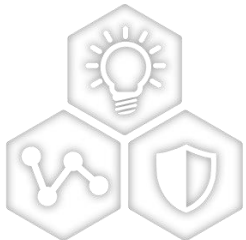


# Single Pair Ethernet の革命 10BASE-T1S のご紹介



---

A Leading Provider of Smart, Connected and Secure Embedded Control Solutions



SMART | CONNECTED | SECURE

**Microchip technology , Yosuke Otsuka**

19<sup>th</sup>, May, 2022

# Agenda

- **Single Pair Ethernet とは？ 誰のため？**
- **Microchip SPE のご紹介**
- **Microchip 10BASE-T1S のご紹介**
- **Microchip SPE activity.**

一旦CMです

# Microchip Delivers:

- Networkのエキスパートとして 30年 以上の実績
- 多方面に実用的に使用可能な Microchip 製品群
- システム全てを埋め尽くす Microchip の 解決策のご提供



# 熟練した 有線Interface 職人集団

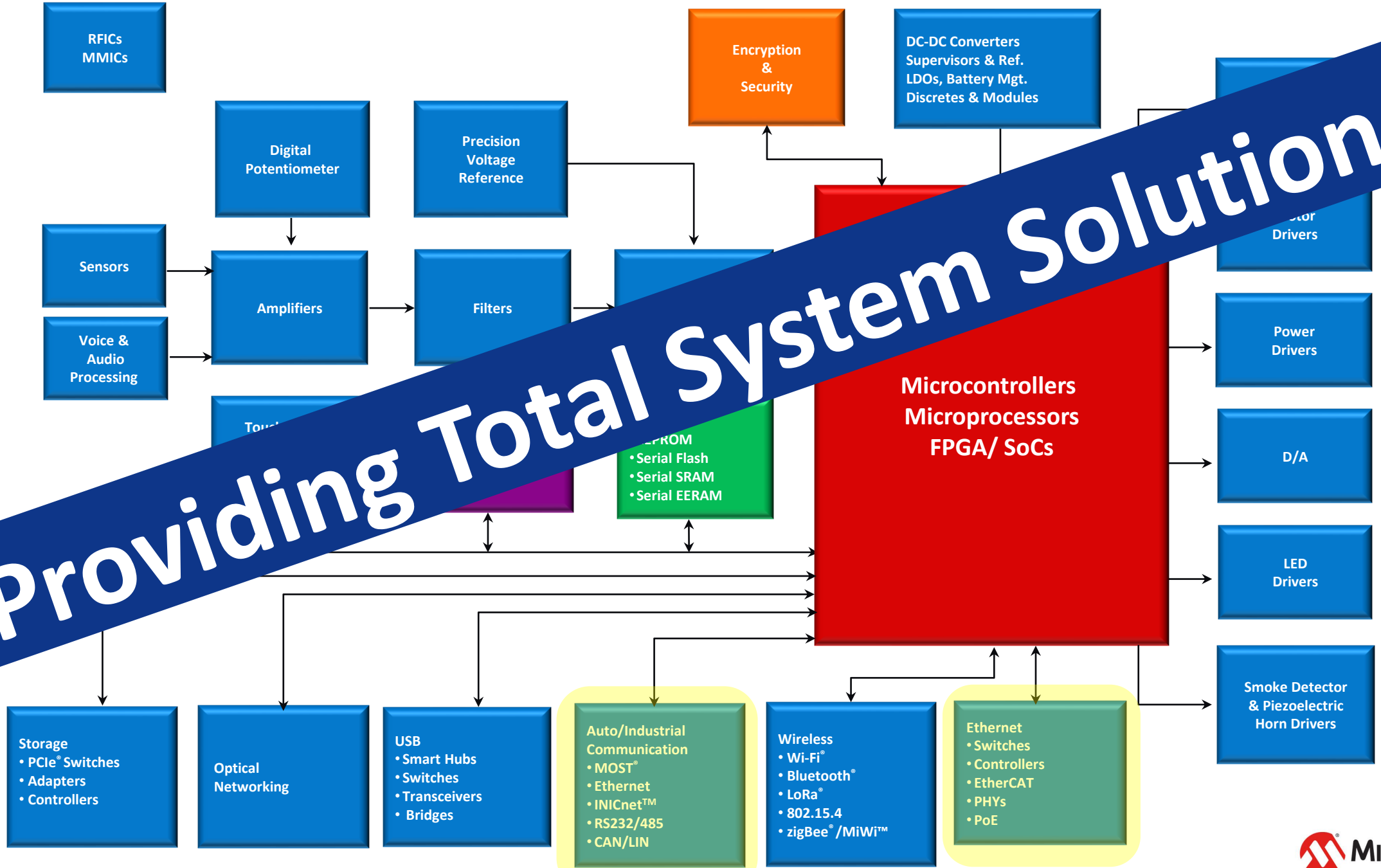
Technology	
<b>USB</b>	Versatile, cost-effective and power-efficient USB smart hubs, bridges, switches, transceivers, port power controllers and USB-C™ power delivery controllers deliver industry-leading performance with unique technologies to enhance your products and applications.
<b>Ethernet</b>	Robust and reliable Ethernet portfolio including transceiver (PHYs), controllers, USB-Ethernet bridges and switches up to 52 ports and up to 10 Gigabit speeds.
<b>CAN CAN FD CAN PN</b>	A complete line of products to meet the needs of high-performance embedded applications using the CAN, CAN FD or CAN PN standards, including 8/16/32-bit microcontrollers and 16-bit digital signal controllers with integrated CAN, standalone CAN controllers, CAN I/O expanders, CAN, CAN FD and CAN PN transceivers.
<b>LIN</b>	Broadest LIN product portfolio in the market with modular families at all integration levels, ranging from simple transceiver ICs and system-basis chips to system-in-package solutions including 8-bit and 32-bit microcontrollers.
<b>MOST®</b>	Media Oriented Systems Transport (MOST®) is the de-facto standard for high-bandwidth automotive multimedia networking.
<b>INICnet™</b>	INICnet™ technology supports automotive acoustics/infotainment networking with audio, video and control support while also enabling Ethernet packages to be transported over the same cable. Hence the voice/speech domain can coexist with the rest of vehicle network based on automotive Ethernet.



