

Web トラッキングにおけるユーザブルプライバシーの調査

坂本 一仁¹

概要: 行動ターゲティング広告等の技術発展によって、ユーザは Web サイトを訪問する際には様々な事業者によってトラッキングされている。Web 上でのユーザのトラッキングやプロファイリングに関しては、過去に様々な研究がされている。本稿では Web トラッキングやプロファイルに対するプライバシー保護機能（プライバシーツール）について、ユーザ調査を行っている論文を整理する。そして、プライバシーツールに対してユーザビリティの観点から議論を行い、Web におけるユーザブルプライバシーの発展へ向け、指針をまとめる。

キーワード: Web トラッキング, プライバシーツール, ユーザビリティ, ユーザ調査

A Survey of Usable Privacy for Web Tracking

TAKAHITO SAKAMOTO¹

Abstract: Users who visit web sites are tracked by many entities due to improving technique of online behavioral advertising. Several studies have been made a web tracking and user profiling on the web in the past decade. In this paper, we organize previous work using user studies about the privacy control tools of web tracking and profiling. Furthermore, we discuss the tools from points of usability, and summarize the factors toward enhancing the usable privacy on the web.

Keywords: Web tracking, privacy tools, usability, user study

1. はじめに

インターネット広告の主流は行動ターゲティング広告となり、特に RTB (Real Time Bidding) と呼ばれる広告配信方式の収益は、広告収益全体の 52% に及んでいると報告されている [1] (米国 2014 年)。この方式では、ニュースやブログなどの媒体 (Publisher) サイトの広告枠を管理する事業者 (SSP: Supply Side Platform) と、広告主の広告コンテンツを管理する事業者 (DSP: Demand Side Platform) の間で、ユーザが媒体サイトに訪問した時点で自動的なオークションを実施し、配信する広告とその広告料をリアルタイムに決定する。今日ではこのような行動ターゲティング広告の技術発展によって、ユーザは 1 つの Web サイトを訪問した場合であっても、広告等を通じて様々な事業

者のドメインにアクセスしており、Cookie 等によってそれぞれの事業者によってトラッキングされている。

Englehardt と Narayanan の調査 [2] では、某大手企業が 8 割近くのユーザの閲覧履歴を把握していると示している。また、Acar らの調査 [3] では、161 のドメインがユーザの閲覧履歴の 40% 以上を把握していると報告している。現状では Cookie 等の識別子に紐付いた Referer 等の情報から、ユーザの行動が多く事業者によって把握され、ユーザ像をプロファイリングされていると言え、プライバシーへの影響が顕著になっている。

一方で行動ターゲティング広告におけるユーザ調査として、Turow らの調査 [4] では、66% のユーザが自身の活動履歴が基になった広告を望まないと示し、総務省の調査 [5] では、89% のユーザはオプトアウトの仕組みの提供を希望していると示している。また、Hastak らの調査 [6] では、透明性と選択機能がある場合には 40% のユーザが許容し、

¹ セコム株式会社 IS 研究所
Intelligent Systems Laboratory, SECOM CO., LTD.

それらが無い場合には24%のユーザが許容すると示している。これらの調査から、行動ターゲティング広告の状況理解と選択機能を望むユーザは少なからず存在し、そのようなユーザにはWebトラッキングやプロファイリングの制御が可能なプライバシー保護機能（プライバシーツール）のユーザビリティが重要であると言える。

そこで本稿では、プライバシーツールに対してユーザ調査を行っている論文を調査し、ユーザビリティの観点からプライバシーツールに対して議論を行った。そして、ユーザがWebトラッキングやプロファイリングを効果的にコントロールできる環境へ向け、指針をまとめた。

ユーザビリティの観点からの議論では、依然としてプライバシーツールはWeb利用中のユーザへトラッキングやプロファイリングが有効かどうかのフィードバックを返していないことや、一貫性の無さ、上級者向けの機能であることが明らかとなった。さらに、Webのユーザブルプライバシーに向けては、プライバシーツールの統一、簡易な現状の確認、最小限の操作の3要素が重要であると言及した。

本稿の構成は次の通りである。2節では、プライバシーツールについて紹介する。3節では、ユーザビリティの要点について説明する。4節では、プライバシーツールに対しユーザ調査を行っている論文を整理する。5節では、プライバシーツールのユーザビリティに関する議論や、ユーザブルプライバシーに向けた指針を示す。6節でまとめる。

