

オンラインショッピング時の安心感における 情報セキュリティ技術に関する安全とユーザ属性との関係

西岡 大^{1,a)} 村山 優子¹

受付日 2013年12月2日, 採録日 2014年6月17日

概要: 社会全体で情報セキュリティ技術に対し、安心・安全が求められている傾向にある。情報セキュリティ技術の分野では、安全な技術を提供すれば利用者は安心するという仮定の下、技術面の安全性を確保するための議論に主眼が置かれている。しかし、ユーザは安全な技術を提供したとしても、利用者は安心しない可能性があるため、安心感の構造について十分な議論をする必要がある。本研究では、ユーザ調査において知識のないユーザの意見を反映した質問紙を作成し、因子分析と多変量分散分析から、オンラインショッピング時の情報セキュリティ技術に関する知識のないユーザが求める安心感の要因の抽出とユーザの属性と安心感の要因との関係性を明らかにしてきた。しかし、安全な技術を提供したとしても、利用者は安心しない可能性があることの妥当性について検証していない。そこで、本論文では、安全な技術を提供したとしても、利用者は安心しない可能性があることの妥当性について、 χ^2 乗検定と因子分析を用いて分析した結果について報告する。女性および、オンラインショッピングの利用経験が月10回以上のユーザは、安全な技術を提供すれば利用者は安心し、その他の属性を持ったユーザは安心しないことが判明した。

キーワード: 安心, トラスト, 因子分析, 質問紙調査

Relationship with the Safety on Information Security Technology and the User Attributes for Anshin in Online Shopping

DAI NISHIOKA^{1,a)} YUKO MURAYAMA¹

Received: December 2, 2013, Accepted: June 17, 2014

Abstract: We seek for security and Anshin in the information security. Conventional research has an assumption that users would feel Anshin when provided with secure systems and services. However, in some situations, users would not feel Anshin even though provided with secure systems and services. Accordingly Anshin has not been discussed enough. We have conducted some user surveys about Anshin and have identified latent factors from users without technical knowledge. In this paper, we report on the validity that users would not feel Anshin when provided with secure systems and services. As a result, we found that woman and low experience level group felt Anshin when provided with secure systems and services, whereas the other group did not feel Anshin even when provided with secure systems and services.

Keywords: Anshin, trust, factor analysis, questionnaire

1. はじめに

近年、テロ等の国際的な犯罪、鳥インフルエンザ等の感染症、東日本大震災等の大規模自然災害、無差別殺人等の

凶悪犯罪、食品偽装等の食品に関わる問題といった、国民の安全・安心の確保に対する課題が数多く存在しているため、日本では「安全」と「安心」に関する議論が活発に行われている [1].

情報セキュリティの分野でも、相次ぐ情報漏洩事件やフィッシング詐欺等の危険やリスクが増加しているため、「安全」で「安心」な情報セキュリティの実現について議論

¹ 岩手県立大学ソフトウェア情報学部
Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University, Takizawa, Iwate 020-0693, Japan
^{a)} d.nishioka@comm.soft.iwate-pu.ac.jp

が行われている [2]. この議論では「安全」と「安心」は併記され、安全な技術を提供すれば利用者は安心するという仮説の下で研究が進められてきた。しかし、我が国では海外に比べ情報通信の利用に安心と感じる国民が少なく [3], 安全な技術を提供したとしても、ユーザは安心しない可能性がある。たとえば、情報セキュリティの分野では、飯塚ら [4] は、パブリックスペースでの情報機器の利用時の安心感について調査し、情報セキュリティ対策を十分に施したシステムであっても、利用される場所によって利用者の安心感に大きな差があることを示している。また、電子文書の正当性を保証するデジタル署名において、ユーザは実世界における捺印のような実感が乏しく、本当に署名が実行されたかどうか確信が持てず不安に陥るといった問題 [5] も指摘されている。

情報セキュリティ以外の分野でも、同様の議論がされている。たとえば、中谷内 [6] は、安全が、安心につながらないのかについて議論しており、例として、2007年に発生した、商品の不適正表示の事件について述べている。この事件では、商品を冷凍し保存していたのにもかかわらず、製造日を商品販売日に設定したため、起きた事件である。商品を冷凍保存していたため、安全性に問題はないはずだが、事件発覚後、消費者からの返品の殺到し、安心が大きく失われたとしている。また、村上 [7] は、「安全」でも「安心」が得られない状態が最も顕著なのは原子力の分野であると考察している。村上の例では、原子力発電所で1名死亡した事例を想定した際、毎日20名以上の死亡事故が発生している交通事故と比べた場合、人は原子力発電所の方が安心できないと感じると述べている。

以上のことから、技術の安全性の確保だけでは、安心をユーザに提供することができずと考えられる。客観的な指標で示すことが可能な安全だけでなく、ユーザの主観である安心感について要因の解明や構造を明確にすることは、安心と安全の両方をユーザに提供するために重要な研究課題である。

