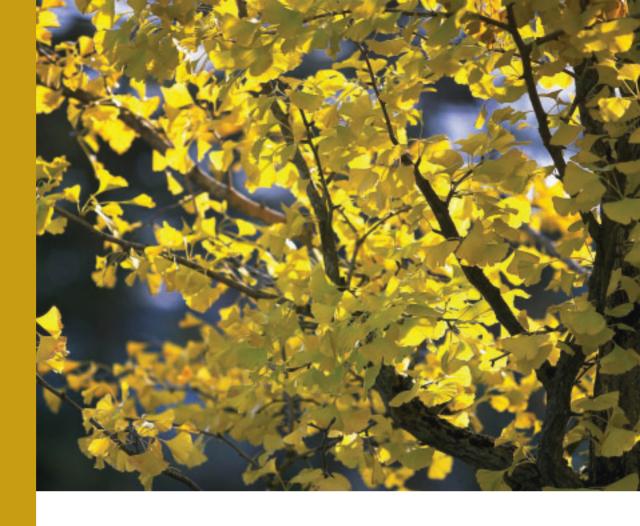
T () I () No.11 No.11



製品紹介 海外技術情報 試験データ「エイリアンクロストークについて」 LAN関連規格「TIA/EIA-854」 Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ





CONTENTS

- 1 製品紹介
 TSUNET-OPCOFLEX / MT-RJ
- 2 海外技術情報
 「カテゴリ6、カテゴリ7そして光ファイバの配線規格進展に関するレポート」
- 4 試験データ エイリアンクロストークについて
- 10 LAN**関連規格**
- **Q&A LAN工事上の問題点・ノウハウ**TSUNETシリーズを用いた家庭内LANの実用例その3
- 17 2001年ジョイントセミナのご案内 「メタル(CAT6の規格決定)・光(10ギガビットイーサ最新規格動向)」

編集後記



新製品のご紹介

柔軟なコード型光ファイバケーブル

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ることができます。

2mm 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。



SFF(Small Form Factor) LAN用の代表的な光コネクタ

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

"カテゴリ6、カテゴリ7 そして光ファイバの配線規格進展に関するレポート"

出 典: Cabling Business Magazine 2001年9月号 P.26ヶ

執筆者: Gerald Solomon, RCDD, Manager, Systems Marketing, Tyco Electronics

Herbert V. Congdon II, PE, Director, Global Systems Marketing, Tyco Electronics Tony Beam, RCDD, Director, Global Fiber Business and Development, Tyco Electronics

銅線および光ファイバの新しい配線規格に関しては多大な努力が払われている。この記事では検討中の2つの銅ベース配線規格であるカテゴリ6とカテゴリ7、そして新しい光ファイバ技術である "850nm laser-optimized 50μ マルチモードファイバ (850レーザ 最適50/125マルチモード光ファイバ)"について考察してみる。国際的には、通信配線の規格はISO11801に登録されており、一方米国で中心となる規格はTIA/EIA-568-Bである。これら2つの規格は2つの組織がお互い密接に整合、連絡をとりあいながら検討が進められている。

カテゴリ6(CAT6)

1997年後半、ISOはカテゴリ5(CAT5)が100MHzで提供するのと同じPSACR(パワーサムACR)性能を、200MHzで有する新しい配線システムを発表した。これはISO11801 ClassE、そしてTIA/EIA-568 CAT6と呼ばれている。CAT6制定の主な目的は、CAT5で定義されている周波数帯域の上限100MHzを、ギガビットイーサネットをこえる将来技術をサポートするために、250MHzまで拡張することにある。

イーサネット(10BASE-T)トークンリング、ファーストイーサネット(100BASE-T)は、水平配線で4対のうち2対しか使っていなかったが、ギガビットイーサネット(1000BASE-T)では4対全部を使う。これによってクロストークの問題は大きくなる。ある対は他の3対すべてからのクロストークの影響を受けることになり、近端、遠端両方のパワーサム測定も必要となった。さらに各対間の伝搬遅延なども考慮が必要になる。CAT6でのこれらの値は、CAT5、CAT5eより厳しい。ケーブルメーカは導体を太くしたり、減衰量を減らす)、あるいは撚りピッチをこまかくしたり、クロストークを最小にするりて、ケーブルの性能を向上させている。

このようにCAT6の要求特性のほとんどがすでに決められているにもかかわらず、未だ問題なのがコネクタである。一般的になっている8ピンRJ45モジュラコネクタがCAT6でその性能の限界に追いやられている。しかしコネクタメーカはあきらめず、CAT6で要求される性能に合致するRJ45コネクタを設計する方法を探している。問題は、プラグとジャックが同一メーカ品で組み合わされた場合のみ、CAT6性能が満足されるということである。ユーザが本当に望んでいるのは、どのメーカのプラグとジャックの組み合わせであっても、性能が発揮されるシステムである。インターオペラビリティ(相互接続性)がネットワーキングでは必須なのである。

最も難しいのは、いかにコネクタの性能を測定するかということである。プラグはジャックと組み合わせたコネクタシステムの性能として初めて測定可能である。何種類ものプラグとジャックの組み合わせで性能を測定したとき、ある組み合わせで特性が出なかった場合、問題があるのはプラグなのかジャックなのかを、いかに特定するか。CAT6規格に適合するコネクタに関する問題はとても難しいため、コネクタの要求性能を多少緩和しようという提案すら出ている。これにはケーブルのバーをそれに見合うだけ高く設定する必要がある。そうすればチャネルのエンドでエンドの性能は、全体の目標を達成することになるからである。

新しい規格が直面するもう一つの課題は平衡度である。平衡度は配線システムがまわりから拾うノイズをキャンセルする能力に関連している。この平衡度に関する要求は未だ検討中である。縦方向変換損(LCTL)にれら2つの実験測定でツイストペアケーブルとコネクタの平衡度を決定するであろう。

いつCAT6規格の検討が完了するかを正確に予測するのは難しい。相互接続性 / テストの問題がCAT6規格のワーキンググループであるTIA TR-42.7が取り組んでいる主要な論点である。平衡度に関する要求は、最近のドラフト規格で" shall"のかわりに "should"とトーンダウンして取り上げられている。これらが解決するまで、私たちはこの規格の改訂を待たなければならないだろう。

カテゴリ7(CAT7)

CAT6(ISO11801 Class E)は、現在の技術で実現可能な最高性能の非シールドツイストペア配線システムであるが、CAT7 (ISO11801 Class Fと呼ばれる)はシールド付きツイストペア技術で可能な最高性能の配線システムである。CAT7/Class F規格は600MHzまでの性能が定義され、各対シールド付きで、さらにノイズを排除するためにケーブル全体もシールドされている。

