

**「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3次報告書プログレスレポート骨子(案)**

2012年6月28日

1. はじめに	2
2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況	4
3. 第3次報告書の概要	6
4. 第3次報告書の進捗状況	
4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供	8
4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大	17
4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応	20
5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組	
5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方	29
5. 2. 今後の重点課題とその対応の方向性	32
参考資料	
参考1 第3次報告書における関係記述	36
参考2 IPv4アドレス在庫枯渇及びIPv6導入に向けた対応状況調査結果概要	42

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方

5. 2 今後の重点課題とその対応の方向性

- 2011年4月15日、アジア太平洋地域にIPアドレスを分配しているAPNIC及び我が国のIPアドレスを管理するJPNICにおいてIPv4アドレスの通常在庫が枯渇。
- 我が国の多くのアクセス回線事業者、大手ISP等においてはIPv6対応準備が進展し、同年春以降、本格的にIPv6インターネット接続サービスの提供が開始。
- このような状況を踏まえ、総務省「IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会」においては、IPv6対応促進に向けた課題や普及方策を検討し、2011年12月に第3次報告書を取りまとめた。
- 2011年6月に開催されたWorld IPv6 Dayに引き続き、インターネット関連団体のInternet SocietyはWorld IPv6 Launchを企画。本イベントにより、米国の大手コンテンツ事業者を中心として、本年6月以降、国際的にもIPv6対応サービスを本格的に開始する。
- 第3次報告書においては、我が国におけるIPv6対応に伴う課題のひとつであるフォールバック問題に対応する観点からも、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大の重要性が掲げられているところ、国際的なIPv6対応の進展も踏まえ、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大に向けた取組を加速化していくことが重要となっている。
- 以上を踏まえ、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大を中心に第3次報告書の内容の進捗状況を検証するとともに、IPv6対応をさらに加速化するため、本プロGRESSレポートでは、共有すべき課題とその解決に向けた方向性を明らかにしていく。

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方

5. 2 今後の重点課題とその対応の方向性

事業者におけるIPv6インターネット接続サービスの提供状況

- 2011年4月15日、APNICにおけるIPv4アドレスの通常在庫が枯渇。その後、我が国においては、大手ISPを中心としたIPv6インターネット接続サービスの提供が本格化。
- IPv6インターネット接続サービスの提供状況に係るアンケート調査結果は、参考資料のとおり。

利用者におけるIPv6インターネット接続サービスの利用状況

- グーグルの計測結果(2012年6月27日現在)では、グーグルのウェブサイトへのアクセスについて、全世界の約0.7%がインターネット接続でIPv6を利用している状況であるとしており、主要国では、以下のとおりとなっている。

フランス	:4.79%
日本	:1.38%
米国	:1.11%
中国	:0.50%
ドイツ	:0.25%
英国	:0.08%
韓国	:0.01%
世界平均	:0.75%

- また、KDDIは2012年3月時点で、約40%のauひかりの利用者に対してIPv6を展開済みであり(2011年6月時点では15%程度)、同年度中に100%の対応を完了するとしている。現状、我が国のIPv6インターネット接続サービスの利用率の多くは、KDDIが占めるものと考えられる。
- この点について、グーグルは、KDDIを除くと、我が国のIPv6インターネット接続サービスの利用率は約0.3%程度であるとしている。

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

- 4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供
- 4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大
- 4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

- 5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方
- 5. 2. 今後の重点課題とその対応の方向性

第3次報告書においては、主に、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大に向けた課題・対応として、以下が掲げられている（詳細は参考資料1）。

IPv6インターネット接続サービスの利用拡大に向けて

1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

- IPv6インターネット接続サービスの利用を拡大するためには、ISPがIPv4アドレスの提供に併せてIPv6アドレスを新規及び既存利用者に積極的に割り振ることが望ましい。
- 利用者負担を軽減すべく、①利用者料金・諸費用の水準、②宅内工事や宅内機器設置の複雑さ、③契約手続の煩雑さ、等について十分に配慮すべき。等

2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

- Bフレッツ利用者に対するIPv6インターネット接続サービスの提供
- モバイル等の利用者に対するIPv6インターネット接続サービスの提供 等

3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

- WorldIPv6Day等の活用による諸課題の共有・解決（フォールバック問題への対応） 等

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方

5. 2. 今後の重点課題とその対応の方向性

第3次報告書においては、利用者負担を軽減すべく、以下の課題・対応が挙げられている。

1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

【第3次報告書(P27～29)より】

- IPv6インターネット接続サービスの利用を拡大するためには、ISPがIPv4アドレスの提供に併せてIPv6アドレスを新規及び既存利用者に積極的に割り振ることが望ましい。
- 利用者負担を軽減すべく、①利用者料金・諸費用の水準、②宅内工事や宅内機器設置の複雑さ、③契約手続の煩雑さ、等について十分に配慮すべき。

① 利用者料金・諸費用の水準抑制

- IPv6の利用拡大のためには、IPv6インターネット接続サービス利用時の料金水準は、IPv4のみによる利用時と比べて同等程度以下であることが望ましい。
- 宅内機器(NTT東西のNGNを利用したトンネル方式におけるアダプタ機器)の提供価格、工事費(ネイティブ方式におけるNGN網内折り返し機能に係る工事費等)等についても抑制されることが望まれる。

② 宅内機器設定等の簡素化

- 利用者宅内機器の設定・変更に係る負担を最小とする配慮が必要である。
- NTT東西のNGNを利用したトンネル方式によるIPv6インターネット接続サービスにおいては、アダプタ機能の追加が必要となる。アダプタ機能がHGWやブロードバンドルータと一体として提供されることも有効である。
- 利用者の選択可能性を確保すべく機器レンタル制度を設けることが望ましい。機器レンタル制度は利用者におけるIPv6サービスの初期導入コストの抑制の観点でも導入が望まれる。

③ 契約・手続の簡素化

- IPv6を利用する際に生じる契約等の手続について、可能な限り簡素化されることが望ましい。
- NTT東西のNGNを利用したネイティブ方式によるIPv6インターネット接続サービスは、現状、既存ユーザがIPv6インターネット接続サービスを利用する場合には2回、新規ユーザの場合には3回の手続が必要となる。既存ユーザ向け、新規ユーザ向けそれぞれの場合について、可能な限りの簡素化が早期に実現されるべきである。

特に、NTT東西のフレッツ光ネクストのIPv6利用拡大については、関係事業者の連携により実現されるものであるとの認識のもと、第3次報告書の記述内容（利用者に配慮したサービス提供等）について、PPPoE（トンネル）方式、IPoE（ネイティブ）方式に分けて、以下整理する。

【課題認識】

(1) PPPoE(トンネル)方式

■ アダプタ機器の提供価格の低廉化等

- 宅内機器の提供価格が抑制されることが望まれる。
- 利用者における初期導入コストの抑制の観点でも機器レンタル制度の導入が望まれる。
- アダプタ機能がHGWやブロードバンドルータと一体として提供されることが有効。

■ アダプタ機器の設定簡素化

- 利用者宅内機器の設定・変更に係る負担を最小とする配慮が必要。

■ 申込手続の簡素化

- IPv6を利用する際に生じる契約等の手続について、可能な限り簡素化されることが望ましい。

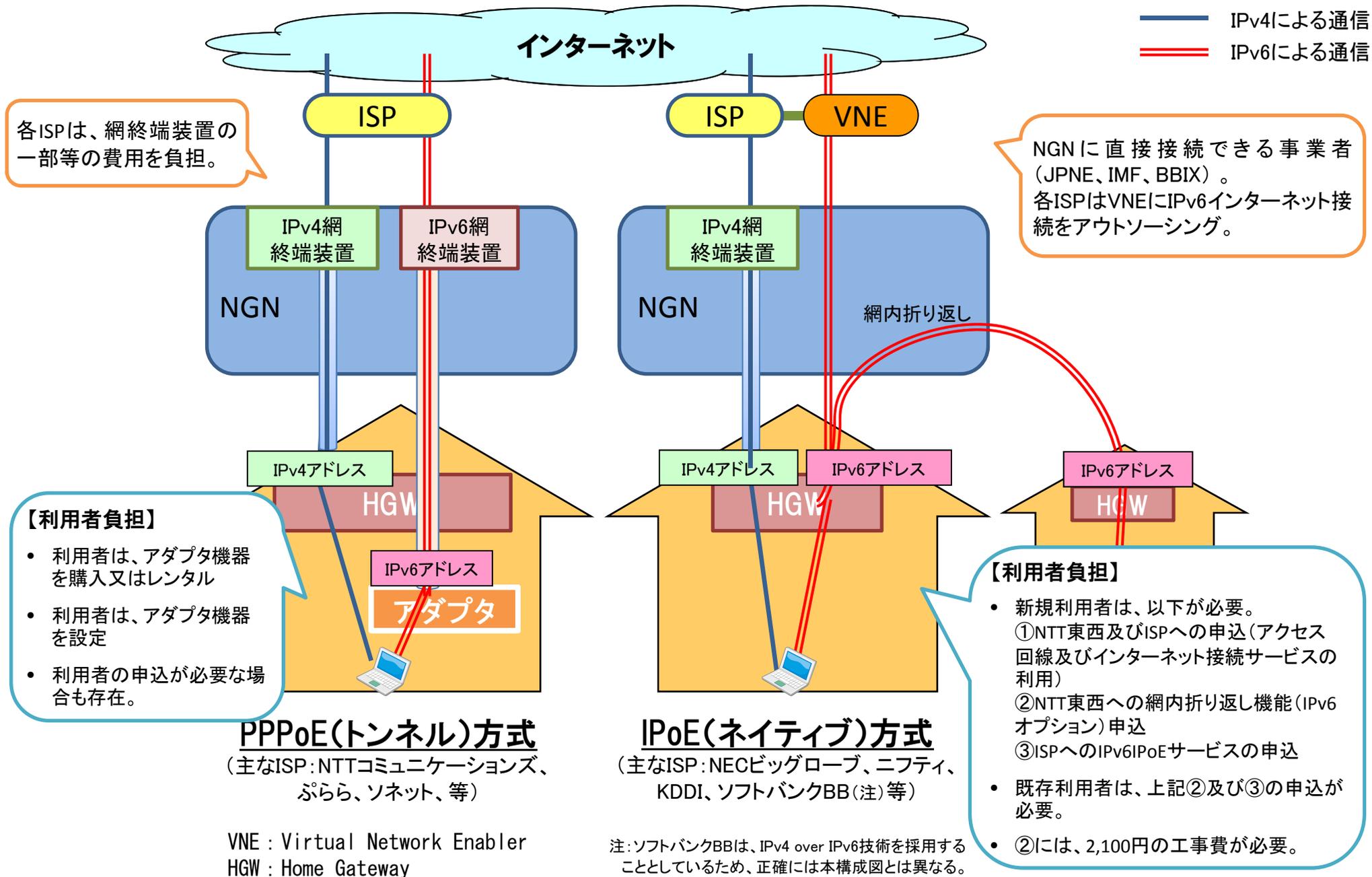
(2) IPoE(ネイティブ)方式

■ 利用者料金(月額料金、工事費等)の低廉化

- (月額)料金水準は、IPv4のみによる利用時と比べて同等程度以下であることが望ましい。
- 工事費についても抑制されることが望まれる。

■ 申込手続の簡素化

- IPv6を利用する際に生じる契約等の手続について、可能な限り簡素化されることが望ましい。
- 現状、既存ユーザがIPv6インターネット接続サービスを利用する場合には2回、新規ユーザの場合には3回の手続が必要となる。既存ユーザ向け、新規ユーザ向けそれぞれの場合について、可能な限りの簡素化が早期に実現されるべきである。



