

インターネット広告受信状況の調査と 新たな広告制御方法の検討

坂本 一仁^{1,a)} 松永 昌浩^{1,b)}

概要: インターネットを利用する際に、インターネット広告をブロックするツール（広告制御ツール）を導入するユーザが増えている。その理由としては、単なる見た目上の問題だけでなく、広告による通信帯域の圧迫、ページ表示の遅延等のパフォーマンスへの懸念があげられる。しかし、Web サイト閲覧時に、ユーザは、実際にどの程度広告を受信しているのか明らかでない。我々はまず、ユーザのインターネット広告受信状況を調査した。その結果、Web サイト閲覧時にユーザが受信するコンテンツ総量に対し、広告数は 11.6%、広告容量は 7.9%、広告表示時間は 3.2%であった。そして、これらの調査を踏まえ、現状の広告制御ツールのようにほぼ全ての広告をブロックする方法に代わり得る、ユーザのインターネット利用環境に則した新たな広告制御方法の検討を行った。

キーワード: インターネット広告、パフォーマンス、状況調査、広告制御方法

A Study of Controlling Mechanisms for Internet Advertisings with Quantitative HTTP Traffic Analysis

TAKAHITO SAKAMOTO^{1,a)} MASAHIRO MATSUNAGA^{1,b)}

Abstract: The use of “Internet advertisement blocking tools” is becoming popular. This trend is caused by not only users’ annoyance for advertisings, but also decreases in performance of browsing, namely oppressing bandwidth, delaying page display, and so on. However, we do not have quantitative measures for the received Internet advertisings. To focus on above statement, we analyzed HTTP traffics of Internet advertisings. As a result, we got 11.9% advertisings, 7.9% capacity of advertisings, 3.2% display time of advertisings, in terms of HTTP traffic amount. Furthermore, we suggest new controlling mechanisms for Internet advertisings instead of current blocking tools which block almost all of advertisements.

Keywords: Internet Advertising, Performance, Traffic Analysis, Controlling Mechanism

1. はじめに

現在、日本の広告市場において、インターネット広告はテレビ広告に次ぐ 2 番目に大きな規模となっており、インターネットビジネスにおける重要な収入源となっている [23]。その一方で、インターネットを利用する際に、Adblock Plus[4] や AdBlock[8] に代表されるような、ほぼ

全てのインターネット広告をブロックするツール（広告制御ツール）を Web ブラウザに導入するユーザが年々増えており、広告収益に少なからず影響を与えている [18]。

ユーザが広告制御ツールを導入する理由としては、広告表示によって Web サイトの目的のコンテンツが見にくくなる、広告の内容が不快等の、単なる見た目上の問題だけではなく、広告による通信帯域の圧迫、ページ表示の遅延等のパフォーマンスへの懸念も言われている [6]。例えば、PageFair と Adobe の調査 [19] では、広告制御ツールを導入しているユーザの半数は、全ての Web サイトで広告を

¹ セコム株式会社 IS 研究所
Intelligent Systems Laboratory, SECOM Co., Ltd.
a) takah-sakamoto@secom.co.jp
b) m-matsunaga@secom.co.jp

ブロックすることを目的としているが、残る半数のユーザは特定の Web サイトや状況により広告をブロックしており、8%のユーザは、Web サイト閲覧時のパフォーマンスを理由に広告をブロックしている。

しかし、実際に Web サイト閲覧時のパフォーマンスにインターネット広告が与える影響は明らかになっていない。現状の広告制御ツールでは、Web サイトに表示されるほぼ全ての広告をブロックしているが、ユーザが Web サイト閲覧時に受信するコンテンツ総量に対する広告量を明確にし、Web サイト閲覧時のパフォーマンスを考慮した広告制御を実施できれば、広告を出す側、受ける側の双方にとって有益な環境の一部を構築することができるだろう。

そこで我々は、ユーザのインターネット広告の受信状況を調査した。本稿では、基礎的な調査として、広告・非広告の割合を抽出するため、750 サイト（計 70,289 リクエスト）に対し、広告数、広告容量、広告表示時間を測定した。その結果、Web サイト閲覧時にユーザが受信するコンテンツ総量に対し、広告数は 11.6%、広告容量は 7.9%、広告表示時間は 3.2%であった。

さらに、広告と Web サイト閲覧時のパフォーマンスの関係で重要となるのが、ユーザのインターネット利用環境である。この環境は、従来、家庭用のデスクトップ PC またはノートブック PC の端末（常時通電）と、通信容量に上限がない固定通信回線によるインターネットであった。しかし、近年では、持ち運びができる軽量ノートブック PC、タブレット、スマートフォンの端末（電池駆動）と、通信容量に上限がある移動通信回線へと、ユーザの環境が変化している。

