

あなたは本当に
わかっている？

立ち読みですませちゃもったいない！

人に聞かれたときに
ちゃんと説明できる？



忙しい人でも30分でわかる!

[特集]

インターネットマガジン編集部 編

Photo : Nakamura Tohru

この特集で
すべてが解決!

今答える! インターネットの 大疑問

難しい知識がなくても
インターネットは
使えるけれど……

日常的にインターネットを利用している人でも、あらためて「その仕組みを説明してください」と言われたらできるのだろうか。もちろん、仕組みなんて知らなくてもインターネットは利用できる。でも「話題になっているから」、「まわりがやっているから」というような理由で始めて、そろそろウェブサーフィンにも飽きて、インターネットから遠ざかった人たちが、あなたのまわりにもいるんじゃないだろうか。

しかし、インターネットというものがどんなものなのかかわかると、その楽しみや世界はグンと広がってくる。

ちょっとしたきっかけで
インターネットは
もっと楽しくなる

ウェブサーフィンを例にとると、自宅から世界中のウェブサーバーにアクセスする仕組みがわかれば、「今日はなんだか遅いなあ」というときに解決策が考えられるようになるし、サーフィンしているときにときおり表示される「サイト認証がどうした」だの、「安全性に疑問がある」だの、よくわからない「警告めいたもの」がなんなのかかわかれば、安心してクレジットカードを使えるから、オンラインショッピングが楽しくなる。

電子メールにしても、その仕組みがわかると会社のメールアドレス宛ての電子メールを自宅や外出先から取ったり、逆に会社のLANからプロバイダーのメールサーバーに届いた個人のメールを取ることができ、コミュニケーションの幅が広がっていく。

改めて考えると
インターネットには謎が
いっぱい!

「地下鉄の車両はどうやって地下に入れたんだろう?」、「あんな重いジャンボジェットがなぜ空を飛ぶの?」。子供に限らず、こんな素朴な疑問を持ったことのある人は多いだろ

相手のコンピュータ
までの道順は
どうやって
見つけているの?

キーワード

ルーティング/IPアドレス/ネットマスク
ホスト/デフォルトルート

P.200

ISDNにしたのに
モデムと変わらない
みたい。なぜかな?

キーワード

バックボーン
IXP

P.204

たった30分で
疑問解決!

インターネットを 雑学方式で

さまざまな
個人情報
はどうやって守れば
いいの?

キーワード

鍵マーク
SSL/SET

P.210

インターネットで
世界中と通信でき
るのは「IX」の
おかげなの?

キーワード

NSPIXP/プロバイ
ダーの相互接続/IX

P.212

最近は新しい
ドメイン名の決まりが
できたみたいだけど?

キーワード

ドメイン名/JPNIC
gTLD

P.214



エッ!? 自分の電子
メールはどこ
のプロバイダーにつない
でいても取れるの!?

キーワード メールサーバー
POP/IMAP

P.206

ISDN にしなくても
56Kbpsのアナログで
十分じゃないの?

キーワード ISDN/MP
BOD

P.208

っいつは驚き!

読み解こう

WWWブラウザ
で見かける
「cookie」って
なに?

キーワード cookie
ショッピングカート

P.216

プッシュや
ストリーミング
って本当に便利?

キーワード プッシュ
ストリーミング
常時接続

P.218

検索エンジンは
本当にすべての
ページが検索
できる?

キーワード 自動収集方式/編集方式
ディレクトリーサービス

P.220

なぜ今Javaが
話題になって
いるの?

キーワード Java 言語
Java 仮想マシン
サン・マイクロシステムズ
マイクロソフト

P.222

う。インターネットでも同じことで、自分の机の上のコンピュータから、どうして世界中のウェブサイトにあるデータにアクセスできるのか、相手のコンピュータと直接つながっていないのにどうやって行き着くことができるのかと疑問に思ったことのある人は多いはずだ。

**難しい技術解説を読む
時間なんてない!**

前記のように、なんとなくはわかっているんだけど人に説明しようとする「んっ?」と詰まってしまう素朴な疑問。実は目に見えないところで複雑な仕組みになっていたりして、その疑問を解くためにはブ厚い専門書が必要になったりして。もちろん、本誌ではそんなインターネットの仕組みについても記事にはいる。だが、ネットワークやコンピュータの技術者でもなければ、難しい技術解説記事は、読んで覚えるということは少ないだろう。忙しいビジネスマンには、技術解説記事をじっくりと読む時間もないかもしれない。でも、前述したような素朴な疑問の1つ1つがほんの10分でわかるとしたらどうだろう。読んでみる気になるんじゃないだろうか。

**素朴な疑問をきっかけに
インターネットが見えてくる!**

今回の特集では、難しい技術解説ではなく、1つの疑問に対して10分でわかるような図と回答を用意した。たとえば、「ISDNにしたのにアナログと変わらないのはなぜ?」という疑問。こんな誰もが感じている疑問を入口として読み進んでいくと、いつのまにかインターネットの本質ができてしまうカラクリなのだ。そう、素朴に見える疑問の裏側には、実は本質に迫る重要な問題が隠されているというわけ。そう、この際だから、インターネットの本質っていうものに迫ってみることにしよう。今回の特集は、最初のページから順番に読み進む必要はない。雑学辞典を読むように、気になるタイトルのページだけを読んでくれればいい。どのページを見ても、目からウロコが落ちること間違いなし! なに、お時間は取らせませんから。

相手のコンピュータまでの 道順はどうやって 見つけているの？

インターネットでは世界中のコンピュータに接続できるけどどこにあるかもわからないものをどうやって探し出しているんだろう？どこかに世界のコンピュータの配置地図でもあるのかな？考えてみると不思議な気がするんだけど……。

キーワード

ルーティング
IP アドレス
ネットマスク
ホスト
デフォルトルート

井上尚司

郵便は 中継されている

郵便を出すときには郵便物には宛先と送り主の住所氏名を書く。そして郵便ポストに投函すると、集配車によって最寄りの集配局に集められる。

集配局ではまず郵便物の宛先を見て、それらを地域ごとに分類する。そして、その局自身が配達を担当するもの以外を地域区分局と呼ばれる地域の拠点となる局に自動車で送り出しているのだ。

次に地域区分局では、宛先から担当する地域区分局ごとに取りまとめ、実際に自動車や鉄道、飛行機を使って送り出す。

宛先側の地域区分局に着くと、今度は配達を担当する集配局ごとに分類し、各集配局に送り出す。集配局では、実際に配達を担当する人ごとに分け、それを配達担当者が自転車やバイクを使って宛先の郵便受けに配達してくれるというわけだ。

送り主側の集配局では、その局が配達を担当しない郵便物については、その局が属する地域区分局にたらい回しをするだけ。その郵便物の配達を担当する局のことはもちろんのこと、宛先側の地域区分局のことさえも知らないのだが、郵便物はちゃんと宛先に届けられている。

インターネットのデータも 中継されている

郵便の仕組みはわかった。では、インターネットではデータはどういう手順で相手まで届くのだろう。実はインターネットのデータ通信の方法は、先ほどの郵便の配送システムによく似ている。インターネットは、世界中のネットワークを相互接続したネットワーク。だから、データを送るといういろいろなネットワークを通して宛先のコンピュータに届けられることになる。そこで問題になるのが、経由するネットワークはどうやって決めているのか、だ。

1つのネットワークから別のネットワークへデータの中継する装置のことをインターネットでは「ルーター」と呼ぶ。これは郵便配送システムの集配局、地域区分局にあたる機能を持っている。ルーターは複数のネットワークにつながっており、それぞれにデータの中継してくれる。

図1を見てほしい。ここには4つのネットワークA、B、C、Dがある。そしてネットワークAとBを中継しているのがルーターR1、BとCとDを中継しているのがルーターR2だ。ここで、ネットワークA上のコンピュータH2からネットワークD上のコンピュータH7へデータを送るとする。このとき、コンピュータ

H2は、まずルーターR1にデータを送り出す。ルーターR1は、受け取ったデータの宛先を判断して、今度はルーターR2に送り出す。ルーターR2もまた、受け取ったデータを見て、宛先であるコンピュータH7がネットワークD上にあることを判断し、データを送り出すのだ。

インターネットの 住所になるIP アドレス

ここまでわかると、次はデータの宛先、つまり郵便の場合の住所氏名にあたるものは、インターネットではどうなっているのか疑問に感じるだろう。コンピュータがデータを送信するときにも、やはり郵便と同じように宛先を指定しなければならない。もちろん、ルーターがデータを中継するときも、宛先を見て判断するわけだ。ということは、通信するには、どうしてもインターネットの住所が必要になってくる。このインターネットの住所と氏名にあたるのが、「IP アドレス」だ。

インターネットに常時接続されているコンピュータの場合は、通常そのコンピュータ固有のIP アドレスが割り当てられている。また、ダイヤルアップでインターネット接続したときには、そのときごとにプロバイダー側から自動的にIP アドレスが割り当てられる。つまり、どちらにしてもインターネットに接続されているコンピュータには、すべてにこのIP アドレスが付けられることになる。通信するときは、このIP アドレスを宛先や送り主を特定する情報として利用するというわけだ。

住所はネットワークアドレス 氏名はホスト番号だ

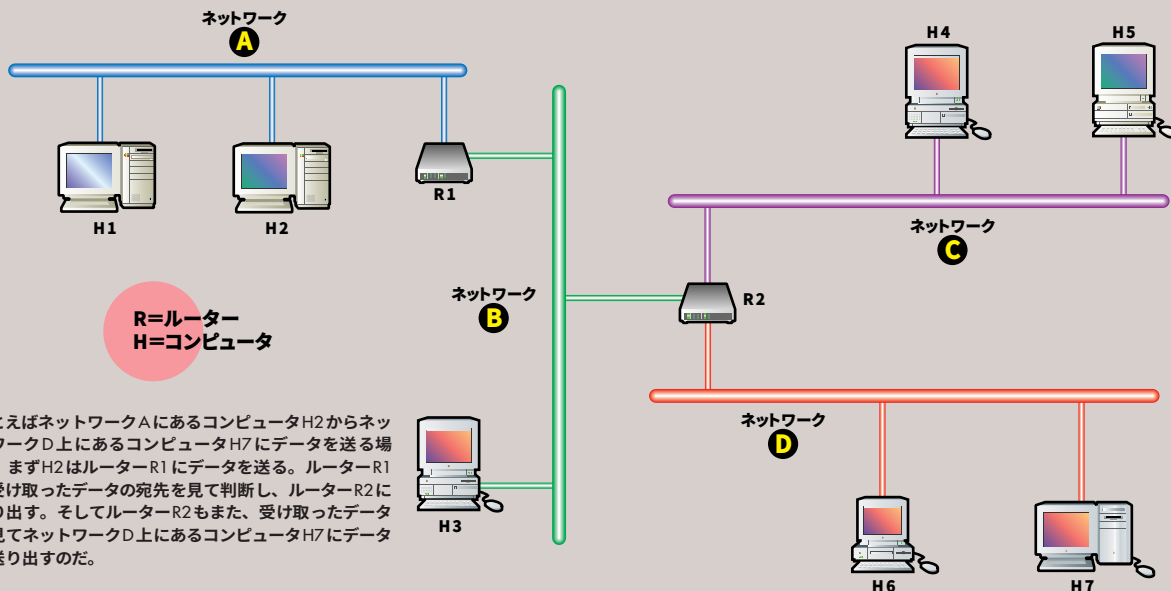
このIP アドレスには、ネットワークを識別するための情報と、そのネットワーク内でコンピュータを識別するための情報が入っている。

では、IP アドレスを実際に見てみよう。図2のAを見てほしい。「192.218.90.1」というのは、インプレスのWWW サーバーのコンピュータに付けられたIP アドレスだ。

IP アドレスは、実際には図2のBのように、長さが32ビットの2進数値という形をしている。しかし32ビットの2進数値は、人にとってわかりやすい10進数値で取り扱うには大き

今答える インターネットの 大疑問

図 1



な数になりすぎてしまう。そこで通常はこれを8ビットずつ4つに分けてそれぞれを10進数値とし、それらをドット（ピリオド）でつなげた形式で表記している。

4つに分けたそれぞれの数字は、0から2の8乗－1まで、すなわち0から255までの256個の値のいずれかとなる。

ちなみに一番小さいIPアドレスは、32ビットがすべて0の「0.0.0.0」で、逆に一番大きいIPアドレスは「255.255.255.255」ということになるわけだ。

次に、図2のCには「ネットマスク」というものを示した。実は、これが住所に相当するネットワークの識別部分と、氏名（宛名）に相当するコンピュータの識別部分に分ける役目をしているものなのだ。この例ではネットマスクは「255.255.255.0」となっており、これを2進数で表記したものがDである。このうち、ビットが「1」となっている部分がネットワークの識別情報を取り出す部分で、ビットが「0」となっている部分がコンピュータの識別情報を取り出す部分になっている。

このネットマスクを、先ほどのIPアドレスに重ね合わせて、ネットマスクが「1」のビットだけを取り出すと、IPアドレスは「192.218.90.0」となる。これがネットワークを識別する番号になるのだ。この番号のことを「ネットワーク番号」、あるいは「ネットワークアドレス」という。

また、ネットマスクの「0」のビットの部分

図 2

A IPアドレス	192	.	218	.	90	.	1
B	11000000		11011010		01011010		00000001
C ネットマスク	255	.	255	.	255	.	0
D	11111111		11111111		11111111		00000000
	ネットワーク部						ホスト部
E	11000000		11011010		01011010		00000000
ネットワーク番号 (ネットワークアドレス)	192	.	218	.	90	.	0

に相当するのが、コンピュータの識別情報で、これを「ホスト番号」と呼ぶ。この例の192.218.90.0をネットワーク番号として持つネットワークでは、最大256個のホスト番号を用意できることになる。すなわち、192.218.90.0から192.218.90.255までの256個である。インプレスのWWWサーバーのコンピュータには、そのうち192.218.90.1というIPアドレスを割り当てているわけだ。

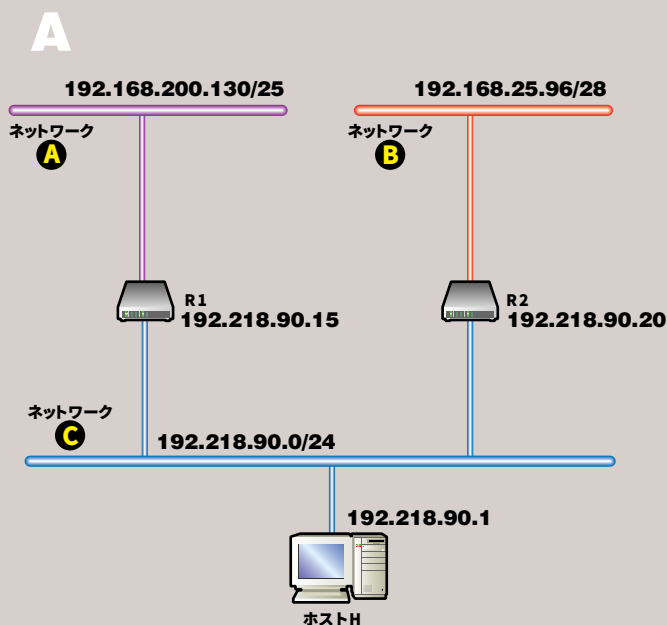
IPアドレスの「ホスト」という言葉は、コンピュータやルーターなど、ネットワークに接続されたものをすべてを指している。いや、正確にはネットワークへ接続するためのインタフェースそれぞれのものを意味しているのだ。

