



IPv4
EXHAUSTION

IPv4アドレス在庫枯渇とは どういうことか？

Interop Tokyo 2009

IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース オープンステージ

2009年 6月10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)

インターネット推進部長 前村 昌紀

maem@nic.ad.jp



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

Copyright © 2009 Japan Network Information Center

IPv4アドレスの分配状況

IPv4アドレス在庫枯渇とはどういうことか
JPNIC 前村

Interop Tokyo 2009
IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース オープンステージ
2009年 6月10日

IPアドレス分配の歴史(1/2)

- 1981「アドレス欲しいならJonに頼め」
- IANAの組織化
- 1992 RIPE NCC, APNIC発足
- 1993 InterNICによるドメイン名, IPアドレス分配
- 1993 CIDRの起こり – RFC1519制定, 分配開始 (JPNICではパイロットプロジェクト開始)
- 1995頃 – クラスA, クラスBアドレスの分配の停止
- 1995 インタードメイン経路制御において、BGPのバージョン4への移行, 経路集積の始まり
- 1995 Net39実験(RFC1797)—クラスAサブネット利用の実証実験
- 1997 クラスA領域からの正式分配開始
- 1997 ARIN発足
- 2002 APNIC配下のNIRにおける、APNIC在庫共有制度開始
- 2003 classC領域全てが、IANAからの割り振り完了

IPアドレス分配の歴史(1/2)

- 1981「アドレス欲しいならJonに頼め」
- IANAの組織化
- 1992 RIPE NCC, APNIC発足
- 1993 InterNICによるドメイン名, IPアドレス分配
- 1993 CIDRの起こり – RFC1519制定, 分配開始 (JPNICではパイロットプロジェクト開始)
- 1995頃 – クラスA, クラスBアドレスの分配の停止
- 1995 インタードメイン経路制御において、BGPのバージョン4への移行, 経路集積の始まり
- 1995 Net39実験(RFC1797)—クラスAサブネット利用の実証実験
- 1997 クラスA領域からの正式分配開始
- 1997 ARIN発足
- 2002 APNIC配下のNIRにおける、APNIC在庫共有制度開始
- 2003 classC領域全てが、IANAからの割り振り完了

IPアドレス分配の歴史(1/2)

- 1981「アドレス欲しいならJonに頼め」
- 85 */8 を凍結
- 8 */8 を凍結
- 1993 InterNICによるドメイン名, IPアドレス分配
- 1993 CIDRの起こり – RFC 1519制定, 分配開始 (JPNICではパイロットプロジェクト開始)
- 1995頃 – クラスA, クラスBアドレスの分配の停止
- 1995 インタードメイン経路制御において、BGPのバージョン4への移行, 経路集積の始まり
- 1995 Net39実験(RFC1797)—クラスAサブネット利用
- 1997 クラスA領域からの正式分配開始
- 1997 ARIN発足
- 2002 APNIC配下のNIRにおける、APNIC在庫共有制度開始
- 2003 classC領域全てが、IANAからの割り振り完了

