

# 2020年のインターネット運用動向

～トラフィック・ルーティング・DNS・Security～

NTT Communications

Tomoya Yoshida

<tomoya.yoshida@ntt.com>

# コロナ禍のトラフィック動向

# 各国で入国や外出制限の動き広がる 新型コロナウイルス感染拡大で

2020年3月18日 11時30分 新型コロナウイルス

新型コロナウイルスの感染が広がる中、EU＝ヨーロッパ連合は域外からの入域を30日間、原則禁止することを決めるなど、各国で入国や外出を制限する動きが広がっています。

ヨーロッパではこれまでイタリアを中心に新型コロナウイルスの感染が拡大していましたが、近隣国にも広がり、WHO＝世界保健機関は先週、世界的な大流行の中心だという認識を示しました。

こうした中、EUは17日、域外からの入域を30日間、原則禁止することを決め、ドイツなど複数の加盟国は早速、域外からの入国の制限を発表しました。

また、カナダやロシアも18日から外国人の入国を原則として禁止するなど同様の措置がとられ、感染の拡大を防ぐため人の往来を制限する動きが世界に広がっています。

さらに、各国では外出を制限する動きも進められていて、アメリカ最大の都市、ニューヨークのデブラシオ市長は外出禁止令を検討していることを明らかにしました。

このほか、ニューヨーク近郊のニュージャージー州の一部で夜間の外出禁止令が出され、西部カリフォルニア州のサンフランシスコなどでは住民に不要不急の外出を控え自宅にとどまるよう求めています。

出展：<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20200318/k10012337441000.html>



## “外出禁止”でパリは、欧米で移動制限の動き加速

— 18日 16時57分 —

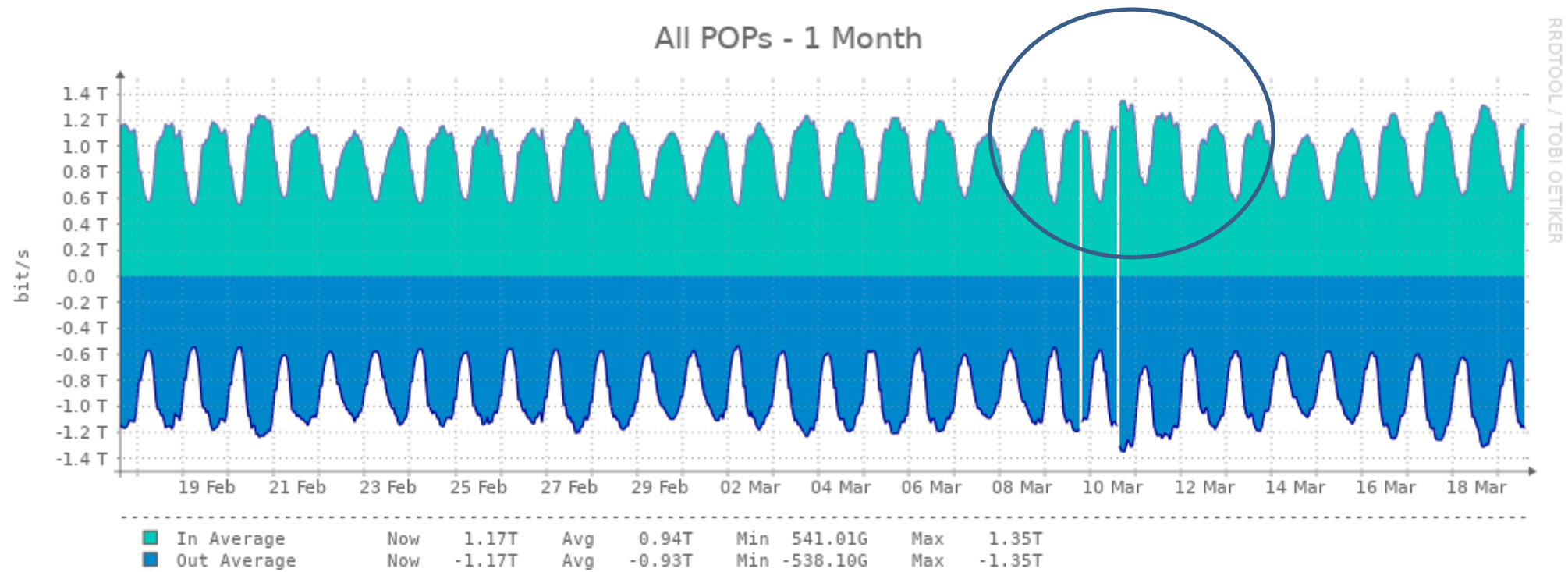
新型コロナウイルスの感染の拡大が止まらない欧米では、人の動きを制限する対策が加速しています。フランス・パリは、外出禁止措置で賑わいが消えました。

「凱旋門前です。いつもは観光客で非常ににぎわっている場所なんですけど、きょうは車は通っていますが、人が全くいません。こんなパリ、見たことありません」（記者）

「けさからびっくりするくらい人がいない」（パリ市民）

7700人を超える感染者が出ているフランスでは、17日正午から2週間、必要最小限の外出以外は禁止となりました。15日から全店舗を閉鎖し、外出自粛を呼びかけられても人出にそれほど変化がなかったパリですが、政府の今回の新たな措置で賑わいは消えました。

出展:[http://news.tbs.co.jp/newseye/tbs\\_newseye3932751.html](http://news.tbs.co.jp/newseye/tbs_newseye3932751.html)



France-IX Services (c) 2020      Updated : 2020-03-19 14:15:05

出展: France-IX <https://www.franceix.net/en/technical/traffic-statistics/>

# DE-CIX experiences record traffic amid coronavirus and Call of Duty

One is more enjoyable than the other

March 12, 2020 By: **Sebastian Moss**

The DE-CIX Internet exchange set a new world record for data throughput on Tuesday evening as people shift online due to the novel coronavirus, Covid-19.

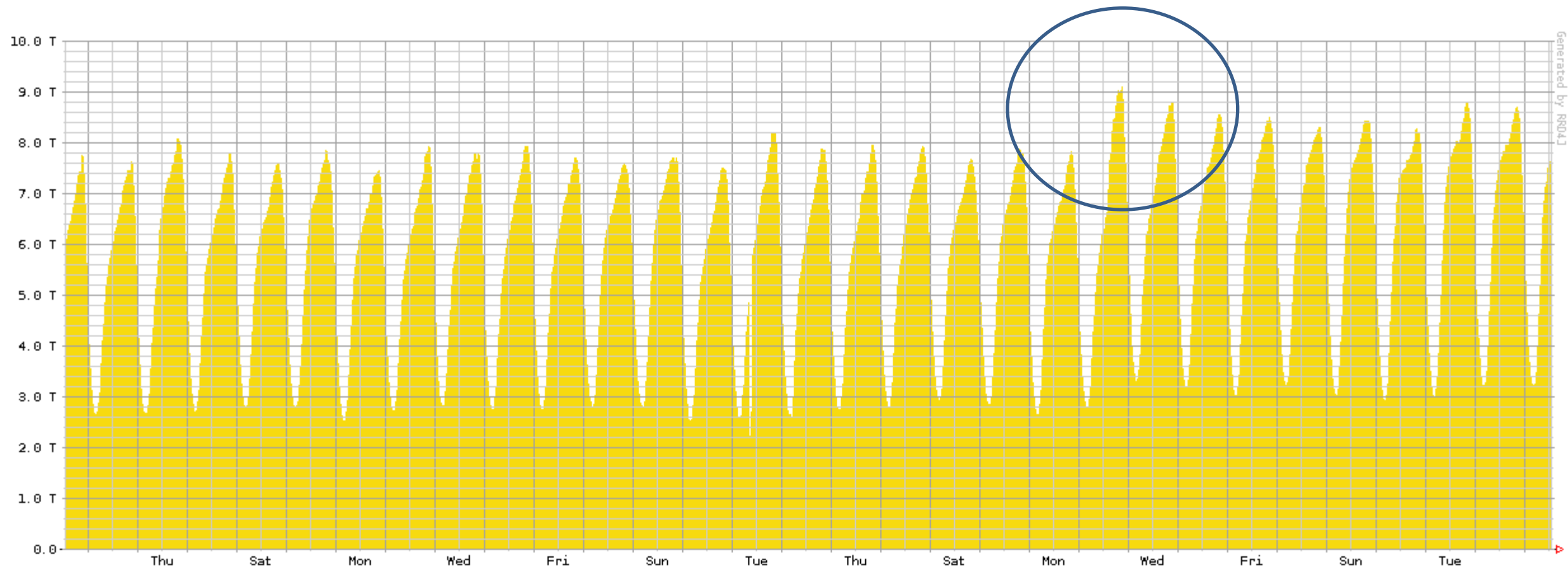
At the same time, one of the world's most popular video game franchises launched a free, download-only entry in its long-running series, taxing networks further. *Call of Duty: Warzone* has a download size of 80-100GB, and is online only.



12 Mar 2020

## Work remotely, if you can

The Frankfurt exchange experienced more than 9.1 Terabits per second of data throughput, trumping its previous record of 8 Terabits-per-second in December. The company also operates exchanges in Europe, India, the Middle East, Asia, and the USA.



■ average traffic in bits per second  
 Current 7599.4 G  
 Averaged 5739.7 G  
 Graph Peak 9134.2 G  
 DE-CIX All-Time Peak 9134.23  
 Created at 2020-03-19 12:00 UTC  
 Copyright 2020 DE-CIX Management GmbH

出展: DE-CIX <https://www.de-cix.net/en/locations/germany/frankfurt/statistics>

DE-CIXインターネットエクスチェンジ (IX)は、新型コロナウイルス (covid-19) の影響でオンライン化への移行が進み、今週火曜日にデータスループットの新たな世界記録を樹立しました。

同時に、世界で最も人気のあるオンラインゲームの1つ“Call of Duty ”が、ロングラン・シリーズの無料のダウンロード専用エントリを立ち上げたこともあり、ネットワークにさらに負荷をかけています。（※補足：Call of Duty：Warzoneのダウンロードサイズは80～100 GB）

## 可能な限り、リモートでの作業を

フランクフルトのIXは、毎秒9.1テラビット超のデータスループットを記録し、昨年12月の8テラビット/秒の過去最高記録を破りました。同社は、ヨーロッパ、インド、中東、アジア、米国でもIXを運営しています。

「この記録により、フランクフルトのDE-CIXと、そのメトロポリタンリージョンのFrankfurtRheinMainが、世界で最も重要なデータ中継ハブ拠点の1つである、ということが確認された。」と、DE-CIXの CTO Thomas King博士は言います。

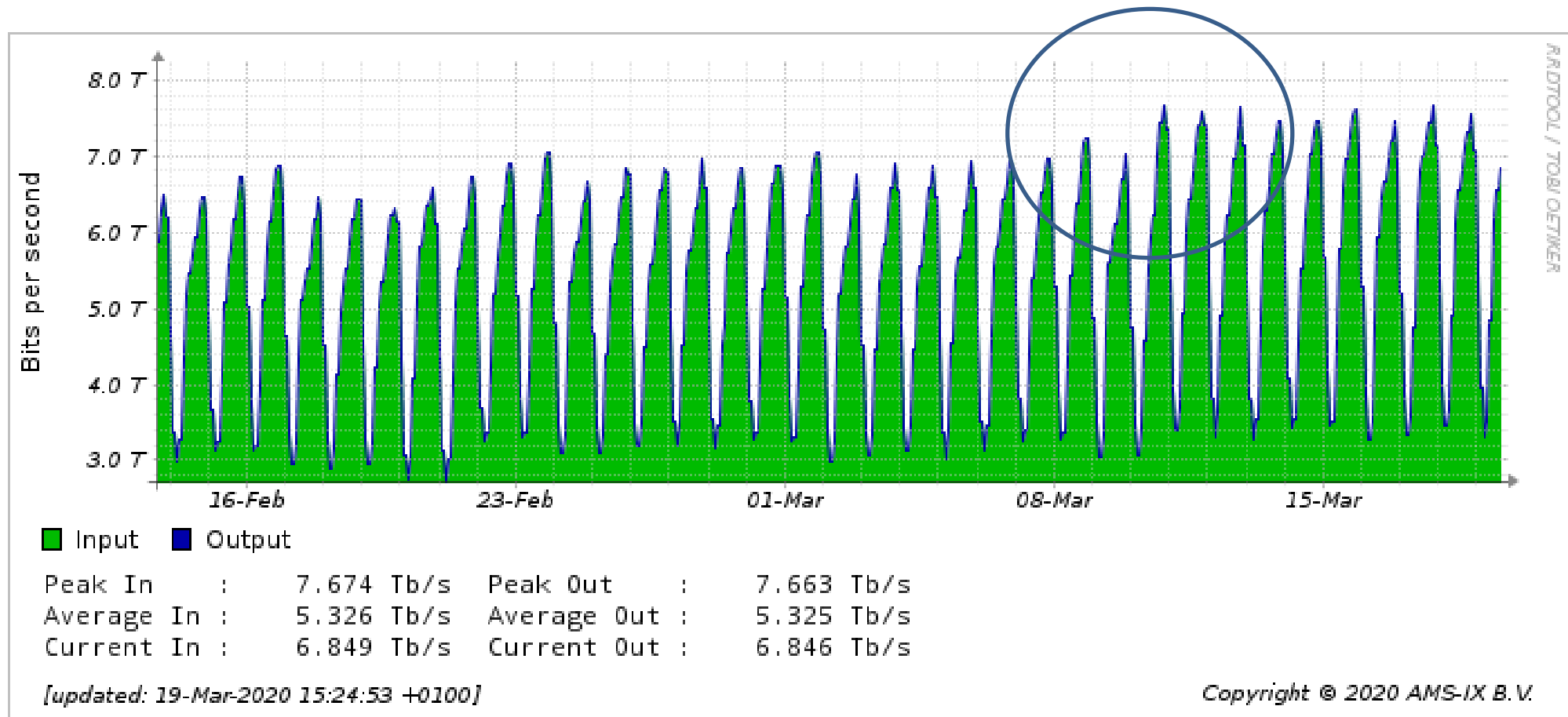
「これに加え、現在新型コロナウイルスの感染が拡大する異常な状況の中、インターネットがかつてない大きな役割を果たしている。時代がどれほど困難であっても、安定・安全なインターネットインフラを保証することは、我々の最優先事項の1つだ。」



- shutterstock

出展: <https://cafe-dc.com/security/de-cix-experiences-record-traffic-amid-coronavirus-and-call-duty/>





出展: AMS-IX <https://stats.ams-ix.net/index.html>

# 伊、世界初の全土移動制限へ…警官が外出理由尋ねることも

2020/03/10 12:05

新型コロナ

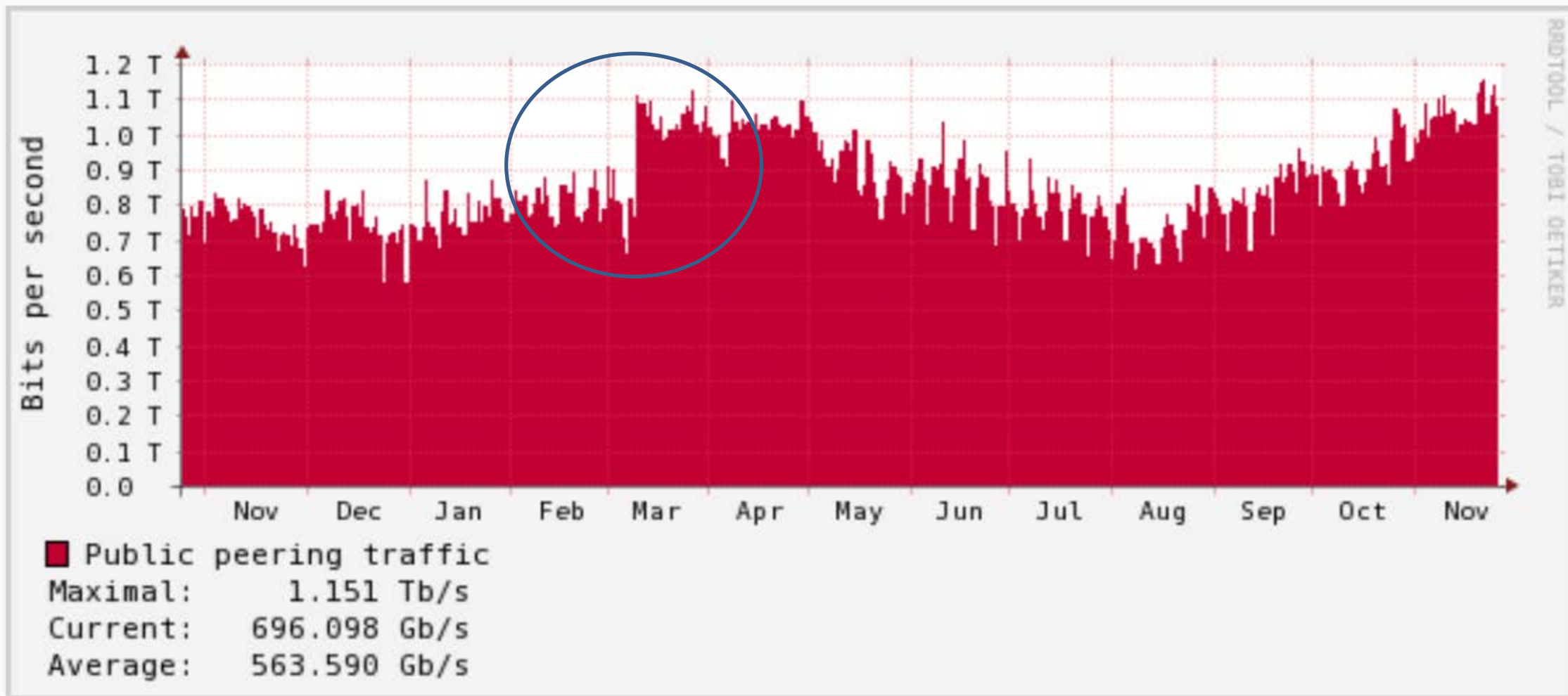


9日、イタリア北部ミラノの駅で乗客をチェックする兵士ら（AP）

【オリンピア（ギリシャ西部）＝笹子美奈子】イタリアのコンテ首相は9日、記者会見を開き、新型コロナウイルスの感染拡大を受けて、国内全域で人の移動を制限する措置を発表した。やむを得ない事情を除き、外出を原則禁止する。全土を対象に移動制限を敷くのは世界初とみられる。

移動制限は10日から4月3日まで実施される。この間、健康上や仕事上の必要性がある場合を除いて外出は禁止され、理由なく外出した者は罰金などの対象となる。警官が路上で通行人に外出理由を尋ねることもあるという。

(1 Day Average)



出展: MIX <https://www.mix-it.net/en/statistiche/>

# カナダが国境閉鎖、国民に自宅待機を呼び掛け 新型コロナ対策

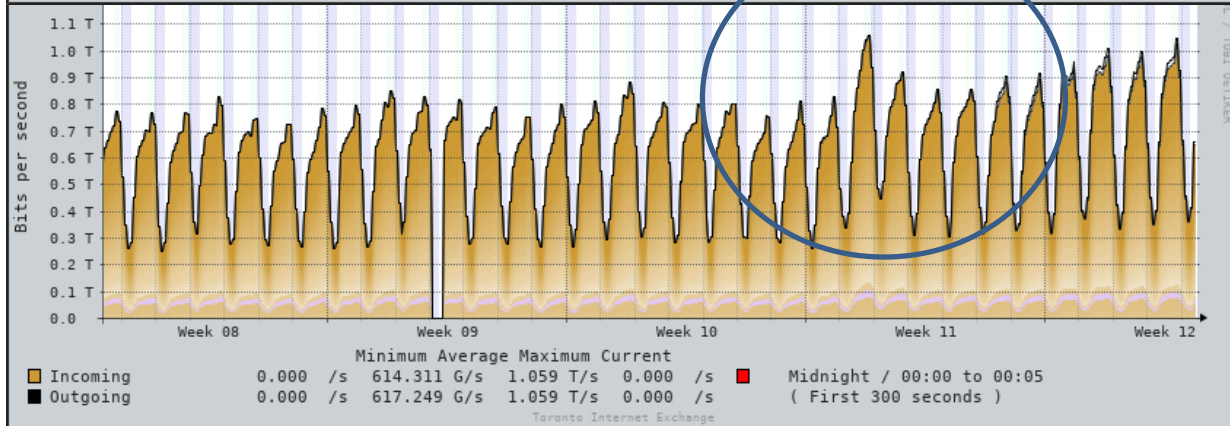
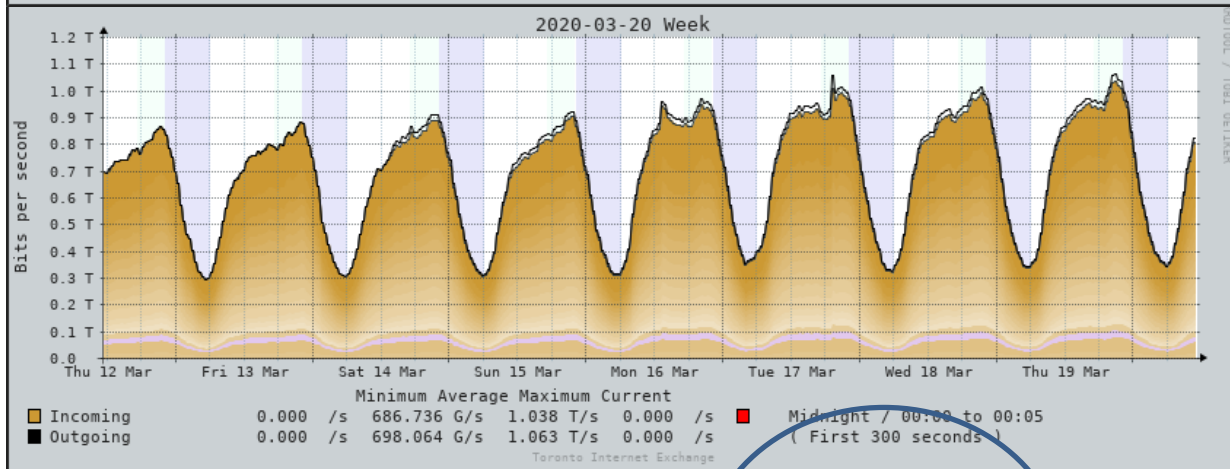
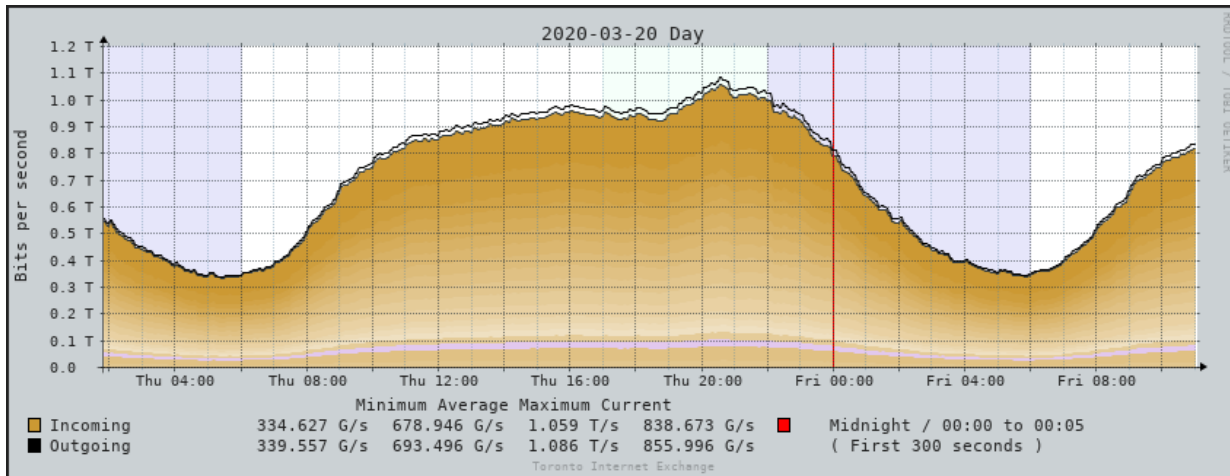
【オタワ 16日 ロイター】 - カナダは16日、新型コロナウイルスの感染拡大阻止に向け、米国民とカナダ永住権保有者以外の外国人の入国を禁止すると発表した。また、国民に対してできるだけ自宅にとどまるよう呼び掛けた。

トルドー首相は記者会見で「カナダ国民、およびカナダ永住権保有者以外の入国を禁止する」と表明。米国民の入国を禁止しなかったことについては、米国との緊密な2国間関係を踏まえると米国を他の国と同列に扱うことはできないと説明した。

また、「すべての国民に対し自宅にとどまるよう呼び掛ける」とした。トルドー首相自身もソフィー夫人が新型ウイルス検査で陽性反応を示したため、自宅で自主隔離に入っている。

このほか、国民に対し国外への渡航を控えるよう呼び掛けると同時に、国外にいる国民には帰国するよう呼び掛けた。国外からカナダに到着する全ての航空便をトロント、カルガリー、モントリオール、バンクーバーの4つの空港に集約することも明らかにした。

出展: <https://jp.reuters.com/article/health-coronavirus-canada-idJPKBN2133OY>



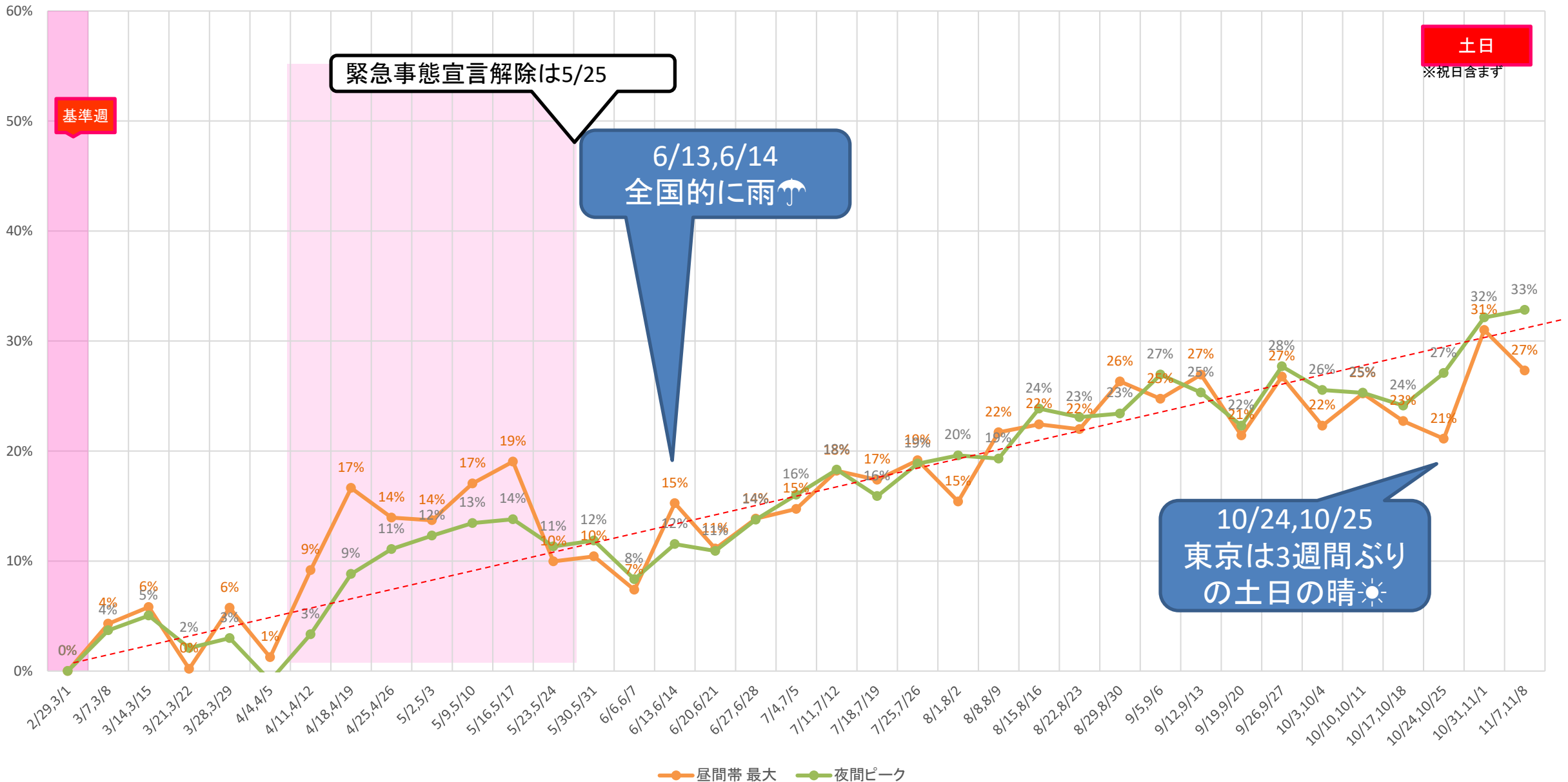
出展: TorIX(Toronto IX)  
<https://www.torix.ca/traffic-statistics/>

# OCNのトラフィック推移 (2/25~平日)



- ・ 急激なトラフィックへの対応は、東京2020の準備が功を奏した面がある。事前に計画工事を実施
- ・ NTTコムでは東京2020に向け1年前から本格的な全社員でのリモートワーク対応によりスムーズな移行

# OCNのトラフィック推移 (2/29~土日)



# 官民連携の協議会(CONECT)設立へ

## 日本経済新聞

朝刊・夕刊 ストーリー Myニュース 日経

トップ 速報 マネー 経済・金融 政治 ビジネス マーケット テクノロジー 国際 オピニオン スポ

### 通信量の負荷軽減へ官民協議会 総務省、29社・団体と

2020/4/10 20:38

保存 共有 印刷 共有 ツイート Facebook その他

総務省は10日、通信量の増加によるインターネット回線への負荷を軽減するための官民協議会を立ち上げたと発表した。ネット通信量は動画視聴の拡大などで毎年2~4割程度増え、通信事業者の設備投資負担が重くなっている。NTTコミュニケーションズなど29社・団体が参加し、技術的な対応策を議論する。

新型コロナウイルスの感染拡大を受けたテレワークの拡大などについても協議する。総務省によると、足元の通信量は2月下旬との比較で平日昼間は2割、休日昼間は1割程度伸びている。ただ夜間は大きな変化がなく、高市早苗総務相は10日の閣議後の記者会見で「現状では問題はない」との認識を示した。

|     |             |
|-----|-------------|
| 媒体名 | 読 完 新 聞     |
| 掲載日 | 2020. 4. 10 |
|     | 9           |

## 08-9 協議会新設 在宅勤務の影響検証 通信量増 官民で対策

インターネット動画の視聴増加などによる通信量の増大への対応を議論するため、総務省が通信事業者らと共に、新たな官民協議会を10日に設立することが分かった。在宅勤務やオンライン授業による需要増といった新型コロナウイルスの感染拡大がネット通信に及ぼす影響についても検証する。

