
IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会説明会資料

World IPv6 Launchに向けたISPの対応

2012年5月17日

社団法人日本インターネットプロバイダー協会
(JAIPA)

World IPv6 Launchの概要



IPv4アドレス枯渇対応タスクフォースの発表から

<http://www.kokatsu.jp/blog/ipv4/news/2012/04/world-ipv6-launchipv6.html>

非営利の国際組織であるInternet Society(ISOC)が提唱して2012年6月6日に世界的に行われるイベントで、Webサービス事業者、プロバイダー(ISP)、家庭向けのネットワーク機器を提供するベンダーなどが6月6日以降、恒久的にIPv6を有効にするという取り組み。このイベントには、Google、Facebook、Yahoo! 等のWebコンテンツ事業者をはじめ、さまざまな事業者が参加を表明しており、今年の6月以降はインターネットのIPv6対応が急速に進むと考えられる。

参加条件の特徴(ISOCの公式サイト(<http://www.worldipv6launch.org/>) より)

- Website Operators : メインページにAAAAが付与される(サブドメインは不可)
- ISP : 1%のユーザにIPv6展開済みでかつ、今後デフォルトで提供される。
- Home Router Vendor : 出荷製品ラインアップに標準でIPv6機能がOnになっている

現在の参加表明社数(2012年5月14日現在)

- Webサイト(1471社) 日本からは15社
- ネットワークオペレーター(43社) 日本からは1社(KDDI)
- ホームルーターベンダー(2社) CISCO とD-Link

予想される影響



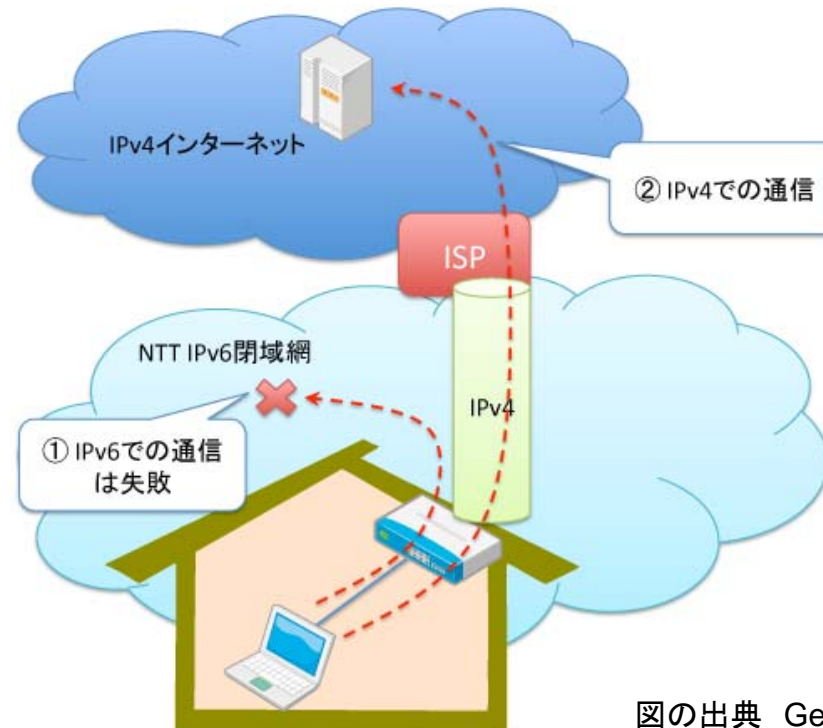
- フレッツ光の利用者でフォールバック問題(次頁)が起こる。
- 対象はBフレッツ、フレッツ光プレミアム、フレッツ光ネクスト(NGN)を利用し、IPv6に対応したOS(Windows Vista,7等)
- 対象は東西合計で約1,656万人(2012年3月末)
- Googleの計測ではこれらの利用者がIPv6で接続しようとした場合、870msecの遅延が発生*
- BBIXの計測では、OS/ブラウザの組み合わせにより、0.01秒から1.03秒の遅延が発生**

