

1 製品紹介

環境にやさしいエコケーブルのご紹介

2 Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ

下位互換性と相互接続性の検証

10 海外技術情報

「カテゴリ6のFAQ」

出典 Cabling Business Magazine 2000年4月号

12 LAN関連規格

ANSI/TIA/EIA-569A□

通信配線経路とそのスペースに関する商用ビルの規格 その2

16 キーワード

1. マージン
2. RJ45、RJ11



17 編集後記

鉛やハロゲンを含まない

TSUKOのエコケーブル

燃焼時に有害なハロゲン系ガスが発生しません。

埋設時に鉛の溶出がありません。

ビニルと同等の難燃性を有しています。

CAT5

TSUNET-ECO-100E

0.5-4P, デュアル44, 16P, 24P

CAT5e

TSUNET-ECO-350E

0.5-4P, デュアル44, 16P, 24P

CAT6

TSUNET-ECO-1000E

AWG24-4P

電話用

DKT-ECO

0.4-2P, 0.5-2P,
0.65-2P

LAN工事上の問題点・ノウハウ

お客様の質問に答えて[その6]

下位互換性と相互接続性の検証

お客様から寄せられた下記質問に対する実験を行い、不具合の発生状況について調査した結果を報告致します。

今回は、現在話題となっている下位互換性(Backwards compatibility)と相互接続性(Interoperability)について検証を行いました。(下位互換性と相互接続性の用語については本紙の10ページをご覧ください。)

Q

将来の高速アプリケーションにそなえて、水平系のケーブルにCAT6ケーブルTSUNET-1000E AWG24-4Pを敷設しようと考えています。その他の部材は既存のエンハンスドカテゴリ5(以下CAT5e)パッチコード、端末コードをそのまま使用したいのです。カテゴリの異なった部材を組み合わせ使用しても良いのでしょうか？

A

特殊な部材と組み合わせないかぎり、弊社のCAT3~6ケーブルは異なったカテゴリの部材と組み合わせ使用されても問題ありませ

ん。もちろん、他社様との組合せも長年にわたり評価してきており、問題はありません。次にしめします検証試験とその結果を参考にしてください。

検証試験

今回の検証試験では、2通りのチャンネルを構成し評価を行いました。ひとつめのチャンネルはCAT5部材とCAT5e部材を混在させたチャンネルです。チャンネル1では、パッチパネル、アウトレットにA社製のものを、ケーブルは弊

社のものを用いました。またチャンネル2では、パッチパネル、アウトレットにB社製のものを、ケーブルは弊社のものを用いています。試験器にはネットワークアナライザ(HP社製)を用いました。

試験チャンネルの構成

チャンネル1(CAT5部材とCAT5e部材の組合せ)

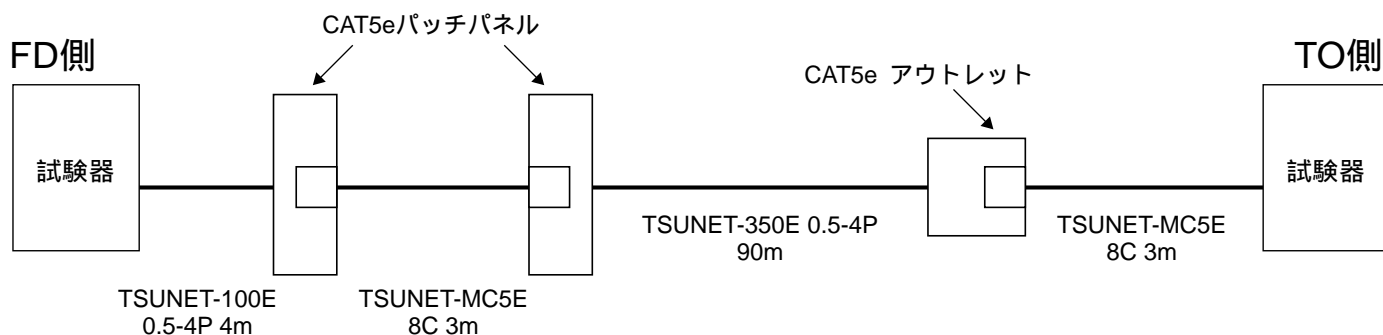


図-1.チャンネル1の構成

チャンネル2(CAT5e部材とCAT6部材の組合せ)

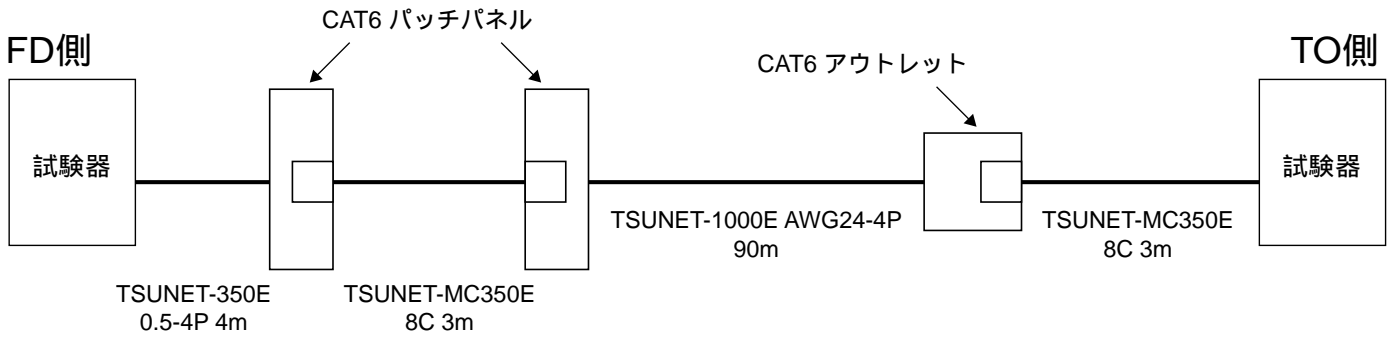


図-2.チャンネル1の構成

	機器コード	パッチパネル	パッチコード	水平ケーブル	アウトレット	端末コード
チャンネル1	TSUNET-100E 0.5-4P (CAT5)	A社製 (CAT5e)	TSUNET-MC5E 8C (CAT5)	TSUNET-350E 0.5-4P (CAT5e)	A社製 (CAT5e)	TSUNET-MC5E (CAT5)
チャンネル2	TSUNET-350E 0.5-4P (CAT5e)	B社製 (CAT6)	TSUNET-MC350E 8C (CAT5e)	TSUNET-1000E AWG24-4P (CAT6)	B社製 (CAT6)	TSUNET-MC350E (CAT5e)

表-1 チャンネル1,2に使用した部材のカテゴリ

試験結果

本試験は、チャンネルの両端から試験を行っています。試験結果のグラフ中、「FD側より測定」と記されているものは、図-1または2のチャンネル左側(FD側)から信号を投入した場合の特性を示しています。同様に「TO側より測定」と記されているものは図-1または2のチャンネル右側(TO側)から信号を投入した場合の特性を示しています。

ここで「FD側」とは、水平配線上のフロア配線盤(FD:Floor Distributor)、いわゆる機器室、配線室側にあたります。また「TO側」とは、ワークエリアの通信アウトレット(TO:Telecommunication Outlet)、いわゆる端末側をさしています。

通常、リンク試験は、FD、TOの両端から試験(信号投入)を行います。後述するデータ内にもFD側から信号を投入した場合、TO側から信号投入した場合とで特性が大きく異なる伝送パラメータもあります。この点についても、注意しながら結果のデータをご覧ください。以下に示しました特性グラフは、今回特性評価したデータの最悪値を示しています。

結果として、チャンネル1(CAT5部材とCAT5e部材を組み合わせたチャンネル)はTIA/EIAで規格化されているTSB95 CAT5チャンネルの規格を十分に満足しました。(チャンネル1は、CAT5部材とCAT5e部材が混在したチャンネルであるため、

下位互換性として、CAT5チャンネルを満たさなければなりません。よって、TIA/EIA TSB95 CAT5チャンネル規格をここでは用いています。)

図-3は、チャンネル1の信号減衰量を示しています。FD側、TO側ともに十分なマージン(規格値に対する余裕度)が得られています。

図-4~7は、チャンネル1の漏話パラメータについてのグラフです。FD、TO側ともに、各パラメータで10dB以上のマージンが確認されました。

次に図-8は、チャンネル1の反射減衰量(リターンロス)を示しています。こちらも約10dB近いマージンが得られました。図-9、10はチャンネル1の信号減衰量対近端漏話比(ACR)と信号減衰量対電力和近端漏話(パワーサムACR)のグラフです。グラフ中の規格は、NEXT規格値(パワーサムNEXT規格値)より信号減衰量の規格値を差し引いたものです。測定値についても、該当する対の信号減衰量を差し引いております。ACR、パワーサムACRともに、大きなマージンを有していることが、グラフからご確認いただけると思います。これらの結果から、チャンネル1は下位互換性、相互接続性を十分に持っていることが確認されました。

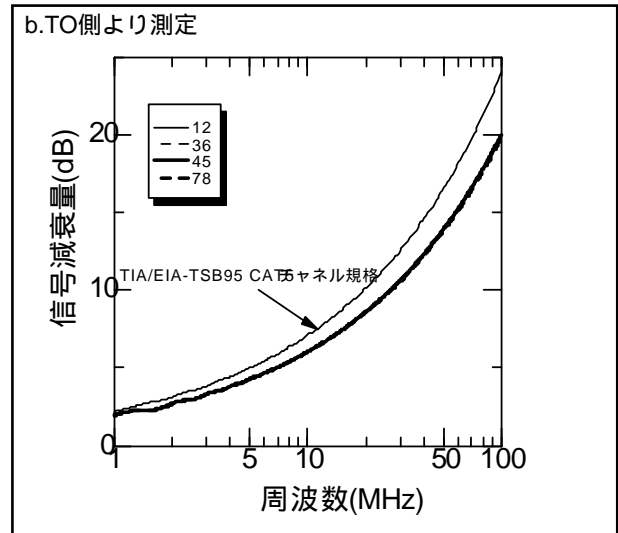
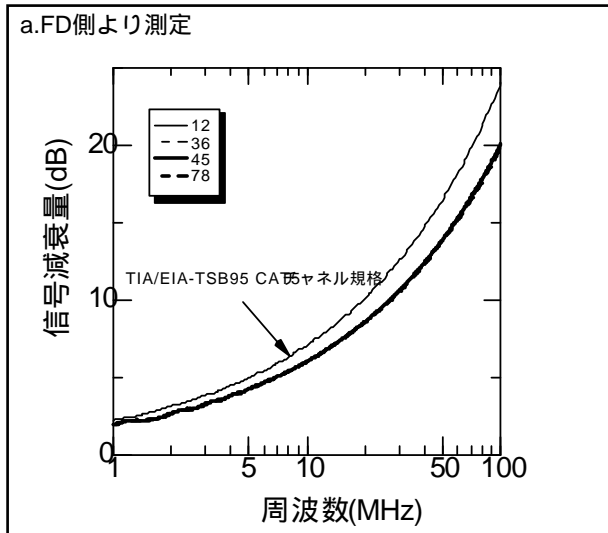


