

危険回避のための適切な不快感を考慮した 不快なインタフェースの実装

西岡大¹ 小瀬川歩実¹ 齊藤義仰¹

概要: 情報技術の発展により人々の生活が便利になると共に, 危険にさらされてしまう機会は少なくない. コンピュータやインターネットを使用する際, 様々な危険が存在するにも関わらず, 利用者が危険に気付かない場合, 危険への対策を行うことができず, さらなる危険や被害に遭いやすくなることが考えられる. 危険を回避するためには, 利用者に危険を認知させる必要がある. 危険を認知させる手法として, 不快なインタフェースが挙げられる. 不快なインタフェースとは, 利用者にあえて不快感や違和感を与えることで危険の存在に気付きやすくさせ, 利用者の自発的な危険回避を支援するインタフェースである. しかし, 不快感が強すぎる場合利用者に不快なインタフェースそのものを敬遠されてしまう可能性があるため, 適切な強さを考える必要がある. 本研究では, 利用者が危険の存在を認知し, 継続的に利用できるような不快なインタフェースの適切な不快感についての調査を実施した内容について報告する.

A Development of an Interface Causing an Appropriate Discomfort to Avoid Risks

DAI NISHIOKA¹ AYUMI KOSEGAWA¹ YOSHIA SAITO¹

1. はじめに

コンピュータやインターネットの普及に伴い, 必要な情報を簡単に入手できる等, 生活が便利になる一方で, 利用者が危険にさらされてしまう機会は少なくない. コンピュータウイルスによる情報漏えいや, フィッシングによる個人情報不正取得の被害は増加している[1]. このような危険が存在するにも関わらず利用者が危険に気付かない場合, 更なる危険を招き, 被害に遭いやすくなることが考えられる. 危険回避のためには, 利用者が自分で危険に気付くことが重要である.

危険を認知させる手法として不快なインタフェースが挙げられる. 不快なインタフェースとは, 危険な状況に気付きやすくさせるために利用者に不快感や違和感を与え, 自発的な危険回避を支援するインタフェースである. しかし, 不快感が強すぎる場合, 不快なインタフェースそのものが敬遠されてしまい, 逆に不快感が弱すぎる場合, 利用者が危険を認知できないことが予想される. 利用者に危険に気付かせ, 継続的に利用してもらうためには, 不快なインタフェースによって適切な不快感を与える必要がある. 本稿では, 不快なインタフェースによる適切な不快感を調べるために, 不快感を段階的に評価するプロトタイプシステムを開発し, 利用者が危険を認知し, 継続的に利用できるような不快なインタフェースの実装内容について報告する.

2. 先行研究

利用者に危険への気付きを与える手法として, 不快なインタフェースが提案, 開発された[2]. 不快なインタフェースは, 危険が存在している場合, ディスプレイやスピーカーなどのコンピュータ上のユーザインタフェースによって利用者に不快感や違和感を与えることで, 利用者の自発的な危険回避を支援するインタフェースのことである. 図1に不快なインタフェースのモデルを示す.

不快なインタフェースは利用者に不快感を与える手法であるため, 構築には利用者が不快を感じる状況や場合を調査する必要がある. 先行研究では, コンピュータ利用時に感じる不快感についての調査を行った[3]. まず文献調査とユーザ調査を実地し, コンピュータ利用時に不快とされる事象を収集した. ユーザ調査は, 岩手県立大学ソフトウェア情報学部の学生に, コンピュータ利用時, インターネット利用時, 日常生活の中で「嫌なこと, 気になること」について自由記述で意見を求め, 代表的なものを不快の要因として収集した.

収集した不快要素から作成した全 71 項目の質問紙を用いてそれぞれの事象に対してどれくらい不快感を抱くか回答してもらった. 予備調査は岩手県立大学の全学部 1 年生 162 名を対象にアンケート調査を実施した. 予備調査の結果から, 各質問項目の基本統計量を確認し, 項目を全削除または統合して, 本調査用の質問紙の項目数を 46 項目に修正した.

