

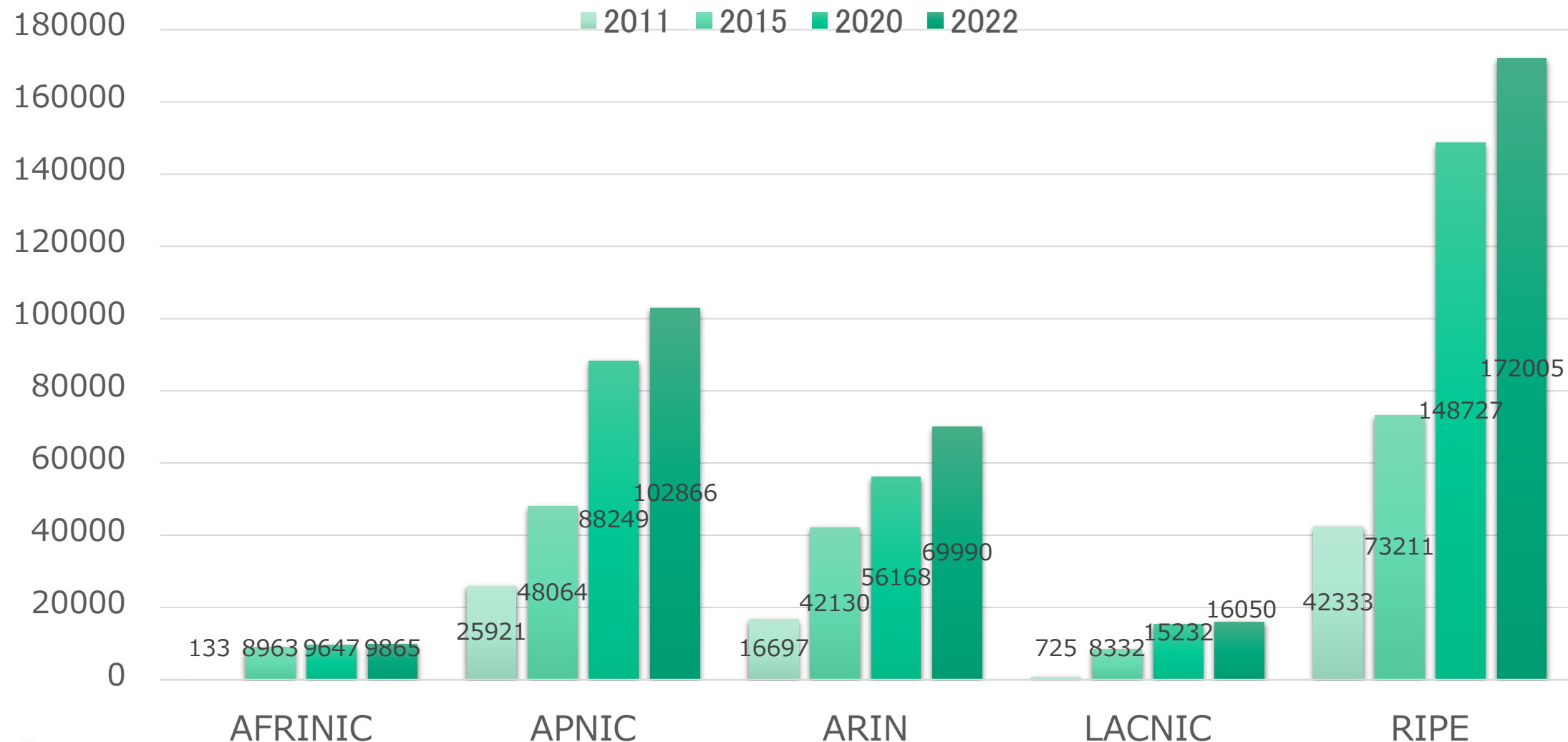
IPv6を取り巻く状況

IPv6 Summit in TOKYO 2022(2022/12/16)