本稿では、我々の調査と、現在のユーザのインターネット利用環境を踏まえ、現状の広告制御ツールのようにほぼ全ての広告をブロックする方法に代わり得る、ユーザのインターネット利用環境に則した、新たな広告制御方法の検討を行った。

以降、2 節では、インターネット広告に関する既存研究と、我々の研究のモチベーションについて述べる。3 節では、我々が実施したインターネット広告受信状況の調査方法を示す。4 節では、我々の調査結果を示し、5 節では、調査結果の考察と、ユーザのインターネット利用環境に則した広告制御方法の検討を行う。そして、6 節で、調査の制限事項について述べ、7 節でまとめとする。

2. 関連研究

インターネット広告に関するユーザの意識調査や広告制御ツールの性能評価等、過去に様々な研究がされている。本節ではそれらについて示し、我々の研究のモチベーションを述べる。

2.1 インターネット広告に関する意識調査

純粋なインターネット広告に対するユーザの意識調査として、2003 年の Rettie らの調査 [20] では、バナー広告やポップアップ広告に対するユーザの認識を調査し、29%のユーザは広告があるページを受け入れているが、62%のユーザは広告がないページを好むと示している。

そして、インターネット広告の技術の発展に伴い、行動ターゲティング広告^{*1}が主流となってきた近年では、広告事業者のユーザのトラッキングや趣味・嗜好の推定によるプライバシーへの影響の調査が盛んに行なわれるようになった。

2010 年に総務省が行った行動ターゲティング広告に関する調査 [25] では、33.9%のユーザは行動ターゲティング広告を望んでおり、89.3%のユーザは広告制御の仕組みの提供を希望していると示している（n=1,066, Web アンケート）。

国外の調査では、2008 年の Harris Interactive 社の調査 [9] では、41%のユーザがオンライン活動から趣味や嗜好に合ったコンテンツや広告を表示することが快適であると示し（n=2,513, Web アンケート）、2009 年の Turow らの調査 [21] では、32%のユーザが興味に合った広告を表示してほしいとしている（n=1,000, 電話アンケート）。

さらに、2010 年に McDonald らは、ユーザが行動ターゲティング広告について正しく理解しているかどうかの調査 [16][17] を行い、多くのユーザは広告制御の機能や仕組みを正しく理解していないと示している（n=314, MTurk^{*2}）。2010 年の Hastak らの調査 [10] では、行動ターゲティング広告に透明性と選択機能がある場合には 40%のユーザが許容し、それがない場合には 24%のユーザが許容すると示している（n=2,604, Web アンケート）。

以上より、調査方法や地域によるが、プライバシーへの懸念に関する行動ターゲティング広告については、約 3~4 割のユーザが許容しているとみられる。

2.2 広告の情報開示

インターネット広告に表示される情報開示のアイコンやテキストフレーズ^{*3}は、ユーザが広告制御を行う場合の入り口として重要である。

2010 年の Hastak らの調査 [10] や、2012 年の Leon らの調査 [13]（n=1,505, MTurk）では、複数のアイコンとテキストフレーズに対するユーザの認識と行動ターゲティング広告への理解度を調査し、どちらも DAA（Digital Advertising Alliance）のアイコンと「AdChoices」のフレー

^{*1} 主に Cookie の技術を使い、個々のユーザをトラッキングし、複数のサイトにまたがる行動履歴情報を収集・分析し、ユーザの属性を指定して、個々のユーザの属性に合った広告を配信する方法。

^{*2} Amazon Mechanical Turk.

^{*3} 例えば、広告枠の右上に表示される “i” マークおよび “AdChoices” 等のテキスト。

ズには効果がないとしている。また、2012年のUrらの調査[22]では、85%がアイコンをまったく認識していないと示している(n=48, 直接インタビュー)。

以上のように、現状の広告事業者の取り組みや広告制御の機能は、ユーザに広く認識されていないといえる。

2.3 行動の影響と広告制御ツールの性能評価

ユーザのインターネット上での行動が広告に及ぼす影響や、広告制御ツールがどの程度の性能であるかの評価が行われている。

インターネット上での行動が広告に及ぼす影響について、Guhaら[7]は、ユーザにいくつかの検索、Webサイト閲覧のパターンを実施してもらい、その後に表示されたテキスト広告の類似性を測定して、トラッキングと属性推定について評価している。

広告制御ツールの性能について、Balebakoら[3]は、広告制御ツールがGoogleテキスト広告に対し、どの程度効果があるかを評価している。Mayerら[14][15]は、広告制御ツールで利用されるTPL(Tracking Protection Lists)でHTTPリクエスト、HTTPレスポンスのSet-Cookie、Cookieの追加・削除をどれだけブロックできるかを評価している。また、広告制御ツールの性能とは別に、Leonら[12]は、9つのプライバシーを保護するツールについて、どの程度ユーザが使いこなせるかを評価している。

