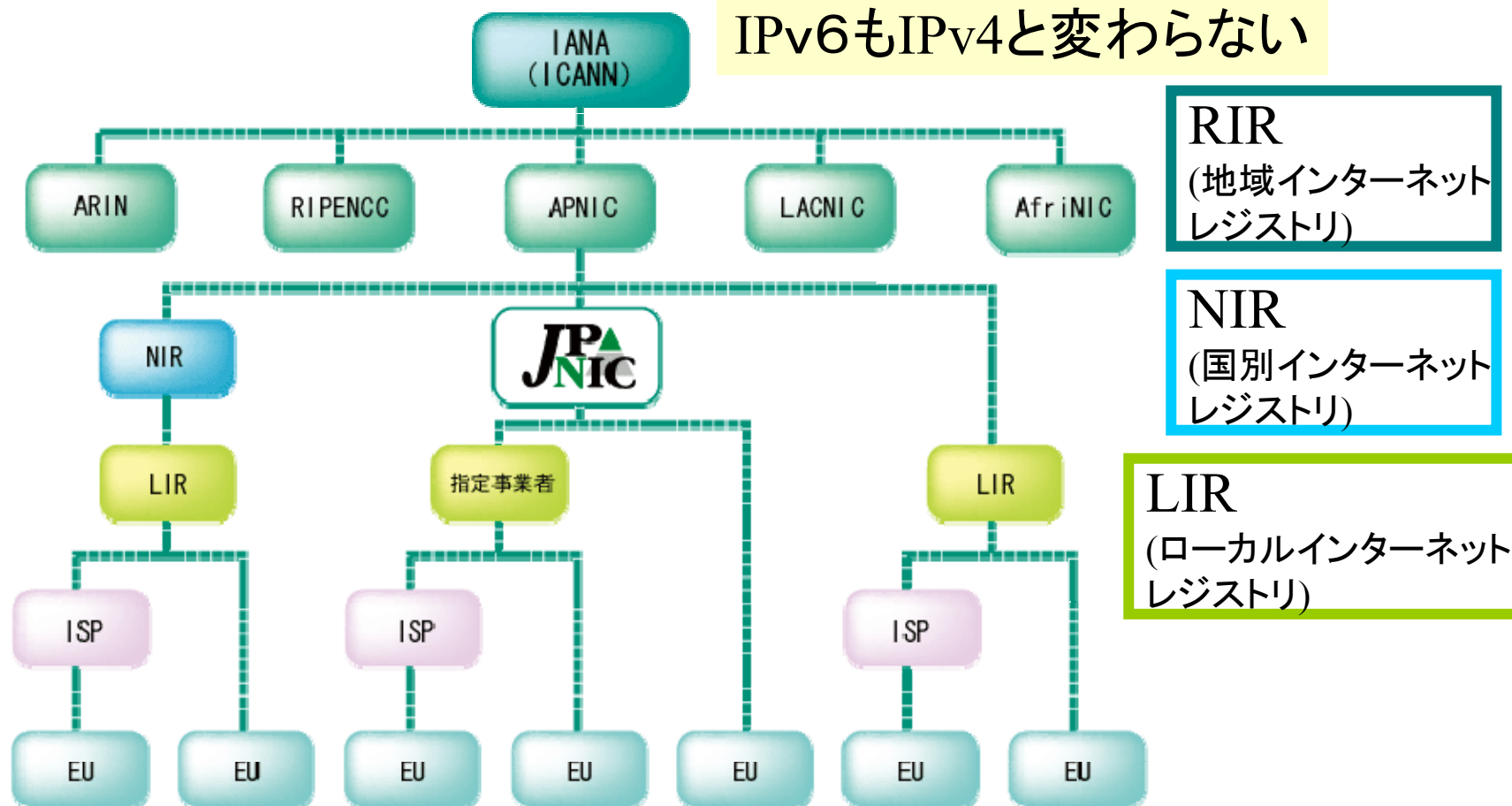


InternetWeek2009
IPv6「再」入門
2009年11月24日

IPv6アドレス —どうやって配られてるの?—

□JPNIC IP事業部 奥谷泉
izumi@nic.ad.jp

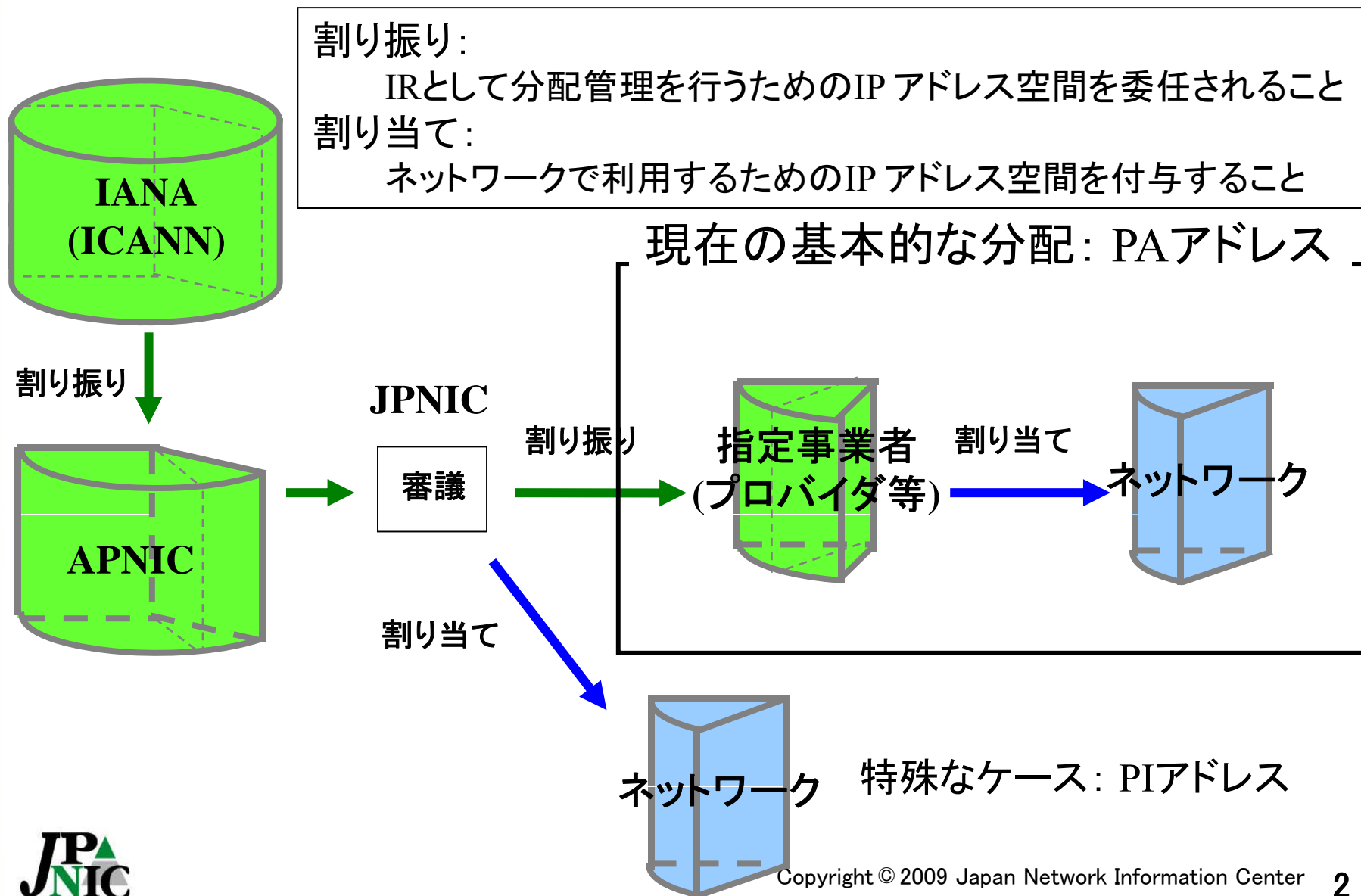
ちょっとおさらい: IPアドレス管理の構造



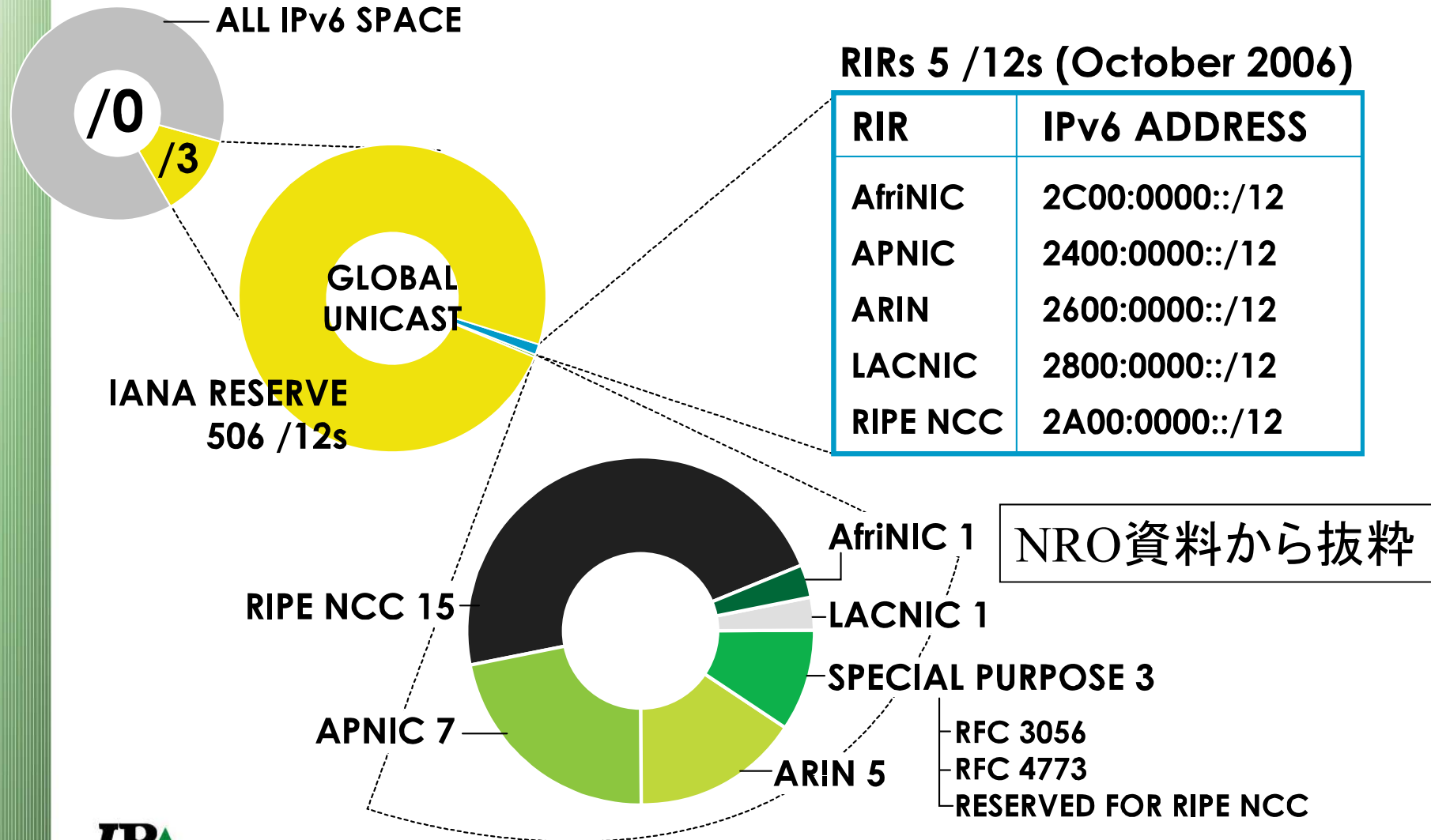
こんなビデオもあります: The history of the RIRs

<http://www.apnic.net/external-pages/apnic-sub-domains/webcasting/the-history-of-the-rirs>

ちょっとおさらい: IPアドレスの分配の流れ



IPv6アドレス空間の構成



アドレスポリシーってなに？

- IPアドレスの分配にあたっての考え方、基準を定義したもの
 - IPv4、IPv6それぞれ別途定義されている

- ボトムアップ、オープン、トランスペアレントの考えに基づき策定
 - RIR地域単位で利用者が議論をしながら策定し、各RIRで文書化して公開
