

インターネットトラフィックの動向

長 健二郎 ●株式会社IJJ イノベーションインスティテュート
福田 健介 ●国立情報学研究所

前年よりトラフィック量の増加率のペースダウンが継続。ISP間のトラフィックでは目立った変化はないが、設備面では10Gから100Gbpsリンクへの移行と集約が進む。

■インターネットの国内トラフィック量

インターネットのトラフィックは、通信事業者のみならず、多くの事業や政策を考えるための重要な指標となっている。今や、多くの産業がインターネットに依存しており、インターネットの利用状況を示し今後を予想する上で、また、技術やインフラへの投資を考える上でも、欠かせない情報となっている。中でも、トラフィック量の増加率は、長期的な計画を立てる上で重要な指標と考えられている。

国内のインターネットトラフィックについては、国内ISP 5社、学会の研究者、ならびに総務省の協力によって2004年から継続的に集計が行われ、結果が公表されている。ここではその値を基に、トラフィックの現状について概説する。

日本では2001年ごろからブロードバンドが普及し始め、2018年6月時点で約4150万加入となっている。2005年ごろからはDSLから光ファイバーへの移行が進み、総契約数の約74%が光ファイバーとなったほか、1Gbpsを超える接続サービスの普及も始まっている。

トラフィック量の統計に関しては、2000年代初頭までは大手IXの合計トラフィックがおおむね国内インターネットトラフィックに相当してい

た。しかし、後述するように、IXのトラフィックだけでは国内インターネットの傾向を知るのが難しくなったため、ISP側の集計によるトラフィック調査を行っている。

■協力ISPによるトラフィック量調査

トラフィックデータの集計は、総務省データ通信課を事務局とし、学界の研究者と国内ISP 5社が協力して行っている。データを提供している協力ISPは、インターネットイニシアティブ (IJJ)、ケイ・オプティコム、KDDI、NTTコミュニケーションズ、ソフトバンク (旧ソフトバンクBBおよび旧ソフトバンクテレコム) の5社・6ネットワークである。

なお、2017年よりブロードバンドのカバー率向上のため、新たにビッグロブ、ジュピターテレコム、ニフティ、NTTぷららの4社からもデータの提供を受けているが、以前のデータとの整合が確認されるまでの間参考値扱いとなっているため、本稿では従来からの5社のデータによる報告を行う。

調査の目的は、国内バックボーンにおけるトラフィックの基礎データを開示することによって、事実に基づいた健全なインターネットの発展に

寄与することである。企業機密であるトラフィック情報は、事業者からの開示が難しい。そのためデータの入手が難しく、推測あるいは一部の偏ったデータを基に議論や判断がなされかねない。そこで、産官学の連携によってトラフィック情報の秘匿性を維持しつつ、協力ISP全社の合計値としてトラフィック量を公開し、また、このデータを基に国内総トラフィック量の推計を行っている。これらの結果は、総務省の報道資料として公開し、多くの文献で参照されている。

■収集データ

測定対象は、ISP境界を越えるトラフィックである。一般にISP境界は、顧客と接続するカスタマー境界と、他のISPと接続する外部境界に分けられる。ISP境界におけるトラフィックについては、協力ISPとの協議の結果、各社の実運用と整合する共通分類を定義している（資料3-3-1）。収集したデータは、各ISPが独自に集計したトラフィックを個別ISPのシェアなどが分からないように合算し、結果を開示している。

データはトラフィック分類ごとに、SNMPのインターフェースカウンター値を2時間粒度で1か月分収集している。2時間粒度のデータによって、各ISPでトラフィックの大きな変化があった場合にも特定が可能となる。

前回の測定値やIXでの測定結果と比較して食い違いがある場合には、原因の究明を行うようにしている。原因には、ネットワーク構成の変更、障害、SNMPデータの抜け、インターフェースグループ分けの不備などが挙げられる。トラフィックに予想外の変化が見つかった場合には、当該ISPに確認を依頼し、必要があればデータを再提出してもらって確認体制を取っている。

