

2 基本的な LAN の仕組み

現在主流の 10/100 スwitchング・ハブを理解するために、100BASE-TX のデータの流れとオート・ネゴシエーションについて説明します。

100BASE-TX のデータ

10BASE-T と 100BASE-TX の信号の比較

まず、回線上の packet (データ) を 10BASE-T (図 3-1-1) と 100BASE-TX (図 3-1-2) で比較してみましょう。時間軸に注意して見てください。

10BASE-T の packet

比較してまず気が付くのは、10BASE-T では無信号の状態 (リンク・パルスは別として考える) から packet (データ) を送出するのに対して、100BASE-TX では常に信号 (アイドル信号) が送信されていて packet の先頭が波形からはわかりません。同様に最後もわかりません。

Ethernet は非同期シリアル通信なので、送信側のクロックを元に、送信されたデータから受信側でクロックを再生する必要があります。

このため 10BASE-T ではプリアンプルという同期確立のための信号をデータの前頭に付けて送信し、受信側はプリアンプル部分でクロック再生を行い、データを受信します。

100BASE-TX の packet

これに対して 100BASE-TX はどうかというと、10BASE-T の信号伝送方式 (ベースバンド)、通信方式 (CSMA/CD)、フレーム形式を継承しながら、100 Mbps では先行していた FDD (Fiber Distributed

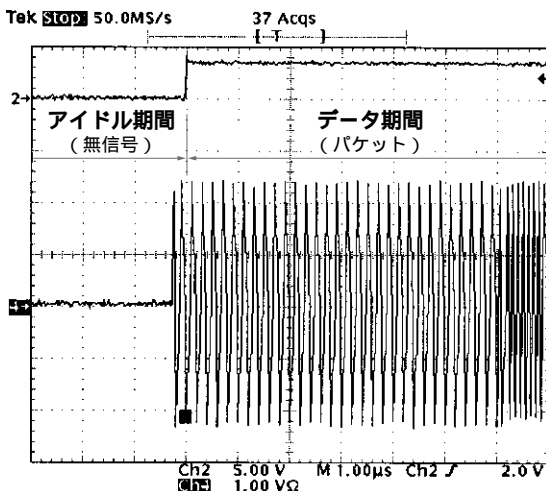


図 3-1-1 10BASE-T のデータ出力波形 1 μs/div. , 上 : 5 V/div. , 下 : 1 V/div.)

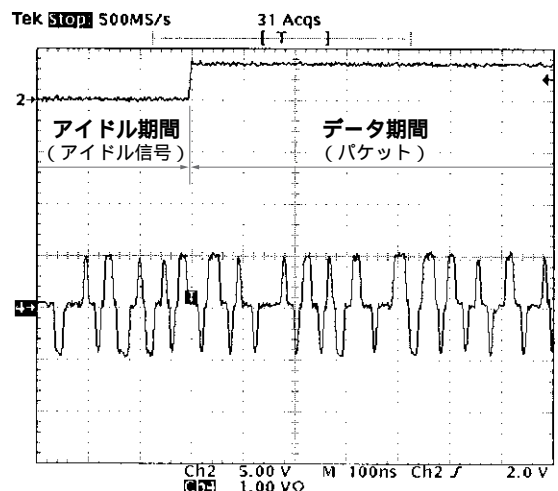


図 3-1-2 100BASE-TX のデータ出力波形 100 ns/div. , 上 : 5 V/div. , 下 : 1 V/div.)

Data Interface)を考慮して標準化したため、データ符号化方式も信号符号化方式も異なります。

以下、簡単に信号符号化方式を比較して説明します。

信号符号化方式

10BASEはマンチェスタ符号

図3-1-3(a)のように、送信データが0のとき、前半の1/2ビットがHレベルで後半の1/2ビットがLレベルになり、データが1のときにレベルが反転するパルス信号となるデータ符号化方式です。

100BASE-TXはMLT-3符号

図3-1-3(b)のように高・中・低の3値を使い、次のデータが0のときはレベル変化がなく、データが1のときには信号のレベルを変化させます。このとき状態遷移する方向は決まっています。

データ符号化方式

次に100 Mbpsのデータ符号化方式について説明します。送信データの簡単な流れを図3-1-4に示します。

データ符号化機能(4B-5B変換)

MACからMIIを経由しPCSに送られるデータは、4ビット(4B)単位です。PCSでは、この4ビットのデータを5ビット(5B)のデータに変換します。

表3-1-2に4B-5Bの符号変換表を示します。4ビットで表現できるデータに1ビット加えることで、特殊な制御コードをもたせることができるようになりました。

スクランブル処理

データが適度に0または1に散らばるよう、つまり0と1が出現するタイミングがランダムになるようにスクランブルをかけます。

このように100BASE-TXでは、無信号状態でも信号を出力し(アイドル信号)さらにデータにスクランブルがかかっているため、パケット(データ)の先頭が回線上の波形から判断できないのです。

ネットワーク構成例

3 4で説明するNICとハブの構成例を図3-1-5に示します。上位に10/100スイッチング・ハブをもってくると負荷が分散されます。また、100 Mbpsの導入によって高速なネットワーク環境が得られます。

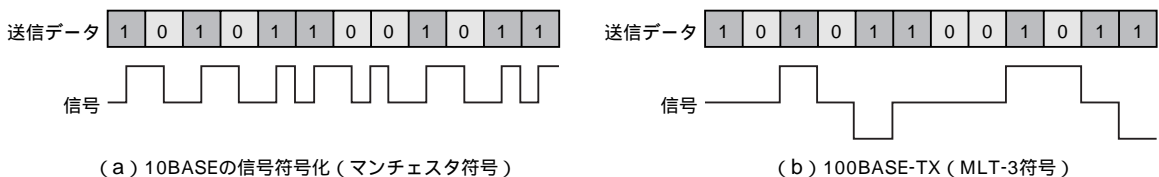


図3-1-3 10BASEと100BASE-TXの信号符号化