

Internet Week 2017

S1 企業ネットワークIPv6導入指南～IPv6対応、進めていますか？

IPv6普及状況

2017.11.28

日本インターネットエクスチェンジ(株)

中川あきら

会社概要

社名

日本インターネットエクスチェンジ株式会社 (JPIX)

設立

1997年7月10日

資本金

451百万円



株主

- KDDI株式会社
- 株式会社ブロードバンドタワー
- ソフトバンク株式会社
- ソニーネットワークコミュニケーションズ株式会社
- ビッグロブ株式会社
- 富士通株式会社
- 株式会社朝日ネット
- 株式会社ケイ・オプティコム
- 三菱電機インフォメーションネットワーク株式会社

- 日本初商用IX
- ISP等9社出資
- 中立・IX専業

- 顧客数日本最大
約170社
- トラフィック増加傾向
- 地方/海外顧客増

- はじめに
- 海外におけるIPv6
- 海外におけるIPv4
- 国内におけるIPv6・IPv4
- 今後のIPv6・IPv4

3つの波 ～ IPアドレスとテクノロジー

第1波
1995頃



第2波
2008頃



第3波
2016頃

固定回線
+ IP

= Windows

モバイル回線
+ IP

= スマホ

固定&モバイル
+ IPv6

= クラウド



本日は、企業でも導入が進む
クラウド時代のIPv6の動向をお話しいたします。

IPv4の通常割り振りが終了し、6年が経過した。



日本経済新聞
2017年10月28日 (土)

Web刊 速報 ビジネスリーダー マーケット **テクノロジー** アジア スポーツ マネー ライフ 朝刊・

トップ ニュースプラス IT & 経営 eライフ **新技術 & 科学** 環境・エネルギー スタートアップ

テクノロジー > 新技術 & 科学 > 記事

アジア太平洋のIPv4アドレスについて枯渇、国内の通常割り振りも終了

2011/4/15 23:00

COMETwitterFacebookLINE共有保存印刷その他

日本ネットワークインフォメーションセンター（JPNIC）は2011年4月15日、アジア太平洋地域のIPv4アドレスを管理している組織であるAPNIC（Asia Pacific Network Information Centre）が持つIPv4アドレスの自由在庫（制約なしにユーザーに割り振ることができるアドレスの在庫）が尽きたことをアナウンスし、同時にJPNICにおいても国内でのIPv4アドレスの通常割り振りを終了することを宣言した。

IPv4通常割り振り終了後の割り振り

組織あたり/22×2(/21相当)の割り振りを受けることが可能となった。

Final /8 (103/8)
上限サイズ：/22

「APNICにおける最後のIPv4 /8 未割り振り在庫」からの割り振り

+

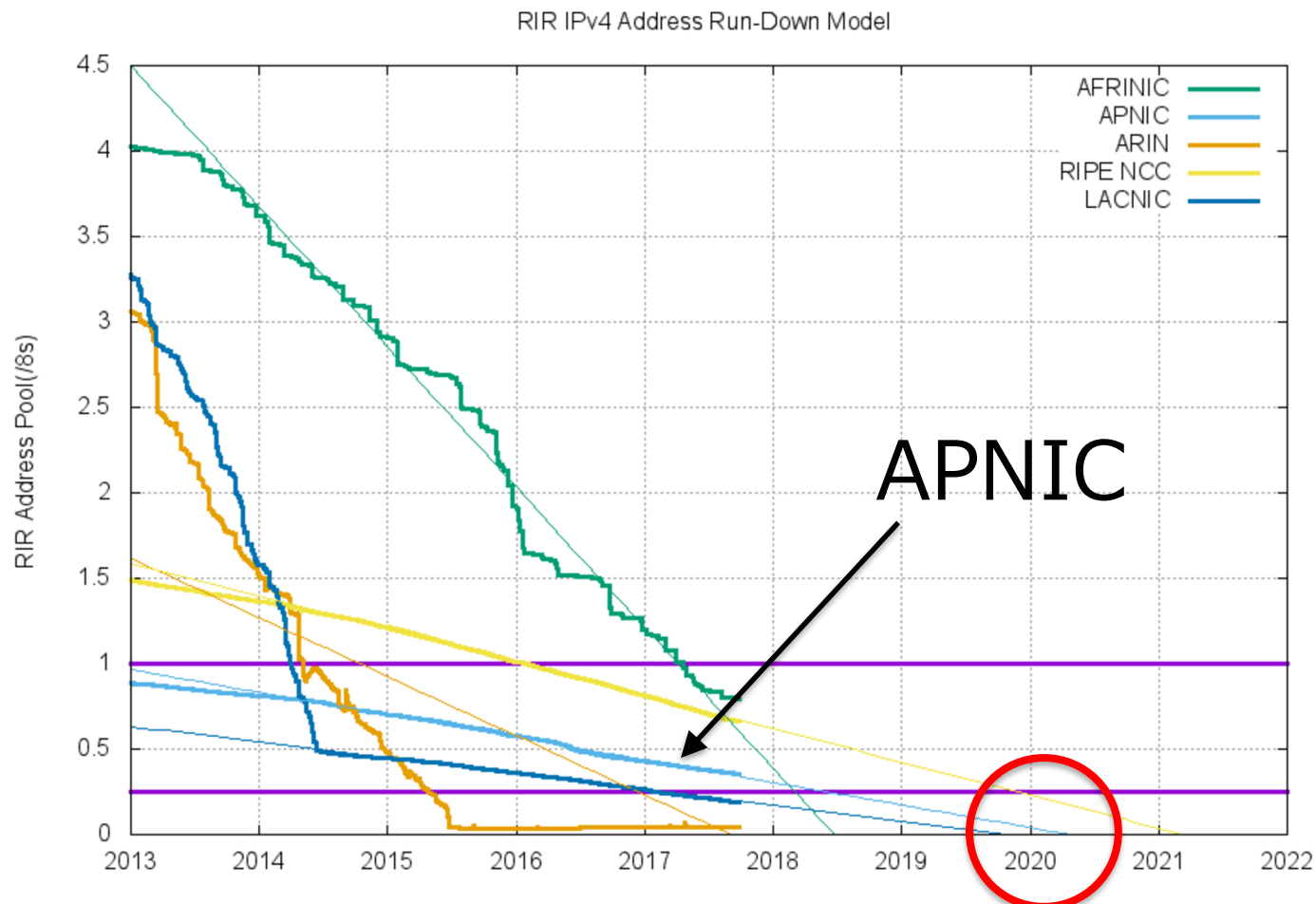
Recovered Pool
上限サイズ：/22

「JPNICに返却済みIPv4アドレス在庫」からの割り振り

しかし、ここでも枯渇が・・・

Final /8 の枯渇

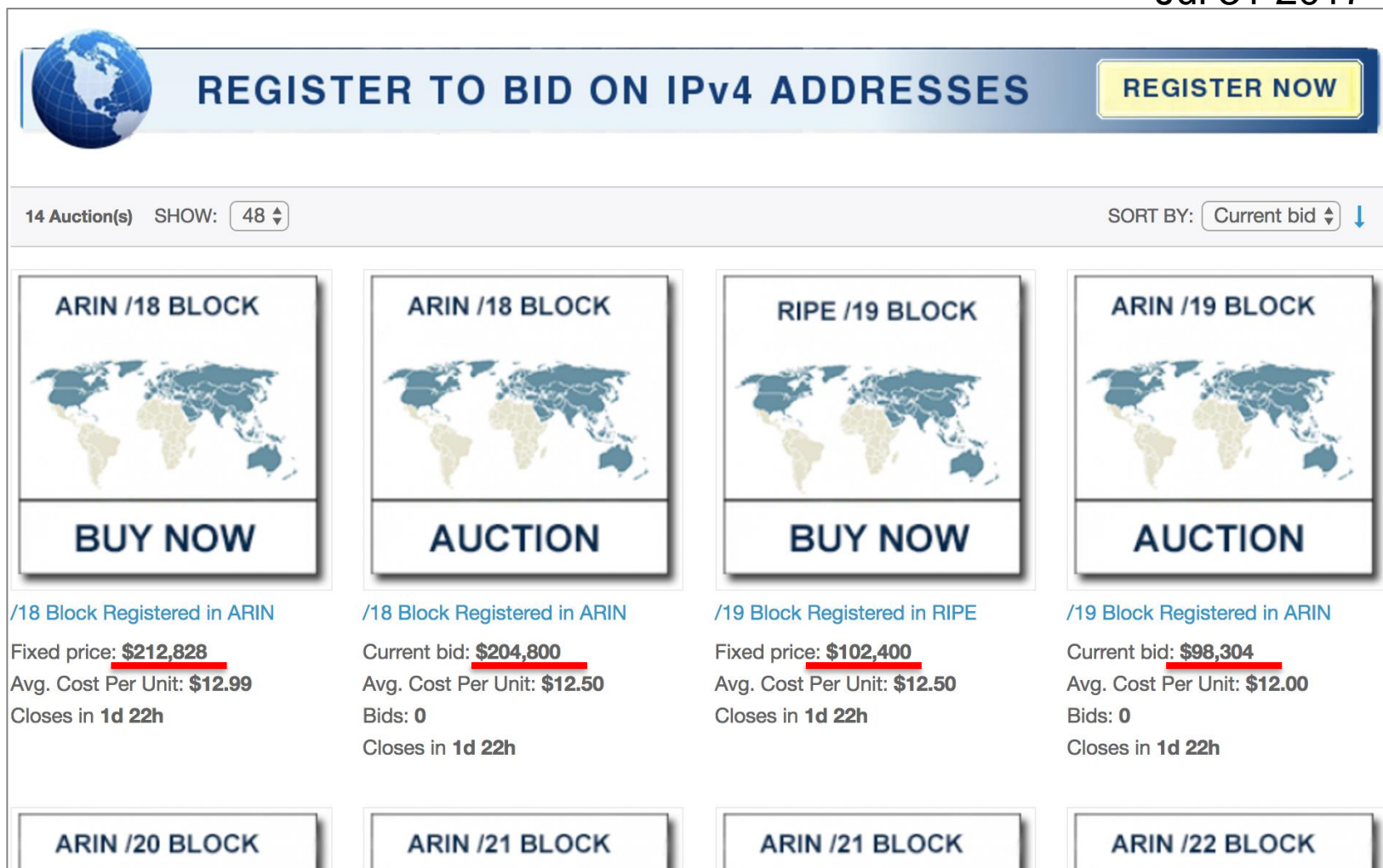
APNICの Final /8 Pool は、2020年初頭に枯渇！
2011年の通常割り振り終了時のように、
駆け込み申請があるか ???



IPv4アドレスの売買

オークションが普通に行われている。
例えば、/18で 20百万円超 !! (¥110/\$)

Jul 31 2017



The screenshot displays the IPv4 Auctions website interface. At the top, there is a navigation bar with a globe icon, the text "REGISTER TO BID ON IPv4 ADDRESSES", and a yellow "REGISTER NOW" button. Below this, there are filters for "14 Auction(s)", "SHOW: 48", and "SORT BY: Current bid". The main content area features four auction cards, each with a world map icon and a "BUY NOW" or "AUCTION" button. The first card is for an "ARIN /18 BLOCK" with a "BUY NOW" button, showing a fixed price of \$212,828 and an average cost per unit of \$12.99. The second card is for an "ARIN /18 BLOCK" with an "AUCTION" button, showing a current bid of \$204,800 and an average cost per unit of \$12.50. The third card is for a "RIPE /19 BLOCK" with a "BUY NOW" button, showing a fixed price of \$102,400 and an average cost per unit of \$12.50. The fourth card is for an "ARIN /19 BLOCK" with an "AUCTION" button, showing a current bid of \$98,304 and an average cost per unit of \$12.00. At the bottom, there are four more cards for "ARIN /20 BLOCK", "ARIN /21 BLOCK", "ARIN /21 BLOCK", and "ARIN /22 BLOCK".

Block Type	Registration	Option	Price / Bid	Avg. Cost Per Unit	Closes In
ARIN /18 BLOCK	ARIN	BUY NOW	Fixed price: \$212,828	\$12.99	1d 22h
ARIN /18 BLOCK	ARIN	AUCTION	Current bid: \$204,800	\$12.50	1d 22h
RIPE /19 BLOCK	RIPE	BUY NOW	Fixed price: \$102,400	\$12.50	1d 22h
ARIN /19 BLOCK	ARIN	AUCTION	Current bid: \$98,304	\$12.00	1d 22h
ARIN /20 BLOCK	ARIN				
ARIN /21 BLOCK	ARIN				
ARIN /21 BLOCK	ARIN				
ARIN /22 BLOCK	ARIN				

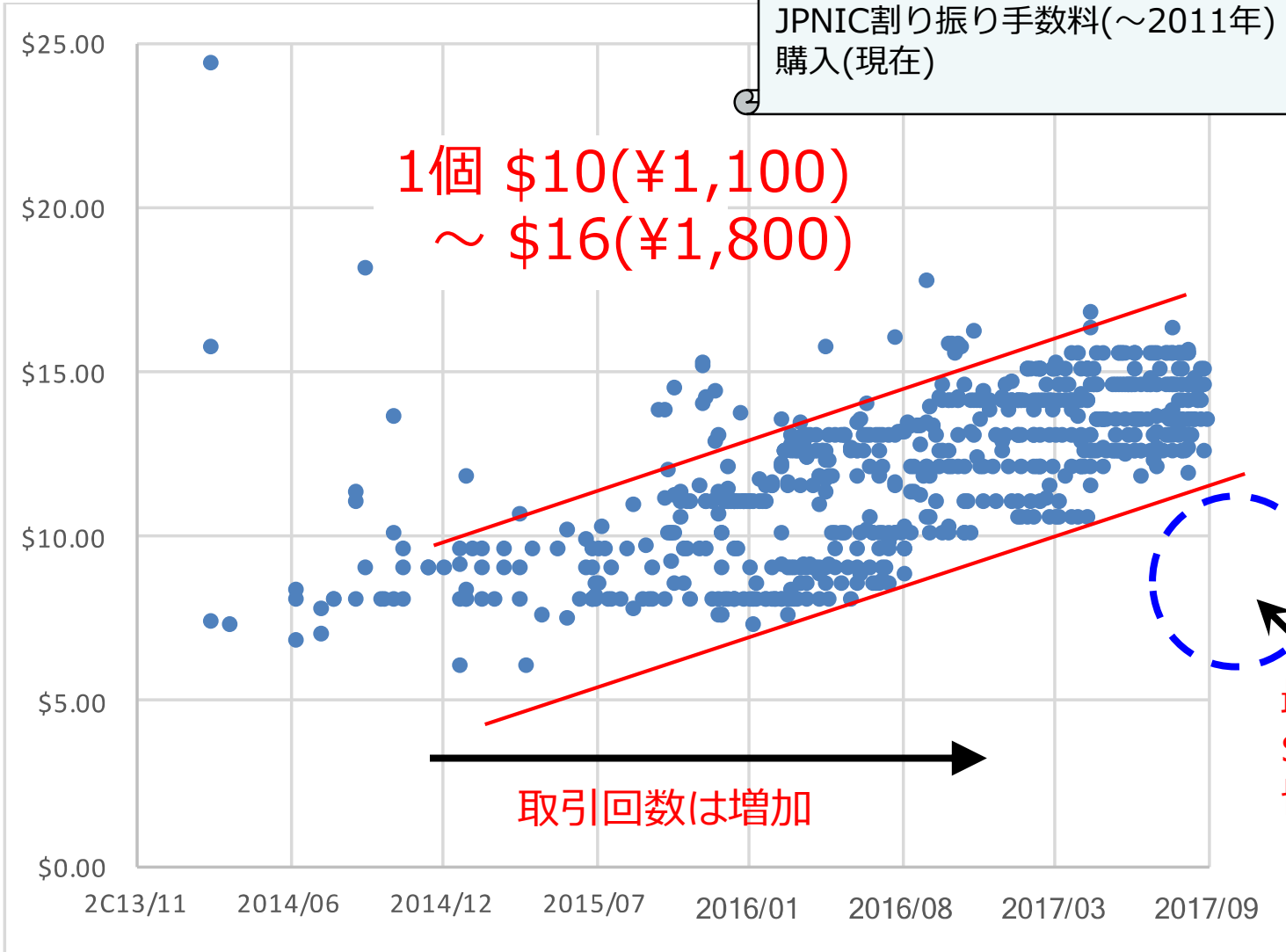
Source : <http://www.ipv4auctions.com/>

Japan Internet Exchange

IPv4アドレスの単価 (IPv4Auctions.comの例)

取引回数・価格とも上昇中

(例) /16 入手
JPNIC割り振り手数料(~2011年) 275,000円
購入(現在) 1億円前後



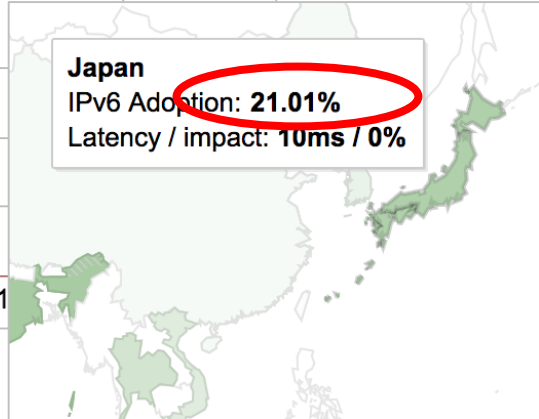
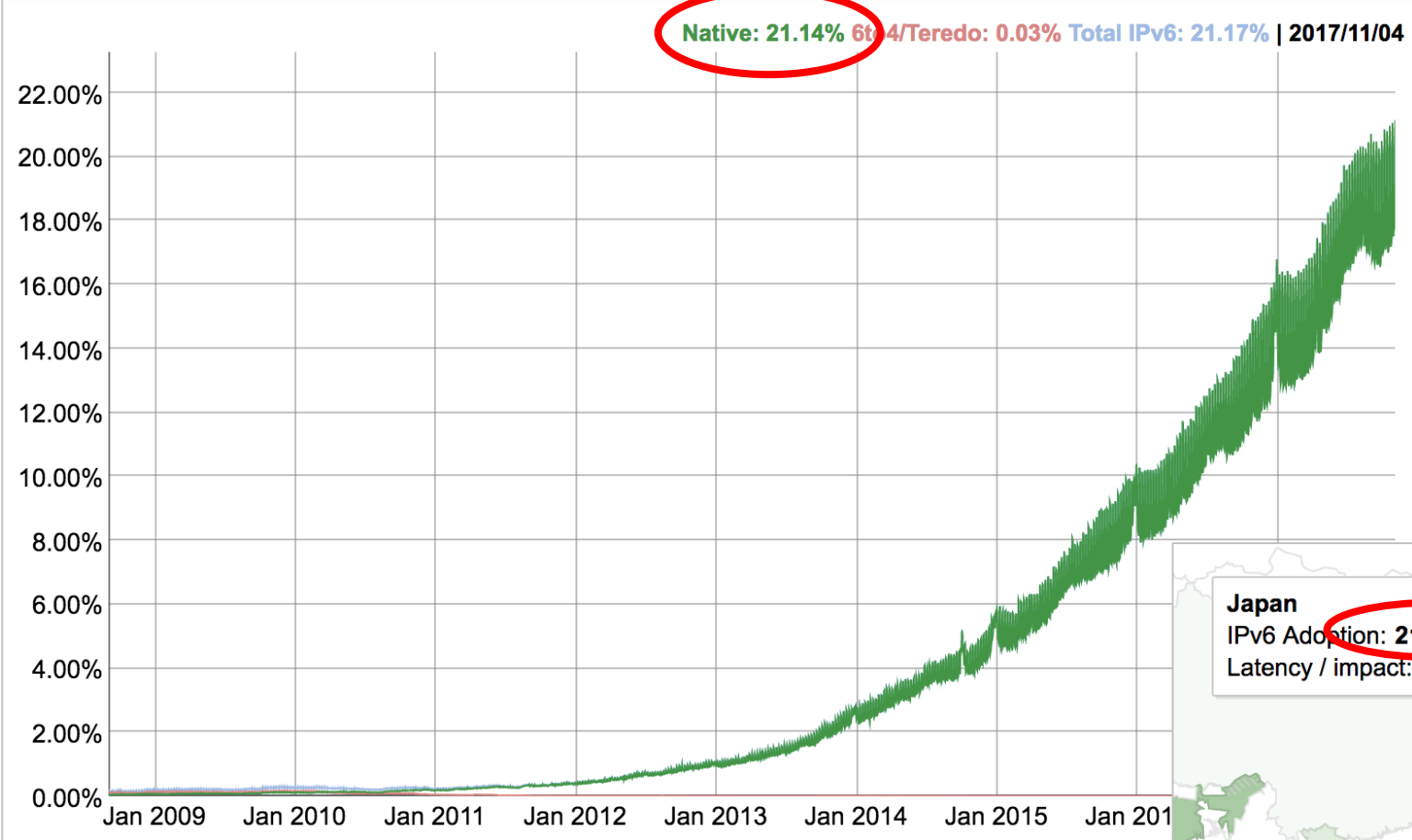
- はじめに
- 海外におけるIPv6
- **海外におけるIPv4**
- 国内におけるIPv6・IPv4
- 今後のIPv6・IPv4

Google への IPv6アクセス率

Google への 全世界からの IPv6アクセス率は 21%
日本からのIPv6アクセス率は 21%

Nov.7.2017

Native: 21.14% 6to4/Teredo: 0.03% Total IPv6: 21.17% | 2017/11/04



Source : Google

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

<https://www.google.com/intl/ja/ipv6/statistics.html#tab=per-country-ipv6-adoption>

Japan Internet Exchange

Facebook への IPv6アクセス率

アメリカのモバイル回線から Facebook への IPv6アクセス率は 50%を超えた。

Facebook, Akamai Pass Major Milestone: Over 50% IPv6 from US mobile networks

Wednesday was a major milestone for Facebook. For the first time, **more people connected over IPv6 than IPv4 from the four major US mobile networks!** Facebook's Paul Saab wrote about this on (where else?) Facebook:



Paul Saab

August 17 at 2:08am

Today marks the first day that more people used IPv6 to access Facebook than IPv4 from the 4 major USA mobile networks. This is a huge milestone in just 4 short years since World IPv6 Launch in 2012.

