

大学生の情報セキュリティ疲れの可視化に関する一考察

畑島 隆^{†1} 永井 啓太^{†2} 谷本 茂明^{†2} 金井 敦^{†3}

概要： 情報化社会の高度化に伴い、情報セキュリティ対策の重要性は増すばかりである。それに伴い、企業や学校、公的機関などが、情報端末を用いるすべての人に対して実施を求める情報セキュリティ対策施策の実施項目は増えるばかりであり、内容も複雑化・高度化している。我々は、これら施策に対して情報端末利用者が疲弊することを「情報セキュリティ疲れ(Information security fatigue)」と呼び、研究動機として、セキュリティ疲れに陥ることで組織などが実施するセキュリティ対策施策の効果が上がらなくことを問題視し、その解決の方策を検討している。本稿では、初期検討として、大学生に対して情報セキュリティ疲れ度の測定を一般的なバーンアウト測定の手法を援用した質問紙調査により実施し、潜在ランク理論による分析で5段階の相対的な分類を行った。これに対し、各段階に属する回答者の情報セキュリティ対策に関する自由回答を分析することによって各段階の特徴を明らかにした。また、潜在ランク理論によるさらなる分析手法、および試験的に実施した情報セキュリティ端末利用の積極性と情報セキュリティ疲れとの関連性分析結果を紹介する。

キーワード： 情報セキュリティ疲れ, 潜在ランク理論, 質問紙調査

Study on visualization of information security fatigue in university students

Takashi Hatashima^{†1} Keita Nagai^{†2} Shigeaki Tanimoto^{†2}
Atsushi Kanai^{†3}

Abstract: The numbers of information security countermeasures which required for all information device users has been steadily increasing and became complicated and advanced. It is called “Information security fatigue” as users are exhausted against these countermeasures. In this paper, as an early study, we conducted a questionnaire to 50 university students to measure information security fatigue and visualized them using latent rank theory. Then, we analyzed respondents' descriptions which belongs to each rank and clarified the features of each rank. In addition, we reported further analytical methods based on the latent rank theory, and experimentally analyzed the relationship between aggressiveness for information devices usage and information security fatigue.

Keywords: Information security fatigue, latent rank theory, questionnaire

1. はじめに

情報端末を用いるすべての人に対して、情報セキュリティ対策が常に求められている。対策を必要としている原因であるサイバー犯罪やヒューマンエラーによるインシデントへ対応の多様化により、その情報セキュリティ対策施策の種類は増え、内容は複雑化している。我々は、これらの施策に対してICT(Information Communication Technology)利用者が疲弊することを「情報セキュリティ疲れ(Security fatigue)」と呼び、セキュリティ疲れに陥ることで、企業や学校、公的機関などが実施するセキュリティ対策施策の効果が上がらなくことを問題視している。我々の研究動機は、一般ICTユーザのセキュリティ疲れ状態を可視化することにより、セキュリティ疲れ状態から抜け出させるための手段を提供することである。

このように情報セキュリティ対策施策への対応が日々推奨されるために、情報セキュリティ対策に疲弊してしまう「情報セキュリティ疲れ状態」になり、この状態が悪化進行することで、ついには情報セキュリティ対策を実施しなくなる「情報セキュリティバーンアウト(Information security burnout)状態」となるため、様々な施策に対する効果が上がらなくなることが肝要である。

本稿では、セキュリティ疲れの度合いを可視化する初期検討の状況を報告する。今回設計した質問紙について大学生に回答させ、セキュリティ疲労度を潜在ランク理論を用いた分析により相対的なランク付けを行い可視化し、各ランクの特徴を考察した結果を報告する。

本稿の構成を述べる。2章に情報セキュリティ疲れの概要を示し、3章に本研究の関連研究を示す。4章で情報セキュリティ疲れの定義と、情報セキュリティ疲れ度を明らかにする質問紙調査の概要を示す。5章で分析結果を述べ、6章でまとめる。

^{†1} 日本電信電話(株)NTTセキュアプラットフォーム研究所
Nippon Telegraph and Telephone Corp., NTT Information Security Labs.

^{†2} 千葉工業大学
Chiba Institution of Technology

^{†3} 法政大学
Hosei University

2. 情報セキュリティ疲れとは

セキュリティ疲れの発生要因の一例を挙げると、企業における厳格なルール運用がある。企業は情報漏洩といった情報セキュリティインシデントを予防するためにセキュリティルールの制定し、その遵守や運用での対処を求める(図1の(1))。これに対して現場の従業員は、その負担から、当初は遵守行動をとるが業務の効率化と相反するため生産性を求めたり、施策に効果を認識できなかつたりする等の理由により、次第にセキュリティ対策を省略もしくは自身の判断で簡略化するようになる(図1の(2))。これによりルールに対する逸脱行為が増大する(図1の(3))。そうすると、ルール違反を防止するためのチェックリストやルール自体の追加が行われる(図1の(4))。この結果ルールや手続が増加することとなり(図1の(1))、現場の負担が増大する(図1の(2))。このように、従業員のセキュリティ疲れは悪化するばかりであり、また企業側においてもセキュリティルールや運用手続も増大するため対策の費用対効果は悪化するばかりである。