集計を開始した2004年9月から3か月間は毎月データを収集したが、データの一貫性が検証され

たので、その後は年に二度、5月と11月に計測・収集を行うようにした。協力ISP各社には、調査の意義を理解していただき、データ収集に協力してもらっている。

2011年5月に、主要IXに2社を追加したほか、国内総トラフィックの推計方法を変更している。主要IXの追加に関しては、これまでの日本インターネットエクステンジ（JPIX）、JPNAPサービス、NSPIXに、BBIXとエクイニクス（Equinix）の2つを追加した。国内総トラフィックの推計については、それまでは協力ISPの主要IXにおけるトラフィックシェアを基にブロードバンドの国内総トラフィックの推計を割り出していたが、後述するような理由で、協力ISPのブロードバンド契約数シェアを基に割り出す方法に変更した。

■集計結果

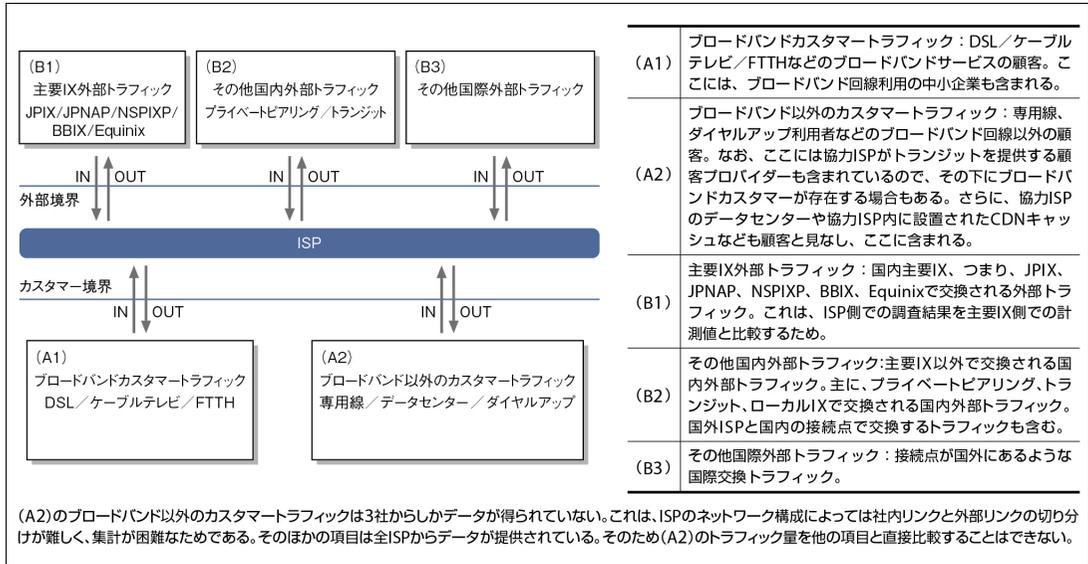
以下に示すデータは、協力ISP5社・6ネットワーク分のデータの合算値である。なお、INとOUTは、ISP側から見たトラフィックの流入と流出の方向を表す。

●カスタマートラフィック

資料3-3-2は、2018年5月の週間カスタマートラフィックを示したものである。これは各曜日の同時間帯を平均した値である。休日はトラフィックパターンが異なるため除いて集計していることから、月間平均トラフィック合計値（後述の資料3-3-4）とは若干異なる。

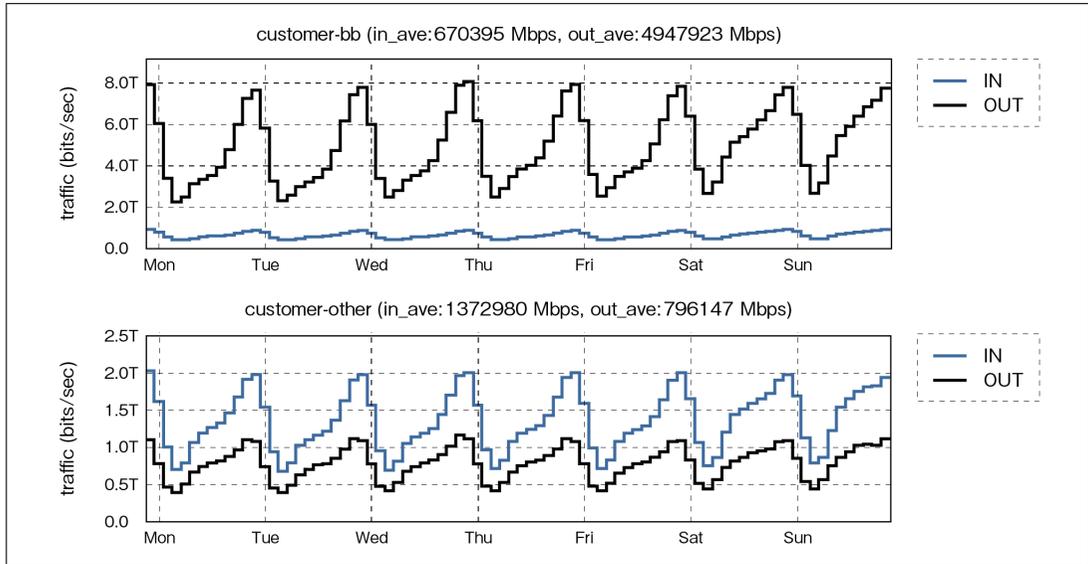
ブロードバンドカスタマー（資料3-3-2（上））における一日のピーク時間は、21～23時である。平日は夕方からトラフィックが増えて深夜を過ぎると急減し、週末は昼間のトラフィックが増える。これは、家庭での利用形態を反映しているとみられる。2018年5月には、平均でIN側667Gbps、OUT側4918Gbpsの流量がある。