本研究では、一般ユーザを対象としたオンラインショッピング利用時における情報セキュリティに関する安心感について、安心の要因の抽出およびその構造の解明を行ってきた [8], [9], [10], [11], [12]. 本研究において、情報セキュリティ技術を利用する多くのユーザは情報セキュリティ技術に関する知識がないため、本研究の対象者は、情報セキュリティ技術に関する知識を持たないユーザとしている。

これまでの調査では、安全な技術を提供したとしても、ユーザは安心しない可能性があるという仮説の下、安心感について調査を実施してきた。しかし、本研究では、この仮説の妥当性を明らかにしていない。

そこで、本論文では、オンラインショッピング利用時における情報セキュリティに関する安心感において、「安全」との関係について分析した内容について報告する。

本論文では、次章で安心やトラストの関連研究を報告する。3章ではこれまで実施してきた、先行研究について説明する。4章では、「安全な技術を提供したとしても、ユーザは安心しない」という仮説を検証するために実施した、 χ^2 乗検定について報告する。5章では、「安全」を安心感の要因としてとらえる属性が存在するのか、因子分析を実施した内容について報告する。また、6章で考察を行い、7章でまとめを述べる。

2. 関連研究

安心と安全の違いについて、山岸 [13] は、「安全」と「安心」の間に「信頼」を考慮する必要があると考え、信頼を、「社会的な不確実性が存在しているにもかかわらず、相手（他者）が自分に対してひどい行動はとらないだろうと考えること」、安心を「そもそもそのような社会的な不確実性が存在していないと感じること」としてとらえている。安全は、「事象の発生確率と事象の結果の組合せ」と定義されるリスク [14] を用いて客観的に示すことが可能である。リスクで定義する安全 [15] とは、リスクがまったくない状態という意味ではなく、多少のリスクはあるが、多くの人にとって許される範囲のリスクである場合が安全である。村上 [7] によると、安全とは異なり、安心は心理的、主観的な側面が強く評価することは難しく、安心を調査するには、心理的、主観的な側面から調査を行わなければならないとしている。また、吉川ら [16] は、社会学の立場から安全と安心について議論し、安全が技術的に達成できる事柄であるのに対し、安心はそれだけでは達成できない心理的な要素を含むものであると述べている。しかし、安心と安全の定義が異なっているにもかかわらず、一般的に安全と安心について区別せず一緒に用いられていることが多い。

国内では、多くの場合安心ととらえられている概念を、欧米ではトラスト（信頼）と表現されることが多く、その概念は心理学、社会学、経済学等を中心に研究が発展してきた。Xiao ら [17], [18] は e-commerce の分野においてユーザが認知することで生じるトラストとユーザの感情から生じるトラストが存在するとしている。また、Gambetta [19] は、トラストの定義を、あるユーザが他のユーザもしくはグループが自分に対し好意的かどうかの主観確率のレベルとしている。トラストにも心理的、主観的側面を持つ概念が存在しており、Lewis [20] は、トラストを感情的である部分が重要な要因とし、トラストは非合理的なものであると位置づけている。また、Murayama ら [21], [22] は、トラストにおける感情部分が安心であるとし、安心感に対する日本と米国との比較調査を行っている。以上のことから、安心感の定義は、心理的、主観的概念であることが示された。

主観的要因は、性別や年齢等、ユーザの属性が影響を及ぼすことが、政府の調査 [1], [3], [23] 等で示されている。

また、トラストも同様に、ユーザの属性が影響することが示されている。たとえば、トラストを確立するためには、トラストされる者やサービスに関する十分な情報を得て知識を貯める必要があるとされている [24]。ユーザが、サービス事業者をトラストするための手法として、ユーザ自身の経験を蓄積していく手法と、サービスを利用する前に、ユーザが相手をトラスト可能かどうか Trusted third party に尋ねる手法 [25] が存在する。また、山本ら [26] は、地域の口コミ情報サイトにおける投稿者のトラストに関して、投稿者の知識情報を基にトラストを評価する手法を提案している。これは、地域情報に関して、地元住人はよく知っているという仮説から、新規投稿した内容の位置情報を取得し、過去に投稿した内容の位置情報と照らし合わせ、投稿者の地元の距離を基にトラストの度合いを導き出す手法である。吉川ら [16] は、ユーザに知識がなく安心している状態を「無知型安心」、ユーザがリスクについての情報取得を経た状態を「能動型安心」と定めている。無知型安心より能動型安心が望ましい状態だとし、安心について知識が重要性であり、ユーザに知識を与えることの重要性について述べている。

本研究の目的は、「安全な技術を提供しても、利用者は安心しない可能性がある」という仮説の検証である。本研究において、安心という主観的概念についての調査を行う必要があるため、ユーザの属性の影響を考慮した調査を行う必要がある。

