

技外資 NO. 研 23-002

殿

シングルペアイーサネットのご紹介

2023年 12月 1日

通信興業株式会社

## 1. はじめに

IEEE802.3(Standard Ethernet Working Group)で標準化されている新しいイーサネット規格であるシングルペアイーサネット(SPE : Single Pair Ethernet)について紹介します。

## 2. シングルペアイーサネットとは

現在、イーサネットで使用されている LAN 用ツイストペアケーブルは、主に 4 対ケーブルですが、シングルペアイーサネットでは、1 対ケーブルを使用して通信を行います。

シングルペアイーサネットに関する主な IEEE802.3 規格を表 1 に示します。様々な規格が制定されていて、今後も規格化が予定されています。シングルペアイーサネットの主な用途は自動車ですが、自動車以外の用途も想定されており、最大チャンネル長の長い規格もあります。これまでの LAN の CAT8 以外の最大チャンネル長は 100m(CAT8 は 30m)でしたが、シングルペアイーサネットでは、規格により様々な最大チャンネル長が規定されています。特に IEEE802.3cg(10BASE-T1L)では、最大チャンネル長 1,000m となっています。これは、これまでの LAN と比べると 10 倍もの距離になります。

また、これまでのイーサネットと同様にシングルペアイーサネットでも通信と同時に電力供給が可能です。イーサネットでは、PoE [ピーオーイー](Power over Ethernet)と呼ばれていましたが、シングルペアイーサネットでは PoDL [プードル](Power over Data Line)と呼ばれます。PoDL は表 2 のようにクラス分けされており、最大約 50W の給電が可能です。ただし、最大抵抗値も定められていますので、表 1 の最大チャンネル長で表 2 の最大電力を給電できるという事ではありませんのでご注意ください。

なお、IEEE 規格に関連した TIA 規格、ISO/IEC 規格、IEC 規格等も発行・審議が進められています。

表 1. シングルペアイーサネットに関する主な IEEE802.3 規格

規格名	用途	速度	最大チャンネル長	アプリケーション名	制定年
IEEE802.3bw	自動車	100Mbps	15m	100BASE-T1	2015年
IEEE802.3bp	自動車	1Gbps	15m	1000BASE-T1 Type A	2016年
	自動車以外		40m	1000BASE-T1 Type B	
IEEE802.3cg	自動車	10Mbps	15m	10BASE-T1S (Point-to-Point)	2019年
	自動車以外		25m	10BASE-T1S (Multi-Drop)	
	自動車以外		1,000m	10BASE-T1L	
IEEE802.3ch	自動車	2.5/5/10Gbps	15m	2.5/5/10GBASE-T1	2020年

表 2. PoDL クラス分け

クラス	0	1	2	3	4	5	6	7
最大給電電圧 [V]	18				36			
最大電流 [mA]	101	227	249	471	97	339	215	461
最大受電電力 [W]	0.5	1	3	5	1	3	5	10
最大DCループ抵抗 [Ω]	6			6.5				
クラス	8	9	10	11	12	13	14	15
最大給電電圧 [V]	60		30			58		
最大電流 [mA]	735	1360	92	240	632	231	600	1579
最大受電電力 [W]	30	50	1.23	3.2	8.4	7.7	20	52
最大DCループ抵抗 [Ω]	6.5		65	25	9.5	65	25	9.5

### 3. シングルペアーサネットのコネクタ

シングルペアーサネットのコネクタは、これまで LAN 用ツイストペアケーブルで使用されてきた RJ45 と比べて、コンパクトで堅牢という特徴があります。また、IEC で規格化されており、様々なインターフェースが存在しています。(IEC 63171-3 は撤回されています。)

#### IEC 63171-1



想定される主な用途：ビルディングオートメーション (IP20)  
産業およびビルディング用制御パネル (IP20)

主な特徴：光コネクタ(LC コネクタ)で実証済みのコネクタ設計

出典：「シングルペアーサネット よくわかるコネクタ入門」

[https://www.panduit.co.jp/wp-content/uploads/whitepaper/WP-115225-JPN\\_SinglePairEthernet-PanduitLeviton.pdf](https://www.panduit.co.jp/wp-content/uploads/whitepaper/WP-115225-JPN_SinglePairEthernet-PanduitLeviton.pdf)

#### IEC 63171-2



想定される主な用途：ファクトリーオートメーション (IP20)  
ビルディングオートメーション (IP20)

出典：<https://www.phoenixcontact.com/ja-jp/single-pair-ethernet-connectors#ex-y92vk>

#### IEC 63171-4

主な特徴：ケーブル共有 (4pair×1、1pair×4)

#### IEC 63171-5



主な特徴：M8,M12 コネクタタイプ (IP67)

出典：<https://www.phoenixcontact.com/ja-jp/single-pair-ethernet-connectors>

### IEC 63171-6



想定される主な用途：産業用（IP20）（IP65/67）

主な特徴：M<sub>3</sub>I<sub>3</sub>C<sub>3</sub>E<sub>3</sub>までの環境条件で使用できるようなコネクタ設計

### IEC 63171-7



想定される主な用途：プロセスオートメーション、工場、ビル（主にハイパワー用途）

主な特徴：M12 ハイブリッドコネクタによるハイパワー伝送(2×8A、63V)

出典：<https://www.phoenixcontact.com/ja-jp/single-pair-ethernet-connectors>

#### 4. シングルペアーサネットケーブルの開発について

弊社では、シングルペアーサネットの規格や動向を調査しながら、シングルペアーサネットケーブルの開発を進めています。

#### 5. おわりに

シングルペアーサネットケーブル開発に関するご要望、ご相談等ございましたら、弊社営業部までお問い合わせください。

お問い合わせ先

通信興業株式会社 東京営業所 営業部

〒162-0814 東京都新宿区新小川町 7-17 飯田橋三幸ビル 2階

TEL 03-5946-8760 FAX 03-5946-8919

<https://www.tsuko.co.jp/>