

遠隔プレゼンテーションにおける複数地点の全方位映像を考慮した効果的な表示機能の検討

戸羽 俊介[†] 橋本 浩二[†]

[†]岩手県立大学ソフトウェア情報学研究科

1. はじめに

発表者を全方位から撮影した映像と聴衆側における全天球映像を利用する遠隔プレゼンテーションをより効果的に実施する仕組みが検討されている[1][2]. しかし, 発表者と聴衆が互いの位置を把握し, 全方向のコミュニケーションを容易にすることは未だ困難である. 筆者らは, より効果的なプレゼンテーションシステムを実現できる, 全方位プレゼンテーション機能, 中継機能, 全方位視聴機能の三つから構成されるシステムを提案しており, これまでに, 効果的な遠隔プレゼンテーションのための全方位視聴機能を提案してきた[3]. 本稿では, 主に発表者側のプレゼンテーション機能に焦点を当て, 発表者と聴衆のより効果的なコミュニケーションの実現を可能とする複数地点の全方位映像を考慮した表示機能を検討したので報告する.

2. システム概要

本研究のシステム概要を図1に示す.

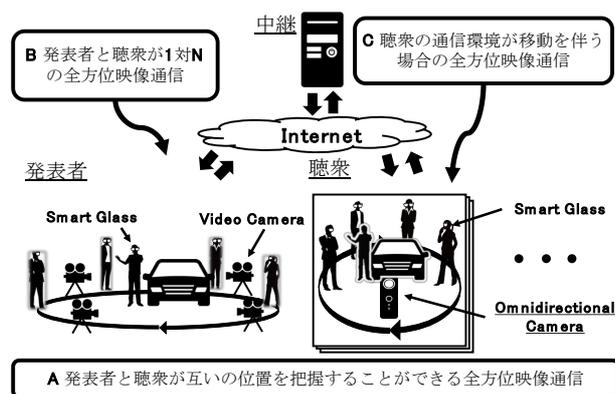


図1 システム概要

システムは効果的なプレゼンテーションを実現するために, 図1に示すA~Cの全方位映像通信を要件としている.

A) 発表者と聴衆が互いの位置を把握することができる

B) 発表者と聴衆が1:N

C) 聴衆が移動を伴うことができる

A~Cの要件を満たすためにシステムは, 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. 全方位プレゼンテーション機能では, 発表者と発表する対象物を複数のカメラで囲み撮影した発表者側の映像を, 中継機能を通し聴衆側のスマートグラスに送信する. 全方位視聴機能では, 中継機能から受信した発表者の映像を, 聴衆側のスマートグラスで聴衆各々の位置により, 映像を切り替え全天球カメラの位置に投影する. 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機能へ送信する. 中継機能では, 複数の聴衆の地点から送信された映像を, 聴衆の地点数に応じて, 映像を加工する. その映像を全方位プレゼンテーション機能で, 発表者が装着するスマートグラスへ映像を表示する.

3. 全方位プレゼンテーション機能

複数の聴衆の地点の全天球映像を, 発表者が装着するスマートグラスで視聴するために, 全方位プレゼンテーション機能では聴衆の地点数に基づき映像を表示する. より詳細な聴衆の情報を発表者に伝えるため, 聴衆の背景映像を含めて表示する. しかし, 複数の全天球映像を一つの画面上で表示することは困難である. そのため, 背景映像を含めた複数の聴衆の映像を適切に見ることができる最大の聴衆の地点数をNとする. 表示する形式は, 聴衆の地点数が1~N, N越えの2つの段階に分ける.

聴衆の地点数が1~N地点の場合で, 地点数が1のときには, 全天球映像をスマートグラスに表示する. 地点数が1より大きい場合は, 聴衆の全天球映像をパノラマ映像に変換し, スマートグラス内の画面に配置する. この際に発表者の向きに応じてパノラマ映像を表示する. 聴衆の地点数増

加に伴い、パノラマ映像を上下に重ねスマートグラス内の画面に配置する。画面内に収めるために地点数増加毎に各パノラマ映像の下部を削る。地点数増加を考慮した表示映像を図2に示す。

