
データセンター利用者のための IPv4アドレス枯渇対策と IPv6対応の考え方

日本データセンター協会

IPv4アドレス枯渇対応ワーキンググループ

2011年3月発行

はじめに

日本データセンター協会 理事
東京大学大学院 情報理工学系研究科教授

江崎 浩

2011年2月3日にIPv4のグローバルアドレスの中央在庫にあたるIANAの在庫が枯渇しました。さらに、我が国の組織が、新規のアドレスの割り当てを受ける組織であるAPNICおよびJPNICの在庫も、2011年5月-7月には枯渇することがほぼ確実となりました。特に、アジア地域は、中国をはじめとして、多くの新興国を抱えており、IPv4アドレスの消費速度は、引き続き旺盛な状態にあります。JPNICでは、抛出可能なIPv4グローバルアドレスの抛出を呼び掛けていますが、実際のシステムで使用されているIPv4アドレスを切りだすには、莫大な労力と経費が必要となるため、多くのグローバルIPv4アドレスが割り当て済みの利用者・組織から抛出される量は、極めて限定的になり、その需要量に比較して少ないため、新規のIPv4アドレス割り当ては、2011年夏以降、困難な状態になることが予想されます。

データセンター事業者、クラウドサービスの提供事業者、およびクラウドサービスの利用者、さらに、データセンターの利用者は、その需要の増加に対応するために、大量のグローバルなIPアドレスを必要とします。IPv4アドレスの新規での獲得が難しい状況になることを考えると、IPv6への対応は、必須のこととなるのは明白なことです。

これまで、IPv6への対応の必要性は、専門家から指摘されていましたが、残念ながらIPv4アドレスの在庫が存在している間は、本格的な対応が行われていなかったというのが実状です。通信事業者ならびにインターネットサービスプロバイダにおいては、関係者の努力により、最低限のIPv4アドレスの枯渇とIPv6化への対応の準備が進められています。しかし、特に、独立系のデータセンター事業者や、データセンターの利用者であるコンテンツサービスプロバイダ事業者などでは、その取り組みは、残念ながら本格化していませんでした。

日本データセンター協会では、IPv4アドレスの枯渇に備え、メンバー企業の皆様が、強い関心と問題意識を持っておられなかったIPv4アドレスの枯渇前から、IPv4アドレスの枯渇時の対応ガイドラインの検討と策定に着手していました。本ガイドラインを参照することで、データセンター事業者とその利用者は、最低限の対応策を取ることができるでしょう。

IPv4アドレスの新規割り当てが不可能となる時期が、いよいよ直前に迫った今、データセンター事業者ならびにデータセンターを利用するすべての事業者のIPv6化への対応は、必須となります。インターネット上のユーザにサービスを提供するためにデータセンター内に設置されるサーバは、グローバルなIPアドレスを持つことは、必要条件であり、IPv4アドレスの枯渇への現実的な対応策と、IPv6技術の導入は、データセンター事業者とこれを利用するすべての事業者の市場競争力に、致命的な要素となり、市場淘汰を引き起こす可能性すら持っています。すなわち、データセンター事業者と、これを利用する利用者との間での協力関係と情報共有、さらに、同期した対応策の設計・実装・運用が必要となります。

本ガイドラインが、我が国のデータセンター事業者の方々に関連する事業者の方々の市場競争力、特に、海外の事業者に対する競争力の強化と、IPv4アドレスを潜在的に潤沢に持つ事業者に対する市場競争力の維持に貢献し、関連事業者各位の継続的發展に貢献することを確信しています。

最後に、本ガイドラインの作成にあたって、ご尽力をいただいた、分科会主査の三井情報 仲西亮子氏と分科会メンバー各位に、感謝と敬意を表します。

2011年2月3日にIANAのIPv4アドレスが枯渇

インターネットの利用者は1990年代から徐々に増加し、特に2000年以降はブロードバンドの普及による急速な拡大と発展を遂げました。そして現在のインターネットは人々の生活を支える重要な社会インフラの1つとなっています。しかしインターネットの利用者が増え続けたことにより、インターネット社会は大きな問題に直面しています。それがIPv4アドレスの枯渇です。

現在のインターネットは、IPv4というプロトコル(=コンピュータ同士の通信の決め事)に基づいて利用することができます。そしてIPv4で通信を行うためにインターネット上の全てのデバイスに対して、それぞれを唯一に特定するために割り当てられている識別子がIPv4アドレスです。IPv4アドレスは32ビットの情報量を持ち、約43億個のアドレスを表現することができます。この数はインターネット黎明期のころは十分な大きさと考えられていましたが、インターネットに接続されるデバイスが増え続けたことにより、割り当ての限界を迎えつつあるのです。

