

オンラインコミュニケーションとモノによるコミュニケーションの活性化を 支援するビデオ通話システムの実現

Realization of a Video Communication System that Supports Online Communication and Activation of Communication by things

奥谷 五月[†] 北野 雄大[†] 荒木 英夫[†]
Okutani Iduki Kitano Yuuta Hideo Araki

1. はじめに

2019 年 12 月初旬から新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) がパンデミックといわれる世界的な流行となった。感染者数の増加を防ぐため不要不急の外出自粛、飲食店や各種施設の営業時間の短縮、大人数でのイベントや集団での行動に対して様々な制限が要請された。これらの影響は我々の生活様式に大きな変化をもたらし、自宅等から参加できるオンライン飲み会やオンライン授業、オンラインイベント、外出自粛のためのオンライン帰省など場所や距離を気にする必要がないオンラインコミュニケーションと、それをを行うツールが駆け抜けるように普及し、オンライン上で行うことが主流となった。だが、オンラインコミュニケーションシステムが実際の授業や飲み会、イベントの完全な代わりになることはできない。なぜなら、実際のコミュニケーションでは、表情やジェスチャーなどの身体的表現、座席の位置などの物理的な位置関係、視線でのコミュニケーションなど多くの情報が行き交っている[1]。それと比較して従来のコミュニケーションツールでは画面に表示されている限定された範囲でのコミュニケーションとなり、ジェスチャーなどの身体的表現による伝達や周囲を視ることで得る視覚情報が制限されている。これらの伝達される情報量や伝達方法の制限により、臨場感が足りない、話の意図が伝わりにくい、コミュニケーションのテンポが悪いなど不満が挙げられた。

そこで、従来の通話だけを目的としたコミュニケーションを脱することが可能なシステムの構築を目指して実験的なシステムを作成し評価を行った。本論文では、この提案システムの実現とその実験結果について報告する。

2. 既存システムと問題点

既存システムとしてコミュニケーションの測定を目的とした観測用のシステムがある。それは、コミュニケーションの活性化を測ることができるカップ型デバイスである[2]。しかし、このシステムは基本的に対面でのコミュニケーションの向上を目的としているためオンラインコミュニケーションに対して人の位置関係やジェスチャーなどそのままでは適応が難しい部分がある。

先にも述べたように、従来のオンラインコミュニケーションツールでは対面時のコミュニケーションと比較して得ることができる視覚や聴覚などの情報が制限され親密なコミュニケーションを図ることは難しいと考えられる。しかし、快適で親密なコミュニケーションを実現するには対面

で行われるような情報や関係の取捨選択を行えるようにする必要があったと考えた。そこで、IoT モジュールを用いて見えない情報を数値化し、それを相手に送り視覚化することで対面時のコミュニケーションのような感覚を得ることができコミュニケーションの活性化を促進するのではないかと考え、IoT モジュールを用いた新たなオンラインコミュニケーションツールの実現を目指す。

3. 提案システム

これまで述べたように、現在提案するシステムは通信システムと IoT モジュールからなる。

図 1 は今回、作成した提案システムでビデオチャットやテキストチャット、IoT モジュールから受け取った値の送信、受け取った値でのリアルタイムのグラフ描画が可能である。

