

第8章 CANの物理仕様や CAN対応ICの機能を知る

CANのハードウェアと HSCANの概要

浅野 眞一
Shinichi Asano

■ はじめに

第7章では、CANのプロトコルについて解説しました。そこで本章の前半では、CANの物理仕様や対

応製品など、具体的なハードウェアに関することを説明します。後半では、CANに対応した日立製のワンチップ・マイコンに内蔵されている、HSCANの機能について解説します。

パート1：CAN通信のためのハードウェア

CANの物理仕様

■ CANで定義されているもの

図1は、ISOが定義したネットワーク基本参照モデル(ISO/OSIモデル)です。これは、インターネットなどをはじめとしたネットワークの構成と機能を明確に定義したものです。

CANでは、このうちのデータリンク層と物理層が定義されています。

● データリンク層

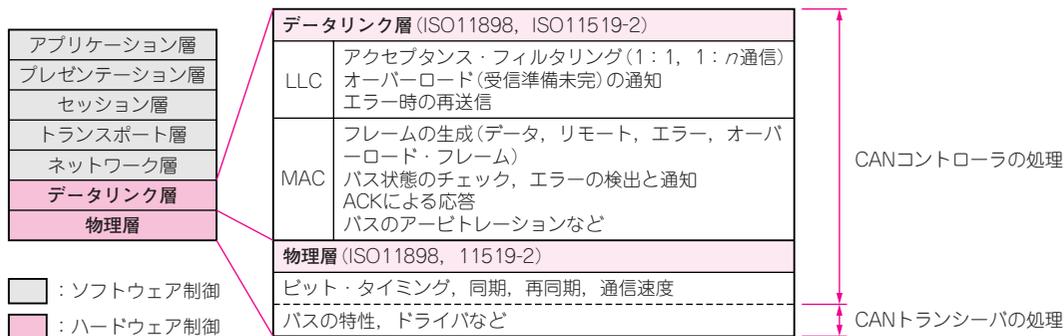
LLC(Logical Link Control)サブ層と、MAC(Medium Access Control)サブ層に細分化されています。データリンク層は、主に以下のような機能的な部分を定義しています。

- 物理層の電気信号からフレームへの変換
- CANバスのアービトレーション
- ACKによる応答
- エラーの検出や通知

● 物理層

その名のとおり、物理的な特性や仕様を定義する部

〈図1〉ISO/OSI基本参照モデル



Keywords

ISO, ISO/OSI基本参照モデル, LLC, MAC, データリンク層, 物理層, ISO11898, ISO11519-2, CANノード, CANトランシーバ, CANコントローラ, CAN内蔵マイコン, 高速CAN, 低速CAN, SuperHシリーズ, H8Sシリーズ, H8/300H Tinyシリーズ, HSCAN, メール・ボックス, フィルタリング機能, フィルタ・マスク, 優先順位設定, DTC, DMAC.

分です。主なものは以下のとおりです。

- ビットの同期/再同期
- サンプリング・ポイントなどのビット・タイミング
- トランシーバやバスの特性

■ CANの規格

通信速度によって二つの規格があります。

- ISO11898：最大ビット・レートが1Mbpsの高速CAN規格
- ISO11519-2：最大ビット・レートが125kbpsの低速CAN規格

● 二つの規格では何が違う？

データリンク層については、どちらの規格も同等です。しかし、物理層の仕様は表1のように異なります。

● そのほかの規格

ISO11898やISO11519-2はISOが規格化したものですが、ほかにもSAE(Society of Automotive Engineers)が規格化したJ2284, J2411というCANの規格があります。詳細は割愛します。

■ CANを使用した通信規格

少し話が逸れますが、CANを使用した通信規格は、表2に示すようにたくさんあります。

これらはデータリンク層より上位の階層の規格で、ISOだけではなく、SAEやCiA(CAN in Automation), ODVA(Open DeviceNet Vendor Association)などの

組織も規格化しています。

表2を見るとわかるとおり、CANは自動車だけではなく、FA分野や産業機器、船舶制御、複写機など、さまざまな分野で使用されています。

CANの構成例

図2に示します。これは、低速CANと高速CANの二つのネットワークを接続した例です。

● CANノードの構成とバス構成

一般的なCANノードは、物理層の処理を受け持つCANトランシーバと、その後のデータ処理を受け持つCANコントローラ(CAN内蔵マイコン)で構成されています。

低速CANと高速CANのノードでは、使用するCANトランシーバが異なります。また高速CANと低速CANでは、終端の方法なども異なります。

● ビット・レートの異なるネットワークの接続法

CANでは、同一バス上のノードはすべて同じビット・レートで通信しなければなりません。高速CANと低速CANの間で通信を行う場合や、ビット・レートの異なるノード間で通信を行う場合は、データの受け渡しを行うゲートウェイが必要です。

図2の例では、CANコントローラを2チャンネルもつCAN内蔵マイコンを使って、高速CANと低速CANの間の受け渡しを行っています。バスの仕様も異なるので、それぞれ別なCANトランシーバが使われています。

〈表1〉 ISO11898とISO11519-2の物理層の違い

項目		ISO11898(高速CAN)						ISO11519-2(低速CAN)					
通信速度		125 k ~ 1 Mbps						~ 125 kbps					
CANバスの信号													
信号レベル	バスの状態	レセッシブ("1")			ドミナント("0")			レセッシブ("1")			ドミナント("0")		
		min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.	min.	typ.	max.
	CANH	2.00	2.50	3.00	2.75	3.50	4.50	1.60	1.75	1.90	3.85	4.00	5.00
	CANL	2.00	2.50	3.00	0.50	1.50	2.25	3.10	3.25	3.40	0.00	1.00	1.15
	電位差	-0.50	0.00	0.05	1.50	2.00	3.00	-0.30	-1.50	-	0.30	3.00	-
バス特性	インピーダンス	120 Ω						120 Ω					
	バス抵抗率	70 mΩ/m						90 mΩ/m					
	バス遅延時間	5 ns/m						5 ns/m					
	終端抵抗	120 ± 10 Ω						2.2 kΩ ± 5%					