資料 3-3-1 定義した ISP 境界における 5 つのトラフィック分類



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」

資料 3-3-2 2018年5月の週間カスタマートラフィック：ブロードバンドカスタマー（上）とブロードバンド以外のカスタマー（下）



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」

ブロードバンド以外のカスタマー（資料3-3-2（下））ではINとOUTの差が少ないものの、時間別の変動やピーク値とボトム値の割合といった家庭利用の特徴が出ている。これは、ホームユーザー

向けサービスや下流にあるISPのホームユーザーの影響と見られる。

●外部トラフィック

資料3-3-3は、2018年5月の週間外部トラフィックを示したものである。主要IXトラフィック（資料3-3-3（上））、その他国内トラフィック（同（中））、その他国際トラフィック（同（下））のいずれのパターンも、ホームユーザーのトラフィックの影響を大きく受けていることが分かる。外部トラフィックはOUTに比べてINが大きくなっていて、他の事業者から入ってくるトラフィックがホームユーザーへ出ていく傾向を示している。

資料3-3-4は、2004年からの項目別月間平均トラフィック合計値を示したものである。前述のように、2011年5月から主要IXが5社に変更されているため外部トラフィック（B1～B3）にその影響が反映されているが、全体の傾向に大きな影響はないことが確認できる。また、2016年11月には、それまで区分が曖昧だった顧客ISPとの接続やCDNキャッシュをA2に区分するように見直しを行った結果、A2の割合が増えている。

●トラフィックの増加傾向

資料3-3-5にカスタマートラフィックと外部トラフィックの増加傾向を示す。

ここ数年のトラフィックの傾向としては、以下の点が挙げられる。

- ・ブロードバンド（A1）に関しては、2017年5月と2018年5月を比較すると、INで年率10%の減少、OUTで年率25%の伸びとなっている。今回の伸び率は前年比で、INで9ポイントの減少、OUTでも3ポイント下がり、伸び率では減少が続いている。
- ・その他のカスタマー（A2）のINが2016年11月に急増しているのは、前述のA2区分の見直しを行った影響である。
- ・ここ数年伸び率が減っていた国際外部トラフ

