

今後のインターネットはIPv6 !!

2017.2.9
慶應義塾大学
中村修

目次

- 海外におけるIPv6対応
- 海外におけるIPv4対応
- 国内におけるIPv6・IPv4対応
- 国内におけるモバイルのIPv6対応

IPv6-only (Apple社)

2016年6月1日から全てのアプリは IPv6-only MUSTへ。

Supporting IPv6-only Networks

May 4, 2016

At WWDC 2015 we announced the transition to IPv6-only network services in iOS 9. Starting June 1, 2016 all apps submitted to the App Store **must** support IPv6-only networking. Most apps will not require any changes because IPv6 is already supported by NSURLSession and CFNetwork APIs.

If your app uses IPv4-specific APIs or hard-coded IP addresses, you will need to make some changes. Learn how to ensure compatibility by reading [Supporting IPv6 DNS64/NAT64 Networks](#) and watch [Your App and Next Generation Networks](#).

Source : <https://developer.apple.com/news/?id=05042016a>

Why IPv6 ? (Apple社) (意識)

- IPv4 枯渇
- IPv6 は IPv4 より効率的
 - NATが不要
 - 単純なヘッダーによる早いルーティング
 - ネットワークにおけるフラグメントが無い。
 - 近隣アドレス検索時にブロードキャストが使われない。
- 4G の普及
 - 4Gを普及させるためには枯渇したIPv4ではなくIPv6が必要。
- Multimedia Service との互換性
 - いくつかのサービスプロバイダの IP Multimedia Core Network Subsystem (IMS) は IPv6-only で作られている。(IMS は IP 上で Multimedia SMS や Voice over LTE (VoLTE) を実現するもの。)
- コスト
 - 産業がIPv6に移行する中、レガシーIPv4のサポートは追加コスト。

What's Driving IPv6 Adoption

Major network service providers, including major cellular carriers in the the United States,

Note: World IPv6 Launch is an organization that tracks deployment activity at a global scale.

IPv4 Address Depletion

For decades, the world has known that IPv4 addresses would eventually be depleted. Technology translation (NAT) helped delay the inevitable. However, on January 31, 2011, the top-level pool of IPv4 addresses was exhausted. The American Registry for Internet Numbers (ARIN) is projected to run out of IPv4 addresses by the end of 2012.

IPv6 More Efficient than IPv4

Aside from solving for the IPv4 depletion problem, IPv6 is more efficient than IPv4. For example:

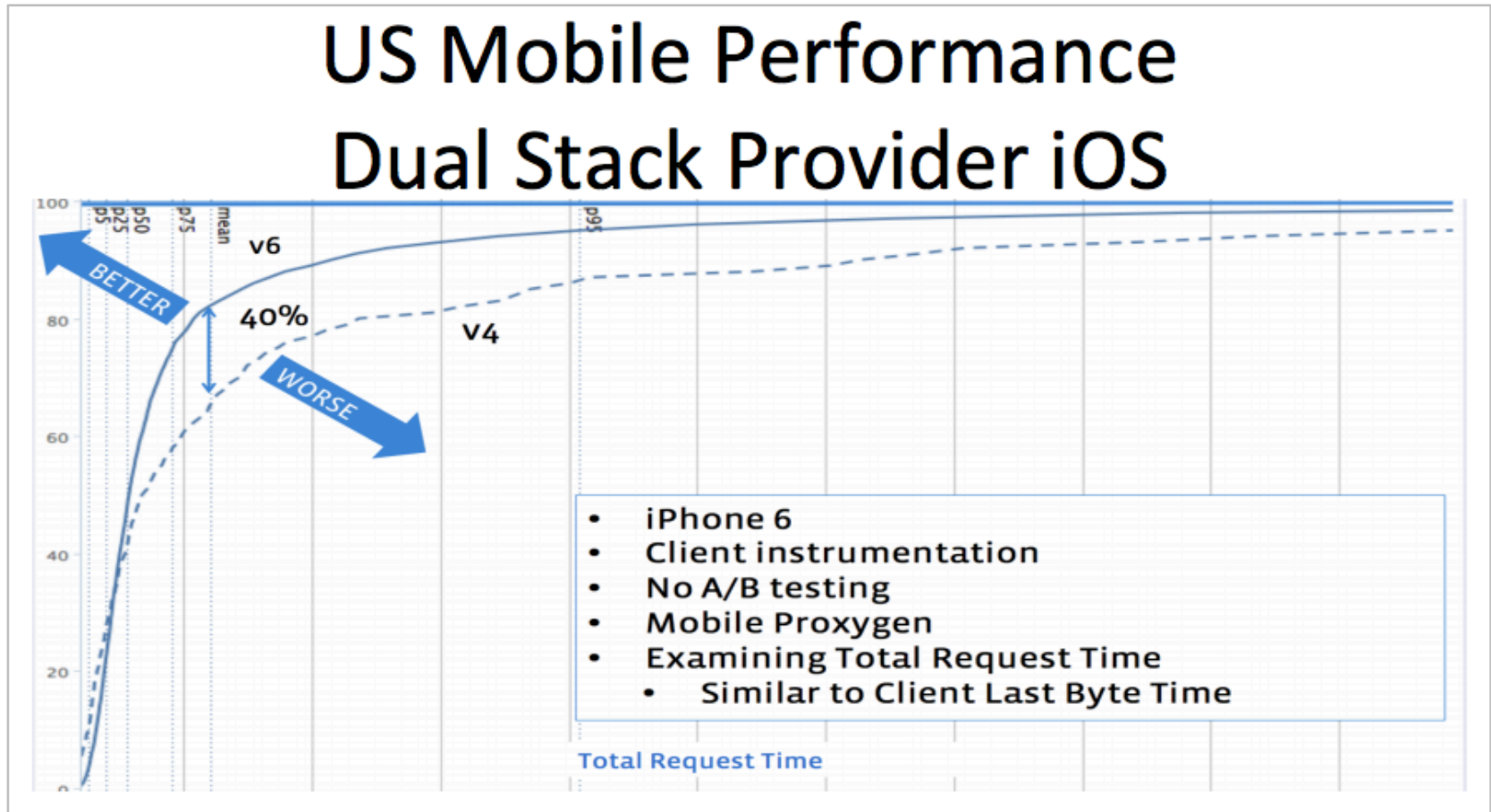
- Avoids the need for network address translation (NAT)
- Provides faster routing through the network by using simplified headers
- Prevents network fragmentation
- Avoids broadcasting for neighbor address resolution

Source :

https://developer.apple.com/library/mac/documentation/NetworkingInternetWeb/Conceptual/NetworkingOverview/UnderstandingandPreparingfortheIPv6Transition/UnderstandingandPreparingfortheIPv6Transition.html#//apple_ref/doc/uid/TP40010220-CH213-SW1

IPv6/IPv4パフォーマンス測定 (Facebook社)

アメリカのモバイル回線のIPv4のパフォーマンスの悪さを指摘。



Source : NANOG64

https://www.nanog.org/sites/default/files//meetings/NANOG64/1033/20150602_Huston_The_Benefits_Of_v3.pdf

クラウドのIPv6対応 (Facebook社)

Legacy support on IPv6-only infra



Glenn Rivkees

2017年1月18日の記事

Over the past few years, Facebook has been **transitioning its data center infrastructure from IPv4 to IPv6**. We began transitioning our data center infrastructure — and decided to support IPv6. Today, 99% of our data center infrastructure supports IPv6. We anticipate moving our entire data center infrastructure to IPv6-only within a few years.

● Facebook DC内

- DC内を Dual Stack から IPv6-onlyへ
- DC内の全アプリとサービスをIPv6対応へ
- 現在、DC内部の99%はIPv6、内半分はIPv6-only
- 数年後に IPv4 をリタイアへ

● Internet からのアクセス

- 15%がIPv6・85%がIPv4
- IPv4アクセスは Load Balancer で IPv6に。

Why IPv6 ? (Linked-in社) (1/2)

MAKING THE BUSINESS C

11 reasons to adopt IPv6

For enterprise businesses

1. Our entire business model relies on the internet. If we stay on legacy internet technology and let ourselves fall behind, what kind of business strategy is that?
2. Our customers are already using IPv6. ISPs started moving customers to IPv6 years ago. (*Demo IPv6-test.com on smartphone*)
3. Our industry peers are already serving IPv6.
4. IPv4 has a security hole. IPv4 uses CG-NAT, which voids key defenses. (*More: The world ran out of IPv4 addresses, so many people have to share one address. This lets malicious people hide.*)
5. IPv6 is faster than IPv4 on mobile.

Source :

http://www.ipv6conference.ch/wp-content/uploads/2016/06/B04-Schuller-LinkedIn_Case_Study_IPv6_Biz_Conf_June2016.pdf

Why IPv6 ? (Linked-in社) (2/2)

11 reasons to adopt IPv6

MAKING THE BUSINESS

For enterprise businesses

6. Moving to IPv6 is inevitable. The only choice is whether to keep delaying.
7. We'll have to retrofit later if we keep building with legacy technology. Wastes people and money.
8. IPv4 was designed back in the 70's, when no one imagined the online world of today. We're spending so much effort trying to get that old technology to do what we need. That's wasted time and money.
9. Our industry changes fast. Keep up or be left behind.
10. (For acquisitions) Supporting IPv6 isn't optional – it's part of the transition to our infrastructure.
11. Our employees are already using IPv6. Devices have IPv6 turned on by default. We just aren't *managing* IPv6.

Source :

http://www.ipv6conference.ch/wp-content/uploads/2016/06/B04-Schuller-LinkedIn_Case_Study_IPv6_Biz_Conf_June2016.pdf

クラウドのIPv6対応 (Amazon社)

2016年8月の S3 の IPv6対応に続き、
AWSの各種サービスへの展開・エリアを拡張中！

Amazon Web Services ブログ

IPv6 サポートの更新 – CloudFront、WAF、S3 Transfer Acceleration

2016年10月6日

by AWS Japan Staff | on 06 OCT 2016 | in Amazon CloudFront, Amazon S3, AWS WAF | Permalink

先日のブログ「Amazon S3 で IPv6 をサポート」の続報として、今回は Amazon CloudFront、Amazon S3 Transfer Acceleration、AWS WAF と 50 か所以上に渡るすべての CloudFront エッジロケーションでも IPv6 サポートが利用可能になったこととお知らせします。AWS では、すべての自律システムネットワーク (ASN) で IPv6 を有効にするための段階的な移行プロセスを本日より開始し、今後数週間に渡りすべてのネットワークで拡張する予定です。

CloudFront IPv6 のサポート

各 Amazon CloudFront ディストリビューションのエッジロケーションに接続する閲覧者とネットワークが IPv6 をサポートするように機能します。オリジンサーバーへの接続も IPv6 をサポートするように機能します。新たに作成したディストリビューションでも IPv6 を有効にします。これはコンソール

Announcing Internet Protocol Version 6 (IPv6) support for EC2 Instances in Amazon Virtual Private Cloud (VPC) – Regional Expansion 2017年1月25日
EC2 in VPC → エリア拡張！

Posted On: Jan 25, 2017

EC2 instances in Amazon Virtual Private Cloud (VPC) now offer native support for the IPv6 protocol worldwide. Last month, IPv6 in VPC was launched in the US East (Ohio) region. We now support IPv6 in all AWS regions, except regions in China.

