

車載ネットワーク通信コンセプトデモ

Automotive Network Communication Demonstration Overview

CXPI/車載Ethernet搭載製品により、セントラルECUからゾーンECU配下の末端デバイスを遠隔制御

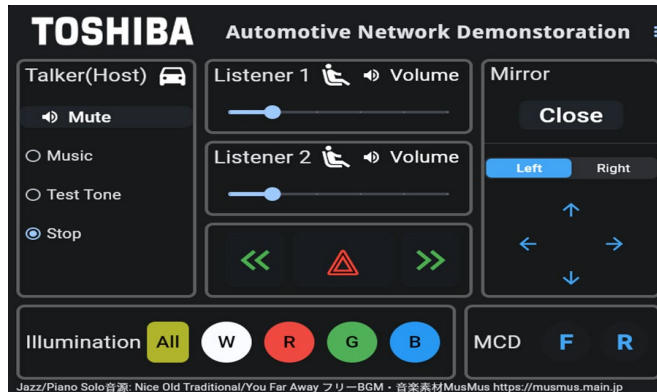
このデモとは

自動車の急速な電動化、デジタル化を背景に車載ネットワーク通信の基盤構成は変化しています。当社では時代のニーズに合致した車載ネットワーク通信デバイスとして、車載CXPIネットワークIC(ISO 20794, 2020規格に準拠)、車載イーサネットブリッジIC(Ethernet AVB/TSN規格に準拠)を提案いたします

Point 1

セントラルECUによるゾーン/末端一元制御

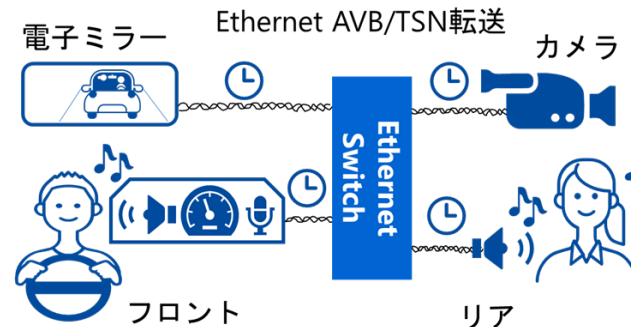
セントラルECUに見立てたタッチパネル操作で各ゾーンに接続されている末端(ドアミラー、オーディオ、LEDイルミ、モーター)を制御



Point 2

EthernetでAudio・制御データの高速通信

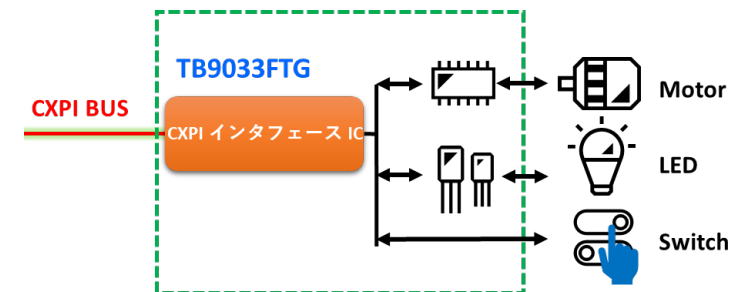
1Gbpsの高速・大容量のデータ通信
Ethernet AVB/TSNによるオーディオの時刻同期再生を実現