図-3 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) の信号減衰量

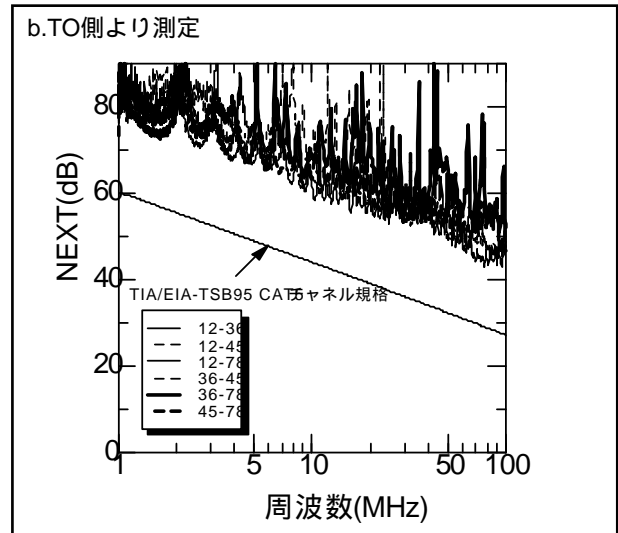
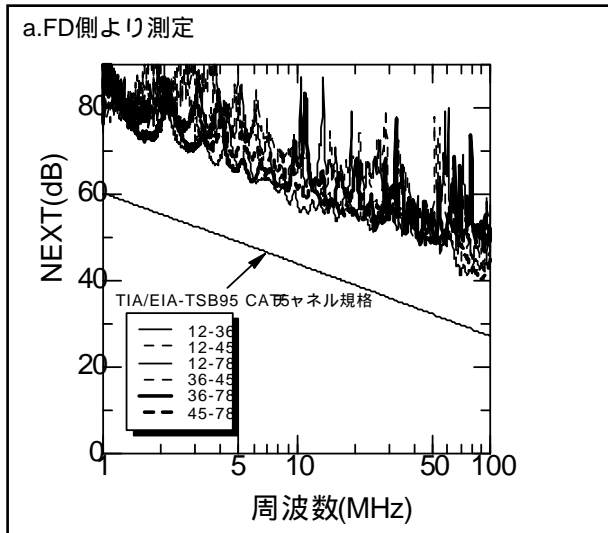


図-4 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) の近端漏話減衰量(NEXT)

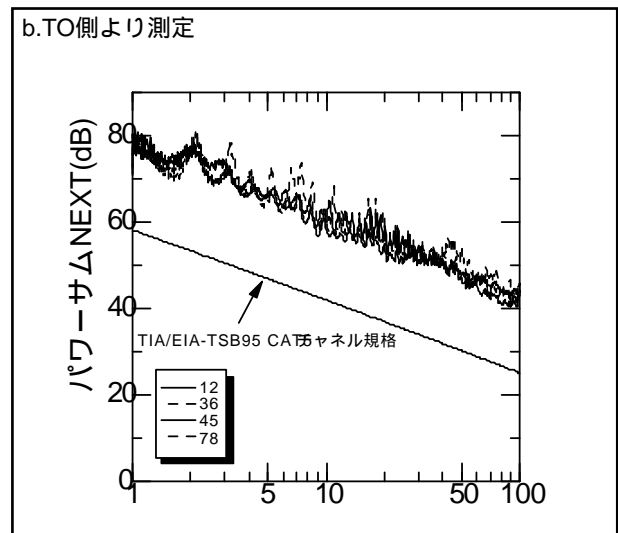
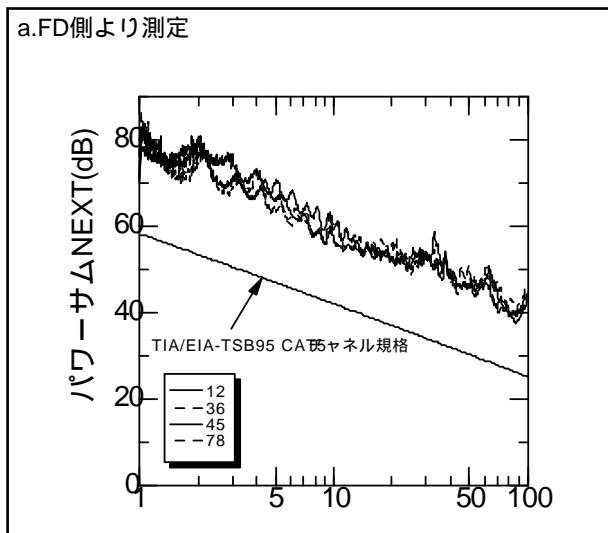


図-5 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) のパワーサムNEXT

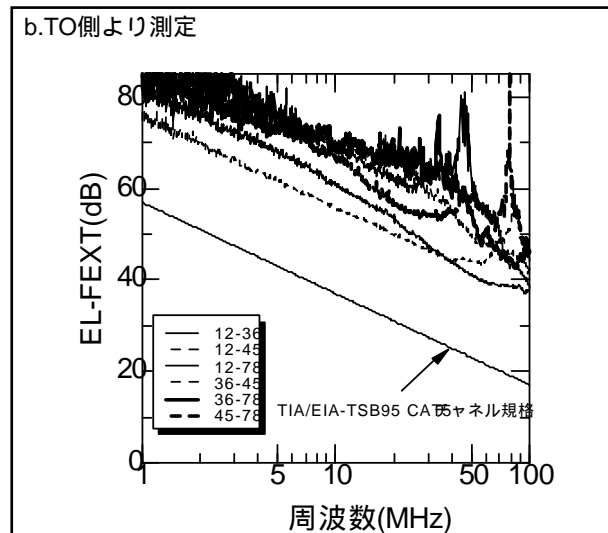
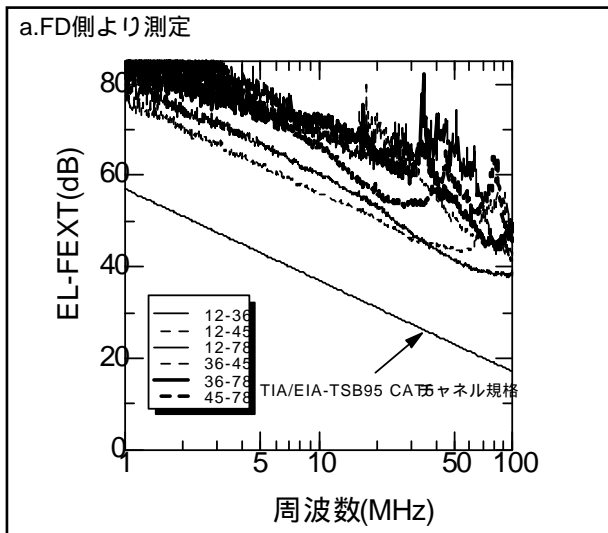


図-6 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) の等レベル遠端漏話減衰量(EL-FEXT)

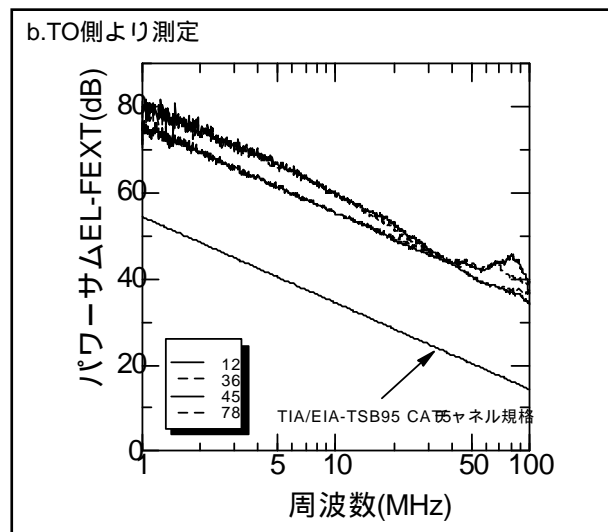
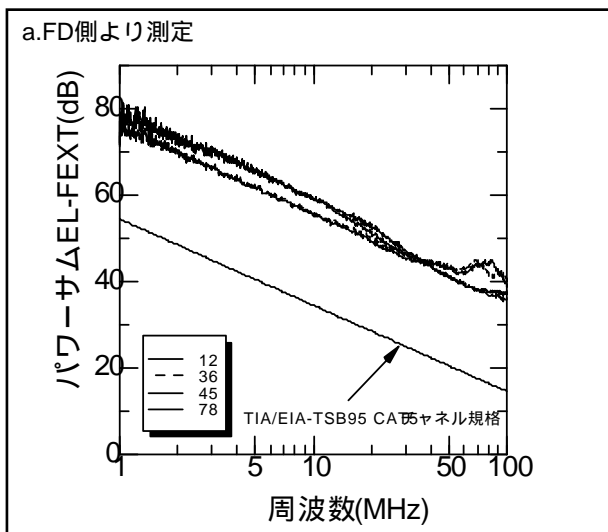


図-7 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) のパワーサムEL-FEXT

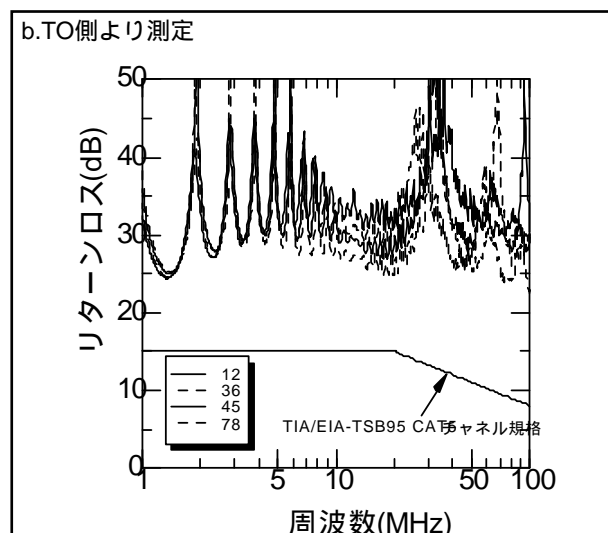
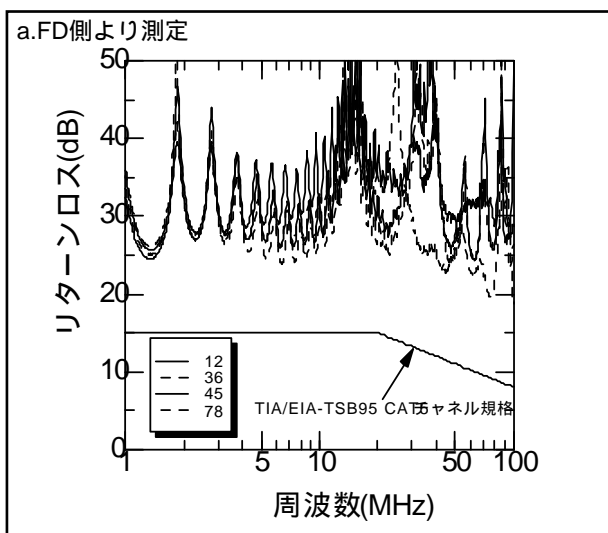