¹ 岩手県立大学 ソフトウェア情報学部
Software and Information Science, Iwate Prefectural University

本調査は、岩手県立大学の全学部2, 3, 4年生310名を対象に、web アンケートシステムを用いて実施した。そのアンケートデータに探索的因子分析を実施した結果、手間因子、情報の探索因子、メッセージ因子、つまずき因子、見づらさ因子、待ち時間因子、騒音因子の7つの因子を不快感の要素として抽出した。本研究ではこの不快感の要因をもとにした不快なインタフェースの実装と評価を行う。

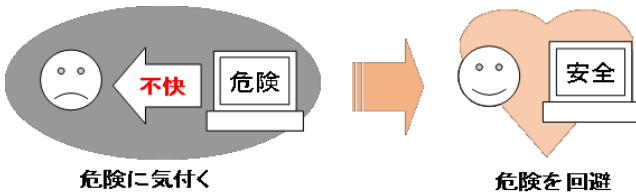


図1 不快なインタフェースのモデル

3. 関連研究

サイバースペースにおいて利用者に危険を認知させて自発的な危険回避の行動を支援するためのシステムとして、セキュリティ情報提示環境 Secure Sense[4]がある。Secure Sense は、インテリア用のランプの光の色や強弱など、身近な音や光等を出すデバイスを用いてセキュリティを表現することで、生活空間でセキュリティを「感じる」ことができるシステムである。コンピュータやセキュリティに関する特別な知識を持たない利用者にとって、日ごろから意識してセキュリティ対策をとることは難しい。しかし、利用者の生活空間にセキュリティ情報を埋め込むことで身近になり、実世界と同様に存在している危険に気づきやすい環境になる。また、従来のセキュリティ情報提示は管理者向けに詳細な情報が用いられるが、Secure Sense ではあいまいではあるが危険の雰囲気を理解できるようやわらかい情報を用いて利用者に提示することにより、受動的にセキュリティを感じやすくしている。

情報セキュリティの例として、デスクトップ上にコンピュータ内の脆弱性を持つソフトウェアの存在を落書きで表示させる TALC(for Threat Awareness, Learning, and Control)[5]がある。TALC は、利用者のコンピュータ内にあるセキュリティの修正が必要なソフトウェアを検索して、その脆弱性の程度や内容により異なる落書きを表示して、利用者に修正パッチを適用する必要があることを知らせる。一般利用者における修正パッチの適用は、適用方法が分かりづらいことや修正パッチの存在に気付くことができない等、様々な問題がある。

TALC では利用者のデスクトップ上に脆弱性を持つソフトウェアの存在を落書き表示によって気付かせる。落書きという、利用者にとって表示されたままにしておきたくない視覚的な注意喚起を行い、修正パッチを適用させる動機付けにしている。

Better Ads Standards[6]とは、オンライン広告のユーザ体

験を改善するための基準として、利用者が不快に思う広告表示スタイルを米国の団体 Coalition for Better Ads(CBA)が定めたものである。以下の広告スタイルは、利用者を不快にさせたり迷惑だと感じさせたりして、広告ブロック機能を促してしまう可能性が高いとされている。

4. 不快感を段階的に評価するシステムの実装

4.1 危険な web サイトへの応用

本研究のプロトタイプシステムは、利用者が危険な web サイトへ移動しないように、不快なインタフェースによって外部サイトへのリンクに気付かせるものである。

インターネットの普及により、フィッシングによる個人情報不正取得でアカウントやパスワードが悪用されてしまう被害や金銭取得を目的としたコンピュータウイルスの感染被害が発生している。利用者のコンピュータがウイルスに感染することで、オンラインバンクやコミュニティのアカウントが盗まれ、金銭搾取やサイバー犯罪目的に不正利用されてしまう。このようなコンピュータウイルスの感染経路として、ブログや掲示板等の元は害の無い web サイトに書き込まれた危険な web サイトへのリンクをクリックしてしまうことや、悪意のあるサイトへのリンクを埋め込まれた web サイトを閲覧することで、利用者が気付かないうちに危険な web サイトへ誘導されてしまうということがある。特に問題のないように見える web サイトでも、実際は利用者に気付かれないように他の web サイトへのリンクが含まれていてウイルスが仕込まれたページを読み込んでいることがある。そのような危険な web サイトへアクセスすることによって、利用者は知らないうちにウイルスに感染してしまい、情報を不正取得されてしまう。危険な web サイトへの対策として、セキュリティパッチの適用や制限をつけての利用等が挙げられる。しかし、コンピュータのセキュリティ対策だけでなく、利用者が危険な web サイトへ移動する前にその存在に気付くことが重要である。

