

# 25/40GBASE-Tおよび カテゴリ8/8.1/8.2

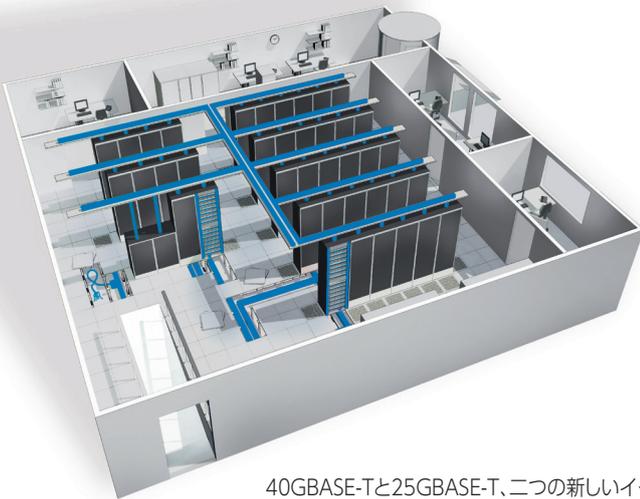
高速伝送レートを実現するために

## Point of View

インテリジェントモバイルデバイスの使用の急速な増加に伴い、これまでになく高速伝送への需要が高まっています。そのため、大量のデータを処理するバックボーンネットワークとデータセンターにはより多くの伝送負荷がかかります。多くの場合において、10GBASE-Tのイーサネットによって提供される10Gbpsのデータレートでは、もはや十分ではないと言えるでしょう。2芯同軸ケーブルまたは光ファイバを使用する高速な代替手段が利用可能になっていますが、2芯同軸ケーブルの許容ケーブル長は短すぎ、フルエリアカバレッジ用光ファイバの場合にはコストが高くなりすぎるという問題が発生します。複数の10GBASE-Tリンクを接続して単一の論理接続とすることは可能ですが、これには多くのポートと同時に多くのスペースが必要となります。データセンターにおいてはポートもスペースも限られています。

これらのニーズに対応するため、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineersの略:アメリカ電気電子技術者協会)は、ツイストペアケーブル上で25Gbpsと40Gbpsの伝送を可能とするイーサネットバリエーション25GBASE-Tと40GBASE-Tを開発しました。どちらのイーサネットバリエーションも親和性が高い10GBASE-Tに基づいていますが、挿入損失バジェットに対する要件が高いため最大チャンネル長はわずか30メートルに留まっています。そのため、両方の新しいイーサネットバリエーションは、まずデータセンター、サーバールーム、スイッチ間の接続に適合させることにしています。

一方、ケーブルコンポーネントの要件は、カテゴリ6A及び7Aのパフォーマンス性能をはるかに超えています。アメリカのANSI / TIA (ワーキンググループTR42.7)とグローバル国際標準化機構のISO / IEC (JTC1 SC25 WG3)は、新しいコンポーネントとしてカテゴリ8の3つの異なるバージョンを開発しました。これは、広範の様々な意見や製造メーカーからの要望を受けています。



40GBASE-Tと25GBASE-T、二つの新しいイーサネットバリエーションは、主にデータセンター、サーバールーム、およびスイッチ間の接続に適しています。

Telegärtnerは、本資料によって、技術的な事実を中立的で明確かつ理解しやすく説明します。

## カテゴリ 8, 8.1 AND 8.2

アメリカではANSI / TIAの標準化団体がカテゴリ8のケーブルコンポーネントを規定しており、それはANSI / TIA-568-C.2に準拠したカテゴリ6A、6、および5eのRJ45ジャックとの下位互換性を確保しています。

国際標準化団体ISOおよびIECは、2つの国際標準に有効なバリエーション(カテゴリ8.1および8.2)も規定しています。ISO / IECカテゴリ8.1コンポーネントは、クラスIIリンクの構築に使用されます。これらは、ISO / IEC11801およびEN50173で規定されているカテゴリ6A、6、および5のRJ45コネクタインターフェイスと下位の互換性があります。ISO / IECカテゴリ8.2コンポーネントは、クラスIIIリンクの構築に使用されます。この規格では、相互に互換性がない様々なコネクタインターフェイスが定義されています。カテゴリ8.2コンポーネントは、カテゴリ8.1よりもヘッドルームが大きく、これに適切なプラグを使用してカテゴリ7Aおよび7コンポーネントと下位互換性があります。ただし、カテゴリ8.2コネクタインターフェイスは、既設のケーブルのRJ45ジャックとの下位互換がありません。

## 25ギガビットイーサネット専用のコンポーネント

40GBASE-Tが標準化された後、IEEEは規格に25GBASE-Tを追加しました。40 Gbpsの代わりに、オリジナルのデータレートの約半分である25Gbpsにしています。1250MHzの周波数までのみカテゴリ8.1の要件を満たすケーブルコンポーネント上で動作します。

