

インターネットトラフィックの動向

長 健二郎 ●株式会社 IJ イン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

協力ISPが増加し、詳細なトラフィック動向が把握可能に。前年よりトラフィック傾向には大きな変化は見られない。2020年は放送の同時配信が注目される。

■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いることもあり、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トラフィック量は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 9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。

■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 9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 (IJ)、NTTコミュニケーションズ、NTTぷらら、オプテージ、KDDI、ジュピターテレコム、ソフトバンク (旧ソフトバンク

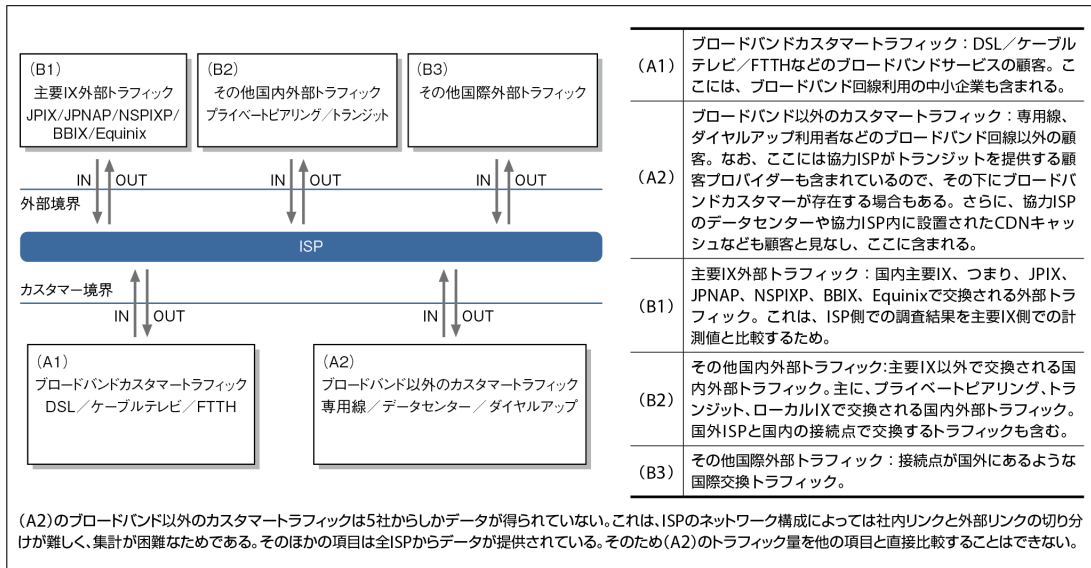
BBおよび旧ソフトバンクテレコム)、ニフティ、ビッグロブの9社・10ネットワークとなっている。

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ものである。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、またこのデータをもとに国内総トラフィック量の推計を行なっている。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。「ISP境界」は一般的に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)。

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」

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。得られたデータによって、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。原因としては、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い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、データの一貫性が確認されたので、その後は年に2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頂き、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チェンジ(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、プライベートピアリング等のIXを経由しないトラフィック交換比率の急増を受けて、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。

調査の開始時より、協力ISPとしてIIJ、NTTコミュニケーションズ、オプテージ、KDDI、ソフトバンクが参加している。その後、ブロードバン

ドのカバー率向上のために協力ISPを増やすことになり、2017年よりNTTおらら、ジュピターテレコム、ニフティ、ビッグロブの4社が新たに協力ISPに加わっている。これら4社の加入により、ブロードバンドのカバー率が契約数ベースで41%から68%へと大幅に向上したが、データには不連続が生じることとなった。また新規協力ISPは従来からの協力ISPに比べてコンシューマ向けサービスの比率が高く、トランジットへの依存度も高い傾向があるため、計測項目によってその影響の大きさが異なっている。

新規4社を加えた合計値については、当初は参考値扱いとしていたが、従来の5社のデータと増加率ベースで整合する事が確認されたので、2019年5月分のデータ公表の際に2017年まで遡って9社分を公式値とする切り替えを行った。このため、契約あたりのA1トラフィック量が減少し、その結果カスタマートラフィック国内総量推計値も2017年5月に減少している。

■集計結果

以下に示すデータは、協力ISP 9社・10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、2019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ので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1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て、家庭での利用形態を反映している。2019年5月には、平均でIN側1,020Gbps、OUT側7,860Gbpsの流量がある。