2. プライバシーツール

ユーザがWeb利用中にプライバシーに関する懸念を抱いたとき、ユーザはプライバシーツールと呼ばれるプライバシー保護の機能が実装されたツール群を利用することができる。現在のプライバシーツールは提供方式の違いから4種類に分類でき、機能面の違いから2種類に分類できる。以降はそれぞれのツールについて説明し、各種ツールの構成要素等は表1にまとめる。

2.1 オプトアウトツール

FTC (Federal Trade Commission) は行動ターゲティング広告のWebトラッキングに関する消費者からの訴えを受け Staff Report[7] を発表し、広告事業者の各団体は共同で自主規制ガイドライン [8] を公開している。このガイドラインの「透明性 (Transparency)」と「消費者コントロール (Consumer Control)」に準拠する実装として、(i) Webサイトのプライバシーポリシーや広告上のアイコンによる通知と選択機能へのリンク、(ii) 選択機能としての広告事業者サイトでの個別オプトアウトまたは業界団体サイトでの一括オプトアウト [9], [10] が実施されている。上記 (i), (ii) におけるユーザの認識と選択機能を実装し、提供しているものをオプトアウトツールと分類する。

表1 プライバシーツールの分類
Table 1 A List of Privacy Tools.

ツール	構成要素	機能面
オプトアウトツール	アイコンとフレーズ	(認識)
	プライバシーポリシー	(認識)
	個別オプトアウトサイト	意思表示
	一括オプトアウトサイト	意思表示
ブラウザ/OS 設定	Cookie 制御	識別子制御
	Cookie 削除	識別子制御
	プライベートブラウジング	意思表示
	Do Not Track (DNT)	意思表示
	広告用識別子	意思表示
	ブロッキングツール	アクセス制御
プライバシー設定	Tracking Protection List	識別子制御
	プロファイリング属性編集	意思表示

2.2 ブラウザ/OS 設定

現在の主要なブラウザでは、Cookieの制御や削除が可能となっている。Cookieを拒否することによって、事業者はCookieを利用したトラッキングを行うことができなくなり、Cookieを削除することによって、事業者はユーザの同一性が判断できなくなる。

また、W3C (The World Wide Web Consortium) によってDNT (Do Not Track) が標準化されており [11], ブラウザでDNTを有効にすることもできる。さらにCookieや履歴等のデータを永続的に残さないプライベートブラウジングモードを搭載しているブラウザもある。

iOSやAndroidを搭載したスマートフォンでは、広告用識別子が用意されている [12], [13]。以上のようなブラウザやOSにおける設定や機能をブラウザ/OS設定と分類する。

2.3 ブロッキングツール

主に広告の受信や表示を拒否する目的でAdBlock Plus[14]等のツールが多くユーザに利用されている。このようなツールはWebトラッキングを行う事業者のドメインへのアクセスを制限する機能を内包している。アクセスの制限はTPL (Tracking Protection List) と呼ばれるドメインリストを基に実施されることが一般的である。このようなツールをブロッキングツールと分類する。

2.4 プライバシー設定

大手広告事業者はユーザのプロファイリング結果をユーザ自身で編集できる機能を提供している [15]。この機能はオプトアウトツールと連携している場合もある。このような設定機能をプライバシー設定と分類する。

2.5 機能面による分類

プライバシーツールは様々なものが存在しているが、機能面からは下記の2つに分類できる。

2.5.1 意思表示型

ユーザが事業者に対して何らかの文字列を送信し、ユーザの意思を伝える機能である。オプトアウトツールでは Cookie に “optout=1” のような文字列を設定して送信することで、行動ターゲティング広告拒否の意思を伝えている。ブラウザ/OS 設定の DNT では、HTTP リクエストヘッダーに “DNT: 1” を設定し、Web トラッキング拒否の意思を伝えている。スマートフォンの広告識別子も識別子と共にユーザの意思表示の状態を管理している。プライバシー設定も Cookie 情報に紐付いた設定を管理している。意思表示型は、ユーザが意思表示のための識別子や属性情報を保持し、それらを事業者のサーバやアプリに送信することによって実現される。

2.5.2 識別子制御型

ユーザが事業者から匿名性を保つようにする機能である。ブラウザ設定の Cookie 制御や削除、プライベートブラウジングは識別情報の送信や永続的な識別を制御し、匿名性を保っている。またプロッキングツールも Web トラッキングに関連するアクセスを制限することで匿名性を保っている。識別子制御型は、識別子の送信や永続的な保存、アクセス先等を制限することによって実現される。

