

1 製品紹介

新製品のご紹介

2 海外技術情報

「ギガビットは10億ビット？ - ギガビットとそのサポート技術を考える - 」
出典 Cabling Business Magazine
2001年5月号

4 リンク試験データ

T568A配列結線とT568B配列結線の混在したCAT6チャネル特性

10 Q & A LAN工事上の問題点・ノウハウ

TSUNET-100Eを用いた家庭内LANの実例 その2

13 LAN関連規格

ANSI/TIA/EIA-758

「顧客所有の屋外設備用電気通信ケーブル配線規格」

17 2001年ジョイントセミナー開催案内

テーマ「メタル：CAT6最新規格動向

光：10ギガビットイーサネット最新規格動向」

17 編集後記

新製品のご紹介

新発売

エンハンスドCAT5 ScTP

TSUNET[®]-350E-LA

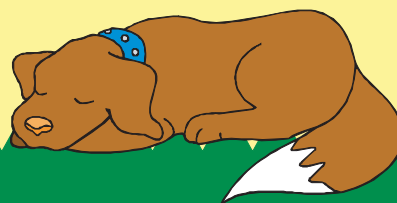
- ・EMI対策用CAT5e AWG24 ScTPケーブル。
- ・外被は環境に配慮した脱鉛PVCを使用。
- ・残量のわかるレングスマーク入り。

近日発売

SFF LAN用の代表的な光コネクタ
(Small Form Factor)

MT-RJ

- ・mini-MTフェルールを用いた2心光コネクタ。
- ・結合にはメタルのRJ-45と同様なラッチ方式を採用。
- ・サイズは2連SC光コネクタの約半分で高密度配線が可能。



海外の技術情報

"ギガビットは10億ビット?"ギガビットとそのサポート技術を考える

出典: Cabling Business Magazine 2001年5月号 P.18 ~

執筆者: Herbert V. Congdon II, Director of Systems Marketing,
Tyco Electronics Corporation

公称ギガビットのデータ伝送速度で作動する多数のデータ通信規格がある。これは同じギガビット伝送といっても、これらの規格がすべて同等であることを意味するのではなく、また置き替えることもできない。イーサネットや他の多くのデータ志向のネットワークにおいて、データはパケットの形で伝送される。パケット通信がどういうものかは、手紙にたとえるとわかりやすい。郵送される情報が封筒に入れられるように、コンピュータネットワークを介して送信されるデータはパケット (= 封筒) に入れられる。封筒にあて先が必要であるように、受取人あてに正確に配信されるためには、ヘッダー部分 (= パケットの最初の部分) に適切なアドレスが書かれなければならない。

ギガビットとは何か?

1ギガビットは10億ビット、あるいは1000メガビットである。ギガビットがいかに高速であるかは、1音声チャネル64kbpsに対して、1Gbpsでは同時に15,625回線分を伝送できるということである。また、1.44MBのフロッピーディスク上の情報は、11.5ミリ秒 (ms) で伝送できる。

ギガビットデータレートを提供できる技術について

ギガビットデータ伝送速度を提供できる主な技術は、イーサネット、ATM、ファイバチャネルの3種類である。

[イーサネット]

イーサネットは1973年、Xerox Palo Altoリサーチセンタで開発された。Digital Equipment社やIntel社も開発の初期段階には関与、最終的にはIEEEが802.3として規格化した。

イーサネットは共用ネットワークで、ネットワーク上のそれぞれのノードがネットワークアダプタを介して電話加入者が電話番号を持つようにイーサネットアドレスを持つ。ネットワークアダプタは、ホストコンピュータとネットワーク間のインターフェースの役割を果たす。

どのネットワークセグメントでも、伝送するノードは一度に1ヶ所だけである。同時に2ヶ所以上のステーションが送信しようとすると、パケットの衝突 (コリジョン) がおこる。この衝突を修正するために、メディア

アクセスメソッドが開発された。メディアアクセスコントロール (MAC) プロトコルにより、ノードは送信する前に、他のどのノードも送信を行っておらず、ネットワークがクリアであることを確認し、他の送信待ちのノードとの調整を図ってから送信を行うものである。

イーサネットの最大パケットは、1500バイト (1バイト = 8bit) のユーザデータを保持することができる。データファイルが1500バイトの限度を超えると、分解していくつかのパケットとして送信される。受信側では、ネットワークインターフェースアダプタがパケットを受け取り、データを取り出し、ヘッダ情報をもとに新たに組み合わせる。

イーサネットが開発された当時、10Mbpsは十分過ぎるほどであると考えられていたが、100Mbpsイーサネットが急速に浸透し、今日では多くのネットワークハブ・スイッチ・アダプタが10Mbps/100Mbps両方で動作可能である。ユーザが、より高い伝送能力を必要とするネットワークバックボーンに、より高速を求めるのにそう長くはかからず、ギガビットイーサネットとして知られている1000Mbpsが開発された。

ギガビットイーサネットは、ギガビットでの動作が可能であるからといって、ネットワークが常にギガビットで動作するというのではない。いくつかの信号の衝突が発生し、再送を要求すると、データ速度は劇的に落ちてしまうからである。

[ATM]

長きにわたり、ネットワーキング専門家によると、電話・テレビ・コンピュータデータネットワークはそれぞれ独自のネットワークシステム上に構築されると言われてきた。しかし今日技術の進歩により、音声・画像・データの情報すべてを、一本に統合したネットワーク上に伝送することが理論上可能となった。データ速度自体は音声・画像・データをカバーするのに十分高速であるが、しかし問題はそれだけでなく、音声信号の遅延の解決であった。時分割多重 (TDM) 方式を使用することにより、それぞれのユーザに対しての専用回線なしで、信号間のギャップは探知できないほど短くなる。TDM方式は音声通信に有効に働く。

しかし、データ通信では、伝送効率においてTDM方式は障害となる。音声と異なり、コンピュータはデータをコンスタントな流れで送受

信する傾向にないからである。非同期転送モード(ATM)はどんなデータタイプでも扱うことのできる統合ネットワークのために開発されたネットワーク技術である。ATMは、53バイトのブロックデータからなるセルのコンセプトに基づいている。ATMのセルは、イーサネットのパケットに似ていると考えられるかもしれないが、重要な相違は以下のとおり: 長さがさまざまであるパケットとは異なり、ATMのセルはサイズがコンパクトで、53バイトの一定長と決まっている。セルサイズが一定であることは、音声通信において、ATMネットワークはTDMベースのシステムのタイムスロットに簡単に交換処理が可能であることを意味する。データ伝送において、ATMネットワークインターフェースはデータを48バイト単位に区切り、それぞれをATMのセルに送り込む。(53バイトのうち5バイトはヘッダ情報に使われ、48バイトがユーザデータ用)

ATMのデータ速度は高速になる傾向にある。一般的に使用されているデータ速度は、OC-3 155Mbps、OC-12 622 Mbps、OC-48 2.5Gbpsである。最もギガビットに近い伝送速度はOC-24の1.25Gbpsだが、一般的に出回っている機器はOC-12か48用である。

[ファイバチャネル]

メインフレームやスーパーコンピュータは、超大容量のディスクチャネルを必要とする。高性能計算システムのチャネル付属ストレージ対応を目的として、1989年、ファイバチャネルが開発されたが、一般的なネットワークにも使用可能である。

ファイバチャネルは、最小のオーバーヘッドで、サーバ間やサーバとストレージ間の相互接続を最大にするために設計された。2148バイトのフレーム(ヘッダーと区切り記号の36バイトと、データフィールド2112バイト)を使用する。これらのフレームは、65,536フレームまで結合することができる。このとても大きな数列により、2点間でデータの膨大なブロックが伝送可能となる。ブロック自体が大きいと、データのあて先を指示するためのオーバーヘッドは、全体に占める割合として小さなものですむ。ファイバチャネルの本来のデータ速度は100MBps(メガバイト)である。データは実質1.0625Gbpsで流れるが、オーバーヘッドを考慮すると有効な処理能力は800Mbpsとなる。10.51875Gbpsで作動する10ギガビットファイバチャネルは、10ギガビットイーサネットと同時に規格化されると見込まれる。

何を選択したらよいか？

この問いに対する答えは常のとおり"時と場合による"である。これらのネットワーク技術はすべてデータを移動させるが、それぞれが異なったフィロソフィを使っている。

ATMは、音声・ビデオ・データの高品質でのサポートを提供している。しかしLANにおいてATMは、主としてコストと複雑さが原因となり、イーサネットにそのマーケットシェアで大きく水をあけられている。ただし、ATMはテレフォニキャリアネットワークにとっては、根強い解決策であることが証明されている。

イーサネットは、LANにおいてはほぼ他のネットワーキング技術を凌いでいる。イーサネットの開発者は、すでに次世代高速技術である10ギガビットイーサネットに着手している。これはおそらくインターネットサービスプロバイダや競合するローカル通信事業者をターゲットとした、メトロポリタンエリアネットワーク(MAN)、さらにはワイドエリアネットワーク(WAN)対応のようである。このことはイーサネットとATMの間で興味深い戦いを引き起こすであろう: つまり、イーサネットはWANの領域に拡大するか?あるいは、ATMはLANの領域に拡大するか?ということである。

ファイバチャネルが強いのは、高性能コンピュータやサーバとそのディスク記憶装置間のリンクとしての役割である。ファイバチャネルは、ストレージエリアネットワーク(SANs)、サーバやサーバのクラスタをつなぐ専用ネットワーク、サーバとディスクサブシステムのリンクでは支配的なシステムである。

一般的にプライベートネットワークでは、ある場所全体をサービスするためにイーサネットを使用し、異なる場所と場所の間にはファイバチャネルを使用している。これにより、ローカルトラフィックでバックボーンに負担をかけることなく、データ速度を最大限にすることができる。

サマリー

ここで行った比較は、それぞれの技術に触れた程度の簡単なものである。ある環境において、1つの技術が他の技術より良く稼動するということはあるが、どんな技術も不十分なケーブルインフラストラクチャ上ではうまく働かないということを認識することが重要である。

ネットワーキングエレクトロニクスのベンダーの多くが、直面する最大の制約は、顧客がそのネットワークを運用する配線である、と語るであろう。正しい製品の選定・敷設技術・テストにより、あなたのネットワークが今日の、そして明日のアプリケーションに、確かに対応するものとなるであろう。

TSUKO付記

今回はギガビットデータ伝送技術に関する記事の要約を掲載いたしました。「ギガビット対応のケーブルを」というお客様のご要望は特に今年になって増加しております。弊社ギガビットイーサネット対応のメタルケーブルは、1000BASE-T対応(IEEE)エンハンスドCAT5ケーブル TSUNET-350Eシリーズ、さらに次世代超高速LAN 1000BASE-TX(TIA/EIA審議中)およびATM 1.2Gbps対応 CAT6ケーブルであるTSUNET-1000Eがございます。また光ファイバケーブルについても、50/125、62.5/125ともギガビット対応の製品がございます。

記事の最後に「...最大の制約は、顧客がそのネットワークを運用する配線である」という文章があります。より高速のネットワーク、よりマージンを持った安全な配線システムを、というご期待にお応え出来る様、今後とも製品ラインアップを充実させ、高品質の製品を提供できるよう努力してまいります。

