



ISP ホットピック 2011

JANOG29 Meeting in Wakayama

NTT Communications, OCN
友近 剛史 (Takeshi Tomochika)
吉村 知夏 (Chika Yoshimura)
Jan 19th 2012

1. 2011年にあったこと (吉村)
2. IPv4アドレス在庫枯渇 (吉村)
3. BGPフルルートの躍進 (吉村)
4. 東日本大震災 (吉村)
5. World IPv6 DAY (友近)
6. NGN IPv6サービス(案2 / 案4) (友近)
7. まとめ (友近)
8. 質疑

1. 2011年にあったこと

Facebookアンケート

- 2011/12/13から。01/19現在 552票
- たくさんのご回答ありがとうございました！

JANOG29プログラム「ISPホットピック2011」の話者、友近さんと吉村さんより、全国100000...∞万人のJANOGERの皆様に質問です！「いろいろあった2011年...、今年、あなたにとって、通信業界で最も印象に残った出来事はなんですか？」

Ask Friends

☐ 東日本大震災による通信影響	+54
☐ IPv4 IANA在庫枯渇！	+35
☐ NGNを利用したIPv6サービスの開始(案2案4)	+29
☐ やっぱり... World IPv6 Day!	+28
☐ 今年はまだ終わっちゃいねんだよね	+14
☐ Openflowが注目されたこと	+12
☐ 重複をお許ください	+7
☐ コンテンツキャッシュサーバの利用	+7
☐ BGPフルルートが増えまくりなわけだが	+6
☐ LTEがんばるんば	+6
☐ 気が付いたら今年が終わっていた...何を言っているかわからねえと思うが(略)	+6
☐ 東日本大震災による(海底 国内)ケーブル障害	+5
☐ JPのDNSSEC対応	+5
☐ エジプト、シリア、リビアなどのネット切断	+4
☐ BIND 9の「Severity: High」相当な脆弱性発生数の年間記録更新(6件)。	+3
☐ 止まらないトラフィック	+2

→ 1位: 東日本大震災による通信影響

2位: IPv4アドレスIANA在庫枯渇

→ 3位: World IPv6 Day

→ 4位: NGNを利用したIPv6サービスの開始(案2/4)

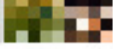
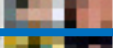
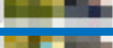
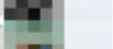
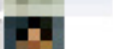
→ 5位: Openflowが注目されたこと

1/19午後セッション「で、実際OpenFlowで何ができるの？」

1/20ライトニングトーク「震災からの復旧状況ー被災地の今ー」

1/20午後セッション「World IPv6 \$next」

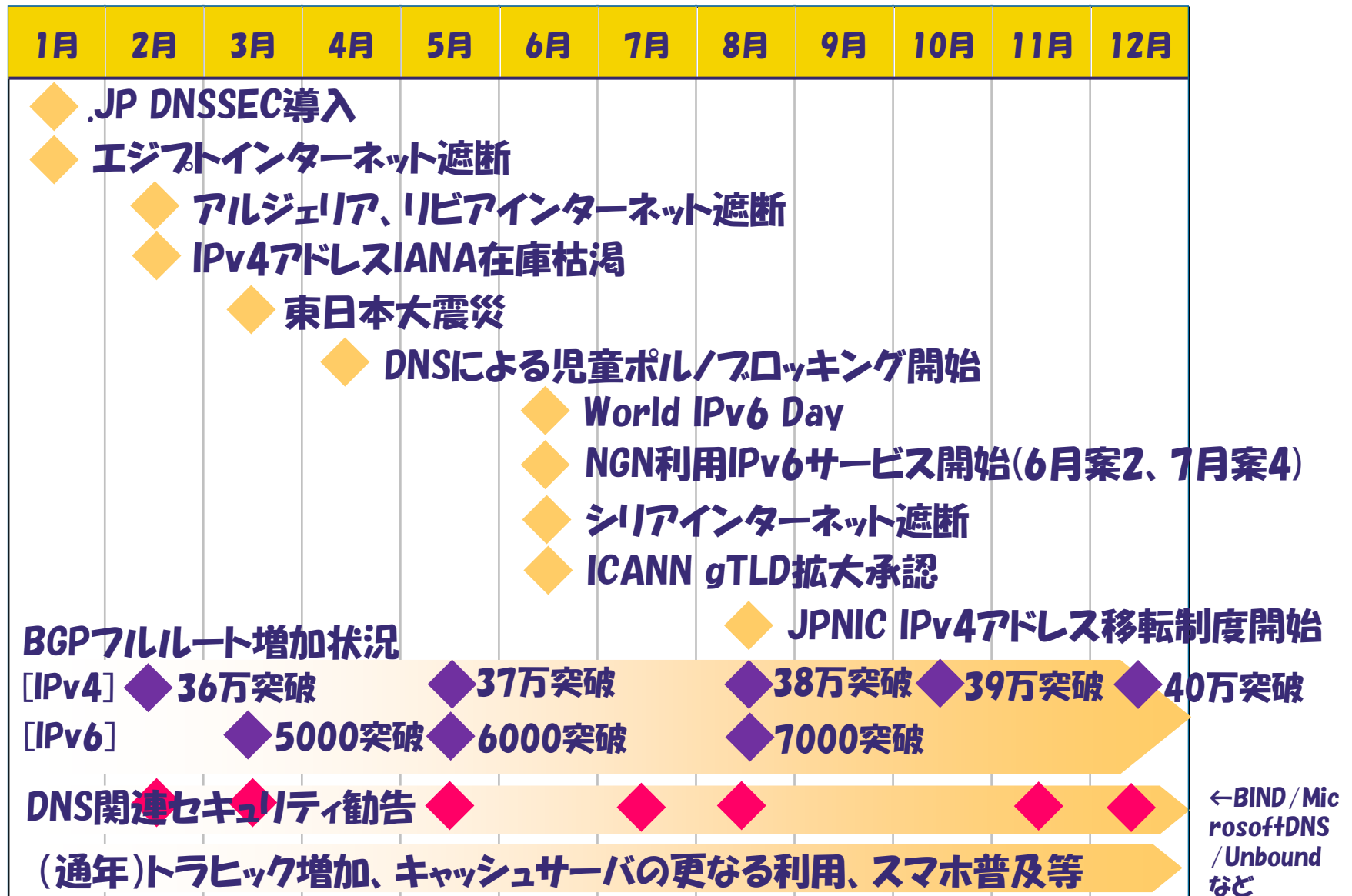
Facebook アンケート

☐	JPNICによるIPv4アドレス移転		+2
☐	越後が熱かった件		+1
☐	Jobsが死んじゃった		+1
☐	スマートフォンの普及		+1
☐	節電対応...		...
☐	パワボ職人でしたが何か？		...
☐	IPv6 /127 RFC化		...
☐	Echigo-IXって画期的、		
☐	あの人の転職		
☐	DNSによる見込みボルノブロッキング開始		
☐	ディザスターリカバリが現実的な危機感に		
☐	なんかあれだ、買収とかかな		
☐	テレワーク		
☐	某オランダのIXが100GEサービスを出したわけだが		
☐	震災直後のボランティア的負荷分散体制		
☐	KDDI iPhone発売開始		
☐	ICANN、gTLDの拡大を承認(都市名、企業名等も登録可能に。janogを取得するべき？！)		
☐	また状況不明だけどもししたら SOPA		
☐	8月のロンドンの暴動		
☐	D・P・I！ D・P・I！		

JPNICによるIPv4アドレス移転
1/20年前セッション「IPv4アドレス
移転の実際」

Echigo-IXのお話
1/20ライトニングトーク「ENOG &
Echigo-IX update」

ISPをとりまく2011年の代表的なニュース(時系列)



各国のインターネット遮断

- インターネットを遮断した国
 - ※BGP経路をwithdrawn(広報停止)
 - 1月 エジプト
 - 2月 リビア、アルジェリア
 - 6月 シリア



シリアのインターネットカフェ

出典: <http://www.bbc.co.uk/news/world-middle-east-12434079>

5月 国連(OHCHR/ 国際連合人権高等弁務官事務所)が声明を出す

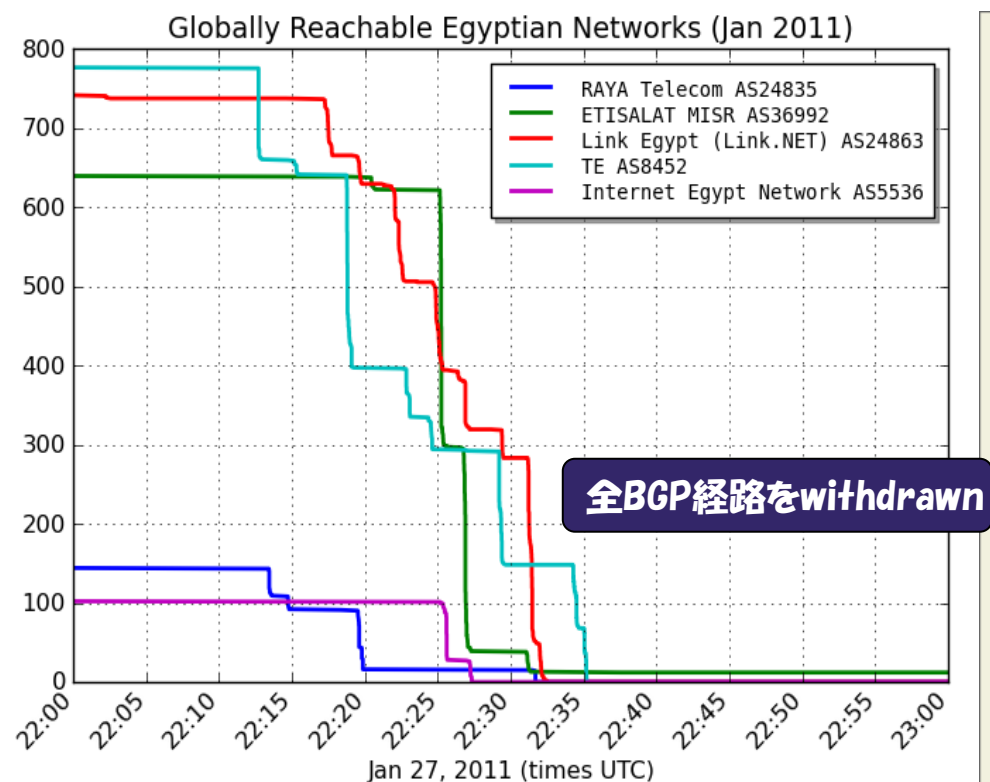
http://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/docs/17session/A.HRC.17.27_en.pdf

- ・ インターネットは、個人が表現の自由の権利を行使するための主要手段である
- ・ 国家がインターネットを遮断することは市民的および政治的権利に関する国際規約や人権を侵害している

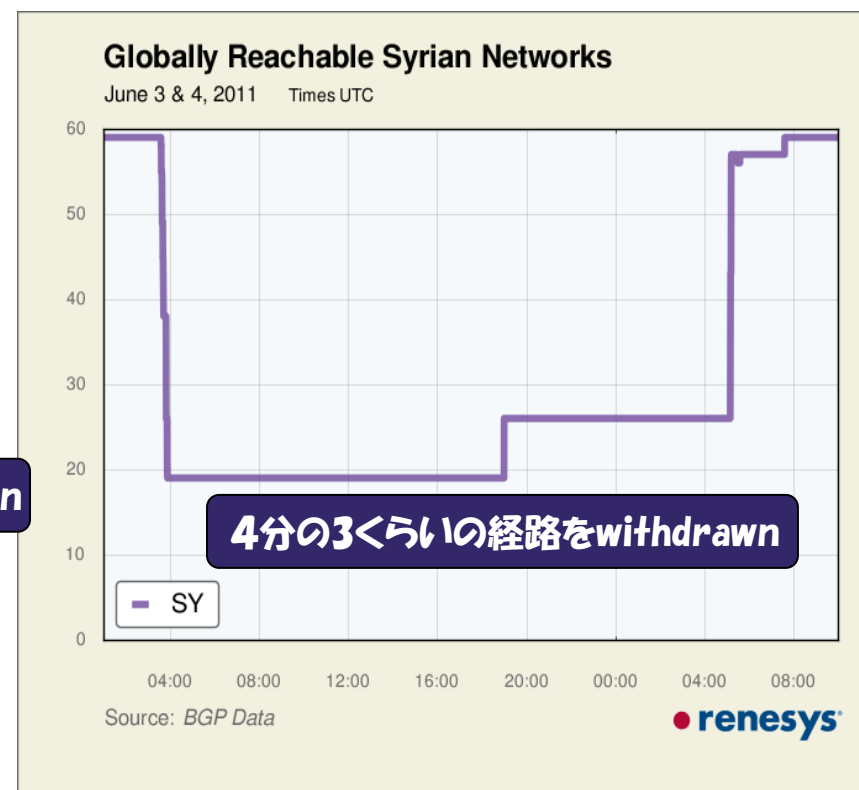
- コンテンツの遮断は様々な国で行われている

各国のインターネット遮断

● BGP経路の状況 エジプト



シリア



出典: Renesys Blog

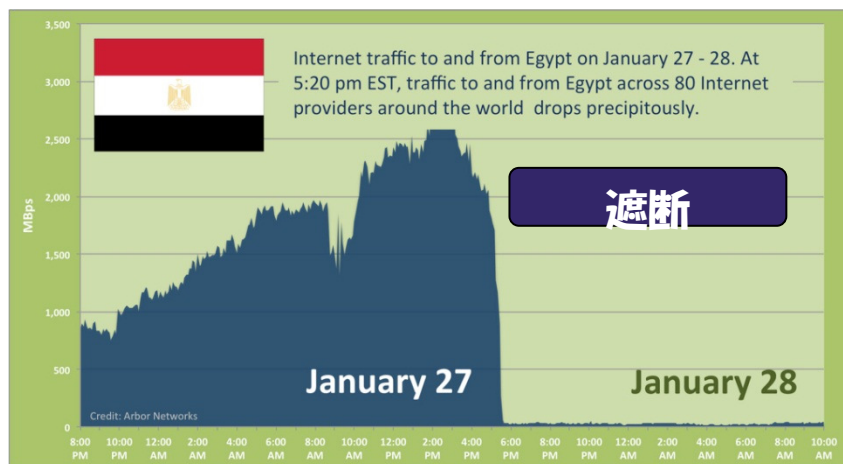
<http://www.renesys.com/blog/2011/01/egypt-leaves-the-internet.shtml>

<http://www.renesys.com/blog/2011/06/syrian-internet-shutdown.shtml>

各国のインターネット遮断

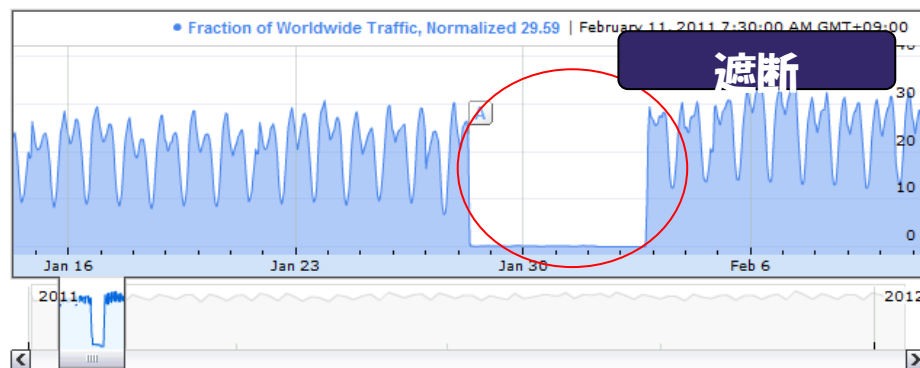
• トラフィックの状況 エジプト

ATLAS~エジプト間アクセス(2011/01)



エジプトGoogleアクセス(2011/01-02)

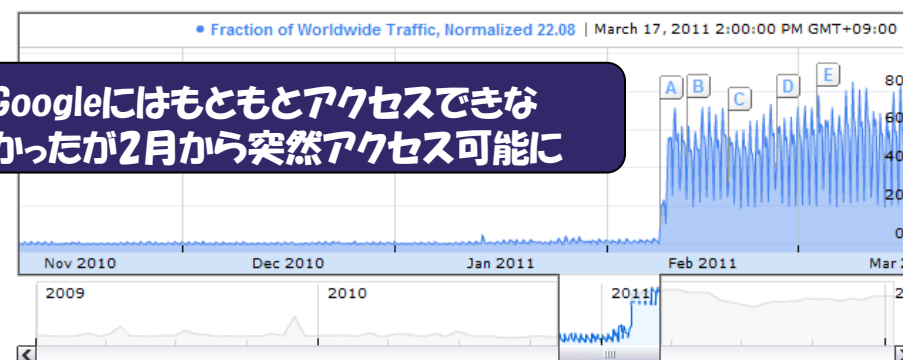
All Products, Egypt Traffic Divided by Worldwide Traffic and Normalized



シリア

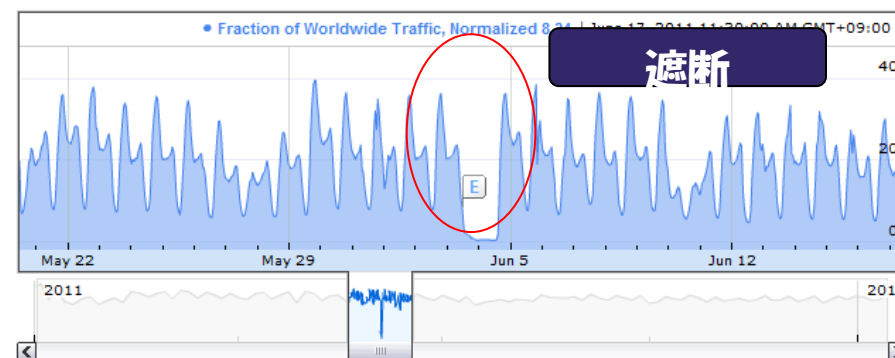
シリアGoogleアクセス(2011/02)

YouTube, Syria Traffic Divided by Worldwide Traffic and Normalized



シリアGoogleアクセス(2011/06)

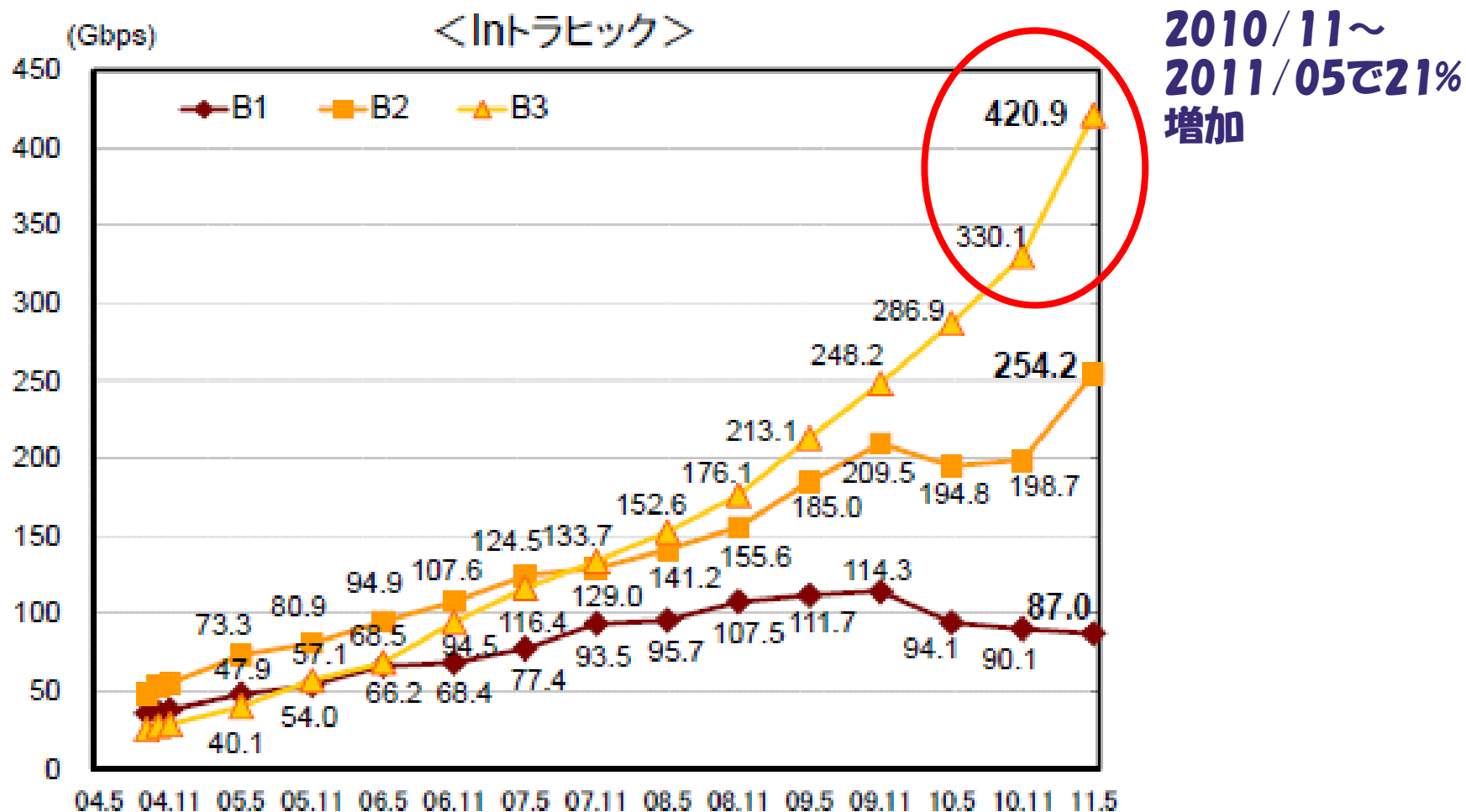
All Products, Syria Traffic Divided by Worldwide Traffic and Normalized



