

インターネットはどこへ行く？

2年にわたって、インターネットがどのように動いているのかをお話してきましたが、前回までのお話でひとり基本的な部分についてわかってきたのではないかと思います。さて、最終回の今回はインターネットがどこへ向かっていくのかについてお話しすることにしましょう。

- ✦ IPバージョン6の登場
- ✦ アドレス空間は無限だ！
- ✦ 未来のインターネットは？

先生！

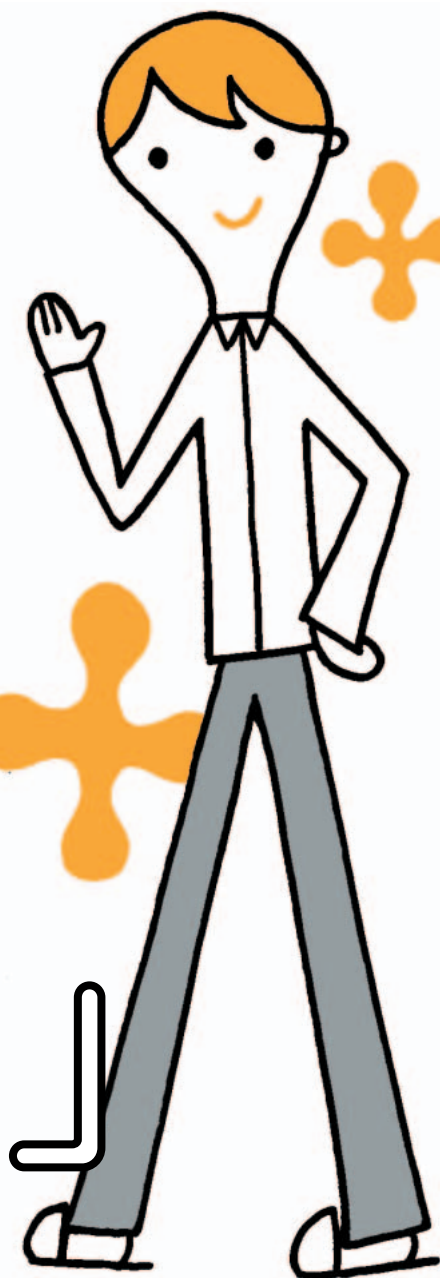
イラストでわかる
インターネットのABC

「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



IPバージョン6の登場



インターネットが誕生してすでに30年近くの年月が経過しています。このあいだにインターネットは、さまざまな機能を追加し、社会的通信基盤の1つとなるまでに発展してきました。

ところがインターネットの一番の中核となる技術、つまりインターネットプロトコルは1981年に作られたRFC 791、つまりIPバージョン4が利用しつづけられているのです。20年も1つの技術が利用されることは、それを設計した技術者や研究者たちのすごさを

実感させる1つの事実ですが、彼らをして現在のインターネットの普及は予測の範囲外であったようで、多くの問題点が指摘されるようになってきました。

たとえば、32ビットのIPアドレスですが、これを仮にすべて使い切るとすると約43億台のコンピュータをインターネットに接続できます。しかし、世界中の人口はすでに60億を突破したと言われ、さらに今世紀なかばには100億を超えるとさえ言われています。とすると、世界中のひとびとが1人1台ずつコンピュータをインターネットに接続しようと思っただけで、IPアドレスは足りなくなってしまうことが

わかります。そのほかにもモバイル環境やストリームメディア、商取引など、インターネットが誕生した当初には考えられなかった形態や用途にインターネットが利用されるようになってきました。そこで、根本からインターネットを支える技術の再設計を行わなければならないようになってきたのです。IP next generationと呼ばれるIETFのこの活動では、IPバージョン4のよいところを引き継ぎ、新しい環境に対応する機能を提供することを目標に新しい技術の開発が進められてきました。そして誕生した技術が最近よく聞かれるようになった「IPバージョン6」なのです。





アドレス空間は無限だ!