図-8 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) の反射減衰量(リターンロス)

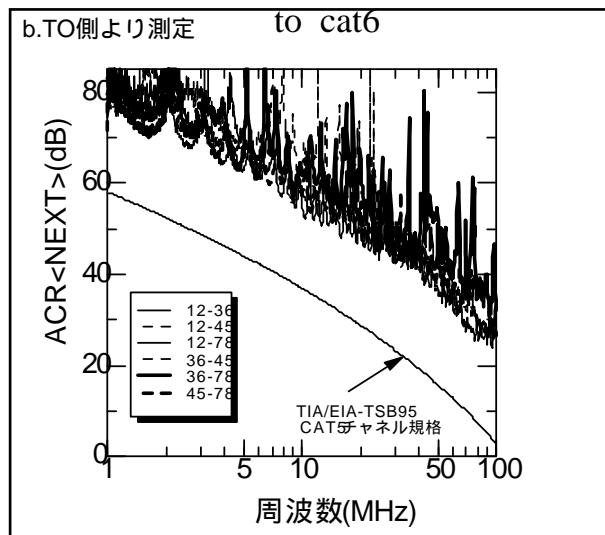
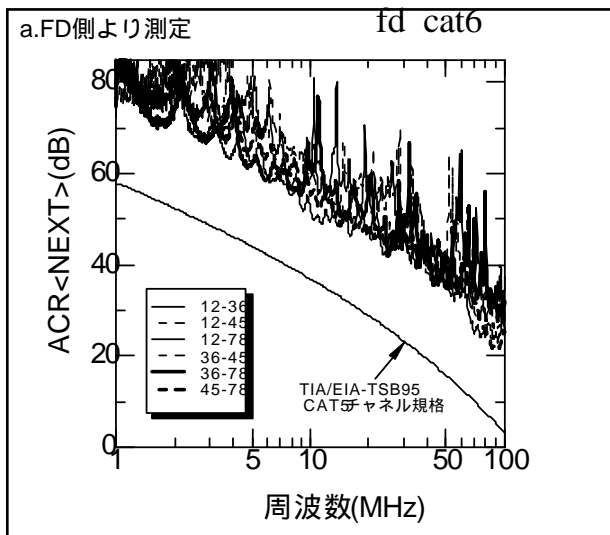


図-9 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) の信号減衰量対近端漏話比(ACR)

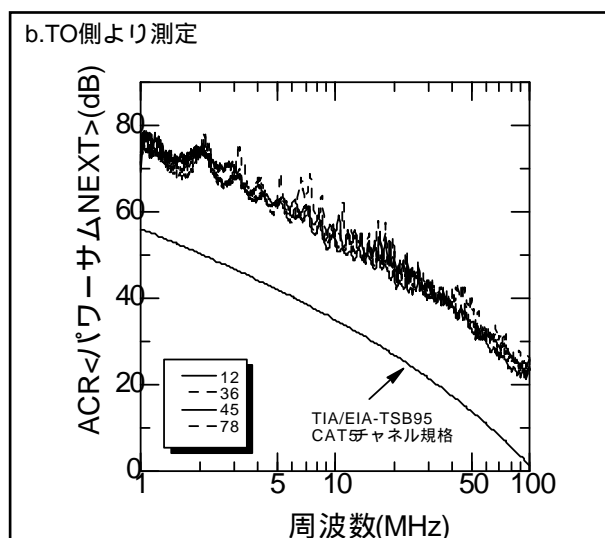
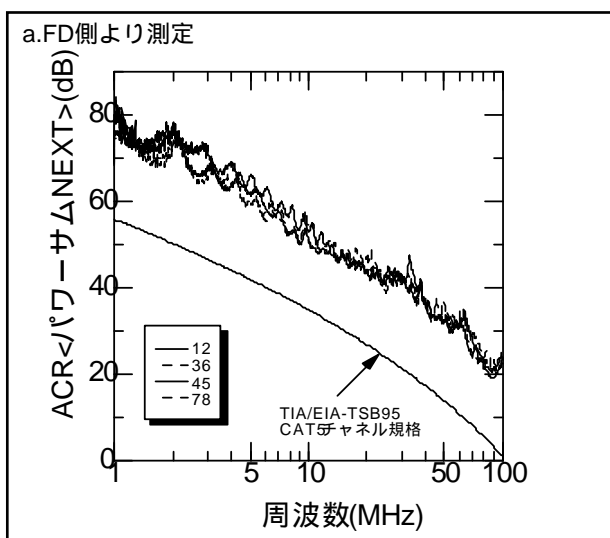


図-10 チャンネル1 (CAT5 + CAT5e) の信号減衰量対パワーサムNEXT比(パワーサムACR)

チャンネル2(CAT5e部材とCAT6部材を組み合わせたチャンネル)もチャンネル1同様、ANSI/TIA/EIA-568-A-5 CAT5eチャンネル規格に対し、十分なマージンを持ち、規格を満たしました。(チャンネル2は、CAT5e部材とCAT6部材が混在したチャンネルであるため、下位互換性として、CAT5eチャンネル規格を満たさなければなりません。よって、ANSI/TIA/EIA 568A-5 CAT5eチャンネル規格をここでは用いています。)

図-11は、チャンネル2の信号減衰量を示しています。FD側、TO側ともに十分なマージンが得られています。

図-12～15は、チャンネル2の漏話パラメータについてのグラフです。チャンネル1同様、FD、TO側ともに、各パラメータで10dB以上のマージンが確認されました。

次に図-16は、チャンネル1の反射減衰量を示しています。FD、TO側ともに、十分なマージンが得られました。図-17、18

はチャンネル2の信号減衰量対近端漏話比(ACR)と信号減衰量対電力和近端漏話(パワーサムACR)のグラフです。グラフ中の規格・データは、減衰量を差し引いています。ACR、パワーサムACRともに、大きなマージンを有していることが、グラフからご確認いただけたと思います。これらの結果からチャンネル2は、下位互換性、相互接続性を十分に持っていることが確認されました。

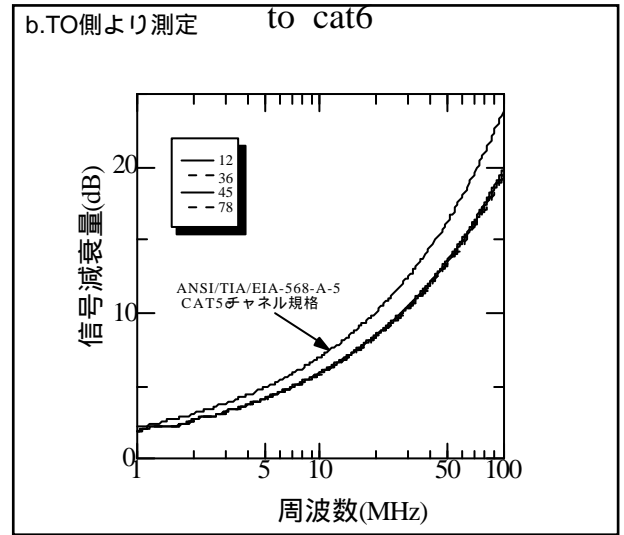
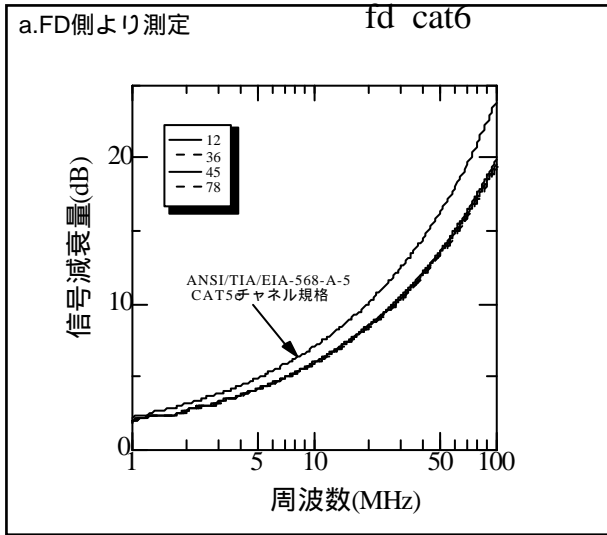


図-11 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) の信号減衰量

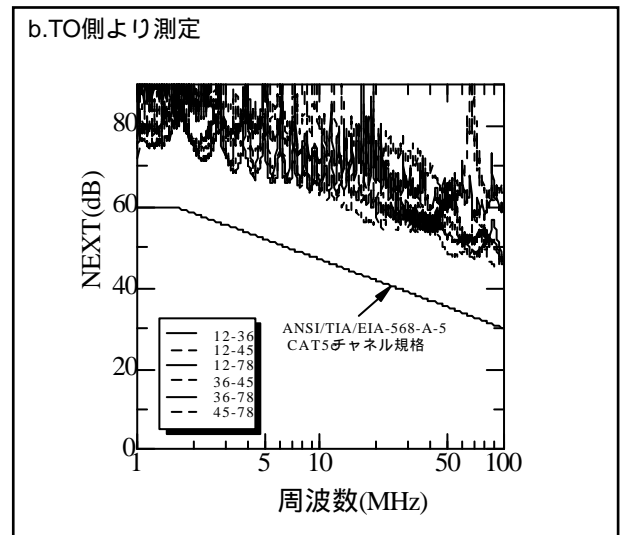
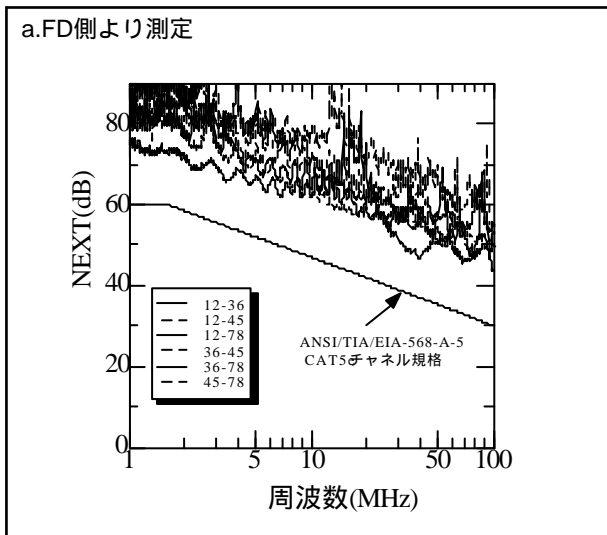


