

縁の下の力持ち!!

telnet、SMTP、ftpなど前回までに紹介したネットワークアプリケーションは、直接ユーザーが利用するアプリケーションでした。しかし、これらのアプリケーションがスムーズに動くためには、これらの裏側でさまざまな機能を提供するアプリケーションが不可欠です。今回は、そうしたアプリケーションを紹介していくことにしたいと思います。

- + DNSは伝言ゲーム
- + 自律システムってなんだろう
- + DHCPはデキるヤツ

# 先生!

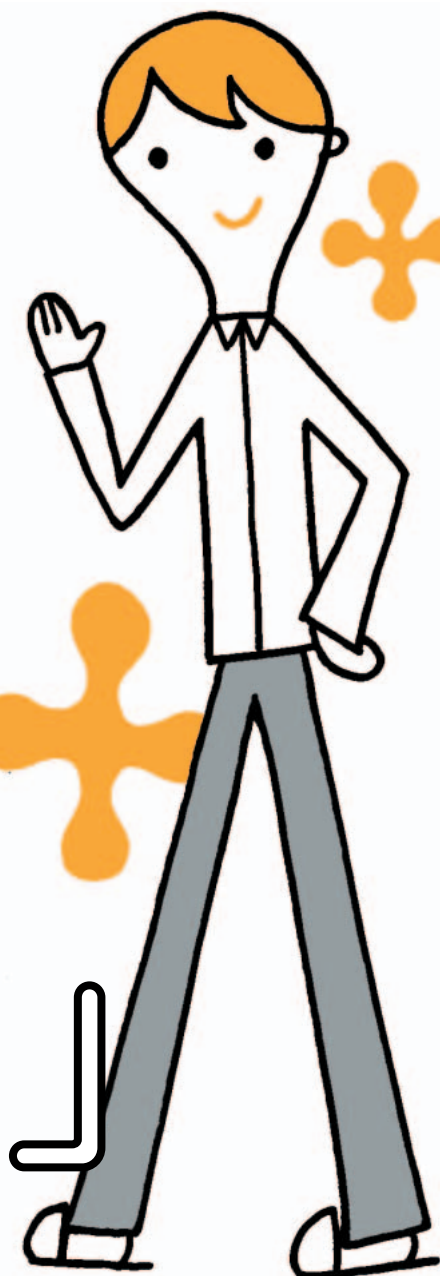
イラストでわかる  
インターネットのABC

# 「やさしく 教えて!」

砂原秀樹

奈良先端科学技術大学院大学  
情報科学センター教授  
WIDEプロジェクト・ボードメンバー

Illust: Taniguchi Shiro



# DNSは伝言ゲーム



telnet や ftp を利用する場合、利用者はアクセスするコンピュータを名前前で指定します。しかし、コンピュータのなかではアクセスするコンピュータを IP アドレスにより扱っています。とすると、このコンピュータの名前と IP アドレスをどこかで変換しなければならないわけです。

一番簡単な方法は、コンピュータの名前(ホスト名)と IP アドレスの対応表を持つことですが、数千万台も接続されているコンピュータのホスト名と IP アドレスの対応表を維持しつづけるのは困難です。

