

ODM事例： 産業機器用LAN通信の小型軽量提案用 TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT Ver.01

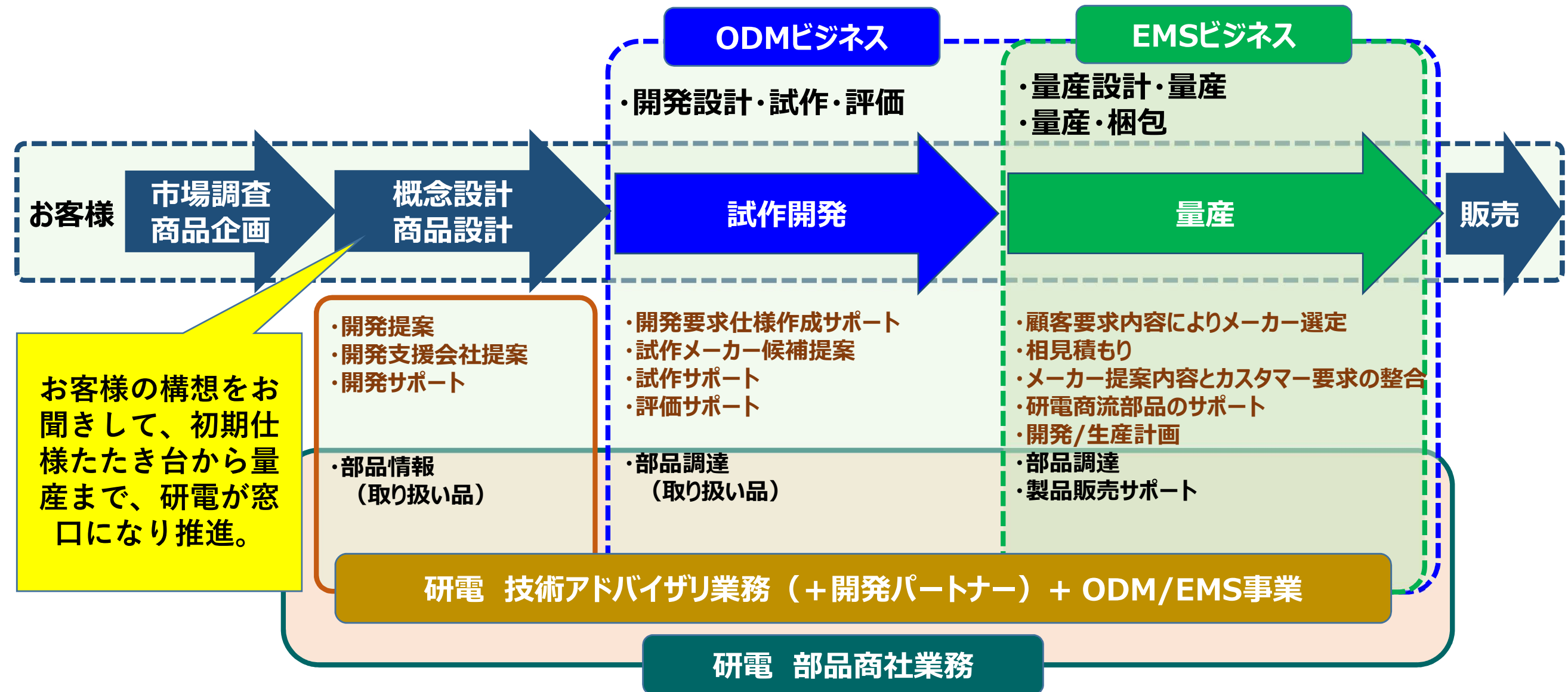


株式会社研電
企画営業統括部
2023年9月26日

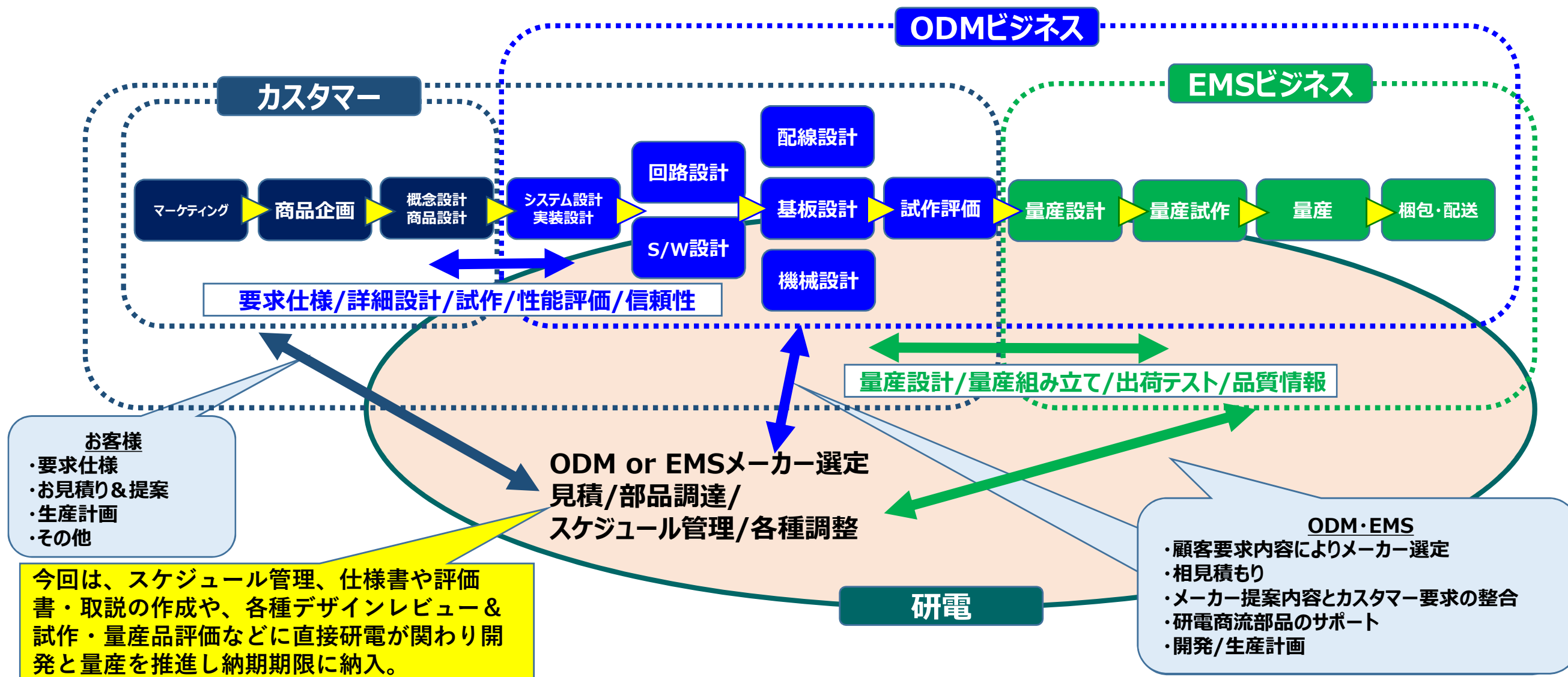
※本資料は、試作段階で作成しましたので、今後仕様が変更される場合があります。

株式会社 研電

全てのフェーズからのサポートを実現 企画＝＞開発＝＞量産



ODM・EMSビジネスフローと研電の役割



産業機器用LAN通信の小型軽量提案

◆小型軽量化提案概要

✓ 100BASE-TXから100BASE-T1に仕様/設計変更する事により、径の小さいケーブルを使用出来て、尚且つ1ペアにて通信と電力を同時伝送が可能です。

- 2ペアツイストケーブル=> 1ペアツイストケーブル
 - ・ メリット：ケーブル重量や配線スペース軽減
- 通信のみ=> 通信と電力を同時伝送
 - ・ メリット：センサーや小型カメラなど別途電源の用意が不要

