

IPv6 によるインターネットの  
利用高度化に関する研究会  
中間報告書  
(案)

2009 年 56 月

## 目次

第一章 検討の背景	1
(1) 「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会」における検討	1
(2) 「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会」報告書公表以降の取組	3
(3) 本研究会における検討事項	5
第二章 IPv4 アドレス消費に関する現状の把握と分析	6
1 「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会」におけるIPv4 アドレス在庫枯渇時期予測の再確認	6
2 IPv4 アドレス在庫枯渇への対応時期の考え方	8
(1) 前提条件	8
(2) IPv4 アドレス在庫枯渇への対応時期の考え方	9
第三章 IPv6 対応状況の把握	10
1 サービス提供事業者等ごとのIPv6 対応状況の把握	10
2 サービス提供事業者やユーザーにおけるIPv6 対応に係る展望の把握	15
第四章 IPv6 対応の着実な推進	16
1 広報の基本的な考え方	16
2 サービス提供事業者に対する広報	16
3 ユーザーに対する広報等について	18
第五章 IPv6 の利用促進	19
1 個人ユーザー、法人ユーザー等によるIPv6 サービス利用の促進	19
2 ネットワーク技術者等に対するIPv6 技術習得の促進	23
3 IPv6 対応機器普及のさらなる促進	26
4 ネットワークサービス提供者のIPv6 対応の促進	28
5 IPv6 の普及による効果の検証	29
6 インターネットに接続される非PC機器の相互接続性の確保	30
7 海外展開のさらなる推進	31
第六章 今後の検討事項	33
参考資料	35
参考資料1 IPv4 アドレス枯渇対応アクションプラン	35
参考資料2 IPv6 接続サービスの提供状況に関する調査	41
参考資料2-1 ISP編	41
参考資料2-2 ASP編	45
参考資料3 IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォース枯渇対応進捗アンケート報告	49
審議経過	58

# 第一章 検討の背景

我が国では、2008 年末現在、インターネット利用者が 9,091 万人、ブロードバンド契約数が 3,011 万に達し、インターネットにより商品等の購入や金融取引をしたことがある人が 53.6%、企業においても電子商取引を利用している割合が 50%を超える等、インターネットは我が国の社会経済活動の基盤として欠かせないものとなっている。

## (1) 「インターネットの円滑なIPv6 移行に関する調査研究会」における検討

インターネットでは、IP (Internet Protocol) と呼ばれる方式で通信が行われており、インターネットに接続される個々の機器を識別するためにIPアドレスと呼ばれる番号が用いられている。現在のインターネットにおいて主流となっているIPv4 (Internet Protocol version 4) は 32 桁の 2 進数で表され、IPv4 アドレスは全体で  $2^{32}$  個 (4, 294, 967, 296 = 約 43 億個) 存在する。なお、IPv4 の後に標準が策定されたその後継規格であるIPv6 (Internet Protocol version 6) においては、128 桁の 2 進数で表され、IPv6 アドレスは全体で  $2^{128}$  個 (= 約 340 澗個 : 340 兆 × 1 兆 × 1 兆個) 存在する (図 1-1)。

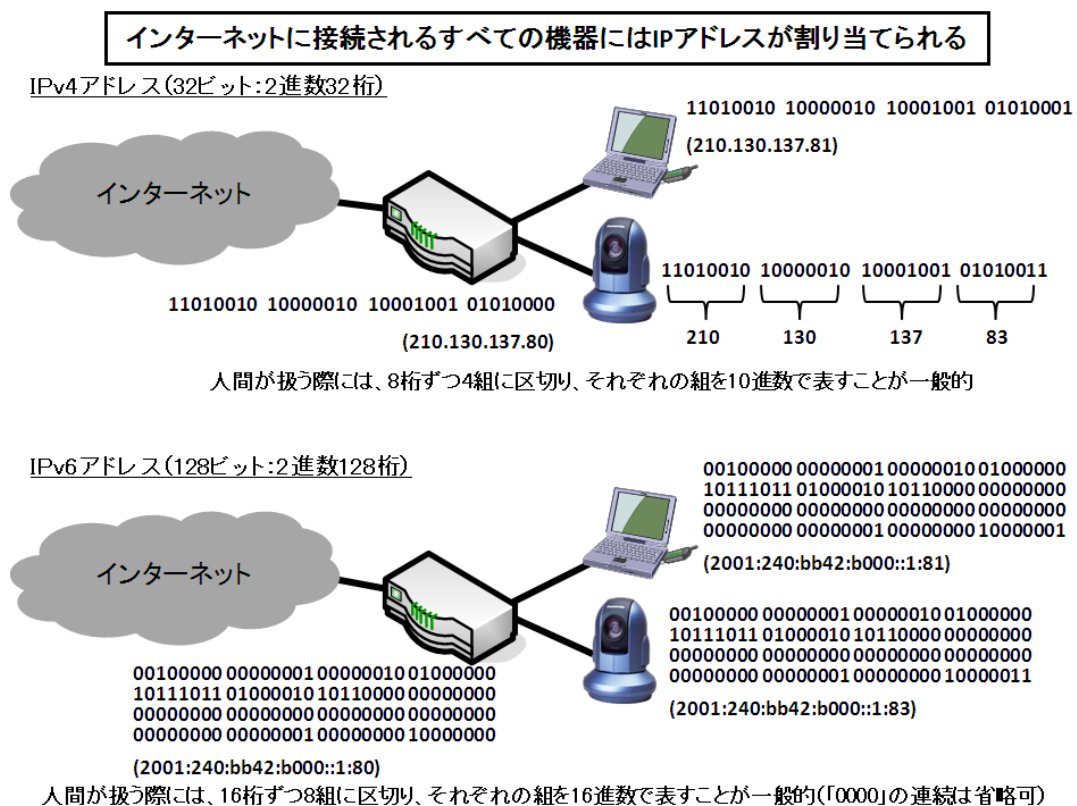


図 1-1 : IP アドレス

一方で、インターネットの世界的な普及の加速により、現在のインターネットの主要な基本技術として利用されている IPv4 アドレスの国際的在庫が枯渇すると予測されている。IPv4 アドレス在庫が枯渇すると新たなサービス展開等に支障が生じる等、インターネットの持続的な発展を維持することが相当困難となる。

インターネットのさらなる発展を支え続けるため、総務省では、そのIPv4 アドレス在庫の枯渇への対応方策について、2007年8月から2008年6月まで「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会<sup>1</sup>」を開催し、主に以下の結果を得た。

#### (ア) IPv4 アドレス在庫の枯渇時期の予測

IPv4 アドレス消費のペースはこれまでと同様か、またはさらに伸びる方向にあると考えることが適当であり、国際的なアドレス割り振りやアドレス維持に係るルールに変化がなく、またアドレス割り振りを受ける者も恣意的に余剰のアドレス確保を図らないと仮定すると、

- ・ IPv4 アドレスの国際的在庫の枯渇は、2010 年半ば～2012 年初頭
- ・ 日本国内で利用する IPv4 アドレスの補充が不可能となるのは、2011 年初頭～2013 年半ば

と予測される。

#### (イ) IPv4 アドレス在庫枯渇への対応方策のとりまとめ

IPv4 アドレス在庫の枯渇への対応方策については、

- (i) NAT/NAPT を利用した IP アドレスの節約
- (ii) 割り振り済みの IPv4 アドレスの再配分による IP アドレス利用の最密化
- (iii) IPv6 への移行による新たなアドレス資源の利用

が挙げられるが、IPv4 アドレス在庫が枯渇するまでの期限内での実現可能性、サービスの継続性（現状のインターネットで実現可能な利用方法が引き続き実現可能か）、及び効果の永続性（対応のやり直しが不要か）の観点から、本質的な対応方策として、(iii) 「IPv6 への移行による新たなアドレス資源の利用」を行い、当初対応として (i) 「NAT/NAPT を利用した IP アドレスの節約」を行うことが最も適当である。

また、上記の対応方策の実現に当たっては、インターネットに関わるすべてのプレイヤー（関係者）が協力して取組を進めることが必要であることから、アドレス在庫枯渇への対応に向けて個々のプレイヤーがいつまでに何をすべきかについて、アクションプランとして策定した。なお、アクションプランについては、行政が強制力を発揮して実施を強いるものではなく、個々のプレイヤーがそれぞれの果たすべき役割を十分認識し

<sup>1</sup> 審議経過、報告書等については

[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/policyreports/chousa/ipv6/](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/policyreports/chousa/ipv6/)を参照。

た上で、自ら対応を進めることが極めて肝要である。

#### (ウ) 政府の役割の提言

政府もまたインターネットに関わる一プレイヤーとして果たすべき役割があることは言うまでもなく、上記アクションプランにおいて、政府の果たすべき役割として、例えば以下に示すような取組が提言された。

- ・ 関連企業・団体とも連携しつつ、「IPv4 の継続利用に限界があり、このままでは日本経済の安定した成長にも影響を及ぼすため、インターネットの IPv6 化が必要であること」等を広く広報
- ・ アクションプランの推進状況を注視し、プレイヤー間の調整や折衝が円滑に進むよう環境を整備
- ・ テストベッド整備など、技術者が技術習熟を図るための IPv6 教育プログラムの充実を支援

なお、ここでいう「IPv6 への移行」とは、IPv4 の利用に代えて IPv6 を導入するという意味ではなく、IPv4 の利用に加えて IPv6 を導入することを意味している。IPv4 アドレス在庫が枯渇しても、既存のインターネットは利用し続けることができるため、それらの利用を停止して IPv6 のみを利用するようにすることは現実的ではない。

#### (2) 「インターネットの円滑な IPv6 移行に関する調査研究会」報告書公表以降の取組

「インターネットの円滑な IPv6 移行に関する調査研究会」報告書の公表以降、「IPv6 普及・高度化推進協議会」、「IPv4 アドレス在庫枯渇対応タスクフォース」等を中心に IPv6 対応をはじめとした IPv4 アドレス在庫枯渇対応に向けた官民一体となった取組が行われてきた。

「IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォース」は、来たるべき IPv4 アドレス在庫の枯渇をより円滑に乗り越えるべく、取組課題を①課題検討（技術、運用、経営）、②広報啓発、③人材育成、④進捗管理の観点から整理し、官民一体となった我が国全体のアクションプラン推進体制として、総務省と IPv6 普及・高度化推進協議会を中心とする関係組織・団体により 2008 年 9 月に設立された。2009 年 4 月末現在、17 の組織・団体<sup>2</sup>が参加している。

<sup>2</sup> 総務省、IPv6 普及・高度化推進協議会、(財) インターネット協会、次世代 IX 研究会、情報通信ネットワーク産業協会、(社) テレコムサービス協会、(社) 電気通信事業者協会、(社) 電気通信端末機器審査協会、(社) 日本インターネットプロバイダー協会、(社) 日本ケーブルテレビ連盟/日本ケーブルラボ、(財) 日本データ通信協会、(社) 日本ネットワークインフォメーションセンター、日本ネットワーク・オペレーターズ・グループ、NPO 日本ネットワークセキュリティ協会、日本 UNIX ユーザ会、(株) 日本レジストリサービス、WIDE

タスクフォースでは、図1-2に示すような課題について作業グループ（WG）を組織して取組を進めており、これまで、ウェブページ<sup>3</sup>及び各種イベントにおける広報活動の実施、サービス分野ごとのアクションプランの策定（参考資料1）等を行ってきた。

## タスクフォースの取組む領域／課題／体制

WG	内容	主査	メンバ
広報WG	広報戦略策定・実行 イベント等連携支援 定期プレスカンファレンス企画	JPNIC	IAJapan、テレサ協、 JAIPA、v6協議会他
教育テストベッドWG	テストベッド要望取りまとめ 教育プログラム作成	V6協議会	JPNIC、JATE、JAIPA、 JCTA/JCL、JANOG、jus、 WIDE、DISTIX他
アクションプラン支援WG	ISP/iDCのアクションプラン立案支援	V6協議会	IAJapan、テレサ協、 JAIPA、JPNIC他
アプリケーションWG	ネットアプリへの影響度調査 Slerへの啓発（広報と連携）	V6協議会	JUS、JISA他
アクセス網WG	アクセス網の対応についてのISP間の 情報交換	JAIPA	テレサ協、TCA、WIDE他
サービスロゴWG	ウェブサイト及びISPサービスに対する Readyロゴ策定	JATE	IPv6協議会、JANOG他
TF事務局	全体進捗管理 HP管理、ロゴ検討等 チャーター	V6協議会	JPNIC

Copyright (C) 2008 IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース



図1-2：IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォースの活動内容

また、アクセス網を通じてIPv6によるインターネット接続サービスを提供する方法に関して、東日本電信電話株式会社及び西日本電信電話株式会社（NTT東西）が提供するNGNとISPとの接続方式について、NTT東西と社団法人日本インターネットプロバイダー協会<sup>4</sup>において2011年初めのサービス提供開始に向けて協議が行われた。

さらに、官民一体となったIPv6関連技術者育成の推進のため、総務省は2009年度にIPv6運用技術習得のためのテストベッドを整備することとしている。

<sup>3</sup> <http://kokatsu.jp>

<sup>4</sup> 約180の会員からなるインターネットサービスプロバイダーの業界団体

### (3) 本研究会における検討事項

このような状況を踏まえ、本研究会では、アドレス在庫枯渇まで2年を切った現時点において、IPv6対応やその普及促進を図るため、行政を含む関係者が取り組むべき具体策等について検討を行った。具体的な検討項目は以下の通りである。

#### (i) IPv6対応の着実な推進策

- ・ 「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会報告書」において検討された「アドレス在庫枯渇への対応に向けたアクションプラン」の進捗状況の把握
- ・ IPv4アドレス在庫枯渇への対応に関する広報の到達状況の確認 等

#### (ii) IPv6の利用促進策

- ・ ネットワーク技術者等によるIPv6技術習得の促進
- ・ IPv6対応サービス、機器普及の促進
- ・ インターネットに接続される非PC機器の相互接続性の確保 等

本報告書は、これらの検討に関する中間状況についてとりまとめた報告書であり、現時点でのサービス提供事業者におけるIPv6対応の実施状況、課題について検討し、広報を中心とした今後の対応策について提言を行っている。また、IPv6の利用促進の観点から、IPv6対応サービスの普及促進及びネットワーク技術者等によるIPv6技術習得の促進に関する取組について提言を行っている。その他の課題については、本研究会において引き続き検討を行う予定である。

## 第二章 IPv4 アドレス消費に関する現状の把握と分析

### 1 「インターネットの円滑なIPv6 移行に関する調査研究会」におけるIPv4 アドレス在庫枯渇時期予測の再確認

前述の通り、IPアドレスはインターネットに接続された個々の機器を接続するための番号であり、IPv4 では32 桁の2 進数で表され、全体で  $2^{32}$  個 (4, 294, 967, 296=約 43 億個) 存在する。IPv4 アドレスは、国際的なインターネット資源の調整・管理団体である ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) において、「/8」と呼ばれるブロック (1 ブロックのIPアドレスの数は  $2^{24}$  個 (16, 777, 216=約 1, 680 万個)) 単位で割り振りが行われており、2009 年 4 月末現在において、IPv4 アドレスの在庫は 32 ブロック (約 5.4 億個) となっている。

2003 年頃までは、年間で 5 ブロック程度が消費されていたが、近年のアジア・太平洋地域、南米地域及び欧州地域を中心とした需要の拡大により、2004 年頃より消費が倍増している (図 2-1)。需要が減らない限り、早ければ 2011 年初頭にも IPv4 アドレスの在庫は全世界的に枯渇することが予測される (図 2-2)<sup>5</sup>。なお、IPアドレスは需要に応じて地域ごとに公平に割り振られており、IPアドレス在庫の枯渇は我が国固有の問題ではなく、世界的な問題となるものである。

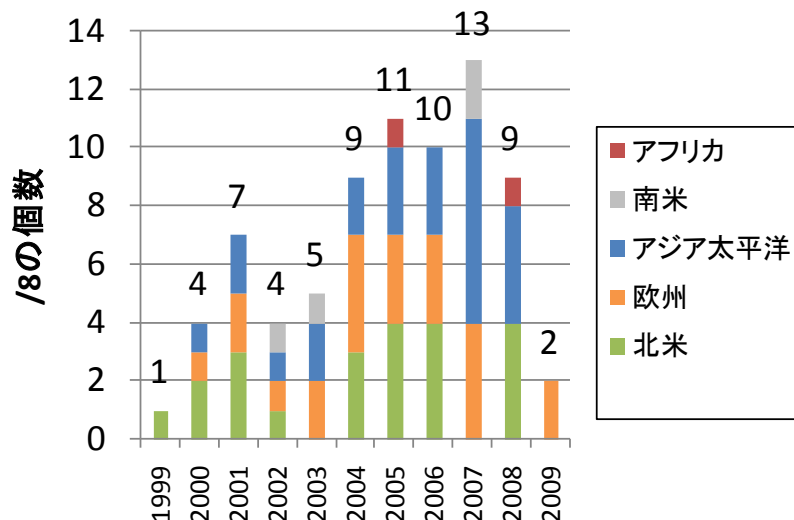


図 2-1 : IPv4 アドレスの各地域への割り振り推移

(縦軸は「/8」と呼ばれる単位で、「1」がアドレス約 1680 万個に相当)

<sup>5</sup> 最後に残った「/8」5 個は、各地域に 1 つずつ分配されることとなっている。



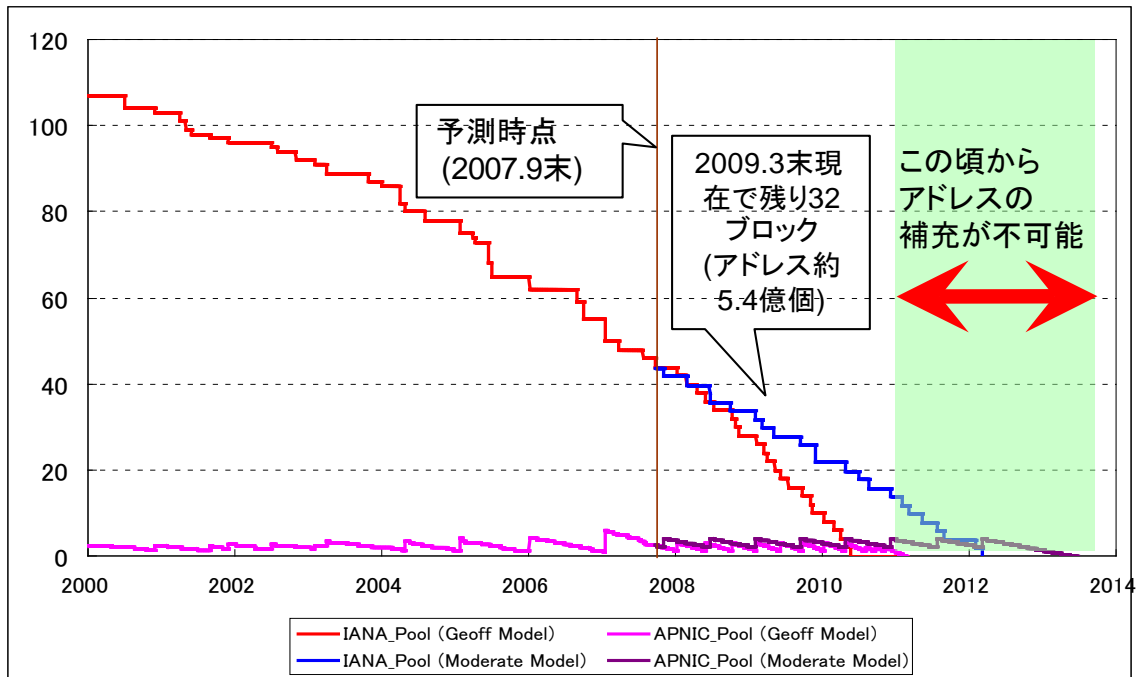


図 2 - 2 : IPv4 アドレスの国際的在庫消費予測結果

(縦軸は「/8」と呼ばれる単位で、「1」がアドレス約 1680 万個に相当)

## 2 IPv4 アドレス在庫枯渇への対応時期の考え方

### (1) 前提条件

前述のとおり、「インターネットの円滑な IPv6 移行に関する調査研究会」報告書（2008年6月）において、IPv4 アドレス在庫の枯渇時期については、

- ・ 国際的在庫（IANA Pool）の枯渇は、2010年半ば～2012年初頭
- ・ 日本国内で利用するアドレスの補充が不可能となるのは、2011年初頭～2013年半ばと予測されている。本予測は2007年9月末時点での予測であり、本予測において参考としたジェフ・ヒューストン（Geoff Huston）氏の予測によれば、2009年2月時点において、
- ・ 国際的在庫の枯渇時期は、2011年第1四半期
- ・ アジア、太平洋地域における枯渇時期は、2012年第2四半期