これらの研究では、一部のツールはトラッキングと属性推定に効果が見られるが、ユーザがその仕組みを正しく理解して、ツールを利用することは容易でないことが明らかとなっている。

2.4 研究のモチベーション

近年のインターネット広告に関するユーザの意識調査は、主に行動ターゲティング広告に対するプライバシーの調査である。また、情報開示のアイコンやテキストフレーズの認識に関する調査、および広告制御ツールの評価についても、広告の透明性とプライバシー保護に関する調査・評価である。

しかし、2014年のPageFairとAdobeの調査[19]では、ユーザが広告制御ツールを導入する理由は様々であり、特にプライバシーを懸念する場合は17%と決して割合は大きくないことを示している。さらに、インターネット利用時のパフォーマンスへの懸念については、プライバシーへの懸念の半数近い8%を占めているが、広告がパフォーマンスに対して与える影響の調査・評価は盛んではない。

インターネット広告をブロックする理由が様々であることを鑑みれば、インターネット広告(主に行動ターゲティング広告)がプライバシーに与える影響の調査・評価も重要であるが、その他の要因についても調査と評価が行われ、広告を出す側、受ける側の双方にとって有益な環境を構築

し、ユーザがより快適にインターネットを利用できることが望ましい。

そこで、我々はインターネット広告がユーザのインターネット利用環境のパフォーマンスに与える影響に着目した。本稿ではまず、基礎的な調査として、ユーザのWebサイト閲覧時の広告・非広告の割合を測定した。そして、その測定結果と、現在のユーザのインターネット利用環境を考慮し、新たな広告制御方法の検討を行った。

3. 調査方法

3.1 調査対象

本稿では、Alexaの日本のカテゴリ別アクセス数ランキング[2]を利用し、2014年12月の15カテゴリのトップ50サイト、計750サイトを調査対象とした。調査したカテゴリは、下記の通りである。

- アート
- オンラインショップ
- キッズとティーンズ
- ゲーム
- コンピュータ
- スポーツ
- ニュース
- ビジネス
- レクリエーション
- 健康
- 各種資料
- 地域
- 家庭
- 社会
- 科学

3.2 調査手順

3.2.1 サイト巡回・データ収集

Google Chrome 拡張機能により調査ツールを作成して、15カテゴリ750サイトを自動的に巡回し、それぞれのサイトにおけるHTTPリクエスト数、HTTPレスポンスのコンテンツ容量、コンテンツ表示時間を収集した。HTTPリクエスト数はアクセスしたサイトにおけるリクエストURLの数、コンテンツ容量はHTTPレスポンスヘッダーの“Content-Length”のサイズ(byte)、コンテンツ表示時間はJavaScriptの“window.performance”で取得できる“duration”(ms)を利用した。

調査は、CPUがIntel Core i7-3517U 2.40GHz、メモリが8GB、OSがWindows8.1 64ビットの持ち運び可能な軽

*3 <http://tofukko.r.ribbon.to/abp.html> (accessed 2014.04.08)

*4 <http://blogram.net/2010/04/23/adblock/> (accessed 2014.04.08)

*5 <http://qme.mydns.jp/adblock.html> (accessed 2014.04.08)

表 1 フィルター一覧

No.	タイプ	フィルタ名	フィルタ行数	フィルタパターン					
				a	b	c	d	e	f
1	日本向け	【公式】日本用フィルタ [5]	10,314	x				x	x
2	日本向け	豆腐フィルタ *3	2,011		x				
3	日本向け	日本向け基本フィルタ *4	253			x			
4	日本向け	Japanese Site Adblock Filter*5	230				x		
5	欧米向け	【公式】 EasyList[5]	45,578					x	x
6	欧米向け	【公式】 EasyPrivacy[5]	9,877						x

量ノートブック PC で行い、データ通信は、IEEE802.11g の無線 LAN 環境を利用した。

3.2.2 広告判定

750 サイトの巡回で収集した URL が、広告かどうかの判定を行った。広告判定には、表 1 に示す Adblock のフィルタを利用し、AbBlock2.15 の Google Chrome 拡張機能 [8] の広告判定機能を利用した。

本稿では、日本のカテゴリ別アクセス数ランキングから調査対象のサイトを抽出しているため、広告判定に用いるフィルタも、日本向けのフィルタを主に利用し、欧米向けの公式フィルタとして EasyList, EasyPrivacy を補助的に利用した。