※本提案のご検討の為に、簡単に評価して頂ける100BASE-T1評価ユニットを準備中です。

評価ユニット TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT

□ 概要

IEC63171-6規格適合の**JAE様 DZ17コネクタ**とメガチップス様のT1モジュールを搭載し、SPEで通信と電力伝送を実現した100Mbps（100BASE-T1）対応Media Converter（メディアコンバーター）です。
本製品は、PSE 100BASE-T1（IEC63171-6規格適合）が搭載されている機器を100BASE-TXに変換する治具として100Mbpsで動作させることが可能です。

□ 特徴

- ◆ FA SPE 100BASE-T1から100BASE-TXへ変換
- ◆ LEDにて電源やリンク状態、PoDLアラームなどを確認可能
- ◆ PSE（マスター）/PD（スレーブ）専用ユニットを用意
- ◆ 設定SWは無いのでPSEとPDをセットで100BASE-TXラインに接続してすぐに評価可能
- ◆ **FA SPE 100BASE-T1にはJAE様 DZ17コネクタを採用**
- ◆ 100BASE-T1 PHY ICはメガチップス様のモジュールを搭載
- ◆ 100BASE-TXにはRJ-45コネクタを採用
- ◆ 電源コネクタはUSB TYPE-Cを採用（TYPE-C 規格の接続状態や電源仕様をLEDで確認可能）
- ◆ PD（スレーブ）側補助電源出力にはUSB TYPE-Aを採用

**JAE様DZ17コネクタを
世界で初めて採用した評価ユニット**



※本評価キットの開発・設計と量産は(株)研電にて担当させて頂きました。販売はJAE八紘(株)様が担当いたします。

株式会社 研電

次世代イーサネットIEC63171-6規格適合

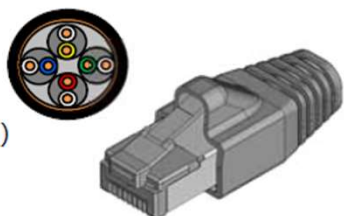
JAE様資料

次世代イーサネット SPEコネクタ : DZ17シリーズ

従来2ペアまたは4ペアで行っていたEthernet通信を1ペアで行う技術でデータと電力を重畳し伝送が可能。
PHYチップを変更することで従来と同様のEthernet通信が可能、コネクタやケーブルの他、基板実装部分も小型化できる。

Standard Ethernet

- ・4ペア (8芯)
- ・RJ45 (IEC-60603-7規格品)
- ・PoE対応 (信号と電力を同時伝送)
- ・伝送速度: 100Mbps~10Gbps
- ・最大伝送距離: 100m



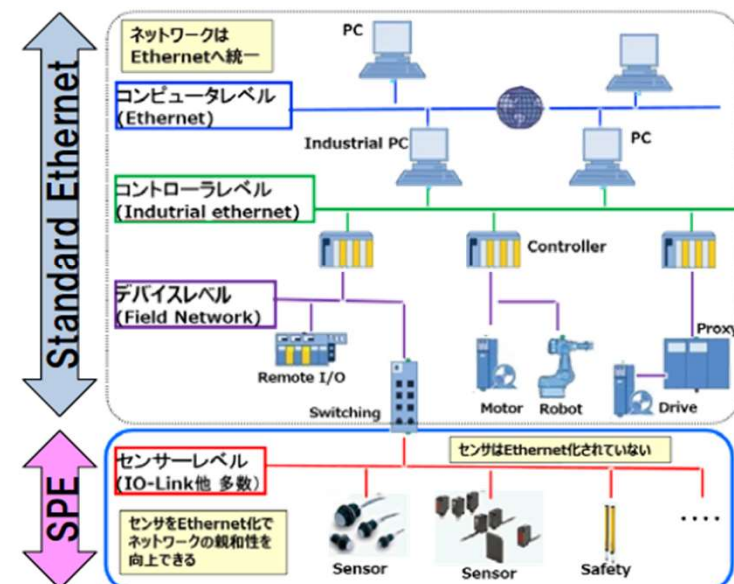
新たな
通信規格

SPE (Single Pair Ethernet)

- ・1ペア (2芯)
- ・NEW I/O (IEC-63171規格品)
- ・PoDL対応 (信号と電力を同時伝送)
- ・伝送速度: 10Mbps~10Gbps
- ・最大伝送距離: 1000m (10Mbps)



センサをSPEとしEthernetへ統一 ⇒ 合理化&低遅延



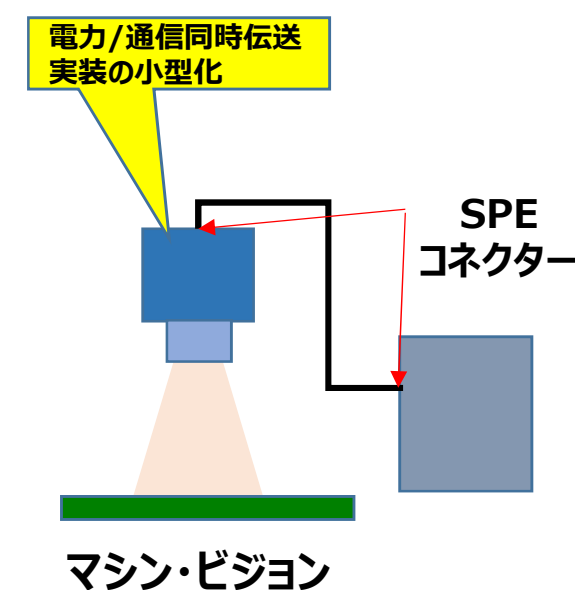
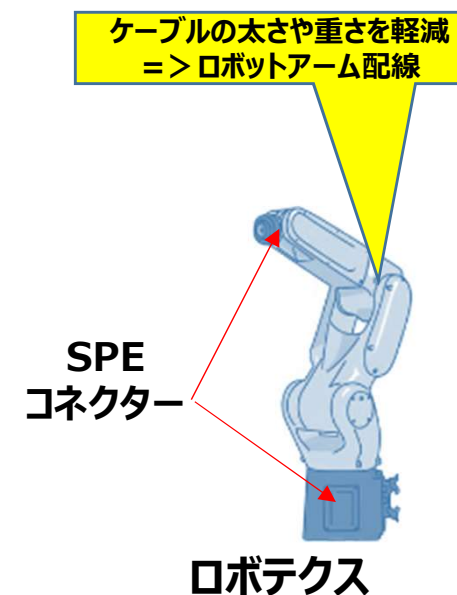
SPE利用想定市場とコネクタのIEC規格