NTT東西、ISP、VNE等においては、IPv6インターネット接続サービスの拡大に向けて、以下の取組を推進している。

進捗状況

(1) PPPoE(トンネル)方式

① NTT東西の取組

■ アダプタ機器の提供価格の低廉化等

- NTT東西は、本件について、「ISPの販売計画を鑑み、ビジネススペースで更なる低廉化を検討する」としており、日本プロバイダー協会(JAIPA)との協議を開始する予定である。

■ ISP負担の低廉化

- NTT東西は、2012年12月から、NTT東西とISPのインターフェース(網終端装置)のIPv4/IPv6両対応を実施することを表明。これにより、ISPの設備負担を軽減できるとしている。なお、本件については、IPv6答申(※)を受けて、NTT東西に実施すべき措置として要請している事項であり、着実な実施が求められる。

※「東日本電信電話株式会社及び西日本電信電話株式会社の第一種指定電気通信設備に関する接続約款の変更の認可(NGNのIPv6インターネット接続に係る接続約款の措置)」(2009年5月26日諮問)に対する情報通信・郵政行政審議会の答申(2009年8月6日)

② ISPの取組

■ アダプタ機器の提供価格の低廉化等

- 幾つかのISPにおいては、アダプタ機器について、提供価格を抑制する取組が進展している。
- 具体的には、TOKAIコミュニケーションズにおいて、アダプター体型の無線LAN付ブロードバンドルータを月額315円(開始から3か月は無料)でレンタル提供を実施している。
- また、NTTコミュニケーションズにおいては、ワールドIPv6ローンチに合わせて、アダプター体型の無線LAN付ブロードバンドルータの提供価格の抑制(約6千円程度)等を実施している。
- ただし、依然として、利用者負担が残る状況が続いており、IPv6インターネット接続サービスの利用は進んでいない。多くのISPにおいては、その利用率を0.1%未満であるとしている。
- 多くのISPにおいては、最優先で実施すべき解決すべき課題として、アダプタ機能とHGWの一体化を挙げている。

進捗状況

(1) PPPoE(トンネル)方式(続き)

②ISPの取組(続き)

■ アダプタ機器の設定簡素化

- 本件については、今後の課題として挙げられている。

■ 申込手続の簡素化

- 一部のISP(ソネット)においては、利用者からのIPv6申込手続不要で、IPv6接続IDを標準で発行している。これにより、利用者はアダプタ機器を導入・設定すれば、IPv6インターネット接続サービスを利用できる状況であるとしている。
- また、NTTコミュニケーションズにおいても、2012年度中をめどに、申込手続の不要化及びIPv6接続IDの標準発行を実施するとしている。

■ ISP負担の低廉化

- ISPアウトソーシングサービスを提供する事業者であるフリービットにおいては、顧客であるISPに対して、IPv6サービスを月額無料で提供しており、IPv6インターネット接続サービスを提供する際にISPにおいて追加負担が生じない取組を推進している。

進捗状況

(2)IPoE(ネイティブ)方式

①NTT東西の取組

■ 利用者料金(月額料金、工事費等)の低廉化

- NTT東西においては、NGNを利用したネイティブ方式によるIPv6インターネット接続サービスを利用する際に必須機能であるNTT東西のIPv6オプション(NGN網内折返し機能)について、新規契約者(移転含む)の場合には、初期工事費(2100円)を無償する対応を表明(NTT東日本;5月29日から対応、NTT西日本;6月1日から対応)。
- また、NTT西日本においては、NTT東日本と同様に、既存契約者の場合について、WEB申込又はVNE代理申込の際、工事費を無料とすることを表明(NTT東日本;措置済み、NTT西日本;6月1日から対応)。

■ 申込手続の簡素化

- NTT東日本は、新規契約者の場合に、IPv6オプション(網内折返し機能)を申込不要で標準提供することを表明し、5月29日以降、当該取組が実現している。NTT西日本については、検討中としている。

■ VNE数の拡大

- NTT東西は、VNE数の増加について、技術的に拡大可能であると表明しており、今後、可能参入数及びスケジュールを公表することとしている。なお、本件については、IPv6答申を受けて、NTT東西に実施すべき措置として要請している事項であり、透明性を確保しつつ着実な実施が求められる。

進捗状況

(2)IPoE(ネイティブ)方式

②VNE/ISPの取組

■ 利用者料金(月額料金、工事費等)の低廉化

- IPv6インターネット接続サービスの料金水準について、IPv4サービスと比べて、一般利用者から月額個別利用料を徴収しているケースは殆ど見られない。ただし、一部のISPにおいては、追加の月額利用料を徴収しているが、これを暫定策としており、今後、見直しを検討するとしている。

■ 申込手続の簡素化

- VNEは、NTT東西との協議の結果、IPv6インターネット接続サービスの利用申込のワンストップ化に向けて、VNE(ISP経由)によるNTT東西へのIPv6オプション(NGN網内折返し機能)の代行申込手続を本年2月から導入。これにより、ISPにおいて当該制度を採用した場合、既存利用者はISPへの1回の手続きでIPv6インターネット接続サービスを申し込むことが可能となった。
- 具体的には、NECビッグロープは、本年6月から、本取組をサービスに実装し、NTT東西におけるIPv6オプションの工事費無償化に併せて、既存利用者のIPv6インターネット接続サービスの申込みワンストップ化を実現している。
- また、VNEにおいては、新規ユーザのIPv6インターネット接続サービスの利用申込と新規ISP契約をワンストップ化するため、(さらに、既存ユーザの申込み手続きを更に簡便にするため、)いわゆる「名寄せ制度」の導入をNTT東西と協議し、基本的に合意している。これにより、一般利用者がIPv6インターネット接続サービスの利用申込の際に現在必要となっている回線ID等の提示を不要化することが可能になるとしている。
- その際、VNEとNTT東西において、可能な限り短期間にこの手続(名寄せ手続)を完了する(同時申込)ことにより、新規ユーザのIPv6インターネット接続サービスの利用申込と新規ISP契約とのワンストップ化が可能となり、VNE、ISPにおいて課題として挙げられている。
- 既存利用者の場合に、申込不要でIPv6インターネット接続サービスを提供するためには、IPv6オプション(網内折返し機能)の提供方法がについて、なお課題が残るとしている。

■ ISP負担の低廉化

- VNE(JPNE、BBIX)は、ISPがIPv4とIPv6の2つのネットワークを運用するコスト負担を軽減するため、IPv4 over IPv6サービスを提供準備中であるとしている。BBIXは、本サービスの提供に必要な宅内設備(HGW)を導入するための試験を実施しているところ、NTT東西が提供するHGWとの連携・共存等に課題を生じており、その解決策について、協議中としている。

進捗状況

(3) その他アクセス回線事業者(自社回線設備)

① KDDIの取組

- KDDIは、2011年4月より、au ひかりユーザに対し、追加料金・諸費用不要、利用者における宅内工事・機器設定等不要、利用者手続不要によってIPv6 接続環境の追加提供を順次実施中。2012年3月末時点で、auひかりの約4割の利用者にIPv6を展開した。引き続きIPv6接続環境の提供拡大を進め、2012年度中に完了予定としている。

② ケイ・オプティコム の取組

- ケイ・オプティコムは、2011年7月より、eo光ネットのオプションサービスとしてIPv6インターネット接続サービスをeo光ネットエリア全域に提供中。利用者は、同社が月額650円でレンタル提供しているeo光無線ルータを設置し、IPv6申し込みを行うことにより、追加料金不要でIPv6サービスを利用することが可能となる。また、2012年度より、ネットワークのIPv4/IPv6デュアルスタック化を進めるとしている。

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方

5. 2 今後の重点課題とその対応の方向性

IPv6インターネット接続サービスを潜在的に利用できる利用者は、FTTH全体の4割未満に留まっており、IPv6インターネット接続サービスの提供範囲を拡大するため、NTT東西のFTTHにおいて多くの利用者を抱えるBフレッツサービスについて、第3次報告書では、以下を挙げている。

2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

【第3次報告書(P29～30)より】

① Bフレッツ利用者に対するIPv6インターネット接続サービスの提供

- NTT東西は、2012年度末を目途にBフレッツのバックボーンである地域IP網をNGNに移行する計画を表明。
- NTT東西においては、移行計画の実施後、利用者手続や手数料等なく、早期にIPv6対応に係る取組を実施することが望まれる。

進捗状況

①NTT東西の取組

- NTT東西は、Bフレッツ/光プレミアムについて、ネットワークの基幹部分を2012年度末に、一部サーバーを2013年度末に、フレッツ光ネクストに統合するとしている。これら統合の完了後のIPv6インターネット提供方法については、検討中としており、実現に向けた具体的な進捗は見られない。
- VNE及びネイティブ方式を採用するISPIにおいては、回線変更等の工事費の減免や、早期の移行計画の公表を求めている。

CATV事業者におけるIPv6インターネット接続サービスの提供に係る取組のうち、主なものは以下の通り。

進捗状況

②その他のアクセス回線事業者(CATV)の取組

- J:COMは、各サービス用に使用しているサーバー及びネットワーク機器のIPv6対応を完了させ、2012年後半より順次IPv6インターネット接続サービスの提供を開始すべく、準備中。新規加入のインターネット接続サービスの利用者には、IPv6対応の宅内設備を提供する方向で検討を進めている。IPv6インターネット接続サービスを提供する際、センター側のモデム(CMTS)の収容効率を踏まえて、当面はIPv6対応を希望する利用者へのみ、IPv6アドレスを払い出す対応を行う予定としている。

携帯電話事業者のIPv6対応に向けて、第3次報告書では以下を挙げている。

2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大（続き）

【第3次報告書より、P34～35】

② モバイル利用者に対するIPv6インターネット接続サービスの提供

- モバイル分野においてもアドレス利用に制限がなく、エンドtoエンドで直接通信が可能なIPv6への早期対応が望まれる。
- スマートフォンのIPv6対応はIPv6インターネット接続サービスの利用拡大の観点でも重要。
- IPv4アドレス共用技術は、利用者のインターネット利用に制限を及ぼす場合（企業網へのリモートアクセスが困難になる等）があることから、モバイル端末の能力を最大限発揮させるためには、グローバルアドレスによって真のエンドtoエンドの接続性を実現することが求められる。モバイル事業者においてはIPv6対応の検討を加速化し、スマートフォン等におけるIPv6対応を早期に実施することが重要である。

進捗状況

①NTTドコモの取組

- NTTドコモは、2011年6月1日より、Xi(クロスィ)のデータ通信端末(mopera U(NTTドコモのモバイルインターネット接続サービス)の利用者が対象)について、追加料金なしでIPv6インターネット接続サービスを提供中(ただし、利用者における個別設定が必要であり、設定の不要化について、検討するとしている。)。今後のLTE端末の普及状況を踏まえて、spモードについてもIPv6対応に向けた検討を進めていくとしている。また、接続機器の多様化によるIPアドレスの需要の増加や、事業者内ネットワークを活用した端末間通信(エンド・エンド通信環境)の提供等に対応するため、IPv6対応の検討を予定している。

②KDDI(au)の取組

- KDDIは、2012年中に開始する予定のLTEについて、一部のサービス(au.NET(KDDIのモバイルインターネット接続サービス)の利用者が対象)において、スマートフォンを含めたマルチデバイスで、追加料金なしでIPv6対応を開始する予定としている。

