

車載通信プロトコルの概要と 適材適所

佐藤 道夫

表1 2021年車載ネットワーク・プロトコル一覧

項目	CAN	CAN FD	LIN	FlexRay	車載イーサネット (Ethernet II)
アプリケーション	パワー・トレイン/ シャシ制御/診断	パワー・トレイン/ シャシ制御/安全制御	センサ/アクチュエー タのボディ制御	パワー・トレイン/ シャシ制御 エックス・バイ・ワ イヤ	安全制御 インフォテイメント
伝送媒体	ツイストペア	ツイストペア	シングル・ワイヤ	ツイストペア	ツイストペア (UTP/STP)
ビット・エンコード	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	PAM3
メディア・アクセス 制御	競合型	競合型	マスタ/スレーブ	TDMA (Time Division Multiple Access)	競合型
エラー検出	CRC	CRC	8ビット・チェックサム	24ビットCRC	-
ヘッダ長	11, 29ビット	11, 29ビット	8ビット	40ビット	22バイト
データ長 [バイト]	0~8	0~64	8	0~246	46~1500
メッセージ・ アクノリッジ	有	有	無	無	-
最大ビット・レート [bps]	10K~1M	10K~1M以上	1K~20K	2.5M, 5.0M, 10M	10M, 100M, 1000M
最大バス長 [m]	指定無40 (平均)	指定無40 (平均)	40	指定なし	15
最大ノード数	指定無32 (平均)	指定無32 (平均)	16	指定なし	指定なし
マイコンの必要性	有	有	無	有	有
スリープ/ウェイク アップ機能	無	無	有	有	-

プロトコルの概要

表1は現在(2021年)、主に使用されている車載ネットワークのプロトコルの一覧です。ここでは、プロトコルの特徴と規格の詳細について解説します。

● CAN

現在の車載ネットワークの標準規格といえるCAN (Controller Area Network) は、1986年2月に米国の自動車関連の業界団体であるSAE (Society of Automotive Engineers; 自動車技術者協会) の席上で、ドイツのボッシュから提案されました。

次のような項目がコンセプトとしてまとめられてい

ました。

- マルチマスタ・プロトコルを採用
- 堅ろう性の高い調停メカニズムを採用
- 優先度が最も高いメッセージは遅延なしにバスに送信される
- エラー検出メカニズムを実装
- 故障ノードは自動的に開放
- ID (識別子) は送信ノードまたは受信ノードのアドレスを識別するのではなく、メッセージの内容とメッセージの優先順位を示す

● CAN FD (CAN with Flexible Data rate)

CAN FDが策定されたのは、CANがさまざまなアプリケーションで導入され、CANの帯域幅の拡大の