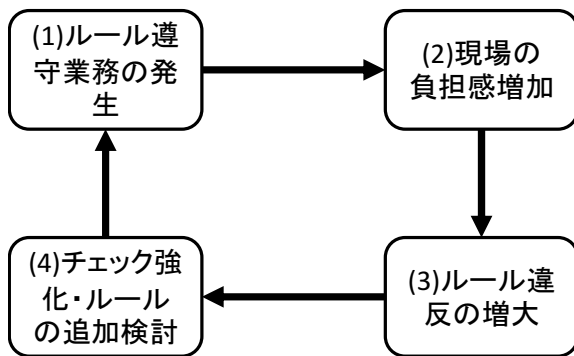


図1 企業の情報セキュリティ対策における悪循環
Figure 1 vicious cycle on cooperate information security

上記のようなセキュリティ疲れから発生する問題を解決するために、我々は、情報セキュリティに対する疲れやバーンアウトとはどのような状態なのかを測定することが必要であるとの問題意識のもと、複数の測定尺度の組み合わせによって、ICT利用者各人が情報セキュリティに対してどのようなコンディションを持っているのかを有限個の状態として表現する、「情報セキュリティコンディションマトリクス」を提唱する[1][2]。

情報セキュリティコンディションマトリクスのそれぞれの状態に対して、情報セキュリティ対策の施策実施強度を強化だけでなく軟化させる方向に変化させるといった柔軟で動的な施策変更により、利用者各人が情報セキュリティ対策の施策に対する疲弊した状態とならないようにすることで、内部不正や情報漏洩といった情報セキュリティインシデントを抑止し、情報セキュリティ対策の費用対効果

を増加させることが期待できる。本稿では情報セキュリティ疲れ度について初期検討を実施した結果を報告する。

3. 関連研究

3.1 情報セキュリティ疲れ

情報セキュリティ疲れ(Security Fatigue)は、Furnell と Tompsonにより2009年に提唱[3]され、Usable Security分野の主要会議であるSOUPS2016(Symposium on Usable Privacy and Security 2016)においてワークショップのテーマとして採用された。同ワークショップでParkinら[4]は、ルーチン作業として実施を求められるセキュリティ対策(例えば2要素認証)に起因するセキュリティ疲れの発生要因は、Reason[5]が示したヒューマンエラーに関する認知状態であるCognitive Control Modeを引用し、情報セキュリティ対策に必要なCognitive Control Modeの変更(を強いられること)が、セキュリティ疲れのホットスポットであると説明している。また、2016年にはNIST(US National Institute of Standards and Technology)の研究者らによって、セキュリティ専門家やITプロフェッショナルではない40名への聞き取り調査によってSecurity Fatigueの実態を分析した結果による、セキュリティ疲れを軽減するための3つの提言[6]も示されている。このように、Security fatigueはUsable Security研究者の関心が集まる研究分野である。

表1 既存のバーンアウト測定尺度

Table 1 Existing burnout scale

測定尺度		下位尺度
マストラックらの尺度とその派生	MBI, MBI-HSS	emotional exhaustion(情緒的消耗感)
	MBI-ES	depersonalization(脱人格化) personal accomplishment(個人的達成感)
	MBI-GS	Exhaustion(疲弊感, 消耗感) Cynicism(冷笑感) Personal Efficacy(職務効力感)
その他	(日本版)バーンアウト尺度	情緒的消耗感 脱人格化 個人的達成感の低下
	BM (the Burnout Measure)	消耗感(exhaustion)の単一尺度(身体的(physical), 情緒的(emotional), 精神的(mental)それぞれの消耗感を測定)

3.2 バーンアウト

バーンアウト(Burn out)は燃え尽き症候群とも訳され、久保[7]は、“この概念を初めて学術論文で取り上げたフロイテンバーガー(1997)によると「辞書的な意味で言えば、バ

ーンアウトという言葉は、エネルギー、力、あるいは資源を使い果たした結果、衰え、疲れはて、消耗してしまったことを意味する。(中略) 実際のところ、バーンアウトは、人によりその症状も程度も異なる」と紹介している。

実証的なバーンアウト研究は、バーンアウトはどのような状態なのかを測定する取組から始まり[8]、表1に示すような測定尺度が存在する。バーンアウトの測定尺度はマストラックらによって MBI(Maslach Burnout Inventory)が開発されたのち、1982年に MBI マニュアル第1版が作成されて以降、多くの研究者に採用されてきた[6]。MBIのマニュアルは現在第4版[9]が刊行されている。

情報セキュリティに対するバーンアウトの研究として、2015年の Chandran ら[10]による SOC(Security operations center)に従事するセキュリティアナリストの職業的燃えつきについて、アナリストらの行動を継続的に記録した記述を分析した研究がある。しかし、本稿で題材とする、情報セキュリティ施策に対してセキュリティ対策を要請される従業員本人が持つ疲弊感とは対象が異なる。

3.2.1 マストラックらによるバーンアウト尺度

マストラックらによるバーンアウト尺度 MBI(Maslach Burnout Inventory[11])は、当初、看護職や教育職といったヒューマン・サービス従事者の状態を測定する尺度として開発された。現在では、下記に挙げる3種類の評価尺度が存在し、バーンアウトに関する研究の大多数において用いられている[7]。