Point 3

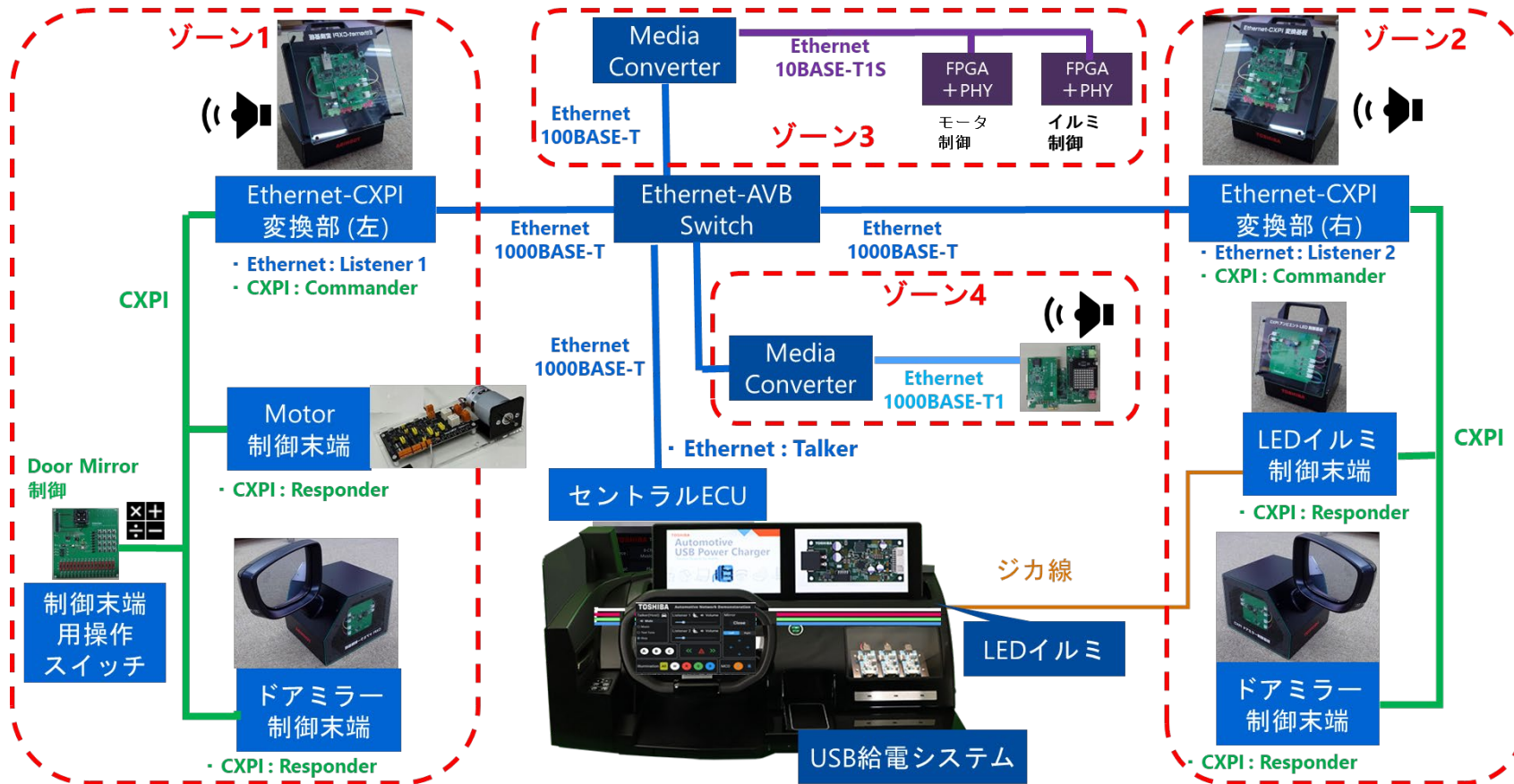
CXPIでイベント駆動型末端制御

末端制御に適した多彩なGPIO設定をサポート
セントラルECUからの簡単な制御データに従い即時実行



車載ネットワーク通信コンセプトデモ構成

車載EthernetとCXPIを融合したゾーンアーキテクチャー対応ネットワークデモです
 タッチパネル制御 → Ethernet → CXPI / 10BASE-T1S により各種末端機器を接続・制御します



▼ 主な搭載製品

Ethernet-CXPI変換部

- TB9032FNG (CXPIドライバーレシーバーIC)
- TC9562XBG (Ethernet Bridge IC)

ドアミラー制御末端

- TB9033FTG (CXPIインターフェースIC) 開発中 (CS*1 26/9)

- TB9054FTG (DCブラシ付モータードライバーIC)
- TB9101FNG (2ch HブリッジドライバーIC)
- SSM3K341R (MOSFET)

LEDイルミ制御末端

- TB9033FTG (CXPIインターフェースIC) 開発中 (CS 26/9)

- SSM3K341R (MOSFET)

Motor制御末端

- TB9M001FTG (SMCD)

*1 CS (Commercial Sample): 量産品と同等のサンプルであり、最終評価(信頼性試験など)を行って頂くためのサンプルです。量産品と同様に、信頼性を保証しております。

※本資料は技術検討状況の共有を目的としたものであり、製品の性能や仕様を保証するものではありません。
 ※量産前製品につき、記載内容は今後の開発状況により変更となる可能性があります。

次世代車載サブネットワーク CXPI*1

Next Generation Automotive Subnetwork CXPI

車載通信プロトコルの国際標準規格 ISO 20794, 2020に準拠

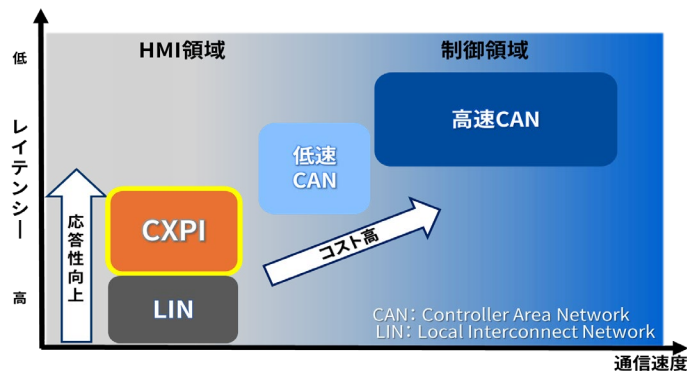
この規格とは

従来のLIN*2と同様にマルチドロップ接続の単線BUSでありながら、イベントトリガー方式によるレスポンスノードの即時応答(双方向通信)を実現
最大255Byteのデータ通信容量、CRC8/CRC16による高い信頼性を確保

Point 1

レスポンスノードの即時応答

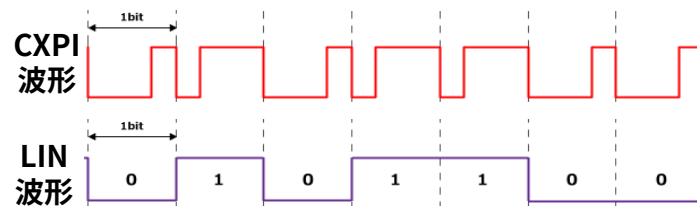
イベントトリガー方式による双方向通信
通信衝突時に回避が可能(CSMA/CR*3方式)
伝送レート: 最大20kbps



Point 2

大容量データ転送と高い信頼性

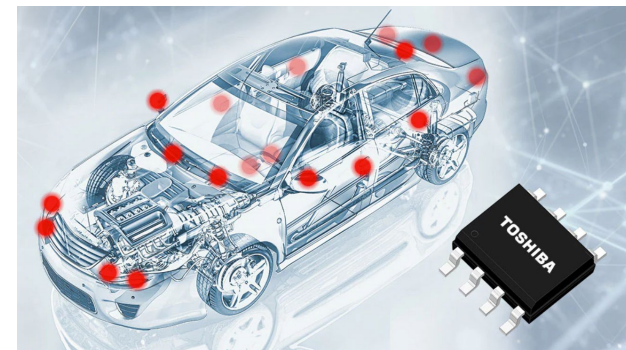
ノーマルフレーム転送: 最大12Byte、CRC8bit
バーストフレーム転送: 最大255Byte、CRC16bit
LIN同様のマルチドロップ接続の単線BUS接続方式で、ワイヤハーネス削減に貢献



