

タイルドディスプレイを用いた高臨場感多地点映像 コミュニケーションシステムの研究

野田敏志[†] 江原康生^{††} 石田智行^{†††} 柴田義孝[†] 橋本浩二[†]
岩手県立大学[†] 大阪大学^{††} 茨城大学^{†††}

1 はじめに

情報ネットワークの高速大容量化とデータ圧縮法の高度化により、多地点で遠隔地とリアルタイムかつ双方向でコミュニケーションが可能となった。

しかし、従来の遠隔コミュニケーションシステムには課題がある。従来システムでは、航空画像や地図データといった高解像かつ広範囲な画像の等倍表示や多数の資料の同時表示は表示領域の制約上困難である。また、通話者や通信地点が増えると画面に収まらず、遠隔とのコミュニケーションに支障が生じる。また、遠隔コミュニケーションにおいて、臨場感は会話の理解度の重要な要素を担う中、一般的な遠隔コミュニケーションシステムではバストアップ映像がスタンダードであり、臨場感の要素となるジェスチャー表現^[1]に制限が生じる。

本システムでは上記の課題を解決するためタイルドディスプレイ (TDW) を用いる。TDW は複数のモニタを組み合わせ、高解像度ディスプレイを構築可能であり、必要に応じたディスプレイの拡張も可能のため複数人物の全身を表示することが出来る。図1のようなTDWでは大規模大画面により、取得映像や高精細画像の等倍表示が容易に行える。



図. 1 タイルドディスプレイ

本研究では TDW を用いて遠隔の人物を等身大で全身表示することにより参加者のノンバーバルコミュニケーションの表現を向上させ臨場感溢れるコミュニケーションを支援する。また、システムを用いることにより遠隔地と1対1, 1対多, 多対多での遠隔コミュニケーションを実現する。

Study of Tele-communication System for High Realistic Multiple Users using Tiled Display Environment

[†]Satoshi Noda · Iwate Prefectural University

^{††}Yasuo Ebara · Osaka University

^{†††}Tomoyuki · Ibaraki University

[†]Yoshitaka Shibata · Iwate Prefectural University

[†]Koji Hashimoto · Iwate Prefectural University

2 システム概要

本研究システムは遠隔の相手に対して気軽に資料を提示するようなインフォーマルな会話やディスカッションにおいて、臨場感溢れるコミュニケーションのやり取りを目的とする。システムイメージとして図2に示すように、TDWへ遠隔の人物の映像を等身大に切り抜き表示する。背景には遠隔地の背景、仮想空間の背景などユーザの目的に応じた背景画像を選択し表示する。また多数の資料を同時に表示し、ユーザへ多くのデータを伝えることができる。

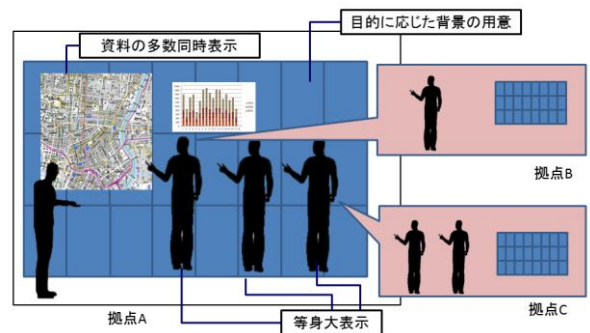


図. 2 システムイメージ図

3 システムアーキテクチャ

本研究システムであるのアーキテクチャは図3のように Camera, Application Node, Server, Display Node, TDW で構成されている。次に各モジュールの動作を説明する。

