

令和 4 年 6 月 14 日現在

機関番号：32503

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19H04098

研究課題名(和文) マルチペリメータラインに基づく多層防御セキュリティシステムの研究開発

研究課題名(英文) Multi-layered Defense Security System based on Multi-perimeter Lines

研究代表者

谷本 茂明 (TANIMOTO, Shigeaki)

千葉工業大学・社会システム科学部・教授

研究者番号：90425398

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,100,000円

研究成果の概要(和文)：非サイバー環境の防御ライン(ペリメータライン)を特徴とする新たな多層防御セキュリティシステムを開発した。心理面では、セキュリティ対策のストレスをセキュリティ疲労度として数値化した値をペリメータラインとし、配置転換などのストレス軽減策(コーピング)に適用した。経済面では、セキュリティ投資対効果モデルに基づくペリメータラインを定義し、これにより段階的なセキュリティ投資によるセキュリティ強化を可能とした。物理面では、利用者のTPO条件に基づくペリメータラインを考案し、効率の良いセキュリティ対策を提案した。最終的に、これらのペリメータラインを連動させた多層防御セキュリティシステムを開発した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

一般に、企業などを中心に様々なセキュリティ対策がなされているが、セキュリティインシデントは未だ顕在化している。特に、内部不正による情報漏洩やソーシャルエンジニアリングなどにおいては、従来のサイバー面の対策だけでは限界があることが知られている。これに対し、本研究では、従来のサイバー面に加え、新たに非サイバー面のセキュリティ対策として、心理面、経済面、物理面に着目し、それぞれの防御ラインに基づく対策を提案した。さらに、これらの非サイバー面の対策を従来のサイバー環境と連携させた多層防御セキュリティシステムを開発することで、安心安全なICTガバナンスの一助とした。

研究成果の概要(英文)：We developed a new multi-layered defense security system characterized by a line of defense (a perimeter line) for non-cyber environments. At first, in a psychological point of view, the perimeter line was defined as a value that quantifies the stress of security measures as security fatigue, and was applied to stress reduction measures (coping) such as reassignment. Next, in an economic point of view, a perimeter line was defined based on a security return-on-investment model, which made it possible to strengthen security through gradual security investments. Furthermore, in a physical point of view, we newly devised a perimeter line based on the time, place and occasion (TPO) conditions of users, and proposed efficient security measures. Finally, a multi-layered defense security system featuring the interlocking of these perimeter lines was developed. This will contribute to safe and secure IT governance.

研究分野：情報セキュリティマネジメント

キーワード：多層防御セキュリティ セキュリティ心理学 物理セキュリティ ペリメータライン センサ活用 フォグ・エッジコンピューティング

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

一般に、企業においては、ISMS (Information Security Management System) などのセキュリティポリシーに基づく情報セキュリティシステムを構築し、様々な施策がなされているが、セキュリティインシデントは未だ顕在化している。この要因として、IPA (情報処理推進機構) では、ポリシーの形骸化、情報セキュリティ人員不足の常態化などを挙げており (IPA、IT 人材白書など、2015) これらの解決は重要かつ喫緊の課題である。前者のポリシー形骸化は、例えば、パスワードの使いまわしなどのセキュリティポリシー軽視行為につながり、セキュリティインシデントを引き起こす恐れが指摘されている。

一方、セキュリティを意識し過ぎることによって、却ってユーザがストレスを感じ安全対策を怠る場合も指摘されている。このように心理面の検討も重要な課題であり、例えば、NIST (米国立標準技術研究所) の B. Stanton らによりセキュリティ疲れが提案されている (Stanton, B., Security Fatigue, 2016) がシステム化の提案は未だ十分でない。後者のセキュリティ人員不足に関しては、経営層のセキュリティ投資不足に対する解決が重要となる。今後の進展が期待されるデジタルトランスフォーメーション時代においても、経営層に訴求する情報セキュリティ対策の投資対効果の検討は重要な課題であるが、このような検討は十分でない。

さらに、上記に加えデータセンタなどの高セキュリティ環境に見られるように、セキュリティインシデント対策には物理面の検討も重要である。また、一般に、企業のオフィス環境では、社員以外の来訪者が頻繁に訪れる環境にある。このような環境では、机上の書類や PC 画面などの情報を第三者に見られる脅威が顕在化している。これに対し、社員教育や来訪者の行動範囲の制限や、来訪者カードを色分けするなど運用面の対策が行われているが、このようなソーシャルエンジニアリングなどの脅威に対するシステムの対策は未だ十分ではない。

