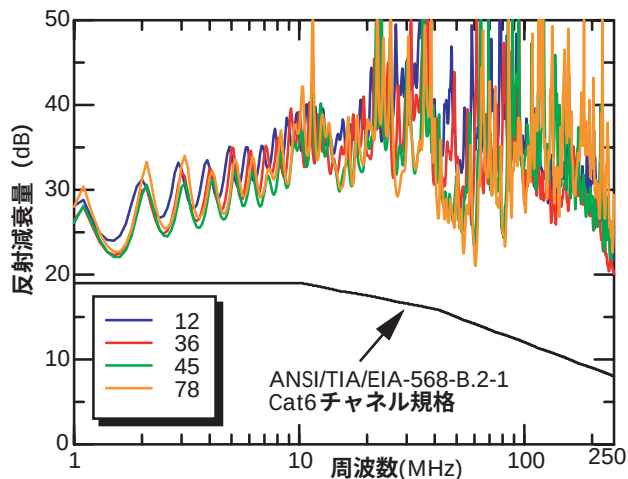
【図16】 リンク6のNEXT(リモート側)



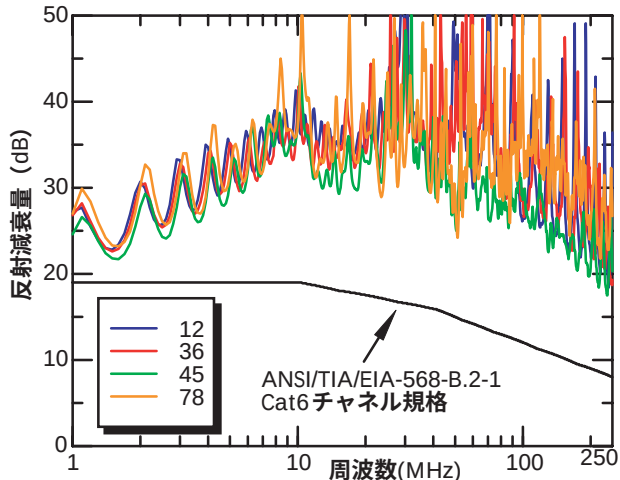
【図17】 リンク1の反射減衰量(本体側)



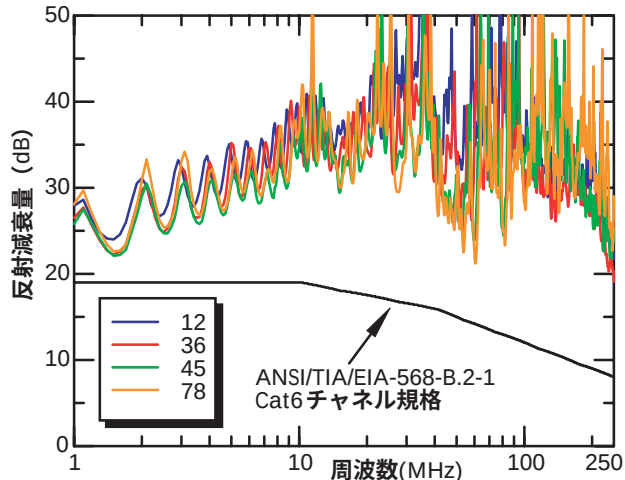
【図18】 リンク1の反射減衰量(リモート側)



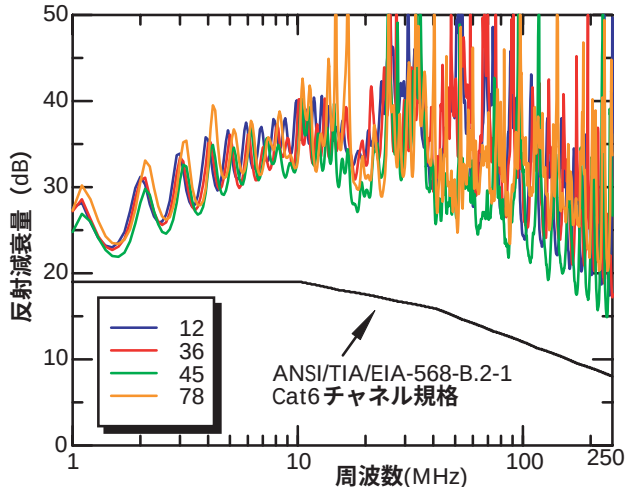
【図19】 リンク2の反射減衰量(本体側)



