

CHAPTER
2

最新バージョン「LIN 2.0」の プロトコル徹底解説

——診断とノード機能言語を追加してパーツのプラグ・アンド・プレイを実現

佐藤道夫

車載ネットワークの規格であるLIN (local interconnect network) のバージョン2.0仕様が2003年9月に公開された。既存のLIN 1.3に対して、LINシステム内の診断機能や、標準的なノードの自動生成を実現する記述言語が新たに追加された。また、ノードやフレーム、プロトコルなども変更されている。ここでは、LIN 2.0仕様を中心に、LIN規格について解説する。(編集部)

本稿では、LIN (local interconnect network) の仕様について説明していきます。もっとも新しいバージョンは

LIN 2.0であり、2003年9月に正式公開されました。

LIN 2.0を策定するにあたって、LINコンソーシアムとSAE (Society of Automotive Engineers; 自動車技術者協会) のワーキング・グループ「J2602」が精力的に話し合いを持ちました。そして、LINとJ2602を統合することができました。これによって、米国においてもSAEが策定した車載用ネットワーク規格のClass A^{注1}に適合することになり、LINを使用しても問題がなくなりました。

また、日本では自動車メーカーとしてトヨタ自動車がLINコンソーシアムのメンバになりました。これにより、日本市場においてもLINの導入が加速されると思われます。

注1: SAEの分類名称。Class A, Class B, Class Cなどがある。Class Aは電気通信で比較的低速(通信速度10kbpsまで)のもの。

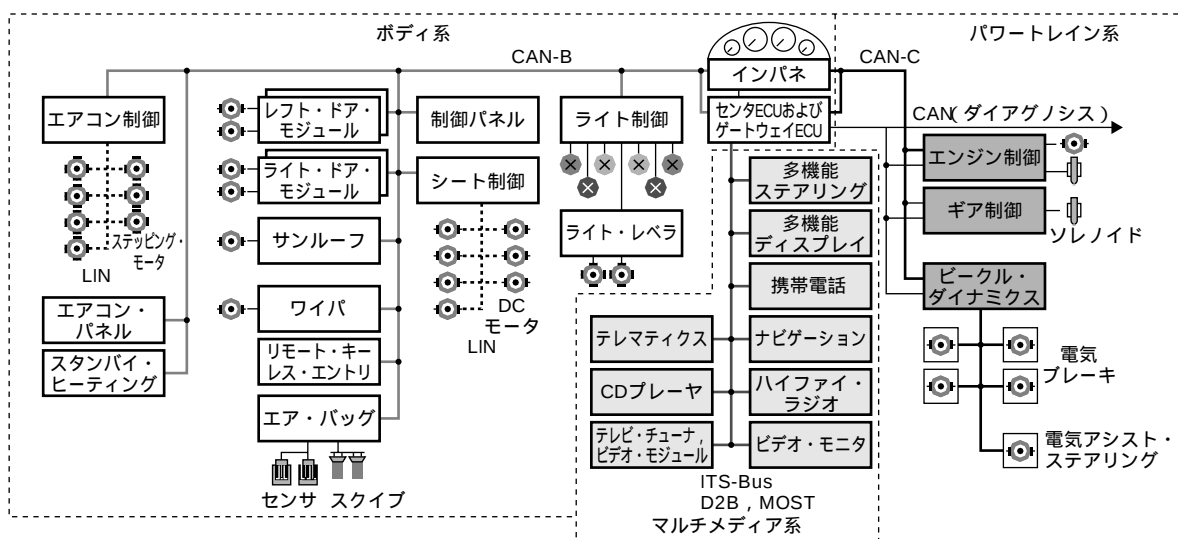


図1 現在の車載ネットワーク・アーキテクチャの例

自動車全体のネットワークを見ると、LIN (local interconnect network) は、CAN (controller area network) のサブネットとして位置づけられている。なお、図中のスクイブとはエアバックを駆動させる装置である。また、ライト・レベラはHID (高輝度放電灯、ヘッドライトの一種) の角度調整機能、ピークル・ダイナミクスは路面状態に応じて自動車を安定に走行させる機能のこと。



LINシステム開発の基礎知識

最新版のLIN 2.0仕様の詳細に入る前に、LINについて基本的なことがらを押さえておきましょう。

● LINはCANのサブネットとして機能する

自動車のネットワーク・アーキテクチャ全体から見ると、LINはCAN(controller area network)のサブネットとして位置づけられています(図1)。また、図2に示すようにLINはローエンド(Class A程度)のネットワークです。ノードのコストも、CANと比べると1/2くらいになると考えています。このように、LINはCANの置き換えをねらっているものではありません。表1は、LINとCANの主な機能を比較したものです。

これまででも、自動車メーカーは車種ごとに独自のサブネットを開発して、製品に搭載していました。これは開発およ

び保守の両方のコストの増大を招きました。

この独自仕様のサブネットにはUART/SCIを使用している例が多く、プロトコルをソフトウェアで規格化すれば標準化できると考えられました。これがLINの始まりです。ひな形となったのは「Volcano Lite」と呼ばれる規格です。この規格は、スウェーデンのVolcano Communication Technologies社(現 Volcano Automotive Group)によって開発されました。Volcano Liteは、すでにスウェーデンのVolvo社が自社の自動車に搭載していました。LINコンソーシアムのパートナー企業7社が、このVolcano Liteをもとに規格書の策定に入ったわけです。

図3に示すように、LINは基本的に一つのマスタと複数のスレーブの通信です(CANのようにすべてのノードがマスタではない)。マスタの許可なしにスレーブは通信しません。マスタは何種類かのスケジュール表を持っています。この表によってLINクラスを運営(管理)します。このスケジュール表は時間で管理されているので、CANのような

表1
ボディ系CANとLINの比較について

- *1: CANのメッセージ・フレームのフォーマットは2種類あり、識別子(ID)のビット数が異なる。標準フォーマットではIDは11ビット、拡張フォーマットでは29ビットとなる。
- *2: 通常、CANは2本のワイヤ(より対線)で信号を送る。しかし、SAEが策定した低速なCANベースの通信規格「J2411」は1本のワイヤで信号を送る。これは、「シングル・ワイヤCAN」と呼ばれる。
- *3: 33.33Kbpsは、シングル・ワイヤCANの最大通信速度。

	CAN	LIN
メディア・アクセス・コントローラ	CSMA/CR(マルチマスタなど)	シングル・マスタ
情報ルーティング	29(11)ビット・メッセージID ^{*1} , マルチキャスト・メッセージ	6ビット・メッセージID, マルチキャスト・メッセージ
データ・サイズ(バイト)	0 ~ 8	0 ~ 8
2バイト・データ・チャネル使用率(隣接データ・バイト)	20%	25%
最大サイクル時間(最大速度における2バイト・データ, 隣接データ・バイト)	0.65ms	3.2ms
物理層	より対線, 5V(フォールト・トレラント), シングル・ワイヤ, 12V(J2411) ^{*2}	シングル・ワイヤ, 12V(エンハンスドISO9141)
最大通信速度	125kbps(33.33kbps) ^{*3}	20kbps

図2
主な車載向けネットワーク・プロトコル

現在、自動車市場に受け入れられている代表的なネットワーク・プロトコルを示す。LINはローエンド(10kbps程度)の通信速度に対応している。