3. ユーザビリティ

本稿ではプライバシーツールのユーザビリティについて議論を行う。そのため、本節ではユーザビリティの要点を説明する。

3.1 ユーザビリティの概要

Nielsen は、ユーザビリティの目的はコスト削減であると述べている [16]。ユーザが Web 上の活動においてプライバシーの懸念を感じ、プライバシー保護のタスクを実行する際、仕組みの理解や現状の把握、設定変更にも多大な時間を要する又はタスクを完了できないならば、それはユーザビリティに欠陥があると言える。

ユーザビリティの要素について、Nielsen は「学習しやすさ (Learnability)」「効率 (Efficiency)」「記憶しやすさ (Memorability)」「エラー (Errors)」「満足度 (Satisfaction)」としている。また、ISO 9241-11 では「有効さ (Effectiveness)」「効率 (Efficiency)」「満足度 (Satisfaction)」としている。Nielsen と ISO の定義は多少異なるが、どちらもコストの削減や使いものになるかどうかを測る要素である。

さらに ISO 9241-210 では UX (User Experience) や人間中心設計 (Human-centered design) のプロセスが明記されている。また、人間中心設計と類似のプロセスとしてユーザ中心設計 (User-centered design) がある。

3.2 ユーザビリティの評価

ユーザビリティの評価としては、ユーザビリティの要素

に関するユーザ調査を行うことが一般的である。質的な評価としては、思考発話法などのインタビュー調査がある。量的な評価としては、オンラインアンケートなどの質問紙調査がある。

また、Nielsen は複数の専門家によるユーザビリティ評価として、ヒューリスティック評価を提案している [17]。ヒューリスティック評価では、下記の 10 項目の観点から評価を行う。

- システム状態の視認性 (Visibility of system status)
- システムと実環境の調和 (Match between system and the real world)
- ユーザコントロールと自由度 (User control and freedom)
- 一貫性と標準 (Consistency and standards)
- エラー防止 (Error prevention)
- 思い出さなくても見ればわかるように (Recognition rather than recall)
- 柔軟性と効率性 (Flexibility and efficiency of use)
- 美的で最小限のデザイン (Aesthetic and minimalist design)
- ユーザによるエラー認識、診断、回復をサポート (Help users recognize, diagnose, and recover from errors)
- ヘルプとマニュアル (Help and documentation)

5.1 節では、各種プライバシーツールと調査対象論文の内容をもとに、上記 10 項目の観点から議論を行う。

3.3 タスクの設定

ユーザビリティの評価を行うためには、ユーザに達成させるタスクを適切に設定する必要がある。本稿では Web トラッキングやプロファイリングに対し、プライバシーツールを用いて任意の制御を行うことをタスクとする。そして、そのタスクを実行する過程に関連したユーザ調査を行っている論文を調査対象とする。

4. 調査

本節ではプライバシーツールに対しユーザ調査を行っている過去の論文を整理する。また、各論文の調査内容について表 2 にまとめる。以降、それぞれの論文においてプライバシーツールのユーザビリティに関する特徴的な結果を紹介する。

Beliefs and Behaviors (2010)

McDonald と Cranor [18] は行動ターゲティング広告に関して 9 場面のユーザ調査を行っている。その中でユーザビリティに係る部分として、Cookie の理解度、ブラウザ設定の一部 (Cookie 削除)、オプトアウトツールの一部 (一括オプトアウト) の理解度について調査している。

Cookie について、ほとんどのユーザが「ブラウザに保存されている符号」といった基本的な理解は示している一方

表 2 各論文におけるユーザビリティ調査
Table 2 Usability Studies for each paper.

論文	ユーザ調査				調査ツール	
	調査集団	調査数	調査方法	教育	プライバシーツール	要素
Beliefs and Behaviors (2010) McDonald と Cranor[18]	大学関係者	14	インタビュー	なし	オプトアウトツール	アイコンとフレーズ
	MTurk* ¹	314	質問紙	なし	ブラウザ/OS 設定	一括オプトアウト Cookie 削除
Icon Study (2010) Hastak ら [6]	オンライン調査	2604	質問紙	なし	オプトアウトツール	アイコンとフレーズ
Smart, Useful, Scary, Creepy (2012) Ur ら [19]	大学近隣住民	48	インタビュー	あり	オプトアウトツール	アイコンとフレーズ
Communicate to Users (2012) Leon ら [20]	MTurk* ¹	1505	質問紙	なし	オプトアウトツール	アイコンとフレーズ 個別オプトアウト
Why Johnny Can't Opt Out (2012) Leon ら [21]	大学近隣住民	48	インタビュー	あり	オプトアウトツール	一括オプトアウト
					ブラウザ/OS 設定	Cookie 制御 Cookie 削除 DNT ブロッキングツール
What do they know about me? (2015) Rao ら [22]	大学関係者	8	インタビュー	なし	プライバシー設定	プロファイリング編集
	MTurk* ¹	100	質問紙	なし		
(Do Not) Track Me Sometimes (2016) Melicher ら [23]	大学近隣住民	35	インタビュー	あり	ブロッキングツール	-