MBIは2017年現在 Mind Garden 社[9]が著作権を所有している。日本版は北岡ら[12]が作成し、信頼性や妥当性を検証したものを Mind Garden 社に登録している。この日本版の利用には著作権使用料の支払いが必要であるほか、論文等公開時にも MBI の設問項目の公開も制限がされている[12][13]。

A) ヒューマン・サービスにおけるバーンアウト(MBI もしくは MBI-HSS と MBI-ES)

MBIには現在、従来の MBI から用いられている看護師やソーシャルワーカーを対象とした MBI-HSS(Maslach Burnout Inventory – Human Services Survey)と、教員を対象とする際に用いられる MBI-ES(Maslach Burnout Inventory – Educational Survey)が存在するほか、次に述べるヒューマン・サービス以外の職種を対象とした MBI-GS(Maslach Burnout Inventory – General Survey)が存在する。

MBI-HSS および MBI-ES は、emotional exhaustion (情緒的消耗感)、depersonalization(脱人格化)、および personal accomplishment(個人的達成感)からの3つの下位尺度により構成されており、7件法による合計22項目の設問が設定されている。

B) ヒューマン・サービス以外におけるバーンアウト(MBI-GS)

ヒューマン・サービス(対人援助職)に限らない、すべて

の職業におけるバーンアウト尺度 MBI-GS は、“仕事との関係”の中で生じる心の疲労や仕事に対する態度を調査する国際比較研究に使用されており、日本語版は北岡らによって翻訳、信頼性と妥当性の検証が行われた[12]。

MBI-GS は、Exhaustion(疲弊感[12]、消耗感[8])、Cynicism(シニシズム[12]、職業上の効力感[8])の3つの下位尺度により構成されており、7件法による合計16項目の設問が設定されている。

3.2.2 (日本版)バーンアウト尺度

(日本版)バーンアウト尺度[14]を開発した久保と田尾は、MBI等を参考に新規作成し、MBIをそのまま翻訳した項目は存在しないと説明している。

(日本版)バーンアウト尺度の下位尺度は、情緒的消耗感、脱人格化、個人的達成感の低下から構成されており、5件法による合計17項目の設問が設定されている。

3.2.3 バーンアウトメジャー

バーンアウトメジャー(BM: the Burnout Measure)はパインズとアロンソンにより開発され、下位尺度はなく、「情緒的な資源が必要とされる状況に長期間関わらざるを得なかった結果生じた身体的、情緒的、精神的に消耗した状態」を測定する21項目の設問から構成されている[7]。

3.3 MBIにおけるバーンアウト段階説

バーンアウトに至る過程を段階的に表した「バーンアウト段階説」の代表例として、表2に示すように、MBI-HSSの3因子それぞれをしきい値によって高低の2値に分けた組み合わせによる8段階的に対して順序を仮定した、ゴレンビースキーの8段階モデル(eight-phase model)がある。ゴレンビースキーの8段階モデルでは、IからVIIIへと段階が進むにつれバーンアウトが悪化した状態を示している。しかし、すべての状態を経由するわけではなく、バーンアウトが急性的であるか慢性的かであるかによっても、進行径路が異なっている[7]。また、バーンアウトの過程が一つではなく、職種によりバーンアウトの過程にはかなりの違いがみとめられることが報告されている[7]。

また、表3に示すように、増田ら[15]は心理尺度(MBI-GS、抑うつ状態自己評価尺度日本語版および JCQ(Job Content Questionnaire)日本語版)を用いた質問紙調査の結果により、対人援助職に限らないバーンアウトの測定のための判定基準(増田らの判定基準で、「強バーンアウト」「バーンアウト」「疲労」「うつ状態」「問題なし」の5状態)を示した。増田らも MBI-GS の3つの尺度得点に対してしきい値を設定し、その高低によってバーンアウトの判定を行っているが、下位尺度にも影響の順序があり、疲弊感が高いことが「バーンアウト」や「疲労」状態の条件となっており、疲弊感は低いがシニシズム(冷感)が高いときに「うつ状態」であって、疲弊感もシニシズムも低い状態であれば、職務効力の度合いにかかわらず「問題なし」と判定している。

しかし、4.2で述べるように、各種 MBI は職務全体のバ

ーンアウトに対する尺度であるため、本研究が対象とする職務の一部としての情報セキュリティに対するバーンアウトとは対象が異なる。

参考として表 4 に、MBI-HSS によるゴレンビースキーの 8 段階モデルと、MBI-GS による増田らの判定基準との対比を示す。用いる測定尺度が異なるため直接比較できないことに注意が必要である。

表 2 ゴレンビースキーの 8 段階モデル
Table 2 Golembiewski's eight-phase model

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
情緒的消耗感	Low	Low	Low	Low	High	High	High	High
個人的達成感の低下	Low	Low	High	High	Low	Low	High	High
脱人格化	Low	High	Low	High	Low	High	Low	High

表 3 増田らによるバーンアウト判定基準[15]
Table 3 Criteria for burnout [15]