一般的にシールド付きツイストペア配線は米国市場では普及していないが、ヨーロッパやその他の国々ではある程度のマーケットシェアを持っている。従って、TIAではCAT7について規格制定の動きはなく、ISOによって進められている。

シールド付きのため、CAT7ケーブルはCAT6など他のUTPよりも外径が太く、ケーブルの堅さが増し、曲げ半径も大きくする必要があるため敷設が難しい。CAT7ではスイッチング機能を持ったハイブリッドタイプのRJ45と、RJスタイルのコネクタより

性能が優れた新規設計のコネクタという2つのタイプのコネクタが認められている。CAT7にはモジュラコネクタは適合しないと証明された。2001年8月のミュンヘンでのISO/IEC JTC1 SC25 WG3ミーティングで、ISO/IEC11801規格の第二版に両方のタイプのコネクタが残されることが決定した。2001年11月にはFinal Committee Draftになるであろう。

各対シールドによるアドバンテージとして、お互い干渉を受けることなく、4対を異なるアプリケーションに使用することができる。たとえば2対をデータネットワークに、1対をアナログ電話に、残りの1対をビデオにというようにである。CAT7の周波数帯域のアドバンテージと、同時に異なるアプリケーションに使えることは魅力的ではあるが、コスト増と敷設時の扱い難さとのバランスを考える必要がある。CAT7は、ヨーロッパやシールド付きケーブル配線がすでに一般的である国々で、その最大の市場を見つけることができるであろう。

850レーザ最適50/125マルチモード光ファイバ(以降新50µMMF)

現在まで企業内ネットワークで使われているMMFには、62.5/125 μ と50/125 μ ケーブルの二種類がある。TIA規格の62.5/125 μ のファイバは、160/500MHz·km(850nmで160MHz·km、1300nmで500MHz·km)の周波数帯域を持つ。これは1kmの長さのケーブルが850nmの光源で動作しているとき、160MHzの信号を運ぶことができるというものである。高周波数帯域とクロストークが存在しないことは、MMFに、より長い距離の伝送を可能にしている。TIA-568-B仕様では光ファイバライザーケーブルに、300mのケーブル長をサポートできる最低限の周波数帯域を持つことを要求している。

Fiber Type	Application Speed	Link Length @ 850nm			Link Length @ 1300nm		
		Horizontal (< 100m)	Backbone (< 300m)	Campus (> 300m)	Horizontal (< 100m)	Backbone (< 300m)	Campus (> 300m)
Legacy62.5	155 Mbps						
	1 Gbps	NA				NA	
	10 Gbps	NA		NA			
Legacy50	155 Mbps						
	1 Gbps			NA			NA
	10 Gbps	NA			NA		
850 nm Laser	155 Mbps						
Optimized 50/125	1 Gbps			NA			NA
	10 Gbps			NA	NA		
Singlemode	155 Mbps	NA		NA			
	1 Gbps	NA		NA			
	10 Gbps	NA		NA			

この表は、62.5と50 µの光ファイバがある距離について達成できる伝送速度を短波長・長波長別に示している。どちらのファイバも155Mbps以下であればすべての範囲をサポートできる。ギガビットになると62.5 µ は限定使用になり、62.5 µ に対する50 µの優位性はギガビットの場合に現れることがわかる。50 µであれば、短波・長波とも水平系・ライザー(バックボーン)配線に使用できる。しかし10Gbpsになるとどちらのファイバも、低コストのエレクトロニクスが期待される850nmのシリアルVCSELで、300mの距離の伝送がサポートできない。これが10ギガビットイーサネット規格検討での問題点である。幸いにも、

IEEEとTIAはシリアルと波長分割多重方式(WDM)で10Gbps のソリューションに取り組んでいる。WDMは、既存の62.5と50 µファイバで300mの伝送が行えるであろう。850nmでのシリアル10Gbpsは、82mを超えると特別なMMFを必要とする。

850nmの光源は1300nmよりもはるかに安価であるため、検討は850nmで中心となる周波数帯域で、50 μ MMFの開発に集中して行われている。この検討は、850nmのデバイスである Vertical-cavity surface-emitting lasers(VCSELs)が普及してきている状況にぴったりあてはまった。 VCSELsは他のレーザ光源に比べて経済的な価格で高性能を提供しており、一般的になってきている。この新タイプのファイバはTIAで"850nm laser optimized(850レーザ最適)"と呼ばれている。このファイバは300mで10Gbpsをサポートするために、850nmで2000MHz・kmの周波数帯域を必要とする。

表でわかるように、新50 µ MMFは300mまで使用でき、水平系あるいはライザーアプリケーションの実現可能な解決策である。(もちろん今時点では、デスクトップへの10ギガビットイーサネットの需要はたいして期待できない。デスクトップへのギガビットをサポートするために、10ギガビットはライザーアプリケーションで必要とされるであろう。)

規格の状況

この新50μMMF規格の検討は、TIA/EIA-492AAACでファイバ仕様の詳細について継続しており、TIA-568-Bに組み入れられる。この投票はTR-42.8(TIA/EIA-568規格のファイバ分野についての検討グループ)の2002年最初の委員会での完了が期待されている。同様にCAT6のドラフトも完了まで、あと2回以上のクオータリーミーティングがあるのではないか。しかしCAT6の検討課題のほうが、ファイバ提案に関連するよりもはるかに議論の余地がある。

结論

今日のような"より高速であることが良いこと"という世界では、技術に遅れないようにすることは、メーカ、顧客、規格委員会にとっての課題のレベルを示す。たとえばムーアの法則(半導体の性能と集積は、18ヶ月ごとに2倍になる)についていこうとすると、40Gbps規格は今年の1月にスタートしていなくてはいけなかったが、IEEEはまだ10Gbps規格に取り組んでいる。

今年末以降のあなたのネットワークニーズを予測することは 非常に難しい。エレクトロニクスを変更することは、水平配線を 変更することほど痛手は被らない。発達段階にある現状の技術、 規格をベースとした配線基盤に投資することは、最高の利益を もたらすであろう。

試験データ

隣接ケーブルにおけるエイリアン・クロストーク (外来漏話)の影響

はじめに

エイリアン・クロストークとは、外部からケーブルの中に 侵入してくるクロスト - クの事をいいますが、その中で最 も大きいものが、隣接したケーブル間に発生するクロスト ークです。例えば、4対ケーブルを並べて布設した場合、1 本のケーブルから別のケーブルへ信号が漏れていく現象を こう呼びます。エイリアン・クロストークは、撚り率(撚り合 わせているピッチ)が等しくなる対、つまり同色の対によっ て与えられる影響が最も大きくなります。図1は、4対ケー ブルを7本束ねた場合の断面の状態を示しています。ケー ブルを東ねて配線すると隣接したケーブル間で同色対が 図のように近接する場合があります。このような接近した 状態が長い距離続くと大きな漏話現象を引き起こします。 (この図の場合は、青色と茶色の囲まれた部分で発生する ことになります。)