出典: <http://ddos.arbornetworks.com/2011/01/egypt-loses-the-internet/>
<http://www.google.com/transparencyreport/traffic/>

トラフィックの状況

- 順調に伸びてます、とくに海外ASからのトラフィックが



【B1】 国内主要IXで協力ISPと交換されるトラフィック 【B2】 国内主要IX以外で協力ISPと交換されるトラフィック 【B3】 国外ISPと交換されるトラフィック

出典:総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィック総量の把握」

http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_01000026.html

100GEthernetの状況 – 業界の動き

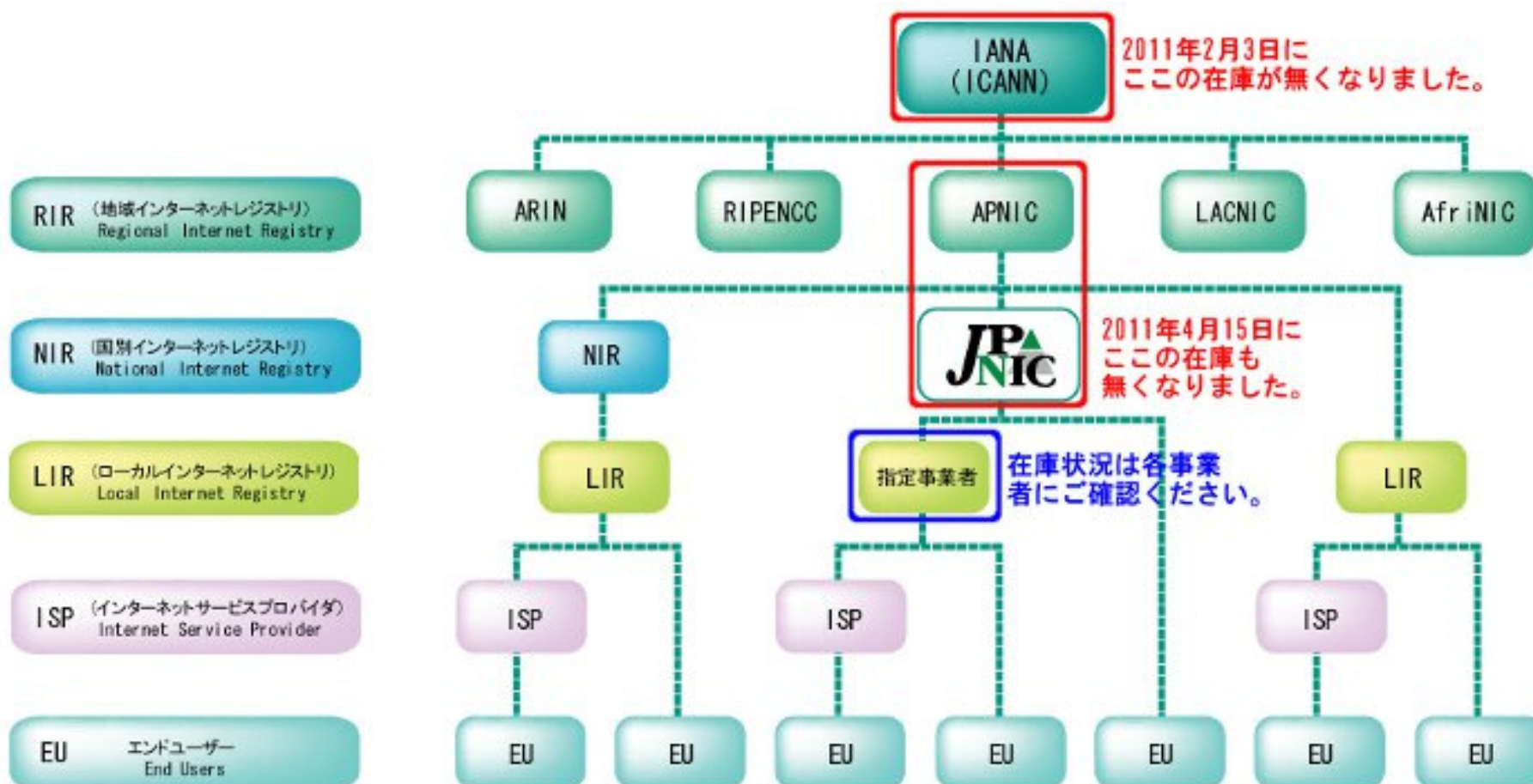


- ～標準化前 各社プロトタイプの発表
 - 2009年6月 Juniper T1600向け100GE @ Interop Tokyo
 - Cisco CRS-1向け100GE @ Interop Tokyo
- 2010年6月 100GE CFP標準化完了(IEEE802.3ba)
 - 以降、各社が製品版を順次リリース(Brocade、Cisco、Juniperともに)
 - 今後、100GE CFP2標準化予定 @ IEEE
- IEEE規格(CFP)とは別に10x10MSA規格をGoogle, Brocade, Huawei等が策定 <http://www.10x10msa.org/>
- 各国事業者の動き(抜粋)
 - 2009年05月 米Verizon イギリスの研究ネットワーク「JANET」を用いて100GE実験を実施
 - 2009年11月 Juniper、Infinera、Internet2、米Level3実験実施 @ Super Computing2009
 - 2010年05月 Juniper、米Verizon、NEC 100GE実験実施
 - 2011年04月 米Verizon、NEC 100GE実験実施
 - 2010年06月 Infinera、IXIA、NTTコム100GE実験実施 @ Interop Tokyo
 - 2010年11月 米Verizon欧州バックボーン(パリ-フランクフルト)100GE移行計画を発表
 - 2011年02月 AMS-IX 10x10MSAに参画
 - 2011年03月 米Verizon米国バックボーン100GE移行計画を発表
 - 2011年06月 JPNAP、IIJ、NTTコム IX接続共同実験
 - 2011年09月 AMS-IX、CERN、SURFnet 100GE実験実施(アムステルダム-ジュネーブ)
 - 2011年10月 Infinera、PC-1、NTTコム日米間海底ケーブルを利用した100GE伝送実験実施

2. IPv4アドレス在庫枯渇

IPv4アドレス在庫の枯渇

- 昨年、IANAとAPNICで在庫枯渇



出典: JPNIC「IPv4アドレスの在庫枯渇に関して」 <http://www.nic.ad.jp/ja/ip/ipv4pool/>

- **1981/09 RFC791公開**
 - 後のIPv4アドレスのもととなるRFC
- **1992/12 RFC1380公開**
 - IPv4アドレスの枯渇について触れられている
 1. Class Bの枯渇 → 後のCIDRに
 2. IPアドレス空間全体の枯渇 → general approachesが示される
 - 2-1. Protocol modifications to provide a larger address space → 後のIPv6に
 - 2-2. Addresses which are not globally unique → 後のPrivate IPアドレスに
 - 2-3. Partitioned Internet
 - 2-4. Reclaiming network numbers
- **2009/03 JPNIC 未使用歴史的PIアドレスの回収完了**

- **2011/02/03 IANAのIPv4アドレス在庫枯渇**
 - 5つのRIRに/8を1個ずつ分配
 - IPv6への接続性の確保や既存のインターネット接続を維持するために、限定条件で割り振られる。自由には取得できない
 - 各RIRにて、最後の/8の払い出しポリシーの見直し
- **2011/04/15 APNICのIPv4アドレス在庫枯渇**
- **他のRIRの在庫枯渇予測(2012/01/11現在)**

RIR	Projected Exhaustion Date	Remaining Addresses in RIR Pool (/8s)
APNIC	19-Apr-2011	1.2018
RIPENCC	26-Jul-2012	3.2410
ARIN	19-Jul-2013	5.6787
LACNIC	30-Jan-2014	3.8878
AFRINIC	20-Oct-2014	4.3534

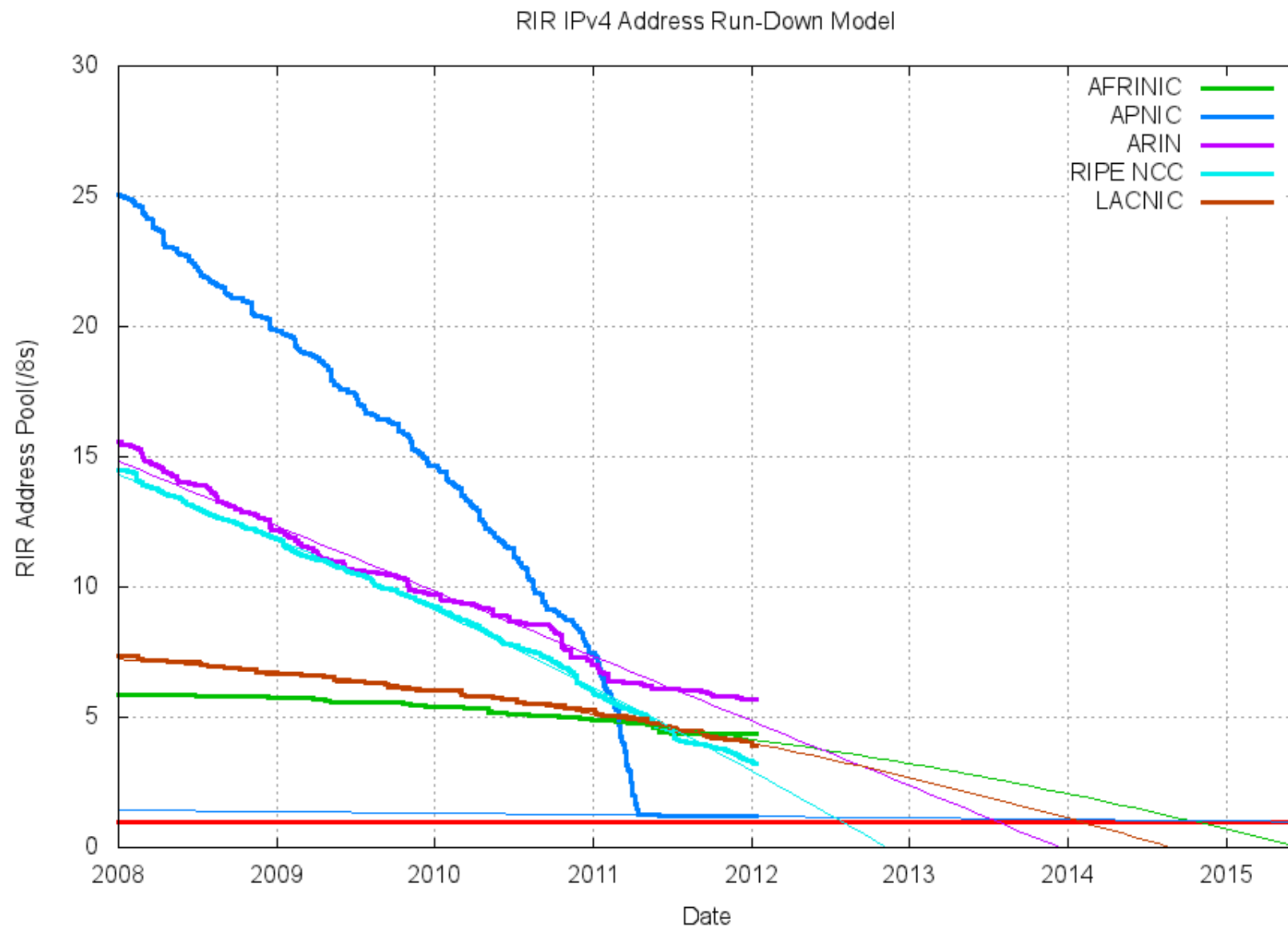
出典: IPv4 Address Report, Geoff Huston <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/index.html>

- **2011/08 JPNIC、事業者間のIPv4アドレス移転制度を開始**

RIRごとの最後の分配ポリシー

RIR	リザーブ空間のサイズ	申請者への分配サイズ	目的
AfriNIC	APNIC地域と同等のポリシーを議論中。現在LastCall。 2段階に分けて、分配単位を縮小する点異なる。		
ARIN	/10	/28～/24	・IPv6への移行促進 ・IPv6の実装が分配条件
APNIC	/8	/24～/22	・新規事業者へのIPv4接続用 ・既存の事業者がIPv6を運用し、IPv4に接続するため
LACNIC	/12	/24～/22	・新規参入の事業者への分配
RIPE	/8	/22	・APNICと同じ ・/8空間の中からIX事業者向けに/16を予約することを議論中

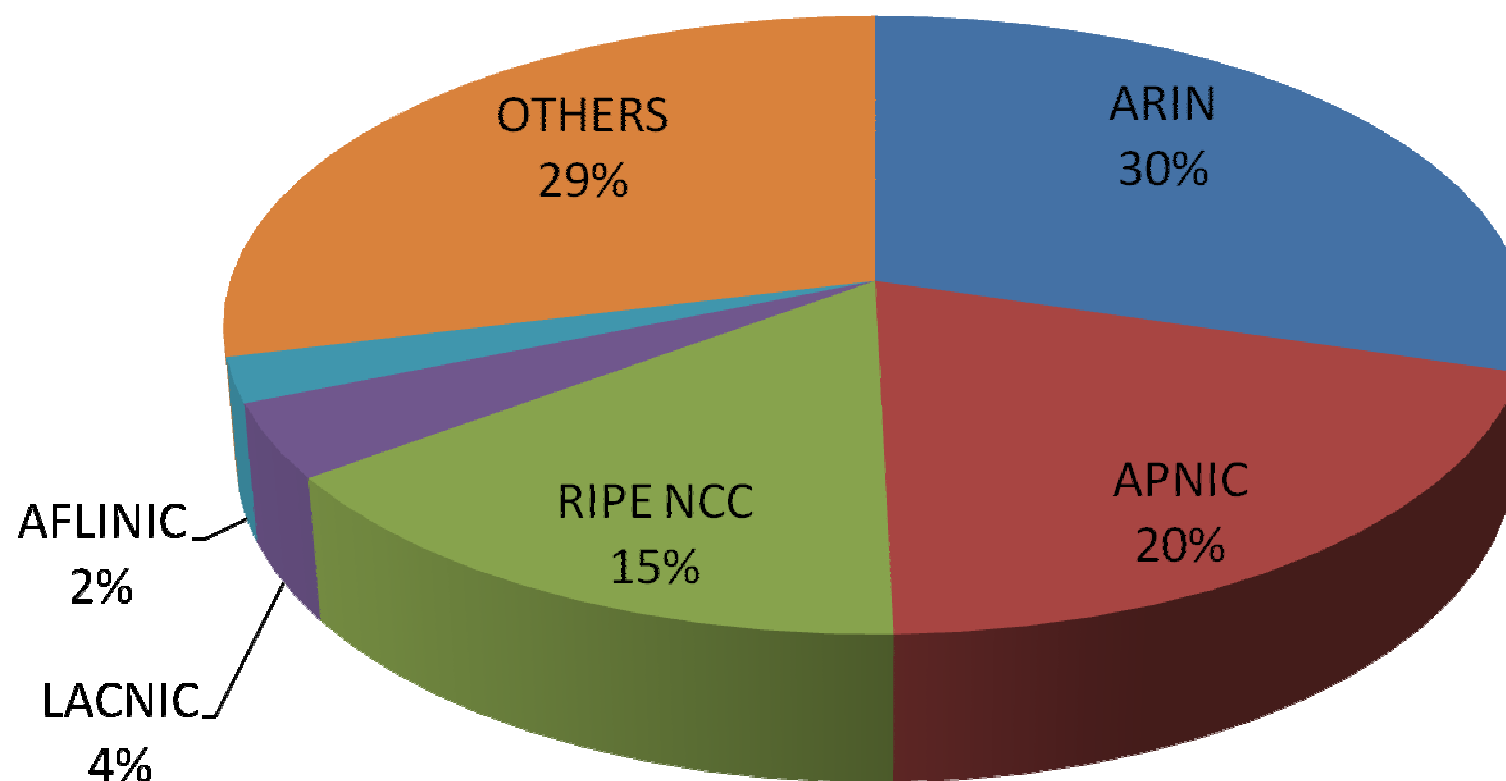
出典:Internet Week2011 JPNIC奥谷泉さん発表資料「IPアドレス管理の最新動向」



出典: IPv4 Address Report, Geoff Huston <http://www.potaroo.net/tools/ipv4/index.html>

- IPv4アドレス空間全体の20%をAPNICが占める

IPv4アドレスの割り振り状況



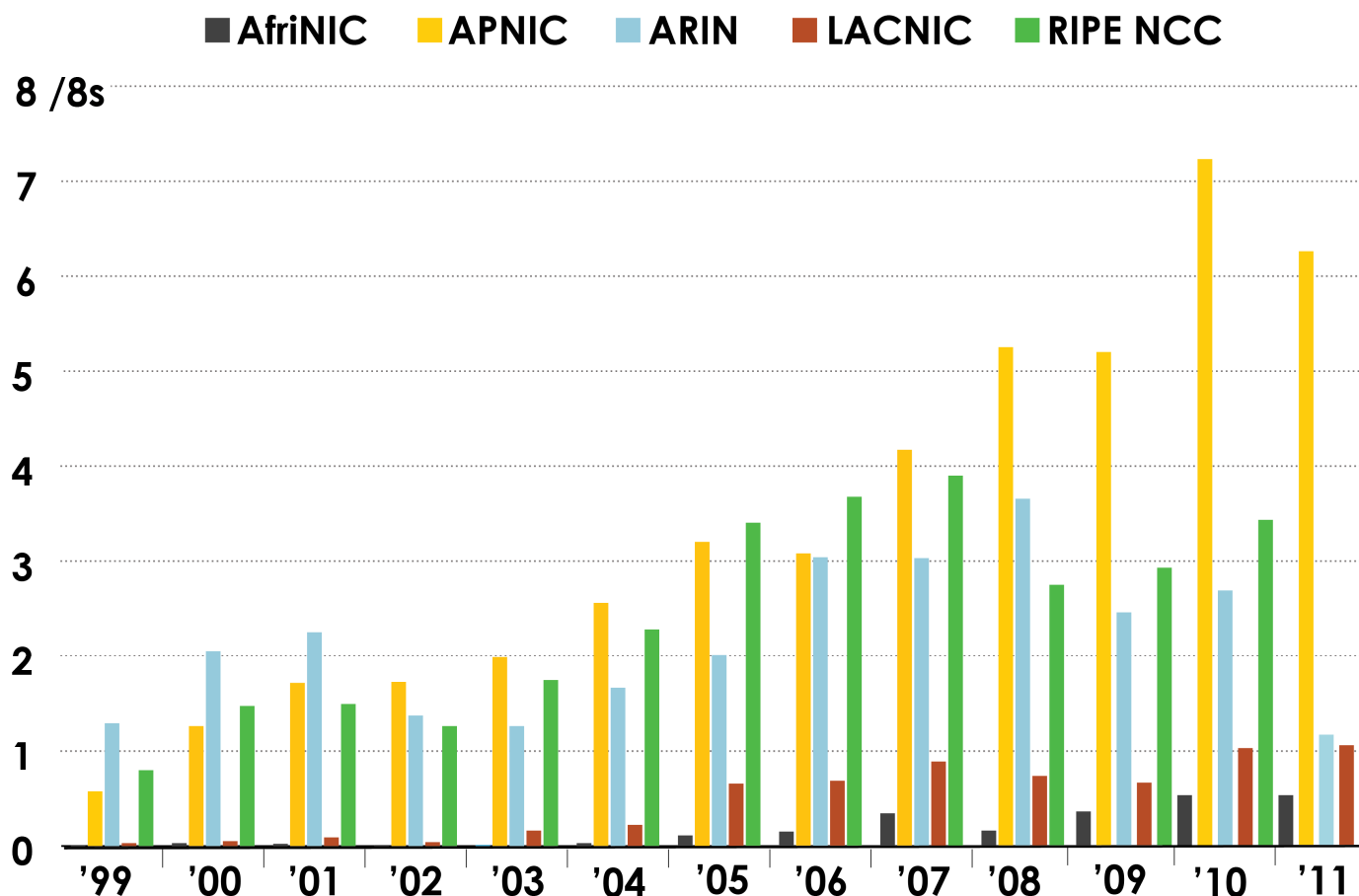
出典:IANA IPv4 Address Space Registry

<http://www.iana.org/assignments/ipv4-address-space/ipv4-address-space.xml> からグラフ加工

● 04年以降APNICの払い出しペースが増加

(RIRs TO CUSTOMERS)

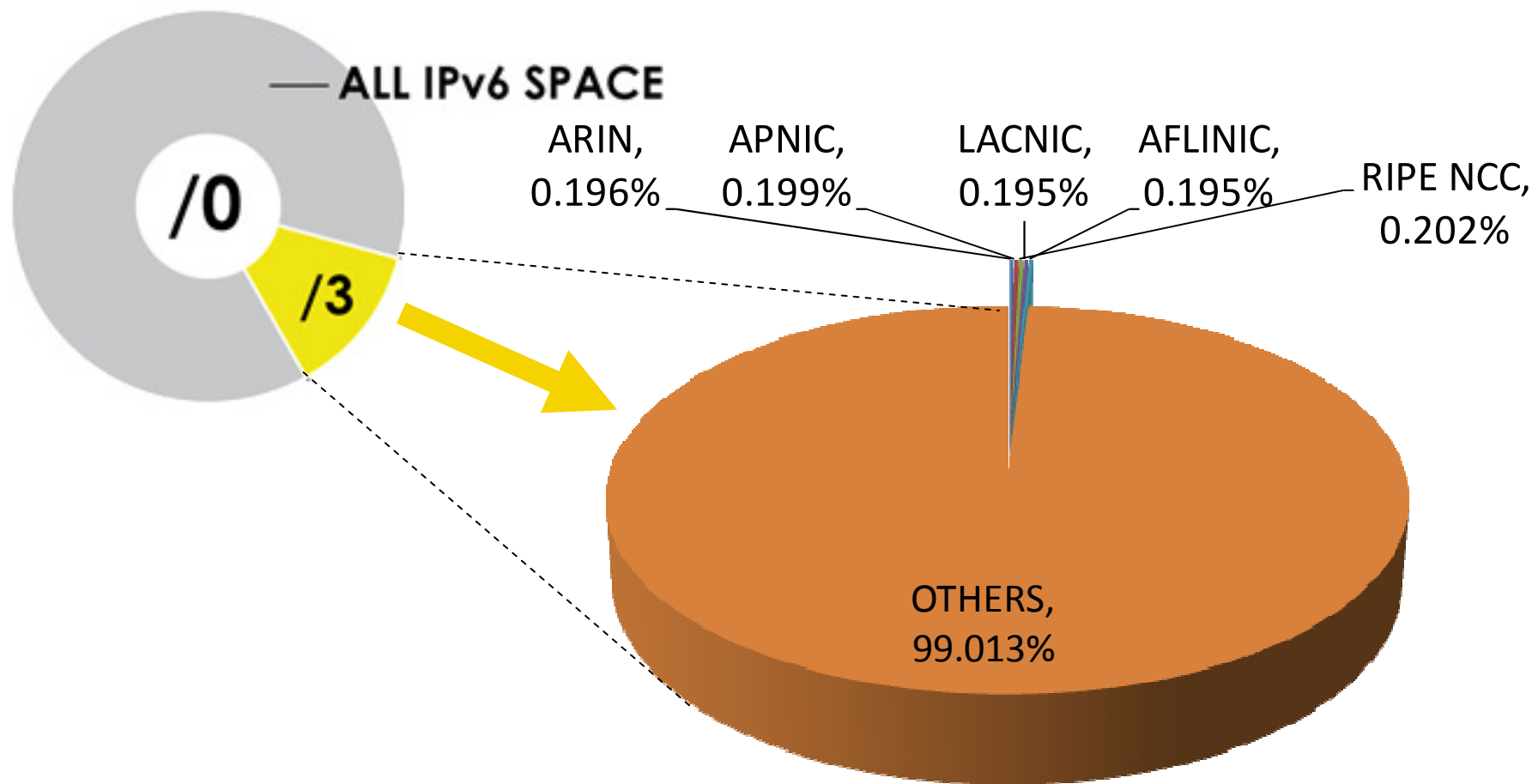
In terms of /8s, how much space did each RIR issue by year?