*2011年11月21日 JAIPA World IPv6 Day総括ミーティングにおける発表より <http://www.jaipa.or.jp/topics/?m=201111>

**2012年4月13日 フォールバック実験結果の公表
<http://www.bbix.net/ipv6trail/fb/report/1204.html>

フォールバック問題とは

フレッツ光の利用者がIPv6対応サイトを利用する場合、Windows Vista, 7などのIPv6に対応したOSの場合、最初にIPv6で通信に失敗し、IPv4での通信に切り替わるまで時間がかかることから、Web表示の遅延または失敗が発生することがある。



図の出典 Geekなページ 許諾を得て引用
<http://www.geekpage.jp/blog/?id=2012/3/28/1>

ISPの対応について

- JAIPAはこの問題に対処するため、NTT東西との協議を2011年末から2012年3月にかけて、合計4回実施。
- この協議にはJAIPA会員その他、会員以外のISP、VNE***や内外のコンテンツサービス事業者も参加。
- 2月24日に検討状況について中間報告を公表。*
- 5月11日に関係者向け説明会と資料の公開を実施。**

*World IPv6 Launchへの対応について(第1版) <http://www.jaipa.or.jp/topics/?p=478>

** World IPv6 Launchへの対応について(第2版) <http://www.jaipa.or.jp/topics/?p=497>

*** VNE: Virtual Network Enabler: ISPに対しNGNのIPv6 IPoE方式でIPv6インターネット接続を提供する接続事業者

World IPv6 Launchへの対応について

(「World IPv6 Launchへの対応について (第2版)」の概要)



- フォールバック問題対応において共有すべき原則
 - インターネットサービスを提供するネットワークは、本来透明性を確保すべきであり、問題の解決にあたって、この特性を損なうような対応は行うべきでない。
 - IPv6インターネット接続サービスの利用が、根本的にフォールバック問題を解決できる策であり、本来的にはこれを目指すべき。
 - ISP 各社、コンテンツサービス提供事業者(CSP) 及びNTT東西はこの実現に向けて会社を超えて協力しながら取り組んでいく必要がある。
- しかし、全ての利用者にIPv6インターネット接続サービスを利用してもらうには、解決しないといけない課題がある
- 第2版では、ISPの現状と、取れる対応策について記述
 - 暫定的対策として、IPv6接続機能を持たない利用者への対応策を紹介
 - 特定の方法を進めるわけではなく、関係者が今後の対応を検討する上での参考として役立てる目的

暫定的対応(短期的取組)の概要



- ISPとNTT東西で共同し、フレッツ光向けのDNSサーバーを2つに分ける
 - IPv4/IPv6インターネット接続利用者向け
 - インターネットはIPv4のみの利用者向け
- 後者にはISPがAAAAフィルタをかけることができる。(かけるかどうかはISPの方針次第)
- AAAAフィルタについては次頁参照

AAAAフィルタとは

- IPv4トランスポートでDNSのクエリがあった場合、IPv6のアドレス(AAAAレコード)をISPのDNSキャッシュサーバでフィルタし、利用者に対しIPv6アドレスを通知しない仕組み。
- 利用者はIPv4アドレスで接続するので、フォールバックが起きない。
- ただし、そのDNSを使うとIPv6では接続できなくなる場合がある。
- 問題点として、DNSSECとの両立が難しくなる可能性があることが指摘されている。(今後、利用者端末でDNSSECの署名検証を行うアプリケーションの導入された場合には、設定次第でサイトがDNSSECに対応するとAAAAフィルタが効かないか、あるいはDNSSECの検証でエラーとなる。)
- フレッツ光の利用者全体を対象としてAAAAフィルタをかけると、フォールバックの問題は止まるが、IPv6の通信まで止めてしまうことになる。また、そもそもDNSにフィルタリングをかけてよいかという議論がある。