Point 3

HMI*4領域に好適

ステアリングスイッチ、クラスタースイッチ
アンビデントライトなど
車載ボディー系アプリケーションに好適



*1 CXPI: Clock Extension Peripheral Interface

*2 LIN: Local Interconnect Network

*3 CSMA/CR: Carrier Sense Multiple Access/Collision Resolution

*4 HMI: Human Machine Interface

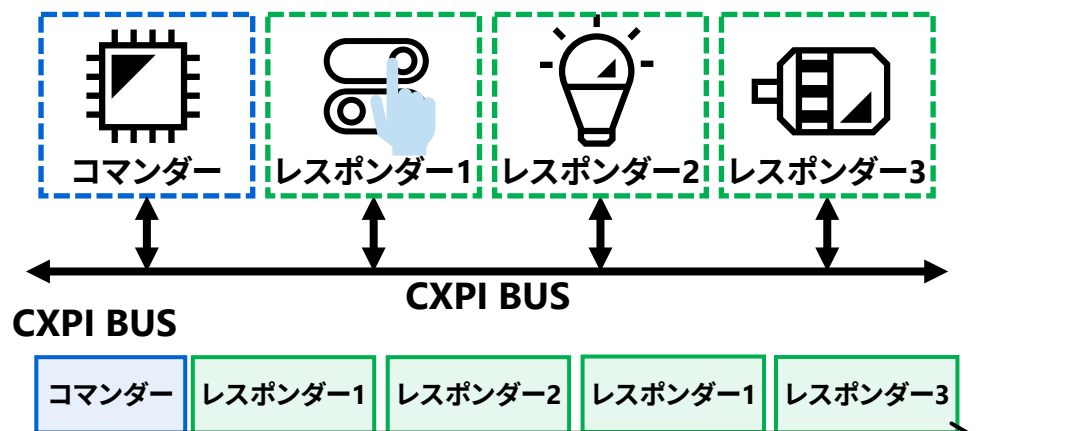
次世代車載サブネットワーク CXPI : LINとの比較

Next Generation Automotive Subnetwork CXPI: Comparison with LIN

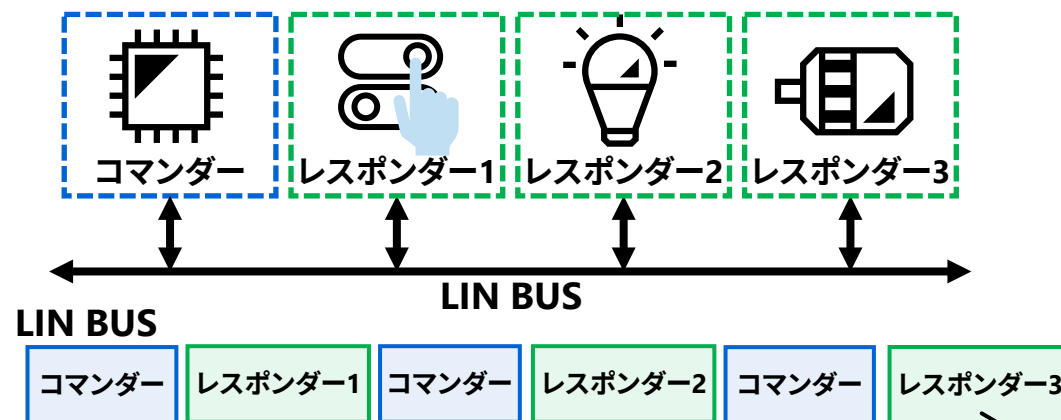
LINより応答性・データ量・信頼性が向上。応答性・高信頼性アプリが期待できる。

CXPI (Clock Extension Peripheral Interface)

LIN (Local Interconnect Network)



- バス構成: 1線式バス
- 通信速度: 20kbps
- マルチマスター方式(CSMA/CR) → 応答性◎
- データ長: 最大255Byte → データ量◎
- エラー検査: 8bit/16bit CRC → 信頼性◎
- アプリケーション: 応答性・高信頼性(ステアリングスイッチ、ワイパー、ライト制御など)



- バス構成: 1線式バス
- 通信速度: 20kbps
- シングルマスター方式
- データ長: 最大8Byte
- エラー検査: チェックサム
- アプリケーション: 低速・非安全系(ウインドウ、ドアロック、シート制御など)