エイリアン・クロストークが問題とされるようになったことには伝送方式と帯域が大きく関っています。エイリアン・クロストークは、ファーストイーサネットの頃にはあまり問題となっていませんでした。CAT5またはCAT5eに適合するケーブルでは、規格値に対して十分なマージンを持っていますので外部からのノイズ、例えばこの場合のように、隣接する同一種類のケーブルからのクロストークが侵入してきても規格を十分に満足しています。CAT6の規格は、CAT5eなどに比べて非常に厳しいために一般的にはケーブルの性能と規格

茶色隣接ペア間の エイリアン・クロストーク 青色隣接ペア間の エイリアン・クロストーク

【図1】UTPケーブル内のエイリアン・クロストーク

との間に大きなマージンを持たせることが難しいのです。さらに対の撚りピッチは、CAT5、またはCAT5eより厳しく管理(設定)しているためにケーブル間の差が少なく、隣接するケーブルからのクロストークによって影響を受けることになるわけです。

エイリアン・クロストークが大きくなるとシステム内の信号ノイズ比(SNR)が低下し、帯域が制限されることになります。ギガビットイーサネットで使用されるCAT5eケーブル規格の帯域が100MHzまでと規定されているのに対し、CAT6規格では200MHzまでとされているので帯域を制限してしまうエイリアン・クロストークの影響は、無視できないものになりました。では、CAT6ケーブルを用いてこのようなエイリアン・クロストークを効果的にコントロールするにはどのようにすればよいのでしょうか。

- 1)ケーブルの設計においてコントロールする。
- 2) 配線の布設方法によってコントロールする。
- 3)シールド付ケーブルを使用する。

ということが考えられます。まず、1)のケーブルの設計を変えることでエイリアン・クロストークを直接コントロールすることはきわめて難しいことです。なぜならエイリアン・クロストークは外部から発生するノイズであり、これを考慮して設計することは非常に困難なことです。よって、ケーブル設計でのコントロール方法としては、信号減衰量を小さくし、これにより信号ノイズ比を高め、利用帯域を確保することが有効な方法です。しかし、ケーブルの設計を変えることはその他の特性との関係もあり、容易なことではありません。そこで今回の試験では、2)、3)で述べているケーブルの布設形態でコントロールできるのか、シールドケーブルは効果的なのかということについての試験を行ってみましたのでご紹介いたします。

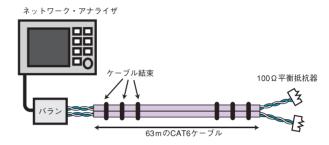
また、エイリアン・クロストークには、NEXTのエイリアン・クロストークとEL-FEXTのエイリアン・クロストークがあります。 今回は両者のデータをご紹介いたします。

試験構成

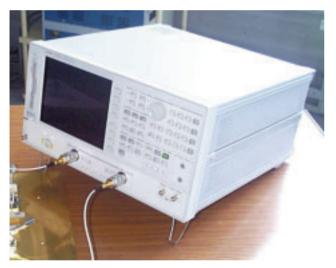
試験は、CAT6 UTPケーブル TSUNET-1000E AWG24-4P)を用いた場合のエイリアン・クロストークと、CAT6 ScTPケーブル 試作ケーブル を用いた場合のエイリアン・クロストークについて行いました。ケーブルは長さ63mのものを各7本ずつ用意し、測定はネットワークアナライザ(写真1 を用いて行いました。図2に本試験の構成図、表1に試験条件を示しています。

ケーブルの布設形態は次の通りです。

1)ケーブル7本をケーブルラック上に一定の間隔で離し、 平行に並べ広げて布設する。ケーブル内のクロストーク (NEXT、EL-FEXT)とエイリアン・クロストーク(NEXT、 EL-FEXT)を測定する。(図3、写真2)



【図2】テストの回路構成



【写真1】ネットワークアナライザ



【写真2】 平行に並べた布設

【表1】試験条件

試験	図2に示す回路構成		
試験ケーブル	UTP CAT6 ケーブル ScTP CAT6 ケーブル(試作品)		
ケーブルの長さ	約63m		
密着間隔	平行に並べたとき (図3、写真2) 平行にならないようにしたとき (写真3) 30cm間隔にケーブルタイで束ねたとき (図4、写真4)		
試験周波数範囲	1~250MHz		
測定器	8753ESネットワークアナライザ (アジレントテクノロジー社製)		
試験項目	NEXT、EL-FEXT		

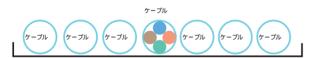
2)試験1)で布設したケーブル7本が、互いに平行にならないように布設する。ケーブル内のクロストーク(NEXT、EL-FEXT)とエイリアン・クロストーク(NEXT、EL-FEXT)を測定する。(写真3)



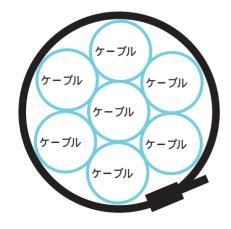
【写真3】平行にならない布設

3)ケーブル7本を過度に締め付けないようにケーブルタイで束ね(30cm間隔) 中心となるケーブル内のクロストーク(NEXT、EL-FEXT)とエイリアン・クロストーク(NEXT、EL-FEXT)を測定する(図2、図4、写真4)

この試験方法でUTPケーブル、ScTPケーブルの両方を同様に試験しました。ただし、ScTPケーブルにおいては、試験2)を省略しています。



【図3】 並べて布設した時のケーブル配列



【図4】 束ねて布設した時のケーブル配列



【写真4】 束ねた布設

試験結果

はじめにUTPケーブルを用いた実験データを示します。 図5のグラフをご覧ください。

これは、布設形態1)の場合のケーブル内のNEXTとケーブル間NEXT(エイリアン・クロストーク)のグラフです。グラフ中、紺のラインは、図3に示すケーブル①のケーブル内NEXT(最悪値)を示しています。赤のラインは、ケーブル①と②の間のケーブル間NEXT(エイリアン・クロストーク)を示しています。これも最悪値を示しています。低周波側においては、ケーブル内より、ケーブル間の特性が悪い傾向となっています。これは、エイリアン・クロストークの発生を示しています。つまり、ケーブルを束ねなくてもエイリアン・クロストークが発生していることをこのデータは示しています。ケーブル① - ④間、ケーブル① - ⑥間については、ケーブル内のNEXTより良い値を示しておりますので、エイリアン・クロストーク(NEXT)の発生はほとんどないようです。

