

IPv4アドレス在庫枯渇問題に 関する検討報告書(第一次) リリースのご報告

総務省 インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会(第3回)

2008年 1月 8日

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(JPNIC)

IP分野担当理事

荒野 高志

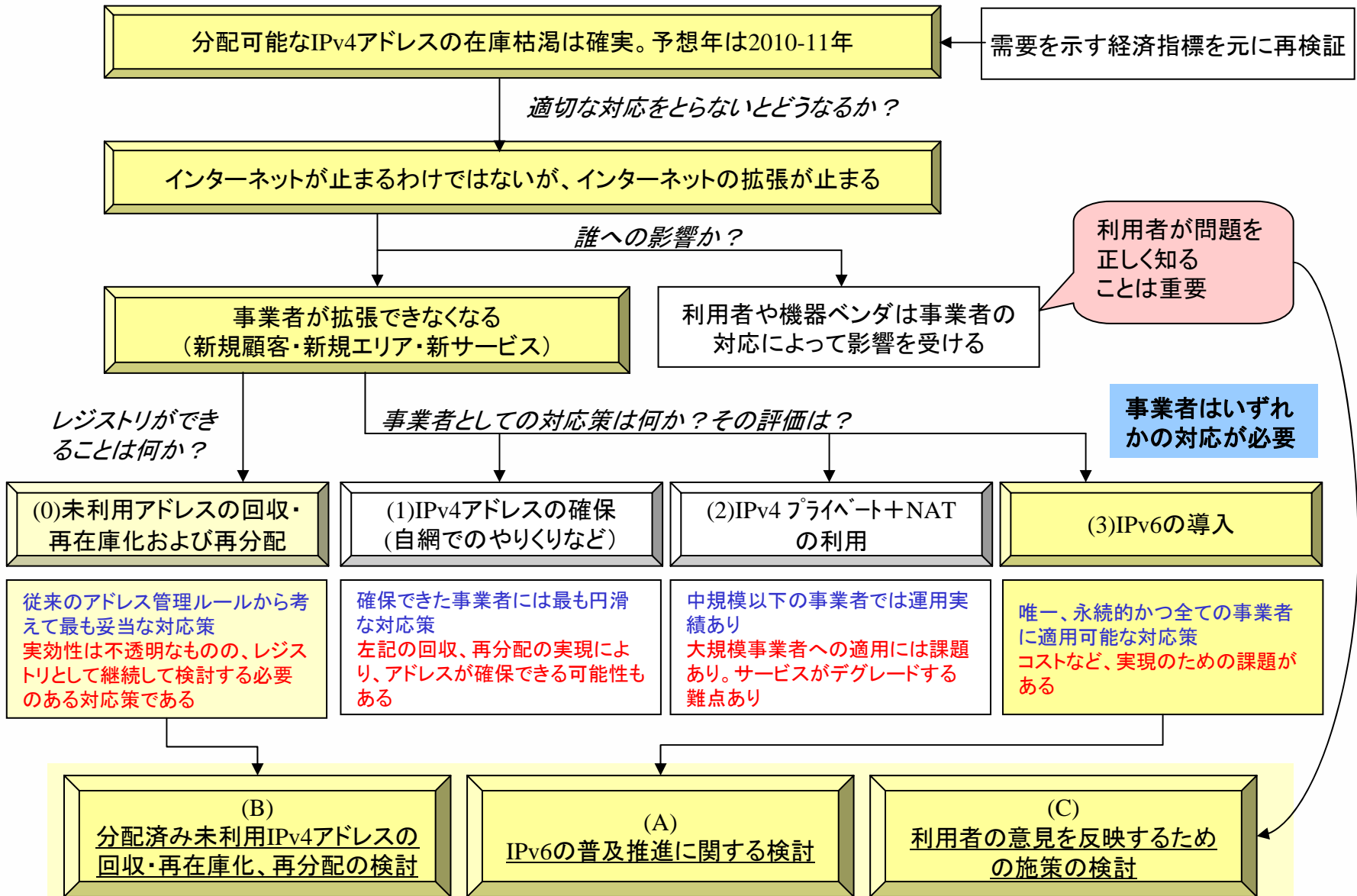
arano@nic.ad.jp



概要

- 2007年12月7日に以下の報告書を公開しました。
 - 2007年6月19日の姿勢表明以降取り組んでいた、IPv4アドレス在庫枯渇に関する検討成果をまとめたものです。
- IPv4在庫枯渇問題に関する検討報告書(第一次)
 - プレスリリース
 - <http://www.nic.ad.jp/ja/pressrelease/2007/20071207-01.html>
 - 報告書PDF
 - <http://www.nic.ad.jp/ja/ip/ipv4pool/ipv4exh-report-071207.pdf>
- この時間をお借りして、そのご報告をいたします。

