委員会の名称、会社名、規格の定義・基準値などの
記載情報は、資料作成当時のものとなります。
その後、変更や廃止されている情報が含まれている
場合がありますので、あらかじめご了承ください。

ツイストペア配線 最新規格動向と関連情報

情報配線システム標準化委員会

JEITA

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	将来の配線動向
4	Cat.6$_A$配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	Cat. 6$_A$配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	将来の配線動向
4	Cat.6_A配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	Cat. 6_A配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

組織図

- 情報配線システム標準化委員会
  - ツイストペア情報配線システム標準化グループ
  - 光情報配線システム標準化グループ
  - JIS原案作成グループ
  - マーケティンググループ

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ツイストペア情報配線システム標準化G
メンバー企業

- パナソニック電工株式会社
- パンドウイットコーポレーション 日本支社
- 倉茂電工株式会社
- 通信興業株式会社
- 日本製線株式会社
- 冨士電線株式会社
- 株式会社アクシオ
- 日本コネクト工業株式会社
- 富士通ネットワークソリューションズ 株式会社
- 岡野電線株式会社
- 住友電設株式会社
- 東日京三電線株式会社
- ネットワンシステムズ株式会社
- 株式会社　TFF フルーク社
- 社団法人電線総合技術センター

【順不同】

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

活動内容

- **情報配線規格の動向調査**

  （例） JIS原案作成グループとの連携による
  ISO/IEC11801審議事項に関するコメント提出

  TIA/EIA-568.C と従来規格との比較調査

- **ツイストペアケーブル評価に関する技術検討**

  （例）Cat. 6_Aエイリアンクロストークに関する課題検証
  異なるメーカ品が混在した場合についての検証
  Cat6ケーブルが混在した場合についての検証

- **コネクタ評価に関する技術検討**

  （例）Cat. 6対応コネクタ試験治具の開発

- **フィールドで生じる課題についての検討**

  （例）ネットワークシステムの耐ノイズ性調査

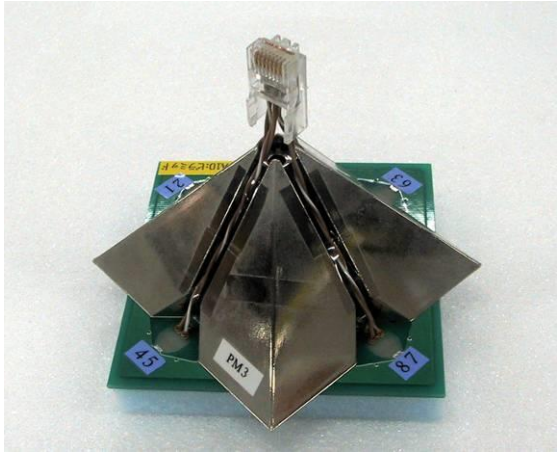
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

インピーダンス安定化治具（通称　ピラミッド治具）

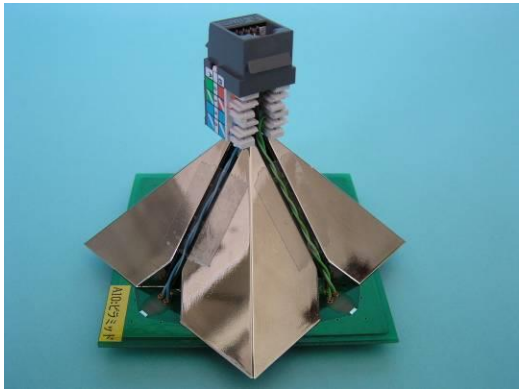
【機能・特徴】

・コネクタの伝送特性測定時に、接続したリード線のインピーダンス安定化を意図して使用する。
表面に金属メッキを施したピラミッド斜面の溝にリード線を保持し、リード線のインピーダンスを安定化している
・測定用バラン等との接続が容易になるようピン端子を設けている。
・TIA／EIA-568-B2-1 カテゴリ6規格に記載されていたSMP（Superior Modular Products）社製のピラミッド治具と互換性を持たせている

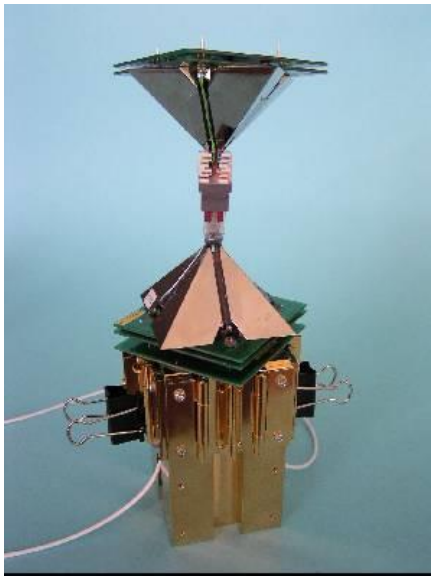
【使い方】



モジュラプラグを装着した例



モジュラジャックを装着した例



モジュラコネクタ
近端漏話特性測定の例
（プラグとジャックの
かん合特性）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

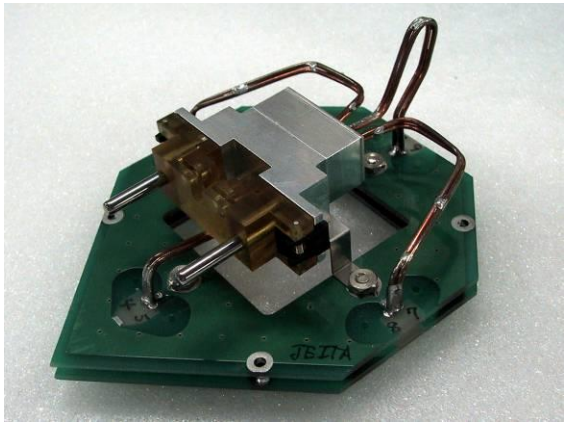
プラグ漏話測定治具(DPMF:Direct Plug Measurement Fixture)

【機能・特徴】

・モジュラジャックの漏話性能試験に使用する試験プラグの漏話特性を測定するため使用するプラグの端子に直接　高周波プローブピンの先端を接触させて、回路を終端する。

・TIA／EIA-568-B2-1 カテゴリ6規格に記載されていたSMP(Superior Modular Products)社製のDPMFと同等な性能を有する。

【使い方】



DPMF単体

試験プラグ近端漏話測定の例

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

成果物

- **情報配線システムの標準化に関する調査報告書**
  - 各年の活動報告書（委員会内部資料）

- **JEITA 規格**
  - JEIDA-57-1998
  - JEIDA-57-追補1

- **コネクタ試験用治具開発**

  ピラミッド治具の開発

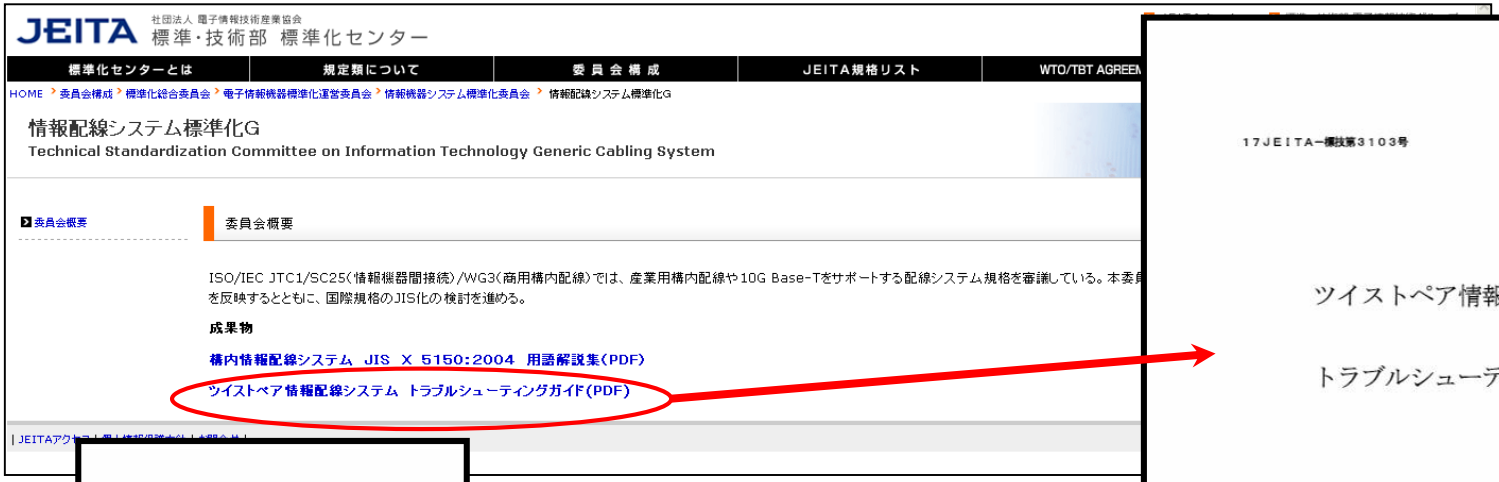
- **ツイストペアケーブル トラブルシューティングガイド**

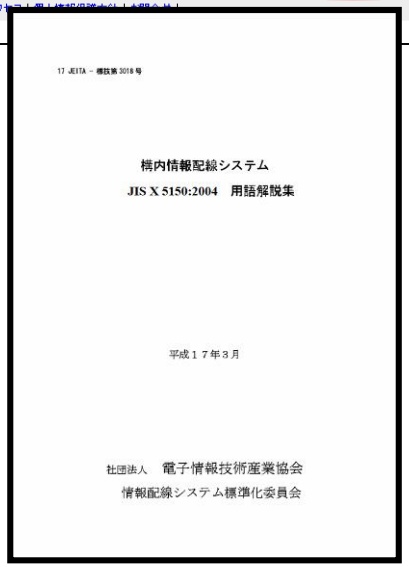
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

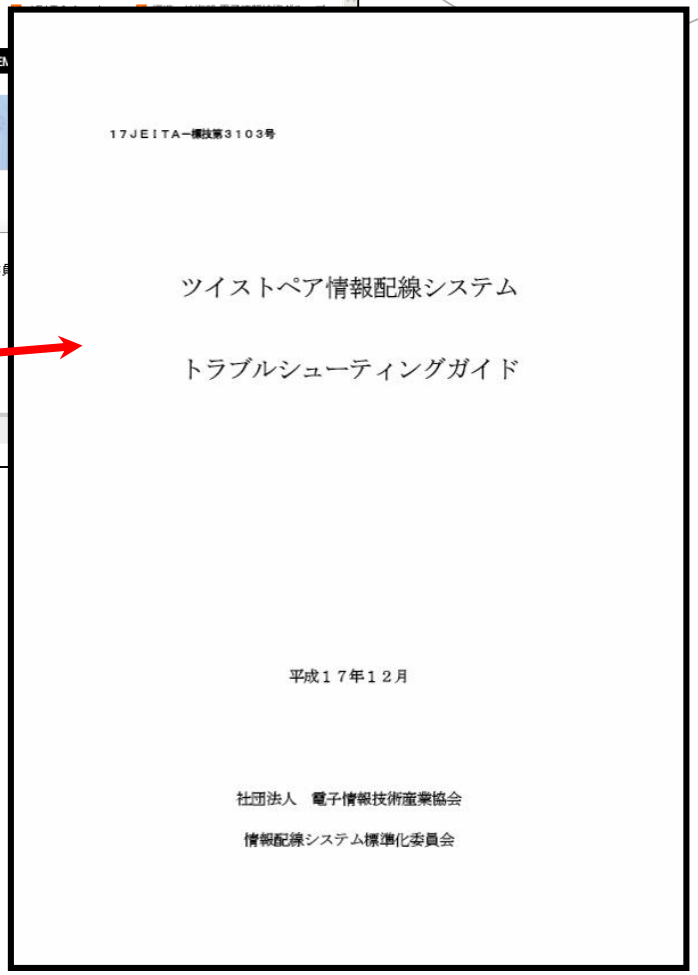
トラブルシューティング　ダウンロード

JEITAホームページから無料ダウンロードできます。

http://tsc.jeita.or.jp/TSC/org/c002/com05/com01.html





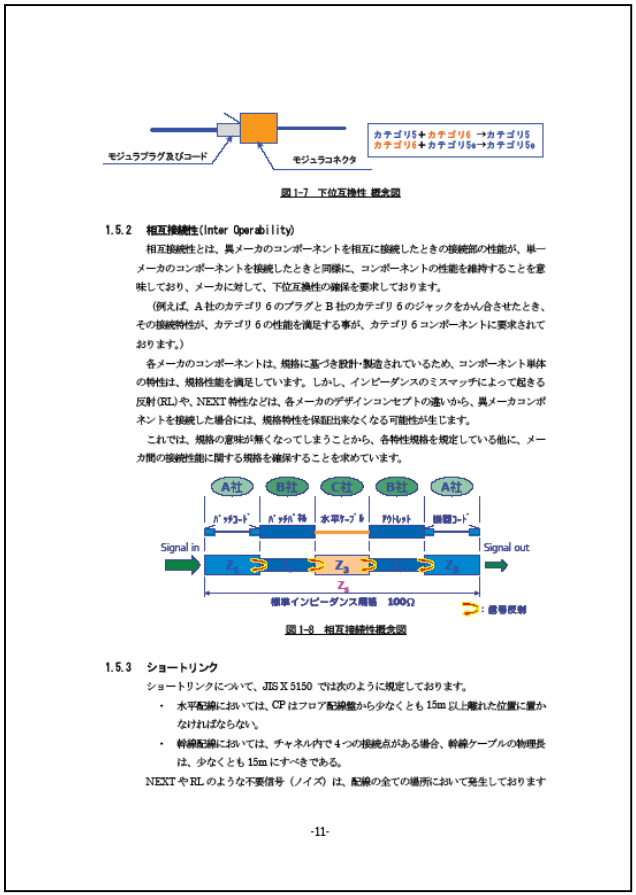


JIS X 5150用語解説集も
ダウンロード可能

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

コンテンツ　1

- **第１章　情報配線システム規格概要**
  - 1.1　規格体系
  - 1.2　規格標準化動向
  - 1.3　ネットワーク規格と情報配線規格
  - 1.4　規格の基礎
  - 1.5　カテゴリ6規格の留意点
  - 1.6　配線設計のポイント
- **第２章　フィールドテストの留意点**
  - 2.1　フィールドテスタの測定確度
  - 2.2　合否判定基準
  - 2.3　マージナルパス
  - 2.4　フィールドテスト規格
  - 2.5　テストアダプタの選定
  - 2.6　dBルール
  - 2.7　外来ノイズ
  - 2.8　テストレポートの読み方



モジュラプラグ及びコード　モジュラコネクタ　カテゴリ5e＋カテゴリ6 →カテゴリ5　カテゴリ6＋カテゴリ5e→カテゴリ5e

図 1-7　下位互換性 概念図

1.5.2　相互接続性(Inter Operability)

相互接続性とは、異メーカのコンポーネントを相互に接続したときの接続部の性能が、単一メーカのコンポーネントを接続したときと同様に、コンポーネントの性能を維持することを意味しており、メーカに対して、下位互換性の確保を要求しております。

（例えば、A社のカテゴリ 6 のプラグと B 社のカテゴリ 6 のジャックをかん合させたとき、その接続特性が、カテゴリ 6 の性能を満足する事が、カテゴリ 6 コンポーネントに要求されております。）

各メーカのコンポーネントは、規格に基づき設計・製造されているため、コンポーネント単体の特性は、規格性能を満足しています。しかし、インピーダンスのミスマッチによって起きる反射(RL)や、NEXT 特性などは、各メーカのデザインコンセプトの違いから、異メーカコンポネントを接続した場合には、規格特性を保証出来なくなる可能性が生じます。

これでは、規格の意味が無くなってしまうことから、各特性規格を規定している他に、メーカ間の接続性能に関する規格を確保することを求めています。

図 1-8　相互接続性概念図

1.5.3　ショートリンク

ショートリンクについて、JIS X 5150 では次のように規定しております。

- 水平配線においては、CP はフロア配線盤から少なくとも 15m 以上離れた位置に置かなければならない。
- 幹線配線においては、チャネル内で 4 つの接続点がある場合、幹線ケーブルの物理長は、少なくとも 15m にすべきである。

NEXT や RL のような不要信号（ノイズ）は、配線の全ての場所において発生しております

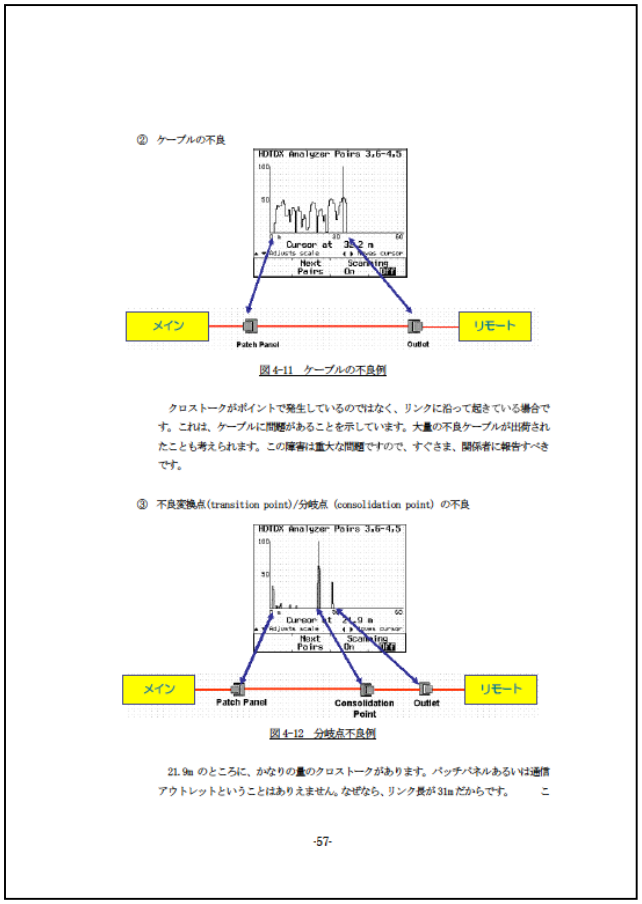
-11-

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

コンテンツ　2

- **第3章　不適切な施工とトラブル要因**
  - 3.1　ケーブル敷設時のトラブル
  - 3.2　コネクタ成端時のトラブル
  - 3.3　環境要件のトラブル
- **第4章　トラブルシューティング技法**
  - 4.1　トラブルシューティングフロー
  - 4.2　不合格パラメタ解説
  - 4.3　障害と要因の対応表



② ケーブルの不良

図 4-11　ケーブルの不良例

クロストークがポイントで発生しているのではなく、リンクに沿って起きている場合です。これは、ケーブルに問題があることを示しています。大量の不良ケーブルが出荷されたことも考えられます。この障害は重大な問題ですので、すぐさま、関係者に報告すべきです。

③ 不良変換点(transition point)/分岐点 (consolidation point) の不良

図 4-12　分岐点不良例

21.9m のところに、かなりの量のクロストークがあります。パッチパネルあるいは通信アウトレットということはありえません。なぜなら、リンク長が 31m だからです。　こ

-57-

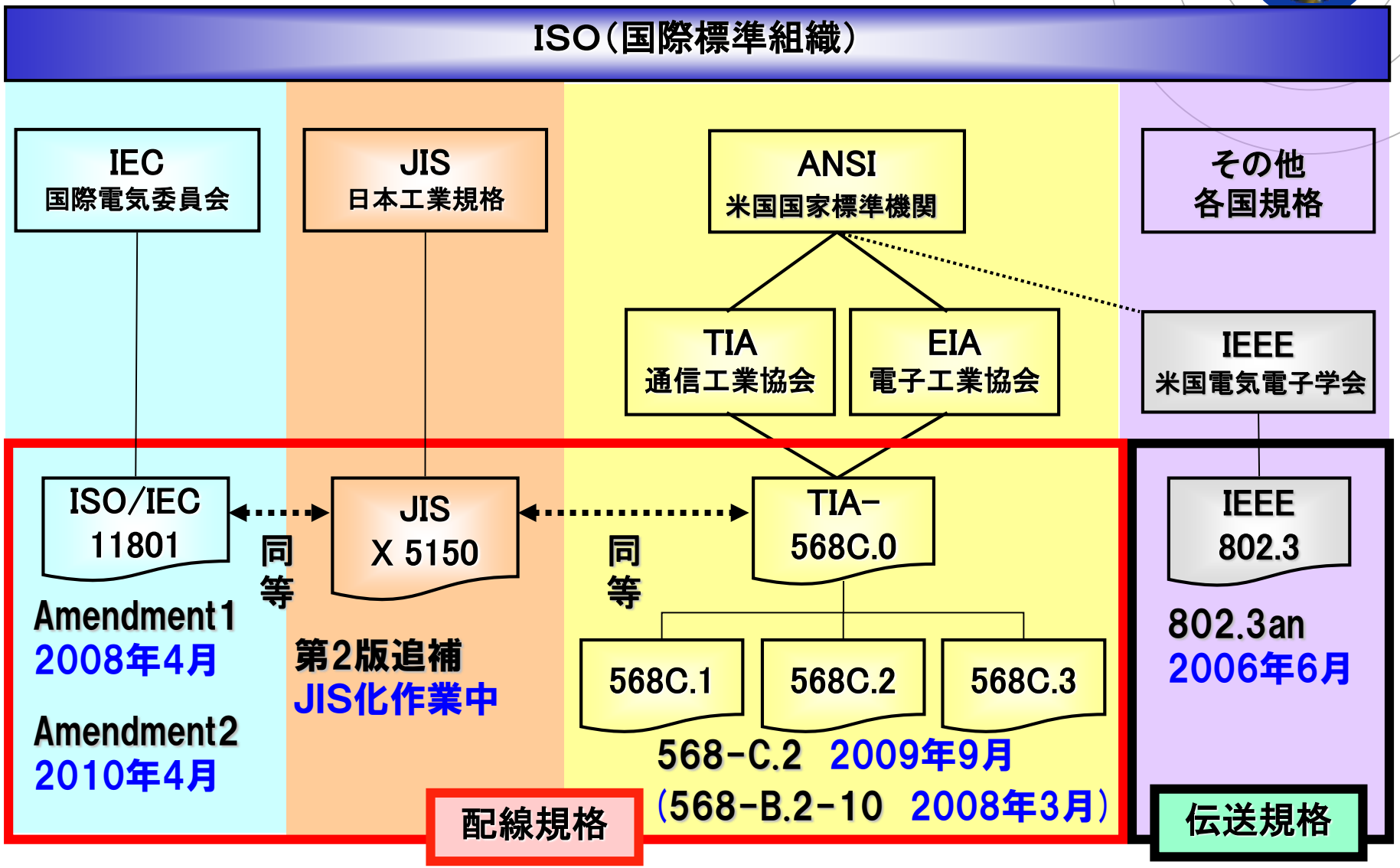
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	**最新規格動向**
3	将来の配線動向
4	Cat.6_A配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	Cat. 6_A配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

規格の体系図



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

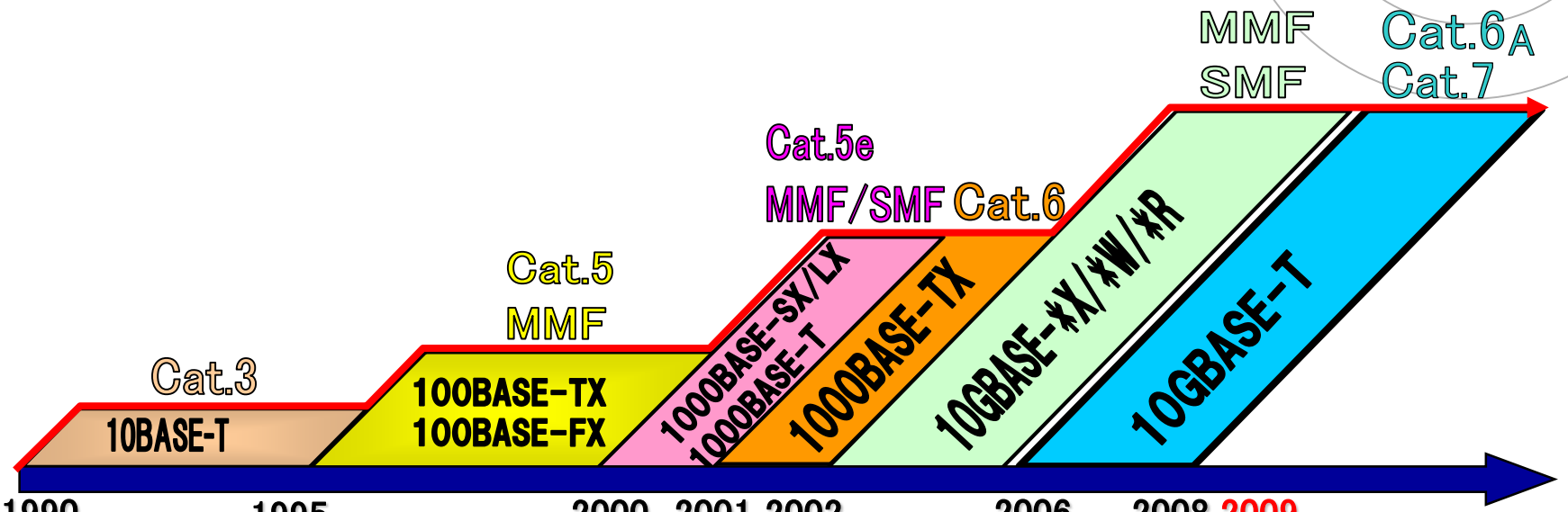
規格の相関関係

規格	ISO/IEC	TIA/EIA
性　能	ISO/IEC 11801 & Amd.2	TIA 568C.2 / C.3
オフィス用配線	ISO/IEC 11801	TIA 568C.1
工業用配線	ISO/IEC 24702	TIA 1005
住宅用配線	ISO/IEC 15018	TIA 570B
データセンタ用配線	ISO/IEC 24764	TIA 942
ビルディングオートメーション用配線	ISO/IEC 15018	TIA 862A
測定(フィールドテスト)	IEC 61935-1	TIA 568B.1 / B.2-10 TIA 568C.0 / C.2
光ファイバー測定	ISO/IEC 14763-3	TIA TSB 140
配線管理	ISO/IEC 14763-1	TIA 606B
パスウェイ＆スペース	ISO/IEC 14763-2	TIA 569B
グランディング＆ボンディング	IEC 60364-1	TIA J-STD 607A
アウトサイドプラント用配線	N/A	TIA 758A
10G イーサネット用配線	ISO/IEC 24750	TIA TSB 155
情報通信配線規格	ISO/IEC 11801 & Amd.1	TIA 568C.0

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

伝送速度の進歩 と 規格の推移

平均すると、5年間で10倍ずつ伝送速度が向上



伝送規格	IEEE 802.3i	IEEE 802.3u	IEEE 802.3z IEEE 802.3ab TIA/EIA-854	IEEE 802.3ae	IEEE 802.3an
配線規格	TIA/EIA-568	TIA/EIA-568A	TIA/EIA-568B.2	TIA-568B.2-10	TIA-568C.2
	ISO/IEC-11801	Amd.1 Amd.2	ISO/IEC-11801 2nd Edition	Amd.1	Amd.2 審議中
	JIS X 5150 :1996	JIS X 5150 追補1:2000	JIS X 5150 第2版:2004		JIS X 5150 :2011作成中

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

伝送規格 と LANケーブルカテゴリ

		100bit Ethernet	Gigabit Ethernet	10Gigabit Ethernet
規格名称		100BASE-TX	1000BASE-T 1000BASE-TX	10GBASE-T
ケーブル カテゴリ	5e	○	○	×
	6	○	○	△（37m以下）
	6A	○	○	○

10GBASE-Tでは、Cat.6A が必要

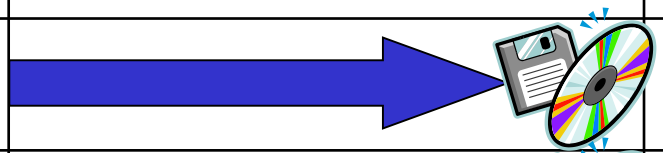
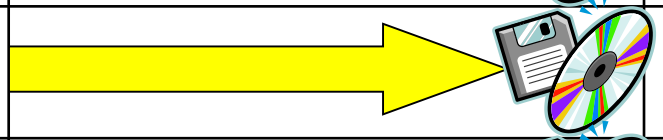
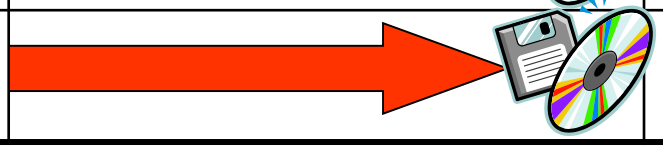
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

伝送速度 の違い

- 1G，10Gのイメージ
- CD-ROM(640Mバイト)1枚分のデーターを送信する為に必要な時間

参考

640Mバイト＝640×1024Kバイト×1024Kバイト×8ビット＝5.37Gビット

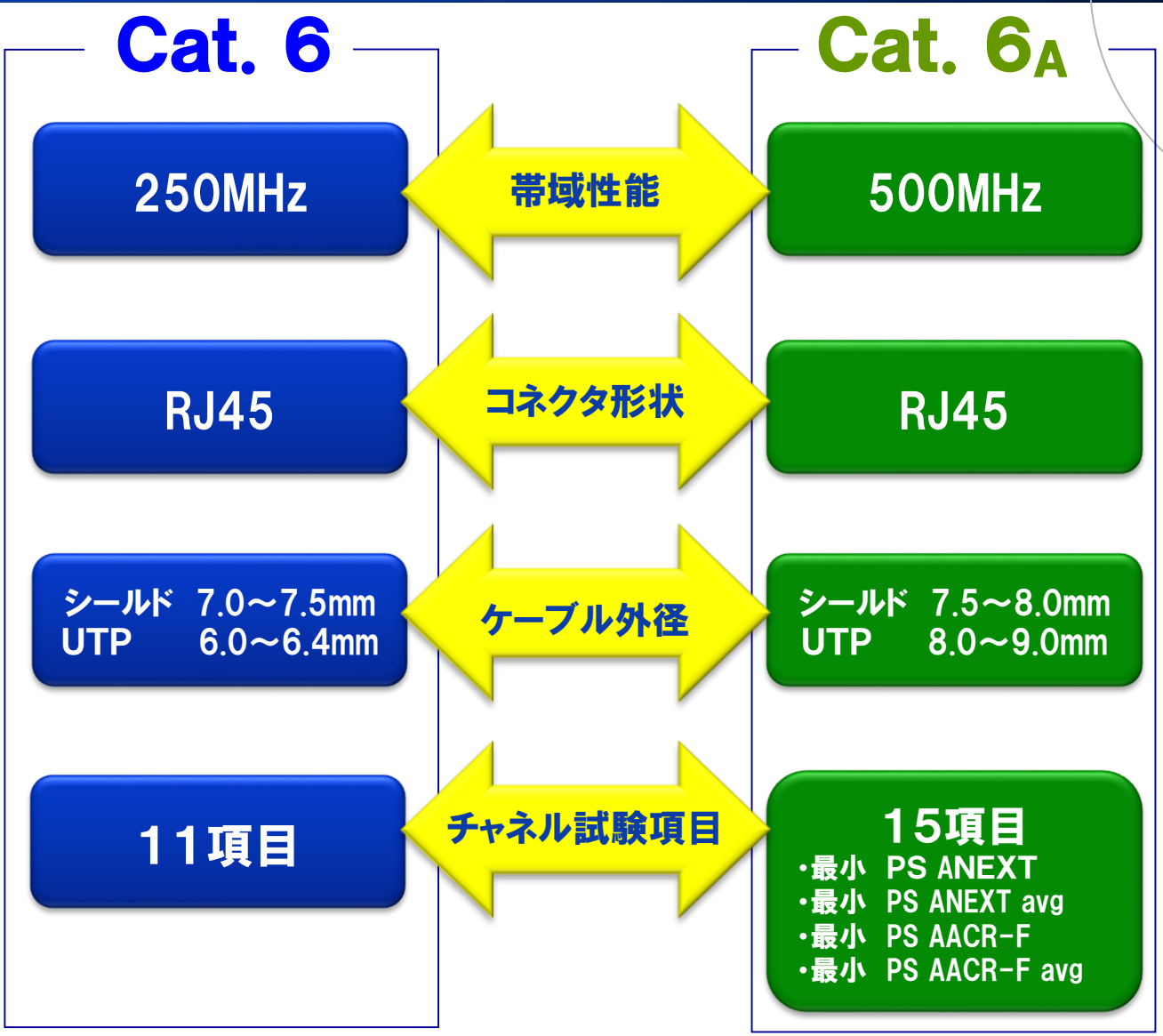
伝送規格 IEEE 802.3	伝送速度	送信側 → 受信側	所要時間の計算式	所要時間
10GBASE-T	10Gbps		5.37Gビット ÷10Gbps	0.537秒
1000BASE-T 1000BASE-TX	1Gbps		5.37Gビット ÷1Gbps	5.37秒
100BASE-TX	100Mbps		5.37Gビット ÷100Mbps	53.7秒

