

IPアドレス管理の最新動向

JPNIC IP事業部 奥谷泉



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 © 2011 Japan Network Information Center

午前中のセッションで話したこと

- アドレスポリシーは利用者自身が決めている
 - インターネットの運用と同じくセルフ・ガバナンス
- アドレスポリシーは5原則に基づいて策定されている
 - 一意性、登録、節約、経路集成、公平性
- レジストリはみんなで策定したポリシーを文書化・公開し、ポリシーに従って階層構造で管理している
 - IANA→RIR→(NIR)→LIR→ネットワーク
- ポリシーは状況に応じて常に見直しが行われている
 - 運用状況と密接な関係
- ポリシーを変えようと思ったら誰でも変えられる
 - RIR単位でポリシー策定フォーラムを運営、国内にもフォーラムがある

このセッションでお話すること

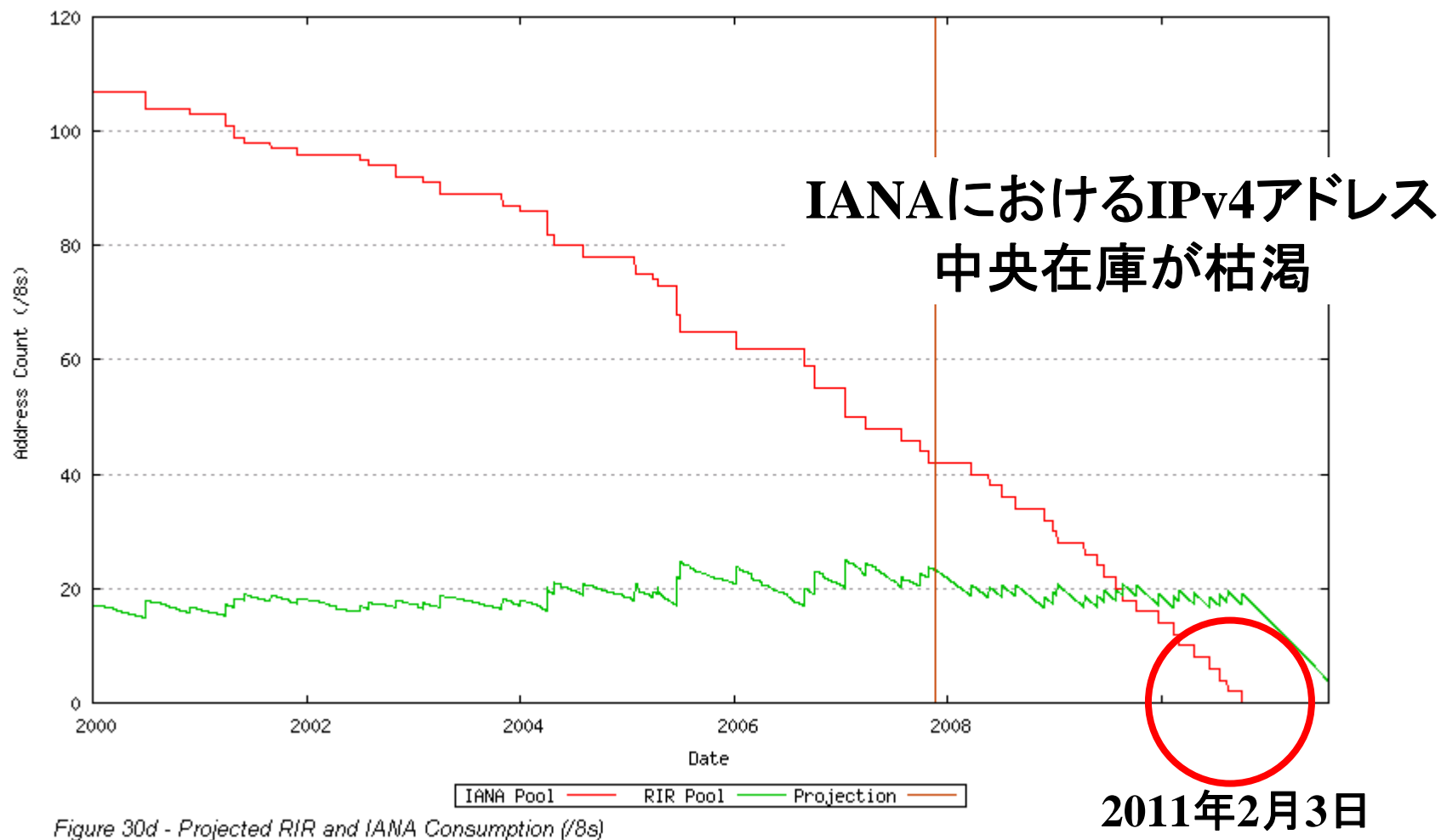
- 現在のアドレス管理を取り巻く環境
- アドレス管理にどう関わればいいのか
- アドレスポリシーの動向
- まとめ・国内でのアドレスポリシー策定への参加
- 参考情報：番外編

現在のアドレス管理を 取り巻く状況

今はアドレス管理上面白い時期

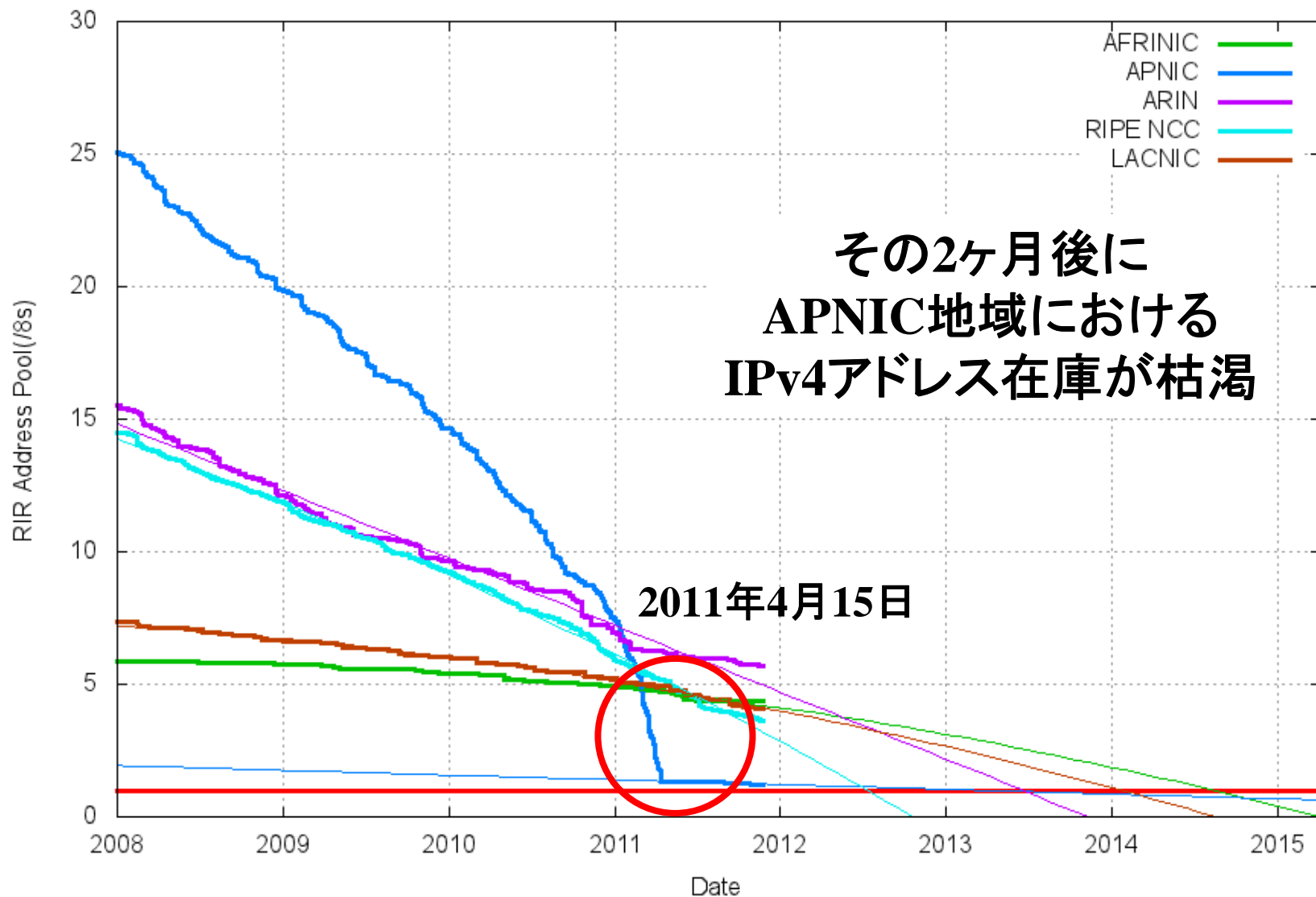
- IPv4アドレスが枯渇してIPv6への移行を進めているインターネット全体としても面白い時期
- IPアドレス管理もその状況に応じて対応している