His text:

Today marks the first day that more people used IPv6 to access Facebook than IPv4 from the 4 major USA mobile networks. This is a huge milestone in just 4 short years since World IPv6 Launch in 2012.

世界のNW事業のIPv6対応率

アメリカの大手が突出。70～80%の事業者が出現している。

2017年9月23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	<u>61.57%</u>
2	KDDI	2516	33.61%
3	ATT	6389, 7018, 7132	<u>72.06%</u>
4	SoftBank	17676	24.55%
5	RELIANCE JIO INFOCOMM LTD	55836, 64049	<u>83.63%</u>
6	Charter Communications	7843, 10796, 11351, 11426, 11427, 12271, 20001, 20115, 33363	29.13%
7	T-Mobile USA	21928	<u>89.28%</u>
8	Verizon Wireless	6167, 22394	<u>83.47%</u>
9	Deutsche Telekom AG	3320	52.38%
10	British Sky Broadcasting	5607	<u>82.29%</u>

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

クラウドのIPv6対応 (Facebook社)

Legacy support on IPv6-only infra



Glenn Rivkees

2017年1月18日

Over the past few years, Facebook has been **transitioning its data center infrastructure from IPv4 to IPv6**. We began by dual-stacking our internal network — adding IPv6 to all IPv4 infrastructure — and decided that all new data center clusters would be brought online as IPv6-only. We then worked on moving all applications and services running in our data centers to use and support IPv6. Today, 99% of our data center infrastructure is IPv6-only. We anticipate moving our remaining IPv4 infrastructure to IPv6-only in a few years.

- Facebook Data Center(DC)内
 - Dual Stack から IPv6-onlyへ
 - 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 廃止へ
- 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。

WOW !!

クラウドのIPv6対応 (Amazon Web Service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。これはコンソールから行うことができます。

Announcing Internet Protocol Version 6 (IPv6) support for EC2 Instances in Amazon Virtual Private Cloud (VPC) – Regional Expansion

2017年1月25日

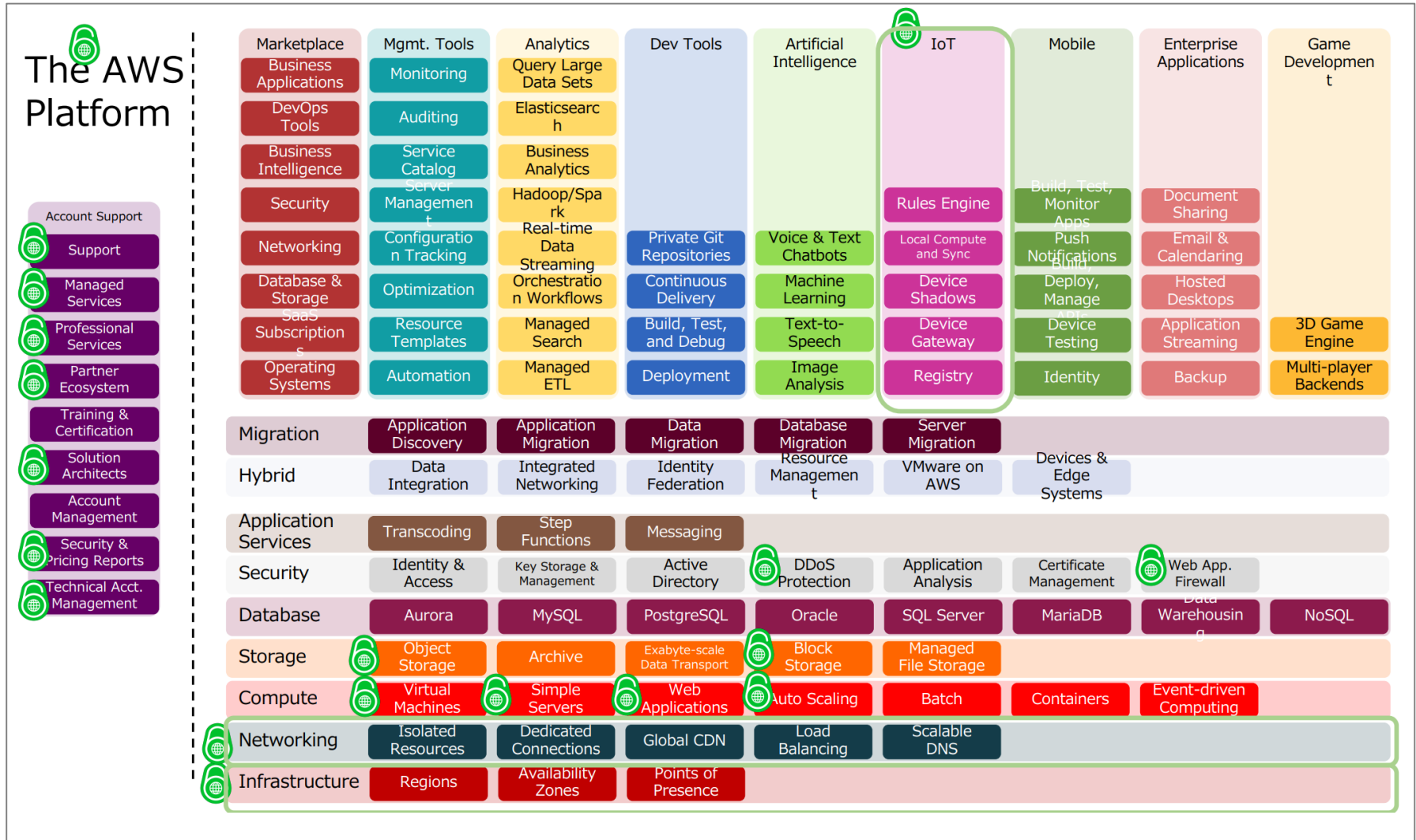
EC2 in VPC → エリア拡張！

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 (AWS(Amazon Web Service)社)

インフラやIoTを優先してIPv6対応



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



Lo



Vi



Vi

Microsoft社の社内ネットワーク

Microsoft社の
社内ネットワークは
IPv6 !

Why ?

- 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。

RIPE NCC
RIPE NETWORK COORDINATION CENTRE

Manage IPs and ASNs > Analyse > Participate >

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

RIPE Labs <<

Data Repository

Security

[RIPE NCC Statistics](#)

IPv6-only at Microsoft

[Mirjam Kühne](#) — 24 Jan 2017

Please read this guest post by Marcus Keane f organisation is moving to IPv6-only and away

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 address exhaustion**

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

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

- No more NAT
- Higher quality connection

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

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 NATにより、

- 特定のアプリに問題
- IPベースの認証が不可。

IPv6 は Globalなルーティング可能で、高品質！

IPv6によりモバイルの成長を加速可能。

T-Mobile社におけるIPv6未対応端末

T-Mobile のIPv6対応率は 84%

The remaining 16%

- Really old handsets
- Tethering
- Tablets
- MVNO (Mobile Virtual Network Operators)
- IOT devices
- Retries over IPv4 for one or another reason

IAB(*1)の声明 (← ≡ IETF)

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 with Development Organizations (SDOs) and organizations that are seeing an increase in both dual-stack (that is, both IPv4 and IPv6) and networking standards need to fully support IPv6. The IETF as

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

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

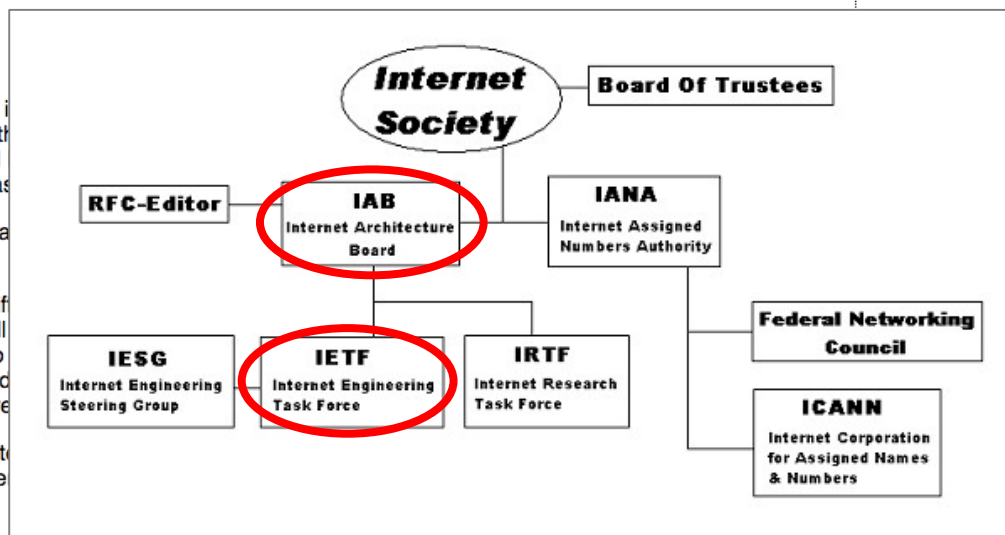
In addition, the IETF has found it useful to add IPv6 to its external since this helps our participants and contributors and also see to other SDOs.

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

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

← Please comment on IAOC candidates for IAB selection

Comments are closed.



Source :
https://de.wikipedia.org/wiki/Internet_Society

(*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。

IPv6の標準化整備

IPv6の標準化ドキュメント RFC8200 が 2017年7月に新たに整備された。

従来のRFC2460 + 追加RFC + 追加RFC + . . . が廃止され、新RFCに統合。
(1998年)

[[Docs](#)] [[txt](#)|[pdf](#)] [[draft-ietf-6man-r...](#)]

Internet Engineering Task Force (IETF)

Request for Comments: 8200

STD: 86

Obsoletes: 2460

Category: Standards Track

ISSN: 2070-1721

S. Deering

Retired

R. Hinden

Check Point Software

July 2017

Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification

Abstract

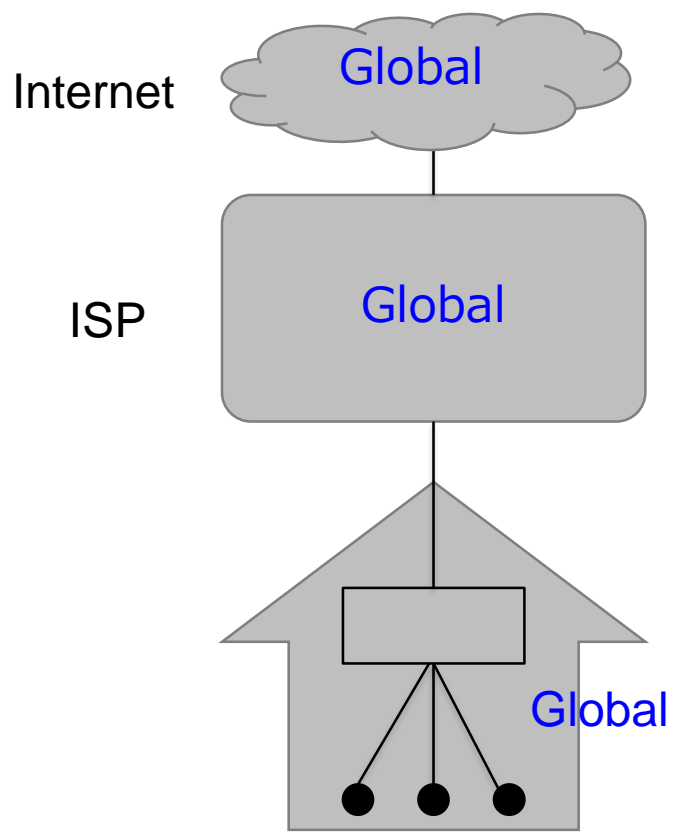
This document specifies version 6 of the Internet Protocol (IPv6).
It obsoletes [RFC 2460](#).

Status of This Memo

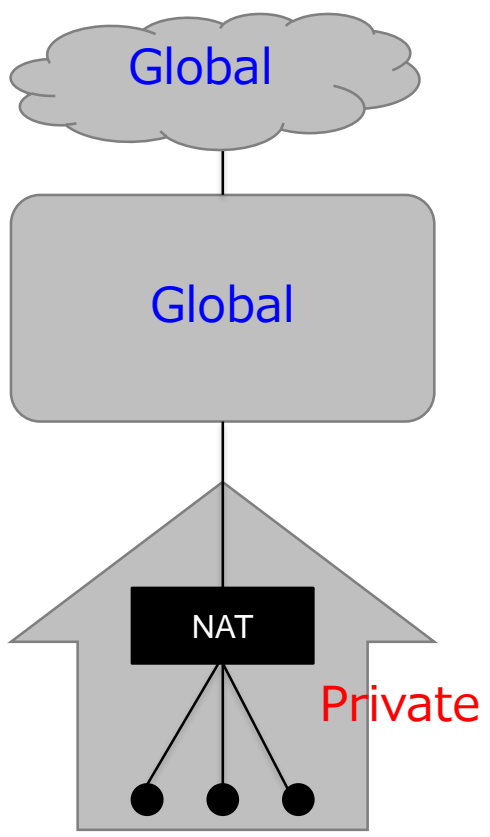
IPv4(グローバル)アドレス共有のためのNAT

- 1つの IPv4 グローバルアドレスを複数で利用することが可能
- NAT(*1)配下の各端末は IPアドレス+ポート番号で識別される。

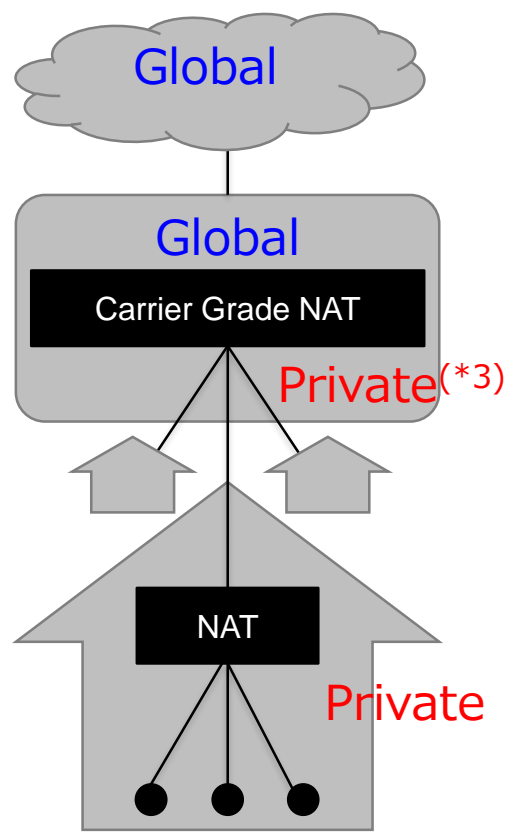
(1) ~1990年代
NAT無し



(2) 1990年代~
宅内での共有



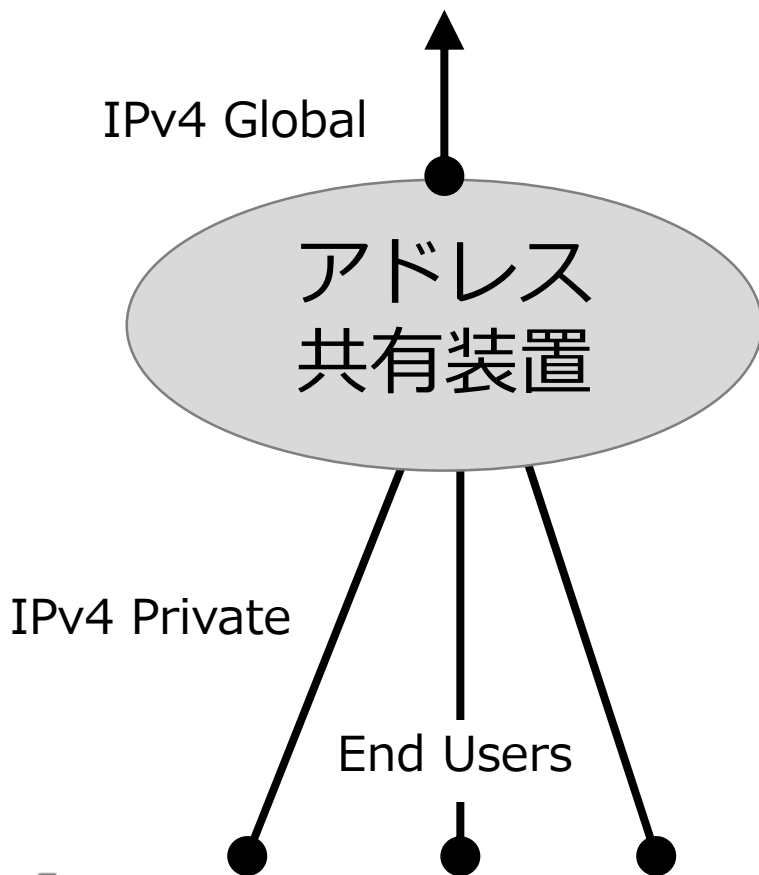
(3) 最近~
ISPでも共有(*2)



(*1)正確にはNAPT。広義の「NAT」と言われることが多い。(*2)方式は複数存在する。図は代表例
(*3)広義の「Private Address」と言われることが多いが、CGN用に「Shared Address空間」(RFC6598)が存在する。

IPv4アドレス共有の方式

各国において、1つの Global Address を複数のインターネット利用者で使用する「アドレス共有」が始まっている。複数種類の方式が存在する。

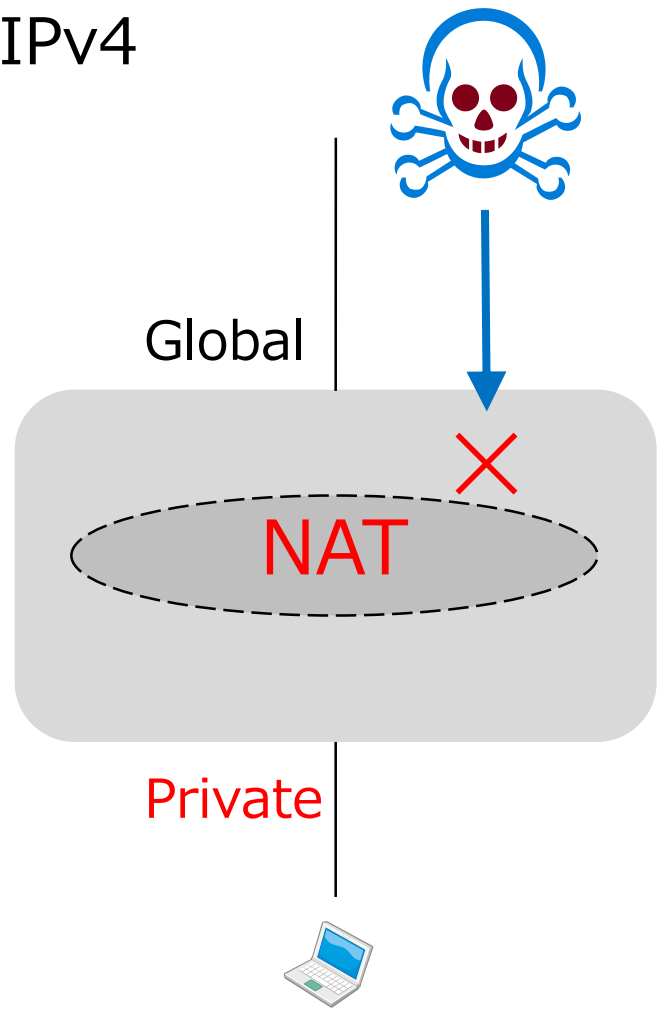


- NAT444 (CGN)
- DS-Lite (Dual-Stack Lite)
- MAP-E (Mapping of Address and Port using Encapsulation)
- MAP-T (Mapping of Address and Port using Translation)
- 464XLAT

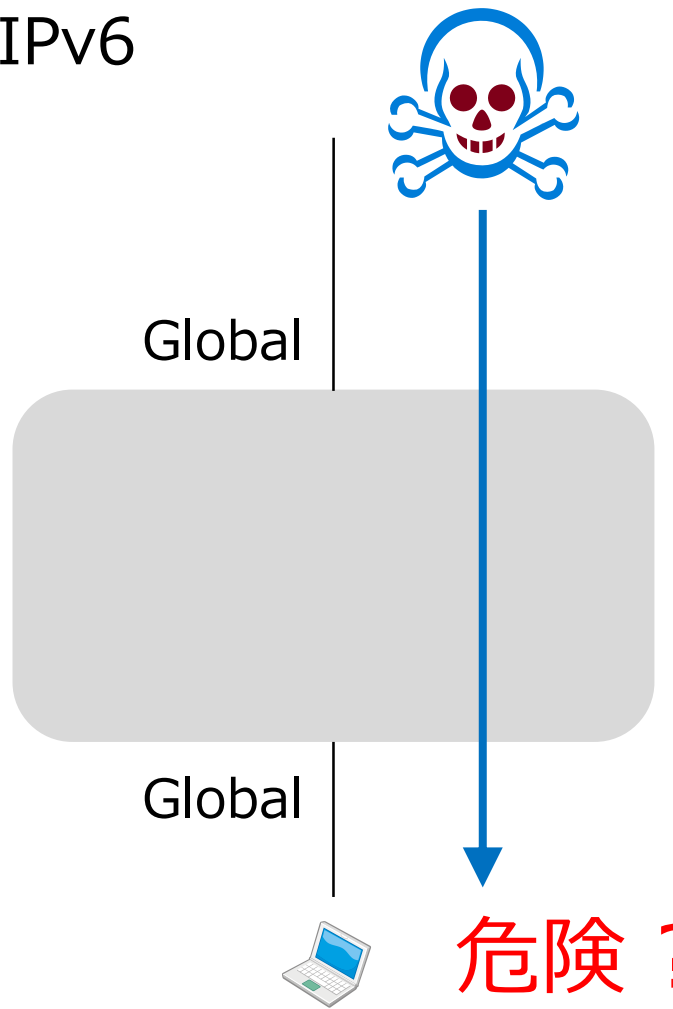
(ちょっと寄り道)

「IPv6はNATが無いから危険」ですか ???