リンク試験データ

T568A配列結線とT568B配列結線の混在したCAT6チャネル性能

はじめに

みなさんは、ケーブルをコネクタに取り付ける際、T568A配列で結線をしていますか？ それともT568B配列の結線をしていますでしょうか？（T568A配列、T568B配列について、ご存じない方は次ページの「T568A、T568Bってなに？」をご覧ください。）最近のアウトレットやパッチパネルは、T568A、T568B兼用タイプがほとんどです。また、弊社のケーブルもT568A結線をされてもT568B結線をされても十分な特性を持つよう設計されています。これらのことから、T568A、T568Bのどちらに統一されても問題ありません。

しかし、みなさんは次のような状況に遭遇したことはないでしょうか？例えば、パッチコード以外の情報配線システムは、T568Aで構築したものの、手元にあるパッチコードはT568Bだった...なんてことはありませんか？この場合、T568Aのパッチコードを作製したり、発注されたりしていると思います（それともそのままT568B結線タイプのパッチコードを使用していますか？）。

今回の検証試験データをご覧になれば、この疑問はすっきり解決します。是非今後の仕事へのノウハウとしてご活用下さい。

今回の試験では、A社製のCAT6パッチパネル、CAT6アウトレットと弊社CAT6ケーブル「TSUNET-1000E AWG24-4P」を用いたCAT6チャネルを組み合わせて試験を行いました。なお、実験に用いたパッチパネル、アウトレットはT568A、T568B兼用タイプです。チャネルは、図1a、図1bに示しました2種類のチャネルを構成し、チャネル特性にどのような影響があるか調べました。図1aに示しましたチャネ

ルは、T568A配列の結線のみで構成した場合のCAT6チャネルです。図1bに示しましたチャネルは、水平ケーブル部分の結線のみ（両端）をT568B配列とした場合のCAT6チャネルです。試験機にはネットワークアナライザ（アジレント・テクノロジー社製）を用いました。本試験データは、FD側、TO側のチャネル両端から試験を行いました。ここで「FD側」とは、図-1a、図-1bのチャネル構成左側から信号を投入した場合の特性を示しています（FD: Floor Distributor, 機器室、配線室のことです）。また「TO側」とは、チャネル構成右側から信号を投入した場合の特性を示しています（TO: Telecommunication Outlet, 通信アウトレット、端末側のことです）。

本試験データは、ページの都合上、CAT6規格（ドラフト）で検討されている項目のうち、挿入損失量（インサーションロス）、近端漏話減衰量（NEXT）、等レベル遠端漏話（EL-FEXT）、反射減衰量（リターンロス）と計算から求めた電力和近端漏話減衰量（パワーサムNEXT）、電力和等レベル遠端漏話（パワーサムEL-FEXT）のみ紹介させていただきます。

試験結果

はじめに、挿入損失量（図-2、図-5）をご覧ください。図-2は、T568Aのみで結線したチャネルの挿入損失量、図-5はT568AとT568B混在で結線したチャネル2の挿入損失量を示しています。ともにFD側から測定したものです。この2つのグラフを比べると

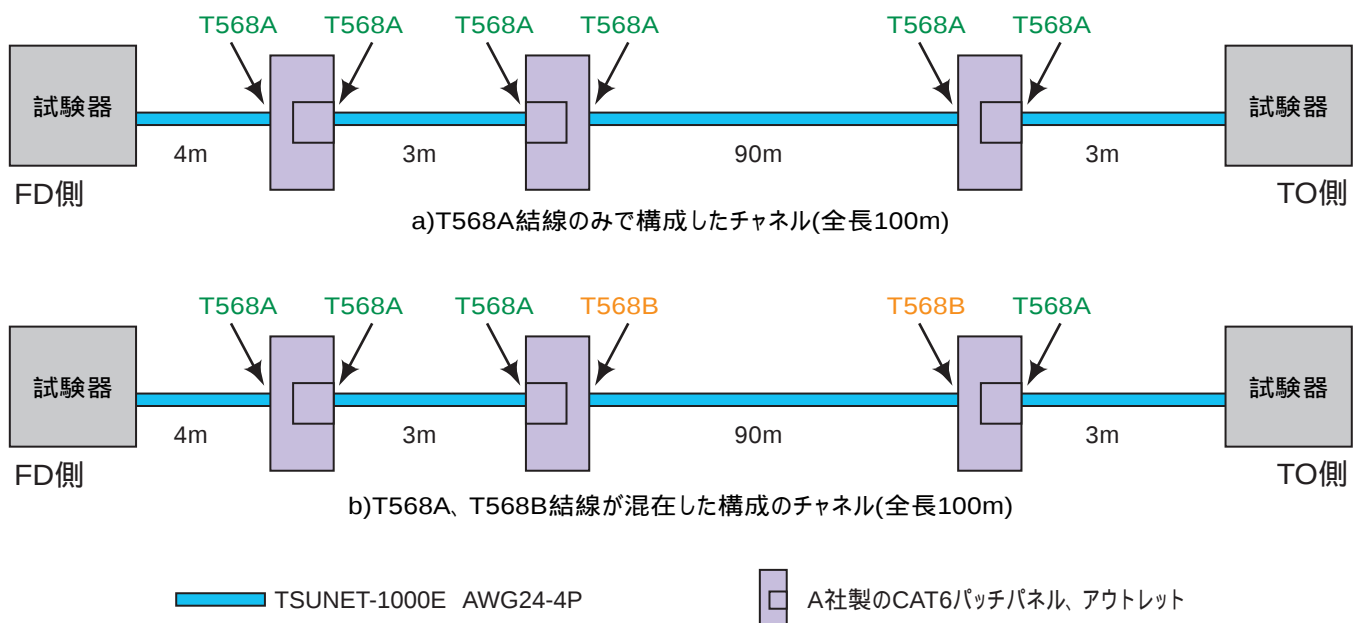


図-1 試験チャネルの構成(チャネル全長100m)

ほとんど同じカーブを描いています。図-14、図-17も合わせて見て下さい。これらは、TO側から測定した挿入損失量になります。この2つのグラフを比べても違いは見つかりません。結線が混在していても、挿入損失量には、特性的に影響はないようです。また、図-2と図-14、図-5と図-17をそれぞれ比べても違いはありません。違いがないと言うより、この場合は全く同じデータのように見えます。実は、T568A、B混在などにかかわらず、挿入損失量については、FD、TO側などの方向性はないとされています。このため、同じようなデータが得られています。ハンディタイプのテストなどのほとんどが他のパラメータについては、両端から測定しているにもかかわらず、挿入損失量や信号損失量については、片側からしか測定しないのはこのような理由があるようです。

近端漏話減衰量(NEXT)のグラフは図-3、図-6です(FD側)。このグラフを比べてみても、特に大きな差は確認されず、CAT6規格(ドラフト)に対して、十分なマージン(余裕度)を持っています。TO側から見たNEXT(図-15、図-18)をみても、大きな差は確認されませんでした。

これらNEXTの特性値から、計算で求めた電力和近端漏話減衰量(パワーサムNEXT)のグラフ(図-4と図-7、図-16と図-19)は、NEXT同様、結線による特性の差は確認されませんでした。次に等レベル遠端漏話(EL-FEXT)のグラフ(図-20、図-23)を比較してみると、測定された漏話の波形は異なっているものの、規格(ドラフト)に対する最悪値のマージンをみるとFD側、TO側共にほぼ同等なチャンネル性能といえます。

電力和等レベル遠端漏話(パワーサムEL-FEXT)も、EL-FEXTと同様な傾向が確認され、十分なマージンが確認されています。

最後に、反射減衰量のグラフです。こちら、前述した他のパラメータ同様、特に大きな差は確認されませんでした。

今回の検証試験では、チャンネル中、最も長い距離を占める水平ケーブル部分の両端の配列を変更して試験を行いました(水平ケーブルの両端のみT568B結線、他はT568A結線)。しかし、すべてT568A配列で結線したチャンネルと比較しても、差はほとんど確認されませんでした。

試験結果

今回のリンク試験データをご覧いただいたとおり、T568A配列のみのチャンネルとT568A、T568Bが混在したチャンネルでは、特性の差は確認されませんでした。これは、組み合わせたそれぞれの部材がT568A配列でも、T568B配列でもCAT6規格(ドラフト)を満たすため、これらを組み合わせたチャンネルとして規格(ドラフト)を満たしたのです。本試験では大きな差は確認されませんでした。が、100%問題がないとは言いきれません。部材どうしの“相性”もからんでくるからです。相性についてはT568A、T568Bの混在したチャンネルだけに言えることではなく、T568Aのみの構成の場合でも発生する問題です。

本試験結果は、異なった配列の混在をお勧めするものではありません。

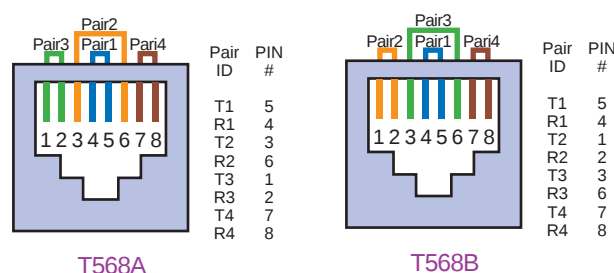
どうしても変更不可能な配列結線があった場合などに、やむを得ずこのような対処が可能であることを述べたものです。また、T568A結線とT568B結線の電気特性から見た意味合いを理解していただくものです。T568AとT568Bは全くの別物と考えている方もおられます。また、T568AとT568Bが混在すると通信ができないと思われる方もいらっしゃいます(もちろん、ストレート、クロスオーバー結線には注意しなければ通信はできませんが...)。結線パターンが混在した場合だけに限りませんが、ハンディタイプのLANテスターなどで特性のチェックは必要となります。また、T568AとT568B結線が混在した場合、配線システムの管理が大変複雑になり、トラブルの原因にもなりかねませんので、T568Aまたは、T568B結線に統一されることをお勧めします。現在はT568Aタイプが主流のようです。

本試験データは、T568AとT568B配列の違いとは何であるのかを紹介することを目的としています。本試験に用いている部材メーカー、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下さい。

T568A、T568Bってなに？

一般にLANで使用されているRJ-45タイプのコネクタには、T568A配列、T568B配列という2種類の結線配列を用います(結線配列とは、ケーブルのどの心線をコネクタのどのピンNo.に接続するかということです)。この2種類の配列を図に示す次のようになります。



ここでこれらの違いは、どこかという、T568AではピンNo.1、2にケーブルの第3対め(ペア3)を接続し、ピンNo.3、6に第2対め(ペア2)を接続します。これに対して、T568Bは、ピンNo.1、2に第2対め、ピンNo.3、6に第3対めを接続します。他の配列は同じです。T568AとT568Bの違いでは第2対めと第3対めの対燃り線が入れ替わることになります。これは、ピンNo.1、2と3、6を使用するアプリケーション(10BASE-Tなど)の場合、パッチコードの両端をT568Aとした場合や、両端をT568B結線にするとストレート結線のパッチコードとなります。また、片端T568A、もう片端をT568Bとするとクロスオーバー結線のパッチコードとなります。