	問題なし	うつ状態	問題なし	うつ状態	疲労	バーンアウト	強バーンアウト
疲弊感	Low	Low	Low	Low	High	High	High
職務効力感	Low	Low	High	High	Low	Low	High
シニシズム	Low	High	Low	High	Low	High	Low

表 4 バーンアウトに対するゴレンビースキーのモデルと増田らの判定基準との対応

Table 4 Correspondence table of Table.2 and Table.3

増田らの判定基準 (MBI-GS による)	ゴレンビースキーの 8 段階モデル (MBIHSS による)
強バーンアウト	VIII
バーンアウト	VI, VII
疲労	V
うつ状態	II, IV
問題なし	I, III

3.4 潜在ランク理論

学力テストによる通信簿の結果や心理尺度測定による判定結果はその素点の得点差を評価するものではなく、数段階のレベル分けして判定し、質的評価できることが期待されている。この課題に対して荘島[16]は、ノンパラメトリックな項目反応理論としてニューラルテスト理論 (Neural Test Theory, NTT) を立ち上げ、これを潜在的な順序グループを推定する一般モデルとして拡張した潜在ランク理論 (Latent Rank Theory, LRT) を提唱した。

潜在ランク理論は、潜在尺度に順序尺度を仮定することで、学力テストにおける各設問の正解と不正解の 2 値や多段階のリックカート尺度による質問紙調査における各項目の回答結果といったデータを入力とし、あらかじめ設定する段階(ランク)数に所属する確率を推定する手法である。テスト理論における項目反応理論 (Item Response Theory, IRT) は母集団に左右されず項目の難易度を推定できる点が優れているが、潜在尺度に連続尺度を仮定している[17]ため、本稿の対象に用いるのは適切ではない。

潜在ランク理論は、教育の分野では学力テスト結果の潜在ランク理論による分析結果と CAN-DO リスト[18]と呼ばれる学習到達目標に対する達成度の定性的な段階評価を組み合わせて利用することによって学習指導効果を高める研究[16][19]で用いられるほか、心理臨床に用いられる精神的健康調査票の評価において、過去の知見によるカットオフポイントによるスクリーニングによらず、柔軟な臨床介入判断を行うために導入する研究[20]などで用いられる。

4. 情報セキュリティ疲れの測定と調査

4.1 情報セキュリティ疲れと情報セキュリティバーンアウトの定義

我々は、「ICT 利用者が情報セキュリティ対策施策に対応するうちに、セキュリティ対策の実施に疲弊感を持ち、その結果、情報セキュリティ対策の実施をしなくなる状態」を情報セキュリティバーンアウトと定義する。また、前述した「セキュリティ対策の実施に疲弊感を持っている状態」をセキュリティ疲れと呼ぶ。

4.2 一般的バーンアウトとの差異

現在一般的にバーンアウトと呼ばれている状態は、3.2 節に挙げたバーンアウト尺度によって測定されるように、従事する業務全体がバーンアウトの対象である。それに対して本研究で呼ぶ情報セキュリティバーンアウトは、情報セキュリティ施策のみを対象としている点が異なる。

情報セキュリティバーンアウトに対しても、一般的なバーンアウト同様に測定できないか検討する。その手法として 3.2 節で述べた MBI 等と同様に質問紙調査によって作成した測定尺度を検討する。

4.3 情報セキュリティ疲労度

情報セキュリティにおける疲労度の導出手順を以下に述べる。前述した一般的なバーンアウト(表 1)を参考に、情報セキュリティ疲労度を測定する質問紙を新規作成した。

質問紙調査を実施し、その結果に対して潜在ランク理論を用いて解析し、数段階のセキュリティ疲労度に分類した。

4.4 質問紙の設計

質問紙は MBI-GS および久保らによる(日本版)バーンアウト尺度を援用し、情報セキュリティ疲れを測定する設問数 28 項目の質問紙を新規作成した。設問は、「最近 6 ヶ月ぐらいの間に、次のようなことをどの程度経験したか」を

尋ね、「ない」、「まれにある」、「時々ある」、「しばしばある」、「いつもある」の5件法での回答を求めた。質問紙には質問意図の推察を避けるためのダミー設問を3項目、ライスケールとしての設問を1項目、類似質問に対して回答にブレが見られる回答者を除くための設問1項目含めた。このため、情報セキュリティ疲れの測定に用いる設問数は23項目である。

また、情報セキュリティ対策についての考えを自由記述させる設問を1項目、回答させた質問紙について思ったことを自由記述させる設問を1項目設定した。

4.5 調査

調査対象者は、首都圏内の私立大学に通う大学3年生であった。調査開始時に文書と口頭で依頼し、合意を得た。なお、謝礼は提示していない。また、性別や年齢については回答を求めている。調査日は2017年7月12日であった。本調査では50票を回収し、このうち回答に不備がみられた6票を除いた結果、有効回答票は44票であった。したがって有効回答率は88.0%であった。