### Geoff Hustonによる在庫枯渇時期予測

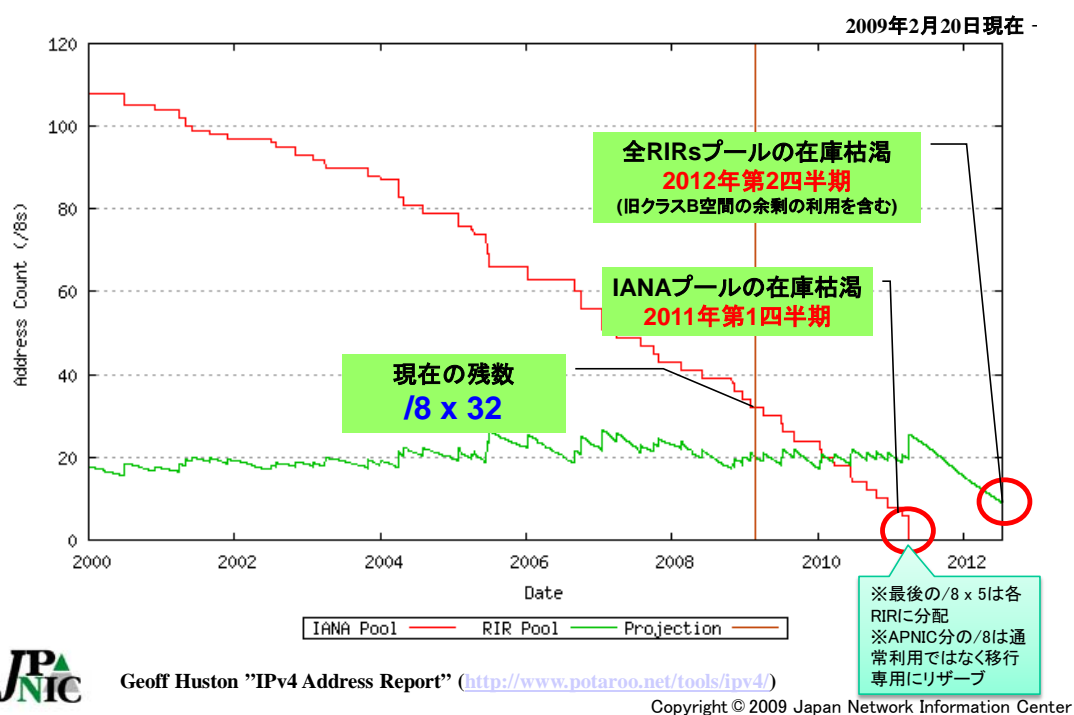


図2-3：ジェフ・ヒューストン氏による在庫枯渇時期予測（2009年2月時点）  
（縦軸は「/8」と呼ばれる単位で、「1」がアドレス約1680万個に相当）

と予測されており、枯渇時期は遅くなっている（図2-3）。ただし、ジェフ・ヒューストン氏のモデルにおいては、過去のIPv4 アドレス割り振りの実績等に基づいてIPv4 アドレス在庫の枯渇時期を予測しており、日々枯渇予測日が変わる<sup>6</sup>ことに留意が必要である。

## （2）IPv4 アドレス在庫枯渇への対応時期の考え方

IPv4 アドレス在庫の枯渇時期については、様々な要因によって変動しうると考えられる。例えば昨年末以降の景気後退によるインターネット関連産業における設備投資減によって枯渇時期までの期間が長くなる可能性がある一方で、近年のワイヤレスブロードバンドサービスでの利用の加速化及び IPv4 アドレス在庫枯渇が目前に迫った際の駆け込み需要の発生によって枯渇時期までの期間が短くなる可能性もある。IPv4 アドレス在庫の枯渇時期が予想より早まった場合と、予想より遅れた場合を想定した場合、前者の方がより我が国の社会、経済等に与える影響が大きいと考えられることから、IPv4 アドレス在庫枯渇への対応時期については、最速の時期を想定することが適当であると考えられる。

従って、現時点においては、インターネットに関わる個々のプレイヤーは、2011 年初頭までに IPv4 アドレス在庫枯渇への対応を行うことが必要であるとする「インターネットの円滑な IPv6 移行に関する調査研究会」報告書における考え方を維持することが適当であると考えられる。ただし、各プレイヤーは、自らの状況を考慮し、最適なスケジュールを立てて対応を行うことが求められる。すなわち、例えば対応が 2011 年初頭に間に合わない場合には、それによって自らが提供するサービスそのもの及びそのユーザーに対して悪影響を及ぼすリスクがあることを認識することが必要である。

なお、IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォースにおいても、上記の考え方と同じ考え方に基づいて、最速で 2011 年初頭までに IPv6 対応を行うことが必要であるとしており、その上でネットワーク関連プレイヤー（ISP 等）、サービス関連プレイヤー（iDC、ホスティング、ASP、GSP）、Sier・アウトソーサー関連プレイヤー、アプリケーション開発関連プレイヤー及び企業ユーザーにおける「IPv4 アドレス枯渇対応アクションプラン」が 2009 年 2 月に策定された。各サービス提供事業者は、このアクションプランを参考として、IPv4 アドレス枯渇に向けた対応を行うことが適当である（参考資料 1）。

<sup>6</sup> <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>参照

## 第三章 IPv6 対応状況の把握

第一章で述べたとおり、IPv4 アドレス在庫枯渇への本質的な対応として、「IPv6 への移行」が最も適当であるが、直ちに IPv4 が利用されなくなるのではなく、当面の間は IPv4 と IPv6 の双方が利用されることが想定される。

本章では、サービス提供事業者の現在の IPv6 対応状況を把握するとともに、サービス提供事業者が直面している課題について整理する。

### 1 サービス提供事業者等ごとの IPv6 対応状況の把握

総務省では 2006 年度より、インターネットサービス事業者に対して IPv6 接続サービス提供状況について調査を実施している。2008 年度においては、ISP（約 530 社）及び ASP（約 180 社）を対象として IPv6 対応状況の調査を実施した（参考資料 2-1、2-2）。

その結果、ISP においては、IPv4 アドレス在庫枯渇問題について、「対応策検討のための情報収集を行っている」「対応策の検討を行っていない」ISP が多くを占めており、IPv4 アドレス在庫枯渇への対応の検討を開始していない社が依然として多い。また、IPv6 サービスの検討を開始するきっかけとして「世の中の一定数以上の ISP が IPv6 接続サービスを開始した時」等の周囲の状況変化を挙げる ISP が多数を占め、現時点では多くの ISP は様子を見ている状況であると推測される

一方、ASP においては、IPv6 対応のための実験、計画を進める ASP もあるが、商用サービスにおける IPv6 化は進展していない状況にあることが明らかになった。

また、IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォースにおいて、2009 年 2 月下旬から 3 月上旬にかけて、タスクフォースに参画する業界団体に所属する企業に対して枯渇対応進捗アンケートを実施した（参考資料 3）。

これらの調査の結果、サービス提供事業者における IPv6 対応状況については、

- ・ほとんどの事業者において、IPv6 の導入について「導入手順検討中」又は「これから検討」の段階にある（図 3-1）
- ・「IPv4 アドレス在庫が枯渇する」こと自体は 98%が認識（80%以上が枯渇時期まで含めて認識）（図 3-2）
- ・サービス別に見ると、相対的には製造業、Sier の認識及び対応が遅れている
- ・「コスト負担」や、「技術者がいない」が IPv6 対応における課題である（図 3-3）

・市場がない、需要がないことを理由に IPv6 対応を行わないサービス提供事業者が多いことが明らかになった。

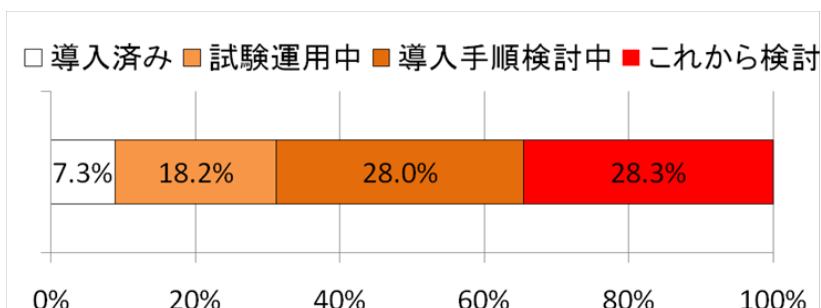


図 3 - 1 : サービス提供事業者の IPv6 対応状況 (回答数 : 292)

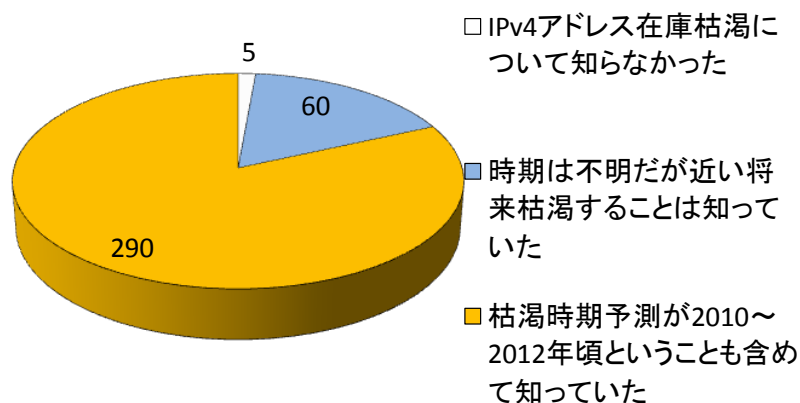


図 3 - 2 : IPv4 アドレス在庫枯渇に関する認識状況 (回答数 : 355)

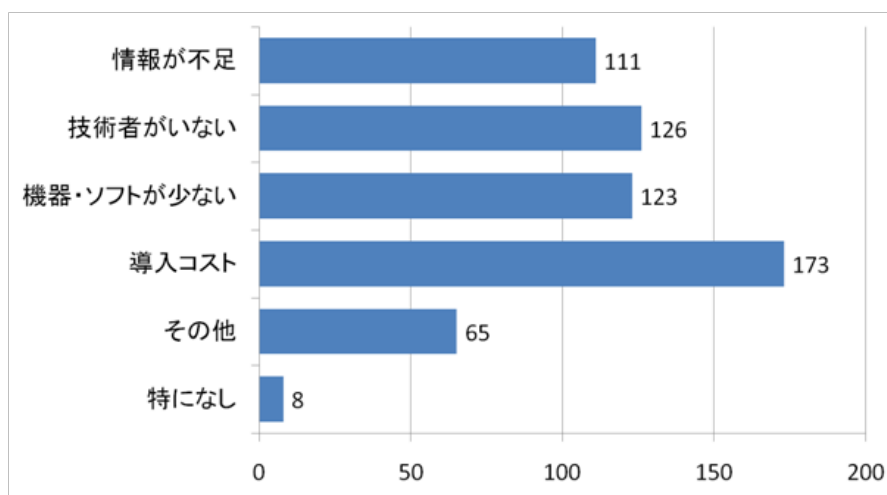


図 3 - 3 : サービス提供事業者の IPv6 対応における課題 (回答数 267。複数回答有)

以上から、第一の課題として、サービス提供事業者にとって IPv6 への対応にかかるコストが負担となっていることが挙げられる。市場がない、需要がないことを理由に IPv6 対応を行わないサービス提供事業者に対しては、「IPv6 への対応は事業者にとって事業を継続するためのリスクマネジメントである」との広報を引き続き行うことが必要であると考えられる。その際、IPv6 への対応については、原則として各事業者の経営判断に委ねられるものであるが、IPv4 アドレス在庫が枯渇した際の影響等のリスク要因等、経営判断のために必要な情報提供を行うことが特に求められる。さらに、IPv6 への対応にかかるコスト自体を軽減するような取組も必要である（第五章第4節参照）。

さらに、第二の課題として、技術者や技術情報（運用や実装のためのノウハウ等）等が不足していることが挙げられる。これに対して、IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォース及び各業界団体において、情報提供をはじめとする広報活動を引き続き実施することが必要であると考えられる。また、2009 年度に総務省が整備する IPv6 運用技術習得のためのテストベッド（図3-4）を活用する等、官民一体となって技術者の育成を推進することが必要であると考えられる。

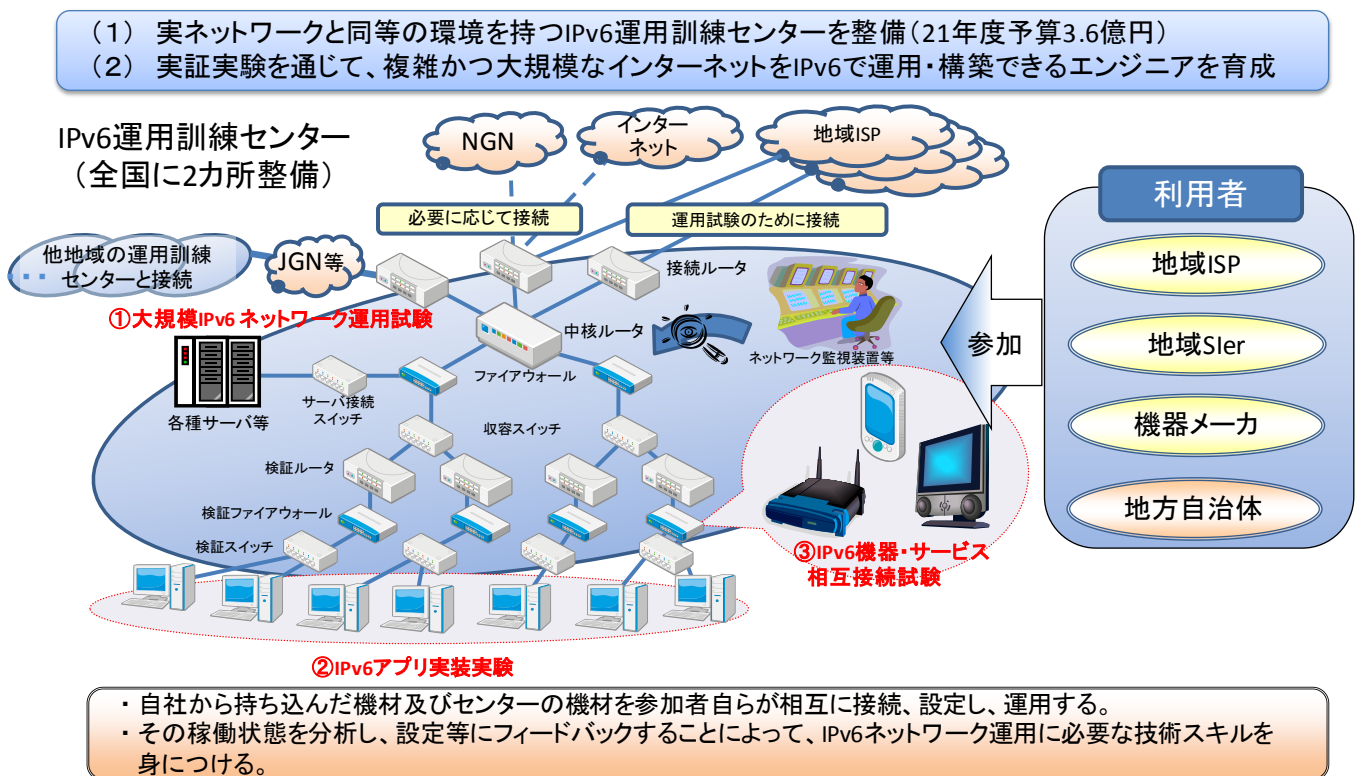


図3-4：IPv6 運用技術習得のためのテストベッド

また、参考として、通信機器の IPv6 対応状況について考察する。通信機器（ルーター、スイッチ、セキュリティ機器（ファイアウォール等）、IPv4/IPv6 トランスレータ）については、2002 年頃より IPv6 対応機器が市場に登場し始めた。2005 年頃より市場に占める IPv6 対応機器の割合が増加しはじめ、2009 年においては、金額ベースで約 79%と予測されている（図 3-5）。

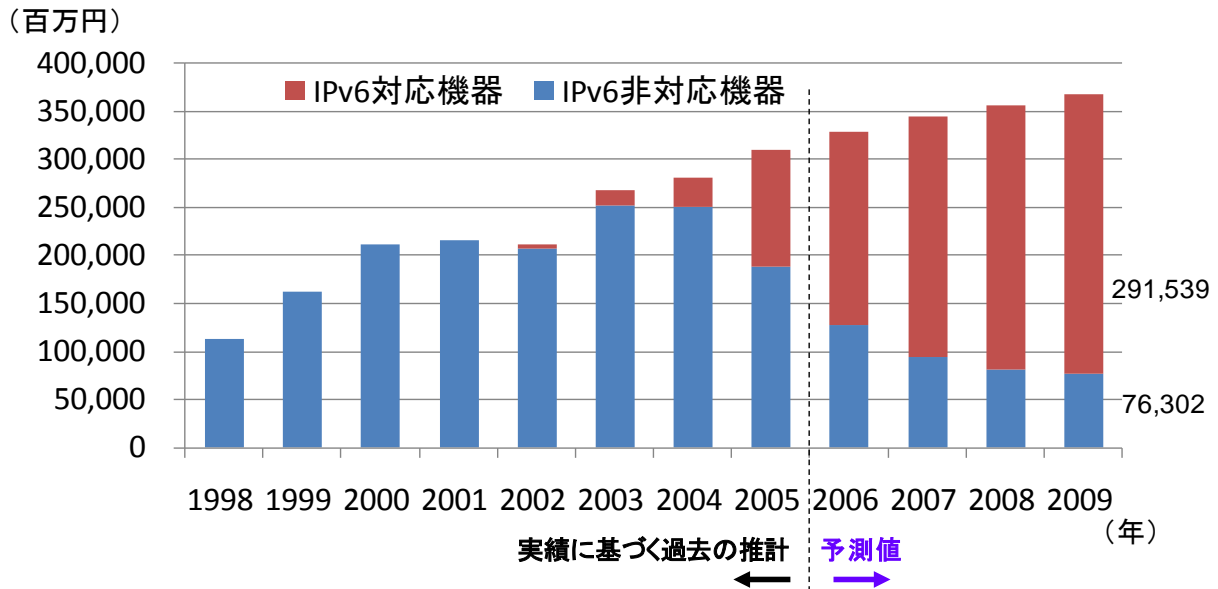


図 3-5：通信機器の市場規模の推移（IPv6 対応の割合）（(株) 三菱総合研究所調べ）

また、例えば市場に出た機器が 5 年間使用され続けると仮定した場合<sup>7</sup>、実際に運用されている IPv6 対応機器の割合は、2008 年には 50%を超えたと予測され、2009 年時点では金額ベースで約 67%と予測される（図 3-6）。（なお、ここではサービス提供事業者が利用する通信機器のみでなく、個人ユーザー、法人ユーザー等が利用する通信機器も含まれていることに留意が必要である。）

<sup>7</sup> 「ルーター・LAN スイッチ利用実態調査結果」（情報通信産業ネットワーク協会（CIAJ）2005 年）によれば、法人が所有するルーター及び LAN スイッチの更新は平均 5 年程度で行われている。  
 (<http://www.ciaj.or.jp/content/plessrelease05/050420.html>)

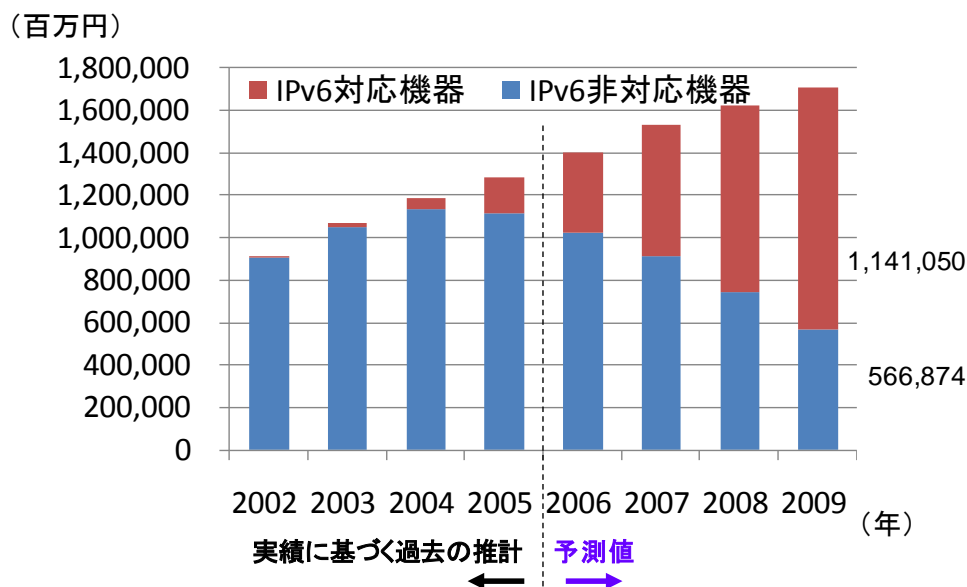


図3-6：実際に使用されている機器のIPv6対応の割合

(5年間使用され続けると仮定した場合) ((株)三菱総合研究所調べ)