ただし、EN 50173-1:2018では、すべてのカテゴリ8.1仕様を満たすケーブルコンポーネントと、限られた周波数範囲でのみ満たすコンポーネントを区別していません。

もちろん、40ギガビットイーサネット用に設計された規格準拠のケーブルコンポーネントは、25ギガビットイーサネット、10ギガビットイーサネット、より低いデータレートのイーサネットバリエーションでも伝送することもできます。ただし、逆のパターンでは機能しません。

## 実際のリンクモデル

ANSI / TIA-568.2では、30メートルを最大リンク長として、24メートルのトランクケーブルと両端のパッチコードの構成の場合は最大3メートルずつに分割するように規定しています。一方、ISO / IEC 11801-1は、ガイドラインとして最大26メートルのパーマリンクを推奨し、組み合わせるパッチコードとの合計リンク長に応じてパーマリンクの最大長を計算する式を規定しています。

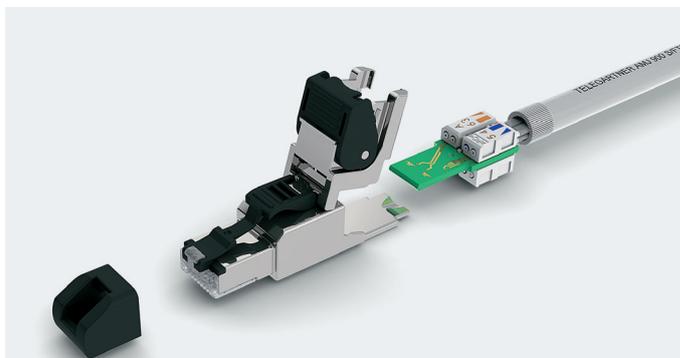
リンクには、最大2つの接続(2コネクタチャンネル)を含めることができます。

装置どうしの直接接続(直接接続、またはエンドツーエンドリンク)もサポートされています。

この場合、スイッチやサーバーなどの装置は、両端に現場取り付けタイプのフィールドアセンブリプラグを取り付けてケーブルで直接接続されます。

アクティブ機器のメーカーからはRJ45互換のプラグ構成の音が聞かれ、カテゴリ8.1の利用を国際的な標準仕様とするようにとの音が聞かれました。

このソリューションは、世界中にインストールされている数十億のRJ45接続との下位互換性があるためです。



スイッチやサーバーなどのデバイスが水平ケーブル(ダイレクトコネク)で直接接続するのに使用されるフィールドアセンブリタイプRJ45プラグ(Telegärtner製MFP8)の例。

### 3種類の異なる“カテゴリ8”コンポーネントカテゴリの概要:

コンポーネントカテゴリ	リンククラス	サポート最大周波数	規格団体	主要対象	25GBASE-T	40GBASE-T	RJ45ジャックとの適合性
8	Cat.8 リング	2 GHz	ANSI/TIA	アメリカ	◎	◎	◎
8.1	I	2 GHz	ISO/IEC	ワールドワイド	◎	◎	◎
8.2	II	2 GHz	ISO/IEC	ワールドワイド	◎	◎	×

## 準拠・適合規格

- IEEE 802.3bz for 25GBASE-T and 40GBASE-T
- ANSI/TIA-568.2-D
- ISO/IEC 11801-1:2017-11
- EN 501873-1:2018-10

ISO / IEC 11801は、様々なタイプの建物の一般的なケーブルシステム向けのEN50173の6部構成の設計に準拠しています。他の規格についても統合されています:

- ISO/IEC 11801-1 Part 1: General Requirements (supersedes ISO/IEC 11801 of 2002)
- ISO/IEC 11801-2 Part 2: Office premises (supersedes ISO/IEC 11801 of 2002)
- ISO/IEC 11801-3 Part 3: Industrial premises (replaces ISO/IEC 24702)
- ISO/IEC 11801-4 Part 4: Single Tenant Homes (replaces ISO/IEC 15018)
- ISO/IEC 11801-5 Part 5: Data Centers (replaces ISO/IEC 24764)
- ISO/IEC 11801-6 Part 6: Distributed Building Services (new standard)

2.5ギガビットイーサネットと5ギガビットイーサネット  
 既存のケーブルで1Gbpsよりも高いデータレートを送信する試みは、IEEE802.3bzで標準化されている2.5GBASE-Tおよび5GBASE-Tでツイストペアケーブル上での2.5Gbpsおよび5Gbpsの伝送を実現するイーサネットバリエーションにつながるものです。どちらも10GBASE-Tと同様の伝送技術に基づいています。後者はカテゴリ6Aコンポーネントを備えたクラスEAケーブルを必要とします。一方で、新しいイーサネットバリエーションはクラスE(カテゴリ6)またはクラスD(カテゴリ5)ケーブルでも機能する必要があります。