そこで、本システムでは、web ページ内のハイパーリンク上に不快なインタフェースを適用する。利用者が閲覧している web ページ内に異なる外部サイトへのリンクや外部サイトから情報取得が行われているコンテンツが存在している場合、その存在に気付かせるために不快なインタフェースを提示する。web ブラウザ上に表示されている web ページの URL とそのページ内に含まれるリンクの URL を比較して、異なるドメインであった場合は外部サイトへのリンクであると判断し、不快因子の表現を用いた不快なインタフェースを画面上に提示し、利用者に外部サイトへのリンクに気付かせる。

4.2 システム実装

本システムは、利用者側の web ブラウザ Google Chrome[7]と Chrome の拡張機能である Tampermonkey[8]を用いて実装する。Tampermonkey とは、自作スクリプトを

実行するための拡張機能である。スクリプトをインストールすることで、利用者がアクセスした web ページを表示される際にスクリプトを実行して、そのページ内容をカスタマイズして web ブラウザ上に表示できる。開発言語には JavaScript を用いる。

利用者の web ブラウザにおいて、html データ解析時に Tampermonkey によってスクリプトが実行される。スクリプトでは、外部サイトへのリンクの検出により、html データ内に含まれる外部サイトへのリンクが行われる要素を特定する。外部サイトへのリンクが検出されると、不快なインタフェースの提示によりそれぞれの不快因子の表現に応じて html データ内の要素を動的に操作、変更する。変更された文書は web ブラウザによって表示され、利用者に不快なインタフェースを提示する。図 2 に本システムの構成を示す。

外部サイトへのリンクの検出は、web ページ内におけるコンテンツの URL を取得、比較し、web ページ内の外部サイトへのリンク要素を取得することで行う。まず、利用者が閲覧している web ページ内に含まれるすべての a タグ、img タグ、iframe タグを検索し、その属性値として設定されている URL を取得する。次に、閲覧している web ページ自身の URL と取得したアドレスとの比較を行う。アドレスの比較は URL のドメイン部を使用する。ドメイン部を文字列比較してサードレベルドメインまでが一致した場合、2 つの URL は同サーバまたは同組織内のサーバへのリンクであると判断する。一致しなかった場合は、異なるサーバへのリンク、外部サイトへのリンクであると判断し、不快なインタフェースを提示する。

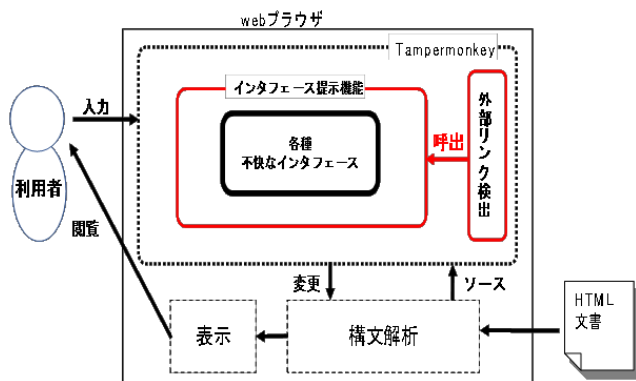


図 2: システム構成図

4.3 提示する不快なインタフェース

手間因子の不快なインタフェースでは、利用者が外部サイトへのリンクをクリックした際、利用者が外部サイトへページ移動する前に、画面に確認ダイアログを表示する。確認ダイアログは、外部サイトへのアクセスの継続を確認するメッセージと「OK」、「キャンセル」ボタンから構成される。利用者が「OK」のボタンを選択した場合には、外部サイトへそのまま移動し、「キャンセル」のボタンを選択した場合には、ダイアログは消えて元の画面に戻る。外部リ

ンクへのアクセスの度に確認ダイアログを表示して選択させることで、利用者に手間をかけさせる。

情報の探索因子の不快なインタフェースでは、外部サイトへのリンク部分の文字色を普通のテキストと同じ色に変更し、リンク部分の下線を表示しないことで、周囲のテキストとの区別を無くして、どの部分がリンクであるかを利用者に分かりにくくする。通常、web サイトにおけるハイパーリンクの表示は、リンクであることを利用者に示すために下線を付け、青色等ページ中のテキストとは異なる文字色で表示される。これをページ中のテキストと同じ表現にすることにより、利用者にリンクを見つけにくくさせる。

