

# 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(案) 概要

---

平成20年4月1日

インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会  
事務局

# 報告書全体概要

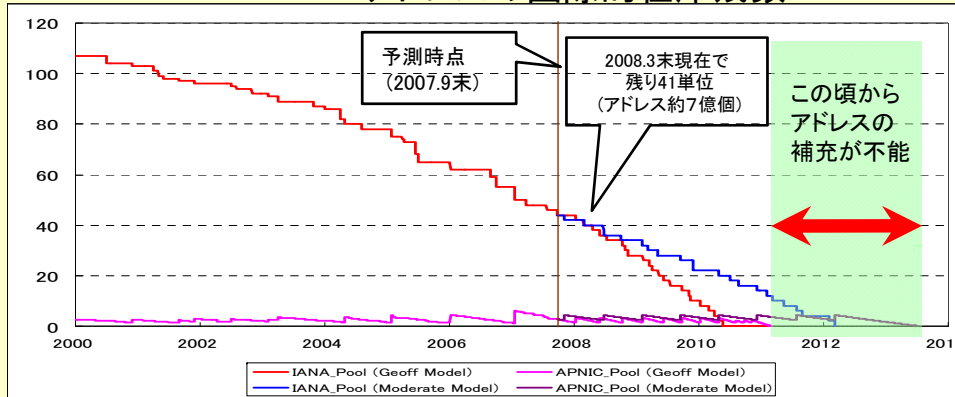
現在インターネットで利用されている通信ルール(IPv4)上のアドレス(電話番号に相当)の国際的在庫が3年程度で枯渇。

- IPv4のアドレスが無くなったとしても、インターネットの既存利用者は引き続き利用可能。
- その一方で、**新規利用者や新たなサービスを受け入れることが困難に。**

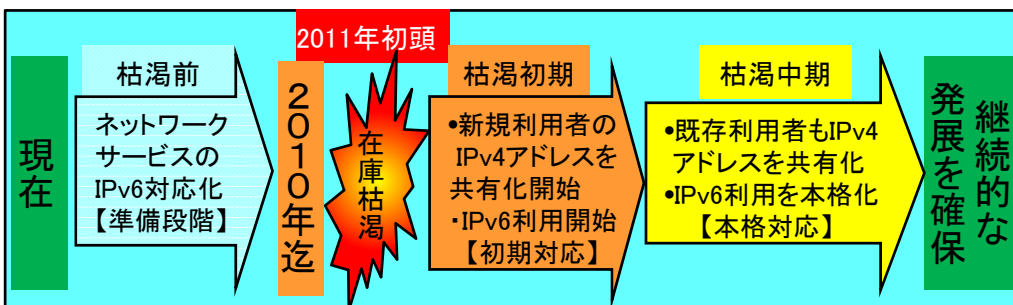
- インターネットの継続的な発展のためには、「期限内での対応可能性」「インターネット上のサービスの継続性」「効果の永続性」の3つの観点から、**「新たなアドレス体系への移行(IPv6への移行)」と「1つのアドレスを複数のユーザーで共有」**を組み合わせる必要がある。
- 対応方策は、「枯渇前」「枯渇期初期」「枯渇期中期」の**3段階を経て導入**することが適当。

- インターネットに直接かかわる「ネットワーク」、「サービス」、「ユーザー」、及びそれらを支援すべき立場にある「メーカ/ベンダ」、「システムインテグレータ」「関連団体」「政府」などにかかわる68項目の**アクションプランを策定**。
- 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、「IPv6普及・高度化推進協議会」を再構築

IPv4アドレスの国際的在庫残数



単位はIPv4アドレス空間全体を256分割した「ブロック」の数。「1」がアドレス1677万個に相当。

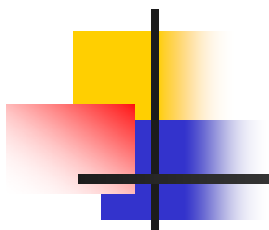


## アクションプランの例:

- ネットワークやサービスは、2010年までにIPv6対応化。対応化計画を2008年中に策定し公表
- メーカ/ベンダーは、上記計画を踏まえて製品のIPv6対応化を推進。対応認定制度(IPv6 Ready Logo Program)などを用いて、対応の有無を明示
- 2011年以降のIPv6利用開始を念頭に、ユーザーは、機器やソフトウェアの更改などの機会を捉えて、IPv6対応化を推進
- 政府、関係団体などは、国際動向との整合を図りつつ、アクションプラン実施を促進

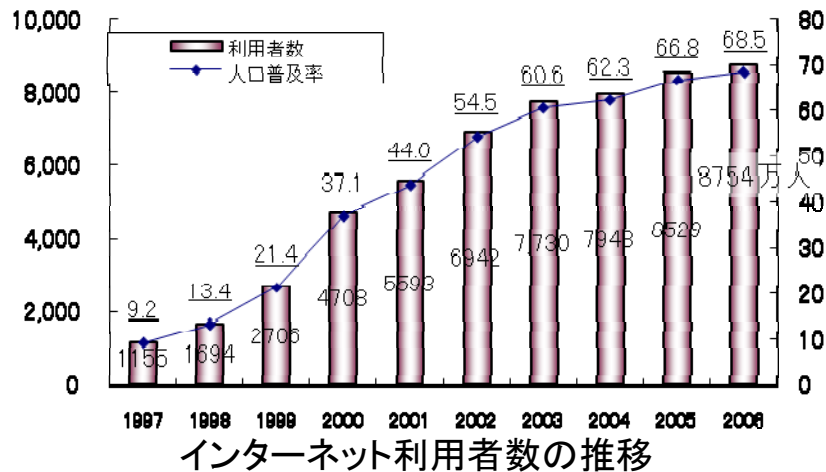
# 各論

---

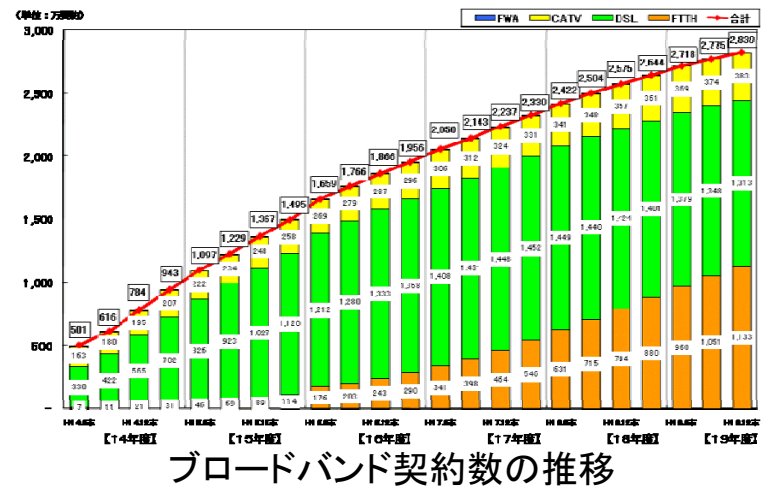


# はじめに

1. 我が国のインターネット利用者は8700万人(総人口の2/3超)、ブロードバンド契約数も2830万契約(総世帯数の50%超に相当)
2. さらにインターネットと通じた電子商取引市場規模も平成18年には147兆円(経済産業省調べ)を突破
3. インターネットは、我が国の社会経済活動に欠くべからざるものに
4. その一方で、IPv4の限界が見え始めたため、主に技術的観点から、対応方策を検討。