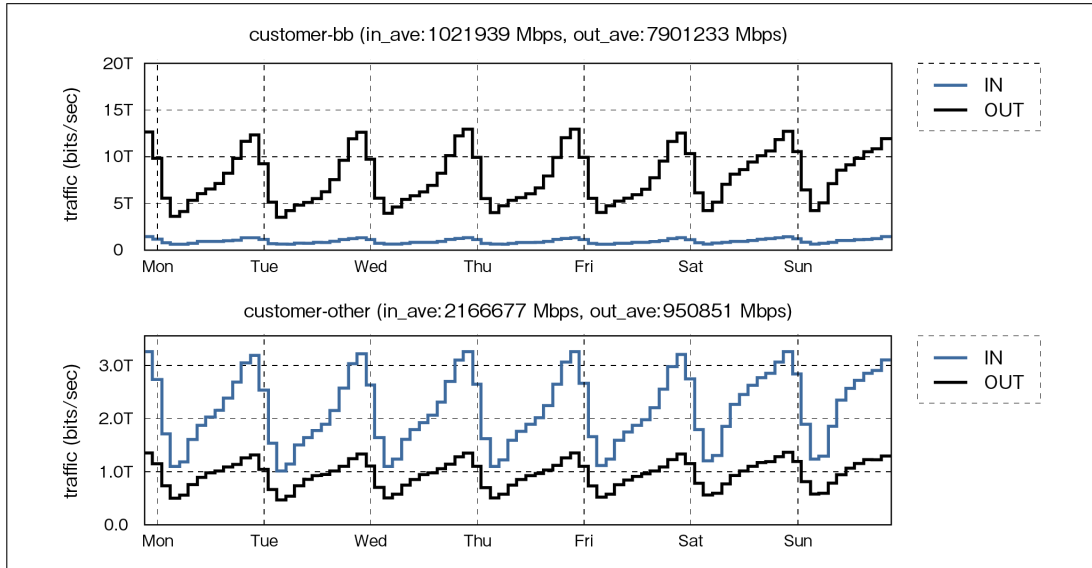
ブロードバンド以外のカスタマー（資料3-3-2（下））では逆にINが多いが、時間別の変動やピーク値とボトム値の割合は家庭利用の特徴が出ていて、ホームユーザー向けサービスの存在が窺える。さらに、下流にあるISPのホームユーザーの影響もあると思われる。

●外部トラフィック

資料3-3-3は、2019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わかる。全ての外部トラフィックはOUTに比べてINが大きく、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。

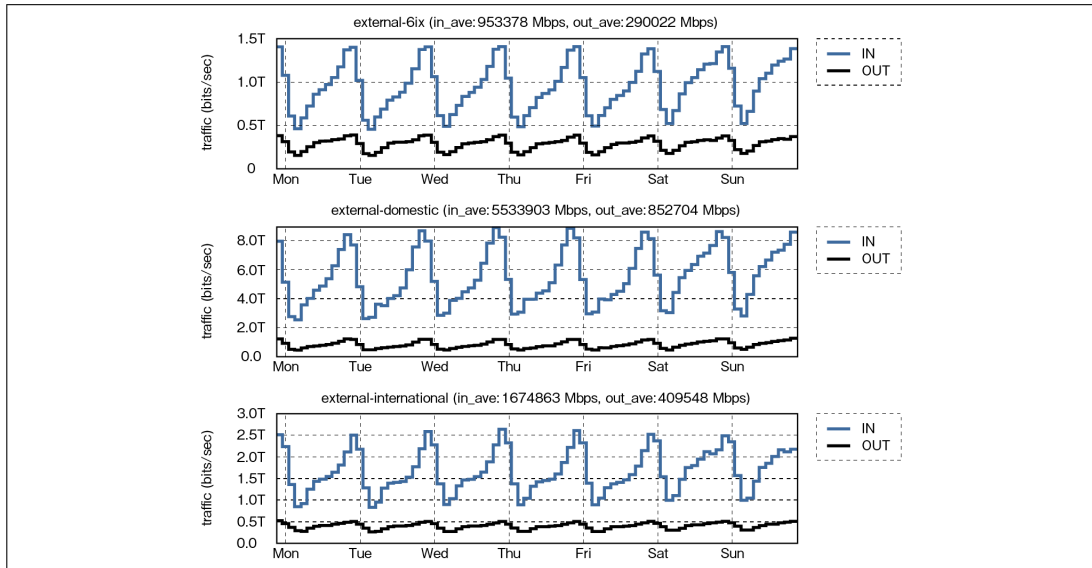
資料3-3-4は、2004年からの項目別月間平均トラフィック合計値を示したものである。前述のように、2011年5月から主要IXが5社に変更されているため外部トラフィック（B1～B3）にその影響が反映されているが、全体の傾向に大きな影響はないことが確認できる。また、2016年11月には、それまで区分が曖昧だった顧客ISPとの接続やCDNキャッシュをA2に区分するように見直しを行った結果、A2の割合が増えている。さらに2017年5月には協力ISPが5社から9社に増えている。

資料3-3-2 2019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」

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」

●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、2018年5月と2019年5月を比較すると、INで年率17%、

