

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次中間報告書骨子（案）
～IPv6の利用拡大に向けて（仮）～

報告書骨子の全体構成（案）

第1章 IPv6導入に係る現状

1. IPv4アドレス在庫の枯渇 . . . P 2
2. インターネットサービス関係主体におけるIPv6導入状況 . . . P 3、4

第2章 IPv6導入に係る課題とIPv6導入促進に向けた基本的な考え方

1. IPv6導入に係る課題 . . . P 5
 - ・ 本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大（課題1）
 - ・ 中小ISP/データセンタ等のIPv6対応促進に向けた対処（課題2）
 - ・ IPv6利活用サービスの普及（課題3）
2. IPv6導入促進に向けた基本的な考え方 . . . P 6
 - ・ IPv6導入におけるネットワーク効果の創出
 - ・ 諸外国との競争上の優位性維持確保
 - ・ IPv4ネットワーク維持の長期化に要するコスト増の回避

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

- ・ . . . P 8
- ・ 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による実利用の拡大（課題1への対処） . . . P 9
- ・ 中小ISP/データセンタ等におけるIPv6導入促進に係る情報共有（課題2への対処） . . . P 14
- ・ IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備（課題3への対処） . . . P 15

第1章 IPv6導入に係る現状

1. IPv4アドレス在庫の枯渇

- 2011年2月にIANAの世界共通在庫が枯渇してからわずか2か月後の2011年4月、APNIC/JPNICのIPv4アドレス通常在庫が枯渇。各ISPやデータセンター事業者においては 新たなIPv4グローバルアドレスの入手は困難(※1)となっている。事業者が保有している在庫が枯渇すると、利用者に新たなIPv4グローバルアドレスを提供するのはきわめて困難となり、インターネットが継続して発展可能となるためには、インターネットサービスにIPv6アドレスを導入するより他はない。(※2)

(※1)事業者間ではIPv4アドレス移転制度で入手可能。JPNICは2011年8月から制度運用開始。ただし、これにより利用可能なアドレス量は限られており、抜本的な解決にならないと見込まれている。

(※2)一時的であれば、アドレス共用技術(Carrier Grade Network Address Translation= Carrier Grade NAT = CGN)等により、グローバルアドレスを共用する、すなわちプライベートアドレスを用いることも考えられる。しかしながら、CGNで将来必要とされるアドレス全てを生み出すことは不可能であり、また、CGNはグローバルアドレスで提供可能であったVPN系サービス、P2Pサービス、多セッション利用ウェブサービス等の提供に制限を生じる場合がある。つまり、IPv4アドレス枯渇に対する本質的な問題解決手段とはなり得ない。

- 各ISP、データセンターはIPv4アドレスについてどの程度在庫を持っているかを公表していない。サービス需要が拡大しない事業者においては、比較的長期間IPv4アドレス在庫が保持されるものの、一般的には、大手の事業者を中心として1年から2年分程度の在庫しか確保していないと言われている。すなわち、かなり短期間のうちに、IPv6を本格的に導入する必要があると考えられる。

第1章 IPv6導入に係る現状

2. インターネットサービス関係主体におけるIPv6導入状況

(1) IPv4アドレス在庫枯渇までに提供されてきたIPv6サービス

- IPv6サービスのうちインターネット接続サービスについては、早くは2005年にNTTコミュニケーションズ社によってNTT東西のフレッツADSL及びBフレッツ上で導入された。その後、2010年にソフトバンクBB社がNTT東西のBフレッツ上のサービスを提供している。
- これらのサービスの加入者数は、最大のソフトバンクBB社でも約1万人程度と見込まれ、現状、ブロードバンド契約者総数に占める割合は低い水準にある。

(2) 各主体のIPv6導入状況

(a) アクセス回線事業者

- 2011年4月より、本格的なIPv6インターネット接続サービスが相次いで開始。
 - ・ 4月、KDDIが既存のauひかり加入者全員が利用するインターネット接続サービスをIPv6対応させると発表。7月末までに関東地域で、2012年以降全国地域で対応予定。
 - ・ 6月、NTT東西はフレッツ光ネクスト（NGN）上でISPに対してIPv6によるトンネル方式のインターネット接続機能の提供を開始。ネイティブ方式は7月から提供開始。
 - ・ 7月、ケイ・オプティコムがIPv6インターネット接続サービスの提供を開始。
- NTT東西の提供するNGN、KDDIのauひかり、ケイ・オプティコムの加入者数を合計すると約720万回線（2011年3月）。既存FTTHユーザ2000万加入の36%が潜在的にIPv6インターネット接続サービスを利用できる環境。
- NTT東西が提供するBフレッツ（約1050万回線（2011年3月末））は、現時点では本格的なIPv6に対応していない。