メッセージ因子の不快なインタフェースでは、web ページ内に外部リンクが含まれていた場合、表示画面の右下部分に外部サイトへのリンクを知らせるポップアップメッセージを表示する。ポップアップメッセージは、メッセージウィンドウをクリックすると消すことができるが、一定時間後に再び表示される。メッセージを頻繁に表示することで、利用者に煩わしさを感じさせる。

つまずき因子の不快なインタフェースでは、リンク上でのマウスの左クリックを禁止する。外部サイトへのリンク部分を左クリックした場合には、ページ移動をすることはなく、リンク先の URL と利用者への確認メッセージを示したダイアログを表示する。次ページにアクセスするためには、マウスを右クリックすることで行わせる。通常、ハイパーリンク上でのマウスクリックは左ボタンで行われるため、利用者はリンクを左クリックすることによりリンク先へ移動することを期待していると考えられる。しかし、左クリックを禁止することによって利用者が期待していた通りの動作は行われず、利用者につまずきを感じさせる。

見づらさ因子の不快なインタフェースでは、外部サイトへのリンクの文字サイズを変更し、文章を逆順に並べ変える。その際、一つ一つの文字のフォントサイズをランダムに変更することで、文字の大きさが異なるリンク文字にする。文字の大きさをバラバラにして逆に並べ変えることでリンク部分を読みづらい文章にして見づらくし、利用者に違和感を与える。

待ち時間因子の不快なインタフェースでは、外部サイトへのリンクをクリックしたとき、即時に次ページには移動せず、ページ移動を示すメッセージとともに疑似的なプログレスバーとその進捗度合いを表示する。プログレスバー表示中にダイアログを削除することで次ページへの移動を取り消し元の画面に戻ることができる。利用者がリンクをクリックした際に次ページに移動するまでの時間を遅くしプログレスバーを表示することで、利用者に待たされていると感じさせる。

騒音因子の不快なインタフェースでは、利用者が外部サイトへのリンクをクリックした際に、ページ移動の確認をするダイアログを表示すると共にピープ音をスピーカーか

ら鳴らせる。ダイアログが表示されている間は繰り返しビープ音を再生し、ダイアログを消すと音を停止する。Web ページ内の特定の場所のクリックで突然音を鳴らすことにより、利用者に注意を喚起する。

5. 適切な不快感の調査

5.1 実験目的

利用者に与える不快感が強いほど、危険に気付きやすくなる。しかし、不快感が強すぎると我慢できなくなると考えた。そこで、利用者に強さを変えた不快感を継続的に与えた場合、どの程度の不快感なら我慢できるのか、危険を認知できるのかということ調べるために、不快感の強さを段階的に評価しやすい手間因子と待ち時間因子を応用した不快なインタフェースを用いて実験を行った。不快感の強さをそれぞれ弱、中、強の3段階に分けて3日間連続で提示し、不快感の強さと時間の関係から適切な不快感の調査を行う。

5.2 不快感の強さの段階

手間因子の不快なインタフェースでは、手間の回数、確認ダイアログの表示回数を変化させることによって不快感の強さを変更する。不快感弱は手間回数1回、不快感中は手間回数3回、不快感強は手間回数5回と設定する。強さの基準は、広告効果において、消費者の広告接触回数は3回が最低限必要であり[9]、3回を超えてしまうとそれ以上の効果は変わらない、あるいは投資効率減少してしまう傾向にあるということから、確認ダイアログ表示回数3回を基準として設定した。

待ち時間因子の不快なインタフェースでは、待ち時間の秒数、次ページに移動するまでの秒数を変化させることによって不快感の強さを変更する。不快感弱は待ち時間秒数1秒、不快感中は待ち時間秒数3秒、不快感強は待ち時間秒数5秒と設定する。強さの基準は、web ページの移動において、ページ移動時の読み込み時間が3秒を超えてしまうと利用者はそのページにとどまっていることができず、直帰率が高くなっていく傾向にある[10]ということから、次ページに移動するまでの秒数3秒を基準として設定した。

5.3 実験内容

本調査では、実験用 web ページとして、問題文と回答のためのヒントに関連する web ページへのハイパーリンクを3つ提示したものを準備する。ヒントに関連する web ページは、問題が出題される web サイトと同一サーバ内にある。web ページ上に提示された3つのリンクの内1つを外部サイトへのリンクに設定する。被験者に外部サイトへのリンクをクリックされると、実験条件に応じて不快なインタフェースを提示する。実験は不快感の強さごとに3回、3日連続で行う。被験者は、岩手県立大学の学生12名である。不快感の強さごとに4人ずつ実験を行った。被験者は本研究の内容を知らないことが前提となるので、「学習者参加型

