

IPv6 Summit in TOKYO 2016: IPv6アップデート

IPv6普及最新状況

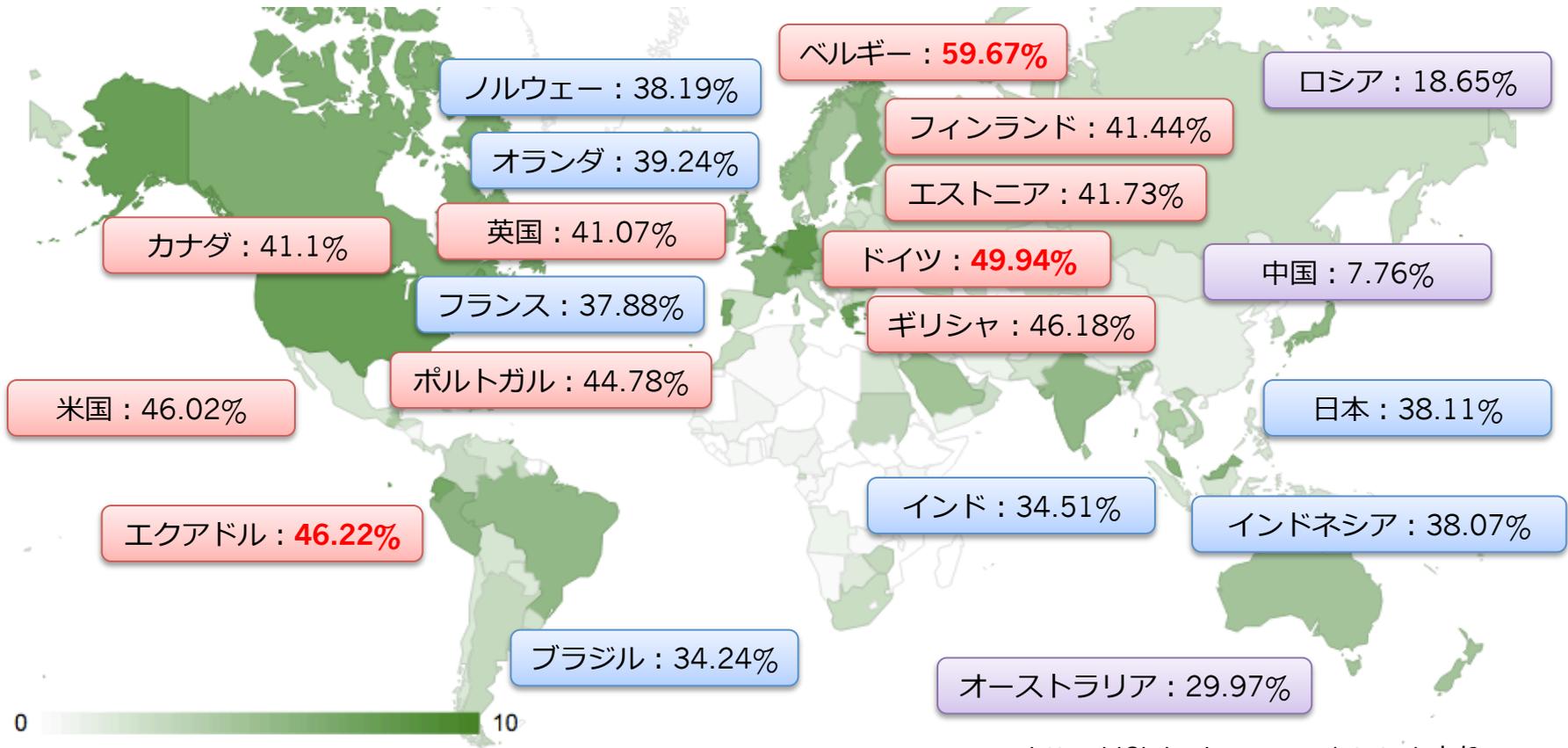
金沢大学 総合メディア基盤センター
北口 善明

November 28, 2016

国別のIPv6対応率の概況

● Cisco 6labにおけるIPv6対応率 (27-Nov-2016)

$$\text{対応率} = \frac{\text{トランジットAS\%} + 3 \times \sqrt{\text{コンテンツ\%} \times \text{ユーザ\%}}}{4}$$