JPNICが在庫を持たなくなった

分配再開

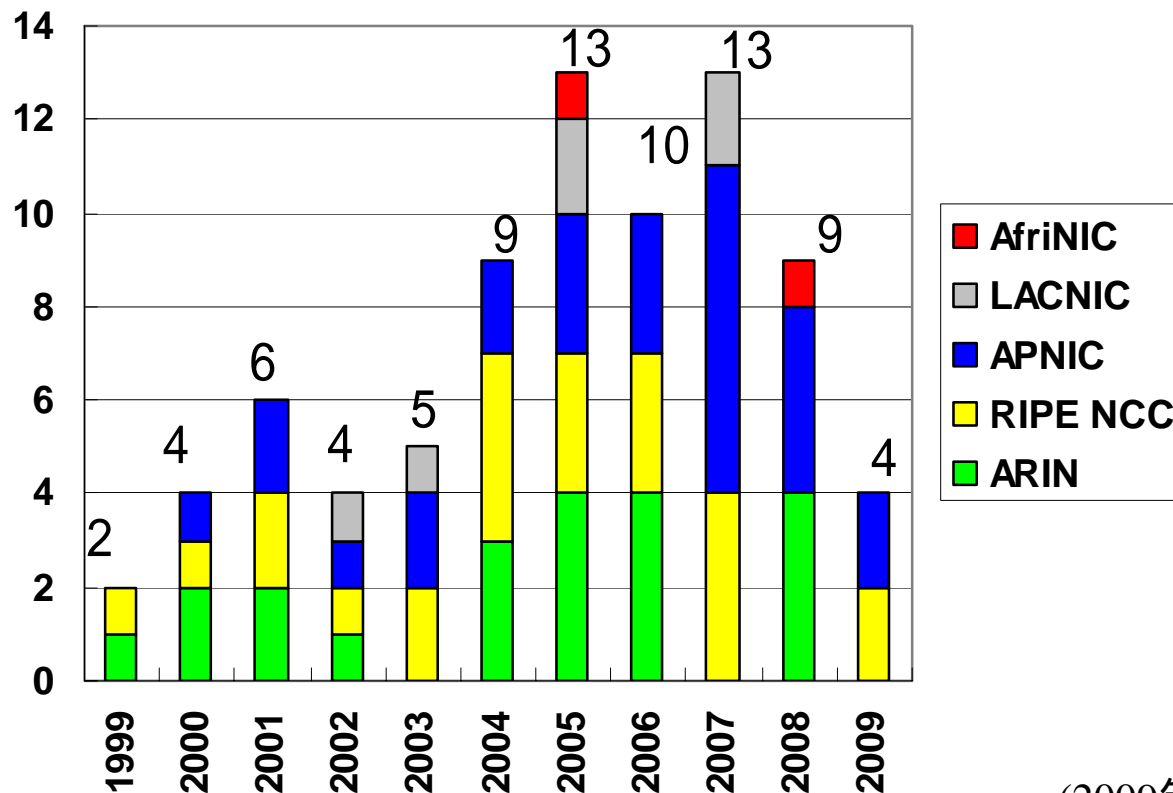
IANA在庫枯渇以降分配