### ISO / IEC 11801 / EN50173に準拠した様々なカテゴリ/クラスの概要

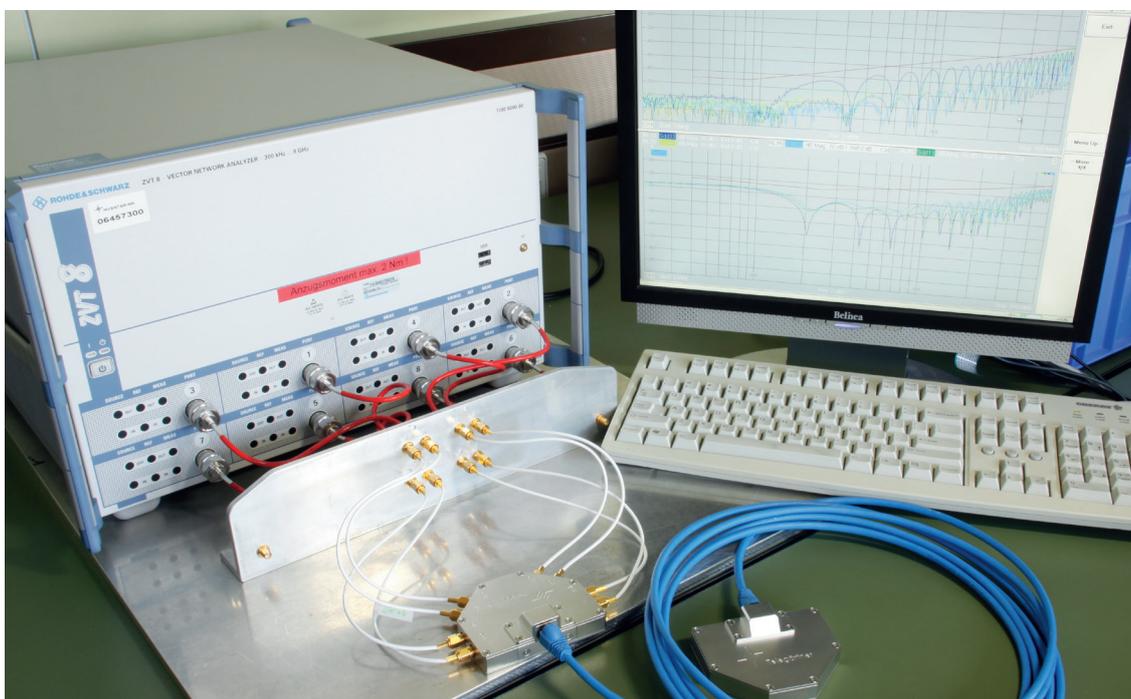
Component category	Cat. 5	Cat. 6	Cat. 6 <sub>A</sub>	Cat. 7	Cat. 7 <sub>A</sub>	Cat. 8.1	Cat. 8.2
Link class	D	E	E <sub>A</sub>	F	F <sub>A</sub>	I	II
Max. frequency	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz	1 GHz (1000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)	2 GHz (2000 MHz)
Max. data rate (Ethernet)	1 Gbit/s	1 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	10 Gbit/s	40 Gbit/s (incl. 25 Gbit/s)	40 Gbit/s (incl. 25 Gbit/s)
Max. recommended channel length	100 m	100 m	100 m	100 m	100 m	30 m	30 m
Number of connectors in the link (channel)	up to 4	up to 4	up to 4	up to 4	up to 4	max. 2	max. 2
Cabling shielded/unshielded	both	both	both	shielded	shielded	shielded	shielded
Connector	RJ45	RJ45	RJ45	non RJ45	non RJ45	RJ45	non RJ45

## TELEGÄRTNER : 優れたシステムサプライヤーとして

Telegärtnerは、革新的で優れたシステムサプライヤーとして、開発サンプル、プロトタイプ、シリーズ製品をテストするための非常に近代的なテストラボを独自に持っています。Telegärtnerの試験設備は、該当する規格の要件をはるかに上回っています。代表的な例として、試験用の同軸ケーブルを流用することなく直接RJ45コンポーネントを試験するのに使われるダイレクトプローブがあります。これにより信頼性の高い正確な測定を提供します。また、カテゴリ6Aパッチコードを測定できる世界初のテストアダプタでもあります。Telegärtnerでは、独自の測定技術によって多くのテストアダプタとテストラボを開発してきたのです。



注意:  
自動インフラストラクチャ管理 (AIM)  
の国際標準であるISO / IEC 18598  
は、2016年9月、高性能ネットワーク  
でますます重要になっている要件、デ  
ータ交換、およびアプリケーションを  
規定しています



著者:  
Dirk Traeger  
Technical Solutions Manager DataVoice  
Telegärtner Karl Gärtner GmbH