

## メール誤送信を防止する 不快なインタフェースの評価システムの実装

向井未来<sup>†1</sup> 藤原康宏<sup>†1</sup> 村山優子<sup>†1</sup>

メールの誤送信が情報漏洩の原因になり、問題となっている。本研究では、特に宛先アドレス間違いによる誤送信の問題を解決するため、不快感を与えてユーザに危険な状態であることに気づかせ、自発的な危険回避を支援する不快なインタフェースを用いることにした。先行研究では、メール誤送信防止システムの実装と評価を行ったが、ユーザの誤送信回避が、不快なインタフェースの提示によるものかを実証できなかった。本研究では、先行研究でデータの不足により証明できなかった不快なインタフェースの有効性の評価を目的とした、ユーザ動作のログ取得を行う実験システムを構築した。また、実装した不快なインタフェースの提示によって誤送信を防止できたかを検証する実験を行った。

### Evaluation of a User Interface Causing Discomfort to Prevent Users from Sending E-mail to Incorrect Address

MIKI MUKAI,<sup>†1</sup> YASUHIRO FUJIHARA<sup>†1</sup> and  
YUKO MURAYAMA<sup>†1</sup>

The mis-sending of the e-mail are problems of the information leak. In this study, we used interface causes discomfort to approach mis-sending by incorrect address. Interface causes discomfort is aware of danger by giving users discomfort and support avoidance of danger. Previous study implemented a system to prevent e-mail mis-sending and evaluated it. In the study, we could not clear that interface causes discomfort let avoidance of mis-sending because it did not get enough data. In this study, we developed the experiment system which can get logs of users behavior and evaluated the effectiveness of the interface causes discomfort.

<sup>†1</sup> 岩手県立大学大学院 ソフトウェア情報学研究科

Graduate School of Software and Information, Iwate Prefectural University

### 1. はじめに

近年、発生している情報セキュリティに関する問題の1つにメールの誤送信がある<sup>1)</sup>。メールの誤送信には、宛先間違いや作成途中で送信してしまう、誤ったファイルを添付するなど様々な種類があるが、本研究では宛先アドレス間違いによる誤送信を扱う。宛先間違いによるメールの誤送信では、機密情報を外部へ流してしまうなどの情報漏洩に繋がる危険性がある。メールを送信する際、1度送信ボタンを押下してしまうと、ミスに気付いてもメールの送信中止や修正を加えることができない。そのため、メールの誤送信を防止するには、メールを送信する前に宛先が誤っていることに気付く必要がある。しかし、仕事が溜まっている、時間がないなど焦っている状況では確認が疎かになりやすく、自発的に宛先誤りに気付くことは難しい。そこで、先行研究<sup>2)</sup>では、ユーザに不快感や違和感を与えて、危険な状態であることに気付かせることで自発的な危険回避の支援を行なう不快なインタフェースを応用して、宛先間違いによるメールの誤送信を防止するシステムを開発した。

システムには、ユーザ調査によって得られた不快の7因子<sup>3)</sup>のうち、見づらさ因子と手間因子を応用して不快なインタフェースを実装した。見づらさ因子は、文章の文字が読みにくいことや画面が見づらいことによる視覚的な不快感である。手間因子は、探す手間や入力の手間を与えられたことによる不快感である。システムの評価では、実装した不快なインタフェースの評価を行うために課題実験を実施した。実験の結果、不快なインタフェースを提示しないタスクより提示したタスクのほうがメールの誤送信の発生回数が少なかった。さらに、実験後のアンケートでは、インタフェースが提示されたことに気づき、メールアドレスの修正をしたと回答した被験者が半数以上いた。しかし、宛先アドレスの正誤とユーザの主観的なアンケート回答では、不快なインタフェースの提示を受けてユーザがメールアドレスの確認や修正を行ったことの裏付けがなく、不快なインタフェースの有効性を証明することができなかった。

本研究では、先行研究でユーザやシステム動作などのデータ不足により証明できなかった不快なインタフェースの有効性の評価を目的とした。そのためには、詳細なユーザ動作のログ取得が可能な環境で実験を行う必要があると考え、先行研究のシステムを踏まえ、新しい実験環境を構築した。実験環境には、先行研究で実装された見づらさ因子と手間因子を用いたインタフェースの他に、騒音因子を用いたインタフェースも実装した。不快なインタフェースを提示することで誤送信を防止できたかを検証するための実験を実施し、不快なインタフェースの有効性について評価を行った。さらに、今回実装した実験環境が、不快なイ