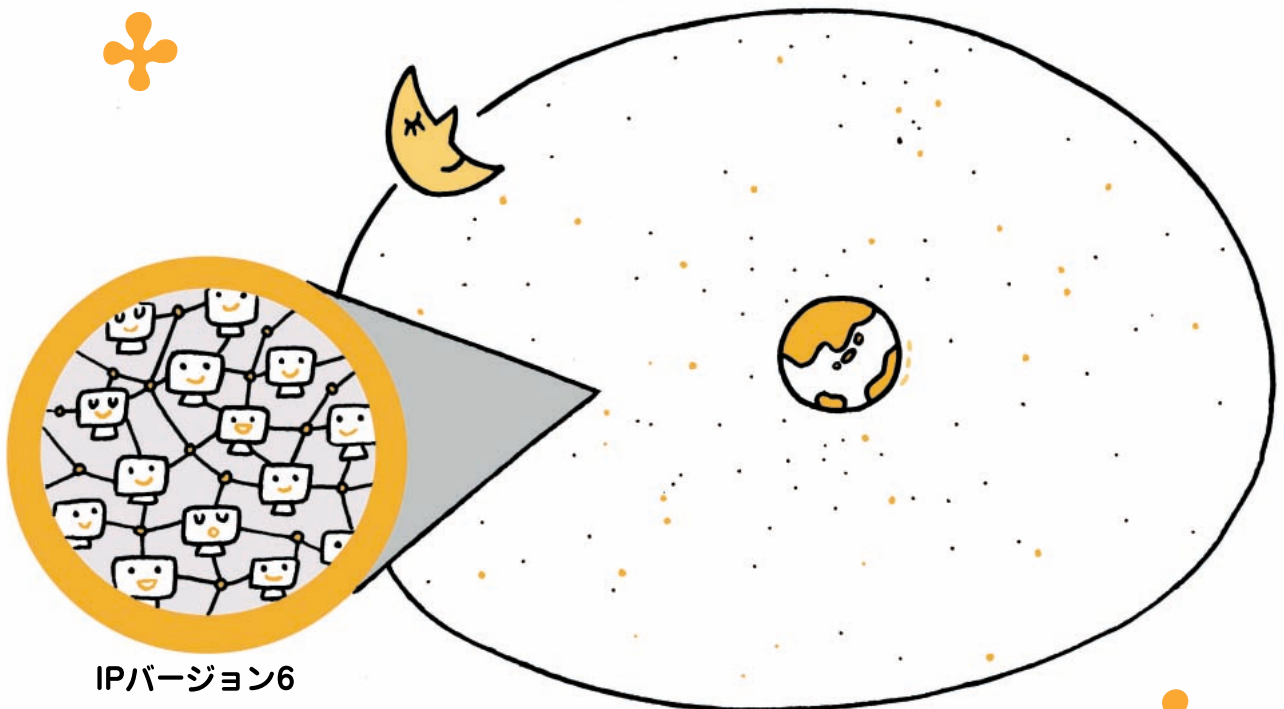
長い期間利用されてきたことを見ても、IPバージョン4は非常によくできた技術です。ですから、IPバージョン6を開発するにあたって、これまでの技術的ノウハウを有効に利用するために基本的な仕組みにおいては、IPバージョン4を継承しています。たとえば、各ノードで宛先アドレスに従って経路表を参照し、次に行くノードを決定しながら目的地に到達する経路制御の仕組みは基本的にそのまま継承されています。と同時にIPバージョン4の技術面も反省されています。たとえば、現在登場してきている高速のネットワークに対応するため、中継ノードでの処理をより単純化する工夫をし、処理の高速化を図っています。IPバージョン6の大きな目標

は、IPバージョン4では対応が困難な問題に対応することです。特に、アドレスの数(アドレス空間)の問題は大きな課題です。これまで、さまざまな検討がなされましたが、IPアドレスについては32ビットから128ビットに増やされることが決まっています。単にビット数が4倍になっただけに見えますが、これは非常に膨大な数に増えたことになるのです。128ビットで表される数は、2の128乗つまり340 澗 (3.4×10^{38})、10の38乗という巨大な数になります。まったく実感がないと思いますが、仮に世界の人口を100億としても、1人あたり3垓4000 穰台という途方もない数を割り当てることができる数なのです。別の見方をすると、地球を中心として月軌道を含む球を考えたとき、髪の毛の直径ほどの空間に

1つつアドレスを割り当てられるようになるのです。まさに無限の空間と考えてもよいでしょう。

さらに、モバイル、ストリーム、マルチキャストなど新しく登場した形態/用途に対応する機能も組み込まれています。特に、セキュリティーの機能はいまや不可欠であり、IPバージョン6では重要な機能として標準的に組み込まれています。もちろん大規模化するネットワークに対処するために、自動設定の機能も標準で用意されており、特に端末ノードでの設定は非常に簡素化できるようになっています。

そのほか、IPバージョン6もIPバージョン4以上に長期間利用されることを想定して設計されています。特に拡張性については十分考慮されており、今後登場する新しい機能を容易に取り込めるのです。



IPバージョン6



未来のインターネットは？

インターネットは、コンピュータ同士を接続するネットワークというだけでなく、社会の通信基盤として重要な役割を果たすようになってきます。たとえば、電話網の一部はインターネットに置き換えられてきています。また、現在の日本の携帯電話とインターネットは切り離すことのできない存在でしょう。こうしたなかで、IPバージョン6はインターネットそのものを大きく変える能力を持っています。たとえば、広大なアドレス空間はこれまでインターネットに接続されることのなかった機器までを接続する可能性を秘めているのです。MP3プレイヤーのようにオーディオ機器がインターネットに接続される状況は、すでにあたりまえになってきていますね。冷蔵庫と電子レンジがインターネット

につながったら何ができるでしょう？ 冷蔵庫の中身のデータベースとインターネットで配布される近くのスーパーマーケットのチラシとレシピデータベースを活用すれば、今夜の献立を考えるのが楽しくなりませんか？ そして、電子レンジの設定はレシピデータベースから自動的に行えるとしたら…。夢は広がるばかりです。すでに、道路を走り回っている自動車をインターネットに接続し、その位置、速度、気温といった情報を収集することで、道路の混雑状況を調べたり、ある場所の気温を調べたりといった実験が開始されています。また、温度センサー機能だけを持ったネットワークノードの開発なども進んでいます。家の中のおちこちに、こうしたセンサーを設置し、人間の居る場所の情報とともに、空調を制御することでより効果的な空調システムを構成できる

かもしれません。インターネットは、コンピュータ同士をつなぐネットワークから、さまざまな機器を接続する通信基盤になりつつあるのです。

最後に・・・

このようにやがて、インターネットを利用しているという意識を持たずに、インターネットを使っている人がほとんどという時代になるでしょう。こうした時代へ向けてIPバージョン4からIPバージョン6への移行が緩やかに始まっています。すでに、インターネットに設置されたいくつかのサーバーは、IPバージョン4とIPバージョン6の両方に対応する能力を備えています。また、この秋に登場するウィンドウズXPでは標準でIPバージョン6に対応しています。新しいインターネットはもうすぐそこまで来ているのです。





[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