段階的な対応

実際の対応は各ISPにより異なるが、以下のような対応が可能となる。

- 6月6日までは、網終端装置分離方式*により、(そもそもIPv6インターネット接続機能がない)Bフレッツ向けにAAAAフィルタを提供する。(その場合、Bフレッツ以外ではフォールバックは発生する。)
- 6月6日までには間に合わないが、RADIUSでのDNS選択方式*や、HGWでのDNS選択方式*などにより、IPv4のみの利用者に対しAAAAフィルタをかけることで、IPv6インターネット接続利用者にはIPv6によるインターネット接続を提供しつつ、フォールバック問題を解決する。
- 上記対応が実現するまでの間、ISP独自での対応も可能。例えばIPv6 PPPoE接続における IPv4/IPv6 DNS分離方式*か、AAAAフィルタの全利用者一律適用*。デフォルトの(IPv4)DNSに一律でAAAAフィルタを適用しつつも、IPv6インターネット接続の利用者に対しては別のAAAAフィルタのかかっていないDNSを自動または手動で設定する。手動の場合、HGW(ひかり電話ルータ)かパソコンのDNSの設定を自分で変更する。

* 参考資料参照

ISP各社の対応についての 利用者、CSP等関係者への情報開示



- 具体的にどのような対応をとるかは、各ISPの判断による。
- JAIPAではISP各社による、利用者及びCSP等関係者への情報開示を促す。
- そのためのガイドライン(AAAAフィルタをする理由、期間、回避方法の明確化)を作成。
- JAIPAのホームページでISPの対応一覧を作成する予定。
- また、同ホームページにおいて利用者で対応可能な手法(参考資料参照)を周知する予定。

本来解としてのIPv6の普及



- フォールバック問題の根本的な解決策は、ISPによるIPv6インターネット接続への対応であることが業界全体の認識。
- フレッツ光ネクストにおけるIPv6インターネットの接続は昨年5月と7月にNTT東西により、IPv6 PPPoE方式(旧案2)とIPoE方式(旧案4)がサービス開始され、ISPの対応は進んだものの、利用者はまだ多くない状況
- この課題についてJAIPAでは、近々NTT東西との協議を再開する予定。
- 当協会としては、利用者負担の軽減を実現するための方策をはじめとした協議を推進していきたい。