<http://6lab.cisco.com/stats/> より

IPv6対応率で日本は13番手の位置

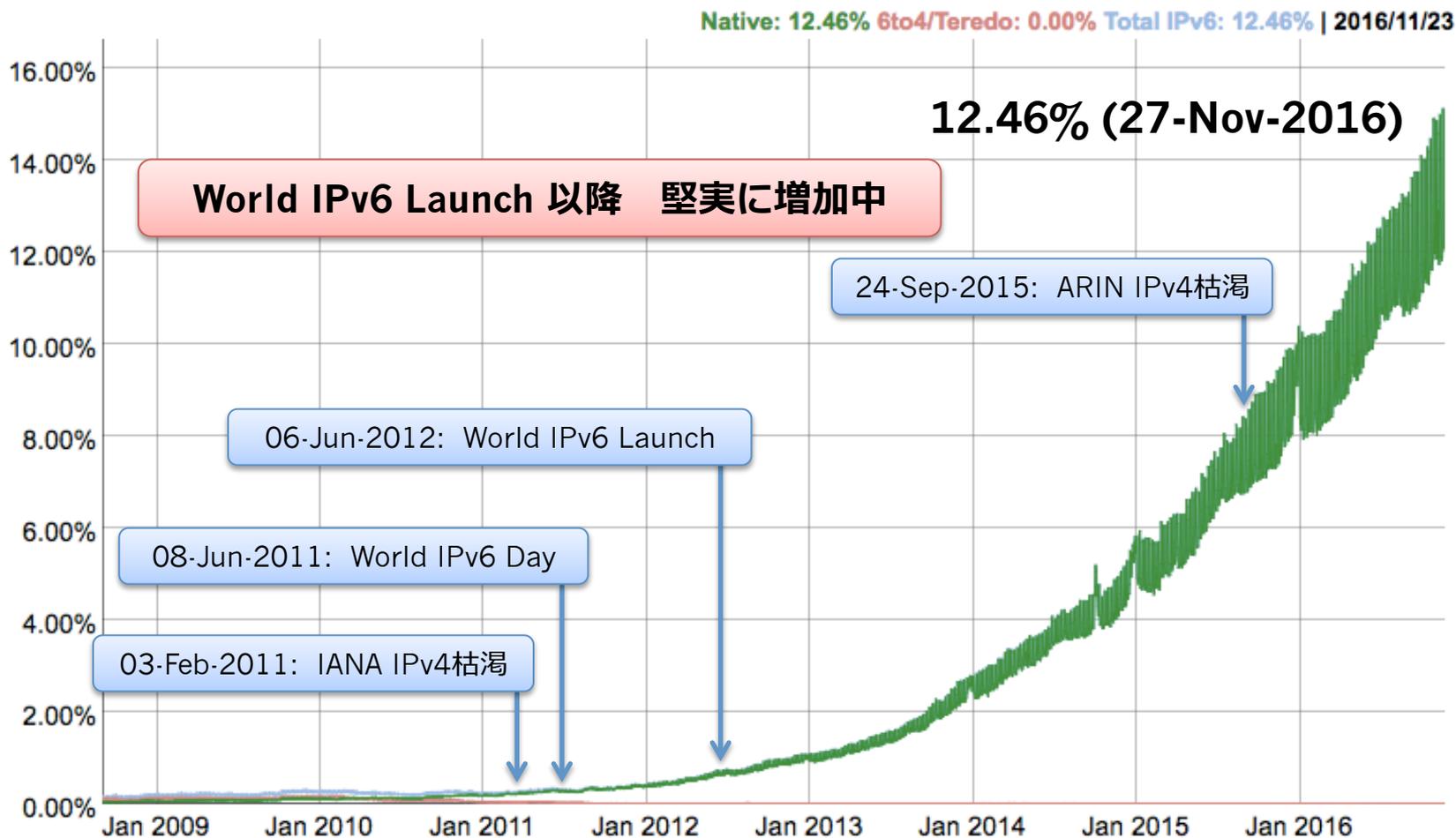
IPv6の普及度指標

● 3つの観点

- ユーザ：どれだけのユーザがIPv6を利用しているか
 - 端末OSはほぼ全てがIPv6利用可能でデフォルト有効
 - 主な計測手法：主要なwebサイトへのアクセス分析
- ネットワーク：どれだけのISPがIPv6対応しているか
 - ネットワーク機器（ルータ）はIPv6 ready
 - 主な計測手法：BGPによる経路情報の分析
- コンテンツ：どれだけのサイトがIPv6対応しているか
 - サーバOSもほぼ全てでIPv6利用可能
 - 主な計測手法：webサーバ（FQDN）のIPv6対応状況の計測

