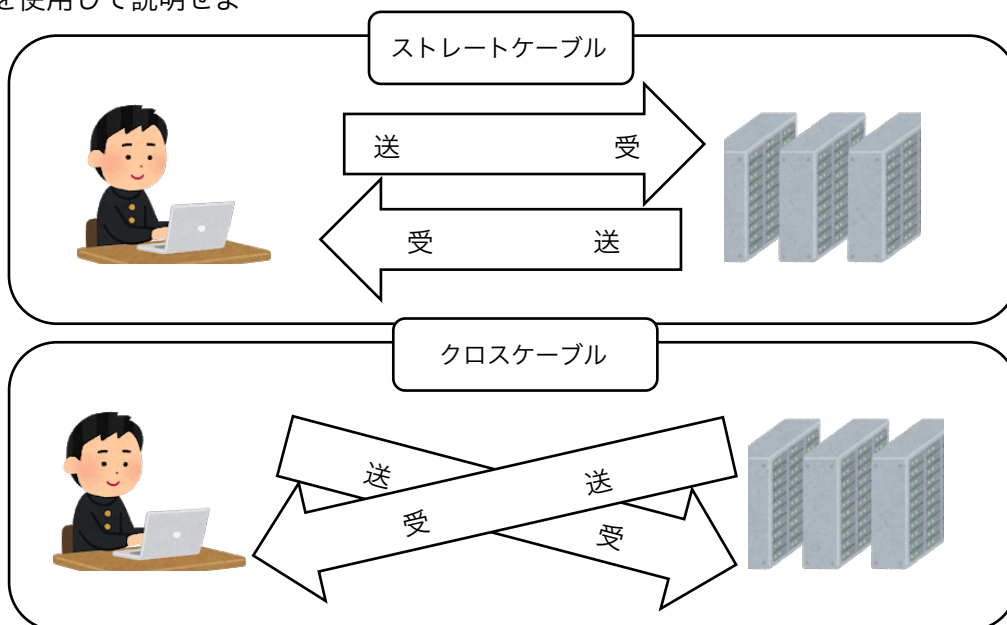


100BASE-TX の LAN ケーブルはストレートケーブルとクロスケーブルがある、違いを図などを使用して説明せよ



通信ケーブルには一般的に用いるストレートケーブル以外に、同じタイプの接続口を持つ者同士を接続するためのクロスケーブルがある。クロスケーブルは口と口とを繋ぐのではなく、口と耳とをクロスに繋いでいる。

イーサネット (Ethernet) 規格のうち、次のものを調査せよ。表にまとめなさい。  
 10BASE-5, 10BASE-2, 10BASE-T, 100BASE-TX, 100BASE-FX 1000BASE-T,  
 1000BASE-SX, 1000BASE-LX

規格名	速度	ケーブル種類	最大ケーブル長
10BASE-5	10Mbps	同軸ケーブル	500m
10BASE-2	10Mbps	同軸ケーブル	200m
10BASE-T	10Mbps	UTP カテゴリ 3	100m
100BASE-TX	100Mbps	UTP カテゴリ 5	100m
100BASE-FX	100Mbps	光ファイバ	2km
1000BASE-T	1000Mbps	光ファイバ	100m
1000BASE-SX	1000Mbps	光ファイバ	500m
1000BASE-LX	1000Mbps	光ファイバ	5km

- ・ コンピュータネットワークの通信の速さはビットレート(bps)で表します。この bps はどのようなものか説明せよ。

通信の速さは bps(bit per second)という単位で表される。bps は一秒あたり何ビットの情報が送信できるかを表す。通常 K (キロ) G (ギガ) T (テラ) の単位を伴う。例えば、1Mbps では、1 秒間に 1000000 (百万) ビット送信できることになる。

情報量メディア	バイト数	64Kbps(電話相当)	10Mbps	100Mbps
新聞 1 ページ	28.8k バイト	3.6 秒	23ms	2.3ms
デジタルカラー写真	400k バイト	50 秒	320ms	32ms
フロッピーディスク	1.44M バイト	3 分	1.15 秒	115ms
CD	780M バイト	27 時間	10 分 24 秒	1 分 2.4 秒
DVD-ROM	4.7G バイト	6.8 日	1 時間 2 分 40 秒	6 分 16 秒