図6は、先ほどの平行に並べた場合のEL-FEXTのグラフです。その場合、エイリアンNEXT同様最もケーブル間の距離が近いケーブル① - ②間でエイリアン・クロストークが発生しています。規格(Draft)は十分に満たしています。

図7、図8は写真に示したようにケーブル同士が平行にならないように布設した場合のデータです。図7がエイリアンNEXT、図8がエイリアンEL-FEXTの測定値を示しています。図7では平行部分をなくすことにより、先ほどの図5(平行に並べた状態のエイリアンNEXT と比べ特性が良くなっていることが分かります。図8ではやはり、エイリアンNEXT同様最悪値のマージンは図6と比べ大きくなっています。

次に図9と図10は、図4のように7本束ねた場合のエイリアンNEXTとエイリアンEL-FEXTを示しています。ともにエイリアン・クロストークが多く発生し、NEXTは規格ぎりぎり、EL-FEXTについては規格を満たしていない結果となりました。

ケーブル内の漏話特性とケーブル間の漏話特性の差がくっきりと出ています。この束ねた場合の結果をさらに分析してみようと思います。図11、図12をご覧ください。これらのグラフは、ケーブル①のピンアサイン1 - 2(緑色の対)とケーブル②のそれぞれの対とのエイリアン・クロストークをグラフ化したものです。図11では、ケーブル①の1 - 2とケーブル②の1 - 2の組み合わせにおいて対の撚りピッチが同じために低周波側で特性が悪くなっています。図12ではやはり、撚りピッチが同じであるケーブル①の1 - 2と②の1 - 2の組み合わせが全周波数において悪い特性となっていることがグラフから読みとれます。以上がCAT6 UTPケーブルにおけるエイリアン・クロストークのデータです。

次は、ScTPケーブルを用いたエイリアン・クロストークの実験データです。図13、図14がScTPケーブルを平行に並べた際のエイリアンNEXT、エイリアンEL-FEXTを示しています。

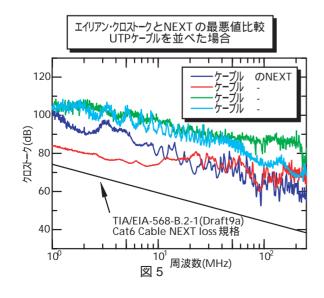
こちらは、UTPケーブルの場合とは大きく異なり、ケーブル内の特性より、ケーブル間の特性の方が大きく上回っています。10MHzより低い周波数帯では、特性が良すぎてしまい正確に測れないほどのレベルです。10MHz以下のグラフが示している値はフロアノイズです)。図15、図16は、7本のCAT6、ScTPケーブルを束ねた場合のエイリアンNEXT、エイリアンEL-FEXTを示しています。これらのグラフを見ると平行に並べた場合の先ほどのデータとあまり変化がありませんでした。ケーブル内の漏話特性と比べ、エイリアン・クロストークは良い値を示しています。これは、ScTPケーブルのコアに巻いている金属テープが持つ遮蔽効果が現れたものです。最後にケーブル①とケーブル②の各対間のエイリアン・クロストークを表したグラフが図17、図18です。これらを見ても同じピッチの組み合わせが特に悪い特性を持つといった症状は確認されません。遮蔽による効果が十分に得られています。

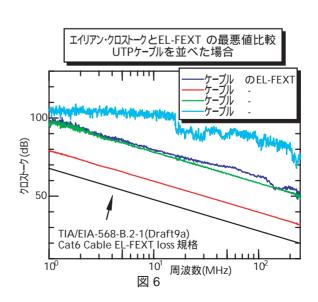
まとめ

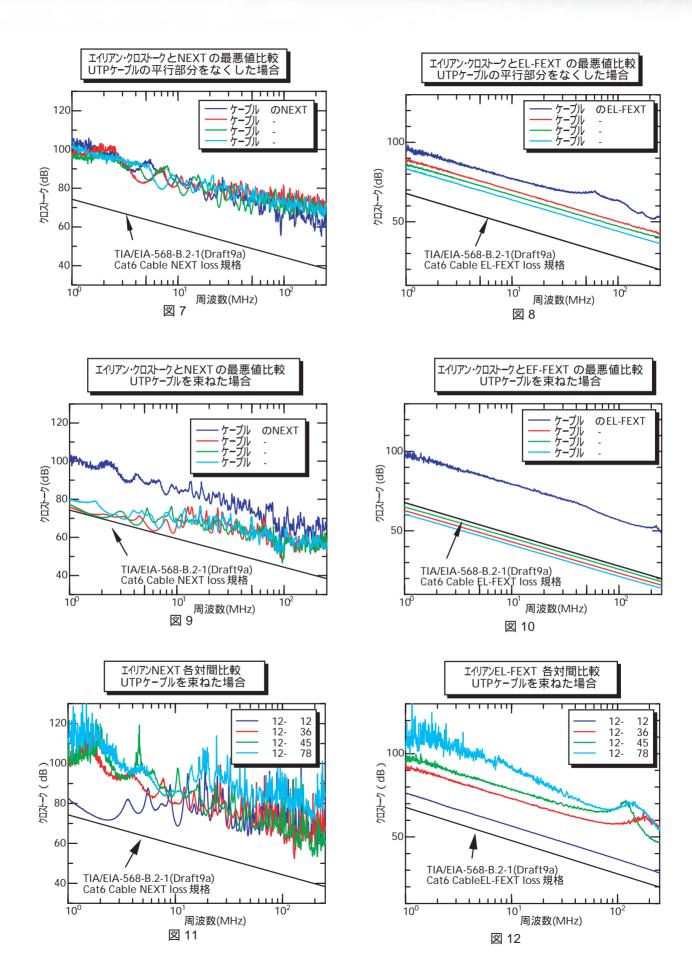
今回の試験結果をご覧いただいたとおり、UTPケーブルを 束ねた状態で長距離使用すると隣接するケーブル間でエイリ アン・クロストークが発生します。この特性は、CAT6ケーブル に限って発生するものではありませんが、CAT3、CAT5eなどで は規格がそれほど厳しくないためにエイリアン・クロストークの 影響を受けてもほとんどの場合規格を満たします。しかし、 CAT6の場合、規格が厳しいためにエイリアン・クロストークの 影響を受けてしまうと規格を外れてしまうことがあります。エイリ アン・クロストークの発生が考えられる場合、今回紹介したよう にケーブルを布設する際に隣接するケーブルの平行部分を極 力少なくしたり、シールド処理されたケーブル(FTP、ScTP、 STPなど、の使用をおすすめします。現在、市販されているフィ ールドテスタでは、エイリアン・クロストークの発生量の確認は 困難です。施工が完了した後ネットワークアナライザを用いて、 各ケーブル間の同ピッチの対同士のクロストークをチェックして いくというのも、あまりに効率の悪い作業です。(今後、CAT6の 多対ケーブル、エイリアン・クロストークの評価が可能なハンデ ィタイプテスタ フィールドテスタ など、エイリアン・クロストーク 対策のケーブルやテスタが発売されてくるのでしょうか。)