IPv4アドレス在庫の枯渇 - IANA在庫

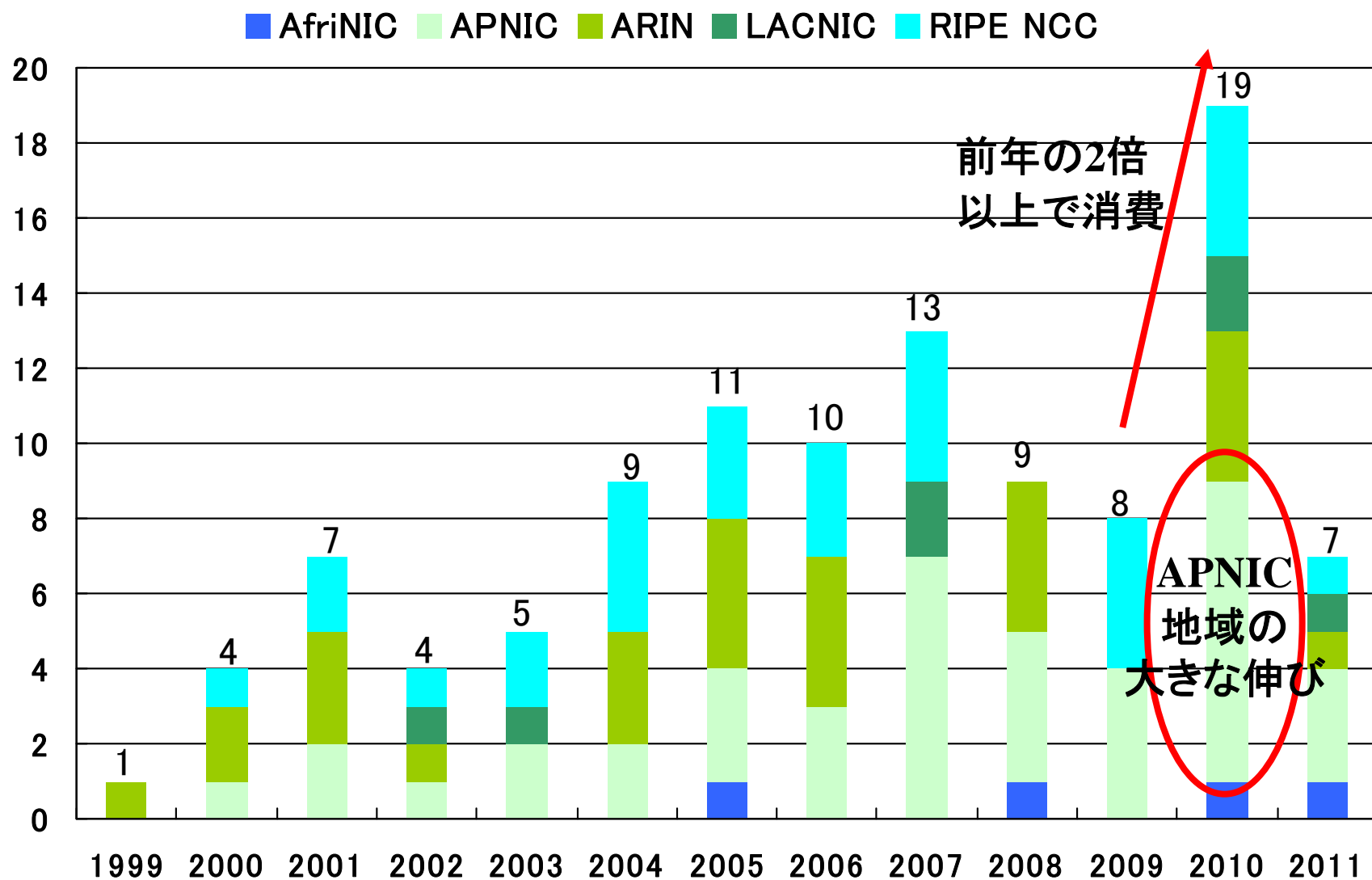


IPv4アドレス在庫の枯渇 – APNIC在庫

RIR IPv4 Address Run-Down Model



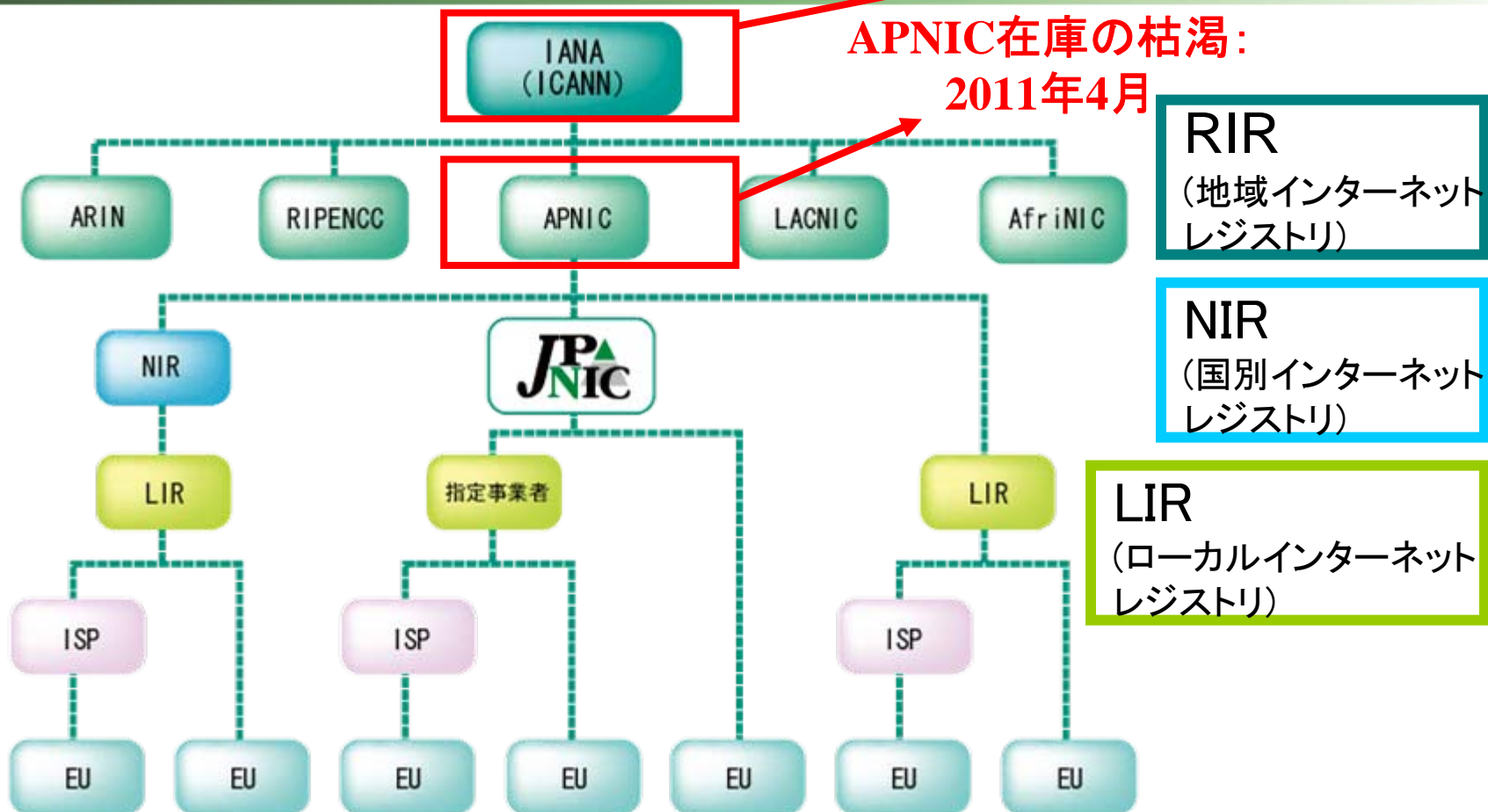
IANAからRIRsへの/8ブロックの年間分配推移



IPv4アドレス在庫の枯渇

IANA中央在庫の枯渇:
2011年2月

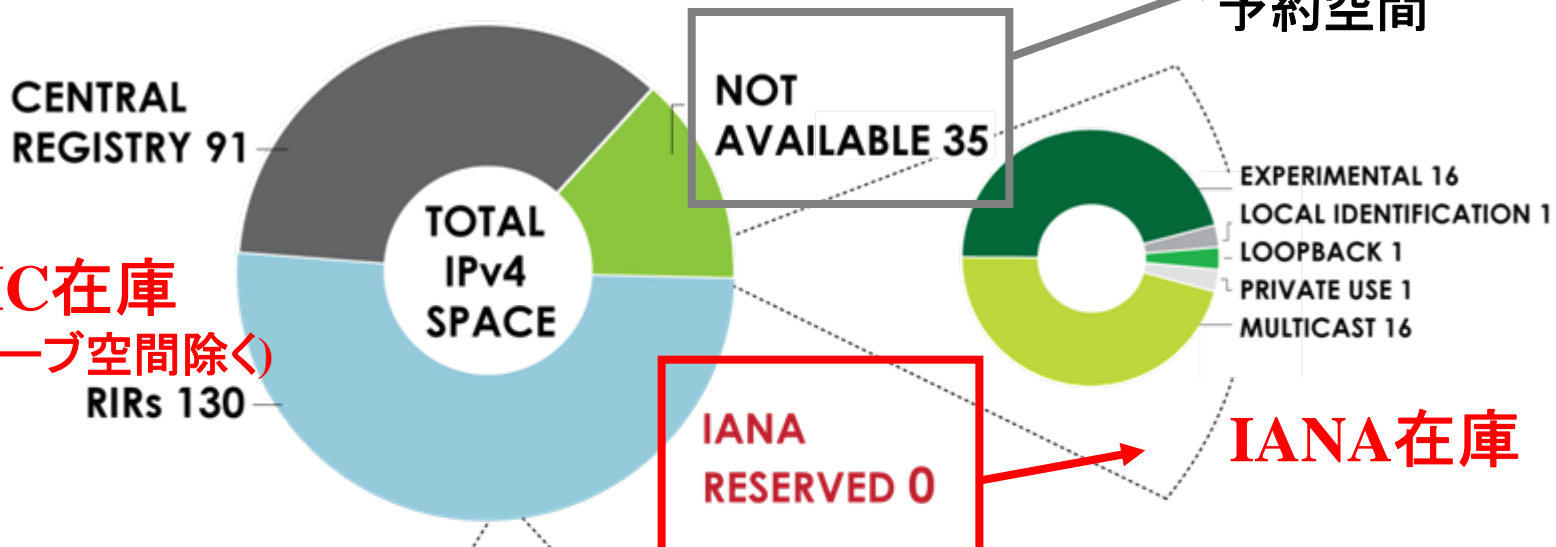
APNIC在庫の枯渇:
2011年4月



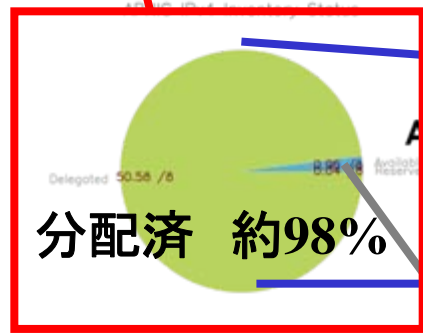
IANA(Internet Assigned Numbers Authority)は特定の地域に属することなく、全世界のIPアドレスの管理を行っている組織です。その配下に地域単位で管理を行うRIR(地域インターネットレジストリ)、NIR(国別インターネットレジストリ)、その下にLIR(ローカルインターネットレジストリ)と呼ばれるレジストリが存在し、IPアドレスの分配はこの管理階層に従って行われています。JPNICはアジア太平洋地域のRIRであるAPNIC(Asia Pacific Network Information Centre)からの委任により、NIR(国別インターネットレジストリ)として国内のIPアドレス管理を行っています。

