

IP アドレス, ネットワーク番号とホスト番号

情報社会論

(252S0541)

講義概要

第5回目

IP アドレス：

インターネットに接続されたコンピュータの接続口の識別番号。

IPv4 では、**32 ビット**で論理アドレスを表す。IPv6 では、**128 ビット**で論理アドレスを表す。**ネットワーク番号とホスト番号：**IP アドレスは、上位が**ネットワーク番号**を表し、残りが**ホスト番号**を表す。ネットマスクでその区切りを判断する。

5 インターネットの仕組み（2）

5.1 IP アドレス

TCP/IP プロトコルは、大きく次の2つの役割分担に分けられる。

	DARPA モデル	プロトコル	役割	ヘッダー情報
(1)	トランスポート層	TCP 担当 UDP 担当	アプリケーションと IP 担当の仲立ち	送信元と宛先の ポート番号 シーケンス番号, ACK 番号等
(2)	インターネット層	IP 担当	TCP 担当及び UDP 担当と LAN ドライバの仲立ち	送信元と宛先の IP アドレス 等

通常、パソコンのアプリケーションからサーバに通信を行うときは、TCP 担当や UDP 担当のプログラムがアプリケーションからのリクエストに従って、通信するためのパケットを作成して、リクエストをしているアプリケーション固有の**ポート番号**等、いくつかの追加情報をパケットの先頭に付加してから IP 担当のプログラムへ引き渡す。その後、IP 担当のプログラムが予め、知り得た送信元と宛先の **IP アドレス**情報を TCP 担当から受け取ったパケットの先頭に情報を追加（IP パケットに）して（LAN アダプタの）LAN ドライバへ引き渡す。

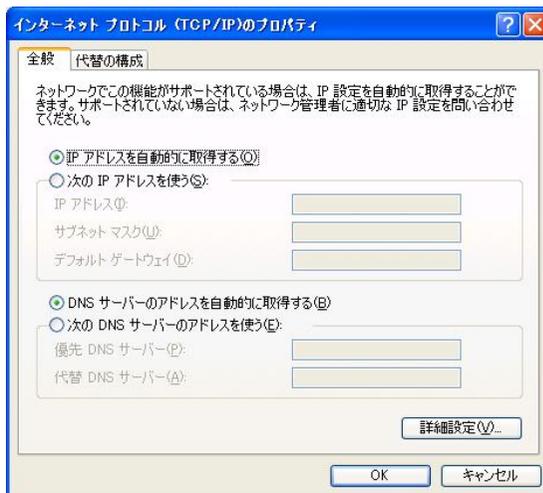
このように、コンピュータ（TCP 担当や UDP 担当）が通信に使用するプログラムを識別するための番号をポート番号と呼び、また、IP 担当のプログラムがネットワーク上の機器を識別するために指定する番号を IP アドレスと呼ぶ。なお、通常、パソコンなどのネットワーク機器を（学内）LAN に接続する場合には、次のような情報の設定が必要である。いずれも IP アドレス形式で記述されている。

- 対象機器の **IP アドレス情報**と**ネットマスク情報**
- デフォルト・ゲートウェイの IP アドレス情報
- 1つ以上の **DNS サーバ（名前解決サーバ）**⁴⁴の IP アドレス情報

これらは、コンピュータネットワークで使用する、〇〇丁目△△番地（**ネットワーク番号とホスト番号**）という住所を表す IP アドレス情報からなる。データリンク層の **MAC アドレス**を**物理アドレス**ということに対応して、IP アドレスは、**論理アドレス**とも呼ばれる。IP のバージョン（**IPv4**と**IPv6**）に応じて、IPv4 の IP アドレス（「**IPv4 アドレス**」ともいう 32 ビット分のデジタルデータ）と IPv6 の IP アドレス（「**IPv6 アドレス**」ともいう 128 ビット分のデジタルデータ）とがある。IPv4 アドレスは、8 ビットずつ十進数で表して、ドットで区切って表すことが多い。また、**ネットマスク**でどこまでが**ネットワーク番号**かを表して、残りデータを**ホスト番号**として扱う。

⁴⁴ドメイン名と IP アドレスの対応を教えてくれるサーバ。

パソコンなどのネットワーク設定のところで右のようなダイアログボックス（TCP/IPのプロパティ）の中で、上記3種類のIPアドレスを入力するところがある。また、同時にDNSのIPアドレスの指定する。アクセスポイントなどの無線LANに接続する際には、自動的に割り振る仕組み（DHCPサーバ⁴⁵）が用意されているので、「アドレスを自動的に取得する」を選択するようにする。



新潟大学のあるサーバのIPアドレス情報を例にして、ネットワーク番号とホスト番号を取り出してみよう。ネットマスクはネットマスク部のビット数だけ書く方法（/24）もある。以下の(1),(2)の順番に考えてみよう。

	ドメイン名	IPv4 アドレス	ネットマスク
新潟大学のあるサーバ	m.sc.niigata-u.ac.jp	133.35.17.16	255.255.255.0 (/24 と書く)

(1) IP アドレスを2進数で表す

十進数で表わされたIPアドレスを2進数で表そう。つまり、各十進数を2の指数乗（ $2^7 = 128$, $2^6 = 64$, $2^5 = 32$, $2^4 = 16$, $2^3 = 8$, $2^2 = 4$, $2^1 = 2$, $2^0 = 1$ ）の和の形に分解する。例えば133のところは、 $(133)_{(10)} = 128 + 4 + 1 = 2^7 + 2^2 + 2^0 = (1000101)_{(2)}$ と考える。下表を埋めよ。

(2) ネットマスク情報からネットワーク番号とホスト番号を切り分ける

ネットマスクはIPアドレスの32ビットの内、上位何ビットまでがネットワーク番号かを連続する1ビットで表して、残りのビットがホスト番号を表している。上記の例では、そのネットマスクは、255.255.255.0であるので、上位から24ビットまでの数はそのまま残り8ビットを0に書き換えたIPアドレスがネットワーク番号（ネットワークアドレス）となり、捨てられた8ビットの番号がホスト番号となる（通常は十進数に変換）。

10進数表記	133 . 35 . 17 . 1 /24
IP ビット表記	1000 0101
netmask ビット表記	1111 1111.1111 1111.1111 1111.0000 0000
ネットワーク番号
ホスト番号	(通常は10進数で表記) <input type="text"/>

5.2 IP アドレス枯渇への対策

- IP アドレスの動的割り当て

DHCPで設定情報を提供するDHCPサーバを使ってIPアドレスを動的に割り当てる。

- プライベートアドレスを利用したアドレス変換

自由に利用できる以下のIPアドレス（プライベートアドレス）を使う。

10.0.0.0～10.255.255.255, 172.16.0.0～172.31.255.255, 192.168.0.0～192.168.255.255

ルータなどのアドレス変換装置を通る時、ポート番号を利用して、これらのプライベートアドレスをルータのグローバルアドレスに書き換える。これをIPマスカレード機能（NAPT）などと呼ぶ。ほとんどのブロードバンド・ルータはこの機能を持っている。

- IPv6を使う。

⁴⁵DHCP = Dynamic Host Configuration Protocol は、コンピュータネットワークに一時的に接続するコンピュータにIPアドレスなど必要な情報を自動的に割り当てるプロトコル。