100BASE-TXでは約1分もかかりますが、10GBASE-Tではわずか0.5秒！

参考文献:石田 修、瀬戸康一郎 監修、「10ギガビットEthernet教科書」

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat. 6とCat. 6Aの違い



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

対応規格の正しい表記方法

- **市場で独自表記の ISO および TIA 規格準拠表示が見られる**
  - ユーザーの混乱をさけるため、認証規格の正しい表記が望まれる
  - 「Cat 6e」あるいは「Cat 6E」のパッチコード規格はない。
- **略語表記規定について**
  - ISO および TIA 規格にはカテゴリーの表記として「Category」のフル・スペルのみを使用。アルファベット表記の略語はない。
- **「カテゴリー」の慣用的な表記方法**
  - 慣用的には、「Cat」または「Cat.」に数字あるいはアルファベットの 添え字を記載
    - 例： 「Cat 3」または 「Cat.3」、「Cat 6」または「Cat.6」
- **Augmented の「A」あるいは Enhanced の「e」の添え字表記**
  - TIA/EIA-568.C
    - 例： 「Cat 5e」または 「Cat.5e」、「Cat 6A」または「Cat.6A」
  - ISO 11801
    - 例：「Class E_A 」、「Class F_A」
    - 例：「Cat 6_A」または 「Cat.6_A」、「Cat 7_A」または「Cat.7_A」

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

規格に準拠していない市販製品

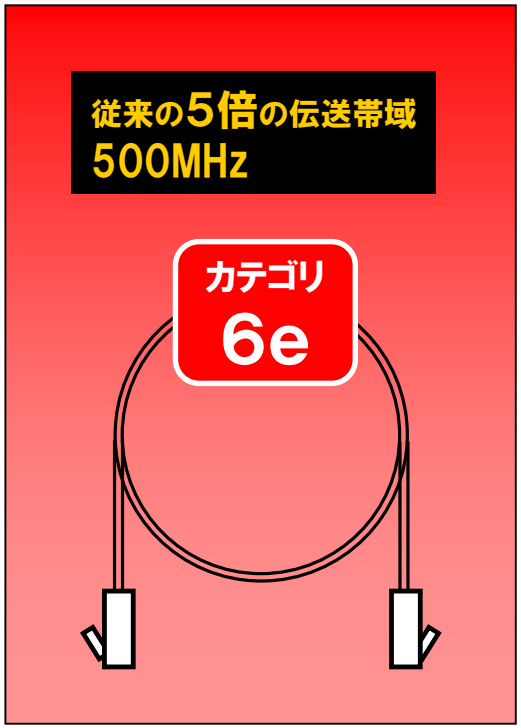
- **事例１：独自表記の「Cat 6e」パッチコードが販売されている。**
  - ISO/IEC 11801 および TIA/EIA-568.C の中には、「Cat 6e」規格はない。
  - ユーザーの混乱をさけるため、認証規格の正しい表記が望まれる

- **事例２：8極8心モジュラ（RJ-45）コネクタを使用した「Cat 7」パッチコードが販売されている。**
  - ISO/IEC 11801 の「Category 7」はRJ-45コネクタを使用しない
  - ユーザーの混乱をさけるため、正しい部材の使用が望まれる

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

事例－1　独自表記の「Cat 6e」パッチコード

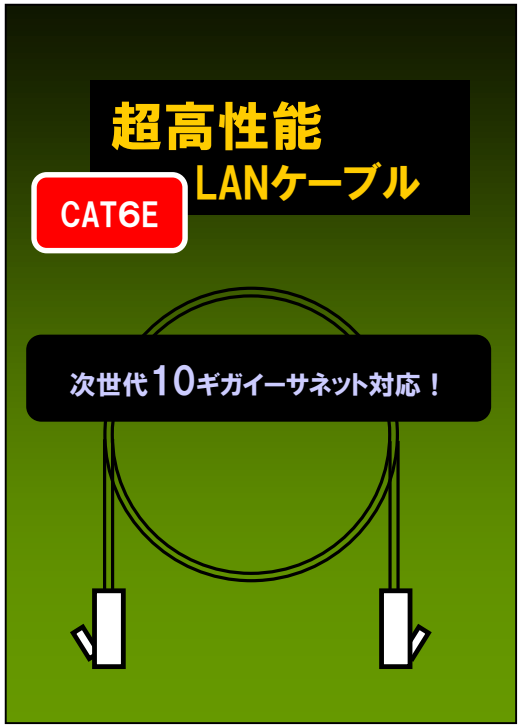
A 社の例



製品仕様（抜粋）

ケーブル構造	ストレート全結線
コネクタ形状	RJ-45スリムコネクタ
対応伝送帯域	エンハンスドカテゴリ6（1000BASE-TX） カテゴリ6（1000BASE-TX） エンハンスドカテゴリ5（1000BASE-T） カテゴリ5（100BASE-TX） カテゴリ3（10BASE-T）

B 社の例



製品仕様（抜粋）

ケーブル仕様	ヨリ線
結線	ストレート結線
対応伝送帯域	CAT3（10BASE-T） CAT5（100BASE-TX） CAT5E（1000BASE-T） CAT6（1000BASE-TX） CAT6E（10GBASE-T）

C 社の例

製品仕様（抜粋）

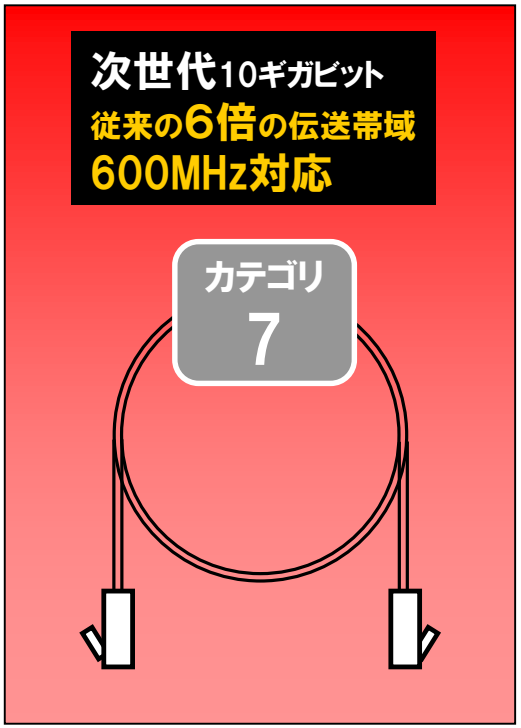
ケーブル構造	フラット、より線、ストレート全結線
コネクタ形状	RJ-45スリムコネクタ
対応伝送帯域	エンハンスドカテゴリ6（10GBASE-T） カテゴリ6（1000BASE-TX） エンハンスドカテゴリ5（1000BASE-T） カテゴリ5（100BASE-TX） カテゴリ3（10BASE-T）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

事例－2　RJ-45コネクタを使用した「Cat 7」パッチコード

A 社の例



製品仕様（抜粋）

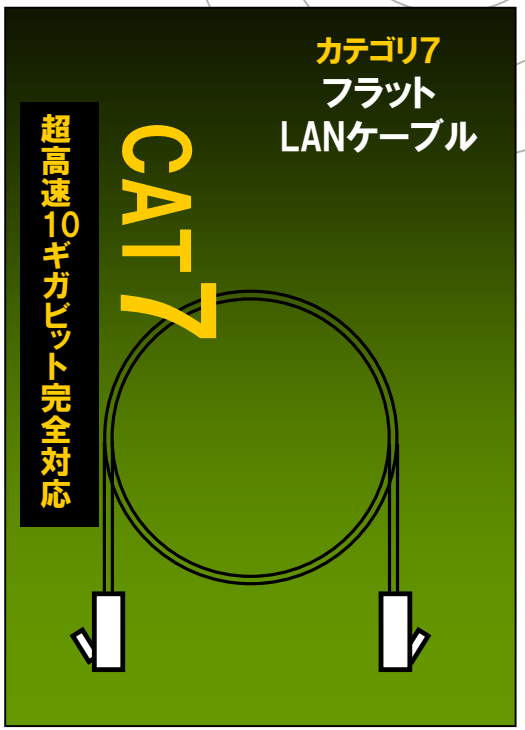
ケーブル構造	ヨリ線
コネクタ形状	RJ-45スリムコネクタ
対応伝送帯域	カテゴリ7（10GBASE-T） カテゴリ6a（10GBASE-T） エンハンスドカテゴリ6（10GBASE-T） カテゴリ6（1000BASE-TX） エンハンスドカテゴリ5（1000BASE-T） カテゴリ5（100BASE-TX） カテゴリ3（10BASE-T）

B 社の例

製品仕様（抜粋）

ケーブル構造	ヨリ線、ストレート全結線
コネクタ形状	RJ-45コネクタ
対応規格	カテゴリー7（10GBASE-T） カテゴリー6a（10GBASE-T） カテゴリー6（1000BASE-TX） エンハンスドカテゴリー5（1000BASE-T） カテゴリー5（100BASE-TX） カテゴリー3（10BASE-T）

C 社の例



製品仕様（抜粋）

ケーブル構造	より線、ストレート全結線
コネクタ形状	RJ-45スリムコネクタ
対応伝送帯域	カテゴリ7（10GBASE-T） カテゴリ6a（10GBASE-T） エンハンスドカテゴリ6（10GBASE-T） カテゴリー6（1000BASE-TX） エンハンスドカテゴリ5（1000BASE-T） カテゴリー5（100BASE-TX） カテゴリー3（10BASE-T）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

「Category 7」用コネクタ

Tera － IEC 61076-3-104
- RJ45との互換性なし

Cat.7

ARJ-45 － IEC 61076-3-110
- RJ45との互換性なし

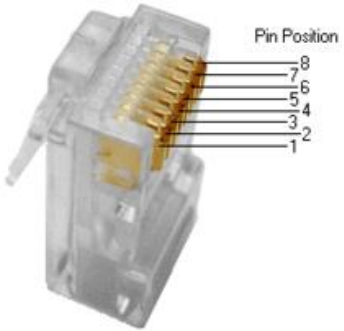
Cat.7

Cat.7コネクタは、RJ45とは異なる形状です

GG-45 － IEC 60603-7-7
- RJ45との互換性あり

Cat.7

RJ-45 － IEC 60603-7

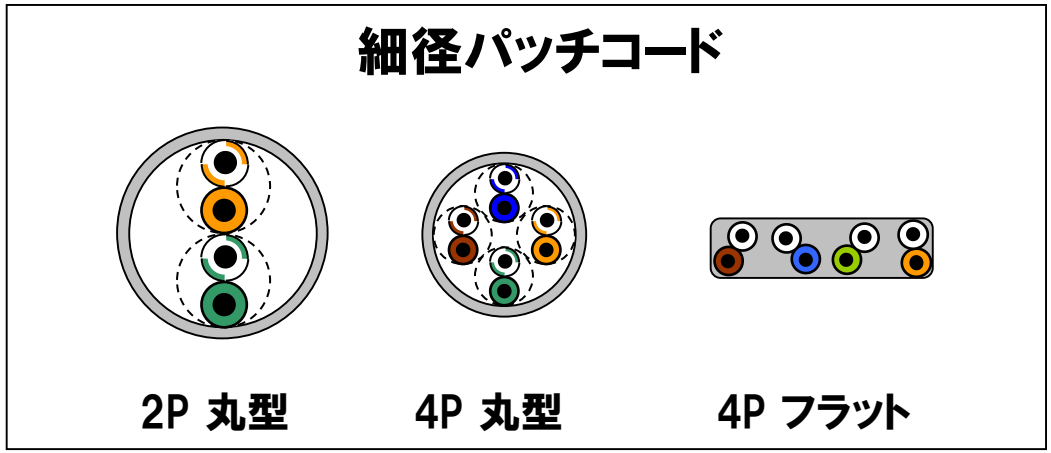


Cat.5e
Cat.6
Cat.6A
Cat.8

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

最近のトピックス

- 細径パッチコードがさまざまなメーカにて発売されている。
  導体径（0．3前後）、形状（丸型、フラット）は、メーカにより様々。



- メーカからの注意事項
  - 条長制限
  - PoE
  - 機械特性・・・許容張力

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

事例-メーカによる注意事項

＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃

「本製品取扱い上の注意事項」

本製品をご使用の際は下記に注意してご使用下さい。

① 近端漏話減衰量（NEXT）、反射減衰量特性（RL）等はTIA規格を
十分満足しますが、28AWGの導体を使用しているため
挿入損失（インサーションロス）はTIA規格の1．7倍以下で
管理しております。このため、従来のパッチコード（24AWG）
を用いた場合と同様のマージンが得られるように最大チャネル長
を制限して頂くことをお勧めします。

例：本製品を水平ケーブルの両端5m（合計10m）使用したときの
推奨チャネル長は下記の通り83mとなります。
100m（規格チャネル長）－10m（本製品の合計長）×1.7＝83m
※推奨チャネル長は水平ケーブルに弊社○○シリーズを使用した場合です。

② 過度な引張・曲げ・衝撃・ケーブル外被が変形するような結束等は避けて下さい。
ケーブルの許容張力
28AWG×4P … 44N（4.5kgf）以下
【銅導体ケーブルの許容張力計算式】
許容張力［N］＝７×（ケーブル心線数）×（導体断面積mm2）× 9.8
許容曲げ半径（固定時）
パッチコード … ケーブル外径の1倍以上（ANSI/TIA-568-C.0）

③ PoE（パワーオーバーイーサネット：IEEE802．3af）に対応。
（PoE Plus【IEEE802.3at】には非対応）

＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃＃

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	**将来の配線動向**
4	Cat.6$_A$配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	Cat. 6$_A$配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat. 6_A 配線の必要性

- 今後の市場の動向を踏まえた物理インフラ構築が必要
- 2011年からLOM（LAN On Motherboard）市場が立ち上がる事が予測されている
- 10G LOMは、最初に高性能サーバーに採用される
- 2011年から2年間で、ほとんどのサーバーが 10G LOMを採用する事が予測されている
- 物理インフラにおけるライフサイクルはIT機器よりも長い

常により将来を見越した先進技術の投入が必要

出典：cisco.com/web/DK/assets/docs/presentations/10_Gbps_Cabling_0109.pdf

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ネットワーク機器の近況

- Ｃａｔ．６$_A$を必要とする１０ＧＢＡＳＥ－Ｔ搭載のネットワーク機器については、規格化から3年経過するも、登場が遅れた　（ServerのNICとしては既に各社より発売済み）

［理由１］ 消費電力の問題

1Port当りの消費電力が1000BASE-Tの数倍以上と高密度化が難しい

［理由２］ マーケットの問題

機器メーカーは単価が維持しやすいメタル以外の10GBASE-Xを推奨

一部サーバーを除き、現在の端末では、10Gの帯域を必要としていない

⇒ 今年に入ってからDC用途に限定して、各メーカーよりボックス型スイッチが発表されている

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

10GBASE-T 規格対応 Switch の市場展開

ネットワーク・インターフェースの消費電力が鍵

- **第1世代シリコン**
  ～10W（90nm IC process）：2008年中頃
  現在、24ポート商品化済み
- **第2世代シリコン**
  ～6W（90-65nm IC process）：2009年中頃
  2009年後半～2011年、32ポート以上で商品化
- **第3世代シリコン**
  ～4W(Peak時)、～3W(平均)（65nm IC process）：2010年第2四半期目標に開発中
  2012年に、24 ポート以上で商品化
- **第4世代シリコン**
  ～3W(Peak時)、～1W(平均)（40nm IC process）：2011年初旬に開発着手、2012年以降に製品化、24 ポート以上で商品化
  ＊第3,4世代シリコン実装には、新たなMAC ASICが必要

出典：cisco.com/web/DK/assets/docs/presentations/10_Gbps_Cabling_0109.pdf

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

先進国（米国）におけるケーブリング市場

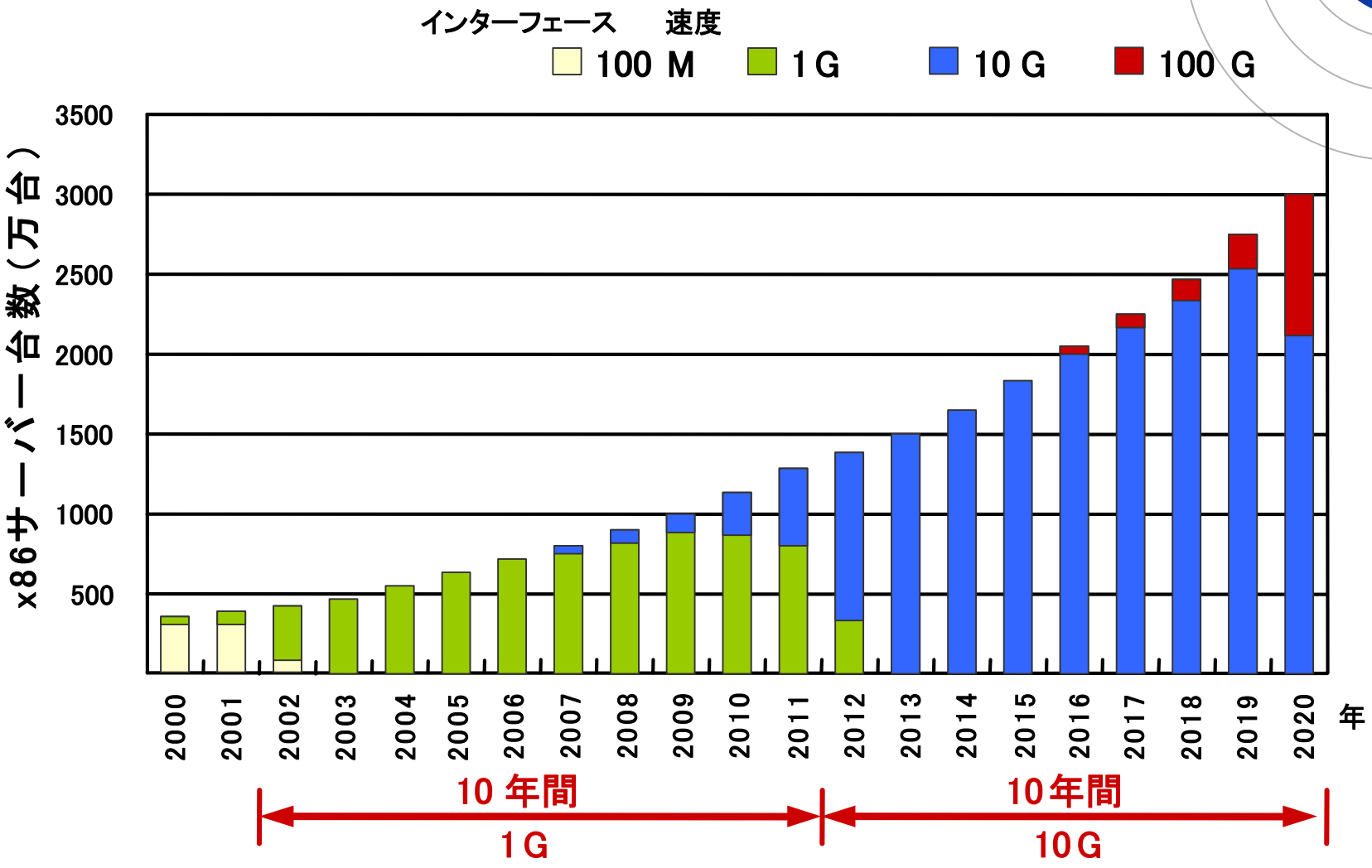
参考までに　－ 米国では －

- 現在 Cat.6Aケーブルの敷設は、新規配線全体の約10%を占めている
- 10GBASE-Tが全ての10Gの選択肢の中で最も安価なものになることから、全てのデータセンターが、 Cat.6Aケーブリングを採用

  ①配線施工が容易　②部材単価が安い　③機器コストが安い（今後安い製品が発売されるとの予測）
- 病院や学校における新設は、Cat.6Aケーブリングが、大半を占めている
- その理由は、環境上再配線が困難なため、将来に渡りアップグレード出来る唯一のチャンスと考えられているからである

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

■x86系サーバーへ搭載される NICインターフェース速度(予想)



出典:IEEE802.3HSSG委員会の資料(2007)

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

10GBASE-T のマーケット

- **データセンター**
  - Blade Serverなどの高速・高密度化
  - SAN (Storage Area Network)
  - NAS (Network Attached Storage)
  - WAN/MAN/LANの広帯域化

データセンター規格ISO／IEC 24764
Cat.6A推奨

- **High-End ワークステーション**
  - 医療関連
  - CAD/CAM・3Dモデリング
  - 動画メディア (アニメーション・放送関連)

- **IP Voice & Video**
  - Voice over IP / IP PBX
  - Video over IP / ビデオカンファレンス

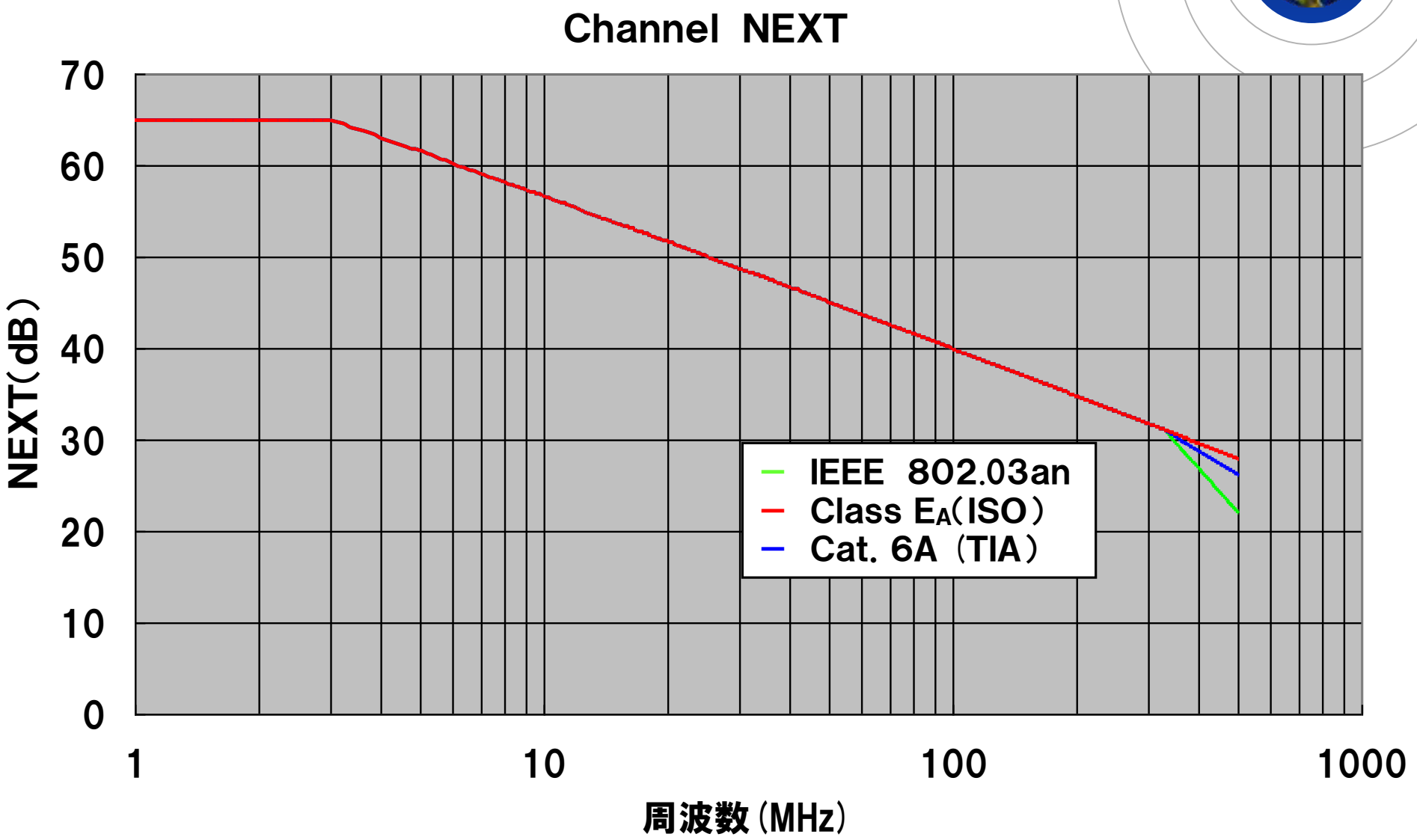
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	将来の配線動向
4	**Cat.6$_A$配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて**
5	Cat. 6$_A$配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

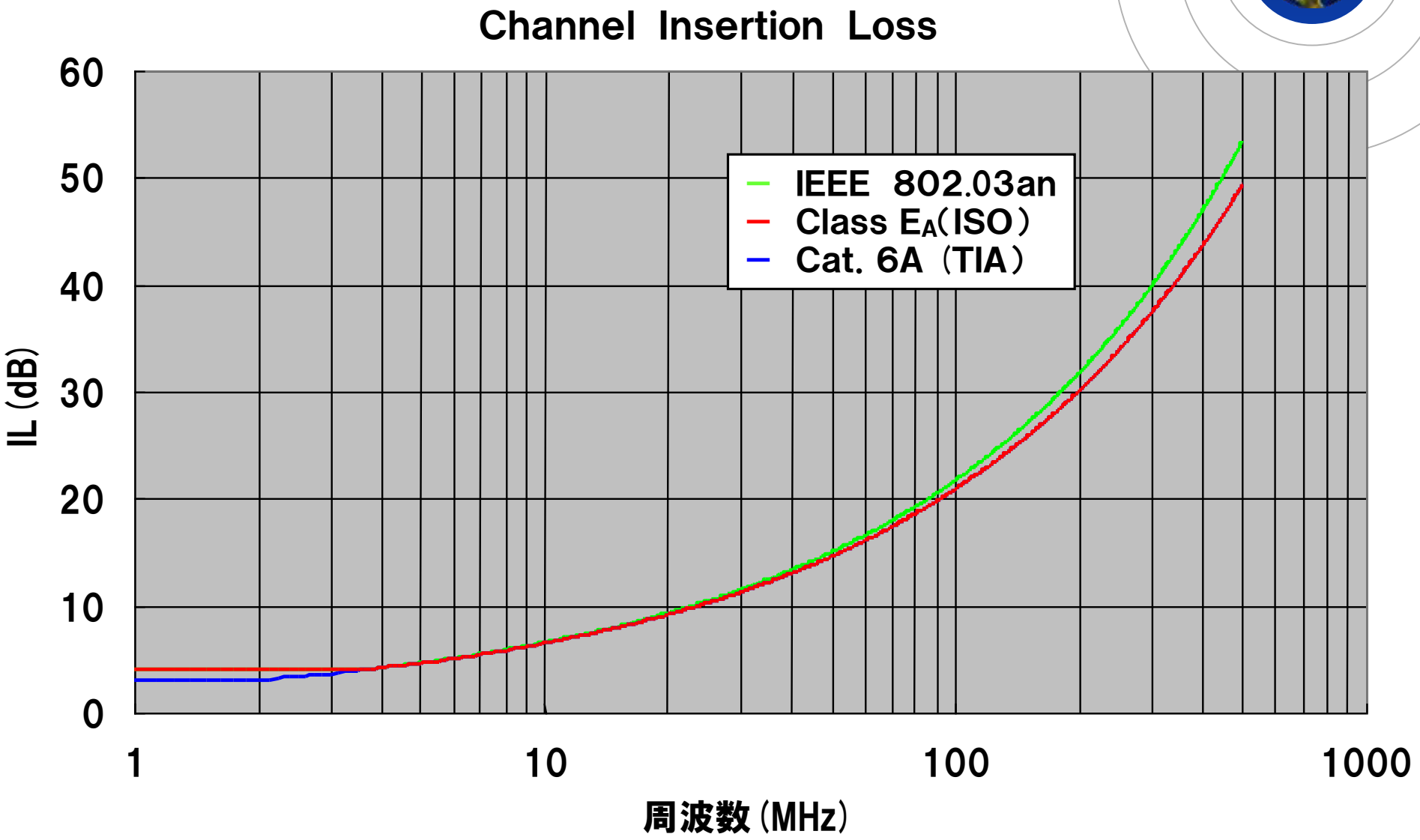
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

チャネル NEXT



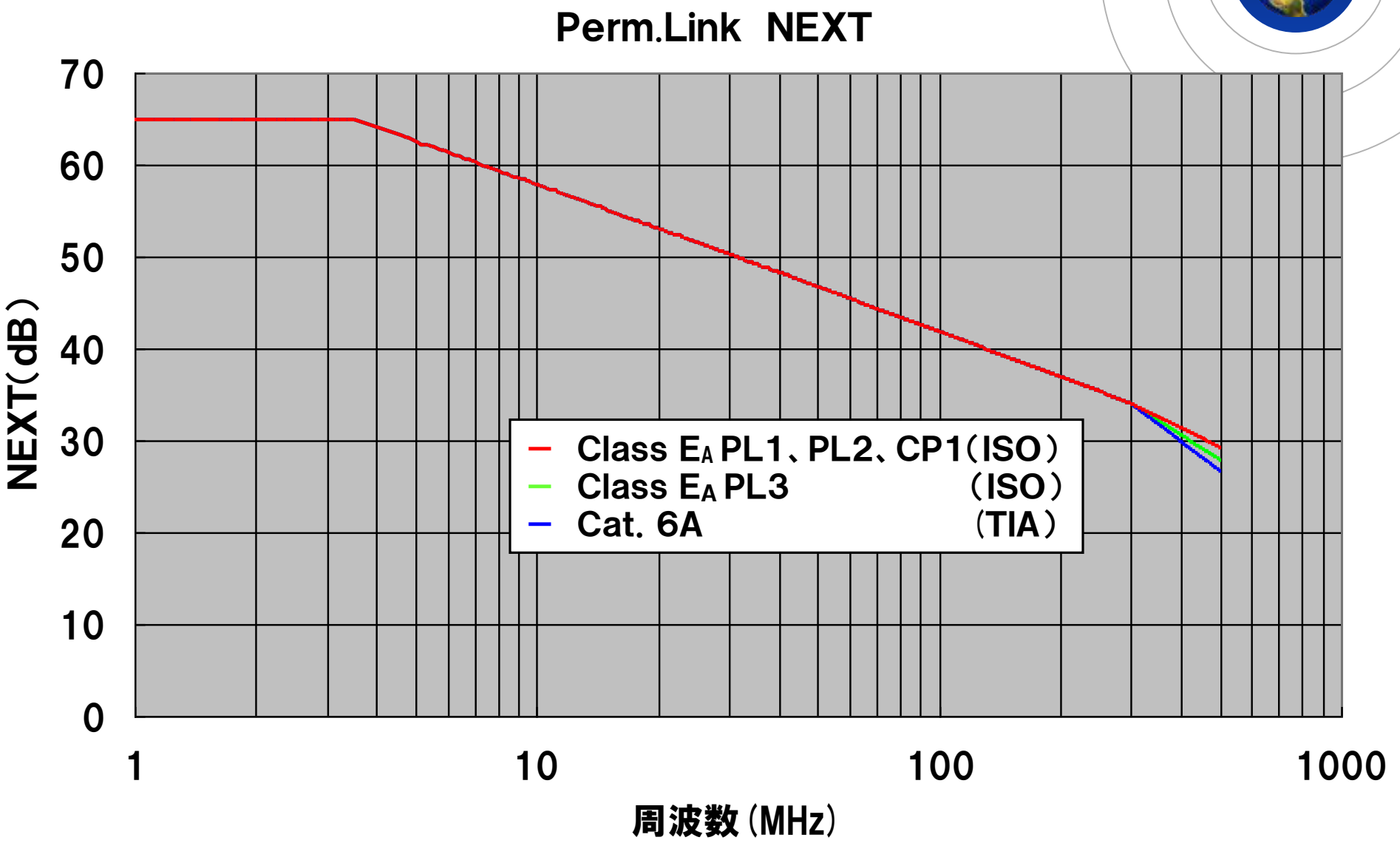
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