対応ISPの数

東日本 PPPoE 180ISP, IPoE 28ISP

西日本 PPPoE 59, IPoE 29 ISP

2012年4月現在 予定を含む それぞれ東京、大阪での数

<http://www.flets.com/next/ipv6/>

<http://flets-w.com/next/tokuchou/index.html>

最後に

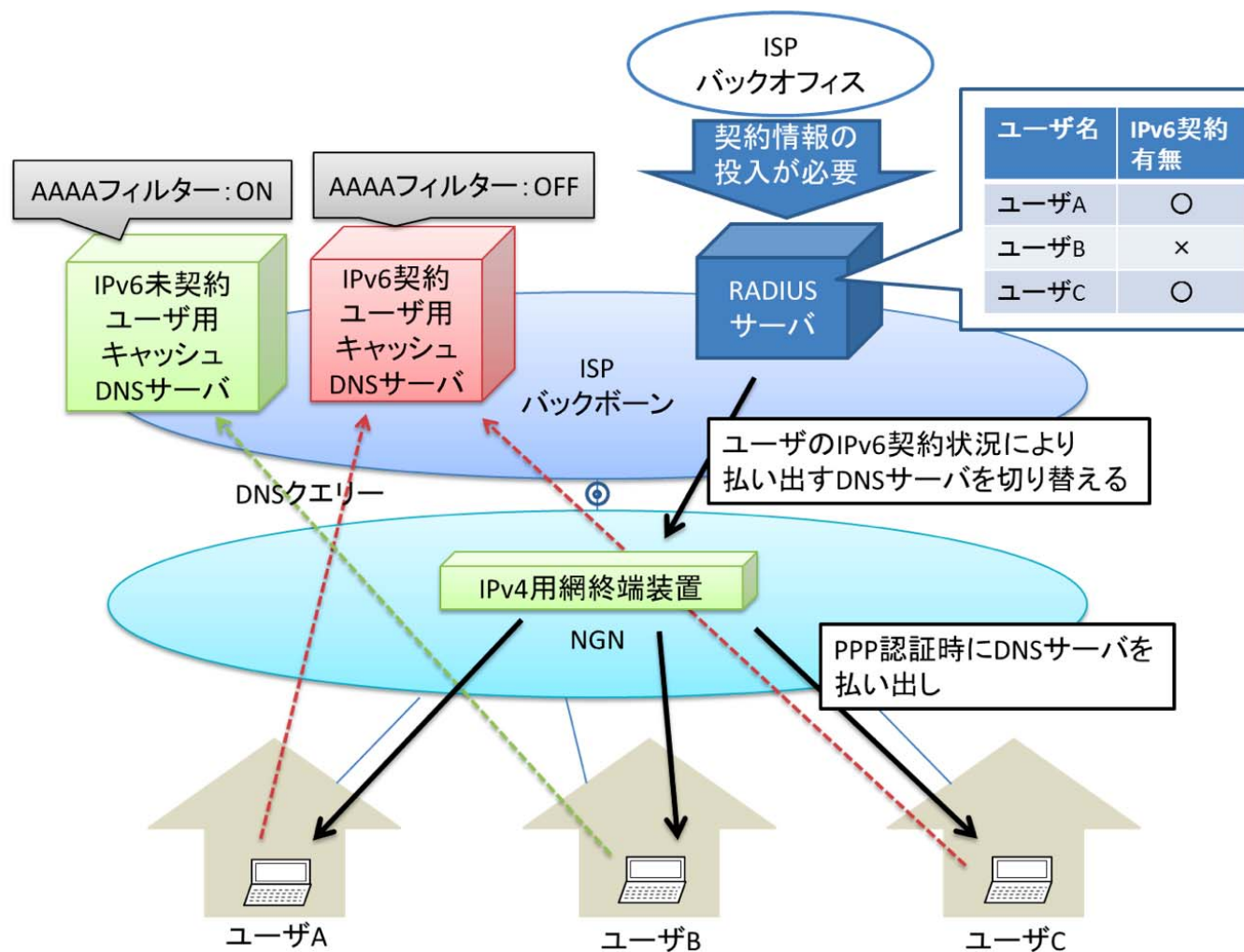
- APNICのIPv4アドレス在庫がすでに枯渇して1年以上が経過した今日、日本のインターネットの継続的な発展のためには、ISPも含めたすべての関係者(コンテンツプロバイダーやデータセンター、企業サイト、ベンダー、Sierなど)がIPv6に対応していくことが重要
- World IPv6 Launchに対しては、NTT東西とJAIPA(ISP)間で、本質的対応(IPv6対応)と暫定的対応(AAAAフィルタの導入)により、利用者への影響を最小限にするよう対応している。

参考資料

AAAAフィルタの適用方法

1. RADIUSでのDNS指定方式
2. HGWでのDNS選択方式
3. IPv6 PPPoE接続における IPv4/IPv6 DNS分離方式
4. 網終端装置分離方式
5. 全利用者に一律適用
(2011年のWorld IPv6 Dayの時に一部ISPが採用した方法。)