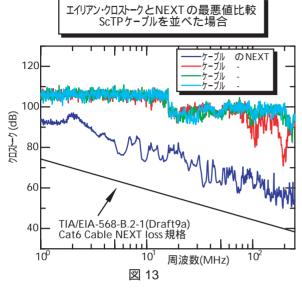
エイリアン・クロストークのコントロールは非常に難しいというのが現在の状況です。今回の結果から言えることはCAT6 UTPケーブルを布設する際、ケーブルタイなどで長距離を束ねて使用することは避けるということです。上記したように、エイリアン・クロストークを施工現場でチェックする手段はいまのところありませんので、十分注意しておくことが大切だと思われます。

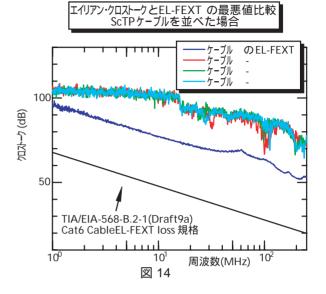
本試験データはあくまでも参考値です。今回のデータ以上 の性能を保証するものではありませんのでご理解ください。

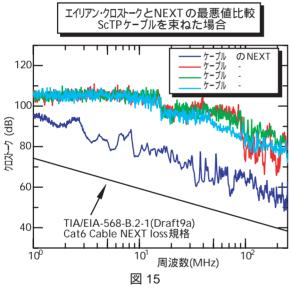


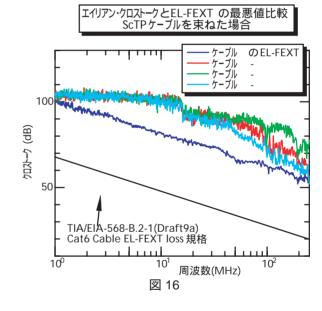


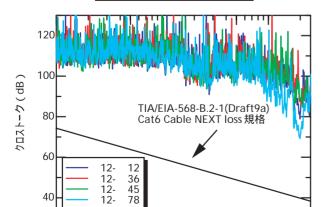












エイリアンNEXT 各対間比較 ScTPケーブルを束ねた場合

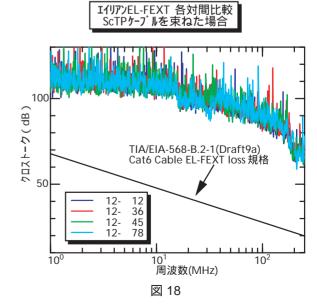


図 17

10

10¹ 周波数(MHz) 10²

LAN関連規格

TIA/EIA-854

A Full Duplex Ethernet Specification for 1000Mbit/s(1000BASE-TX)
Operating Over Category 6 Balanced Twisted-Pair Cabling

「カテゴリ6の平衡ツイストペアケーブル上で運用する 1000Mbit/s(1000BASE-TX)全二重イーサネット規格」

1 はじめに

今回は、昨年のジョイントセミナでテーマとなったカテゴリ6の仕様を使った各種アプリケーションの中から、特に、イーサネット関連として、1000BASE-Tに対して、より安価な方式として開発が進められ、今年の5月に表題の通り米国電子工業会(TIA)の規格として制定された、1000BASE-TXについてご紹介します。

ジョイントセミナでは、現在開発中のアプリケーションとして ご紹介してきましたが、具体的な内容についてその時点では、はっきりとつかめていませんでした。せいぜい4対ケーブルにおいて、その内の2対を送信専用とし、他の2対を受信専用として使うことにより、コストがかからない方式にできるという程度のものでした。

この規格は1000BASE-Tよりも価格的に安価にシステムが構築できるところから、「チーパギガビットイーサネット」と称され、開発が待たれていた方式です。昨年から委員会規格案としてのドラフトなどが出てきて、おおよその姿が見えてきましたが、今年の5月、正式に規格として、発行されたものです。

2 他の規格との関係

この規格は、IEEE802.3規格がもとになっています。しかし制定 したのはTIA(Telecommunications Industries Association: 米国電子工業会)です。従来のイーサネットと同じ全二重伝送方 式のPHY(Physical Layer Device:物理層デバイス)を採用して いますが、イーサネットに特有のCSMA/CD(衝突検出つき搬送 波検知多重アクセス方式)の内、残念ながらCD(衝突検出)と CS(搬送波検知)の機能はサポートしていません。さらに MAC(Media Access Control: 媒体アクセスコントロール)は全 二重方式を採用して、IEEE802.3規格に規定されているGMII(ギ ガビット・メディア・インフォメーション・インタフェース)に基づ いて操作されています。また、この規格はTIAが制定しているた めか、IEEE802.3から発行される後続の章・節(新規に制定・改 定された規格類が入るところ)については、この規格の適用範囲 外としている点が他のイーサネット規格との大きな相違点です。 この相違点はどこから来ているのでしょうか。じつは、この規格 は他のイーサネット関連規格についてはIEEEが制定しているの に対して、TIAが独自に制定しているためにこのような相違点が 生まれているのです。本来はIEEEとTIAは、その立場上、規格 については、担当するところを分担しています。どのように分担しているかというと、IEEEは、OSIの第1層半ばから2層にかけて担当し、TIAはIEEEが担当する第1層の下部から伝送路を担当しているのです。従って、TIAが規格を制定する場合、その上位層ではIEEEがバックアップしていることになります。例えば、100Mbpsの代表的なイーサネットの規格である100BASE-TXについては、IEEEはIEEE802.3U委員会で、OSIの第2層~第1層に位置する100BASE-TX規格を制定しているが、その伝送路は、第1層およびその下に位置していますから、この範囲についてはTIAが担当しており、ケーブルやコネクタおよびそれらで構成するリンクに関する規格として、ANSI/TIA/EIA-568シリーズの規格やガイドラインを制定しています。これらの関係を図示すると、第1図のようになります。

第1図) OSIモデルと分担の図



3 規格制定の目的

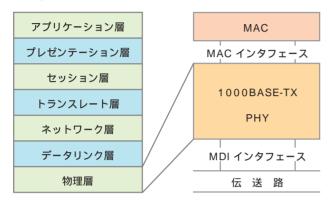
TIAでは、この規格を業界の強い要請に基づいて、制定までこぎ着けたということです。なぜならば、従来の1000BASE-Tは、4 対すべてを使い、全二重伝送を行うためにハイブリット回路を使い、回線中で発生する反射や漏話を低減するためにキャンセラを取り付けたりした結果、システム全体としての価格は相当高くなってしまったようです。それに対して、業界からもっと安くできるシステムを開発した方がよいとの要望が出された結果、数社が独自に開発検討して、今回の規格の制定にまで到達したわけです。