(b) ISP（ケーブル事業者を含む）

- アクセス回線事業者のIPv6対応に合わせて、大手ISPを中心に対応が進展。2011年3月、総務省が実施したアンケート調査に対し、加入数5万以上のISPの83%がIPv6インターネット接続サービスを「提供中又は提供予定（対応中）」と回答。
- 中小ISPの対応は進んでいない。1万契約未満のISPの75%が「提供の予定がない」か、「未検討」と回答。今後、サービス提供するきっかけは「上位プロバイダ/ローミング先、他社の対応がはっきりしたら」（67%）と回答。

第1章 IPv6導入に係る現状

2. インターネットサービス関係主体におけるIPv6導入状況(つづき)

□ ケーブルテレビ事業者について、大手及び先進的な事業者は、事業者側と利用者側双方においてIPv6対応機器の導入が進んでおり、2012年初頭にもIPv6インターネット接続サービスを開始するとしている。中小事業者においては対応が進んでいない。

(d) モバイル事業者

□ NTTドコモが2011年6月より、LTE対応のデータ通信端末においてIPv6インターネット接続サービスを提供開始。

(e) データセンタ（DC）事業者

□ ISP系事業者及び大手事業者については一部対応が進展しているものの、総じて対応が進んでいない。

□ 今後対応するきっかけとしては、「同業他社の提供状況」（50%）、「顧客の要求」（25%）と回答。

(f) コンテンツプロバイダ（CP）

□ Google、Yahoo!、Facebook等米国の大手事業者を中心に対応進展。

(g) 企業等ユーザ

□ ウェブサイトについては、一部のICT系企業を除けば、総じて対応が進んでいない。

(h) 一般利用者

□ PC端末について、Microsoft社はWindows XP Service Pack2以降、Apple社はMacOS X以降のOSでIPv6対応済。

□ 現在スマートフォン端末に搭載されているAndroid、iOS等については既にIPv6対応済。

(h) 電子政府・電子自治体

□ 内閣府、財務省（国税庁）、総務省、法務省、厚生労働省のウェブサイトはIPv6対応済。

□ 政府共通ネットワーク（霞が関WANの後継システム）、政府共通プラットフォーム（いわゆる霞が関クラウド）については、2012年度内のIPv6対応を表明（2011年4月、調達仕様書の意見招請において公表）。

第2章 IPv6導入に係る課題とIPv6導入促進に向けた基本的な考え方

1. IPv6導入に係る課題

IPv6導入に係る現状（第1章）を踏まえ、以下のようにIPv6導入に係る課題を整理。

（1）本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大（課題1）

- アクセス回線事業者、大手ISPを中心としたネットワークのIPv6対応が進展し、IPv6インターネット接続サービスの提供が本格化。（2011年7月現在、40～50万程度の利用者が実利用）。しかし、現状では、IPv6インターネット接続サービスの実利用は、IPv4と比較すると極めて少ない状況であり、今後の進展についても未だ不明確。
- 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36%程度に留まっている。
- また、IPv4/IPv6共存環境において生じる技術的な諸課題が懸念されている。

（2）中小ISP/データセンタ等のIPv6対応促進に向けた対応（課題2）

- 中小ISPや多くのデータセンタ、コンテンツプロバイダ等の対応は必ずしも進展していない。対応が進んでいない地域ISPやデータセンタ等は、将来的にはIPv6の導入が必要であることを理解しつつも、自社が他社に先駆けてIPv6を導入することに経営上の利益を見いだせていない。このため、他社と同時に、あるいは若干遅れて導入しようとしていると考えられる。

（3）IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備（課題3）

- IPv6の特徴を捉えたIPv6利活用サービスは未だ拡大していない。一般利用者レベルではIPv6について理解している者は希少であり、また現状、利用者にとってIPv6を自ら利用するメリットはほとんどないと考えられる。