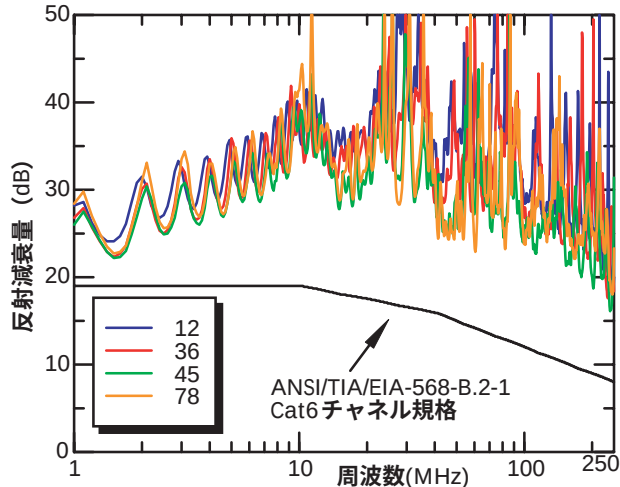
【図20】 リンク2の反射減衰量(リモート側)



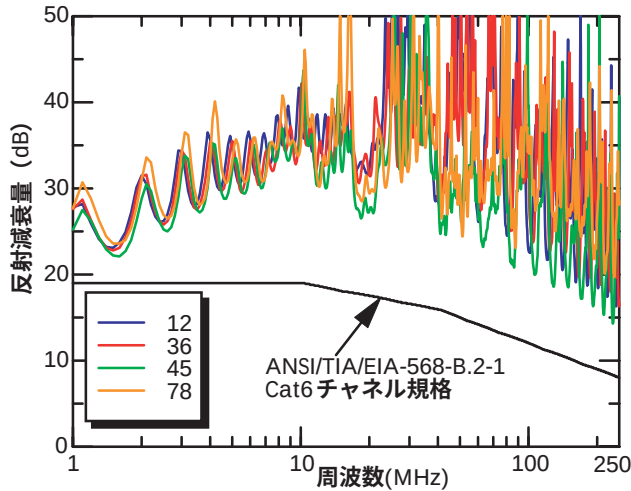
【図21】 リンク3の反射減衰量(本体側)



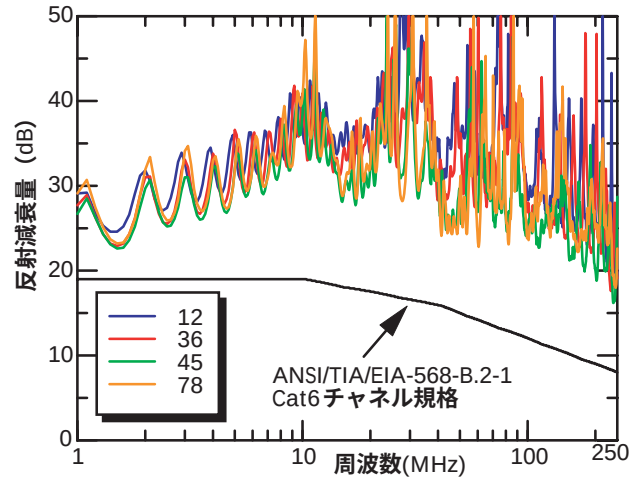
【図22】 リンク3の反射減衰量(リモート側)



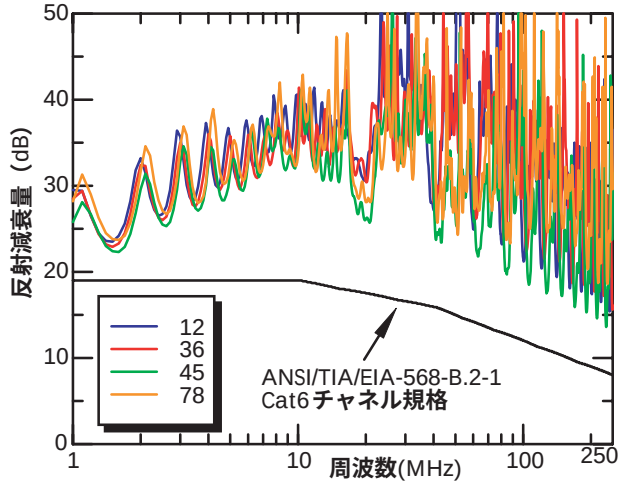
【図23】 リンク4の反射減衰量(本体側)