そして、TIAでは、従来の慣習に従うために、最近の情報では、 今回制定したこの規格をIEEEに送り、審議を依頼したとのことで す。こういった規格の制定の仕方については他にもいくつかの事 例があります。

TIA/EIA-854

1000BASE-TXのモデルを**第**2**図**に示します。1000BASE-TX PHYの中のサブレイヤは容易に定義できますが、これらは得にくいものです。ここに描いていない部分は、IEEE802.3規格の中に、管理のために、調和のためにまたは自動認識のために定義されたサブレイヤです。

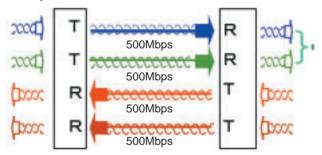
第2図) OSIと1000BASE-TXの構成



4 伝送経路

次に、この1000BASE-TXの伝送経路について説明します。 第3図は1000BASE-TXの伝送経路を図解したものです。

第3図) 伝送対構成



この方式は、送信側と受信側をそれぞれ2対ずつ専用の対を設けて、全二重(同時に双方向の通信を行う方式)ベースバンド送信を行っている方式を採用しています。

全二重データレートはそれぞれの対に500Mbpsの信号、2対で1 ギガを送信するやり方で、別の2対で受信信号伝送を行っています。各対には250Mbaudベースバンド5レベルパルス振幅変調方式(PAM5方式)が使用されています。このPAM5方式は、従来の1000BASE-Tに採用された変調方式と同じ方式です。変調比はMACインターフェースのクロック数の2倍です。また、1000BASE-TXは、マスター/スレープの関係を要求していません。

5 要求項目

5.1 電気的性能

この1000BASE-TXに要求されている主な性能について述べます。ケーブルやコネクタは当然カテゴリ6に適合する性能を有することになります。チャネル構成としたときは、1000BASE-TXのMDI(Medium Dependent Interface)の先端から試験したときの電気的な性能として、カテゴリ6のチャネルに要求されている次の特性項目があります。

リターンロス

读端漏話減衰量

さらに、伝送路としては、カテゴリ6のチャネル構成として、次の項目が要求されております。これらの特性は、外部ノイズをのぞいてすべてカテゴリ6のチャネル性能と同等の要求性能です。

インサーションロスリターンロス近端漏話減衰量遅延時間電力和近端漏話遅延時間差対間遠端漏話外部ノイズ

5.2 コネクタのピンアサイン

コネクタには8ピンタイプのRJ-45型を使用し、ピンアサインは、**第1表**の通りです。

第1表) コネクタのピンアサイン

ピン	РНҮ	MDI	MDI w/クロス
1	TP+	A +	B +
2	TP -	A -	В -
3	RP1+	B+	A +
4	TP2 -	C -	D -
5	TP2+	C +	D +
6	RP1 -	В -	A -
7	RP2+	D +	C +
8	RP2 -	D -	C -

送信側と受信側を接続するには、クロス型の接続が必要となります。自動的にクロス型の接続を得ることもできますが、この件についてはIEEE802.3規格の第40.44節を参照してください。

5.3 TBI(Ten Bit Interface)

この規格の付録として、1000BASE-Xに準拠したソリューションをツイストペアケーブル配線でも準備するために、カテゴリ6ツイストペアケーブルを用いたATMの1000bit/s物理層仕様に適合するインターフェースの10ビットインタフェース(TBI)が任意追加規格として規定されています。

以上、概略ではありますが、チーパーギガビットイーサネットとして位置づけられた、1000BASE-TXについてご紹介させていただきました。



LAN工事上の問題点・ノウハウ

お客様の質問に答えて[その10]

TSUNETシリーズを用いた 家庭内LANの実用例その3

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。 前々回から引き続き、弊社のケーブルTSUNETシリーズを使用した家庭内LANの一例をご紹介します。

Question?

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。

Answer!

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いらっしゃいます。今回は既設住宅へLANの構築をされたお客様を2ケースご紹介します。どのような配線システムを構築し、どのような用途として使用されているか、ぜひ参考にしてみてください。

ケース1

1) 住まいの状況

Kさんの住まいは、埼玉県春日部市にあり、5DKの住宅(写真1)です。家を新築された当時、音声系の先行配線をご自身で行われたそうです(Kさんは、アナログ2種、デジタル1種工事担当者の資格をお持ちとのことでした)、「現在は、先行配線が当たり前の環境ですが、当時は"先行配線"の言葉すら聞き慣れないものでした。春日部市の電話局で先行配線について、逆に質問をされてしまいました。」といったお話も伺いました。

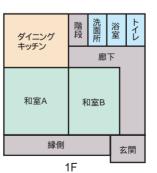
住まいの状況としては、音声系の先行配線がされており、情報 系の配線、配管などはされていない状況でした。



(写真1) 住宅の全景

2)家族と間取り

Kさんの家族構成は、現在Kさんご夫婦と娘さん1人の計3人です(近々、カナダに留学中の息子さんが戻られるそうです)。現在のところは、2階の和室C(図1)にKさんのPCを置き、洋室に娘さんのPCが置かれているそうです。息子さんが戻られたら、和室Dにさらに1台PCが増えることは間違いないとのことです。





(図1)住宅の間取り

ー家にPCが2~3台という、現在もっとも多いケースだと思います。今回のケースは、家庭内LANとして、参考になる方が多いと思います。

3) **ホーム**LAN**の計画**

まず「PCをどの部屋で使用するか」から始まりました。Kさんの部屋、和室Cにデスクトップ型のPC、娘さんの洋室にもデスクトップ型のPCがあります。 ノートPCは、現在使用しておらず、1階の和室A、Bでは、使用するケースがないため、情報系配線については、2階のみに絞りました。

ホームLANにより、次のことを計画しました。 ファイルの共有(ピア ツゥー ピアのネットワーク) プリンタの共有

各端末からのISDNを活用したインターネットの利用

4) 配線



(写真2)和室CのISDNコンセント

2階のKさんの部屋、和室CにISDN(INS64)のコンセント(写真2)がありますので、Kさんの部屋にルーダ(YAMAHA RTA52i)を置きました(写真3)。このルータを中心にホームLANを構築しました。