チャネル IL



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

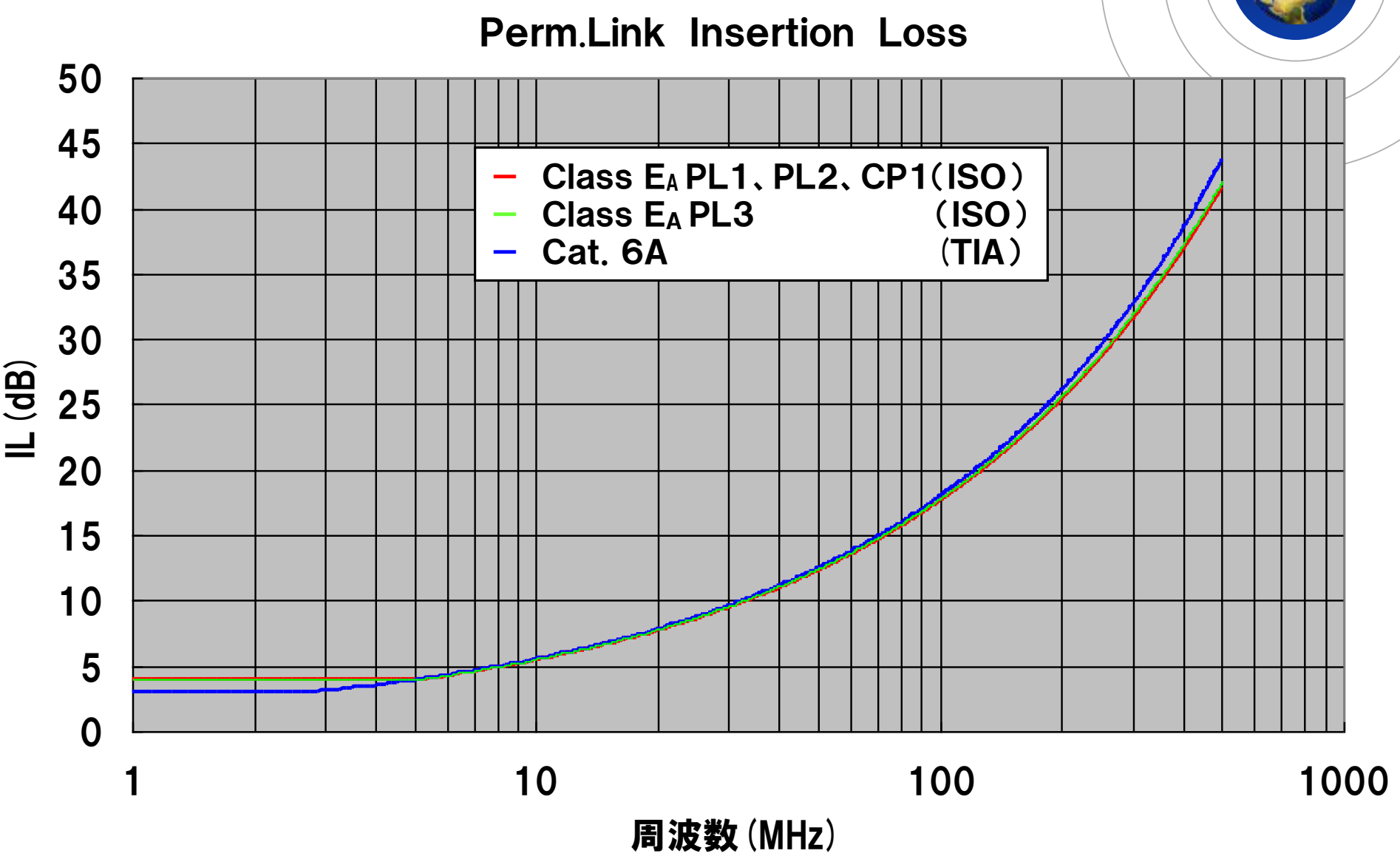
パーマネントリンク　NEXT



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

パーマネントリンク　IL

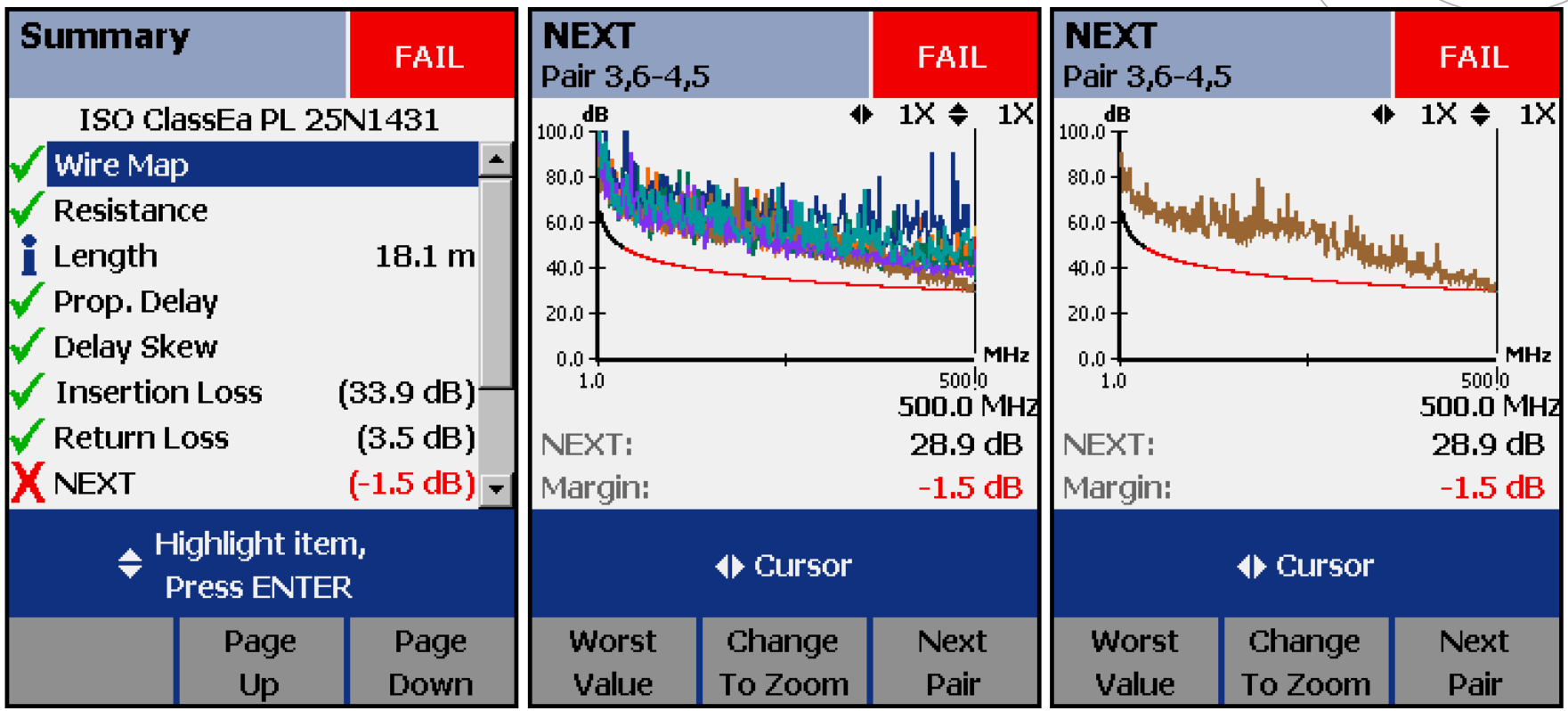


All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

規格の違いによる事例

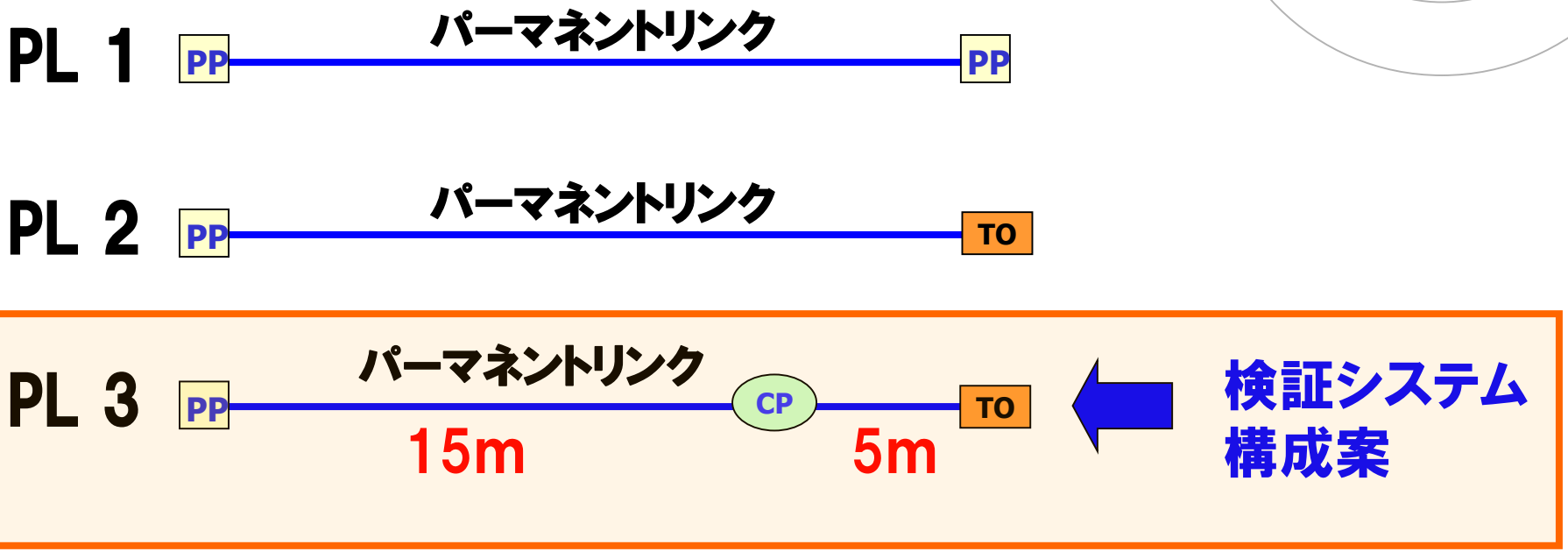
NEXT性能による違い



ISO規格を選定する場合には、事前検証することを望みます。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

NEXT検証システム 構成案



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	将来の配線動向
4	Cat.6_A配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	**Cat. 6_A配線の注意事項について**
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat. 6A配線に関する注意事項について

1 異なるメーカー品の混在 (2006年度活動)

2 下位グレードとの混在　(2007年度活動)

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

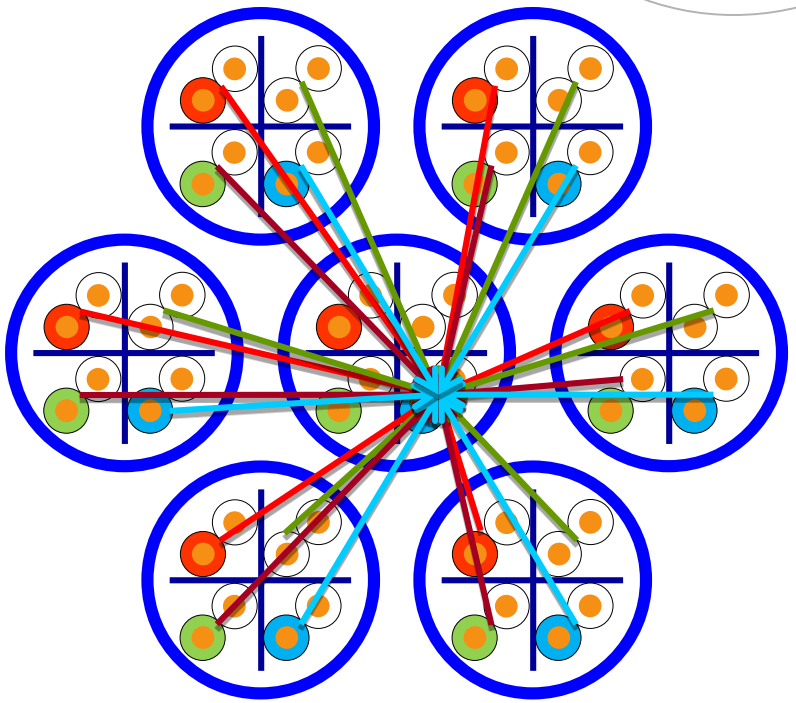
エイリアンクロストークとは・・・

- **PSANEXT**

  隣接した他のケーブルからのNEXT

- **PSAACRF**

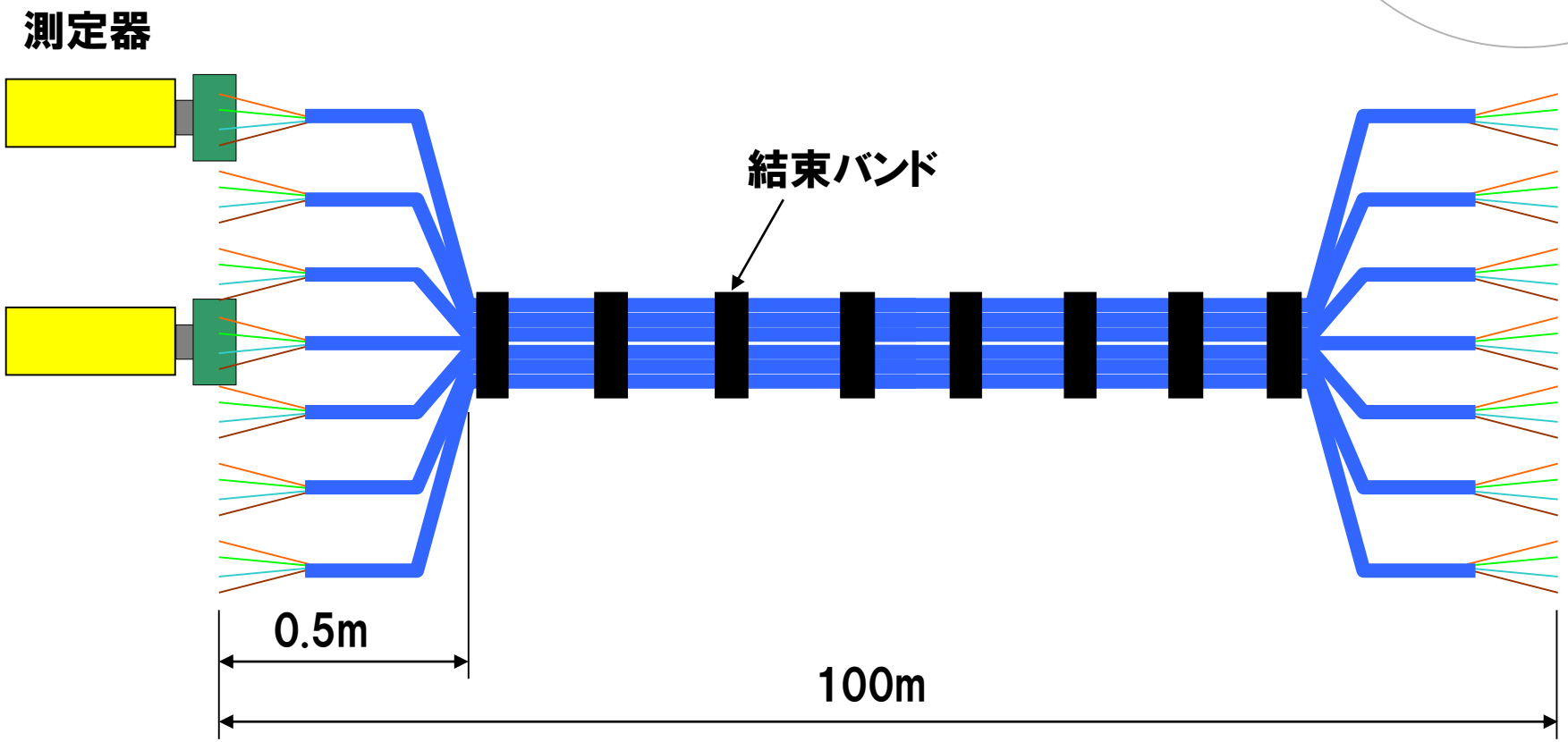
  隣接した他のケーブルからのACRF



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PSANEXTの測定方法

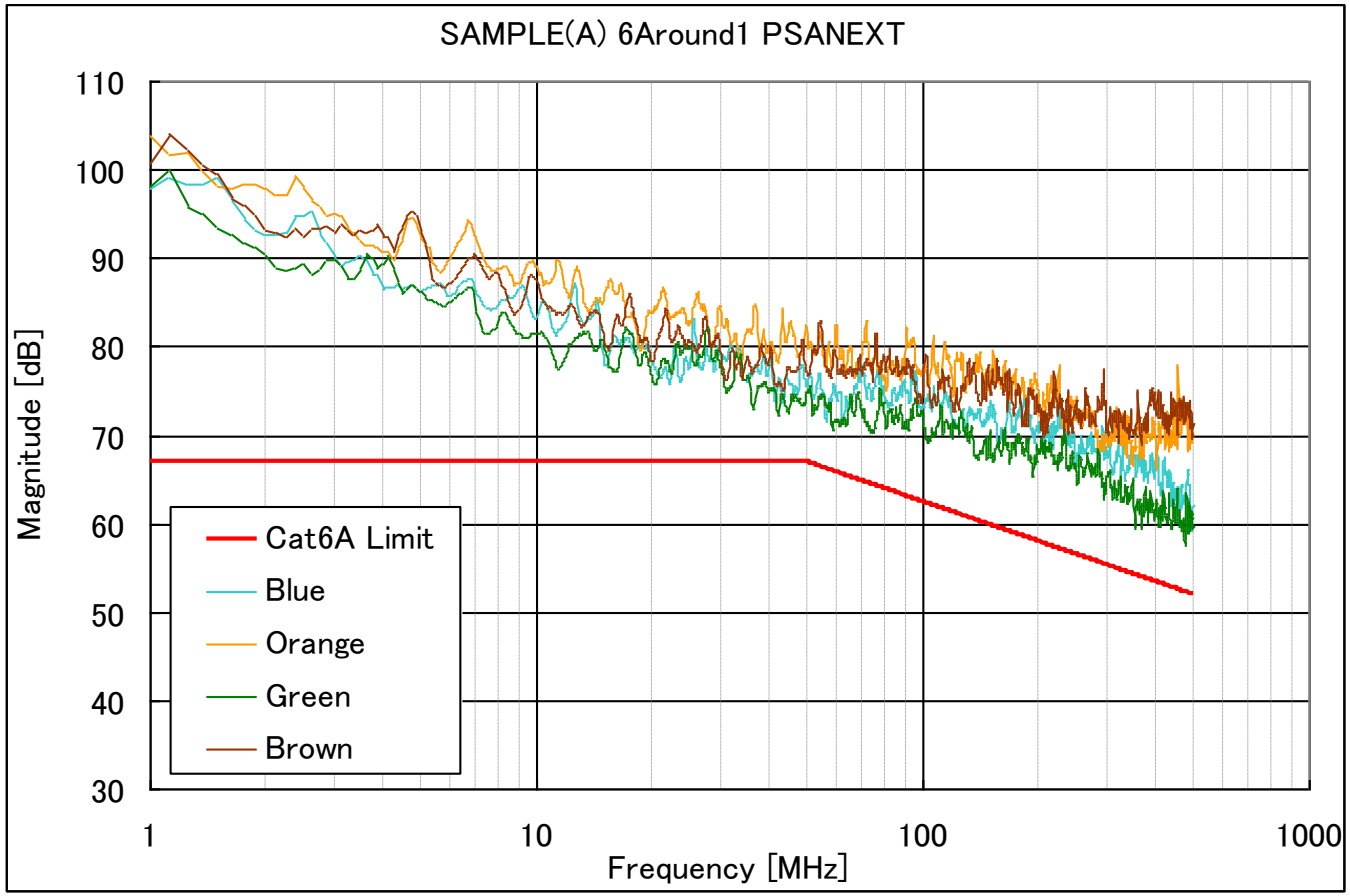
6 around 1法 測定例



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PSANEXT 測定結果例

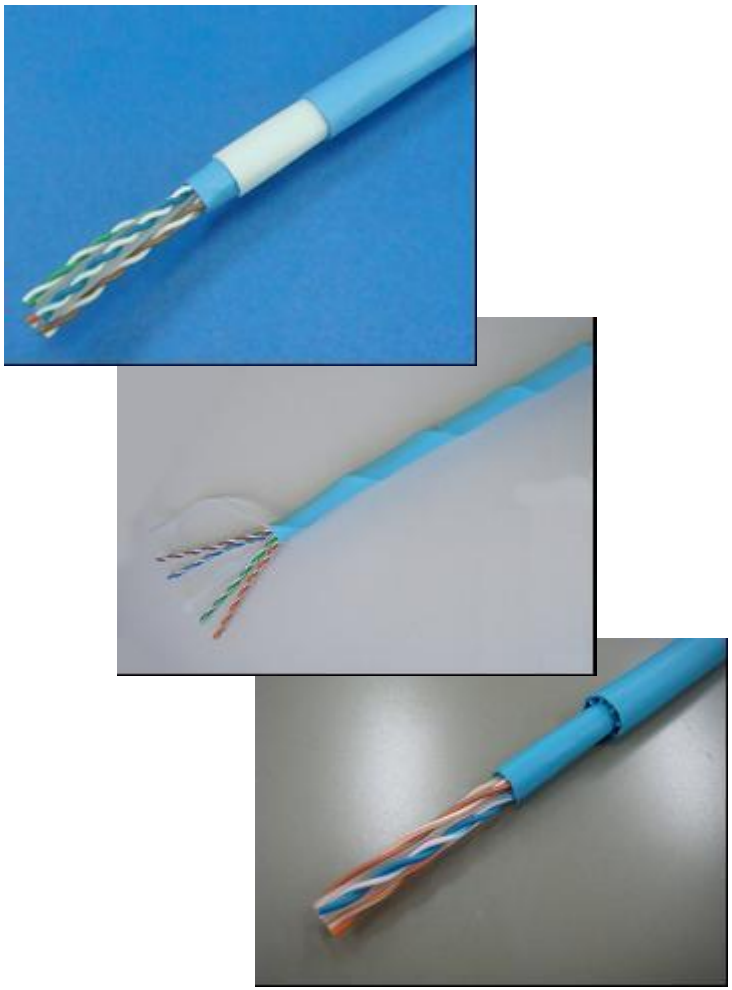
A社製Cat.6$_A$ケーブルのPSANEXT

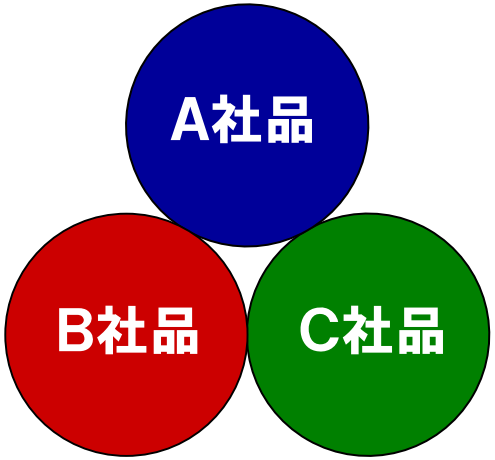


All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

異なるメーカー品の混在

異なる3社のCat.6$_A$ ケーブルを3本束ねる



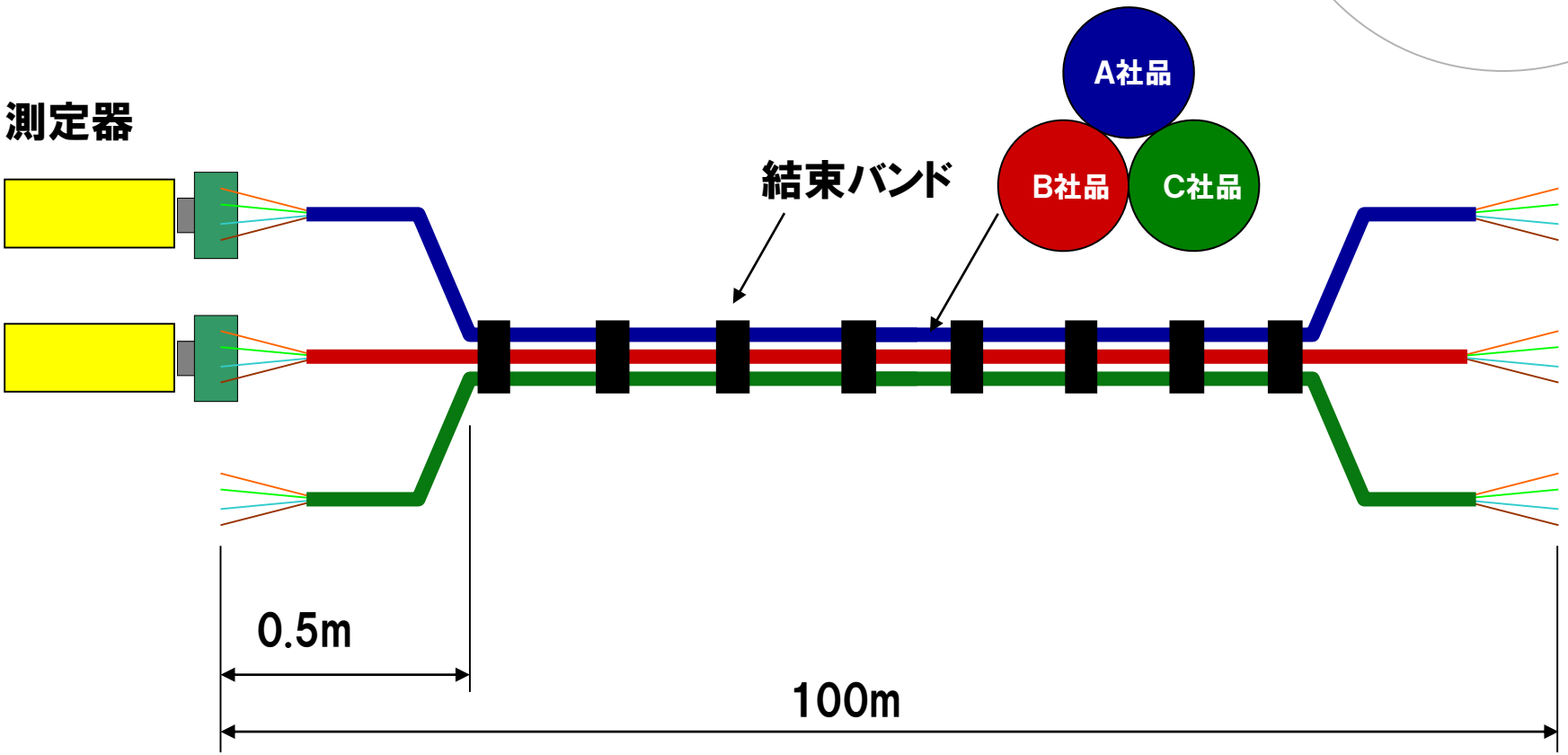


PSANEXTはどうなるか？

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

測定方法

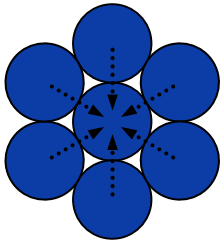
異なるメーカー品3本でのPSANEXT測定



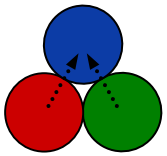
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

実験結果

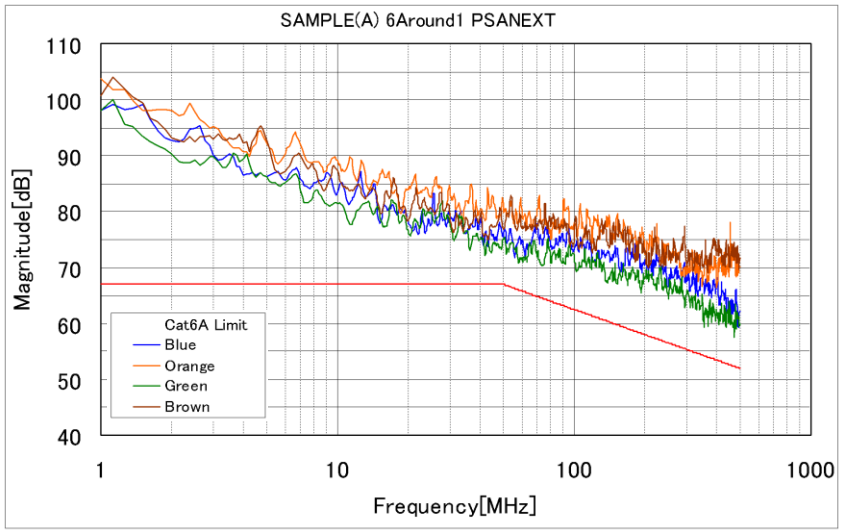
A社製Cat.6Aケーブルの PSANEXT

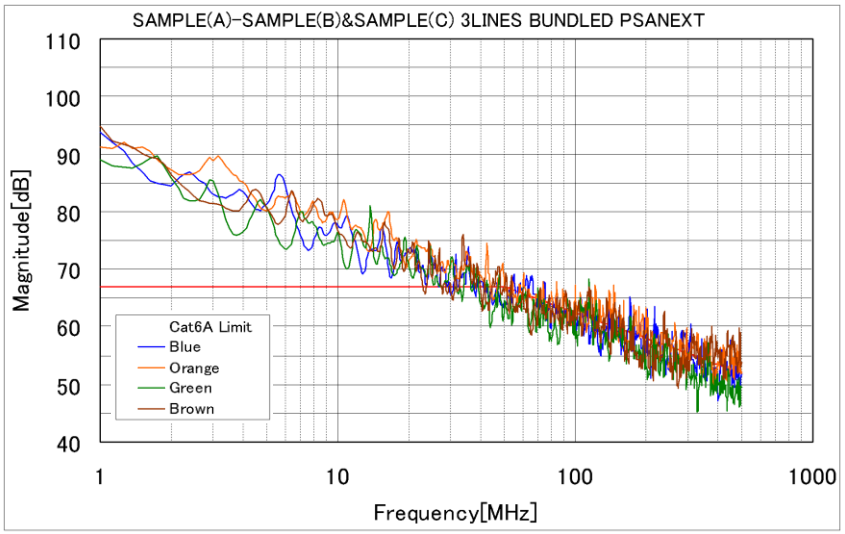


6Around1



B社品1本 C社品1本と束ねた場合



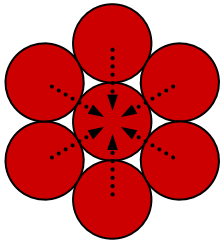


異なるメーカー品との結束により、規格を9dB以上も下回る。

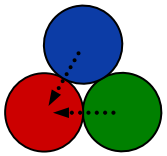
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

実験結果

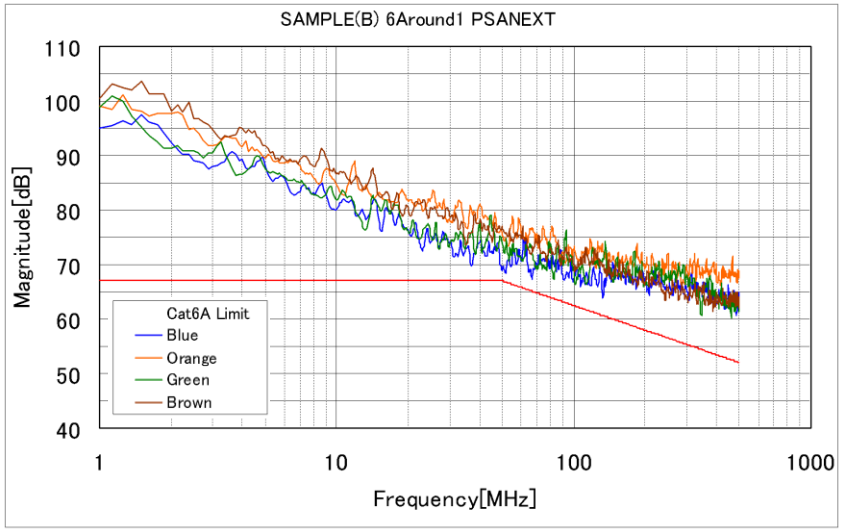
B社製Cat.6Aケーブルの PSANEXT

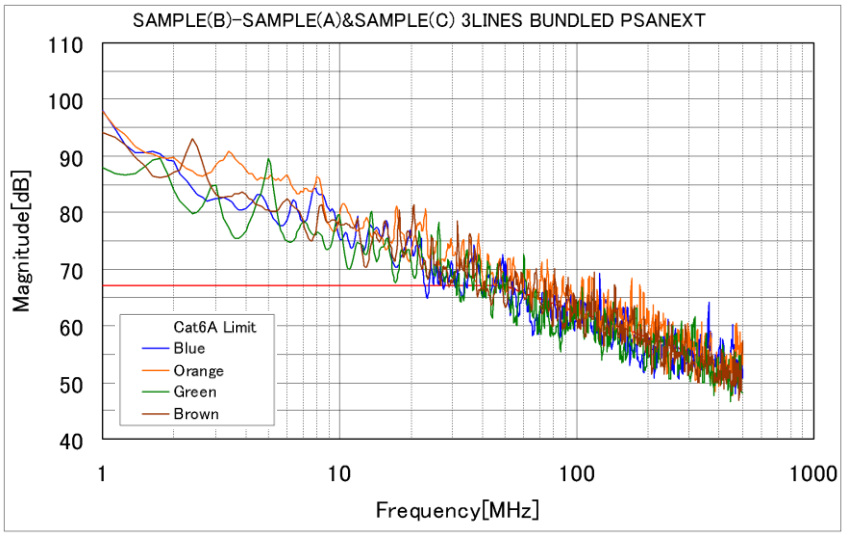


6Around1



A社品1本 C社品1本と束ねた場合





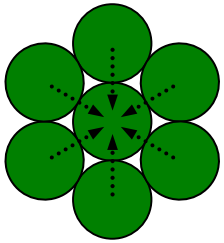
異なるメーカー品との結束により、規格を7dB以上も下回る。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

