



SPE (Single Pair Ethernet)

—シングルペアーイーサネットソリューション—

最新情報から今後の展開



LAPP JAPAN 株式会社

[目次]

1. シングルペアイーサネット(SPE) :IIoT の将来	3
2. SPE の生い立ちと背景	4
3. 標準化に向けて	6
3.1 IEEE の標準プロトコル	6
3.2 ISO 及び TIA のケーブル規格	7
3.3 IEC における SPE コンポーネントの標準化	8
3.3.1. SPE ケーブル	8
3.3.2. 特定用途向けケーブル	9
3.3.3. SPE コネクタ	10
4. SPE のメリット	12
5. SPE の代表的なアプリケーション	14
6. SPE エコシステム	17
7. LAPP の役割	18
8. SPE を導入すべきか？	19

1. シングルペアイーサネット(SPE) :IIoT の将来

今後の産業現場では、工場、機械、制御装置、アクチュエーター、センサー、さらにはツールやワークピースさえも、インターネットやクラウドを含むすべてのものが接続され、すべての物理的オブジェクトが仮想イメージを持つようになります。

これまで産業用のモノのインターネット(IoT)は、シームレスなシステムではなく、オートメーション階層ピラミッドの制御レベルでは、イーサネットが通信システムとして確立されていますが、その下位レベルのセンサ(フィールド)レベル(センサ・アクチュエータなど)では、フィールドバス等のシステムが主流となっています。デバイスによっては、引き続きアナログモードでデータ伝送しているものもあります。しかし、インダストリー4.0 が実現するには、すべてのレベルでシームレスなコミュニケーションが不可欠です。センサ(フィールド)レベルのみ別なシステムで運用し続ける事が困難になってきています。そのためには、まず、センサ(フィールド)レベルで新しいインフラが必要です。これには、いくつかの前提条件があります。

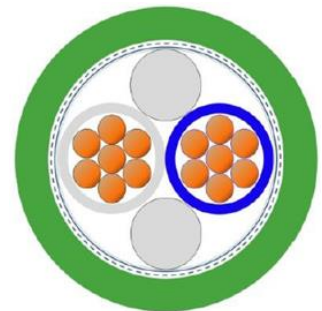
[前提条件]

- ・上位レベルのイーサネット・ネットワークと互換性が必要
- ・機械内部の限られたスペースで、費用対効果が高く、省スペース化が必要

このために新しい規格が作られました。

それが、シングルペアイーサネット(Single Pair Ethernet)=SPE です。

イーサネットケーブルは通常 2 ペア/4 ペアですが、SPE ケーブル=1 ペアのケーブルです。これにより、SPE は、マルチペアイーサネット(Multi Pair Ethernet)とほぼ同等の性能を持ちながら、より長距離をカバーし、よりコンパクトで、配線工数も削減できます。



SPE はフィールドレベルをスマートにし、安定した信頼性の高いグローバルネットワークを実現できます。シングルペアイーサネットはIIoTの未来を担うものとして、メーカーやユーザーの間で認知がされつつあります。

これはユーザーにとって多くのメリットがありますが、いくつか考慮すべき点もあります。SPE の標準化は順調に進んでおり、先発製品が現在市場に出回っています。そのため、企業は今から SPE を計画に組み込むことが推奨されます。本ホワイトペーパーでは、重要点や注意点などを解説しています。

2. SPE の生い立ちと背景

イーサネットの起源は 1970 年代に遡ります。SPE は元々オフィスのコンピュータとデータセンター間の高速通信向けに開発されましたが、20 年程前から産業用の製造現場でもイーサネットを積極的な導入が進められてきました。メリットも多くあります。

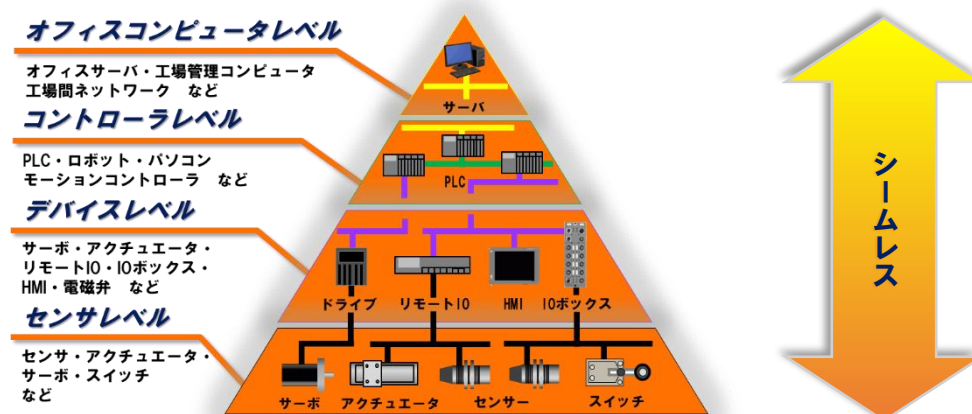
[イーサネットのメリット]

- IT データやリアルタイムデータを同一ネットワークで伝送
- スイッチをカスケード接続(多段接続)することで、ネットワーク拡張を実現
- 大容量のデータを高速伝送
- すべてのネットワーク・コンポーネントが平等にバスにアクセス可能
- アドレス範囲が広いので、IP アドレスがほぼ無限
- 異なる伝送媒体の組み合わせが可能(無線、ケーブル、光ファイバー)

このように産業用イーサネットは近年、急速に成長しており、フィールドバスの成長率を大幅に上回っています。産業用イーサネットは、数年後には産業界におけるネットワークの主流技術と予測されます。