3.2.3 データ集計

広告フィルタの性能はそれぞれ異なり、広告および非広告のリクエストの URL 数、コンテンツ容量、コンテンツ表示時間の割合は広告フィルタの性能に依存する。そのため、本稿では、広告判定に用いるフィルタの組み合わせパターン（フィルタパターン）を 6 つ用意し、フィルタパターンそれぞれについてデータを集計した。調査では、フィルタパターンすべての平均、フィルタパターンごとの総計、およびカテゴリごとの集計を行った。フィルタパターンについては下記の通りである。

- a) 【公式】日本用フィルタ
- b) 豆腐フィルタ
- c) 日本向け基本フィルタ
- d) Japanese Site Adblock Filter
- e) 【公式】日本用フィルタ + 【公式】 EasyList
- f) 【公式】日本用フィルタ + 【公式】 EasyList + 【公式】 EasyPrivacy

調査で利用したフィルタとフィルタパターンの対応は、表 1 に示す通りである。

4. 調査結果

4.1 広告数、広告容量、広告表示時間

750 サイトを巡回し、3.2.3 節で示したフィルタパターンにより広告判定を行った結果を表 2 にまとめる。広告判定

は、フィルタパターンにより異なるため、表 2 の数値は 6 つのフィルタパターンが検出した値の平均値を示している。

表 2 より、Web サイト閲覧時にユーザが受信するコンテンツ総量に対して、広告数は 11.6%、広告容量は 7.9%、広告表示時間は 3.2%であることがわかった。

4.2 フィルタパターンの比較

6 つのフィルタパターンによる広告判定率の結果を図 1 に示す。

図 1 より、最も広告の検出率が高いものは、d のフィルタパターン（15.4%）であるが、このフィルタは表 1 より、フィルタ項目数が少ないため、広告でないコンテンツまで広告であると誤検出している可能性が考えられる。a のフィルタパターンは、フィルタの項目数が多く、広告の検出率も高い（12.5%）。また、フィルタパターン e, f は、日本向けフィルタと欧米向けフィルタを組み合わせ利用した。本稿では、日本のカテゴリ別アクセス数ランキングの上位 750 サイトを調査したが、日本のサイトであっても欧米の広告事業者が広告を提供している場合があり、表 1 の No.5, 6 の欧米向けフィルタを併用することで、検出率が高くなっていると考えられる。

4.3 カテゴリの比較

フィルタパターン a における、カテゴリ別の広告検出結果を図 2, 図 3 に示す。図 2 はカテゴリごとのリクエストの URL 数における非広告、広告の数であり、図 3 はカテ

表 2 実験結果まとめ

	総数	広告 (割合)	非広告 (割合)
リクエスト数 (平均)	70,289	8,156 (11.6%)	62,133 (88.4%)
コンテンツの容量 (平均)	837 MB	66 MB (7.9%)	770 MB (92.1%)
コンテンツの表示時間 (平均)	24,704 秒	781 秒 (3.2%)	23,923 秒 (96.8%)