(平成18年通信利用動向調査)



(総務省調査)



# 1. IPv4アドレス消費の現状(その1) p1

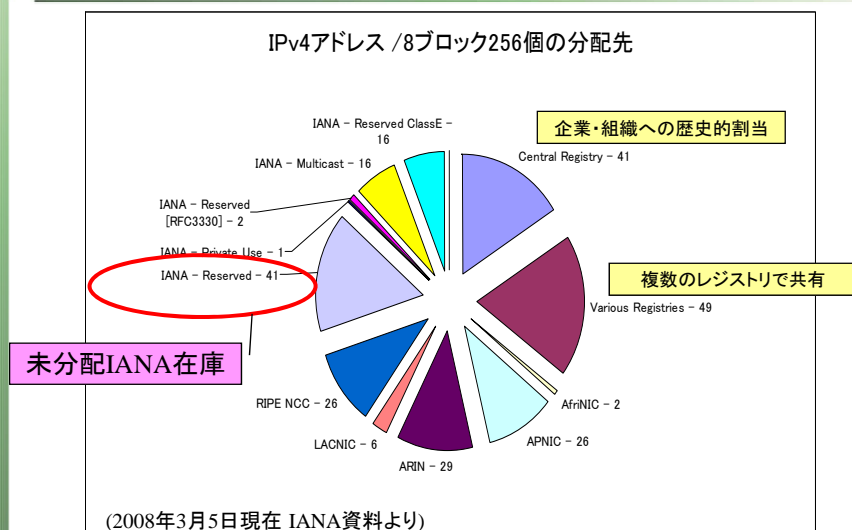
---

1. IPアドレスは、インターネットに接続された「個々の機器」を識別するための番号。
2. IPv4では、8ビット(0~255)の4組(192.168.0.255など)の数字で表現され、原理的にはIPv4のインターネットには43億個の機器を接続可能。
3. IPv4アドレス在庫の議論に際しては、 $2^{24}$ 個(1,677万個)のアドレスを一かたまりとして、「/8」と呼ぶことが一般的。この場合、IPv4アドレス全体は、「/8」256個となる。
4. IPアドレスの割り振り状況は、平成20年3月現在で、
  - ① 特定の用途が定められているもの: 「/8」36個強
  - ② 現在の割り振りルール策定以前に割り振られたもの: 「/8」90個
  - ③ 現在の割り振りルールで割り振られたもの: 「/8」89個
  - ④ 国際的在庫: 「/8」41個となっている。

# 1. IPv4アドレス消費の現状(その2) p1~3

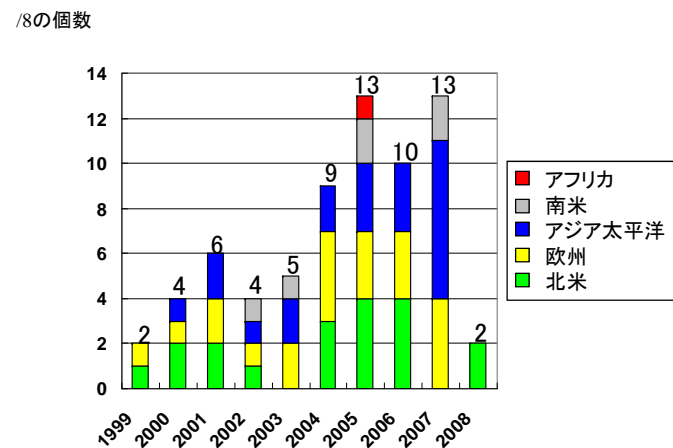
1. IPv4アドレスは、2003年頃までは、年間で「/8」5個程度が消費。
2. 2004年頃より消費が急増し、年間に「/8」10個程度が消費。
3. 今後も現状程度の需要が生じる場合には、あと4年ほどでIPv4アドレスの在庫が枯渇。

2008年3月現在のIPv4アドレス分配状況



Copyright © 2007 Japan Network Information Center

国際的在庫から各地域へのIPv4割り振り推移



/8はアドレス全体を256等分した大ききで、約1680万に相当

(2008年3月5日現在 IANA より)



Copyright © 2007 Japan Network Information Center

## 2.1 アドレス在庫枯渇の影響 p4

1. IPv4アドレスの在庫が枯渇した場合、その時点でのインターネットを維持することは可能であるが、それ以上インターネットを発展させることは不可能となる。
2. 即ち、インターネットに機器を接続するにあたって必要となるIPv4アドレスが不足するため、以下に示すような多大な悪影響が生じることとなる。
  - **新規参入／新規利用の不能化、困難化**
    - 現在アドレスを保有していない者の新規事業参入や、多量のIPアドレスが必要となるサービス提供の新規開始の不能化、困難化
    - 様々なサービスについて新規利用の受け入れの不能化、困難化
  - **サービス実現の困難化**
    - インターネットからユーザー側へアクセスできるよう、ユーザーに対しサービスごとにアドレスを付与する形式でのサービスの新規開始やサービス提供範囲の拡大の困難化
    - IPアドレスのユニーク性を利用したサービス／アーキテクチャの最適化の困難化
  - **運用の困難化／利用コストの増大／サービスの制限**
    - 同一アドレスの共用化を始めとするアドレス節約努力に伴う運用の困難化／利用コスト増大／サービスの制限
3. また、その影響の範囲は、インターネット接続サービスを提供するISPに留まらず、サービス提供者、システムインテグレータ、ICT関係機器メーカー／ベンダーなど多岐の領域にわたり、同時にユーザーがインターネットを通じて享受するサービスにも多大な影響が及ぶ。