しかし、産業用イーサネットには多くのメリットがあるにもかかわらず、センサ・アクチュエータなどのセンサーレベルでは、大幅なイーサネット普及には至っていません。フィールドバスシステムが依然として主流であるためです。しかし、今後のインダストリー4.0 やスマートファクトリーでは、このような非シームレスの環境は維持できなくなります。

TCP/IP プロトコルで統一された規格を使用して、オートメーションピラミッドの 3 レベル(~5 レベル)の一貫したシームレスなネットワーク化が必要です。



こういった必要性は、自動車業界から得策が見出されました。2015 年以來、自動車業界では、より大容量のデータを車内で伝送するために、省スペースとなる CANbus の後継規格の開発を検討していました。当初、最初の規格は、4 ペアではなく、1 ペアのみを使用するケーブルでした。その後、半自動運転システム用に**最大 1Gbit/s** までのデータ伝送速度に対応した規格が追加されました。さらに自動運転システム用に、高速な**最大 10Gbit/s** までの規格が予定されています。

自動車業界が求める自動車内での高速データ伝送と、製造業界が求める工場内でのシームレスなネットワーク構築の両方に対応できるのが、ケーブル内に 1 ペア線のみ使用可能な伝送規格である「**シングルペアーイーサネット**」(SPE)です。SPE には多くのメリットがあります。

[SPE のメリット]

- システムを中断せずに TCP/IP でネットワークを構築
- すべてのフィールド参加者に IP アドレスを割り当て可能
- TSN(Time-Sensitive Networking)により、リアルタイム性が重要なアプリケーションに最適
- 急増している独自フィールドバスの代替
- 最大 1,000 メートルの長距離
- これにより、柔軟に配線が可能で、SPE でゲートウェイを使用する必要がない
- PoDL を介して、同一ケーブルで端末機器へ電力供給
- 無線に比べ、電池が不要なため、持続可能性が高い
- 材料及び重量の削減
- 柔軟性と省スペース、例えばケーブルキャリアなど
- 簡単な取付・誤配線防止で、組立時間の短縮が可能
- 無線技術よりも高い動作信頼性
- より経済的

現在までに、ケーブルメーカーやコネクタメーカーなどが、いくつかのパートナーネットワークに参加し、技術向上に努めています。SPE は今後数年のうちに、センサー/アクチュエーターのレベルで現在普及しているフィールドバスシステムに取って代わり、スマートなセンサーやアクチュエーター、またスマートファクトリーの基盤インフラとなると、パートナーネットワークのメンバーから期待されています。

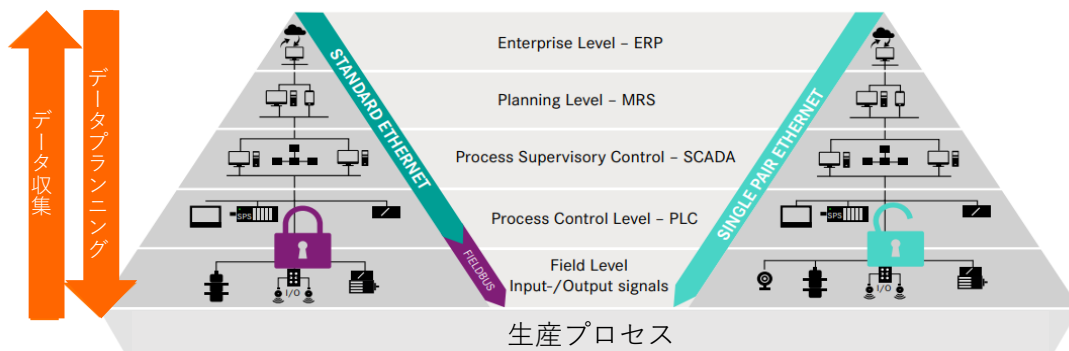


図:シングルペアーイーサネットによる産業ネットワークの変化

3. 標準化に向けて

こういった最新テクノロジーが広く市場に定着するためには、標準化が必須です。標準化する事で、SPE 部品メーカーに関わらず、すべての部品が互いに動作することで、ユーザーは製品を使用する事ができます。フィールドバスの場合、通常1つのシステム内のみになります。

現在、SPE では、十数種類の開発システムがありますが、すべてに互換性があるわけではありません。SPE Industrial Partner Network では、標準化に着目し、現在システムやコンポーネントの標準化に取り組んでいます。システム特性については標準化が完了していますが、部品、特にコネクタについては、まだ標準化には至っていません。