OSやルータなどの機器におけるIPv6対応は完了後はネットワークとコンテンツの対応を待つ状況

● GoogleサイトへのIPv6アクセスの割合推移



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

● GoogleサイトへのIPv6アクセスの割合推移予測



<https://www.vyncke.org/ipv6status/project.php> より

ユーザのIPv6利用状況 (ISP毎)

● World IPv6 Launchサイトによるランキング

● トラフィック量を元にしたランキング

#	ISP名	IPv6対応率
1.	Comcast (米国)	49.00%
2.	ATT (米国)	58.56%
3.	KDDI (日本)	25.09%
4.	Verizon Wireless (米国)	77.13%
5.	Charter Communications (米国)	21.22%
6.	SoftBank (日本)	14.88%
7.	T-Mobile USA (米国)	74.47%
8.	British Sky Broadcasting (英国)	71.86%

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

日本のISPはトラフィック量はあるがIPv6対応率は低め

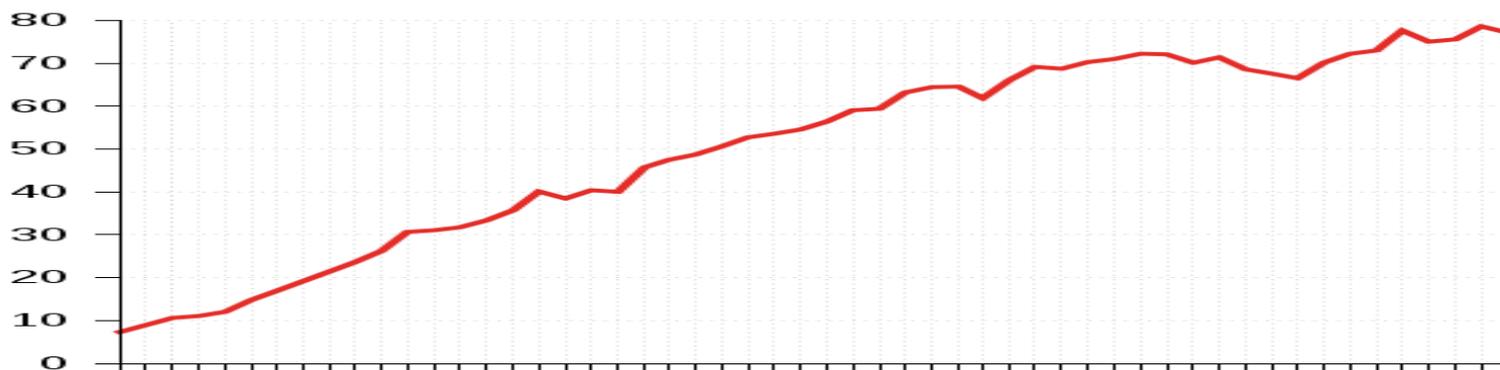
- 複数のコンテンツプロバイダへの通信情報を利用
 - Akamai, Facebook, Google, LinkedIn, Yahoo!
- 米国モバイルキャリアのIPv6対応率が高い
 - Verizon Wireless, T-Mobile USA

ユーザのIPv6利用状況 (ISP毎)