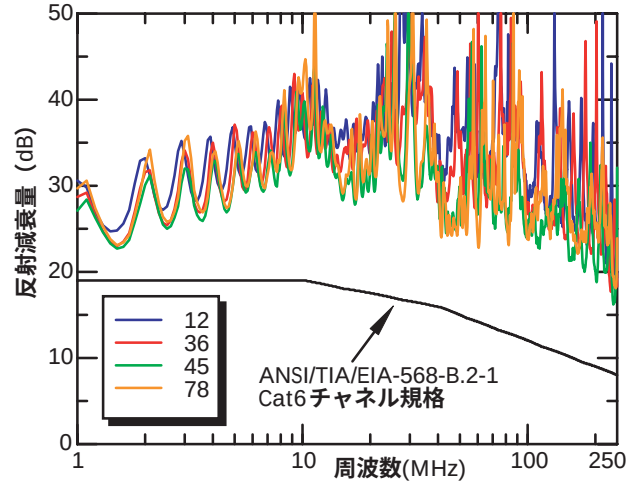
【図24】 リンク4の反射減衰量(リモート側)



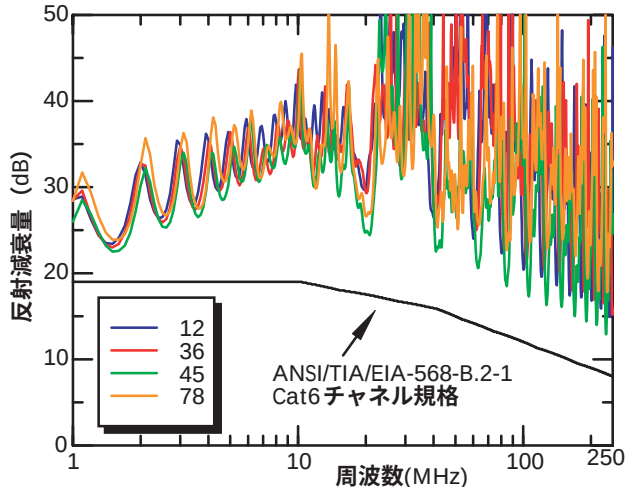
【図25】 リンク5の反射減衰量(本体側)



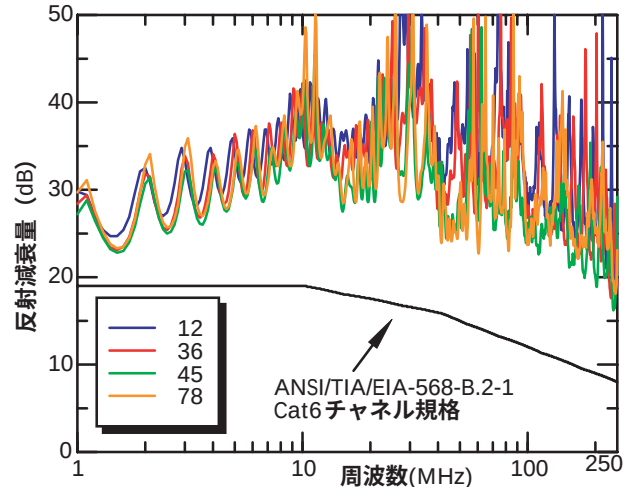
【図26】 リンク5の反射減衰量(リモート側)



【図27】 リンク6の反射減衰量(本体側)



【図28】 リンク6の反射減衰量(リモート側)



ANSI/TIA/EIA-606A-2002

Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings

「商用ビルの通信配線基盤の管理規格」

1 はじめに

このANSI/TIA/EIA-606A-2002規格については、すでに本誌第8号で初回制定版について紹介しているが、ちょうどそのころ、この規格については、第一回目の改訂作業が進められているところであった。その後2年が経過し、紆余曲折はあったようだが、2002年の5月にA版として制定されたのに伴い、ここに新規格の概要についてご紹介するものである。

