

インターネットトラフィックの現状と動向

長 健二郎 ●株式会社IIJ 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

トラフィック量は着実に増加。コンテンツおよびCDN事業者のトラフィック割合が増加を続ける。

■インターネットの国内トラフィック量

国内インターネットトラフィックの集計が、国内ISP 6社、学会の研究者、ならびに総務省の協力によって、2004年より継続的に行われている。ここでは、その値をもとに、トラフィック量の現状について概説する。トラフィック量を把握することは、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欠かせない。中でも、トラフィックの増加率は長期的な計画を立てる際に重要である。

日本では2001年ごろからブロードバンドが普及し始め、2014年6月時点で約4000万加入となっている。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65%が光ファイバーとなっており、また、1Gbpsを越える接続サービスの普及も始まった。このように、世界的にみても最速のブロードバンド環境となっている。

2000年代初頭までは、大手IXの合計トラフィック量が、おおむね国内インターネットトラフィック量に相当していた。しかし、後述するように、IXのトラフィック量だけでは、国内インターネットの傾向を知るのが難しくなっている。そのため、ISP側で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 6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、IIJ、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BB、ソフトバンクテレコムの6社である。

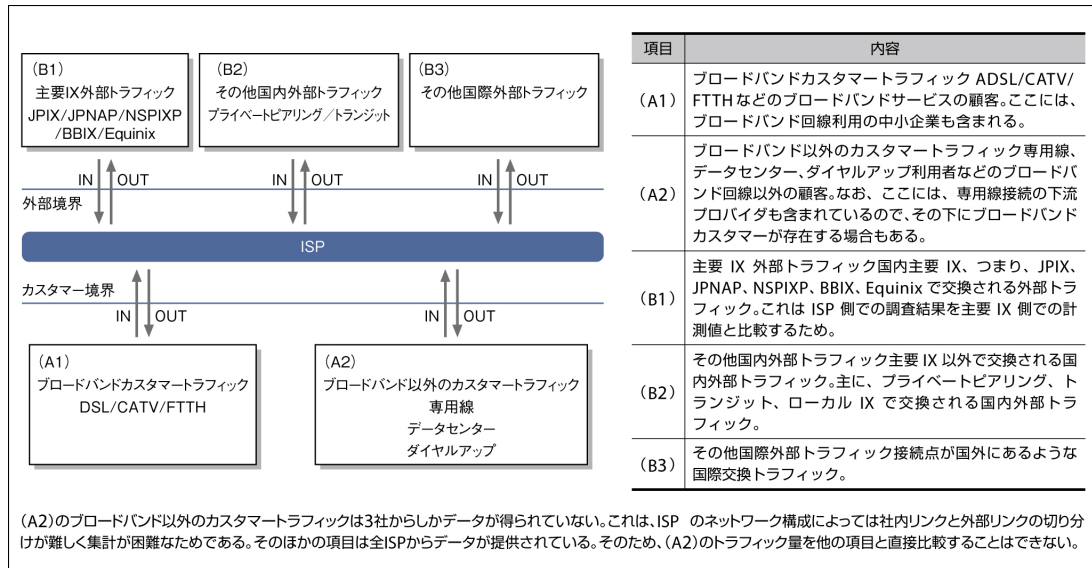
調査の目的は、国内バックボーンにおけるトラフィック量の基礎データを開示することによって、事実にもとづいた健全なインターネットの発展に寄与することである。企業機密であるトラフィック情報は個別の事業者では開示が難しい。そのためデータの入手が難しく、推測あるいは一部の偏ったデータをもとに議論や判断がなされかねない。そこで、産官学の連携によって、トラフィック情報の秘匿性を維持しつつ、協力ISP全社の合計値としてトラフィック量を公開している。集計結果は、総務省の報道資料として公開し、多くの文献で参照されている。

■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、顧客を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。協力ISPと協議の結果、各社の実運用と

整合するよう資料4-3-1に示す共通分類を定義して結果を開示している。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

資料4-3-1 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」

データの収集は、トラフィック分類ごとにSNMPのインターフェイスカウンタ値を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で大きなトラフィック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、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、インターフェイスグループ分けの不備などが挙げられる。トラフィック量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データ収集に協力していただいている。

2011年5月には、主要IXに2社を追加し、また、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JPIX、JPNAP、NSPIXに加えて、BBIXとEquinixの2社を追加した。国内総トラフィックの推計方法の変更については、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もと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もと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ISP6社分のデータの