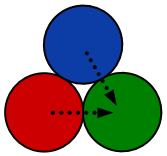
社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

実験結果

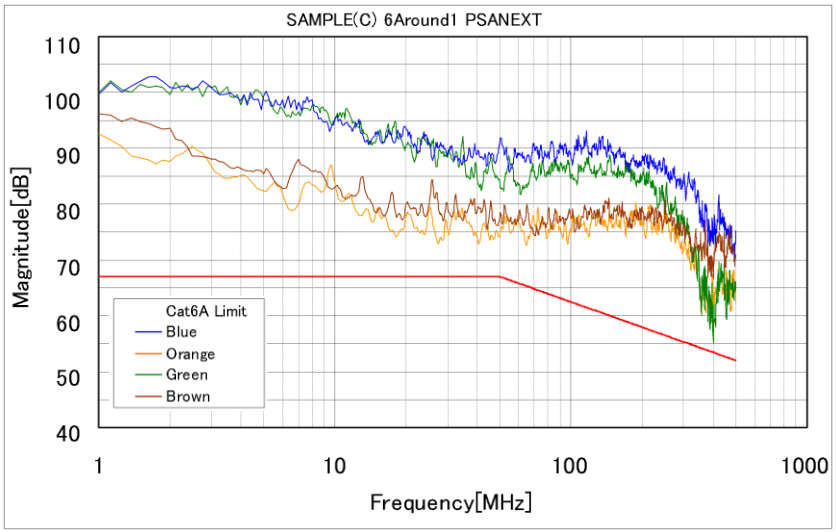
C社製Cat.6Aケーブルの PSANEXT

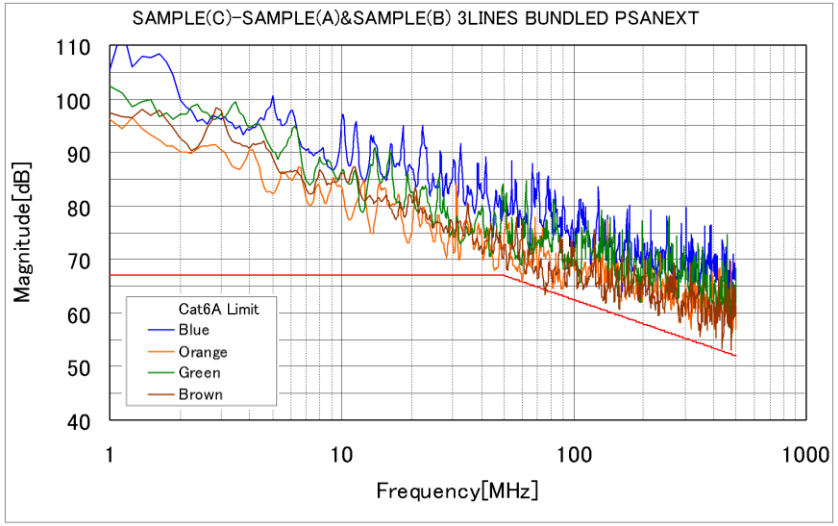


6Around1



A社品1本 B社品1本
と束ねた場合





異なるメーカー品との結束により、規格を1dB下回る。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

考察

- Cat.6$_A$ UTPケーブルは、異なるメーカーのケーブルとの間では、PSANEXTが悪化する可能性がある。

  従って、異なるメーカー品と混在させて使用する場合には注意を要する。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

下位グレードとの混在

- 実際には、Cat.6$_A$ケーブル と Cat.6ケーブル が近接する場面が多いことが予想される。

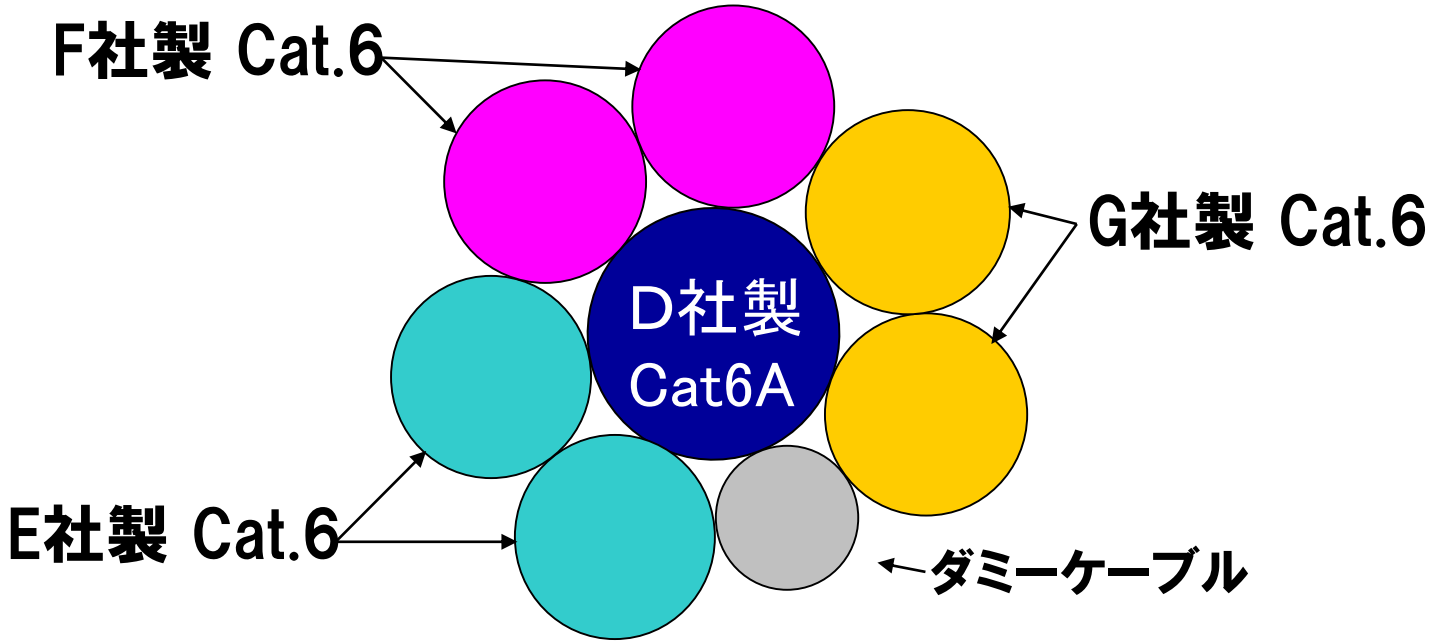
PSANEXT はどうなるのか？

Cat.6$_A$ケーブルの周囲に Cat.6ケーブルを配置した 6Around1 にて実験。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat.6$_A$－Cat.6 6Aound1の方法

D社製 Cat.6$_A$ケーブルの周囲に
E,F,G 3社のCat.6ケーブルを配置した場合

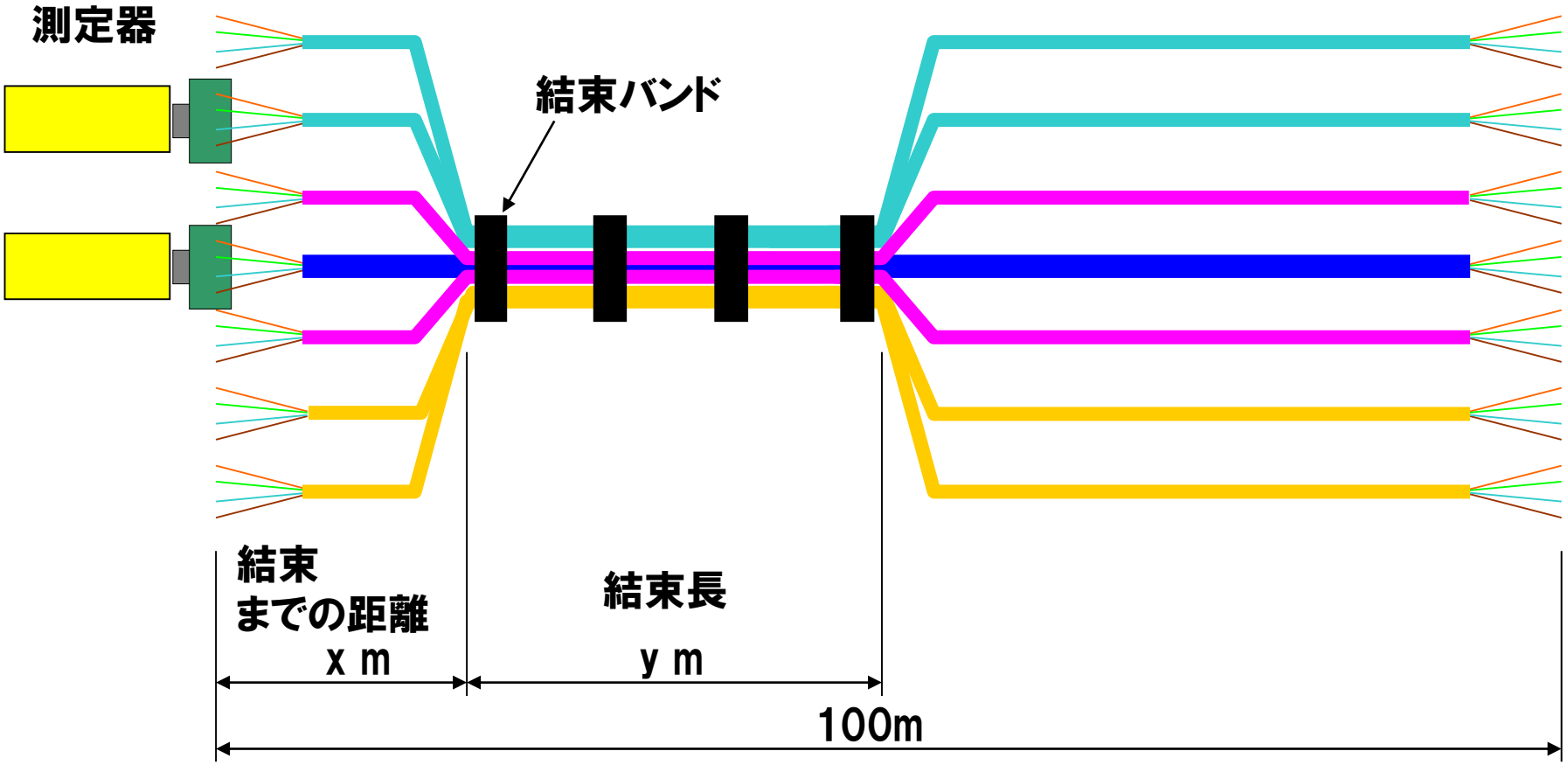


PSANEXTはどうなるか？

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat.6$_A$－Cat.6 PSANEXT測定方法

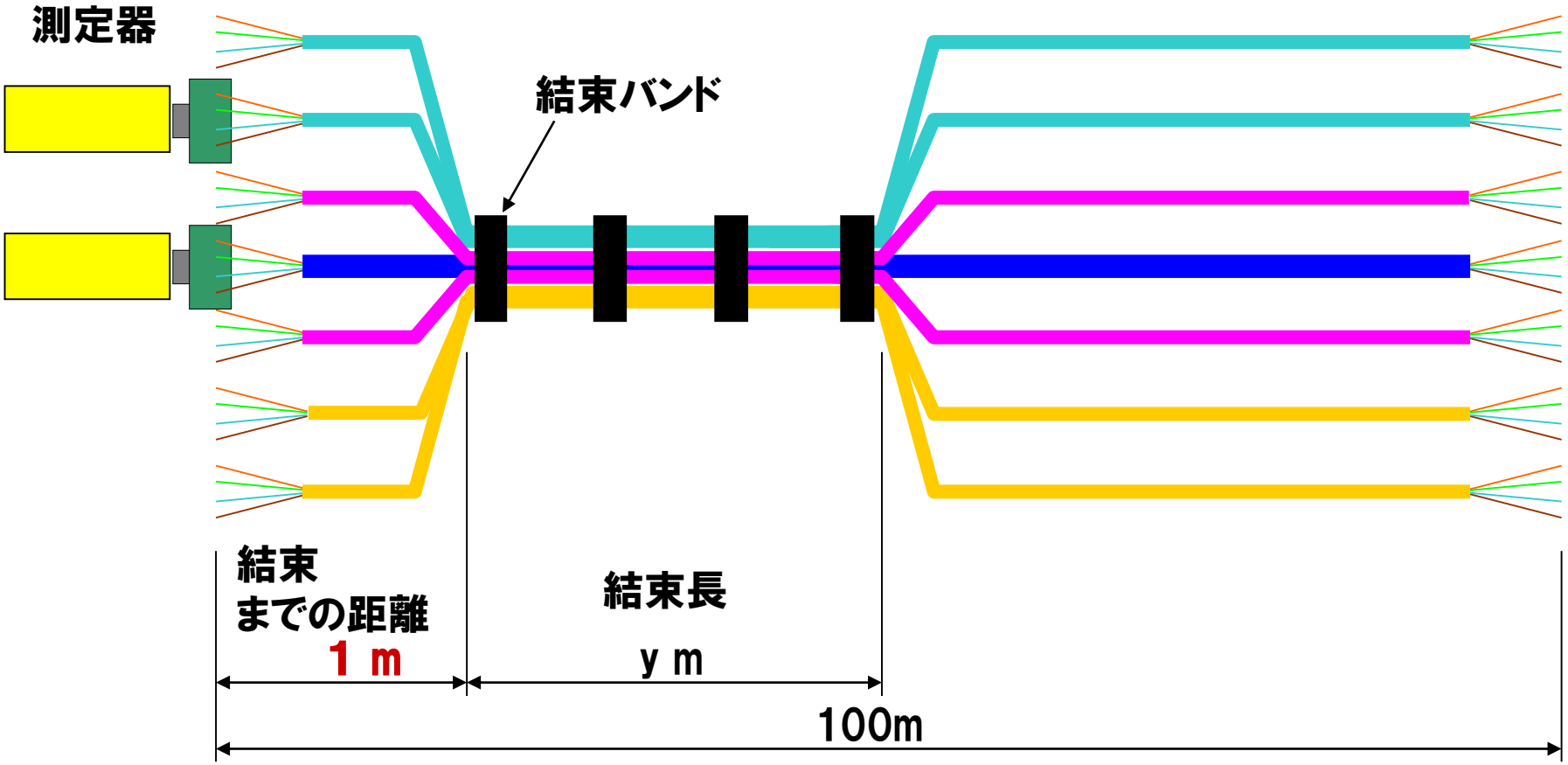
D社製 Cat.6$_A$ケーブルの周囲に
E,F,G 3社のCat.6ケーブルを配置して結束



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat.6$_A$－Cat.6 PSANEXT測定方法

D社製 Cat.6$_A$ケーブルの周囲に
E,F,G 3社のCat.6ケーブルを配置して結束

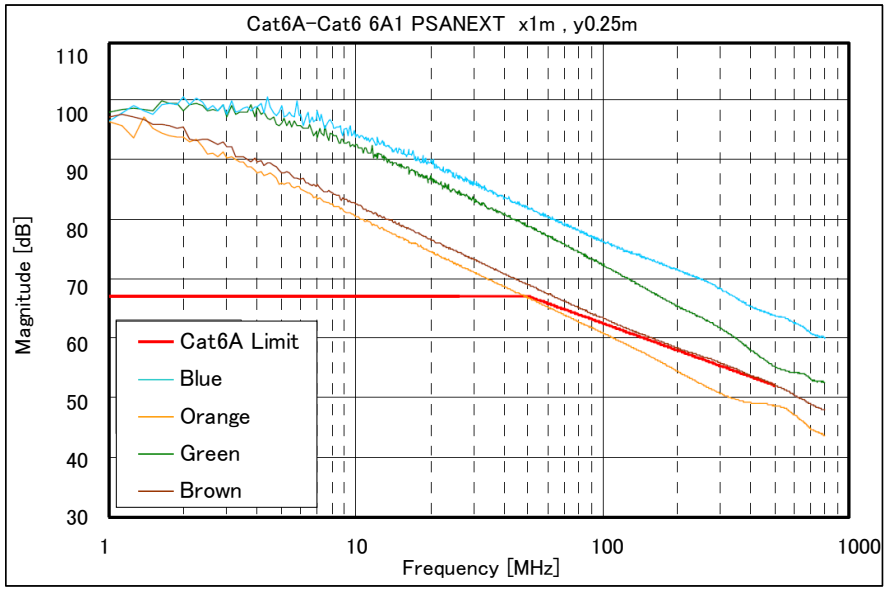


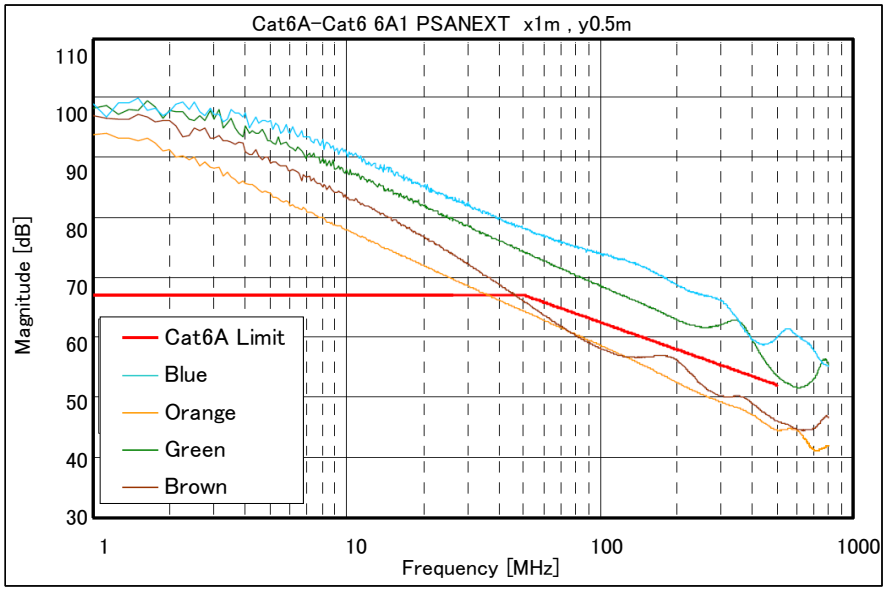
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

実験結果

結束までの距離：X＝1m　結束長：Y＝0．25～10m の場合

結束長 0．25m → 結束長 0．5m →





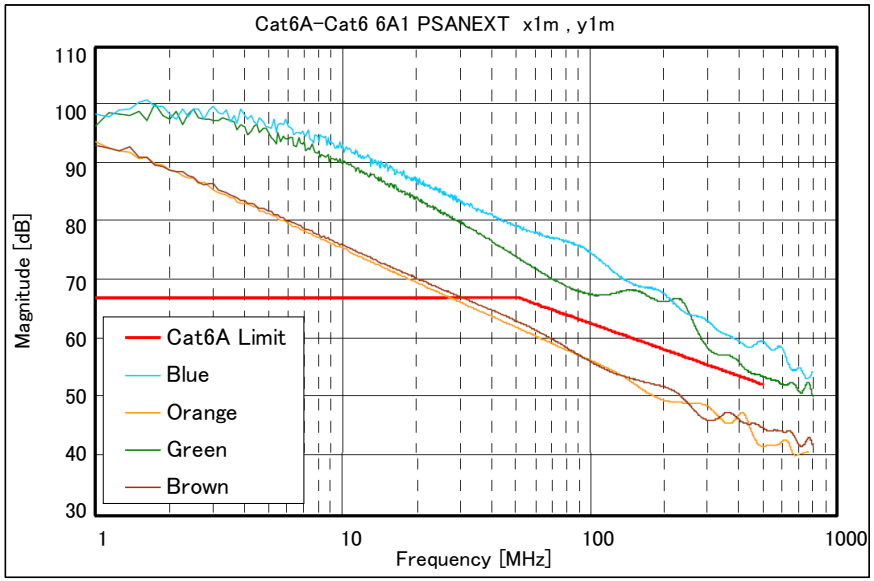
結束長が僅か0．25mでも、規格を4dB以上も下回る。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

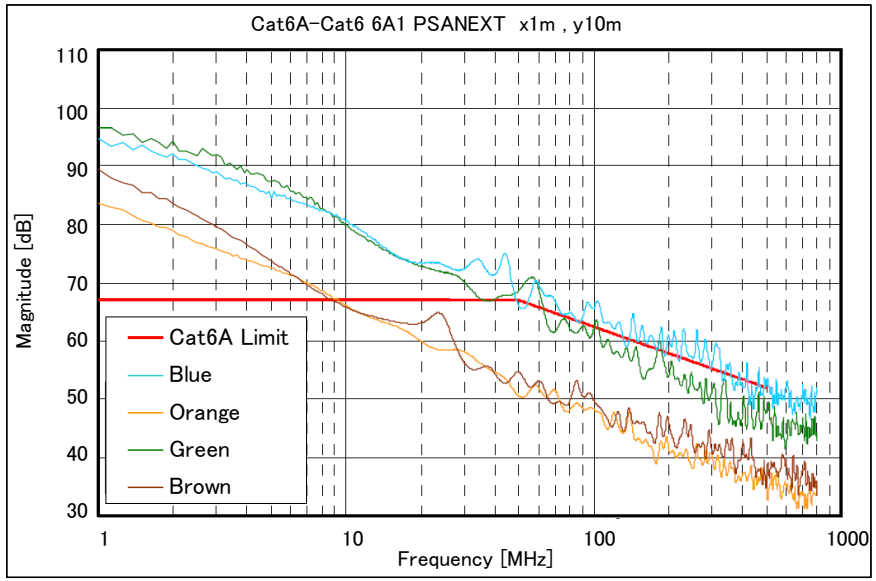
実験結果

結束までの距離：X＝1m　結束長：Y＝0．25～10m の場合

結束長 1m



結束長 10m

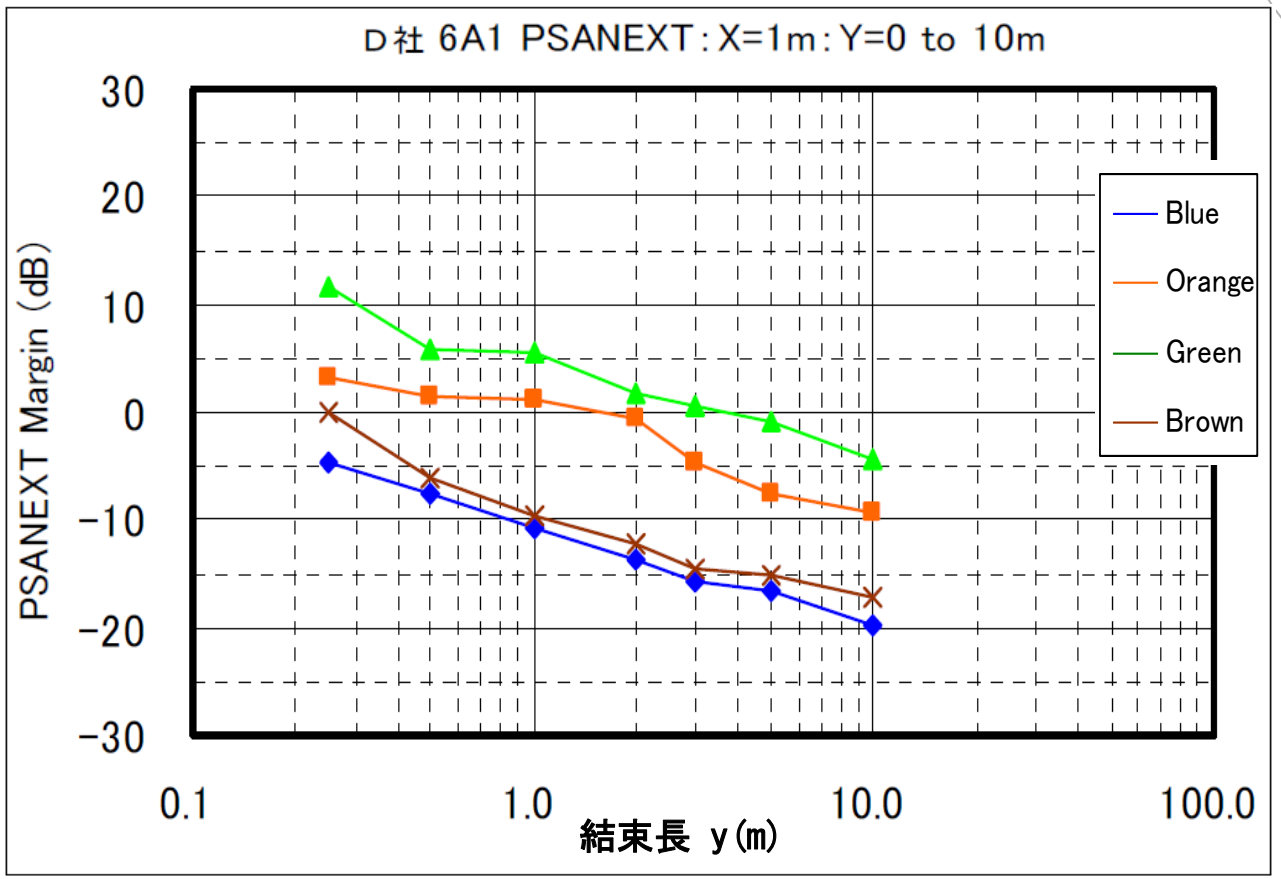


結束した長さ 10mでは、規格を15dB以上も下回る。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

実験結果

結束長 y と PSANEXTの関係

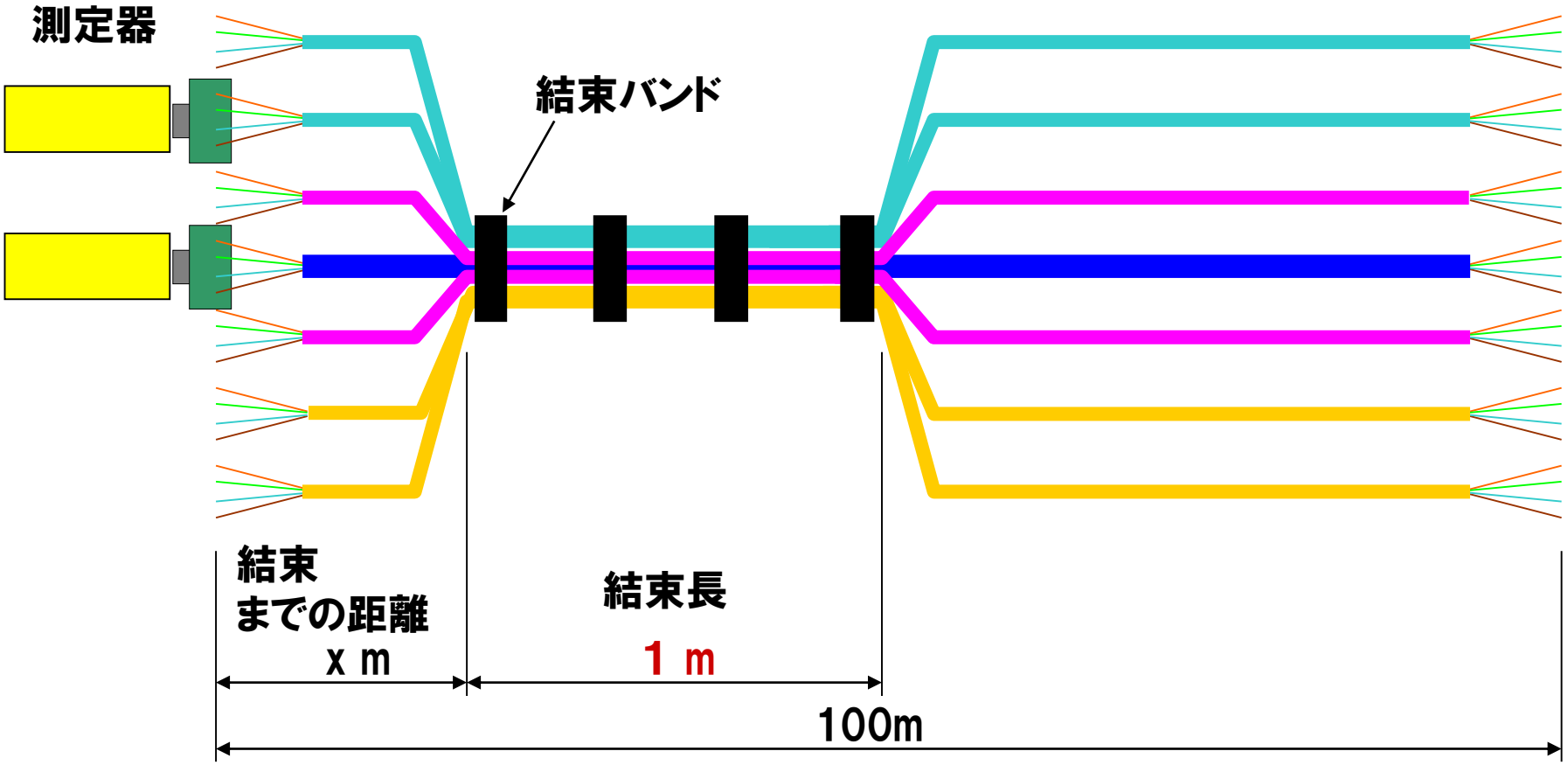


結束長が長いほど PSANEXTが悪化する。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat.6$_A$－Cat.6 PSANEXT測定方法

D社製 Cat.6$_A$ケーブルの周囲に
E,F,G 3社のCat.6ケーブルを配置して結束

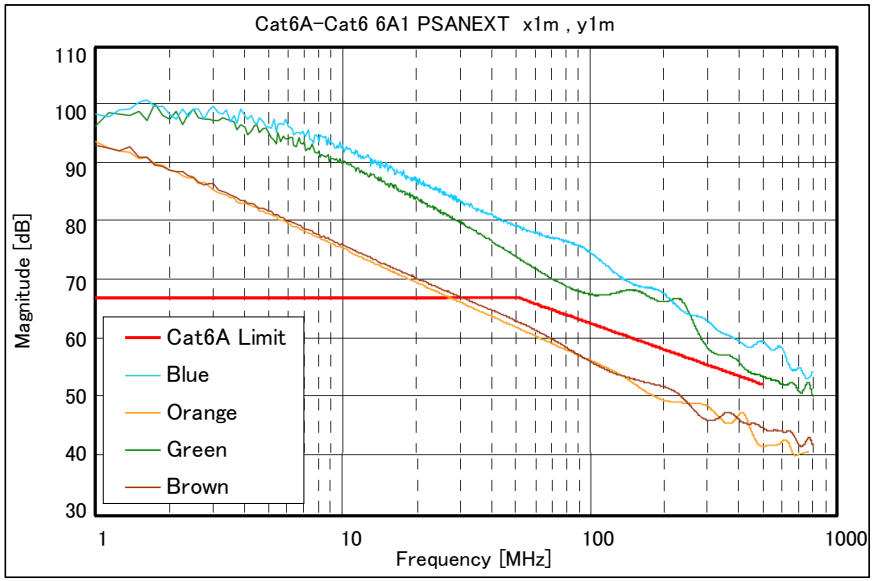


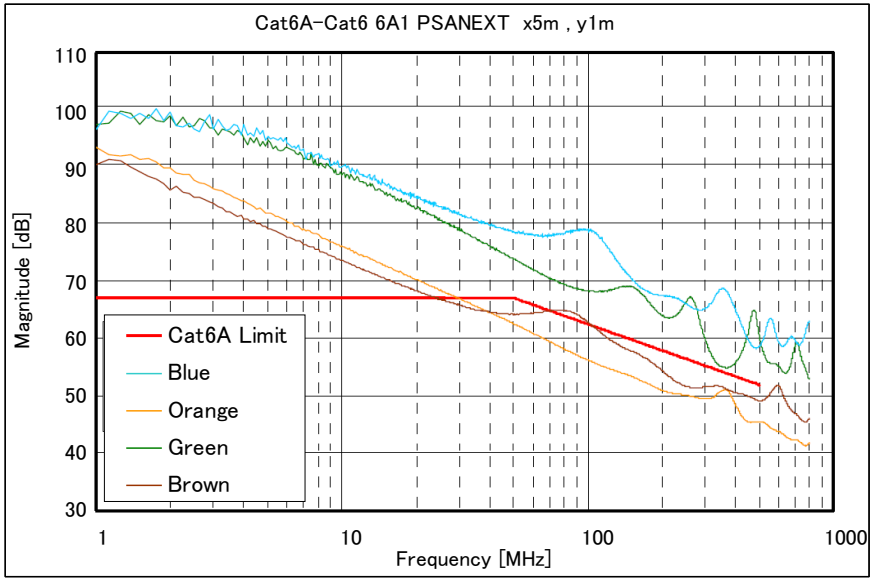
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

