

スマートフォン利用時の不快要因に関する調査

大塚 亜未^{1,a)} 藤原 康宏² 村山 優子¹ 青柳 龍也¹

受付日 2018年3月13日, 採録日 2018年9月7日

概要: インターネット利用時に潜むウイルス感染や不正アクセスといった脅威に対して、ユーザが気づいていないという問題が指摘されている。危険を回避するためにも、危険へのアウェアネスは重要である。これまで、ユーザに不快感を与えることで危険を気づかせる不快なインタフェースについて、PC利用時を対象とした研究を行ってきた。しかし、スマートフォン利用の拡大にともなうスマートフォンを狙った新たな脅威の出現により、PC利用時だけでなく、スマートフォン利用時にもユーザが危険に晒されている。そこで本研究では、スマートフォン利用時の不快を利用したインタフェースの実現に向けて、スマートフォン利用時に不快を与える要因を明らかにするために実施した調査の結果について述べる。質問紙調査と探索的因子分析の結果、「システム・通信によるつまずき」、「操作の手間・見づらさ」、「意図しない操作・表示」、「急な変化」、「アプリに関する理解」の5因子を抽出した。スマートフォン独自の不快要素のみで構成される因子は抽出されなかったが、いずれの因子にもスマートフォン独自の不快要素が含まれる結果となった。また、PC利用時の不快因子と比較すると、「操作の手間・見づらさ」因子、「アプリに関する理解」因子は、PC利用時とは異なる解釈であることが明らかとなった。さらに、5因子についてOS (iOS/Android) による差を分析した結果、「システム・通信によるつまずき」因子にOSによる不快感の差があることが明らかとなった。

キーワード: スマートフォン, 不快, アウェアネス, ユーザインタフェース, 因子分析, 質問紙調査

Survey on Discomfort Factors of Smartphone Use

AMI OTSUKA^{1,a)} YASUHIRO FUJIHARA² YUKO MURAYAMA¹ TATSUYA AOYAGI¹

Received: March 13, 2018, Accepted: September 7, 2018

Abstract: It has been pointed out that users are not aware of threats such as being infected with computer viruses or receiving unauthorized access when using the Internet, which could be dangerous. It is important to notice the security risks to avoid such threats. We have studied user interfaces causing discomfort in order for users to become aware of the security risks when using their PC. However, as the number of smartphone users increases, threats are increasing not only while using PCs but also while using smartphones. This paper presents an investigation into the factors that cause us to feel uncomfortable when using smartphones with regard to design smartphone interfaces. As a result of a questionnaire survey and exploratory factor analysis, we extracted five factors: “Stumbling by system or network,” “Operation trouble and difficulty in seeing,” “Unintended operation or display,” “Sudden changes,” and “Understanding of the application.” Smartphones’ unique factors were not extracted. However, by deconstructing the extracted factors into elements, we found that each factor contained discomfort elements unique to the smartphone. Compared to discomfort factors when using PCs, it turned out that the interpretation of factors was different. We determined that “Operation trouble and difficulty in seeing” and “Understanding of the application” are unique smartphone interpretations, which are different from PC-related factors. In addition, as a result of comparing the difference between iOS and Android with respect to these five factors, it became clear that users experienced discomfort due to “Stumbling by system or network.”

Keywords: smartphone, discomfort, awareness, user interface, factor analysis, questionnaire survey

¹ 津田塾大学学芸学部情報科学科
Tsuda University, Kodaira, Tokyo 187-8577, Japan
² 兵庫医科大学
Hyogo College of Medicine, Nishinomita, Hyogo 663-8501, Japan
^{a)} otsuka@tsuda.ac.jp

1. はじめに

インターネット利用時には、ウイルス感染や不正アクセス、フィッシング詐欺といった脅威に晒されている。スマートフォンの普及やIoTの導入が進むことで、今後ますます

ますインターネットを利用する機会が増え、セキュリティリスクも高まることが予想される。こうしたなかで、危険な状況にあることをユーザが認識せず、安心して利用しているという問題が指摘されている [1]。危険を回避するためには、ユーザ自身による危険へのアウェアネス [2], [3], [4] が重要である。先行研究として、藤原ら [5] は、PC およびインターネット利用時の不快な要因を明らかにし、ユーザに不快感や違和感を与えることでユーザの自発的な危険回避を支援する、「不快なインタフェース」の設計と開発を行ってきた。

しかし、近年ではスマートフォンの普及が著しく、世帯別情報通信機器保有状況 (2016 年) では、PC が 73%、スマートフォンが 71.8%、インターネットに接続する端末の利用率 (2016 年) では、PC が 59%、スマートフォンが 58% となっており、その差はほとんどなくなりつつある [6]。さらに「情報セキュリティ 10 大脅威 2017」では、「スマートフォンやスマートフォンアプリを狙った攻撃」が「個人」向け脅威の第 3 位に順位付けられており [7]、スマートフォン利用時のリスクが注目されている。そこで本研究では、不快要因を利用したスマートフォンインタフェース設計の前段階として、スマートフォン利用時の不快要素を調査し、PC 利用時とスマートフォン利用時の不快要因について比較検討を行う。先行研究では、デスクトップ型やラップトップ型が主流の「パーソナルコンピュータ (PC)」の意味で「コンピュータ」という用語を用いているが、本論文ではスマートフォンとの区別を明確にするため、「PC」と表記する。

本論文の構成は以下のとおりである。2 章では本論文の関連研究を紹介し、3 章ではスマートフォン利用時の不快要素について述べる。4 章では、スマートフォン版質問紙の作成と予備調査による改善について説明する。5 章では本調査と因子分析の結果について報告する。6 章で考察を述べ、7 章で本研究のまとめと今後の展望を示す。

2. 関連研究

危険回避を目的とし、アウェアネスを支援するインタフェースに関して、PC における警告インタフェースとしては、PC 内の脆弱性を持つソフトウェアについてデスクトップに落書きとして表示させるインタフェース [8] や、メール作成画面に送信相手の顔を表示してメール誤送信に気づかせる Facemail というインタフェースがある [9]。また、スマートフォンインタフェースの事例として、Nicholson ら [10] は、ユーザが自発的に望ましい行動を選択するよう促す仕掛け (ナッジ) として、受信したメールの送信者情報に背景色をつける、あるいは組織内で同じメールを受信した人の割合を表示するというインタフェースを用いることで、ユーザ自身のフィッシングメールへの気づきに対する有効性を検証している。いずれも、ユーザ自身に気づか