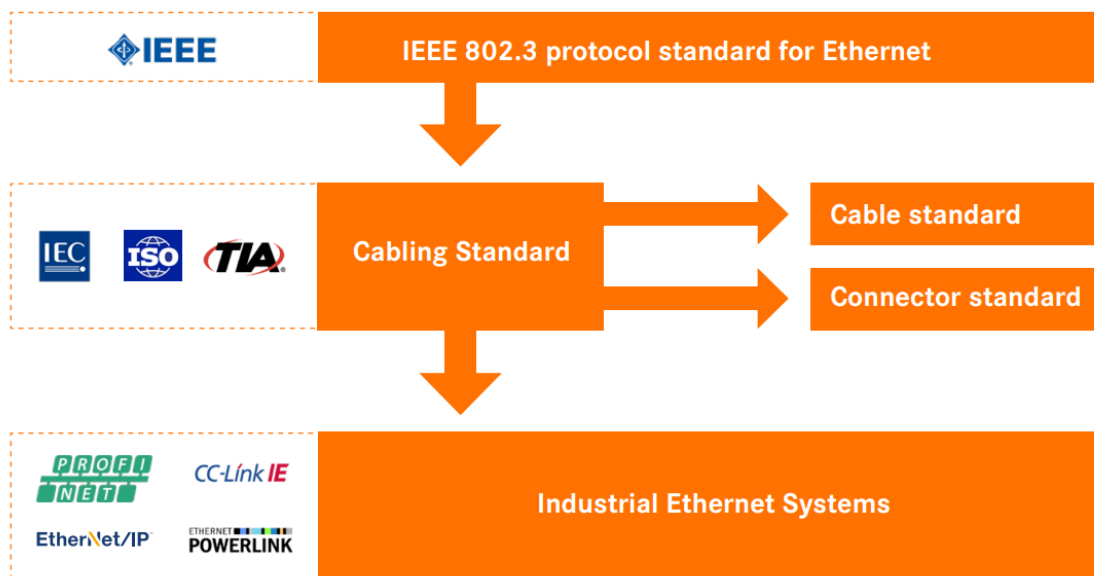


図:シングルペアーサネットの標準化プロセスの概要

3.1. IEEE の標準プロトコル

基本的に、データレートとケーブル長(最大4つのコネクタを含む2つのアクティブデバイス間のケーブル全長)が以下の通り4つの性能クラスが定義されています。

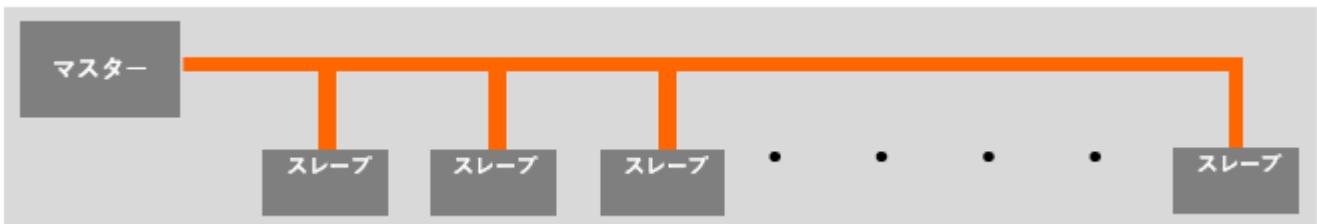
ケーブル長は、シールド無ケーブルとシールド付ケーブルで区別されています。

シールドケーブルは、ケーブル長が長く、電磁干渉保護が得られるため、主に産業用アプリケーションに適しています。

[性能クラス]

- 10Mbit/s 最大 1,000m
- 100Mbit/s 最大 40m
- 1 Gbit/s 最大 40 m
- 2.5~10 Gbit/s 最大 15 m

マルチドロップ配線も可能です。IEEE 802.3cg では、マスターケーブルを最大 8 本まで分岐可能です。これにより、スイッチなしで直接物理的な回線を介して接続できます。



IEEE 802.3cg は、初めてイーサネットでは 100m以上の配線が可能になり、また、IEEE 802.3bu で PoDL が定義されています。PoDLとは「Power over DataLine」の略で、SPEを介した電力伝送の事です。

電力供給スペック: 48V/最大 50W

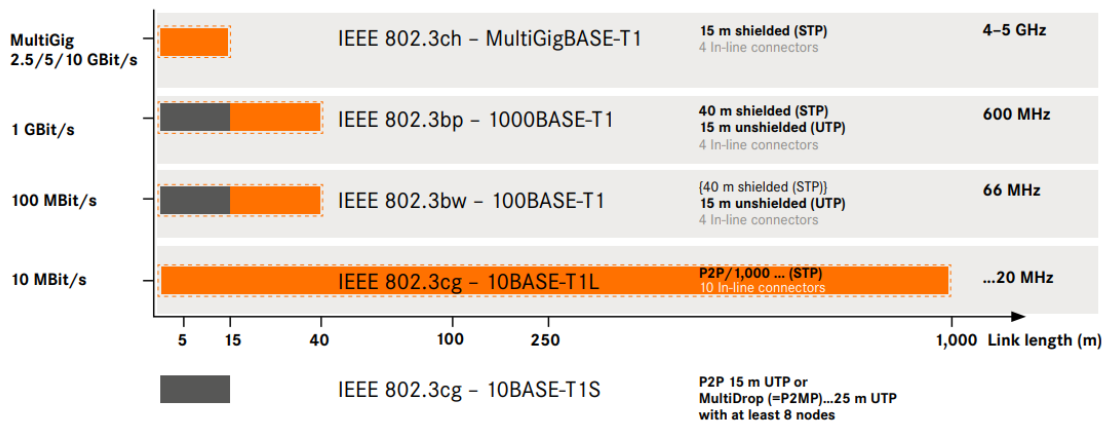


図: シングルペアイーサネットの IEEE 標準プロトコルの概要

3.2 ISO 及び TIA のケーブル規格

ISO/IEC 11801 シリーズは、イーサネット・ネットワークを構築する上で重要な規格です。この規格では、周囲の環境に関連して、必要なパラメータすべて(長さ、接続数、帯域幅、及び NEXT、FEXT、シールド特性などを含む伝送パラメータ式)を定義しています。

これは、特にネットワーク計画や、配線されたケーブルの測定試験に必要です。

INFO

米国、カナダ、メキシコ市場では、ANSI/TIA 規格が非常に重要です。SPE は、付録 TIA-1005-A-3 を介して米国電気通信工業会(TIA)の論文に含まれています。