IANAからRIRsへの/8ブロックの年間分配数

T.A.10

/8ブロックの数

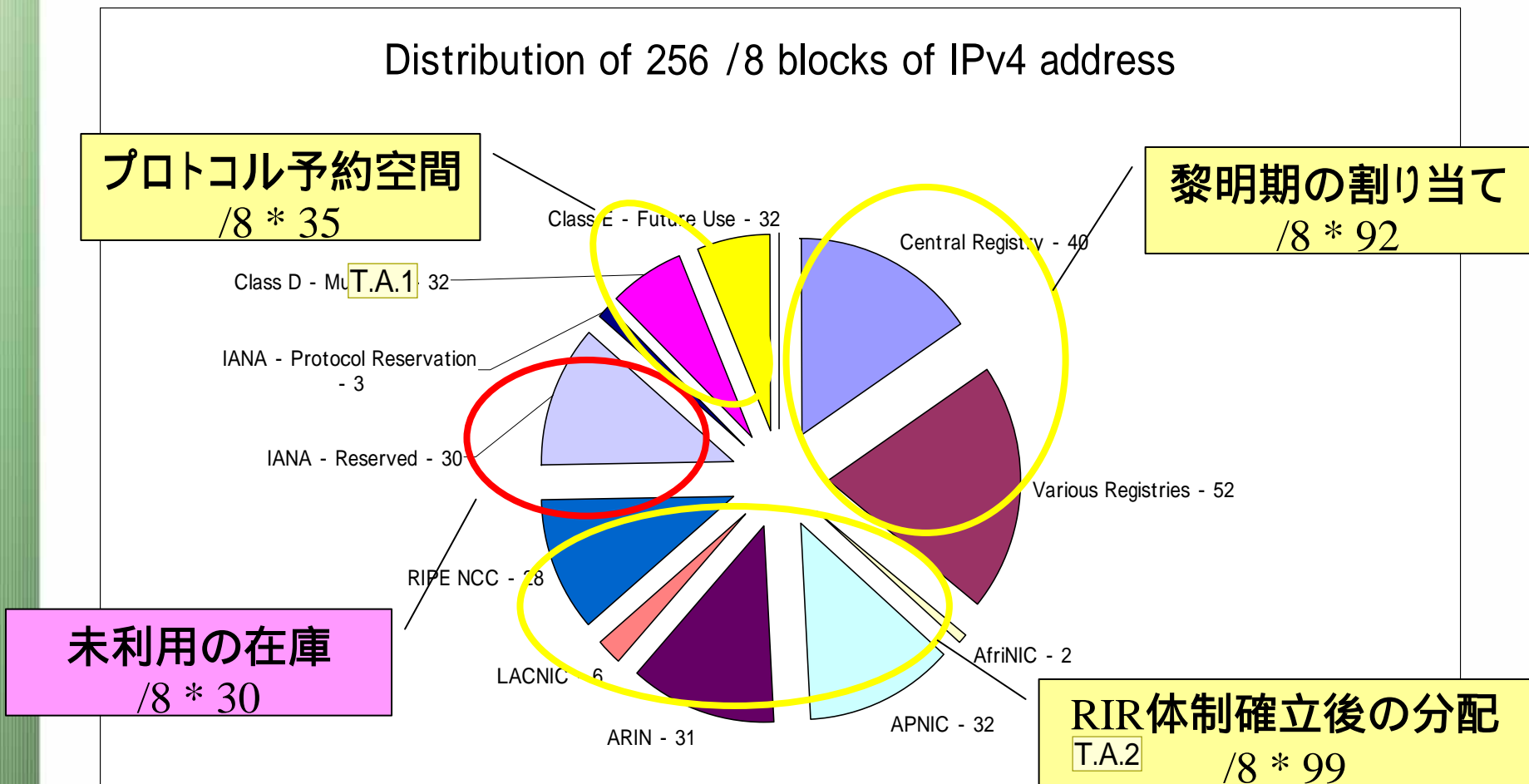


(2009年5月18日現在)

