

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K11268

研究課題名（和文）クラウドサービスに対する経済的な損失を目的としたEDoS攻撃の検知に関する研究

研究課題名（英文）Research on detection of Economic Denial of Service attacks to cloud services

研究代表者

油田 健太郎（Aburada, Kentaro）

宮崎大学・工学部・准教授

研究者番号：30433410

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、クラウドサービスを標的にしている分散型攻撃（Economic DoS）の被害を減らすために、攻撃をすばやく的確に検知するシステムを開発した。まず、分散型攻撃であるか、アクセスの集中であるかを判別する手法を開発した。具体的には、攻撃は機械により引き起こされるため、各クライアントの動作が似ていると推測される点に着目した。次に、データ構造を工夫することで処理が軽く、すばや検知を可能とする手法を開発した。これにより、必要とされるメモリ量を大幅に圧縮し、即応性を高めた。これらは実装・実験を行い、有効性を確認した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

近年、分散型攻撃は巧妙化しており、サービスの提供者にとって、攻撃であるか、正規アクセスの集中であるかの判断が難しくなっている。また、サービス提供者が従量課金制であるクラウドサービスを利用することも増えており、攻撃である場合はすばやく判断しなければ経済的に大きな損失が発生してしまう。これまで標的を限定しない分散型攻撃の検知については様々な研究があるが、Economic DoS攻撃の検知はクラウドサービス特有の問題があるため、そのまま適用することはできない。本研究は、攻撃をすばやく判断するシステムを開発した。これにより、クラウドサービスの資源を効果的に利活用できることが期待される。

研究成果の概要（英文）：We developed a system to detect Economic Denial of Service (EDoS) targeted attacks on cloud services quickly and accurately. First, we developed a method to distinguish between distributed attacks and access concentration. This method focuses on the behavior of the bots because their behavior is similar to each other. Next, we developed a method that enables lightweight and rapid detection by improving the data structure. As a result, it became possible to significantly reduce the required memory size. These were implemented and evaluated, we confirmed the effectiveness of our methods.

研究分野：情報ネットワーク

キーワード：分散型攻撃 Economic DoS フラッシュイベント クラウドサービス ブロックチェーン技術 CAPTCHA

## 1. 研究開始当初の背景

近年、分散型攻撃(以下、DDoS 攻撃)として、クラウドサービスを標的にした EDoS (Economic DOS) 攻撃が増加している。クラウドサービスは、従量課金制でリソースを柔軟に割り当てることができる大きな利点がある。EDoS 攻撃はその利点を悪用するものであり、無用な処理やデータ転送を強いることで、リソースを無駄に消費させる。

このような攻撃が増えている一因として、モノのインターネット (IoT) の普及により、攻撃者側の敷居が低くなったことが挙げられる。IoT は、一般には仕様が公開されることがないため、セキュリティ対策が難しい。これらを狙ったマルウェア Mirai は、IoT 機器の管理用ポートが空いていることを狙い、ウイルスに感染させて、ボット化する(自動プログラムを埋め込む)ことで、数十万台規模の DDoS 攻撃を発生させた。2014 年には約 421Gbps 規模だったものが、2016 年には 620Gbps 規模まで増えており、今後も増加していく傾向がある。一般に、DDoS 攻撃の標的となると、有効な対策は困難であり、攻撃が終了するまでサービスが止まってしまう。特に、近年増えているクラウドサービスでは、いくつものサーバが同じリソースの上で運用されているため、攻撃された場合は、標的だけでなく、無関係なサーバまで停止してしまう。よって、攻撃をすばやく検知して標的となったサーバへの攻撃を防ぐ必要がある。