2. 研究の目的

本研究では、上記背景に鑑み、心理面では人の内的要因、特にセキュリティに関わるストレスをセキュリティ疲労度と定義しモデル化を行う。即ち、セキュリティ疲労度を数値化し、可視化することで、この値に応じたセキュリティ対策 (ストレス軽減策) を提案する。これにより、企業における内部不正などのセキュリティインシデント発生を未然に防ぐ。経済面では、経営層でも容易に判断可能なセキュリティ投資対効果モデルを新たに開発し、経営層の適切なセキュリティ投資を促し、セキュリティ人員不足問題などの解決に寄与することでセキュリティ対策を強化する。物理面では、IoT の進展に基づき低コストの各種センサ技術の活用が容易になってきている。このセンサ技術を駆使することで、物理的な外的要因を自動検知・分析し、サイバー環境と連携したセキュリティ防御機能を新たに開発する。

最終的に、これら非サイバー環境の心理面、経済面、物理面に対応した防御ラインを効率よく連動させる動的再構成ペリメータラインを特徴とする多層防御セキュリティ対策を考案し、既存のセキュリティシステムとも連携した多層防御セキュリティシステムを開発する。

3. 研究の方法

本研究は、以下の四つのサブテーマを設け、サブテーマ単位に段階的かつ着実に進める。

・サブテーマ1) 心理面のセキュリティシステム

心理面では、セキュリティ対策に関わるストレスをセキュリティ疲労度と定義し、モデル化 (数値化) する。具体的には、セキュリティ疲労度を質問紙調査、潜在ランク理論ならびにニューラルネットワークにより数値化し、この値をもとに配置転換などストレス軽減策 (コーピング) を促し、内部不正など心理面に関わるインシデント発生防止に寄与する。

・サブテーマ2) 経済面のセキュリティ投資対効果モデル

経済面では、経営層が容易に投資判断可能なモデルを確立する。投資面では、プロジェクトマネジメントの分析手法である積算法を適用する。積算法は、対象のセキュリティ機能を細分化し、さらにワークシミュレーションにより算出する。効果面では、直接効果であるリスク値 (= 脆弱性 × 資産 × 脅威) に対し、さらに間接効果である安心感などの効果も加味することで経営層の投資判断を容易化し、セキュリティ対策強化に寄与する。

・サブテーマ3) 物理面のセキュリティシステム

物理面では、センサ技術の活用により新たな防御機能を開発する。例として、来訪者の移動を

センサ (RFID) により自動検知し、防御ライン (ペリメータライン) を設定する。このペリメータラインとサイバー環境の連携によりセキュリティ防御の強化を図る。

・サブテーマ4) 統合システムの構築

サブテーマ1~3の個別システムを統合化する。心理面から得られるセキュリティ疲労度と物理面から得られる位置情報の両面を統合し、複数のリスク情報から効率のよいペリメータラインを動的に再構成し、さらに既存システムとの連携プロトコルを開発し、これらの機能を実証するための統合システムを構築する。

4. 研究成果

本研究は、非サイバー環境における心理面、経済面及び物理面の防御ライン (ペリメータライン) を既存のサイバーセキュリティシステムと連携させることにより、新たな多層防御セキュリティシステムを開発し、安心安全なITガバナンスに寄与するものである。具体的には、以下に示すサブテーマ単位に研究を進めた。

・サブテーマ1 (心理面)

セキュリティ対策に関わるストレスをセキュリティ疲労度と定義し、モデル化 (数値化) する。即ち、セキュリティ疲労度を質問紙調査、潜在ランク理論などにより数値化し、この値をもとに配置転換などのストレス軽減策 (コーピング) を促し、内部不正など心理面に関わるインシデント発生防止に寄与する。

具体的には、チームビルディングにおける配置転換などのストレス軽減策を促すための新たなセキュリティ対策の検討を行った。さらに、図1に示すように、人間の行動様式を分類した認知的方略を導入し、より詳細な分類 (24 分類) を可能とし、これら分類に基づくセキュリティ対策として、セキュリティ対策の模擬演習や対策に関するヒアリングによるストレス軽減、当事者意識を喚起するなどの組織的な教育体制の整備などを提案した (M. Ogawa et al. 2020, 2021 他)。