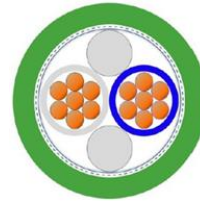
3.3 IEC における SPE コンポーネントの標準化

3.3.1. SPE ケーブル

ケーブルの標準化はほぼ完了しています。IEEE 規格 802.3 では、国際電気標準会議(IEC)が SPE ケーブルの設計及び電気的特性を定義した一連の規格 IEC 61156 の元となるプロトコル規格を定義されています。IEC 61156 規格では、配線タイプ、最大リンク長、データ通信速度によって SPE ケーブルを分類しています。

[線心識別]

BI_DA+: 青
BI_DA -: 白



[規格]

IEC 61156-11(固定使用)
IEC 61156-12(柔軟使用)



40m の伝送距離で 1Gbit/s の伝送レートを実現するための特性が定義されています。

[周波数帯域]

最大 600MHz



1 本のペア線の高い通信速度を要求するため、従来の Cat.5e よりも大幅な帯域幅が必要。

現在、IEC 61156-13(固定使用)及び IEC 61156-14(柔軟使用)が最大 1,000 m までの長距離用に開発されています。データレートは 10 Mbit/s です。

[導体断面積]

また、これらの規格では、以下表のように公称断面積やアプリケーションも定義されています。

導体断面積	線径	ケーブル外径
26 AWG	1.0-1.3 mm	4-5 mm
22 AWG	1.5-2.0 mm	5-6 mm
18 AWG	2.35-2.7 mm	6.5-8 mm
16 AWG	3.0-3.4 mm	8-10 mm

表: 導体断面積におけるケーブル径

導体断面積	データレート	アプリケーション	IEC 規格
26 AWG	1Gbit/s 1000BASE-T1 最大 40m	固定使用	IEC 61156-11
		柔軟使用	IEC 61156-11
		可動使用	IEC 61156-12
		ロボット用	IEC 61156-12
22 AWG	1 Gbit/s 1000BASE-T1 最大 40m (PoDL に最適化)	固定使用	IEC 61156-11
		可動使用	IEC 61156-11
		可動使用	IEC 61156-12
		ロボット用	IEC 61156-12
18 AWG	10Mbit/s 10BASE-T1 最大 1,000m	固定使用	IEC 61156-13
		柔軟使用	IEC 61156-14

表: IEC 61156 準拠の様々なアプリケーション及び配線タイプの SPE ケーブル

やや太めの 22AWG も特に低減衰量で、PoDL に適しています。26AWG は、極細ケーブル用です。これにより、4 ペア線のケーブルに比べ直径が 4 分の 1 に減り、重量も半分になるため、制御盤内などの狭い場所での使用に適しています。

3.3.2. 特定用途向けケーブル

各用途に適したケーブルを選定するには、規格に定義された電気的パラメータとケーブル設計だけでなく、特に、環境条件や、工業用途では防火対策に注意する必要があります。

環境条件において、ケーブルとしても、メカストレスや、使用温度、耐油性、耐薬品性等を考慮する必要があります。これは、適切なシース選定につながります。

[主なシース材]

- ・PVC(ポリ塩化ビニル)： 費用対効果の高いオールラウンダーで、難燃性に優れています。
- ・PUR(ポリウレタン)： 耐摩耗性や耐油性に優れ、メカストレスに強い素材です。

数多くのアプリケーション特有の要件があるため、シングルペアイーサネット用にも異なる専用ケーブルが数多く存在します。

INFO:

防火性能に関しては、北米市場の UL や欧州経済領域の建設製品規則(CPR:Construction Product Regulation)などの認証も選定基準に含まれます。

3.3.3. SPE 用コネクタ

SPE コネクタは、IEC 63171 規格で標準化されています。

規格では 6 種類のコネクタインターフェイスが定義されています。コネクタを標準化する事により、コンポーネントの種類を減らし、非互換性を避けるのが望ましい状況です。しかし、最終的に採用される規格はマーケット次第です。重要な点は、大多数のデバイスメーカーが実装し、ユーザーが好むインターフェイスです。

規格	説明	標準作成団体	MICE Environment
IEC 63171	ベーシック		M1I1C1E1… M3I3C3E3
IEC 63171-1	„LC Style“ IP20	CommScope	M1I1C1E1
IEC 63171-2	„Type 2 Style“ IP20	PxC/Weidmüller	M1I1C1E1
IEC 63171-3	„Tera Style“ IP20	Siemon	M1I1C1E1
IEC 63171-4	„BKS Style“ IP20	BKS	M1I1C1E1
IEC 63171-5	„Type 5 Style“ IP65/67	PxC/Weidmüller	M2I2C2E2 M3I3C3E3
IEC 63171-6	„Industrial Style“ IP20/IP65/67	SPE Industrial Partner Network	M1I1C1E1 M2I2C2E2 M3I3C3E3

表: IEC 63171 による 6 種類のシングルペアイーサネットコネクタの種類

現在、最も支持されているのが、SPE Industrial Partner Network が推進している IEC 63171-6 規格です。IEC 63171-6 規格では、統一された、インターフェイスに、合計 6 種類のハウジングタイプが定義されています。

- コネクタインターフェイス: すべて同一
- ハウジングインターフェイス: IP68 の M8/M12 タイプコネクタ 5 種類
- IP20 の角型コネクタ 1 種類

コネクタインターフェイスは、2 本のピンが 2.8mm ピッチで配置された角型コネクタで、2 本の接続ピンを持つプラグブロックに、ネジ接続式、プッシュ/プル式、スナップイン式の M8 及び M12 丸型コネクタを、いくつでも組み合わせることができることです。