T568A、T568Bについてさらに詳しく知りたい方は、TSUKOニュースレター第6号P16の「キーワード"RJ-45 or RJ-11"」をご覧ください。

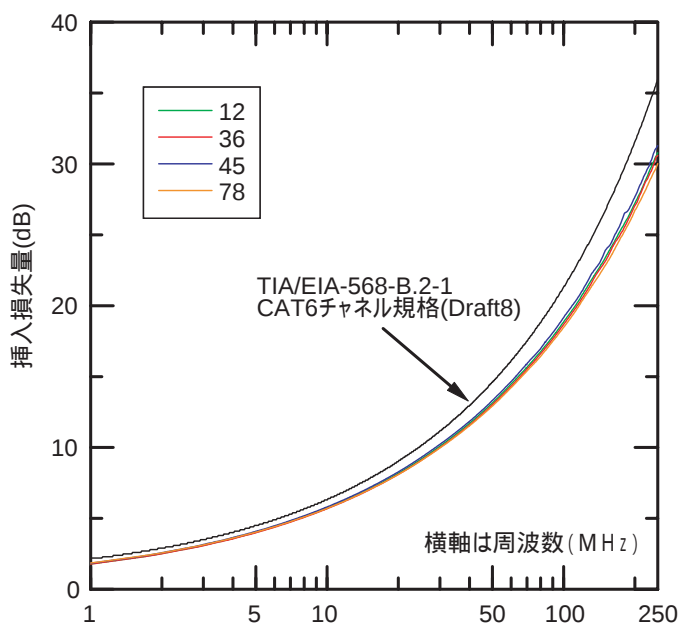


図-2 T568Aのみで結線したチャンネルの
挿入損失量(FD側より測定)

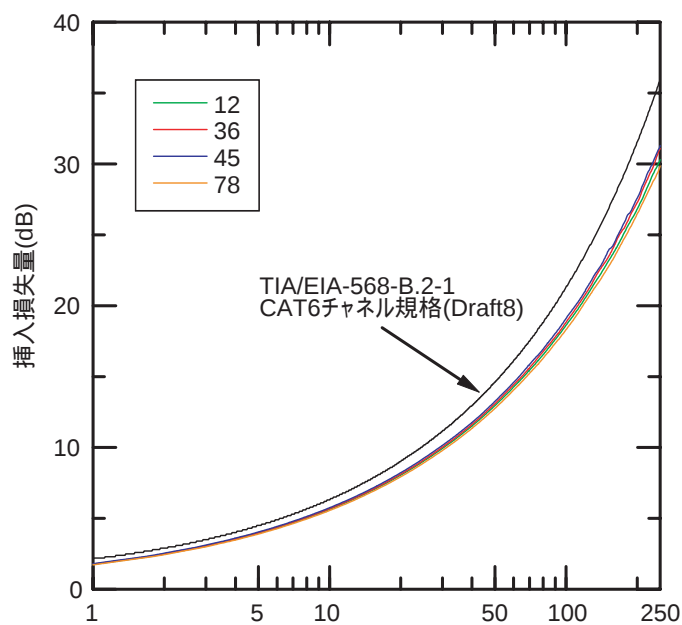


図-5 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
挿入損失量(FD側より測定)

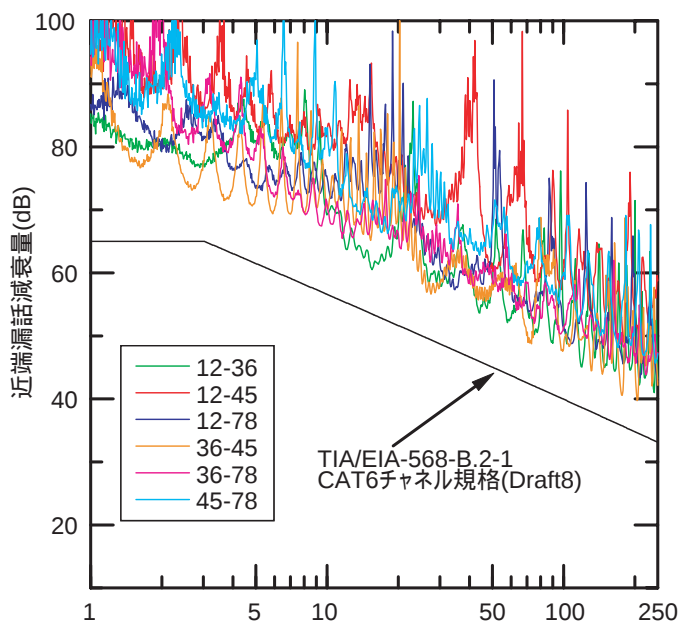


図-3 T568Aのみで結線したチャンネルの
近端漏話減衰量(FD側より測定)

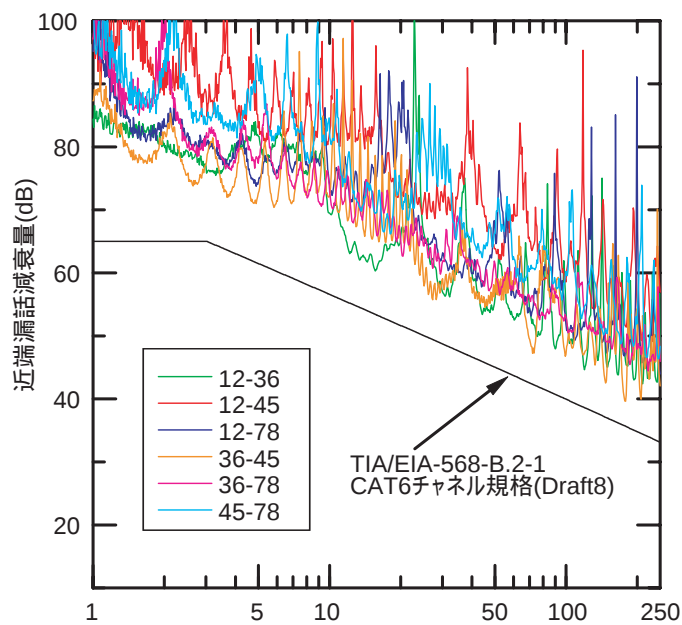


図-6 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
近端漏話減衰量(FD側より測定)

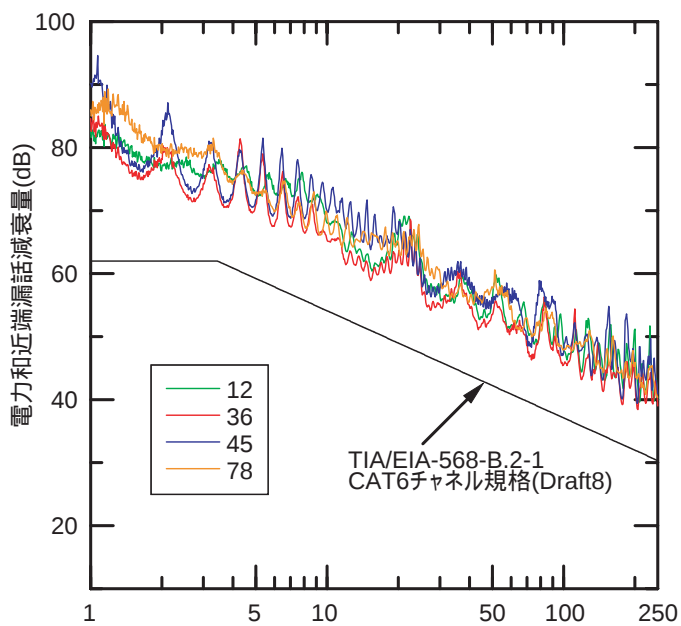


図-4 T568Aのみで結線したチャンネルの
電力和近端漏話減衰量(FD側より測定)

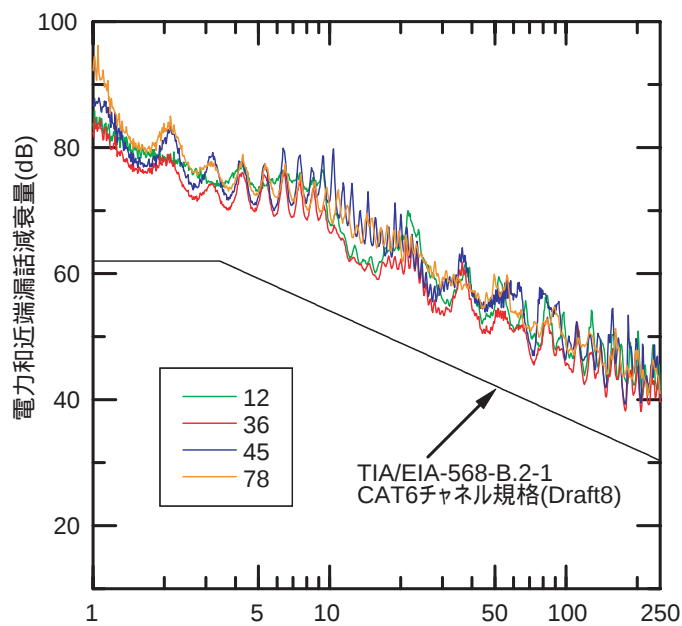


図-7 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
電力和近端漏話減衰量(FD側より測定)

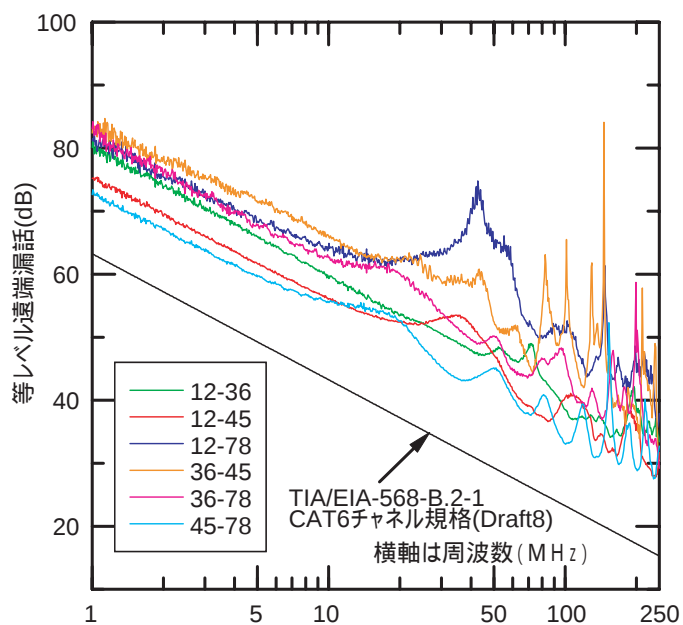


図-8 T568Aのみで結線したチャンネルの等レベル遠端漏話(FD側より測定)

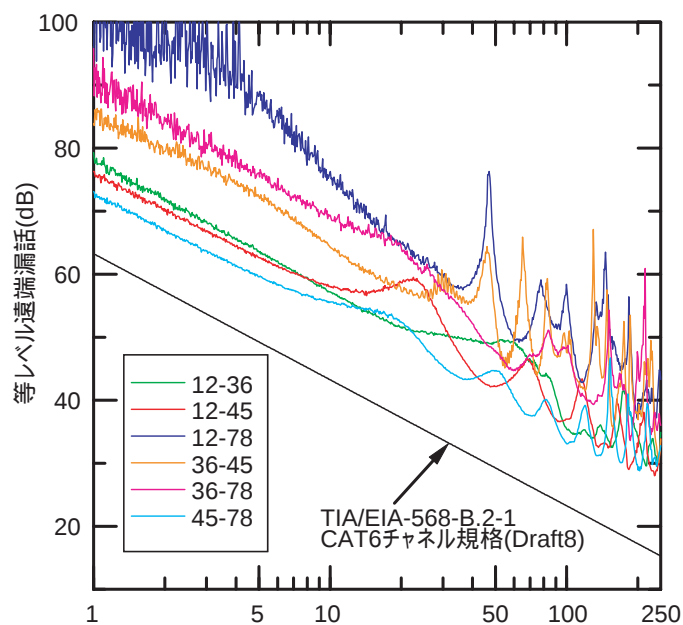


図-11 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの等レベル遠端漏話(FD側より測定)

