

第14回 IPアドレスの危機

番号不足と経路表の増大

現在使われているIPで32ビットに定められているIPアドレスは、インターネットの拡大に伴って、番号の不足、および経路表の増大というやっかいな問題に直面することになりました。今回は、この問題の対処策についてご説明します。

クラスレス化

一つのクラスCアドレスは254個までのホストしか収容できないので、ある程度まとまった規模のネットワークにはクラスBアドレスが割り当てられていました。そのため、インターネットの拡大に伴ってクラスBアドレスの残りが少なくなっていました。しかし、代わりにほかのクラスのアドレスを使うのは困難でした。ネットワークアドレスの単位が細かいクラスCアドレスを多用すると、経路情報が増えすぎて、ルータの経路表がパンクしてしまいます。一方、クラスAアドレスは、最大126個のネットワークにしか割り当てることができません。

そこで考案されたのが、クラスを無視してネットワークアドレスの長さを別途指定するという方式です。この方式をCIDR

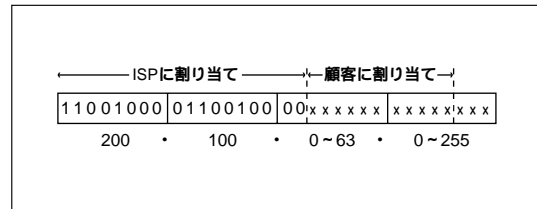


図1 クラスレス化アドレスの割り当て例

(Classless Inter-Domain Routing : サイダーと読む)といいます(図1)。

たとえば、あるISP(インターネットサービスプロバイダ)にIPアドレス200.100.0.0~200.100.63.255を割り当てるとします。この範囲では上位18ビットが一定ですから、それをネットワークアドレスの長さとして指定します(これを200.100.0.0/18と表記します)。これにより、そのISPネットワークの外側では、クラスCアドレス64個分の経路情報を一つにまとめることができます。

さらにそのISPは、割り当てられたIPアドレスを顧客のネットワークに分配します。その際、ネットワークアドレスをたとえば29ビットに指定します。顧客のネットワークにパケットを配送し分けるための細かな経路情報は、ISPの内部だけですみます。

現在(1998年時点)、この方式によってクラスCの範囲のIPアドレスが使われるようになってきました。CIDR対応のルータが十分普及した後、クラスAの範囲もこの方法で分割

利用される予定です。

プライベートIPアドレス

IPアドレスを節約するためのもう一つの方法として、インターネットと直接の通信を行う必要のないネットワークで自由に使えるIPアドレスの範囲（プライベートIPアドレス）が以下のように定められました。

10.0.0.0 ~ 10.255.255.255

172.16.0.0 ~ 172.31.255.255

192.168.0.0 ~ 192.168.255.255

プライベートIPアドレスを使って構築されたネットワークでも、インターネット通信はできます。その方法の一つは、ISPから割り当てられたグローバルIPアドレス（インターネットとの直接の通信が可能なIPアド

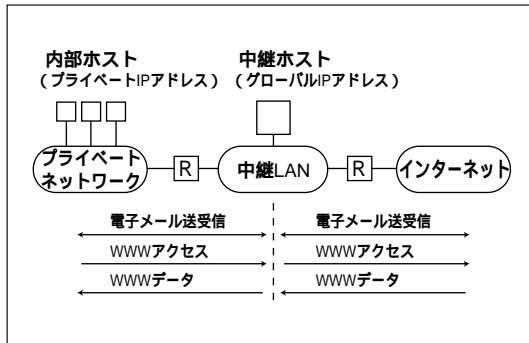


図2 プライベートネットワークからの間接的なインターネット通信

レス)を持つホストで通信を中継することで。電子メールの送受や、外部のワールドワイドウェブを見に行くアクセスなどは、この方法でできます（図2）。

もう一つは、ルータでプライベートIPアドレスとグローバルIPアドレスとを変換する方法です。この機能をNAT（Network Address Translator）と呼びます（図3）。

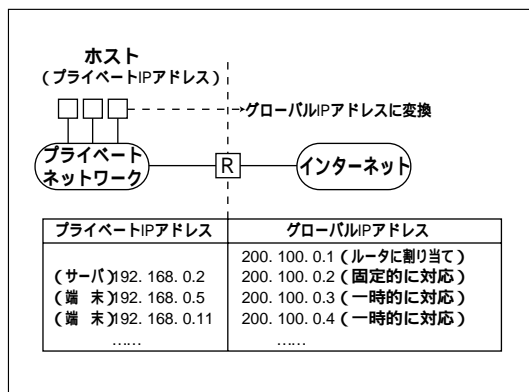


図3 NAT機能によるIPアドレス変換の例

一時点で同時に外部との通信を行うホストは多くないのが普通なので、それらのホストにその時だけグローバルIPアドレスを対応付けることによって、少数のグローバルIPアドレスを有効利用できます。ただし、外部からのアクセスを待ち受けるホスト（電子メールサーバ、ワールドワイドウェブサーバなど）には、グローバルIPアドレスを固定的に対応付けておく必要があります。

次世代IP（IPv6）

今回ご説明したのは、現在のIPのお約束を大きく変えない範囲でインターネットの拡大に対応するための工夫です。しかし、これらの工夫も、インターネットの爆発的な拡大には早晚追いつかなくなるだろうと予想されています。

そこで、IPの改定が行われ、現在の版（IPv4）の二つ後の版であるIPv6が将来インターネットに導入されることになっています。IPv6では、半永久的に番号が枯渇しないだろうと考えられる128ビットのIPアドレスが使われます。詳細については、本誌の関連記事や文献をご覧ください。