配線作業は、Kさんお一人で こなしたそうです。PCの設定な どソフト的なことは娘さんが活 躍されたそうです。

ルータから各電話について は、先行配線のシステムにつな ぎました。 ルータの持つイーサ



(写真3)ルータ

ネットのポートは全部で4ポートありましたので、4対UTPケーブルを用いて和室CのKさんのPC、プリンタにそれぞれつなぎました(写真4はプリンタサーバにLANケーブルをつなげている写真です) 残りの2ポートのうち1ポートを娘さんのPC(洋室)とつなぎ、最後の1ポートを息子さんのために残しました(写真5)



(写真4) プリンタ背面



(写真5)ルータ背面

5)使用部材

使用された部材は次の通りです。

部材	品名		
ISDN ルータ	YAMAHA RTA52i		
プリンタサーバ	PCi mini2		
ケーブル1	TSUNET-100E 0.5-4P		
ケーブル2	TSUNET-MC5E 8C		
モジュラープラグ (RJ45タイプ)	-		
モジュラープラグ (RJ11タイプ)	-		

ケース2

1) 住まいの状況

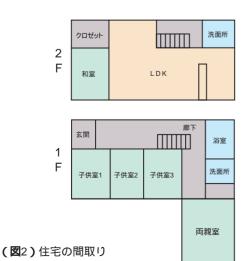
Oさんの住まいは、東京都日野市で八王子に近い最寄駅からは 徒歩13分ほどの多摩丘陵北斜面中ほどにあります。この地には22 年ほど住んでいましたが、奥さんのご両親と同居するため5年前に 建て直しをされたそうです。敷地が道路面より5mほど上にあり、丘 陵の中ほどという地形も相まって、部屋からの眺めは良く多摩川の 支流の浅川、その先にある西武球場のドームまで観ることができ ます。配管は各部屋にしてあるのですが、電話用の一筆書きで管 径が細いため、LANのスター配線が難しい状況です。



(写真6) 住宅の全景

2)家族と間取り

ご家族はOさんご夫妻とご両親それに娘さんの5人です。他のお2人の娘さんはそれぞれ結婚され、別にお暮らしですが、使用していた部屋はそのままですので5LDKとなっています。2階がLDKと和室でご夫妻の住まいです。1階にご両親の部屋と3人の娘さんの部屋がある逆転構成の家と言うそうです。



3) ホーム LANの計画

今まではダイアルアップで1台だけの接続でしたが、ノートPCを3台、プリンタも2台持っておられ、それらをLANで接続したいと考えていたところ、NTT東日本のフレッツADSLが日野市でも2001年3月に使用可能になるとの情報を得て、2月に申し込みをされました。PCを接続するためそれぞれの部屋まで配線するのは、配管の問題で難しいのですが、ご在宅の時はLDKに集まってしまうことが多いため、各部屋への配線はしないでLDK1箇所で済ませることにされたそうです。ただOさんがLANに関係する仕事をしておられること、それにご本人が寒いときコタツの中でPCを使いたいとのことで、無線LAN(IEEE802.11bの11Mbps仕様)を併用する計画を立てられたそうです。

4) 配線

3月の終わりに開通となったのですが、引き込口以降の工事(1階端子~2階端子 までは、ご自身で、工事担任者の資格を持っておられるため、されるつもりでしたが、仕事が忙しく4月に工事を一度したのですが



(写真7)階段室の各ジャック

色々あって、工事業者を手配され、5月の連体にやっと工事完了となったそうです。これからはご本人に書いていただきました。「まず1階の階段室に引き込まれたADSLの端子からスプリッタに、両端RJ11付きコードを接続して(写真7) ADSLモデムと電話への端子にまたRJ11コードでそれぞれ接続する。それからADSLモデムと無線ルータを両端RJ45付きコードで接続する(写真8)



(写真8)階段室 ADSLモデムと無線ルータ



(写真9)2階ジャック

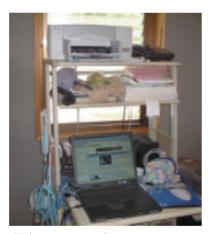
その次はルータと2階にいく RJ45ジャックにRJ45コードを 接続、といってもパッチコードを 作りRJ11・45のジャックに差し



(写真10) HUB

込むだけで簡単。ところが1階から2階のLDKへの配管に、LANケーブルを通線しようと、既存ケーブルにつなぎ引いたところビクとも動かない。そうです、工事をされている方にはわかるでしょう。配管が1階の階段室から2階のLDKのBOX(写真9)までストレートに行っていないのです。それからどこにルートが行っているか探るのに大汗をかいたのですが、ツールを持っていないため途中で断念、工事業者を依頼して5月の連休に来てもらいやっと通線完

了。それから作業 再開、ジャックを 接続し、あとりを 接続し、あとチードを作成し、 期間を経てめまっい く配線作業の (写真11、12)」と なったそうです。



(写真11) 主PCとプリンタ



(写真12) LDKのPC配置

5)接続設定

今度はルータ、PCのLAN設定作業です。

またご本人に書いていただきました。「さて、メインPCにNICカードを差込み、次にドライバをインストール、それからカードとHUBをパッチコードで接続してから、ブラウザを起動しルータの設定作業を開始、会社のルータも設定したことだし鼻歌まじりで作業終



(写真13)無線PC

了。いつものホームページをダウンロージをダウンロをないのはメールの設定を取っていたメールが付ファイルがかわらず、会社が1.5Mと思いつつる。今日に取り掛かる。でカードのケースを開くと説明のケースを開くと説明のない、3

書をよく読むとこの一枚のカードはルータに入れるとのこと、無線ルータに無線の装置は内蔵と思っていたのに・・・。

またまた設定は中断、新しい無線カードを注文、でも高い、2万2千円もしたのです。さて後日カードが届き、再度設定作業を開始、PCの無線カードを入れるので、ひとつしかないPCMCIAに、まずはCD-ROM用カードを接続してドライバをインストール、それからカードを無線カードに差し替える(写真13、14)しばらくすると新しいハードの検出が始まり順調に進むが、いきなりドライバの一部が¥C:にないとの表示、さらにはCD-ROMを入れるようにとの要求、でもカードはひとつ、どうしたらいいの・・・。ルータメーカーに電話したら、CD-ROMの内容をそっくリハードディスクに移したら良いとのアドバイス。なるほどと思い早速実行、でも同様にドライバの一部がないとの表示、それではと手動でないといっている¥C:にそのドライバを移し作業再開、でもまた同じ表示、今度はだめでもともととスキップしたら、あっけなく動作した。苦労はやっと報われたのです。」とうれしそうでした。



(写真14)無線カード

6)使用部材

部材	品名		
ADSL 用スプリッタ	DSL NB SPLR-E		
ADSL モデム	ADSL モデム -N		
無線ルータ	NetLINEワイヤレスプロード バンドゲートウエイ		
無線カード	スカイライン 11Mbワイヤレス PCカード		
HUB	CentreCOM RH 505TP/508TP		
配管ケーブル	TSUNET-100E 0.5-4P		
パッチコード	TSUNET-MC5E-MP 8C (LB) 8-8 (自作)		