の web 教材のシステム」の評価と説明し、ヒントに関連する web ページの情報から問題に回答させた。問題は、ヒント無しでは回答することが難しい難易度で作成し、被験者にリンクをクリックさせやすいようにした。問題数は、不快なインタフェース無し5問、手間因子の不快なインタフェース2問、待ち時間因子の不快なインタフェース2問の全9問で、制限時間は1問2分である。出題順による影響を考慮し、出題順を変更した実験も行った。全問題終了後に、外部サイトへのリンクに気付いたか、不快なインタフェースをどのくらい我慢できたかについてアンケートを実施した。

5.4 実験結果

評価において、本実験中に外部サイトへのリンクをクリックし、実際に不快なインタフェースを表示した人数を不快感の強さ、実験日数ごとに集計した。本実験では適切な不快感を調査することを目的としているため、被験者に不快なインタフェースを提示し不快感を与える必要がある。しかし外部サイトへのリンクのヒントをクリックしない場合、不快なインタフェースは画面に表示されないため、不快感を評価するためのデータとしては不適切である。

手間因子では、ほとんどの人が外部サイトへのリンクのヒントをクリックして不快なインタフェースを表示している。表示しなかったのは、実験1日目の不快感強で1人、実験2日目の不快感中で1人だった。これらのデータは本調査において適切でないため、除外して評価を行う。

待ち時間因子では、不快なインタフェースを表示しなかったのは、実験2日目の不快感中、強で1人ずつだった。手間因子と同様に、これらのデータは以降の評価から除外する。

不快なインタフェースを提示したとき、外部サイトへのリンクであると気付いたかどうかの人数について集計した。

手間因子では、実験1日目では外部サイトへのリンクへ気付いた人は、不快感強の2人だけで、気付かない人が9人だった。しかし、実験2日目では、不快感強が2人、不快感中が3人、不快感弱が1人増え、計7人が気付いている。気付かない人は不快感弱の3人だけである。実験3日目では、不快感弱が1人増え、12人全員が外部サイトへのリンクに気付くという結果になった。このことから、日数を重ねることにより、利用者は危険に気付く可能性が高くなると考えられる。

待ち時間因子では、実験1日目では外部サイトへのリンクへ気付いた人は、不快感強が1人、不快感中が1人の計2人で、気付かない人が10人だった。実験2日目では、不快感中が1人、不快感強が2人増え、計5人が気付いている。気付いていないのは不快感弱の4人、不快感中の1人である。実験3日目では、不快感弱が4人、不快感中が1人、不快感強が1人増え、12人中11人が気付いているという結果になった。このことから、待ち時間因子も手間因

子と同様に、日数を重ねるほど危険に気づきやすくなると考えられる。

不快なインタフェースを提示したとき、不快感をどれくらい我慢できるかどうかについて5段階評価を行い、実験日数と不快感の強さごとの平均値を比較した。評価の平均値について、手間因子の結果を表51に、待ち時間因子の結果を表2に示す。

手間因子では、実験1日目の平均値は不快感弱、中、強それぞれ1.25、2.25、3.66であり、不快感が強いほど平均値は高くなるのが分かる。また、不快感弱の平均値も実験1日目、2日目、3日目それぞれ1.25、1.5、3であり、日数を重ねるほど平均値は高くなるのが分かる。不快感が強ければ強いほど、継続的に利用すればするほど不快感を我慢できなくなると考えられる。点数が低い方が不快なインタフェースを継続的に利用してもらえると考え、「どちらともいえない」の3点を基準として見ると、不快感強の平均値は実験1日目、2日目、3日目それぞれ3.66、3.75、4.0であり、すべて3以上になっている。このことから、不快感の強さ強は我慢できない不快感であり、不快なインタフェースを継続的に利用できるのは、不快感の強さが強より小さいときであると考えられる。

待ち時間因子では、3点を基準として見ると、不快感強は実験1日目、2日目、3日目それぞれ3.5、4、4であり、すべて3以上になっている。不快感中では、実験1日目は1.75で、2日目は2.66と3以下であるが、実験3日目では3.75であり、3日目だけが3以上になっている。3点。不快感中では、最初は耐えられるが日数を重ねると不快感を我慢できなくなってしまうと分かる。このことから、不快感の強さが中より大きいと、継続的に利用するのは難しいと考えられる。