出典: NRO Statistics (14.10.2011) <http://www.nro.net/statistics>

Copyright 2011 NTT Communications Corporation

- Global Unicast Address(2000::/3)の割り振り状況
- 1%を割り振り済(各RIRともに0.2%前後)



出典:IANA IPv6 Global Unicast Address Assignments (Last updated 2008-08-27)

<http://www.iana.org/assignments/ipv6-unicast-address-assignments/ipv6-unicast-address-assignments.xml> からグラフ加工

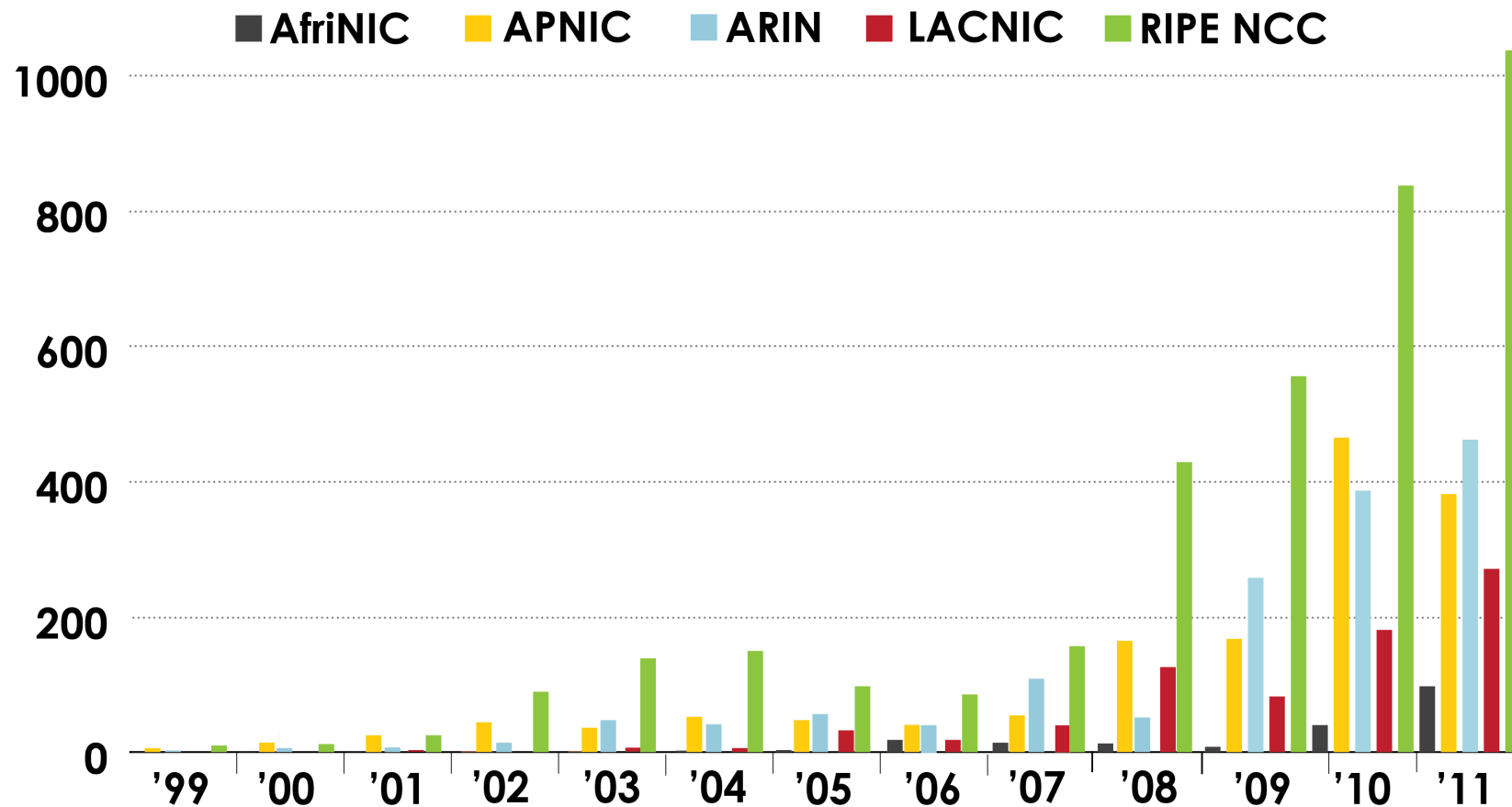
Copyright 2011 NTT Communications Corporation

● RIPE NCCの勢いが強い

IPv6 Allocations RIRs to LIRs/ISPs

How many allocations have been made by each RIR by year?

1200 allocations

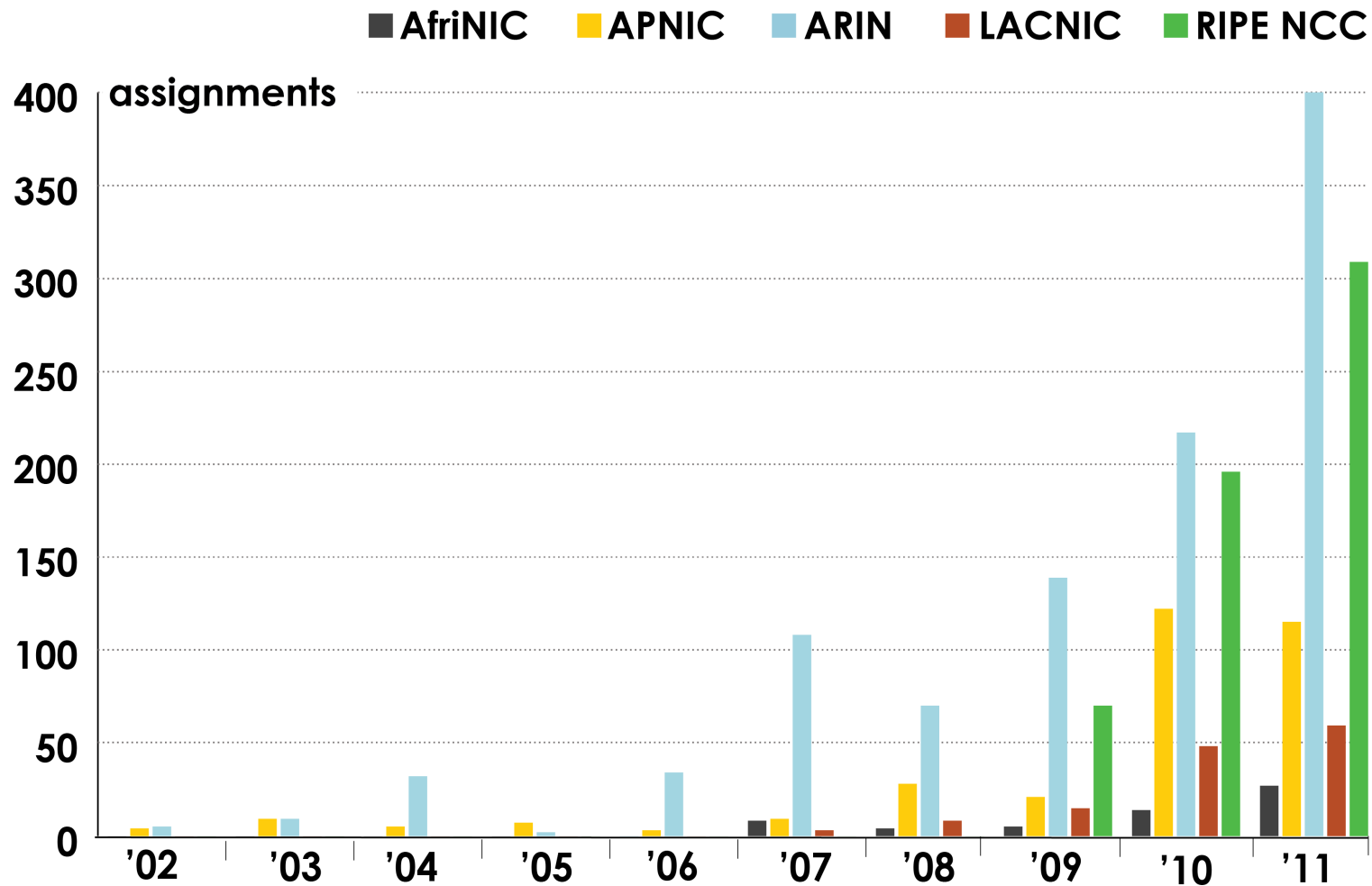


出典: NRO Statistics (14.10.2011) <http://www.nro.net/statistics>

Copyright 2011 NTT Communications Corporation

- ARIN、RIPE NCCの勢いが強い

IPv6 ASSIGNMENTS RIRS TO END-USERS



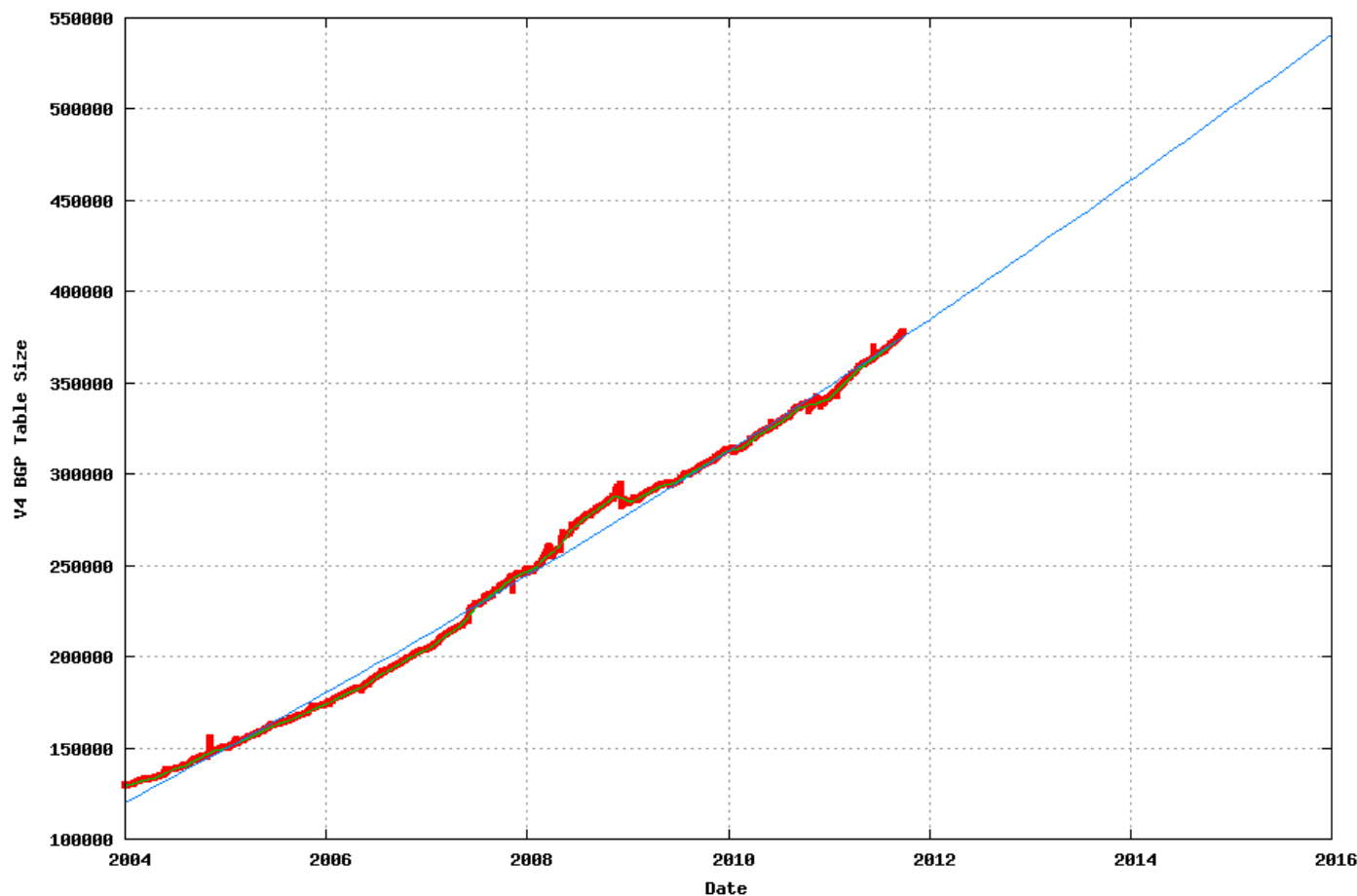
出典: NRO Statistics (14.10.2011) <http://www.nro.net/statistics>

Copyright 2011 NTT Communications Corporation

3. BGPフィルートの躍進

IPv4フルルート状況

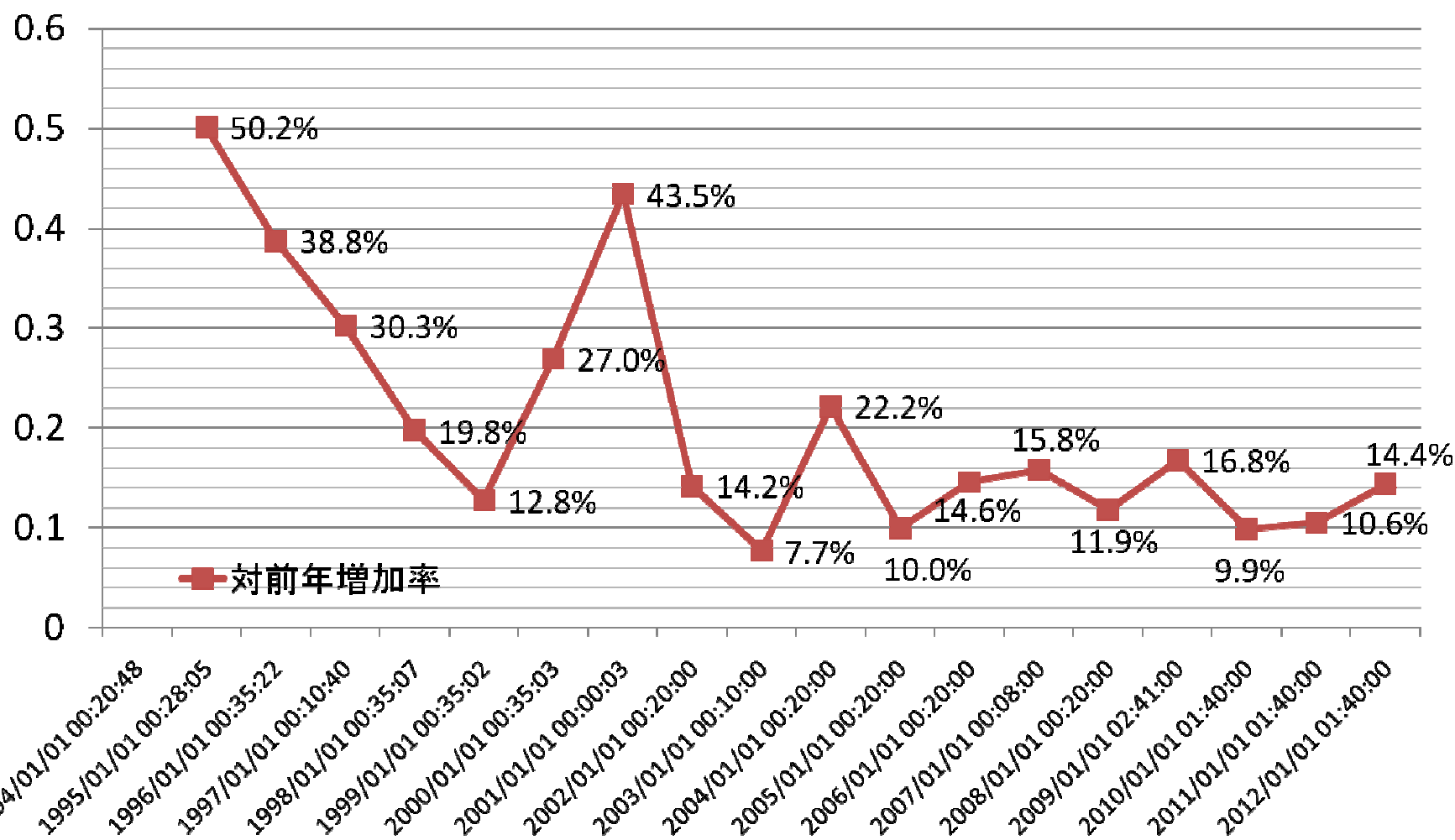
- IPv4アドレス枯渇後も順調に増加
- 2011年12月末ごろ 400000を超えました



出典: BGP Growth Revisited November 2011 Geoff Huston
<http://www.potaroo.net/ispcol/2011-11/bgp2011.html>

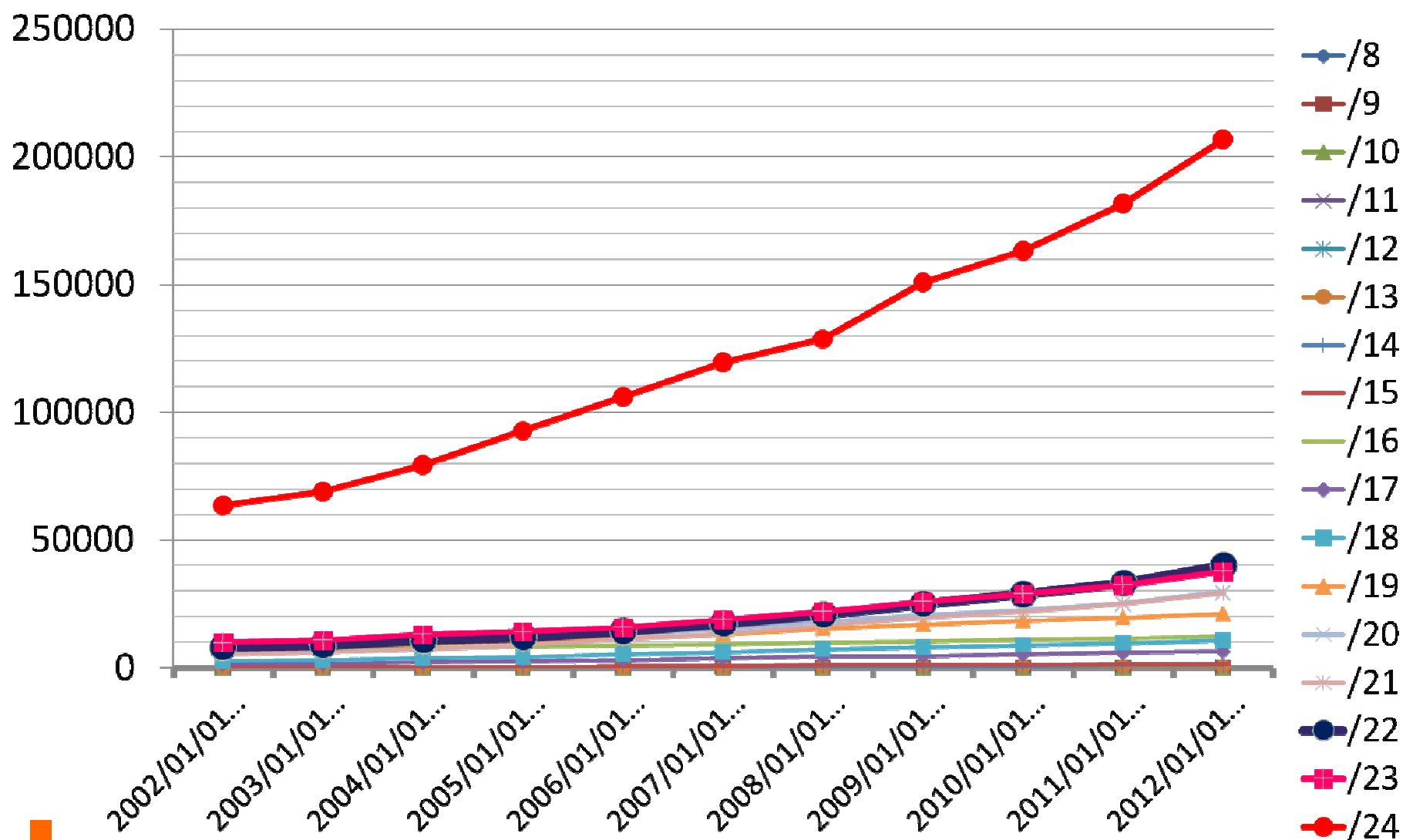
増加率(IPv4フィルルト)