RADIUSでのDNS指定方式

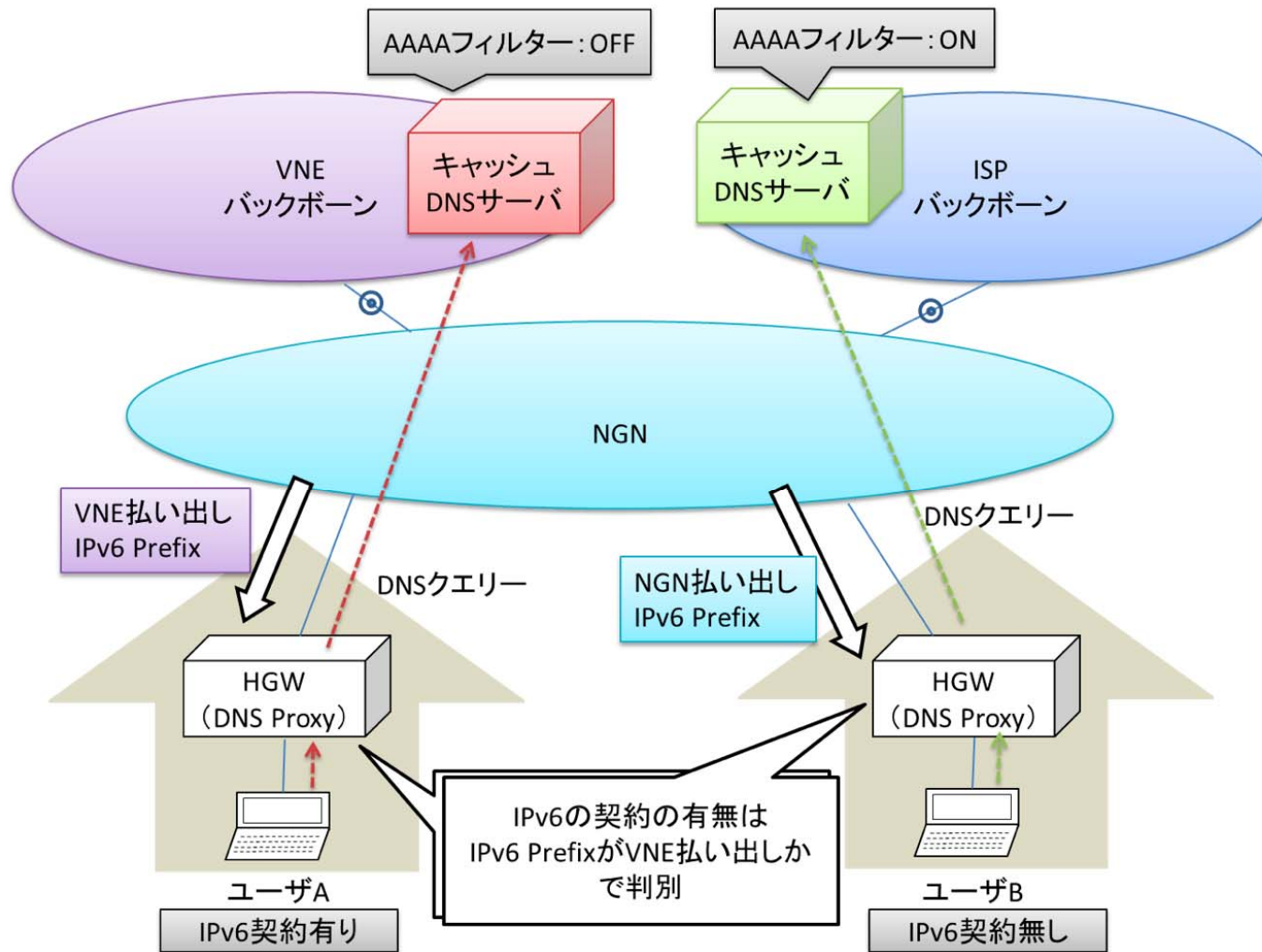


RADIUSでのDNS指定方式



- 対象: フレッツ光ネクスト
- ISP側で必要な対応:
 - RADIUSサーバのRFC2548準拠
 - 加入者管理システムとRADIUSの連携
 - ISPの加入者データベースで利用者ごとに、IPv6インターネット接続が利用可能であるか否かを見分け、それぞれにRADIUSからAAAAフィルタDNSサーバとAAAAフィルタされていないDNSサーバを指定する。
- NTT東西で網機能の開発を伴うNNIの仕様変更を行う
- 実現時期は2012年9月
- 詳細
 - <http://www.ntt-east.co.jp/info-st/netplan/taisayosouchi/index.html>
 - <http://www.ntt-west.co.jp/open/moukinou/moukinou.html>

