

# 小型ロボットを活用したオンライン発表者支援方式の提案と評価

1275106 竹内 将人 【コミュニケーション&amp;コラボレーション研究室】

## Interactive Robot-Based Support Method for Online Presenters

1275106 TAKEUCHI Masato 【Communication and Collaboration Lab.】

### 1 はじめに

2019年頃からの新型コロナウイルス感染拡大を受け、ZoomやMicrosoft Teamsなどの遠隔会議システムを用いたオンライン・オンデマンド形式の講義や会議が急速に普及した。オンライン講義は移動コストの低減や柔軟な受講が可能であるため、現在でも利用されている。しかし、オンライン形式では多くの場合参加者がカメラをオフにするため、発表者は聴衆の反応を把握しづらく、質疑応答も活性化しにくい。こうした状況は発表者のモチベーション低下につながり、対面発表と比較して発表の質が低下する恐れがある[1]。

本研究では、オンラインや無観客に近い発表環境において、ロボットが自動的に質問を行うことで「聴衆がいる」という感覚を補完し、発表者のモチベーションを向上させ、発表の質を高めるシステムを提案する。その際、質問の質が発表者のパフォーマンスや心理状態にどのような影響を及ぼすかを検証し、オンライン環境でも対面発表に近い質の発表の実現を目指す。

### 2 ロボットによる自動質問方式

本研究では、オンライン発表環境でも発表者のモチベーションを維持し、対面発表に近い体験を提供することを目的に、ロボットが自動で質問を行うシステムを想定している。構成として発表者の音声文字起こしし、ChatGPTのようなLLMを活用して発表内容を解析し、ロボットが適切なタイミングで質問を生成・発話することで、発表者が「聞き手が存在する」感覚を得られるようにする仕組みを考えている。本実験では音声認

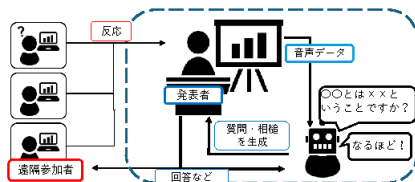


図1: 提案方式

識と自動質問生成を完全には実装せず、質問の質が単純な場合と複雑な場合で発表者に与える影響を検証する。あらかじめ用意した単純・複雑な質問をロボットが提示し、それに対する発表者の発話速度・詰まり回数・質問

時の反応を測定するとともに、アンケートを通じて緊張やストレスなどの心理的評価を収集する。また、ロボット注視回数や感情認識も解析し、質問の難易度が発表者のパフォーマンスや心理状態にどのような変化を与えるかを比較する。これにより、将来的に音声認識+LLMを用いて自動生成される質問システムを構築する際の基礎的知見を得ることを目指す。

### 3 実験

本研究の実験には、本学の学部1年から修士1年の学生合計10名を被験者とし、セミナー室で完全に一人での練習発表とロボットの聞き手を設置した本番発表を行った。それぞれの発表は前半・後半に分けて2回の試行を実施した。各試行は20分程度である。あらかじめ、単純な質問7個・複雑な質問3個・本筋からずれた質問4個の計14個の質問を用意した(以降、単純・複雑・ずれと表記)。単純試行では単純5・ずれ2、複雑試行では単純2・複雑3・ずれ2として発表者に投げかける。被験者を一試行目に単純試行を行うグループA、一試行目に複雑試行を行うグループBに分けた。実験中は台本と補助資料を与えて発表してもらい、発話速度や詰まり回数などの客観的指標と、アンケートによる主観的評価を取得した。また、ロボットへの注視回数や感情認識の結果を解析し、質問の質(単純・複雑・ずれ)が発表者のパフォーマンスや心理状態に与える影響を検証する。

### 4 結果

#### 4.1 統計分析

前半(試行1)と後半(試行2)のデータに対し、発話速度・発話の詰まり回数・アンケートについてWilcoxonの順位検定を行った。しかし、有意差は検出されなかった。被験者数の少なさや被験者間の特性差が影響したと考えられる。

#### 4.2 ロボットの邪魔さ

アンケートで「ロボットが発表を邪魔に感じたか」を尋ねたところ、図2の結果が得られた。これによると8名の被験者が4または5を選択し、「ほとんど/あまり邪魔とは思わない」という評価を下した。一方、1名の被験者(p3)は前半・後半通して「1=とても感じる」と回答していた。p3の自由記述では「発表を中断されると

