

IPv6 の最新動向

江崎 浩 ●東京大学 大学院 情報理工学系研究科 教授

各地の地域インターネットレジストリでIPv4アドレスの枯渇が進む。端末や回線は整備されるが、インターネットアクセス事業者ごとに普及率の違いも。

■ IPv4 アドレスの枯渇と IPv6 導入の本格化

IPv4 アドレスは、2011 年 2 月 3 日に、IANA (Internet Assigned Numbers Authority) *1 が管理する世界の中央在庫が枯渇した。それに続き、2011 年 4 月 15 日に APNIC の在庫も枯渇し（同時に日本の在庫も枯渇に至った）、2012 年 9 月 14 日には、欧州 (RIPE) の在庫も枯渇に至った。5 つの地域インターネットレジストリ (RIR) のうち、2 つの RIR における IPv4 アドレス在庫が枯渇に至ったわけである。

北米 (ARIN) と中南米 (LACNIC) の在庫枯渇は、2015 年の 5 月までには起こると予想されている（資料 3-4-1）。

2011 年 6 月 8 日には IPv6 Day が、2012 年 6 月には IPv6 Launch が行われ、グローバルに

IPv6 化の動きが活性化した。

一方で、事業展開において IPv4 アドレスの不足が健在化しているため、IPv4 を用いたビジネスの延命策も取られている。2011 年 8 月に開始された、JPNIC による IPv4 アドレスの移転業務を利用した IPv4 アドレスの移転も、2013 年 7 月 25 日時点で 84 件（参考：2012 年 4 月 17 日時点で 22 件）が実施されている。こうした動きもあるが、いよいよ IPv6 の導入が本格化することが統計にも表れている。

資料 3-4-2 に示したように、IPv6 機能を持ったユーザー端末は、年々堅調に増加しており、最大で 60 % に到達しようとしている。この傾向は、マイクロソフト社の Windows XP および Office 2003 のサポート終了である 2014 年 4 月に向かい、さらに、加速することが予想される。

