

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」 概要

第3次報告書 概要の構成

第1章 IPv6対応に係る現状

- 1. IPv4アドレス在庫の枯渇 . . . P 2
- 2. 我が国におけるIPv6対応状況 . . . P 3
- 3. IPv6対応に係る諸外国の動向 . . . P 6

第2章 IPv6対応に係る課題とIPv6対応促進に向けた基本的な考え方

- 1. IPv6対応に係る課題 . . . P 7
- 2. IPv6対応促進に向けた基本的な考え方 . . . P 8

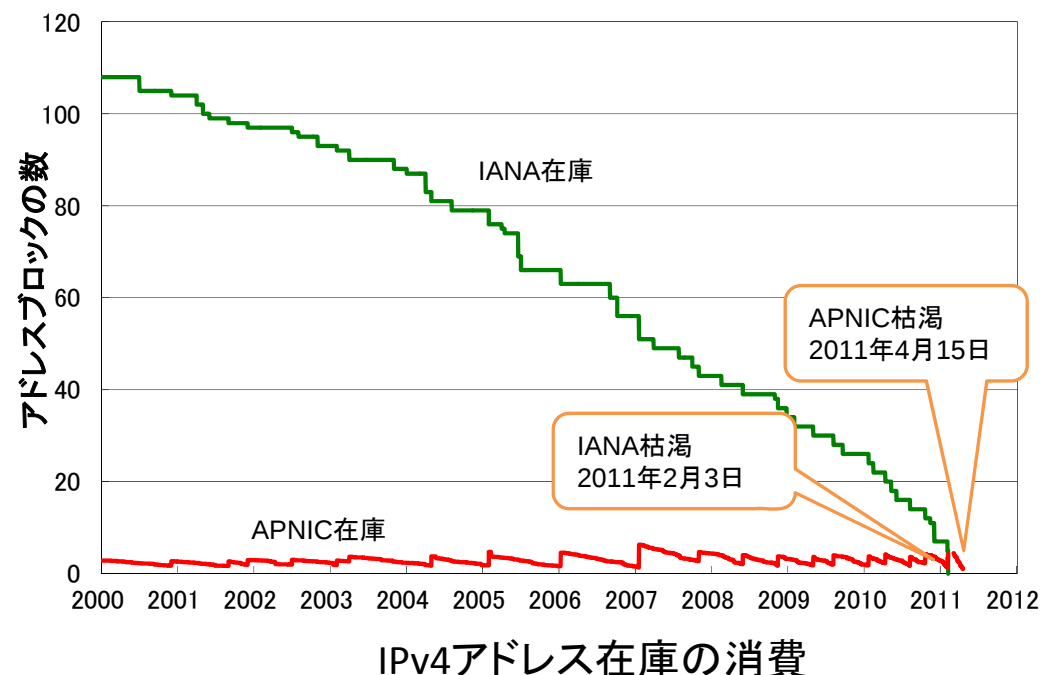
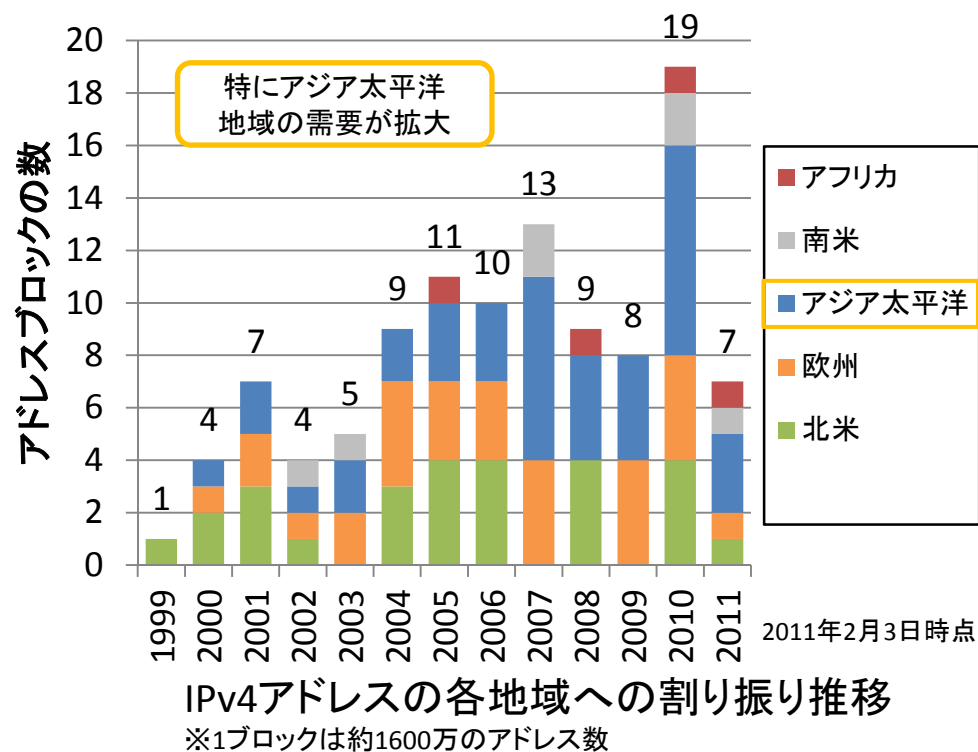
第3章 IPv6対応促進に向けた今後の取組