IPv4アドレス空間・現在の利用状況

- 未分配在庫 - /8 30個

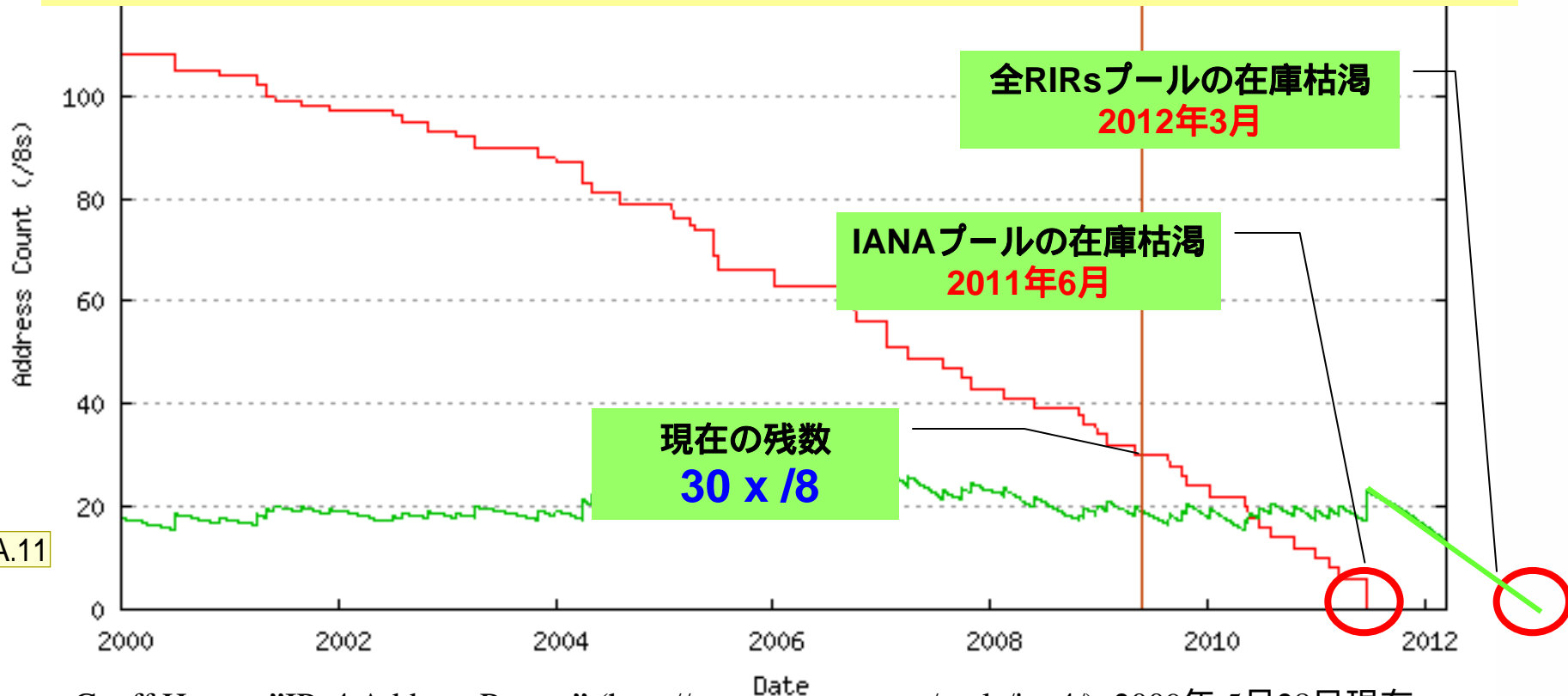
Distribution of 256 /8 blocks of IPv4 address



(as of May 18, 2009, based on <http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space>)