2011年2月3日、IANA (The Internet Assigned Numbers Authority) は全ての未割り振りIPv4アドレスが枯渇した事をアナウンスしました。世界中のIPv4アドレスはIANAが一括管理し、世界5地域のアドレス管理組織 RIR (Regional Internet Registry) を

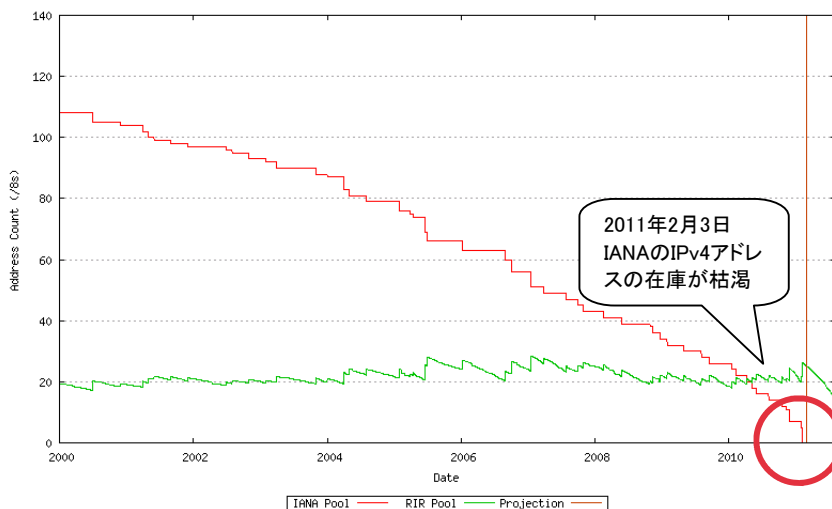
通じて、さらに小さな組織、利用者へと割り振られています。各RIRに残った未割り振りのIPv4アドレスの在庫がなくなると、IPv4アドレスは完全に枯渇することになります。

日本のIPv4アドレスはアジア太平洋地域のRIRであるAPNIC (Asia Pacific Network Information Center) から割り振られており、APNICのIPv4アドレスは2011年中盤には枯渇することが予測されています。最新の予測はAPNICのJeoff Huston氏が提供する情報(図1)や、IPv4枯渇時計(図2)で確認することができます。なお日本でIPアドレスの管理業務を行っているJPNICは独自の在庫を持っておらず、APNICのIPv4アドレス枯渇時期がそのまま日本におけるIPv4アドレス枯渇時期となります。

IPv4アドレスの枯渇によって生じる問題

IPv4アドレスの枯渇によって、具体的に誰がどのような影響を受けるのでしょうか。一般の企業や家庭に対してIPアドレスの割当を行っているISPや通信キャリア、データセンター事業者だけが影響を受けるようにも思われがちですが、これは間違いです。IPv4アドレスの枯渇は、特定の企業や業種にだけでなく、インターネットに関わる全ての組織や人々に影響を及ぼします。

ここでデータセンターを利用してインターネット上



<http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>

図1 IANAのIPv4アドレス在庫は既に枯渇し、残りはRIRの在庫のみに



<http://枯渇時計.com>

図2 IPv4枯渇時計(2011.2.15現在)

のオンラインサービスを提供する事業者を例として、具体的な影響について見ていきましょう。IPv4アドレスの枯渇によって、この事業者が受ける最も大きな影響は、「データセンターから追加のIPv4アドレスの割り当てを受けられなくなる」ことです。このことはユーザーの増加や新しいサービスの展開に伴うシステムの増強に支障をきたします。新規ユーザーの獲得や新サービスの展開ができないということでは、ビジネスの成長はストップ、事業の継続をも脅かす重大な事態です。

では既に十分な数のIPv4アドレスの割り当てを受けており、今後のサービスの拡張計画等を踏まえても追加のIPv4アドレスは必要ないという場合は、IPv4アドレス枯渇の問題と無関係でしょうか？残念ながら答えは「ノー」です。IPv4アドレスが完全に枯渇する一方で、他の事業者によるIPv6対応が進み、将来的にはIPv4アドレスを持たない(=IPv6アドレスしか持たない)エンドユーザーが登場してくることも考えられます。このようなエンドユーザーは、IPv4で提供される既存のサービスにはアクセスすることができません。長い目で見れば、結局は新規ユーザーを獲得できないことになってしまいます。