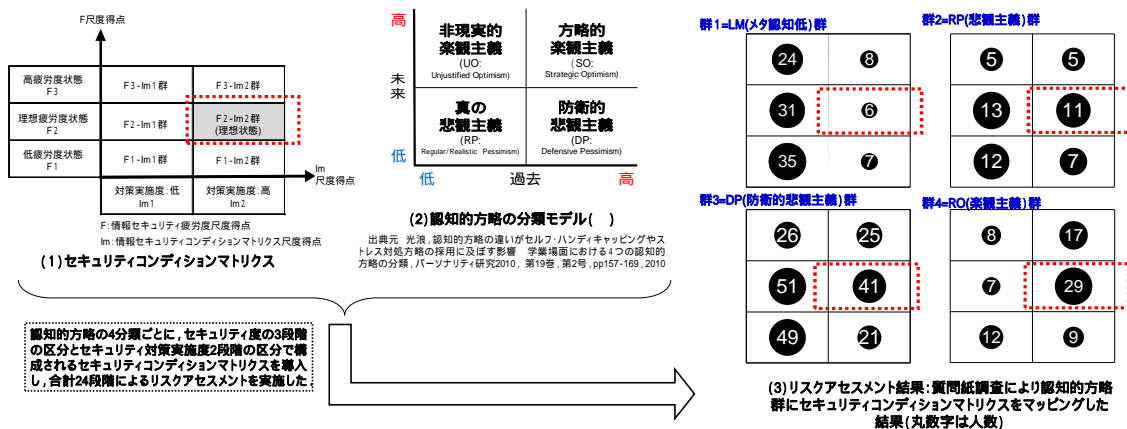


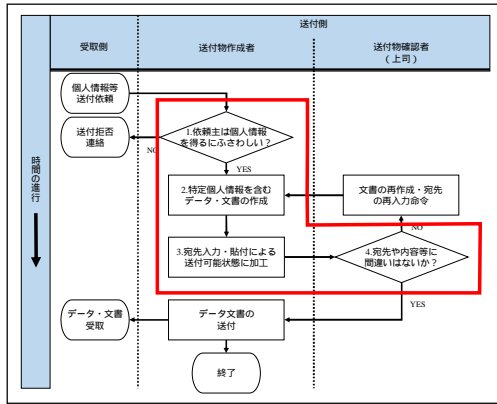
図 1. 認知的方略群とセキュリティ疲労度を用いた分類 (n = 459 (社会人))

・サブテーマ2 (経済面)

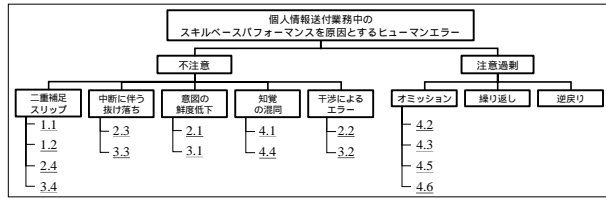
経営層が容易に投資判断可能なモデルを確立する。投資面では、プロジェクトマネジメントの分析手法である積算法を用いて、対象のセキュリティ機能を細分化し、さらにワークシミュレーションにより算出する。効果面では、直接効果であるリスク値 (= 脆弱性 × 資産 × 脅威) に対し、さらに間接効果である安心感などの効果も加味することで経営層の投資判断を容易にし、セキュリティ対策の投資強化に寄与する。

具体的には、秘匿性の高い個人情報扱う業務における情報漏洩の主原因とされるヒューマンエラーに対するリスクアセスメントを基にリスク低減策を検討した。図2に示すように、スキルベースにおけるヒューマンエラーの失敗モードによりリスク要因を体系的に特定・分類することにより効率的なリスク低減策を提案した。業務における判断フローでは、主に業務ルーチンの慣れによる油断や、ルーチン化されていない業務および判断が原因となるため、複数人によるマルチチェックの導入ならびに徹底、確認作業の順序・項目の見直しを低減策として提案した。次に、処理フローでは、業務ルーチンへの慣れによる油断や、業務ルーチン以外への意識の移りが原因となるため、業務の重要度の見直し、それに伴う業務ルーチンの見直し、類似業務の分配を低減策として提案した (H. Uekusa et al. 2019 他)。

さらに、行動経済学の理論であるプロスペクト理論を基に安心感の精度改善について検討を行い、質問紙調査などによりセキュリティ対策の知識と安心感の関係、さらに面倒感との関係を明らかにした (T. Dechen et al. 2020 他)。