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 川端宏生

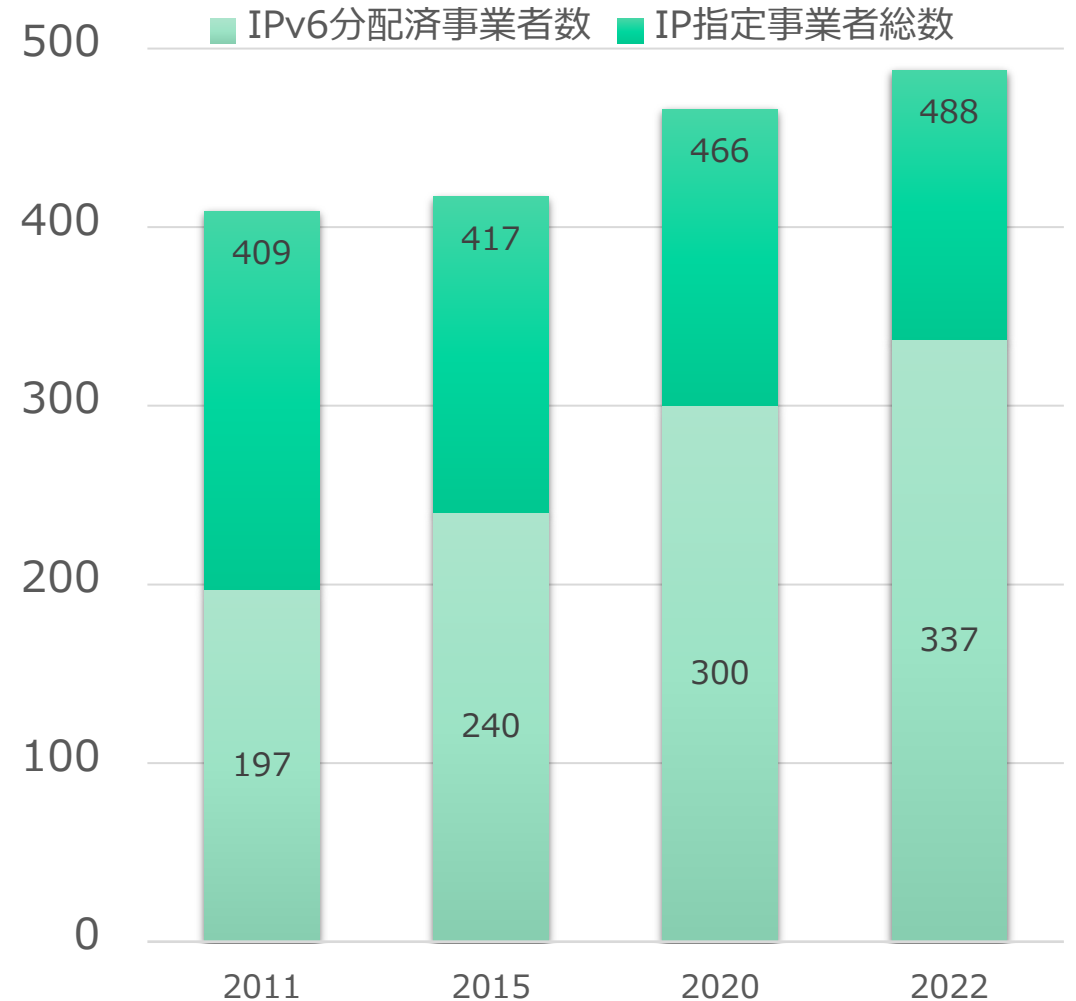
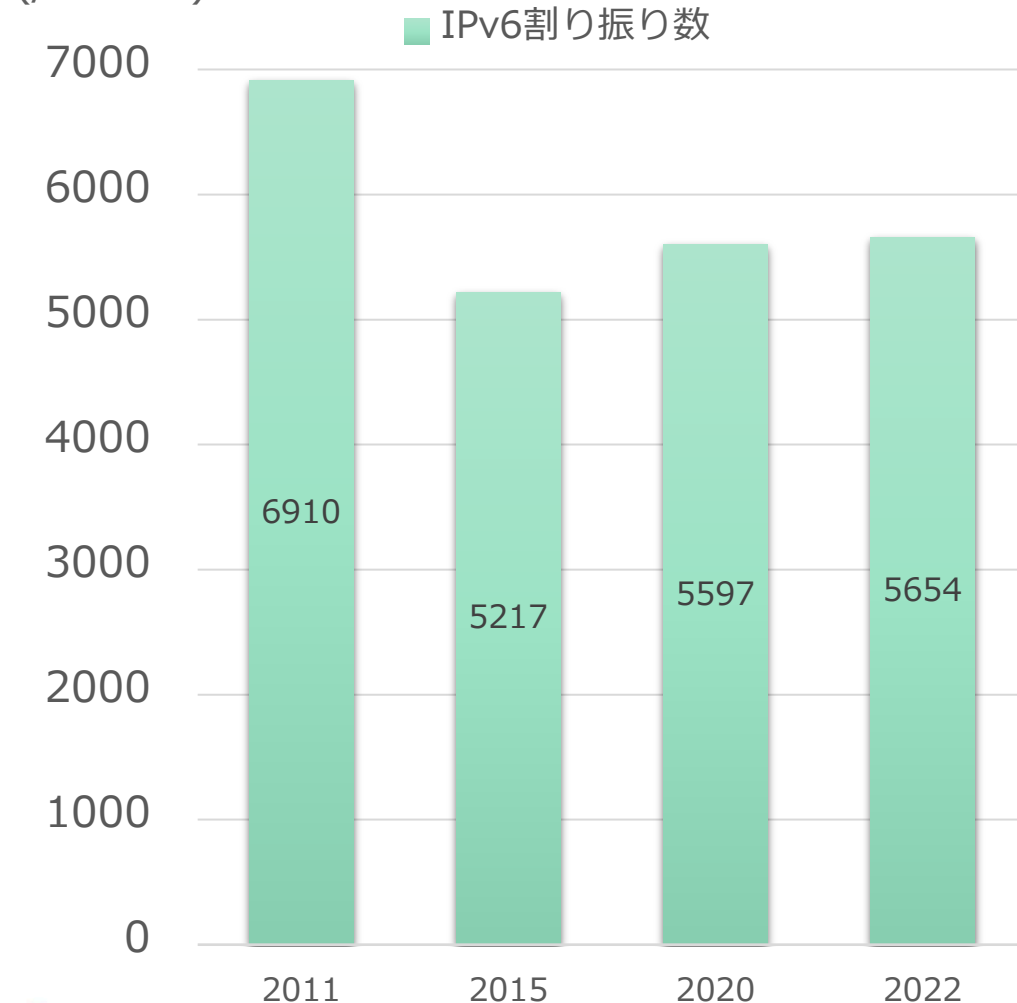
地域(RIR)ごとのIPv6アドレス分配規模の変化

(/32の数)



