

# インフォーマルコミュニケーション誘発のための Web ブラウザ上での他者の可視化手法の検討

櫻井 元晴<sup>†</sup> 相田 仁<sup>†</sup>

東京大学大学院工学系研究科<sup>†</sup>

## 1 はじめに

現在、コンピューターを介したコミュニケーション (Computer-Mediated Communication, 以下, CMC) を実現するツールは多数世に出ているが、井戸端会議のような自然にはじまるインフォーマルコミュニケーションを CMC として実現したものはあまりない。インフォーマルコミュニケーションを支援するためには他者に関するアウェアネスが必要であり、インフォーマルコミュニケーションを CMC として実現するためには、パソコン上で他者に関するアウェアネスを提供しなければならない。

人々がパソコン上で行う代表的な行動である Web ブラウジングは、特にプライベートな時間に行うことが多いと考えられるため、井戸端会議のようなインフォーマルコミュニケーションをパソコン上で発生させる土台として適していると考えられる。しかし、現在の Web ブラウザの機能では、Web ブラウジング中に他者の存在を認知するのは非常に困難である。

そこで本研究では、インフォーマルコミュニケーションを Web ブラウザ上で誘発するために、他者の存在を認知するアウェアネスとしてマウスポインターを利用したアプリケーションを提案・構築することを最終目標としている。

## 2 アプリケーションの設計思想

Web を介して他者の存在を知らせる方法として、カメラの画像や動画を送受信する、チャットのような形で文字データを送受信する、マウスポインターの動きを送受信するなどが考えられる。本研究では、不特定多数の人が自然に Web ブラウザ上でコミュニケーションを行うことを目的としている。そのため、導入や使用に通常の Web ブラウジング以外の労力が必要な Web カメラなどの機器を使用することは避けるべきである。同様に、文字を入力する必要があることから文字データをアウェアネスに利用することも好ましくない。よって、本研究ではアウェアネスとしてマウスポインターの動きを送受信することとした。

マウスポインターの動きをアウェアネスとして利用する利点として、以下が挙げられる。

- ①マウスポインターの形・役割は既にほとんどのユーザーに認知されているため他者の存在として認知されやすい
- ②手の動きとリンクしているため、多少なりとも行動を伝達することができる
- ③ユーザーに通常の Web ブラウジング以外に特別な行動をほとんど強くない
- ④マウスポインターの画像自体には個人情報は一切なくプライバシーが守られる

### A study on a method for visualizing others on a web browser to stimulate informal communication

<sup>†</sup>Motoharu SAKURAI <sup>†</sup>Hitoshi AIDA

<sup>†</sup>Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

## 3 関連研究と本稿での検証内容

中井らは、あらかじめ動きを指定した複数のマウスポインターを画面に表示したときのユーザーの挙動を観察し、他者のマウスポインターをアウェアネスとして提供することの有用性を示している [1]。

しかし、中井らの実験は事前に挙動が決められたマウスポインターを利用しているため、実際に人間同士でマウスポインターをアウェアネスとして利用する場合の想定はなされていない。

Web 閲覧時のマウスポインターの動きを調査したものととして、Chen らはユーザーの視線とマウスポインターの位置との間には強い相関があると報告している [2]。また、Muller らは、ユーザーがリンク等をクリックする前に、興味のある他のリンク上にマウスポインターを動かししばらくためらうことがあると報告している [3]。このように、マウスポインターの位置はユーザーの興味や動作をある程度反映していると考えられるが、それがアウェアネスとして十分かどうかの検証はなされていない。

そこで本稿では、実際の人間が動かすマウスポインターがアウェアネスとしてどの程度有効なのか検証した。さらに、マウスポインターの位置にユーザーの興味や動作をより深く結びつけるために、マウスポインターに新しい機能を付け加えることを提案し、その機能の有用性を検証した。

## 4 検証内容

### 4.1 Firefox 拡張機能

ユーザーが日常のブラウジングから自然にコミュニケーションを始められるようにするため、Firefox の拡張機能として他者のマウスポインターを可視化するアプリケーションを実装した。また、ユーザー負担を減少させるために、システム全体のコスト削減やスケーラビリティを考慮し、P2P 型のネットワーク構造を採用した。

### 4.2 ユーザー間の通信手法

Firefox には、ユーザーの端末間で P2P 通信を行う機能は備わっていない。従って、本研究では Firefox の拡張機能上で P2P 通信を行う機能を実装した。