	FA (ファクトリー)	BA (ビルディング)	PA (プロセス)
市場イメージ			
想定用途	盤内配線 現場機配線 機器間配線 マシンビジョン センサ	盤内配線 構内配線 (KNX) 照明配線 (DALI) オフィスネットワーク 監視カメラ	フィールド機器配線 監視カメラ センサ
伝送レート	基幹: 10Mbps~10Gbps 末端: 数100kbps~数Mbps	基幹: 10Mbps~1Gbps 末端: 数100kbps~数Mbps	基幹: 10Mbps 末端: 数kbps~数Mbps
伝送距離	~100m	~1000m	~1000m
現状のコネクタ	RJ45, M8, M12, 端子台	端子台, RJ45	端子台, M12
SPEコネクタ			
SPEコネクタ規格	IEC63171-6	IEC63171-1	IEC63171-2
SPEコンソーシアム	SPE Industrial Partner Networks	Single Pair Ethernet Consortium	Single Pair Ethernet System Alliance

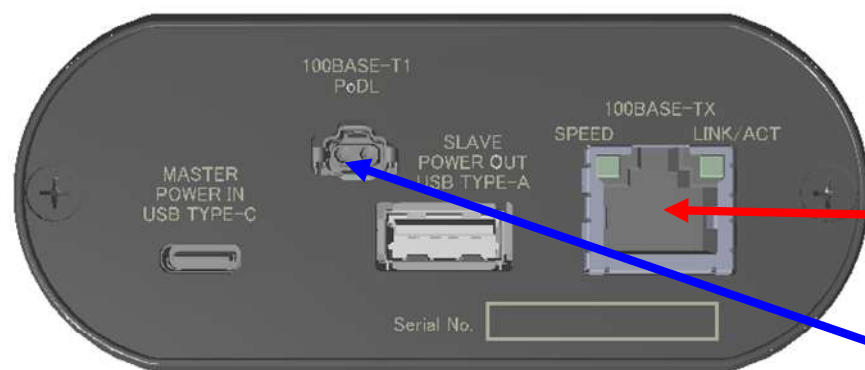
JAEはFA市場に強いとされる
IEC63171-6規格品を開発中

100BASE-TX vs SPE 100BASE-T1

	民生		FA
規格	100BSE-TX IEEE802.3u	1000BSE-T IEEE802.3ab	100BAST-T1 IEEE802.3bw
データ伝送 レート	100Mbps	1Gbps	100Mbps
変調	MLT3	PAM5	PAM3
電力/通信 同時伝送	PoE	PoE	PoDL
ペア数	2	4	1
距離	100m	100m	40m (300m今後拡張見込み)
コネクタ	RJ45	RJ45	IEC63171-6
ケーブル	CAT5	CAT5	1-pair UTP
アプリケーション	汎用機器 例 (PC、OA機器、 監視カメラ)	汎用機器 例 (PC、OA機器、 監視カメラ)	盤内配線、現場機配線、機器間 配線、センサ、ロボティクス、マシン・ビ ジョン
利点	一般的にサポートされている、 フィールド・バスで使用		低放射、高耐性、シングル・ペア・ ケーブルでの双方向伝送
欠点	高放射、外付け部品		あまり一般的ではない (PC接続 未対応)、ケーブル距離が短い



100BASE-TX vs SPE 100BASE-T1



コネクタの小型化/ケーブル小径&重量低減

RJ-45 コネクター
2-Pair CAT5 100BASE-TX

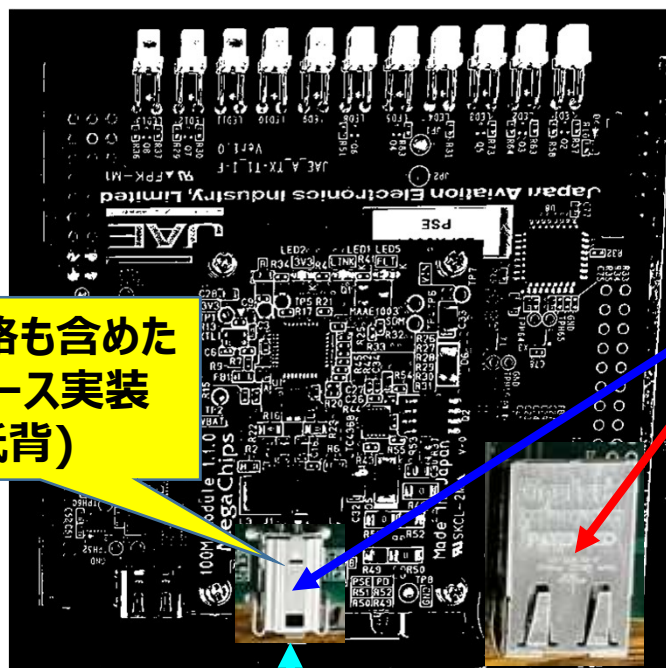


SPE規格 IEC63171-6 JAE様 DZ17コネクタ
1-Pair UTP 100BASE-T1

■ IEC63171-6規格適合 DZ17コネクタ (非防水タイプ)

	プラグ		レセプタクル		中継レセプタクル
Type	①半田結線タイプ	②圧接結線タイプ	①ライトアングルタイプ	②ストレートタイプ	①半田結線タイプ
Appearance					
外形寸法 mm (W×H×D)	9×10×25.1	9×10×25.1	9.2×5.4×13.7	8.8×6.1×12.1	9×8.4×26.3
シールド	○対応	○対応	○対応	○対応	○対応
結線方法	半田結線	圧接結線 (IDC) 専用ツール不要	コンタクト; SMT シェル; T/H	コンタクト; SMT シェル; T/H	半田結線

周辺回路も含めた
省スペース実装
(低背)



