

現在のインターネット運用動向

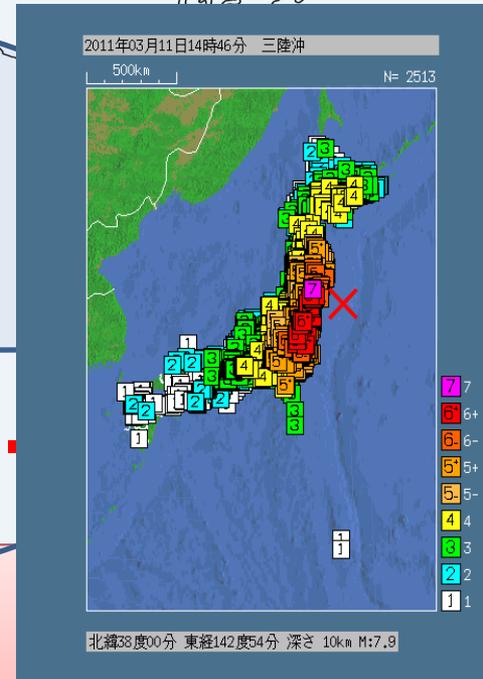
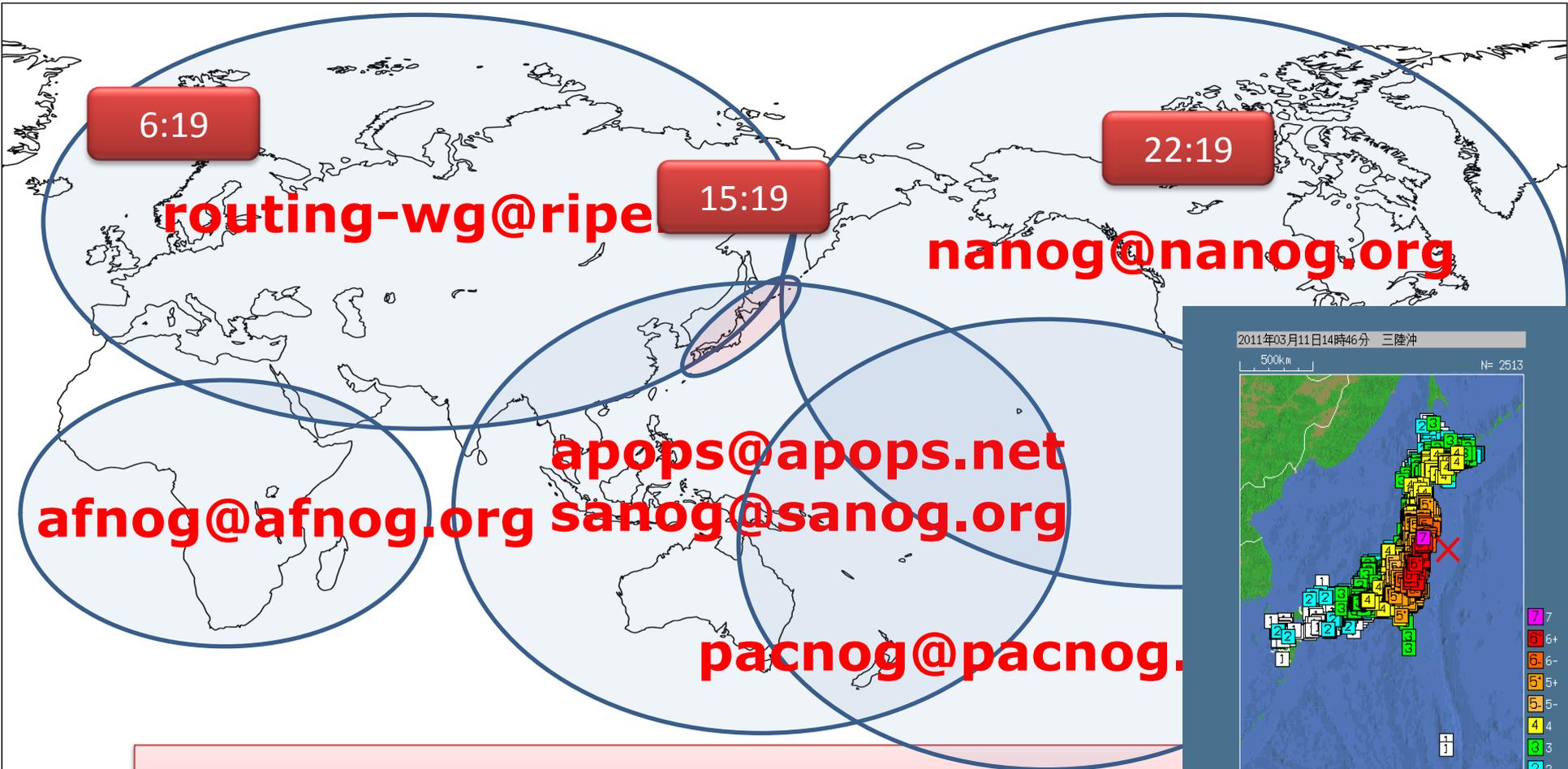
～ルーティング・トポロジ・トラフィック・DNS・Security～

Internet Multifeed / JPNAP

Tomoya Yoshida

<yoshida@mfeed.ad.jp>

2011/3/11 15:19(JST)



Just one sentence:
Japan had so big terrible earthquake

Summary on Impact of the Earthquake

- Services/Servers
- IX/IDC
- Domestic Backbone
- Submarine Cables
- Access Line



Renesisys Report

Japan Quake
By James Cowie on March 11, 2011 7:20 PM | [7 Comments](#) | [2 TrackBacks](#)

Today's [8.9 magnitude earthquake in Japan](#) has had surprisingly limited impacts on the structure and routing dynamics of the regional Internet. Of roughly 6,000 Japanese network prefixes in the global routing table, only about 100 were temporarily withdrawn from service – and that number has actually *decreased* in the hours since the event. Other carriers around the region have reported congestion and drops in traffic due to follow-on effects of the quake, but most websites are up and operational, and the Internet is available to support critical communications.

Google Search (Unencrypted), Japan Traffic Divided by Worldwide Traffic and Normalized

Those who have been following our [blogs on Libya](#) will be familiar with the excellent [Google Transparency Report](#), which summarizes the rate of queries coming from each country over time. Despite terrible fires, floods, and power outages, traffic from Japanese clients just keeps going. It's quite a remarkable plot.

Why have we not seen more impact on international Internet traffic from this incredibly devastating quake? We don't know yet, but we'll keep studying the situation. Compared to the [2006 Taiwan earthquake](#), which resulted in a larger number of major cable breaks, it appears that the majority of the region's submarine cables have escaped the worst damage, and diverse capacity remains to carry traffic around the points of damage.

In- and out-bound traffic at the [Japan Internet Exchange](#) dropped by some 25 gigabits per second after the quake .. and then climbed back to robust levels by the end of the day.

Traffic at the [JPNAP](#) also seems to be down by only about 10% over its historical rates from

About the Renesisys Blog
Our weblog is written by a variety of [Renesisys](#) employees. They run the gamut from senior execs and engineers to sales guys. Anyone who has something to say that could be informative or of interest to our customers and visitors, says it here.

Search

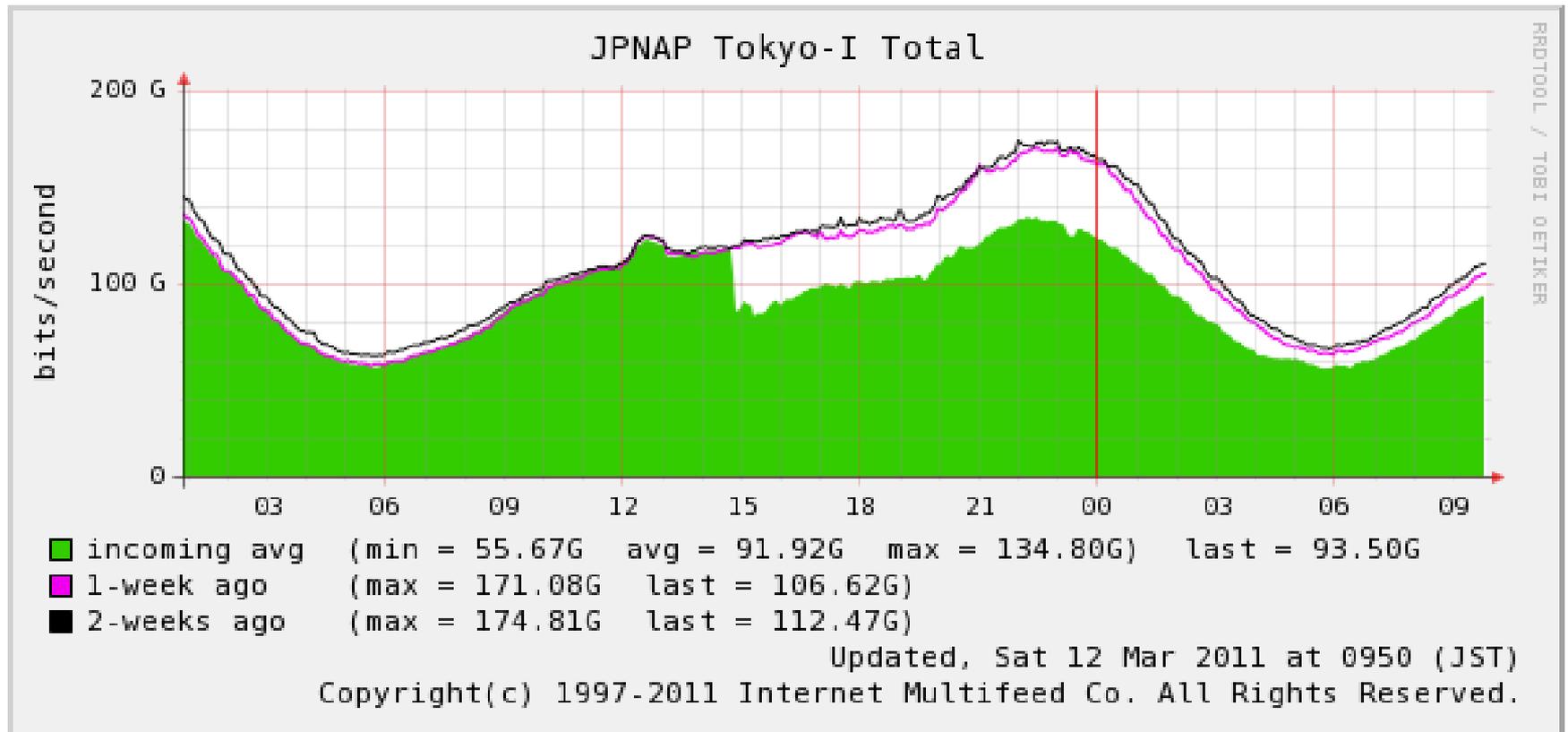
About this Entry
This page contains a single entry by James Cowie published on March 11, 2011 7:20 PM.
[What Libya Learned from Egypt](#) was the previous entry in this blog.
[Level Crossing](#) is the next entry in this blog.

Find recent content on the [main index](#) or look in the [archives](#) to find all content.

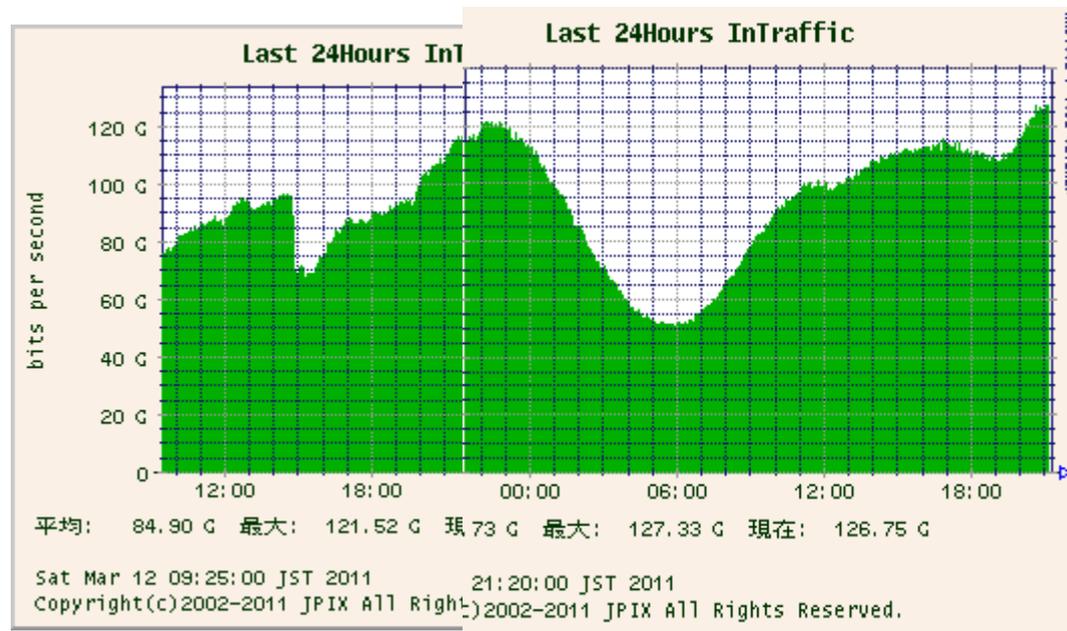
Recent Entries

<http://www.renesys.com/blog/2011/03/japan-quake.shtml>

Traffic at JPNAP

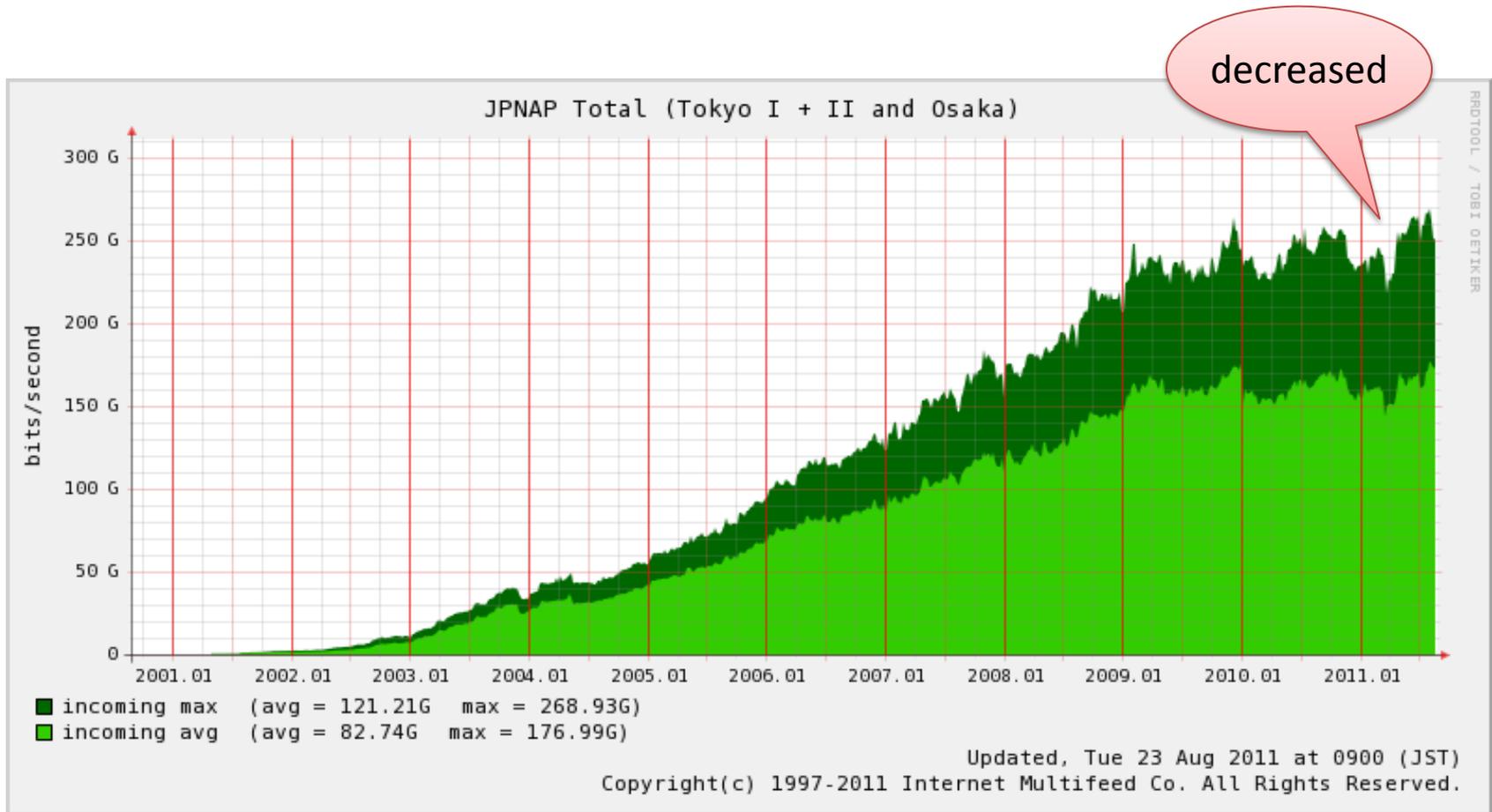


Traffic Status at JPIX(36 hours)



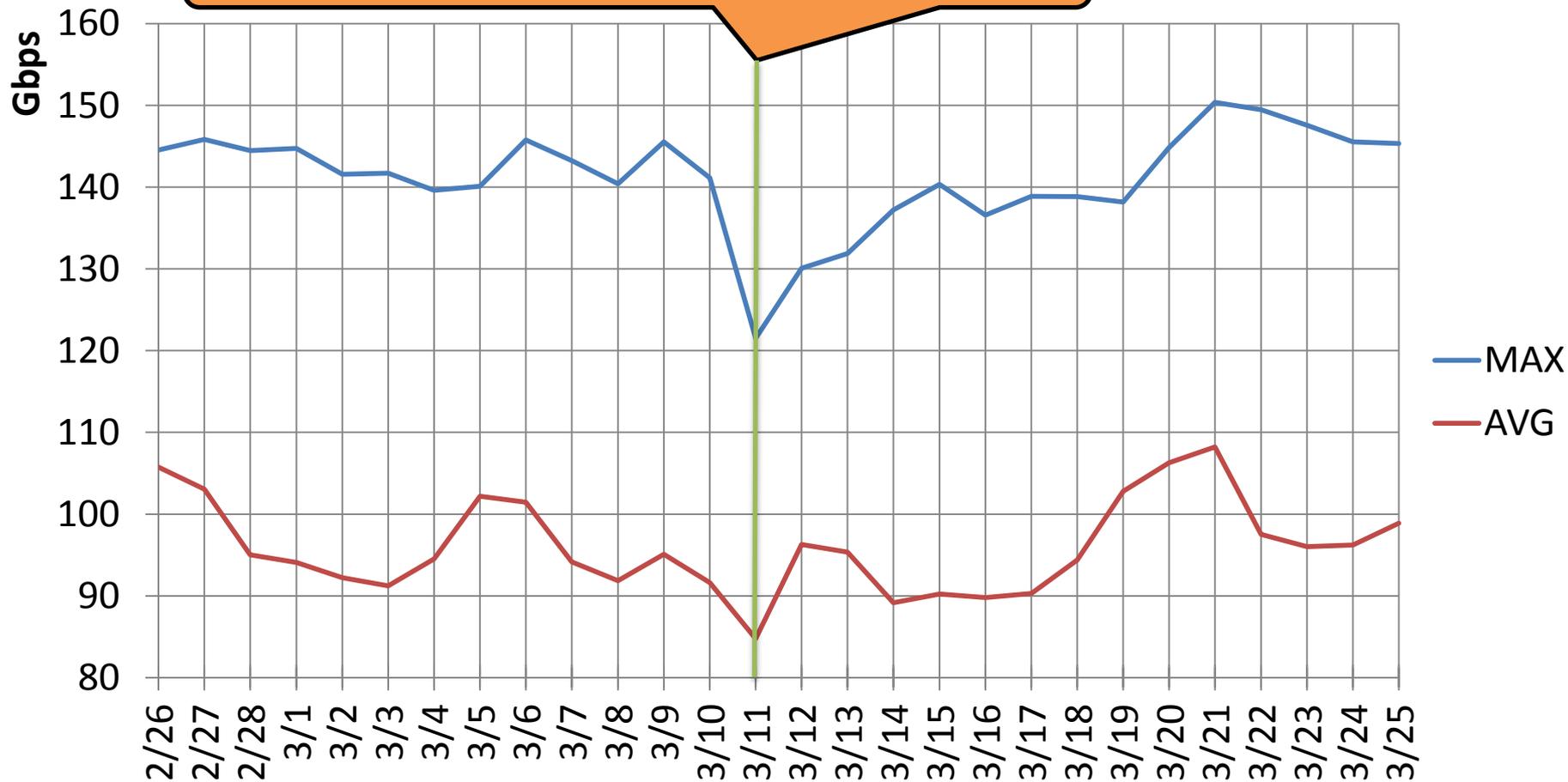
出展: JPIX

Recovered after one month -- JPNAP --



Traffic Stats(JPIX)(1 month)

3/11(the day of the quake)



出展: JPIX

3/11 Traffic 変動

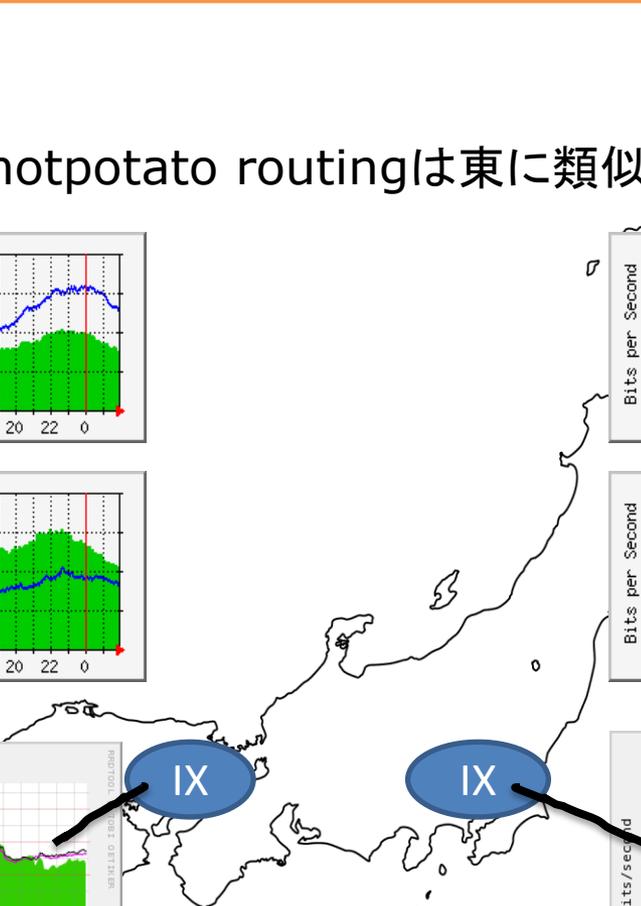
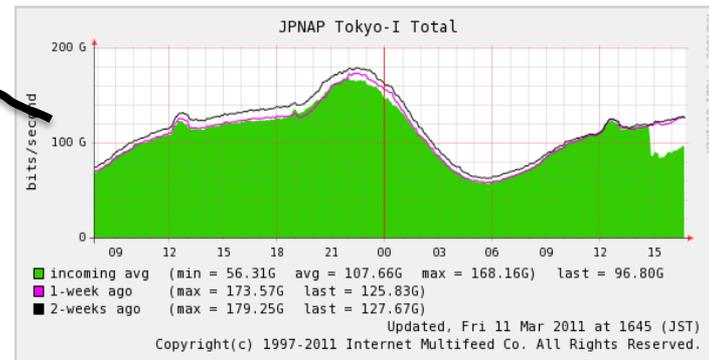
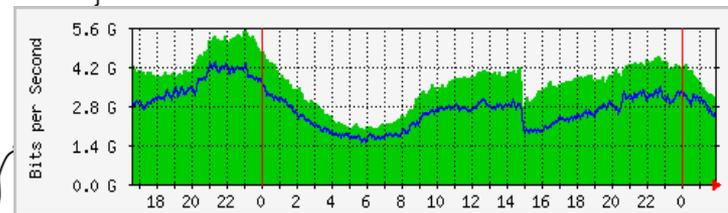
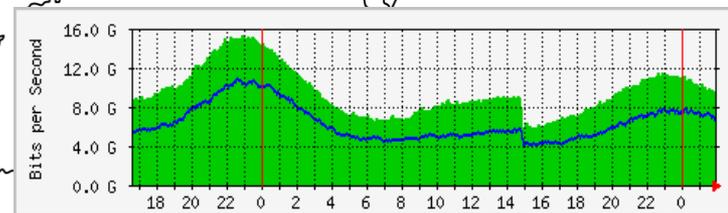
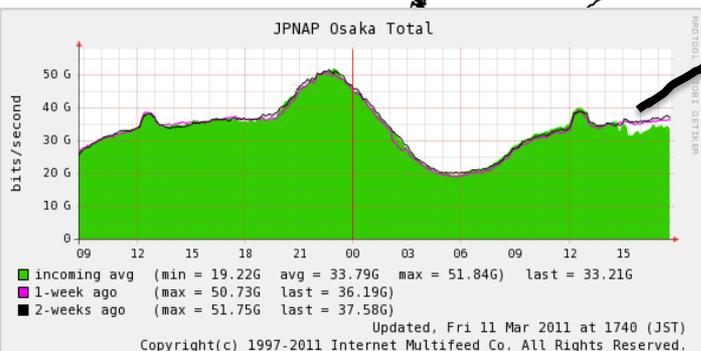
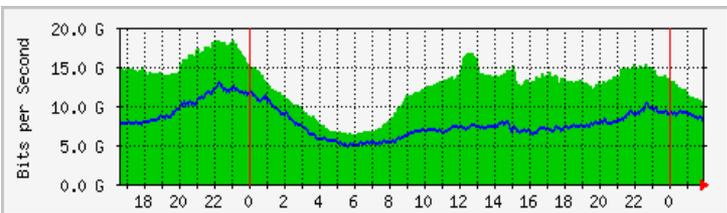
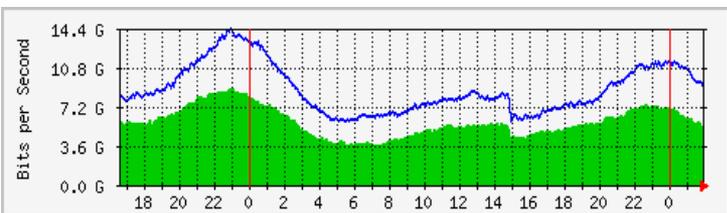
可能な限りのトラフィックは迂回し、日本全体のインターネットは機能し続けていた

West

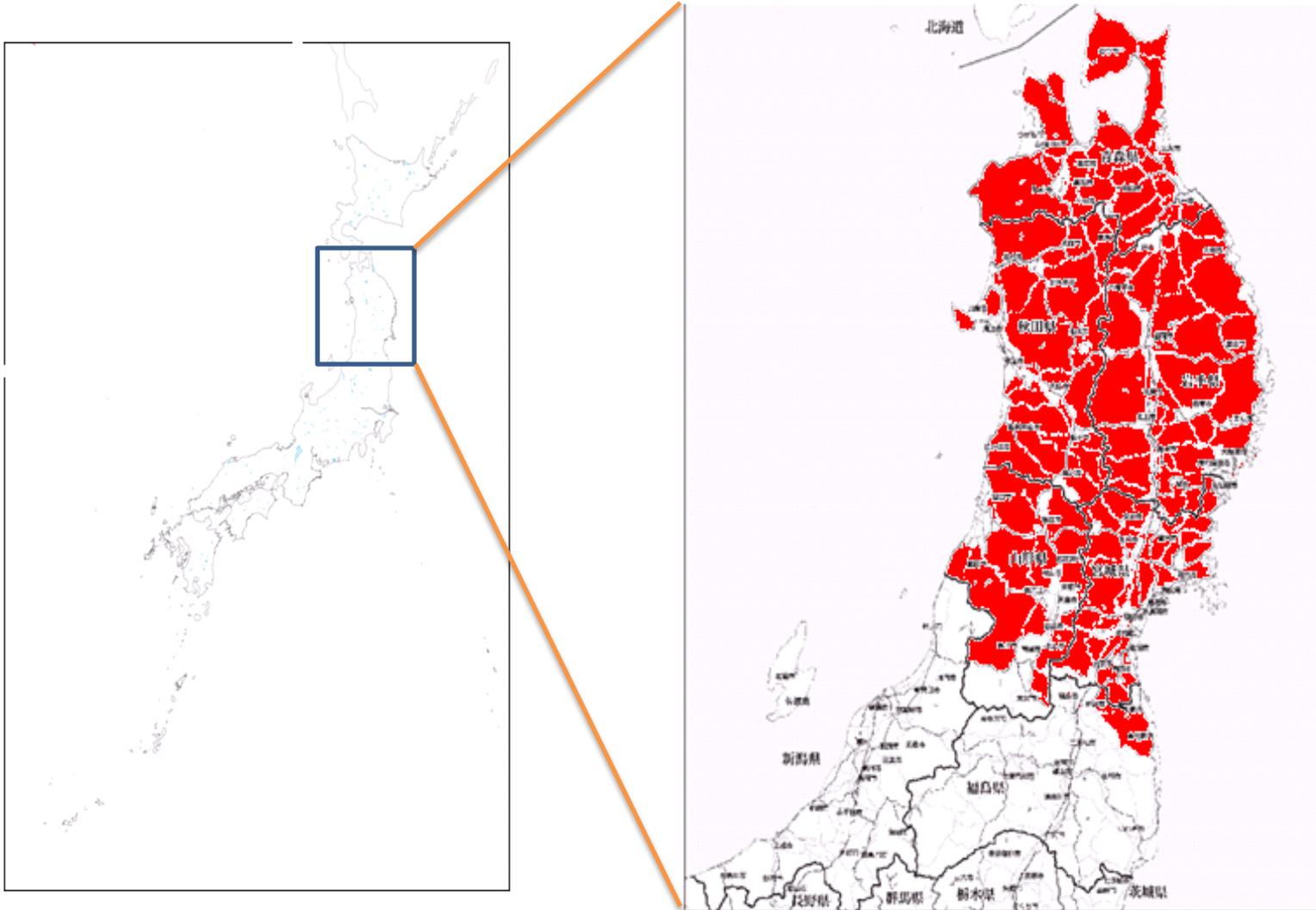
East

西も減少(特に東西接続+hotpotato routingは東に類似)

東は概ね30%減少



Influence of a blackout 2011/3/11 22:00(JST)



東日本大震災による被害の復旧状況 - 国内中継ケーブル -

・国内中継ケーブルは、3ルート中、2ルート(東北道、常磐道ルート)が被災。東北道ルートは3月14日に復旧。常磐道ルートは現時点復旧困難なため、他ルートへの振り替えを実施。