INICnet™



# Providing Total System Solutions

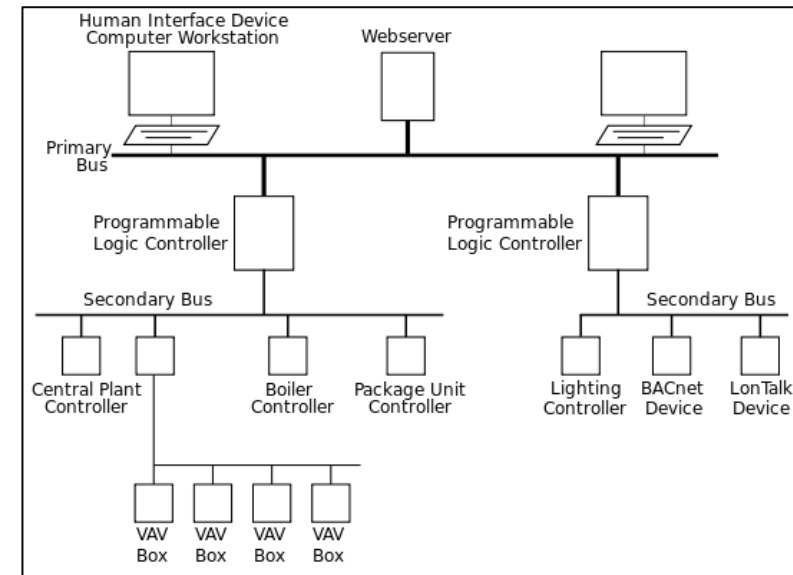


# Agenda

- **Single Pair Ethernet とは？ 誰のため？**
- Microchip SPE のご紹介
- Microchip 10BASE-T1S のご紹介
- Microchip SPE activity.