. . . P 9

第1章 IPv6対応に係る現状

1. IPv4アドレス在庫の枯渇

- 2011年2月3日にIANAの世界共通在庫が枯渇し、わずか2か月後の2011年4月15日には、APNIC/JPNICのIPv4アドレス通常在庫が枯渇（予測より大幅に前倒し）。このため、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極めて困難な状況。
- 一般的には、アドレス需要が旺盛な大手の事業者等は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、前倒してIPv4アドレス枯渇対策に迫られている。
- IPv4アドレス枯渇対応として、短期的にはアドレス共用・トランスレータの活用が考えられるが、本質的な対応はIPv4に加えIPv6の導入（IPv6対応）。



第1章 IPv6対応に係る現状

2. 我が国におけるIPv6対応状況

(1) 現在提供されているIPv6に対応した加入者向けインターネットサービス

(a) アクセス回線事業者

- 我が国におけるブロードバンド契約者数は、2010年末において3,493万契約（対前年比5.7%増）。サービス種毎にみた場合、FTTH契約数は2,024万契約（対前年比13.7%増）であり、FTTH契約者数の割合は57.9%を占める。
- APNIC/JPNICにおけるIPv4アドレス在庫が枯渇した2011年4月からアクセス回線事業者のIPv6対応が本格化しており、多くのISPにおいてIPv6に対応したインターネット接続サービスが開始。既存FTTHユーザの2024万加入（2011年3月末）のうち、IPv6に対応予定のFTTH回線は約720万回線（2011年3月末）。
- FTTH加入者数の約半数を占めるNTT東西が提供するBフレッツ（約1050万回線（2011年3月末））については、現時点ではIPv6に対応していない。
- モバイル系については、NTTドコモが2011年6月、LTE対応のデータ通信端末（約39万加入（2011年9月末））においてIPv6インターネット接続サービスを提供開始している。

	事業者	取り組み状況	対象加入者数
FTTH	KDDI	2011年4月、既存のauひかり加入者全員について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。	約720万回線（2011年3月末）
	NTT東西	2011年6月、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。	
	ケイ・オプティコム	2011年7月、IPv6インターネット接続サービス提供を開始。	
ADSL	ソフトバンクBB	6rd方式によるIPv6インターネット接続サービス提供を検討中。	—
CATV	ジュピターテレコム	2012年よりIPv6インターネット接続サービス提供を予定。	—
モバイル	NTTドコモ	2011年6月、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提供を開始。	約39万回線（2011年9月末）

