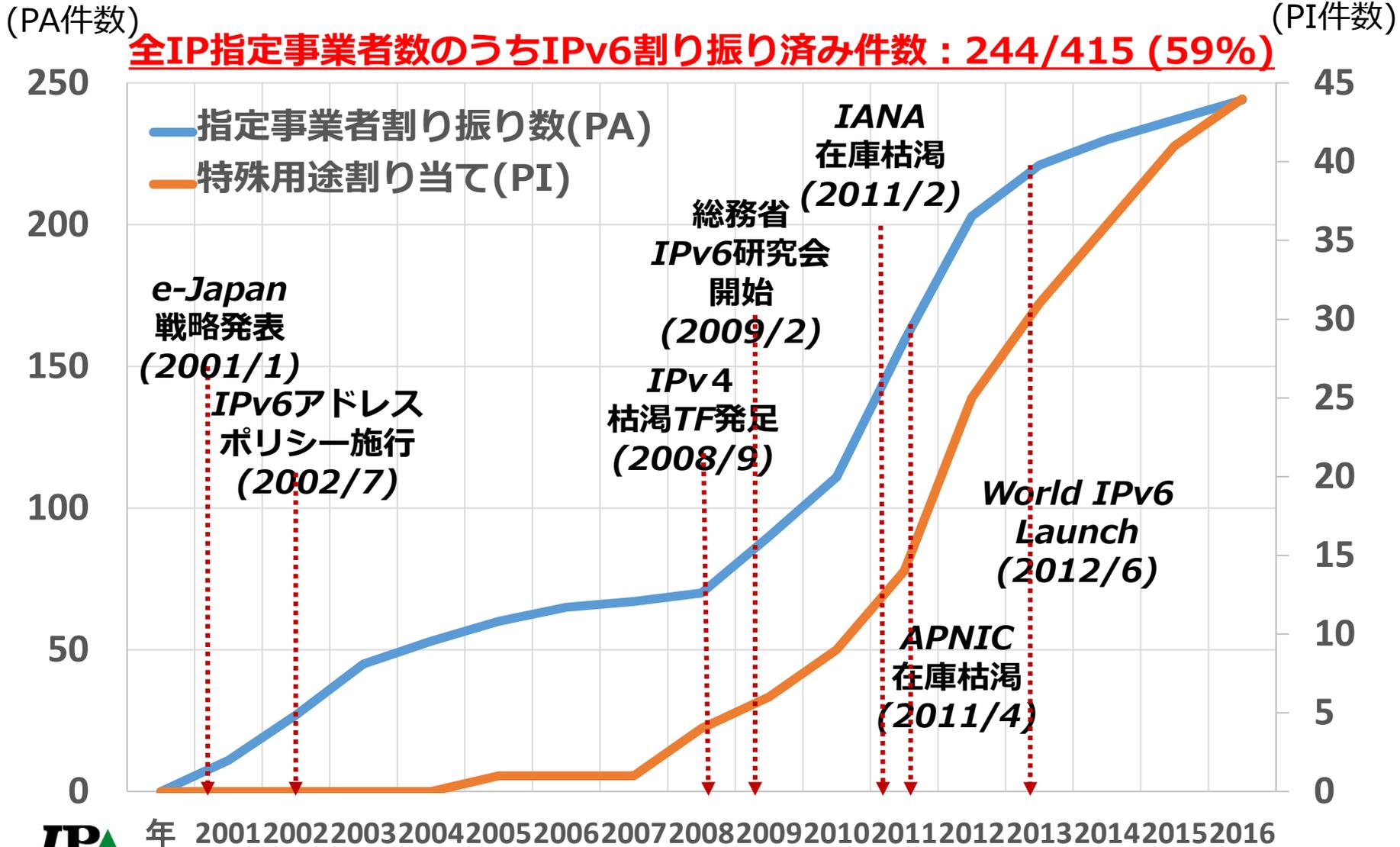


# IPv6普及状況と IPアドレス最新レポート ～IPv6 Summit in MIYAZAKI 2017～

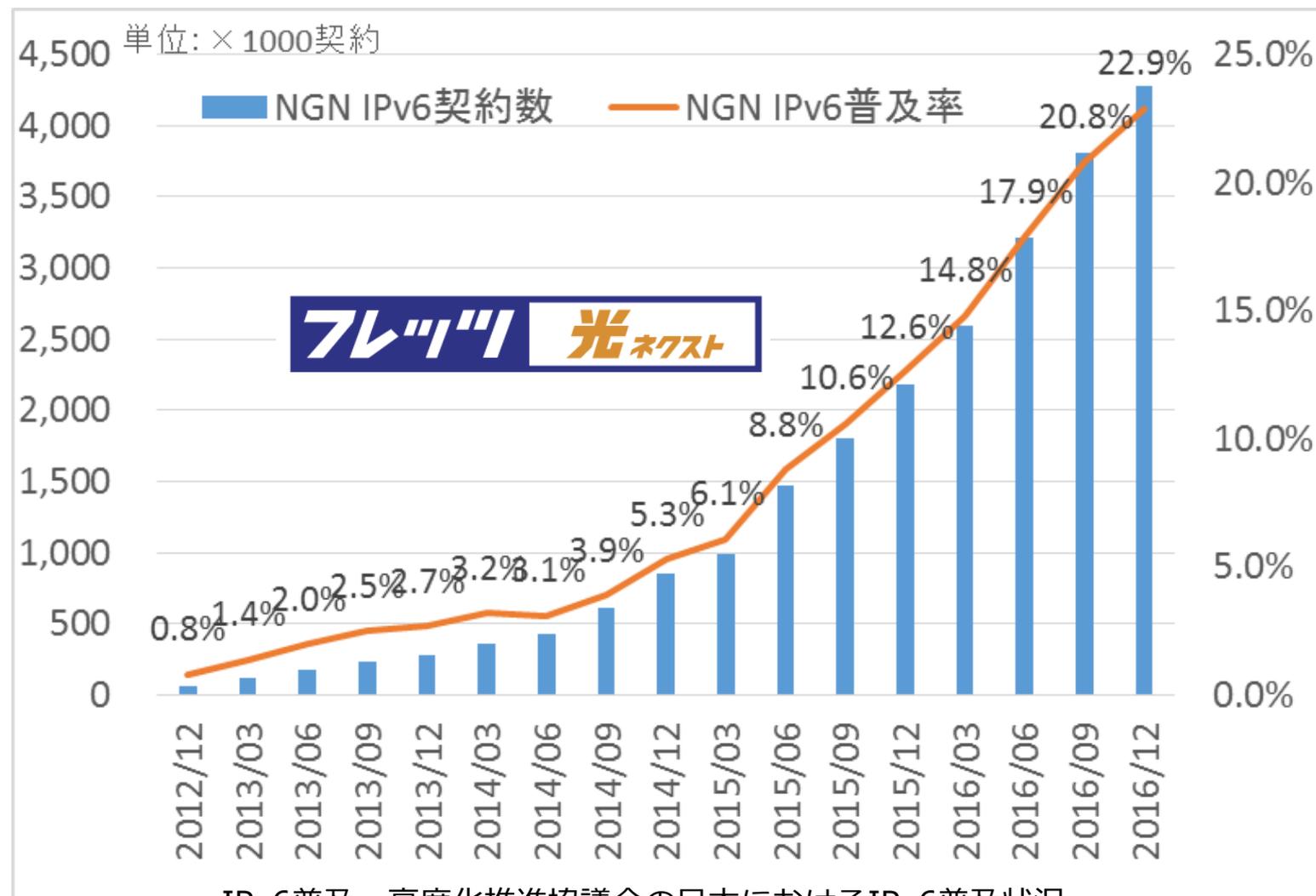
一般社団法人日本ネットワークインフォメーションセンター  
IP事業部 佐藤 晋 (サトウススム)