(1) 個人情報送付業務のワークフロー



(2) 個人情報送付業務のリスク要因

発生リスク要因	発生リスクの分類	発生リスクの発生原因	発生リスクの発生原因	発生リスクの発生原因
1.1 何新選いによる許可	二重補足スリップ	業務ルーチンの見直し 複数人によるマルチチェックの徹底	4.1 受取人情報の誤読	知覚の遅延
1.2 受取人の取扱い	二重補足スリップ	業務ルーチンの見直し 複数人によるマルチチェックの徹底	4.2 受取人情報の誤読	オMISSION
2.1 送付物の取扱い	意図の誤読低下	業務の重要度の見直し 作成手順の変更	4.3 送取人以外の誤読	オMISSION
2.2 送付物情報の入力遅い	干渉によるエラー	類似業務の分配	4.4 送付物情報の誤読	知覚の遅延
2.3 送付物情報の入力遅い	中断に伴う抜け落ち	業務の重要度の見直し 業務ルーチンの見直し	4.5 送取人以外の誤読	オMISSION
2.4 送付物情報の入力遅い	二重補足スリップ	業務の重要度の見直し 業務ルーチンの見直し	4.6 送取人以外の誤読	オMISSION
3.1 送取人の取扱い	意図の誤読低下	業務の重要度の見直し 作成手順の変更		
3.2 送取人情報の入力遅い	干渉によるエラー	類似業務の分配		
3.3 送取人情報の入力遅い	中断に伴う抜け落ち	業務の重要度の見直し 業務ルーチンの見直し		
3.4 送取人情報の入力遅い	二重補足スリップ	業務の重要度の見直し 業務ルーチンの見直し		

(3) 主なリスク対策案

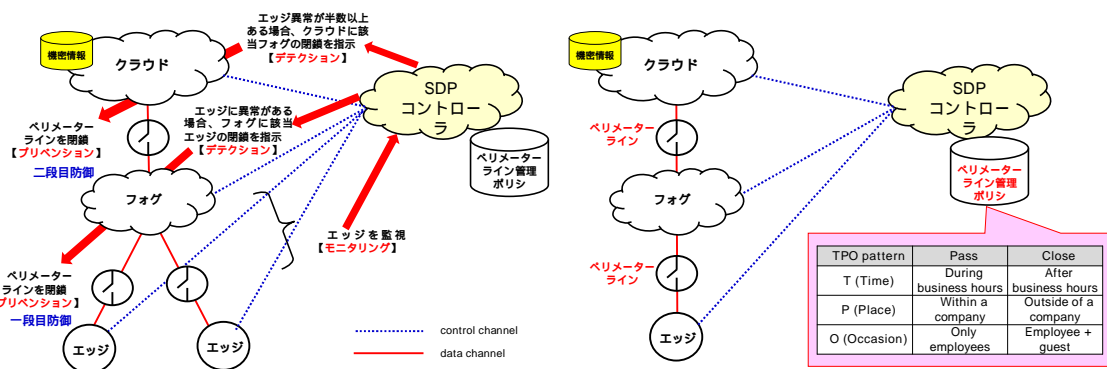
図 2. 秘匿性の高い個人情報扱う業務におけるリスクアセスメント結果

・サブテーマ3 (物理面)

センサ技術の活用により新たな防御機能としてペリメータラインを設定し、サイバー環境との連携によりセキュリティ防御の強化を図った。具体的には、センサなどによる物理環境の検知とサイバー環境との連携システムとして、クラウドにフォグ・エッジコンピューティングを適用した3層構成のネットワークを基にペリメータライン制御手法を中心に検討した。

一般に、ペリメータライン制御方式は、自立制御方式と第三者制御方式に大別される。これらを比較検討した結果、エッジなどリソースの制約が大きい要素が含まれることから、第三者制御方式を採用し、サービス毎に認証・認可を行うゼロトラストモデルの一つであるSDP (Software Defined Perimeter)のアーキテクチャを導入した。さらに、多層防御の観点から生体の免疫システムにおける2段階の防御形態(自然免疫と獲得免疫)や抗体間のスイッチング(刺激/抑制通過/閉鎖)を制御方式ポリシーに適用した。

具体的には、図3(1)に示すように、SDPコントローラがエッジを監視し、異常がある場合はフォグに指示し、エッジとのペリメータラインを閉鎖する(1段階目の防御とスイッチング)。一般にフォグの配下にエッジは複数存在するため、例えば、フォグ配下のエッジ異常が半数以上になった場合はクラウドに指示し、フォグとのペリメータラインを閉鎖する(2段階目の防御とスイッチング)。さらに、実用性の観点から、ペリメータラインのスイッチングポリシーとして、図3(2)に示すように企業におけるオフィス業務を考慮したTPO (Time・Place・Occasion)条件を適用した。これにより、実運用性も考慮したセキュアな運用に寄与しうることを示した(S. Tanimoto et al. 2020 他)。



(1) 免疫システムの適用による2段階防御

(2) TPO条件に基づくペリメータライン管理ポリシー

図 3. ペリメータライン制御方式

・サブテーマ4 (統合システムの構築)

