

M-088

# 複数ポインティングを利用したプレゼンテーション支援システムの実現 Implementing a Presentation Support System Using a Multi-pointing Mechanism

清水堅<sup>†</sup> 辻野友孝<sup>†</sup> 白松俊<sup>†</sup> 大園忠親<sup>†</sup> 新谷虎松<sup>†</sup>

Ken Shimizu, Tomotaka Tsujino, Shun Shiramatsu, Tadachika Ozono, Toramatsu Shintani

## 1 はじめに

近年、大学の講義のような場で、プロジェクターを使用して、計算機の画面を大型スクリーンに投影してプレゼンテーションを行う場面が増加している。プレゼンテーションの質を高めるためには、聴講者とのインタラクションを円滑にするための支援が重要な課題である。

このようなプレゼンテーション支援技術として、本研究では、小・中規模の講演会や学会の場において、講演者、および聴講者がスマートフォンを使用して、スクリーン画面上でポインタの共有、および色などのカスタマイズができ、ポインタの多点表示が可能なシステムを提案する。さらに、プレゼンテーション中に、聴講者の疑問箇所などを、画面にアノテーションできるようにすることにより、プレゼンテーションの進行を妨げずに、疑問箇所をシステムに記録することが可能になる。

## 2 プレゼンテーション支援

発表者と聴講者が、円滑にコミュニケーションを取るための支援について考える。支援するために3つの課題が上げられる。

1つ目の課題は、聴講者が、発表者の画面のある1点を指し示したい状況で、スクリーンから離れた場所でレーザーポインタを使用すると、手ぶれなどにより、的確にポインティングができない課題がある。2つ目の課題として、先ほどと同様の状況で、レーザーポインタのポインタ色は少ないため、多人数でポインタを使用する場合を考えると、ポインタ同士の区別が困難になる問題がある。3つ目の課題として、聴講者が発表者に対して質問を行いたい状況で、質問が多岐にわたる場合、質問箇所の記録忘れが考えられるので、質問箇所の記録を支援する。

これら3つの課題を解決することを、本稿ではプレゼンテーション支援とする。

本研究では、講演会や学会の場で、計算機から離れていても、手元の端末を使用してスクリーン画面上の1点を的確に指し示すことができ、質疑応答を滞りなく行い、円滑なプレゼンテーションの支援が可能なシステムについて提案する。

従来、大型スクリーンを使用時、指差しジェスチャーによってスクリーン上の1点を指し示す手法[1]が研究や、レーザーポインタを使用し、ポインタの軌道をカメラを用いて解析をして、ポインタを移動させる研究[2]が行われているが、ユーザの移動範囲がスクリーンから近い位置に限定されるという問題がある。

本システムでは、ポインティング端末を使用することにより、ユーザは移動範囲の制限を受けることなく、ポインティングを行うことができる。

## 3 複数ポインティングを利用したプレゼンテーション支援

本研究で実装したシステムの概要図を、図1に示す。本システムは、ポインティング端末、プレゼンテーションサーバ、およびスクリーンから構成される。ポインティング端末が、プレゼンテーションサーバ内で、ポインティング端末より受信したデータを処理し、スクリーン画面に反映する。