クラウドのIPv6対応 (Microsoft社)

2016年9月、Azure の IPv6対応を発表

IPv6 for Azure VMs available in most regions

2016年9月26日

At Ignite 2016, we announced general availability of IPv6 for Azure virtual machines.

Most public Azure regions can now host dual-stack (IPv4+IPv6) VMs:


- Brazil South
- Canada Central
- Canada East
- Central India
- Central US
- East Asia
- East US
- East US 2
- Japan East
- Japan West
- North Europe
- North Central US

関連サ一



IPv6 Only at Microsoft

A message from Internet Society Preside... | Travel Policy - 2017 | IPv6-only at Microsoft - IPv6.net | IPv6-only at Microsoft — RIPE Labs



RIPE NCC
RIPE NETWORK COORDINATION CENTRE

RIPE Database (Whois) | Website

Search IP Address or ASN

Manage IPs and ASNs > | Analyse > | Participate > | Get Support > | Publications >

You are here: [Home](#) > [Publications](#) > [RIPE Labs](#) > [Mirjam Kühne](#) > IPv6-only at Microsoft

- RIPE Labs <<
- Data Repository
- Security
- RIPE NCC Statistics**
- RIPE Database
- RIPE Atlas
- [RIPEstat](#)
- About

Content by this author

- [Ethics in Network Measurements](#)
- [IPv6-only at Microsoft](#)
- [New Feature: Easily Embed your RIPEstat ...](#)
- [More Stats on RIPE Labs Homepage and Bet...](#)
- [The Trouble with NAT - Part 3](#)

IPv6-only at Microsoft

Mirjam Kühne — 24 Jan 2017

Please read this guest post by Marcus Keane from Microsoft in which he describes why the organisation is moving to IPv6-only and away from dual-stack.

Microsoft has been running IPv6 in some fashion on its corporate network for many years now. We have a substantial IPv6 footprint across more than 100 countries, but as you have probably guessed from the title of the post, dual-stack doesn't meet our needs.

What is driving this push to IPv6-only?

The first – and most obvious – reason is exhaustion of IPv4 address space. The depletion of public IPv4 space is well-known, but Microsoft IT has exhausted almost all RFC1918 space. There are small discontiguous pockets remaining, but not enough for our current and future needs.

This situation has been exacerbated by two main factors: integration of corporate acquisitions (for example, Nokia) and Azure expansion. Even worse, these last factors have resulted in an overlap of RFC1918 space.

As interconnectivity is required between the corporate network and both Azure and the acquired company's network, this has necessitated sub-optimal NAT solutions. These, of course, are potentially fragile – and certainly operationally challenging.

IPv6 Only at Microsoft

- マイクロソフトの社内ネットワークをIPv6 Onlyである試みが始まっている
 - IPv6のCorp. Networkでの運用は数年やってきていて、
 - 100ヶ国を超える基盤としての運用をしてきた。
- これからは、IPv6 Onlyに行く！
- その理由は、
 - v4のアドレスがもう足りない
 - Azureなどの連携を考えると、アドレスが足りない
 - 1番の理由は、Dual Stackだと運用が複雑すぎる！！
- 社内ですでにIPv6 Onlyの運用を一部やってみた。
問題は、ある（e.g Windows10のDHCPv6のバグ）が、
解決に向けて動き始めている。
- IPv6 Onlyが、今の様々な問題を解決できる方向だと！

世界のNW事業のIPv6対応率

80%を超える事業者が出現している。

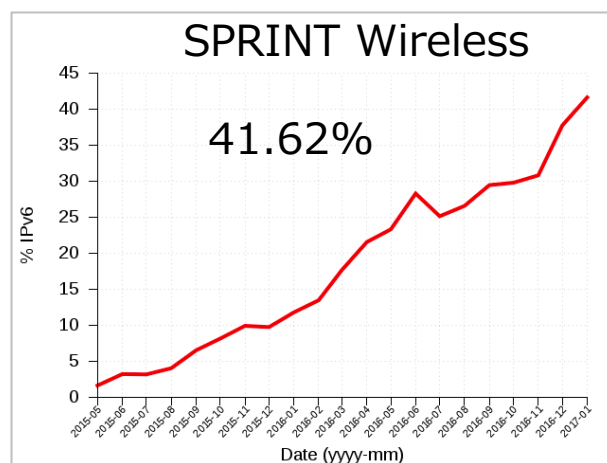
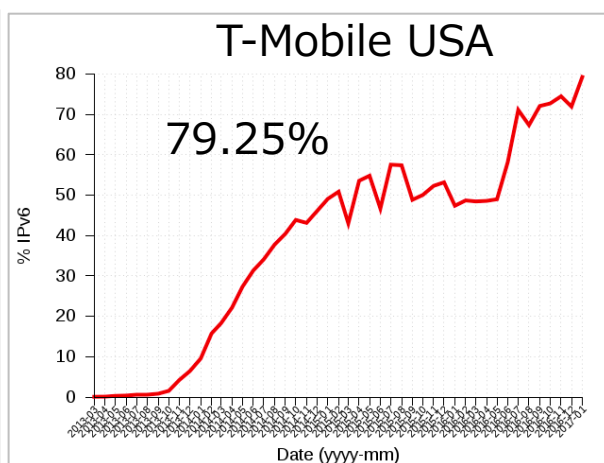
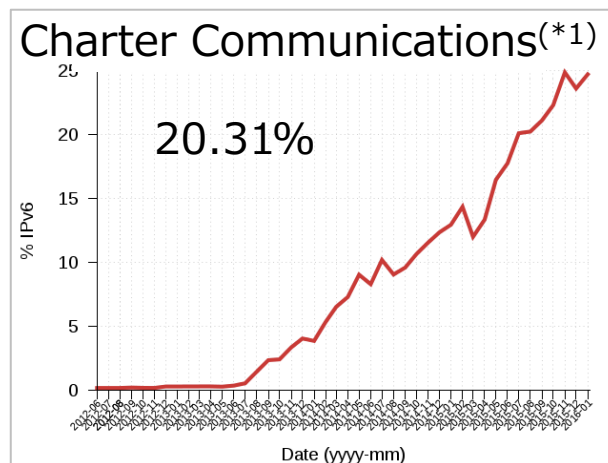
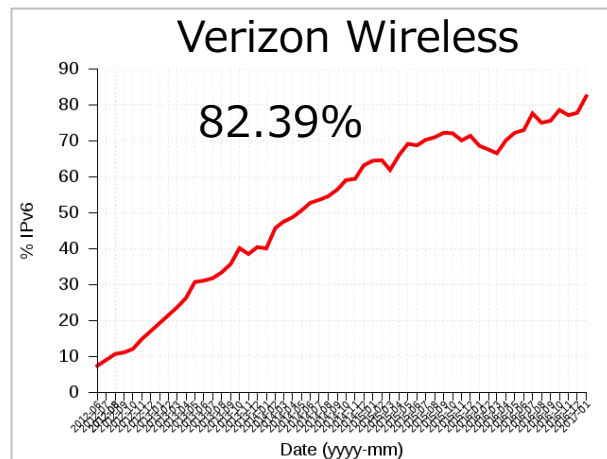
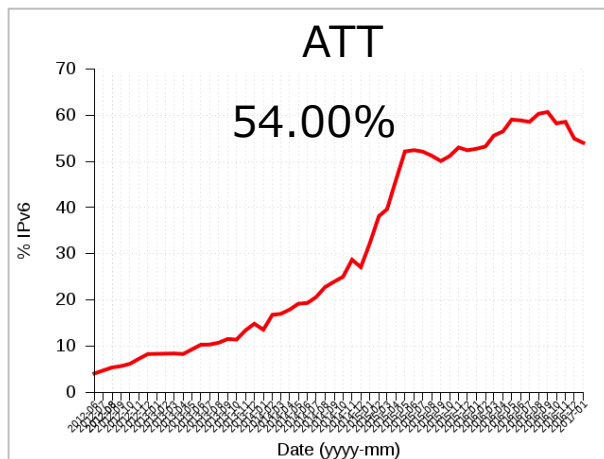
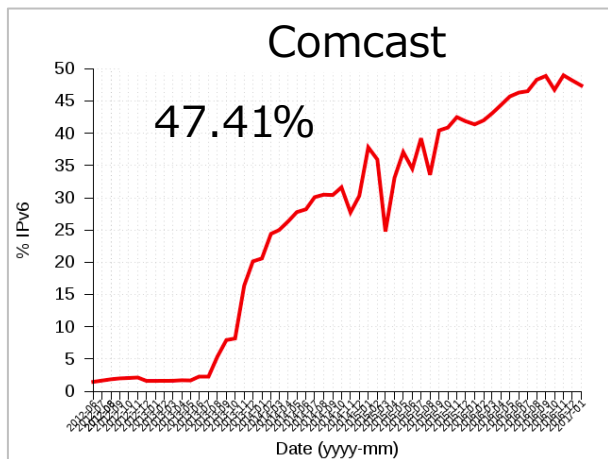
2017年1月28日

1	Comcast	7015, 7016, 7725, 7922, 11025, 13367, 13385, 20214, 21508, 22258, 22909, 33287, 33489, 33490, 33491, 33650, 33651, 33652, 33653, 33654, 33655, 33656, 33657, 33659, 33660, 33661, 33662, 33664, 33665, 33666, 33667, 33668, 36732, 36733	47.41%
2	ATT	6389, 7018, 7132	54.00%
3	KDDI	2516	26.78%
4	Verizon Wireless	6167, 22394	<u>82.39%</u>
5	Charter Communications	7843, 10796, 11351, 11426, 11427, 12271, 20001, 20115, 33363	20.31%
6	T-Mobile USA	21928	<u>79.25%</u>
7	SoftBank	17676	18.04%
8	British Sky Broadcasting	5607	<u>73.71%</u>
9	Deutsche Telekom AG	3320	33.02%
10	Cox Communications	22773	28.43%

