

# IPアドレスとドメイン(超初級)

1997年12月16日(火)10:00--12:00

JPNIC運営委員 後藤邦夫(南山大学)

---

## 目的

超初級は、これからインターネットの技術を学ぼうとするかたむけの入門コースで、基本的な用語および概念を説明します。すなわち、IPアドレス(インターネットプロトコールアドレス)、ドメイン名、DNS(ドメインネームシステム)とは何かについて解り易く解説します。

## 1. はじめに...コンピュータネットワーク概説(パケット交換の概念)

## 2. IPアドレス(インターネットプロトコールアドレス)とは

- ・ノード(インターネット用語でのホスト)とは
- ・IPアドレスはどこに入っている?
- ・IPアドレスの表記
- ・ホストのIPアドレスは1つだけ?
- ・ダイヤルアップの時のIPアドレスは?
- ・プライベートアドレス
- ・現在の割当てはクラスC
- ・クラスCとは?
- ・IPアドレスはソフトウェアで設定

## 3. ドメイン名とは

- ・大文字と小文字
- ・IPアドレスは覚えにくい
- ・サブドメイン
- ・通信処理はIPアドレスで
- ・電子メールアドレスとドメイン名
- ・別名の定義

## 4. DNS(ドメインネームシステム)とは

- ・知らないうちに使っているDNSの機能
- ・電子メール配送先

## 5. 良く聞かれる質問とその答え(FAQ:Frequently Asked Question)

## 6. 質疑応答

## 1.はじめに...コンピュータネットワーク概説(パケット交換の概念)

電話は回線交換と呼ばれ、電話をかけると自分と相手の間に何らかの通り道ができ、話している間に誰かが割り込むこともなく、連続して話しができ、声が遅れて届いたりすることはありません。ところが、インターネットなど広く使われているコンピュータネットワークでは、うまく通信できなかったり、遅れて届く場合があります。その理由は「パケット交換」という、宅配便にも似た方法で1つの通信回線に相乗りして、空いている時間も有効利用をしているからです。(高速基幹ネットワーク部分では、パケット交換以外の技術も用いられています。)

普通のコンピュータのデータ通信では、1960年代の終わり頃からパケット交換の方式が使われてきています。最近のインターネットテレビなどではこの技術だけではうまくいかず、より新しい通信技術を使っているところもあります。パケット交換の原理を図で説明します。

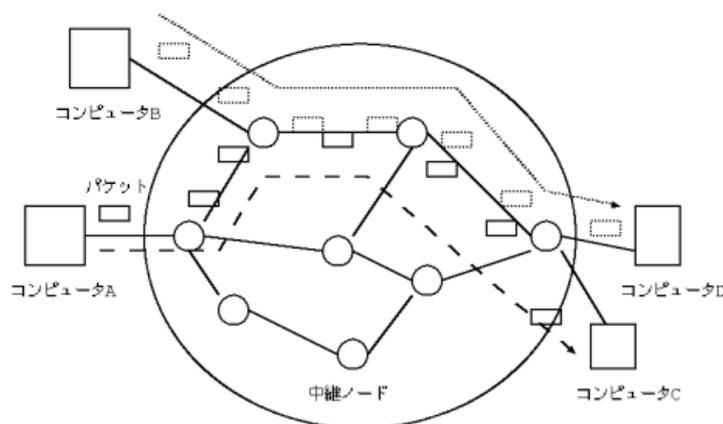


図1. パケット交換ネットワーク

図1で、4つある四角(A、B、C、D)はコンピュータあるいは通信をする機械で、たとえばパソコン、メインフレーム、unixワークステーション、wwwのwebサーバなどです。大きく丸で囲った部分はネットワーク全体をあらわしています。その中の小さな丸は中継ノードで、インターネットの世界ではルータと呼び、道を決める装置です。線は通信回線です。小さい四角がパケットです。

ここでは、コンピュータAからコンピュータCへデータを送ると同時に、コンピュータBもコンピュータDと通信をしています。もし電話であれば、同じ回線は通れませんが、片方の組が線を使用しているときは、もう片方の組はつながらず終わるまで待つことになります。しかしパケット交換の場合は、送りたいデータを小さな小包のようなものに分けて送り出します。回線はある程度の速度がありますので、片方が送信していても空いている部分があり、それを利用してもう片方の通信ができますので、両方の回線で交互に2つの流れのパケットが乗って、最後に分けられるところで分けられて届きます。