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

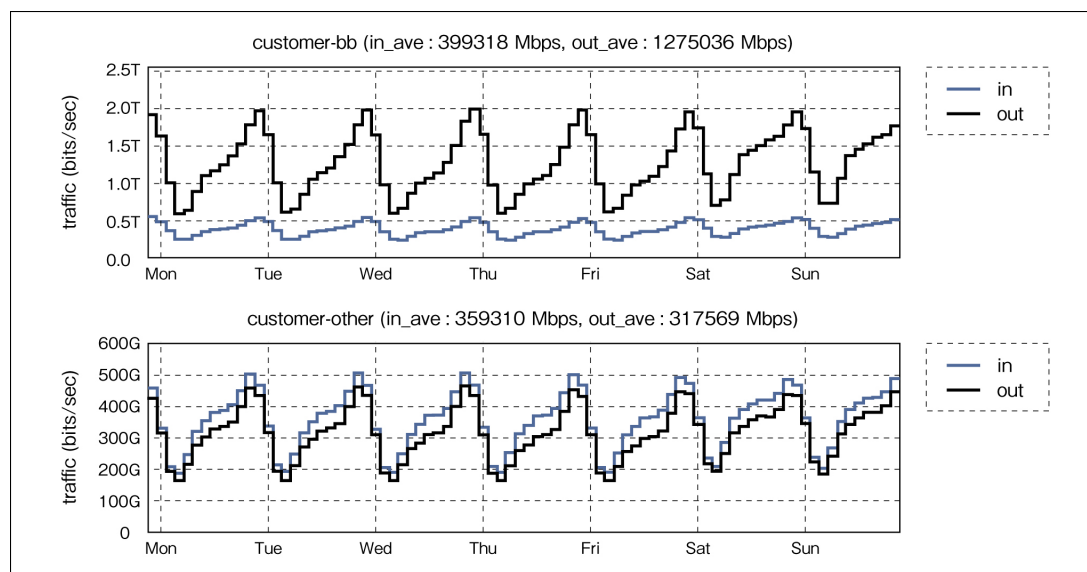
資料4-3-2は2014年5月の週間カスタマートラフィックを示す。これは、全社のDSL/CATV/FTTH顧客の合計値で、各曜日の同時時間帯を平均した値である。休日は、トラフィックパターンが異なるため、除いて集計している。そのため、表1の月間平均値とは若干異なる。

資料4-3-2（上）のブロードバンド顧客では、1日のピークは、21時から23時である。夕方からトラフィックが増え、深夜を過ぎるとトラフィックは急減する、週末は昼間のトラフィックが

増える。このように、家庭での利用形態を反映している。2014年5月には、平均でIN側399Gbps、OUT側1275Gbpsの流量がある。変動分は、ブラウザーでのクリックなど利用者の操作がトリガーとなっているトラフィックと考えられ、定常部分の多くは機械的に発生されるトラフィックが占めると推測できる。

資料4-3-2（下）のブロードバンド以外の顧客では、INとOUTがほぼ同量となっているが、時間別の変動や定常部分の割合といった家庭利用の特徴が出ていることが分かる。これは、ホームユーザー向けサービスや専用線の下流にいるホームユーザーの影響だと思われる。

資料4-3-2 2014年5月の週間カスタマートラフィック：ブロードバンド顧客（上）とブロードバンド以外の顧客（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」

