

## 目的

これはネットワーク技術初級のレポート課題です。

あまり実態として見えてこない「ネットワーク」というものに対して、それぞれの用語の関連と、どのような場面で使われるか、また現実のものに例えるとどのようなものに例えられ、他のものとどういう関係があるかを示すことにしました。

またできるだけ日常で感じる些細な疑問から出発することで、より現実味を帯びさせ、普段から感じるネットワークの解像度をあげようとするのがこのレポートの目的です。

## ARPとMACアドレス

### ❓ QUESTION:

異なる機器間がネットワーク内で通信ができる理由は？

「**ARP**」(Address Resolution Protocol)は、**IPアドレス** から「**MAC アドレス**」を取得するためのプロトコル

ネットワーク内でデータをやり取りする際に、IPアドレスは論理アドレスとして使用されますが、実際の物理的な通信ではMACアドレスを使用する。ARPの役割は、IPアドレスを持つデバイスのMACアドレスを取得し、データリンク層(OSI-layer2)での通信を可能にしている。

MACアドレスは、ネットワークカードに割り振られた一意の識別子であり、機器がネットワーク上で通信する際の「物理アドレス」

ARPリクエストを送信し、応答(ARPリプライ)を受信することで、送信側のデバイスは相手のMACアドレスを取得し、パケットを送信することができます。この仕組みにより、ネットワーク内のデバイス同士の正確な通信が可能になります。

また、MACアドレスの全体は48ビットで構成され、上位24ビットは各企業、メーカーにわり振られた番号

そしてAppleとは直接関係はない。

# TCPとUDPの役割

## ❓ QUESTION:

zoomで映像が乱れることがあるのに(いわゆる回線が悪い)、**電子書籍のダウンロード**の時に字組みが乱れないのはなぜ？

→これは通信方式(扱う階層)の違い

「**TCP**」(Transmission Control Protocol)は、インターネット上でデータを送受信する際に、信頼性の高い通信を提供するために用いられるプロトコル。

TCPでは、データの送信が成功したかどうかを確認する「**確認応答(Ack)**」や、必要に応じてデータを再送する「**再送処理**」が行われる。これにより、パケットが確実に届くことが保証され、順序が入れ替わらずにデータが組み立てられるため、**電子メール**やファイル転送などで使用される。

イメージは**遅い確実な回線**

電子書籍のダウンロードなどにも用いられ、ダウンロードの際に落丁やページ番号などが正確に得られる理由はこのプロトコルを用いているため。

一方で、「**UDP**」(User Datagram Protocol)は、TCPに比べて軽量で、データの確認や再送処理を行わないプロトコル。

リアルタイム性が重要な音声通話や動画ストリーミングなどで使用され、データの一部が欠けても構わない場面で有効。

イメージは**早いやや不正確な回線**

zoomなどの通話機能はこのプロトコルを採用していて、多少情報を損なってもリアルタイムに相手に情報を届けることを目的としている。

より詳しくは、

「**仮想回線**」は、通信中にあたかも1本の物理的な専用回線が存在するようにデータを送受信する方式。インターネットでは、データはパケットに分割されて送られ、受信側で元の形に再構築される。仮想回線によって通信経路が論理的に構築されることで、送信と受信のデータの順序が保証されます。これは「**TCP**」プロトコルを使用する場合に特に重要なもの。TCPでは、パケットの順序を確保するために「**再送処理**」が行われ、失われたデータが再送される。

再送処理は、信頼性の高い通信を実現するために不可欠であり、ファイルのダウンロードや電子メールの送受信など、誤りが許されない場面で利用される。一方で、通信速度や遅延を優先する場合は「**UDP**」が使われ、再送処理のような確認を省略することで高速なデータ転送が可能になります。

# UTPケーブルとイーサネット

「**UTPケーブル**」(Unshielded Twisted Pair)は、一般的なLANケーブルで、日本で最も普及しているケーブル。イーサネット通信で使用されることが多い。UTPケーブルは、ツイストペアの導線がシールドされていないため、比較的安価で軽量ですが、外部からの干渉には弱いという特徴がある。光ファイバーはその点、外部からの干渉を非常に受けにくい構造になっている

「**イーサネット**」は、LAN内でデバイス同士が通信するための標準規格で、特に企業や家庭内ネットワークで広く使用されています。イーサネットは、UTPケーブルなどの物理媒体を通じて、データを効率的に送受信するプロトコルを提供している。

## インターネットと階層モデル

「**インターネット**」は、世界中のコンピュータやデバイスを接続する巨大なネットワークである。インターネットは無数のISP(Internet-service-provider)の集合体である。インターネットは「**階層モデル**」に基づいて構築されており、OSI参照モデルやTCP/IPモデルがある。階層モデルでは、通信を複数の層に分け、それぞれの層で異なる機能を提供することで、効率的で柔軟な通信を可能にしている。例えば、アプリケーション層、トランスポート層、ネットワーク層、データリンク層などの層に分けて通信を管理することで、異なる種類のネットワーク機器やプロトコルを統一的に扱うことができる。