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	954.8G	5452.9G	1390.0G	597.1G	590.5G	179.1G	3207.1G	685.2G	1283.1G	322.6G
	11 月分	779.1G	5980.2G	1428.9G	688.1G	690.6G	157.1G	3591.1G	661.6G	1437.5G	362.5G
2018 年	5 月分	870.1G	6837.9G	1441.9G	726.4G	736.8G	214.7G	3864.7G	559.4G	1746.4G	452.6G
	11 月分	929.1G	7281.8G	1921.4G	867.5G	964.9G	283.4G	4848.6G	710.5G	1669.2G	400.9G
2019 年	5 月分	1016.7G	7859.6G	2159.4G	948.9G	950.2G	289.4G	5519.1G	848.9G	1671.0G	408.5G

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」

OUTで年率15%の伸びとなっている。伸び率で比較すると、前年比でINでは18ポイント増加したが、OUTでは10ポイント下がり、OUTの伸び率の減少が続いている。

・外部トラフィックに関しては、国内外部トラフィック(B2)のINが伸びたのに対して、国際外部トラフィック(B3)のINはやや減少となっていて、国内で交換されるトラフィック比率の拡大が続いている。

■国内総トラフィックの推計

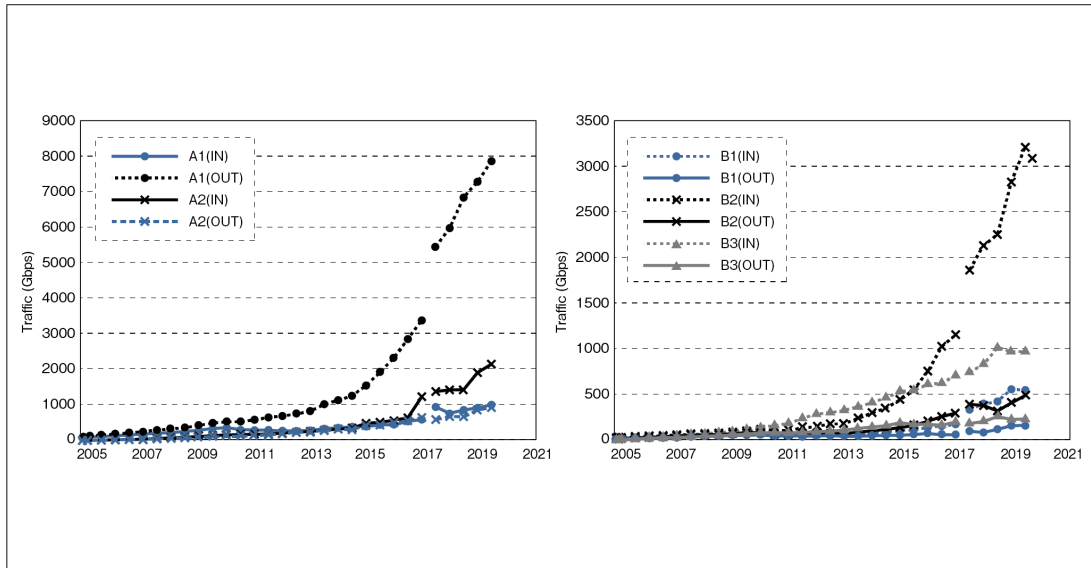
ここでは、協力ISPから得られた数字を基に、国内総トラフィックの推計を試みる。2010年までは、IXにおけるトラフィックに対する協力ISPのシェアを基に総トラフィックを推計していた。具体的には協力ISPの主要IX外部のOUTとIX側で測定したINの総量との比率から、IXトラフィックにおける協力ISPのシェアを求める。他のトラ

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、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

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

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ISP5社からしか提供されていないため、この5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。

推計したカスタマー・トラフィック（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。2017年5月のギャップは協力ISPを5社から9社に切り替えた影響である。

資料3-3-7左の「Mobile」は、3GやLTEなどの移動通信のトラフィックを示している。2019年6月の移動通信の平均ダウンロード量は2927Gbps

であり、固定ブロードバンドの推計総ダウンロード量1万2100Gbpsの24%のボリュームとなっている。

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5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