具体的には、スーパーノード型 P2P 方式を採用した。ユ

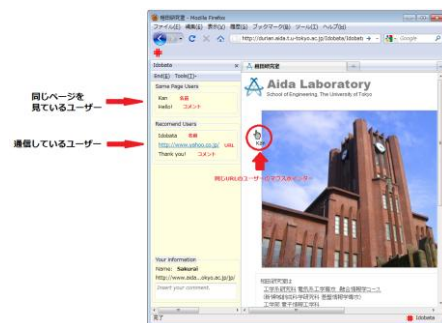


図1 拡張機能を利用している場面

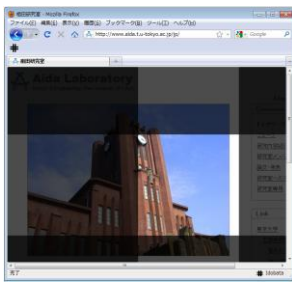


図2 懐中電灯機能

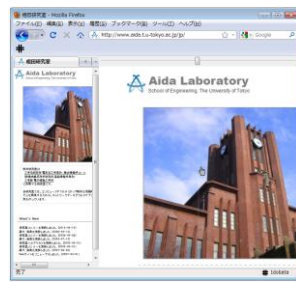


図3 虫眼鏡機能



図4 通常時のマウス  
ポインターの動き



図5 懐中電灯機能有効時  
のマウスポインターの動き

ユーザーは拡張機能のメニューから他者との通信開始を選択すると、サーバソケットをつくり、いつでも受信ができるように備える。そして、あらかじめ拡張機能に設定してあるスーパーノード端末と通信を行い、現在通信に参加している他のユーザーの IP アドレス、ポートを受信する。その後、各ユーザーと個別に通信を開始する。通信に参加している各ユーザーは見ている Web サイトの URL やコメントを常に送受信しており、同じ URL の Web サイトを見ているユーザーがいた場合は、そのユーザーのマウスポインターの位置をリアルタイムで見ることができようにした。

#### 4. 3 マウスポインターの動作記録

マウスポインターの可視化がアウェアネスとしてどの程度有効か検証するために、Web サイトの URL、閲覧時間、マウスポインターの位置、動いた回数を記録した。

#### 4. 4 マウスポインターの機能

マウスポインターの位置にユーザーの興味や動作を結びつける方法として、懐中電灯機能と虫眼鏡機能の2つを提案した。

懐中電灯機能では、Firefox のブラウザ画面を上から塗りつぶしマウスポインターの位置の周辺のみ Web ページが見えるようにした。懐中電灯機能を有効にした場合の Firefox のイメージが図2である。ユーザーは見たい場所にマウスポインターを動かさないと Web ページを見ることができないため、ユーザーの視線や興味とマウスポインターの位置が一致することが期待できる。ユーザーの日常の Web ブラウジングへの影響度を検証するため、塗りつぶしの透明度や色、見えるようになるマウスポインターの周辺範囲の大きさが自由に変更できるようになっている。

虫眼鏡機能では、ブラウザ画面の左側に縮小された Web ページを表示し、右側にマウスポインターの周辺のみ拡大された画像を表示した。図3に虫眼鏡機能を有効にした Firefox のイメージを示す。ユーザーは Web ページが縮小されて見づらいため、Web ページの見たい場所にマウスポインターを近づけて右側に拡大した上でブラウジングすると期待される。虫眼鏡機能も、拡大率や左右画面の幅の比率をユーザーが変更できるようになっている。

### 5 検証結果

10名程度の Firefox のユーザーが拡張機能をインストールし、拡張機能が動作している状態で日常の Web ブラウジングを行った。その中でマウスポインターの懐中電灯機能や虫眼鏡機能を試用し、Web ブラウジング中の動作を記録した。また、日常の Web ブラウジングに与える影響をアンケート方式で調査した。

さらに、同じ LAN 内にいる他のユーザーのマウスポインターを可視化する実験を行い、ユーザーに生じる日常の Web ブラウジングとの変化をアンケート方式で調査した。

図4はマウスポインターの機能を使用しなかった場合、図5はマウスポインターの機能として懐中電灯機能を有効

にした場合の、ユーザーのマウスポインターの動きを線で示したものである。いずれもニュースを配信する Web サイトであるが、図5はマウスポインターがニュースを伝える文章上を動く割合が多いことがわかる。

これから、懐中電灯機能を有効にすることで、マウスポインターが Web ページの内ユーザーの興味のある場所を示すようになったと考えられる。

また、拡張機能を利用したユーザーの意見として、以下のようなものが得られた。

- マウスポインターの機能を有効にすることで自分のマウスポインターの位置を意識するようになり、興味のある場所にマウスポインターを移動していることをある程度実感した
- 懐中電灯機能では他者のマウスポインターの位置がより強く意識できるので、面白いと感じた
- 虫眼鏡機能では画面が2つあるため、どちらに注目すべきか戸惑いを感じた

以上から、マウスポインターの機能はユーザーに不快感を与えることもあるが、マウスポインターの位置にユーザーの趣味や動作を反映することができ、アウェアネスとしての機能を果たせるようになったと言える。

### 6 まとめ

本稿では、Web ブラウザー上での他者のアウェアネスとしてマウスポインターを利用するために、マウスポインターに懐中電灯機能や虫眼鏡機能を付与することを提案し、実際に Firefox 拡張機能として実装・実験した。そして、提案した機能がマウスポインターの位置にアウェアネスとしての機能向上をもたらすことを確認した。

今後さらに実験と結果の分析を行い、講演当日に発表する予定である。

### 参考文献

- [1] 中井 公一, 竹内 勇剛 “ネットワーク環境における仮想マウスポインタを用いた社会的側面の象徴化” 電子情報通信学会技術研究報告, HCS, 103(742), pp47-52, 2004
- [2] Chen, M.C., Anderson, J.R. and Sohn, M.H.: What can a mouse cursor tell us more?: correlation of eye/mouse movements on web browsing, CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems, pp.281-282 (2001)
- [3] Mueller, F. and Lockerd, A.: Cheese: tracking mouse movement activity on websites, a tool for user modeling, CHI '01 extended abstracts on Human factors in computing systems, pp.279-280 (2001).