図-12 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) の近端漏話減衰量(NEXT)

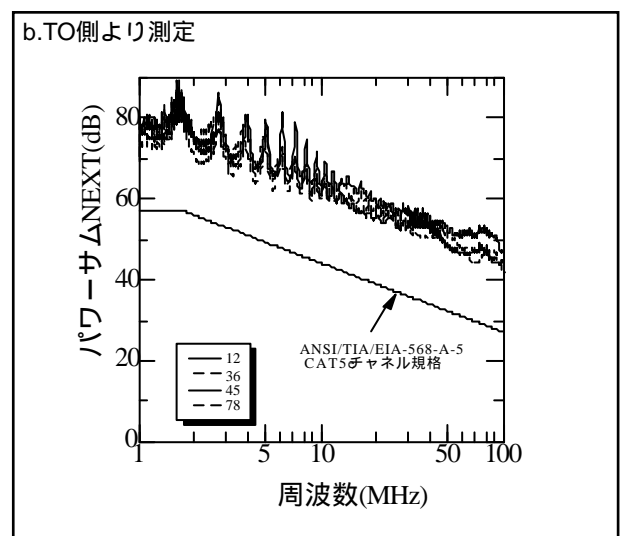
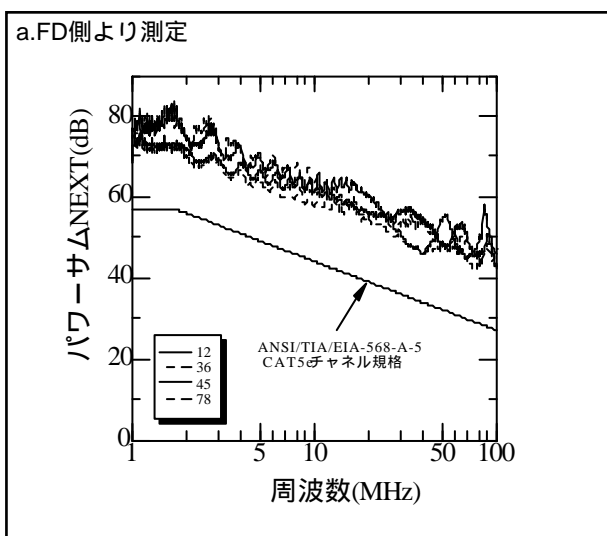


図-13 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) のパワーサマNEXT

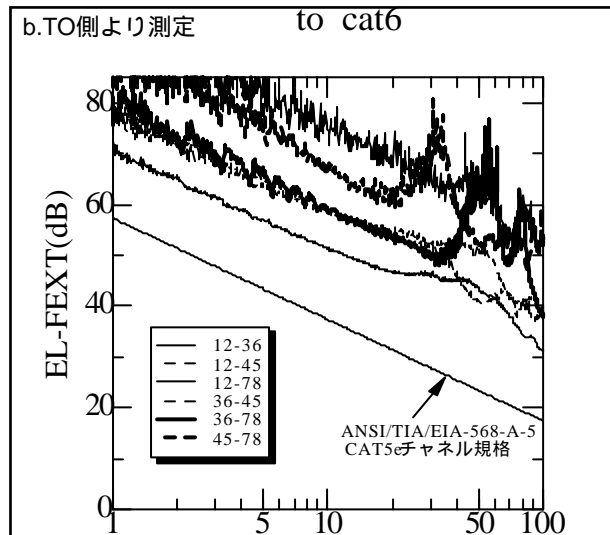
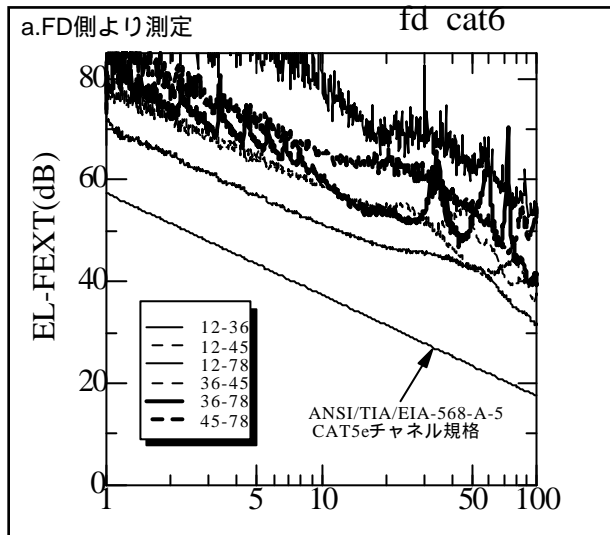


図-14 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) の等レベル遠端漏話減衰量(EL-FEXT)

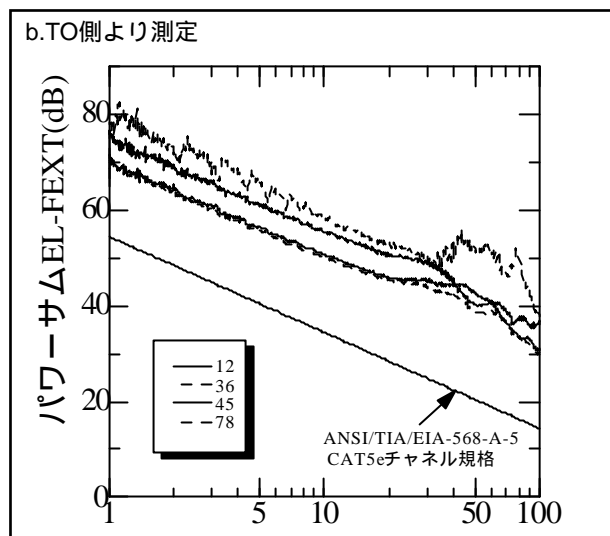
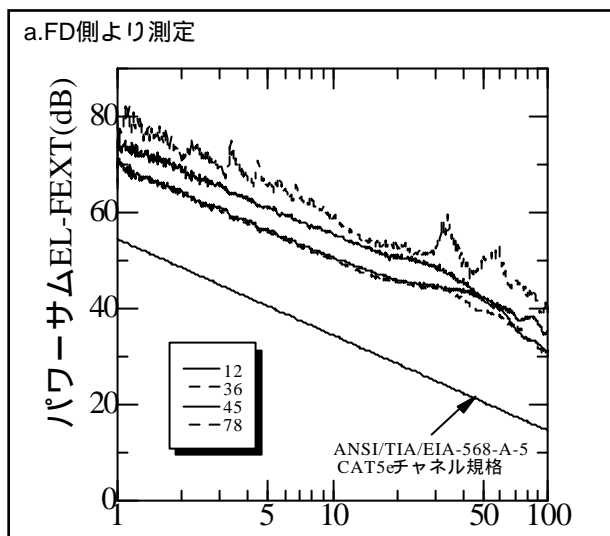


図-15 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) のパワーサマEL-FEXT

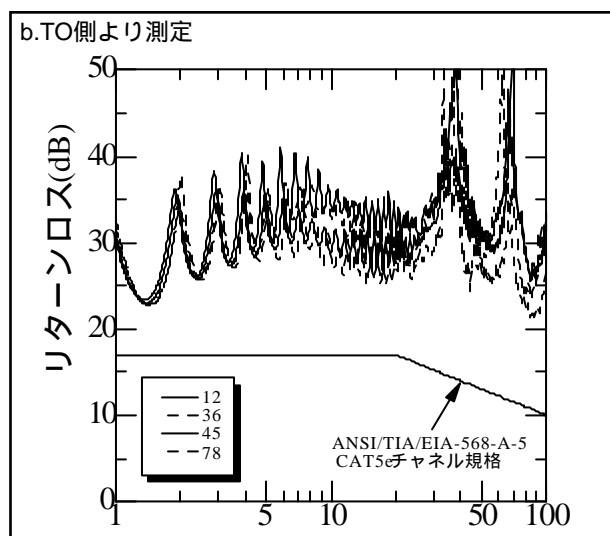
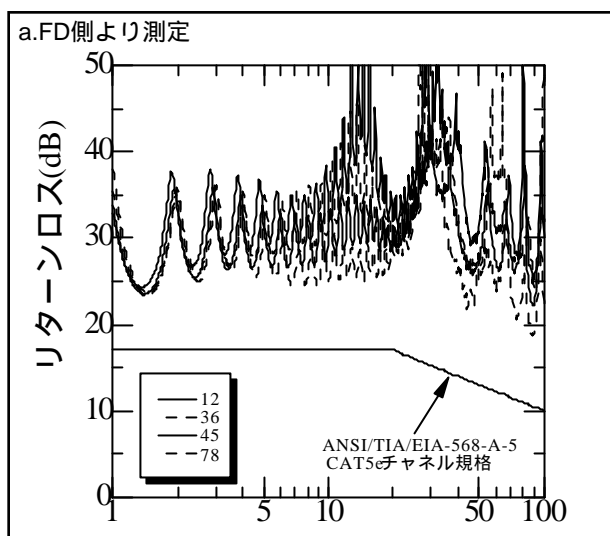


図-16 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) の反射減衰量(リターンロス)