JPNICにおけるIPv6アドレス分配状況

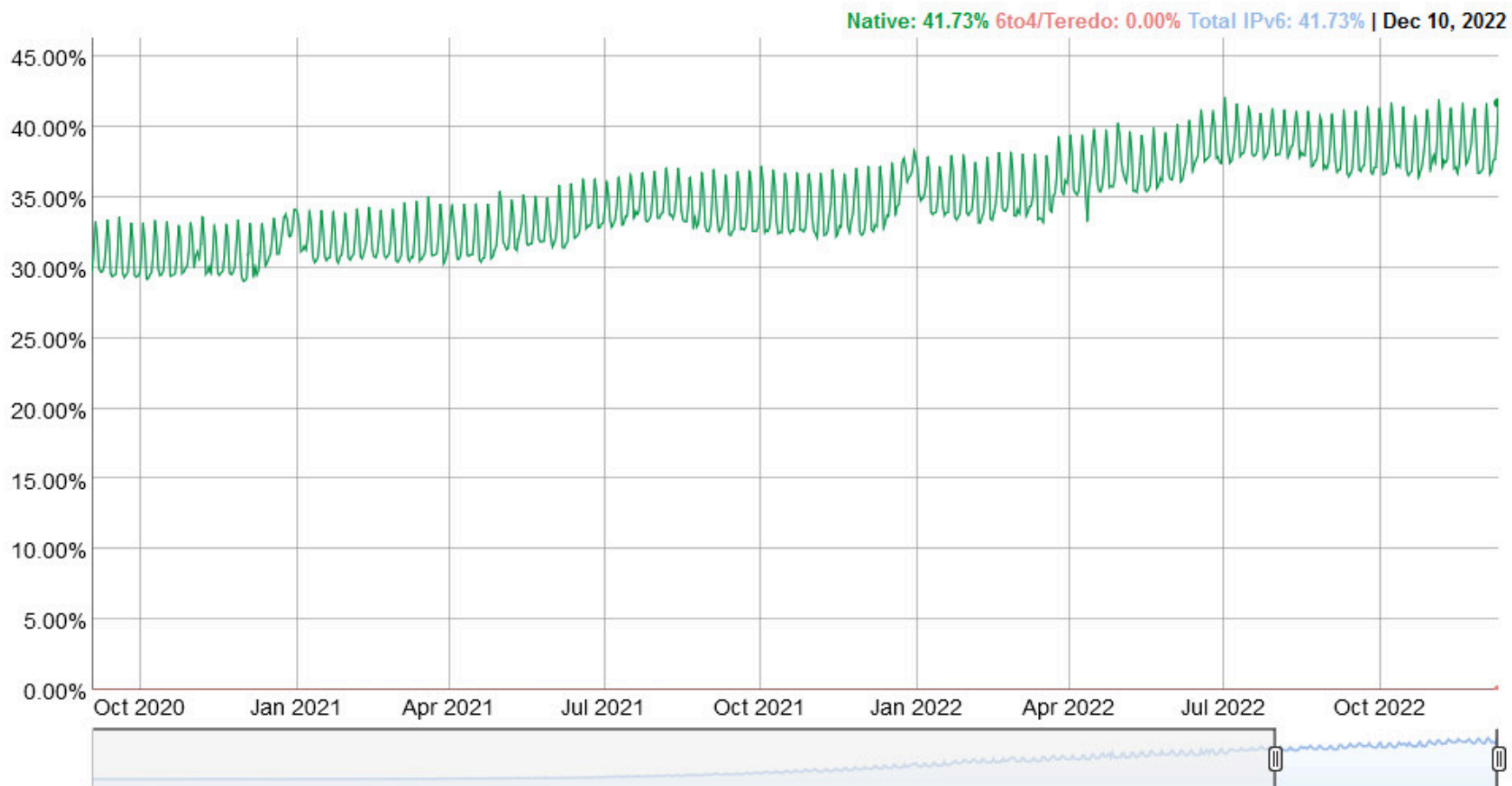
(/32の数)



IPv6 普及状況 (Googleより)

IPv6 の採用状況

Google では、Google ユーザー間での IPv6 接続の利用状況を継続的に測定しています。このグラフは、IPv6 を使って Google にアクセスしているユーザーの割合 (%) を示しています。



世界のIPv6普及状況 (APNICより)

2014			2018			2022		
CC	Country	IPv6 Capable	CC	Country	IPv6 Capable	CC	Country	IPv6 Capable
1 BE	Belgium	24.70%	→ BE	Belgium	56.94%	● BL	Saint Barthelemy	84.06%
2 DE	Germany	10.69%	○ IN	India	49.21%	→ IN	India	78.54%
3 CH	Switzerland	10.66%	↑ US	United States of America	44.93%	↓ BE	Belgium	66.75%
4 RO	Romania	9.53%	↓ DE	Germany	39.46%	↑ MY	Malaysia	62.08%
5 LU	Luxembourg	8.73%	↑ MY	Malaysia	37.06%	● SA	Saudi Arabia	61.23%
6 US	United States of America	7.71%	○ GR	Greece	34.52%	↓ DE	Germany	59.70%
7 SG	Singapore	6.71%	○ UY	Uruguay	30.31%	↑ FR	France	58.92%
8 PE	Peru	6.59%	↓ LU	Luxembourg	28.74%	↓ GR	Greece	57.96%
9 FR	France	5.40%	↓ CH	Switzerland	28.00%	● MM	Myanmar	56.67%
10 JP	Japan	5.14%	○ FI	Finland	27.85%	● MS	Montserrat	55.47%
11 CZ	Czech Republic	4.94%	● BR	Brazil	26.90%	↓ UY	Uruguay	55.20%
12 NO	Norway	3.34%	● GB	United Kingdom of Great Britain and Northern Ireland	26.47%	↓ US	United States of America	54.13%
13 VU	Vanuatu	3.02%	○ TW	Taiwan	26.21%	● IL	Israel	53.14%
14 MY	Malaysia	2.20%	↓ JP	Japan	25.82%	↑ VN	Vietnam	51.75%
15 PT	Portugal	1.84%	● AX	Aland Islands	24.32%	↓ FI	Finland	51.16%
16 BT	Bhutan	1.64%	● EE	Estonia	23.96%	● LK	Sri Lanka	50.65%
17 NL	Netherlands	1.57%	● CA	Canada	23.43%	↓ TW	Taiwan	50.36%
18 CN	China	1.46%	↓ FR	France	22.91%	↓ LU	Luxembourg	49.06%
19 BA	Bosnia and Herzegovina	1.44%	● TT	Trinidad and Tobago	21.33%	● MX	Mexico	48.92%
20 EU	European Union	1.41%	○ VN	Vietnam	21.03%	↓ JP	Japan	48.21%