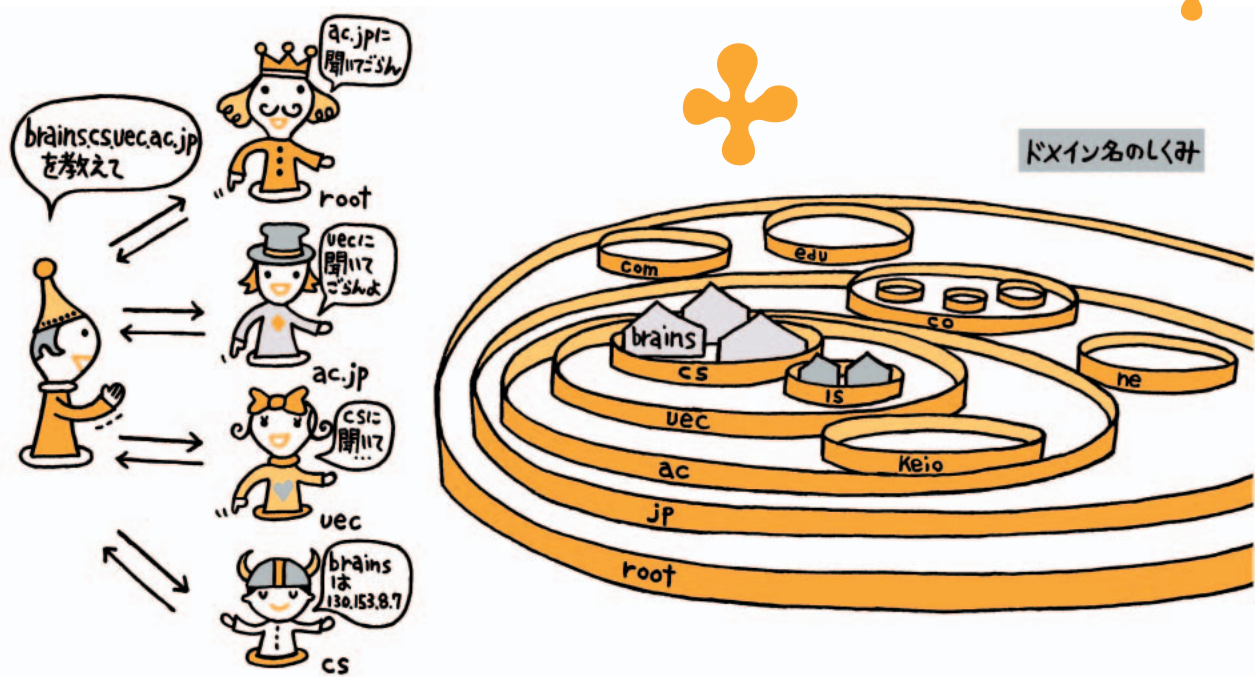
そこでインターネットでは Domain Name System (DNS) と呼ばれる仕組みを用いてそれらを管理するのです。

これは、基本的にはそれぞれの組織でそのなかのコンピュータに関する対応表を管理しておき、必要に応じて参照するという方法です。問題は、目的の組織の対応表がどこにあるかをどうやって知るかということになります。ここで鍵となるのがドメイン名形式のホスト名ということになります。

たとえば、インプレス社内の alpha というコンピュータは通常 alpha.impress.co.jp という名前を与られます。これによって日本(jp)の会社(co)のインプレス(impress)の alpha というコンピュータということがわかるわけです。このようにコンピュータの名前は、ツリー構造となっているのです。そこで、DNS でもこの構造に従って対応表の管理と、その管理をどのサーバーが行っているかということも管理します。各サーバーは、ドメイン名のツリー構造の一部分を担当しており、そこに属するコンピュータの対応表を管理するか、直下の部分ツリーを担当するサーバー

を知っているのです。そして、ツリーの一番根元を root と呼び、ここを管理しているサーバー( root サーバー)については世界中のコンピュータが知っていることになっています。たとえば、brains.cs.uec.ac.jp というコンピュータの IP アドレスを知erことを考えてみましょう。まずどこに問い合わせたらよいかかわからないので、root サーバーに問い合わせを行います。ここで、「jp」を管理しているサーバーの所在を知り、詳細についてはそちらに問い合わせるように返答を受け取ります。続いて、jp のサーバーでは ac.jp や co.jp といった部分の管理をしているため、ここで uec.ac.jp の管理をしているサーバーを答えてくれます。続いて、uec.ac.jp のサーバーで、cs.uec.ac.jp のサーバーを教えらうと、cs.uec.ac.jp が持っている対応表で、目的のコンピュータの IP アドレスがわかるようになっているのです。