せることを支援するという点では共通しているが、本論文では「不快」を利用する点で異なる。

スマートフォンの OS に関して、ここ数年は国内だけでなく世界的に見ても、iOS と Android でシェアを占めている。Kantar Worldpanel [11] の調査によれば、2017 年 12 月の日本におけるスマートフォン OS のシェアは、iOS が 55.2%、Android が 44.8% である。iOS、Android にはそれぞれインタフェースに関するガイドラインが提示されている [12], [13] が、マルチタスクの切替え方法、ページ遷移、ボタンやバーの配置など、仕様が異なるインタフェースも存在する。また、セキュリティに関して、iOS はすべてのアプリが審査を経てアプリストアで配布されるため、マルウェアの被害は稀であるが、Android ではアプリストアに限らず開発したアプリを配布できるため、マルウェアの被害は多いとされている [15]。このような OS 間におけるスマートフォンの操作性や遭遇する脅威の違いは、スマートフォン利用時の不快に対するユーザの受け止め方に影響すると考えられる。

本論文の目的は、危険な状況におけるユーザ自身のアウェアネスを支援するスマートフォンインタフェースの開発に向け、スマートフォン利用時にユーザが感じる「不快」を利用することである。そこで、スマートフォン利用時の不快要因についての検証と、不快要因におけるスマートフォン OS による差異についての検証を行う。

3. スマートフォン利用時の不快要素

3.1 PC 利用時の不快要素の検討

及川ら [14] は、不快なインタフェースを実現するため、質問紙調査と因子分析により PC 利用時の不快要因について検討した。文献調査および質問紙調査の分析結果に基づき、最終的に 46 項目の不快要素からなる質問紙を作成している。この 46 項目の不快要素をもとに、スマートフォン利用時の不快要素について検討した。スマートフォン利用時に置き換え可能な不快要素 (たとえば「PC の画面が突然真っ暗になったとき」など) については、文面を修正して利用した。また、キーボードやマウスなど、スマートフォンでは該当しない入力インタフェースに関する要素については、「タップする」といったスマートフォン操作の表現に修正した。「むやみに Flash を使用している Web ページを見たとき」という要素は、スマートフォン利用時にはほとんど該当しないため質問項目から除外し、先行研究からは最終的に 45 項目を採用した。

3.2 スマートフォン独自の不快要素の検討

PC 利用時には該当しない、スマートフォン利用時に特有の不快要素について調査する必要がある。

「スマートフォン利用時」、「インターネット利用時」、「日常生活」それぞれにおける「嫌なこと、嫌いなこと、気に

なること、つらいことなど」について自由記述式方式のアンケートを実施した。回答者は18名の大学生および大学院生で、いずれも女性である。日常生活で使用しているスマートフォンのOSの内訳については、66.7% (12名)がiOS, 33.3% (6名)がAndroidであった。アンケートで得られた回答を整理し、スマートフォンの利用時に不快と感じる要素として、以下の11項目を新たに追加した。

- 指紋認証が反応しないとき
- 外出時にバッテリー残量が50%以下になったとき
- 突然動画が再生されたとき
- 通信制限や速度制限があるとき
- スマートフォンホーム画面が整理されていないとき
- コピー&ペーストがしづらいつき
- 文字選択がしづらいつき
- タップしようとする箇所に広告が表示されるとき
- 意図せずに広告をタップしてしまったとき
- 長文のメッセージを読むとき
- パソコン用のページを閲覧するとき

4. 予備調査

4.1 質問紙調査

検討の結果得られた56項目のスマートフォン利用時の不快要素について、各要素がどの程度不快要因の抽出に関連しているかを検証するため、2017年10月30日(月)～11月5日(日)にかけて、津田塾大学学芸学部情報科学科の学生(学部1年生～4年生、大学院修士課程の院生)を対象に、Webアンケートシステムを利用して、質問紙調査を実施した。スマートフォン利用時の不快要素について、それぞれの不快の度合いを問う全56項目の質問文を作成した。各質問項目について、どの程度不快に感じるか、「1-(平気)～5-(不快である)」の5つのリッカートスケールを用いて評定を求めた。

4.2 調査結果

Webアンケートにより回答必須と設定したため、未回答項目を含むデータは存在しなかった。得られた回答110件のうち、すべての項目に対して同じ評定をマークした5件を削除し、105件のデータを有効票とした。回答者が日常生活で利用しているスマートフォンOSの内訳は、iOSが94名(85.5%), Androidが15名(13.6%), どちらも利用が1名(0.9%)であった。

5段階評定より算出した各質問項目の平均値と標準偏差の値を算出した結果を(表1)に示す。背景色で示している17項目について、天井効果(平均値に標準偏差の値を加算した値が評定値の最高値5を上回る)が確認された。これらの項目は評定値の分布が高い値に偏っており、正確な分析結果を算出するために分析から除外する可能性があるが、今回は該当する項目数が多いことから、特に値の高

表1 各質問項目の記述統計

Table 1 Descriptive statistics of each question.