¹ Amazon Mechanical Turk

で、Cookie の効果、他の保存情報（閲覧履歴やキャッシュ）との違い、Cookie 送信の仕組みなど、高度な内容については理解されていないことを示している。また、Cookie の削除については約 70% のユーザが少なくとも 1 年に 1 回程度、何らかの方法で Cookie を削除していると示している。オプトアウトツールでは NAI (Network Advertising Initiative) の一括オプトアウトサイト [10] の説明文の理解度を測っている。オンラインアンケートの調査では、説明文から 11% のユーザしか正しい機能の理解ができていると示している。

Icon Study (2010)

Hastak ら [6] は、オプトアウトツールの一部である広告上部に表示されるアイコンとフレーズの効果を測定している。

2 つのアイコンと 7 つのフレーズを ANOVA や Bonferroni 法で比較した結果、アイコンの違いによって効果に大きな差はないが、フレーズの違いによって効果に大きな差があると結論付けている。またオプトアウトツールの効果を正しく理解している実験参加者の方がフレーズの効果が高いことを示唆しており、教育の重要性について言及している。

Smart, Useful, Scary, Creepy (2012)

Ur ら [19] は、インタビュー調査によって行動ターゲティング広告に対するユーザの思考の分析を行い、その中で広告上部に表示されるアイコンとフレーズ（タグライン）の

認識について調査を行っている。

まず、アイコン単体では 41/48 のユーザが一度も見たことがないと回答し、アイコンが広告上にあると説明しても 25/48 のユーザは見たことがないと回答している。また、5 ユーザはアイコンが行動ターゲティング広告に関するものと理解していたものの、大半のユーザは「新たな広告が表示される」など正しく理解されていない実態が示されている。そして、アイコンがデータ収集に関する情報を示していると思うユーザは一人もいないという結果である。

Communicate to Users (2012)

Leon ら [20] も、Hastak ら [6] や Ur ら [19] と同様に広告上部に表示されるアイコンとフレーズ（タグライン）の調査、さらにオプトアウトツールの一部である広告事業者サイト（ランディングページ）の個別オプトアウトの調査を行っている。

この調査ではオンライン検索とニュースサイト閲覧というシナリオのもとでアンケートを実施し、ニュースサイトではランダムな広告とアイコン、タグラインを表示している。また、5 つの個別オプトアウトサイトをランダムに表示し、評価を行っている。結果としてアイコンとタグラインは 12% 以下のユーザしか正しく覚えていない、またタグラインによって効果は大きく異なることが示唆されている。これらは、Ur ら [19] および Hastak ら [6] の調査と類似している。ランディングページを見たユーザのほとんどは、行動ターゲティング広告の仕組みを正しく理解できて

いる一方、オプトアウトの効果については正しい理解がされていない。これは McDonald と Cranor[18] の調査と類似している。さらに約半数のユーザはすぐに立ち去ってしまうことが示唆されている。

Why Johnny Can't Opt Out (2012)

Leon ら [21] は 9 つのプライバシーツールについて、それぞれ 5 ユーザずつユーザビリティに関するインタビュー調査を行っており、ユーザビリティの欠陥をいくつも報告している。

オプトアウトツールでは、ほとんどのユーザが質問者の補助なしでタスクを完成できず、[18] と同様にオプトアウトの効果を実しく理解しているユーザはいなかったとしている。ブラウザ設定では、ほとんどのユーザがプライバシー設定の画面を表示できるものの、専門用語が多く理解と設定に苦戦している。ブロッキングツールでは、ほとんどのユーザがブロッキングツールのインストールを成功する一方で、デフォルト設定を変更することは困難と示している。

また、それぞれのツールについてユーザはトラッキング事業者を識別できないことに言及しており、ユーザはいつもすべての事業者に同じ設定を行うことを示している。さらにオプトアウトツールやブラウザ設定では、設定が有効かどうかのフィードバックがないことに言及している。

What do they know about me? (2015)