3. 先行研究

先行研究 [8] では、情報セキュリティに関する知識のあるユーザからの意見を反映した質問紙を作成し、大学生を対象とした情報セキュリティ技術に関する安心についての質問紙調査を行い、因子分析によって情報セキュリティ技術に関する安心の要因の抽出を行った。この調査対象者は情報セキュリティの知識があるユーザが約 70% (425 人中 307 人) であったため、情報セキュリティの知識がないユーザの感じる安心要因を抽出できなかった。その後の研究 [9] では、問題を解決するために、被験者を情報セキュリティの知識を持たないユーザに変更し、安心の要因の抽出を行った。当該調査では、先行研究 [8] で使用した質問紙を改善し調査を行った。この質問紙は、情報セキュリティ技術に関する安心感の要因を尋ねるための項目で構成されているが、被験者が、質問項目における状況を想像できない問題があった。そのため、質問項目に関する前提条件として、オンラインショッピング時に限定した。

情報セキュリティを利用するユーザの多くは、情報セキュリティに関する知識がない。しかし、これらの調査で用いた質問紙は、情報セキュリティに関する知識のないユーザからの意見を反映していないため、これらのユーザの安心感の要因が抽出できない可能性がある。そこで、本

研究では、情報セキュリティ技術に関する知識のないユーザの意見を質問紙に反映させる手法を提案した [10]。また、提案手法を用いて、情報セキュリティ技術に関する知識のないユーザのオンラインショッピング時における安心感についての意見を反映させた質問紙を作成し、最終的に 34 問で構成される質問紙を作成した。

また、作成した質問紙を用いて、1,030 名を対象に Web 調査を行い、因子分析から、「善意の認知」、「能力や誠実さの認知」、「ユーザの心象」、「第 3 者の企業に対する評判情報の認知」の 4 種類の安心感の要因を抽出し、多変量分散分析から、「ユーザの心象」、「第 3 者の企業に対する評判情報の認知」の 2 種類の要因が情報セキュリティ技術に関する知識のないユーザ特有の安心感の要因であることを明らかにした [11]。

また、被験者の知識レベルを、低知識レベルグループ A と B、高知識レベルグループ A と B の 4 つのグループに分類し、オンラインショッピング利用時における情報セキュリティに関する安心感の要因と被験者との知識レベルとの関係について分析を実施した [12]。分析の結果、ユーザの知識レベルにより安心感の要因は異なり、ユーザの知識レベルが高くなれば情報セキュリティ技術に関する知識以外のユーザの属性が影響する可能性があることが示された。

4. 各属性における「安全」に関する考え方の違い

これまでの調査では、安全な技術を提供したとしても、ユーザは安心しない可能性があるという仮説の下、安心感について調査を実施しているが、仮説の検証は実施していない。本研究の目的は仮説の検証であるが、本章では、仮説を検証するまえの予備調査として、「安全」に関するユーザの考え方に違いが生じるか分析した内容について報告する。

まず、4.1 節で、本調査の概要について報告し、4.2 節で考えに違いが生じるか χ^2 乗検定を実施した内容について報告する。

4.1 調査概要

本調査では、知識のないユーザの意見を反映させた 34 項目からなる質問紙を用いて Web 調査を実施した。本調査で利用した質問紙は、オンラインショッピングにおいて、個人情報安心して入力する根拠について「1. かなり重視する」から「7. まったく重視しない」の 7 段階評価で質問している。調査は、Web 調査会社に依頼し、2011 年 2 月 22 日 (火)～24 日 (木) に実施した。利用した Web 調査会社は、アンケート回答者に対し、アンケートを回答するごとに回答量に基づいたポイントを提供している。ポイントは 500 ポイント貯まると換金可能な仕組みとなっている。回答の不正対策としては、虚偽または事実と反する情

報の登録または調査回答をする行為や同一人物による重複モニタ登録等を核にしており、不正行為が発覚した場合は、利用登録を抹消する対策を実施している。

Web 調査の結果、1,030 名からの回答を得た。全質問項目に対し同じ回答をしているユーザ 108 名、回答に矛盾のあるユーザ 2 名を削除し、最終的に 920 名を対象に分析を実施した。

総務省の調査 [23] では、年齢でオンラインショッピングに対して不安を持つ傾向が異なることや、システムの安全性を理解していない人は、理解している人に比べて不安が高い傾向がみられる等が示されている。また、アメリカのカリフォルニア大学ロサンゼルス校を中心とした研究プロジェクト、ワールドインターネットプロジェクトにおける日本チームの調査 [27] では、オンラインショッピング時において、クレジットカード決済をすることに対しては男性より女性の方が不安に感じることを示されている。さらに、三上 [28] は、オンラインショッピングをする頻度が高い人ほど不安が低くなることを示した。以上のことから、ユーザの主観的評価は、ユーザ属性により異なる可能性があるといえる。そのため、ユーザの主観的要因である安心においても、属性の違いで、とらえ方が異なる可能性があると考えられる。

そこで、本調査では、情報セキュリティ技術に関する安心感とユーザの属性との関係进行分析するため、前述の調査で、主観的評価が異なった属性である、性別や年齢、情報セキュリティ技術に関する知識レベルの差、オンラインショッピング利用経験の差の属性を分析に用いることにした。