日本の事業者の対応状況

2014年9月

#	Name	ASNs	IPv6
1	KDDI	2516	18.01%
2	Softbank BB	17676	3.34%
3	ctc	18126	41.66%
4	So-net	2527	9.90%
5	TOKAI	10010	9.73%
6	IJ	2497	2.21%
7	Sony Global Solutions	9619	99.41%
8	bit-drive	9600	10.03%
9	TDNC	9354	4.33%
10	BIGLOBE	2518	0.53%
11	iTSCOM	9365	6.12%
12	star cat	17529	12.01%
13	OCN/plala	4713	0.06%
14	SINET	2907	2.52%
15	UCOM	17506	0.41%
16	@Nifty	2510	0.22%
17	K-Opticom	17511	0.19%
18	FreeBit	4691, 10013	0.16%
19	Keio University	38635	13.85%
20	VECTANT	2519	0.09%

2018年11月

#	Name	ASNs	IPv6
1	KDDI	2516	44.25%
2	SoftBank BB	17676	38.07%
3	OCN / plala	4713	30.31%
4	So-net	2527	41.16%
5	BIGLOBE	2518	48.16%
6	NTT docomo	9605	8.66%
7	ctc	18126	52.78%
8	IJ	2497	17.76%
9	TOKAI	10010	24.82%
10	@nifty	2510	12.73%
11	iTSCOM	9365	16.60%
12	Sony Global Solutions	9619	99.67%
13	K-Opticom	17511	1.35%
14	star cat	17529	24.53%
15	VECTANT	2519	1.46%
16	bit-drive	9600	13.31%
17	SINET	2907	1.62%
18	SuperCSI	2506	44.09%
19	TDNC	9354	1.95%
20	Keio University	38635	33.79%

2022年12月

ASN	AS Name	IPv6 Capable
AS2516	KDDI KDDI CORPORATION	80.92%
AS17676	GIGAINFRA Softbank BB Corp.	57.16%
AS4713	OCN NTT Communications Corporation	59.06%
AS9605	DOCOMO NTT DOCOMO, INC.	22.89%
AS9824	JTCL-JP-AS JCOM Co., Ltd.	1.36%
AS2527	SO-NET Sony Network Communications Inc.	68.17%
AS17511	OPTAGE OPTAGE Inc.	49.90%
AS2518	BIGLOBE BIGLOBE Inc.	73.84%
AS2519	VECTANT ARTERIA Networks Corporation	43.87%
AS18126	CTCX Chubu Telecommunications Company, Inc.	68.78%
AS9617	ZAQ JCOM Co., Ltd.	0.89%
AS17506	UCOM ARTERIA Networks Corporation	0.72%
AS10010	TOKAI TOKAI Communications Corporation	22.81%
AS4685	ASAHI-NET Asahi Net	62.95%
AS63949	LINODE-AP Linode, LLC	18.54%
AS138384	RMNI-AS-AP Rakuten Mobile Network, Inc.	88.88%
AS7679	QTNET QTnet, Inc.	1.63%
AS2497	IJ Internet Initiative Japan Inc.	28.21%
AS4721	JCN JCOM Co., Ltd.	0.27%
AS2514	INFOSPHERE NTT PC Communications, Inc.	3.08%

