10 Mb/s シングルペアイーサネット

概要

オペレーショナルテクノロジーネットワーク

シングルペアイーサネット (SPE) とは、簡単に言うと平衡対導体での イーサネット伝送のことです。10 Mb/s SPE の機能により、 OT ネットワークのエッジでイーサネットを利用できるようになります。

OT ネットワークとは？

OT ネットワークという名称は、その機能であるオペレーショナルテクノロジーが由来です。分野によっては、OT ネットワークは、よく「オートメーション」ネットワークと呼ばれます (ビルオートメーションなど)。このネットワークは、建物およびプラントや工場などの産業施設に見られます。

OT ネットワークは従来の IT ネットワークと隣接して運用されますが、ほとんどがサイロ化されており、一貫した全社的なネットワークが形成されていません。様々な OT 物理レイヤーやプロトコルスタックが存在するため、統一性に欠けています。ネットワークプロトコルの変換を行う専用ゲートウェイがないと、IT インフラとの相互接続ができません。

ビルの OT ネットワークは、ビルの機能を制御して、利用者の快適性と安全性を確保します。このような制御機能の例としては、照明制御、HVAC、出入管理などがあります。

産業用 OT ネットワークでは、様々なプロセス (ウィスキーの製造、自動車の塗装、石油の掘削など) により利益を生み出すビジネス資産を管理します。このネットワークのデバイスには、センサー、トランスミッター、アクチュエーターなどがあります。

業界の課題

どのような形態の OT ネットワークもエッジにあります。今日、この OT ネットワークではいくつかの「専用」通信方式が使われていますが、それは古く、遅く、サイバー攻撃に対して脆弱です。「専用」というのは重要な言葉です。なぜなら、SPE の登場以前に OT ネットワークエッジでイーサネットを使用するということは、多くの場合、実証されたプロセス構成を実行するのではなく、IT ネットワーク向けに設計されたイーサネットの物理的制限を受け入れることを意味したからです。

シングルペアイーサネットの概要

IEEE 802.3cg-2019™ で、平衡対導体を用いて 10 Mb/s でデータを転送するための SPE が標準化されました。IEEE 標準は、SPE 通信を提供する 2 つの PHY、10BASE-T1L および 10BASE-T1S を定義しています。

10BASE-T1L PHY:

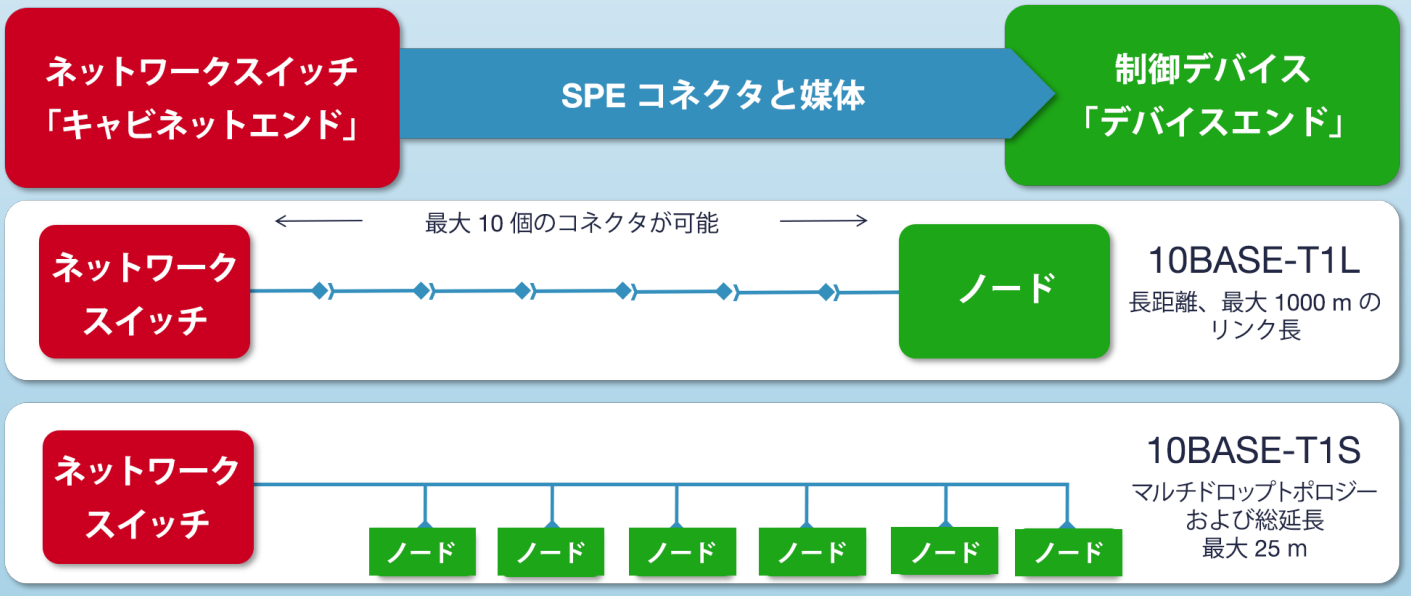
- 最大 1 km のポイントツーポイントのイーサネット伝送が可能であり、電力供給にも対応しています。
- 最大 10 個のコネクタを含むリンクが可能です。この機能は必要不可欠です。OT ネットワークは非常に長距離に対応する利点がありますが、ケーブルを途切れることなく 1000 m 引くのはほぼ不可能です。