4割程度の増加を続けている。動画投稿サイト「YouTube」やオンラインゲームの人気の高まっている影響が大きい。

こうした状況に加え、テレビ放送のネット配信や高速・大容量通信規格「5G」が普及すれば、増加の勢いがさらに加速する可能性がある。

安定した通信網の維持が難しくなる懸念があり、総務省は、効率的な配信方法や設備投資のあり方などについて企業との議論を深めることにした。

さらに協議会では、緊急時の需要増への対応も検討する方針だ。

感染拡大後、国内ではネット利用に支障をきたす事態は起きていないが、外出自粛の影響で、平日昼間の通信量は通常時より2割程度多くなっている。緊急事態宣言の発令を受け、今後は首都圏を中心に、テレワークやオンライン授業の増加も見込まれている。

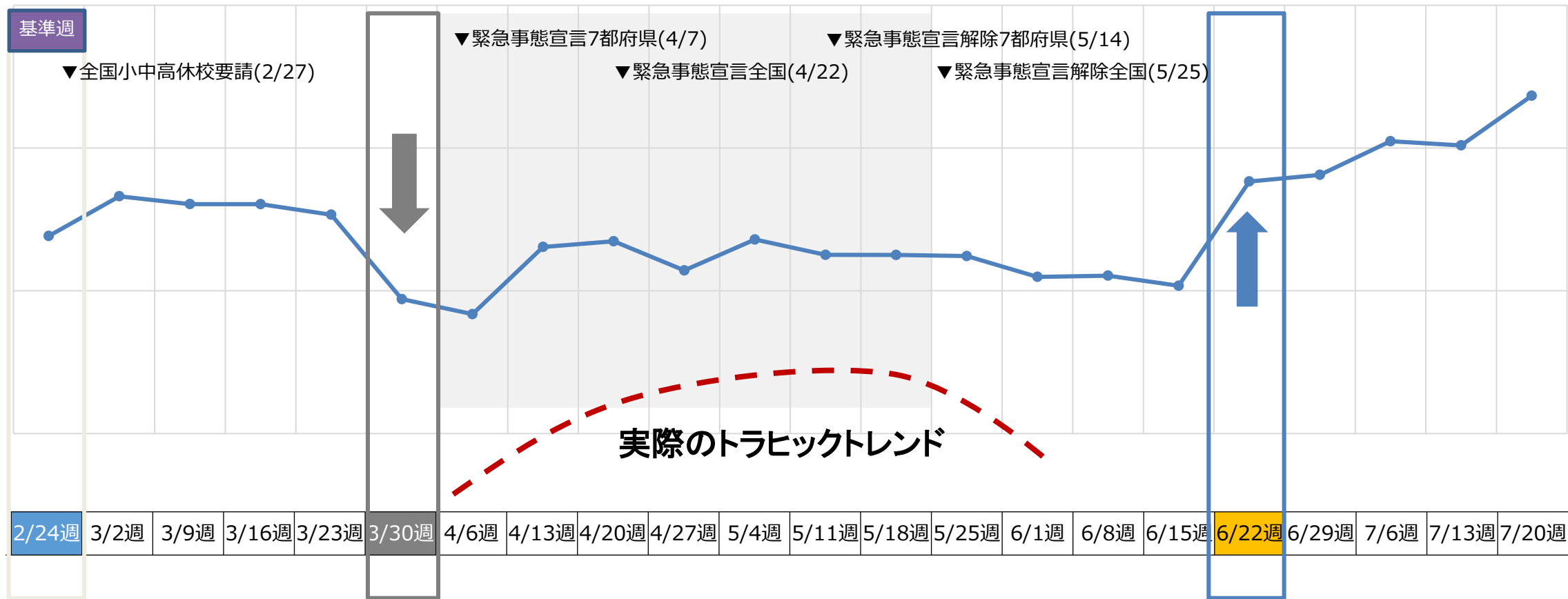
海外では、YouTubeを運営する米グーグルが3月から、動画の画質を引き下げるなど通信網の負担軽減に向けた取り組みを始めた。こうした例を参考に、総務省は、混雑時の配信を巡る企業との協力体制を構築したい考えだ。



# AS別分析（某人気動画配信/クラウド事業者）

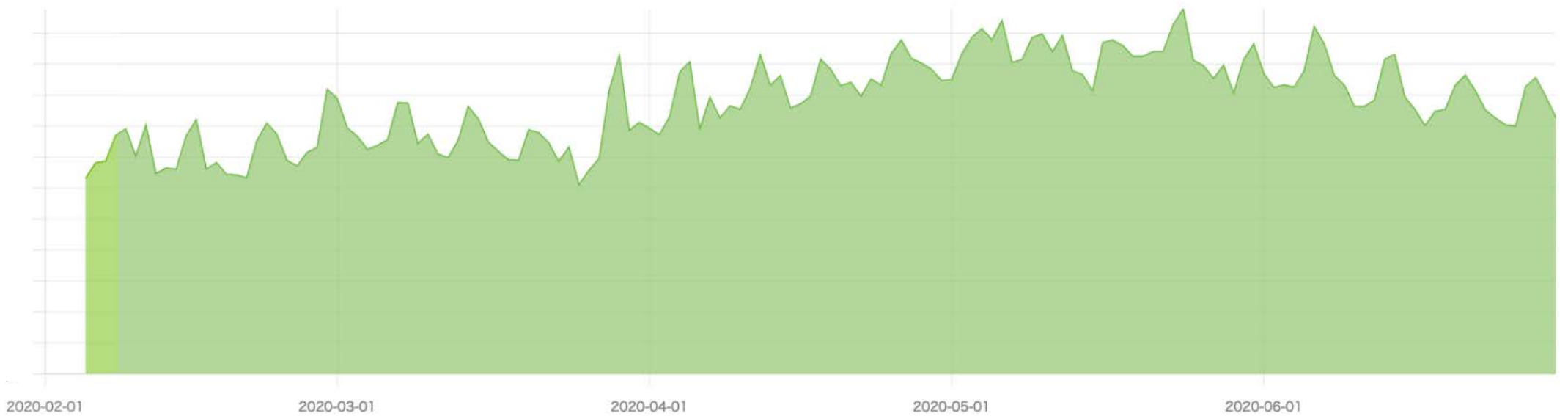
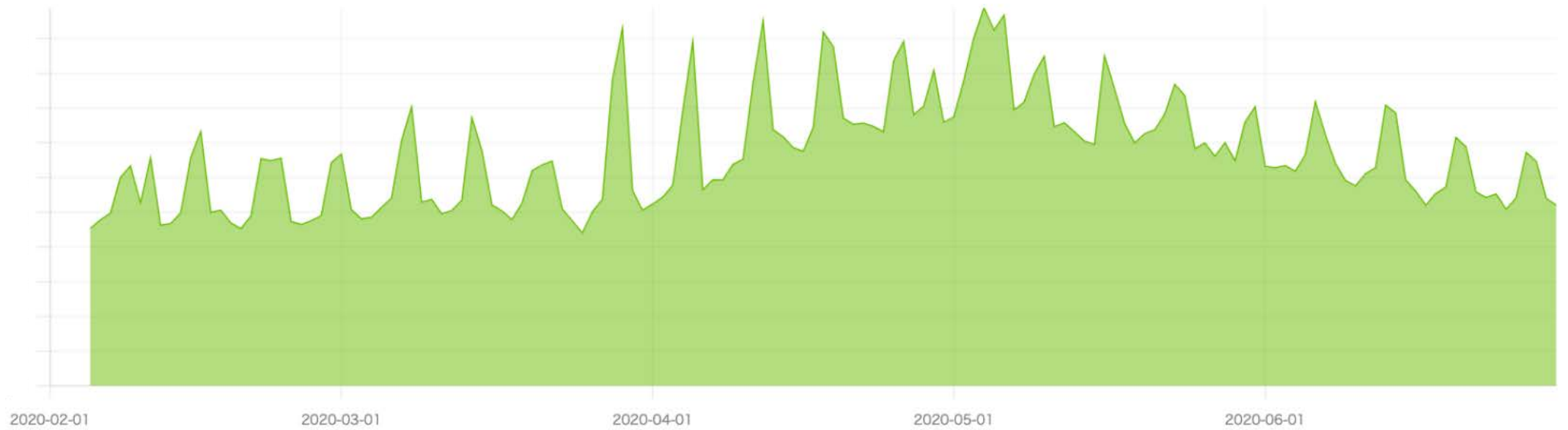
動画の画質低減措置により一時的にトラフィックが減少

(各週の最大値)



CONNECTでの連携により日本全体の通信量逼迫を回避

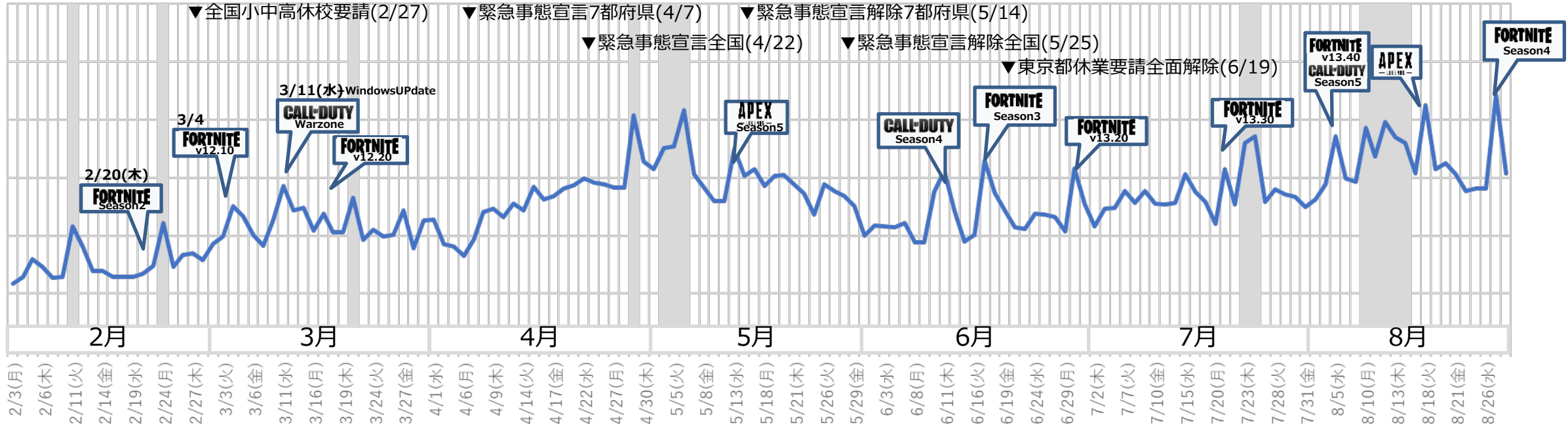
# 動画配信トラフィック例



# ゲームのトラフィック (平日昼間帯 9時~17時の最大値)

Dailyのスパイクは、ゲームのダウンロード通信影響大

祝日



## FORTNITE

▲2020/02/20 チャプター2 シーズン2

03/03 v12.10  
03/17 v12.20  
03/24 v12.21  
03/31 v12.30  
04/08 v12.31  
04/15 v12.40  
04/21 v12.41  
05/07 v12.50.2  
05/20 v12.60  
05/26 v12.61

▲2020/06/17 チャプター2シーズン3

06/30 v13.20  
07/21 v13.30

▲2020/08/27

チャプター2  
シーズン4  
v14.00

## CALL OF DUTY

▲3/11(水) Call of Duty : Warzone  
+Windows Update

▲6/11 15:00~ シーズン4

▲8/5 シーズン5

## APEX

▲5/13 Apex Legend シーズン5

▲8/18 シーズン6

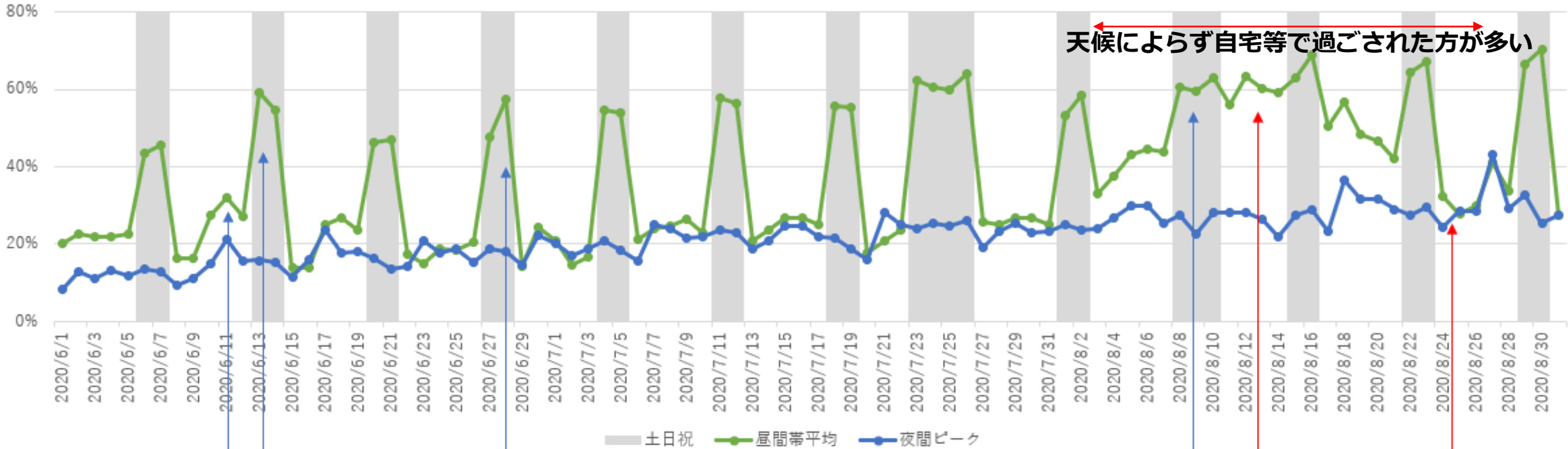
ゲームDLの事前情報の入手と備えを実施し運用対処。技術的な観点以外にもユーザサポートにも効果あり



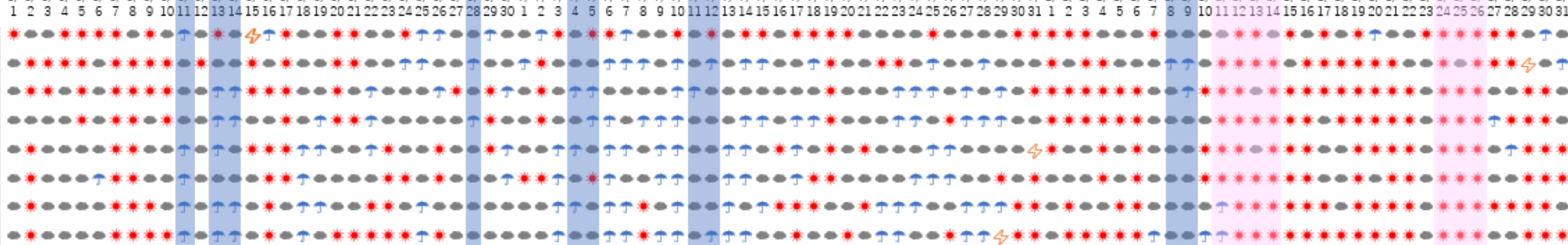
# 天気とトラフィックの関係 (6/1~8/31)

夏休み/お盆休み

天候によらず自宅等で過ごされた方が多い

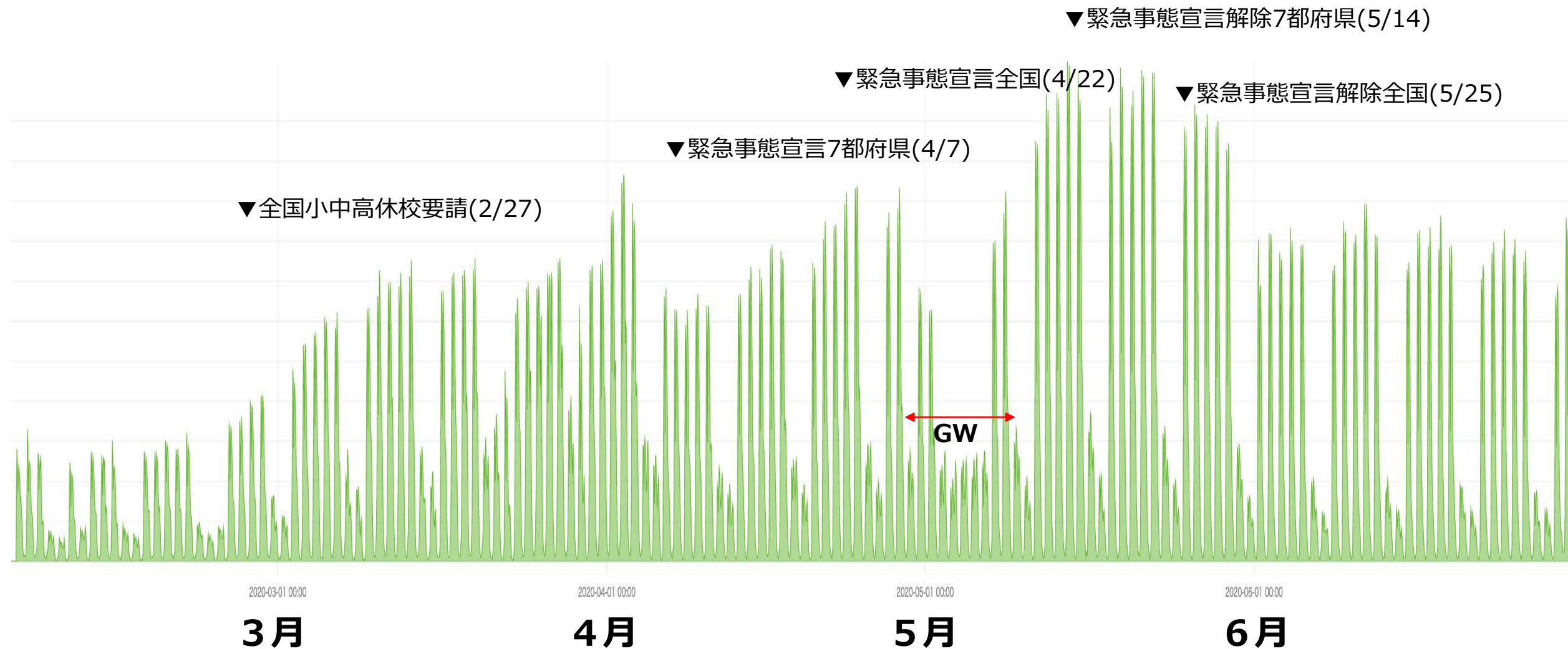


土日祝 風間帯平均 夜間ピーク



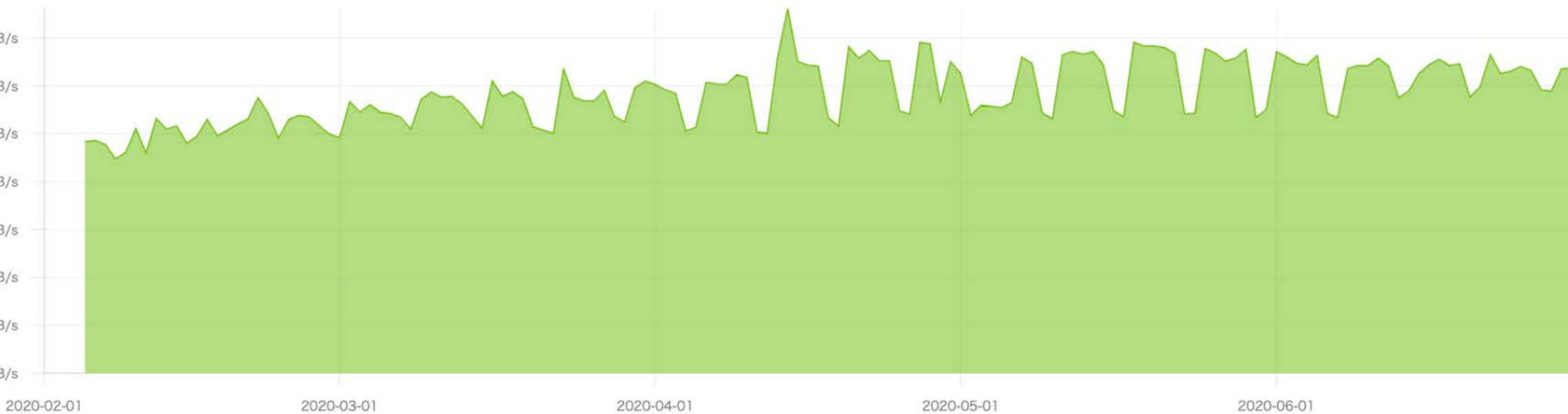
# オンラインビデオ会議のトラフィック傾向

緊急事態宣言前後がピーク

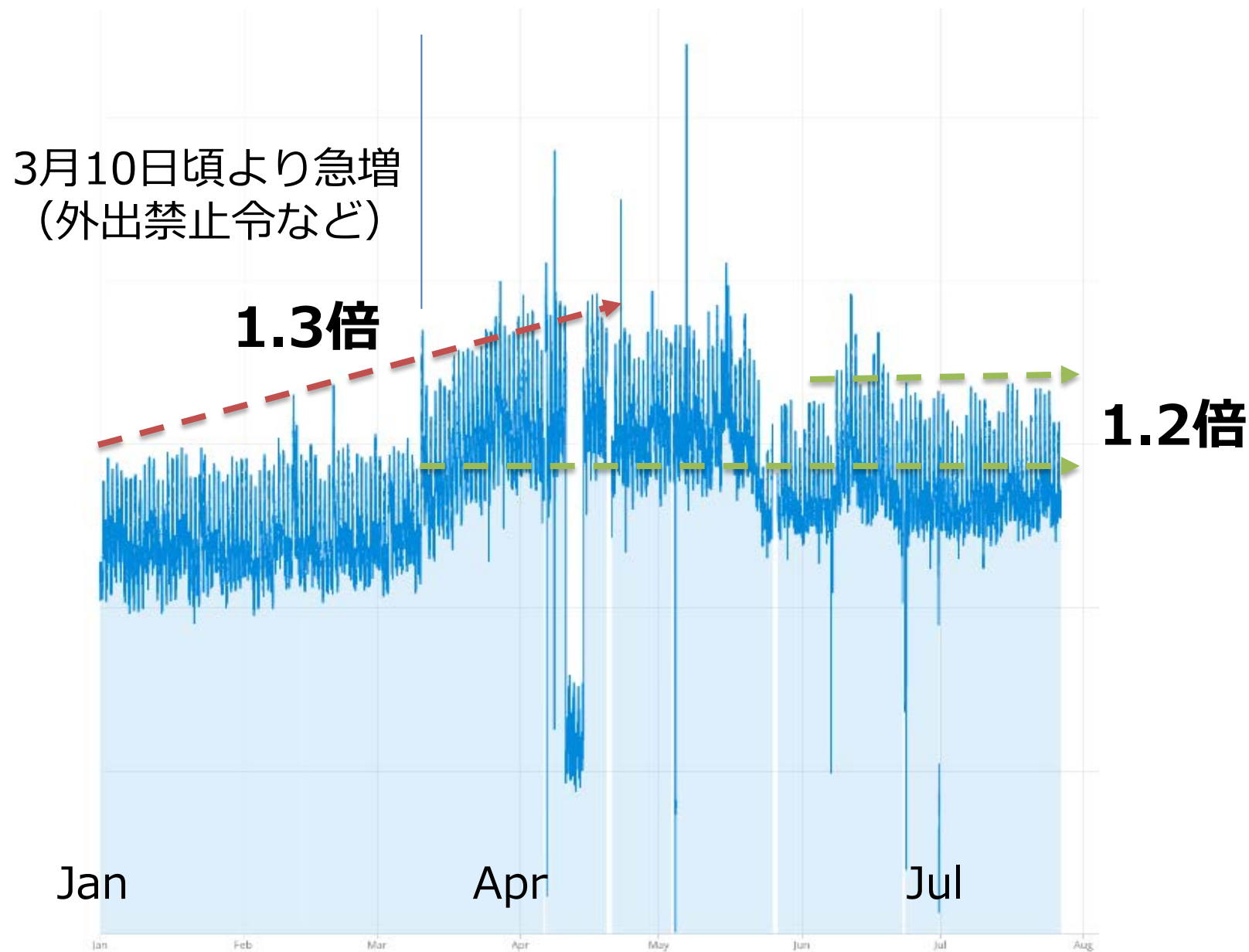


# SSLのトラフィック推移

緊急事態宣言前後がピーク



# グローバルIPネットワークの通信量





# 内容

- トラフィック動向
- ルーティング動向
- DNS動向
- セキュリティ動向
- まとめ

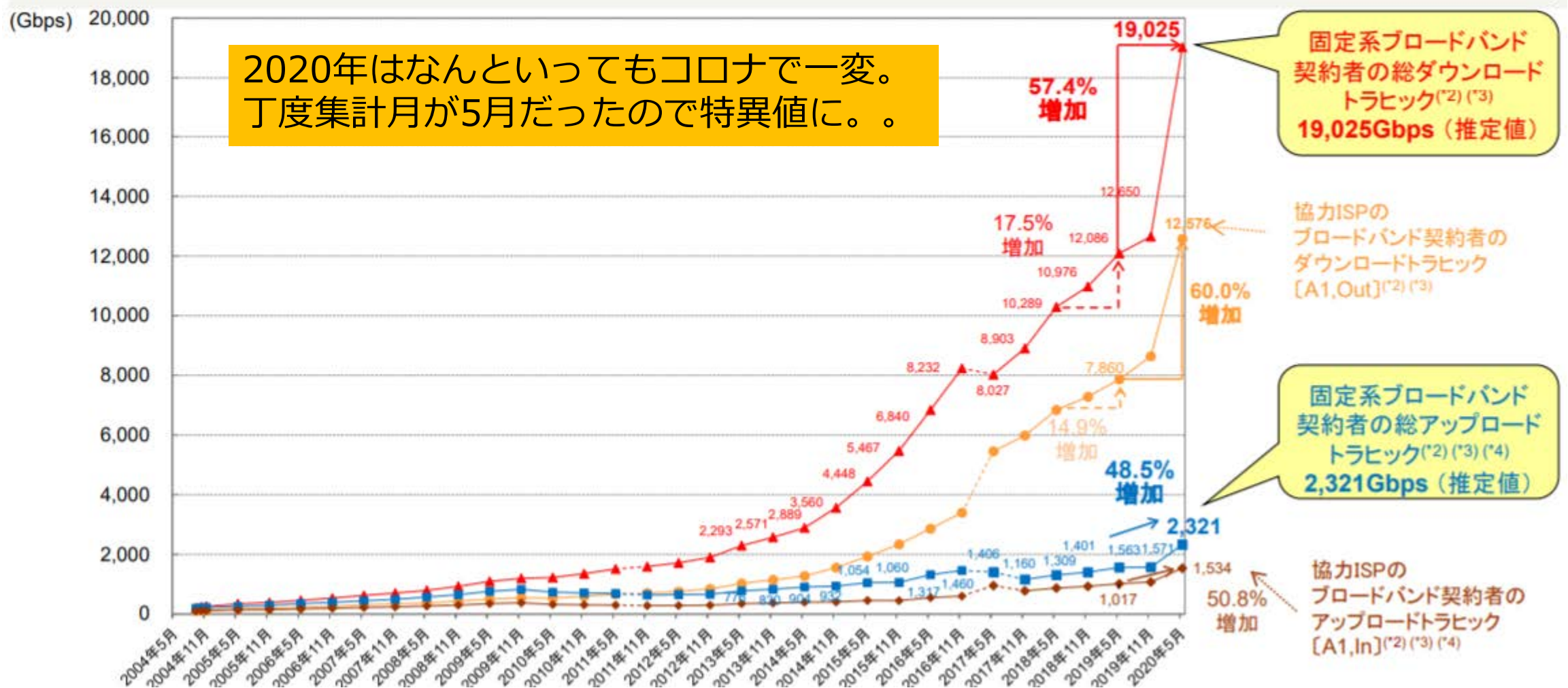
# 内容

- トラフィック動向
- ルーティング動向
- DNS動向
- セキュリティ動向
- まとめ

# 2020トラフィック動向

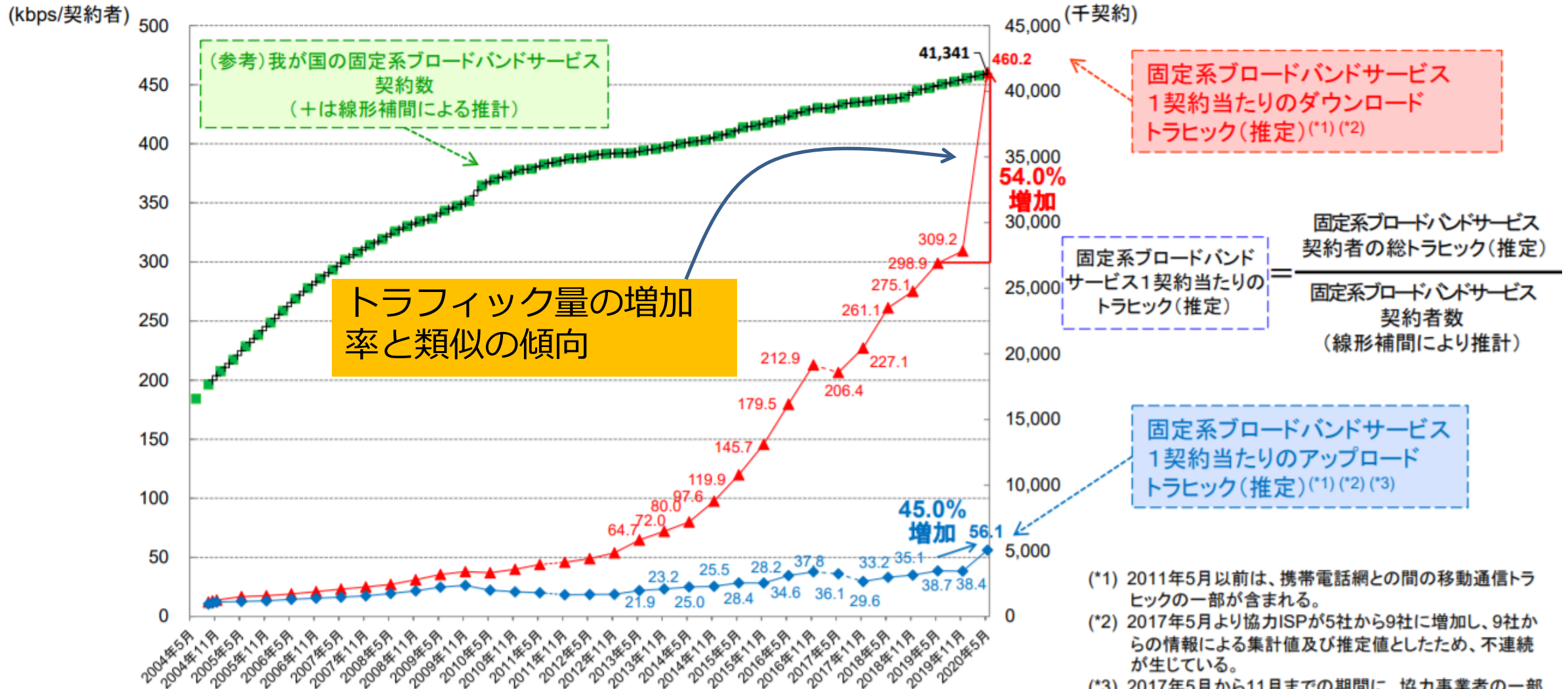
- ブロードバンドトラフィックは**4月から5月にかけてコロナ影響で急増**
  - ここ1年でダウンロードは**57.4%増**（コロナ渦の5月影響）
  - ここ1年でアップロードは**48.5%増**（同上）
  - 1契約者あたりのブロードバンドトラフィックも急増し、トラフィック増加要因となっている
- モバイルトラフィックは急激な伸びは観測されていない
  - ここ1年で**約1.3倍**、昨年に類似
- 1日のトラフィック
  - 夜の22時台の**ピークが若干前倒し傾向**。Withコロナ時代のトラフィック傾向となるか？
- IPv6トラフィックは着実に増加、日本国内も対応ISPが増加
- **HTTPからHTTPSへ**の動きは着実に進んでいる。2017年以降日本も顕著だが多少伸びは緩やかに
- **イベント時のトラフィック変動はコロナ渦を反映したものも多数観測された**

