

拡張現実感による協調作業環境の構築

金子 将大† 田中 二郎‡

筑波大学 情報学群† 筑波大学 システム情報系‡

1.はじめに

近年、Evernote¹をはじめとしたオンラインストレージサービスの普及やクラウドコンピューティングの浸透により、ネットワーク上に情報を保存することが一般的になっている。ネットワーク上の情報には、どこにいてもアクセスすることができ、複数ユーザ間での共有も可能である。そのため、情報端末を持ってさえいれば、休憩室や出先のような場所でも、会議や協調作業を行うことが可能になっている。

しかし、効果的な会議や協調作業を行うには、内容に合わせた環境が整っている必要がある。例えば、複数の情報を扱う場合、複数の画面が利用可能であることが望ましい。また、プレゼンテーションのように、大人数で一つの情報を見る場合は、プロジェクタを用いたような大画面が利用可能であることが望ましい。

そこで本研究では、拡張現実感を用いた仮想ディスプレイにより協調作業環境を構築するシステムを開発した。

2.システム概要

加茂らによる先行研究では、拡張現実感を用いた仮想タッチパネルインタフェースであるAiRsurfaceを開発した[1]。先行研究ではインタフェースの作成に焦点を当てたのに対し、本研究では再配置などの作成後の操作に焦点を当てている。

2.1.仮想ディスプレイ

本システムは、作業に用いる情報などを表示するための仮想的なディスプレイを実空間上に重畳表示することで、協調作業の支援を行う。仮想ディスプレイは、壁面や机上、空中など、

実空間上の自由な位置に設置可能である。仮想ディスプレイの情報はユーザ間で共有され、ユーザとの位置関係に対応した見え方で表示されるため、全ユーザが実空間上の同じ位置に仮想ディスプレイの存在を認識することが可能である。図1に仮想ディスプレイの表示例を示す。

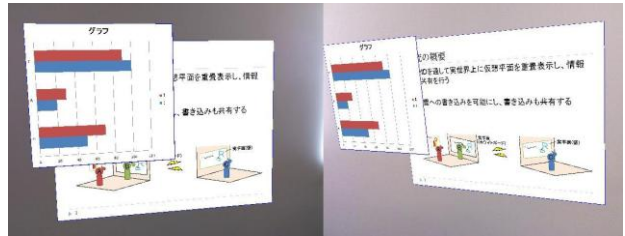


図 1:正面から見た様子(左)と右側から見た様子(右)

2.2.ハンドジェスチャによる操作

ユーザは視界内の仮想ディスプレイに対してハンドジェスチャを行うことで、その仮想ディスプレイを操作することができる。各操作は仮想ディスプレイに触れずに距離を無視して行うことも可能である。これにより、大人数での使用が容易になると考えられる。

2.2.1.移動・回転操作

仮想ディスプレイに対して、指を二本出した状態で手を動かすことで、仮想ディスプレイの移動や回転を行うことができる。これによりユーザは使いやすい作業環境を構築することができる。図2に移動操作の様子を示す。

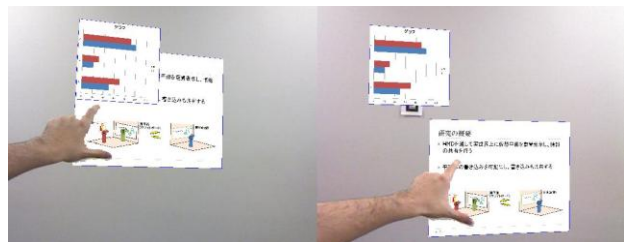


図 2:移動操作前(左)と移動操作後(右)