# 日本のIPv6普及状況

# JPNICからのIPv6アドレス分配推移

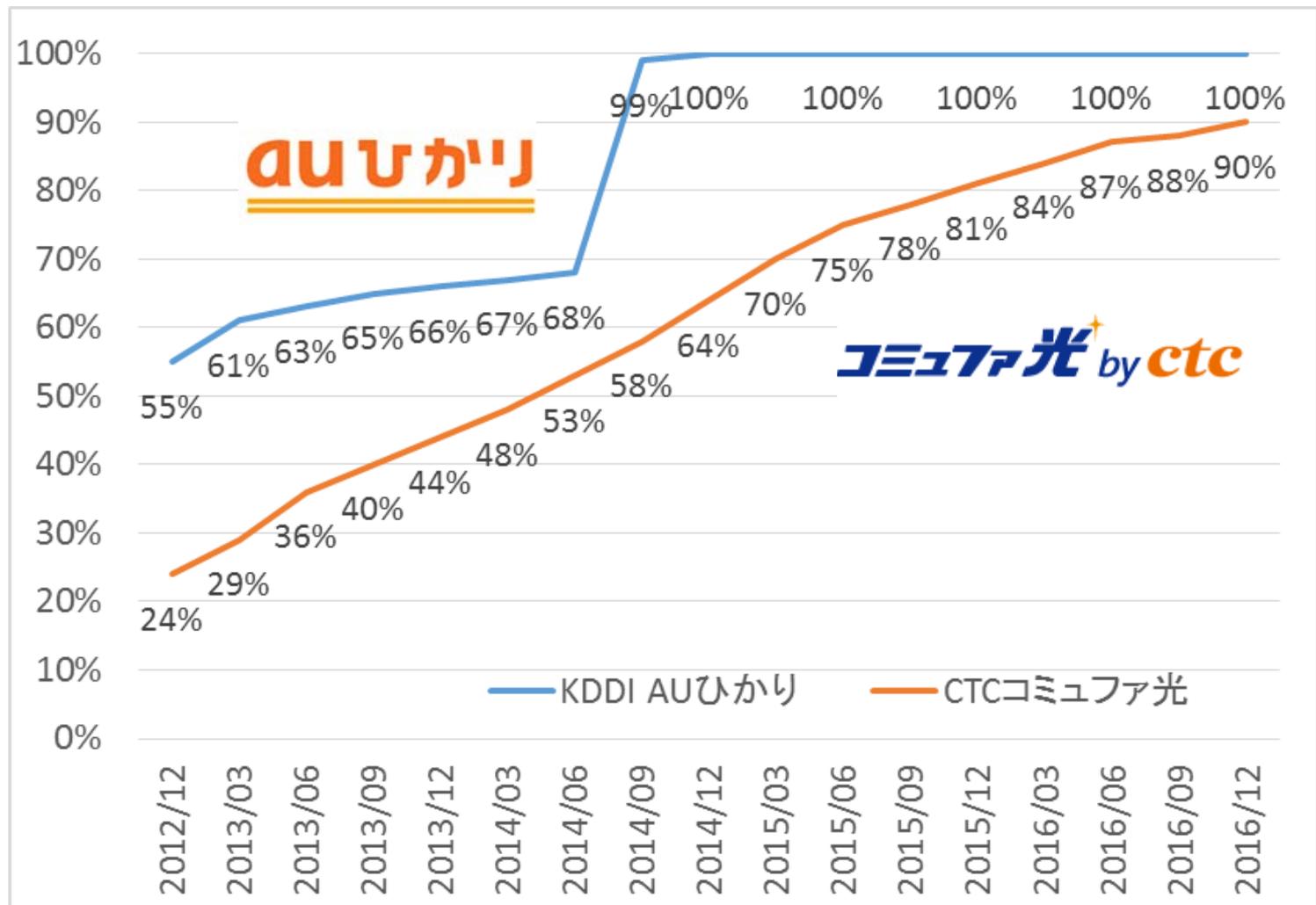


# フレッツ光ネクストにおけるIPv6普及状況



IPv6普及・高度化推進協議会の日本におけるIPv6普及状況  
[http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread\\_03.phtml](http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml)

# その他のアクセス回線のIPv6対応



IPv6普及・高度化推進協議会の日本におけるIPv6普及状況

[http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread\\_03.phtml](http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml)

# ISP/CATV事業者の状況

IPv6によるインターネットの利用高度化に関する研究会第四次報告書より

それぞれ事業者を対象としたアンケート調査にて、  
IPv6 インターネット接続を商用サービスとして提供中  
と回答した割合

- ISP : **約32.5%** (2015/3時点)
- CATV : **約 4.2%** (2014/12時点)

いずれも規模（契約者数）が大きい事業者ほど  
対応が進んでいる

CATVでデフォルト提供している事業者は少ない

# 携帯電話網のIPv6対応について



IPv6によるインターネットの利用  
高度化に関する研究会  
第四次報告書 (2016/1)

2017年にはスマートフォン利用者へのIPv6デフォルト提供が追加的負担なく展開される状況を実現



JANOGやIPv6 Summitで  
2017年の対応計画等を順次報告

3社が対応と課題について協議

# JPNICが分配したIPv6の経路広告状況

サイズ	分配 ブロック数	経路広告が あるブロック数	経路広告が ある割合
/21	1	0	0%
/22	2	2	100%
/24	2	2	100%
/25	1	0	0%
/26	2	2	100%
/27	1	1	100%
/28	3	3	100%
/29	5	3	60%
/30	2	2	100%
/31	1	1	100%
/32	248	178	72%
/35	1	1	100%
/42	1	1	100%
/43	1	0	0%
/48	42	33	79%
/64	1	0	0%
全体	314	229	73%

※/32はIP指定事業者の最小割り振りサイズ、/48はPIアドレスの基本割り当てサイズ

JPNICから分配しているIPv6アドレスブロックを  
RIPEstat(<https://stat.ripe.net/>)で調査(2016年11月15日実施)