不快なインタフェースを提示したとき、実際に外部サイトへ移動したかどうかの人数について集計した。

手間因子では、移動しない人は実験1日目で不快感強の2人、2日目で不快感強が1人、不快感中が1人増え計4人になっている。3日目では移動しない人数は2日目と変わらなかったが、外部サイトへ移動しない人は不快感強、中しかいないため、不快感が強いほど移動しにくいと分かる。不快感弱では、外部サイトへ2間とも移動してしまう人数が実験1日目、2日目、3日目でそれぞれ4人、3人、3人となっており、日数を重ねても移動する人数はあまりかわらない。また、2間とも移動するのは実験2日目を降不快感弱しかいない。外部サイトへのリンクへ気付いているにもかかわらず外部サイトへ移動する人が多いため、危険を認知できても実際に回避することは難しいと考えられる。

待ち時間因子では、移動しない人は実験1日目、2日目、3日目でそれぞれ1人、2人、4人と増えている。2間とも移動している人は実験1日目で不快感弱が2人、不快感中

が2人の計4人、2日目は不快感弱の2人、3日目も同様に不快感弱の2人であり、手間因子と比べて少なくなっている。しかし、2間移動している人は実験2日目、3日目で不快感弱の人しかいないため、不快感中、強と比べて外部サイトへ移動しやすいいということが分かる。不快感が弱すぎると不快感による危険の認識が薄く、危険を回避する行動に移れない可能性があると考えられる。

表 1: 評価の平均値 (手間因子)

不快感の強さ	弱	中	強い
実験1日目	1.25	2.25	3.66
実験2日目	1.5	2.75	3.75
実験3日目	3	3	4

表 2: 評価の平均値 (待ち時間因子)

不快感の強さ	弱	中	強い
実験1日目	1	1.75	3.5
実験2日目	1.5	2.66	4
実験3日目	3	3.75	4

5.5 結論

手間因子の不快なインタフェースでは、外部サイトへのリンクに気付いたかどうかの調査結果において、日数を重ねるとほとんどの人が外部サイトへのリンクに気付いたことから、継続して利用させることが危険への認知に効果的であると考えられる。我慢できる不快感の調査結果では、不快感の強さ強だけがすべての実験日数において平均値3以上になったことから、継続的に利用できる不快感の強さは中と弱であると考えられる。外部サイトへの移動状況の調査結果では、外部サイトへのリンクに気付いていても移動してしまう人数が多いのは不快感の強さ弱だったことから、不快感が弱すぎると危険を認知できても実際に行動し回避するのは難しいと考えられる。以上から、手間因子の不快なインタフェースにおいて、不快感の強さ中の手間回数3回が適切な不快感であり、危険を認知させ、継続的に利用してもらうのに効果的であると考えられる。

待ち時間因子の不快なインタフェースでは、外部サイトへのリンクに気付いたかどうかの調査においては、手間因子と同様で、結果から継続して利用することで危険を認知させやすくできると考えられる。我慢できる不快感の調査結果では、不快感の強さ強と、中の実験3日目だけ平均値3以上になったことから、不快感の強さが中でも、最初は我慢できるが継続的に利用するには難しいと考えられる。外部サイトへの移動状況の調査結果では、手間因子と同様に、不快感の強さ弱だと危険の認識が薄く、実際に行動して危険を回避する可能性は低いと考えられる。以上から、待ち時間因子の不快なインタフェースにおいて、不快感の強さ弱と中の間が適切な不快感であると考えられる。