第2世代CXPI車載サブネットワークソリューション

Second Generation CXPI Automotive Subnetwork Solutions

当社第2世代ラインアップにより車載ネットワークの末端デジタル化に対応可能

この製品とは

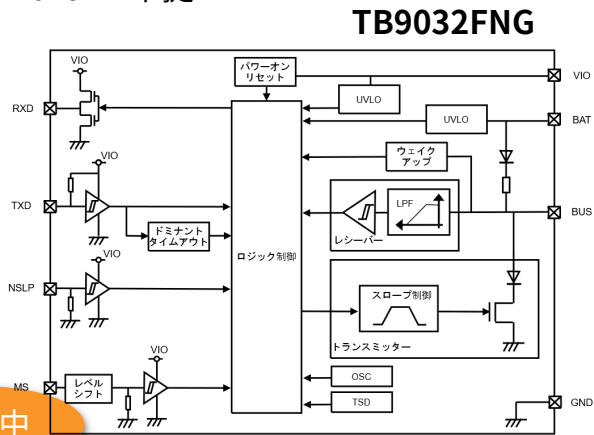
ISO20794-2,3,4に準拠

EMC特性に優れた主にコマンダーノード向けのType2, 自律制御の有無によりレスポナーノード向けにType3/Type4をラインアップ

Point 1

Type2: CXPIドライバーレシーバーIC

- ・コマンダー/レスポナー切り替え
- ・優れたEMC特性※(IEC62228-7準拠)
- ・ISO 20794-4準拠



量産中

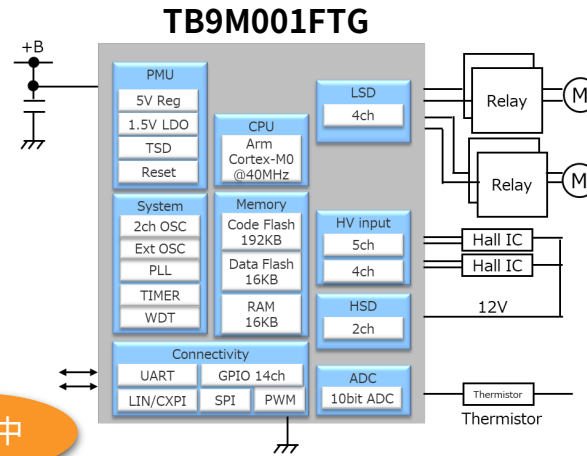
*低EMI、高EMS設計

Point 2

自律制御用

Type3: CXPI搭載マイコン

MCU内蔵によるモーターの末端自律制御に対応



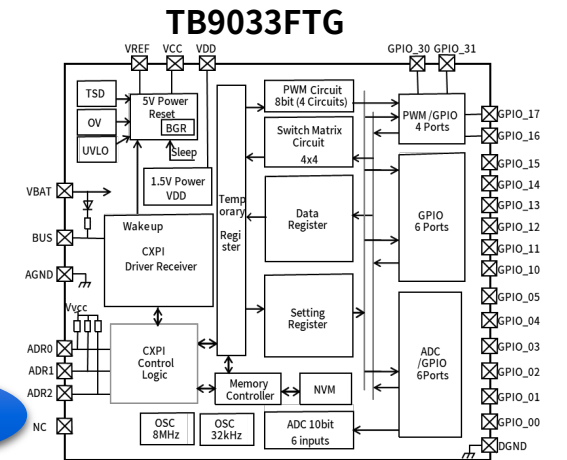
量産中

Point 3

非自律制御用

Type4: CXPIインターフェースIC

- ・CXPIコントローラーHWロジックを搭載
- ・MCUレスによりソフトウェア開発期間短縮に貢献
- ・16chのGPIO設定を内蔵不揮発性メモリーに記憶可



開発中

CXPI車載サブネットワーク構成

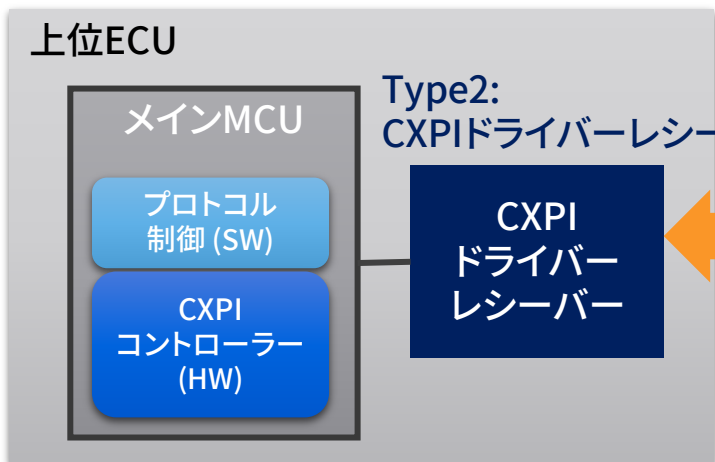
CXPI Automotive Subnetwork Configurations

当社第2世代ラインアップにより車載ネットワークの末端デジタル化に対応可能

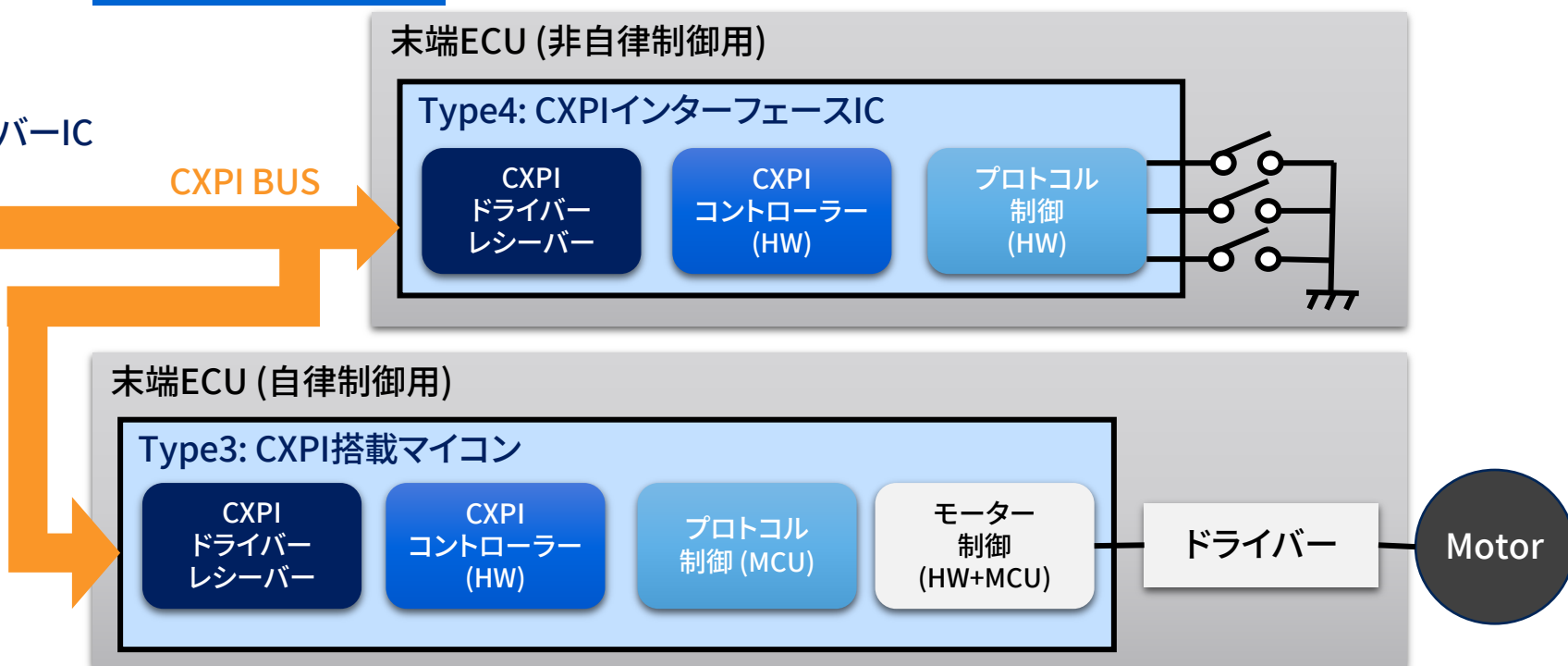
この構成では

メインMCUとしてCXPIコントローラー内蔵のゾーンECU向けSoCと当社製品ラインアップを組み合わせることで、容易にCXPIネットワークを構成可能
 メインMCUからソフトウェア制御により末端ECUを制御する末端デジタル化に対応可能