このことから、通信機器におけるIPv6対応は比較的進んでいると考えられるものの、未だIPv6非対応の機器が金額ベースで3割程度あり、引き続きIPv6対応が進められることが求められる。具体的には、

- ・市場に出回るネットワーク機器をIPv6対応したものにする
- ・実際に利用しているネットワーク機器をIPv6対応のものに置き換える

が求められる。置き換えについては、ユーザーは必要が生じた際に置き換えることで大きな問題はないと考えられるが、サービス提供者が提供サービスのIPv6対応を行わなければユーザー側のIPv6対応が進展しないことから、サービス提供事業者が利用している機器の置き換えが適切に行われることが必要と考えられる。

なお、図3-6における試算結果については、機器の使用期間をどれだけとするかに大きく依存するため、実際に機器がどの程度の期間使用されているかについて調査を行うことが必要である。



## 2 サービス提供事業者やユーザーにおけるIPv6 対応に係る展望の把握

前節において述べた通り、IPv6 サービスの検討を開始するきっかけとして「世の中の一定数以上の ISP が IPv6 接続サービスを開始した時」等の周囲の状況変化を挙げる ISP が多数を占める等、サービス提供事業者にとって、今後の IPv6 対応に係る展望がどのようになるかを把握したいというニーズが強いと考えられる。従って、サービス分野ごとの IPv6 対応の現状を分析し、各サービス分野における IPv6 対応の進展についての予測及び IPv6 インターネットが利用できるユーザー数についての予測を行うことが求められる。

これらの予測を目安として、今後、サービス提供事業者が IPv6 対応を行う際に、IPv6 対応サービスの導入時期やその規模、及び必要なコスト等について検討を行うことが可能となると考えられる。

## 第四章 IPv6 対応の着実な推進

第三章において、サービス提供事業者における IPv6 対応状況について確認したが、その結果、今後は関係者に適切な情報を提供するための広報活動を推進することが重要であることが明らかとなった。従って、本章では、IPv6 対応の着実な推進のため、特に広報についての課題の整理を行う。

### 1 広報の基本的な考え方

インターネットが社会経済活動の基盤となり、あらゆる場面で利用されていることを考えると、引き続き、IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォース等において、戦略的な広報を行うことが必要である。さらに、広報戦略については、IPv6 対応状況の定期的な現状把握を行いつつ、適宜検証や見直しを行うことが必要である。

また、広報の対象に応じて、適切な広報を実施することが求められる。すなわち、サービス提供事業者に対する広報とユーザーに対する広報はそれぞれ異なった考え方に基づいて行われる必要がある。

### 2 サービス提供事業者に対する広報

現時点において、IPv4 アドレス在庫枯渇問題（早ければ 2011 年初頭にも枯渇するということ）自体についての広報はある程度成果を上げていると考えられることから、今後は、

- ・ 2011 年初頭までに IPv6 対応策を講じることが必要であること
- ・ IPv6 対応を開始する以前、及び対応を行う途上においても、セキュリティ対策等の対応策を講じることが必要であること<sup>8</sup>
- ・ それらの対応策の具体的な内容

<sup>8</sup> 既に一部のユーザーの端末が IPv6 に対応し、インターネット上において IPv6 による通信が行われているため、たとえ事業者が提供するサービスが IPv6 に対応していない場合であっても、当該事業者のネットワーク上において IPv6 通信が行われる可能性がある。そのため、IPv6 通信によって自らのサーバーやルーター等の機器が想定外の動作を行い、セキュリティ上の問題を引き起こさないようにするためにも、IPv6 対応サービスを提供しない事業者においては、IPv6 通信を遮断する等の適切な管理を行うことが必要である。

について、それぞれ広報を行うことが必要である。特に、経営者層への広報について、「IPv6への対応は事業者にとって事業を継続するためのリスクマネジメントである」との認識を深めることが必要であり、IPv4 アドレス在庫の枯渇が自らの提供するサービス及び顧客に対して及ぼす影響の大きさ、その影響を最小化するために何をいつまでに判断しなければならないのか、費用、作業量、時間がどれだけ必要になるかについて広報を行うことが効果的である（図4-1）。

また、技術者については、後述する IPv6 技術習得基本指針に準拠したネットワーク技術者認定試験の実施等（第五章第2節参照）を通じ、IPv6 対応に関する適切な情報が提供されることが期待される。

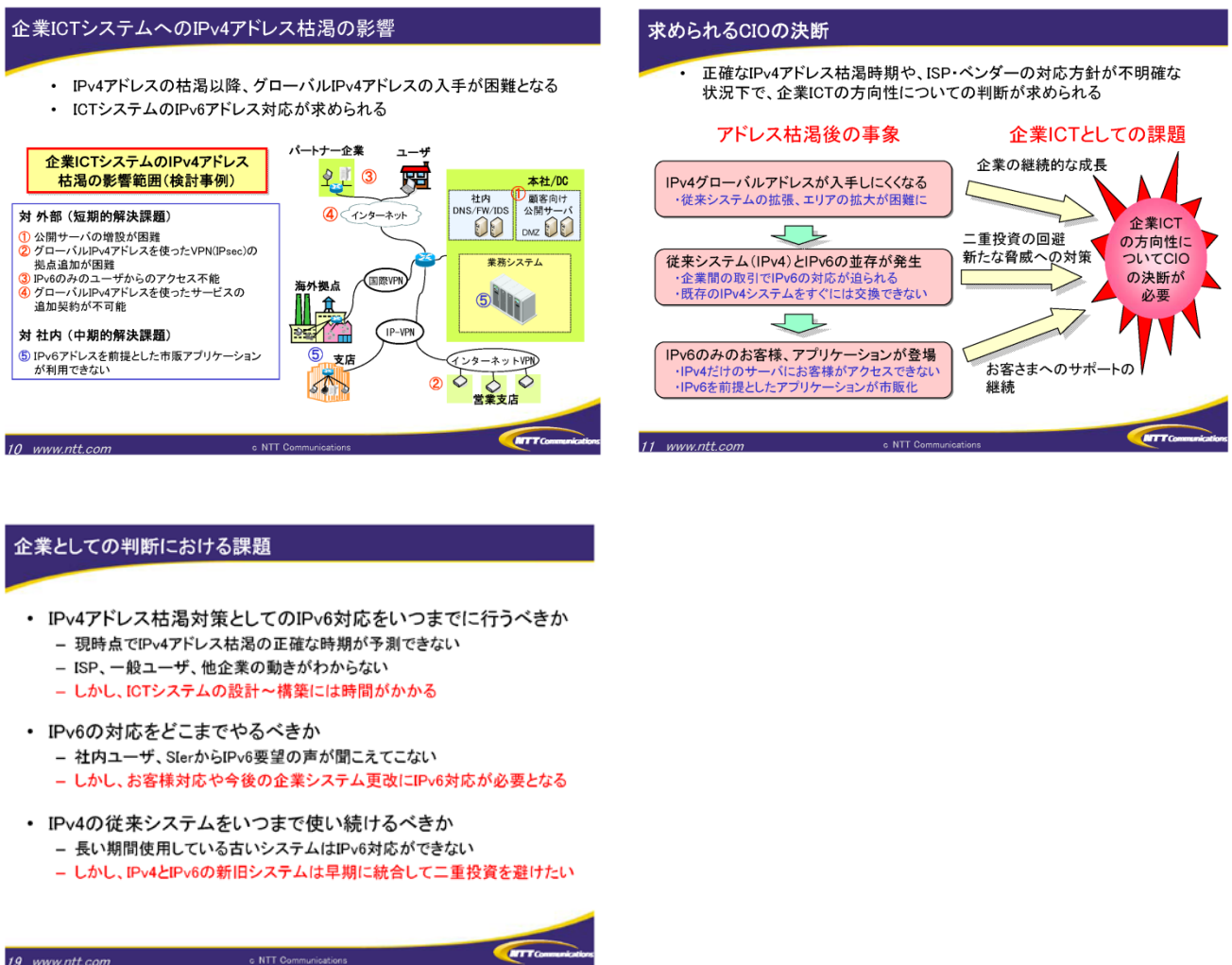


図4-1 経営者層向け広報の例<sup>9</sup>

<sup>9</sup> 2009年2月に開催されたGlobal IP Business Exchange 2009の中でIPv4アドレス枯渇対応タスクフォースがプログラム企画して行った「枯渇対応 Business セッション」におけるNTTコミュニケーションズ(株)代表取締役副社長海野忍氏の基調講演資料より抜粋

従って、各業界団体においては、会員企業に対する適切な情報提供を引き続き行うことが求められ、行政においても、機会を捉えて積極的に広報を行うことが求められる。なお、その際には、事業者がビジネスの実態に即した適切な判断が可能となるよう、実際のサービス実施形態等に配慮した情報提供を行うべきであることに留意すべきである。

### 3 ユーザーに対する広報等について

ユーザーに対する広報については、IP のバージョンを意識することなくインターネットを利用している一般ユーザー、リテラシーがある程度高く IPv4 アドレス在庫の枯渇について認識しているユーザー、及び先進的なユーザーの三者に分けて考えることが必要である。

一般ユーザーに対しては、IPv4 アドレス在庫が枯渇するという事実を周知することは必要であるが、無用な混乱を引き起こさないためにも、そのために必要となる対応について、適切な時期に適切な周知を行うことが必要である。その際、サービス提供者は、IPv6 対応に関するユーザーからの問合せに対応できるような体制を整備することが求められる。特に、IPv6 を利用して情報家電等の非 PC 機器がインターネットに接続され、これまでインターネットを利用していなかったユーザーからの問い合わせを受けられる機会が増えることが想定されることに特に留意が必要である。

リテラシーのある程度高いユーザーに対しては、適切な情報提供が行われることが必要である。たとえば、ネットワーク機器については「IPv6 Ready Logo Program」、ネットワークサービスについては後述する「インターネットサービス等の IPv6 対応に係る基本指針」、IPv6 関連技術については「ネットワーク技術者に求められる IPv6 関連技術習得に係る基本指針」の周知・広報及び活用を通じ、ユーザーが IPv6 化への対応に当たって適切な情報が得られるようにすることが必要である。

先進的なユーザーに対しては、IPv6 の特徴を生かした新しいサービスについて周知・広報を行い、IPv6 の利用を促進することが必要である。

それぞれのユーザーに対する具体的な広報の主体、内容、時期及び手法（誰が何をどのように広報するか）については、IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォースを中心として、関係者において検討することが求められる。また、IPv4 アドレス在庫枯渇が社会的にどのような影響を及ぼすかを事前に検討した上で、ユーザーへの広報の到達状況について調査を行い、広報の内容及び方法について検証を行うことが求められる。

## 第五章 IPv6 の利用促進

前章では、IPv4 アドレス在庫の枯渇というリスクに対応するという観点から、IPv6 対応の着実な推進のために特に重要となる広報における課題について検討を行ったが、新しい技術である IPv6 の利用を促進することもまた重要な検討課題である。本章では、IPv6 サービス利用の促進、技術者に対する IPv6 関連技術習得の促進、IPv6 対応機器普及のさらなる促進等、IPv6 の利用促進のための方策について検討を行う。

### 1 個人ユーザー、法人ユーザー等による IPv6 サービス利用の促進

今後は IPv6 に対応したサービスを利用することが望ましいと認識した個人ユーザー、法人ユーザー等において、利用しようとするサービスが IPv6 に対応しているかどうかの情報が容易に得られることが求められる。このような情報は各サービス提供事業者が個別に発信するのではなく、統一的な基準によって評価することにより、ユーザーの混乱を避けることが求められる。

そこで、現在インターネット上において IPv4 で提供されているサービスについて、IPv6 でも提供できるようにするために最低限満たすべき基準についての基本的な考え方を行政において「インターネットサービス等の IPv6 対応に係る基本指針」（以下、「IPv6 サービス基本指針」という。）として早急に策定し、民間においては IPv6 サービス基本指針を活用して、個人ユーザー、法人ユーザー等に分かりやすく伝える仕組みを構築することが必要である。

#### IPv6 サービス基本指針の対象、位置付け

前述の通り、IPv6 サービス基本指針は、現在 IPv4 で提供されているインターネット接続サービス等について、「IPv6 でも提供できるようにするために最低限満たすべき基準についての基本的な考え方」を規定するものである。従って、IPv6 サービス基本指針はインターネット上で提供されている基本的なサービス等、具体的には以下のサービス等を対象とすることが適当である。

- (1) インターネットサービス
  - (i) インターネット接続サービス
  - (ii) ホスティングサービス（インターネットに情報を発信するサーバーの容量の一部をレンタルするサービス）、ハウジングサービス（顧客の通信機器や情報発信用のサーバーを、自社の回線設備の整った施設に設置するサービス）
  - (iii) DNS サービス（ドメイン名と IP アドレスの対応関係を管理する DNS の運用をドメインの登録者に代わって行うサービス）

(iv) IX サービス（インターネットサービスプロバイダーやデータセンター間のトラスティックの相互接続環境を提供するサービス）

(2) web ページ（企業、個人等が情報発信や情報交換等のコミュニケーションを目的としてインターネット上に公開している文書）

サービス提供事業者においては、IPv6 サービス基本指針への準拠に加えて、コンテンツ配信サービスやオンラインショッピング等の個別のサービスの IPv6 対応や、複数のサービスを組合せた際の IPv6 対応についても十分に検討し、自らが提供するサービスの品質を高めるための努力が求められる。また、関係者においてより具体的な要求条件が策定されることが期待される。

特に、相互接続性の確保については、個別のサービス提供事業者における取組では限界があることから、関係業界において連携して取り組むことが期待される。

## IPv6 サービス基本指針への準拠の確認方法

基本指針への準拠の確認については、一般に、

(1) 自己確認

行政において基本指針を策定し、個々の民間企業が基本指針に準拠していることを確認する

(2) 第三者機関による認定等

行政において基本指針を策定し、第三者機関がその基本指針に準拠していることの認定等を行う制度を創設する

のいずれかの方法が考えられる<sup>10</sup>。

<sup>10</sup> 例えば、自己確認によるものとして、「職場外のパソコンで仕事をする際のセキュリティガイドライン ([http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/2006/060428\\_1.html](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/2006/060428_1.html))」がある。これは、職場外のパソコンで仕事をする際に基本的に実施すべき情報セキュリティ対策について、想定される様々な危険性を前提に、モデルケースとしての対策を例示したものあり、主にテレワークを導入する企業及びその従業員が本ガイドラインを参考に情報セキュリティ対策を実施すること期待している。

また、第三者機関による認定等によるものとして、技術基準適合証明（特定無線設備について、電波法に定める技術基準に適合していることの証明）の事業を総務大臣の登録を受けた登録証明機関が実施する制度がある。現在、(財)テレコムエンジニアリングセンター等の10法人が登録証明機関として登録を受け、業務を実施している。また、これに類するものとして、(財)データ通信協会による「タイムビジネス信頼・安心認定制度」(<http://www.dekyo.or.jp/tb/index.html>)、(財)マルチメディア振興センターによる「ASP・SaaS 安全・信頼性に係る情報開示認定制度」

(<http://www.fmmc.or.jp/asp-nintei/index.html>)がある。両者は、それぞれ総務省が策定した「タイムビジネスに係る指針」、「ASP・SaaSにおける情報セキュリティ対策ガイドライン」を受けて創設された。

両者を比較すると、自己確認の方がインターネットサービス等の提供者にとって簡易で低コストな方法であり、IPv6 対応サービスの普及が期待できることから、IPv6 サービス基本指針への準拠の確認方法としては、自己確認が適当である。

## データベースの構築

サービス提供事業者が自己確認によって IPv6 サービス基本指針への準拠の確認を行う場合、ユーザーがインターネットサービス等の選択に当たって適切な情報を入手できるようにすることが必要である。すなわち、

- ・基本指針に準拠しているサービスにどのようなものがあるかを把握することができるよう、基本指針に準拠しているサービスを登録するデータベースを構築し、インターネットサービス等の IPv6 対応状況について公表すること
- ・例えば、統一的なロゴを表示する等して、基本指針に準拠しているサービスが明確に区別できるようにすること

が期待される。これらの取組は、サービス提供事業者の IPv6 対応を促進する観点からも有用であると考えられる。

具体的には、例えば、民間機関が IPv6 サービス基本指針のより具体的な要求条件を登録規程として整備し、当該規程に従って登録申請されたインターネットサービス等をデータベースに登録して公開し、併せてロゴを発行することが考えられる（図5-1）。

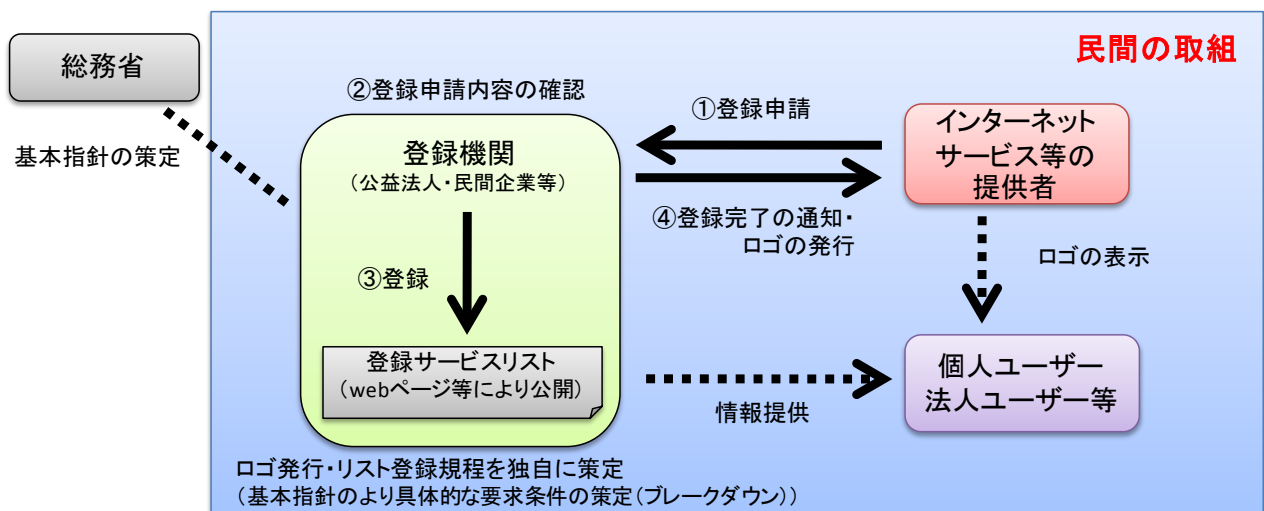


図5-1 : IPv6 サービス基本指針の活用例 (イメージ)

## 国際展開

なお、サービスの IPv6 対応の目安を提供する仕組みについては、IPv6 Ready Logo Program のような国際的な展開が期待されるが、この点については、市場ニーズ等を踏まえ、関係者において引き続き検討を行うことが適当である。

現在、IPv6 Forum の IPv6 Ready Logo Committee において、第三者による IPv6 対応サービスの認定の導入等について議論が行われており、我が国による積極的な貢献を図ることが期待される。



## 2 ネットワーク技術者等に対するIPv6 技術習得の促進

インターネットが1990年代初めに商用化されて以降、その利用が急速に進展し、IPv4技術については10年以上の時間をかけて様々な関連技術のノウハウ等が蓄積されてきた。しかしながら、IPv6技術については、1995年末に仕様が確定されたものの、本格的に運用されるようになってから十分時間が経過しておらず、技術者の運用経験も十分でなく、その運用技術等の向上・習得が大きな課題となっている。

そのため、複雑かつ大規模なネットワークをIPv6で構築・運用できる技術者を育成することを目的として、IPv6運用技術習得のためのテストベッドの整備を総務省において行うこととしており（図3-4）、テストベッドを活用して官民一体となったネットワーク技術者のIPv6技術習得の促進が求められる。

