

# ミーティング支援システムにおける HTML5 を利用した 描画面共有機能の開発

## Development of Screen Share and Drawing Function utilizing HTML5 in Meeting Support System

野口 卓馬<sup>\*1</sup>, 井口 信和<sup>\*2</sup>  
Takuma NOGUCHI<sup>\*1</sup>, Nobukazu IGUCHI<sup>\*2</sup>

<sup>\*1</sup> 近畿大学大学院総合理工学研究科  
<sup>\*1</sup> Graduate School of Science and Technology Kindai University  
<sup>\*2</sup> School of Science and Engineering Kindai University  
Email: iguchi@info.kindai.ac.jp

あらまし: 企業や大学のミーティングでは, 発表者はスクリーンに投影する資料を利用して発表する場合がある. 一方参加者は多くの場合, 口頭のみで質問やコメント等を伝える. この時, 意図した内容が伝わりにくい場合がある. この問題を解決するために, 本研究室ではこれまでにスクリーンに投影している画面に対し, 参加者のパソコンやタブレット端末から自由に線を描画できるミーティング支援システムを開発してきた. 今回は HTML5 を利用して, 画面共有と共有する画面に対し, 文字や線などを描画できる機能をミーティング支援システムに実装した. これにより, Web ブラウザからミーティング支援システムを利用できる.

キーワード: ミーティング支援システム, 画面共有, 描画共有, HTML5

### 1. はじめに

企業や大学では, 仕事や研究を円滑に進めていくために小規模なミーティング(以下, 小人数ミーティング)が継続的に実施されている<sup>1)</sup>.

少人数ミーティングでは, ホワイトボード・大型ディスプレイ・プロジェクタとスクリーンなどを用いて情報を共有している. 本研究では, プロジェクタとスクリーンを利用したミーティングを想定する. プロジェクタとスクリーンを利用する場合, 発表者はスクリーンに投影する資料を利用して発表する. 一方参加者は多くの場合, 口頭のみで質問やコメント等を伝える. この時, 意図した内容が伝わりにくい場合がある. この問題を解決するため我々はこれまでに, スクリーンに投影している画面に対し, 参加者のパソコンやタブレット端末から自由に線を描画できるミーティング支援システム(以下, 本システム)を開発してきた. 本システムを利用することで, 参加者は口頭だけでなく, 描画情報を用いて質問やコメント等を伝達できる. しかし, 本システムを利用する場合, 利用者は専用のクライアントソフトを使わなければならない. そのため, 毎年人が入れ替わる大学などの研究機関では, その都度学生のパソコンやタブレット端末にクライアントソフトをダウンロードする必要がある. そこで本研究では HTML5 を利用して, 画面共有と共有する画面に対し, 自由に線を描画できる機能を本システムに実装した. これにより, 参加者は専用のクライアントソフトをダウンロードせずに, Web ブラウザから本システムを利用できる.

### 2. 関連研究

企業や大学のミーティングを支援することを目的

としたシステムは多く開発されている<sup>(1-3)</sup>.

石戸谷らのシステムでは, 大型ディスプレイとタブレット端末を用いる. このシステムでは, 個々のタブレット端末から入力した文字や画像などを大型ディスプレイに表示することにより情報を共有している. また, ミーティングの内容をクラウド環境に保存している. これにより, ミーティングの内容を後に閲覧できる. このシステムはタブレット端末に対して専用のクライアントソフトを提供している. そのため, 利用者は事前にクライアントソフトをダウンロードしておく必要がある.

また, パソコンの画面を共有することのできるシステムとしては, VNC や Skype など様々なシステムがある. しかし, これらのシステムも専用のクライアントソフトが必要であることが多い. Web ブラウザのみで画面を共有できるシステムとして ScreenLeap がある. ScreenLeap は, 送信者側で Java アプレットを使用することで, Web ブラウザのみでの画面共有を可能にしている. しかし ScreenLeap は, 画面を共有するのみであり, 共有画面に対し自由に線を描画できない.

### 3. ミーティング支援システム

本システムの構成を図 1 に示す. 本システムはサーバとクライアントで構成される.

サーバはクライアントのグループを作成し, 画像データや描画データを中継する.