内容について述べる前に、TIA/EIAがなぜこの規格を制定するに至ったかを、前回の紹介記事から新規格の冒頭に述べられているところを参考にして申し上げる。

すなわち、この規格はその名の通りに、商用ビル内の通信配線基盤の管理システムを提供し、そのビルの寿命が続く限り、ビルの管理者またはオーナーが容易に管理できるようにするために制定されたものである。新築の時だけでなく、その後、内部が改装されたり、テナントなどが数次にわたって変更されても、そのビルが存在する限りは、その中の通信配線基盤を管理する体制については、常に一定の管理体制で望む必要があることが強調されている。

ここでいう通信配線基盤とは、新規または改装されたビルまたはキャンパス内のワークエリア、成端ハードウェア、パッチング、クロスコネク、ダクトその他のケーブルの経路、通信クローゼット、機械室および通信ケーブル引き込み設備に付随する通信メディアの成端などを含んでいる。そして、旧版にはなかったことであるが、この改訂版の目的の一つは、昨今、情報通信システムに関するメーカや製品が多様化し、最終ユーザ、製造業者、コンサルタント、契約者、設計者、敷設業者および管理者等に対して、様々な情報通信配線用機器類があふれている環境において、情報通信配線基盤の管理方法の仕様化を進めるために必要な最小限度の標準的な管理技術について規定していることである。

また、この規格で強調されていることは、他のTIA/EIA規格にも見られるが、この規格には強制的な記述(shallで表現している)とおすすめの記述(should, mayまたはdesirableで表現している)について、はっきりと表現を異ならせているところがある。

すなわち、前者は、この規格の記述について最小限守ってほしい基本的なことが述べられているのに対して、後者では、将来的には建築技術や電気通信技術の進歩にあわせて

どのようにでも変更が可能であるが、現時点ではこの方法が良いであろうという内容を述べているのである。そして、この新改訂規格の内容のもっとも大きな特徴は、旧規格が管理対象および管理方法について細部にわたり規定しているのに対し、管理対象となる情報通信配線基盤の各要素構成について、その管理範囲または要素構成の規模によって4種類のクラス分けをしていることである。

そして、この規格もまた、TIA/EIAが制定している他の規格類(例えばANSI/TIA/EIA-568BシリーズおよびANSI/TIA/EIA-569A、ANSI/TIA/EIA-570A等の関連規格類)と同一の視点に基づいていることである。

2 改定内容

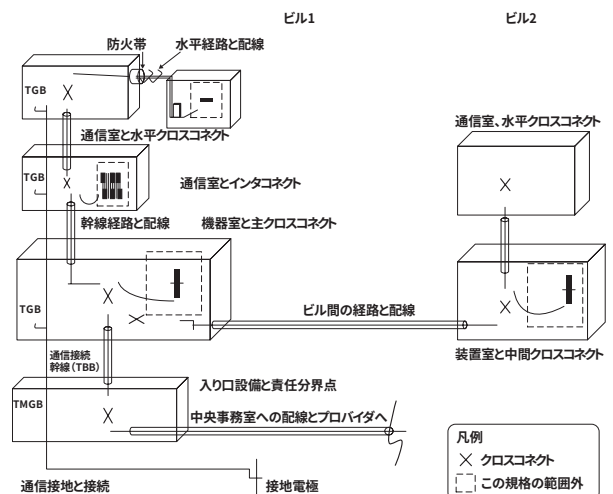
(1) クラス分け

改訂版では、管理する対象として、次の要素を指定しているが、それぞれを図示すると図1のようになる。

- 水平経路とケーブル配線
- 幹線経路とケーブル配線
- 電気通信接地とボンディング
- 空間(例えば、入り口設備、電気通信室、機械室など)
- 防火方式

そして、管理すべき基盤の規模を大きさと複雑さによって、それぞれのクラスに最小の単位を規定して、最小は水平回線から最大は複数のキャンパスまたはサイト構成まで、4種類に

【図1】 管理のための代表的な電気通信基盤要素のモデル



クラス分けするための単位としては、複雑さの単位を通信スペース(TS)として、機器室(ER)、共通機器室(CER)、通信室(TR)、共通通信室(CTR)およびケーブル引き込み設備(EF)などのスペース構成を複雑さの一つの指標としている。その具体的な要素構成と4種類のクラス分けの概略は表1の通りとなる。