一方、IPv6に対応できる人材の育成のためには、IPv6に対応できる人材の知識・技術の内容に関する目安が無いこともまた課題となっている。そこで、IPv6対応ネットワークの管理者、運用者、設計者等の区分ごとに、それぞれ習得することが求められるIPv6関連技術の基準についての基本的な考え方を行政において「ネットワーク技術者に求められるIPv6関連技術習得に係る基本指針」（以下、「IPv6技術習得基本指針」という。）として早急に策定し、民間においてはIPv6関連技術を習得したネットワーク技術者等を育成するに当たって、「その育成カリキュラムがIPv6に対応していること」をネットワーク技術者及びネットワーク関連事業者等に分かりやすく伝える仕組みを構築することが必要である。この仕組みを活用して、企業内におけるネットワーク技術者に対する研修や、ネットワーク技術者認証試験を実施することが可能となる。

### IPv6 技術習得基本指針の位置付け、技術者の区分

前述の通り、IPv6技術習得基本指針は、「IPv6対応ネットワークの管理者、運用者、設計者等の区分ごとに、それぞれ習得することが求められるIPv6関連技術の基準についての基本的な考え方」を規定するものである。技術者ごとに習得することが求められるIPv6技術の内容が異なることを考慮し、技術者の区分については、以下の通りとすることが適当である。

- (1) 管理者・・・ネットワークを管理し、技術者に業務を割り当てる管理職の立場にある者
- (2) 設計者・・・ネットワークシステム、アプリケーションシステム等の導入に当たり、それらの設計を行う者
- (3) 導入者・・・設計されたネットワーク構成に基づき、回線、機器、ソフトウェア及びアプリケーション等の導入を行う者
- (4) 運用・監視者・・・導入された回線、機器、ソフトウェア及びアプリケーション等を

監視し、システムの運用を行う者

(5) 開発者・・・機器やソフトウェアプログラム等の開発を行う者

なお、管理者は、経営者に対して、事業継続性確保を意識したリスクマネジメント管理に関する情報提供を行うことが求められる。また、IPv6 の導入期においては、特に設計者、導入者、及び運用・監視者における IPv6 対応技術の習得を促進することが求められることに留意すべきである。

## IPv6 技術習得基本指針への準拠の確認方法

基本指針への準拠の確認については、IPv6 サービス基本指針の項で述べた通り、一般に、

(1) 自己確認

行政において基本指針を策定し、個々のネットワーク技術認証試験の実施機関において試験を実施するとともに、個々の企業が基本指針を参考にして IPv6 関連技術習得のための研修を実施する

(2) 第三者機関による認定等

行政において基本指針を策定し、第三者機関がその基本指針に準拠していることの認定等を行う制度を創設する

のいずれかの方法が考えられる。

両者を比較すると、自己確認の方が簡易で低コストな方法であり、技術者による IPv6 関連技術の習得の促進が期待できる。また、ネットワーク技術者認証試験の実施機関は、自らが実施する認証試験の客観性を確保するための独自の取組を既に実施している<sup>11</sup>ことが想定されることから、客観性が確保されていない認証試験は市場により淘汰されることとなり、さらなる信頼性の向上を図るための第三者認定方式の採用に対する要求は大きくないと考えられる。従って、IPv6 技術習得基本指針への準拠の確認方法としては、自己確認が適当である。

## データベースの構築

ネットワーク技術者認証試験の実施機関が自己確認によって IPv6 技術習得基本指針への準拠の確認を行う場合、ネットワーク技術者が IPv6 関連技術に対応したネットワーク技術者認証試験について適切な情報を入手できるようにすることが必要である。

すなわち、基本指針に準拠している認証試験にどのようなものがあるかを把握することができるよう、基本指針に準拠しているネットワーク技術者認証試験を登録するデータベース

<sup>11</sup>例えば、NTT コミュニケーションズ（株）が実施する「インターネット検定ドットコムマスター」においては、外部有識者を加えた検討委員会において試験実施ガイドラインを策定するとともに、当該ガイドラインに基づいてカリキュラムを策定、公表する等の客観性を確保するための取組を実施している。

を構築し、ネットワーク技術者認証試験の IPv6 対応状況について公表することが期待される。このような取組は、ネットワーク技術者による IPv6 関連技術習得を促進する観点からも有用であると考えられる。

具体的には、例えば、民間機関が IPv6 技術習得基本指針のより具体的な要求条件を登録規程として整備し、当該規程に従って登録申請されたネットワーク技術者認証試験をデータベースに登録して公開することが考えられる（図5-2）。

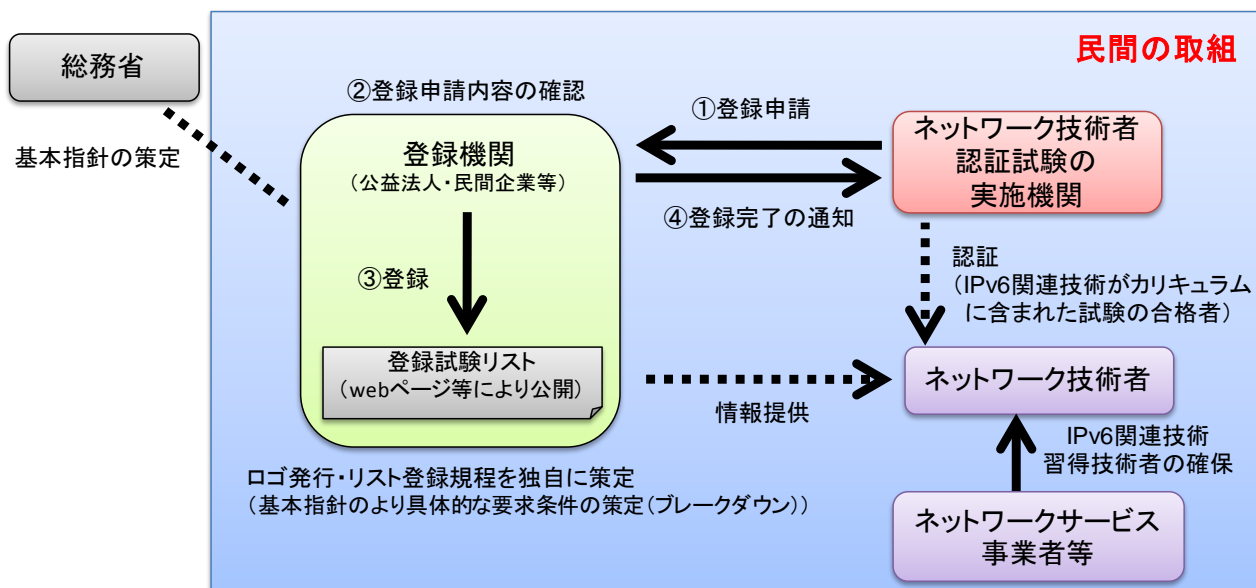


図5-2 : IPv6 技術習得基本指針の活用例 (イメージ)

## 今後の課題

なお、技術者が IPv6 に対応したシステムの設計、運用等を行う場合には、市場に存在する機器及びサービス等の IPv6 対応状況についての情報が必要となる。従って、技術者が IPv6 対応機器及びサービスについての最新の情報を得ることのできるデータベースの整備が求められる。

また、ネットワーク技術者の IPv6 関連技術習得のさらなる促進のため、IPv6 関連技術習得者の育成に係る行政による支援、企業における IPv6 関連技術習得者に対する待遇の向上等、官民における取組が求められる。

### 3 IPv6 対応機器普及のさらなる促進

現在、ネットワーク機器等が互いに IPv6 で通信ができることの国際的な認定を行う仕組みとして、IPv6 の普及を目指す国際 NPO である IPv6 フォーラム内の IPv6 Ready Logo Committee において IPv6 Ready Logo Program が実施されている。同プログラムでは、消費者の混乱を避けるため、ルーターをはじめとした通信機器や、パソコン、IP 電話等の通信端末、組込ソフトウェア及び OS 等を対象として認証ロゴを発行している。

我が国においても、2008 年 4 月より、(財)電気通信端末機器審査協会が IPv6 フォーラムと覚書を締結し、IPv6 Ready Logo Program の認証機関としてロゴ発行に係る審査業務を実施しており、数多くの製品が認証ロゴを取得している。2009 年 1 月末時点において、基本的な通信機能について確認された Phase-1 と呼ばれるロゴについては 162、基本的な通信機能に加え、暗号化通信等 IPv6 固有の機能も確認された Phase-2 と呼ばれるロゴについては、59 の機種が認証ロゴを取得している。全世界において認証ロゴを取得した機種の数では Phase-1 が 382、Phase-2 が 233 であり、我が国の製品における認証ロゴの取得は進展している。しかしながら、例えば、米国においては、米国立標準技術研究所 (NIST: National Institute of Standards and Technology) が IPv6 対応機器の政府調達を行う際の検証仕様において、IPv6 Ready Logo (Phase-2) の技術要件を 2008 年 8 月に取り入れたこと等により、諸外国における IPv6 Ready Logo ロゴの取得が急速に進展しており、我が国の優位性が相対的に下がりつつあると言える。

従って、IPv6 対応機器のさらなる普及を進めるためにも、IPv6 Ready Logo Program の活用、国内外に対する IPv6 Ready Logo の周知等を促進する必要があると考えられる。特に、IPv6 固有の機能を有する Phase-2 への対応の促進が求められる。

なお、政府においては、電子政府システム及び電子自治体システムについて、IT 新改革戦略 (2006 年 1 月 IT 戦略本部)<sup>12</sup>において、「今後、各府省の情報通信機器の更新に合わせ、原則として 2008 年度までに IPv6 対応を図ることとする。」とされており、これを受けて、電子政府システムの IPv6 化を進めるに当たり各府省における計画策定の際に参考とすべき内容についてまとめた電子政府システムの IPv6 対応に向けたガイドライン (2007 年 3 月総務省)<sup>13</sup>において、「機器の選定にあたっては、単体での IPv6 対応のみならず、他機器との相互接続性も考慮に入れる。」「具体的には、IPv6 Ready Logo を取得済みか、あるいはそれに準じた相互接続性テストに合格した機器を選定する。」とされている。各府省における電子政府システムの IPv6 対応の進捗状況については、IT 新改革戦略評価専門調査会において調査結果が公表される予定であり、その結果を参考にし、電子政府システム及び電子自治体

<sup>12</sup> <http://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/060119honbun.pdf>

<sup>13</sup> [http://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/2007/pdf/070402\\_5\\_bt1.pdf](http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/2007/pdf/070402_5_bt1.pdf)

システムにおけるIPv6 対応の現状を把握するとともに、IPv6 対応の着実な実施を推進することが求められる。

## 4 ネットワークサービス提供者のIPv6 対応の促進

第三章第1節において述べたとおり、ネットワークサービスの提供事業者にとって、IPv6 対応に要する機器導入等にかかる初期コスト負担及び、IPv6 導入後のIPv4、IPv6 の両対応のサービスを並行運用（デュアルスタック運用）することによるコスト負担の増加がIPv6 対応を阻害する要因の一つとなっている。従って、ネットワークサービスのIPv6 対応を促進するため、既存の支援制度<sup>14</sup>の活用を含め、それらの軽減に向けた取組が求められる。例えば第三章第1節で述べたように、サービス提供事業者が保有しているIPv6 非対応機器をIPv6 対応機器に置き換えることを促進するような取組が考えられる。

さらに、IPv6 導入に関し、セキュリティや経路制御等の技術的な課題の解決のため、必要に応じて行政が主導して実証実験を実施する等の取組が必要と考えられる。

<sup>14</sup>次世代ブロードバンド基盤整備促進税制において、電気通信事業者が電気通信基盤充実臨時措置法（平成3年法律第27号）第4条第1項の規定に基づき総務大臣の認定を受けた高度通信施設整備事業の実施計画に従って取得等するIPv6 対応ルーターについて、固定資産税を軽減する特例措置がある。（[http://www.soumu.go.jp/main\\_sosiki/joho\\_tsusin/top/business\\_support/pdf/bs\\_hand-book\\_2008.pdf](http://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/top/business_support/pdf/bs_hand-book_2008.pdf) 参照）

## 5 IPv6 の普及による効果の検証

表5-1のとおり、IPv4とIPv6を比較するとIPv6には様々な特徴があり、例えばIPv6においてほぼ無限のIPアドレスが利用可能であることが特徴の一つとしてあげられるが、この特徴を生かし、様々な機器にIPアドレスを付与し、ネットワークを通じてそれらの機器と情報のやりとりや機器自体の制御を行うことが考えられる。例えばセンサーを活用した気象・防災システムや、ビルの照明・空調等の機器管理による省エネルギーシステム等、地域活性化、雇用創出、環境対策等の社会的にも大きなインパクトを与えるアプリケーションがIPv6技術を利用して実現されている。これらは、厳密にはIPv4技術によっても実現可能なものもあるが、IPv4アドレス在庫の枯渇を目前に控えた現時点において、IPv6の利用を促進する観点から、「IPv6技術を用いた新しいアプリケーション」として、積極的な導入が図られることが重要である。

そのため、アプリケーションの導入に当たって解決すべき技術的課題については、必要に応じて官民一体となった実証実験を実施する等の取組が求められる。

表5-1：IPv4とIPv6の比較

	IPv4	IPv6
アドレスの数 (接続できる機器の数の上限)	約43億個	約340潤個 (340兆×1兆×1兆個)
マルチキャスト (複数の送信先への一括送信)	追加的な手段が必要	標準で対応
暗号化通信	追加的な手段が必要 (受信データの内容を見ないと暗号化の有無が判明しない)	標準で対応 (データを受信した瞬間に暗号化の有無が判明)

## 6 インターネットに接続される非PC機器の相互接続性の確保

IPv6 においては、ほぼ無限の IP アドレスが利用できるという特徴を生かし、従来の IPv4 に比べて、テレビを初めとする情報家電等の非 PC 機器等がインターネットに接続されることが多くなると想定される。例えば、インターネットから番組表をダウンロードして利用するテレビ等の情報家電の普及が進んでおり、インターネットの IPv6 化を実現するためには、これらの機器についても、IPv6 対応を促進する必要がある。

IPv6 対応の初期段階においては、これらの非 PC 機器の相互接続性を確保することが特に重要である。現在、例えば IPTV フォーラムにおいてテレビの IPv6 対応について検討が行われている等、同種の機器における相互接続性の確保については検討が開始されているが、異なる種類の機器がインターネットに接続されるケースにおいて、その相互接続性の確保のための検討はほとんど行われていない。それぞれの機器の IPv6 対応が不十分であるために、セキュリティホールが存在している可能性もあり、セキュリティ確保の観点からも異なる種類の機器における相互接続性の確保は重要である。

従って、相互接続性を確保するための方策として、相互接続試験を行うテストセンター等を整備することを検討することが必要である。テストセンターの整備に当たっては、総務省が2009年度に整備する予定のIPv6運用技術習得のためのテストベッドを活用することも含めて検討することが必要である（図3-4）。



## 7 海外展開のさらなる推進

第一章で述べたとおり、IPv4 アドレス在庫の枯渇は我が国固有の問題ではなく、世界的な問題となるものである。

ICANN、経済協力開発機構（OECD：Organization for Economic Cooperation Development）、インターネットガバナンスフォーラム（IGF：Internet Governance Forum）等を初めとした国際的な枠組みにおいて、IPv4 アドレス在庫の枯渇の時期が迫っており、「IPv6 への移行」を中心とした対策が必要となることを認識するとともに、各国が連携して対策を講じることの重要性が確認されている。

例えばICANNにおいては、IPv4 アドレスの在庫は数年で枯渇することを前提に、インターネットの将来の成長はIPv6 の時期にかなった導入にかかっているとの観点から、ICANN理事会が地域インターネットレジストリ（RIR）<sup>15</sup>等と協力して、教育、普及活動に取り組むこととしている。

また、OECD では、IPv4 アドレス在庫の枯渇問題に対して、サービスの継続性と同様、セキュリティや安定性の維持のためにタイムリーな「IPv6 への移行」を実行する政策環境を作る必要があると強調したレポート「インターネットアドレス空間：IPv4 の管理と IPv6 への移行における経済への影響」を2007年にとりまとめるとともに、2008年6月に開催されたインターネット経済の将来に関するソウル閣僚会合においても、インターネット経済の発展に貢献するために進みつつある IPv4 アドレス在庫の枯渇を踏まえて、インターネット・プロトコルの新たなバージョン（IPv6）の採用を、特に、民間の重要な IPv4 アドレス利用者とともに、政府によるタイムリーな IPv6 の採用を通して奨励すると宣言される等、IPv4 アドレス在庫の枯渇問題に対する取組を進めている。

さらに、日本が ASEAN との間で採択した「日本と ASEAN の情報通信分野における作業計画2008-2009」において、「IPv4 アドレスの在庫が国際的に枯渇しつつある現状をふまえ、IPv6 インターネットへの円滑な『移行』の必要性について共通認識を得るとともに、情報共有のためのセミナー等の取組を共同で推進する」との施策を掲げ、IPv6 技術者育成の支援等、ASEAN との IPv6 に係る協力を総合的に推進していくこととしている。また、2008年12月には、IPv6 普及・高度化推進協議会を中心にしてマレーシアに我が国から技術者を派遣し、IPv6 機器の相互接続性に関する技術研修を実施した。

<sup>15</sup>世界を5つの地域に分け、それぞれの地域ごとに IP アドレス等のインターネット資源を管理する団体。北米地域を管轄する ARIN（American Registry for Internet Numbers）、ヨーロッパ、中東、中央アジア地域を管轄する RIPE NCC（Réseaux IP Européens Network Coordination Centre）、南米地域を管轄する LACNIC（Latin American and Caribbean Network Information Centre）、アフリカ地域を管轄する AfriNIC（African Network Information Centre）、アジア、太平洋地域を管轄する APNIC（Asia-Pacific Network Information Centre）がある。

これらの取組をはじめとして、国際的な協力等を通じ、IPv6 の普及を促進し、各国における早期の IPv6 対応を促進することが必要である。

具体的には、今後特にインターネット利用の急速な普及の拡大が予想されるアジア・アフリカ諸国と連携して IPv6 関連技術を習得した人材を育成することや、IPv6 に関するテスト環境を設置し、共同実験を推進することにより、現地ニーズに対応した製品の開発を促進すること等を通じ、IPv6 対応を促進することが考えられる。特に、アフリカについては、未だインターネットが普及の途上にあることから、今後利用が拡大する際に、既に IPv4 アドレス在庫が枯渇しており、IPv6 アドレスを利用したサービスしか受けられないユーザーが大量に出ることが想定されることから、我が国がイニシアティブをとることにより市場での優位性を確保することが期待できる。

また、世界的に優位性のある我が国の IPv6 対応機器や技術等を海外に供与することにより、我が国の技術及び製品の海外展開を推進することについても、我が国の国際競争力強化の観点から必要であると考えられる。

さらに、我が国の IPv4 アドレス在庫の枯渇に対する官民における取組について、積極的に海外に情報発信することが必要である。また、EU において 2010 年までに少なくとも 25% のインターネットユーザーが従来の IPv4 と同様に IPv6 インターネットに接続できるようにするためにアクションプランを設定しているほか、米国、オーストラリア等、諸外国においても IPv4 アドレス在庫枯渇対応に向けた取組を開始していることから、情報発信のみならず、他国の動向を把握し、IPv6 対応に係る国際的な整合性を図ることも必要である。

## 第六章 今後の検討事項

今後、本研究会においては、以下の点について検討を行うことが必要である。

- (1) 今後の IPv4 アドレスの消費動向を踏まえた IPv4 アドレス在庫枯渇への対応時期の再確認
- (2) サービス提供事業者やユーザーにおける IPv6 対応に係る展望の把握（IPv6 対応ユーザー数の将来予測等）
- (3) 電子政府システム及び電子自治体システムにおける IPv6 対応の現状把握と IPv6 対応の着実な実施

特に、電子自治体システムについては、IPv6 対応の必要性又はその具体的な対応策に関する地方自治体の認識がまだ十分ではないとの意見もあることに留意することが必要である。

- (4) 国際的な協力等を通じた各国における IPv6 対応の促進、我が国の取組状況の対外発信、諸外国の動向把握による国際的な整合性の確保
- (5) サービス提供事業者の IPv6 対応状況を踏まえたさらに多くの関係者による広報のあり方等についての再検討

なお、広報の在り方について検討を行う際には、次の点について考慮することが必要である。

### ① サービス提供事業者向けの広報

サービス提供事業者向けの広報に当たっては、IPv4 アドレスの取引に関する国際的な議論等を踏まえ、IPv6 対応しないことのリスクの検討を行うことや IPv4・IPv6 が併存する環境下におけるセキュリティ等の課題について検討を行うことが求められる。