ンタフェースの効果を測定できるかどうかについても、同実験の結果を用いて評価を行った。

## 2. 関連研究

サイバースペースにおける危険をユーザに気づかせ自発的な行動を支援するシステムとして、セキュリティ情報提示環境 Secure Sense<sup>4)</sup>がある。生活空間に埋め込むやさしい情報提示をコンセプトに、実世界で危険を「感じる」ように、インテリアや環境音を用いてセキュリティ情報を表現する。本研究でも、不快を感じさせることにより危険に気づかせるインタフェースを用いた。

過去に送信したメールを用いて誤送信を防止するシステムに、メール履歴を利用した学習に基づく誤送信メール推定システムの試作<sup>5)</sup>がある。これは、宛先を送信者から見て目上か目下かの2クラスに分類し、送信履歴のメール本文を名詞や言葉使いを用いて解析し、宛先が正しいかどうかを判別する。本研究でも同様に送信履歴を利用してメールの誤送信防止を行うが、本研究では送信履歴のメールアドレスを利用する。また、警告に使用するインタフェースについては言及されていないが、本研究ではどのようにユーザに警告を提示するかということも重視した。

## 3. 提案システム

提案システムのシステム構成図を図1に示す。宛先メールアドレス入力欄からフォーカスが外れた時、またはエンターキーをタイプした時に、ユーザがメールアドレスを確定したとして、システムは入力されたメールアドレスを取得する。次に、取得したメールアドレスを、過去の送信回数、送信履歴、あらかじめ登録しておいたドメインリストを用いてよくメールを送信するアドレスかどうか判断する。宛先誤りの可能性がある場合、不快なインタフェースを提示してユーザに不快感を与える。提示するインタフェースの種類は、事前にユーザが選択し設定する。

本研究では、不快なインタフェースの評価を行なう実験のためのシステムを構築することにあたり、実験時のユーザやシステムの動作を取得するためのログを生成および記録を行なうことにした。実装には java 1.5.0.26 を用いた。

提案システムは、ユーザが普段メールを送信する時と同じように行動してもらうため、操作方法に差異がでないようにする必要がある。そこで、インタフェースを一般的なメールのアドレス入力を補助する機能として、アドレス帳とメールアドレスの補完入力の機能を実装した。アドレス帳は、予め登録しておいたユーザ名とメールアドレスのリストを持つ。補

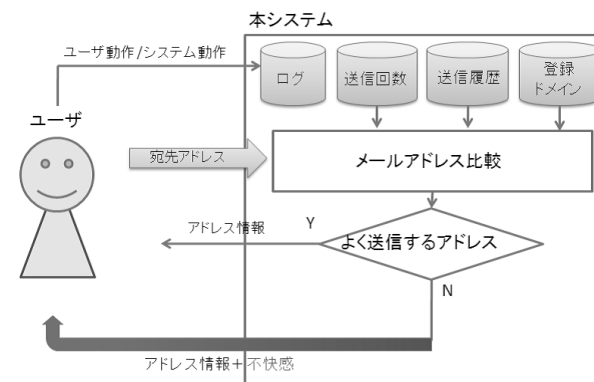


図1 システム構成図

完入力機能は、TO フィールドまたは CC フィールドにメールアドレスの先頭部分を直接入力した時、アドレス帳からその入力された文字列と先頭一致するメールアドレスを検索し、メールアドレス予測一覧をプルダウン式に表示する（図2）。また一覧の1番上のメールアドレスから続き部分を入力しアドレスを補完する。この時、補完入力された部分のアドレスは選択状態になっており、さらに文字の入力や削除が行われたときは、その直前にユーザが入力していた場所までカーソルが戻る設計にした。補完されるメールアドレスは、検索時に最初に見つかったものが入力される。架空のアドレスにメールを送信する課題を行なうため、実際にはメールをネットワークに送信しない仕様とした。