●外部トラフィック

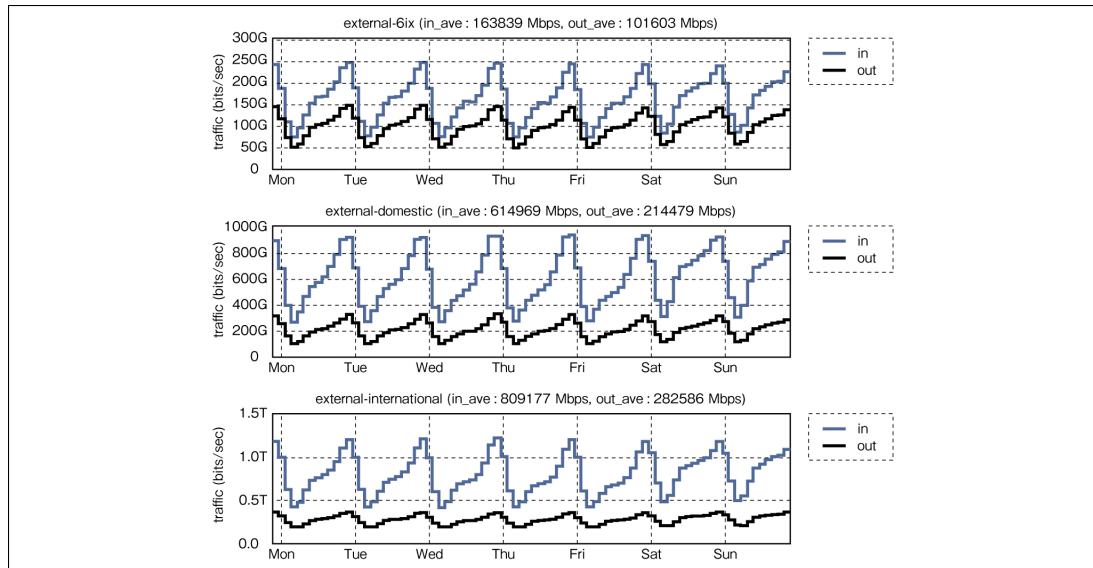
資料4-3-3は2014年5月の週間外部トラフィックを示す。主要IXトラフィック（上）、その他国内トラフィック（中）、国際トラフィック（下）のいずれのパターンも、ホームユーザのトラフィッ

クの影響を大きく受けていることが分かる。その他国内トラフィックと国際トラフィックに関しては、流出（OUT）に較べて流入（IN）が大きくなっている。

資料4-3-4に、2004年からの項目別の月間平均

トラフィック合計値を示す。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を確認している。

資料4-3-3 2014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4-3-4 項目別月間平均トラフィック合計値推移

		(A1) ブロードバンド顧客 (6 ISPs)		(A2) その他顧客 (3 ISPs)		(B1) 主要IX 外部 (6 ISPs)		(B2) その他国内外部 (6 ISPs)		(B3) その他国際外部 (6 ISPs)	
		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

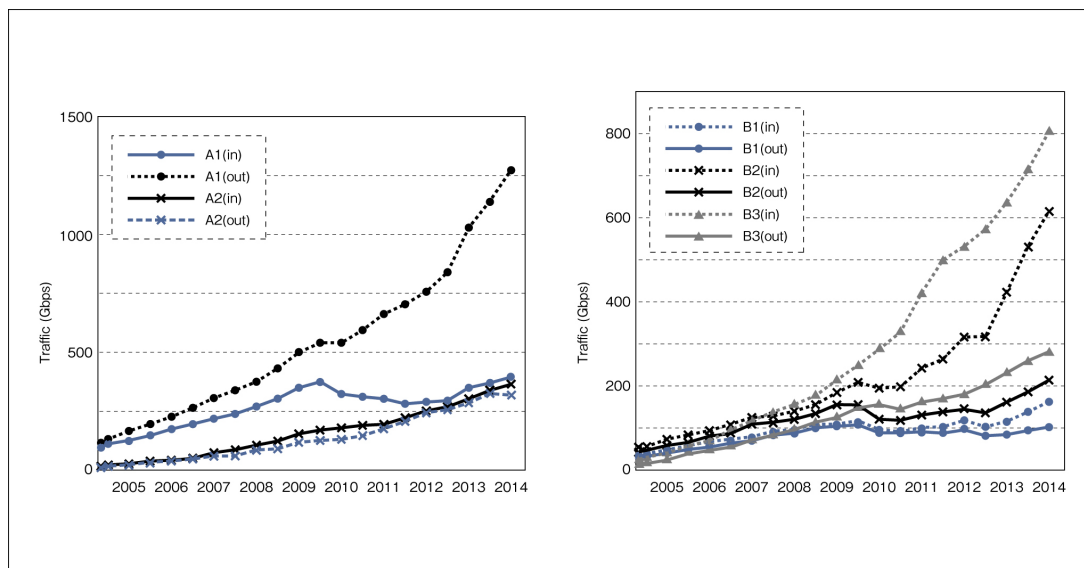
出典：総務省「我が国のインターネットにおけるトラフィックの集計・試算」

●トラフィックの増加傾向

資料4-3-5にカスタマーtraフィックと外部traフィックの増加傾向を示す。2013年5月と2014

年5月を比較すると、ブロードバンドカスタマー (A1) に関しては、INで年率15%の増加、OUTで年率24%の増加となっている。

資料4-3-5 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」

この1年間のトラフィックは、全体のトレンドには大きな変化はなく、着実にトラフィック量が増えてきている。

ここ数年のトラフィックの傾向として以下の点が挙げられる。

- ・2010年初頭に集計開始以来初めてトラフィックが減少した。これは、2010年1月に施行された改正著作権法、いわゆるダウンロード違法化と、それに関連した反P2Pファイル共有キャンペーンの影響と思われる^[1]。これに対して、2012年10月に施行された違法ダウンロードの刑事罰化については、施行前後に増減が見られたものの、長期的なトラフィック量への影響はほとんど見られない^[2]。
- ・ブロードバンド (A1) に関しては、2010年以降、OUTは増加しているのに対しINは減少が続