ホスト番号の一番小さいものと一番大きい

ものは、実際のホストに対する番号として割り当てることができない。これらはそれぞれ、そのネットワーク自身を示す意味を持つものと、そのネットワークに接続されているすべてのホストを意味するもの（ブロードキャストアドレス）になっているのだ。この例では、前者が192.218.90.0で、後者が192.218.90.255となるわけだ。

もう1つ例を挙げよう。ネットマスクが255.255.255.240のとき、IPアドレスが192.168.25.99のコンピュータが属するネットワークのネットワークアドレスとブロードキャストアドレスはいくつになるだろう。また、このネットワークには、最大何台のコンピュータが接続できるのだろう（最大ホスト数）。これは

図 3



B

データの宛先 (最終目的地)	最初の送り先 (まずどこへ送ればいいのか)
ネットワーク C	LAN上のホストに直接
ネットワーク A	R1
ネットワーク B	R2

C

データの宛先 (最終目的地)	最初の送り先 (まずどこへ送ればいいのか)
192.218.90.0/24	192.218.90.1
192.168.200.130/25	192.218.90.15
192.168.25.96/28	192.218.90.20

図示しないので、皆さんが実際に図を書いて考えてほしい。答えは、ネットワークアドレスが192.168.25.96、ブロードキャストアドレスが192.168.25.111だ。また、最大ホスト数は、192.168.25.97から192.168.25.110までの14台ということになる。

なお、IPアドレスとネットマスクを一緒にして、「192.218.90.1/24」や「192.168.25.99/28」と書くことがある。これはIPアドレスと「/」記号に続いて、ネットマスクのビット「1」の個数を書いているということだ。

ルーティングテーブルで宛先を判断する

IPアドレスとネットマスクを理解したところで、話を元に戻そう。コンピュータやルーターは、このIPアドレスとネットマスクを使ってどのように処理しているのだろう。

ルーターがデータを受け取り、その宛先を見て判断して送り出すという動作を、「ルーティング」という。日本語では「経路付け」あるいは「経路選択」という。このルーティングを行うために、ルーターが保持して参照しているのが、「ルーティングテーブル」とい

うものだ。もちろん、ルーターではなくコンピュータでも、ルーティングは行われているし、ルーティングテーブルを持っている。ここでは、1台のコンピュータを例に見ていこう。

図3のAに3つのLANが2台のルーターで接続されている例を示した。このときのホストHでのルーティングテーブルを作ってみるとどうなるだろう。図3のBが文字で書いてみたルーティングテーブルだ。これはネットワークA上のホストにデータを送るには、まずルーターR1に送る、ということの意味している。同様にネットワークB上のホストにデータを送るには、まずルーターR2に送ればいい。また、自分のいるネットワークC上のホストHに対しては、お互い同じLAN上にいるので、直接相手を指定すればいいわけだ。

コンピュータやルーターでの実際のルーティングテーブルは、当然のことだがIPアドレス表記を使っている。図3のCがIPアドレスによるルーティングテーブルだ。宛先がネットワークCのときには、送り先が自分自身のネットワークインターフェイスのIPアドレスになっている点に注意してほしい。同じく、送り先はすべてネットワークC上のIPアドレスになっていることも注目してほしい。つまり、ホストはどんな宛先に対しても、とりあえずはネッ

トワークC内のホストへ向けて送ればいいというわけだ。

さて、ここであるホストへのルーティング処理を見てみることにしよう。たとえば、図3のホストHから192.168.200.199へデータを送るときは、ルーティングテーブルのデータの宛先欄を検索し、そこに記してあるネットマスクと、送りたいアドレスである192.168.200.199からネットワークアドレスを導き出すことになる。その結果が、ルーティングテーブルのデータの宛先欄のネットワーク番号と一致したら、まさにそのネットワークが送りたい宛先のコンピュータが接続しているネットワークなのだ。

ルーターでも、コンピュータでも、このルーティングテーブルさえ持っていれば間違いなく通信できるというわけなのだ。

分からなければ次にまかせるこれがインターネットだ

ここまでは、接続しているネットワークもごく小規模なLANが数本の例だった。では、実際のインターネットではどうなるのだろうか。世界中の数え切れないほどのネットワークが

接続されているのだから、ルーティングテーブルも非常に大きなものになるはずだ。しかし、ルーティングテーブルが大きいとデータの宛先や最初の送り先を検索するのが大変になり、処理どころではなくなってしまう。

ここで登場するのが、「デフォルトルート」だ。これは、適用できるルーティングがないときに、ルーティングテーブルで最後に適用されるルーティング情報で、解決できない宛先はすべてこのデフォルトルートに送られるようになっている。ホストは、このデフォルトルートを1つだけ持つことができる。

ホスト上のデフォルトルートを見てみよう。ウィンドウズ95で、「スタート」ボタンから「ファイル名を指定して実行」を選んで出てくるウィンドウで、ファイル名として「winipcfg」を指定する。そうすると、たとえば図4のような結果が表示される。この図で、「デフォルトゲートウェイ」となっている場所にIPアドレスが表示されていれば、デフォルトルートが設定されていることを意味する。そしてこの表示されたIPアドレスが、デフォルトルートとしてのデータの送り先のアドレスだ。

インターネットにダイヤルアップ接続するときは、たいていの場合このデフォルトゲートウェイは自動的に設定される。インターネットにつながっているLANに接続するときも、自動設定するようにしている場合が多い。なお、手動で設定するときは、コントロールパネルのネットワークを実行し、TCP/IPのプロパティの中で設定する。

次に、実際のルーティングテーブルを見てみる。ウィンドウズではMS-DOSプロンプトで「route print」コマンドを実行すると見る

ことができる。図4がその実行結果だ。

ここではルーティング情報が7行表示されているが、今回は上4行と左から3項目だけに注目しよう。項目は左側から、データの宛先を意味するネットワークアドレスとネットマスクの2つ、そして最初の送り先を意味するゲートウェイアドレスだ（4番目の項目は最初の送り先に送信するために利用すべきネットワークインターフェイスを意味している）。

1行目を見ると、ネットワークアドレスが0.0.0.0で、ネットマスクは0.0.0.0となっている。実はこれがデフォルトルートなのだ。たとえば今、192.218.90.1へのルーティングを考える。2行目以降の各行について、2番目の項目のネットマスクを使ってネットワークアドレスを取り出しても、それは1番目の項目のネットワークアドレスとは一致しない。

これに対して1行目のルーティング情報を使ってみる。ネットマスクである0.0.0.0を使って192.218.90.1からネットワークアドレスを取り出すと、0.0.0.0となり、1番目の項目にあるネットワークアドレスと一致する。任意のIPアドレスに0.0.0.0のネットマスクを適用すると、ネットワークアドレスはすべて0.0.0.0になる。すなわちこのデフォルトルートはすべてのIPアドレスに合致することがわかる。このホストでは、他の6行のルーティングに合致しない宛先のデータは、すべてこのデフォルトルートに送られるというわけだ。

3行目は自分が直接接続しているネットワークへのルーティングだ。インターネットでは自分自身を意味する特殊なIPアドレスがある。これは「ローカルホスト」と呼ばれるもので、IPアドレスは「127.0.0.1」。どのホストにおいても、この127.0.0.1は、そのホスト自身を

意味している。2行目、4行目ともに、自分が宛先のデータは127.0.0.1へ送ることを指定しているわけだ。

このように、デフォルトルートの導入で、インターネット上のほとんどのホストでは、ルーティングテーブルは数行ですむことになる。すべては、より上流にあるルーターにまかせているのだ。

インターネットはすべてデフォルトルートでうまくいく、というわけではない。ある程度の規模のインターネットサービスプロバイダの場合、海外への回線を複数持っていたり、プロバイダ間の相互接続回線を複数持っていることがある。このときはデフォルトルートを使うことはできないので、膨大なルーティング情報を持って処理するのが基本である。実際には、経路の集約などを行って、この処理をできるだけ軽くするようにしている。ワークへのルーティングをしているルーターは、より上流に対しては、192.218.91.0/24としてアナウンスすればいい。とりあえずこのルーターまで送ってもらえれば、あとはこのルーター自身が2つに分けられようまくいくというわけだ（図5）。

インターネットの普及につれて、接続コンピュータ数も増加している。IPアドレスは2進数で32ビットなので、最大で約43億台分しかない。これは大きな数字のようだが、そう遠くない将来に、IPアドレスが枯渇することがすでに予想されている。そのため、このIPアドレスの数を増やそうと、新しいアドレス体系が考えられている。新しいIPアドレスは、その長さが128ビット、つまり43億の4乗にもなるので、IPアドレスの枯渇の心配はまずなくなる。あとは、新しいアドレス体系へのスムーズな移行が鍵となるだろう。

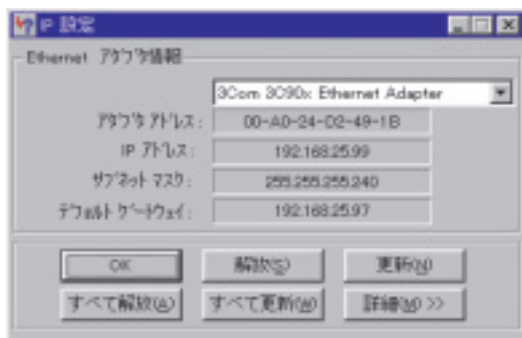


図4 本文のようにウィンドウズ95で「winipcfg」を実行すると、このような結果が表示される。この図で、「デフォルトゲートウェイ」となっている場所にIPアドレスが表示されていれば、デフォルトルートが設定されているわけだ。

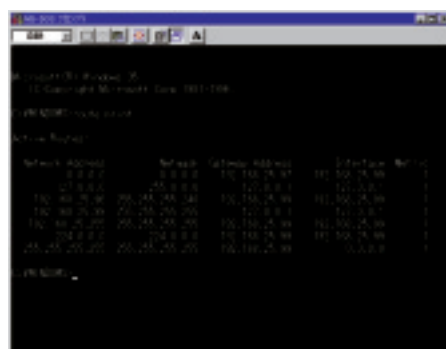


図5 「route print」を実行してルーティング情報を表示させたところ。たくさんの情報が表示されているが、注目してほしいのは、上4行と左側3項目だ。

ISDNにしたのに モデムと変わらない みたい。なぜかな？

夜11時のテレホーダイタイムになるとインターネットが遅くなるんだけど、これってプロバイダーが悪いの？ 28.8KbpsのアナログモデムからISDNのTAに変えたのに、相変わらず遅いみたい。わざわざ買い換えて損したかなあ。

キーワード

バックボーン
IXP

重近範行

(慶應義塾大学政策・
メディア研究科)

遙かなる サーバーへの道

ウェブサーフィンをしていて、「なんだかいつより遅いなあ」と感じたことは、一度はあるはず。そう、よく言われる「混んでる」状態だ。では、この「混んでる」というのはどういうことなんだろう。「混んでる」原因はどこにあるのか、考えてみよう。

それには、オフィスや家庭のパソコンのデータがインターネットのどこかにあるサーバーまで、どんな経路でたどり着くのかを考えてみればよいわけだ。

入口 (アクセスポイント)

インターネットを高速道路にたとえると、プロバイダーのアクセスポイントは入口になる。アクセスポイントが混んでいるのは高速道路の入口が渋滞しているのと同じで、なかなか高速道路に入らず待たされてしまう。そして電話がつながると、ようやくサーバーを目指して高速道路で突っ走ることができるのだ。

路線 (バックボーン)

プロバイダーのバックボーンは、高速道路の各路線にあたるので、まずはプロバイダーのバックボーンを使ってウェブサーバーやメールサーバーを目指すことになる。本誌のプロバイダーマップを見るとバックボーンの帯域、つまり各路線の太さが書いてあるが、まずはここがデータ転送速度のポイントになる。

たとえば、1.5Mbpsのバックボーンを持つプロバイダーのISDN(64Kbps)接続のアクセスポイントは、単純計算では24回線同時に接続できることになる。ここに24回線より多く接続すると、1回線あたりの通信量はISDN接続なのに、当然64Kbpsより小さくなってしまふ。つまり高速道路入口までは空いているのに、乗ってみると渋滞しているという首都高速道路みたいなものだ。

また、首都高速道路と東名高速道路、中央高速道路などがつながっているように、各プロバイダーの持つバックボーンは、プロバイダー同士やIX(Internet eXchange)で相互接続されている。そして目的のサーバーが同じ路線内にない場合、次々と路線を乗り継いでサーバーを目指すことになる。高速道路でいう分岐と合流だ。でも、最初の路線は空い

ていても、次の路線が空いているとは限らない。特にNSPIXPなど太いバックボーンを持つプロバイダーが相互接続している場所では、上流・下流といった考え方をするのが難しく、バックボーンの帯域(太さ)を数字で比べてもよくわからないし、時間によってもかなり差がある。

出口 (経路制御)

サーバーを目指して路線を乗り継ぎ、最後にサーバーが接続されている路線の出口を降りる。実は、高速道路の入口、分岐、合流、出口には、すべてルーターというインターネットのデータ中継専用機器があり、この機器がサーバーまでの交通整理をして経路を決定している。だから路線上を走行する車(データ)に次々とサーバーまでの道案内をするこの機器の処理速度が混雑の原因になり、またこの機器が故障すると、関係する区間が通行止めになってしまうのだ。現在は、よほど末端のルーターでない限り、通行止め区間を迂回して目的のサーバーへたどり着けるが、迂回路ヘデータ(トラフィック)が集中することになり、混雑が起ってしまう。ルーターは、回線速度以上のトラフィックを回線に送ることはできないので、路線が混雑するということはルーターを通過するのに時間がかかることになるわけだ。

サーバーは 忙しい

こうしてようやくサーバーへたどり着くわけだが、サーバーにも遅くなる可能性がある。たとえば、メールを読もうとすると、メールソフトは新しいメールが来ているかどうかをサーバーへ問い合わせに行く。1台のメールサーバーを数百人、数千人で利用していることは希ではないので、全員が同時にメールを読もうとすると、当然、サーバーはフル回転で働くことになる。人気のホームページなどの場合にはもっと大変で、世界中から1日に数万件のアクセスがあることも珍しくない。サーバーへのアクセスがサーバーの処理能力を超えると、うまいラーメン屋の前に列ができるのと同じ

今答える インターネットの 大疑問

じように、サーバーのお客さんである皆さんが待たされることになるのだ（ただし、定常的にアクセスが多いサーバーでは、多くの場合、かなりのアクセス数を処理できるように負荷分散などの対策がしてある）。

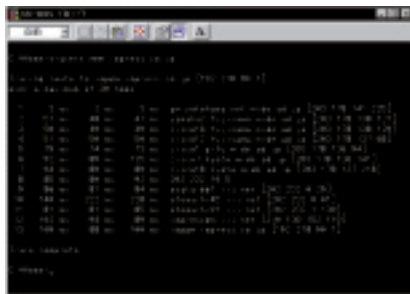
サーバーまでの経路を確認してみよう

ウィンドウズ95やNTには、サーバーまでの経路を確認するコマンドが標準で付いている。MS-DOSプロンプトを起動して、以下のコマンドを実行してみよう。

tracert [～]