アクセス回線・モバイルの対応状況

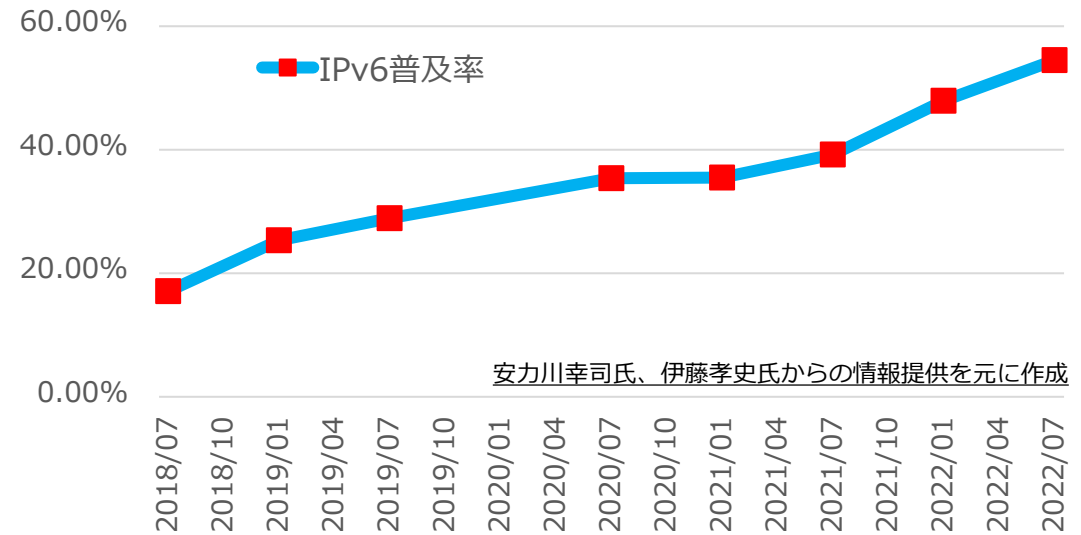
アクセス回線の対応状況

- フレッツ光ネクストのIPv6普及率は2021年3月に80%にまで到達

年月	NGN IPv6契約数	NGN 契約数	NGN IPv6普及率
2012.12	67,000	8,127,000	0.8%
2013.03	131,000	8,595,000	1.4%
2013.06	182,000	9,094,000	2.0%
2013.09	235,000	9,504,000	2.5%
2013.12	297,000	10,743,000	2.7%
2014.03	357,000	11,301,000	3.1%
2014.06	426,000	13,588,000	3.1%
2014.09	613,000	15,805,000	3.9%
2014.12	854,000	16,122,000	5.3%
2015.03	996,000	16,306,000	6.1%
2015.06	1,474,000	16,782,000	8.8%
2015.09	1,803,000	16,990,000	10.6%
2015.12	2,183,000	17,370,000	12.6%
2016.03	2,590,000	17,528,000	14.8%
2016.06	3,208,000	17,911,000	17.9%
2016.09	3,813,000	18,327,000	20.8%
2016.12	4,305,000	18,675,000	23.0%
2017.03	5,797,000	19,960,000	29.0%
2017.06	7,074,000	19,387,000	36.5%
2017.09	7,695,000	19,627,000	39.2%
2017.12	8,557,000	19,669,000	43.5%
2018.03	9,662,000	20,070,000	48.2%
2018.06	10,689,000	20,162,000	52.9%
2018.09	11,395,000	20,615,000	55.3%
2018.12	12,056,000	20,849,000	57.8%
2019.03	13,565,000	21,049,000	64.4%
2019.06	14,912,000	21,230,000	70.2%
2019.09	14,579,000	21,300,000	68.5%
2019.12	15,262,000	21,540,000	70.9%
2020.03	15,631,000	21,651,000	72.2%
2020.06	16,327,000	21,908,000	74.5%
2020.09	16,646,000	22,194,000	75.0%
2020.12	17,277,000	22,354,000	77.3%
2021.03	18,055,000	22,563,000	80.0%

https://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

モバイルの対応状況



安力川幸司氏、伊藤孝史氏からの情報提供を元に作成

IPv6普及率

スマートフォンにおけるIPv6の普及率を公表することで
業界のさらなるIPv6化を促進していく予定

$$\text{モバイルにおけるIPv6普及率 pm} = \frac{a) \text{IPv6端末数}}{b) \text{対象端末数}} [\%]$$

a) IPv6端末数・・・IPv6適用済み端末数（3社分）
b) 対象端末数・・・IPv6化対象サービスの端末数（3社分）

・対象オペレータはNTTドコモ、KDDI、ソフトバンクの3社。MVNOは含まない。
・結果はIPv6普及・高次元化推進協議会のウェブサイトにて半年ごとに公表を検討中。
・本普及率は普及の傾向を把握することでIPv6の普及促進に資することが目的である。あくまで参考値として公開されるものであり、その値が厳密に正確なものではないことに留意する必要がある。IPv6化対象サービスの増減、機能の変化によって普及率が変動することも十分に考えられる。

IPv4アドレスの状況

IPv4アドレス、まだもらえますか？

- **AFRINIC**
 - 102.192.0.0/11から最大**/22**を分配(回数制限なし)
- **APNIC**
 - 103.0.0.0/8から最大**/23**を分配(1回限り)
- **ARIN**
 - 在庫回復時に待機者リスト掲載順に最大**/22**を分配
- **LACNIC**
 - 在庫回復時に待機者リスト掲載順に最大**/22**を分配
- **RIPE NCC**
 - 在庫回復時に待機者リスト掲載順に最大**/24**を分配

出典: <https://www.nro.net/about/rirs/>

IPv4アドレスの分配ルールは、世界に五つある地域インターネットレジストリ(RIR: Regional Internet Registry)ごとに決められています。今回の記事では、RIRでの現在のIPv4アドレスの分配状況をご紹介します。