【表1】 管理クラスに含まれる要素一覧

	管理クラスの範囲			
	1	2	3	4
通信スペース	R	R	R	R
水平リンク	R	R	R	R
通信接地主母線	R	R	R	R
通信接地母線	R	R	R	R
ビル幹線ケーブル		R	R	R
ビル幹線対光ケーブル		R	R	R
防火位置		R	R	R
キャンパス幹線ケーブル			R	R
キャンパス幹線対光ケーブル			R	R
ビル			R	R
キャンパスまたはサイト				R
スペース間の経路		○	○	○
ビルの経路		○	○	○
屋外プラント経路			○	○
キャンパス経路			○	○
キャンパス間の要素				○

注 R:要求範囲、○:オプション範囲

それぞれのクラスについてもう少し具体的に述べてみよう。

<クラス1>

このクラスは、一つの機器室(ER)がカバーしている管理範囲である。この中には幹線系の管理システムやキャンパスケーブル配線や屋外プラントの配線系はなく、単純な水平系ケーブルの経路のみであり、それより広範囲になるとクラス2以上の管理対象となる。そのほかには、通信スペース(通信室を含む)、通信接地主母線および通信接地母線が管理対象となる。ここでいう水平リンクとは、次の部材から構成されるものと規定され、それぞれに対する標識が詳しく決められ、それぞれを管理するための表示方法についても規定されている。

銅線系では「IDC接続されるコネクタを用いたパッチパネルのような接続部材、4対のUTPケーブル、ワークエリアの中で4対のUTPケーブルを接続するための通信用アウトレット/コネクタ、もしMUTOAがある場合は、MUTOAの中の通信用アウトレット/コネクタなど」

光ファイバ系では「通信室内のパッチパネル上の2心光ファイバ端子類、光ファイバケーブルの中の2心ワークエ

リア内の2心の光ファイバ用通信アウトレット/コネクタ類、もしMUTOAがある場合は、MUTOAの中の通信用アウトレット/コネクタなど」光ファイバのコネクタとしては、1心のコネクタを2つでも、2心型のコネクタでも良い。

コンソリデーションポイントがある場合はそれも含まれるが、初期敷設にはなかったものでも、後で増設された場合には、その増設後に表示するように求められている。

水平配線系については、各リンク毎に必ず次の項目について、管理記録をとるようにも規定されている。

- 水平リンクの標識(1次的な識別の表示)
- ケーブルのタイプ(4対、UTP、CAT5e、プレナムなど)
- 通信アウトレット/コネクタの位置(例えば部屋、事務室など)
- アウトレットコネクタの型(8ピンモジュラ型、CAT5e、T568Aなど)
- クロスコネクの設備の型(48ポートパッチパネル、CAT5e、T568Aなど)
- それぞれのリンクのサービス記録(例えば、1/21/01にCAT5e通線、4/22/01断線により再成端など)

<クラス2>

このクラスは、クラス1に指定される構成要素を全て含み、その上、幹線系の配線、複数要素の接地とボンディングシステムおよび防火システムを含む一つの通信設備の空間、または一つ以上の通信室をもつ一つのビル内の基盤に必要とする管理クラスである。ケーブルの経路は直感的には、これらの管理対象となるかもしれないが、オプションとしている。このクラス2の管理を運用するには、紙ベースか表計算用ソフトによる方法が用いられる。

このクラスでやらなければならない管理の記録について、例えば、幹線系ケーブル記録については次のように規定されている。

- ケーブルの識別(一次的標識用表示、例えば、2A/3A-1等)
- ケーブルの種類(600対 24AWG 遮蔽付ライザケーブル等)
- 一次側接続部材(例えば、36 568SCデュプレックスパネルなど)
- 二次側接続部材(例えば、36 568SCデュプレックスパネルなど)
- 各幹線ケーブルの対または光ファイバケーブルの各心線と他のケーブルとのクロスコネク接続一覧表等。

<クラス3>

このクラスは、ビルや屋外設備等の構成要素が含まれるキャンパスの管理について必要なことが述べられている。

このクラスには、クラス2に含まれる要素が全て含まれ、その上にビル内およびキャンパスケーブル配線について含まれる。さらに、クラス2でオプションと指定されている部分に加えて、屋外施設経路とキャンパス内の経路についてもオプションで追加されている。このクラスの管理手法としては、紙ベース、汎用表計算ソフトウェアおよび特殊目的のケーブル配線管理用ソフトウェアを使って管理できる。