※～はサーバーのIPアドレスがホスト名

すると、写真のような実行結果が表示される。このコマンドは、サーバーまでの経路上にある全ルーターへ行って帰ってくるのに何ミリ秒かかるかを3回ずつ計測するものだ。一番左の1から13までの数字は、サーバーまでいくつのルーターに中継されたかを示しており、この例では13個目がサーバーであるwww.impress.co.jpだ。目的のサーバーへ



本文にあるtracertコマンドの実行結果。

たどり着くまでに越えたルーターの数はホップ（HOP）という単位で数えるので、筆者のパソコンから、www.impress.co.jpは13ホップ目にある、といえる。このコマンドの結果は、サーバーまでのインターネット上での距離の目安として使うことができるわけだ。

プロバイダーマップを見ると、国内のインターネットのほぼ全貌が描かれており、皆さんが接続しているプロバイダーから目的のサーバーへの経路を確認できる。筆者はWIDEにいたので、写真の結果を見ながら、接続マップでインプレスまでたどってみよう。

しかし、ルーターが経路を計算するときには、プロバイダー同士のビジネス上の力関係や過去の実際のトラフィックの量などから、実際の距離や回線速度以外の優先順位が付い

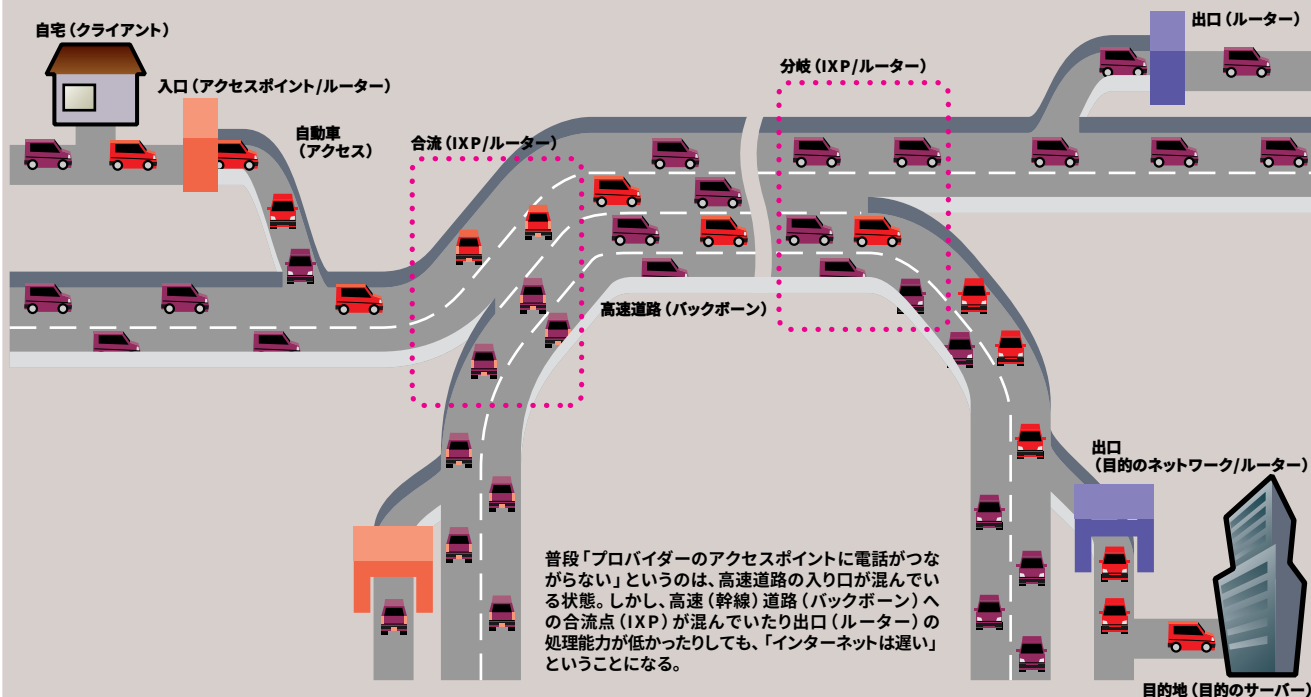
ており、マップ上では遠回りになっている可能性もある。また、サーバーまでの行きと帰りの経路が異なることも珍しくない。

米国Vitalsigns社の「Net.Medic」を使うと、WWWブラウザを使っているときのサーバーへのホップ数、サーバーの状態、ホームページ1ページをダウンロードするのにかった時間、データの送受信量などが一目でわかる（Net.Medicは付録のCD-ROMに収録されています。また288ページでも紹介しています）。

エンドユーザーにできる改善策は？

「インターネットが遅い」ときに、もし原因がプロバイダーとそのバックボーンにある場合には、改善できる可能性がある。よく利用するサーバーまでの経路の接続帯域をマップで調べれば、どのプロバイダーに接続すればいいか検討できるわけだ。ただし、実際の混雑具合や経路については、時間によって違ったり、つないでみないとわからないケースが多いので、雑誌などの評判を信じるのも1つの方法だろう。

インターネットは高速道路網だ



エッ!? 自分の電子メールは どこのプロバイダーに つないでいても取れるの!?

電子メールは便利だけど
会社のサーバーに届いた
メールは家じゃ
見られないし、
ノートパソコンと
デスクトップパソコンの
2台を使っているとメールの
整理が大変。
みんなモバイルするときは、
どうやっているんだろう?

キーワード

メールサーバー
POP
IMAP

塩田紳二

電子メールは どこからでも取れる!

パソコン通信や会社のメールシステムを使っていると、メールを読むにはそのプロバイダーにアクセスしないとダメだとか、会社内のパソコンからじゃないとダメだと思っている人は多いだろう。しかし、そんなことはない。インターネットのすごいところは、どこにいても、どこからでもメールを取り出せることなのだ。

いくつものプロバイダーと 契約しているときは どうしたらいい?

プロバイダーと契約したり、新しく会社に入ったりするとメールアドレスがもらえ、プロバイダーや会社が用意したメールサーバーにそのアドレスでメールが到着するようになる。一般に会社ではLANで直接メールサーバーに接続し、プロバイダーからはプロバイダーのアクセスポイントにモデムやTAで接続している。そして、このメールサーバーからPOPというプロトコルを使って自分あてのメールを取り出すようになっている。メールソフトを設定するときメールサーバーのホスト名を書いたのを覚

えていると思うが、これがメールを取り出すメールサーバーの名前だったのだ。

さて、出張時などに会社のメールサーバーにあるメールを取ろうというときは、どうすればいいのか。わざわざ遠距離電話で会社に直接アクセスするのは簡単だが、料金が高くなる。そこで、もっと便利な方法があるのだ。

プロバイダーの 外からもアクセスできる?

プロバイダーAとBがあり、いまAのほうに接続しているとしよう。このとき、プロバイダーBのメールサーバーからメールを読み出すことができるのだろうか? 答えは「Yes」だ。同様に、プロバイダーに接続して会社のメールサーバーから読み出すことだってできる。

なぜなら、プロバイダーはインターネットにつながっており（そのためのものなのだから当然である）、このインターネットを経由して、プロバイダーAはBのメールサーバーにアクセスできるのである。ただし、プロバイダーによっては、外部からのメールサーバーのアクセスを許していないところもある。また、多くの場合はメールを読み出すときにインターネット側からアクセスすることはできるが、メールを送信するときにインターネット側から接続し

て利用することはできないようになっている。というのは、最近、この仕組みを悪用してダイレクトメールなどを他人のメールサーバーを使って大量に送信する無法者が多くなったからである。

複数のメールサーバーに 効率よくアクセスしたい

POP (Post Office Protocol) では、メールサーバーの名前（またはIPアドレス）とそこで使うユーザーID、パスワードを指定すればどこからでも利用できる。メールソフトはこれらの指定があれば、どこからでもメールを読み出すことができる。では、複数のプロバイダーに複数のメールサーバーがあるときにはどうしたらいいのだろうか?

最近のメールソフトの多くは、こうした状況に対処するために、1人のユーザーが複数のメールサーバーに登録できるマルチアカウント機能を持っている。

具体的には、この機能を使って読み出したメールサーバーを1つ1つ登録していく。これで、どこかのプロバイダーに接続してメールの読み出しを行えば、いちいちダイヤルアップし直さなくても1か所につなぐだけで、複数のメールサーバーからメールを受信できるのだ。

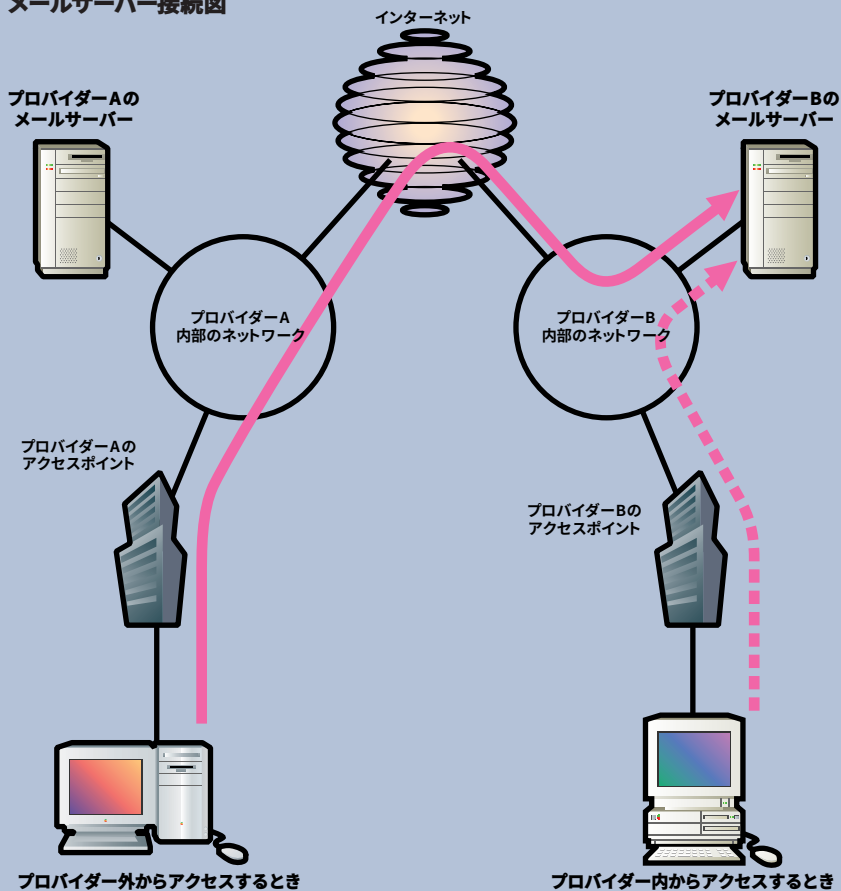
この場合に注意しなければならないことは、メールの送信元が、このとき接続しているプロバイダーのメールアドレスになることだ。

前述したように、最近では、プロバイダーの外から送信のためのメールサーバー（SMTPサーバー）を利用することができないため、すべての送信メールは、現在接続可能なプロバイダー内のSMTPサーバー経由となってしまふ。複数のプロバイダーを仕事と個人で使い分けていて、たとえば仕事でメールを送る人には個人用のメールアドレスを教えたくないなどという場合には注意が必要だ。

後述するように返事の戻り先のメールアドレス（つまり各プロバイダーのメールサーバー）は指定できるが、送信元のメールアドレスは、「From」または、ほかのヘッダーに記録が残ってしまう。

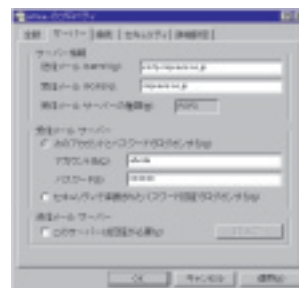
それぞれに出したメールに対しての返事を別々のメールサーバー宛てに送ってほしい場合には、「Reply-To」ヘッダーの設定を行うことで、返事を受け取るメールアドレスを指

メールサーバー接続図



通常、メールを読む場合はプロバイダーのアクセスポイントに接続し、そこからプロバイダーの内部ネットワークにあるメールサーバーに接続してメールを受け取る。

しかし、この内部ネットワークは、インターネット側からもアクセスが可能なので、別のプロバイダーに接続し、そこからインターネットを経由してプロバイダーのメールサーバーにアクセスすることもできる。ただし、プロバイダーによってはセキュリティ上の問題などから、インターネット側からのアクセスを制限している場合があるので、必ず外からメールが読めるとは限らない。



上の画面はメールソフトのOutlook Expressでメールアドレスを複数登録した例である。各アカウントごとに送信用、受信用のメールサーバーを指定する。

定できる。これを使えば、仕事用のメールの返事は仕事用のメールアドレス宛てに戻ってくるようになる。

受信したメールをサーバーで管理する

POPを使うとメールサーバーにあるメールを手元のコンピュータに移動してしまう。そのため、会社のデスクトップマシンで受け取ったメールを外出先からノートパソコンでは見ることができなくなってしまうわけだ。

こうした問題を解決するには、受信したメールをすべてサーバーに置いておけばよい。しかし、現在使われているPOPでは、クライアント側でメールを整理するので、2台のパソコンで1つのメールアドレスにきたメールを管理するのは難しい。

このために作られたのがIMAP (Internet

Message Access Protocol) というプロトコルだ。これは、サーバーのフォルダーにメールを保存して整理しておくことができる。これを使えば、ノートパソコンで取ってしまったメールを、あとでデスクトップマシンから見することもできるわけだ。

ただし、現在のところ、これを採用しているプロバイダーはないようだ。これを導入すると、プロバイダーのメールサーバーにどんどんメールがたまり続けるので、プロバイダーとしてはハードディスクをたくさん増設しなくてはならないからだ。

よって、IMAPはPOPのように簡単に使うわけにはいかないのが現状である。しかし、PDAのような小さなマシンでも、大量の受信メールにアクセスできるので、IMAPの今後の普及に期待したいものだ。

インターネットはどこにでも通じているトンネルだ!