IPv4



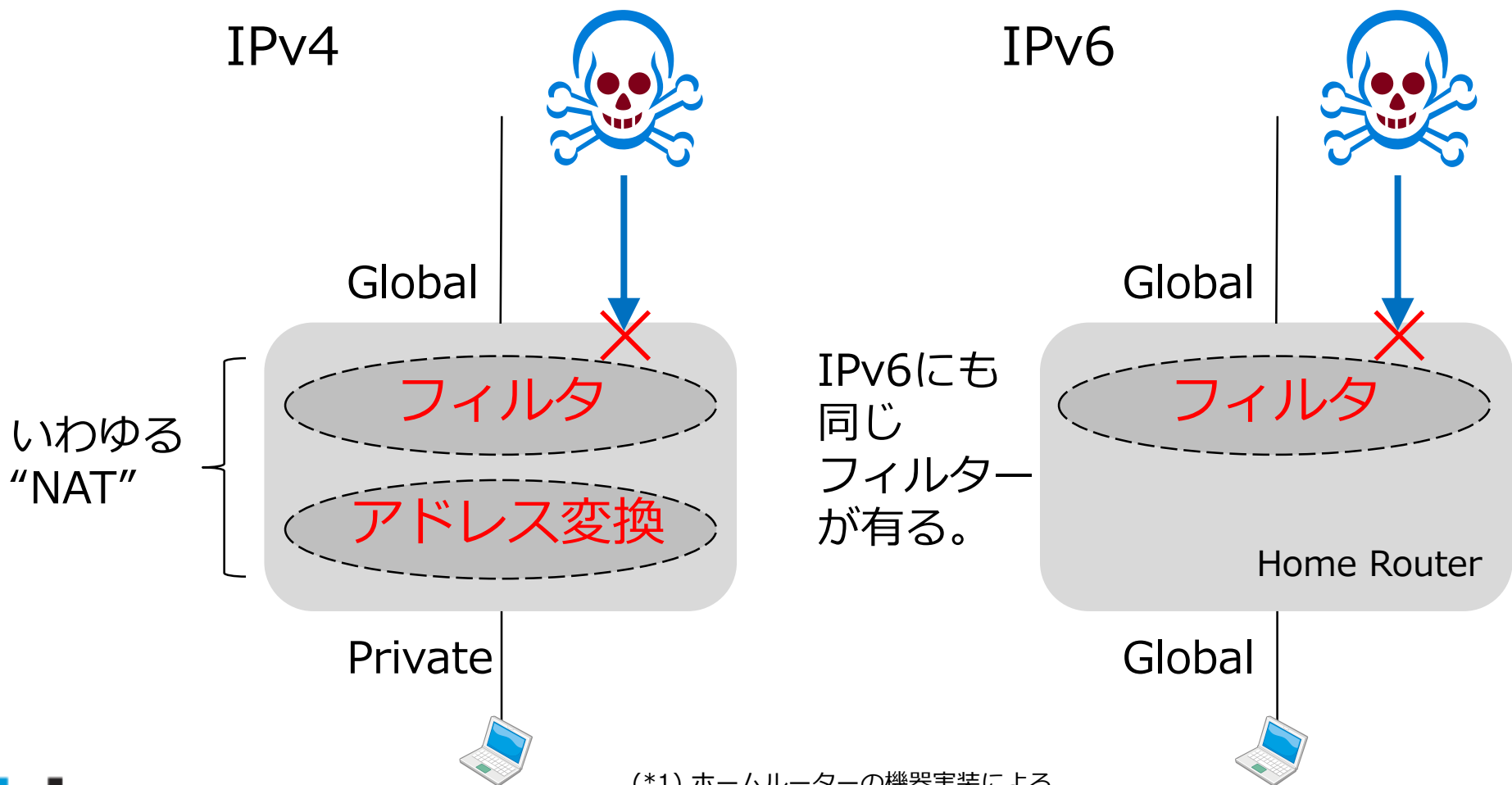
IPv6



(ちょっと寄り道)

「IPv6はNATが無いから危険」ではありません！

IPv6 は IPv4 と同等です。(*1)
アドレス変換が無いだけです。



(*1) ホームルーターの機器実装による

(ちょっと寄り道)

フィルタ機能の考え方(IPv4・IPv6共通)

②テーブルにセッションを記憶

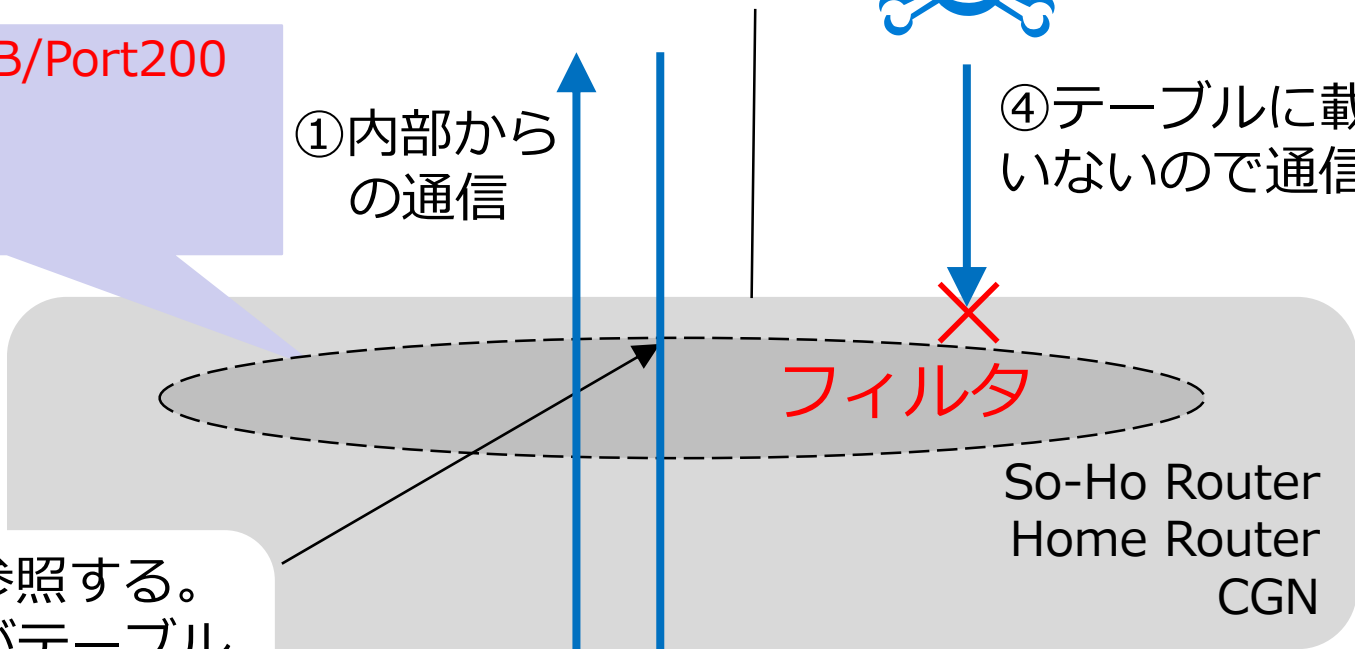
IPA/Port100 IPB/Port200
 ...
 ...

IP : B
Port: 200



①内部からの通信

④テーブルに載っていないので通信不可。



③テーブルを参照する。往路の足跡がテーブルに記憶されているため、フィルタを通過。

IP : A
Port: 100

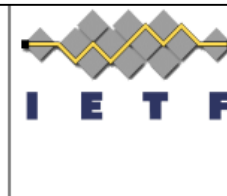


- はじめに
- 海外におけるIPv6
- **海外におけるIPv4**
- 国内におけるIPv6・IPv4
- 今後のIPv6・IPv4

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：

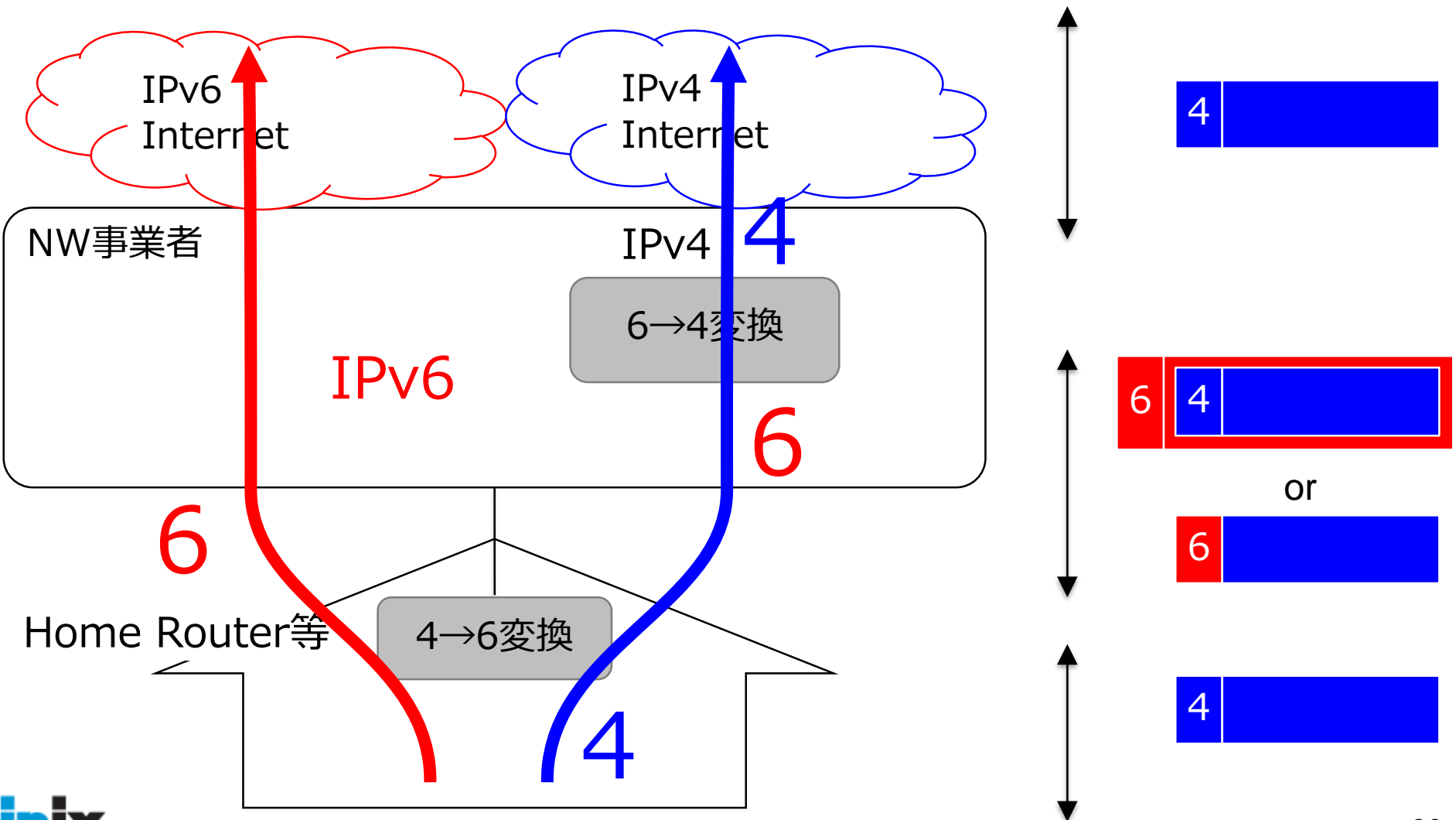
- IPv6移行が前提。
- IPv6NWにおいてIPv4をサービス (IPv6のコンテンツ)として扱う。

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

IPv4 as a Service (IPv4aaS)イメージ

基本は IPv6-only

IPv4 を IPv6の サービス (= コンテンツ) として扱う考え方

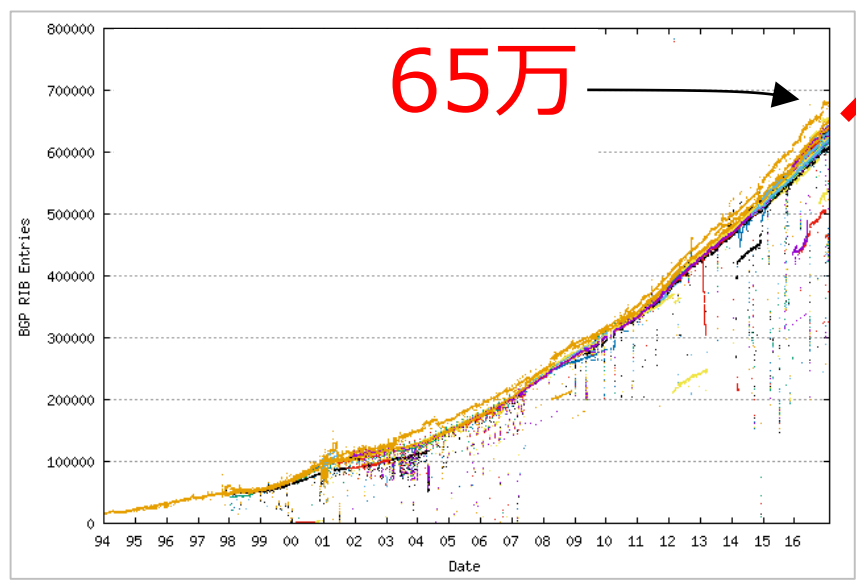


(背景) 経路数の増加

ISPの各ルーターの経路数(Internet上の対地ネットワーク数)が増加中。

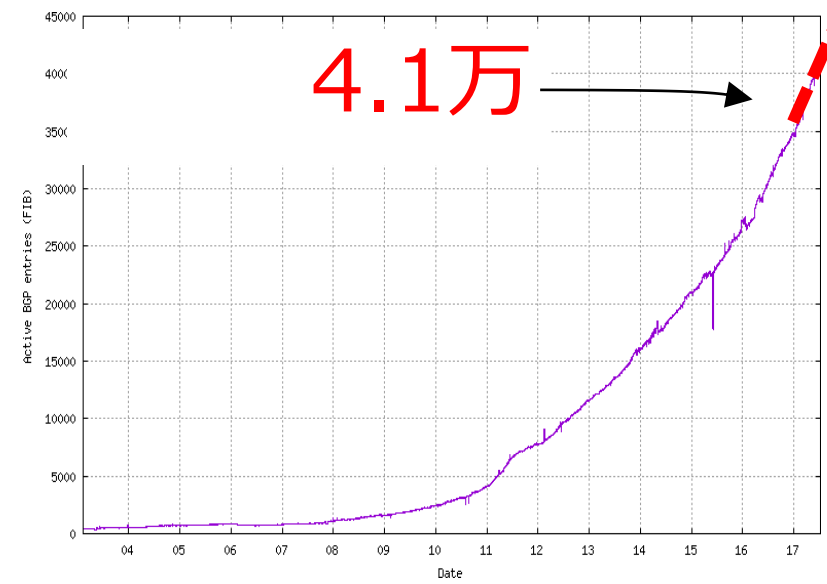
- 各ルーターのルーティングテーブルは巨大化。
- 各ルーターの負荷は増加！
- 各ルーターをアップグレード！ = コスト

IPv4経路数



増加！

IPv6経路数



増加！

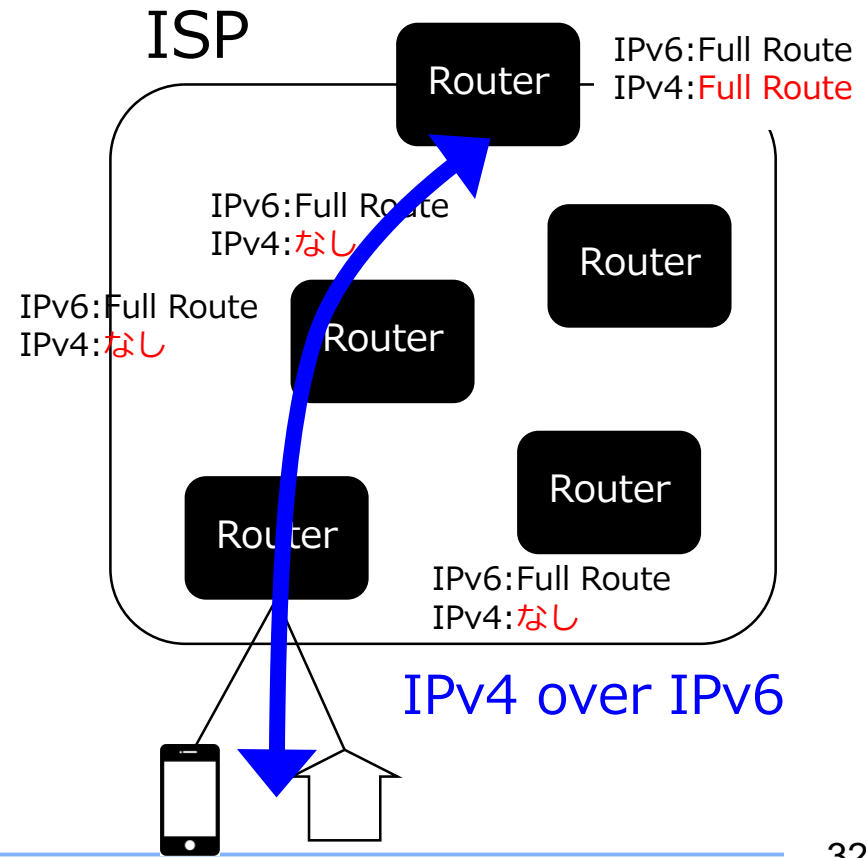
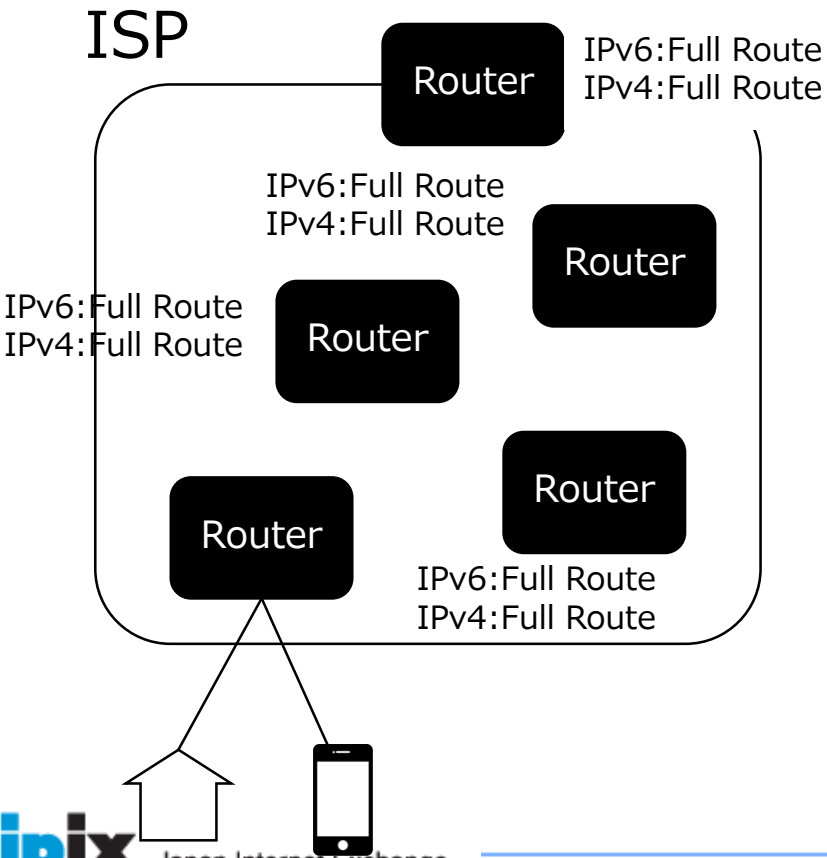
IPv4 over IPv6 (IPv4aaS)導入時のISP内の経路

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

Japan Internet Exchange

IPv4aaS (T-Mobile社) (1/2)

Dual Stack は IPv4の拡張面の問題を解決しない
IPv6-only + 464XLATだ !! (464XLATは IPv4 over IPv6 方式の一つ)

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)