ここでは、フォグ・エッジコンピューティングにクラウドを加えた3層構造のネットワークを対象に統合システムのプロトタイプシステムを構築した。心理面や経済面のペリメータライン制御ポリシーの初期検討として、企業を対象にTPOパターンによるポリシーを8パターン(勤務時間内外×オフィス内外×社外メンバの有無)に基づくペリメータライン制御を具現化した(S. Tanimoto et al. 2019 他)。

今回のプロトタイプシステムでは、図4に示すように、エッジからクラウド上に構築したwebサイトへのアクセス制御とした。さらに、実装面において、エッジ・フォグ間ではMQTTによる送受信をフォグ・クラウド間ではTLSを用いるとともに、Open Flow、Open vSwitchによる制御を実装し、基本処理の動作を確認し、有効性を明らかにした。

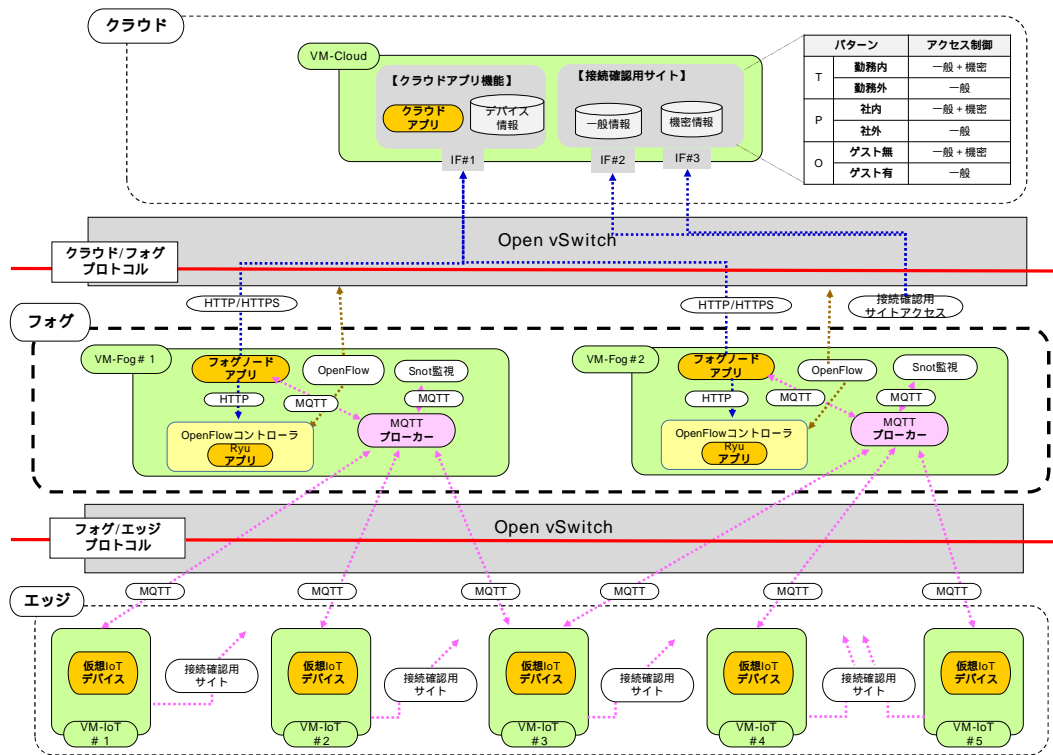


図4. 統合システムのプロトタイプシステム

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計9件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 谷本 茂明、ブラジャック チャートチョム、佐藤 周行、金井 敦	4. 巻 J103-D
2. 論文標題 セキュアなIoT環境に資する Fog・エッジコンピューティングアーキテクチャの提案	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 電子情報通信学会論文誌D 情報・システム	6. 最初と最後の頁 650 ~ 663
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.14923/transinfj.2019LI10001	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 Hiroyuki Sato, Noriyasu Yamamoto	4. 巻 Vol. E102-D
2. 論文標題 Elastic Trust Model for Dynamically Evolving Trust Frameworks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IEICE Trans. on Information & Systems	6. 最初と最後の頁 1617-1624
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2018OF10001	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 Shigeaki Tanimoto, Chise Nakamura, Motoi Iwashita, Shinsuke Matsui, Takashi Hatashima, Hitoshi Fuji, Kazuhiko Ohkubo, Junichi Egawa, Yohsuke Kinouchi	4. 巻 Vol. 3
2. 論文標題 Secure Architecture of Visible Light Communication System for Market Expansion	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 IIAI International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 35 - 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v3.i2.437	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 谷本茂明、佐藤周行、川本祐子、秋葉淳哉	4. 巻 Vol. 64
2. 論文標題 医療情報と情報セキュリティマネジメント	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 オペレーションズリサーチ学会誌	6. 最初と最後の頁 406-412
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 Misato Ogawa, Shigeaki Tanimoto, Takashi Hatashima, Atsushi Kanai	4. 巻 11
2. 論文標題 Information Security Fatigue Countermeasures Using Cognitive Strategy Scale Based on Web Questionnaires	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Networking and Computing	6. 最初と最後の頁 412-425
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.15803/ijnc.11.2_412	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 Sonam Wangyal, Tenzin Dechen, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai	4. 巻 5
2. 論文標題 Multifaceted Risk Assessment and Risk Countermeasure Portfolio for Internet of Thing	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 37-49
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v5.i2.641	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 Teruo Endo, Shigeaki Tanimoto, Motoi Iwashita, Toru Kobayashi, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai	4. 巻 6
2. 論文標題 Risk Assessment Quantification for Bring Your Own Device Based on Practical Viewpoints	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 1-12
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v6.i1.678	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 Tenzin Dechen, Sonam Wangyal, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai	4. 巻 6
2. 論文標題 Risk Assessment for Mobile Workers based on Multiple Viewpoints and Portfolio of Risk Countermeasures	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 International Journal of Service and Knowledge Management	6. 最初と最後の頁 1-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.52731/ijskm.v6.i1.642	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 谷本茂明、ヤンチェン ペルモ、佐藤周行、金井敦	4. 巻 44
2. 論文標題 セキュアなIoTデバイス活用に資するIoT信頼性補完手法	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本信頼性学会誌	6. 最初と最後の頁 121-128
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

〔学会発表〕 計52件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 36件)