AFRINIC

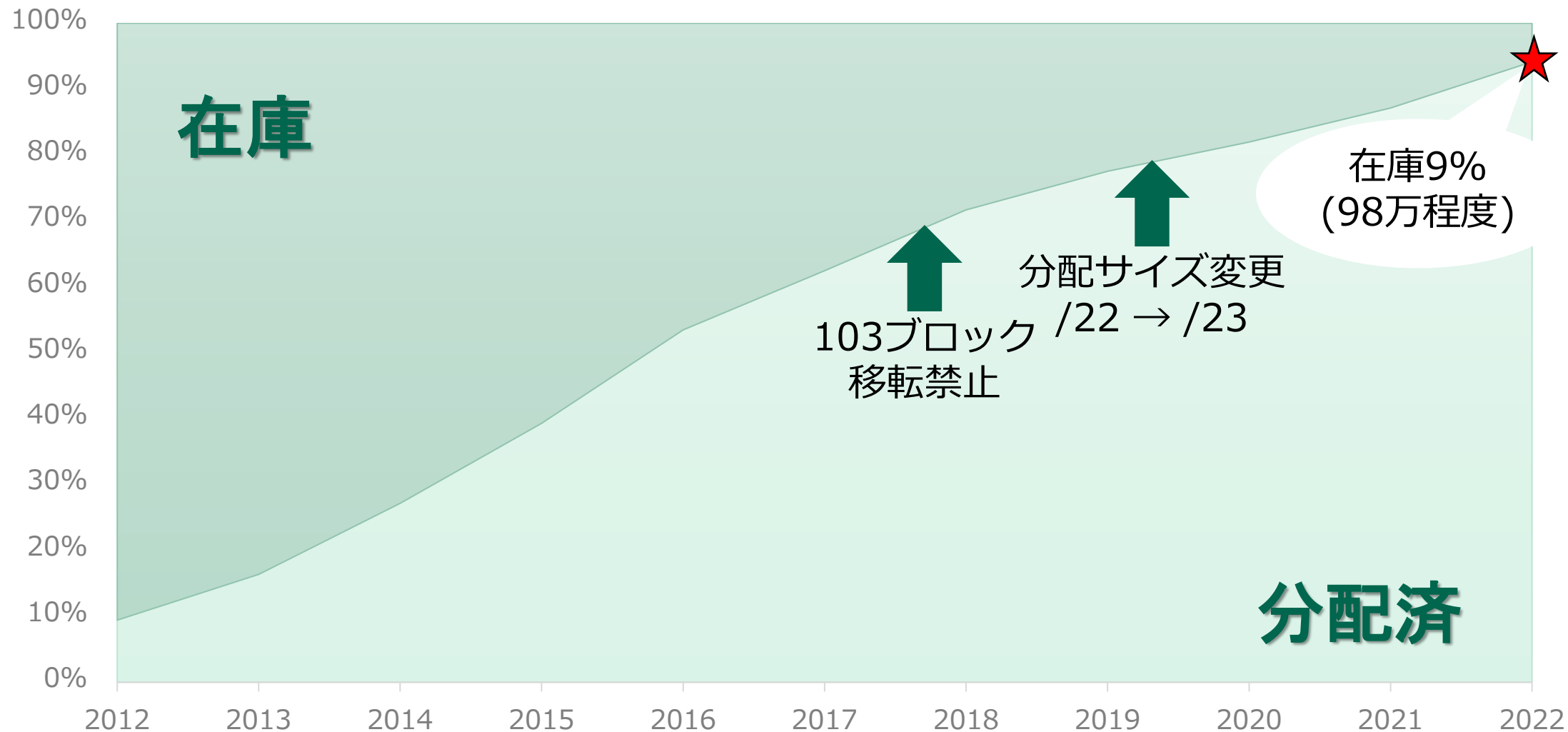
AFRINIC(African Network Information Centre)は、アフリカを担当するRIRです。

AFRINIC地域の通常割り振りのための在庫は、2020年1月に枯渇しました。現在は、102.192.0.0/11の在庫から、一度の申請で/22(1,024アドレス)が上限となるよう割り振り・割り当てを行っています。一組織あたりの申請回数には制限はありません。

Region	IPv4 Exhaustion Statistics
AFRINIC	4,021,504
APNIC	1,159,168
ARIN	1,704,448

<https://blog.nic.ad.jp/2021/6880/>

最後の/8ブロック(103/8)分配状況



APNICの在庫枯渇時期は？

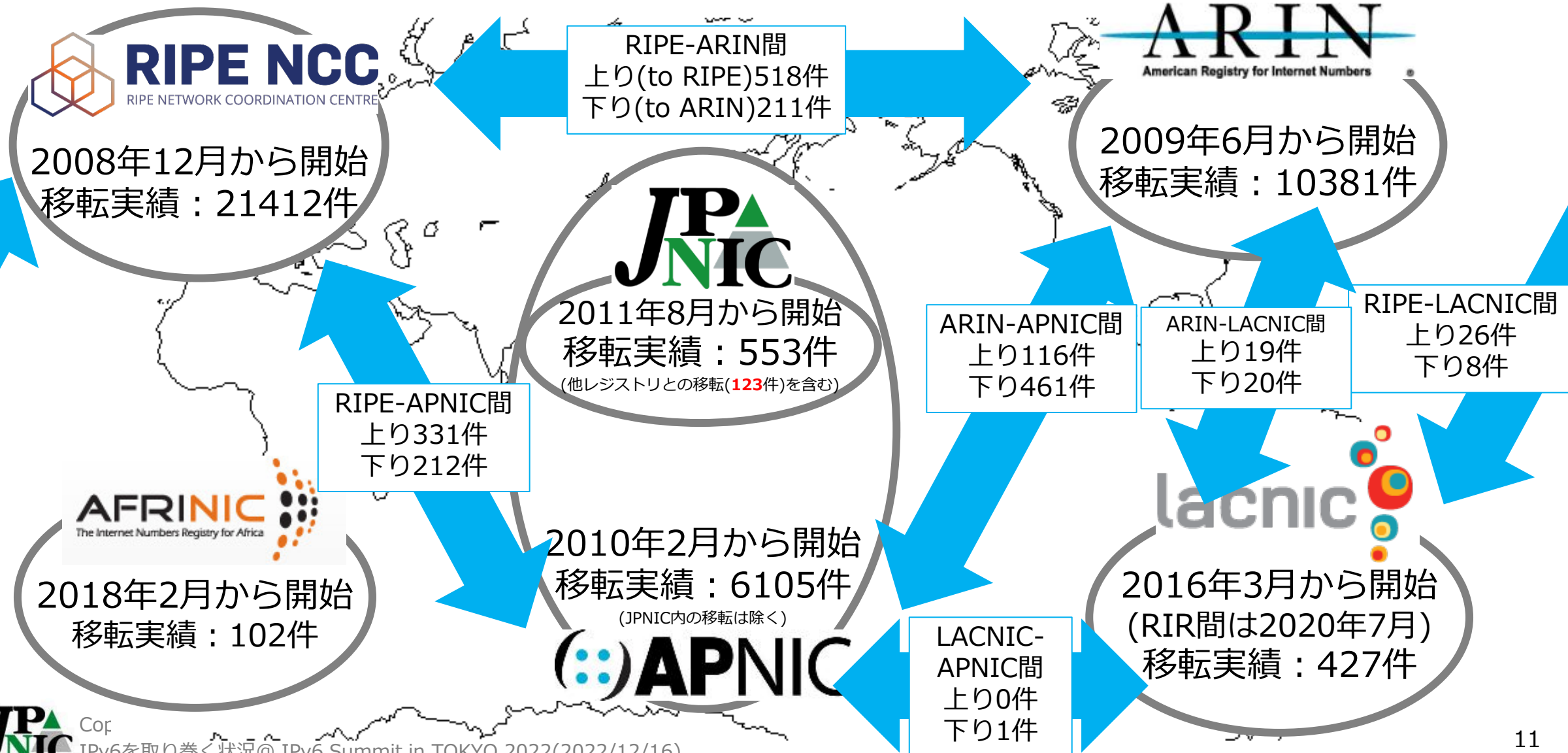
<https://www.apnic.net/manage-ip/ipv4-exhaustion/>