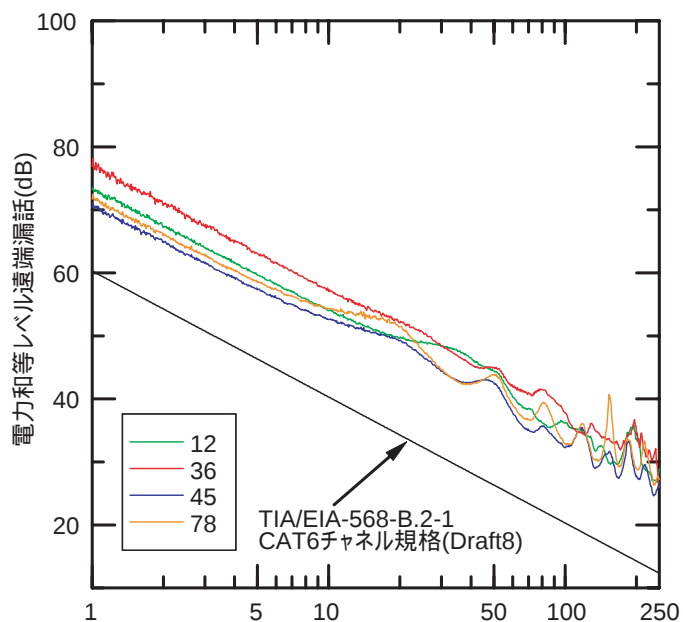


図-9 T568Aのみで結線したチャンネルの電力和等レベル遠端漏話(FD側より測定)

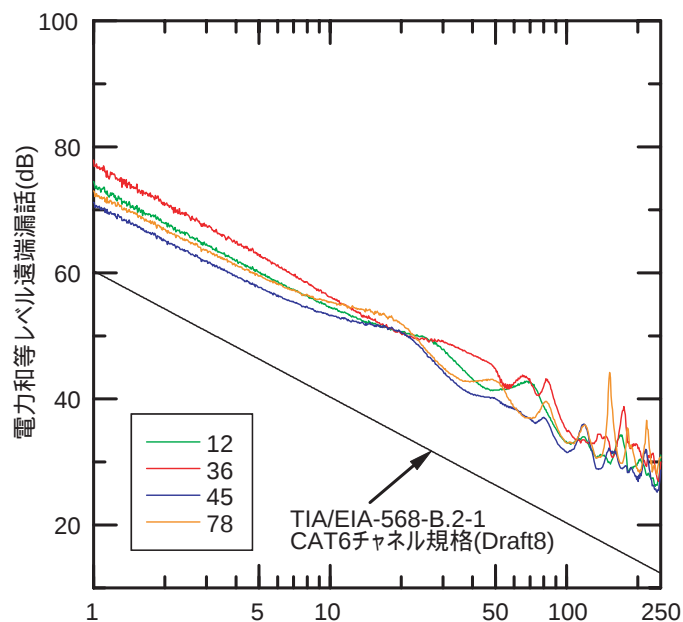


図-12 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの電力和等レベル遠端漏話(FD側より測定)

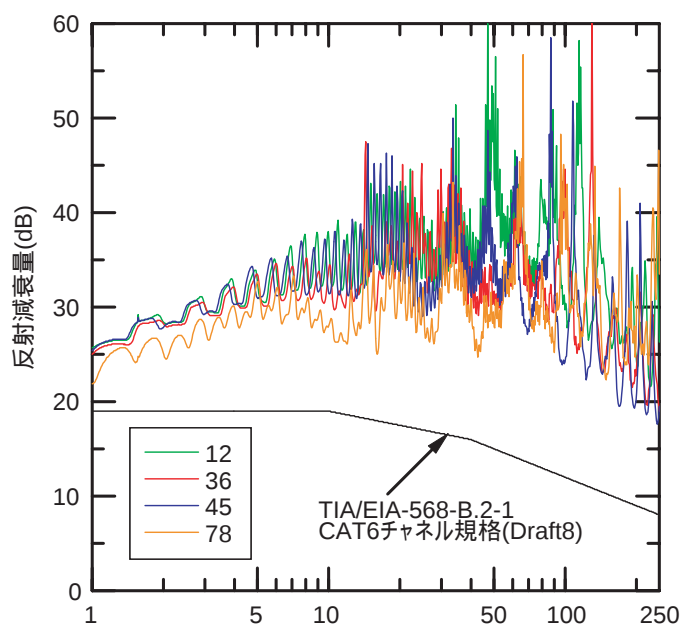


図-10 T568Aのみで結線したチャンネルの反射減衰量(FD側より測定)

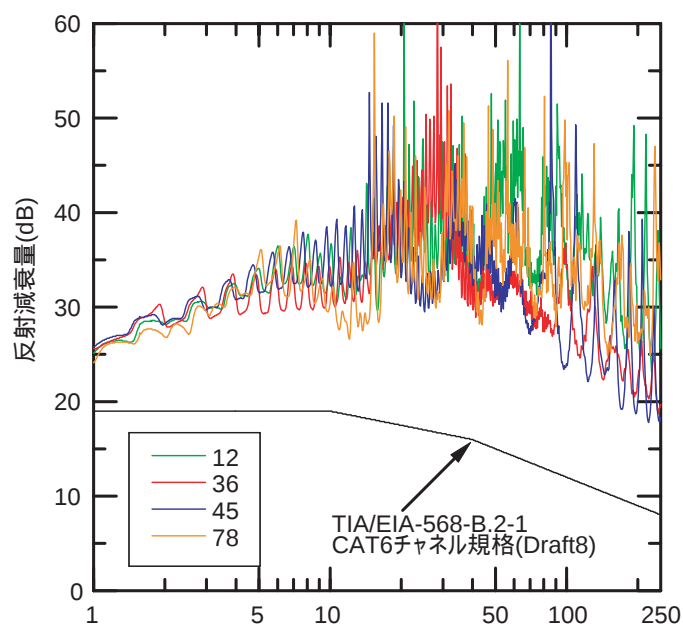


図-13 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの反射減衰量(FD側より測定)

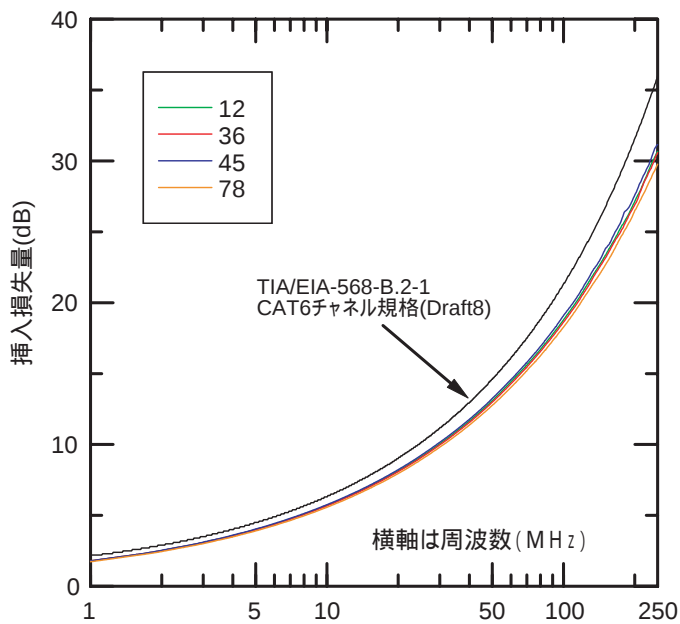


図-14 T568Aのみで結線したチャンネルの
挿入損失量(TO側より測定)

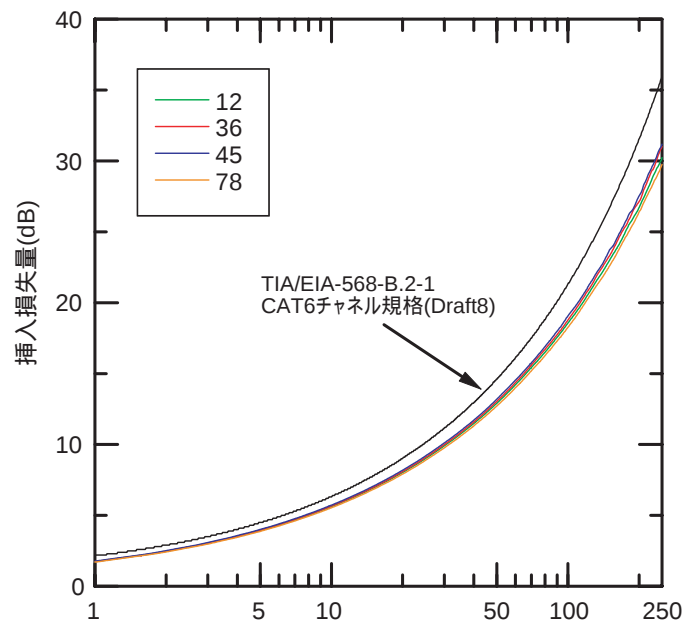


図-17 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
挿入損失量(TO側より測定)

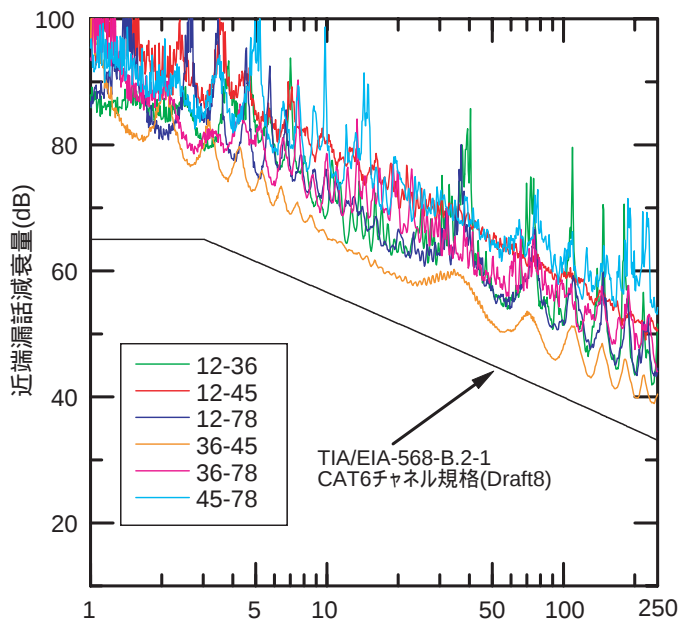


図-15 T568Aのみで結線したチャンネルの
近端漏話減衰量(TO側より測定)