プロバイダーの外からでもメールサーバーにアクセスが可能なように、インターネットにつながっているサーバーは、本来インターネットのどこからでもアクセスができるようになっている。このことは電子メールに限らない。この仕組みがわかれば、自宅からプロバイダーに、つまりインターネット経由で会社のパソコンに接続し、必要なデータを取るというような使い方が考えられるだろう。

しかし、実際には会社がファイアウォールを設置していてアクセスできないこともあるので、システム管理者とも相談してほしい。

インターネットは単なるパソコン通信と違い、どこからでも自分の情報にアクセスできることがこれでわかってもらえるだろう。

ISDNにしなくても 56Kbpsのアナログで 十分じゃないの？

ISDNならデータ通信しながら電話もできるということで導入する人が増えている。本誌でも先月号でISDN導入の特集をしたばかり。でも、「64Kなら56Kモデムと変わらないんじゃない？」という声も聞こえてくる。もしそうなら、高いTAやダイヤルアップルーターは買わずにすませたいんだけど……。

キーワード

ISDN
MP
BOD

塩田紳二

アナログとISDNでは 仕組みが違う

単純に計算すると、ISDNの64Kbpsはアナログの56Kbpsの約1.1倍。本当に通信速度がこれだけしか違わないのなら、回線や機器を買い換えてまでISDNに乗り換える必要はないだろう。ところが、実際はこんな計算以上に、通信速度の違いは大きい。だからこそISDNが人気ののだが、ではなぜ計算以上の違いが出るのだろうか。それを知るために、両者の仕組みの違いを考えてみよう。

アナログ通信は、コンピュータからのデジタル信号を音に変えて電話回線に流している。モデムのスピーカー設定を「接続まで音を出す」ように設定すると、ジャーッという音を聞くことができるが、あれがデジタル信号を音に直したものだ。

しかし、実際はNTTの内部はデジタル化されていて、このアナログ信号は、電話局の中でデジタル信号に変換されている。とはいっても、もとのデジタル信号ではなく、音そのものをデジタル信号にしている。それはモデムの音をMD (MiniDisk) などのデジタル録音装置でデジタル化するのに似ている。なぜなら、そうしないと普通の通話を伝えることができないからだ。デジタル化された音は、

NTT内部のネットワークを通して、通話先に届けられることになり、このとき相手と同じアナログ回線を使っていると、電話局でこれをまたアナログの信号に戻しているのだ。

これに対して、ISDNを使ったデジタル通信の場合は、コンピュータからのデジタル信号は、そのまま電話線を流れていく。そして、前述のアナログの場合と同じようにNTTの内部ネットワークを通していく。ISDNを使って音声通話を行う場合、デジタル電話機やアナログ電話機が接続されているTAで音声デジタルに変換され、音声であることを示す情報が付加されて、同じように伝送されていく。

最近流行の56Kモデムは、実は電話回線のほとんどがデジタル化されていることを前提に設計されたアナログモデムだ。こうした電話回線では、本当にアナログ信号で伝わるのは、モデムから電話局までなので、その前提で高速な通信が行えるように設計してあるのだ。

56KモデムとISDNは僅差ではなく圧倒的にISDNの勝ちだ！

アナログ信号では、電話線の状態などのさまざまな要因で信号の伝わり方がいろいろと変化するため、56Kモデムでは通信速度が最大にならないことが多い。しかし、ISDNでは

64Kbpsの通信速度は常に64Kbpsである。56Kbpsと64Kbpsの差はわずかしかないうように感じるが、このようにアナログ回線では常に56Kbpsのスピードが出るとは限らないのに、ISDNの64Kbpsは常にこの速度で接続が可能なのだ（グラフ参照）。

というわけで、多くの場合を比べるとISDNのほうが速くなるはずだ。その意味ではISDNの「勝ち」といってもいいだろう。

ISDNの64 + 64 = 128の 本当の意味は？

ISDNには、64Kbpsの転送速度を持つ2つのBチャンネルと16KbpsのDチャンネル（後述）があり、2つのBチャンネルは別々に使うことができる。つまり、同時に別々の2か所に電話することができるのだ。データ通信も同様である。このため、家族の誰かが電話していても、プロバイダーに接続してインターネットを楽しむこともできる。つまり64Kbps + 64KbpsなのがISDNだ。このISDNとは、Integrated Service for Digital Networkの略で、デジタルネットワーク統合サービスと訳され、簡単に言えばデジタルの電話回線を指す。これにはいろいろな種類があり、そのうちNTTが行っている一般向けのサービスがINSネット64だ。

実はこの64KbpsのBチャンネルは2つとも通信に使うことができる。このときには、64 + 64 = 128Kbpsの通信になる。

なお、16Kbpsの通信速度を持つDというチャンネルは、主に接続先の電話番号などを送る制御用だが、これを使ったパケット交換サービスというものもある。

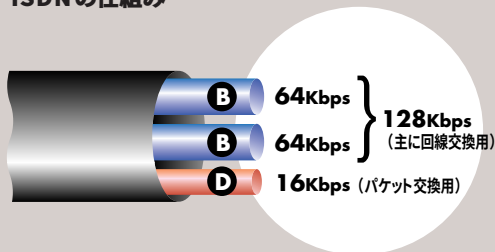
2回線足せる MPの仕組み

さて、2つのBチャンネルを使う場合には、ちょっとした工夫が必要になる。つまり、データをどうやって2つに振り分けるのか、2つの電話の着信をどうやって組み立てて、元のデジタルデータに直すかということだ。

この方法はISDNでは決められていないため、その上のレベルで決めなければならない。現在使われている方法には大きく分けて2つあり、

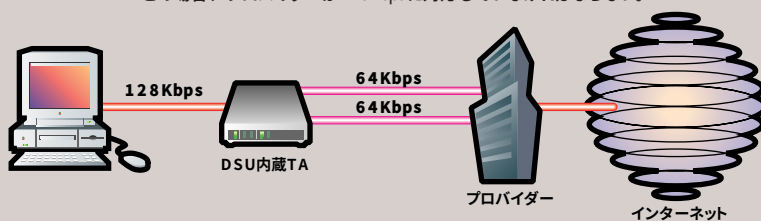
今答える インターネットの 大疑問

ISDNの仕組み

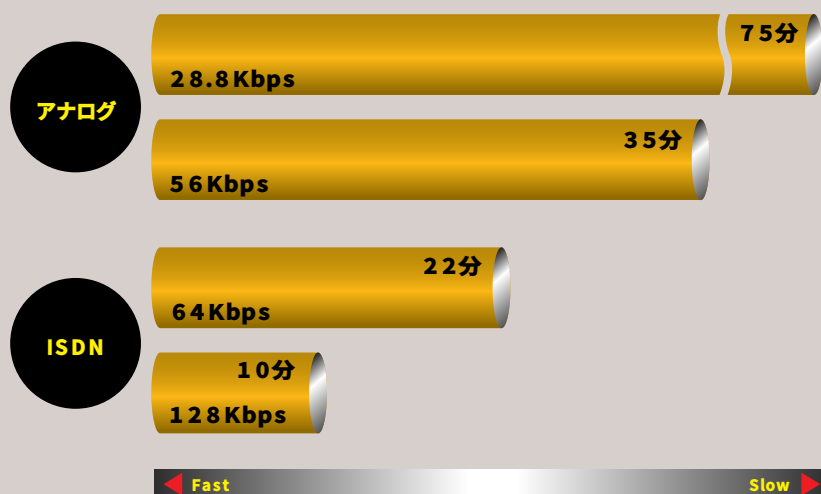


MP 概念図

64Kbpsの回線2本を使用した通信ができる (MP)。この場合、プロバイダーが128Kbpsに対応していなければならない。



約 8M バイトのファイル (ネットスケープナビゲーター 4.0) をダウンロードしたときの通信時間



ISDN64Kbps



アナログ56Kbps



1つは「バルク接続」と呼ばれるもので、TAなどの内部のハードウェアを使う方法だ。もう1つはマルチリンクPPP (MP) と呼ばれるもので、これは名前のおりPPPのレベルで2つの通信路を使う方法である。

前者は簡易な方法で、その上のプロトコルによらずに利用できるが、メーカーごとに仕様が違うため同じメーカー (最悪の場合、同じ機種) 同士でしか通信できない。

これに対して後者はメーカーや機種を問わずに相互に接続することが可能だ。

これは、接続のときに使うPPPのデータを分割して順序番号を付けて2つの回線に振り分けていく。受信する側は、その番号をもとに元の順番どおりにデータをつなぎ合わせ、組み立てていくことで、元のPPPのデータを再生するわけだ。

なお、このMPは電話回線を2つ占有することになるので、プロバイダーの接続料金も高くなっているのが普通で、電話料金も倍に

なる。また、実際の転送速度だが、ここまで回線が速くなるとインターネットやプロバイダーの混み具合などの影響ははっきりと現れる。また、TCP/IPやPPPで使うデータも流れるので、実際のデータ転送レートは128Kbpsよりも低い値になる。このため、64Kbpsで接続した場合の単純に2倍にはならず、料金が倍になることに比べると若干コストパフォーマンスが悪くなる。

このため、必要なときにのみ128Kbpsで接続して、普段は64Kbpsで接続することがよく行われる。これをスループットBOD (Bandwidth On Demand) という。このBODでは、大量のデータを転送する場合などには自動的に128Kbpsに切り替わり、データ転送が終了して転送量が減ってくると64Kbpsに戻すようになっている。

また、128Kbpsで通信中に電話がかかってくると自動的に片方のチャンネルを切断して電話を受け取れるようにする機能 (リソース

BOD) を持ったTAやダイヤルアップルーターもある。

2回線だけじゃないぞ 4回線もいける

このMPという仕組みは、実際には使う回線の種類や本数とは独立して作られているので、ソフトウェア自体の実現方法にもよるが、さらに回線を追加することも可能だ。ヤマハのダイヤルアップルーターRT140iでは4B、つまり2本のISDN回線を使って256Kbpsで通信することができる。

このように、ISDNというのは1Bの64Kbpsでもアナログ56Kbpsよりずっと速い通信を実現するのだが、さらに同時に2か所に電話したり、2B、4Bと束ねて使うことで、その能力を発揮する。アナログとISDNの違いは、単に56と64の数値だけではないのだ。

さまざまな 個人情報はどうやって 守ればいいの？

インターネットでは
フリーソフトの登録や
ショッピングなどで
個人情報を送信する
ことがあるけど
誰かに見られる危険はないの？
クレジットカードは危ないって
雑誌に書いてあったんだけど。

キーワード

鍵マーク
SSL
SET

石川和也

(伊藤忠テクノサイエンス㈱)

「鍵のマーク」は 安心の印

インターネットでオンラインショッピングを利用する人が増えている。それにともなってセキュリティやプライバシーといったことがますます注目されてきている。問題点も挙げられている。では、現実にはプライバシー、つまり個人情報の漏洩や盗難に対して何か対策が用意されているのだろうか。もちろん、ユーザーが安心してインターネットを利用するためのセキュリティシステムはいくつかある。

そのなかでもっともポピュラーなのが、ブラウザの「鍵」マークだ。ネットスケープのナビゲーターでもマイクロソフトのインターネットエクスプローラでも、オンラインショッピングができるウェブページにアクセスしたときに、ウィンドウの下部の「鍵」のマークが開いている状態から施錠された状態に変わることがある(鍵のグラフィックと位置は、ブラウザとバージョンによって異なる。インターネットエクスプローラは通常は表示されていない)。実はこの鍵マークが1つの安心の目安といえるのだ。

この鍵がかかるということは、クライアントマシン(ユーザー)とウェブサーバーとの通信が暗号化されてやり取りされるということを示

している。つまりこの状態になると、クレジットカードの番号を入力して送信しても、他人にそれをのぞかれる心配が少なくなるわけだ。さらに、そのクレジットカード番号を送った先のショッピングサイトが誰なのか、本当にそのショッピングサイトの運営者であるかどうかを識別するためのウェブサイトの証明書が添付される(図)。ブラウザの鍵マークをクリックして証明書を見ることにより、誰かがそのショッピングサイトになりすましていないかを確認することができる。同時に、もしここでショッピングをしたときに、商品を1つしか注文していないのに、10個も注文したかのように購入データが書き換えられることも防

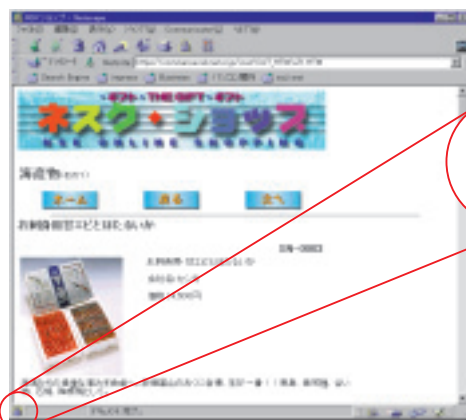
止できるのだ。このように、鍵がかかったウェブサイトでは、より安全なショッピングが行える。オンラインショッピングをするなら、鍵のかかったショッピングサイトで。これがもっとも簡単に、ユーザー側でできるセキュリティ対策だ。

鍵マークの 正体はSSLだ

これらは、SSL(Secure Sockets Layer)と呼ばれる技術を使っている。SSLはネットスケープ社によって開発され、同社のブラウザ(ナビゲーター)やサーバー群(スイートスポット)をはじめ、インターネットエクスプローラでも利用可能なために、現在では業界標準となっている。

SSLは通信中のある一部のデータだけを暗号化するのではなく、TCP/IPで通信される内容をすべて暗号化する。SSLはアプリケーションとTCP/IPの中間に位置しており、アプリケーションから送られるデータを暗号化してTCP/IPのプロトコルに送り出し、また逆に外部から受け取った暗号化されたデータを復号してアプリケーションに渡している。つまりデータがコンピュータから外に出たときにはすでに暗号化されているわけだ。

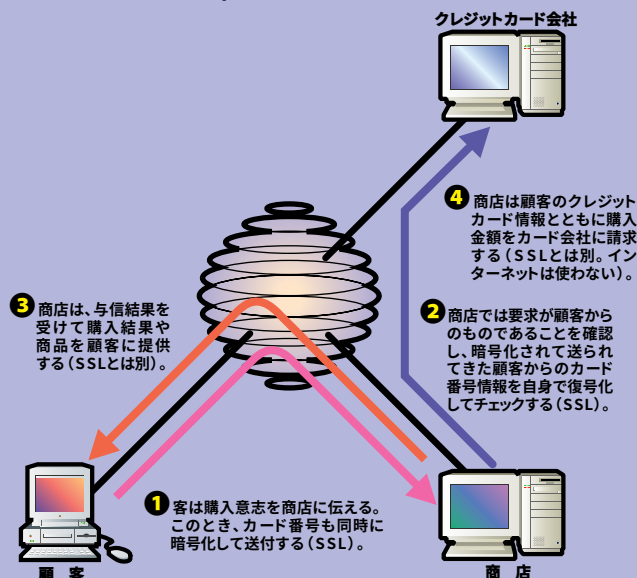
このように、アプリケーション側ではデータの暗号化/復号化を意識する必要がない。しかも、TCP/IPで動作するアプリケーションならウェブ以外でも利用することができる。またSSLでは、通信に先立って電子証明書を確認することで相手を認証しているので、なりすましや改ざんを防げる。



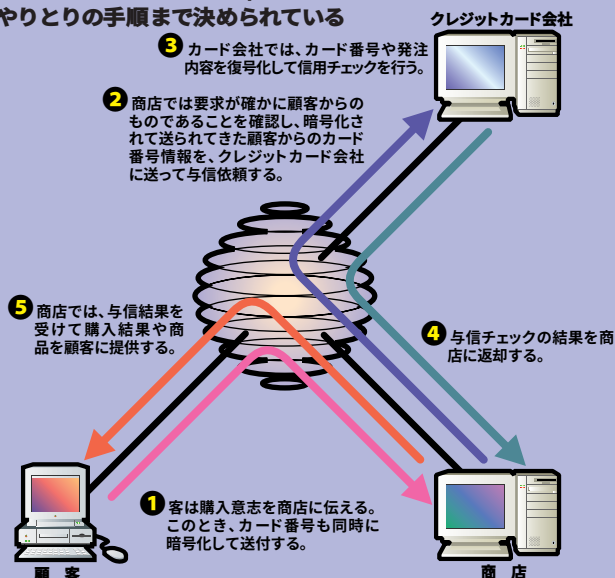
ネットスケープ・コミュニケーター4.0では、鍵のマーク(左)は普段は開いているが、SSLが動いているウェブサーバーにアクセスすると鍵がかかる(右)。