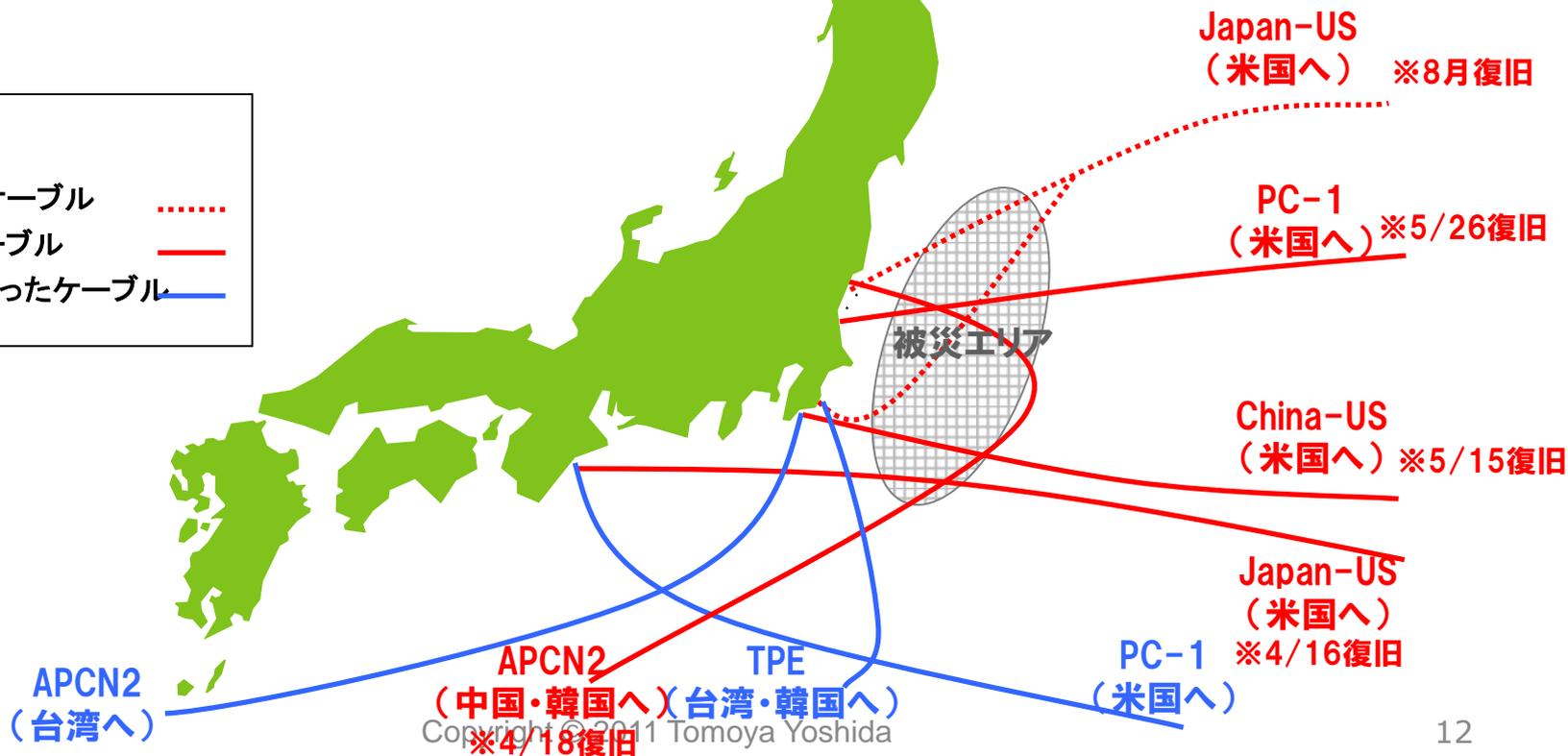
東日本大震災による被害の復旧状況 - 国際海底ケーブル -

Japan-US、APCN2、China-US、PC-1が被災したが、順次復旧済み

<主な米国・アジア向けケーブル>

<凡例>

被災中のケーブル
復旧済ケーブル ———
被災しなかったケーブル ———



NTT東日本の被災状況

過去の被災との比較《物量》				
項目	東日本大震災	新潟中越地震	阪神・淡路大震災	
発災時期	平成23年3月	平成16年10月	平成7年1月	
ピーク時のトラヒック	約9倍	約50倍	約50倍	
り障回線数	約150万	約0.5万	約28.5万	
サービス回復に要した期間	約50日 (原発エリア、避難エリア除く)	約4日	約2週間	
設備被害	中継伝送路	約90ルート(原発エリア除く)	6ルート	—
	通信建物	全壊18、浸水23ビル	—	—
	電柱	約65,000本(沿岸部)	約3,400本	約3,600本
	管路	約3,000km	約11km	約220km
	マンホール	約2,800個	約180個	約2,650個
	架空ケーブル	約6,300km(沿岸部)	約100km	約330km
	地下ケーブル	約1,700km	約100km	約25km

出典: <http://www.riec.tohoku.ac.jp/sympo201106/>

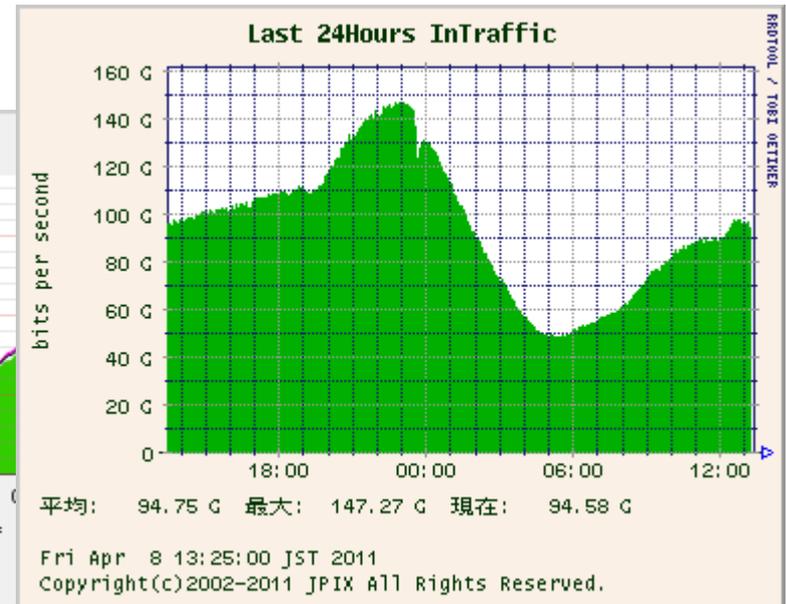
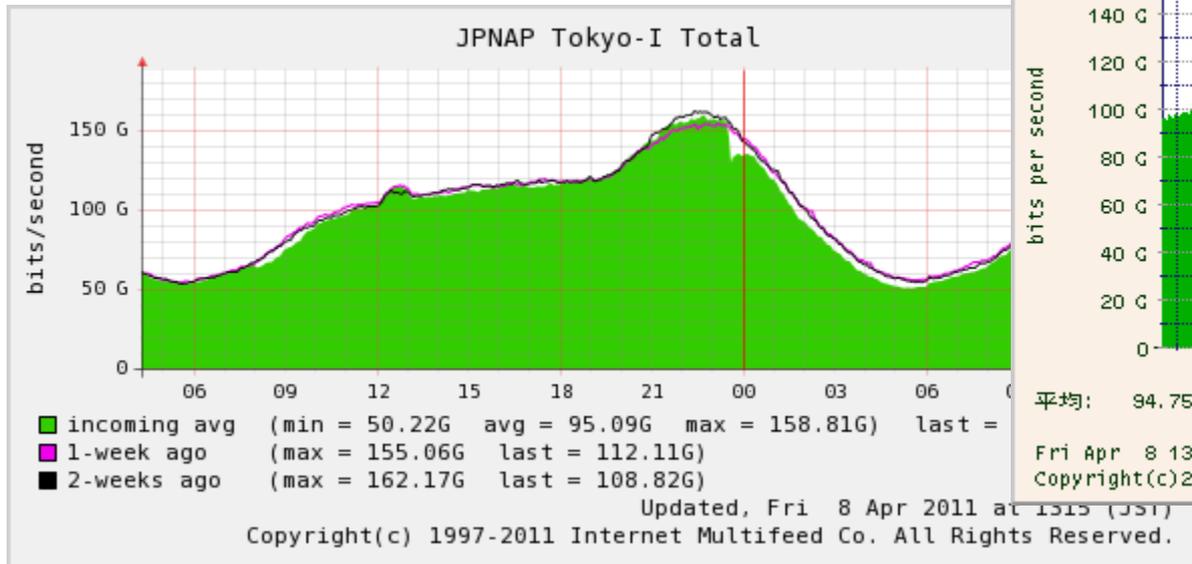
<http://www.janog.gr.jp/meeting/janog28/doc/janog28-robust-akiyama-after.pdf>

2011/4/6 23:32

- トラフィック減少
 - 青森、秋田、岩手のほぼ全域で停電

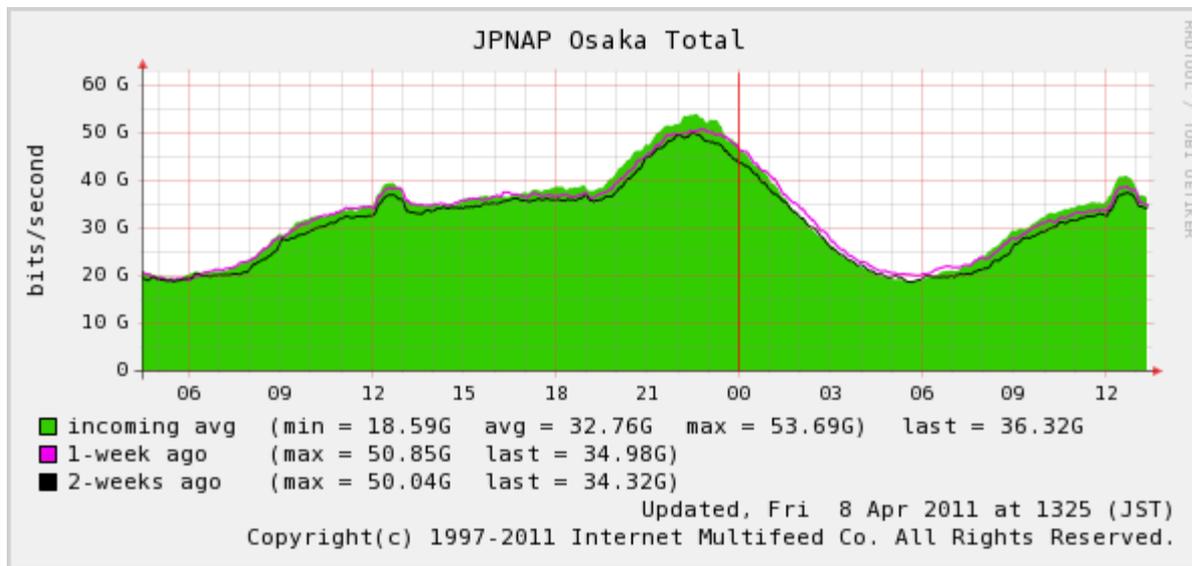
JPIX

JPNAP



2011/4/6 23:32

- 大阪では変化無し



各社の課題

- L1レベルの更なる冗長設計の見直し
- 大阪への分散
 - バックボーンレベルの東相当の冗長化
 - コンテンツの東京一極集中からの脱却
- DNS/MAIL/RADIUS等のサービス分散
- 災害時に利用するコンテンツ流量制御
 - 通信事業者とコンテンツ事業者が緊急時の対応策を事前に協議の上準備しておく
 - ガイドラインの策定
- オペレーションの分散
- 災害訓練 (Internet disaster simulation day)



2011/9 サイバー攻撃予告

<http://www.npa.go.jp/keibi/biki3/230920kouhou.pdf>

満州事変80周年を契機としたとみられるサイバー攻撃事案について

1 政府機関等に対するサイバー攻撃の呼び掛け及び攻撃事案の概要

- 中国大手チャットサイト「YY チャット」等において、9月12日から18日にかけて、満州事変80周年である9月18日に、日本の複数の政府機関等に対するサイバー攻撃を行うよう呼び掛けがあったもの。
- 警察庁では、9月17日から18日にかけて、攻撃対象として掲示された対象のうち、人事院、政府インターネットテレビ及び政府広報オンラインのウェブサイトに一時的に閲覧支障が生じたことを確認。
- また、中国の大手検索サイト「百度」の掲示板でも、金融機関や教育機関等、複数の民間事業者等が攻撃対象として掲示されており、複数の民間事業者等のウェブサイトが、「愛国同盟」・「China-Hack」等の中国語のページに改ざんされている状況を把握。

OCNを疑似したフィッシングサイト

OCN メール RBBTODAY.COM OCNトップ

ログイン

メールアドレス(OCN ID)でログイン

メールアドレスでログインすれば、さまざまなサービスがご利用いただけます。

OCNメール

いつもお使いのメールをWebから簡単に読める!

- ・1GBの安心の大容量
- ・保存期間無期限だから大切なメールも安心
- ・メールソフトと違い設定も不要でカンタン!

OCNメールアドレスをお好みにあわせて変更できます

例) qq7437g9k@●●●.ocn.ne.jp → 例) yamada_taro@■■■■.ocn.ne.jp

変更できる部分 お好きなアカウント名

OCNメールアドレスの変更

ログイン

OCNメールアドレス(OCN ID)

OCNメールアドレス

ログイン状態を保存する
▶「ログイン状態を保存する」について

ログイン

- ・OCNメールアドレスが分からない方はこちら
- ・OCNメールアドレスを忘れた方はこちら
- ・OCNメールへの移行が失敗する方はこちら
- ・OCNメールのよくあるご質問
- ・OCNメールアドレスでのログインについて

docomo ID、eooIDでログイン

NTT ID ログインサービス

▶NTT IDログインサービスについて

NTT Communications | 著作権について | プライバシーポリシー | NTTコミュニケーションズ |
Copyright © 2011 NTT Communications

OCN メール RBBTODAY.COM OCNトップ

ログイン

メールアドレス(OCN ID)でログイン

メールアドレスでログインすれば、さまざまなサービスがご利用いただけます。

OCNメール

いつもお使いのメールをWebから簡単に読める!

- ・1GBの安心の大容量
- ・保存期間無期限だから大切なメールも安心
- ・メールソフトと違い設定も不要でカンタン!

OCNメールアドレスをお好みにあわせて変更できます

例) qq7437g9k@●●●.ocn.ne.jp → 例) yamada_taro@■■■■.ocn.ne.jp

変更できる部分 お好きなアカウント名

OCNメールアドレスの変更

ログイン

OCNメールアドレス(OCN ID)

OCNメールアドレス

ログイン状態を保存する
▶「ログイン状態を保存する」について

ログイン

- ・OCNメールアドレスが分からない方はこちら
- ・OCNメールアドレスを忘れた方はこちら
- ・OCNメールへの移行が失敗する方はこちら
- ・OCNメールのよくあるご質問
- ・OCNメールアドレスでのログインについて

docomo ID、goIDでログイン

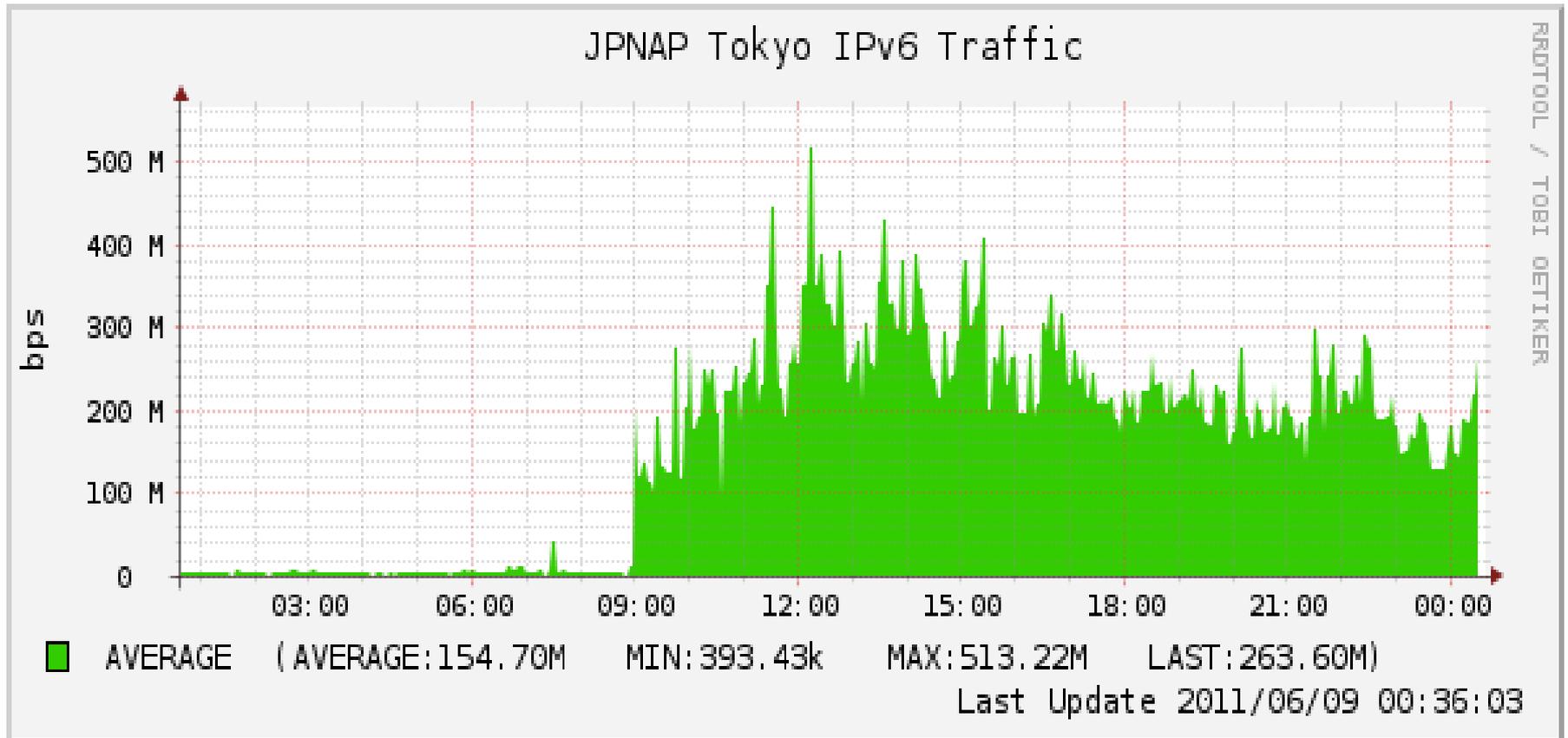
NTT ID ログインサービス

▶NTT IDログインサービスについて

NTT Communications | 著作権について | プライバシーポリシー | NTTコミュニケーションズ |
Copyright © 2011 NTT Communications

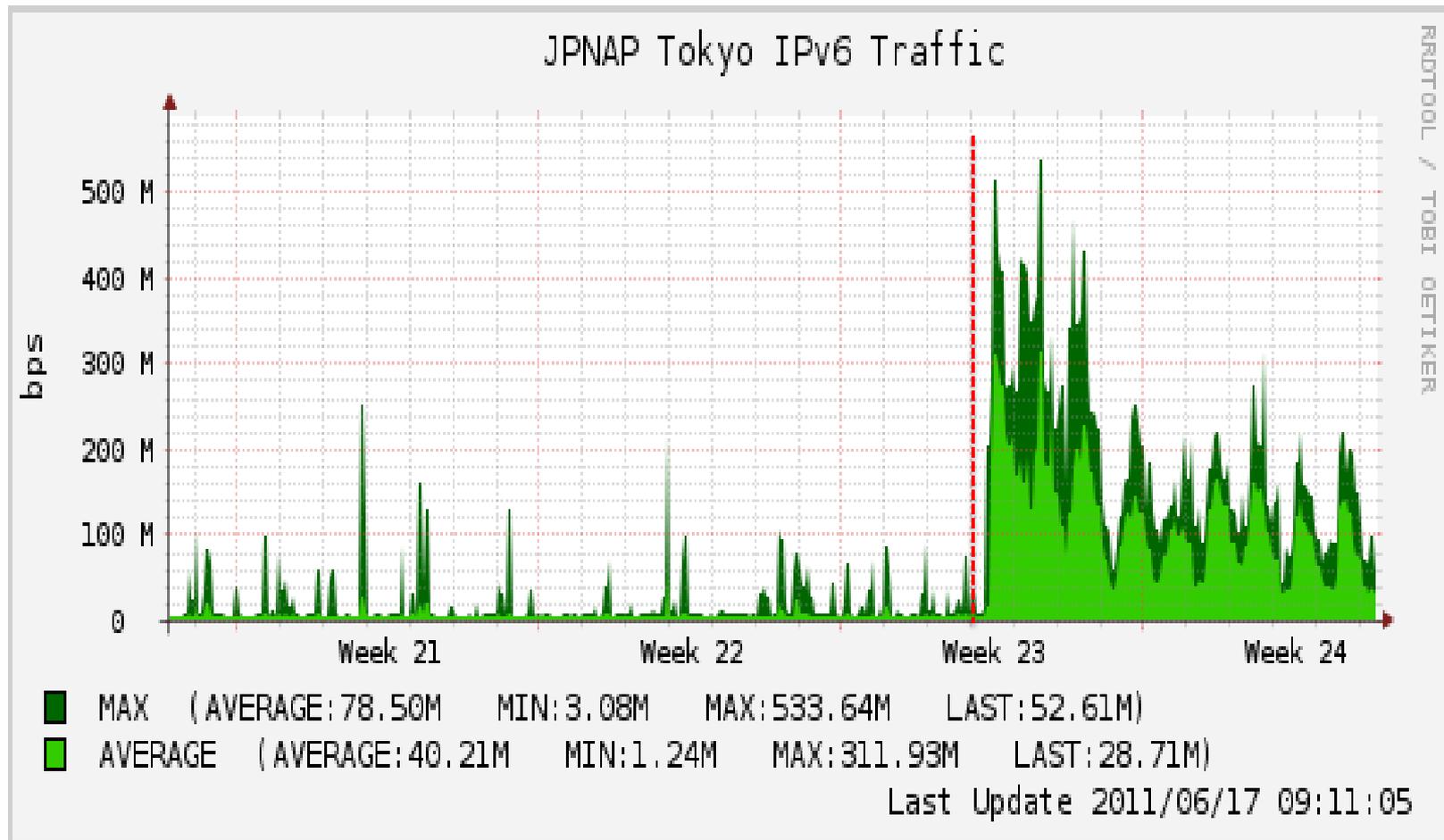
w6d JPNAP IPv6 Traffic

通常時よりもIPv6トラフィックが大幅に増加



w6d JPNAP IPv6 Traffic

- World IPv6 Dayが終わった後もIPv6トラフィックは継続



内容

- 2011年のトピック
- ルーティングUpdate
- ネットワークトポロジの状況
- トラフィック動向

内容

- 2011年のトピック・傾向
- ルーティングUpdate
- ネットワークトポロジの状況
- トラフィック動向

2011年のトピック・傾向

- **トラフィック傾向**
 - 国内トラフィックの伸びは昨年と比較すると徐々に増加傾向へ（特に動画等のストリームトラフィック）
 - 国内IXのトラフィックも数十G程度増加し、450G程度（ピーク値）に
- **ルーティング関連**
 - IPv4 full-routelは38万経路に到達、経路増問題は依然継続。IPv6経路の増大が顕著化
 - 1月に1/8がAPNICへ割り振られた事に伴いBogon filter問題の調査や経路調査等が盛んに実施
- **DNS関連**
 - root zoneに対するDNSSECの導入は淡々と。JPドメインもDNSSECサービス開始（1月～）
 - BIND 9.xのネガティブキャッシュ機能に深刻な脆弱性 5月
 - bind9 キャッシュサーバ zero day attack（11月）
 - スマホからのqueryが増加傾向
- **セキュリティ**
 - 中東情勢の影響で中東各国の経路が消失する事件が多発
 - 韓国の大規模サイバー攻撃（3月）、満州事変80周年を契機としたとみられるサイバー攻撃（9月）
 - 某社ルータの問題により広範囲にBGP downが発生（11月） 問題自体は8月公表
 - Facebook hijack（3月）、F root DNS IPv6 hijack（11月）などインフラやコンテンツへの影響あり
- **v4枯渇v6移行関連**
 - IANAプールがついに枯渇（2/3）、APNICプールも4/5に枯渇
 - World IPv6 Day 実施 6/8 09:00(JST)～6/9 09:00(JST)
 - 日本でもアドレス移転開始（8月～）
- **その他トピック**
 - 児童ポルノブロッキング（4月～）
 - IPv6サービスの本格提供が続々開始

IPv4 address exhaustion

IPv4 address space as of February 2011

Used Free
Unusable

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111
112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127
128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143
144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159
160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175
176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191
192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207
208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223
224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239
240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255



APNIC地域のv4枯渇時の状況とその後

1.00に到達した時点で従来までの通常払い出しが終了

prefix length	# of prefix
/24	510
/23	61
/22	209
/21	1



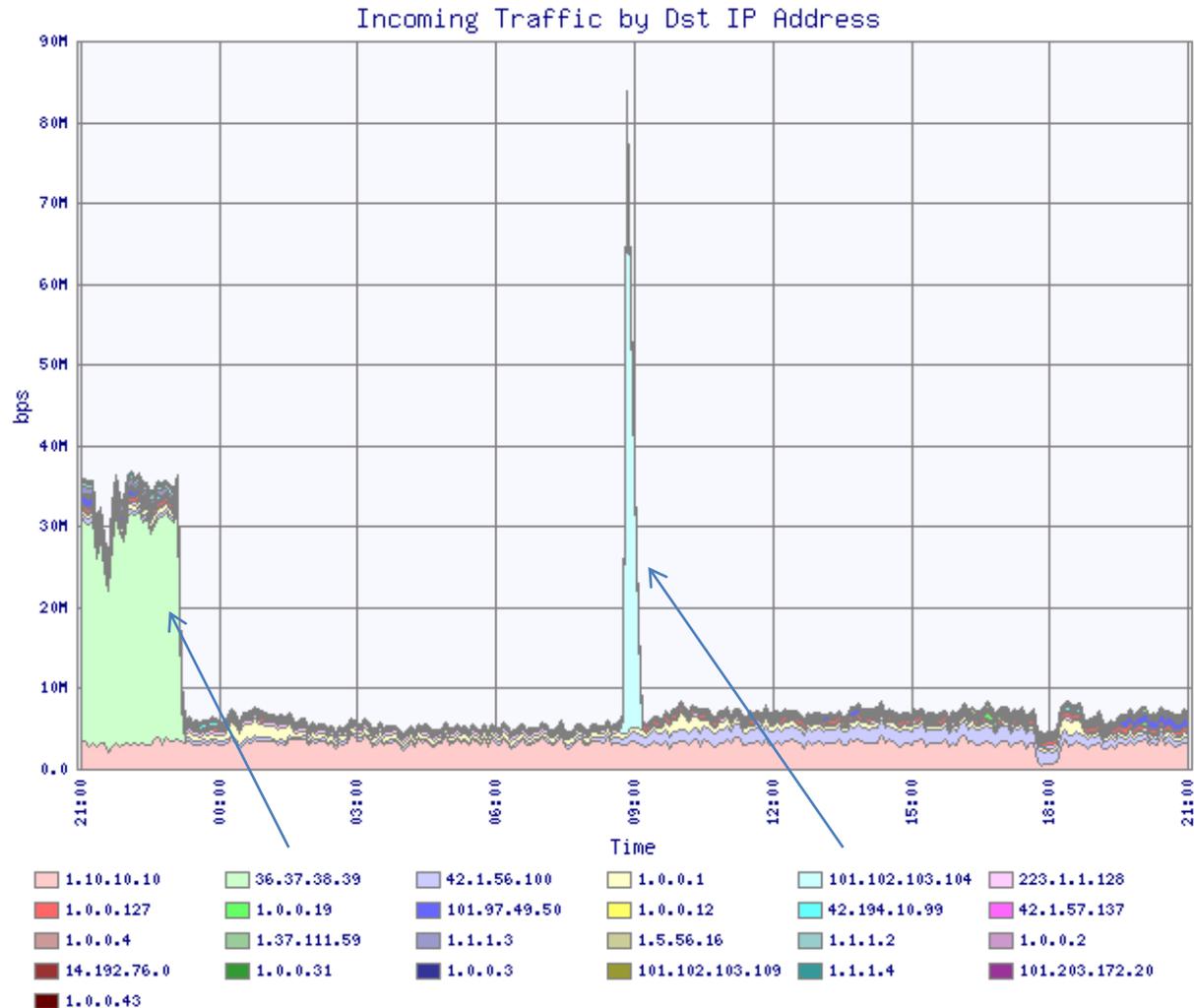
<http://www.apnic.net/community/ipv4-exhaustion/graphical-information>

APNIC v4 pool 枯渇間際の状況

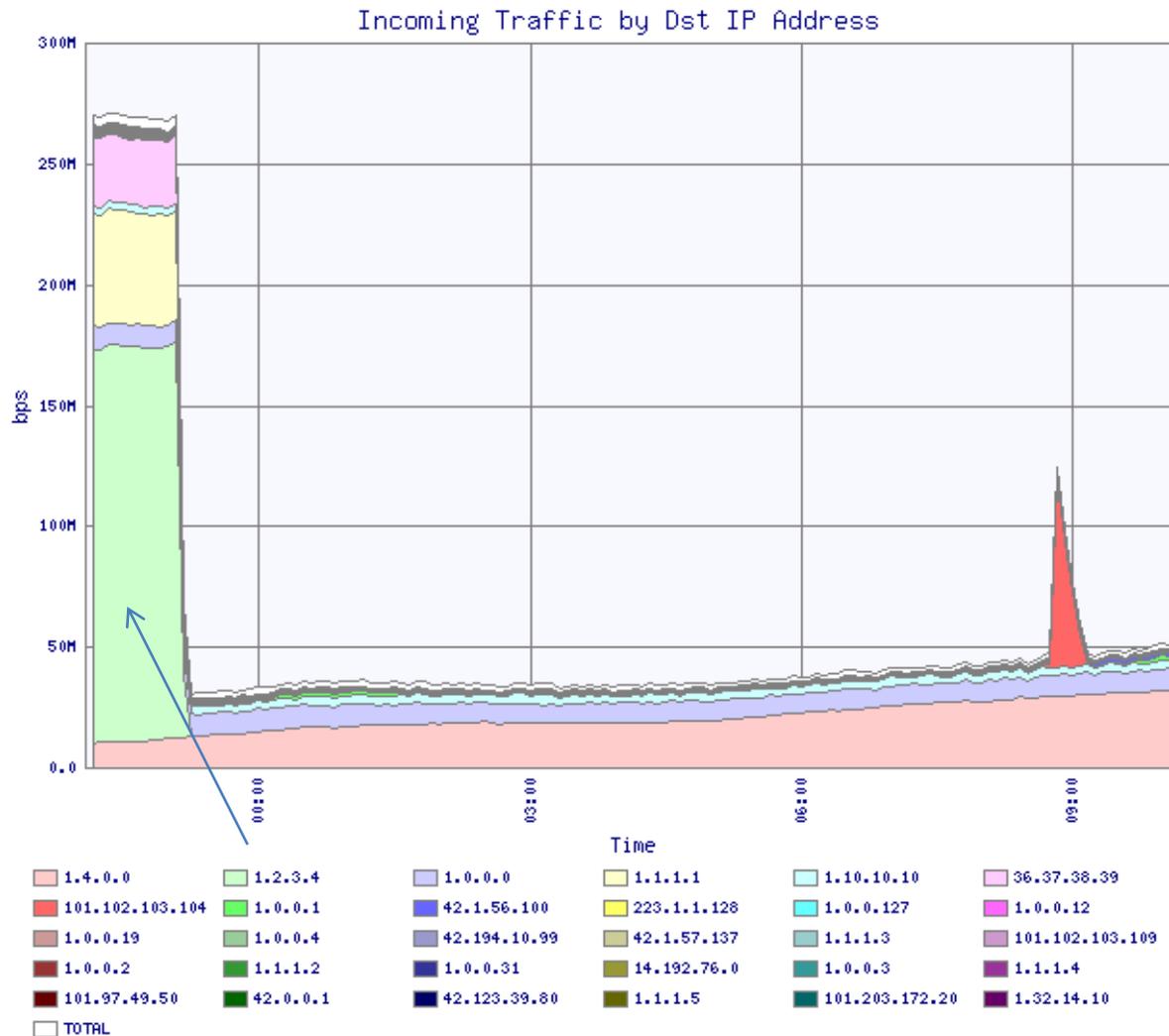
- なるべく多くのIPを割り振り出来るよう準備
 - APNIC v4 pool 枯渇間際はばたばたしていた
- RQA(Routing Quality Assurance)で過去一部汚れているPrefixと特定していたものに対して再度経路広告をして状況を確認(APNIC, NTTCom)
 - 1.0.0.0/8のうち、一時的リザーブとなっていた空間も含む

1.0.0.0/16	1.5.0.0/16	1.20.0.0/16
1.1.0.0/16	1.6.0.0/16	1.32.0.0/16
1.2.0.0/16	1.7.0.0/16	1.37.0.0/16
1.3.0.0/16	1.8.0.0/16	1.187.0.0/16
1.4.0.0/16	1.10.0.0/16	