IPv4アドレス空間の分布

STATUS OF 256 /8s IPv4 ADDRESS SPACE



APNIC在庫
(専用のリザーブ空間除く)



**未分配在庫: /8
1ブロック弱**

June 2011

Internet Number Resource Report

そもそもIPv4アドレス在庫の枯渇とは？

- インターネットレジストリが管理している未分配のIPv4アドレス在庫が消費され、新たな分配を行えない状態
- IANAと各RIRで在庫を管理しており、それぞれの在庫単位で枯渇時期が異なる

AfriNIC	Jul-2014
---------	----------

ARIN	Jun-2013
------	----------

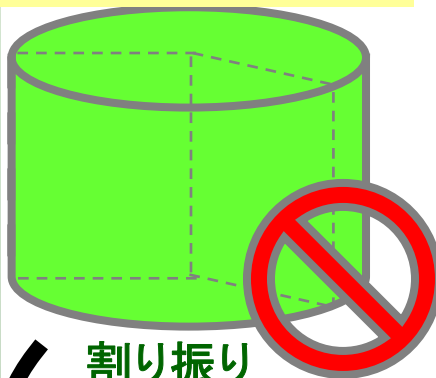
APNIC	Feb-2011
--------------	-----------------

RIPE NCC	Jul-2012
----------	----------

LACNIC	Jan-2014
--------	----------

IPv4アドレス在庫の枯渇

IANA(ICANN)



割り振り

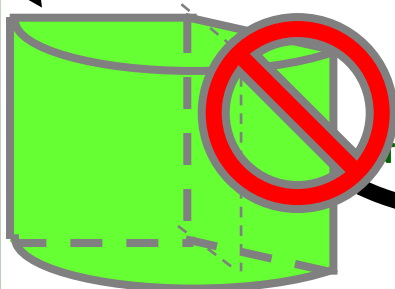
- IANA、APNICにおいて
新たなIPv4の供給源がない状態
- LIRから各ネットワークに分配できる
IPv4アドレス在庫はLIRによって異なる

APNIC

JPNIC

LIR
(IP指定事業者)

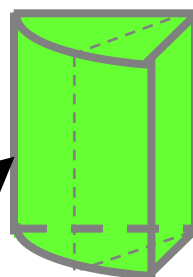
各組織の
ネットワーク



割り振り

審議

割り振り



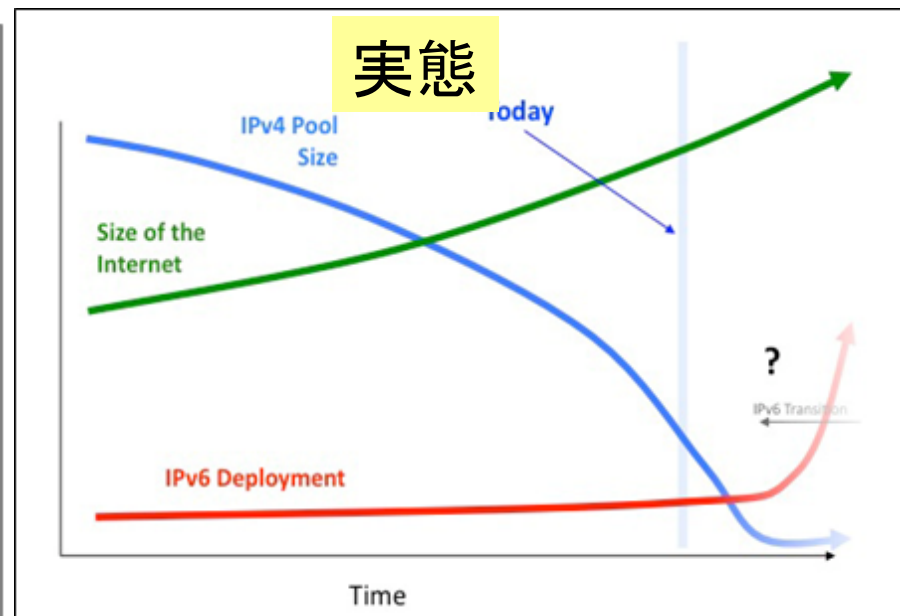
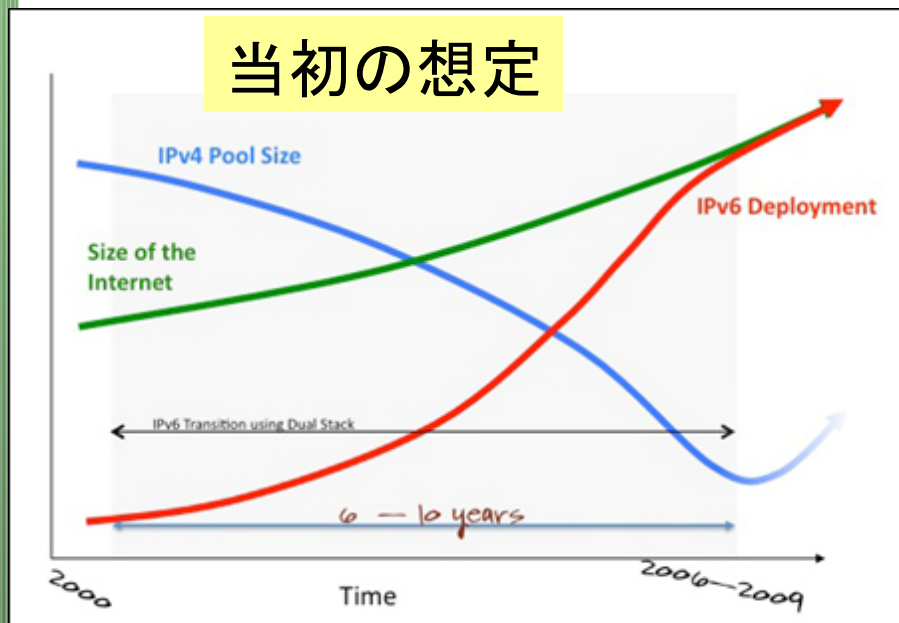
割り当て



新たなIPv4の分配は受けられないが、
分配済IPv4アドレスは引き続き利用可能

現在のアドレス管理を取り巻く環境

- IPv4アドレス在庫が枯渇したが、インターネット運用におけるIPv4アドレスの需要は継続
- インターネット全体がIPv6へ完全移行をするまでは需要は継続することが見込まれる
- IPv6への導入はもっと早く起こるはずだった



この状況を踏まえてアドレス管理のうえで 目指したい方向性

- IPv6への移行を目指しながらも、インターネットの運用を続けるために必要となるIPv4アドレス空間が供給される環境

アドレスの利用者で一緒に考えていきましょう ☺

なにを考慮すればよさそうか

- IPv4とIPv6のポリシー

- どちらも5原則をベースにしている点は共通
- IPv4は節約、IPv6は円滑な分配と経路集成に重点がある

- IPv4 → 枯渇対応

- 枯渇に備えて有効に利用できて混乱のない最後のIPv4在庫の分配、分配済アドレスの流動化、分配先の混乱防止

- IPv6 → 本格移行への準備

- 事業者が運用を始めるうえでとにかく円滑に必要なアドレスを取得できること

アドレス管理にどう関わればいいのか

どこで検討すればいいのか

ー アドレスポリシーフォーラム

- アドレスポリシーと同じくRIR単位で運営
 - RIRごとに特色があるもの面白い
- 年に2回のオフラインミーティングとメーリングリストでの議論に基づき、提案への対応を決定
- 過去の議論も追ってみることができる
 - ミーティング資料、議論のトランスクリプト、動画
 - メーリングリストのアーカイブ
- 日本でもポリシーフォーラムをポリシーWGが運営

こういった現状の課題に対応するアドレスポリシーを利用者が集まって考えている

APNICにおけるポリシー策定フォーラム

- APNICオープンポリシーミーティング

- 年に2回開催し「Policy SIG」セッションで議論を実施。

- ポリシーSIGのML

- <http://www.apnic.net/community/participate/join-discussions/sigs/policy-sig>

- SIGチェア

- 2年の任期でPolicy SIGの参加者により選出される。

Chair



Andy Linton

Co-Chair



山西正人



Skeeve Stevens

APNICにおけるポリシー策定プロセス

ミーティング前

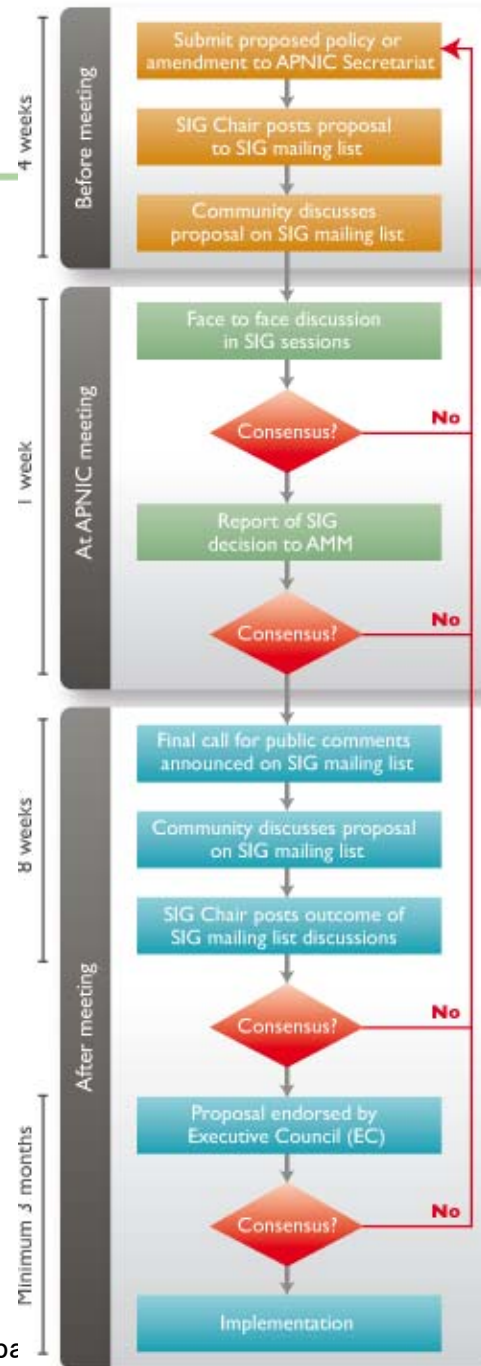
- チェアが提案公募後、4週間前までに提案提出
- 応募された提案に基づき、MLでの議論開始