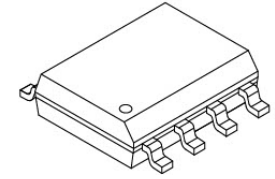
コマンダーノード



レスポンスノード



Type2: CXPIドライバーレシーバーIC TB9032FNG



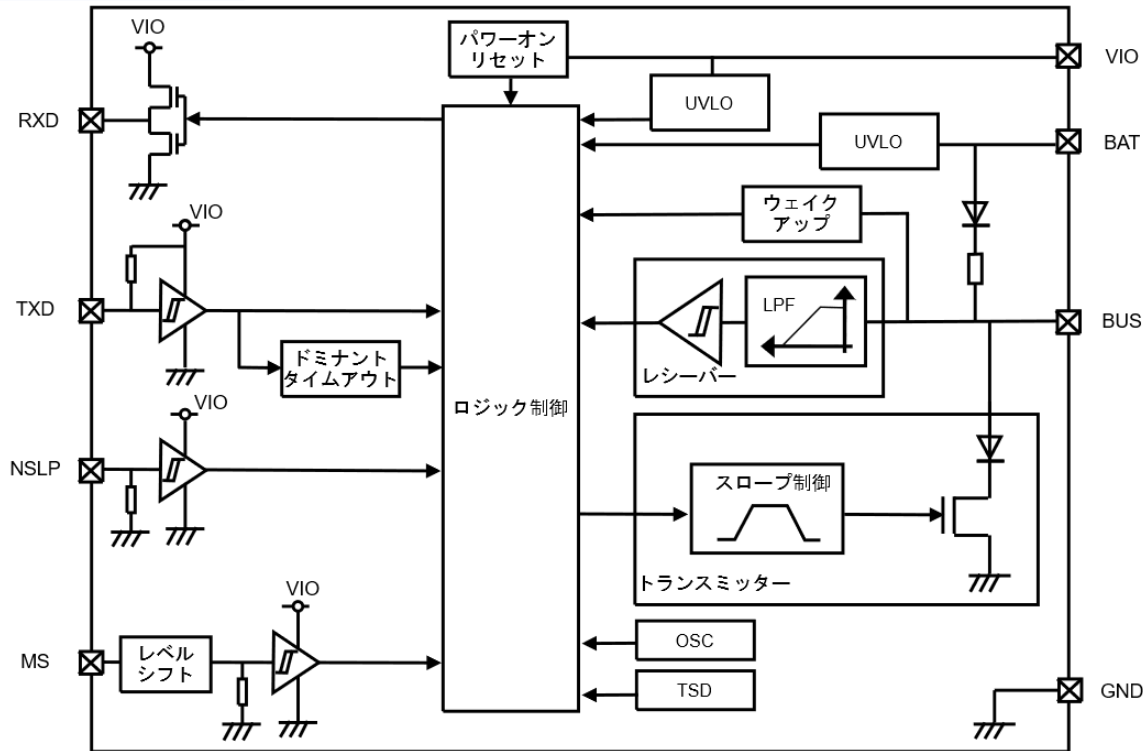
CXPI Driver Receiver IC TB9032FNG

CXPIコントローラー内蔵ゾーンECU向けSoCなどと組み合わせることで容易にCXPIネットワーク構築が可能

ISO 20794-4準拠し、コマンダー/レスポナー切り替え機能搭載
 BUS波形整形による優れたEMC特性※ (IEC62228-7準拠)でコマンダーノードに好適 *低EMI、高EMS設計

量産中

ブロック図

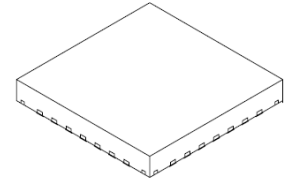


仕様

品番	TB9032FNG	
規格	ISO 20794-4 車載通信プロトコル規格CXPI物理層	
機能	物理層インターフェース	
ノード選択	外部端子でコマンダー・レスポナーノード切替可	
絶対最大定格	電源電圧1 V_{BAT} (V)	-0.3~40
動作範囲	BAT正常動作範囲 V_{BAT} (V)	6~18
	VIO正常動作範囲 V_{VIO} (V)	4.5~5.5
	動作温度範囲 T_a (°C)	-40~125
消費電流(スリープ)	I_{BAT_SLP} (µA) Typ.	5
通信速度 (kbps)	Max	20
異常検出機能	過熱検出、低電圧検出、ドミナントタイムアウト	
パッケージ	名前	P-SOP8-0405-1.27-002
	寸法 (mm) Typ.	6.0×4.9
信頼性試験	AEC-Q100 (Grade1) に適合	
量産開始	2025年3月	

Type4: CXPIインターフェースIC TB9033FTG

CXPI Interface IC TB9033FTG

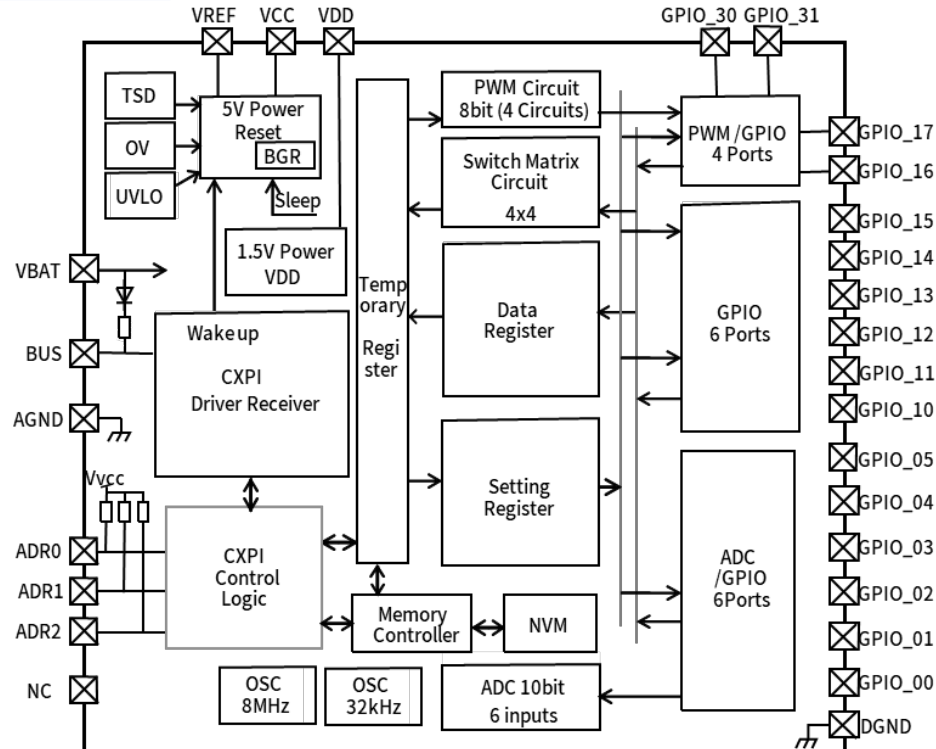


MCUレスによりソフトウェア開発期間短縮に貢献

CXPIコントローラー用HWロジック搭載したレスポonder用IC、ISO 20794-2, 4に準拠
 コマンドノードから16chのI/O端子をGPIO、ADC(6ch)、PWM(4ch)に設定可能なフレキシビリティを確保

