

ネットワークの基礎とコマンド操作

目 次

1	授業の目的	1
2	コンピュータネットワークの基礎	1
2.1	コンピュータネットワーク	1
2.1.1	プロトコル	1
2.1.2	TCP/IP	1
2.2	ネットワーク利用と設定の基礎	1
2.2.1	ネットワーク設定の表示	2
2.2.2	ネットワーク設定の変更法 (参考)	2
2.3	TCP/IP の基本事項	3
2.3.1	IP アドレス	3
2.3.2	サブネットマスク	3
2.3.3	デフォルトゲートウェイ	3
2.4	TCP/IP の詳細項目 (参考)	4
2.4.1	DHCP	4
2.4.2	MAC アドレス	4
2.5	DNS	4
2.5.1	ホスト名とドメイン名	4
2.5.2	DNS	4
3	コマンドを使ったネットワーク操作	5
3.1	コマンドプロンプトの使い方	5
3.2	ネットワーク関係のコマンド	5

1 授業の目的

- ネットワークに接続されたコンピュータを利用したり、自分でコンピュータをネットワークに接続するときに必要な、ネットワークについての基礎的な事項を学ぶ。
- コマンドを使ったコンピュータ操作の基本的な方法を身に付ける。

2 コンピュータネットワークの基礎

2.1 コンピュータネットワーク

コンピュータネットワークは、一般に比較的小さなネットワークの相互接続によって構成されています。それが世界規模にまで発展したものがインターネット (Internet) です。

コンピュータネットワークにおいては、コンピュータ同士が何らかの通信を行います。その多くはクライアント・サーバ型の通信です。ここで**サーバ** (*server*) とはサービスを提供する機器やソフトウェアを意味し、**クライアント** (*client*) はサービスを受ける側を意味します。例えば、Web ページを閲覧する場合、Web ページを提供するのは Web サーバ (HTTP サーバ) であり、Web ブラウザはクライアントです。

2.1.1 プロトコル

ネットワークにおいて機器同士が通信するためには、予め取り決めた通信の約束ごとが必要です。それを**プロトコル** (protocol; 通信規約) と呼びます。

インターネットで使われるプロトコルには、メール配送の SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) や Web ページの閲覧に使う HTTP (Hyper Text Transfer Protocol)、ファイル転送の FTP (File Transfer Protocol) 等、用途毎に様々なものがあります。

例えば、Web ページを閲覧する際に用いる URI (URL; いわゆる Web ページのアドレス) は http: で始まることが多いですが、これは HTTP を使って Web サーバと通信することを、Web ブラウザに指定するものです。URI に ftp: や https: 等を指定することにより、別のプロトコルを使った通信を行うこともあります。

2.1.2 TCP/IP

TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) は、インターネットで用いられる種々のプロトコルの基盤となるプロトコルです¹。ネットワークに接続されたコンピュータで Web やメール等を利用する、すなわち HTTP や SMTP での通信を行うには、まず TCP/IP のための適切な設定がなされている必要があります。

2.2 ネットワーク利用と設定の基礎

この章では、Windows XP 機のネットワーク設定を表示して、TCP/IP に関わる各設定項目の意味を確認していきます。

¹TCP と IP は、本来は別個のプロトコルです。TCP/IP は両者を併せてネットワークの仕組みを簡易に表現するために、多く用いられる用語です。

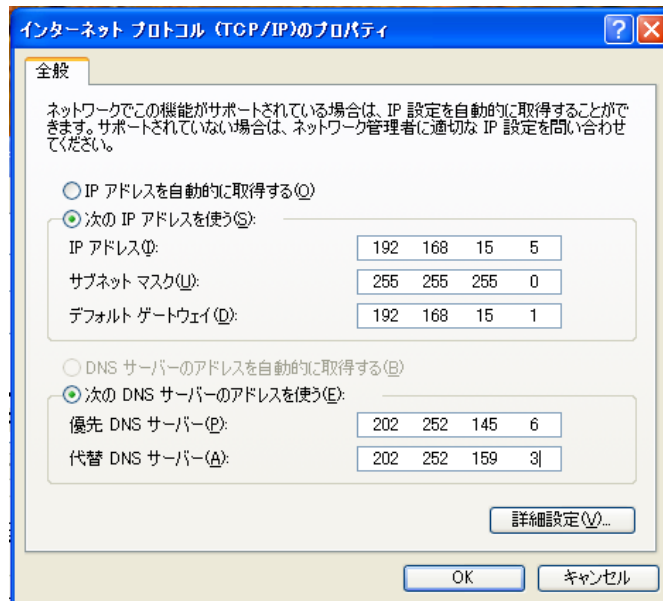


図 1: TCP/IP のプロパティ

2.2.1 ネットワーク設定の表示

Windows XP では、以下の方法で TCP/IP に関わるネットワーク設定の表示や変更ができます。ただし、設定の変更は、そのための権限を持つユーザのみが可能ですので、この授業では扱いません。