## 2. 2 IPv4アドレス在庫の枯渇時期予測 p5~8

---

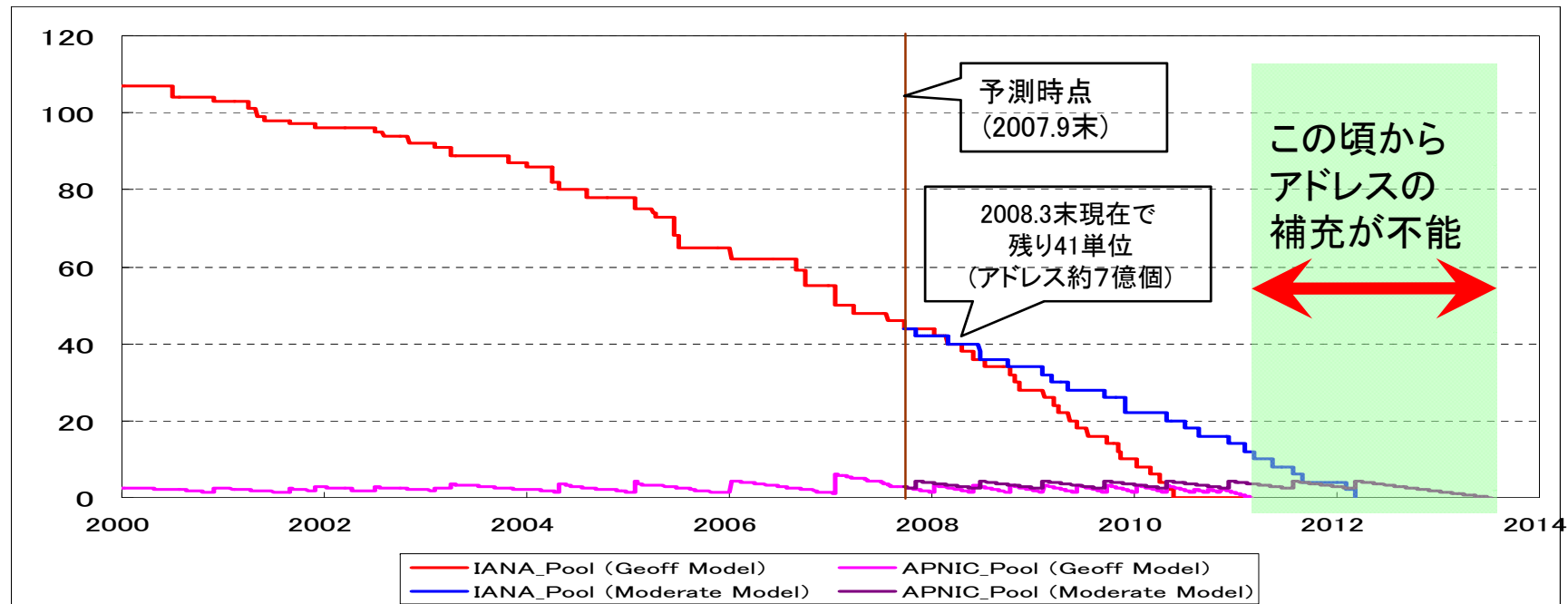
1. 近年の**IPv4アドレス需要**の大半を占めるアジア・太平洋地域及び欧州地域においては、アジア・太平洋地域では利用者増加やブロードバンド化の進展により、欧州地域ではブロードバンド化の進展により、**今後も現状と同様の需要か、さらなる需要増が見込まれる。**
2. 一方で、割り振り済みの**IPv4アドレスが多数返却される見込みは薄い。**
3. したがって、**IPv4アドレス消費は「今までと同様か、さらに伸びる方向にある」と考えることが適当。**
4. これを踏まえ、「**特段の事情変更がない場合**」を前提に、**回帰分析により枯渇時期を予測。**

## 2.2 IPv4アドレス在庫の枯渇時期予測結果 p8~9

特段の事情変更がない場合、即ち、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アドレスの確保を図らないとした場合には、

- ・ 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

と予測される。



(縦軸は「1/8」と呼ばれる単位で、「1」がアドレス約1680万個に相当)

## 3. 1、3. 2 アドレス在庫枯渇への対応方法 p10~15

1. 早ければ2011年初頭には、日本国内でIPv4アドレスの補充が困難となると見込まれるため、2011年初頭までの3年間で、「引き続き利用者を受け入れ可能」とする初期的な対応の完了が必要。

2. その観点から、基本的に**既存技術で対応可能な**

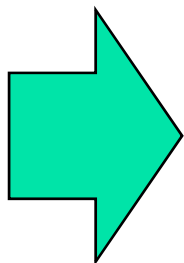
- ① 1つのアドレスを複数のノードで共用する(IPアドレスの節約)  
⇒ NAT(Network Address Translation)、NAPT(Network Address Port Translation)の利用
- ② アドレスを余すところ無く利用する(IPアドレス利用の最密化)  
⇒ 割り振り済みのIPv4アドレスの再配分
- ③ 新たなアドレス資源の利用  
⇒ IPv6への移行

**の3つの方策を検討**

### 3.3 選択すべき対応方策 p16~19

- 3方策について、以下の観点から比較考量
  - ① 期限内での解決可能性: 実現にあたって解決すべき課題について、3年程度で解決可能か
  - ② 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
  - ③ 効果の永続性: 影響が一般利用者にまで及ぶことから、対応のやり直しが不要か

	NAT/NAPT の利用	割り振り済みの IPv4 アドレスの再配分	IPv6 への移行
期限内での解決可能性	○	疑問	極めて困難
サービスの継続性	制限が生じる	○	○
効果の永続性	疑問	×	○



- ・本質的な対応方策: 「IPv6への移行」
  - ・当初対応: 「NAT/NAPTの利用」
- を併せて実施

## 4.1 アドレス在庫枯渇への対応方策の導入手順 p20~22

### 1. インターネットの構成要素を、

#### ① 「ユーザー」

ネットワークを通じて提供されるサービスを楽しんだり、もしくはユーザー同士で直接通信を行ったりする者

#### ② 「ネットワーク」

ユーザーとサービス提供者、もしくはユーザーとユーザーの間の通信を媒介するもの

#### ③ 「サービス」

ネットワークを通じてユーザーに提供される便益

に3区分。

2. 「ユーザー」は、動機、技術的対応力の両面から、複雑な対応への追従は困難であり、方策導入の過渡期においては、ユーザーに基本的に積極的な対応を要するものでないことが必要。
3. 「サービス」は、インターネットにおける通信環境の変化への対応がビジネスとしての将来性獲得に必須であるとの観点から、相応に積極的な対応に期待。
4. 「ネットワーク」は、アドレス在庫枯渇までに初期対応を完了し、「ユーザー」や「サービス」が本質的対応を実施可能な環境を整備する最も重要な責務を負っており、積極的な対応を行うことが必須。

1. NAT/NAPTには以下の特質があるため、「サービス」には適用困難であると共に、「ユーザー」に適用された場合でも「サービス」の提供方法に制限が生じる。

- ① 双方向アクセスが困難
- ② アドレスに依存したユーザー弁別が困難
- ③ 同時通信セッション数の制限
- ④ NAT/NAPTはIPパケットのペイロード部に関与しない

2. IPv6には以下の特質があるため、「ネットワーク」による導入だけでなく、「サービス」による対応及び「ユーザー」による対応が求められる。

- IPv4ネットワークとIPv6ネットワークの間では通信できない



## 4. 2 対応方策導入手順(その1) p24

---

### 1. 対応方策は

- ①IPv4アドレス在庫枯渇前(2010年まで)
- ②IPv4アドレス在庫枯渇期初期※<sup>1</sup>(2011年初頭から)
- ③IPv4アドレス在庫枯渇期中期※<sup>2</sup>(早ければ2012年初頭)