ミーティング開催中

- 提案者が提案内容発表
- 参加者による質疑、議論
- チェアによる参加者へのコンセンサス確認

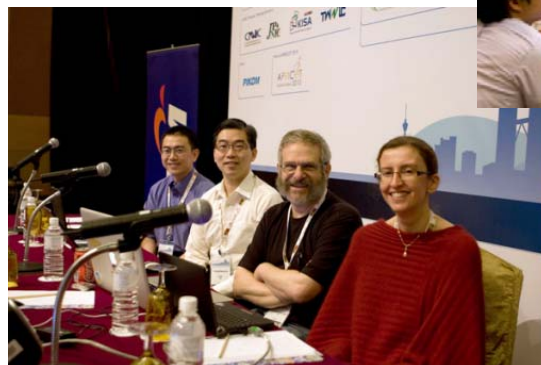
ミーティング後

- MLでコンセンサスの最終確認(8週間)
- APNICEC(理事会)がコンセンサスに基づいた施行を判断



ポリシーフォーラムの様子

- ミーティングでは参加者がスタンドマイクの前に立って発言し、挙手で参加者が表明
 - それまでの議論、挙手状況、MLでの最終確認を経てチェアが最終的に判断
- 物理的に参加できない人のためにリモート参加も可能
 - ライブストリーミング＋チャット



アドレスポリシーの動向

主なアドレスポリシー動向

- 最後の在庫からの分配方法
- IPv4アドレスの移転
- 円滑なIPv6アドレスの分配に向けて

現在のステータス — IPv4枯渇対応

最後の在庫からの分配基準の定義

- IANA、各RIRの在庫単位で最後の分配基準を定義
 - 分配方法をめぐって争いにならないように予め定義しておくことが大事
 - 少数の組織だけで取得して終わるよりも、多くの利用者にとってメリットのある分配につながるとよい

分配済IPv4アドレスの流動化

- レジストリによる返却・回収よりも移転を認めることが流動化、分配先情報の正確なデータベースの維持につながる

優先度の高いポリシーの大枠はできている

IPv4在庫からの最後の分配基準

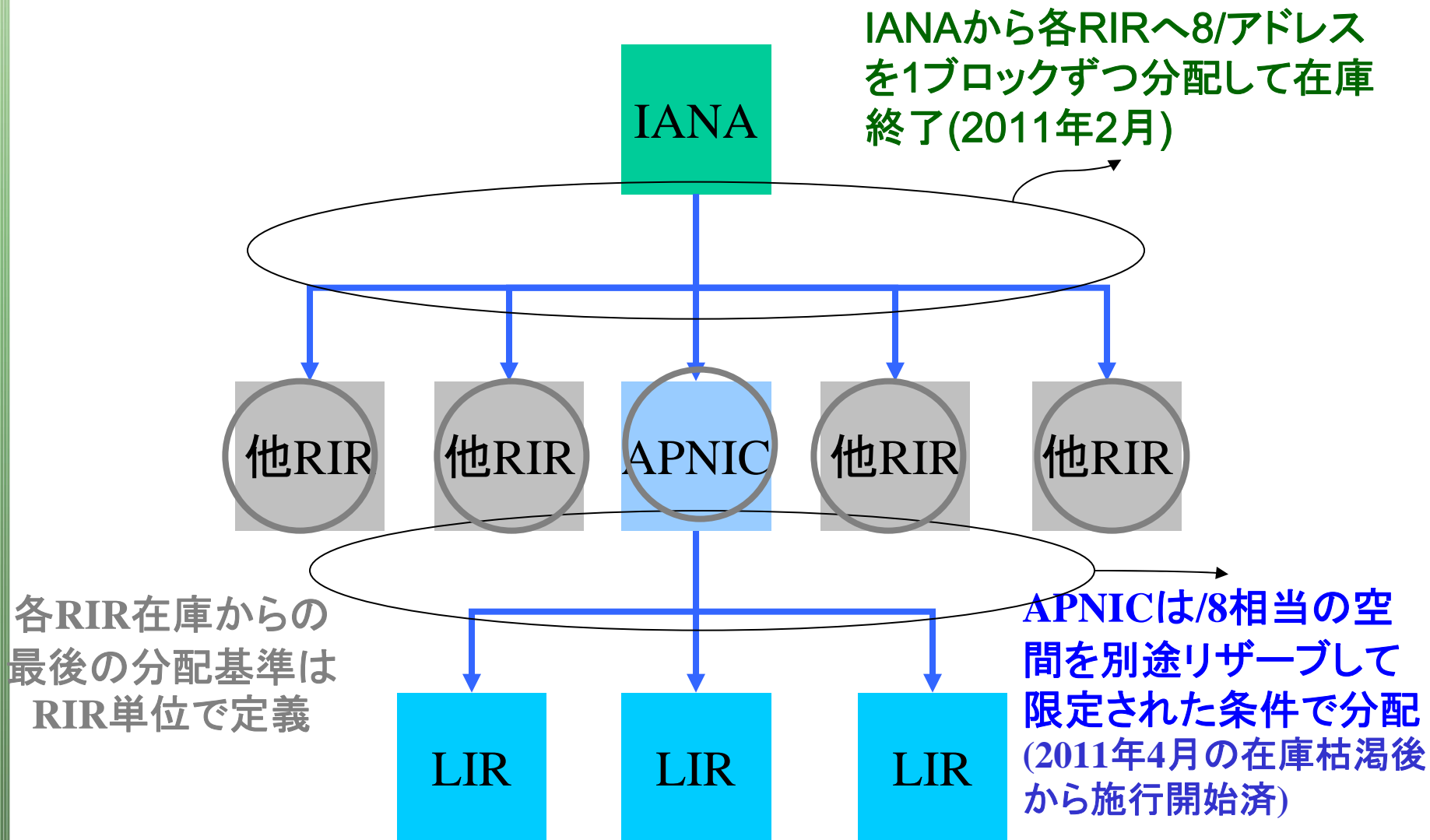
● IANAからRIRへの分配

- 2007年から議論を開始し、RIR間で争いのないよう、各RIRに/8を1ブロックずつ均等に配分ことが決定（2009年）
- 2011年2月にポリシーに基づき分配し、在庫終了

● RIR地域内での分配

- RIR地域単位で定義
- RIR地域が共通して目指したことは、在庫枯渇後の状況に備えたインターネット運用の支援
- しかし、RIRごとに重視するものが異なり、RIR地域によってリザーブサイズも分配基準も異なる

最後のIPv4アドレスの分配方法



APNICにおける最後のIPv4在庫の分配

- 以下の分配を行うために/8ブロックを別途リザーブ
1組織につき/24から最大で/22までの分配が認められる
分配基準はこれまでのポリシー通り(割り振りとPI割り当て基準)
- APNIC・JPNICへ返却されたIPv4アドレスは上記の分配用の在庫として追加される
- 想定外の事態に備えて/8ブロックの中から/16をリザーブ

APNIC地域では、グローバルIPv4で運用できない在庫枯渇後の環境でIPv4インターネットとの接続(NATやNAPTなど)のために最低限必要なアドレスを地域内の全事業者が確保できることを目指して要件を定義

- 新規の事業者: IPv4インターネットへアクセスのためのアドレス
- 既存事業者: IPv6を運用し、IPv4インターネットへ接続するため

参考：RIRごとの最後の分配ポリシー

RIR	リザーブ空間のサイズ	申請者への分配サイズ	目的
AfriNIC	APNIC地域と同等のポリシーを議論中。現在LastCall。 2段階に分けて、分配単位を縮小する点が異なる。		
ARIN	/10	/28～/24	<ul style="list-style-type: none">・IPv6への移行促進・IPv6の実装が分配条件
APNIC	/8	/24～/22	<ul style="list-style-type: none">・新規事業者へのIPv4接続用・既存の事業者がIPv6を運用し、IPv4に接続するため
LACNIC	/12	/24～/22	<ul style="list-style-type: none">・新規参入の事業者への分配
RIPE	/8	/22	<ul style="list-style-type: none">・APNICと同じ・/8空間の中からIX事業者向けに/16を予約することを議論中

IPv4アドレスの移転

- アドレスの移転=アドレスの売買や債券化のイメージが強い？
- マイクロソフトによるノーテルのアドレス売却がニュースにもなった
 - 約65万IPをUS \$ 750万で購入したとのこと (1IP約US\$11)
- 純粹なアドレス管理の観点からは
 - ある組織へ分配されていたIPv4アドレスを他の組織への分配としてデータベースを更新
 - 当事者間の移転条件には関与しない
 - これまでは企業の吸収合併に限定して認めてきた

IPv4アドレスの移転

- IPv4アドレス在庫枯渇後の状況への対応として2007年より必要性が議論されてきた
 - 分配済アドレスの流動化につながることで、分配済アドレスの正確な分配先情報の維持が目的
- AfriNICを除く4つのRIRで施行しており、RIR単位でそれぞれ移転要件が異なる
 - どのRIRでも移転元、移転先の合意を求め、RIRと契約締結している組織が対象であることは共通

AfriNIC

議論中

ARIN

2009年6月から施行

APNIC

2010年2月から施行

LACNIC

2010年8月から施行

RIPE

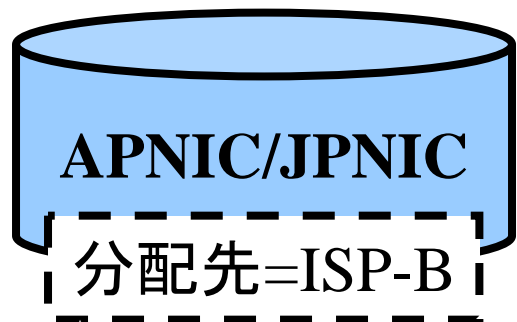
2008年12月から施行

JPNICでも

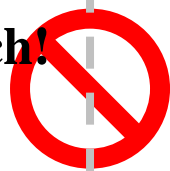
2011年8月から施行

移転ポリシーの目指している効果

移転を認めなかった場合



No Match!



こういうケースが顕著化!