実験結果

結束までの距離：X＝1～20m　結束長：Y＝1m の場合

結束までの距離　1m → 結束までの距離　5m →





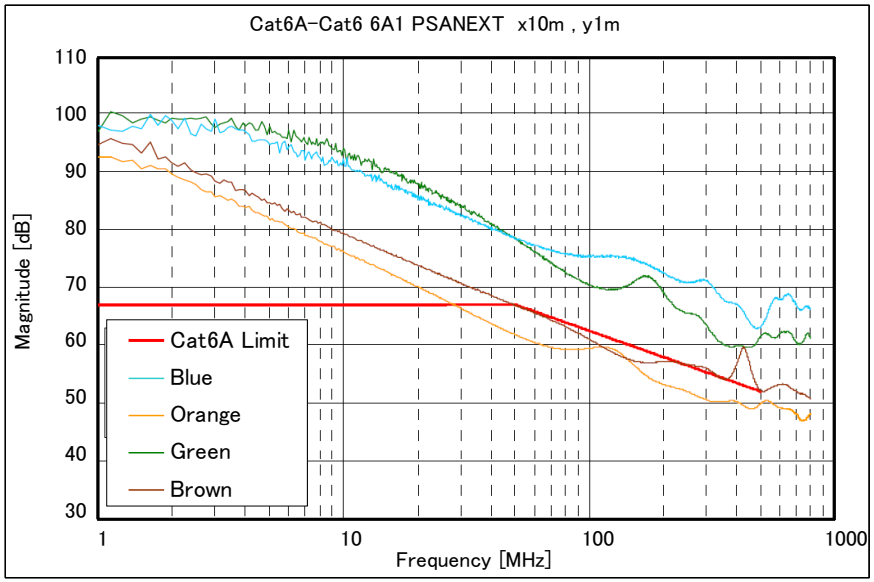
結束までの距離が長いほど、徐々に改善されていく。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

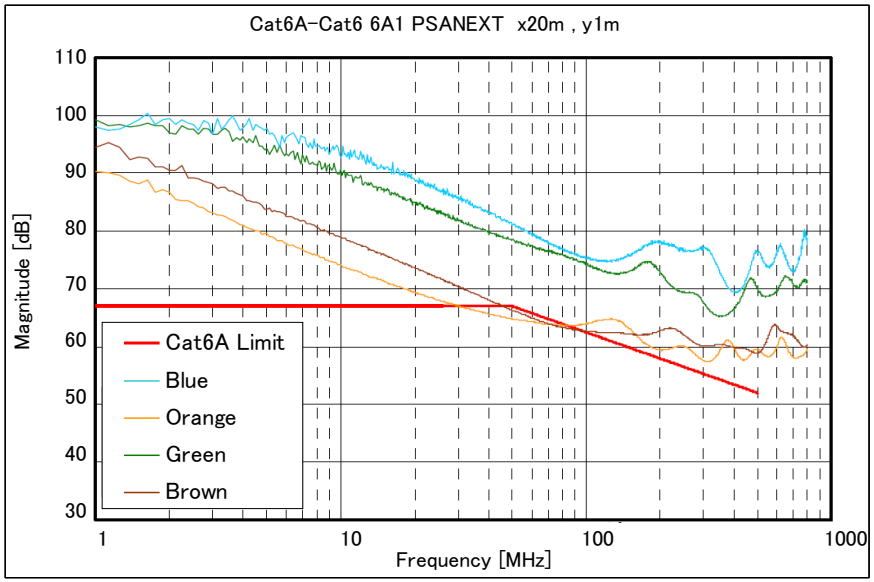
実験結果

結束までの距離：X＝1～20m　結束長：Y＝1m の場合

結束までの距離　10m



結束までの距離　20m

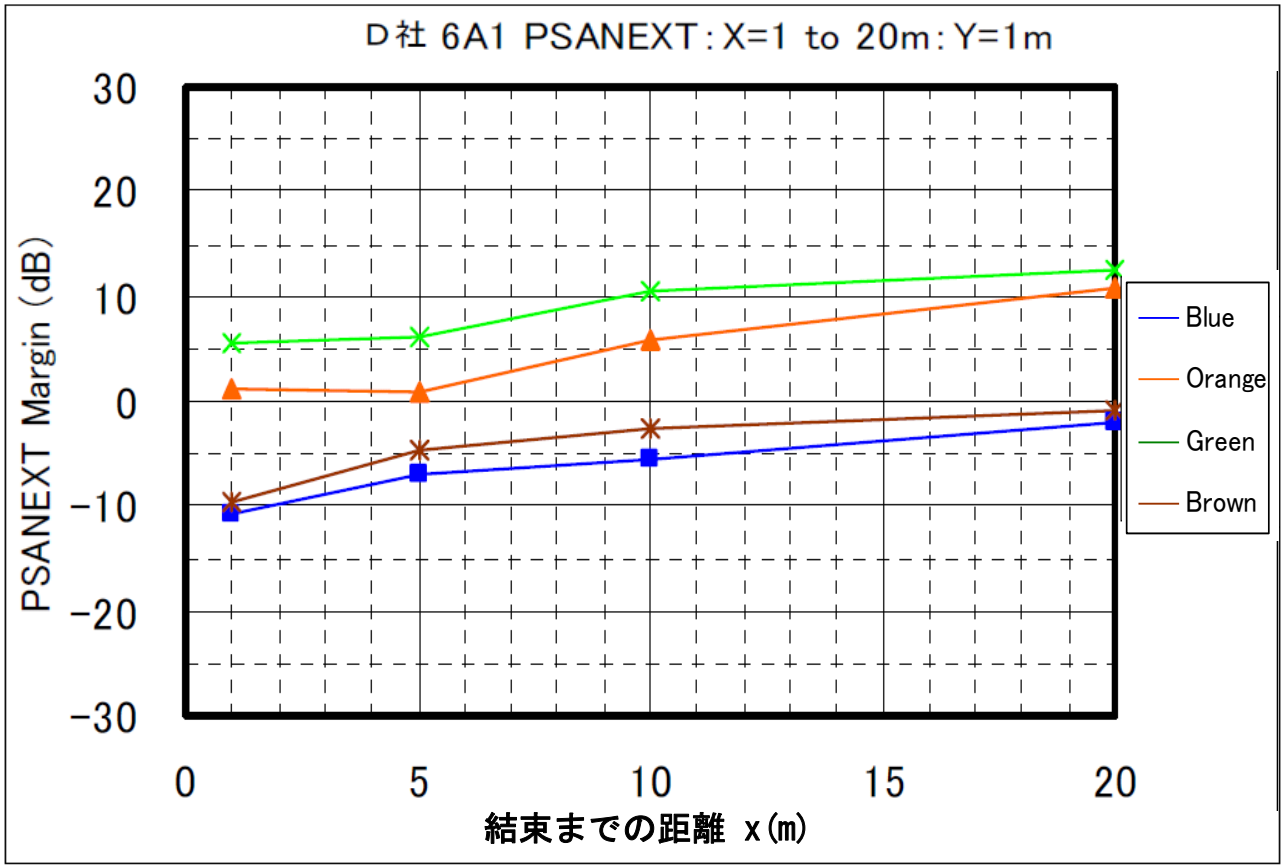


結束までの距離が20mあっても、規格をみたさない。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

実験結果

結束までの距離 x と PSANEXTの関係

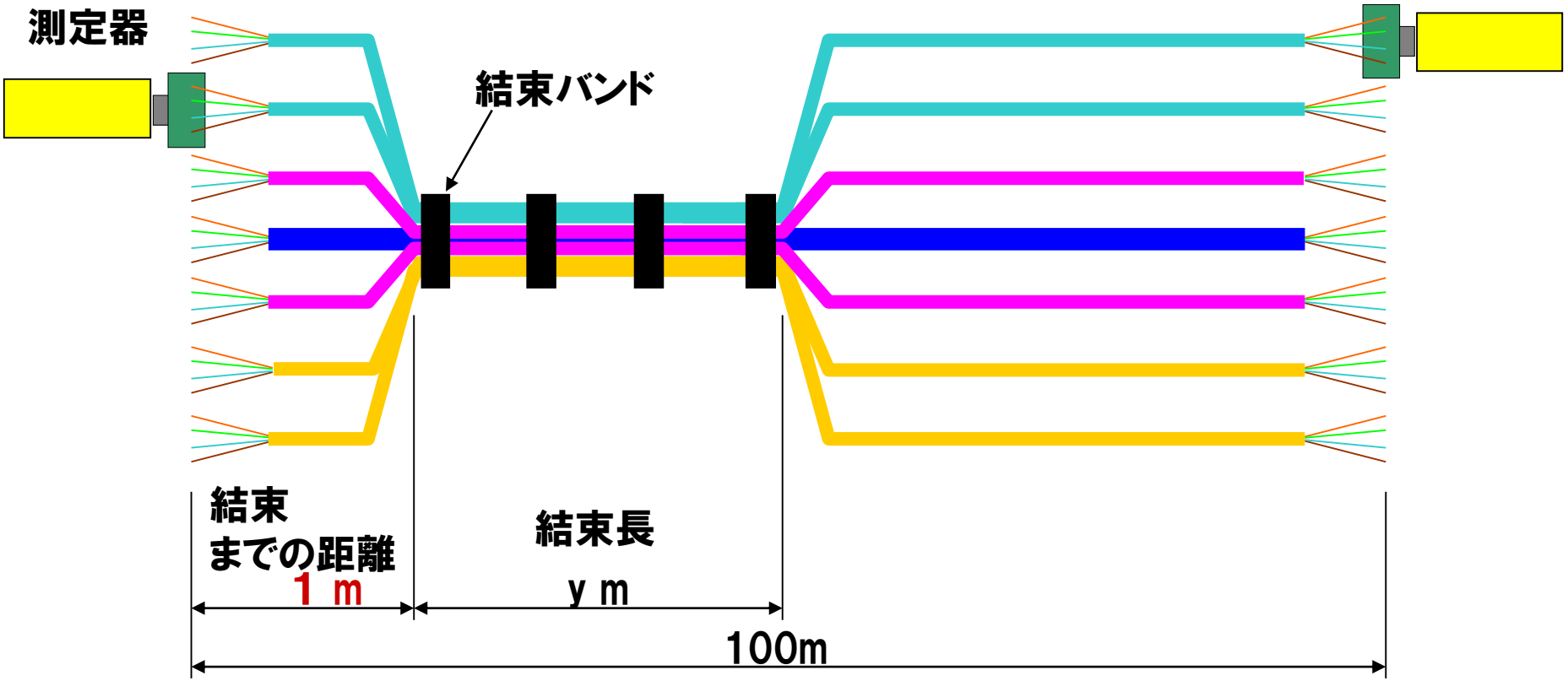


結束までの距離が近いほどPSANEXTが悪化する。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat.6$_A$－Cat.6 PSAACRF測定方法

D社製 Cat.6$_A$ケーブルの周囲に E,F,G 3社のCat.6ケーブルを配置して結束

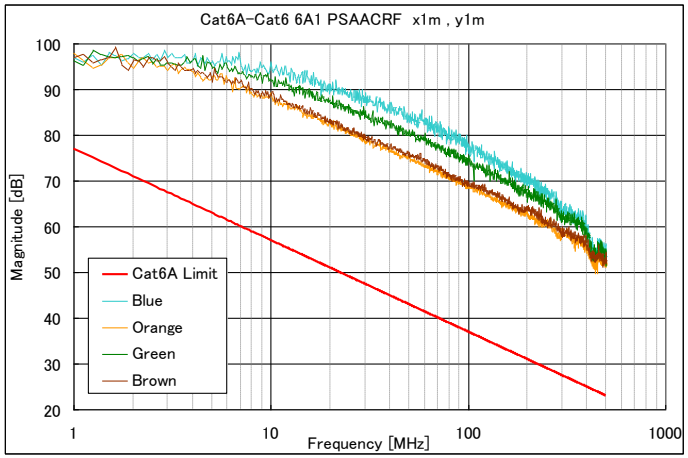


All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

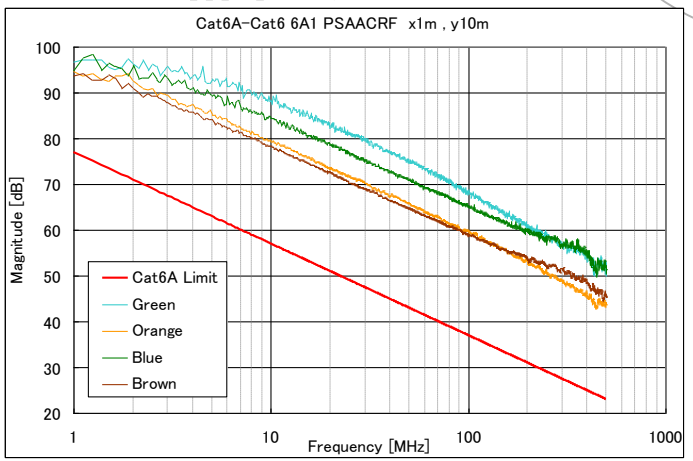
実験結果

結束までの距離：X＝1m　結束長：Y＝1～30m の場合

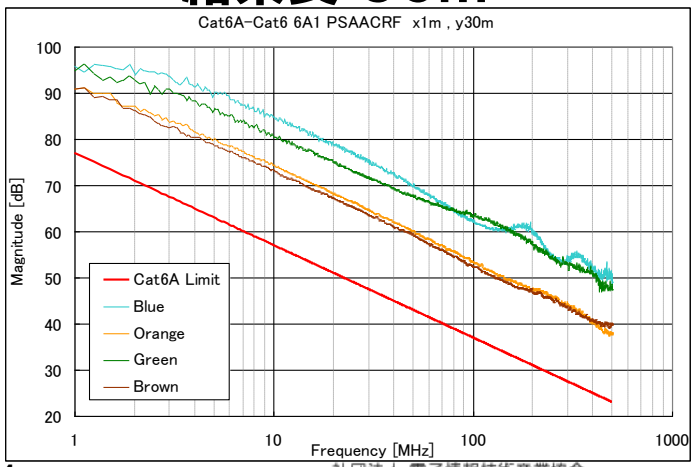
結束長 1m



結束長 10m



結束長 30m

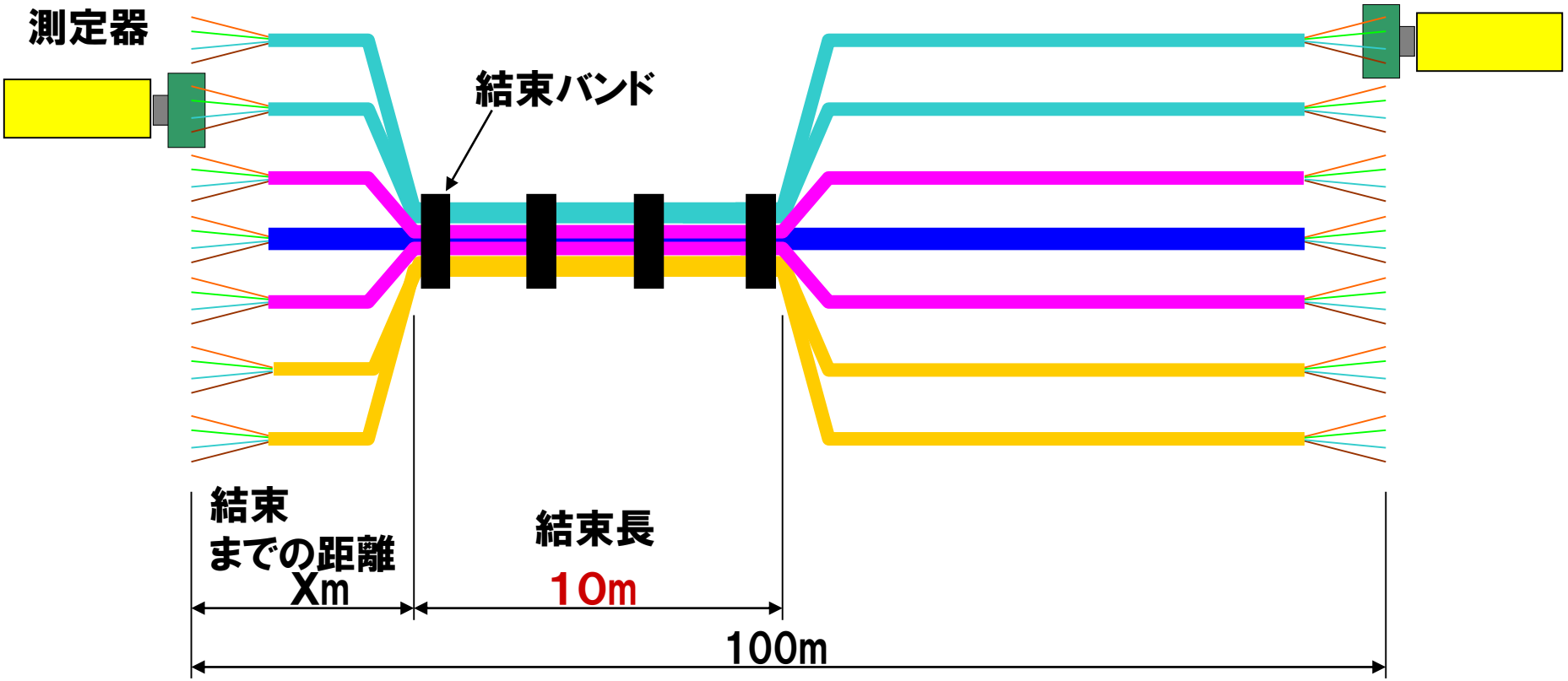


結束長が長いほど悪化するが、
30mまで増やしても
規格に対して13dB以上の
マージンがある

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Cat.6$_A$－Cat.6 PSAACRF測定方法

D社製 Cat.6$_A$ケーブルの周囲に
E,F,G 3社のCat.6ケーブルを配置して結束

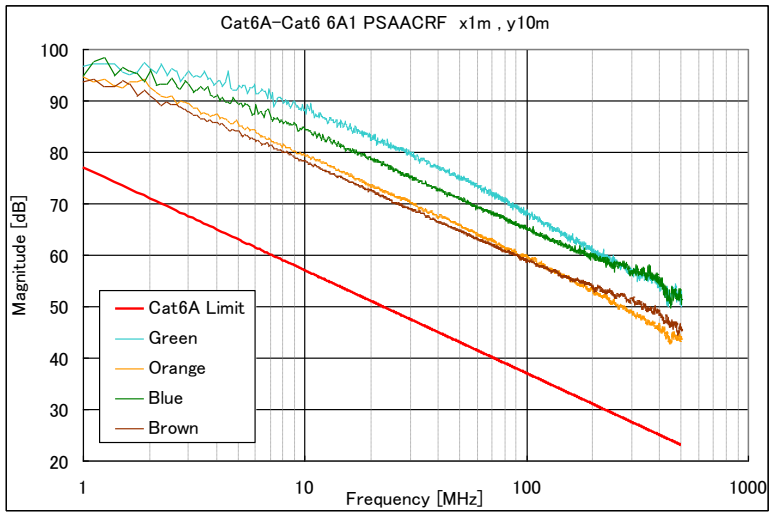


All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

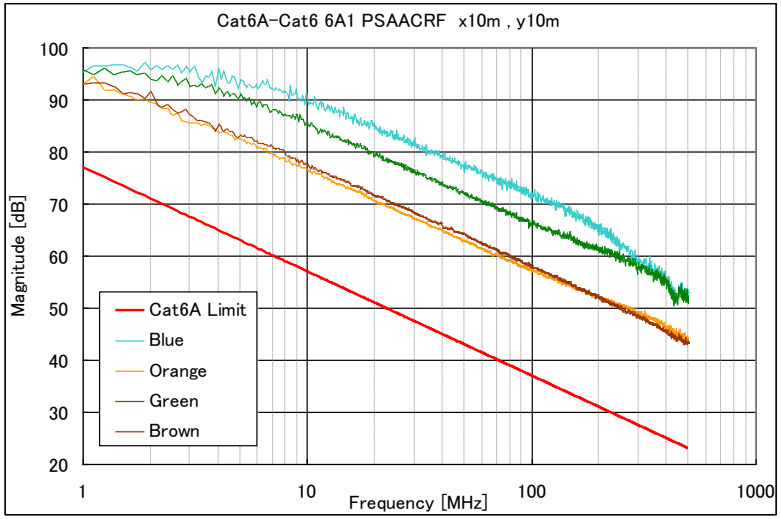
実験結果

結束までの距離：X＝1～10m　結束長：Y＝10m の場合

結束までの距離　1m



結束までの距離　10m



結束までの距離を変えても、大きな変化は見られない

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

考察

- 下位ケーブルと混在した場合には
  Cat.6などの下位グレード UTPケーブルとの間
  においてANEXTが大きくなることがあり、
  PSANEXT規格を満たさない可能性がある。

  従って、下位ケーブルと混在させて使用する場合
  には注意を要する。

  上記内容をTIAへコメントとして提起した。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ケーブル混在に対するTIAの見解(TSB-190)

ケーブル混在に関するガイドライン

・TSB-190 Guidelines on Shared Pathways and Shared Sheaths (共有配管経路と共有シース)を作成した。

TSB-190の目的

・同じ配管経路を共有する異なるカテゴリー又は構造のケーブル上で稼動する複数のアプリケーションに関するガイダンス

・異なる製造業者で製造されたカテゴリー6A UTPケーブル間のエイリアン漏話干渉のガイダンス

・カテゴリー6A UTPケーブルと他のカテゴリーケーブル間のエイリアン漏話干渉のガイダンス

・同じシース内の複数のアプリケーションに関するガイダンス

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

TSBとは

- **TSBとは**
  - Technical Systems Bulletin, Technical Service Bulletin, または、Telecommunications Systems Bulletinの略。
  - 規格ではないが、要求特性，システム設計，試験方法等についてのガイドラインを示したもの。業界では規格と同等なものとして扱われる。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

TSB-190の概要

TSB-190の内容

・共有配管経路内のIEEEアプリケーションの混用はOKである。
・共有バンドル内のケーブル・ベンダーの混在はOKである。
・共有配管経路内のケーブル・カテゴリーの混用はOKである。

TSB-190の審議状況

・委員会での技術的な検討は完了。
・2011年の早い時期に出版される予定。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

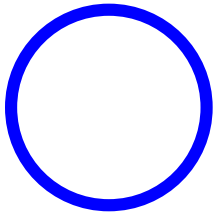
TSB-190の詳細－1

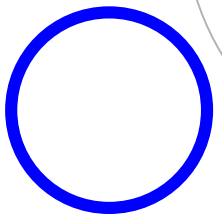
- **同じ配管経路を共有する異なるカテゴリー又は構造のケーブル上で稼動する複数のアプリケーションに関するガイダンス**

・バンドルされていない状態、あるいはバンドルされ隣接して配置される場合、10GBASE-Tより低いスピードのアプリケーションを伝送しているカテゴリー 5e, 6, 6Aの配線は、10GBASE-Tアプリケーションを伝送している Cat6/6A配線と同様に同じ配管経路を共有してもよい。
（様々な電力スペクトラム密度から算出されたノイズ解析結果に基づく）
・Cat 6A配線は、10GBASE-Tアプリケーションをサポートすることを目的に、新規のすべての敷設に使用されなければならない。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

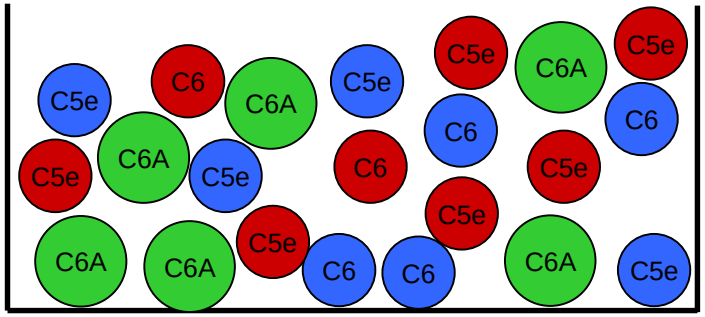
TSB-190の詳細－1

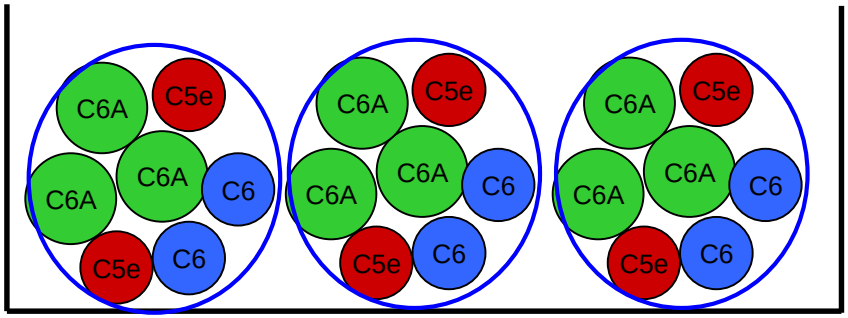




「バンドルされてないで配置」

「バンドルして隣接状態で配置」



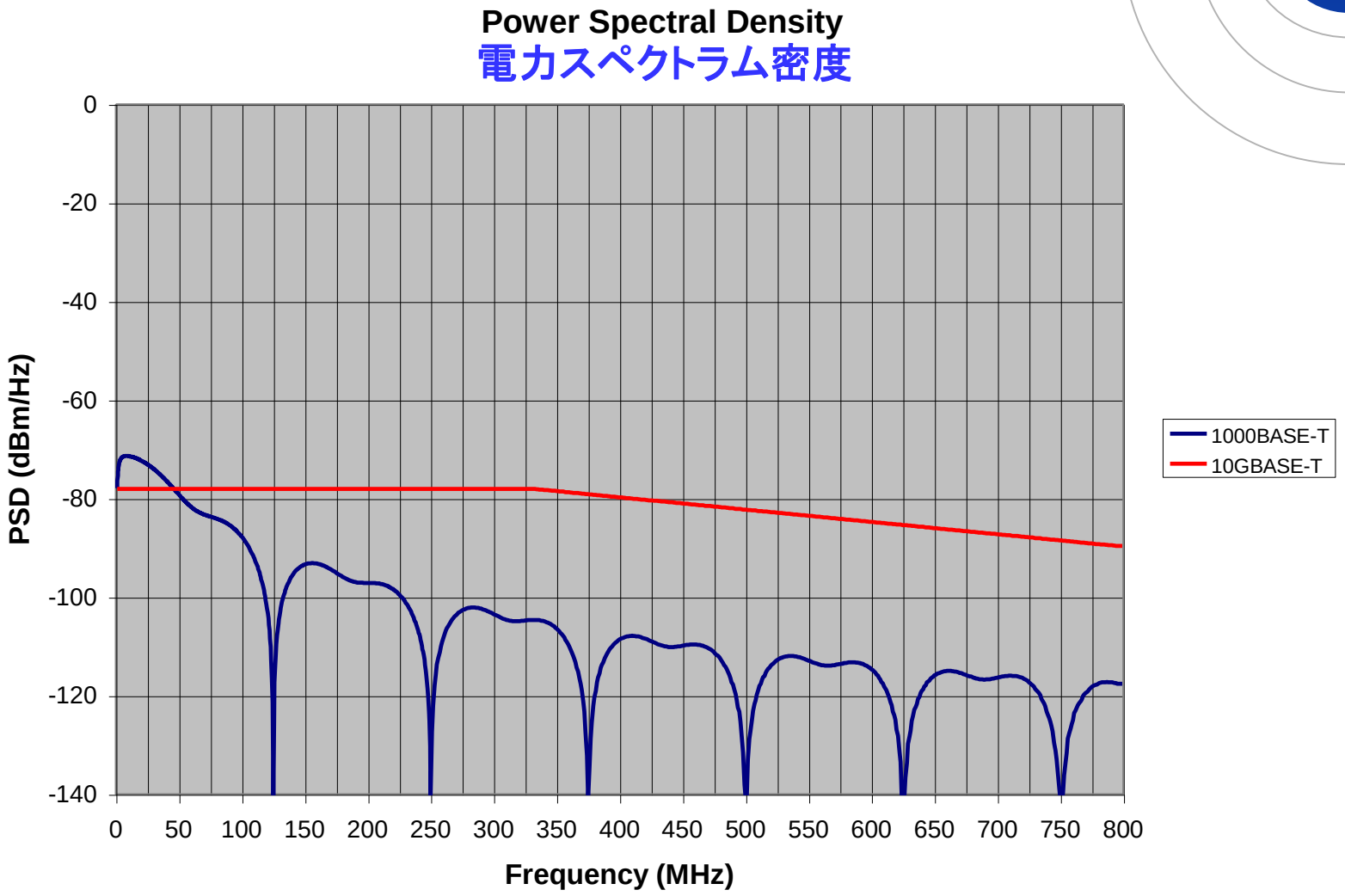


100BASE-T● 1000BASE-T● 10GBASE-T●

アプリケーション：10GBASE－Tと1000BASE－T、それ以下を混在してもよい！

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

1000BASE-T および 10GBASE-Tの電力スペクトラム （TIA見解）



This conclusion was developed by Mr. Kish and reported in his TIA contribution.

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

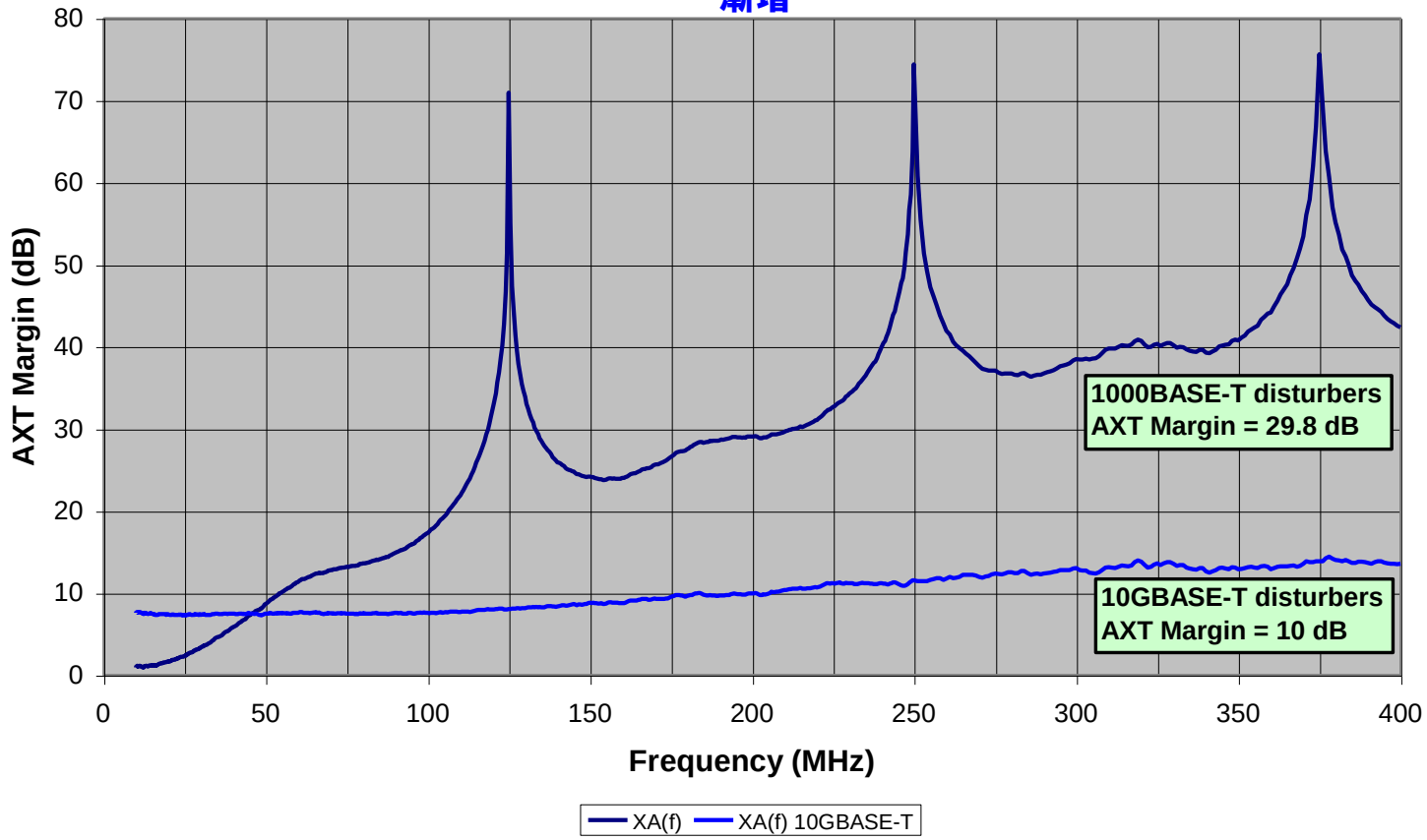
ACMC解析結果 （TIA見解）

Results of ACMC analysis

ACMC解析結果

AXT Margin
Incremental

エイリアン・クロストーク・マージン
漸増



This conclusion was developed by Mr. Kish and reported in his TIA contribution.

