

オンライングリーティングにおける視線でのコミュニケーションを支援するシステムの提案

又吉 夏生^{†1} 松本 侑樹^{†1} 横山 街^{†1}
栗原 渉^{†2} 有山 大地^{†2} 韓 旭^{†2} 串山 久美子^{†2}

概要： 新型コロナウイルス感染症拡大により、アイドルなどの握手会やサイン会はオンライン化した。画面越しでのコミュニケーションは、カメラとモニタの位置の違いによって視線が合いづらくコミュニケーションの円滑さが損なわれることが問題点として挙げられる。本稿では、Webカメラの映像を画像処理することでファンの顔の動きを検出し、カメラとモニタの位置と方向を制御することで、画面越しでも自然に視線が合う円滑なコミュニケーションを支援するシステムを提案する。

1. はじめに

近年、アイドルグループの一推しのメンバーや好きなキャラクターなど（以下、「推し」とする）を様々な方法で応援する「推し活」と呼ばれる活動が広まっている。

2020年以降、新型コロナウイルスの感染拡大によりライブやステージパフォーマンスなどの対面イベントの多くがオンライン開催となり、直接会って話せる握手会やサイン会も画面越しで一对一の会話をする「オンライングリーティング」に変わった。対面の会話では、視線や表情、身振りなどの非言語コミュニケーションが理解度ややりとりの情報量などに大きく関わっていることが高木の論文[1]に示されている。一方、画面越しの会話は、話者が同じ空間におらず非言語コミュニケーションが制限されることが問題点として挙げられる。オンライングリーティングにおいて、特にカメラとモニタの位置が異なることで話者同士の視線が合わず円滑なコミュニケーションが損なわれていると考えられる。

そこで本稿では、オンライングリーティングでの視線によるコミュニケーションを支援するシステムを提案する。提案システムでは、ファンの顔の動きと推しを撮影しているカメラ、ファン側のモニタの動きを同期させる。これによりカメラがファンの視線そのものような役割を果たし、対面での視線によるコミュニケーションに近い体験が可能であると考えられる。

2. 関連研究・作品

遠隔での非言語コミュニケーションを促進するシステムについて、遠隔握手に関する田中らの研究[2]では、触覚提示デバイスによって握手を再現し、相手に親近感を与える効果が示されている。小峯らの研究[3]では、遠隔会議での

アイコンタクトを実現するためにカメラやディスプレイを一体として上下左右に旋回する機能を持った代理人ロボットを用いる手法が提案されている。小峯らの考案した手法は複数人に対してのスムーズな話者交代のために用いられており、ロボットの操作は手元のジョイスティックで行う。本研究ではファンと推しが視線でのコミュニケーションによって画面越しでも対面の握手会などに近い状況の会話体験を実現することを目的としているため、対複数人用で操作が手動である小峯らの手法は適していない。また、遠隔で視線を合わせることに限ってはオンライン会議でのリアルタイム視線補正技術[4]も既に開発されており、事前に撮影してあるカメラ目線の目元の画像をリアルタイム映像に合成することで相手と目が合っているように見せるというシステムが提案されている。このシステムでは相手の意思にかかわらず常にカメラ目線になるが、Cookらの研究[5]では継続して視線を向けられていると逆に好意的に受け取られないことも明らかになっているため、推しとファンとのコミュニケーションでこの技術を用いることは好ましくないと考えられる。本研究ではファンが推しと自然なアイコンタクトを交わし好意的で自然なコミュニケーションを取ることを目的とし、オンライングリーティングにおける視線でのコミュニケーションを支援するシステムを提案する。

3. 提案手法

3.1 画面越しで視線を合わせる条件

オンライングリーティングでは、ファンと推しがそれぞれカメラ/モニタの正面にいて、推しがカメラ目線になったときにファンがモニタを見ると推しと目が合っているように見える。どちらか一方がカメラ/モニタの前から動いて角度がつくと、目が合っているようには見えづらい。カメラ越しの映像でお互いの視線が合いづらいという問題を解決して遠隔でも自然に目を合わせるためには、以下の2つの

^{†1} 東京都立大学システムデザイン学部

^{†2} 東京都立大学大学院システムデザイン研究科

条件を組み合わせる必要がある。

(1) ファンが常にモニタと正対する

(2) 推しを撮影しているカメラがファンの動きに合わせて移動しつつ、常に画角の中央に推しを捉える

上記の条件に基づいて、ファン側と推し側それぞれのモニタとカメラの挙動について以下のような形態を提案する。

3.2 ファン側のデバイス

(1) について、ファンがわかりやすく動いたときにモニタと正対させるため、図1左側のようにファンの顔の向きによってモニタの角度を変化させる。また顔の位置と向きの変化を認識するため、カメラは固定する。

3.3 推し側のデバイス

(2) について、推しを撮影しているカメラはファンの目の役割を果たすため、ファンと推しを撮影しているカメラは同じ動きをする必要がある。図1右側のようにファンを撮影しているカメラで認識したファンの顔の位置と向きに基づいて推しを撮影しているカメラを左右に移動させ、常に推しのほうを向くように角度を変化させる。