## 2. 研究の目的

本研究では、クラウドサービスを安全に運用するために、攻撃をすばやく的確に検知するシステムを開発する。以下に 2 つの提案とそれらの課題を述べる。

- (1) 外部からクラウドに負荷が集中した場合に DDoS 攻撃であるかアクセスの集中であるかを判別する手法を開発する。  
近年、DDoS 攻撃は巧妙化しており、少ないホストから大量の攻撃パケットをターゲットに送るのではなく、多くのホストから通常量の攻撃パケットを送ることで、ターゲットとなったサーバ側から見ると、攻撃であるか、正規アクセスの集中であるかの判断が難しくなっている。例えば、人気のあるアイドルグループのチケットの販売や新製品の発表のときにはアクセスの集中が起こり、DDoS 攻撃に似た現象が起こる。クラウド上において、DDoS 攻撃ではなく、アクセスの集中であれば、クラウドリソースを多く割り当てて正常にサービスを提供することが求められる。
- (2) いち早い攻撃の検知と平常状態にすばやく戻す即応性の高い手法を開発する。  
攻撃の疑いがある場合は、攻撃の被害が広がる前にいち早く検知しなければならない。また、安全が確認できた場合はすばやく平常状態に戻す必要がある。平常状態に戻すのが遅れるとそれだけ正規の利用者のパケットをドロップする可能性が高くなり、正規の利用者に対してサービスを提供できなくなってしまう。

## 3. 研究の方法

上記の 2 つの提案について、以下の内容で研究を進める。

- (1) DDoS 攻撃は機械により引き起こされるため、各クライアントの動作が似ていると推察される点に着目して、区別する手法を開発する。それらの判断材料として、情報量(エントロピー)に着目して、攻撃の種類と特徴を分析して特定する手法を開発する。DDoS 攻撃は初期ノードがある程度固定しているのに対して、アクセスが集中する場合は徐々に新規ノードが増えていくと推測されるため、IP アドレスを元にエントロピーを計算すると判別ができると考えられる。よって、動作が似ている(攻撃開始時に参加している端末数が一定)場合は、エントロピーが小さく、似ていない場合は大きくなる。既存手法は、即応性が低く判断までに時間がかかる問題があり、また特定の環境でのみ評価されており、効果が限定的である。そこで、本研究では世界中に公開されている様々なデータセットを用いて有効性を確認する。
- (2) DDoS 攻撃を検知する手法として、攻撃のパターンを定義し、それと一致するか調べる従来のシグネチャ型の方法では、登録した攻撃のパターンが増加するとパターンマッチングの計算量が多くなり、即応性が低下してしまうという問題点がある。そこで、本研究では、データベースなどで用いられる統計的検知手法を DDoS 攻撃の検知に応用することで、即応性の高い検知手法を実現させる。本手法では、クラウド上のサーバごとに、パケットの到着間隔を情報として保存しておき、「窓幅(サンプルを得る間隔)を変えることで即応性が高い解析が可能」、「必要なタイミングで情報を圧縮することで大量のデータに効率よく対応可能」という利点を持たせることができると考えられる。

## 4. 研究成果

### (1) に関する成果：

#### DDoS 攻撃緩和システムの構築

この研究では通常の Web サービスを行う Web サーバとは別に、検疫サーバを導入する。既存の手法では IDS (Intrusion Detection System) で DDoS 攻撃を検知すると正当なユーザまで Web サービスを利用できなくなる問題がある。しかし、DDoS 攻撃緩和システムでは一度攻撃と判定されたユーザに対して検疫サーバでサービスを行いながら正当なユーザを識別し、再度 Web サーバと通信を行わせることで正当なユーザの継続的なサービス利用を可能とした。

<文献> Use of access characteristics to distinguish legitimate user traffic from DDoS attack traffic (2019.1)

#### DDoS 攻撃であるかアクセスの集中であるかを判別する手法の開発

一般に DDoS 攻撃時は機械により引き起こされる。ボットと呼ばれる自動プログラムを実行し、サーバやネットワーク等のリソースの枯渇を目的として大量のトラフィックを継続的に送りつける。それに対して、アクセスの集中は人間により引き起こされるもので、特定の情報の収集など、ある特定の行動を目的として Web サービスへアクセスするため、多くの場合、大量のトラフィックを送りつけることはない。よって、ボット同士は挙動が類似することが考えられる。そこで本研究ではクライアントの HTTP リクエストの送信動作に着目することで、93%の精度で DDoS 攻撃であるかアクセスの集中であるかを判別することに成功した。