開発中

ブロック図



特長

- PKG: QFN28 0.65、 Size: 6x6mm
- 16ch GPIO I/O端子(4.5~5.5V)
- 6ch ADコンバーター(10bit 1回路)、4ch PWM(8bit 4回路)
- 入力機能
 - Sleep時の入力監視、入力時のチャタリングフィルター設定
 - スイッチマトリクス(最大4x4)
 - ADCの移動平均(時間と回数設定可能)
- 出力機能
 - 出力On/Off制御(時間、回数設定可能)
 - 通信途絶時の出力制御
 - PWM周波数設定
- 過熱、過電圧、低電圧保護回路内蔵
 - 異常検出の事前通知機能
- スリープ時の消費電流 10μA(Typ.)
- 動作電源電圧範囲 6~18V、 AEC-Q100 適合予定

車載イーサネット通信ソリューション

Automotive Ethernet Communication Solutions

次世代高速車載イーサネットに対応可能

車載Telematics、IVI*1およびZoneアーキテクチャー向けのEthernetブリッジIC (TC9562/TC9563)

Point 1

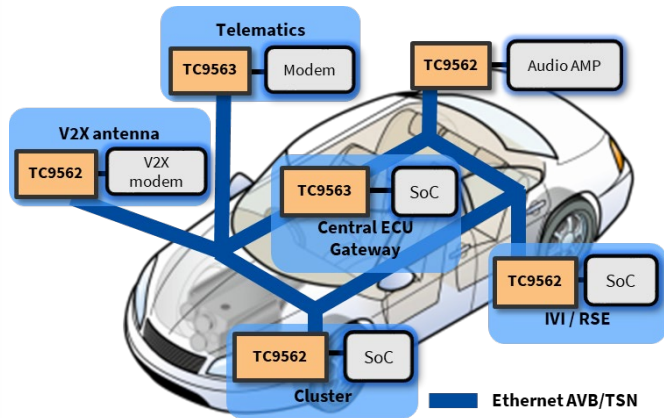
Ethernetによる高速なデータ通信を実現

Ethernet通信インターフェース

TC9562 : 1Gbps x1ch