Source : World IPv6 Launch <http://www.worldipv6launch.org/measurements/>

アメリカにおける各事業者のIPv6対応状況

各社、IPv6対応率が上昇中。



(*1) Webにグラフが適切に表示されなかったためTime Warner の5月のグラフを使用

Source : World IPv6 Launch <http://www.worldipv6launch.org/measurements/>

IPv6対応モチベーション (Verizon Wireless)



Drivers behind move to IPv6

IPv6は必須であり、オプションでない。

- **VZW recognized that IPv6 was a necessity not something “optional”**

- Built the network regardless of IPv6 enabled content

IPv4枯渇

→ 常時onのスマホを繋げっぱなしにできるほどアドレスが無い。

- **IPv4 address exhaustion**

- Issue exasperated by modern “always-on” smartphones
- Workaround : CGN

IPv4 NATにより、

- 特定のアプリに問題
- IPベースの認証が不可。

- **IPv4 NAT problematic in certain situations**

- Certain apps / protocols have issues working with NAT
- Prolongs the move to IPv6
- IP based auth does not work

IPv6 は Globalなルーティング可能で、高品質！

- **IPv6 allows us to provide globally routable addresses again**

- No more NAT
- Higher quality connection

IPv6によりモバイルの成長を加速可能。

- **IPv6 allows VZW to support accelerated growth of mobile**

IPv6対応のモチベーション(Comcast)

Why IPv6?

- IPv6 is not just about more IP addresses, any longer.
- IPv6 performs better than IPv4
- IPv6 is simpler operationally and is not difficult to deploy
- IPv6 is your platform for innovation

IPv6はアドレスが長いだけではない。

IPv6のパフォーマンスはIPv4より良い。

IPv6の運用はシンプルであり普及が容易。

IPv6はイノベーションのプラットフォームになる。

Source : NANOG64

https://www.nanog.org/sites/default/files//meetings/NANOG64/1033/20150602_Huston_The_Benefits_Of_v3.pdf

IPv6対応のモチベーション(T-Mobile)

Benefits of IPv6 only deployment

- Edge network growth does not depends on IPv4 address availability.
- All client web and app traffic works, no hindrance because of IPv4 only applications. Better customer experience !
- Simplicity in ISP network.
- Saves money (Less CapEx and OpEx cost for NAT/CGN or IPv4 address procurement)
- Better visibility into network

ネットワークの拡張時にアドレス数に縛られない。

IPv4-onlyアプリとは違い、全てのクライアント・アプリが動く。

カスタマー・エクスペリエンスが優れている。

ISPネットワークがシンプル。

IPv6移行技術はCAPEX/OPEXが安い。

NWの視認性が良い。

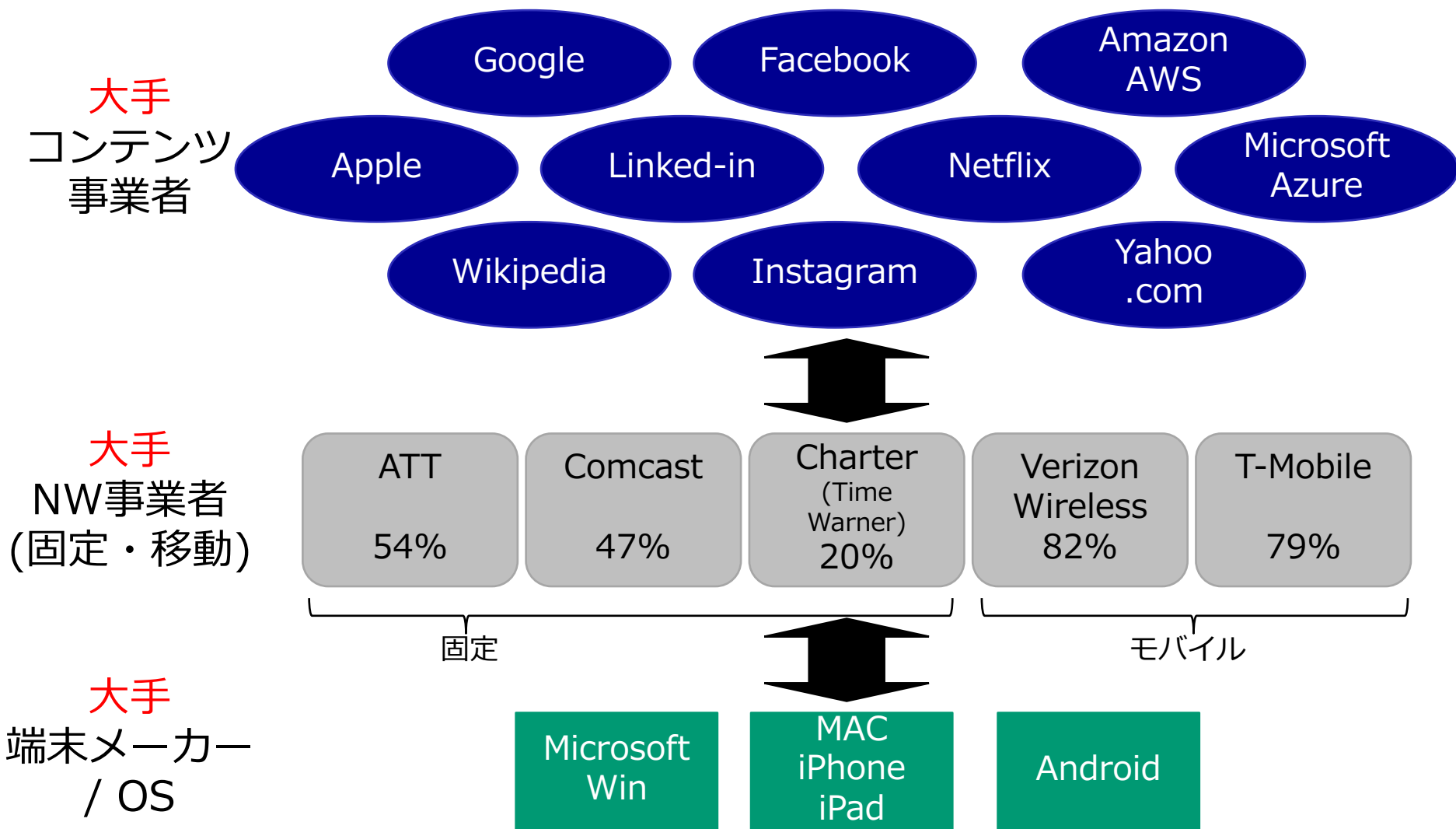
Source : NANOG64

https://www.nanog.org/sites/default/files//meetings/NANOG64/1033/20150602_Huston_The_Benefits_Of_v3.pdf

(ここまでのおさらい)

アメリカを中心とした事業者のIPv6対応

各事業領域において、すさまじいスピードでIPv6展開中。
→ 多くの企業は世界進出しているため各国でもこの傾向！



目次

- 海外におけるIPv6対応
- 海外におけるIPv4対応
- 国内におけるIPv6・IPv4対応
- 国内におけるモバイルのIPv6対応

IAB(*1)の声明

IAB は、標準化団体のIETFにおいて今後の新しいプロトコルではIPv4への後方互換を廃止し、IPv6で最適化するように期待。

← Please comment on IAOC candidates for IAB selection

IAB report to the community before IETF 97 →

IAB Statement on IPv6

Posted on 2016-11-07
by Cindy Morgan

The Internet Architecture Board (IAB), following discussions in the Internet Development Organizations (SDOs) and organizations that the pool of unassisted users is seeing an increase in both dual-stack (that is, both IPv4 and IPv6) and IPv6 networking standards need to fully support IPv6. The IETF as well as other

The IAB expects that the IETF will stop requiring IPv4 compatibility in new standards and depend on IPv6.

Preparation for this transition requires ensuring that many different environments are dependent on IPv4 [see RFC 6540]. We recommend that all networking standards dependent on IPv4. We recommend that existing standards be reviewed to ensure they will be needed for some time via IPv4, via dual-stack or a transition technology, will be needed for some time standards which prevent or slow down the transition in different environments.

In addition, the IETF has found it useful to add IPv6 to its external resources since this helps our participants and contributors and also sends the message to other SDOs.

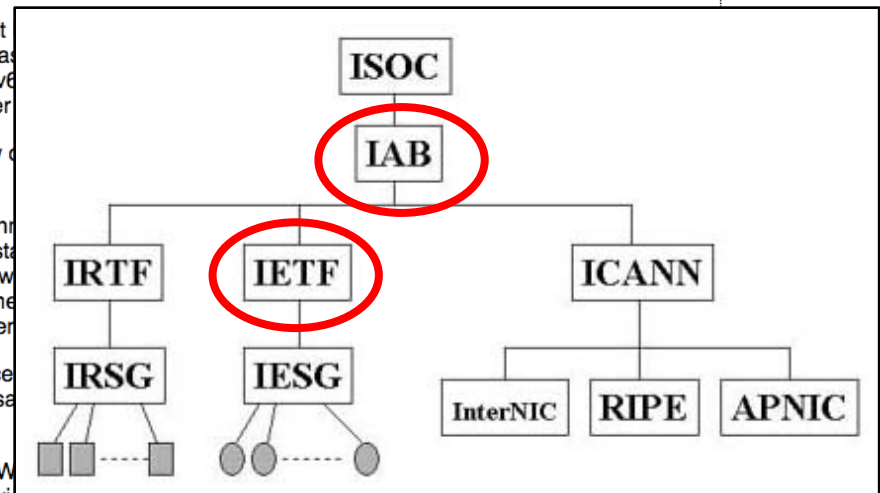
We encourage the industry to develop strategies for IPv6-only operation. We encourage further developments in IPv6 or other protocols. We are also ready to provide

This entry was posted in [Announcements](#), [IAB Statements](#). Bookmark the [permalink](#).

← Please comment on IAOC candidates for IAB selection

Comments are closed.