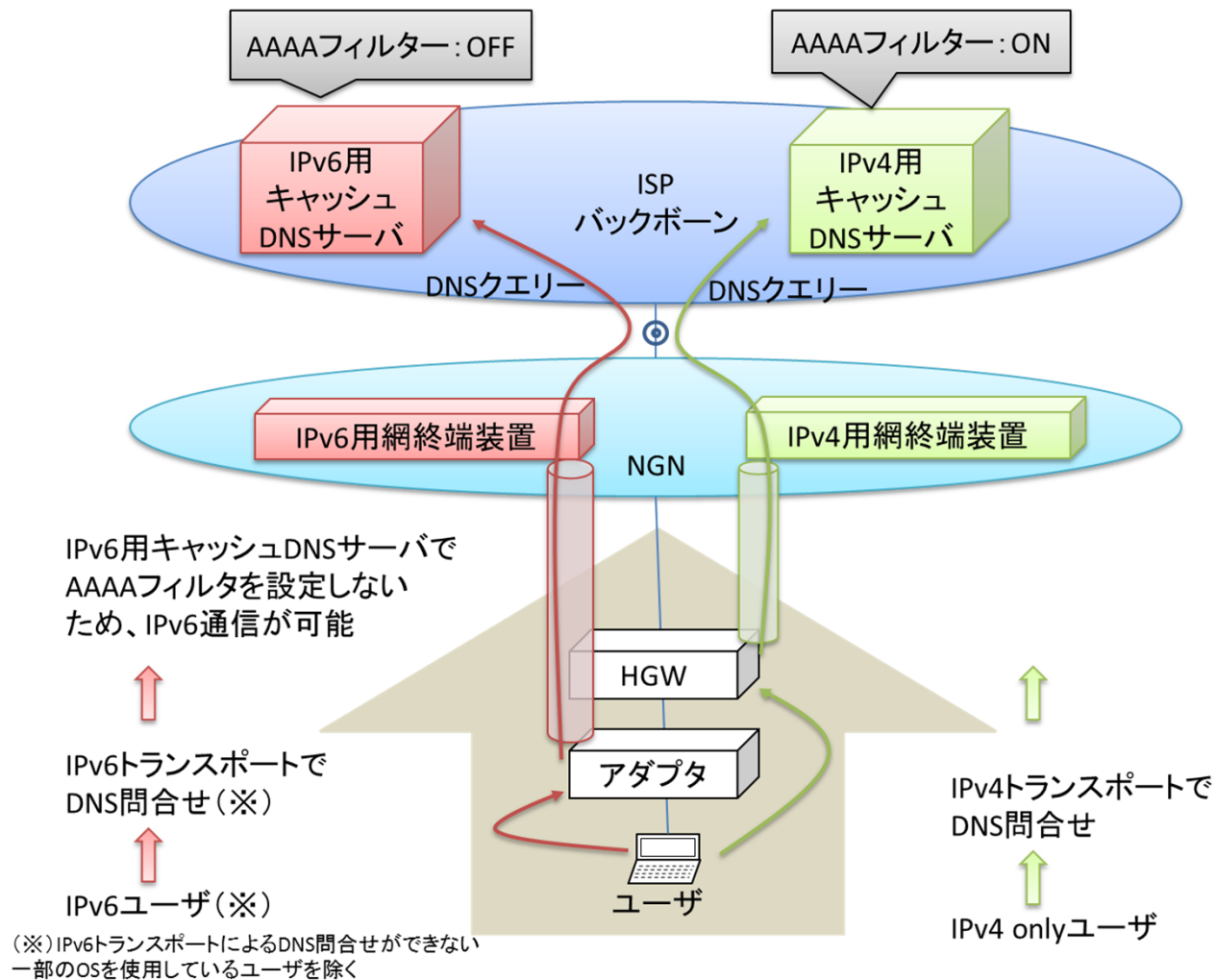
HGWでのDNS選択方式



HGWでのDNS選択方式

- 対象: フレッツ光ネクストのIPv6 IPoE方式を利用する利用者で、NTT東西のHGW(ホーム・ゲート・ウェイ: ひかり電話ルータ)を持つ利用者
- HGWにおいて網側から割り当てられるIPv6アドレスのプレフィックスをチェックし、IPv6 IPoE方式でインターネット接続が可能なプレフィックスであった場合、VNEが提供するDNS(AAAAフィルタなし)をHGWに設定する。
- それ以外のユーザ(IPv6 PPPoE方式ユーザ及びIPv4のみのユーザ)においては、HGWはISPが提供するDNS(AAAAフィルタ付)を参照する
- 実現時期は2012年12月

IPv6 PPPoE接続における IPv4/IPv6DNS分離方式



IPv6 PPPoE接続における IPv4/IPv6DNS分離方式



- 対象: フレッツ光ネクスト利用者で、NTT東西のIPv6 PPPoE方式インターネット接続サービスの利用者
- NTT東西の対応は不要なため、既に実現済
- ISP側の対応:
 - IPv4網終端装置で払い出すDNSにAAAAフィルタ
 - IPv6網終端装置で払い出すDNSはAAAAフィルタなし

網終端装置分離方式

- Bフレッツやフレッツ光プレミアムなど、IPv6インターネット接続機能がないサービスの網終端装置から払い出すDNSサーバと、フレッツ光ネクストの網終端装置から払い出すDNSサーバを分け、前者にAAAAフィルタを設定する。
 - DNSサーバを分けるための変更には、NTT東西での設定変更工事が必要
 - ISP側では2種類のDNSを用意する
- IPv6インターネット接続機能がある、フレッツ光ネクストの網終端装置から払い出しDNSサーバには、AAAAフィルタは設定しない。そのため、フレッツ光ネクスト利用者には、フォールバック問題が起こる可能性がある。