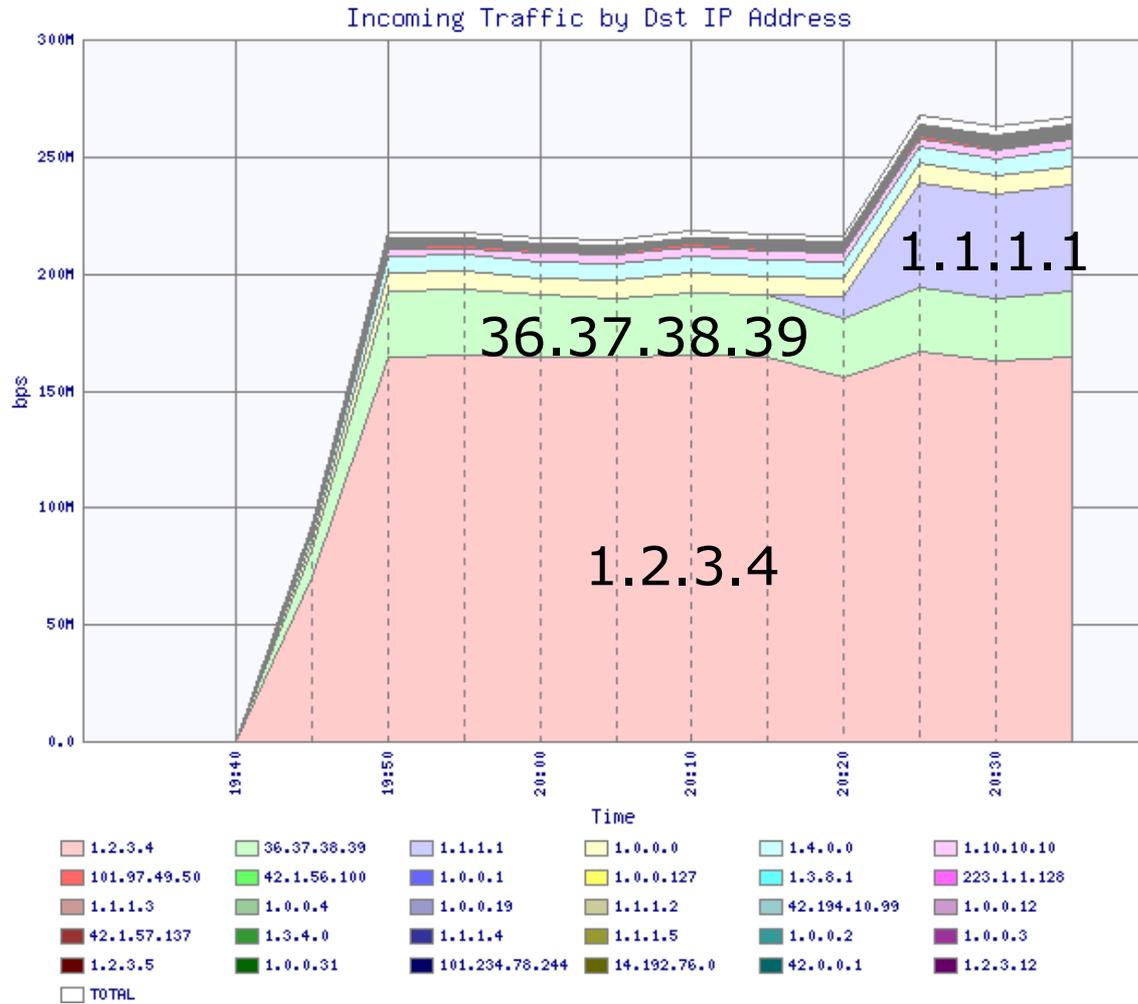
packet調査結果(1)



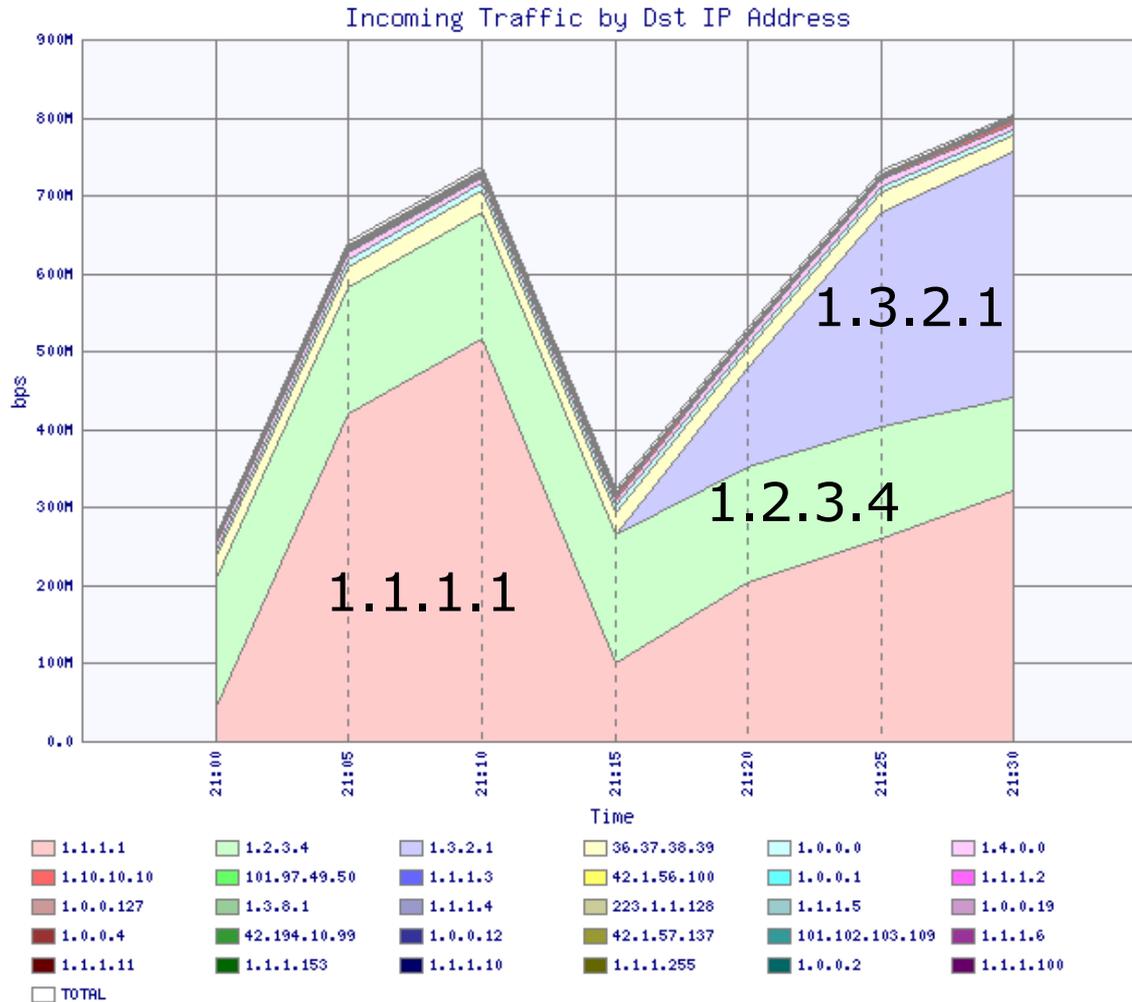
packet調査結果(2)



packet調査結果(3)



packet調査結果(4)



tradeipv4.com

[Home](#)[FAQ](#)[New Offer](#)[New Bid](#)[Contact Us](#)[About](#)

Price Index

Region	Sale (USD)		Lease (USD / year)	
	Min Offer	Max Bid	Min Offer	Max Bid
▶ Cross-Region	4.00	20.00	2.00	0.10
▶ AFRINIC	n/a	n/a	n/a	n/a
▶ ARIN	7.50	8.00	1.50	1.00
▶ APNIC	n/a	4.00	5.00	n/a
▶ LACNIC	n/a	n/a	n/a	n/a
▶ RIPE	4.00	3.00	2.00	n/a

PRICE INDEX IS PER ADDRESS.

TRANSFERS ARE ON BLOCK LEVEL (MIN /24).

Welcome !

We are providing an open market for IPv4 addresses. [Learn more](#)

Don't have an account yet?

[Signup](#)[Lost Password](#)

Email address /
NIC handle:

Password:

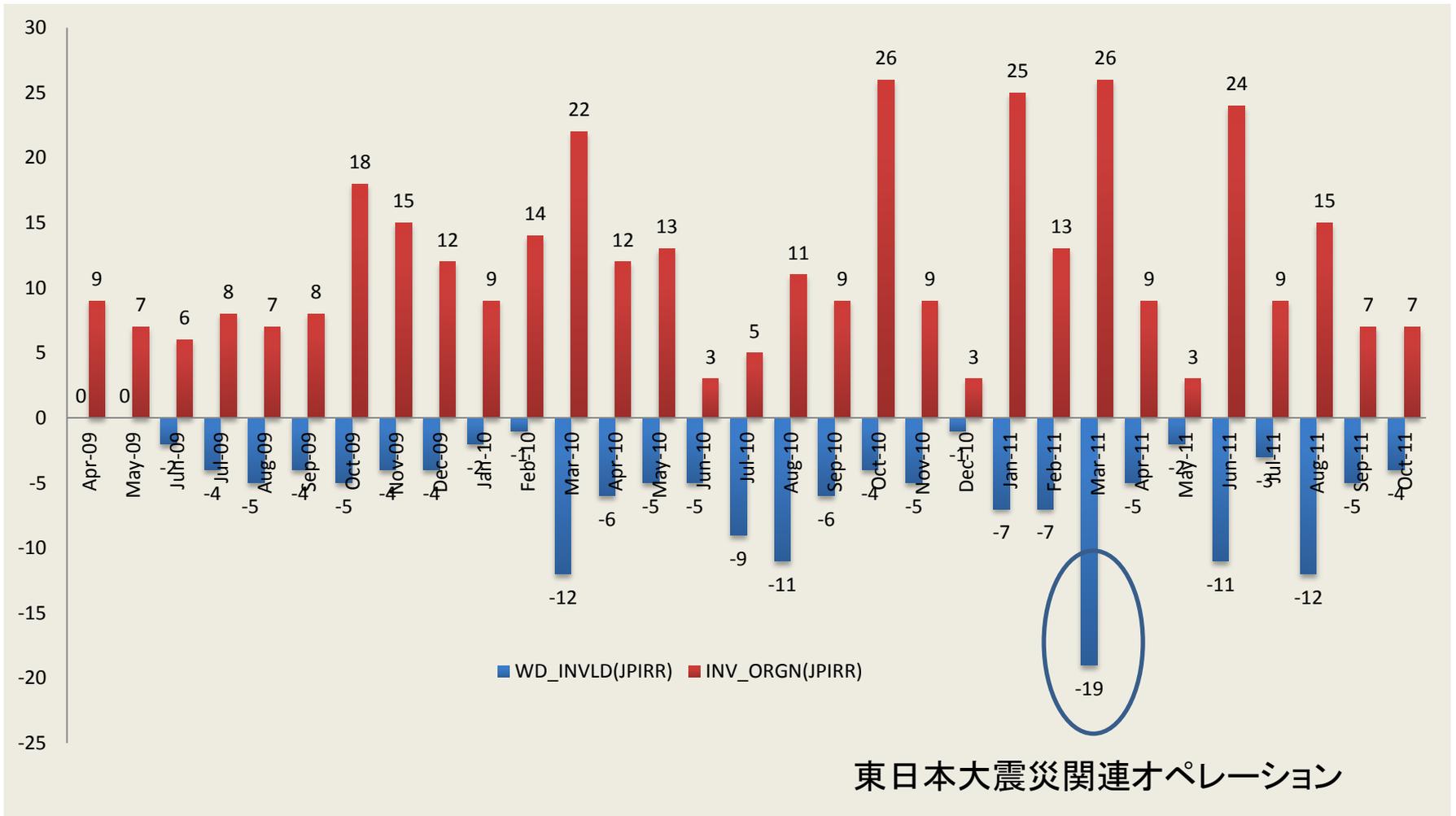
[Login](#)

COPYRIGHT (C) 2011 TRADEIPV4.COM. ALL RIGHTS RESERVED. DESIGN BY CSS TEMPLATES.

2011年 中東地域の経路消失

	エジプト	リビア	シリア	パキスタン
事象	約2900程度のエジプト国内のprefixが320経路程度に減少し、通信が遮断された	ほぼ全てのISPの経路が消失	全域の2/3程度の経路が消失した模様	ほぼ全てのISPの経路が消失
発生時期	2011年1月	2011年2月	2011年6月	2011年10月
要因	反政府デモを当局が防ぐため、デモ情報の伝達手段として利用されるFacebook、Twitter、BlackberryなどインターネットやSMSを遮断した	カダフィ大佐による独裁体制が続くリビアでも、反体制デモが続発していたことから、エジプト同様にネットを遮断	アサド政権に対する反政府デモが続いており、その断圧を目的としてシリアの2/3程度がインターネットから遮断	
対処方法	なし	なし	なし	なし

経路ハイジャック検出数 (2009-2011)



source: Telecom-ISAC BGPWG(経路奉行) and JPNIC

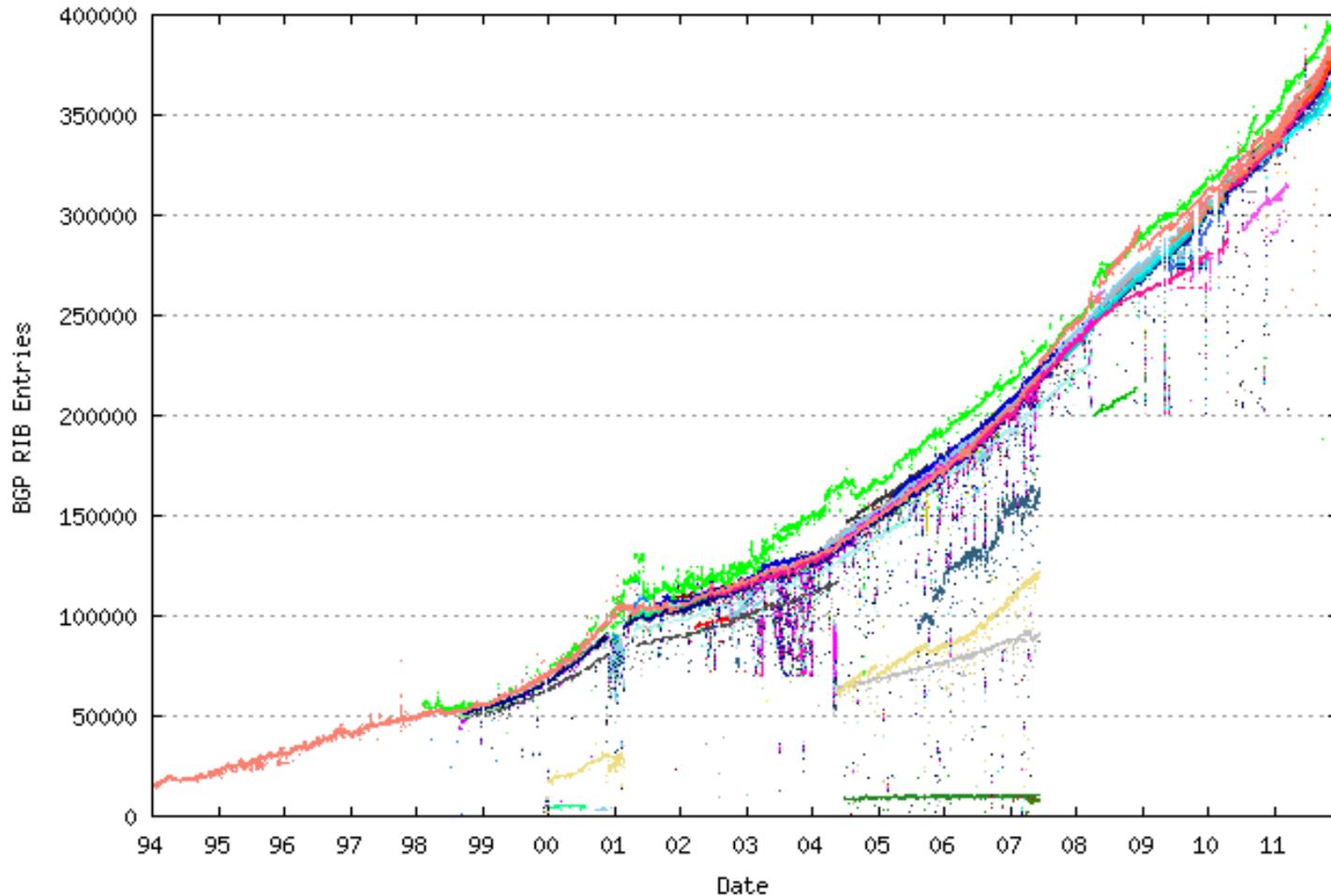
内容

- 2011年のトピック・傾向
- **ルーティングUpdate**
- ネットワークトポロジの状況
- トラフィック動向

ルーティングUpdate

- IPv4経路が38万前後に到達
 - 年増加率は約1.1倍で引き続き枯渇後も増加
 - /24は依然全体の約半分
 - /21, /22 等の経路増加傾向
- IPv6経路の顕著な継続増加
 - アドレス配布ポリシーの緩和及び枯渇と連動
- AS番号の枯渇対応、4byteASへの移行
 - 概ね各事業者では対応済み
 - 依然2byteASへ変更する事業者も
 - 上流ISPが未対応等

IPv4経路数の推移



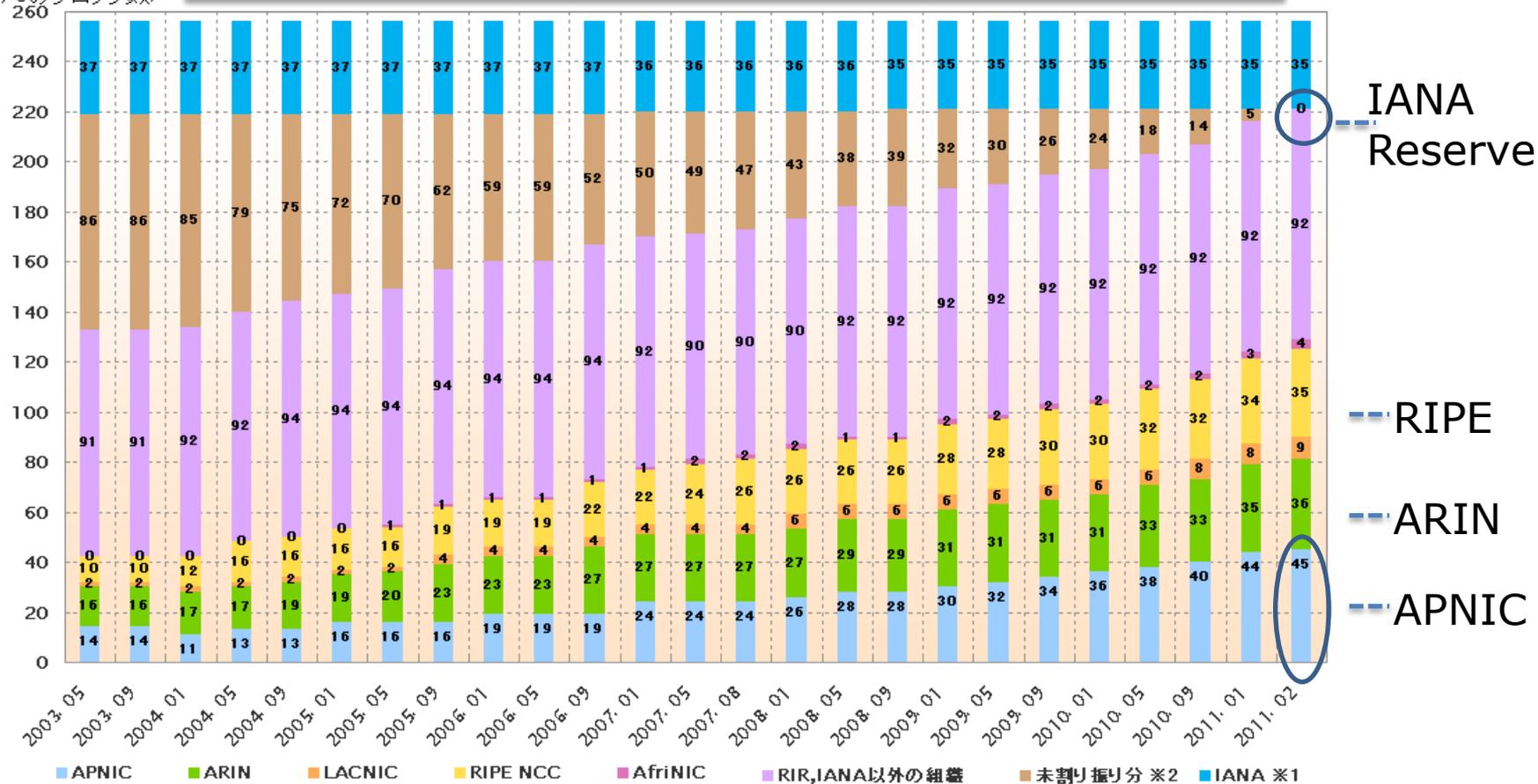
←
このあたりが
一般的な経路数
枯渇後も増加

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

RIR毎のIPv4アドレス配分状況

Historial空間を除き、APNIC地域の/8の保有数が2009年より最大

(/8のブロック数)



<http://www.nic.ad.jp/ja/stat/ip/world.html>

IRR fltr-unallocated object

```
$whois -h jp.rr.nic.ad.jp fltr-unallocated
```

未割り振りの/8を表すIRRのObject

2009年11月

```
filter-set: fltr-unallocated
descr:      Unallocated (by IANA) IPv4 prefixes.
filter:     {1.0.0.0/8^+,
5.0.0.0/8^+,
14.0.0.0/8^+,
23.0.0.0/8^+,
27.0.0.0/8^+,
31.0.0.0/8^+,
36.0.0.0/8^+,
37.0.0.0/8^+,
39.0.0.0/8^+,
42.0.0.0/8^+,
49.0.0.0/8^+,
50.0.0.0/8^+,
100.0.0.0/8^+,
101.0.0.0/8^+,
102.0.0.0/8^+,
103.0.0.0/8^+,
104.0.0.0/8^+,
105.0.0.0/8^+,
106.0.0.0/8^+,
107.0.0.0/8^+,
176.0.0.0/8^+,
177.0.0.0/8^+,
179.0.0.0/8^+,
181.0.0.0/8^+,
185.0.0.0/8^+,
223.0.0.0/8^+}
```

26個

2010年11月

```
filter-set: fltr-unallocated
descr:      Unallocated (by IANA) IPv4 prefixes.
filter:     {5.0.0.0/8^+,
23.0.0.0/8^+,
37.0.0.0/8^+,
39.0.0.0/8^+,
100.0.0.0/8^+,
102.0.0.0/8^+,
103.0.0.0/8^+,
104.0.0.0/8^+,
106.0.0.0/8^+,
179.0.0.0/8^+,
185.0.0.0/8^+}
```

11個

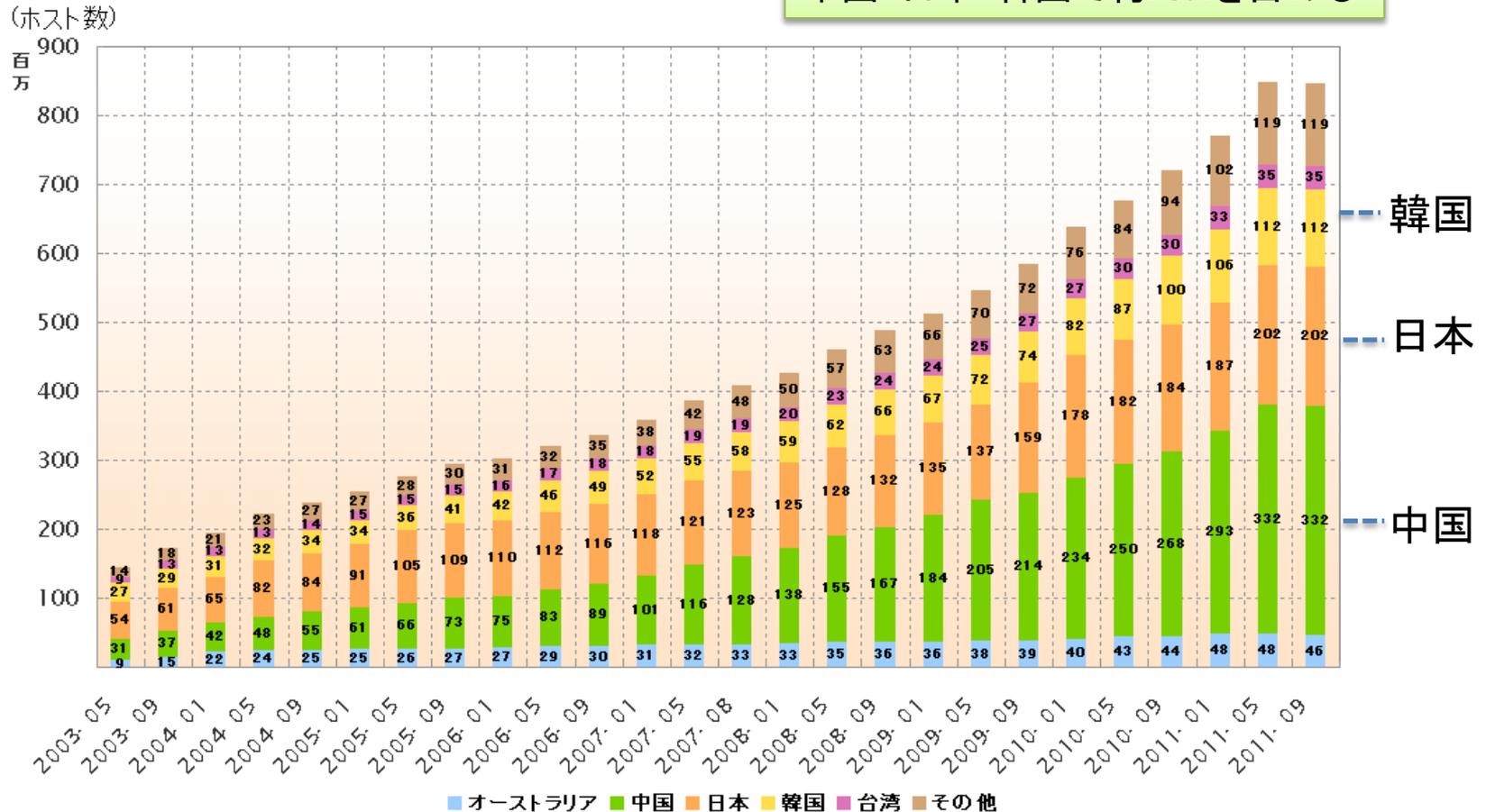
2011年2月

```
filter-set: fltr-unallocated
descr:      Unallocated (by IANA) IPv4 prefixes.
filter:     {
}
```

0個

AP地域の国別IPv4アドレス配分状況

中国・日本・韓国で約75%を占める

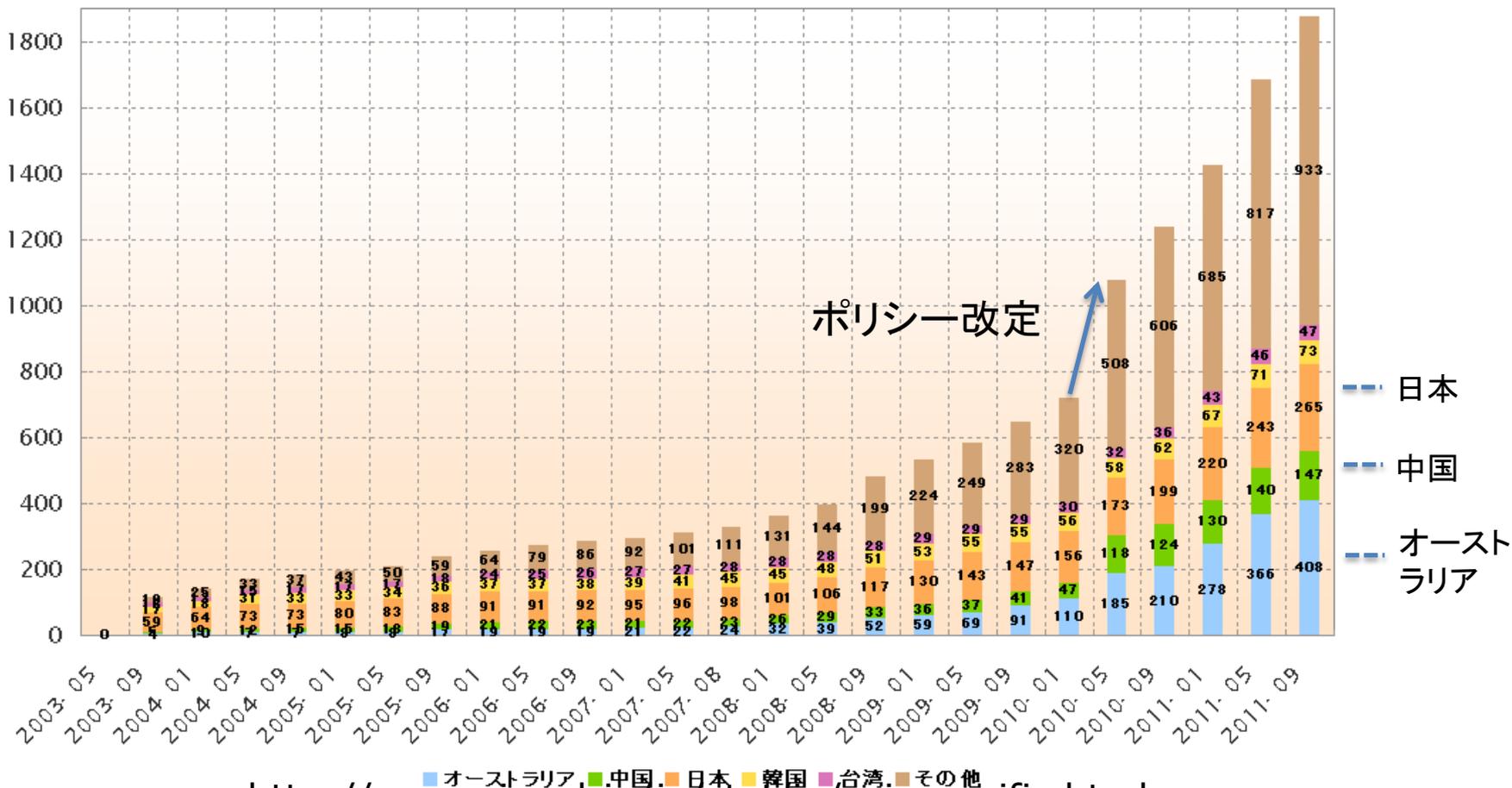


<http://www.nic.ad.jp/ja/stat/ip/asia-pacific.html>

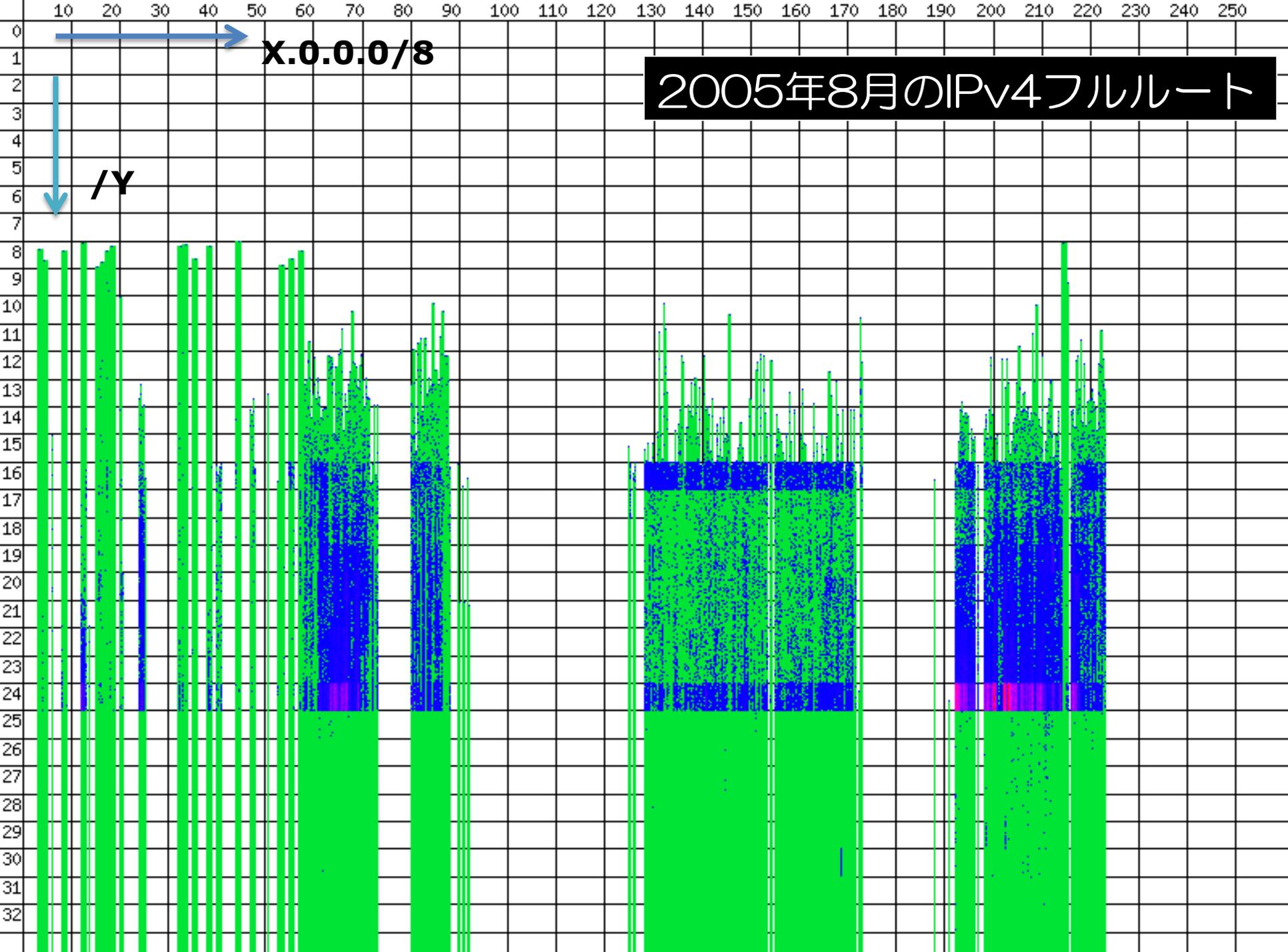
AP地域の国別IPv6アドレス配分状況

分配ポリシー改定に伴い各国の申請数が急増、IPv6ではオーストラリアが多い

(件数)