Source : <https://www.iab.org/2016/11/07/iab-statement-on-ipv6/>



Source :
JPNIC http://rfc-jp.nic.ad.jp/what_is_iETF/ietf_section3.html

(*1) IAB : インターネットの技術コミュニティ全体の方向性やインターネット全体のアーキテクチャについての議論を行う技術者の集団。

IPv4 as a Service (IPv4aaS)

New project: IPv4 as a service

- Premise:
 - IPv6-only networks
 - IPv4 is a necessary but fading requirement
- Write operational guidance regarding deployment and use of
 - 464xlat
 - SIIT-DC
 - MAP with encapsulation
 - MAP with translation
 - DS-Lite
 - LW4 over 6



2015年3月の
IETF92(Dallas)
で、v6ops WG
Chair が提案した。

最近のIETFにおける考え方：

- IPv6移行が前提。
- IPv6NWにおいてIPv4をサービス (IPv6のコンテンツ)として扱う。

新プロジェクト：

- IPv4 over IPv6 に関する移行技術毎に運用ドキュメントを書く取り組み。

Source
<https://www.ietf.org/proceedings/92/slides/slides-92-v6ops-9.pdf>

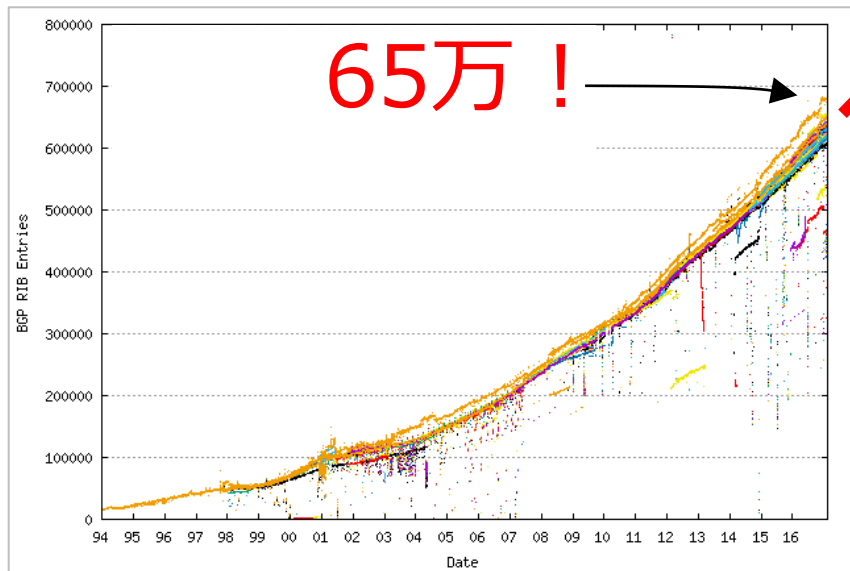
目次

- 海外におけるIPv6対応
- 海外におけるIPv4対応
- 国内におけるIPv6・IPv4対応
- 国内におけるモバイルのIPv6対応

(背景) 経路の増加

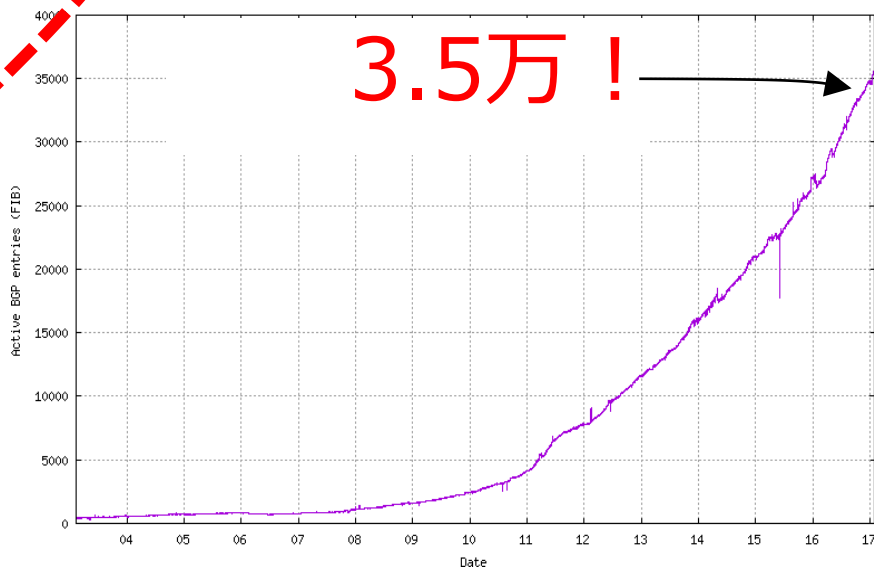
ルーターの負荷増加に直結する経路数が急増している。

IPv4経路数



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

IPv6経路数

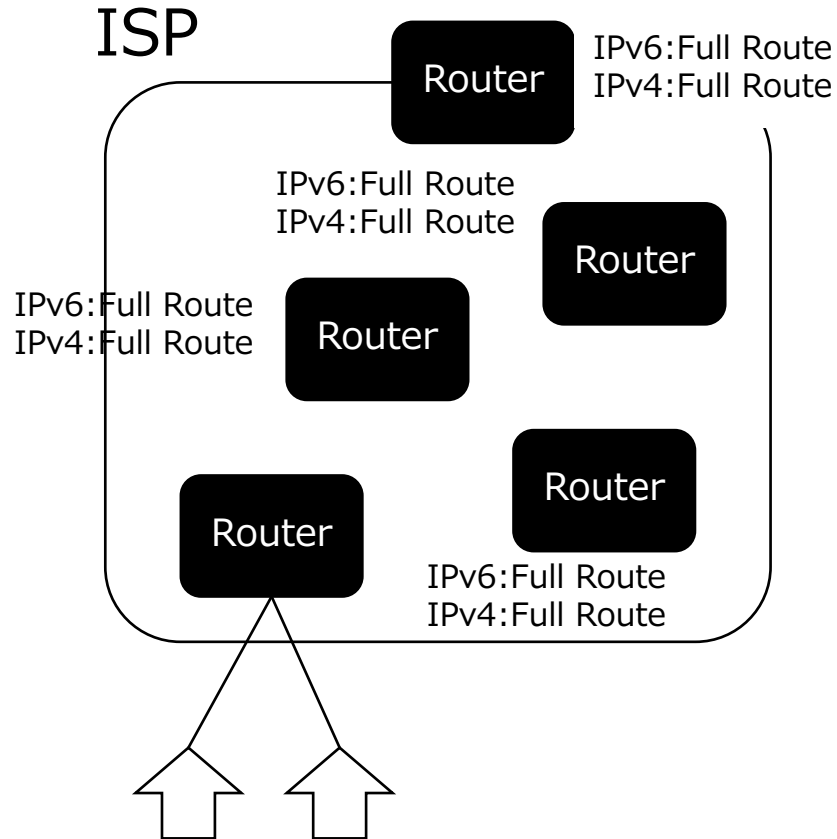


Source : <http://bgp.potaroo.net/v6/as2.0/index.html>

IPv4aaS導入時のISP内の経路

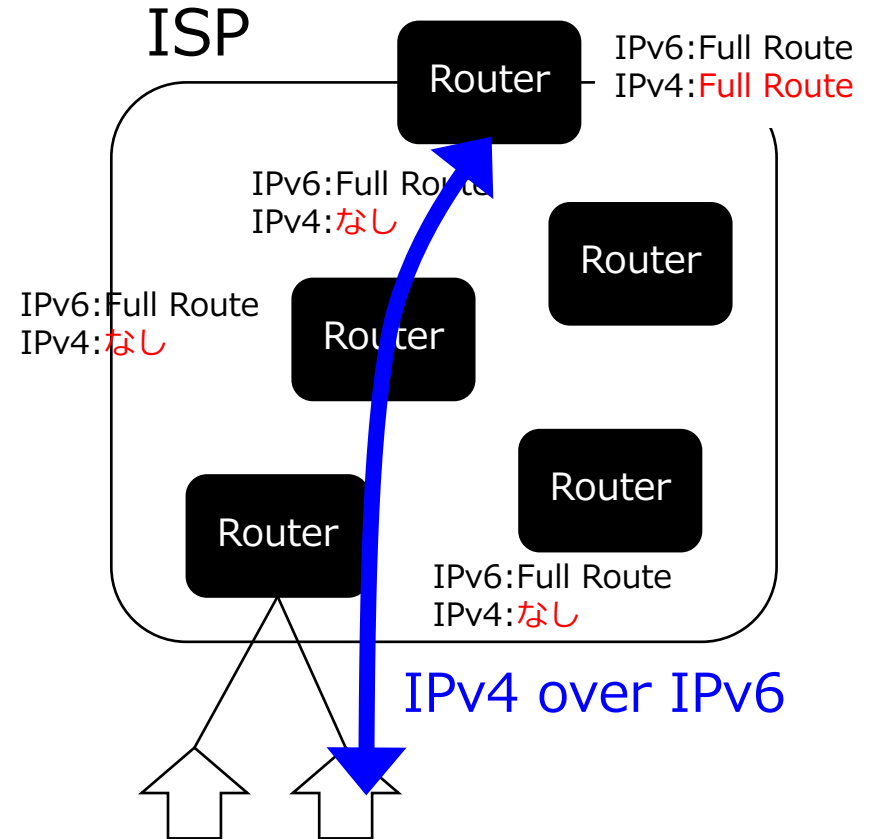
Dual Stack

各ルータが IPv4・IPv6の Full Routeを持つ
→ 高スペックルータが必要



IPv4aaS

多くのルータは IPv4 Full Routeを持たない
→ 高スペックルータが不要



IPv4aaS (Comcast社) (1/3)

IPv4 を **IPv4 over IPv6化**すれば、網内各Router を IPv6-only で運用することができ、IPv4パケット処理の負荷を下げる事が可能。
今効果がでなくても将来のためになる。

IPv4 over IPv6 (IPv4aaS) を推進

IPv4aaS is practical today

- 99% of traffic carried by 4.5% of the FIB entries (26k prefixes)
- Which means:
 - 1% of the traffic carried by 95.5% of the FIB entries (549k)
- An IPv4aaS overlay could:
 - Reduce the FIB size drastically.
 - Only need to carry a small amount of traffic.
- Doesn't help today but allows us to prove out these ideas in advance of requirements for next-generation routing platforms.
- How might we build this IPv4aaS overlay network?