 - 実情に応じて随時見直しが行われる
 - RIR地域単位で利用者が議論するフォーラム(ミーティング+ML)があり、誰でも議論に参加可能

- 国内におけるアドレスポリシー
 - 日本も独自のフォーラム(JPOPM + ip-users ML)を設けてて議論している
 - 日本はアジア太平洋地域としてAPNICのポリシーに従うことが求められるが一部ローカルルールも認められている
 - 国内のフォーラムでの議論に基づき、JPNICがポリシーを文書化して公開

IPv6アドレスポリシー

□ 2002年 全世界共通のIPv6ポリシーを施行

- “Interim Policy”(暫定ポリシー)という位置づけ
- TLA、subTLAという区切りに基づいた分配は撤廃
- 割り振りサイズは/35→/32に拡張

□ 基本コンセプト

- 効率利用の確認よりもオーバーヘッドの最小化
 - 円滑な分配を重視し、できるだけ機械的に分配
- 経路集約をより重視
 - 分配時(初回割り振り)に経路集約を求める要件、隣接したアドレスブロックのリザーブ努力

「まずは施行してそこから見直していこう」としてスタート

施行当初のポリシーの特徴

□すべて階層的な分配

- PIアドレスは認めない
 - 割り振り要件を満たさないISPは「再割り振り」
