

プライバシー情報を登録する利用者の安心感の要因に関する調査

奥村香保里^{†1} 白石善明^{†1†2} 岩田彰^{†1}

セキュリティ基盤技術やシステム構築・運用技術が高度化しているにも関わらず、個人情報の悪用やプライバシーの侵害への利用者の懸念は高い。従来は安全な技術によって利用者は安心して利用できると考えられていたが、システムが安全なだけでは安心して利用できるとは限らない。利用者の安心感の要因について検討することは、安心して利用できるシステムの開発、およびサービスの提供の助けになると期待できる。そこで、本研究では情報システムにプライバシー情報を登録する利用者の安心感の要因について、質問紙調査と因子分析を行った。その結果、“能力・知識因子”、“ユーザビリティ・プリファレンス因子”、“身近な他者因子”、“主観的な信用因子”、“安全性因子”の5因子が抽出された。抽出された因子は、先行研究の因子と異なり、対象の評判やうわさ、家族や友人などの身近な他者とともに登録することが安心感の要因になることがわかった。また、共分散構造分析の結果から、安心感の因子が“論理的要因”、“主観的要因”の2つに分かれるという構造が解釈できた。このことから、論理的な側面と主観的な側面から安心かどうかを判断していると考えられる。

Survey on Sense of Security for Registering Privacy Information

KAORI OKUMURA^{†1} YOSHIAKI SHIRAIISHI^{†1†2} AKIRA IWATA^{†1}

1. はじめに

情報技術は社会インフラに欠かせないものとなっている。利用者が自身のプライバシー情報を登録してサービスを受けるような情報システムでは、セキュリティ技術は必須である。従来のセキュリティ技術は、安全な技術を提供すれば利用者は安心して利用するという考えのもとで進められてきた。一方、利用者の個人情報の悪用などに対する不安や、プライバシーの侵害への懸念は高い[1]。

日本人は諸外国人にくらべて漠然とした不安を感じやすく[2]、インターネットや情報化へのネガティブな概念がある[3]とされている。そして、日本人のインターネット利用において、セキュリティ技術などの技術的な安全が確保されていても、利用時に不安を感じるという、安心と安全の乖離[2]が明らかになっている。すなわち、安全な技術によるシステムやサービスを提供しても、安心して利用できるとは限らないといえる。

すでに、質問紙法を使った情報セキュリティに対する安心感についての研究[4][5][6]が行われている。先行研究[4]では安心感の因子やその構造、先行研究[5]では情報セキュリティについての知識の有無による因子の違い、先行研究[6]ではオンラインショッピングの利用経験の有無による因子の違いが明らかになっている。先行研究[4]では、因子を“外的要因”と“内的要因”の二つの高次因子によるグループに分類できるとし、安心感の構造のモデルを作成し

た。“外的要因”は、情報システムやサービスを提供する側、あるいは情報システムやサービスそのものの環境に依存する因子である。“内的要因”は情報システム等の環境的な要因に依存することなく、個人の主観的な判断基準や個人の経験や知識による因子である。モデルの適合度は許容範囲内であったが、“内的要因”に含まれる“知識因子”は“内的要因”からのパス係数が他と比べて低かった。このことから採用したモデル以外の解釈の可能性もある[4]としており、“知識”は内的要因だけではなく、外的要因の側面も持つような解釈ができると考えられる。そして安心感は“外的要因”と“内的要因”とは別の構造を持つことも考えられる。

欧米では、安心感と似た概念としてトラスト（信頼）の研究が行われている。トラストモデル[7]によると、知識は対象の評判やうわさなども含む性質を持つとされている。先行研究[4]において安心感の要因であった“知識”は、セキュリティ技術についての知識やシステムの仕組みについての理解であり、評判やうわさを含んでいない。評判やうわさは情報システムやサービスを提供する側によるものであり、外的要因である。よって、安心感の要因としての知識は、評判やうわさを含めた“外的要因”と“内的要因”の両方の性質を持つものであると考えられる。

本研究では、安心して利用できるシステムには何が必要かを明らかにするために、利用者の安心感の要因について調査・分析を行った。安心感の要因としての知識は対象の評判やうわさも含むものであり、安心感は“外的要因”と“内的要因”とは別の構造を持つという仮定のもとで、質問紙調査を行った。その回答を因子分析し、安心感の因子を抽出した。さらに共分散構造分析を行い、安心感の構造

†1 名古屋工業大学大学院工学研究科
Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

†2 名古屋工業大学高度防災工学センター
Advanced Disaster Prevention Engineering Center, Nagoya Institute of Technology