● 米国モバイルキャリアのIPv6対応

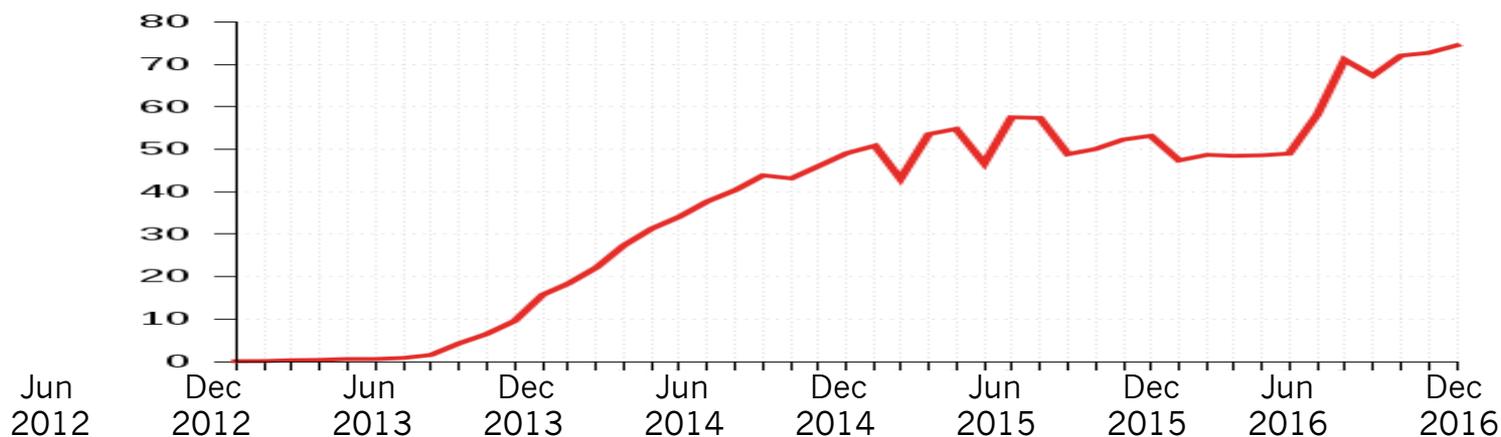
● 豊富なアドレス数の観点からIPv6利用へ

◆ Verizon Wireless (IPv6ネイティブ)