エグゼクティブサマリ

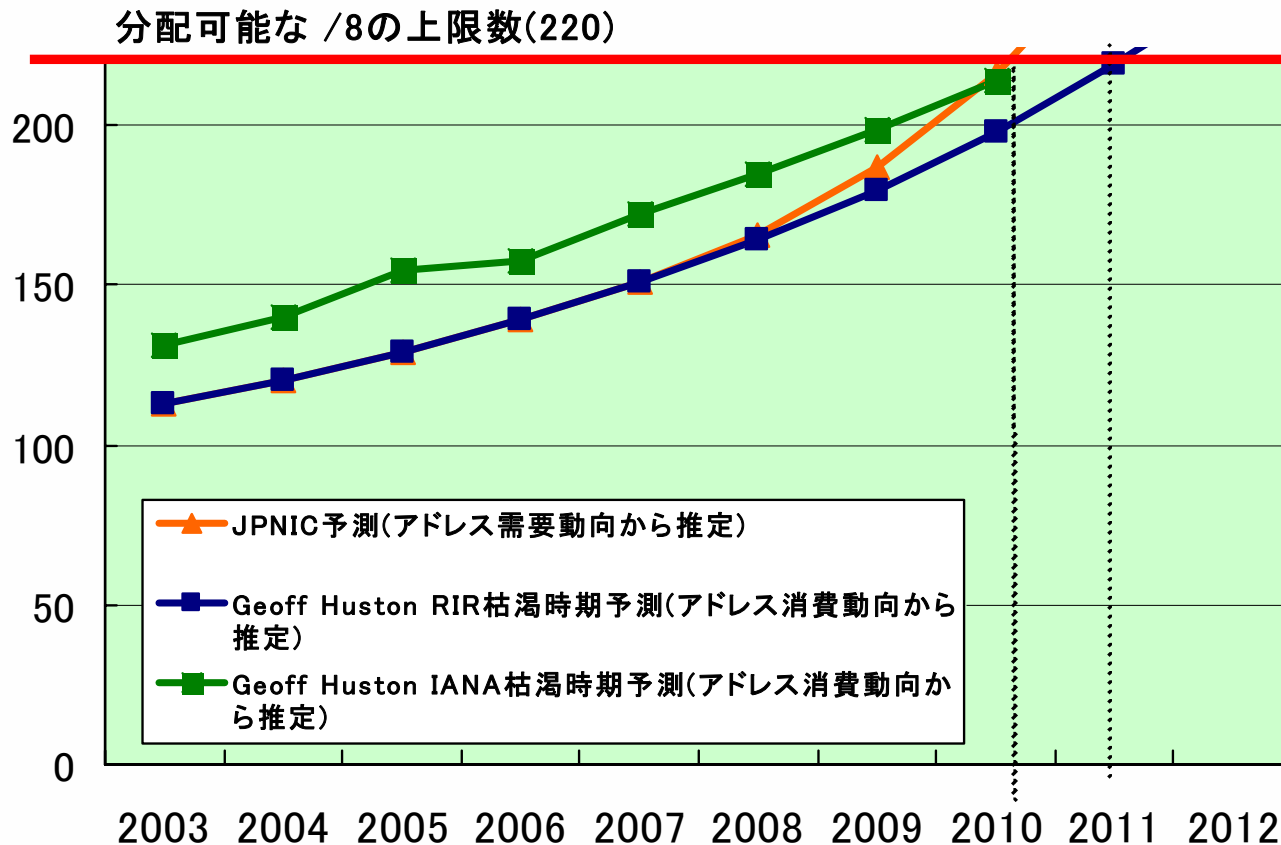


JPNICにおける今後の対応

IPv4アドレス在庫枯渇の時期

2010年から2011年にAPNIC/JPNICを含む世界のインターネットレジストリにおけるIPv4アドレス在庫がなくなる

- 過去の消費動向から推定したGeoff HustonのRIR在庫枯渇時期予測では2011年半ば頃
- 諸経済指標を用いた需要動向から推定したJPNIC独自予測では2010年後半