- 2011年～2012年 14.4%増加
- 2005年以降伸び率は安定している



気になる内訳(IPv4フルルート)

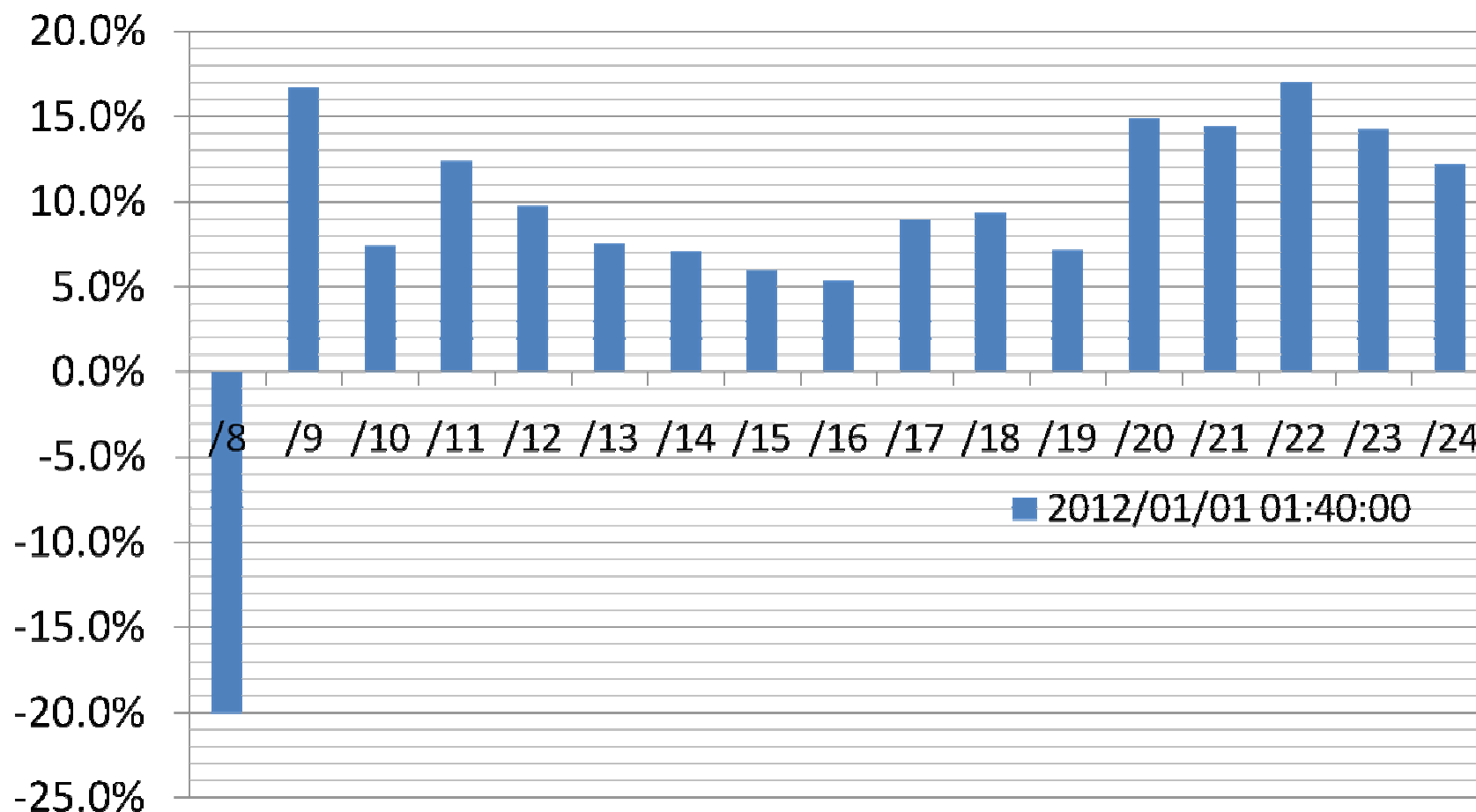
- /22-24が多い



出典: <http://bgp.potaroo.net/as6447/bgp-active.txt> からグラフ加工

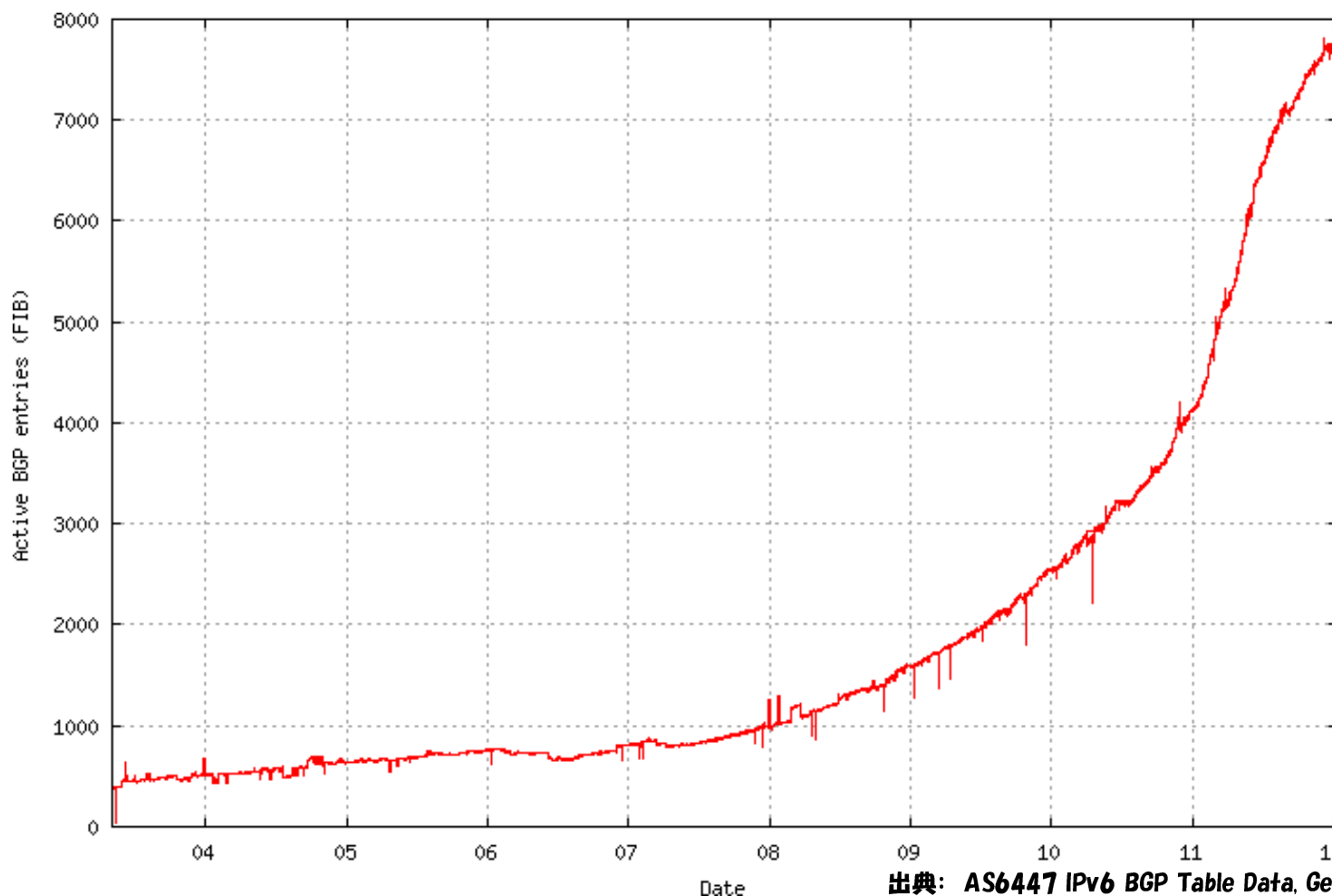
増加率(IPv4フルルート prefix毎)

- 2011年～2012年 各Prefixごとの伸び率
- /20 or longer が伸びている



IPv6フィルートの状況

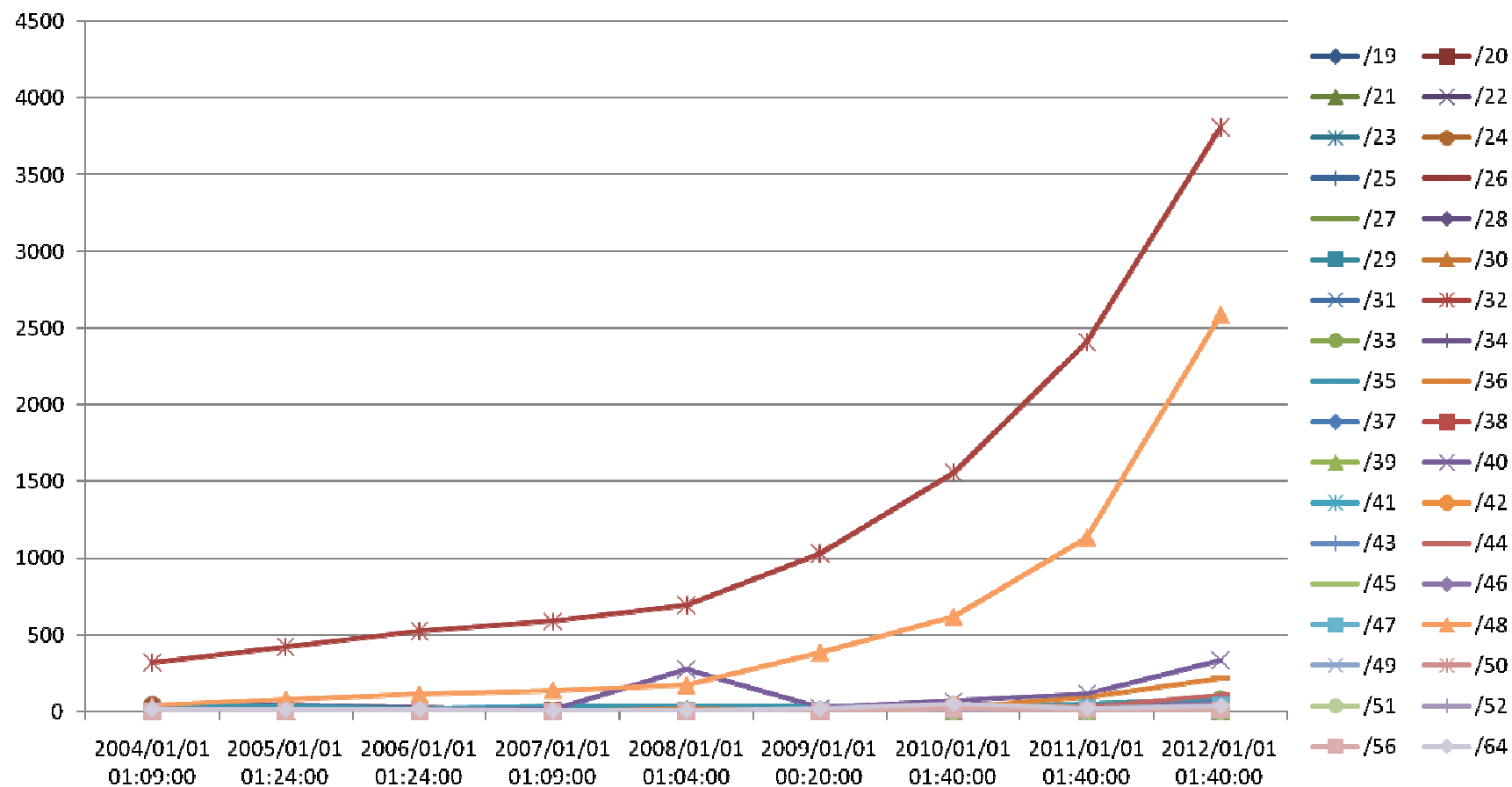
- 2008年以降、モーレツな勢いで経路増加中
- 2012年01月現在 8000経路弱



出典: AS6447 IPv6 BGP Table Data, Geoff Huston
<http://bgp.potaroo.net/v6/as6447/>

気になる内訳(IPv6フルルート)

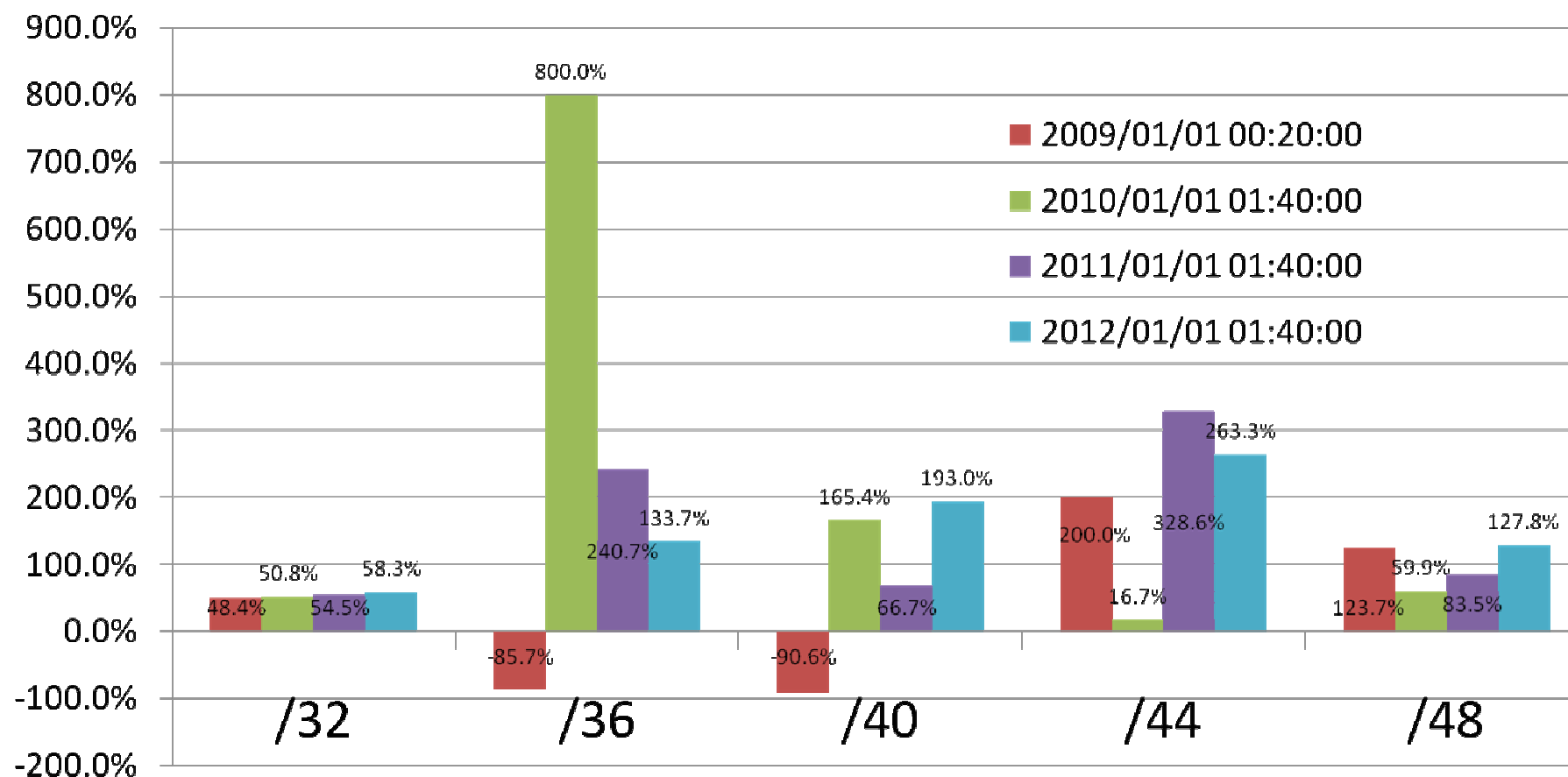
- 圧倒的に /32, /48
- APNICのPI払い出し単位は /48



出典: AS6447 IPv6 BGP Table Data, Geoff Huston
<http://bgp.potaroo.net/v6/as6447/> より、グラフ加工

増加率(IPv6フルルート prefix毎)