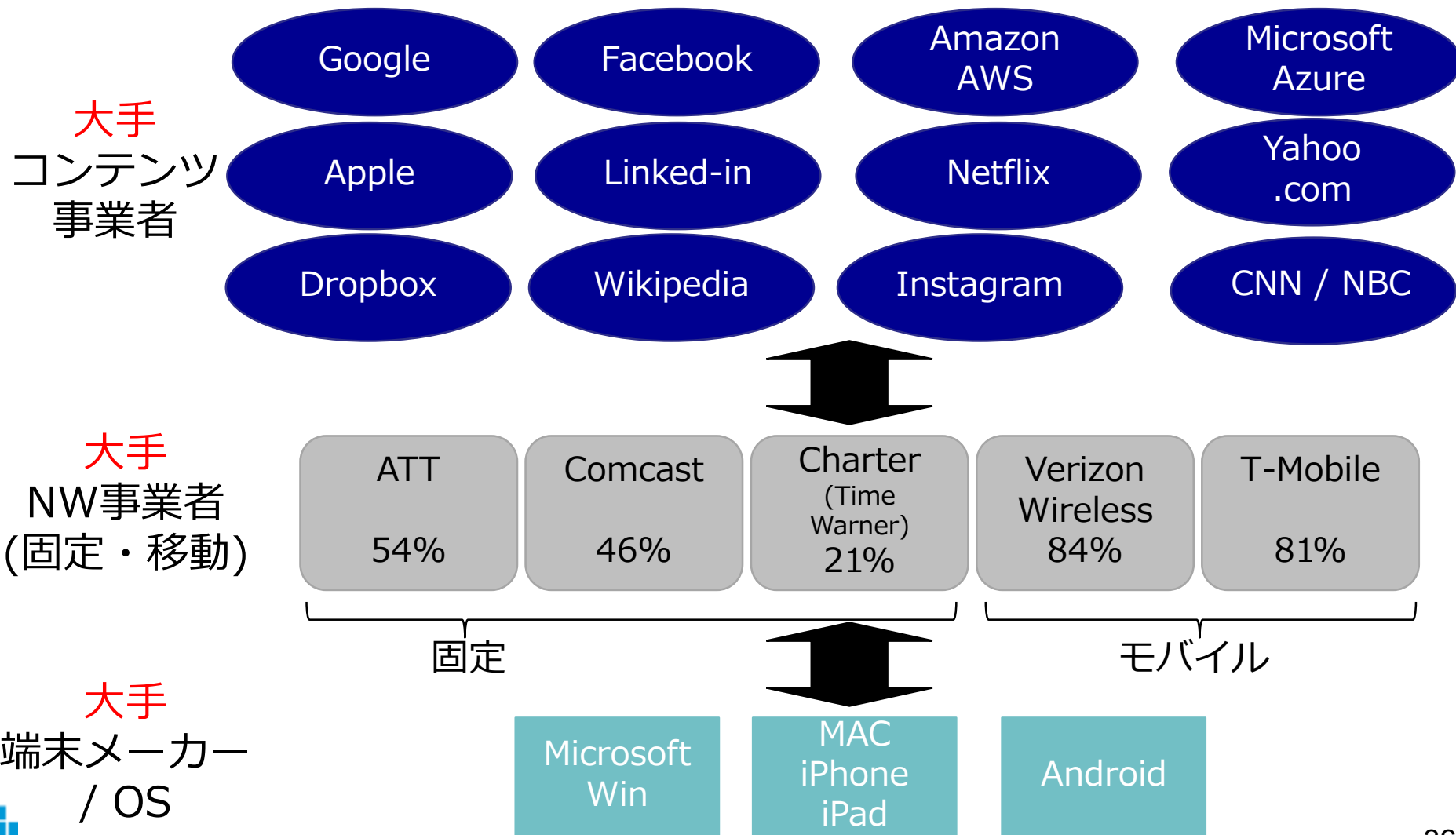
464XLATは、レガシー IPv4を使うサービスやアプリのためのもの。
464XLATは、IPv4終了の戦略である。

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

アメリカを中心とした事業者のIPv6対応状況

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！



- はじめに
- 海外におけるIPv6
- 海外におけるIPv4
- 国内におけるIPv6・IPv4
- 今後のIPv6・IPv4

日本の IPv6 history

NTT東西 IPv6サービス開始

2001-2010

2011-

R&D

黎明期

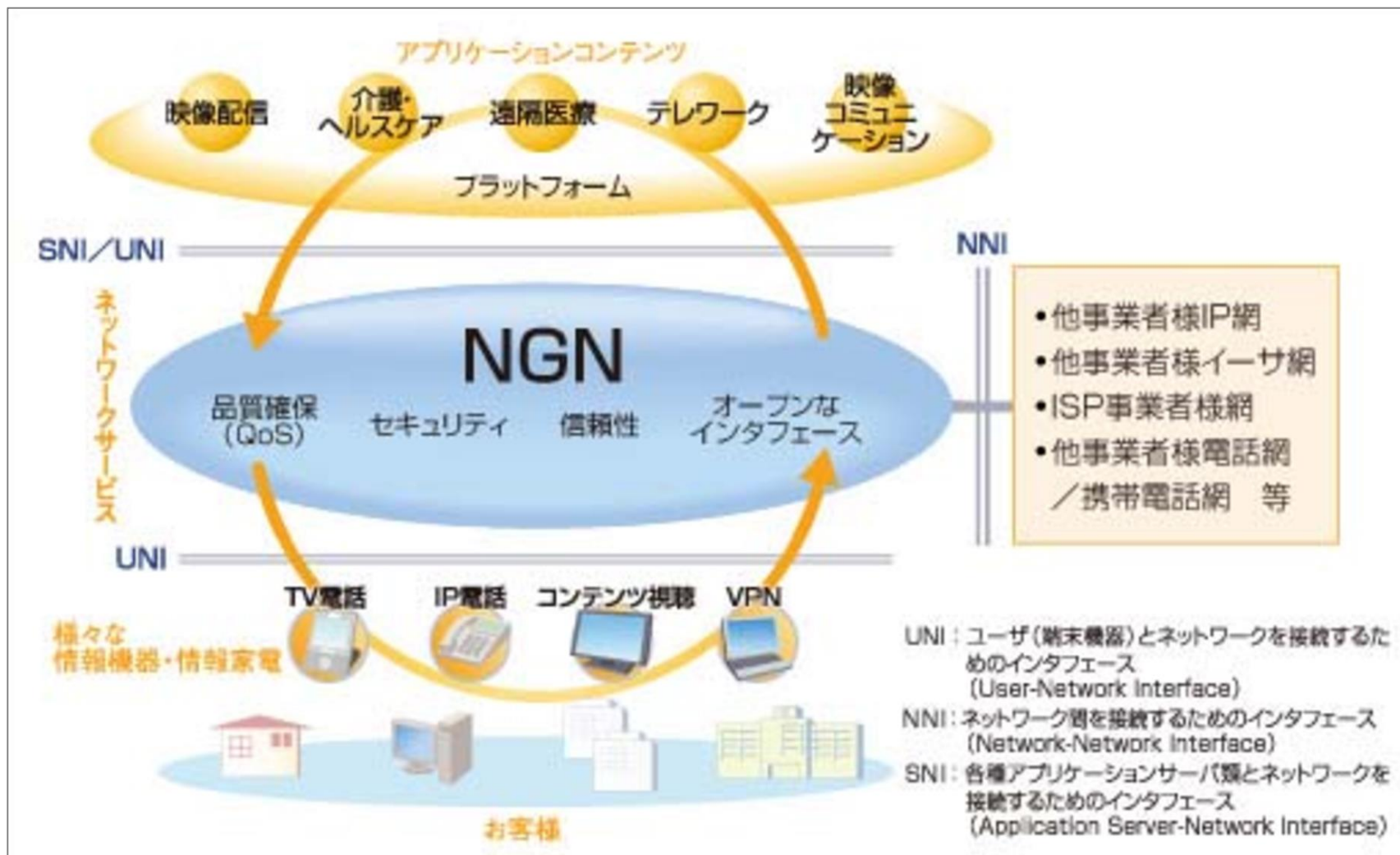
ビジネス

- 先進的な事業者による商用又はトライアルサービス

- NTT東西がIPv6アクセス網(NGN)をIPv6対応
- アクセス網を持たないISP も IPv6スタート。
- アクセス網を持つISP も IPv6スタート。

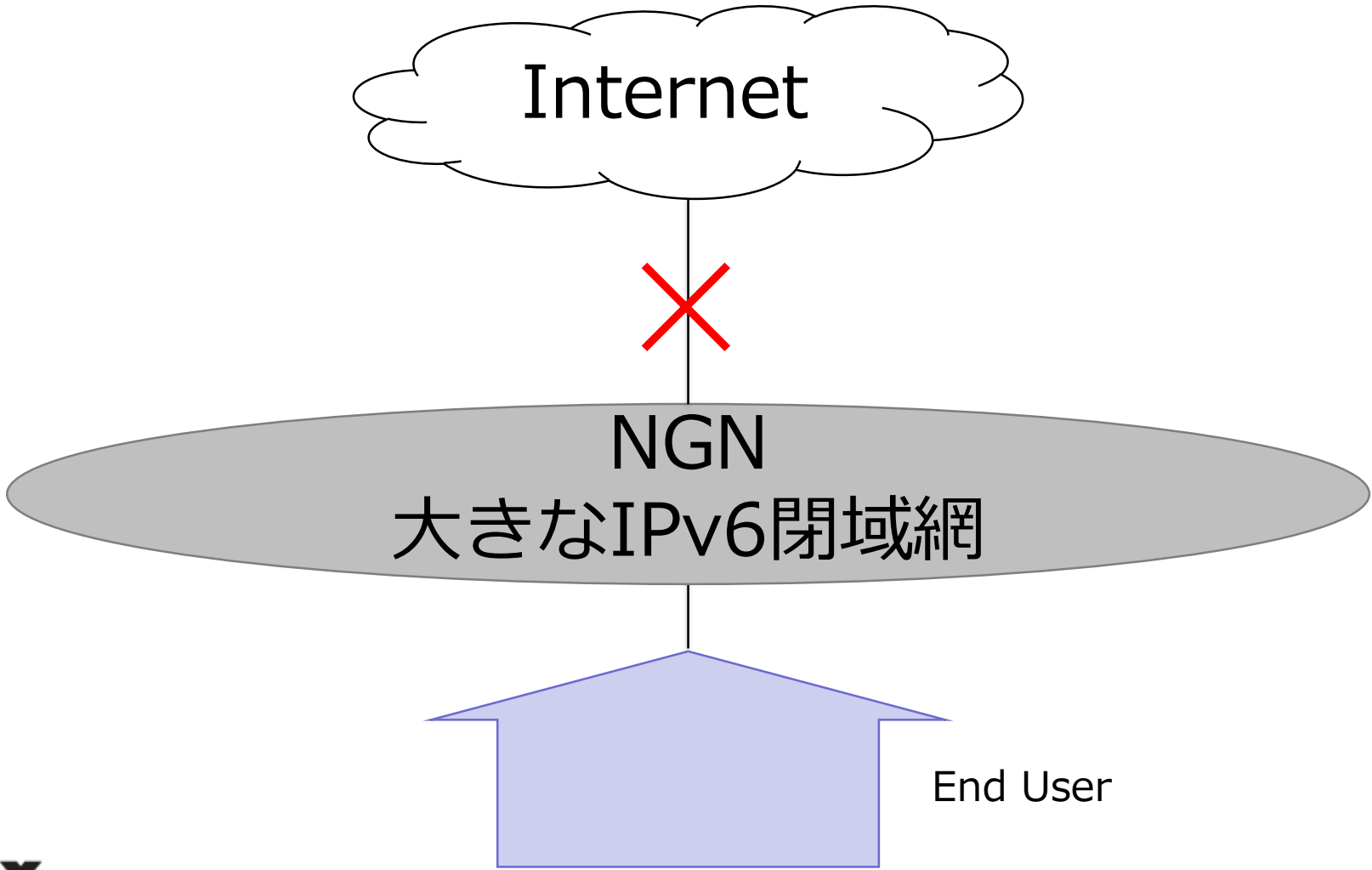
国内最大ネットワークの「NGN」とは

NGNは、従来の電話網がもつ信頼性・安定性を確保しながら、IPネットワークの柔軟性・経済性を備えた、次世代の情報通信ネットワークです。(NTT東Webより)



本講演の視点で、NGNを簡単に表現すると

NGNは
Internet への直接接続性を持たない大きなIPv6閉域網

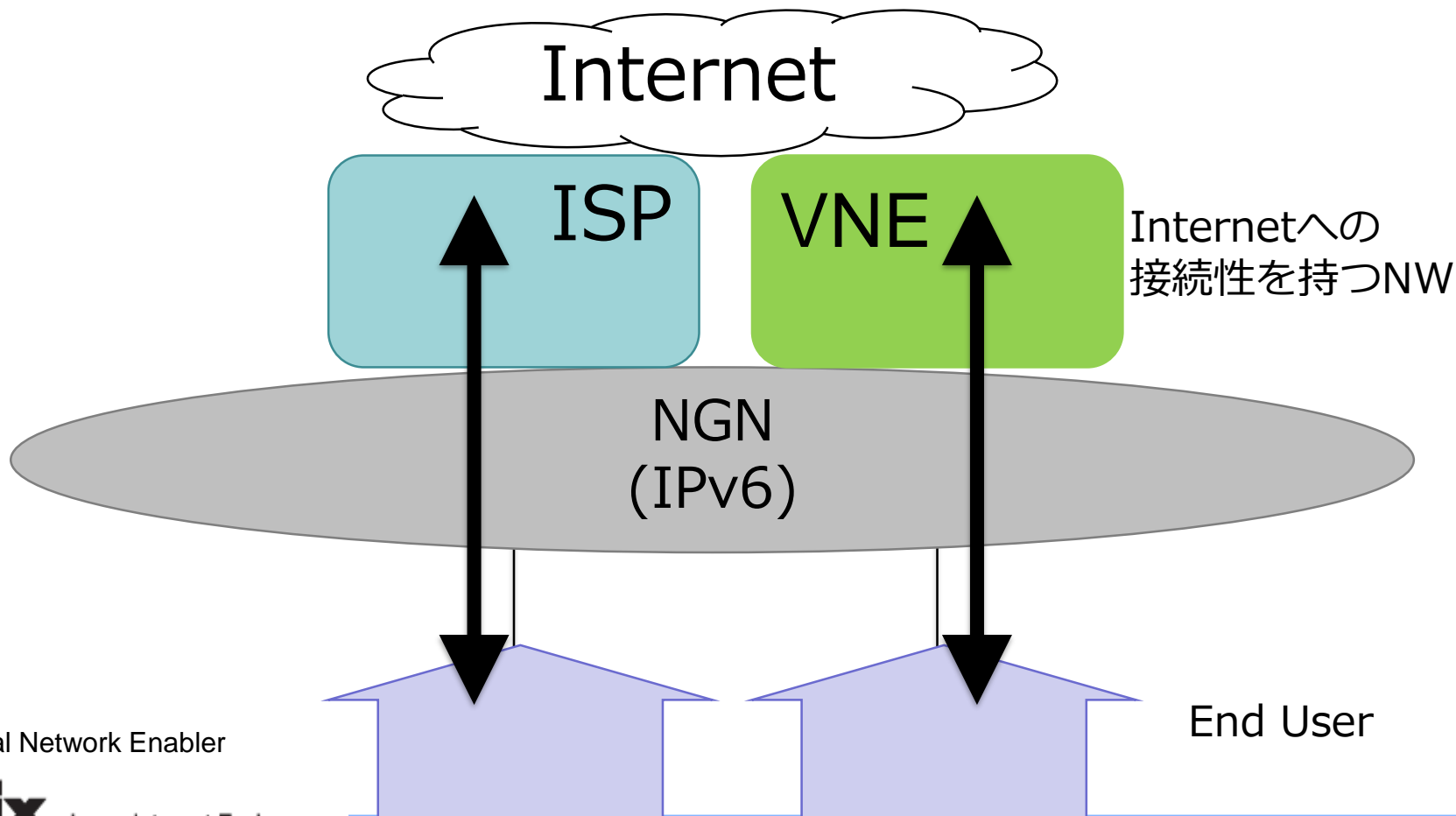


End User を Internet に繋げるためには？

Internetとの直接接続性を持つネットワーク事業者を使う。
方式は2つ。

PPPoE方式

IPoE方式



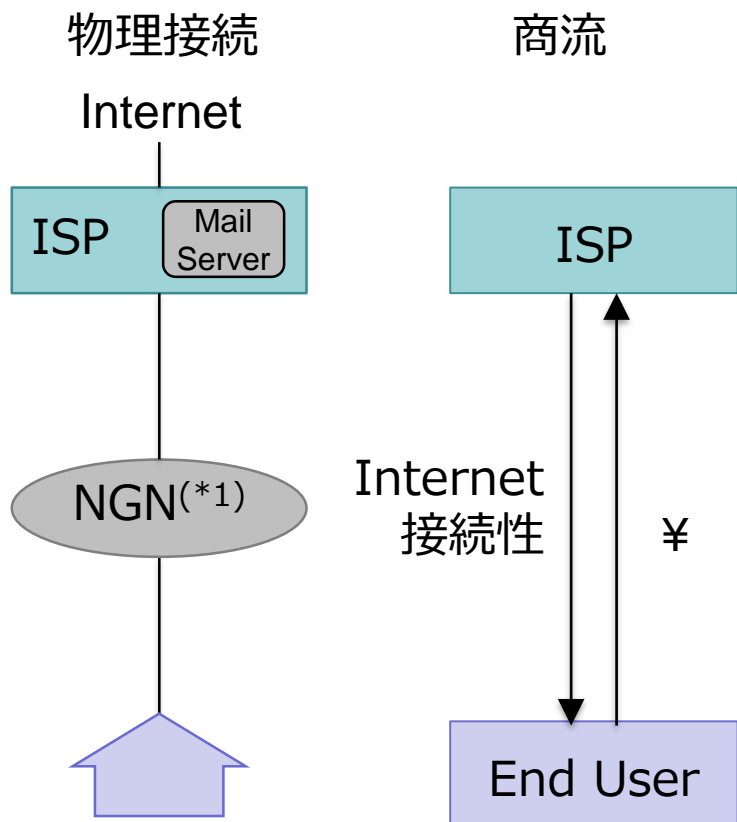
VNE:
Virtual Network Enabler

PPPoE方式 と IPoE方式の違い

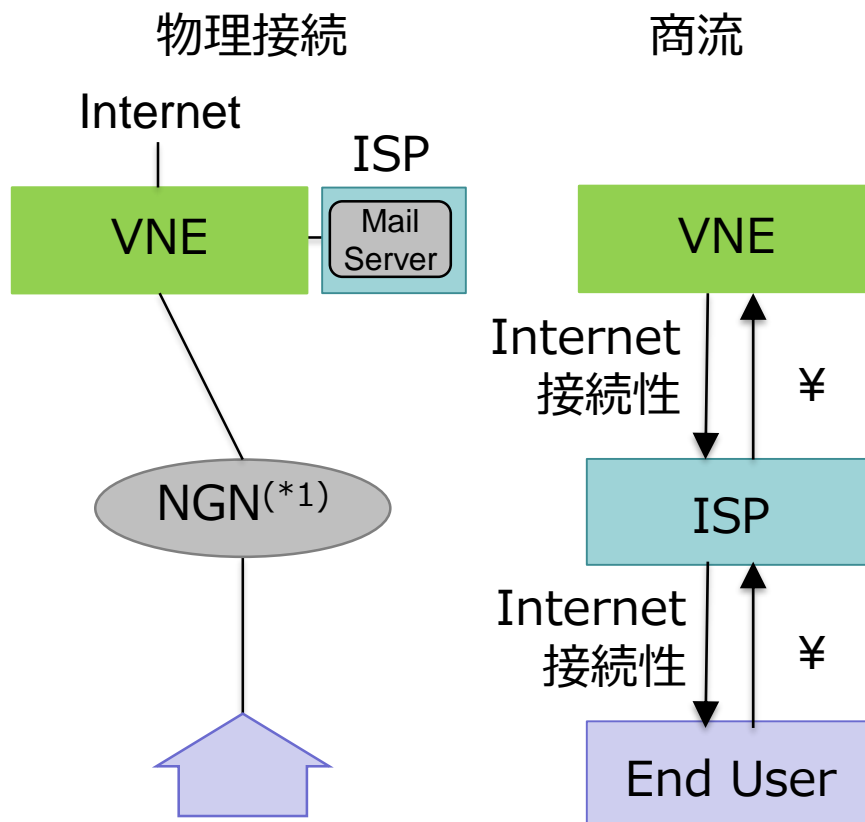
PPPoE方式：ISPは自らがネットワークを持つ。

IPoE方式：VNEがネットワークを持ち、ISPはVNEに利用料を支払う。
ISPは Mail Server 等を持つ。

PPPoE (IPv6/IPv4同じ)

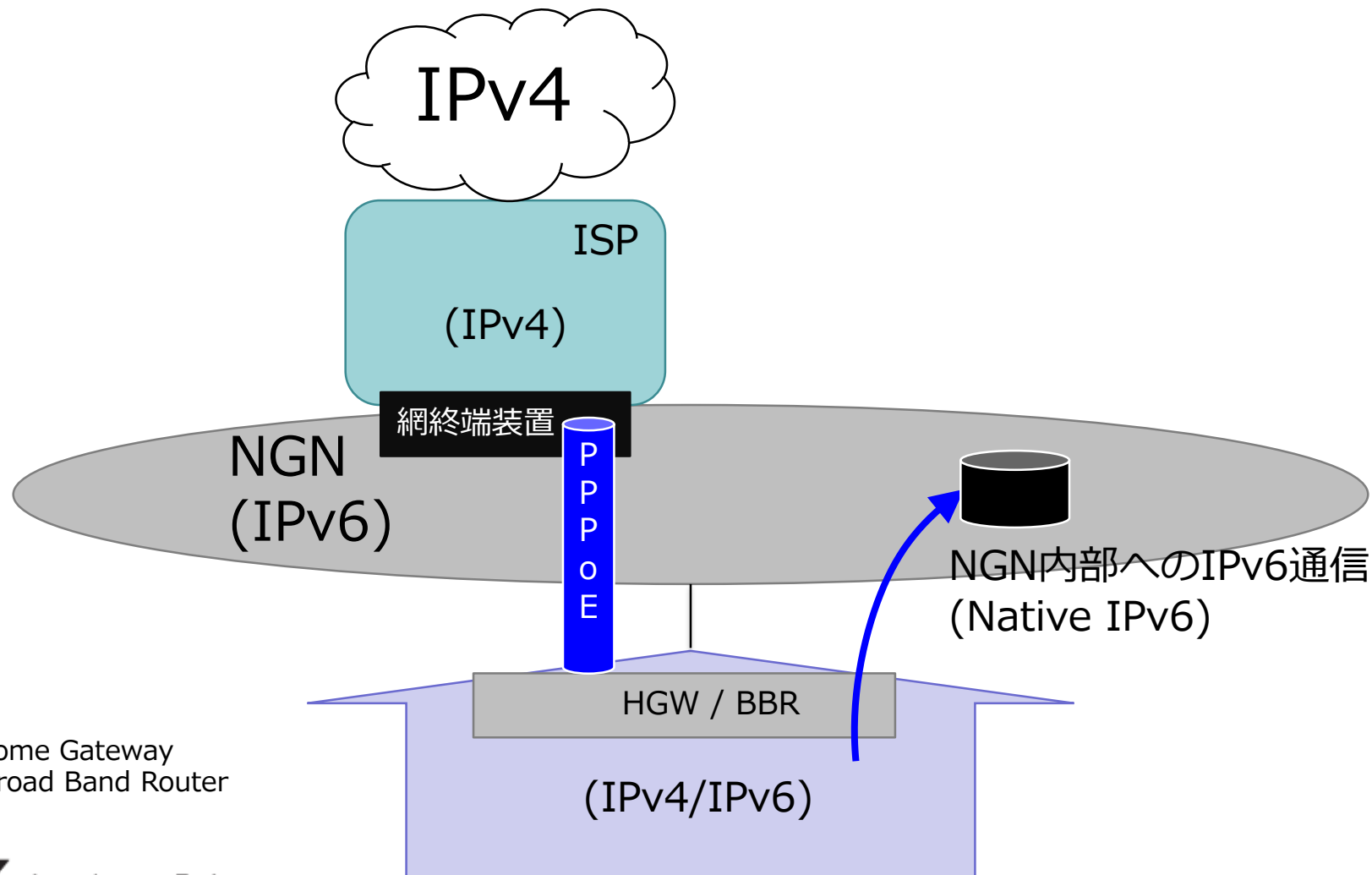


IPoE (IPv6)