### ② ユーザー向けの広報

ユーザー向けの広報に当たっては、IPv4 アドレス在庫枯渇対応に係るユーザーへの影響や求められる可能性のある負担についてもユーザー側の認識等を十分に踏まえた上で検討を行うことが必要である。例えば、IPv4 アドレス在庫が枯渇しても、既存のインターネットユーザーに影響が生じないようにすることが最も望ましいが、そのためにサービス提供事業者等が取り組むべき課題について検討することが必要である。また、そのような検討を通じて、IPv4 アドレス在庫が枯渇した際にユーザーに対して影響が生じることが避けられないことが判明した場合には、ユーザーに対する適切な情報提供の在り方について検討することが必要となる。

また、既存のインターネットユーザーが IPv4 アドレス在庫の枯渇の際に影響が生じないとしても、そのようなユーザーに対して IPv6 対応を促進することが考えられ

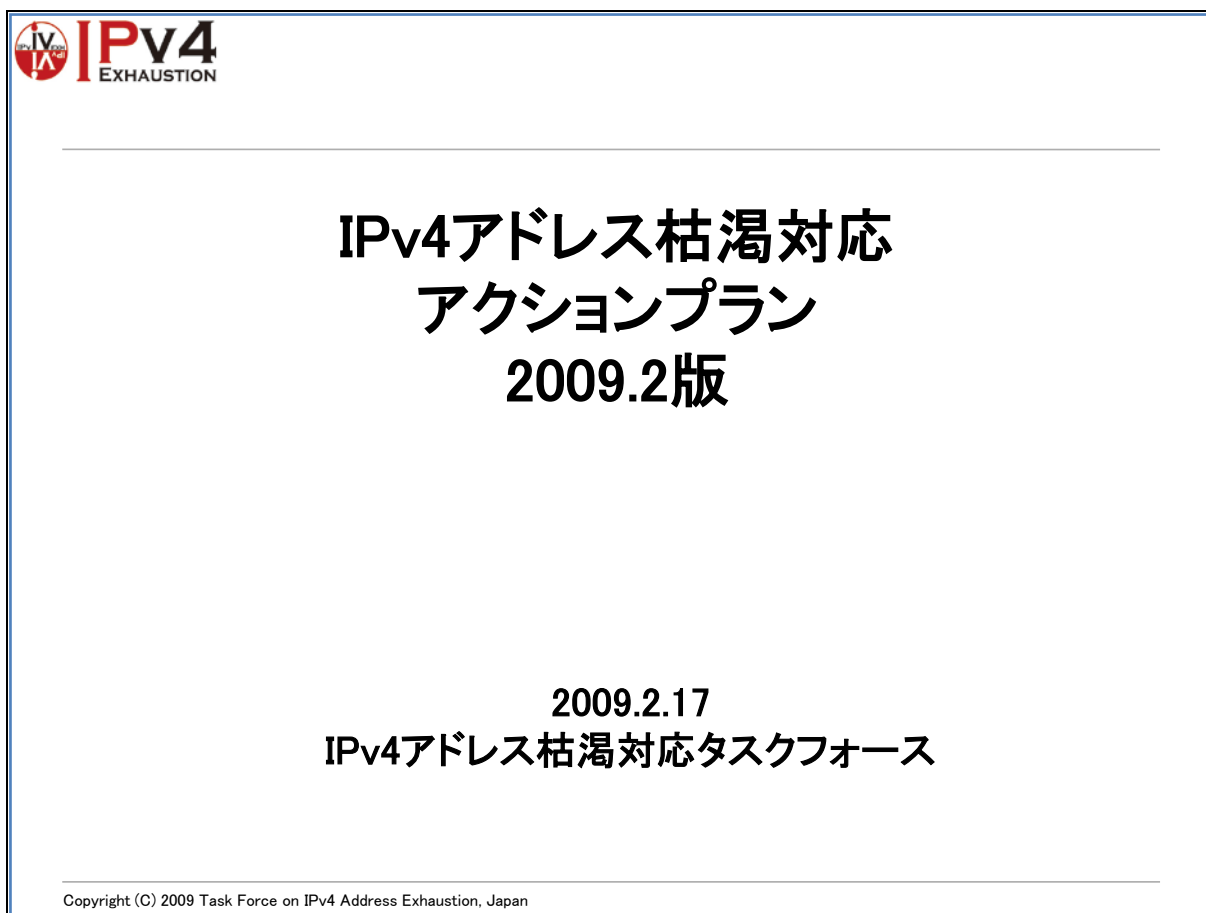
る。その場合には、どのようなユーザー層に対してどのように IPv6 対応を働きかけるのが適切かを検討することが必要である。例えばユーザーの環境は様々なベンダー製の家庭用ルーターやテレビなどの多岐にわたる機器の組合せによって多様であり、個人ユーザーであるか、法人ユーザーであるか、またユーザー自身の情報リテラシーの高さもまちまちであることから、画一的な情報提供はユーザーに混乱を生じさせる恐れもあり、効果的ではないことに留意することが必要である。

こうした点を踏まえ、広報・法律・消費者保護問題等の専門家の意見を聴取しつつ、どのような時期にどのような手法で広報を行うかについての手順を含む適切な広報計画について検討することが必要である。

## 参考資料

### 参考資料 1 IPv4 アドレス枯渇対応アクションプラン

IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォース





## 本資料について

本資料は、早ければ2011年初頭にも想定されるIPv4アドレス枯渇問題に対応するにあたって、日本における各事業者のアクションプランの推奨パターンをまとめたものである。IPv4アドレス枯渇対応タスクフォースでは、各事業者がこのアクションプランに基づき、自社の状況を検討したうえで、各々の対応のアクションプランをたて実行していくことにより、インターネット業界全体でより円滑にこの問題を乗り切ることを期待している。

Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan



## アクションプラン策定にあたっての考え方

- ✓ 総務省において開催された「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会」報告書(2008年6月)において指摘されているとおり、2011年初頭をターゲットとする
    - ✓ IPv4アドレス在庫の枯渇時期については、上記報告書において、以下のとおり予測されている。
      - ✓ 国際的在庫 (IANA Pool) の枯渇は、2010年半ば～2012年初頭
      - ✓ 日本国内で利用するアドレスの補充が不可能となるのは、2011年初頭～2013年半ば
    - 一方、G.Huston氏の最新予測では、
      - ✓ IANAにおける枯渇日については2011年1Q～2Q
      - ✓ APNICにおける枯渇日については2012年1Q～3Q
  - とされている。(web上で日々データが更新されているため、日々枯渇予測日が変わる。)
  - ✓ 枯渇時期は、景気後退による設備投資減で延びる可能性がある一方で、ワイヤレスブロードバンドサービスサービスの利用の加速化、駆け込み需要などの理由で早まる可能性もある。
  - ✓ したがって、現時点では従来のおり、ターゲットを2011年初頭とする。  
※「インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会報告書」[http://www.soumu.go.jp/s-news/2008/pdf/080617\\_2\\_bt1.pdf](http://www.soumu.go.jp/s-news/2008/pdf/080617_2_bt1.pdf)
- ✓ ただし、アクションプラン自体は、少し時間的な幅をもたせたモデルとし、事業者は自社の状況とリスクを考慮し、自社に最適なスケジュールを立てていく
  - ✓ 最も対応の遅い事業者でもJPNIC/APNIC枯渇時期には対応を完了するようにする
  - ✓ 本アクションプランはアドレス消費状況やIPv6技術課題検討進捗度合いなどを見て、随時改定していくこととする

Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## アクションプラン: ネットワーク関連

ネットワーク関連事業者にとって、IPv4アドレス枯渇対応に必要な典型的なアクションは以下の通りである。

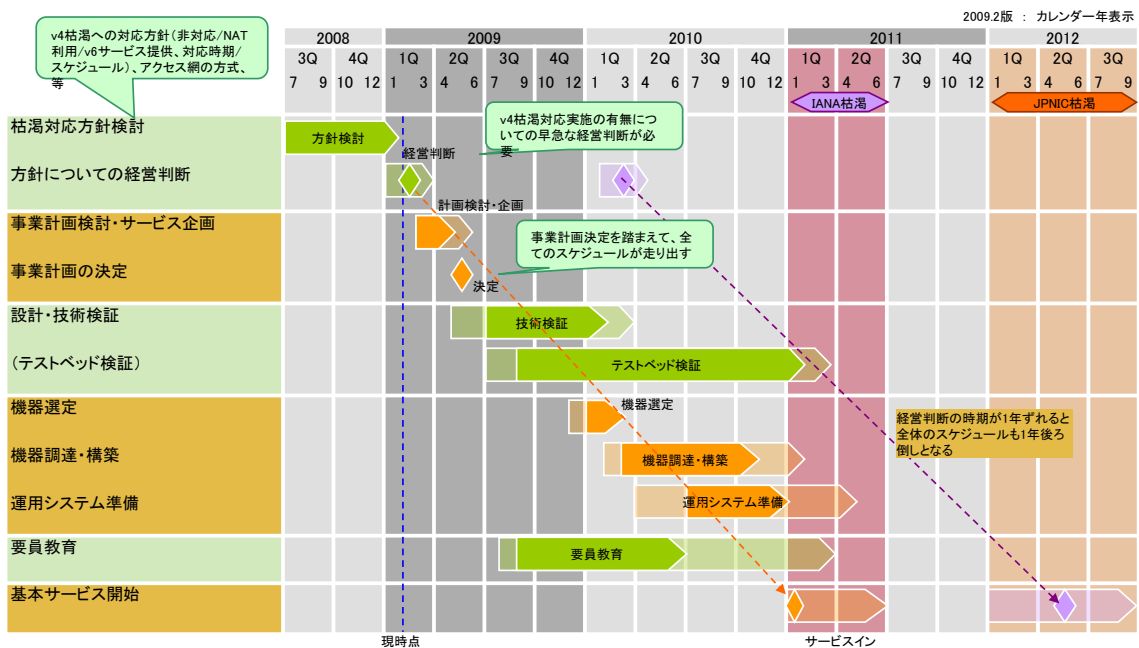
(※ 次ページの線表のアクション項目を参照、他のプレーヤーも各々同様)

1. 対応方針決定・経営判断
  - i. 枯渇問題の自社への影響を分析する
  - ii. 対応方針について経営判断を行う
    - 例: 対応の有無、対応手段(IPv6、CGN等)、対応時期など
2. 事業計画検討・サービス企画立案
  - i. 方針のブレークダウン及び事業計画を検討する
    - 例: サービス企画(新規サービス/既存サービス巻き取り)、ネットワーク概要設計、運用方式検討など
3. 設計・技術検証
4. 機器選定・調達・構築・運用システム準備
5. 要員教育
6. 基本サービス開始

Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## アクションプラン: ネットワーク関連

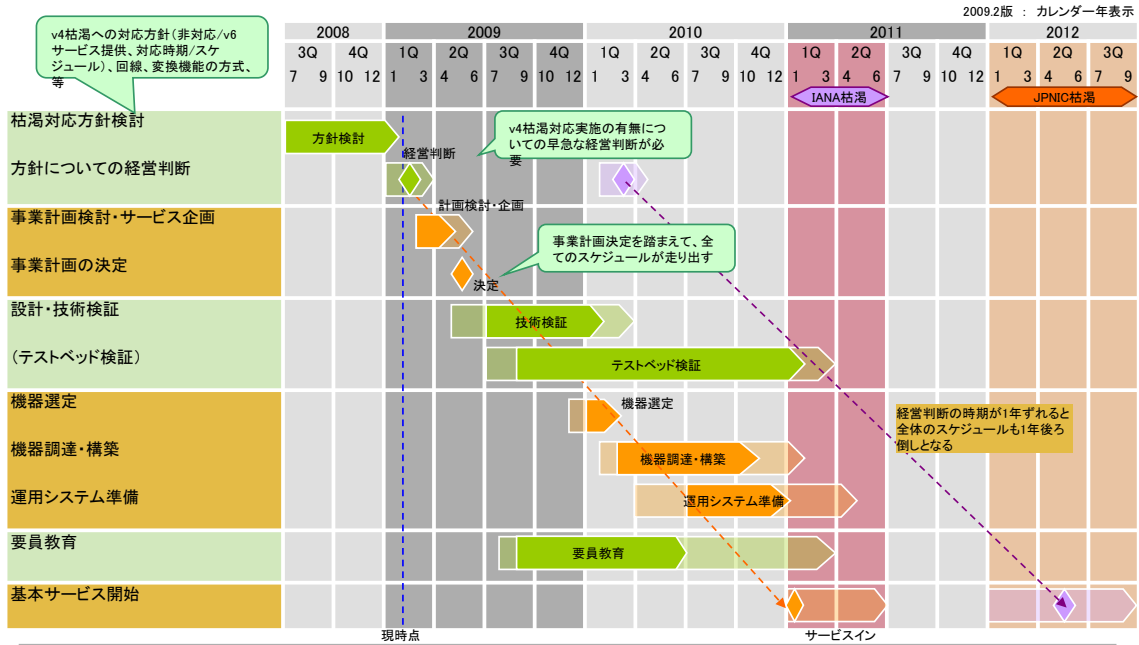
### ネットワーク関連プレーヤーにおけるアクションプラン(基本形)



Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## アクションプラン: サービス (iDC/Hosting) 関連

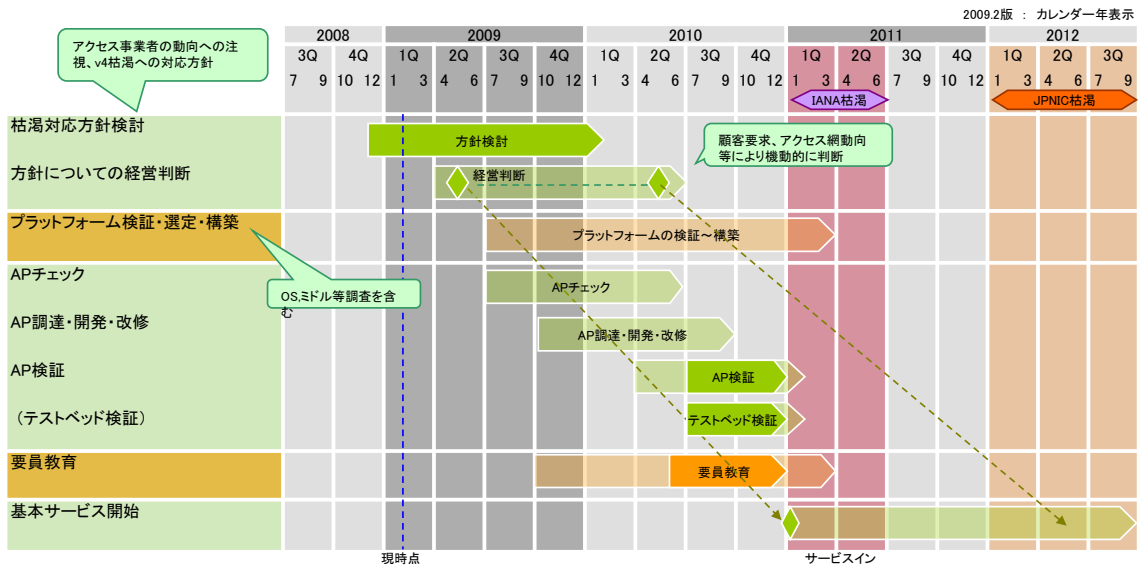
### サービス (iDC/Hosting) 関連プレーヤーにおけるアクションプラン (基本形)



Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## アクションプラン: サービス (ASP/CSP) 関連

### サービス (ASP/CSP) 関連プレーヤーにおけるアクションプラン (基本形)

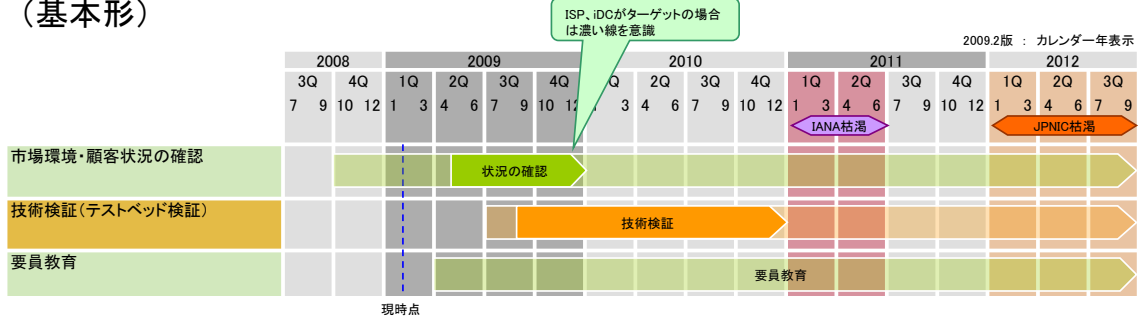


Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan



## アクションプラン: (ネットワーク関連の) Sler/アウトソーサ関連

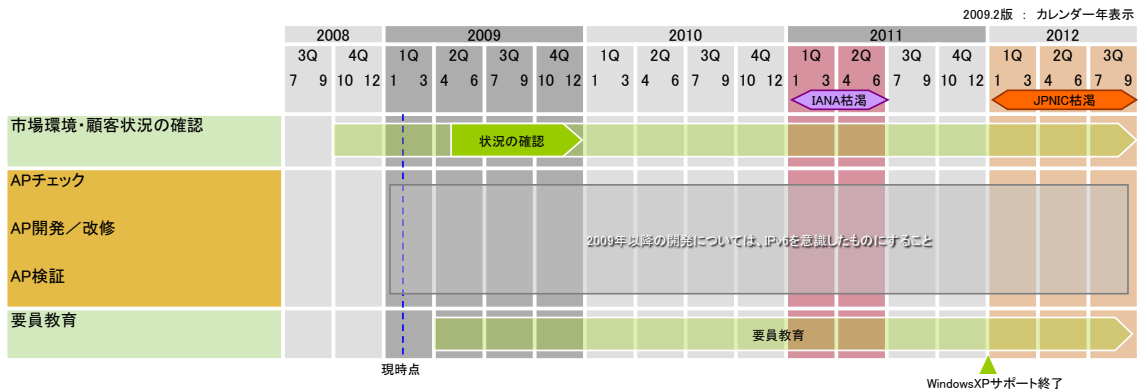
(ネットワーク関連の)Sler/アウトソーサ関連プレーヤーにおけるアクションプラン (基本形)



Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## アクションプラン: AP開発関連

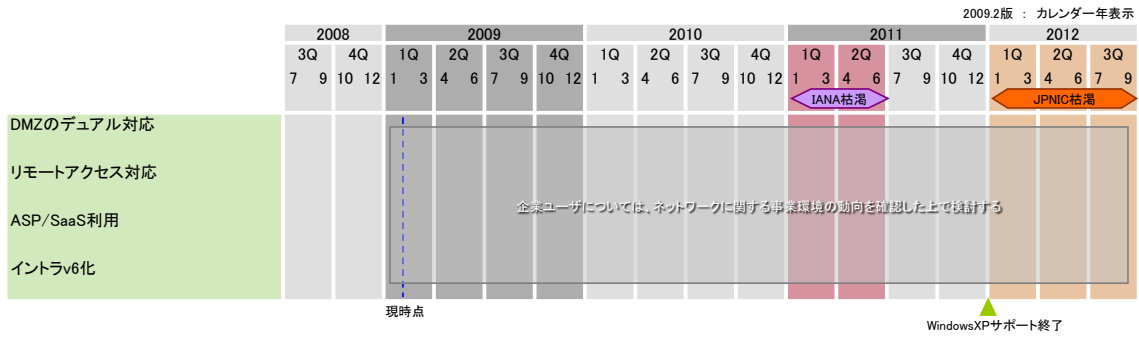
AP開発関連プレーヤーにおけるアクションプラン(基本形)



Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

# アクションプラン: 企業ユーザ関連

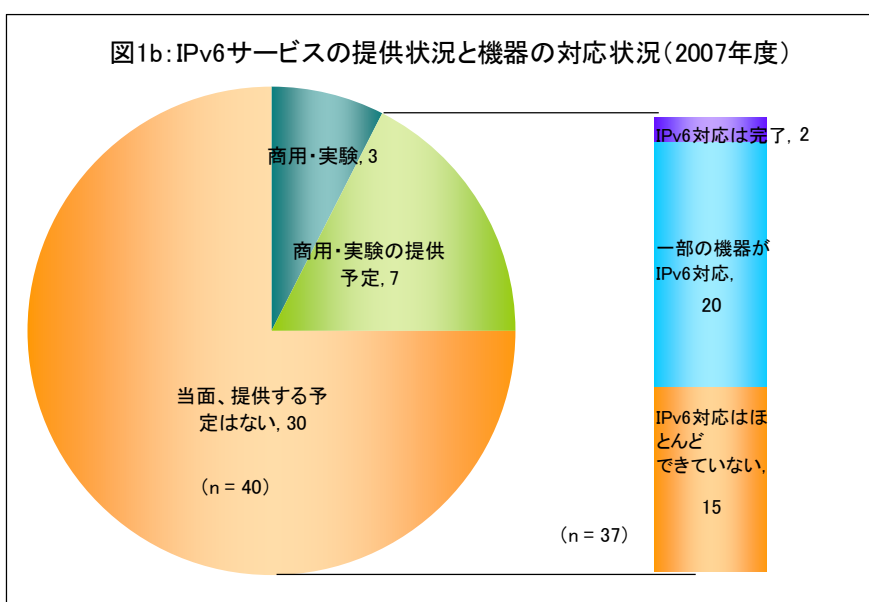
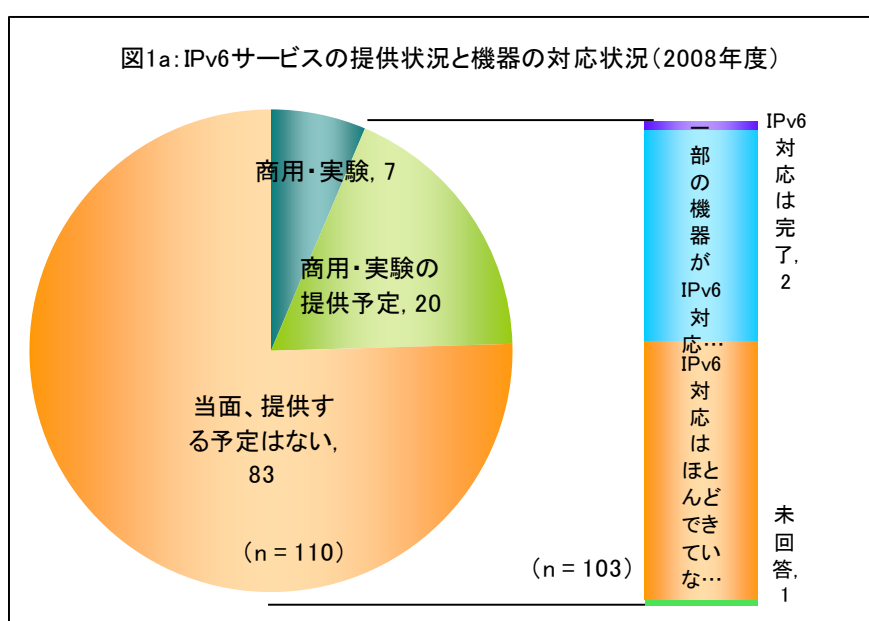
## 企業ユーザ関連プレーヤーにおけるアクションプラン(基本形)

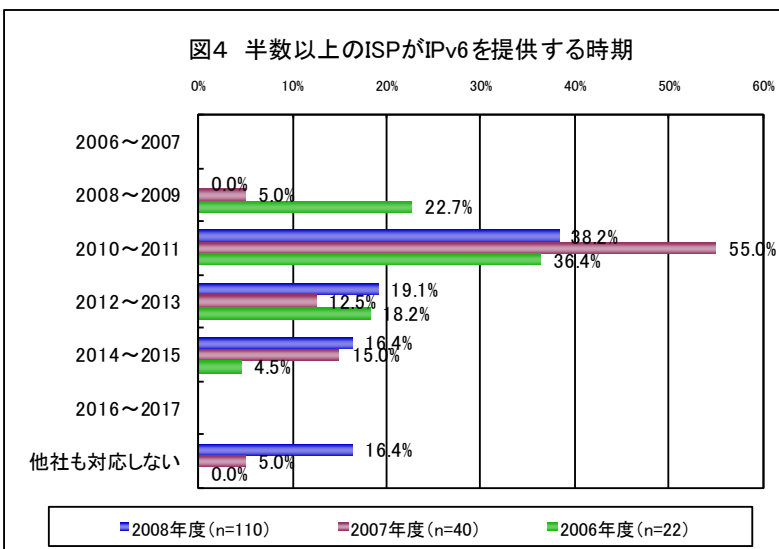
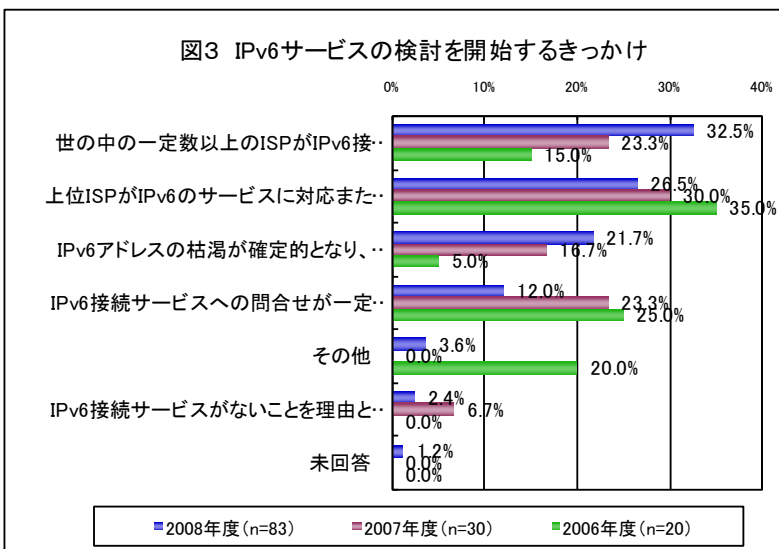
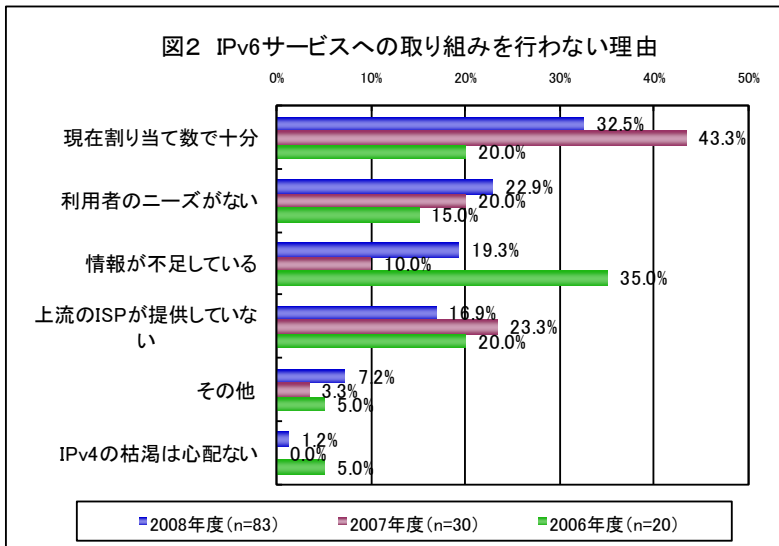


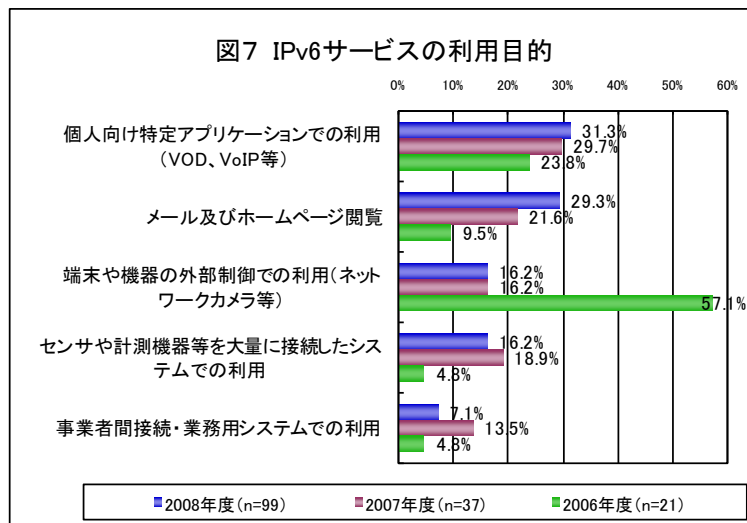
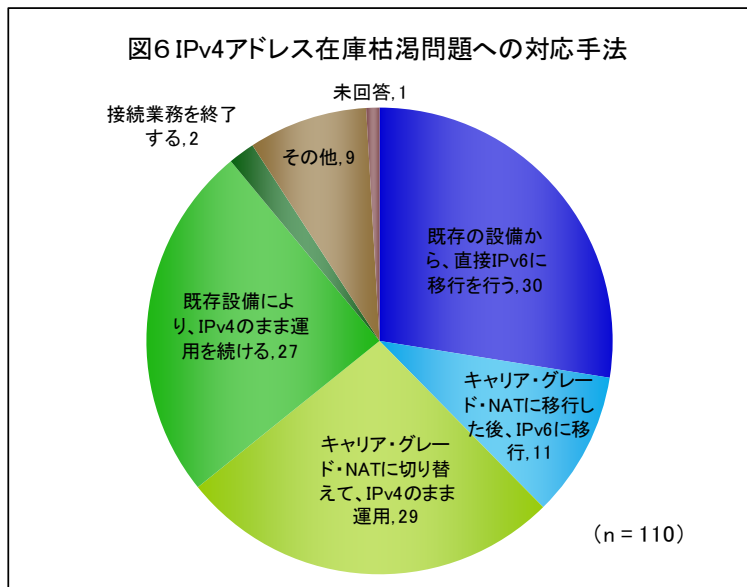
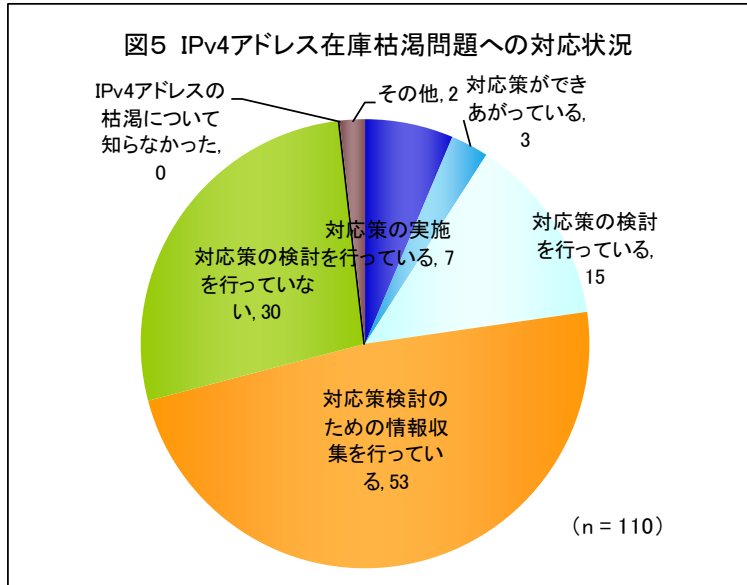
## 参考資料2 IPv6 接続サービスの提供状況に関する調査

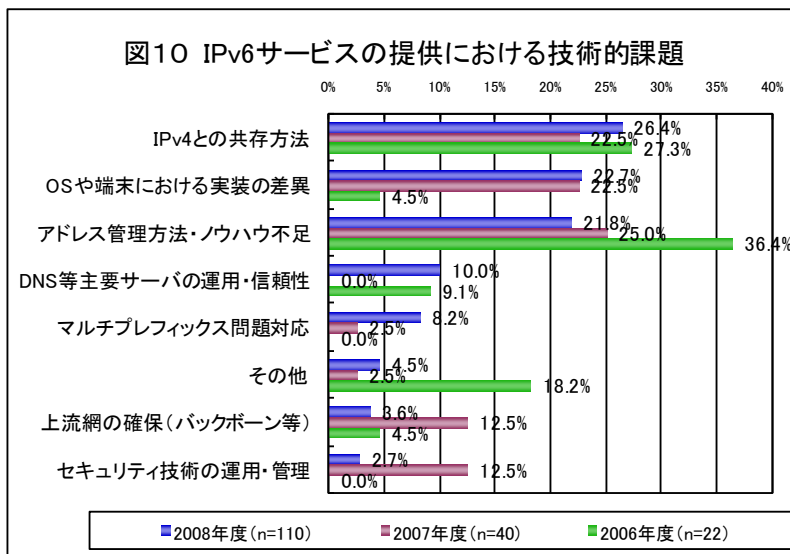
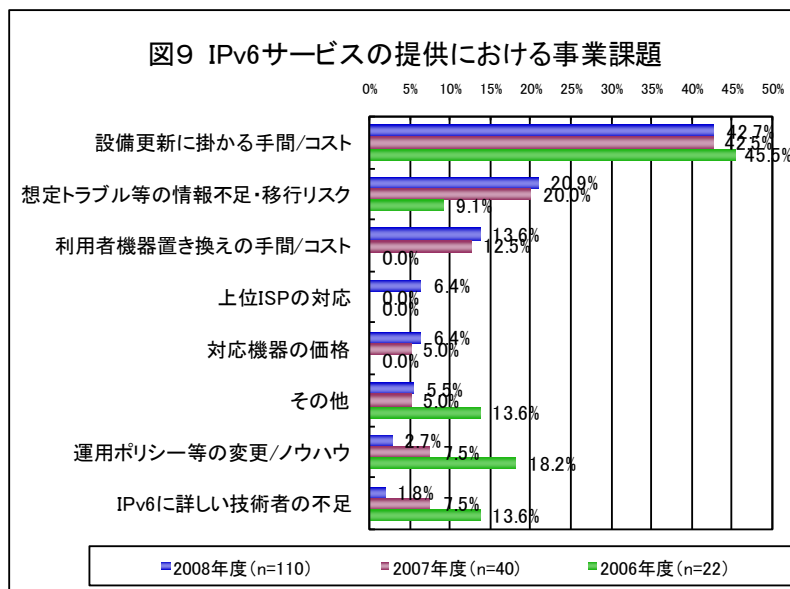
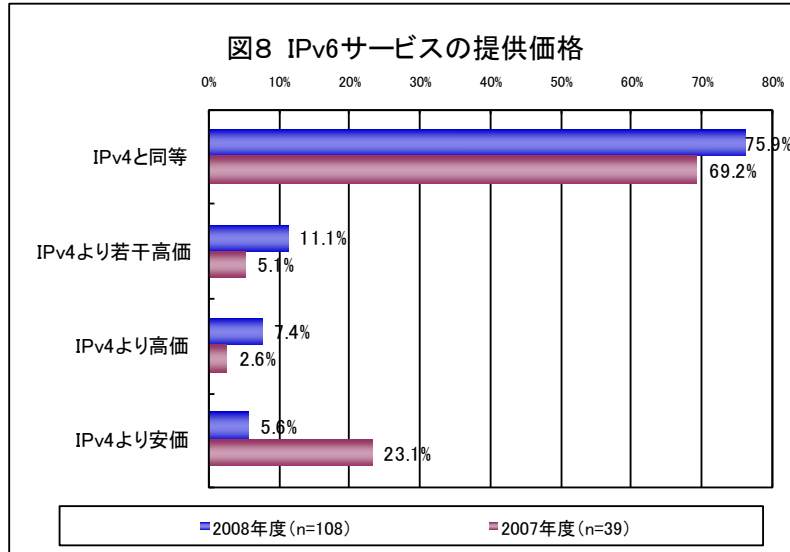
### 参考資料2-1 ISP編

インターネットサービスプロバイダー（ISP）約 530 社を対象として、IPv6 接続サービス（VPN サービスを含む）の提供状況、準備状況、検討状況、IPv6 接続サービスのターゲット、IPv6 接続サービス提供のための課題等について、2009 年 3 月に Web アンケート調査を実施した。その結果、110 社より回答を得た。その結果について、2006 年度及び 2007 年度の調査結果と比較して以下に示す。



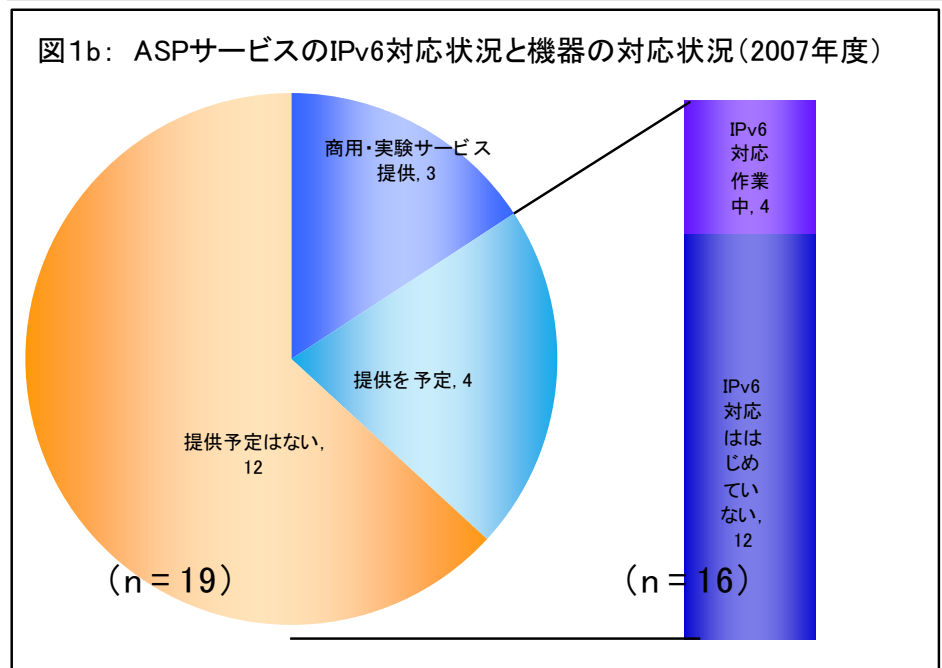
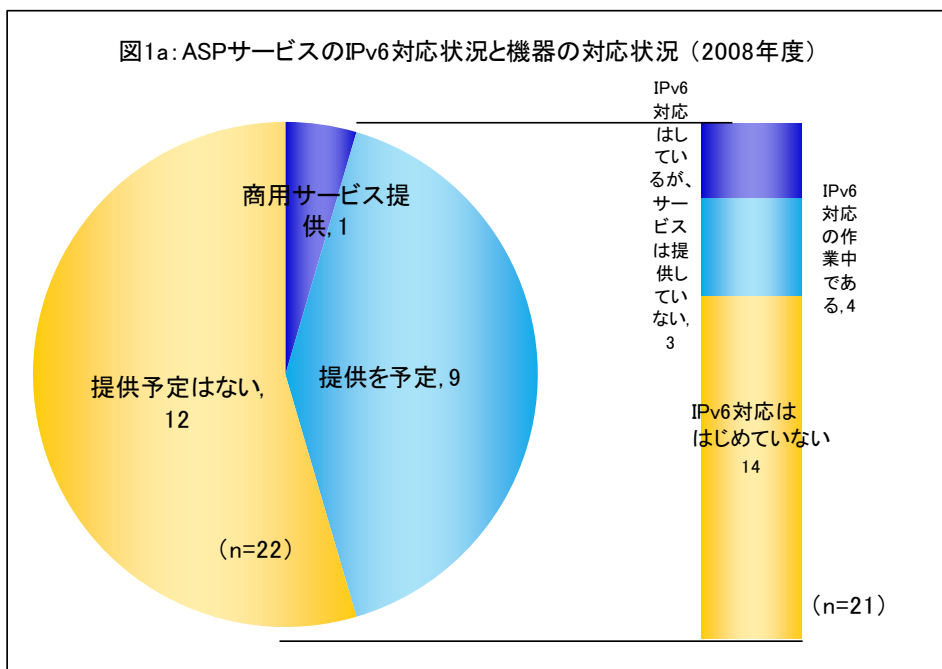






## 参考資料 2-2 ASP編

ASP、ホスティング、iDC 事業者約 180 社を対象として、IPv6 への対応状況、準備状況、検討状況、IPv6 対応時のターゲット、IPv6 対応に係る課題等について、2009 年 3 月に Web アンケート調査を実施した。その結果、22 社より回答を得た。その結果について、2007 年度の調査結果と比較して以下に示す。