6. 考察

実験から、手間因子の不快感なインタフェースでは不快感中、待ち時間因子の不快感なインタフェースでは不快感中と弱の間に適切な不快感があることが分かった。不快感を3段階に分けて実験を行ったが、待ち時間因子の適切な不快感を調べるためには、不快感の段階をさらに増やして、1秒ごと、あるいはさらに細かく秒数を区切って実験を行う必要がある。不快感なインタフェースによる不快感をどれくらい我慢できるかどうかの平均値から、手間因子よりも待ち時間因子の方が利用者に与える不快感が大きいと考えられ、待ち時間因子では不快感中の待ち時間3秒だと我慢できず、不快感弱の待ち時間1秒だと危険の存在に気付いても回避することが難しい。手間因子では、3段階の不快感から適切な不快感を見つけることができたため、手間因子の方が待ち時間因子よりも不快感を評価しやすいと考えられる。しかし、今回の実験では、クイズ形式で回答時間を制限していたため、プログレスバーの表示により待たされていると感じることで、回答に間に合わなくなるという焦りなども伴い、利用者に強い不快感を与えていた可能性がある。待ち時間因子では、手間因子と違って不快感の強さ中程度でも我慢できないと利用者に感じさせたことから、不快感なインタフェースの種類や利用する場面、状況等の組み合わせで利用者に与える不快感は異なると考えられる。そのため、不快因子を応用した複数の不快なインタフェースの中から、利用する場面や状況等に応じて適切な種類や不快感の強さのインタフェースを表示することが、利用者に危険を認知させ、継続的に利用してもらうのに効果的ではないかと考えられる。

また、今回は不快なインタフェースを提示するシステムを3日間使用してもらった結果、危険の存在に気付きやすくなることが分かった。しかし、継続日数を増やしたり、期間を開けてシステムを利用してもらったりする等、長期的に不快なインタフェースを利用することで、利用者が不快感に慣れて、不快感に対する危険意識が薄れてしまう可能性も考えられる。利用者の慣れに対する対策としては、複数の不快なインタフェースを組み合わせたり、危険の程度によって不快なインタフェースを変更したりするなど、状況に応じて最適なインタフェースを提示させるような機能が必要であると考えられる。

7. おわりに

本研究では、利用者に不快感や違和感を与えて自発的な危険回避を支援する不快なインタフェースにおいて、利用者が危険を認知することができ、継続的に利用してもらえるような適切な不快感について調べるために、不快感の強さを段階的に評価するプロトタイプシステムを実装した。外部サイトへのリンクをクリックした際に不快なインタフェースを提示させる本システムを用いて、手間因子と待ち時

間因子それぞれの不快感の強さごとに3日間実験を実施し、不快感の強さと時間の関係から適切な不快感について調査した。この調査により、手間因子の不快感なインタフェースでは、継続的に利用できる不快感の強さは中と弱であるが、不快感の強さが弱すぎると危険を認知しても回避できないため、不快感の強さ中の手間回数3回が、危険を認知し継続的に利用するのに効果的であると考えた。待ち時間因子の不快感なインタフェースでは、不快感の強さが中程度だと継続的な利用ができず、不快感の強さが弱いと手間因子と同様に危険を認知しても回避できないため、不快感の強さ弱と中の間に適切な不快感があると考えた。

今後の課題として、待ち時間因子での適切な不快感の強さは弱と中の間にあるという結果から、不快感の強さの段階をさらに増やして危険認知と継続利用にどれくらい影響があるのかを調べていく必要がある。また、本研究では不快因子の手間因子と待ち時間因子を応用した不快なインタフェースで調査を行ったが、残り5つの不快因子においても不快感を段階的に評価し、利用者に適切な不快感を与えることができるインタフェースについて調査する必要がある。

参考文献

- [1] インターネット協会：インターネット白書 2017, 株式会社インプレス R&D(2017).
- [2] 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感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).
- [3] 及川ひとみ：不快なインタフェースのための不快の構造モデルに関する研究, 岩手県立大学院ソフトウェア情報学研究科 修士論文(2008).
- [4] 大橋正典, 塚田浩二, 小池英樹, 安村晃：Secure Sense: 生活空間でセキュリティを「感じる」ための情報提示環境, インタラクション 2003 予稿集, pp.93-94(2003).
- [5] Kandha Sankarpandian, Travis Little, and W. Keith Edwards: Talc: using desktop graffiti to fight software vulnerability, Proceedings of ACM CHI 2008 Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.1055-1064(2008).
- [6] The Initial Better Ads Standards - Coalition for Better Ads : <https://www.betterads.org/standards/>
- [7] Google Chrome ウェブブラウザ : https://www.google.com/intl/ja_ALL/chrome/
- [8] Tampermonkey · Chrome : <https://tampermonkey.net/>
- [9] 亀井昭宏, 電通広告用語事典プロジェクトチーム編：改定 新広告用語辞典, 電通 p.294(2001).
- [10] Pingdom Royal : Does Page Load Time Really Affect Bounce Rate? : <https://royal.pingdom.com/page-load-time-really-affect-bounce-rate/>