の新たな解釈を試みた。

2. 関連研究

2.1 トラストの研究

欧米では、安心感と似た概念であるトラスト（信頼）の研究が行われている。トラストは電子商取引における信頼形成に関する研究分野などにも使用されており、その重要性が認識されている。

トラストの構成概念については様々なものがあり、Camp[8]はトラストの概念を、Security, Safety, Reliability から構成されるとしている。Hoffman[9]は Security, Safety, Reliability に加えて、Privacy, Availability から構成されるとしている。トラストが認知的、感情的の2つに分類されるという概念もある。認知的トラストとは、トラスト（信頼）される者の能力、誠実さ、善意で構成される論理的な評価である[10]。それに対して自分の安心感・情緒的安定による主観的な評価を感情的トラストという[7]。Hoffman[7]のトラストモデルによると、知識はトラスト全体に影響を及ぼす別の概念であるとされており、トラストされる側についての知識だけでなく、その評判やうわさも含むとしている。

2.2 情報セキュリティ技術に対する安心感の研究

国内では、情報セキュリティ技術に対する安心感の研究[4][5][6]が行われている。これらの研究は質問紙調査や因子分析などの心理学的な手法で安心感について検討している。

ソフトウェア技術を専攻する学生に対する調査[4]では、“セキュリティ技術因子”、“ユーザビリティ因子”、“経験因子”、“プリファレンス因子”、“知識因子”、“信用因子”の6因子が抽出された。これらの因子の背後に“外的要因”、“内的要因”という2つの高次因子の存在を仮定し、安心感の構造の仮説を立てた。これを図1に示す。“外的要因”とは、情報システムを提供する側やシステムそのものの環境である。“内的要因”とは、個人の主観的な判断基準や経験、知識のことである。2つの高次因子についてのモデルを作成し、その妥当性を示したが、“内的要因”から“知識因子”へ与える影響度であるパス係数が他の因子と比べると低く、“知識因子”に関しては設定したモデル以外の解釈もあるとされている。また、セキュリティ技術に関する専門知識が安心感の要因に大きく影響するとし、知識のない者に対しても調査を行う必要があるとされている。

自治体の職員に対する調査[5]では、先行研究[4]の調査と同様の質問紙調査を行い、“認知的トラスト因子”、“親切さ因子”、“理解因子”、“プリファレンス因子”、“親しみ因子”の5因子が得られた。また、セキュリティ技術に関する専門知識があると答えた者ほど“理解因子”を重視する傾向があり、セキュリティ技術に関する専門知識は他の属性に

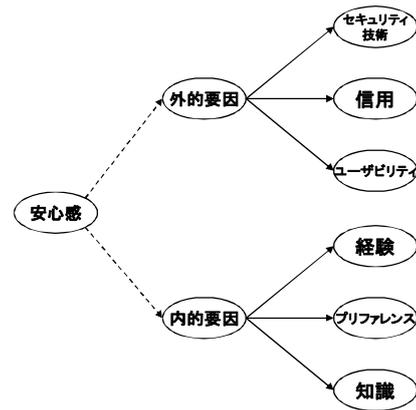


図1 先行研究[4]で仮定された安心感の構造

比べると、安心感の要因に最も影響を与えているとされている。

Webシステムを用いた利用頻度別調査[6]では、オンラインショッピングの利用頻度別に調査対象者を分類し、それぞれ安心感の要因が異なるかどうか調べられた。オンラインショッピングの利用経験がある者の回答からは“主観的な認知トラスト因子”、“好み因子”、“評判因子”が得られ、オンラインショッピングの利用経験がない者の回答からは“システムに対する信頼因子”、“好み因子”、“評判因子”、“インタフェース因子”、“個人情報管理因子”が得られている。利用頻度の高低よりも、利用経験の有無によって安心感の要因に違いがみられている。

先行研究[4]と[5]の結果を比較すると、セキュリティ技術に関する専門知識がない者はある者に比べ、事業主の誠実さや善意、親切さなどが安心感の要因になるということがわかった。先行研究[6]の結果から、利用経験のある者は、利用経験のない者より、事業主の誠実さや善意を重視する傾向にあることが示されている。このことから、先行研究[4]でセキュリティ技術に関する知識やシステムの理解であり、“内的要因”に含まれるとされている“知識因子”は、“内的要因”だけに関係するものではないと考えるのが妥当である。同様の調査をする際には、知識の扱いについて留意する必要があるといえる。