 - 他組織へ割り当てをしない組織(エンドサイト)への割り振りは認めない
-

□初回割り振り=IPv4と同規模のISPを想定し基準を設定

- IPv6でも配下にある程度の規模のユーザを持つと想定
-

□ネットワーク階層によるアドレスの分割損を考慮

- 割り振りサイズ(ネットワークの規模)が大きければより小さい利用率で追加申請可能となる計算式を適用
 - 階層単位で求める利用効率 $\text{はHD-ratio (Host Density ratio)}$ と呼ばれる値で定義
-

□分配時の利用確認(審議)は最小限に

- ユーザ割り当て:/48までは審議不要
 - 追加割り振り:利用率さえ満たせば既に割り振りを受けている空間と同じサイズが分配される
-

□その他

- 割り当てサイズの推奨
 - 一般的な割り当てサイズ=/48、1サブネット=/64、機器1台=/128
 - 経路の集約
 - 前記(P.8)の通り
-

施行後の課題

□ 初回申請基準が厳しい

- 「2年以内に200の/48の割り当てを行う計画」を求める要件は「あくまで計画でよい」と言われても厳しい

□ IPv6でもPIアドレスは必要

- マルチホームを行っている場合はIPv4と同じくPIアドレスで運用したい(Shim6等の技術ではニーズに対して不十分)