DNS ではこのようにして世界中のコンピュータのホスト名と IP アドレスの管理を行っているのです。



ドメイン名のしくみ



## 自律システムってなんだろう

インターネットが正常に動くためにはすべてのコンピュータが持っている経路表が正しく管理されていることが大切です。これまでの話では経路表は正しく維持されているという前提で話をしてきましたが、はたしてこの経路表はどのようにして維持管理されているのでしょうか？ 実は、この経路表の維持管理を行っているのが経路情報交換プロトコルなのです。これは各ルーターにおいてそれぞれが接続されているリンクの状態を把握し、その状態に変化があったらそれを通知することを目的としています。経路情報交換プロトコルによって通知された情報をもとに各コンピュータでは経路表を生成し、正しく維持管理しよ

うとしているわけです。

しかし、インターネット全体をいっぺんに管理することは困難です。そこで、現在のインターネットではインターネットをいくつかのグループに分けて、それぞれがグループ内で経路情報の管理とグループ間の経路情報を管理しています。このグループは、各ISPのバックボーンネットワークや、各組織のネットワークなど、単一の方針で運用されているネットワークを単位として構成することになっています。このグループのことを自律システム（AS:Autonomous System）と呼んでいます。そして、AS間を接続するルーターをエクステリアゲートウェイと呼び、AS内の各ネットワークを接続しているルーターをインテリアゲートウェイと

呼んでいます。

経路情報交換プロトコルは、まずAS内のルーター同士（つまりインテリアゲートウェイ同士）で情報交換を行い、AS内のすべてのコンピュータが正しく通信できるように経路表を維持します。これによってAS内の通信は確保されますから、エクステリアゲートウェイ同士はASを1つのネットワークと見立てて経路情報交換を行ってAS間の経路を確保します。これによってインターネット全体の経路の管理ができています。

ちなみに、AS内の経路情報交換プロトコルをインテリアゲートウェイプロトコル（IGP）、AS間の経路情報プロトコルはエクステリアゲートウェイプロトコルと呼びます。







# DHCPはできるヤツ

コンピュータの台数が増えるにつれて個々のコンピュータの設定を行うことが大変になってきています。最近ではパソコンを学校や会社のネットワークに接続する場合、自動設定を選択しておけば自動的にそのコンピュータを設定してくれるようになっています。実は、この仕組みにも裏方で動作するアプリケーションの存在が欠かせないのです。ここで活躍するのはDHCP(Dynamic Host Configuration Protocol)と呼ばれる仕組みです。

DHCPでは、原則としてイーサネットや無線LANなどのブロードキャスト型リンクでの利用を前提としています。DHCPの一番重要な役割は、各コンピュータが利用するIPアドレスを割り当てることです。プロトコルはコンピュータにIPアドレスが割り当てられていない状態から始まります。