IPv4アドレス枯渇への対応策

それではIPv4アドレスの枯渇に対してどのように対応すれば良いのでしょうか。各事業者が取り得る対応策の内容は、その事業者のインターネットとの関わり方によって異なりますが、大きくは2通りの考え方に分けられます。1つは「延命策」としてIPv4アドレスをより効率的に運用し、枯渇時期を遅らせようとするものです。もう1つはIPv4よりも圧倒的に多くのデバイスを収容できる「IPv6」を導入し、アドレス枯渇の不安から開放されようというものです。

IPv4アドレスの枯渇を遅らせる延命策

IPv4アドレスの検出

インターネットから直接アクセスできなくても良い箇所をプライベートIPv4アドレスに変更する、多数のサーバーを負荷分散装置の下に集約する、サブネットを再構成してIPv4アドレスの利用効率を上げるといったことが考えられますが、こういった努力は以前から行われていることの延長であり、新たに利用可能なIPv4アドレスを数多く検出することは難しいでしょう。

IPv4アドレスを確保

自らIPv4アドレスを検出するだけでなく、IPv4アドレスが枯渇する前に追加のIPv4アドレスの割り当てを受けておく、または市場取引によって必要なIPv4アドレスを確保することも考えられます。しかし枯渇直前でも増え続けるIPv4アドレスの需要と、いずれIPv4アドレスは完全に枯渇することを考えれば、どのような方法でも、時期が遅くなるほど新たにIPv4アドレスを確保することは難しくなっていくことが予想されます。

大規模なNATの導入

ISPの中には大規模なNAT(LSN: Large Scale NAT)の導入検討を行っている事業者もあります。NATは既に広く導入されている技術ですが、LSNではこれをISPのバックボーン内で大規模に行います。LSNを導入することにより、ISPは残り少ないIPv4アドレスを節約し、IPv4の接続を引き続き新しいユーザーに提供することが可能になりますが、ユーザーが利用するアプリケーションによっては機能や性能に制限が生じたり、全く利用できなくなってしまう可能性もあります。

表1 IPv4アドレス枯渇への対応策と効果

	IPv4アドレスの確保	IPv4アドレスの節約	IPv6
早期実現性	△(現時点で不明)	○	×
確実性・効果	×	△	○
既存サービスへの影響	なし	あり	あり
本質的解決となるか	×	×	○

IPv6の利用

IPv6はIPv4とは比較にならない位に膨大なアドレスを利用できる新しいプロトコルです。IPv4のアドレス空間は32ビット（2の32乗）分で、表現できるアドレス数が43億個であるのに対し、IPv6のアドレス空間は128ビット（2の128乗）で、表現できるアドレス数は約340澗（かん）＝340兆の1兆倍の1兆倍です。IPv6の導入がIPv4アドレス枯渇への根本的解決に有効なのは、今後どれだけインターネットの利用が拡大しても枯渇することが考えられないほど、多くのアドレスが利用できるためです。

しかしIPv6とIPv4は技術仕様上、相互に通信することができないため、IPv6で通信するためには、両端のデバイスと途中のネットワークを全てIPv6に対応させなくてはなりません。このことがIPv6の導入を技術やコストの面で難しくする要因となっています。IPv6の導入については6ページ以降で説明します。

安全で効果的な対応の進め方

これらの対応策は、どれか1つを選ぶのではなく、効果的に組み合わせることで実施するものです。例えばISPではIPv4アドレスの枯渇後も新しいユーザーにIPv4を提供し続けるために、LSNを導入する必要があるかもしれませんが、同時にIPv6の提供を広げていくことが求められます。

データセンターやコンテンツ事業者においては、当面の間IPv4アドレスを持たないサーバーは考えられないため、必要なIPv4アドレスを確保しておくことは不可欠です。APNICでの枯渇後、いつまでIPv4アドレスの割当を受けることができるかは利用中のデータセンターにより異なりますが、今後の事業展開に照らして必要になるIPv4アドレスの数と時期を算出し、追加割り当ての可否について継続して確認していかなければなりません。それと平行して、将来にわたって事業やサービスを発展させるためにIPv6の導入を進めていく必要があります。

IPv6の利用動向

NTT東西のフレッツサービスの開始

日本国内では、NTT東西のフレッツが2011年4月以降順次IPv6サービスを展開する事が決定しています。これにより、ユーザーにIPv4アドレスに加えてIPv6アドレスが配られることになり、IPv6を利用してインターネットへアクセスできるユーザーが徐々に増えていきます。

IPv6ユーザー数増加の推計

今後のIPv6対応ユーザー数の推移について、総務省の『IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会第二次中間報告書』の中でIPv6対応ユーザー数の推移について記載があります。

『IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会第二次中間報告書』では、IPv6対応ユーザーの推計としてユーザーの条件を3つの仮説に分けてその増加率について推測しています。