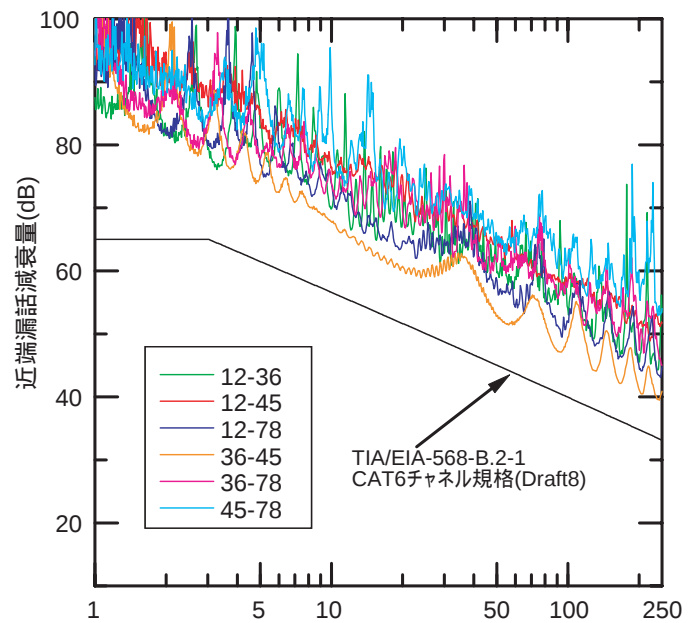


図-18 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
近端漏話減衰量(TO側より測定)

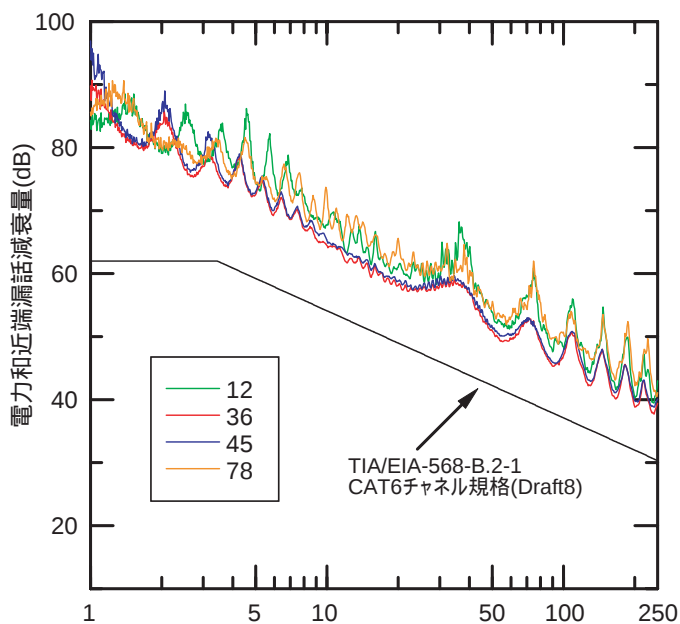


図-16 T568Aのみで結線したチャンネルの
電力和近端漏話減衰量(TO側より測定)

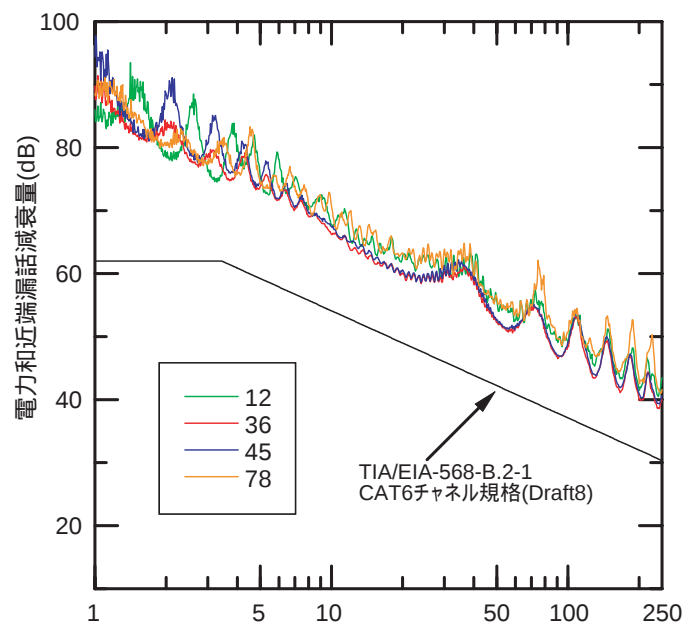


図-19 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
電力和近端漏話減衰量(TO側より測定)

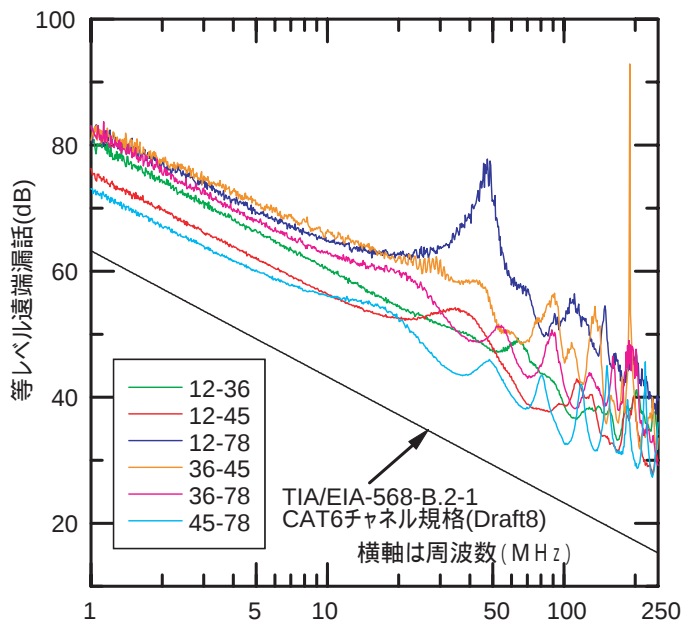


図-20 T568Aのみで結線したチャンネルの
等レベル遠端漏話(TO側より測定)

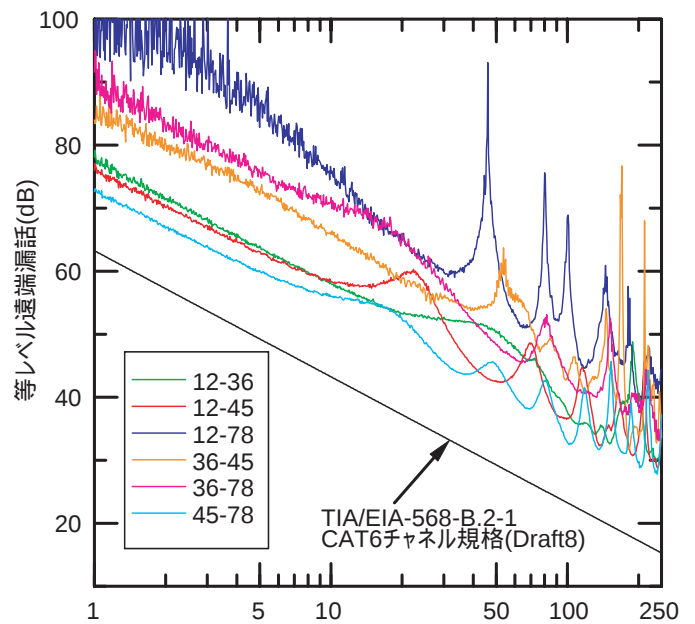


図-23 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
等レベル遠端漏話(TO側より測定)

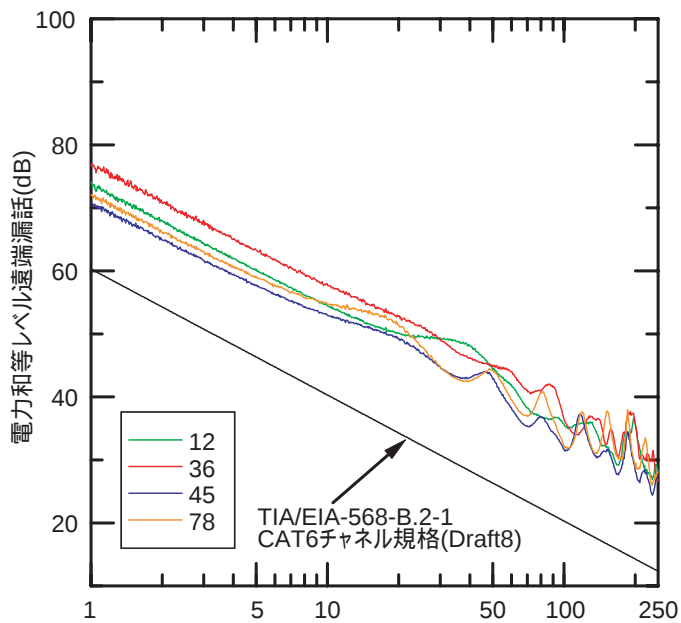


図-21 T568Aのみで結線したチャンネルの
電力和等レベル遠端漏話(TO側より測定)

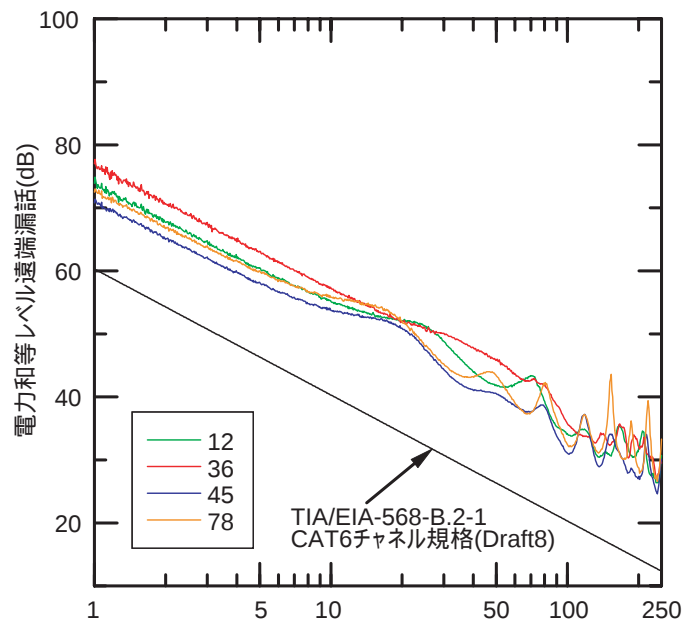


図-24 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
等レベル遠端漏話(TO側より測定)

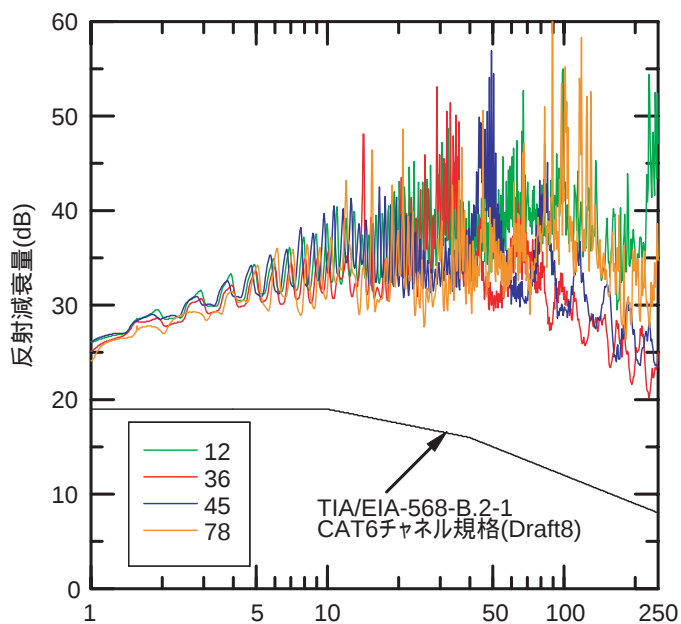


図-22 T568Aのみで結線したチャンネルの
反射減衰量(TO側より測定)