IPv4アドレス

IPv4アドレス

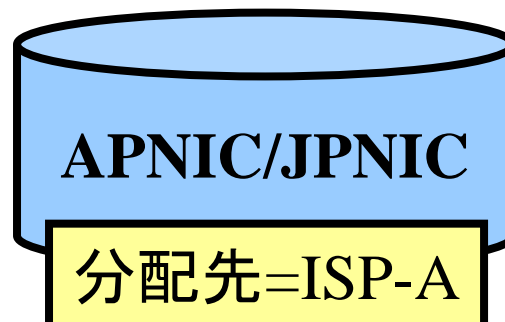
裏で移転

ISP-A

ISP-B



移転を認めた場合



Match!



情報更新

IPv4アドレス

IPv4アドレス

ISP-A

ISP-B

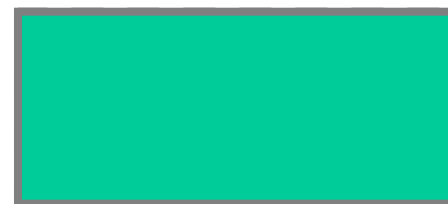
分配済IPv4アドレスの流動化促進にもなる

組織A



/16の分配を受けているがネットワークで/17を利用

組織B



ネットワークで/17を必要だがIPv4アドレスがない



JPNICのIPv4アドレス移転制度

2011年8月1日より申請受付開始

概要

現時点ではJPNIC管理下に限定し、APNICとの移転は認めていない

対象アドレス	JPNIC管理下のIPv4アドレス JPNIC管理下のPAアドレス、特殊用途PIアドレス、歴史的PIアドレス
移転元としての申請資格の範囲	JPNICと契約締結している組織 指定事業者、歴史的PIアドレスホルダ、特殊用途PIアドレスホルダ
移転先としての申請資格の範囲	JPNICと契約締結している組織/新規に契約締結する予定の組織
最小移転単位	/24
確認事項	移転元として申請する組織が、JPNICデータベース上で正しいアドレス利用者として登録されていること
料金	移転にあたっての手数料は徴収しない 移転後の維持料は移転先が負担する
移転履歴の公開	対象アドレス・移転元・移転先・移転年月日
その他	移転元・移転先間での個別の移転条件についてはJPNICは関与しない

手続きの詳細<http://www.nic.ad.jp/doc/ipv4transfer.html>

現在JPNICでは当初のAPNICのIPv4アドレス移転要件と同じく、移転時のアドレス利用の審議は行っていない

IPv4アドレス移転の申請状況

- 現時点での申請件数は過去の割り振り件数の実績と大きな違いはない

AfriNIC	N/A
ARIN	72 プリフィクス
APNIC	27件(うち2件はJPNIC管理下)
LACNIC	公開してない
RIPE	公開してない
JPNIC	7件(2011年11月25日時点)

プリフィクス
単位では53件

IPv4アドレス移転履歴

<http://www.nic.ad.jp/ja/ip/ipv4transfer-log.html>

Listing Serviceを提供しているRIRもある

- ARINやRIPENCCでは、Listing Serviceを提供
 - アドレスを譲りたい組織と、譲り受けたい組織のリストを参照できる
- どちらも一般への公開はしていない
 - ARIN: 移転の当事者としてListingServiceの申し込みを行い、費用(US\$ 100)を支払った対象者
 - RIPENCC: RIPENCC管理下のLIR

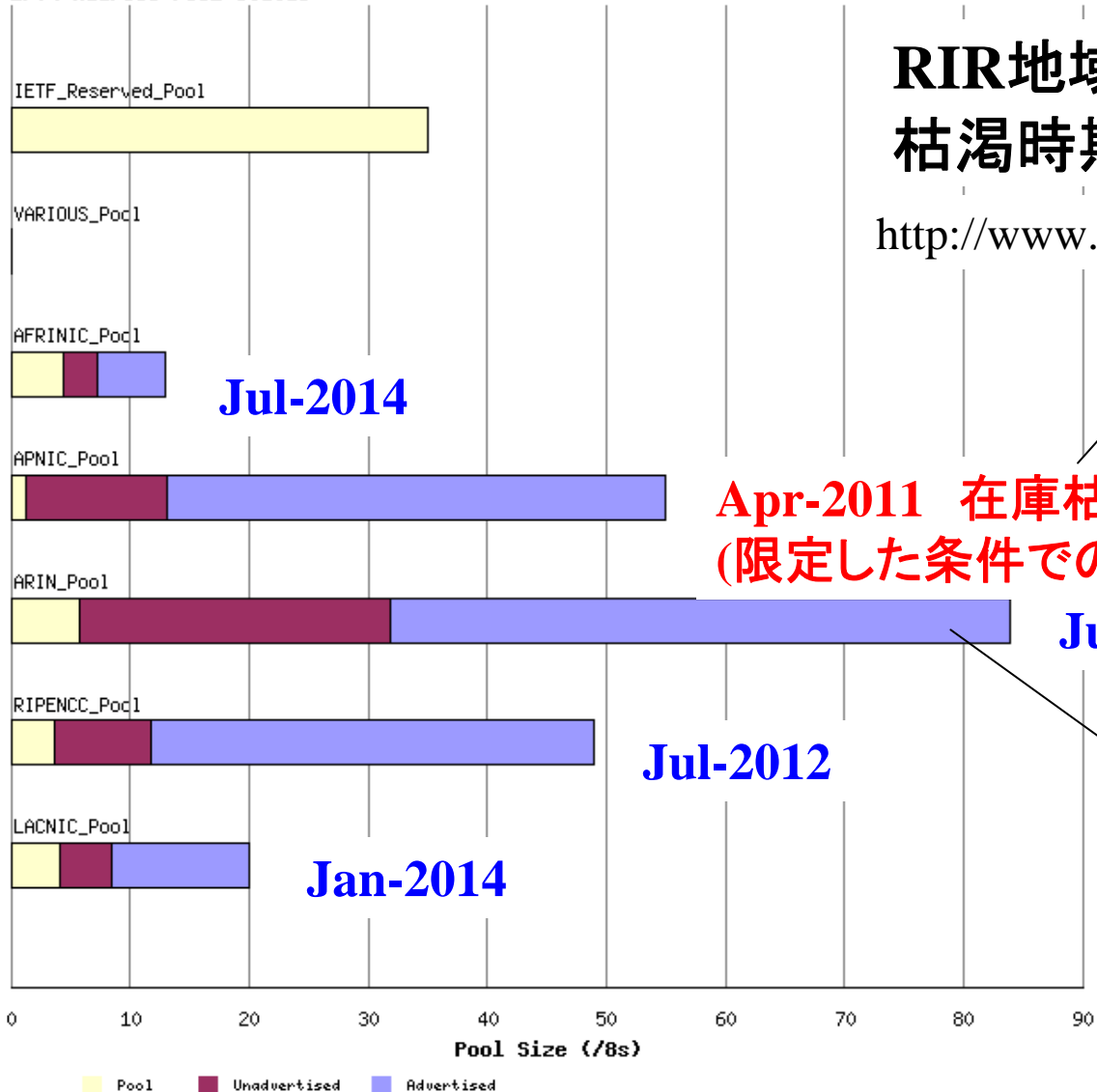
APNIC、JPNICでは現時点ではコミュニティからの提案はなく、施行していない。

参考：RIRにおける移転ポリシー

RIR	移転資格	移転時の審議	最小移転サイズ	その他
ARIN	LIR・PI割り当て先 (※ARINと契約締結必要)	有り	ARINが判断	<ul style="list-style-type: none"> ・Transfer Listing Serviceを提供 ・移転申請の統計情報、移転完了プレフィクスリストを公開
APNIC	LIR・PI割り当て先(※APNICと契約締結必要)	無し→有り	/24	<ul style="list-style-type: none"> ・移転履歴を公開 ・<u>2011年11月21日より移転時の審議を実施</u> ・事前に審議申請が可能
LACNIC	LIR・PI割り当て先 (※LACNICと契約締結必要)	有り	/24	<ul style="list-style-type: none"> ・移転の分配待ち組織、移転履歴を公開 ・移転されたアドレスはその後1年間は移転不可
RIPE	LIR	有り	最小割り振りサイズ (/21)	<ul style="list-style-type: none"> ・移転後、24ヶ月は移転不可 ・Transfer Listing Serviceを提供

継続している課題 - RIR間のIPv4在庫の格差

IPv4 Address Pool Status



RIR地域によって在庫状況、
枯渇時期は異なる

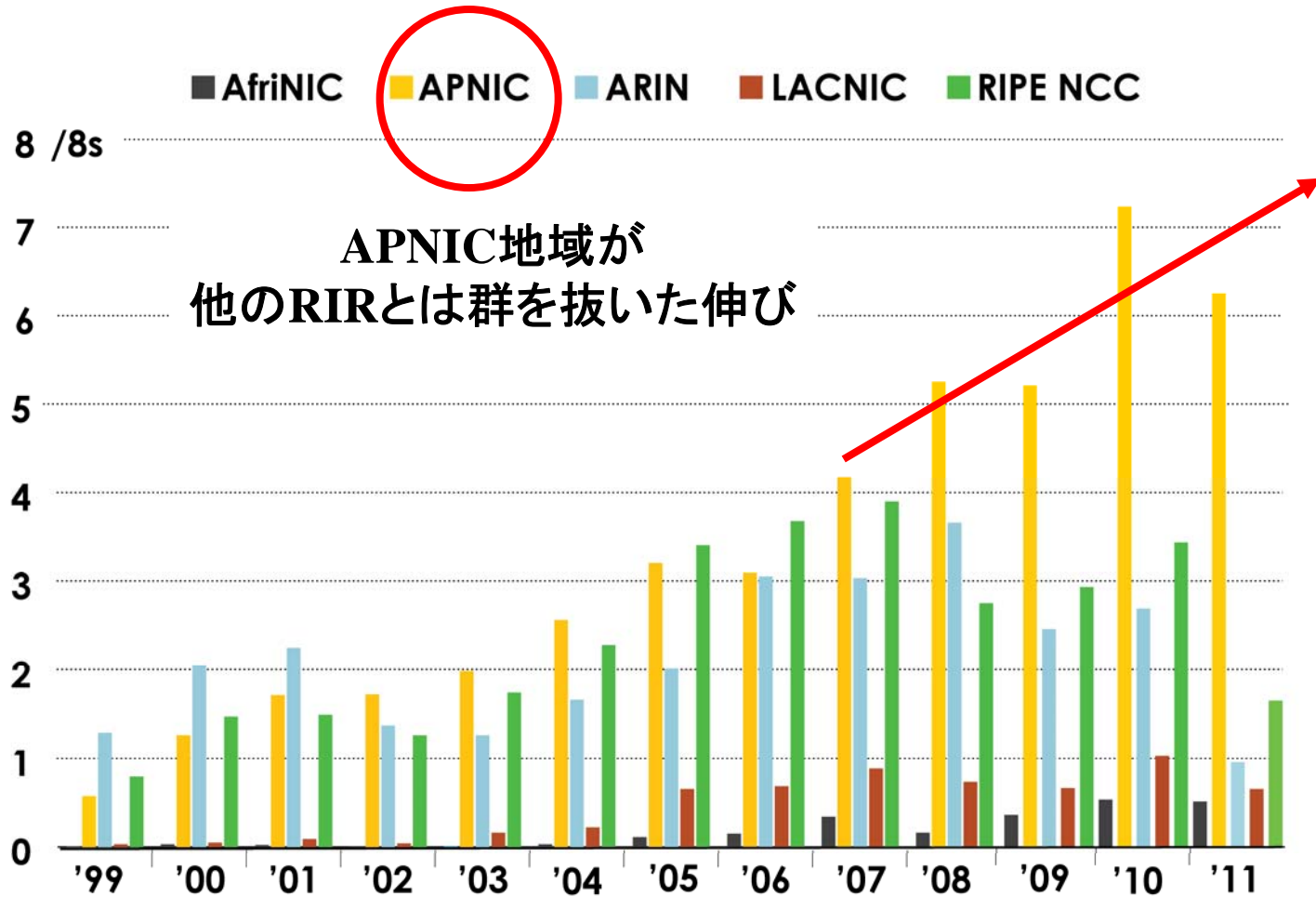
<http://www.potaroo.net/tools/ipv4/index.html>