# 日本国内のトラフィック推移



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の集計・試算」 2020年7月31日

# 日本国内のトラフィック推移

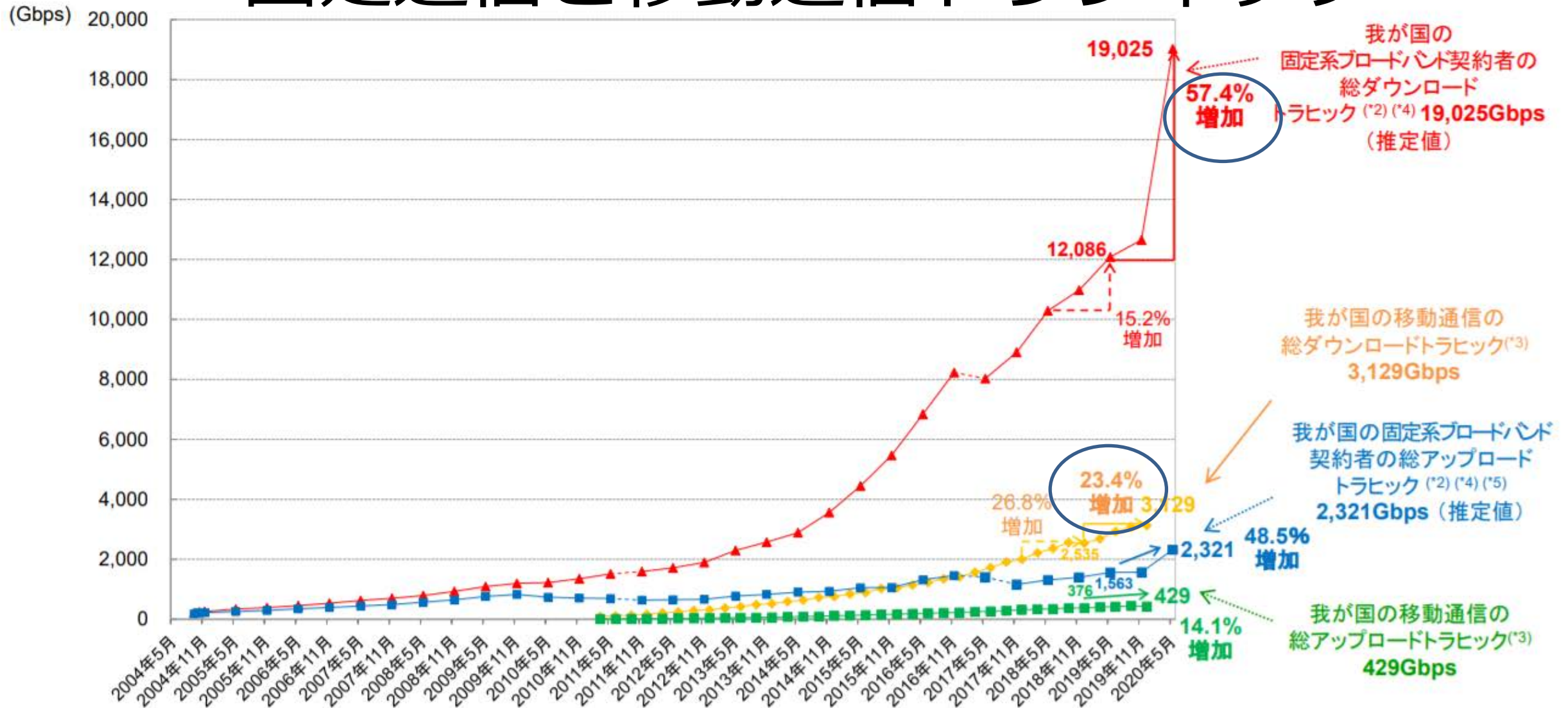


「電気通信サービスの契約数及びシェアに関する四半期データの公表(令和元年度第4四半期(3月末))(令和2年6月29日総務省報道資料)」より計算

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の集計・試算」 2020年7月31日

- (\*1) 2011年5月以前は、携帯電話網との間の移動通信トラフィックの一部が含まれる。
- (\*2) 2017年5月より協力ISPが5社から9社に増加し、9社からの情報による集計値及び推定値としたため、不連続が生じている。
- (\*3) 2017年5月から11月までの期間に、協力事業者の一部において計測方法を見直したため、不連続が生じている。

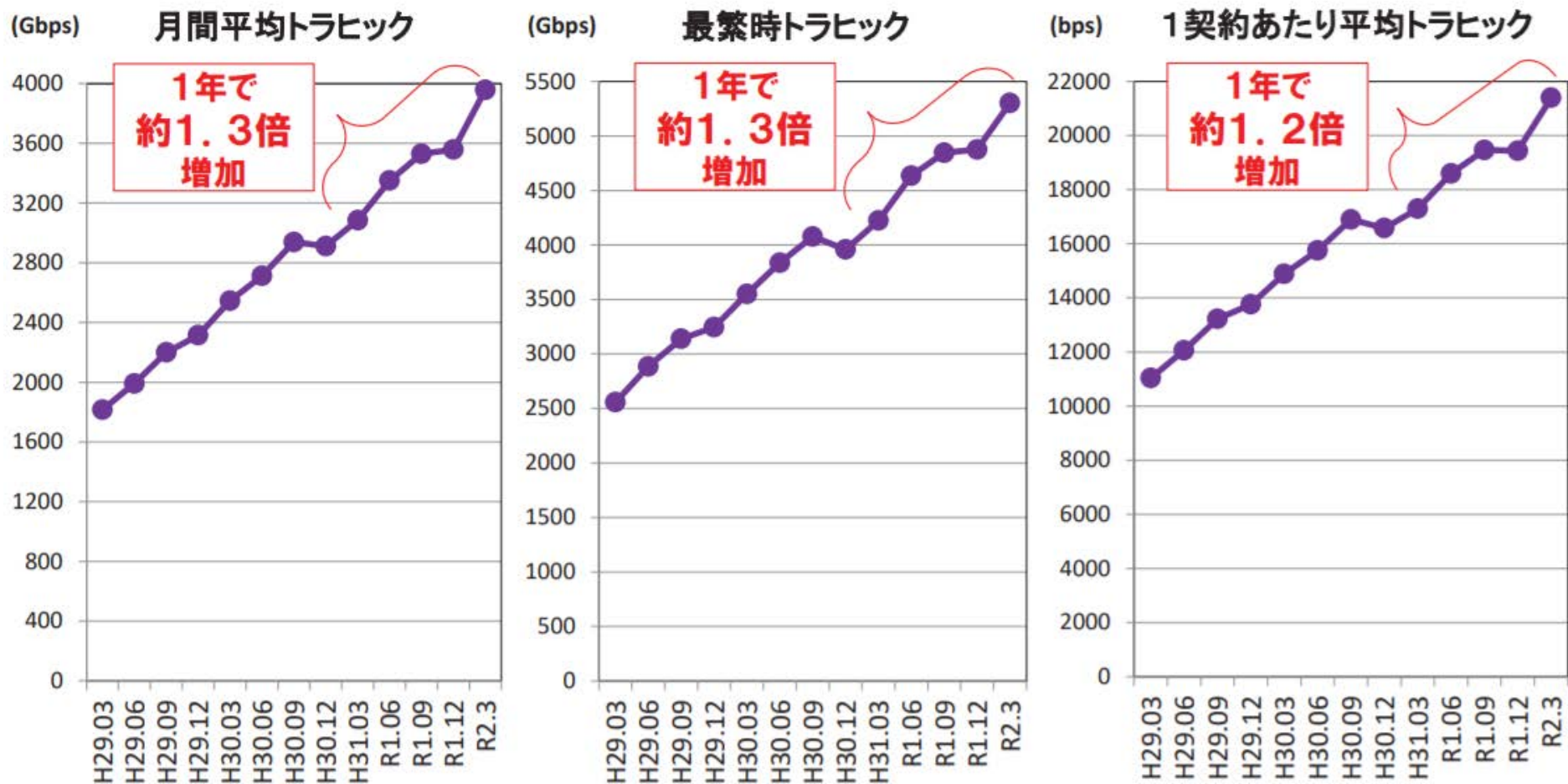
# 固定通信と移動通信トラフィック



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の集計・試算」 2020年7月31日

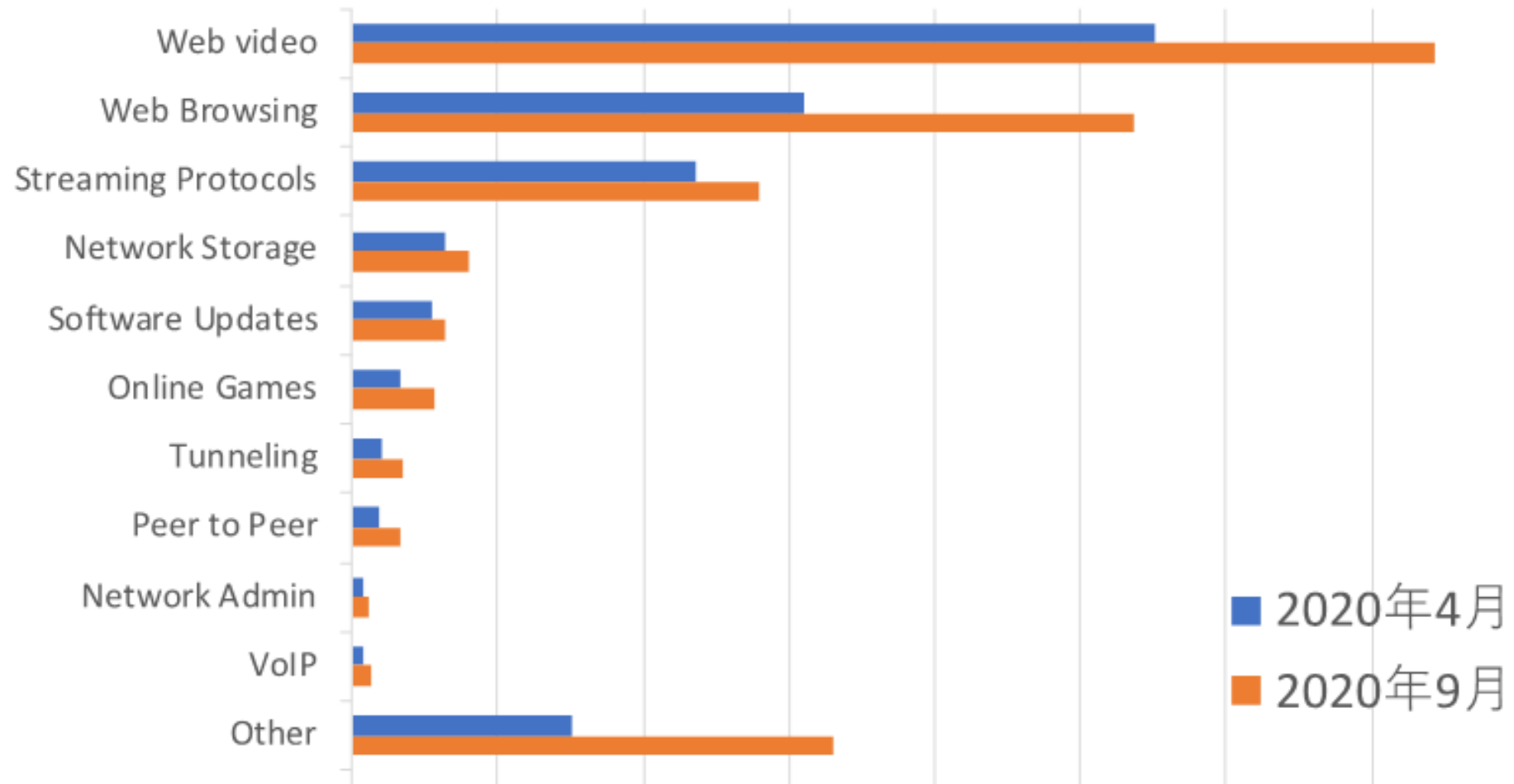
# 移動通信トラフィックの推移（過去3年間）

最近のトラフィックの伸び幅(平均) **固定通信(58%) > 移動通信(23%)**  
コロナ渦では、固定通信量が急増（ただし一時的な特異増加による影響）



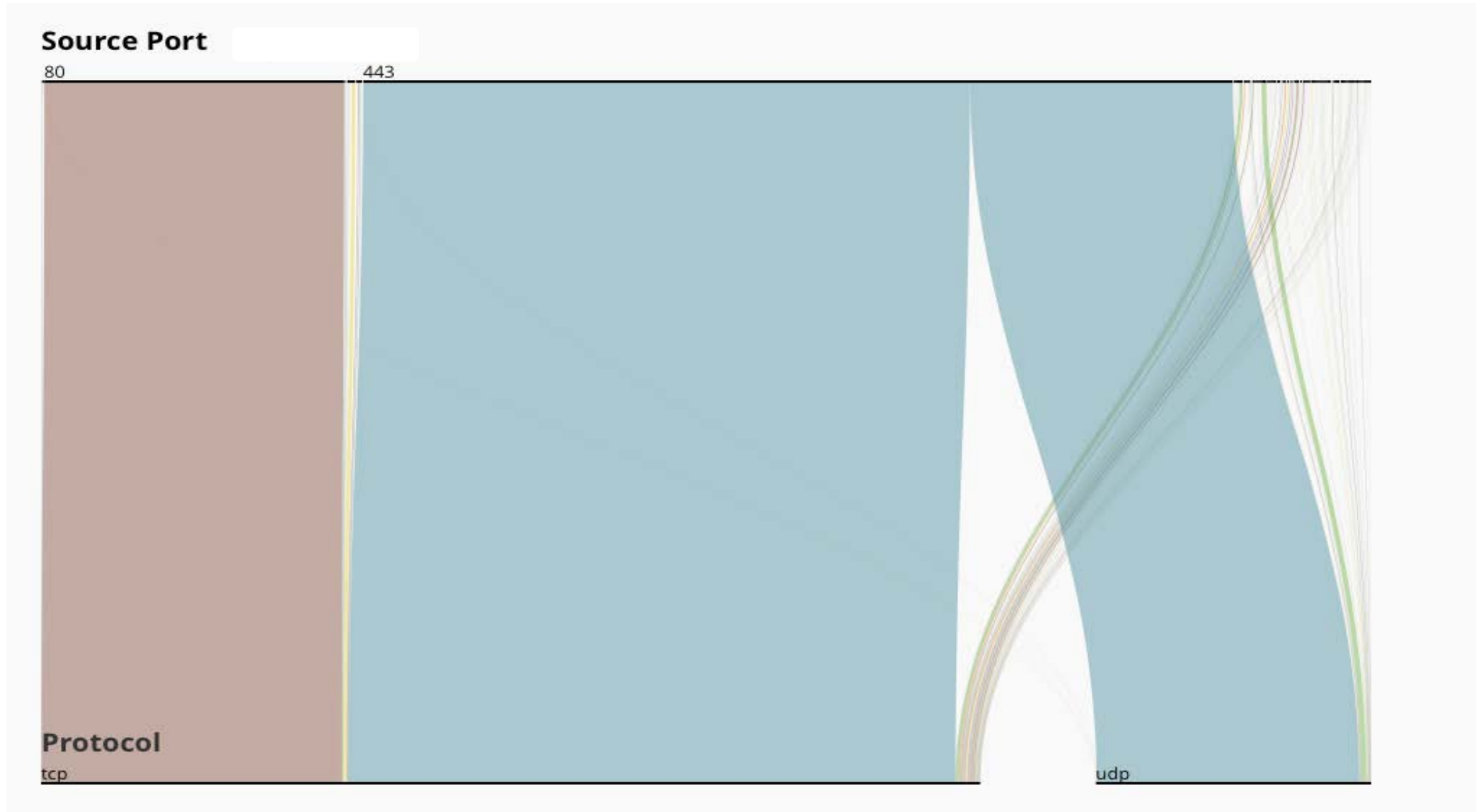
出典：総務省「我が国の移動通信トラフィックの現状（令和2年3月分）」

# データ転送量の変化（2020/4, 2020/9）





# Srcポート比率 (2019)

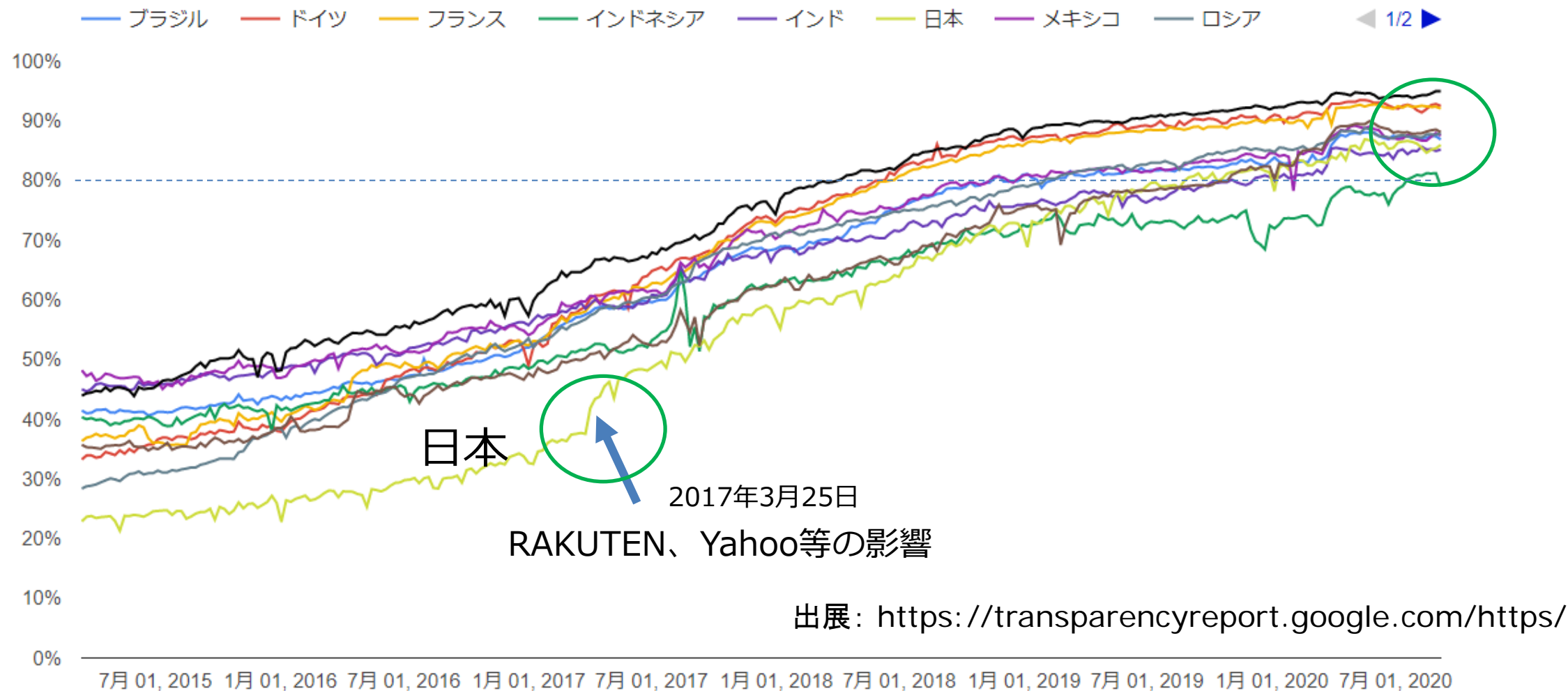


# Srcポート比率 (2020)



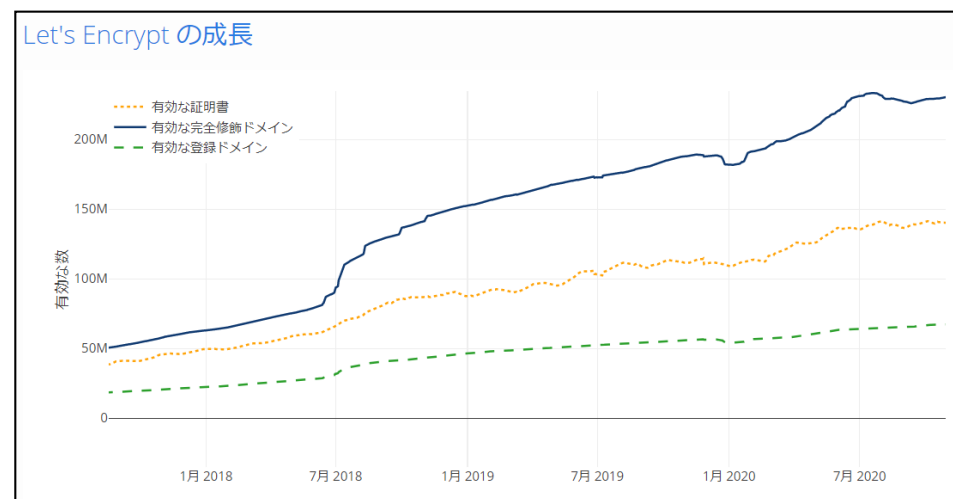
# Chrome で HTTPS 経由で読み込まれたページの割合 (国 / 地域別)

現在80%以上。最近の伸びは緩やかな増加傾向



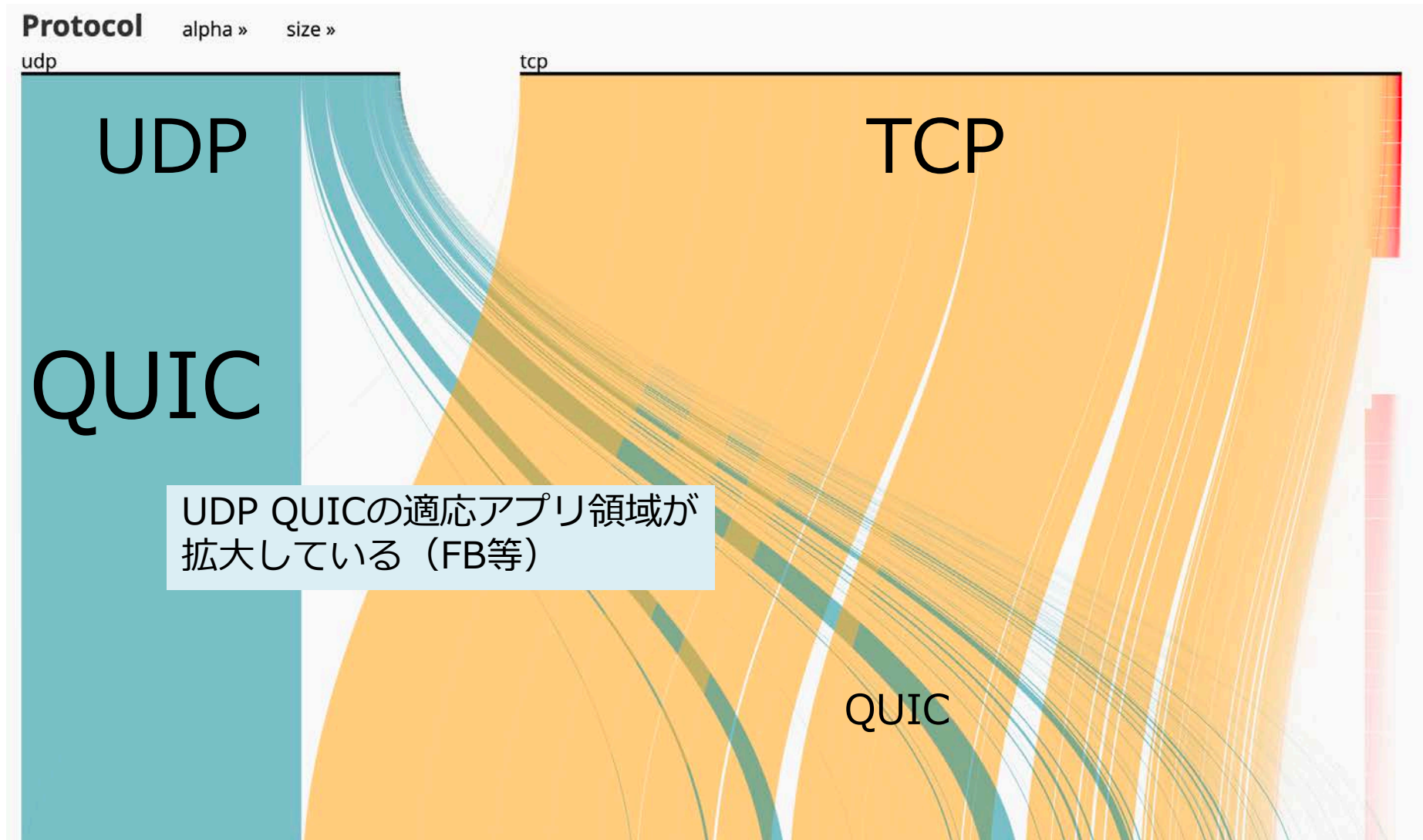
# HTTPS化の加速

- Let's Encryptの普及（無料で1億以上の有効なSSL証明書発行）
  - 有効期限が90日なので更新が必要だが、自動更新もある
- 通信がセキュアになる（見えなくなっていく）
- Google
  - HTTPS 優先でランキング シグナルに反映
  - 最新のChromeではアドレスバーに表示
    - 保護された通信【HTTPS対応】
    - 保護されていない通信【HTTPS非対応】
- リファラの取得もHTTPS化へ



出展: <https://letsencrypt.org/ja/stats/>

# UDPとTCP



UDP QUICの適応アプリ領域が  
拡大している (FB等)

# トラフィックの増加要因

- 定常的なもの

- 動画系コンテンツ視聴（無料、有料）
  - ソーシャルコミュニケーションの動画活用の増加
  - 放送系コンテンツ（NHKPlus等の配信も2020年開始）
- 映像を介した通信（リモワ、教育など）

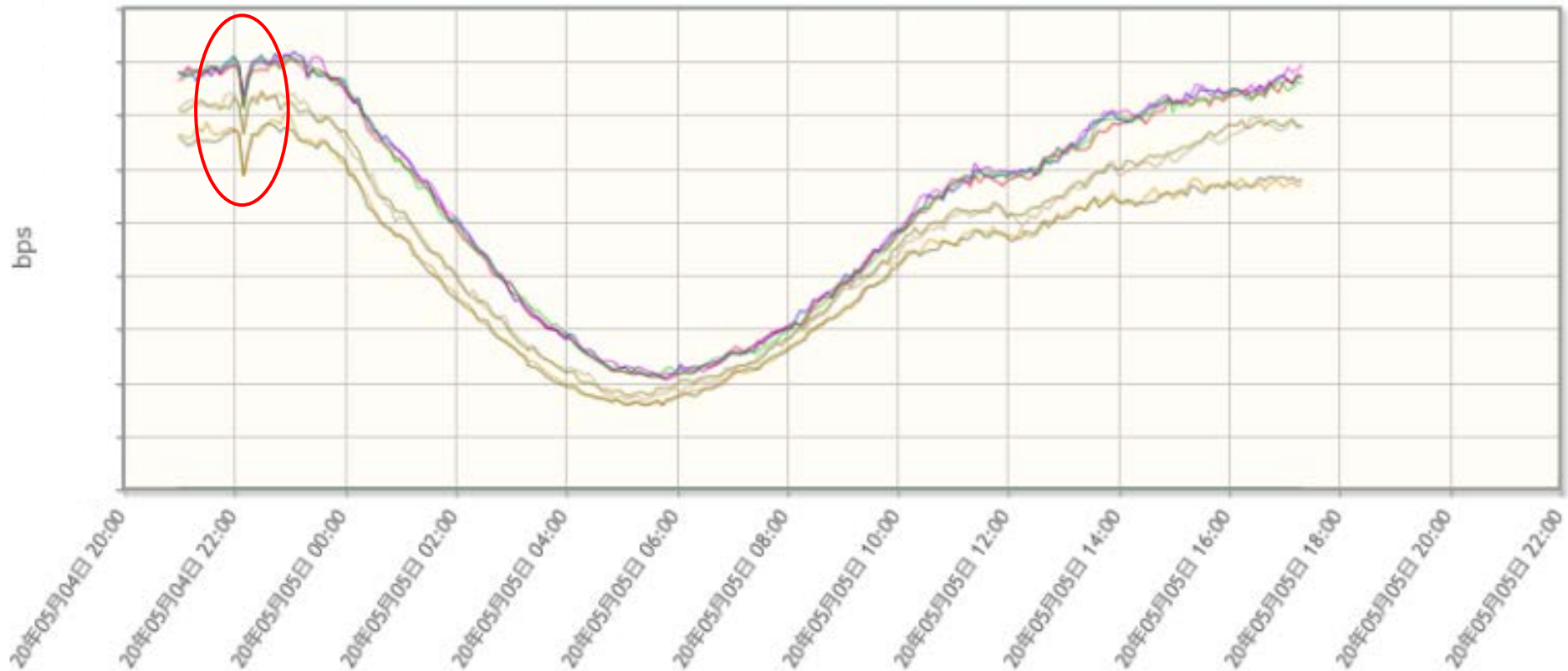
- 突発的なもの

- ゲームのD Lが最近破壊力半端ない（FORTNITE, CallofDuty, Apex）
- オンラインイベントが急増、今後注視していく必要あり

CDNやキャッシュを介した通信が増大する中、同時に複数のコンテンツが大量に送られてくるような状況をできるだけ回避できることが望ましい（アクセス環境のボトルネック解消）