8

BField / Comcast (NANOG June 2015)



Source : NANOG64

https://www.nanog.org/sites/default/files//meetings/NANOG64/1031/20150603_Field_Motivation_Analysis_And_v1.pdf

IPv4aaS (Comcast社) (2/3)

シームレスが重要。

IPv4では短期・長期の成長を支えることができない。

BACKGROUND

- The IPv6 program at Comcast began in 2005
- Seamlessness is a cornerstone of our program
- Motivation
 - IPv4 is not adequate, could not support near or long term growth requirements
 - IPv6 is inevitable
- Scope
 - Everything, over time!

IPv4aaS (Comcast社) (3/3)

インフラは IPv6 !

IPv4aaS としてBroadband では "MAP" !!

NEXT STEPS TOWARDS IPV6 ONLY

Infrastructure

- IPv6 only back plane
 - IPv6 Zero Touch Provisioning
 - Managing the network with IPv6 only
- IPv6 only network plane
 - IPv6 only interconnects
- IPv6 only cloud
 - Instigated by X1 migrating to IPv6 only

Services

- IPv4aaS
 - MAP for Broadband
 - NFV for MAP BR
 - GRE over IPv6 for Wi-Fi + Dual stack UE
 - IPv6 only access network (PON, DOCSIS 3.1)
- Voice
- Xfinity Home

IPv4aaS (T-Mobile社) (1/2)

Dual Stack は IPv4の拡張面で課題

IPv6-only+NAT64/DNS64では使えないアプリが存在する。

464XLAT allows for full functionality on IPv6-only networks

- Dual-stack does not solve the IPv4 number scarcity issue
- IPv6-only + NAT64/DNS64 is very good, but not good enough for full IPv4 replacement (web and email work, but Skype does not work)
- IPv6-only + 464XLAT
 - Solves IPv4 numbering issue by not assigning IPv4 to clients
 - Decouples edge growth from IPv4 availability
 - IPv4-only applications like Skype work on an IPv6-only network because 464XLAT translates IPv4 on the phone to IPv6 on the network

IPv4aaS (T-Mobile社) (2/2)

464XLATは、レガシー IPv4を使うサービスやアプリのためのもの。
464XLATは、IPv4を終了の戦略である。

IMPORTANT!

- Anything that is natively IPv6 enabled does not require any sort of translation, 464XLAT is idle and transparent for any IPv6 end-to-end flow
- IPv6 end-to-end just works!
- 464XLAT is only for service and applications that are using LEGACY IPV4
- As more and more services transition to IPv6, 464XLAT is engaged less and less
- 464XLAT is an IPv4 EXIT STRATEGY

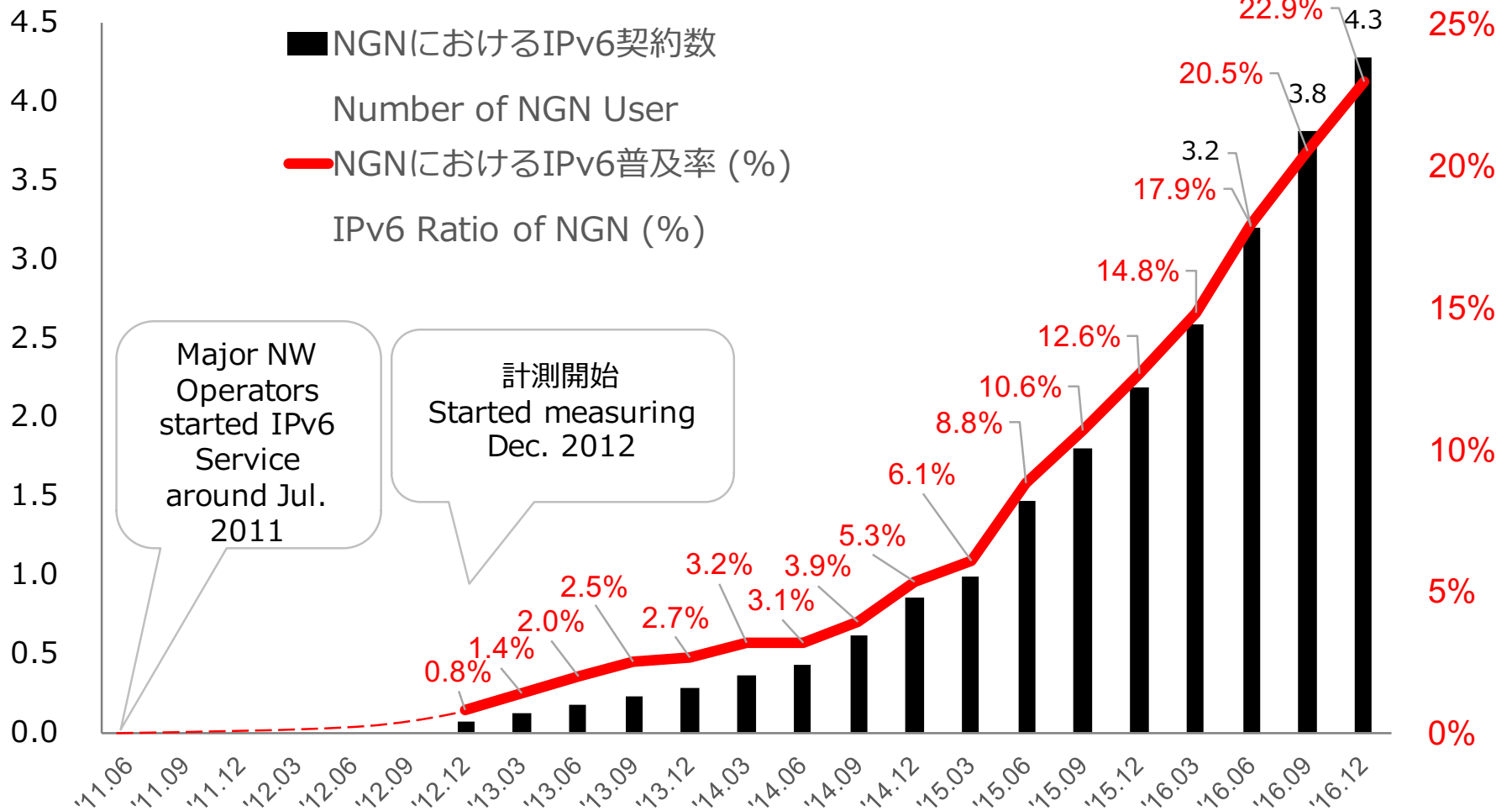
目次

- 海外におけるIPv6対応
- 海外におけるIPv4対応
- 国内におけるIPv6・IPv4対応
- 国内におけるモバイルのIPv6対応

NGNにおけるIPv6対応状況

IPv6 契約数 (百万人)
IPv6 User (Million User)

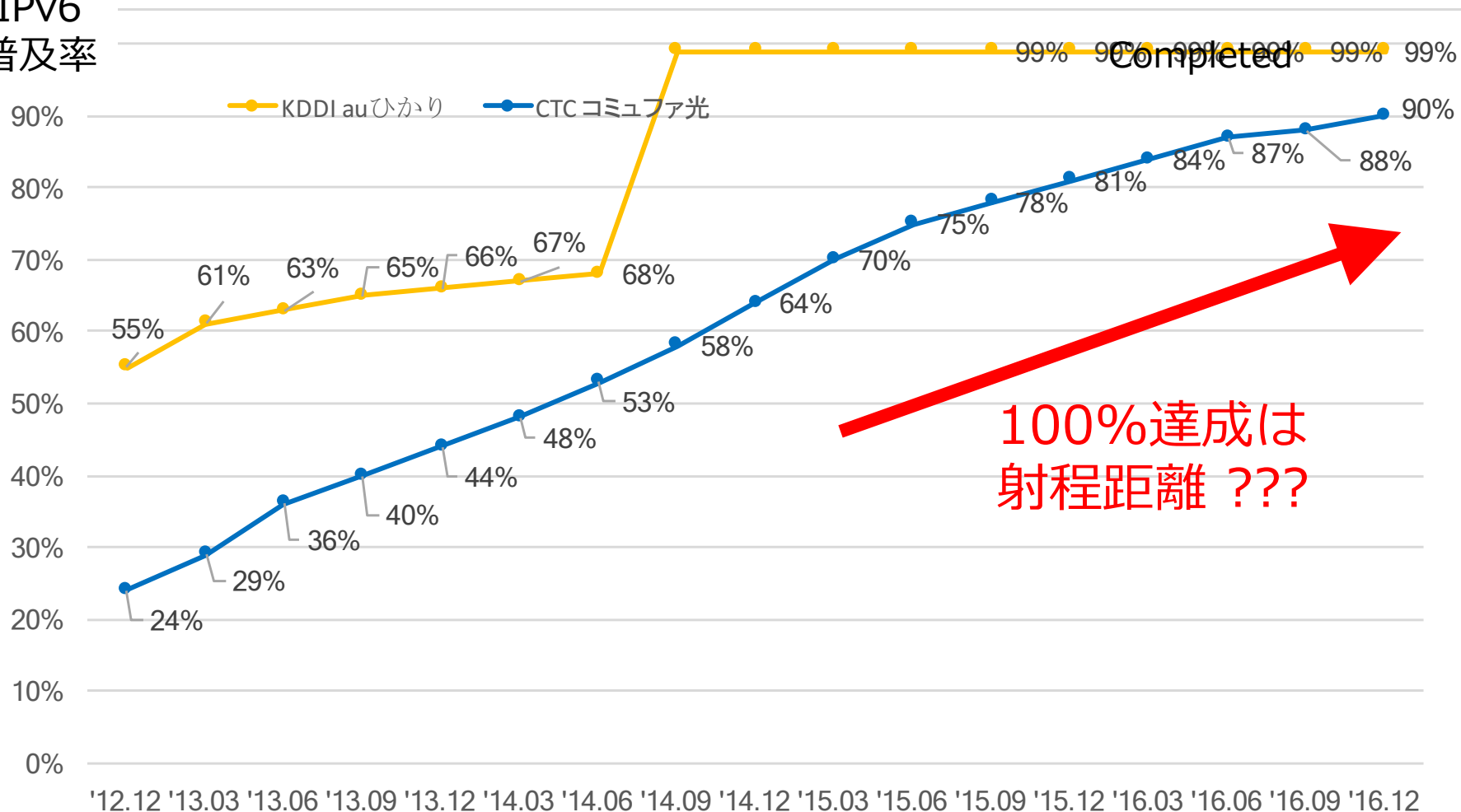
IPv6
普及率



IPv6 高度推進・普及委員会
http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

auひかり及びCTCコミュファ光のIPv6対応率

IPv6
普及率



Source : IPv6 高度推進・普及委員会 http://v6pc.jp/jp/spread/ipv6spread_03.phtml

国内におけるプレスリリース (2016年11月28日)