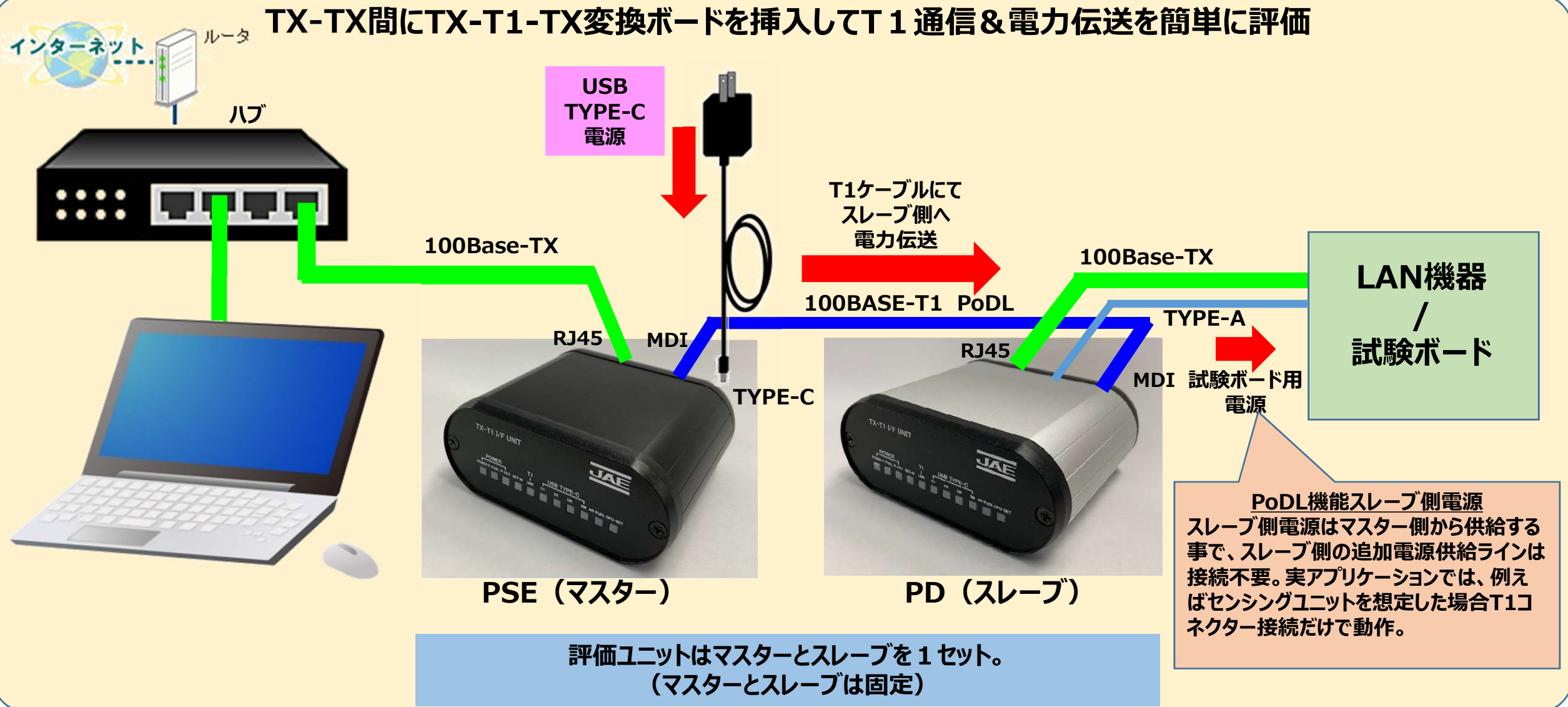
評価キット TX-T1 CONVERTER UNIT 製品ラインナップ

項目	PSE (マスター)	PD (スレーブ)
製品名	TX-T1 CONVERTER PSE UNIT	TX-T1 CONVERTER PD UNIT
通信速度	100Mbps (100BASE-TX 、 100BASE-T1)	100Mbps (100BASE-TX 、 100BASE-T1)
PoDL (T1)	電源送電側	電源受電側
電源入力	USB TYPE-C コネクター 5V@3A	-
補助電源出力	-	USB TYPE-A 5V@0.5A
LAN通信ポート	100BASE-TX 1ch / 100BASE-T1 1ch	100BASE-T1 1ch / 100BASE-TX 1ch
ケース		
サイズ	95.0×40.0×80.0 (mm)	95.0×40.0×80.0 (mm)
提供予定	2023年10月以降	2023年10月以降

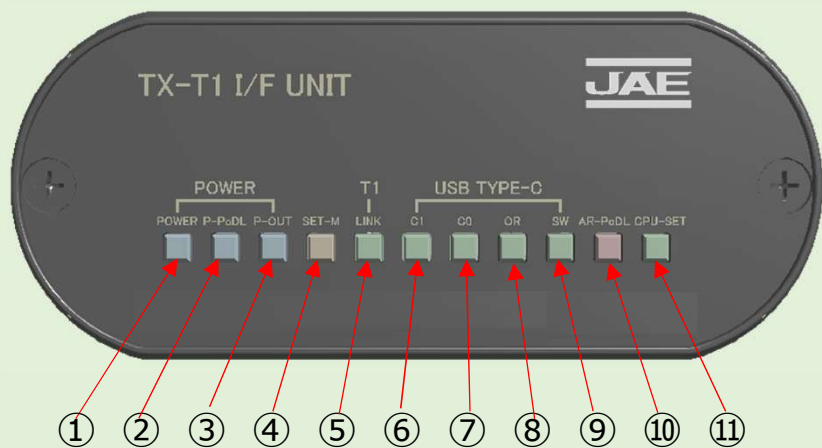
※100BASE-T1対応コネクター&ケーブルASSYやT1 PHY ICモジュールについてもご提案の準備がございます。

株式会社 研電

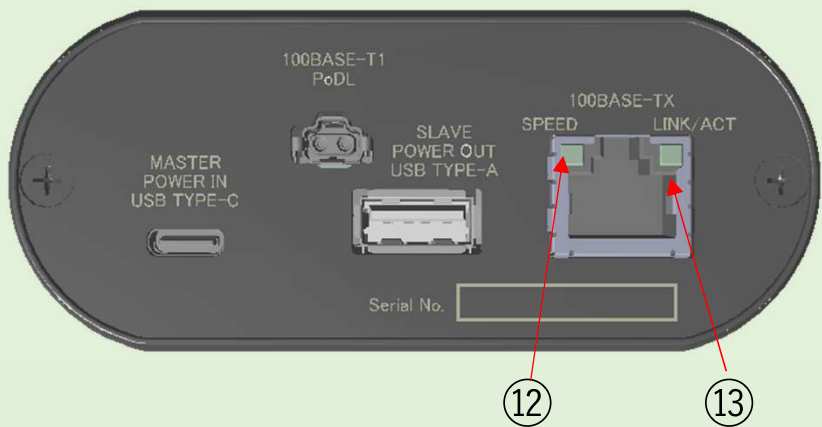
TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 評価接続図



TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT LED表示



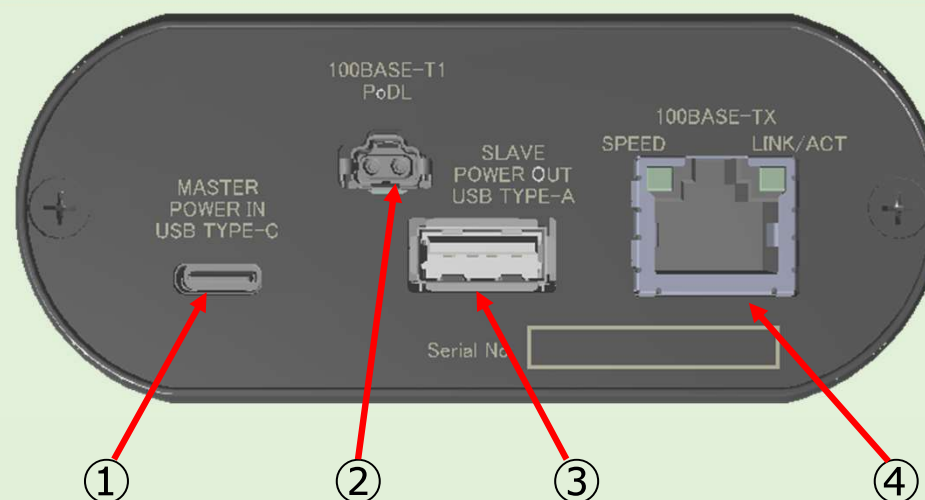
表示		信号名	LED色	PSE Master	PD Slave
POWER	①POWER	PHY用電源 DC3.3V ON信号	青	○	○
	②P-PoEL	PoDL用電源 DC12V ON信号	青	○	●
	③P-OUT	TYPE-A OUT用電源 DC5V ON信号	青	●	○
	④SET-M	Masterモード時点灯 (消灯時は Slave)	橙	○	●
T1	⑤LINK	LINK Indication LED	緑	○	○
USB TYPE-C	⑥C1	TYPE-C 1.5A/3.0A	緑	○	●
	⑦C0	USB Default / TYPE-C 3.0A	緑	○/●	●
	⑧OR	プラグ方向判定出力	緑	○/●	●
	⑨SW	Pch-MOSFET 状態出力	緑	○	●
T1	⑩AR-PoDL	T1 PoDL FAULT信号 (異常時点灯)	赤	●	●
	⑪CPU_SET	T1 PHY IC レジスターセット完了	緑	○	○