質問項目	平均	標準偏差
Q1.スマートフォンの起動に時間がかかるとき	3.59	1.21
Q2.スマートフォンの終了に時間がかかるとき	2.52	1.34
Q3.ウイルス検索、更新など、自分にとって有益な処理が行われているために、スマートフォンの動作が遅いとき	3.01	1.24
Q4.スマートフォンの性能がよくないために、動作が遅いとき	4.21	0.85
Q5.スマホが突然動かなくなったとき	4.44	0.88
Q6.行った操作に対してエラーメッセージが表示され、操作を完了できないとき	4.01	0.97
Q7.特定の操作を実行するたびに確認メッセージが表示される時	3.24	1.23
Q8.作業中にスマートフォンが突然再起動したとき	4.10	1.01
Q9.作業中にソフトウェアの更新を通知するメッセージが表示されたとき	3.05	1.26
Q10.スマートフォンがウイルスに感染したとき	4.66	0.73
Q11.スマートフォンの画面が突然真っ暗になったとき	4.27	0.96
Q12.勝手にソフトウェア(アプリケーション)が更新・インストールされたとき	3.22	1.39
Q13.禁止されている操作をしたときなど、操作の実行が妨げられたとき	2.78	1.32
Q14.スピーカやヘッドフォンから、突然大きな音が聞こえたとき	4.00	1.01
Q15.スマートフォンから、長時間、繰り返し音がする時	4.10	1.05
Q16.指紋認証が反応しないとき	3.29	1.20
Q17.外出時にバッテリー残量が50%以下になったとき	2.68	1.32
Q18.Webサイトが表示されるまでに時間がかかる時	3.87	1.06
Q19.インターネットに接続できないとき	4.30	0.88
Q20.インターネット接続が途切れる時	4.35	0.77
Q21.Webサイトのどこに何の情報があのかかわりづらいとき	3.85	1.05
Q22.Webサイトに広告が表示されたとき	3.63	1.24
Q23.Webサイトに掲載されている情報が正確なものであつかいづらいとき	3.32	1.02
Q24.Webページの背景や文字の色が見づらいとき	3.54	1.08
Q25.Webサイトで、目的の情報をなかなか見つけられないとき	3.56	1.12
Q26.自分が使用しているブラウザに対応していないため、Webサイトを閲覧できないとき	3.62	1.12
Q27.気分が悪くなるような文章や画像を目にしたとき	4.06	1.18
Q28.突然音声や音楽が鳴り出したとき	4.05	1.04
Q29.突然動画が再生されたとき	4.00	1.05
Q30.通信制限や速度制限があるとき	4.22	0.98
Q31.ソフトウェア(アプリケーション)の更新などの知らせが突然表示されたとき	3.02	1.38
Q32.ポップアップ広告が表示されたとき	3.76	1.20
Q33.バナー広告が大量に表示されるWebページを見たとき	3.83	1.07
Q34.サイズの小さい文字を読むとき	2.65	1.28
Q35.内容が多く縦に長くついているWebページを読むとき	2.98	1.29
Q36.スクロールを繰り返して文書を読むとき	2.72	1.35
Q37.必要なパスワードを忘れたとき	3.76	1.07
Q38.長いURL(Webサイトのアドレス)を入力するとき	3.51	1.36
Q39.IDやパスワードの入力を求められたとき	2.81	1.23
Q40.個人情報を登録するときに、入力する項目が多いとき	3.53	1.20
Q41.個人情報を入力するときに、入力したくないような情報の入力が必要項目に含まれていたとき	3.99	1.16
Q42.タップしづらい位置にあるボタン等をタップするとき	3.81	1.17
Q43.思い通りの場所をタップできないとき	4.09	1.01
Q44.あるソフトウェア(アプリケーション)を使用するために、他のソフトウェアなどをインストールする必要が出てきたとき	3.69	1.15
Q45.漢字変換が思い通りに行われないうち	3.50	1.16
Q46.入力した文章が自動で変更される時	3.46	1.19
Q47.ソフトウェア(アプリケーション)の使い方がわかりづらいとき	3.34	1.08
Q48.複数のウィンドウや複数のアプリを開いていて、目的のウィンドウを探す必要があるとき	3.01	1.27
Q49.使用したいソフトウェアやファイルがなかなか見つからないとき	3.41	1.08
Q50.スマートフォンのホーム画面が整理されていないとき	2.90	1.35
Q51.コピー&ペーストがしづらいつき	3.50	1.20
Q52.文字選択がしづらいつき	3.55	1.17
Q53.タップしようとする箇所に広告が表示される時	4.32	0.97
Q54.意図せずに広告をタップしてしまったとき	4.20	1.00
Q55.長文のメッセージを読むとき	3.07	1.26
Q56.パソコン用のページを閲覧するとき	2.67	1.33

かったQ5(平均4.44, 標準偏差0.85), Q10(平均4.66, 標準偏差0.73)の2項目を分析対象から除外した。

105件のデータに対し、IBM SPSS Statistics v23を利用して因子分析を実施した。初期解から得られた固有値の減衰状況や解釈可能性などから判断して因子数を8とし、主因子法、Promax回転による探索的因子分析を54項目に対して行った。その結果、Q51とQ52の相関係数が0.8以上となり、またQ32はいずれの因子に対しても因子負荷量が.400を下回ったため、Q52とQ32の質問項目を除外し、最終的に52項目を分析対象として再度分析した。その結果、8因子解を抽出した。

PC利用時の「手間」に該当する因子は抽出されず、新たに「アプリ内でのつまずき」、「アプリ外でのつまずき」、「個人情報の入力」が抽出された。そのほかの5因子はPC利用時と同じ解釈となった。

4.3 質問項目の修正

本調査に向けて、予備調査を実施した結果から質問項目を修正した。質問紙調査実施時の回答者の負担を考慮して、本調査では40項目を目安とし、分析結果を基に次のように項目を検討した。

因子分析の過程で除外したQ52は、Q51と0.8以上の相

表 2 除外した質問項目とその理由
Table 2 Questions excluded and reasons.

除外した質問項目	理由
10 スマートフォンがウイルスに感染したとき	スマートフォンでは感染に気が付きにくい
13 禁止されている操作をしたときなど、操作の実行を妨げられたとき	Q6との類似より
15 スマートフォンから、長時間、繰り返し音がするとき	スマートフォンの操作では稀であることから
20 インターネット接続が途切れ途切れになるとき	Q18(.549), Q19(.654)との相関より
26 自分が使用しているブラウザに対応していないため、Webサイトを閲覧できないとき	スマートフォンでの複数ブラウザの使用は稀であることから
33 バナー広告が大量に表示されるWebページをみたとき	Q53(.584), Q54(.598)との相関より
42 タップしづらい位置にあるボタン等をタップするとき	Q43(.686)との相関より
46 入力した文章が自動で変更されるとき	スマートフォンの操作では稀であることから
50 スマートフォンのホーム画面が整理されていないとき	ユーザ起因のため
55 長文のメッセージを読むとき	Q35との類似より
56 パソコン用のページを閲覧するとき	Q35との類似より

表 3 集約した質問項目
Table 3 Questions aggregated.