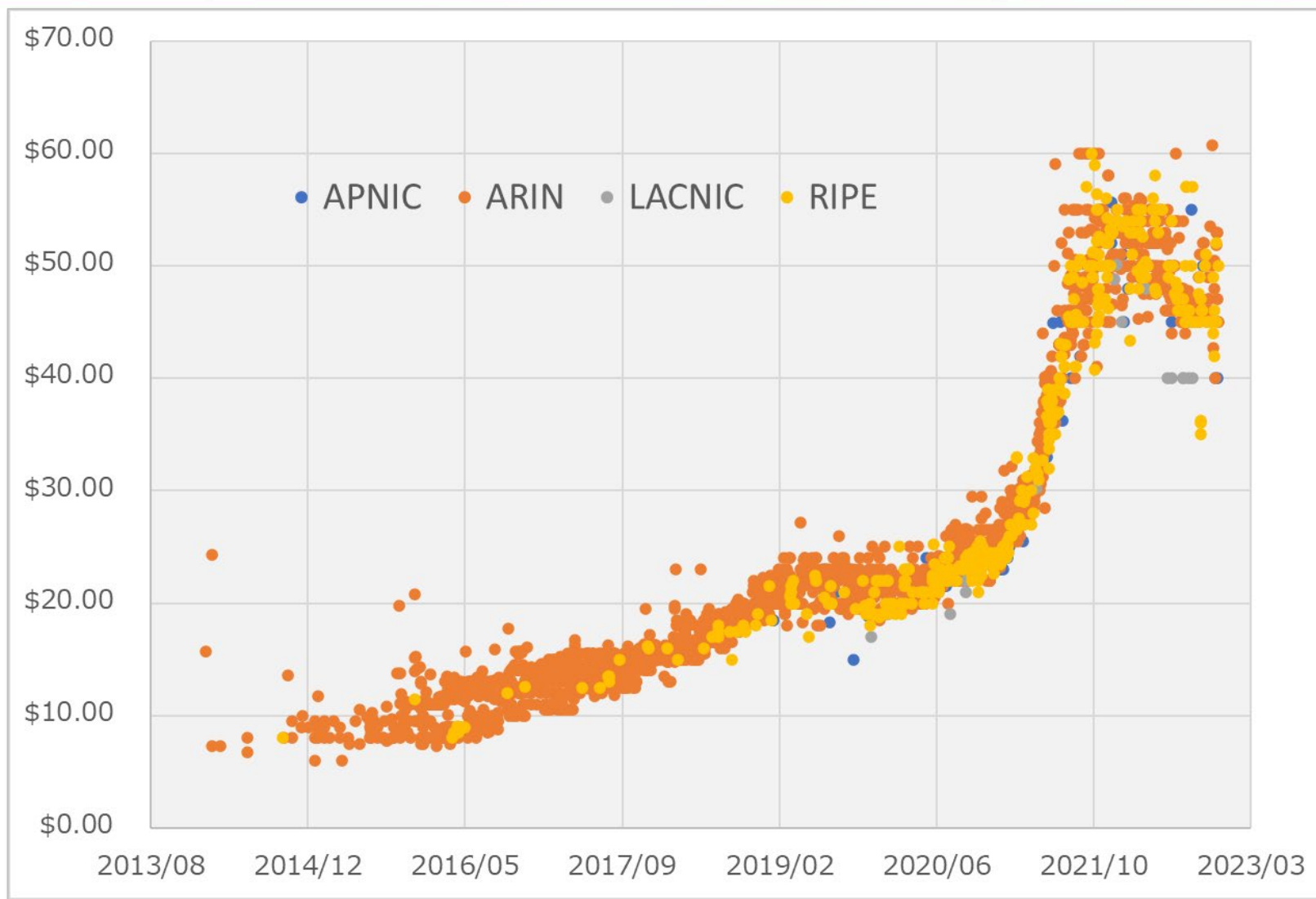
- 在庫枯渇は、2024年下期ぐらいか？
 - 1年で2,180件程度の/23割り振り
 - APNICでは現在、約5,000件程度の/23割り振りに対応可能な在庫

IPv4アドレス移転の世界動向(2022年12月現在)