# 2020/5/4 22時07分 千葉県北東部 M5.5

IPOE回線の一部、緊急地震速報あり



# TBS 日曜劇場 と インターネットトラフィック

減

7/19~



21:00~

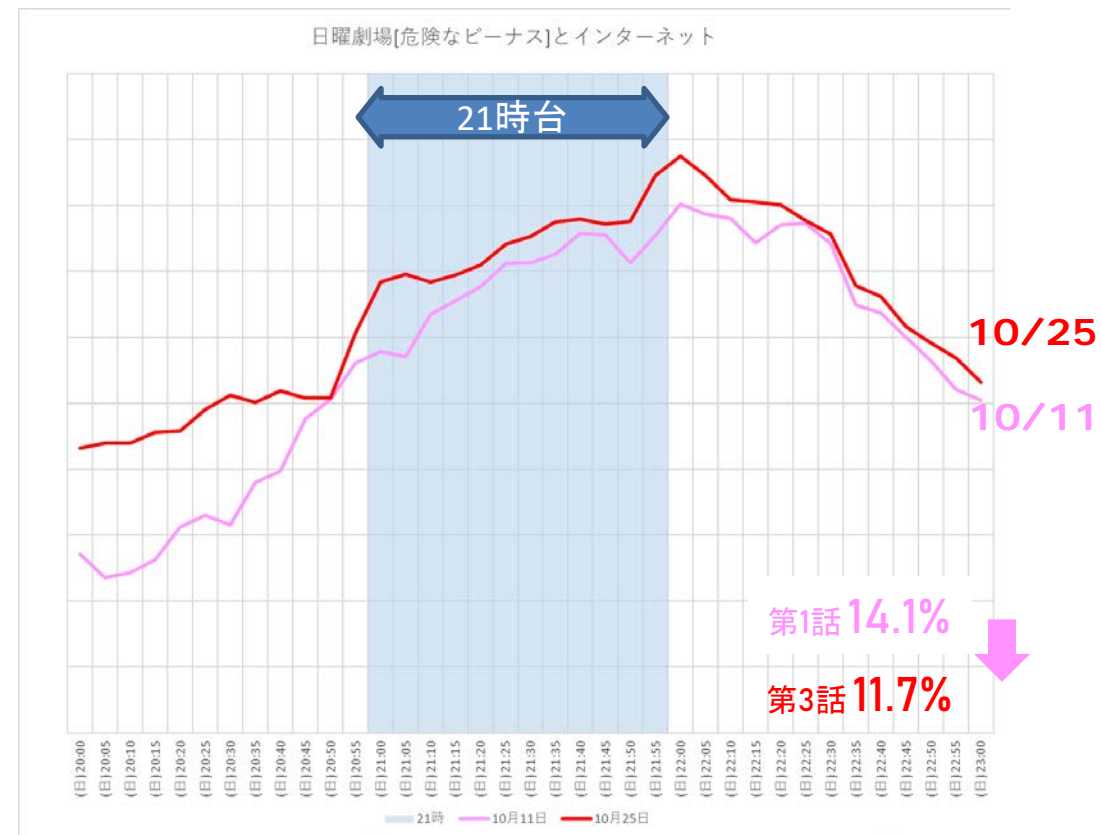
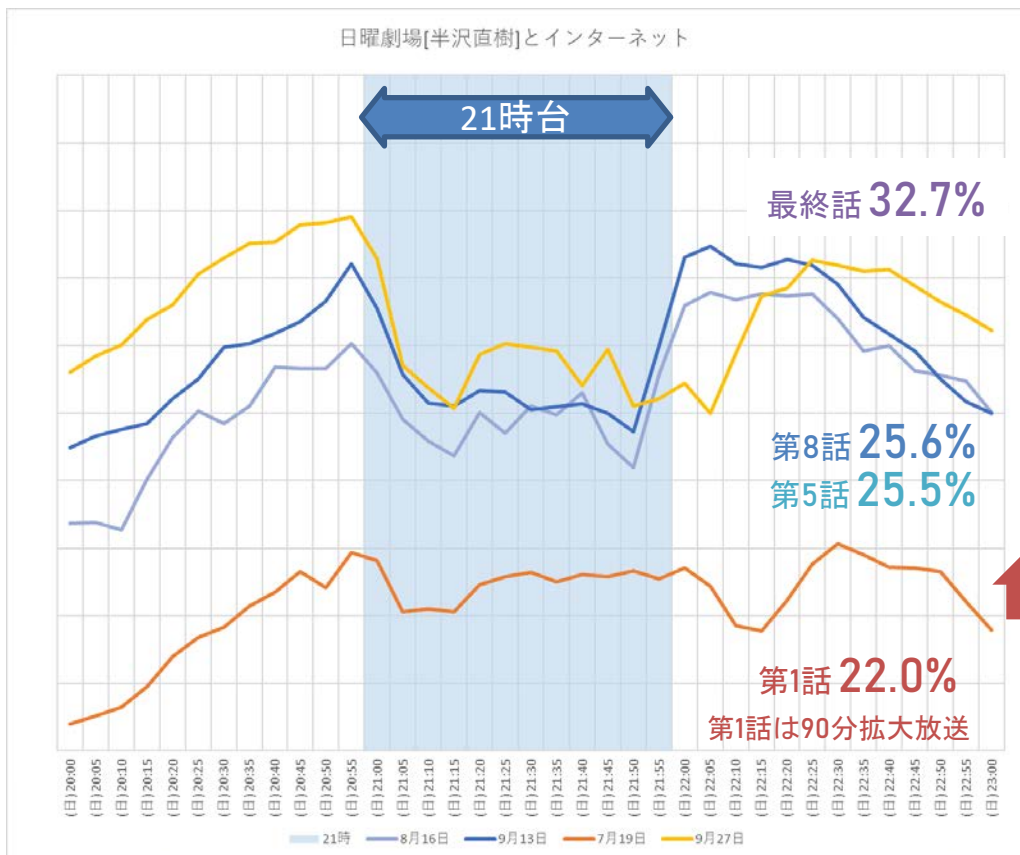
放送時間になるとトラフィックが減る

10/11~



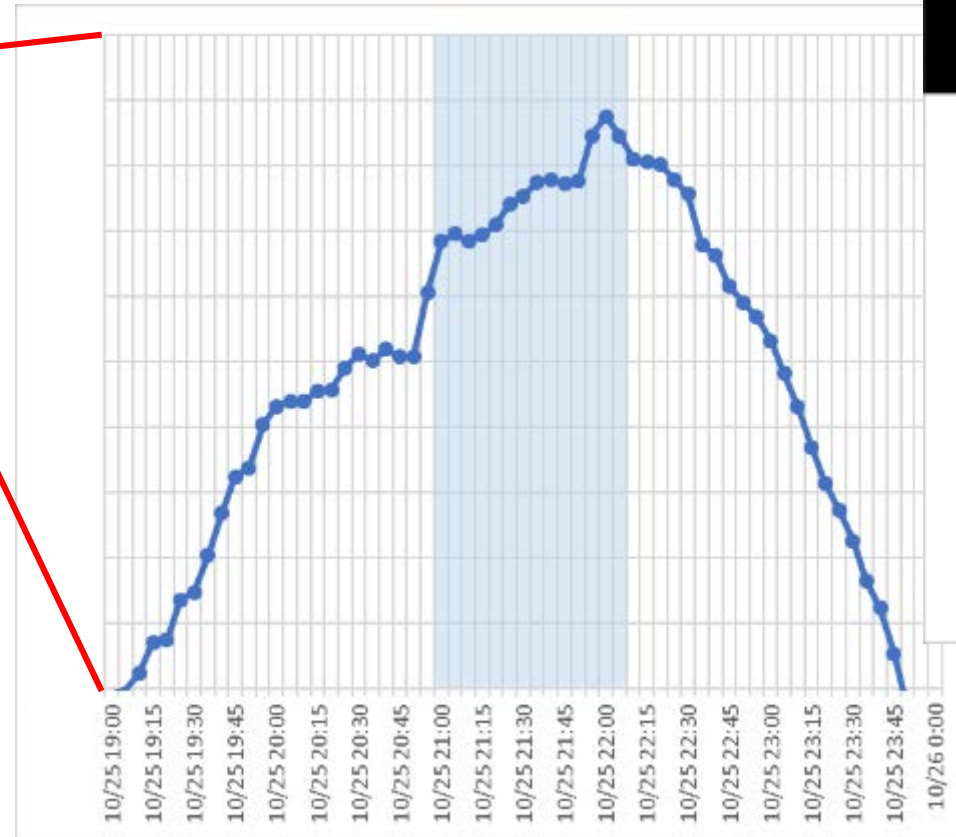
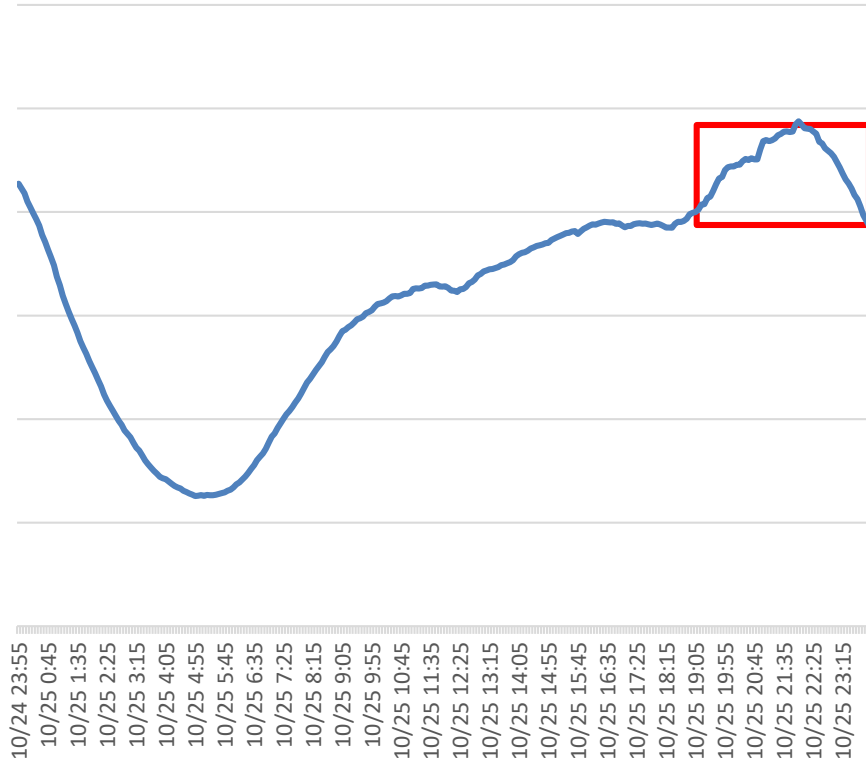
20:00~23:00

明らかに凹みが回復している





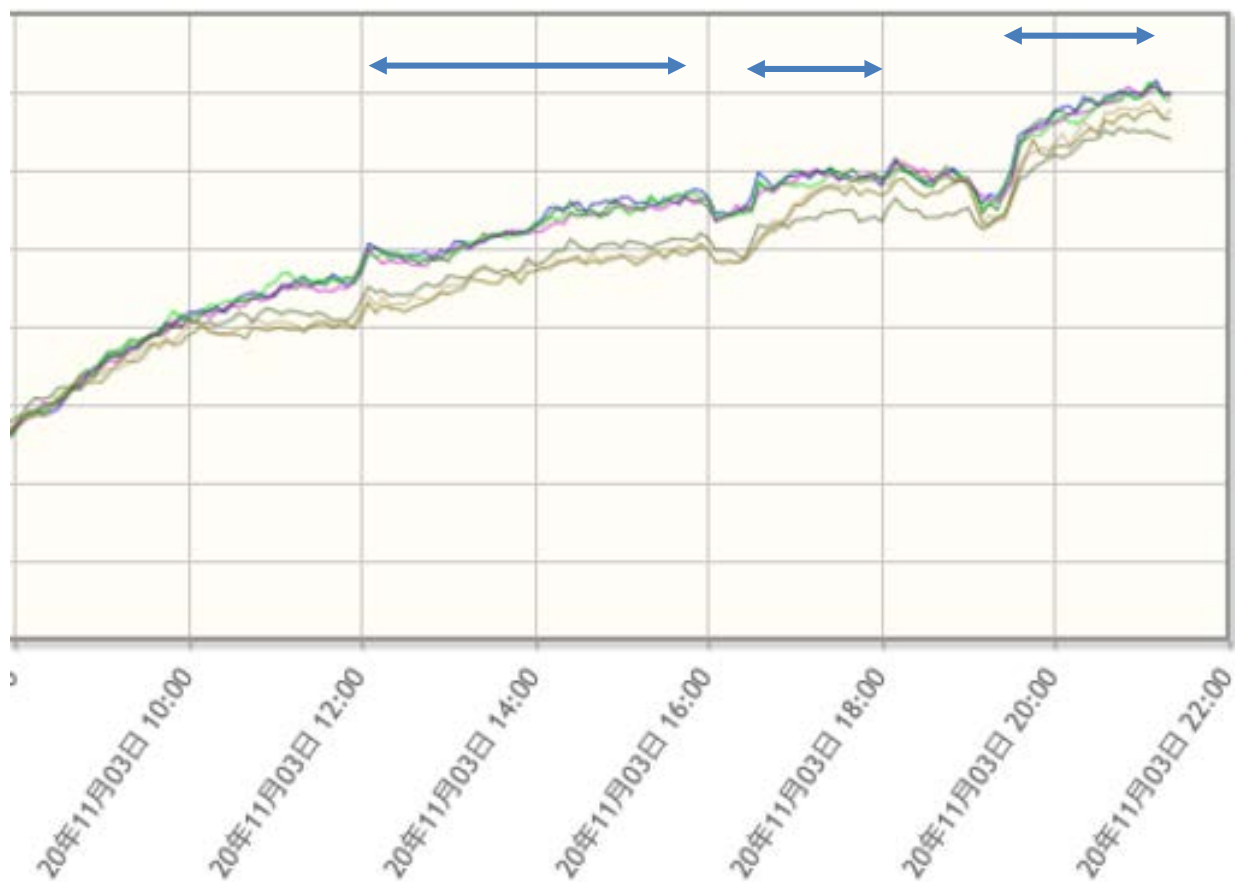
# 夜間19:00~0:00を拡大



# 11/3 アラフェスの日

ネットのトラフィック増加タイミングがタイムスケジュール通り

①嵐会 ②fes part1 ③fes part2



| 嵐<br>ファンクラブ会員限定  | ジャニーズ<br>ファミリークラブ会員限定 | 一般 |            |            |
|--|-----------------------|----|------------|------------|
| <p>12:00 <b>生配信だよ嵐会</b></p> <p>12:30 12:00台 帰って来た!相葉すごろく</p> <p>13:00 13:00台 智のカレー作ってみよう!</p> <p>13:30 14:00 14:00台 ラジオ企画 「This is 嵐」 セルフライナーノーツ</p> <p>15:00 etc...</p> <p>16:00 開場時間</p> |                       |    | ①嵐会        |            |
| <p>17:00 アラフェス 2020 at NATIONAL STADIUM PART1 嵐 ファンクラブ会員 4,800円(税込)</p>  |                       |    | ②fes part1 |            |
| <p>18:30 開場時間</p>  |                       |    |            | ③fes part2 |
| <p>19:30 アラフェス 2020 at NATIONAL STADIUM PART2</p> <p>20:00 嵐 ファンクラブ会員 4,800円(税込)      ジャニーズファミリークラブ会員 5,300円(税込)      一般 5,800円(税込)</p>  |                       |    |            |            |



# 内容

- トラフィック動向
- ルーティング動向
- DNS動向
- セキュリティ動向
- まとめ

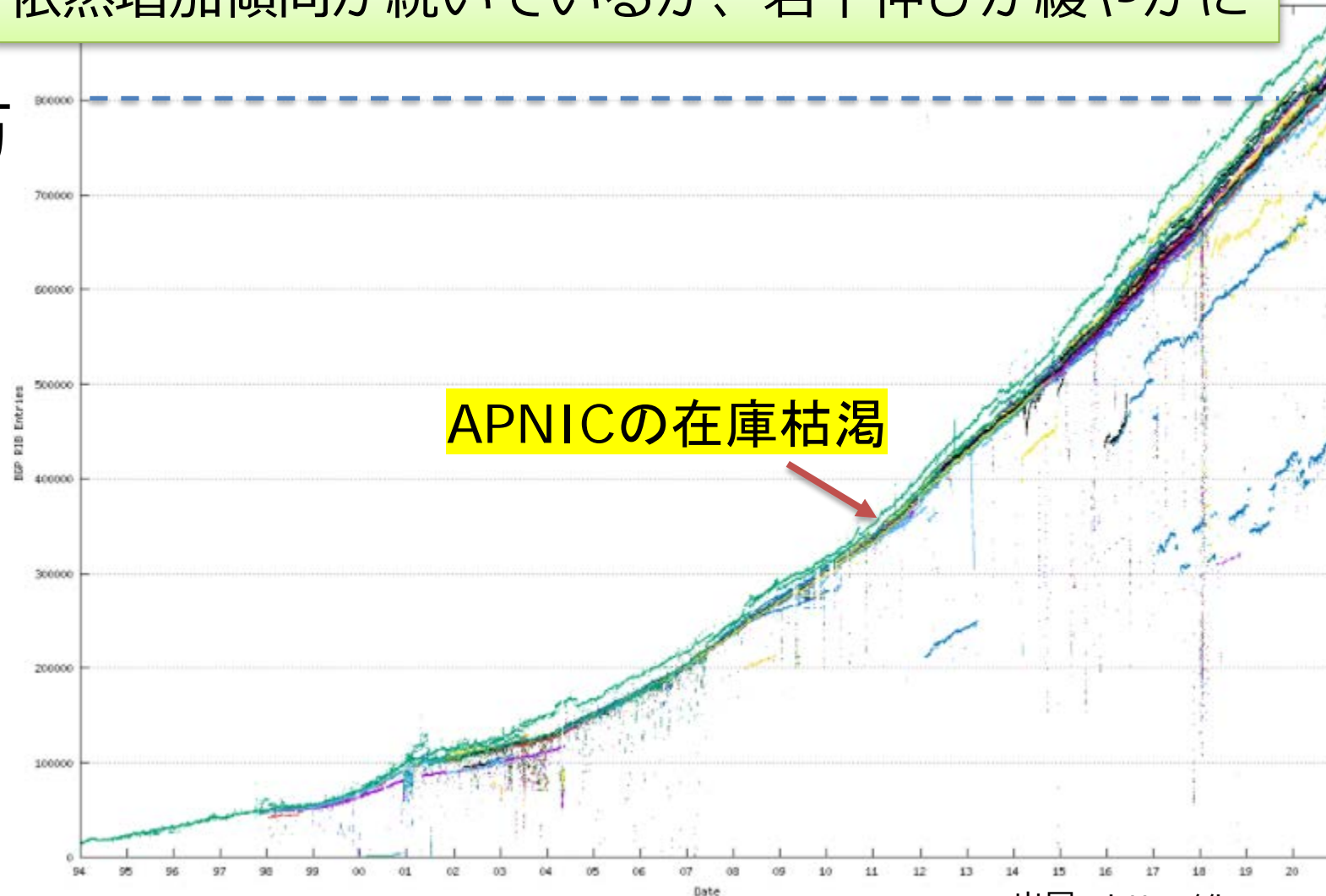
# ルーティング動向

- IPv4経路が**83万強**に到達（昨年から+5万）
  - 年増加率は**約1.06倍**で年間伸び率は**減少（前年1.08倍）**
  - **/24は依然全体の半分超**で、以前に増して更に増加傾向、移転も増加
- IPv6経路はついに**約10万経路**に到達
  - ここ1年間で**約2万4千経路**の増加
  - 急激な経路増によるルータのRIBやFIB容量等の制限に注意
    - **不慮の細かい経路のルートリークに注意が必要**
- AS番号の枯渇対応 ⇒ 4byteASへの移行が促進
  - ただし、まだ2byteASの払い出しは継続中

# IPv4経路数の推移

依然増加傾向が続いているが、若干伸びが緩やかに

80万

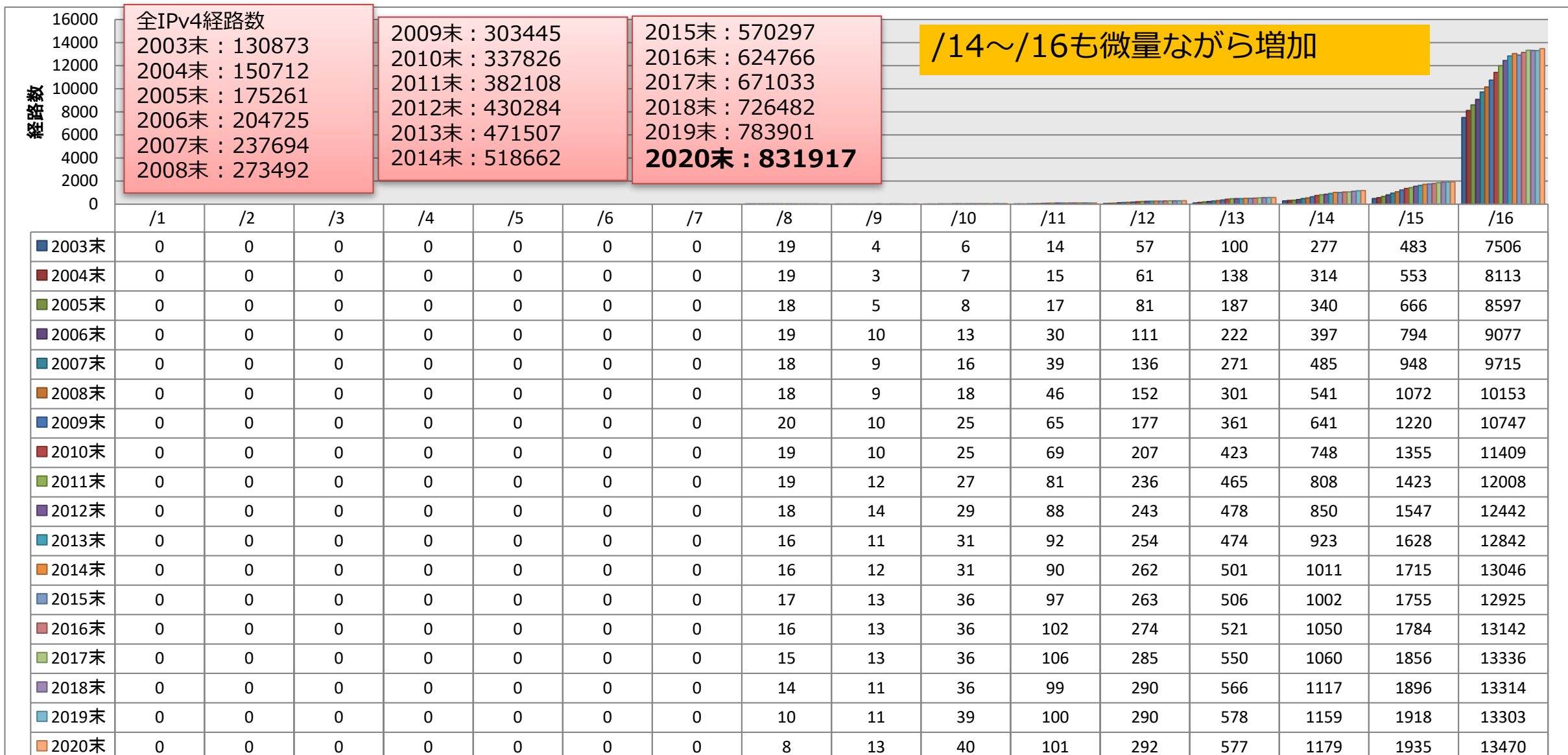


APNICの在庫枯渇

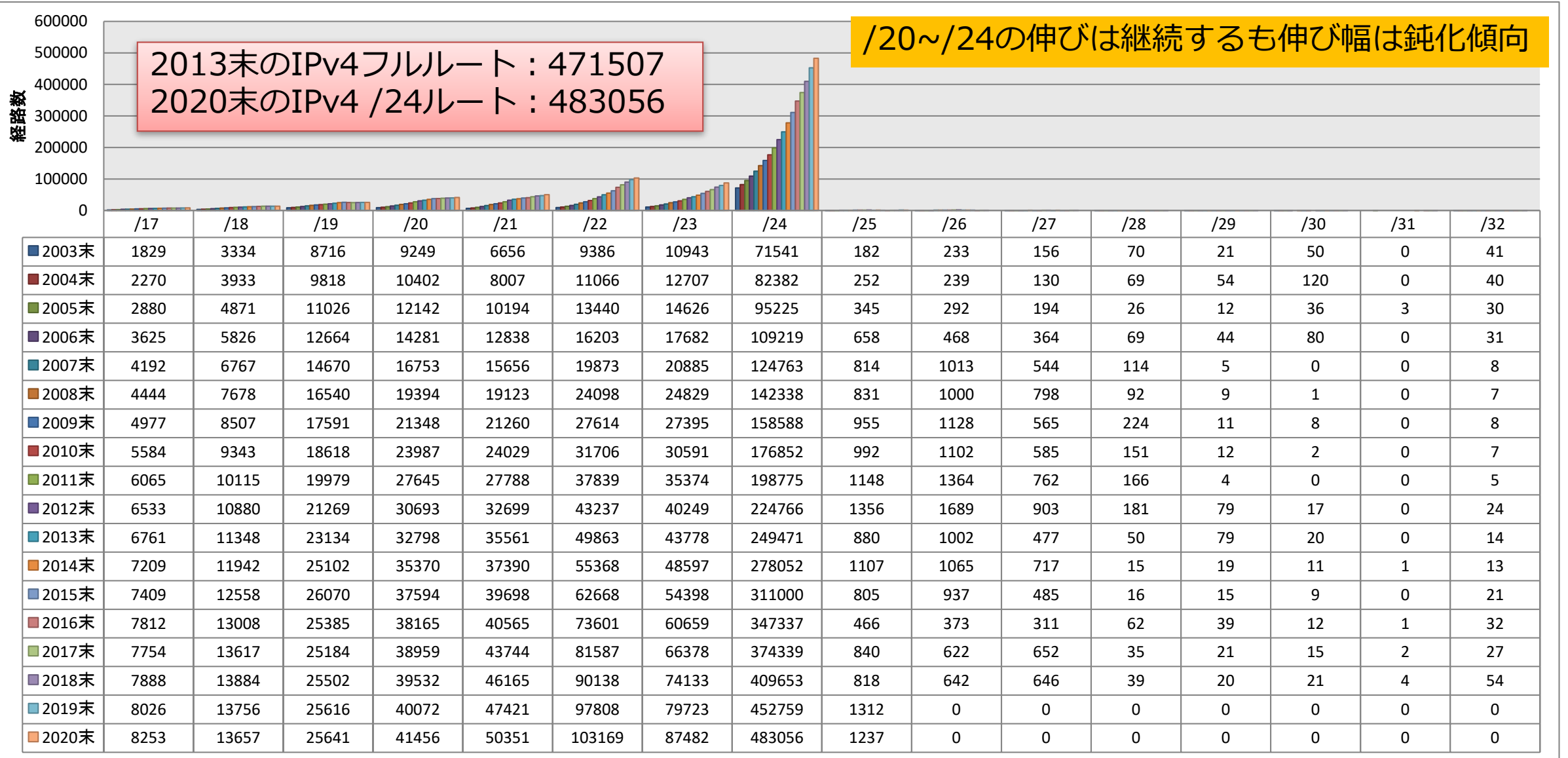
このあたりが一般的な経路数

出展 : <http://bgp.potaroo.net/>

# IPv4経路数の推移

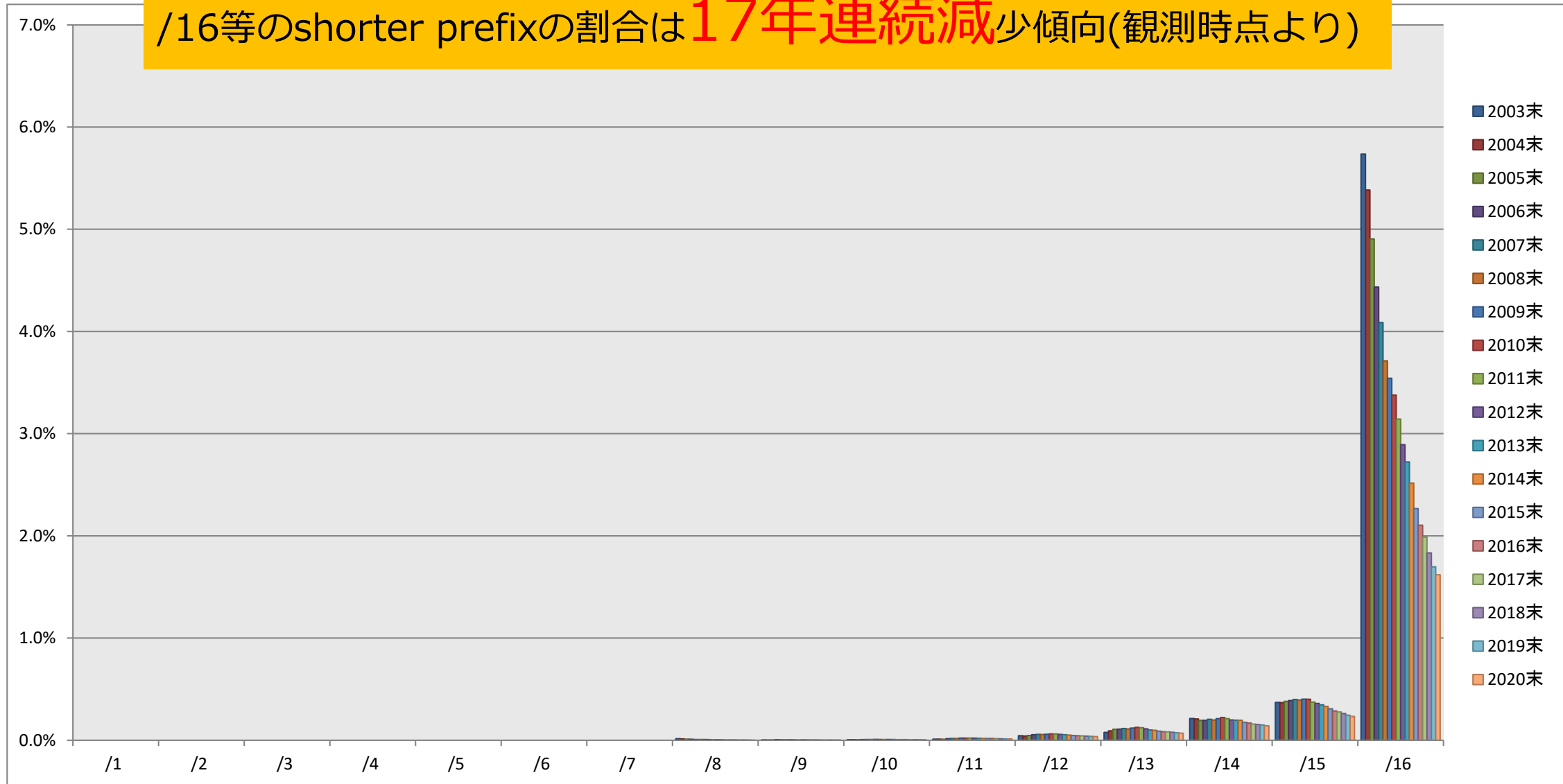


# IPv4経路数の推移



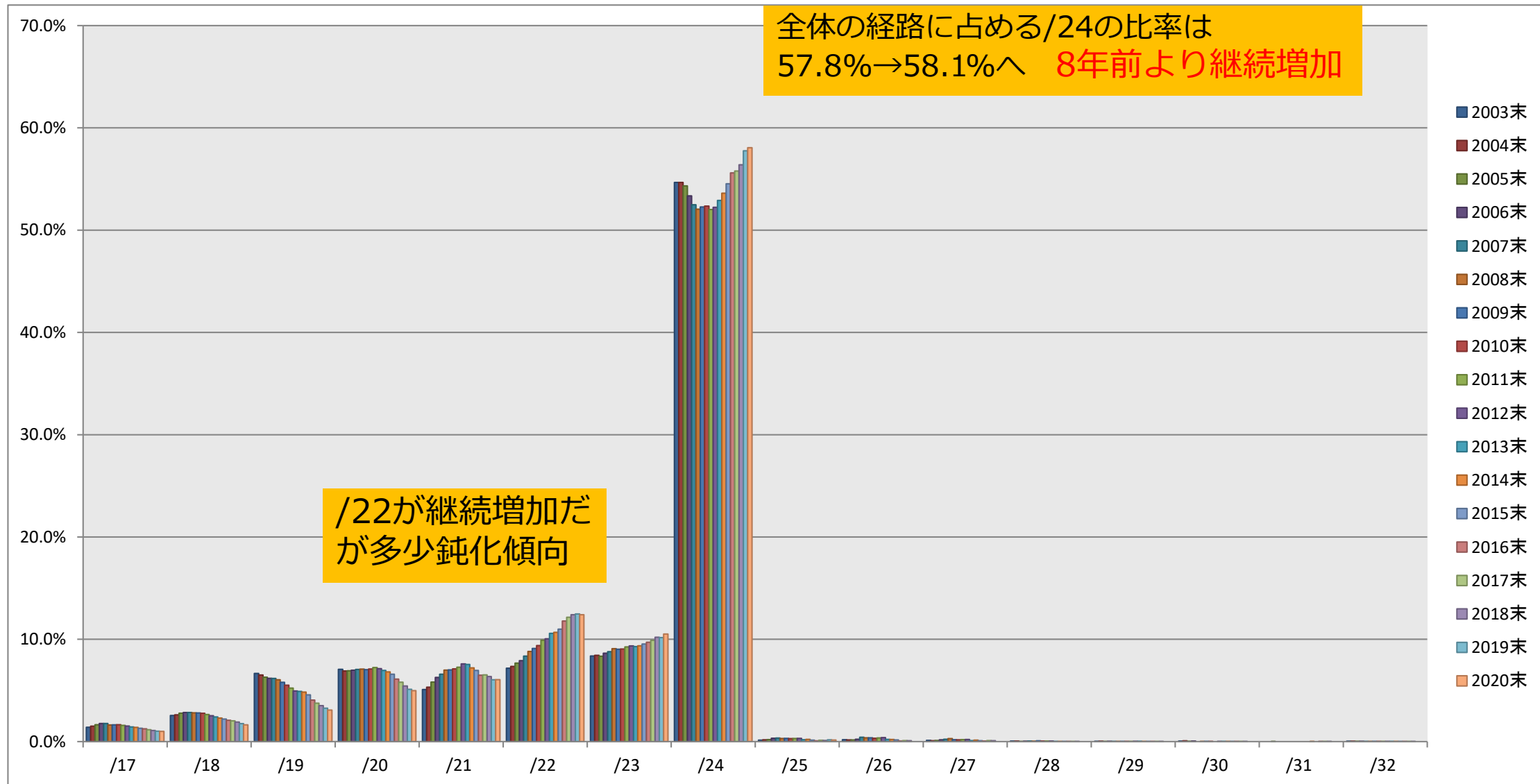
# IPv4経路数の推移（割合）

/16等のshorter prefixの割合は**17年連続減少**傾向(観測時点より)