実験用

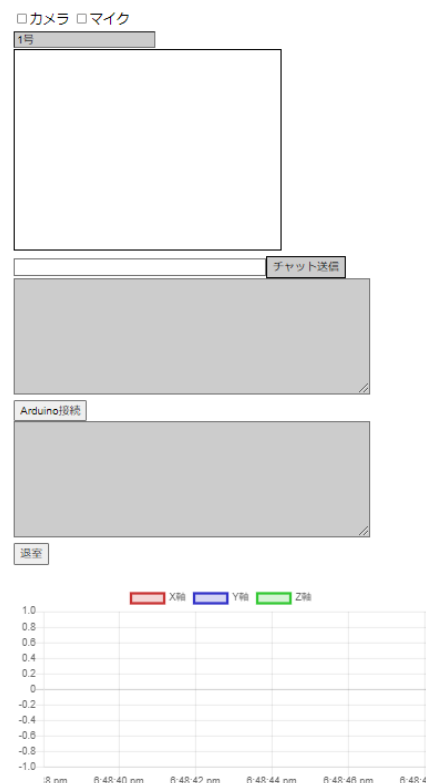


図 1 作成した提案システム

今回の評価では、IoT モジュールについてはデバイスがもつ加速度センサから得られた値を送ることとした。次に通信システムは、WebRTC を用いて新たに構築した。

[†]大阪工業大学 大学院 情報科学研究科 Graduate School of Osaka Institute of Technology

[‡]大阪工業大学 情報科学部 Osaka Institute of Technology

3.1 通信システムの詳細

通信システムの基本は WebRTC を用いた。作成したシステムの構成を図 2 に示す。

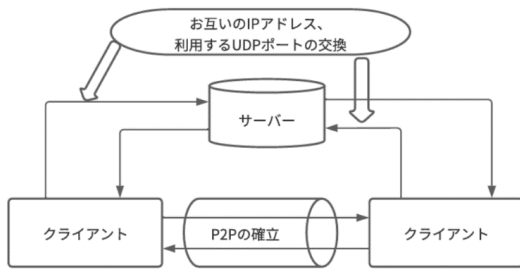


図 2 提案システムのネットワーク構成

ここで用いた WebRTC とは「Web Real-Time Communication」の略称で従来のチャットアプリのように専用のアプリをインストールしていなくてもブラウザを介してリアルタイムで動画や音声をやり取りする通信技術である。対応しているブラウザも Google-Chrome や Microsoft Edge など一般的に幅広く普及しているブラウザで使用することが可能である。現在では、Web 会議や Web 面接、オンラインクレーンゲームなどで利用されており、今後の利用シーンとして遠隔医療、オンラインフィットネス、VR ライブ配信など幅広い活躍が期待されている通信技術である。

本システムでは WebRTC の Peer to Peer 方式で実現している。Peer to Peer 方式は直接通信したいクライアント同士が、図 2 内ではサーバーを介して示しているシグナリングサーバーを利用して、相手のユーザー名や通信に必要な情報を取得し通信を開始する。通信そのものはサーバーを介せずにクライアント同士が直接通信する。これにより、コンパクトなシステムでフレキシブルなサービスが提供できる。しかし、全ての端末は、お互いに接続している全ての端末と送受信を行うため、接続する台数が増えると通信量が膨大となりネットワークと端末に大きな負荷がかかる。このため、比較的小規模なコミュニケーションに用いられる。提案システムでは、4 人程度の利用を想定しているため、この点は問題にならないと考える。その他にも、映像や音声の信号フォーマットを自由に変更できるため、必要に応じた解像度や音響フィルタも利用が可能になる。

4. 実験と結果

4.1.1 実験方法

本システムが正常に動作することを検証するために以下の環境を用いて 2 台の PC を用いて、1 対 1 の実験を行った。

- Windows10 ver21H1
- Google Chrome ver102.0.5005.63
- M5Stick C Plus

今回は、以下の項目が正常に動作しているか確認し正常に動作することが可能かを検証した。

- ビデオの双方向
- テキストチャットの双方向
- IoT モジュールからの値の表示

- グラフの共有

4.1.2 実験結果

評価実験の結果を図 3 に示す。左側がブラウザ 1 号、右側がブラウザ 2 号である。どちらのブラウザにもビデオとテキストチャットの双方向通信、IoT モジュールからの値の表示、グラフの共有がされていることが分かる。今回は動作確認の為に、IoT モジュールに内蔵した加速度センサの値を送ることとした。その結果、センサを内蔵した IoT モジュールを振ると、グラフ上にリアルタイムにその値を表示することができる。このグラフは Javascript を用いてブラウザ上で描画しているため、必要に応じて別の表示や、値を用いた条件判断を行うことにより、効果音の再生や IoT モジュールを用いた信号提示なども可能になっている。

以上のことから提案システムが正常に動作したことを確認した。

5. おわりに

今回の実験では、全ての確認項目が満たされたことにより本システムが正常に動作していることが確認できた。

今後の課題として、最大 4 人までのビデオチャットの対応を目指しているが、現時点では 4 人同時に接続するとビデオが重くなり、快適なビデオチャットができないため原因を究明しなければならない。

また、本システムで通信したビデオチャットやテキストチャットなどを記録し、後日解析することで、どのような状態がコミュニケーションの活性化となっているか詳細に測る必要がある。

最終的には、顔だけの映像ではなく手元の映像や IoT モジュールでの更なる見えない情報の可視化によりコミュニケーションの活性化を測る予定である。

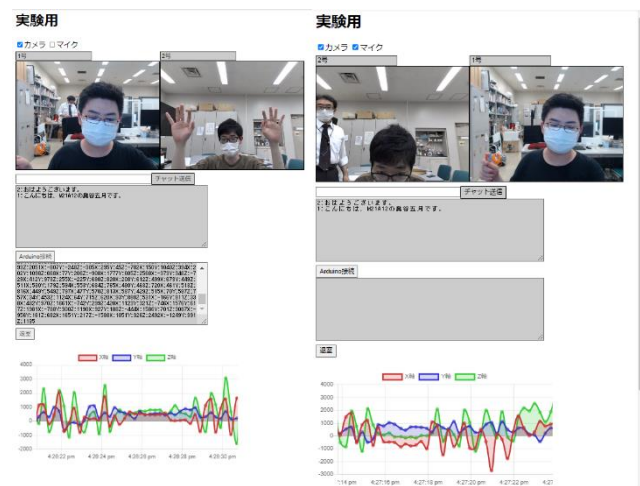


図 3 実験結果

参考文献

- [1] 吉田えりか “オンライン授業が気づかせてくれたこと”：ヴァージニア・ウルフ研究 37 巻, (2020)
- [2] 荒木英夫, 西口敏司, 宮脇健三郎, 鈴木基之, 日下菜穂子, 上田信行, 成本迅, 佐野睦夫, “シェアダイニングでのコミュニケーションの向上とその測定を目的としたカップ型デバイスの開発”, インタラクシオン 2020 講演論文集, 1B-45, (2020).