

SDGs を達成する働き方を支援する データ活用・仮想表現技術に関する研究

〔研究代表者〕 菱田隆彰（情報科学部情報科学科）
 〔共同研究者〕 池田輝政（工学部電気学科）
 〔共同研究者〕 遠藤正隆、中嶋裕一、松井瑠偉人（株式会社リオ）

研究成果の概要

少子化、高齢化に伴い労働人口が減っていく中で、日本では働き方の変革が進んでおり、労働環境の改善や生産性を向上させるための効果的な手法がさらに求められるようになった。またコロナウィルスの猛威は収まりつつあるが日本社会に大きな転換を迫った。特に働き方については生産性や作業効率の見直しが行われ、多くの企業で副業・兼業の許容やテレワーク・在宅勤務の導入が進んでいる。そしてその変化は良い効果をもたらす部分もあるが、同時に課題も見えてきている。特に職場内での人とのつながりに関しては多くの課題が存在する。

こうした課題の解決を可能とする手段として ICT の活用は非常に有効である。テレワークを中心とした業務においては、ネットワークをうまく活用することで、遠隔でのコミュニケーションを円滑にするだけでなく、相互の作業環境を連携させることでさまざまなデータや分析結果を共有することが可能になる。またセンサデバイス、IoT (internet of things) デバイスなどを連携することによって、これまでは感覚に頼ることの多かった労働環境の変化をデータとして扱うことが可能となる。また、メタバースと呼ばれる仮想社会基盤は新たな人の交わり方を提案することができよう。

本研究は、生産性を向上させ健全な働き方ができる社会を実現するため、労働者の状況を分析し作業を管理し適切な環境を提供するサービスの提案と必要な情報収集基盤、情報分析基盤、環境表現基盤を構築することを目的とする。

今年度は昨年度に検討してきたリモートワークが主体となった作業環境において、労働者がより他者と連携をとりやすくなるような仮想的な共同作業環境の実現を目指し、システムの提案とプロトタイプ構築を中心に活動する。特に、リモートワークを行う労働者が能動的に他者とコミュニケーションを図ることができる作業環境を表現するための技術の検討を行い、それらの手法に基づくサービス基盤を構築する。

研究分野：ネットワークサービス、情報教育、ソーシャルデータ解析

キーワード：仮想聴空間、ボイスチャット、ライブラリ開発

1. 研究開始当初の背景

テレワークが急速に普及していく中で、オフィス勤務時に比べてインフォーマルコミュニケーションの機会が減少してしまうことが問題となっている。コミュニケーション不足による人間関係の希薄化はテレワーク就業者の孤独感、不安感を増加させ、メンタルヘルスの低下を招く懸念があり、早急な対策が必要である。

インフォーマルコミュニケーションが減少する一因として、テレワーク環境下で一般的に利用されている対

話ツールが、雑談などに向いていないことが挙げられる。

2. 研究の目的

食堂や休憩室など現実でインフォーマルコミュニケーションが発生しやすい場では、空間内に不特定多数が流動的に存在し、複数の小規模な対話グループを作る。その場は自身に関係のない会話音声聞こえる聴空間を持つ。他グループの会話によって生成される会話雑音は、適切な音量であれば会話のしやすさに好影響を与える

ことが知られており、話題の移行や対話グループの移動などコミュニケーションに変化をもたらすきっかけを産む可能性がある。インフォーマルコミュニケーションを喚起するためには、使用する対話ツールがこのような聴空間を提供する必要があるが、現状実現が難しい。

本研究では、WebRTC サービスを利用した多人数ボイスチャットシステムに仮想的な聴空間を付加することで、複数の対話グループを同一空間内に存在させる手法を提案する。また、その機能をアプリケーションに導入するためのライブラリを実装し動作を検証する。

3. 研究の方法

(1) 仮想的な座席配置を用いた聴空間の実現

人間は複数の会話音声聞こえる空間内においても、特定の音声に集中して聴取することが出来る選択的聴取能力（カクテルパーティ効果）を有している。この能力を発揮しやすい状況を意図的に作ることで、複数の対話グループの同一空間内での存在を実現する。