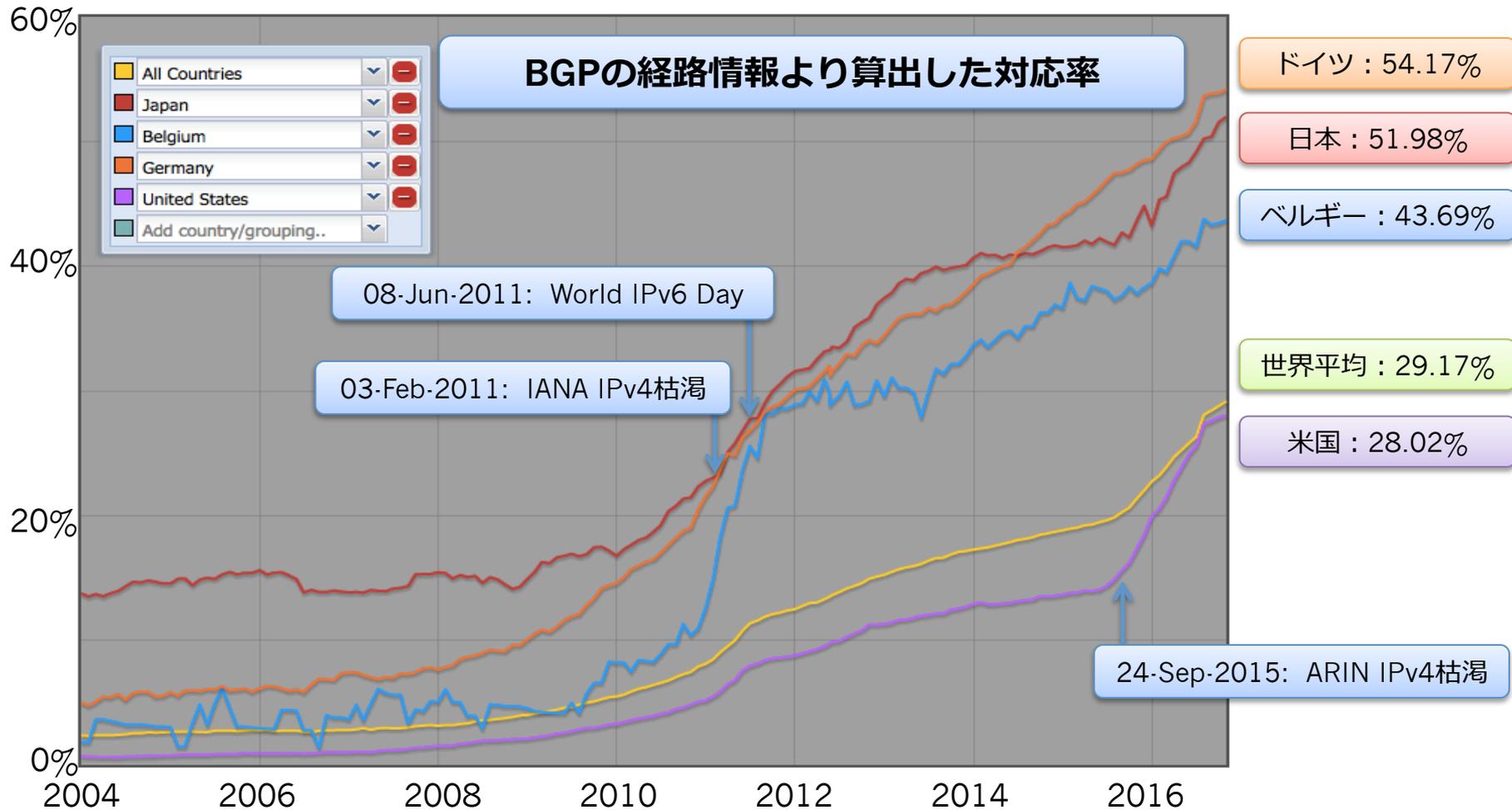


◆ T-Mobile USA (464XLAT)