第2章 IPv6導入に係る課題とIPv6導入促進に向けた基本的な考え方

2. IPv6導入促進に向けた基本的な考え方

IPv6導入促進に向けては、以下のような（１）～（３）の考え方を関係者が共有しつつ、取組を進めることが重要ではないか。

（１）IPv6導入におけるネットワーク効果の創出等

- IPv6導入にはネットワーク効果が働くのではないか。すなわちIPv6利用者が多いほど、IPv6対応のネットワーク整備やIPv6対応のコンテンツ提供が増えるのではないか。また、IPv6導入が拡大するほど機器単価は低下し、対応コストは低廉化するのではないか。
- 現在、IPv4アドレス枯渇に直面している大手事業者を中心にIPv6ネットワーク環境が整備されつつあるが、実利用は少ない。この結果、IPv4アドレスに余裕のある中小ISP/データセンタ・コンテンツプロバイダ等においてはIPv6への投資インセンティブが働きにくく、IPv6導入が足踏みしている状態にあるのではないか。
- 大手ISPを中心に開始されたIPv6インターネット接続サービスの実利用を促進することにより、IPv6導入におけるネットワーク効果を生み出し、利用者増→中小ISP/データセンタ等の関連投資増→更なる利用者増の好循環を生み出すことが望ましいのではないか。

第2章 IPv6導入に係る課題とIPv6導入促進に向けた基本的な考え方

2. IPv6導入促進に向けた基本的な考え方(つづき)

(2) 諸外国との競争上の優位性確保

- 我が国はIPv6の技術開発、インフラ整備等において世界に先行。現時点でも基礎技術、運用技術、環境クラウド等応用技術において十分な優位性を確保。
- しかしながら、近年、IPv4アドレス在庫枯渇を控え、諸外国においてIPv6導入に向けた取組が本格化。諸外国のIPv6対応能力が急速に高まると考えられる。特に、人口増の著しいアジア諸国等においては、十分なIPv4アドレスが確保できないことから、今後、IPv6導入が急速に進むと見込まれる。
- 国際市場において主導的な役割を果たすためには、国内において速やかにIPv6導入及びその利用を進め、実運用の経験を蓄積したり、IPv6導入が進展したネットワーク環境を活用しIPv6利活用サービス等の開発・普及を促進することにより、諸外国との競争上の優位性を確保することが重要ではないか。

(3) IPv4ネットワーク維持の長期化に要するコスト増の回避

- IPv4/IPv6併存期間は一定程度継続する見込み。その間、ISP、データセンター事業者、コンテンツプロバイダ等においては、ネットワーク維持・管理コストが増加。特に長期にわたってIPv4の主たる利用が継続した場合、IPv4利用を延命するためのアドレス共用装置の導入や情報セキュリティ上のアクセス管理等において負担が増加することとなるのではないか。
- 健全なインターネットサービス環境を維持するため、可能な限り早期にIPv6を主体とするネットワーク利用へ移行し、IPv4ネットワーク維持の長期化に要するコスト増を回避することが重要ではないか。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

1. IPv6導入に向けた今後の取組(概要)

【課題1】

本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大

【対応1-1】

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を実利用が拡大するためには、事業者が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重要。
- 利用者における実利用を促進するサービス提供条件として以下が重要。
 - ①利用者料金・諸費用の水準抑制
 - ②宅内機器設定等の簡素化
 - ③契約・手続きの簡素化

【対応1-2】

IPv6インターネット接続サービスを利用可能な利用者の拡大

ONTT東西のBフレッツバックボーンのNGN移行計画をIPv6導入拡大に活用

【課題2】

中小ISP/データセンタ等のIPv6対応促進に向けた対処

【対応2】

中小ISP/データセンタ等のIPv6導入促進に係る情報共有

- ①事業者の対応状況の共有
- ②IPv6対応機器の構成・設定等
- ③人材育成促進によるIPv6導入・運用ノウハウの共有
- ④ローミング回線/トランジット回線の提供に係る効果的な取組の共有

【対応1-3】

IPv6導入に伴う技術的諸課題への対処

- ①IPv4アドレス共用技術による影響
- ②World IPv6 Day等の活用による諸課題の共有・解決
- ③IPv4/IPv6併存環境での運用や情報セキュリティ確保に係る課題

