

第1章 “The Internet”と World Wide Web

ARPA ネットが作られたときに用途として想定されていたのは、コンピュータという貴重な資源を共有するということだった。ところが、実際にネットワークが活用され始めると、利用者たちを強くひきつけたのは人につながるためのアプリケーションだった。

古瀬 幸弘・廣瀬克哉(「インターネットが変える世界」より)

本章では The Internet(インターネット)について、最低限知っておいて欲しいことを列挙しています。後で必要になりますので、一応目を通しておいて下さい。

1.1 Internet 前史(簡易バージョン)

Internet の歴史については大方、次のような記述がなされています。

インターネットの発祥地はアメリカです。

(中略)

そもその始まりは軍事研究でした。いまから 20 年ほど前の 1970 年代は、ソ連との冷戦下で、ソ連からの核攻撃にどう対処するかが真剣に論じられていました。そして、ソ連の攻撃によって軍事拠点がいくつか破壊されても通信網を維持し、全体として命令系統が維持できるネットワーク技術の開発が必要だということになりました。

この研究のために ARPANET(アーパネット)と呼ばれる実験ネットワークが作られました。これにはアメリカの主要大学や研究機関が参加して、研究開発と実験を進めました。

中村正三郎編「インターネットを使いこなそう」岩波ジュニア新書, P.40-41

その後、次第に ARPANet が姿を変え、今の Internet になった、という感じでいいでしょう。細かいことについては参考文献にあれこれと書いてありますので、そちらを参照して下さい。

ただ、押さえておいて欲しいことがあります。まず、Internet が一般に普及するようになったのは World Wide Web, いわゆる Web が開発されてからのことです。1980 年代までは完全に研究者のネットワークとして発展してきました。徐々に普及してきたとはいえ、広く大衆化するには敷居(料金, AUP, UNIX の操作性)を低くする必要がありました。

ただ、Internet には今も続く良い伝統がありました。ARPANET の時代から、ネットワークを利用したサービスはそれを欲した開発者が勝手に作り上げてきたという点です。開発されたコード(プログラム)は原則として大部分は公開され、誰もが好きに書き換えていましたし、近年までは特

許を取るということも稀でした。Internet を構成する主要なプロトコル (通信手順) として、TCP/IP と呼ばれるものがありますが、これも基礎の部分は誰もが自由に使用できることになっています。Web もその伝統に習って、自由に使える技術として生まれてきたのです。

1.2 CERN のごちゃごちゃから生まれたクモの巣

WWW(World Wide Web) は、人の移動が激しく情報の共有化が難しかった CERN(ヨーロッパ原子核研究機構) に在籍していた、T.Berners-Lee と R.Cailliau が開発したものです。

1989年、T.Berners-Lee は “Information Management: A Proposal” という文書を CERN に提案し、この中で初めて “Web” という言葉を使用しました。

そして、1993年にイリノイ大学の NCSA で M.Andresen が X Window 用の GUI ベースのブラウザ “NCSA Mosaic” を開発しました。続いて Mac 用、Windows 用の Mosaic を開発し配布すると瞬く間に WWW は普及していきました。

WWW サーバもクライアントであるブラウザの広がりと共に増殖し、「Internet=WWW」という認識を大衆に与えるに至りました。これは今でも続いているようですが。

1994年には Mosaic Communication 社 (後の Netscape Communication 社。後に America Online 社に買収された) が Netscape の Version 1 を開発、翌年には Windows95 の発売と共に Microsoft 社が Internet Explorer を開発し、ここにブラウザ戦争と呼ばれる競争が始まりました。現在では後者のシェアが前者に勝っているようです。

こうして、Internet がビジネスになることを企業は認識し、Internet は大衆化の道を猛進していくことになったのです。

1.3 Internet についての基礎教養

このテキストは TCP/IP 一般を講義するものではありませんが、最低限必要な事項のみ簡単に触れていきます。

1.3.1 Internet の構成と IP アドレス

Internet のサービス (Web ページを閲覧したり、メールをやり取りしたりする等) を、特定の契約者の人々に提供する会社・団体等を ISP(Internet Service Provider) と呼びます。これら ISP が全世界規模で多数集まって任意の相手と通信できるコンピュータネットワーク網が形成されており、これを総称して Internet(The Internet) と呼んでいます。

この Internet に接続されているコンピュータをホスト (host)¹ と呼びます。ホストとネットワークとの接続口にはそれぞれ固有の番号が振られています。これを IP アドレス (IP Address) といい、次のように表現します。

