

第3章

コア・プロトコル

IP アドレス / ARP / IP / IPv6 について / IGMP / UDP / TCP / TCP/IP の性能向上

3.1

IP アドレス

3.1.1 IP アドレスについて

ここで、TCP/IPにより通信するためにもっとも重要なIPアドレスについて説明します。このIPアドレスについてはIPプロトコルの一部として説明されていることが多いのですが、IPアドレスに関する理解不足が、思わぬトラブルの原因になり得るので、特別に説明します。

IPアドレスは、アドレスという言葉が示すように、あとで説明するIPパケットを届けるための宛て先や、送り元を表すものです。郵便に例えるとIPパケットは住所・氏名のようなものです。

アドレス・フォーマットとクラス

郵便の場合の宛て先には、国・地域・通り・建物を示す住所の部分と、その建物の中にいる一個人を示す氏名の部分がありますが、IPアドレスにも、住所に相当するネットワーク・アドレスの部分と、氏名に相当するホスト・アドレスの部分があります。図3.1にそのようすを示します。図に示すように、ホスト・アドレスは、ネットワークに接続されたパソコンやサーバそのもののアドレスというより、パソコンやサーバのネットワーク・インターフェース（物理的なものや論理的なもの）に付けられています。したがって、IPアドレスは、1台のパソコンやサーバに複数付けられている場合があります。

IPアドレス自体は、32ビットの数値にしかすぎないので、どこからどこまでのビットがネットワーク・アドレスで、どこからどこまでがホスト・アドレスかの区切りを決めなければなりません。

この区切りは、図3.2のようにIPアドレスを上位4ビットの値により、五つのクラスに分けることでつけています。表3.1にこのアドレスのクラスについて示します。この表から、ネットワークの分割は少ないが、一つのネットワークに接続されるホストが多い場合にはクラスAのアドレスを、反対にネットワークが多く、ホストが少ない場合にはクラスCを使うようにき

