**ネットワークの基本用語**

**＜ネットワーク＞**

・LAN（Local Area Network）

建物内などの狭い範囲のネットワーク

インターネット接続専用のケーブルが必要

例）LANケーブル

無線通信でインターネットに接続できる

・WAN（Wide Area Network）

地理的に離れたLANとLANを結びつける広い範囲のネットワーク

**「インターネット」はWANの一種で世界中のLAN をつないだ大きいWANのこと**

**＜ネットワーク構成＞**

・ノードとリンク

**ノード**とはネットワークにおける機器のこと　例：コンピュータ、プリンター

スイッチやハブ、ルータなどの集積装置も含まれる。

**リンク**とはノードとノードの間のデータの通り道　例：ケーブル、電話

・トポロジ

**トポロジ**とはノードのつなぎ方のこと。用途によって変化する

主に①バス型トポロジ、②スター型トポロジ、③メッシュ型トポロジがある。

1. バス型トポロジ

ノード

ノード

ノード

**バス**と呼ばれる**同軸ケーブル**に複数のノードを接続するトポロジのこと

バスの両端には電気信号の反射によるノイズを防ぐ**ターミネータ（終端抵抗**）が取り付けられている

※一か所でも断線すると全体が機能しなくなるリスクを抱えている。現在は使われない

また、情報を一方通行からしか流せない。両方から流すと衝突（コリジョン）して伝達が失敗する

ノードが増えれば増えるほどコリジョンの発生率が上がる。

1. スター型トポロジ

ノード

（ハブ）

ノード

ノード

ノード

ノード

ノード

一つの**集線装置（ハブ）**を中心にノードを接続するトポロジのこと

（車輪をイメージするとわかりやすいよ）

扱いやすく耐障害や拡張性に優れるため、現在のLAN構成の中で最も一般的に使われている。大量ノードに対応するためにハブ同士を接続してスター型とトポロジを拡張させることがあり、これを拡張スター型トポロジという

また断線による影響を局所にとどめることができて優秀。

1. メッシュ型トポロジ

複数のノードを網目状に接続するトポロジのこと

**・フルメッシュ**

すべてのコードをつなぐもの

ノード

ノード

ノード

ノード

ノード

ノード

**・パーシャルメッシュ**

重要なノードに絞ったもの

ノード

ノード

ノード

ノード

ノード

ノード

リンクをたくさん用意する必要があるためコストはかかるが高い**冗長性**（問題が起きてもほかでカバーできる状態）を持ったトポロジのこと。1か所切れても迂回しながら情報を届けることができる

・半二重通信

一度に「送信」と「受信」のどちらか片方しか行えない通信方法のこと。

通信相手との間に1本だけ経路がつながっていて、「送信」「受信」を交互に行うイメージ。トランシーバーなど相手が話しているときはこちらは話せないような通信が該当する。

・全二十通信

送信回線、受信回線をそれぞれ別々で構えることで、送受を同時に行うことが可能な通信のこと。通信回線が2本必要なためコストがかかるが伝送効率は良くなる。

・オートネゴシエーション

ノード間の通信規格の違いを判定し、半二重通信と全二重通信を自動的に設定する仕組み。

・帯域

最も高い周波数と最も低い周波数の範囲のことを表す（周波数の広さ）

一秒間にどれだけ情報を送ることができるかを表す言葉を**帯域幅**という

通信速度という意味でも使われる

一秒間に何ビット送れるかを示す**「bps（bits persecond）」**という単位であらわされる

「０」「１」これら１つが１ビットと呼ばれ８ビット＝１バイトとなる

０　　１　　０　 1 0 （５bps）

帯域幅が広い＝bpsが大きい

そして送れる情報量が多いから通信速度が速い

（車道の道幅が広く車線の多い道路ほど一度に多くの自動車が走れるが１車線だと渋滞し速度が遅くなりがちになる。これと同じ）

・輻輳

通信障害など、大量のデータ通信などが原因でネットワークが混雑しデータ通信が困難になること

・コリジョン

データが衝突すること

・ドメイン（英語で領域）

プログラムを適用する対象となる領域のこと

・ポート（英語で港）

差し込み口のこと。

＜モデル＞

・プロトコル

通信におけるルールのこと

送信側と受信側で同一のプロトコルでなければデータの疎通はうまくいかない

・OSI参照モデル

今までは同一のプロトコルでなければ通信ができなかった。例えばA社のパソコンはA社のプリンタにしかつなげない。A社のパソコンを使っているが取引先がB社のパソコンを使っているため通信がうまくできないなど、障害が発生していた。