2.3 インターネット利用における不安から見た安心に関する研究

人は安心感より不安感のほうを意識するという考えのもと、安心について不安からのアプローチを行う研究[2][3][11]がある。

インターネット利用における不安感についての研究[2][3]では、日本人は他国民よりも被害経験が少ないにもかかわらず、インターネット利用について不安を抱いている場合が多い[2]ことが示された。つまり、安全なだけでは安心してインターネットを使うことができない[2]といえる。また、情報化社会に関する観念として、漠然としたインター

ネットや情報化へのネガティブな観念がある[3]ことも示された。

ネットショッピング・オークション利用における不安感についての研究[11]では、不安解消のためのサービス改善案として、保険・補償の充実、プライバシー保護の徹底、サービス運用者による信頼性の担保などが有用である[11]とした。

これら[2][3][11]の研究は、「安心とは不安が無い状態である」という仮定のもとで行われている。本研究では、安心感が不安感を上回っている状態を安心とし、そのような状態に持っていくために、安心感の要因について調査・分析を行う。

3. 質問紙調査

質問紙法は心理学における代表的な研究方法の1つであり、人間の意識や行動を測定しようとするときに利用される。質問紙法における調査は、回答者に5段階や7段階評価で質問内容に対する程度や頻度を用紙などに記入してもらう形式が一般的である。他の様々な分野の研究にも利用されており、工学分野ではヒューマンインタフェースの評価などに用いられる。質問紙調査は文献[13]を参考にして行った。

3.1 安心感の因子の仮説

先行研究で得られた知見から、本研究で調査する情報システムの利用者の安心感の要因について仮説を立てた。仮説は先行研究[4][5][6][12]の結果から考えたものを、以下の1.~5.として示す。

1. システムのインタフェース

先行研究[4]のユーザビリティ因子とプリファレンス因子、[5]のプリファレンス因子、先行研究[6]の好み因子から、システムのインタフェースが安心感の因子になると考えられる。

2. 会社や事業主の能力

先行研究[4]のセキュリティ技術因子、先行研究[5]の認知的トラスト因子、先行研究[6]の主観的な認知的トラスト因子から、会社や事業主の能力が安心感の因子になると考えられる。

3. 信用

先行研究[4]の信用因子、先行研究[5]の親しみ因子から信用が安心感の因子になると考えられる。

4. 知識

先行研究[4]の知識因子、先行研究[5]の理解因子、先行研究[6]の評判因子から、情報技術に関する知識やシステムの仕組みの理解、会社や事業主の評判やうわさが安心感の因子になると考えられる。

5. 身近な他者の影響

大学生が安心という言葉から連想するものは「家族」、「人と一緒にいるとき」、「友達」などの言葉が多い[12]という調査結果から、身近な他者の影響が安心感の因子になると考えられる。

3.2 質問紙調査の実施

前節で述べた仮説をもとに、システムに情報を登録するときの安心感についての質問項目を38項目(A01-A38)作成した。システムの例としては、災害時に用いる帰宅困難者支援システムを挙げた。災害時に用いるシステムはなるべく多くの人々に情報を登録、利用してもらうべきである。その利用者の安心感の要因がわかれば、利用者の増加に資する施策を講じられることが期待できる。

質問に対する回答方法は評定法を用いた。選択肢は個人差が出やすく最も多く用いられる7段階評価を採用し、“非常にそう思う(7点)”～“全くそう思わない(1点)”で構成した。

調査は2012年11月13日～14日に行った。回答者は情報技術を専攻する大学生219名であった。

回答を集計し、記入漏れを除いた207名分を分析に用いることにした。平均年齢は19.4歳、男性は185名、女性は22名であった。207名分の各項目の平均点、標準偏差、歪度、尖度を算出した。その結果を表1に示す。歪度、尖度の値が極端に大きい項目は見られなかったため、すべての項目を分析に使用することにした。

4. 因子分析

4.1 探索的因子分析

集計した回答207名分のすべての項目を使って探索的因子分析を行った。分析には統計ソフトウェアであるSAS社のJMP Pro 10を使用した。その際、文献[14][15]を参考にした。正規性を仮定し、最尤法とPromax回転を行った。スクリープロットや累積寄与率から5因子を仮定したところ、A6、A22、A23、A25、A38は因子負荷量がいずれの因子に対しても低い数値を示したため、これらの項目を除いて再度因子分析を行った。その結果、A28、A32、A36はいずれの因子に対しても低い負荷量を示したので、これらの項目を除いた回転後の因子パターン行列を表2に示す。各因子の内的整合性を確認するためにCronbachの α 係数を算出したところ、第1因子は $\alpha=0.915$ 、第2因子は $\alpha=0.923$ 、第3因子は $\alpha=0.862$ 、第4因子は $\alpha=0.799$ 、第5因子は $\alpha=0.927$ となり、すべて0.7以上であったため、十分な信頼性が示された。

