

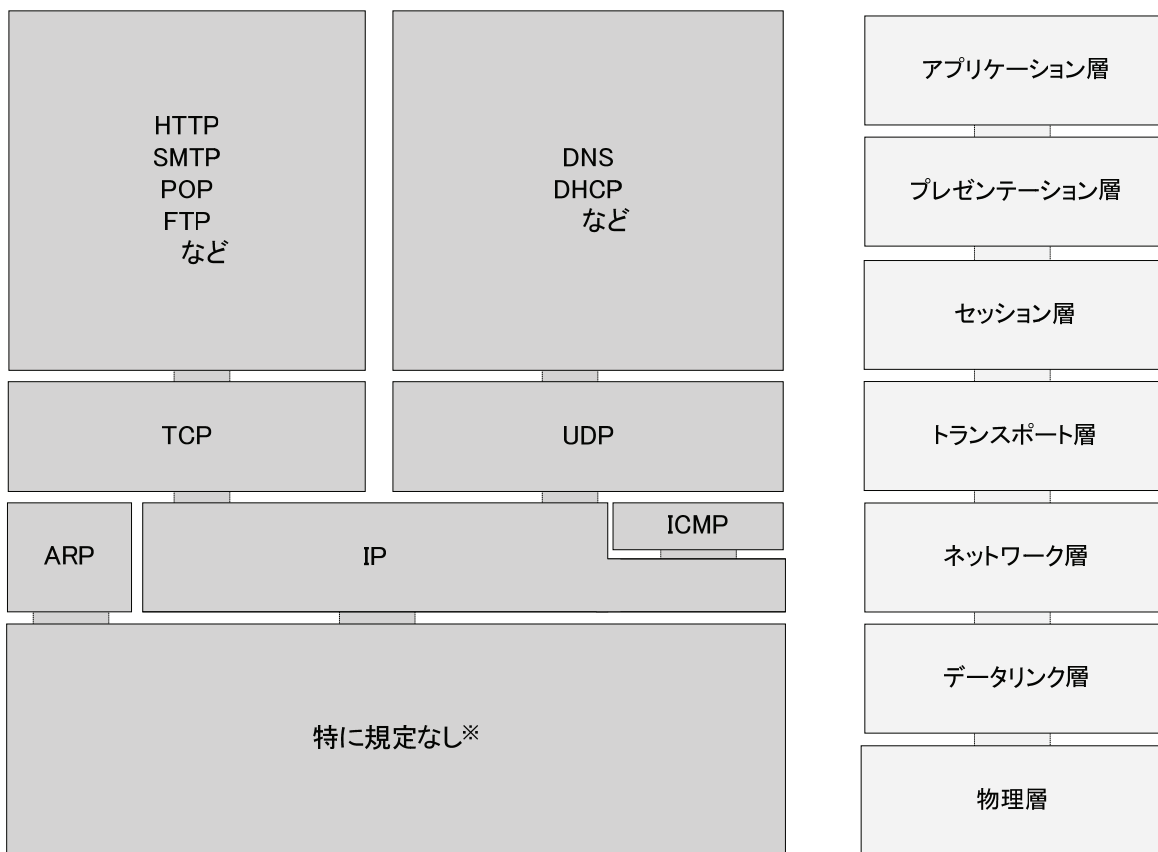
2.3 TCP/IP

TCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)は、インターネット(the Internet)のネットワーク機能として用いられ、世界中で最も広く使われているプロトコルである。

UNIX コンピュータに標準装備されたことや、the Internet の普及などにより、事実上の標準(デファクトスタンダード)となっている。

2.3.1 TCP/IP プロトコルスタック

TCP は OSI 基本参照モデルのトランスポート層に、IP はネットワーク層に相当するが、実際にはいくつかのプロトコルの組み合わせとなっている。これらを総称して TCP/IP プロトコルスタックと呼んでいる。



TCP/IP プロトコルスタックと OSI 基本参照モデル

※ LAN においては Ethernet(イーサネット)が代表的である

- ◆ OSI 基本参照モデルのネットワーク層に相当
 - ◇ IP(Internet Protocol)
IP アドレスを使用し、データのルーティング(経路制御)を行う。
 - ◇ ICMP(Internet Control Message Protocol)
IP の信頼性を補う。エラーメッセージの通知や ping コマンド等に活用されている。
 - ◇ ARP(Address Resolution Protocol)
通信相手の MAC アドレスを、IP アドレスから取得する。