情報セキュリティ技術に関する知識レベルに関する質問項目は、独立行政法人情報処理推進機構 (IPA) [29] と野村総合研究所 (NRI) [30] が調査で利用した、インターネットに利用する際の脅威と脅威に対するユーザ自身の対策を選択し利用した。脅威については、70%以上のユーザが説明できる項目を 2 問 (“ワンクリック不正請求の流れ”と“フィッシング詐欺の仕組み”)、10%未満のユーザしか説明できない項目を 2 問 (“ボットネットの仕組み”, “マルウェアの定義”) を選択し利用した。対策については、70%以上のユーザがセキュリティ対策をしている項目を 2 問 (“不信な電子メールの添付ファイルは開けないようにしている”, “怪しげなサイトへアクセスしないようにしている”), 10%未満のユーザしかセキュリティ対策をしていない項目を 2 問 (“無線 LAN の暗号化を行っている”, “重要なファイルを暗号化している”) を選択し利用した。各設問において説明できる、または対策していると回答した項目を 1 点、説明できない、または対策していないと回答した項目を 0 点とし、その合計をユーザの知識レベルとした。

4.2 χ 二乗検定

本調査の、オンラインショッピングにおいて、個人情報安心して入力する根拠として安全な技術を重視するかに関する質問において、属性で違いが生じた場合、「安全」で「安心」を得ている属性と「安心」を得ていない属性が存在する可能性が生じる。そこで、予備調査として、「安全」に該当する質問項目において、各属性で χ 二乗検定を実施し、各属性における「安全」に関するユーザの考え方に違いが生じるか分析した。

本質問紙において、「安全」に該当する質問項目は 3 項目存在する。本調査では、これら 3 項目を分析対象とし分析を実施した。以下に、「安全」に該当する質問項目を示す。

- サービスで利用されているシステムの安全性が確保されていると感じる
- サービスで利用されているシステムに使用されている暗号化等の技術を信頼している
- あなた自身が利用しているコンピュータのセキュリティ対策が、適切に実施されている

分析では、性別、年齢、情報セキュリティ技術に関する知識レベルの差、オンラインショッピング利用経験の差の 4 属性を対象に分析を実施した。また、回答者の人数をある程度同じにするため、年齢の基準を、40 歳未満と 40 歳以上に、情報セキュリティ技術に関する知識レベルの差を、4 点未満と 4 点以上に、オンラインショッピング利用経験の差を、月 10 回未満と月 10 回以上に分類し、 χ 二乗検定を実施した。各属性の人数は、性別：男性 423 名、女性 497 名、年齢：40 歳未満 479 名、40 歳以上 441 名、情報セキュリティ技術に関する知識レベルの差：4 点未満 533、4 点以上 387 名、オンラインショッピング利用経験の差：月 10 回未満 503、月 10 回以上 417 であった。

分析の結果、「サービスで利用されているシステムの安全性が確保されていると感じる」は、性別で 1%水準、経験差で 5%水準の有意な差が示された。

「サービスで利用されているシステムに使用されている暗号化等の技術を信頼している」は、知識差で 5%水準、経験差で 5%水準の有意な差が示された。また、性別においては、統計的有意差はあるとはいえないが、10%水準で有意な差が示されていた。

「あなた自身が利用しているコンピュータのセキュリティ対策が、適切に実施されている」は、性別で 1%水準、知識差で 1%水準、経験差で 1%水準の有意な差が見受けられた。

以上の結果から、性別、知識差、経験差において、「安全」に対する考えに違いが生じることが示され、特に、性別、経験差は違いが生じていることが明らかになった。

5. 情報セキュリティ技術に関する一般ユーザの安心感の構造

4章では、 χ^2 乗検定から、「安全」に該当する質問項目において、性別と経験差において安心感の要因として重視する考えに違いが生じていることを明らかにした。そこで、本章では、「安全」が安心感の要因として抽出されるか、因子分析を実施した内容について報告する。

まず、5.1節では、被験者を分類した内容について報告する。5.2節では、知識レベルが低いグループ間における各属性の安心感の要因、5.3節では、知識レベルが高いグループ間における各属性の安心感の要因について報告する。最後に5.4節で抽出した安心感の妥当性を検証した内容について報告する。

5.1 調査対象者

先行研究 [12] において、知識レベルが低いユーザは同じ安心感の要因が抽出され、知識レベルが高いユーザは異なる安心感の要因が抽出された。そのため、4章で示した、安全技術を、安心感の要因として重視する考えに違いが生じた、性別と経験差においても、知識レベルの差で考えに違いが生じる可能性がある。そこで、本分析では、ユーザを知識レベルで分けたのち、年齢、性別、経験の差で因子分析を実施する。

本分析では、低知識レベルグループの被験者と高知識レベルグループの被験者を、性別（男性、女性）、年齢（40歳未満、40歳以上）、オンラインショッピング利用経験（月平均10回未満、10回以上）の各6グループ、計12グループに分類し因子分析を実施した。因子分析では、統計解析ソフトウェア、PASW Statistics 18を利用し、因子の抽出には最尤法を用いた。本調査では、共通性が0.3以下の項目を削除し分析を行った。