1. 発表者名 Li Shaowen, Li Gen, SATO Hiroyuki
2. 発表標題 Dynamic resource allocation among collocated applications via reinforcement learning
3. 学会等名 Proc. IEEE 6th Int'l Conf. Cloud Computing and Big Data Analytics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 G. Li, L. Zhang and H. Sato
2. 発表標題 In-air Signature Authentication Using Smartwatch Motion Sensors
3. 学会等名 2021 IEEE 45th Annual Computers, Software, and Applications Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryuya Mishina, Shigeaki Tanimoto, Hideki Goromaru, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Risk Management of Silent Cyber Risks in Consideration of Emerging Risks
3. 学会等名 2021 10th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yangchen Palmo, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 A Consideration of Scalability for Software Defined Perimeter Based on the Zero-trust Model
3. 学会等名 2021 10th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shigeaki Tanimoto, Mari Matsumoto, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Risk Management of Fog Computing for Improving IoT Security
3. 学会等名 2021 10th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Hiroyuki Koyama, Yuuna Nakagawa, Shigeaki Tanimoto, Teruo Endo, Takashi Hatashima, Atsushi Kanai
2. 発表標題 Risk Assessment of Telework for the New Normal Era
3. 学会等名 2021 IEEE 10th Global Conference on Consumer Electronics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryuya Mishina, Shigeaki Tanimoto, Hideki Goromaru, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai
2. 発表標題 A Visualization Model for Silent Cyber Risks Contained in Emerging Risks
3. 学会等名 2021 IEEE 10th Global Conference on Consumer Electronics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yangchen Palmo, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai
2. 発表標題 IoT Reliability Improvement Method for Secure Supply Chain Management
3. 学会等名 2021 IEEE 10th Global Conference on Consumer Electronics (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yangchen Palmo, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai
2. 発表標題 Complementary Methods of IoT Reliability for Embedding IoT Devices into SDP
3. 学会等名 11th IEEE International Conference on Consumer Technology (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yeping Ding, Hiroyuki Sato
2. 発表標題 Sunspot: A Decentralized Framework Enabling Privacy for Authorizable Data Sharing on Transparent Public Blockchains
3. 学会等名 Proc.21st International Conference on Algorithms and Architectures for Parallel Processing (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 遠藤晃男, 森陽葉, 谷本茂明
2. 発表標題 可視光通信システムのサービス受容性向上に関する検討
3. 学会等名 信学技報
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 梅本 莉奈子, 金井 敦, 畑島 隆, 谷本 茂明
2. 発表標題 ビジネスオンラインミーティングのセキュリティに関するユーザ意識調査
3. 学会等名 CSS2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹内佑樹, 金井敦, 谷本茂明, 佐藤周行
2. 発表標題 IoT環境における動的セキュリティ管理システム
3. 学会等名 2022年暗号とセキュリティシンポジウム (SCIS2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松永和也, 金井敦, 谷本茂明, 佐藤周行
2. 発表標題 SDNを利用したセキュアなホームネットワーク
3. 学会等名 2022年暗号とセキュリティシンポジウム (SCIS2022)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 谷本茂明, 木内陽介
2. 発表標題 セキュアな可視光通信システムにおけるサービス拡張化
3. 学会等名 LED総合フォーラム2022 in 徳島
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Shigeaki Tanimoto, Yudai Watanabe, Hiroyuki Sato, and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Two-Tier Trust Structure Model for Dynamic Supply Chain Formulation
3. 学会等名 The 36th International Conference on Advanced Information Networking and Applications (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 谷本茂明, 木内陽介
2. 発表標題 セキュアな可視光通信システムのアーキテクチャ
3. 学会等名 LED総合フォーラム2020 in 徳島
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 SATO Hiroyuki, TANIMOTO Shigeaki, KANAI Atsushi
2. 発表標題 Risk Breakdown Structure and Security Space for Security Management
3. 学会等名 Proc. IEEE Int'l Conf. Service-Oriented System Engineering 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 T. Kobayashi, K. Arai, T. Imai, S. Tanimoto, H. Sato, A. Kanai, T. Miyazaki, A. tsujino
2. 発表標題 Service-Oriented Software Design Model for Communication Robot