IPv6 Promotion Council

<http://www.v6pc.jp/>

IPv6 普及・高度化推進協議会

平成 28 年 11 月 28 日

わが国の IPv4 枯渇対策および IPv6 対応の状況 最大規模 FTTH サービス/フレッツ光ネクストで IPv6 化率が 20%超え WEB やセキュリティ等 IPv6 対応が正確かつ十分に施されるよう急ぐべき

IPv6 普及・高度化推進協議会

■概要

IPv6 普及・高度化推進協議会（会長：慶應義塾大学 村井 純 教授）は、2016 年 9 月で、わが国最大規模の FTTH サービス（全 FTTH の約 2/3）であるフレッツ光ネクストにおいて IPv6 化率が 20%を超えた事実を確認し、あらためて、全インターネットユーザに対して IPv4 枯渇対策および IPv6 対応を急ぐよう呼びかけます。

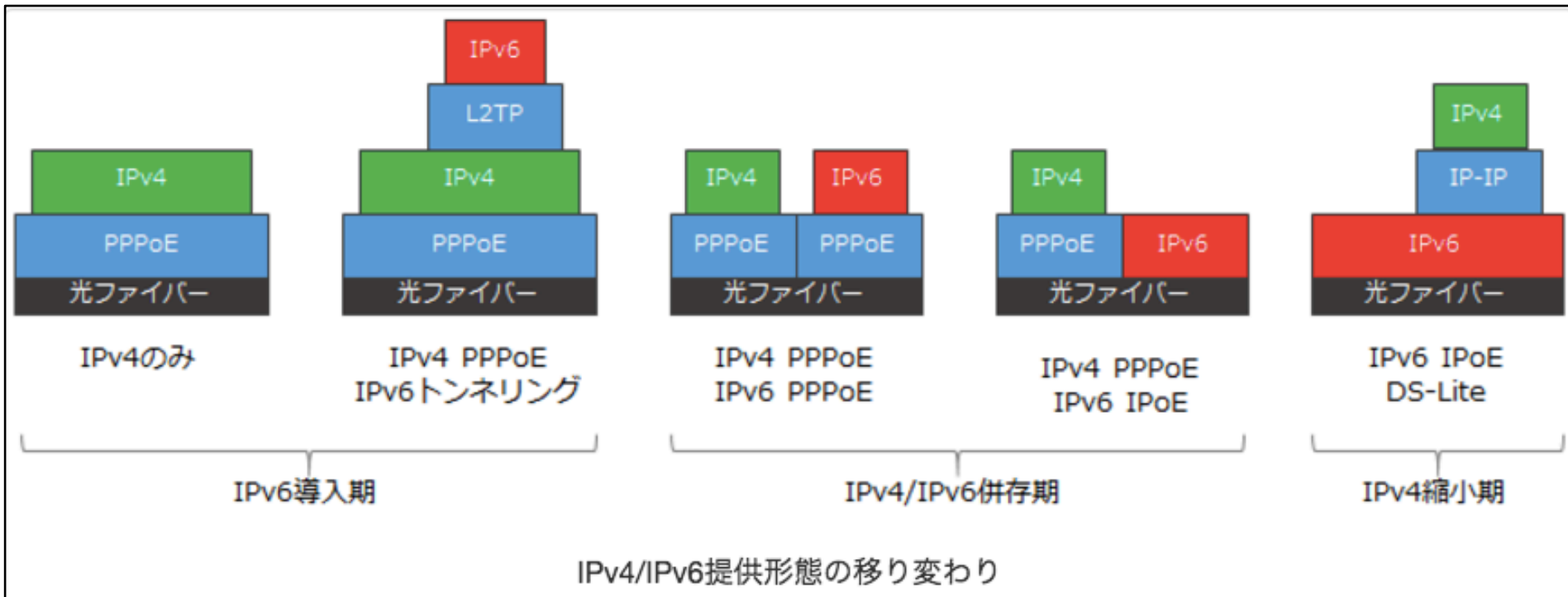
1,800 万ユーザを超える NTT 東西のフレッツ光ネクスト (NGN) で IPv6 契約率が 20%を超えたことは、IPv6 が本格的な普及期に入っている状況を示します。NTT 以外でも、au ひかりでは、すでに 2014 年 12 月で 100%に達し、CTC コミュファ光は 2016 年 9 月で 88%となっていますが、ユーザの IPv6 利用が本格化するにあたって、各種 WEB サービスやセキュリティサービスも、IPv6 対応が正確かつ十分に施されるよう急ぐ必要があります。特に、急激に高まるサイバー脅威への備えとして、個人ユーザばかりではなく、企業ユーザでも LAN 等での IPv6 対応整備の必要性が高まっています。

2015 年の WWDC で iOS 9 での IPv6 への移行を発表した Apple は、2016 年 6 月から App Store に登録するすべてのアプリに IPv6 サポートを義務付けました。実際に アプリ審査で IPv6 only Network 環境で

IPv4終了への道筋 (IIJ社)

マルチフィード社のDS-Liteを使うIIJ社エンジニアの考えるIPv6移行シナリオ

- ① IPv6を使うことが当然となる。
- ② 緩やかにIPv4に依存したサービスが減ってゆく。
- ③ やがてIPv4がないインターネットにたどり着く



Source:

てくろぐ IIJのエンジニアによる公式blog (てくろぐ=tech・blog)

<http://techlog.ij.ad.jp/archives/1254>

IPv6/IPv4 (インターネットマルチフィード社)

DS-Lite で IPv4 over IPv6 を実現

IPv4インターネット接続オプションサービスについて

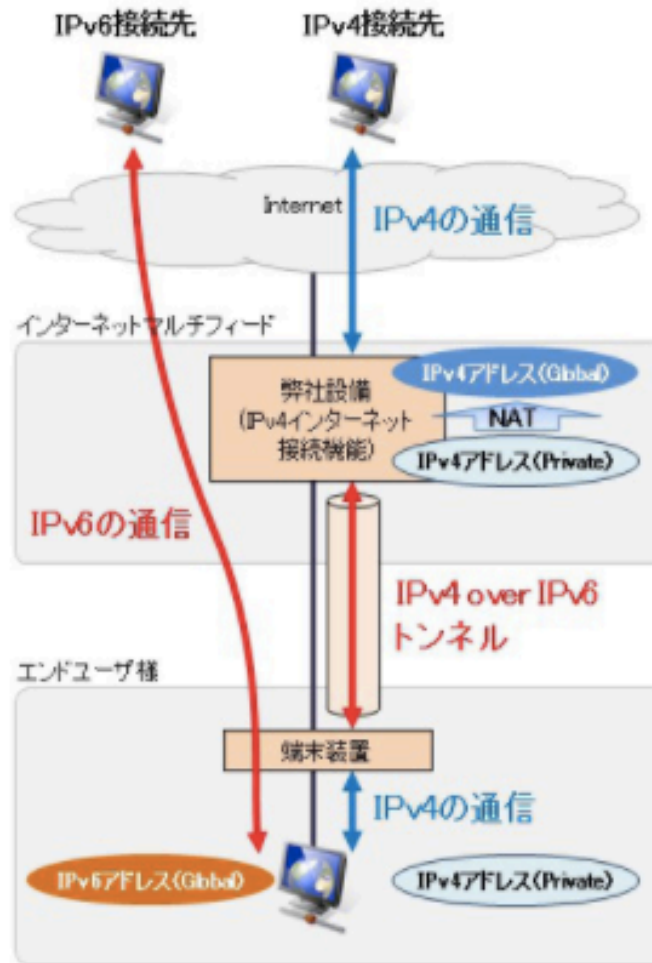
- IPv4 over IPv6技術 (DS-Lite※1) により、IPv6インターネット上でのIPv4インターネット接続を実現します。本オプションサービスにより、IPv6、IPv4両方のインターネット接続サービスを一括してエンドユーザー様へ提供できます。
- transixサービスをご利用のお客様は無償でご利用になれます。
- エンドユーザー様の宅内にDS-Liteに対応した端末装置※2の設置が必要です。
- 当社で接続を確認した端末装置※2については、[接続確認機種情報ページ](#)に記載しております。