集約した質問項目	新たに作成した質問項目	相関係数
1 スマートフォンの起動に時間がかかるとき	スマートフォンの起動あるいは終了・再起動に時間がかかるとき	.520
2 スマートフォンの終了に時間がかかるとき		
5 スマホが突然動かなくなったとき	スマートフォンが突然再起動したり動かなくなったとき	*
8 作業中にスマートフォンが突然再起動したとき		
9 作業中にソフトウェアの更新を通知するメッセージが表示されたとき	作業中にソフトウェア(アプリケーション)の更新を通知するメッセージが表示されたとき	.530
31 ソフトウェア(アプリケーション)の更新などの知らせが突然表示されたとき		
14 スピーカーやヘッドフォンから、突然大きな音が聞こえたとき	スマートフォンから突然大きな音や動画が再生されたとき	**
28 突然音声や音楽が鳴り出したとき		
29 突然動画が再生されたとき		
21 Webサイトのどこに何の情報があるのかわかりづらいとき	画面のどこに何の情報があるのかわかりづらいとき	.540
25 Webサイト上で、目的の情報をなかなか見つけられないとき		
35 内容が多く縦に長くなっているWebページを読むとき	長文のメッセージや内容が多く縦に長くなっているWebページを読むとき	.707
36 スクロールを繰り返して文書を読むとき		

* 質問項目5は分析過程で除外
** 14・28 (.642), 14・29 (.554), 28・29 (.799)

関を示したため、除外対象とした。同じく分析の過程で除外した Q32 について、スマートフォンのブラウザでは、一般的にポップアップ表示がデフォルトでブロックされていること、また Q53, Q54 との関連性を考慮し、除外対象とした。

さらに、因子分析後の項目間の相関や関連性を考慮して 11 項目を除外し (表 2)、13 項目を 6 項目に集約した (表 3)。予備調査で新たに追加した 11 項目については、6 項目に集約する結果となった。予備調査では全項目数の 20%であったスマートフォン独自の不快に関する項目は、修正により全項目数の 16%に減少している。そこで、ユーザインタフェース設計のガイドライン [12], [13], 研究会 [17] でいただいた意見から、一般的と考えられる不快要素を絞り込み、新たに下記の 4 項目を追加し、最終的に 40 項目の質問文を作成した (付録 A.1)。

- スマートフォンから突然の振動が伝わったとき
- 意図せずにアプリが起動していたとき (電話をかけていた、カメラが起動していた等)
- ピンチ (2本の指でつまむように操作) したりマルチタッチ (同時に2本以上の指で操作) する必要があるとき
- スクロールの向きが普段と逆方向になったとき

5. 本調査

5.1 調査概要

予備調査の分析結果を基に修正した 40 項目の質問紙を用いた本調査を実施した。

質問紙調査は、調査会社の Web アンケートシステムを利用し、2018年2月15日(木)~16日(金)に実施した。不快の度合いを問う各質問項目について、どの程度不快に感じるか、「1-(平気)」から「5-(不快である)」の5段階のリッカートスケールを用いて評定を求めた。さらに、スマートフォン利用に関する3つの質問項目「スマートフォンの OS (iOS/Android)」、「利用年数」、「スマートフォンで頻繁に使う機能」をアンケートに配置した。先行研究、予備調査との比較のため、今回は調査対象を大学生に限定した。調査の結果、412名(男性122名、女性290名)からの回答を得た。スマートフォンの OS を問う項目で、「スマートフォンは持っていない・利用していない」と回答した3名に加え、全40項目のうち37項目以上に対して同じ評定をマークした6名の計9名を除き、403名(男性116名、女性287名)を対象として分析を実施した。

さらに、抽出した因子に対して、回答者がふだん利用し

ているスマートフォン端末のOSによる違いについて検証した。回答者403名のうち、iOS利用者は297名、Android利用者は106名である。

5.2 探索的因子分析

403件のデータに対し、探索的因子分析を実施した。正規性を仮定して最尤法を使用し、因子を解釈しやすくするため、因子間に相関があると仮定し、斜交回転の代表的な手法であるPromax回転を用いた[16]。因子分析にはIBM SPSS Statistics v23を利用した。各質問項目の評定より算出した平均値と標準偏差の値を算出した結果、Q1S04(平均4.02, 標準偏差1.02), Q2S16(平均4.24, 標準偏差1.02),

Q2S17(平均3.94, 標準偏差1.10)の3項目に天井効果が確認された。このうち、特に値の高かったQ2S16を除外し、39項目を対象とした。初期解から得られた固有値の減衰状況や解釈可能性などから判断して因子数を5と仮定し、分析を行った結果、因子負荷量が.300を下回ったQ1S07, Q2S19の2項目を除外し、最終的に37項目を対象として再度因子分析を実施した。回転後の因子パターン行列と共通性を表4に示す。回転前の5因子で37項目の全分散を説明する割合である累積寄与率は48.01%であった。回転後の共通性について、高い値を示した項目は、第1因子のQ1S03(.517), 第2因子のQ2S15(.519), 第3因子のQ2S17(.531), Q2S14(.504)であった。一方、第

表4 回転後の因子パターン行列 (N = 403)
Table 4 Factor Pattern matrix (N = 403).