因子間相関係数は表3に示す。すべて正の値であり、第1因子と第4因子、第4因子と第5因子の間以外はすべて有意であった。

因子得点の平均値は表4に示す。第1因子、第2因子、第3因子、第5因子、第4因子の順に高い数値を示した。

表 1 基本統計量

項目内容	平均値	標準偏差	歪度	尖度
A1 登録した情報を管理する会社などを信頼している	5.005	0.694	-0.863	0.524
A2 登録した情報を管理する会社などをよく知っている	4.314	0.460	-0.213	-0.812
A3 入力した個人情報は適切に管理され、外部に漏洩することは決してない	4.478	1.196	-0.356	-1.071
A4 システムのデザインが魅力的	3.783	1.330	0.059	-0.422
A5 ぱっと見て受けた印象で、説明や情報量が適切である	4.512	1.757	-0.273	-0.080
A6 世の中の多くの人がシステムを利用している	4.884	2.123	-0.418	-0.392
A7 情報を入力するときに友人と一緒にいるので安心だ	3.372	1.826	0.191	-0.777
A8 登録した情報を管理する事業主や会社などが社会的信用がある	5.058	2.079	-0.683	0.136
A9 自分がシステムの仕組みをある程度理解している	4.498	1.684	-0.416	-0.436
A10 個人情報は厳重に管理されている	5.072	1.883	-0.707	-0.323
A11 システムのレイアウトや色使いがきれい	3.686	1.944	0.074	-0.500
A12 システムが使いやすい	4.440	1.290	-0.213	-0.076
A13 いつも利用しているので使い慣れている	4.266	1.340	-0.509	-0.483
A14 情報を入力するときに知人のアドバイスがあるので安心だ	3.599	1.329	-0.010	-0.385
A15 登録した情報を管理する事業主や会社などが確かな能力や実績を持っている	4.860	1.077	-0.742	0.499
A16 自分はどんなリスクや脅威があるか理解をした上で利用している	4.802	1.617	-0.430	-0.410
A17 何かトラブルがあっても確実な保証がある	4.531	1.813	-0.285	-0.736
A18 システムのデザインに親しみを感ずる	3.575	1.507	-0.061	-0.310
A19 システムの操作性が優れている	4.237	1.537	-0.251	-0.241
A20 具体的な根拠はないが、なんとなく安心だ	3.280	1.410	0.093	-1.109
A21 情報を入力するときに家族と相談しながら入力するので安心だ	3.464	1.574	0.239	-0.370
A22 登録した情報を管理する事業主や会社などが大手である	4.493	1.494	-0.418	-0.095
A23 自分が情報技術に関して詳しいほうである	4.126	1.436	-0.295	-0.516
A24 システムが安全であることを実感できる	4.488	1.421	-0.365	-0.262
A25 自分の趣味や嗜好に合っている	3.604	1.299	-0.081	-0.466
A26 操作方法の説明が丁寧でわかりやすい	4.449	1.718	-0.343	-0.064
A27 具体的な根拠はないが、なんとなく気に入っている	3.459	2.251	0.045	-0.544
A28 サービスを提供する事業主や会社などは善意に基づいている	4.005	1.384	-0.284	-0.258
A29 何かトラブルがあってもシステムが支援してくれる	4.213	1.356	-0.273	-0.549
A30 わずらわしい操作が少なく、簡単に操作できる	4.227	1.951	-0.373	-0.144
A31 登録した情報を管理する事業主や会社は利用者を裏切るはずがない	3.314	1.457	0.347	-0.669
A32 システムや技術そのものを信頼している	4.333	1.569	-0.235	0.142
A33 何かトラブルがあってもシステムが回復すれば大丈夫だ	3.377	1.545	0.125	-0.804
A34 安全性がきちんと確保されている	4.787	1.543	-0.543	-0.018
A35 安全性対策には十分な配慮がなされている	4.952	1.400	-0.712	0.359
A36 いつも利用しているため、経験上心配はない	3.696	1.862	0.030	-0.311
A37 自分の知人や家族が使っているので安心だ	3.614	1.327	0.043	-0.558
A38 親切的な対応やサービスに好感が持てる	4.348	1.466	-0.351	-0.111

4.2 因子の解釈

表 2 の因子パターン行列から、各因子の名前を以下のよう
に解釈した。

- 第 1 因子：能力・知識
個人情報の管理や会社の実績，社会的信用，トラブルの保証など，サービス提供者の能力に関する項目が含まれる。また，ユーザのシステムの仕組みに対する理解や，情報を管理する会社などに対する知識に関する項目が含まれる。
- 第 2 因子：ユーザビリティ・プリファレンス
システムの操作性やデザインの好みに関する項目で構成されている。
- 第 3 因子：身近な他者
情報を入力するときや家族，友人の存在があるような項目や，家族・友人などのシステムの利用に関する項目が含まれる。
- 第 4 因子：主観的な信用
根拠のない安心や，サービス提供者に対する信用など