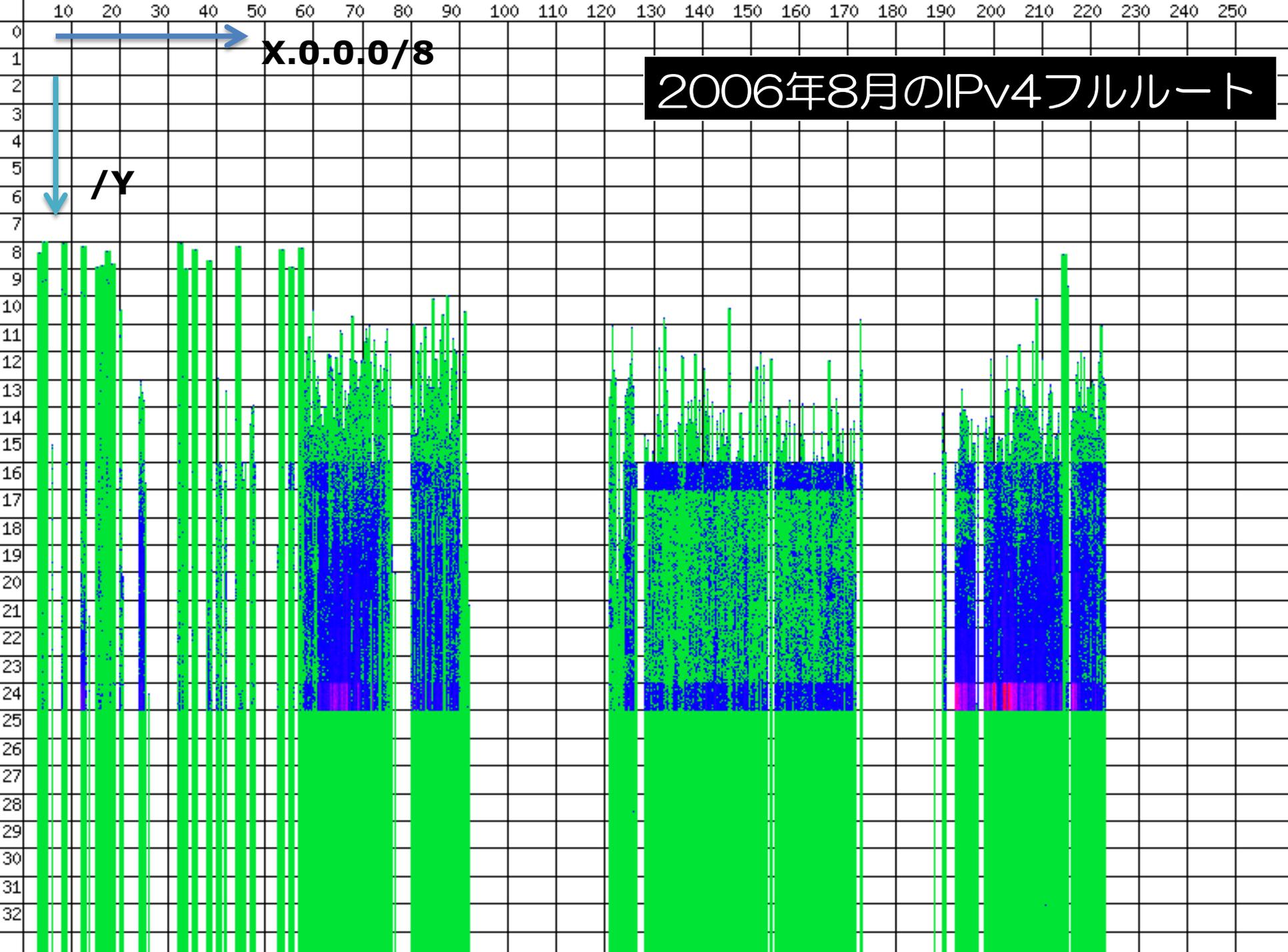
<http://www.nic.ad.jp/ja/stat/ip/asia-pacific.html>



x.0.0.0/8

/y

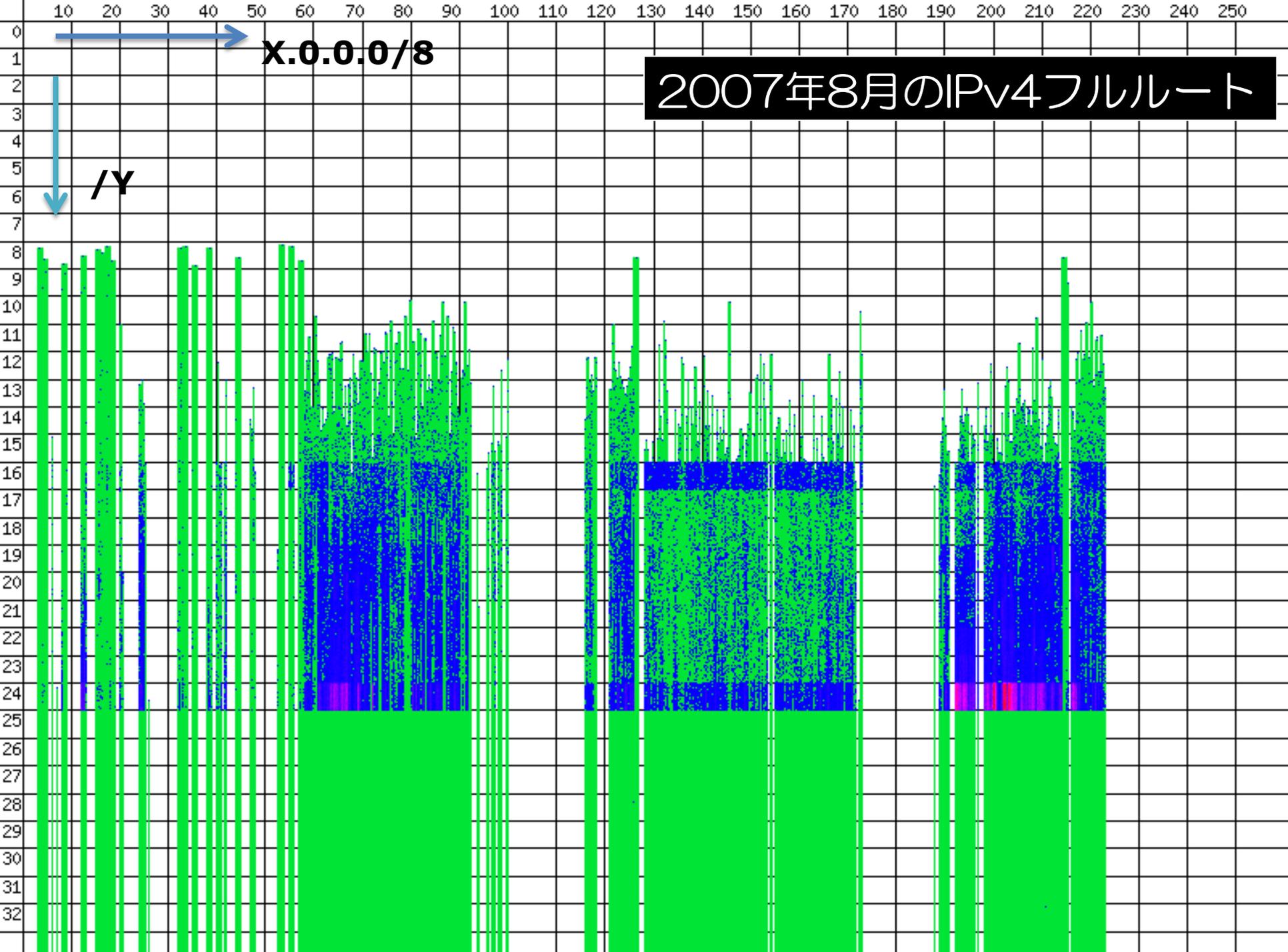
2005年8月のIPv4フルルート

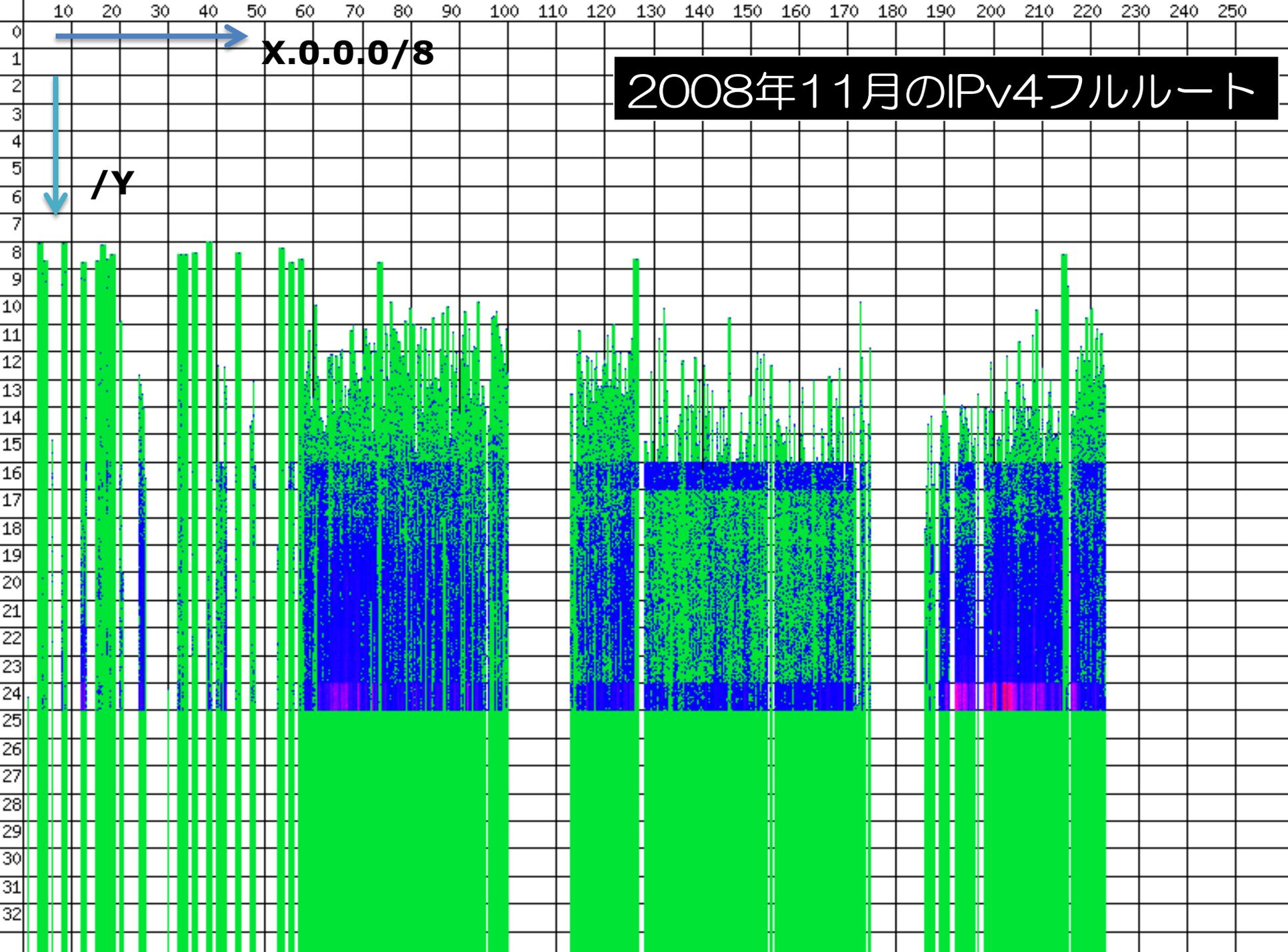


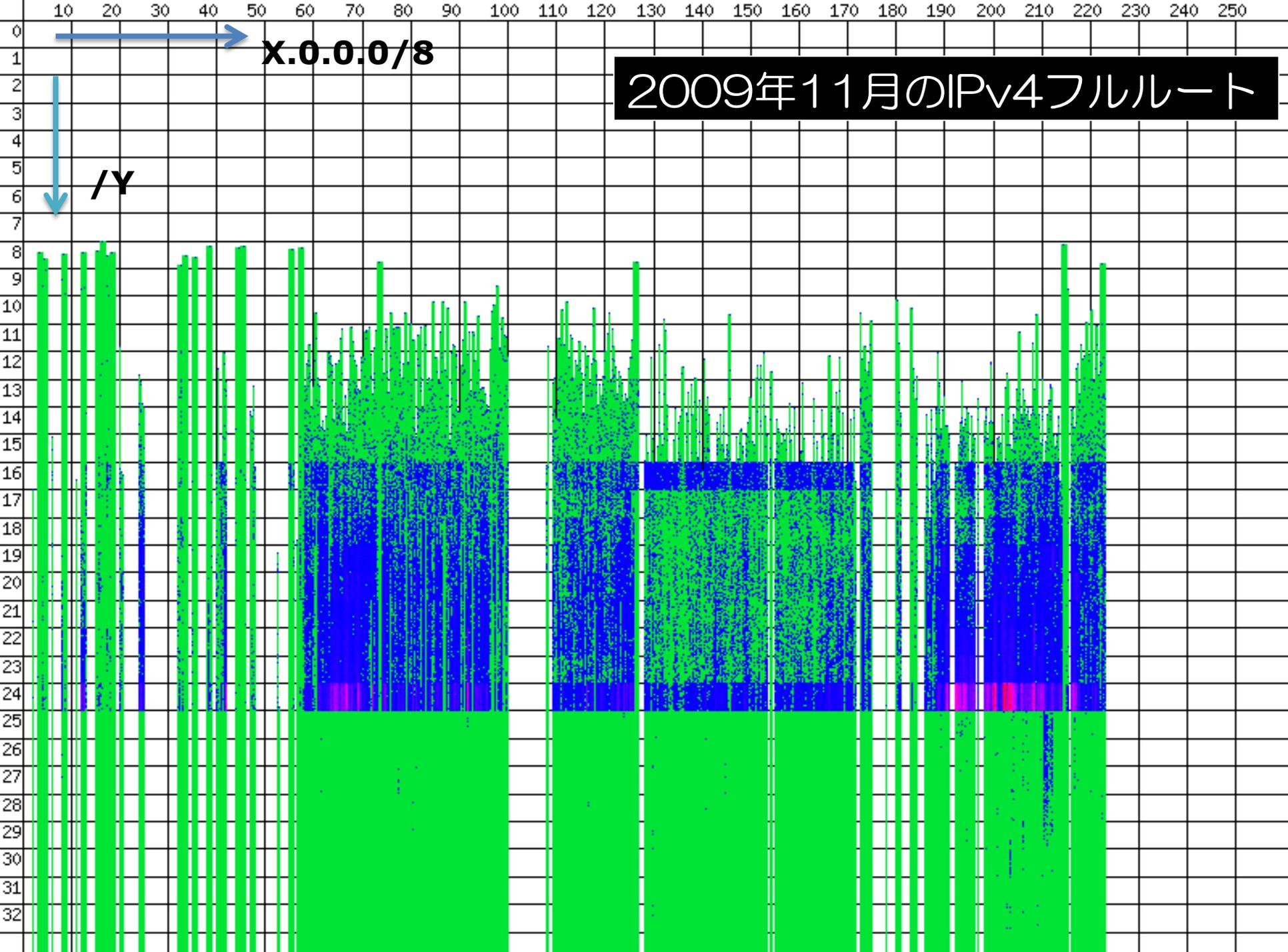
X.0.0.0/8

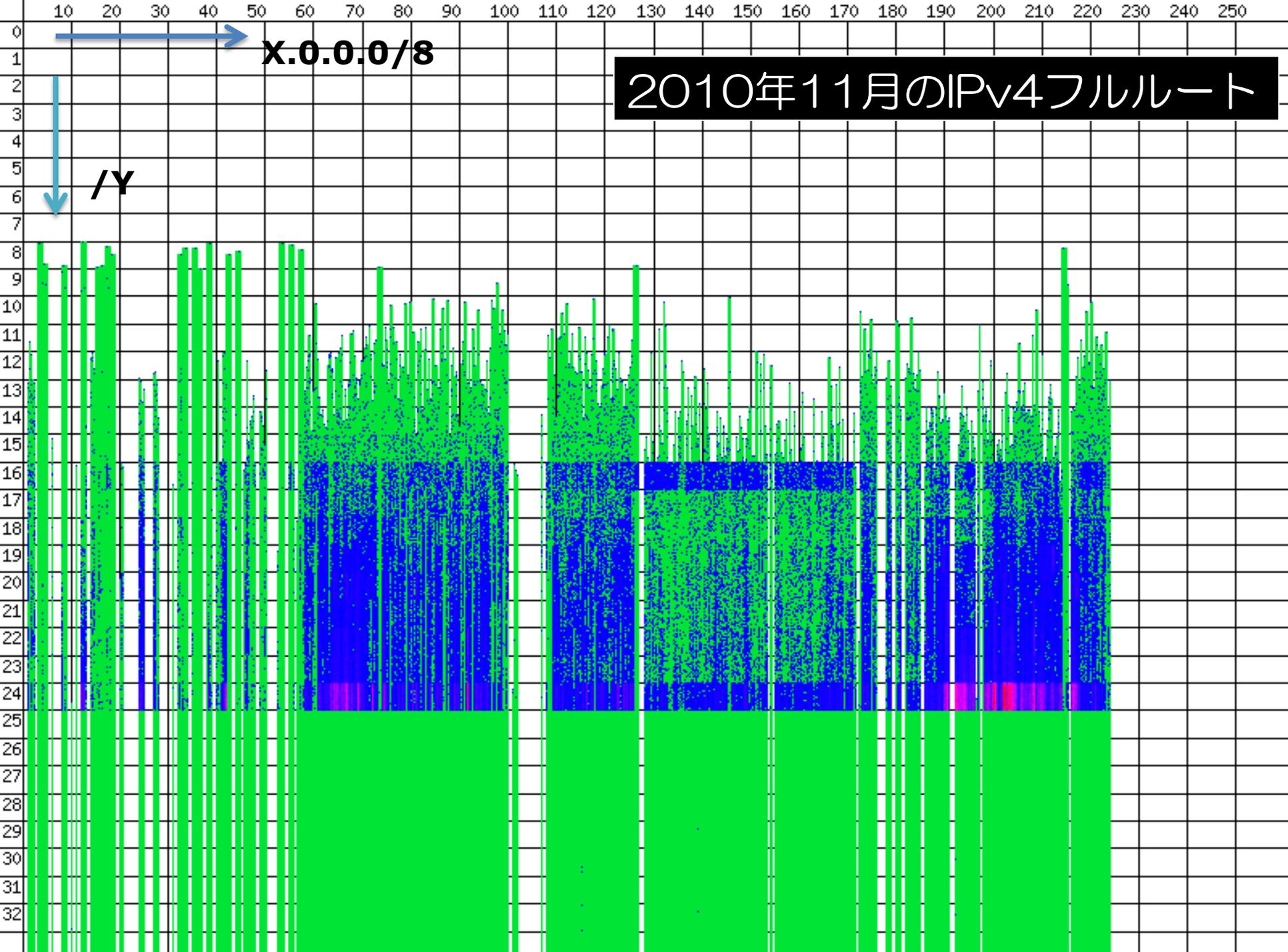
2006年8月のIPv4フルルート

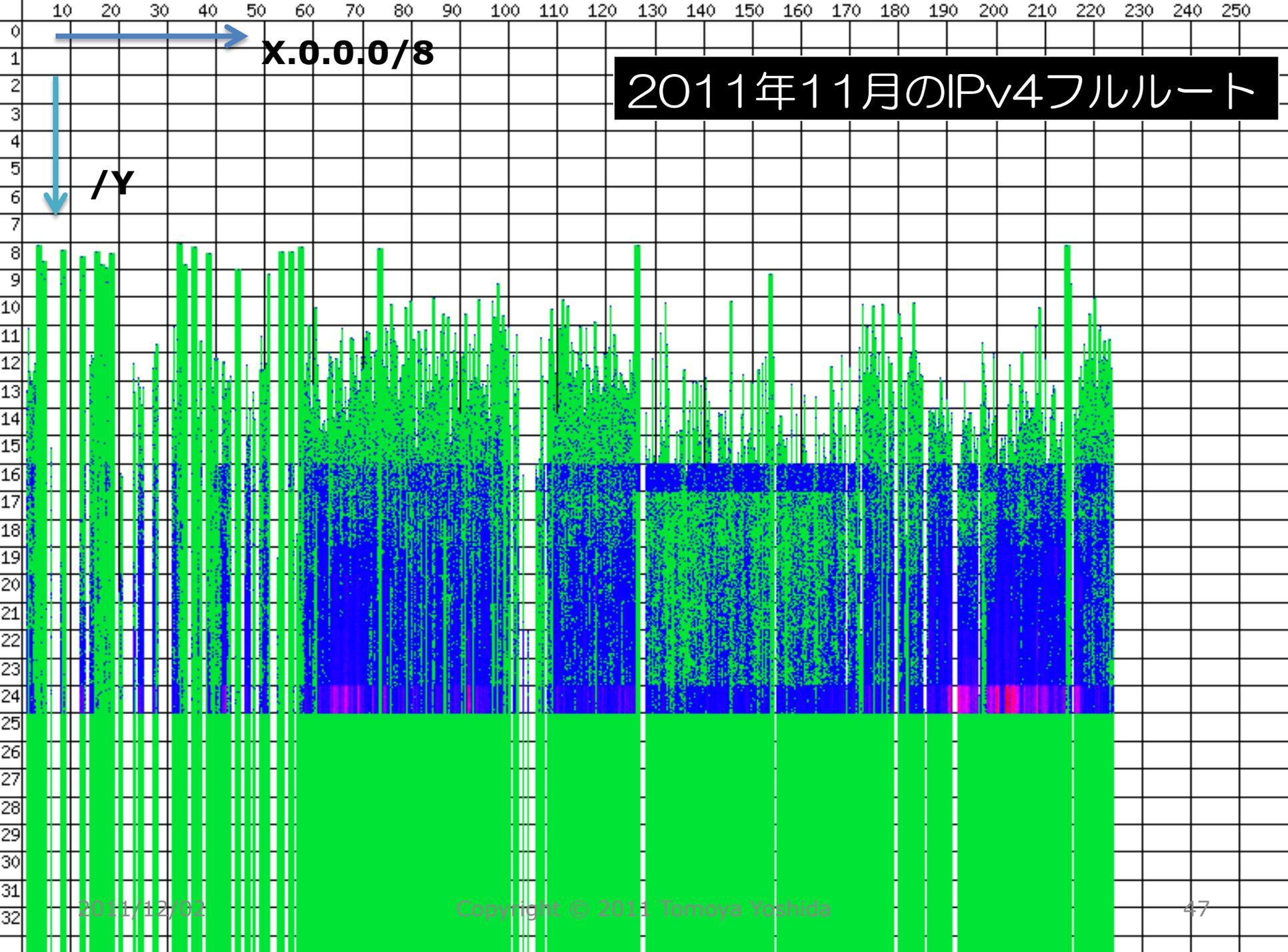
/Y









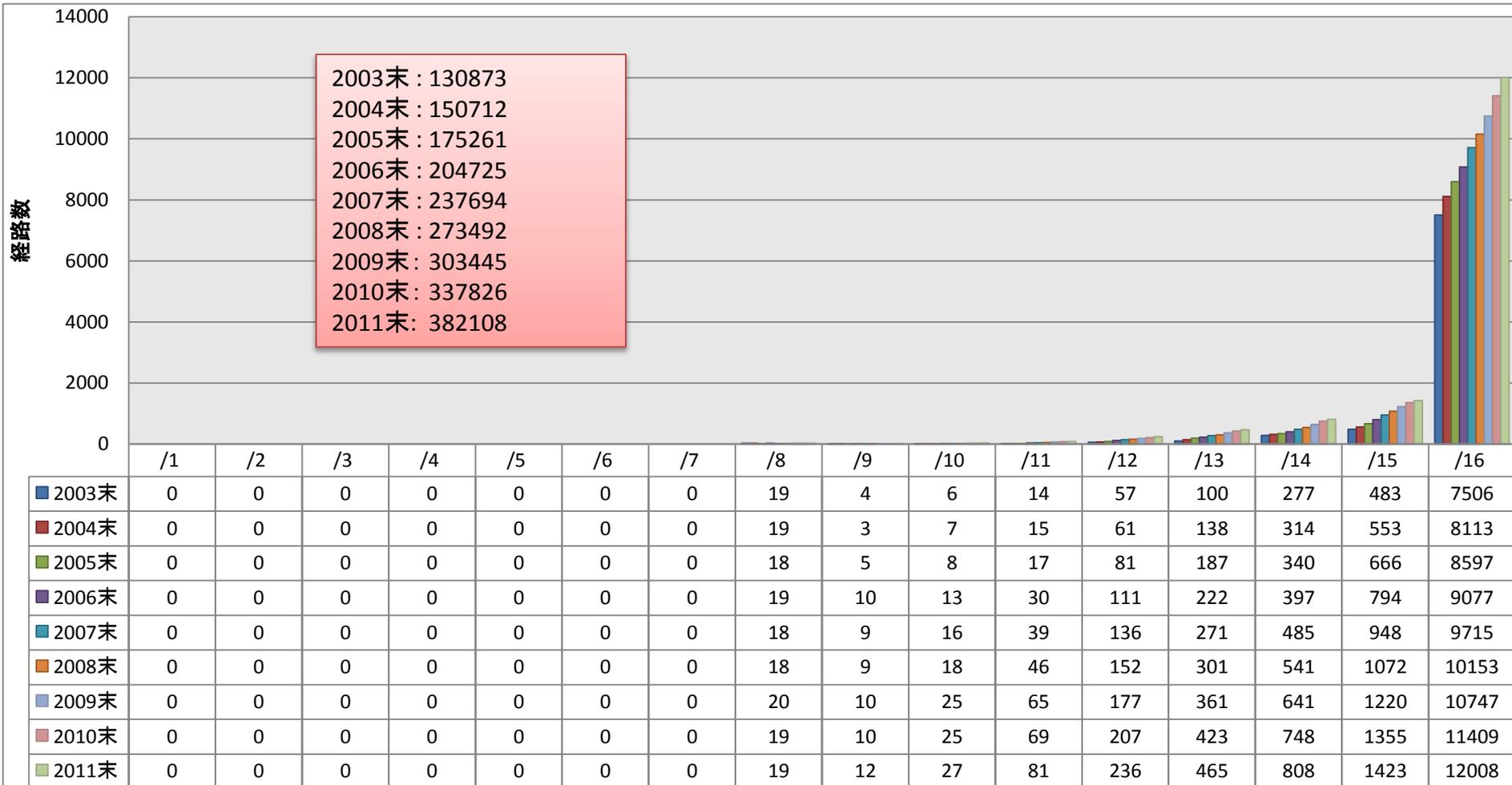


2011年11月のIPv4フルルート

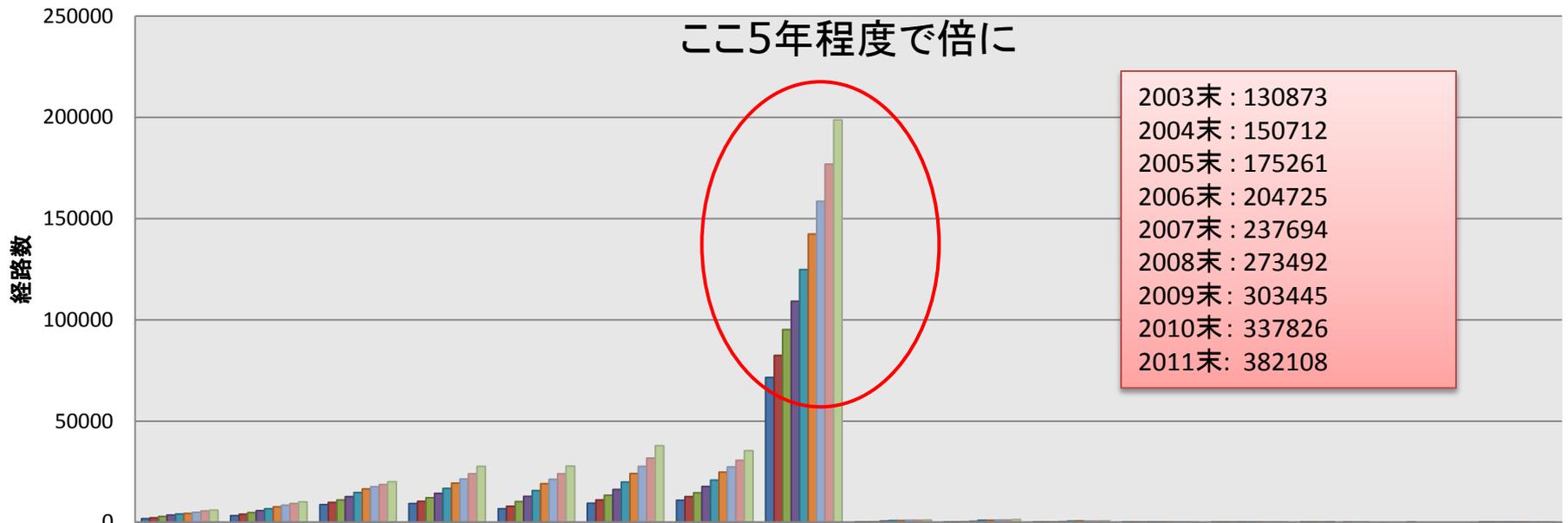
X.0.0.0/S

/Y

IPv4経路数比較(1)