項目	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子	第5因子	共通性
Q1S20 インターネットに接続できないとき	.695	-.036	.109	-.122	-.015	.473
Q1S21 通信制限や速度制限があるとき	.695	.010	.054	-.046	-.056	.474
Q1S03 スマートフォンの性能がよくないために、動作が遅いとき	.688	-.094	.090	.076	.010	.517
Q1S01 スマートフォンの起動あるいは終了・再起動に時間がかかるとき	.624	.152	-.198	.127	-.021	.492
Q1S18 外出時にスマートフォンの電池がなくなりそうになったとき	.592	.211	-.120	-.223	.180	.470
Q1S19 Web上やアプリ内のページが表示されるまでに時間がかかるとき	.578	.091	.042	.070	-.029	.449
Q1S04 スマートフォンが突然再起動したり動かなくなったとき	.561	-.164	.209	.006	.129	.436
Q1S06 行った操作に対してエラーメッセージが表示され、操作を完了できないとき	.534	-.156	.045	.075	.234	.398
Q1S02 ウィルス検索、更新など、自分にとって有益な処理が行われているために、スマートフォンの動作が遅いとき	.416	.120	-.144	.280	.015	.383
Q1S05 スマートフォンの画面が突然真っ暗になったとき	.413	-.225	.215	-.013	.182	.285
Q1S17 指紋認証や顔認証が反応しないとき	.375	.152	-.071	.013	.284	.377
Q2S09 IDやパスワードの入力を求められたとき	.041	.703	-.098	.046	-.118	.438
Q2S18 ピンチ(2本の指でつまむように操作)したりマルチタッチ(同時に2本以上の指で操作)する必要があるとき	-.131	.578	-.007	.172	-.083	.332
Q2S11 個人情報登録するときに、入力する項目が多いとき	.131	.515	.175	-.013	-.064	.439
Q2S06 サイズの小さい文字を読むとき	-.170	.509	-.044	.002	.279	.347
Q2S07 長文のメッセージや内容が多く縦に長くなっているWebページを読むとき	-.003	.504	.032	.065	.067	.340
Q2S13 漢字変換が思い通りに行われないうとき	.032	.481	.157	.120	.046	.454
Q2S01 画面のどこに何の情報があるのかわかりづらいとき	.006	.473	.113	-.068	.258	.466
Q2S08 長いURL(Webページのアドレス)を入力するとき	.007	.472	.074	-.071	.168	.348
Q2S15 コピー&ペーストがしづらいとき	.076	.428	.319	-.002	.053	.519
Q2S10 必要なパスワードを忘れたとき	.127	.421	.086	-.115	.037	.278
Q2S02 Webページに掲載されている情報が正確なものかどうかわからないとき	-.060	.406	.175	.065	.167	.376
Q2S04 Webページの背景や文字の色が見づらいとき	-.061	.374	.185	-.031	.342	.478
Q2S17 意図せずに広告をタップしてしまったとき	.089	.083	.739	-.001	-.251	.531
Q2S05 気分が悪くなるような文章や画像を目にしたとき	-.088	.132	.531	-.012	.164	.441
Q2S14 思い通りの場所をタップできないとき	.190	.242	.464	-.131	.014	.504
Q2S03 画面に広告が表示されているとき	.037	.297	.430	.073	-.208	.346
Q1S15 スマートフォンから突然大きな音や動画が再生されたとき	.065	-.145	.378	.212	.278	.363
Q2S12 個人情報を入力するときに、入力したくないような情報の入力が必要項目に含まれていたとき	-.091	.303	.364	.018	.091	.350
Q1S09 勝手にソフトウェア(アプリケーション)が更新・インストールされたとき	-.074	-.095	.204	.501	.138	.302
Q1S08 作業中にソフトウェア(アプリケーション)の更新を通知するメッセージが表示されたとき	.142	.027	.065	.467	-.003	.327
Q1S13 複数のアプリを開いていて、目的のアプリを探す(切り換える)必要があるとき	.040	.188	-.222	.418	.174	.330
Q1S16 スマートフォンから突然振動が伝わったとき	-.201	.125	-.020	.409	.331	.327
Q1S11 アプリ内のある機能を使用するために、他のアプリを使用またはインストールする必要があるとき	.132	.013	.286	.359	.011	.345
Q1S14 使用したいアプリやファイルがなかなか見つからないとき	.248	.054	-.194	.150	.468	.381
Q1S12 アプリの使い方がわかりづらいとき	.187	.099	-.123	.069	.431	.307
Q1S10 意図せずにアプリが起動していったとき(電話をかけていた、カメラが起動していた等)	.011	-.004	.196	.177	.370	.320
固有値	10.639	2.497	1.862	1.492	1.275	
寄与率(%)	28.755	6.748	5.032	4.033	3.445	
累積寄与率(%)	28.755	35.503	40.536	44.569	48.014	
α係数	0.868	0.87	0.773	0.652	0.553	

表 5 PC 利用時における不快感の要因 [14]
Table 5 Factors of discomfort of PC use.

因子	名称	特徴
第 1 因子	手間	探す手間、入力する手間がかかる
第 2 因子	情報の探索	欲しい情報が見つからない
第 3 因子	メッセージ	システムからのメッセージ表示
第 4 因子	つまずき	期待通りにならない
第 5 因子	見づらさ	画面が見づらい、読みづらい
第 6 因子	待ち時間	処理に時間がかかる
第 7 因子	騒音	予期しない音声

1 因子の Q1S05 (.285), 第 2 因子の Q2S10 (.278) はいずれも 0.3 以下となったため, 除外対象として検討したが, 因子の解釈可能性も考慮し, 分析対象とした. 各因子について信頼性を検討した結果, 第 5 因子のクロンバックの α 係数が 0.553 とやや低いものの, いずれも > 0.5 であることから, 信頼性を有していると判断した. 抽出した 5 因子について, 因子名と各特徴を述べる.

第 1 因子 (システム・通信によるつまずき):

システムの不具合やネットワークの接続状況などにより, 動作の遅延や停止が生じることによる不快.

第 2 因子 (操作の手間・見づらさ):

操作の手間が発生したり, 画面が見づらいといった, 入力・出力がスムーズに行われないことによる不快.

第 3 因子 (意図しない操作・表示):

アプリ使用中に意図した操作ができない, 意図しない表示や動作による不快.

第 4 因子 (急な変化):

急な変化や操作が生じることによる不快.

第 5 因子 (アプリに関する理解):

アプリの使用に関して, 把握できていない, または理解不十分であることによる不快.

以上より, 抽出したスマートフォン利用時における不快感要因は, PC 利用時の不快感要因 (表 5) とは因子数が異なることに加え, 異なる解釈となって抽出される結果となった.

5.3 OS による差の分析

スマートフォンの操作性や遭遇する脅威が OS (iOS/Android) によって異なることで, スマートフォン利用時の不快に対するユーザの受け止め方も変わると考えられる. 「OS の違いにより, 不快感要因に差が生じる」という仮説を検証するため, 5 因子に対して, 各項目の因子得点を用いた分散分析を実施した. その結果, 第 1 因子 ($F(1, 401) = 7.851, p = .005$), 第 2 因子 ($F(1, 401) = 2.647, p = .105$), 第 3 因子 ($F(1, 401) = .226, p = .635$), 第 4 因子 ($F(1, 401) = 1.678, p = .196$), 第 5 因子 ($F(1, 401) = 2.700, p = .101$) となり, 第 1 因子のみ 5%水準で有意差が検出された. 第 1 因子では OS の違いが影響するが, 他の因子では OS の違い

が影響しないことが明らかとなった. また, 第 1 因子の因子得点の平均値が iOS (.078), Android (-.218) であることから, Android よりも iOS の不快の度合いが高いことが明らかとなった.

6. 考察

因子分析により, スマートフォン利用時における不快感要因は, PC 利用時の不快感要因とは異なる解釈として抽出されることが明らかとなったが, 抽出された因子の内容についての検証がインタフェース設計において重要となる. そこで, 調査の結果抽出されたスマートフォン利用時の不快感要因について, 先行研究である PC 利用時の不快感要因との差異について述べる.