【課題3】

IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備

【対応3-1】

「モノのインターネット」実現に向けた環境整備

IPv6の最大の利点は膨大なアドレス数であることから「モノのインターネット」を実現する以下の分野におけるIPv6サービスの普及が重要。

- ①情報家電
 - ・情報家電のIPv6対応が重要
- ②モバイル分野
 - ・M2M分野へのモバイルネットワーク活用やスマートフォンの拡大に合わせたIPv6対応の推進が重要
- ③環境クラウド分野
 - ・ガイドライン等の活用により円滑なサービス拡大を促進することが重要。

【対応3-2】

先進的なIPv6対応事例の共有

○行政分野におけるIPv6対応の推進

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題1】 本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大

(対応1-1) 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

- 現状、利用者から見えるIPv6導入の直接的メリットが少ないことから、インターネット接続サービス利用者の殆どは自らの意思でIPv6アドレスの割り振りを受け、接続しようとする可能性はきわめて低いのではないか。そのため、IPv6インターネット接続サービスの実利用を拡大するためには、ISPが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、既存利用者には可能な限り自動的に割り振る）必要があるのではないか。
- 利用者におけるIPv6インターネット接続サービスの導入を促進するためには、利用者のサービス選択において、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契約手続きの煩雑さ、等について十分に配慮すべきではないか。
- なお、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、利用者手続き不要によって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て、他事業者においても円滑なIPv6接続サービスの導入が進められることが望ましいのではないか。
- また、ISPが利用者に自動的にIPv6アドレスを付与する際には、インターネット接続性やセキュリティ確保等の面において、IPv4接続環境から劣ることがないようにすべきではないか。
- ここでは、IPv6インターネット接続サービスの実利用の増加に向けたサービス提供条件の在り方について、
 - ①IPv6接続サービスに係る利用者料金・諸費用の水準抑制、
 - ②宅内機器設置等の簡素化、
 - ③契約・手続きの簡素化、に分けて具体的に整理。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題1】本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大

(対応1-1)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(つづき)

①IPv6インターネット接続サービスに係る利用者料金・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の実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利用時と比べて同等程度以下であることが望ましいのではないか(※)。
(※)：総務省アンケートによれば、サービス利用料について「IPv6インターネット接続サービスの提供によって追加料金を取らない又はIPv4インターネット接続サービスより安価」というISPは88%に上っている。
- また、サービス利用料とは別に宅内機器追加等の諸費用が発生する場合がある。これら諸費用が利用者に負担感を与えると、IPv6導入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等も抑制されることが望まれるのではないか。

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。この負担がIPv6導入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はないか。
- その点、利用者宅に設置されたホームゲートウェイ(HGW)が事業者によってリモートで更新可能であれば、利用者の負担がゼロとなり望ましいのではないか。(KDDIによるauひかり、NTT東西のネイティブ方式においては、当該対応を実施。)
- 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生じる。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のではないか。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はないか。
- 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のサービスと互換性を持たせることが望ましいのではないか。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のではないか。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のではないか。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題1】本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大

(対応1-1) 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(つづき)

③ 契約・手続きの簡素化

- IPv6を利用する際に生じる契約等の手続きについて、可能な限り簡素化されることが望ましいのではないかと。
- KDDIは既存auひかりユーザに対し、利用者手続き不要で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きを採用することが望ましいのではないかと。

- 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ため、サービス利用には現状2回の手続きが必要である。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、可能な限りの簡素化が早期に実現されるべきではないかと。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題1】本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大

(対応1-2)IPv6インターネット接続サービスを利用可能な利用者の拡大

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36%程度に留まっており、実利用の拡大に向けては、以下の取組が重要である。

○BフレッツバックボーンへのNGNへの移行計画の活用

- FTTH利用者の多くのシェアを占めるNTT東西は、2012年末にもBフレッツバックボーンをNGNに移行する計画を表明している。この際、NTT東西は、IPv6のインターフェースをISPとの間に整備する等の対応を行うことでISPに対してBフレッツユーザ向けのIPv6インターネット接続機能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%以上が潜在的にIPv6を利用できる環境となる。）
- この措置により、NTT東西のBフレッツ利用者がNGNへの契約変更やそれに伴う手数料等なく潜在的にIPv6接続サービスを利用できる環境となるため、IPv6対応促進の観点からNTT東西においては早期に当該取組を実施することが望まれるのではないか。
- 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においては、（対応1-1）の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はないか。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題1】 本格提供が始まったIPv6インターネット接続サービスの実利用拡大