未分配空間の在庫枯渇: 2010—2012年

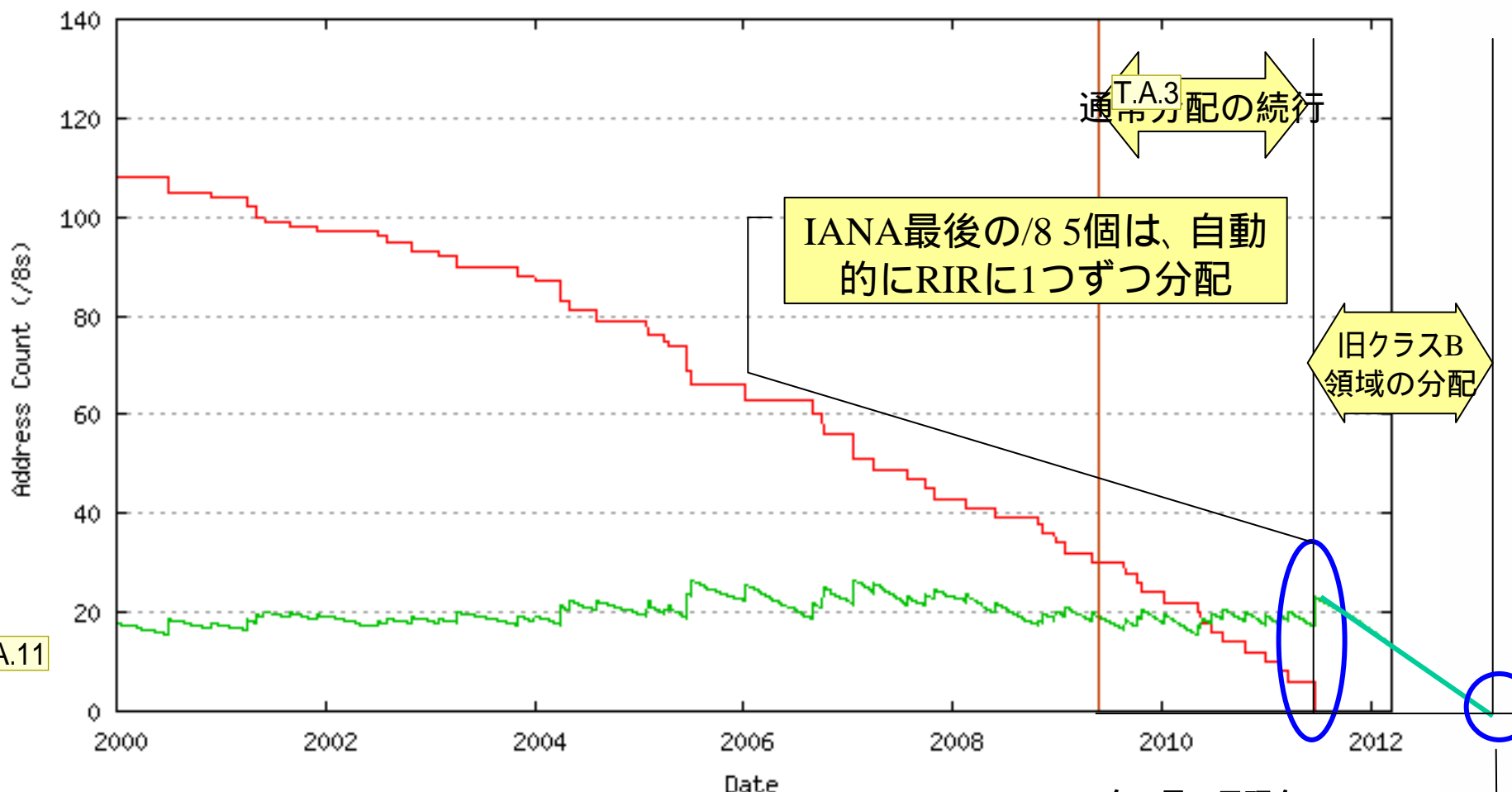
- Geoff Huston予測による。若干の後ろブレ傾向あり
- しかし、駆け込み需要の可能性もあり、細かな議論に堪えない



Geoff Huston "IPv4 Address Report" (<http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>), 2009年 5月28日現在

IANA Pool — RIR Pool — Projection —

在庫枯渇への道



Geoff Huston "IPv4 Address Report" (<http://www.potaroo.net/tools/ipv4/>), 2009年5月18日現在

IANA Pool — RIR Pool — Projection —

未利用IPv4アドレスが枯渇

使いまわしできないんですか？

- 「中古IPv4アドレス」の供給：そんなに多くないはず
 - 40個のclassA割当の、半分のホルダが、半分のスペースを返したとして、10個しか出てこない
 - JPNIC管理下の歴史的PIアドレスでは、**3%**のアドレススペースが返却されたに留まる
 - 但し、自主申告ベース，部分返却不可
- 回収再分配：積極回収への枠組みは難しい
 - 利用者もイントラネットで利用しているとリナンバなどのコストが掛かる。「決まり」「みんなのため」では正当化できない
- 理想的に再循環したとしても、
 - IPアドレス移転制度 – 余っている人から足りない人に融通する制度も施行に向けて検討が進んでいる。
 - そんなに長くは持たないし、需要に応じて供給できるとは限らない

IPv4アドレス在庫枯渇とは どういうことか

IPv4アドレス在庫枯渇とはどういうことか
JPNIC 前村

Interop Tokyo 2009
IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース オープンステージ
2009年 6月10日