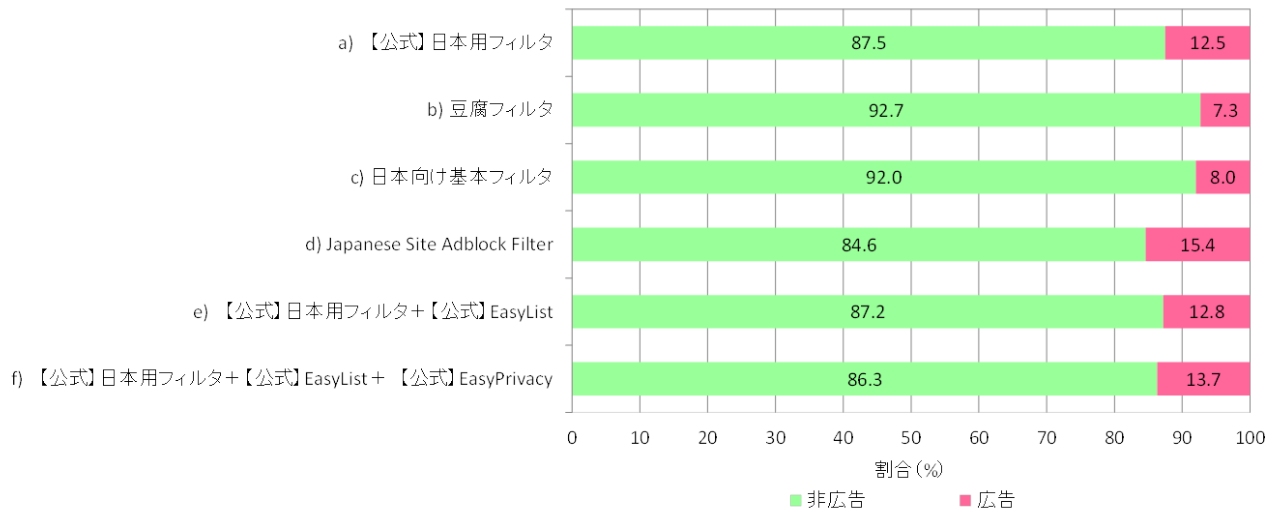


図 1 フィルタパターン別の非広告および広告の割合

ゴリごとのリクエストの URL 数における非広告、広告の割合である。

図 2 に示す通り、広告数が最も多かったのは、ニュースカテゴリ (1,926 広告) であり、次に多かったのはアートカテゴリ (1,086 広告) であった。また、広告数が最も少なかったのは、科学カテゴリ (247 広告) であり、次に少なかったのはキッズとティーンカテゴリ (306 広告) であった。

図 3 に示す通り、広告の割合が高かったのは、ニュースカテゴリ (24.9%) であり、次に高かったのは、コンピュータカテゴリ (21.8%) であった。また、広告の割合が最も低かったのは、地域カテゴリ (6.4%) であり、次に低かったのは、科学カテゴリ (7.2%) であった。

ニュースやアート、コンピュータなど、無料の情報提供や購買活動に関係するカテゴリは広告が多く、地域や科学、キッズとティーンなど、公共性の高いサイトや子供向けサイトが存在するカテゴリは広告が少ないとみられる。

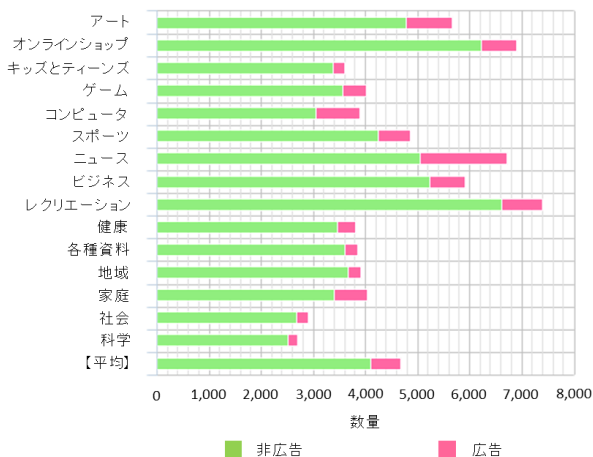


図 2 カテゴリ別の非広告数および広告数

5. 考察

我々の調査により、Web サイト閲覧時にユーザが受信する広告数、広告容量、広告表示時間を俯瞰し、インターネット広告の実態を把握することができた。次に調査結果の考察および、ユーザのインターネット利用環境を考慮して、広告のパフォーマンスに与える影響を軽減するような、新たな広告制御方法の検討を行う。

5.1 広告の割合について

調査により、ユーザが受信するコンテンツ総量に対し、広告数は 11.6% であり、広告容量は 7.9% であるという結果が得られた。この数量が、広告の割合として適切であるかどうかの考察を行う。

広告総量の 1 つの基準として、テレビ広告の総放送時間の基準 [26] がある。テレビ広告の基準としては、1 番組あたりの広告放送時間は 10% 以内であり、各番組間の広告放

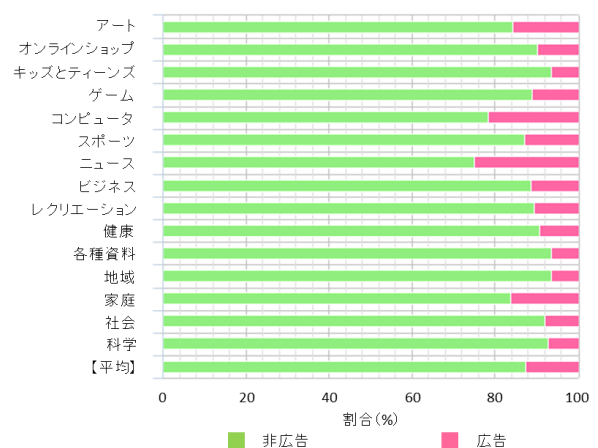


図 3 カテゴリ別の非広告および広告の割合

送時間も含めた1週間の広告総放送時間は18%以内にするように規定されている。

Webサイト閲覧時にユーザが受信する広告のコンテンツ容量の割合と、テレビ広告放送時間の割合を比較した場合、ユーザが閲覧するサイトのカテゴリにもよるが、全体としては、インターネット広告はテレビ広告に比べ、それほど大きな割合を占めていないと考えられる。

