

第1章

ツイストペア・ケーブルを使う1000Base-Tや光ファイバを使う10GBase-Rまで

ギガビット&10ギガビット
Ethernet基礎知識

松本 信幸 Nobuyuki Matumoto

ギガビット Ethernet と呼ばれる仕様には、ツイスト・ペア (UTP) ケーブルを使うものや光ファイバ・ケーブルを使うものなど、いくつかの規格があります。ここでは1Gbpsで通信を行うギガビット Ethernet と、10Gbpsで通信を行う10ギガビット Ethernet について、それぞれの規格概要を整理してみます。

1. Ethernet とは何か

● Ethernetの本質はCSMA/CDだが…

「Ethernet」といえば、有線ネットワークのインターフェースとして最もポピュラなものです。

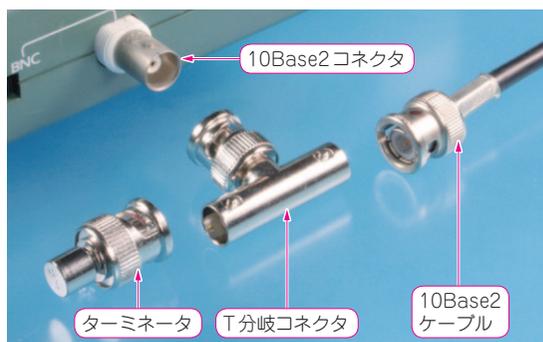
Ethernetとは、ケーブルで構成されるネットワークを指していました。正確には、ケーブル上で動作するメカニズムを指して「Ethernet」と呼称していました。ここで用いられるメカニズムが「CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access and Collision Detection)」といわれるものです。実際、Ethernetの規格といえるIEEE 802.3の表題は、「CSMA/CDによるアクセス手法と物理層の仕様」となっています。

CSMA/CDの動作原理は『ネットワークを全員で共用する』というもので、「ネットワーク上を確認して、誰かがデータの送出行をいれば待機、行っていないならば送出可能で、同じような動作をしている端末が存在して、送出中のデータが衝突したらやり直し」という、ある意味牧歌的な動作メカニズムを採用しています。このため、ネットワークを利用する端末について台数が増加、あるいは通信速度などの性能が向上し、ネットワーク上を流れるデータの量が飛躍的に増大してくると、こうした牧歌的メカニズムでは対応しきれなくなります。

昨今よく見かける高速化したEthernetにおいては、IEEE 802.3で規格化されているにもかかわらず、CSMA/CDは使用されていないものが大半となっています。CSMA/CDを名目上使用しなくなったターニング・ポイントとなったものが「ギガビット Ethernet」、つまり1000Base-Tです。

● 初期のEthernet

少し昔話をしましょう。Ethernetが登場した頃、Ethernetといえば黄色い同軸線 (イエローケーブル) を用いた、いわゆる10Base5 (IEEE 802.3, 無印であ



(a) 10Base2

写真1 歴代のEthernetインターフェース

る点に注意)で構成されたネットワークを指していました。その後、より細い同軸ケーブルを用いた廉価版の10Base2 (IEEE 802.3a)が登場したのですが、その際には10Base5のEthernetに対して、10Base2はチープネット (Cheaper-net: CheapなEthernet) と呼ばれました。また別の呼び方として、ケーブルの太い10Base5をシック・イーサ (Thick-Ether)、細い10Base2 [写真1 (a)] をシン・イーサ (Thin-Ether) というように、太いEthernetと細いEthernetとも呼ばれました。

この頃のもの、1本の同軸ケーブルを分岐して端末を接続することもあるため、接続を切り替えるには一度ネットワークを落とさなければならず、さらにはケーブルの末端に反射を抑えるための終端抵抗 (ターミネータ) を取り付ける必要があるなど、取り扱いにくい物でした。

● 10Base-Tの登場と高速化

そこで、1本の同軸ケーブルに端末をぶら下げるバス型接続ではなく、ハブを介して端末を接続するスター型接続を採用した10Base-T [写真1 (b)] がIEEE