低知識レベルグループの被験者数については、男性のグループは、男性186名、女性0名、平均年齢は44.338歳、女性のグループは、男性0名、女性347名、平均年齢は37.645歳、40歳未満のグループは、男性70名、女性214名、平均年齢は31.172歳、40歳以上のグループは、男性116名、女性133名、平均年齢は50.028歳、オンラインショッピング月平均10回未満のグループは、男性118名、女性209名、平均年齢は40.079歳、オンラインショッピング月平均10回以上のグループは、男性68名、女性138名、平均年齢は39.8252歳となっている。

高知識レベルグループの被験者数については、男性のグループは、男性237名、女性0名、平均年齢は42.308歳、女性のグループは、男性0名、女性150名、平均年齢は36.933歳、40歳未満のグループは、男性100名、女性95名、平均年齢は31.487歳、40歳以上のグループは、男性137名、女性55名、平均年齢は49.099歳、オンライン

ショッピング月平均10回未満のグループは、男性111名、女性65名、平均年齢は39.340歳、オンラインショッピング月平均10回以上のグループは、男性126名、女性85名、平均年齢は40.962歳となっている。

5.2 低知識レベルグループ

知識レベルが低いグループの回答を用いて因子分析を実施し、情報セキュリティ技術に関する安心感の要因を抽出した。

共通性を確認したところ0.3以下の項目は男性グループは7項目、女性グループは、7項目、40歳未満グループは8項目、40歳以上グループは4項目、オンラインショッピング利用回数月10回未満グループは6項目、オンラインショッピング利用回数月10回以上グループは7項目存在したため、各グループの分析では、これらの項目を除外し分析を実施した。

分析の結果、因子負荷量の値や、因子の順番が若干異なるものの、すべてのグループにおいて、同じ4因子を抽出した。因子名とそれぞれの特徴を以下に記す。

サービス提供者のトラブルに対する善意ある対応の認知：
ユーザ自身のミスから発生したトラブルやユーザ自身が疑問に感じる内容に対して、サービスを提供している企業がユーザのために、善意で対応していると、ユーザが感じると安心することを示している。

ユーザの心象：ユーザ自身の直感や経験を基に安心するかどうかユーザが判断することを示している。

サービス提供者の安全性に対する能力や誠実さの認知：
サービス提供者が管理している個人情報に対し、漏えいさせない能力を所持し、個人情報管理を誠実に行っていると、ユーザが感じると安心することを示している。

社会的信用：利用しているサービスを提供する会社が、社会全体として評価されていると感じると安心することを示している。

5.3 高知識レベルグループ

知識レベルが高いグループの回答を用いて因子分析を実施し、情報セキュリティ技術に関する安心感の要因を抽出した。

共通性を確認したところ0.3以下の項目は、男性グループは3項目、女性グループは、12項目、40歳未満グループは4項目、40歳以上グループは6項目、オンラインショッピング利用回数月10回未満グループは3項目、オンラインショッピング利用回数月10回以上グループは8項目存在したため、各グループの分析では、これらの項目を除外し分析を実施した。

分析の結果、女性のグループとオンラインショッピング利用回数月10回未満グループは5因子、それ以外のグルー

表 1 各グループにおける安心感の要因
Table 1 Factors of Anshin in each group.

	男	女	40歳未満	40歳以上	月10回未満	月10回以上
サービス提供者の安全性に対する能力や誠実さの認知	○	○				○
システムの安全性に対する能力の認知		○				○
サービス全般の安全性に対する能力や誠実さの認知			○			
サービス提供者のトラブルに対する善意ある対応	○	○	○			○
サービス全般の認知的トラストの認知				○	○	
親しみ	○			○		○
第3者の評判情報	○			○	○	
社会的信用		○	○	○	○	
心象		○	○		○	
ユーザビリティ					○	
分析対象者数	186	347	284	249	327	206

プは4因子を抽出した。

表1に各グループに対応した因子を示し、因子名とそれぞれの特徴を以下に記す。

サービス提供者の安全性に対する能力や誠実さの認知：

サービス提供者が管理している個人情報に対し、漏えいさせない能力を所持し、個人情報管理を誠実にやっている、ユーザが感じると安心することを示している。

システムの安全性に対する能力の認知：サービス提供者が利用しているシステムが、個人情報に対し、漏えいさせない能力を所持し、個人情報管理を誠実にやっている、ユーザが感じると安心することを示している。

サービス全般の安全性に対する能力や誠実さの認知：サービス提供者やサービス提供者が利用しているシステム両方が、管理している個人情報に対し、漏えいさせない能力を所持し、個人情報管理を誠実にやっている、ユーザが感じると安心することを示している。

サービス提供者のトラブルに対する善意ある対応の認知：ユーザ自身のミスから発生したトラブルやユーザ自身が疑問に感じる内容に対して、サービスを提供している企業がユーザのために、善意で対応していると、ユーザが感じると安心することを示している。