# IPv4経路数の推移（割合）



# AP地域の/24の推移

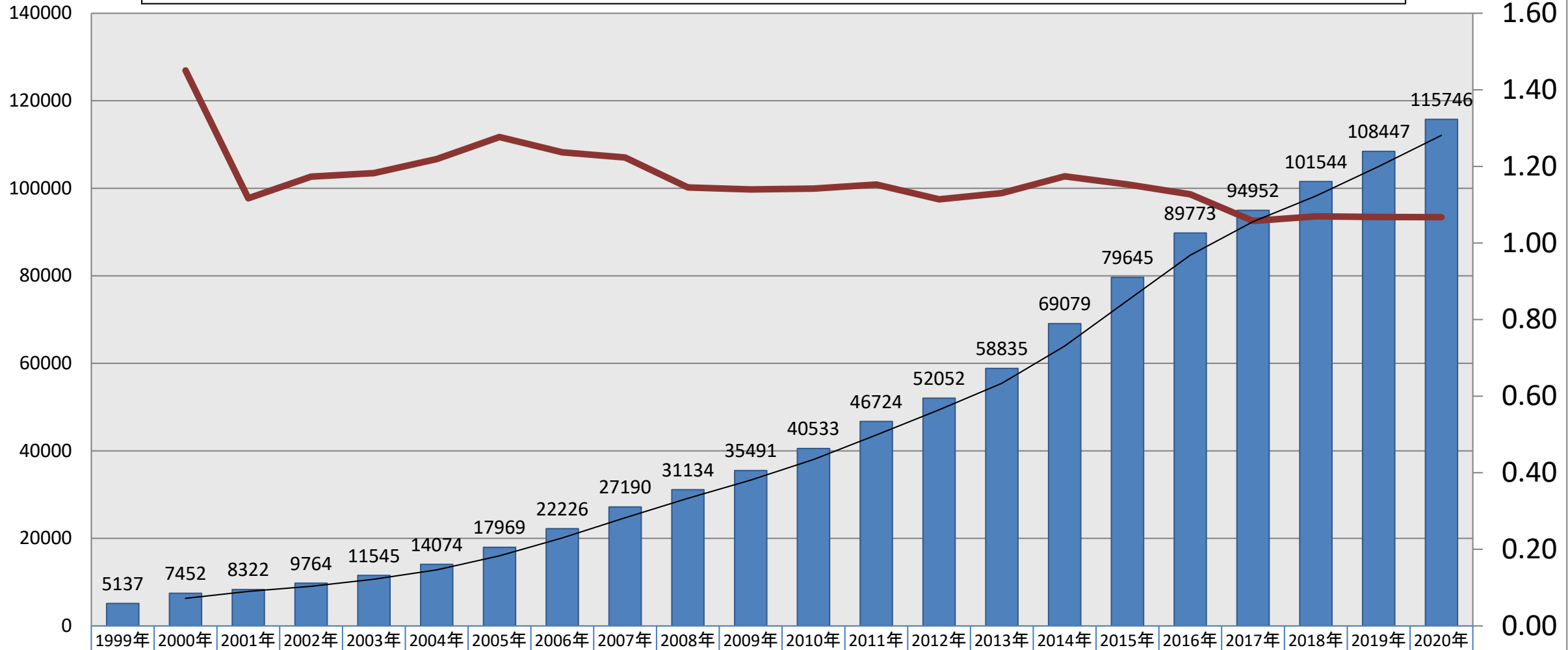
AP地域の/24のみで**11.5万経路超**、増加率は約20年の統計の中では安定化

注：移転も含まれるため誤差あり（統計情報が/8単位では取得できない）

経路数

増加率

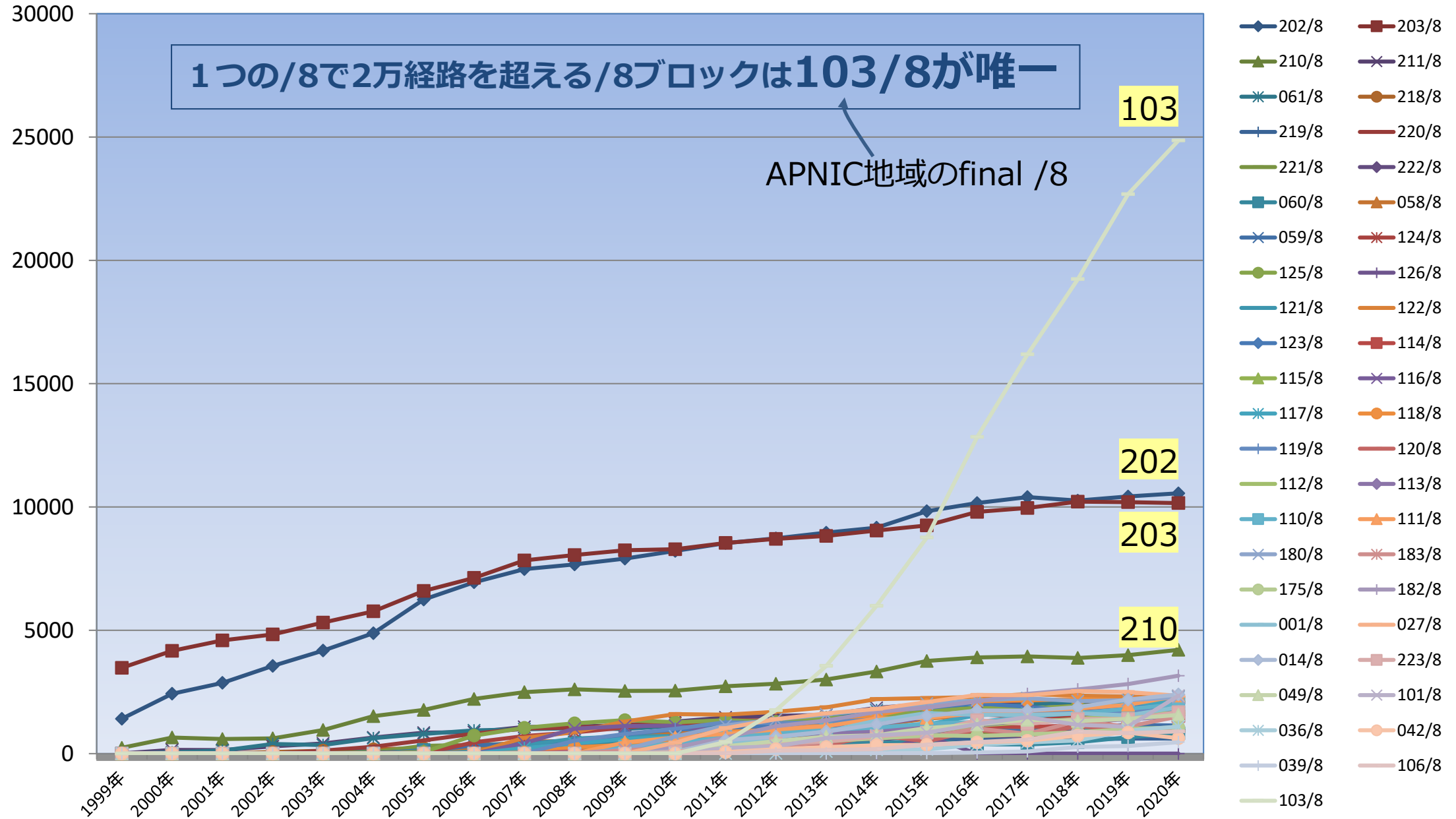
AP地域における/24の経路数



|       | 1999年 | 2000年 | 2001年 | 2002年 | 2003年 | 2004年 | 2005年 | 2006年 | 2007年 | 2008年 | 2009年 | 2010年 | 2011年 | 2012年 | 2013年 | 2014年 | 2015年 | 2016年 | 2017年 | 2018年  | 2019年  | 2020年  |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| /24の数 | 5137  | 7452  | 8322  | 9764  | 11545 | 14074 | 17969 | 22226 | 27190 | 31134 | 35491 | 40533 | 46724 | 52052 | 58835 | 69079 | 79645 | 89773 | 94952 | 101544 | 108447 | 115746 |
| 増加率   |       | 1.45  | 1.12  | 1.17  | 1.18  | 1.22  | 1.28  | 1.24  | 1.22  | 1.15  | 1.14  | 1.14  | 1.15  | 1.11  | 1.13  | 1.17  | 1.15  | 1.13  | 1.06  | 1.07   | 1.07   | 1.07   |

# AP地域の/24の推移

経路数



# APNIC事前承認済みのrequest (2019年抜粋)

全体的に大中小ブロック含めリスティングされているリクエスト数が増加している

|     |     |    |            |         |      |
|-----|-----|----|------------|---------|------|
| 176 | /15 | SG | 06/03/2021 | Contact | 依然掲載 |
| 185 | /15 | BD | 21/03/2021 | Contact |      |
| 189 | /13 | SG | 16/04/2021 | Contact |      |
| 192 | /15 | HK | 23/04/2021 | Contact |      |
| 209 | /15 | PH | 05/07/2021 | Contact |      |
| 235 | /15 | JP | 02/09/2021 | Contact | 削除   |

125 /15 and /18 AU 26/11/2021 Contact

2018年から継続掲載  
(若干ブロック縮小)

出展: <https://www.apnic.net/manage-ip/manage-resources/transfer-resources/listing/>

# APNIC事前承認済みのrequest2020

増加し続けていて、かつ更なる強者も現れている。。

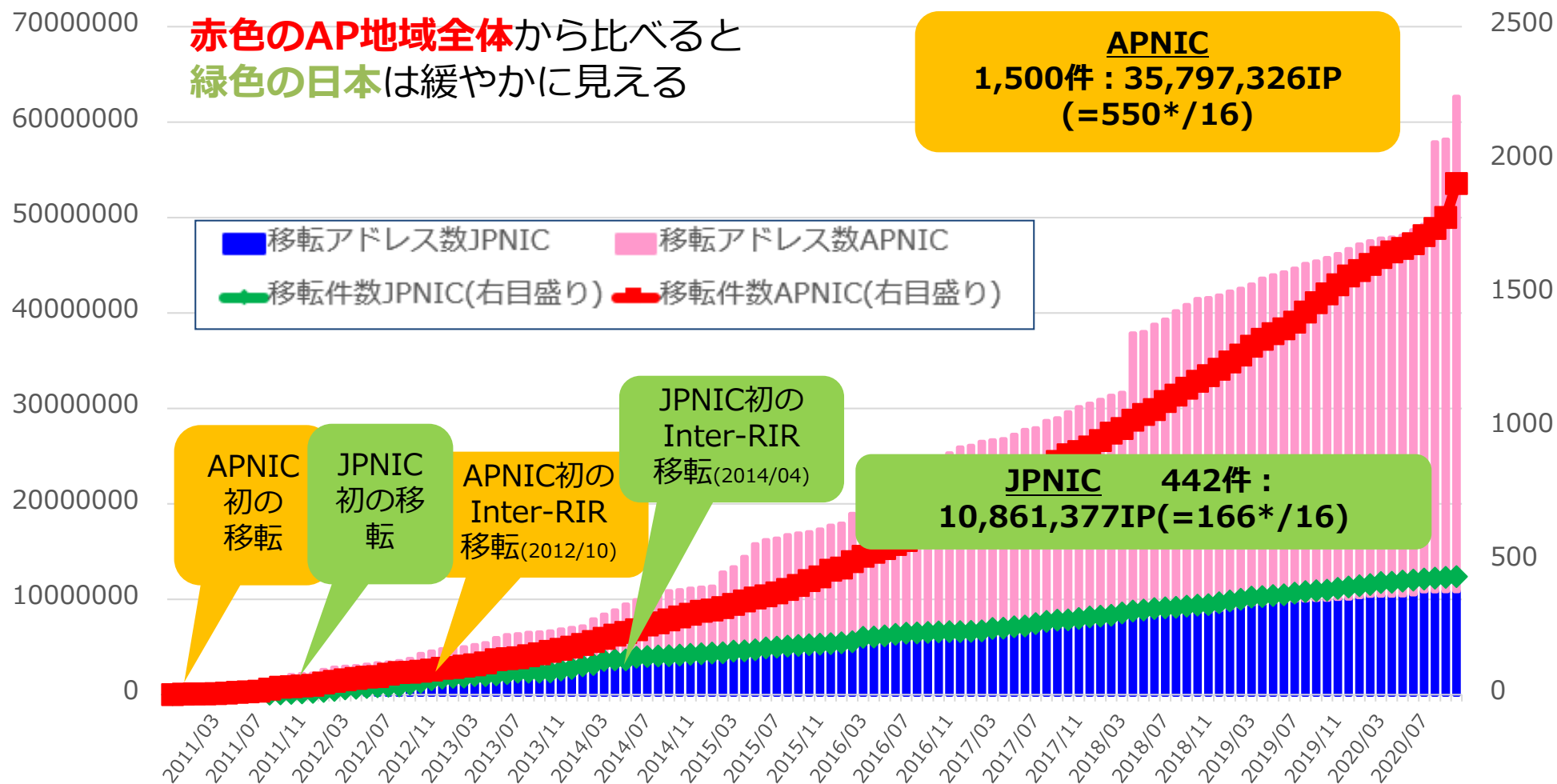
|     |  |    |            |         |
|-----|--|----|------------|---------|
| 260 | /15 and /16                                      | TH | 30/12/2021 | Contact |
| 292 | /12 and /15                                      | CN | 11/05/2022 | Contact |
| 299 | <u>/13, /14, /15, /16, /17, /18, /19 and /21</u> | HK | 25/05/2022 | Contact |
| 322 | /14  | IN | 24/07/2022 | Contact |

出展: <https://www.apnic.net/manage-ip/manage-resources/transfer-resources/listing/>

# 日本のIPv4アドレス移転状況

- 2020年11月現在448件(昨年+53, 2年前+59, 3年前+54)
  - **申請件数は増加傾向、大きなサイズは国際移転が中心**
  - **/16の割り当てアドレスを細切れにして移転するケースが散見される**
- 国際移転も105件 (昨年+14, 2年前+14, 3年前+27)
  - 他レジストリ→JPNIC : 90件 (昨年+13, 2年前+12 , 3年前+21 )
  - JPNIC→他レジストリ : 15件 (昨年+1, 2年前+2件, 2年前+6件)
  - 大きなサイズを海外から調達する傾向はこれまでと同じ
- 移転の理由
  - **純粋にIPv4アドレス不足のケースが断然多い(特にCATV事業者)**
- 移転履歴
  - <https://www.nic.ad.jp/ja/ip/transfer/ipv4-log.html>
- JPNICによるlisting serviceが2015年12月開始
  - 現在掲載0件 (昨年0, 2年前0, 3年前1件)
  - <https://www.nic.ad.jp/ja/ip/transfer/wishlist.html>
- AS番号の移転7件 (昨年±0, 2年前± 0, 3年前+2)

# APNIC地域と日本の移転状況比較



<ftp://ftp.apnic.net/public/transfers/apnic/>  
<https://www.nic.ad.jp/ja/ip/transfer/ipv4-log.html> より作成

出典：JPNIC統計情報

# Asia Pacific Internet Development Trust (APIDT)

- APIDTが移転を受けたIPv4アドレスを他の組織へ移転して、得られた売却益で基金を創設
  - 43.0.0.0/9 (2020/08に移転済み)
  - 43.128.0.0/10 (2020/10に移転済み)
  - 43.192.0.0/11 (入札プロセス終了→開札後に移転)
- APNIC地域のインターネット発展のための活動にこの基金を活用
  - IXPの技術支援
  - NOGやCSIRTの育成
  - など