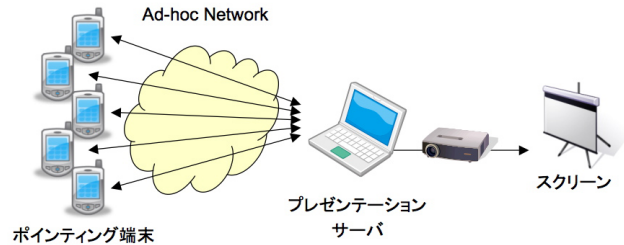


図1: システム概要図

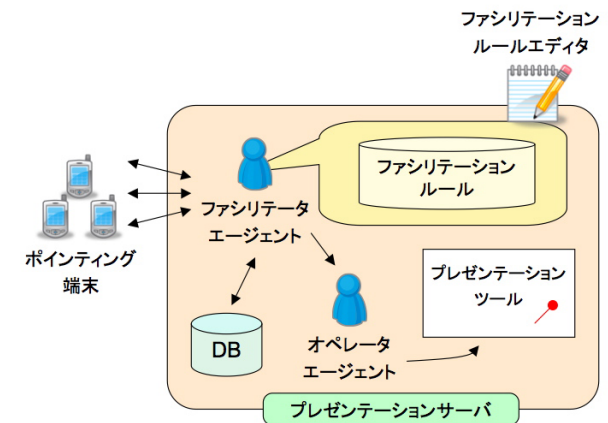


図2: システム構成図

発表者は、プレゼンテーションサーバを使用してスクリーンに画面を描写し、プレゼンテーションを行う。ポインティング端末は、ユーザがスクリーン画面上のポインタなどを操作するための端末であり、ポインティング端末とプレゼンテーションサーバの間は、細かな通信設定が不要な Ad-hoc 通信で接続されている。Ad-hoc 通信は Apple 社が開発した主に LAN において、複雑な設定が不要なネットワークの運用を可能にするプロトコルである、Bonjour<sup>1</sup>で実現している。ユーザがポインティング端末を操作すると、プレゼンテーションサーバへデータが送信され、ファシリテータエージェントがデータを受信し、処理を行う。

ポインタやスライド操作の処理について、Apple event<sup>2</sup>を使用する。Apple event は、Apple 社の Mac OS で採用されているプロセス間通信のプロトコルで送受信される高水準イベントである。高水準イベントとは、キーボードの押下などの低水準なものではなく、アプリケーションの操作など扱うものである。

本研究では、多人数の場でスクリーン画面を使用してプレ

<sup>1</sup><http://www.apple.com/support/bonjour/>

<sup>2</sup>[http://developer.apple.com/documentation/Carbon/Reference/Apple\\_Event\\_Manager/Reference/reference.html](http://developer.apple.com/documentation/Carbon/Reference/Apple_Event_Manager/Reference/reference.html)

<sup>†</sup>名古屋工業大学大学院工学研究科情報工学専攻

ゼンテーションを行う状況で、ユーザ同士のコミュニケーションを実現するために、画面最前面に透明なウインドウを生成した。透明ウインドウ上にポインタを多点表示させる複数ポインティングを導入する。

システムの構成図について、図2に示す。

### 3.1 複数ポインティング

複数ポインティングは、他のユーザのポインタを自分の画面上にも表示する手法である。複数ポインティングを導入することで、ユーザは他のユーザのポインタの位置を視覚的に把握することが可能になる。しかし、複数のユーザが使用する環境下では、ポインタ同士の区別が困難になるので、複数ポインティングシステムでは、ユーザによってポインタ色の変更などのカスタマイズが可能である。

システムを使用するユーザ数が多人数の場合、ポインタ色のみを変更しても、ポインタ同士の区別がつかない状況が起こる問題が考えられるため、本システムは、ユーザが所有している画像をサーバへアップロードし、その画像をポインタとして使用することが可能である。

### 3.2 ファシリテータエージェント

ファシリテータエージェントは、参加者の操作からスクリーンに反映させる操作を、後述する、講演者が作成したファシリテーションルールに基づき決定する。

例えば、講演者が発表中の場合は、聴講者のポインタ表示をオフにするなどを行う。

### 3.3 ファシリテーションルール

ファシリテーションルールは、どのユーザがどの行為をいつ実行可能かを定めるルール、および、スクリーン上の情報を整理するためのルールから構成され、以下のものがある。

透明ウインドウの操作：長時間システムが不活性化ユーザは、今後もシステムを使用する可能性が低いと考えられるので、ウインドウの表示をオフにする。

スライド操作：プレゼンテーション画面の最大化、およびスライドの進む、戻る操作を行う。

ポインタ操作：スクリーン画面上に表示されている、ポインタの移動を行う。

アノテーション：ユーザが質疑を行いたいと思ったスライドがスクリーンに表示されたとき、端末操作をしてスライド位置をデータベースに記録する。発表後の質疑応答時に、データベースに記録したスライドを画面に表示させる。