また、IAB (Interactive Advertising Bureau) のガイドライン [11] では、インターネット広告枠に対し、広告の縦横サイズ、広告の容量、CPU 使用率などを規定している。本稿では、IAB のガイドラインに準拠しているかどうかの判定を行っていないため、比較検討は将来的な課題とする。また、IAB のガイドラインは広告枠1つ1つに対する規定であり、複数の広告枠が組み合わされた時のパフォーマンスへの影響も追加で考慮する必要がある。

5.2 インターネット利用環境による広告制御方法の検討

調査により、ユーザが受信するコンテンツ総量に対し、広告容量は7.9%であり、広告表示時間は3.2%であるという結果を得られた。この数量と、ユーザの現状のインターネット利用環境を考慮し、パフォーマンスへの影響を配慮した広告制御方法を検討する。

例えば、広告容量は、移動通信回線の上限(2GB等)に関係するとみれば、上限2GBに近づいてきたら、広告容量の割合を低くするように制御する(テキスト広告のみを許可する)ような広告制御方法が考えられる。

また、広告表示時間は端末のリソース(CPU稼働率、消費電力)に関係するとみれば、電池残量が少なくなってきたら、表示に時間がかかる広告はブロックする(繰り返しリダイレクトが発生する広告を拒否する)ような広告制御方法が考えられる。

以上のように、ユーザのインターネット利用環境によって、広告を制御する方法が実現すれば、現状の広告制御ツールのようにほぼ全ての広告をブロックすることなく、広告事業者はパフォーマンスを懸念しているユーザへも広告を配信でき、ユーザは必要に応じて広告の受信・拒否ができるようになると考えられる。

5.3 ユーザの閲覧カテゴリによる広告制御方法の検討

調査により、カテゴリによって広告の割合が多いもの、少ないものがあるという結果が得られた。また、ユーザごとによく閲覧するカテゴリは異なると考えられる。

このような状況においては、広告事業者からすると、ユーザごとに広告を配信する量に偏りがあるということになる。また、ユーザからすると、例えばニュース系サイトをよく見るユーザは、インターネット広告量を多く感じ、科学系サイトをよく見るユーザは、広告量を少なく感じるということになる。ここで、全てのユーザに偏りなく一定量

の広告を配信できるようになれば、一部のユーザが過度にパフォーマンスを懸念することを防ぐことができると考えられる。

その方法として、例えば、ユーザの嗜好ごとに広告制御の重みを設定し、ニュースサイトをよく閲覧するユーザは広告制御の重みを強くする、または、科学サイトをよく閲覧するユーザは、制御の重みを弱くするなどの広告制御方法が考えられる。

以上のように、全てのユーザに対して偏りなく一定量の広告を配信できれば、広告事業者は、広告量を多く感じてパフォーマンスを懸念しているユーザに対しても、現状のようにほぼ全ての広告をブロックされることなく広告を配信でき、ユーザはいつでも一定量の広告を閲覧できると考えられる。

5.4 トラッキングや属性の推定について

本稿で示した基礎的な調査では、広告がユーザのインターネット利用環境のパフォーマンスに与える影響の把握を行った。そのため、広告によるユーザのトラッキング状況や、ユーザの趣味・嗜好に合わせた広告表示が及ぼすプライバシーへの評価は行っていない。

しかし、ユーザはトラッキングや自身に対する属性の推定が及ぼすプライバシーへの影響も懸念しており、広告事業者が広告のオプトアウト機能を提供することや、ブラウザ提供者がすべての広告用Cookieをブロックする設定をブラウザに実装することなど、いくつかのプライバシーへの配慮が行われている。また一方で、トラッキングの方法(Fingerprinting, Flash Cookie, Cookie Sync等)によっては、ユーザがオプトアウトできない等、悪質なものが存在する [1]。

これまでの既存研究としては、ユーザは広告制御ツールを利用できるのか、広告制御ツールの性能はどうかといった、ユーザビリティに関する調査・評価が多いが、トラッキングや属性の推定がユーザに与える影響を観測し、ユーザが正しく制御するためには、ユーザが、広告事業者ごとに、どのような方法で、どの程度の深度でトラッキングされ、どの範囲でデータが連携され、どのような属性推定が行われているのかを、ある程度把握できる必要がある。例えば将来的には、このようなトラッキング、データ流通や属性推定の観測を行い、悪質なトラッキングや、過度の属性推定を行っている広告を、優先的にブロックする方法も考えられる。

また、現在の広告事業者は主にCookieを識別子として利用し、ユーザが認識しえないところで個々のユーザのトラッキングを実現しているが、ユーザが認識しやすい新たな識別体系を導入することにより、透明性の高いトラッキングと広告配信の方法も考えられている [24]。