7) 使用して(ご本人に書いていただきました)

「何しろ速いのが実感できる。会社は128K接続、この ADSLの1.5Mの違いは大きい。ただし10倍速いとは思えない、やはリフル速度は交換機に近くないとダメかな。無線接続はすこし不安定、仕様書の接続距離が45mまでとなっているが、1階の階段室のルータから2階のLDKまで直線で4.5m程度なのに接続できたり切れたりする、階段・床などの遮蔽物があるせいかと後でルータを2階のLDKに移して使用しているが、それでも見通しで5mを超えると切れたりしている、速度も11Mは出ていないようだ、でもパッチコードなしでの接続はすっきりしている、冬はコタツで使うのが楽しみだ。最近出張も多く会社のノートPCを持ち歩いているので、自宅のLANに接続してみると、メールもそのままのアドレスで送受信できるので便利に使っている。これなら自宅勤務もOKかな・・・などと思っている。」

LANの工事上の問題点ノウハウ HOME LAN 最後に

今回のホームLANでは、もっとも一般的なケー スをご紹介しました。以前紹介したKさん(ニュー スレターNo.9)、Sさん(No.10)のケースでは、 パッチパネルを使用したり、多対ケーブルを使用 したりと、かなり本格的なものでした。今回のケー スでは、手軽にインターネット、LANを利用できる 情報配線システムの例をご紹介させていただきま した。"ホームLAN"と聞くと、PCが7台、8台あり、 HUBを何段か重ね、パッチパネルで切り替えて..。 なんて難しいこと考えている方も多いと思います。 ノートPCを家中持ち歩いて、家のどこからでもネ ットを利用したいとか、PCが10台もあり、どの PCからもネットを利用したいといったときには、 本格的な情報配線システムが必要となるでしょう。 しかし、実際のところ、利用するPCは数台、利用 する部屋もほぼ決まっているといった場合、今回

ご紹介したLANシステムがすっきりしていてお勧めです。メンテナンスも簡単です。

今回、取材に応じてくださったKさんは、ADSLを検討しているそうです。しかし、ISDNからADSLへ同番移行ができない、新規にADSLを1本引くことは経済的でないという理由から、悩んでいるとのことでした。

一家に1台PCがある時代から、一家に1台ルーターがある時代になろうとしています。みなさんのご家庭でも、ぜひホームLANに挑戦されてはいかがでしょうか。

次回も参考となる情報をご提供していきたいと 思います。

HOME LAN

2001年ジョイントセミナ開催中

フルーク・パンドウイット・通信興業の3社ジョイントセミナも残り5会場となりました。 東京(蒲田)の2回目ではシスコシステムズも加わり4社のジョイントセミナとなります。 よりパワーアップしたセミナを是非お聞きください。皆様の参加をお待ちしています。

<u> テーマ 「メタル(CAT6の規格決定)・光(10ギガビットイーサ最新規格動向)」</u>

日 程	開催地	人数	会場
11月 7日(水曜日)	高松	100名	香川厚生年金会館 高松市福岡町2-2-1
11月 8日 (木曜日)	広島	100名	メルパルク広島 広島市中区基町6-36
11月 9日(金曜日)	福岡	100名	エルガーラホール 福岡市中央区天神1-4-2
11月 16日(金曜日)	沖縄	100名	メルパルク沖縄 那覇市字松川20
11月 21日 (水曜日)	蒲田 (東京2回目)	300名	大田区産業プラザ 大田区南蒲田1-20-20



今号がみなさまのお手元に届くころにはジョイントセミナも札幌・仙台・東京1回目・名古屋・大阪を終え、金沢・ 新潟の開催を迎えていると思います。札幌では定員を超え去年の2倍の参加者となり、また仙台でも32%増しの参 加者、東京1回目も300名を超える参加者となり、主催者一同、反響の大きさに驚いています。

展示会もINTEROPの後、大阪テクノフェア、東京後楽園 COMNET、東京青山 LAN配線機材展、つくばフォーラム、 と続いておりなかなか忙しい季節となっております。読者のみなさまにも是非ジョイントセミナや展示会にお越しい

ただければ幸いです。ジョイントセミナは弊社ホームページから申込書をダウンロードして各幹事会社にFAXにてお送りください。 さて、今号では海外技術情報として「CAT6,CAT7,光ファイバ新規格について、Cabling Business Magazineより)を翻訳しています。

試験データはCAT6で話題となっている「エイリアンクロストークについて」を取り上げています。 Q&AではHOME-LANの3回目となりま すが「家庭内LANの実例」を紹介しています。LAN規格の動向はCAT6システムによるギガビットイーサネットの「TIA/EIA - 854 (1000BASE-TX)について」です。ご参考になれば幸いです。

私が大阪で展示会の搬入飾りつけを終えた9月11日夜、TVをみていると突然臨時ニュースが入りました。そうあのニューヨークにあ るワールドトレードセンタービルの一方が燃えている中、残ったもう一方になんと旅客機が衝突する戦慄的な映像です。幾度も繰り返 す映像、最初はSFX映画の宣伝かと思った位のシーンでした。その中でテロリストによりハイジャックされた旅客機が4機もあり、ニュー ヨーク以外に国防総省やピッツバーグ郊外に墜落したなどの情報が続々リアルタイムで入り寝付けぬ夜となってしまいました。やはり 卑劣なテロを許すことは絶対できないと世界中の人が思ったでしょう! 私もその一人ですが・・・・犠牲者のご冥福をお祈りいたします。

さらにその中、弊社でもこのニュースレター編集員2人がINTEROPアトランタに取材のため、アメリカに入国していたのです。予定し ていたセミナの講師がアトランタに入れず、いくつかはキャンセルとなったのですが、展示会はそのまま行われました。連絡するにも海 外電話は制限されるなか、1人がPCを持参していて、アトランタにある契約プロバイダの接続ポイントから、メールで随時状況を知らせ てくれたため、不安はありませんでしたし、帰国も予定より1日遅れただけでした。このINTEROPで得た、新しい情報を次のニュースレ ターでご紹介する予定です。

TSUKO

環境にやさしい...

TSUKO

ECOケーブル

TSUNET-ECO®-1000E(CAT6)

AWG24-4P

TSUNET-ECO®-350E(CAT5e)

0.5-4P, デュアル44, 16P, 24P



TSUNET-ECO®-100E(CAT5)

0.5-4P, デュアル44, 16P, 24P

DKT®-ECO(電話用) 0.4-2P, 0.5-2P, 0.65-2P

> 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。

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/