- 2009年～2012年 各Prefixごとの前年比増加率
 - /36が800%なのは、3経路→24経路になったから ☺



出典: AS6447 IPv6 BGP Table Data, Geoff Huston
<http://bgp.potaroo.net/v6/as6447/>

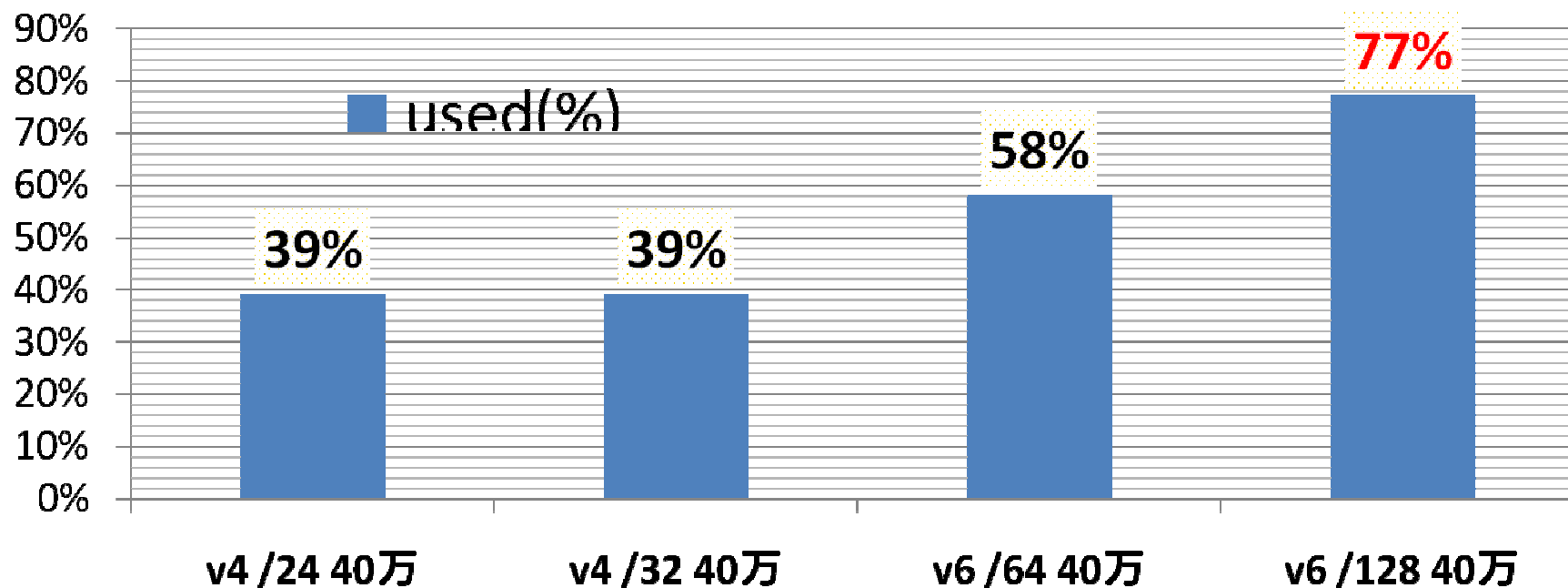
1. ルートを格納するメモリ量の枯渇
- とくにFIB

2. コンバージェンスタイム(経路の切替時間)の長時間化

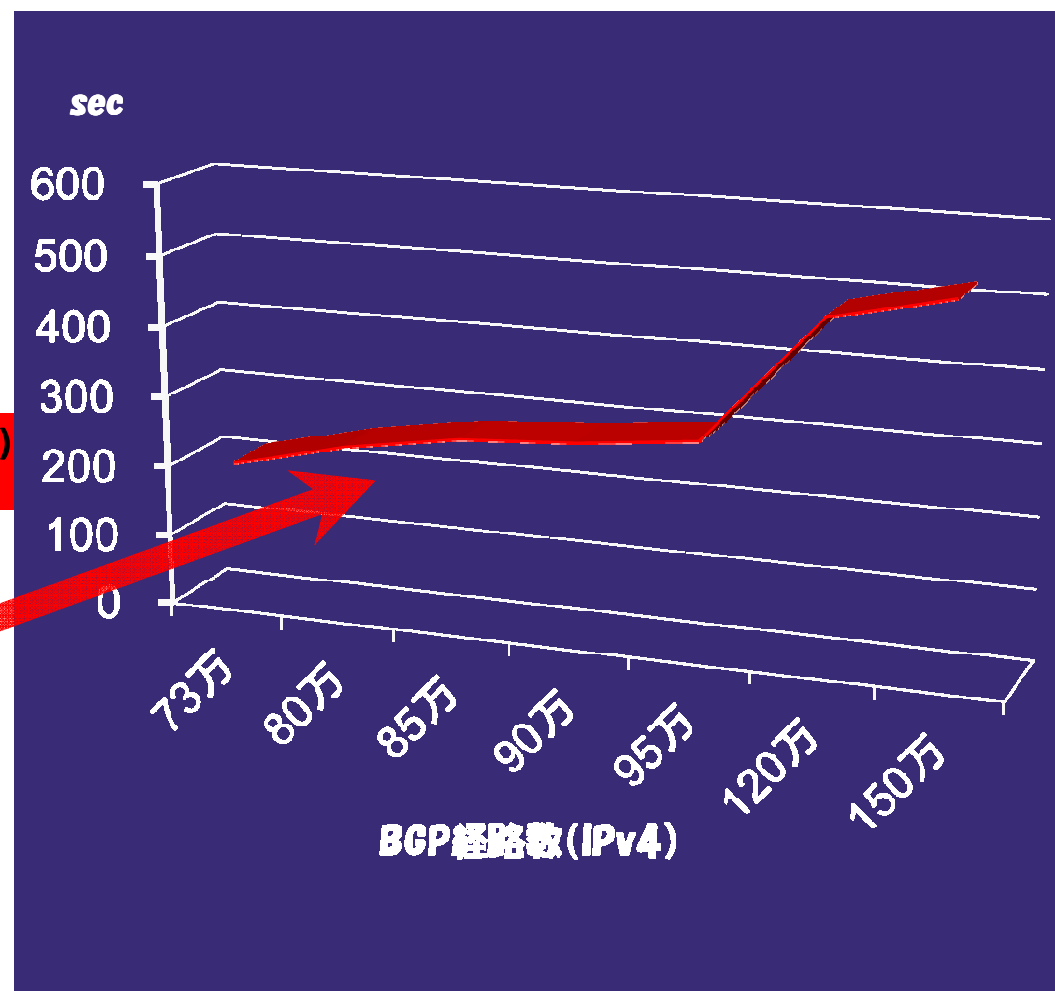
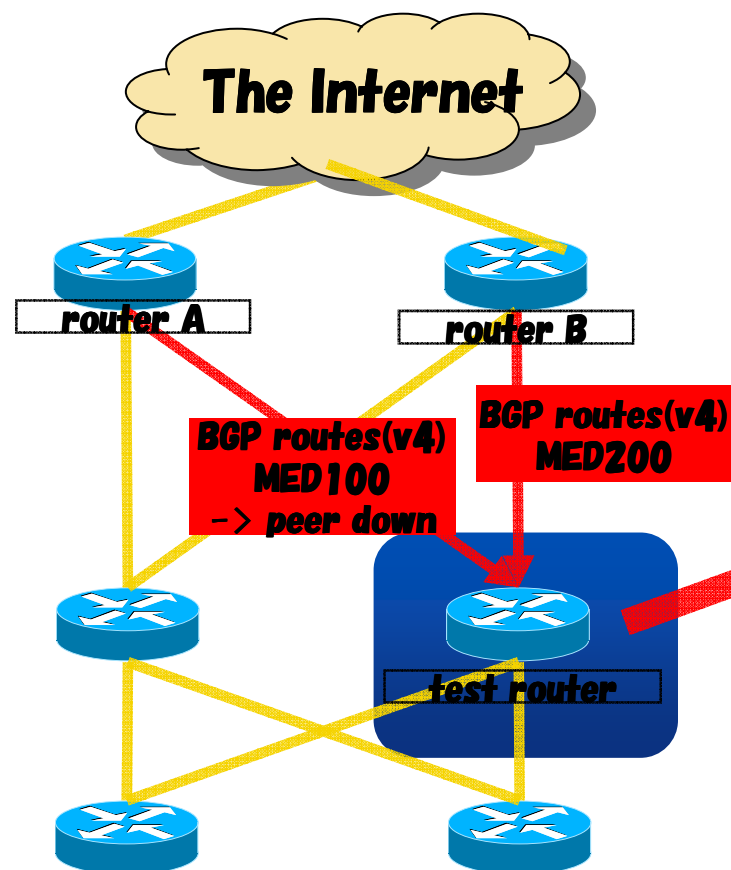
ルートを格納するメモリ量の枯渇

- キャリアクラスのルータでは、IPv4ルートのみで、FIB100万経路前後が多い
- ただ、IPv6ルートはIPv4よりもメモリを食いがち
- v4/v6混在時のFIBメモリ量を要チェック

used(%) show jtree 0 memory



Juniper T640 E-FPC Type3/JUNOS10.4で調査



2. ベストパス切替時間の長時間化

- (RIBの)切替時間短縮のために、あらかじめバックアップパスを伝える技術

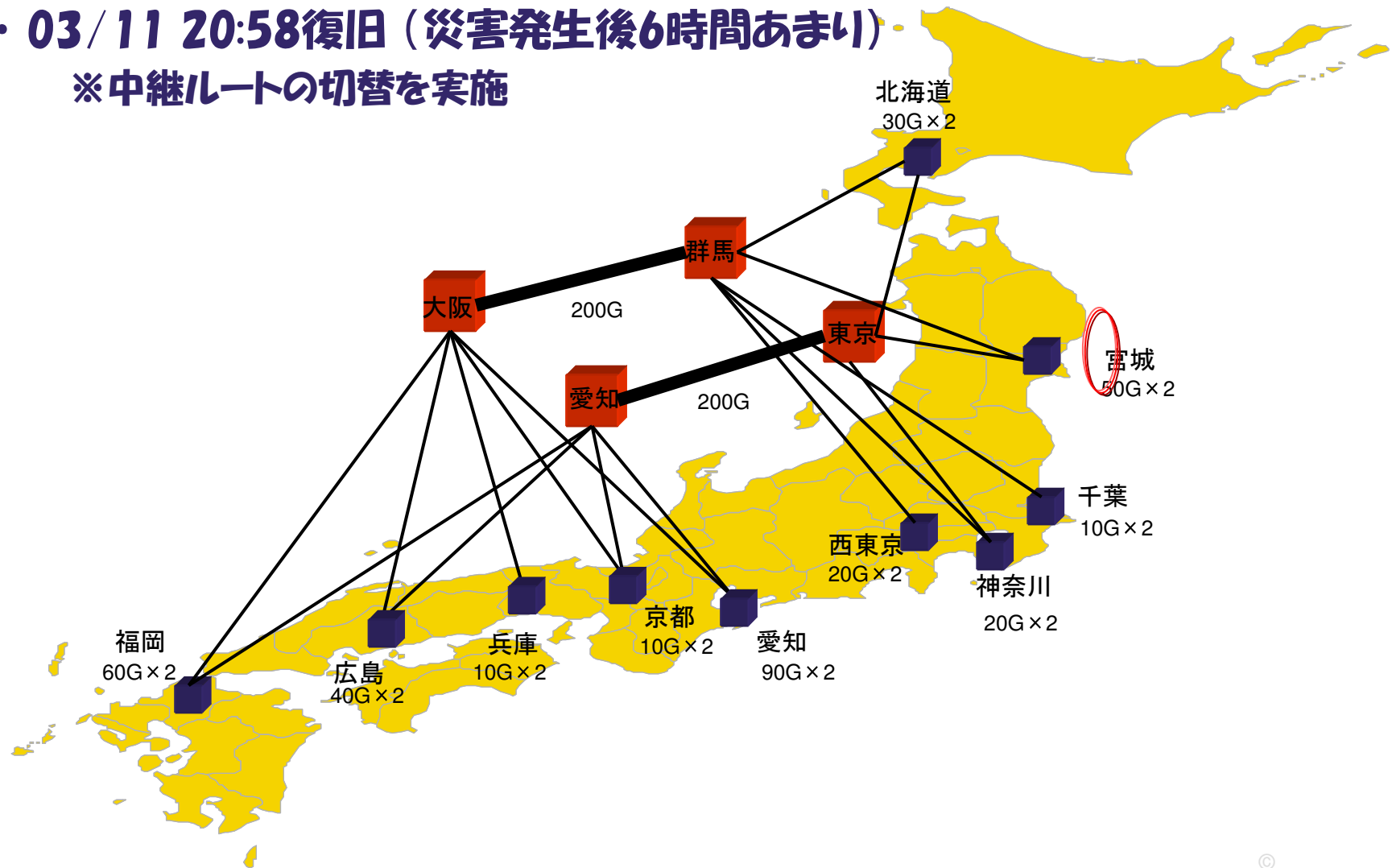
solution	add-path	BGP Best External +Full mesh	diverse-path
internet-draft	draft-ietf-idr-add-paths	draft-ietf-idr-best-external	draft-ietf-grow-diverse-bgp-path-dist
Intend to	Standard	Standard	Informational
Author	Cisco,Juniper	Cisco(was with Juniper)	Cisco,Verisign,KDDI
概要	BGPプロトコル拡張	ASBRの機能拡張	RRの機能拡張
導入手法	全てのルータがサポート (ASBR,RR,ABR)	ASBRがサポート iBGP フルメッシュが必要	RRがサポート ASBR/ABRでのShadow RRへのセッション追加

出典: JANOG27 Meeting「BGP談義」- シスコシステムズ合同会社 土屋師子生さん
<http://www.janog.gr.jp/meeting/janog27/doc/janog27-bgp-pub-shisuch-rev00.pdf>

- フィルルートのさらなる増加に備え、OCNでも検証中
- FIBの切替時間短縮も課題

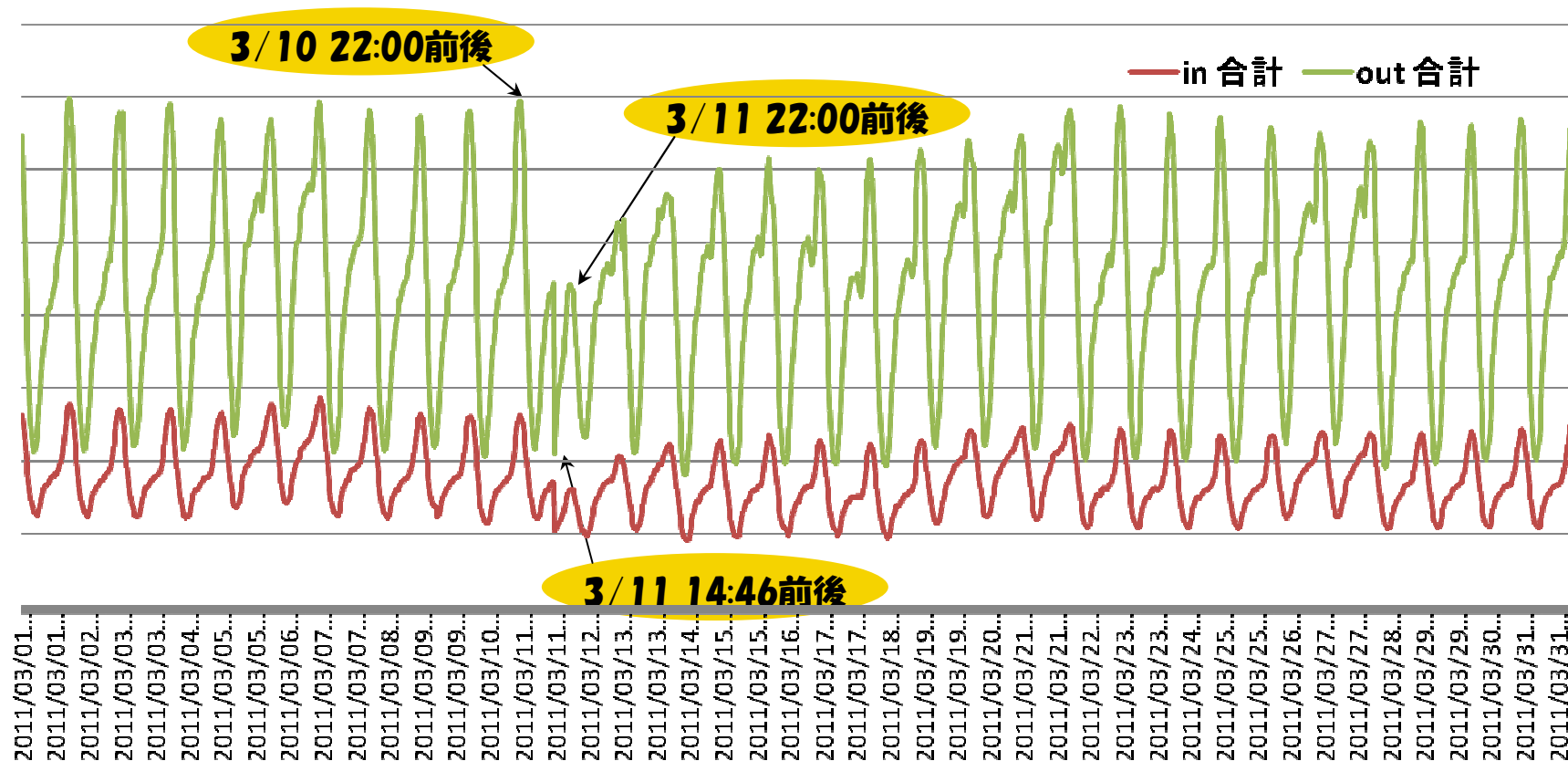
4. 東日本大震災

- **OCN東日本コア～宮城POPにて障害発生**
 - OCN監視センタにて即時検知、対応開始
 - **03/11 20:58復旧（災害発生後6時間あまり）**
 - ※中継ルートの切替を実施



- **03/11 14:46 東日本大震災発生**
 - アラームやトラヒックグラフ等で異常を検知
 - 全国のコアPOP(4か所)、地方POP(11か所)の正常性確認
 - ・ 通信影響がないこと、影響がある場合は正常に迂回されたこと
 - 状況
 - ・ 全国的にトラヒックが落ちている
- 緊急災害体制を組む
- ケーブル仮復旧(L1)→ルータIF up→OSPF / BGP up(L3)→トラヒック迂回戻し→正常性確認

● 東日本POPのマスユーザトラフィック(2011/03 Monthly)

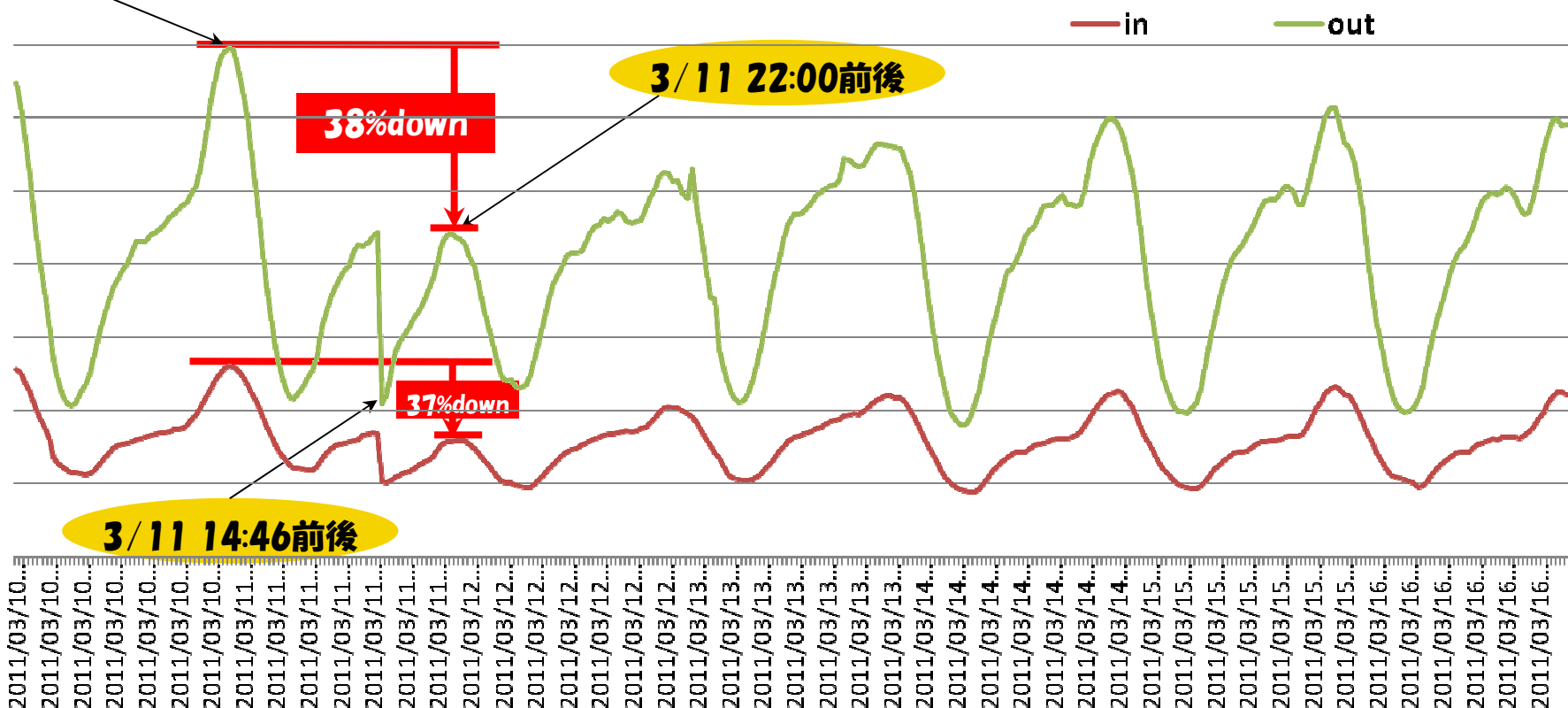


● 東日本POPのマスユーザトラフィック(2010/03/10 Weekly)

—トラフィック減少率(前日比) 3/10 15:00-3/11 15:00 IN 39% OUT 53%

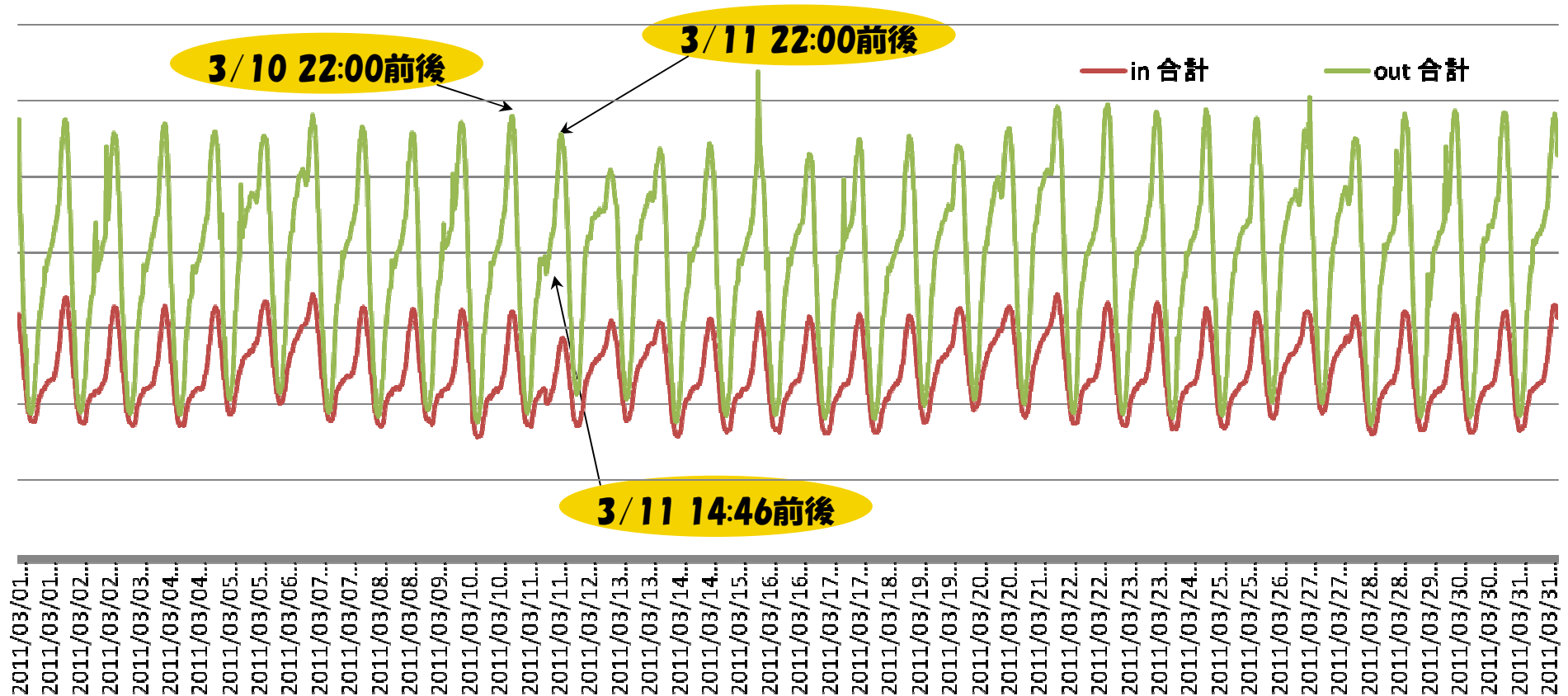
3/10 22:00-3/11 22:00 IN 38% OUT 37%

3/10 22:00前後



OCNのトラフィック状況

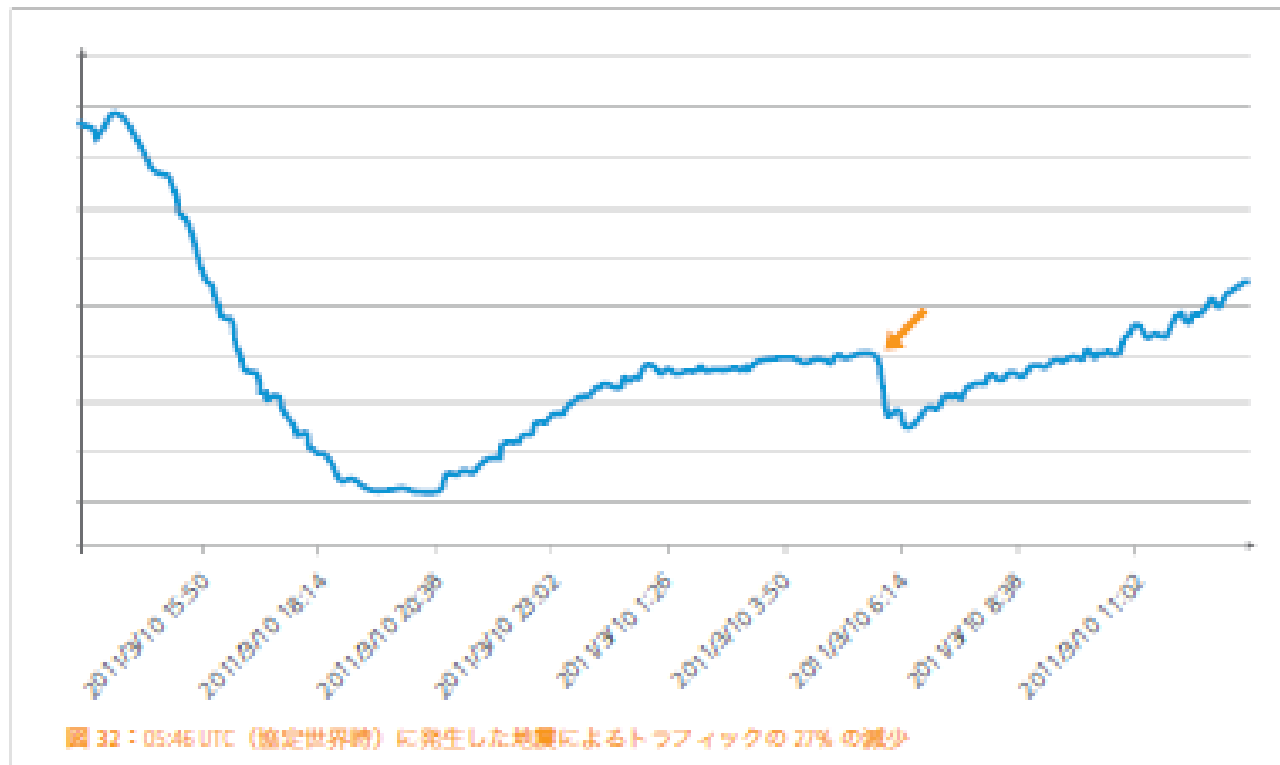
● 西日本POPのマスユーザトラフィック(2011/03 Monthly)