IPv4アドレス在庫枯渇の影響

IPv4インターネットがなくなったり、止まったりするわけではなく、適切な対応をとらないとインターネットの発展・拡張が止まりかねない

その場合、具体的に誰がどういう影響を受けるのか

事業者：新たなIPアドレス需要に対応できなくなる

新規顧客獲得、新規エリア拡張、新規サービス展開などができなくなる

利用者：事業者の対応策により間接的な影響を受ける

応分のコスト負担を求められる可能性もある

ベンダなど：事業者の対応策により間接的な影響を受ける

在庫枯渇状況に対応する技術開発が求められる

ビジネスチャンスにもなりうる一方で、事業者からの需要が拡大しない／長続きしないなどのリスクもある

レジストリができることは？

(0) 分配済みIPv4アドレスの回収・再在庫化および再分配

その評価は？

- 積極的な回収、再分配を可能とするためのルールが確立できるか不確実
 - リンバのためのコスト負担の問題など
- 再分配されたアドレスが問題なく利用できるか不確実
 - アドレスブロックの細分化とそれによる経路制御の問題など
- 事業者が必要なときに必要な量を供給できる見通しは低い
- IPv4アドレスの総量に上限あるため永続的な対応策ではない

<実効性は不透明なものの、レジストリとして継続して検討する必要がある対応策である>

事業者における三つの対応策

事業者が採りうる対応策は以下の三つの選択/組み合わせに集約される

- (1) 何らかのやり方でIPv4アドレスを確保
 - 自網内からのアドレスの捻出など
- (2) プライベートIPv4アドレスを利用して新規顧客を収容し、NATを介してインターネットに接続
- (3) IPv6を利用して新規顧客を収容

いずれもコストがかかる。しかし、必ずいずれかの対応策を取る必要がある

各対応策の評価(1)

(1) 何らかのやり方でIPv4アドレスを確保

- 自網内からの捻出ができさえすれば、その事業者のネットワークの拡張は最も円滑である
- リナンバ作業などの負担がかかる一方で捻出できるアドレスに限りがあり、永続的な対応策にはならない
- IPv4アドレスを確保する手段として、回収、再分配されたアドレスを利用する方法も考えられるが、実効性は不透明である

<一時的な対応策にはなりえるものの効果としては非常に限定的なものとなる>

各対応策の評価(2)

(2) プライベートIPv4アドレスにより新規顧客を收容し、NATを介してインターネットに接続

- 中規模以下であればCATV事業者を中心に運用実績がある
- 大規模事業者での実績がなく、スケーラビリティの確保が課題
- グローバルIPv4アドレスによる接続サービスと同等のサービスは提供できない
 - 利用不可となるアプリケーションが存在する
- サーバ事業者や新規事業者には適用できない対応策である
 - 新規事業者は少なくとも1つのグローバルアドレスが必要となる

<一部の事業者にとっては有効な対応策となる可能性もあるが、その限界についても理解して進めるべきである>

各対応策の評価(3)

(3) IPv6を利用して新規顧客を収容

- 唯一永続的かつ全体的な適用が可能。解決モチベーションが保てる対応策である
- 対応機器、アプリケーションはまだまだ少なく、導入コストは高いなど、解決しなければならない課題が多い

＜永続的なインターネットの発展を考えたときの唯一の対応策であるが、課題がまだ多く残されている＞

事業者はどうか

- 事業者においては(1)でしのぎつつ、(2)か(3)もしくはその両方を選択していくことになると思われる
- 最終的にはどこかのタイミングで全ての事業者が(3)も対応していくことになるだろう
 - 事業者のコスト効果の判断により選択されていくが、(3)が有利なクロスポイントがありそうである
 - 既に一部の国内大手ISPは(3)IPv6対応を表明している
 - 欧米、アジアのインターネット先進国でも政府が主導でIPv6導入を促進
 - 但し、事業者レベルでの動向に関しては今回未調査