- 実現時期は2012年6月

- フレッツ光ネクストの利用者に対しては、IPv6インターネット接続の利用を促す
- 利用者による対応(次頁より説明)を支援する
 - ソフトウェアアップデート
 - ポリシーテーブルの導入
 - その他の方法

ソフトウェアアップデート

- フォールバックの問題が顕著なのはIE6とIE7
 - IEユーザはIE8/9にあげる事で問題を回避できる可能性が高まる
 - IEではWindows Updateの適用も問題を緩和する。
- Firefoxは10以降、Chromeは1年程前(11.0.696.71)からフォールバック問題改善の仕組みが入っている
 - 遅延は300msec程度
 - なるべくフォールバックしない工夫

ポリシーテーブルの導入



- Windows限定だが確実にフォールバックせず、今後のDNSSECやIPv6導入での懸念がない
- 利用者によるダウンロードとインストールが必要
- IPv4アドレス枯渇対応タスクフォースとNTT西日本から提供されている。
 - <http://www.kokatsu.jp/blog/ipv4/news/2011/05/ipv6-prefix-policy-table-configurator.html>
 - <http://flets-w.com/next/download/>

その他(あまり推奨できない)方法



- IPv6機能をOffにする
 - 今後のIPv6導入がやりにくなる
- DNSサーバの設定変更
 - AAAAフィルタされたDNSサーバを参照してもらうよう端末に設定してもらう
- HGWにおけるIPv6パススルー機能の解除
 - NTT東西のIPv6を利用するサービスが使えなくなる(ひかりTVや地震の緊急速報など)
 - 今後のIPv6導入がやりにくなる