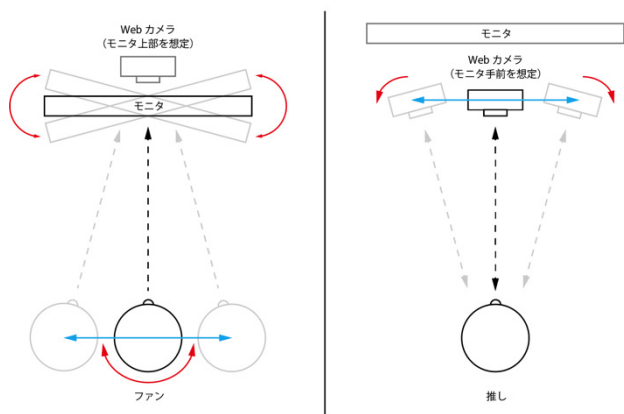


図1 提案システムの概要

4. 設計・実装

4.1 ファンの顔の位置・向き検出

顔の位置と向きを検出には、Processing と FaceOSC[6]を用いた。まずファンを撮影しているカメラで顔を検出し、FaceOSCによって顔の位置の座標と顔が向いている方向のベクトルを取得する。位置にはカメラに映る左端から右端までの水平方向の座標を、方向には左右を向いたときに検出可能な角度をそれぞれサーボモータの 0° から 180° までの角度に対応させる。

4.2 装置の実装

実装したシステムのシステム図を図2に示す。推しを撮影している Web カメラ・ファン側のモニタの制御には Arduino Uno とサーボモータ (SG-90) を用いる。カメラ・

モニタをサーボモータに固定する部品と横移動用機構のための部品は 3D プリンタで出力した。図3に示すように、ファン側のモニタには回転用のサーボモータを取り付けた。図4に示すように、推しを撮影しているカメラには回転用のサーボモータを直接取り付け、横移動用の機構に乗せて固定した。

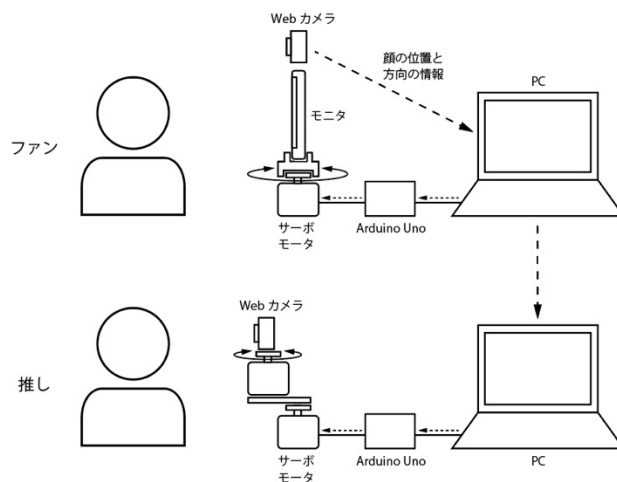


図2 システム図

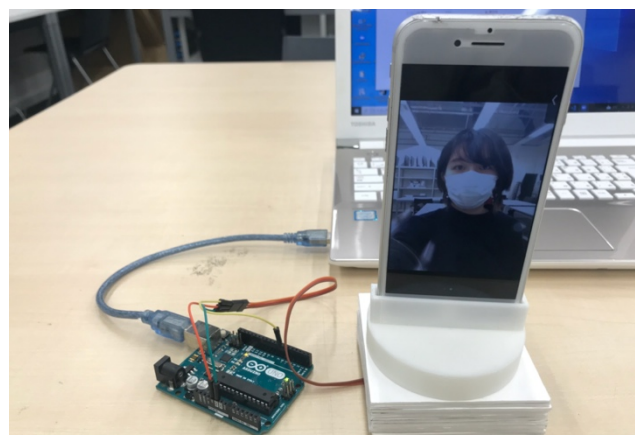


図3 ファン側のモニタのシステム外観

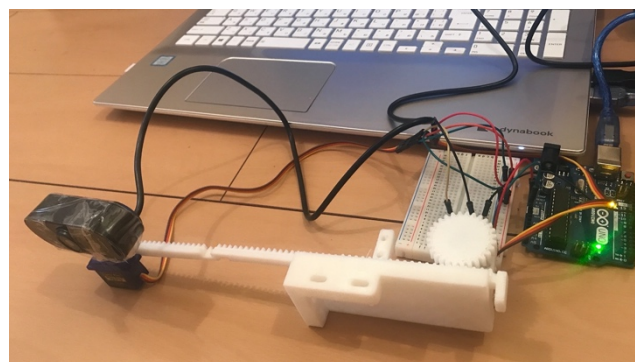


図4 推しを撮影しているカメラのシステム外観

推しを撮影しているカメラの横移動には、部品数が少なく

構造が単純であるラック・アンド・ピニオンという歯車の機構を用いた。入力信号を物理的運動に変換するラック・アンド・ピニオン型の機構*1の部品を3Dプリントし、サーボモータに取り付けて回転運動を直線運動に変換した。