### 3.1 宛先アドレス誤り検出方法

宛先誤り検出を行うためには、メールの誤送信の原因に沿った条件を設定する必要がある。メールの誤送信の原因として、アドレス帳やプルダウンに表示されるメールアドレスの候補リストに似たようなメールアドレスが複数あることが考えられ、そのような場合には目的と違うメールアドレスを入力したことに気づきにくい。本研究では、ユーザに気付きを与える条件を先行研究と同様に、予め登録したドメイン名以外を含むメールアドレス、送信回数が5回以下のメールアドレス、過去30件分の送信履歴にないメールアドレスのいずれかが入力された時とした。以下に条件設定の根拠を述べる。まず、ドメイン名を使用する理由として、ユーザが宛先アドレスを選択する時、メールアドレスを先頭部分から確認を行うことが多く、アドレスのユーザ名はよく確認するがドメイン名の確認が疎かになり、



図 2 アドレス予測リストが表示された場合

誤りを招く可能性がある。企業においては、企業独自のドメイン名を用いている場合が多く、メールが組織内部宛なのか、外部宛なのかを見分けるためにドメイン名が利用できる。次に、送信回数と送信履歴を用いる理由として、普段メールを送信しないアドレスに対してはメールを送信する可能性は低いと考えられるからである。よくメールを送信しているアドレスであれば、送信回数は多くなり、送信履歴にもメールアドレスが残っている確率が高くなる。よって、送信回数と送信履歴を用いて誤り検出を行う。

### 3.2 ユーザとシステムのログ取得

提案システムでは、ユーザが作成したメール内容以外に、ユーザ動作のログとして、メール作成にかかった時間を取得するためのタイムスタンプ、メールアドレス入力欄でのキー入力履歴、表示された入力予測リスト、インタフェースの提示の有無をログとして記録する。また、各ログに互換性を持たせるため、メールごとの ID を設定している。ID はメール作成画面を表示した時のタイムスタンプを用いることで、重複を避ける仕様とした。

ユーザが作成するメール内容は、ID、TO アドレス、CC アドレス、件名、本文で構成される。メール内容のみ msv 形式で保存し、表計算ソフトで参照できる形式にした。

タイムスタンプは、メール作成にかかった時間や、アドレス帳を見ていた時間を算出するために取得する。時間を取得するタイミングは次に挙げるタイミングである。タイムスタンプは、1970 年 1 月 1 日 0 時 0 分 0 秒 GMT (グリニッジ標準時) から time ミリ秒で取得した、13 桁の整数である。

- メール作成画面の表示
- アドレス帳を表示

- アドレス帳を非表示
- 送信ボタンの押下
- メール送信確認画面の非表示

ログは、メール送信確認画面でユーザが了解のボタンを押した時にファイル出力する。

メールアドレス入力欄でのキー入力履歴は、メールアドレスを修正したかどうかを確認するために取得する。TO フィールドと CC フィールドの入力欄で取得を行う。ユーザがキーをタイプする度にそのキーを取得し、配列で管理する。

表示された入力予測リストのログでは、メールアドレス欄に入力された文字と表示された予測リストのメールアドレスをセットで記録する。リストはメールアドレス欄に変化がある度に更新されるため、そのつど記録を行なう。ログはリストが更新される度に書き込みを行う。

インタフェースの提示の有無では、事前にユーザが選択した不快なインタフェースの種類と、それが実際に提示されたかどうかを記録している。

### 3.3 不快因子を応用したインタフェースの実装

この節では、提案システムに実装した不快なインタフェースの仕様を述べる。ただし、手間インタフェースと見づらさインタフェースについては、先行研究で実装された不快なインタフェースの仕様を踏襲した。

#### 3.3.1 見づらさインタフェース

見づらさ因子とは、文章の文字が読みにくいことや画面が見づらいことによる視覚的な不快感である。見づらさ因子を用いたインタフェースでは、メールアドレスが入力されたフィールドの背景色と文字色を変更し不快感を与える(図 3)。このインタフェースは、ユーザがフィールドでエンターキーを押下またはフィールドからフォーカスが外れた時、メールアドレスを確定したとして提示を行う。色を用いて不快感を与える場合、使用する色の組み合わせが重要となる。色による不快感を感じる時は、背景色と文字色の色が似ていて読みにくい、色彩などが高く刺激が強いなどがある。しかし、このシステムでは、ユーザがメールアドレスの確認や修正を行うよう促すことが目的であるため、メールアドレスが読みにくくならないといけない。したがって、あまり読みにくくならないが注意を引く色として、赤と白を使用することにした。この色の組み合わせは、JIS によって定められている安全色<sup>8)</sup>を参考にした。ユーザがメールアドレスの確認を行いやすくするため文字のサイズも大きくした。