IPv4アドレス在庫枯渇とはどういうことか？

- 今のインターネット = IPv4インターネットは動き続けるが、新たな利用者やサービスが追加できない
 - 企業活動, 市民生活におけるインターネット利用の拡大傾向は続くが、拡大できなくなる
 - 日本国内のみならず、途上国における拡大も大きい
 - 利用者における影響
 - 新しくつなげたい人がつなげなくなる
 - 事業者における影響
 - 既存事業者におけるビジネス発展性の危機
 - 新規事業者に対する参入障壁

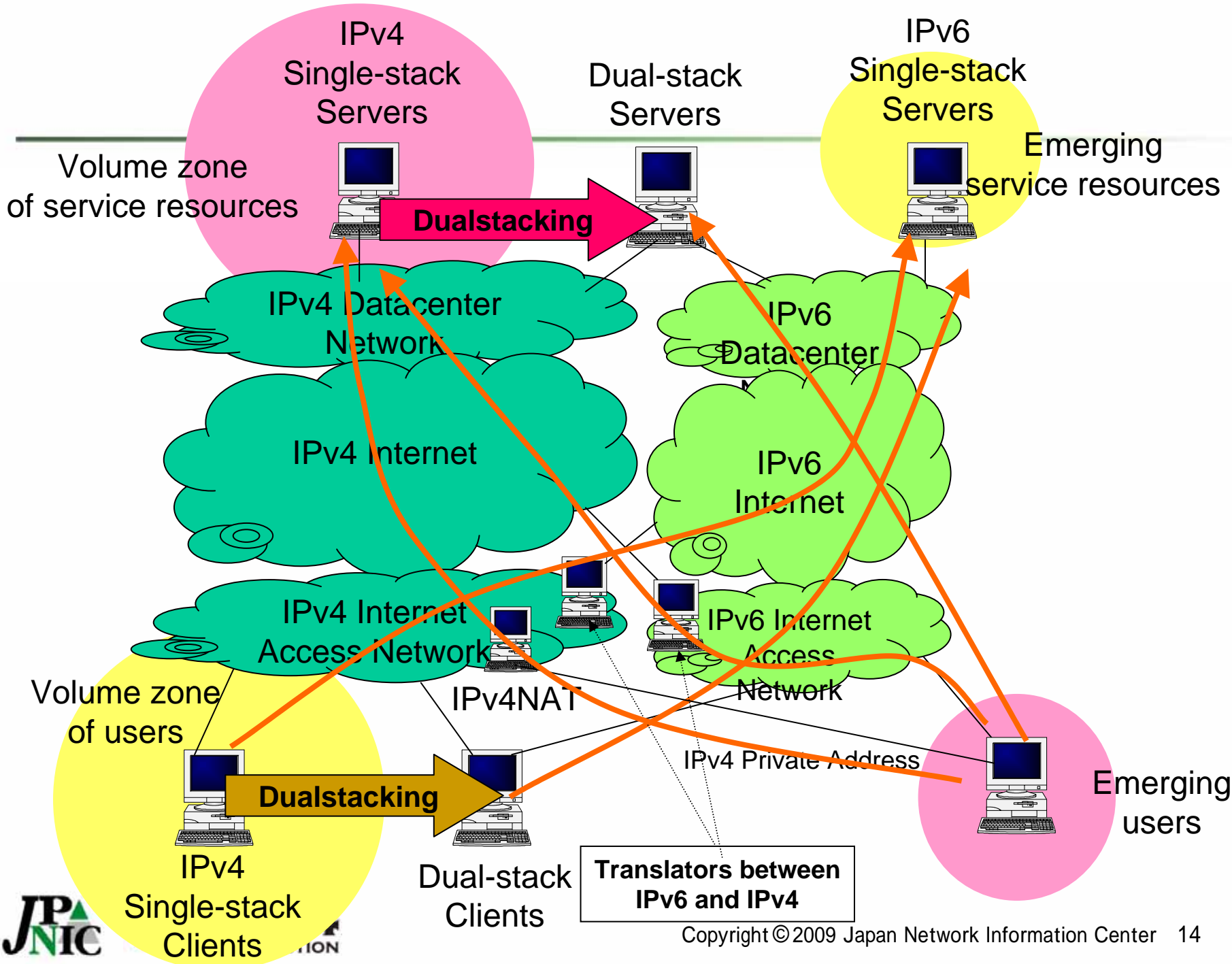
在庫枯渇で悩まざるを得なくなった要因

- IPアドレスは固定長
- 当初の想定を遥かに越えるネットワーク規模
 - 想定： 米国の大規模コンピュータ群
 - 現実： 地球上のあらゆるユーザ、更に物
- アドレス空間の問題の解消を主な目的としたIPv6が開発されるも
 - IPv4-IPv6に互換性なし
 - 互換性確保のコードは難しい
 - IPv6機能の追加には、対応ファームウェアへの入れ替えが必要
 - アドレス空間の拡張以外はマイナーチェンジ。劇的なアドバンテージなし

IPv4アドレス在庫枯渇に向けた備え

IPv4アドレス在庫枯渇とはどういうことか
JPNIC 前村

Interop Tokyo 2009
IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース オープンステージ
2009年 6月10日



新たな利用者・サービスを収容する方法は3つ

- 現存のIPv4アドレスをもっと無駄なく使う
 - 自社内の対応
 - サーバの大規模少数化
 - ✓ 1UのIAサーバいっぱい 大箱一つ
 - ✓ いっぱいロードバランサの裏に隠す
 - 必ずしもグローバルでなくても良いものをプライベートへ
 - セグメント構成の変更と集約
 - インターネットワイドな対応
 - 移転や回収再分配による再循環