TC9563 : 10Gbps x2ch

TC9563は、PCIe® Switch機能も搭載



Point 2

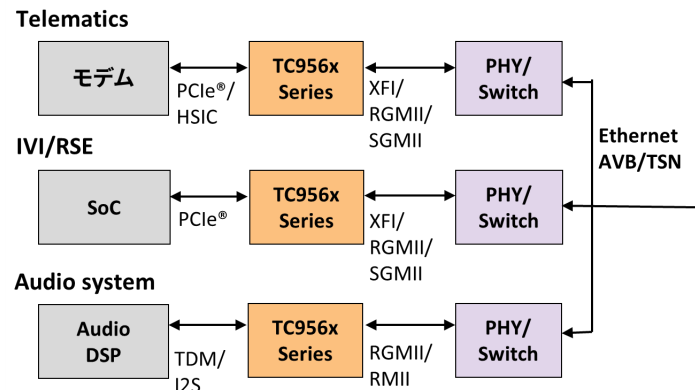
各種インターフェースを内蔵

Hostインターフェース

PCIe®

PHY/Switchインターフェース

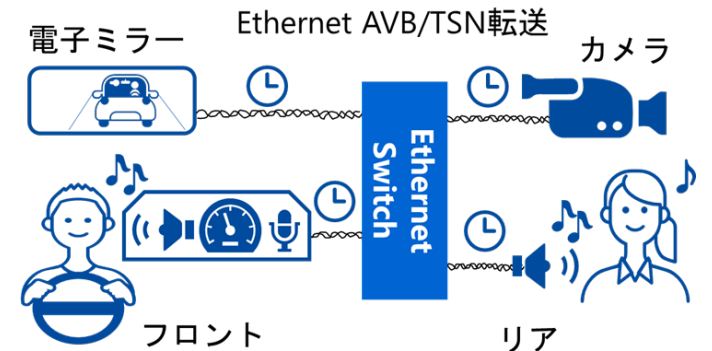
USXGMII/XFI/SGMII/RGMII/RMIIなど



Point 3

Ethernet AVB / TSN*2規格に対応

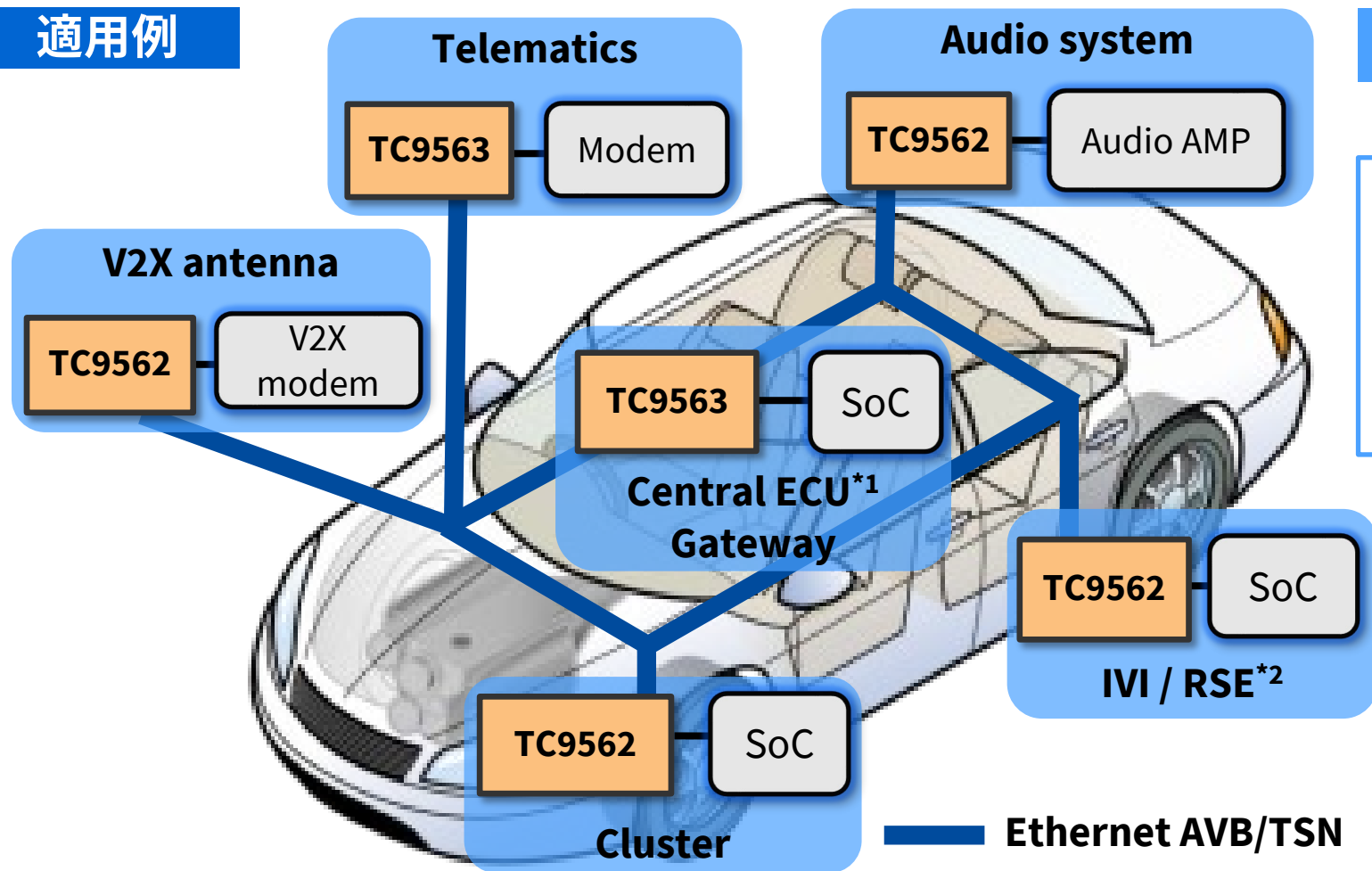
Audioシステムに適した低遅延で時刻同期されたAudioデータに加え、各種末端制御用コマンドの同時転送の実現が可能



*1 IVI : In-Vehicle Infotainment
*2 TSN : Time Sensitive Network

車載イーサネットブリッジIC ロードマップ

適用例



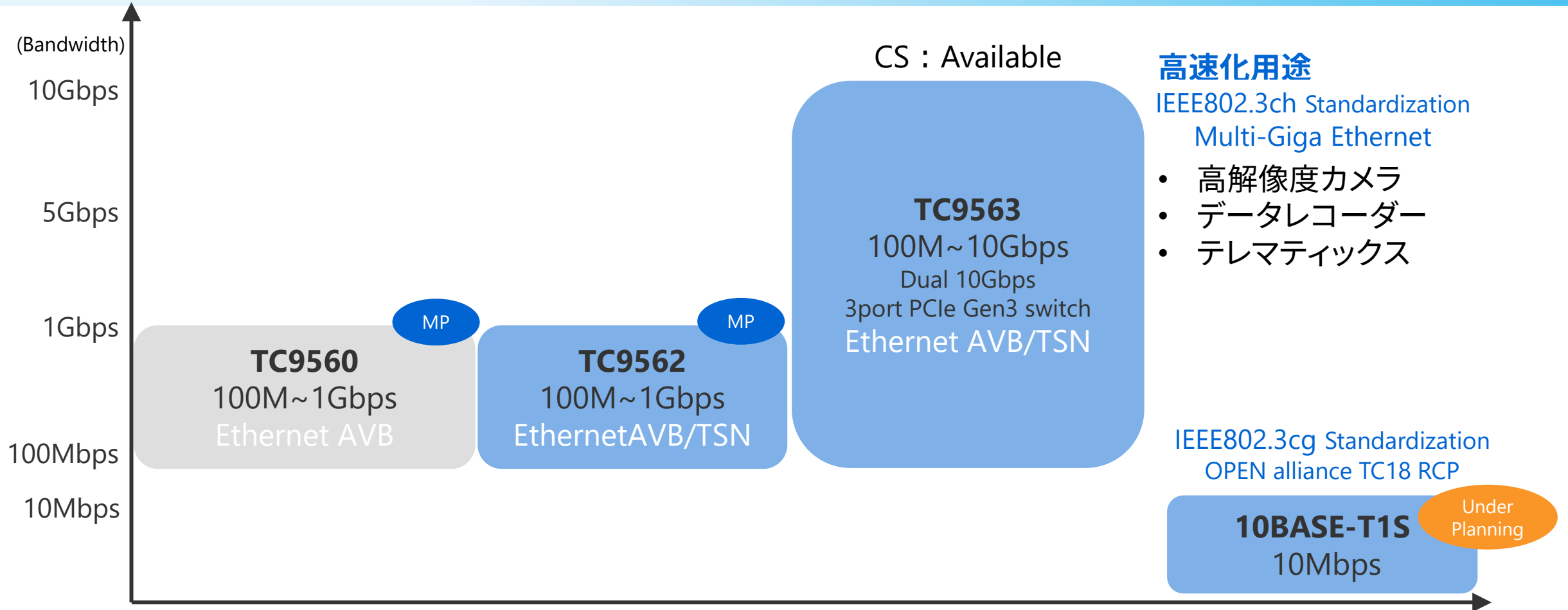
価値提案

- Ethernet AVB/TSN による低遅延かつ時刻同期可能な車載Ethernet環境を提供
 - ✓ TC9562 : ~1Gbps
 - ✓ TC9563 : ~10Gbps

