

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 8 月 23 日現在

機関番号：32682

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26330162

研究課題名(和文) Web Browserの電子的足跡・指紋に関する基礎的研究

研究課題名(英文) Study on Foundation of Web Browser Fingerprinting

研究代表者

齋藤 孝道 (Saito, Takamichi)

明治大学・理工学部・教授

研究者番号：90307702

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,200,000円

研究成果の概要(和文)：近年、HTML5を使用したWebアプリケーションの実装が普及している。その副次効果として、Webブラウザファミリー、OS、GPU、フォントリスト、画面サイズなどのWebクライアント情報を収集するためにも使用できてしまう。よって、Webサーバーは、Webビューアーの同意や悪意のある攻撃を使うことなく、この種の情報を収集できるようになる。この種の収集行為はブラウザフィンガープリンティングと呼ばれる。本研究を通して、商用サイトのブラウザフィンガープリンティングは、識別または追跡するために使用されることがわかった。また、ブラウザのフィンガープリンティングの仕組みを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：Recently, JavaScript with HTML5 is becoming more popular in Web application design. As a side effect, this technology can also be used to collect Web client information such as Web browser families, OS, GPU, font lists or screen size. Web servers can now collect these kinds of information without Web viewer consent or malicious exploits. This kind of collection from Web servers is called Web browser fingerprinting, and is used for identifying or tracking Web viewers in commercial sites. We revealed how Web browser fingerprinting works.

研究分野：情報セキュリティ

キーワード：Web プライバシー トラッキング

1 . 研究開始当初の背景

今日の商業用の Web では広告事業者が利用者を追跡し、閲覧履歴に基づいた広告の提供を行うようになった。このような Web 行動追跡は HTTP クッキーを利用した方式が一般的だが、HTTP ヘッダや JavaScript から採取可能な情報(Browser Fingerprint)を用いることで端末が識別可能であることが示され、現在では Browser Fingerprint を用いた方式も一部で利用されている。

2 . 研究の目的

スマートフォンや PC において、Fingerprint により高い精度で識別が可能であるか、否かを明らかにする。また、Fingerprint が時間経過に伴って変化することも調査する。

3 . 研究の方法

ブラウザの仕組みの調査を行った。また、既存の Browser Fingerprint に加え、プライベート IP アドレスや HDD 空き容量など独自に導入したものも採取する Web サイトを開設し、Web Browser Fingerprint の収集を行った。

4 . 研究成果

69 編の学術論文と解説の Web ページを作成できた。

5 . 主な発表論文等

( 研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線 )

1. Rio Hosoi, Takamichi Saito, Takayuki Ishikawa, Daichi Miyata, and Yongyan Chen ,2016 ,A Browser Scanner: Collecting Intranet Information , 19th International Conference on Network-Based Information Systems (NBiS 2016)
2. Takamichi Saito, Ryohei Watanabe, Shuta Kondo, Shota Sugawara, Masahiro Yokoyama ,2016 ,A Survey of Prevention/Mitigation against Memory Corruption Attacks , 19th International Conference on

Network-Based Information Systems (NBiS 2016)

3. Takamichi Saito, Yuta Tsunoda, Daichi Miyata, Ryohei Watanabe, Yongyan Chen, 2016, An Authorization Scheme Concealing Client's Access from Authentication Server, Proc. of the 10th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS) 2016
4. Takamichi Saito, Koki Yasuda, Takayuki Ishikawa, Rio Hosoi, Kazushi Takahashi, Yongyan Chen, Marcin Zalasiński, 2016 Estimating CPU Features by Browser Fingerprinting, Proc. of the 10th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS) 2016
5. Takamichi Saito, Takayuki Ishikawa, Ko Takasu, Tomotaka Yamada, Naoki Takei, Rio Hosoi, Kazushi Takahashi, Koki Yasuda , 2016 , OS and Application Identification by Installed Fonts, Proc. of the 30th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA) 2016, IEEE Computer Society
6. Naoki Takei, Takamichi Saito, Ko Takasu, Tomotaka Yamada, 2015, Web Browser Fingerprinting Using Only Cascading Style Sheets, 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON BROADBAND AND WIRELESS COMPUTING, COMMUNICATION

- AND APPLICATIONS (BWCCA)  
2015
7. Tomotaka Yamada, Takamichi Saito, Ko Takasu, Naoki Takei, 2015, Robust Identification of Browser Fingerprint Comparison Using Edit Distance, 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON BROADBAND AND WIRELESS COMPUTING, COMMUNICATION AND APPLICATIONS (BWCCA) 2015
  8. Takamichi Saito, Daichi Miyata, Takafumi Watanabe, Yuta Nishikura, 2015, Security Authorization Scheme for Web Applications, The International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2015), pp.250-256
  9. Takamichi Saito, Hiroyuki Miyazaki, Takaaki Baba, Yoshifumi Sumida, Yosuke Hori, 2015, Study on Diffusion of Protection/Mitigation against Memory Corruption Attack in Linux Distributions, Proc. of the 9th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS) 2015
  10. Ko Takasu, Takamichi Saito, Tomotaka Yamada, Takayuki Ishikawa, 2015, A Survey of Hardware Features in Modern Browsers: 2015 Edition, Proc. of the 9th International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS) 2015
  11. Hiroaki Kikuchi, Takamichi Saito, Hideki Hashimoto, Hideo Yasunagawa, 2015, Scalability of Privacy-Preserving Linear Regression in Epidemiological Studies , Proc. of the 29th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA) 2015, IEEE Computer Society
  12. Yohei Kaneko, Takamichi Saito, Hiroaki Kikuchi, 2015, Cryptographic Operation Load-balancing Between Cryptographic Module and CPU , Proc. of the 29th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA) 2015, IEEE Computer Society
  13. Yuto Iso, Takamichi Saito, 2015, A Proposal and Implementation of an ID Federation that Conceals a Web Service from an Authentication Server , Proc. of the 29th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA) 2015, IEEE Computer Society
  14. 金子洋平, 齋藤孝道, 菊池浩明, 2015, 暗号モジュールを搭載したプロセッサにおける暗号処理のオフローディング方式の効率化の提案と評価, 情報処理学会論文誌, 56(9), 1846-1856

〔雑誌論文〕(計 1件)

〔学会発表〕(計 68件)

〔図書〕(計 1件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況（計 0 件）

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

[https://www.saitolab.org/fp\\_site/](https://www.saitolab.org/fp_site/)

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

齋藤孝道 (Saito, Takamichi)

明治大学・理工学部・教授

研究者番号：90307702

##### (2) 研究分担者

( )

研究者番号：

##### (3) 連携研究者

( )

研究者番号：

##### (4) 研究協力者

( )