表示		信号名	LED色	PSE Master	PD Slave
100BASE-TX	⑫LINK/ACT	LINK Indication LED ACT indication LED (点滅)	緑	○	○
	⑬SPEED	10Mbps/100Mbps	緑	○	○

○ : LED点灯
● : LED消灯
○/● : LED点灯又は消灯

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 搭載コネクター



表示	PSE Master	PD Slave	内容
① MASTER POWER IN USB TYPE-C	○接続	×未接続	USB-C電源アダプタのみ対応。 PCのUSB-C接続でも対応。 TYPE-Aタイプでは動作しません。
② 100BASE-T1	○接続	○接続	マスター⇄スレーブ 間接続。 PoDL対応の為。ケーブルクロスは使えません。
③ SLAVE POWER OUT USB TYPE-A	×未接続	○/×	スレーブ側のみ出力 最大電流0.5A 最大電力2.5W
④ 100BASE-TX	○接続	○接続	RJ45コネクター （POEには未対応）

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT BOX

TX-T1 CONVERTER UNIT 裏面図

IEC63171-6規格適合
JAE様 DZ17コネクタ（非防水タイプ）

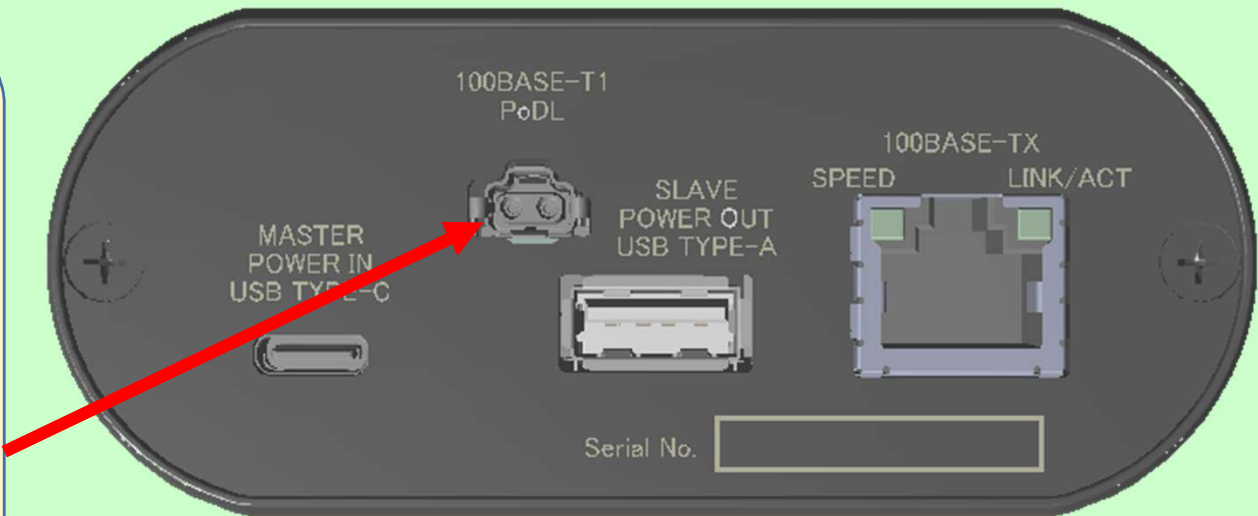
項 目	仕 様
極数	2極
データレート	10Mbps,100Mbps,1Gbps
定格電圧/定格電圧	4A / 60V DC
保護等級	IP20
引張強度	50N以上
挿抜寿命	1,000回
コネクタ規格	IEC63171-6準拠

①ライトアングルタイプ



9.2×5.4×13.7

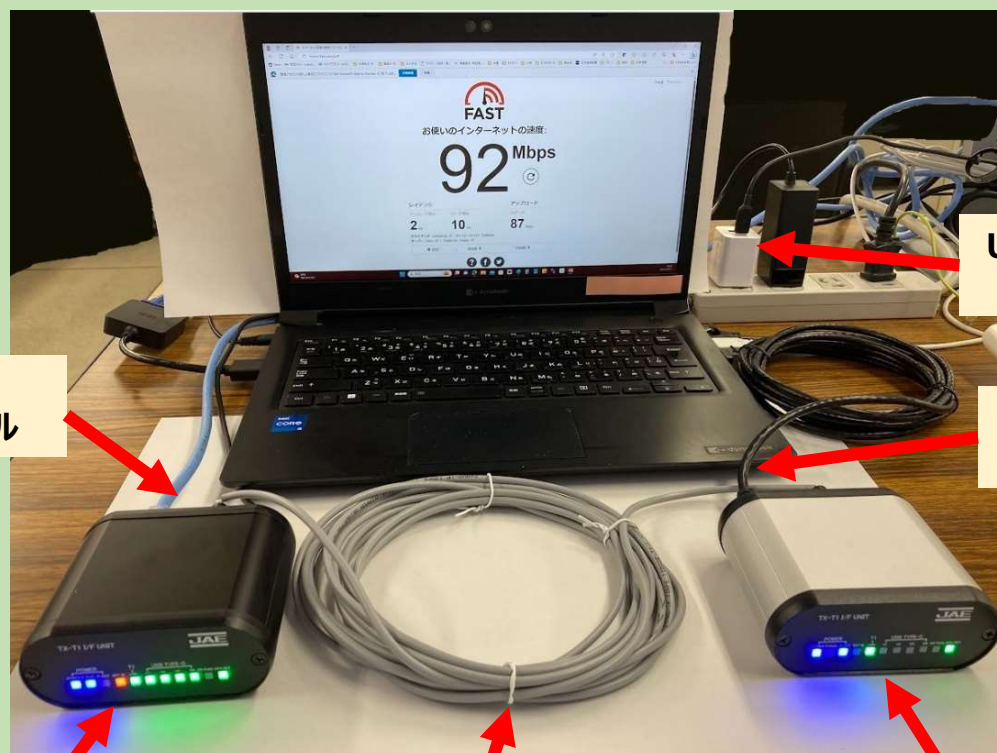
○対応
コンタクト; SMT
シエル; T/H



100BASE-TX 状態表示
SPEED : 緑色LED
LINK/ACT : 緑色LED

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 速度測定

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 速度測定評価 (外部サーバー)