仮説1：2011年4月以降の新規ブロードバンドユーザーのうち、光接続ユーザーをIPv6利用者として推計

NTT東西において、現時点でIPv6対応サービスの提供が予定されている光接続のNGNのみであることを踏まえ、新規の光接続ユーザー（NTT東西以外の事業者のユーザーを含む）をIPv6対応ユーザーとしてカウントする。※ケーブルテレビでもIPv6対応サービスの開始が予定されているが、その見込みは含んでいない。

仮説2：2011年4月以降の利用者の引越し等による契約移動を含む新規光接続ユーザーをIPv6利用者として推計

仮説1と同様に新規の光接続ユーザーをIPv6対

表2 IPv6対応ユーザー数（契約数）の推計

仮説	（単位）	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1	（百万世帯）	0	3.1	6.2	9.3	12.4	15.5	18.5	21.5	24.6	27.6
2	（百万世帯）	0	4.0	7.9	11.8	15.6	19.4	23.1	26.8	30.4	34.0
3	（百万台）	58.64	60.54	61.44	62.35	63.09	63.87	-	-	-	-

応ユーザーとしてカウントする。契約移動数については、人口の移動統計及びブロードバンド利用世帯数割合をもとに推計し、新規ユーザーと合算して考える。※ケーブルテレビにおけるIPv6利用可能者数については、仮説1と同様に現時点では含まない。

仮説3: PC用OS(クライアント用及びサーバー用)を対象とする、IPv6対応品としては、以下のバージョン以降について、その出荷数をカウントする

- Windows Vista 以降
- Linux カーネル2.6以降
- BSD 4.0以降
- MacOS X(10.2)以降

この3つの仮説によるIPv6対応ユーザー数の推計は、表2のようになります。いずれの仮説においても、それぞれの条件においてIPv6が利用可能な状態にあるユーザーをIPv6対応ユーザーとしてカウントしているため、その他の条件によってIPv6利用可能でない場合も想定され、実際のユーザー数より多く見積もられている可能性はありますが、相当な規模でIPv6対応のユーザー数が増加していくことにはありません。

PC以外のデバイスによるIPv6利用の拡大

IPアドレスの消費を加速しているのはブロードバンドで常時接続されたPCだけではなく、携帯電話もまた、インターネットへの主要なアクセス手段として定着しています。2010年9月、米iSuppli社の発表によれば、世界の携帯電話契約数は50億に達し、順調に増え続けています。スマートフォンなど頻繁にデータ通信を行うデバイスの急速な利用拡大は、IPv4アドレスの必要数の増加にさらに拍車をかけることになるでしょう。このままでは近い将来、携帯電話網においてもISPと同様に、加入者数に見合ったIPv4アドレスを確保することが困難になることは想像に難くありません。

携帯電話事業者にとっての有効な対応策もやはりIPv6への移行であり、既にIPv6の導入を開始した携帯電話事業者もあります。9200万以上のユーザーを抱える米携帯電話大手Verizon Wireless社は、現在構築を進めている次世代のLTE網でIPv6を必須要件としています。このような動きが広がれば、携帯電話網によって膨大な数のデバイスが

IPv6インターネットに流れ込んでくることになるでしょう。

iSuppli PRESS Release 『Global Wireless Subscriptions Reach 5 Billion』

<http://www.isuppli.com/Mobile-and-Wireless-Communications/News/Pages/Global-Wireless-Subscriptions-Reach-5-Billion.aspx>

Verizon Wireless 『LTE Overview』

http://developer.verizon.com/jsps/devCenters/Enterprise/Landing_Pages/LTE5.jsp

データセンターにおけるIPv6対応の考え方

どこで対応するのか

一口にIPv6対応と言っても、どのような手段が最適であるかは場合によって異なります。

データセンターに設置したIPv4のシステムをIPv6でもアクセスできるようにするために、どのような方法があるのでしょうか。大きく分けて、「システムの外部でIPv6/IPv4変換を行う」、「サーバーまでIPv6対応を行う」、「その中間のロードバランサー等でIPv6をIPv4に変換する」ことが考えられます。(図3)

プロトコル変換サービス(装置)を利用する

データセンターやその他の事業者がIPv6/IPv4変換サービスを提供している場合、これを利用することで、利用者のシステム側は特に変更を行うことなく、IPv6でのリクエストを受けられるようになります。ここで使われる技術はNAT-PT(ネットワークアドレス/プロトコル変換)と呼ばれるもので、IPv4でグローバルアドレスとプライベートアドレスの相互運用のために多用されているNATがIPv4ヘッダ内のアドレスを書き換えるのに似て、IPv6ヘッダをIPv4ヘッダに書き換え、また戻りの通信に対してその逆の変換を行うことでIPv6ノードとIPv4ノードとの間で相互通信を可能にします。