# 日本のWebサイトのIPv6対応状況

Alexaの調査によるwebアクセスランキング上位のIPv6対応状況

対応している上位サイト	対応していない上位サイト
google.co.jp	yahoo.co.jp
so-net.ne.jp	amazon.co.jp
biglobe.ne.jp	fc2.com
yomiuri.co.jp	nicovideo.jp
softbank.jp	rakuten.co.jp
sony.jp	livedoor.jp
smbc-card.com	ameblo.jp
kddi.com	naver.jp
nttdocomo.co.jp	goo.ne.jp
ocn.ne.jp	dmm.co.jp
plala.or.jp	kakaku.com

<https://www.vyncke.org/ipv6status/detailed.php?country=jp>

# IPv6アドレスの分配を受ける

## JPNICから分配を受けるための基準

①

IPv4アドレスの割り振りを  
受けているIP指定事業者

②

IP指定事業者ではないが、  
2年以内に200件のIPv6アド  
レスの割り当て予定がある

①または②を満たす

IPv4の特殊用途PIアドレスの  
割り当てを受けている

③

3ヶ月以内にマルチホーム接  
続を行う計画がある

④

③または④を満たす



IP指定事業者  
として/32割り振り

JP  
NIC



特殊用途PIアドレス  
として/48割り当て



ユーザとして  
IP指定事業者から  