個々のユーザを識別し、個々のユーザに合った情報を提

供することは、広告のみならず、様々なサービスにおいて、今後の主流になると考えられる。そのような情報を受けるかどうかは、ユーザに選択権が与えられるべきだが、現状では様々な要因でユーザに関するデータの利活用が困難になっている。本稿では、広告がユーザのインターネット利用環境のパフォーマンスに与える影響に着目し、現状のほぼ全ての広告をブロックする広告制御方法に代わり得る、広告事業者とユーザの双方にとってより良い新たな広告制御方法を検討した。ユーザが不快に感じずに広告を受信できる機会が増えれば、広告事業者またはサービス提供者は、少なからずユーザにとってより良いデータ利活用と情報提供が実現すると考えられる。

5.5 考察まとめ

以上のように、ユーザのインターネット広告受信状況を調査し、調査結果の考察を行った。そして、ユーザのインターネット利用環境やユーザの閲覧カテゴリ等を考慮して、広告のパフォーマンスに与える影響を軽減するような、新たな広告制御方法を検討を行った。

広告は、事業者の売り上げのためだけではなく、時にはユーザに新しい情報をもたらす、ユーザの生活を豊かにすることもある。単に、広告をすべて非表示にするだけでなく、事業者およびユーザの双方により貢献をする方法を、双方が納得する様々な要因を考慮して模索していくことが、重要であると考えられる。

6. 調査の制限事項

本稿では、15 カテゴリ 750 サイトに対し、ユーザが受信するインターネット広告数、広告容量、広告表示時間の調査を行なった。しかし、調査を行う上で、いくつかの制限事項が存在する。

まず、750 サイトの調査では、トップページのみ調査となっている点がある。ショッピングサイト等では、トップページ以外のページの方が、広告が多い可能性もあり、調査結果に影響を与える可能性がある。

また、今回の調査方法は、Web ブラウザによる調査に限定されている点あげられる。現在のユーザのインターネット利用環境はスマートフォン等のモバイル端末に移行しており、ネイティブアプリケーションの利用時に広告が受信・表示されることもある。そのため、今後はネイティブアプリケーションの広告の調査も視野に入れる必要がある。

広告か広告でないかの判定には、Adblock のフィルタを利用した。広告・非広告判定の正解データはなく、フィルタに依存している。そのため、フィルタによっては実際の広告を正しく判定していなかったり、広告でないコンテンツを広告と判定していたりする可能性がある。よって、今後はフィルタの性能評価を行うことも考えられる。

最後に、5.4 節でも述べたが、広告によるトラッキングや属性推定の状況は、今回の調査では行っていないが、広告制御方法を検討する上で重要な要因となる。また、ユーザがインターネットを利用する位置や役割なども、広告制御方法の要因になりうると考えられる。これらの要因については、今後着目し、インターネット広告受信状況の多角的な分析に役立てる。

7. まとめ

本稿では、ユーザのインターネット広告受信の状況として、広告数、広告容量、広告表示時間を調査した。そして、我々の調査とユーザのインターネット利用環境を踏まえ、パフォーマンスへの影響を考慮した新たな広告制御方法の検討を行った。これは、現状の広告制御ツールのようにほぼ全ての広告をブロックする方法に代わり得る、広告制御方法であり、広告を出す側、受ける側の双方にとって有益な環境を構築するための、1つの提案となる。

ユーザがインターネット広告をブロックする理由は様々である。今後は、トラッキングや属性の推定、広告の内容等、その他の要因についても調査を行い、本稿の結果を合わせて広告制御方法を検討することが重要である。

また、我々の調査の信頼性向上、および将来的なインターネット広告の状況予測のため、定期的にインターネット広告受信状況の調査を行うことも重要である。

謝辞 我々の調査を実施するにあたり、Google Chrome 拡張機能による調査ツールのサンプルプログラムを開発していただいた、東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻 局成矢氏に感謝いたします。

参考文献

- [1] Acar, G., Eubank, C., Englehardt, S., Juarez, M., Narayanan, A. and Diaz, C.: The Web never forgets: Persistent tracking mechanisms in the wild, *Proceedings of the 2014 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security*, ACM, pp. 674–689 (2014).
- [2] Alexa Internet: Alexa - Top Sites by Category: World/Japanese, <http://www.alexa.com/topsites/category/Top/World/Japanese>. (accessed 2015.04.08).
- [3] Balebako, R., Leon, P., Shay, R., Ur, B., Wang, Y. and Cranor, L.: Measuring the effectiveness of privacy tools for limiting behavioral advertising, *Web 2.0 Workshop on Security and Privacy* (2012).
- [4] Eyeo: Adblock Plus, <https://adblockplus.org/>. (accessed 2015.04.08).
- [5] Eyeo: Known Adblock Plus subscriptions, <https://adblockplus.org/en/subscriptions>. (accessed 2015.04.08).
- [6] Filloux, F.: The Rise of AdBlock Reveals A Serious Problem in the Advertising Ecosystem, <http://www.mondaynote.com/2014/12/08/the-rise-of-adblock-reveals-a-serious-problem-in-the-advertising-ecosystem/> (2014). (accessed