□ 既存の追加割り振り基準では余剰空間が多く出すぎる

- /32の利用率=10.90%、/20の利用率=2.10%
 - インターネットの枠を超えた利用(電子機器での利用等)が一般化しても分配できるよう「無駄」な分配は控えよう
- /64の次に「/48」ではなく、「/56」という割り当て基準値も設定する？

□ 経路集約をポリシーで求めることが適切なのか

- オペレータで判断すべきことに踏み込みすぎ？

□ その他

- デュアルスタックの場合はIPv4の実績も考慮して最小割り振りサイズ以上(/32)を受けられたほうが運用設計を行いやすい

地域の事情に応じてRIR単位で見直しを実施

その後見直されたポリシー@APNIC

2004年8月	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 初回割り振りにおけるIPv4実績の考慮 LACNIC (実績を示せば最小サイズ以上の割り振りもOK)
2008年1月	<ul style="list-style-type: none"> ▶ IPv6におけるマルチホーム向けPIアドレスの分配 全RIR
2008年2月	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 追加割り振りにおける利用率(↑)・計算基準値割り当てサイズ(/48→/56)の見直し割り当てサイズは(ポリシーで推奨せず) ISPの判断に委ねる 全RIR
2008年8月	<ul style="list-style-type: none"> ▶ IPv6アドレス初回申請時の要件見直し 全RIR (「2年以内に200の割り当て」は必須としない)
2009年8月～	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 初回割り振り手続きの簡素化(正式施行待ち) APNICのみ