フィック（B3）のINが伸び、その分、その他国内外部トラフィック（B2）のINの伸びが鈍ってきていて、僅かながら海外からの流入割合が増えている。

■国内総トラフィックの推計

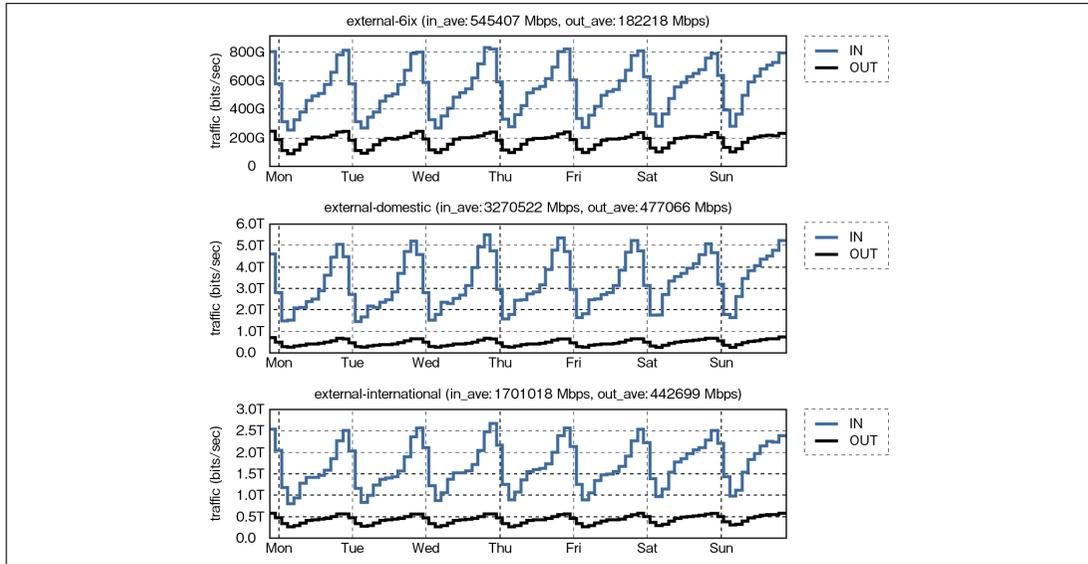
ここでは、協力ISPから得られた数字を基に、国内総トラフィックの推計を試みる。

2010年までは、IXにおけるトラフィックに対する協力ISPのシェアを基に総トラフィックを推計していた。具体的には、協力ISPの主要IX外部のOUTとIX側で測定したINの総量との比率から、IXトラフィックにおける協力ISPのシェアを求める。他のトラフィック項目においても協力ISPのシェアが同じと仮定し、各項目の値をこのシェアの値で割ることで国内総トラフィックを推計する。

しかし、2008年まで42%程度で安定していたIXトラフィックシェアは、2009年から減少に転じた。これは、国内全体でIX経由のパブリックピアリングから、IXを経由しないプライベートピアリングやトランジットへの移行が進んできたほか、従来は大手ISPのトランジットに依存していたコンテンツ事業者が自身でネットワーク運用をしてISPとピアリングするようになってきた影響と思われる。その結果、IXトラフィックシェアがブロードバンドトラフィックシェアを反映しなくなり、総量を過剰に推計してしまう問題が出てきた。

そこで、ブロードバンドトラフィックの総量に関しては、2011年から協力ISPのブロードバンド契約数のシェアを使って推計する方法に変更した。過去のデータについても、契約数シェアを基にした値に修正を行った。また、2017年11月に、協力ISP1社のOEM分の契約数を考慮するため、過去に遡って契約数シェアおよびA1総量推計値