割り当てを受ける

# 日本の状況まとめ

---

## 端末

一般的に用いられているPCやスマートフォンのOSはIPv6対応が完了

## 固定系

FTTHサービスのIPv6対応は顕著に進んでいる  
ISPも、大手のほとんどは対応済み

## モバイル系

2017年の携帯大手3社の対応により、ユーザーが一気に増加する状況となる

## コンテンツ

大規模サイトを含めあまり対応が進んでいない  
クラウド、VPSなどの対応によって底辺が拡大する可能性も

# 世界のIPv6普及状況

# Appleの対応

2016年6月よりAppStoreに登録されるアプリはすべてIPv6への対応が必須となる

- ✓ NAT64/DNS64環境で動作することが必要
- ✓ IPv4のみでしか動作しない場合はリジェクトされる

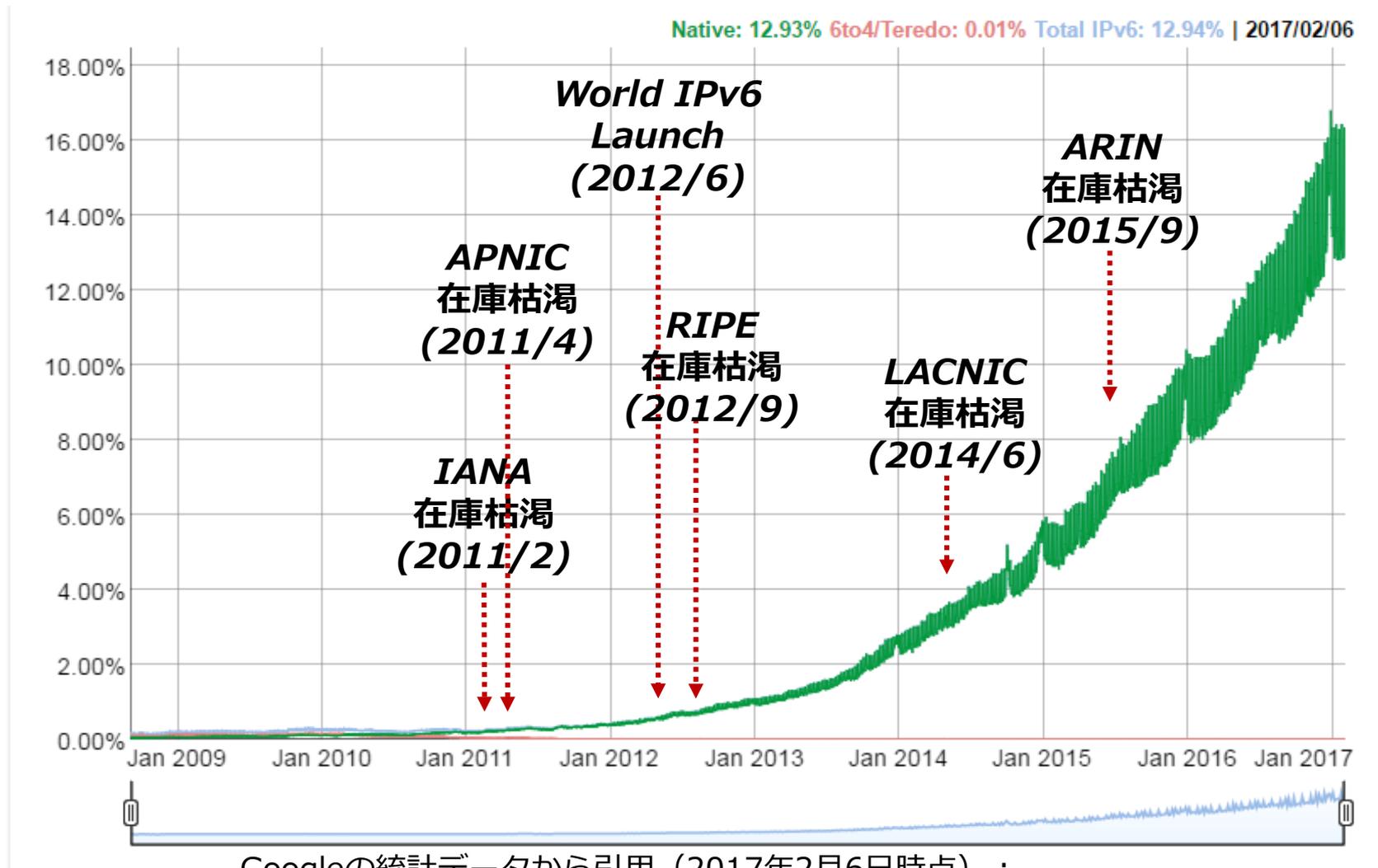


iOSおよびOS XにおいてIPv6が優先される

- ✓ Happy Eyeballsの実装でIPv6の通信を優先する
- ✓ IPv6で名前解決ができない場合25ms待機

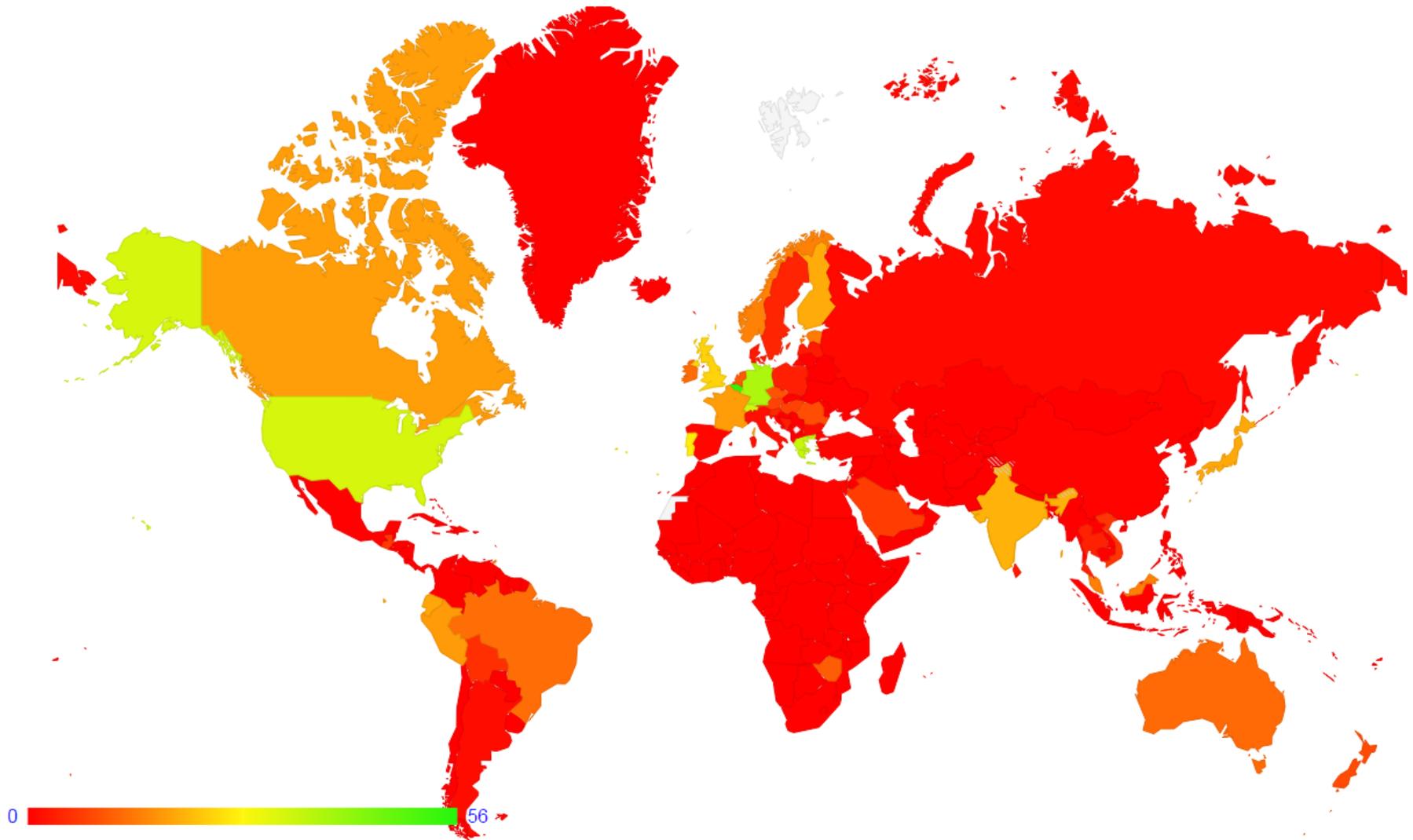


# GoogleへのIPv6アクセスの推移



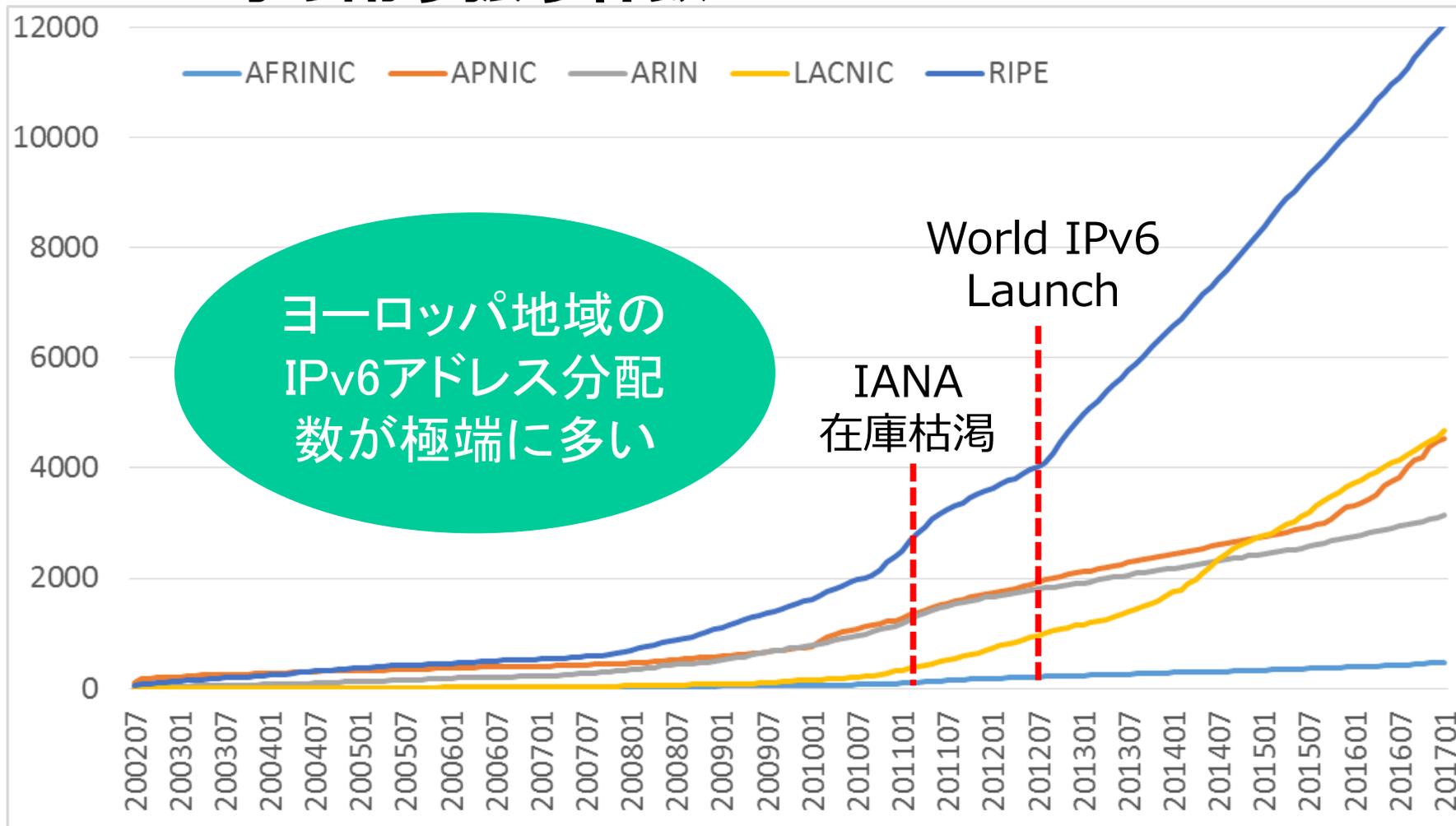
Googleの統計データから引用 (2017年2月6日時点) :  
<https://www.google.com/intl/ja/ipv6/statistics.html>