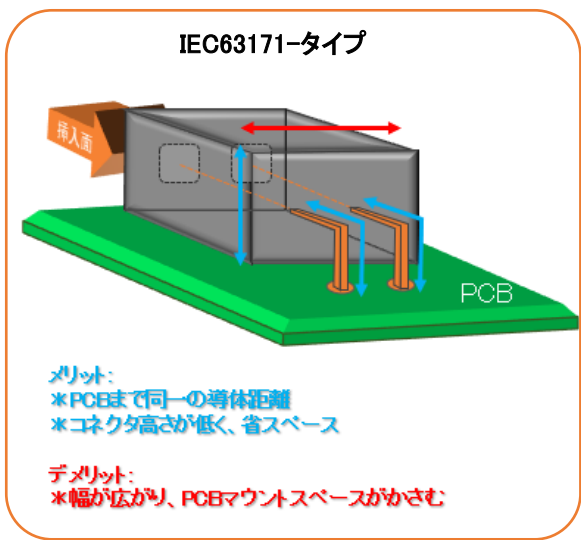
また将来のハイブリッドプラグにも対応しています。IP20 プラグは、IP65/67 の M8/M12 のソケットに問題なく適合します。手元に IP20 プラグ付きのパッチケーブルが 1 本しかない場合などに、簡単に配線を確認したい場合や M12 ソケットを持つ機器を設定したい場合に便利です。



図:IEC 63171-6 に準拠したコネクタ

[IEC63171-6 タイプ]

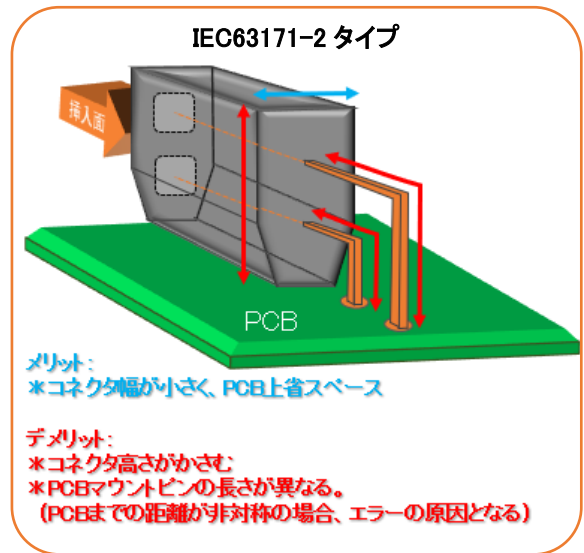
機側メスコネクタ PCB アプローチ導体が対称であり、信号の実行時間が等しく、対照的な接触であるというメリットもあります。これは、イーサネットで最大 4GHz の帯域幅までの高伝送品質を実現するための基本的な条件です。また、1,000V(ピンからピン)又は 2,250V(ピンからハウジング)の耐電圧性、最大 4A(60°C)の電流、1,000 回以上の接続サイクル(IP20 バージョンの場合)、極性の混同防止など、優れた特性を備えています。また、すべての IEC 63171-6 プラグは、26AWG~18AWG までのサイズを持つすべてのケーブル径に適しています。



[IEC63171-2 タイプ]

この規格のコネクタについては、現在も協議が続いています。コネクタ形状はくさび形で、PCB アプローチ導体が上下に配列されているため、PCB 上で省スペース化が可能な一方で、高さ寸法が高くなります。補正用に、追加の導体トラックを使用も必要な場合があります。また、超高周波では、このような非対称性によりエラーが発生します。従って、SPE Industrial Partner Network では、現在のところ、IEC 63171-6 が優勢になることを予想しています。

SPE では、すでに、データ伝送の定義が標準化されているため、SPE 規格に準じていれば、異なるコネクタを同時に使用できます。互換性のないコネクタの問題を解決する方法の 1 つですが、理想的ではありません。これが、SPE Industrial Partner Network がコネクタ規格の統一を目指している理由です。



4. SPE のメリット

シングルペアイーサネットは、産業用ネットワークに大きな影響を与える技術です。そのメリットとは、[2. SPE の生い立ちと背景]で明記していますが、ここでは、詳細について解説します。

[シンプル&コンパクト]

SPE により、フィールドレベルでのセンサーやアクチュエーターを容易にネットワーク化できます。小外径のケーブルは省スペースで、より小さな曲げ半径でも配線可能です。

フィールドレベルでネットワーク接続されるコンポーネント数が急速に増加しているため、ユーザーにとって組立時間はますます重要になっています。

4 ペア線を接続する作業を SPE では 1 ペア線のみ接続するだけで済むので、作業工数削減につながります。また、接続ミスや接触不良によるトラブルが低減できるため、機械やシステムの試運転にかかる時間も短縮できます。

従来のコントローラレベルとフィールドレベル間のシステム境界では、現在トランスポンダやゲートウェイが使用され、フィールドレベルへの接続が確立されています。

しかし、SPE では、省スペースかつ費用対効果の高い方法で様々なフィールドバス・コンポーネントが提供されているため、こうしたものは削除されています。また、SPE ではイーサネット・インターフェースに必要な受動部品数が少なくて済むため、デバイスの PCB 面積がわずか 4 分の 1 まで削減されます。そのため未来のスイッチは更に小型になり、それが機械や制御盤の省スペース化につながり、結果的に生産設備レベルで省スペース化が可能になります。

[ケーブル長]

SPE の大きなメリットは、最大 1,000m の長距離なケーブル長です。

これは、従来のイーサネットケーブルがブリッジ接続できる距離の 10 倍にあたります。

そのため、例えば大規模なプラントのように、1つの加工ラインがサッカー場数個分に相当するような大規模システムを運用する場合でも大いに優位性が期待されています。

[PoDL]