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

TSB-190の詳細－2

- **異なる製造業者で製造されたカテゴリー6A UTPケーブル間のエイリアン漏話干渉のガイダンス**

・異なる製造業者のCat6A適合ケーブルは同じ配管経路を共有が許される。

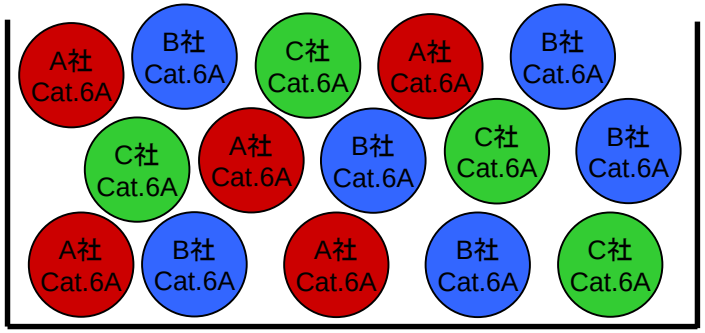
（いかなる状態、すなわちバンドルされた状態，バンドルされていない状態、あるいはバンドル状態で隣接して配置された場合でも）

・エイリアン漏話要求は、本質的にANSI/TIA568-C.2に適合するであろう。

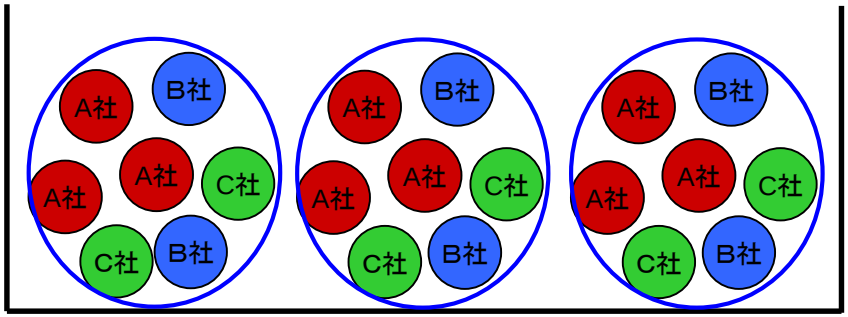
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

TSB-190の詳細－2

「バンドルされてないで配置」



「バンドルして隣接状態で配置」



A社Cat. 6A UTP● B社Cat. 6A UTP● C社Cat. 6A UTP●

異なる製造業者で製造されたカテゴリー6A UTPケーブルを混在してもよい！

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

TSB-190の詳細－3

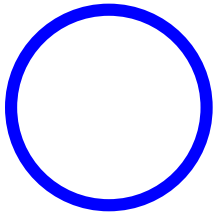
- **カテゴリー6A UTPケーブルと他のカテゴリーケーブル間のエイリアン漏話干渉のガイダンス**

・Cat 6A UTP ケーブルとその他のカテゴリー・ケーブルは、いかなる状態、すなわち、バンドルされた状態、バンドルされていない状態、あるいはバンドル状態で隣接して配置することが許される。

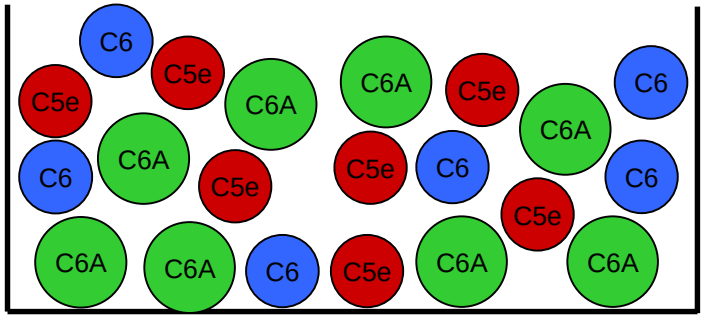
・このとき、ANSI/TIA-568-C.2で規定されているエイリアン・クロストーク要件を超えることはない。

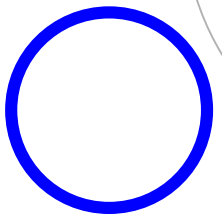
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

TSB-190の詳細－3

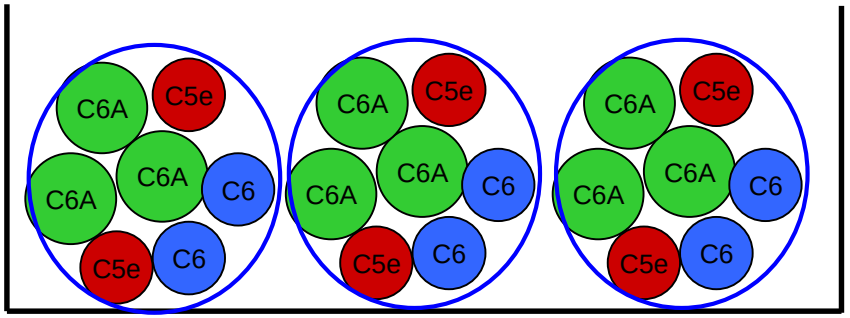


「バンドルされてないで配置」





「バンドルして隣接状態で配置」



Cat. 5e● Cat. 6● Cat. 6A●

Cat.6A UTPケーブルとその他のカテゴリー・ケーブルは混在してもよい！

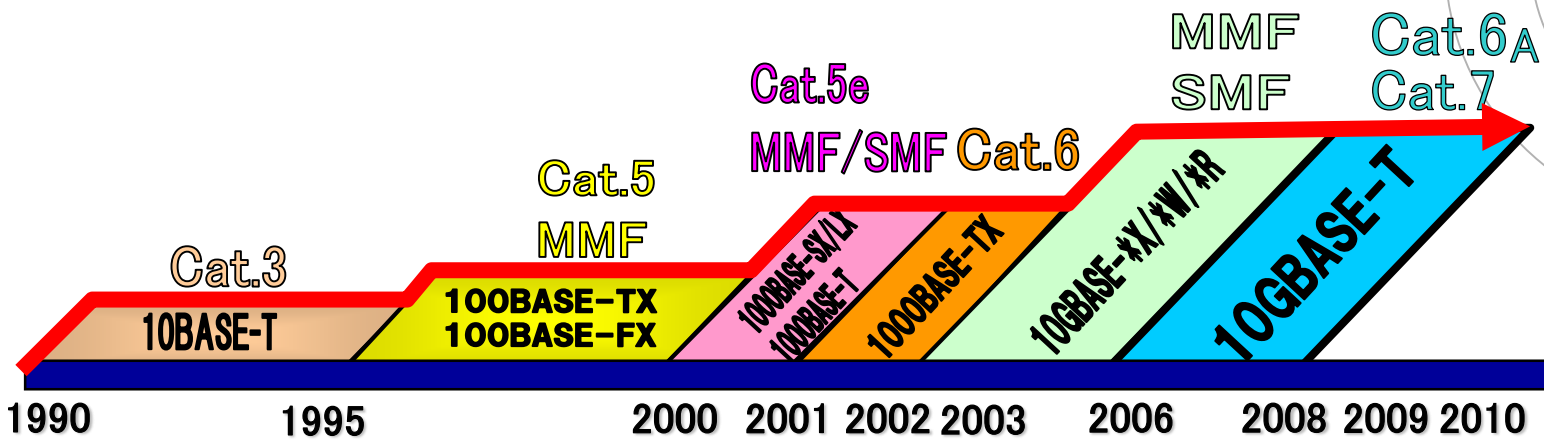
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	将来の配線動向
4	Cat.6$_A$配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	Cat. 6$_A$配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

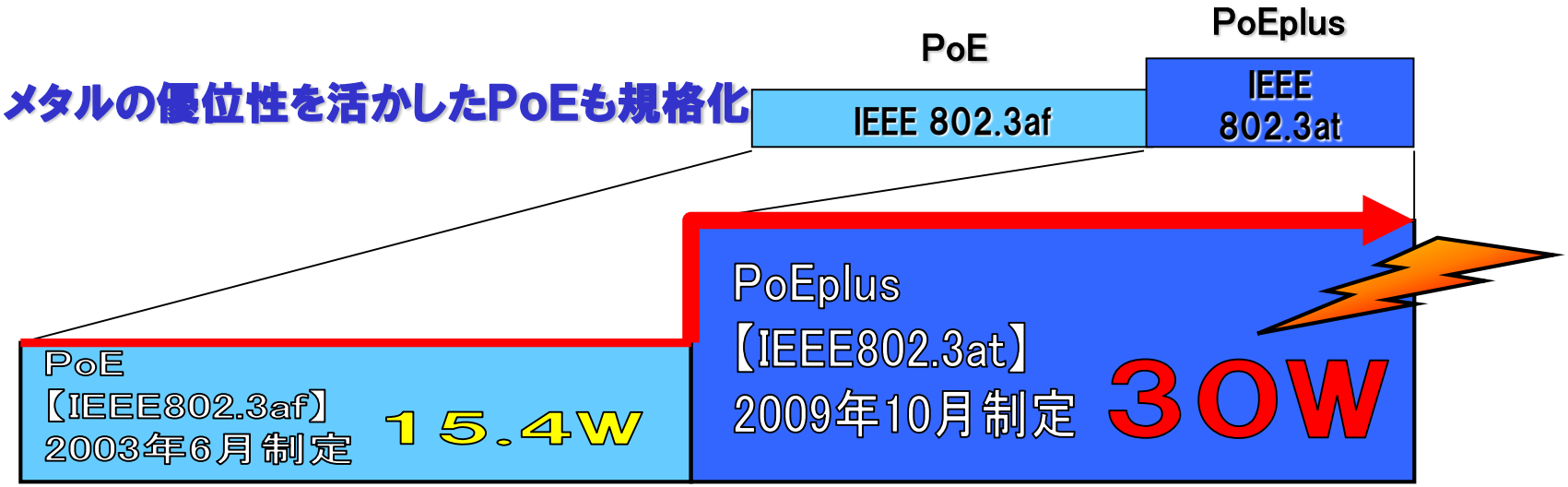
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

伝送速度の進歩 と 規格の推移



PoE 規格

メタルの優位性を活かしたPoEも規格化



PoEplusでは約2倍の30Wを供給する為、
導体径のより太いCat.5e以上のケーブルが求められている

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Power over Ethernet / PoE Plus

端末機器への遠隔給電に関する通信配線要件

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PoE (Power Over Ethernet)とは

■ 技術概要

- ツイストペアケーブルを電源ケーブルとして使用
- ネットワークに接続されている機器に電力を供給する技術
  主な用途：無線アクセスポイント，ネットワークカメラ，IP電話等
- 給電可能距離: 最大100m
- 1ポート当たり最大15.4W(ワット)の電力をUTP経由で給電側機器に供給可能

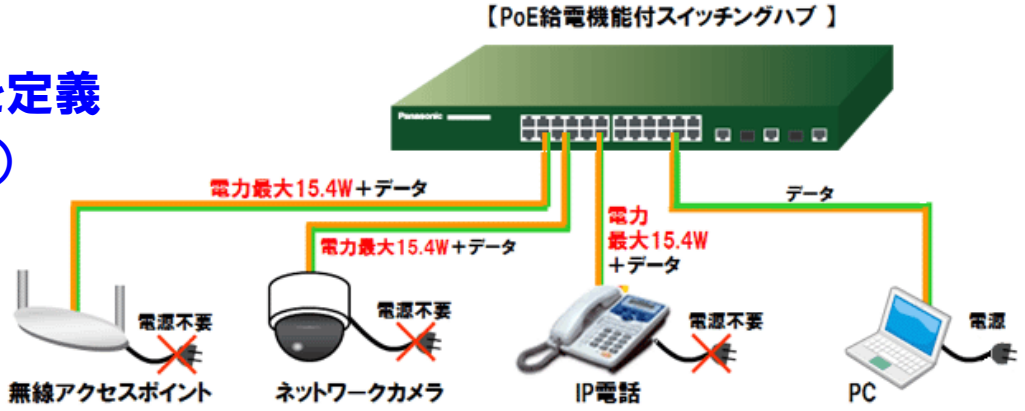
■ メリット

- 電源コンセント及び電源配線が不要
- 電源確保が困難な場所への設置が容易となる。
- AC電源配線コストを削減
- 電力使用状況のリモートモニタリングにより機器管理を簡素化
- リモート管理機能による機器の電源管理 (On/Off)

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PoE (Power Over Ethernet)とは

- IEEE802．3af　2003年6月制定
- 適用ネットワーク
  10BASE－T、100BASE－T、1000BASE－T
  (ミッドスパンは、1000BASE－T対象外)
- 適用配線規格
  ISO／IEC 11801 Class C、Class D、Class E
- 供給電圧と電力を定義
- PSE (Power Sourcing Equipment) とPD (Powerd　Device) の動作原理を定義
- PoE(Power over Ethernet)未対応のイーサネット機器に障害を与えず、相互接続できること
- 電力供給モデルとして以降の種類を定義
  データ線(1,2,3,6)、空き線(4,5,7,8)
  利用の2方式を規定



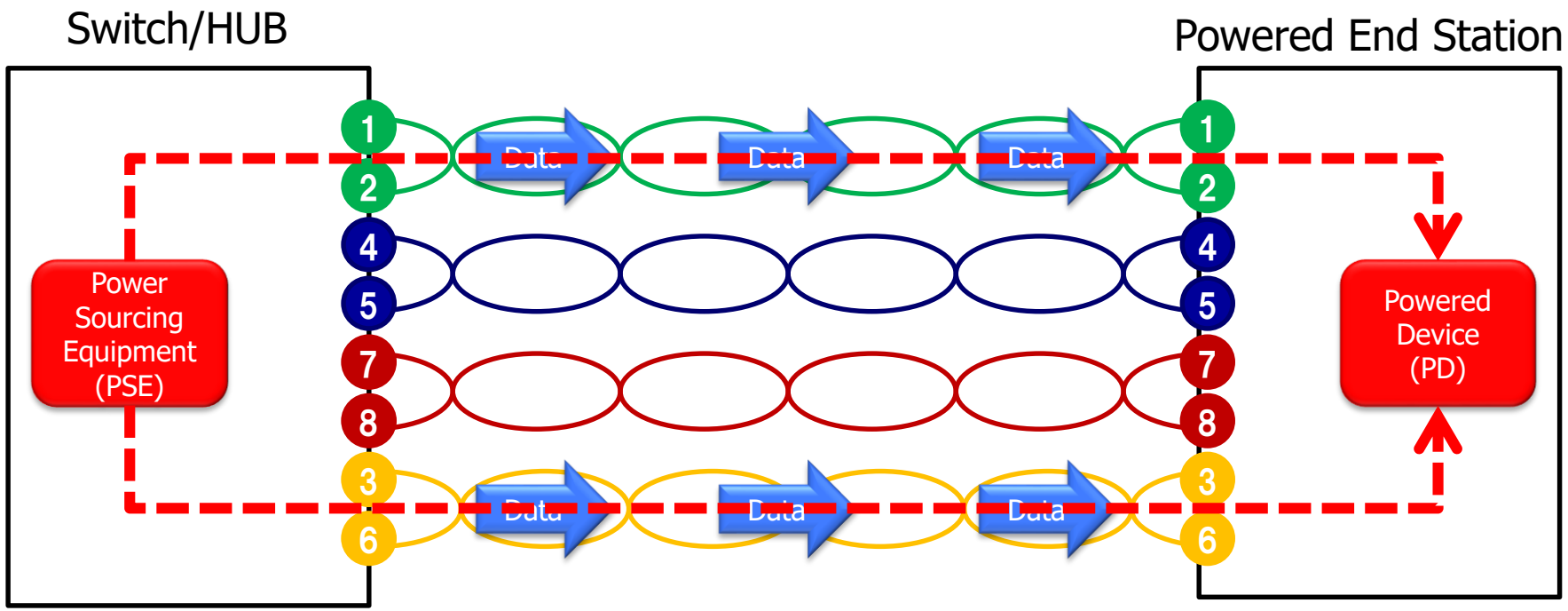
出展：パナソニック電工ネットワークス

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

電力供給モデル Alternative A

■ **エンドポイント型（10/100Base）**

- Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 Data & DC電力
- Pair4-5 + Pair7-8: 未使用(空き)

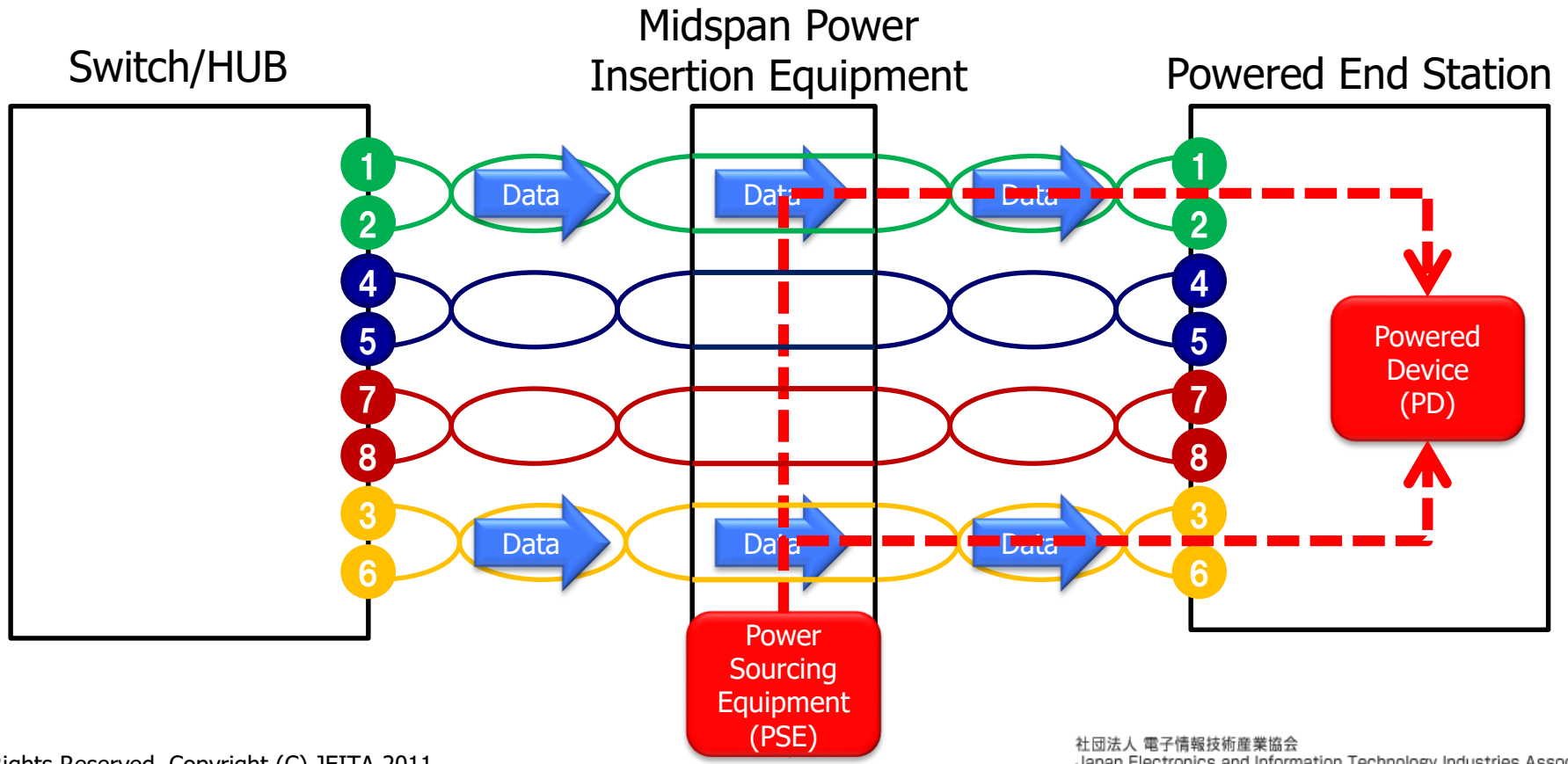


All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

電力供給モデル Alternative A

■ ミッドスパン型（10/100Base）

- Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 Data & DC電力
- Pair4-5 + Pair7-8: 未使用(空き)



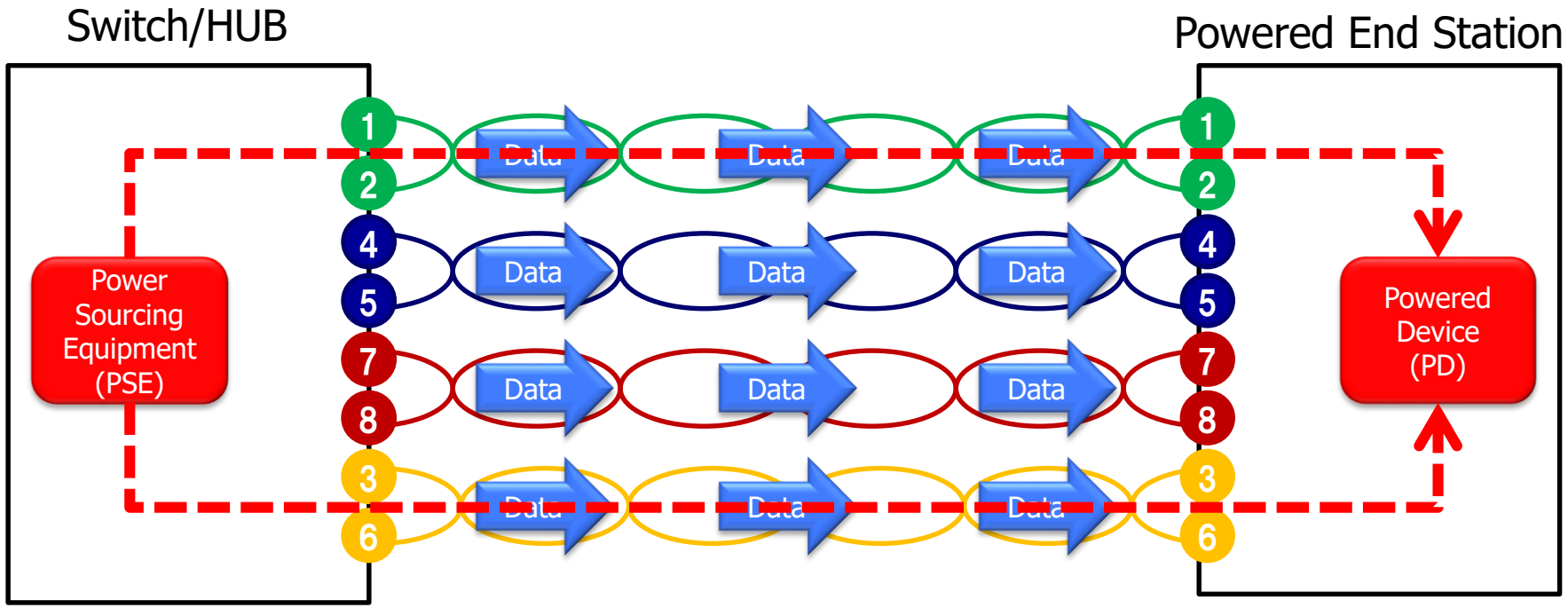
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

電力供給モデル Alternative A

■ **エンドポイント型（1000Base）**

- Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 → Data & DC電力
- Pair4-5 + Pair7-8: データ通信

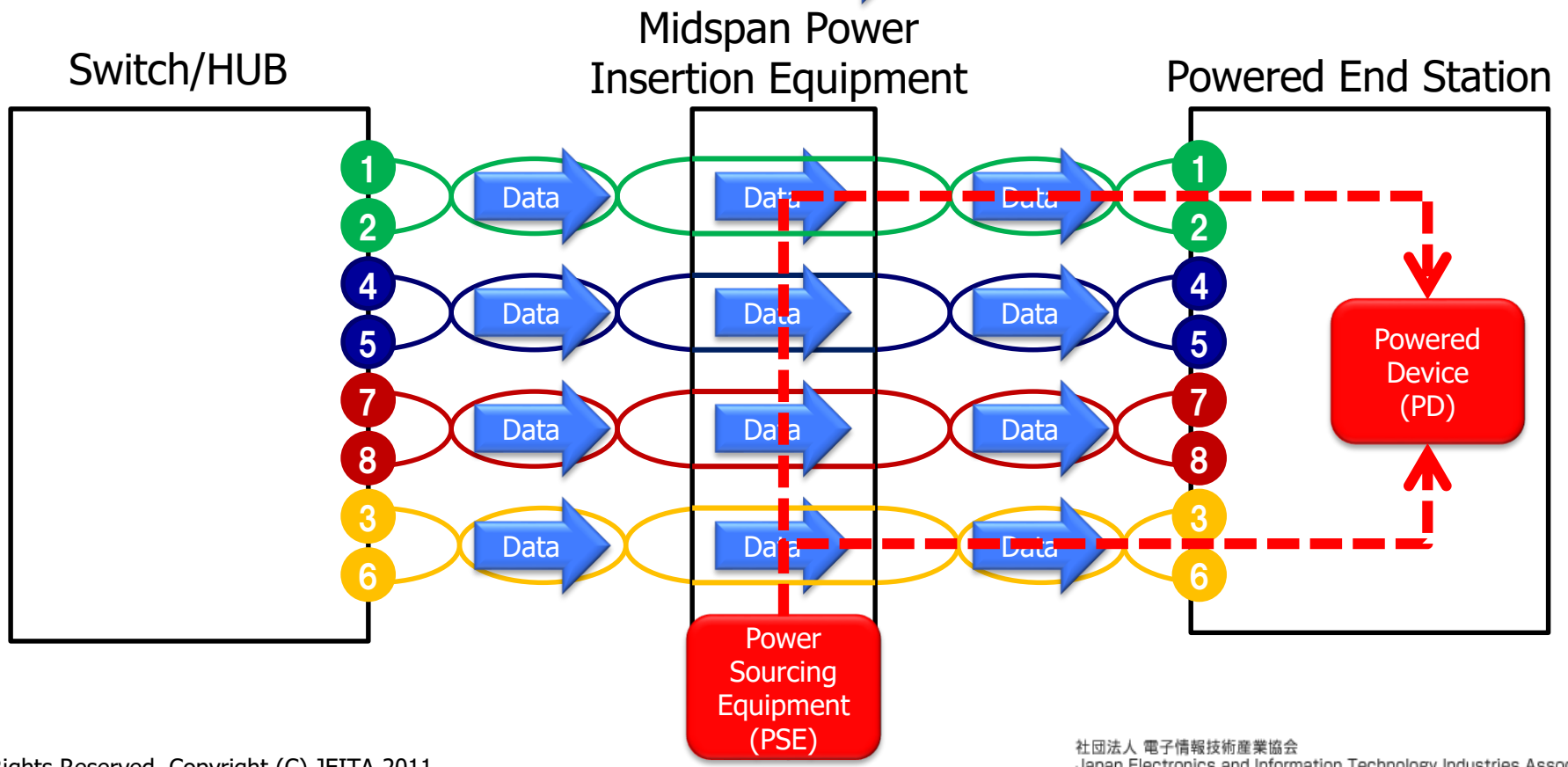


All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

電力供給モデル Alternative A

■ ミッドスパン型（1000Base）

– Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 Data & DC電力
– Pair4-5 + Pair7-8: データ通信 Data



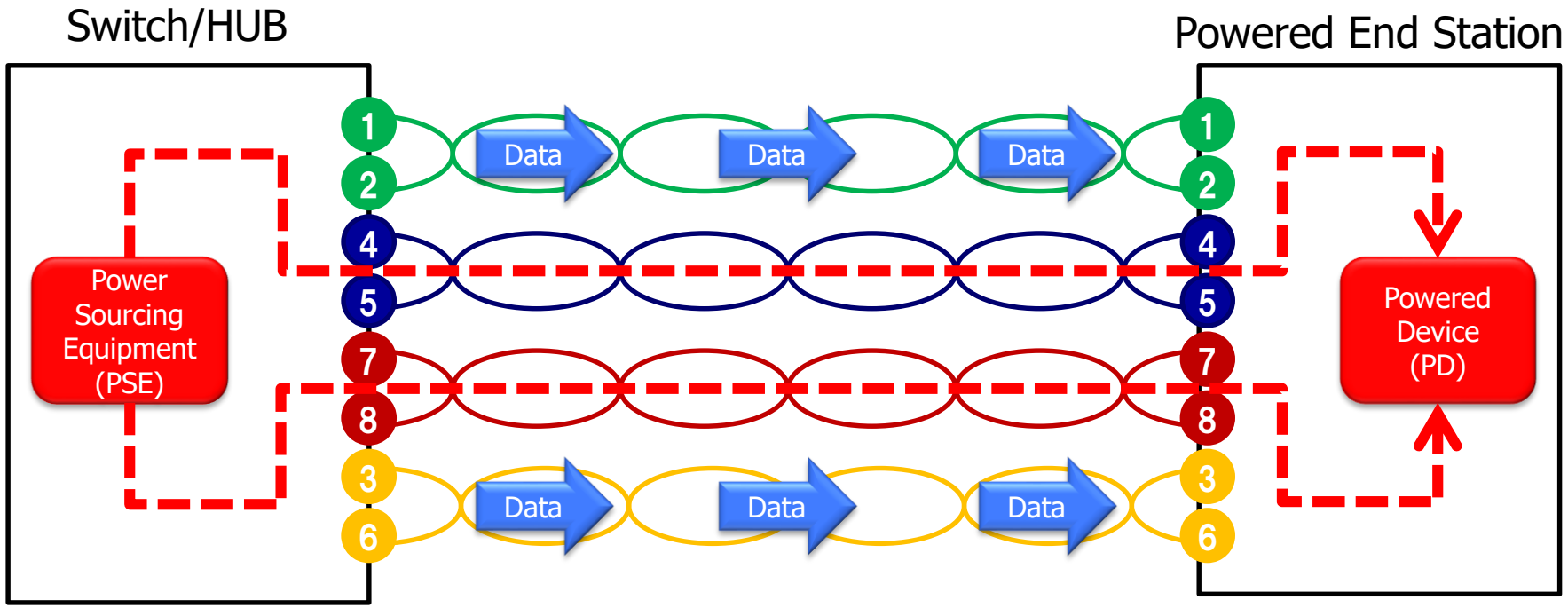
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

電力供給モデル Alternative B

■ **エンドポイント型（10/100Base）**

- Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 Data
- Pair4-5 + Pair7-8: DC電力



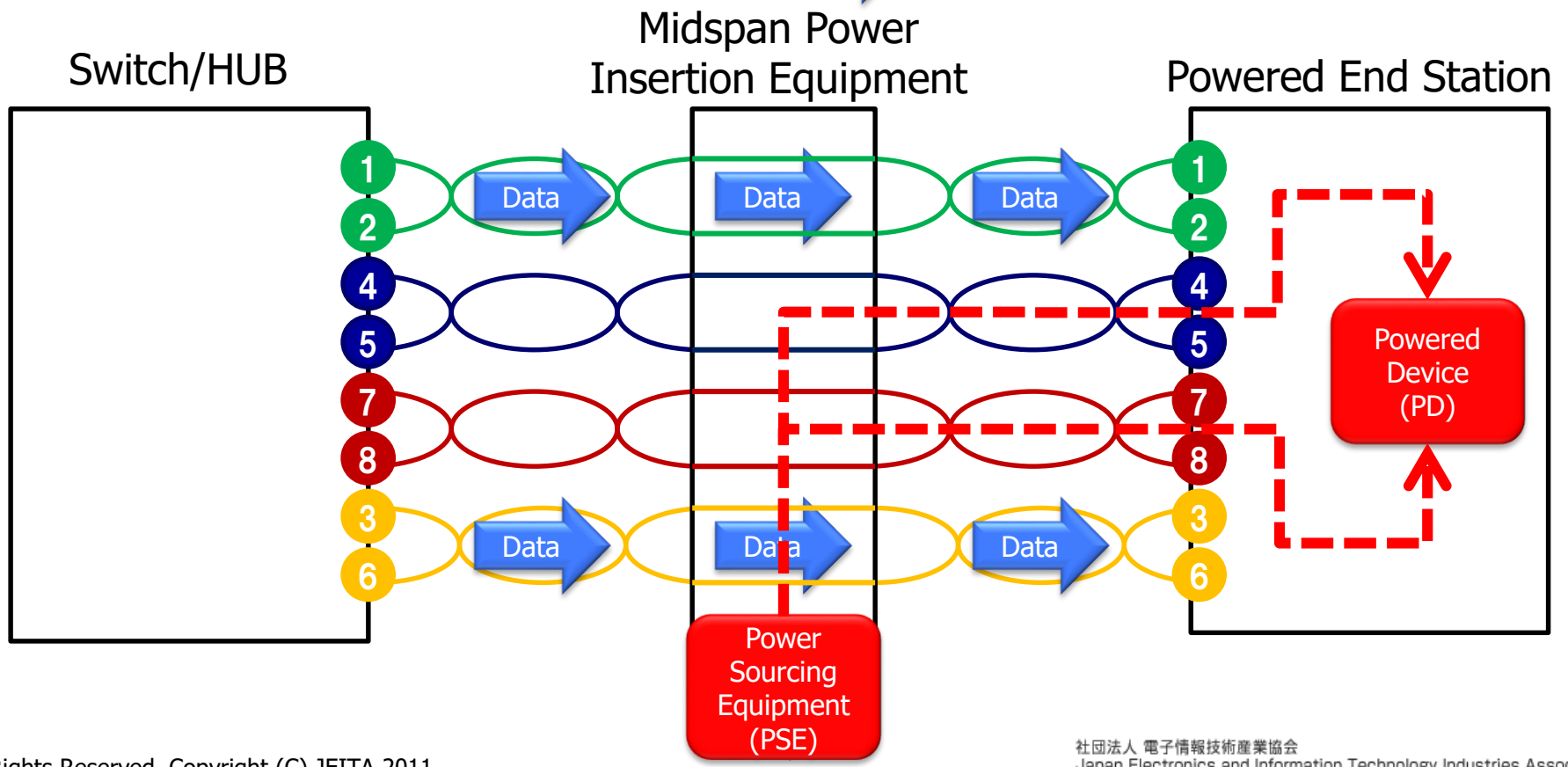
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