回答の不備として除外するデータクリーニングは、以下の手順で行った。(1)未回答項目がある回答者を除外(2)すべての設問に同一の選択肢を回答した回答者を除外(3)ライスケールとして設定した設問「手で入力するときパスワードを間違えることがある」に「ない」と回答した回答者を除外(4)類似する設問として設定した1対の設問(計2問、尺度には設問項目番号が小さい方の項目を採用)に対する回答にブレのある回答者を除外した。ブレは5件法による回答選択肢に付与した1~5の数値の差を求め、その絶対値が2以上とした。

4.6 質問紙の妥当性検討

本稿の調査は試行的であるため、質問紙からの測定尺度の作成は行わない。しかし、因子分析を実施した結果では、平行分析により3因子が得られ、promax回転により因子負荷量0.3以下となる質問項目を削除する因子分析を実施した。その結果12項目の設問からなる測定尺度となり、クロンバックの α 係数は0.78であった。

以下の分析は、上記因子分析前の23個の設問を用いて分析を実施した結果である。

5. 分析結果

5.1 情報セキュリティ疲労度の潜在ランク理論による可視化

潜在ランク理論の分析には荘島によるソフトウェアexametrika(エクザメトリカ)[21]を用いた。実験者が事前設定する潜在ランク数を5段階と設定し、分析手法として自己組織化マップ(Self-organizing Map, SOM)を選択した。

有効回答者44名の潜在ランクごとの分布は表5のようになった。回答結果を単純集計した場合、設問はすべて5件法による23問であることから合計得点は5点から115

点の範囲となる。図2に情報セキュリティ疲れ度段階別の単純集計得点について描画した箱ひげ図を示す。潜在ランク理論による分析では、個々の設問で高い得点を示す回答者が少ない項目で高得点の回答をした場合、分析結果である情報セキュリティ疲れ度が高くなるなど、単純に尺度得点を求め得点順に並べた際とは被験者の序列が異なる結果が得られる。

疲れ度のそれぞれのランクにおける特徴を、各ランクに属する回答者の回答をもとに考察する。本稿では後述の内容に基づき、潜在ランク3を疲労度の相対的レベルの基準とし、疲労度レベル“0”と設定した。そして、潜在ランク1および2をそれぞれ疲労度レベル“- -”と“-”，潜在ランク4および5をそれぞれ疲労度レベル“+”と“++”とした。

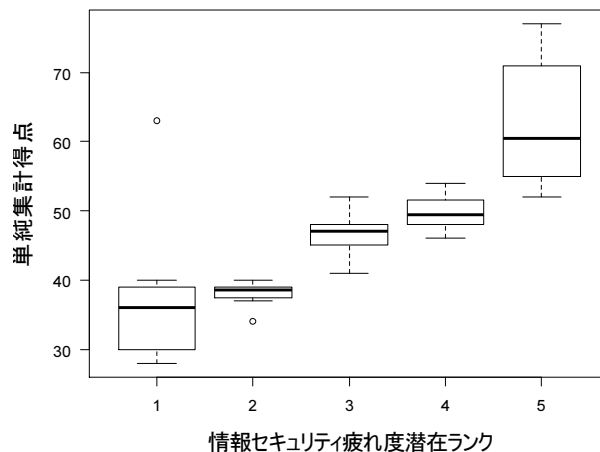


図2 情報セキュリティ疲れ度の潜在ランクごとの単純集計得点

Figure 2 Simple total score by latent rank of information security fatigue level

5.1.1 情報セキュリティ疲れ度1(疲労度レベル“- -”)

情報セキュリティ疲れ度1に属する回答者は9名で、単純集計得点の最小値は28、最大値は63だった。このランクに属する回答者の自由記述では、“情報は大切なのでセキュリティ対策はしっかりやっていきたい(回答者ID13)”や、“個人情報の漏洩を完全に防ぐことは困難であるため、そのリスクを承知でサービスを利用するべきである。企業の個人情報が出た際に、世間が大騒ぎするが、そんなに騒ぐほどでもないと思う。(回答者ID18)”といった記述があった。

このように、情報セキュリティ対策への当事者意識の薄さがあり、効力感を疑う記述がみられた。

5.1.2 情報セキュリティ疲れ度2(疲労度レベル“-”)

情報セキュリティ疲れ度2に属する回答者は8名で、単純集計得点の最小値は34、最大値は40だった。このラン

クに属する回答者の自由記述では、“chrome などの web ブラウザの機能で自動でログインする機能や ID、パスワードを記憶しておく機能がスマホのアプリもログイン保持されているのである限り個人のセキュリティに対する意識は高まらないと思った。(回答者 ID 24)”や、“情報セキュリティ対策はとても大切なことだと考えているが、あまり日常で考えたことはなかった。あればいいなと思うだけであった。(回答者 ID 28)”といった記述があった。

前者からはソフトウェアの機能による情報セキュリティ対策への依存感が指摘されており、後者からは情報セキュリティ対策に対する認識はあるものの実施していないという当事者意識の薄さがみられた。

5.1.3 情報セキュリティ疲れ度 3 (疲労度レベル “0”)