IPv4 202.242.34.10

¹本書では、ホストがパソコンをである場合は PC(Personal Computer) と呼ぶことにする。

IPv6 f0a3:0f3b:310c:1307:24a7:0030:ab98:7be4

現在 (2002 年 2 月末日) 多く使用されているのは IPv4 の方です。以下、IP アドレスはこの形式のもののみ扱うことにします。

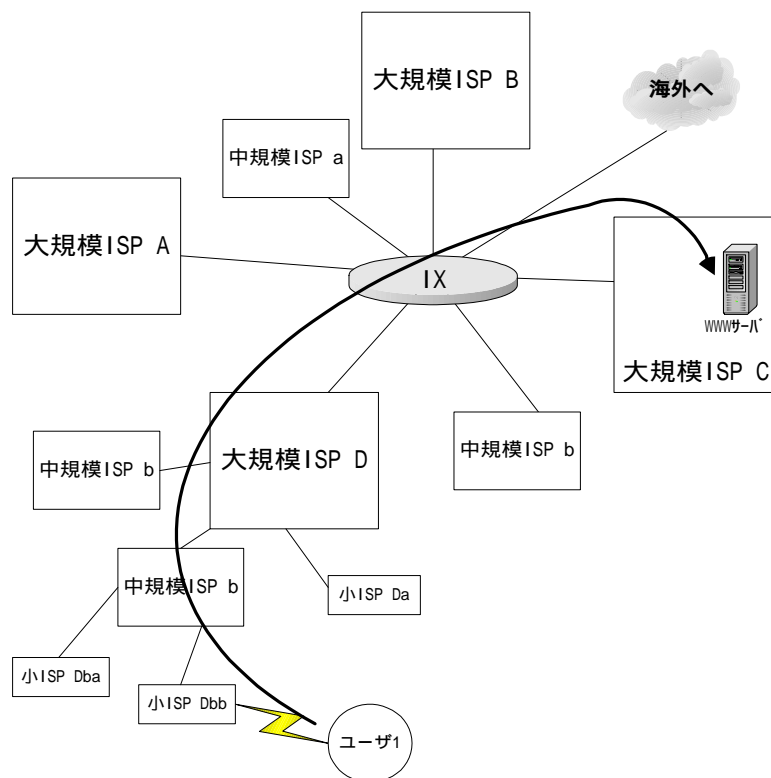


図 1.1: Internet の構成

この IP アドレスは ISP 毎にある決まった範囲内のものが割り当てられています。Internet に接続したいユーザは自分のホストのネットワークとの接続口に、その範囲内の IP アドレスを譲り受け使用することになります。従って、一部の特殊な範囲のものを除き、IP アドレスは重複することはありません。もし重複していればお互い、あるいは片方が通信不能になってしまいます。

今、Internet が図 1.1 のような ISP の接続によって成立しているとしましょう。この中の比較的小さい ISP Dbb に所属しているユーザが、大規模 ISP C に所属しているホストと通信する場合を考えてみましょう。

ユーザから発せられた要求は、パケットと呼ばれる信号の塊に分割されて、中規模 ISP b → 大規模 ISP D → IX (Internet Exchange) → 大規模 ISP C という経路を辿り着くこととなります。パケットには発信元と着信先の IP アドレスがそれぞれ書き込まれています。経路上の交換機の役割を果たしているルータ (router) と呼ばれるホストは、このパケット内の IP アドレスを参照しつつ、次々に他のルータへとパケットをたらい回しにしていきます。

一般にパケットがどのような経路を辿るかは、その時のネットワーク接続の状態によって刻々と

変化していきます。更に、それぞれのISP間を繋ぐ回線は、当然他のユーザからのパケットをやり取りするのにも使用されていますから、日本全国で多数のユーザが同時に使用するような場合はパケットの伝達に時間が掛かるようになります。例えば平日の昼休み、夕方から真夜中にかけての時間帯がそれにあたります。

1.3.2 ドメイン名とホスト名

ホスト同士がパケットをやり取りする分には、互いのIPアドレスさえ判明していれば済むことです。しかしそのホストを動かしているのは人間です。数字の羅列にしか過ぎないIPアドレスを多数記憶することは困難ですし不便です。

そこである程度規則性のある半角アルファベット(ASCII文字と呼ばれるもの)でホストに名前を付けることが考えられました。各ISP毎にもドメイン名(Domain Name)という、全世界で一意的な文字列が与えられています。各ISPは自らに所属するホストにホスト名を自分の権限で割り振ることが出来ます。

例えば、先ほどの図1.1の大規模ISP Cには“hogehoge.jp”というドメイン名が与えられているとします。ここで先ほどのホストには“www”というホスト名が割り当てられていれば、ドメイン名とホスト名をピリオドを介して繋げた“www.hogehoge.jp”という名前は全Internetで一意的な文字列になり、重複しません。これをFQDN(Fully Qualified Domain Name)と呼びます。

前述しましたが、IPアドレスもドメイン名と同様、各ISP毎に範囲指定されて割り当てられていますので、このホスト名とIPアドレスの対応表はISP単位で管理することが出来ます。その管理しているホストにFQDNで問い合わせがなされた時に、IPアドレスを教えてくれるようなサービスをDNS(Domain Name Service)と呼びます。これによって、FQDNでInternet上のホストにパケットを送ることが出来るようになるわけです。勿論、最初から相手側のIPアドレスがわかっているのであれば、それを直接使用することも可能です。

1.3.3 URI

本書ではURI(Uniform Resource Identifier)という言葉を使用します。一般にはURL(Uniform Resource Locator)という言葉が多用されていますが、URIのIはIdentifierを意味していることから分かる通り、tkouya@cs.sist.ac.jpのようなメールアドレスもURIの一種です。従って、URIという言葉は、URLの意味も包含していることとなります。

http://	www.hogehoge.jp	/index.html
プロトコル名	サーバ名(FQDN)	ファイル名(絶対パス指定)

図 1.2: URI の例

ホームページを閲覧するとき用いられるURIは、もっぱら図1.2のような形式になります。文

字列のそれぞれには図に示したような意味があります。

最初のプロトコル名とは、ホスト同士がパケットをやり取りする規則を表わす文字列です。ホームページの場合は http(HyperText Transport Protocol)、ファイルをやり取りする際に使われるのは ftp (File Transfer Protocol) です。他にも mailto(メールを送信する), news(ニュースを見る), telnet(ホストを遠隔操作する), file(自分のホストにあるファイルを指定する) 等が使用できます。

サーバ名を指定するときには大抵 FQDN が使用されますが、前述のように IP アドレスを直接指定することも可能です。

最後のファイル名については次章で詳しく解説します。