ファンを撮影しているカメラから得られたリアルタイムのファンの顔の角度情報を、Arduino Uno からシリアル通信でファン側のモニタを回転させるサーボモータと推しを撮影しているカメラを回転させるサーボモータにそれぞれ送信して制御する。リアルタイムのファンの顔の位置情報も、Arduino Uno からシリアル通信で推しを撮影しているカメラを横移動させる機構に用いるサーボモータに送信して制御する。実際に使用している場面を図5、6に示す。

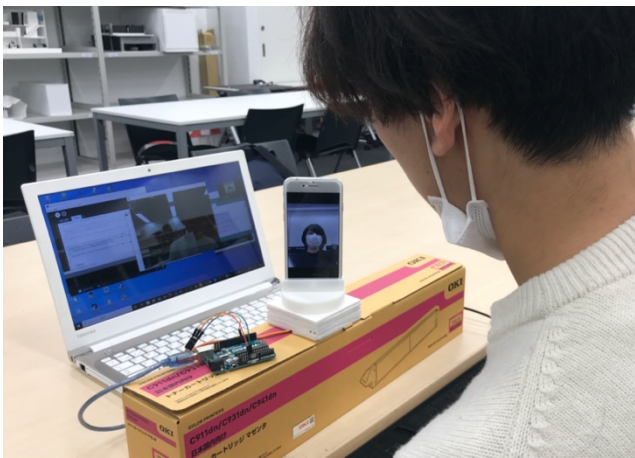


図5 ファン側のシステムの使用イメージ

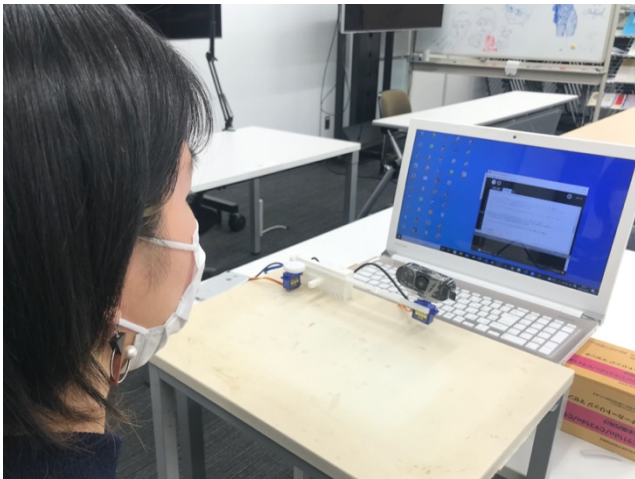


図6 推し側のシステムの使用イメージ

5. おわりに

本研究では、ファンの顔の動きとカメラ・モニタの動きを同期することによって、画面越しでの視線によるコミュ

ニケーションを支援するシステムを提案した。本稿ではファンの顔の位置と向きに合わせたカメラとモニタの動作まで実装したが、推し側のモニタが未実装である。今後の課題としては、推し側のモニタを実装し、カメラとの位置関係を検討することが挙げられる。これにより、さらに自然なコミュニケーションが可能であると考えられる。また、本システムの有効性を示すために、実際に本システムを用いた画面越しのコミュニケーション体験の印象評価実験を計画している。画面越しでファンから会話以外のアクションを起こせることは、コロナ禍が収束した後も、交流に画面を隔てる必要のあるバーチャルタレントなどの3DCGモデルを用いて活動している推しとのコミュニケーション体験の向上にも有効であると考えられる。そのため本システムの推し側に3DCGモデルを用いることが可能なシステムの開発も行う予定である。

参考文献

- [1] 高木幸子：コミュニケーションにおける表情および身体動作の役割，早稲田大学大学院文学研究科紀要 第1分冊，51, 25-36 (2005)
- [2] 田中一品，和田侑也，中西英之：遠隔握手：ビデオ会議と触覚提示デバイスの一体化によるソーシャルテレプレゼンスの強化，情報処理学会論文誌，56(4)，1228-1236 (2015)
- [3] 小峯隆宏，勝本道哲，丹康雄：遠隔会議でのアイコンタクト実現手法の提案と評価，情報処理学会研究報告マルチメディア通信と分散処理(DPS)，2005.33 (2004-DPS-122)，139-144 (2005)
- [4] “リアルタイム視線補正&画質調整技術「WATCHMe」”
<https://www.isl.co.jp/watchme/> (参照 2021-12-13)
- [5] Cook M, Smith JM. The role of gaze in impression formation. Br J Soc Clin Psychol. 14(1), 19-25 (1975)
- [6] “FaceOSC”
<https://github.com/kylemcDonald/ofxFaceTracker/releases> (参照 2021-12-7)

*1 Ali ; CC BY-NC 4.0 <https://www.thingiverse.com/thing:3170748> 改変して利用