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方

5. 2 今後の重点課題とその対応の方向性

フォールバック問題等のIPv6対応に伴う技術的な諸課題への対応について、第3次報告書では以下を挙げている。

3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

【第3次報告書(P30～31)より】

- WorldIPv6Dayにおいては大規模な障害の発生には至らなかったものの、対策ソフトウェアの導入等により接続障害を引き起こす問題が除去されることは、コンテンツプロバイダ等が安心してIPv6対応を実施する上で重要である。WorldIPv6Dayの実施を踏まえ障害の発生状況やその原因が分野横断的に共有され、ISP、アクセス回線事業者、ソフトウェア事業者、コンテンツプロバイダ等の関係者において必要な検討を実施し、利用者に作業等の負担がない形でフォールバック問題をさらに軽減する対策が講じられることが望ましい。
- なお、フォールバック問題回避のための本質的な解決策はIPv4に加えIPv6インターネット接続サービスが利用者に利用されることであり、この点からもIPv6の利用拡大に向けた取組(「利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供」、「IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大」)が重要となる。

対応方針

- フォールバック問題は、利用者がIPv6対応のインターネット接続サービスを利用した場合には発生しないため、IPv6対応を推進することが本問題への抜本的な対応策となり、これを目指すことが望ましい(IPv6対応の推進については、前述のとおり)。
- 一方で、全ての利用者がIPv6インターネット接続サービスを利用するまでには一定の期間を要すると見込まれたため、IPv6利用拡大の推進に併せて、現状、利用者のインターネット利用環境の通信品質を低下させないためには、暫定的な対策の検討も必要。
- 暫定的な対策を講じる場合には、IPv6インターネット接続に対応した端末のIPv6通信を阻害することなく、利用者にも与える影響を限定的とするよう配慮することが重要。

□ フォールバック問題とは:

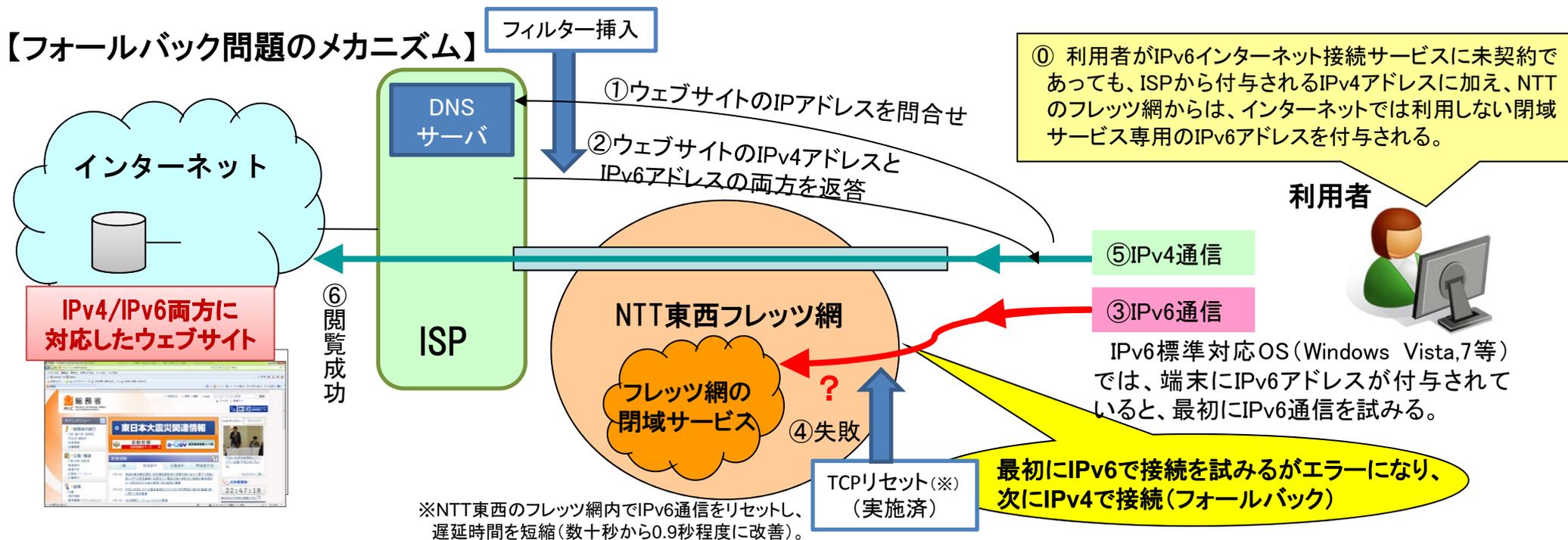
- ・特定環境下において、IPv4/IPv6 両対応のウェブサイトへアクセスする際、ウェブサイトの表示に約0.9秒の遅延等が生じうる問題。
- ・ウェブサイトの表示の遅延等は、ビジネスを妨げるとの認識が、コンテンツ事業者にある。

□ フォールバック問題が生じるうる環境:

- (1) ウェブサイト: IPv4/IPv6に両対応
- (2) 利用者
 - ・ISPのIPv4インターネット接続サービスのみ利用 (IPv6インターネット接続サービスを未利用)
 - ・NTT東西のフレッツ光サービス (=閉域サービス。Bフレッツ及びNGN) を利用
 - ・IPv6標準対応OS (Windows Vista、Windows 7等) を利用

□ フォールバック問題の解決に向けた取組:

- ・昨年12月から、NTT東西、ISP、コンテンツ事業者等の関係者において、フォールバックを発生させない手法(下図②において、IPv6インターネット接続サービスの未利用者にフィルターを掛けて、IPv6アドレスを返答しない手法)を検討。



進捗状況

(1)関係者連携による取組

- JAIPA及びNTT東西は、コンテンツプロバイダ、VNE等の関係者を交え、2011年12月から2012年3月まで、フォールバック問題への対応策について協議を行い、複数の暫定的な対応策について合意した。

(2)NTT東西の取組

- NTT東西は、JAIPA-NTT東西協議(2012年3月)において合意がなされた次の3つの対策を実施(予定を含む)。ISPの対応と連携することにより、表示遅延等が解消することとしている。

① Bフレッツ/光プレミアムの網終端装置でのDNS通知方式(2012年6月6日までに対応可能)

各ISPの要望に応じ、2012年6月6日までに、Bフレッツ/光プレミアムの利用者に対してAAAAフィルタが適用されたDNSアドレスを通知する設定をNTT東西の網終端装置へ行う。

② RADIUSサーバでのDNS通知方式(2012年9月以降に対応可能)

ISPのRADIUSサーバと連携することにより、フレッツ光ネクストのIPv6インターネット接続機能の未利用者に対し、AAAAフィルタが適用されたDNSを通知するよう、2012年9月までに網終端装置の開発・導入を行なう。なお、IPv6インターネット接続機能の利用者については、AAAAフィルタを適用しないDNSを通知することにより、IPv6インターネット接続が利用可能。

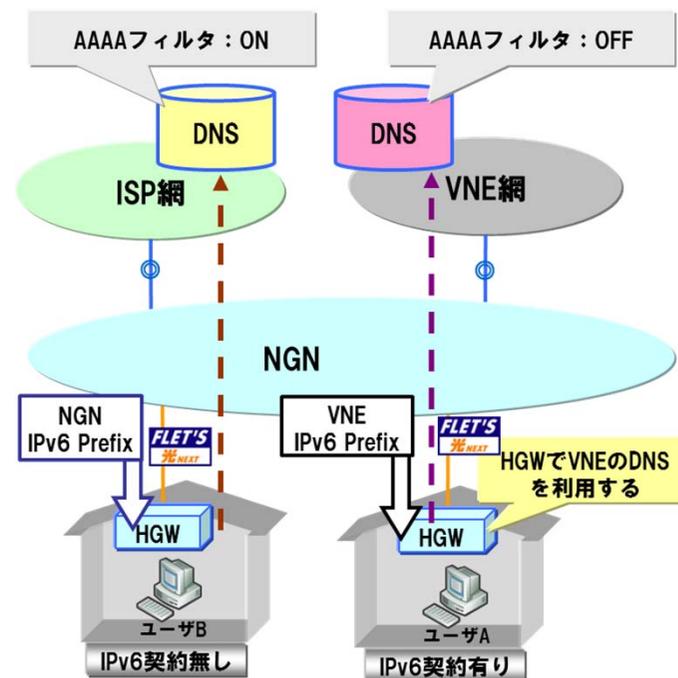
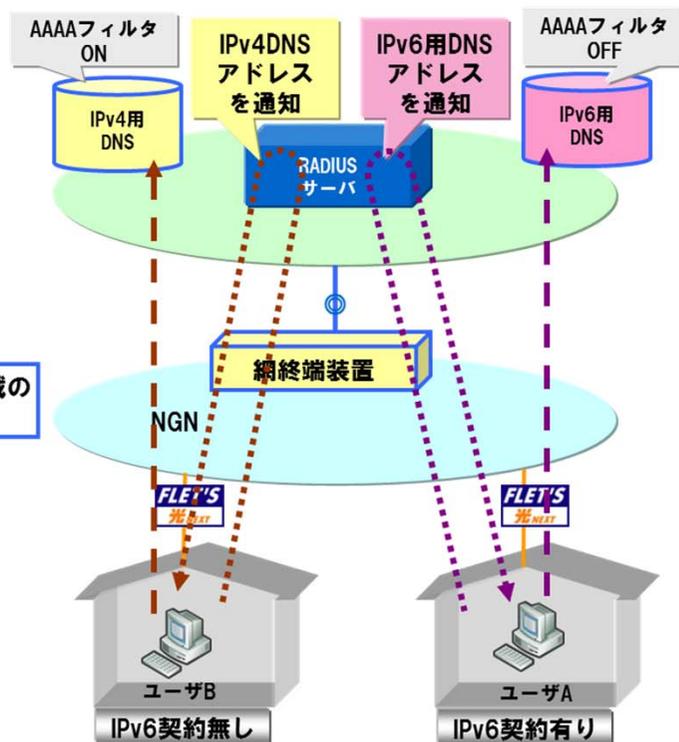
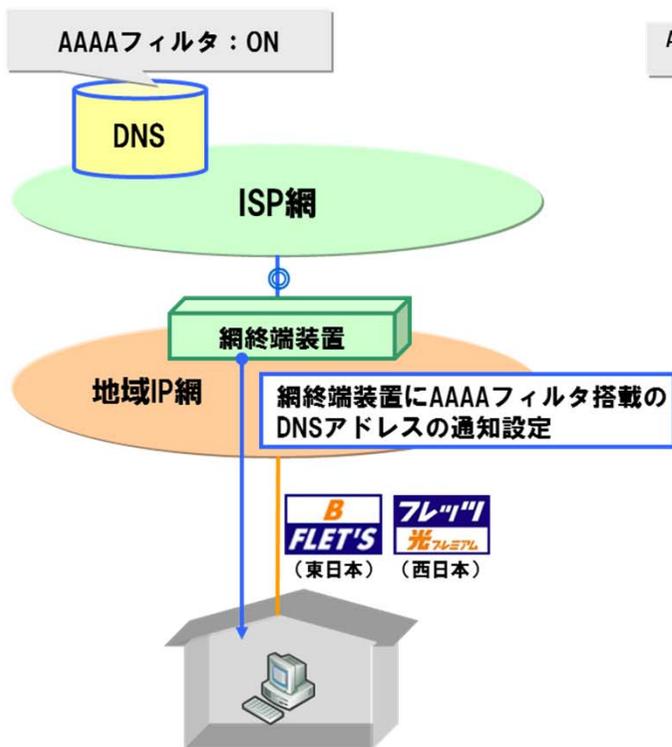
③ HGWでのDNS通知方式(2012年12月に対応可能)