資料3-3-3 2018年5月の外部トラフィック：主要IX（上） その他国内（中） その他国際（下）



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」

資料3-3-4 項目別月間平均トラフィック合計値推移

(単位：bps)		(A1) ブロードバンド顧客 (ISP 5社)		(A2) その他顧客 (ISP 3社)		(B1) 主要IX外部 (ISP 5社)		(B2) その他国内外部 (ISP 5社)		(B3) その他国際外部 (ISP 5社)	
		IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT	IN	OUT
2004年	9月分	98.1G	111.8G	14.0G	13.6G	35.9G	30.9G	48.2G	37.8G	25.3G	14.1G
	10月分	108.3G	124.9G	15.0G	14.9G	36.3G	31.8G	53.1G	41.6G	27.7G	15.4G
	11月分	116.0G	133.0G	16.2G	15.6G	38.0G	33.0G	55.1G	43.3G	28.5G	16.7G
2005年	5月分	134.5G	178.3G	23.7G	23.9G	47.9G	41.6G	73.3G	58.4G	40.1G	24.1G
	11月分	146.7G	194.2G	36.1G	29.7G	54.0G	48.1G	80.9G	68.1G	57.1G	39.8G
2006年	5月分	173.0G	226.2G	42.9G	38.3G	66.2G	60.1G	94.9G	77.6G	68.5G	47.8G
	11月分	194.5G	264.2G	50.7G	46.7G	68.4G	62.3G	107.6G	90.5G	94.5G	57.8G
2007年	5月分	217.3G	306.0G	73.8G	57.8G	77.4G	70.8G	124.5G	108.4G	116.4G	71.2G
	11月分	237.2G	339.8G	85.4G	63.2G	93.5G	83.4G	129.0G	113.3G	133.7G	81.8G
2008年	5月分	269.0G	374.7G	107.0G	85.0G	95.7G	88.3G	141.2G	119.4G	152.6G	94.4G
	11月分	302.0G	432.9G	122.4G	88.7G	107.5G	102.5G	155.6G	132.3G	176.1G	110.8G
2009年	5月分	349.5G	501.0G	154.4G	121.4G	111.7G	104.9G	185.0G	155.4G	213.1G	126.4G
	11月分	373.6G	539.7G	169.4G	127.6G	114.3G	109.8G	209.5G	154.3G	248.2G	148.3G
2010年	5月分	321.9G	536.4G	178.8G	131.2G	94.1G	91.0G	194.8G	121.4G	286.9G	155.5G
	11月分	311.1G	593.0G	190.1G	147.5G	90.1G	91.6G	198.7G	117.2G	330.1G	144.9G
2011年	5月分	302.5G	662.0G	193.9G	174.4G	98.4G	90.0G	242.9G	131.5G	420.9G	160.5G
	11月分	293.6G	744.5G	221.9G	207.5G	102.9G	89.4G	265.1G	139.1G	498.5G	169.6G
2012年	5月分	287.8G	756.6G	251.5G	243.0G	118.4G	98.6G	317.4G	145.1G	528.7G	178.8G
	11月分	294.0G	840.3G	268.3G	257.2G	103.2G	83.2G	316.6G	135.7G	571.3G	201.6G
2013年	5月分	347.8G	1027.8G	300.3G	286.4G	114.5G	85.5G	423.3G	161.3G	633.9G	231.6G
	11月分	370.0G	1146.3G	336.5G	326.2G	138.9G	94.9G	520.8G	186.2G	714.5G	259.7G
2014年	5月分	398.9G	1274.5G	359.2G	317.2G	163.6G	101.5G	614.9G	214.3G	808.3G	282.3G
	11月分	407.6G	1557.0G	496.1G	426.1G	192.3G	104.6G	765.1G	246.5G	924.6G	340.6G
2015年	5月分	457.0G	1928.9G	525.6G	440.2G	198.9G	117.5G	955.6G	287.5G	941.5G	308.1G
	11月分	452.9G	2336.1G	581.1G	503.0G	251.9G	137.1G	1306.4G	366.6G	1059.7G	307.9G
2016年	5月分	551.5G	2863.3G	652.7G	570.5G	277.0G	112.6G	1765.1G	453.8G	1080.1G	292.4G
	11月分	602.5G	3396.6G	1246.0G	653.6G	311.0G	113.6G	1989.2G	518.2G	1221.9G	353.8G
2017年	5月分	743.7G	3950.6G	1304.0G	690.9G	427.4G	146.5G	2809.3G	625.9G	1248.5G	308.7G
	11月分	597.1G	4359.2G	1347.2G	755.0G	514.5G	123.6G	3091.0G	587.3G	1390.8G	348.8G
2018年	5月分	667.1G	4917.8G	1367.4G	794.6G	544.4G	182.0G	3258.6G	474.8G	1696.4G	441.5G

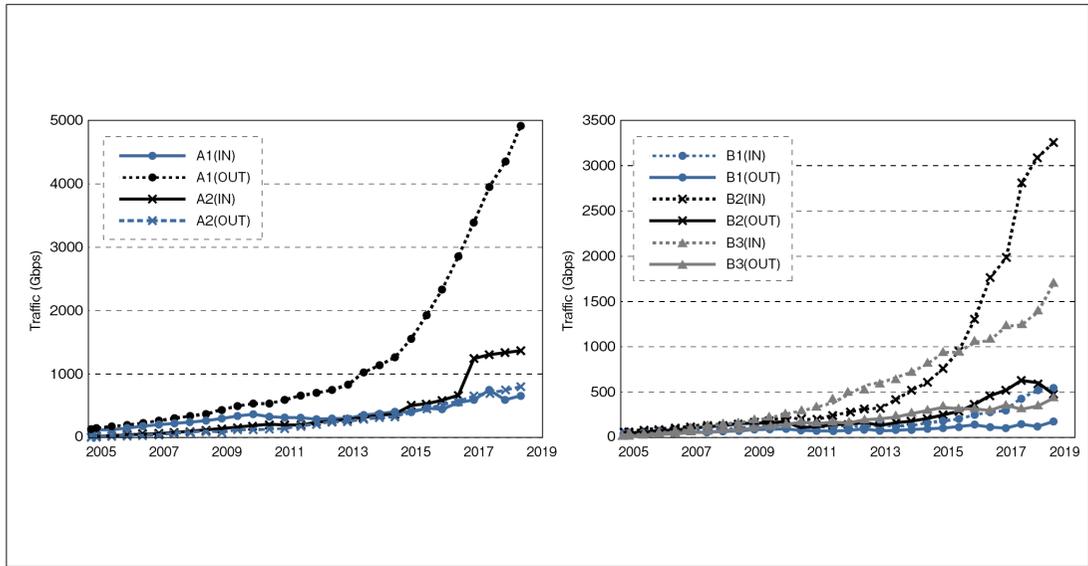
出典：総務省、「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算」

