

# GazeVoting : 視線を用いた協調 Web ブラウジング

古田島 裕斗    岩淵 志学    益子 宗    田中 二郎\*

**概要.** Web コンテンツが増加し身近になった現在, 遠隔地にいる複数人でコミュニケーションをとりながら同一のコンテンツを閲覧する状況が想定される. しかし一般的なコミュニケーションツールでは, Web ページ上のコンテンツを指定しての意思疎通や, ページ操作の意思統一は困難である. またコミュニケーションの際視線は多くの情報を伝えるため, 遠隔での共同作業では視線の共有は重要とされる. そこで本稿では視線を用いて情報伝達や意思決定を行うコラボレーションシステム Gaze Voting を提案する. Gaze Voting はユーザごとに視線情報を取得し, 同一の Web コンテンツを閲覧している全ユーザで共有する. そして視線情報を基に処理を行いコラボレーションを実現する. 今回は Tobii EyeX と Google Chrome 拡張機能を用いるプロトタイプを実装した. 本プロトタイプではユーザは視線の共有と, 視線によるページ操作への投票が可能である.

## 1 はじめに

Web コンテンツが増加し身近になった現在, 遠隔地にいる複数人でコミュニケーションをとりながら同一のコンテンツを閲覧する状況が想定される. しかし, 複数人で共通の友人へのプレゼントを探すような場合, 『この店よさそう』といったコンテンツを指定しての意思疎通や, 次にどの店のページへ移動するかのような意思統一は, テキストやボイスでのチャットのような一般的なコミュニケーションツールでは困難である.

またコミュニケーションにおいて視線はノンバーバルな情報として非常に強い力を持つ [2]. 特に遠隔地の相手との共同作業では視線情報の共有は重要とされる.

そこで本研究では, 協調 Web ブラウジングにおける視線を利用したコラボレーションシステム Gaze Voting を提案する. Gaze Voting ではユーザそれぞれの視線情報を取得し, 視線位置の共有や複数の視線を用いたページ操作の意思決定を行う. 本システムはボイスチャットなど他のコミュニケーションツールとの併用を想定しており, あくまで Web コンテンツに関するコラボレーションの支援を目指す.

## 2 Gaze Voting

Gaze Voting は各ユーザの視線情報を取得し, Web ブラウザ上でそれに応じた処理を行うシステムである. 本システムではユーザが別々の端末とアイトラッカーを用意する. 端末のブラウザには同一の

Web ページとそれぞれの視線が表示される (図 1). 視線はただ表示するだけではなく, 画像やリンクのようなコンテンツを凝視することで選択して強調をするなどの明示的な意思疎通の手段として用いる. また複数人が選択したリンク先のページへ移動するなど, ページ操作の意思統一のための投票手段としても用いられる.

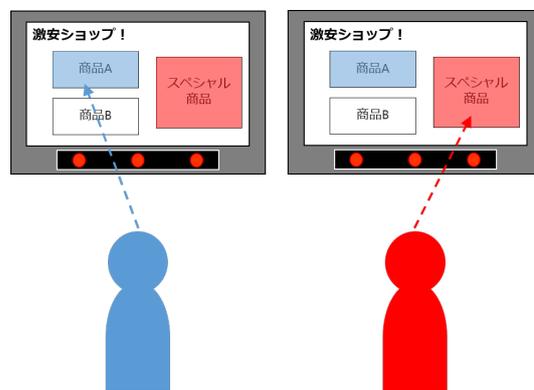


図 1. Gaze Voting 概要

## 3 プロトタイプ実装

### 3.1 システム実装

Gaze Voting のプロトタイプを実装した. プロトタイプでは視線情報の取得は Tobii EyeX を用いた. 取得した視線情報は一度サーバへ集めてから, まとめて全ユーザへ送信され, ブラウザで処理を行う. ブラウザ上の処理は GoogleChrome の拡張機能として実装した. そのためプロトタイプではユーザは Tobi iEyeX が取り付けられたディスプレイで GoogleChrome を用いてブラウジングを行う. 使用 Web ブラウザは GoogleChrome のみに限定する.

Copyright is held by the author(s).