ファシリテーションルールエディタを使用して、プレゼンテーション環境などによって、ルールの追加や変更が可能である。

### 3.4 オペレータエージェント

ファシリテーションルールに従って送られた、透明ウインドウの順序変更、ポインタ操作、スライド操作、およびアノテーションの命令を、Apple eventにより画面へ反映させる処理を行う。

通常、Apple eventを端末から計算機へ送信する場合、イベントを送信する度に、ユーザ名・パスワードなどの計算機の認証手続きが必要であるが、本研究では、エージェントを配置し、計算機内でApple eventを使用することにより、認証手続きの手間を解消した。

### 3.5 ポインティング端末

図3にシステムの実行画面を示す。スクリーンから離れた位置に居る場合でも、画面上のスライドにタッチするだけで、的確なポインティングが可能であり、画面下のボタンを押すことで、容易にスライドの操作を行うことができる。

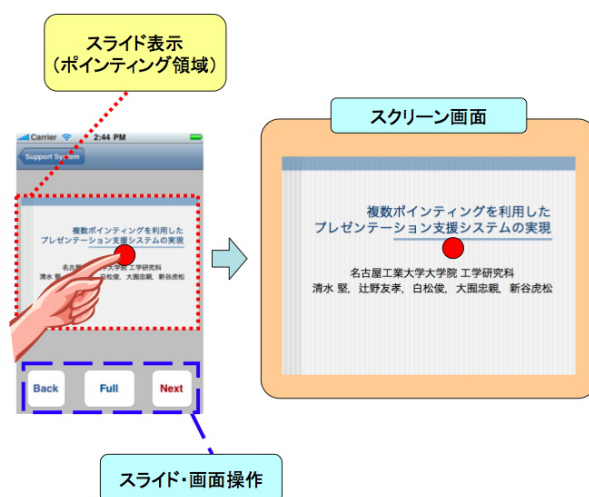


図3: 実行画面

本研究では、ポインティング端末として大画面でタッチパネルを採用している、Apple社製のiPhone<sup>3</sup>を使用する。画面内にスライドを表示させ、ポインティングをしたい箇所をタッチするだけで操作ができるので、視覚的に的確なポインティング操作が可能だと望まれる。iPhoneと計算機の画面解像度は異なるため、本研究では相対座標にて、処理を行っている。

## 4 まとめ

本稿では、複数ポインティングを使用したプレゼンテーション支援システムについて提案した。本システムを使用することにより、レーザーポインタを用いるよりも、遠距離からでも適確なポインティングを容易に行えるようにした。さらに、ユーザごとにポインタの色などカスタマイズすることにより、複数人で使用する環境下でも、ポインタ同士の区別を可能にした。

Apple eventを使用して、ポインタやスライド操作の処理を、端末からプレゼンテーションサーバへ直接送信する場合、サーバにログインするためのユーザ名・パスワードなどの認証が、イベントを送る度に必要であったが、本研究では、エージェントを配置して、サーバ内でApple eventを処理しているので、認証手続きを省くことができた。

本システムでは、ユーザの疑問箇所などを、システムにアノテーションを行うことで、プレゼンテーションの進行を妨げずに、疑問箇所をシステムに記録することが可能である。そしてプレゼンテーション後に、アノテーションした箇所を画面に反映させることで、円滑なプレゼンテーションの進行を支援できると期待される。

## 参考文献

- [1] 金次保明, 長島聖子, 山田光穂, 清水俊宏: “指さしポインタにおけるカーソル位置の特定法,” 映像情報メディア学会技術報告 26(8), pp.55-60, 2002.
- [2] 張進, 志築文太郎, 田中二郎: “レーザーポインタストロークを利用する大画面向けインタラクション手法,” 情報処理学会全国大会講演論文集 (4), pp.231-232, 2008.

<sup>3</sup><http://www.apple.com/jp/iphone/>