今答える インターネットの 大疑問

SSLはデータの暗号化/復号化の仕組み



SETではデータの暗号化/復号化だけでなくやりとりの手順まで決められている



というわけで、ブラウザの「鍵がかかる」ということは、SSLがオンになり、データを暗号化してやりとりします、ということなのだ。

SSLも 万能ではない

それでは、SSLでサーバーが運用されていればそれでまったく問題はないのか。

SSLでは暗号化の方式としてさまざまな方式を利用できるように設計されており、米国内では鍵の長さ（暗号の強さを示す指標の1つ）が128ビットまで利用できる。しかし米国政府の輸出規制により、日本では40ビットに制限されている。たとえば、米国ネットスケープ社のホームページからダウンロードするナビゲーターも、使用地域選択で「JAPAN」



鍵マークをクリックすると証明書を見ることができる。

を選ぶと、40ビット版がダウンロードされる。もちろん、パッケージ版や雑誌の付録CD-ROMに入っているものも同様だ。

このレベル（40ビット）では、計算上はPentium（200MHz）を搭載したパソコンを利用すると約2か月半で1つのメッセージを解読することができるといわれている。また、SSLはネットワーク上の通信を暗号化するために設計されているため、アプリケーション側では、データは暗号化もされずにそのまま利用される。つまり、ウェブサーバーが受け取ったクレジットカード番号は復号化されて扱われるために、そのシステムが外部からアクセス可能な環境であれば、盗み出される危険があるということだ。そのため、ほとんどのクレジットカード会社ではショッピングサイトがインターネットでクレジットカードによる決済を行う場合には、カード情報などを暗号化してデータベースに保存することや、サイト自身をファイアウォールなどで外部と遮断することなどを最低条件としているようだ。

SETによる クレジット決済

このようなSSLの問題点を解決するために、クレジットカード会社を中心となって進めている規格にSET（Secure Electronic

Transaction）というものがある。SETは暗号化やなりすまし、改ざん防止ではSSLと同様の公開鍵（電子証明書）を利用しており、また暗号化/復号化だけではなく、クライアントとサーバー、そしてクレジットカード会社（など）とのデータのやりとりの手順までを定めたものだ。

SSLとSETでは、誰がそのデータを復号化するかが異なっている。SSLでは、暗号化されたクレジットカード番号などは、受け取ったウェブサイトのサーバー自身が復号化していた。しかしSETでは、カード発行会社のサーバーで復号化される。ショッピングサイトには、カード発行会社から、クレジットカード番号ではなくカード発行会社が発行したSETだけで使える会員番号が送られる。つまりカード番号はカード会社にだけ渡り、ショッピングサイトにはカード番号が渡らないので、さらに安全であるというわけだ（図参照）。

ただ、SETでは、データがいくつかの中間ルート（加盟店、認証機関、加盟店管理会社）を経て、会員から発行会社まで流れるため、中間ルートそれぞれでの復号化やデータ盗難の防止を図る必要がある。そのための規格作りや動作確認の実証実験はスタートしたばかりで、現在はまだどこでも利用できないというわけではないが、より安全な決済方法が誰でも、どこでも使えるようになるのは違いことではないだろう。

インターネットで世界中と通信できるのは「IX」のおかげなの？

自宅からプロバイダーに接続しそこにつながっているほかのプロバイダーの回線を通して目的のホームページに到達する。それはわかる。それじゃ、なんで「IX」なんてものがあるの？ 必要ないんじゃない？

キーワード

NSPIXP
プロバイダーの相互接続
IX

編集部

「接続マップ」でインターネットを考えよう！

「インターネットマガジン」の巻末には毎月「商用プロバイダー接続マップ」が折り込み付録として掲載されている。このマップはプロバイダーの相互の接続関係がわかるようになっている。私たちが日常、何も気にせずに使っているインターネットであるが、接続マップを眺めると、実にいろんなことがわかってくるのだ。

なぜ、どのプロバイダーの人とも通信できるの？

まずは自分の属しているプロバイダーを探し出してみよう。そのプロバイダーは必ずどこか他のプロバイダーと接続しているはずだし、その他のプロバイダーも別のプロバイダーと接続しているはずだ。

このようにインターネットはプロバイダー同士が相互に接続しているコンピューターネットワークなので、自分とは違うプロバイダーに属している人ともメールのやりとりができたり、世界中のWWWサーバーの情報を見たりすることができるわけだ。実際にどんなルートをと

どるかにはさておき、一筆書きのようにたどっていけば、必ずたどりつくルートを見つけることができる。

では、このマップのほぼ中央にある「NSPIXP」という3つの○印は何なのだろうか。料金表を見ても値段は掲載されていないし、連絡先も不明だ。そのわりには各プロバイダーから太い豪勢な回線が集中している。実はこのNSPIXPとはNetwork Service Provider Internet eXchange Pointの略、つまり日本のプロバイダー（ISP）同士のインターネット相互接続点という意味なのだ。ここは、日本においてインターネットの最先端の技術開発と研究をしているプロジェクト「WIDEプロジェクト」と、その研究に参加しているプロバイダーによって実験的に運用されている特別な場所だったのだ。

このNSPIXPをたとえて簡単に言えば、私鉄各社とJRと地下鉄とバスが集まっているターミナル駅と考えてもいいかもしれない。図のようにA地点からB地点にいく場合、私鉄同士がどこかで乗り入れていけばいいのだが、それがなければ一度ターミナル駅にいて乗り換えるということになる。これがNSPIXPの基本的な機能だ。

NSPIXPはWIDEプロジェクトが行っているものだが、一般的にプロバイダー相互の接続を目的としたサービスを「IX（Internet

eXchange）」といっている。

つまりIXは一般の利用者ではなく、電気通信事業者同士を高速な回線で相互に結び付ける役割を担う「プロバイダーのためのプロバイダー」と思えば間違いないだろう。

プロバイダー同士は仲良しか？

プロバイダー同士も特別2種電気通信事業者（大規模なサービスの提供）と一般2種電気通信事業者（小規模なサービスの提供）の相互接続は、どちらかが顧客になることで、つまり金銭の授受によって相互に接続できるとしても、競合（コンペティター）となる企業同士の接続はなかなか交渉も進みにくい。単なる企業間のビジネス的な関係から、重要なインターネットの相互接続性が失われたりしては、せっかくのインターネットの使い勝手もよくない。

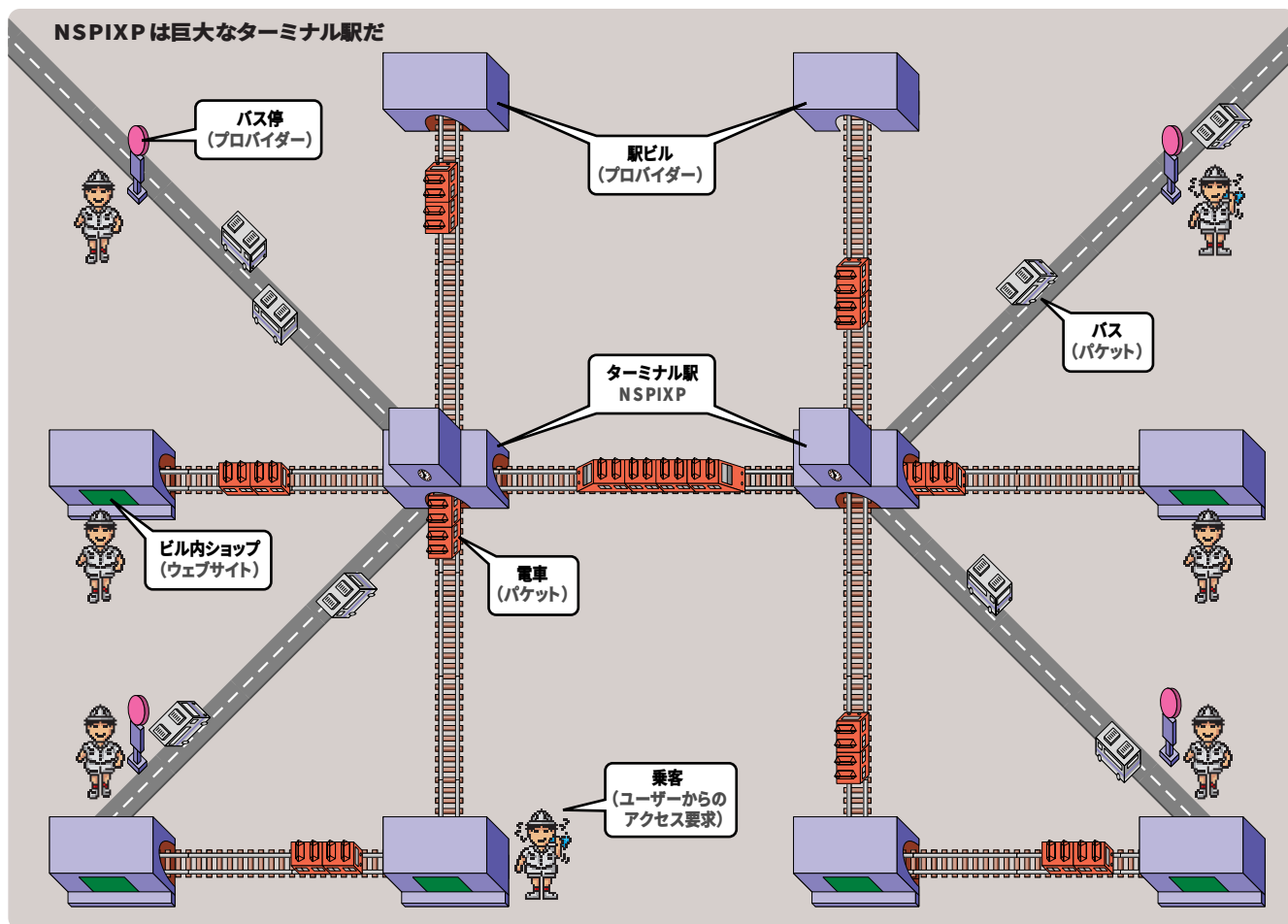
また、大学のように商用接続サービスが始まる前から国の予算によってすでに構築されていた学術ネットワークと商用のネットワークを相互に接続する場合、特定の商用プロバイダーと契約するのではなく、どこかニュートラルなポイントによって相互の接続ができたほうが都合がよいという事情もある。

なぜなら、一方が他方の顧客であるという関係がないとき、その相互接続点となる設備の負担を誰がするべきか、そしてその運用責任は誰にあるのかということも大きな問題になるからだ。

NSPIXPはそうしたニーズによって生まれた相互接続のための緩衝地帯のようなもので、国の予算によって作られた「学術」にも属さず、かといって特定の「企業」にも属さない、そして日本全体の相互接続性を向上させることを目的として、運用されているところなのである。

日本のインターネットは「実験」によって成り立っている？

このように考えると日本のインターネット、つまりどこでも相互に通信可能なコンピューターネットワークの要にあるのは「実験」というプロジェクトだったということに気がつく。



インターネットがある種ブームのようになり、社会の基盤（インフラストラクチャー）として定着しようとしているのに、相互接続を実現するのが「実験」だったということは驚きの事実である。ただ、実験とはいっても、日本では最先端の技術と運用実績を持つWIDEプロジェクトが中心となっているため、これまでも大きなトラブルはそれほどなかったのも事実である。

最近では、通信事業者間の相互接続性の確保を事業として展開し、接続性を「保証」しようという動きも出てきた。もちろんそこに接続するためには、プロバイダーはある程度の料金の支払いが必要だが、そのかわり、IXによるトラブルで契約しているプロバイダーが何らかの被害を被った場合は、「金銭によって保証する」ということだ。これが最近登場したJPIXという企業である。

しかし、こうした企業が登場すると、特定の企業によって日本国内の相互接続性が左右

されるということにもなりかねない。こうした危機から今後はこれに対抗するIXの機能を持つ相互接続を提供する企業も登場することになるだろう。

NSPIXPがなくなると どうなるの？

たとえば、いまNSPIXPが停止するとどうなってしまうのだろうか？

現在では世界各国はもちろん、日本国内でも網の目のようにプロバイダーは相互に接続されているので、まったくどことも通信できなくなってしまうという最悪の事態にはならないだろう。しかし、遠回りをするようになったり、その遠回りするルートが細い（遅い）場合には、そこがボトルネックになり、快適な通信ができなくなることが予測できる。さらに相互接続マップ上では相互に結ばれていても、迂回路として使うことを許していないプ

ロバイダーもあるので、特定のサイトとだけは通信できなくなることもあるかもしれない。

また、阪神大震災のような天災によってダメージを受けることも想定して、NSPIXP-2とNSPIXP-3は相互にバックアップ的な役割を持つ実験もしているので、どちらか一方が停止した場合でも、最悪の事態は避けられるようになっているということだ。

ただ、インターネットは「プロバイダー同士の相互接続」によって、どこでも通信できるということが重要なことはいままでもないので、商用のプロバイダー業界としてはいつまでも「実験のプロジェクト」におんぶしてはいけないう機運があるのもまた事実だ。

このような背景を理解した上で、今後IXという単語が登場するたびに、インターネットが誰とでも通信できることの仕組みやそのありがたさを思い出してみることもインターネット利用者としては必要なことかもしれない。

最近は新しい ドメイン名の決まりが できたみたいだけど？

専用線やOCNを引いたら
好みのドメイン名を
付けたいもの。
でも、ドメイン名って
アドレスの
どの部分だったっけ？
企業とか学校とかで
決まっていた気がするけど
個人ではどうやって付けるのかな？

キーワード

ドメイン名
JPNIC
gTLD

白橋明弘

(ネットワークシステムズ㈱)

ドメイン名は なぜ必要なの？

コンピュータ同士の通信にはIPアドレスがあれば十分だが、人間が利用するにはこれでは不便だ。そのために考え出されたのがドメイン名の仕組みなのだ。ユーザーがドメイン名を入力すると、コンピュータがそれを自動的にIPアドレスに変換してくれて、ユーザーはIPアドレスを意識することなく通信を行うことができる。WWWブラウザに入力するURLの「www.impress.co.jp」や、メールアドレスの@マーク以降の「impress.co.jp」部分がドメイン名だ。ドメイン名は「.」（ドット）で区切られた階層構造になっており、右側が上位、左側が下位となっている。

例 www .impress .co .jp
↑ ↑ ↑ ↑
wwwと インプレスの 会社の 日本の
いうホスト

どうしてドメイン名で コンピュータを探せるの？

コンピュータは、ドメイン名からIPアドレスを知る必要が生じるとDNS（ドメインネームシステム）サーバーに問い合わせをする。

DNSサーバーは自分が直接管理しているドメインに関する問い合わせ以外には答えられず、それ以外のドメインに対する問い合わせには「jp について知っているDNSサーバーは？」、「co.jp について知っているDNSサーバーは？」というようにドメイン名のツリー構造の最上位を管理するDNSサーバー（ルートサーバー）から順次問い合わせを繰り返していくことになる。そして最終的に目的のドメインについて直接知っているDNSサーバーに到達するのだ。