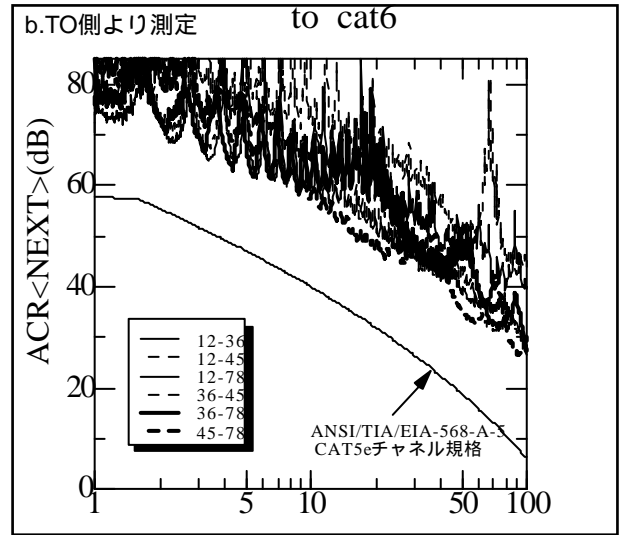
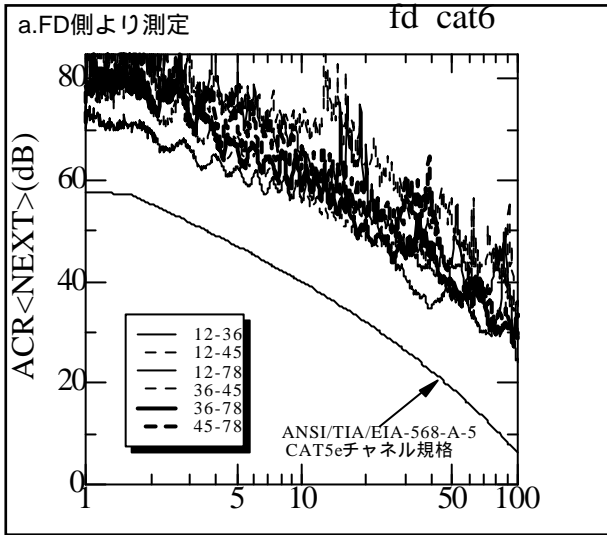


図-17 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) の信号減衰量対近端漏話比(ACR)

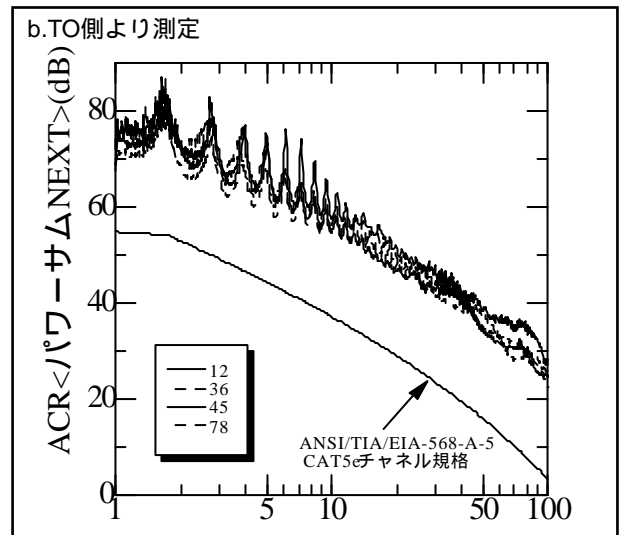
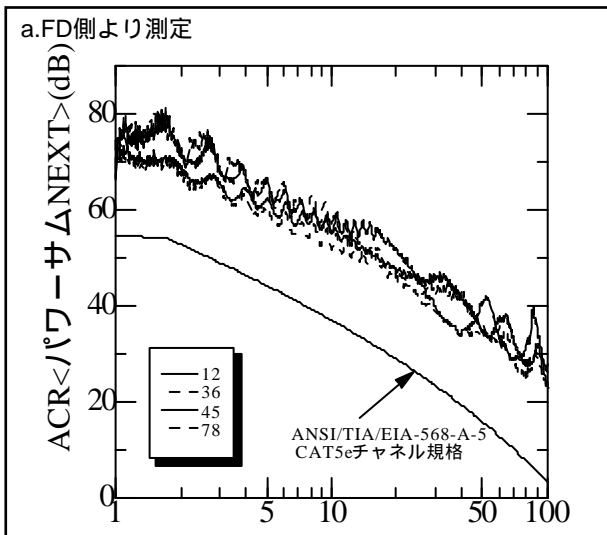


図-18 チャンネル2 (CAT5e + CAT6) の信号減衰量対パワーサムNEXT比(パワーサムACR)

結論

今回は、下位互換性と相互接続性について検証試験を行いました。

本来ならば、すべて同一カテゴリの部材で情報配線システムを構築するべきでしょう。しかし、環境や諸条件により、混在せざるをえないケースが多々あるかと思えます。この場合、下位互換性に問題がないか確認しておくことをお勧めします。

互換性なんて気にしなくても平気だと思われる方、図-8bと図-16bをご覧ください。チャンネル1(CAT5+CAT5e)よりチャンネル2(CAT5e+CAT6)の方が特性の低い部分が確認できると思います。これが互換性の怖いところです。カテゴリの異なるコネクタ・ケーブルを組み合わせると、まれに、ある特性のみが低下する現象が現れます。個々のコ

ネクタや、ケーブルが規格ギリギリであった場合、このような現象が現れると規格を満たすことは難しくなります。弊社のケーブルは異なるカテゴリ部材との組合せによる特性の低下を配慮し、高いマージンを持たせていますので安心してご利用いただけます。

本検証試験データは、あくまでも参考値です。今回のデータ以上の性能を保証するものではありませんのでご理解ください。

今後ともみなさまのお仕事に参考となるノウハウをご紹介していきたいと思えます。

海外の技術情報

今回は、構築中のカテゴリ6のシステムを、現在TIA委員会で審議中のカテゴリ6の規格案に適合させるにはどうすべきかに関する記事です。読者のご参考になれば幸いです。

"カテゴリ6のFAQ"

出典：Cabling Business Magazine 2000年4月号

執筆者：Jane Livingston & Jay Lahman

カテゴリ6を購入する場合に もっとも考慮すべきことは何か。

提案中のカテゴリ6の規格案に適合するためには、規定されているNEXT、FEXT、RLおよびATTの性能を満足することです。もっとも大切なことは個々の部材の性能が提案中の規格案に準拠することです。

部材の準拠とはどういうことか

部材の準拠とは、パッチパネル、パッチコード、ケーブルおよびモジュラジャックなどのカテゴリ6の部材が、部材として試験されたとき、提案中のカテゴリ6の規格案に規定されている性能を持つことを意味します。部材の準拠とは、それぞれの製品が規格値に対してマージンを持たなくてはなりません。ネットワークが実際にカテゴリ6の性能を持てる為には部材が規格に準拠することが唯一の方法です。

部材の準拠の重要性を理解するために、最初にリンクとチャネルの準拠を理解することが手助けになります。

リンク試験では、電気的性能は、ワークエリアにあるモジュラジャックから水平系ケーブルを通過してクロスコネクタの中の最初のパッチパネルまたは接続ブロックまで試験されます。この中には端末コード、機器接続コード、クロスコネクタ内のパッチパネルまたはパッチコードも含まれないのです。チャネル試験では、リンク試験よりも範囲が広くなり、端末コードや機器コードを含むようになります。リンクとチャネルの試験は、配線を構成する製品をひとまとめにして調べるだけであり、個々の部材の性能を調べていないのです。

それゆえに、リンクとチャネルの準拠だけでは、カテゴリ6のシステムを表すものとして完全ではありません。これらの試験は、性能の劣る製品が、チャネルで他の製品のマージンを食ってしまうかもしれない。すなわちチャネルの試験では、大きなマージンを持っている部材が、性能の劣ったプラグを保護しているかどうかを表していません。リンクとチャネルが適合しているだけでは、カテゴリ6の部材の性能については、ある製品が他の製品の性能を補っていることを神様に祈るほかないのです。部材の準拠なしには提案中のカテゴリ6規格案の重要な部分である下位互換性に

準拠することはできません。

下位互換性とはどういうことか

下位互換性を公然のものとして考えてみます。「下位互換性」 - これは部材の準拠によってのみ成し遂げられるが - は提案中のカテゴリ6規格案で要求されていることでもあります。TIAは特に次の声明を出しました。「次世代のケーブル配線では、組み合わせられた部材は、これまで既に標準化された下位のカテゴリの仕様も含め、すべてのカテゴリの要求を満たさなければならない。」このことがなにを意味しているかというと、カテゴリ5eのコードと組み合わせたカテゴリ6のパッチパネルは結果としてカテゴリ5eの性能になるだろうということです。そして、このことは、カテゴリ3のパッチコードと組み合わせたカテゴリ6のパッチパネルはカテゴリ3の性能になるだろうということです（表1参照）。

表1 モジュラコネクタ接続による下位互換性一覧表

		モジュラコネクタ性能のカテゴリ			
		CAT3	CAT5	CAT5e	CAT6
コードの性能	CAT3	CAT3	CAT3	CAT3	CAT3
	CAT5	CAT3	CAT5	CAT5	CAT5
	CAT5e	CAT3	CAT5	CAT5e	CAT5e
	CAT6	CAT3	CAT5	CAT5e	CAT6

(出典：TIA技術委員会 TR-42, 3/18/99)

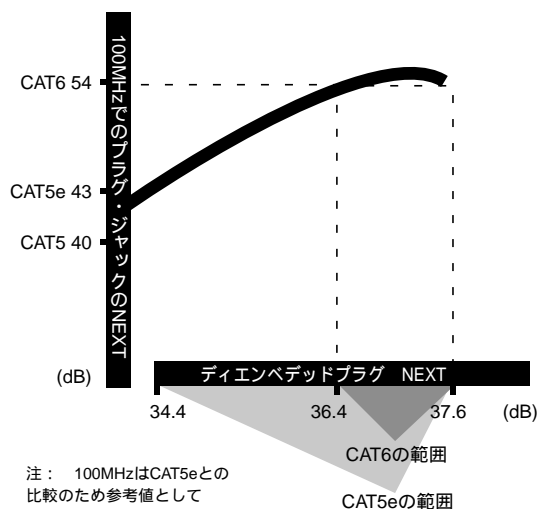
また下位互換性は、ベンダーに依存する性質のものではありません。つまりベンダーAからのカテゴリ6パッチパネルとベンダーBからのパッチコードを組み合わせた結果、その性能はカテゴリ6の伝送特性に準拠する性能になるということです。このことは、繰り返しますが、部材が準拠してのみ可能性となります。

下位互換性は、UTPの世界では初めてのコンセプトではありません。これは、カテゴリ5eおよびカテゴリ5の製品でもまた、要求されていることです。

図1は、提案中の規格案がなぜカテゴリ6のジャックとプラグが下位のカテゴリ性能に同調されなければならないということを要求

しているかを示しています。

図1 カテゴリ6ジャックの低位互換性



組み合わせられたジャックとプラグの3,6-4,5対組み合わせが100MHzで、54dBの近端漏話減衰量にするために、提案中のカテゴリ6規格案は、ディエンベディド近端漏話減衰量が36.4~37.6dBの範囲にあるプラグを要求しています。100MHzの周波数は、エンハンスドカテゴリ5eとの低位互換性の基準ポイントとして役に立ちます。カテゴリ5e部材との低位互換性を確実なものにするために、組み合わせられたジャックとプラグは、34.4~37.6のディエンベデッド近端漏話減衰量の範囲において100MHzで43dB以上になるかどうか試験されます。カテゴリ6のジャックは2種類のディエンベデッドプラグの近端漏話減衰量の範囲 - カテゴリ6は36.4~37.6dB、カテゴリ5eはもっと広い34.4~37.6dBで評価する必要があります。