その為**OSI参照モデル**という異なる機種間でも通信できる世界基準のプロトコルスタック（役割ごとに整理されたプロトコルの集まり。アップル社は今でも自社専用のプロトコルスタックを使用している）

「通信の段階やプロトコルに沿ってネットワークの機能を分割しよう」と発明されたもの。**7階層に分解されている。**

**ISO（国際標準化機構）**という団体に定められた。またISOが制定した規格をISO規格という。

**７階層について**

・アプリケーション層

（レイヤ７：アプリケーション固有のルール）

・プレゼンテーション層

（レイヤ６：ユーザーが見て触れるデータのルール）

・セッション層

（レイヤ５：アプリケーション間の接続のルール）

・トランスポート層

（レイヤ４：通信の信頼性に関するルール）

・ネットワーク層

（レイヤ３：エンドツーエンドの通信に関するルール）

・データリンク層

（レイヤ２：隣接ノード間の通信に関するルール）

・物理層

（レイヤ１：機器や電気信号に関するルール）

そもそも「OSI」とは

Open System Interconnectionの略で「開放型システム化相互接続」のこと

異なる種類のコンピュータ間の通信にかかわる。

・TCP/IPモデル

インターネット上でデータをやり取りする際の基本的な指針を提供し、異なるデバイス間（パソコン、スマホ）の通信を可能にするもの。**４階層に分解されている**

**４階層**

・アプリケーション層

・トランスポート層

・インターネット層

・ネットワークインターフェース層

OSI参照モデルとTCP/IPモデルはどちらもコンピューターネットワークの通信プロセルを階層化したモデルであるが以下の理由によりTCP/IPモデルが主流となった。

**・実装の容易さ**

階層が少ない分簡単

**・普及の速さ**

ISOがせっせとOSI参照モデルを作成している間にTCP/IPモデルが普及してしまうぐらい普及が速かった。（公式はOSI参照モデルだが実際の現場はTCP/IPモデルをよく使うよ）

**・技術の進歩**

OSI参照モデルはインターネットの複雑な通信プロセルに対応できなくなったため、使われなくなっていった。

＜OSI参照モデルの各層について＞

１物理層（レイヤ１）

ビットや電気信号を正しく送受信する層

コンピュータとケーブルを接続し、コンピュータが扱う2進数のデータとケーブルが扱う電気信号を相互に変換する層。主に電気信号や光信号などを正しく伝送するために必要な機器や電気に関するルールが取り決められている。

２データリンク層

隣接する機器と通信する層

同一ネットワーク内でケーブルに直に接続されている機器同士を通信するための層。通信相手を特定するための情報として、データリンク層ではMACアドレスというアドレスが使用されます。

３ネットワーク層

通信相手との最適な経路を判断する層。エンドツーエンド（データの送信元と送信先を結ぶ通信経路）の通信に関するプロトコル群。

異なるネットワークに属する機器同士の通信を可能にする層。またこの層は通信を行うための適切な経路を選択する、という重要な役割を持つ。通信相手を特定するための情報として、ネットワーク層ではIPアドレスというアドレスが使用される。