10BASE-T1S PHY:

- 最大 15 m のポイントツーポイント伝送および 10 Mb/s のマルチドロップ通信、そして最大 8 個のノードの単一セグメントへの接続をサポートします。

どちらの PHY も現在の「専用」レガシーネットワークのトポロジーをサポートします。そのため、重要な SPE の利点として、従来どおりに OT ネットワークを構築して、イーサネットの利点が得られることが挙げられます。

IEEE 802.3cg の目的で、「平衡対導体」でのイーサネット伝送のサポートが規定されています。ほとんどの場合、SPE の媒体はツイストペアケーブルです。ただし、「平衡対」の定義にはバックプレーン利用も含まれています。つまり、SPE は IT 機器の内部にあるような物理レイヤーにおけるイーサネットへの移行を推進します。



OT ネットワークでの SPE の利点

- **エッジからクラウドまで、シームレスなシングルプロトコルネットワーク:**
  SPE はネットワーク設計と運用を簡素化し、OT ネットワークで使用されるレガシーネットワークプロトコルのサポートと変換が不要になります。
- **SPE は様々なプロセス構築をサポートするためのイーサネット:**
  SPE PHY により、イーサネット経由で、レガシープロトコルを使用した場合と同じように、ネットワークエッジが機能します。
- **「サイバー攻撃に対して脆弱な」レガシーネットワークに比べセキュリティを大幅に強化:**
  SPE はイーサネットであるため、エッジネットワークで IP ネットワークと同様の堅牢なセキュリティを確保できます。
- **オプションの電力供給により、OT ネットワークの制御電源インフラを変革:**
  多くのエッジデバイスは、現場の制御電源に頼っています。SPE により、制御電源と通信が単一の接続で可能になり、ネットワークエッジを変革できます。
- **TSN (タイムセンシティブネットワーク) などの強固なネットワークサービスの実装:**
  SPE により、高機能かつ高度なネットワーククラウドがクラウドからエッジまで実現できます。

詳細はこちら ›

Ethernet Alliance について

Ethernet Alliance は、イーサネットテクノロジーの継続的な成功と拡大に取り組むグローバルなコンソーシアムであり、システムおよびコンポーネントのベンダー、業界専門家、大学および政府の専門家が参加しています。Ethernet Alliance は、新しいイーサネットテクノロジーのインキュベーション、相互運用性の実証、教育などの支援活動を通じて、イーサネット標準を市場に送り出しています。組織の 2021 年の計画は、Web サイトのイベントページで確認できます。