このことはカテゴリ6だけの狭い範囲の値に調整するだけではだめで、もっと広い範囲のプラグの値にジャックをあわせるように調整しなくてはならないことになり、技術者にとってはより多くの作業が必要です。技術的な観点からすると、低位互換性を持たないカテゴリ6の性能を持ったジャックをつくる方が容易なのです。一般には、ディエンベデッドプラグのNEXTが大きいくほど、カテゴリ6の性能に対して調整しやすいのです。それゆえに、より高いディエンベデッドNEXT範囲に調整することにより、36.4~37.6dBの範囲を超えた方法および54dBに近づくように、製造業者がリンクやチャンネルの試験で合格させられるカテゴリ6ジャックを供給することができるのです。また、カテゴリ6のみに対応したディエンベデッドプラグのNEXT値の狭い幅にジャックを調整する方が容易です。そしてこれは低位互換性に対するもっと広いdBの幅に対して調整されなくてはならない提案中の規格案の中で明確な要件としては述べられていません。この技術的近道の結果、カテゴリ6のジャックは、図1に図示された例でもカテゴリ5eに対する範囲である100MHzで34.4~37.6dBで43dBに達しないのです。カテゴリ6製品にとって、低位互換性でないということは、カテゴリ6のパッチパネルとカテゴリ5eを組み合わせたものがカテゴリ5eのチャンネルの性能以下になるかもしれないことを表しているのです。

もし、私のシステムがカテゴリ6リンク試験に合格したら、オーケーか？

部材の準拠無しには、答えはノーです。リンクの試験はクロスコネク、端末機コードおよび機器コードを見ていないことを思い出してください。そして、カテゴリ6システムにとってリンクを弱体化しているのはパッチコードであると考えられています。端末機コード、機器コードおよびクロスコネクを含めるとシステムはカテゴリ6の性能を満足しないかもしれません。

もし、私のシステムがカテゴリ6のチャンネル試験に合格したら、オーケーか？

部材の準拠無しでは、パッチコードを変更するまでは、答えはイエスです。または、ハブやルータまたは部材として適合したRJ-45を組み込んだNICを取り入れるまではです。また、水平系ケーブルが大きなマージンを持っていないなら。また、部材と準拠した、価格、サービスおよびパッチコードを安心して提供できるベンダーを見つけることができるならという条件付きです。結局、所有するシステムが部材準拠でなければ、永久にひとつのベンダーに執着することになります。

ケーブルマネジメントはカテゴリ6システムにとって重要であるのか？

確かに重要です。カテゴリ6の性能は250MHzまでです。これは、ケーブルとパッチコードの不適切な曲げ半径に敏感に反応するくらい短い波長です。したがって、ネットワーク全体を通して適切な曲げ半径になるようにすることは、カテゴリ6システムを手に入れるためには重要なことであるといえます。

なぜカテゴリ6を購入するのか？

確かに、カテゴリ6システムはカテゴリ5eに比べて、2倍以上の利用価値がある配線基盤を構築できるわけです。もし、伝送帯域にムーアの法則を適用するならば、1.9年毎に2倍になる（IEEE Communication Magazine October 1999。）すでに、ツイストペアを使ってデスクトップまで、より速いスピードをもたらすバックボーンはどんどん高速になってきました。なにはさておき、カテゴリ6は近い将来、確固たる基盤となるにちがひありません。

最近、TIAではケーブル接続部材およびリンクの規格であるANSI/TIA/EIA-568Aの改定作業が行われており、今年末までにはB版として発行できる予定です。それに伴い、カテゴリ6の規格案についても、検討が進み、B版の追加規格568-B-1としての審議がドラフト6まで来ています。今後の動向が注目されます。

LAN規格の動向

ANSI/TIA/EIA-569A

Commercial Building Standard for
Telecommunications Pathways and Spaces

「通信配線経路とそのスペースに関する 商用ビルの規格」 その2

1. はじめに

今回は前回に引き続き、ANSI/TIA/EIA-569A(Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces・商用ビルの通信線路およびスペースに関する規格)について紹介します。前回は床下配線経路の内、ダクト配線について紹介しました。今回はアクセスフロアについてどのように規定しているかをご紹介します。特に、今年の3月に、アクセスフロアに関する項だけが改定され、追加規格TIA/EIA-569AのAdendum 3として制定されました。従来規格との大きな違いは、従来のフロアを標準アクセスフロアとした時に、追加規格では、床空間が非常に低いアクセスフロアが追加されたことです。

2. アクセスフロアとは

一般にアクセスフロアとは、床面を二重にして、下側をサブ床面、上側をフロアパネルの仕上がり床面とし、その間にLAN用ケーブルを自由に配線できる空間を設けた床です。これは別名「レイズドフロア(一段高としたフロア)」とも呼ばれています。

オフィスビルの中でアクセスフロアが最も使用されているのが、コンピュータールームまたは機器室および通信クローゼットなどになります。

アクセスフロアには、床下の高さで分類して従来からあった標準的な高さ(高床式)のアクセスフロアと追加規格で採用された低い高さ(低床式)のアクセスフロアの2つがあります。

高床式アクセスフロアでは、仕上がり床面の内側は、プレナム空間として、空気の流通経路用にも使われることもあります。しかし、低床式のアクセスフロアでは、ケーブル配線経路以外の用途に使うことは禁止されているだけでなく、床下がプレナムとして空気の流通に使われている場合は、その上には採用してはいけません。

特に低床式のアクセスフロアは、日本でも数年前からオフィス用として販売されており、このアクセスフロアは狭い室内空間と床面を有効に活用するために厚さが30~50mm程度に床面を上げて、その下を有効に使えるように工夫されたものです。そして、TIAでは今回の見直しで、これら床の高さが低いアクセスフ

ロアについても採用されたわけです。

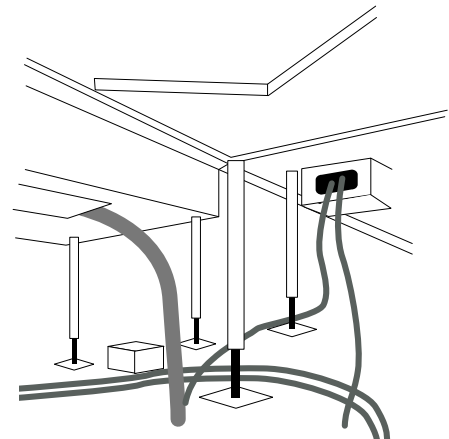
3. アクセスフロアの種類

3.1 構造と種類

高床式と低床式は高さが違うだけで同じような構造になっていますが、両者ともにパネルと支柱の構成の違いで次の4種類があります。

図1は高床式アクセスフロアの一例です。一定の間隔で立てられた支柱によって支えられた仕上がり床面のパネルとその下の床(サブ床面)の間にケーブル配線を自由にできる空間を設けたものです。

図1 高床式アクセスフロアの例



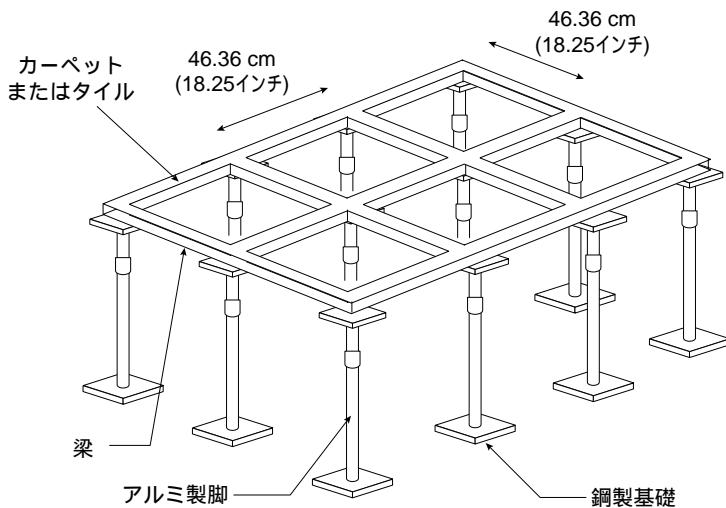
(1)床受け梁型システム

この形のアクセスフロアは、支柱間に横方向の梁または、かすがいを持ち、支柱で支えられたもので、床受け梁は支柱間の頭部にボルト止めするかまたは止め金で固定できるようになっています。

床受け梁型のものは、固定されていないパネルを何度も取り外したり交換することができます。また、支持体を追加してパネルに対する支持体を補強したり、アクセスフロアシステム全体に対する横方向の安定性を確保する必要があります。

(2)フリースタンド(自立)システム

図2 床受け梁型アクセスフロアの構造



梁やかすがいを持たずに自立型の支柱で支持されたものです。それぞれが機械的な固定具を持たない支柱で個別に支持されたパネルからなるアクセスフロアです。

これらは床の高さを300mm以下と規定されています。

(3) コーナーロックシステム

フリースタンド型の一つですが、これは支柱だけで支持されたパネルを持っています。このパネルはそれぞれのコーナー位置に置いて、支柱の頭部に機械的に固定されたもので、一般のオフィスに必要な安定性を十分に持っています。

(4) 一体化システム

この形は、特に低床式のアクセスフロアに多く見られるもので、支柱は完全にフロアパネルの一部として鋳込みで一体化されているか、止め金具または他の方法でフロアパネルに永久固定されています。

3.2 フロアパネルについて

フロアパネルとしては、梁の上に載せるか支柱に固定することになります。一般に460~610mm四方(18~24インチ)程度の広さを持ち、表面にはオフィスの装飾も兼ねて、美的感覚で様々なパネルやカーペットが選定できるようです。また、フロアパネルとしては可燃性、非可燃性の違いがありますが、アクセスフロア専用の複合パネルとして様々なものが販売されているようです。

このフロアパネルは、耐震構造用や特殊条件用にも設計が可能ですので、アクセスフロアを使用する場合は、空調用のスペースを用いる場合の影響についても十分に注意する必要があります。

4 . 長所と短所

アクセスフロアの本場であるアメリカにおいては、アクセスフロアの長所と短所について、BICSI(Building Industries Consulting Service International)で制定したTDM(Telecommunications Distribution Method)マニュアルで、概略を次のように述べています。

