

- ・ リピータハブについて以下の項目について説明せよ

- ・ 接続する対象は何か？

「リピータハブ」（もしくは単に「ハブ」）と呼ぶ通信装置を導入し、よく用いられる 100BASE-TX 仕様の LAN ケーブルを用いて複数の端末を接続する。昔の LAN では同軸ケーブルが複数の端末を収容して搬送波を伝える「媒体」の役割を果たしていた。これに対して 100BASE-TX の構成では、リピータハブとこれを各端末に接続するツイストペアケーブルの配線とが「媒体」の役割を果たしている。

- ・ プロトコルスタック上どの階層に属する装置か？

リピータハブは 2 つ以上のセグメントを放射状に繋ぐ装置である。セグメントを接続をするという意味ではリピータと同だが、100BASE-TX ではセグメント上にはケーブルの他の端にある端末が 1 つ接続されているだけである。リピータハブもリピータと同じく物理的な延長を行っているだけであり、プロトコルスタック上は「物理層」に該当する機能を持っていると解釈される。

- ・ リピータハブだけで接続する端末を増やしたい場合どうするか？

大型のリピータハブでも、接続ポート数は約 24 個である。これより多くの端末を接続するためにリピータハブ同士を接続する構成には 2 つ方法がある。「カスケード状態」では、リピータハブ同士を LAN ケーブルで接続する。リピータハブにはストレートケーブルでお互いを接続できるよう「MDI-X」と呼ぶポートが用意されている。「スタック接続」では、専用ケーブルを用いて複数のハブを 1 つに結合する。すべてのハブでスタック接続が可能ということではなく、そのような機能を持った「スタッカブルハブ」と呼ばれるハブのみで可能な方法である。

- ・ リピータハブだけのネットワークの限界はどのようなもの？

端末はいくらでも接続をすることができるわけではない。カスケード接続する場合には、端末を隔てるリピータハブの数に限界がある。スタック接続でも製品の仕様により同数の制限がある。さらに根本的な問題として、あるデータの送信時にはリピータハブで繋がれた範囲のすべての端末すべてに同じデータが届けられるため、この範囲で同時に通信できるのは 1 つだけである。その通信のチャンスをすべての端末で分け合うので、端末の数が増えてくるとなかなか通信できなくなる。

- ・ スイッチングハブについて以下の項目について説明せよ接続する対象は何か？

LAN では、スイッチングハブという通信機器が導入されている。スイッチングハブはコリジョンドメインを分けており（あるいはつないでおり）、スイッチングハブに隔てられた2つの端末が同時にデータを送信しても CSMA/CD の衝突が起こるわけではない。

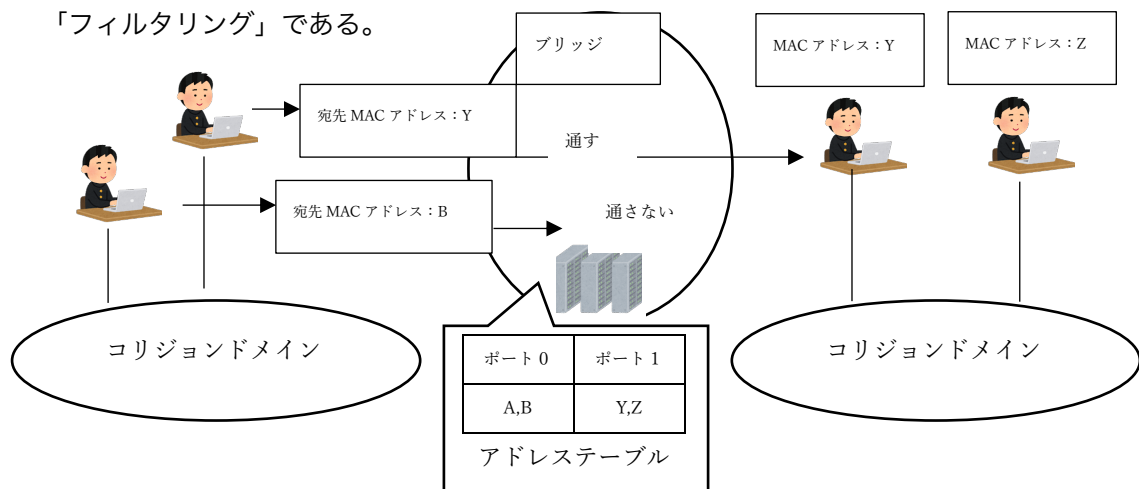
- ・ プロトコルスタック上どの階層に属する装置か？

リピータハブのように全てのポートにフレームを送信することはできないので、スイッチングハブでは、接続されたポート間で同時に通信が可能となる。また、データリンク層の MAC アドレスを参照しているスイッチングハブは、データリンク層までの機能を具備していると言える。