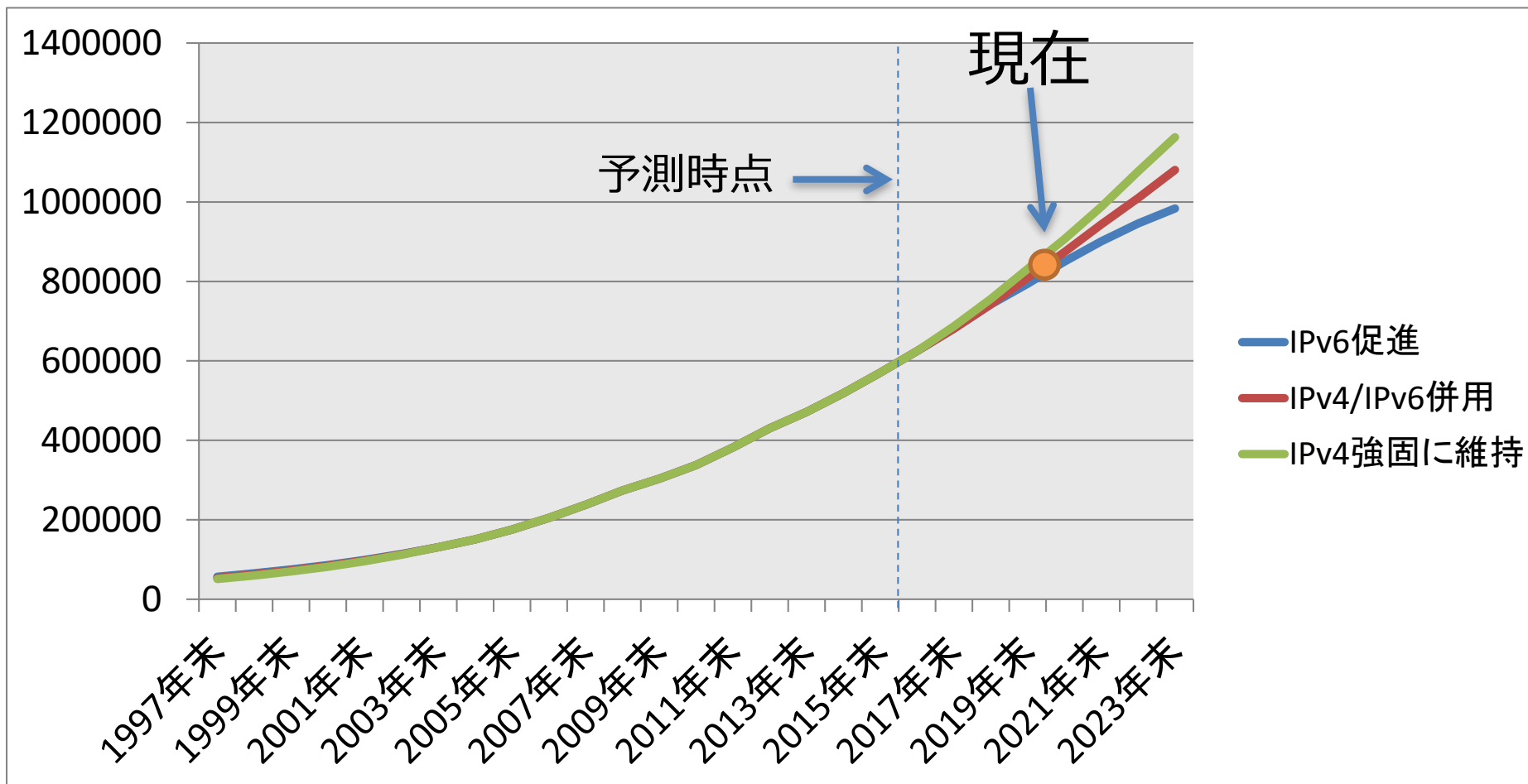


出展 JPNICブログ：「国際移転の準備をするには」  
<https://blog.nic.ad.jp/2020/4556/>

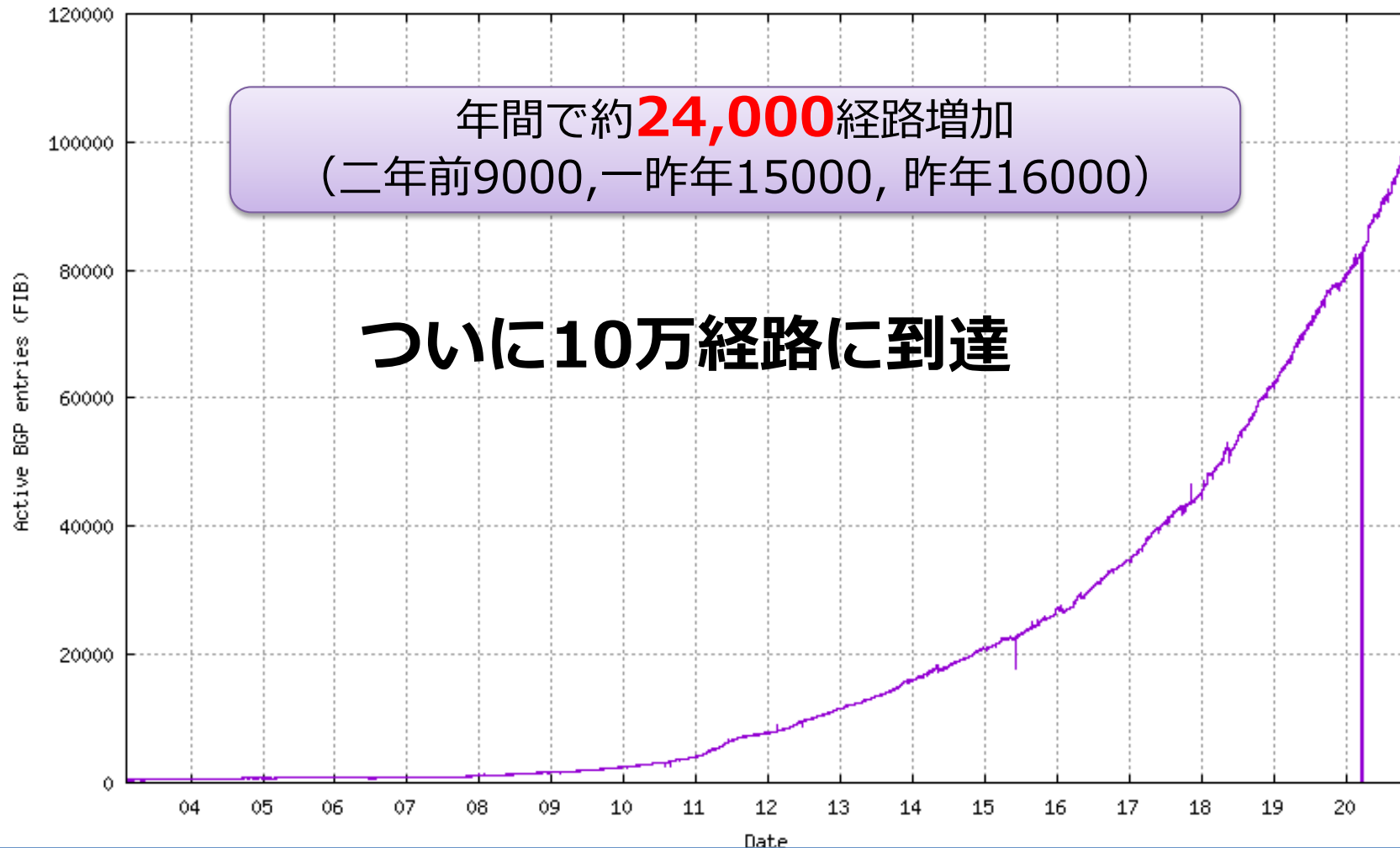


# IPv4経路数推移予測2.0(2016年予測)

コミュニティやTier1等での何らかのポリシー変更が無い限り、  
何れ100万経路(RIB)には到達する。

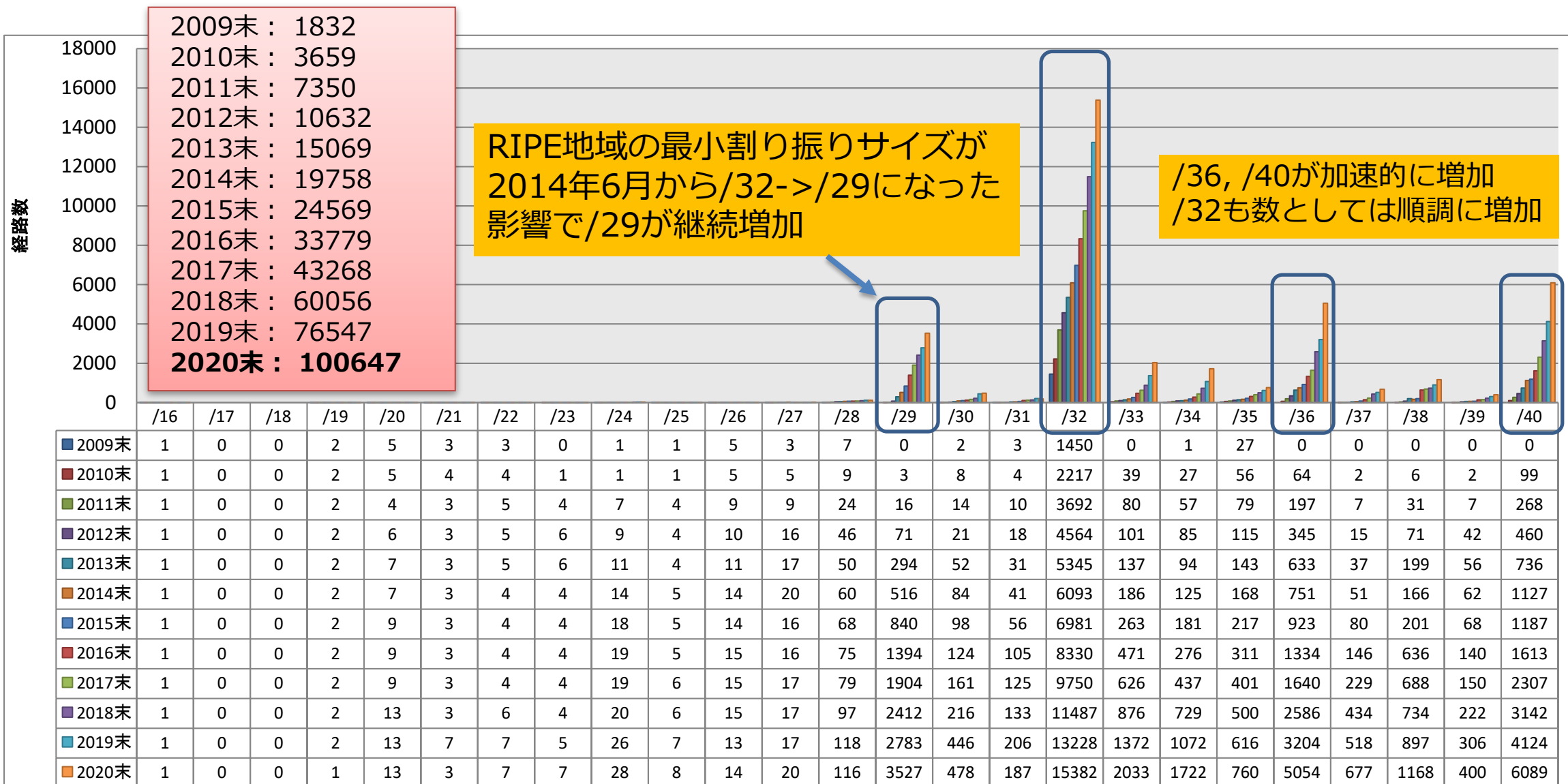


# IPv6経路数の推移



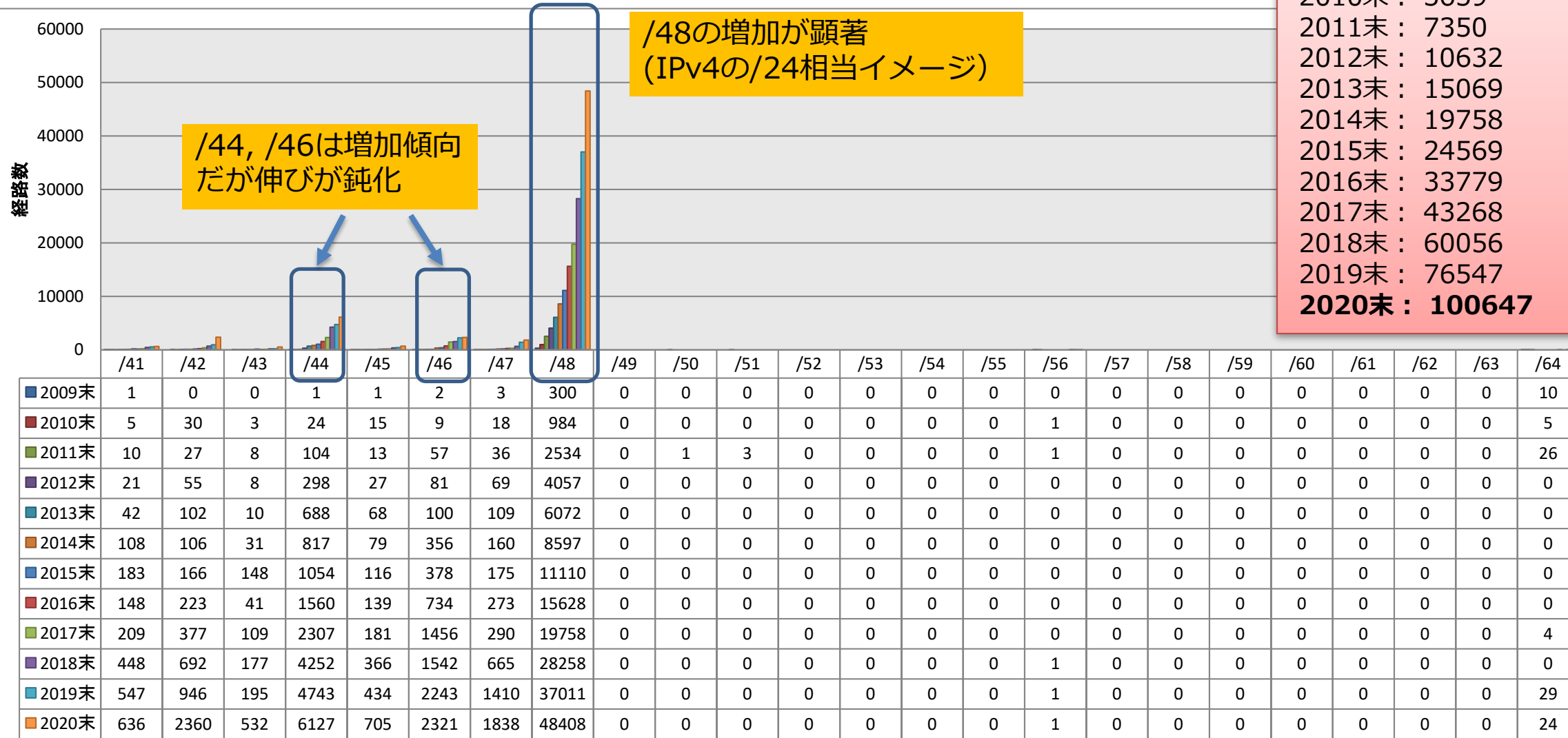
誤った経路広告による一時的な経路増大等への対処にも注意

# IPv6経路数の推移

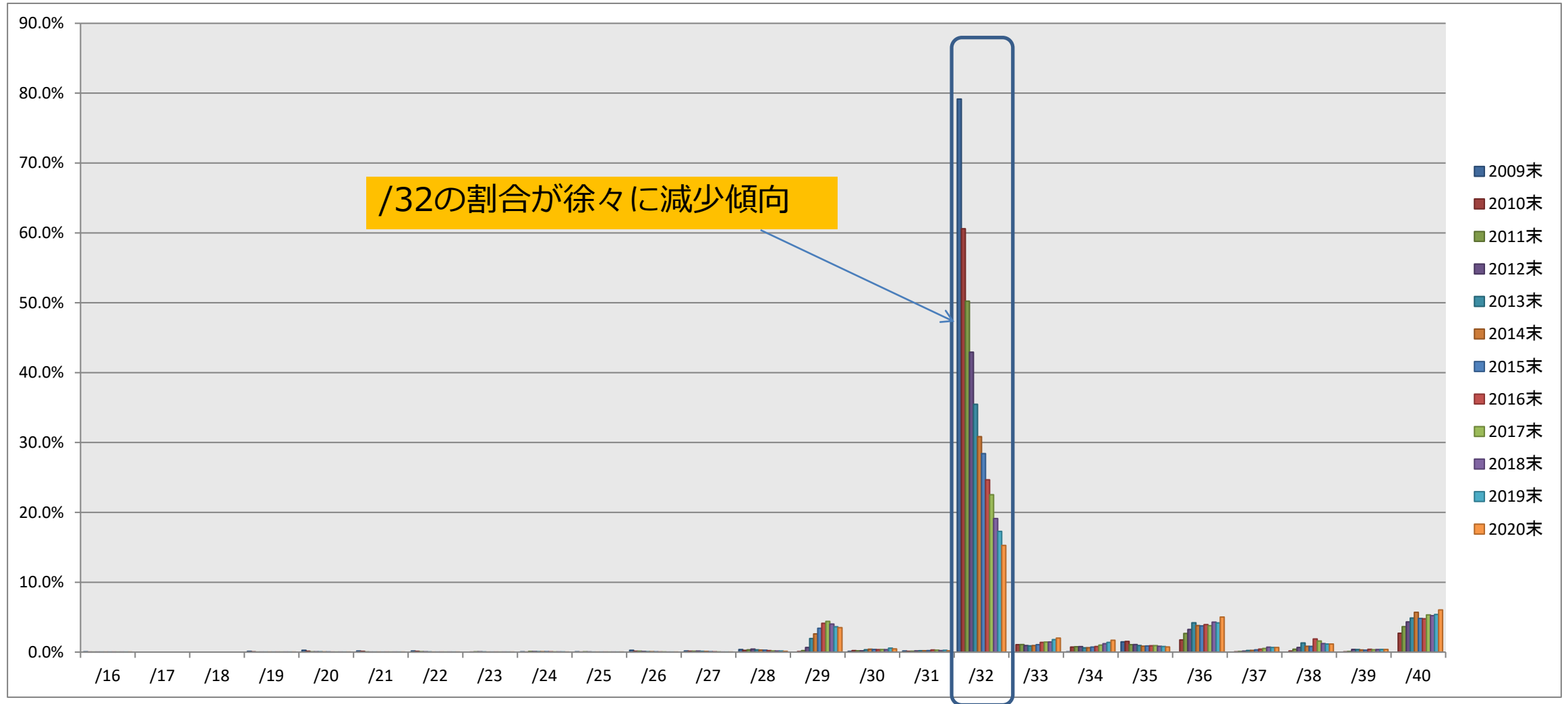


# IPv6経路数の推移

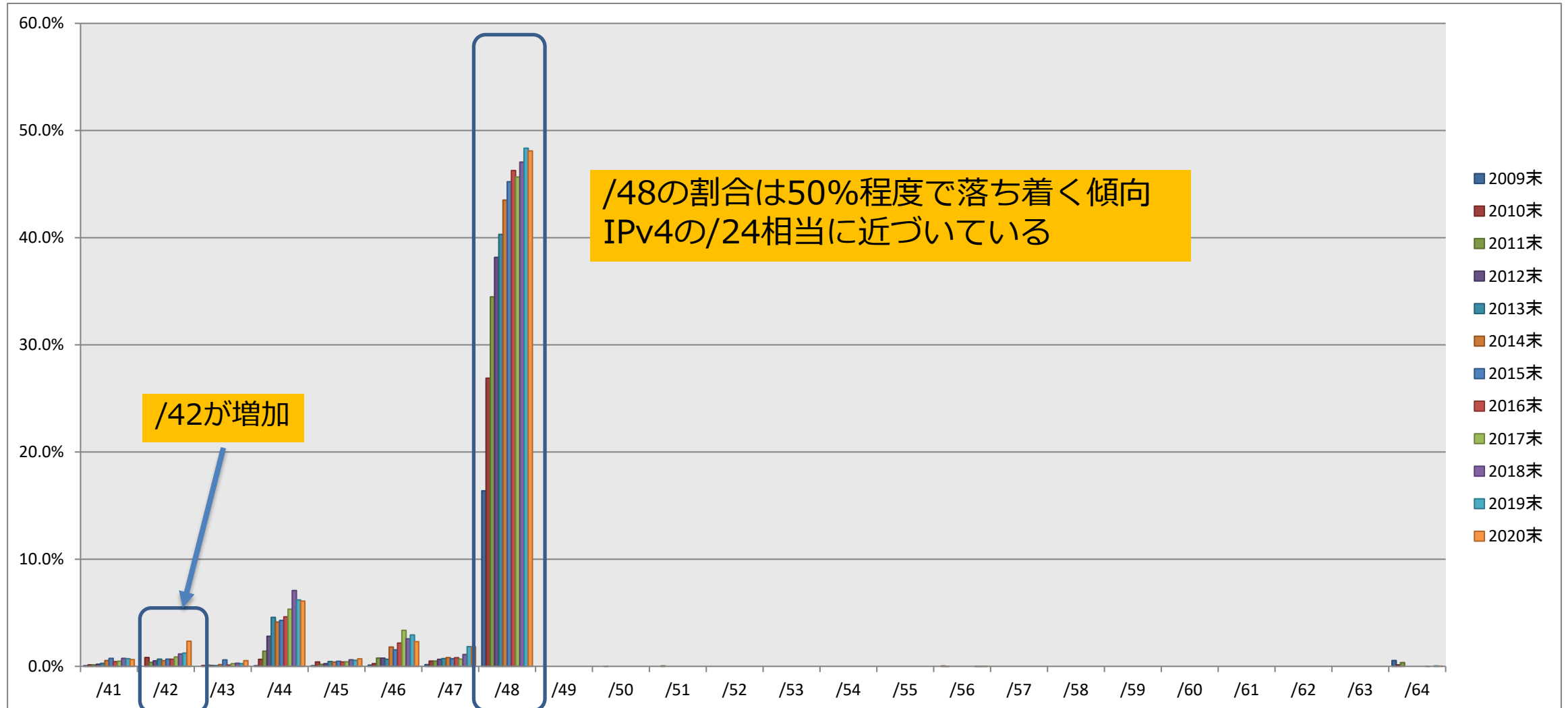
2009末 : 1832  
 2010末 : 3659  
 2011末 : 7350  
 2012末 : 10632  
 2013末 : 15069  
 2014末 : 19758  
 2015末 : 24569  
 2016末 : 33779  
 2017末 : 43268  
 2018末 : 60056  
 2019末 : 76547  
**2020末 : 100647**



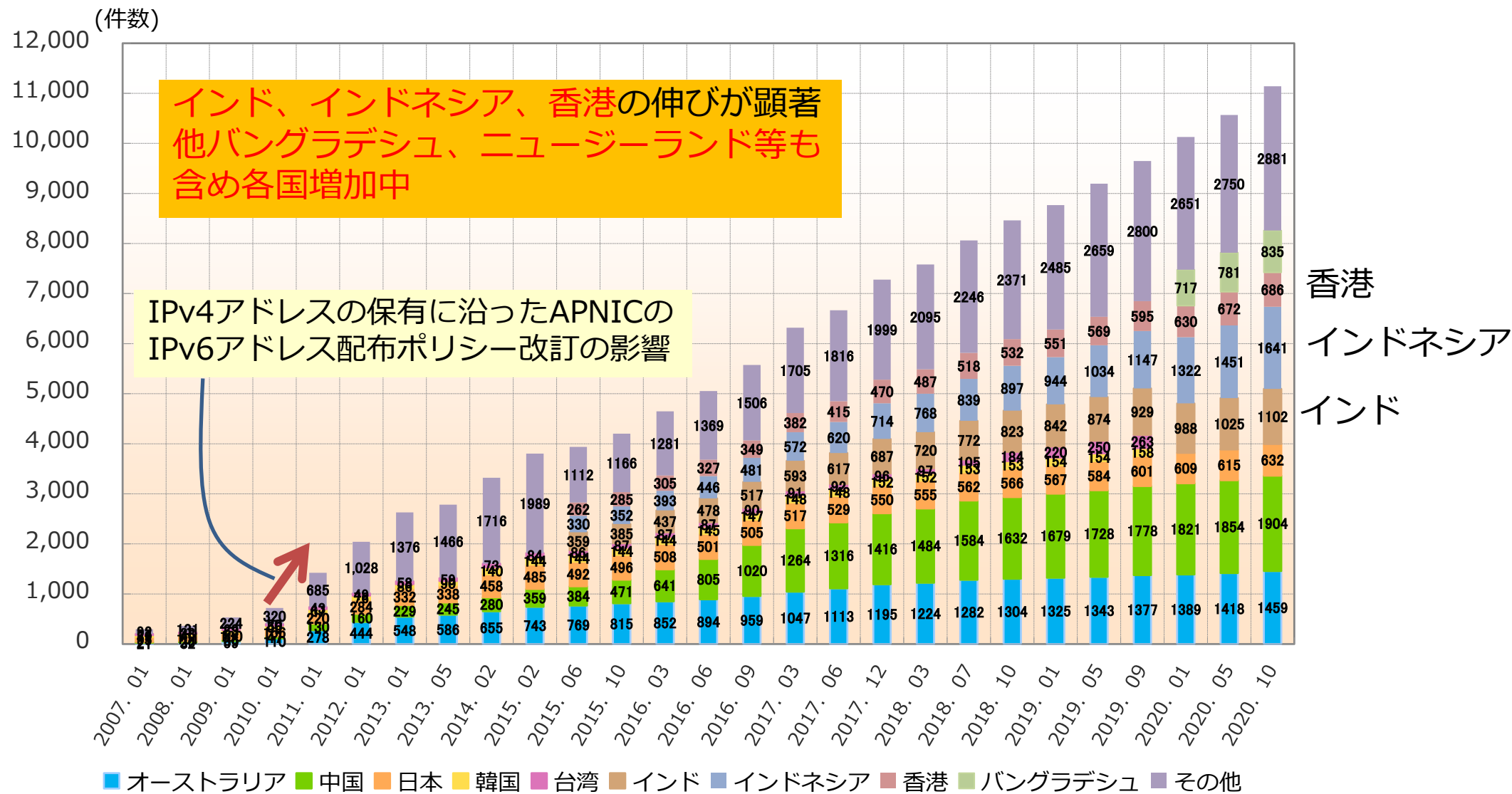
# IPv6経路数の推移（割合）



# IPv6経路数の推移（割合）

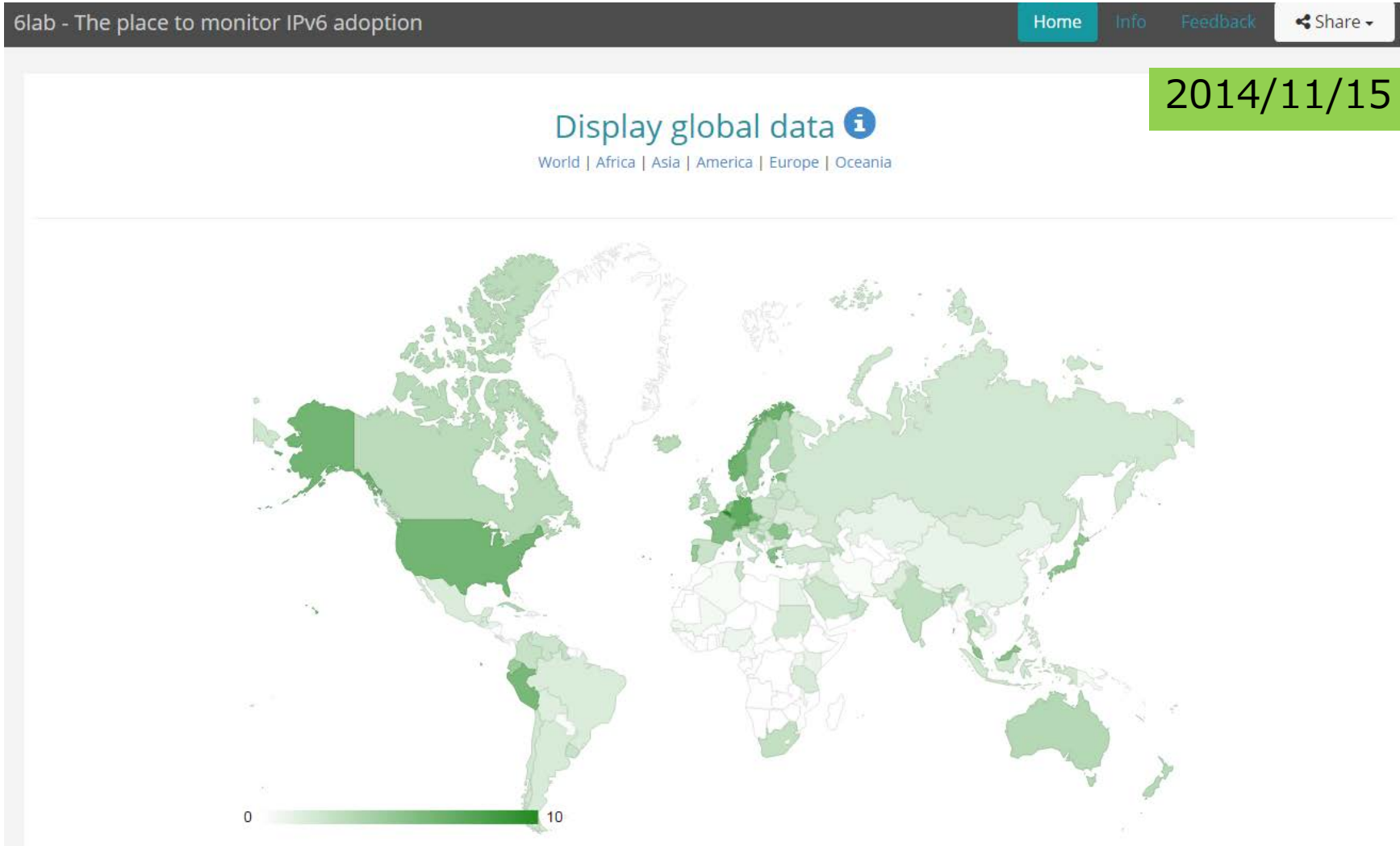


# AP地域の国別IPv6アドレス配分状況



出典：JPNIC統計情報

# http://6lab.cisco.com/stats/





# http://6lab.cisco.com/stats/

6lab - The place to monitor IPv6 adoption

Home

Info

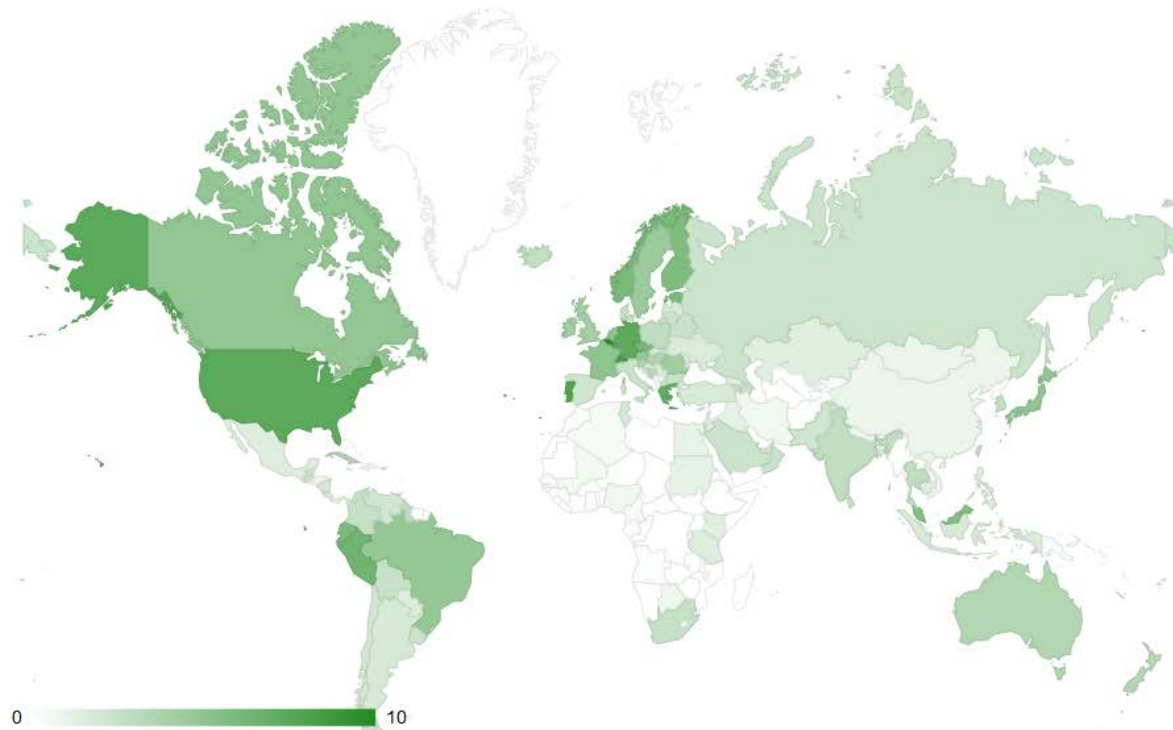
Feedback

Share

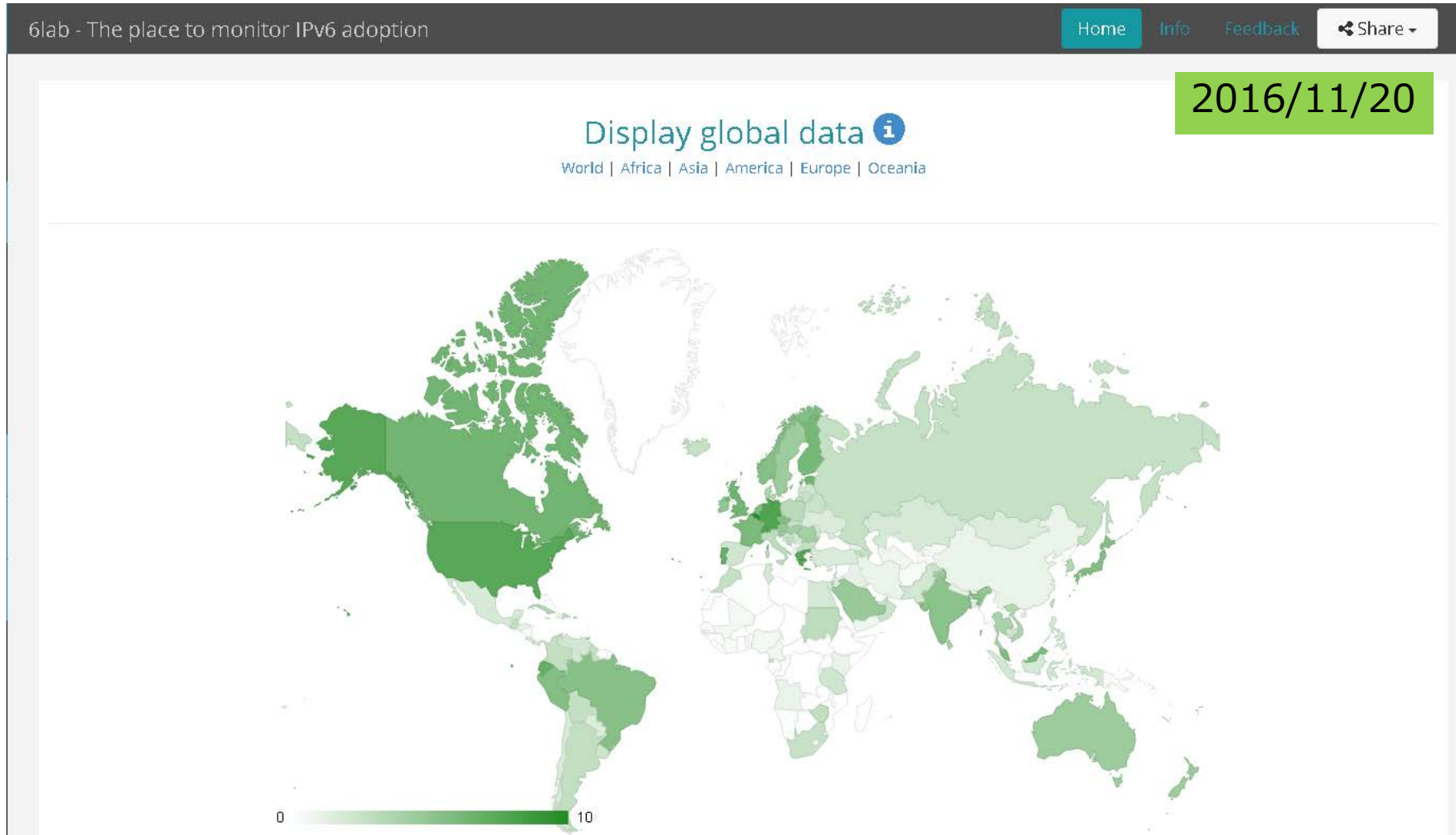
2015/11/19

Display global data 

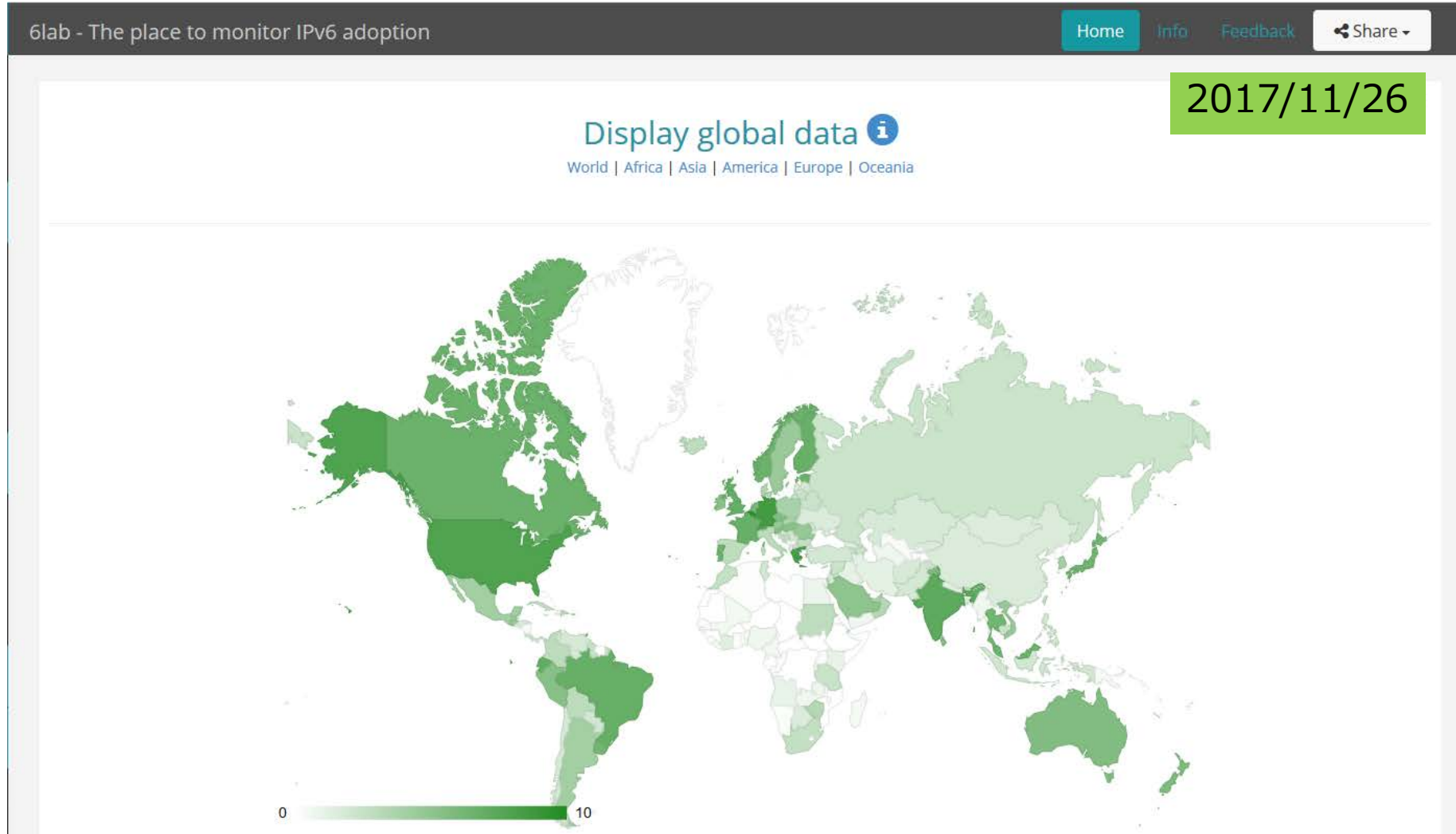
World | Africa | Asia | America | Europe | Oceania