※1 DS-Lite : Dual-Stack Lite

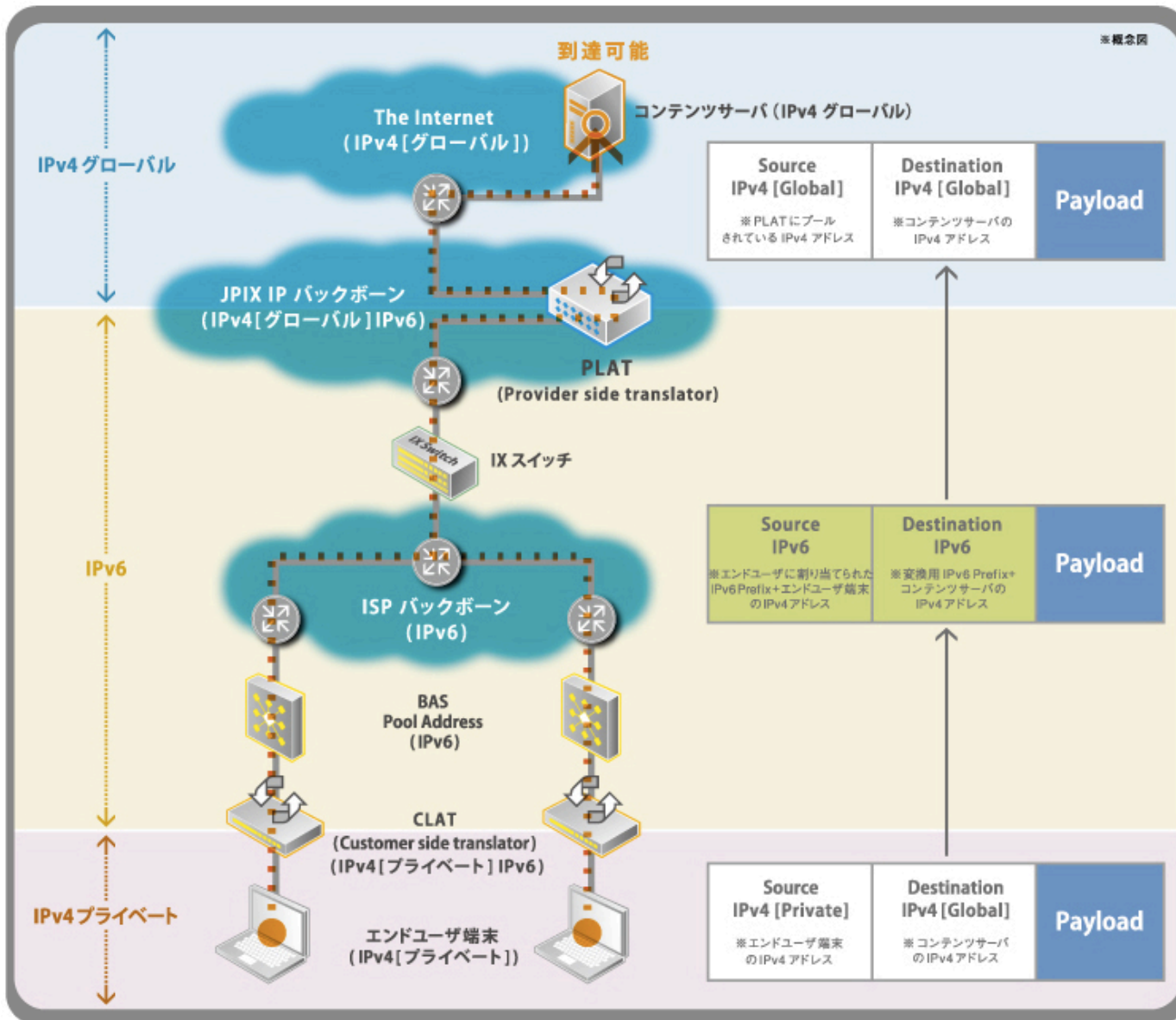
IPv6ネットワーク上でIPv4インターネットへの接続環境を実現する技術。

2011年8月にRFC6333として標準化。

※2 市販のDS-Lite 対応Wi-Fiルータ等。

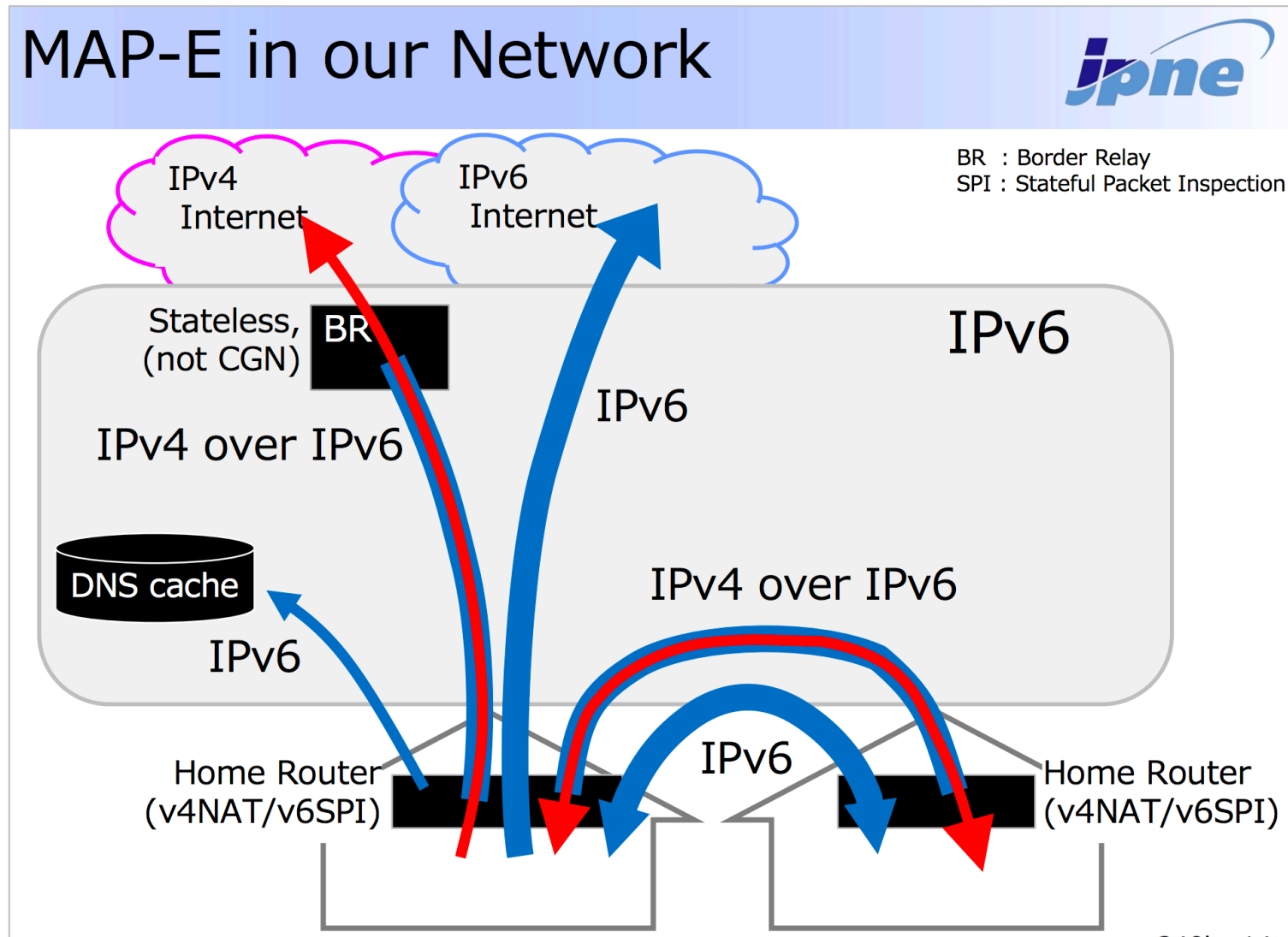


JPIX社のIPv6・IPv4



464XLATで
IPv4 over IPv6
を実現

Source : JPIX
<http://www.jpix.ad.jp/jp/service/ipv6v4.html>



MAP-E導入のモチベーション (JPNE社)

Why MAP-E for JPNE ?



✓ Easy Operation

- no Logging (deferent from CGN)
- no session management
- Center node scales according to only traffic, not number of users.

✓ Easy Customer Support

- no Configuration at Home Router

✓ Avoiding traffic from Center Node

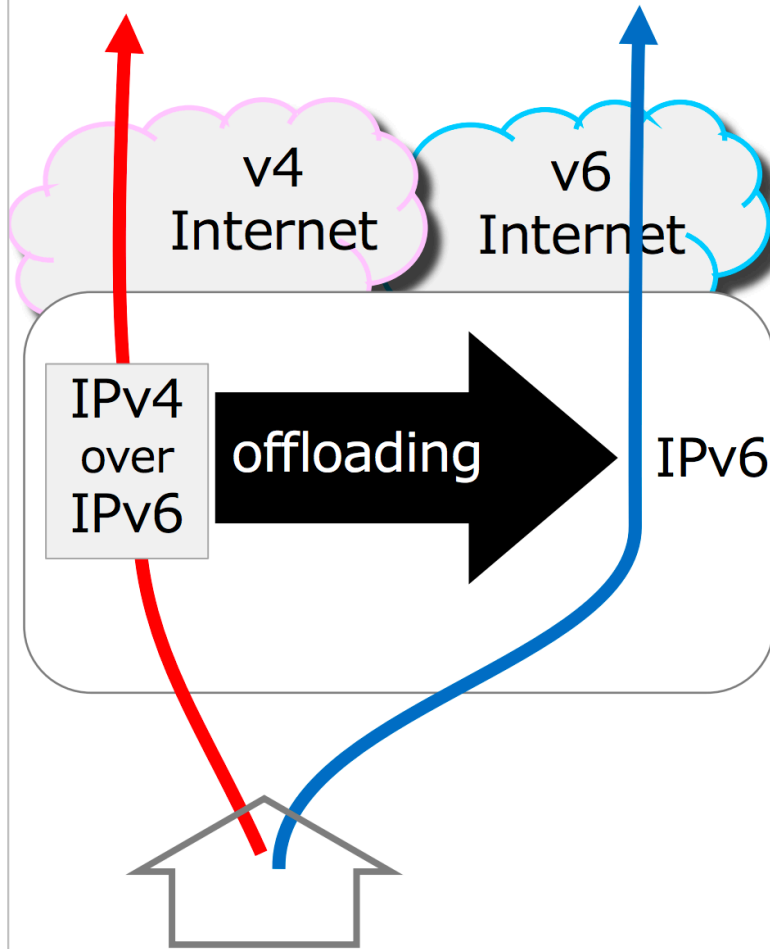
- Direct communication between users

Source : IETF92

<https://www.ietf.org/proceedings/92/slides/slides-92-v6ops-2.pdf>

IPv4 over IPv6 のゴール

Our Final Goal



Final Goal

v4 Sunset

Steps

1. Overlaying IPv4 on IPv6.
2. Offloading traffic to simple IPv6. Now
3. Removing overplayed IPv4.

Source : IETF92

<https://www.ietf.org/proceedings/92/slides/slides-92-v6ops-2.pdf>

ホームルーター (Buffalo社)

国内メーカーも IPv6対応 !!
市販品に搭載

HOME > プレスリリース > 2014年 > 10月 > バッファロー、IIJ、インターネットマルチフィードが IPv6インターネット接続普及に向けて協力

お知らせ 2014年10月01日

プレスリリース

バッファロー、IIJ、インターネットマルチフィードが
IPv6インターネット接続普及に向けて協力

DS-Lite
対応 !!

HOME > プレスリリース > 2014年 > 10月 > バッファローとJPNEが IPv6インターネット接続普及に向けて協力

お知らせ 2014年10月29日

プレスリリース

バッファローとJPNEが
IPv6インターネット接続普及に向けて協力

MAP-E
対応 !!