### 1. OSI参照モデル

OSI (Open Systems Interconnection) 参照モデルは、ネットワーク通信を7層で分けたもの

- 物理層 (Physical Layer):** データを物理的に転送する層で、ケーブルやハードウェアインターフェースが関与している。
- データリンク層 (Data Link Layer):** データの転送を管理し、エラーチェックやフレームの制御を行っている。
- ネットワーク層 (Network Layer):** パケット転送、ルーティング、IPアドレスによる宛先指定を行っている。
- トランスポート層 (Transport Layer):** データの信頼性を確保し、エラー訂正や再送制御を行っている。
- セッション層 (Session Layer):** 通信のセッション管理を行い、接続の確立、維持、終了を管理している。
- プレゼンテーション層 (Presentation Layer):** データの表現形式（エンコーディングや圧縮）を定義している。

7. **アプリケーション層 (Application Layer)**: ユーザーに最も近い層で、アプリケーションやサービスが動作する。

## 2. TCP/IPモデル

---

TCP/IPモデルは、ネットワーク通信を4層で分けたもの

1. **リンク層 (Link Layer)**: OSIモデルの物理層とデータリンク層に相当し、データ転送のためのメカニズムを提供。
2. **インターネット層 (Internet Layer)**: OSIモデルのネットワーク層に相当し、IPアドレスを用いたルーティングとデータ転送を管理。
3. **トランスポート層 (Transport Layer)**: OSIモデルと同じ機能を提供し、データ通信の信頼性と順序を管理。
4. **アプリケーション層 (Application Layer)**: ユーザーインターフェースやアプリケーションデータの伝送を行う。

## サーバ/クライアントモデルとプロトコル

---

「**サーバ/クライアント**」モデルは、クライアント（利用者側）はサーバ（提供者側）にリクエストを送り、サーバがそのリクエストに応じてサービスを提供する、というモデル。このモデルは、Webアクセス、電子メール、ファイル共有など、様々な形で利用される。

通信を行う際に、ルールや手順を定めたものを「**プロトコル**」と呼びます。例えば、HTTP（Web通信）、SMTP（電子メール送信）、FTP（ファイル転送）などがあります。プロトコルは、通信のスムーズなやり取りを保証し、異なる機器間でも互換性を保ちながらデータを交換できます。

## プライベートアドレスとネットワーク管理

---

「**プライベートアドレス**」は、LAN内で使用されるIPアドレスの一種で、インターネット上では使用されない。これは、企業や家庭内のネットワークで利用されるもので、インターネットに接続するためにはNAT（ネットワークアドレス変換）を用いて公開アドレスに変換する必要あり。プライベートアドレスを利用することで、限りあるIPアドレスの枯渇を防ぎ、ネットワーク管理が効率化される。

例えば、ルータがインターネットとLANの間でデータを中継する際、プライベートアドレスを公開アドレスに変換して通信を行います。これにより、外部から見た場合にプライベートアドレスが直接露出することはなく、セキュリティの向上にも寄与します。

# ルータとルーティング

「**ルータ**」は、異なるネットワーク間でデータを転送するための装置で、インターネットの基盤を構成する重要な機器。ルータは、受信したデータパケットを適切な経路に送り出すために

「**ルーティング**」を行う。ルーティングとは、目的地までの最適な経路を選択するプロセスであり、インターネット全体の通信を円滑にするための重要な役割を担っている。ルーティングプロトコルには静的ルーティングと動的ルーティングがあり、動的ルーティングは自動的に経路を調整することでネットワークの効率が最大化れる。

## WWW

インターネットの主要なサービスの一つである「**www**」(World Wide Web)は、Webブラウザを通じて情報を閲覧する仕組み。これは「サーバ/クライアントモデル」を基盤とし、クライアント（ユーザーのブラウザ）がリクエストを送信し、Webサーバがそのリクエストに応じてHTML文書を返す形で動作します。WWWの利用にはHTTPやHTTPSといったプロトコルが用いられ、情報の送受信が円滑に行われる。

## ポート番号とプロトコル

### ❓ QUESTION:

一つの機器が同時に複数の機器と繋がる理由

通信を行う際に、データがどのサービスに向けられているのかを識別するために「\*\*ポート番号\*\*」が用いられている。ポート番号は、通信を行うプロトコルごとに割り当てられており、例えば主要なものとして、HTTPは80番、HTTPSは443番、SMTPは25番など、特定のサービスに関連付けられている。これにより、同じIPアドレスを持つデバイス上でも複数の通信が同時に行われる場合、適切なアプリケーションやサービスにデータがルーティングすることができる。アドレスをそのまま住所に例えると、ポート番号は〇〇号室、にあたる。

一方で、「**プロトコル**」は、データの送受信方法や手順を定義する規則、通信全体の決め事。TCP/IP、HTTP、FTP、SMTPなど、多種多様なプロトコルが存在し、各プロトコルが役割に応じて異なるサービスを提供している。プロトコルは、通信の標準化を図るために重要な役割を担い、ネットワーク上での効率的なデータ交換を可能にしている。

# 参考文献

---

## 1. データリンク層とは？OSI参照モデルを図解でわかりやすく解説

```
keywords=[ARP,  
IPアドレス,  
MACアドレス,  
TCP,  
UDP,  
UTPケーブル,  
WWW,  
イーサネット,  
インターネット,  
階層モデル,  
確認応答（Ack）,  
仮想回線,  
サーバ/クライアント,  
再送処理,  
電子メール,  
プライベートアドレス,  
プロトコル,  
ポート番号,  
ルータ,  
ルーティング]
```