

ビデオ会議中の表情ロギングシステム MeeMo の開発

志村朋人[†] 徳原耕亮[†] Makhlof Jihed[†] 石田繁巳[‡] 荒川豊[†]

[†]九州大学大学院システム情報科学研究府・研究院

[‡]公立はこだて未来大学システム情報科学部 / 九州大学システム LSI 研究センター

1 はじめに

本稿では、ブラウザ環境で実行できるビデオ会議システムに対して、リアルタイム解析とフィードバックを行うシステムについて報告する。遠隔会議支援の研究として、アイコンタクトを擬似的に再現する手法 [1] や発話衝突を防ぐ手法 [2] など提案されているが、いずれも何らかの装置や環境が必要となる。特別な装置を使わずに頷きを表示するシステム [3] は存在するが、処理が重く長時間の運用に耐えられない、自身の頷きカウントが反転してしまう、ログが取れない、というデメリットが存在した。そこで、我々は、何らかの装置を使わず、上記デメリットを改善したビデオ会議中の表情ロギングシステム MeeMo を開発した。

MeeMo の実装には、Web ブラウザで動作する軽量顔検出フレームワーク MediaPipe Face Mesh を用い、ビデオ会議中の“頷き”と“発話”（以降、両者を合わせてマイクロ行動と呼ぶ）を参加者ごとにリアルタイムでカウントし、表示する。同時に、計測データはクラウド上のデータベースに記録される。今回4名の被験者に協力してもらい、MeeMo を利用しないビデオ会議と、MeeMo を利用したビデオ会議での体験の違いについて、アンケート形式でその効用について評価した。その結果、提案システム MeeMo によってリアルタイム認識とフィードバックを実現できたことを確認するとともに、参加者自身の振り返りや気づきに役立ったこと、さらにその後の行動やコミュニケーションにも影響を与えることを明らかにした。

2 表情ロギングシステム MeeMo

頷きと発話のリアルタイムフィードバックシステム MeeMo は、ビデオ会議中の参加者それぞれのパソコンにおいて、カメラ映像から頷きと発話のマイクロ行動をリアルタイムに認識し、各々のパソコンでビデオ会議システム上に表示する。このシステムの目的は、会議中のノンバーバルな表現を可視化することである。図1に示すように、リアルタイムマイクロ行動認識は、顔検出ブロック、頷き検出ブロック、音声グラフ検出ブ

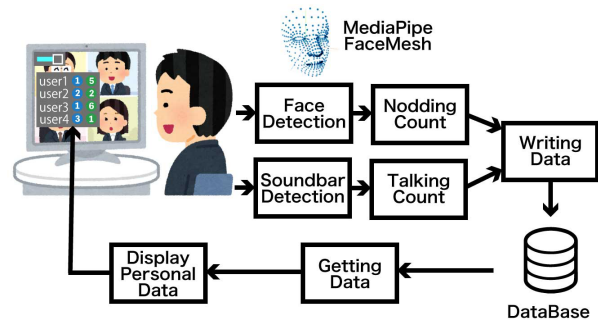


図1: リアルタイム頷き・発話認識の概要

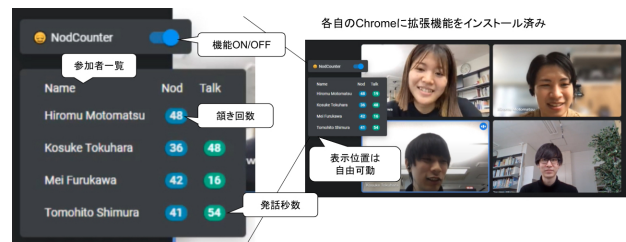


図2: MeeMo 利用中のビデオ会議画面

ロック、発話検出ブロック、データ書き込みブロック、データ読み込みブロック、マイクロ行動表示ブロック、データベースの8つの要素から構成される。

顔検出ブロックでは、ビデオ会議の映像から MediaPipe Face Mesh を用いて、リアルタイムに顔の3D座標情報を取得する。頷きカウントブロックでは、3D顔座標情報からx座標成分のローテーションを計算し、機械学習を用いて頷きを検出する。音声グラフ検出ブロックでは、ビデオ会議の映像から自身のビデオ情報を検出し、音声グラフの変化を0.1秒毎に取得する。発話検出ブロックでは、音声グラフの1秒分の分散を特徴量として発話を検出する。データ書き込みブロックでは、頷きや発話などのイベント発生時に、イベントタイプとイベント発生時刻、ユーザーネーム、ブラウザのタブURLから抽出したMeeting IDをデータベースに書き込む。データ読み込みブロックでは、Meeting IDに紐付いた情報をデータベースから取得する。マイクロ行動表示ブロックでは、データ読み込みブロックで読み込んだ情報を用いて、頷きの回数と発話の秒数