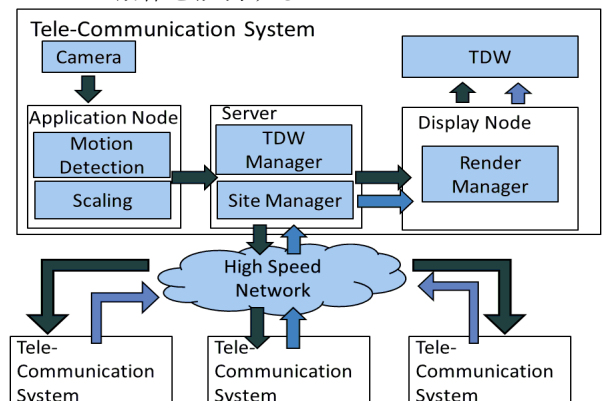


図. 3 システムアーキテクチャ

3.1 Face Detection

図5の流れでカメラから取得した画像から人物

の顔のサイズを測定する。カメラの取得画像から輝度値の差を利用した顔の特徴を検出し、サイズの測定を行う。



図. 4 人物映像表示

3.2 Scaling

図4の流れでカメラから取得した画像を等身大サイズへ変更する。測定した顔の取得サイズと用意した基準サイズを比較し、差を基に遠隔ユーザの全身を表示サイズへと拡大、縮小する。人物を等身大へサイズ調整することにより臨場感を向上させ、円滑なコミュニケーションを促進する。

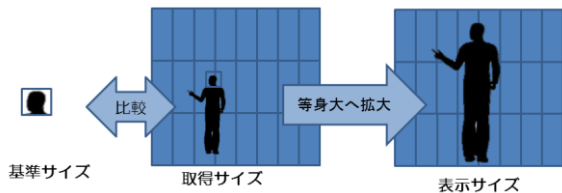


図. 5 Scalingの流れ

3.3 TDW Manager

TDW マネージャーではアプリケーションノードから受け取ったデータを Display Node の Render Manager へ中継し描画指示を行う。

3.4 Session Manager

遠隔通信先のセッションを管理し通信の中継を行い、1対1, 1対多, 多対多の双方向コミュニケーションを実現する。

3.5 Render Manager

Render Manager では TDW Manager から受けたピクセルストリームを TDW 上へレンダリングする。

4 プロトタイプシステムと評価実験

本研究のプロトタイプシステム構成は図6に示すように16面(4x4)のTDW, Server兼Application Node1台, Display Node8台で構成されている。ServerにUSBカメラを接続し映像を取得する。Display Node1台につき2面のモニタを制御している。

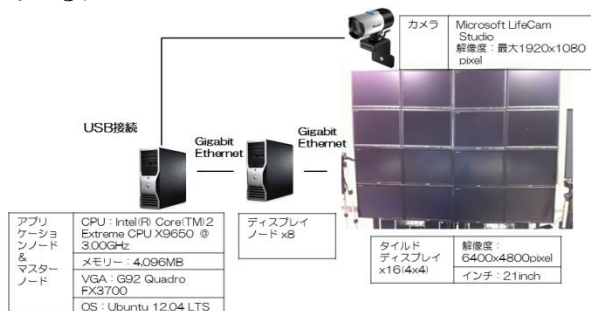


図. 6 プロトタイプ環境

プロトタイプシステムと一般的な遠隔コミュニ

ケーションシステムとの比較実験を検討する。表示サイズの違和感や対話のしやすさを中心に臨場感に関する項目を主観的、定量的に評価し、本システムの有効性を調査する。

本システムでは TDW に映像、データ表示を可能とするミドルウェアとして SAGE^[2] (Scalable Adaptive Graphics Environment) を使用する。SAGEにより、スケーラブルな TDW の構築と、高解像度の画像を高速に表示することが可能となる。また、提供されるアプリケーションにより、画像表示や TDW 上でのアプリケーションのウィンドウの GUI 操作など基本的な機能を利用することが可能である。更に、TDW Manager からのアプリケーション画像を Render Manager へ送信し描画を指示する。

5 まとめと今後の課題

本研究では TDW を利用した臨場感のある遠隔コミュニケーションシステムを提案した。これにより遠隔ユーザの等身大表示を行い表情やジェスチャーなどの臨場感を含む遠隔コミュニケーションを実現する。また、マルチセッションにより複数の遠隔地と多地点双方向通信を行う。

今後、複数人物の映像処理や評価実験の結果を考慮し臨場感の向上を研究していく。

参考文献

- [1] 富野 剛, 井上 亮文, 市村 哲 他, " 多人数参加型テレビ会議システムにおける発言者拡大映像の作成", 情報処理学会論文誌, 2006-07, 2091~2098
- [2] "SAGETM: Scalable Adaptive Graphics Environment", <http://www.sagecommons.org/>, 2014/01/10
- [3] Yasuo Ebara, Nobuyuki Kukimoto, Koji Koyamada, "Evaluation Experiment on Eye-to-Eye Contact in Remote Communication with Tiled Displays Environments.", 22nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications - Workshops, 1017-1022, 2008