

SDGs を達成する働き方を支援するデータ分析とサービスに関する研究

[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 (㈱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、日本では徐々に働き方の変革が望まれており、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必要になっている。また、2020年の初頭に始まったコロナウィルスの感染爆発は日本社会に大きな転換を求めることになった。働き方については生産性や作業効率の見直しが必要となり、多くの企業で副業・兼業の許容やテレワーク・在宅勤務の導入が行われ現在に至っている。様々な働き方が試みられた結果、よく機能し定着したものも増えてきたが依然として課題を抱えているものも見えてきている。

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。これらデータの効率的な共有や人の行動情報や周辺の環境情報を利用した作業状況分析を行うことで、職場の環境改善を支援するサービスの提案が可能となる。

本研究は、利用者の行動や周辺環境に応じた情報提示を行うサービスに有効な基盤を構築するため、ライフログや環境データを収集し労働環境の改善を可能とする情報の蓄積・解析・可視化手法の確立を目的とする。

今年度はテレワークを中心とする職場環境を対象とし、業務を効率よく遂行する上で必要と思われる労働者間のコミュニケーションに関する問題に取り組む。テレワーク中心の環境での労働者間の雑談環境の不足を課題として捉え、代替となる仕組みを ICT によって実現するための基礎技術の検討を行う。

研究分野： 情報工学、音声処理

キーワード： 雑談、カクテルパーティ効果、テレワーク環境

1. 研究開始当初の背景

本格的なテレワークを導入する企業が増加し、社内における人間関係の構築や維持を、他者と実際に対面することなく行う必要が出てきた。人間関係が希薄化する一つの要因として、インフォーマルコミュニケーションの減少が挙げられる。従来なら食堂や休憩室などで発生していた雑談などのコミュニケーションは、テレワーク環境下では発生しない。遠隔会議システムの普及により多人数間での音声や動画を用いたコミュニケーションが容易になったが、会議を想定しているが故に時間や参加者を限定して使用する形式となる。したがって、偶発的

な会話であるインフォーマルコミュニケーションの発生場としては最適ではない。テレワーク環境下でもインフォーマルコミュニケーションを喚起するような新しいシステムを提供する必要がある。

2. 研究の目的

我々はコミュニケーションの場における「音環境」に着目する。現実の食堂や休憩室では、少人数による会話が同時多発的に発生している場合が多い。我々はこのような所謂「ざわざわ」とした音環境を再現することが、インフォーマルコミュニケーションを喚起する場にお

いて重要なのではないかと考える。辻村ら(2015)の研究において、適切な音量の会話雑音が会話のしやすさに好影響を与えることが指摘されている。

人間はこのような「ざわざわ」した音環境下でも、特定の音に意識を集中して他の音を無視するような聴取の仕方が可能である。これを「カクテルパーティ効果」という。カクテルパーティ効果には様々な要素が関与するが、特に音源の方向による影響が大きい。音声の定位を適切に調節することで、特定の音声を聞きやすくしたり、無視しやすくしたりすることが出来る可能性がある。

本研究では、「ざわざわ」とした音環境を提供出来るオンラインコミュニケーションシステムの実現を目指す。2022年度はその前段階として、複数の音声を同時聴取する際に定位や音量が聞き取りやすさに与える影響を調査し、その結果について検討した。

3. 研究の方法

実験の基本的な流れは、まず被験者にターゲットとなる人物の音声を記憶してもらう。次に質問文を提示し、それに対する応答文を読み上げる音声を複数同時に再生する。被験者にはその中からターゲットの応答内容を聞き取ってもらうが、聞き取れたと思えるまでは何度でも聞き直し出来る。最後に応答文のリストを提示して回答してもらう。この回答の正誤、及び聞き直し回数を、音声の同時聴取における聞き取りやすさの尺度とする。

今回は1つの質問文につき4つの応答文を用意する。応答用の音声は「VOICEVOX」上で男性(低音、高音)、女性(低音、高音)の4種類の音声を設定し、各応答文を読ませたWAVファイルを生成した。応答する音声の数と種類、各音声の音量と定位の組み合わせを「シーン」と定義し、これを複数用意する。

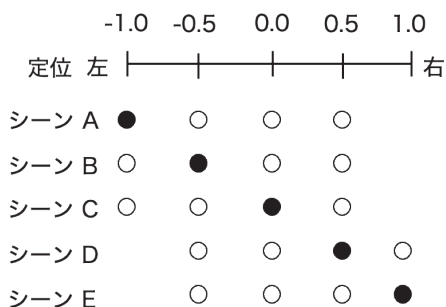


図1 各シーンの音声定位とターゲット(黒丸)

表1 ターゲットの定位と聞き取りやすさの関係

シーン	平均再生数(回)	誤答率(%)
A	2.747	10.526
B	1.947	21.053
C	1.421	0.000
D	1.842	10.526
E	2.737	21.053

4. 研究成果

実験はテレワーク環境下を想定してイヤホンによる聴取で行うこととし、我々が所属する研究室のメンバーを被験者として2回実施した。初回は20名、2回目は19名が参加し、合計23シーンの結果を取得した。本稿では特徴的だった結果について述べる。

ターゲットの定位による聞き取りやすさの変化を調べるため、図1で示した5つのシーンを用意した。定位は左から中心を通して右までの割合を-1.0から1.0までの数値として表現する。シーンごとにターゲットの位置を変更した。その結果が表1である。

ターゲットが中央に配置されたシーンCが平均再生数最少で誤答も無かったのに対して、ターゲットが中央から外れると誤答をする被験者が現れた。また、ターゲットが完全に片側に振られたシーンAとEでは平均再生数が顕著に増えている。イヤホンでの聴取ではこの場合片耳からしか聞こえてこなくなる。それが聞き取りやすさに大きく影響を与えたものと推察される。

これらの結果から、音声が多音同時再生されている状態でも、ターゲットの定位を中央に設定することでカクテルパーティ効果を補強出来ることがわかる。また、非ターゲットの音声を左右どちらかに完全に振ってしまうことで、無視しやすくなる可能性があることがわかる。今後の展望として、この結果を踏まえ音声の定位や音量をリアルタイムにコントロールして「ざわざわ」とした音環境を提供するシステムの製作を進めたい。

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, “「ざわざわ」とした音環境の再現を目指した音声の同時聴取能力に関する研究”, 情報処理学会第85回全国大会講演論文集, vol.4, pp.11-12, 2023年