情報セキュリティ疲れ度 3 に属する回答者は 9 名で、単純集計得点の最小値は 41、最大値は 52 だった。このランクに属する回答者の自由記述では、“ハッキングや DoS 攻撃、DDoS 攻撃等日々セキュリティの弱い部分をついてくる出来事が多いので、対策していくのは必然だと考えている。対策せずに被害が出たら身から出たさびだ。(回答者 ID 10)”や、“対策を行うことがあたりまえで、していないのはありえないと考えます。PC を新規購入した時にセキュリティ対策ソフト等をインストールするだけで、定期的に改善したり、触れることはありません。(回答者 ID 22)”といった記述があった。

このように、情報セキュリティ対策の実施について、対策していないことに「身から出たさび」と表現するほどに当然のこととして捉えており、情報セキュリティ対策への態度として適度な緊張感があり、対策に疲れるでもないという理想状態に近いものとみられる。

しかし、セキュリティ対策ソリューション自身の更新は不要との認識から、対策ソリューションへの信頼感と過信もみられる。

5.1.4 情報セキュリティ疲れ度 4 (疲労度レベル “+”)

情報セキュリティ疲れ度 4 に属する回答者は 8 名で、単純集計得点の最小値は 46、最大値は 54 だった。このランクに属する回答者の自由記述では、“SNS にさほど変な情報がなければセキュリティ対策をする必要がないと考えている。企業など大きな規模のものはするべきだと考えている。(回答者 ID 14)”や、“厳重なセキュリティを利用していても、個人がウイルスなどに対してある程度の知識を持っていなければ、あまり意味がないと思う。(回答者 ID 27)”といった記述があった。

このように情報セキュリティ対策についての冷淡な感覚や情報セキュリティ対策の効力感に疑いを持つ様子がみられ、軽度の情報セキュリティ疲れ状態が表現されているとみられる。

5.1.5 情報セキュリティ疲れ度 5 (疲労度レベル “++”)

情報セキュリティ疲れ度 5 に属する回答者は 10 名で、

単純集計得点の最小値は 52、最大値は 77 だった。このランクに属する回答者の自由記述では、“今まで重要視してこなかったセキュリティ対策が、これから会社などに入って重要になってくると思うと少し不安になります。(回答者 ID 19)”や、“「大切だ」ということはわかるのだが、イマイチ実行に移せないでいる。簡単にすると質を保てなくて、逆に難しくすると面倒さが勝ってしまう。バランスが非常に難しい分野だと思う。(回答者 ID 25)”、といった記述のほか、“必要なことだと思うが、時々面倒になる。(回答者 ID 15)”、“情報セキュリティ対策は大切だと思うが、面倒くさいと感ずることがある。(回答者 ID 38)”といった記述がみられた。

1 つ目の記述からは情報セキュリティ対策の実施責任に対する負担感がみられ、以降の記述からは重要性の認識に実施への意思が伴わない状態であることが表現されているとみられる。

表 5 情報セキュリティ疲労度ランクごとの自由回答の特徴

Table 5 Characteristics of responses by information security fatigue rank	
潜在 ランク (疲労度 レベル)	情報セキュリティ対策に対する自由回答結果の特徴
5 (++)	10 ・情報セキュリティ対策の実施責任に対する負担感がある ・重要性の認識と対策実施の意思にかい離がみられる
4 (+)	8 ・情報セキュリティ対策への冷淡な感覚がある ・対策の効力感に疑いを持つ
3 (0)	9 ・対策実施に対する適度な緊張感がある ・対策ソリューションに信頼感を持つ(過信の恐れがある)
2 (-)	8 ・対策実施について当事者意識が希薄である ・対策ソリューションに信頼感を持つ(依存の恐れがある)
1 (--)	9 ・情報セキュリティ対策の効力感に疑いを持つ

5.1.6 設問ごとの特徴の分析方法

今回の報告における検討には含めないが、設問ごとの特徴を分析する方法を紹介する。分析には、テスト参照プロファイル (Test Reference Profile, TRP) や、項目カテゴリ参照プロファイル (Item Category Reference Profile, ICRP) といった計算結果を用いる。

TRP は、各潜在ランクに所属する回答者が質問全体で

の選択肢を選んだかの期待値を示すものであり、ICRP は各選択肢をそれぞれの潜在ランクに属する回答者が選択する確率を示すものである。図 3 と図 4 は、それぞれ設問 A 「指示された情報セキュリティ対策を済ませると、「ようやく終わった」と思うことがある」に対する IRP と ICRP である。図 3 に示すように、潜在ランク 1 の回答者は設問 A に対しておおそ選択肢 3(時々ある)より低い選択肢を回答し、潜在ランク 4 や潜在ランク 5 の回答者はおおそ選択肢 4 (しばしばある)もしくは選択肢 5(いつもある)を回答することが予測できる。

また、図 4 を参照すると、選択肢 1(ない)と選択肢 3(時々ある)が選ばれる確率は低く(それぞれ 0.9%~11.5%, 1.0%~13.5%), かつ、潜在ランクが高くなるほど選択する確率が 0 に近づいている。また、選択肢 2(まれにある)が選ばれる確率は 9.3%~41.4% の範囲にあって、潜在ランク 1 に属する回答者が選ぶ確率が一番高い。選択肢 4 は属する潜在ランクによって選ばれる確率の変動が小さい(24.0%~31.3%と)。そして、選択肢 5 は潜在ランクが高くなるほど選択される確率が高くなり、潜在ランク 3 では 38.5% の確率で選ばれ、潜在ランク 5 では 62.0% の確率で選ばれていることがわかった。ここから、設問 A の回答に対応して潜在ランクごと特徴を述べると以下ようになる。