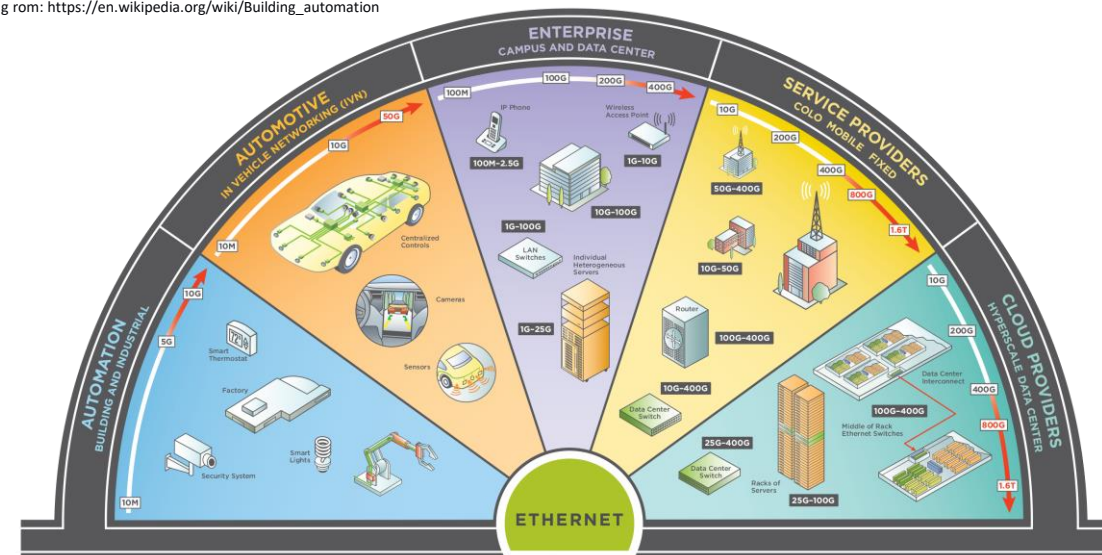
# SPE へ 産業界が突き進む理由は？

- たくさんの別種の技術が使用されている産業界 (EtherCAT, FieldBus, UART, RS-485, ISELED...)
- 個別の技術ごとに異なる要件、要求
  - Hardware interfaces
  - Software Stacks
  - EMC behavior
  - Etc.



## そこで通信形態の統一を模索

- そこで全てをEthernetで構成する事により大きな利点がある
  - 同じプロトコルで動作(プロトコル変換不要)
  - 過去からのセキュリティ資産(考え方、Hardware、Software 含む)
  - Ethernet ベースの技術は大きなエコシステムと共に

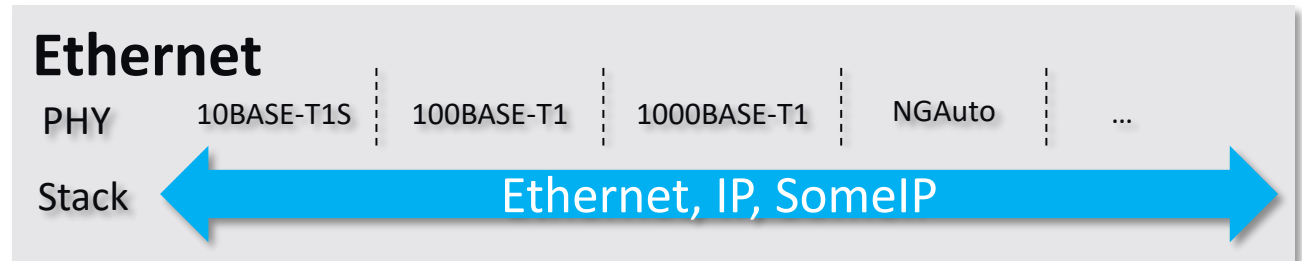
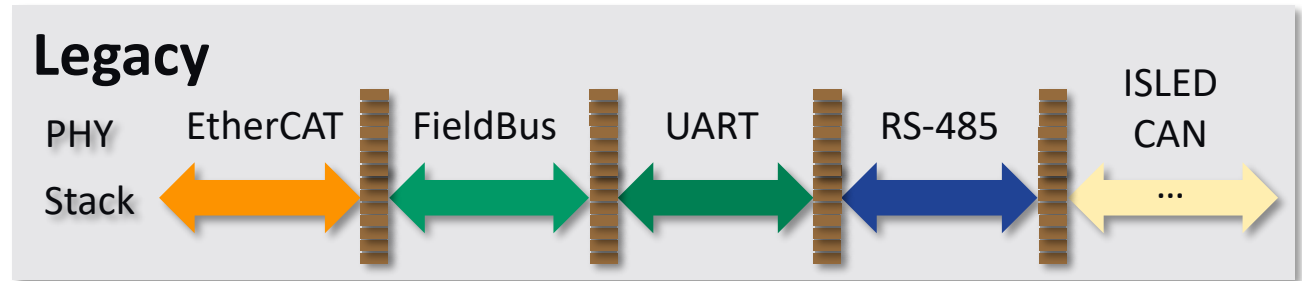