電力供給モデル Alternative B

■ ミッドスパン型（10/100Base）

– Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 Data

– Pair4-5 + Pair7-8: データ通信 Data & DC電力



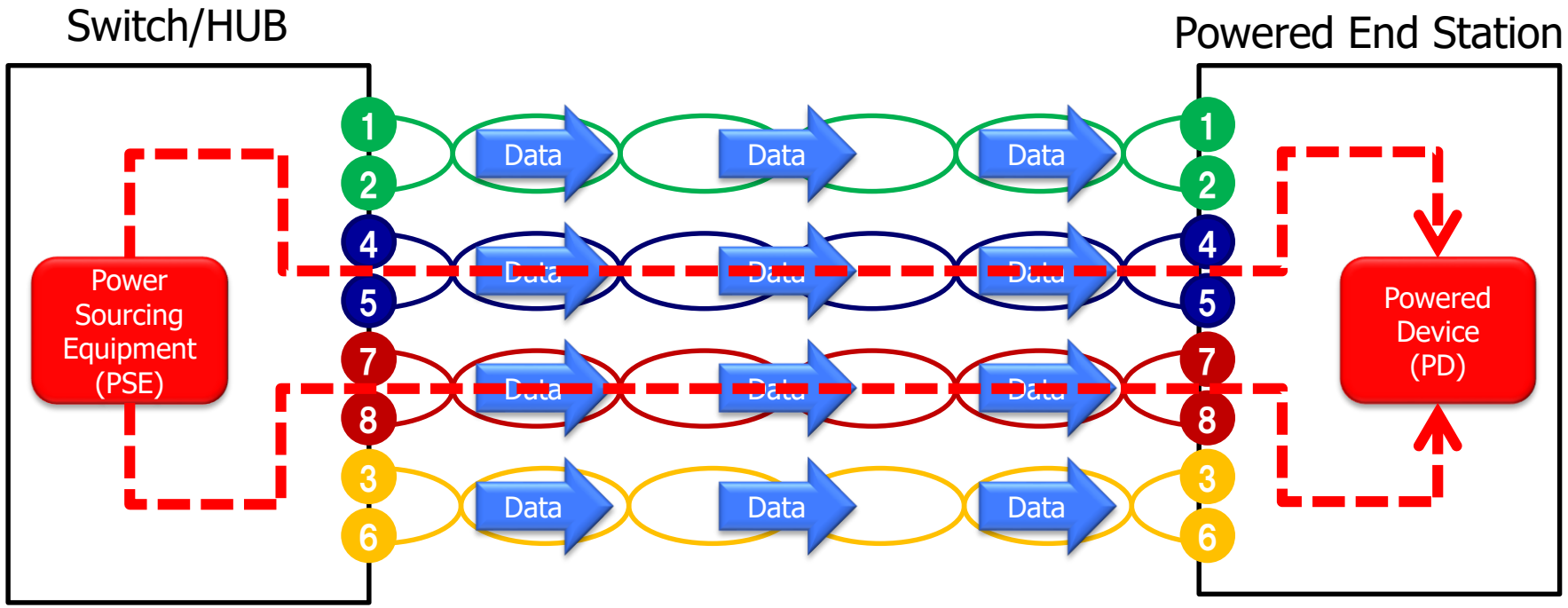
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

電力供給モデル Alternative B

■ エンドポイント型（1000Base）

– Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 Data

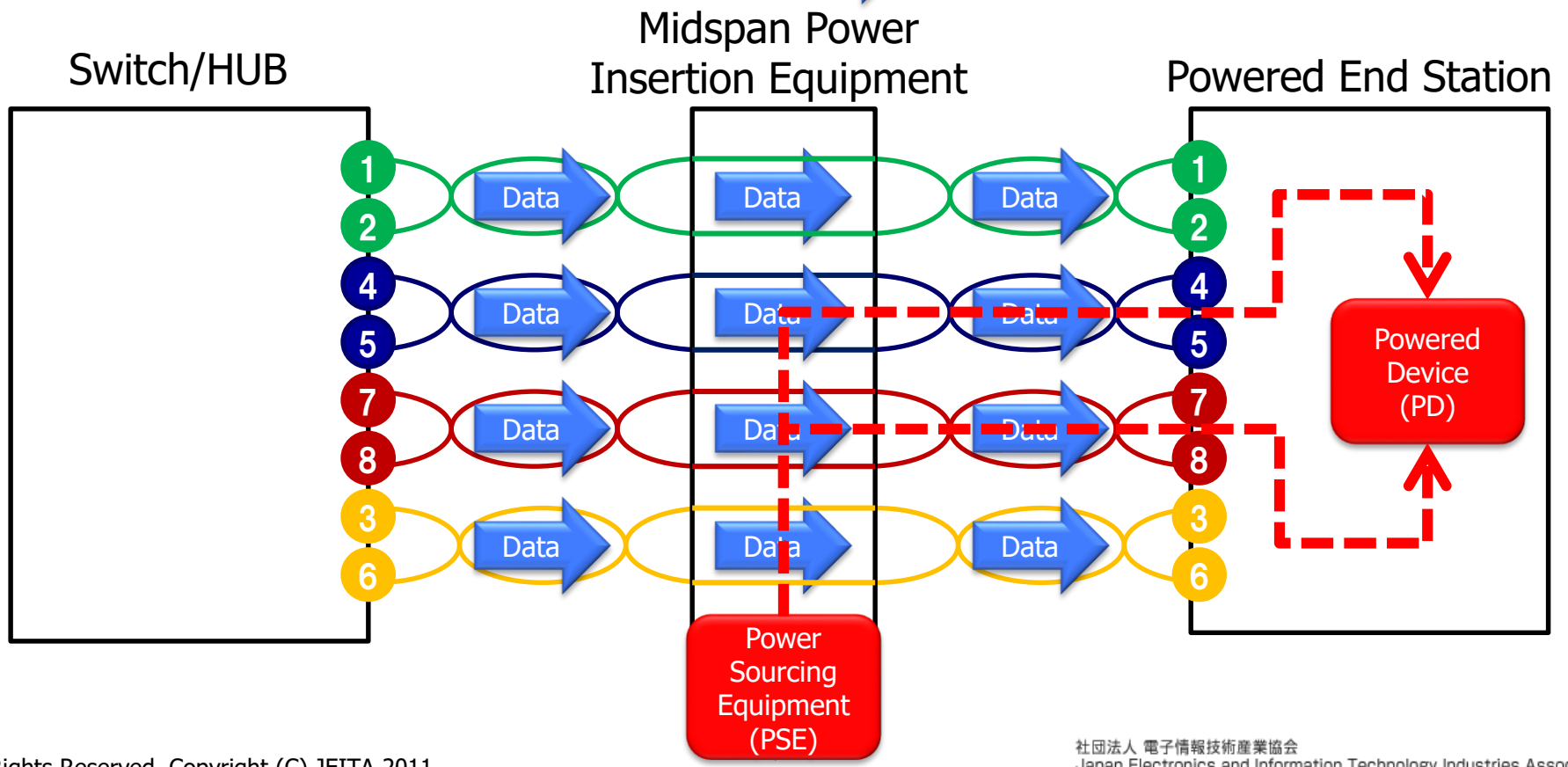
– Pair4-5 + Pair7-8: データ通信 Data & DC電力



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

電力供給モデル Alternative B

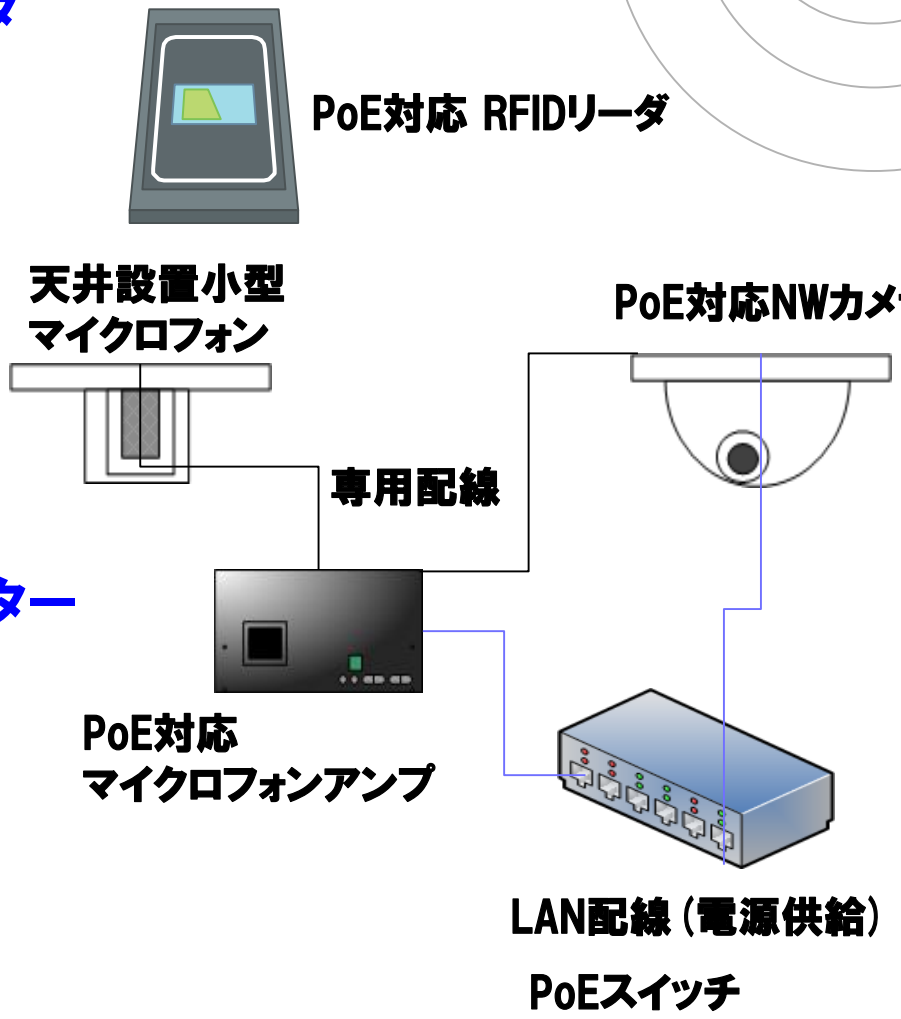
■ ミッドスパン型（1000Base）
- Pair1-2 + Pair3-6: データ通信 Data
- Pair4-5 + Pair7-8: データ通信 Data & DC電力



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PoE の幅広い用途

- 非接触型ICカードリーダ/ライタ
- RFIDリーダ
- マイクロフォンアンプ
- ビル間通信ユニット
- 通話録音アダプタ
- IP音声会議ホン
- パケットインターカム
- ネットワークビデオトランスミッター
- 小型リナックスサーバ
- メディアコンバータ
- 赤外線投光機
- LED電光表示板
- 有線LAN地震計



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

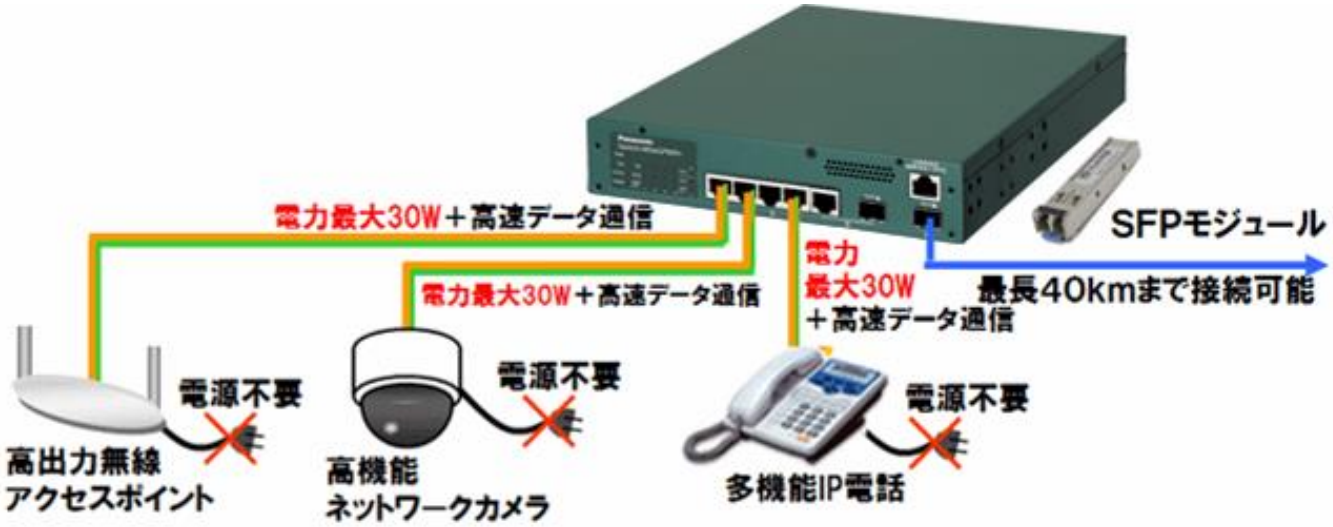
社団法人 電子情報技術産業協会
Japan Electronics and Information Technology Industries Association

PoE Plusとは

- **電力供給量を倍増**

  PoE（IEEE802．3af）より電力供給量を倍増させ、ツイストペアケーブルで、1ポート当たり最大30W（ワット）の電力を供給できる方式

  - 15.4Watt → 34.2Watt
- **IEEE802.3afと上位互換性、接続を保証**
- **消費電力の高い機器：高性能・高機能な無線アクセスポイント、ネットワークカメラ（PTZ：パン/チルト/ズーム対応の高性能ビデオ・カメラ）へも接続が可能**



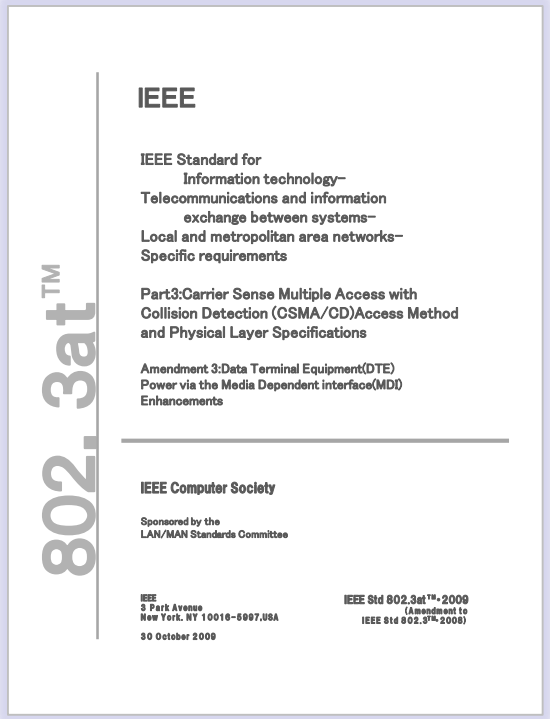
出展：パナソニック電工ネットワークス

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PoE Plus 規格概要

- IEEE802.3at: 2009年10月制定
- 適用ネットワーク
  - 10Base-T, 100Base-Tx, 1000Base-T
- 適用配線規格
  ISO／IEC 11801 Class C、Class D、Class E
- 供給電圧と電力を定義
- PSE (Power Sourcing Equipment) と PD (Powerd Device) の動作原理を定義
- IEEE802.3afとの接続を保証

項目	IEEE802.3af (IEEE802.3at Type 1)		IEEE802.3at Type 2	
	送り (PSE)	受け (PD)	送り (PSE)	受け (PD)
電圧	44.0 – 57.0V	37.0 – 57.0V	50.0 – 57.0V	42.5 – 57.0V
電力	15.4W	12.95W	34.2W	25.5W
電流	Max 350mA		Max 600mA	
使用ケーブル	Cat.3 以上		Cat.5e 以上	



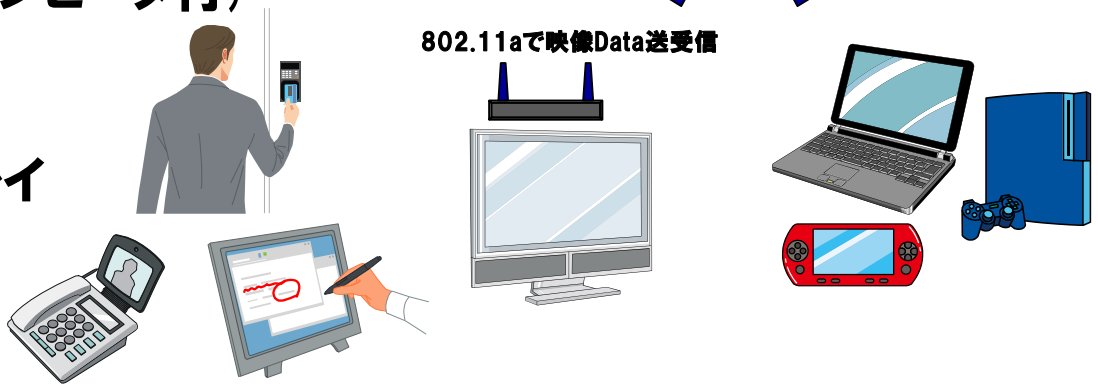
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PoE Plus の製品群

■ 新世代のネットワーク接続機器では、さらに高レベルの電力供給が必要

- IEEE 802.11n※1）ワイヤレス アクセス ポイント（AP）
- PTZ（パン/チルト/ズーム）対応のセキュリティ カメラ
- 屋外用カメラ（曇り止めファンヒータ付）
- シンクライアント
- セキュリティドア（電子錠）
- タッチ スクリーン ディスプレイ
- 音声、テレビ会議IP-Phone

などの最新機器



※1）802.11n テクノロジー
802.11n 標準では、2.4 GHz または 5 GHz（あるいはその両方）の無線帯域で動作し、既存の 802.11a/b/g との下位互換性も備えています。
Wi-Fi デバイスとAPはデュアル無線帯域であり、2.4 GHz と 5 GHz の両方の周波数で動作します。
802.11n 標準に基づくワイヤレスソリューションは、次の3つの主要な最新技術の手法を使用して、ワイヤレス LANのスループット、信頼性、及び予測性を向上させ、300Mbpsの通信速度を提供します。
◆Multiple Input Multiple Output（MIMO）テクノロジー ※2）
◆パケット集約
◆チャネル ボンディング（40 MHz チャネル）：複数のチャネルを結合し、通信速度を高める技術

※2）MIMO テクノロジー
MIMOでは送信側でデータを複数に分割（ストリーム）し、2つ以上の空間ストリームを別々のアンテナで同時に送信し、複数の受信アンテナと高度な信号処理を使用して、送信された複数のデータストリームを復元します。以前のワイヤレス テクノロジーは、信号反射の処理に問題がありましたが、MIMO は実際にはこれらの反射を使用して範囲を広げ、ワイヤレス カバレッジ エリアの「デッド スポット」を減らします。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

PoE Plus 技術的な問題、課題

- **ケーブルを複数本バンドルした場合の、ケーブル温度上昇問題**
  - ケーブルの発熱による外被や絶縁体の劣化
  - バンドル当たりのケーブル本数が多くなると、温度上昇が大きくなる
  - 既設配線への施工要領

    →ガイドラインTR29125により、施工に関する指針が記載されている。

- **給電されている状態のコネクティング・ハードウェアのかん合や、外す際の問題**

  –通電している状態で抜き差しを行った場合、アーク放電等の現象が発生する可能性がある。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	将来の配線動向
4	Cat.6$_A$配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	Cat. 6$_A$配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125について

TR29125 概要

- 平衡配線システム利用時の遠隔給電に関する追加的指針であり、全ての検討事項を一つにまとめた技術報告書。
- 国際規格ISO/IEC 11801, ISO/IEC 15018, ISO/IEC 24702 及びISO/IEC 24764 で規定されている一般平衡配線に、遠隔給電装置を設置するためのISO/IEC 11801に対する補足情報を提供。
- 新たに市場に出てきた、平衡配線を経由して端末機器へ遠隔電力を給電する応用システムの支援が目的。
- 平衡配線への給電を支援するのに必要な伝送及び電気パラメータを対象とし設置条件による、遠隔給電を支援する平衡配線の性能にどのように影響を与えるかを対象としている。
- 平衡配線に給電された遠隔電力を使った，様々な安全特別低電圧(SELV)制限電源(LPS)応用システムの支援を可能にする要件及び指針を提供する。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125について

TRとは

- TECHNICAL REPORTの略。
- 規格ではないが、システム設計，試験方法等についてのガイドラインを示したもの。業界では規格と同等なものとして扱われる。

TR29125の審議状況

2010年9月に出版。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125　配線要件

1)周囲温度

- リンク又はチャネルの様々な長さ要素の周囲温度は，そのリンク又はチャネルに使用されているケーブルの局部温度に影響を与え，そして受電端末機器への遠隔給電を制限することもある。

- 電気的に負荷が加えられている場合には，最高周囲温度に関する敷設配線の最悪条件が，リンク又はチャネルの最高稼動温度を見極めるのに使用されなければならない。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125　配線要件

２)温度上昇と電流容量について

- 遠隔電力が平衡配線に印加された場合，配線の温度は導体内に発生した抵抗熱により上昇する。
- ケーブル構造及び配線条件に依存するが、ケーブルバンドルの温度（稼動温度）が周辺温度よりも高くなり、安定した状態になるまで周囲の環境に放散される。
- ケーブルバンドルの最大温度(ケーブル導体の表面で)はケーブルの定格温度を超えてはならない。

※一般に，商用ビル内で使用されている平衡ケーブルの定格温度は60℃である。

表1－　4対カテゴリ-5ｹｰﾌﾞﾙ100本（全ての対は給電状態にある）からなる、ｹｰﾌﾞﾙﾊﾞﾝﾄﾞﾙにおける対当たりの最大電流に対する温度上昇

温度上昇 ℃	対当たりの電流　mA
5.0	420
7.5	520
10.0	600
12.5	670
15.0	720

注記：これらの値は、典型的なケーブルの導体温度測定に基づいている

ISO/IEC TR29125 表1 より抜粋

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125　配線要件

３)温度上昇に影響を及ぼす要因について

- **バンドルケーブル数**

様々な数のケーブルバンドルの対当たり600mAを流した場合の最大温度上昇を決定するには表3を参照する。

表 3－ケーブルカテゴリーの温度上昇に対するケーブルバンドル寸法(対当り 600mA)

ケーブルバンドル寸法(ケーブルの数)	温度上昇 ℃				
	カテゴリー5	カテゴリー6	カテゴリー6_A	カテゴリー7	カテゴリー7_A
1	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6
7	1.4	1.1	1.0	1.0	0.9
19	2.6	2.1	1.8	1.8	1.6
37	4.7	3.7	3.2	3.2	2.9
61	6.9	5.5	4.8	4.8	4.4
91	9.7	7.7	6.7	6.7	6.2
127	13.1	10.4	9.0	9.0	8.3
169	16.9	13.5	11.7	11.7	10.8

a 最悪ケースの計算値

注記1　温度上昇(℃)は、バンドル内全ケーブルの全対へ600mAの電流を流した場合に基づく。

注記2　この表の値は、様々なカテゴリーのケーブルの挿入損失から導き出された一般に了解が得られている直流抵抗を基にしている。個別のケーブルについての情報は、製造・販売業者の仕様を問い合わせるのがよい。

注記3　各カテゴリーの対当りの電流値はケーブルの構造に依存している。

ISO/IEC TR29125 表3 より抜粋

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125　配線要件

４)温度上昇の低減について

- 配線システムの温度上昇を低減するには、以下の内容が考えられる。
  - a) 配線の伝送性能（例:挿入損失）に対する影響を減少させる。
  - b) 宅内のHVAC（暖房，換気及び空調）負荷を低減する。
  - c) ケーブルの定格温度以下で，より高い周辺温度での稼動を可能にする。
  - d) 抵抗熱損失（配線内で消費される電力）を最小化することで遠隔給電の総コストを低減する。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125 伝送要件

- チャネルは、LANスイッチ/HUB及び端末機器のような機器間の伝送路であり、データ送出機器と端末機器の接続は含まない。
- ミッド・スパン電源挿入機器はパーマネント・リンクの外側に配置されなければならない。
- コネクティング・ハードウェアのかん合あるいはかん合を外す前に、遠隔電力を加えないようにするポート電力管理の使用を推奨している。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ISO／IEC TR29125について

既設配線における温度上昇軽減策

- Class D またはそれ以上の性能の平衡配線が遠隔給電に推奨されている。
- 温度特性が改良されたケーブルを、より大きなバンドル内に組み込む。
- バンドルケーブル内の半分だけを給電に使い、その他の半分を遠隔給電を必要としない応用システムに使用する。
- 周囲温度が高い場合には、高温にさらされている部分に，空調又は空気循環装置の追加設置を検討する。
- 大きなバンドルをより小さなバンドルに分ける。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇によるリンク長制限

PoEをバンドルされた複数ケーブルで使用する場合、ケーブルが温度上昇する(TR29125)

ケーブルの挿入損失(insertion loss)はケーブル温度が上昇することにより上昇する。

20～40℃ ： 1℃当たり 0.4%上昇

40～60℃ ： 1℃当たり 0.6%上昇 （非シールドケーブル）

以上により、周囲温度が上昇するときと同様に、PoEを使用した場合もリンク長を温度上昇を考慮して設計する必要がある。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇によるリンク長制限

温度上昇によるリンク長の制限

20～40℃ ： 1℃当たり 0.4％上昇

40～60℃ ： 1℃当たり 0.6％上昇からの計算値

温度上昇 （℃）	Insertion lossの上昇 （倍）	水平ケーブル長 （m）	制限長 （m）
5	1．020	88．2	1．8
10	1．041	86．5	3．5
15	1．062	84．8	5．2
20	1．083	83．1	6．9
25	1．116	80．6	9．4
30	1．150	78．3	11．7
35	1．185	76．0	14．0
40	1．221	73．7	16．3

※ 周囲温度が20℃からの温度上昇

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇によるリンク長制限

リンク制限（例）

ケーブル バンドル数	ケーブル カテゴリー	温度上昇 （℃）	insertion lossの 上昇（倍）	水平ケーブル長 （m）	制限長 （m）
1	カテゴリー5	0.8	1.003	89.7	0.3
	カテゴリー6	0.6	1.002	89.8	0.2
	カテゴリー6A	0.6	1.002	89.8	0.2
	カテゴリー7	0.6	1.002	89.8	0.2
	カテゴリー7A	0.6	1.002	89.8	0.2
7	カテゴリー5	1.4	1.006	89.5	0.5
	カテゴリー6	1.1	1.004	89.6	0.4
	カテゴリー6A	1.0	1.004	89.6	0.4
	カテゴリー7	1.0	1.004	89.6	0.4
	カテゴリー7A	0.9	1.004	89.7	0.3
19	カテゴリー5	2.6	1.010	89.1	0.9
	カテゴリー6	2.1	1.008	89.2	0.8
	カテゴリー6A	1.8	1.007	89.4	0.6
	カテゴリー7	1.8	1.007	89.4	0.6
	カテゴリー7A	1.6	1.006	89.4	0.6

※ 周囲温度が20℃で、バンドル内のケーブル全対へ600mAの電流を流した場合

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇によるリンク長制限

リンク制限（例）

ケーブル バンドル数	ケーブル カテゴリー	温度上昇 （℃）	insertion lossの 上昇（倍）	水平ケーブル長 （m）	制限長 （m）
37	カテゴリー5	4.7	1.019	88.3	1.7
	カテゴリー6	3.7	1.015	88.7	1.3
	カテゴリー6_A	3.2	1.013	88.9	1.1
	カテゴリー7	3.2	1.013	88.9	1.1
	カテゴリー7_A	2.9	1.012	89.0	1.0
61	カテゴリー5	6.9	1.028	87.6	2.4
	カテゴリー6	5.5	1.022	88.0	2.0
	カテゴリー6_A	4.8	1.019	88.3	1.7
	カテゴリー7	4.8	1.019	88.3	1.7
	カテゴリー7_A	4.4	1.018	88.4	1.6
91	カテゴリー5	9.7	1.039	86.6	3.4
	カテゴリー6	7.7	1.031	87.3	2.7
	カテゴリー6_A	6.7	1.027	87.6	2.4
	カテゴリー7	6.7	1.027	87.6	2.4
	カテゴリー7_A	6.2	1.025	87.8	2.2

※ 周囲温度が20℃で、バンドル内のケーブル全対へ600mAの電流を流した場合

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇によるリンク長制限

リンク制限（例）

ケーブル バンドル数	ケーブル カテゴリー	温度上昇 （℃）	insertion lossの 上昇（倍）	水平ケーブル長 （m）	制限長 （m）
127	カテゴリー5	13．1	1．054	85．4	4．6
	カテゴリー6	10．4	1．042	86．3	3．7
	カテゴリー6_A	9．0	1．037	86．8	3．2
	カテゴリー7	9．0	1．037	86．8	3．2
	カテゴリー7_A	8．3	1．034	87．1	2．9
169	カテゴリー5	16．9	1．070	84．1	5．9
	カテゴリー6	13．5	1．055	85．3	4．7
	カテゴリー6_A	11．7	1．048	85．9	4．1
	カテゴリー7	11．7	1．048	85．9	4．1
	カテゴリー7_A	10．8	1．044	86．2	3．8

※ 周囲温度が20℃で、バンドル内のケーブル全対へ600mAの電流を流した場合

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

Agenda

1	ツイストペア情報配線システム標準化グループ概要、活動内容
2	最新規格動向
3	将来の配線動向
4	Cat.6_A配線におけるISO規格とTIA規格の違いについて
5	Cat. 6_A配線の注意事項について
6	PoE 、PoE Plusについて
7	ISO／IEC TR29125について
8	PoE+配線に関する注意事項について（温度上昇）

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

LANケーブル温度上昇の実験

- ISO／IEC TR29125 の 表3「ケーブルカテゴリーの温度上昇に対するケーブルバンドル寸法」を参考にして、各カテゴリーのLANケーブルの温度上昇を実験にて確認した。

温度上昇試験の実験対象ケーブル

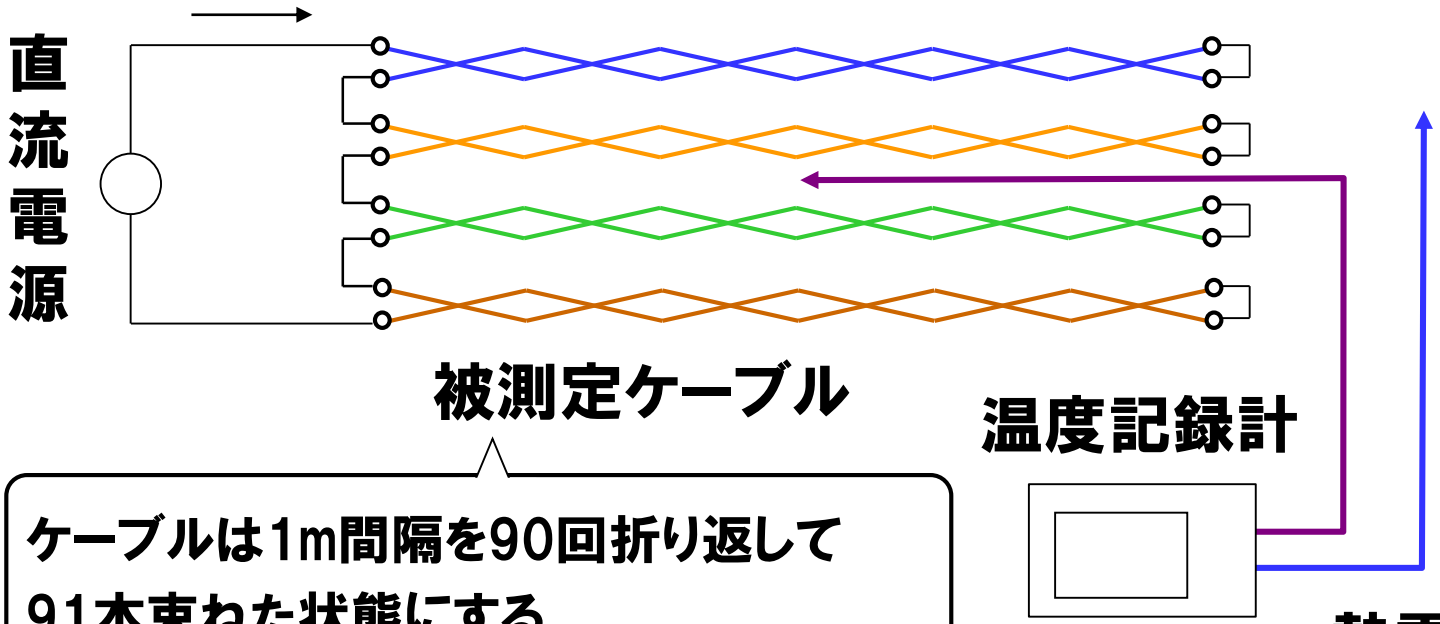
記号	カテゴリー	種別	導体サイズ
A	Cat.5e	UTP	AWG24
B	Cat.6	UTP	AWG24
C	Cat.6_A	UTP	AWG23
D	Cat.5e	F／UTP	AWG24
E	Cat.6	F／UTP	AWG24
F	Cat.6_A	F／UTP	AWG23