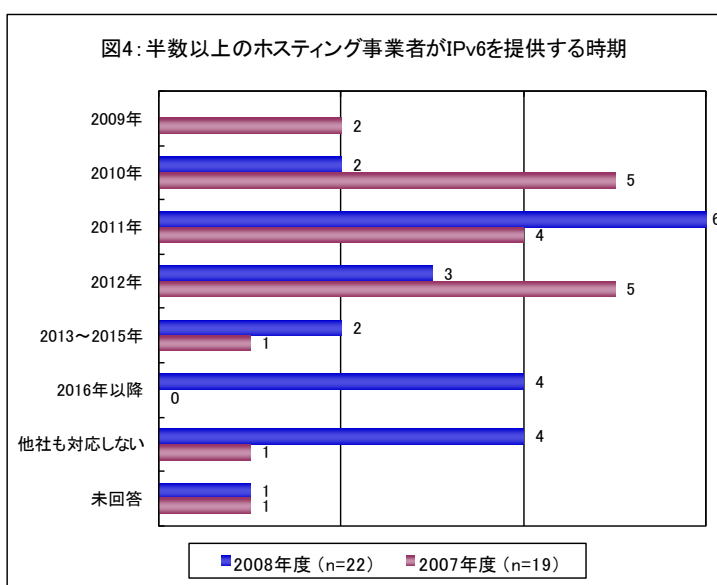
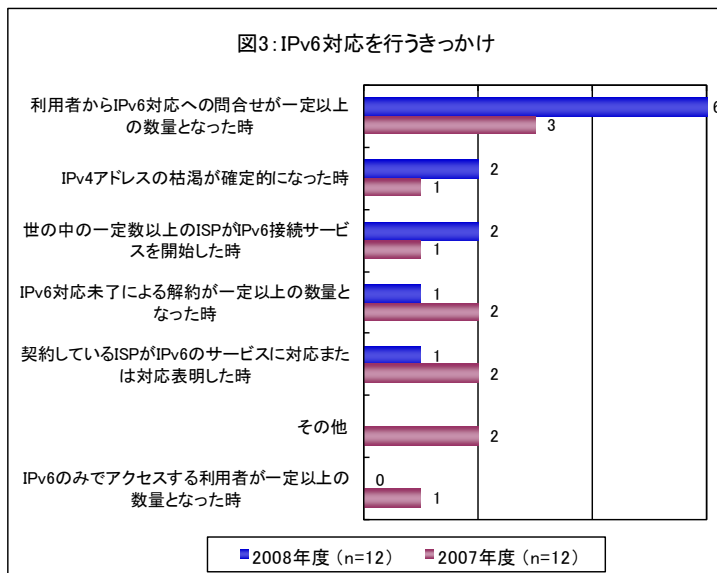
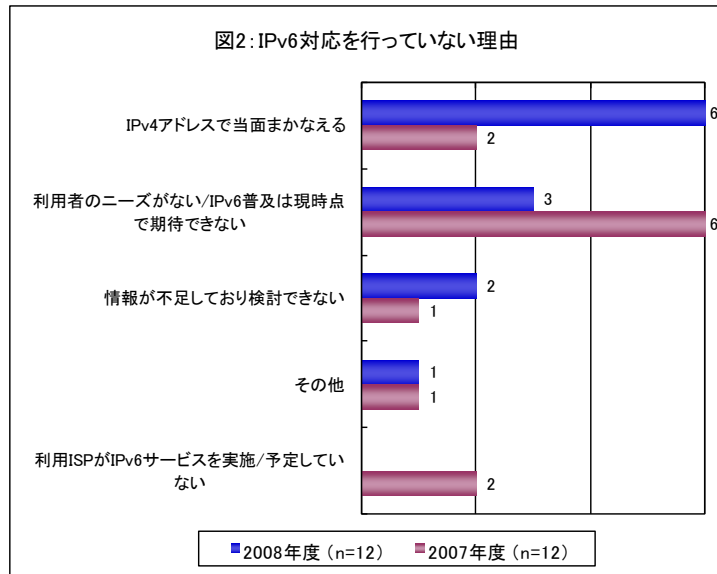




図5: IPv6サービスの利用目的

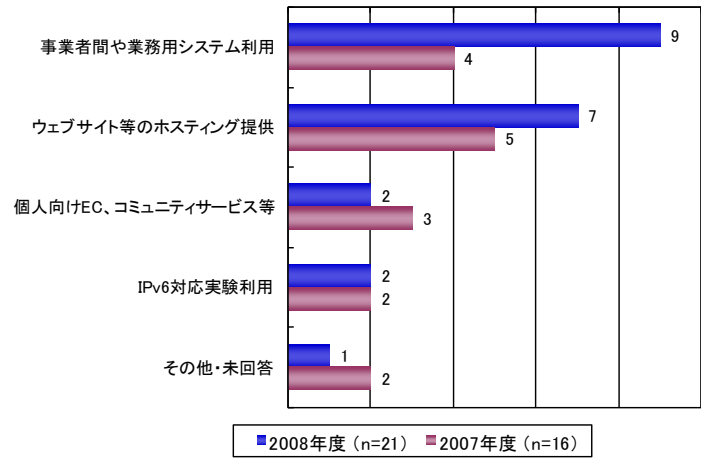


図6: IPv6のキラーアプリケーション

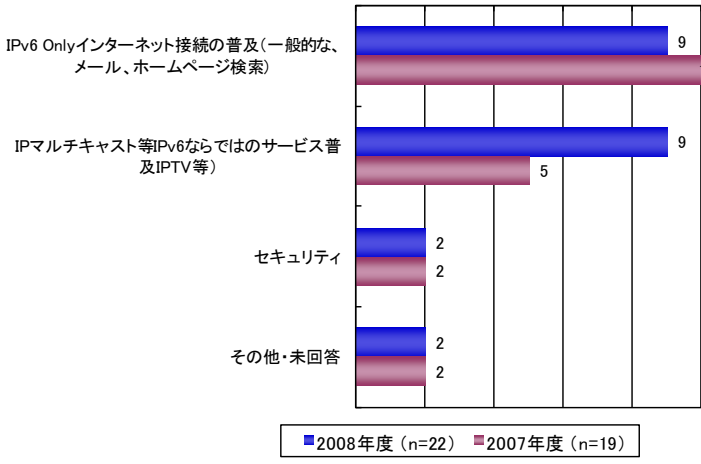


図7: IPv6化の事業的課題

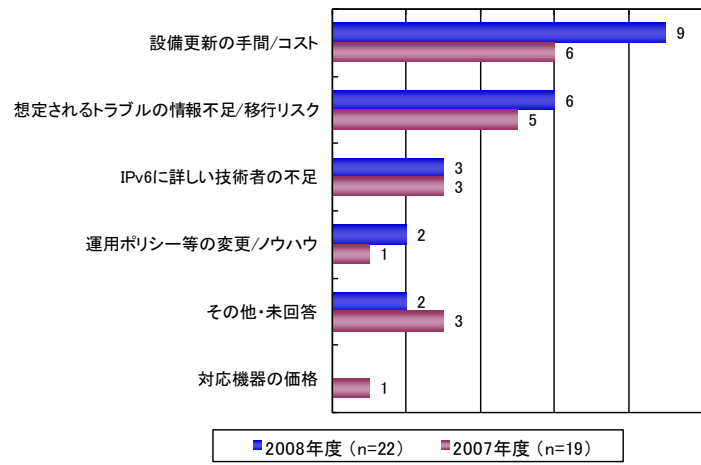
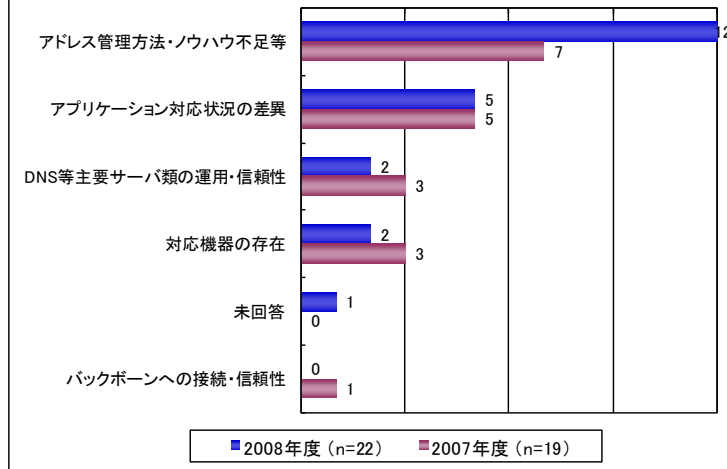


図8:IPv6化の技術的課題



## 参考資料3 IPv4 アドレス枯渇対応タスクフォース枯渇対応進捗アンケート

### 報告



#### アンケート目的と概要

- TF各参加団体の所属組織の枯渇に対する認知状況と対応・検討状況確認する
- 上記について、継続して確認し、全体および団体毎の進捗を把握する
- 同時に、TFとしての枯渇対応活動にあたっての課題等を把握し、TFとして取り組むべき事項を洗い出す

#### アンケート実施方法

TFとしての統一的なアンケート設問案を準備し、それを各団体毎に必要な応じてアレンジして実施

実施回収方法についても、メール、Web、アンケート用紙など各団体の都合に合わせた方式とする

期間は概ね2月下旬～3月上旬頃まで、団体によって若干前後している

## 全設問と単純集計①

### 【設問1】

近い将来、IPv4アドレスの在庫が枯渇し、新たなIPv4アドレスの分配が行われなくなるといふことをご存知でしたか？(ひとつだけ選択)

【回答1】

1) IPv4アドレスの枯渇については知らなかった	5	1.4%
2) 時期は不明だが近い将来枯渇するということは知っていた	60	16.8%
3) 枯渇時期予測が2010～2012年頃ということも含めて知っていた	290	81.2%

### 【設問2】

新たなIPv4アドレスの分配が行われなくなった場合、御社の事業にどのような影響があるとお考えですか？

具体的な影響、理由も含めてお答えください(ひとつだけ選択)

【回答2】

1) 大きな影響があると思う (自由記入欄の回答)	211	59.1%
2) 軽微な影響があると思う (自由記入欄の回答)	87	24.4%
3) 特に影響はないと思う (自由記入欄の回答)	34	9.5%
4) 影響があるかわからない (自由記入欄の回答)	24	6.7%

### 【設問3】

IPv4アドレスの在庫枯渇以降も、事業／サービスを継続するためには、各事業者が何らかの対応策を取る必要があります。

現在の御社における対応策の実施または検討状況について教えてください。

【回答3】

1) 既に事業計画に盛り込んで対応策の実施を進めている	56	15.7%
2) 現在対応策について検討中であり、今後事業計画に盛り込む予定	131	36.7%
3) 今後、対応策の必要性を含め検討する	145	40.6%
4) 対応策を検討する予定はない	18	5.0%

## 全設問と単純集計②

### 【設問4】

現在IPv4アドレス在庫枯渇への具体的な対応策として現在検討、あるいは検討予定のものがあれば選んでください。(いくつでも)

【回答4】

1) IPv6の導入	267	74.8%
2) NAT等を利用したIPv4アドレスの効率利用	144	40.3%
3) 既存ネットワークからのリナンバなどによるIPv4アドレスの検出	106	29.7%
4) その他	20	5.6%
5) 具体的な対応策は未検討	62	17.4%
「4) その他」の自由記入欄の回答		

### 【設問4-1】

設問4で「1) IPv6の導入」を選択した方にお聞きします。IPv6への対応の進み具合はどの程度でしょうか？(ひとつだけ選択)

【回答4-1】

1) 既にIPv6の導入を終了した	26	7.3%
2) IPv6の試験的な運用を開始している	65	18.2%
3) IPv6の導入方法・手順の検討中	100	28.0%
4) これから検討する	101	28.3%

### 【設問4-2】

同じく設問4で「1) IPv6の導入」を選択した方にお聞きします。IPv6対応に関してどのような課題をお持ちですか。(いくつでも)

【回答4-2】

1) IPv6に関する情報が少ない	111	31.1%
2) IPv6のわかる技術者がいない	126	35.3%
3) IPv6で動く機器・ソフトウェアが少ない	123	34.5%
4) IPv6の導入コスト	173	48.5%
5) その他	65	18.2%
6) 特に課題はない	8	2.2%
「5) その他」の自由記入欄の回答		

## 全設問と単純集計③

### 【設問5】

対応策の推進および検討にあたり問題となる(なっている)ものを選んでください。(いくつでも)

【回答5】

1) 経営陣の理解	104	29.1%
2) コストの工面	235	65.8%
3) 技術、知識の不足	211	59.1%
4) 人手不足	150	42.0%
5) 製品の不足	123	34.5%
6) 関係者の理解	102	28.6%
7) その他	45	12.6%

「7) その他」の自由記入欄の回答

### 【設問6】

IPv4アドレス在庫枯渇への対応策を推進するにあたって、欲しいと思う支援を選んでください。(いくつでも)

【回答6】

1) 技術者教育(研修会・セミナーなど)	186	52.1%
2) 技術情報(マニュアルなど)	194	54.3%
3) 経営層啓発(トップセミナーなど)	124	34.7%
4) 一般利用者啓発(セミナーなど)	137	38.4%
5) 国の施策などに関する情報提供	165	46.2%
6) その他	56	15.7%

「6) その他」の自由記入欄の回答

### 【設問7】

その他にIPv4アドレス在庫枯渇に関してご意見がありましたら何なりとご記入ください。

【回答7】

Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## 回答者プロフィール集計

団体	回答	割合
Iajapan	15	4.2%
JANOG	96	26.9%
JATE	42	11.8%
JPNIC	99	27.7%
jus	7	2.0%
TCA	21	5.9%
v6pc	26	7.3%
テレサ協	51	14.3%
<b>回答総数</b>	<b>357</b>	<b>100%</b>

団体	回答	割合
JCTA	274	

独自のアンケート  
を実施

都道府県	数	割合	都道府県	数	割合
北海道	7	2.0%	滋賀県	0	0.0%
青森県	1	0.3%	京都府	2	0.6%
岩手県	1	0.3%	大阪府	24	6.7%
宮城県	6	1.7%	兵庫県	3	0.8%
秋田県	3	0.8%	奈良県	0	0.0%
山形県	0	0.0%	和歌山県	2	0.6%
福島県	1	0.3%	鳥取県	1	0.3%
茨城県	2	0.6%	島根県	0	0.0%
栃木県	1	0.3%	岡山県	8	2.2%
群馬県	2	0.6%	広島県	5	1.4%
埼玉県	3	0.8%	山口県	3	0.8%
千葉県	5	1.4%	徳島県	0	0.0%
東京都	177	49.6%	香川県	1	0.3%
神奈川県	21	5.9%	愛媛県	1	0.3%
新潟県	5	1.4%	高知県	3	0.8%
富山県	4	1.1%	福岡県	7	2.0%
石川県	6	1.7%	佐賀県	1	0.3%
福井県	4	1.1%	長崎県	0	0.0%
山梨県	2	0.6%	熊本県	2	0.6%
長野県	9	2.5%	大分県	0	0.0%
岐阜県	6	1.7%	宮崎県	0	0.0%
静岡県	3	0.8%	鹿児島県	0	0.0%
愛知県	16	4.5%	沖縄県	2	0.6%
三重県	5	1.4%			

業種	回答	割合
通信事業	69	19.3%
ISP	80	22.4%
ASP・CSP	15	4.2%
IDC事業者	29	8.1%
ソフトウェア製品	13	3.6%
通信機器製造業	35	9.8%
その他製造業	17	4.8%
教育機関	4	1.1%
官公庁/協会/団体	10	2.8%
研究機関	5	1.4%
政府関係者	0	0.0%
Sler	36	10.1%
放送事業(CATVを含む)	30	8.4%
その他	14	3.9%

役職	回答	割合
経営者/社長	12	3.4%
役員	17	4.8%
部長/次長	78	21.8%
課長	79	22.1%
係長/主任	66	18.5%
一般社員/職員	90	25.2%
その他	9	2.5%

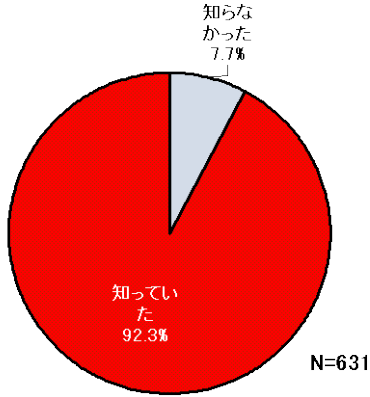
職種	回答	割合
ソフトウェア開発	18	5.0%
ハードウェア開発	7	2.0%
ネットワークエンジニア	154	43.1%
企業内システム管理者	38	10.6%
営業/SE	16	4.5%
調査/企画	63	17.6%
経営	28	7.8%
その他	31	8.7%

Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

# IPアドレス在庫枯渇に関する認識状況

時期まで含め8割以上が認識  
製造業関係が時期について認識不足

Q:近い将来、IPv4アドレスの在庫が枯渇し、新たなIPv4アドレスの分配が行われなくなるといふことをご存知でしたか？



	知らなかった	時期は不明だが知っていた	時期を含めて知っていた	N=
Iajapan	6.7%	6.7%	86.7%	15
JANOG	2.1%	12.5%	85.4%	96
JATE	2.4%	50.0%	47.6%	42
JPNIC	0.0%	12.1%	87.9%	99
jus	0.0%	14.3%	85.7%	7
TCA	4.8%	9.5%	85.7%	21
v6pc	0.0%	11.5%	84.6%	26
テレサ協	0.0%	17.6%	82.4%	51
全体	1.4%	17.1%	81.2%	357

Q:おおよそ2年半後に枯渇するであろうということを知っていましたか？

	知らなかった	知っていた	N=
JCTA	14.2%	85.8%	274

※集計方式の違いによりJANOG,jusの回答データは含まれていません(以下団体毎のクロス集計以外は同様)

	通信事業	ISP	ASP・CSP	iDC事業者	ソフトウェア製品	通信機器製造業	その他製造業	教育機関	官公庁/協会/団体	研究機関	政府関係者	Sier	放送事業CATV含	その他	N=
知らなかった	2.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	5.3%	0.0%	11.1%	3
知っていた	89.8%	80.3%	100.0%	73.9%	71.4%	56.7%	40.0%	100.0%	71.4%	100.0%	0.0%	94.7%	92.6%	66.7%	202
	49	61	8	23	7	30	10	1	7	3	0	19	27	9	254

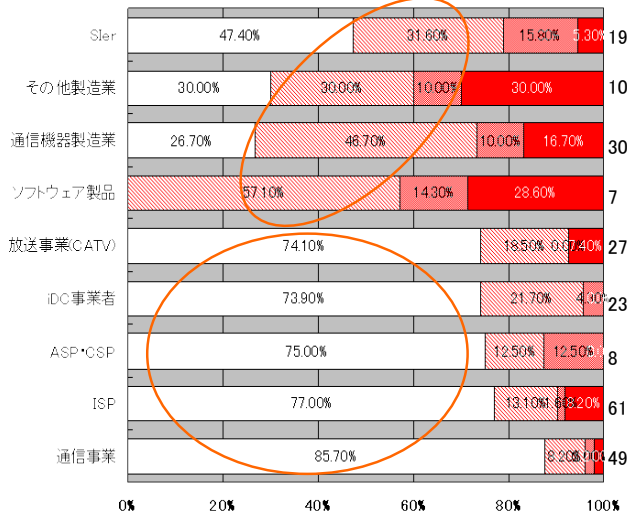
# 枯渇の影響認識

サービス事業者の影響認識と製造業の影響認識に差がある

Q:新たなIPv4アドレスの分配が行われなくなった場合、御社の事業にどのような影響があるとお考えですか？

	大きな影響がある	軽微な影響がある	特に影響はない	わからない	N=
Iajapan	53.3%	33.3%	13.3%	0.0%	15
JANOG	56.3%	29.2%	13.5%	1.0%	96
JATE	21.4%	35.7%	21.4%	21.4%	42
JPNIC	76.8%	15.2%	3.0%	5.1%	99
jus	14.3%	42.9%	0.0%	42.9%	7
TCA	85.7%	4.8%	4.8%	0.0%	21
v6pc	65.4%	26.9%	3.8%	3.8%	26
テレサ協	54.9%	25.5%	9.8%	9.8%	51
全体	59.1%	24.4%	9.5%	6.7%	357

□ 大きな影響がある □ 軽微な影響がある ■ 特に影響はない ■ わからない



Q: 枯渇した場合、事業に対する影響を把握していますか？

	はい	いいえ	N=
JCTA	71.9%	24.1%	274

## 枯渇の具体的な影響・主な理由

影響が軽微または無いと回答した人たちの認識を改めさせるべきか？

- 「大きな影響があると思う」と回答した人: 59.1%
  - 新規IPアドレス割り当てができない、ユーザ増に対応できないといった、事業拡大へ影響がでる
  - IPv6対応の設備投資増加、また、それに係る経費も増加する

➢ 収入減および投資・経費増など事業継続面に影響が出ると考える人が多数
- 「軽微な影響があると思う」と回答した人: 24.4%
  - 既存リソース内でサービス提供が可能だが、徐々に影響がでると予測
  - IPv6対応により、IPv4アドレス在庫枯渇対応を行う

➢ 影響内容は1と同様、影響は中長期的には出てくると考えている
- 「特に影響はないと思う」と回答した人: 9.5%
  - 顧客増が見込めない、新規サービス計画がない、手持ちのアドレスで間に合う