電話だと0.1～0.2秒遅れると違和感がありますが、データ通信の場合は少々遅れても構わないので、回線を共有することによって有効利用しています。

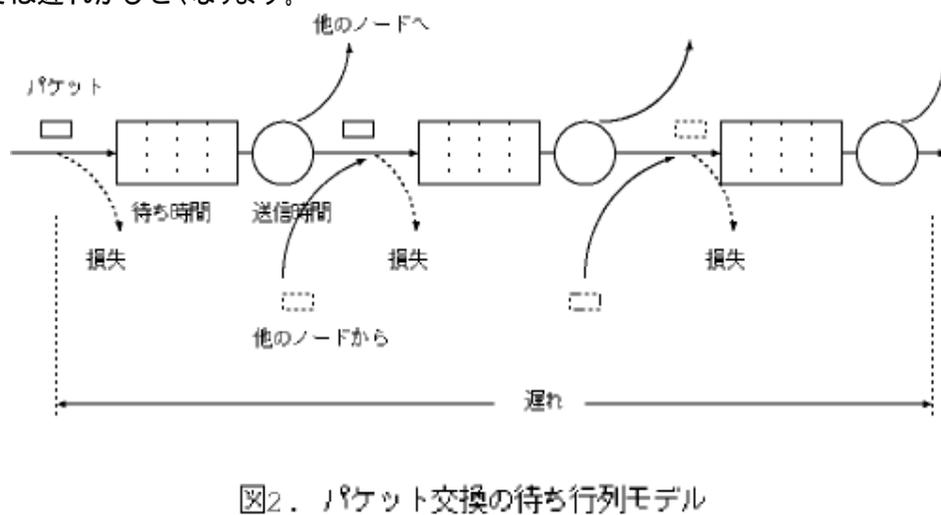
まとめると、コンピュータAからCへ、BからDへネットワークを介してデータを送る場合、データをパケットと呼ばれる単位に分け、ノードで中継しながら、同じ通信路を共有して目的地に届けます。

パケットの中身は小包の概念と同じです。小包を届けるときには送り主と宛先の住所を書きますが、個々のパケットの先頭には、発信元(ソース)と目的地(デスティネーション)のコンピュータ

などの通信機器のアドレスが入っています。インターネットの場合は、IPアドレスがそれにあたります。IPアドレスは番号で、中継ノード(ルータ)では、その目的地IPアドレスを見て、次にどの回線に送り出すか決めます。

中継の仕組みで、なぜ遅れたり、通信がうまくいかなかったりするかを説明します。各ノードをもう少し詳しく、数学的なモデルにすると図2になります。ノードは省略され、3箇所だけになっています。中継点では小包の場合は一旦トラックから降ろされ倉庫で仕分けされて次に送り出されますが、基本的には同じことがノードで行われます。各中継ノード(交換機、あるいはルータ)には、一時的にパケットを蓄える待ち合室があり、次にまっすぐ送るか、他のところへ送るか振り分けます。蓄えて送ることを繰り返します。従って、空いているときは、ほとんど待たなくてもよいので、すぐ通り抜けますが、混雑する待っている列が長くなり、端から端まで届けるのに遅れが生じます。もっと混雑がひどくなると蓄える列に入りきれず、すなわちルータのメモリに入りきれなくなり、パケットが消えてしまう現象も起こります。消えてしまった場合は、元から送り直します。

途中の経路のどこかで混雑が起きているとその遅れがすべて加算され、相手に届くまで、全体としては遅れがひどくなります。



電話のような回線交換方式では通信中は相手までの回線を独占使用するため、混雑しても遅れは発生しませんが、接続できなくなります。パケット交換方式では回線の有効利用ができ、回線交換方式ではリアルタイムな通信ができ、一長一短があります。TV中継などリアルタイムな通信が必要な場合は回線の確保が必要になりますので、データによって送り方を変える方式が研究されています。

## 2. IPアドレスとは

IPアドレスとは、インターネット上でノード(ホスト)を特定するために設定する世界中で唯一の番号で、通信相手の計算機を識別し、どこからどこに送るかを示すものです。世界中につながっているインターネットの住所ですから、アドレスが重複すると届かなくなります。

インターネットではIPアドレスは、当初、地理的にどこにあるかにはあまり関係なく番号がつけられてきました。IPアドレスも重複しないように管理されていますが、この番号を得るには割当を受ける必要があります。JPNICはその管理の役割を担っており、日本で普通にインターネットに接続されるときIPアドレスはJPNICで管理しています。実際は、インターネットの有料のサービスを受けるとき、そこの契約時に必要なアドレスの申請が行われ、それが最終的にJPNICにきます。

IPアドレスは番号で、インターネットにアクセスしているパソコンやサーバなどにそれぞれ割り当てられています。WWWブラウザでWWWサーバをアクセスする場合、アクセスするコンピュータ、アクセスされる外のWWWサーバにもIPアドレスがついており、通常URL(ex. <http://www.nic.ad.jp>)を指定しドメイン名を用いてアクセスしますが、コンピュータの内部処理ではドメイン名ではなく番号で処理されています。

### ・ノード(インターネット用語でのホスト)とは

従来はメインフレームをホストと呼んでいましたが、インターネットにおいてホストとは、インターネットに接続する機器で、パーソナルコンピュータ、ワークステーション、メインフレーム、ルータ(通信専用の機械)などのすべてを意味します。