Rao ら [22] は、プライバシー設定についてインタビュー調査およびオンラインアンケート調査を行い、ユーザの反応や意見をまとめている。

その中で、ユーザビリティに係る部分として、プロファイリング結果の利用方法が明確でないこと、設定変更の効果が明確でないことがあげられている。また、ユーザはプロファイリングの仕組みの理解が困難であり、多量のプロファイリング結果の編集ができないことを示唆している。

(Do Not) Track Me Sometimes (2016)

Melicher ら [23] は、Web トラッキングによって収集・共有されるデータについてインタビュー調査を行い、様々なデータ利用状況の快・不快の要因を抽出している。そして抽出された要因について、6 つのブロッキングツールの対応状況を評価している。結果として、ユーザの快・不快に係る要因のほとんどを既存のブロッキングツールは対応していないと示している。

5. 議論

プライバシーツールに対する過去のユーザ調査では、インタビューや質問紙調査が実施され、ユーザビリティの問題点をいくつも報告していた。本節では、過去の調査と現状のプライバシーツールの状況を踏まえ、ユーザビリティの観点から再度いくつかの議論を行い、Web のユーザブルプライバシーへ向けた指針をまとめる。

表 3 プライバシーツールと項目への対応
Table 3 Corresponding Nielsen's 10 Principles.

項目 [17]	オプトアウトツール	ブラウザ/OS 設定	ブロッキングツール	プライバシー設定
状態の視認性	○	○	●	○
実環境との調和	●	●	●	●
コントロールと自由度	○	○	●	●
一貫性と標準	○	○	○	○
エラー防止	○	○	●	●
見ればわかる	●	●	●	●
柔軟性と効率性	●	●	●	●
美的で最小限	○	○	●	○
エラー認識, 診断, 回復	○	○	○	○
ヘルプとマニュアル	●	●	●	●

- は対応されていない状況である
- は一部対応されている状況である
- は対応されている状況である

5.1 ユーザビリティに関する議論

まずは 4 節で整理した各論文の内容と、現在の各種プライバシーツールの実装状況を、3.2 節で示した Nielsen のヒューリスティック評価 10 項目 [17] に当てはめて議論を展開する。各プライバシーツールの 10 項目への対応状況は表 3 にまとめている。10 項目に対する評価は、4 種のプライバシーツール単位で行っているが、実際には各種内においても様々なツールが提供されている。本節では、個別のツールの評価ではなく、分類内の機能や実装状況の総論としてユーザビリティの観点から議論を行っている。

10 項目に対する議論の結果として、プライバシーツールは Web 利用中のユーザへトラッキングやプロファイリングが有効かどうかのフィードバックを返していないことや、一貫性の無さ、上級者向けの機能であることが明らかとなった。また、現状ではブロッキングツールがユーザビリティの側面で優秀と考えられる。PageFair[24] はブロッキングツールの導入が年々増加していると伝えているが、ユーザビリティの側面においても増加傾向に寄与しているかもしれない。以降それぞれの項目について説明する。

システム状態の視認性

これはシステム状態のフィードバックがあるかどうかである。Web トラッキングやプロファイリングに対する保護が有効かどうか、オプトアウトツール、ブラウザ/OS 設定、プライバシー設定ではユーザの Web 利用中にフィードバックがないと言える。一方でブロッキングツールはアクセス制御数が拡張機能のアイコン上に表示されるなど、ある程度フィードバックを確認できる。

システムと実環境の調和

専門用語ではなく自然な言葉や表示方法が使われている

かどうかである。Cookie やトラッキングなどは現実との対応が取りにくいことが伺えるが、広告上部のフレーズや”Do Not Track”等の文言や説明は比較的機能を理解しやすいように見られる。また、ブロッキングツールも広告が表示されないという点で直観的である。

ユーザコントロールと自由度

ユーザが間違った操作をしても、すぐにもとに戻せるかという点である。そもそも各種プライバシーツールにおいて、ほとんどのユーザが正しくタスクを完了できていないことが伺える。また、現状の一括オプトアウトサイトでは、オプトアウト後にオプトインできないようになっておりすぐに元には戻らない。またブラウザ/OS 設定では、Cookie を削除してしまっても復元はできない。

一貫性と標準

ユーザがあるタスクを実行するときと同じような操作で同じような結果が得られるかどうかである。2 節で紹介したように、Web 上のプライバシー保護をタスクとした場合においては様々な異なるプライバシーツールが存在し、さらに意思表示型と識別子制御型という異なる機能が存在する。残念ながら現在のプライバシーツールにおいて、一貫性が保たれているとは言えない。