プロトコル変換サービス(装置)の利用は簡単な一方で、多くの制限があることに注意が必要です。まず変換装置のパフォーマンスや、遅延の増大が懸念されます。アプリケーションによってはプロトコ

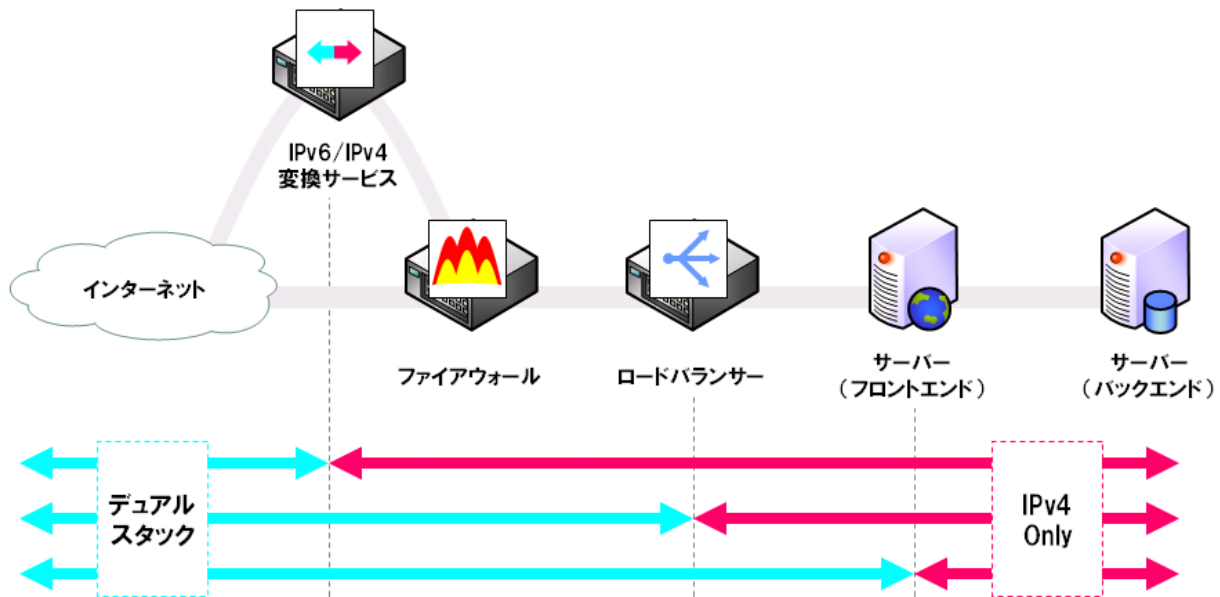


図3 データセンターにおけるIPv6対応の実施

ル変換と相性の良くないものもあります。IPv4でNATとの相性が良くないアプリケーションは、IPv6/IPv4のプロトコル変換とも相性が良くない可能性が高いでしょう。また利用者のシステム側から見て、IPv6クライアントからのアクセスは変換装置が保持しているIPv4アドレスからのアクセスに見えるため、アクセス制御やログの記録に影響を与えることも考えられます。さらに変換に際しては、変換後の宛先となるグローバルIPv4アドレスの数に比例して、変換装置側で多くのグローバルIPv4アドレスを保持しておく必要があることから、IPv4アドレスの枯渇対策としては根本的に課題が残ります。

ロードバランサーでIPv6を終端する

いくつかのロードバランサー製品は、IPv6のリクエストを受け、IPv4のリクエストとしてサーバーへ振り分ける機能を持っています。この機能を利用して、サーバーはIPv4 Onlyで動作させたまま、IPv6対応を行うことができます。ロードバランサーがIPv6をIPv4に変換していることから、プロトコル変換サービスの利用とよく似ていますが、一般にロードバランサーを利用した場合の方が柔軟性は高くなります。NAT-PTがパケット毎にIPヘッダ情報の書き換えを主にしているのと比較して、ロードバランサーはプロキシサーバーのように一連の通信を一旦終端し、アプリケーションプロトコルを深いレベルで処理できるため、例えばWebアプリケーションでアクセス元のIPv6アドレスを利用したい場合に、通信をIPv6からIPv4に変換しても、HTTPヘッダとしてオリジナルの

IPv6アドレスを挿入して渡すといったことが可能になります。ただしこの場合にはもちろん、Webアプリケーション側でHTTPヘッダに挿入されたIPv6アドレスを正しく認識できるよう対応を行っておく必要があります。