図 3 見づらさインタフェース提示画面



図 4 手間インタフェース提示画面

### 3.3.2 手間インタフェース

手間因子とは探す手間や入力の手間を与えられたことによる不快感である。手間因子を用いたインタフェースでは、メールアドレスの確認を促すダイアログを作成した(図4)。このインタフェースは、ユーザが送信ボタンを押下時に表示する。ダイアログは、登録ドメインを含んでいなかった場合、今までの送信回数が少なかった場合、直近30件以内にメールを送信していない場合の3の条件に当てはまった場合にのみ提示を行い、最大で3回ダイアログを提示する(図5)。その提示されたすべてのダイアログに対し、「はい」を選択することでメールが送信される。ダイアログでは、ユーザの注意を引くため、誤っている可能性のあるメールアドレスの背景色と文字色の変更を行った。色の組み合わせは見づらさインタフェースと同じ、赤と白の組み合わせにした。

### 3.3.3 騒音インタフェース

騒音因子とは、突然音楽や音声が鳴るなど、ユーザが意図しない音声が発生したことによる不快感である。人は短く単音の音声を繰り返されると不快感を感じやすい<sup>7)</sup>ことから、騒音因子を用いたインタフェースは、短時間音源の連続再生を行いユーザに不快を与えることにした。また、ユーザは音の種類で何を示唆しているのか把握している<sup>7)</sup>ので、条件ごとに再生する音源を変更した。このほかに、メールを書き終えていない状態に、間違っって送信ボタンを押してしまうことの防止する機能として、送信ボタン上にマウスカーソルを乗せた時にも音を再生することにした。騒音インタフェースも、見づらさインタフェースと同じタイミングでの提示を行う。

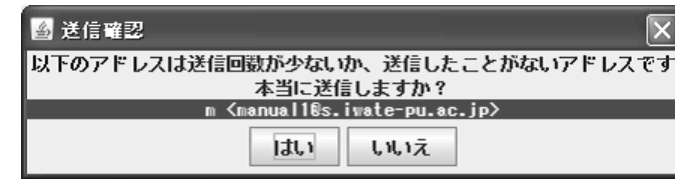


図 5 今までの送信回数が少なかった場合

## 4. 評価実験

### 4.1 実験目的

不快なインタフェースの提示により、ユーザが誤ったメールアドレスを入力したことに気づき、正しいアドレスに修正を行ったかの検証を目的とした、評価実験を行った。また、提案システムを用いて不快なインタフェースの効果を測定することができるかどうかについても検証した。

### 4.2 実験方法

#### 4.2.1 被験者

評価実験は、ソフトウェア情報学部の学生18名を対象に実施した。実験では、被験者には研究で作成したメールシステムの評価実験であり、実験目的はシステムの向上のために意見をもらうことだと説明した。

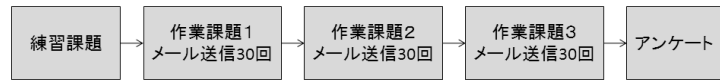


図 6 実験の流れ

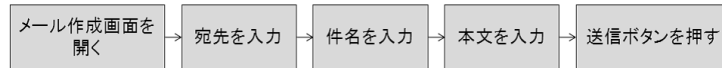


図 7 メール送信におけるプロセス

#### 4.2.2 課題

被験者には、作業課題として、指定した宛先アドレスにメールを送信してもらった。実験では、被験者にメールの誤送信を誘発する作業課題を与え、被験者の誤送信回数を不快なインタフェース提示なし、見づらさインタフェースの提示、騒音インタフェースの提示の3つの条件で比較した。

不快なインタフェースの提示条件は、登録ドメインを含まない、送信回数が少ない、最近送信していないの3種類があるが、実験では、登録ドメインを含まないメールアドレスが入力された場合のみを条件として用いた。送信回数が少ないことを用いなかった理由として、実験を繰り返すうちに、間違ったメールアドレスへの送信回数が増え、不快なインタフェースが提示されなくなる可能性があるからである。また、最近送信していないメールアドレスに対して提示を行わない理由として、提案システムは、被験者が誤って1度送信先として選択したメールアドレスを再び選択してしまった場合、課題で指定した宛先アドレスと異なってしまうが、不快なインタフェースの提示が行われないことが想定されるため採用しない。