これまで、センサーやアクチュエーターは、低速のアナログケーブルや無線で接続されていたため、通信距離や耐干渉性に限界がありました。また、無線の場合でも電力供給ケーブルは必要ですが、SPE は、信頼性の高い接続と長距離でも速い通信速度の両方を兼ね備えており、PoDL (Power over Dataline) により、SPE ケーブルで電力も確保できます。

SPE の PoDL 電力供給スペック: 48V、最大 50W (IEEE 802.3bu PoDL 規格)

これは、特に機械レベルでは大きなメリットとなります。機械レベルでは、電力を必要とするセンサーや小型アクチュエーター、IP カメラなどが急増しています。

保全周期が長い製造現場では、バッテリーという選択肢がないため、データケーブルに加えて、電源用ケーブルを別途配線する場合があります。

PoDL では、多くの場合、供給スペック内であれば、電力供給がカバーできるため、電源用ケーブルの配線作業が削減され、限られた配線スペースの問題も軽減されます。

さらに、PoDL は、10Mbit/s~10Gbit/s、最大 1,000m のケーブル長に対応しています。最大 400W の高出力の場合は、1本のシースに 2 ペア線を追加したハイブリッドケーブルが可能です。PoE (Power over Ethernet) とは対照的に、PoDL では自動車で使用される典型的なオンボード主電源電圧 12 ボルト及び 24 ボルトも定義されています。

[無線 vs SPE]

近年、工場における無線技術、特に 5G が話題になっています。

無線技術は、モバイルシステムの使用や、より長距離伝送が必要とされるスマートファクトリーでのデータ通信において、大変有利です。しかし、電気エネルギーは伝送できないため、電力供給のためにケーブルが必要な場合や気密性の高いシステムでは無線を受信できないエリアが存在するといったデメリットもあります。

SPE にはこのような制限はありません。小外径のケーブルを限られたスペースに配線し、データ伝送と電力供給が可能です。

従って、ケーブル長を長く保てる SPE は、長距離における無線通信や光ファイバーの代わりとなるケーブルベースソリューションでもあります。

[4 ペアイーサネットケーブルとの比較]

しかし、SPE がすべての解決策になるわけではなく、4 ペア線の産業用イーサネット規格が不要になるわけではないことも明らかです。

オートメーションピラミッドのコントローラレベルでは、大容量データ通信速度とオフィス IT とのプラグイン互換性が不可欠であるため、4 ペア線は引き続き必要になります。

また、SPE は、PC やサーバーなど、通常のイーサネット・インターフェースを持つ機器には接続できません。

電力供給面についても、95W、PoE 対応のイーサネットケーブルに比べると、50W の SPE は劣勢になります。また、マルチペア・ケーブルの自動化というメリットもあります。これにより、相互に接続された 2 つのイーサネットネットワークポートが独立して最大通信速度をネゴシエーション(交渉)できるようになります。これは現在、SPE では、すべてのチップが同メーカーのものである場合にのみ実現可能です。ユーザーフレンドリーな標準化が既に計画されており、これによりメーカーすべてがこの機能を利用できるようになります。

5. SPE の代表的なアプリケーション

[ファクトリーオートメーション]

SPE は、オートメーションピラミッド全体で工場をネットワーク化することができます。

センサーレベルからオフィスコンピュータレベル、そしてクラウドまで、すべて同じ技術を使用し、かつ経済的な方法で実現できます。これは、センサーの数が増加しているため、ダウンサイジングの傾向に沿ったものです。

[プロセスオートメーション]

SPE は、例えば大規模なプラントで長距離を必要とするアプリケーションにとって画期的なものです。現状センサーレベルのデバイスステータスは、アナログ信号やフィールドバスが使われていましたが、データ通信速度はわずか 31.25 Kbit であったため、動画画像の転送は困難でした。また、アナログ信号はデジタル信号に比べ、ノイズの影響を受けやすいという特徴もあります。これが、SPE では 1,000 メートルという距離で実現可能になりました。このアプリケーション向けに、IEEE 802.3cg に準拠した 10BASE-T1L をベースにして、Ethernet-APL (Advanced Physical Layer) で、プロセス業界向けの追加注意事項が定義されました。例えば、Ethernet-APL では本質安全性が考慮されているため、危険な場所での使用が可能です。

[公共交通機関(バス・鉄道)]

公共交通機関では、SPE は情報システムのネットワーク化に適しています。例えば、停留所の表示や座席の予約、監視カメラや乗客数のカウント、インフォテイメント(情報番組)や WiFi などに使用できます。

[電気自動車]

二次電池式電気自動車では、SPE を使い、より小さい曲げ半径でよりコンパクトなデザインを実現し、更に柔軟性を向上できます。また、SPE は 4 ペア線より軽量化が可能です。

[ビルディングオートメーション]

ビルなどの建築物では、SPE を使って、火災報知器、光センサー、温度センサーなどのセンサー類や、入退室管理システム、スペースの割り当てなどの案内板などをネットワーク化できます。また、「スマート」な照明は、設置費用の削減にもつながります。

[小売業]