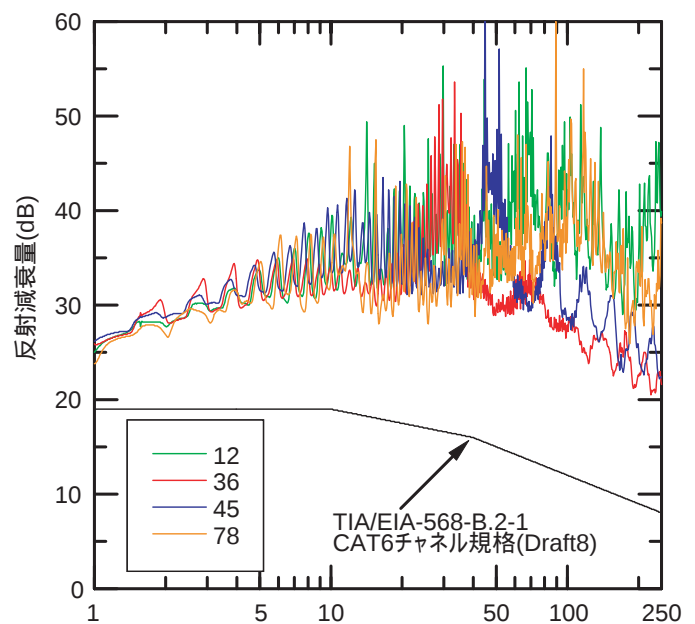


図-25 T568AとT568B混在で結線したチャンネルの
反射減衰量(TO側より測定)

LAN工事上の問題点・ノウハウ

お客様の質問に答えて[その9]

TSUNET-100Eを用いた 家庭内LANの実例その2

お客様から寄せられた質問に対する回答と実験を行い、不具合の発生状況について調査した結果を報告いたします。
今回は、弊社のケーブルを使用した家庭内LANの一例をご紹介します。

Q

最近 HOME LANとか家庭内LANなどのニュースをよく目にします。
御社のTSUNET-100Eケーブルを使用した家庭内LANの実施例がありましたらご紹介ください。

A

弊社のケーブルを使用して家庭内LANを構築されたお客様は多数あります。取材の依頼を致しましたところ、新築と既設それぞれの方から取材のご快諾

をいただいておりますので、そちらのお宅でどの様にLANを構築されたか紹介させていただきます。
今回は既設住宅の場合についてご紹介します。

1. 住まいの状況

Sさんの住まいは千葉県佐倉市にある5LDKの新築建売住宅(写真1)で、昨年3月末に入居しました。こちらの地域は佐倉市の第3セクターである東関東ケーブルテレビ二九六(現:広域高速ネット二九六、以下CATV296)のサービス圏内で、昨年4月からはインターネットの正式サービス(以下NET296)も開始されています。NET296は上り64Kbps、下り128Kbpsの常時接続で、PCの数を制限していないため、HUBを使って何台でも接続可能とのことでした。

入居時には各部屋にCATVの配線まではされていましたが、NET296には対応していませんでした。電話(ISDN)はダイニングに引き込まれ、そこから全室に向けて一筆書きで配管(内径16mmCD管)がされておりまして。



写真1 住宅の全景

2. 家族と間取り

家族構成はSさんご夫婦とお子さん3人の計5人。1階のダイニングとリビングは家族の団らんの場で、2階の主寝室はSさんご夫婦が、洋室A、B、Cはお子さんが使用し、和室は来客用として使用されているとのことでした(図1)。

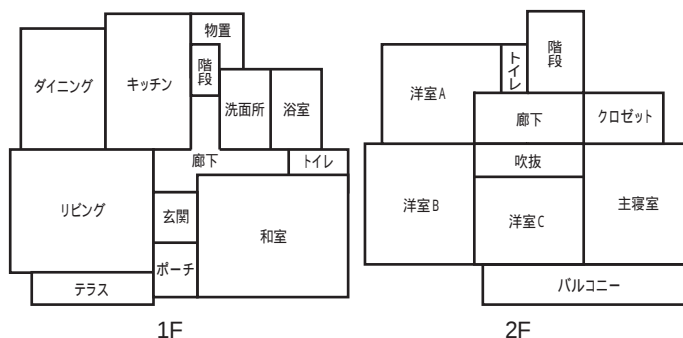


図1 住宅の間取り

入居当時は、主寝室(Sさん)と洋室A(長男)にPCが置かれており、その後、洋室B(次男)にもPCが追加されました。Sさんは会社からノートPCを持ち帰ってダイニングまたはリビングで仕事をすることがあり、最大4箇所ですべて同時にPCを使用することが少なくありません。いずれは洋室C(長女)とダイニング(家内、団らん用)にもPCを増やすことを想定しており、6箇所の同時使用が見込まれています。

3. ホームLANの計画

入居前にCATV296およびNET296を申し込んでおいたそうです。CATV296は入居と同時に開通しましたが、NET296は工事待ちで5月初めの開通という話でした。約1ヶ月のブランクができたので、その間にホームLANを構築することにしたそうです。

基本構想は、5LDKの全7箇所に情報コンセントを設置し、LAN、電話、テレビが使えるようにすること。配線は電話用の配管を使うことにしましたが、HUBからのCAT5ケーブル6本と電話線2本を16mmのCD管に収容することは無理。まずは一筆書きの配管に対応するバス型の10BASE-2を検討しましたが、パソコン類は既に100Mbpsに対応しており今さら10Mbpsへの後退は受け入れられないとのこと。

そこで、インターネットで情報配線について調べ、弊社のホームページを参考にされたとのこと。詳しいことはメールによりケーブルの選択、接続方法、注意点などについてお問い合わせいただきました。いろいろ検討された結果、多対ケーブルの使用を考え、TSUNET-100E 0.5-12Pを使用することになったそうです。

ホームLAN計画にあたっては以下を基本方針とされました。

- 全室で同時にインターネットにアクセスできること
- ファイルとプリンターなどの周辺機器を共有できること
- とあえずは手持ちのルータを利用してSDN経由でインターネットに接続する

NET296開通時には、配線の変更なしで移行できること(現在の状態)

露出配線を避け、スマートな情報コンセントにする

4. 配線

天井裏にCATVの分配器(写真2)がある洋室BをNET296の入口とし、ケーブルモデムとスイッチングHUBを配置されました(写真3)。洋室Bは配管ルートに中央にあり、スター型配線にすると、両側に向けてLANを3回線ずつ送り出すことになります(図2)。

電話は起点のダイニングに近い洋室Aにルータを配置されました(写真4)。ルータからは、アナログ3回線が出ており、ダイニング、洋室A、その他に分配されたとのこと。ダイニングから洋室AへはSDNが引かれているので、この区間はデジタル、アナログで往復することになります。

また、情報コンセントの例(リビングの場合)を、写真5に示します。



写真2 CATV分配器



写真3 ケーブルモデムとスイッチングHUB

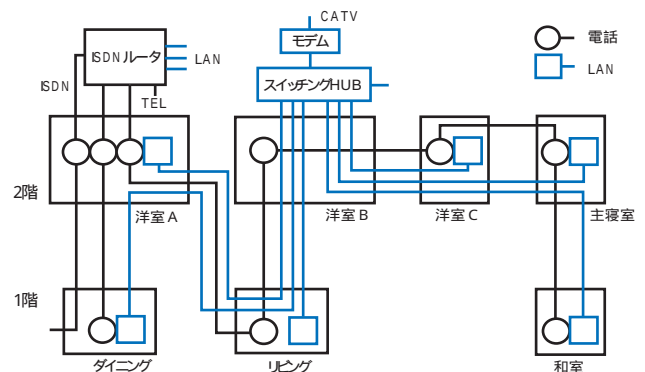


図2 LANと電話の配線



写真4 ルータ



写真5 リビングの情報コンセント

1回線あたりにLANは2P、電話は1Pを使うので、最も回線数が多い洋室Bの両側には計7Pずつが必要となり、12Pを使用すれば残りの5P分は予備として将来利用できます。

NET296の開通までは、洋室AのルータのLAN出力をモジュージャックに接続し、洋室BのスイッチングHUBのUP-LINKに接続することにより、全室でインターネットに接続できたとのことでした。

NET296の開通後は、ルータをLANから切り離し、スイッチングHUBのUP-LINKをケーブルモデムに接続し直し、洋室Aを出力に接続されました。これは、万一NET296が停止しても、元に戻せばISDN経由でインターネットを使用できることでした。

5. 使用部材

販売店様よりTSUNET-100Eを直送してもらい、モジュラープラグとジャック、コンセントのカバーなどの小物類は秋葉原で購入されたそうです。

購入した部材は、以下の通り

部 材		数 量
ケーブル	TSUNET-100E 0.5-12P	70m
モジュラープラグ	8P、6P	各20個
モジュラージャック	8P (レバー式で工具不要)	6個
モジュラージャック	6P (同上)	8個 (ISDN、アナログ)
コンセントプレート	3列、5口～9口	計7個
スパイラルチューブ		4m
ISDNルータ	YAMAHA TRA50	1台
ケーブルモデム	ComPORT 2100	1台 (レンタル)
スイッチングHUB	CoregaCG-FSW8D(8ch100M/10M)	1台
HUB	BUFFALO LGH-M5P(5ch10M)	1台 (プリンター用)
プリンターサーバ	MELCO LPV-T1	1台

6. 施工

まず、ケーブルを各部屋間のCD管に通す作業は、上2人のお子さんの協力を得て完了したそうです。LAN用8P、電話用6Pのモジュラージャックへの接続は、思いのほか簡単であったとのことでした。

問題は、次の部屋に送り出すケーブル同士のコンセント内での接続です。0.5mm用の接続材を入手できず、1本ずつ合わせて接続し、ビニールテープで絶縁されたそうです。

最後に、ノートPCに接続してテストをしたところ、うまくつながったのはわずか1箇所だけ…。組み合わせのミス、接続不良などが多発し、チェックに多大の時間を要したそうです。チェックにはSさんの会社から借りてきたLANテスターを使用しましたが、そのままでは使用できず、長短のチェック用LANケーブルと短絡ダミープラグなどを製作して対応したそうです。結局、この作業に一番多くの時間を費やしてしまったとのことでした。



写真6 多芯ケーブル出口



写真7 モデムとHUBの背面

7. その後

建売住宅では、新築であっても入居後にホームLANを施工しなければなりません。既存住宅と同様に既存設備の変更、改造、追加となり、計画の自由度は低くなります。また、新築の場合は、新品の部品を交換しなければならない悔しい思いもあるようです。

また、ISDNとCATV296の共存が実現できていませんが、これが可能になれば、単なる電話交換機と化しているルータにも再興のチャンスが与えられるとのことでした。

ちなみに無線LANやADSLが話題になっています。無線LANは、コスト、速度の重要な2面で問題があり、ホームLANのSさんには無縁ですとのこと。Sさんのお宅でもADSLへの乗り換えを検討しましたが、ISDNからアナログへの変更は同番移行ができないので断念したそうです。幸い、NET296が6月に128Kbpsから512Kbpsにスピードアップしました。ブロードバンド化は光ファイバー化まで待つことにしたようです。光ファイバー化されても100MbpsのこのホームLANならば、しばらくは十分であるとのことでした。

年賀状作成では、デザイン、住所録整理などを家族の協力で行うことができたそうです。また、メールなどのPC活用の頻度が増えて、主寝室のPCがダイニングに移転してきているとのこと。