### ・IPアドレスはどこに入っている?

IPパケットはネットワーク内で生で流れているわけではありません。現在もっとも使用されているEthernetのLANを例にします(図3参照)。LANを流れるEthernetのフレーム(隣のノード間の通信の単位)には、48ビットのEthernet アドレスがついています。このアドレスはLANだけで使用されますが、メーカーの出荷時に既につけてあります。

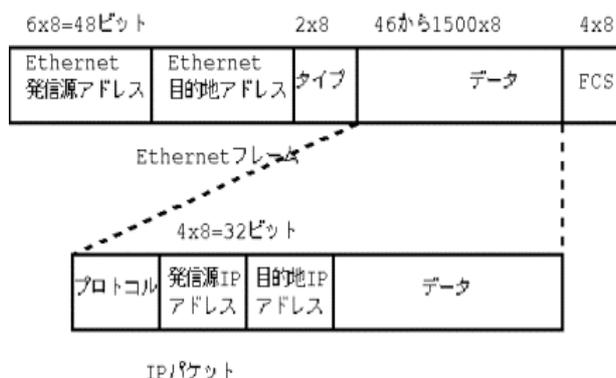


図3. Ethernetを流れるデータの中のIPアドレス

EthernetのフレームがLANを流れており、そのデータとしてIPパケットが含まれています。そのパケットがコンピュータに取り込まれて、その中身をOSなどで調べて処理をしています。

IPパケットの形は、最初に短いプロトコルのバージョン(今は4で、次の世代は6)が入っています。IPアドレスは32ビットで、IPパケットの中に発信元IPアドレス、目的地IPアドレスとして含まれます。8ビットをオクテットと呼びますので、32ビットは4オクテットとして4x8と表されています。デー

タ部分は、たとえば電子メールの場合は、メールの内容が符号で入っています。

ルータでは、フレームの中身のIPパケット中のIPアドレスを見て次にどこに送るかを決めます。IPアドレスの本質は、32ビットの番号です。

#### ・IPアドレスの表記

現在のIPバージョン4で使用するIPアドレスは32ビットです。これを8ビット単位の4つに分け、10進数にして、ドット(ピリオド)で区切って表記します。区切られる1つの10進数は、8ビットがとれる範囲の0～255の値となります。

例: 210.154.64.130というIPアドレスは2進数で11010010 10011010 01000000 10000010と表現されます。例えば、210は、 $128+64+16+2=210$ です。

#### ・ホストのIPアドレスは1つだけ?

計算機を区別するためにIPアドレスをつけるの説明しましたが、厳密にいうとルータという機械の場合は、中継を行うため2つ以上のつながる口を持っており、このようなルータなど複数のネットワークインタフェースを持つ機器は、インタフェース毎にIPアドレスをつけます。(1つのインタフェースに複数のIPアドレスをつけることもあります。)ダイヤルアップのときのIPアドレスは、接続相手から番号を貸してもらうことになります。

#### ・ダイヤルアップの時のIPアドレスは?

一般的に外部と直接通信をする計算機のIPアドレスは、広域であるいは地球全体で使用するということで、グローバルアドレスと呼び、これがJPNICなどから割当てを受ける必要のあるアドレスです。組織単位でその組織だけが使用できる範囲のIPアドレスの割当てを受けます。組織は、会社や大学であったり、個人でも自宅にLANを構築しSOHO(Small Office Home Office)などを行う場合も同様です。

IPアドレスは計算機毎にソフトウェアで設定し、ここがEthernetと違う点です。従って、パソコンを買ってきても、ソフトウェアで設定する必要があり、設定を間違え重複したりするとLANが大混乱します。DHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)という動的にホストの設定を行う約束もあり、WindowsなどでIPアドレスの設定を行うメニューを開いてDHCPによる自動取得を選択すると起動したときにLAN上の割当てサーバからIPアドレスが得られます。ダイヤルアップPPP(Point to Point Protocol)のときは、普通接続相手のサービスから一時的に割り当てられた番号を使用します。

#### ・プライベートアドレス

登録し割当てを受ける必要がなく、LANでのみ使用するIPアドレスは、プライベートアドレスと呼ばれ、定められた範囲のものを使います。会社や大学の外には出さず内部だけで使用しますので、登録し割当てを受ける必要はありません。(図5の使用例、表1参照)

一般的にプライベートアドレスだけで社内のネットワークを作った場合、それはインターネットにはつなげません。完全に閉じたネットワークを構築して、その中でインターネットと同じ通信の仕組みを作って、webサーバを置いたりすることであれば、プライベートアドレスだけで構築できます。現実には、何らかの方法で外ともつなぐことが必要になります。