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



● RIPE NCCによるネットワークの対応推移

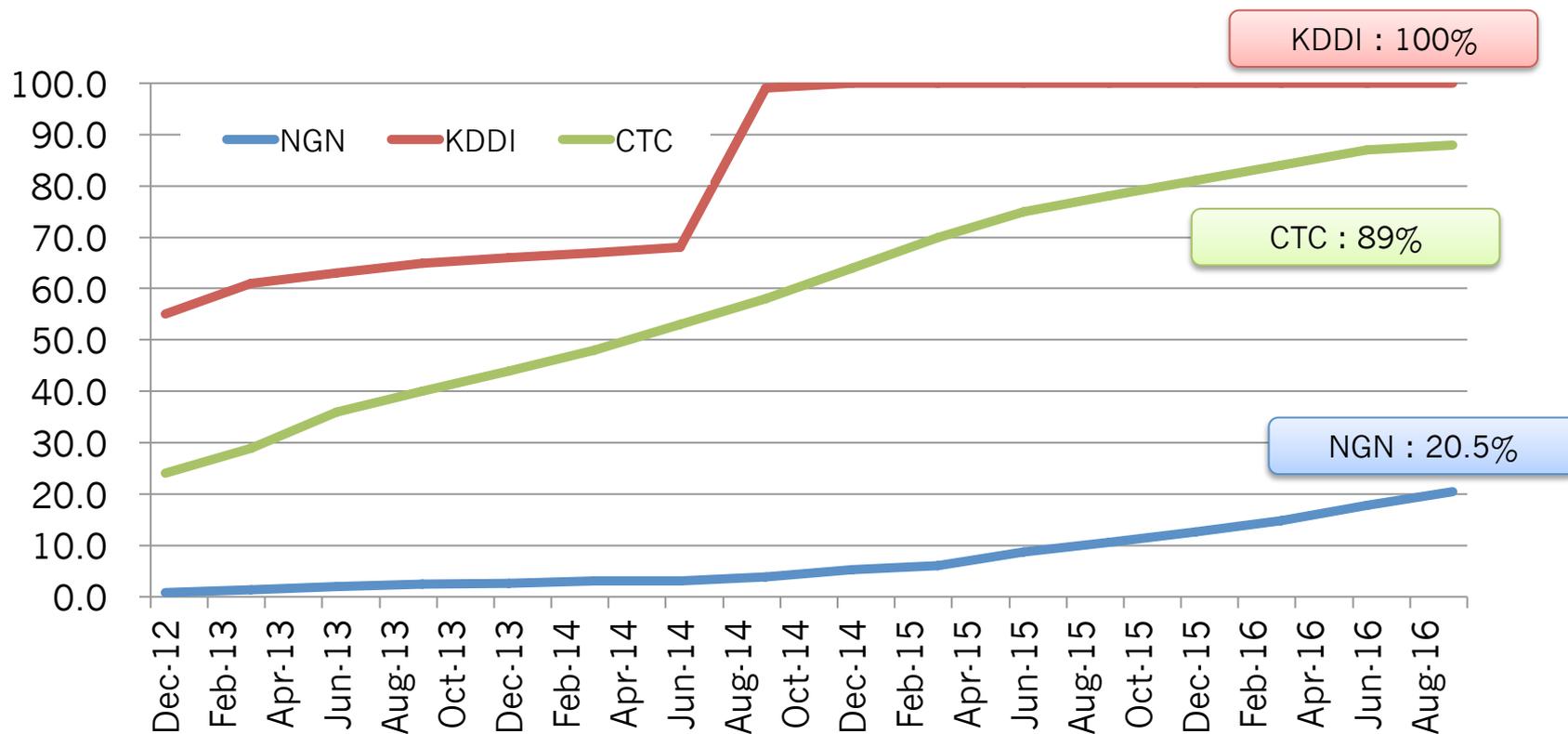


<http://v6asns.ripe.net/v/6/> より

2016初頭から米国や日本での対応率が再度上昇傾向に

ネットワークのIPv6対応状況

● アクセス網におけるIPv6普及率状況（日本）

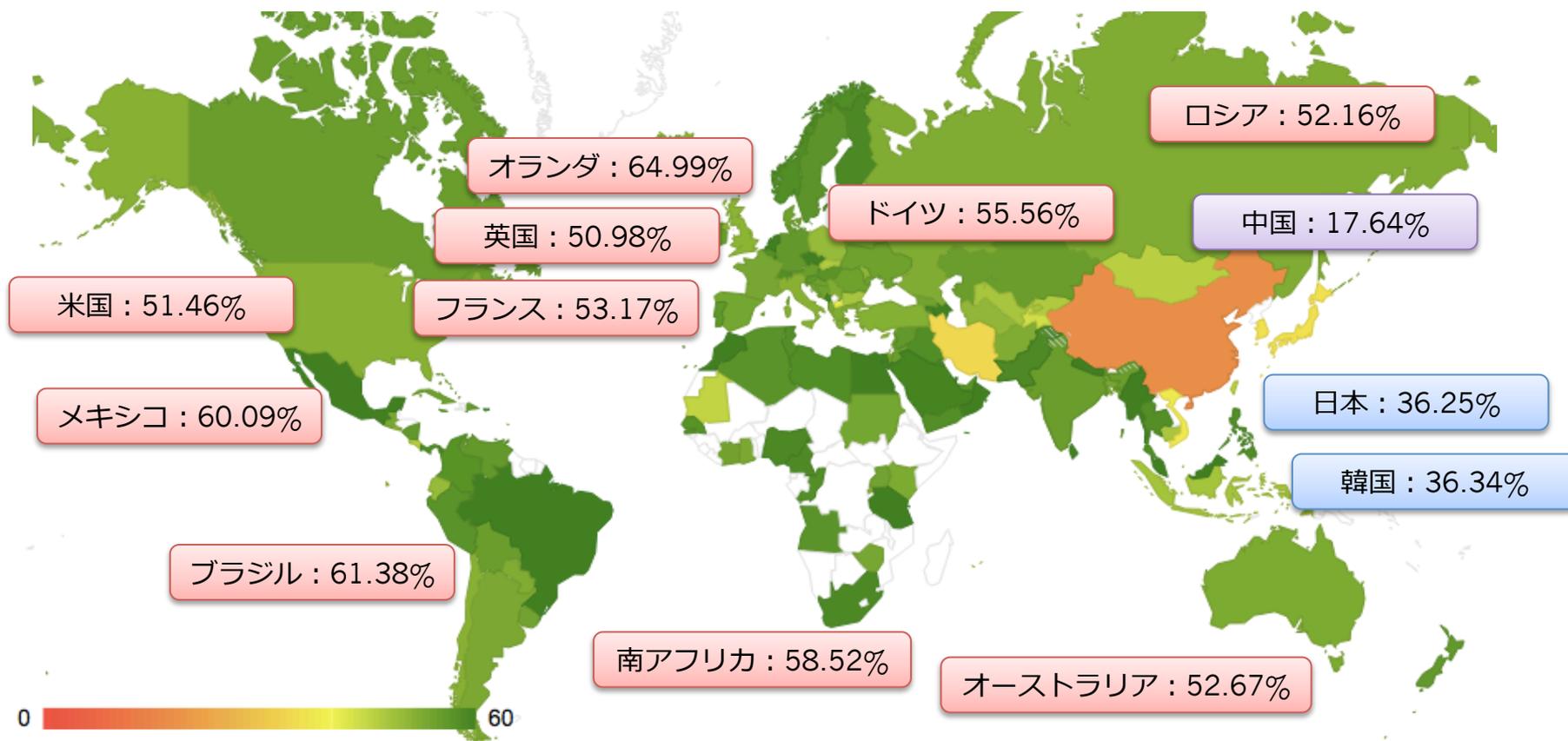


http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml のデータを元に作成

NGNにおけるIPv6普及率が20%に到達

コンテンツプロバイダのIPv6対応状況

- Cisco 6labにおけるIPv6対応率 (27-Nov-2016)
 - Alexaによるアクセス数上位500サイトを利用

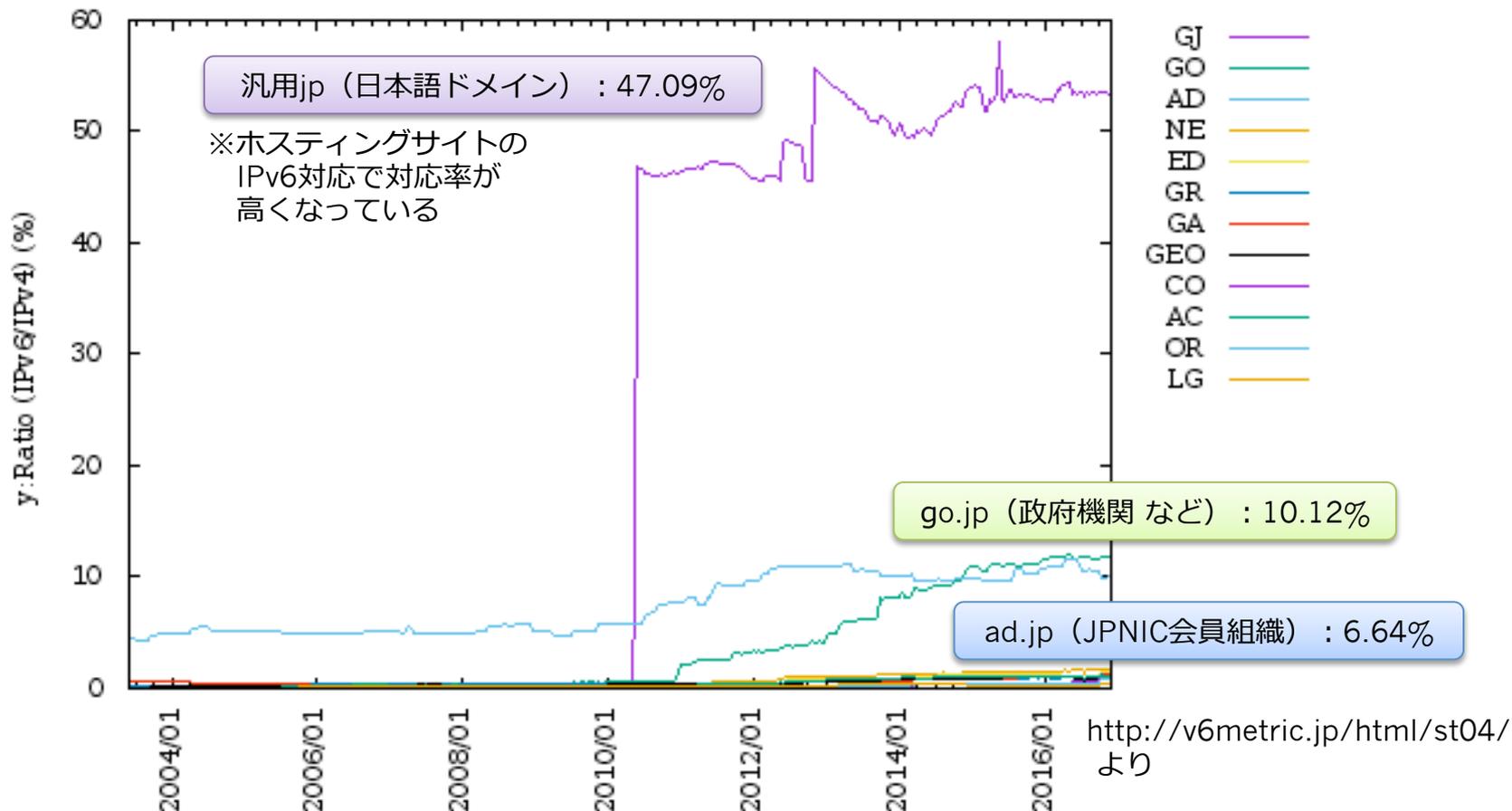


<http://6lab.cisco.com/stats/> より

大手はほぼ対応済み。50%以上対応している国が多い中、日本は36.25%と低迷

v6metric.jpにおけるドメイン種別毎対応率

The ratio of JP domains which Web support IPv6 to IPv4 by 2ndLD



政府機関とJPNIC会員組織以外は数%程度のIPv6対応率

2016年におけるIPv6対応の現状

- App StoreアプリのIPv6対応必須化
 - 2016年6月1日より開始 (iOS9, OSX 10.11~)
 - DNS64/NAT64によるIPv4通信を想定
 - Happy EyeballsにおいてIPv6を優先
