

効果的な遠隔プレゼンテーションの実現に向けた全方位視聴システム

戸羽 俊介[†] 橋本 浩二[†]

[†]岩手県立大学ソフトウェア情報学部

1. はじめに

全方位映像を用いる遠隔プレゼンテーションには通常テレビ会議システムが用いられている[1]。その中で、特に制作物の発表においては、発表者は聴衆がどこから見ているか把握することが困難であり、聴衆は制作物をあらゆる方向から見るための環境を整えることが困難である。また、遠隔のスポーツの指導[2]でも同様に、指導される人は、指導者をあらゆる方向から見るのが困難であり、指導者は、指導される人がどの位置から見ているか把握することが困難である。このような問題に対し効果的な全方位遠隔プレゼンテーションシステムが期待されている。

そこで本研究では、聴衆が発表者と発表するモノをどこからでも容易に見ることができ、発表者が聴衆の位置を把握することができ、発表者・聴衆が共に全方向のコミュニケーションを可能にする効果的なプレゼンテーションシステムを提案する。本稿では、発表者の映像を全方位から視聴可能、かつ、発表者側の複数の映像を容易に切り替えることができる全方位視聴システムについて述べる。

2. システム概要

本システムの概要を図1に示す。

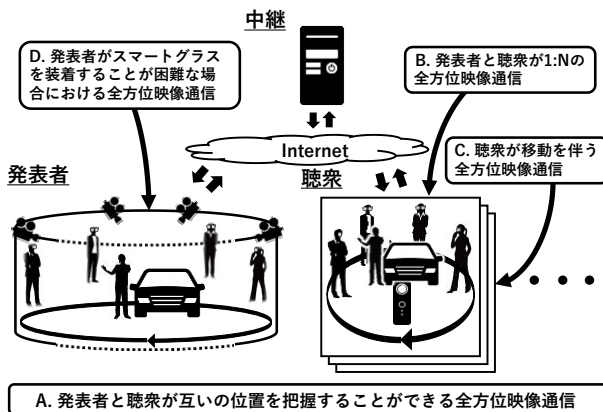


図1 システム概要図

システムは効果的なプレゼンテーションをするために発表者側の全方位プレゼンテーション機能と中継側の中継機能と聴衆側の全方位視聴機能の3つで構成される。複数のカメラで撮影した発表者側の映像を、中継側を通し聴衆側のスマ

ートデバイスに送信する。スマートデバイスでは聴衆各々の位置と全天球カメラとの相対的な位置関係に基づき受信した映像を切り替える。また、聴衆側の全天球カメラで撮影した聴衆の映像を、中継側を通し発表者の周囲に存在するスクリーンに投影する。これら3つの機能により、図1に示すA~Dの全方位映像通信を実現する。

本システムのアーキテクチャを図2に示す。本システムは、発表者側の Presenter Site, 中継側の Relay Site, 聴衆側の Audience Site の3つの地点から構成される。Presenter Siteでは Camera と Screen を複数接続可能な Presenter System を、必要に応じて複数台連携させる。Relay Site では発表者と聴衆を管理する Presenter Manager, Audience Manager, 画像処理する Image Processor と DB で構成される。Audience Site では、Projection Processor で聴衆各々の位置により発表者の映像を切り替える Smart Device と一台の Omnidirectional Camera を接続する Omni Device で構成される。さらに各システムとデバイスは共通機能としてビデオストリーム処理する Stream Processor とメッセージ処理を行う Message Handler で各地点と通信する。

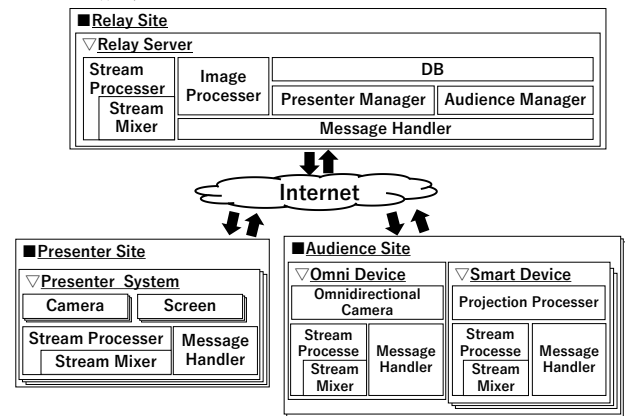


図2 システムアーキテクチャ

3. 全方位視聴機能

全方位視聴機能は Smart Device 内で Audience Site の領域分割, Smart Device の現在領域計算, Smart Device の領域移動に伴う映像切り替え, Viewer の設置, Viewer の操作の5つのことを行う。

Audience Site の分割では, Presenter Site の Video Camera 数(カメラ数)に応じた Audience

Omnidirectional Viewing System for Realizing Effective Communication on Remote Presentaion
Shunsuke Toba[†] and Koji Hashimoto[†]
[†]Faculty of Software and Information Science, Iwate Prefectural University, Japan

Site の分割領域を作成する．初めにカメラ数を Relay Server から Smart Device に送信する．Smart Device では，Omnidirectional Camera の位置を中心点とした $-\pi \sim \pi$ の範囲をカメラ数で分割した領域(Div)を求める．カメラ数が4台の場合における Audience Site の分割領域 Div1~Div4 を図3に示す．