(参考)の図を参照

利用者への対応

- IPv4アドレス在庫枯渇問題の対応を進めるにあたり利用者の声を取り入れることも不可欠
 - 利用者に対して、IPv4アドレス在庫枯渇問題に関する十分な周知が必要である
 - 一方で、混乱が生じないように十分注意が必要となる
- 利用者に問題を認識してもらうことで、事業者の対応が円滑に進められる

JPNICにおける今後の対応(1)

- **(A) IPv6の普及推進に関する検討** ((3)に対する対応)
 - (0)、(1)、(2)は、どれも限定的な対応策であり、インターネットの健全な発展を考慮した場合には(3)の課題をしっかりと認識してその解決に向けた努力をしていかなければいけない
 - 事業者におけるIPv6導入に掛かる課題の解決を促進し、既存のIPv4ネットワークとの相互接続(トランスレータ、デュアルスタック化など)を含め、IPv6インターネットを利用者が安心して使えるような環境の実現に向けて関係組織との連携・協調を強化する
- **IPv6自体の技術的課題**
 - 技術要素, 機器開発,
 - ネットワーク運営
- **IPv4インターネットとの並存に関する課題**
 - トランスレータの標準仕様の調査研究等
 - 既存IPv4ホストのデュアルスタック化推進
- **普及推進上の課題**
 - 事業者におけるIPv6導入インセンティブ向上, 導入シナリオ,
 - コスト試算, リスク分析
 - 国際動向調査
- **クロスポイントの推定**
- **具体的対応例**
 - 中小事業者におけるIPv6導入コストのモデル調査
 - IPv6ネットワーク運営に関するマニュアル作成

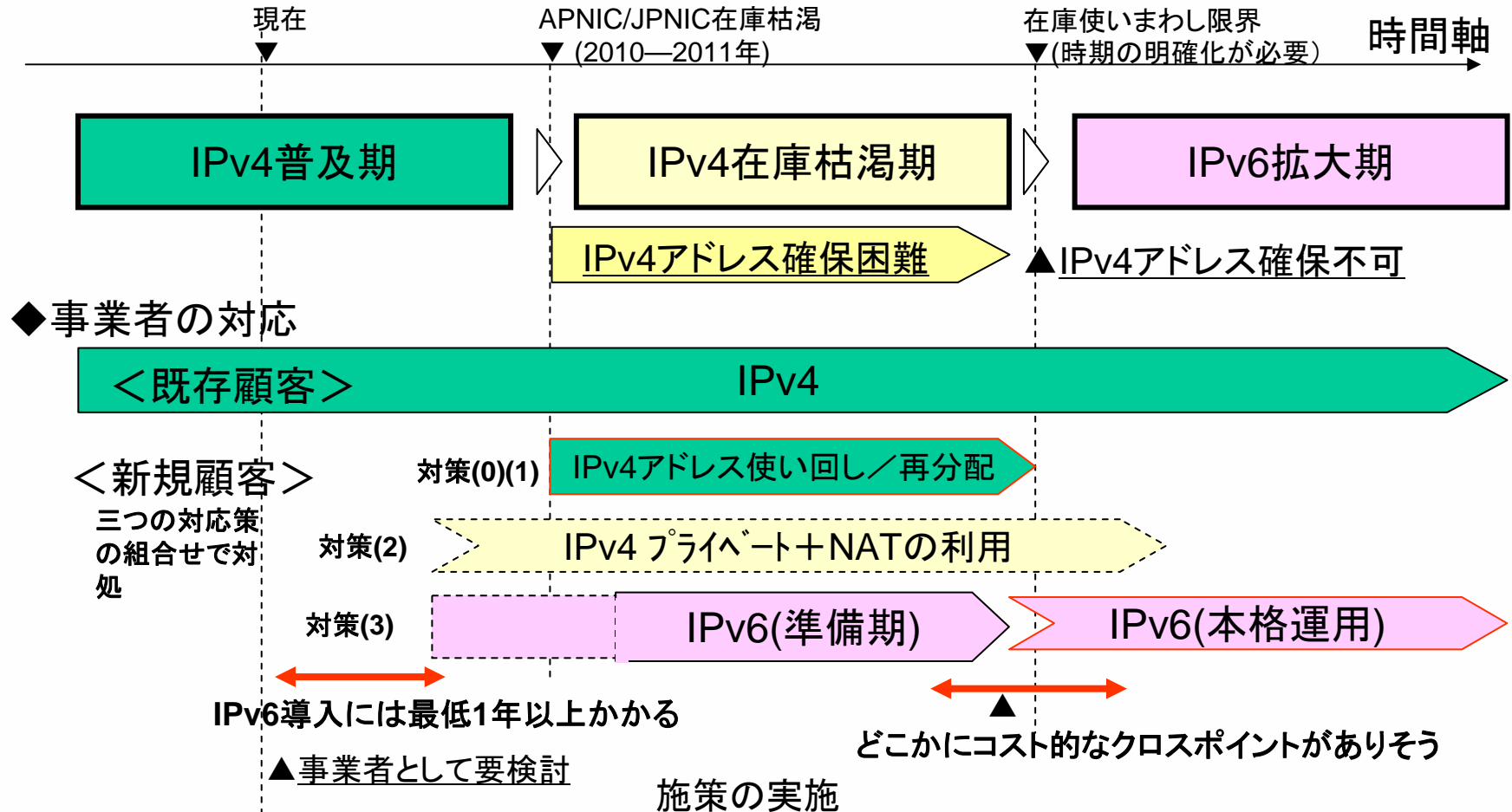
JPNICにおける今後の対応(2)