ドメイン名の管理は 誰がしているの？

この仕組みのおかげで、DNSではある階層より下のドメイン名の管理を権限委譲できる。たとえばjpとその1つ下の階層のco.jpなどのドメインの管理をしているのはJPNIC（（社）日本ネットワークインフォメーションセンター、<http://www.nic.ad.jp/>）だ。たとえばインプレス社がimpress.co.jpというドメインのDNSサーバーを立ち上げてその情報をJPNICのDNSサーバーに登録すると、世界中から参照できるようになるわけだ。新たなドメイン名の登録は、手数料を払ってJPNICに直接またはプロバイダー経由で申請して行うように

なっている。ただし、impress.co.jpより下の階層のドメインは自分の管理するDNSサーバーに自由に登録して使用できる。

技術的には、ドメイン名は地理的な配置や国境とは無関係だし、ドメインとネットワークの接続が対応している必要もない。実際INTERNIC（米国政府の予算でドメイン名等の管理を行っている）の管轄するcom、orgやnetのTLD（Top Level Domain）では世界中の誰でもドメイン名を登録することができる。また、国別NIC（Network Information Center）の管理している2文字の国別ドメインのTLDでも海外に対して登録を自由に認めているドメインもある。

JPドメインの 運用はどうなっているの？

JPNICが行っているjpドメインの運用は、比較的「厳格」なほうに属するだろう。jpの下の方には、組織のカテゴリに応じてac、ad、co、gr、ne、orのドメインがあり、それぞれ次のように定義されている。

- ac — 大学など高等教育機関
- ad — JPNIC会員などネットワーク管理組織
- co — 株式会社などの商業法人
- gr — 複数の個人または法人の集まりからなる団体
- ne — プロバイダーなどの行うネットワークサービス
- or — 財団法人などの非商業法人

JPNICのドメイン名登録方針の特徴はcoやorの登録について「1組織1ドメイン名」の原則をとっていること。登録には登記簿等の書類の提出を求められる場合があるし、実在しない組織であると判明した場合には登録が抹消されることもある。また登録後1年以内に接続して使用されないドメイン名は抹消される。こうした方針は、将来ドメイン名を登録する組織のためにその空間をできるだけ残しておくためののだが、一方で「com」や「to」などの、そうした制約のないアメリカやトンガのドメイン名への「流出」を引き起こしているという意見も出てきている。

図1：ドメイン名から目的のIPアドレスを持つコンピュータを探し出す仕組み

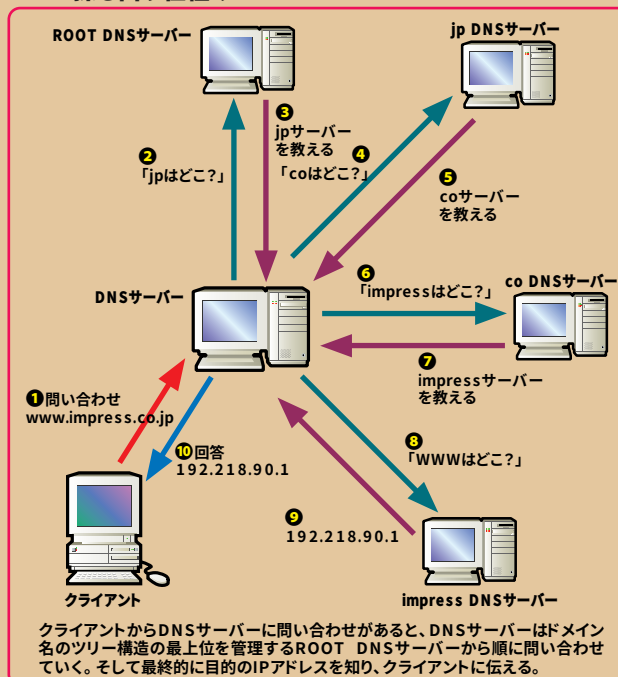
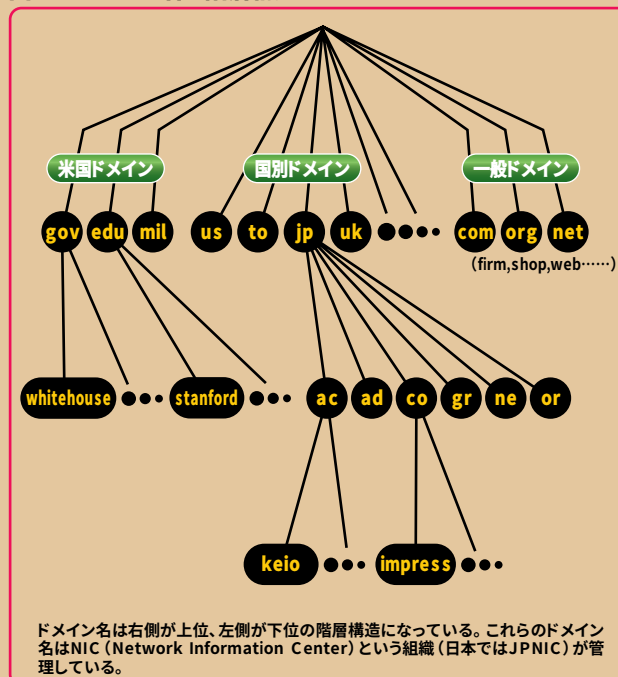


図2：ドメイン名の階層構造



ドメイン名と知的財産権の関係は？

今日ではドメイン名が有力な広告媒体の1つとして考えられるようになってきた。たとえばINTERNICでは1997年の1年間に100万件近くのドメイン名の登録があり、3文字や4文字のような短い英数字の並びや意味のある英単語の組み合わせはほとんど登録済みになりつつある。実際に米国では、ドメイン名の使用差し止めを求める訴訟も起こっているし、ドメイン名を大量に登録して販売するいわゆる「ドメイン屋」が登場する状況を受けて、会社名やブランド名といった社会における既存の知的財産の権利をドメイン名に対してもなんらかの形で適用するべきであるという主張もされるようになってきた。

新しいドメイン名の仕組みができるって本当？

96年10月にインターネット、電気通信、知的財産権の各分野の11名の専門家からな

るIAHC (International AdHoc Committee) が召集され、約半年間の検討のちにどの国の誰でもドメイン名を登録できるgTLD (generic Top Level Domain) としてfirm、store (のちにshopに変更)、web、arts、rec、info、nomの7つの新股が提唱された。この提案は「gTLD合意メモ」としてまとめられ、ドメイン名の登録業務を行うレジストラに競争原理を導入することや、知的財産権に関する紛争の解決のために異議申し立てパネルを設置することなどが定められた。1998年春からの新しいgTLDの運用開始に向けて、日本からの3社も含め世界で100社近くのレジストラの登録が行われるなど、準備が進められていたのだ。

その状況の下、1998年1月30日に米国連邦政府商務省から通称「Green Paper」と呼ばれる「インターネットの名前とアドレスの技術的管理を改善するための提案」が発表された。そこでは米国政府のインターネットの発展に対する貢献の歴史を受けて、現在でも米国政府が大きなかわりを持っているドメインネームシステムの管理を、新たに設立する民間の非営利法人に早急に移管する方針が打ち出されたのだ。

新組織は、現在のインターネットの協調による運用を尊重したうえで、それを継承してオープンかつ責任のある管理システムの構築を目指すとうたっている。新しいgTLDの管理や複数レジストラの制度など「gTLD合意メモ」と方向性は同じものの、競争原理の導入がより強調されており、知的財産権の問題の取り扱いにも違いがある。この提案によって「gTLD合意メモ」の枠組み自体が変更を余儀なくされることは間違いないだろう。ドメイン名の問題にとどまらずインターネットの運用全体に大きな影響を与える「Green Paper」提案の今後には目が離せない。

[参考文献]

JPNIC通信 本誌1997年1月号、4月号、6月号、1998年1月号
<http://www.nic.ad.jp/jpnict/pub/magazine.html>
 講演会「インターネットドメイン名システムの新しい展開」資料
<http://www.nic.ad.jp/jpnict/publication/presentations/symposium9711/>
 Internet Week 97 チュートリアル「gTLDの現状と今後」「ドメイン名と知的財産」
<http://www.nic.ad.jp/iw97/documents.html#JPNIC>
 "A PROPOSAL TO IMPROVE TECHNICAL MANAGEMENT OF INTERNET NAMES AND ADDRESSES"
<http://www.ntia.doc.gov/ntiahome/domainname/domainname130.htm>

WWWブラウザで見かける「cookie」ってなに？

WWWブラウザを使ってウェブサーフィンをしているとき、「cookieを設定してもよろしいですか？」という表示が出てくる。あまり気にもとめず「OK」をクリックしているけど「よろしいですか？」と訪ねてくるからには「よくないこと」が起きることもあるんじゃないだろうか？

キーワード

cookie
ショッピングカート

石川和也

(伊藤忠テクノサイエンス㈱)

クライアントごとのアクセス状態を保存できない

cookie (クッキー) はHTTPの制限を回避するために考え出された仕組みだ。ブラウザ (クライアント) とサーバーの間でのリクエスト (HTTP) はホームページを見ている間で行われるのではなく、毎回ネットワーク接続が行われ、内容を読み終わったらいったん接続を切っているのである。これは、ネットワークを接続しっぱなしにしようとするサーバー側に負荷がかかるのと、複数のサーバーのコンテンツ (特にGIFなどのイメージ) をHREFタグなどでリンクしているときには、ブラウザ側の同時ネットワーク接続数の制限でコンテンツ全体が読み込めなくなってしまうためである。そのため、たとえばブラウザでの表示は1つの画面であったとしても、それぞれのHTMLファイルやイメージファイルといった単位で1つ (1回) ずつサーバーに個別のネットワーク接続を行って読み込んでいるのである。

ウェブサーバーでは、1つ1つのコンテンツは独立したファイルとして送信され、ページごとにクライアントの状態を管理していない。そのため、サーバープロセスを複数起動しておくことによって、ブラウザから要求のあったコンテンツを効率よく送ることができるのだ。

便利なHTTPではあるが、各クライアントが直前にどのようなコンテンツにアクセスしたかという状態の管理ができないための弊害もいくつかある。サーバーがクライアントの以前のアクセス履歴を管理しておきたいという場合だ。

たとえば、まずオンラインショッピングが考えられる。オンラインショッピングでは、そのサイトにある商品を自由に選択して、あとでまとめてレジで会計を行うというスーパーマーケットと同じ方式が一般的である。この場合

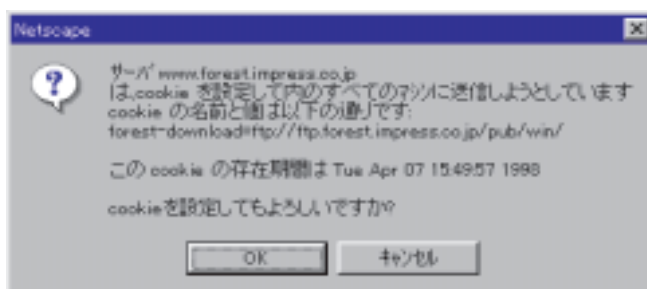
に、レジの処理ではユーザー (クライアント) がそのページに来る以前に複数の異なるページでどの商品を選択していたのかを知らなければならない。しかしながら、標準のHTTPでは、それぞれのページへのアクセス処理は別々の接続で行われるために、以前のページでどの商品が選択されているのかは、レジのページだけではわからないのである。

ユーザープロファイルのログインができるcookie

この問題を解決するために、cookie (クッキー) と呼ばれる方法が考え出された。クッキーを利用すると、サーバーはクライアント側にちょっとしたメモ (4Kバイト程度) を残すことができる。クライアント側は、サーバーからcookieを受け取ると、あるファイルとして保存しておく。そして、cookieを送ってきたサーバーに再度アクセスすると、サーバーはその内容を自動的に読み出す。このように、

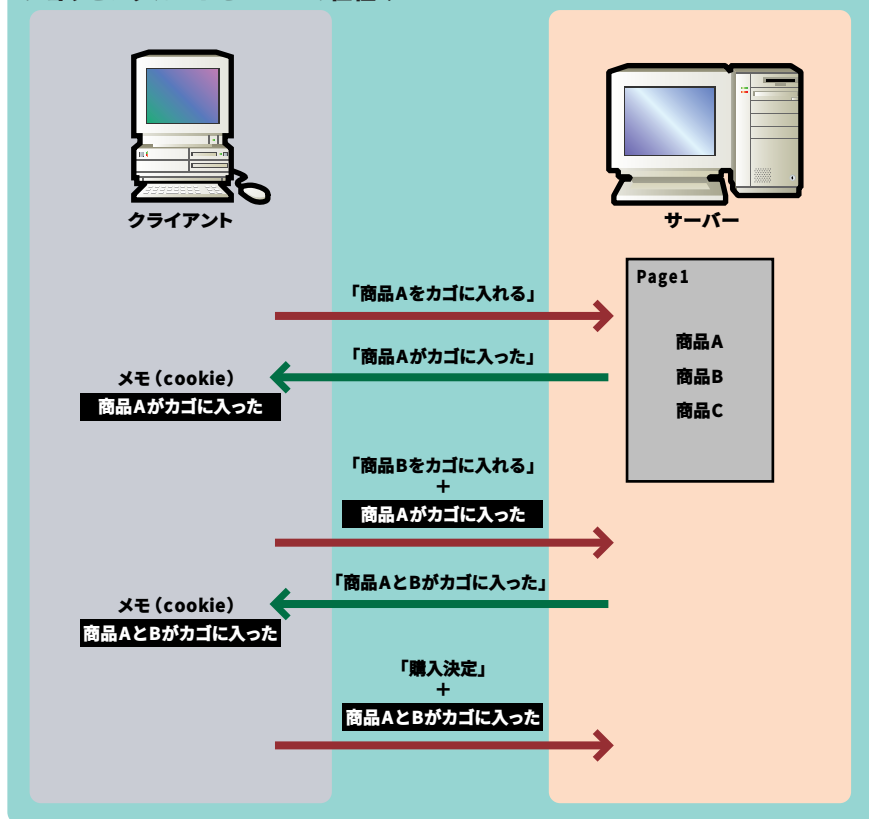


クライアント側にメモされたcookieの中身は、ユーザーも見ることができる。



ウェブページにアクセスしたときにこんなダイアログが表示されたことはないだろうか？これがcookieだ。

ショッピングカートとcookieの仕組み



cookieを使うとサーバーは自分の好きなときにブラウザにメモ (cookie) を残し、必要に応じてそれを読み出すことができるのである。つまり、クライアントにユーザーのプロファイルを記録しているというわけだ。

先ほどのオンラインショッピングでcookieを利用すると、利用者が商品を選択するたびに選択内容をcookieとしてクライアントにメモしておき、レジではそのメモを見て会計処理を行うことができる。この機能を「ショッピングカート」と言う。