- ・ スイッチングハブの特徴を説明せよ。

#### ➤ フィルタリング

スイッチングハブやブリッジのようにコリジョンドメインをわけるために必要な機能が「フィルタリング」である。



左のコリジョンドメインから Y 宛と B 宛の2つのフレームが送信されているが、ブリッジでは右のコリジョンドメインにある Y 宛のフレームのみを通し、B 宛のフレームは通さないようにしている。図にあるようにブリッジではそれぞれの端末がポート 0 とポート 1 のどちら側にあるかを「アドレステーブル」を用いて MAC アドレスにより記憶しており、これを見てフレームを通すか通さないかを決めている。

#### ➤ アドレステーブルの自動学習機能

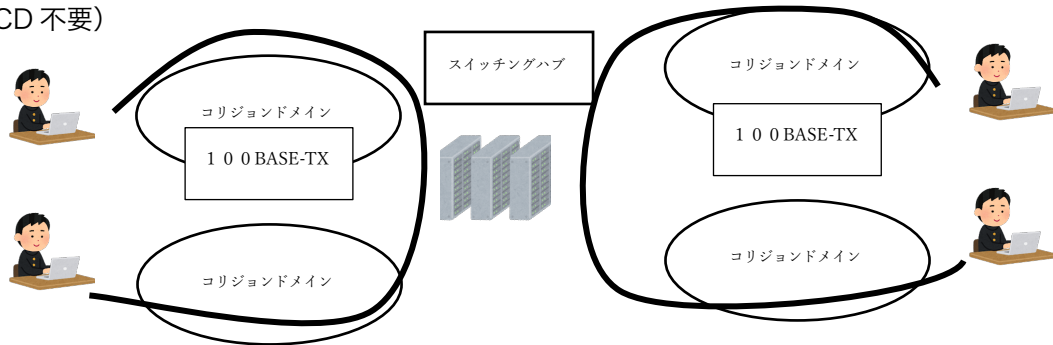
アドレステーブルは、図にしめすように自動的に作成される。すなわち、フレームを受け取ると、その送信元アドレスを受け取ったポートに対応するアドレステーブルに追加する。

・スイッチングハブだけでネットワークを構成すると以下が可能になります。理由を説明せよ。

・CSMA/CD 不要

スイッチングハブはコリジョンドメインをつなぐ（分ける）装置なので、各々のコリジョンドメインには、スイッチングハブから LAN ケーブルを用いて接続した 1 つの端末のみが存在する。このため他の端末による搬送波を監視する必要はなく（CS 不要）、衝突も発生しない。

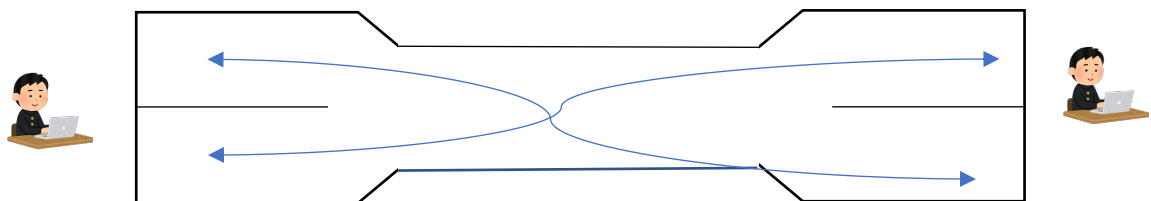
（CD 不要）



・全二重通信

図のピン配置にある通り、UTP ケーブル（100BASE-TX 等）は送受信で別々のツイストペアケーブルを利用しており、送信と受信とが同時に行えるようになっている。ところが、リピータハブを利用した場合に送受信を同時に行うと、衝突が発生してしまう（こうならないように感知している）しかし、スイッチングハブを利用した場合は問題ない。送受信が同時に行える通信を「全二重通信」という。送信と受信とのいずれか一方しか行えない場合、「半二重通信」という。すなわち、スイッチングハブにより全二重通信が可能になる。

・半二重通信



・全二重通信