- ・ 新聞紙 1 ページ (14400 文字) を 64Kbps の速度で送信した場合、何秒で送れるか計算しなさい。1 文字は 2byte とする。

$$16[\text{bit}] \times 14400[\text{文字}] = 230,400[\text{bit}]$$

$$230400 / 64000[\text{bps}] = 3.6 \text{ 秒}$$

A.3.6 秒

- デジタルデータをイーサネットで送信する場合、符号化と波形変換が必要になる理由を説明せよ。

デジタルデータをイーサネットで送信する時、“0”を“－(マイナス)”、“1”を“+(プラス)”というような単純な対応の電気信号がケーブルに流れる訳ではなく、贈りたいデータで“0”が続いてケーブル上の信号が“－”ばかりになると、どこからデータが始まるかわからず都合が悪いからである。すなわち、「性質1」“+”と“－”との個数が釣り合い「性質2」“+”と“－”とが頻繁に変わるような電気信号ならば都合が良いということになる。このような電気信号とするために、まず送信したいデータを、都合の良いビットの流れ(ストリーム)に変換する。これを「符号化」と呼ぶ。さらに、符号化されたデータを電気信号に変える「波形変換」の処理が行われた後、ケーブル上に送信される。なお実際には、符号化の後にスクランブルを実施するが、ここでは省略する。

- 10BASE-5 では CSMA/CD という方法で端末間のデータ送受信を行っています。CSMA, CD それぞれどんなものか説明せよ。

データリンク層の副層である MAC レイヤは「CSMA/CS : Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection」と呼ぶ方法を用いて、接続された端末間でデータの送受信ができるようにしている。CSMA/CD という名前は、その方法をよく言い表している。すなわち、CSMA/CS では同じ媒体に複数の端末がアクセスする (MA) 。端末は、媒体上の搬送波を感知し (CS) 、媒体が空いていれば送信を行い、誰かがデータを流していれば終わるまで待つ。2つの端末が偶然同時に送信を行って、データの衝突を検知した (CD) 場合は、タイミングをずらして再度送信を行う。

- ・データリンク層の通信で送受信される MAC フレームの構造を書きなさい

ケーブルに送信するデータは図に示すような形式（フォーマット）となっている。「トレイラ」はヘッダと同じような役割を果たすが、上位フレームより後に送受信したほうが都合がよいため、後尾の位置に置かれている。

MAC フレーム

プリアンプ と SFD	MAC ヘッダ				上位フ レー ム	MAC トレイラ
	宛先 MAC アドレ ス	送信元 MAC アド レス	VLAN タグ	タイプ		FCS

ケーブル上に送出された MAC フレームは、接続されたすべての端末で受信する。各端末では受信したフレームのヘッダの中の「宛先 MAC アドレス」を見て、自分宛てであればそのフレームを受信し、そうでなければ破棄する。すなわち、各端末は「MAC アドレス」を持っており、これにより宛先、送信元の端末を区別してデータの送受信を行う。このような受信の方法では、1つの媒体に接続された2つの端末がもし同じ MAC アドレスを持っていた場合に、2つの端末を区別できずに困ってしまう。しかしながら、世界中の LAN カード、LAN アダプタは、全て異なる MAC アドレスを持っている。

- ・MAC アドレス、FCS について説明しなさい。

MAC アドレス：LAN カード、LAN アダプタについている番号のことである。ベンダコード（22ビット）（製造会社（ベンダ）ごとに違う値が割り当てられている）品コード（24ビット）（ベンダは生産する製品ごとに違う値を設定する）からできており、全世界で MAC アドレスが重複することはない。（意図的に変更して重複する場合を除く）

FCS：MAC フレームのトレイラには、FCS（Frame Check Sequence）フィールドが設けられている。端末で MAC フレームを受信したときに FCS を点検して、そのフレームに誤りを含むか否かを判定する。FCS フィールドには、「CRC：Cyclic Redundancy Check」と呼ぶ方法で計算された値が入る。