IPv4枯渇時計（IANA版）

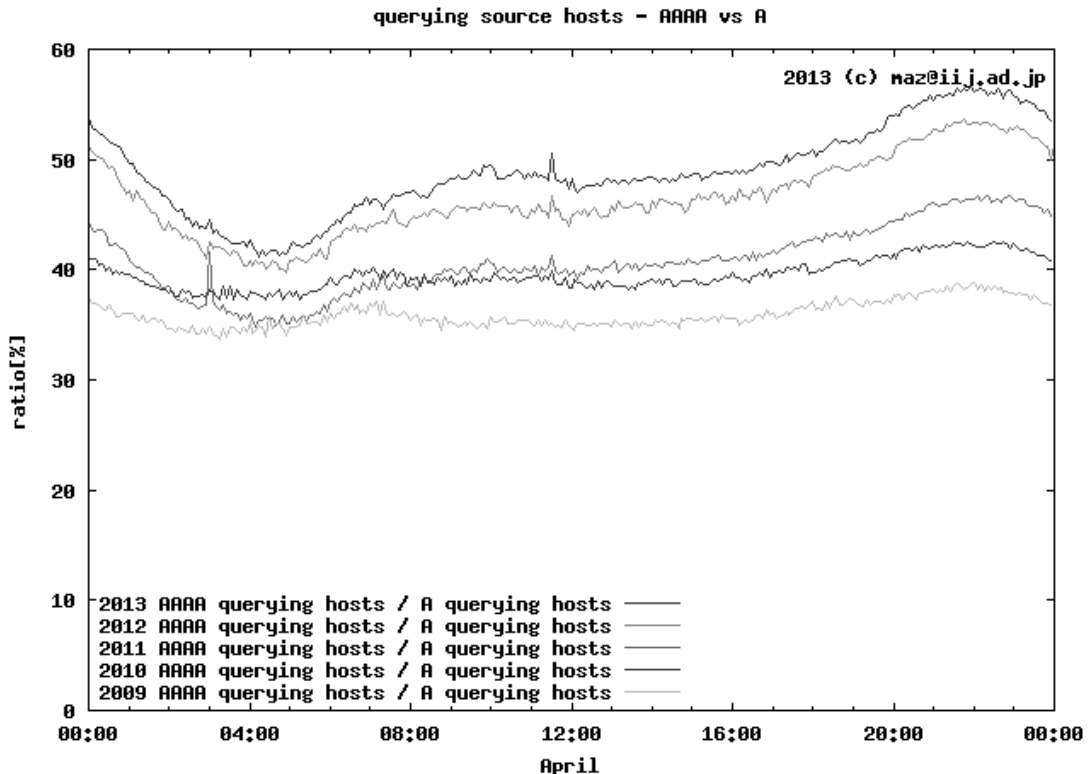


IPv4枯渇時計（RIR版）



出典：<http://inetcore.com/project/ipv4ec/index.html>

資料 3-4-2 IPv6 に対応したユーザー端末数



出典：IIJ 松崎吉伸氏資料提供

■ IPv6 の利用率

IPv6 への本格的で具体的な対応は、決して短時間で完了できるものではないことは、広く認識されている。

そのため、総務省の予算支援も受けながら、IPv4 アドレス枯渇タスクフォースを核にして、すべてのインターネット関連産業と全産業にとって必要な作業が引き続き進められている。具体的には、エンジニアへのトレーニング、管理・運用手法の確立、サポート業務・体制の確立、課金システム、セキュリティ機能、アプリケーション開発などである。こうした関連組織の貢献と努力により、現在のインターネットに障害をあたえることなく IPv6 の導入を進める最低限の

準備が、ほぼ完了している。

利用者が最も多い FTTH インターネットアクセスサービスを提供する NTT 東西においては、フレッツ光ネクスト（NGN）で、2009 年にトンネル方式とネイティブ方式の 2 つの方式によるインターネット接続の仕組みが公表され、2011 年夏以降、サービスが開始された。

一方、FTTH インターネットアクセスで約 9 % のシェアを持つ KDDI と中部電力系のインターネットサービスプロバイダである CTC（中部テレコミュニケーション社）は、IPv4 / IPv6 デュアルスタックのインターネット接続環境を FTTH サービスで提供開始。グローバルに、質の高い IPv6 サービスを顧客に提供している ISP として、

非常に高い評価を獲得している。

IPv6 普及高度化推進協議会は、IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォースなどと連携し、主要 ISP や、IPv6 IPoE サービス提供事業者、NGN サービス提供キャリアの協力のもと、2012 年 12 月から、日本における NGN 網を利用した IPv6 サービスの利用者の割合について予想値の公開を開始した（資料 3-4-3）*2。

□協力会社は、東日本電信電話株式会社、西日本

電信電話株式会社、BBIX 株式会社、日本ネットワークイネイプラー株式会社、インターネットマルチフィード株式会社、エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社、株式会社インターネットイニシアティブ、ソネットエンタテインメント株式会社、KDDI 株式会社、中部テレコミュニケーション株式会社である。普及予想値の公開は、当面は四半期ごととなる。

資料 3-4-3 フレッツ光ネクストの IPv6 普及率（予想値）

	NGN IPv6 利用者率	NGN 契約者数
2012 年 12 月	0.8%	8,127,000
2013 年 3 月	1.4%	8,595,000
2013 年 6 月	2.0%	9,094,000
2013 年 9 月	2.5%	9,506,000

出典：<http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread2013.phtml>

参考として、KDDI au ひかりと CTC コミュファ光の IPv6 サービスの割合を資料 3-4-4 に挙げる。

資料 3-4-4 フレッツ光ネクスト以外のネットワークの IPv6 普及率

	KDDI au ひかり	CTC コミュファ光
2012 年 12 月	55%	24%
2013 年 3 月	61%	29%
2013 年 6 月	63%	36%
2013 年 9 月	65%	40%

出典：<http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread2013.phtml>

資料 3-4-5 に、グーグル社が提供する各種サービスに対して IPv6 経由でアクセスする事業者のランキングとその IPv6 比率を示す。IPv6 化に積

極的な事業者を示すデータとして、IPv6 普及高度化推進協議会などが適宜公開している。

資料 3-4-5 グーグルに IPv6 でアクセスする事業者（2013 年 10 月 9 日時点）

	事業者	AS 番号	IPv6 比
1	KDDI	2516	14.87%
2	SoftBank BB	17676	2.22%
3	CTC	18126	28.86%
4	Sony Global Solutions	9619	99.38%
5	IJJ	2497	1.74%
6	So-net	2527	0.67%
7	iTSCOM	9365	3.74%
8	TDNC	9354	3.62%
9	BIGLOBE	2518	0.43%
10	Stat cat	17529	12.82%