の項目が含まれる。

- 第 5 因子：安全性
サービス提供者がシステムの安全性の確保，配慮をしていることに関する項目から構成されている。

5. 共分散構造分析

5.1 因子の構造についての仮説

先行研究[4]では“セキュリティ技術因子”，“ユーザビリティ因子”，“経験因子”，“プリファレンス因子”，“知識因子”，“信用因子”の 6 因子が抽出されており，これらが 2 つの構造に分かれるという考察をしている。“セキュリティ技術因子”，“ユーザビリティ因子”，“信用因子”の 3 因子は高次因子である“外的要因”から影響を受けているとし，“経験因子”，“プリファレンス因子”，“知識因子”の 3 因子は高次因子である“内的要因”から影響を受けているという仮説を立てた。“外的要因”から影響を受ける因子は，情報システムやサービスを提供する側，あるいはそれらの環境に依存する。“内的要因”から影響を受ける因子は，個人の主観的な判断基準や個人の知識によるものである。

表 2 回転後の因子パターン行列

項目内容	I	II	III	IV	V
A3 入力した個人情報は適切に管理され、外部に漏洩することは決してない	0.851	-0.222	-0.058	0.152	-0.035
A9 自分がシステムの仕組みをある程度理解している	0.774	0.006	0.082	-0.242	-0.174
A2 登録した情報を管理する会社などをよく知っている	0.761	-0.006	0.031	-0.044	-0.141
A10 個人情報は厳重に管理されている	0.751	0.072	-0.109	0.125	0.128
A17 何かトラブルがあっても確実な保証がある	0.735	-0.010	0.004	-0.123	0.094
A1 登録した情報を管理する会社などを信頼している	0.694	-0.101	0.118	0.102	-0.112
A8 登録した情報を管理する事業主や会社などが社会的信用がある	0.660	0.035	0.010	0.068	0.168
A24 システムが安全であることを実感できる	0.629	-0.001	0.099	0.004	0.163
A15 登録した情報を管理する事業主や会社などが確かな能力や実績を持っている	0.570	0.169	-0.006	-0.083	0.145
A16 自分はどんなリスクや脅威があるか理解をした上で利用している	0.493	0.128	0.035	-0.336	0.059
A29 何かトラブルがあってもシステムが支援してくれる	0.437	0.236	0.155	0.143	0.076
A19 システムの操作性が優れている	-0.124	0.866	0.105	-0.083	0.073
A12 システムが使いやすい	0.046	0.826	0.086	-0.092	0.061
A18 システムのデザインに親しみを感ずる	0.002	0.768	-0.053	0.255	-0.069
A11 システムのレイアウトや色使いがきれい	-0.115	0.749	-0.147	0.356	-0.067
A30 わずらわしい操作が少なく、簡単に操作できる	-0.105	0.711	0.188	0.101	0.032
A4 システムのデザインが魅力的	0.127	0.693	-0.167	0.417	-0.193
A26 操作方法の説明が丁寧でわかりやすい	0.120	0.622	0.256	-0.093	0.050
A5 ぱっと見て受けた印象で、説明や情報量が適切である	0.346	0.614	-0.077	0.053	-0.047
A21 情報を入力するときに家族と相談しながら入力するので安心だ	-0.025	0.036	0.800	0.096	-0.008
A37 自分の知人や家族が使っているので安心だ	0.026	-0.065	0.796	0.192	-0.054
A7 情報を入力するときに友人と一緒にいるので安心だ	-0.002	-0.016	0.702	0.286	-0.132
A14 情報を入力するときに知人のアドバイスがあるので安心だ	0.079	0.014	0.688	0.078	-0.032
A13 いつも利用しているので使い慣れている	0.235	0.229	0.430	-0.142	-0.016
A20 具体的な根拠はないが、なんとなく安心だ	-0.178	0.044	0.336	0.589	0.019
A31 登録した情報を管理する事業主や会社は利用者を裏切るはずがない	0.158	0.008	0.253	0.525	0.118
A33 何かトラブルがあってもシステムが回復すれば大丈夫だ	-0.011	0.081	0.279	0.449	0.172
A27 具体的な根拠はないが、なんとなく気に入っている	-0.162	0.243	0.374	0.443	-0.063
A34 安全性がきちんと確保されている	0.369	-0.102	-0.046	0.092	0.748
A35 安全性対策には十分な配慮がなされている	0.413	0.044	-0.092	0.046	0.653
固有値	11.962	4.868	2.090	1.634	1.215
寄与率(%)	36.249	14.752	6.334	4.951	3.682
累積寄与率(%)	36.249	51.001	57.335	62.287	65.969
α係数	0.915	0.923	0.862	0.799	0.927

