

インターネットプロトコルバージョン 6(IPv6)

総合情報基盤センター

大谷誠

1. インターネット

皆さんもご存じのように、インターネットはここ十数年で急速に普及してきました。少し前までインターネットは、デスクトップ PC やノート PC といったパソコンでの利用が主でした。近年はスマートフォンやタブレット端末も無線 LAN などを利用してインターネットに接続される様になってきました。ひとりが何台もの機器をインターネットに常時接続し利用する環境が、もはや当たり前のような状態です。

インターネットは、単にパソコンやスマートフォンなどをケーブルや無線を使って繋げれば通信できるわけではありません。他の機器と、どのような情報を、どのような手順でやり取りするかが決められており、それに従って通信を行う必要があります。この決まりがインターネットプロトコルと呼ばれるもので、このプロトコルに従った通信がインターネットというわけです。

現在、主に利用されているインターネットプロトコルは IPv4(IP バージョン 4)と呼ばれるものです。IPv4 では電話でいうところの電話番号のように、通信機器にそれぞれ IP アドレスと呼ばれる番号が割り当てます。IPv4 では、IP アドレスの数が、2 の 32 乗と定められています。よって IP アドレスの数は 43 億弱ということになります。一見大きな数に見えますが世界人口が約 70 億ぐらいなので、1 人に 1 つの IP アドレスを割り当てることができません。IP アドレスの数は非常に少ないのです。

2. IP アドレスの枯渇

インターネットプロトコルを決めた当時、インターネットが現在のように普及するとは全く予想されていませんでした。よって、43 億ぐらいで十分だと考えられていたのです。しかし近年、特に 2000 年代以降にインターネットが急速に普及し、機器に割り当てるための IP アドレスが枯渇するのではないかという問題が指摘されるようになりました。そして、2011 年になりアジア太平洋地域で利用する IP アドレスがついに枯渇するという事態が発生しました。他の地域も同様にアドレス不足の状況にあります。アドレスが不足すると、新たに IP アドレスを割り当てることができなくなり、これ以上のインターネットの拡大・発展が見込めなくなるということです。

その対策の方法として、割り当て済みの IPv4 アドレスを回収し効率的な利用を進

めるといった方法や、NAT 技術(電話における内線の仕組みのようなもの)を使用するといったことが進められていますが、これらの方法はあくまで短期的な対策で、根本的な対策ではありません。アドレスの枯渇に対する根本的な対策方法が、この原稿のタイトルになっているインターネットプロトコルバージョン 6(IPv6)なのです。

3. インターネットプロトコル IPv6

IPv6 では IPv4 の問題点を解決し、そして新たなインターネットを実現するために提案された新たなインターネットプロトコルです。この IPv6 の最大の特徴は、IPv4 の問題点であったアドレス数の拡大です。IPv6 では、2 の 128 乗のアドレス数を扱うことができます。これは、約 340 澗 (340 兆の 1 兆倍の 1 兆倍)もの大きな数です。よって、アドレスの不足を心配することなく、これまでインターネットに接続されていなかったような機器も接続できるようになり、新たなインターネットの世界が広がる可能性があります。

この IPv6 へ IPv4 から急に移行してしまうと、移行が終わっていない機器と通信できなくなります。そこで IPv4 と IPv6 の両方に対応し、徐々に IPv4 をフェイドアウトしていく(デュアルスタック)といった移行の方法が行われます。また、IPv4 と IPv6 の通信を変換しお互いが通信するといった方法も行われます。現在一般的に利用されている OS (Windows7,8 や Mac OS X)は、すでに IPv6 に対応済みで、ネットワークが対応していればいつでも IPv6 の利用が可能なのです。

4. 佐賀大学の IPv6 対応状況

佐賀大学では、この IPv6 に関して 2000 年頃より様々な研究等を行っており、佐賀大学のネットワークも一部を除き、この IPv6 に対応しています。なお、佐賀大学では、IPv4,IPv6 にそれぞれ以下の様な IP アドレスが割り当てられています。

佐賀大学の IP アドレス

IPv4: 133.49.0.0 /16

IPv6: 2001:2f8:22:: /48

ネットワーク認証システムである Opengate のネットワークも IPv6 に対応しています。認証終了後には IPv6 のネットワークを利用できます。また佐賀大学や総合情報基盤センターのホームページなど、wwwhouse と呼ばれるホスティングサービスを使っている 40 あまりの Web サービスがすでに IPv6 に対応しています。

このように、IPv6 はすでに身近になっており、佐賀大学においては誰もが利用できる様な状態になっています。

ただし、まだ IPv6 へ徐々に移行している段階ですので、佐賀大学で利用する場合においても注意が必要です。一つは、IP アドレスによるアクセス制限です。よく Web などにおいて IP アドレスによるアクセス制限(学内のみなど)を行うことがあるかと思いますが、佐賀大学においては、IPv4 だけでなく IPv6 でアクセスが行われる可能性があります。IPv4 のアドレスに対してだけアクセスを許可しているとページに IPv6 でアクセスした場合、表示されません。

また、現在、学内で独自に構築されているサーバが IPv4 のみの対応であった場合、将来的に IPv6 しか利用できないクライアントからアクセスできなくなる可能性があります。そのためサーバを更新される際などには、IPv6 への対応してください。設置場所によってはネットワーク構成を変更しなければならない場合もありますので、その際は、総合情報基盤センターまでご相談下さい。

5. まとめ

IPv4 のアドレスの枯渇の問題は、かなり昔より指摘されてきましたが、近年のインターネットの普及によって実際に 2011 年に枯渇が発生するなど、IPv6 への移行は未来の話ではなく、現実的な課題となっています。佐賀大学のネットワークは先に述べたように IPv6 に対応していますので、是非ご利用ください。