IPアドレスはMACアドレスが「氏名で普遍的なもの」としたら「社員番号のような可変的なアドレスを意味する」

大きく分けて2種類の種類がある。

IPv4

IPアドレスを32bitのデータであらわしたもの。これだけのデータ量だとIPアドレスが枯渇して割り振り切れなくなった。

１７２．１．２．３

ネットワーク機器のアドレスを表すネットワーク部と、個々のノードのアドレスを表すホスト部で

構成される。

**クラスフル（アドレスを付加する手法）**

IPv4には「クラス」というものが存在している。

クラスA　　０。。。。。。。。。。。。。。。。。。。　8ビット　24ビット（超たくさん）

クラスB　　10。。。。。。。。。。。。。。。。。。。　16ビット　16ビット（まあまあ多い）

クラスC　　110。。。。。。。。。。。。。。。。。。　24ビット　24ビット（254）

上記のように、クラスが下がるにつれてネットワーク部がどんどん長くなり、作れるIPアドレス（ホスト部）の量が少なくなっていく。

つまり、クラスAはかなり大きなネットワーク、クラスBはまあまあ大きなネットワーク、クラスCは小さいネットワークということが最初の上位ビットを見るだけで判断できる。

ここで問題になってくるのが、「クラス」はIPアドレスの無駄が多いということである。例えば300個IPアドレスを作りたいがクラスCでは254個しかアドレスを作れないからクラスBを使ったとする。クラスCは6万5千個アドレスを作れるのに300個しか使われない。ということが発生する。そのため、もっと効率よくIPアドレスを利用して無駄を減らそうという考え方が生まれた。

それが**サブネットワーク（クラスフル）**である。

これはほとんど使われないのがもったいないからネットワークを分割してサブのネットワークをたくさん作ろうねという考え方である。

IPアドレス（32ビット）＋サブネットマスク（32ビット）で構成され

192．168．0．0/28

とあらわされる。サブネットマスクのうち28ビットがネットワーク部、残り4ビットがホスト部とすぐわかるようになった。緑の部分のことをプレフィックス（長）という。

この図の意味として、IPアドレスのうちさらにこの区間（サブネットマスク）でネットワークを区切って作りますよって感じ。（1～1000のアドレス｛IP｝のうち1～300｛サブネット｝で区切ったネットワーク作りまーすってこと）

４トランスポート層

通信の信頼性を確立する層

送信元から送り出されたデータが、送信先に確実に届けられるかという通信の信頼性を提供する層。１～３層は通信を行う範囲を基準に層が分けられていたが、4層以降は通信全体に対してどういう機能うぃ提供するかによって層が分かれる。

５セッション層

セッションの管理を行う層

セッションと呼ばれる、コネクションの確率から切断までの通信の一連の手段を管理する層。主に通信の一連の手順に行き違いが内容に管理し、同期を行う役割を持つ。

６プレゼンテーション層

データの表現形式を決定する層

機器同士のデータ形式の違いを補正して、データを正しく表現する層。文字コードや画像のフォーマットの定義もこの層の役割に該当する。

７アプリケーション層

ユーザーのインターフェイスになる層

ユーザーが利用するアプリケーションに対して、ネットワークサービスを提供する層。

・ヘッダ

**プロトコルの機能を実現するための制御情報**

データや文書の本体の先頭に付け加えられる、そのデータや文書自体についての情報を記述した部分のこと。制御情報のこと。一般的に低レイヤに行くほど伝送の過程でたくさんのヘッダが付加された状態になっている。

この中にはアドレス情報や、データがきちんと伝送できたかどうかの確認に使う値など様々な情報が含まれる。

多くの場合、その先頭の部分に決まった記述形式や長さで制御情報を記載するように定めておりこの部分がヘッダである。（例えば電子メールのヘッダ領域には差出人のメールアドレスや宛先アドレスなどの文字コードが記載され送受信などを行うソフトウェアはこの部分を見て様々な処理を行う）

・カプセル化

レイヤごとにヘッダをつけて制御情報をどんどん付加していく。レイヤ２ではそれに加えて**トレーラ**と呼ばれる**エラーチェック用の情報**も付加する。この送信データを作るために高レイヤから低レイヤ（7層→１層）に向けてヘッダ（＋トレーラ）を付加していくことを**カプセル化**という。