サービス全般の認知的トラストの認知：認知的トラストとは、相手をトラストするための客観的な判断基準とされ、トラストされる者の能力、誠実さ、善意の3要因から構成される[31]。この因子は、サービス提供者やサービス提供者が利用しているシステム両方が、管理して

いる個人情報に対し、漏えいさせない能力を所持し、個人情報管理を誠実にやっていると認知し、サービスを提供している企業がユーザのために、善意で対応していると、ユーザが感じると安心することを示している。

親しみ：過去の経験または総体的な印象からサービスやシステムに対し親しみを感じると安心することを示している。

第3者の企業に対する評判情報の認知：新聞やTVのように第3者から提供される情報を基に安心するかどうかユーザが判断することを示している。

社会的信用：利用しているサービスを提供する会社が、社会全体として評価されていると感じると安心することを示している。

ユーザの心象：ユーザ自身の直感や経験を基に安心するかどうかユーザが判断することを示している。

ユーザビリティ：情報システムのみではなく、オンラインショッピング全体に対するユーザビリティが優れていると感じると安心することを示している。

5.4 安心感の要因の妥当性の検証

5.2節と5.3節の結果、女性および、経験レベルが月10回以上の被験者は、安全を安心の根拠としてとらえることが示された。しかし、5.2節と5.3節で行った因子分析は、明確な仮説を持たずに、観測変数に影響を及ぼす因子を探索的に求める探索的因子分析である。そのため、抽出した因子の妥当性の検証を行うため、検証的因子分析を実施する必要がある。検証的因子分析とは、探索的因子分析の結

果を検証することを目的とした手法である。検証的因子分析では、共分散構造分析を用い抽出した因子の妥当性を検証する。

共分散構造分析とは、因果モデルを設定し、その仮説の妥当性を検討するための統計的手法であり、モデルがどの程度受容できるか適合度指標から判断する。共分散構造分析を用いた調査の実例として、山崎ら [32] は、新型インフルエンザを含めた鳥インフルエンザへの不安構造として「感染とその影響への不安」、「対応への不安（ヒト感染前）」、「対応への不安（ヒト感染後）」の3種類のモデルを作成し、共分散構造分析を用いて各モデルの妥当性を示している。

共分散構造分析に用いられる適合度指標は、GFI, CFI, RMSEA 等がある。GFI (Goodness-of-Fit Index) は0~1までの値をとり、1のときモデルが完全に適合していることを意味する。一般に0.9以上であればモデルを受容できる。CFI (Comparative Fit Index) 値も同様に、1に近いほどモデルの当てはまりが良いとされ、0.9以上であればモデルを受容できる。RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) 値は0に近いほどモデルの適合度が高く、0.1以上であればモデルを受容できない。受容の判定基準は0.08以下とされている。

本調査の検証的因子分析モデルには、探索的因子分析で得られた因子のそれぞれに高く負荷する上位3変数を観測変数とし、因子間すべてに共分散を仮定し分析する。

分析対象は、安全を安心の根拠としてとらえることが示された、女性および、経験レベルが月10回以上の被験者が求める安心感を調査した。また、対象者を女性とした調査結果を基に作成した因果モデルでは、対象者を男性としたデータを利用し分析を実施し、同様に、対象者を経験レベルが月10回以上とした調査結果を基に作成した因果モデルでは、対象者を経験レベルが月10回未満としたデータを利用し安心感の要因の妥当性を検証した。

女性のデータを利用し、女性が求める安心感の因果モデルを分析した結果、GFI = 0.911, CFI = 0.966, RMSEA = 0.064 となり、適合度指標はいずれも基準値を満たした。また、男性のデータを利用し、女性が求める安心感の因果モデルを分析した結果、GFI = 0.898, CFI = 0.941, RMSEA = 0.090 となり、適合度指標は基準値を満たさないことが判明した。

同様に、経験レベルが月10回以上の被験者のデータを利用し、経験レベルが月10回以上の被験者が求める安心感の因果モデルを分析した結果、GFI = 0.9355, CFI = 0.972, RMSEA = 0.066 となり、適合度指標はいずれも基準値を満たした。また、経験レベルが月10回未満の被験者のデータを利用し、経験レベルが月10回以上の被験者が求める安心感の因果モデルを分析した結果、GFI = 0.877, CFI = 0.933, RMSEA = 0.102 となり、適合度指標は基準値を満たさないことが判明した。

以上の結果から、女性および経験レベルが月10回以上の被験者の安心感の要因は妥当であることが示された。

6. 考察

前述の調査の結果、女性およびオンラインショッピング利用経験が月10回以上のユーザは、システムの安全性に対する能力の認知という要因が示されたため、各グループにおいて安心感を生み出す対象者が異なることが示された。これは、従来のセキュリティの研究で述べられている、「安全な技術を提供すればユーザは安心する」という考えは、女性やオンラインショッピングの利用経験が多いユーザには該当するが、それ以外のユーザには該当しないといえる。