(対応1-3) IPv6導入に伴う技術的諸課題への対応

IPv6の円滑な導入及び実利用拡大を促進するため、以下のようなIPv6導入に伴う技術的課題の認識や対処方策の共有が必要ではないか。

① IPv4アドレス共用技術による影響

- インターネット接続におけるIPv4アドレス共用技術の利用は、一般にVPN系サービス、P2P系サービス、多セッション利用サービスに悪影響が及ぶとされており、さらに具体的な事例が広く共有されることが重要ではないか。

② World IPv6 Day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World IPv6 Dayの開催にあたっては、HP等のコンテンツサービスのIPv6対応によって接続障害が発生する可能性が懸念された。
- World IPv6 Day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、接続障害を引き起こす根本的問題を除去されることは、コンテンツ事業者が安心してIPv6対応を実施する上で重要である。World IPv6 Dayの実施を踏まえ関係者において障害の発生状況やその原因が共有され、対策が講じられることが望ましいのではないか。
- また、今後の同様の機会を積極的に活用し、IPv6導入に係る諸課題の洗い出し、解決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のではないか。
- 障害回避のための根本的な解決策はIPv6インターネット接続サービスが実用されることであり、この認識がISPにおいて広く共有されることが重要ではないか。

③ IPv4/IPv6併存環境での運用や情報セキュリティ確保に係る課題

- IPv6は本格運用の期間が未だ短いことから、今後、IPv4/IPv6併存環境による運用上の課題や情報セキュリティ上の課題が生じると考えられている。
- 現在、IPv6普及・高度化推進協議会等において当該課題に対する取組が進められており、継続的にこれら課題や対処方策を関連事業者において広く共有することは、IPv6の安定的運用のみならずIPv6導入を加速化する観点で重要ではないか。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題2】 中小ISP/データセンタ等のIPv6対応促進に向けた対応

(対応2) 中小ISP/データセンタ等におけるIPv6導入促進に係る情報共有

中小ISP/データセンタ、コンテンツプロバイダにおいては必ずしもIPv6導入が進展しておらず、この状況を押し上げるためには、IPv6導入促進に係る情報共有が重要ではないか。先行事例の紹介、関連事業者及び同業者の導入進展状況の積極的な情報共有により、全体としての導入促進に繋がると考えられないか。

①事業者の対応状況の共有

- 総務省アンケートによれば、地域ISPやデータセンタ等におけるIPv6対応のきっかけについて、「他社の動向」が挙げられていることから、各社のIPv6対応状況が共有されることが重要ではないか。

②IPv6対応機器の構成・設定等

- サーバ・通信機器については、標準でIPv6対応となっているケースが主流となっていることから、各事業者においては、即座に実運用を開始しない場合でも、設備更新のタイミングでIPv6対応機器を導入することが重要ではないか。
- IPv6普及・高度化推進協議会等においては、ISP、データセンタにおけるIPv6対応の際の機器構成・設定等が公開されており、引き続きこうした情報の共有と活用が望まれるのではないか。

③人材育成促進によるIPv6導入・運用ノウハウの共有

- これまでIPv4アドレス枯渇対応TF等を中心としてIPv6テストベッド環境を活用した人材育成セミナーが実施されており、IPv6導入を進めている地域ISP、ケーブル事業者等においては、これを積極的に活用することにより基礎的な人材育成が進展。引き続き、当該取組の推進が重要ではないか。

④ローミング回線/トランジット回線の提供にかかる効果的な取組の共有

- 地域ISPのIPv6対応を促進する観点からは、ローミング回線事業者の早期のIPv6対応と、利用にかかる追加負担が少ないことが望ましいのではないか。また、地域ISPが上位ISPのIPv6トランジット回線を調達する際に追加負担が少ないことが望ましいのではないか。
- この点、幾つかのローミング事業者、上位ISPにおいては、追加負担なくこれらを提供するサービスが開始されており、このようなIPv6対応を促進する取組が地域ISPにおいて広く共有されることが重要ではないか。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題3】IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備