IPv6が利用可能な加入者向けインターネット接続サービス例

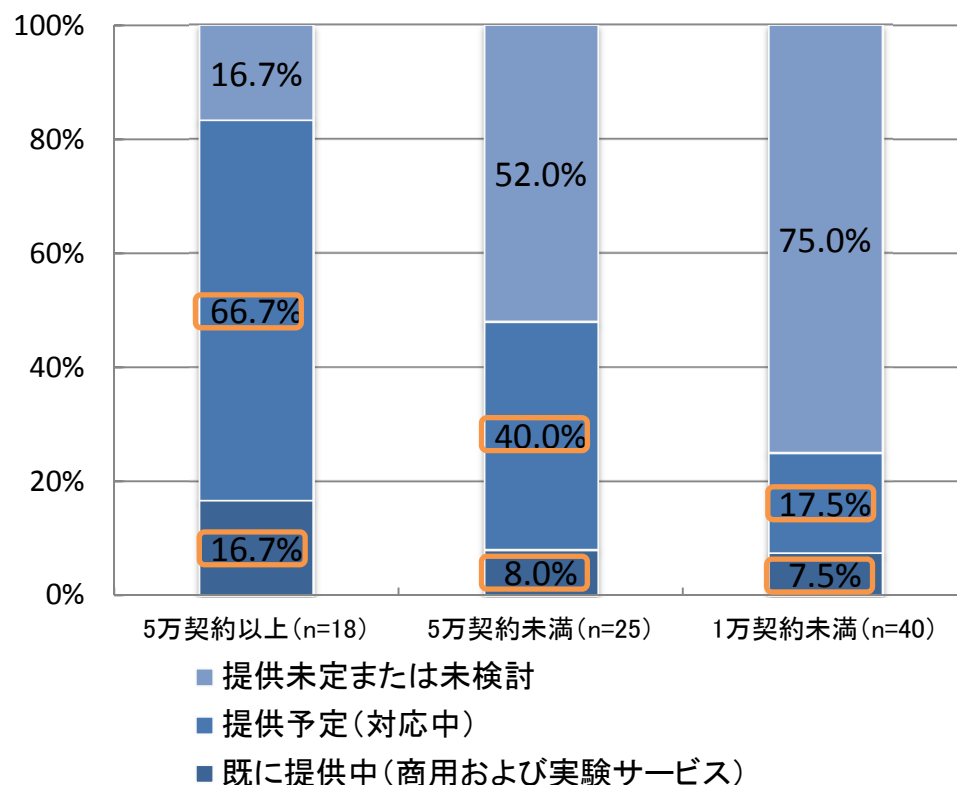
第1章 IPv6対応に係る現状

2. 我が国におけるIPv6対応状況(つづき)

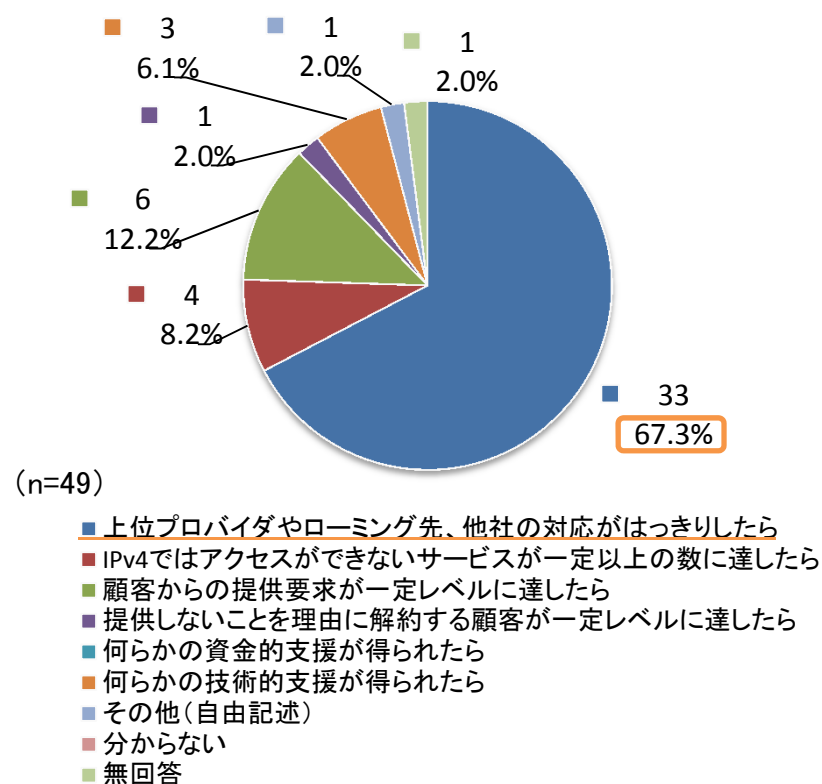
(b)ISP

- 大手ISPを中心にIPv6に対応したインターネット接続サービスの提供が進展。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。
- 一方で中小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。