本研究で抽出された因子の構造は、先行研究[4]の構造と同じであるとは考えられない。なぜなら本研究の因子は先行研究[4]の因子と異なり、一つの因子が“外的要因”と“内的要因”の両方の側面を持つと考えられるからである。例えば、先行研究[4]の“セキュリティ技術因子”は本研究の“能力・知識因子”と“安全性因子”の内容が含まれている。また、本研究の“ユーザビリティ・プリファレンス因子”は先行研究[4]の“ユーザビリティ因子”と“プリファレンス因子”の内容で構成されている。本研究の“主観的な信用因子”は先行研究[4]の“経験因子”と“信用因子”の内容が含まれている。

本研究では新たな因子の構造について仮説を立てた。2章で述べたトラストの構成概念のうち、認知的トラストと感情的トラストに着目すると、本研究で抽出された“能力・知識因子”と“安全性因子”は安心感に対する論理的な評価であるといえ、認知的トラストに似た概念であると考えられる。“ユーザビリティ・プリファレンス因子”と“身近な他者因子”、“主観的な信用因子”は安心感に対する主観的な評価であるといえ、感情的トラストに似た概念であると考えられる。以上より抽出された因子を“論理的要因”、

表 3 因子間の相関係数

	I	II	III	IV	V
I	-	0.305*	0.383*	0.121	0.529*
II		-	0.568*	0.276*	0.376*
III			-	0.250*	0.336*
IV				-	0.007
V					-

p < 0.001*

表 4 因子得点の平均値

	I	II	III	IV	V
平均	0.992	0.361	0.084	-1.090	-0.347
標準偏差	0.500	0.563	0.561	0.534	0.640

“主観的要因”の2つの性質に分類できると考えた。これを図2に示す。

5.2 共分散構造分析による仮説の検証

前節では抽出された5因子をそれらの性質から、“能力・知識因子”、“安全性因子”の2因子と“ユーザビリティ・プリファレンス因子”、“身近な他者因子”、“主観的な信用因子”の3因子に分類した。これらの分類した因子の背後

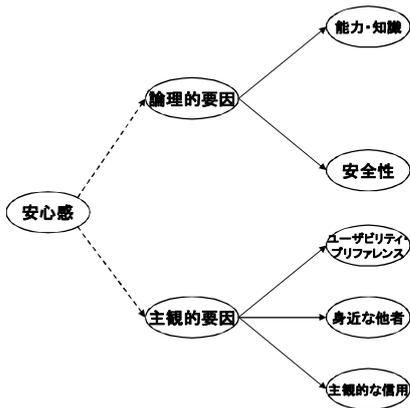


図 2 論理的要因と主観的要因による安心感の構造の仮説

それぞれに高次因子である“認知的要因”と“感情的要因”の存在を仮定したモデルを設定し、共分散構造分析を行った。共分散構造分析とは、ある仮説に基づいた因果モデルを設定し、その仮説の妥当性を検証するための統計的手法である。分析には Microsoft 社の Excel2010 を使用した。その際、文献[16]を参考にした。その結果を図 3、図 4 に示す。

モデル内には直接観測される観測変数と、直接観測できない潜在変数が存在する。前者は四角形で、後者は楕円で表している。観測変数は表 1、2 における質問項目の番号と対応している。潜在変数は前章で抽出し解釈した 5 因子と、前節で仮説を立てた高次因子である。因子を構成する項目が 2 項目のみである第 5 因子を除いて、それぞれの因子に対して因子負荷量の高い順に 3 項目をモデル内に取り入れた。e1~e9 は誤差、d1~d3 は攪乱を表す。因果の結果はモデル内にある因果の原因のみで説明できるとは限らない。因果の原因のみで説明できない部分を、観測変数については誤差、潜在変数においては攪乱とよぶ。変数間の因果関係はパスとよばれる矢印によって表される。矢印に隣接している数値はパス係数であり、因果関係の程度を表している。共分散構造分析における潜在変数を含むモデルはその識別性を確保するために、潜在変数の残差分散あるいはその潜在変数に出入りするパスのうち、どれか 1 つを固定母数として制約する必要がある。ただし制約されたパスの係数は推定値の検定ができなくなる。すべてのパス係数が有意かどうか調べるために、図 3、4 のモデルでは観測変数の残差分散を固定母数として制約している。