<文献> A bot detection method focused on HTTP request transmission behavior of clients (2019.1)

### (2) に関する成果：

#### 大量のデータに効率よく対応する手法の開発

データ構造に着目して、処理が軽く、攻撃をすばやく検知をするための手法を開発した。まず、個々のサーバごとにパケットの到着間隔を測定し、データ構造を保存できるように開発を行った。また、得られたものがどの程度データ圧縮による効果があるか、さらに即応性についての評価を行った。その結果、既存手法は 100kB 程度であるのに対して、提案手法は 12kB のみであり、メモリ使用量において優れていた。また、1 秒間に 12 万パケットを処理でき、既存手法と同程度の処理能力があった。

<文献> 複数ウィンドウサイズの効率的監視によるバースト形態に依らない DDoS 攻撃検出手法の検討 (2019.8)

### (3) その他の成果：

#### 人と機械を判別する効果的な CAPTCHA 技術の開発

(1)に関連する研究として、別の手段で、人と機械を判別する CAPTCHA に関する研究であり、CAPTCHA は、人間には容易に解答できるがコンピュータには困難な問題を出題し、正しい解答をした者を人間と判断するシステムである。一般に、CAPTCHA はリレーアタックと呼ばれるインターネット上の報酬に誘引された人間を利用して CAPTCHA を解読させる方法に対して脆弱である。本研究では、リレーアタックの際に生じる通信遅延に着目し、連続的に移動するオブジェクトをマウスカーソルで追跡し、その追跡が成功していた時間が所与の値を超えているか否かで人間かボットかを判別するものであり、正規の人間以外には容易に解けない手法であることを明らかにした。

<文献> An evaluation of the interactive video CAPTCHA method against automated attack (2019.12)

#### ブロックチェーン技術を用いて攻撃端末そのものを減らす試み

DDoS では、コンピュータウイルスに感染した端末が、自動プログラム (ボット) を実行し、標的となるサーバを攻撃する。本研究は、コンピュータウイルスに感染する端末そのものを減らす仕組みを研究した。近年、コンピュータウイルスは急増しており、それらを検知・駆除するウイルス対策ソフトウェアも複数出ているが、特に新しいコンピュータウイルスは見逃されてしまうことがある。そこで、各ウイルス対策ソフトウェアの開発元が協力することで、新しいコンピュータウイルスの見逃しを減らすことができると考え、ブロックチェーン技術を用いて、開発元が互いに協力できるモデルを設計した。その効果を試算した結果、ユーザが 1000 人と仮定した環境においてコンピュータウイルスの感染を減らすことができ、有効性を確認することができた。

<文献> Blockchain-Based Malware Detection Method Using Shared Signatures of Suspected Malware Files (2019.9)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計22件（うち査読付論文 22件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 8件）