いていたのが、2013年から増加に転じている。これらの原因として、以前から観測されていたP2Pファイル共有からWebサービスへの移行の流れが、2010年以降加速し、2013年に入って一段落したことが考えられる。また、クラウド型サービスの普及に伴い、ユーザーデータを自動的にアップロードもしくはバックアップするサービスが増えていることも、アップロード量を押し上げる要因になっている。

- ・ここ数年、その他国際トラフィック (B3) およびその他国内外トラフィック (B2) と、主要IX外部トラフィック (B1) のトラフィックの差が拡大している。その理由の1つは、大手ISP間のプライベートピアリング (IXを介さないピアリング) が広がり、その結果、主要IXでのパブリックピアング (IXを介したピアリング) からトラフィックが

移行していることが挙げられる。さらに、従来大手ISP経由で接続していたコンテンツ事業者が自らネットワークを運用し、直接ISPと接続するようになってきたことも挙げられる^[3]。これらの結果、全トラフィックに対するIXにおけるトラフィックの割合が減少していて、IXトラフィックだけでは全体の傾向を把握することが難しくなっている。また、ここ数年、国際トラフィック（B3）とその他国内トラフィック（B2）の流入の伸び率が高くなっていて、これも国内外のコンテンツ事業者やCDN事業者が提供する人気コンテンツのトラフィック量が増えているためだと考えられる。

■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もとに、国内総トラフィックを推計する試みを行う。

2010年までは、IXにおけるトラフィック量に対する協力ISPのシェアをもとに総トラフィックを推計していた。具体的には、協力ISPのBIOUTとIX側で測定した総流入量との比率から、IXトラフィック量における協力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のシェアが同じだと仮定して、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量を推計する。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。これは前述のように、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いることや、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とピアリングをするようになってきた影響だと思われる。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ってきた、総量を過剰に推計してしまう問題が出てきた。

そこで、A1の総量に関しては、2011年から協力ISP6社のブロードバンド契約数のシェアを使ってA1の総量を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もとにした値に修正を行った。A2に関しては、ブロードバンド契約数とは関係しないため、従来どおりのIXトラフィックシェアをベースにした値を用いている。A2は、先述のようにISP3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A2の総トラフィック量を計算している。

推計したカスタマートラフィック（A1およびA2）の国内総量の数値データを資料4-3-6に、そのグラフを資料4-3-7に示す。

資料4-3-7左図の「Mobile」は、3GやLTEなどの移動通信のトラフィック量を示している。2014年6月の移動通信の平均ダウンロード量は620Gbpsとなっていて、固定ブロードバンドの推計総ダウンロード量2890Gbpsの21%のボリュームとなっている。

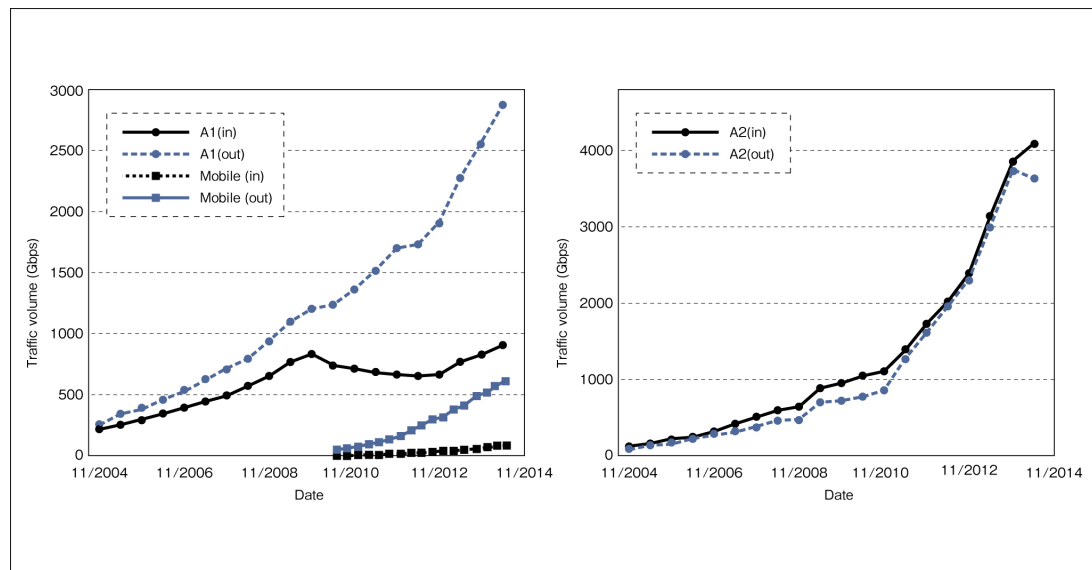
A2の総量の推計値に関しては、2011年からIXが2社増えた影響で協力ISP3社のIXトラフィックシェアが減少し、結果として推計総量が増えていると思われる。今回は、これまで下がり続けていたIXトラフィックシェアが若干上昇した影響A2のINの増加が鈍り、OUTは減少した。