#### 4.2.3 実験の流れ

実験の流れを図6に示す。まず、被験者には提案システムの操作方法を覚えてもらうための練習課題を与えた。練習課題では、練習用のメールアドレスに時間制限なしでメールを送信してもらう課題を3回行った。その後、指定したアドレスにメールを送信するタスクを30回行う作業課題を、不快なインタフェースの設定を変えて3回取り組んでもらった。最後に、実験についてのアンケートにも回答してもらった。作業課題の順番は6通り存在するので、各パターン3人ずつ実験した。

メールを送信する時の手順を図7に示す。開始の合図で送信画面を開き、メールアドレス、件名、本文の順で入力を行い、最後に送信ボタンを押下する。

実験にあたり、練習課題終了後、被験者には以下のことを教示した。

- ユーザ支援のためのインタフェースが実装されている
- 1回のメール送信は40秒以内に行う
- 時間内に件名と本文も正しく入力すること
- 合図があるまで課題用紙を見ない
- なるべく指示した方法でメールアドレスを入力する
- 制限時間になったら、ただちに作業を中止してメールを送信する

提案システムでは、メールアドレス入力欄にメールアドレスの先頭部分を入力した時に、アドレスの予測リスト(図2)が表示される。実験では、アドレス予測リストからメールアドレスを選択するときに、マウスカーソルではなくキーボードのカーソルキーを使用するように指示した。キー入力とログとして記録して、分析に用いるためである。

#### 4.2.4 実験環境

実験マシンにはWindows XPを使用し、騒音インタフェース提示での音を再生には、モニタ内蔵のスピーカーを用いた。実験を行った部屋は、被験者以外にも作業をしている人が若干名おり、無音状態ではなかったため、音を被験者だけ聞こえる程度よりも少し大きくなるよう、50%の音量に設定した。

### 4.3 実験結果

#### 4.3.1 メール誤送信発生状況

本実験において、各被験者がメール誤送信した回数を図8に示す。

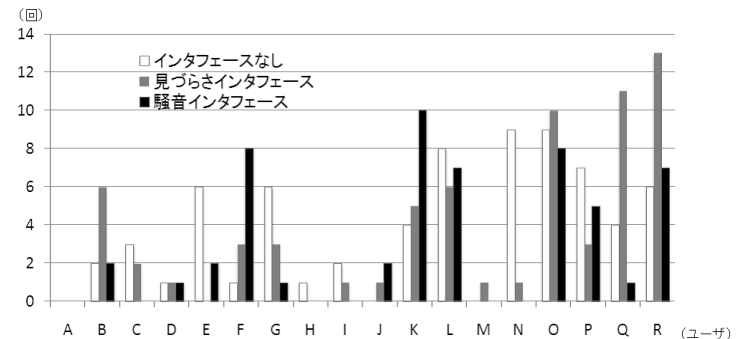


図 8 各被験者の誤送信が発生した数

誤送信回数の平均 (標準偏差) は、インタフェースの提示なしが 3.83(3.17)、見づらさインタフェース 3.72(4.01)、騒音インタフェース 3.00(3.46) となった。インタフェース間での差はほとんど発生しなかった。被験者によっては、不快なインタフェースを提示しない場合より不快なインタフェース提示した場合のほうが誤送信回数が多い人もいた。

次に、ログから抽出した、不快なインタフェースの提示回数と、その後メールアドレスの修正を行い正しい宛先にメールを送信した回数のグラフを以下に示す。図 9 は見づらさインタフェースを提示した場合、図 10 は騒音インタフェースを提示した場合である。見づらさインタフェースを提示した場合は、修正を行った割合が 100% である被験者が 3 人いた。しかし、提示回数自体が 3 回と少ないものの全く修正を行わなかった被験者もいた。騒音インタフェースを提示した場合は、修正を行った割合が 100% となる被験者が 6 人いた。1 回も修正を行わなかった被験者はいなかった。全ての被験者の修正した割合を平均すると、見づらさインタフェースでは約 61%，騒音インタフェースでは約 70% となった。