スーパーマーケットや生鮮品を扱う店舗では、SPE を介してセンサーから店舗の在庫情報を送信することができます。

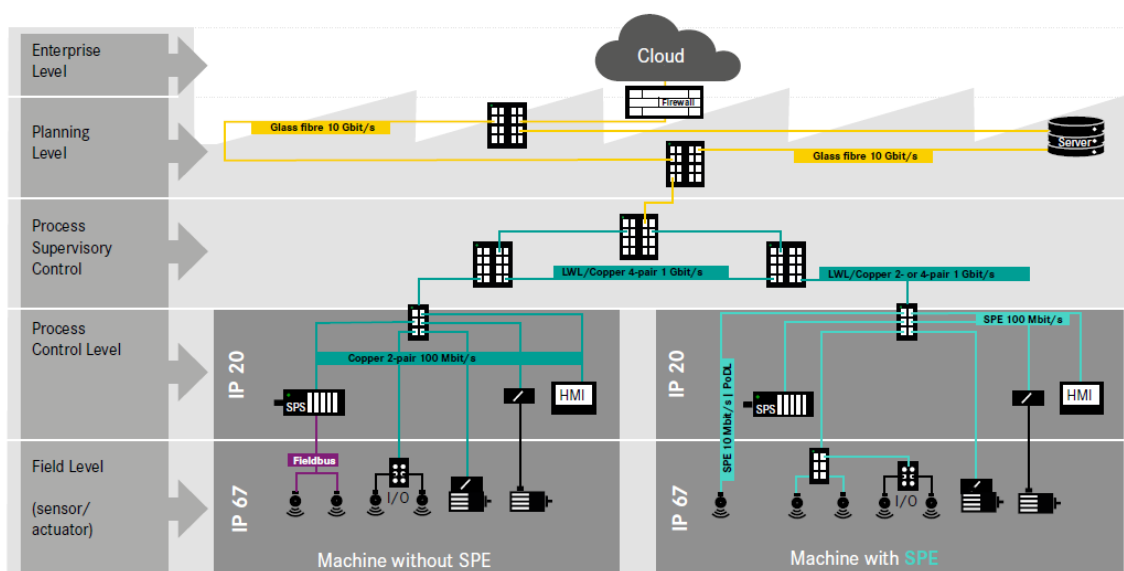


図: シングルペアイーサネット実装の例

SPE は、センサーやアクチュエーターとネットワーク間のギャップを埋めます。ダイレクトにネットワーク接続することで、より[スマート]にすることが可能です。

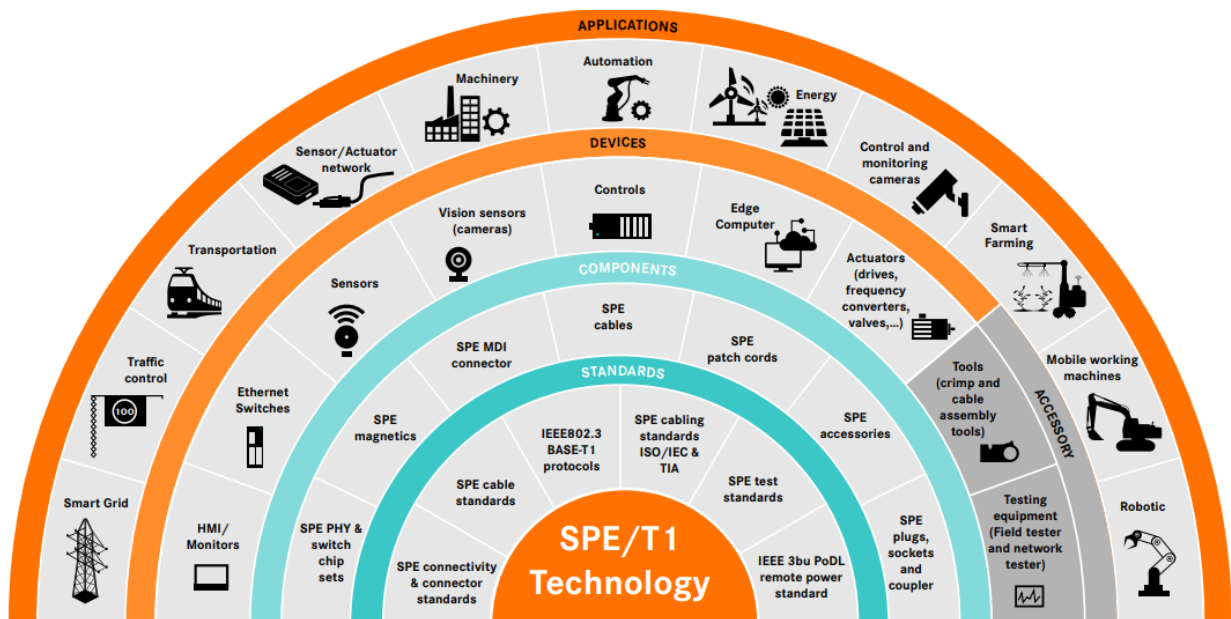
つまり、ステータス提供や、遠隔でパラメータ設定や診断を行ったりすることができます。また、その他産業でのアプリケーションでは、制御盤内の機器をネットワーク化することもできます。ここでは省スペース化のために、細径ケーブルやより小型なコネクタが使用できます。

次の表では、特に SPE が適しているアプリケーションを示します。4 ペア線イーサネットが有益なアプリケーションも含まれています。

アプリケーション	ケーブルタイプ	データレート	プロトコル
乗客数のカウント	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD) 又は 100BASE-T1
ドアの監視及び制御	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
IP スピーカー	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
SOS ターミナル	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
ディスプレイ	SPE	100 Mbit/s	100BASE-T1
運転支援	SPE	1 Gbit/s	1000BASE-T1
IP カメラ(室内/屋外)	SPE	100 Mbit/s	100BASE-T1
GSM/WiFi ルーターとアクセス	4 pair	1 Gbit/s	1000BASE-T1
ドアや車庫等の自動開閉装置	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)
券売機	SPE	10 Mbit/s	10BASE-T1S (MD)

