

車載イーサネット規格802.3とその上位規格802.1

藤澤 行雄

本章では、車載用途を主眼にしたイーサネット規格 (IEEE 802.3) とイーサネット規格の上位規格に位置する IEEE 802.1 の規格群 (ネットワーク管理, セキュリティ, LAN アーキテクチャなど) の一部の規格 (IEEE 802.1AS) について紹介します。

車載イーサネット規格と各規格の符号化処理

前章でも解説しましたが、故障診断用の応用で 100BASE-TX からスタートしたイーサネットの導入ですが、自動車分野からの強い要求で自動車用途の各種拡張規格というものが制定されています。現状は、100BASE-T1, 1000BASE-T1, 10BASE-T1S というものが制定されています (表1)。

基本的な規格は IEEE 802.3 のワーキング・グループが標準化を行い制定しています。さらに、OPEN Alliance (自動車分野に特化した標準化団体) が、

IEEE 802.3 ワーキングの不足部分を TC10 というテクニカル・コミッティで補完するという形で、車載イーサネットの規格は運用されています。

● 100BASE-TX (IEEE 802.3u)

この規格は、一般的にインターネットと接続する全応用分野を対象とした規格です。自動車用として使う場合は、温度補償範囲の拡大や EMC ノイズ耐性の強化など、自動車特有の環境特性に関連する部分が異なるだけで、その他のイーサネットの規格は全く同じものが使われています。

この規格の重要なポイントとなる符号化処理を次に説明します。

▶ 符号化処理

100BASE-TX は、EMAC (Ethernet MAC) から送られてくる MAC フレーム・データを、PCS 副層にて 4B5B 符号に変換します (図1)。MAC フレームのデー

表1 車載イーサネット通信の階層構造と TC10 が補完する場所

レイヤ	項目	車載イーサネット通信の階層構造							実現方法		
7	アプリケーション	DHCPv4	AUTO IP	DHCPv6	-	UdpNm	DoIP	SOME IP	HTTP	ソフトウェア	
6	プレゼンテーション	SoAd (Socket インターフェース)			TLS			SecOc			
5	セッション	UDP			TCP			EthTsyn			
4	トランスポート	ARP			Ipv4	ICMPv4	IGMP	NDP	IPv6	ICMPv6	EMAC
3	ネットワーク	EthIf		TC10 が補完		EthTrcv (PAY 用ドライバ)					
2	データリンク	Eth (EMAC 用ドライバ)								PHY 伝送媒体	
	LLC 副	IEEE 802.1 HILI (Higher layer LAN protocols : High Level Interface) -gPTP (Precision Time Protocol) IEEE 802.1AS									
	MAC 副	IEEE 802.2 LLC (Logical Link Control : 論理リンク制御)									
1	物理	IEEE 802.3 Ethernet-CSMA/CD									
		1本のツイストペア			2本のツイストペア						
		IEEE 802.3cg 10BASE-T1S (半2重通信, 10Mbps)	IEEE 802.3bw 100BASE-T1 (全2重通信, 100Mbps)	IEEE 802.3bp 1000BASE-T1 (全2重通信, 1Gbps)	IEEE 802.3u 100BASE-TX (全2重通信, 100Mbps)						