エラー防止

間違った操作を引き起こすようなデザインになっていないかどうかである。アイコンやフレーズの研究では、そもそもユーザはクリックを躊躇している。オプトアウトツールの一括オプトアウトやブロッキングツールでは、ユーザは事業者ごとの選択ができていない。さらにオプトアウトツールの Cookie 等を使った意思表示は、Cookie が存在することで成り立っているが、ブラウザ/OS 設定の Cookie 削除（識別子制御）を実施してしまうと、誤ってオプトアウトの設定が無効になる可能性がある。

思い出さなくても見ればわかるように

オブジェクトを見れば次の作業が視覚的に分かるようになっていないかどうかである。アイコンやフレーズの工夫による誘導、ブラウザの設定画面や拡張機能のインストールはユーザにとって容易との報告もあるが、オプトアウトサイト、各種設定画面の操作においては困難を極めている。

柔軟性と効率性

初心者には最低限のことができ、上級者にはカスタマイズ機能があるかどうかである。ブロッキングツールはインストールができれば、一定のタスクを完了でき、TPL 等のカスタマイズもあるため対応していると言える。しかしながら、他のツールは初心者には難しく、総じて上級者向け機能である。

美的で最小限のデザイン

無駄な情報がなく最小限であるかどうかである。ブロッキングツールはインストールさえできれば動作する。一方でオプトアウトツールはアイコンやプライバシーポリシー

から正しく情報を読み取り事業者を選択しなければならない。また、ブラウザ/OS 設定やプライバシー設定もユーザにとって設定が多く困難と報告されている。

ユーザによるエラー認識、診断、回復をサポート

エラーメッセージが簡単な言葉で解決策が提案されているかどうかである。プライバシーツールの仕組みは意思表示型と識別子制御型で異なるが、どちらのツールもエラーのフィードバックが存在していない。

ヘルプとマニュアル

ヘルプとマニュアルなしでも操作できるうえで、さらに用意されているかどうかである。全てのプライバシーツールはマニュアルが用意されているが、マニュアルを読んでもユーザは正しい理解ができていないという実態も示されている。

5.2 教育の限界

4 節で紹介した論文では、行動ターゲティング広告の仕組みとして Web トラッキングとプロファイリングの説明（教育）を行い、ユーザの理解度を測っているものがある [19], [21], [23]。教育によってユーザは基本的な Cookie の仕組みや Web トラッキングの仕組みは理解できるものの、閲覧履歴やキャッシュとの違い、事業者の識別の理解は難しく、さらに基本的な仕組みが理解されていたとしても、各種ツールの正しい設定が困難であることが示唆されている。

自主規制ガイドライン [8] では、教育（Education）が第一項目にあげられているが、各ユーザ調査では教育の限界が示唆されている。

5.3 ユーザブルプライバシーの関連事例

ユーザブルプライバシーの取り組みとして “Usable Privacy Policy Project” がある [25]。この取り組みでは、特定の短い通知を機械学習やクラウドソーシングを用いてプライバシーポリシーから生成しユーザに表示することで、効果的な透明性とコントロールを目指している。また、効果的なプライバシー通知の設計として、ユーザのコンテキストに関連していること（Relevant）、ユーザの選択機能と連携していること（Actionable）、ユーザが理解可能であること（Understandable）をあげ、プライバシー通知とコントロールはユーザ中心設計のプロセスで開発されるべきと言及されている [26]。

経済産業省 IT 融合フォーラムにおいても分かり易いプライバシーポリシーに関する基準をまとめている [27]。また、坂本らはユーザが管理できる行動ターゲティング広告の仕組みとして、ブラウザにおいて広告用識別子をユーザが生成し、プロファイリングの程度を Web 利用中に可視化するツールを提案している [28]。

5.4 Web トラッキングに関する諸研究

Web トラッキングの実態調査 [2], [3], [29], [30], [31] や, Web トラッキングに対するプライバシーツールの効果 [32], [33], [34], [35] について研究しているものがある. 今回はプライバシーツールのユーザビリティ論文をまとめているため, 上記は対象としていないが, 設定に実質的な効果があることは重要である. その点では, ブラウザ/OS 設定の DNT をユーザは好んで設定するといった報告 [21] がされているが, 実質的な効果がないといった結果 [33] もある.

プライバシーに配慮した行動ターゲティング広告配信の仕組み [36], [37], [38], [39], [40] がいくつか提案されているが, ユーザ調査を実施しているものはない. また, プライベートブラウジングや広告用識別子のユーザビリティについての調査は今後の課題としたい.