(2) 仮想聴空間ライブラリの実装

(1)に示した状況を実現するための音声処理や管理機構は多対多の音声通話が想定される環境において、通信環境への依存度が低く、音声に対して前処理と後処理を付加する、いわゆるフィルタのような形で他のシステムへの組み込みが可能である。我々は提案手法をライブラリ化することで、他システムへの容易な適用を実現する。

4. 研究成果

現実の空間では、人の位置関係と物理的な距離が音源の方向や音圧に差異を生み、カクテルパーティ効果に影響を及ぼす。提案システムにおいても仮想的な位置関係と距離を設定し、それらに応じた音響的な処理を音声に施すことで、現実の空間に近い聴空間の再現を行う。

本研究では、喫茶店等を想定した4人掛けテーブルが縦横に並んだ仮想的な部屋を持つ多人数ボイスチャットシステムを構築する。図1は画面の一部であり部屋のレイアウトを示している。座席の位置を各クライアントが指定することで他クライアントとの物理的な位置関係を指定できる。対話音声は座席間の距離、及び音源の方向を算出して音響的処理を行い、聴空間を実現する。

また、他のシステムに対して仮想的な聴空間を提供す

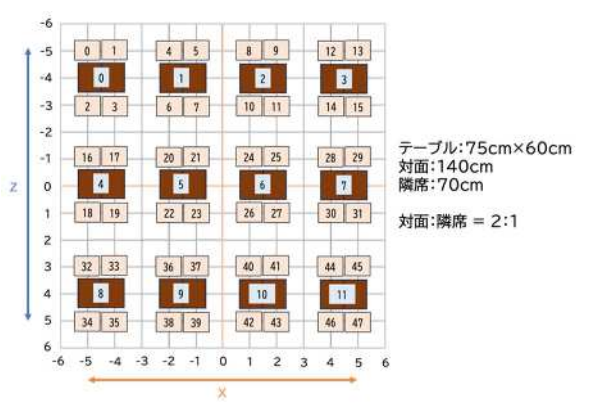


図1 仮想座席のレイアウトと座標

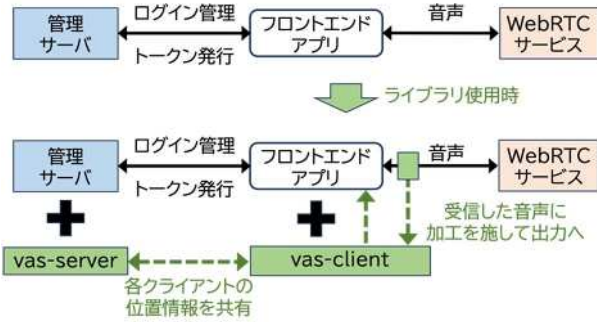


図2 ボイスチャットシステムの概要

る機能を簡単に付加出来るよう、各クライアントの仮想的な位置関係を保持し、各クライアントとの共有を行う管理サーバ vas-server と共有された位置情報から音声通信をフックし適切な音声処理を行うフロントエンドモジュール vas-client という2つのライブラリを実装した。その概要を図2に示す。

本研究では多人数ボイスチャットシステムにおいて複数の対話グループが存在しうる仮想的な聴空間を提供出来る手法を提案し、その機能を導入するためのライブラリを実装した。複数のクライアントから接続して会話音声を流しつつ、同じテーブルで対面した他者と会話を試みたところ、他者の会話音声も聞こえつつ自身も会話が可能であることを確認出来た。今後の展望として、より会話がしやすい聴空間の実現を目指す。

5. 本研究に関する発表

(1) 池田輝政、遠藤正隆、中嶋裕一、松井瑠偉人、菱田隆彰、“多人数ボイスチャットに仮想聴空間を導入するライブラリの実装”、情報処理学会第86回全国大会講演論文集、vol.4, pp.15-16, 2024 年