# IPv6対応状況(APNIC調査)



# RIRにおけるIPv6アドレス分配状況

## • RIR毎の割り振り件数



ヨーロッパ地域の  
IPv6アドレス分配  
数が極端に多い

World IPv6  
Launch  
IANA  
在庫枯渇

# 国毎のIPv6アドレス分配量とIPv6対応率の比較

	IPv6アドレス量	IPv6対応率調査	
		APNIC	AKAMAI
1	ブラジル	ベルギー	ベルギー
2	米国	スイス	ギリシャ
3	英国	米国	ドイツ
4	ドイツ	ドイツ	スイス
5	中国	ギリシャ	インド
6	ロシア	ルクセンブルグ	米国
7	オランダ	ポルトガル	ルクセンブルグ
8	フランス	英国	ポルトガル
9	オーストラリア	ペルー	エストニア
10	イタリア	エクアドル	英国
11	スペイン	エストニア	エクアドル
12	日本	カナダ	フランス
13	スイス	日本	日本
14	ポーランド	マレーシア	カナダ
15	アルゼンチン	フランス	ペルー
16	チェコ	トリニダードトバゴ	オーストリア
17	カナダ	フィンランド	マレーシア
18	スウェーデン	ブラジル	トリニダードトバゴ
19	インド	インド	フィンランド
20	ノルウェー	ノルウェー	チェコ



# ネットワーク事業者のIPv6対応状況

	IPv6 Launchサイト		AKAMAI	
1	Comcast	US	Comcast Cable	US
2	KDDI	JP	AT&T Communications Americas	US
3	ATT	US	Time Warner Cable Inc.	US
4	SoftBank	JP	Reliance Jio INFOCOMM Ltd	IN
5	Charter Communications	US	Cox Communications Inc	US
6	Verizon Wireless	US	Verizon Wireless	US
7	T-Mobile USA	US	Sky Broadband	US
8	Deutsche Telekom AG	DE	T-Mobile	US
9	British Sky Broadcasting	GB	Deutsche Telekom	DE
10	OTE SA	GR	Rogers Cable	CA

<http://www.worldipv6launch.org/measurements/>

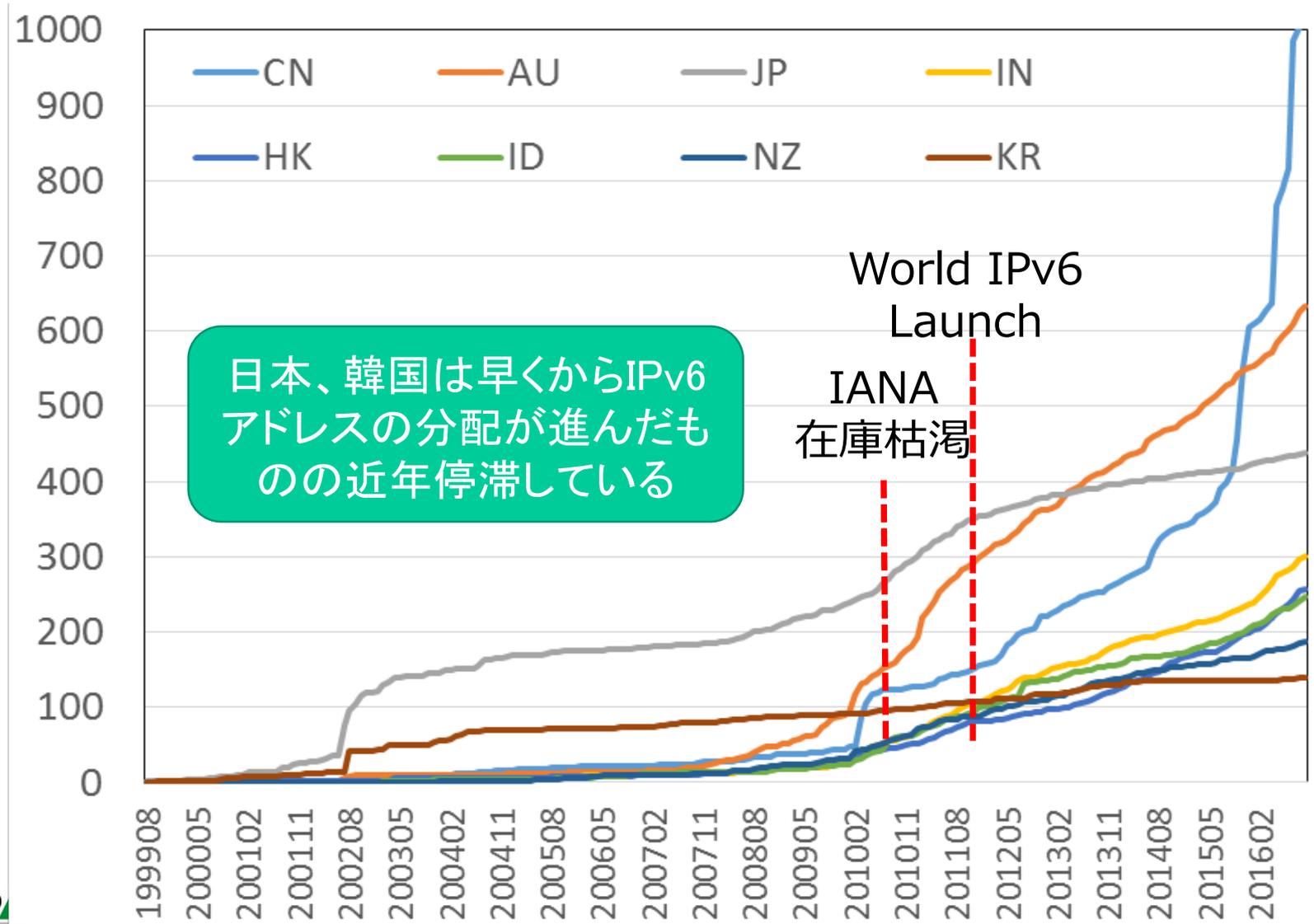
<https://www.akamai.com/jp/ja/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp>