表 1: MeeMo 使用後のアンケート

設問	回答形式	質問	結果
1	自由記述	顔きカウンターによって、何かこれまでに気づいてなかった仕草に気づきましたか？	自分がやたら動いていることに気づいた。なし。特にありません。カウンターがあることで、顔き以外の仕草にはあまり注目していなかった。
2	自由記述	発話カウンターによって、何かこれまでに気づいてなかった仕草に気づきましたか？	「あー」「へー」が多いことに気づいた。なし。特にありません。発話カウンターの影響で仕草に注目するということは特になかった。
3	自由記述	顔きカウンタによって、自分自身の発話や仕草に影響を与えましたか？	なるべく無駄に動かないようにしないと、と思った。与えた。自分がうなずいているときに、うなずいていることを意識するようになった。カウンターがある場合の方が見られている意識が強かった。
4	自由記述	発話カウンタによって、自分自身の発話や仕草に影響を与えましたか？	相槌だけではなく、もう少し中身のある内容を話そうと思った。与えた。自分の発言時間が少ないことを認識し、相槌を打つ回数が増加した。発話が少ない人に話を振るように努めつようになった。
5	自由記述	顔きカウンタによって、参加者全体のコミュニケーションに変化がありましたか？	より意識的にうなずきを行うようになった(?)。わからない。特にありません。コミュニケーションには特に大きな影響はなかったように思う。
6	自由記述	発話カウンタによって、参加者全体のコミュニケーションに変化がありましたか？	あいづちが増えたかもしれない。わからない。特にありません。カウンターがあるときの方が、比較的均等に発言するようになったと思う。
7	4 択	顔きカウンタはあった方が良い？	どちらかといえばいい 4 人
8	4 択	発話カウンタはあった方が良い？	いい 2 人。どちらかといえばいい 2 人

をユーザーネームごとに表示する。画面上では図 2 のように、on-off のスイッチ・参加者ごとの名前と顔き・発話カウントが表示されるようになっている。

3 実験と評価

本稿では、実装した MeeMo を利用した場合と利用していない場合においてビデオ会議中のコミュニケーションがどのように変化したのかをアンケートを用いて定性的に評価を行った。アンケートの内容と結果を表 1 に示す。

設問 7, 8 の選択肢は、いい・どちらかといえばいい・どちらかといえばなくてもいい・無い方がいいの 4 つとした。実験のビデオ会議では、4 人で接続し、自身も含め 4 人の様子が見えるグリッドビューで行った。オフライン上では互いの様子が確認できないように各被験者を配置した。4 人の被験者には 5 分間の雑談を MeeMo を用いずに、ビデオ会議で行ってもらった。その後 MeeMo を利用し、さらに 5 分間雑談を行ってもらった。最後にアンケートを用いて、定性的な評価を行った。MeeMo 利用中のビデオ会議の様子を図 2 に示す。今回の被験者は、九州大学システム情報科学府の 20 代学生 4 名である。なお、本実験は、九州大学倫理審査委員会の承認（承認番号: シス情認 2020-06）を受け、実施している。

結果として、設問 1, 3, 4 の回答から、自身や他者の仕草に注意が向けられ、これまで意識していなかった行動に意識がいくようになることを明らかにした。設問 4 の回答にあるように、発話量が少ない人に対して話題を振るなど、円滑なコミュニケーションの支援ができることを確認した。また、設問 4 からは、自身の発話の内容を省みたともあり、より有意義な雑談の支援ができたと考える。

4 おわりに

本稿では、円滑なオンラインミーティングの支援を目的としたマイクロ行動のリアルタイムフィードバックシステム MeeMo を提案した。提案システムを用いた実験を通じ、顔き・発話カウンタによって、自身や他者の仕草に注意が向けられ、これまで意識していなかった行動に意識がいくようになることを明らかにした。また、発話カウンタを用いることで、発話量が少ない人に対して話題を振るなどファシリテーションの一助となり、円滑なコミュニケーションを支援できることを確認した。

今後は、顔き・発話カウンタを適宜リセットする機能の追加や、発話量をグラフを用いて時間軸で可視化できるようにするなどの拡張を行い、実験をすることで追加検証する必要がある。また、同じ対象者で複数回実験を行い、MeeMo に慣れた状態ではどのような変化が訪れるかなどの追加検証も必要である。MeeMo の有用性についても、追加で実験を行いデータを増やすことでより厚みのある検証を行う必要がある。

謝辞 本研究は、阪大 Society 5.0 実現化研究拠点支援事業 (JPMXP0518071489) グランドチャレンジ研究, JST CREST 経験サプリメントによる行動変容と創造的協働 (JP-MJCR16E1) の支援のもと実施されている。

参考文献

- [1] Tausif, et al. : Towards Enabling Eye Contact and Perspective Control in Video Conference, *UIST'20*, pp. 96–98, 2020.
- [2] 山田楓也ら: Web 会議における予備動作を用いた発話欲求推定手法の提案, *情報処理学会 DICOMO2021*, pp.395–403, 2021.
- [3] 徳原耕亮ら: 顔きのリアルタイムフィードバックによるビデオ会議支援手法の提案, *情報処理学会 DICOMO2021*, pp.953–959, 2021.