\* Yuto Kotajima, 筑波大学大学院システム情報工学研究科コンピュータサイエンス専攻, Shigaku Iwabuchi and Soh Masuko, 楽天株式会社 楽天技術研究所, Jiro Tanaka, 筑波大学 システム情報系

### 3.2 視線位置表示と凝視選択

視線位置の表示は Web ページの DOM 要素を強調することで行う (図 2)。サーバから受け取った視線情報からその位置の DOM 要素を求め、その要素と同じサイズの透過した要素を上から重ねることで強調する。この透過要素の色はユーザごとに異なるため、ユーザは別のユーザがどこを見ているか知ることが可能となる。この情報はブラウジングの参考にすることや情報伝達の支援に使うことができる。



図 2. 視線による DOM 要素の強調

また同一要素を少しの間凝視すると、その要素が選択できるようにした。選択された要素は視線位置表示とは別の色・透過度の要素が重ねられる。選択状態は別の要素を一定時間見ていると解除される。この凝視選択により特定のコンテンツを指定しての意思疎通が容易になる。

### 3.3 凝視による投票とページ操作

協調ブラウジングは閲覧する Web ページが共有されるため、ページ移動などの操作は他のユーザと協調しつつ行われる必要がある。そのために凝視選択を用いたページ操作法を実装した。まず凝視選択を行った要素がリンクであった場合凝視選択の色が通常と変わる。この場合凝視選択はそのリンク先への投票とみなされ、総参加者の 2/3 以上が同じリンクへ投票した場合そのリンク先のページへと遷移する。またブラウザの端に戻る・進む領域 (図 3) やスクロール領域が用意される。それらの領域への凝視選択も対応したページ操作への投票とみなされ、領域が投票された人数に応じて塗りつぶされる。そしてリンクと同じく総参加者の 2/3 以上が投票を行うとページ操作が行われる。これによりユーザは凝視によって希望するページ操作へ投票することができる。また投票の様子は他のユーザも確認できるので、大多数のユーザが特定の操作へ投票することで他のユーザが急かされるなどの効果も期待できる。

## 4 関連研究

人とコンピュータのやり取りに視線を取り入れてコミュニケーションをより豊かにするための研究が活発に行われている [4]。遠隔地と相手との視線共有でコミュニケーションを支援する研究として、松野らはインターネット生放送の視聴者の視線位置を、



図 3. 左上にあるものが戻る・進む領域、右の進む領域は数人に投票されている

現場に投影することで伝えた [5]。また複数人でのブラウジングを支援する研究が多数行われている。坂本らはブラウジングの履歴等を視覚化して共有することで Web を他のメンバと協動的に読み進めることを可能とするインタフェースを提案した [3]。牟田らは複数人がオンラインショップで商品探索をする際の支援として、個人のタブレットで商品探索を行い壁面へのプロジェクションに商品情報を共有する Cyber Chamber を提案した [1]。

## 5 まとめ

本稿では協調 Web ブラウジングにおける視線を用いたコラボレーションシステムを提案した。視線位置の表示や凝視による選択・操作を行うことで、視覚的な意思疎通や意思統一が可能である。他のコミュニケーションツールと組み合わせることで協調ブラウジングでのコミュニケーションをより効率化することが期待できる。今後はコラボレーション手段のブラッシュアップと被験者実験による評価を行う。

## 参考文献

- [1] M. Muta, K. Mukai, R. Toumoto, M. Okuzono, J. Hoshino, H. Hirano, and S. Masuko. Cyber chamber: Multi-user collaborative assistance system for online shopping. In *Proceedings of the Ninth ACM International Conference on Interactive Tabletops and Surfaces*, pp. 289–294. ACM, 2014.
- [2] 黒川隆夫. ノンバーバルインタフェース, p. 52. オーム社, 1994.
- [3] 坂本竜基, 國藤進. 協調的 Web ブラウジングのためのインターフェイス. 人工知能学会全国大会論文集, 16:1–4, 2002.
- [4] 武川直樹. コミュニケーションにおける視線の役割: 視線が伝える意図・気持ち. 電子情報通信学会誌, 85(10):756–760, 2002.
- [5] 松野祐典, 栗原一貴, 宮下芳明. 「その場」に熱い視線が届く生放送. インタラクシオン 2013 論文集, pp. 361–366, 2013.