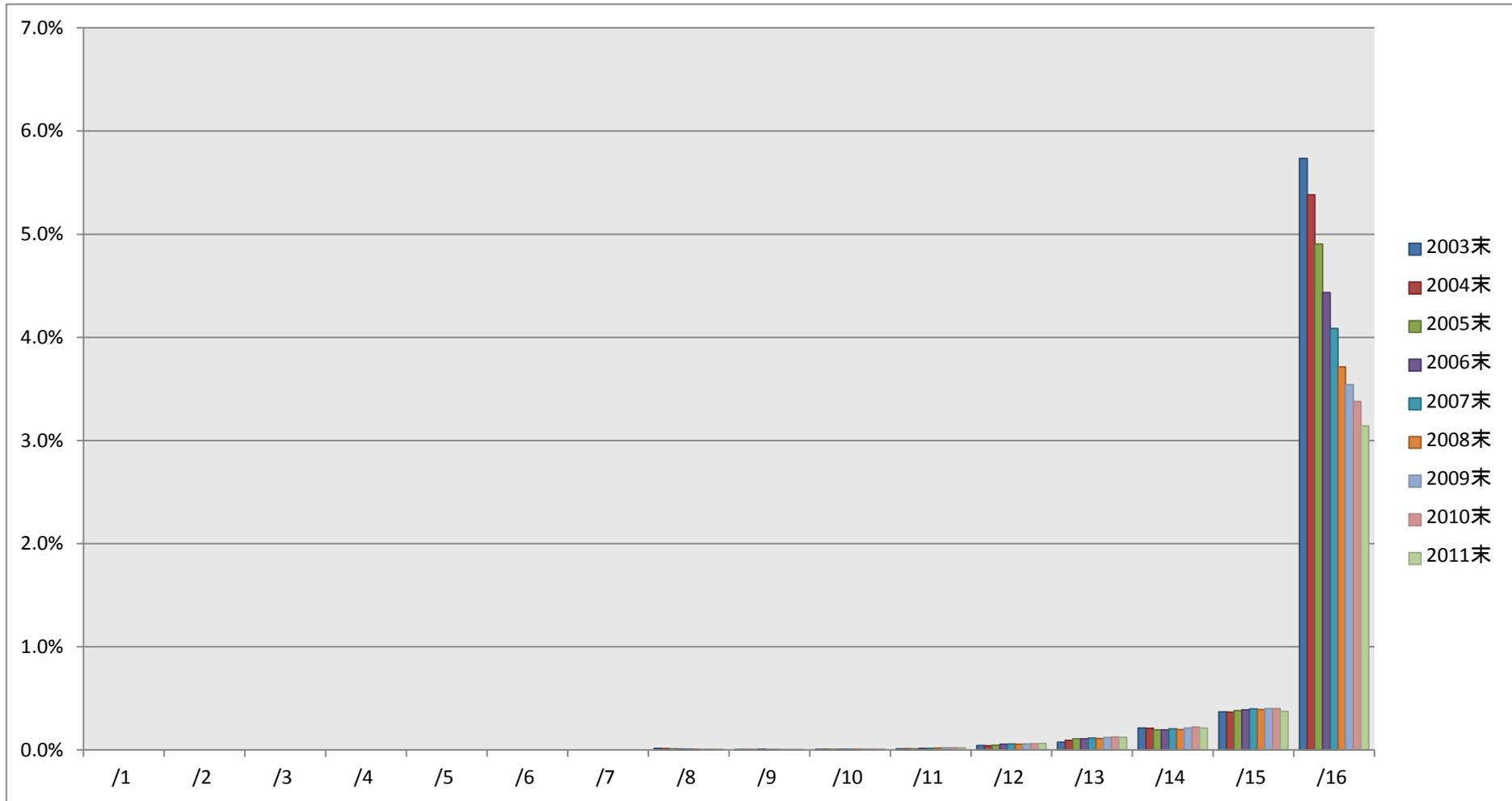


IPv4経路数比較(2)

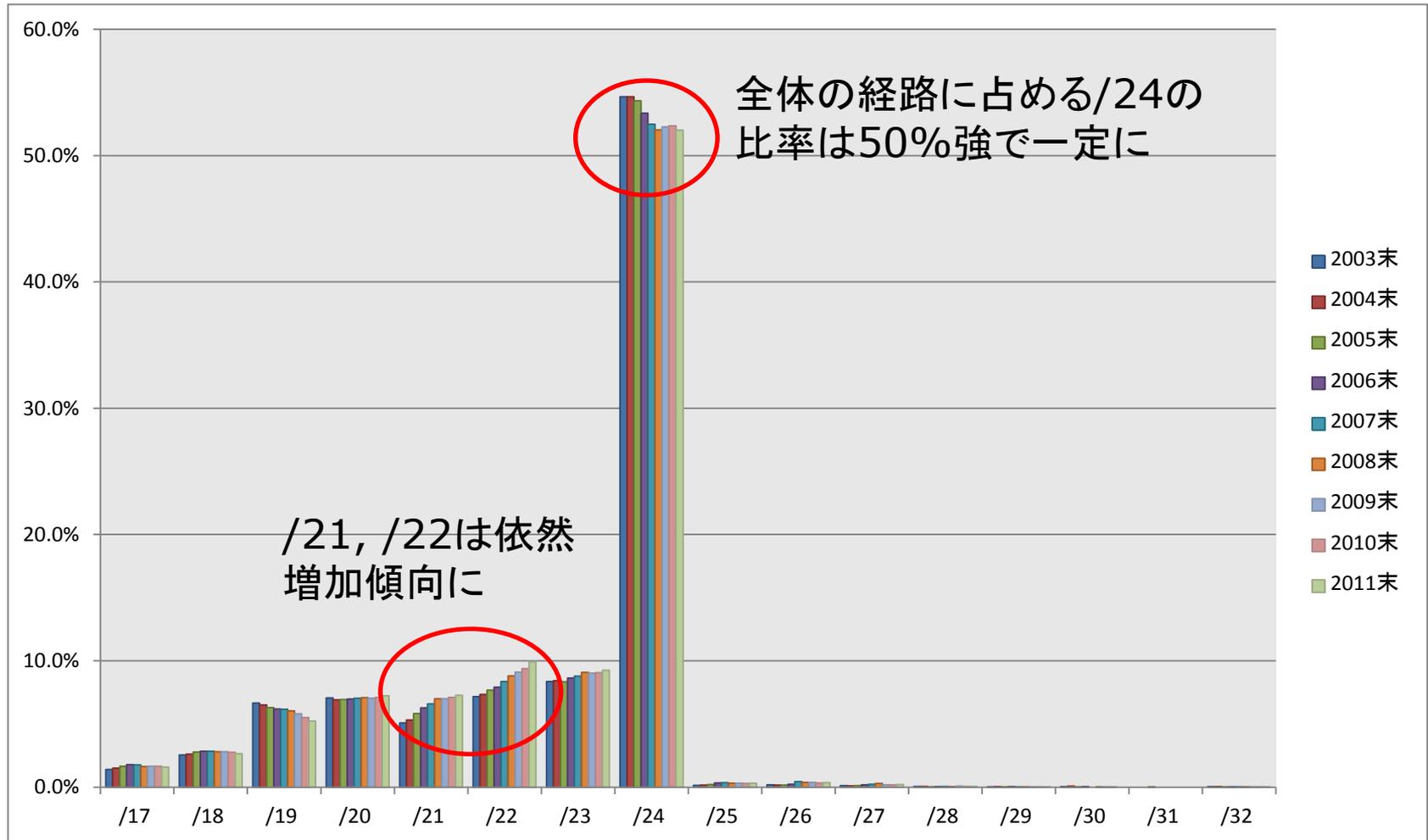


	/17	/18	/19	/20	/21	/22	/23	/24	/25	/26	/27	/28	/29	/30	/31	/32
■ 2003末	1829	3334	8716	9249	6656	9386	10943	71541	182	233	156	70	21	50	0	41
■ 2004末	2270	3933	9818	10402	8007	11066	12707	82382	252	239	130	69	54	120	0	40
■ 2005末	2880	4871	11026	12142	10194	13440	14626	95225	345	292	194	26	12	36	3	30
■ 2006末	3625	5826	12664	14281	12838	16203	17682	109219	658	468	364	69	44	80	0	31
■ 2007末	4192	6767	14670	16753	15656	19873	20885	124763	814	1013	544	114	5	0	0	8
■ 2008末	4444	7678	16540	19394	19123	24098	24829	142338	831	1000	798	92	9	1	0	7
■ 2009末	4977	8507	17591	21348	21260	27614	27395	158588	955	1128	565	224	11	8	0	8
■ 2010末	5584	9343	18618	23987	24029	31706	30591	176852	992	1102	585	151	12	2	0	7
■ 2011末	6065	10115	19979	27645	27788	37839	35374	198775	1148	1364	762	166	4	0	0	5

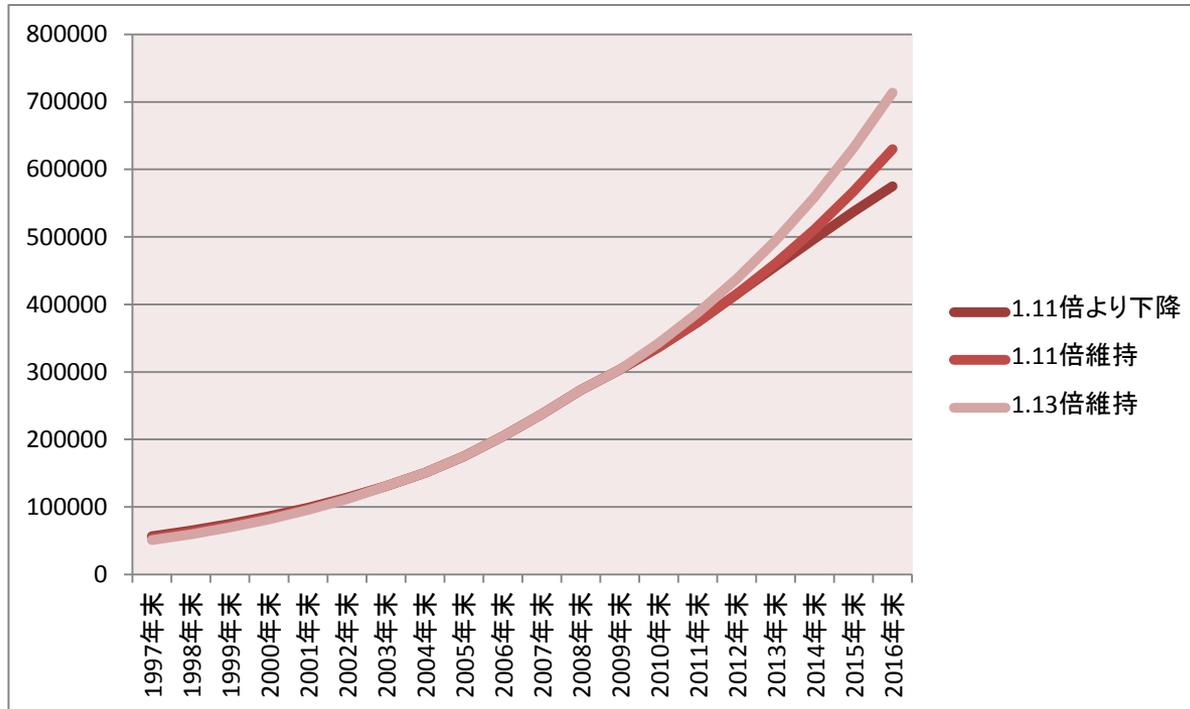
IPv4経路数比較(3)



IPv4経路数比較(4)

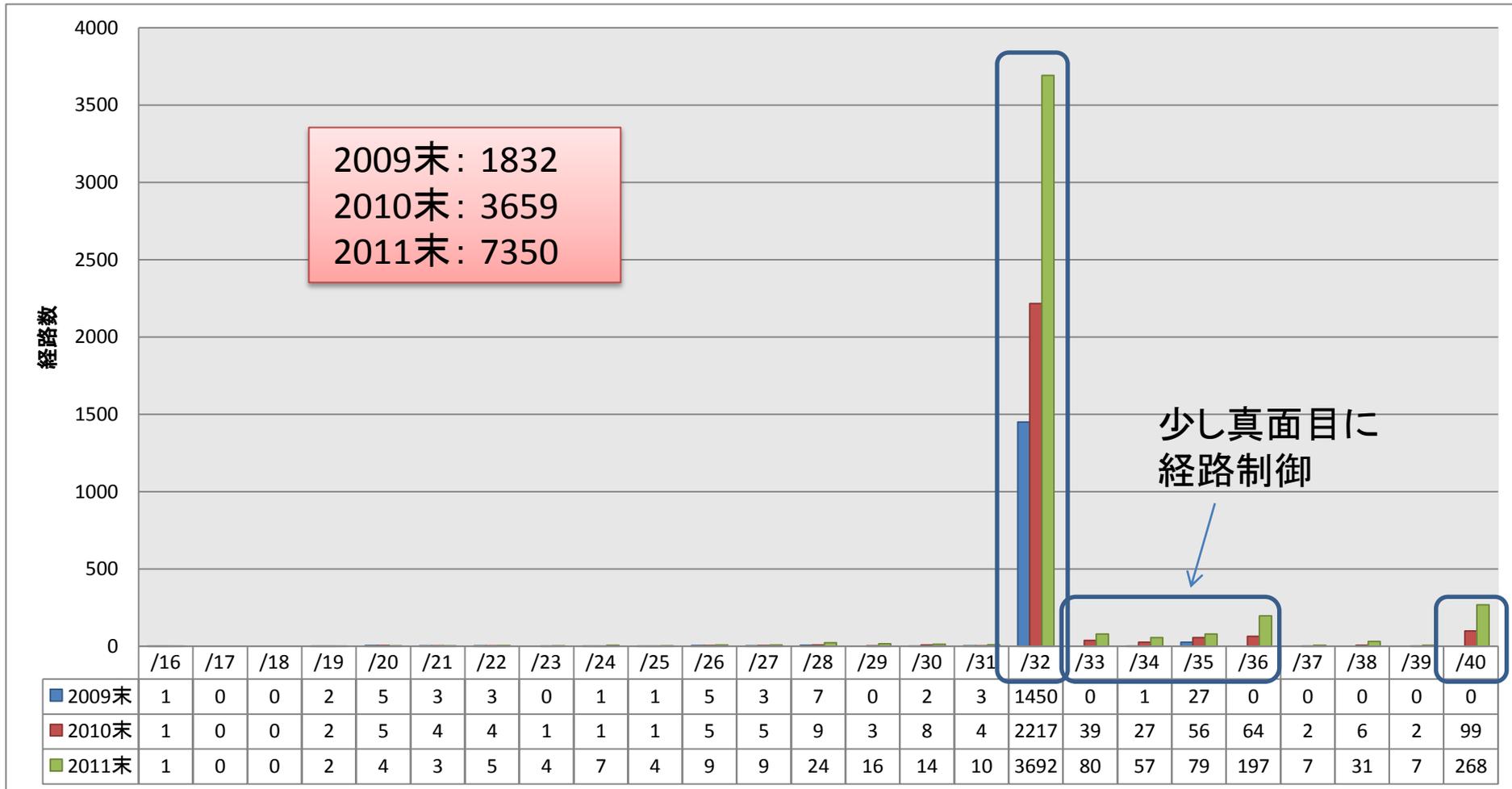


IPv4経路数推移予測

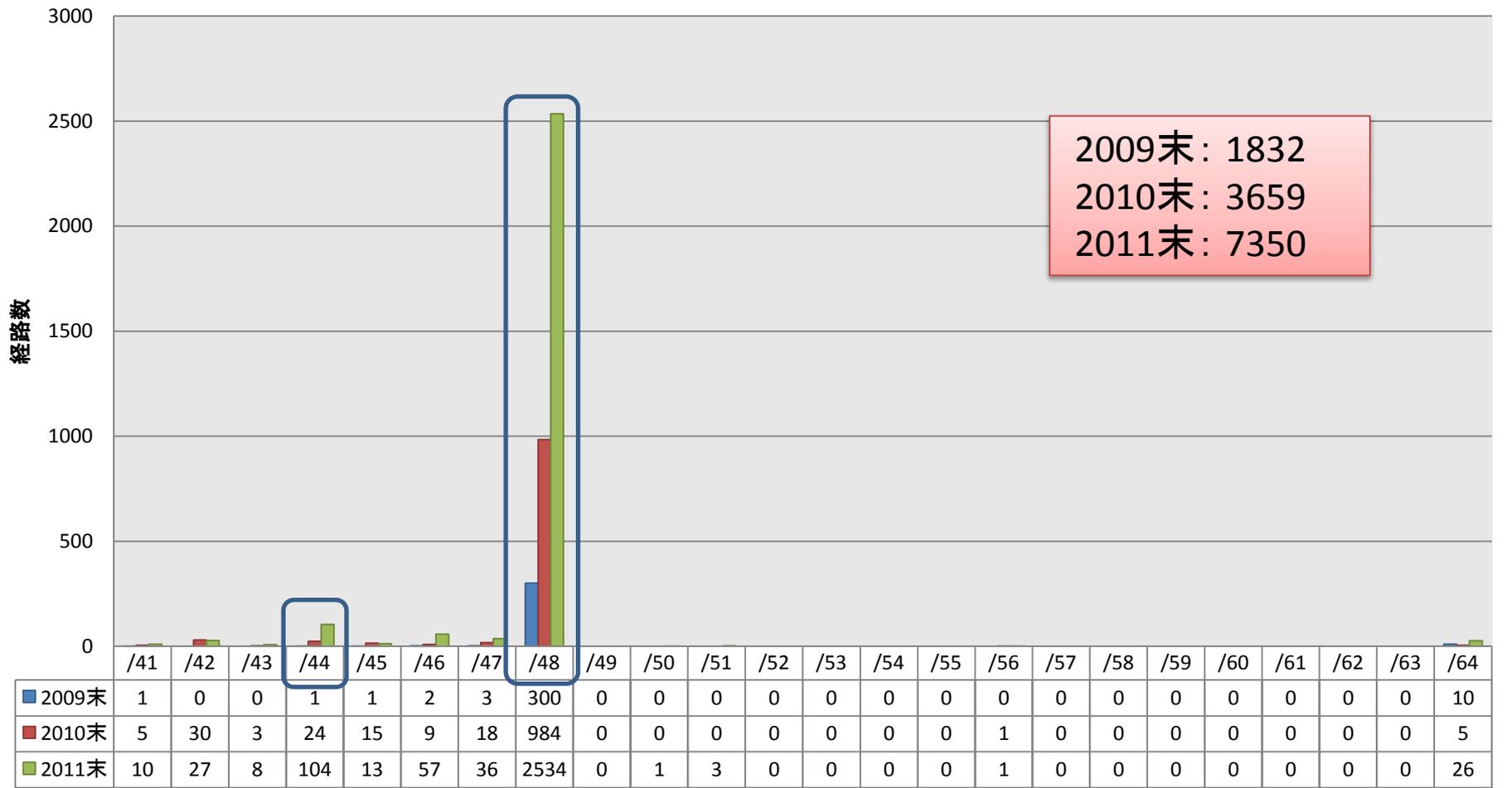


2008年末までの10年間は年率1.15倍～1.17倍で増加
昨年から今年の伸びは少し鈍化しているため、少し緩やかな傾向に
今後なる可能性もある。ただしアドレスの移転による影響が懸念される

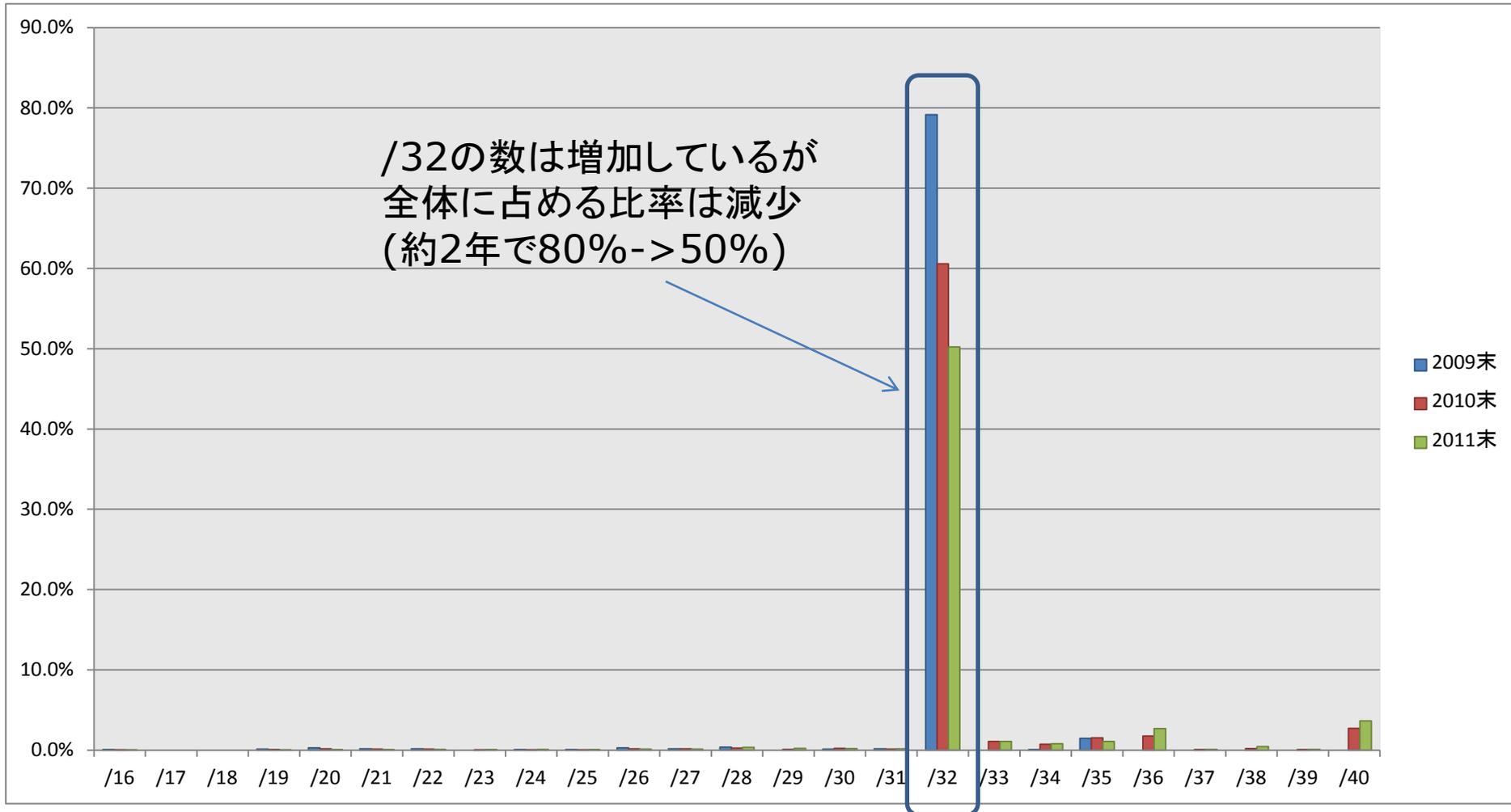
IPv6経路数比較(1)



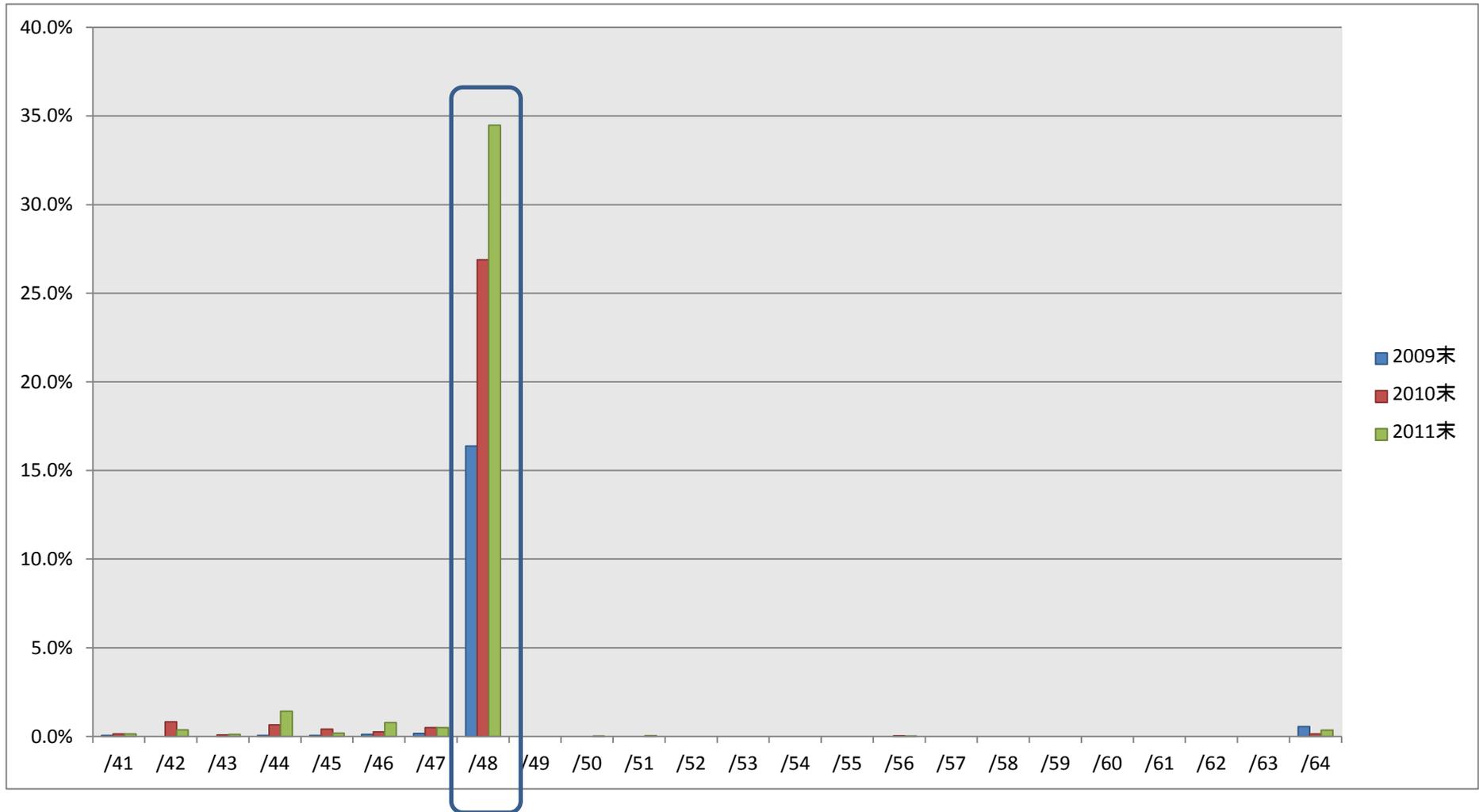
IPv6経路数比較(2)



IPv6経路数比較(3)



IPv6経路数比較(4)

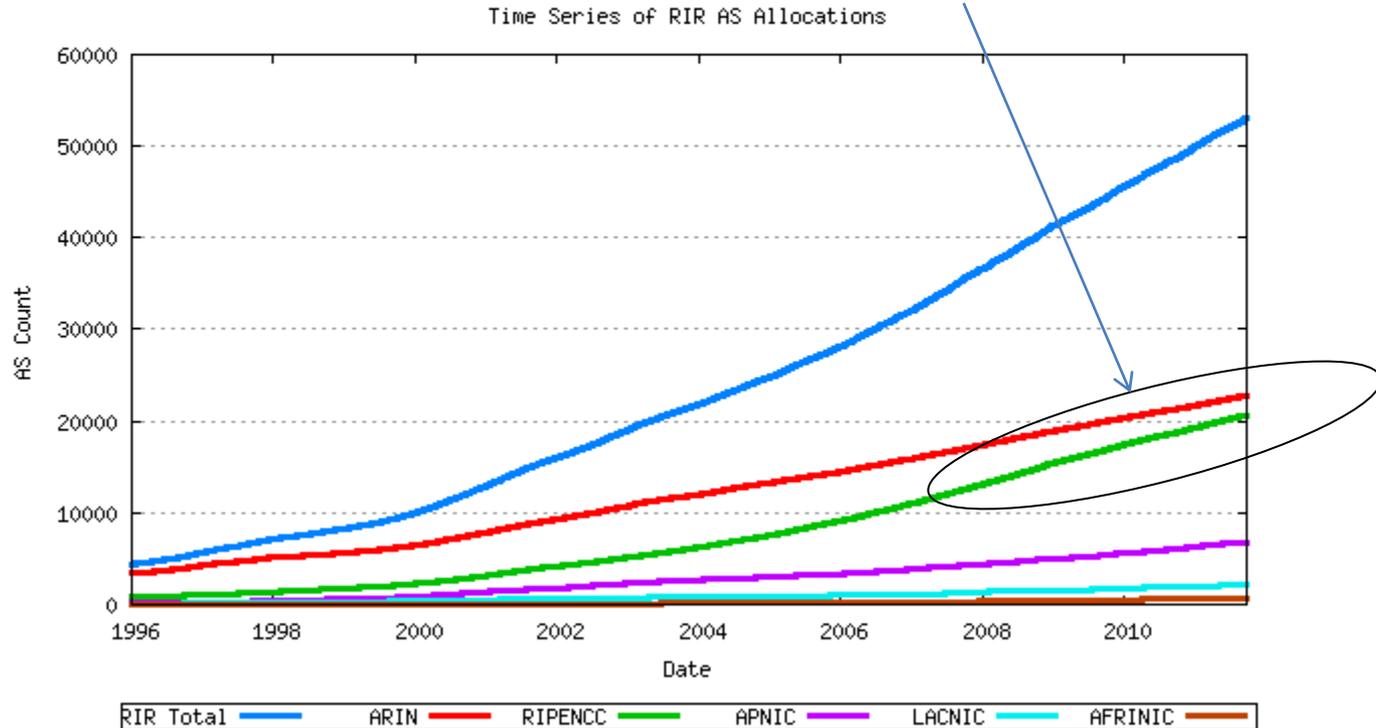


AS番号 (2byte/4byte)

- 2byte AS
 - 現在残り約5千AS
 - 2013年~2014年にRIR poolが枯渇すると予測される
 - 線形増加(特にヨーロッパが継続的に増加傾向)
- 4byte AS
 - RIPE NCC地域では積極的に払い出しが実施
 - 依然状況によりRIR毎に運用対処し2byteを払い出す
 - ルータベンダの実装は一通り落ち着いた
 - 4byteASのbogon経路も数経路既に観測されている...