図 3.1 IP アドレス

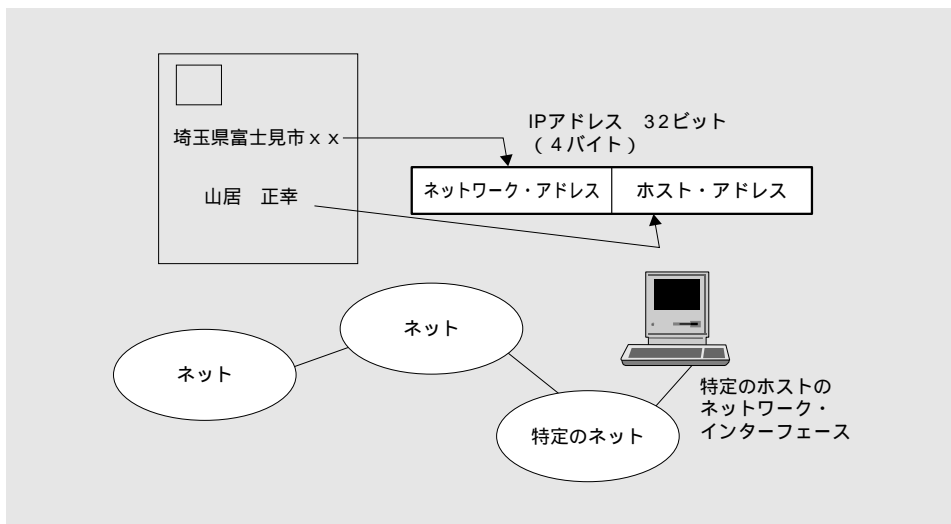


図 3.2 IP アドレス・クラス

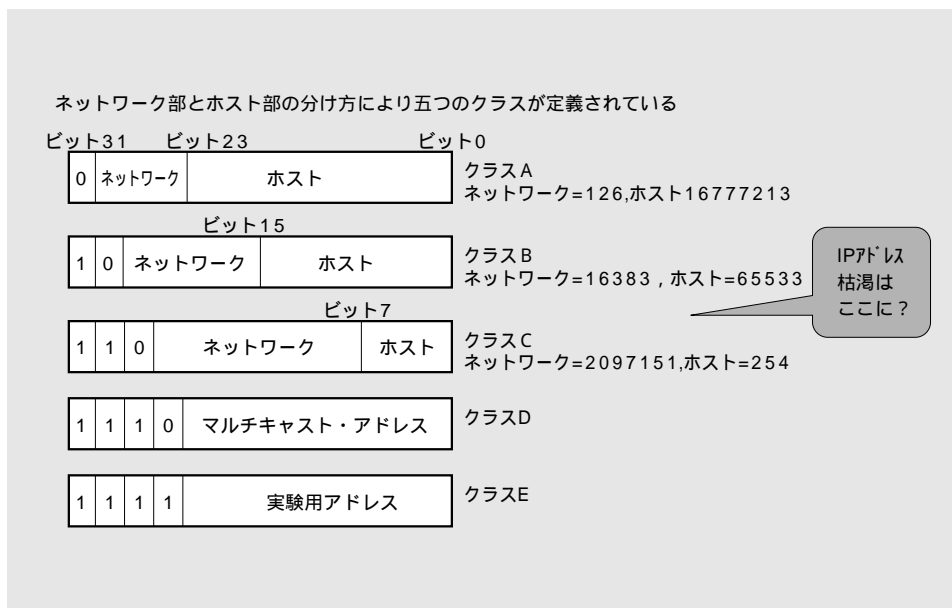


表 3.1 IP アドレス・クラス

クラス	最初の4ビット	最初の1バイト	ネットワーク部サイズ	ホスト部サイズ	サブネット・マスク値	目的
A	0xxx	0 ~ 127	7ビット(128)	24ビット(16777213)	255.0.0.0	通常のアドレス
B	10xx	128 ~ 191	14ビット(16383)	16ビット(65533)	255.255.0.0	通常のアドレス
C	110x	192 ~ 223	21ビット(2097151)	8ビット(254)	255.255.255.0	通常のアドレス
D	1110	224 ~ 239	***	***	***	マルチキャスト
E	1111	240 ~ 255	***	***	***	予備

人にやさしいTCP/IP

TCP/IPの標準（インターネット標準）は、いろいろな場面で、人間（利用する人、開発する人）にとって、やさしく（わかりやすく）設計されています。このIPアドレスについても、10進数をドットで区切るという表現方法は、コンピュータにとっては、ありがたくないのですが、人間が認識しやすいように、広く利用されています。また、ファイル転送のFTPやWeb転送のHTTP、電子メール転送などのプロトコルでは、コンピュータが認識するエラー・コード（数値）だけでなく、人間が認識可能な、エラー・メッセージも送受信できるようになっています。

このように、TCP/IPが「人にやさしく」設計されている背景には、TCP/IPの標準が、広く利用されて、はじめて標準仕様になる、ということがあります。人にやさしくない（難解な）仕様では、どんなに優れたものでも、評価される前に、倦厭される可能性があるからです。

められています。クラスBはその中間になります。

IP アドレスの表記方法

IPアドレスは、32ビット（4バイト）の数値だと説明しました。これを表現するには、16進数や10進数でもできますが、通常、1バイトずつ10進数で表し、その間をドットで区切る表記を使って表現します。たとえば、0xC0000001は192.0.0.1と表します。

特別なアドレス・クラス

クラスD、Eのアドレスは特別な用途に使われます。クラスDは、IPのマルチキャスト用のアドレスです。特定のプロトコルで、そのプロトコルをサポートしている一つのグループに対して同時にIPパケットを送信したい場合に使います。たとえば、ある種のルーティング・プロトコルをサポートしているルータだけに情報を伝えたい場合には、決められたマルチキャスト・アドレスでIPパケットを送信すれば、そのルータにのみパケットを送信することができます。RFC1060で決められているIPマルチキャスト・アドレスを表3.2に示します。クラスEは、予備または実験用のアドレスなので一般には使えません。

表 3.2 マルチキャスト・アドレス

アドレス	使用目的
224.0.0.0	予約
224.0.0.1	このサブネット上のすべてのホスト
224.0.0.2	このサブネット上のすべてのゲートウェイ
224.0.0.4	DVMRP 対応ルータ
224.0.0.5	OSPF 対応のすべてのルータ
224.0.0.6	OSPF 対応の特定ルータ
224.0.1.0	VMTP 管理グループ
224.0.1.1	NTP ネットワーク時刻プロトコル用
232.x.x.x	VMTP 用