【当初～】 IPv4 PPPoE

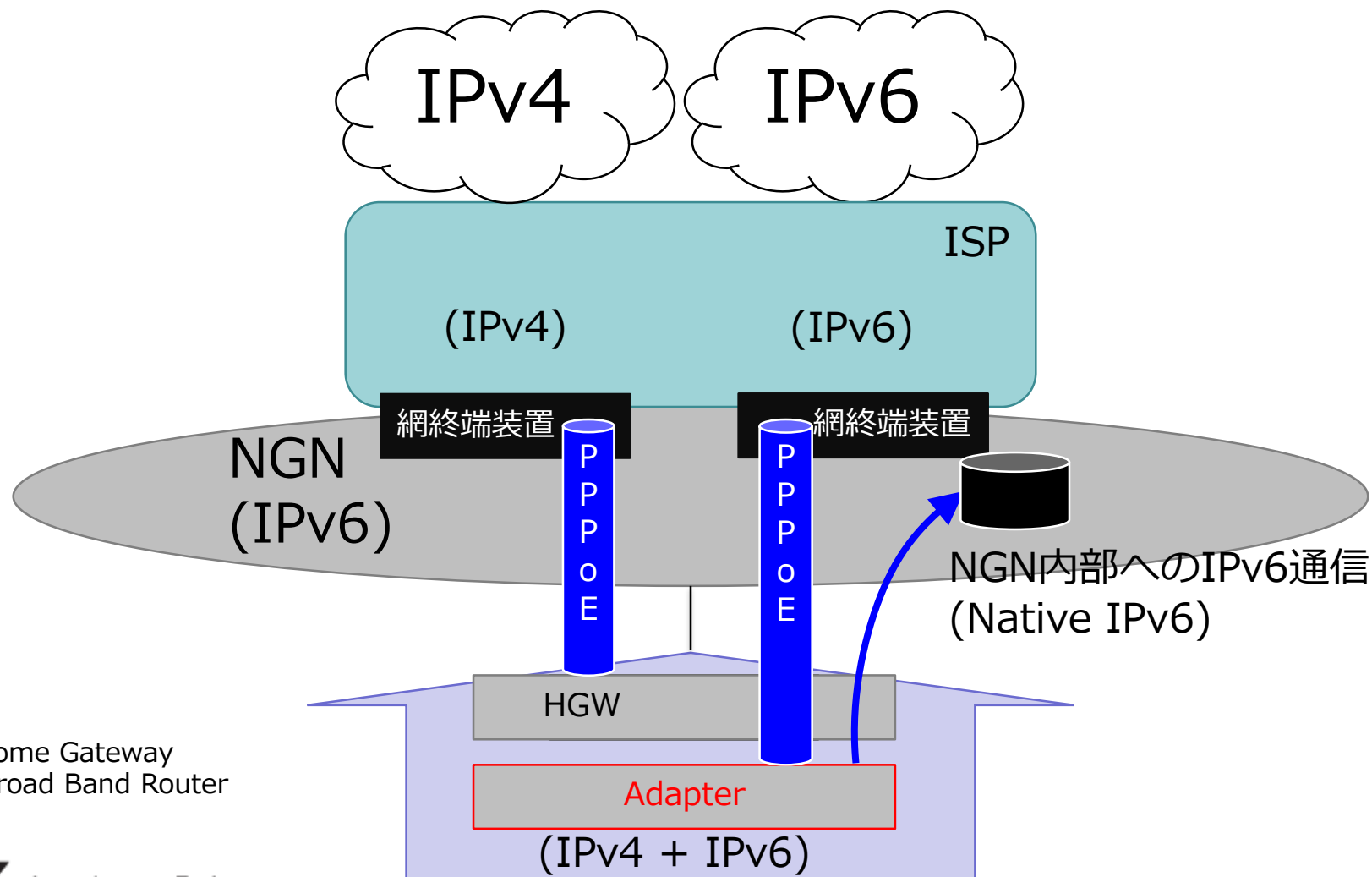
昔からの典型的な構成(現在も存在)



HGW: Home Gateway
BBR : Broad Band Router

【2011年～】 IPv4 PPPoE + IPv6 PPPoE

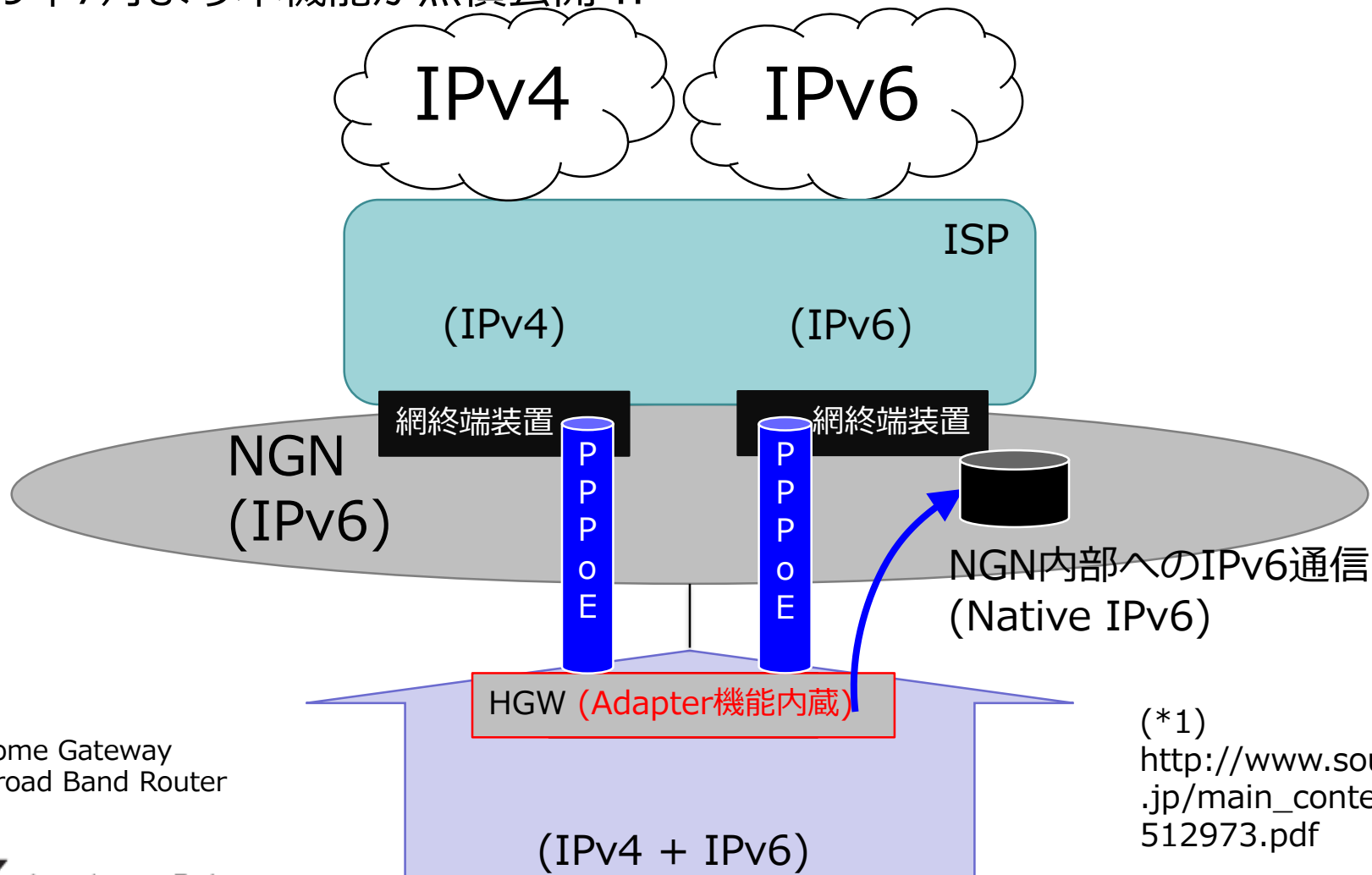
IPv6対応を実現。しかし、End User が IPv6 Internet 接続のために Adapter を購入する必要があった。(約1万円)



HGW: Home Gateway
BBR: Broad Band Router

【2014年～】 IPv4 PPPoE + IPv6 PPPoE

遠隔作業によりAdapter機能をHGWに内蔵化。
対応HGW**非**利用者(古いHGW利用者や電話非契約者の多く)のIPv6対応は難。
大手ISP 8社がNTT東西社との個別契約で対応。(*1)
2019年7月より本機能が無償公開!! (*1)



HGW: Home Gateway
BBR : Broad Band Router

(*1)
http://www.soumu.go.jp/main_content/000512973.pdf

HGWへの IPv6 PPPoE Adapter機能内蔵の対応例

So-netさん

IPv6トンネル対応ひかり電話ルーターについて

フレッツ 光ネクスト、フレッツ 光ライトにおいてひかり電話をご利用のお客さまにNTT東日本/NTT西日本より提供しているひかり電話ルーターからのインターネット接続について **平成 26年7月より順次**、従来のIPv4によるインターネット接続に加えIPv6によるPPPoE方式のインターネット接続にも対応いたします。

2014年

OCNさん

2017年3月24日

「ひかり電話ルーター」からのIPv6インターネット接続の全国展開完了について

平素よりOCNをご利用いただき、誠にありがとうございます。

OCNでは、OCN 光サービスと、NTT東日本・西日本の「フレッツ 光ネクスト」/「フレッツ 光ライト」回線を組み合わせてご利用のお客さまを対象に、NTT東日本・西日本が提供する「ひかり電話ルーター」からのIPv6アドレスによるインターネット接続への対応を順次開始して参りましたが、2017年3月24日をもちまして、全国47都道府県への対応が完了いたしました事をご報告いたします。

今後ともOCNをご愛顧くださいますよう、お願い申し上げます。

▶ [「IPv6インターネット接続」について](#)

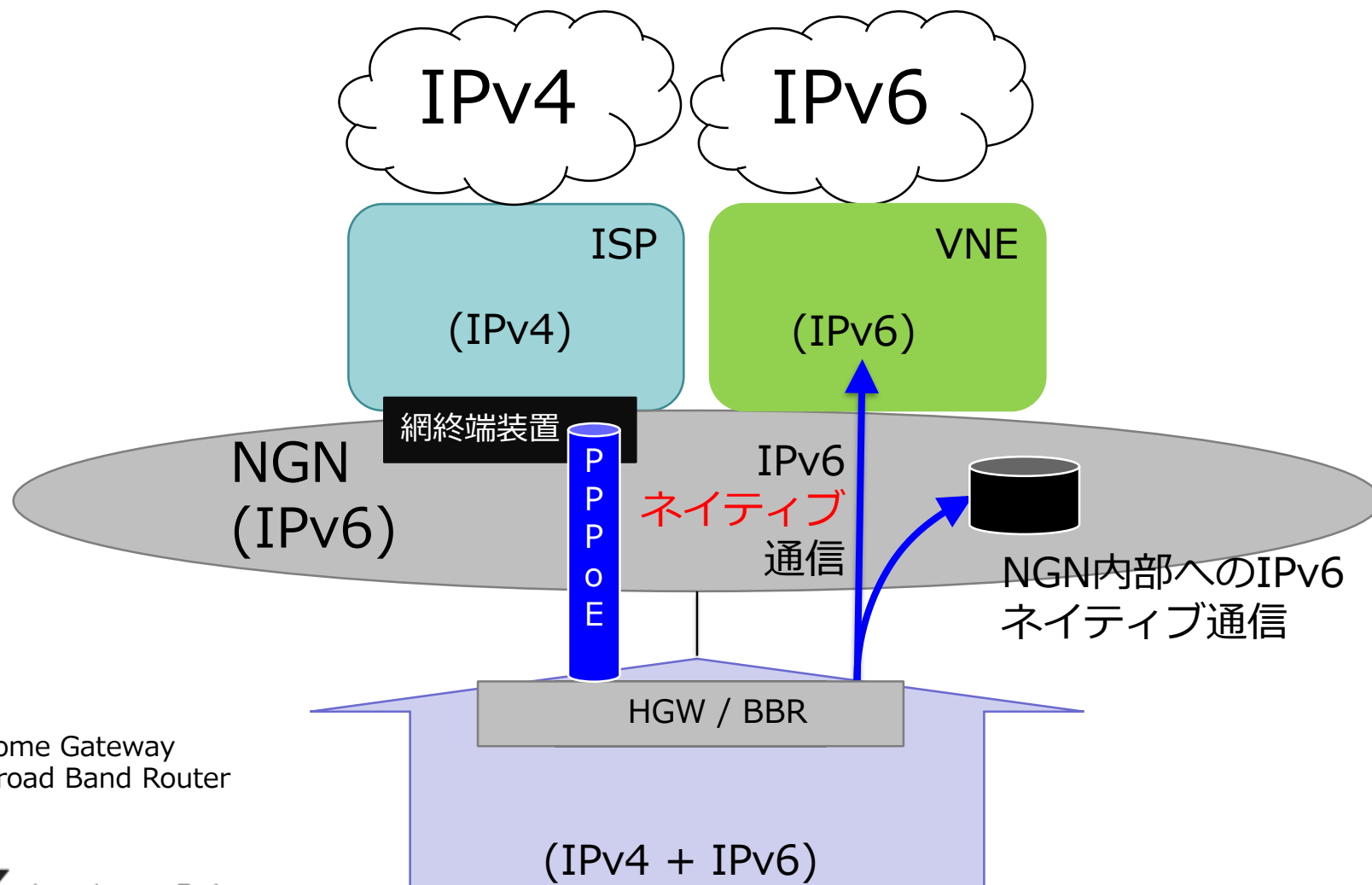
Source :

http://www.so-net.ne.jp/access/hikari/ipv6_flets.html

http://www.ocn.ne.jp/info/announce/2017/03/24_1.html

【2011年～】 IPv4 PPPoE + IPv6 IPoE

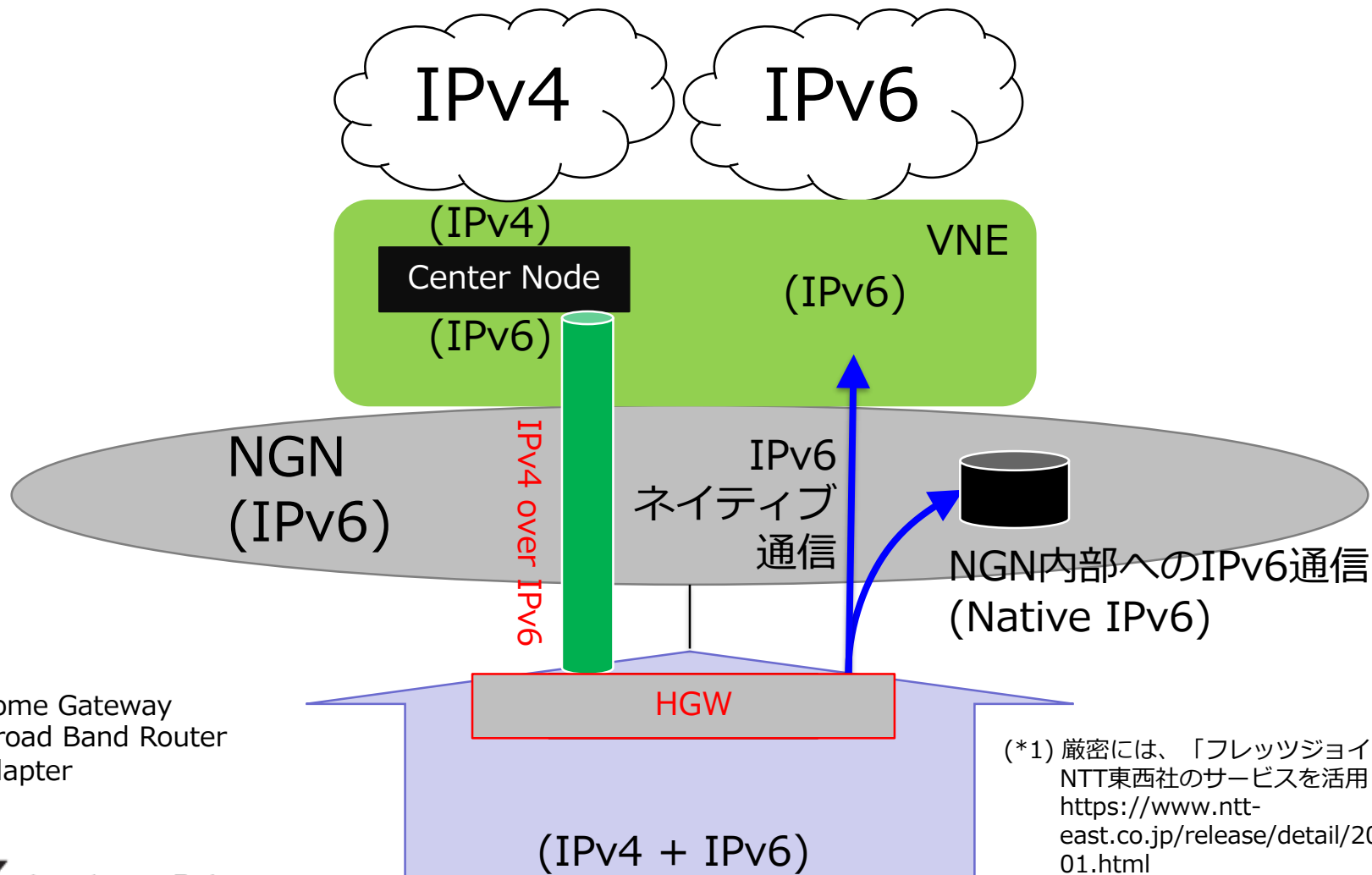
ネイティブIPv6対応を実現。しかし、ISPはVNEへの支払いが純増となり重荷。(2重コスト問題)



HGW: Home Gateway
BBR : Broad Band Router

【2013年～】 IPv6 IPoE + IPv4 over IPv6

NTT HGW が MAP-E 方式の IPv4 over IPv6 に対応^(*1)(2重コスト問題解消)
但し、対応HGW非利用者(古いHGW利用者や電話非契約者の多く)は対応不可。

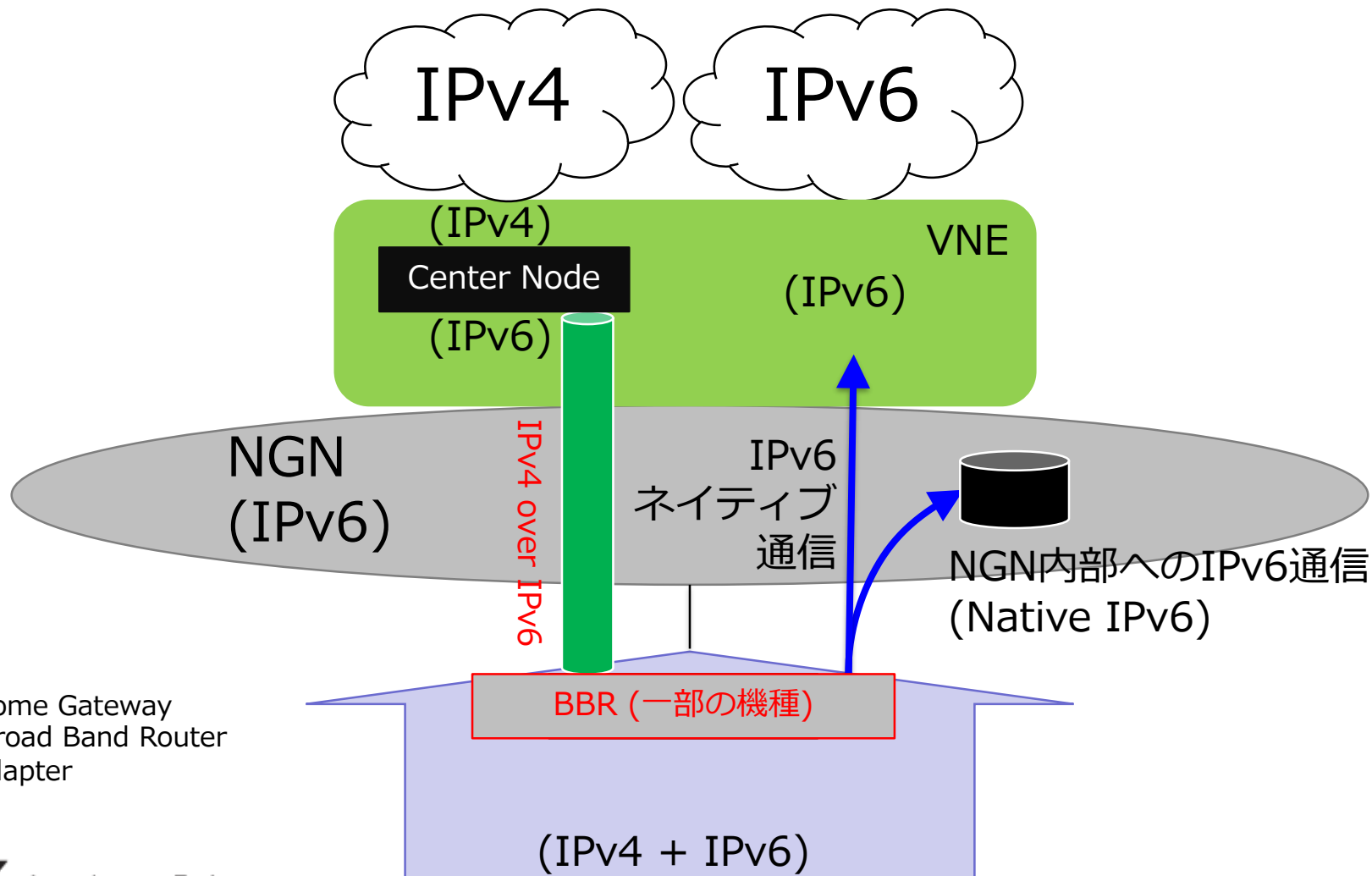


HGW: Home Gateway
BBR: Broad Band Router
ADP: Adapter

(*1) 厳密には、「フレッツジョイントという
NTT東西社のサービスを活用して実現」
https://www.ntt-east.co.jp/release/detail/20130418_01.html