・非カプセル化

低レイヤから高レイヤ（１層→７層）に向かってヘッダ（＋トレーラ）を外していくこと。

・PDU（Purotocol Date Unit）

データ（＋トレーラ）のデータ単位のこと。どのレイヤのヘッダが付加されているかで呼び方が変わる。

・セグメント：レイヤ４

・パケット：レイヤ３

・フレーム：レイヤ２

（下に行けば行くほどヘッダがいっぱい）

・MTU

一度に運ばれる最大のデータ量

＜物理層＞

・ビット

・ツイストケアケーブル

２本のより合わせ×４本の計８本の芯線を使ったケーブルのこと。２本の「よりにより」ノイズの発生と影響を抑えられる（打ち消しあってくれる）。現在のLANで最も使われるケーブル。**全部で２種類に分けられる。**

伝送可能な距離は約100ｍ

1. **UTP**（Unshielded Twisted-Pair）

シールドなしのツイストペアケーブル。外側をビニール被膜で覆っている。

**安価で扱いやすい**ため一般的にこっちが普及している。デメリットとして**外部からの影響を受けやすい。**

1. **STP**( Shielded Twisted-Pair）

シールドアリのツイストペアケーブル。外側を金属箔などでシールド処理されている。

**ノイズの影響を受けにくいが**デメリットとして**コストが高い**ため品質が高いデータや大事なデータの時に選ばれる。

**ツイストペアケーブルは下記のようなケーブルで構成されている。**

まず、同線の並びで**2種類に分類される。**

1. **ストレートケーブル**

1番ピンから1番ピンなど同じ番号のピンまでまっすぐにひかれた銅線のこと。

1. **クロスケーブル**

クロスして違うピンにつながる銅線のこと。

つなぎたいノードによってどちらのケーブルを使うか選ぶことになる

選び方の基準として

1. ネットワーク層（レイヤ３）以上で動作するノード
2. 物理層、データリンク層（レイヤ１、レイヤ３）で動作するノード

の２つに分けられる。大体、

1. ：PC、ルータ、サーバなど
2. ：ハブ、スイッチ

のように分けられる。グループ分けをしたのちに以下のようにケーブルを選ぶことができる。

ルール１

1. に属するノードと②に属するノードを接続する際には**ストレートケーブル**を使う

ルール２

同じグループに属するノードを接続する際には**クロスケーブル**を使う。

・光ファイバーケーブル

コンピュータからの電気信号を光信号に変換して伝送するケーブルのこと。

光の通り道になる**コア**とコア内に光を閉じ込める**クラッド**（屈折率が低く光

を跳ね返す）とそれらを包む外皮で構成される。

光信号は電気信号とは異なりノイズが発生せず、長距離通信・超高速データ通信が可能になる。

伝送可能な距離は500ｍ～数キロと非常に長い。

メリットとしては**回線速度が速く安定している**ことであるが、デメリットとして**取り扱いが難しい**ことが挙げられる。

・カテゴリー

ツイストペアケーブルは品質によってカテゴリに分けられる。このカテゴリのことをカテゴリーという。

・コネクタ

ケーブルの端っこについている端子のこと。1－8本目までは1番ピン、2番ピン….というような名前で呼ばれ同線の区別を行っている。

またよく見るコネクタをRJ-45コネクタという。

・ハブ（リピータハブ）

複数のノードをつなげる集積装置のこと。

**集積装置の機能＋リピータ機能**（減衰してしまった電気信号を増幅し波形を再生して中継する機能のこと）を有する。**特定の宛先を選んで送るといった制御機能はない。**

送りたいノードにのみ情報を送れる頭のいいハブのことを**スイッチ（スイッチングハブ）**という

ネットワークとネットワークをつなぐ力を持つものを**ルータ**という。（ハブやスイッチが物理的につながっているものしか制御できなかったのに対し、つながっているさらに先のノードまで制御できてしまう。）

ハブはレイヤ１、スイッチはレイヤ２、ルータはレイヤ３でネットワークを構築するために必要な役割をそれぞれ提供している。

＜データリンク層＞

・イーサネット

物理層（レイヤ１）～データリンク層（レイヤ２）を規定するコンピューターネットワークの規格の一つ。

LANの物理層～データリンク層はほとんどがイーサネット規格で設計されている。現在ではLAＮだけでなくＷＡＮにも利用が広がるなどネットワークの発展とともに進化し続けている規格である。