IPoE(ネイティブ)方式のIPv6インターネット接続サービスの未利用者に対し、AAAAフィルタが適用されたDNSを通知する機能を、NTT東西が提供するホームゲートウェイ(HGW)に2012年12月に実装する。なお、IPoE(ネイティブ)方式のIPv6インターネット接続サービスの利用者には、VNEのDNSを通知するため、IPv6インターネット接続が利用可能。

① Bフレッツ/光プレミアムの
網終端装置でのDNS通知方式

② RADIUSサーバでの
DNS通知方式

③ HGWでの
DNS選択方式



(資料18-4より抜粋)

進捗状況

(3)JAIPAの取組

- JAIPAでは、フォールバック問題に対して、ISP各社において実施可能な対策とそのリスクを示すことを目的とした文書（「World IPv6 Launchへの対応について」）を策定し、以下のとおりフォールバック問題への対応において共有すべき原則を掲げたうえで、IPv6対応の普及までの暫定的な対策（前述のNTT東西と連携した対策等）を公表している。

【フォールバック問題対応において共有すべき原則】

- ① 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、問題の解決に当たっては、この特性を損なうような対策は行うべきでないこと。
 - ② 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対策であり、本来的にはこれを目指すべきであること。
 - ③ ISP各社、コンテンツプロバイダ及び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む必要があること。
- JAIPAでは、（具体的にどのような対応をとるかは、各ISPの判断によるものの、）利用者及びコンテンツプロバイダ等関係者へのISP各社の対策の実施状況に係る情報開示を促すための「World IPv6 Launchへの対策に関するISPの情報開示ガイドライン」を策定・公表した。JAIPAでは、各社の対応を取りまとめている。（※オブザーバのプレゼンを反映予定）

進捗状況

(3)JAIPAの取組(続き)

- JAIPAでは、利用者がフォールバック問題に対して実施可能な対策について公表している。

【利用者が実施可能な対策】

- ① IPv6インターネット接続サービスを利用すること
- ② フォールバック問題を軽減する仕組みが導入されたインターネット閲覧ソフト(ブラウザ)やOSにアップデートすること
(Internet Explorer は Version8 と 9 では閲覧できない問題が比較的発生しにくい事が確認されている。Firefox10 以降及び Chrome の Version 11.0.696.71 以降ではフォールバック問題を軽減する対処が行われているため、遅延が小さく、かつ閲覧できない状態にならない。)
- ③ 利用者の端末等の通信設定(ポリシーテーブル)を変更すること
(IPv4枯渇対応タスクフォースやNTT西日本から設定ツールが提供されており、これを利用者が端末にインストールすることによりフォールバック問題を解消する) 等

進捗状況

(4)コンテンツ事業者の取組

- グーグルは、ウェブサイトがIPv6対応した場合に、(フォールバック問題による影響を含む)通信品質が劣化するネットワーク(ISP等)が利用するキャッシュDNSサーバに対して、ウェブサイトのIPv6アドレスを応答しない措置を実施。これにより、IPv6インターネット接続サービスの利用者が当該キャッシュDNSサーバを利用している場合は、IPv6接続が出来ない状況となる。対象となるキャッシュDNSサーバのリストは随時更改されており、通信品質が改善された場合には、リストから除外される。
- BBIXでは、コンテンツ事業者のIPv6対応を目的として、フォールバック問題が発生しないネットワークに対してのみ、コンテンツ事業者側でIPv6通信を有効にする「DNSホワイトリスト実験」をYahoo! JAPANと共同で実施することとしている。
- (オブザーバのプレゼンテーションを反映予定)

(5)ソフトウェア事業者の取組

- (オブザーバのプレゼンテーションを反映予定)

進捗状況

(6) フォールバック問題への対策の結果

- 我が国の関係者においてフォールバック問題への対策が講じられた結果、ウェブサイトの表示の遅延は、2012年6月6日の前後で、平均280msから70msに、失敗率は0.4%から0.1%に改善されている(Google IPv6統計データ調べ)。
- これは、我が国の多くのISPが、主にIPv6インターネット接続サービスの未利用者が利用するキャッシュDNSサーバにAAAAフィルタを適用したことによるものと考えられる。これに加え、コンテンツ事業者の対策により、利用者レベルでの影響は更に小さいものと考えられる。
- 一方で、対応方針で述べたように、AAAAフィルタはフォールバック問題への暫定的な対策として一時的に導入されるものであり、IPv6対応の推進による抜本的な対策を並行して進める必要がある。

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方

5. 2 今後の重点課題とその対応の方向性

4章の進捗状況を踏まえ、今後の対応に向けた基本的な考え方を以下に整理する。

【第3次報告書(P27～28)より】

- IPv6インターネット接続サービスの利用を拡大するためには、ISPがIPv4アドレスの提供に併せてIPv6アドレスを新規及び既存利用者に積極的に割り振ることが望ましい。
- 利用者負担を軽減すべく、①利用者料金・諸費用の水準、②宅内工事や宅内機器設置の複雑さ、③契約手続の煩雑さ、等について十分に配慮すべき。

今後の対応に向けた基本的な考え方

- 上記第3次報告書の記載にあるとおり、現時点では、一般利用者において、IPv6利用に大きなメリットがないことから、IPv6インターネット接続サービスを拡大するためには、利用者負担(利用者料金、機器設置、申込手続)がなく、事業者がIPv6サービスを積極的に拡大していくことが必要である。
- 通信事業者等においては、アジア太平洋地域におけるIPv4アドレスの在庫枯渇を踏まえ、IPv6対応が急務となっていることに加え、特に、我が国においては、IPv6対応に伴う課題のひとつであるフォールバック問題に対処するためにも、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大の加速化が重要である(一時的に、利用者の通信品質の劣化を防止するための対策については、前述(4.3)のとおり)。
- このため、通信事業者等は、IPv4インターネット接続サービスの提供に併せて、IPv6インターネット接続サービスを、利用者に意識させることなくデフォルト(標準的)で提供していくことが望ましいのではないかと。
- この点、日本インターネットプロバイダ協会(JAIPA)においては、フォールバック問題に対処するために共有すべき原則の中で、以下を挙げている。
 - 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対策であり、本来的にはこれを目指すべきである
 - ISP各社、コンテンツプロバイダ及び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む必要がある

今後の対応に向けた基本的な考え方(つづき)

- また、多くの大手ISPにおいては、「インターネット接続サービスの利用者に対して、IPv6をデフォルト(標準)で提供していくことを目指す」として、IPv6利用拡大に向けた取組を進めている。具体的には以下の通り。
 - 課題を解決し、新規販売において、原則IPv6インターネット接続サービスを推奨していく【ソフトバンクBB】
 - IPv6普及には、利用者に意識させない仕組み(「オプション」ではなく「デフォルト」提供)が重要【NECビッグロープ】
 - IPv6付与のデフォルト化に向けて推進中【ニフティ】
 - HGW所有ユーザすべてにIPv6アドレスをデフォルトで払い出すことを目指す【ソネット】
 - ユーザのIPv6に係る手続きを不要にする、費用を見せなくする必要がある【フリービット】
 - 利用者がIPv6/IPv4を意識することなくインターネット利用できる環境構築を目指す【NTTコミュニケーションズ】等
- 上記を実現するためには、ISP等は、利用者における負担感を解消することは当然のこと、新規及び既存ブロードバンド契約者に対して、具体的にIPv6インターネット接続サービスをデフォルト提供する方策を検討し、そのために解決すべき課題を明確化することが求められる。その課題を着実に解決していくことが、結果として、IPv6インターネット接続サービス利用拡大の早期実現に結びつくのではないかと。
- ただし、全面的なIPv6のデフォルト提供を実施するためには、長期的な設備投資等により、課題解決に相当の期間を要することも想定される。そのため、場合によっては、段階的な実施を念頭に、解決すべき課題の重点化を行い、これに注力することも必要であると考えられるのではないかと。
- 特にNTT東西のフレッツ網を利用したインターネット接続サービスの提供は、NTT東西、ISP、VNE等の複数の事業者の連携により実現されるものである。このため、関係事業者は、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大を加速化することの重要性を認識しつつ、課題解決の必要性やそのスケジュール等を共有し、早期の課題解決に向けて協力しながら取組を進めることが求められるのではないかと。
- 次節では、NTT東西、ISP、VNE等の意見を踏まえ、今後の重点課題とその対応の方向性を整理する。

1. はじめに

2. IPv6インターネット接続サービスの進展状況

3. 第3次報告書の概要

4. 第3次報告書の進捗状況

4. 1. 利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

4. 2. IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

4. 3. IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

5. IPv6対応の加速化に向けた更なる取組

5. 1. 今後の対応に向けた基本的な考え方

5. 2 今後の重点課題とその対応の方向性

- 4章で記載した通り、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大に向けた取組については、各社の取組みの成果が実現し始めている。特にKDDIにおいては、進展が著しく、本年中にAUひかりの利用者に全面的にIPv6を展開。
- NTT東西のフレッツ光ネクストにおいても、一部ISP(NECビッグロブ)において、既存利用者に対して、申込のワンストップ化を実現しつつ、利用者料金不要で、IPv6インターネット接続サービスの提供を開始するなど、一定の進展がみられる。
(なお、本サービス提供が実現には、ISPにおける積極的な取組みは当然のこと、NTT東西における工事費の一部無償化や、VNEとNTT東西の協議によって実現されたVNEの代理申込の導入等が重要であった。)
- 他方、前述のとおり、依然として、IPv6インターネット接続サービスの利用状況は全体でも1%強であり、残された課題に対して、更なる取組を進める必要がある。
- 通信事業者等においては、NTT東西のフレッツ光ネクストにおけるIPv6インターネット接続のデフォルト提供に向けて、取り組むべき課題として以下を挙げている。4章の内容に加え、これらの課題解決に向けて、NTT東西、VNE、ISP等が連携して取組を進めることが重要ではないか。

今後の重点課題とその対応(PPPoE(トンネル)方式)

- PPPoE方式を採用するISPにおいては、優先して解決すべき課題として以下を挙げている。

①アダプタ機器の導入・設定に係る利用者負担の軽減

- アダプタ機能と(NTT東西が提供する)HGWの一体化【JAIPA、NTTコミュニケーションズ、ソネット、フリービット、TOKAIコミュニケーションズ等】
- アダプタ設定の簡素化・自動化【OCN、ソネット等】

- JAIPAは、NTT東西との間で、アダプタ機器の低廉化の実現に向けた協議を開始するとしている。また、NTT東西においても、ISPの販売計画を鑑み、ビジネスベースで更なる低廉化を検討するとしており、当該協議における迅速かつ円滑な検討が望まれるのではないかと見られる。
- なお、NTT東西は、現在、既存契約者が利用しているHGWについて新旧のバージョンが混在しており、遠隔アップデートによるアダプタ機能の追加について、物理的に不可能なバージョンも存在するとしている。
- PPPoE方式においては、現状、アダプタ機器の利用が不可欠であり、可能な範囲からアダプタ機能の導入を進めることが、着実なIPv6の利用拡大において、効果的と考えられないか。(※オブザーバのプレゼンテーションを反映予定)

今後の重点課題とその対応(IPoE(ネイティブ)方式)