# http://6lab.cisco.com/stats/



# http://6lab.cisco.com/stats/



# http://6lab.cisco.com/stats/

6lab - The place to monitor IPv6 adoption

Home

Info

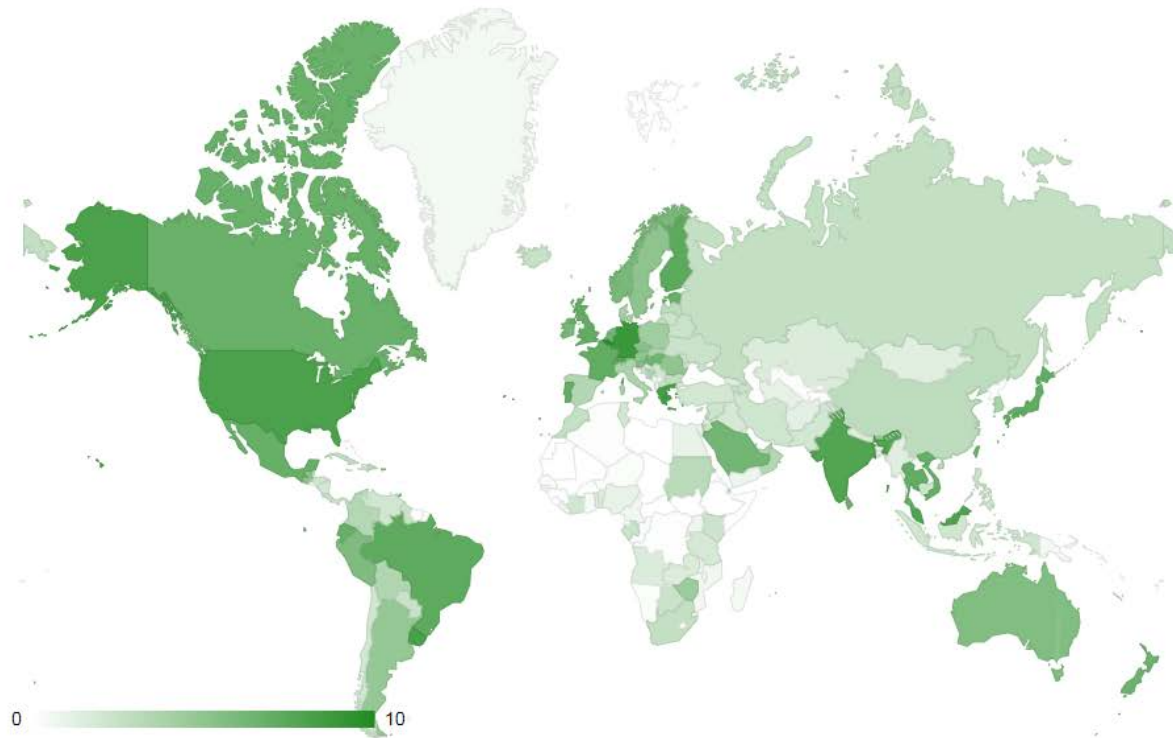
Feedback

Share

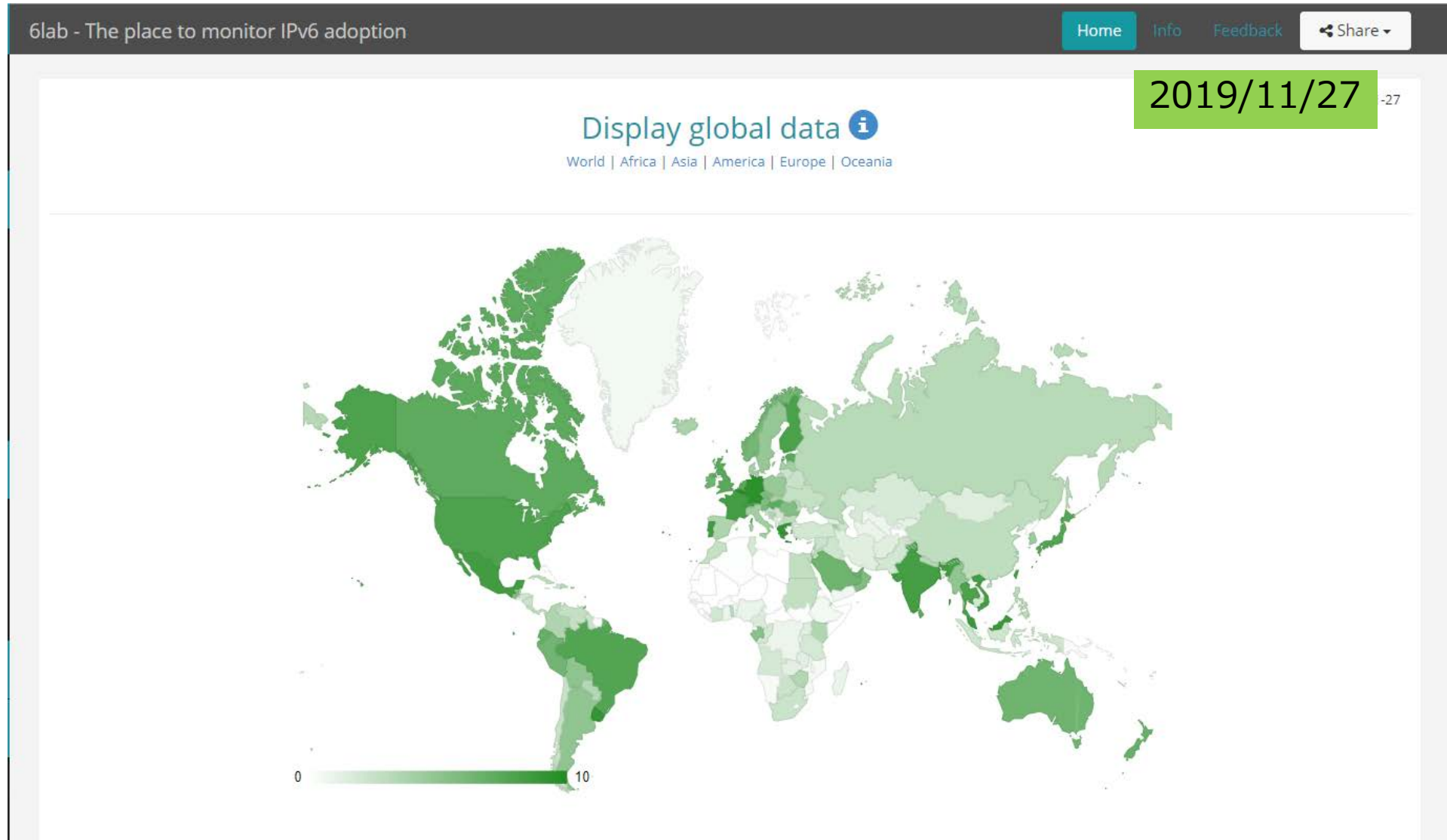
2018/11/25

Display global data 

World | Africa | Asia | America | Europe | Oceania



# http://6lab.cisco.com/stats/



# http://6lab.cisco.com/stats/

6lab - The place to monitor IPv6 adoption

Home

Info

Feedback

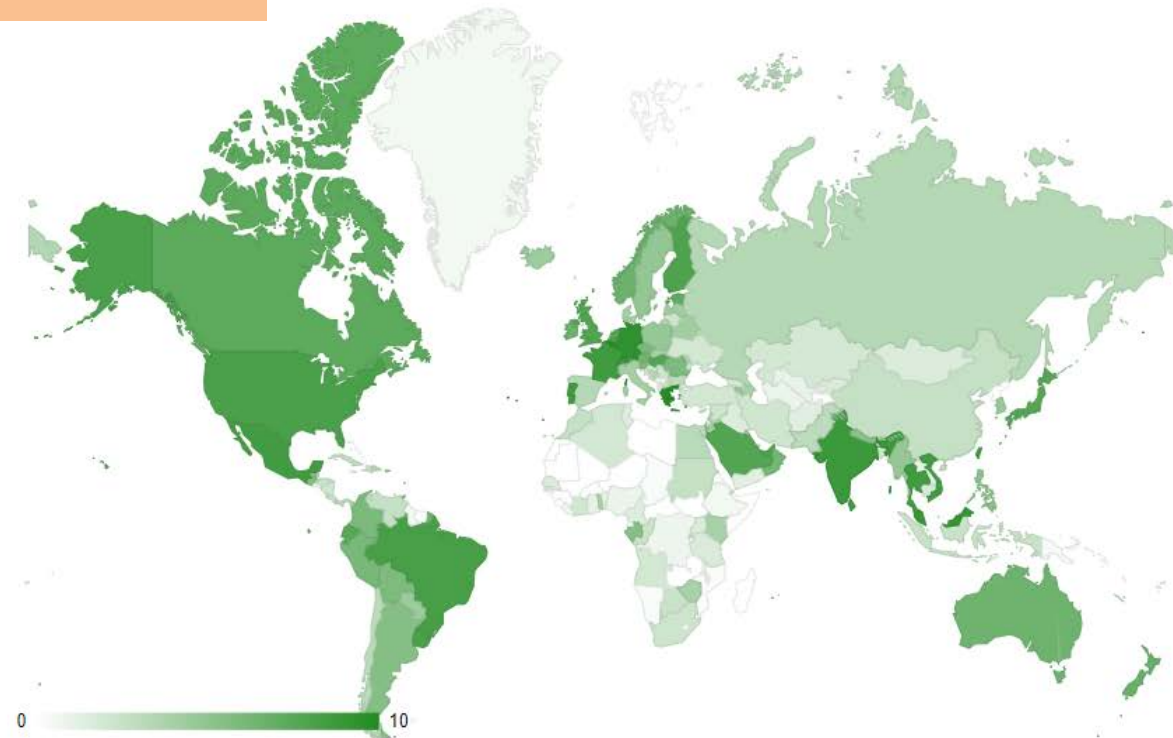
Share

2020/11/24 11-24

徐々にではあるが  
着実にIPv6化は進展中

Display global data 

World | Africa | Asia | America | Europe | Oceania

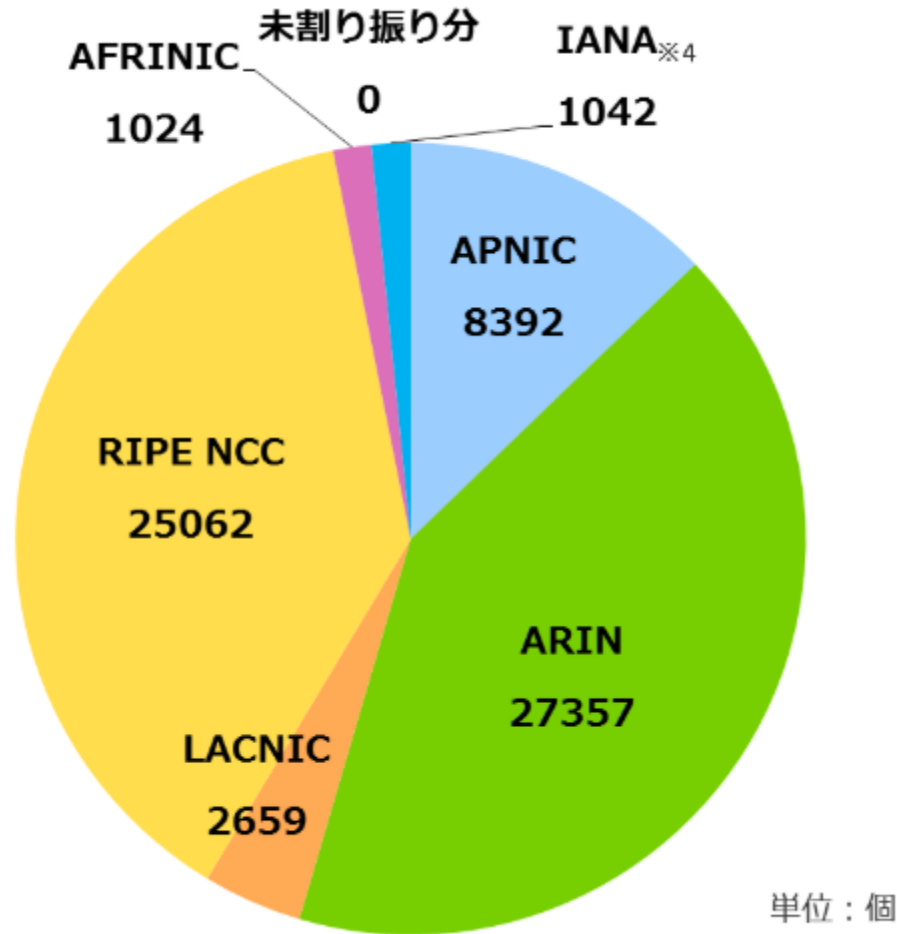


■ 参照データ  
Prefix  
Transit  
Contents  
User

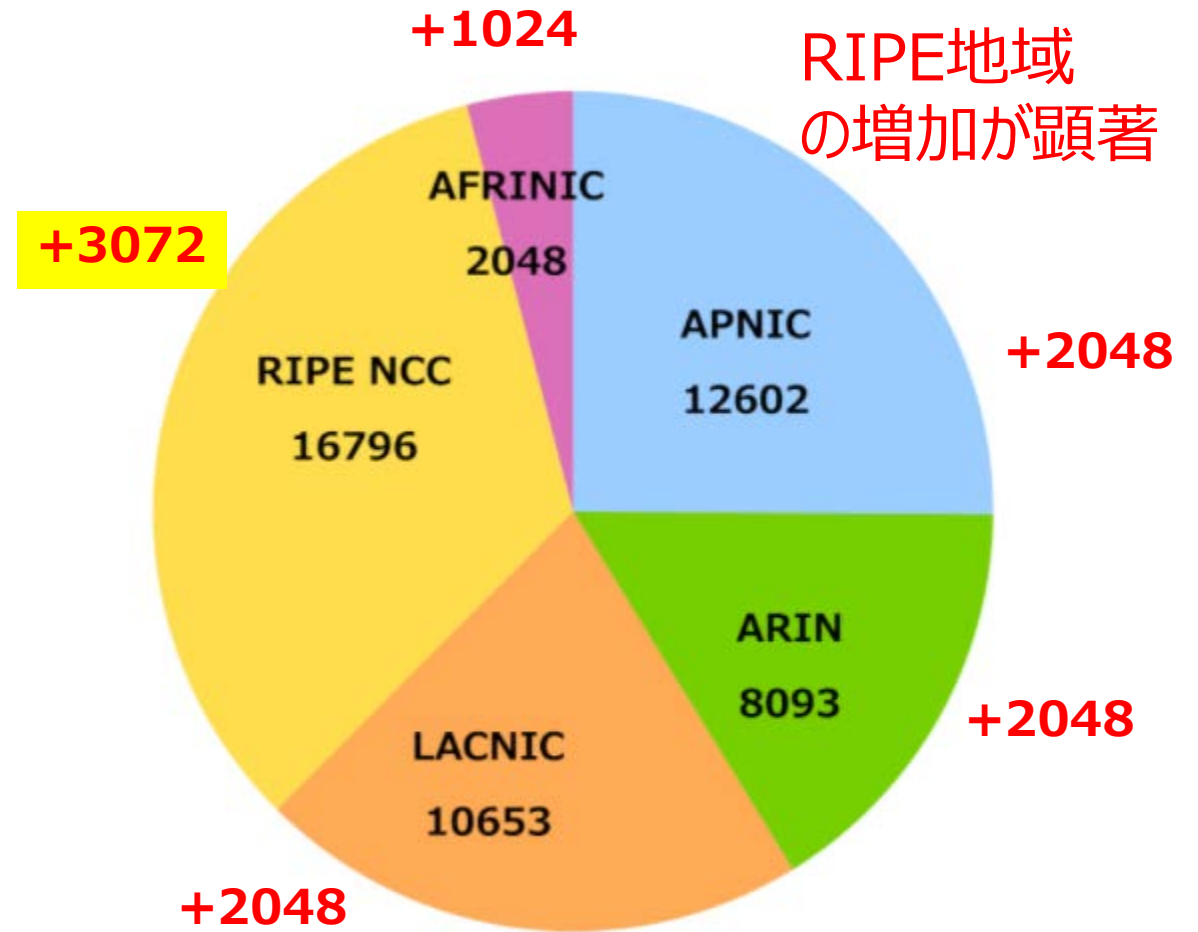
# AS番号 (2byte/4byte)

- 2byteAS
  - IANA在庫は**4年前枯渇** (2016-07-29 RIPEが最後)
  - **RIRに若干の在庫があり4byte対応が困難な事業者向けには2byte配布中**
  - AS番号の移転も2014年より開始
- 4byteAS
  - 全世界的には4byteがほぼ主流、APNICもほぼ4byte
  - 日本は大分浸透してきた
    - **上流ISPや自ASが4byteAS非対応のケースが若干あるが微量に**
    - 2015年 : 2byte : 4byte = 5:1
    - 2016年 : 2byte : 4byte = 2:1
    - 2017年 : 2byte : 4byte = 1:1 (半分は2byte)
    - 2018年 : 2byte : 4byte = 2:9 (4件 : 18件)
    - 2019年 : 2byte : 4byte = 1:4
    - **2020年 : 2byte : 4byte = 4:18 (2019/11-2020/10 : 22件)**

# AS番号の割り振り状況



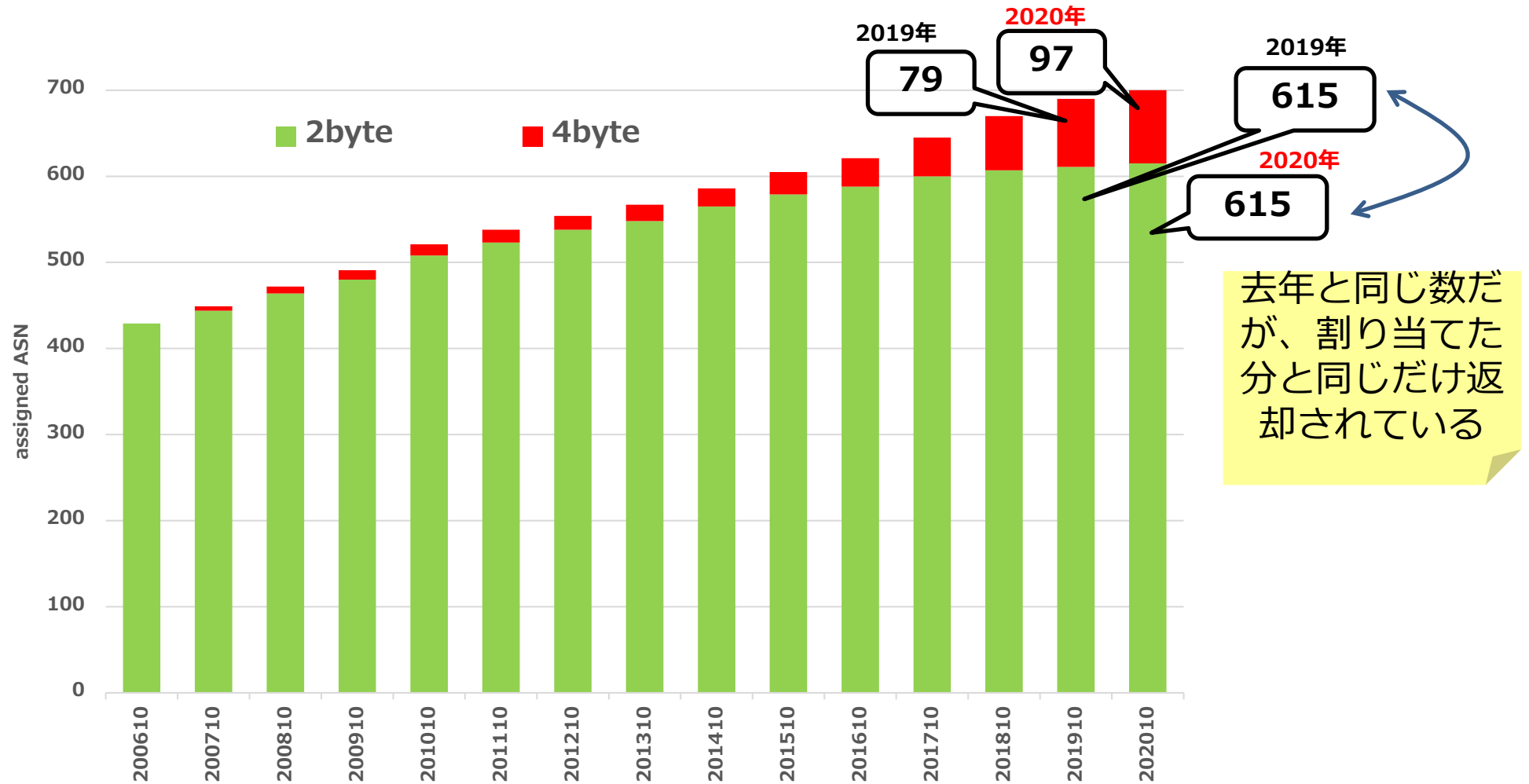
2Byte



4Byte



# JPNICのAS番号払い出し状況



JPNIC 統計情報データより

# 内容

- トラフィック動向
- ルーティング動向
- DNS動向
- セキュリティ動向
- まとめ

# 2020年 DNSトピック

- DNS flag day 2020 : IPフラグメントの排除
  - サイズの大きなDNS応答はTCPで。
  - 1232バイトのEDNSバッファサイズへ調整促し; 1280-UDP(8)-IPv6(40)
  - <https://dnsflagday.net/2020/index-ja.html>
- DNS over HTTPS(DoH) の動き
  - 主要ベンダがOSレベルでのサポートを表明 (MS Windows, Apple MacOS/iOS)
  - PublicDNSに実装が進んでいる。ただしDNSを活用した既存システム影響等も考慮した利用検討が必要
  - ロシアでは法案で規定がされる可能性あり、違法の扱いになるかもしれない
- 新たな攻撃も複数発生
  - 2020年5月: NXNSAttack NSレコードを大量に書いて権威DNSの負荷を増大させる
  - 2020年7月: SIGRed 古い脆弱性を利用しバッファオーバーフローを引き起こしサーバ乗っ取り
  - 2020年11月: SAD DNS ICMPを活用してポートを推察し攻撃
- ドメイン名ハイジャック
  - コインチェック不正アクセス レジストラの管理画面の脆弱性について情報書き換え発生
- BINDの脆弱性情報の有無が事前通知されるようになった
- ドロップキャッチ : 事例報告が後を絶たない . . .
- サブドメインテイクオーバー CNAMEレコードやAレコードの先に、サイトを勝手に立ち上げ

# ポケモン攻略サイト



ポケモン徹底攻略 | 17年運営 @poketettei · 8月11日

Googleの検索アルゴリズムが昨日変化したらしいのですが、検索結果がスパムだらけになっていませんか？ もはや機能していない。



18

1,114

1,732



ポケモン徹底攻略 | 17年運営 @poketettei · 8月11日

このスパム、徳島県の管轄ドメインであることが判明したので、徳島県に連絡しておました。

今回のGoogleの変更は不具合という見方が多いようですが、昨今のアルゴリズムはドメインの権威性(自治体や大企業)の重視がよく言われており、これ(徳島県のドメイン)が上位に来てしまうことにも繋がりますね...

1

115

299



出展：

<https://twitter.com/poketettei/status/1293033717091282944>

# ポケモン攻略サイト



ポケモン徹底攻略 | 17年運営 @poketettei · 8月11日

Googleの検索アルゴリズムが昨日変化したらしいのですが、検索結果がスパムだらけになっていませんか？ もはや機能していない。



18 1,114 1,732



ポケモン徹底攻略 | 17年運営 @poketettei · 8月11日

このスパム、徳島県の管轄ドメインであることが判明したので連絡しておました。

今回のGoogleの変更は不具合という見方が多いようですが、昨今のアルゴリズムはドメインの権威性(自治体や大企業)の重視がよく言われており、これ(徳島県のドメイン)が上位に来てしまうことにも繋がりますね...

1 115 299

## 返信



Yasuhiro Morishita @OrangeMorishita · 8月11日

返信先: @poketetteiさん

こんにちは。  
起きた状況から、今回の件はSubdomain Takeoverによるものではないかと考えられます。

こちらに解説があります。  
JPRS用語辞典 | Subdomain Takeover (サブドメインテイクオーバー)  
[jprs.jp/glossary/index...](https://jprs.jp/glossary/index...)

2 20 50

出展:

<https://twitter.com/poketettei/status/1293033717091282944>

# ポケモン攻略サイト

- 攻撃者が本物のコンテンツをコピー
- アフィリエイト付きの偽サイトを作成
- モンスターの名前で検索した際、偽サイトを本物より上に表示させることに成功
- 徳島県のLG.JPドメイン名のサブドメインが狙われた【demo.lg.tokushima.lg.jp】



18 1,114 1,732



**ポケモン徹底攻略 | 17年運営** @poketettei · 8月11日  
このスパム、徳島県の管轄ドメインであることが判明し、連絡しておました。

今回のGoogleの変更は不具合という見方が多いようですが、昨今のアルゴリズムはドメインの権威性(自治体や大企業)の重視がよく言われており、これ(徳島県のドメイン)が上位に来てしまうことにも繋がりますね...

1 115 299

## 返信



**Yasuhiro Morishita** @OrangeMorishita · 8月11日

返信先: @poketetteiさん

こんにちは。  
起きた状況から、今回の件はSubdomain Takeoverによるものではないかと考えられます。

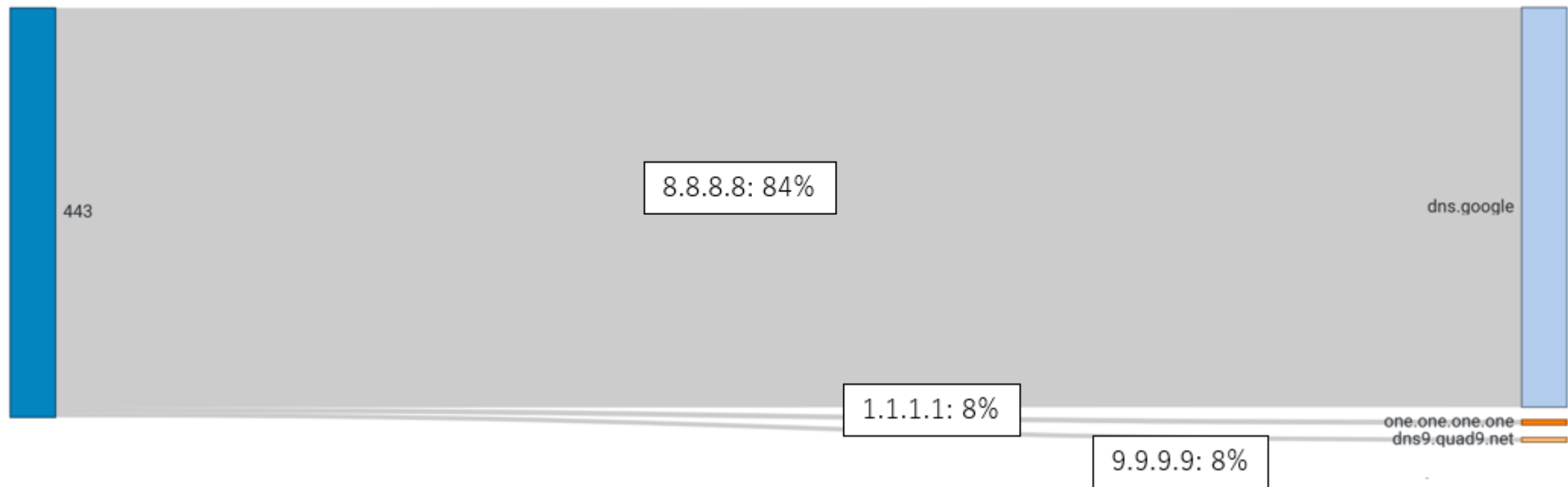
こちらに解説があります。  
JPRS用語辞典 | Subdomain Takeover (サブドメインテイクオーバー)  
[jprs.jp/glossary/index...](https://jprs.jp/glossary/index...)

2 20 50

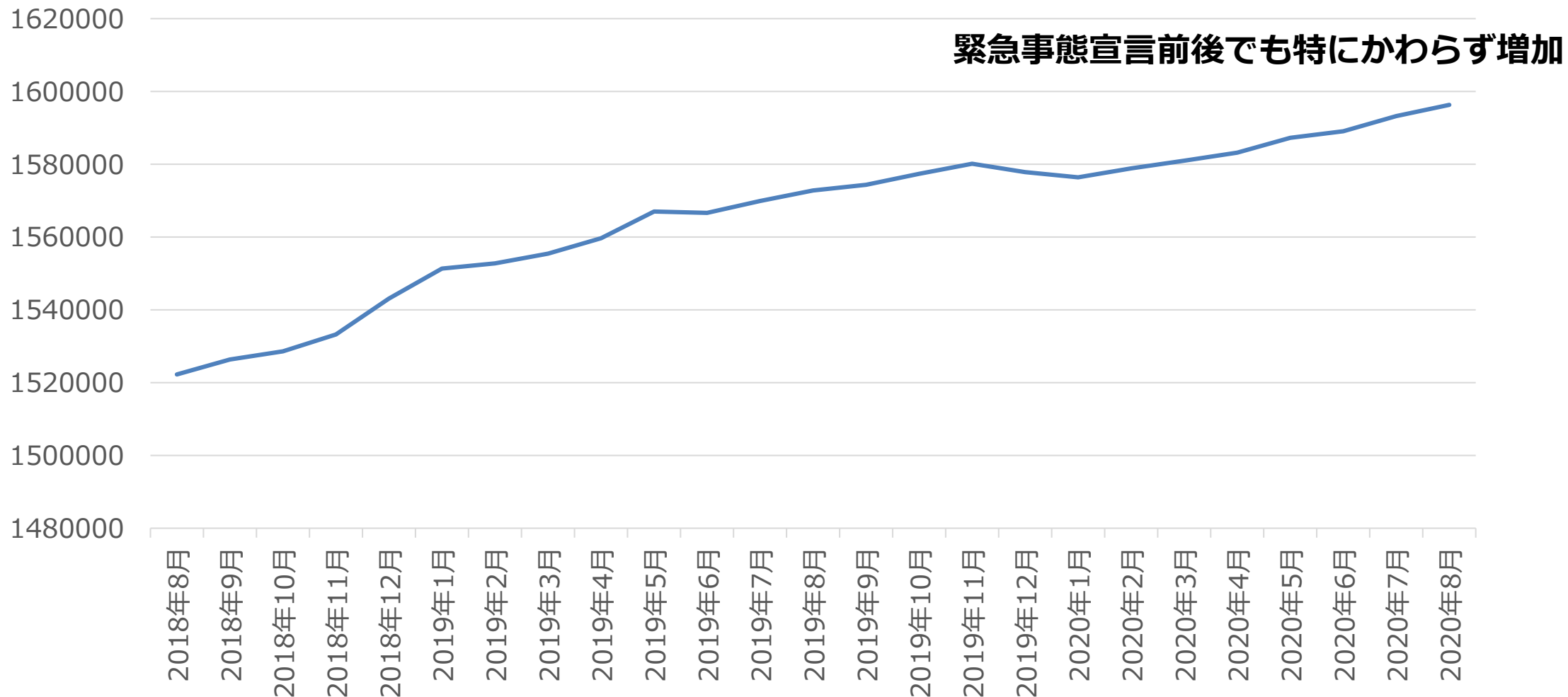
<https://twitter.com/poketettei/status/1293033717091282944>

# PublicDNS の port443対応状況

下記3IPのport443通信の総合計量では、8.8.8.8に対するport443通信が8割以上のトラフィック量（利用者数とは異なりあくまでport443の通信量）