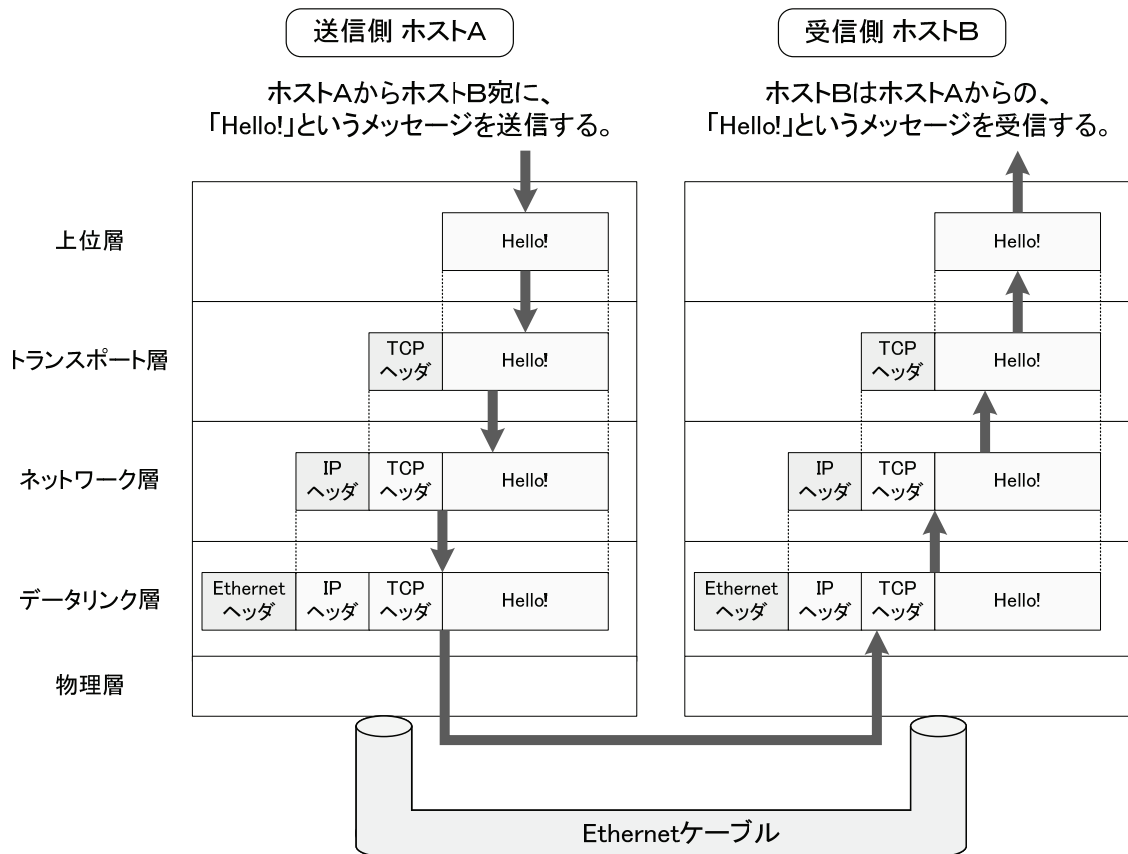
- ◆ OSI 基本参照モデルのトランスポート層に相当
 - ◇ TCP(Transmission Control Protocol)
コネクション型で、信頼性の高い通信を提供する。
 - ◇ UDP(User Datagram Protocol)
コネクションレス型で、高速なデータ転送を提供する。

- ◆ OSI 基本参照モデルのセッション層、プレゼンテーション層、アプリケーション層に相当
 - ◇ DNS(Domain Name System)
ドメイン名と IP アドレスとの関連付けを管理するために使用される。
 - ◇ HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)
ブラウザとWebサーバ間の通信に使用される。
 - ◇ SMTP(Simple Mail Transfer Protocol)
電子メールの送信に使用される。
 - ◇ POP3(Post Office Protocol)
電子メールの受信に使用される。
 - ◇ FTP(File Transfer Protocol)
ファイル転送に使用される。
 - ◇ DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)
ネットワークに接続する際に必要な情報を自動的に割り当てるために使用される。

2.3.2 TCP/IP 通信の流れ

TCP/IP による通信では、どのようにデータが流れ、処理されているのだろうか。簡単な通信の例で考えてみよう。

TCP/IP を利用して、^{イーサネット}Ethernet という最も普及している LAN 上の 2 台のコンピュータ間でメッセージをやり取りする場合、データの流れは以下ようになる。



データの流れ

送信側ホスト A では、上位層から渡されたデータに、各階層のプロトコル処理に必要な情報をヘッダとして付加していく。これが、最終的にはデジタル信号として Ethernet ケーブルを流れる。

データを受け取った受信側ホスト B の各階層では、ヘッダを取り出してプロトコル処理を行う。その後、ヘッダを取り除いたデータ部分を上位層に渡す。このようにして、送信したデータが元のデータに復元される。