-トラヒック減少率(前日比) 3/10 15:00-3/11 15:00 IN 8% OUT 7%
 3/10 22:00-3/11 22:00 IN 13% OUT 4%

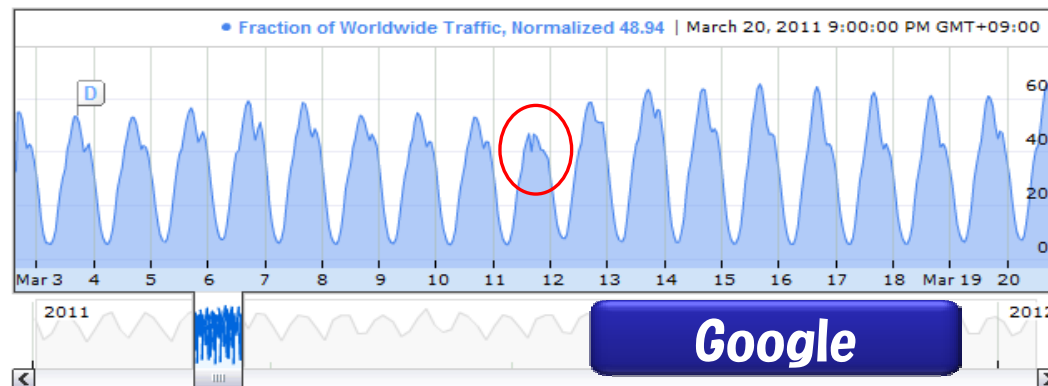


- Akamai発表資料
- アカマイが配信する日本へのトラフィックは地震発生直後に約 27% 減少
- その後まもなく回復した



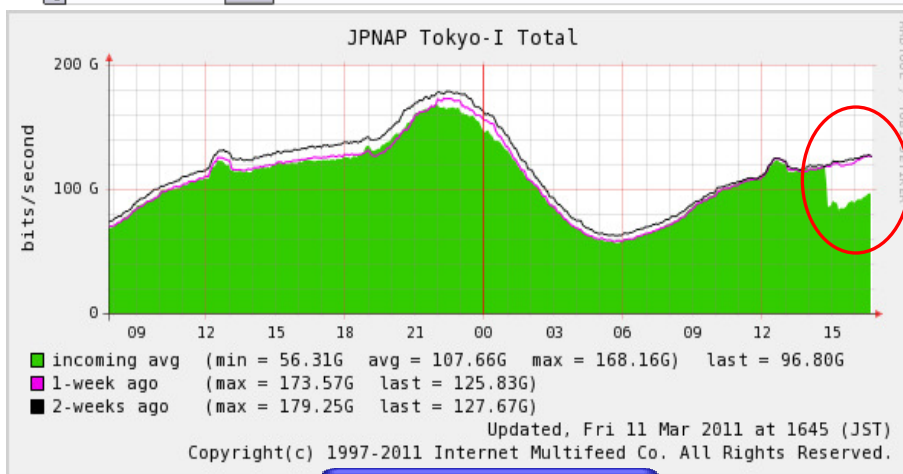
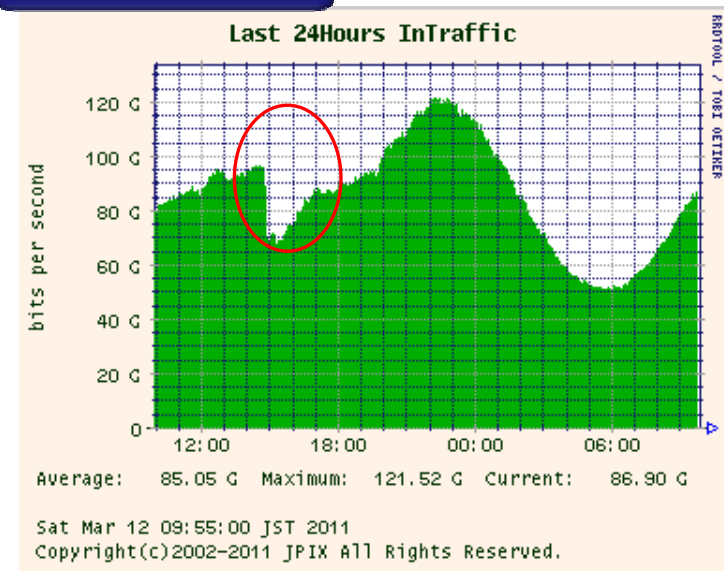
● 地震直後からトラフィックの 落ち込み

All Products, Japan Traffic Divided by Worldwide Traffic and Normalized

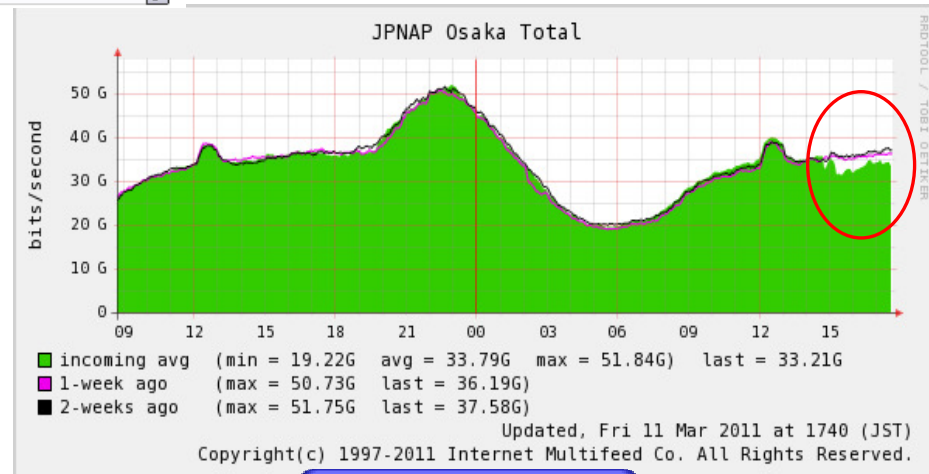


Google

JPIX

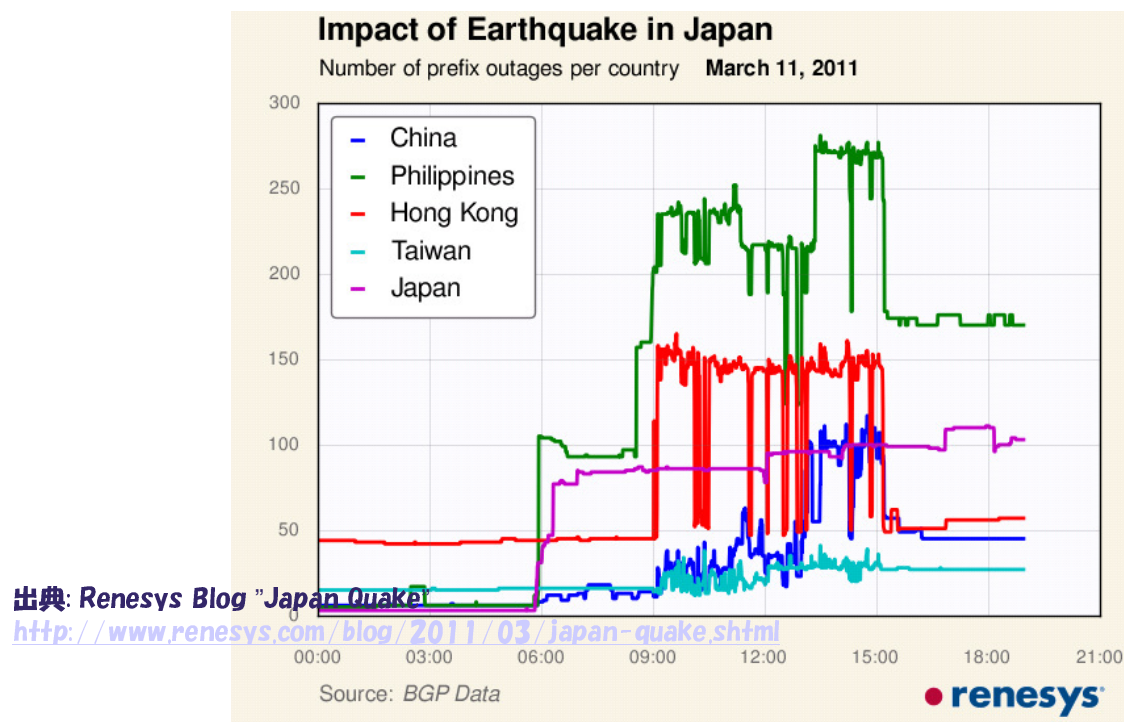


JPNAP東京



JPNAP大阪

- 米国Renesys社の調査結果
 - 日本にある6000prefixのうち、
 - サービスを一時停止したものは100prefix
 - 時間とともにその回復が進んだ
 - 海底ケーブルの故障により、日本以外のアジア各国のBGP経路が消失した(Pacnet EACケーブル、PC-1ケーブル等)



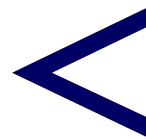
5. NGN IPv6サービス(案2 / 案4) 開始

■ IPv4とIPv6のアドレスの規模の違いを例えると...

米粒



IPv4



地球



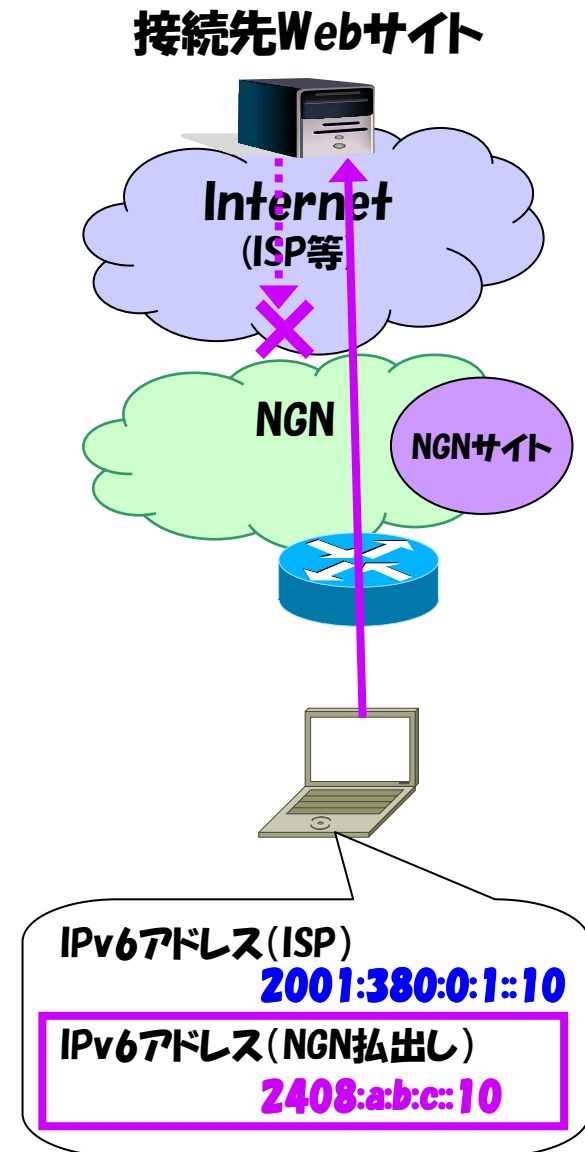
IPv6

※半径1.48mmの球の体積

- ・ **2011年6月～7月**
 - ・ フレッツ光ネクスト(**NTT東西 NGN網**)を用いての**IPv6**サービスを各**ISP**が開始
- ・ **2つの接続方式がある**
 - － 案**2**: **IPv6 PPPoE**接続方式
 - － 案**4**: **IPv6 IPoE**接続方式

前提: IPv6マルチプレフィックス問題

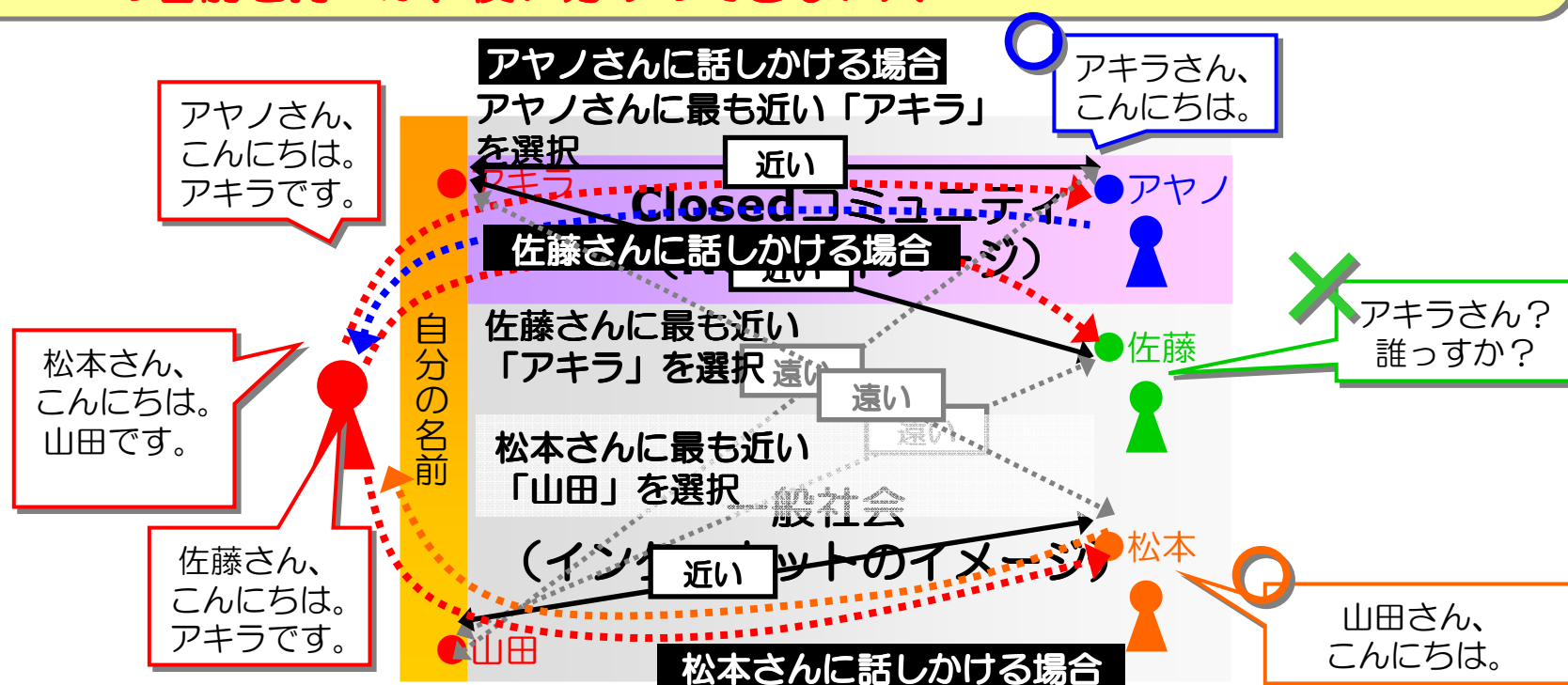
- **IPv6**では、ユーザの端末に複数のアドレスが付与されることがある
- **NGN**を用いての**ISP IPv6**サービスでは、ユーザ端末に、2つの**IPv6**グローバルアドレスが付く
 - **NGN**アドレス(**NTT**東西払い出し)、及び、**ISP**アドレス
- 端末が**IPv6**通信を始めるとき、送信元アドレスとしていずれかを選択するが、どの**NW**へ通信するかを気にせずに選択してしまう
 - 通常、宛先アドレスに近いアドレス
- 送信元アドレスが**NGN IPv6**アドレスになると、インターネットにあるサイトとの**IPv6**通信ができない
 - **NGN**のアドレスの経路情報がインターネットに広告されていないため、戻りのパケットの宛先が分からない
- 逆も同様で、送信元アドレスが**ISP IPv6**アドレスになると、**NGN**内全ルータに**ISP**の経路情報を載せているわけではない(※)ので、**NGN**サイトと通信ができない
 - ※これをしなければならないことが、VNE事業者(案4ネイティブ事業者、代表**ISP**)が**3**社である理由
- さらに、デフォルトルート選択問題もある



やさしい(?) IPv6マルチプレフィクス問題イメージ

- IPv6では、ユーザの端末に複数のアドレスが付与されることがある
- その場合、端末がIPv6通信を始めるとき、送信元アドレスとしていずれかを選択するが、どこから付与されたアドレスかを気にせずに選択してしまう(通常、宛先アドレスに近いアドレス)

例：オープンな一般社会での名(本名)と、closedコミュニティでの名前の2つの名前を持つが、使い分けのできない人



- アヤノさん(=NGNアドレス)へ通信するとき、「アキラ」(=NGNアドレス)の名前を使用するため、通信OK
- 松本さん(=インターネットアドレス)へ通信するとき、「山田」(=インターネットアドレス)の名前を使用するため、通信OK
- 佐藤さん(=インターネットアドレス)へ通信するとき、「アキラ」の名前を使ってしまうと、佐藤さんは「山田さん」は知っていても「アキラさん」を知らないため、コミュニケーションが成り立たない。

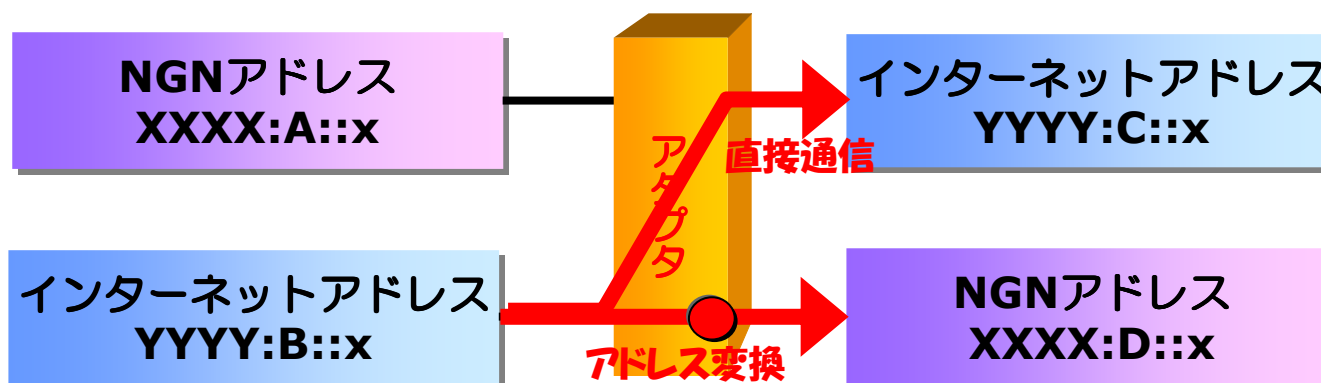
- 案2 IPv6 PPPoE方式

- 山田さんは常に本名を名乗る
- 相手が**closed**コミュニティの人かどうかを判断し、そうであれば、名前をアキラに自動変換してくれる翻訳機みたいなものを介す