図4は、登録されたIPアドレスだけを使ってインターネットに接続するパターンです。

一般的にはサービスを提供するインターネットサービスプロバイダ(ISP)に接続します。ダイヤルアップ接続で使う計算機はサービスプロバイダの一部と見られます。

会社等で独立したLANを作つてつなぐ場合は、専用線等を使って図のようにつながれます。会社の中の1つのフロアにコンピュータが20~30台あり、別のフロアにも20~30台のコンピュータがあって、これらを切り分けて運用したい場合に2つのネットワークに分けて使うことがあります。

プロバイダに、社内でコンピュータを250台くらいつなぐ予定なので250台分のIPアドレスの割当てを依頼し、クラスCまるごとの割当てを受けたとします。クラスCですので、202.13.AA(AAは実際は0~255の数値が入る)が割当てられたとします。その下位の数値は1~254(0と255は除外)の範囲で社内で自由に機器に設定できます。登録されるのは上位の3つ目までの202.13.AAで、プロバイダからは202.13.AAがつながっているとわかります。

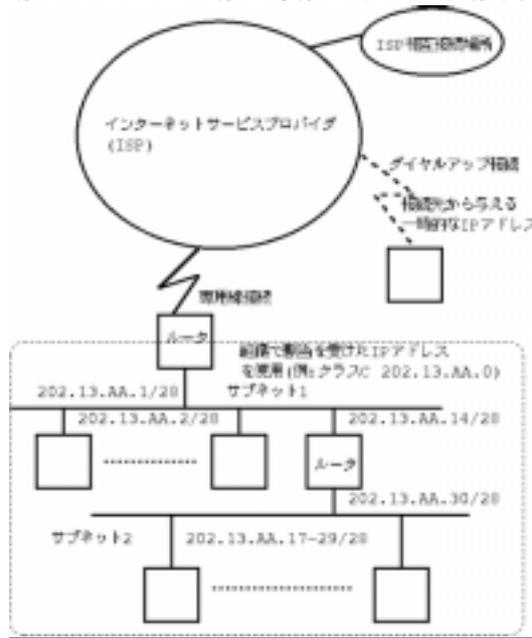


図4. 組織におけるIPアドレスの使用例その1

図5は、最近よく取られている方法で、低価格の128Kbpsのデジタル専用線でプロバイダに接続し、プロバイダからは8つあるいは16の限られた数のIPアドレス(グローバルアドレス)が割り当てられ、組織内には多くの機器がある場合の例です。社内にコンピュータが200台以上あった場合、IPアドレスが足りないこととなりますが、このようなときに使用されるテクニックが「アドレスの変換」です。

組織内では10.0.0というプライベートアドレスが使用され、外部と通信する場合は、プロバイダから与えられたIPアドレス210.145.xxx.yyyを使う必要があります。このIPアドレスと機器のプライベートアドレスの対応は、NAT/IP Masquerade(マスカレード)と呼ばれる変換機能を持つルータで行われます(NATはNetwork Address Translation、Masqueradeは仮面舞踏会のことです)。

NAT/IP Masqueradeの製品での使い分けは、DNS、メールやWWWのサーバなど外部に見せたい機器は固定したグローバルアドレスを1対1で対応させ、一方パソコンなど必要に応じて外部と接続したい場合は一時的にアドレスを割り当て、通信が終わったら解除します。

例えばIPアドレスが8個しかない場合、ルータ等に固定的に割り当てられた残りが5こくらいになりますが、10台以上のコンピュータが同時に外と通信することができます。

プライベートアドレスを使う必要性は、この例のように必要な数のIPアドレスの割り当てを受けられなかった場合、およびセキュリティの観点から必要のない計算機は外に見せないようにする場合などにあります。

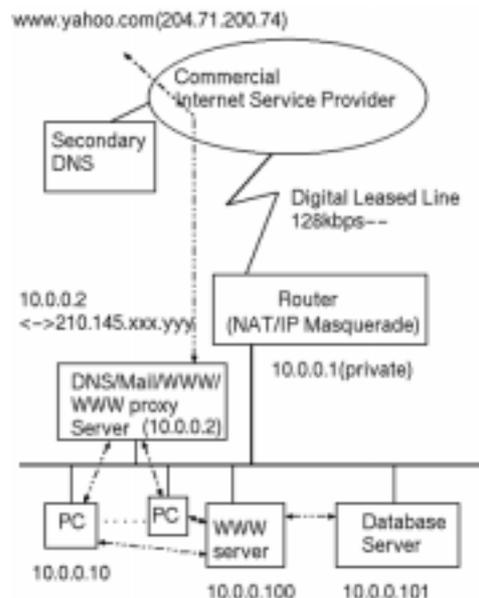


図5.組織におけるIPアドレスの使用例その2(プライベートアドレス利用)

表1.プライベートアドレスとして予約されているIPアドレスの範囲

クラスA:10.0.0.0--10.255.255.255  
 クラスB:172.16.0.0--172.31.255.255  
 クラスC:192.168.0.0--192.168.255.255