PC 利用時の不快感要因については, 先行研究で探索的因子分析を実施した結果, 7 因子を抽出している (表 5). スマートフォン利用時の不快感要因として抽出した因子解は, PC 利用時の不快感要因と比較して減少しているが, 相関係数や解釈に基づき質問項目を除外あるいは集約し, 項目数を減らしたことが要因の 1 つと考えられる. また因子解に関しては, 初期解から得られた固有値の減衰状況によると, 因子数は 3 が妥当であると判断できる. この場合, 第 1 因子は「処理 (接続含む) に関する不快」, 第 2 因子は「出力方法に関する不快」, 第 3 因子は「入力方法や内容に関する不快」に関連していると解釈できるが, Q1S15 (因子負荷量 0.397) と Q1S17 (因子負荷量 0.395) が削除対象となり, 天井効果の項目 Q2S16 を含め, 除外する項目がすべて新たに追加したスマートフォン独自の項目となってしまうため, 5 因子解を採用した.

5 因子のうち, 第 5 因子「アプリに関する理解」の信頼性は高くないが, ユーザの知識や慣れに依存する解釈は, PC 利用時の要因にも類似がない新たな解釈である. さらに項目を掘り下げることで信頼性も高めることができる可能性があると考えられる.

因子の項目内容について, PC 利用時とスマートフォン利用時を比較した結果, PC 利用時における「見づらさ」, 「待ち時間」, 「つまずき」因子の項目は, スマートフォン利用時においてもそれぞれ同じ因子に抽出される結果となる一方で, PC 利用時の「手間」, 「メッセージ」因子の項目は, スマートフォン利用時の因子では複数の因子に振り分けられる結果となった. PC 利用時に「見づらさ」因子として抽出されている項目は, スマートフォン利用時には「操作の手間・見づらさ」因子として抽出されている. 今回新たに追加した「マルチタッチ」や「コピー&ペースト」に関する項目も含まれており, 見づらさという出力に関する要因と, 入力に関する要因が 1 つの因子として抽出されたと考えられる. PC 利用時に抽出されていた「待ち時間」因子と「つまずき」因子に関する項目は, スマートフォン利用時の「システム・通信によるつまずき」因子に含まれ

る結果となった。待ち時間やつまずきよりも、「スマートフォンの性能の不具合や接続状況」による不快の要因が強く影響したと考えられる。

PC利用時の「情報の探索」因子の4項目のうち、3項目は「操作の手間・見づらさ」因子の項目として振り分けられている。いずれも見づらさに関連しているとも解釈可能な項目であり、妥当な振り分けであるといえる。

PC利用時の「騒音」因子は、音と動画に関する項目を1つに削減したため、因子として抽出されなかったことは期待通りであった。新たに追加した「振動」に関する項目との関連性を期待したが、異なる因子として抽出され、相関もみられない結果となった。

質問項目の修正により、PC利用時の「メッセージ」因子に該当する項目は5項目から2項目に、「情報の探索」因子に該当する項目は7項目から4項目に減少している。PC利用時の「メッセージ」因子2項目はスマートフォン利用時では別の因子として抽出されている。「作業中にソフトウェア（アプリケーション）の更新を通知するメッセージが表示されたとき」については、作業中の予期しない表示の変化が影響したと考えられる。もう1項目の「ウイルス検索、更新など、自分にとって有益な処理が行われているために、スマートフォンの動作が遅いとき」はPC利用時では「メッセージ」因子に属しているが、項目内容の意味としては通信やスマートフォンの性能の不具合に関連しているといえるので、より妥当な解釈となる因子に振り分けられたといえる。PC利用時の「情報の探索」因子4項目のうち、「操作の手間・見づらさ」因子として抽出された3項目は、いずれも見づらさに関する項目である。「意図しない操作・表示」因子として抽出された1項目は広告表示に関する項目である。広告に関する項目が抽出されたのは「意図しない操作・表示」因子のみであることから、広告表示にはこの因子が影響していると考えられる。

PC利用時に第1因子として抽出された「手間」因子の項目について、除外された項目は11項目中1項目であったが、すべてスマートフォン利用時の第1因子「システム・通信によるつまずき」因子以外に振り分けられる結果となっている。

次に、スマートフォンの不快適要素として新たに追加した10項目について述べる。Nielsenら[21]は、モバイルデバイスの画面設計に関するユーザビリティについて述べるなかで、問題点を指摘している。「スクロールの手間」、「アプリを検索する時間」、「画面の小ささ」、「異なる画面間の移動」、「不要または余分な情報の表示」、「長々と続くページ」は、PCの不快適要素をもとに作成した項目(3.1節)に関連している。また、「入力の手間」、「ジェスチャ妨害」、「予期せぬジェスチャ」、「予想外の反応」、「ダウンロード時間」は、新たに追加した10項目(3.2節, 4.3節)のうち、画面設計に関する7項目に関連している。本論文で作成し

た質問項目が、おおむねNielsenの指摘に該当していると考えられる。

スマートフォン利用時の不快適要素として抽出された因子を構成する不快適要素のうち、新たに追加したスマートフォン独自の不快適要素は、以下のとおり最終的に8項目であったが、いずれの因子にも新たに追加した項目が含まれていることが分かる。因子レベルで見れば、スマートフォン独自の因子が抽出されるという結果にはならなかったが、いずれの因子にもスマートフォン独自の不快適要素が影響していると考えられる。

第1因子「システム・通信によるつまずき」:

- 通信制限や速度制限があるとき
- 外出時にスマートフォンの電池がなくなりそうになったとき
- 指紋認証や顔認証が反応しないとき

第2因子「操作の手間・見づらさ」:

- ピンチ(2本の指でつまむように操作)したりマルチタッチ(同時に2本以上の指で操作)する必要があるとき
- コピー&ペーストがしづらいとき

第3因子「意図しない操作・表示」:

- 意図せずに広告をタップしてしまったとき

第4因子「急な変化」:

- スマートフォンから突然の振動が伝わったとき

第5因子「アプリに関する理解」:

- 意図せずにアプリが起動していたとき(電話をかけていた、カメラが起動していた等)

分析から除外:

- タップしようとする箇所に広告が表示される時(天井効果により除外)
- スクロールの向きが普段と逆方向になったとき(因子負荷量により分析途中で除外)