1. 次のものを順にクリックして「ネットワーク接続」ウィンドウを開きます。

スタートボタン → マイコンピュータ → マイネットワーク → ネットワーク接続
を表示する

2. 続いて「ネットワーク接続」ウィンドウ内のアイコンをダブルクリックすると、「接続の状態」のウィンドウが開きます。
3. さらに「サポート」タブをクリックすると、ネットワークの基本的な設定を表示することができます。「詳細」ボタンを押せば、更に詳しい事項がわかります。

2.2.2 ネットワーク設定の変更法（参考）

「接続の状態」ウィンドウの「全般」タブから「プロパティ」ボタンをクリックすると、「接続のプロパティ」ウィンドウが開きます。設定変更の権限を持つユーザは、ここからネットワークの諸設定を変更することができます。図 1 は TCP/IP のプロパティの表示例です。

2.3 TCP/IP の基本事項

2.3.1 IP アドレス

IP アドレス(IP address) は、インターネットに接続された装置を識別するアドレス（番地）です。0 から 255 の間の 10 進数を 4 つ並べて構成されます (IPv4 の場合)²。

例) 202.252.145.6

IP アドレスはインターネットに接続された各装置を特定するものであり、HTTP 等の TCP/IP を基礎とする通信では、通信先や通信元装置の指定は IP アドレスによって行われます。したがって、通信を行うコンピュータには、IP アドレスが設定されている必要があります。

インターネット上の異なる装置が同じ IP アドレスを持つことは許されません。このため、コンピュータに設定できる IP アドレスは、重複が起きないように割り当てを受けた IP アドレスのみです³。

2.3.2 サブネットマスク

第 2.1 章で述べたように、コンピュータネットワークは、通信の効率を高めるために、比較的小さなネットワークの相互接続によって構成されています。ネットワークに接続されている各装置の IP アドレスには、その装置が接続されたネットワークを表す部分（ネットワークアドレス部）と、装置を表す部分（ホストアドレス部）があり、サブネットマスク (subnet mask) はこれらの分離の仕方を指定するものです⁴。ネットワークに接続された装置には、割り当てを受けた IP アドレスに加え、ネットワークアドレスの長さに応じたサブネットマスクが設定されています。

例) IP address: 202.252.145.6, subnet mask: 255.255.255.0 だと⁵、ネットワークアドレス部は 202.252.145 まで (ネットワークアドレスは 202.252.145.0) で、ホストアドレス部は残る 6 の部分。

2.3.3 デフォルトゲートウェイ

デフォルトゲートウェイ (default gateway) は、ネットワークの出入り口となる装置の IP アドレスを指定するものです。

network A			network B		
+==+=====+			+=====+==+		
a	b	ga - gb	c		

²0 から 255 の間の 10 進数は、2 進数では 0 から 11111111 です。これが四つ並んで構成される IP アドレスは、8 bit x 4 = 4 byte の 2 進数で表現できます。

³ただし、インターネットから直接参照できないネットワーク (private network) 内では、ある定められた範囲内の IP アドレス (private address) を、各装置に自由に割り当てることができます。その場合でも、当該ネットワーク内に IP アドレスの重複があると、正常な通信はできません。

⁴ネットワークに接続できる装置の最大数はホストアドレス部の長さ (bit 数) によって決まります。ネットワークに接続する装置の台数はネットワークによって異なりますので、IP アドレスのホスト部の長さをネットワーク毎に変にできる仕組みが望ましく、その仕組みで必要となるのがサブネットマスクです。