 - ✓ 分配済で利用されていないIPv4アドレスを需要に引き当てる
- プライベートIPv4アドレスで収容する
 - クライアントをNAT配下に収容する
 - キャリアグレードNAT
- IPv6を利用する

例えば、ブロードバンド利用者から見て どうなるか？

- 既存利用者の現状
 - 不自由なくインターネット上のサービスを利用
 - ipv6.google.com, ipv6.2ch.net などIPv6サイトが話題になっても、普通には試せない
- IPv4アドレスの在庫が枯渇したら
 - 引越してブロードバンド加入しようとしたら、プライベートIPv4アドレスしかもらえなくなる？
 - ある日プロバイダから「プライベートアドレス移行のお知らせ」が舞い込む？
 - IPv6も使えるようになる？
 - サービス利用料が値上げになる？

利用者が考えるべきこと

- 新たなインターネットユーザやサービスに割り当てる、IPv4アドレスがなくなった後、
- あなたの手に、今後インターネットにつなぐ予定のホストはありますか？
 - それに対して割り当てるIPv4アドレスがなくなります。
 - あなたの手元のホスト、接続事業者は、それに対応できますか？
- あなたの手元のホストは、IPv4アドレス在庫枯渇後に新たにつながってくるインターネットユーザ、サービスから接続できますか？
 - 相手は、IPv6かもしれないし、IPv4プライベートかもしれない。
 - そういう相手をつなげるための、対応ができますか？

IPv4アドレス枯渇対応タスクフォースに

- IPv4アドレス在庫枯渇に関する有用な情報があるかもしれません。
 - 今後情報を拡充してまいります。
- あなたの困ったこと、知りたい情報など、お寄せ下さい。

<http://kokatsu.jp/>



ありがとうございました。

IPv4アドレス在庫枯渇とはどういうことか
JPNIC 前村

Interop Tokyo 2009
IPv4アドレス枯渇対応タスクフォース オープンステージ
2009年 6月10日