次に、OSの差異についての見解を述べる。iOSとAndroidに有意差がみられたのは第1因子の「システム・通信によるつまずき」のみであった。第1因子はアプリケーションではなく、スマートフォンのシステムに依存する因子であるため、OSの性能による違いも不快の度合いに影響を与える要因になっている可能性があると考えられる。インタフェースの実装時には、因子の各項目の不快感合いも確認し、OSの差分をみながらiOS、Androidそれぞれの実装を検討する予定である。

最後に、先行研究の警告インタフェースを例に、得られたスマートフォン利用時の不快因子を今後どのように活用するかについての知見について述べる。先行研究では、不快の7因子を用いた警告インタフェースの例としてWebブラウザにおける危険なWebサイトに対して警告インタフェース[18],[19]と、電子メールの誤送信に対する警告するインタフェース[20]の実装および効果の検証を行って

る。前者の警告インタフェースについて、今回抽出したスマートフォン利用時の不快因子を用いたインタフェース案を考える。たとえば「システム・通信によるつまずき」因子では、速度制限で接続に遅延が発生していること、あるいはアクセスに膨大な通信量を必要とする可能性があることを表示するインタフェースなどが考えられる。先行研究の「待ち時間」因子の例で用いられているプログレスインジケータも応用できると考えられる。また、「操作の手間・見づらさ」因子は先行研究の「手間」因子、「見づらさ」因子の意味を併せ持つため、危険なサイトへのリンクに移動する前のページを小さい文字表示にして見づらくし、2本以上の指を使って文字を拡大させる操作の手間を発生させるインタフェースなどが考えられる。本研究では危険回避の支援を目的としているが、スマートフォンのユーザビリティ向上にも利用可能であると考えられる。

今回の調査では、正確な分析結果を算出するために天井効果が確認された項目「タップしようとする箇所に広告が表示されるとき」を分析から除外している。今回抽出した不快因子には関与していないが、ほとんどの被験者が強い不快と回答している項目であり、強い不快を与えて注意喚起するインタフェースなどの設計時には考慮する必要があると考える。実際の利用場面における不快度合いや、不快の強さと自発的な気づきの関連についての検証は、今後の課題である。

7. おわりに

本論文では、ユーザの主観についての質問紙調査を実施し、その結果の分析より、スマートフォンの不快要因について検証した。分析の結果、スマートフォン利用時の不快要因の解釈について、「システム・通信によるつまずき」因子および「アプリに関する理解」因子が内容的にPC利用時とは異なる結果となった。さらに、スマートフォン独自の因子は抽出されなかったものの、新たに追加したスマートフォン独自の不快要因がいずれの因子にも含まれる結果となった。スマートフォンインタフェースにどのように活用していくかについては、インタフェースの実装時に検討していきたいと考えている。「OSの違いにより、不快要因に差が生じる」という考えは、「システム・通信によるつまずき」因子のみに該当する結果となったが、どのような差であるか、項目単位での比較については今後の課題である。

今後の研究の展望としては、本論文で抽出した因子について、スマートフォンの利用年数やふだんの利用状況による差異を検証し、スマートフォンインタフェースの試作と、実際に利用することで得られる利用者の不快およびアウェアネスへの効果について検証を行う予定である。既存の警告インタフェースとの差別化や、慣れの問題も課題とし、検証を進めていく。

また、本論文では、先行研究であるPC利用時の不快因

子との比較のため、質問紙調査の結果に対して因子分析を行い、抽出した因子をインタフェース設計に用いる手法を採用した。一方で、質問紙調査の結果で得られた各項目の不快度合いを直接インタフェース設計に用いる手法も考えられるが、状況設定や実験計画が必要となる。まずは先行研究の枠組みが適用可能かを示し、将来的には後者の手法についても追求していきたい。

参考文献

- [1] 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).
- [2] 松下 温, 岡田謙一: コラボレーションとコミュニケーション, 共立出版 (1995).
- [3] 敷田幹文: S3 群 (脳・知能・人間)—8 編コラボレーションシステム—第 2 章アウェアネス, 電子情報通信学会「知識ベース」, ver.1 (Aug. 2010).
- [4] Dourish, P. and Bly, S.: Portholes: Supporting Awareness in a Distributed Work Group, *Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.541–547, ACM (1992).
- [5] 藤原康宏, 村山優子: PC 利用時の不快感を利用した警告インタフェースの提案, 情報処理学会論文誌, Vol.52, No.1, pp.77–89 (2011).
- [6] 平成 29 年版情報通信白書, 総務省, 入手先 (<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h29/index.html>) (参照 2017-11-03).
- [7] 情報セキュリティ 10 大脅威 2017, 独立行政法人情報処理推進機構セキュリティセンター, 入手先 (<https://www.ipa.go.jp/files/000058504.pdf>) (参照 2017-11-03).
- [8] Sankarpandian, K., Little, T. and Edwards, W.K.: TALC: Using desktop graffiti to fight software vulnerability, *Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.1055–1064 (2008).
- [9] Lieberman, E. and Miller, R.C.: Facemail: Showing Faces of Recipients to Prevent Misdirected Email, *Symposium On Usable Privacy and Security (SOUPS 2007)*, pp.122–131 (2007).
- [10] Nicholson, J., Coventry, L. and Briggs, P.: Can we fight social engineering attacks by social means? Assessing social salience as a means to improve phish detection, *SOUPS 2017* (2017).
- [11] Kantar Worldpanel: Smartphone OS market share, available from (<https://www.kantarworldpanel.com/global/smartphone-os-market-share/>) (accessed 2018-03-11).
- [12] iOS Human Interface Guidelines, available from (<https://developer.apple.com/ios/human-interface-guidelines/overview/themes/>) (accessed 2018-03-11).
- [13] Android Material Design, available from (<https://material.io/guidelines/material-design/introduction.html>) (accessed 2018-03-11).
- [14] 及川ひとみ, 藤原康宏, 村山優子: 不快なインタフェース構築に向けて: ユーザ調査によるコンピュータ利用時の不快要因についての報告, 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS2008) 概要集, p.347 (2008).
- [15] Benenson, Z., Gassmann, F. and Reinfelder, L.: Android and iOS users' differences concerning security and privacy, *CHI '13 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, pp.817–822 (2013).
- [16] 柳井春夫, 繁榎算男, 前川眞一, 市川雅教: 因子分析—その理論と方法, 朝倉書店 (1990).
- [17] 第 172 回 DPS・第 26 回 SPT・第 78 回 EIP 合同研究発

- 表会, 下関 (2017).
- [18] 村上 遥, 藤原康宏, 村山優子: 危険アウェアネスのための不快なインタフェースの実装, インタラクシオン 2009 予稿集, pp.141–142 (2009).
- [19] 藤原康宏, 村上 遥, 金森友佳, 齊藤義仰, 村山優子: 危険な web サイトへのアウェアネスを支援する不快なインタフェースの試作と評価, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2007) シンポジウム論文集, pp.85–91 (2009).
- [20] Fujihara, Y., Kanamori, Y., Mukai, M. and Murayama, Y.: An interface causing discomfort to prevent user from missending e-mail messages to incorrect addresses, Poster and Demonstration Paper, *Proc. 4th IFIP WG 11.11 International Conference on Trust Management (IFIPTM 2010)*, pp.13–16 (2010).
- [21] Nielsen, J. and Budiu, R.: *Mobile Usability, New Riders* (2012).