**の3段階を経て導入することが適当。**

※1 日本国内でIPv4アドレスの補充が困難となった時期からIPv4アドレス在庫枯渇中期に至るまでの期間

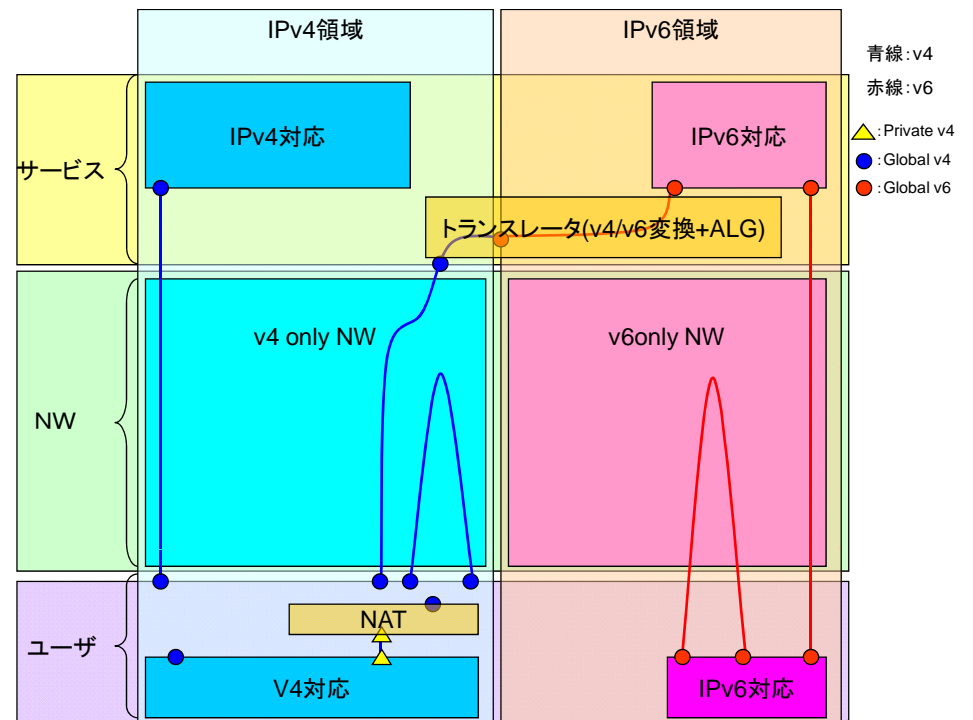
※2 サービスへの対応のために、既存ユーザーについてもIPv4アドレスの共有化を図る必要な期間

2. IPv4を利用する必要性が十分に減少した段階(IPv4アドレス在庫枯渇最終期)で、「ネットワーク」及び「サービス」によるIPv4対応を終了し、インターネットのIPv6への移行とすることが適当。

## 4. 2. 1 IPv4アドレス在庫枯渇前 p24~25

- 新規のIPv4アドレスがなくなった後も、新規ユーザーを受け入れ可能とするための準備期間

- ① 「ネットワーク」は、IPv4ネットワーク及びIPv6ネットワークの双方を構築。  
遅くともIPv4アドレス在庫枯渇前までにIPv6を基本サービスに含まれるものとして提供。
- ② 「サービス」は、可能な限りIPv4アドレス在庫枯渇前までにサービスの提供方法を以下のように改めることが望ましい。
  - IPv4/IPv6両対応化を図る
  - IPv4対応部分については、NAT/NAPT下に収容された「ユーザー」にも対応する
- ③ 「ユーザー」は、インターネットに接続する機器や当該機器に導入するソフトウェアなどについて、調達や更改、改修の時期を捉えて可能な限りIPv4/IPv6両対応化を図ることが望ましい。

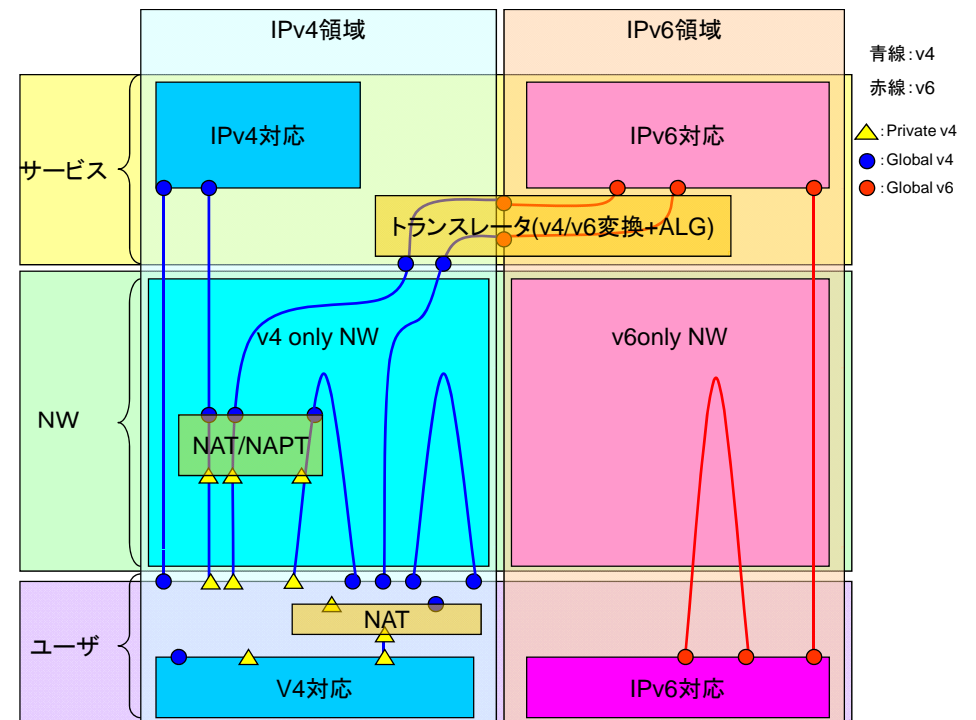


IPv4アドレス在庫枯渇直前期のインターネットのモデル図



## 4. 2. 2 IPv4アドレス在庫枯渇期初期 p26

- 新規のIPv4アドレスが無くなった段階。新規の「ユーザー」はNAT/NAPT下へ收容される時期。
  - ① 「ネットワーク」は、IPv4アドレス提供の困難度上昇に合わせ、新規顧客についてはNAT/NAPT下への收容を開始。全てのユーザーに提供可能なGlobal IPアドレスはIPv6のみに。
  - ② 「サービス」は、サービスの提供方法を以下のように改める。これを実施しない場合、当該サービスに接続不能なユーザーが徐々に増加。
    - IPv4/IPv6両対応化を図る
    - IPv4対応部分については、NAT/NAPT下に收容された「ユーザー」にも対応する
  - ③ 「ユーザー」は、可能な限りインターネットに接続する機器や当該機器に導入するソフトウェアなどについて、IPv4/IPv6両対応化を早期に進める。