 - IPv6の名前解決ができないことを25ms待機
- モバイルキャリアの対応
 - 日本では携帯キャリア3社へのIPv6対応要請※1
- 大手ISPでのIPv6デフォルト化
 - JPNE v6プラス利用
 - ひかり電話ルータの自動接続対応エリア拡大 (OCN) ※2
 - 2016年6月に千葉県, 埼玉県, 神奈川県が追加 (拡大中)

2017年度は大きく変化が起きる可能性が高い

※1 <http://www.sankei.com/economy/news/151111/ecn1511110004-n1.html>

※2 <http://service.ocn.ne.jp/ipv6/access/>

まとめ

- 世界的にIPv6対応率は堅実に増加している
 - 2019年中にはユーザアクセスの50%がIPv6となる予測
 - 米国主要コンテンツプロバイダのIPv6対応が牽引
- 日本は2000年当初に頑張りすぎたか息切れ？
 - IPv6対応の先頭を走っていたはずが。。。
 - コンテンツの対応が激しく遅れている状況
 - 政府機関の対応が2011年から進んでいる
 - ネットワークの対応は世界と同程度
 - 2016年に入りIPv6対応が再度進んでいる
 - モバイルキャリアのIPv6対応も目前
- IPv6普及の今後
 - 普及率が50%を超えると加速する可能性あり
 - IPv6 onlyの環境も登場
 - 本会場のSSID: iw2016-nat64のような環境

参考資料：IPv6普及状況webサイト

- 総合情報
 - 6lab – The place to monitor IPv6 adoption (Cisco)
 - <http://6lab.cisco.com/stats/>
 - IPv6 Measurements
 - <http://www.potaroo.net/ipv6/>
- ユーザ対応状況
 - IPv6採用状況 (Google)
 - <https://www.google.com/intl/ja/ipv6/statistics.html>
 - IPv6の普及状況の可視化 (Akamai)
 - <https://www.akamai.com/jp/ja/our-thinking/state-of-the-internet-report/state-of-the-internet-ipv6-adoption-visualization.jsp>
- ネットワーク対応状況
 - Network operator measurements (World IPv6 Launch)
 - <http://www.worldipv6launch.org/measurements/>
 - IPv6 Enabled Networks (RIPE NCC)
 - <http://v6asns.ripe.net/v/6/>
 - 日本におけるIPv6の普及状況：アクセス網 (IPv6普及・高度化推進協議会)
 - http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml
 - Visible ASNs: Customer Populations (APNIC)
 - <http://stats.labs.apnic.net/v6pop>
- コンテンツ対応状況
 - 6lab – The place to monitor IPv6 adoption (Cisco)
 - <http://6lab.cisco.com/stats/>
 - IPv6 Deployment Aggregated Status (Eric Vyncke)
 - <https://www.vyncke.org/ipv6status/>
 - JPドメインの登録状況 (IPv6普及度調査)
 - <http://v6metric.jp/html/st04/>