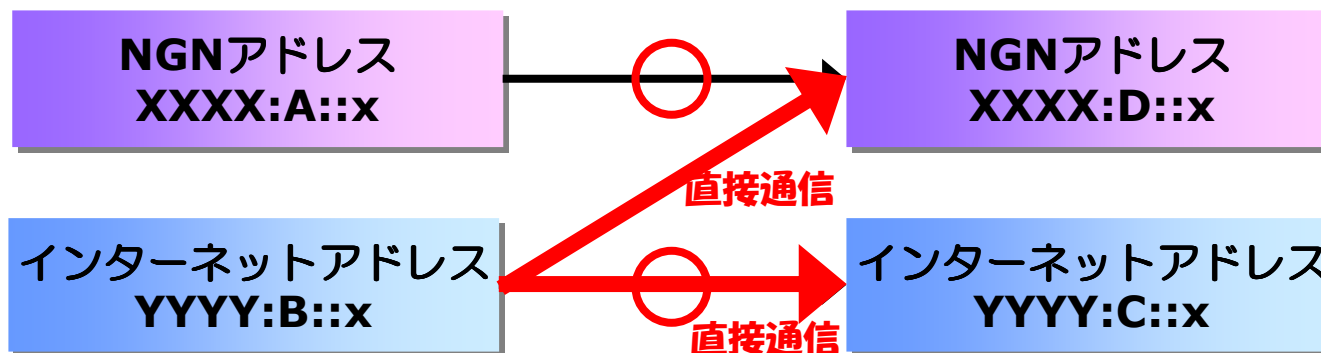
- 案4 IPv6 IPoE方式

- 山田さんは常に本名を名乗る
- **Closed**コミュニティにも、“アキラ”の本名が山田であることを流通させる

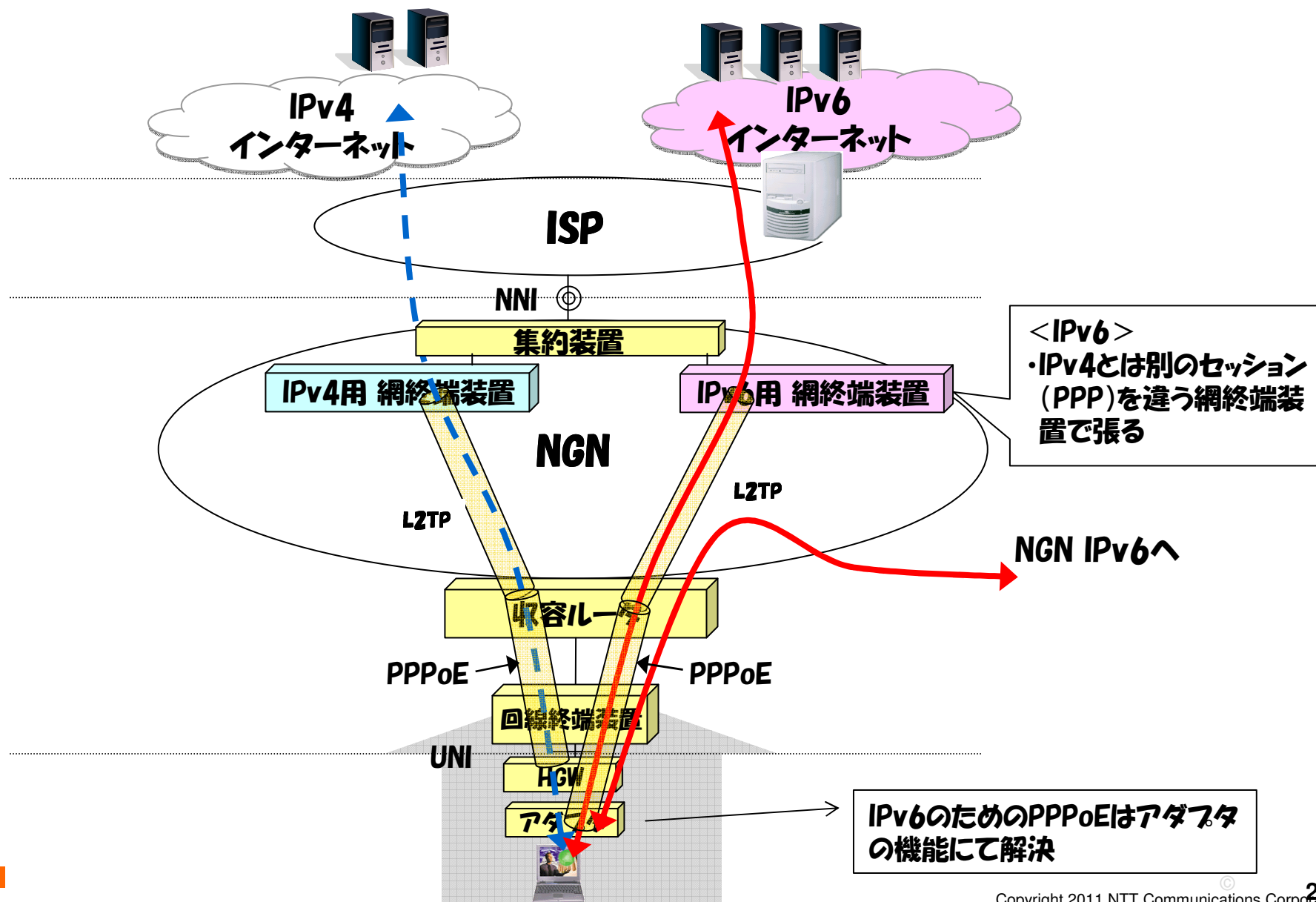
案2 IPv6 PPPoE接続方式 (アダプタ使用による解決)



案4 IPv6 IPoE接続方式 (NGN網にVNE事業者アドレスの 経路情報を流通させて解決)

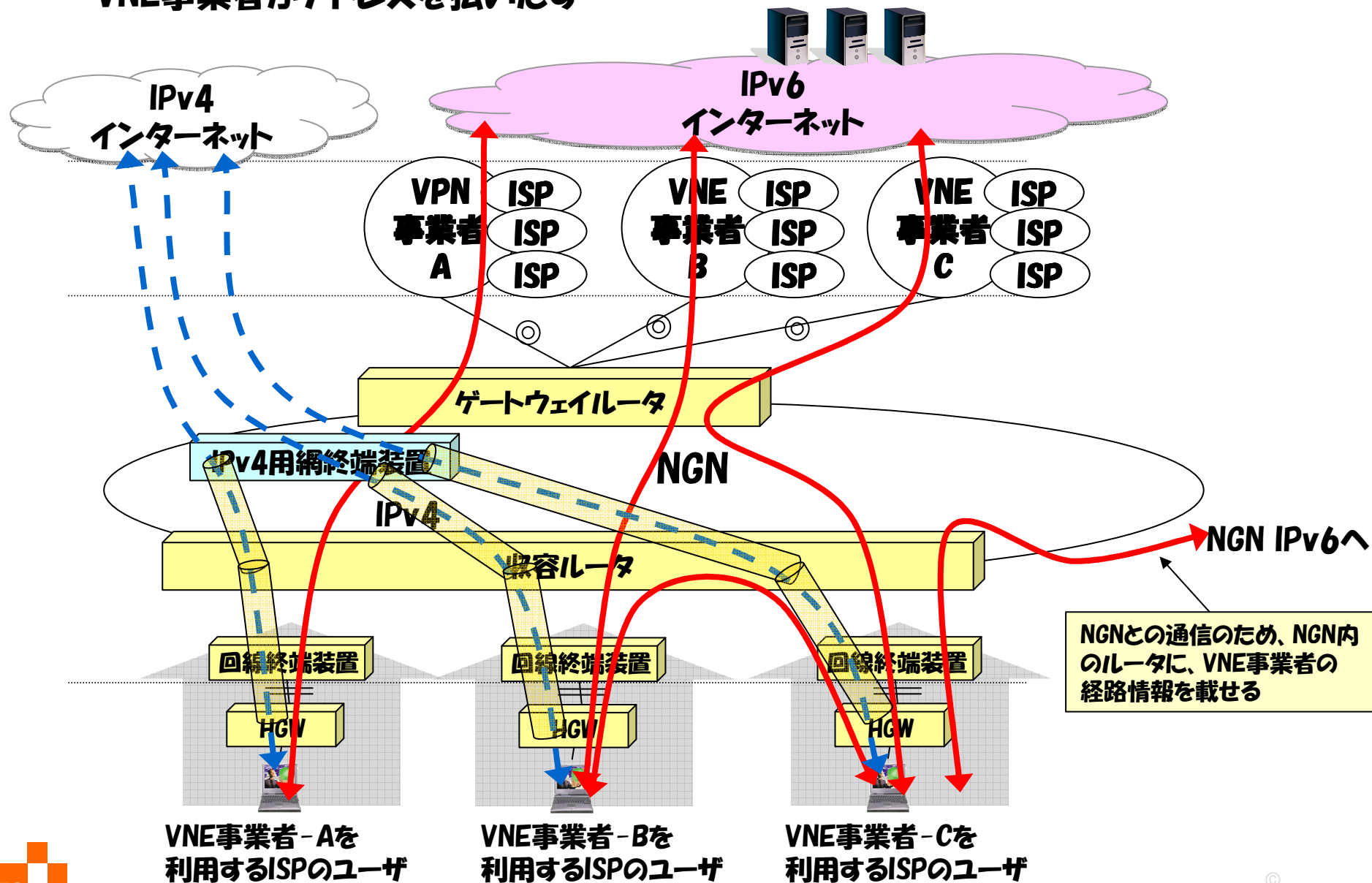


案2 IPv6 PPPoE接続方式



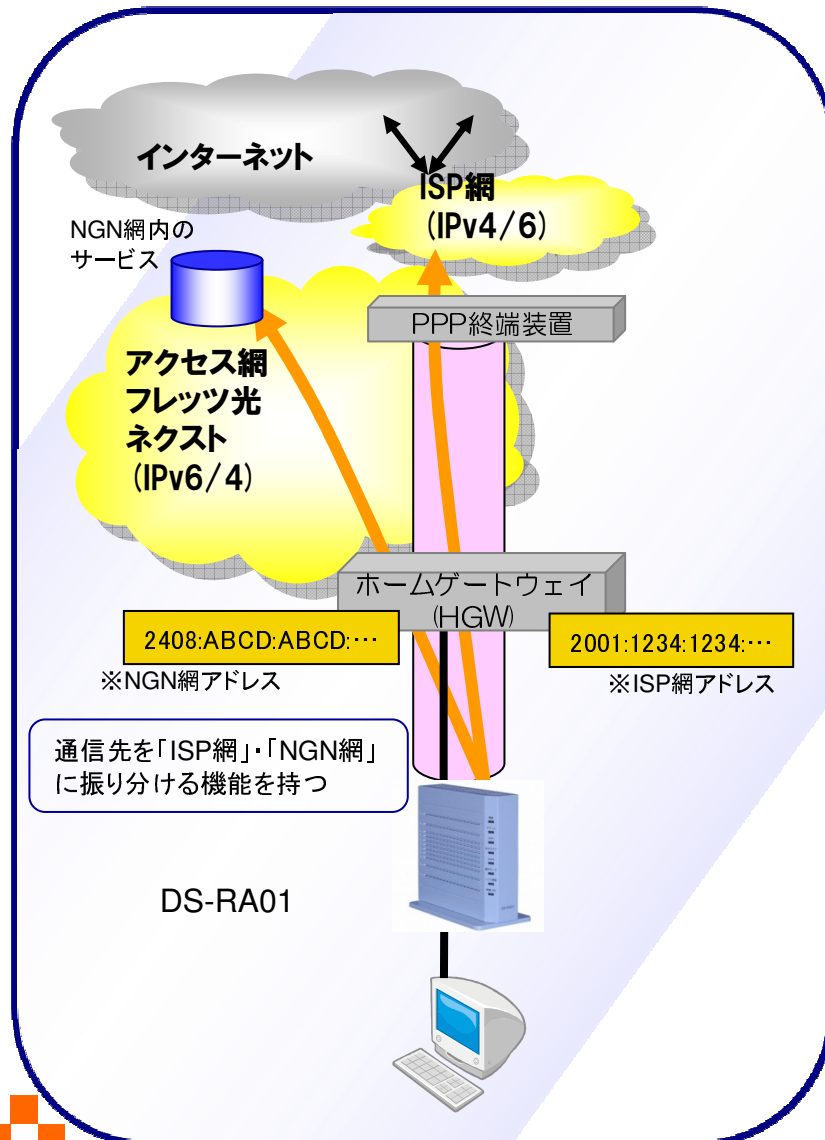
案4 IPv6 IPoE接続方式

VNE事業者がアドレスを払い出す



案2 IPv6 PPPoE接続方式用 IPv6アダプタについて

フレッツ 光ネクスト回線の「インターネット(IPv6 PPPoE)接続機能」に対応した無線LAN付きブロードバンドルーター



IPv6ルーター機能

NGNv6、ISPv6両方に接続できる機能を実装

- ・ **PPPoE(v6)**によりインターネットIPv6網へ接続
- ・ **NAT66**、**NGN経路情報設定**によりNGN IPv6網への通信も可能
- ・ 振り分け機能付き**DNS proxy**を行うことでインターネットv6、**NGNv6**を意識することなく接続可能
- ・ OCNで提供中のIPv6トンネル接続サービス (IPv6 over IPv4) の接続用ルーターとしても利用が可能

IPv4ルーター機能

IPv4のブロードバンドルーターとして使用可能

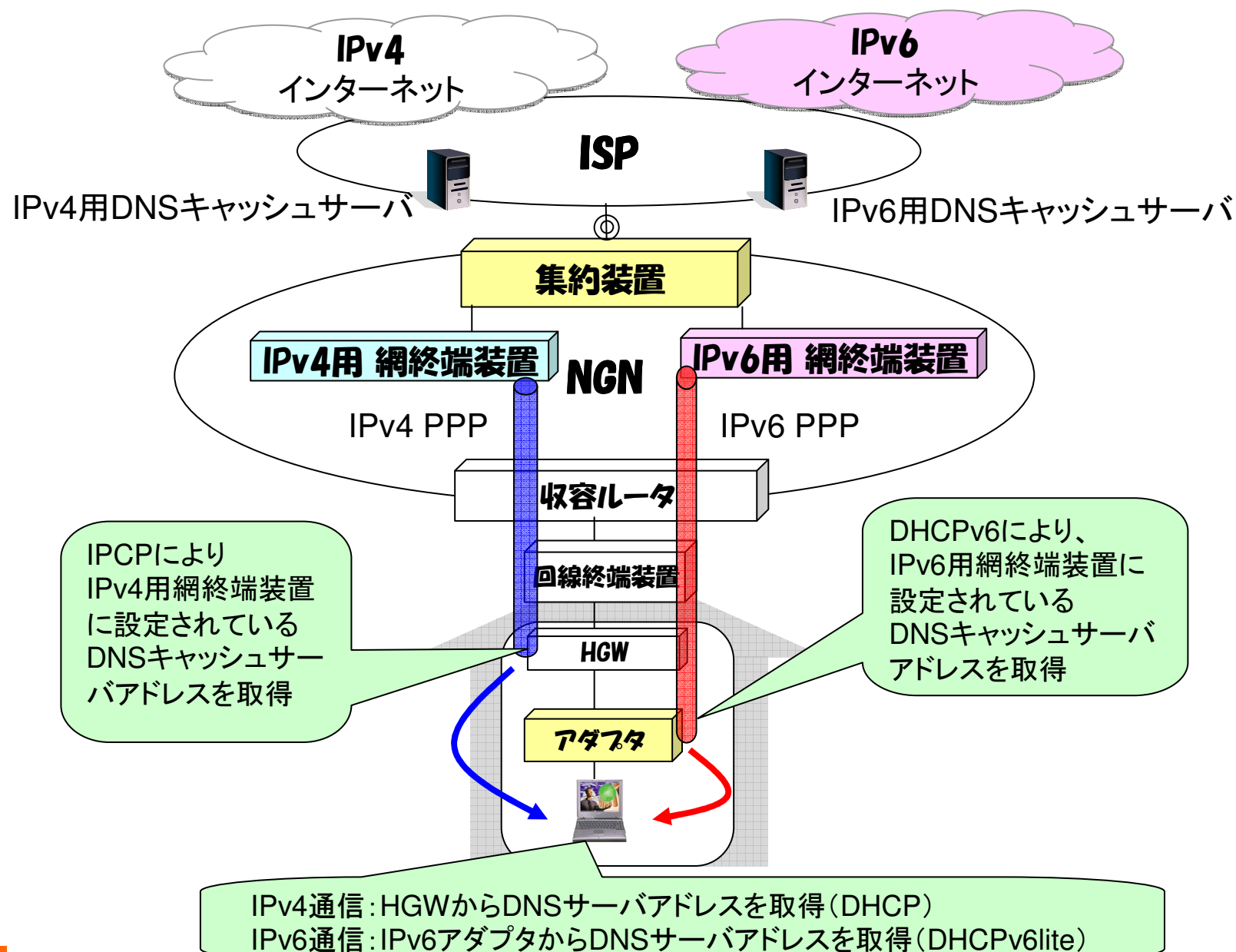
- ・ **PPPoE(v4)**を実装、Bフレッツ・ADSL回線に接続し、一般的なブロードバンドルーターとしての使用も可能
- ・ **ACL機能**・簡易ファイアウォール機能を実装
- ・ 利用形態によってブリッジ利用も選択可能

Wi-Fi接続機能

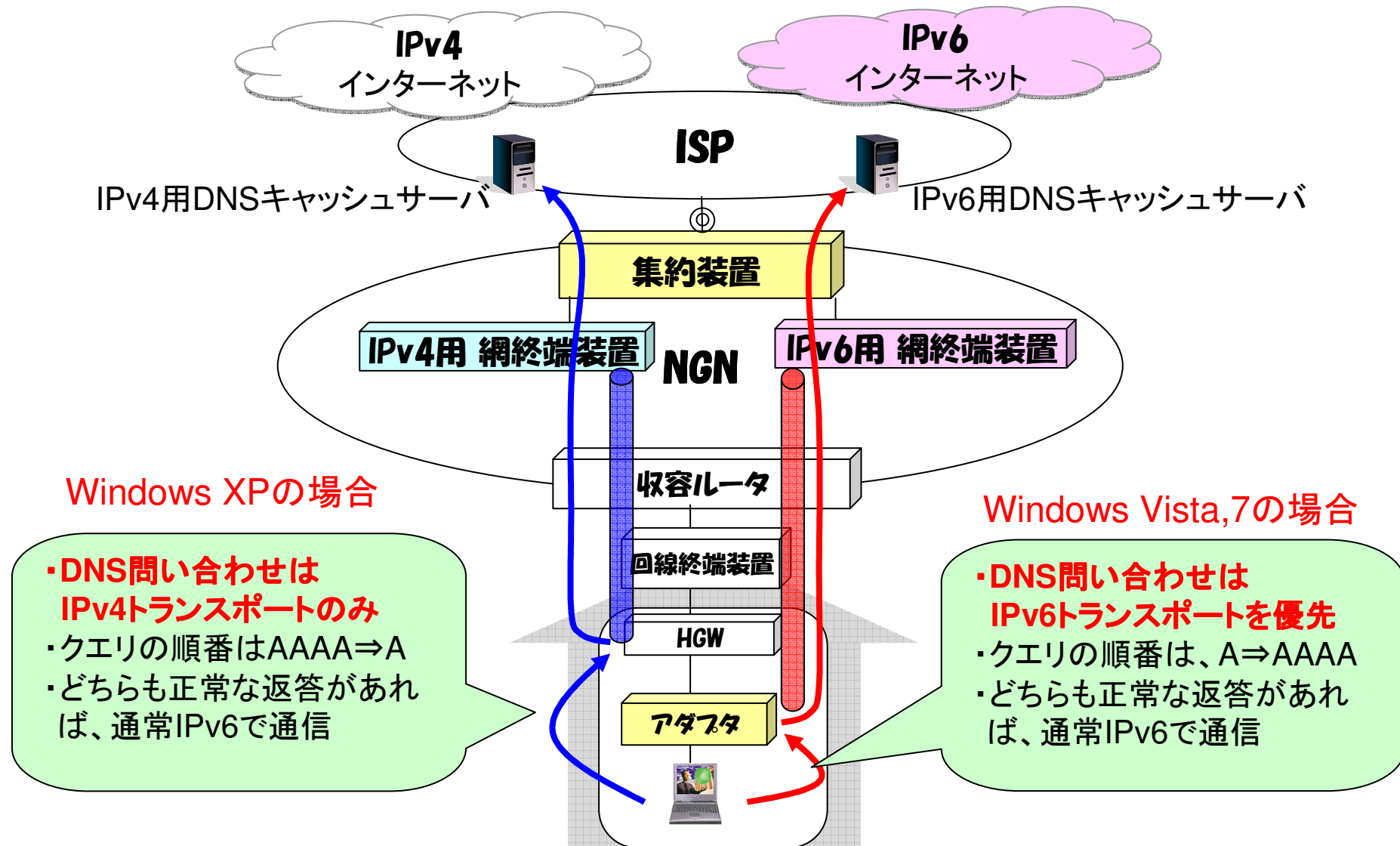
エンドユーザーへの訴求力が高いWi-Fi機能を実装

- ・ 11b/g/nを実装し、家庭内での簡易な高速通信を実現
- ・ WPSでワンボタンでの簡単設定を実装、サポート負荷を低減
- ・ マルチSSIDに対応することで、PCとゲーム機で別ポリシーの接続が可能

案2でのDNSサーバアドレス取得について



案2での端末PCの接続挙動



→ Windows Vista, 7 (MAC OS Xも) を考えれば、IPv6/IPv4 dual加入者と、IPv4 only加入者との、キャッシュDNSの使い分けが可能