APNIC28でコンセンサス

「申請手続きが煩雑なことからIPv6の取得が難しいとの印象を与えている」ことへの対応

IPv6の分配を受けるにあたっての障壁撤廃流れが主流
ただし、追加割り振りにおける「無駄」は見直そうということに

現在のIPv6アドレスポリシー

□すべて階層的な分配

原則としては

□マルチホームであればPIアドレスを認める

□変更なし

- 割り振り要件を満たさないISPは「再割り振り」
- 他組織へ割り当てをしない組織(エンドサイト)への割り振りは認めない

□初回割り振り=IPv4と規模のISPを想定して基準を設定

□対象に変更はないが基準を再定義

□IPv4の割り振りを受けていれば「2年以内に200の割り当て」は必須としない

□ネットワーク階層によるアドレスの分割損を考慮

□引き続き分割損は考慮し、HD-ratioでの利用率計算を適用するが、利用率↑のために値を変更

□HD-ratio=0.8→0.94、計算の基準とする割り当てサイズ=/48→/56

□分配時の利用確認(審議)は最小限に

□以下いずれも変更なし

- ユーザ割り当て:/48までは審議不要
- 追加割り振り: 利用率さえ満たせば既に割り振りを受けている空間と同じサイズが分配される

□その他

□ポリシーで割り当てサイズの推奨は行わず、ISPの判断に委ねる

□初回割り振りでの経路集約要件: ARIN、RIPEでは撤廃、APNICは変更なし

□IPv4ベースの需要を提示すれば最小割り振りサイズ以上の初回割り振りを受けられる

こんなルールもあります

□クリティカルインフラ・IXへのIPv6の割り当て

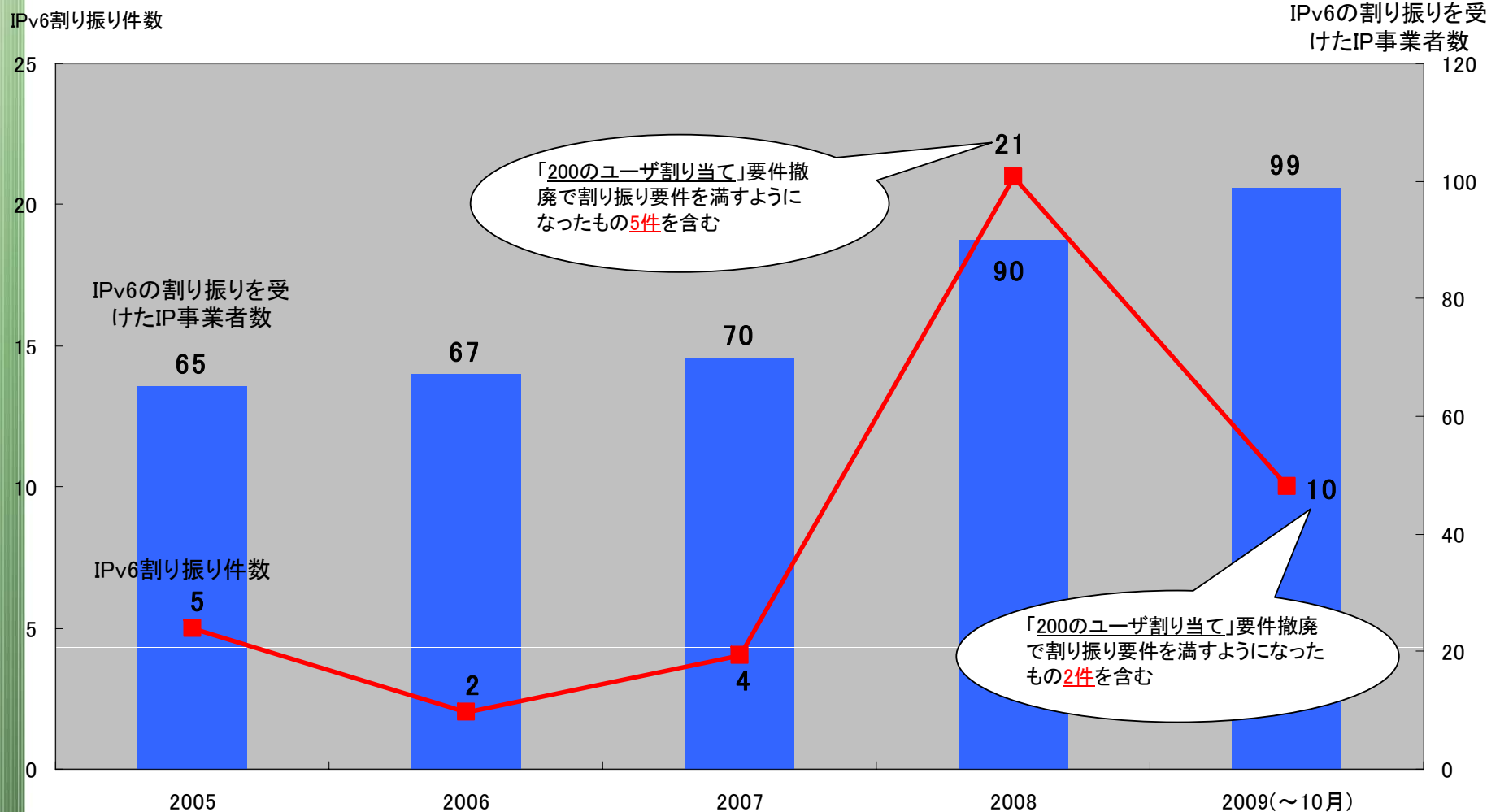
	サイズ	条件
クリティカルインフラ	/32	ルートDNS、gTLDおよびccTLD ネームサーバ、RIR、NIR
IX <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">当初の/64から拡張</div> /	/48	IXへの接続機器に対する接続提供に利用を限定 経路広告はIXPの判断に委ねる

□グローバルインターネットに接続していなくともアドレス取得は可能

▶イントラネット等におけるアドレスの重複を避け、一意性確保にグローバルIPv6アドレスが必要となることが証明できればOK

国内におけるIPv6の分配状況

(2005年度～2009年度)