ケーブル提供元：当グループ会員会社

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇試験の測定系

通電：0.6A／対、通電時間：24H



ケーブルは1m間隔を90回折り返して
91本束ねた状態にする。

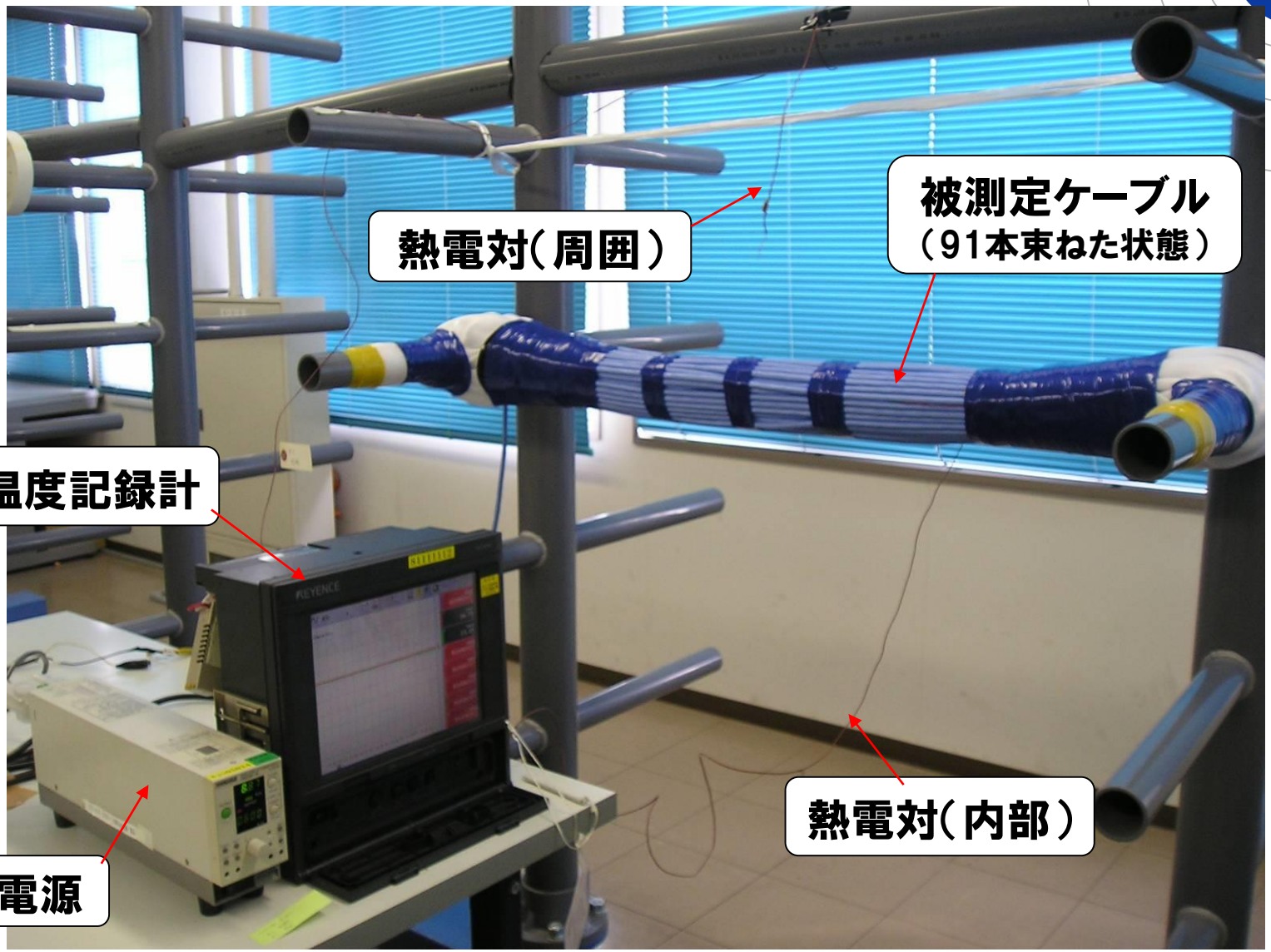
熱電対（TC）

紫：束ねたケーブルの
中央部に取り付ける

青：周囲温度測定用

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

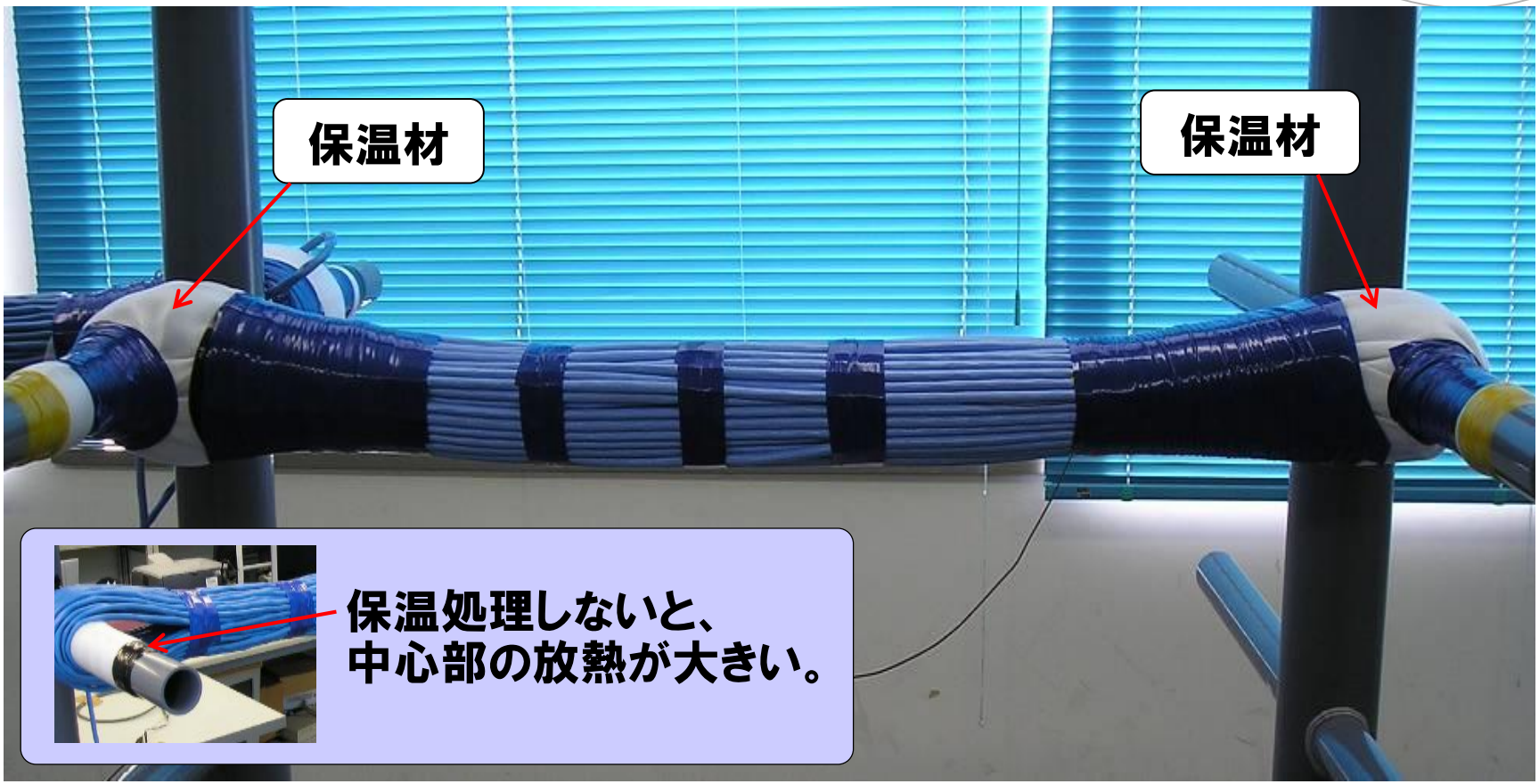
測定状況の一例



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

ケーブル折り返し部の保温処理

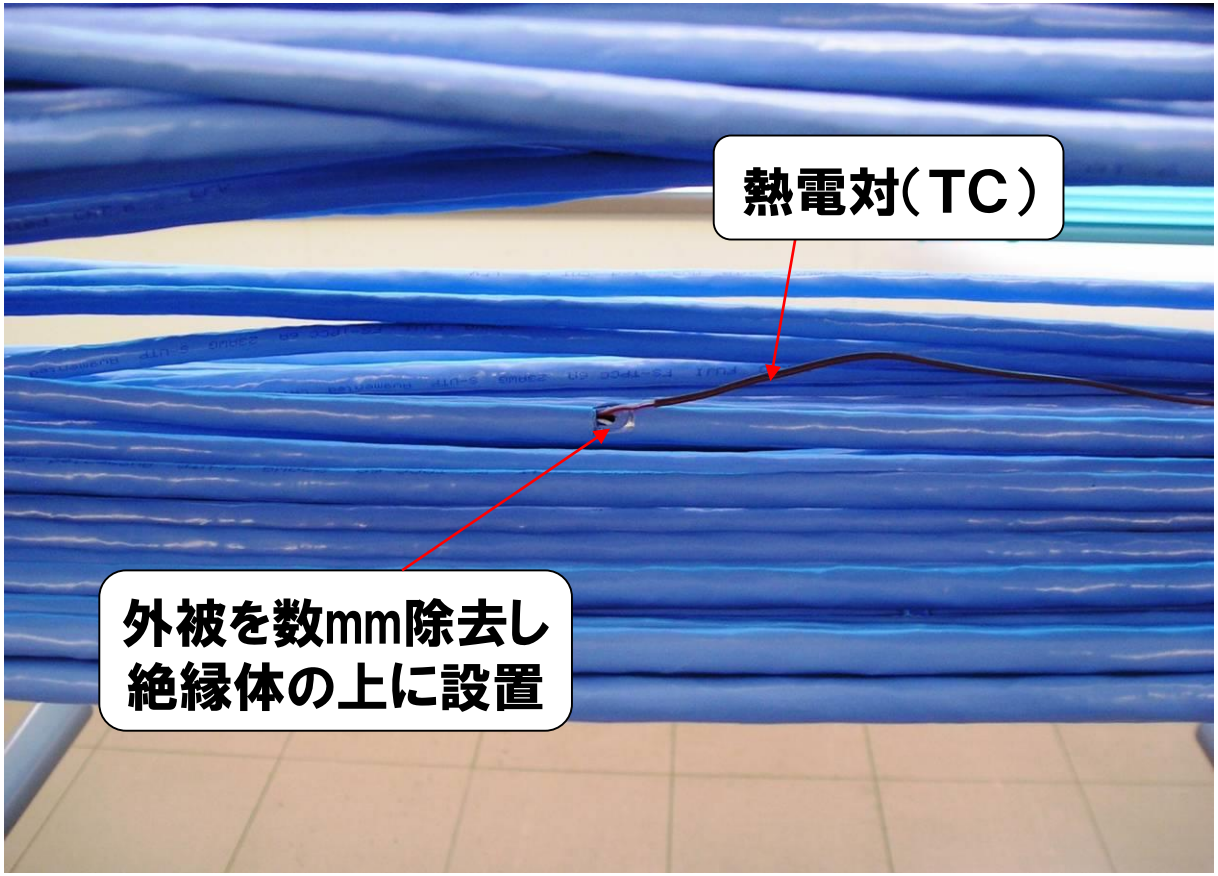
**ケーブル折り返しの部分での放熱の影響を除去するため、
折り返し部に保温処理を施した条件で測定する。**



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

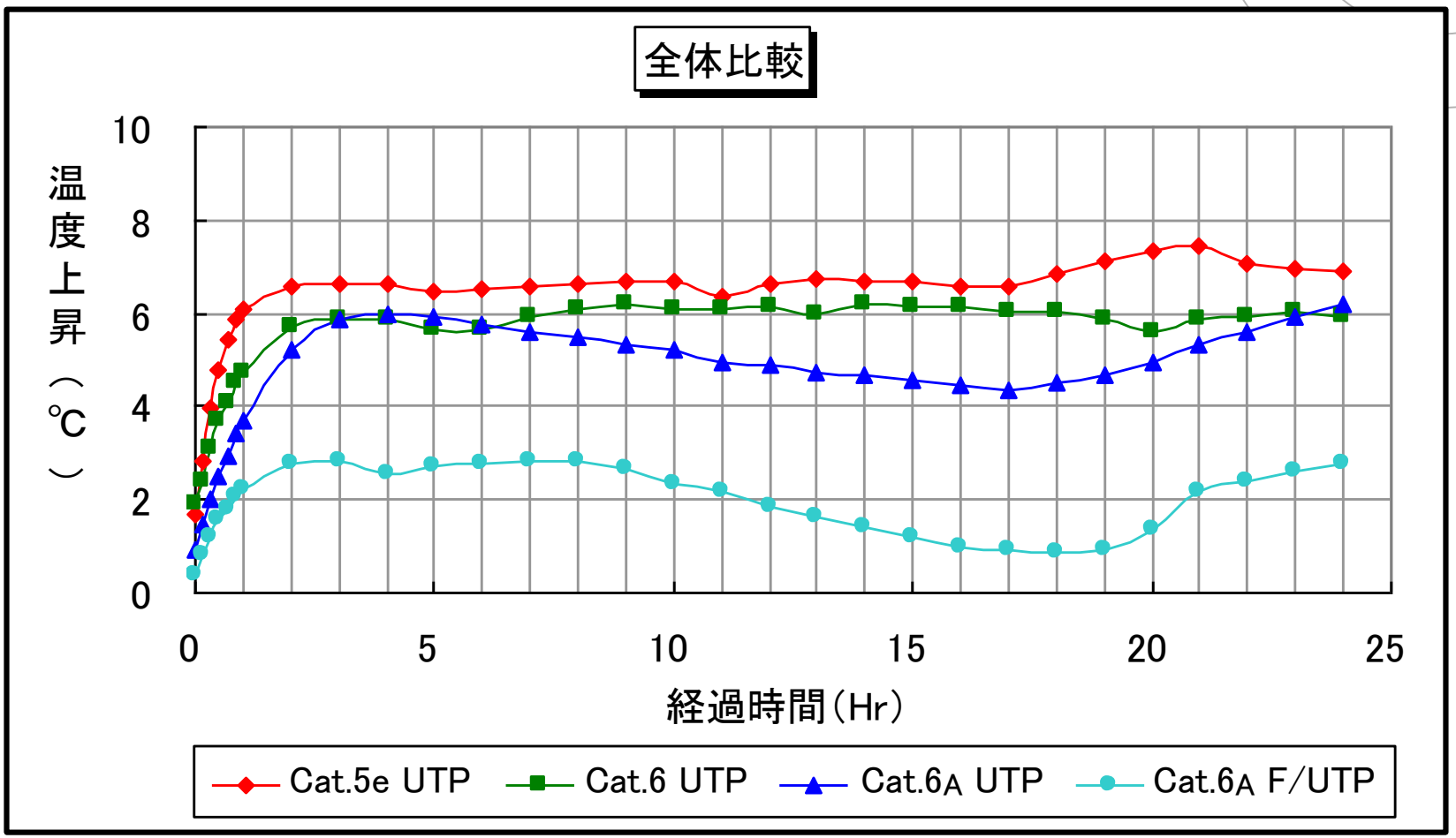
熱電対取り付け方法

熱電対は、束の中央部の外被の一部を剥ぎ取り、外被内の絶縁体上に設置した。



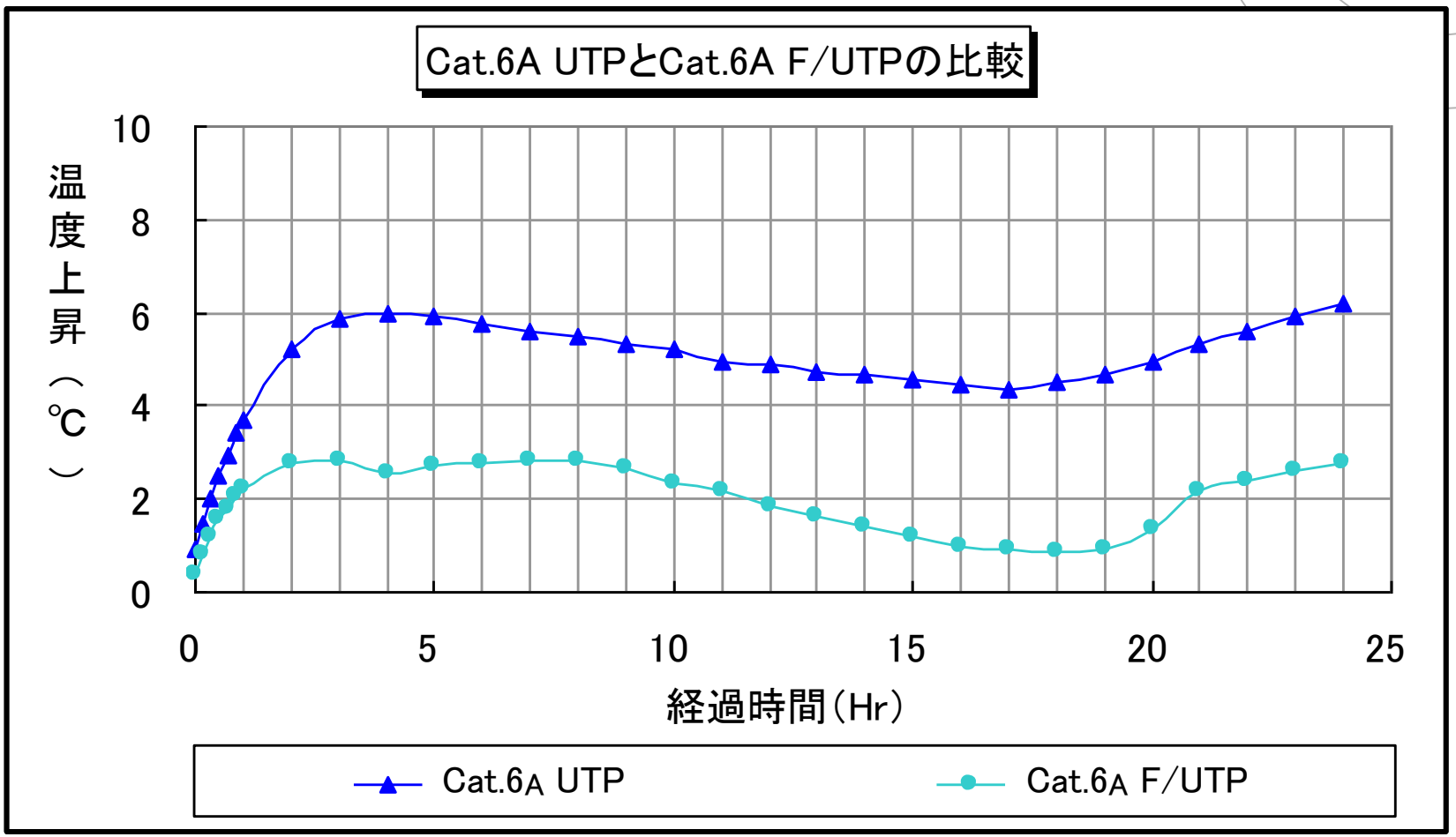
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

測定結果の比較（UTPの各カテゴリー）



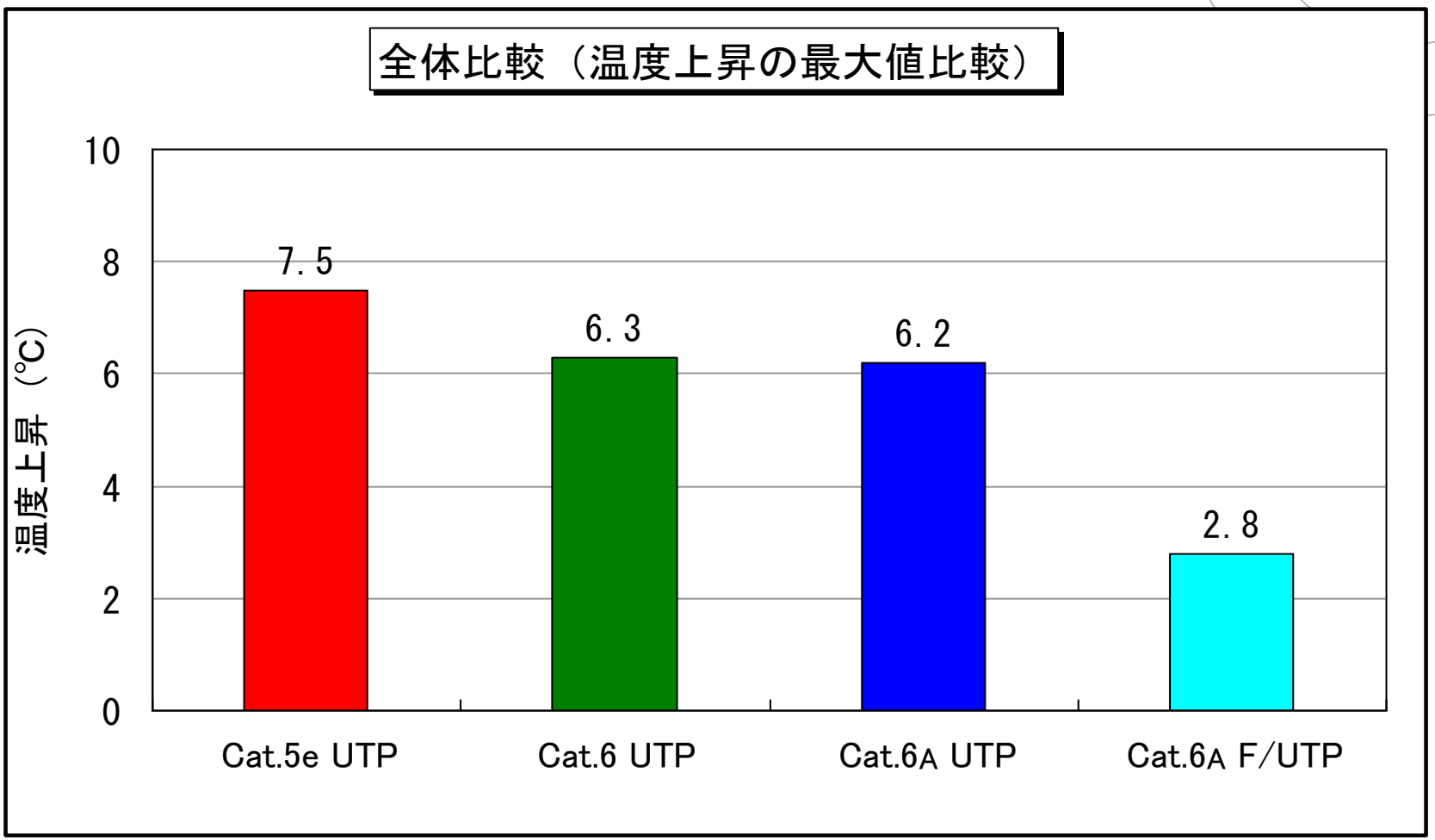
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

測定結果の比較（Cat.6A UTPとF/UTP）



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

全体比較

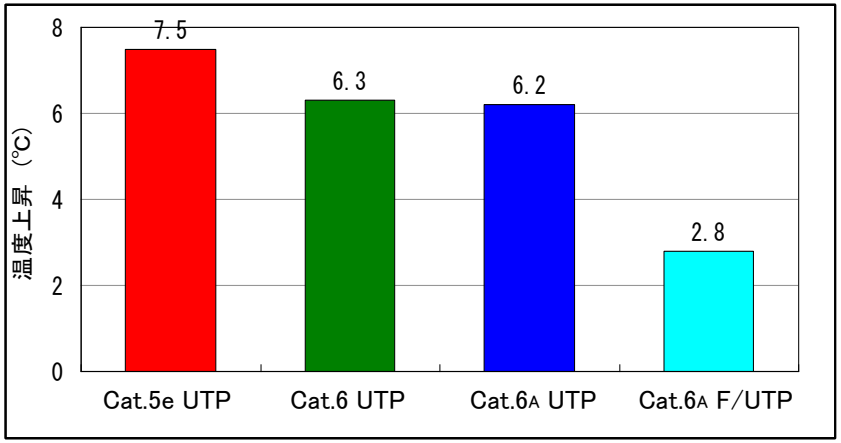


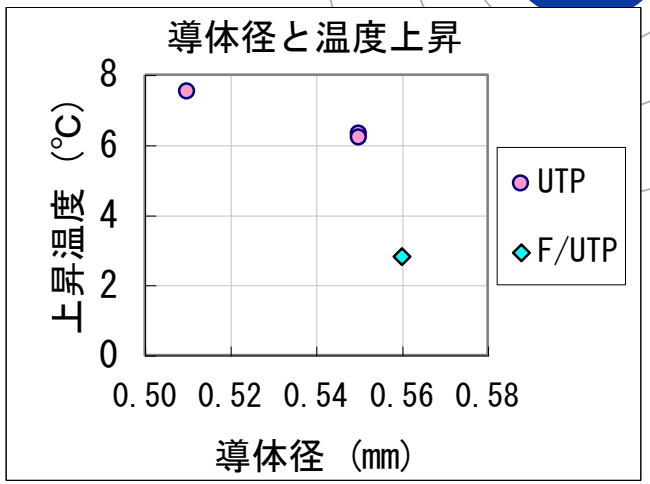
All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

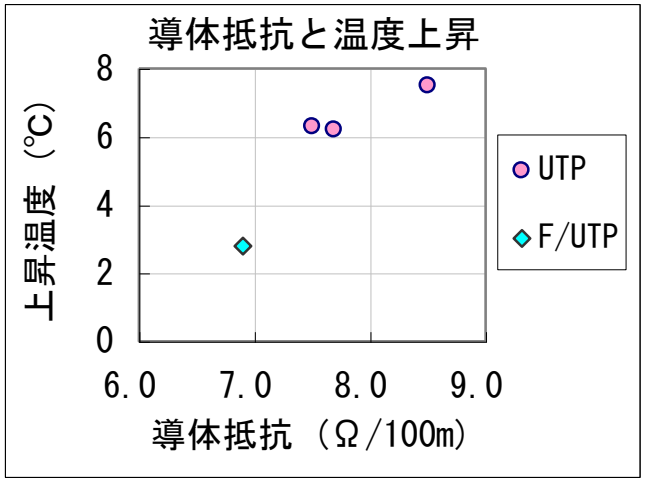
導体径・導体抵抗と温度上昇

■ 導体径・導体抵抗と温度上昇

項目	UTP			F/UTP
	Cat.5e	Cat.6	Cat.6A	Cat.6A
導体径（mm）	0.51	0.55	0.55	0.56
ケーブル外径（mm）	5.2	6.0	8.6	7.6
導体抵抗（Ω/100m）	8.5	7.5	7.7	6.9



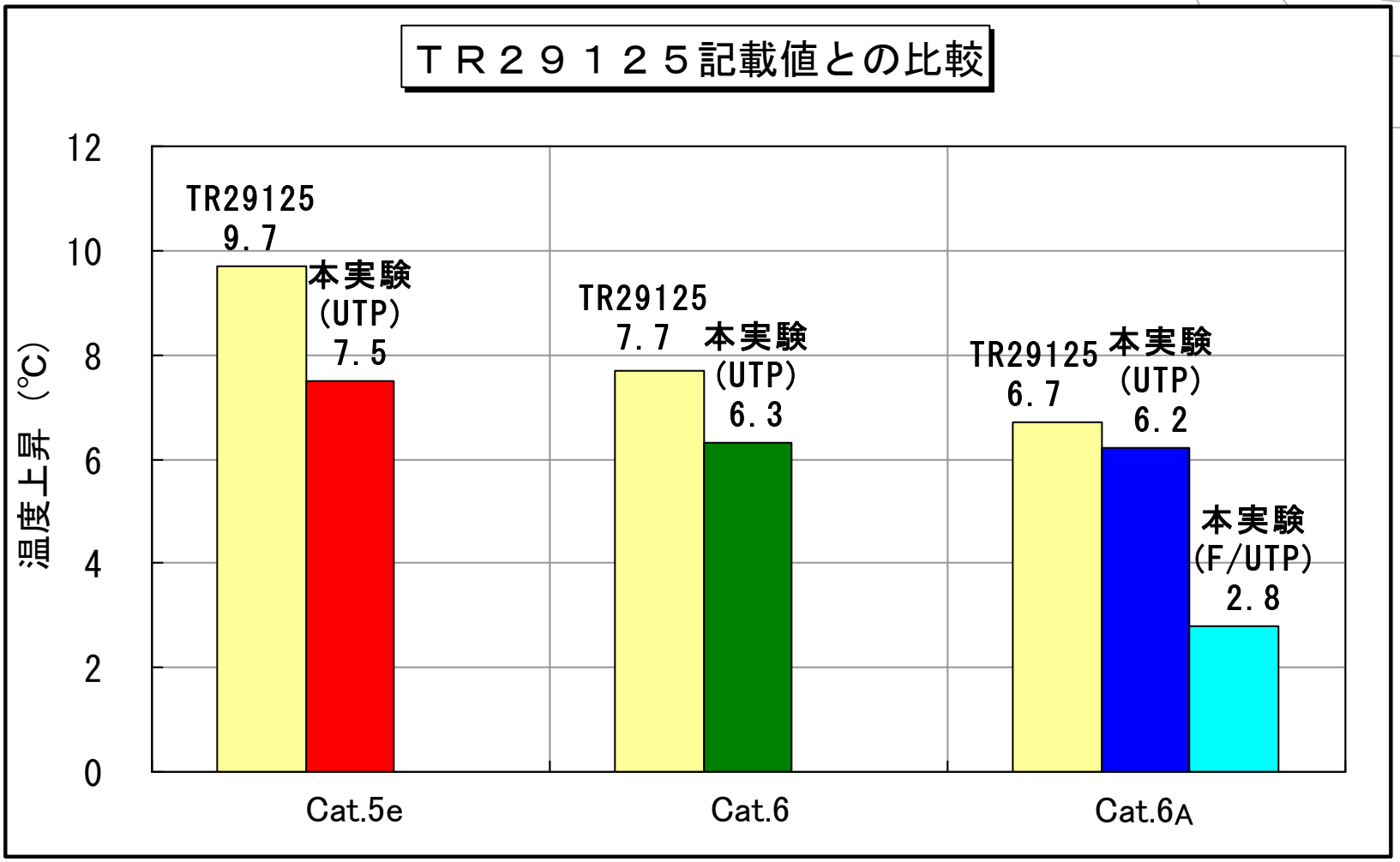




導体径が太いほど、導体抵抗が小さいほど温度上昇は少ない傾向がある。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

TR29125記載値との比較



All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇試験結果の考察

①カテゴリーが高いほど温度上昇は少ない。

②F／UTPは、UTPと比較して温度上昇が少ない。

③本実験で確認された温度上昇は、ISO／IEC TR29125の　表3「ケーブルカテゴリーの温度上昇に対するケーブルバンドル寸法」に記された温度上昇値よりは小さかったが、カテゴリー間の温度上昇の相関関係が確認できた。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

温度上昇試験結果のまとめ

実験の結果より、ISO／IEC TR29125のガイドラインは、一般的な条件よりも悪条件となることを想定して設定されていると考えられる。

従って、PoEを使用するメタルLAN配線を検討する場合には、ISO／IEC TR29125のガイドラインに沿った配線要件とする事が好ましい。

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011

終わりに

情報配線業界の発展のため業界各社の皆様の参加をお待ちしております。

- **問合せ先**
  - 社団法人 電子情報技術産業協会（JEITA）

    情報機器システム標準化委員会 情報配線システム標準化G　事務局
    - TEL：03-5275-7261
    - E-mail:k-kitada@jeita.or.jp

All Rights Reserved, Copyright (C) JEITA 2011