【2014年～】 IPv6 IPoE + IPv4 over IPv6

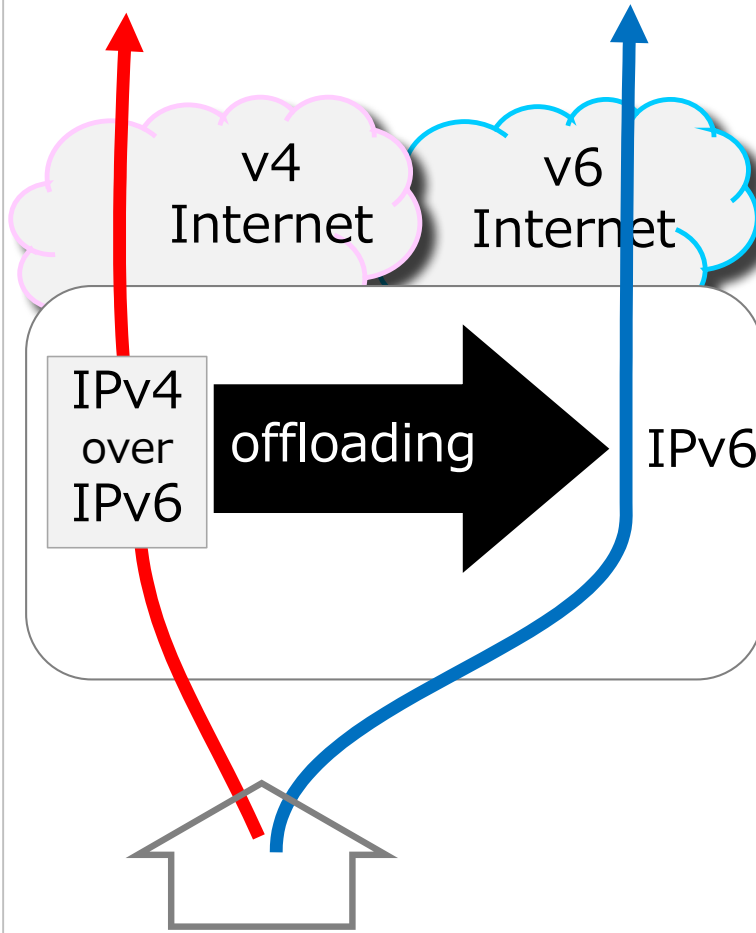
一部の市販 BBR が DS-Lite・MAP-E 方式の IPv4 over IPv6に対応。
→対応HGW非利用者(古いHGW利用者や電話非契約者の多く)も IPv4 over IPv6 対応



HGW: Home Gateway
BBR : Broad Band Router
ADP : Adapter

JPNE社の IPv4 as a Service (IPv4aaS)

Our Final Goal



Final Goal

v4 Sunset

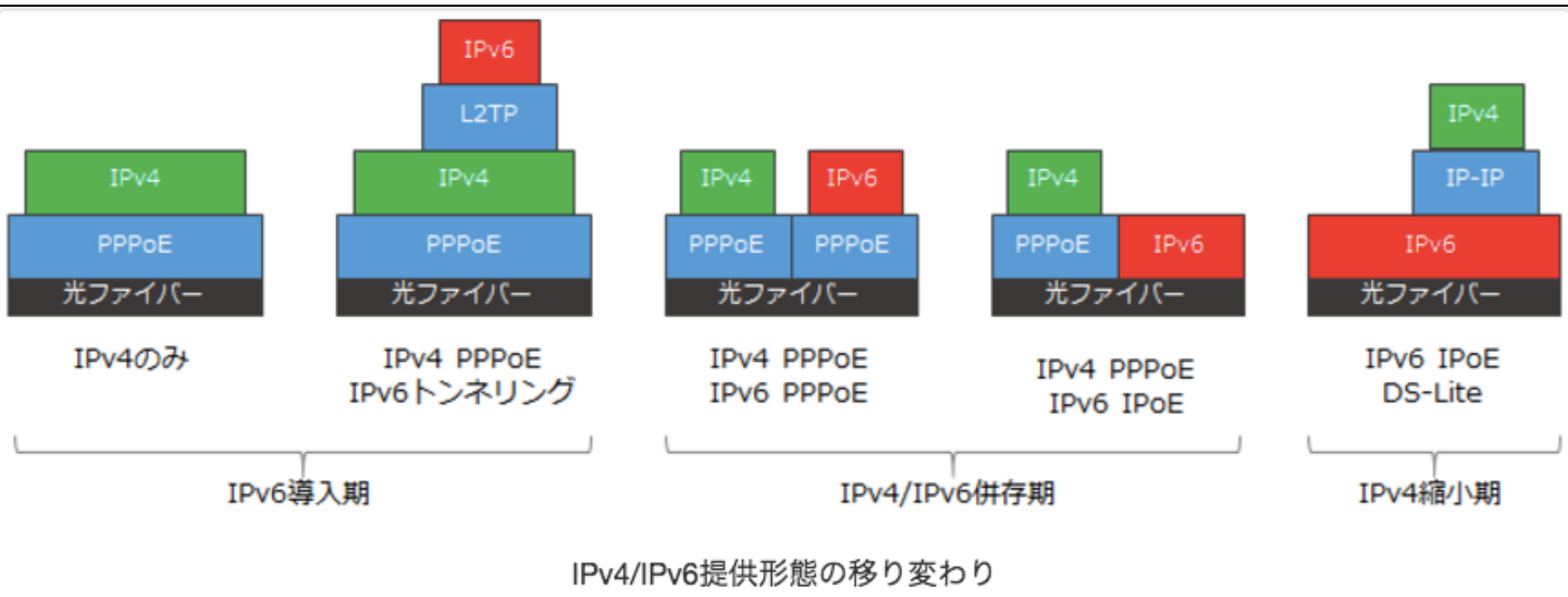
Steps

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

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:
てくるぐ IIJのエンジニアによる公式blog (てくるぐ=tech・blog)
<http://techlog.iij.ad.jp/archives/1254>

国内ホームルーターの動向

お手頃価格のモデルにも
IPv6 搭載 !!

IO-DATA社が発表
(2017年4月5日)

- IPv6 : IPoE
- IPv4 : MAP-E (v6プラス)
DS-Lite (Transix)

回線に接続すれば意識しなく
ても IPv6 対応 !!

(ISPが対応していること)

新商品情報 ・ 2017年

2017年4月5日 17-NR044

IPv6を活用してストレスフリーインターネット！
「360コネクト」搭載IPv6対応ルーター

[BI 0](#) [チェック](#) [ツイート](#) [いいね! 0](#) [G+](#) [0](#)

NEW IPv6/11ac対応867Mbps (規格値) 無線LAN (Wi-Fi) ルーター



型番	JANコード	出荷予定	価格
WN-AX1167GR/V6	4957180129792	4月下旬	オープン価格



市販ホームルーターのIPv6対応

最新の対応状況は、各社のサイトを参照

BUFFALO ショッピング 製品・サービス一覧 対応情報 ダウンロード お客様サポート 法

HOME > 製品一覧 > 対応情報 > IPv6接続動作確認済みサービス/機器一覧

IPv6接続動作確認済みサービス/機器一覧

大切なお知らせ WXR-1900DHPでIJmio FiberAccess/NFサービスを利用してIPv6接続をされる場合、ファームウェアの更新が必要です。ダウンロードは[こちら](#)よりお願いします。

■ 動作確認済みIPv6接続サービス (※)

※IPv6接続サービスを提供するISP事業者と当社との間で相互検証を行い、正常に動作することを確認したサービスを掲載しております。

ISP事業者	サービス名
インターネットイニシアティブ (IJ)	IJmioひかり (PoE方式) IJmio FiberAccess/NFサービス
ニフティ株式会社 (@nifty)	v6プラス
ビッグロブ株式会社 (BIGLOBE)	v6プラス
株式会社DMM.com (DMM光)	v6プラス
エキサイト株式会社 (BBエキサイト)	エキサイト MEC光

■ IPv6接続動作確認済みWi-Fiルーター

製品名	型番
無線LAN親機 11ac/n/a/g/b 1733+800Mbps エアステーション ハイパワー Giga 1.4GHzデュアルコアCPU搭載	WXR-2533DHP2
無線LAN親機 11ac/n/a/g/b 1733+800Mbps エアステーション ハイパワー Giga 1.4GHzデュアルコアCPU搭載	WXR-2533DHP
無線LAN親機 11ac/n/a/g/b 1300+600Mbps エアステーション AOSS2 ハイパワー Giga 1GHzデュアルコアCPU搭載	WXR-1900DHP3
無線LAN親機 11ac/n/a/g/b 1300+600Mbps	WXR-1901DHP3

進化する明日へ Continue thinking
IO DATA 商品一覧 対応情報 サポート 会社案内 ショッピング 法

HOME > 対応情報 > IODATA商品・サービス別対応情報 > IPv6接続動作確認済みサービス一覧&対応機器

IPv6接続動作確認済みサービス一覧&対応機器

動作確認済みIPv6接続サービス

※IPv6接続サービスを提供するISP事業者と当社との間で相互検証を行ったサービスを掲載しております。
※サービスの申し込み方法、詳細につきましては各ISP事業者までお問い合わせください。

ISP事業者	サービス名
インターネットイニシアティブ (IJ)	IJmioひかり (PoEオプション) IJmio FiberAccess/NFサービス
株式会社インターリンク	ZOOT NATIVE
ニフティ株式会社 (@nifty)	v6プラス
ビッグロブ株式会社 (BIGLOBE)	IPv6オプション
株式会社DMM.com (DMM光)	v6プラス

※2017年8月現在。
※サービス名称は変更となる場合があります。

IPv6接続動作確認済み当社Wi-Fiルーター

商品名	型番	備考
11ac対応867Mbps (規格値) 無線LAN (Wi-Fi) ルーター	WN-AX1167GR	※ファームウェアバージョン3.21以降 でご利用ください。
IPv6/11ac対応867Mbps (規格値) 無線 LAN (Wi-Fi) ルーター	WN- AX1167GR/V6	※ファームウェアバージョン3.21以降 でご利用ください。

Buffalo
IO・DATA

<http://buffalo.jp/taiou/kisyu/network/ipv6/>
<http://www.iodata.jp/pio/io/network/ipv6.htm>

国内ホームルーターのIPv4 over IPv6対応状況

Recent at top

メーカー	製品	IPv4			個人 /法人	リリース日 又は国内での移行技術 搭載日
		MAP-E	DS-Lite	464XLAT		
IO-DATA	WN-AX1167GR/V6 (v3.21-)	○	○		個人	Apr. 2017
IO-DATA	WN-AX1167GR (v3.21-)	○	○		個人	Apr. 2017
Buffalo	WXR-1750DHP2/1751DHP2	○	○		個人	Apr. 2017
Buffalo	WXR-1900DHP3/1901DHP3	○	○		個人	Mar. 2017
Buffalo	WXR-2533DHP / 2533DHP2	○	○		個人	May. 2016
Buffalo	WXR-1900DHP2	○	○		個人	Dec. 2015(販売終了)
Buffalo	WXR-1750DHP	○	○		個人	Sep. 2015(販売終了)
NEC Platforms	WG1810HP	○		○	個人	Feb. 2015(参考出展)
NEC Platforms	RG-G200LV(*1)		○		個人	Feb. 2015(参考出展)
Buffalo	WXR-1900DHP	○	○		個人	Oct. 2014(販売終了)
Huawei	WS325		○		個人	Oct. 2014
Cisco	1812J		○		法人	Oct. 2014
IJJ	SEIL		○		法人	Oct. 2014
YAMAHA	NVR500		○		So-Ho	Oct. 2014
NTT-East/West	HGW	○			個人/SoHo	Apr. 2013

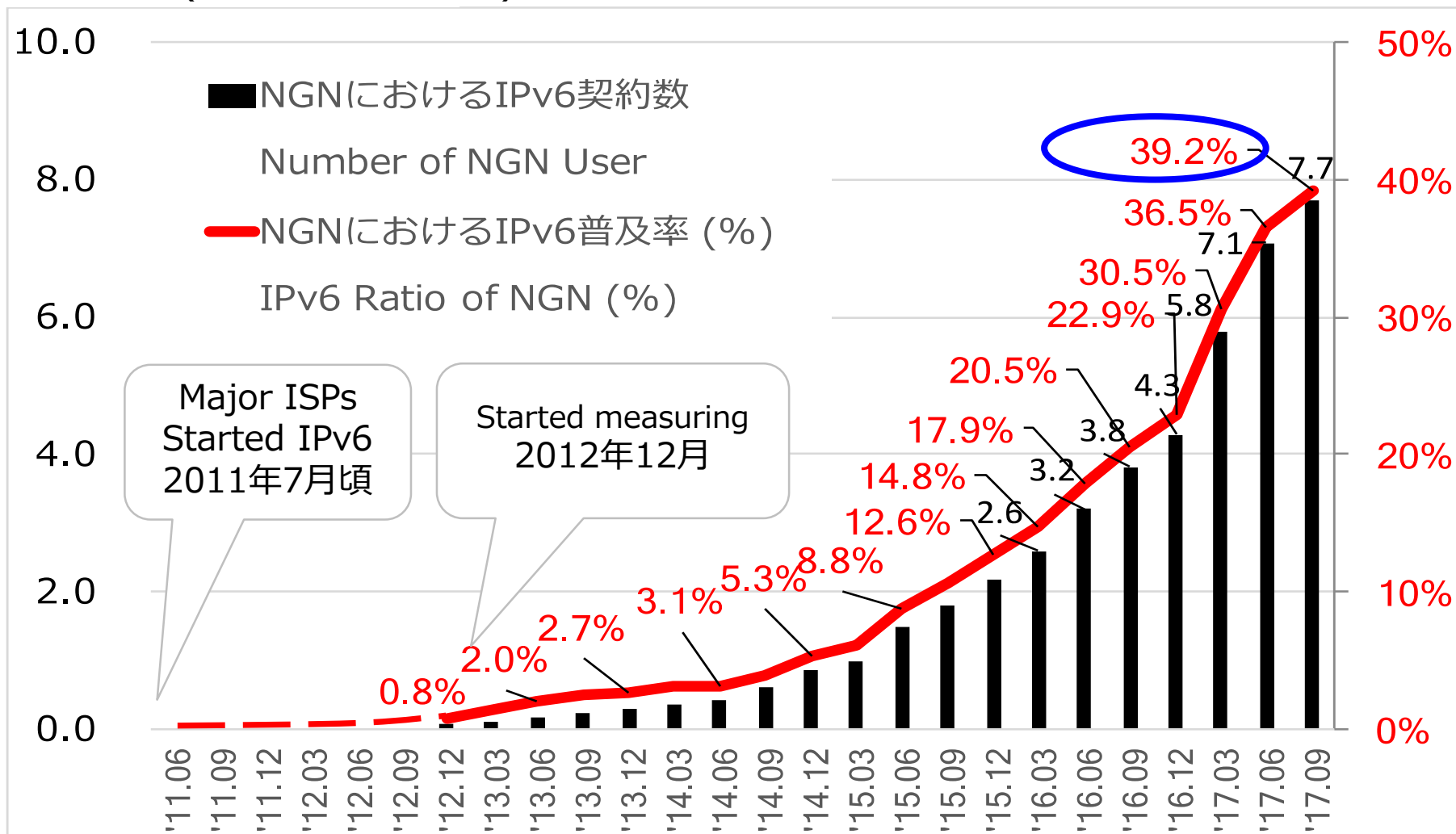
NGNにおけるIPv6対応状況

百万契約数

IPv6 契約数 (百万)

IPv6 User (Million Accounts)

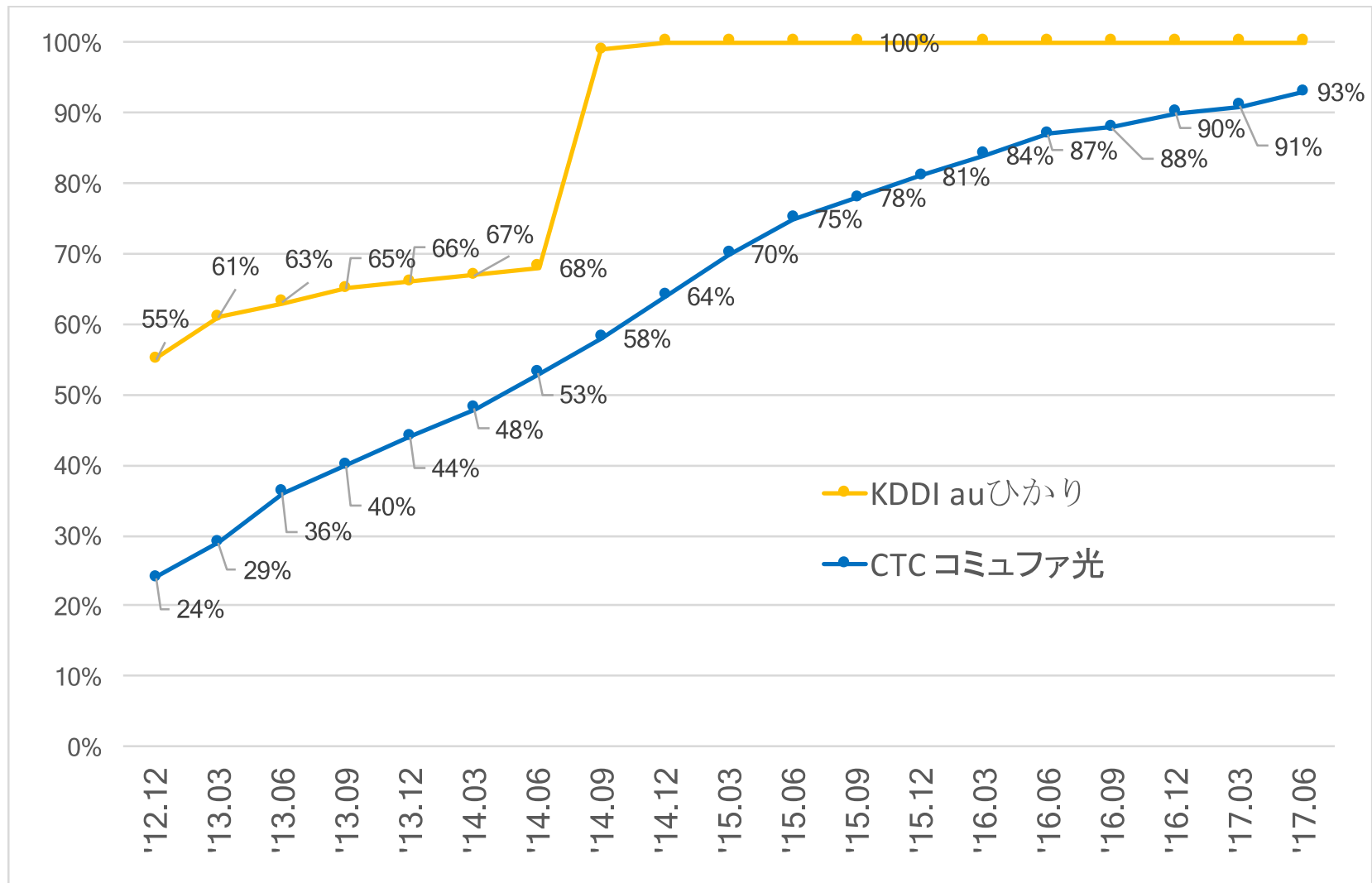
IPv6
普及率



Major ISPs
Started IPv6
2011年7月頃

Started measuring
2012年12月

KDDI AUひかり・CTCコミュファ光 IPv6普及率



PPPoE方式の輻輳

2017年1月、総務省のパブコメにおいて、個人・企業・業界団体等の多くが PPPoE方式の網終端装置における輻輳(混雑)について指摘。

別紙 1

次世代ネットワーク（NGN）等の接続ルールに関する意見提出者の一覧

(受付順、敬称略)

意見提出者(計 18 件)				
受付	意見受付日	意見提出者	代表者氏名等	
1	平成 29 年 1 月 31 日	個人	—	—
2	平成 29 年 1 月 31 日	個人	—	—