- ・疲れの潜在ランクが一番低い潜在ランク 1 に属する回答者でさえ、選択肢 2(まれにある)以上の頻度で“対策が「ようやく終わった」と感じている。
- ・本設問では潜在ランク 2 の特徴を顕著に表現できない。
- ・潜在ランク 3 以上の回答者は、選択肢 3(時々ある)よりも高い頻度で“対策が「ようやく終わった」と感じている。
- ・さらに潜在ランクが 4, 5 と高まるにつれて、“対策が「ようやく終わった」と思うことがいつもある(選択肢 5)と感じるようになっていく

同様にして各設問について評価を行い、その結果によって情報セキュリティ疲れ度の各ランクの状態を表現するリストが作成可能である。

5.2 IC 端末利用に対する積極性による情報セキュリティ疲労度の比較

ICT 端末利用に対する積極性が情報セキュリティ疲労度に影響するかを調べた。

ダミー質問の 1 つとして尋ねた“PC やスマートフォンを使っているとワクワクすることがある”に対する回答(表 6)では、選択肢 1(ない)と 2(まれにある)が 5 名、選択肢 3(時々ある)が 7 名、選択肢 4(しばしばある)が 13 名、選択肢 5(いつもある)が 14 名だった。この回答結果に対する四分位値による分類によって、PC・スマートフォン利用に対する積極性について、下位群(選択肢 1, 2)、中位群(3, 4)、高位群(5)の 3 群に分類された。

これら 3 群について疲れ度の平均値の差に有意性があるかを検証する。各群の記述統計量は表 6 の通りである。3

群から抽出した 2 群それぞれについて分散分析を実施した。有意水準 5% で検定した結果、疲れ度の平均の差に統計的有意性はみとめられなかった(表 7)。

この結果、本稿で実施した初期検討としての調査結果からは、PC やスマートフォンの利用に対する積極性の区分による、情報セキュリティ疲労度に有意な差がみとめられないことがわかった。

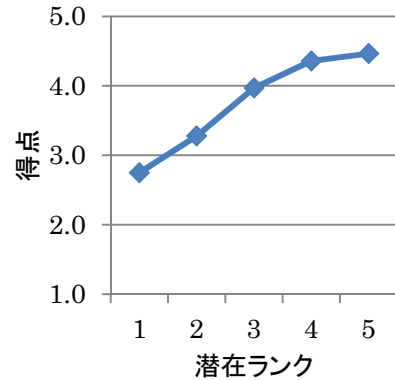


図 3 設問 A の参照項目プロファイル
Figure 3 Test Reference Profile of item A

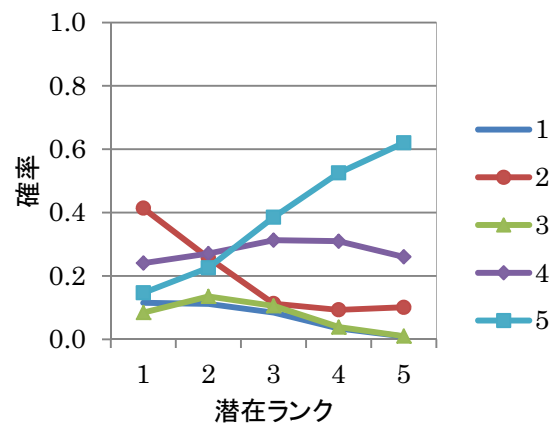


図 4 設問 A の項目カテゴリ参照プロファイル
Figure 4 Item Category Reference Profile of item A

表 6 端末利用のワクワク度の回答結果による 3 群分類と記述統計量

選択肢	n	平均	標準偏差
下位群	1	2.40	1.35
	2		
中位群	3	3.15	1.57
	4		
高位群	5	3.35	1.34

表 7 分散分析表
Table 7 ANOVA table

要因	自由度	平方和	平均平方	F 値	p 値
群内	2	5.74	2.87	1.37	0.27(ns)
群間	41	86.16	2.10		
全体	43	91.90			

6. おわりに

我々は、ICT 利用者が情報セキュリティ対策施策への対応が煩雑になることで、「情報セキュリティ疲れ」状態に陥り、その結果情報セキュリティ対策施策の効果が低下してしまうことを問題視している。その解決策の研究として、「情報セキュリティ疲れ」を段階的に分類することで可視化し、各段階に対するリスクアセスメント等の対策立案を支援する手法を検討している。

本稿では、質問紙の初期検討および、集計結果の可視化手法である潜在ランク理論の試行として、大学生を対象として質問紙調査を実施し、その分析結果を報告した。潜在ランク理論により情報セキュリティ疲労度を 5 ランクに設定した解析を実施し、各ランクに属する回答者による情報セキュリティ対策に関する自由回答の分析により、各ランクの特性を明らかにする分類表を作成した。

また、PC やスマートフォン利用に対してワクワクすることがあるかの 5 件法による回答について 3 群に分け、各群間のセキュリティ疲れ度について平均の差の多重比較を実施したが、有意な差は得られなかった。