付 録

A.1 本調査における質問紙調査質問項目

あなたがスマートフォンを利用するとき, 以下の状況または事態が起こったとしたら, どの程度「不快だ」あるいは「いやな気分になる」と感じますか. 「平気 (1)」, 「ほとんど平気 (2)」, 「やや不快 (3)」, 「不快 (4)」, 「非常に不快 (5)」の 5 段階で, あなたのお気持ちに最もよく当てはまる場所にそれぞれ 1 つずつ○をつけてください. 経験したことのない内容の場合, このような事態が起こったときのことを想像して, ご回答をお願いいたします.

- (Q1S01) スマートフォンの起動あるいは終了・再起動に時間がかかるとき
- (Q1S02) ウィルス検索, 更新など, 自分にとって有益な処理が行われているために, スマートフォンの動作が遅いとき
- (Q1S03) スマートフォンの性能がよくないために, 動作が遅いとき
- (Q1S04) スマートフォンが突然再起動したり動かなくなったとき
- (Q1S05) スマートフォンの画面が突然真っ暗になったとき
- (Q1S06) 行った操作に対してエラーメッセージが表示され, 操作を完了できないとき
- (Q1S07) 特定の操作を実行するたびに確認メッセージが表示されるとき
- (Q1S08) 作業中にソフトウェア (アプリケーション) の更新を通知するメッセージが表示されたとき
- (Q1S09) 勝手にソフトウェア (アプリケーション) が更新・インストールされたとき
- (Q1S10) 意図せずにアプリが起動していたとき (電話をかけていた, カメラが起動していた等)
- (Q1S11) アプリ内のある機能を使用するために, 他のアプリを使用またはインストールする必要があるとき

- (Q1S12) アプリの使い方がわかりづらいとき
- (Q1S13) 複数のアプリを開いていて, 目的のアプリを探す (切り換える) 必要があるとき
- (Q1S14) 使用したいアプリやファイルがなかなか見つからないとき
- (Q1S15) スマートフォンから突然大きな音や動画が再生されたとき
- (Q1S16) スマートフォンから突然振動が伝わったとき
- (Q1S17) 指紋認証や顔認証が反応しないとき
- (Q1S18) 外出時にスマートフォンの電池がなくなりそうになったとき
- (Q1S19) Web 上やアプリ内のページが表示されるまでに時間がかかるとき
- (Q1S20) インターネットに接続できないとき
- (Q1S21) 通信制限や速度制限があるとき
- (Q2S01) 画面のどこに何の情報があるのかわかりづらいつき
- (Q2S02) Web ページに掲載されている情報が正確なものかどうかかわからないとき
- (Q2S03) 画面に広告が表示されているとき
- (Q2S04) Web ページの背景や文字の色が見づらいとき
- (Q2S05) 気分が悪くなるような文章や画像を目にしたとき
- (Q2S06) サイズの小さい文字を読むとき
- (Q2S07) 長文のメッセージや内容が多く縦に長くなっている Web ページを読むとき
- (Q2S08) 長い URL (Web ページのアドレス) を入力するとき
- (Q2S09) ID やパスワードの入力を求められたとき
- (Q2S10) 必要なパスワードを忘れたとき
- (Q2S11) 個人情報登録するとき, 入力する項目が多いとき
- (Q2S12) 個人情報を入力するときに, 入力したくないような情報の入力が必須項目に含まれていたとき
- (Q2S13) 漢字変換が思い通りに行われないとき
- (Q2S14) 思い通りの場所をタップできないとき
- (Q2S15) コピー&ペーストがしづらいつき
- (Q2S16) タップしようとする箇所に広告が表示されるとき
- (Q2S17) 意図せずに広告をタップしてしまったとき
- (Q2S18) ピンチ (2本の指でつまむように操作) したりマルチタッチ (同時に2本以上の指で操作) する必要があるとき
- (Q2S19) スクロールの向きが普段と逆方向になったとき



大塚 亜未 (正会員)

2012年津田塾大学大学院理学研究科情報科学専攻修士課程修了。2016年同大学院後期博士課程満期退学。同年より津田塾大学学芸学部情報科学科助教。学習支援システム、ユーザ心理の研究に従事。IEEE 会員。



青柳 龍也 (正会員)

1960年生。1988年東京大学大学院工学系研究科情報工学専門課程博士課程満期退学。1988年電気通信大学助手。1998年津田塾大学助教授。現在、津田塾大学学芸学部情報科学科教授。プログラミング言語、音楽情報科学、テクノロジーの教育利用等の研究に従事。



藤原 康宏 (正会員)

神戸大学教育学部卒業。同大学大学院教育学研究科修士課程修了。総合研究大学院大学文化科学研究科博士課程修了。博士(学術)。岩手県立大学ソフトウェア情報学部講師を経て、現在、兵庫医科大学医学部准教授。教育工学(教育評価, eラーニング, 情報教育)の研究に従事。電子情報通信学会, 日本教育工学会, 教育システム情報学会, 電気学会, 日本テスト学会, 日本統計学会, IEEE 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。1984年ロンドン大学内 University College London 大学院理学部計算機科学科修士課程修了。1992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、1994年4月広島市立大学情報科学部情報工学科講師、1998年4月岩手県立大学ソフトウェア情報学部助教授。2002年4月教授。2016年3月定年退職。2016年4月より津田塾大学教授。現在に至る。インターネット、セキュリティ、トラストと安心および災害情報処理の研究に従事。情報処理学会元監事、情報処理学会情報セキュリティ心理学とトラスト(SPT)研究会運営委員、情報処理国際連合(IFIP) Vice President, IEEE シニア会員, ACM, 電子情報通信学会各会員。