- 2015.04.08).
- [7] Guha, S., Cheng, B. and Francis, P.: Challenges in measuring online advertising systems, *Proceedings of the 10th ACM SIGCOMM conference on Internet measurement*, ACM, pp. 81–87 (2010).
- [8] Gundlach, M.: AbBlock, <https://getadblock.com/>. (accessed 2015.04.08).
- [9] Harris Interactive and Westin, A.: Majority uncomfortable with websites customizing content based visitors personal profiles, *New York: Harris Interactive* (2008).
- [10] Hastak, M. and Culnan, M. J.: Online Behavioral Advertising “Icon” Study, http://futureofprivacy.org/final_report.pdf (2010). (accessed 2015.04.08).
- [11] Interactive Advertising Bureau: IAB Display Advertising Guidelines, <http://www.iab.net/guidelines/508676/508767/displayguidelines> (2012). (accessed 2015.04.08).
- [12] Leon, P., Ur, B., Shay, R., Wang, Y., Balebako, R. and Cranor, L.: Why Johnny can’t opt out: A usability evaluation of tools to limit online behavioral advertising, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM, pp. 589–598 (2012).
- [13] Leon, P. G., Cranshaw, J., Cranor, L. F., Graves, J., Hastak, M., Ur, B. and Xu, G.: What do online behavioral advertising privacy disclosures communicate to users?, *Proceedings of the 2012 ACM workshop on Privacy in the electronic society*, ACM, pp. 19–30 (2012).
- [14] Mayer, J.: TRACKING THE TRACKERS: SELF-HELP TOOLS, <http://cyberlaw.stanford.edu/blog/2011/09/tracking-trackers-self-help-tools> (2011). (accessed 2015.04.08).
- [15] Mayer, J. R. and Mitchell, J. C.: Third-party web tracking: Policy and technology, *Security and Privacy (SP), 2012 IEEE Symposium on*, IEEE, pp. 413–427 (2012).
- [16] McDonald, A. M. and Cranor, L. F.: Americans’ attitudes about internet behavioral advertising practices, *Proceedings of the 9th annual ACM workshop on Privacy in the electronic society*, ACM, pp. 63–72 (2010).
- [17] McDonald, A. M. and Cranor, L. F.: Beliefs and behaviors: Internet users’ understanding of behavioral advertising, *Proceedings of the 2010 Research Conference on Communication, Information and Internet Policy* (2010).
- [18] PageFair: The Rise of Adblocking, http://downloads.pagefair.com/reports/the_rise_of_adblocking.pdf (2013). (accessed 2015.04.08).
- [19] PageFair and Adobe: Adblocking goes mainstream, http://downloads.pagefair.com/reports/adblocking_goes_mainstream_2014_report.pdf (2014). (accessed 2015.04.08).
- [20] Rettie, R., Robinson, H. and Jenner, B.: *Does internet advertising alienate users?*, Kingston Business School, Kingston University (2003).
- [21] Turow, J., King, J., Hoofnagle, C. J., Bleakley, A. and Hennessy, M.: Americans reject tailored advertising and three activities that enable it, *Available at SSRN 1478214* (2009).
- [22] Ur, B., Leon, P. G., Cranor, L. F., Shay, R. and Wang, Y.: Smart, useful, scary, creepy: perceptions of online behavioral advertising, *Proceedings of the Eighth Symposium on Usable Privacy and Security*, ACM, p. 4 (2012).
- [23] 株式会社電通: 日本の広告費, <http://www.dentsu.co.jp/news/release/2014/pdf/2014014-0220.pdf> (2015). (accessed 2015.04.08).
- [24] 坂本一仁, 松永昌浩: ファーストパーティ, サードパーティを考慮した自己情報制御の提案, コンピュータセキュリティシンポジウム 2014 論文集, Vol. 2014, No. 2, pp. 627–634 (2014).
- [25] 総務省: 行動ターゲティング広告の経済効果と利用者保護に関する調査研究報告書, <http://www.soumu.go.jp/iicp/chousakenkyu/data/research/survey/telecom/2009/2009-I-16.pdf> (2010). (accessed 2015.04.08).
- [26] 日本民間放送連盟: 日本民間放送連盟放送基準, <http://www.j-ba.or.jp/category/broadcasting/jba101032>. (accessed 2015.04.08).