サーバーまでIPv6対応する

ネットワーク上でのプロトコル変換を行わずに、リクエストを直接処理するサーバーまでIPv4/IPv6のデュアルスタックで動作させれば、プロトコル変換と相性の良くないアプリケーションにも対応できます。現在主に利用されているサーバーOSや、Web・メール等のサーバーソフトウェアの殆どは、既にIPv6に対応済みとなっています。また長期的にはネットワーク上の全てのノードがIPv6対応し、IPv4の縮小→IPv6への完全な移行へ向かうことを考えれば、サーバーまでのIPv6対応が、移行の最終段階としてのIPv4の無効化まで見据えることの出来る唯一の完全に恒久的なIPv6対応です。しかしサーバーまでのIPv6対応は、前段のネットワークを全てIPv4/IPv6デュアルスタックにした上で、サーバー上のアプリケーションまで全てIPv6対応を行う必要があり、変更範囲が最も広がります。

OSのIPv6対応

WindowsやLinux、各種UNIX系OS、MacOS X など、現在販売やサポートが行われているOSの多くがIPv6を実装しています。iPhoneやAndroidといった

表3 IPv6対応方法の比較

	システム外部で IPv6/IPv4変換	ロードバランサーで IPv6/IPv4変換	サーバーまでIPv6対応
導入の容易さ	◎	○	△
ネットワーク機器のIPv6対応 コスト	変換装置の費用のみ	ファイアウォール、 ロードバランサー	ファイアウォール、 ロードバランサー
サーバーとアプリケーション の改修コスト	殆ど無し	低い	高い
恒久的か	×	○	◎

モバイル向けOSも例外ではなく、既にIPv6の実装が行われています。またOSだけではなく、DNS・Web・メールといったインターネット上の主要なサービスを構成するソフトウェアの多くも既にIPv6対応が行われており、適切に設定されたネットワーク上で、すぐにIPv6を使い始めることができます。

しかし残念ながら、IPv6に関係する一部の機能や設定GUIの実装が追いついていないケースも少なくありません。詳細な情報がドキュメントにも書かれていないことも多く、IPv4で豊富な経験を持つ技術者であっても、最初は様々な課題を乗り越えての知識・経験の蓄積が要求されることとなります。事前検証のための余裕を持ったスケジュールで作業を行うことが望ましいでしょう。

アプリケーションのIPv6対応

ネットワークとOSのIPv6対応により、多くのアプリケーションでは改変無しにIPv6で動作するようになるかもしれません。例えばJavaや.NET、PHPなどで書かれた典型的なWebアプリケーションの場合を考えれば、WebサーバーがIPレイヤの違いを吸収しているために、その上で動作するWebアプリケーションの多くは通信のIPv6化による影響を受けることはありません。このように直接的に通信に責任を持たないアプリケーションについては、実際に通信を受け持つミドルウェアのIPv6対応について情報を得ることから始めると良いでしょう。ただしミドルウェアがIPv6に対応していても、IPアドレスによるアクセス制御やログの記録といった処理では、何らかの対応が必要になる場合があることも忘れてはなりません。

ソケット利用時の注意

通信に責任を持つアプリケーションのIPv6対応では、ライブラリを正しく利用しているかを確認します。

例えばCライブラリが提供し長く利用されてきた `gethostbyname()` 関数などはIPv4のみに対応したものであり、他の多くの言語もこれにならって類似の名前の関数が用意されています。IPv6に対応するためには、`getaddrinfo()` 関数のようにIPv4/IPv6の両方に対応した新しい機能を利用するように書き直すことが必要になります。多くの言語環境では提供ベンダーからIPv6対応についてのリファレンスが提供されており、これを参考にソースコード内を検索することから始めることになります。Microsoft社のように問題のあるコードを発見するためのツールを配布しているベンダーもあります。

IPv6 Guide for Windows Sockets Applications

<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms738649%28VS.85%29.aspx>

Networking IPv6 User Guide for JDK/JRE 5.0

http://download.oracle.com/javase/1.5.0/docs/guide/net/ipv6_guide/index.html

参考書籍

Unix Network Programming, Volume 1: The Sockets Networking API (3rd Edition)

アドレスの設定・入力の問題

ライブラリの利用の他に、IPアドレス情報の入出力インターフェース、変数やデータベースへの保存でも、問題が発生することがあります。GUI上で4つのフィールドからなるIPv4アドレスの入力欄などがあれば一目瞭然ですが、アプリケーションがIPv4でアドレスとポート番号の区切りとしてのコロンを期待している場合に、IPv6アドレス中のコロンをポート番号との区切り文字と認識してしまうケース、32ビットint値にIPv4アドレスを保存しているケースなども考えられます。このような場合は推奨されないコードの検