# JPドメイン数の伸び



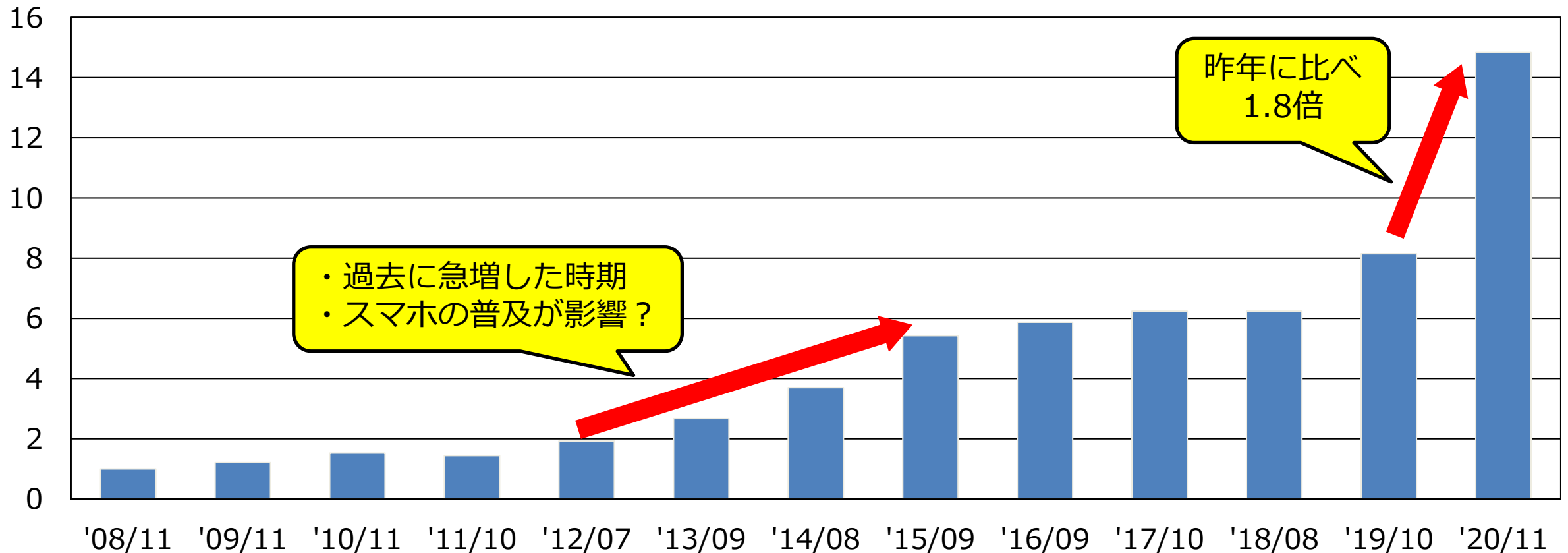
JPRSの公開データより作成



# OCN DNSのIPv4/IPv6のトラフィック割合

●2019年と比べるとクエリ数は約1.8倍

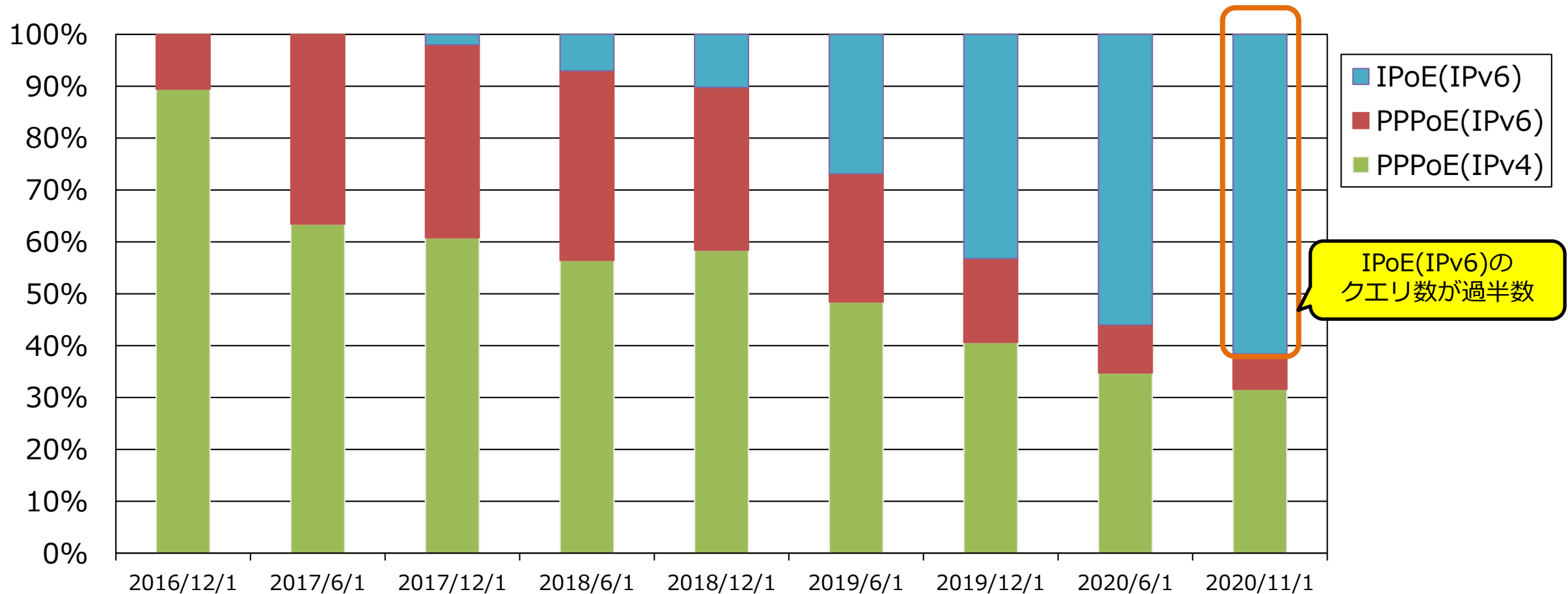
- ✓ コロナによる影響および他ISPの巻き取りを行った結果、クエリは大きく増加
- ✓ 今現在も1週間で数%ずつクエリは増えている状況



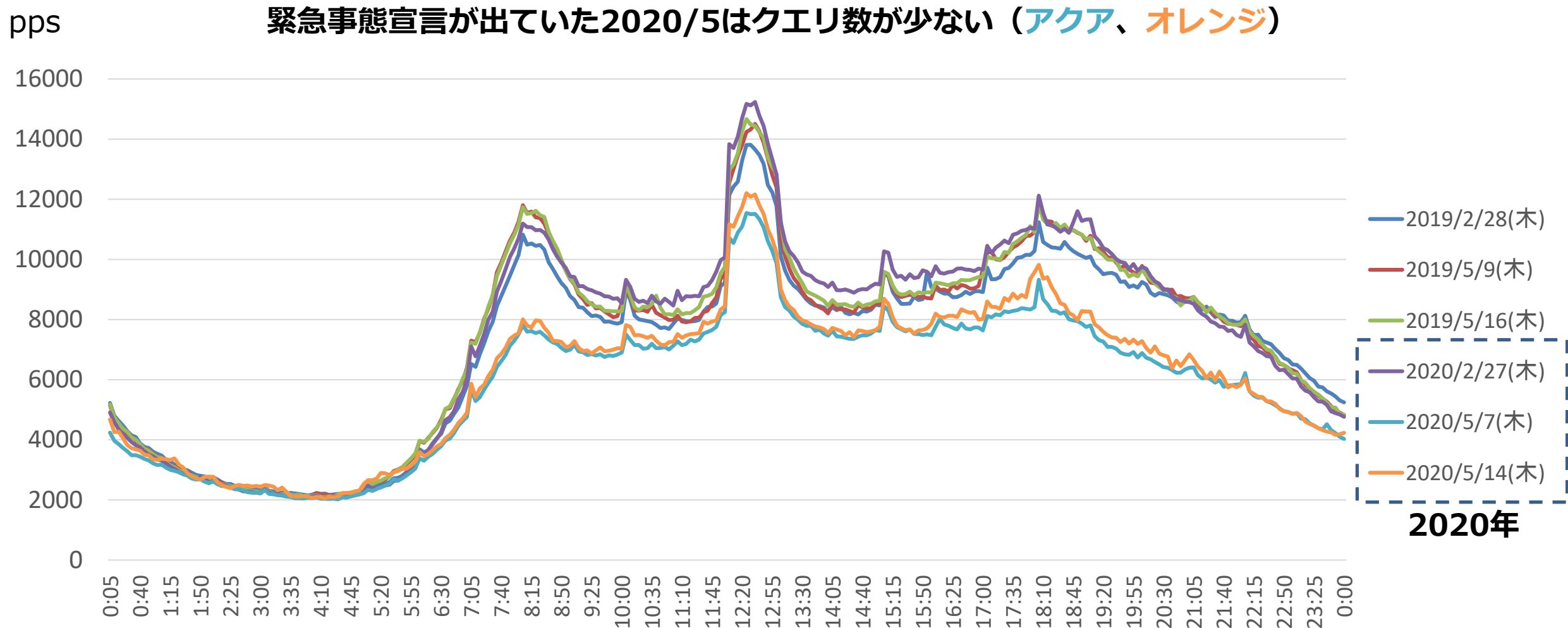
※縦軸は'08/11の値を1とする

# OCN DNSのIPv4/IPv6のトラフィック割合

- IPoE(IPv6)のDNSクエリは2020年に入り50%を超える(11/1時点で62%)
  - ✓ IPoE開通のお客様割合とほぼ等しい
- PPPoEからIPoEへの移行を推進しているため本傾向は継続予定

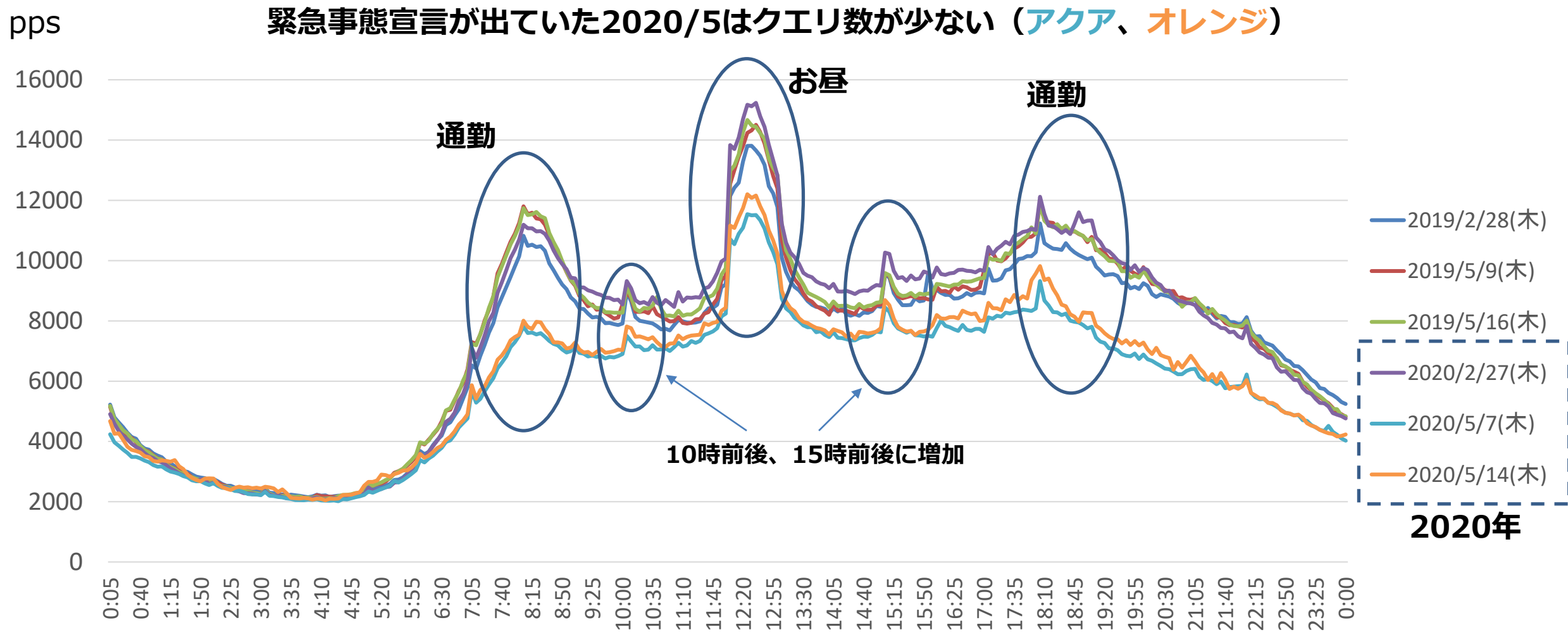


# OCNモバイルONE ユーザのDNSクエリー



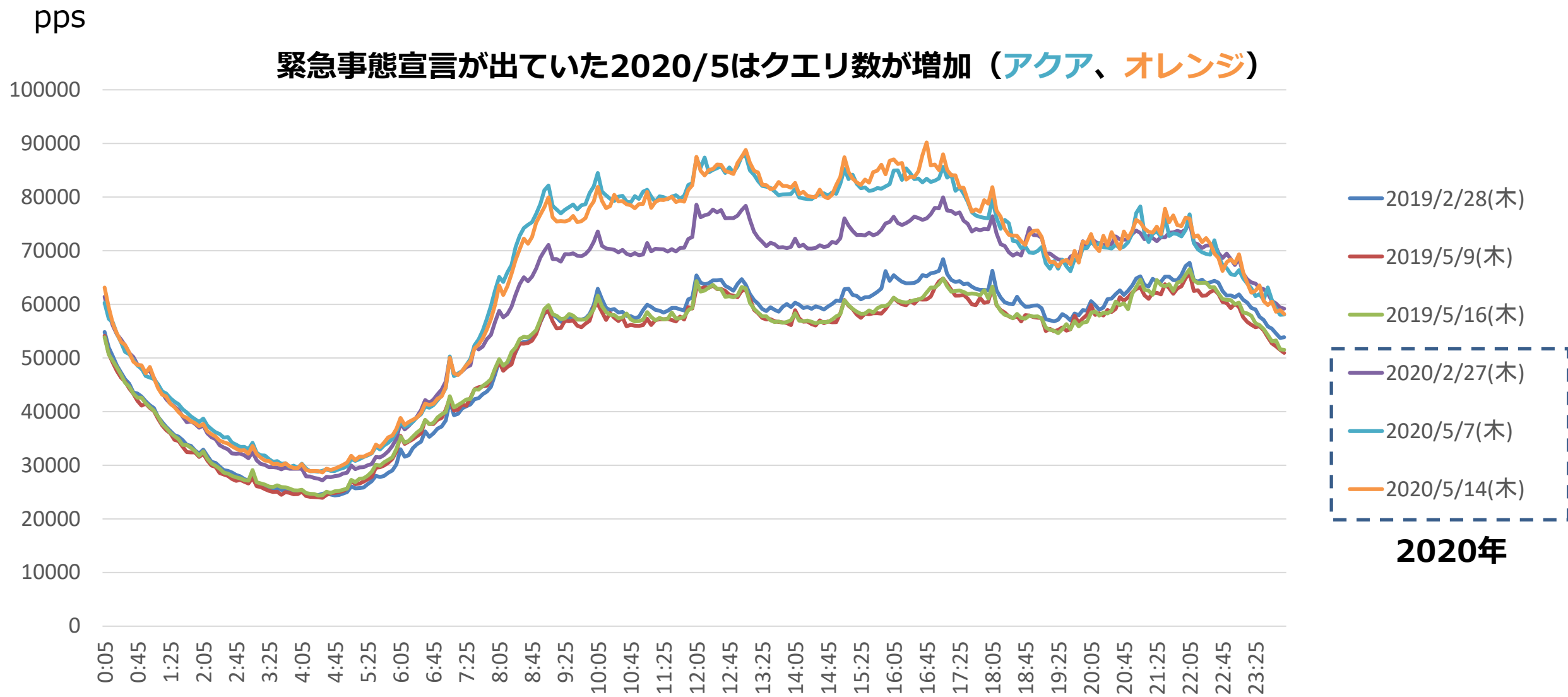
一部回線の情報よりデータ作成

# OCNモバイルONE ユーザのDNSクエリー



一部回線の情報よりデータ作成

# OCN PPPoE回線 ユーザのDNSクエリー



一部回線の情報よりデータ作成

# 内容

- トラフィック動向
- ルーティング動向
- DNS動向
- セキュリティ動向
- まとめ

# 2020年セキュリティ動向

- DDoS攻撃のトレンド全体
  - 古典的な増幅型は相変わらず多い
  - Covid-19でターゲット増加
- ランサム攻撃、標的型攻撃
  - 2重脅迫攻撃の横行（暗号＋暴露）
- フィッシング攻撃が更に増加
  - 標的型、年々増加
- 経路ハイジャック
  - 愉快から悪意まで相変わらず
    - 6月：IBMクラウド利用企業が利用不可に
  - 3月～5月は減少（オペミス減？）
  - RPKI ROV対応が本格化

|                  |                 |                                |
|------------------|-----------------|--------------------------------|
| 最大攻撃<br>サイズ      | <b>1.12Tbps</b> | 2020年上半期<br>の最大値（アジ<br>ア地域が最大） |
| 100Gbps<br>未満の攻撃 | <b>+77%</b>     | 2019年上半期<br>に対してのサイ<br>ズの上昇率   |
| 攻撃の<br>継続時間      | <b>-51%</b>     | 攻撃継続時間の<br>減少                  |
| 1時間以下の<br>攻撃の割合  | <b>92%</b>      | 短い攻撃ほど<br>緩和が困難                |

出展：NETSCOUT Threat Intelligence Reportより

# TIME IT TAKES A HACKER TO BRUTE FORCE YOUR PASSWORD

| Number of Characters | Numbers Only | Lowercase Letters | Upper and Lowercase Letters | Numbers, Upper and Lowercase Letters | Numbers, Upper and Lowercase Letters, Symbols |
|----------------------|--------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|---|
| 4                    | Instantly    | Instantly         | Instantly                   | Instantly                            | Instantly                                     |
| 5                    | Instantly    | Instantly         | Instantly                   | Instantly                            | Instantly                                     |
| 6                    | Instantly    | Instantly         | Instantly                   | 1 sec                                | 5 secs  |
| 7                    | Instantly    | Instantly         | 25 secs                     | 1 min                                | 6 mins  |
| 8                    | Instantly    | 5 secs            | 22 mins                     | 1 hour                               | 8 hours                                       |
| 9                    | Instantly    | 2 mins            | 19 hours                    | 3 days                               | 3 weeks                                       |
| 10                   | Instantly    | 58 mins           | 1 month                     | 7 months                             | 5 years                                       |
| 11                   | 2 secs       | 1 day             | 5 years                     | 41 years                             | 400 years                                     |
| 12                   | 25 secs      | 3 weeks           | 300 years                   | 2k years                             | 34k years                                     |
| 13                   | 4 mins       | 1 year            | 16k years                   | 100k years                           | 2m years                                      |
| 14                   | 41 mins      | 51 years          | 800k years                  | 9m years                             | 200m years                                    |
| 15                   | 6 hours      | 1k years          | 43m years                   | 600m years                           | 15 bn years                                   |
| 16                   | 2 days       | 34k years         | 2bn years                   | 37bn years                           | 1tn years                                     |
| 17                   | 4 weeks      | 800k years        | 100bn years                 | 2tn years                            | 93tn years                                    |
| 18                   | 9 months     | 23m years         | 6tn years                   | 100 tn years                         | 7qd years                                     |



# 2020年のDDoS攻撃のトレンド

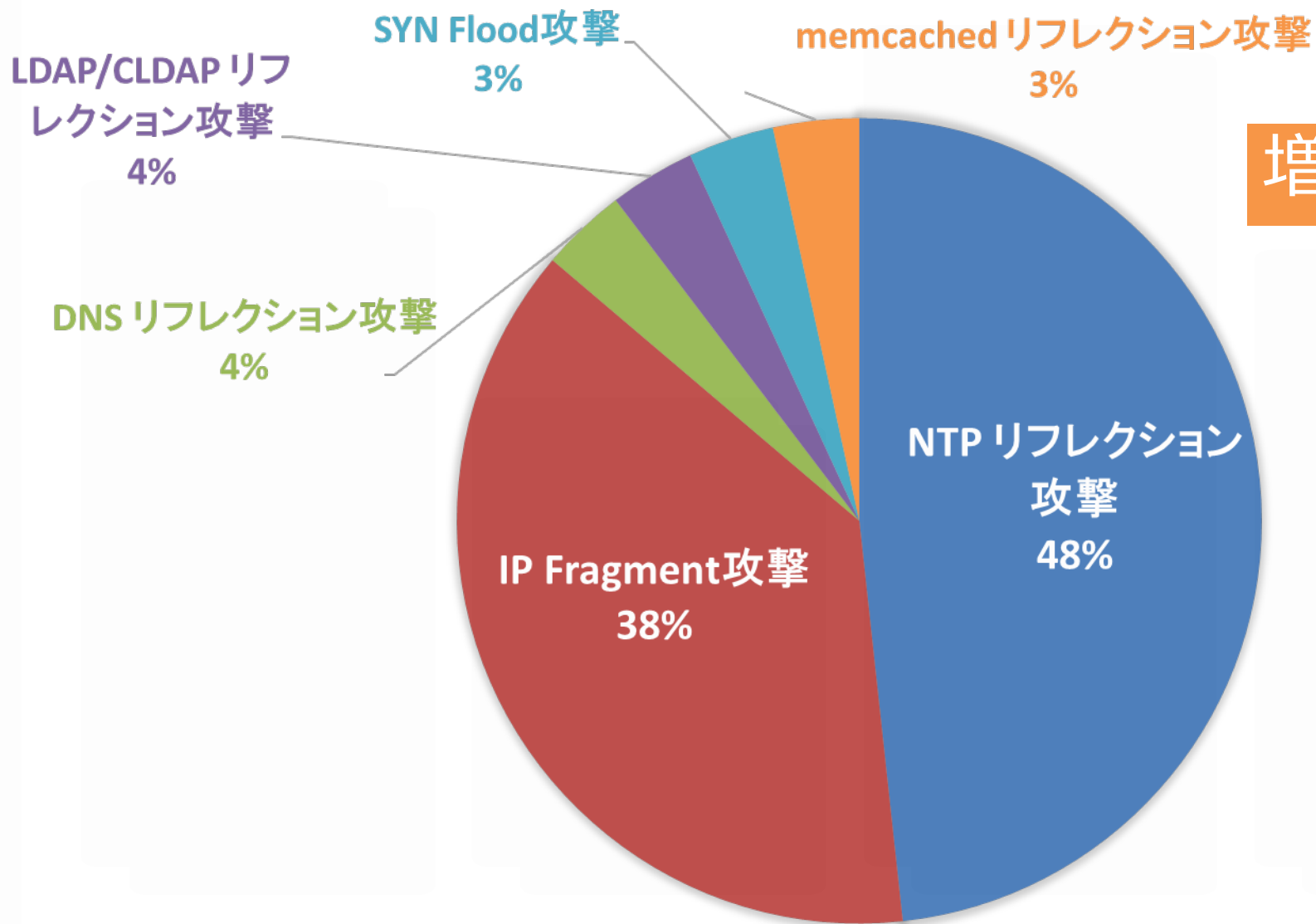
## DDoS脅迫の流行

- JPCERTよりDDoS脅迫が国内で多数発生していることを発表
- 脅迫メールで仮想通貨の要求（例：20bitコイン）→一定時間のDDoS→支払いまで攻撃
- OCN内でもいくつかのユーザから相談あり、緊急開通した実績もある
- 企業のサイト情報の英語化が進み企業情報が分析しやすくなった事も1増加要因らしい
- TELECOM-ISAC内でもいくつか事例あり
- <https://scan.netsecurity.ne.jp/article/2020/10/19/44704.html>

## DDoSトレンド

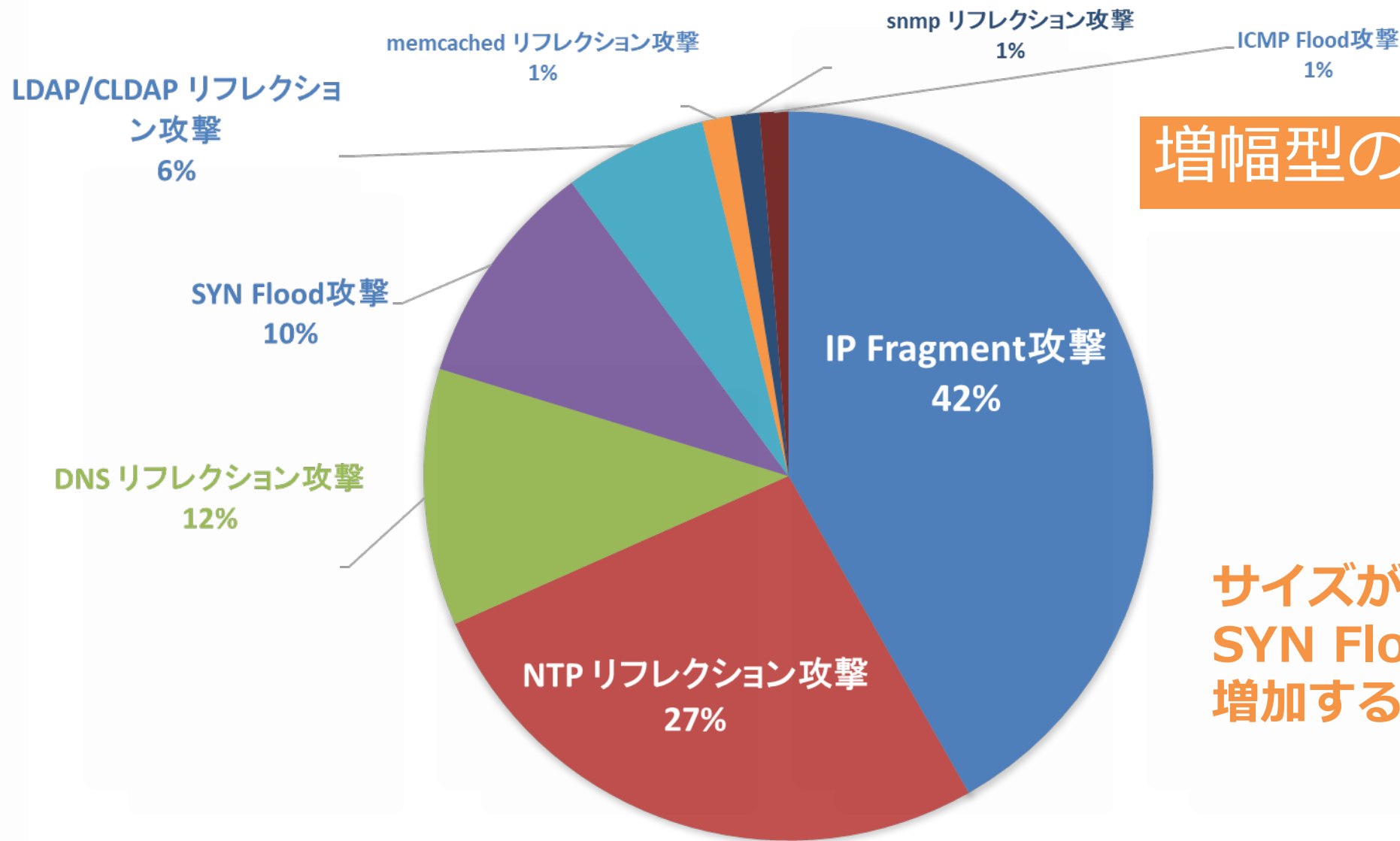
- コロナによるリモートワーク増加に伴い、攻撃者が活動する領域が増加した  
→ 攻撃者にとってはビジネスチャンス
- 攻撃手法を複数織り交ぜるマルチベクトル型が増加
- 短い攻撃が増加している。リソースの消費がおさえられ、かつ被害者が防御対応する時間も少なくさせている  
→ 高度な自動DDoS防御が必須

# 最近の1Mpps以上のDDoS攻撃 (8月-11月)



増幅型の攻撃が97%

# 最近の500Kpps以上のDDoS攻撃 (8月-11月)



増幅型の攻撃が90%

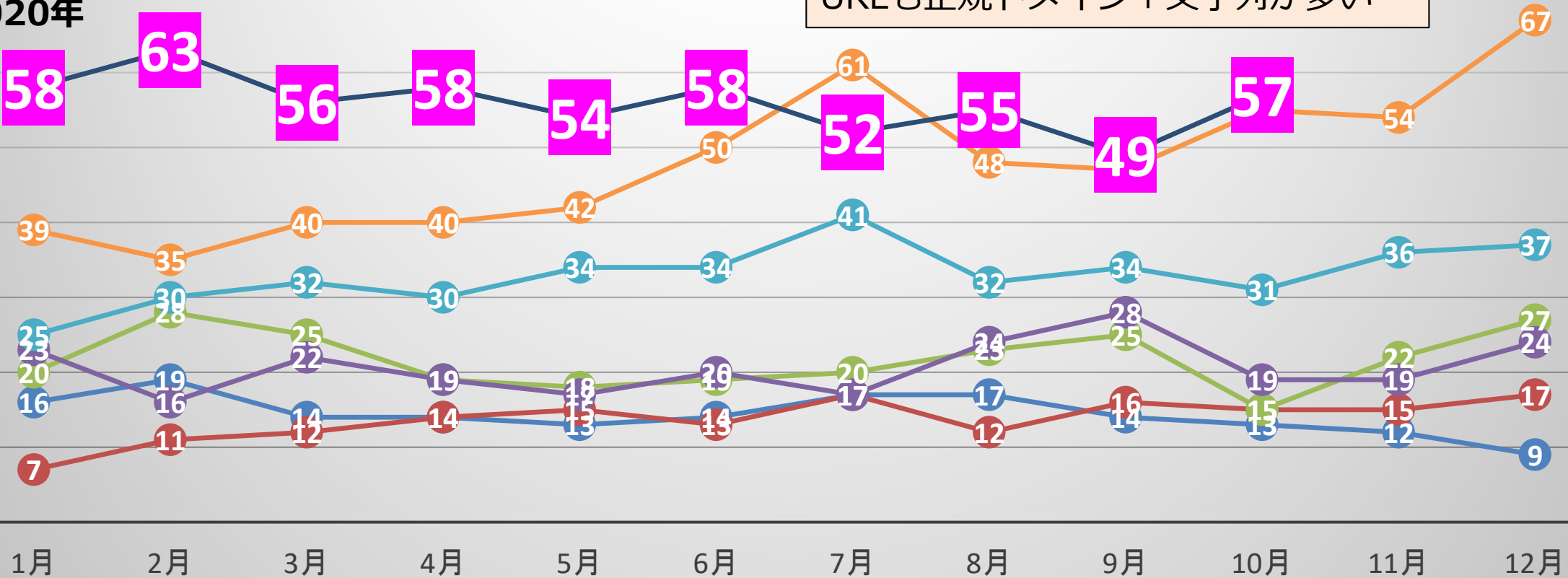
サイズが小さくなれば、SYN Flood系の攻撃が増加する傾向

# フィッシングに悪用されたブランド件数

フィッシングに悪用されたブランド件数

ブランド件数は年々増加  
URLも正規ドメイン+文字列が多い

2020年



● 2014年 ● 2015年 ● 2016年 ● 2017年 ● 2018年 ● 2019年 ● 2020年

# 内容

- トラフィック動向
- ルーティング動向
- DNS動向
- セキュリティ動向
- まとめ

# 2020年のまとめ

- **トラフィック動向**

- コロナ渦で5月を中心に5割以上のトラフィックが日中帯増加。落ち着いてきたが今後要注視
- HTTPSも着実に増加しUDP QUIC化の動きが加速化。HTTPは減少
- イベント時の通信量増加が顕著に。業界でも連携して対応していく必要あり

- **ルーティング動向**

- IPv4は依然増加、43/8の再利用、移転によるIPv4利活用も継続している
- IPv6は経路増が著しくついに10万経路へ。ルータ機器の対応や誤経路増加にも要注意

- **DNS動向**

- DNS flag day 2020などの取り組みも継続して行われている
- DNS over HTTP(DoH)の今後の展開も注目、一方で通信路以外の対策も必要
- 脆弱性や不具合なども依然報告されているので、各々必要な対処は継続的に実施していく必要あり

- **セキュリティ動向**

- 古典的な攻撃手法が継続するも、ランサムDDoSが特に2020年は流行った
- 標的型攻撃、フィッシング攻撃は増加しており、エンドユーザへの適切な対策が必要
- 経路情報の信頼向上施策もTier1クラスで本格化し、BGP経路制御の信頼性向上の今後の展開にも期待