図：SPE プロトコルのアプリケーション例

6. SPE エコシステム



図：SPE エコシステム

図では、シングルペアーサネットが、データケーブルの数ある新規格の一つではなく、コンポーネントからなる完全なエコシステムであり、産業のフィールドレベルでのシームレスなネットワーク化を実現することが示されています。これには、ケーブルやプラグに加え、パッチケーブルやスイッチ、アプリケーションの部品、例えばセンサーやアクチュエーター、カメラなども含まれます。電子機器とケーブルの物理的インターフェイス用の新しい半導体チップ、スイッチ用チップ、PoDL 用コントローラ、また磁気変圧器などの受動部品が開発されています。

標準ケーブルタイプに加え、捻転など様々なメカストレスに対応する特殊バージョンも現在開発中で、ケーブルキャリアやロボットアプリケーション向けに可動用も提供します。また、ケーブルには、熱や寒さなどの過酷な環境条件や、油や酸などへの耐性も求められます。さらに、海外輸出するシステムでは、海外規格(CE,UL 認証など)も重要です。

SPE に追加の要素を加えたハイブリッドケーブルも用意されています。

7. LAPP の役割

LAPP は、グローバルで高い信頼性があり、またユーザーにあったケーブルソリューションをご用意しています。SPE に関しても例外ではありません。LAPP は初期段階から産業用 SPE ケーブルの開発に着手しており、**既に提供できる体制です。** SPE を更に普及させるには規格が重要です。そのため、LAPP は、その他の多くのメーカーと共同で標準化に取り組んでいます。シングルペアイーサネット技術は、既に国際的に標準化されており、グローバルな展開の基盤となっています。しかし、IEC 63171 規格では産業用コネクタに関して、いくつかの提案がなされており、複数の規格が混在するとユーザーは複数のプラグに対応しなければなりません。コネクタにおいては、LAPP は IEC 63171-6 に準拠したコネクタインターフェイスを推奨しており、SPE Industrial Partner Network と協力し、規格の普及に積極的に取り組んでいます。こうした活動により、LAPP は市場での迅速な意思決定に貢献しています。

ユーザーが SPE を使えるようになるには、インフラも完備する必要があります。SPE 対応のケーブルやプラグに加えて、特にスイッチやターミナル機器を準備する必要があります。現在、市場ですべての部品が提供されていません。LAPP はこれにも取り組んでおり、このような部品を提供する最初のメーカーの一つとなるでしょう。




SPE-ETHERLINE® T1 ケーブルシリーズ		
		
ETHERLINE® T1 FD P 1x2xAWG26/7	ETHERLINE® T1 Y FLEX 1x2xAWG22/7	ETHERLINE® T1 P FLEX 1x2xAWG18/7
型番: 2170921 (準備中) シース: PUR(ポリウレタン) 用途: ケーブルキャリア 最大 1 Gbit/s 最大 40 m Ø 4.7 mm UL AWM 80 ° C, 300 V	型番: 2170922 (販売中) シース: PVC 用途: 固定/移動用 100 Mbit/s – 1 Gbit/s 最大 100 m Ø 5.8 mm UL PLTC, CM, AWM	型番: 2170924 (準備中) シース: PVC 用途: 固定/移動用 10 Mbit/s 最大 1,000 m p.p p.p

図: LAPP の産業用 SPE ケーブル

ユーザーが SPE ネットワークを計画また確認するためには、各用途に応じた計画・導入ガイドラインが必要です。PROFINET は PI, ETHERNET/IP は ODVA のようなユーザー組織により、産業用イーサネットシステムのためのガイドラインが開発されています。LAPP は、既に他のメンバー企業とワーキンググループでこれに取り組んでいます。

8. SPE を導入すべきか？

ユーザーは SPE を導入する際、以下の点に留意する必要があります。

1. ユーザーは、新技術を検討して、適用可能な分野を特定し、その要件を SPE パーツメーカーと議論する事を推奨します。システムについては現在決定がされており、メーカー側は顧客のシステム要件が必要になります。
2. 技術的な知識を深めるための機会を活用しましょう。メーカーや SPE Industrial Partner Network では、既にウェビナーや e-ラーニングなど、幅広い情報資料を提供しています。現在、SPE の技術は急速に発展しており、この業界のトレンドを先取りする必要があります。
3. 新しい技術によって新しい道が開かれます。今までのシステムでは、実現不可能な事が可能になります。SPE は、ただ単に 2 本の導体に減るというだけでなく、トランク機能、PoDL (Power over Data Line)、ケーブル長の延長など、新しいネットワーク構造の可能性を秘めています。このような新しい技術を常に把握し、自社のアプリケーションに導入することで、生産能力などのポテンシャルを高める可能性があります。
4. まずは、製造現場ではイーサネット・ネットワーク全体を視野に入れておく必要があります。SPE では大幅なコスト削減が可能ですが、システム運用上の問題を回避するには、多くの場合、引き続き、4 ペア線のイーサネットケーブルの使用が必須である事も事実となります。



LAPP は、ドイツに本社を置く、産業用ケーブルメーカーです。あらゆる海外規格やアプリケーション規格に対応したドイツ製の電線・ケーブル・ケーブルグランド・各種コネクタが総数約 4 万点をラインナップしています。

日本法人 LAPP JAPAN 株式会社では、グローバルネットワークを生かして、ケーブルやコネクタ、ケーブルグランドに関する単品の販売とサービス、またパッチケーブル・ハーネスまでアプリケーション毎に最適なトータルソリューションを提供しています。

お問い合わせ：

☎ : 03-4520-6245

✉ : sales.jp.ljp@lapp.com

詳しくは LAPP ウェブサイト
をご覧ください。

www.lapp.co.jp