を修正している。

その他のカスタマートラフィックに関してはブロードバンド契約数とは関係しないため、従来通りのIXトラフィックシェアを基にした値を用い

ている。その他のカスタマートラフィックは前述のようにISP 3社からしか提供されていないため、この3社のIXにおけるトラフィックシェアから総トラフィックを計算している。

資料 3-3-5 トラフィックの増加傾向: カスタマーtraフィック (左) と外部traフィック (右)



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」

資料 3-3-6 カスタマーtraフィック国内総量の推計値

		契約数シェア (ISP 5 社)	(A1) 総量推計値 (bps)		IX トラフィックシェア (ISP 3 社)	(A2) 総量推計値 (bps)	
			IN	OUT		IN	OUT
2004 年	9 月	52.2%	188G	214G	14.9%	94G	91G
	10 月	52.2%	208G	239G	15.2%	99G	98G
2005 年	11 月	52.2%	222G	255G	14.0%	116G	111G
	5 月	52.3%	257G	341G	14.9%	159G	160G
2006 年	11 月	50.1%	293G	387G	15.9%	227G	187G
	5 月	49.7%	348G	455G	16.7%	257G	229G
2007 年	11 月	49.4%	394G	535G	16.1%	315G	290G
	5 月	49.1%	443G	624G	17.5%	422G	330G
2008 年	11 月	48.4%	490G	702G	16.6%	515G	381G
	5 月	47.3%	568G	792G	17.9%	598G	475G
2009 年	11 月	46.5%	649G	930G	18.7%	655G	474G
	5 月	45.9%	762G	1090G	17.4%	887G	698G
2010 年	11 月	45.1%	828G	1200G	17.6%	963G	725G
	5 月	43.8%	735G	1220G	16.9%	1060G	776G
2011 年	11 月	43.9%	709G	1350G	17.0%	1120G	868G
	5 月	43.8%	691G	1510G	13.8%	1410G	1260G
2012 年	11 月	44.1%	666G	1690G	12.8%	1730G	1620G
	5 月	44.1%	652G	1710G	12.4%	2030G	1960G
2013 年	11 月	44.3%	664G	1900G	11.2%	2400G	2300G
	5 月	44.8%	776G	2290G	9.56%	3140G	3000G
2014 年	11 月	44.6%	830G	2570G	8.67%	3880G	3760G
	5 月	44.1%	904G	2890G	8.76%	4100G	3620G
2015 年	11 月	43.7%	932G	3560G	7.13%	6960G	5980G
	5 月	43.4%	1050G	4450G	7.36%	7140G	5980G
2016 年	11 月	42.7%	1060G	5470G	6.79%	8560G	7410G
	5 月	41.9%	1320G	6840G	4.87%	13400G	11700G
2017 年	11 月	41.3%	1460G	8230G	4.53%	27500G	14400G
	5 月	41.0%	1810G	9640G	5.12%	25500G	11700G
2018 年	11 月	40.3%	1480G	10800G	2.55%	52800G	29600G
	5 月	39.4%	1690G	12500G	5.01%	27500G	16200G