5.5 ユーザブルプライバシーへ向けて

最後にユーザブルプライバシーへ向けて, ユーザが利用できるプライバシーツールの3つの指針をまとめる.

プライバシーツールの統一

プライバシーツールの正しい効果や仕組みを理解できるユーザが少ないことが, ほとんどのユーザ調査で報告されている. そもそもプライバシーツールに一貫性がなく, 提供方法で4種あり機能面でも2種あることが, ユーザに理解の難しさと混乱を与えていると考えられる. Web トラッキングやプロファイリングを利用した何らかのサービスを受けるかどうか, それを設定する方法はユーザにとって統一されるべきだろう. そのためには, 現在の Web トラッキングの仕組みを大幅に見直す必要があるかもしれない.

簡易な現状の認識

そもそも Web 利用中のユーザへプライバシー設定が有効かどうか, フィードバックがないツールがほとんどである. 一部のブロックツールでは, Web トラッキングの様子をドメインのグラフで可視化しているが, ユーザが事業者やドメインで意思決定することが困難なことが示唆されている. ユーザにとっては, Web トラッキングが有効かまたはどの程度か, どのくらいプロファイリングされているのか, 簡易な表示が Web 利用中に提供されるべきであると考えられる.

最小限の操作

多くのユーザにとって, オプトアウトツールやブラウザ/OS 設定を操作することは困難である. ブロックツールはインストール/アンインストールという操作だけで ON/OFF を切り替えられる点がユーザビリティに寄与しているとも考えられる. Web トラッキングやプロファイリングを利用した何らかのサービスの提供に対し, ユーザの操作としては Web 利用中に即座に ON/OFF できる程度のものが妥当であるだろう.

6. まとめ

本稿では, プライバシーツールに対してユーザ調査を行っている論文を整理し, ユーザビリティの議論を行った. ヒューリスティック評価 10 項目の議論から, 依然としてプライバシーツールは Web 利用中のユーザへトラッキングやプロファイリングが有効かどうかのフィードバックを返していないことや, 一貫性の無さ, 上級者向けの機能であることが明らかとなった. また, 正しく効果を理解し設定できるユーザが少ないことや, 教育の限界も顕著である. 根底にある Web トラッキングやプロファイリングを利用したサービスの複雑さと, それらに対応した提供方法や機能が異なる数多くのプライバシーツールが, ユーザに理解の難しさと混乱を与えているかもしれない. これらの調査結果を踏まえ, Web のユーザブルプライバシーに向けては, プライバシーツールの統一, 簡易な現状の認識, 最小限の操作が重要と指針をまとめた.

参考文献

- [1] Interactive Advertising Bureau: IAB Programmatic Revenue Report 2014 Results, http://www.iab.com/wp-content/uploads/2015/07/PwC_IAB_Programmatic_Study.pdf. (accessed 2017-08-28).
- [2] Englehardt, S. and Narayanan, A.: Online Tracking: A 1-million-site Measurement and Analysis, *Proceedings of the 2016 ACM SIGSAC Conference on Computer and Communications Security, CCS '16*, New York, NY, USA, ACM, pp. 1388–1401 (2016).
- [3] 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* (2014).
- [4] 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).
- [5] 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 2017-08-28).
- [6] Hastak, M. and Culnan, M. J.: Online Behavioral Advertising “Icon” Study, https://fpf.org/wp-content/uploads/2016/06/Ad_Icon_Study.pdf (2010). (accessed 2017-08-28).
- [7] Federal Trade Commission: FTC Staff Report: Self-Regulatory Principles For Online Behavioral Advertising, <https://www.ftc.gov/sites/default/files/documents/reports/federal-trade-commission-staff-report-self-regulatory-principles-online-behavioral-advertising/p085400behavadreport.pdf> (2009). (accessed 2017-08-28).
- [8] AAAA, ANA, BBB, DMA and iab: Self-Regulatory Principles for Online Behavioral Advertising, <http://www.iab.net/media/file/ven-principles-07-01-09.pdf> (2009). (accessed 2017-08-28).