需要が切実

Apr-2011 在庫枯渇
(限定した条件での分配用在庫が/8相当有り)

在庫に余裕
あり

IPv4 ADDRESS SPACE ISSUED



NRO資料より抜粋

<http://www.nro.net/statistics>

RIR間の移転

- APNIC地域はARIN地域との移転が切実に必要、APNICではRIR間の移転ポリシーを施行（2011年8月）
 - 中国、インドなどで需要の伸びがありながらAPNIC地域内ではIPv4アドレスの需要に対応することができない
 - 他のRIR地域ではIPv4在庫が残されており、IPv6のみではなくIPv4ベースの通信手段が必要
- しかし、同等のポリシーを施行しているRIRが他にないため、実質的な効力はまだない
 - ARIN地域でもRIR間の移転ポリシーは議論中で、現在コンセンサスの判断待ち
 - ARIN地域でのRIR間の移転提案では、移転時の審議が相手先RIRの条件だったため、APNICも移転時の審議を導入
 - その他RIRでは、RIR間の移転ポリシーはまだ提案されていない

JPNICでも他のレジストリとの移転を認めるべきかJPOPM21で議論予定

IPv4枯渇対応

最後のIPv4アドレスの分配基準

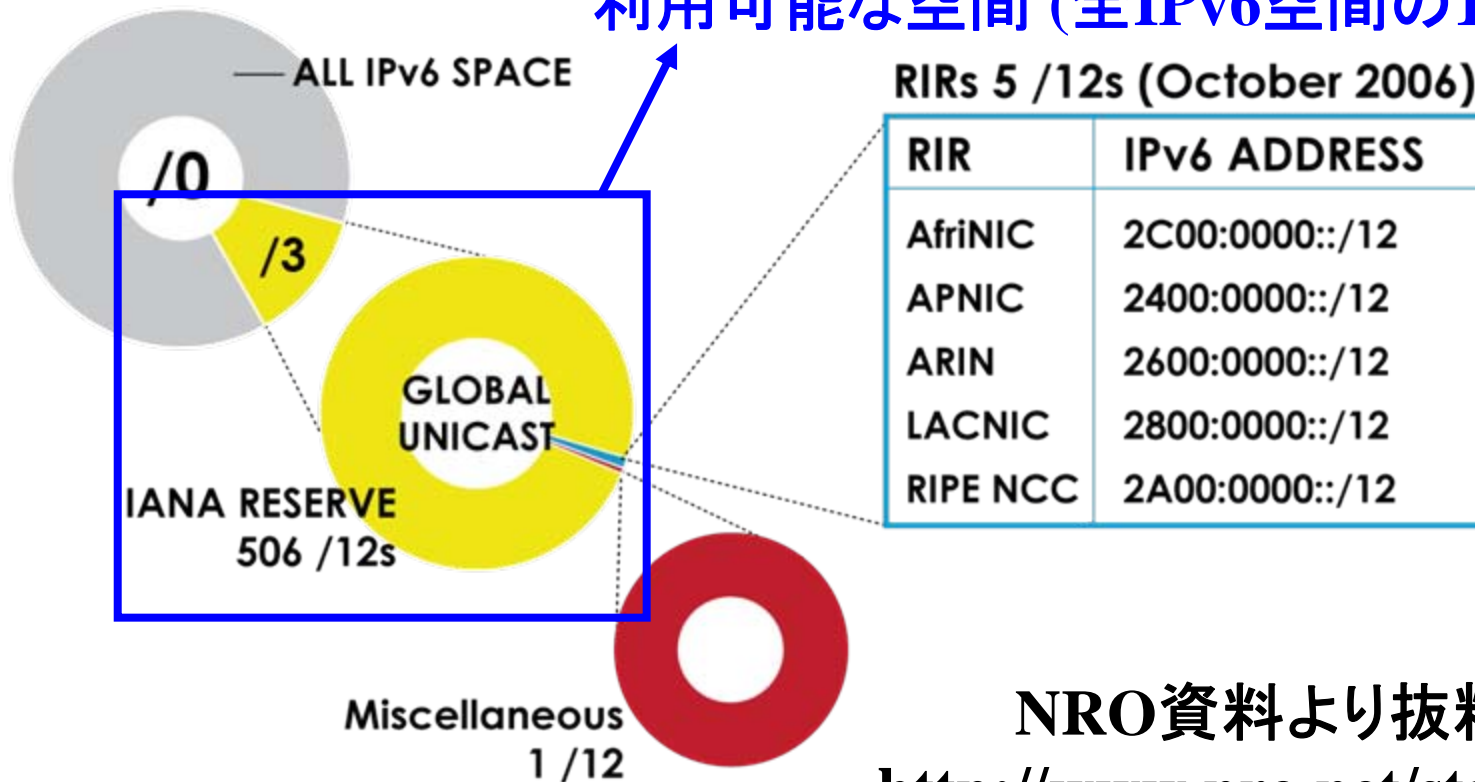
- IANA、各RIR在庫ごとに分配基準を定義済

分配済IPv4アドレスの流動化

- RIR単位で移転ポリシーを施行
- RIR間の移転ポリシーはまだ実効性が得られるまでには至っていない

IPv6アドレス空間の分布

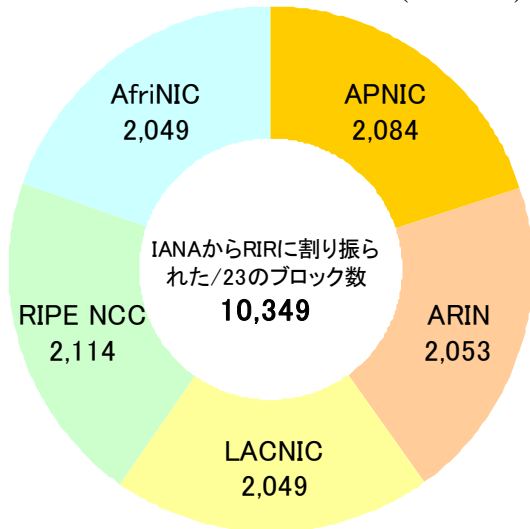
インターネット接続に
利用可能な空間 (全IPv6空間の1/8)



NRO資料より抜粋
<http://www.nro.net/statistics>

IPv6アドレスの分配状況

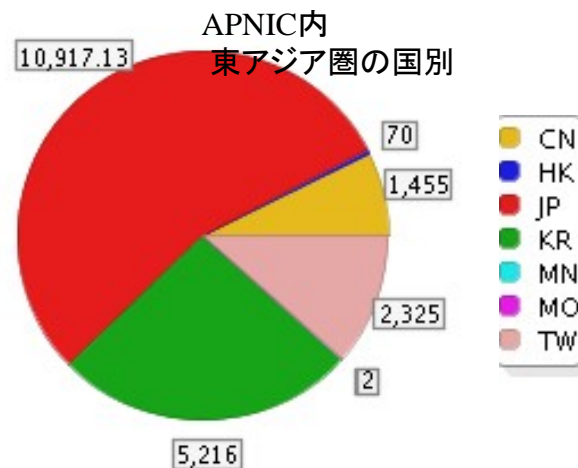
各RIRのIPv6アドレス在庫数 (/23単位)



Number of IPv6/32s by Registry



Number of IPv6/32s by Economy



JPNICからIPv6の割り振りを受けている事業者の数: 182組織 (41%)
(指定事業者+PI割り当て先合計442事業者中)

JPNICが管理するIPv6アドレスの数:
6776.13 (/32単位) -日本の総数の62%

IPv6アドレス管理において目指したいこと

- 想定している対象者に必要に応じて取得可能と思っ
てもらえること。
- 円滑に取得できるような基準になっていること。
- IPv4の状況ベースで申請できる基準の策定
 - いちから構築するよりも、既存のIPv4をベースにした設計
が圧倒的多数
 - これを配慮せずにIPv6ネイティブベースの基準を策定した
ので当初は申請の障壁となっていた

現在のステータス

ー IPv6への本格移行への準備

- そもそも今のIPv6ポリシーは本格運用が開始される前の2002年に策定されたもの
- はじめてみてから運用上問題がでてきたらまた見直そうということだった
- 実態を乖離する部分の見直しを続けてきたが具体的な運用を見据えた基準になってきている段階
- 今はIPv4の分配をAPNIC/JPNICから直接受けていれば簡単に申請できるはず