持ち帰り仕事も、ある時はダイニングでの団らんの中で、ある時は主寝室に引きこもって、ある時はお客さまリビングで・・・と臨機応変に。プリンターも、状況に応じて気楽に移動しているそうです。

Sさんのお宅におけるLANの最大の効用は、「新しい形の家族団らんが創られてきたこと」とのことでした。

LAN規格の動向

ANSI/TIA/EIA-758

Customer-Owned Outside Plant Telecommunications Cabling Standard

「顧客所有の屋外プラント用電気通信ケーブル配線規格」

今回は、最近特に弊社のホームページにお客様からの質問が多く、かつ弊社内でも議論を重ねている情報通信ケーブルの屋外配線について、すでに米国内で制定されている規格についてご紹介いたします。

これはANSI/TIA/EIA-758「顧客所有のアウトサイドプラントのケーブル配線に関する規格」という規格です。商用ビル内の情報配線については、各規格はキャンパス配線からワークエリアに至る要所要所の配線について次のようなグループ分けをして、配線規定をしています。キャンパスサブシステム、幹線サブシステム、水平支線サブシステム、ワークエリアサブシステムなどです。本来ならば、LAN用の配線は、幹線か支線のみで十分であると見られておりますが、屋外の配線を含めるようになりますと、少なくとも、間近の電話局又はプロバイダーまでの配線ルートに至るまでを視野に入れて規格を制定する必要があるようです。

この規格では、少なくとも顧客の所有する構内に限定してそのケーブル配線を規定しておりますが、その要素の中には、構外の回線に至るまでの配線についても考慮した上で、規格の適用範囲を決めているようにうかがえます。今回の記事としては、特に架空配線やダクト/コンジット配線についてどのように決められているかがポイントとなります。

1. 規格の適用範囲

この規格の適用範囲は、次のように規定されています。

構内環境において顧客が所有する屋外プラント用の電気通信施設に対しての最小要件について規定している。それは、ケーブル配線、パスウェイその他ケーブル配線を保持するための空間についてである。顧客所有の屋外ケーブル配線とは、その構成の終端部材および接続部材を含む。屋外プラントのパスウェイとはビル内への入口を通るパスウェイを含む。顧客所有の屋外プラントとは架空配線、直埋配線・地下埋（たとえばダクト配線）およびトンネル配線技術を含んでも良い。この規格では、パスウェイとスペースについては、少なくとも40年以上の寿命を有することとして規定される。この規格で規定される顧客所有の屋外プラントは、商用、工場および研究所や住宅などのサイトで広範囲のアプリケーション（例えば、音声、データ、ビデオ、警報、環境制御機器、安

全および監視など）を保持することを意図しており、30年以上の寿命を持つように規定されている。この規格は、構内の広さに関係なくすべての構内に適用される。

1.1 ケーブル配線

(1) 承認ケーブル

顧客所有の屋外プラント用ケーブル配線は、広範囲のサービスやサイトの広さをまかなわなければならない。この規格では個別に使われる場合か、複合して使われる場合かを問わずに、複数の伝送媒体としてのケーブル類を認めている。

この規格で適用する屋外プラント用配線に用いるメディア別のケーブルは次のケーブルである。

- ・50/125光ファイバケーブル
- ・62.5/125光ファイバケーブル
- ・シングルモード光ファイバケーブル
- ・100Ωツイストペアケーブル
- ・75Ω同軸ケーブル

(2) 伝送媒体の選択

伝送媒体を選択するには、アプリケーションの特性を基にして選んで良い。すべての要件を一つのケーブルで満足できないときは、一つ以上のケーブル配線を選んでも良い。もし可能であれば、接続用ハードウェアと同じパスウェイの構成やスペースに対して別の媒体を適用しても良い。

この場合次の点に気をつけることが必要である。

- ・サポートするサービスに関するフレキシビリティ
- ・バックボーンケーブル配線の寿命
- ・構内の広さと収容人数

顧客所有の屋外プラント用のケーブル配線は、良好な接続部材で終端された承認されたケーブルおよび保護プラントからなる。顧客所有の屋外プラント用接続装置は、ビル内外、または外部電気通信ペダスタル、またはキャビネットなどにあっても良い。

図1に顧客所有の屋外プラントの構成を図示している。図2に標準的な屋外プラント用のケーブル配線レイアウトを図示する。

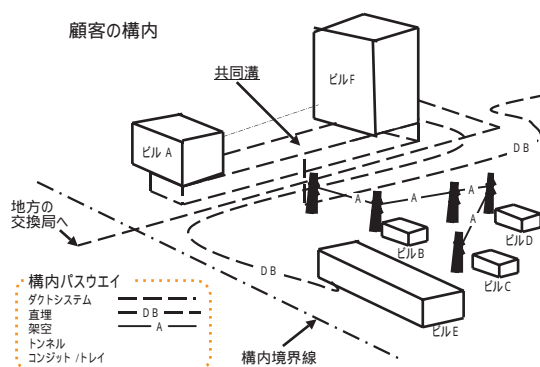


図1 顧客所有の屋外プラントの構成

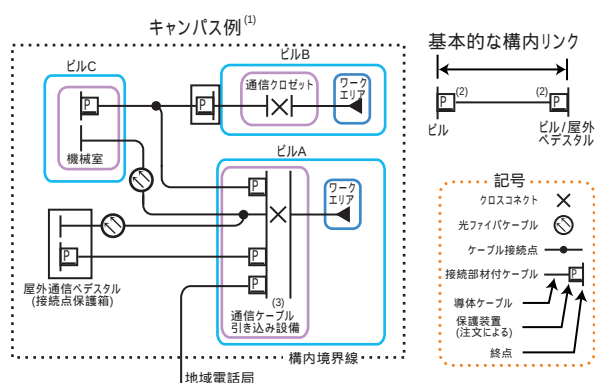


図2 標準的な顧客所有屋外プラントのリンク図

1.2 配線形態について

この規格で推奨している構内の配線形態(トポロジーという)はスター配線である。それ以外の配線形態は規定していない。図3にスター構成のバックボントポロジーによる構内配線例、図4には、構内、ビル内スター配線の例を示す。

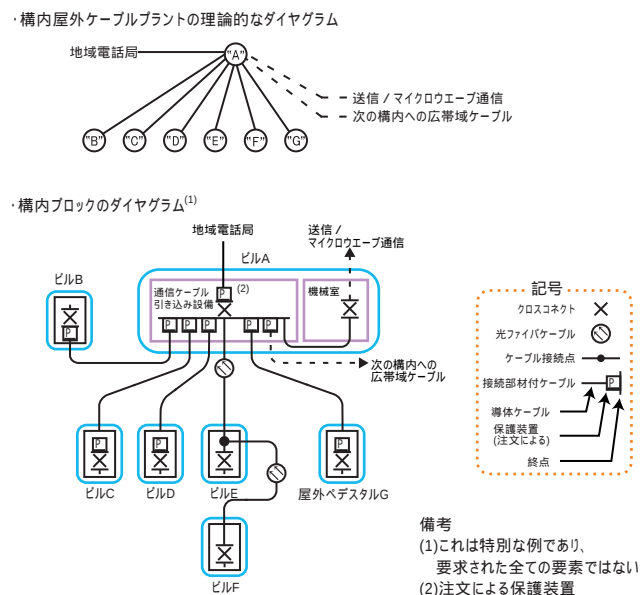


図3 スター構成のバックボーン配線例

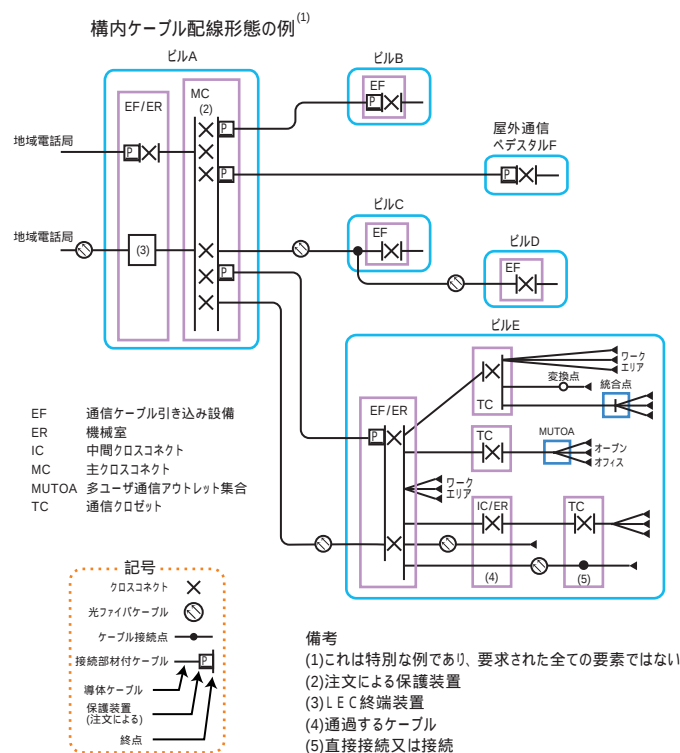


図4 構内ビル内のスター配線例

ここでは、ビルAがビルB、C、D、E、Fおよび屋外電気通信用
ペDESTAL(G)に対するスター配線の中心となっている。この例は、
ビルAからビルFに対してビルEを通った幹線の配線をも示している。

2. 配線経路について

図1によると、構内および屋外の配線設備には、架空配線、コンジット/ダクト配線、直埋配線の3種類がある。ここでは、コンジット/ダクト配線および架空配線について述べる。

(1) コンジット/ダクト配線

地表直下に設けられた屋外プラント用のコンジットとダクトについては、BICSIのTDMM(Telecommunication Distribution Method Manual)およびANSI/TIA/EIA-569Aに詳しく規定されているのでそれらの規定による。(ANSI/TIA/EIA-569AおよびBICSI TDMMについては本誌第7号にも掲載しているのでそちらを参照されたい)

特に屋外ということで次の点が規定されている。

- ・ケーブルを引き上げる地点間距離としては183m以上離れないこと。
 - ・コンジット又はダクトで曲げる必要があるところには、いつでも既製の曲がり部材を使うこと。人手で曲げるとコンジットの内径を狭くする事があるのでやってはいけない。
 - ・曲がりの種類は次の通りとする
- 90度：パイプの方向変換は90度
- キック：パイプの一部を曲げるときは45度以下
- オフセット：障害物を避けるときは2個の同じ曲げ角度を使う

・コンジット又はダクトで曲げる必要があるところには、いつでも既製の曲がり部材を使うこと。人手で曲げるとコンジットの内径を狭くする事があるのでやってはいけない。

・曲がりの種類は次の通りとする

90度:パイプの方向変換は90度

キック：パイプの一部を曲げるときは45度以下

オフセット：障害物を避けるときは2個の同じ曲げ角度を使う

90度スワイフ：90度の曲がりでは6倍径(4インチφのコンジットでは24インチとする)

90度曲げの距離：2箇所90度の曲げの間隔は3m以内とする。

(2) 架空配線

架空配線用プラントには、電柱、支持鋼撚線、ケーブルおよび支持用部材などからなる。架空用ケーブルは、電柱間、ビル間または他の構造物間に敷設される。

通常、架空用ケーブルはケーブル保持用の鋼撚線にラッシングで取り付けられる。

電気通信の屋外プラントは適用されるNESCまたはANSI O5.1のコードに適合する必要がある。架空プラントの構造など考慮されるべき点については次のようなものがある。