管理記録の内容としては、次の事柄が指定されている。

- クラス2に指定されている全項目
 - それぞれのビルについてはビルの管理記録
 - 各キャンパス幹線系ケーブル配線についてはその管理記録
- この中で、例えばビルに適用される管理記録としては、次の事柄があげられている。
- ビルの名前 ●ビルの位置 ●全ての通信スペース
 - アクセス系の接続に関する情報 ●アクセス時間など。
- また、キャンパスの幹線系ケーブルに関する記録は、
- キャンパス幹線系ケーブルの標識 ●ケーブルの種類
 - 一次側通信室および二次側通信室の接続用部材の種類など。

<クラス4>

このクラスは、複数サイトのシステムを対象としているとともに、クラス3に含まれる構成要素は全て網羅している。

従って、キャンパスまたは各サイトを区別すると同時に、サイト間の経路についても規定されている。

このクラスに関する管理記録は、それぞれのキャンパスおよびサイトについて一つずつの管理記録を要求しており、そのために用いられる管理手法としては、汎用表計算用ソフトウェアと特殊目的ケーブル配線管理ソフトを使って管理される。

(2) 色別表示について

改訂版では、各セクション、ケーブル類および経路別に色別できるように規定している。

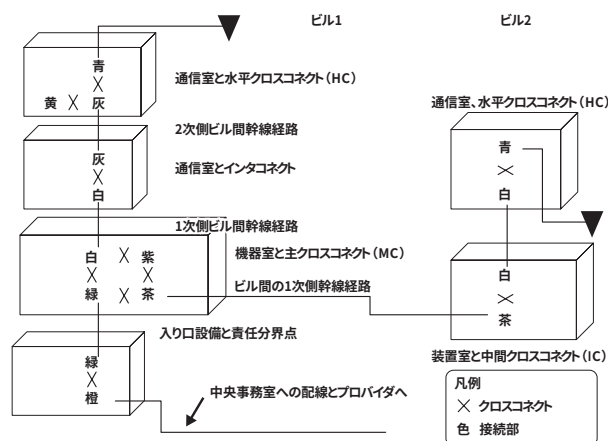
【表2】 接続点の色別

接続部の種類	色 別
責任分界点	橙
ネットワークの接続点	緑
共通装置	紫
キーシステム	赤
一次側幹線	白
二次側幹線	灰
キャンパス幹線	茶
水平配線	青
セキュリティその他	黄

<接続部の色別>

例えば、責任分界点からキャンパスに入るところの接続に始まり、ワークエリアまでの各接続点については、表2に示すような色別を決めている。これを図1の構成図に基づいて組み合わせてみると、図2のようになる。

【図2】 接続部の色別解説図



3

おわりに

今回改訂されたANSI/TIA/EIA-606A-2002規格は、初版が1993年に制定されてから、9年経過して改訂作業が完了したものである。TIA/EIA規格は原則5年で改訂することになっているが、それだけの日数を要したということで、その9年間の改訂作業がかなり難航したと聞いている。その最大の理由は、他の規格の改訂作業でも言われているようだが、改訂を進めている中で、次々に新しいシステムが開発され、伝送速度がアップし、多様な機器類の開発と適用が図られたことにある。特に、メタル系の機器類については、当初の10Mbpsから1Gbpsまで一気に100倍もスピードアップし、それに対応した機器類の開発と市場の投入が加速したことがあげられる。さらに、国際規格でも、この規格と同じ内容の規格の審議が始まっていることも、遅れた理由の一つではなかろうか。

国際規格の捉え方と、米国国内の事情は若干の相違があるようで、例えば、一昨年改訂が完了したANSI/TIA/EIA-568Bシリーズの規格と、昨年制定されたISO/IEC-11801-2002についても、ぎりぎりまで摺り合わせが行われた上で、制定されたとのことである。今後、日本国内においても、この規格に規定されていることと同じように、さまざまなLANシステムの管理体制についての議論が起きてくるのを期待したい。

「LSZHケーブル」

最近、LSZHという言葉を目にする方が多いかと思われます。これはロースモークゼロハロゲン(Low Smoke Zero Halogen)の略、すなわち低発煙性でハロゲン系の素材を含まない材料のことです。日本国内では、この種類の材料については、ノンハロゲン難燃プラスチックまたはノンハロゲン難燃ポリエチレン(NH-FRPE)というものがあります。このLSZHは、性能および材質的には、日本のノンハロゲン難燃ポリエチレン(NH-FRPE)とは異なるものと言われております。この材料は主にヨーロッパで使われております。別の略称では、LS0H(エル、エス、ゼロ、エッチ)と称することもあります。したがってLSZHケーブルとは、被覆材にハロゲンを含まず、かつ低発煙性、難燃性の材料を使用することによって、火災時の安全性を考慮されたケーブルをいいます。ヨーロッパでは、政府や地方自治体が建築物へのLSZHの仕様を推奨しており、公共の施設等にLSZHケーブルを敷設することが多くなっているようです。