# Ethernet は 超高速から低速まで

- **Physical layer independent:**

- Frame Format
- Frame length
- Addressing
- Bit Error Detection (FCS)
- SW Stacks
- Higher layer protocols
  - Security
  - Timestamping
  - Wake
  - Etc.
- Debugging Tools



# SPE向けの IEEE Standards

- **IEEE developed 802.3cg standard**
  - 10 Mbit/s connection over a single two-conductor cable
    - 10BASE-T1S for short range – up to 25m, point-to-point or multidrop bus
    - 10BASE-T1L for long range – up to 1000m, point-to-point
  - Microchip was a key participant in the development of the T1S standard
- **Single Pair Ethernet (SPE)**
  - Sometimes includes 100BASE-T1 and 1000BASE-T1
  - Some industry groups only mean 10BASE-T1x

# Agenda

- Single Pair Ethernet とは？ 誰のため？
- **Microchip SPE のご紹介**
- Microchip 10BASE-T1S のご紹介
- Microchip SPE activity.

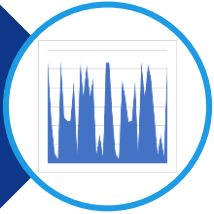
# SPE は 車載だけでなく 産業用途でも活路有



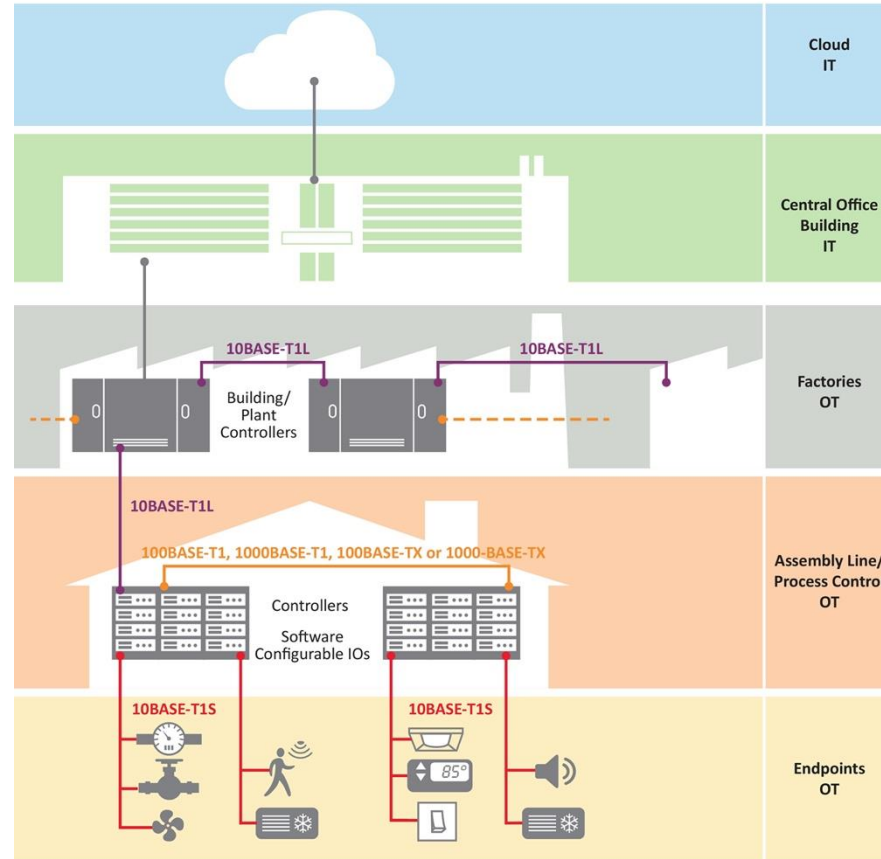
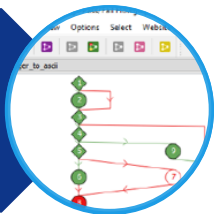
# Ethernet trends