索ツールを使った発見は難しくなります。

今すぐIPv6対応の実行を

IPv4アドレスの枯渇について、専門家の中で随分前から警鐘を鳴らされていたにもかかわらず、唯一の根本的な対策となるIPv6の導入が遅々として進まなかった背景には、多くの企業にとってIPv6ユーザーが少ない時期に率先してIPv6対応を行うメリットを見出すことが難しかった上、その間にも急速に発展するIPv4のインターネットに主眼を置かざるを得なかった状況が見て取れます。

しかし現在では状況が一変しています。新たなIPv4アドレスの割り当てを受けられなくなる一方で、IPv6ユーザーが急速に増加する 때가目前に迫り、早急にIPv6対応を行っておかなければ取り残されてしまうリスクが日増しに高まっています。

実際のIPv6対応はネットワークからプログラムの実装まで広い範囲に影響し、また新しい技術の導入にはどうしても時間がかかるものです。多くの事業者にとって、今すぐに取り掛かっても間に合うかどうか、非常に危険な時期にさしかかっているのではないのでしょうか。

データセンターでIPv6をお使いいただく皆様へ

データセンター事業者のIPv6への取り組み

データセンター事業者におけるIPv6対応の基本的な方向性は、IPv4で提供しているサービスに対して、同様の内容とサービスレベルをIPv6でも提供していくことです。ただし過渡期における各社の対応方針については差異が大きくなりがちですので、常に最新のロードマップを確認しながら利用を検討して下さい。例えば以下のような観点から、データセンターが提供するIPv6のサービス内容、サービスレベル、IPv4との違いを認識しておくとい良いでしょう。

ネットワークのIPv6対応

データセンターのバックボーンネットワークと利用者への提供回線は、ネイティブなIPv6ネットワークで運用されている場合と、IPv4ネットワーク上に仮想的なIPv6ネットワークを構築するトンネル技術が使用されている場合があります。一般にトンネル技術を利用したIPv6ネットワークは、既存の環境への影響を抑えつつ構築できますが、パフォーマンスや冗長性においてネイティブなIPv6ネットワークと同等の提供レベルを確保することが難しくなります。段階的にトンネル接続からネイティブ接続への移行が予

世界規模のIPv6トライアル「World IPv6 Day」を2011年6月8日に実施

2011年1月12日、Facebook、Google、Yahoo!の大手Webサービスと、コンテンツ配信のAkamai、Limelight Networks、およびInternet Societyは、2011年6月8日をWorld IPv6 Dayとして、24時間にわたって各社の主要なサービスをIPv6で提供すると発表しました。これに対して50を超える組織が参加を表明しています。

Google や Facebook は既に、IPv6 での利用を希望するユーザー向けに ipv6.google.com や www.v6.facebook.com といった専用サイトを提供していますが、World IPv6 Dayでは www.google.com など普段から利用されている名前でもIPv4/IPv6両方の接続を提供するため、IPv6の接続性を持つユーザーは、これらのサイトを無意識にIPv6で利用することになり、これまでに無い規模でIPv6の利用が行われることになります。Googleなどでは、0.05%のユーザーが設定の間違いや不具合によって正しく動作しないIPv6ネットワークに接続されており、トライアル時間中の参加サイトへのアクセスに問題を生じる可能性があるかと推定していますが、今後メーカーなどと共に、影響を最小限に抑えるための取り組み、ユーザーへのアドバイスを提供していくとしています。

World IPv6 Day <http://www.internetsociety.org/worldipv6day>

定されている場合には、その際のユーザーへの影響も確認しておく必要があるでしょう。



ネットワーク付加サービスのIPv6対応

多くのデータセンターがDNSやファイアウォール、ロードバランサーなどを付加サービスとして提供していますが、これらの付加サービスもIPv6で提供されるのか、内容はIPv4のサービスと同じであるか、違いがあれば想定している用途に対し不足が無いかなど慎重に検討して下さい。このような付加サービスはIPv4と比較して実績が少ないことが普通であるため、利用に先立って事前検証を行うことができればより確実でしょう。

日本データセンター協会
IPv4アドレス枯渇対応ワーキンググループ

主査	仲西 亮子	三井情報株式会社
メンバー	大久保 修一	さくらインターネット(株)
	越智 一敦	株式会社IDCフロンティア
	片山 千穂子	ネットワンシステムズ(株)
	濱口 和子	株式会社日立製作所
	富川 慎也	株式会社インテック
	宮田 智基	三井情報株式会社

ホスティングのIPv6対応

データセンターがセットアップ済みで提供しているIPv6対応のサーバーを利用することができれば、IPv6対応として利用者自身が考えなくてはならない事項がずっと少なくなります。ホスティングの活用は短期間にIPv6対応を完了するために有効な手段の1つです。