- (B) 分配済み未利用IPv4アドレスの回収・再在庫化、再分配の検討 ((0)に対する対応)
 - 資源の有効利用、IPv6の本格普及までの過渡的対応としては有効であるため、今後、よりきちんとした検討をしていく必要がある
 - 回収・再在庫化、再分配に関する諸課題の検討
 - 回収のためのリナンバ等のコスト負担の問題
 - アドレスの細分化と経路制御に関する問題
 - 回収・再在庫化、再分配ルール作りのためのグローバルな議論
- (C) 利用者の意見を反映するための施策の検討
 - 利用者への情報提供による認知度向上を中心に、関連団体との連携で施策の検討と実施
- その他
 - 枯渇期・枯渇後におけるアドレスポリシー策定・改定

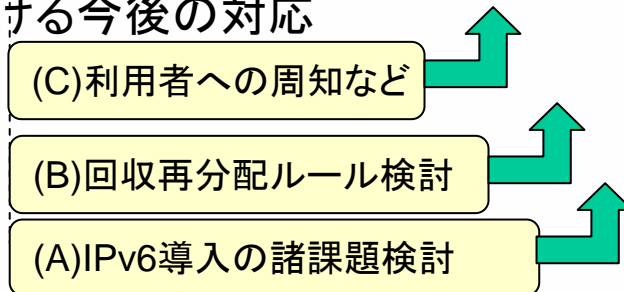
結論

- IPv4アドレス在庫枯渇に対応するにあたって、各事業者におけるIPv6導入推進が、インターネットの全体的かつ継続的な成長に対する最も効果的な対応策であろうという認識に至った
- しかしながら、IPv6導入にあたっては残された課題は多い。関係組織とも連携し、JPNICは解決に向かって努力していく
- IPv4アドレス回収、再分配は限定的ではあるものの一時的には有効である。ルール確立と諸問題解決のための検討も併せて進めていく
- 利用者にも適切で的確な周知・情報提供を行い、利用者の意見が事業者の対応策に盛り込まれるような環境作りを行う

(参考) IPv4アドレス在庫枯渇対応のロードマップイメージ



◆JPNICにおける今後の対応



Q & A

- JPNICからのIPv4アドレス在庫枯渇に関する情報は、以下のページに集積してまいります。
 - <http://www.nic.ad.jp/ja/ip/ipv4pool/>
- 報告書, JPNICの活動に対するご質問・ご指摘は以下の窓口まで
 - ipv4exh-comment@nic.ad.jp



IPv4アドレス在庫枯渇問題に関する検討報告書(第一次)
リリースのご報告

[総務省 インターネットの円滑なIPv6移行に関する調査研究会\(第3回\)](#)

2008年 1月 8日

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(JPNIC)

IP・IPv6分野担当理事 荒野 高志

arano@nic.ad.jp