

## マウスポインタをアバタとするグループブラウジングシステムとその応用 Group browsing with mouse pointer avatars and its applications

豊福 拓也<sup>†</sup>  
Takuya Toyofuku

高井 昌彰<sup>‡</sup>  
Yoshiaki Takai

### 1. はじめに

本研究では一般的な Web ブラウザを媒介としたユーザグループの協調作業等を実現するためのブラウザ画面共有 (グループブラウジング) システムを開発する。

ブラウザの画面共有を行う既存技術としては Co-browsing があり、これを活用したアプリケーションは数多く知られている [1][2]。Co-browsing はリモートカスタマーサービスの一形態であり、自社の Web サイトを訪問してきた顧客に対して企業側のエージェントがサポートを行うものである。エージェントは顧客の Web ブラウザの画面をリアルタイムに確認することができるため、顧客の状況に応じたサポートが可能となる。

本研究で開発するグループブラウジングシステムと Co-browsing アプリケーションの差異を表 1 に示す。本システムでは 2 人以上のユーザがあらゆる Web ページでリアルタイムな情報共有を行うことが可能である。本稿では、本システムの概要について述べる。

	Co-browsing	本システム
主な用途	顧客サポート	協調作業, ゲーム, エンターテイメント
利用人数	1 対 1	多人数
共有可能 Web ページ	専用のスクリプトが埋め込まれた Web ページ	任意の Web ページ

表 1 Co-browsing と本システムの差異

### 2. システムの概要と基本機能

本システムの概要を図 1 に示す。

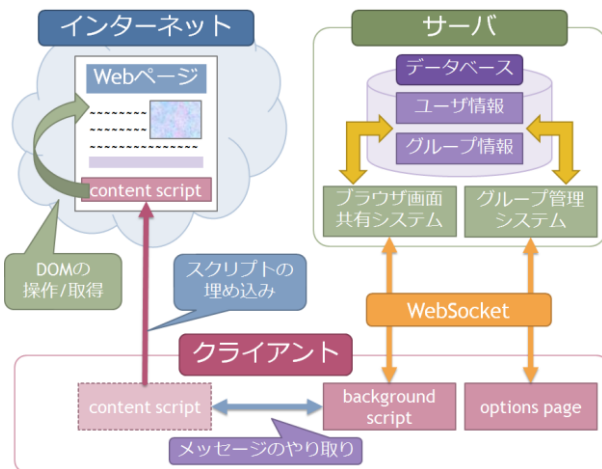


図 1 グループブラウジングシステム概要図

以下本稿では、本システムでグループブラウジングを行うユーザの集まりをグループ、その構成員をメンバと呼ぶ。また、グループの作成者であるメンバを特にリーダーと呼ぶ。

### 2.1 マウスポインタの機能

#### 2.1.1 本システム上でのマウスポインタの基本動作

自分のグループのメンバが自分と同じ Web ページを閲覧している場合、そのメンバのマウスポインタがその Web ページ上に出現する。これによって各グループメンバの Web ページ閲覧位置を視覚的に相互把握することができる。このマウスポインタは OS の GUI として使われているマウスポインタではなく、本システムが独自に用意したマウスポインタであり、Pointer Lock[3]を使って実現している。本システム上でのマウスポインタを仮想ポインタと呼ぶ。

仮想ポインタには任意の画像を設定することが可能であり、メンバのアバタとして扱うことができる。仮想ポインタは DOM ツリーの <img> 要素として Web ページ内に埋め込まれており、Web ブラウザのウィンドウの外には出ることができない。外に向かうように仮想ポインタを操作すると、その方向にページスクロールが起こる。

また仮想ポインタは OS のマウスポインタで利用可能な機能をすべては提供できない。例えば、一般的なドラッグ操作による範囲選択ができない他、一部の Javascript, Flash などが動作しない等の制約がある。

本システムが動作している様子 (仮想ポインタが 2 個の場合) を図 2 に示す。



図 2 グループブラウジングの動作例

#### 2.1.2 仮想ポインタへのインタラクション

メンバは他のメンバの仮想ポインタに対して「押しのける」、「引き寄せる」、「つかんで動かす」というインタラクションを行うことができる。ページ閲覧の邪魔になる仮想ポインタを強制的に移動させたり、注目して欲しい場所に他のメンバを集めるなどの目的での使用を想定している。

<sup>†</sup> 北海道大学大学院情報科学研究科, Graduate school of Information Science and Technology, Hokkaido University