- VNE及びネイティブ方式を採用するISPにおいては、優先して解決すべき課題として以下を挙げている。

① 申込手続の更なる簡素化

- 新規ブロードバンド契約とIPv6インターネット接続サービスの同時申込みのための連携【BBIX、NECビッグロープ】
- 既存契約者に対するNTT東西のIPv6オプション等の標準提供方策【JPNE、NECビッグロープ、ニフティ】

② IPv6インターネット接続サービスの提供に係るISP負担の軽減等に向けた取組

- VNEにおけるIPv4 over IPv6サービスの早期実現と、そのための環境整備(HGWの共存問題等)【VNE、ニフティ】
- Bフレッツ利用者のフレッツ光ネクストへの移行計画の早期公表、及び回線変更時の工事費の抑制。【VNE、ビッグロープ、ニフティ】

- ①について、現状、ISPの対応次第で、既存利用者のワンストップ申込は可能となっているものの、利用者がIPv6利用について申込みを実施するという行為は依然として必要である。
- VNE及びネイティブ方式を採用するISPは、IPv6利用の申込不要化に向けた取組として、①が重要であるとしており、NTT東西、VNE及びISPによる円滑な検討が望まれるのではないかと。
- ②について、VNE及びネイティブ方式を採用するISPは、IPv6の全面的な展開には、ISP等においてIPv4とIPv6の2つのネットワークを運用・提供するためのコスト負担の軽減が重要であるとしている。
- その対策のひとつとして、VNEは、自らIPv4 over IPv6サービスを導入したいとしており、この早期の実現が望まれるのではないかと。また、BBIXにおいては、既に本サービスの提供に必要な宅内設備を導入するための試験を実施しているところ、NTT東西が提供するHGWとの連携・共存等に課題が生じているとしている。既にNTT東西及び当該VNEにおいては、解決に向けた検討が開始されているところ、可能な限り円滑な事業者間協議が望まれるのではないかと。

今後の重点課題とその対応(IPoE(ネイティブ)方式)(つづき)

- また、②のうち、「Bフレッツ利用者のフレッツ光ネクストへの移行、及び工事費の抑制」について、VNE及びネイティブ方式を採用するISPは、IPv4とIPv6のネットワーク統合に向けた検討の際、重要な考慮事項であるとしている。本取組みについては、第3次報告書においても重要とされているところ、NTT東西においては、ISP等が設備計画を適切に検討していくため、移行計画の早期公表が求められる。
- この点、NTT東西は、基幹網と一部サービスの移行により、2013年末までには、Bフレッツ利用者が、フレッツ光ネクストで提供しているサービスを提供できる環境が整うとしている。その後、IPv6インターネット接続サービスを含め、フレッツ光ネクストで提供しているサービスについて、Bフレッツ利用者が実際に利用可能とするための取組については、ISP等と協議していきたいとしている。
(※オブザーバのプレゼンテーションを反映予定)
- 更に、NTT東西、VNE及びISPは、ネイティブ方式のIPv6インターネット接続サービスの利用環境を充実するため、取り組むべき事項として、以下を挙げている。

①IPv6インターネット接続サービスの提供に係る事業者コストの低減に向けた取組

- ネイティブ接続に係る相互接続点の増設【JPNE】 等

②ネイティブ方式のIPv6インターネット接続サービスの利用環境の整備

- VNE数の増加【NTT東西】
- セキュリティ事案等に対応するための連携【BBIX】 等

- なお、これらについては、IPv6答申を受けて、NTT東西に実施すべき措置として要請している事項であり、着実に取組を進めることが望ましい。
- この点、4章に記載した通り、NTT東西は、VNE数の増加について、技術的に拡大可能であると表明しており、今後、可能参入数及びスケジュールを公表することとしている。関係者との調整を踏まえ、早期に、可能参入数及びスケジュールを明確化するとともに、透明性を確保しつつ、可能な限り早期実現に向けた取組を推進することが望ましい。(※オブザーバのプレゼンテーションを反映予定)

参考資料集

参考1 第3次報告書における関係記述

参考2 IPv4アドレス在庫枯渇及びIPv6導入に向けた対応状況調査結果概要

利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

(報告書P27~28)

- IPv6には、膨大なアドレス数、セキュリティ機能の追加、アドレス設定の簡素化等の特徴があるものの、IPv6の特徴を捉えたサービス提供は萌芽期にあることから、現段階において、利用者から見えるIPv6利用の直接的メリットは少ない。そのため、利用者が自らIPv4に加えてIPv6インターネット接続サービスを選択する可能性は低いと考えられる。したがって、IPv6インターネット接続サービスの利用を拡大するためには、ISPがIPv4アドレスの提供に併せてIPv6アドレスを新規及び既存利用者に積極的に割り振る(新規利用者にはサービス提供当初から割り振る、既存利用者には必要な広報を実施したうえで可能な限り利用者の作業等なく自動的に割り振る)ことが望ましい。例えば、KDDIは今年4月から順次、全ての既存auひかりユーザに対し、追加料金・諸費用不要、利用者における宅内工事・機器設定等不要、利用者手続不要によってIPv6接続環境の追加提供を実施した。
- 多様な接続形態・契約形態があるため必ずしも全ての事業者が同様の手法をとることはできないが、こうした取組を先進的な事例としつつ、他事業者においても、IPv6インターネット接続サービスの利用拡大に向けて、利用者負担を軽減すべく、①利用者料金・諸費用の水準、②宅内工事や宅内機器設置の複雑さ、③契約手続の煩雑さ、等について十分に配慮すべきである。

① 利用者料金・諸費用の水準抑制

- IPv6のインターネット接続サービスの利用によるメリットが少ない現状では、利用者料金・諸費用の水準は、利用者におけるサービス選択に強く影響すると考えられる。IPv6の利用拡大のためには、IPv6インターネット接続サービス利用時の料金水準は、IPv4のみによる利用時と比べて同等程度以下であることが望ましい。
- また、サービス利用料とは別に宅内機器追加費用、工事費等の諸費用が発生する場合がある(NTT東西のNGNを利用したトンネル方式におけるアダプタ機器費用、ネイティブ方式におけるNGN網内折り返し機能に係る工事費等が該当)。これら諸費用が利用者に負担感を与えると、IPv6対応が遅れ全体の利益が損なわれるおそれがある。宅内機器の提供価格、工事費等についても抑制されることが望まれる。

利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供

(報告書P28～29)

② 宅内機器設定等の簡素化

- 利用者にとって、宅内機器の設定・変更作業は大きな負担となる。この負担がIPv6対応の障害とならないよう、利用者宅内機器の設定・変更に係る負担を最小とする配慮が必要である。
- その点、利用者宅に設置されたホームゲートウェイ(HGW)が事業者によって遠隔アップデート可能であれば、利用者の負担がゼロとなり望ましい。
- 他方、NTT東西のNGNを利用したトンネル方式によるIPv6インターネット接続サービスにおいては、利用者宅に設置されたHGWやブロードバンドルータに対応機能が組み込まれておらずアダプタ機能の追加が必要となる。アダプタ機能の追加は、現状、ファームウェアの更新では対応できないため、利用者宅内にアダプタを追加設置する必要がある。事業者においては、追加設置に係る利用者負担を極力抑制するための措置を講じることが望まれる。アダプタ機能がHGWやブロードバンドルータと一体として提供されることも有効である。
- なお、アダプタ等が買い切りとなる場合、当該アダプタ等が利用者における将来のISPの選択(乗り換え)に制約を課すおそれがある。このためアダプタ等は可能な限り他ISPと互換性を持たせることが望ましい。難しい場合、利用者の選択可能性を確保すべく機器レンタル制度を設けることが望ましい。機器レンタル制度は利用者におけるIPv6サービスの初期導入コストの抑制の観点でも導入が望まれる。

③ 契約・手続の簡素化

- IPv4に加えてIPv6を利用する際に生じる契約等の手続について、可能な限り簡素化されることが望ましい。
- KDDIは既存auひかりユーザに対し、利用者手続不要でIPv6接続環境を追加提供した。契約約款と齟齬が生じない限りにおいては、このように簡素化された手続を採用することが望ましい。
- なお、NTT東西のNGNを利用したネイティブ方式によるIPv6インターネット接続サービスは、ISP及びバーチャル・ネットワーク・イネイブラー(VNE)によるIPv6インターネット接続と、NTT東西によるNGN網内折り返しの2種類のサービスから成り立っている。そのため、現状、既存ユーザがIPv6インターネット接続サービスを利用する場合には2回、新規ユーザの場合には3回の手続が必要となる。現在、ISP、VNE、NTT東西等関係者がその簡素化に向けた検討を続けているが、既存ユーザ向け、新規ユーザ向けそれぞれの場合について、可能な限りの簡素化が早期に実現されるべきである。

IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

(報告書P29)

① Bフレッツ利用者に対するIPv6インターネット接続サービスの提供

- FTTH利用者の多くのシェアを占めるNTT東西は、2012年度末を目途にBフレッツのバックボーンである地域IP網をNGNに移行する計画を表明している。当該計画においては、Bフレッツ利用者の契約変更やそれに伴う手数料等なく実施することとしている。
- 更にこの移行計画の実施後、NTT東西においては、IPv6のインターフェースをISPとの間に措置する等の対応を行うことで、トンネル方式及びネイティブ方式でISPが現在のBフレッツ利用者にIPv6インターネット接続サービスを提供可能とすることを検討している。(Bフレッツ利用者がIPv6インターネット接続サービスを利用可能な状態となれば、FTTHユーザの少なくとも80%以上がIPv6対応可能となる。)
- この場合、IPv6対応促進の観点からNTT東西においては、移行計画の実施後、利用者手続や手数料等なく、早期にIPv6対応に係る当該取組を実施することが望まれる。
- また、この機を利用したIPv6インターネット接続サービスの利用拡大が効果的であることから、ISP等においては、前項に掲げる対応を積極的に進める等、その具体方策を検討することが重要である。

IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大

(報告書P34~35)

② モバイル利用者に対するIPv6インターネット接続サービスの提供

- 「モノ」を単位とした通信を実現するためにはモバイルネットワークの活用が重要である。既にモバイル通信機器は、自動販売機等の産業機器、ITS、環境センサー等への実装が展開されており、今後も膨大な機器への実装が見込まれる。
- モバイル分野においてもアドレス利用に制限がなく、エンドtoエンドで直接通信が可能なIPv6への早期対応が望まれる。
- また、スマートフォンの展開により持ち運びのできるインターネットブラウジング環境が拡大しており、モバイルトラフィックとIPアドレスの需要が増加している。スマートフォンのIPv6対応はIPv6インターネット接続サービスの利用拡大の観点でも重要である。
- NTTドコモにおいては、既に2011年6月よりLTE対応のデータカード型端末においてIPv6インターネット接続サービスをIPv4から追加料金なしで提供開始しており、スマートフォンについてもその増加状況を踏まえてIPv6対応を検討するとしている。KDDIにおいては、2012年から開始するLTEにおいてIPv6対応を実施する方向で検討を進めている。
- 一方で、NTTドコモ及びKDDIのスマートフォンを利用したインターネット接続サービスにおいては、IPv4プライベートアドレスの利用が主流となりつつある。
- IPv4アドレス共用技術は、利用者のインターネット利用に制限を及ぼす場合(企業網へのリモートアクセスが困難になる等)があることから、モバイル端末の能力を最大限発揮させるためには、グローバルアドレスによって真のエンドtoエンドの接続性を実現することが求められる。モバイル事業者においてはIPv6対応の検討を加速化し、スマートフォン等におけるIPv6対応を早期に実施することが重要である。

IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

(報告書P30～31)

① WorldIPv6Day等の活用による諸課題の共有・解決

- インターネット団体等を中心に企画されたWorldIPv6Dayの開催に当たっては、ウェブサイト等のコンテンツサービスのIPv6対応によってIPv4インターネット利用者において接続障害(いわゆるフォールバック問題(注1))が発生する可能性が懸念された(注2)。
- WorldIPv6Dayにおいては大規模な障害の発生には至らなかったものの、対策ソフトウェアの導入等(注3)により接続障害を引き起こす問題が除去されることは、コンテンツプロバイダ等が安心してIPv6対応を実施する上で重要である。WorldIPv6Dayの実施を踏まえ障害の発生状況やその原因が分野横断的に共有(注4)され、ISP、アクセス回線事業者、ソフトウェア事業者、コンテンツプロバイダ等の関係者において必要な検討を実施し、利用者に作業等の負担がない形でフォールバック問題をさらに軽減する対策(注5)が講じられることが望ましい。
- また、今後の同様の機会を積極的に活用し、IPv6利用に係る諸課題の対処方策の検証を行うとともにその結果の継続的な共有が望まれる。
- なお、フォールバック問題回避のための本質的な解決策はIPv4に加えIPv6インターネット接続サービスが利用者に利用されることであり、この点からもIPv6の利用拡大に向けた取組(「利用者に配慮したIPv6インターネット接続サービスの提供」、「IPv6インターネット接続サービスの提供範囲の拡大」)が重要となる。

(注1) 特定環境下(IPv6対応OS端末の利用者が、閉域サービスを利用するためにIPv6アドレスを付与された環境)において、利用者がIPv6契約をしていない場合に、IPv4/IPv6両対応のウェブサイトへアクセスする際に生じる問題。具体的には、一旦IPv6通信によりアクセスを試みるが、閉域のIPv6アドレスではインターネットに接続できないため、IPv4通信に切り替えようとする際、この切替が上手くいかず、ウェブサイトの表示が遅れる、場合によっては閲覧できない事象が生じること。

(注2) Googleによると、何も対策がなされない場合、日本国内の同社のIPv6対応ウェブサイトへのアクセスした者の約35%には890ミリ秒の遅延が生じ、そのうち約1%は閲覧できないことが報告されている。

(注3) ユーザ端末における対応ソフトウェアの導入、ISPにおけるAAAAフィルタ(キャッシュDNSへのIPv6アドレス問合せを遮断)の一時的導入、IPv6宛通信のリセット等

(注4) フォールバック問題は、マルチプレフィクス環境(一つの端末が複数のIPアドレスを持つこと)において発生しうる課題の一つとしても考えられ、マルチプレフィクス環境の課題については、IETF(Internet Engineering Task Force)等の国際標準化機関において議論が始まっている。

(注5) 脚注32に挙げた方法に加え、IPv6インターネット接続に対応した端末に対してはAAAAフィルタを掛けないよう、IPv6インターネット接続への対応状況を識別して、DNSの問合せについて、IPv6インターネット接続に対応していない端末にのみAAAAフィルタを掛けるようにすることも対処方策の一つと考えられる。

参考資料集

参考1 第3次報告書における関係記述

参考2 IPv4アドレス在庫枯渇及びIPv6導入に向けた対応状況調査結果概要

目的

ISPにおいて本格的にインターネットのIPv6接続サービスが開始されたことを受け、各種インターネット事業者の最新のIPv6接続サービス対応状況を把握する

概要

2011年3月上旬～下旬に、ISP 553社、iDC/ホスティング/ASP 232社へ依頼状を送付、Webアンケート形式による回答を依頼し、ISP 132社(24%)、iDC/ホスティング/ASP 39社(17%)から回答

調査項目

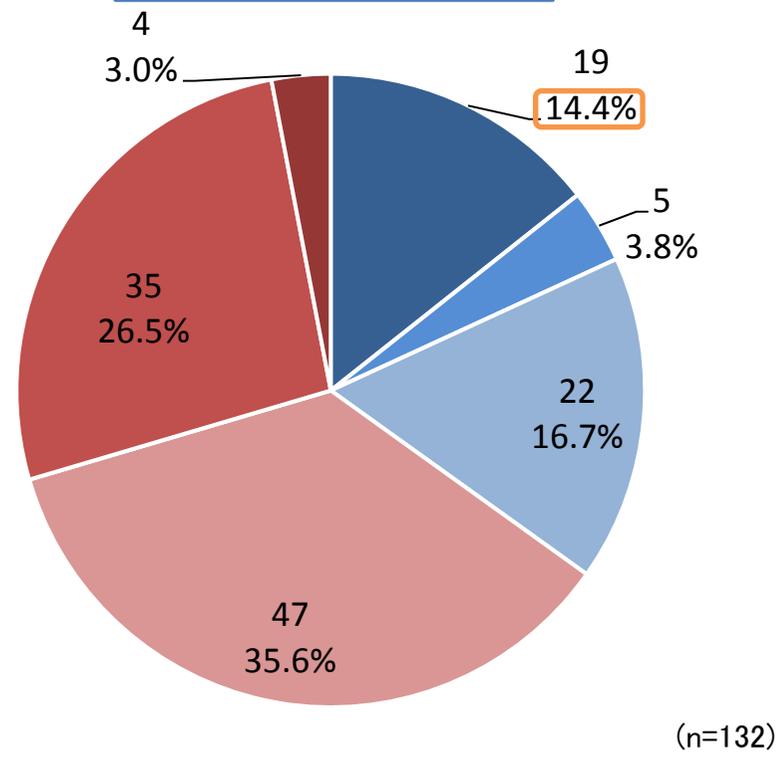
- ・ IPv6サービスの対応状況
- ・ IPv4アドレス枯渇の対策状況 等

(参考2-1) IPv6サービスの対応状況(ISP全体)

■ 「既に提供中」は14.4%(昨年はFTTH・ADSL系ISPを中心とした調査で9.2%)

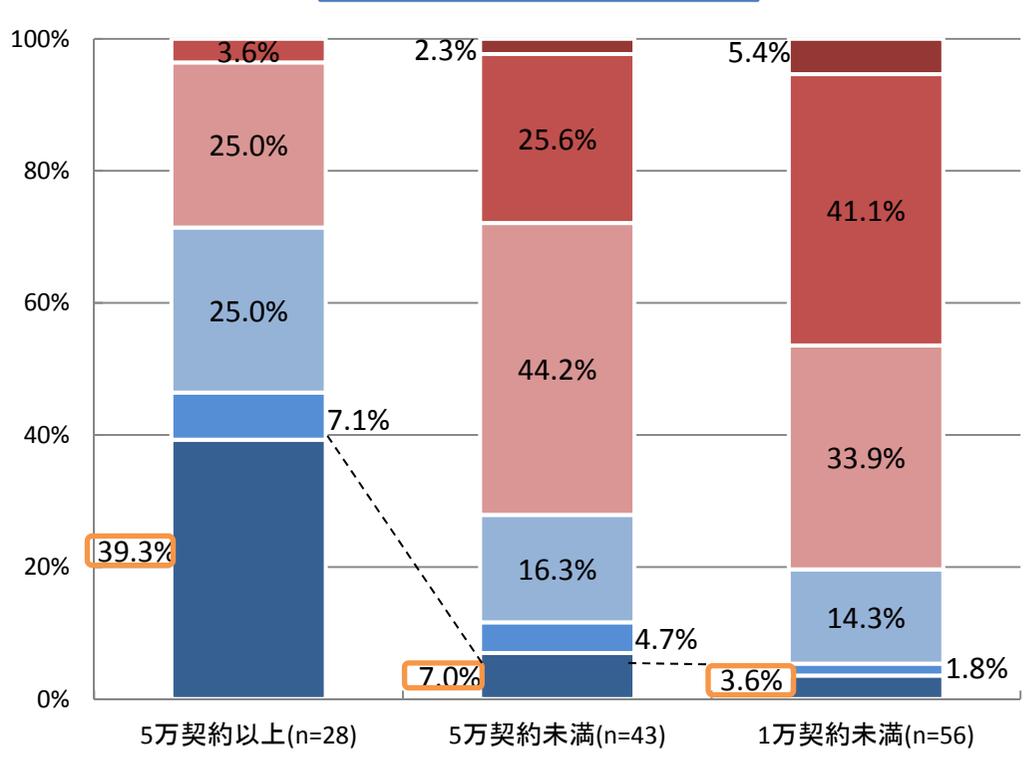
■ 5万契約以上のISPでは39.3%、1万契約未満のISPでは3.6%

IPv6サービスの対応状況
(ISP・全体)