IPv6サービスの対応状況(ISP・規模別)



今後、提供するきっかけ(ISP・全体)



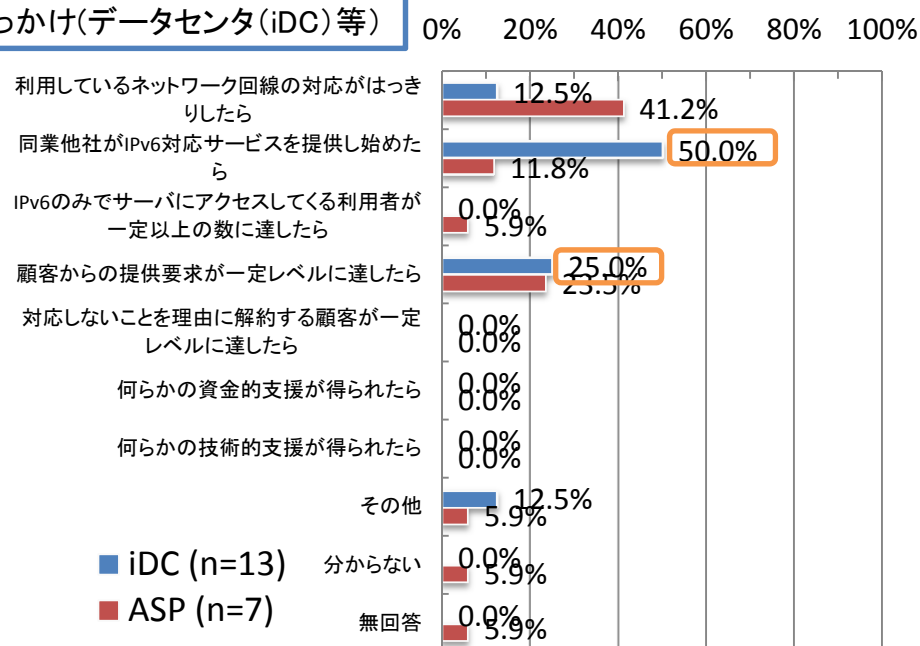
第1章 IPv6対応に係る現状

2. 我が国におけるIPv6対応状況(つづき)

(c)データセンタ(DC)事業者

- 大手DC事業者については対応が進展しているものの、中小DC事業者等においては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。

提供するきっかけ(データセンタ(iDC)等)



(d)コンテンツサービス等(コンテンツプロバイダ(CP)、企業等ユーザ)

- Google (YouTube含む)、Akamai 等の大手コンテンツプロバイダやCDN (Contents Delivery Network) は積極的にIPv6対応を実施。我が国においては、大手コンテンツプロバイダ等が一部のコンテンツをIPv6対応するなど対応を実施。
- 2011年6月8日に、World IPv6 Day (ウェブサイトを一斉にIPv6対応させる世界規模の実験イベント)が開催。米国のインターネット関連団体のInternet Societyが中心となり、Google、Yahoo!、Facebook等の大手コンテンツプロバイダ等が参加。
- 一般企業等のサイトについては、一部のICT系企業を除き、対応が進んでいない。電子政府分野では5省庁のHPがIPv6に対応。

第1章 IPv6対応に係る現状

3. IPv6対応に係る諸外国の動向

(1) 諸外国のIPv6対応に係る方針

■ 世界的なIPv4アドレスの枯渇が明らかになったことを踏まえ、ここ数年で、諸外国においてIPv6対応に向けた取組が本格化している。特に米国やアジア諸国においては、ISPや電子政府のIPv6対応を推進する方針が示されている。

(2) 諸外国におけるIPv6インターネット接続サービス

■ IPv6インターネット接続サービスについて、法人向けには各国でサービス提供が開始されている。一般ユーザ向けでは、米国等においては本格サービス提供に向けたトライアルが実施されており、フランスではサービス提供が開始されている。