- [9] Digital Advertising Alliance (DAA): WebChoices: Digital Advertising Alliance’s Consumer Choice Tool for Web (Beta), <http://optout.aboutads.info>. (accessed 2017-08-28).
- [10] Network Advertising Initiative (NAI): NAI Consumer Opt Out (Beta), <http://optout.networkadvertising.org>. (accessed 2017-08-28).
- [11] The World Wide Web Consortium (W3C): Tracking Preference Expression (DNT), <http://www.w3.org/TR/tracking-dnt/>. (accessed 2017-08-28).
- [12] Google Inc.: 広告 ID, <https://support.google.com/googleplay/android-developer/answer/6048248>. (accessed 2017-08-28).
- [13] Apple Inc.: 広告およびプライバシーについて, <https://support.apple.com/ja-jp/HT205223>. (accessed 2017-08-28).
- [14] Adblock Plus: <https://adblockplus.org/>. (accessed 2017-08-28).
- [15] Google Inc.: 広告設定について, <https://support.google.com/ads/answer/2662856>. (accessed 2017-08-28).
- [16] Nielsen, J.: *Usability Engineering (Interactive Technologies)*, Morgan Kaufmann, 1 edition (1994).
- [17] Nielsen, J.: 10 Usability Heuristics for User Interface Design, <https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>. (accessed 2017-08-28).
- [18] 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).
- [19] 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 (2012).
- [20] 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).
- [21] 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).
- [22] Rao, A., Schaub, F. and Sadeh, N.: What do they know about me? Contents and concerns of online behavioral profiles, *arXiv preprint arXiv:1506.01675* (2015).
- [23] Melicher, W., Sharif, M., Tan, J., Bauer, L., Christodorescu, M. and Leon, P. G.: (Do Not) Track Me Sometimes: Users’ Contextual Preferences for Web Tracking, *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies*, Vol. 2016, No. 2, pp. 135–154 (2016).
- [24] PageFair and Adobe: Adblocking goes mainstream, http://downloads.pagefair.com/reports/adblocking_goes_mainstream_2014_report.pdf (2014). (accessed 2017-08-28).
- [25] The Usable Privacy Policy Project: <https://www.usableprivacy.org/>. (accessed 2017-08-28).
- [26] Schaub, F., Balebako, R. and Cranor, L. F.: Designing Effective Privacy Notices and Controls, *IEEE Internet Computing* (2017).
- [27] 経済産業省 IT 融合フォーラム : 消費者への情報提供・説明を充実させるための基準, <http://www.meti.go.jp/press/2013/03/20140326001/20140326001.html>. (accessed 2017-08-28).
- [28] 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).
- [29] Barford, P., Canadi, I., Krushevskaia, D., Ma, Q. and Muthukrishnan, S.: Adscape: Harvesting and analyzing online display ads, *Proceedings of the 23rd international conference on World wide web*, ACM, pp. 597–608 (2014).
- [30] Carrascosa, J. M., Mikians, J., Cuevas, R., Erramilli, V. and Laoutaris, N.: I Always Feel Like Somebody’s Watching Me. Measuring Online Behavioural Advertising, *CoRR* (2014).
- [31] Englehardt, S., Reisman, D., Eubank, C., Zimmerman, P., Mayer, J., Narayanan, A. and Felten, E. W.: Cookies That Give You Away: The Surveillance Implications of Web Tracking, *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web* (2015).
- [32] Roesner, F., Kohno, T. and Wetherall, D.: Detecting and defending against third-party tracking on the web, *Proceedings of the 9th USENIX conference on Networked Systems Design and Implementation* (2012).
- [33] 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).
- [34] Mayer, J. R. and Mitchell, J. C.: Third-party web tracking: Policy and technology, *Security and Privacy (SP), 2012 IEEE Symposium on* (2012).
- [35] Datta, A., Tschantz, M. C. and Datta, A.: Automated Experiments on Ad Privacy Settings, *Proceedings on Privacy Enhancing Technologies* (2015).
- [36] Toubiana, V., Narayanan, A., Boneh, D., Nissenbaum, H. and Barocas, S.: Adnostic: Privacy Preserving Targeted Advertising., *NDSS* (2010).
- [37] Guha, S., Cheng, B. and Francis, P.: Privad: Practical Privacy in Online Advertising., *NSDI* (2011).
- [38] Fredrikson, M. and Livshits, B.: Repriv: Re-imagining content personalization and in-browser privacy, *Security and Privacy (SP), 2011 IEEE Symposium on* (2011).
- [39] Bilenko, M., Richardson, M. and Tsai, J. Y.: Targeted, not tracked: Client-side solutions for privacy-friendly behavioral advertising, *The 11th Privacy Enhancing Technologies Symposium (PETS 2011)* (2011).
- [40] Liu, B., Sheth, A., Weinsberg, U., Chandrashekar, J. and Govindan, R.: AdReveal: improving transparency into online targeted advertising, *Proceedings of the Twelfth ACM Workshop on Hot Topics in Networks* (2013).