2.2.2.書き込み操作

仮想ディスプレイに対して、指を一本出した

¹ Evernote, <http://www.evernote.com/>

状態で手を動かすことで、書き込みを行うことができる。他のユーザに意見を示す際などに利用できると考えられる。書き込みの様子を図 3 に示す。

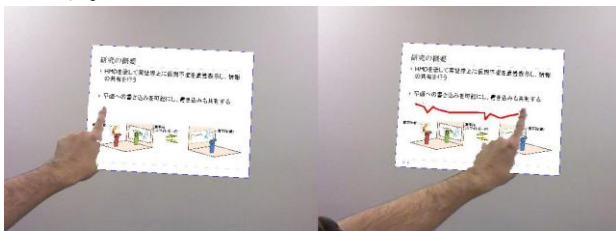


図 3:書き込み操作前(左)と書き込み操作後(右)

3.実装

ハードウェアには、計算機に接続されたヘッドマウントディスプレイと Kinect²を使用する。ヘッドマウントディスプレイに Kinect を取り付け、ユーザはこの Kinect 付きヘッドマウントディスプレイを着用する。図 4 に Kinect 付きヘッドマウントディスプレイを示す。



図 4: Kinect 付きヘッドマウントディスプレイ (左)と着用した様子(右)

Kinect から得られる RGB 値とデプス値を用いて、仮想ディスプレイの重畳表示や、ハンドジェスチャの認識などの処理を行う。生成した視界画像をヘッドマウントディスプレイに表示し、ユーザに提示する。

3.1.ハンドジェスチャの認識

手の認識には Candescent NUI³を使用した。検出された手と指先の三次元座標や手の形状から、ユーザが行ったジェスチャとその対象の仮想ディスプレイを判別し、対応する操作の処理を行う。

3.2.仮想ディスプレイの描画

実空間の認識には ARToolKit[2]を使用した。設置したマーカから、実空間の座標を認識し、対応する位置に仮想ディスプレイを描画する。描画する仮想ディスプレイの位置や角度、書き込み内容などはユーザ間で共有する情報を基に決められる。

4.関連研究

蔵田らは、手をマウスに類似する入力インタフェースとして用いるハンドマウスについて述べた[3]。本研究とは、手および指によってポインティングなどを行っている点で関連があり、手の認識に色情報ではなく、Kinect のデプス情報を用いている点で異なる。

藤原らは、仮想物体の操作を行う協調作業についての実験を行った[4]。その中で、仮想物体の操作を視覚情報として他者に示すことで、操作の意図を伝えやすくなると述べている。本研究では操作がユーザ間で共有されるため、操作の意図が伝えやすくなっている。

5.まとめと今後の課題

本研究では、拡張現実感を用いた仮想ディスプレイにより協調作業環境を構築するシステムを開発した。ユーザ間で共有される仮想ディスプレイと、それに対するインタラクションにより、効果的な協調作業を行うことができる。

今後、仮想ディスプレイ間に関係を設定することで、表示内容の同期や、位置関係の維持などを行うようにする予定である。これにより、さらに効果的な作業環境の構築が行えると考えている。

参考文献

- [1]加茂浩之, 田中二郎, ウェアラブル拡張現実感による情報端末の仮想化, マルチメディア,分散, 協調とモバイル(DICOMO2011)シンポジウム, 2011年7月, pp.1223-1233
- [2]加藤 博一, 拡張現実感システム構築ツール ARToolKit の開発, 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解 101(652), 2002年2月, pp.79-86
- [3]蔵田 武志, 大隈 隆史, 興梠 正克, 坂上 勝彦, ハンドマウス: ビジュアルウェアラブルズが可能にする拡張現実環境に適したインターフェイス, 電子情報通信学会技術研究報告. PRMU, パターン認識・メディア理解 100(565), 2001年1月, pp.69-76
- [4]藤原 正貴, 山口 徳郎, 櫻井 智史, 北村 喜文, レクイエル アナトール, 岸野 文郎, 立体画像を用いた協調作業に関する一検討, 情報処理学会研究報告. HCI, ヒューマンコンピュータインタラクション研究会報告 2008(11), 2008年1月, pp.45-52

² Kinect, <http://www.xbox.com/ja-JP/kinect>

³ Candescent NUI, <http://candescentnui.codeplex.com/>