# WebサイトのIPv6対応状況

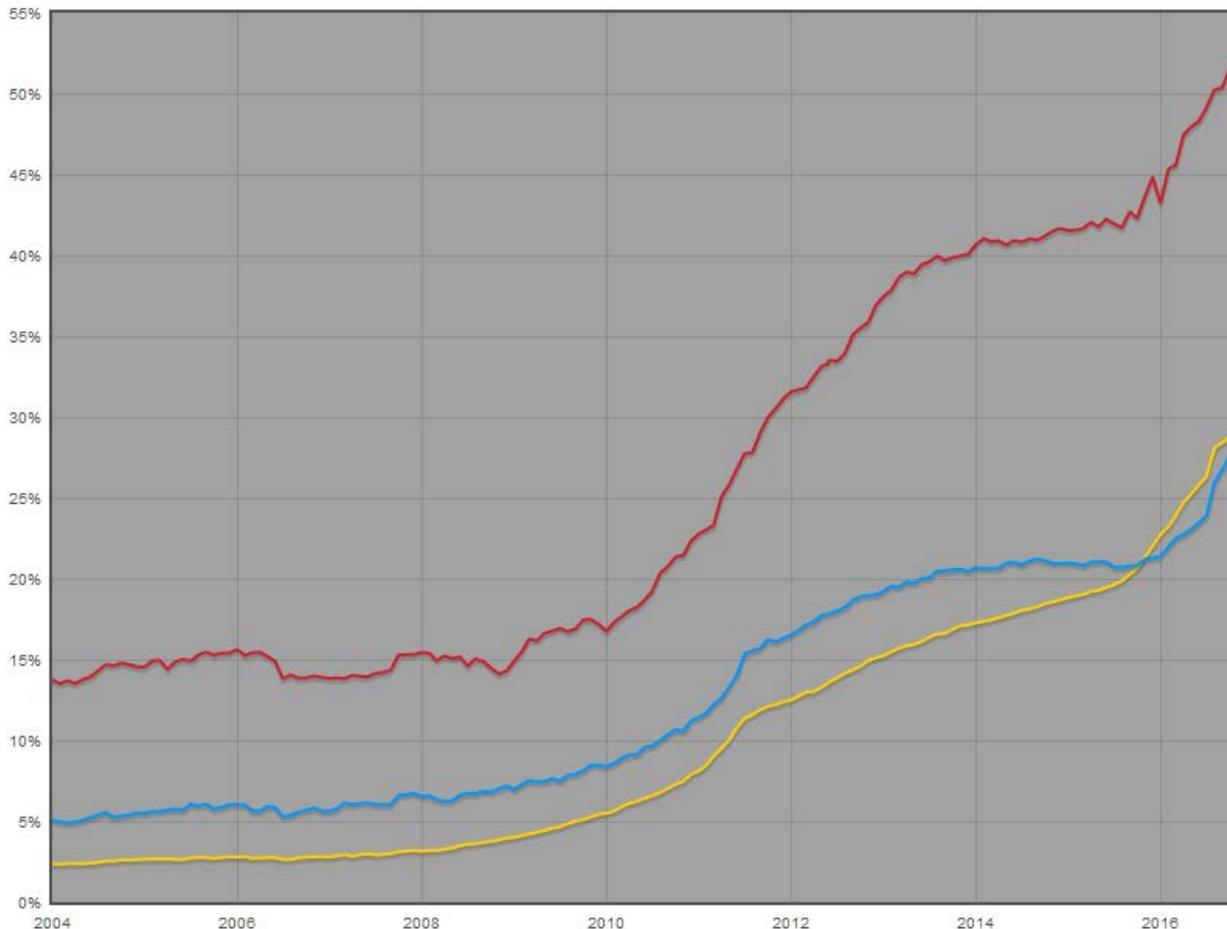
Alexa Rank	IPv6 Launch参加サイト
1	<a href="http://www.google.com">http://www.google.com</a>
2	<a href="http://www.youtube.com">http://www.youtube.com</a>
3	<a href="http://www.facebook.com">http://www.facebook.com</a>
6	<a href="http://www.yahoo.com">http://www.yahoo.com</a>
6	<a href="http://www.wikipedia.org/">http://www.wikipedia.org/</a>
14	<a href="http://vk.com">http://vk.com</a> (ロシアのSNS)
46	<a href="http://www.netflix.com">http://www.netflix.com</a>
93	<a href="http://www.uol.com.br">http://www.uol.com.br</a> (ブラジルのポータルサイト)
96	<a href="http://www.flipkart.com">http://www.flipkart.com</a> (インドの総合ECサイト)
160	<a href="http://www.detik.com">http://www.detik.com</a> (インドネシアのニュースサイト)

<http://www.worldipv6launch.org/participants/?q=1>

# AP地域のIPv6アドレス分配状況



# IPv6の経路広告をしているASの割合



**日本**  
**51.98%**  
**(355/683)**

**世界全体**  
**29.17%**  
**(17071/58519)**

**APNIC地域**  
**28.17%**  
**(2313/8212)**

RIPE NCCにおける観測データから引用 (2016年11月1日時点)  
[http://v6asns.ripe.net/v/6?s=\\_ALL;s=JP;s=\\_RIR\\_APNIC](http://v6asns.ripe.net/v/6?s=_ALL;s=JP;s=_RIR_APNIC)

# 世界の状況と日本の位置づけ

---

米国、欧州ではIPv6利用環境がかなり普及している

世界的にメジャーなコンテンツ、サービスの多くもIPv6への対応を済ませている

ベルギー、ギリシャ、エクアドルなど事業者が少ない小国などの例を見ると、事業者の対応によっては、今後も一気に利用環境が整備される国も増えてくる可能性がある

日本も、アジア太平洋地域ではリードしているものの、世界的に見ると既に「IPv6先進国」とは言い難い

# IPv4アドレスの現状

# 各RIRでのIPv4アドレス枯渇対応状況

	APNIC	RIPE NCC	LACNIC	ARIN	AFRINIC
在庫枯渇定義	/8	/8	/10	/10	/11
現在の在庫量 (2016/11/24)	0.4203	0.7674	0.0036	0.0000	1.2336
在庫枯渇時期	2011-04-19	2012-09-14	2014-06-10	2015-09-24	2018-06-24 (/8*/11 になる時期)
在庫枯渇後の割り振りサイズ	1組織あたり 最大/21	1組織あたり 最大/22	1組織あたり 最大/21	/28~/24	1組織あたり最大/22(複数回可)
IPv4アドレス移転	○	○	○	○	△
レジストリ間IPv4アドレス移転	○	○	×	○	×

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

<https://www.nro.net/rir-comparative-policy-overview/rir-comparative-policy-overview-2016-02>より作成

# IPv4アドレスはまだ貰えます

世界的な  
IPアドレス  
管理機関



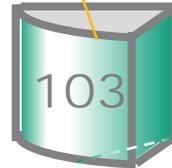
The Internet Assigned  
Numbers Authority



IPv4アドレス

アジア  
太平洋地域の  
IPアドレス  
管理組織

103.0.0.0/8  
約1670万アドレス



103

日本における  
IPアドレス  
分配管理組織



2011年  
4月15日  
までに枯渇...