はじめは全世界共通のアドレスポリシーとしてスタート

- 2002年7月より全RIRで共通のポリシーを施行
- その後、各RIRのポリシーフォーラムでそれぞれの状況に応じて見直しが行われ、分配基準はまちまち
- APNIC地域では、当初の基準もある程度残しながら需要に応じて追加の基準を加えるかたちで基本的には対応

現在のポリシーに至るまで

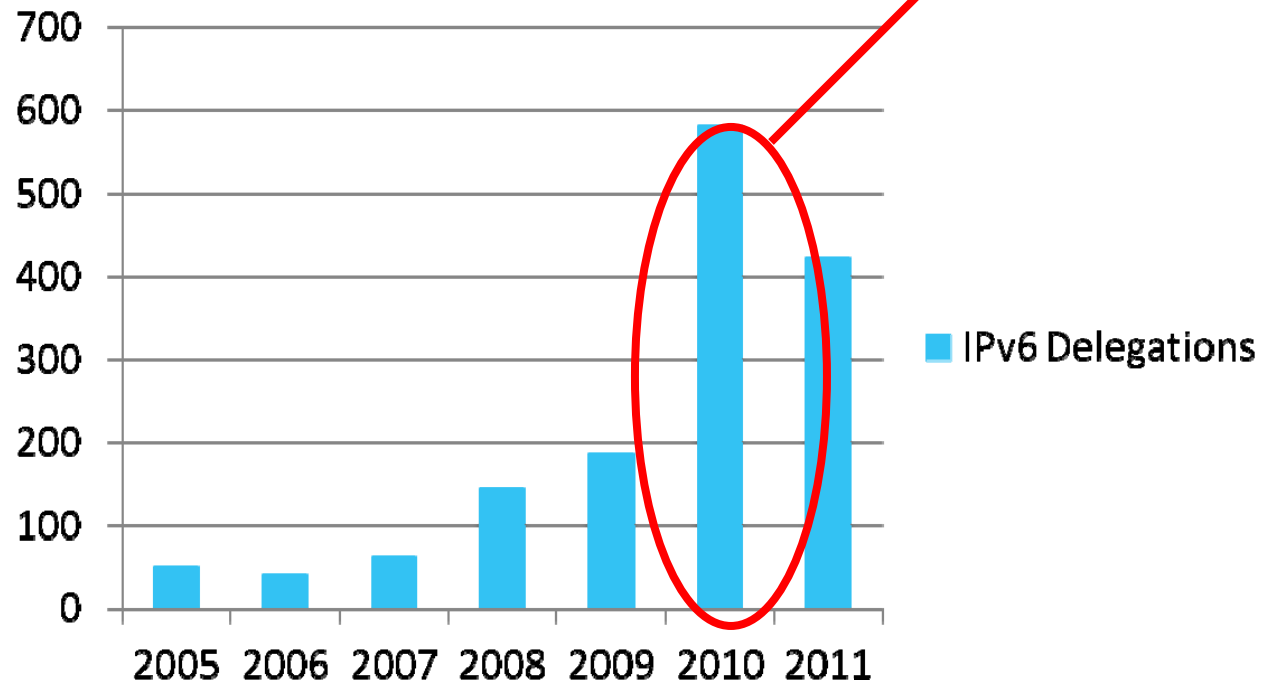
- **世界共通のIPv6ポリシー施行 ネイティブIPv6を想定した基準 2002年7月**
 - 対象者はIPv4におけるLIRと同等の組織を想定、エンドサイトは対象外
 - 既存のIPv4の割り振りを受けているLIRにとっても敷居が高いと感じられた（2年間に200の/48の割り当ては実現できない）
- **IPv4のユーザ数ベースに申請を認める 2004年8月**
 - IPv4からの移行の場合、初回の割り振りでも最小サイズでは収容できないケースもある
 - 現在のIPv4ユーザ数を提示し、必要性が確認されれば最小割り振りを超える割り振りも認められる。2年の需要ベース。
- **PIアドレスの割り当ても認める 2007年3月**
 - 現在マルチホームなど技術的な理由でPI割り当てを受けている組織がIPv6へ移行するうえでは同じくPI割り当てが必要
- **IPv6ネイティブベースの初回割り振り基準を任意化 2008年5月**
 - 既存のIPv4のLIRであり、他の組織へのIPv6の割り当てを行えば割り振りを認める
- **直接APNIC/NIRからのIPv4分配先への申請基準の簡便化 2010年2月**
 - 申請フォームの必要事項にさえ記入して提出すれば、最小単位の分配を認める
 - IPv4においてすでに割り振り、PI割り当てを受けていればアドレスの必要性は証明済。これらの組織がIPv6へ移行するうえで必要なアドレスを円滑に分配

現在のIPv6の分配基準

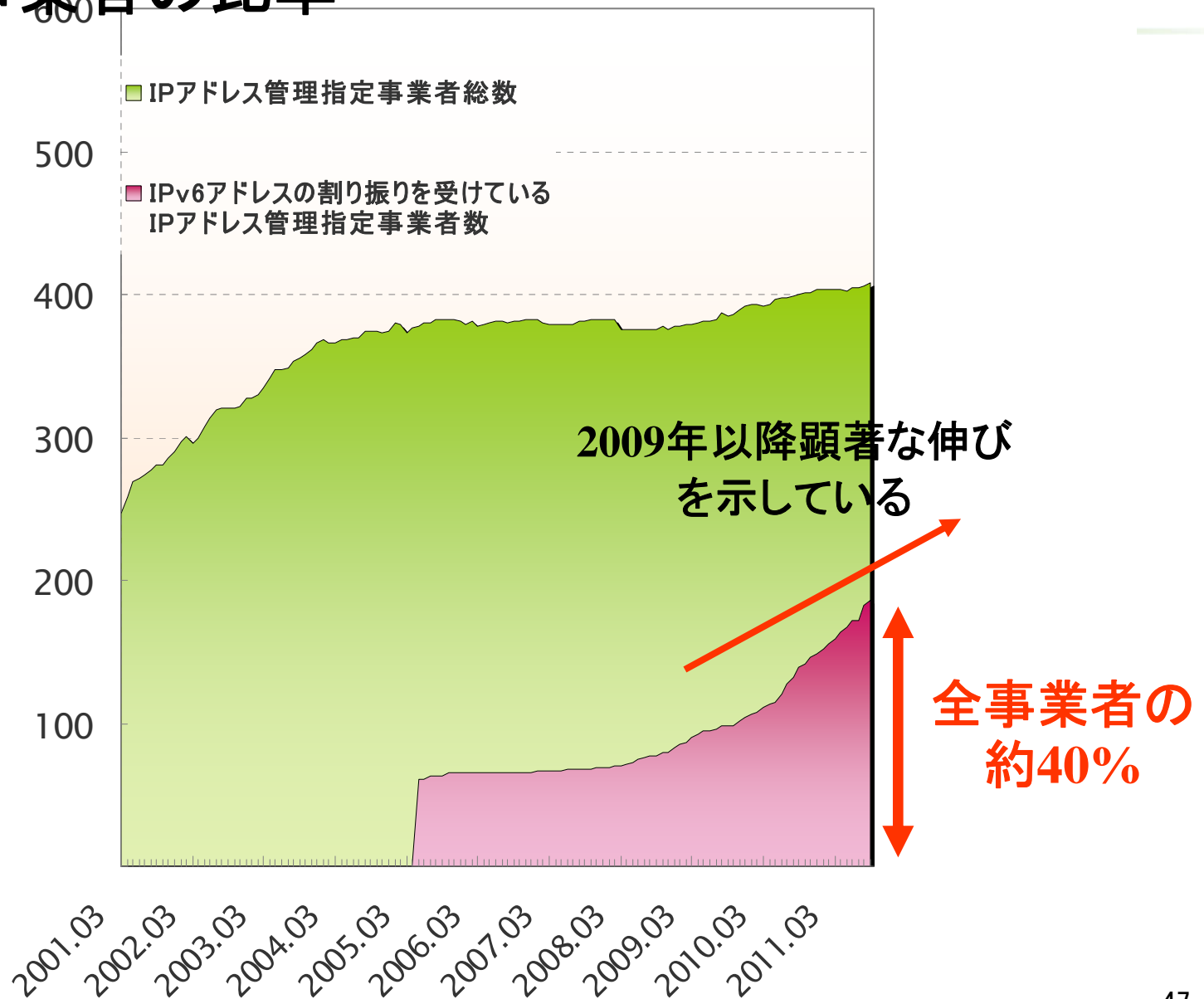
- APNIC・JPNICから直接IPv4アドレスの分配を受けていれば申請書への必要事項の記入のみで、最小単位のIPv6アドレスを取得可能
 - IPv4の割り振り → /32のIPv6割り振り
 - IPv4のPI割り当て → /48のPI割り当て ※歴史的PIは対象外
- 既存のIPv4のユーザ数ベースに分配サイズが配慮される
 - 例えば200万ユーザを収容するネットワークをIPv4で運用していれば、それに対応できるサイズのIPv6の割り振りが認められるような基準を設定
- 当然、ネイティブのIPv6ネットワークとして申請できる基準もある
 - 割り振り: 他の組織へIPv6の接続性を提供し、2年以内に200の割り当てを行う計画があること
 - PI割り当て: 3ヶ月以内にマルチホーム接続を行う計画があること
- 上記いずれの基準も満たすことができなくとも、上流のISPから分配を受けられる
 - /48の割り当て(IPv4では/16(約6万5,000IP)に相当するサイズ)までは審議なし

APNIC地域におけるIPv6割り振り件数

Continued strong growth in IPv6



IPv6の割り振りを受けている IP指定事業者の比率



IPv6 Allocations RIRs to LIRs/ISPs

NRO資料より抜粋

<http://www.nro.net/statistics>

1000 allocations

■ AfriNIC ■ APNIC ■ ARIN ■ LACNIC ■ RIPE NCC

800

600

400

200

0

RIPE地域が
最も分配件数が多い

'99 '00 '01 '02 '03 '04 '05 '06 '07 '08 '09 '10 '11

IPv6ポリシーにおける継続検討課題

個別の運用ケース

- 6RD技術を利用したIPv6の運用を行う場合、ユーザ数で必要アドレスレンジを判断できない
- 1組織で複数ネットワークを運用している場合、追加で別ブロックが必要となるが、既存のアドレスを利用していないため、追加で分配を受けられる基準を満たさない