	政府の方針	官民における取組
米国	2010年9月、行政予算管理局が全省庁に対して、以下を指示。 ・2012年9月末までに、公共/外部と接続するサーバ等をIPv6対応すること ・2014年9月末までに、公共のサーバ等と接続する内部のアプリケーション等をIPv6対応すること	・ISOC(インターネット学会):IPv6運用実験を行う「WorldIPv6 Day」を、2011年6月8日に開催。大手コンテンツ配信事業者等が参加。 ・国家電気通信情報庁(NTIA):2011年4月、NTIAが民間企業向けのIPv6移行準備のためのチェックリスト「IPv6 Readiness Tool」を公表。
EU	2010年5月「欧州デジタルアジェンダ」 ・加盟国は電子政府サービスでIPv6をサポートすべきと記載。	・業界団体が、IPv6の導入支援サポート、教育プログラムの展開を拡大。 (2008年5月に欧州委員会で採択された「インターネットの高度化:IPv6普及のための行動計画」を受けたもの)
中国	IPv6に対応した中国次世代IPネットワークモデルプロジェクトCNGI(China Next Generation Internet)を2003年12月から推進。 (香港) 2007年12月「デジタル21戦略」 ・政府はIPv6移行を牽引すべきとし、政府調達におけるIPv6導入が推奨 2010年2月時点で政府部局の全てのウェブサイトがIPv6対応済	・全人代では2010年3月に「戦略的新興産業」を国家戦略として位置付け、その中で「物聯網(Internet of Things)」を最重要テーマとし、省や市政府でモデルプロジェクトや実証実験を実施。 ・2009年より日中共同でIPv6網を活用したセンサーネットワークによる施設管理/省エネルギープロジェクトを実施中。照明・空調等の管理をIPv6ネットワークにより遠隔で行う実験を実施。
韓国	2010年9月「IPv6移行推進計画」 ・2013年までにISPのバックボーン網の100%、加入者網は45%まで移行完了を目標。 ・2013年までに国産ネットワーク機器を100%IPv6対応化することを目指す。	「IPv6移行推進協議会」 ・2009年3月に設立。ISP、政府、大学等で構成。 ・IPv6移行促進及び広報を実施。 ・ISP、サービス提供者、ベンダー等分野別に移行状況を点検。
インド	2010年7月「National IPv6 Deployment Roadmap」 ・国内の主要なISPに対して、2011年末までにIPv6対応することを推奨 ・主要な州政府と公益法人について、2012年3月までにIPv6ベースのサービスに切り替えることを要求	「インドIPv6タスクフォース」 ・2010年7月に設立。 ・「IPv6ネットワーク導入WG」、「アプリケーションサポートWG」等10のワーキンググループを設置。IPv6導入に係る民間に対するアクションプランを策定。
日本	2011年11月「CIO連絡会議決定」 ・各府省は、HP等の外部と通信を行う情報システムについて、新たな開発や次期更新の際までにIPv6対応を図る。毎年、フォローアップを行う。 (政府共通ネットワーク/プラットフォーム、各府省のHPの一部においてIPv6対応及びその準備が進捗)	「IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース」 ・2008年9月に官民が一体となって設立。 ・広報活動を実施するとともに、IPv6対応に係るアクションプランを公表。

諸外国政府におけるIPv6対応促進に向けた取組み

第2章 IPv6対応に係る課題とIPv6対応促進に向けた基本的な考え方

1. IPv6対応に係る課題

【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利用拡大

- 2011年4月以降、IPv6インターネット接続サービスが多くのISPから提供開始。ただし、IPv4に加えたIPv6インターネット接続サービスはIPv4の単独利用と比較すると極めて少ない。現段階において、利用者がIPv4に加えてIPv6を自ら利用する可能性は低い。
- 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（※）やその対処方策が十分に共有されていないとの懸念がある。

（※例えば、フォールバック問題（IPv6契約をしていない利用者が、IPv4/IPv6両対応のウェブサイトアクセスする場合、IPv6では接続できないため、IPv4に切り替えようとする際に時間がかかる、場合によっては失敗する事象）によるウェブサイト閲覧の遅延等の懸念。）

【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

- 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。これらの者は、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。

【課題3】 IPv6利活用サービスの普及に向けた環境整備

- 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、現段階においてはこれらの特徴を捉えたIPv6利活用サービスは未だ拡大していない。