4 .1 長所

多くの設計者はアクセスフロアは最も良い配線システムであると考えていますが、その理由はアクセスフロアには次のような長所があるからです。

- ・床下収容であるので、外部からの機械的なダメージからケーブルを保護することについては最も優れている配線方法である。
- ・オフィス全体の装飾のためには、最も美観を損ねない状態でケーブルを配線できる配線方法である。
- ・床下の空間の取り方次第ではかなり大きな配線容量がとれ、余裕を持った配線ができる。
- ・配線工事は、レイアウト上の床面全体のパネルを取り外すことにより、ケーブルを不必要に絡ませたり、余らせることなく手早く容易に作業ができる。
- ・オフィスの現状をあまり変えないで、かつ経費をあまりかけないで容易に配線を変更できる。
- ・オフィス内部の適用可能な床空間全体を通して、適切に利用して、調整が自由にできて、配線することができる。
- ・サブ床面(下部フロア)と仕上がり床面(上部フロア)の間の空間を他の目的にも有効に活用できる。
- ・現在および将来のための予備配線として使える。
- ・暖冷房や電力用など、別用途への活用ができる。

4.2 短所

これらの長所の反面、次のような短所があげられます。

- ・初期投資が高い。
- ・雑音などの異音が響きわたりやすい。
- ・家具を移動した時に、ケーブル立ち上げ部分のタイルカーペットの開口部を変更する必要がある。
- ・パネルを移動するとき、オフィスの住人に対して、危害が及ぶことがある。
- ・訓練を受けていない人や資格を持たない人でも容易に配線を変更することができる。

といわれております。これらの短所として述べられていることを重要視した場合には、アクセスフロアを使用しない方が良いともいえます。

5. 設計の指針

5.1 配線管理

アクセスフロアの中に主要なLAN配線を収容する場合には、下記の点について考慮する必要があります。

(1)各配線グループ毎または端末装置毎に専用配線ルートを使うようにする。

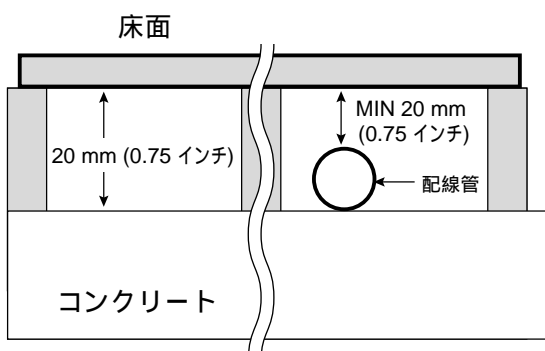
(2)レースウェイを使用する場合の配線をどうするか。

規格改定版では、低床式のアクセスフロアを含め、アクセスフロアの中にレースウェイを挿入して使用する場合に、レースウェイの上面と仕上がり床内面との離隔距離について規定しています。

(3)ゾーン配線システムをどのようにするか

配線を行うオフィス内フロアの領域(建物の中の隣接する4つの桁の間)は、約35~82mm²位になる通信用のゾーンとして分割され、各ゾーンへの配線は、適用される法規で許される場合には天井内でレースウェイを用いずに行うことができますが通信用クロセットをゾーンの間位置までのばすことができます。その位置からケーブルをユーティリティ・コラムまたは、壁面のコンジットの一番上側部分までのばし、ワークステーションの位置までおろすようにします。各ゾーンから通信用クロセットまでのびるケーブルの内垂れ下がるものは、グループ分けして束ねなければならないということです。

図3 床下のレースウェイとの離隔距離



(4)ケーブルトレイを使用する場合にどのように使うか

ケーブルトレイには次の種類があります。

チャンネル型、ラダー型、ソリッドボトム型、トラフ型

これらのほとんどの型はプレハブ構造であり、高床式アクセスフロアの中に取り付けることができます。

たとえば、一つのワークステーションが3つの装置から成り、また、10m²毎に一つのワークステーションが配置されているものと仮定して、一般的なオフィス・スペースのための実施例では、使用可能なスペース用として10m²毎に650mm²の断面のトレイを設けることになります。ワークステーション毎のデバイス数が分かっている場合、または、ワークステーションのフロアスペースの割り当てが困難な場合は、そのサイズを調整する必要があります。この場合、配線用トレイは荷重および深さに関する制限を守る必要があります。

追加規格では、フロアダクト内にトレイを取り付ける場合のトレイと仕上がり床面下側の空間のサイズについて規定されています。ちなみにケーブルトレイの項では、その空間のサイズとして300mm以上の規定を設けております。

(5)ケーブルを取り出す口には万一の火災発生を考慮して、防火対策をしっかりと施す必要があります。

床下配線を含め情報用ケーブル配線の防火対策については規格の付録Aに定められております。

5.2 通線と取り出し口

電気通信室とアクセスフロアは隣接して設置すれば、スリーブやコンジットで容易に接続できます。

もし、隣接していない場合は、別の方法で接続しなければなりません。その間を接続する管路のサイズは、特別なパスウェイとしての仕様を参考にして設計することが望ましいです。

床下の空間にケーブルを通す方法は、フロアの上に配置する機器の種類と数、および人員数により変わってきますが、アクセスフロアでは、任意の箇所で配線を取り出すことができますので、設計はある程度自由にできます。しかし、取り出し口を設ける場所は少なくとも居住者にとって危険を伴わない場所や数に限定する必要があります。例えば常時通路に使用する場所に取り出し口や開口部を設けることは避ける必要があるわけです。

5.3 アクセスフロアの高さ

アクセスフロアは、床面の下に設けるわけですから、その深さには一定の配慮が必要です。

(1) 高床式フロアの高さ

TIA/EIA-569Aでは、一般的なオフィスのエリアや通信装置室で高床式アクセスフロアを使用する場合、サブ床面から仕上がり床面までの高さは、150mm(6インチ)~300mm(12インチ)と決められております。

ケーブルの取り回しやケーブルトレイを使う場合などを考慮すると、少なくとも200mm(8インチ)以上はあった方が良いでしょう。電力線の配線と併用してLAN回線を配線する場合には、ケーブル同士の離隔距離はともかく、少なくとも300mm(12インチ)の高さを必要とします。また、カバー付きのケーブルトレイを使用する場合には、仕上がり床面との間にカバーを取り外すための空間が必要になります。

(2) 低床式フロアの高さ

最近では、ビル内の情報配線は、年間にその40%が変更されているので、アクセスフロアは非常に重宝して使用されています。

追加規格では低床式のアクセスフロアのサブ床面と仕上がり床面の下面との間の高さについて、少なくとも20mm以上と決められております。

アクセスフロアの断面積としては、一つのワークエリアに対して645mm²以上の断面を割り当てております。しかし、アクセスフロアの中にレースウェイを通した場合、レースウェイの上部とアクセスフロア下面の間隔はゆとりの空間と見なしますが、この

レースウェイの上をケーブルが交差して配線される場合もあります。そのときは、このゆとりの空間は20mmよりも狭くならないように規定されております。その関係は前述の図3の通りになります。

6. フロアの機械的な強度

アクセスフロアは、絶えず人が踏みしめて移動するので、危険を防止するためにも外力に対して一定の機械的強度が要求されています。

TIA/EIA-569Aでは、付録の中で情報としてですが、アクセスフロアの仕上げ床面用に使われるパネルの試験方法について決めています。アクセスフロア用パネルには動的な荷重および静的な荷重をかけて試験して強度確認をすることになっております。動的試験については表1に示します。

試験は、規定の重さのキャストで規定の回数通過した場合の凹みの限度を決めたキャスト試験をはじめ、各種カートによる繰り返し通過試験が決められています。

現場における最もふつうの静止荷重は装置部品の落下による衝撃や事務機器やメインフレームコンピュータなどの装置によって加わる集中荷重です。集中荷重試験は最も極端な条件下で合計された荷重の容量を示しています。最終荷重試験はパネルに対して

最も安全な静止荷重を表しています。均一荷重試験は今では時代遅れの試験です。

表2は静止荷重特性試験の条件です。

7. おわりに

前回と今回に分けて、オフィス内の配線経路として規定されている TIA/EIA-569A(商用ビルの通信線路およびスペースに関する規格)についてご紹介しました。

米国では、これらの規定を元にして、民間の教育啓蒙機関である BICSI がさらに具体的な作業手順について決めており、それを手本として LAN 配線工事が実施されております。日本国内では、そのようなシステムがまだ完備されていないため、工事業者のみならず、あなたが独自に配線工法を工夫するなどの努力をされて、新しい技術に対応しているように聞いております。今回の記事が少しでもご参考になれば幸いです。

アクセスフロアについてさらに詳しく調べたい方は、下記のホームページを通して、日本 BICSI 設立準備委員会までアクセスされることをおすすめします。

きっと役に立つ情報と協力が得られるでしょう。

URL: <http://www.bicsi-japan.co.jp/>

表1 動的な機械強度試験

アクセスフロア 使用場所		キャスト試験 76mm*25mm 10回/同じ経路 (kg)	手動カート試験 152mm*50mm 2000回/同じ経路 (kg)	電動郵便車試験 203mm*76mm 226kg (回数)	電動歩行カート試験 254mm*127mm 20000回/同じ経路 (kg)
一般の事務室	中重	270	270	40,000	-
	重	454	340	250,000	-
装置室	軽	272	600	-	-
	中重	454	340	250,000	-
	重	567	454	500,000	-
情報センター	軽	454	750	-	-
	中重	567	454	500,000	-
	重	680	567	-	680
軽作業所	中重	680	567	=	680
	重	907	680	-	907

表2 静的な機械強度試験

アクセスフロア 使用場所		衝撃試験 305mmの高さから 645mm ² に落としたときの 変形量1.5mm以下 (kg)	集中荷重試験 パネルの任意の点で 最大変形量は2mm以下 (kN)	最終荷重試験 破壊しないで受け られる最大荷重 (kN)	均一荷重試験 パネルの任意の点で最 大1mmの凹み (kg/m ²)
一般の事務室	中重	45	272	816	732
	重	57	454	1361	1221
装置室	軽	45	272	816	732
	中重	57	454	1361	1221
	重	68	567	1701	1465
情報センター	軽	57	454	1361	1221
	中重	68	567	1701	1465
	重	79	680	2041	1709
軽作業所	中重	79	680	2041	1709
	重	91	907	2722	2441