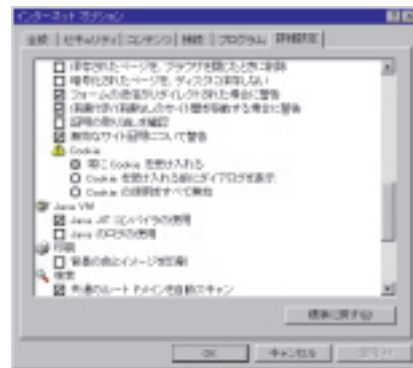
課題となる プライバシー問題

cookieなら、サーバーは好きな情報をクライアントに送って残しておけるし、アクセスさえあれば好きなときに受け取れるので、ユーザーが以前にもそのページに来たことがあるか、そしてそのときにどんなことをしたのかを記録することができる。たとえば検索サービスで

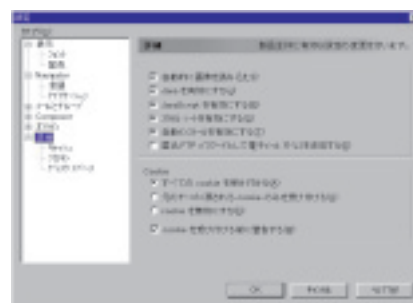
は、この人はどんな分野に興味を持っていたのかと、検索キーワードの入力記録を取っておくことも可能だ。また、アンケートや問い合わせでユーザーの個人情報の入力を行なった後に、ユーザーごとに秘密の番号をcookieとして割り振っておくことで、ユーザー1人1人のウェブサイトでの振る舞いをモニタリングすることも可能となる。

このように、cookieを使えばサーバー側は個人情報を蓄積して活用することができる。逆に、悪用しようと思えばいくらでもできるという問題点もあるわけだ。

とはいえ、ほとんどのブラウザでは、サーバーがcookieを送ってきた場合に通知させるように設定できる。個人情報が記録されるのが気になる人は、これらの機能を利用してどのようなcookieが送られたかをチェックし、気に入らなければそれを受け付けなくてもできる。cookieを使いたくないときやサーバーからcookieが送られたことを知りたいときは、そのように設定すればいい。ネットスケープコミュニケーションターでは編集メニューの「設定」→



インターネットエクスプローラ4.0のインターネットオプションの詳細設定のウィンドウ。cookieを設定する項目が見える。



ネットスケープナビゲーターの設定メニューの詳細の欄では、cookieを受け付けるかどうかを設定することができる。

「詳細」で、マイクロソフトインターネットエクスプローラ4.0では、表示メニューの「インターネットオプション」→「詳細設定」で設定する。

もし、すべてのcookieを無効にしたいなら、「Cookieを無効にする」を選択すればOK。cookieを受け付ける前に警告する(Cookieを受け入れる前にダイアログを表示)にすれば、cookieが送られるたびにダイアログが表示されてその内容を見ることができる。このオプションを選択してブラウズしていると、多くのサイトでさまざまなクッキーを利用していることがわかるはずだ。そして、もし内容が怪しそうだと思ったら「いいえ」を選択して受け入れないのも1つの手だろう。ほとんどの場合には、送られてくるcookieの内容はテキストなのだ。ただし、見てもわかるとは限らないのだが。現在、HTTPでのこれらの問題点を解決するために、HTTPの拡張が検討されている。将来的には、これらの問題も解決された、より安全で使いやすいインターネット環境が提供されることになるだろう。

プッシュや ストリーミングって 本当に便利?

「ポイントキャスト」や
「リアルプレイヤー」を試しても
電話代はかさむし
あまり便利だとも
思えません。
なんであちこちで
話題になるのでしょう。

キーワード

プッシュ
ストリーミング
常時接続

編集部

情報を取りに行くか？ 送ってもらうか？

WWWで情報を探すには、きっと検索ページを使ったり、お気に入りのリンク集をたどったりしていると思う。しかし、自分で探さないとならないのはなかなか面倒。いつ更新されたかわからないし、ニュースのページでは、最新の事件があったときには、インターネットですぐに教えてもらいたいものだ。

WWWで調べものをすれば、すごくたくさん情報をいながらに手に入れることができる。ちょうど世界中の図書館にアクセスしているようなものだ。しかし、よほどまめな人でなければ図書館に行って調べものをする気にはならない。それに調べたいことがはっきりとわかってないと知識を得ることは難しい。

一方、テレビはたくさんの情報を毎日流している。自宅にいたときにはスイッチを入れておけば、ちょっと気になる話が始まったら見ればいいので、自分が知りたいと思っていなかったことでも偶然に知識を得られるチャンスがある。もちろん、大事件があればニュース速報が画面のすみに表示される。インターネットにおけるプッシュとストリーミングは、図書館的な仕組みではなく、テレビのように情報を送り続ける仕組みだといえる。

取りに行かなくても 送ってくれる「プッシュ」

「プッシュ」の技術を使ったアプリケーションの有名なものとして「ポイントキャストネットワーク」がある。主にニュースを見るために開発されたこのソフトは、パソコンで立ち上げておく定期的に新しい情報を受け取って、スクリーンセーバーとして表示してくれたり、専用のブラウザで見たりできる。マイクロソフトのインターネットエクスプローラー4.0に付いている「アクティブチャンネル」も似たような機能だ。こちらはサーバー側が指定した時間に更新されたHTMLファイルを自動的にパソコンに送りこんでくれる。

このように、こちらからURLを指定してページを探しにいかなくても、情報を持っている人がこちらに情報を送り込んでくれる便利なサービスが「プッシュ」だということはわかった。あらためて「プッシュ」というとなんだか特別な感じがするかもしれないが、実は普段みなさんが使っている電子メールも実はプッシュの1つといってもいい。友達がメールで自分の知らないことを偶然にも教えてくれたりすることはよくあるだろう。

実際、編集部でも読者のみなさんからいろいろな情報をメールでいただくが、メールがな

ければ編集部から「なにか面白いことありませんか」と聞いて歩かなくてはならないのに、みなさんが「プッシュ」してくれるからとっても便利なのだ。

データを読みながら 再生する「ストリーミング」

インターネットでは文字や画像だけではなく、音声や映像を見られるようになってきている。たとえば「リアルプレイヤー」や「ネットショー」というアプリケーションを聞いたことがあるだろう。これがそのためのものだ。

あまり疑問も感じないで使っている人も多いと思うが、インターネットにとっては非常にエポックメイキングなソフトなのだ。インターネットが始まったばかりのころ、こうした音声や映像は全部のデータをダウンロードしてからでないと再生できなかった。しかも音声や映像のデータは巨大なため、ダウンロードに何時間もかかったあげく、中身を見たらつまらなかったということも多くあったのだ。

そこで「ダウンロードを待たないで、読み込んだデータから再生が始まったら便利」と思った人たちがいた。これがいまのリアルプレイヤーの始まりだった。これならクリックしたらすぐに再生が始まるし、つまらなかったすぐにやめればいい。しかもライブのデータ、つまり番組はずっと続くから最終的には何Mバイトのデータになるかわからないような番組でもインターネットに流すことができるようになったわけだ。つまり、データのダウンロードではなく、川が「流れる」ようにデータを処理するということから、ストリーミング技術といわれている。

こうしたアプリケーションはすごくあたりまえのことをやっているようだが、実は大変な技術が入っている。データを送り出す側はなるべくデータを小さくしたいし、受け取る側はインターネットの回線が混雑して遅くなったりしても途切れないで再生を続けたい。こうしたことは最先端の技術開発だ。まだまだ画質とか音質には満足できなくても、これがもっとも技術開発が進めば、いよいよインターネットはテレビやラジオのようになって、ビデオオンデマンドというように、レンタルビデオ屋に行かなくても、好きな映画をパソコンで見ることができるようになる時代が来るかもしれないという期待の技術だ。

今答える インターネットの 大疑問

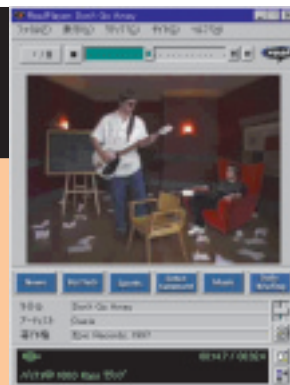
アクティブチャンネル



CD-ROM収録先 [A] → MSIE4_01
関連情報 URL www.microsoft.com/japan/

マイクロソフトのアクティブチャンネルは、ポイントキャストネットワークよりコンテンツが多い。インターネットエクスプローラ4.0に付いている機能なので、単体ではなくインターネットエクスプローラ4.0をインストールして使用する。

リアルプレイヤー5.0



CD-ROM収録先
[A] → Win → REALPLAY
関連情報 URL

<http://www.real.com/>
ストリーミングコンテンツの定番とも言えるプレイヤーソフト。アナログ28.8Kbpsといった遅い回線でもコンテンツを楽しむように設定できる。

ポイントキャストネットワーク

CD-ROM収録先 [A] WIN → POINTC
関連情報 URL <http://japan.pointcast.com/>



ブッシュテクノロジーを現実化した最初のソフトウェア。コンテンツの数はアクティブチャンネルのほうが多いが、ここに来て日本語のコンテンツも充実してきている。

問題は 常につながっていること

情報の送り手は、新しいことがあったらどんどん利用者に送りたいと思っていても、受け取る側がインターネットにつながってなければ話にならない。つまりダイヤルアップだったら、あまり便利には使えないということだ。ちょうど「掲示板に出ているものは、1週間たったら、全員が周知したものとみなす」という会社もあるかもしれないが、そんなこと言ってもね…というのが本音だろう。

たとえばダイヤルアップの人でも「自動巡回ソフト」とか「ホームページ録画ソフト」というようなソフトを使っている人も多いと思うが、ポイントキャストを使うよりは、こちらの方がよっぽど便利かもしれない。

ストリーミングにしても、結局は長時間デ

ータが流れるわけだから、その分電話代もかさんでしまって、楽しく番組を見るという気持ちとお金の余裕のある人でなければならなくなる。

そこで期待されるのが、利用者全員が常時接続された環境になること。たとえばOCNのようなサービスがもっともっと安価になって、誰でも申し込めるようになればさらにブッシュやストリーミングのコンテンツは便利になってはやることになるだろう。

ブッシュとストリーミングが 結び付くと…

このブッシュとストリーミングが結び付くと、もっと面白いことが起こるといわれている。自分があらかじめ予約した時間になると、パソコンの画面で自動的にリアルプレイヤーが動いて、テレビ番組が始まったり、ラジオ番組

が流れたりする。ひょっとすると予約なんかしなくても「ぼくはこんな番組に興味があるんだけど…」というようなことを登録しておけば、それに該当する番組が自動的に始まるかもしれない。こうなるとテレビとはさらに違ったメディアになる可能性がある。いまはまだそこまで技術は進んでいないが、きっとストリーミングを研究している企業では、そうしたことを考えているに違いない。

いまインターネットでホットな技術である「ブッシュ」と「ストリーミング」の今後の動向、そして利用者が常時インターネットにつながったままになれる環境になること、これがインターネットをもっと面白くする大きなポイントなのだ。ダイヤルアップの限界はやはりこのあたりにあるということなのだろう。

検索エンジンは 本当にすべてのページが 検索できる？

検索エンジンはよく使うけど
検索エンジンによって
結果が違ふんだよね。
本当に世界中の
すべてのウェブページを
探しているのかな？
だとしたらなんで
結果が違っちゃうんだろう？

キーワード
自動収集方式
編集方式
ディレクトリーサービス

石川和也

(伊藤忠テクノサイエンス㈱)

ブサーバーの数だけでも数千万もあると言われており、これらすべてを順番に見ていって、時間がかかってしまうだけではなく、ネットワークへの負荷が大きすぎる。そこで、個人ユーザーが有用な情報をブックマークしているように、どこからどのあたりまでを見て回れば情報が集まりやすいかを見極めて、どれくらい有効な情報をユーザーに提供するかが、検索サービス各社の独自のノウハウとなっている。

人間の手で選別・分類する 「編集方式」

このように情報の収集結果を自動的にデータベースに事前登録しておくことで検索が高速に行えるのだが、必ずしもすべての情報を網羅できているわけではない。また、自動的に情報を収集するだけでは、「ゴミ」情報や重複も避けられない。そのため、集まった情報を人間が手作業で編集することも必要とされている。検索を利用するのは人間だから、人手による編集によって検索内容の品質をよくすることができるわけだ。この方法は、必要であれば超最新情報もその場で登録できる柔軟性を備えているが、人手による編集は時間がかかるためにタイムラグが発生しやすいという欠点もある。

このように、インターネットの検索エンジンは、現実的には世界中のすべてのページ情報をリアルタイムで調査できるものではない。そしてページ情報を収集するロボットのプログラムと人間の手作業の方法の違いによって、検索エンジンの質や性格に違いが現れる。それぞれの検索エンジンがさまざまな分野に特化することによって、その分野だけの利便性は増してくるわけだ。さらに、そうなるまでの検索エンジンを使えばもっとも目的に合った情報が得られるかを探し出してくれる検索エンジンも出てくるだろう。

自分のホームページを検索・表示 されやすくするにはどうすればいい？

では、読者自身がホームページを作ったとき、多くの人に見てもらえるように検索エンジンの網に引っかかりやすくするには、言い換

検索エンジンはどうやって 情報を探し出しているのか？

自分の知りたい情報を探し出すきっかけとして、検索エンジンもしくはサーチエンジンと呼ばれるサービスを使ったことがある人は多いだろう。この分野の草分けでもあるYahoo!や最近話題のGoo（グー）などがそれだ。しかし、これらの検索エンジンは、本当に世界中のすべてのページを検索して、ユーザーに情報を提供しているのだろうか。結論から言えば、答えは「No」だ。インターネットにある膨大な量の情報すべてを対象として、リアルタイムに検索することは、今の技術では不可能だ。しかしながら、検索エンジンを効果的に利用すれば、いつでもほぼ望みどおりの情報を得られることはご存じだろう。

では、これらの検索エンジンはどのようにして情報を探し出しているのだろうか。検索エンジンでは、探し出したい情報をキーワードとして入力して指定することで探してくれる。このときに、入力されるたびに数千万とも言われるインターネット上のサイトから情報を探していたのでは、いくら優秀な検索エンジンでも短時間に探し出すことは不可能だ。ましてや、相手は世界中で24時間、絶え間なく増

え続け、更新され続けているのである。まじめに、1つ1つ探してはきりが無い。

24時間休みなく世界中のウェブを 探している「自動収集方式」

そこで検索エンジンでは、定期的にインターネットを見て回り、情報を収集し、データベースとして整理している。その方法には大別して2つがある。その1つは「自動収集方式」で、これは検索「ロボット」とでもいうべきプログラムが、世界中のウェブページを休みなく探し回っているのである。ちなみに、最近OCNなどを導入した人は、なんだかわからないアクセスが特定のアドレスのマシンからやってくることに気づいてはいないだろうか。実はそれは「ロボット」の見回りなのだ。

ロボットによる情報収集の方法は実に単純で、普段人間がウェブサーフィンしているのと同様に、あるホームページにアクセスし、そこにあるリンクを順番にたどっていったって情報を集めているのだ。しかし、リンクの深さは何段階でも無限につながっていくので、いつリンクをたどるのを止めるかが収集のポイントとなる。また、どのホームページから探し出すかもポイントで、現在、公表されているウェ