➢ 影響を自社事業・サービスの範囲のみで見ていると思われる (他者の対応に左右されるという認識が低い?)
- 「影響があるかわからない」と回答した人の具体的な影響、理由: 6.7%
  - 現在範囲を含めて影響を検討中
  - 影響を検討していない・検討できない

➢ 影響を検討するための情報が不足していると思われる

## 対応策の検討・実施状況

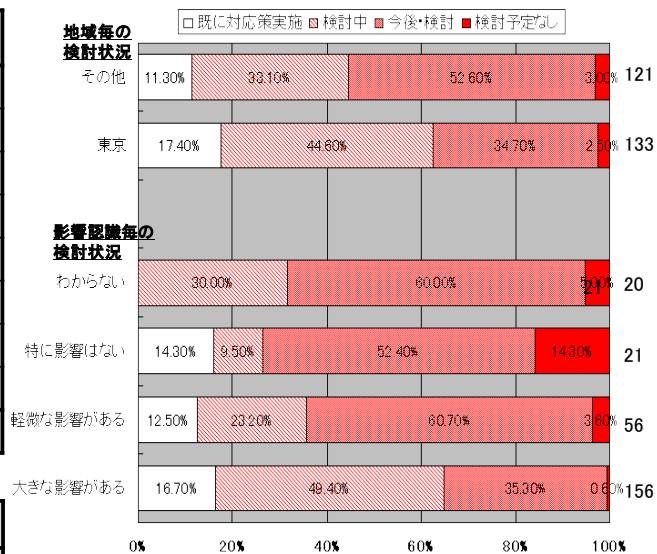
8割以上が検討中～今後検討  
この層への情報提供が必要？  
東京の方がそれ以外の地域より  
着手・検討が早い

Q: IPv4アドレスの在庫枯渇以降も、事業/サービスを継続するためには、各事業者が何らかの対応策を取る必要があります。現在の御社における対応策の実施または検討状況について教えてください。

	既に対応策実施	検討中	今後検討	検討予定なし	N=
Iajapan	26.7%	33.3%	40.0%	0.0%	15
JANOG	19.8%	32.3%	36.5%	11.5%	96
JATE	0.0%	21.4%	61.9%	7.1%	42
JPNIC	15.2%	47.5%	37.4%	0.0%	99
jus	14.3%	28.6%	57.1%	0.0%	7
TCA	14.3%	47.6%	52.4%	4.8%	21
v6pc	34.6%	30.8%	26.9%	3.8%	26
テレサ協	9.8%	37.3%	49.0%	3.9%	51
全体	15.7%	36.7%	42.3%	5.0%	357

Q: 枯渇に対応するためのアクションプランを策定していますか？

	はい	予定あり	いいえ	N=
JCTA	9.1%	9.5%	80.7%	274

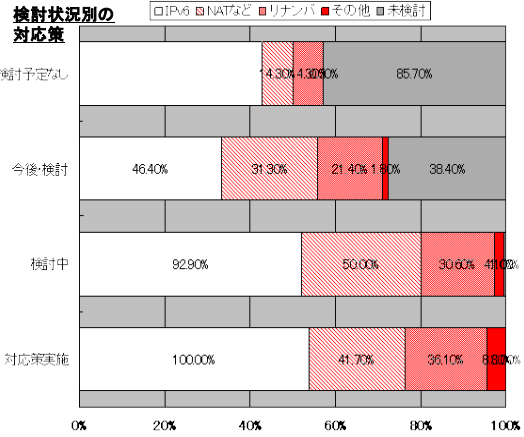


## 検討中の対応策

サービス事業者と製造、Slerで IPv6導入に差があり<sup>(\*)</sup> アドレス移転への期待もあり

Q:現在IPv4アドレス在庫枯渇への具体的な対応策として現在検討、あるいは検討予定のものがあれば選んでください。(複数回答可)

	IPv6導入	NATなどv4アドレスの効率利用	リナンバなど既存NWから捻出	その他	対応策未検討	N=
通信事業	81.6%	46.9%	40.8%	6.1%	2.0%	49
ISP	86.9%	42.6%	32.8%	1.6%	8.2%	61
ASP・CSP	87.5%	50.0%	25.0%	12.5%	0.0%	8
iDC事業者	78.3%	47.8%	39.1%	8.7%	0.0%	23
放送事業(CATV)	81.5%	51.9%	25.9%	3.7%	7.4%	27
ソフトウェア製品	57.1%	14.3%	0.0%	0.0%	28.6%	7
通信機器製造業	56.7%	23.3%	6.7%	0.0%	16.7%	30
その他製造業	70.0%	50.0%	20.0%	0.0%	30.0%	10
Sler	52.6%	31.6%	15.8%	5.3%	5.3%	19
教育機関	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	1
官公庁/協会/団体	0.0%	14.3%	14.3%	0.0%	14.3%	7
研究機関	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	3
政府関係者	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0
その他	33.3%	22.2%	22.2%	0.0%	0.0%	9
	72.8%	39.4%	26.8%	3.5%		254



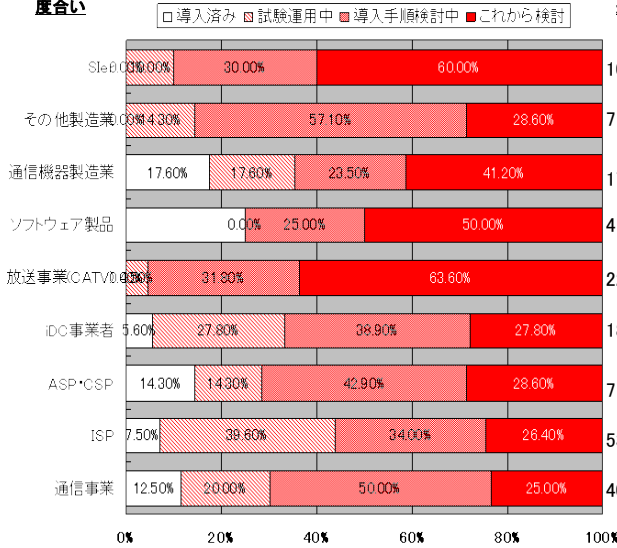
その他の意見としては、  
 ・IPv6対応の具体的な手法に関するもの  
 ・移転や売買などによる外部からのアドレス調達を見込んでいるものが多い。

## IPv6導入の進捗度合い

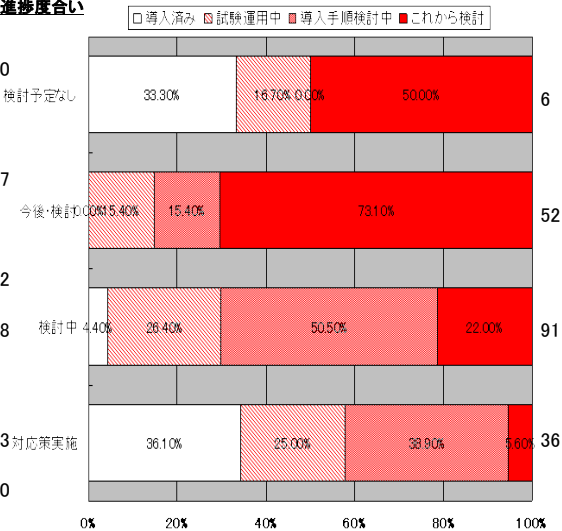
放送事業の検討が比較的遅れている(DOCSIS対応の影響?)

Q:設問4で「1) IPv6の導入」を選択した方にお聞きします。IPv6への対応の進み具合はどの程度でしょうか?

業種別の進捗度合い



検討状況別の進捗度合い

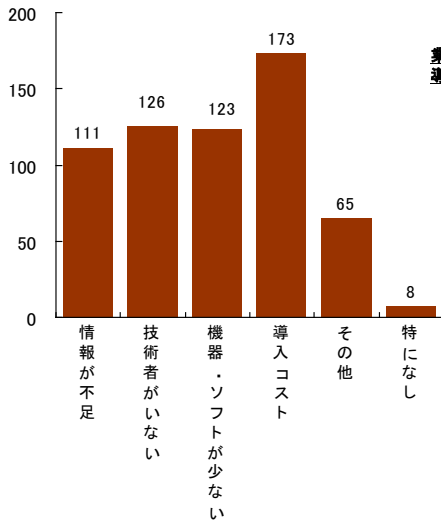




## IPv6導入の課題

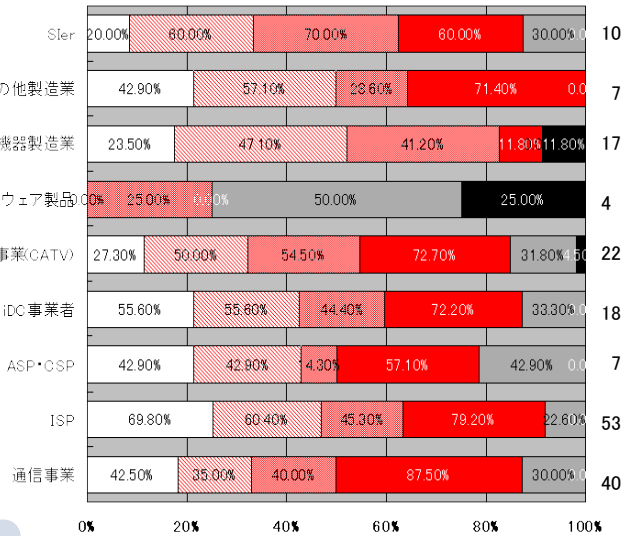
コストが一番の課題

Q:同じ設問4で「1)IPv6の導入」を選択した方にお聞きします。IPv6対応に関してどのような課題をお持ちですか。



□情報が不足 □技術者がいない □機器・ソフトが少ない □導入コスト □その他 ■特になし

### 業種別のIPv6導入課題



その他の意見でも、情報不足やコストに関するものなど、選択肢に示したものの詳細を記したものがほとんどで、特に目立つ意見はなかった

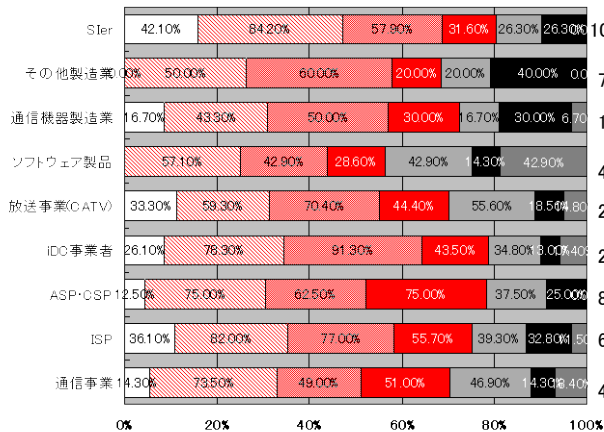
## 対応策推進の課題

課題はコストと情報？

Q:対応策の推進および検討にあたり問題となる(なっている)ものを選んでください。

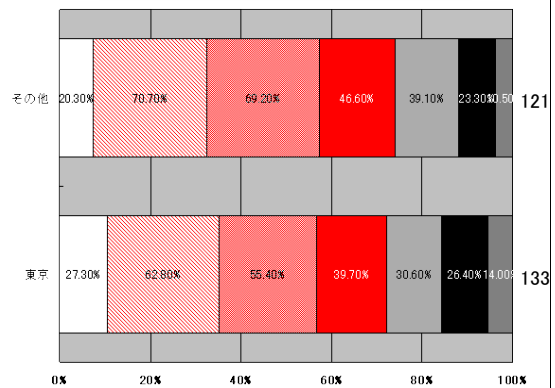
### 業種別の課題

□経営陣の理解 □コストの工面 □技術知識不足 □人手不足 □製品不足 □関係者の理解 □その他



### 地域別の課題

□経営陣の理解 □コストの工面 □技術知識不足 □人手不足 □製品不足 □関係者の理解 □その他



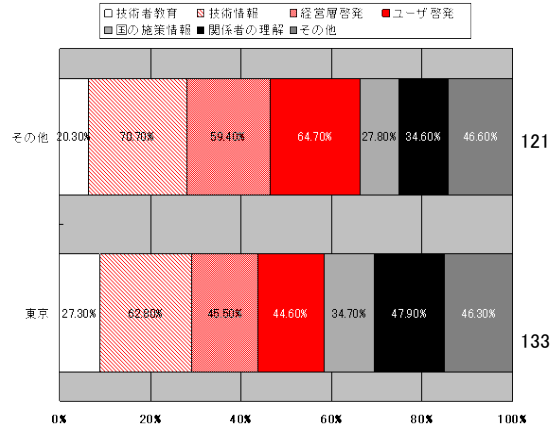
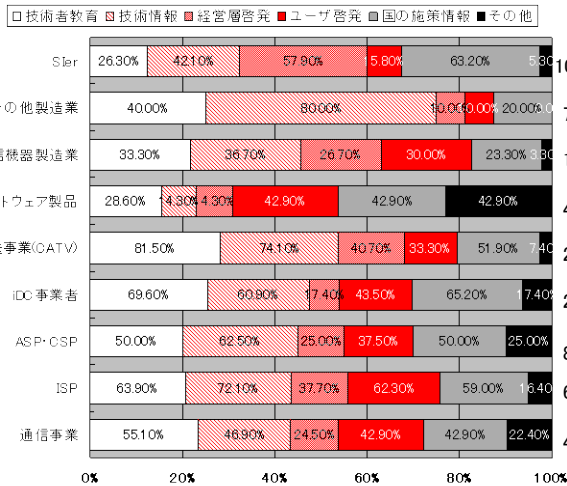
### その他の意見

ユーザ動向、他社や業界の動向、接続しているISPなどの対応が不透明であることなど、自身以外の事を課題としてあげている。

## 対応策推進のために欲しい支援策

Q:IPv4アドレス在庫枯渇への対応策を推進するにあたって、欲しいと思う支援を選んでください。

技術者教育(研修会・セミナーなど)技術情報(マニュアルなど)が、東京以外ではユーザ啓発も支援策として望まれている



### その他の意見

補助金、税制優遇などの政府の具体的な支援が最も多い  
ユーザ以外にも、他事業者、他業界への支援や啓発も望んでいる

Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## その他ご意見、要望など

Q:その他にIPv4アドレス在庫枯渇に関してご意見がありましたら何なりとご記入ください。

### おおよそ要望と意見が半々程度

要望としては、枯渇またはIPv6導入を進める上で必要と考えているものを望む声が多かった。


- 判断や対応を進めるために必要な情報の提供
- 利用者や一般への理解を広める上での広報・啓発活動
- 対応推進のための政府補助(金)、支援策
- 枯渇対策としてのアドレスの有効利用を促進する方策

一方意見として上げられたものには、肯定的なものよりも、IPv6促進や枯渇対応活動に対する疑問など否定的な意見比較的多かった。

Copyright (C) 2009 Task Force on IPv4 Address Exhaustion, Japan

## まとめ・総括(案)

- 少なくともアンケート実施団体の中ではIPv4アドレス枯渇についての認知は広まっている
- ISPなどサービス事業者では8割近くが大きな影響があると認識している
- 但し対応策を実施までに至っているのは2割に満たず、半数近くが現在検討中
- 対応策として考えられているものとしてはIPv6導入が圧倒的に多いが、実際の導入については試験段階、検討中がほとんど
- サービス事業者と比較すると製造業、Sierの認識、対応が遅れている
- 東京と比較すると、東京以外の地域の検討・対応が多少遅れている
- 対応にあたっての課題はコストの要素が全体的に最も大きい
- その他に、技術者や技術情報などの不足を挙げており、これらを補うために、技術教育や情報提供を望む声が多い

- 
- セミナー、ワークショップ、ハンズオンセッションの開催 → 積極的な地方展開
  - テストベッド環境整備 → テストベッド利用促進
  - さらなる広報・啓発 → 他業界、一般ユーザ

## 審議経過

### 1. 審議事項

IPv4 アドレス在庫の枯渇後も社会経済の重要インフラであるインターネットの利用環境を確保し、さらなる利便性の向上を図る観点から、IPv6 対応やその普及促進に関する具体策等について検討を行った。

### 2. 審議体制

総合通信基盤局長の研究会である IPv6 インターネットの利用高度化に関する研究会において審議を行った。研究会の構成員は別紙 1 のとおりである。

また、IPv6 インターネットの利用高度化に関する研究会では、IPv6 利用促進ワーキンググループを設置し、IPv6 の利用促進策等について検討を行った。ワーキンググループの構成員は別紙 2 のとおりである。

### 3. 審議経過

#### ■ IPv6 によるインターネットの利用高度化に関する研究会 審議経過

年月日		主な議事
2009 年 2 月 27 日	第 1 回	① 事務局説明 ・インターネットの IPv4 アドレス枯渇対応について ・検討の背景と課題等について ・ワーキンググループの設置 等 ② 構成員からのプレゼンテーション ・荒野構成員 ・高橋構成員
2009 年 4 月 10 日	第 2 回	① 構成員からのプレゼンテーション ・荒野構成員 ・江崎構成員 ② IPv6 利用促進ワーキンググループからの報告 ・ワーキンググループ中間とりまとめ ・IPv6 対応サービスに係るガイドライン案 ・IPv6 対応技術に係るガイドライン案 ③ 事務局説明（中間とりまとめ骨子案等）
2009 年 4 月 27 日	第 3 回	① 事務局説明（中間報告書案等）

■ IPv6 利用促進ワーキンググループ 審議経過

年月日		主な議事
2009年3月13日	第1回	① 事務局説明（検討事項等） ② 構成員からのプレゼンテーション ・ 寺田構成員 ・ 山下構成員 ・ 小野寺構成員
2009年3月25日	第2回	① 事務局説明 ・ IPv6 対応サービスに係るガイドライン ・ IPv6 対応技術に係るガイドライン ・ 論点整理 等
2009年4月1日	第3回	① 事務局説明 ・ IPv6 対応サービスに係るガイドライン ・ IPv6 対応技術に係るガイドライン ・ 中間とりまとめ案 等

IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会 名簿

[構成員]

(敬称略、五十音順)

会津 泉	多摩大学 情報社会学研究所 教授
荒野 高志	社団法人 日本ネットワークインフォメーションセンター 理事
依田 高典	京都大学大学院 経済学研究科 教授
今井 恵一	社団法人 テレコムサービス協会 政策委員会委員長
江崎 浩	東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授
熊田 和仁	財団法人 日本データ通信協会 情報通信セキュリティ本部 本部長
座長代理 國領 二郎	慶應義塾大学 総合政策学部 教授
座長 齊藤 忠夫	東京大学 名誉教授
坂田 紳一郎	社団法人 電気通信事業者協会 専務理事
高橋 徹	財団法人 インターネット協会 副理事長
立石 聡明	社団法人 日本インターネットプロバイダー協会 副会長
中村 修	慶應義塾大学 環境情報学部 教授
中村 正孝	日本ケーブルラボ 所長 (社団法人 日本ケーブルテレビ連盟 理事)
松村 敏弘	東京大学 社会科学研究所 教授
吉田 清司	財団法人 電気通信端末機器審査協会 専務理事

IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会  
IPv6利用促進ワーキンググループ 構成員名簿

[構成員]

(敬称略、五十音順)

主査	江崎 浩	東京大学大学院 情報理工学系研究科 教授
副主査	中村 修	慶應義塾大学 環境情報学部 教授
	会津 泉	多摩大学 情報社会学研究所 教授
	依田 高典	京都大学大学院 経済学研究科 教授
	内山 昌洋	パナソニックコミュニケーションズ株式会社 渉外企画グループ 参事
	榎本 洋一	ソフトバンクテレコム株式会社 サービス開発本部 本部長
	小野寺 好広	シスコシステムズ合同会社 日本研究開発センター シニアマネージャー
	小林 克巳	財団法人 日本データ通信協会 国家試験企画室長
	高瀬 晶彦	株式会社日立製作所 ネットワーク統括本部 主管 上席コンサルタント
	瀧塚 博志	ソニー株式会社 コアデバイス開発本部 スタンダードシステム開発部 担当部長
	立石 聡明	社団法人 日本インターネットプロバイダー協会 副会長
	田中 寛	KDDI株式会社 技術渉外室企画調査部 部長
		(第3回から)
	鶴巻 悟	ソフトバンクBB株式会社 ネットワーク本部 技術企画統括部 企画開発部 担当部長
	寺田 昭彦	財団法人電気通信端末機器審査協会 日本IPv6認証センター長
	外山 勝保	インターネットマルチフィード株式会社 取締役 技術部長
	永見 健一	株式会社インテック・ネットコア 取締役 CTO
	松村 敏弘	東京大学 社会科学研究所 教授
	三澤 康巨	KDDI株式会社 技術渉外室企画調査部 部長
		(第2回まで)
	山下 達也	NTTコミュニケーションズ株式会社 u-Japan 推進部 企画戦略部門長