⁵2 進表現では subnet mask: 11111111 11111111 11111111 00000000

同一ネットワーク内の装置同士は直接に通信できますが、異なるネットワークに接続された装置との通信には、ルータ (router) という役割をもつ装置を介す必要があります (上の図では ga-gb がルータ)。コンピュータは、ルータの IP アドレスを知らなければ、外部ネットワークとの通信ができません。デフォルトゲートウェイには、ルータの IP アドレスを指定します⁶。

2.4 TCP/IP の詳細項目 (参考)

2.4.1 DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) は IP アドレス等のネットワークの諸設定を、コンピュータが自動的に取得するための仕組みです。このサービスを提供する装置を DHCP サーバといいます。「リースの取得日」や「有効期限」は DHCP に関する情報表示の項目です。

2.4.2 MAC アドレス

MAC アドレス (Media Access Control address) はネットワークカードに固有に振られる番号です。

2.5 DNS

2.5.1 ホスト名とドメイン名

ネットワークに接続されたコンピュータには、IP アドレスに加え、人間が識別しやすいように名前が与えられています。その名前を**ホスト名** (*host name*)⁷といいます。

ホスト名には、装置の名前のみを表す短いものと、ドメイン名と呼ばれるネットワークや組織の名前を含んだ長いものがあります。後者を特に FQDN (Fully Qualified Domain Name) と呼びます。FQDN は、インターネットに接続している世界中のコンピュータから、ただ一つのコンピュータを特定する名前です。

echoes.hak.hokkyodai.ac.jp は FQDN の一例です。ここで echoes がコンピュータの名前であり、hak.hokkyodai.ac.jp は、echoes が属するドメインの名前です⁸。

2.5.2 DNS

DNS (Domain Name System) は、ネットワークに接続された各装置のホスト名と IP アドレスを対応させる代表的な仕組みです。DNS のサービスを提供する装置を DNS サーバと呼びます。

例えば、URI に IP アドレスを指定せずとも Web サーバと通信できるのは、ホスト名に対応する IP アドレスを DNS サーバから得ているためです。逆に言えば、ネットワーク設定での DNS サーバの指定を誤ったり、DNS サーバが適切な応答を返せない状態のときには、ホスト名を使った通信は通常できません⁹。

⁶ネットワークにルータが二つ以上接続されている場合などには、なるべく近い通信経路を通るように、通信先の IP アドレス毎に、異なるルータを指定することも可能です。その設定はデフォルトゲートウェイ設定よりも優先されます。

⁷Windows の世界ではコンピュータ名と呼ぶことがあります。

⁸FQDN をドメイン名的一种として扱うこともあります。

⁹DNS 以外の手段で IP アドレスを得ることが可能な場合を除く。

3 コマンドを使ったネットワーク操作

ネットワークに関係する操作の多くは、コンピュータへの命令をキーボードから入力する形で行うことができます。この命令を**コマンド** (*command*) と呼びます。

3.1 コマンドプロンプトの使い方

Windows XP 機でコマンドを実行するには、まず、「コマンドプロンプト」という標題のウィンドウを開きます。

スタートボタン -> すべてのプログラム -> アクセサリ-> コマンドプロンプト

ウィンドウ内には、メッセージに続き

H:\>

という **プロンプト** が現われ、**カーソル** が点滅します。この行を**コマンド行** (*command line*) と言います。コマンド行に対して、キーボードから **コマンド** を入力し **<ENTER>** (**エンターキー**) を押すと、そのコマンドが実行されます。

コマンド入力の途中でタイプミスをしたら、**<BS>** や **<←>**, **<→>**, **** で修正します。コマンドを始めから入力し直したければ **CTRL-c** を押します (コントロールキーを押しながら c を押す)¹⁰。**<↑>** キーを押せば、過去に実行したコマンド行の内容を、再度表示することができます。

3.2 ネットワーク関係のコマンド

Windows XP に標準で付属するコマンドのうち、ネットワーク関係のものを幾つか紹介します。

1. `ipconfig [/all]` : ネットワークの設定表示・更新
2. `hostname` : ホスト名の表示
3. `ping` : 接続テスト
4. `tracert` : 目的地までのネットワーク経路表示
5. `nslookup` : DNS 問い合わせ

各コマンドの詳細は、スタートメニューの中の「ヘルプとサポート」から、コマンド名で検索すれば調べることができます。*command* の使い方の要約を表示するには、`help command` または `command /?` とします。

¹⁰CTRL-c は実行中のコマンドを強制終了させるためにも使います。