

10GBASE-T配線システム規格の動向について

1 はじめに

2002年より始まったIEEE委員会でのツイストペアケーブルで10ギガイーサネットを運用する10GBASE-T標準(802.3an)も標準化され、それに伴い10GBASE-Tに関する配線システム側の規格も標準化間近となっています。

そこで今回は、10GBASE-T配線システム規格について情報をまとめてみました。

2 10GBASE-T配線システム規格

ANSI/TIA/EIA

①ANSI/TIA/EIA TSB-155

- 既設のCAT6配線システムを使用し10ギガイーサネットを運用するためのガイドライン。
- 10GBASE-Tをサポートするための評価（判定）と改善方法を示している。
- 2007年標準化される。

②ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10

- ツイストペア配線システムで最大100mまで10ギガイーサネットを運用するための新しい規格。
- Augmented Category6（CAT6A）を定義。
- 現在はドラフト段階。標準化間近。

ISO/IEC

①TR24750

- 既設のCAT6配線システムを使用し10ギガイーサネットを運用するためのガイドライン。
- 10GBASE-Tをサポートするための評価（判定）方法を示している。
- 標準化済。

②ISO/IEC 11801 Amendment1.1

- ツイストペア配線システムで最大100mまで10ギガイーサネット（それ以上も視野に入れている）を運用するための新しい規格（チャンネル特性）。
- ClassEAを定義。
- 標準化間近。

③ISO/IEC 11801 Amendment1.2

- ツイストペア配線システムで最大100mまで10ギ

ガイーサネット（それ以上も視野に入れている）を運用するための新しい規格（コンポーネント特性 [コネクタ・ケーブル単体の性能]）。

- ClassEAを定義。
- 最近検討が始まったため、標準化には時間がかかると考えられます。

JIS

①JIS X 5150第2版拡張規格

- ISO/IEC 11801 Amendmentを基にした規格。
- 2007年度、JEITAにて原案作成グループが発足。

3 ANSI/TIA/EIA TSB-155の概要

TSB-155とは、前記の通り、10GBASE-Tをサポートするための評価（判定）と改善方法です。あくまでチャンネル、パーマネントリンク評価であって、CAT6ケーブル、部材等の単体の評価は含まれていません。

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-1で定めるCAT6規格を超える特性は要求していませんが、250MHzを超えて500MHzまでのチャンネル、パーマネントリンクでの周波数特性の評価が求められています。

また、250MHz～500MHzまでの特性緩和方法、エイリアンクロストークの緩和方法として次のようなことを示しています。

<250MHz～500MHzまでの特性緩和方法>

- ①ワークエリアコード、パッチコード、機器コード類をCAT6Aコードに変更する。
- ②クロスコネク構成をインタコネク構成に変更する。
- ③CP点でのコネクタをCAT6Aコネクタに変更する。
- ④ワークエリアアウトレットコネクタをCAT6Aアウトレットコネクタに変更する。

<エイリアンクロストークの緩和方法>

- ①パッチパネルのポジションは離れた場所を選択し、機器コード類、パッチコード類は離隔し、水平ケーブルは束ねないようにする。

- ② 機器コード類をエイリアンクロストークが緩和できるCAT6 ScTPコードまたは、CAT6Aコードに変更する。
- ③ クロスコネクタ構成をインタコネクタ構成に変更する。
- ④ コネクタ類をCAT6Aコネクタに変更する。
- ⑤ 水平ケーブルをCAT6Aケーブルに変更する。

つまり、既存のCAT6配線において、以上のうちいずれかの緩和をほどこし特性確認後、評価を満たせば10GBASE-Tをサポートします。

4 ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10の概要

前記の通り、ツイストペア配線システムで最大100mまで10ギガイーサネットを運用するための新しい規格で、Augmented Category6 (CAT6A) を定義しています。チャンネル、リンクのみではなく、コンポーネント特性 [ケーブル、コネクタ単体の性能] 及び、測定方法等を示しています。