PPPoE方式輻輳の理由

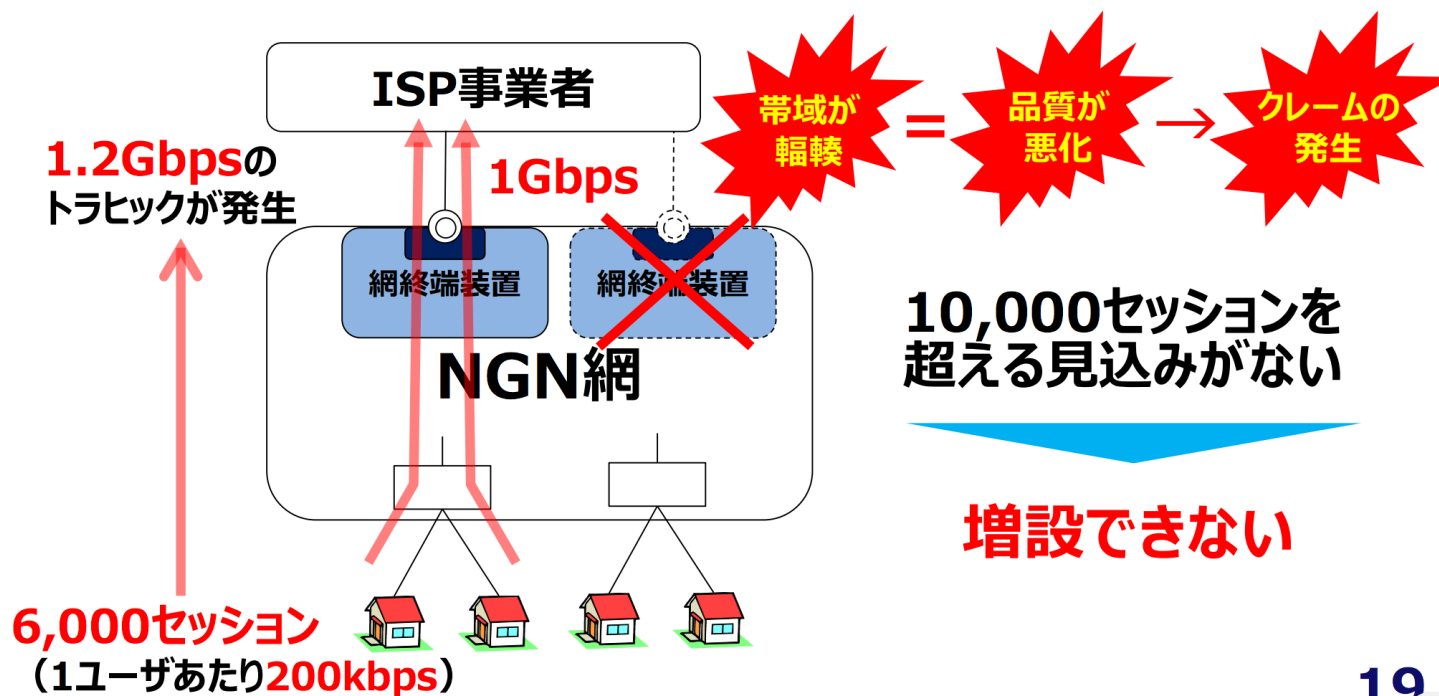
網終端装置の増設基準が「セッション数」であるため。
トラフィックは増設基準ではない。

① 網終端装置の増設基準の課題

② サービスの多様性向上の課題

網終端装置の増設基準の課題

**上限値を超える見込みがなければ
新たな網終端装置は増設できない**



19

網終端装置の自由な増設が可能に！

NTT東西社から網終端装置での輻輳を解決する策が発表される。

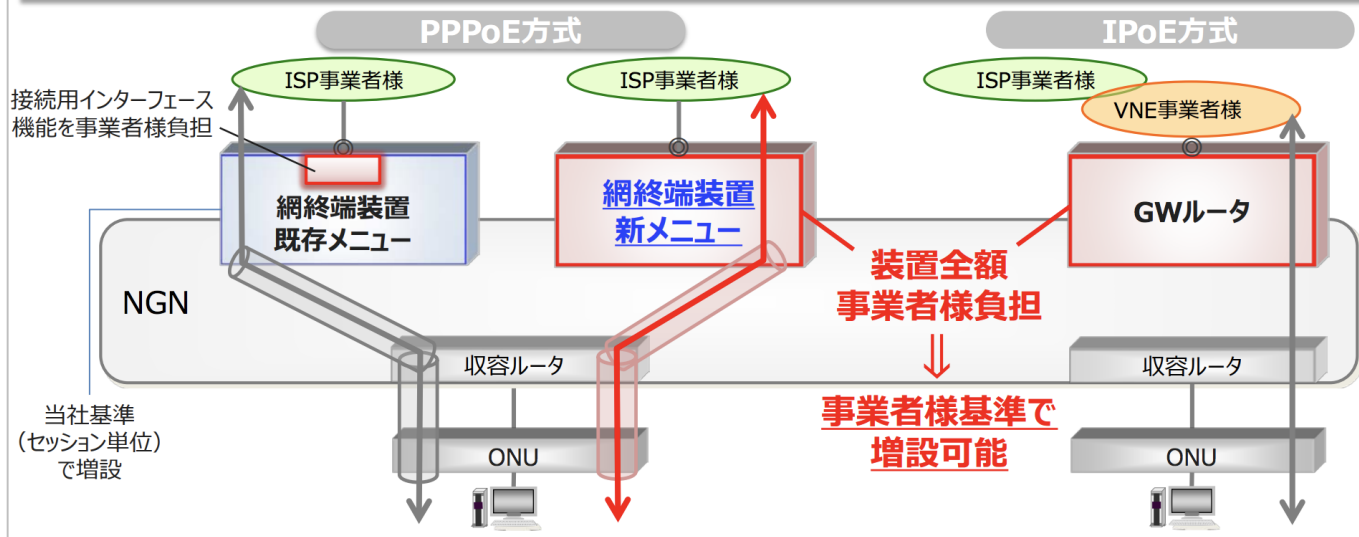
2917.10.27

ISPの負担が大きくなるのではないかな。

- 1) 網終端装置(新メニュー)の負担(*1)
- 2) トラフィックに耐えるためのバックボーン増強

網終端装置を自由に増設できる接続メニューの提供

- ISP事業者様の要望を踏まえ、IPoE方式のGWルータと同様に、PPPoE方式においても**ISP事業者様が網終端装置を自由に増設できる接続メニューを提供**します。
- 網終端装置及びGWルータはISP事業者様等からの個別要望に基づき増設するものであることから、**要望事業者様にご負担いただくべきもの**と考えます。
- 本メニューの提供により、トラフィックの増加に応じてISP事業者様が自由に増設できる選択肢を準備することでISPサービス品質の差別化の一助になると考えます。
(同一ISP内での品質差別化については、ご要望を踏まえ現在検討中です。)



(*1) 資料に料金の記載が無い。実際には料金により、負担が小さい可能性がある。

ある日のフレッツIPoE の速度

NTT東西さん+VNE(IPoE)の速度、**激ヤバ〜**



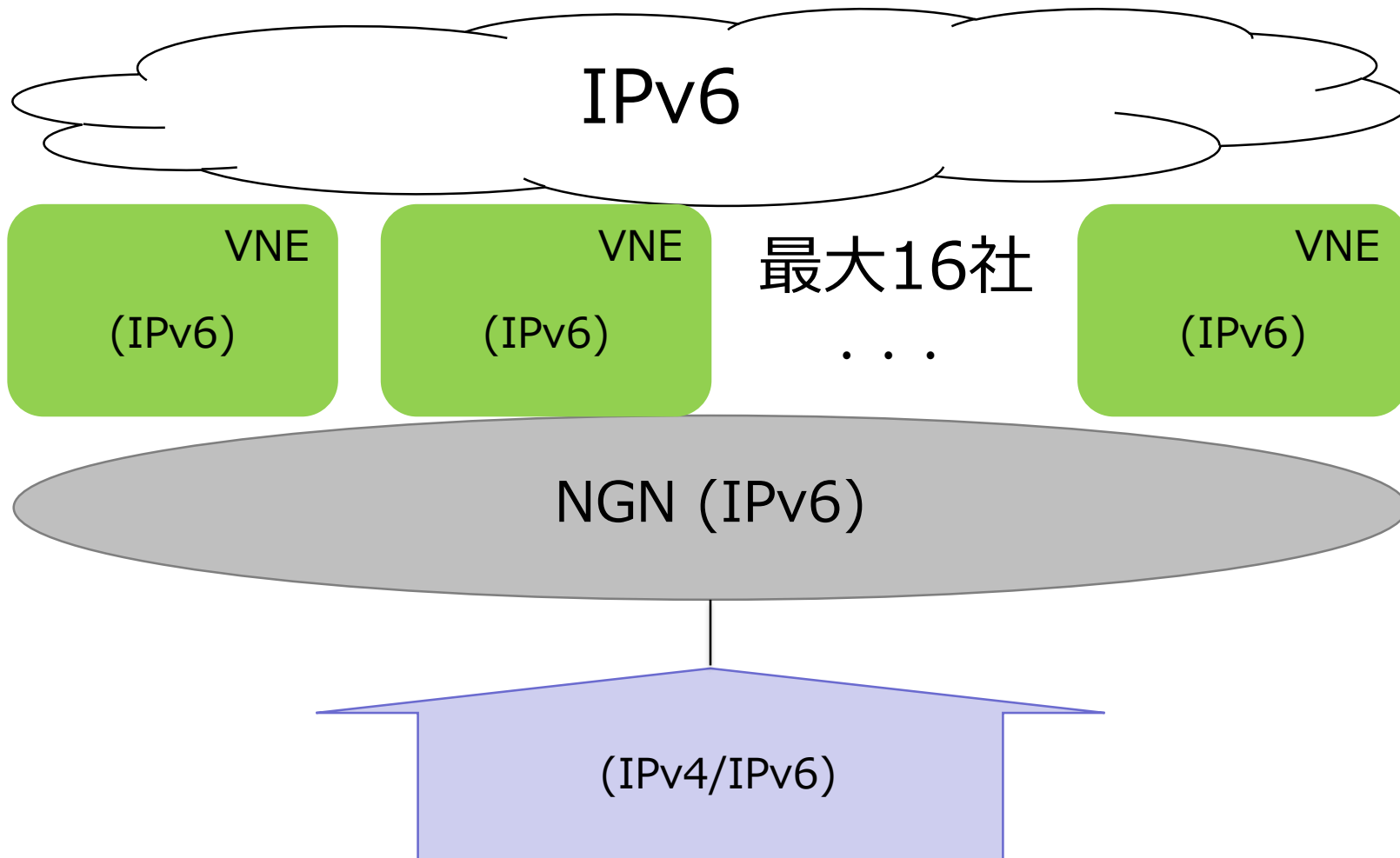
2015年12月15日 21:00頃 東京都大手町にて

JPNE商用回線にて市販品ノートPCをNTT-HGWに有線LANで接続して計測

IPoE 方式を扱う VNEは最大何社？

16社

IPv6 IPoE方式の提供開始当初は、技術的な制約からIPoE接続事業者様（VNE）の数を3社までとしておりましたが、新たな技術的措置を実施することによりIPoE接続事業者様数を最大16社まで拡大できる準備が整いました。（平成24年12月接続約款変更認可）



現在のVNEは？(*1)

従来3社

- インターネットマルチフィード株式会社
- BBIX株式会社
- 日本ネットワークイネイブラー株式会社(JPNE)

+

ビッグロブ株式会社

株式会社朝日ネット

IPv6インターネット接続機能(IPoE方式)に係る接

IPv6インターネット接続機能(IPoE方式)において、下
お知らせいたします。
なお、今回の申込み承諾によりIPoE接続を行なってい
込みの承諾を受けている接続申込者を含みます。)の

2016年5月

IPv6インターネット接続機能(IPoE方式)に係る接

IPv6インターネット接続機能(IPoE方式)において、下
お知らせいたします。
なお、今回の申込み承諾によりIPoE接続を行なってい
込みの承諾を受けている接続申込者を含みます。)の

フリービット株式会社

2016年9月

エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社

2017年7月

Source :

- <https://www.ntt-east.co.jp/info-st/mutial/ngn/IPv6shoudaku20160510.pdf>
- <https://www.ntt-east.co.jp/info-st/mutial/ngn/IPv6shoudaku20160929.pdf>
- <https://www.ntt-east.co.jp/info-st/mutial/ngn/IPv6shoudaku20170706.pdf>

※ NTT東西社との何らかの手続きが終了した事業者

モバイル3社のIPv6対応

2017年より
各社順次対応

まとめ

(IPv6対応状況)

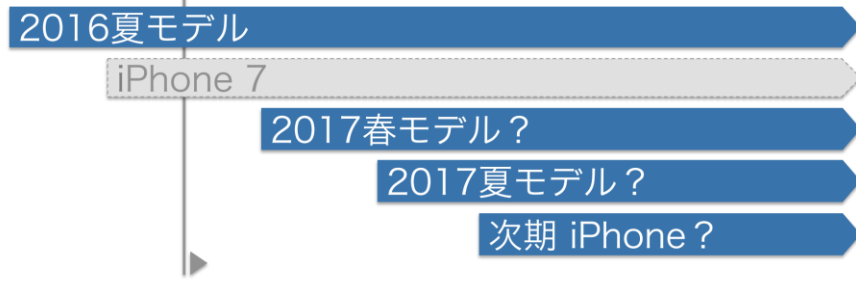
- 2017年夏に発売予定のスマートフォン/タブレットは、お客様による設定は不必要で原則IPv6対応予定
- 2015年度夏モデル以降(一部を除く)のスマートフォン/タブレットは、お客様ご自身による設定変更でIPv6での通信が可能

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。
docomo
- 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。

ソフトバンク



iPhone 7 は非対応
今後の端末は全て対応予定

Source : Janog39 2017年1月
<https://www.janog.gr.jp/meeting/janog39/application/files/8714/8515/7522/janog39-mip6-final-01.pdf>

Sony社の社内ネットワーク

先進的企業の例

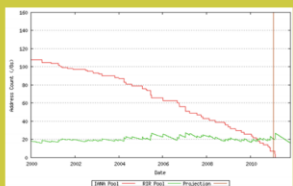
実現に向けたソニー流のチャレンジ

SONY
make.believe

ソニーが目指すべき次世代ネットワーク

SONY
make.believe

IPv4 Address Run-Out



今までのネットワークの課題

- ・企業の合併などによる社内ネットワークの再編成対応 → 多大なコスト・時間 (アドレス変換など)
- ・ネットワークドメインを超えたP2Pアプリケーションの接続 → 生産性向上の障壁
- ・外部サービスの利用 → 利用機会損失 多大なコスト・時間

各オペレーティングカンパニーの連携を
強力にサポートできるネットワーク

IPv6
採用決定

時代に合った新しいワークスタイル
をサポートできるネットワーク

ビジネスの意思決定を俊敏に
サポートできるネットワーク

我々の前に立ちはだかる障壁

切替えコストの経営への影響

- ・一斉切り替えによる膨大なコスト
- ・コストのJustify

先例・ナレッジがない

- ・オペレーションへの影響を最小限にする
安全な移行方法

実装が進んでいない

- ・パートナーサポート体制
- ・機器のIPv6未対応

たくさんのステークホルダー

- ・多岐にわたる事業、リージョンのユーザー
調整

Source: 総務省 (2011年の資料)

http://www.soumu.go.jp/main_content/000124959.pdf

- はじめに
- 海外におけるIPv6
- 海外におけるIPv4
- 国内におけるIPv6・IPv4
- 今後のIPv6・IPv4

IPv4の今後 (一つのシナリオ)

各国のJSPによるIPv4アドレス共有によって、エンド端末やアプリで**3つの**注意が必要。(主として海外では大きな影響が出るのではないか)

初期 (イマココ)
アドレス共有装置導入

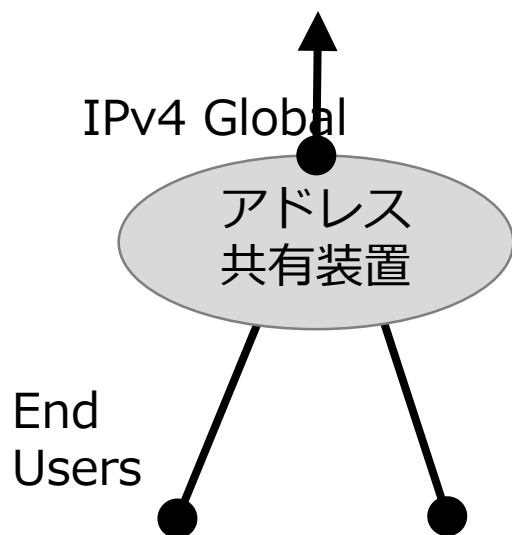
中期
詰め込む^(*1)

末期
NATタイマーを短くし^(*1)
ポート番号を確保

⇓
①アドレス共有そのもの
による影響

⇓
②ポート番号不足による
影響

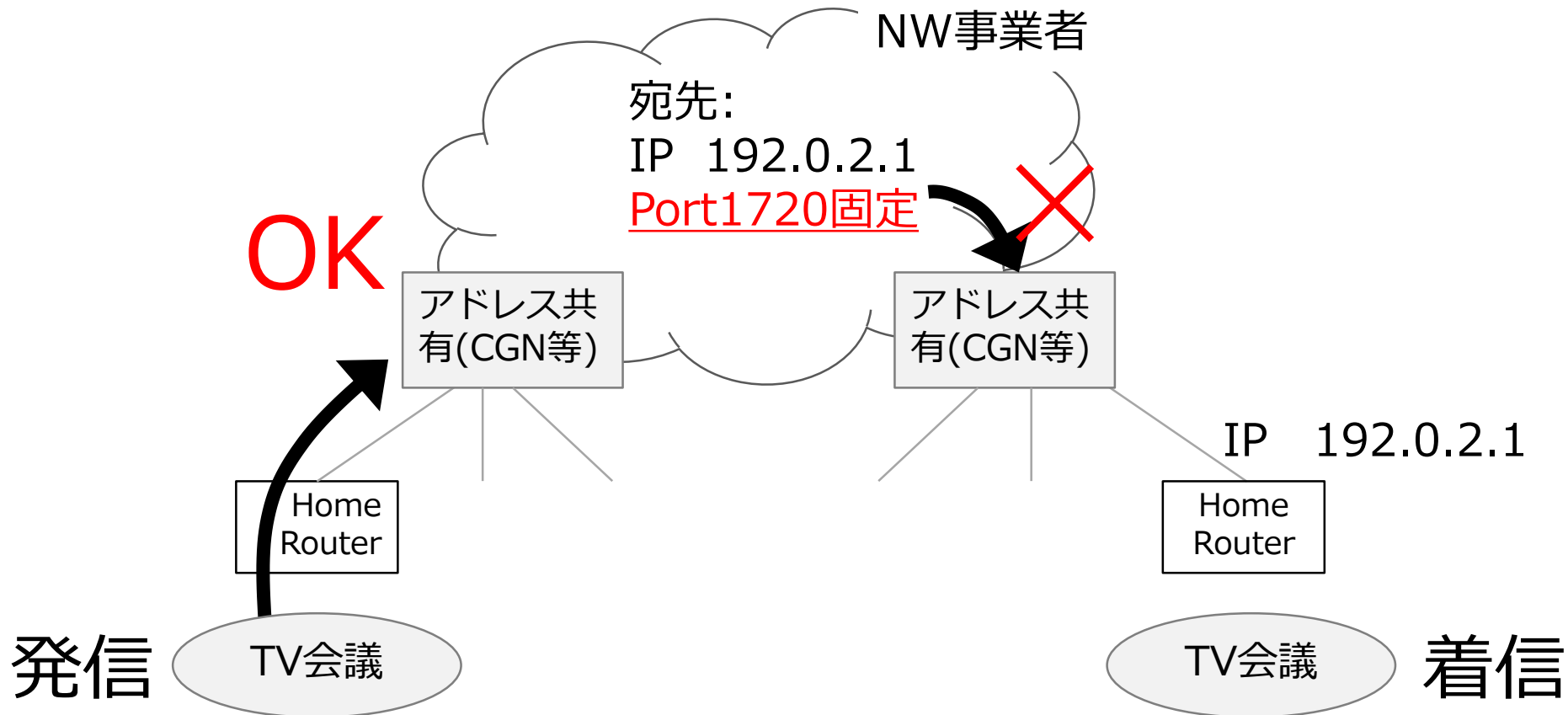
⇓
③短時間でのセッション
切断による影響



①初期：「IPv4アドレス共有」による影響例

TV会議システムの例：

- ・ 発信は可能であるが、着信は不可能。
- ・ H.323のCall Setup信号はポート番号が1720固定であるため、NW事業者のアドレス共有装置で落とされる。