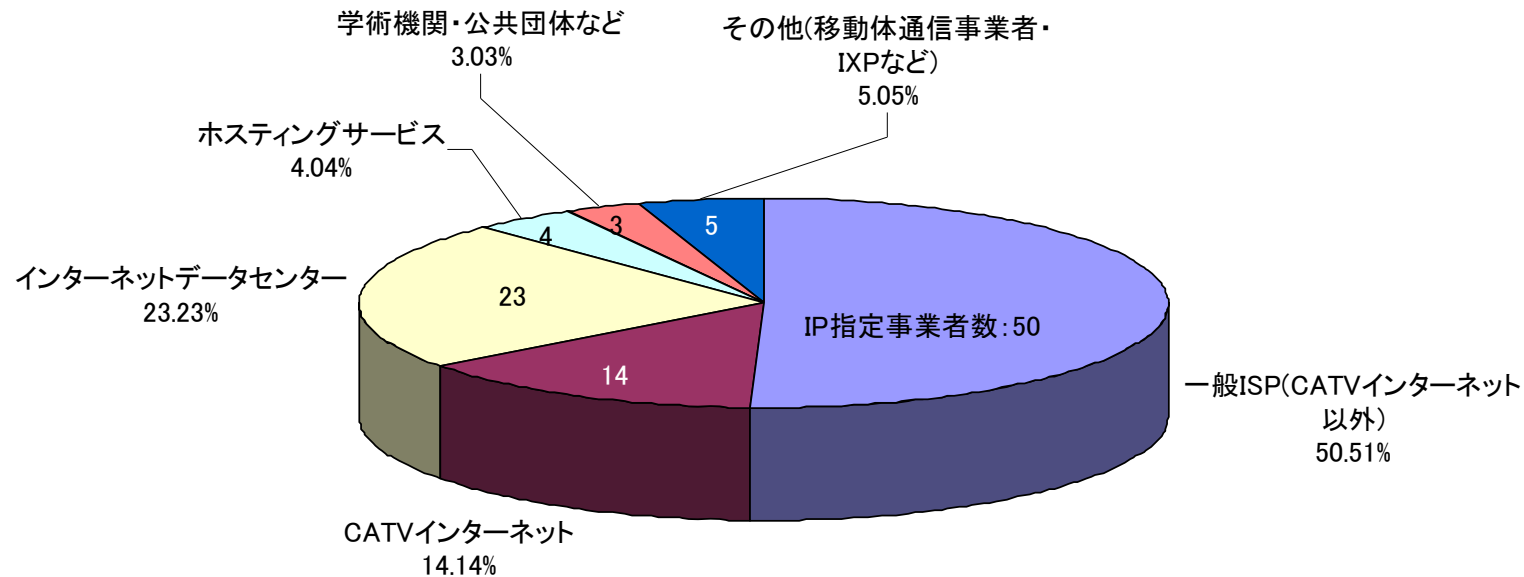


全指定事業者数は約380組織、APNIC地域全体の割り振り件数は700件弱

Copyright © 2009 Japan Network Information Center

サービス別IPv6アドレス割り振り件数

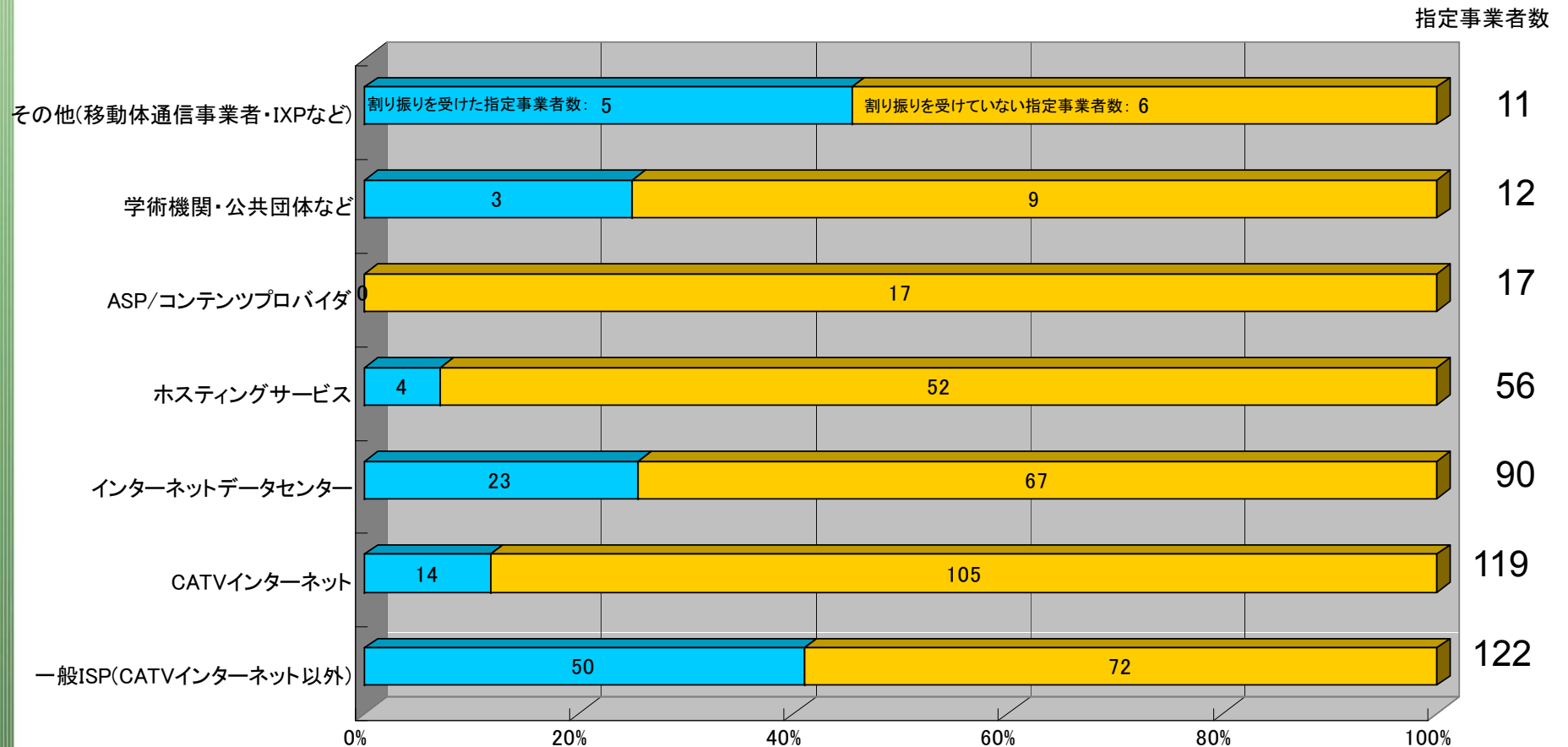
(2009年11月9日現在)



IPv6の割り振りを受けている指定事業者数:99

サービス別IPv6アドレス分配の内訳

(2009年11月9日現在)