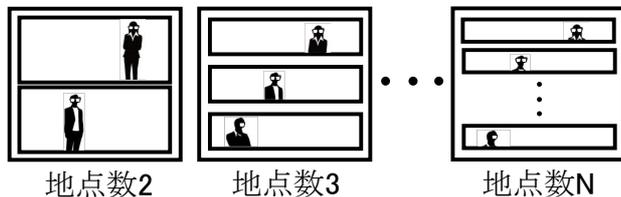


図2 地点数が2~Nの表示映像

聴衆の地点数がN越えの場合を図3に示す。全天球映像からパノラマ動画に変換後、その映像から人だけを抽出しトリミングする。最後に各トリミングした映像を一つの映像に合成し、発表者のスマートグラスに表示する。

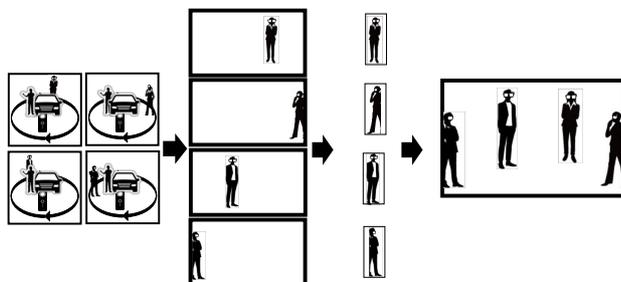


図3 N越えの場合のスマートグラスでの表示映像

全天球映像を利用した遠隔プレゼンテーションの場合には、聴衆がどの方向から発言したか分かりづらい問題がある。そのため発言者の位置を強調するミニマップを付け加える。この機能のイメージを図4に示す。画面右下に発表者を上から俯瞰したようなUIを表示する。ミニマップの中心が発表者で、黒丸のアイコンが発言者の位置に相当する。聴衆各々の位置は、全天球カメラからの位置とする。聴衆各々は発表者を表示するときに全天球カメラをスマートグラスで認識する。その際に、全天球カメラの位置を取得し、全天球カメラを中心とした聴衆各々の位置を取得する。発言者の位置を表示するために、聴衆各々のスマートグラスで音声を認識した場合に、中継機能を介し発表者側のスマートグラスに位置を送信する。

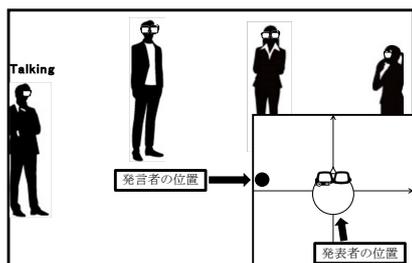


図4 発言者の位置強調

4. プロトタイプシステム

全方位プレゼンテーション機能での効果的な聴衆の視聴方法を評価するためのプロトタイプシステムの利用イメージを図5に示す。評価実験をするためのアプリケーションは、UnityとGoogle ARCoreを利用しAndroid端末に実装した。スマートグラスでアプリケーションを見るために、Android端末の画面をMoverio BT-30Cに投影した。表示する聴衆は3地点にし、表示する映像には予め撮影した映像を用いた。



図5 プロトタイプシステム利用イメージ

5. まとめ

本稿では、複数の聴衆の地点の全方位映像を考慮した全方位プレゼンテーション機能について提案した。聴衆映像の表示方法を聴衆の地点数毎により変更し、また、聴衆の中に発言する人がいる場合への対応について触れた。今後は、全方位プレゼンテーション機能がより効果的な遠隔プレゼンテーションを実現できるかを調査するために、プロトタイプシステムを用いて、利用シナリオに基づく評価実験を行う予定である。

参考文献

- [1] 5G時代を想定した新たなスポーツ観戦スタイルを具現化, 入手先 https://www.nttdocomo.co.jp/binary/pdf/corporate/technology/rd/topics/2017/topics_1712_21_01.pdf, (参照 2020-01-08).
- [2] Holoportation - Microsoft Research, 入手先 <https://www.microsoft.com/en-us/research/project/holoportation-3/>, (参照 2020-01-08).
- [3] 戸羽俊介, 橋本浩二, "効果的な遠隔プレゼンテーションのための全方位視聴機能", 情報処理学会 マルチメディア, 分散, 協調とモバイルシンポジウム 2019 論文集, pp.1386-1391, 2019年7月.