- 既に提供中(商用サービス)
- 提供予定(対応中)
- 未検討
- 実験/試行サービス中
- 検討中
- 検討の上、提供しないと決定

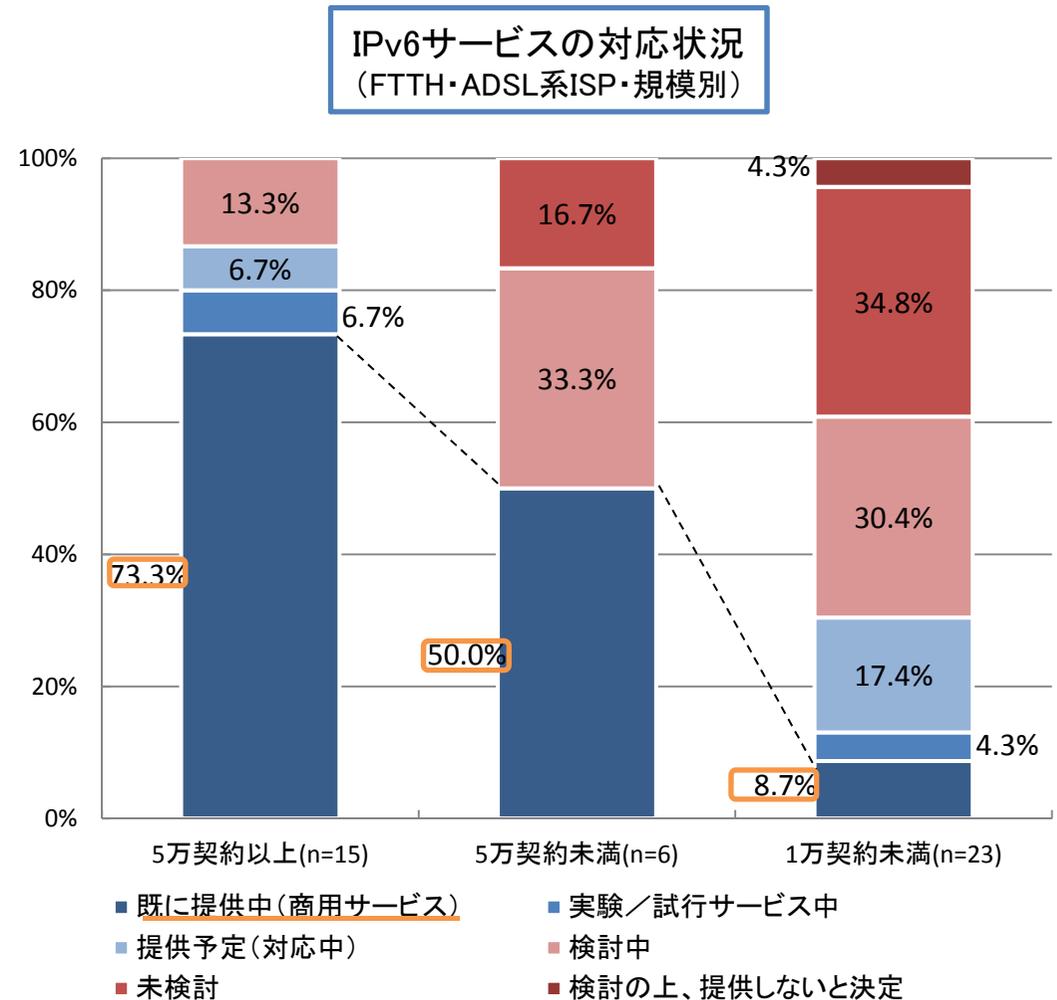
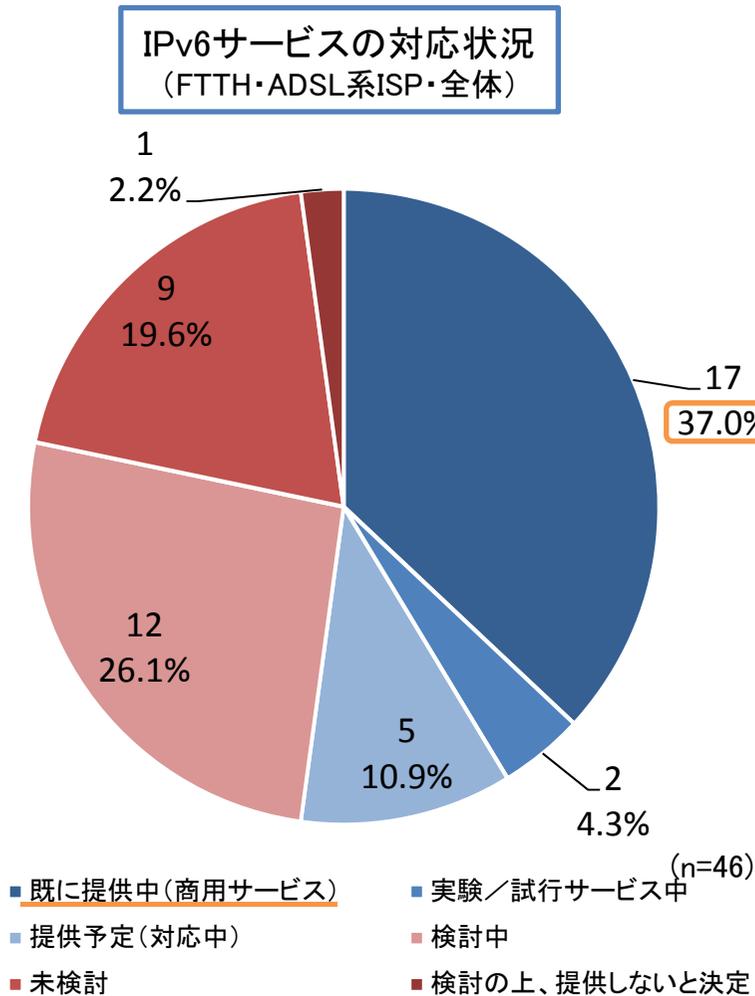
IPv6サービスの対応状況
(ISP・規模別)



- 既に提供中(商用サービス)
- 提供予定(対応中)
- 未検討
- 実験/試行サービス中
- 検討中
- 検討の上、提供しないと決定

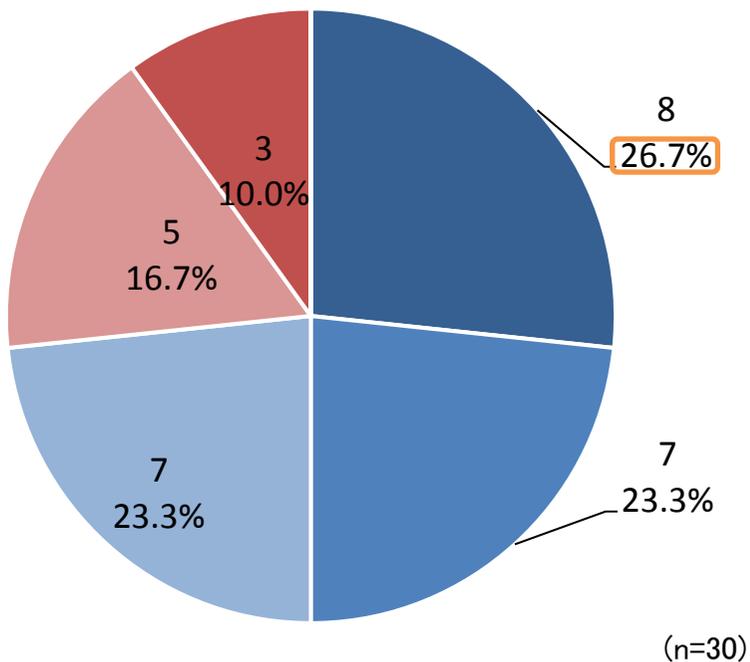
(参考2-2) IPv6サービスの対応状況(FTTH・ADSL系ISP)

- 「既に提供中」は37.0%(昨年はFTTH・ADSL系ISPを中心としたISP全体で9.2%)
- 5万契約以上のISPでは73.3%、1万契約未満のISPでは8.7%



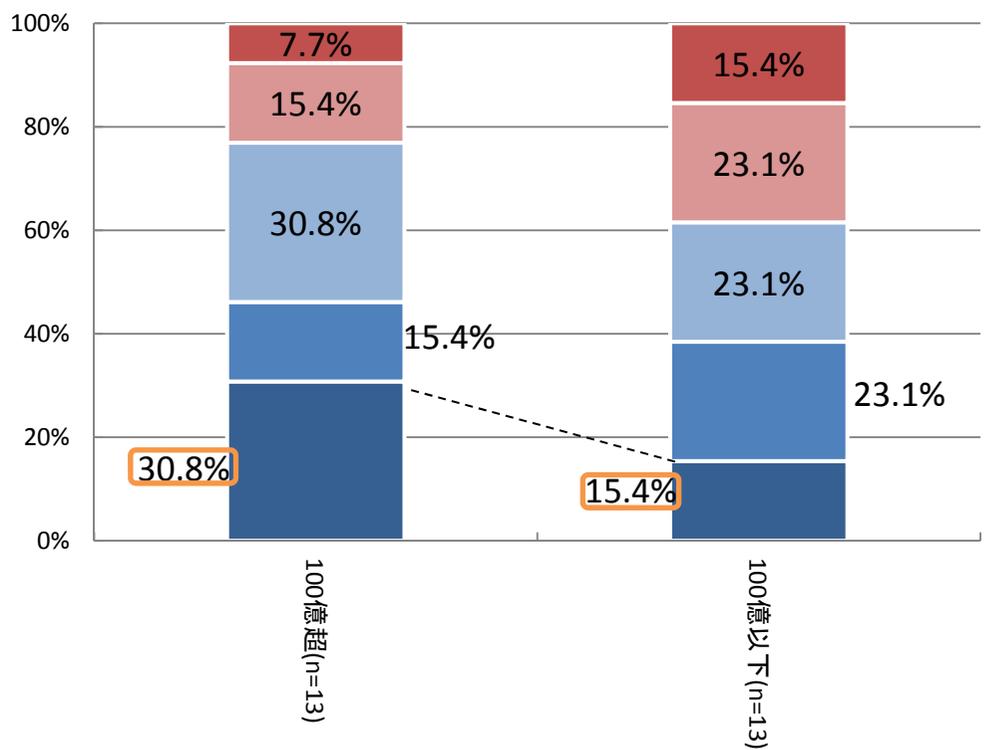
■ iDC/ホスティングは「既に提供中」は約27%
■ 売上高100億円超のiDC/ホスティングでは約31%、売上高100億円未満のiDC/ホスティングでは約15%

IPv6サービスの対応状況
(iDC/ホスティング・全体)



- 既に提供中(商用サービス)
- 提供予定(対応中)
- 未検討
- 実験/試行サービス中
- 検討中
- 検討の上、提供しないと決定

IPv6サービスの対応状況
(iDC/ホスティング・規模別)

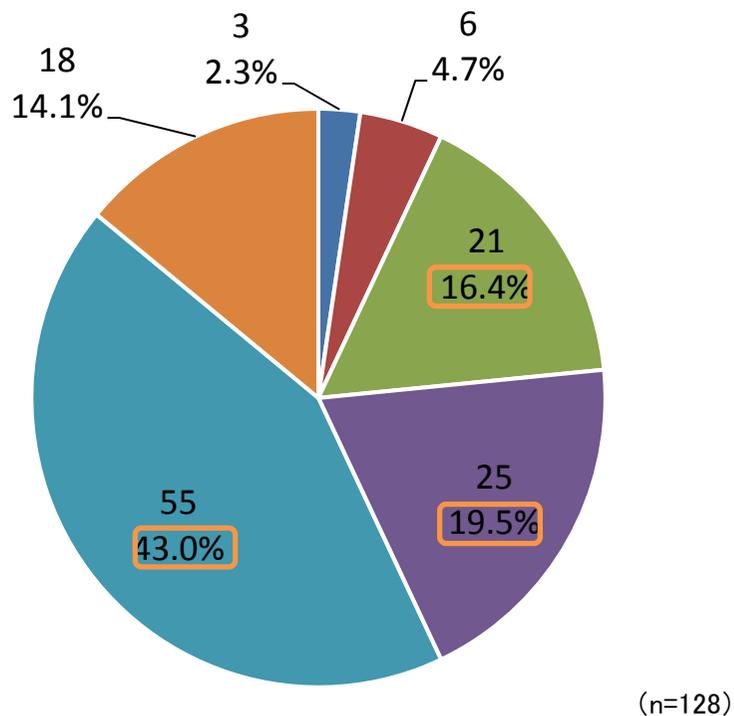


- 既に提供中(商用サービス)
- 提供予定(対応中)
- 未検討
- 実験/試行サービス中
- 検討中
- 検討の上、提供しないと決定

(参考2-4) IPv4アドレスの枯渇予想時期(ISP及びiDC/ホスティング)

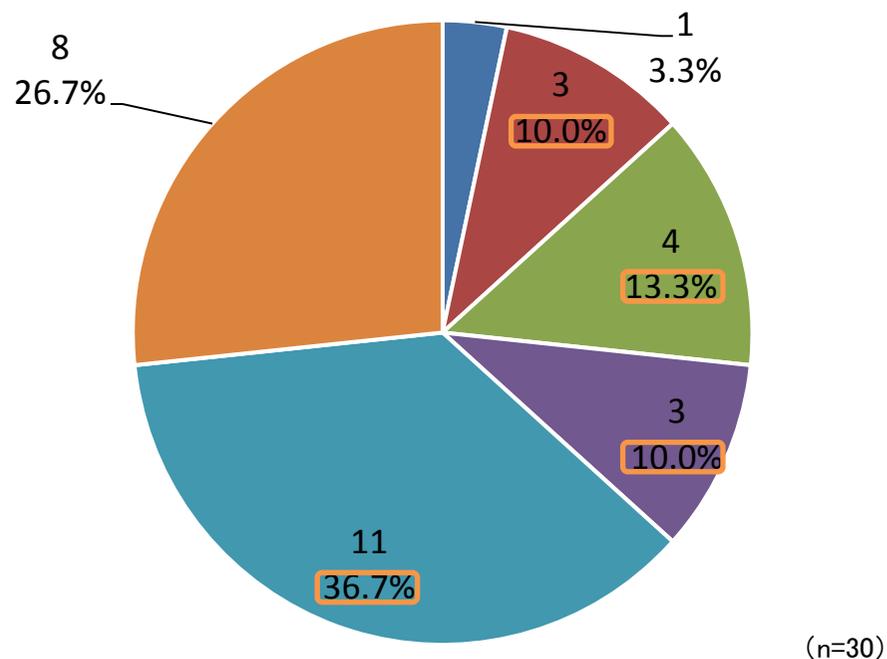
- ISPの『IPv4アドレスの枯渇予想時期』については、「2013年」「2014年」を合わせて35.9%。
「2015年以降」は43.0%。
- iDC/ホスティングについては、「2012年下期」「2013年」「2014年」を合わせて33.3%。
「2015年以降」は36.7%。