案2での端末PCの接続挙動

Windows XPでの接続動作

・DNS問い合わせはIPv4トランスポート

・クエリの順番はAAAA⇒A

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	192.168.1.118	192.168.1.116	DNS	73	Standard query AAAA www.ocn.ne.jp
2	0.047424	192.168.1.116	192.168.1.118	DNS	101	Standard query response AAAA 2001:380:516:4900::1:1
3	0.048896	192.168.1.118	192.168.1.116	DNS	73	Standard query A www.ocn.ne.jp
4	0.098227	192.168.1.116	192.168.1.118	DNS	89	Standard query response A 210.163.219.84
5	0.098843	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	2001:380:516:4900::1:1	TCP	78	1027 > http [SYN] Seq=0 win=16384 Len=0 MSS=1440
6	0.127175	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	TCP	78	http > 1027 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=4880 Len=0 MSS=1220
7	0.127200	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	2001:380:516:4900::1:1	TCP	74	1027 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 win=17080 Len=0
8	0.127354	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	2001:380:516:4900::1:1	HTTP	412	GET / HTTP/1.1
9	0.171484	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	TCP	86	50115 > http [SYN] Seq=0 win=8192 Len=0 MSS=1440 WS=0
10	0.339820	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	TCP	86	http > 50115 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=4880 Len=0 MSS=1220
11	0.343344	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	TCP	74	50115 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 win=65880 Len=0
12	0.343367	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	2001:380:516:4900::1:1	TCP	1294	[TCP segment of a reassembled PDU]
13	0.383575	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	TCP	1294	[TCP segment of a reassembled PDU]
14	0.396027	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	TCP	1294	[TCP segment of a reassembled PDU]
15	0.396078	2400:4010::7428:3baf:71ff:5d9b	2001:380:516:4900::1:1	TCP	74	1027 > http [ACK] Seq=339 Ack=4881 win=17080 Len=0

・どちらも正常な返答があれば、通常IPv6で通信

Windows Vista,7 の接続動作

・DNS問い合わせはIPv6トランスポート

・クエリの順番はA⇒AAAA

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000	fe80::8000:f272:55:f9b3	fe80::ffff:ffff:ffff	ICMPv6	159	Router Advertisement
2	1.363227	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	fd00:9f5c:b401:dec0::1	DNS	93	Standard query A www.ocn.ne.jp
3	1.407868	fd00:9f5c:b401:dec0::1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	DNS	109	Standard query response A 210.163.219.84
4	1.408710	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	fd00:9f5c:b401:dec0::1	DNS	93	Standard query AAAA www.ocn.ne.jp
5	1.462525	fd00:9f5c:b401:dec0::1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	DNS	121	Standard query response AAAA 2001:380:516:4900::1:1
6	1.463832	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	2001:380:516:4900::1:1	TCP	86	50115 > http [SYN] Seq=0 win=8192 Len=0 MSS=1440 WS=0
7	1.491974	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	TCP	86	http > 50115 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=4880 Len=0 MSS=1220
8	1.492595	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	2001:380:516:4900::1:1	TCP	74	50115 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 win=65880 Len=0
9	1.546664	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	2001:380:516:4900::1:1	HTTP	412	GET / HTTP/1.1
10	1.575523	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	TCP	86	50115 > http [SYN] Seq=0 win=8192 Len=0 MSS=1440 WS=0
11	1.738913	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	TCP	86	http > 50115 [SYN, ACK] Seq=0 Ack=1 win=4880 Len=0 MSS=1220
12	1.753867	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	TCP	74	50115 > http [ACK] Seq=1 Ack=1 win=65880 Len=0
13	1.753933	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	2001:380:516:4900::1:1	TCP	1294	[TCP segment of a reassembled PDU]
14	1.795071	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	TCP	1294	[TCP segment of a reassembled PDU]
15	1.807830	2001:380:516:4900::1:1	2400:4010::153f:7106:cb93:6bed	TCP	1294	[TCP segment of a reassembled PDU]

・どちらも正常な返答があれば、通常IPv6で通信

6. World IPv6 DAY

- **日時**

- **2011年6月8日(水) AM9時から24時間**

- **内容**

- **ISOCが呼びかけた世界規模のトライアル**

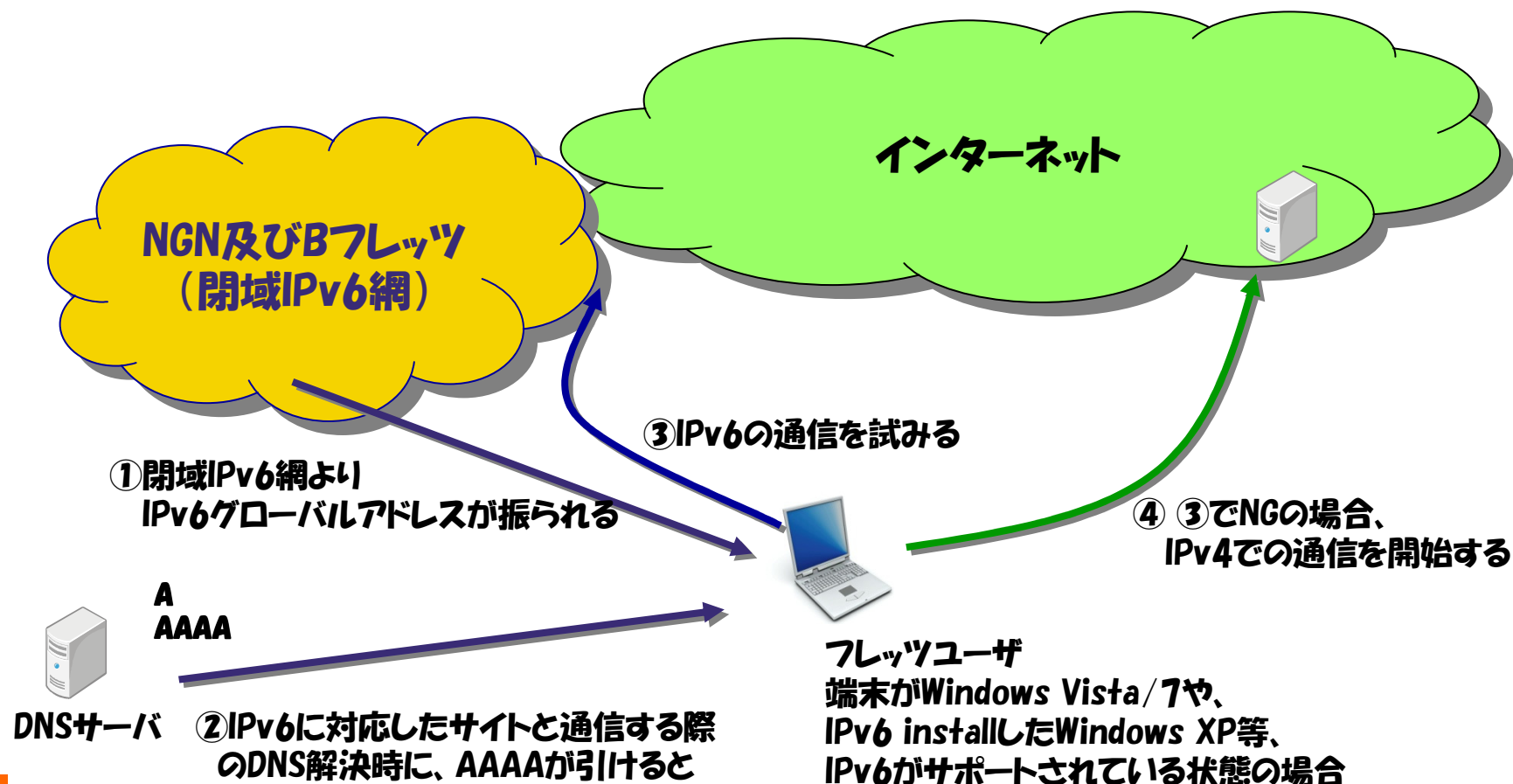
- **世界の主要コンテンツ事業者がwebサイトのIPv6を一日間有効にした**

- **IPv4 アドレス枯渇期を迎えたことを受け、IPv6の普及促進と潜在的な問題抽出を目的**

前提：日本における特殊事情

✓日本は、NGN:フレッツ光ネクスト(やBフレッツ)という閉域IPv6網の存在により、IPv6→IPv4通信へのフォールバックが諸外国よりも多く発生する

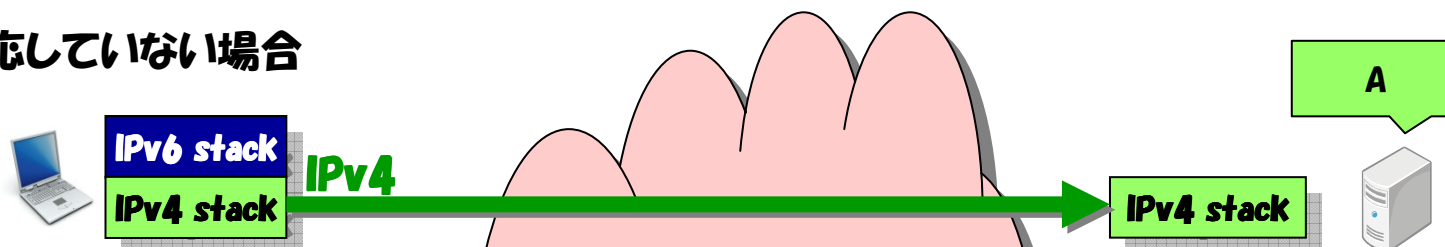
- マルチプレフィックス問題:ISPのIPv6サービスの提供を受けているユーザ
- フォールバック問題:ISPのIPv6サービスの提供を受けていないユーザ



前提：フォールバック事象について

① サーバがIPv6に対応していない場合

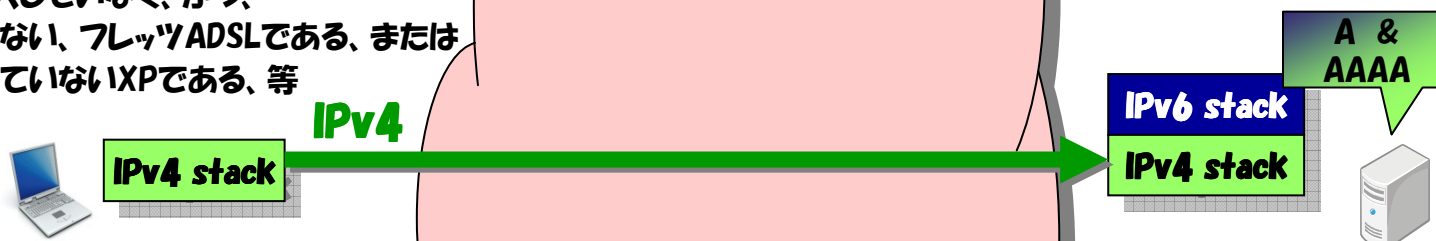
IPv4で通信



② サーバがIPv6 / v4 dualに対応している場合

- ②-1 クライアントにIPv6グローバルアドレスがつかない場合：
ISP IPv6サービスに加入していない、かつ、
アクセス網がフレッツでない、フレッツADSLである、または
端末が、ipv6 installしていないXPである、等

IPv4で通信



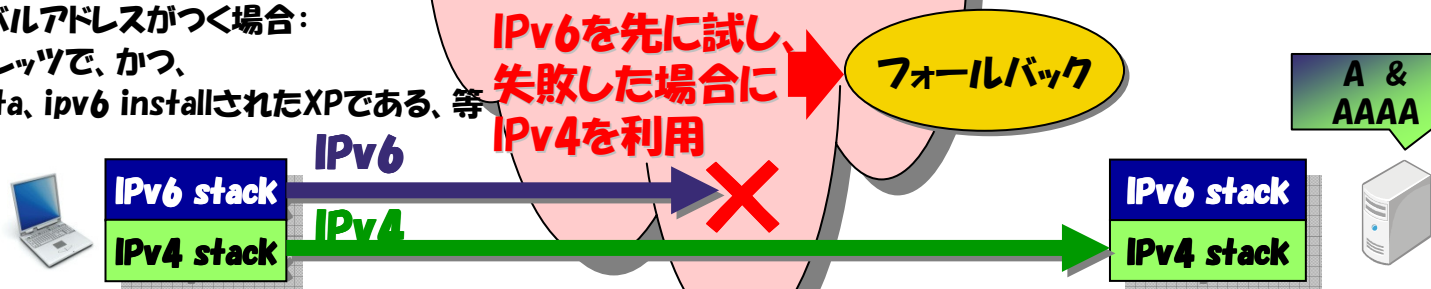
- ②-2 クライアントが、ISP IPv6サービスに加入している場合

IPv6で通信



- ②-3 クライアントが、ISP IPv6サービスに加入してなく、
かつ、閉域IPv6グローバルアドレスがつく場合：
アクセス網がNGN / Bフレッツで、かつ、
端末がWindows7 / Vista、ipv6 installされたXPである、等

IPv6→IPv4への
フォールバック



- IPv6通信からIPv4通信になるフォールバックには通常20～30秒程度かかる
- それを避けるために、フレッツ網には、インターネットIPv6アドレス宛への通信を即座に拒否するリセットパケットを送出する機能を具備し、接続遅延を1秒程度に低減している
- ただし、0.2%くらいの確率でフォールバックがうまくいかず、通信不具合が出る可能性が指摘されていた
- その対策としてISPのキャッシュDNSサーバにおいて、AAAAをfilterすることが考慮された

OCNの状況

- ・ AAAA filterの準備をした
- ・ ただ、最初からfilterするのではなく、体制を整え、当日の問い合わせ状況や周辺情報等を観察し、必要ならすぐにAAAA filterを導入することにした
- ・ 結果的に、ユーザ問い合わせもごく少数で、大きな混乱・大きなクレーム等も無いままに進み、AAAA filterをしないまま24時間が過ぎた

World IPv6 DAYへの参加



- NTTCom, NTTぷらら, NTTPC, NTTアメリカで共同発表
- OCNでは、OCNポータルサイトをIPv6対応 → 現在もIPv6対応のまま

【報道発表】

ニュース 2011年4月28日:NTTコミュニケーションズグループでの「World IPv6 Day」への参加について | NTT Com 企業情報 - Microsoft Internet Explorer

2011年4月28日

(報道発表資料)

NTTコミュニケーションズ株式会社
株式会社NTTぷらら
株式会社NTTPCコミュニケーションズ
NTT America, Inc.

NTTコミュニケーションズグループでの「World IPv6 Day」への参加について

NTTコミュニケーションズ(以下NTT Com、代表取締役社長:有馬彰 本社:東京都千代田区)、NTTぷらら(代表取締役社長:板東浩二 本社:東京都豊島区)、NTTPCコミュニケーションズ(以下NTTPC、代表取締役社長:井上裕生 本社:東京都港区)、NTT America(代表取締役社長:五味和洋 本社:アメリカ ニューヨーク)は、2011年 6月8日に予定されている世界規模のIPv6トライアル「World IPv6 Day」にNTT Comグループとして参加します。

GoogleやFacebookが中心となり呼びかけたこのイベントは、2011年6月8日の24時間にわたり参加各社のWebサイトにIPv6アドレスからのアクセスを可能にするトライアルです。

NTT Comグループでは、1995年にIETF(インターネット技術標準化推進団体)におけるIPv6基本プロトコル策定の実施、2001年には日本での「IPv6情報家電実験」、EUでの「6NET」など各国の国家プロジェクトの中核メンバーとして参画するなど、日本におけるIPv6ネットワークの歴史を牽引してきました。また、2001年に世界初の本格的商用IPv6サービスとして「OCN IPv6トンネル接続サービス」を日本全国で開始するなど、早くから提供サービスのIPv6対応を実施してきました。

2011年2月3日にアメリカで開催されたIPv4アドレス枯渇発表のイベントにおいても、ICANN (®)のPresidentおよびCEOであるRod Beckstrom氏から世界的にIPv6を推進している通信事業者2社のうちの1社としてNTTの名前が挙げられています。

その他のお知らせ

RSS配信について
新着情報をRSS/RDF配信しております。

NTT Comの技術開発

独自の開発エンジンが高精度に
おすすめを表示する「Bizマーケティング スマートレコメンド」

その他の技術開発紹介へ

【OCNポータル】

スタートページに設定 ツールバー [PR] 最高700万円カードローン見直しませんか? 郵政即日審査OK! デザイン変更

OCN

注目 鈴木杏 樹木希林 水野美紀 東方神起 野獣系アイドル

ゲストさん こんにちは ログイン マイページで訪問ポイント貯めよう! 料金情報 ログインとは

マイページ 会員サポート メール ブログ マイポケット ポイント うお座 初めての方へ

2万人に開きました! お弁当のいいところ! 新規登録でスターセレクトや3DSが当たる! ミュージコトPO限定の新規入会キャンペーン

東日本大震災 関連情報

プロバイダ 入会
フレッツ光
ADSL
モバイル
セキュリティ
090P電話
090あしんナンパ
ひかりTV
法人向けOCN
中小企業向けOCN

全業 ビジネス 国際 社会 エンタメ スポーツ

自民、2次補正見送りから不信任
成田市などに大雨・洪水警報
中2死亡、同じ中学の4人逮捕
兼善エース訴訟、すべて終了
ドコモ夏モデル 全機種SIMフリー
地震4秒前には...TDRの安全管理
テレビ局員を襲いVARSを無断撮影
ワザワザの死にサンコン氏は

住宅金融機構の元幹部逮捕へローン、共同通信
600ニュース

きょうの天 東京 23/℃ 50% 設定
マーケット 日経平均 9556.13 前日比 -217 円 設定
東京電力エリアの電力使用状況 5/17 12時台 利用率 71%

今日の人気商品 お買物でポイント
パナニック
ブルーレイDIGA DMR-EZT600-K...
最安値 ¥59,596(税込)
OCNショッピングで価格比較

最新ツイートをチェックしよう!
Twitterをリアルタイムで楽しみたいなら「ツイちえき」! アカウントも必要ありません!

おすすめサイト
一休、いつ休んでいるの?
昨日も終電、今日も終電でその元氣...
(42歳 会社員) サントリー

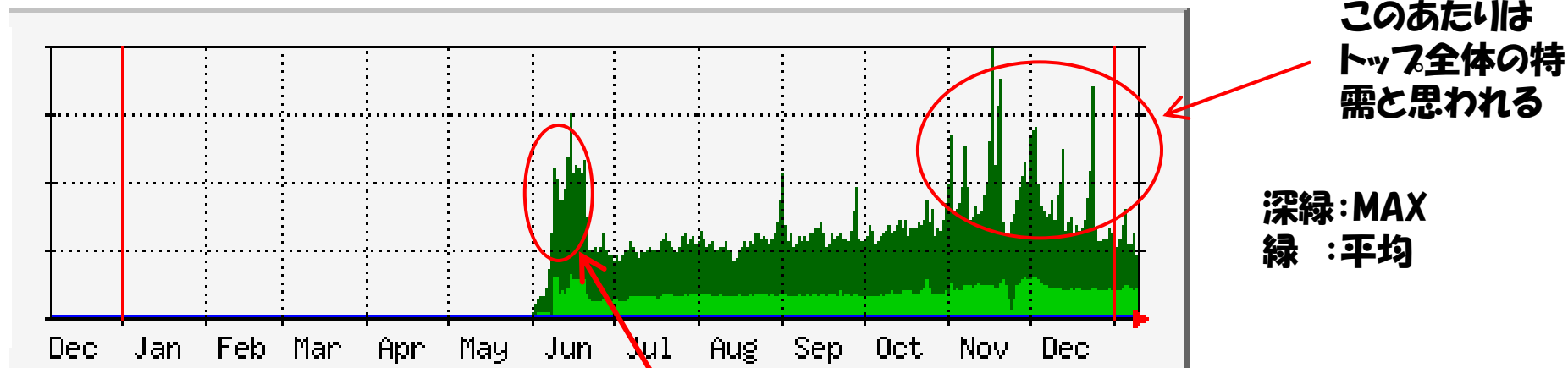
今なら初月無料
World Fishing
ワールドフィッシング10周年とコラボ!
OCN® ランキング大会開催

OCN新規入会キャンペーン情報 設定
新生活をおくはじめよう
光・ADSL・モバイル 全てOCNへお任せ
キャンペーン実施中! 今すぐチェック!
・OCN光 今なら月額基本料が最大12ヵ月無料
・OCN高速モバイル EMCPocket WiFi 0円!
・オンライン申込でADSL セット初期費用無料
・OCN モバイルアクセスFOMA 最大2ヵ月無料
・フレッツ光の方必見! プロバイダ連携特典

東日本大震災 関連情報

com - Beckyl W6D_secppt サービス戦略WG(Globalホ OCN | トップページ - Mic...

OCNポータルサイトトップにおけるIPv6 PV(ページビュー)の状況



<http://www.ocn.ne.jp>
5分毎のPV(v6)

しばらく続いたお祭りが終了？
(リンクを張っていたサイトやページなどが終了？)

- ・ 現在のIPv6比率は、約0.3%
- ・ トップ左上のIPv6判定アイコンがそれなりにクリックされるが、そのうちIPv6比率は1%
→IPv6の人ほどクリックする傾向か
- ・ 万が一フォールバック等で閲覧不可のお客様向けドメインでのアクセス 4www.ocn.ne.jp は全体の0.03%
→ブックマークしっぱなし等によるアクセスも含まれるため、真に閲覧不可での本ドメイン利用はさらに少ないと思われる



7. まとめ

- ・ 2011年も色々ありました
- ・ ISPにとって大変な年でした
- ・ 今年以降も大変でしょう
 - ・ IPv4アドレス枯渇と、それに伴うIPv6推進
 - ・ とまらないIBGP経路増加にたえられる技術設計
 - ・ 大災害に耐えられるネットワーク設計
 - ・ モバイル系のトラフィック増
 - ・ コンテンツ事業者の台頭
- ・ 今後のISPに必要なことって？
- ・ 今後のISPの立ち位置って？

8. Q & A