ローカル
LAN ケーブル

USB TYPE-C
ACアダプター

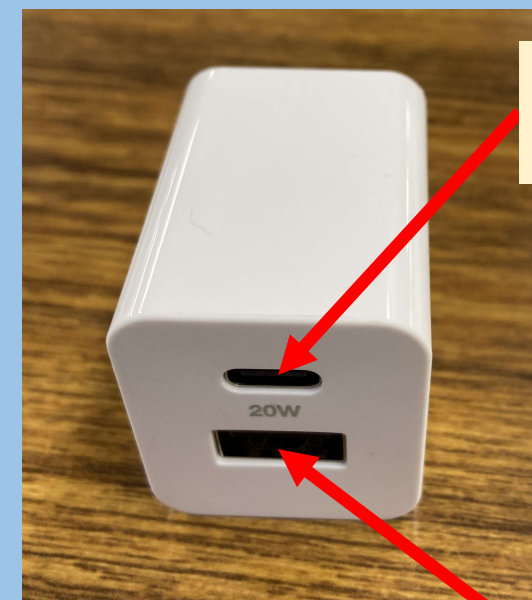
ノート PC
LAN ケーブル

Master(PSE)

T1 ケーブル (5m)

Slave(PD)

LAN Speed Test



USB TYPE-C
AC アダプター

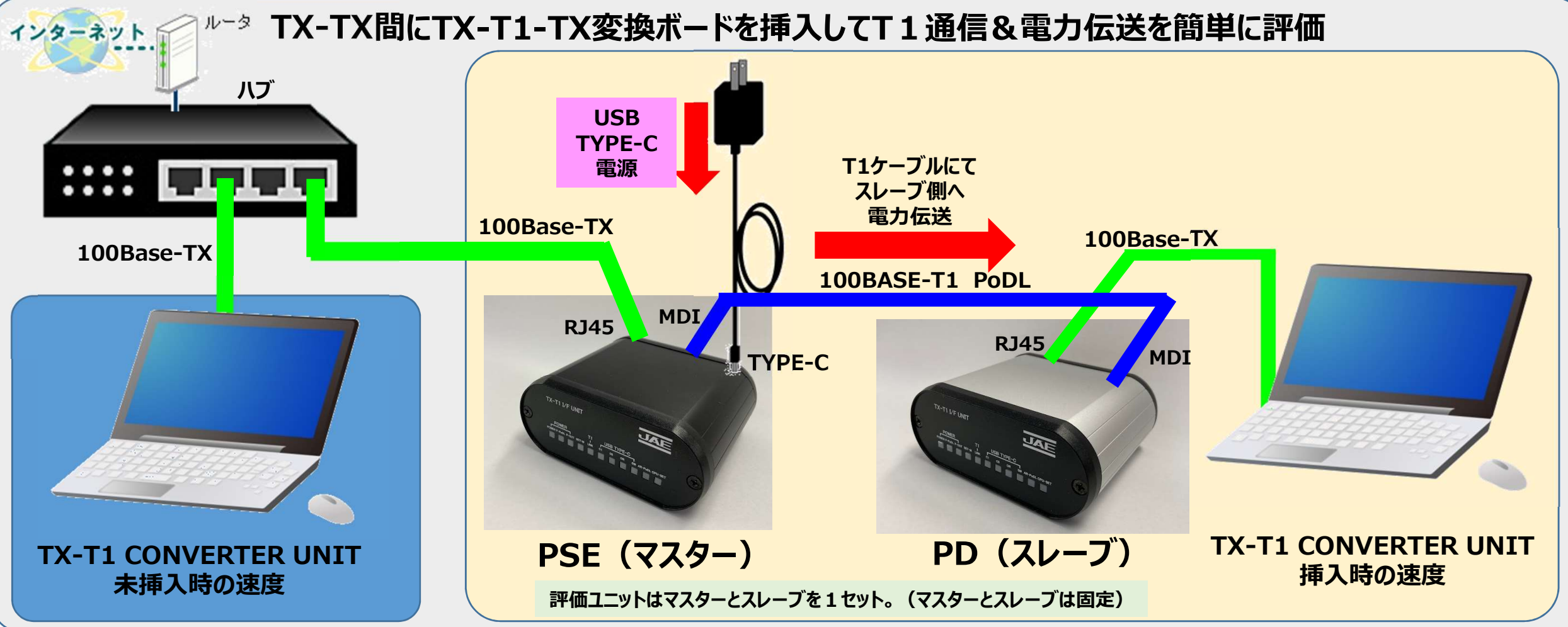


USB TYPE-A AC アダプター
(こちらのコネクタ出力では動作しません。)

AC アダプター

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 速度測定

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 速度測定評価ユニット接続図（外部サーバー）



TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 速度測定

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT 速度測定評価結果 (外部サーバー)

TX-T1 CONVERTER UNIT 未挿入時

スピードテスト結果



PC

IP 設定

IP 割り当て: 手動
IPv4 アドレス:
IPv4 サブネットプレフィックスの長さ: 24
IPv4 ゲートウェイ: 172.16.1.1
IPv4 DNS サーバー: 172.16.1.10

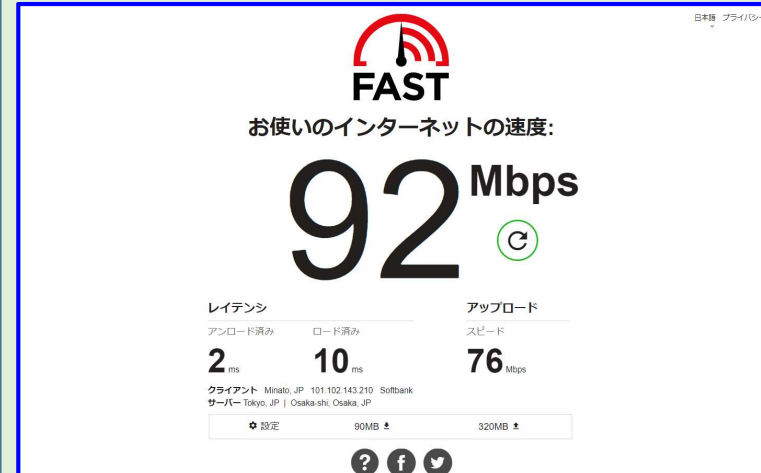
プロパティ

リンク速度 (送受信): 1000/1000 (Mbps)
リンク ローカル IPv6 アドレス: fe80::39ce:c250:3746:791c%9
IPv4 アドレス: 172.16.1.131
IPv4 DNS サーバー: 172.16.1.10
製造元: Intel
説明: Intel(R) Ethernet Connection (13) I219-V
ドライバーのバージョン: 12.19.0.16
物理アドレス (MAC):

<接続>
社内LAN ⇄ PC

TX-T1 CONVERTER UNIT 挿入時

スピードテスト結果



PC

IP 設定

IP 割り当て: 手動
IPv4 アドレス:
IPv4 サブネットプレフィックスの長さ: 24
IPv4 ゲートウェイ: 172.16.1.1
IPv4 DNS サーバー: 172.16.1.10

プロパティ

リンク速度 (送受信): 100/100 (Mbps)
リンク ローカル IPv6 アドレス: fe80::39ce:c250:3746:791c%9
IPv4 アドレス: 172.16.1.131
IPv4 DNS サーバー: 172.16.1.10
製造元: Intel
説明: Intel(R) Ethernet Connection (13) I219-V
ドライバーのバージョン: 12.19.0.16
物理アドレス (MAC):