3. 学会等名 Proc. IEEE Int'l Conf. Service-Oriented System Engineering 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yepeng Ding and Hiroyuki Sato
2. 発表標題 Bloccess: Towards Fine-Grained Access Control Using Blockchain in a Distributed Untrustworthy Environment
3. 学会等名 Proc. 8th IEEE Int'l Conf. Mobile Cloud 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Gen Li and Hiroyuki Sato
2. 発表標題 Handwritten Signature Authentication Using Smartwatch Motion Sensors
3. 学会等名 Third Int'l Workshop on Secure Identity Management (COMPSACW) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yepeng Ding and Hiroyuki Sato
2. 発表標題 Derepo: A Distributed Privacy-Preserving Data Repository with Decentralized Access Control for Smart Health
3. 学会等名 Proc. IEEE CSCloud2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yepeng Ding and Hiroyuki Sato
2. 発表標題 Formalizing and Verifying Decentralized Systems with Extended Concurrent Separation Logic
3. 学会等名 Proc. ICA3PP 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Sonam Wangyal, Tenzin Dechen, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 A Study of Multi-viewpoint Risk Assessment of Internet of Things (IoT)
3. 学会等名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (AAI2020), (Honorable Mention Award) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Tenzin Dechen, Sonam Wangyal, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Risk Management of Mobile Workers based on Multiple Viewpoints
3. 学会等名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (AAI2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shigeaki Tanimoto, Yuzuka Sato, Prajak Chertchom, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Proposal of a perimeter line management method for fog and edge computing with SDP concept
3. 学会等名 The 23rd International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS-2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Souta Kawahara, Atsushi Kanai
2. 発表標題 Considerations for Using DPDK in a Hypervisor Virtual Environment
3. 学会等名 The 23rd International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS-2020) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 森田雅也、金井敦、谷本茂明
2. 発表標題 ユーザアクセス情報を用いたEvil Twin攻撃検出手法
3. 学会等名 情報処理学会、CSS2020
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Misato Ogawa, Shigeaki Tanimoto, Takashi Hatashima and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Information Security Fatigue Countermeasures Based on Cognitive Strategy Scale
3. 学会等名 2020 Eighth International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW), (Best Paper) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大山慎雄、金井敦、谷本茂明、畑島隆
2. 発表標題 サイバーフィジカル空間におけるリスク連鎖を考慮した防御分析モデルの提案
3. 学会等名 情報処理学会、第40回セキュリティ心理学とトラスト研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 谷本茂明
2. 発表標題 セキュアなIoT環境に資するフォグ・エッジコンピューティングアーキテクチャ
3. 学会等名 電子情報通信学会ライフインテリジェンスとオフィス情報システム研究会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Teruo Endo, Shigeaki Tanimoto, Motoi Iwashita, Toru Kobayashi, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Risk Assessment Quantification for Bring Your Own Device
3. 学会等名 3rd IEEE/IIAI International Congress on Applied Information Technology (IEEE/IIAI AIT 2020), (Outstanding Paper Award) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 大山慎雄、金井敦、谷本茂明、畑島隆
2. 発表標題 サイバーフィジカル空間におけるリスク連鎖を考慮した防御分析モデルの最適化
3. 学会等名 SCIS2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 JUNJI WU, 金井敦
2. 発表標題 Deep learning based Android malware detection with obfuscation classifier
3. 学会等名 SCIS2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 森陽葉, 谷本茂明, 木内陽介
2. 発表標題 セキュアな可視光通信システムのサービス受容性評価
3. 学会等名 LED総合フォーラム2021 in 徳島
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 向後宗一郎, 金井敦
2. 発表標題 DNSトラフィックを用いた感染端末の検知手法
3. 学会等名 情報処理学会、セキュリティ心理学とトラスト (SPT) 研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Shigeaki Tanimoto, Satomu Toriyama, Motoi Iwashita, Teruo Endo, Prajak Chertchom
2. 発表標題 Secure Operation of Biometric Authentication Based on User's Viewpoint
3. 学会等名 International Conference on Big Data, Cloud Computing, and Data Science Engineering (BCD 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Prajak Chertchom, Shigeaki Tanimoto, Tsutomu Konosu, Motoi Iwashita, Toru Kobayashi, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai
2. 発表標題 Data Management Portfolio for Improvement of Privacy in Fog-to-cloud Computing Systems
3. 学会等名 IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (AAI2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Prajak Chertchom, Shigeaki Tanimoto, Tsutomu Konosu, Motoi Iwashita, Toru Kobayashi, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai
2. 発表標題 Edge Computing Platform Management: Design for F2C and F2F for Small Businesses to Reduce Costs
3. 学会等名 IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (AAI2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hiroyuki Sato, Nikita Sridhar
2. 発表標題 An Interactive and Continuous Authorization Scheme by using Belnap Logic
3. 学会等名 Int'l Workshop of Secure Digital Identity Management (COMPSAC Workshop) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Gen Li, Hiroyuki Sato
2. 発表標題 A Privacy-Preserving and Fully Decentralized Storage and Sharing System on Blockchain
3. 学会等名 Int'l Workshop of Secure Digital Identity Management (COMPSAC Workshop) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shigeaki Tanimoto, Yuuki Takahashi, Ayaka Takeishi, Sonam Wangyal, Tenzin Dechen, Hiroyuki Sato, and Atsushi Kanai
2. 発表標題 Concept Proposal of Multi-layer Defense Security Countermeasures Based on Dynamic Reconfiguration Multi-perimeter Lines
3. 学会等名 The 13th International Workshop on Advanced Distributed and Parallel Network Applications (ADPNA-2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Souta Kawahara, Hiroki Shirokura, Atsushi Kanai
2. 発表標題 The Fast Software Router "Kamuee" vs. Linux
3. 学会等名 2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Soichiro Kogo, Atsushi Kanai
2. 発表標題 Detection of Malicious Communication Using DNS Traffic Small Features
3. 学会等名 2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Shigeaki Tanimoto, Kohei Chiba, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai
2. 発表標題 A Study of Risk Assessment for Sharing Economy based on a User's Viewpoint
3. 学会等名 2019 IEEE 8th Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yusuke Taguchi, Atsushi Kanai, Shigeaki Tanimoto
2. 発表標題 A Distributed Log Management Method using a Blockchain Scheme
3. 学会等名 2020 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE) (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 植草皓、谷本茂明、畑島隆、金井敦
2. 発表標題 秘匿性の高い個人情報を扱う業務時のヒューマンエラーに基づく情報漏えいインシデント低減に関する一考察
3. 学会等名 第47回インターネットと運用技術・第35回セキュリティ心理学とトラスト合同研究発表会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 福永 夏海, 白井 達也, 金井 敦, 畑島 隆, 谷本 茂明
2. 発表標題 情報セキュリティ対策行為が人に及ぼす疲労の研究
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(DICOMO2019)シンポジウム
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 田口 裕介, 金井 敦, 谷本 茂明
2. 発表標題 ブロックチェーン技術を用いた分散セキュリティログ管理手法の提案
3. 学会等名 コンピュータセキュリティシンポジウム2019 (CSS2019)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Hikaru Uekusa, Shigeaki Tanimoto, Takashi Hatashima, Atsushi Kanai
2. 発表標題 A Study of Risk Management for Public Business with Highly Confidential Personal Information
3. 学会等名 Proceedings of the 13th International Conference on Project Management (ProMAC2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Sonam Wangyal, Tenzin Dechen, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai
2. 発表標題 A Preliminary Study of Multi-viewpoint Risk Assessment of IoT
3. 学会等名 The 10th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software (NCSS-10) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Tenzin Dechen, Sonam Wangyal, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato and Atsushi Kanai
2. 発表標題 A Preliminary Study of Risk Assessment of Mobile Workers for Improvement of Work-Life Balance
3. 学会等名 The 10th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software (NCSS-10) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔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	佐藤 周行 (SATO Hiroyuki) (20225999)	東京大学・情報基盤センター・准教授 (12601)	
研究分担者	金井 敦 (KANAI Atsushi) (40524054)	法政大学・理工学部・教授 (32675)	

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
---------	---------