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」

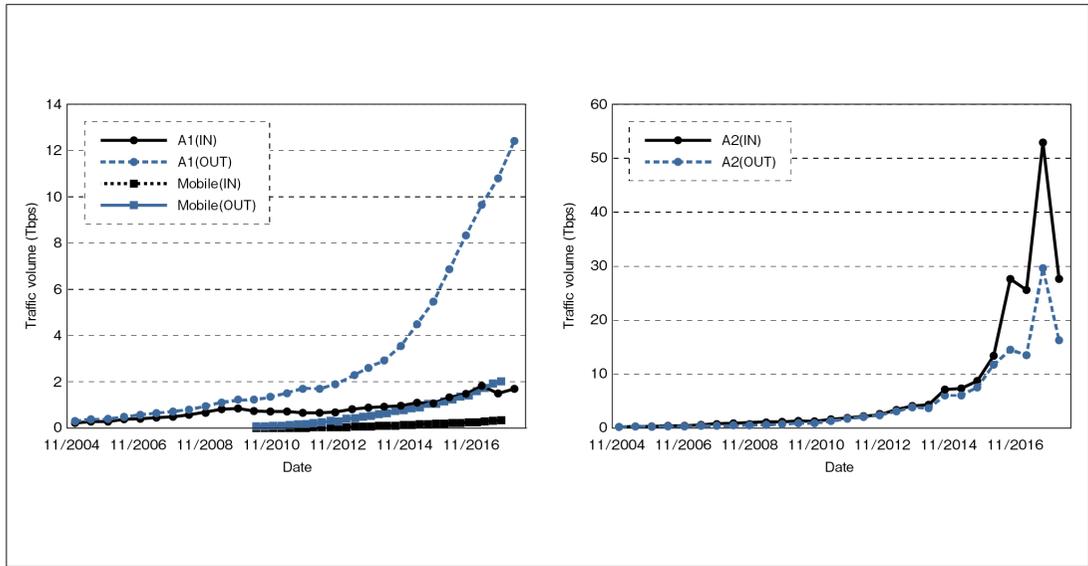
推計したカスタマーtraフィック（ブロードバンドおよびその他）の国内総量の数値データを資料3-3-6に、そのグラフを資料3-3-7に示す。

資料3-3-7左の「Mobile」は、3GやLTEなどの

移動通信のtraフィックを示している。2018年6月の移動通信の平均ダウンロード量は2367Gbpsであり、固定ブロードバンドの推計総ダウンロード量12500Gbpsの19%のボリュームとなって

1
2
3
4
5

資料 3-3-7 A1 (左) および A2 (右) の総量推計値の推移



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」

いる。

その他カスタマー・トラフィックの総量の推計値に関しては3社からしかデータ提供がなく、その変動も大きいため、推計結果にも大きなばらつきが見られる。特に、2016年11月には前述のトラフィック区分の見直しの影響で、大幅な増加があったように見えるが、実際に大幅増加があった訳ではない。このように、その他カスタマー・トラフィックの総量の推計値は、ブロードバンドと比較して精度が低く、あくまで参考値として捉えていただきたい。

■まとめ

この1年間のブロードバンドトラフィックの傾向として、昨年報告したトラフィック量の増加率

のペースダウンが継続していることが挙げられる。この1年間でダウンロード量は25%の増加で依然伸びているが、昨年は38%の増加、一昨年は48%増加しており、伸び率は2年連続で低下している。その要因として、定額制の動画配信のストリーミングサービスの利用が一巡したことに加えて、より圧縮効率のよいコーデックの採用によってビデオファイルのサイズが小さくなってきていることが考えられる。

また、ISP間のトラフィックについては、この1年間は、多少海外からの流入比率が増えた以外目立った変化はない。一方で、設備面では10Gから100Gbpsリンクへの移行と集約が進んでいて、今後のトラフィック増加に備えた準備が出来てきている。



1996, 1997, 1998, 1999, 2000...

[インターネット白書ARCHIVES] ご利用上の注意

このファイルは、株式会社インプレスR&Dが1996年～2019年までに発行したインターネットの年鑑『インターネット白書』の誌面をPDF化し、「インターネット白書 ARCHIVES」として以下のウェブサイトで公開しているものです。

<https://IWParchives.jp/>

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容(技術解説、データ、URL、名称など)は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者(執筆者、写真・図の作成者、編集部など)が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は掲載されていない場合があります。
- このファイルの内容を改変したり、商用目的として再利用したりすることはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用される際は、出典として媒体名および年号、該当ページ番号、発行元(株式会社インプレスR&D)などの情報をご明記ください。
- オリジナルの発行時点では、株式会社インプレスR&D(初期は株式会社インプレス)と著作者は内容が正確なものであるように最大限に努めました。すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接のおよび間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

お問い合わせ先

株式会社インプレスR&D

✉ iwp-info@impress.co.jp