今後は、より広範囲にサンプルを取得して検討を進めることで、セキュリティ疲れの可視化手法の確立を目指す。また、得られるセキュリティ疲れ度による軸と、セキュリティ対策実施度などによる軸との組み合わせ表現によって可視化される情報セキュリティコンディションマトリクスについても検討を進める予定である。

謝辞

今回の質問紙調査に協力していただいた千葉工業大学社会システム科学部 3 年生の皆様、質問紙調査結果のデータ入力をしていただいた同学部 3 年の植草皓様に謝意を表します

参考文献

[1]Tanimoto, S., Nagai, K., Hata, K., Hatashima, T., Sakamoto, Y., and Kanai, A.: A Concept Proposal on Modeling of Security Fatigue Level, 5th International Conference on Applied Computing & Information Technology (ACIT 2017) (2017).
[2]畑島隆, 谷本茂明, 金井敦: 情報セキュリティ疲れ: 情報セキュリティコンディションマトリクスの提案, 情報処理学会研究報告セキュリティ心理学とトラスト (SPT), vol. 2017-SPT-2, no. 30, pp.1-7 (オンライン), 入手先 <<http://id.nii.ac.jp/1001/00182533/>> (2017).

[3]Furnell, S. and Thomson, K.-L.: Recognizing and addressing 'security fatigue, *Comput. Fraud Secur.*, vol.2009, no. 11, pp.7-11 (2009).
[4]Parkin, S., Krol, K., Becker, I. and Sasse, M. A.: Applying Cognitive Control Modes to Identify Security Fatigue Hotspots, Twelfth Symposium on Usable Privacy and Security (SOUPS 2016) (2016).
[5]Reason, J.: *Human error*, Cambridge University Press (1990), 十亀洋 (翻訳): ヒューマンエラー [完訳版], 海文堂出版 (2014).
[6]Stanton, B., Theofanos, M.F., Prettyman, S.S. and Furman, S.: *Security Fatigue*, *IT Prof.*, vol.18, no. 5, pp.26-32, 2016.
[7]久保真人: パーンアウトの心理学. サイエンス社 (2004).
[8]板倉宏昭: パーンアウトとプロジェクトマネジメント(<特集> 人とチームのマネジメント), *プロジェクトマネジメント学会誌*, vol.11, no. 1, pp.17-19 (2009).
[9]Maslach Burnout Inventory: available from <<http://www.mindgarden.com/117-maslach-burnout-inventory>> (accessed 2017-05-09).
[10]Chandran, S., Bardas, A. G., Case, J., Ou, X., Wesch, M., McHugh, J. and Rajagopalan, S.R.: A Human Capital Model for Mitigating Security Analyst Burnout: Symposium on Usable Privacy and Security, pp.347-359 (2015).
[11]Maslach, C., Jackson, S. E. and Leiter, M. P.: *The Maslach Burnout Inventory Manual*. (1998).
[12]北岡(東口)和代, 荻野佳代子, 増田真也, 中川秀昭: パーンアウト測定尺度 Maslach Burnout Inventory-General Survey(MBI-GS)の概要と日本版について, *北陸公衆衛生学会誌*, vol.37, no. 2, pp.34-40 (2011).
[13]北岡(東口)和代, 増田真也, 荻野佳代子, 中川秀昭, : MBI-HSS, MBI-GS の日本版に関して, 入手先 <<http://kokoro.w3.kanazawa-u.ac.jp/pdf/mbi.pdf>> (参照 2016-05-09).
[14]久保真人: ヒューマン・サービス従事者におけるパーンアウトとソーシャル・サポートとの関係, *大阪教育大学紀要. IV, 教育科学*, vol.48, no. 1, pp.139-147 (1999).
[15]増田真也, 北岡和代, 荻野佳代子: MBI-GS によるパーンアウトの判定基準: 疲弊感+1 基準とニューラルテスト理論による検討, *経営行動科学学会年次大会: 発表論文集*, no. 14, pp.471-476 (2011).
[16]Shojima, K.: *Neural test theory: A latent rank theory for analyzing test data*, *DNC Res. Note*, vol.8-1 (2008).
[17]小山由紀恵, 木村哲夫, "Neural Test Theory を使った Can-do Statements の分析, (2007).
[18]文部科学省: 高等学校の外国語教育における「Can-Do リスト」の形での学習到達目標設定のための手引き, 入手先 <http://www.mext.go.jp/a_menu/kokusai/gaikokugo/1332306.htm> (参照 2017-04-26).
[19]荘島宏二郎: ニューラルテスト理論: 資格試験のためのテスト標準化理論(学力評価の最前線), *電子情報通信学会誌*, vol. 92, no. 12, pp.1013-1016 (2009).
[20]清水裕士, 大坊郁夫: 潜在ランク理論による精神的健康調査票 (GHQ) の 順序的評価, *心理学研究*, pp.464-473 (2014).
[21]荘島宏二郎, *exametrika*, 入手先 <<http://antlers.rd.dnc.ac.jp/~shojima/exmk/index.htm>> (参照 2017-04-27).