

### 3. データリンク層

#### 3-1. データリンク層の機能

- LLC(Logical Link Control)と MAC(Media Access Control)副層に分かれる.
- LLC 副層
  1. パケットデータの LLC フレームによるカプセル化とアンカプセル化
  2. フロー制御
  3. フレームシーケンス制御
- MAC 副層 (物理層のメディアの違いを吸収する)
  1. 上位層データの MAC フレームによるカプセル化とアンカプセル化
  2. 物理アドレスの割り当て (物理アドレッシング)
  3. エラー検査
- 隣接ノード間でフレームを使った通信を行なう.
- 取り扱うデータはフレーム
- 代表的なプロトコル: イーサネット, HDLC, PPP, SLIP

**ただしイーサネットは LLC 副層の機能を利用しない**

#### 3-2. メディアアクセス方式

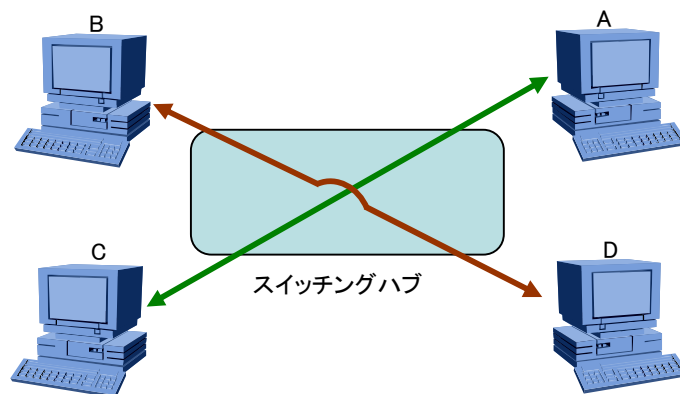
- ・ コンテンション方式
  - CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)
    1. ケーブル上に信号があるか調べる.
    2. 信号があれば 5 へ.
    3. 信号がなければ, 信号を送信. うまく送信できたら終了.
    4. 信号が他のマシンの信号と被った場合は 5 へ.
    5. ランダムな時間だけ待って 1 へ.
  - 構造が単純, 効率は悪い (輻輳時は 40~50%程度). イーサネット
  - 最近の全二重通信やスイッチを用いたネットワークでは必要なくなった.
- ・ トークンパッシング方式
  - トークンリング, トークンバス, FDDI
    1. 発言権信号 (トークン) を流す.
    2. トークンを捕まえたマシンが信号を送信.
    3. 発信を終えたら, トークンを次へ流す.
  - 構造が複雑 (トークンの制御が必要), 効率は良い (常にほぼ 100%)
  - FDDI, IBM トークンリング

### 3-3. 中継器

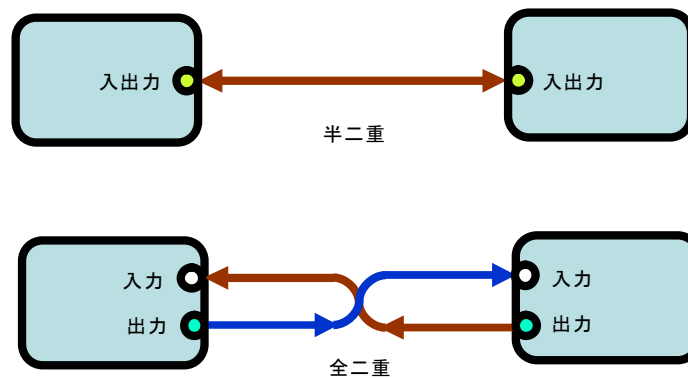
- フレームの中継 (MAC アドレスを参照)
- コリジョンドメインの分割.
- ブリッジ, スイッチングハブ

### 3-4. スイッチングハブ (スター型の中継器)

- 各ポートに接続されている機器の MAC アドレスを学習し, 不必要なポートにはフレームを流さない. ブロードキャストはフラッディングする.
  - ユニキャスト (1 対 1) とブロードキャスト (1 対全)
- コリジョンドメインを分割する.
- 半二重 (Half Duplex) と全二重 (Full Duplex) 通信.
- エラーチェック (CRC)
- スパニングツリープロトコル
  - 信号がネットワーク上をループしないようにする機能
- ワイヤースピード
  - 入力と出力にタイムラグが無い



スイッチングハブでは, A と C, B と D が同時に通信可能



### 3-5. MAC アドレス

NIC の ROM に焼き付けられた物理的なアドレス（偽装は可能）

MAC アドレスは全体が **48bit** で、表記する場合は 16 進数 12 桁で表し、8bit (2 桁) 毎に : (コロン) または - (ハイフン) で区切る

**00:16:76:C1:F0:8F**

←-----→

ベンダーコード : (00:16:76 は Intel 社のベンダーコード)

**FF:FF:FF:FF:FF:FF** はブロードキャストアドレス

キーワード :

データリンク層, LLC 副層, MAC 副層, MAC アドレス, フレーム, イーサネット, CSMA/CD, スター型, スイッチングハブ,