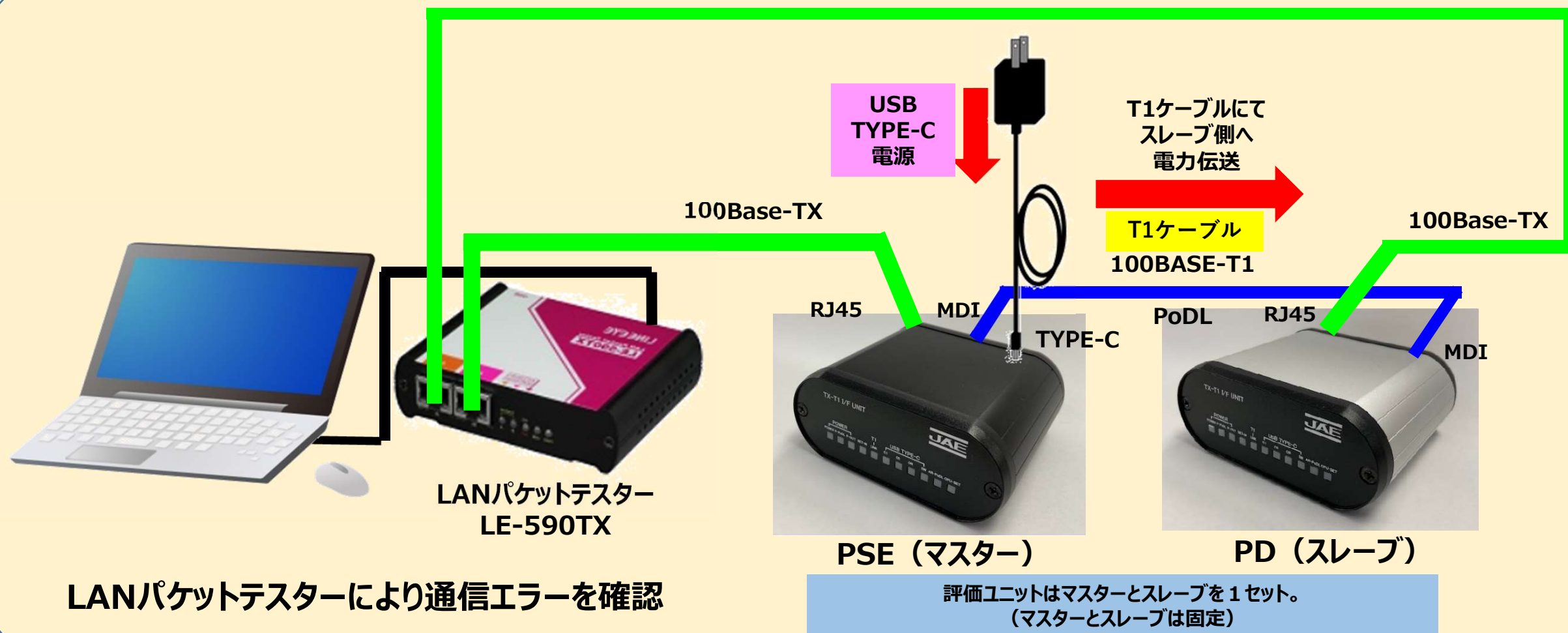
<接続>
社内LAN ⇄ TX-T1 PSE ⇄ T1 ケーブル(5m) ⇄ TX-T1 PD ⇄ PC

挿入後にスピードの差が確認出来ないので、SPE本ユニットの速度の影響は無いと推定。

[illegible]

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT パケットロス評価

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNITパケットロス評価接続図



TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT パケットロス評価

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT LAN通信エラー確認 : T1ケーブル=5m

	SET-1				SET-2			
PSE	23FB001_PSE				23FB002_PSE			
PD	24FB003_PD_				24FB004_PD_			
測定結果		ポートA	ポートB	合計: 2ポート		ポートA	ポートB	合計: 2ポート
	Link Status	Link Up	Link Up		Link Status	Link Up	Link Up	
	Speed mode	100M Full	100M Full		Speed mode	100M Full	100M Full	
	Tx Packet	26,231,437	26,221,665	52,453,102	Tx Packet	25,596,120	25,587,203	51,183,323
	Tx Byte	1,678,811,968	1,678,186,560	3,356,998,528	Tx Byte	1,638,151,680	1,637,580,992	3,275,732,672
	Tx Packets Rate	0	0		Tx Packets Rate	0	0	
	Tx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A	Tx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A
	Tx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A	Tx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A
	Rx Packet	26,221,665	26,231,437	52,453,102	Rx Packet	25,587,203	25,596,120	51,183,323
	Rx Byte	1,678,186,560	1,678,811,968	3,356,998,528	Rx Byte	1,637,580,992	1,638,151,680	3,275,732,672
	Rx Packets Rate	0	0		Rx Packets Rate	0	0	
	Rx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A	Rx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A
	Rx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A	Rx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A
	⊕ Collision	-	-	-	⊕ Collision	-	-	-
	⊖ Error & Loss Packet	-	-	-	⊖ Error & Loss Packet	-	-	-
	- Dribble bits	0	0	0	- Dribble bits	0	0	0
	- Alignment Error	0	0	0	- Alignment Error	0	0	0
	- CRC Error	0	0	0	- CRC Error	0	0	0
	- DI Error	0	0	0	- DI Error	0	0	0
	- BERT Error	0	0	0	- BERT Error	0	0	0
	- IP Checksum Error	0	0	0	- IP Checksum Error	0	0	0
	- Under Size	0	0	0	- Under Size	0	0	0
	⊕ Packet Size Statistics	-	-	-	⊕ Packet Size Statistics	-	-	-
	⊕ Layer2 Packet Counts	-	-	-	⊕ Layer2 Packet Counts	-	-	-
	⊕ Network Layer	-	-	-	⊕ Network Layer	-	-	-
	⊕ SDFR	-	-	-	⊕ SDFR	-	-	-
	X-TAG Packet	26,221,665	26,231,437	52,453,102	X-TAG Packet	25,587,203	25,596,120	51,183,323
	Tx Start Time	2023/06/23 15:31:33	2023/06/23 15:31:33	-	Tx Start Time	2023/06/23 15:38:01	2023/06/23 15:38:01	-
	Tx End Time	2023/06/23 15:34:29	2023/06/23 15:34:29	-	Tx End Time	2023/06/23 15:40:53	2023/06/23 15:40:53	-
	First Error Time	-	-	-	First Error Time	-	-	-
	Last Error Time	-	-	-	Last Error Time	-	-	-