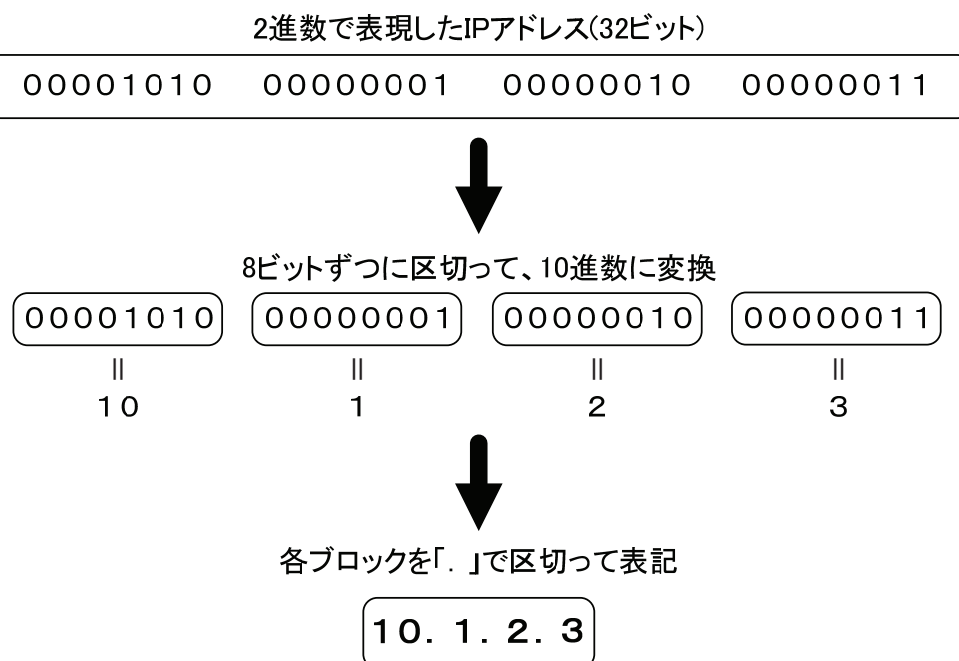
2.3.3 IP アドレス

IP は、OSI 基本参照モデルのネットワーク層に相当し、以下の特徴をもつ。

- ・ IP アドレス(インターネットアドレス)による、宛先へのデータ転送
- ・ ルーティング(経路制御)
- ・ コネクションレス型のデータ転送(低信頼性／高速転送)

◆ IP アドレス

IP アドレスは、TCP/IP のネットワークにおいて各コンピュータを一意に識別するための 32 ビットのアドレス情報である。32 ビットは 2 進数で 32 桁となり、人間にとっては扱いにくい。そこで 8 ビットずつに区切りそれぞれ 10 進数に変換し、「.」で区切った「ドット付き 10 進表記」で記述する。



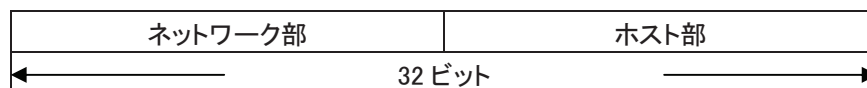
(コンピュータ設定時またはネットワーク構成図表現時に使われる)

IP アドレスの表記方法

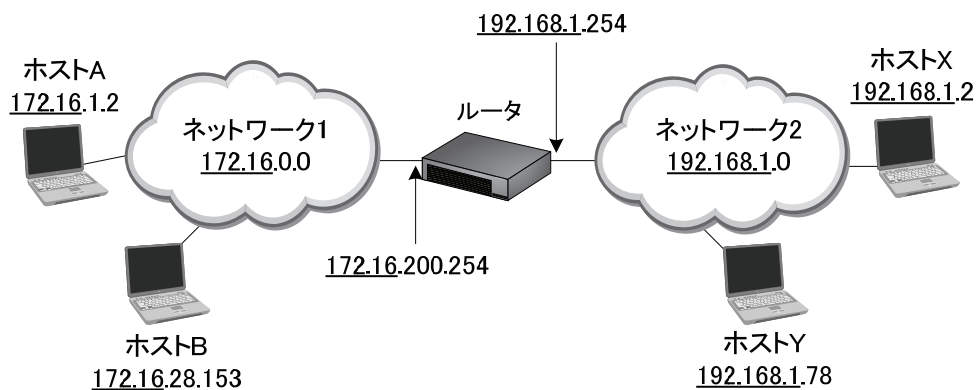
参考: アドレス枯渇問題と IPv6

現在最もよく利用されている IPv4(Internet Protocol Version 4)のアドレス空間は、32 ビットであり、そのアドレス数は約 43 億である。そのため、世界人口が 70 億に達する現在では地球上の全員にアドレスを配布することができず、グローバルなネットワーク用アドレスとしては不十分な数となる。そこで、新しいバージョンの IPv6(Internet Protocol Version 6)では、128 ビットのアドレスを利用する。これは 2 の 128 乗に相当し、約 340 澗 (3.40×10^{38}) という膨大な数になる。

IP アドレスは、「ネットワーク部」と「ホスト※部」で構成されている。



- ◇ ネットワーク部: ネットワークを識別する(ネットワーク全体の中で一意/
同一ネットワーク内のホストは同じネットワーク部)
- ◇ ホスト部: ネットワーク内のホストを識別する(同一ネットワーク内で一意)



IP ネットワークの論理構成イメージ

※ TCP/IP の世界では、IP アドレスが設定されたコンピュータのことを「ホスト」と呼ぶ。