(注) IP指定事業者に割り当てられた資源管理者略称別の集計のため、IP指定事業者数とは一致しません

IPv6アドレスの分配を受けるには？

□ JPNICから直接分配を受ける

➤ 割り振り

- ISP、データセンター等顧客にアドレスを付与するサービスを提供している組織が対象
- 初回割り振り基準を満たすことが条件

➤ PI割り当て

- マルチホーム接続を行うネットワークが対象
- 3ヶ月以内にマルチホーム接続を行う予定があることが条件

□ 上位のプロバイダ(指定事業者)から分配を受ける

➤ 指定事業者からの再割り振り

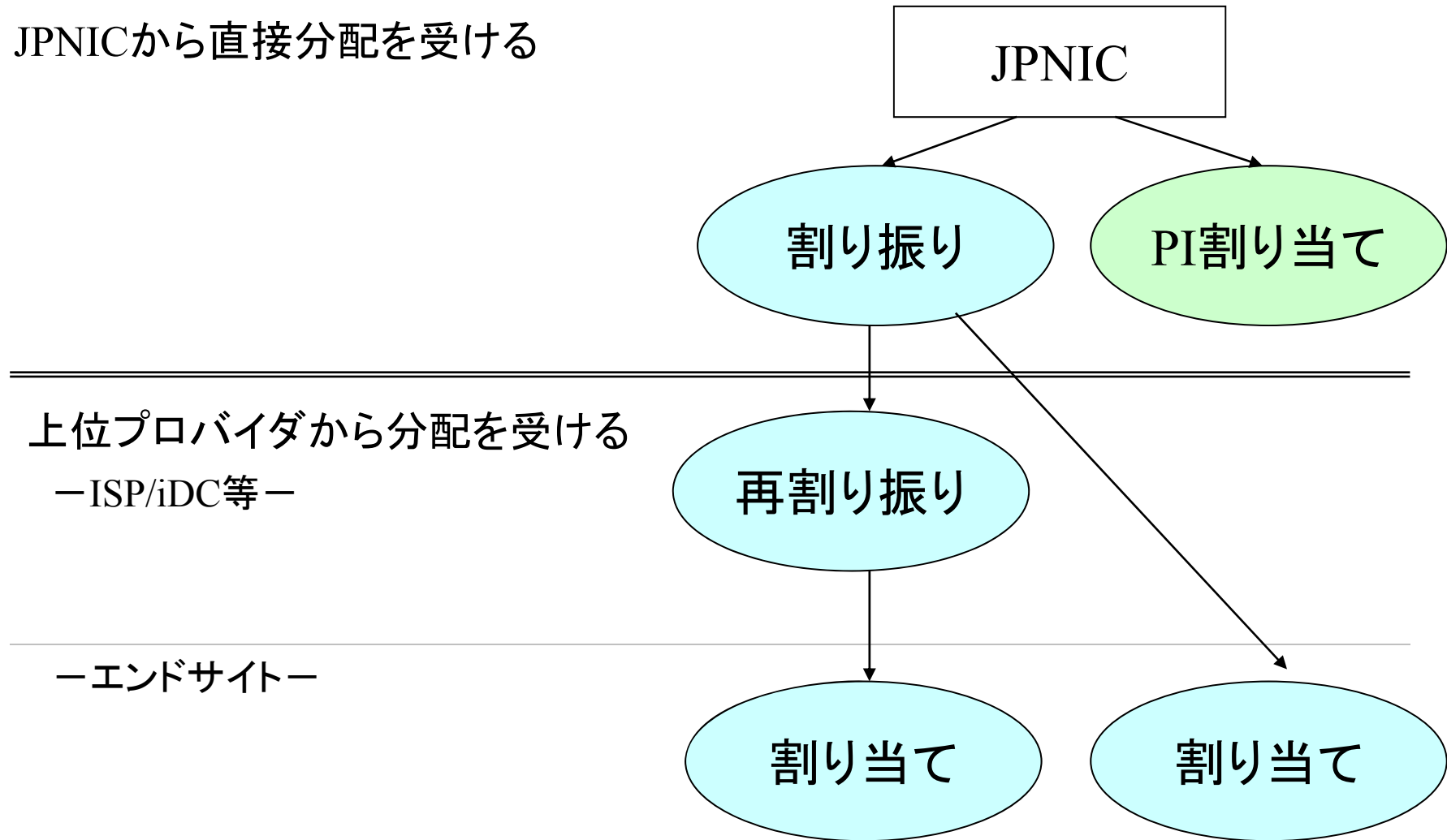
- 割り振り基準を満たしてはいないが、顧客にアドレスを付与するサービスを提供する組織が対象

➤ 指定事業者の割り振りアドレスからの割り当て

- マルチホーム接続を行わないエンドサイト(自社ネットワークのみでアドレスを利用しているネットワーク)が対象

アドレスの分配を受けるには？

JPNICから直接分配を受ける



IPv6アドレスの分配要件

— JPNICから直接分配を受ける—

<p>割り振り</p> <p>IPv4の実績ベースに基づき、/32以上の割り振りも申請可能</p>	<p><u>IPv4で割り振りを受けている場合(※)</u></p> <p>他の組織にIPv6の割り当てを行い、割り振りアドレスを経路集約して2年以内に広告すること</p> <p><u>IPv4で割り振りを受けていない場合</u></p> <p>2年以内に200の割り当てを行う計画を示し、割り振りアドレスを経路集約して広告すること</p>
<p>PI割り当て</p>	<p>3ヶ月以内にマルチホーム接続を行う予定があること(※)</p>