*1 ECU : Electronic Control Unit
*2 RSE : Rear Seat Entertainment

車載イーサネットブリッジIC ロードマップ

IVI、Telematics製品に多くの採用実績有



車載イーサネットブリッジIC ラインアップ

品名	TC9562XBG	TC9562AXBG	TC9562BxBG	TC9563XBG
パッケージ	P-LFBGA120-0909-0.65			P-FBGA220-1010-0.65
SoC I/F	PCIe® I/F [Gen2, Gen1対応 Endpoint] Upstream Port: 1lane x1port			PCIe® I/F [Gen3, Gen2, Gen1対応 Endpoint] Upstream Port: 4lane x 1port Downstream Port: 1lane x 2ports
Automotive I/F	Ethernet AVB		Ethernet AVB Ethernet TSN	
	RGMII / RMII / MIIから選択	RGMII / RMII / MII / SGMIIから選択		Port A: USXGMII / XFI / SGMIIから選択 Port B: USXGMII / XFI / SGMII / RGMIIから選択

- PCIeは、PCI-SIGの商標です。
- その他の社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

10BASE-T1S リモートコントロール(RCP)PoC デモ

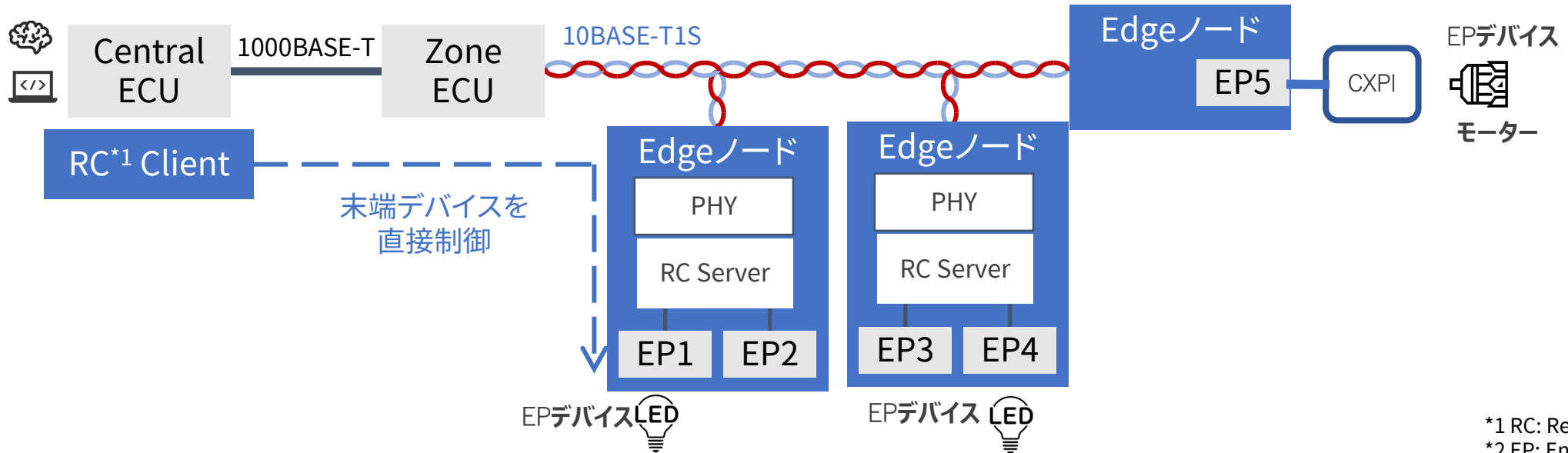
10BASE-T1S Remote Control Protocol(RCP) Demonstration

OPEN Alliance TC18(策定中)のRemote Control Protocol:RCPを実装

特徴	Multi-Drop	RCP	End Point	時刻同期
	Ethernet Switchなしで 複数のNodeを接続可能	CentralからEP*2デバイス をEthernetで制御	-モーター動作(CXPI) -LED Module動作	2つのEPを時刻 同期制御(予定)
	IEEE802.3cg	OPEN alliance TC18		IEEE802.1ASds

デモ構成

MCUレスのEDGEノードでゾーンアーキテクチャを実現



*1 RC: Remote Control
*2 EP: End Point

高速Ethernet通信(OPEN Alliance準拠)に対応したTVSダイオード

TVS diode supporting high-speed Ethernet communication in compliance with the OPEN Alliance

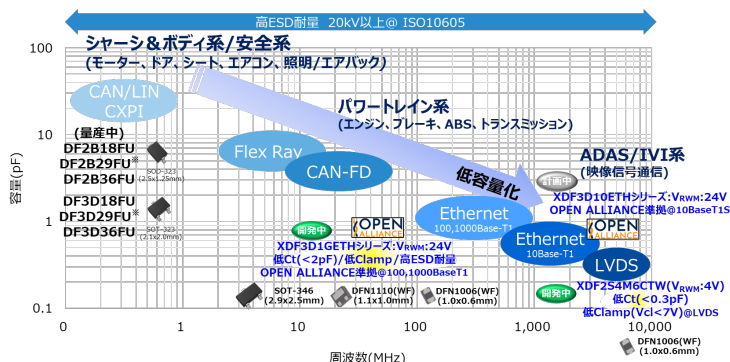
車載の通信規格に対応した製品の開発

この製品とは 車載 Ethernet規格 OPEN Alliance(1000BASE-T1/100BASE-T1)に準拠したTVSダイオードの開発
低容量と低ダイナミック抵抗の両立により、高いESD吸収性能を実現

Point 1

通信の高速化に伴い低容量TVSを開発

車載通信ネットワークとTVSダイオードの開発トレンド



Point 2

OPEN Alliance準拠品をラインアップ

2回路品や1回路品、裏面電極パッケージを開発中

Parts Number	XDF3D1GETHF	XDF2B1GETHW	XDF3D1GETH1W
Package	SOT-34(S-Mini)	DFN1006(WF)	DFN1110(WF)
V _{ESD} [kV] @ISO10605		±30	
V _{RWM} (Max.) [V]		24	
V _t (Min.) [V]		100	
C _t (Typ./Max.) [pF]		2.0/2.5	
R _{DYN} (Typ.) [Ω]		<0.5	
EMC specification	OPEN ALLIANCE compliant		

※目標特性

Point 3

高いESD吸収性能を実現

低容量と低ダイナミック抵抗の両立により高いESD吸収性能を実現