AS Allocation

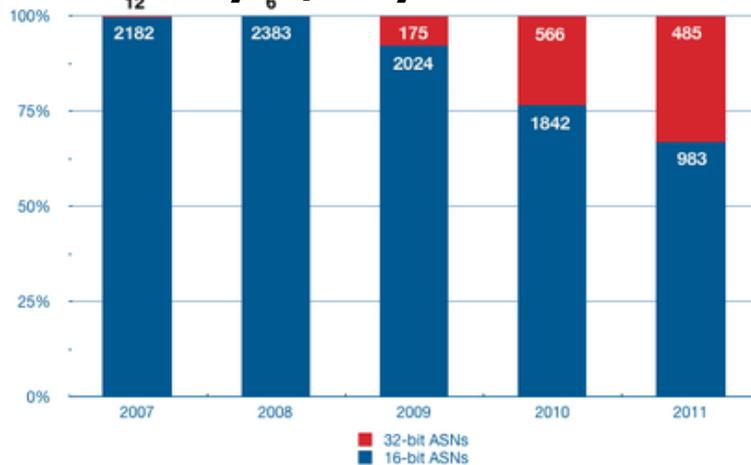
ここ2, 3年はヨーロッパの増加が顕著だが若干落ち着きつつある？



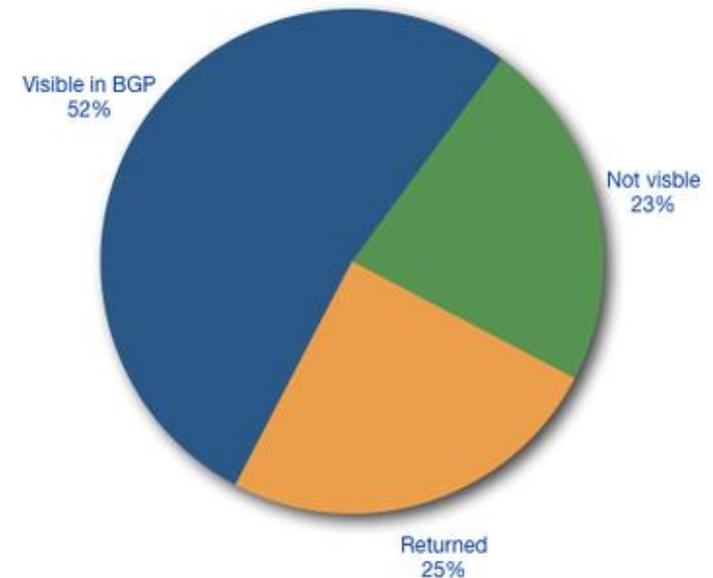
<http://www.potaroo.net/tools/asn16/>

RIPE地域のAS番号の配布状況と 他RIRとの比較

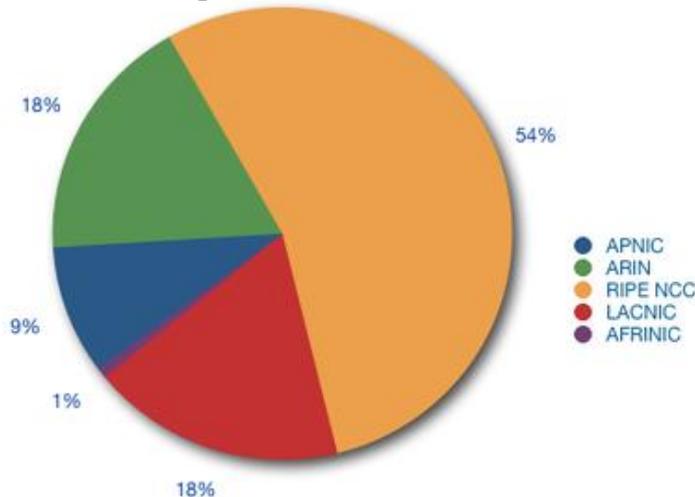
RIPE地域の2byte/4byte AS払い出し比率の推移



RIPE地域の4byteASの配布後の状況



RIR毎の4byte ASの払い出し割合



内容

- 2011年のトピック・傾向
- ルーティングUpdate
- ネットワークトポロジの状況
- トラフィック動向

ネットワークトポロジー動向

- 国内の動向

- 東京集中型の傾向は継続

- IXへの張り出し回線の約8-9割は東京

- 大手ISPの大阪分散は地震発生後も大きな変化はなし

- 2003年～2004年がもっとも顕著だった

- 国際の動向

- シンガポール、香港とのパイプが顕著に増加

- JP-HK、JP-SG ともの2倍近いトラフィック伸び

- さらにシンガポールからはUS、EUへのダイレクト回線開設
SG-US:30G、SG-EU:10G

- 北米---大阪、欧州---東京、大阪、ロシア方面

- JP-EU:1.3倍

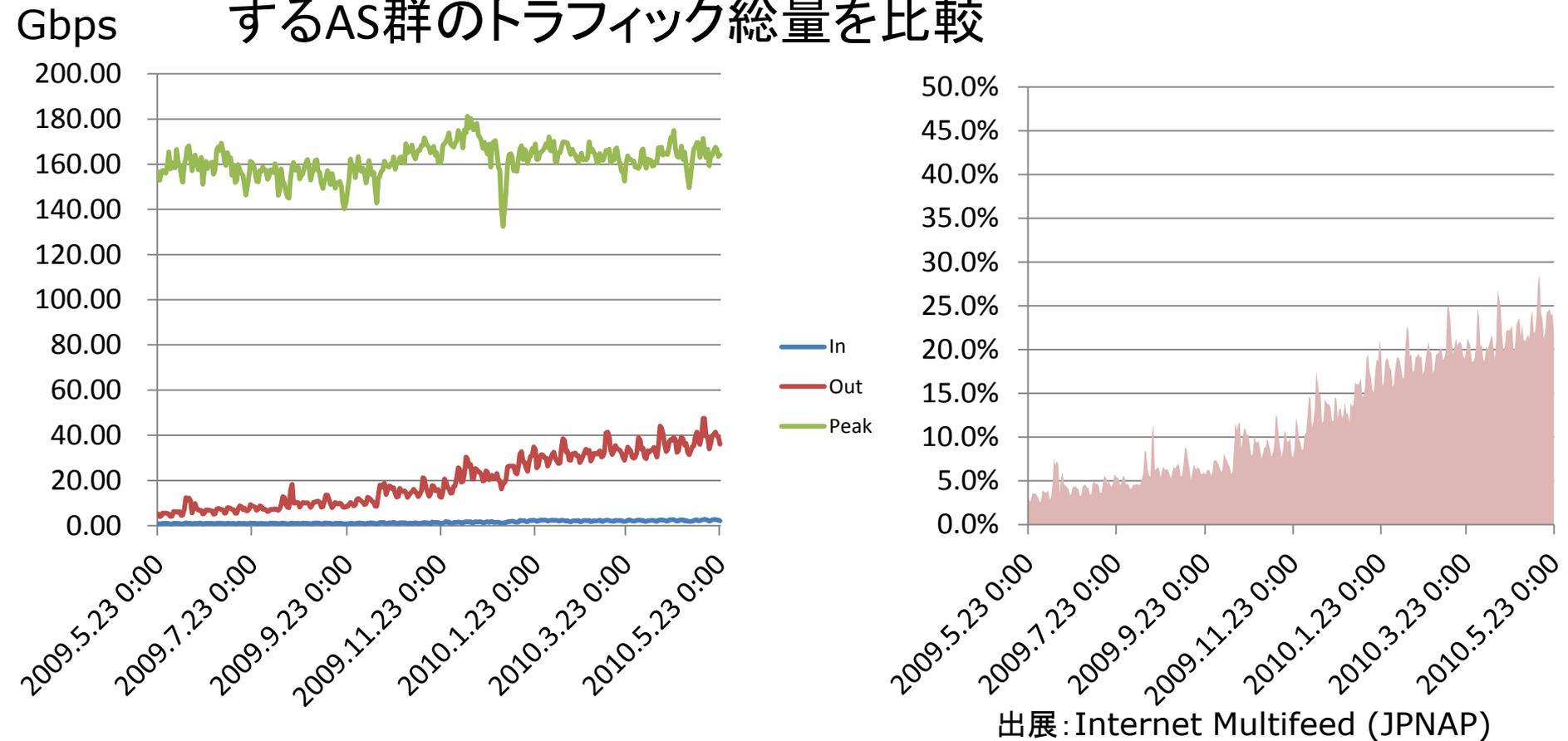
- JP-US:1.5倍(11/25現在630Gの容量)

内容

- 2011年のトピック・傾向
- ルーティングUpdate
- ネットワークトポロジの状況
- **トラフィック動向**

JPNAPトラフィックにおける コンテンツやサービス比率

- コンテンツやサービスによるトラフィックが増加中
 - JPNAPトラフィックPeak値と、コンテンツやサービスを提供するAS群のトラフィック総量を比較

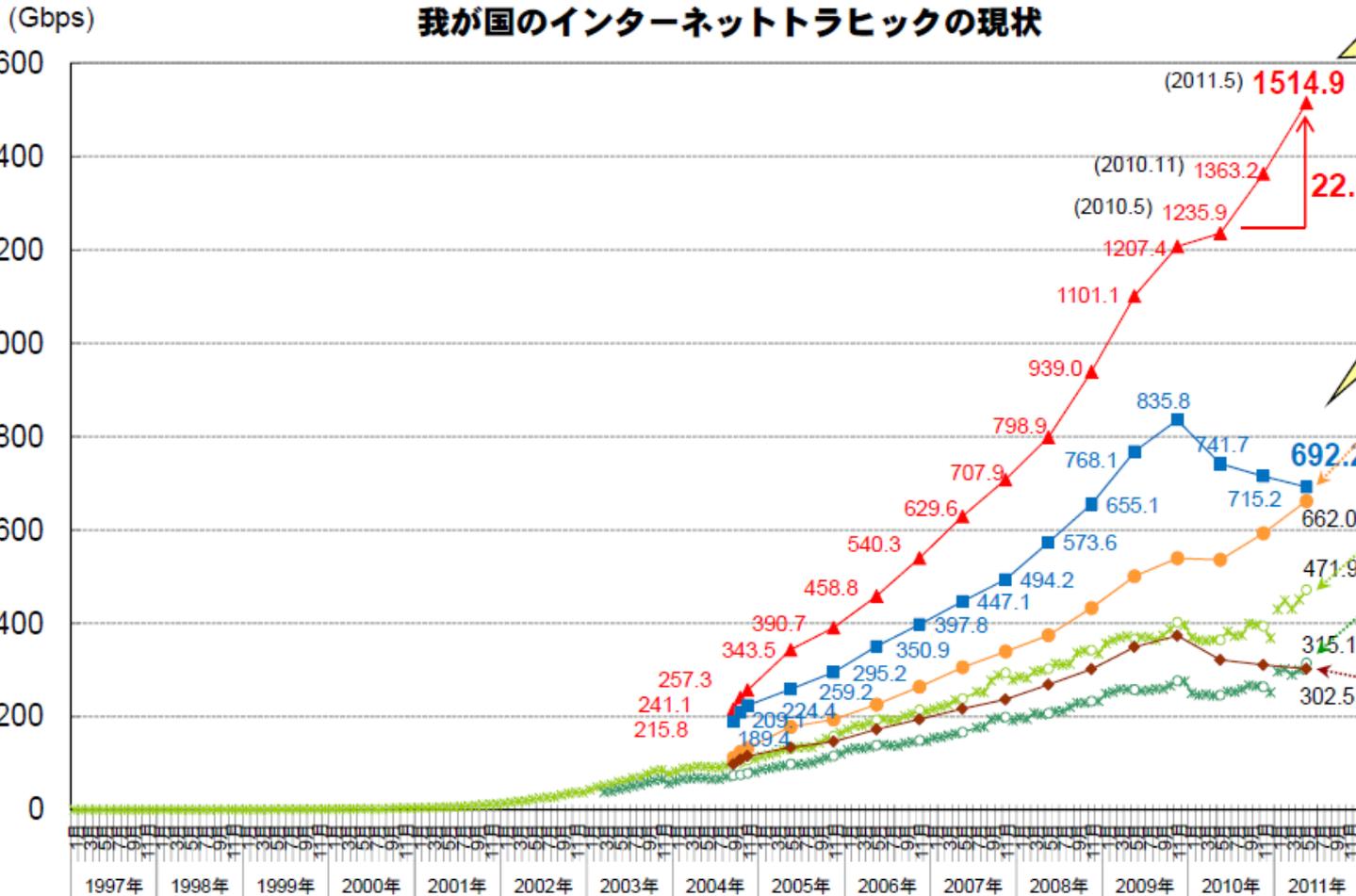


日本のトラフィック集計・試算(2011年5月時点)

- 日本のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算
 - http://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01kiban04_01000026.html
2011年5月時点の日本のブロードバンドサービス契約者のダウンロードトラフィック総量は、推定で約1.51T(テラ)bps、年間で約1.2倍(22.6%)増
- 1契約当たりの平均ダウンロードトラフィック量は、推計で約50.4kbpsであり、2006年5月時点の集計から増加傾向
- 動画のダウンロードトラフィック増が顕著

日本のトラフィック推移

我が国のインターネットトラフィックの現状



我が国のブロードバンド契約者の総ダウンロードトラフィック
1514.9Gbps (推定値)

22.6%増加

我が国のブロードバンド契約者の総アップロードトラフィック
692.2Gbps (推定値)

協力ISP6社のブロードバンド契約者のダウンロードトラフィック [A1,Out]

(参考)国内主要IXで交換されるトラフィックピーク値*4

国内主要IXで交換される平均トラフィック[C]*4

協力ISP6社のブロードバンド契約者のアップロードトラフィック [A1,In]

(*)1) FTTH, DSL, CATV, FWA
(*)2) 1日の平均トラフィックの月平均
(*)3) 1T=1000G

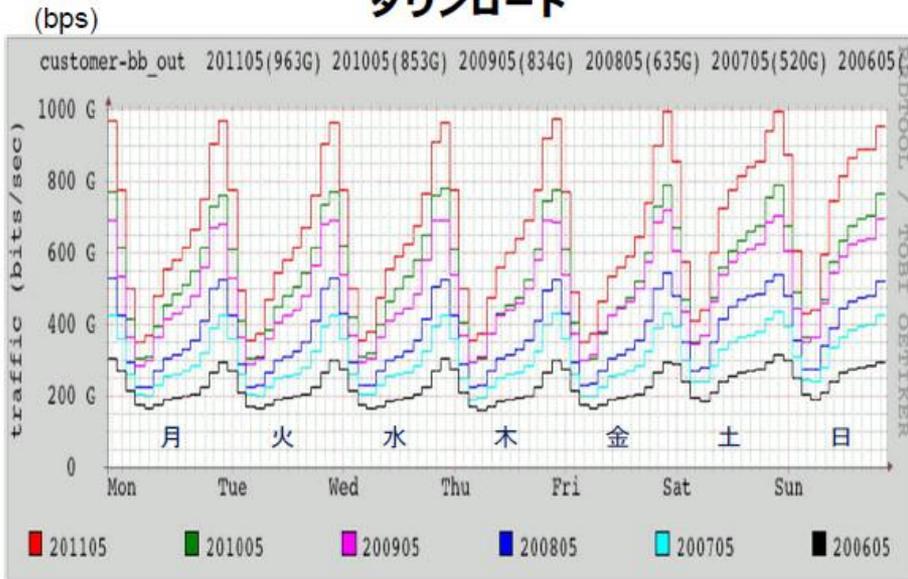
(*)4) 2007年6月分はデータに欠落があったため除外。
2011年1月以降は、主要IX5団体分のトラフィック。

総務省 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000130485.pdf)

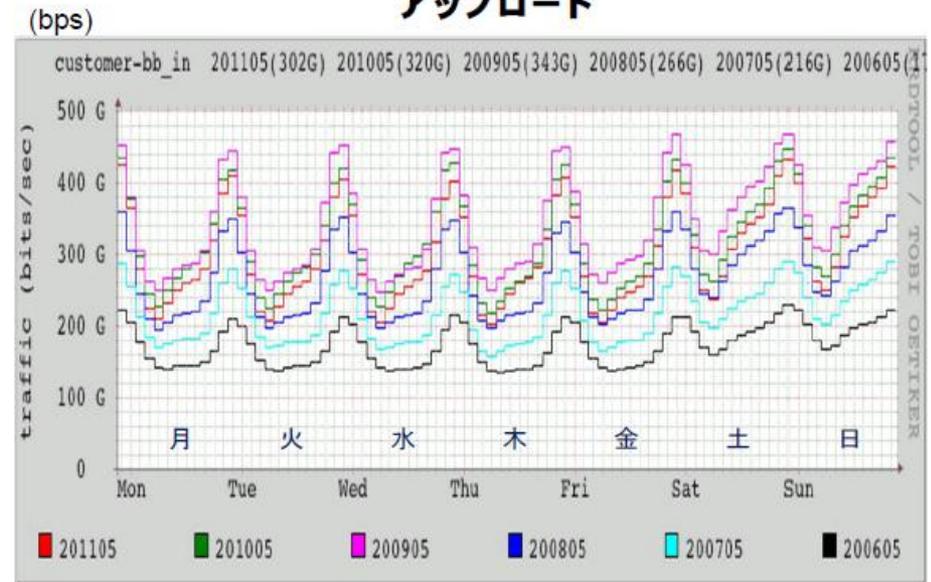
ブロードバンドのトラフィック傾向

ピークは19時から23時にあり、土曜日、日曜日は日中利用も多い。

ダウンロード



アップロード

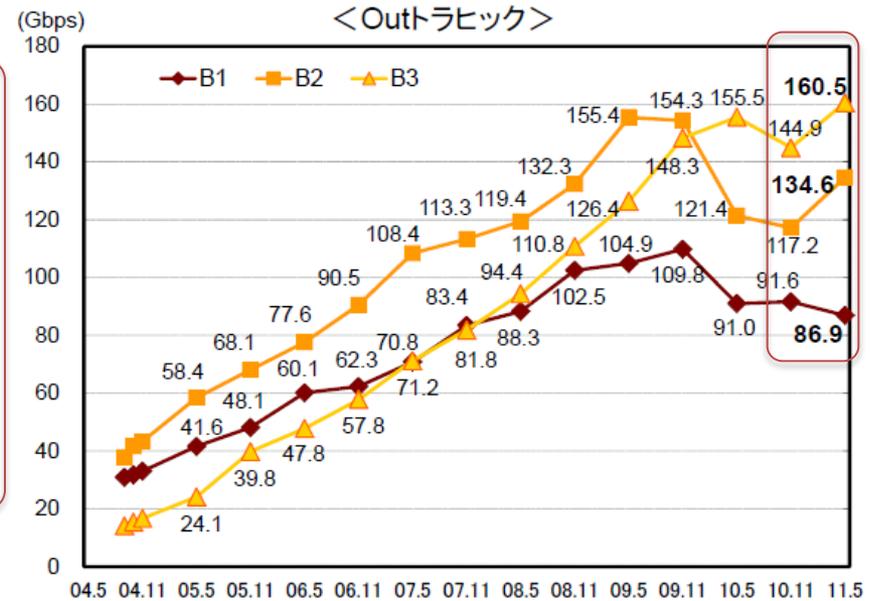
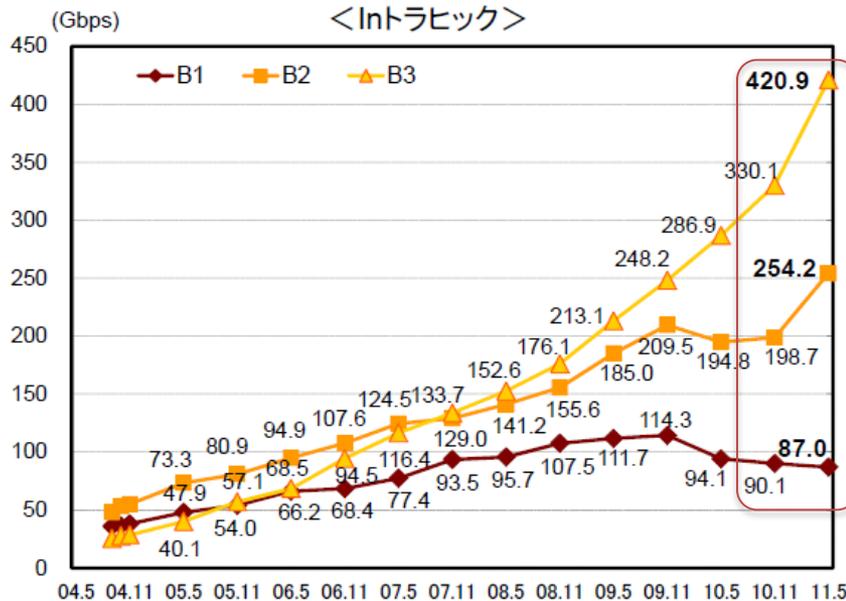


総務省 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000130485.pdf)

対外ISP間のトラフィック傾向

- 国外ISPから協力ISPに流入するトラフィック[B3,In]は、増加傾向が続いており、2010年5月からの1年で約1.5倍(46.7%増)となった。
- 協力ISPから国外ISPへ流出するトラフィック[B3,Out]と比べると、約2.6倍(2010年5月時点では約1.8倍)である。

ストリームトラフィック増、P2Pトラフィックの減少傾向



[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

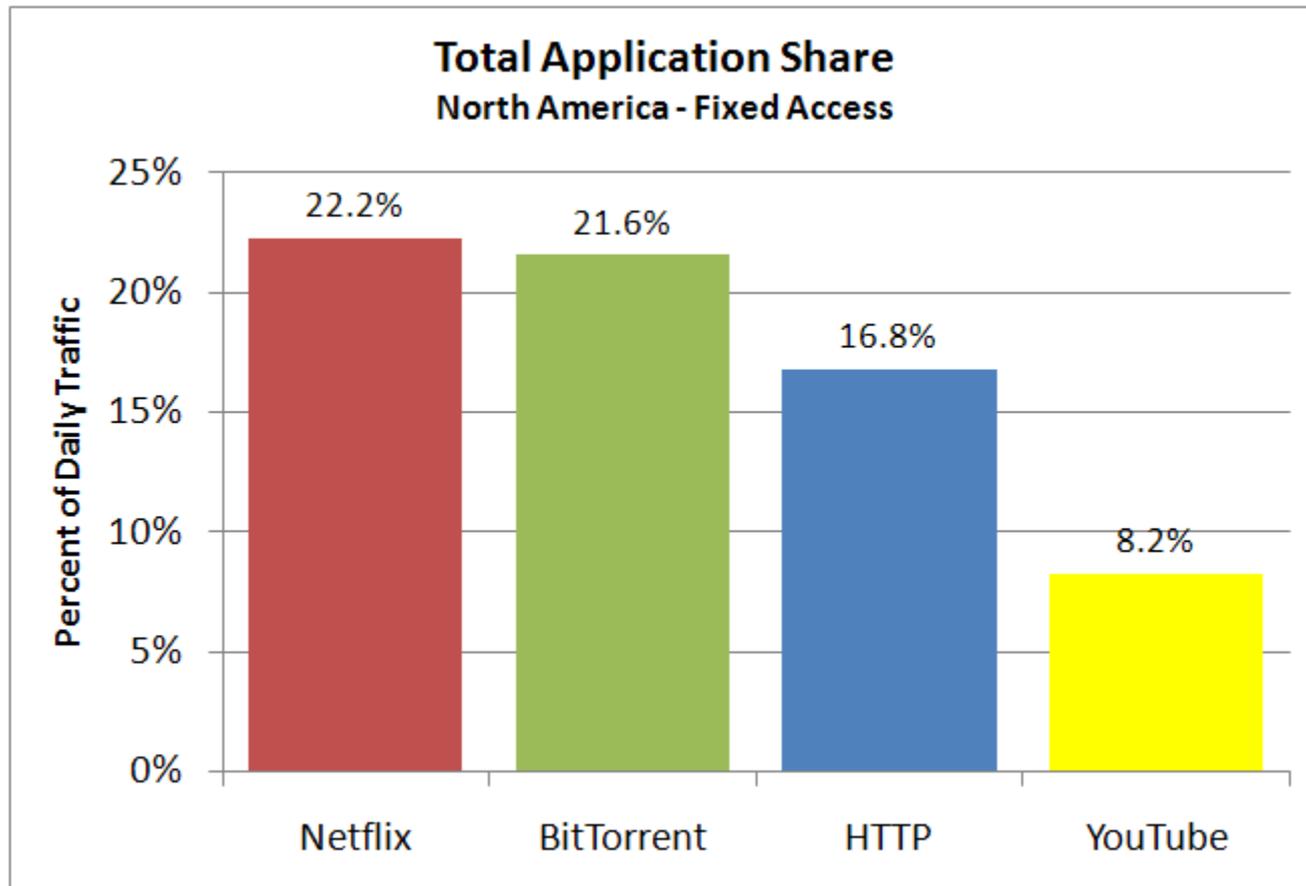
総務省 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000130485.pdf)

国際のトラフィック状況

- 依然として動画等のストリームトラフィック増が顕著
- こうした状況を背景にキャッシュ導入の動きがある
- USのトラフィック状況
 - 米→日は1.27倍
 - 多くはhttpでコンテンツ事業者とのトラフィック増
- アジアのトラフィック状況
 - 香港、シンガポール、中国とのトラフィック増
 - 回線に比例してのびている(SG:2.3倍、HK:1.8倍)
 - 近年アジアでのデータセンタ建築も増えており、アジア域内のトラフィックも増加している
- 欧州のトラフィック状況
 - 日本～欧州は約1.4倍の伸び

北米のTraffic (Application Share)

download型のトラフィックが最近は大半を占めている

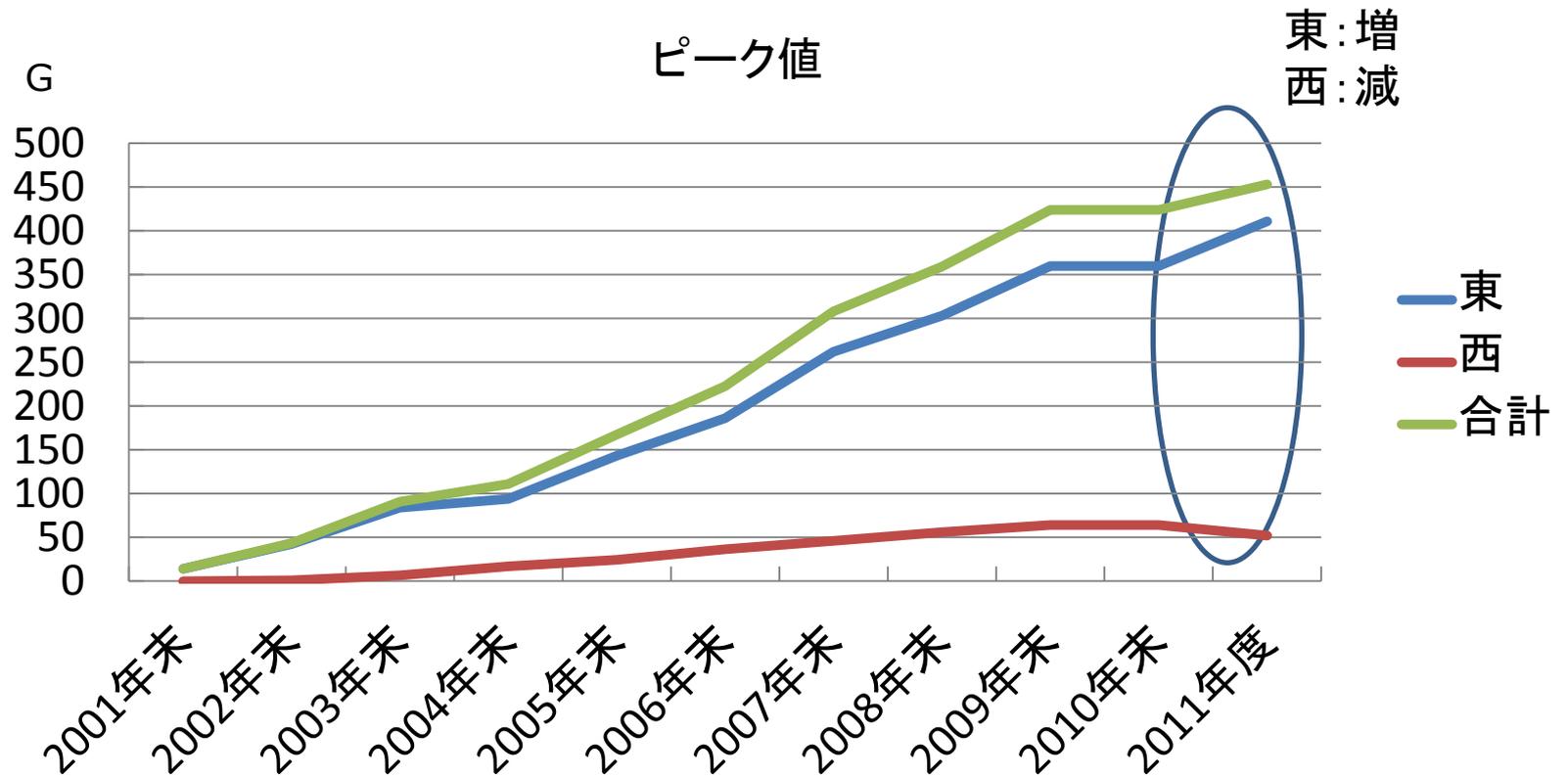


http://www.sandvine.com/news/pr_detail.asp?ID=312

日本のIX Traffic

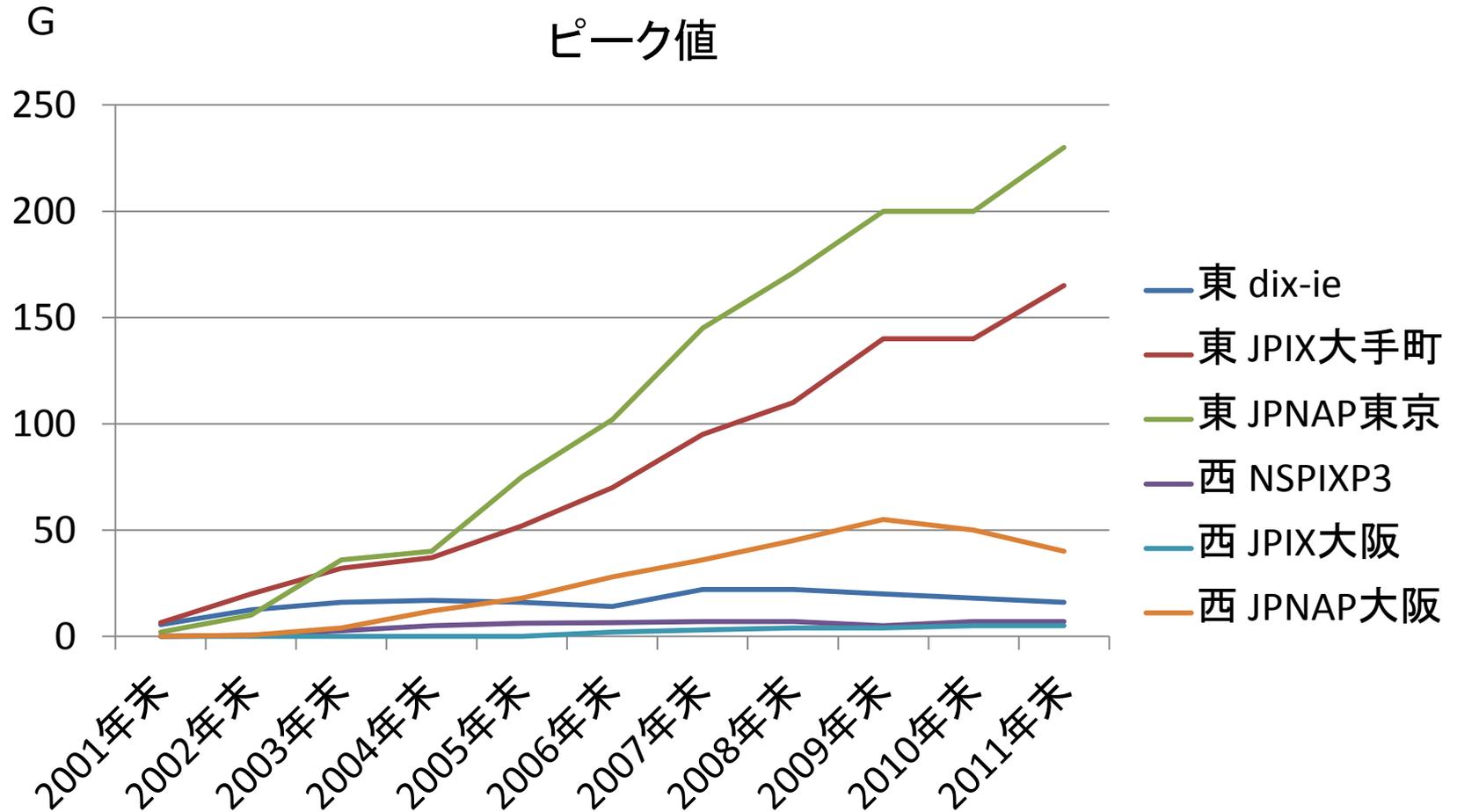
- 全体の傾向
 - 2010年と比較すると2011年は増加傾向(1.1倍)
 - Private Peer > IX Peer の傾向は継続
- 東
 - dix-ie
 - JPNAP東京
 - JPIX大手町(名古屋)
- 西
 - NSPIXP3
 - JPNAP大阪
 - JPIX大阪(推定)

日本のIXトラフィックの推移(東西)

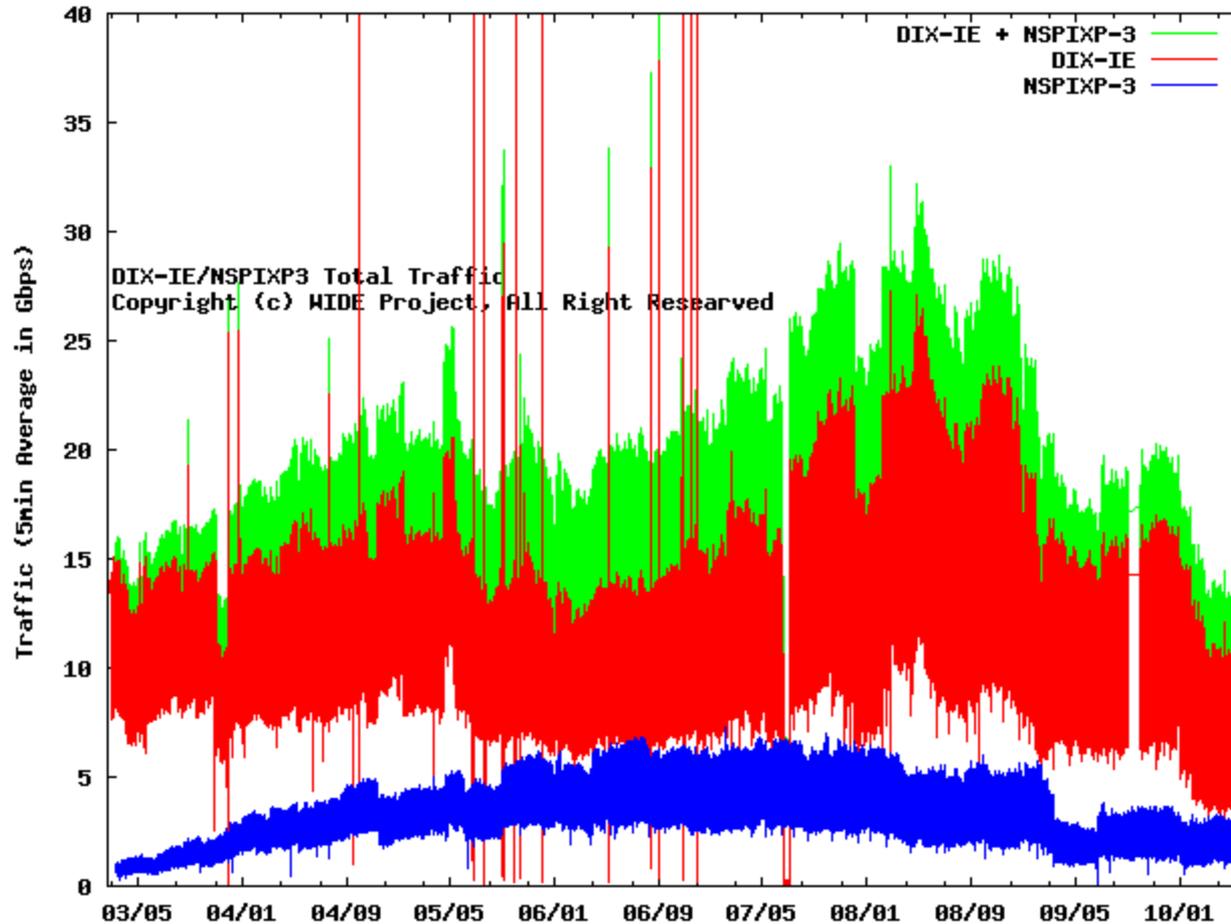


3.1倍	2.1倍	1.2倍	1.5倍	1.3倍	1.4倍	1.2倍	1.2倍	1.0倍	1.1倍
01-02	02-03	03-04	04-05	05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11