IPv4アドレスの枯渇予想時期
(ISP・全体)



- 2012年上期
- 2012年下期
- 2013年
- 2014年
- 2015年以降
- 影響は出ない

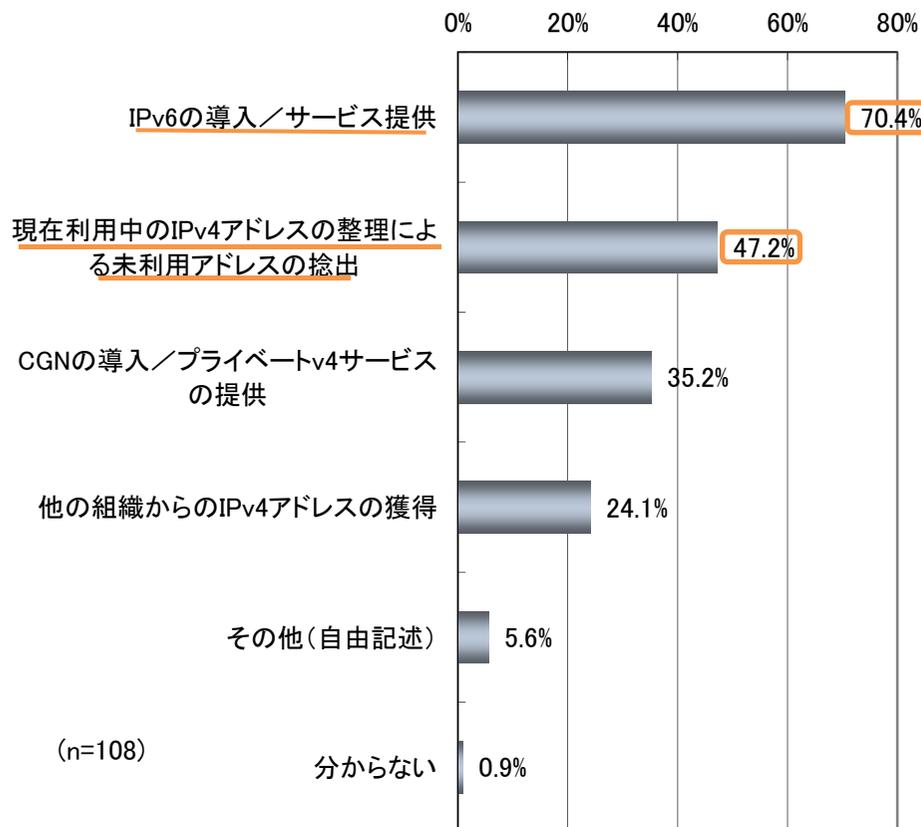
IPv4アドレスの枯渇予想時期
(iDC/ホスティング・全体)



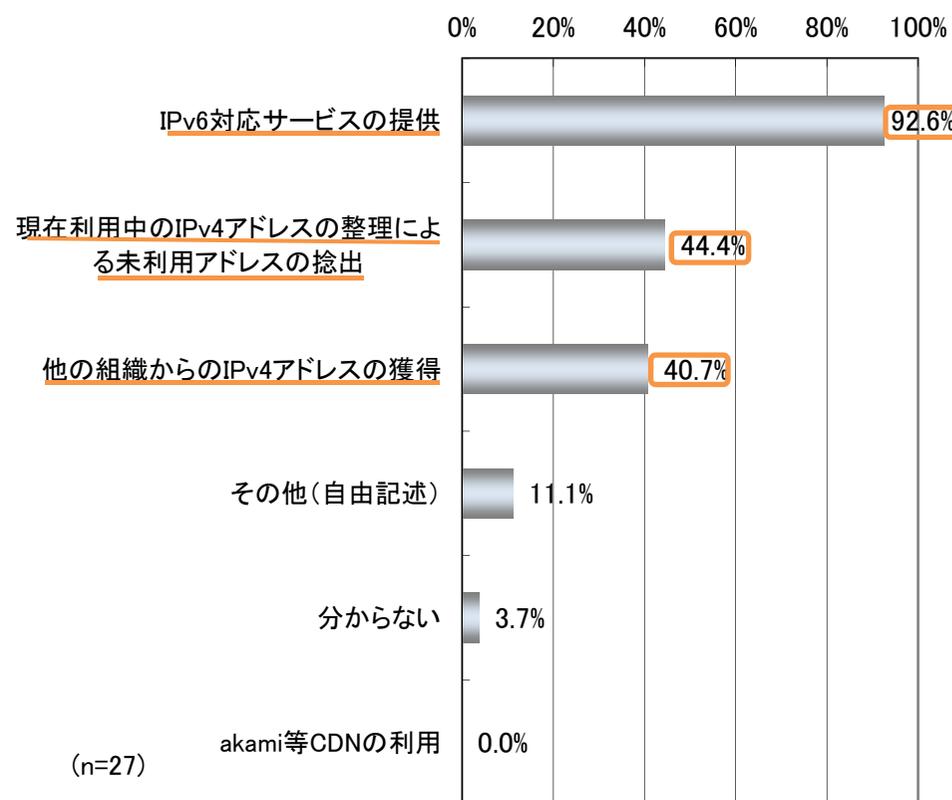
- 2012年上期
- 2012年下期
- 2013年
- 2014年
- 2015年以降
- 影響は出ない

- ISPの『IPv4アドレス在庫枯渇に対して実施・検討している対策』は、「IPv6の導入／サービスの提供」「現在利用中のIPv4アドレスの整理による未利用アドレスの捻出」等
- IDC／ホスティングについては、上記に加え、「他の組織からのIPv4アドレス獲得」等

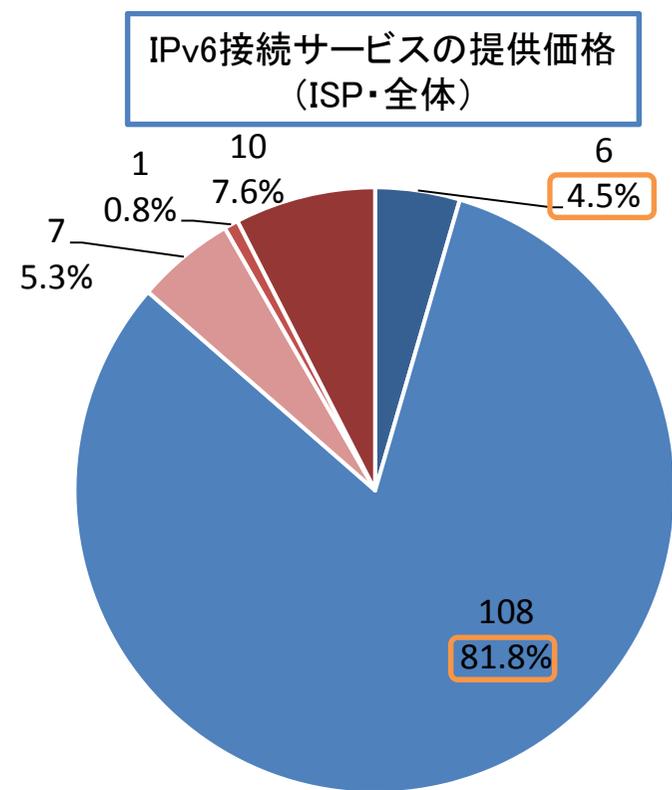
IPv4アドレス在庫枯渇に対して実施している対策
(ISP・全体)



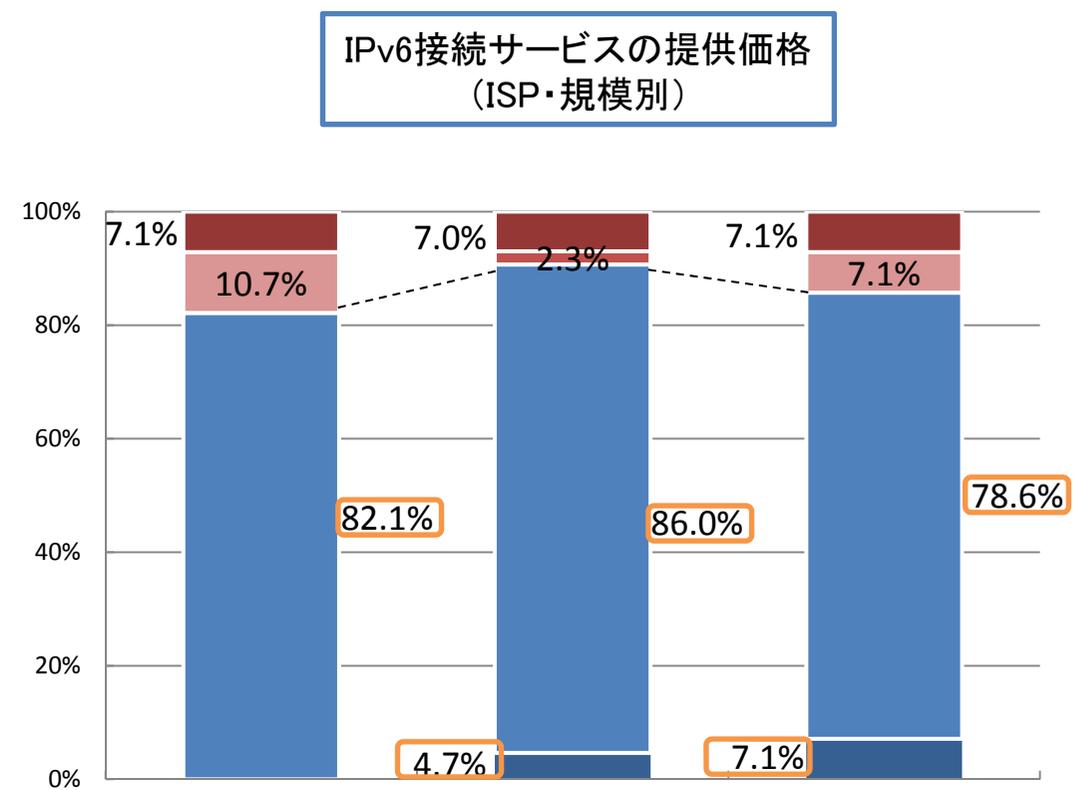
IPv4アドレス在庫枯渇に対して実施している対策
(iDC／ホスティング・全体)



『IPv6接続サービスの価格』については、「IPv4接続サービスと同等」、「IPv4接続サービスより安価」との回答が約86%



(n=132)



- IPv4接続サービスより安価
- IPv4接続サービスと同等
- IPv4接続サービスより若干高価 (最も標準的なプランで500円増未満)
- IPv4接続サービスより高価 (最も標準的なプランで500円増以上)
- 無回答