## 全てのデバイスにプロトコル無しでアクセス可能に

Big Data



Software defined



Functional Safety



Security

Ethernet は CloudからEdgeまでの繋ぐ唯一の簡単な手段

# 何故 SPE が求められるか？

## • システムコストの低減

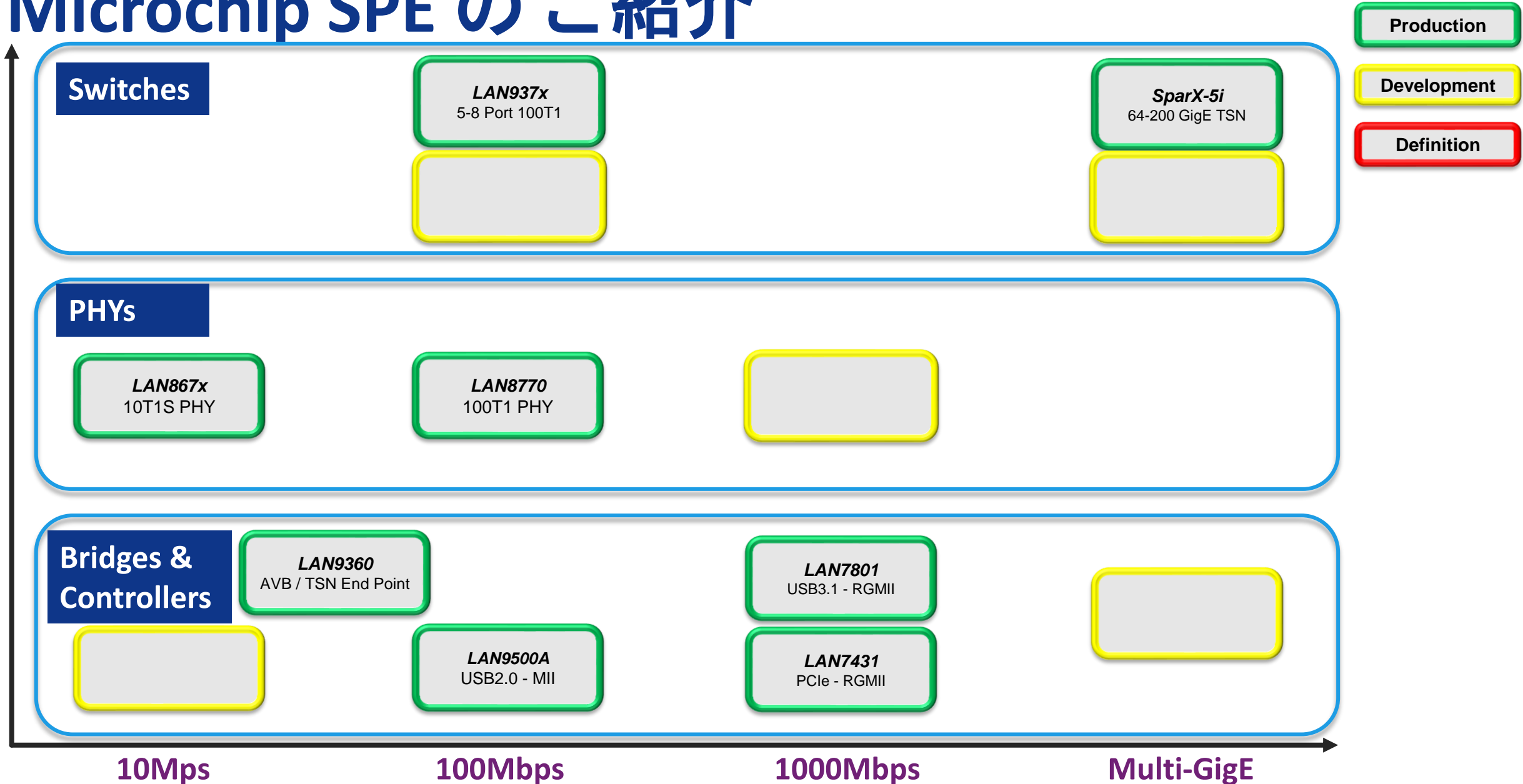
- 1pair の 安価なUTPケーブル
- 安価なコネクタ
- ケーブル数及びコネクタ数の低減
- システムの重量の低減

## • 一気通貫Ethernetによる通信

- ソフトウェア資産の流用
- Security資産の流用
- OTからITへ融合(Industry 4.0, 5.0)



# Microchip SPE のご紹介



SPE は 10Mbps だけでなく、100M, 1G 以上もご用意ございます。

# Agenda

- Single Pair Ethernet とは？ 誰のため？
- Microchip SPE のご紹介
- **Microchip 10BASE-T1S のご紹介**
- Microchip SPE activity.