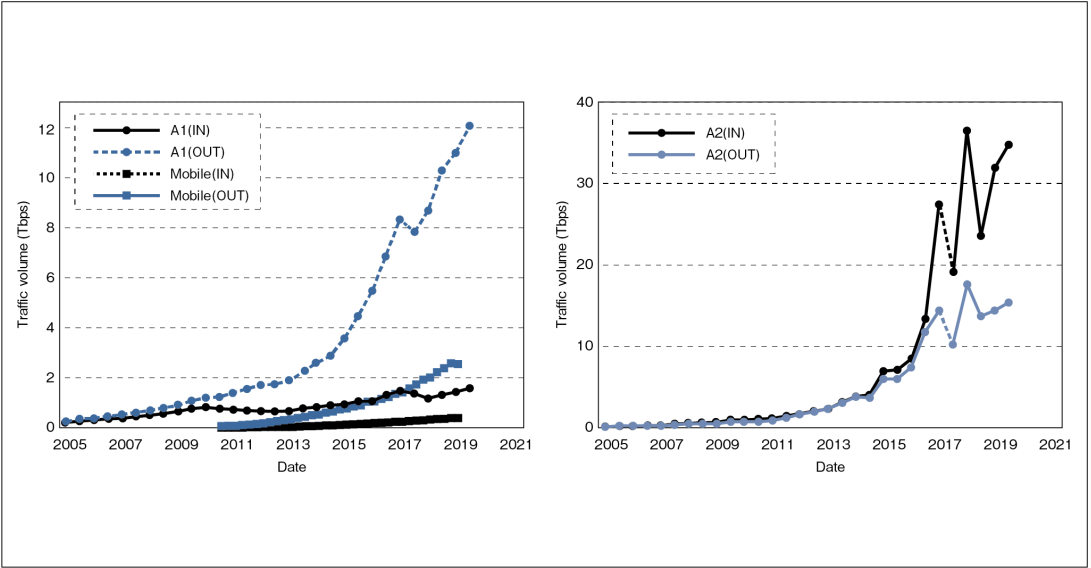
今回の報告から協力ISPが4社増え、計9社のデータを基に国内インターネットトラフィックの動向を報告している。これによってブロードバンドのカバー率が大幅に向上し、より精度の高い総

資料 3-3-6 カスタマー・トラ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
	11 月	52.2%	222G	255G	14.0%	116G	111G
2005 年	5 月	52.3%	257G	341G	14.9%	159G	160G
	11 月	50.1%	293G	387G	15.9%	227G	187G
2006 年	5 月	49.7%	348G	455G	16.7%	257G	229G
	11 月	49.4%	394G	535G	16.1%	315G	290G
2007 年	5 月	49.1%	443G	624G	17.5%	422G	330G
	11 月	48.4%	490G	702G	16.6%	515G	381G
2008 年	5 月	47.3%	568G	792G	17.9%	598G	475G
	11 月	46.5%	649G	930G	18.7%	655G	474G
2009 年	5 月	45.9%	762G	1090G	17.4%	887G	698G
	11 月	45.1%	828G	1200G	17.6%	963G	725G
2010 年	5 月	43.8%	735G	1220G	16.9%	1060G	776G
	11 月	43.9%	709G	1350G	17.0%	1120G	868G
2011 年	5 月	43.8%	691G	1510G	13.8%	1410G	1260G
	11 月	44.1%	666G	1690G	12.8%	1730G	1620G
2012 年	5 月	44.1%	652G	1710G	12.4%	2030G	1960G
	11 月	44.3%	664G	1900G	11.2%	2400G	2300G
2013 年	5 月	44.8%	776G	2290G	9.56%	3140G	3000G
	11 月	44.6%	830G	2570G	8.67%	3880G	3760G
2014 年	5 月	44.1%	904G	2890G	8.76%	4100G	3620G
	11 月	43.7%	932G	3560G	7.13%	6960G	5980G
2015 年	5 月	43.4%	1050G	4450G	7.36%	7140G	5980G
	11 月	42.7%	1060G	5470G	6.79%	8560G	7410G
2016 年	5 月	41.9%	1320G	6840G	4.87%	13400G	11700G
	11 月	41.3%	1460G	8230G	4.53%	27500G	14400G
2017 年	5 月	67.90%	1370G	7840G	6.80%	19200G	10200G
	11 月	67.20%	1130G	8690G	3.90%	36600G	17600G
2018 年	5 月	66.50%	1310G	10300G	6.21%	23600G	13700G
	11 月	66.30%	1400G	11000G	6.01%	32000G	14400G
2019 年	5 月	65.00%	1560G	12100G	6.18%	34900G	15400G

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 3-3-7 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」

量推計ができるようになったといえる。

この1年間のインターネットトラフィックの傾向には大きな変化は見られない。ブロードバンド

は、ダウンロード量は年率15%の増加で依然伸びているが、昨年は25%増加しており、伸び率は3年連続で低下している。また、ISP間のトラ

フィックについては、海外からの流入比率の減少が続いている。

利用者レベルで見ると、インターネット経由の動画視聴が着実に増えているのは間違いない。ここ数年はあまり新しいサービスが出てこなかつ

た事もあって大きな変化として見えていないが、2020年4月からはNHKが常時同時配信を始める予定でもあり、ユーザの視聴行動への、そしてトラフィックへの影響が注目される。



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～2020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）と著作権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的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

©1996-2021 Impress R&D