1組織あたり  
/22(1024アドレス)を  
**一回だけ**分配可能



管理組織に  
返却されたアドレスから  
/22(1024アドレス)を  
**一回だけ**分配可能

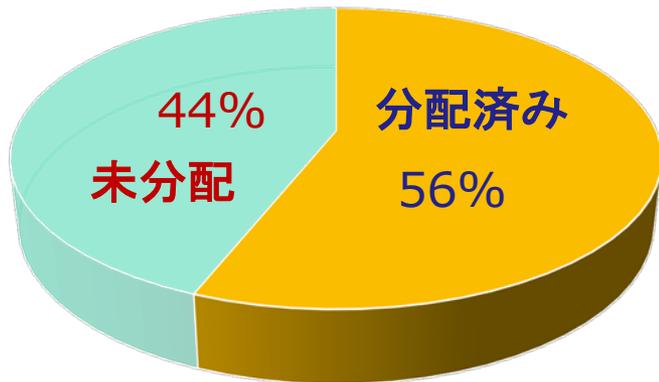


1組織あたり  
最大/21(2048アドレス)  
が取得可能



# IPv4アドレスはいつまで貰える？

103/8ブロック分配状況



- 103/8から今後分配可能な件数は約6000件 (1670万を1024で割ると約16000件、その38%として)
- 今後、2000件／年の分配を継続した場合、**あと2～3年程度で終了**  
東京オリンピック・パラリンピックまでもつかどうか…

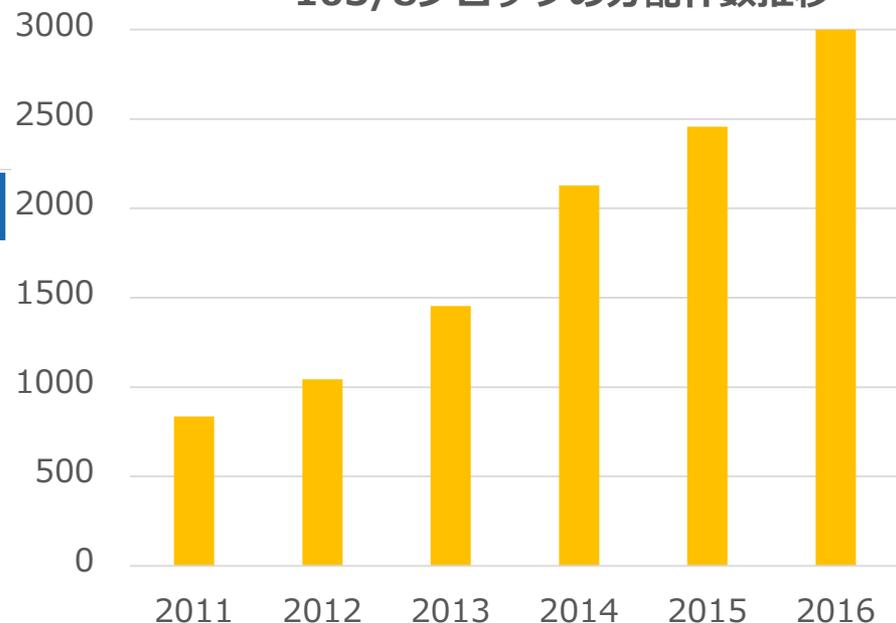
- 返却アドレスからの分配は **2019年3月**が最後になる見込み

## IPv4 Recovered Pool Allocations

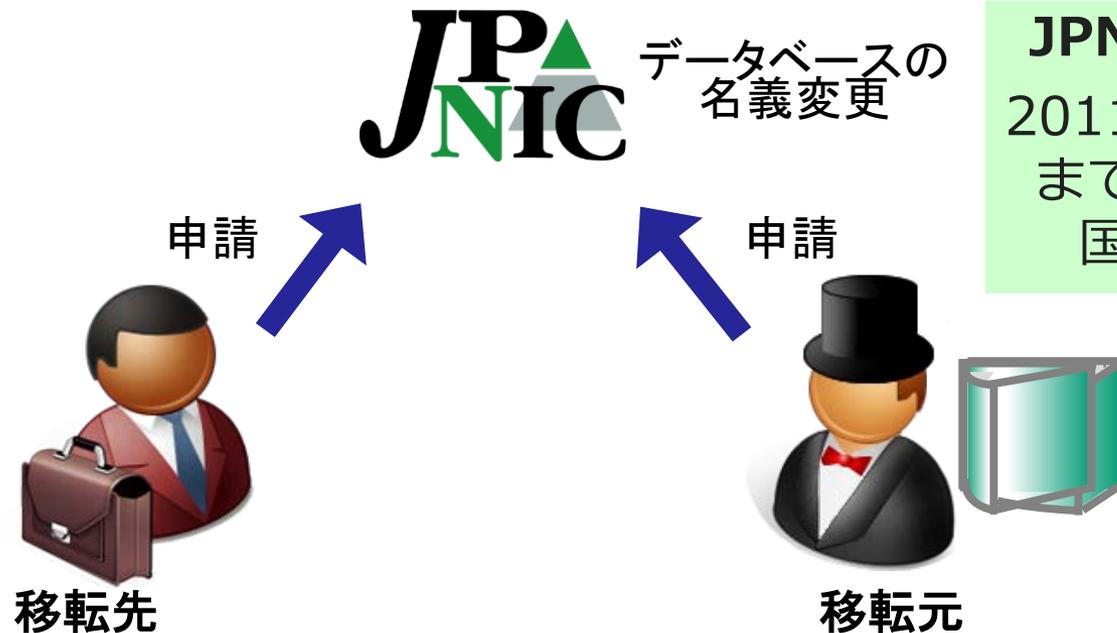


If we do not receive additional returned addresses, the last allocation from the recovered pool will take place in **March 2019**. After that, the recipient size would not be large enough to satisfy the global policy minimum.

103/8ブロックの分配件数推移



# 譲ってもらおう(移転)という手段



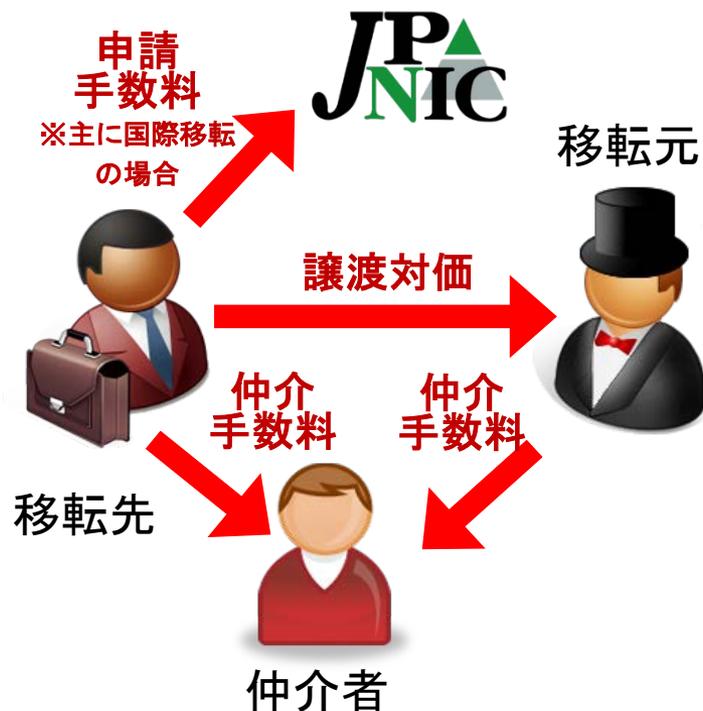
**JPNICにおける移転実績**  
2011年7月の開始から現在  
まで**236件**の移転を実施  
国際移転も**34件**実施

- /21以上のアドレスが複数回入手可能
- 日本国内に限らず、アジア太平洋地域、北米、欧州の組織も対象
- 譲ってくれる移転元を探す手間がかかる
- 仲介する業者を経由するケースも多い
- 譲渡のための対価、手数料等のコストがかかる