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT パケットロス評価

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT LAN通信エラー確認：T1ケーブル=20m

	SET-1				SET-2			
PSE	23FB001_PSE				23FB002_PSE			
PD	24FB003_PD_				24FB004_PD_			
測定結果		ポートA	ポートB	合計: 2ポート		ポートA	ポートB	合計: 2ポート
	Link Status	Link Up	Link Up		Link Status	Link Up	Link Up	
	Speed mode	100M Full	100M Full		Speed mode	100M Full	100M Full	
	Tx Packet	25,582,512	25,572,132	51,154,644	Tx Packet	25,272,382	25,266,125	50,538,507
	Tx Byte	1,637,280,768	1,636,616,448	3,273,897,216	Tx Byte	1,617,432,448	1,617,032,000	3,234,464,448
	Tx Packets Rate	0	0		Tx Packets Rate	0	0	
	Tx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A	Tx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A
	Tx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A	Tx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A
	Rx Packet	25,572,132	25,582,512	51,154,644	Rx Packet	25,266,125	25,272,382	50,538,507
	Rx Byte	1,636,616,448	1,637,280,768	3,273,897,216	Rx Byte	1,617,032,000	1,617,432,448	3,234,464,448
	Rx Packets Rate	0	0		Rx Packets Rate	0	0	
	Rx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A	Rx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A
	Rx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A	Rx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A
	⊕ Collision	-	-	-	⊕ Collision	-	-	-
	⊖ Error & Loss Packet	-	-	-	⊖ Error & Loss Packet	-	-	-
	- Dribble bits	0	0	0	- Dribble bits	0	0	0
	- Alignment Error	0	0	0	- Alignment Error	0	0	0
	- CRC Error	0	0	0	- CRC Error	0	0	0
	- DI Error	0	0	0	- DI Error	0	0	0
	- BERT Error	0	0	0	- BERT Error	0	0	0
	- IP Checksum Error	0	0	0	- IP Checksum Error	0	0	0
	- Under Size	0	0	0	- Under Size	0	0	0
	⊕ Packet Size Statistics	-	-	-	⊕ Packet Size Statistics	-	-	-
	⊕ Layer2 Packet Counts	-	-	-	⊕ Layer2 Packet Counts	-	-	-
	⊕ Network Layer	-	-	-	⊕ Network Layer	-	-	-
	⊕ SDFR	-	-	-	⊕ SDFR	-	-	-
	X-TAG Packet	25,572,132	25,582,512	51,154,644	X-TAG Packet	25,266,125	25,272,382	50,538,507
	Tx Start Time	2023/06/23 15:45:13	2023/06/23 15:45:13	-	Tx Start Time	2023/06/23 15:41:27	2023/06/23 15:41:27	-
	Tx End Time	2023/06/23 15:48:05	2023/06/23 15:48:05	-	Tx End Time	2023/06/23 15:44:16	2023/06/23 15:44:16	-
	First Error Time	-	-	-	First Error Time	-	-	-
	Last Error Time	-	-	-	Last Error Time	-	-	-

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT パケットロス評価

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT LAN通信エラー確認 : T1ケーブル=100m

	SET-1				SET-2			
PSE	23FB001_PSE				23FB002_PSE			
PD	24FB003_PD_				24FB004_PD_			
測定結果		ポートA	ポートB	合計: 2ポート		ポートA	ポートB	合計: 2ポート
	Link Status	Link Up	Link Up		Link Status	Link Up	Link Up	
	Speed mode	100M Full	100M Full		Speed mode	100M Full	100M Full	
	Tx Packet	59,058,156	59,048,084	118,106,240	Tx Packet	56,815,748	56,804,683	113,620,431
	Tx Byte	3,779,721,984	3,779,077,376	7,558,799,360	Tx Byte	3,636,207,872	3,635,499,712	7,271,707,584
	Tx Packets Rate	0	0		Tx Packets Rate	0	0	
	Tx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A	Tx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A
	Tx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A	Tx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A
	Rx Packet	59,048,078	59,058,153	118,106,231	Rx Packet	56,804,658	56,815,748	113,620,406
	Rx Byte	3,779,076,992	3,779,721,792	7,558,798,784	Rx Byte	3,635,498,112	3,636,207,872	7,271,705,984
	Rx Packets Rate	0	0		Rx Packets Rate	0	0	
	Rx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A	Rx Line Rate(Mbps)	0.00	0.00	N/A
	Rx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A	Rx Utilization(%)	0.00	0.00	N/A
	⊕ Collision	-	-	-	⊕ Collision	-	-	-
	⊖ Error & Loss Packet	-	-	-	⊖ Error & Loss Packet	-	-	-
	⋯ Dribble bits	0	0	0	⋯ Dribble bits	0	0	0
	⋯ Alignment Error	0	0	0	⋯ Alignment Error	0	0	0
	⋯ CRC Error	6	3	9	⋯ CRC Error	25	0	25
	⋯ DI Error	0	0	0	⋯ DI Error	0	0	0
	⋯ BERT Error	0	0	0	⋯ BERT Error	0	0	0
	⋯ IP Checksum Error	0	0	0	⋯ IP Checksum Error	0	0	0
	⋯ Under Size	0	0	0	⋯ Under Size	0	0	0
	⊕ Packet Size Statistics	-	-	-	⊕ Packet Size Statistics	-	-	-
	⊕ Layer2 Packet Counts	-	-	-	⊕ Layer2 Packet Counts	-	-	-
	⊕ Network Layer	-	-	-	⊕ Network Layer	-	-	-
	⊕ SDFR	-	-	-	⊕ SDFR	-	-	-
	X-TAG Packet	59,048,078	59,058,153	118,106,231	X-TAG Packet	56,804,658	56,815,748	113,620,406
	Tx Start Time	2023/06/23 15:49:39	2023/06/23 15:49:39	-	Tx Start Time	2023/06/23 15:57:29	2023/06/23 15:57:29	-
	Tx End Time	2023/06/23 15:56:16	2023/06/23 15:56:16	-	Tx End Time	2023/06/23 16:03:51	2023/06/23 16:03:51	-
	First Error Time	2023/06/23 15:51:30	2023/06/23 15:51:58	-	First Error Time	2023/06/23 15:57:31	-	-
	Last Error Time	2023/06/23 15:55:46	2023/06/23 15:54:16	-	Last Error Time	2023/06/23 16:03:43	-	-

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT パケットロス評価

TX-T1 CONVERTER PSE/PD UNIT LAN通信エラー確認結果まとめ

T1ケーブル長 UTP (Unshielded Twisted Pair)	伝送レート	Set1		Set2		備考
		PSE : 23FB001_PSE		PSE : 23FB002_PSE		
		PD_ : 24FB003_PD_		PD_ : 24FB004_PD_		
		PSE=>PD	PD=>PSE	PSE=>PD	PD=>PSE	
5m	100Mbps	OK エラービット無	OK エラービット無	OK エラービット無	OK エラービット無	PD TYPE-A 5V@0mA
20m	100Mbps	OK エラービット無	OK エラービット無	OK エラービット無	OK エラービット無	PD TYPE-A 5V@0mA
100m	100Mbps	OK CRCエラー : 6 1.015947E-7	OK CRCエラー : 3 5.080605E-8	OK CRCエラー:25 4.400188E-7	OK CRCエラー:0 0.00000	PD TYPE-A 5V@0mA エラーパケットレートは 問題無いレベル

CRCエラー CRCとは、Ethernetケーブルの上にデータを流す時に、データを適当な大きさのフレームに区切って、そのフレームの後ろにつけてフレーム全体が正しく伝送されたかどうかを調べるための、ビットパターンのことです。CRCでフレームを検査してエラーが見つかったら、"bad crc"です。

社会の発展に貢献します！

Kenden

END