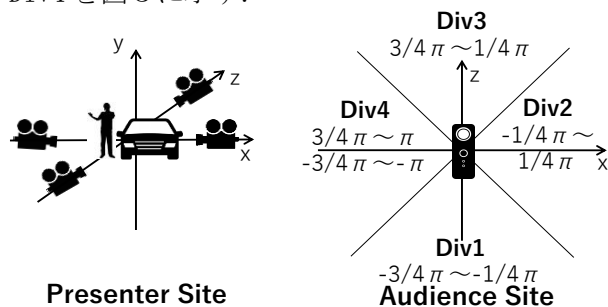


図3 Audience Site の領域分割

Smart Device の現在領域計算では，聴衆各々が Div のどの位置に存在しているかを求める．Smart Device のデカルト座標(x, y, z)を，符号を加味しながら xy 平面と xz 平面の $-\pi \sim \pi$ の範囲のラジアン(Ur)を算出する．算出した Ur を基に Div からどの Div_nにいるかを求める．

Smart Device の領域移動に伴う映像切り替えでは，Div_nを Relay Server に送信し，Div_nに応じた発表者の映像を Smart Device に送信する．また，聴衆が Div の境界線上あたりに存在する場合は，表示する映像の切り替えを抑制する． 2π をカメラ数で割りラジアン(α)を求める． $\alpha 1 \sim$ カメラ数の方向に幅(β)を作成する． β を Smart Device が超えたら Relay Server に Div_nを送信する．その後，現在領域に対応した映像を Viewer に表示する．一台の Smart Device が Div1 から Div2 に領域移動をする様子を図4に示す．

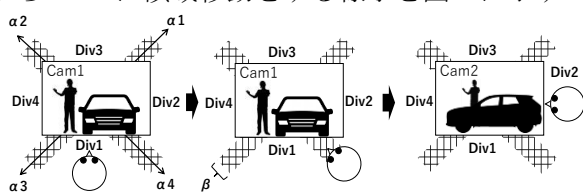


図4 領域移動に伴う映像切り替え

Viewer の設置では，Stream Processor で受信した発表者の映像を Smart Device の画面上に投影する領域を作成することを行う．初めに聴衆に Omnidirectional Camera を Smart Device で Omnidirectional Camera を認識させる．認識した Omnidirectional Camera の位置を中心点とし仮想的な Viewer を設置する．

Viewer の操作では，Viewer を常に Smart Device の位置の方へ向ける．Smart Device の位置と中心点から x 軸とのラジアン(Xr)を求める．Xr が0になるように Viewer の y 座標を回転させる．

4. プロトタイプシステム

上述した全方位視聴機能を評価するためにプロトタイプシステムを実装した．その利用イメージを図5に示す．本プロトタイプシステムの目的は，聴衆各々の領域移動に伴う映像切り替えの評価と Viewer の適切な大きさを評価することである．また，プロトタイプシステムは全方位視聴機能を担う Smart Device の Projection Processor を再現している．Smart Device には Android OS 8.1 の Huawei の P20 上に Unity と Google の AR Core を用いた．発表者側の映像は，あらかじめ撮影した発表者の前，後ろ，右，左の4方向の映像を利用する．本プロトタイプシステムにより，全方位から発表者の映像を容易に視聴可能であることを確認した．

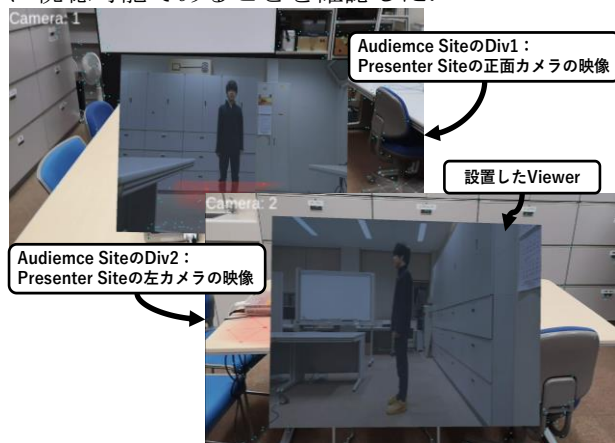


図5 プロトタイプシステム

5. まとめ

本項では，全方位遠隔プレゼンテーションの実現に向けた全方位視聴システムを提案した．聴衆の立ち位置による複数の発表者映像の切り替えにより，全方位から発表者の映像を容易に視聴可能にした．今後は，全方位プレゼンテーション機能と中継機能の作成を行い，各機能の統合を行う．そして，提案の評価と有効性の検証を予定している．

参考文献

- [1] 「イノベーションの対応状況調査」【企業調査】「イノベーションへの対応に向けた働き方のあり方等に関する調査」【労働者調査】，独立行政法人 労働政策研究・研修機構，入手先 <https://www.jil.go.jp/press/documents/20170710.pdf>. (参照日 2018-10-23).
- [2] アスリート アンバサダー - Cisco, 入手先 https://www.cisco.com/c/m/ja_jp/about/athletes-ambassadors.html. (参照日 2018-7-23).