	事業者	AS 番号	IPv6 比
11	Bit-Drive	9600	6.82%
12	UCOM	17506	0.53%
13	SINET	2907	1.52%
14	Yahoo! Japan	55898	67.78%
15	OCN / Plala	4713	0.02%
16	Keio Univ.	38635	23.63%
17	K-Opticom	17511	0.11%
18	Nifty	2510	0.11%
19	SuperCSI	2506	7.39%
20	TOKAI	10010	0.10%

出典：http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread2013.phtml

■ Fall Back 問題への対応

NTT 東西が提供する IPv6 閉域網、特に NGN 網を用いた ISP へのインターネットアクセスサービスの提供形態は、日本特有のアクセス網の構造である。2011 年 6 月の IPv6 Day 以降、この構造によってサイトアクセス時に発生する Fall-Back 動作に伴うアクセス遅延の問題が、米国を中心とするハイパージャイアントと呼ばれる大手コンテンツプロバイダから提起された。

短期的な対応と長期的な対応とが取られなければ、適切な対応を行うことは難しい。短期的な対応においても、①長期的な対応と整合性をとらなければならない、②インターネットが持つべき性質と特徴に矛盾のない手法が適用されなければならない、というのが関係者のコンセンサスとなっている。

この問題への対応策と実現に向けた検討が、関連する組織のみならず、総務省の委員会でも 2012 年度から 2013 年度にかけてなされた。その結果、基本的には、わが国の ISP は、IPv6 サー

ビスの提供がインターネットサービスの前提であり、IPv6 サービスの提供にあたってはユーザーに付加的な手続きや金銭的な負担をかけずに実現する、ということが合意された。すなわち、わが国においては、インターネット接続サービスの提供にあたっては、IPv6 と IPv4 のデュアルスタックでの提供を前提条件とすることが、コンセンサスとなった。

■世界の IPv6 化状況

米国では、NIST を核にした政府システムの IPv6 化が、力強いリーダーシップにより順調に推進されている。中国でも、政権交代の時期に、これまでの準備期間という段階から進み、本格的な商用システムへ IPv6 を展開するための施策が、ほぼ承認されるに至っている。

その他、2010 年 7 月（2013 年 7 月に第 2 フェーズを発表）にはインド政府が、2011 年 3 月にはシンガポール政府が、IPv6 導入へのロードマップの発表を行うなど、アジア地域における

IPv6 導入に向けた政府の動きが活発化している。

インターネットに続く 21 世紀の基盤インフラとして注目されているスマートグリッドとクラウドコンピューティング環境においては、IPv6 の導入が必須となる可能性が非常に高い。

クラウドコンピューティングは、ネットワーク化された分散コンピューティング環境である。その重要な応用分野として、スマートグリッドに代表される環境・エネルギーシステムの構築への貢献が期待される。

2014 年度から本格導入が予定されている、世界でも最大規模のスマートメータシステムである東京電力のスマートメータのデータ収集アクセス網は、6LOWPAN を用いた IPv6 網となる予定である。

また、スマートビルやスマートキャンパスの領域においては、東大グリーン ICT プロジェクト *3 は、中国清華大学を中心とするグループと協調・連携し、2011 年 2 月、IP 技術を基盤にしたファシリティーシステムの国際標準化 (IEEE 1888、UGCCNet (Ubiquitous Green Community Control Network)) に成功した。現在は、セキュリティ機能や管理機能の拡張作業を行うとともに、米国 NIST が主宰する SGIP (Smart Grid Interoperability Panel) B2G (Building to Grid) における CoS (Catalogue of Standards) 化と中国における国内標準化の活動が並行して行われている。

IPv4 アドレス資源の枯渇が現実のものとなり、その対応が必須かつ緊急なものとなった。実践性を持った移行戦略の策定と実施が加速されなければならない。

さらに、21 世紀最初の革新的インフラと捉えられているスマートグリッドの構築は、特にわが国においては東日本大震災を契機として、急速に加速されなければならない。そこに、インター

ネットネット技術、特に IPv6 技術が大きく貢献する必要がある。

*1. <http://www.iana.org/>

*2. <http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread2013.phtml>

*3. <http://www.gutp.jp/>



[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2014年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<http://IWParchives.jp/>

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、データ、URL、名称など)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・図の作成者、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掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したり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される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期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。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。

お問い合わせ先

株式会社インプレス R&D

✉ iwp-info@impress.co.jp