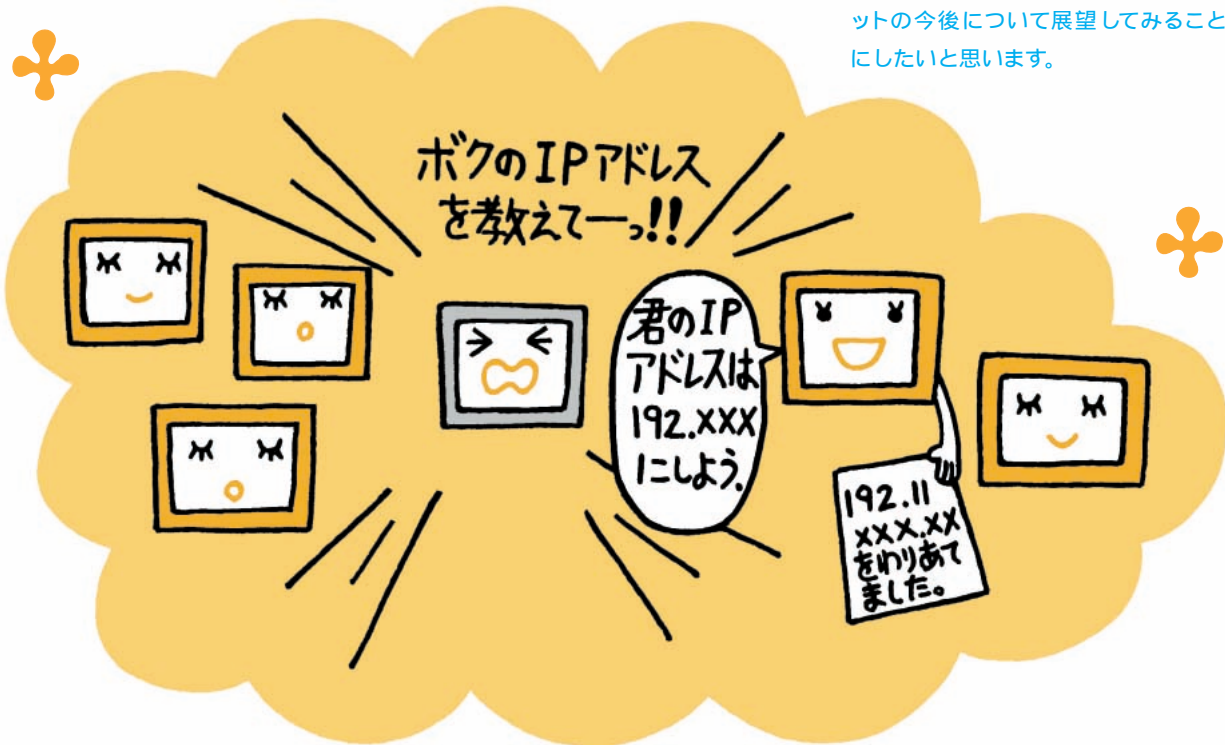
コンピュータが起動された場合や新しくネットワークに接続された場合など、IPアドレスが必要となるとコンピュータはブロードキャストの仕組みを使って、そのネットワークに接続されたすべてのコンピュータにIPアドレスを割り当ててほしいという要求を送ります。これらのコンピュータのなかにDHCPサーバーと呼ばれるIPアドレスの割り当て作業を行っているコンピュータが存在すると、そのコンピュータがIPアドレスを割り当てるのです。この時、割り当て要求のなかに自分の物理アドレス(MACアドレスなど)が含まれていますので、これを参照しながら同じコンピュータにはできるだけ同じIPアドレスが割り当てられるようにしています。

また、最近ではノートパソコンなど一時的にしかネットワークに接続しないコンピュータも存在します。こうしたコンピュータが、割り当てられたIPアドレスを開放することなく移動して

しまったりすると困ったことになってしまいます。そこでDHCPではIPアドレスの割り当ての際、そのIPアドレスを利用できる期間を決めて割り当てを行うようになっています。IPアドレスを割り当てられている側では、その時間が経過するまえに継続してそのアドレスを割り当てておくように要求することで、継続した通信環境を実現しています。つまり、要求がなければIPアドレスは開放されます。また、IPアドレスを割り当てる際、利用するDNSサーバーのアドレスなど設定に必要な情報も提供されるため、これらを用いることで、あたかもなんの設定もすることなくコンピュータをネットワークに自動的に接続できるようになっているのです。

## 次回予告

この機会にインターネットがどうやって動いているのかを考えながら使ってみるともっとおもしろいのではないのでしょうか。さて次回は、インターネットの今後について展望してみることにはしたいと思います。





## [インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ] ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D(株式会社インプレスから分割)が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

<http://i.impressRD.jp/bn>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレス R&D)、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D(当時は株式会社インプレス)と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先

**株式会社インプレスR&D**

All-in-One INTERNET magazine 編集部

[im-info@impress.co.jp](mailto:im-info@impress.co.jp)