日本のIXトラフィックの推移

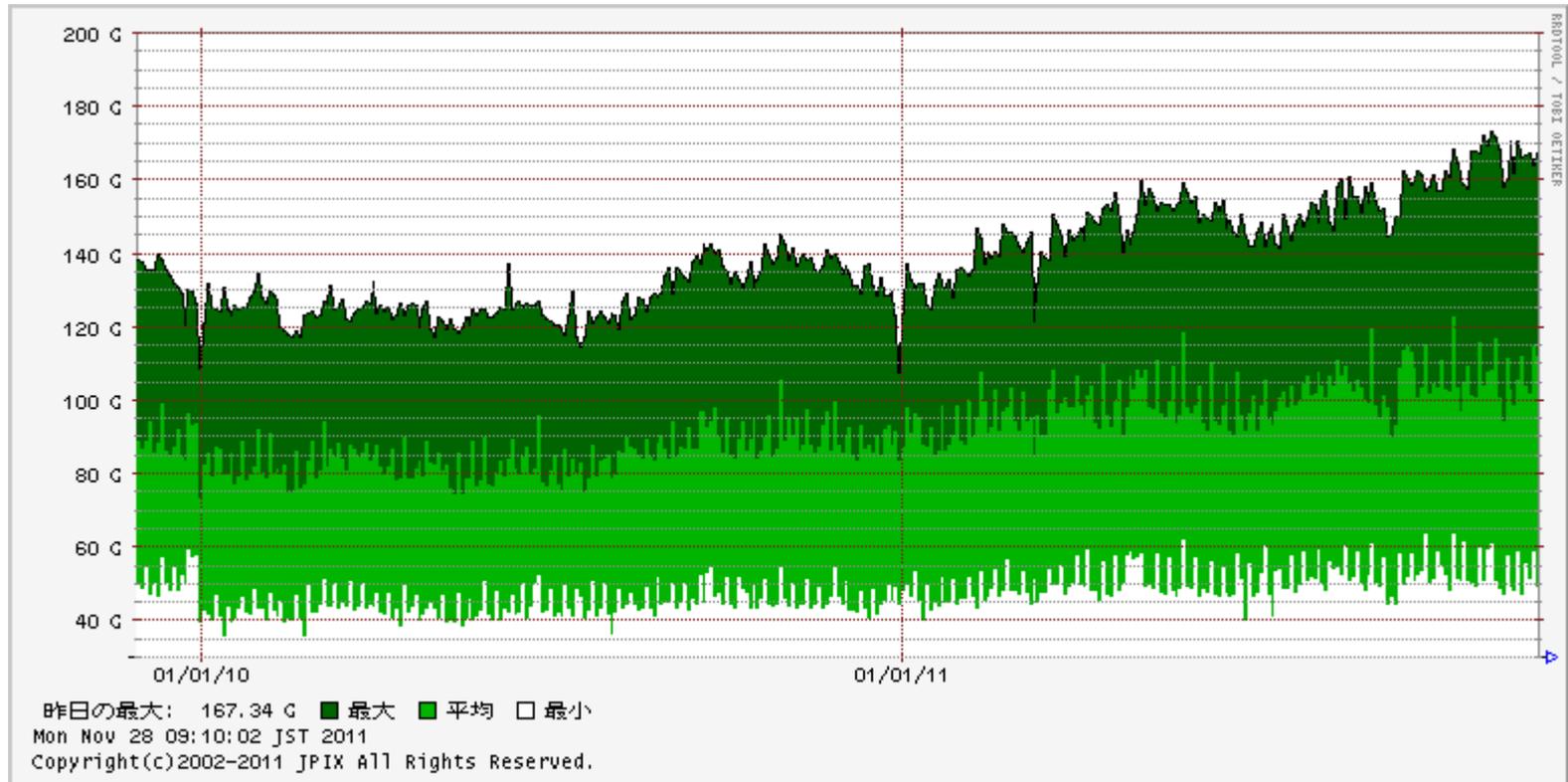


dix-ie + NSPIXP3



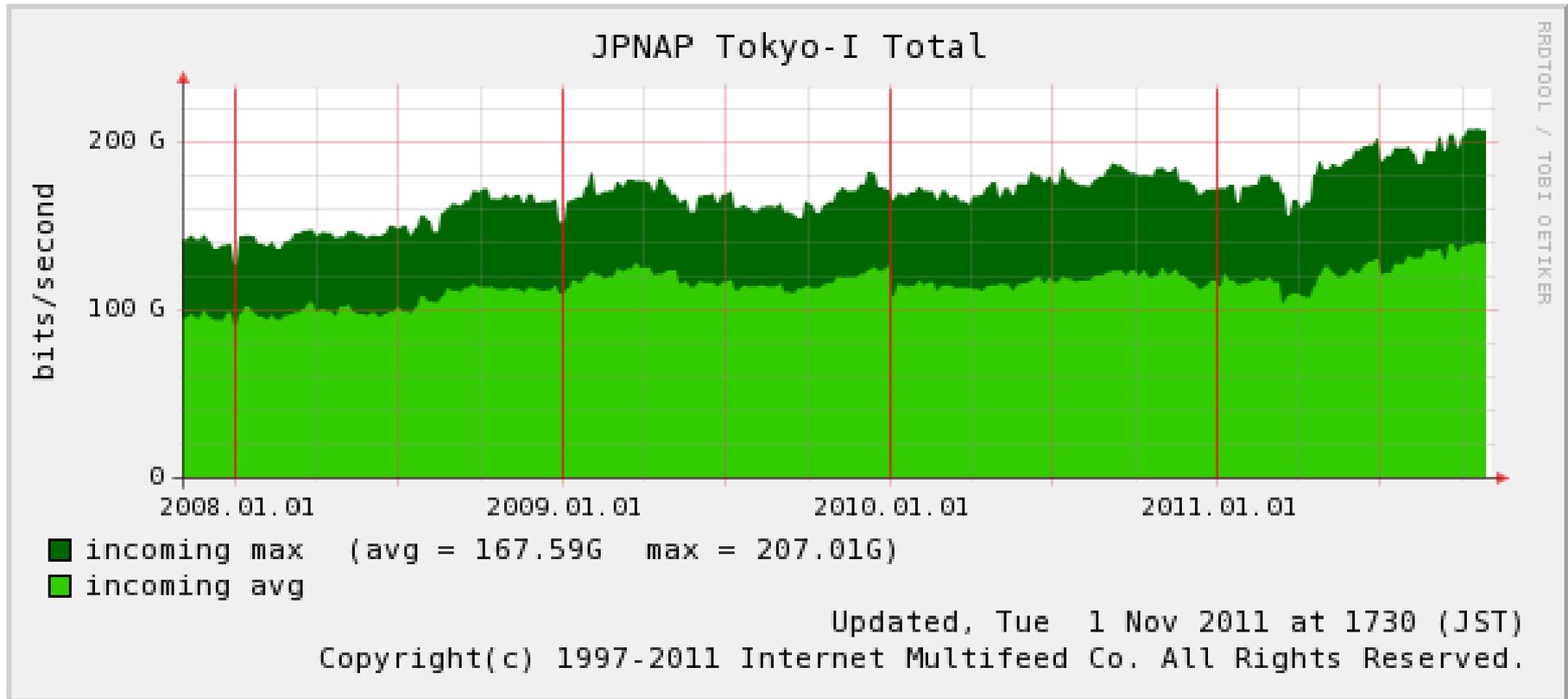
2010年末データ

JPIX大手町/名古屋



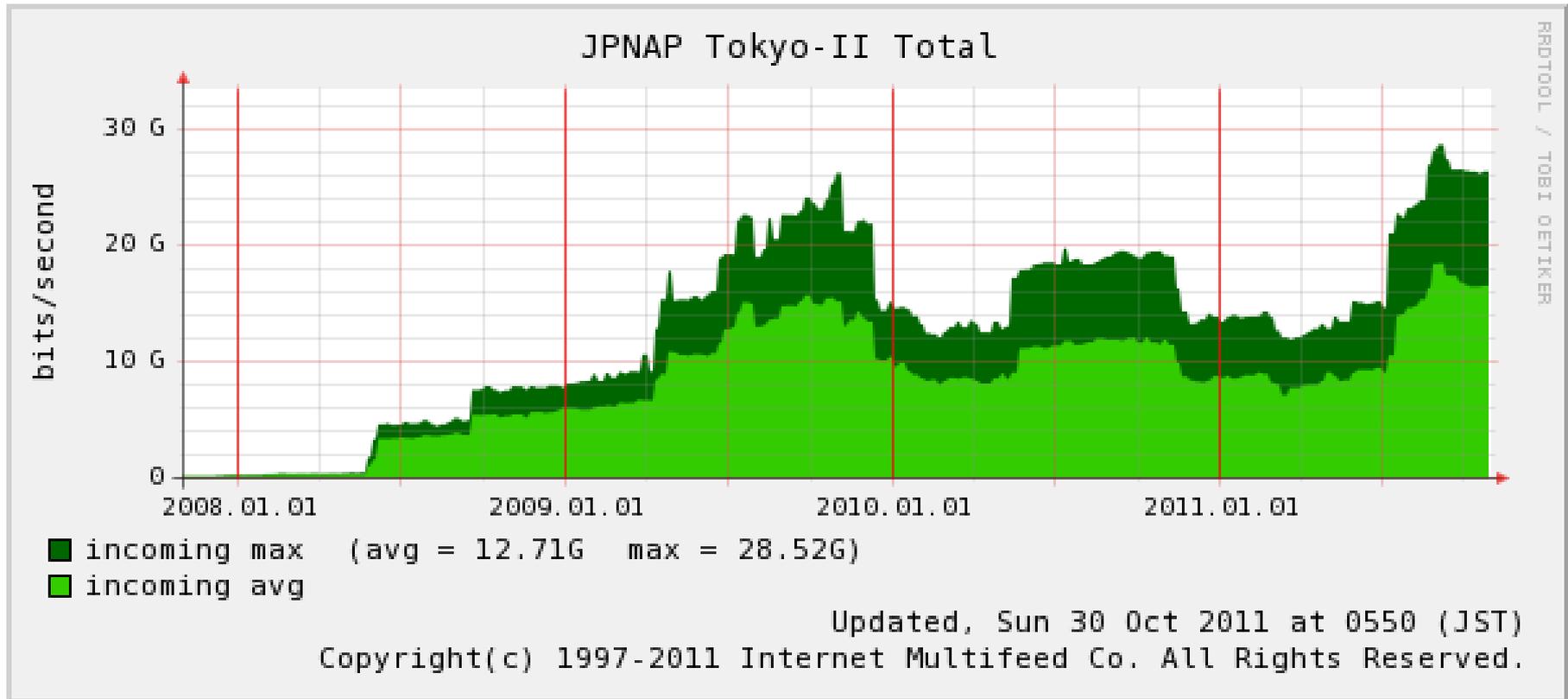
<http://www.jpix.ad.jp/jp/technical/traffic.html>

JPNAP東京 I



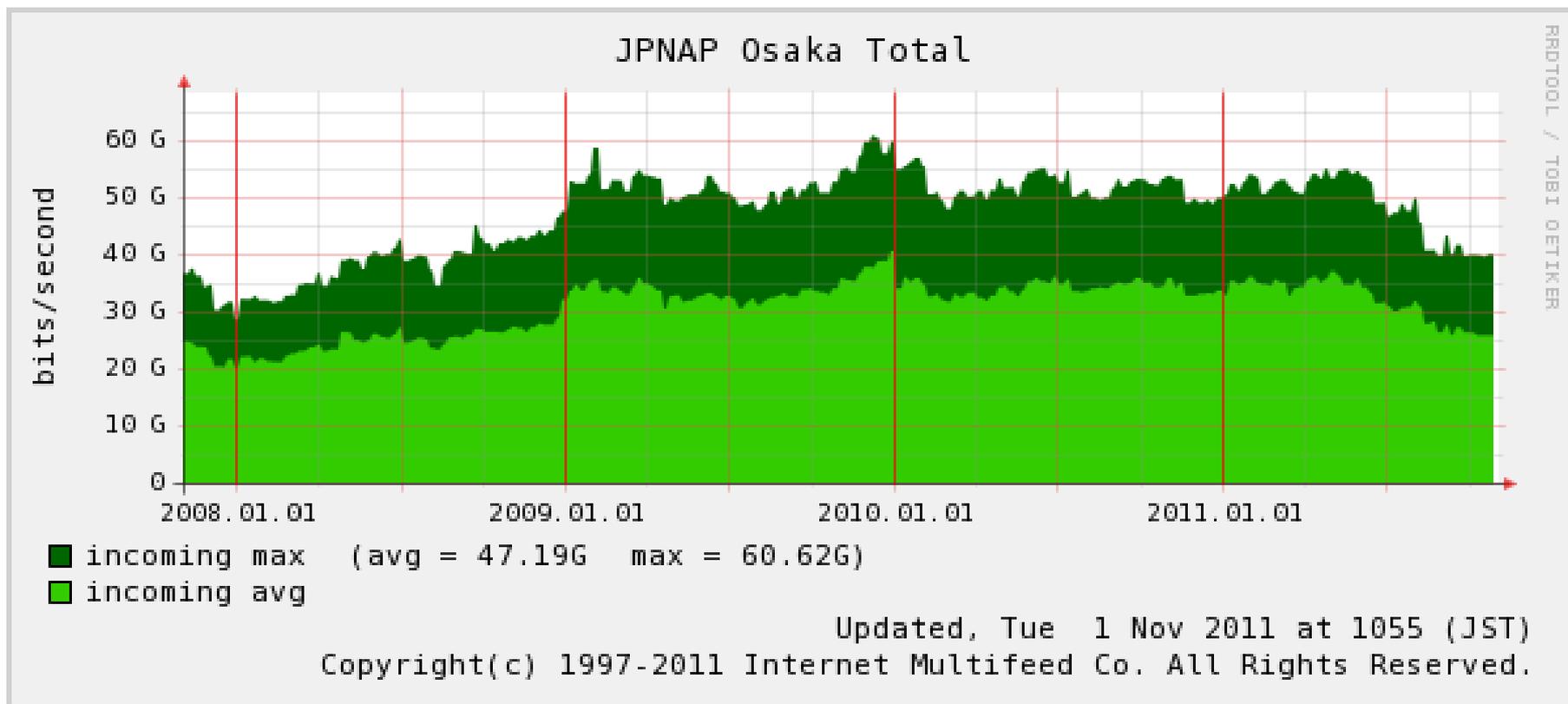
<http://www.jpnap.net/jpnap-tokyo-i/traffic.html>

JPNAP東京Ⅱ



<http://www.jpnap.net/jpnap-tokyo-ii/traffic.html>

JPNAP大阪

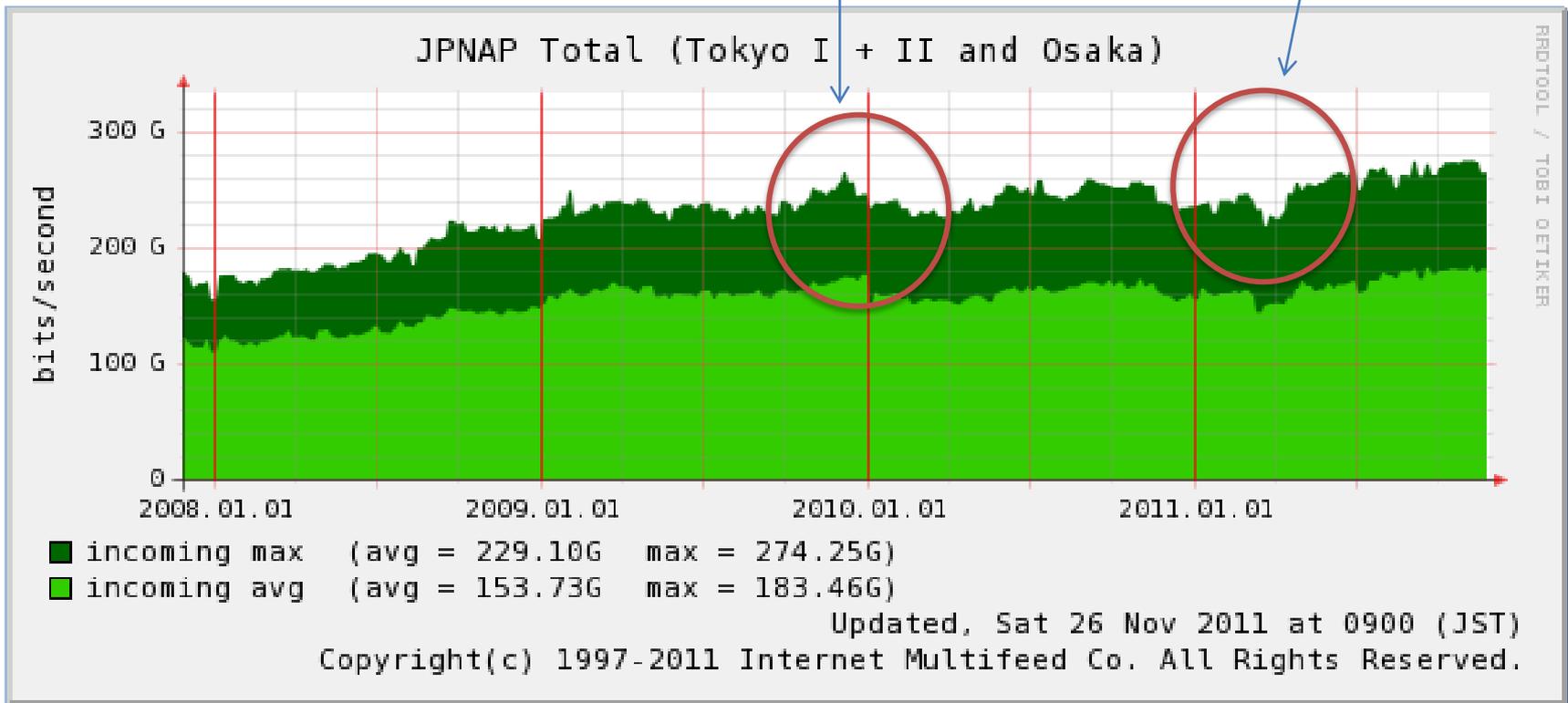


<http://www.jpnap.net/jpnap-osaka/traffic.html>

JPNAP 東京 + 大阪 ; 4-years

著作権法改定

東日本大震災

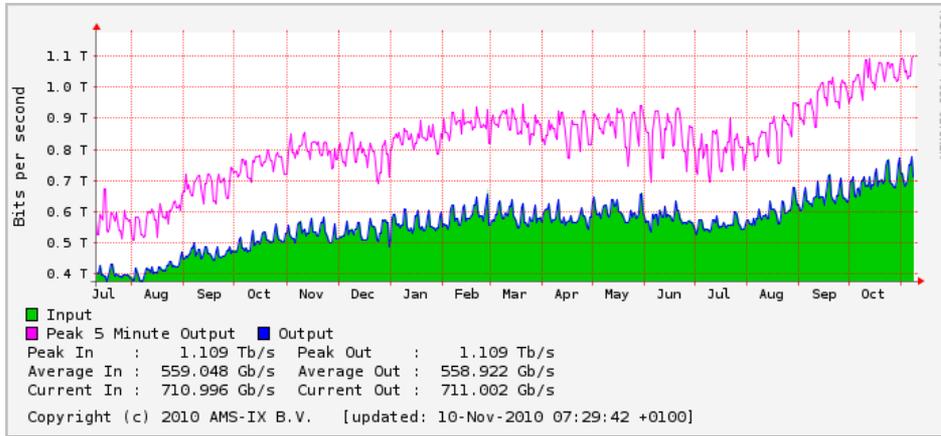


Other International IX Traffic

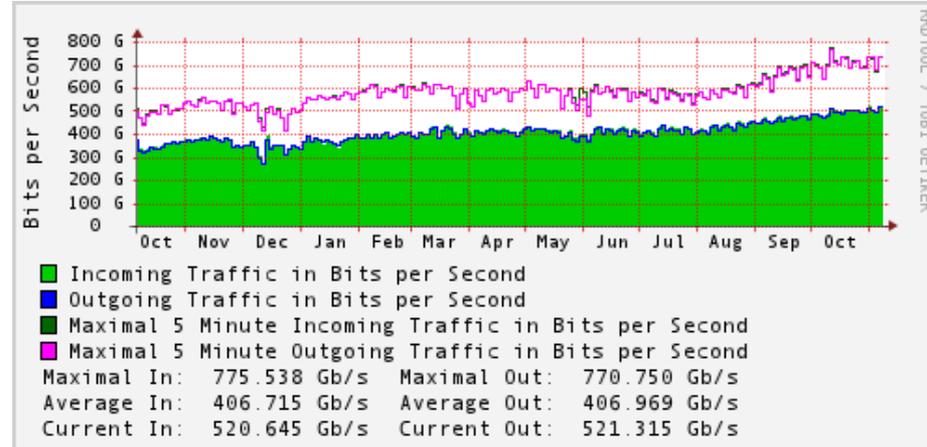
- AMS-IX
- LINX
- DE-CIX
- MSK-IX

4 Major IXs

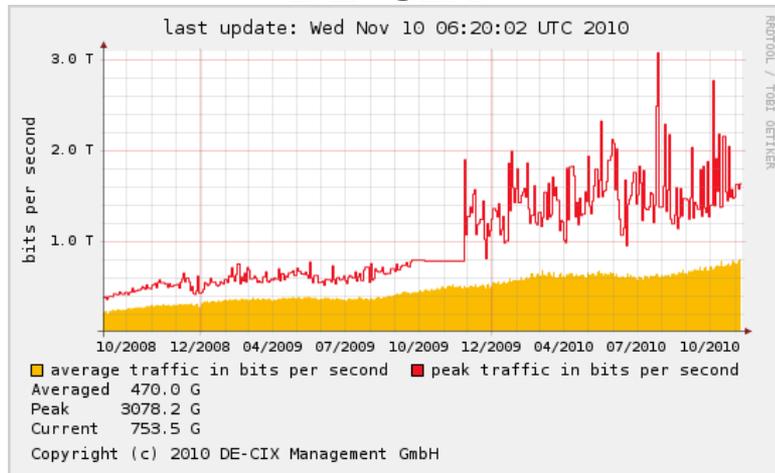
AMS-IX



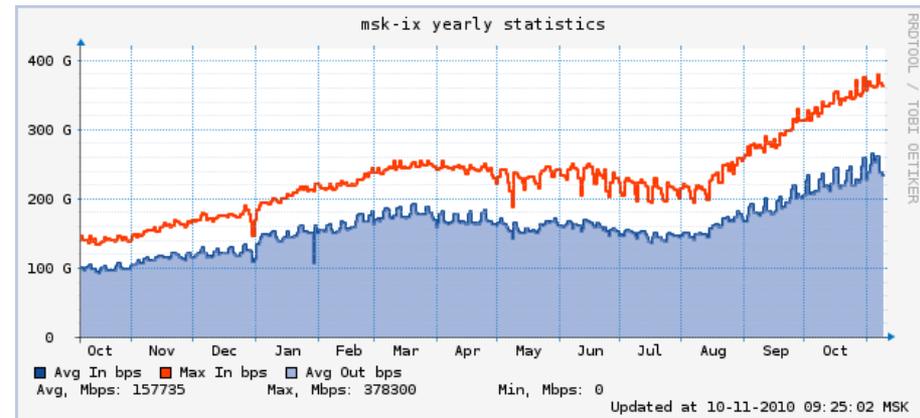
LINX



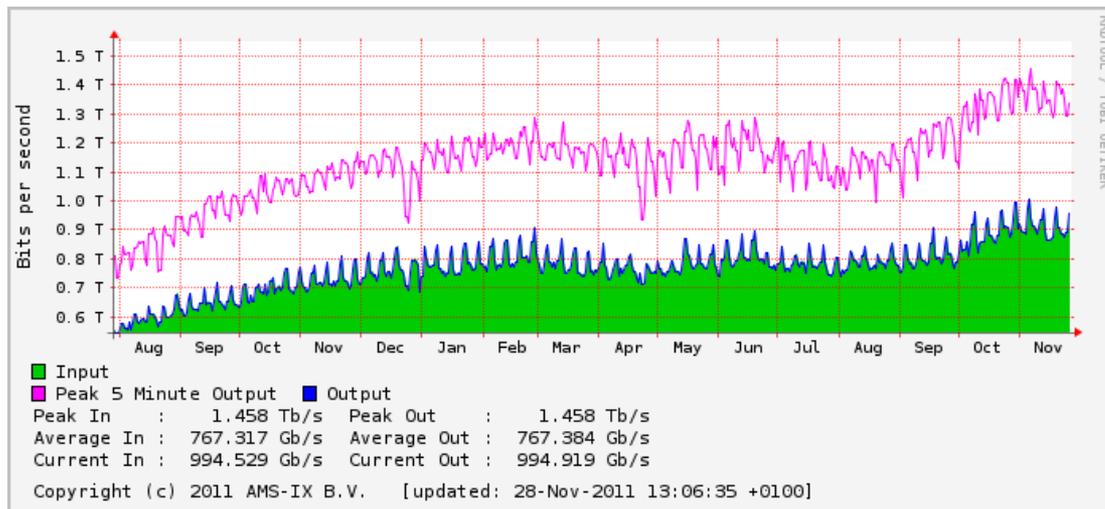
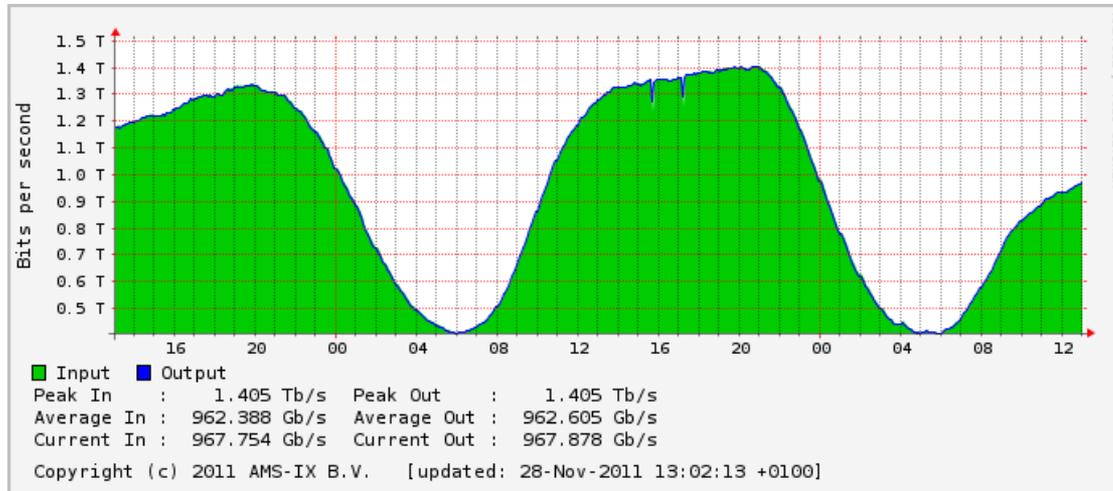
DE-CIX



MSK-IX

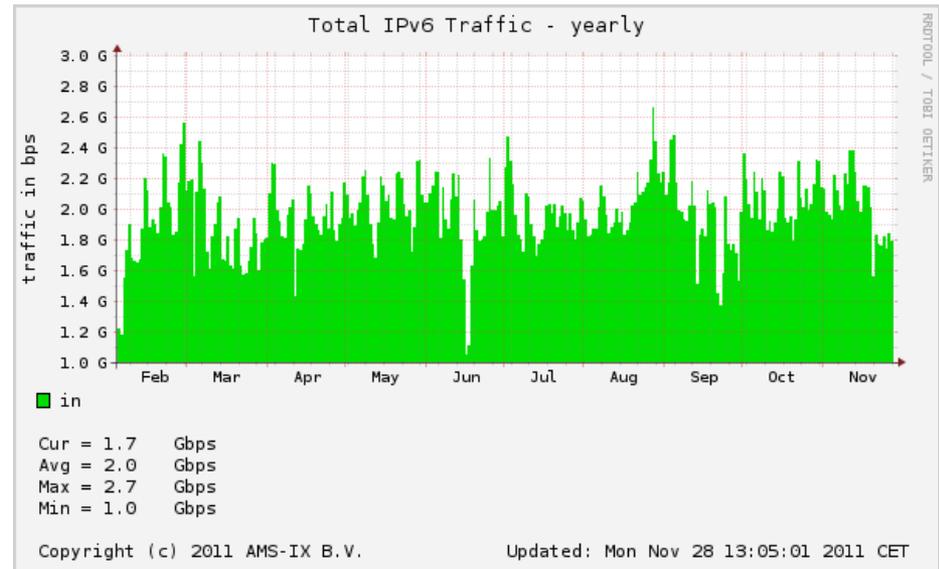
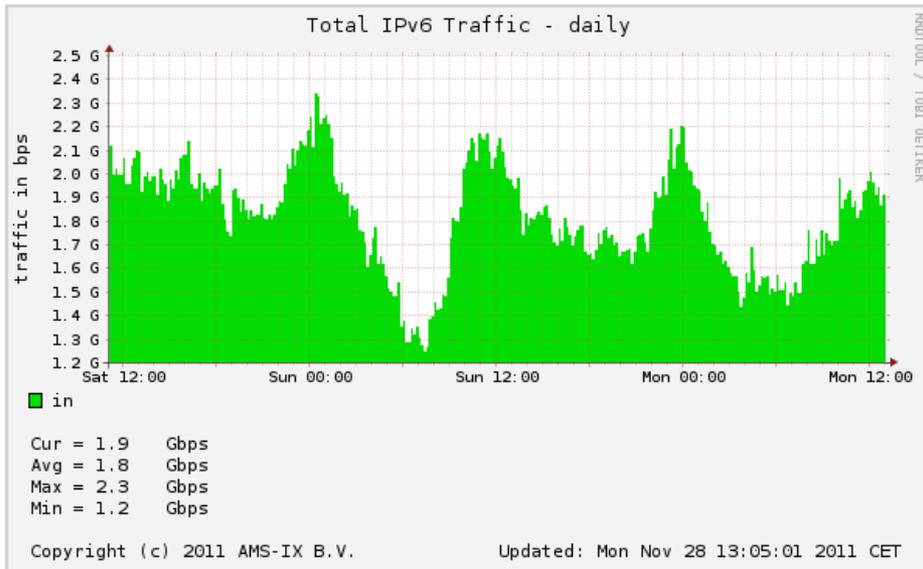