<sup>‡</sup> 北海道大学情報基盤センター, Information Initiative Center, Hokkaido University

## 2.2 グループ内の情報伝達の機能

本システムにはグループ内のチャット機能がある。チャットメッセージを受信すると、送信元のメンバの仮想ポイントの上に吹き出しとともにメッセージが表示される。チャットメッセージは基本的にグループのメンバ全員に配信されるが、自分の周囲のメンバにのみ配信することも可能である。またチャットログを閲覧することもできる。

## 2.3 ページ移動の機能

グループメンバー一覧からメンバを選択し、そのメンバが現在閲覧している Web ページにダイレクトに移動できる。また自分が閲覧している Web ページに他のメンバを呼び寄せることも可能である。呼び寄せられた側のメンバには招待ウィンドウが表示され、ウィンドウ内のボタンを押すと招待先の Web ページに移動できる。

## 2.4 合意形成の機能

合意形成を目的とした投票機能を実装している。投票項目を 2~5 個設定し、グループメンバ全員に投票を呼び掛けることができる。

## 3. システムの実装

本システムの通信においてサーバとクライアントは高速な双方向通信を必要とするため、WebSocket[4]プロトコルを使用した。またサーバは基本的にクライアント間の通信を中継し、共有すべき情報の連携を行っている。

### 3.1 クライアントの実装

クライアントは Google Chrome Extension[5]を用いて実装した。この機能によって任意の Web ページに本システムの Javascript を埋め込むことが可能である。この Javascript によって仮想ポイントやシステムメニューを埋め込むための DOM の操作を行う。

#### 3.1.1 システムメニューUI

グループブラウジング中に右クリックすることでシステムのメニューウィンドウを開くことができる。外観を図 3 に示す。ここからチャットやページ移動などの機能を利用できる。なお、本来の右クリックメニューは出現しない。

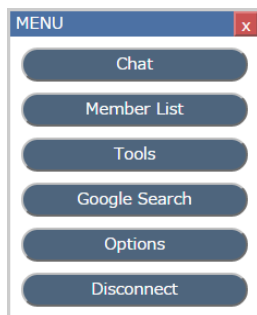


図 3 システムのメニューウィンドウ

#### 3.1.2 メッセージの構造

クライアントが送信するメッセージの構造を図 4 に示す。メッセージは仮想ポイントの移動やチャットメッセージの表示などに利用される。MessageType はメッセージの種類を示す。URL は送信時点でのメンバがいる Web ページのアドレスを示す。クライアントがメッセージを受け取ると、MessageType を参照し、それに応じた処理を行う。

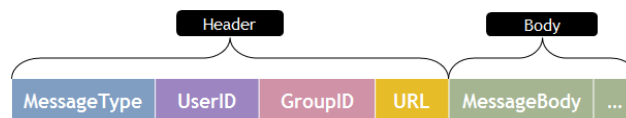


図 4 メッセージの構造

## 3.2 サーバの実装

### 3.2.1 グループ管理 UI

Web ブラウザの右上に表示されたアイコンをクリックすると、サーバからグループ管理 UI を取得する。この UI を使用してユーザ情報の作成、グループの作成、グループ加入の処理を行う。

### 3.2.2 データベースの構造

本システムのデータベースとして MySQL を使用している。データベースにはグループ管理 UI で作成したユーザの情報とグループの情報が格納される。データベースのテーブル構造を表 2 に示す。

ユーザ情報のカラム	グループ情報のカラム
ユーザ ID	グループ ID
ユーザ名	グループ名
仮想ポイント画像	グループ画像
加入グループ ID	グループの説明
コメント	グループタイプ
	開始 URL
	現在のメンバ数
	メンバの上限数
	活動状態の有無

表 2 データベースのテーブル構造

## 4. システムの応用

本システムは Web 上で複数人が同時に協力して行う調査・学習や、Web ページ上の各種利用サポート・解説などに応用が可能である。また専用の Web ページを作成することで、それを舞台としたアバタの鬼ごっこなどのオンラインゲームやエンターテイメントなどにも応用が可能である。

## 5. まとめと今後の課題

マウスポインタをアバタとするグループブラウジングシステムの概要について述べた。今後は Chrome 以外での実装や、システムのスケーラビリティの評価を行う予定である。

### 参考文献

- [1] Firefly : <http://usefirefly.com/>
- [2] SYNCHRONITE : <http://www.synchronite.net/>
- [3] Pointer Lock : <https://www.w3.org/TR/pointerlock/>
- [4] The WebSocket Protocol : <https://tools.ietf.org/html/rfc6455>
- [5] Google Chrome Extension : <https://developer.chrome.com/extensions>
- [6] Apache Tomcat : <http://tomcat.apache.org/>