(※) 希望の意思表示を行うことで以下の分配を受けられるようになる可能性あり

- IPv4の割り振りを受けている場合 → /32のIPv6割り振り
- IPv4特殊用途PI割り当てを受けている場合 → /48のIPv6 PI割り当て

APNIC28(2009年8月)で賛同が得られ/JPNIC17(2009年11月26日)で議論予定

IPv6アドレスの分配要件

—上位ISPから分配を受ける—

<p>指定事業者からの 再割り振り</p>	<p>再割り振りサイズ</p> <ul style="list-style-type: none">➤上位ISPの判断に委ねられる <p>補足</p> <ul style="list-style-type: none">➤上位指定事業者が追加割り振り申請を行う際は再割り振り空間内の利用状況も含めて利用率の確認対象となる
<p>割り振りアドレスからの 割り当て</p>	<p>割り当てサイズ</p> <ul style="list-style-type: none">➤上位ISPの判断に委ねられ、/48までは審議なし <p>補足</p> <ul style="list-style-type: none">➤/48を超える割り当てはAPNIC/JPNICによる審議が必要

IPv6アドレスの分配要件

— 今後の参考 —

<p>追加割り振り</p> <div data-bbox="309 598 696 810" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"><p>表を参照すれば 計算せずに確認 可能</p></div>	<p>□割り振りアドレスに対して、一定率(利用率)以上の割り当てを登録すれば申請可能</p> <ul style="list-style-type: none">➤利用率計算基準値となる割り当てサイズ=/56➤利用率は割り振りアドレスサイズに応じて定義された式で算出される <p>□利用率を満たせばデフォルトで既存の割り振りと同じサイズの割り振りを受けられる</p> <ul style="list-style-type: none">➤それ以上の割り振りはAPNIC/JPNICの審議が必要
---	---

例:/32の割り振りを受けている場合

追加割り振りの利用率=36.90% (P.22の表 参照)

➤/56ベースで6,183,533件の割り当て登録が必要

➤/48ベースでは24,154件(/56ベースの246分の1)の割り当て登録が必要

分配要件のまとめ

初回割り振り	IPv4割り振り有り ➤他の組織にIPv6の割り当てを行い、割り振りアドレスを経路集約して2年以内に広告すること
	IPv4割り振り無し ➤2年以内に200の割り当てを行う計画を示し、割り振りアドレスを経路集約して広告すること
追加割り振り	/56の割り当てサイズベース、HD-ratio=0.94の値で計算された利用率を満たしていること
PI割り当て	3ヶ月以内にマルチホーム接続を行う予定があること
再割り振り	サイズは上位ISPの判断、その他要件なし
割り振り空間からの割り当て	サイズは上位ISPの判断、/48以内は審議なし

最後に

- 基本的には申請にあたって障壁となる基準は見直しが進められ、一段落している段階

- IPv6アドレスの取得は難しくないはず
 - IPv4ほど効率利用は重視されず、円滑な分配を目指している

- もしルール上困ることがあれば、誰でも変更の提案は可能です。ご相談はこちらまで。
 - ポリシーワーキンググループ jpopf@venus.gr.jp

Q&A



参考情報



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

他のRIRとのIPv6ポリシー比較

RIRごとに若干要件は異なる	APNIC	AfriNIC	ARIN	LACNIC	RIPE NCC
初回割り振り基準見直し	2008年 7月	2004年 6月	2004年 12月	2004年 3月	2006年 7月
マルチホームPI新設	2007年 3月	2007年 6月	2006年 8月	2008年 9月	2009年 4月
追加割り振り利用率見直し	2007年 3月	2007年 6月	2006年 8月	2006年 10月	2007年 11月
IPv4実績考慮	2004年 8月	N/A	N/A	2007年 11月	N/A
申請手続き簡素化	2009年	N/A	N/A	N/A	N/A

類似内容

追加申請時の基準の変更

□ HD-ratio=0.94、割り当てサイズ=/56ベースでの算出へ変更 $T=2((56-P)*0.94)$

/48の割り当ての場合は
割り当て件数×256で算出

アドレスサイズ (プリフィックス)	変更前の利用率 (HD-ratio: 0.8)	変更後の利用率 (HD-ratio: 0.94)	変更後の割り当て 件数(/56ベース)
32	10.90%	36.90%	6,183,533
31	9.50%	35.40%	11,863,283
30	8.20%	33.90%	22,760,044
29	7.20%	32.50%	43,665,787
28	6.30%	31.20%	83,774,045
27	5.40%	29.90%	160,722,871
26	4.70%	28.70%	308,351,367
25	4.10%	27.50%	591,580,804
24	3.60%	26.40%	1,134,964,479
23	3.10%	25.30%	2,177,461,403
22	2.70%	24.30%	4,177,521,189
21	2.40%	23.30%	8,014,692,369
20	2.10%	22.40%	15,376,413,635



利用率は「JPNICにおけるIPv6アドレス割り振りおよび割り当てポリシー」の

参考文献

□ JPNICにおけるIPv6アドレス割り振りおよび割り当てポリシー

➤ <http://www.nic.ad.jp/doc/ip-addr-ipv6policy.html>

□ IPv6アドレスの審議について

➤ <http://www.nic.ad.jp/ja/ip/evalv6.html>

□ IPアドレス管理の基礎知識

➤ <http://www.nic.ad.jp/ja/ip/admin-basic.html>