図 3 のモデルの適合度指標は $GFI=0.989$ 、 $RMSEA=0.072$ であった。図 4 のモデルの適合度指標は $GFI=0.940$ 、 $RMSEA=0.084$ であった。 GFI は最大値が 1 であり、一般的に 0.9 以上の数値ならばモデルを受容できる。 $RMSEA$ はあてはまりの悪さを示す値であり、一般的に 0.1 以上ならばあてはまりが悪いと判断する。よって図 1 および図 2 のモデルはあてはまりが良いと判断できる。またそれぞれのモデルの高次因子から下位因子へのパス係数はいずれも高い値を示しており、有意水準 0.1% で有意である。以上のこ

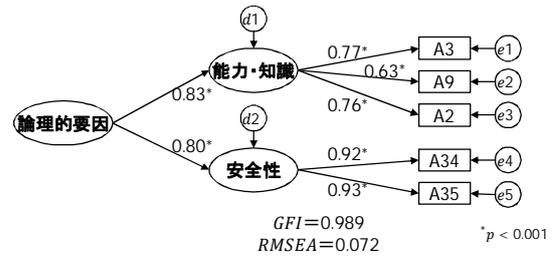


図 3 論理的要因に基づく安心感についてのモデル

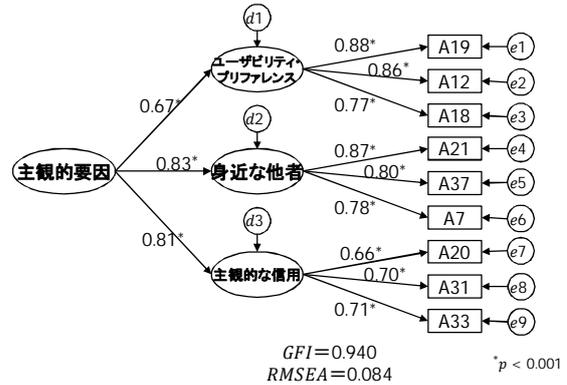


図 4 主観的要因に基づく安心感についてのモデル

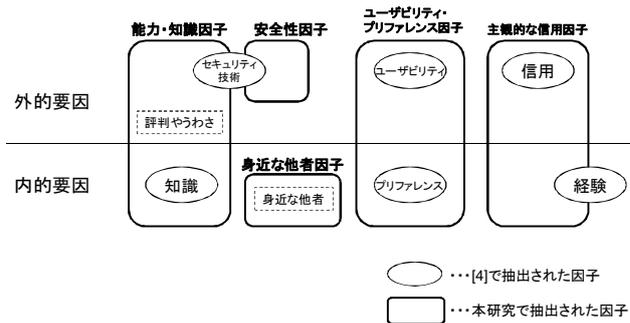


図 5 先行研究[4]の因子と本研究の因子の比較

とから仮説に基づいて分類した因子の背後に高次因子の存在を考えることの妥当性が示された。

6. 考察

6.1 因子の解釈からの考察

先行研究[4]の因子と本研究で抽出した因子を比較する。本研究の能力・知識因子は、先行研究[4]のセキュリティ技術因子の一部と、知識因子の意味を含んでいる。さらに、情報を登録する会社についての知識や社会的信用などの、評判やうわさを含んでいる。ユーザビリティ・プリファレンス因子は、先行研究[4]のユーザビリティ因子とプリファレンス因子の意味を含んでいる。身近な他者因子は、先行研究[4]のどの因子の意味も含んでいない。主観的な信用因子は、先行研究[4]の信用因子と経験因子の一部の意味を含んでいる。安全性因子は、先行研究[4]のセキュリティ技術因子の一部を含んでいる。これらの因子の関係を図 5 に示す。

以上より本研究で抽出した因子は、先行研究[4]のものと異なることがわかる。対象の評判やうわさ、家族や友人などの身近な他者の影響が安心感の要因として明らかになった。

6.2 因子得点からの考察

因子は“能力・知識因子”，“ユーザビリティ・プリファレンス因子”，“身近な他者因子”，“安全性因子”，“主観的な信用因子”の順番で、安心感の因子として重視されているといえる。因子得点が正の値を示したのは“能力・知識因子”，“ユーザビリティ・プリファレンス因子”，“身近な他者因子”であり、これらの内容を満たしたシステムやサービスならば、多くの利用者の安心感を得られると考えられる。