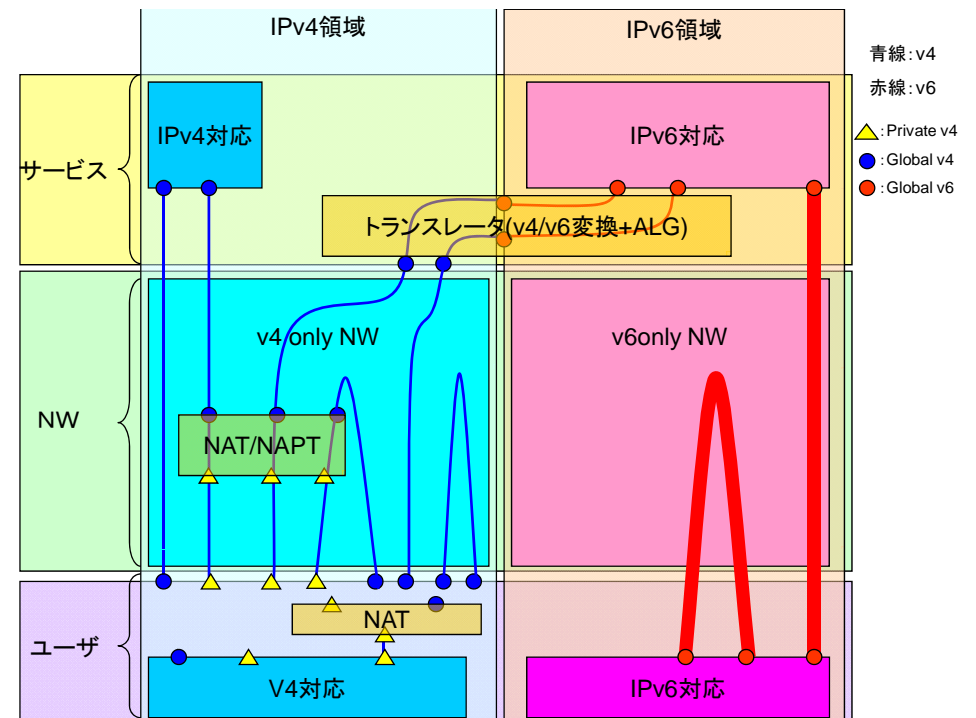


IPv4アドレス在庫枯渇期初期のインターネットのモデル図

## 4. 2. 3 IPv4アドレス在庫枯渇期中期 p27

- 既存顧客である「ユーザー」についてもNAT/NAPT下の収容への変更が必要となる時期。

- ① 「ネットワーク」は、既存の顧客である「ユーザー」についてもNAT/NAPT下の収容への変更を開始。「ネットワーク」による接続サービスはIPv6による提供が基本となる。
- ② 「サービス」は、サービスの提供方法を引き続き以下のようにするがIPv6による提供を基本とする。これを実施しない場合、当該サービスに接続可能なユーザーが急速にゼロに漸近。
  - IPv4/IPv6両対応化を図る
  - IPv4対応部分については、NAT/NAPT下に収容された「ユーザー」にも対応する
- ③ 「ユーザー」は、可能な限りIPv6を利用する。



IPv4アドレス在庫枯渇期初期のインターネットのモデル図



#### 4. 3. 1 ネットワークへの対応方策導入にあたって p28

---

1. 日本国内のインターネット接続サービスの多くが、多数のISPと比較的少数のアクセス事業者を組み合わせで実現。
2. この状況を踏まえ、両者の組み合わせ下における「ネットワーク」のIPv6化方法を検討。
3. このため、下記の定義にて、「ネットワーク」にかかるプレイヤーを分離して検討。
  - 「リーチャビリティ」の提供：自らが利用に責任を有するIPアドレスをユーザーへ払い出すこと
  - 「コネクティビティ」の提供：ユーザーの通信を「リーチャビリティ」の提供者に引き渡すこと及び「リーチャビリティ」から引き渡されたユーザー宛通信をユーザーに引き渡すこと

## 4. 3. 2 具体的な方策 p28~29

### 1. レイヤー1(物理層)での弁別

- 物理回線レベルでユーザーを弁別し、接続すべき「リーチャビリティ」に物理的に接続。
- 「コネクティビティ」はIPレイヤーに関与せず、「リーチャビリティ」は任意にIPv4及びIPv6の運用が可能。

### 2. レイヤー2(データリンク層)での弁別

- ユーザー管理構内設置する装置(CPE: Customer Premises Equipment)のもつ機器ID(EthernetであればMAC Address)を利用してユーザーを弁別し、レイヤー2レベルで「リーチャビリティ」に接続。
- CPEが必須となるが、「コネクティビティ」はIPレイヤーに関与しないため、「リーチャビリティ」は任意にIPv4及びIPv6の運用が可能。

### 3. IPアドレスによる弁別

- ユーザーに払い出すIPアドレスについて、「リーチャビリティ」の弁別と、「コネクティビティ」がユーザーへ通信を引き渡すことの双方を勘案した上で決定。
- ユーザーに払い出すIPアドレスについて、「リーチャビリティ」側だけでは決定できず、ユーザーにどのようなIPアドレスが払い出されるべきかに係る何らかのルールの整備が必要。

### 4. トンネリング技術を用いた弁別

- 「コネクティビティ」においてCPEにIPアドレスなどを払い出し、「リーチャビリティ」の收容装置との接続を確保した上で、「リーチャビリティ」の收容装置からユーザーに対して改めてIPアドレスを払い出す方法。
- トンネリング技術に対応したCPEや端末が必須となると共に、IPパケットを別のパケットに収納する技術的オーバーヘッドが存在。



## 4. 3. 3 留意すべき事項 p30~31

### 1. コスト

- 実現に要する全体コストは、具体的な実装方法に大きく依存するため、現時点で判断することは不可能。
- 前頁(1)から(4)の順で「コネクティビティ」側の負担割合が大きく、「リーチャビリティ」側の負担割合が小さくなる。しかしながら、最終的にコストはすべてユーザーに転嫁されるため、負担割合の差異は方式の優劣には影響を及ぼさない
- (1)から(4)の順で技術的オーバーヘッドが大きくなり、ユーザーの管理構内に設置する装置(CPE)の高機能化・複雑化が必要。

### 2. 方式利用に伴う通信環境独自化のリスク

- 方式(1)を除くと、何らかの通信方式を用いてユーザーを弁別。国際動向を無視した場合、日本国内のユーザーの通信環境が世界の一般的なユーザーの通信環境と別のものとなる恐れ。
- 接続方法や必要な機器に関する国際標準化が十分に進んでいないことから、国際的な標準化動向も念頭に置きつつ、検討を行うことが必要。