また、低知識レベルグループでは、性別、年齢、オンラインショッピングの経験にかかわらず、類似する安心感の要因が抽出され、高知識レベルグループでは、各属性で異なる安心感の要因が抽出された。以上のことから、ユーザの情報セキュリティに関する知識レベルが高いユーザのみ、年齢、性別、経験が安心感の要因に影響し、各ユーザが求める安心感の要因が異なることが明らかになった。

近年、日本では、安心と安全の両方をユーザに提供することが重視されている。しかし、従来研究の考えである、安全な技術を提供すればユーザは安心するという考えは、ユーザの属性の種類により、該当しないことが判明した。また、属性の種類ごとで、安心感の要因は異なるため、安心・安全な社会を実現するうえで、安心をユーザに提供するためには、ユーザの属性の種類において、それぞれ適切なインタフェースを提示する必要があると考えられる。

しかし、本調査におけるユーザの知識レベルは、ユーザの自己申告に基づいた回答であり、ユーザの知識の有無を正確に反映しているとはいえない。また、年齢や、経験に置いても、比較するグループの人数を同じにしたうえでの分析であるため、属性ごとの詳細な安心感の要因を明らかにしたとはいえない。そこで、今後の展望として、本調査で得られた知見を基に、属性の定義を行い、再度、安心感に対する属性の影響に関する調査を実施する予定である。さらに、本調査で利用した以外の属性についての検討も行い、ユーザの情報セキュリティ技術に対する安心感を明らかにしていく予定である。

また、本研究は、情報セキュリティ技術に関する安心感の要因を明らかにすることを目的としているが、被験者が前提条件を想像しやすくするために、「オンラインショッピング時」に限定している。そのため、前提条件を変更した場合の安心感の要因を明らかにし、オンラインショッピング時の情報セキュリティ技術に関する安心感の要因と違いがあるのかについて検証していく予定である。

最後に、本研究では、オンラインショッピングにおける情報セキュリティ技術に対する安心感について、ユーザの主観についての質問紙調査を実施し、その結果の統計分析

から、安心感の要因と構造を明らかにしてきた。しかし、ユーザの主観と実際のユーザの行動が異なる可能性がある。そのため、実験用のショッピングサイトを構築し、実際のユーザの行動結果と先行研究の結果の違いについて考察する予定である。

7. まとめ

本論文では、安全な技術を提供すれば利用者は安心するという仮説について、 χ 二乗分析と因子分析を用いて分析を実施した。分析の結果、女性および経験レベルが月 10 回以上の被験者は、安全を安心感の要因の根拠としてとらえていることが判明したが、他の属性のユーザは、安全を安心と感じず、従来研究で述べられている、「安全な技術を提供すればユーザは安心する」という考えと異なることを示した。

今後、詳細に定義したユーザ属性を対象にした調査やオンラインショッピング以外の、安心が求められる状況下についての調査や、ユーザの主観と実際の行動の違いについて調査を進めていく予定である。

謝辞 本研究は、科研費（基盤研究（B）21300026）の助成を受けたものである。今回の調査に際し、Web 調査の実施にあたり協力をいただいた、被験者の皆様に謹んで感謝の意を表します。

参考文献

[1] 文部科学省：安全・安心科学技術について (2007).
 [2] 経済産業省：情報セキュリティ教育に関する調査報告書 (2004).
 [3] 総務省：平成 21 年版情報通信白書 (2010).
 [4] 飯塚重善, 小川克彦：パブリックスペースにおける PC 利用環境の設計のための利用者広報距離による一考察, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.8, No.1, pp.69-75 (2006).
 [5] 今井秀樹：暗号のおはなし [改訂版], 第 7 章ヒューマンクリプトとは, 日本規格協会 (2003).
 [6] 中谷内一也：安全でも、安心できない……—信頼をめぐる心理学, ちくま新書 (2008).
 [7] 村上陽一郎：安全と安心の科学, 集英社新書 (2005).
 [8] 日景奈津子, カールハウザー, 村山優子：情報セキュリティ技術に対する安心感の構造に関する統計的検討, 情報処理学会論文誌, Vol.48, No.9, pp.3193-3203 (2007).
 [9] 藤原康宏, 山口健太郎, 村山優子：情報セキュリティの専門知識を持たない一般ユーザを対象とした安心感の要因に関する調査, 情報処理学会論文誌, Vol.50, No.9, pp.2207-2217 (2009).
 [10] 西岡 大, 藤原康宏, 村山優子：情報セキュリティ技術に関する一般ユーザの意見を反映した安心感調査のための質問紙作成手法の提案, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.9, pp.2500-2525 (2011).
 [11] 西岡 大, 藤原康宏, 村山優子：専門知識のないユーザを対象とした情報セキュリティ技術に関する安心感の調査, 情報処理学会論文誌, Vol.53, No.9, pp.2213-2224 (2012).
 [12] 西岡 大, 齊藤義仰, 村山優子：専門知識のないユーザを対象とした情報セキュリティ技術に関する安心感の構造, 情報処理学会論文誌, Vol.54, No.9, pp.2197-2207 (2013).