ここから、審議中ではありますがCAT6との違いについて簡単に説明します。

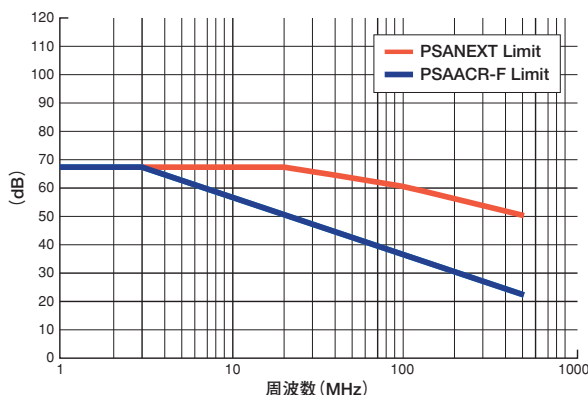
① 周波数領域

CAT6では250MHzまでの性能を求めていましたが、CAT6Aでは500MHzまでの性能を求めています。

② エイリアンクロストーク特性の追加

エイリアンクロストークとは、隣接する他のケーブル、コネクタからの漏話で、1000BASE-Tよりも複雑な符号化や変調方式の採用により、ノイズに対して弱くなった10GBASE-Tでは、より重要となり規格化されています。

【図1】にてエイリアンクロストーク (PSANEXT、PSAACR-F) の特性値を示します。



【図1】エイリアンクロストークの特性図 (チャンネル)
〈※ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 D5.0より〉

③ エイリアンクロストークの測定

エイリアンクロストークの測定では図2のような6around-1 (6A 1) といった測定方法が定義されています。これは中心のケーブル (Victim cable) が周囲6本のケーブル (Disturber cable) から受けるエイリアンクロストーク (漏話) を測定し、それらを合計する方法です。この測定方法はエイリアンクロストークが最も発生しやすい最悪ケースを想定したもので、主にメーカーにおいての実験室レベルの測定となります。フィールドにおいては敷設状況により最悪ケースが異なります。エイリアンクロストークを最も受けるケーブルとその組み合わせの特定が必要になります。

④ TCL、ELTCTL特性の追加

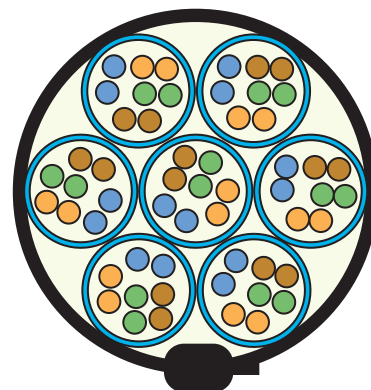
CAT6ではLCLで定義されていた、ケーブル・コネクタの平衡度特性が、CAT6AではTCL、ELTCTLとして定義されています。また、チャンネル及びパーマネントリンクでも同様にTCL、ELTCTLが定義されています (LCL、TCL等の詳しい説明はTSUKOニュースレターNo.16 P.5~7を参照してください)。

⑤ 測定方法の変更

周波数領域の拡張により測定方法に変更がありますが、ここでは省略します。

ANSI/TIA/EIA-568-B.2-10の伝送特性としては次のものがあります。

- Insertion loss
- NEXT loss
- PSNEXT loss
- ACRF
- PSACRF
- Return loss
- Propagation Delay
- Delay skew
- TCL (Transverse conversion loss)
- ELTCTL
- DC resistance unbalance
- PSANEXT
- Average PSANEXT
- PSAACR-F
- Average PSAACR-F



【図2】6around-1

5 10GBASE-TとTSUNET

TSUNET-1000EシリーズはCAT6規格適合のため、10GBASE-TのサポートはANSI/TIA/EIA TSB-155を参照にし、10GBASE-Tを運用してください。また、TSUNET-10GEシリーズはANSI/TIA/EIA-568-B.2-10 CAT6Aに適合のため、10GBASE-Tをサポートします。