作業課題の順番による影響が出るかどうかについても分析を行ない、2つのパターンで特徴が抽出された。不快なインタフェース提示なし、見づらさインタフェース提示、騒音インタフェース提示の順に作業をしたグループでは、不快なインタフェース提示なしの時に誤送信が多く、見づらさインタフェース提示と騒音インタフェース提示では誤送信が減った。不快なインタフェースの提示によって、注意喚起ができたといえる。それとは反対に、見づらさインタフェース提示、騒音インタフェース提示、不快なインタフェース提示なしの順に作業をした被験者は、不快なインタフェース提示なしの時に誤送信回数が増加した。

#### 4.3.2 アンケート結果

実験後、被験者に行ったアンケートの結果について述べる。

不快なインタフェースについて、提示に気付いたか、提示された時に取った行動について、提示されたインタフェースをどう感じたかについて質問した。

不快なインタフェースの提示に気付いたかどうかを尋ねた質問では、見づらさインタフェースでは被験者 18 人全員が、騒音インタフェースでは 17 人がインタフェースの提示に気付いたと回答した (図 11)。ほとんどの被験者に、不快なインタフェースの提示を気づかせることができた。しかし、不快なインタフェースが提示された時にどのような行動をとったかについての質問には、メールアドレスの修正を行ったと回答した被験者は、見づらさインタフェースが 10 人、騒音インタフェースが 9 人だった (図 12)。見づらさインタフェースでは、メールアドレスの修正を行ったと回答した人数は半数だったが、騒音インタフェースでは修正をした被験者のほうが多かった。提示された不快なインタフェースをどう感じたか

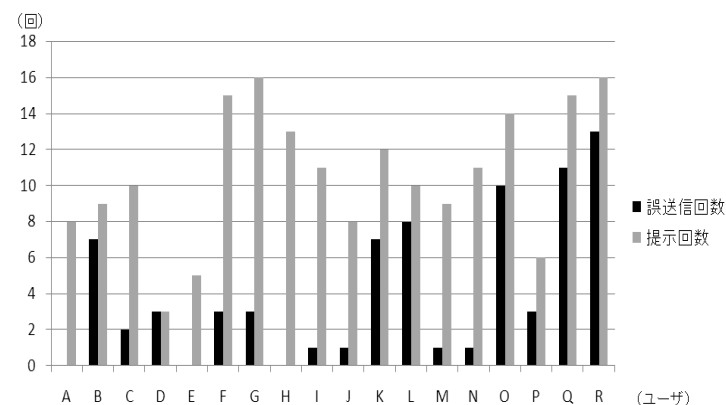


図 9 各被験者の見づらさインタフェースの提示回数とアドレス修正回数

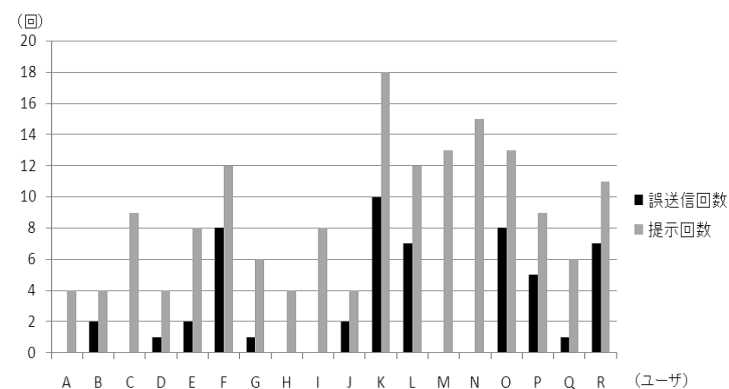


図 10 各被験者の騒音インタフェースの提示回数とアドレス修正回数

についての質問に対する回答を示す (図 13)。見づらさインタフェースでは、6 人は不快だと感じたが、11 人は違和感は感じたが不快だとは感じなかった。また、見づらさインタフェースを気に入ったと回答した被験者も 1 人いた。騒音インタフェースでは、不快に感じたと回答した被験者が 9 人、気に入ったと回答した被験者 6 人となった。その他を選択した被験者は、「あせった」「驚いた」と記述していた。不快だと答えた被験者のなかには、音量が