1. 著者名 Tende Isakwisa Gaddy, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Okazaki Naonobu	4. 巻 13
2. 論文標題 Development and Evaluation of a Deep Learning Based System to Predict District-Level Maize Yields in Tanzania	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Agriculture	6. 最初と最後の頁 627 ~ 627
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/agriculture13030627	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Tende Isakwisa Gaddy, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Okazaki Naonobu	4. 巻 -
2. 論文標題 Proposal for a blockchain based agricultural input voucher system	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Artificial Life and Robotics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10015-021-00724-9	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 油田 健太郎、白崎 翔太郎、山場 久昭、片山 徹郎、椋木 雅之、朴 美娘、岡崎 直宣	4. 巻 62
2. 論文標題 リレーアタック耐性とボット耐性の両立を目指したインタラクティブな動画CAPTCHAの提案と評価	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 1864 ~ 1878
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00214230	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 朴 美娘、渡辺 一樹、油田 健太郎、岡崎 直宣	4. 巻 62
2. 論文標題 スマートロックにおける2端末による機械学習を用いた歩行認証に関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 情報処理学会論文誌	6. 最初と最後の頁 2011 ~ 2023
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.20729/00214243	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Tende Isakwisa Gaddy, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Okazaki Naonobu	4. 巻 11
2. 論文標題 Proposal for a Crop Protection Information System for Rural Farmers in Tanzania	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Agronomy	6. 最初と最後の頁 2411 ~ 2411
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/agronomy11122411	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yamaba Hisaaki, Usuzaki Shotaro, Takatsuka Kayoko, Aburada Kentaro, Katayama Tetsuro, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 11
2. 論文標題 On a user authentication method to realise an authentication system using s-EMG	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Grid and Utility Computing	6. 最初と最後の頁 725 ~ 734
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1504/IJGUC.2020.110060	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 臼崎 翔太郎、油田 健太郎、山場 久昭、片山 徹郎、椋木 雅之、朴 美娘、岡崎 直宣	4. 巻 J103-B
2. 論文標題 主観的輪郭を用いた回転3Dテキスト型CAPTCHAの提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌B 通信	6. 最初と最後の頁 332 ~ 343
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transcomj.2019WFP0007	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Usuzaki Shotaro, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Mukunoki Masayuki, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 -
2. 論文標題 Proposal and evaluation for color constancy CAPTCHA	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Artificial Life and Robotics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10015-021-00679-x	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagatomo Makoto, Aburada Kentaro, Okazaki Naonobu, Park Mirang	4. 巻 9
2. 論文標題 Evaluation of Ad-hoc Secure Device Pairing Method with Accelerometer and Camera Using Marker	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Networking and Computing	6. 最初と最後の頁 318 ~ 338
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15803/ijnc.9.2_318	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aburada Kentaro, Usuzaki Shotaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Mukunoki Masayuki, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 8
2. 論文標題 An evaluation of the interactive video CAPTCHA method against automated attack	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 453 ~ 457
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2019GCL0022	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Nagatomo Makoto, Watanabe Kazuki, Aburada Kentaro, Okazaki Naonobu, Park Mirang	4. 巻 8
2. 論文標題 Personal Identification with Any Shift: Authentication method for smartwatches having shoulder-surfing resistance	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 495 ~ 500
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2019GCL0024	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Aburada Kentaro, Usuzaki Shotaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Mukunoki Masayuki, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 8
2. 論文標題 Implementation of CAPTCHA suitable for mobile devices	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 601 ~ 605
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2019GCL0060	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Fuji Ryusei, Usuzaki Shotaro, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Park Mirang, Shiratori Norio, Okazaki Naonobu	4. 巻 1036
2. 論文標題 Blockchain-Based Malware Detection Method Using Shared Signatures of Suspected Malware Files	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advances in Networked-based Information Systems	6. 最初と最後の頁 305 ~ 316
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-29029-0_28	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagatomo Makoto, Aburada Kentaro, Okazaki Naonobu, Park Mirang	4. 巻 -
2. 論文標題 An Examination of Pairing Method with Camera and Acceleration Sensor	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 2018 11th International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network, ICMU 2018	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23919/ICMU.2018.8653584	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Usuzaki Shotaro, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Mukunoki Masayuki, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 -
2. 論文標題 Interactive Video CAPTCHA for Better Resistance to Automated Attack	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 2018 11th International Conference on Mobile Computing and Ubiquitous Network, ICMU 2018	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.23919/ICMU.2018.8653624	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagatomo Makoto, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Okazaki Naonobu, Park Mirang	4. 巻 927
2. 論文標題 Proposal of Ad-Hoc Secure Device Pairing Method Using Similarity Between Marker Movement and Acceleration	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advances in Intelligent Systems and Computing	6. 最初と最後の頁 683 ~ 692
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-15035-8_66	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Aburada Kentaro, Arikawa Yuki, Usuzaki Shotaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 -
2. 論文標題 Use of access characteristics to distinguish legitimate user traffic from DDoS attack traffic	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Artificial Life and Robotics	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10015-019-00527-z	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamaba Hisaaki, Inotani Shimpei, Usuzaki Shotaro, Takatsuka Kayoko, Aburada Kentaro, Katayama Tetsuro, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 927
2. 論文標題 Introduction of Fingerspelling for Realizing a User Authentication Method Using s-EMG	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advances in Intelligent Systems and Computing	6. 最初と最後の頁 693 ~ 701
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/978-3-030-15035-8_67	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Yamaba Hisaaki, Usuzaki Shotaro, Aburada Kentaro, Mukunoki Masayuki, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 -
2. 論文標題 A Proposal of New Reading Text CAPTCHA using Random Dot Patterns	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings - 2018 6th International Symposium on Computing and Networking, CANDAR 2018	6. 最初と最後の頁 207 ~ 212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/CANDAR.2018.00036	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Nagatomo Makoto, Aburada Kentaro, Okazaki Naonobu, Park Mirang	4. 巻 -
2. 論文標題 Proposal and Evaluation of Secure Device Pairing Method with Camera and Accelerometer	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings - 2018 6th International Symposium on Computing and Networking, CANDAR 2018	6. 最初と最後の頁 310 ~ 315
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1109/CANDARW.2018.00064	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -



1. 著者名 Tatsuda Ryohei, Aburada Kentaro, Yamaba Hisaaki, Katayama Tetsuro, Mukunoki Masayuki, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 7
2. 論文標題 An examination of the interactive video CAPTCHA method to resist relay attack	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 136 ~ 141
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2017XBL0192	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Mukunoki Masayuki, Yamaba Hisaaki, Usuzaki Shotaro, Aburada Kentaro, Katayama Tetsuro, Park Mirang, Okazaki Naonobu	4. 巻 8
2. 論文標題 CHAMSiN: Captcha by caMouflaged StrINg	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Communications Express	6. 最初と最後の頁 55 ~ 60
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/comex.2018XBL0142	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計20件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 13件)

1. 発表者名 Keita Nabeyama, Shotaro Usuzaki, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 Investigation of evacuation simulation from Tsunami considering road width in Aosima
3. 学会等名 Proc. 28th Int'l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2023 (AROB 28th 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Ryo Masuzawa, Shotaro Usuzaki, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Mirang Park, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 Investigation of PIN authentication schemes resistant to video-based recording attacks
3. 学会等名 Proc. 28th Int'l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2023 (AROB 28th 2023) (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Tsubasa Waki, Shotaro Usuzaki, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 A study of improving the safety of defense system based on whitelist
3. 学会等名 Proc. 28th Int ' l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2023 (AROB 28th 2023) ( 国際学会 )
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Soichiro Ishibashi, Hisaaki Yamaba, Kentaro Aburada, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 On an improvement of hand gesture recognition for realizing a user authentication system using s-EMG
3. 学会等名 Proc. 28th Int ' l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2023 (AROB 28th 2023) ( 国際学会 )
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Isakwisa Gaddy Tende, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 Performance Evaluation of Blockchain Based Agricultural Input Voucher System
3. 学会等名 IEEE 10th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE2021) ( 国際学会 )
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryo Masuzawa, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 Development of an anti-peeping passcode keypad using color/shape cursors
3. 学会等名 Proc. 27th Int ' l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2022 (AROB 27th 2022) ( 国際学会 )
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Soichiro Ishibashi, Yuya Yamamoto, Hisaaki Yamaba, Kentaro Aburada, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 An Attempt at Data Augmentation for Realizing User Authentication Using s-EMG Signals
3. 学会等名 Proc. 27th Int'l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2022 (AROB 27th 2022) (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 溝口李佳, 白崎翔太郎, 油田健太郎, 山場久昭, 岡崎直宣
2. 発表標題 ウィンドウサイズ調整型監視によるリアルタイム性DDoS 攻撃検知手法の検討
3. 学会等名 火の国情報シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 永井麻裕, 白崎翔太郎, 油田健太郎, 山場久昭, 棕木雅之, 岡崎直宣
2. 発表標題 色の恒常性を利用したCAPTCHA の機械攻撃耐性の評価と分析
3. 学会等名 火の国情報シンポジウム2022
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Hiroki Muranaka, Shotaro Usuzaki, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Mirang Park, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 Blockchain-based vote-type unknown malware detection method using a characteristic of anti-virus vendors' voting
3. 学会等名 Proc. 26th Int'l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2021 (AROB 26th 2021) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名	Isakwisa Gaddy Tende, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題	Development and evaluation of blockchain based agricultural input voucher system
3. 学会等名	Proc. 26th Int'l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2021 (AROB 26th 2021) (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	Isakwisa Gaddy Tende, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki
2. 発表標題	Development and Evaluation of Swahili Text Based CAPTCHA
3. 学会等名	IEEE 3rd Global Conference on Life Sciences and Technologies (LifeTech 2021) (国際学会)
4. 発表年	2021年