えれば誰かが検索したときに表示されやすくするにはどうすればいいのだろうか。たくさんのページにリンクを張ってもらうのは1つの手だが、これはそのページを見てもらってからでないとできない。結局、各検索エンジンに連絡してそのデータベースに登録してもらうのが、一番手っ取り早い方法だと言えるだろう。特に会社の宣伝を兼ねたホームページなどは、必ず登録しておきたい。

利用者に利便性を提供する ディレクトリーサービス

さて、収集した情報を編集する基準としていくつかの方法があるが、一般的なものは、それぞれの情報をカテゴリー（項目）で分類していく方法である。これは、ディレクトリーサービスと呼ばれ、カテゴリーごとの階層構造になっている。NTTの企業別電話帳（ハロページ）を思い浮かべてもらうとわかりやす

いだろう。Yahoo!でのディレクトリー構成は、ホーム→コンピュータとインターネット→セキュリティ……。などのように論理的な階層になっている。実はこれ以外でも、たとえばAsahi.comに代表される情報メディア系もディレクトリー系の検索エンジンであると言える。ただし、これらの場合には、情報の対象がインターネット上に存在しているものではなく実社会の事柄である。また、その情報を収集しているのはコンピュータではなく、記者（人間）である。これをデータベース化し、編集者が内容をチェックし、社会、経済、スポーツなどのカテゴリーに分類している。まさしく、ディレクトリーサービスである。

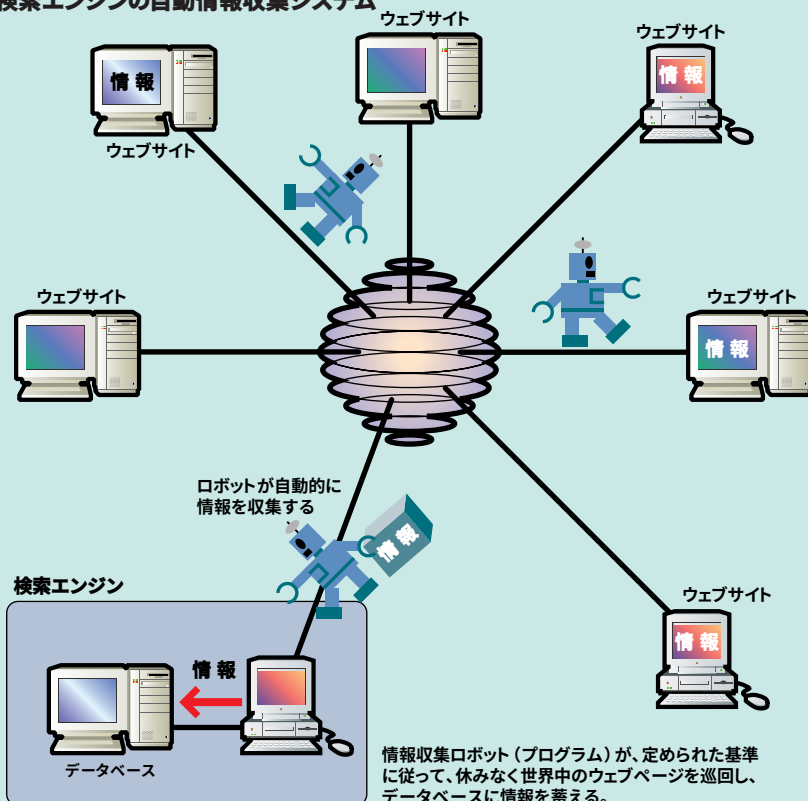
検索エンジンは 新たな情報メディアに発展する

これまでの新聞、雑誌といった既存の情報メディアとインターネットでの検索エンジンの

大きな違いは、情報を収集するコンピュータと人間（記者/編集者）の質と情報量、そして他の情報へのリンクの有無だと言える。

編集を行う人間の質は、経験豊富な既存メディアに一日の長があるが、情報量を考えると、紙面（誌面）という限られたスペースであるために削らざるを得ない情報のある既存メディアは限界がある。これに対して検索エンジンは、いくらでも情報を追加することが可能であり、さらにそれらをリンクしあうことにより、新たな情報へのアクセス手段を提供することができる。言い換えれば、新聞や雑誌までも包含する1つのメディアだと言える。それだけに検索エンジンへのアクセス数は他のウェブページよりもずっと多く、インターネットのなかの有力な広告メディアとして注目されている。これらを考え合わせると、検索エンジンはユーザーに提供する情報の質と内容を高めていくことで、今後はより情報メディアとしての性格を強めていくだろう。

検索エンジンの自動情報収集システム



日本の主な検索エンジン

方式	名称	URL
編	YAHOO! JAPAN	http://www.yahoo.co.jp/
自	goo	http://www.goo.ne.jp/
自	infoseek Japan	http://japan.infoseek.com/
編	HOLE-IN-ONE	http://hole-in-one.com/
自	ODIN	http://kichijiro.c.u-tokyo.ac.jp/odin/
編	NTT DIRECTORY	http://navi.ntt.jp/
編	Info NAVIGATOR	http://infonavi.infoweb.or.jp/
自	エキサイト	http://www.excite.co.jp/
編	あちゃらNAVI	http://webdew.rnet.or.jp/

※自＝自動（ロボット）収集方式
編＝編集方式

なぜ今 Javaが話題に なっているの？

インターネット関連の
ニュース記事を読んでいると
Javaがセンセーショナルに
取り上げられている。
「Javaってウェブ
でアニメーションとかを
動かす難しいアレでしょ」
って、思っている人は
なんでこれほどまでに
話題になるのか
いま一度よく考えてみよう。

キーワード

Java 言語
Java 仮想マシン
サン・マイクロシステムズ
マイクロソフト

編集部

Javaは プログラミング言語

Javaとはいったい何かをもう一度おさらいしておくことにしよう。簡単に言うと、Javaは米サン・マイクロシステムズ社が開発した「プログラミング言語」であるということだ。正確には「Java言語」という言い方が正しい。一昔前は、パソコンを持っているということは、少しでもプログラムが書けることと同じ意味だった。しかし、ワープロや表計算のソフトが市販されるようになると、プログラムなんか書けなくてもパソコンを使える時代になったのだ。プログラムを書くということは「プログラミング言語」といわれる「言葉」を使って、コンピューターにやってもらいたい仕事の内容を書くということなのだが、Java言語はまさにこのプログラミング言語の1つなのだ。

プログラミング言語といえば、従来ではパソコンでアプリケーションプログラムを開発するのに主流になっていたのが「C言語」というものだ（それ以前、アマチュアがプログラムを書くにはBASICという言語が使われていた）。しかしC言語よりもっと開発効率のいいプログラミング言語を作ること为目标として、米サン・マイクロシステムズ社が開発したのがこのJava言語だったのだ。

ホームページを持つようになると、最初は文字とちよとしたイラストだけだったのが、だんだんとアニメーションを動かしたり、気のきいたメニューを作ってみたくなったりするようになるが、それはHTMLだけではできない。そこで「Java言語というプログラミング言語を使ってプログラムを書けばそんなこともできますよ」という機能をネットスケープナビゲーターやインターネットエクスプローラというウェブブラウザに付けたのがこの始まりだった。

でも、Java言語でプログラムを書くのはそんなに簡単ではないし、実際にはマイクロメディア社の「ディレクター」や「フラッシュ」というアプリケーションで作ったほうが簡単だったりするので、最近ではJava言語を使ってアニメーションを作るような人もだんだんと少なくなってきた。では、なんでこの時代にプログラミング言語がこれだけ話題になるのだろう？

Java言語の陰にある 「Java仮想マシン」

いままでのプログラムは皆さんもご承知のように、マック用、ウィンドウズ用、UNIX用というようにマシンごとに違ったプログラムが必要だった。もちろんそれぞれのパソコンはCPUもインテル社製、モトローラ社製という

いろいろなものがあり、CPUとオペレーティングシステムの組み合わせが一致したプログラムしか動かすことができなかった。

ところが、Java言語を使って作られたプログラムはなんと機械を選ばずに動かすことができる。これは次ページの図のようになっている。いままでのプログラムはCPUごとに違っていたのだが、Java言語は「Java仮想マシン」というソフトウェアで仮想的に作り出された架空のマシンで動くので、ブラウザが「Java仮想マシン」になるように作ってあれば、どの機種でも同じプログラムが動くのだ。

それどころかこの「Java仮想マシン」の仕組みをよく考えると、ブラウザという1つのアプリケーションに影響を及ぼすだけではないということにだんだんと気がついてきた。つまり、ウィンドウズ、マッキントッシュ、UNIXなどのオペレーティングシステムに皮のようにかぶさるので、アプリケーションプログラムから見るとどんなマシンでも「Java」マシンに見えるというところがポイントなのだ。

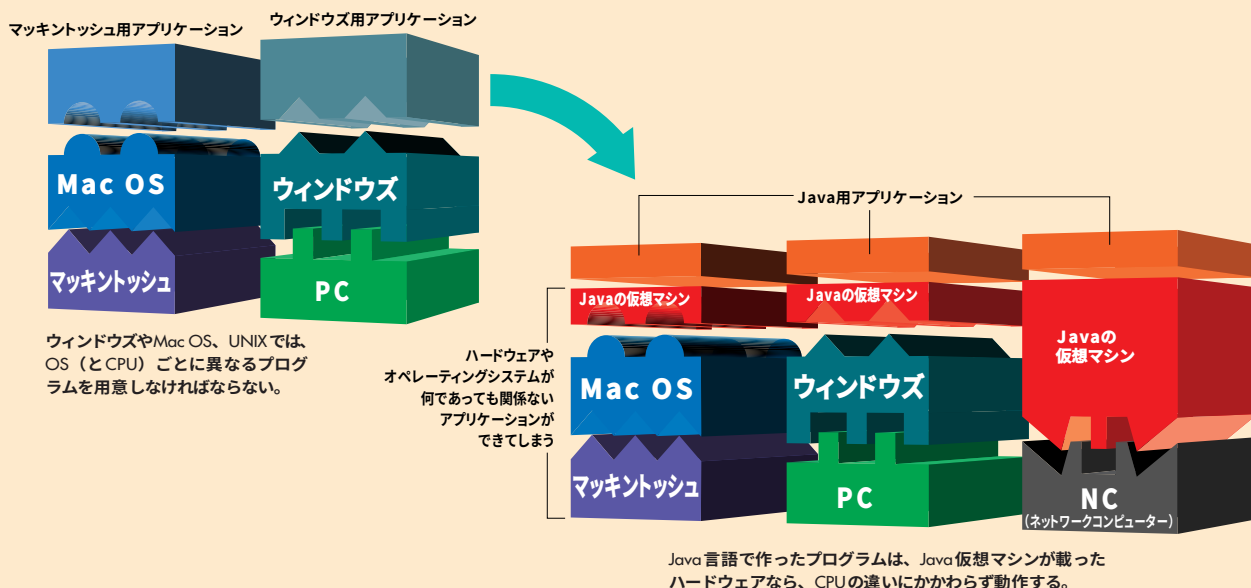
いままでのプログラムを作る人たちは、マック用を作る人とウィンドウズ用を作る人に別々の技術が必要で、同じプログラムを作り直すのも大変な手間が必要だったのに、なんと一度プログラムを作ればそれがどんなマシンでも動いてしまう……、という夢のような世界がやってきたわけだ。

しかもインターネットにはいろんな種類のマシンがつながっているの、あるプログラムを作ってインターネットで配っても、動かせる人と動かせない人がいるのだが、Java仮想マシンならそんな心配もない。つまり、みんながJava仮想マシンの付いたブラウザを使えばインターネットの利用者にもメリットがあるし、プログラム開発者も、マシンごとにプログラムを書き分ける必要がなくなり楽ができるプログラミング言語だといえるのだ。

そうすると ウィンドウズはどうなる？

ウィンドウズとマッキントッシュ、好き嫌いは別として、いまはウィンドウズのマシンのほうが売れている。値段の問題もあるかもしれないが、使いたいアプリケーションがあるかどうかの問題もあるかもしれない。ところが「Java仮想マシン」がはやると、アプリケー

Java 言語によるプログラムと従来のプログラムの違い



ションはどちらでも動くわけだから、ハードウェアメーカーはアプリケーションの量では勝負できなくなる。ひょっとすると「ユーザーインターフェイスはやっぱりマックだから……」ということで、よりマッキントッシュに人気が出るかもしれない。

そこであせったのがウィンドウズを作っているマイクロソフト。このままではプログラムを開発するソフト会社が離れていくかもしれないし、それよりもウィンドウズを採用してくれていたハードウェアメーカーがウィンドウズを使わないで「Java仮想マシン」だけ動くパソコンを作り出すかもしれないという心配が出てきたのだ。いままではプラットフォーム戦争で勝ってきたのに、「Java仮想マシン」という皮をかぶせたらウィンドウズマシンでもマッキントッシュでも「Java仮想マシン」になるので、これまでの努力がなんの意味もなくなるという戦略的な問題になっているのだ。

その逆もまた同じで、いままでプラットフォームでマイクロソフトにやられてきた企業は「これならマイクロソフトの呪縛から逃れられるかもしれない」と思い、特に米国ではJava言語へのシフトが始まったのだ。

Java 仮想マシンは どんどん広がっていく

そんな心配をしていたら、本当にJava言語で作られたプログラムだけを動かすコンピューターが登場してきた。それが「ネットワークコンピューター（NC）」というものだ。これにはハードディスクも最小限しかなく、Java仮想マシンとしてだけ動くもので、まさにウィンドウズでもマッキントッシュでもないものだったのだ。

この勢いは、ウィンドウズやマッキントッシュというパソコンの世界だけにとどまらなかった。家電製品やICカードにまで「Java仮想マシン」を入れてしまおうということで開発が始まったのだ。エンジニアにとっては、「Java仮想マシン」ということだけわかっていれば、実際のハードウェアごとの知識がなくても同じ技術でプログラムが開発できるというメリットは大きい。すでに、日本ではあまり普及していないが、全米では普及しているケーブルテレビのセットトップボックスというデコーダーのハードウェアにも、「Java仮想マシン」を入れてしまおう大手のケーブルテレビ会社（米TCI社）まで現れたのだ。

今なにが変わるというよりは 業界の戦い

インターネットによって、パソコンが情報を検索したり表示したりする装置になりつつあるなか、こうした装置が「Java仮想マシン」になって、パソコンと共通のプラットフォームになるということも、マイクロソフトは見逃すわけにはいかない。

これが、Java言語を開発し、ネットワーク技術に自信を持つ米サン・マイクロシステムズ社とそれを迎え撃つパソコン業界の雄である米マイクロソフト社の攻防だ。また、マイクロソフトに市場を奪われたと思っているアプリケーションソフト会社などがサン・マイクロシステムズ側の味方をしているのも現在の構図だ。

実際にはまだまだ既存のウィンドウズアプリケーションを凌駕するようなJavaのアプリケーションは開発されていないし、今すぐにユーザーがなにかの判断を迫られているわけではない。それよりも業界最大手の2社が、どちらが将来の主導権を握れるかというパワーゲームをしていると理解しておけばいいだろう。しかし、この成り行き次第では私たちのコンピュータ環境や家庭電化製品などの動向が大きく変わることもあるかもしれない。

[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的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