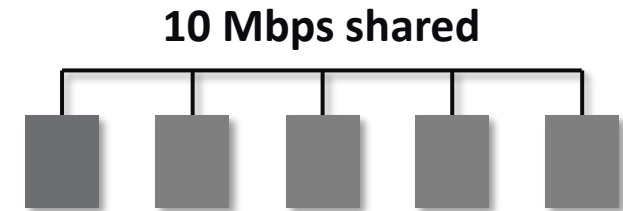
# 10BASE-T1S とは何か?

- **1ペア Ethernet の BUS 接続が可能**

- 10 Mbps の 共有
- Half-duplex
- 少なくとも 8 nodes以上の接続数
- 少なくとも 25 m 以上の通信距離
- 衝突無し

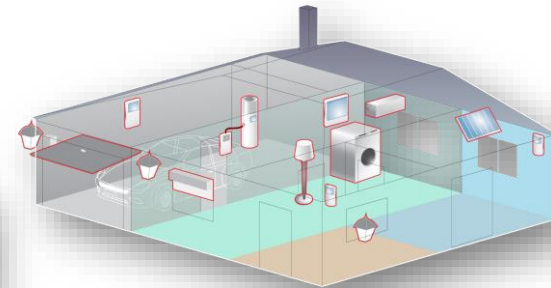
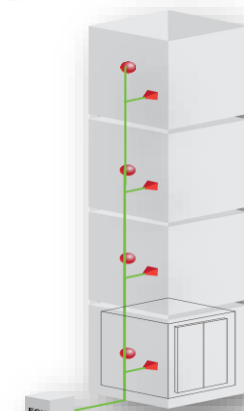
- **Benefits**

- Ethernet Switch などは不要
- 高価なケーブルは不要
- 少ないPHYで、スター接続時の既存PHYと同様の構成が可能
- CANの様な高価でないAnalog front end が構成可能



# 10BASE-T1S アプリケーション例

- 産業/PC サーバーアプリケーション
  - Cabinet ラックとコンピュータ用 ネットワーク機器
    - イントラ用 ネットワーク機器
    - Fanや温度・電圧センサ、DCDC、オプティカルモジュール のコントロール及び情報収集
  - コンピュータやサーバーのBack plane
    - コントロール通信とモニタリング
    - Card slot間の通信とモニタリング
- ビルオートメーション
  - 照明機器のコントロール
  - エレベーターコントロール
  - HVAC
  - ソーラーシステムコントロール(TSNと統合など)
- ファクトリーオートメーション
  - センサー群を集約、従来のEthernetと統合
  - アクチュエーター
  - アセンブリライン
  - パッケージライン



# Tools: 10BASE-T1S PHY Application Boards

- **10BASE-T1S USB Adapter**

Available

- USB to 10BASE-T1S Interface Bridge
- Connects to any USB Host
- Configurable board termination
- Network drivers for Linux, Windows and the Microchip SAM microcontroller family



# まとめ

- **10BASE-T1S の 重要な機能**
  - マルチドロップ接続(BUS接続が可能)
  - 衝突無しの通信形態
  - 確定的な低遅延
  - Ethernet による セキュリティメカニズムの利用が可能
- **一気通貫にCloud to Edge まで Ethernet 通信が可能となる一端を担う SPE**
- **10BASE-T1S ビデオ(Introduction to 10BASE-T1S Video):**  
<https://www.youtube.com/watch?v=rGpAHc8Rbnk>

# Agenda

- Single Pair Ethernet とは？ 誰のため？
- Microchip SPE のご紹介
- Microchip 10BASE-T1S のご紹介
- **Microchip SPE activity.**

# Ethernet Alliance



## Single Pair Ethernet System Alliance