1. 発表者名	白崎翔太郎, 油田健太郎, 山場久昭, 朴美娘, 岡崎直宣
2. 発表標題	複数ウィンドウサイズの効率的監視によるバースト形態に依らないDDoS攻撃検出手法の検討
3. 学会等名	情報処理 学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム (DICOM02019) 論文集
4. 発表年	2019年

1. 発表者名	藤竜成, 白崎翔太郎, 油田健太郎, 朴美娘, 白鳥則郎, 岡崎直宣
2. 発表標題	ブロックチェーンを用いた不正ログイン対策の検討
3. 学会等名	CSS2019
4. 発表年	2019年

1. 発表者名 長友誠, 油田健太郎, 岡崎直宣, 朴美娘
2. 発表標題 ブロックチェーンを用いた分散機械学習におけるパラメータ異常検知システムの提案
3. 学会等名 CSS2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryusei Fuji, Shotaro Usuzaki, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Mirang Park, Norio Shiratori, Naonobu Okazaki
2. 発表標題 Vote-Based Unknown Malware Detection System Using Consortium Blockchain
3. 学会等名 Proc. 25rd Int'l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2020 (AROB 25rd 2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 藤 竜成, 白崎翔太郎, 油田健太郎, 山場久昭, 片山徹郎, 朴 美娘, 白鳥則郎, 岡崎直宣
2. 発表標題 マルウェア検知システムにおけるブロックチェーンベースのマルウェア情報共有手法の検討
3. 学会等名 電子情報通信学会 信学技報
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryusei Fuji, Shotaro Usuzaki, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Naonobu Okazaki, Mirang Park
2. 発表標題 A bot detection method focused on HTTP request transmission behavior of clients
3. 学会等名 Proc. 24rd Int'l Sympo. on Artificial Life and Robotics 2019 (AROB 24rd 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ryusei Fuji, Shotaro Usuzaki, Kentaro Aburada, Hisaaki Yamaba, Tetsuro Katayama, Mirang Park, Norio Shiratori, and Naonobu Okazaki
2. 発表標題 Investigation on Sharing Signatures of Suspected Malware Files Using Blockchain Technology
3. 学会等名 Lecture Notes in Engineering and Computer Science: Proceedings of The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 藤 竜成, 油田 健太郎, 山場 久昭, 朴 美娘, 岡崎 直宣
2. 発表標題 クライアントのHTTPリクエスト送信動作に着目したボット検知手法の検討
3. 学会等名 情報処理学会マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム (DICOM02018) 論文集
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔出願〕 計2件

産業財産権の名称 情報管理システム	発明者 岡崎 直宣, 油田 健太郎, 臼崎 翔太郎, 藤 竜成	権利者 国立大学法人宮崎大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-188615	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

産業財産権の名称 情報管理システム	発明者 油田 健太郎, 岡崎 直宣, 山場 久昭, 藤 竜成, 臼崎 翔太郎	権利者 国立大学法人宮崎大学
産業財産権の種類、番号 特許、特願2019-044395	出願年 2019年	国内・外国の別 国内

〔取得〕 計0件

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	岡崎 直宣  (Okazaki Naonobu)  (90347047)	宮崎大学・工学部・教授    (17601)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	山場 久昭  (Yamaba Hisaaki)  (60260741)	宮崎大学・工学部・助教     (17601)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関