②中期：「ポート番号不足」による影響例

ポート番号が枯渇すると、セッションを接続できなくなる。
→ 例えば、Webページの埋め込みや広告などが**歯抜け**となる。



Internet Week 2017
向き合おう、“グローバル”インターネット
ヒューリックホール&ヒューリックカンファレンス 2017.11.28-12.01

プログラム **歯抜け** お知らせ **歯抜け** 協賛 **歯抜け** 会場 紹介記事 **歯抜け**

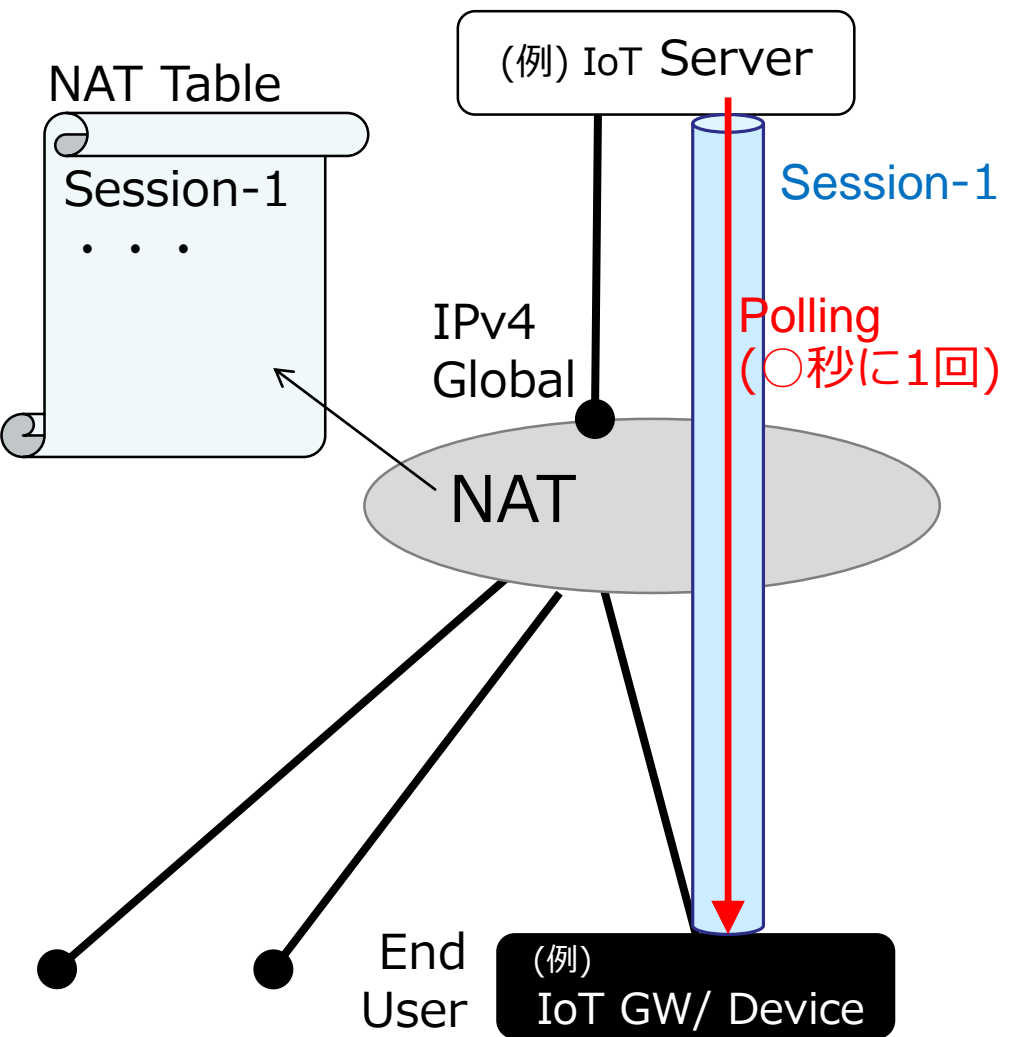
Internet Weekとは

インターネットに関する技術の研究・開発、構築・運用・サービスに関わる人々が一堂に会し、主にインターネットの基盤技術の基礎知識や最新動向を学び、議論し、理解と交流を深めるためのイベントです。

また、「Internet Week」で得られたものを、ご自分のフィールドで役立てていただくことにより、インターネットの普及・促進・発展に貢献する(繋げる)ことを当イベントの目的としています。

歯抜け **実行委員長からのご挨拶**

③末期：「セッション短時間切断による」影響例

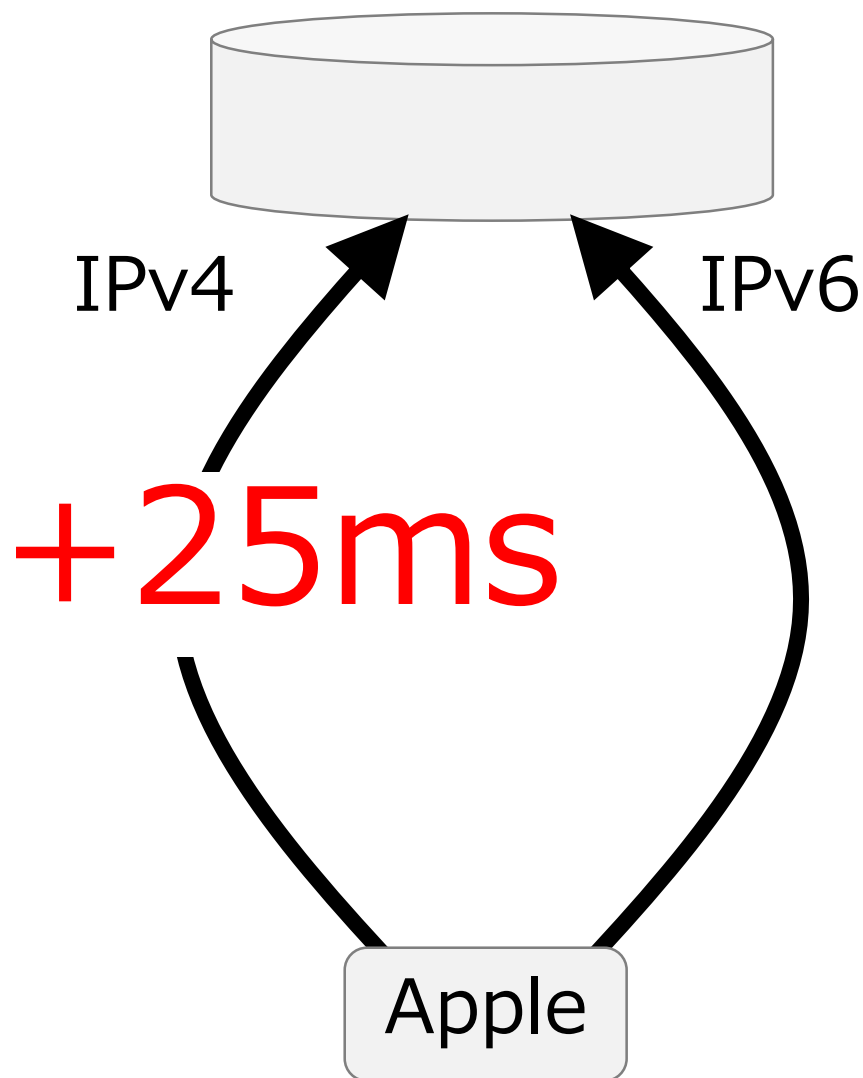


- 復路の packets が NAT を通過できるように、往路の情報は NAT Table に一定時間記憶される。(=セッション)
- セッションの記憶時間(NAT タイマー)は、全世界の各事業者により異なる。
- NW事業者がエンドユーザの收容率を上げるために、NAT タイマーを短くすることも考えられる。



Polling等の通信に
影響の可能性

IPv4のレスポンスを悪くする例 (Apple社)



Apple社のIPv4

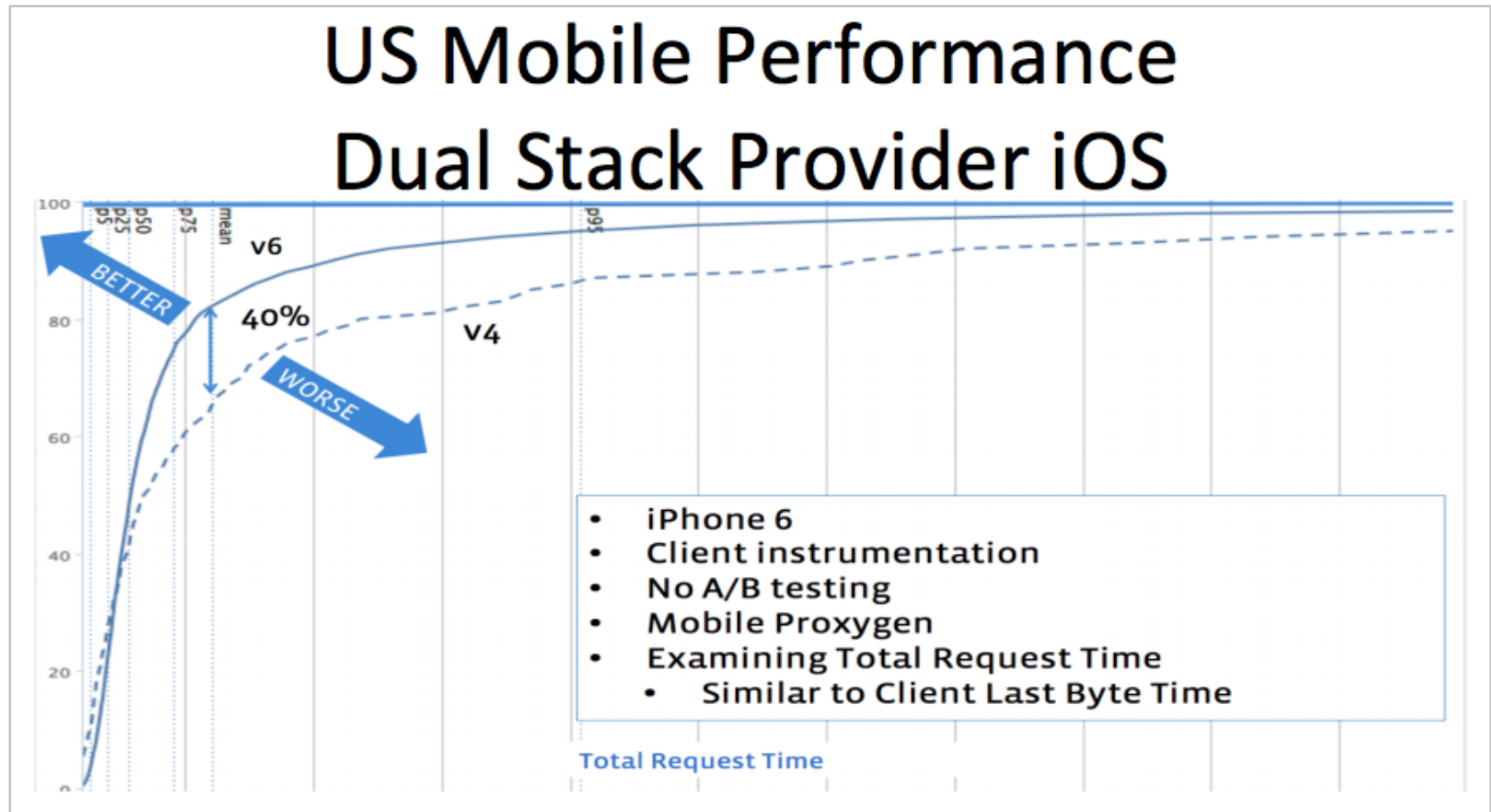
IPv4名前解決の際に、
IPv4側には25msの遅延を追加する。

IPv6 : 即通信開始
IPv4 : 25ms待つて
通信開始

Source : [v6ops] Apple and IPv6 - Happy Eyeballs
https://mailarchive.ietf.org/arch/msg/v6ops/DYiI9v_O66RNbMJsx0NsatFkubQ

IPv4の速度が結果的に遅い例 (モバイル事業者)

アメリカにおけるモバイル商用回線のIPv4のパフォーマンスの悪さを指摘。(Facebook社プレゼンより)



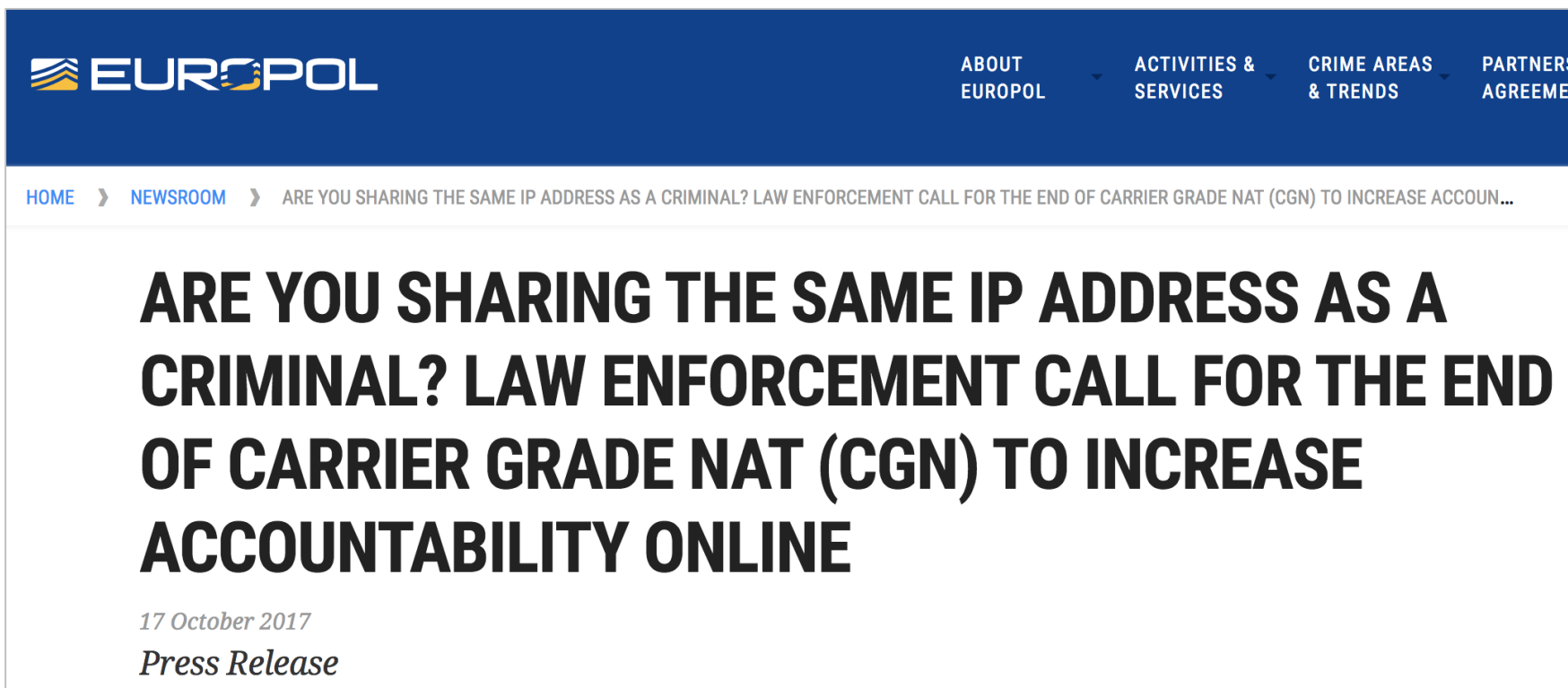
Source : NANOG64

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

アドレス共有に関連する問題提起

Europolより、
CGN配下の「犯人を特定できない」といった問題提起 !!

Europole : 欧州刑事警察機構



The image shows a screenshot of a Europol website page. At the top, there is a dark blue navigation bar with the Europol logo on the left and menu items: 'ABOUT EUROPOL', 'ACTIVITIES & SERVICES', 'CRIME AREAS & TRENDS', and 'PARTNERS AGREEMENTS'. Below the navigation bar is a breadcrumb trail: 'HOME > NEWSROOM > ARE YOU SHARING THE SAME IP ADDRESS AS A CRIMINAL? LAW ENFORCEMENT CALL FOR THE END OF CARRIER GRADE NAT (CGN) TO INCREASE ACCOUNTABILITY ONLINE...'. The main content area features a large, bold, black headline: 'ARE YOU SHARING THE SAME IP ADDRESS AS A CRIMINAL? LAW ENFORCEMENT CALL FOR THE END OF CARRIER GRADE NAT (CGN) TO INCREASE ACCOUNTABILITY ONLINE'. Below the headline, the date '17 October 2017' and the text 'Press Release' are displayed in a smaller, grey font.

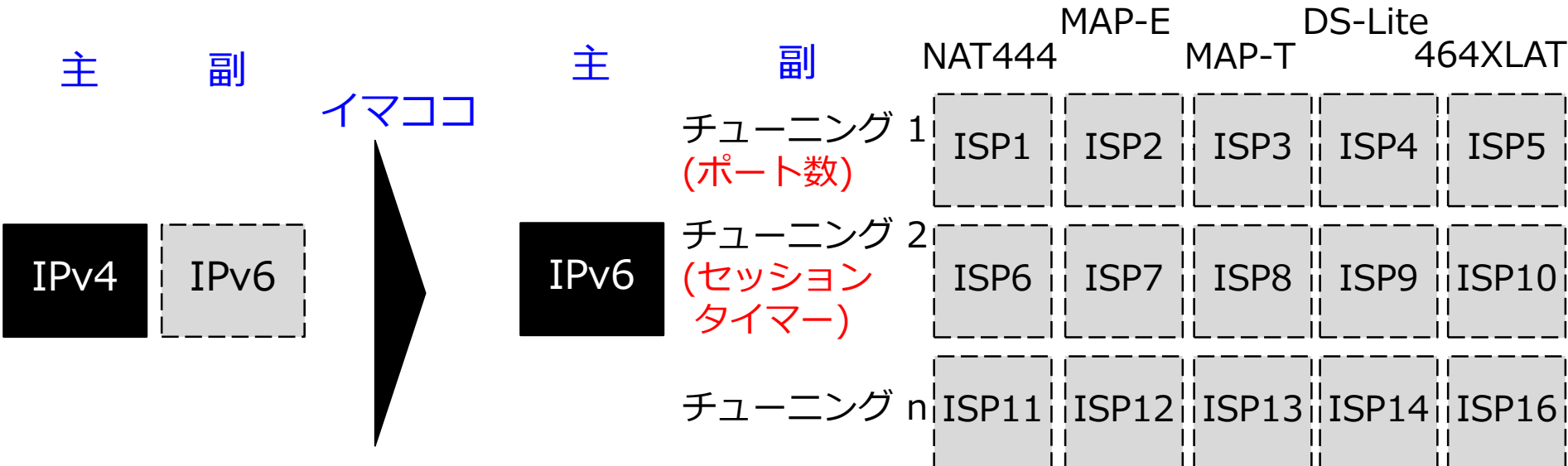
<https://www.europol.europa.eu/newsroom/news/are-you-sharing-same-ip-address-criminal-law-enforcement-call-for-end-of-carrier-grade-nat-cgn-to-increase-accountability-online>

端末メーカーやSE・クラウド事業者から見たIPv4

- 端末やシステムをIPv4の全方式に対応するため、最低のチューニングに合わせる必要がある。
 - 世界に機器を輸出しているメーカーは、全世界最低を推測して実装する必要がある。
- ※ 各方式を否定しているわけではない。

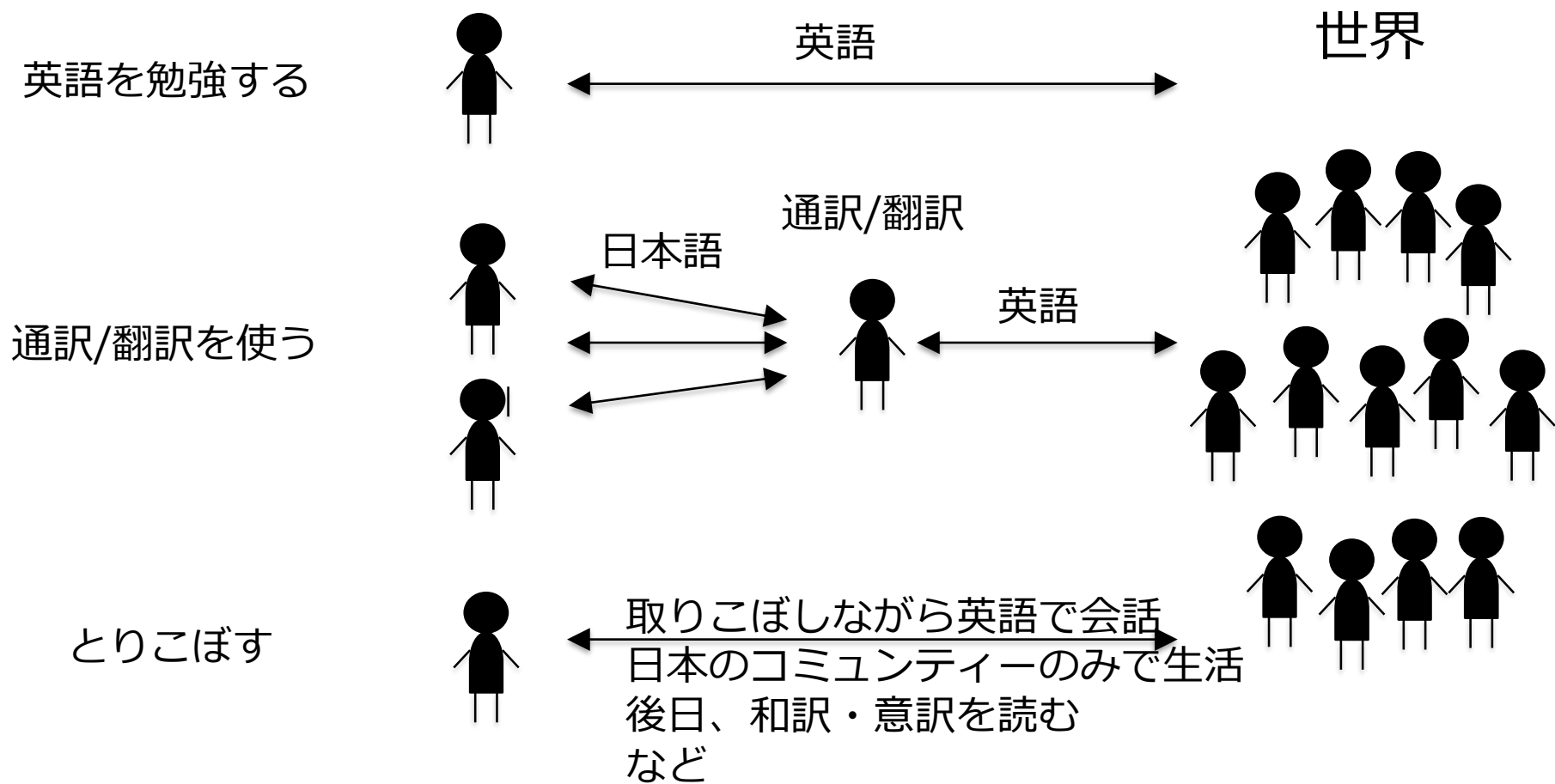
IPv6は追加コストだった。

複数種類のIPv4への対応は追加コスト



(終わりに) IPv6は英語と同じです。

世界共通語の英語、様々な取り組み方がありますね。
どれも有りです。



jpix

20th
Anniversary