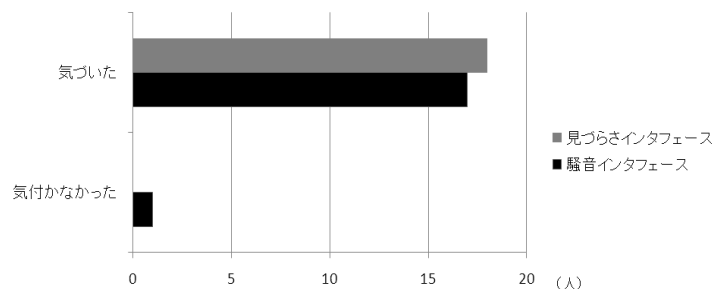


図 11 不快なインタフェースの提示に気付いたか

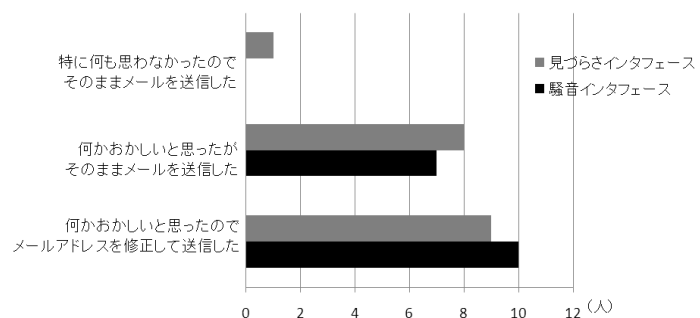


図 12 提示に気付いたあとの行動について

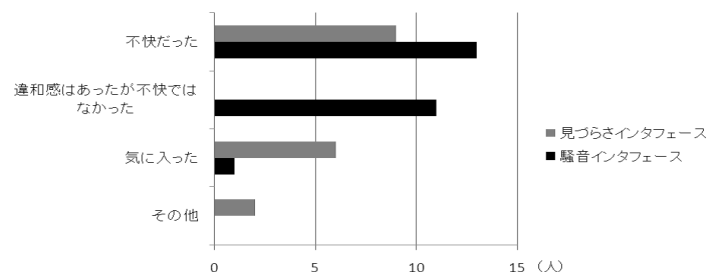


図 13 不快なインタフェースをどう感じたか

大きかったことや、正しいアドレスに修正するまでずっと音が鳴っているに対して不快だったと記述した人もいた。どちらのインタフェースも、不快感や違和感を与えることができ、不快なインタフェースの手法にはのっとることができた。

#### 4.4 考察

##### 4.4.1 不快なインタフェースの有効性について

本実験では、不快なインタフェースの提示に関わらず誤送信が発生した。しかし、被験者ごとに比較すると、全くメールアドレスの修正を行わなかった人、半分程度修正を行った人、提示されたときは必ず修正を行った人と差が表れた。このことから、不快なインタフェースは人によって効果が異なることが分かった。また、修正を1度も行わなかった被験者がほとんどいないことから、被験者の注意を引くことができ、メールアドレスを確認させる効果はあったと考えられる。しかし、修正を行った割合が約7割であるため、誤送信を防止する効果は不十分だったと言える。上記の結果の要因として、次のようなことが考えられる。まず、見づらさインタフェースでは、背景色と文字色の変化が具体的に何に対して警告を発しているのか被験者に伝わりにくかった可能性がある。今回実装した見づらさインタフェースでは、メールアドレスが入力された欄全体の色を変更したため、メールアドレスのどの部分が間違っているのかが一目で分かりにくかったと想定できる。また、騒音インタフェースは、音が鳴ったことが何に対する警告なのか分かりにくかったと考えられる。特に、視覚的な指標がないため、警告音がメールアドレスの入力ミスにされているのか、システムに対する誤操作にされているのか見当を付けにくかったことが推測できる。

また、不快なインタフェースに対する印象では、不快に感じた人と感じなかった人がいたこと、種類によって不快の感じ方に差が出たことから、人によって不快の感じ方が異なっていることがわかった。よって、ユーザごとに不快なインタフェースの提示方法を変更し、効果をあげる方法が考えられる。このことから、ユーザが自分に合わせた不快の強弱を設定出来る機能が必要なが示唆された。