通信速度は10bps

・ファストイーサネット

通信速度が100bpsのイーサネット

・ギガビットイーサネット

通信速度が1ギガbpsのイーサネット

・イーサネットヘッダ

イーサネットフレームのヘッダのこと

・トレーラ

データ伝送単位の末尾にある制御情報などの領域のこと

・CSMA/CD

データ通信における交通ルールのようなもの。主に半二重通信で必要になる。全二十通信では使われない。

**CSはキャリアセンス（Carrier Sense）**の意味でデータを送信できるか確認する。

**MAは多重アクセス（Multiple　Access）**の意味でネットワーク上のすべてのホストに送信権利が平等に与えられる。

**CDは衝突検知（Collision Detection）**の意味でコリジョンを検知し再送処理を行う。

通信状況を監視していて、線が空いたら通信しますよ。運悪くデータ同士の衝突（コリジョン）が発生したら、いったん送るのを止めて、時間を空けて送りなおしますよっていう通信方式のこと。

**半二重通信で用いられる**

・MACアドレス

コンピュータのＮＩＣやネットワーク機器の各サポートに対し製造時に重複なしに付加された番号（アドレス）でフレームの送信元や宛先を識別するためにデータリンク層（レイヤ２）で利用される。

物理アドレス、ハードウェアアドレスとも呼ばれる・

48ビット（8バイト）から成り、16進数12桁で「－」「：」「．」のいずれかで区切って表記される。

・MACアドレステーブル

ネットワークスイッチなどが内部に管理している情報で、どのポート（端子）にどのMACアドレスを持つ機器が接続されているかを記録したもの。

・フラッディング（英語で洪水という意味）

ハブに接続しているすべてのポートにパケットが送られ、その結果許容量を超えてしまい動作に支障をきたすこと。

例えばスイッチングハブのMACアドレステーブルにないノードからのデータが来たとき、どのMACアドレスに情報を送ればいいかわからずすべてのノードに情報を送ってスイッチングハブが制御機能を持たないただのハブになる。この時フラッディングが起きる。

・VLAN（Virtual Local Area Network）

仮想的に分割されたＬＡＮ接続のこと。レイヤ２スイッチの機能の1つで、通信帯域の有効利用や情報セキュリティの向上を目的とする。ネットワークを分割しデータが転送される範囲を制限する機能であるためウイルスなどの拡大を抑えることができる。主に社内ネットワークなどで利用されている。

・タグVLAN

ネットワークを流れる個々のデータのフレームに、転送先のグループの識別番号を付加する方法である。

この識別番号を目印に、同じグループに所属するネットワークフレームを転送します。タグVLANであればスイッチングハブをまたいでVLANを作ることが可能

・ポートベースVLAN

最も一般的なVLAN。

スイッチングハブのポート（差し込み口）単位でVLANの割り当てを行う方法のこと。ポートごとにVLANの設定ができる。VLANの中でも単純な方法。

・アクセスポート

決まった１つのネットワークのデータのみが通るポート。PCなどの端末をつなぐポート。

・トランクポート

複数のネットワークのデータが通るポート。スイッチ同士をつなぐポート。

・DTP（DeskTop Publishing）

パソコン上で文書の作成や編集、レイアウト、文字組などの印刷物の作成作業を行うこと。

・デフォルトVLAN

VLANを設定したネットワークスイッチでVLANの設定がないポートやフレームの通信に用いられるVlANのこと。

・ネイティブVLAN

・ブロードキャストストーム

LANでMACフレームが永遠に回り続ける現象のことでLANの帯域を食いつぶし最終的にネットワークがダウンする。

LANスイッチをループ状に接続することで発生する。

・スパニングツリープロトコル

ループ状に形成されたネットワークにおいて、ブロッキングポートを作成することで配線を冗長構成にし、ループの発生を防止するプロトコルのこと。

・リンクアグリゲーション

複数の物理回線を1つの論理リンクとして扱う技術のこと。

具体的に言えばスイッチングハブ同士、あるいはサーバとスイッチングハブの間などを物理的に2本以上のLANケーブルでつなぎ、運用上は仮想的に1本の回線として扱う技術のこと。