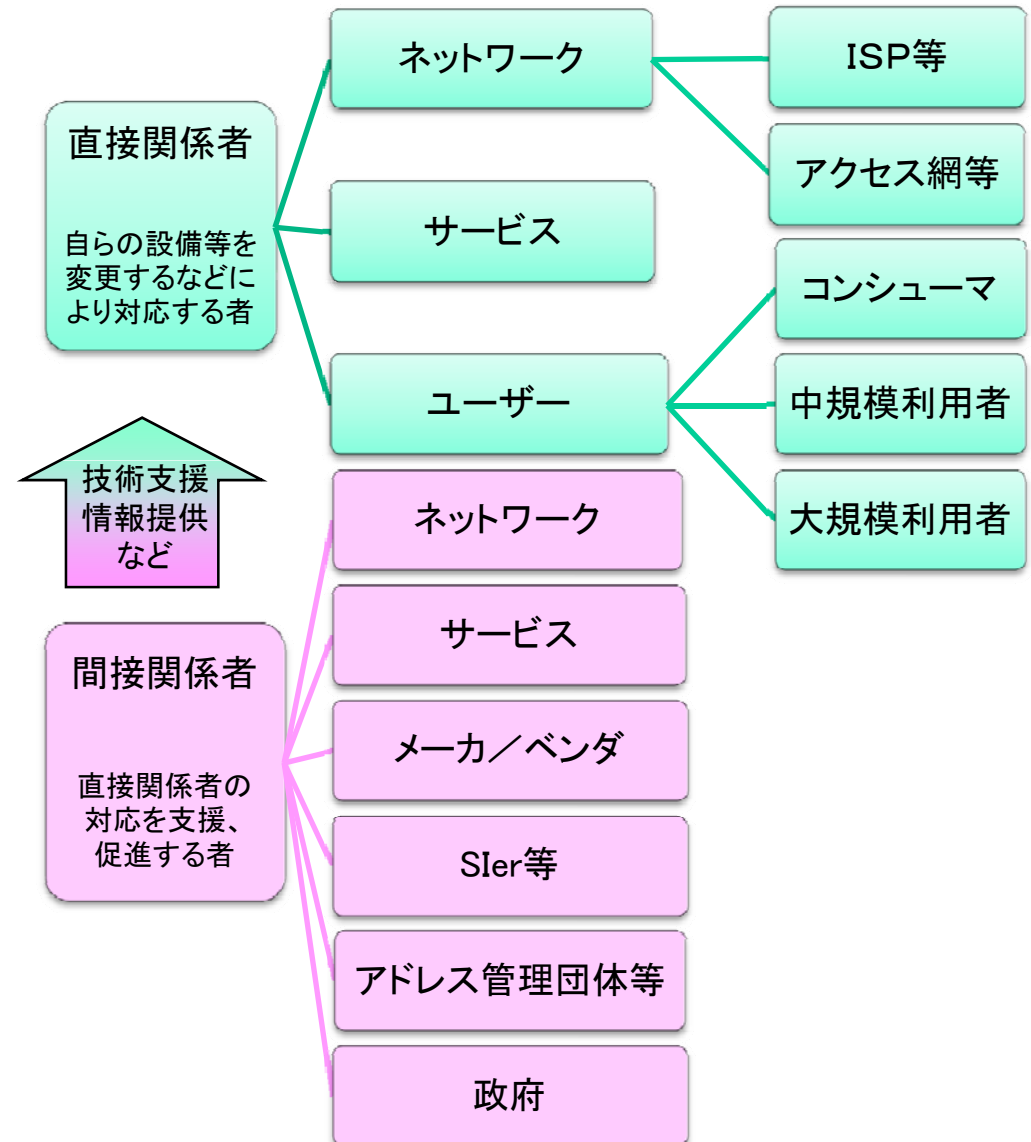
### 3. 接続方法の決定

- 「コネクティビティ」と「リーチャビリティ」の接続方法については、両者間の事業境界を定めることにも繋がるため、双方の当事者間の協議により決定されることが適当。
- IPv6によるインターネット接続が可能となるためには、接続方法の決定以降に、所要機器のメーカーによる開発、ネットワークへの設備の導入、ネットワークの検証の3工程に2年半程度が必要。
- このため、「コネクティビティ」及び「リーチャビリティ」の関係者は、速やかに接続方法について、早期に合意に達することが必要。
- 接続方法の決定に際し、「ネットワーク」側の観点だけでなく「ユーザー」や「サービス」の観点も必要。

1. 方策の導入には、多様な課題を解決することが必要であり、その解決のためには、インターネットに係る全てのステークホルダーが協力して取り組みを進めることが必須。
2. このため、個々のプレイヤーがいつまでに何をすべきかをアクションプランとして取りまとめ、我が国一体となった取組を推進。
3. アクションプランは標準的な対応を想定したものであり、それぞれのプレイヤーが、具体的なIPv6化対応計画を策定する事が最も重要

## 5. 1、5. 2 アクションプランに係るプレイヤーの整理 p32~33

1. IPv4アドレス在庫枯渇への対応は、一義的には「ネットワーク」、「サービス」、「ユーザー」(直接関係者)が**それぞれ実施**すべき。
2. 一方、上記3要素が独力では解決不能な技術的課題が多数存在するため、**それらの解決に能力を有する間接関係者が協力**。
3. それぞれの特質を踏まえ、プレイヤーを右記のように整理。





## 5.3 直接関係者のアクションプラン(その1):ネットワーク p33~

- 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン
  - ① 2008年夏までに「リーチャビリティ」と「コネクティビティ」の接続方法について基本的な合意を得るべく、早急に共同での検討を開始する。
  - ② 2010年までに保有するネットワークについて、IPv4/IPv6両対応化を図る。この場合、単に通信機器のIPv6対応化を図るだけでなく、IPv6ネットワークの運用も可能とする。
  - ③ 2010年までに、ユーザーに対しIPv4/IPv6双方のアドレスを払い出し可能とするとともに、ユーザーをIPv4/IPv6双方で収容可能とする。
  - ④ 2010年までに保有するネットワークのうち、IPv4部分について、NAT/NAPTを導入可能なように対応を図る。
  - ⑤ ②～④について、必要となる機器／アプリケーションの開発期間、構築したシステムの検証期間を確保するため、2008年中に対応化計画を策定。併せて運用スキルの向上を図る
- 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン
  - ⑥ アドレス在庫が枯渇した段階で、IPv4によるアクセスについては、NAT/NAPTを用いたPrivate IPv4アドレスによる接続サービスの提供を開始する。



## 5.3 直接関係者のアクションプラン(その2):サービス p33~

### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① **2010年までに、サービス提供方法について、Private IPv4アドレスのみが払い出されたユーザーに対してサービス提供が可能となるよう対応を図る。**  
サービス提供に用いる機器/ソフトウェアの変更/改修及び検証に時間を要することが想定されるため、**サービス提供方法の変更の必要性の有無を2008年中に確認し、早急に対応化計画を取りまとめることが必要。**
- ② **2010年までに、サービスのIPv6化を図る。**  
この場合、セキュリティポリシーの策定や負荷分散手法など、サービス提供方法の全面的な見直しが必要となる可能性が高いため、**2008年中に、サービス提供に係るシステムのIPv4依存性を確認すると共に、早急に対応計画を取りまとめることが必要。**

### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ③ Private IPv4アドレスのみが払い出されたユーザーに対応したサービス提供方法への変更及びサービスのIPv6対応が完了していれば、特段の対応は不要。

## 5.3 直接関係者のアクションプラン(その3):コンシューマ p33~

### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① PCやPC用ソフトウェアの購入は、IPv6対応のものを選択することが望ましい。
- ② 通信機能が組み込まれた専用機器については、当該機器がIPv6に対応していない場合、IPv4アドレス在庫の枯渇以降受けられるサービスに制限が生じる可能性を念頭に置く。
- ③ ブロードバンドルータ等の通信機器は、IPv6対応機器であることが望ましい。IPv6に対応しない機器を購入する場合、IPv4アドレス在庫の枯渇以降、利用できなくなる可能性を念頭に置く。

### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ④ PCやPC用ソフトウェアの購入は、IPv4のみ対応のものは選択しない。
- ⑤ 通信機能が組み込まれた専用機器については、IPv4のみに対応した機器については可能な限りサービス契約と付随する形での貸与に留めるなど、IPv6対応のものを選択することを基本とする。
- ⑥ ブロードバンドルータ等の通信機器は、IPv6対応機器を選択。

### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① インターネットを経由した通信を行うPCやサーバ、ソフトウェアの調達にあたっては、**IPv6対応のものを選択**することが望ましい。**特に外部からの通信を受信する可能性の高いものは、2010年までにIPv6対応とすることが望ましい。**
- ② 外部との通信の中継を行う可能性のある機器の導入／更改については、IPv6対応のものを**選択**することが望ましい。
- ③ データベースシステム、ファイル共有システムなどを含めた情報システムを完全にIPv6化することを念頭に、**対応化計画の検討を開始**することが望ましい。
- ④ セキュリティ関係製品のIPv6通信への対応化が完了後に、インターネットを通じたIPv6による通信を開始。

### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ⑤ 通信を行う機器の調達にあたっては、**IPv6対応のものを選択**する。
- ⑥ セキュリティ関係製品のIPv6対応化をなるべく早期に行う。
- ⑦ 情報システムのIPv6化に向け**対応化計画を推進**する

## 5.3 直接関係者のアクションプラン(その5):大規模利用者 p33~

### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① インターネットを経由した通信を行うPCやサーバ、ソフトウェアの調達にあたっては、IPv6対応のものを選択することが望ましい。特に外部からの通信を受信する可能性の高いものは、2010年までにIPv6対応とすることが望ましい。
- ② 外部との通信の中継を行う可能性のある機器の導入／更改については、IPv6対応のものを選択することが望ましい。
- ③ 情報システムを完全にIPv6化することを念頭に、対応化計画の検討を開始することが望ましい。特に、データベースシステムや認証システムなど、独自システムやカスタマイズがなされたシステムは、IPv4に依存した実装箇所を早期に洗い出し、IPv6対応化には要する時間を早急に把握することが必要。
- ④ セキュリティ関係製品のIPv6通信への対応化が完了後に、インターネットを通じたIPv6による通信を開始。

### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ⑤ 通信を行う機器の調達にあたっては、IPv6対応のものを選択する。
- ⑥ セキュリティ関係製品のIPv6対応化をなるべく早期に行う。
- ⑦ 情報システムのIPv6化に向け対応化計画を推進する

## 5.4 間接関係者のアクションプラン(その1) p39~

### ● ネットワークに係るアクションプラン

#### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① **ユーザー**のIPv6対応化計画検討にあたっての**基本情報**として、またサービスのIPv6対応化及びNAT/NAPT対応促進のため、**ネットワークのIPv6対応化計画及びNAT/NAPTの導入計画について、策定次第公表**する。特に接続サービスの顧客に対する周知・広報を徹底する。

#### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ② **ユーザー**のIPv6対応化計画推進にあたっての**基本情報**として、**NAT/NAPT化の実施予定について、策定次第公表**する。特に接続サービスの顧客に対する周知・広報を徹底する。
- ③ **ユーザー**のIPv6利用を容易化するため、その**支援体制を構築**する。

### ● サービスに係るアクションプラン

#### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① **ユーザー**のIPv6対応化計画検討にあたっての**基本情報**として、**サービスのIPv6化計画及びNAT/NAPT下のユーザーからの利用への対応化計画について、策定次第公表**することが望ましい。
- ② サービス提供にあたり、ユーザー側に専用機器等が必要であり、かつ当該機器がIPv4のみに対応している場合には、当該機器は売りきりではなく貸与とすべきである。仮に売り切りにする場合には、IPv4アドレス在庫の枯渇以降動作しなくなる可能性を購入者に対して十分に説明しなければならない。

#### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ② NAT/NAPT下のユーザーに対し、サービス提供にあたりIPv4を用いた場合の制限事項について広く広報する。

## 5.4 間接関係者のアクションプラン(その2) p39~

### ● 機器及びソフトウェアのメーカー／ベンダー

#### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① 機器及びソフトウェアの利用者及びSIerがIPv6対応化計画を策定する参考となるよう、**自社製品のIPv6対応状況に係る情報について広く公表**する。
- ② ネットワーク及びサービスのIPv6化計画及びネットワークのNAT/NAPT化計画を踏まえ、必要な機器、ソフトウェア、運用ツール類の開発を加速する。
- ③ ユーザー向け機器については、可能な限り早期にIPv6対応化を図るべきである。また**IPv4のみに対応した機器の販売にあたっては、IPv4アドレス在庫の枯渇以降動作しなくなる可能性を購入者に対して十分に説明**しなければならない。
- ④ 機器及びソフトウェアが、**IPv6に対応しているか否かを購入者が容易に判断できるよう**、IPv6 Forumによる**IPv6 Ready Logo Programを始めとする認証マークの積極的活用**を図る。
- ⑤ IPv6による通信を用いた攻撃手法等についての研究を進め、なるべく早期にIPv6向けセキュリティ関連製品の充実を図る。

#### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ⑥ ユーザー向け機器について、IPv6対応化を図る。仮にIPv4のみ対応の機器については、基本的に貸与に留めるべきであり、仮に販売する場合には、近い将来利用できなくなる可能性を購入者に十分知らしめるべき。



## 5.4 間接関係者のアクションプラン(その3) p39~

### ● システムインテグレータ及びアウトソーシング事業者

#### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① 「大規模ユーザー」や「サービス」を始めとする顧客に対し、IPv4アドレス在庫が枯渇し、IPv6対応化が必要である旨を強く周知すべき。
- ② ネットワーク、サービス、ユーザーのIPv6対応化計画策定に向け、十分な支援体制を構築すべき。
- ③ 特に、データベースなどの移行には、多くの時間を要することが予想されるため、システム更改などの機会を捉え、なるべく早期にIPv6対応化計画を策定すべき旨を広く知らしめるべく努力すべき。
- ④ IPv6による通信を用いた攻撃手法等については、現時点では研究が十分に進んでいないため、セキュリティポリシーの検討や必要な機器/ソフトウェアの選定に相当な時間を要する旨を広く知らしめるべく努力すべき。
- ⑤ 市販のアプリケーションソフトウェア、ミドルウェア、オペレーティングシステム、ネットワーク機器のIPv6対応状況について調査し、不足があればメーカー/ベンダーと連携して必要な環境を整えるように努力すべき。
- ⑥ アウトソーシングサービス事業者は、2010年までに提供しているサービス(ネットワーク監視サービス、ホスティングサービスなど)のIPv6対応を完了すべき。

#### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ⑦ ユーザー保有システムのIPv6対応化を支援する。

## 5.4 間接関係者のアクションプラン(その4) p39~

### ● アドレス管理団体等

#### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

- ① 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、「利用者にも一定の対応が必要となること」などを**広く広報**する。
- ② 本報告書について、インターネットに係る国際的検討／調整の場において広く広報し、**国際的動向が日本の方針と合致するよう努める**。
- ③ 特に、他国の団体等と相互にIPv6に関連する情報交換を十分に行い、インターネットのIPv6化の結果として、**日本国内のユーザーの通信環境が世界の一般的なユーザーの通信環境と別のも**のとならないよう努める。

#### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ④ 引き続き「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」、「利用者にも一定の対応が必要となること」などを**広く広報**する。
- ⑤ 引き続き、本報告書について、インターネットに係る国際的検討／調整の場において広く広報し、**国際的動向が日本の方針と合致するよう努める**。
- ⑥ 特に、他国の団体等と相互にIPv6に関連する情報交換を十分に行い、インターネットのIPv6化の結果として、**日本国内のユーザーの通信環境が世界の一般的なユーザーの通信環境と別のも**のとならないよう努める。



## 5.4 間接関係者のアクションプラン(その5) p39~

### ● 政府

#### ● 枯渇期初期(2011年初頭)に向けたアクションプラン

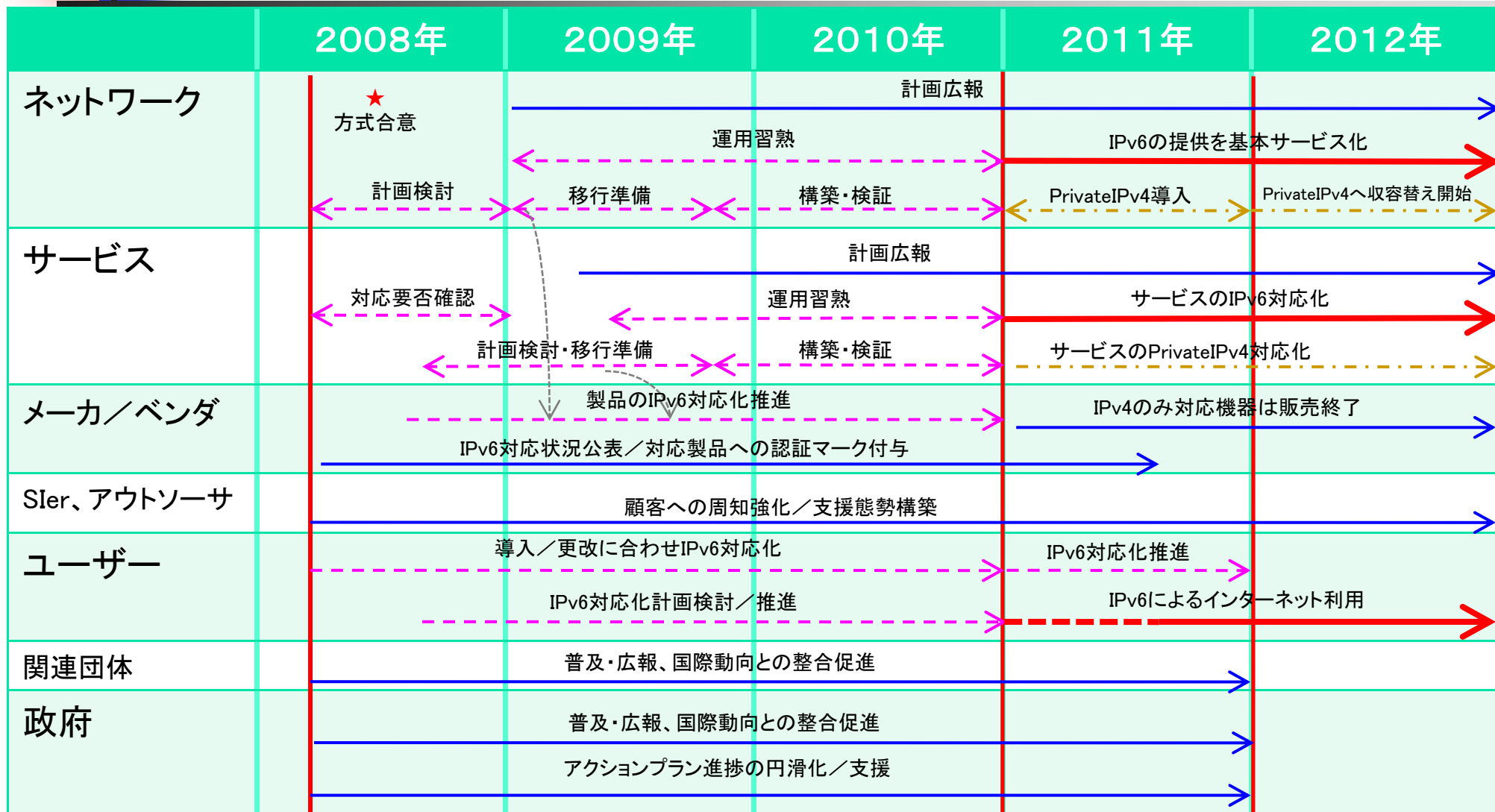
- ① 本報告書について、インターネットに係る国際的検討／調整の場において広く広報し、**国際的動向が日本の方針と合致するよう努める。**
- ② 関連企業・団体とも連携しつつ、「IPv4の継続利用に限界があり、このままでは日本経済の安定した成長にも影響を及ぼすため、インターネットのIPv6化が必要であること」、「利用者にも一定の対応が必要となること」などを**広く広報**。
- ③ **アクションプランの推進状況を注視し、プレイヤー間の調整や折衝が円滑に進むよう環境整備を図る。**
- ④ **特に「ネットワークへの対応方策」についての「ネットワーク」関係者による調整状況を注視し、合意形成に時間を要している場合、早期決着を促す。**
- ⑤ 「NAT/NAPTの利用」や「インターネットのIPv6化」に必要な通信機器やセキュリティ関連製品を始めとする周辺製品などの**製品開発について活性化を促す。**
- ⑥ IPv4アドレス在庫枯渇対応に係る**初期費用負担等の支援策について、関連団体と連携して検討。**
- ⑦ インターネットのIPv6化を確実に進めるよう、エンジニアなどが**技術習熟を図る教育プログラムの充実を支援。**
- ⑧ 「ユーザー」や「サービス」、SIer等にとっての選定基準となる、IPv6対応システム開発能力にかかる技術者試験の創設の検討。

#### ● 枯渇期中期(2012年初頭)に向けたアクションプラン

- ① 引き続き、本報告書について、インターネットに係る国際的検討／調整の場において広く広報し、**国際的動向が日本の方針と合致するよう努める。**
- ② 引き続き、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」、「利用者にも一定の対応が必要となること」などを**広く広報**する。
- ③ **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整備を図る。**

# アクションプラン全体図

p42



現在

----- 準備   
 ———— 支援   
 -.-.-.- 初期的対応   
 ———— 本質的対応

←——— 枯渇期初期   
 ———→ 枯渇期中期   
 ————→ アドレス在庫枯渇期

## 5.5 アクションプラン推進体制

p42~43

1. **アクションプラン**は国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た上で、自ら対応を進めることが極めて肝要。**
2. しかしながら、対応策の導入方法などについては、幅広い情報共有が求められると共に、全体の進捗状況を把握しつつ進捗が遅れている者に対応を促す体制が必要。
3. このことから、「**IPv6普及・高度化推進協議会**」について、
  - アクションプランの進捗把握
  - アクションプラン推進に係る情報共有
  - テストベッド構築・運用などによる関係者の知見向上
  - 必要に応じたアクションプラン改定検討**などに係る機能を強化し、官民一体となった我が国全体の推進体制へと再構築することが適当。**