資料4-3-6 カスタマー・トラフィック国内総量の推計値

		6 ISP	A1 総量推計値		3 ISP	A2 総量推計値	
		契約数シェア	in	out	IX トラフィックシェア	in	out
2004 年	9 月分	51.8%	189G	216G	14.9%	94G	91G
	10 月分	51.8%	209G	239G	15.2%	99G	98G
	11 月分	51.7%	224G	257G	14.0%	116G	111G
2005 年	5 月分	51.9%	259G	344G	14.9%	159G	160G
	11 月分	49.7%	295G	391G	15.9%	227G	187G
2006 年	5 月分	49.3%	351G	459G	16.7%	257G	229G
	11 月分	48.9%	398G	540G	16.1%	315G	290G
2007 年	5 月分	48.6%	447G	630G	17.5%	422G	330G
	11 月分	48.0%	494G	708G	16.6%	515G	381G
2008 年	5 月分	46.9%	573G	799G	17.9%	598G	475G
	11 月分	46.1%	655G	939G	18.7%	655G	474G
2009 年	5 月分	45.5%	768G	1100G	17.4%	887G	698G
	11 月分	44.7%	836G	1210G	17.6%	963G	725G
2010 年	5 月分	43.4%	742G	1240G	16.9%	1060G	776G
	11 月分	43.5%	715G	1360G	17.0%	1120G	868G
2011 年	5 月分	43.7%	692G	1520G	13.8%	1410G	1260G
	11 月分	43.9%	668G	1700G	12.8%	1730G	1620G
2012 年	5 月分	43.7%	659G	1730G	12.4%	2030G	1960G
	11 月分	44.1%	667G	1910G	11.2%	2400G	2300G
2013 年	5 月分	45.2%	769G	2270G	9.56%	3140G	3000G
	11 月分	44.4%	833G	2580G	8.67%	3880G	3760G
2014 年	5 月分	44.1%	905G	2890G	8.76%	4100G	3620G

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4-3-7 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」

■まとめ

ブロードバンドトラフィック量は着実に増加していて、それに伴い全体のトラフィック量も増えている。ブロードバンド契約数はほとんど増えて

いないので、契約あたりのトラフィックが増えていて、ビデオコンテンツなどによってコンテンツのボリュームが増加していることがうかがえる。また、2010年から減少傾向にあったブロードバンド

アップロード量も2013年以降増加してきている。P2Pファイル共有かウェブサービスへの移行が一段落したことに加え、クラウドサービス利用による自動アップロードやバックアップトラフィックの増加があると考えられる。

ISP間のトラフィックでは、大手ISP間で交換されるトラフィックの割合が減少するいっぽうで、国内外のコンテンツ事業者やCDN事業者の存在感が増している。

■参考文献

[1] 長健二郎. ブロードバンドトラフィックレポー

ト: P2Pファイル共有からWebサービスへシフト傾向にあるトラフィック. Internet Infrastructure Review. vol.8. pp25-30. August 2010.

[2] 長健二郎. ブロードバンドトラフィックレポート: 違法ダウンロード刑事罰化の影響は限定的. Internet Infrastructure Review. vol.20. pp32-37. August 2013.

[3] Craig Labovitz, Scott Iekel-Johnson, Danny McPherson, Jon Oberheide, and Farnam Jahanian. Internet Inter-Domain Traffic. ACM SIGCOMM2010, New Delhi, India. August, 2010.

1

2

3

4

5

6



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～2015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。

<http://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