ホームルーター (NECプラットフォーム社)

【NECプラットフォームズ】回線自動接続が可能なIPv6マイグレーション技術対応端末をAPRICOT-APAN 2015に出展

2015年02月27日 11時00分

ツイート いいね! 43 ブックマーク 1 G+ 1 矢印を使用してこの一覧の順序を変更します。 5

印刷

NECプラットフォームズは、3月2日(月)～3月5日(木) 福岡国際会議場で開催されるAPRICOT-APAN 2015 カンファレンスの併設展示にて、IPv4/IPv6(注1)混在期IPv6マイグレーション技術である「MAP-E(注2)」、「464XLAT(注3)」を搭載したWi-FiホームルーターAterm WG1810HP、および「DS-Lite(注4)」を搭載した海外向けホームゲートウェイRG-G200LVを出展いたします。

Aterm WG1810HPは、インターネット接続サービス事業者による設定のためのプロビジョニング設備が不要で、IPv6サービスが提供される「フレッツ 光ネクスト IPv6 IPoE」の回線に接続するだけでIPv4、IPv6の両サービスを自動接続によりすぐにご利用いただけます。(注5) 尚、IPv4/IPv6混在期に必要なIPv6マイグレーション技術「MAP-E」、「464XLAT」、「DS-Lite」は国内、海外ともにサービス提供が進んでおり、本技術の採用によりサービス提供者は以下のメリットが得られます。

<主なメリット>



- MAP-E
 - 464XLAT
 - DS-Lite
- 搭載のホームルーターをAPRICOT-APAN 2015 で出展

Source : NEC Platforms
<http://www.news2u.net/release/s/133114>

目次

- 海外におけるIPv6対応
- 海外におけるIPv4対応
- 国内におけるIPv6・IPv4対応
- 国内におけるモバイルのIPv6対応

NTTドコモ社モバイルのIPv6対応

まとめ

docomo

(IPv6対応状況)

- 2017年夏に発売予定のスマートフォン/タブレットは、お客様による設定は不必要で原則IPv6対応予定
- 2015年度夏モデル以降(一部を除く)のスマートフォン/タブレットは、お客様ご自身による設定変更でIPv6での通信が可能

(IPアドレス帯域)

- 240a:6b::/32
※ interface ID は64bit

(ネットワーク側の拡大計画)

- 設備更改に合わせて順次拡大予定(IPアドレス帯域も都度公開予定)

©NTT DOCOMO, Inc. All Rights Reserved.

KDDI社モバイルのIPv6対応

KDDIのIPv6導入

IPv6導入に向けた準備状況

- ① 2017年度上期末までにIPv6利用可能となるネットワーク（LTE NET）の準備を行い、以降、設備更改に合わせて順次対応設備を拡大する。
- ② 2017年度下期以降、発売されるスマートフォンについては、原則特別な申し込みなくIPv6利用を可能とする。

IPv6アドレス帯の公開について

- ① 準備ができ次第、端末に付与するIPv6アドレスの公開を行う予定。
(<http://www.au.kddi.com/developer/android/kaihatsu/network/>)



ソフトバンク社モバイルのIPv6対応

IPv6拡大の動き (イメージ)

2016夏モデル

iPhone 7

2017春モデル?

2017夏モデル?

次期 iPhone?

iPhone 7 は非対応
今後の端末は全て対応予定

総務省における基本的な考え方

- 1) IoT社会の構築に向けたIPv6対応への転換
- 2) オープンでセキュアなIPv6の推進
- 3) IPv6対応による国際競争力の強化

総務省IPv6研究会 第4次報告書概要 (2016年1月) より

第4章 IoT社会の実現に向けた新戦略

1. IPv6推進の基本的な考え方

～IPv6でつながる世界のフロントランナーに向けて～

(1) IoT社会の構築に向けたIPv6対応への転換

IPv6対応はIPv4枯渇対策からIoT時代に不可欠なIPv6活用へその役割の転換期。端末からコンテンツに至るシステム全体を一体的に推進

(2) オープンでセキュアなIPv6の推進

インターネットのグローバル性等に鑑み、グローバルアドレスを利用したオープンでセキュアなIPv6対応を推進

(3) IPv6対応による国際競争力の強化

国際競争力の強化の観点からIPv6対応を戦略的に見直し、実行することで、新規産業の創出やグローバル展開に結びつけるべき

Source: 総務省

http://www.soumu.go.jp/main_content/000396011.pdf

総務省における今後のアクションプラン

各プレーヤー毎のアクションプランが整理された。

2. IPv6対応の新たな展開と方向性～今後のアクションプラン～

(1) 2020年に向けた明確な目標設定

東京オリンピックに向け、その基盤となるIPv6利用拡大は2017年を目標に設定

(2) 事業等分野毎のアクションプラン

① 固定通信事業者

新規利用者以外の既存利用者にもデフォルト提供を推進

② ISP

IPv6対応のサービス・エリア拡大、デフォルト提供の更なる推進

③ 移動通信事業者 (MVNOを除く)

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 (IPv6 Mobile Launch)

④ MVNO

先行事例やMNOの取組を共有しながらIPv6対応へシフト

⑤ CATV事業者

IPv6対応のサービスやデフォルト提供の更なる拡大

⑥ データセンター事業者

グローバルな観点からデータセンター等のIPv6化を推進。また、IoT推進にともなう地域分散化の促進が必要

⑦ コンテンツ事業者

ISPやMNOのIPv6デフォルト化に合わせてIPv6対応

⑧ 情報通信機器ベンダー

家庭用ルータ等のIPv6対応、利用者へのデフォルト設定の推進
IPv6対応の見える化のため、IPv6 Ready Logoの取得を推進

⑨ 政府機関・地方公共団体

IPv6によるコンテンツ提供、情報システム、Wi-FiネットワークのIPv6対応を推進

⑩ 一般企業等

社内情報システム構築等でのIPv6対応の推進

(3) 分野横断的に実施すべき取組

① IPv6を活用したIoTの実装の推進

- ・研究段階～開発・実装までIPv6対応のネットワーク・デバイスを開発
- ・典型的なプラットフォームの社会実証でIoTサービスの実用化を促進

② IPv6対応の見える化と政府調達要件化

- ・事業者等は、IPv6 Ready Logoを取得した機器の使用を前提
- ・政府調達等でIPv6対応機器の活用を要件化し、IPv6普及を牽引

③ 政府政策等を踏まえたIPv6対応

- ・M2M等専用番号の運用の在り方等に係る施策の活用を検討
- ・東京オリンピックに係る取組等との連携の推進
- ・Wi-Fiネットワーク等の構築では、IPv6専門家を交え、総務省とも連携しつつ、関係事業主体間が協力して推進

④ 人材育成・普及啓発の推進

- ・オープンでセキュアなIPv6対応の推進を協議会等で普及啓発
- ・成功事例等の情報共有など人材育成・普及啓発の推進

⑤ 我が国の取組の国際的な発信

- ・ベストプラクティスやデータを積極的に公開し、世界に対しても発信

⑥ 継続的な調査及びPDCAの実施

- ・IPv6の実際の利用状況を客観的・定量的に把握する仕組みの検討
- ・国内・海外のIPv6対応状況の継続的な調査
- ・毎年度進捗を把握し結果を公表。隔年でプロGRESSレポートを策定

Source: 総務省

http://www.soumu.go.jp/main_content/000396011.pdf

国内におけるモバイル事業者

2017年にモバイル分野のIPv6デフォルト化 「IPv6 Mobile Launch」 !!

2. IPv6対応の新たな展開と方向性～今後のアクションプラン～

(1) 2020年に向けた明確な目標設定

東京オリンピックに向け、その基盤となるIPv6利用拡大は2017年を目標に設定

(2) 事業等分野毎のアクションプラン

① 固定通信事業者

新規利用者以外の既存利用者にもデフォルト提供を推進

② ISP

IPv6対応のサービス・エリア拡大、デフォルト提供の更なる推進

③ 移動通信事業者 (MVNOを除く)

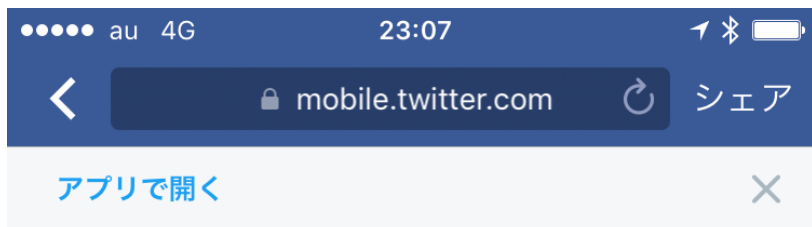
2017年にはスマートフォン利用者へのIPv6デフォルト提供が追加的負担なく展開される状況を実現 (IPv6 Mobile Launch)

④ MVNO

Source: 総務省

http://www.soumu.go.jp/main_content/000396011.pdf

DoCoMoからの情報 (2月7日)



2017年4月頃より、[#ドコモ](#) 端末よりインターネットにアクセスする際に [#IPv6](#) アドレスが付与される場合があります。自サーバへの接続でIPアドレス制限されている場合は、今のうちに設定変更を実施しましょう。詳細は
→ bit.ly/1eZnMrT 担当pix

2:32 - 2017年2月7日

146リツイート 58いいね



ようこそ ログインするとご利用料金・ポイントのご確認、お手続

[ホーム](#) / [サービス・機能](#) / [開発者向け情報](#) / [作るうスマートフォン](#)

spモードサーバ情報

IPアドレス帯域

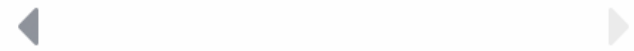
spモードサービスで利用するIPアドレス帯域は以下の通りと

メール送信時 (インターネット→spモード対応機種)

203.138.180.0/24
203.138.181.0/24

メール受信時 (spモード対応機種→インターネット)

203.138.203.0/24



183.74.8.0/23
183.74.192.0/20

240a:6b::/32 (IPv6、2017年4月頃～)

Why IPv6 ? (Microsoft社)

The screenshot shows the RIPE NCC website interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Manage IPs and ASNs', 'Analyse', and 'Participate'. Below this, a breadcrumb trail indicates the current page: 'Home > Publications > RIPE Labs > Mirjam Kühne > IPv6-only at Microsoft'. The main content area features a sidebar with links to 'RIPE Labs', 'Data Repository', 'Security', and 'RIPE NCC Statistics'. The main article is titled 'IPv6-only at Microsoft' and is attributed to 'Mirjam Kühne' on '24 Jan 2017'. The article text begins with 'Please read this guest post by Marcus Keane f organisation is moving to IPv6-only and away'.

- Dual Stack はニーズに合わない。
- IPv6-only で2つの問題を解決できる。

- プライベートアドレスの枯渇
 - ・ 買収やAzure増強によるプライベートアドレスの枯渇
 - ・ 更に、プライベートアドレスの重複
- Dual Stack が複雑であること。
 - ・ NWオペレーターやヘルプデスクにとって、Dual Stack は IPv6-only の2倍以上複雑。

Source: <https://labs.ripe.net/Members/mirjam/ipv6-only-at-microsoft>