運用サービスと構築支援

データセンターから提供を受けるサービス毎に、IPv4とIPv6でのSLAの違いを確認しておきましょう。また構築や日常の運用の支援についても、IPv6を導入した環境に対しても提供されているか、条件に違いが無いかなど確認しておく必要があるでしょう。

IPv6利用のための データセンターチェックリスト

次ページの「データセンターチェックリスト」は、データセンターを利用している皆様が、新たにIPv6の利用を検討される時、データセンターが提供するIPv6サービスの内容やサービスレベルを確認するためのポイントを示したものです。リストの前半はデータセンターのネットワークに求める要件について、後半ではデータセンターからそれぞれの利用者に提供されるサービスについて項目を挙げています。本チェックリストの項目を確認し、またIPv4の場合と比較することで、利用者の皆様がデータセンターのIPv6サービスの内容とサービスレベルを理解し、よりスムーズで確実なIPv6対応を進めていただくための一助となることを願っています。

IPv6利用のためのデータセンターチェックリスト

データセンターのネットワーク

1 インターネットとの接続				
#	項目	内容	必須	推奨
1	冗長性	IPv6インターネットとの接続が冗長化されている 例) 複数の上流ISPと接続している、複数の接続点がある	○	
2	外部との接続形態	上流ISPやIXでのPeer接続先との接続形態が開示されている 例) ネイティブ接続 / トンネル接続		○
3	到達時間	自社もしくは主要な利用者のIPv6ネットワークからデータセンターまで、安定してIPv4の場合と大きく変わらない到達時間が得られる	○	
4	フィルタリング	IPv6通信に不可欠なメッセージを運ぶパケットを破棄していない 参考) RFC4890 ICMPv6 Filtering Recommendations	○	

データセンターのサービス

3 基本サービス				
3.1 コロケーション/ハウジング				
#	項目	内容	必須	推奨
1	アドレス割り当て	データセンターからIPv6アドレスが割り当てられ、レジストラにその割り当て情報が正しく登録される	○	
2	接続形態	データセンターから提供される回線の物理的な形態 例) デュアルスタック / シングルスタック(IPv4とIPv6の回線が別々)	○	
3	冗長化、経路の提供	データセンターが指定するIPv6回線の冗長化や経路の提供方式に自社の機器が対応できる 例) RIPng / OSPFv3 / BGP / スタティック(VRRP/HSRP)	○	
4	帯域	帯域の共有/占有、契約帯域の取り扱いはIPv4と合算か		○
3.2 ホスティング/レンタルサーバー				
#	項目	内容	必須	推奨
1	アドレス割り当て	データセンターからIPv6アドレスが割り当てられ、レジストラにその割り当て情報が正しく登録される	○	
2	OS	IPv4とIPv6のデュアルスタックに設定されている	○	
3	ソフトウェア	Web、Mailなどのサーバー機能がIPv6に対応している	○	
4	DNS	AAAAレコードを登録できる、またIPv6アドレスの逆引きが登録できる	○	
5	設定・カスタマイズ	各種ソフトウェアの設定カスタマイズなどをIPv6についても提供している		○
4 ネットワーク付加サービス				
#	項目	内容	必須	推奨
1	セカンダリDNS	AAAAレコードを登録できる。またIPv6アドレスの逆引きが登録できる	○	
2	DNSのトランスポート	IPv6対応DNSにIPv6で通信できる		○
3	ファイアウォール	必要な機能を提供している(IPv4との内容の違いに注意)		○
4	ロードバランサー	必要な機能を提供している(IPv4との内容の違いに注意)		○
5	プロトコル変換装置	提供可否、利用できるプロトコルの種類や制限事項に関する情報の提供		○
5 運用・ユーザーサポート				
#	項目	内容	必須	推奨
1	監視	利用者のIPv6ノードに対してデータセンター側からIPv6で監視を実施できる (ICMP/Port/service等)	○	
2	運用	故障切り分け、レポート等がIPv6ノードに対しても提供される	○	
3	情報提供	IPv6を利用する上で、データセンター内で推奨される設定、セキュリティ上の注意点等について情報提供が行われている		○
4	IPv6対応相談窓口	IPv6対応に関する相談窓口を設けている		○

【日本データセンター協会とは】

日本データセンター協会は、データセンター事業者と主要データセンター関連事業者が参加する組織を形成し、各事業者が水平的垂直的に協力して上記の課題解決に取り組むことによって、IT立国の基盤を支えるデータセンターのあるべき姿を追求することを目指しています。

お問い合わせ
info@jdcc.or.jp