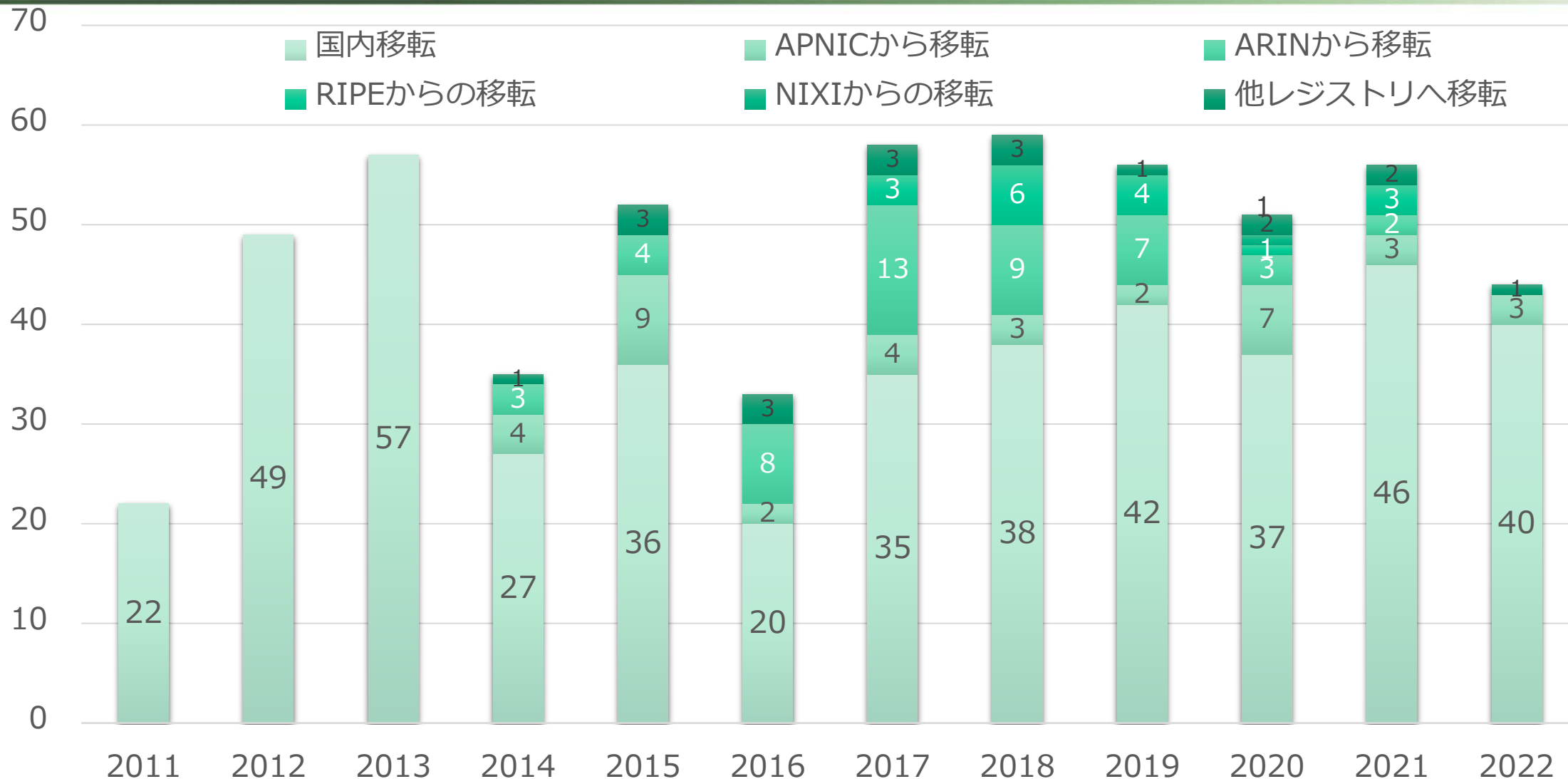
※RIR間移転のデータは2022年9月末時点： <https://www.nro.net/wp-content/uploads/NRO-Statistics-2022-Q3-FINAL.pdf>



IPv4アドレスオークション落札価格推移



JPNICのIPv4アドレス移転



JPNIC BLOG

- <https://blog.nic.ad.jp/>
- **IPアドレスに関する記事も掲載**
 - RIRでのポリシー提案
 - 統計情報
 - 移転関連情報
 - IPv6関連情報
 - Etc...

The screenshot shows the JPNIC Blog homepage. At the top, there is a navigation bar with 'トップ JPNICブログとそご利用について'. Below it is a search bar with 'Google 検索' and 'Google検索' buttons. The main content area features several article previews:

- News & Views コラム：インターネットの分断、お金、未来** (2022年12月2日)
A preview of a column article discussing internet fragmentation, money, and the future.
- 2022年10月のJPNIC Blogアクセス数Top 10** (2022年11月24日)
A preview of a list of the top 10 accessed articles from October 2022.
- 先月のBlog トップ10** (2022年11月18日)
A preview of the top 10 accessed articles from November 2022.
- IPアドレス管理・IPアドレス関連トピックスを知ろう、学ぼう！JPOPM43のご案内** (2022年11月18日)
A preview of an announcement for the JPOPM43 meeting.
- 【Internet Week 2022 見どころ 第9弾】ルーティングセキュリティ-インターネット運用の羅針盤-** (2022年11月17日)
A preview of an article about routing security for Internet service providers.

On the right side, there is a '2022年9月のアクセス数Top 5' section with a list of top articles from September 2022, and a 'カテゴリ' (Categories) section listing various topics like IETF, Internet Week, and IPv6.