[13] 山岸俊男：安心社会から信頼社会へ, 中公新書 (1999).
 [14] TR Q 0008:2003：リスクマネジメント—用語—規格において使用するための指針 (2003).
 [15] 日本学術会議人間と工学研究連絡委員会安全工学専門委員会：安全・安心な社会構築への安全工学の果たすべき役割, 入手先 (<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-t1034-1.pdf>).
 [16] 吉川肇子, 白戸 智, 藤井 聡, 竹村和久：技術的安全と社会的安心, 社会技術研究論文集, Vol.1, pp.1-8 (2003).
 [17] Xiao, S. and Benbasat, I.: Understanding Customer Trust in Agent-Mediated Electronic Commerce, Web-Mediated Electronic Commerce, and Traditional Commerce, *Information Technology and Management*, Vol.4, No.1-2, pp.181-207, Kluwer Academic Publishers (2004).
 [18] Xiao, S. and Benbasat, I.: The formation of trust and distrust in recommendation agents in repeated interactions: A process-tracing analysis, *Proc. 5th International Conference on Electronic Commerce (ICEC'03)*, pp.287-293 (2003).
 [19] Gambetta, D.: Can we trust trust?, In *Trust: Making and Breaking Cooperative Relations*, pp.213-237, Oxford Press (1990).
 [20] Lewis, J.D.: Trust as a social reality, *Social Forces*, Vol.63, No.4, pp.967-985 (1985).
 [21] Murayama, Y., Hikage, N., Fujihara, Y. and Hauser, C.: The structure of the sense of security, Anshin, *Proc. CIRITS2007*, pp.85-96 (2007).
 [22] Murayama, Y., Hauser, C., Fujihara, Y., Nishioka, D. and Inoue, A.: The Comparison Study between the US and Japan on the Sense of Security, Anshin with non-Computer-Science Students, *Proc. 44th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS)* (2011).
 [23] 総務省：平成 23 年版情報通信白書 (2012).
 [24] Wang, Y. and Vassileva, J.: A review on trust and reputation for web service selection, *ICDCSW '07: Proc. 27th International Conference on Distributed Computing Systems Workshops*, IEEE Computer Society (2007).
 [25] Dragoni, N.: Toward trustworthy web services - approaches, weaknesses and trust-by-contract framework, *IEEE/WIC/ACM International Conference on Web Intelligence and Intelligent Agent Technology*, Vol.3, pp.599-606 (2009).
 [26] 山本浩司, 片上大輔, 新田克己, 相場 亮, 桑田 仁：地図上の投稿情報の信頼度, 2006 年度人工知能学会全国大会 (第 20 回) 論文集, 3G1-3 (2006).
 [27] ワールドインターネットプロジェクト・日本チーム：インターネットの利用動向に関する実態調査 (2010), 入手先 (<http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~ishii/papers/JWIP2010report.pdf>).
 [28] 三上俊治：インターネット・セキュリティ不安に関する国際比較研究ワールド・インターネット・プロジェクトの一環として, 東洋大学社会学部紀要, Vol.50, No.2, pp.161-173 (2013).
 [29] 独立行政法人情報処理推進機構：2009 年度情報セキュリティの脅威に対する意識調査 (2009).
 [30] NRI セキュアテクノロジーズ株式会社：情報セキュリティに関するインターネット利用者意識調査 2008 (2008).
 [31] Mayer, R.C., Davis, J.H. and Schoorman, F.D.: An Integrative model of organizational trust, *Academy of Management Review*, Vol.20, No.3, pp.709-734 (1995).
 [32] 山崎瑞紀, 吉川肇子：鳥インフルエンザ (新型インフルエンザ) に関する不安要因の構造, 日本社会心理学会第 47 回発表論文集, pp.676-677 (2006).



西岡 大 (正会員)

昭和 59 年生. 平成 20 年岩手県立大学大学院ソフトウェア情報学研究科博士前期課程修了, 平成 24 年 9 月同大学院ソフトウェア情報学研究科博士後期課程修了. 博士 (ソフトウェア情報学) 平成 25 年 4 月より岩手県立大学ソフトウェア情報学部助教. 現在に至る. 情報セキュリティに関する安心感の研究に従事. ACM, 日本セキュリティマネジメント学会各会員.



村山 優子 (正会員)

津田塾大学学芸学部数学科卒業. 三菱銀行および横河ヒューレット・パッカー社に勤務. 昭和 59 年 University College London 大学院理学部計算機科学科修士課程修了. 平成 2 年同大学大学院博士課程修了. Ph.D. (ロンドン大学). 慶應義塾大学環境情報学部非常勤講師を経て, 平成 6 年 4 月より広島市立大学情報科学部情報工学科講師, 平成 10 年 4 月より岩手県立大学ソフトウェア情報学部助教授. 平成 14 年 4 月より教授. 現在に至る. インターネット, トラストおよび安心の研究に従事. 情報処理学会監事, IFIP TC11 Vice Chair, IEEE シニアメンバ, ACM, 電子情報通信学会, 映像情報メディア学会, 日本 OR 学会, 情報知識学会各会員.