・EtherChannel

複数の物理回線を1本に束ね、1本の論理的なリンクとして使用する技術。

＜PCの設定について＞

・Ping

ネットワークの疎通を確認するためのコマンド

「ピン」や「ピング」と読む

1. 「Pingが通る」＝通信が確立している。
2. 「Pingが通らない」＝通信が確立していない　　という使われ方をする。
3. がどういう状態を示すかPC-A、PC-Bの例で考えてみよう。

・エコー要求：PC-AからPC-Bへのデータ通信

まずＡから宛先のＢへデータが送信される。このデータのことをエコー要求という。

・エコー応答：PC-BからPC-Aへのデータ送信

次にＡから送信されたデータに対して「ちゃんと届きました」という応答をＢからＡへ返す。このデータのことをエコー応答という。

Ａがきちんとエコー応答を受信できれば通信ができていると判断できる。逆に、トラブルや設定ミスで宛先にデータが送信されなかった場合、宛先到達不能メッセージが戻される。

**このエコー要求とエコー応答のメッセージを利用したものがPingコマンドになる**

＜ネットワーク機器の操作について＞

3つのモードを行き来しながら使用する。

**・ユーザーモード**

CLIタブに入ったときに起動しているモード

ネットワーク機器が起動した直後はユーザーモードになっている。

コマンドで見るとユーザーモードは「hostname>」になっている。

**・特権モード**

主に設定を確認するモード。ユーザーモードから特権モードに移行するコマンドは

「hostname>enable」(緑部分が打ち込むコマンド)

省略コマンドは「hostname>en」

このモードでよく利用するコマンドにはほかに２つある。

現在の設定確認

1. 「hostname#show running-config」省略は「show run」

起動時の設定確認

1. 「hostname#show startup-config」省略は「show star」

ここは**起動時の設定を確認することが目的**のため、作業時にhostnameを変えたりしても手動で変更をかけない限りは作業時の変更が反映されないので注意。

「②」はCisco社のネットワーク機器では最初設定されていないのでstartup-configを保存するコマンドを打つ必要がある。

保存コマンド「hostname#write memory」

また設定の変更を反映する際（保存の上書をするため）には以下のコマンドを打つ。

「hostname#copy running-config startup-config」

（現在の設定を起動時の設定にコピーする）という意味になる。

左側がコピー元、右側がコピー先になっている

設定を確認するモードなので「show」から始まるコマンドを打つことが多い

・グローバルコンフィギュレーションモード

主に設定を変更するモード。実務では一番操作頻度が高いモード。

特権モードからグローバルコンフィギュレーションモードに移行するコマンドは

「hosyname#configure terminal」省略は「hostname#conf t」

グローバルコンフィギュレーションモードに切り替わると**「hostname(config)#」**

に表示が切り替わる。

各モードに戻るときは「exit」というコマンドで戻れるがグローバルコンフィギュレーションモードにからユーザーモードなど、特権モードを飛ばした戻り方はできないためそれぞれのモードのコマンドに「exit」と打ち込む必要がある。

Hostnameの変更

「hostname(config)#hostname ホスト名」

＜まとめ＞

＜物理層＞

ビットや電気信号を正しく送受信する層

そうやってのノード同士をリンクさせようかなーって考えている。ツイストペアケーブルなど物理的なつなぎ方を考えているところ。

・ハブ（リピータハブ）

複数のノードをつなげる集線装置のこと。

**集積装置の機能＋リピータ機能**（減衰してしまった電気信号を増幅し波形を再生して中継する機能のこと）を有する。**特定の宛先を選んで送るといった制御機能はない。**

イメージとしてはたこ足配線のように刺したら全部に電気を流すがごとくデータを送る馬鹿な機械。

**半二重通信**で情報を流している。