### ・現在の割当てはクラスC

IPアドレスにはクラスA,B,Cがありますが、現在、実質的に割り当てられているのはクラスCだけとなっています。クラスCでは256台への割り当てができます。

クラスAは大きく、255x255x255台のコンピュータが繋がられます。これは、インターネットの初期の頃クラスAを確保した組織が使っています。クラスBは、255x255台のコンピュータが繋がられるサイズで、これは、日本では8～10年くらいインターネットに接続している大学とか企業の研究所等が使っています。クラスA、Bは売り切れ状態で、現在はクラスCだけです。

IPアドレスの申請は、ほとんどの場合、JPNICが業務委託している会員ISP(インターネット・サービス・プロバイダ)経由で行います。割り当ての単位は2の冪乗(1,2,4,8...)個のクラスCで行われます。小規模な利用者(組織)用にはクラスCの一部が割り当てられ、8個、16個、32個などが割り当てられます。

### ・クラスCとは?(やや難)

クラスCのアドレスは、最初の3ビットが110(2進)で、10進ドット表記では192.0.0.0から223.255.255.255までです。110に続く21ビットを含めた、上位24ビット部分をネットワーク部、最後の8ビットをホスト部と呼びます。ホスト部は組織内で自由に利用でき、256個(一部、ホストには

割り当てない)の番号が使えます。

・**IPアドレスはソフトウェアで設定**

IPアドレスは機器の購入時には設定されていません。計算機をLANに接続する場合に、LAN管理者に聞いてIPアドレスとサブネットマスクをソフトウェアで設定する必要があります。(Ethernetアドレスは購入時に設定されている。)

### 3. ドメイン名とは

人が意識するのはドメイン名ですので、ドメイン名の方がIPアドレスより注目されています。ドメインは、英語では領地とか領土を意味します。インターネットにおけるドメインとは組織や団体、あるいは個人によるインターネット接続の単位あるいはグループと考えることができます。その中で共通に利用する名前をドメイン名と呼びます。計算機内部の処理では数のIPアドレスが用いられますが、人間が意識するのはわかりやすいドメイン名です。

計算機を買ってきて会社のLANにつなぐとき、わかり易いように計算機(ホスト)に人間が覚えやすい名前(server、www、nsなど)をつけ、それをホスト名と呼びますが、他の組織でも同様な名前をつけると、それだけでは名前が区別できなくなります。そこで、その短い名前の後ろにドメイン名をつけ、区別ができるようにします。例えば、JPNICの場合、wwwサーバの後にドメイン名 nic.ad.jp をつけ、ホストのフルネームにあたる www.nic.ad.jp を定義することで、簡単に世界で唯一の名前をつけることができます。人の名前の場合には同姓同名がありますが、ドメイン名の場合は世界中で同じものがないものにする必要があります。これをフルネームと呼びますが、インターネットでは正式には「完全なドメイン名」(Fully Qualified Domain Name)と呼びます。

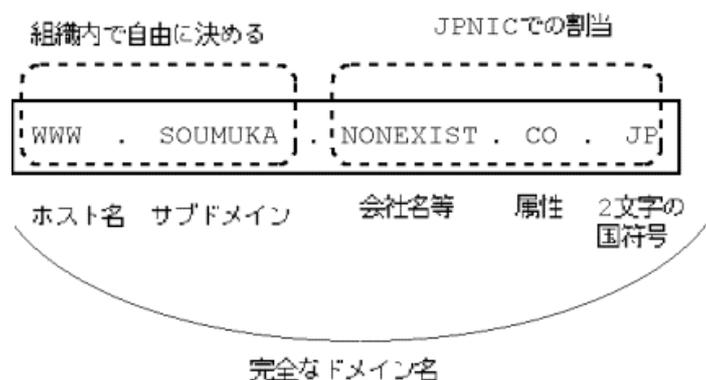
図6は、日本でのドメイン名の構造の例です。前(左)の方がこまかい範囲を指し、住所とは逆順の表記となります。

最後が国を表す2文字の名前です。他にも世界中でどこでも使える com などの別カテゴリーもあります。また、名前が足りないので、新しいものをつくる話もあります。JPNICで管理しているものは、最後が JP で終わるものだけです。従って、JP で終わらないものは JPNIC では登録できません。JP の左側の割り当て方は JPNIC のローカルルールです。

JP のすぐ左は属性で、現在 10 種類もありません(例: 大学は AC、企業は COmpany の CO です)。

属性の前(NONEXIST)は、会社名やブランド名などで、問題となる部分です。

その前は、会社などの組織内で自由に決めることができます。部署毎に www がある場合はサブドメインをつけることもできます。この設定は、DNS の設定でできます。



(属性型の他に地域型がある)

図6.ドメイン名の構造(JPの場合)