第2章 IPv6対応に係る課題とIPv6対応促進に向けた基本的な考え方

2. IPv6対応促進に向けた基本的な考え方

(1) IPv6対応におけるネットワーク効果の創出

- IPv6対応サービス提供やIPv6対応の利用者が多い状態であるほど、事業者はIPv6対応によって得られる効果が増大。
- 現在、大手ISPを中心にIPv6インターネット接続サービスが提供されつつあるが、利用は少ない。この結果、これまでも鶏と卵の問題として議論されてきたが、IPv4アドレスに余裕のある事業者等においてはIPv6対応への投資意欲が働きにくい。
- 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を促進することにより、IPv6対応におけるネットワーク効果を利用し、利用者増→中小ISP/データセンタ/コンテンツ等の対応増→更なる利用者増の好循環を生み出すことが望ましい。

(2) IPv6対応に係る国際競争力の確保と国際貢献

- 我が国はIPv6のインフラ整備等において世界に先行しているが、近年、諸外国においてもIPv6対応に向けた取組が本格化しており、特に、人口増の著しいアジア諸国等においては、今後、IPv6対応能力が急速に高まると見込まれる。
- 国際マーケット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対応及びその利用を進め、実運用の経験を蓄積していくとともに、IPv6利活用サービス等の開発・普及を促進することにより、競争力を確保することが重要。
- また、国際的なIPv6対応促進に貢献するため、アジア諸国等のニーズに応じて、我が国が蓄積したIPv6対応やIPv6利活用サービス提供に係るノウハウを提供していくことも重要。

(3) IPv4ネットワーク維持に要するコストの抑制

- IPv4/IPv6併存期間は一定程度継続することが見込まれるが、特にIPv6対応が進まずIPv4の主たる利用が継続した場合、ISPにおけるIPv4利用を延命するためのアドレス共用技術の導入や、これによるISPやコンテンツプロバイダ等におけるアクセスログの管理等が追加的に必要となりコスト負担が増加。
- また、データセンタ等においては、一定期間はIPv4によるアクセスがあることから、IPv4グローバルアドレスによるサービス提供を継続せざるを得ない。サービスの新規・拡張提供を実施する際には、当面相応のコストを負担し何らかの方法でIPv4アドレスを確保することが必要。IPv4アドレス在庫の多寡が事業者のサービス継続に対して影響を与える結果となる。
- 以上の観点から、IPv6対応促進が重要。

第3章 IPv6対応促進に向けた今後の取組

IPv6対応促進に向けた今後の取組(全体像)

【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

- 本格化したIPv6インターネット接続サービスの利用を拡大するため、ISP等による利用者への積極的なIPv4/IPv6インターネット接続環境の提供が望ましい。
- アクセス回線事業者、ISP等における利用者に配慮したサービス提供条件の設定が重要。
 - 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の提供範囲の拡大

- アクセス回線等における更なるIPv6対応促進（Bフレッツ利用者へのIPv6対応サービスの提供等）が重要。

【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/データセンタ等のIPv6対応促進に係る情報共有

- 中小ISP/データセンタ等のIPv6対応促進のため以下が重要。
 - ①事業者のIPv6対応状況/利用者のIPv6利用状況の共有
 - ②IPv6対応機器の構成・設定等の共有
 - ③人材育成促進、テストベッド提供によるIPv6対応・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IPv6対応状況と提供条件の共有

【対応1-3】

IPv6対応に伴う技術的諸課題への対応

- ステークホルダー連携による技術的検証等を通じた、IPv4/IPv6併存環境での運用や情報セキュリティ確保に係るベストプラクティス共有の加速化が重要。
- フォールバック問題の対応促進が重要。

【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】

IPv6を基盤とした新産業創出に向けた環境整備

- 「モノ」を単位とした通信を実現する以下の新産業分野において、IPv6対応促進が重要。
 - ①情報家電
 - ②モバイル分野
 - ・スマートフォンの拡大に合わせたモバイルのIPv6対応の推進、等
 - ③環境クラウド分野
 - ・環境クラウド構築・運用ガイドライン等の活用による円滑なサービス提供促進

【対応3-2】

先進的なIPv6対応事例の共有

- インターネット関連事業者・企業ユーザ等のIPv6対応を促進するため、電子政府分野等におけるIPv6対応の推進が重要。