AMS-IX



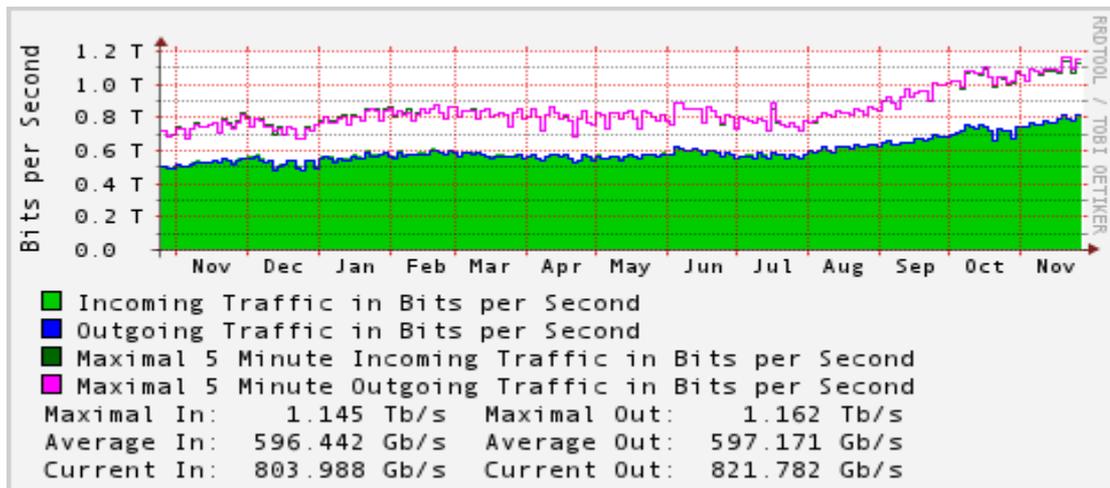
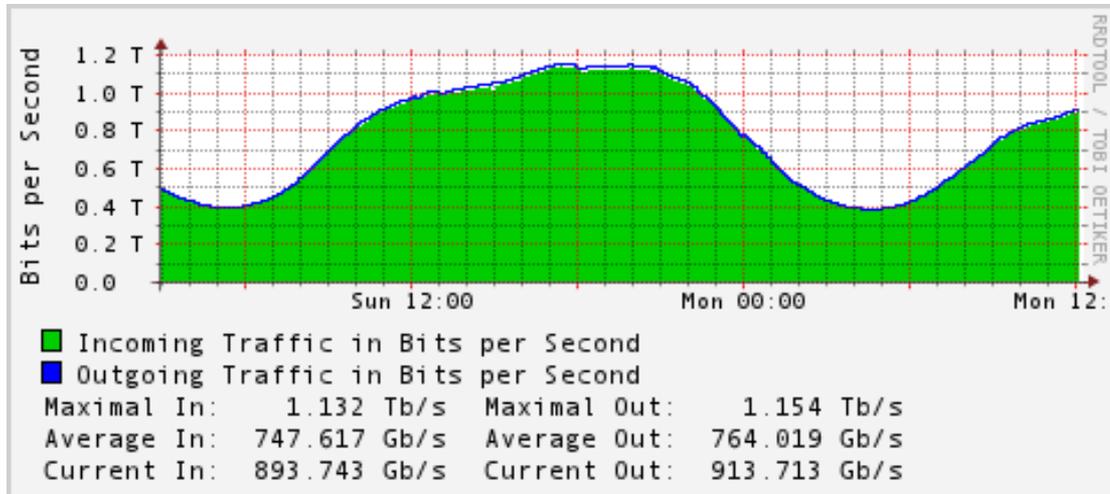
<http://www.ams-ix.net/statistics/>

AMS-IX : IPv6



<http://www.ams-ix.net/sflow-stats/ipv6/>

LINX

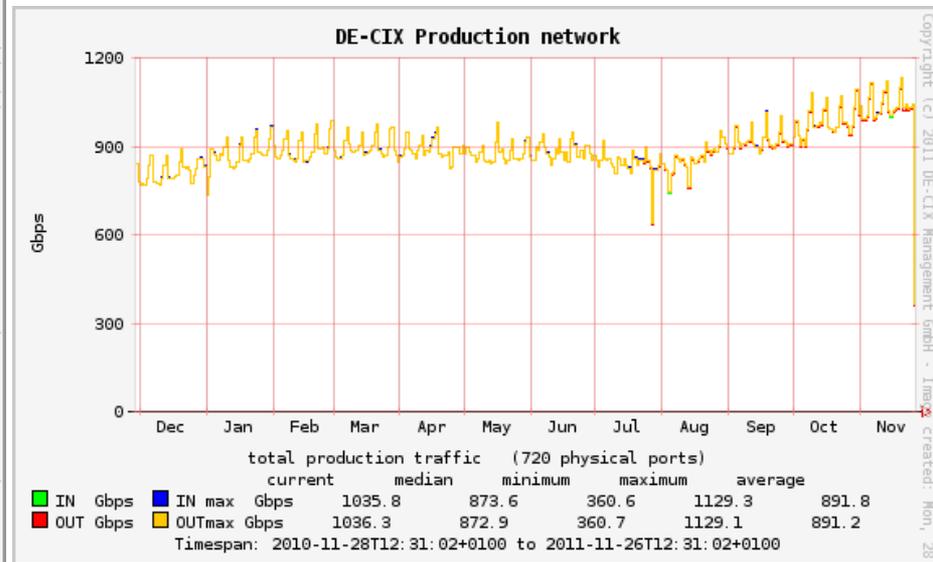
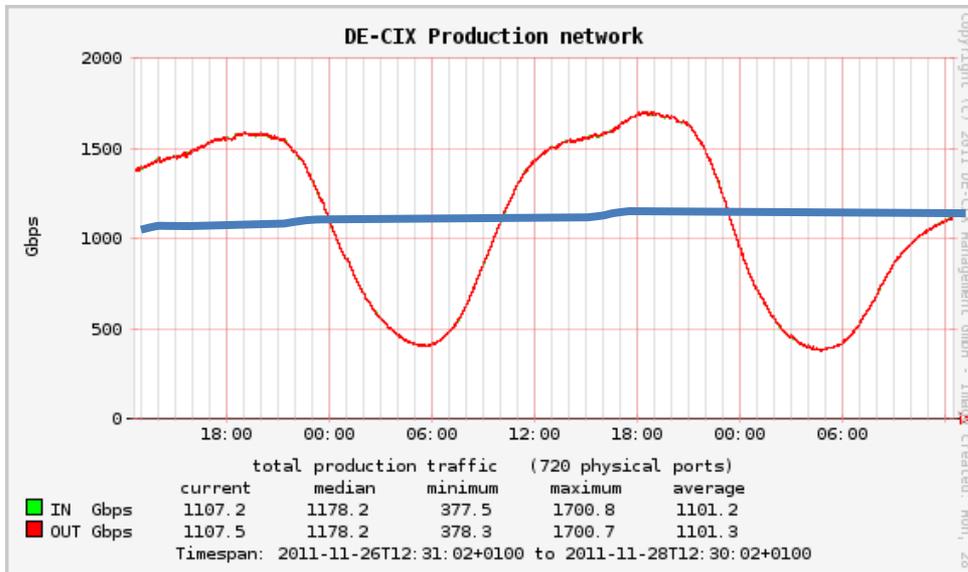


<https://stats.linx.net/cgi-pub/exchange?log=combined.bits>

DE-CIX

15 minutes average

1 day average

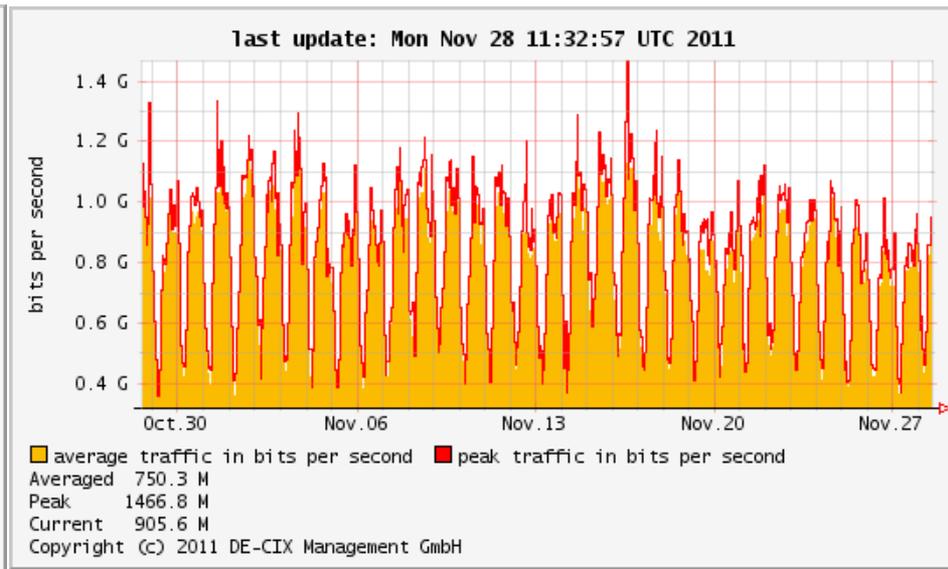
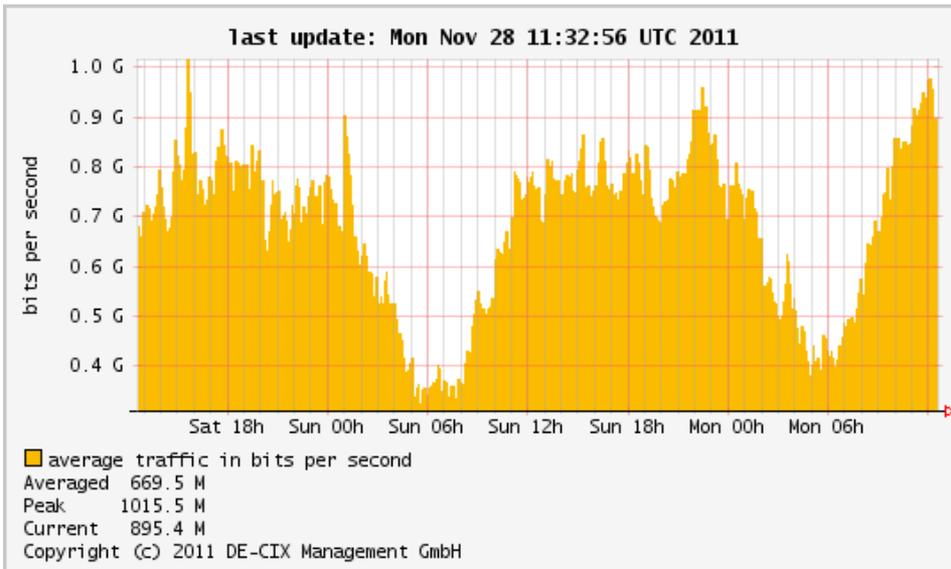


<http://www.de-cix.net/stats/>

DE-CIX : IPv6

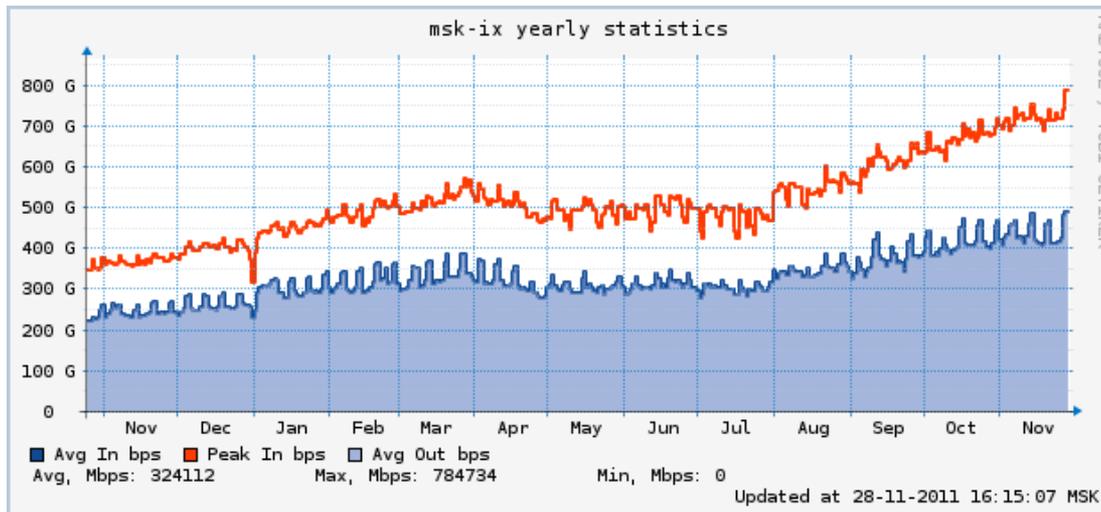
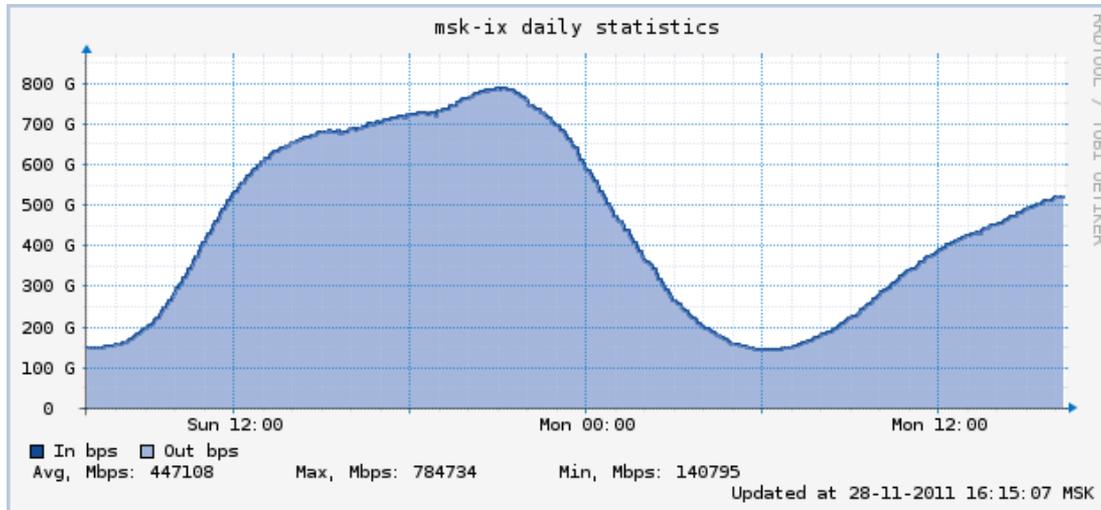
5 minutes average

60 minutes average



<http://www.de-cix.net/content/network.html>

MSK-IX



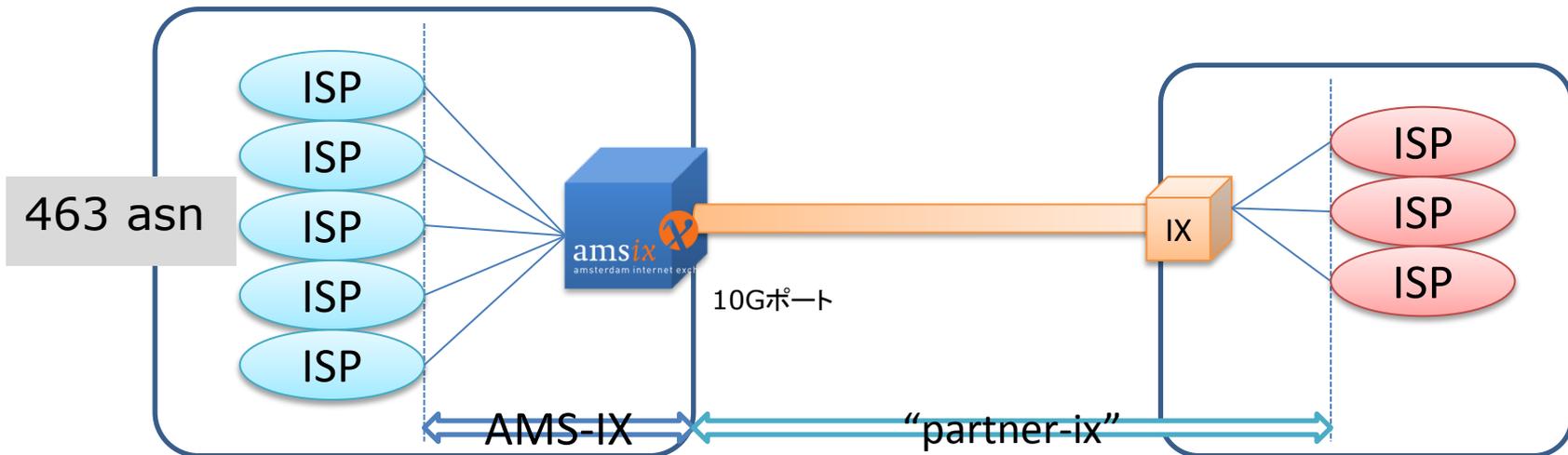
<http://www.msk-ix.ru/network/traffic.html>

IX業界における最近のトレンド:「IX間接続」

- IX間の相互接続

- 例: “AMS-IX Partner Program”

- AMS-IX接続の再販(スイッチによる拡張)
 - AMS-IXのメリット:
 - 接続ISPの数を増やせる
 - “partner-ix”のメリット:
 - 膨大なAMS-IX参加ISPと peer する環境を提供できる



IX間接続の具体例

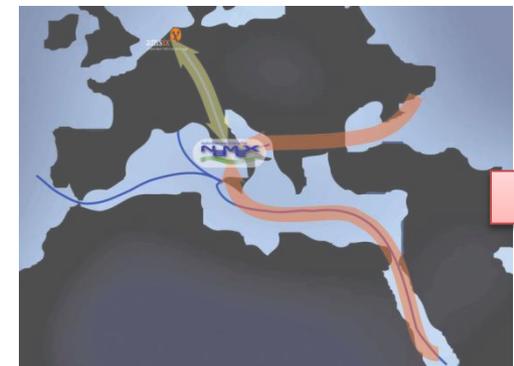


- 接続例(1) NLix

- アムステルダムにある、もう一つのIX。AMS-IXに比べると小規模。
- 主要メンバは中小ISP事業者。

- 接続例(2) NaMeX

- ローマの中規模IX
- NaMeXの思惑
 - 紅海、インド洋まわりで、中東、南アジア、東南アジアのISPへ、AMS-IXへのコネクティビティを売る



中東・アジアへ

APIX

- アジア太平洋地域のIX事業者連携組織
 - IXに関する技術・運用・ビジネスの問題点とその解決方法について、情報共有を行う
- 現在、13のIX事業者が参加
 - Equinix(香港・シンガポール・東京)
 - BDIX(バングラディッシュ)、HKIX(香港)、KINX(韓国)、NIXI(インド)、NP-IX(ネパール)、SGIX、SOX(シンガポール)、VNIX(ベトナム)
 - 日本: JPNAP、JPiX、BBIX、Dix-ie



Dix-ie



VNIX

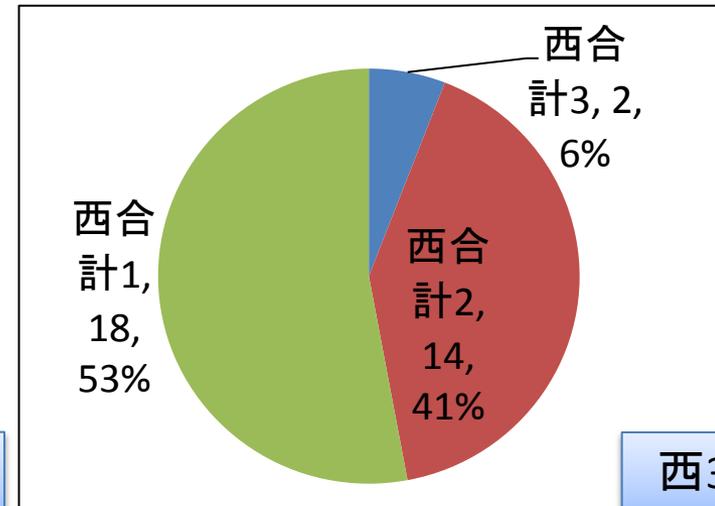
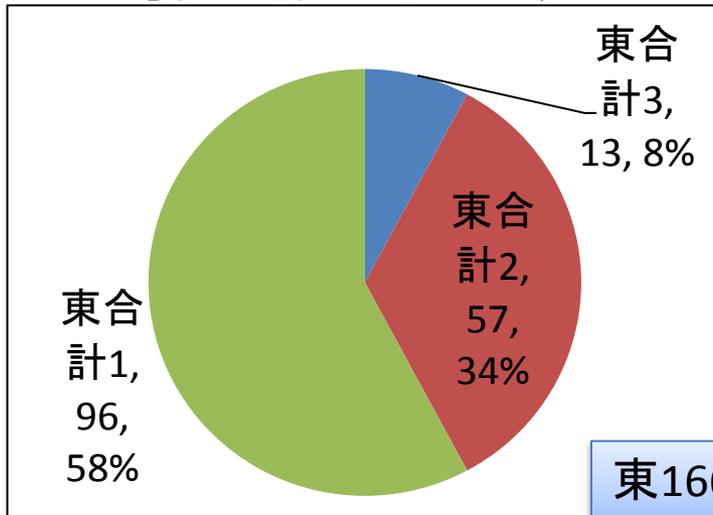


IXへの接続状況

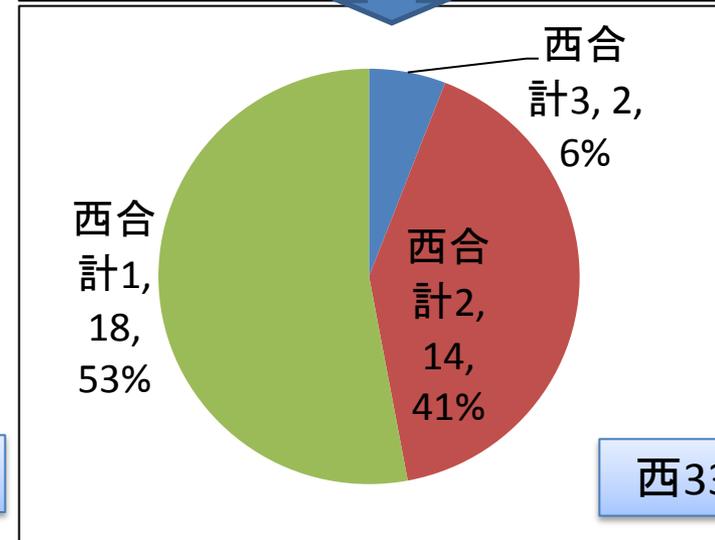
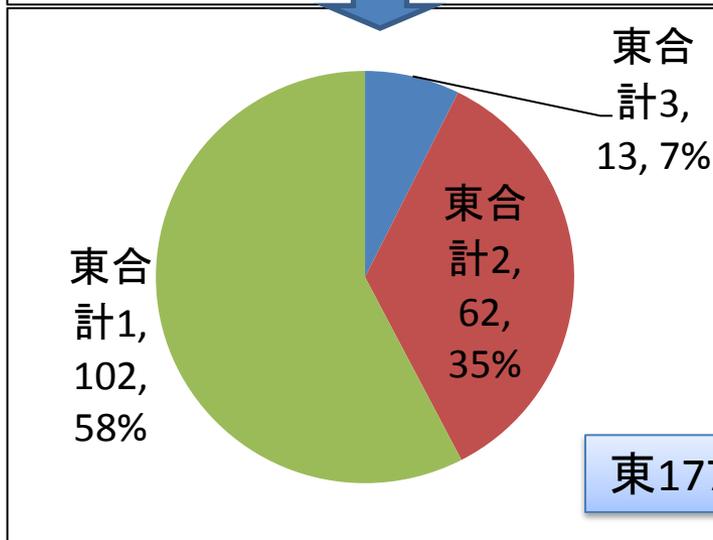
- 主要IXにおける接続加入状況 (AS毎)
 - 2011年:11月中旬のデータより算出
- 東
 - dix-ie
 - JPNAP東京
 - JPIX大手町 (+名古屋)
- 西
 - NSPIXP3
 - JPNAP大阪
 - JPIX大阪

IX接続者数：東・西の推移

2010年11月

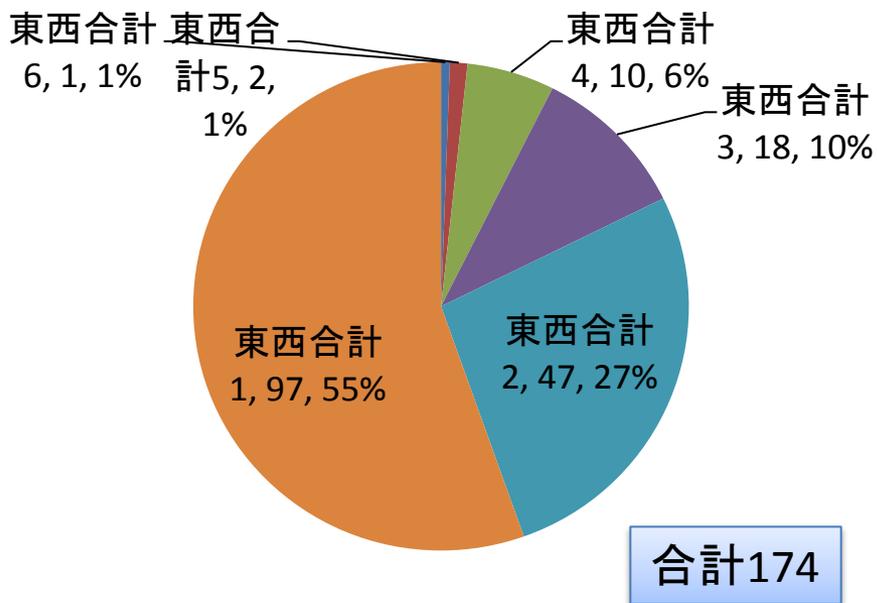


2011年11月

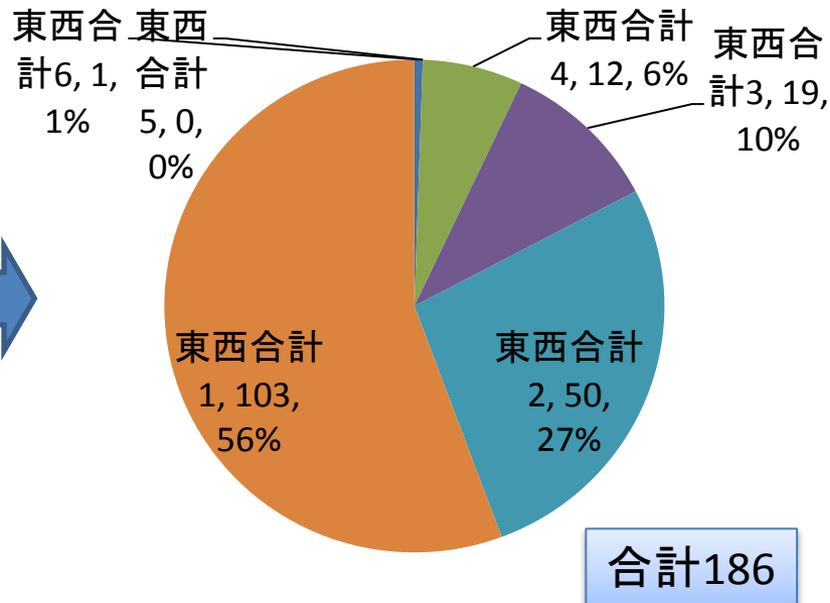


IX接続者数：東西合計の推移

2010年11月



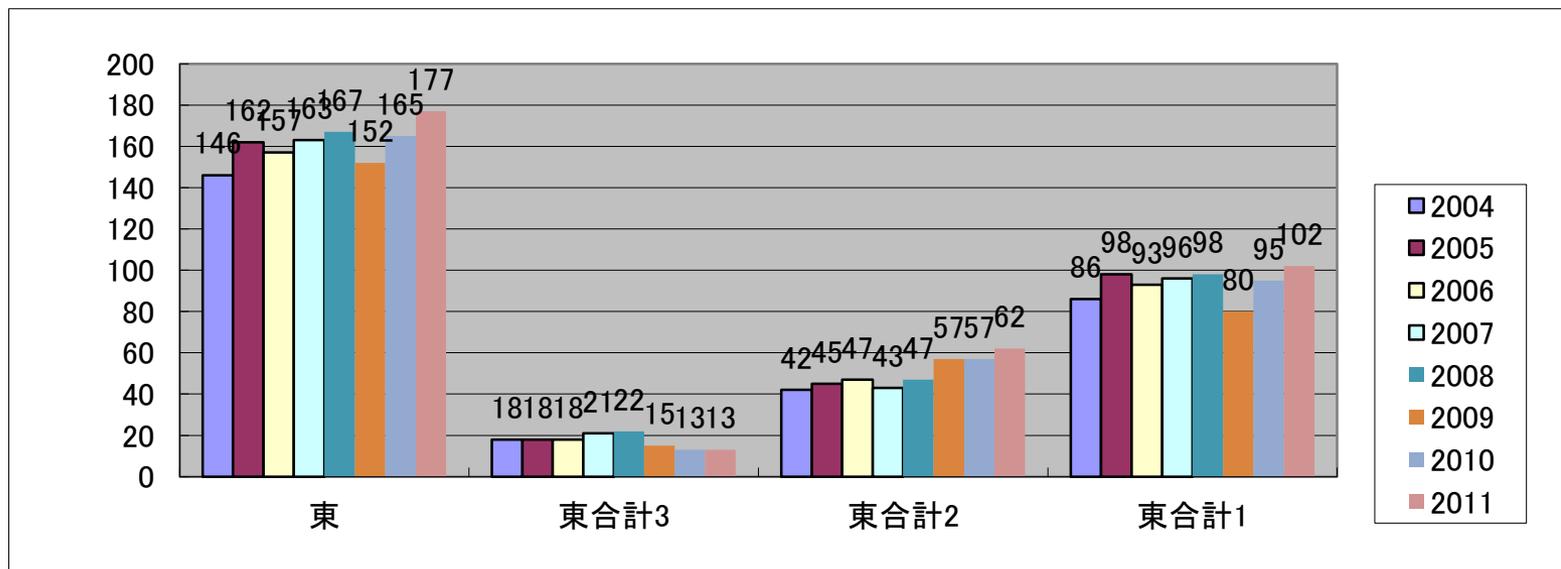
2011年11月



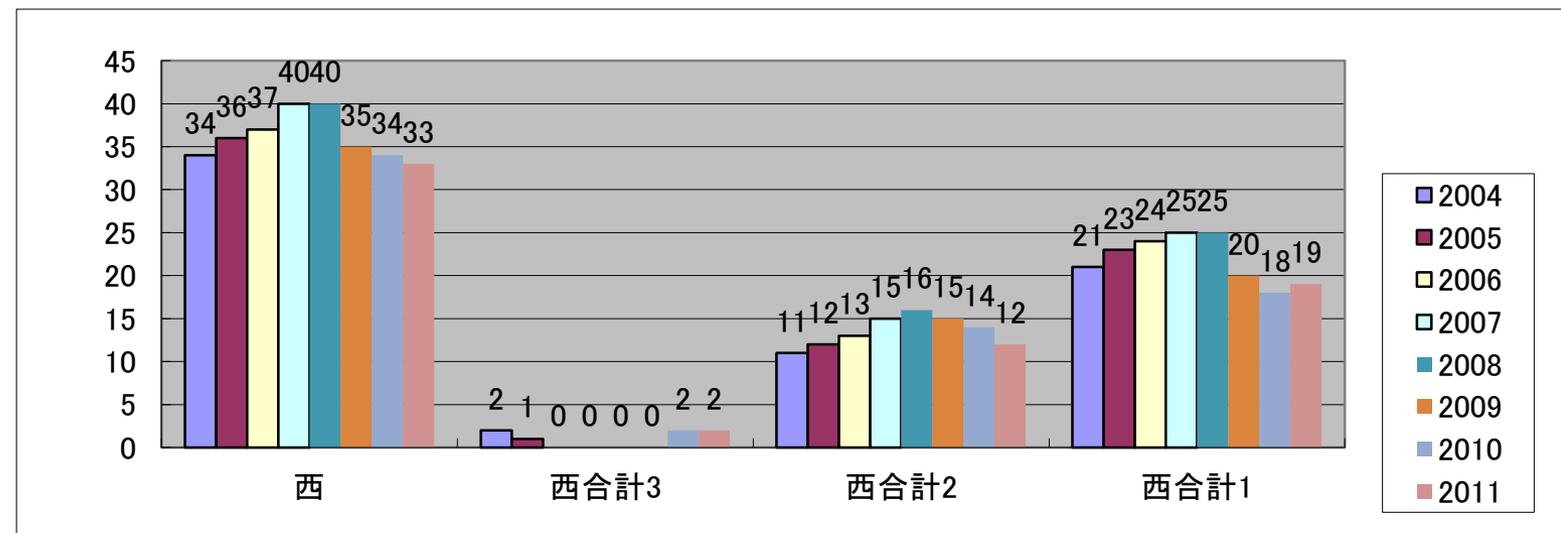
- 接続事業者数は増加
- 東に何らかの接続性のある186事業者中、「西=0」：153事業者
- 「東=1」の102事業者中、西にも足を出している事業者：2事業者のみ
- 西に何らかの接続性のある33事業者中、「東=0」：8事業者

2004年～2011年 接続数比較1

東



西



2004年～2011年 接続数比較2