# 移転にかかるコスト

※取引条件等によるため  
すべて必ず発生するわけではない

- IPv4アドレスの取引価格は上昇傾向
  - ✓ 北米地域の枯渇
  - ✓ 欧州地域の移転範囲拡大



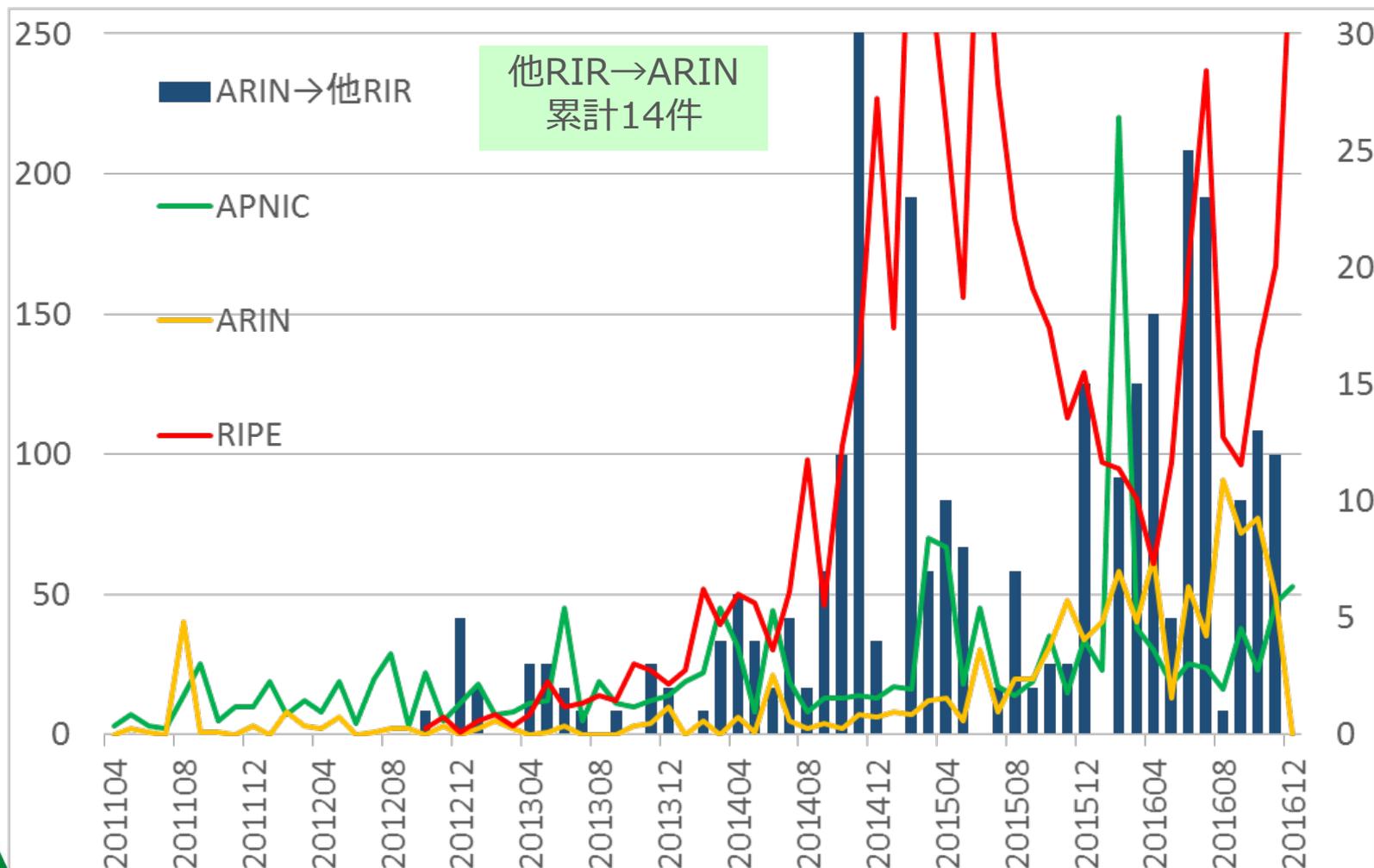
サイズ毎のアドレス単価推移  
(オークションサイトの平均落札価格)

	2014	2015	2016	2017
/24	\$11.72	\$11.66	\$13.02	\$14.36
/23	\$10.16	\$10.18	\$12.14	\$13.92
/22		\$8.85	\$10.52	\$13.00
/21	\$8.00	\$7.81	\$9.30	\$11.00
/20	\$7.71	\$8.06	\$8.96	

IPv4を利用し続けるためには、  
継続的なコスト増大というリスクを負うことになる

# IPv4アドレス移転の状況

- 各RIRにおける移転件数推移



# 全体のまとめ

---

世界的にIPv6の普及は順調に進んでいる

日本も接続環境のIPv6対応は進んでいるが、コンテンツ系の対応が世界的に見ても遅れている

→今年の携帯キャリアの対応によって弾みがつくか？

IPv4アドレスの分配は今のうちはまだ貰えるが、必要な量を確保するためには移転に頼ることになる

インターネット接続をIPv4のみで継続していくことは、時間が経過するほどリスク（主にコスト的な）が増大していくことになる

# 参考

IPv6関連情報 (JPNIC)

<https://www.nic.ad.jp/ja/ip/ipv6/>

日本におけるIPv6の普及状況 (IPv6普及・高度化推進協議会)

<http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread.phtml>

IPv6普及度調査 (インターネット協会IPv6ディプロイメント委員会)

<http://v6metric.jp/>

Google IPv6統計

<https://www.google.com/intl/ja/ipv6/statistics.html>

[IPv6 Measurement (APNIC Labs(英語))

<https://stats.labs.apnic.net/ipv6>

World IPv6 Launch

<http://www.worldipv6launch.org/>

CISCO 6lab

<http://6lab.cisco.com/>

IPv6 Deployment Aggregated Status (各国のIPv6対応状況)

<https://www.vyncke.org/ipv6status/>

AKAMAI IPV6 の普及状況の可視化

<https://www.akamai.com/jp/ja/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp>

IPv4アドレス在庫に関する予測(APNICブログ(英語))

<https://blog.apnic.net/2015/08/14/a-second-look-at-apnic-and-ipv4-address-exhaustion/>

IPv4アドレス本当の在庫枯渇がやってくる?! (JPNICブログ)

<https://blog.nic.ad.jp/blog/v4-exhaustion/>

返却アドレスの分配について(IANA updateレポート(英語))

[https://conference.apnic.net/data/41/iana-services\\_apnic\\_february-2016\\_1456169382.pdf](https://conference.apnic.net/data/41/iana-services_apnic_february-2016_1456169382.pdf)

IPv4アドレス・AS番号移転について (JPNIC)

<https://www.nic.ad.jp/ja/ip/transfer/basic.html>

IPv4アドレスオークションサイト(英語)

<http://www.ipv4auctions.com/>

---

Q & A