LSZHを保証する規格は、一般的には国際規格を用いることが多いようですが、類似した国家規格を用いることもあり、メカにより適用する規格が異なっているのが現状です。以下に一般的な規格をご紹介します。

1. 低発煙性

IEC 61034(Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions)が適用されています。

2. 難燃性

IEC 60332-3(Tests on electric cables under fireconditions)が一般的です。また、絶縁単線やケーブル単線の場合にはIEC 60332-1を用いることがあります。

3. ノンハロゲン

ハロゲン酸などの腐食性ガスにはIEC 60754-1(Test on gases evolved during combustion of materials from cables - Part 1: Determination of the amount of halogen acid gas)、IEC 60754-2(Test on gases evolved during combustion of electric cables -Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity)を適用します。

以上がもっとも多く適用されているLSZHケーブルを保証する規格です。

その他、毒性を評価する基準には、NES*713 (Determination of toxicity index of the products of combustion from small specimens of materials)を用いることが多いようです。

*NES…Naval Engineering Standard

編集後記

2003年(ひつじ)の正月を迎え、このニュースレターも早いもので4回目の冬号となります。昨年は株価がバブル後最安値となり景気の話をしたくないほどでしたし、北朝鮮より一時帰国した拉致者のこともあるなか、W杯では日本代表がベスト16に入ったことやヒゲアザラシの「タマちゃん」が心に残る報道でしたね。それから冬の展示会は2月26～27日に「全通協テクノフェアin東京」が東京・有楽町の交通会館で開催されます。ご都合がつけば、ぜひお立ち寄りください。もうひとつ、今年はBICSI(Building Industry Consulting Service International)日本支部でRCDD(Registered Communications Distribution Designer)の資格試験が行われる予定です。これは米国で制定された情報通信配線システムの設計技術に関するBICSI資格の1つであり、今や全世界で通用され権威を持った資格です。海外では、LAN構築の入札にこの資格が必要とされ、日本でも同様な事例がでてきたそうです。これまでは米国などの海外で英語の試験を受けなければならなかったのですが、東京(4月下旬)で日本語の試験が始めて行われます。日本人では今まで一人しか合格していないという、かなり難しい試験ですが、日本語になれば合格率はアップすると思います。皆様も一度チャレンジされてはいかがでしょうか。試験日程が決定したらBICSI日本支部のホームページ(<http://www.bicsi-japan.org/>)に掲載されますのでご覧になって下さい。

さて、本号では、海外技術情報は「情報配線システムの設計と敷設(パートⅢ)」です。Q&Aはツイストペアケーブルの平衡度に関するパラメータのLCL・LCTLについてですが、まだなじみのないわかりにくいことを解説しています。リンク試験データは「CAT6リンクにおけるコネクション数の及ぼす影響」ですが、コネクションの数を増やしていき、その影響はどうなるかを実験しています。LAN関連規格は「ANSI/TIA/EIA-606A-2002 商用ビル内の通信配線基盤の管理システム」です。接続点の色分けなどの記載がありますが、これは管理記録としてどのようにわかりやすく残すかがポイントとなります。キーワードは主としてヨーロッパで使用されているLSZH(Low Smoke Zero Halogen)ケーブルについて解説しています。この記事が皆様の参考になれば幸いです。

余談ですがこの正月、15年ぶりに東京ディズニーリゾートに行ってきました。以前に行ったところは東京ディズニーランドだけだったのですが、ディズニーシーや2つのホテルを併せてリゾートになったのだそうです。大人にとっても楽しめるところは相変わらずですが、それよりも人の多さに驚きました。アトラクションに並ぶ列も長いし、営業時間ぎりぎりまで人が切れないのです。ここだけは不況知らずということが良くわかりましたが、日本の景気にこのパワーを分けてもらいたいものです。

2003年 1月31日 発行責任者 LANシステム部 大津光夫

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。
- 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。
- 加工製品には結線／レンジ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/>