注：軽中重とはそれぞれの場所の耐質量の程度

ケーブルワード

マージン

海外技術資料のページで、ヘッドルームまたはマージンという言葉を使用していますが、これは、ある特性項目において測定結果の数値と規格値との差をいいます。一般にケーブルやコネクタなどLAN回線に使用される部材の性能をこの言葉で表すこともあります。すなわち、それぞれの特性項目において、製品の性能が規格値よりどの程度離れているかがその製品の性能の善し悪しを表すことがあります。

例えば近端漏話減衰量はケーブルとコネクタのそれぞれに対して規定されていますが、ケーブルとコネクタを必要数組み合わせるチャンネルを構成した場合の規格値は、ケーブルの規格値とコネクタの規格値を規定の数だけ加えて算出されています。いわゆる、近端漏話減衰量のチャンネルの規格値NEXTch(dB)はケーブルの規格値NEXTca(ケーブルの近端漏話減衰量:dB)とNEXTco(コネクタの近端漏話減衰量:dB)を次の式で加えた数値が規格値になっています。

$$\text{NEXTch} = -20 \log \left(10^{\frac{-\text{NEXTca}}{20}} + 2 \times 10^{\frac{-\text{NEXTco}}{20}} \right)$$

この算出式は、ケーブル1本と近端側のコネクタ2個分の規格値からなり、チャンネル構成では、近端側のコネクタ分を近端漏話減衰量に寄与する性能と見なして規格値を設定しています。遠端側のコネクタ分の近端漏話減衰量については、ケーブルの長さが長い場合には、その往復の減衰量が影響して無視できると考えます。通常のチャンネルの規格値はケーブルが最大長の場合を想定していますので、遠端側のコネクタ分は寄与していないと見なします。

この算出式をケーブルの性能およびコネクタの性能からチャンネルの性能を予測するために使用することができます。

すなわち、ケーブルとコネクタの性能が規格値とどのくらい離れているか、いわゆるどのくらいマージン(ヘッドルーム)を持っているかで、チャンネルの性能の善し悪しを予測できるのです。表1にケーブルとコネクタのマージンによってどんなチャンネル性能が得られるかを予測した結果を示します。

エンハンスドカテゴリ5の部材で、測定周波数は100MHzとすると、NEXTca=35.3dB/100m、NEXTco=43dB/個と決められています。予測の結果、ケーブルまたはコネクタのどちらのマージンが大きくても、もう一方が規格ぎりぎりではチャンネルを構成したときのマージンはあまり期待できないこととなります。やはりケーブルとコネクタの両方が一定のマージンを持てば、両方を組み合わせるチャンネルを構成したときに大きなマージンを持つことができるのです。

弊社では、従来からLANケーブルの開発においては、ケーブルメーカーとして一定のマージンを持つように設計し、かつ製造するこ

とにしています。その理由は、これまで述べてきたように、ケーブルの性能についてマージンが大きいほど、チャンネルとして配線された後の性能にマージンが生まれ、マージンの大きいコネクタと組み合わせることによりさらに安定した性能が得られるからです。配線工事の中のなんらかのトラブルが原因で、チャンネルとしての性能劣化がよくあると聞いています。そのような場合に直面しても、チャンネルの規格を十分に満足するようにそのトラブルを吸収できるように配慮しているのです。

表1 (dB)

No.	ケーブルのマージン	コネクタのマージン	チャンネルの性能	チャンネルの規格値	チャンネルのマージン
1	0	0	30.1	30.1	0
2	5	0	32.5	30.1	2.4
3	0	5	32.0	30.1	1.9
4	5	5	35.1	30.1	5.0
5	10	0	34.2	30.1	4.1
6	0	10	33.3	30.1	3.2
7	10	10	40.1	30.1	10.0

RJ-45 or RJ-11

一般にLAN回線で、メタルケーブルに使用されているモジュラ型ジャックやプラグを称してRJ型と言っています。例えば、8ピンタイプは「RJ-45モジュラジャック」・「RJ-45モジュラプラグ」と言われ、小型の2~6ピンタイプは「RJ-11モジュラジャック」・「RJ-11モジュラプラグ」です。現在では、それでほとんどの方が違和感を持たないで使っているはずですが、はたして、この"RJ"というのはどのような位置づけなのでしょう、また正式に名称として確立されているのでしょうか。

インターネットを通して米国のメーカー数社のホームページにこれに関する記事を見ました。"RJ"とはすなわち"Registered Jack"の略語で、「登録されたジャック」という意味がありました。すなわち、RJとはベル研究所がその規格として、USOC(Universal Service Ordering Codesの略)で調整された特殊な配列(図2参照)で使われたのが発端のようです。ですから、RJとは商標でも商品名でも規格で決められたものでもないとのこと。そして、ISDNで使われるジャック・プラグやLANで使われるジャック・プラグをRJ-48また

はRJ-45と称するのは好ましくないようです。

RJシリーズには様々な配列の名称があります。例えば、6ピンジャックでは、1対はRJ-11C、2対はRJ-14Cまたは3対はRJ-25Cなどがあり、8ピンジャックでは、キーなしでは、RJ-61C、RJ-48C、キー付きではRJ-45S、RJ-46SまたはRJ-47Sなどがあるようです。6ピンジャックの中には、DEC社が独自に配列を決めた、モディファイ型モジュラジャックもあります。これはDEC社が自社のコンピュータシステム用装置に専用のピン配列を決めて採用したコンタクト数6個のジャックです。

これらを整理すると、次の4種類が現在一般的に使用されているものです。

1. コンタクト数が8個のジャック(一般にRJ-45型といわれている)。
2. キー付きでコンタクト数が8個のジャック(一般にRJ-48型といわれている)。
3. コンタクト数が6個のジャック(一般にRJ-11といわれている)。
4. DEC社専用のコンタクト数が6個のジャック(モディファイドモジュラジャック(MMJ)といわれている)。

さらに、各コンタクト数が6個のジャックと8個のジャックについては、様々なピン配列があり、次のようになっています。

まず、ANSI/TIA/EIA-568Aで採用したピン配列ですが、これには図1の2種類があります。特に第1対と第2対はUSOCのピン配列と同一になるように設定され、共用することができます。

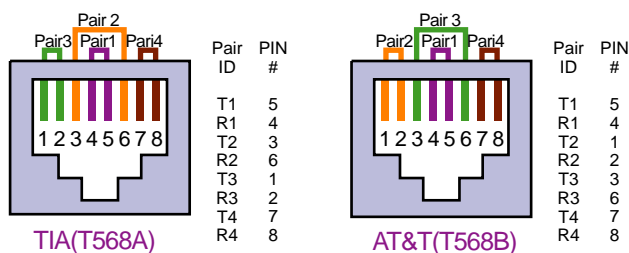


図1 ANSI/TIA/EIA-568Aの配列

USOCの配列を図2に示します。この場合、第1対と第2対は図1と同じです。6ピンのジャックとは第1対から第3対まで同一となり、6ピンのプラグが挿入して使えるようになります。しかしその結果8ピンジャックの1番と8番の2つのコンタクトが潰れて変形してし

まい、使えなくなる可能性があるので注意が必要です。また、この配列では、対の間隔が外側に向かって開いてくるので、対の伝送性能がプラグの中で劣化することになりかねないのです。

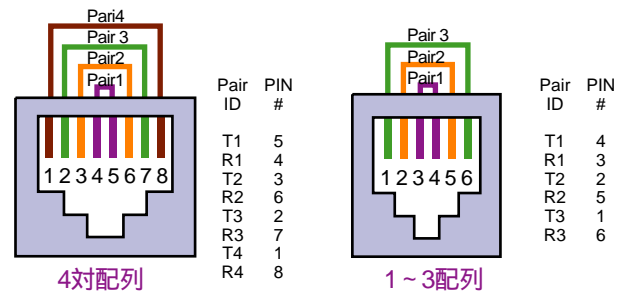


図2 USOCのピン配列

図3は、8ピンモジュラジャック・プラグのトークンリングと10BASE-TおよびDEC社の配列です。

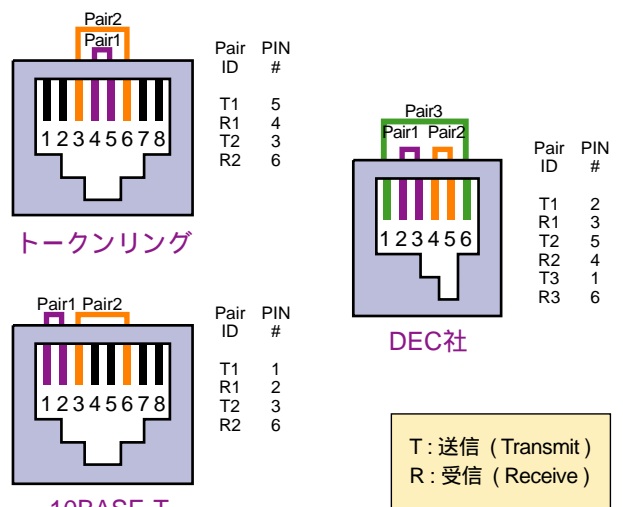


図3 変わっているピン配列

図3に示すように、システムによって、ピン配列には若干の違いがありますが、LAN市場における基本的な配列として図1に示すように、T568A配列とT568B配列の2種類でほとんどのシステムは動作することになっています。以前はT568B配列が主流でしたが、最近では各種の規格でT568A配列が指定されたことにより、T568A配列が多くなっているようです。

編集後記

6月始めに開催された、日本で最大のネットワーク関連の展示会 NTER OPへの出展も終わりほっと一息ついたのもつかの間、一日だけ会社に出社しすぐ出張となりこの編集後記も出張先で書いています。

さて今号のQ&AはCAT部材の相互換性で弊社 TSUNET-1000Eと社のコネクタを使用しデータをとってみました。海外翻訳は米国ケーブルビジネスマガジン4月号よりCATケーブルリングを購入する場合の考慮点や下位互換性の保証についての記事を、LAN関連規格は前回に続きANSI/TIA/EIA-569Aから事務所につきもののアクセスフロアについて、またキーワードはマージンとRJ45/RJ11を解説しました。次号以降の記事でご希望があればいつでもご連絡ください。

そして NTERO開催中、東北地方にある総合病院のシステム担当者の方から「コネクタのピンアサインメントでT568A/T568Bについて調べる必要がありサーチエンジンで検索し貴社のホームページに行きつきましたが、それ以外にも参考になりそうなのでTSUKOニューズレターをダウンロードしました。貴社情報提供の姿勢を高く評価します。」とのメールを頂きました。いつもながらこのようなメールを頂くとは編集員一同とてもうれしく感じています。これからもお役に立つ情報提供を心がけてまいりますのでよろしくお願ひします。

2000年 7月 1日
発行責任者
営業部 LANシステム担当 大津光夫