##### 4.4.2 実験システムとしての有効性について

不快なインタフェースの評価を行なう環境として、提案システムが有効であるかどうかについて、実験データの分析などの結果から評価した。不快なインタフェースの提示回数及び提示後の修正回数(図9, 図10)を抽出することにより、被験者がどのくらい不快なインタフェースの提示に影響を受けたか分析することができた。また、キー入力履歴を参照することで、提示と修正を結びつけることが可能になった。しかし、不快なインタフェースを提示された後、どのタイミングで被験者がアドレスの修正を行ったのか把握することができな

かった。被験者が提示された直後に修正を行ったのか、件名や本文の入力を終えてから修正を行ったのが分析できれば、ユーザがどの程度不快なインタフェースに注目していたかについての評価が可能となる。今後、手間インタフェースや今回実装に応用しなかった因子を用いた不快なインタフェースの評価を行う時のために、実装する必要がある。

提案システムのユーザビリティとして、アンケート回答から、メールアドレスが勝手に確定される、カーソルが自動で末尾に移動するので修正が行いにくいといったコメントが寄せられた。提案システムでは、アドレス予測リストが表示された時に、リストの1番上のメールアドレスを補充入力する機能が実装されている。使いにくいというコメントをした被験者が2人だけだったことから、普段使用しているメールクライアントとの操作方法の違いが使いにくさの要因であると考えられる。提案システムでは、左右のカーソルキーに対して特別な処理を指定していなかったため、メールアドレスを補充した場合にカーソルの位置が末尾に移動してしまい、思い通りの操作ができなかった可能性がある。メールアドレス補充機能との兼ね合いも考慮しつつ、修正を行いたい。

## 5. おわりに

本研究では、メールの誤送信を防止を支援する不快なインタフェースの評価を行うために、ユーザやシステムの動作を記録できる実験システムの実装を行った。実装したシステムを用いて不快なインタフェースでメール誤送信を防止できるかどうかと、提案システムが実験システムとして有効かどうかについて評価した。実験は、被験者にメールの誤送信を誘発する課題を与え、不快なインタフェースを提示した場合としない場合で、発生した誤送信の回数を比較した。その結果、全ての被験者に対して、不快なインタフェースへの気付きを与えることができた。また、被験者によって効果の程度は異なるが、メールアドレスの修正を促し、メールの誤送信を防止することができた。

今後の展望として、複数の因子を応用したインタフェースの実装と評価が考えられる。複数の因子を応用した場合と、それぞれの因子単独で用いた場合で効果の比較を行うことが考えられる。また、不快の感じ方には個人差があることから、ユーザー一人ひとりに合わせた不快なインタフェースの提示ができるシステムの実装を行うことも考えられる。

## 参 考 文 献

1) NRI セキュアテクノロジーズ：企業における情報セキュリティ実態調査 2010, [http://www.nri-secure.co.jp/news/2010/1203\\_report.html](http://www.nri-secure.co.jp/news/2010/1203_report.html)

- 2) Fujihara, Y., Kanamori, Y., Mukai, M. & Murayama, Y: An interface causing discomfort to prevent user from missending e-mail messages to incorrect addresses, Poster and Demonstration Paper Proceedings of the Fourth IFIP WG 11.11 International Conference on Trust Management (IFIPTM 2010), pp.9-12(2010).
- 3) 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, pp347(2008).
- 4) 大橋正興, 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) 辻野友孝, 伊藤大樹, 柿元宏晃, 加藤健太, 白松俊, 大園忠親, 新谷虎松: メール履歴を利用した学習に基づく誤送信メール推定システムの試作. 情報処理学会創立 50 周年記念 (第 72 回) 全国大会講演論文集, 1Z-1, Mar., pp.739-740, 2010.
- 6) Mozilla Thunderbird: <http://mozilla.jp/thunderbird/>
- 7) 和氣早苗, 藤岡由佳, 村越洋子, 福井 沙代: サイン音による情報表示とそれに対するユーザの意識調査 ~ 家電製品のサイン音を例として ~, ヒューマンインタフェースシンポジウム 2005 予稿集, pp.111-114, (2005).
- 8) 日本工業基準調査会: JIS Z 9101 安全色及び安全標識 産業環境及び案内よう安全標識のデザイン通則 (2005).