図3に10GBASE-TとTSUNET規格対応製品のマトリクスを示します。

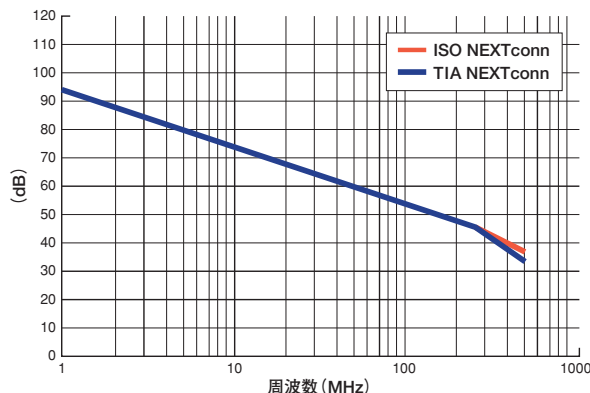
6 10GBASE-T配線システムでの注意点

10GBASE-Tではこれまでもありましたが、TIA/EIA (CAT6A)とISO/IEC (ClassEa)では若干ではありますが異なる基準値があります。

異なる基準値の一例として、コネクタのNEXTが挙げられます。周波数250MHz～500MHzにおいて次のような差がみられます。

- TIA……NEXTconn=46.04-40LOG (f/250)
- ISO……NEXTconn=46.04-30LOG (f/250)

この式からわかるように、250MHzからの傾きがTIAでは40dB/decade、ISOでは30dB/decadeで、ISOの方がより厳しい規格となっています。図4にグラフを示します。



【図4】コネクタ NEXT規格値の比較

7 まとめ

今回は10GBASE-T配線システムが標準化間近ということで10GBASE-T配線システム規格について簡単にまとめてみました。

しかしながら、ほとんどの規格がまだ審議中であるといった事実もあります。CAT6A製品はすでにいくつかりリリースされていますが、CAT6配線システムともども、規格の審議・制定の動向に十分注意を払いご使用ください。

【図3】10GBASE-TとTSUNET

システム機器	ケーブルの種類	製品名	使用するパッチコード	規格	伝送距離	部材条件	注意・備考
10GBASE-T IEEE 802.3an 2006.7規格制定 2007年末より 機器リリース	CAT6 UTP	TSUNET-1000E AWG24-4P	TSUNET-MC1000E AWG24-8C +CAT6プラグ	ANSI/TIA/EIA TSB-155 2007年制定	※1 TSB-155 の規定 による	10G対応ジャックを使用するなど、パッチパネルでのチャンネル間の漏話対策が必要	水平ケーブル、パッチコードの結束によるエイリアンクロストーク対策が必要
		TSUNET-1000E-BD AWG24-24P	TSUNET-MC1000E AWG24-8C +CAT6プラグ				パッチコードの結束によるエイリアンクロストーク対策が必要
	CAT6 ScTP (シールド)	TSUNET-1000E-LA AWG24-4P	TSUNET-MC1000E-LA AWG24-8C TSUNET-EX FAC6-LA AWG26-8C +CAT6シールドプラグ	CAT6シールド ジャック使用		接地の取り方、シールドの連続性に注意	
	CAT6A UTP	TSUNET-10GE AWG22-4P (リリース予定)	(CAT6A パッチコード)	ANSI/TIA/EIA 568-B.2-10 2008年 制定予定		100m	CAT6A ジャック使用
CAT6A ScTP (シールド)	TSUNET-10GE-LA AWG24-4P (リリース予定)	(CAT6A シールド パッチコード)			CAT6Aシールド ジャック使用	接地の取り方、シールドの連続性に注意	

※1 37mまでは10GBASE-Tをサポート。

37～100mではTSB-155による電気特性緩和、エイリアンクロストーク緩和を施しTSB-155に適合すれば10GBASE-Tをサポート。

※ CAT6リンクでは必ず10GBASE-Tサポートを保証するものではありません。