集中が乱れる」と書かれており、発表を遮られる行為そのものが強いストレス要因になっていた。

### 4.3 質問能力

単純・複雑いずれの試行でも「質問能力が低い」とまでは思われていない。ただし、単純質問が「直前に説明した内容を繰り返す」と違和感を覚える例や、ずれた質問に対し、「フランクな質問」と好意的に捉える人と「集中を削がれた」と否定的に捉える人がいた。複雑質問に対して直接否定的な記述をした人はいなかった。発表に集中できたかについての自由記述には、4名の被験者から「実際に人に向けて発表しているようだった」、「オンラインではわかりにくい聞き手の存在が明確になり、(聞き手を)意識した発表を心掛けることができた」といったポジティブな意見が見られた。

### 4.4 システム利用意欲

アンケートで「このシステムを使いたいと思うか」を尋ねたところ、7名が4または5と回答し、全体として利用意欲は高かった。単純やずれた質問が集中を削ぐという意見はあったが、ロボットからの質問が存在すること自体を肯定的に捉えた被験者が多かった。

### 4.5 ロボットへの視線

映像分析によるとロボット注視時間は全体の1%程度に留まった。ただ、表1より、グループBは前半で平均65.5回、後半で132.5回とグループA(26.25回/122.0回)より注視頻度が高い結果が得られ、複雑質問の存在がロボット確認を増やす可能性が示唆された。ロボットの存在が発表者のモチベーションを高める効果がある一方、回答に集中するため発話の詰まりが増すことも観察された。感情認識では、被験者をネガティブ感情の強い群・弱い群・中間群に分けることができたが、個人差が大きく一律の傾向は見られなかった。

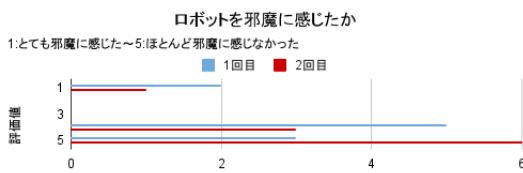


図 2: ロボットを邪魔に感じたか

表 1: ロボット注視回数の比較 (グループ A, B)

グループ	前半	後半	全体 (前半+後半)
A (n=5)	26.25	122.0	148.25
B (n=5)	65.5	132.5	198.0

## 5 考察

### 5.1 ロボット聞き手の効果

アンケートや映像分析の結果から有意差が得られなかった背景には、サンプルサイズの少なさに加え、被験

者の性格や発表経験などが複雑に影響した可能性がある。しかし、本研究で多くの被験者が「ロボットを邪魔に感じなかった」、「質問があるほうが意欲が高まる」と答えたことから、オンラインや無人に近い発表環境でも「聞き手」の存在を明確にし、適度な質疑応答が行われることで発表者のモチベーションを向上させる可能性が高い。特に複雑な質問に対してはネガティブな意見がみられなかったことから、実際に使用する際に単純な質問だけでなく複雑な質問を混ぜることでより発表者のモチベーション向上に効果がある可能性がある。ただし、質問内容が発表を中断してしまうと強いストレスを感じる被験者もいたため、適切な質問タイミングについて考慮する必要がある。本質からずれた質問について多くの被験者がストレスを感じず、好意的に解釈した例もあるのは、被験者のほとんどが情報学群に所属しており AI による出力に慣れてきたことによる可能性がある。

### 5.2 個人差と今後

本実験では、ネガティブな感情の比率や質問を邪魔と感じる程度など、個人差が著しく、複雑な質問が発表の質を上げるとは断言できなかった。これはサンプル数が少なく、緊張しやすさや話し慣れ度合いなどの特性、質疑応答への耐性などが作用したと考えられる。それでも、一部の被験者では後半にロボットからの質問に慣れ、発話の詰まりが減少することがあった。これらを踏まえ、質問難易度やタイミングを発表者の性格特性や慣れに応じて調整する、質問を行う間隔を事前に告知するよう設計することで、発表者がロボット質問を発表を盛り上げる要素として認識しやすくなると考えられる。

## 6 まとめ

本研究では、オンラインや無観客に近い発表環境において「聞き手がいる」感覚を補完し発表者のモチベーションを高めるため、ロボットによる質問システムを提案した。そしてアンケート、映像からの発話速度や詰まり回数、視線・表情分析を通じてその影響を検証した。

実験の結果、統計的有意差は見られなかったが多くの被験者がロボットを邪魔に感じず、モチベーションが上がるという回答した。また、質問の回数や難易度に応じて発話の詰まりやストレス度合いが変化する傾向が示された。一方で、質問内容やタイミングが不適切な場合には強いストレスを感じる例も確認された。以上のことから、慣れを考慮した長期間の利用や個々の発表者特性に応じた制御により、オンラインや聴衆がいない場合でも対面に近い発表体験が実現できる可能性が示唆された。

## 参考文献

[1] Dan Li. The shift to online classes during the covid-19 pandemic: Benefits, challenges, and required improvements from the students' perspective. *Electronic Journal of E-Learning*, Vol. 20, No. 1, pp. 1-18, 2022.