#### ・大文字と小文字

大文字と小文字の区別はありません。漢字は使用できません。

#### ・IPアドレスは覚えにくい

通信データ中のアドレスは前述のIPアドレス(番号)ですが、人間が使用する時は覚えにくいので、telnet(他の計算機に接続して仕事をする機能)やWWW(HTTP)利用では、完全なドメイン名で接続相手を指定することがほとんどです。

#### ・サブドメイン

www.IP.nic.ad.jp(実在しない)のように、登録されたnic.ad.jpのより細かい区分として、サブドメインを必要に応じ階層を作って自由に定義できます。

#### ・通信処理はIPアドレスで

利用者が使う(クライアント)プログラム内では、IPアドレスで通信処理を行なっています。IPアドレスは、後述のDNSを使用して、完全なドメイン名から調べられます。

皆さんがwwwのURLをブラウザで指定すると、内部ではプログラムがドメイン名からIPアドレスを調べて、そこにつながるいきます。IPアドレスがないと通信はできませんが、人間が意識するのは「完全なドメイン名」の方です。

#### ・電子メールアドレスとドメイン名

電子アドレスでもドメイン名を使います。メールアドレスはできるだけ短くしたいという要望もありますので、電子メールアドレスの「@マーク」の後には、完全なドメイン名またはドメイン名、サブドメイン名が使用できます。

電子メールアドレスの例 : query@nic.ad.jp

#### ・別名の定義

1つの計算機に複数の名前をつけることもできます。1つのIPアドレスを持つ計算機と対応する正式なドメイン名は1つ(1組織に対し1ドメイン)ですが、DNSで別名を定義することができます。

例えば、earth.ac.jp という大学があり、計算機の1台にmoonとつけるとmoon.earth.ac.jpとなりますが、これを後でWWWサーバとして使う場合は、www.earth.ac.jpで公開した方がわかり易いので、この計算機にwww.earth.ac.jpという別名をつけることができます。www.earth.ac.jpへ問い合わせに行くとmoon.earth.ac.jpと同じアドレスが返ってきて同じところにつながります。

JPNICでのドメイン名の割り当て方針は、「1組織1ドメイン」ですので、既に会社でドメイン名を持っている場合は、別のドメイン名を取ることはできません。

以下はドメイン名の使用例です。

- 1.WWW.NIC.AD.JP : JPNICのWWWサーバの完全なドメイン名
  - 2.http://www.nic.ad.jp/ : 完全なドメイン名を用いてURLを書く
  - 3.http://WWW.DOMAIN.NIC.AD.JP/ : ドメイン関係のWWWサーバを別に設ける場合
  - 4.query@jpnuc-u.ac.jp : ある大学の一般問い合わせ電子メールアドレス
  - 5.query@admission.jpnuc-u.ac.jp : ある大学の入試関係問い合わせのサブドメインをつけた例
- URLに関する注意:ドメイン名は大文字でも小文字でも同じとみなされますが、ドメイン名/の後のファイル名などは大文字と小文字は区別されるので厳密に記述する必要があります。

会社のドメイン名は、その会社のidentityを表します。このため、名前の付け方に関心が高まっています。自分の会社が使いたいドメイン名がすでに登録されている場合がありますので、ドメイン名を登録する場合は、登録済みのドメインのリストを調べて、自分が使いたいものと重複がないことを確認して申請する必要があります。

#### 4.DNS(ドメインネームシステム)とは

計算機の内部では番号のIPアドレスを処理しますが、人間が意識して使うのはドメイン名あるいは完全なドメイン名です。この関係を付けるのが「DNS」です。DNSが組織内のいずれかの計算機で動いていて、それを設定して届け出をすると、他のところが全部、自分のところのIPアドレスなどを知ることができます。DNSは汎用の分散、複製、データ問い合わせサービスであり、主にホスト名あるいは完全なドメイン名からIPアドレスを調べるために使われます。現在インターネットで使われているホスト名の形式はDNSで調べるのに使われる形式であるために、「ドメイン名」あるいは「完全なドメイン名」と呼ばれます。

.US(米国)、.JP(日本)、.UK(英国)などで終る国の符号(ISO3166)のドメインの他に.COM、.EDU、.NETなどがあり、他に新しいトップ階層ドメインも提案されています。JPNICで登録を行なうのは.JPで終わる「JPドメイン」だけです。

##### ・知らないうちに使っているDNSの機能

通常はプログラム内で自動的に問い合わせるため一般利用者は意識せず、その管理はネットワーク管理者が行います(ただし、パソコンを購入しネットワークにつなぐときDNSの指定だけを行う必要があります)。DNSは重要な機能であり、管理者は自組織の情報(wwwなど)を正しく管理し他のインターネット利用者に提供するように心がける必要があります。

##### ・電子メール配送先

user@subdom1.dom.dom.jp宛での電子メールの配送先指定(MaileXchanger)にも使用され、エラメッセージの処理のときに利用されます。

WWWブラウザがWWWサーバに接続する際のDNS使用例(図7参照)