電柱のクラス・長さ・埋設深さ・導線・埋設間隔・支柱支持線の弛度・ビルからの距離、接地方法、取り付け部品、ラッシング方法、立ち上がり部の保護方法、支持線、支持線張力、ケーブルたるみなど

3. 屋外配線用ケーブル

3.1 ツイストペアケーブル

この規格で規定するツイストペアケーブルは、構内の環境で使用される、多対の顧客所有屋外プラント配線用ツイストペアケーブルである。ケーブルの電気的性能別分類としては、アナログ電話回線用ケーブルと、広帯域デジタル伝送用ケーブルの2種類であり、構造上では、ジェル充填型ケーブルとエア充填型ケーブルの2種類となる。

ジェル充填型ケーブルはケーブルコア内にジェル状の充填剤を充填し、ケーブル外被に外傷が発生したりその他の原因でケーブル内に水が進入してきた場合に、その水の流れを阻止する機能を付加したケーブルである。エア充填型ケーブルはケーブルの中に乾燥した空気を一定の圧力をかけて封入して、ケーブルの外被に損傷が生じてエアが抜け始めたときに検知して、ケーブル内部に水などが進入することを未然に防止することを目的としたものである。

(1) ケーブルの規格

アナログ電話回線用ケーブル(OSP用ケーブル)については、ANSI/ICEA S-84-608-1994(ジェル充填型電話回線用ケーブル規格)およびANSI/ICEA S-85-625(エアコア型電話回線用ケーブル規格)の要求性能を満足することが必要である。

広帯域データ伝送用ケーブル(BBOSP用ケーブル)としては、ANSI/ICEA S-99-689-1997(ジェル充填型広帯域用ツイストペアケーブル規格)およびANSI/ICEA S-99-688-1997(エアコア型広帯域用ツイストペアケーブル規格)の要求性能を満足する必要がある。広帯域屋外プラント用ケーブル(BBOSP)の中でも、エ

ンハンスト性能のBBOSPケーブルは、音声、高速データ、およびビデオまでの信号に割り当てられている。

(2) 広帯域データ伝送用ケーブルの性能

ケーブルの電気的性能について

屋外プラント用ケーブルでも、広帯域のデータ伝送用として、電話局から各ユーザの構内までを配線するために、特に規定されている。通常は、10Mbpsの10BASE-Tを伝送するためのケーブルである。現在はさらに51Mbpsの伝送システムについて開発中となっている。

ケーブルの電気的性能は、ANSI/TIA/EIA-568A「商用ビル情報配線規格」に規定されているカテゴリ5以上の電気的性能を満足すること。

ケーブルの構造

架空ケーブルでは、エアコア型については自己支持型ケーブル(通称だるま型ケーブルまたはSSD型ケーブル)について規定があるが、ジェル充填型では、自己支持型の規定はない。

ケーブルのサイズ

ケーブルは25対ユニットを基本として、最大500対までのサイズを規定する。

(3) ケーブル工事のタイプ

OSPとBBOSPケーブル配線は、架空、ダクト(地下)および直埋で敷設される。表1に様々な敷設方法の適用について示す。

ケーブル型	架 空	地 下	直 埋
充填型	勧告されている	勧告されている	勧告されている
エアコア型	勧告されている	条件付きで使用可	条件付きで使用可

表1 OSPとBBOSPのケーブル適用

(4) 架空配線(自己支持型およびラッシング)

架空配線には自己支持型とラッシング配線が認められている。

自己支持型ケーブルは、ケーブル本体中にケーブル全体を保持する鋼製のメッセンジャーワイヤを有しているもの。ケーブル本体に支持線を持たない屋外プラント用ケーブルは支持用メッセンジャーワイヤにラッシングによって固定すること。ANSI/ICEA S-***規格には、自己支持型ケーブルの構造について詳しく規定されている。また、使用長としては、最大でも213m以下であることおよび電柱などの間隔は最大でも60mであることなど。

3.2 ケーブルの遮蔽

屋外プラント用ケーブルは、前述のとおり、外部環境から保護するために遮蔽を施す。遮蔽の材料としては次の材料の使用が決められており、単体または2枚重ね使用ができる。

・単体使用の場合

アルミテープ(厚さ0.20mm)、銅テープ(同0.13mm)

銅貼り鉄テープ、銅貼りステンレステープなど

・複合使用の場合

アルミテープと裸鉄テープの組合せ

アルミテープと被膜鉄テープの組合せ

被膜アルミテープと裸鉄テープ組合せ

被膜アルミテープと被膜鉄テープ組合せなど

遮蔽付きケーブルは特にPCM(Pulse Code Modulation)用としてデジタルデータ伝送用に用いられる。漏話特性を改善するために、ケーブルは時には対毎に遮蔽を施しても良い。

3.3 屋外配線工事上の注意事項

(1) ケーブルの環境特性

連続使用温度は - 40 ~ + 70° Cとする。

ケーブルを取り付け取り外すときの作業環境温度は - 18 ~ + 50° Cとする。

接触部分は、耐湿気腐食性および耐紫外線性を有すること。材質は一般の腐食やストレスによるクラックに耐え、湿度が高い場合においては、強い耐静電腐食性を有する材質であること。また、屋外プラント用の接続用部材の伝送性能は、ANSI/TIA/EIA-568Aの要件を満足すること。

(2) ケーブルの接続方法

大半の接続部材には、ケーブルの絶縁体を剥く必要がない絶縁体除去接続(IDC法)が使われている。AWG26 ~ 19までの導体には、1本ずつの導体を接続する個別または多心で接続できるコネクタが用いられる。

図5に個別または多対のコネクタを示す。



図5 個別および多対用コネクタ

25対までのケーブルには、多対用コネクタ(モジュラ型)が用いられる。個別用か多対用かを問わず、コネクタは屋外プラントのために、乾燥のみならず湿気にも強い構造のものを用いること。

コネクタメーカは、全ての屋外環境に適合する為のコネクタの信頼性と作業性について保証すること。

接続用部材には、メーカで必要により、次のように表示すること。カテゴリ3、カテゴリ4およびカテゴリ5に適合するコネクタにはそれぞれ、"Cat3" "Cat4" "Cat5"と表示すること。

(3)ブリッジタップについて

低周波のアナログ回線には、ブリッジタップを用いても良いが、屋

外プラント用のケーブル配線では勧めない。ブリッジタップは、高周波のデジタル伝送回線では、重大な伝送不良の原因となる。

(4) 多対ケーブルの分割

25対ケーブルを接続ポイント以外の箇所で分割してはならない。

(5) ケーブルの曲げ

敷設工事中のケーブルを曲げるときの曲げ半径は、ケーブル外径の10倍以上とし、敷設後のケーブルの曲げ半径は、8倍以上であること。

防鼠タイプのケーブルの曲げ半径は敷設中はケーブル外径の15倍より以上とし、敷設後の曲げ半径は、10倍より以上であること。

(6) 屋外プラント用のツイストペアケーブルの試験

屋外プラント用ツイストペアケーブルの基本的な試験項目は次の通りとする

- ・DCループ抵抗
- ・ワイヤマップ
- ・対および導体の断線、混線
- ・対の反転、交差、対割れなど
- ・その他の不具合

(7) 接地とボンディング

ビル内の接地とボンディングについてはANSI/TIA/EIA-607の規定を満足しなければならない。(ANSI/TIA/EIA-607については、本誌第8号にも紹介しているのでそちらを参照されたい)そして、ビル間の接地とボンディングについては、NESC(National Electrical Safety Code)の規定を満足しなければならない。

接地とボンディングは規定の信号と電気通信用ケーブル配線システムにとって保護されるべき重要な部分である。人命や設備を衝撃電圧から護るだけでなく、適切な接地とボンディングを行うことによって、電気通信用配線のEMI(Electro-Magnetic Interference)を低減する。

不適切な接地とボンディングは、誘導電圧を発生させ、他の電気通信回路を破壊することもあるので十分な注意が必要である。

4. あとがき

以上、米国内の規格の中で、屋外配線に関する規格についてご紹介した。情報通信用の配線に関しては、日本では考えられない、細かい規格化が進んでいることがうかがえる。

内容的には、日本国内にすぐには当てはまらないまでも、実際に工事を行うときの参考にしていいただければ幸いである。

2001年

ジョイントセミナー開催案内

テーマ メタル…CAT6最新規格動向
光 …10ギガビットイーサネット最新規格動向

フルーク・バンドウィット・シスコシステムズ(東京、名古屋、大阪会場のみ参加)・通信興業の4社ジョイントセミナーを、本年も全国11会場にて12回にわたり開催いたします。開催日・開催地・会場・募集人数は下記のとおりです。

9月 5日(水)	札幌	メルパルク札幌	100名
9月 7日(金)	仙台	メルパルク仙台	100名
9月26日(水)	東京1回目	大田区産業プラザ	200名
10月 4日(木)	名古屋	アイリス愛知	100名
10月 5日(金)	大阪	梅田センタービル	150名
10月18日(木)	金沢	メルパルク金沢	100名
10月19日(金)	新潟	メルパルク新潟	100名
11月 7日(水)	高松	高松厚生年金会館	100名
11月 8日(木)	広島	メルパルク広島	100名
11月 9日(金)	福岡	エルガーラホール	100名
11月16日(金)	沖縄	メルパルク沖縄	100名
11月21日(水)	東京2回目	大田区産業プラザ	200名

時間など詳細が決定しましたら、TSUKOホームページ・雑誌のイベント欄などに載せ、お知らせいたします。

心より参加をお待ちしております。

編集後記

この号が皆さまの目にとまるころは、北海道を除き梅雨のシーズンですね。今年はいつもとより早いと感じていたのですが、平均の梅雨入りからは数日早い程度とのことで、人の(私の?)感覚はあてにならないものだと思います。なにはともあれ早く梅雨明けして、このニュースレター夏号の表紙のようにスカッとさわやかな夏を迎えたいものです。

さて今号では海外技術情報で「ギガビットとそのサポート技術を考える」の表題でギガビットを実現する3種類の技術を紹介しています。リンク試験データはT568A配列とT568B配列結線の混在したCAT6チャネル特性について調べてみました。興味がありましたでしょうか。Q&Aは前号に引き続いて家庭内LANの事例「その2」です。そしてLAN関連規格はANSI/TIA/EIA-568「顧客所有の屋外設備用電気通信ケーブル配線規格」です。なにか質問、要望事項があればいつでもご連絡ください。お待ちしております。

そういえば6月6～8日まで幕張メッセで開催したINTEROP東京ですが雨や曇りの天気にもかかわらず13万6千名に近い来

場者がありました。私どもTSUKOのブースにも昨年より3割以上多く来訪者があり、新製品の紹介にもある柔軟な光ケーブル、CAT5eシールドケーブル、またホームマルチメディアケーブル、そしてCAT6ケーブリングの障害例などに多くの質問がありました。日本最大のネットワーク展示会に来場される方の興味も年々専門・先進的になって来ているのが感じられます。来年は道路をはさみJR京葉線側にある会場も使用して、さらに展示面積の拡大を図るとのことです。来年は足回りもしっかり用意の上、来場されたほうが良さそうですね。そして私も営業活動としての夏のあいさつまわりも始まり、私が担当している北海道・東北でいつものようにお客様と、あるいは小さいセミナーでお話をしているはずですが、読者の皆様とどこかでお会いする機会もあるかも知れませんね。そのときは気軽に話しかけて下さい。

2001年7月1日
発行責任者
営業部LANシステム担当 大津光夫
ohtsu@tsuko.co.jp