“能力・知識因子”と“安全性因子”については相関係数が比較的高く、意味も似ているが、因子得点に比較的大きな差がある。これらの因子の質問項目を比較すると「安全性」よりも「個人情報の適切な管理」のほうが安心を与えるといえる。このことから、どのように、なぜ安全なのか具体的に理解できることで、利用者は安心すると考えられる。しかし、近年の情報システムは高度な技術を複雑に組み合わせて使用されていて、一般の人が詳細までと言わずとも、直観的にさえ理解するのは難しい。専門家が利用者に対し、技術的に安全であることをわかるように説明し、理解してもらうことが安心感につながると考えられる。

6.3 因子の構造からの考察

共分散構造分析の結果、適合度指標からモデルはあてはまりが良いと判断できる。よって、仮説に基づいて分類した因子の背後に高次因子の存在を考慮することの妥当性が示された。つまり、安心感の因子は安心感に対する論理的な評価である論理的な要因と、安心感に対する主観的な評価である主観的要因の2つの構造を持つ、という解釈ができることになる。この構造は先行研究[4]のものと異なった。利用者は論理的な側面からと主観的な側面から安心かどうか判断しているといえる。

7. おわりに

本研究では、情報システムの利用者の安心感の要因について質問紙調査を行った。因子分析の結果、“能力・知識因子”，“ユーザビリティ・プリファレンス因子”，“身近な他者因子”，“主観的な信用因子”，“安全性因子”の5つの因子を抽出した。そして共分散構造分析によって、因子を“論理的な要因”と“主観的な要因”の2つのグループに分けることができた。このことから、利用者は論理的な側面からと主観的な側面から、安心かどうか判断しているといえる。

今回の調査・分析によって抽出された因子は、先行研究で抽出された因子と異なった。対象の評判やうわさ、家族や友人などの身近な他者とともに登録することが安心感の

要因になることがわかった。

今回の調査は情報系の学生に対して行われたものであった。セキュリティ技術に関する専門知識の有無が安心感の要因に影響を与えることが先行研究[5]でわかっており、属性が異なれば安心感の要因も異なる可能性がある。様々な属性の者に対して調査を行い、安心感の要因を明らかにすることが今後の課題である。

参考文献

- 1) 総務省：平成24年度版 情報通信白書(2013)，入手先<<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/>> (2013年5月16日参照)。
- 2) 山本太郎，千葉直子，植田広樹，高橋克巳，平田真一，小笠原盛浩，関谷直也，中村功，橋元良明：インターネットにおける不安からみた安心の模索，情報処理学会研究報告，Vol.2011，SPT-1，No.8，pp.1-7 (2011)。
- 3) 橋本良明，中村功，関谷直也，小笠原盛浩：インターネット利用に伴う被害と不安，東京大学大学院情報学環情報学研究。調査研究編，Vol.26，pp.27-80 (2010)。
- 4) 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)。
- 5) 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)。
- 6) 西岡大，藤原康宏，村山優子：オンラインショッピング時のセキュリティ技術に関する安心感についての調査，コンピュータセキュリティシンポジウム2011論文集，Vol.2011，No.3，pp.612-617 (2011)。
- 7) 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)。
- 8) Camp, L.J. :Design for Trust, Trust, Reputation, and Security: Theories and Practice, Falcone, R. (Ed.), Vol.2631, pp.15-29 (2003)。
- 9) Hoffman, L.J., Lawson-Jenkins, K. and Blum, J. :Trust beyond security: An expanded trust model, Comm. ACM, vol.49, no.7, pp.94-101 (2006)。
- 10) Lewis, J.D. and Weigert, A. :Trust as a Social Reality, *Social Forces*, Vol.63, No.4, pp.967-985 (1985)。
- 11) 山本太郎，植田広樹，関良明，高橋克巳，小笠原盛浩，関谷直也，中村功，橋元良明：ネットショッピング・オークション利用に際する不安調査結果に対する一考察，コンピュータセキュリティシンポジウム2012論文集，Vol.2012，No.3，pp.547-554 (2012)。
- 12) 酒井幸美，守川伸一，ハフシメッド，大橋智樹：原子力発電所に対する安心感の構造，原子力安全システム研究所 INSS JOURNAL, Vol.10, pp.10-70 (2003)。
- 13) 鎌原雅彦，宮下一博，大野木裕明，中澤潤：心理学マニュアル 質問紙法，北大路書房 (1998)。
- 14) 南風原朝和，市川伸一，下山晴彦：心理学研究法入門，東京大学出版会 (2001)。
- 15) 南風原朝和：心理統計学の基礎 総合的理解のために，有斐閣アルマ (2002)。
- 16) 小島隆也：Excel で学ぶ共分散構造分析とグラフィカルモデリング，オーム社 (1993)。