長期的な計画に基づいた分配

- 中国やインドからは10年先のアドレス空間の予約や国単位で連続したIPv6アドレス空間の確保が求められている
- IPv4の場合はそもそもインターネット自体が発展していなかった
- IPv6は、既存のインターネットがある前提で社会インフラとしてIPv6網を構築しようという試みがある

JPOPM21で紹介・議論予定

IPv6への本格移行への準備

- 申請件数は伸びており、既にIPv4ベースのネットワークを運用している多くの場合、申請書を記入して申請さえすればIPv6の分配は受けられる状況
- 大筋の初回の分配基準はある程度必要な人へ分配できる状態になっているはず
- ただし、一部のネットワーク運用を行うケースや、長期間の計画のためのアドレスの取得には課題が残されている
- 今後分配後のアドレスが実際に利用されはじめたら割り当て登録の基準や追加申請基準などの見直しが必要となる可能性はある
- 現時点でも申請や分配後の管理にあたって困っていることがあればポリシーフォーラムへのフィードバックは歓迎

まだIPv6アドレスの分配を受けていない方は
まずは申請してみてください 😊

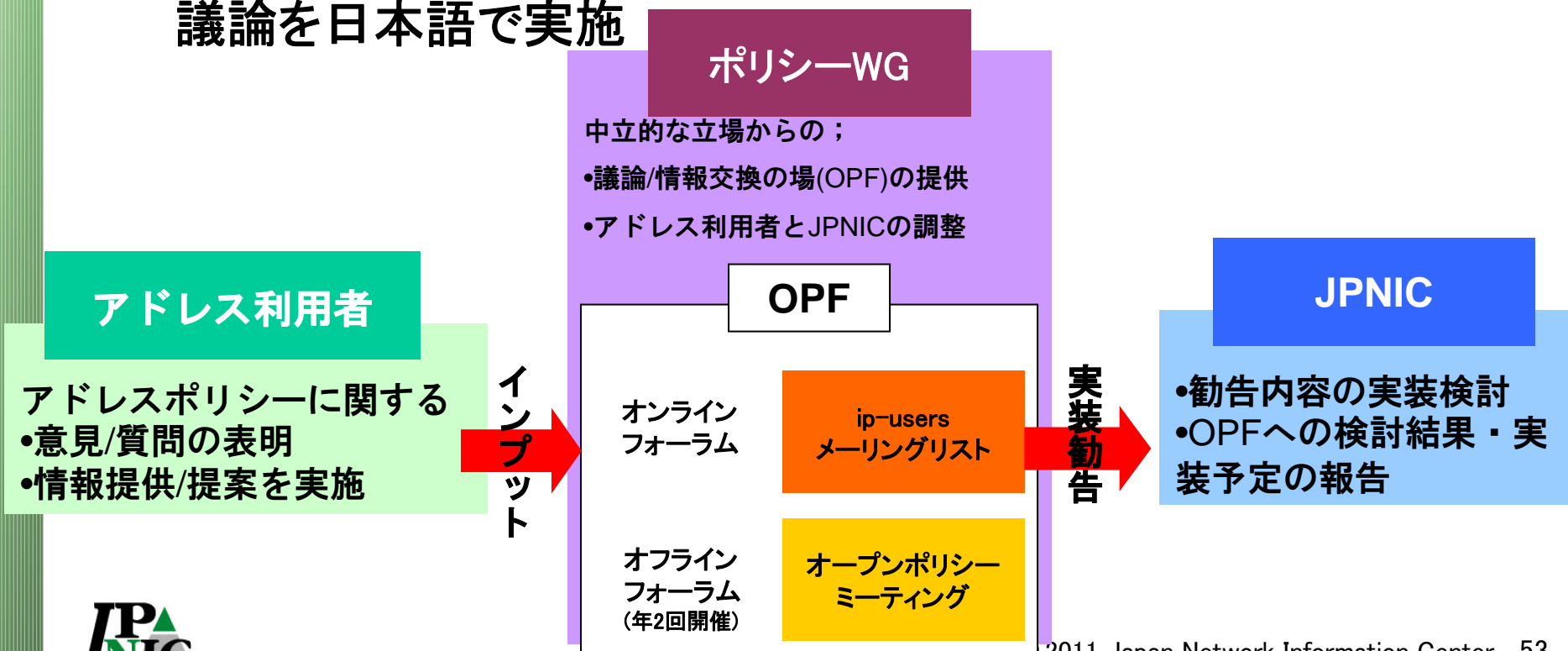
まとめ・国内におけるアドレス ポリシー策定への参加

まとめ

- 在庫枯渇に対応したアドレス管理ポリシーは以下の通り
 - 最後の在庫からの分配基準
 - IPv4アドレス移転、IPv4からの移行を前提とした
 - IPv6アドレスポリシー
- IPv4、IPv6ポリシーともに優先順位の高い大枠のポリシーは施行されている状態
- 現時点ではIPv4アドレス移転の議論が強く着目されているが、長期的な対策にはつながらない
- IPv6の運用を始めてみて、ポリシー上困ったことがあればポリシーフォーラムへのフィードバックは歓迎です

JPOPF – 国内のポリシーフォーラム

- 基本的なプロセスはAPNICフォーラムと同じ
- JPNICとは独立した「ポリシーWG」が「オープンポリシーフォーラム(OPF)」を運営している点が特徴
- 国内の状況を踏まえた提案の検討やAPNICフォーラムでの議論を日本語で実施



APNICとJPNICフォーラムの連携

- JPはアジア太平洋地域の一員として、APNICのポリシープロセスに従うことが求められるため、APOPfと連携しながらフォーラムを運営
- JPOPfでは国内の状況を踏まえた議論を実施し、その結果をAPNICフォーラムへフィードバック
 - APOPfでの提案に関する議論の共有
 - 国内の状況を踏まえたポリシー提案を策定し、APOPfでの提案

**JPOPfに参加することで、日本語で議論しながら
APNICフォーラムへの議論とも連携できます**

JPOPM21

- 日時: 本日(11/28) 13:00-17:00
- 会場: 本セッションと同会場
 - 富士ソフトアキバプラザ セミナールーム1(6F)
- プログラム

IPv6関連の提案:

- ・IPv6アドレスの割り振り基準の追加提案

IPv4アドレスの移転関連の提案:

- ・JPNICの移転ポリシーにおける移転要件の変更
- ・RIR間のアドレス移転
- ・移転時におけるIPv4アドレスの利用確認の必須化...
等

参考情報：番外編

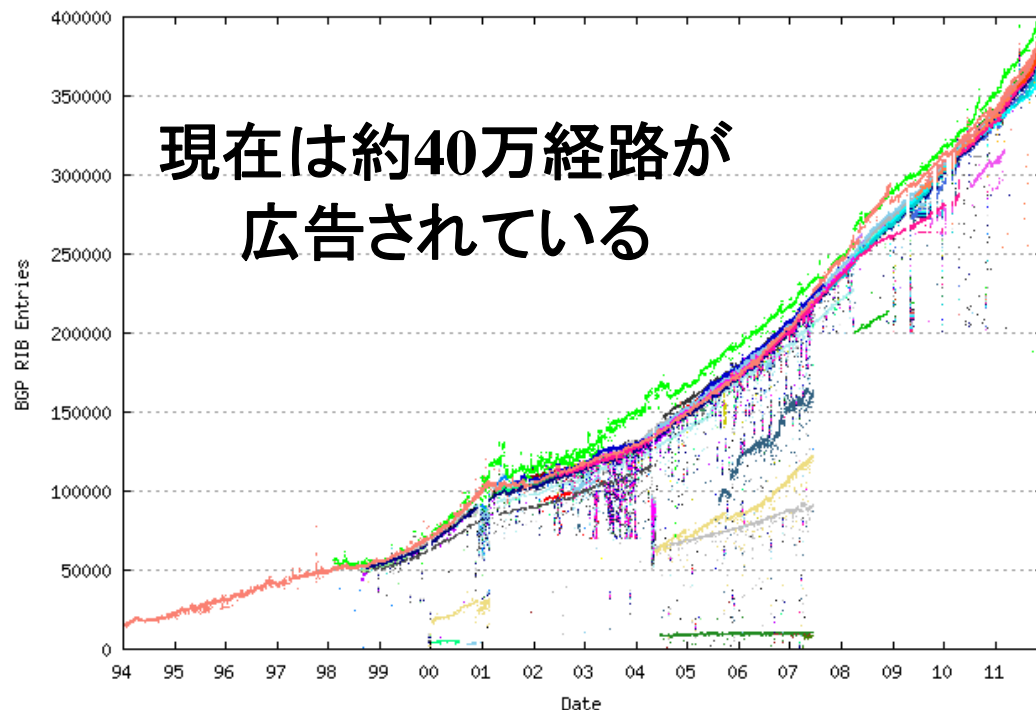
アドレスの利用・分配に関わるその他動向

- IPアドレスポリシーそのものには直結しないがIPアドレスの利用に関わる動向を3点簡単にご紹介
 - 経路の細分化
 - RPKIとルーティングセキュリティ
 - インターネットガバナンス

経路の細分化

- IPv4アドレスの枯渇に伴い、IPv4アドレスの分配単位は移転などにより細分化されることも想定される（今までは最小分配単位が/22だったが/24へ変更）

<http://bgp.potaroo.net/>



RPKIとルーティングセキュリティ

- ルーティングセキュリティ向上のため、分配されたIPアドレスを誰が使っているのかを確認できる手段の必要性が検討されている
- 現在RIRでは、分配したIPアドレスなどの番号資源に対して証明書を発行
 - これに基づきROA(Route Origination Authorization)という実際の経路制御で利用できるデータを生成できる

国単位でのIPv6アドレス空間の管理

- IPv4アドレスの分布が特定の地域や国に偏っていることから、IPv6は国単位で管理したいという要望が中国やインドからあげられている
- 過去には国単位でアドレスレンジを管理するCIRモデルがITUへ案として提出されたり、インドからは国連へ提案が提出されたり、政治的な背景から発端したアドレス管理を望む意見も表明されるようになっている
- 次回インドで開催されるAPNIC33カンファレンス(2012年2月)では国単位で連続したIPv6アドレス空間の予約が提案され、議論される予定

IPアドレスの分配管理の今後

- アドレスの分配だけではなく、分配後の管理の重要性は在庫枯渇後高まっていくことが想定される
- 偏ったアドレス分配の分布が政治的に着目されるようになってきており、社会情勢を踏まえた対応も視野に入れることが大切

Q&A