(対応3-1)「モノのインターネット」実現に向けた環境整備

IPv6導入促進に向けては、IPv6の特徴を活かした利活用サービスの普及の観点が必要となる。IPv6の最大の利点は膨大なアドレス数であることから、「モノ」を単位とした通信を行う以下のような「モノのインターネット」分野において、IPv6は基盤技術となると考えられており、これら分野におけるIPv6サービスの普及がIPv6導入促進の鍵となるのではないかと考えられている。

①情報家電分野

- 現在、家庭内においてはテレビ等を中心としてインターネット接続を利用したサービスが提供中。例えば、インターネットブラウジングをはじめ、オンデマンド系の映像配信サービス等が提供され、今後もこうした映像系サービスの進展が見込まれている。また、メーカーの機器メンテナンス等のニーズや電力消費の「見える化」のニーズなどにより、白物家電を含めた家庭内のネットワーク化はさらに進展すると見込まれ、膨大な数の機器がネットワークに接続することが見込まれている。
- 情報家電を利用した様々なサービスを提供するためには、膨大な数の機器をネットワークにつなぐこととなるため、IPv6対応のネットワークを構成することが必要となるのではないかと考えられている。
- 現状、テレビについてはIPv6通信機能を実装した商品が市場に展開され始めており、今後もネットワークにつながる機器はIPv6対応を基本としていくことが望ましいのではないかと考えられている。当初はIPv4のみの対応であっても、ファームウェアの遠隔アップデート等によりIPv6対応とすることが重要ではないかと考えられている。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題3】 IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備

(対応3-1)「モノのインターネット」実現に向けた環境整備(つづき)

②モバイル分野

- M2M通信の実現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空間に制限のないIPv6の早期導入が期待されるのではないかと。
- 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、モバイルトラヒックと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実利用拡大の観点でも重要ではないかと。
- 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接続サービスを追加料金なしで提供開始している。また、今後もスマートフォンの増加を踏まえてこのIPv6対応を検討するとしている。
- 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はないかと。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題3】IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備

(対応3-1)「モノのインターネット」実現に向けた環境整備(つづき)

③環境クラウド分野

- 環境分野におけるIPv6技術やクラウド技術の活用は、効率的なシステム導入だけでなく、エネルギー需給、気温、湿度等の環境情報の高度な分析や、大量機器の効果的な管理・制御を可能にすると見込まれている。今後、これらの技術を活用して実現する環境クラウドサービスの展開が期待される。
- 特に、平成23年3月11日に発生した東日本大震災の影響による電力供給量の大幅低下に伴い、各企業からは、消費電力をセンサー等により収集しインターネット経由で監視・分析するようなサービス提供を開始する動きが相次いで発表されている。このような省電力化・環境負荷軽減に向けた取組は環境クラウドサービスの立ち上がりと考えられ、同サービスの順調な進展がIPv6利活用分野の拡大の視点で重要ではないか。
- このため本研究会では、IPv6環境クラウドの実証実験の成果を活用しつつ、以下を目的として「環境クラウドサービスの構築・運用ガイドライン（案）」を検討。
 - ①事業者が利用者に安心・安全なサービスを提供するため環境クラウドを構築・運用する際の指針として活用すること
 - ②利用者が環境クラウドサービスの提供を受ける際の指標として活用すること
 - ③事業者において効率的なシステム構築を可能とすること
- また、国内における環境クラウドサービスの進展は、アジア諸国を中心とした国際的なサービス展開のニーズにも合致するのではないかと考えられる。我が国はIPv6導入に係るノウハウ提供等を通じてアジア諸国との協力関係を強化しており、このような協力関係や国際的な枠組みを活用しつつ、国際的なサービス展開につなげることが重要ではないかと考えられる。

第3章 IPv6導入促進に向けた今後の取組

【課題3】 IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備

(対応3-2) 先進的なIPv6対応事例の共有

先進的な対応事例を共有することにより、インターネットサービス関係主体のIPv6対応を促進することが効果的ではないか。例えば以下の分野の進展は重要ではないか。

○電子行政分野

- 電子行政分野においては、政府共通ネットワーク、政府共通プラットフォーム、幾つかの省庁のウェブサイト等においてIPv6対応又はその準備が進展している。特に国民との接点である外部システムについては、少なくとも次期更改時期に合わせて積極的にIPv6対応を進めるべきではないか。こうした対応事例を積極的に公開すべきではないか。