利用者がブラウザでURLを指定してデータを得るまでに以下の処理が行われます。

- 1.ブラウザで利用者がhttp://www.nic.ad.jp/を見る操作をする。(図の矢印1)
- 2.ブラウザが近くのDNSサーバにwww.nic.ad.jpのIPアドレスを問い合わせ、答が202.12.30.134であることを知る。(図の矢印2、3、4、5、6)
- 3.ブラウザが202.12.30.134に接続する。(図の矢印7)
- 4.WWWサーバである202.12.30.134では、接続してきたブラウザが動いているホストのIPアドレスがわかる。
- 5.サーバは求められたデータをブラウザに返送する。(図の矢印8)
- 6.サーバはブラウザのIPアドレスから、逆に完全なドメイン名を問い合わせ、答が得られれば、アクセス記録に書く。答が得られなければIPアドレスで記録する。(図の矢印9、10、11、12、13、14)

URLをhttp://202.12.30.134/としても同じホストに接続されます。ただし、運用上の都合で別のホストをJPNICのWWWサーバにしてIPアドレスが変わることもあり、その場合、DNSで新しいホストのIPアドレスをwww.nic.ad.jpと対応つけることで、利用者に不便をかけなくて済みます。

先方のDNSサーバの所在を上位に問い合わせる

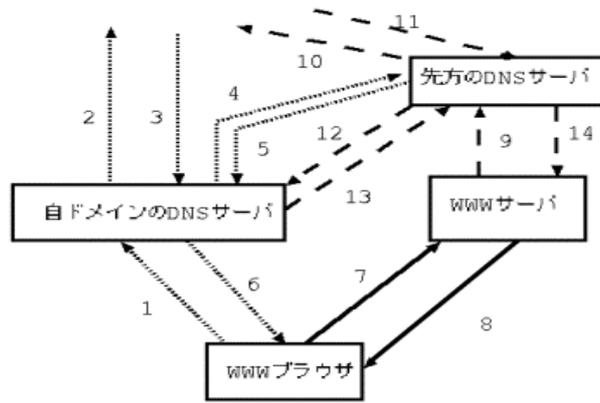


図7.DNS利用例

## 5. 良く聞かれる質問とその答え(FAQ)

### 1. ホストってなんですか？

・PCはホストですか？

-- そうです。

・ホストとメインフレームの関係は？

-- メインフレームもホストの1種です。

・ルーターってホストですか？

-- そうです。2つ以上のネットワークにつながっているところが他のホストと少し違います。

### 2. IPアドレスとドメイン名の違いは？

IPアドレス:

・なぜふたつあるのですか？ 統一はできないのですか？

-- コンピュータでの高速処理のためには固定長の番号(IPアドレス)が向いているのですが、人間には覚えにくいのでドメイン名を使います。皆が番号で覚えられれば番号だけでもよいかもしれません。

・Ethernetアドレスとの関係は？

-- 直接関係ありません。Ethernetフレームのデータ部分にIPアドレスが入っています。ただし、同じEthernetセグメント上では、通信相手を特定するためにARP(アドレス解決プロトコル)により、動的にEthernetアドレスとIPアドレスの対応がつけられます。

ドメイン名:

・ドメイン名はだれが管理しているのですか？

-- 国の符号を使うJPドメインなどは各国あるいは地域のネットワーク・インフォメーション・センターで、どこの国でも使用できるCOMなどのドメインはInterNICが管理しています。新しいトップレベルドメインについては、具体的に決まるのはこれからです。

・ドメイン名とホスト名の違いは？

-- PC001などのホスト名は、世界中の大学にあり、それだけではどこのPC001か区別が付けられません。ドメイン名はある範囲(領地)を表すものです。ホスト名とドメイン名を合わせて、PC001.ABC-U.AC.JPとすると世界中で唯一の「完全なドメイン名」になります。

・ドメイン名・ホスト名とメールアドレスの@の右との関係は？

-- 色々な場合があります。@の右の部分は、完全なホスト名、サブドメイン名とドメイン名、ドメイン名のいずれかになりますが、メールを受けとる側の都合で決めています。どうなっているかは、nslookupコマンドでDNSにより提供されているMX情報を調べるとよいでしょう。電子メールアドレスは短いほどよいという観点に立てば、組織に割り当てられたドメイン名のみを使用します。他部局で同じユーザ名の人がいるなら、部局毎のサブドメインをつけます。