クライアントは発表者側クライアントと参加者側クライアントに分かれる. 発表者側クライアントには, プロジェクタに接続したパソコンを使用する. 発表者側クライアントでは, パソコンの画面をキャプチャした画像データをサーバに送信し, スクリー

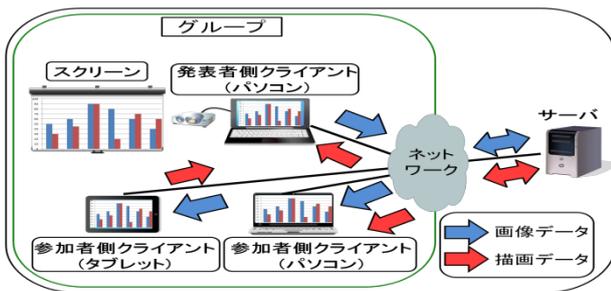


図 1 システム構成図

ンに表示する。参加者側クライアントには、パソコンかタブレット端末を使用する。参加者側クライアントでは、サーバから画像データを受信し表示することで、画面を共有できる。また参加者は、共有画面に対し自由に線を描画できる。共有画面に線が描画された時、線の色と座標(以下、描画データ)がサーバに送信される。そしてサーバは、受信した描画データを他のクライアントに転送する。他のクライアントは、自分の共有画面に対して受信した描画データを元に自動的に描画する。

### 3.1 HTML5 を利用した描画面共有機能

1章で記述した通り、本システムを利用する場合、利用者は専用のクライアントソフトが必要になる。そのため利用者は、予めクライアントソフトをダウンロードしておく必要がある。そこで本研究では、HTML5 を用いて画面共有と、その画面に対し自由に線を描画できる機能(以下、本機能)を本システムに実装した。これにより、クライアントソフトが不要になる。

本機能は画像データと描画データの送受信に WebSocket を用いる。WebSocket とは Web ブラウザと Web サーバ間でソケット通信ができる技術である。これにより、Web ブラウザから任意のタイミングでデータの送受信ができる。共有画面や描画内容の表示には、Canvas 機能を用いる。Canvas 機能とは HTML5 と JavaScript で線の描画や画像の表示などができる技術である。本機能では、共有画面を表示する Canvas の上に描画内容を表示する透明な Canvas を重ねる。これにより、共有画面が更新されても、描画情報が上書きされない。

利用者は、Web ブラウザを用いてサーバにアクセスする。アクセスすると、図 2 に示す「ホーム画面」が表示される。本機能を利用する場合、「参加者側」を選択する。参加者側を選択した後のユーザインターフェイスが図 2. に示す「参加者側画面」である。「参加者側画面」は共有画面や描画内容を表示する「画面表示部」と設定を変更する「コントロール部」で構成される。

コントロール部では接続の解除、描画機能のオン・オフ、色の変更、描画情報のクリア、共有画面のサイズの変更ができる。タブレット端末では、描画機能がオンの時に、共有画面をスワイプすることで画面に対し描画できる。オフの場合、共有画面を動かすことができる。また画面サイズを変更するこ



図 2 ユーザインターフェイス

とで画像の拡大・縮小ができる。これにより画面サイズが小さいタブレット端末でも共有画面を全て表示できる。

## 4. 実験・考察

本システムの評価実験としてクライアントの接続数におけるサーバのメインメモリ(以下、MM)の使用量を計測した。実験では、8 台のパソコンと 7 台のタブレット端末計 15 台を 1 台ずつサーバに接続し、その際の MM の使用量を計測した。なお、共有画面にはストップウォッチを動かしているデスクトップ画面(1920×1080pixel)を用いた。また実験は、サーバ・クライアント共に同一 LAN 内で実施した。実験の結果、接続台数による増加は無く、最大 160MB の MM を使用した。また、各クライアント間の遅延は、最大 2 秒未満であった。

次に、15 台のクライアントを接続した状態で、何人まで同時に描画できるかを検証した。検証の結果、3 人同時に描画した際、全てのクライアントでシステムがフリーズした。原因は、本機能がシングルスレッドで動いているからだと考えられる。シングルスレッドの場合、一度に多くの処理が来ると、全ての計算を終えるまで Web ブラウザが更新されない。これにより、システムがフリーズしたように感じてしまう。

## 5. 結論・今後の予定

本研究では、HTML5 を利用した画面共有と、その画面に自由に線を描画できる機能を開発した。これにより、クライアントソフトを使用せずに画面と描画情報の共有ができる。

今後は、HTML5 による「発表者側」の機能の開発と本機能の安定性を上げるための機能のマルチスレッド化を予定している。

### 参考文献

- (1) 石戸谷 顕太郎, 大平茂輝, 長尾 確: “継続的ミーティング支援システム”, 情報処理学会論文誌, 53(8), 2044-2048 (2012-08-15), 1882-7764
- (2) 谷口 禎英, 堀口 悟史, 井上 亮文, 井垣 宏, 星 徹: “書き込みの時間軸表示によるホワイトボードログの振り返り支援システムの実装”, 研究報告電子化知的財産・社会基盤 (EIP), 2012-EIP-57(29), 1-6 (2012-09-06)
- (3) 本橋 洋介, 坂上 秀和, 内藤 圭三: “会議支援システムを用いた会議内容情報の再利用性の考察” 研究報告グループウェアとネットワークサービス (GN), 2009-GN-72(4), 1-6 (2009-05-14)