・ドメイン名とURLの関係は？

-- ドメイン名を含む「完全なドメイン名」を使ってURLを書きます。すなわち、  
http://完全なドメイン名/WWWサーバでのパス名/ です。

### 3. IPv6っていつごろ使えますか？

-- まだはっきりしていません。基幹ネットワークから移行し、一般利用者への影響はコンピュー

タのOSが対応してからになります。

・IPv6ってアドレスの枯渇はないのですか？

--人類が銀河系に進出すれば足りなくなるかもしれません。

・IPv6の割り当てはだれが行うのですか？

--JPNICでも対応しますが、時期は未定です。

・枯渇するとインターネットはおしまいですか？

--次のバージョンができるので大丈夫でしょう。

・なぜ固定長なんですか？電話番号のように可変長にすればいいのに。

--現在のルータ等は、普通のCPUを使うデジタルコンピュータです。高速での処理を楽にするために、固定長になっています。

#### 4. WWW.XXX.CO.JPというドメイン名をJPNICに申請したら拒絶されました。なぜ？

--WWWが余計でした。割当は、XXX.CO.JPのXXXの部分までで、それより左の部分は各ドメインで自由に決めて下さい。

#### 5. COMドメインとCO.JPの違いは？最近.COMをもっている日本人/日本の法人がいますが、良いのですか？

--かまいません。ただし、割り当て基準が異なります。

#### 6. ドメイン名は枯渇しないのですか？

--単純に英数字をドットで区切った組合せとしては、簡単には枯渇しませんが、意味を持つ短い名前については、自分がつけたい名前がすでに利用されているか、また枯渇する可能性があります。そのため現在利用されていない名前の付け方も提案されつつあります。

#### 7. ひとつのホストにIPアドレスが複数つくという話を聞きました。なぜホスト識別に複数のアドレスが必要なのですか？

--複数のネットワークインタフェースを持っていて複数のネットワークに接続するホストは、インタフェース毎に違うアドレスをつけ、ルータにもできます。インタフェースが一つでもOSにより可能で、高度な設定を行なうために複数のアドレスをつけることができます。

#### 8. ほかの国のドメイン名を取りたいのですが、だれに言えばいいのですか？

--その国や地域のJPNICにあたるネットワーク・インフォメーション・センターに問い合わせればよいでしょう。ただし、本当にその会社が無かったり、一人で容易にいくつもの会社を作れる国もあり、安易にドメイン名を与えるのは危険ですから、その国に事業所や登録がない組織にはドメイン名を与えないことになっているかもしれません。(.JPについてはそうです。)

#### 9. JPドメインって、COMにくらべて取りにくいと聞きました。なぜですか？日本が独自というのはインターネット的ではないと思います？

--新たにインターネットを利用するためにJPドメインをとるのは、難しいことではありません。ただしJPでは混乱を避けるために、組織での申請の場合はどのような組織であるかの審査があり、その意味では時間がかかるかもしれません。また1組織あたり1ドメインの原則を守っていること、個人の場合は地域型ドメインとなることから制約が強いといえます。審査なしでどんどん割り当て

ると、生じる社会的問題が大きくなり、混乱を招く可能性が強く、大多数の利用者が満足する方法の検討を進めています。

**10. ダイアルアップでインターネットを利用していますが、IPアドレスの割り当ては受けていません。問題ありませんか？**

--問題ありません。接続時にISP側でダイヤルアップ用に用意したアドレスが割り当てられます。

**11. なぜドメイン名/IPアドレスは国が管理しないのですか？**

--JPNICおよびその前身となるボランティア組織が、利用者による自律管理というインターネット発祥以来の精神に従い管理してきたからです。

**6. 会場での質疑応答**

・(図4の)ルータのアドレスは、wwwサーバのアドレスと同じですか？

クラスC202.13.AA.0と書いてありますが、サーバのアドレスは0ですか？

--いいえ、この図でのサーバのアドレスはは2です。(一般に)0はネットワークを呼ぶときに使用し、実際には計算機にはつけません。

・ネットワークアドレスの意味は？

--ネットワーク全体を指すときに使うもので、ホストには付けない番号です。外から見たコンピュータの経路を表現するものです。

・IPパケットを中継するとき、各ノードの中継先はどのように決められますか？ その記録はどこに書きこまれますか？

--超初級を超えますが、中継ノードは経路を表にして持っており、その表を調べて決定します。図のように、AからBにパケットを送る時、ルータ1の次にルータ2へ送ればよいのかルータ3に送ればよいのかを知る必要がありますが、ルータ1はBに送るためにはルータ3に送ればよいという経路表を持っているわけです。隣り同士のルータで経路の情報交換を行なってこの表を作成します。

C

ルータ2

A --- ルータ1 --- ルータ3 --- ルータ4 --- B

ルータ1の経路表

行き先 次に送るところ

-----

C ルータ2

B ルータ3

-----

(あるパケットがどの経路を通過してきたかの)記録は現在のインターネットの仕組みでは残りません。

・ブロードキャストアドレスの具体的な使い方は？

--通常の利用者が使うことはありません。システムの管理や設定の場合に使うプログラムがあります。プログラムとしては、ホスト部をすべて1にすれば良く、動的なホストへのIPアドレスの割り当てをするプログラムのような全ホストに聞いて、あるホストから答えを返してもらうような場合に使います。

以上