

ミニマルな聞き手性を備えた マイク型ロボプロジェクト〈Whimbo〉の提案

Microphone-type Roboject “Whimbo” with minimal hearership

肥田木 遼^{1*} 本所 然¹ 長谷川 孔明¹ 大島 直樹² 岡田 美智男¹
Ryo Hidaki,¹ Nen Honjo,¹ Komei Hasegawa,¹
Naoki Ohshima,² Michio Okada¹

¹ 豊橋技術科学大学 情報・知能工学系

¹ Department of Computer Science and Engineering, Toyohashi University of Technology

² 豊橋技術科学大学 エレクトロニクス先端融合研究所

² Electronics-Inspired Interdisciplinary Research Institute, Toyohashi University of Technology

Abstract: 顔が見えない画面の向こうの人に語りかけたり、もしくは独り言を呟いたり…。普段は動くことのないただのマイクが、聞いているかどうか分からない程度の小さな反応を返してくれたら、ロボットとしての存在感を意識しすぎず、自然な発話を引き出せるのではないだろうか。本稿では、聞き手役に専念しときおり反応を返すことで、関わりを押し付けず人の発話を支えるミニマルな聞き手性を備えたマイク型ロボプロジェクト〈Whimbo〉を提案する。

1 はじめに

人は孤独な生き物である。孤独を紛らわせるために予定を作り人と共に過ごすことで、心の隙間を多少なりとも埋めてきた。しかしながら、気ままに外出し友人と顔を合わせ、卓を囲み他愛のない話をする機会は、ここ数年継続しているコロナ禍の影響により幾分減少してしまっただけのように感じる。テレワークや遠隔授業に取り組みながら、部屋に籠り代わり映えのしない生活を続けていると、無性に口を開き話したい衝動に駆られるときがある。しかし、聞き手が周りにいない場合は、発した言葉は独り言として完結し、着地点を見失ってしまう。「なんだか疲れたなあ。」そのような言葉が無意識のうちに思わず口からこぼれてしまうこともある。

このようなとき、次のようなマイクがあらうたらどうだろう。オンライン会議や授業に使用していた卓上のマイクが、私の独り言に反応したのか身体をわずかに動かしたように見える。見間違いかもしれないと思い、続けておそるおそる言葉を発してみると、今度は私の方をゆっくりと向き、こくりと1回頷いた。その振る舞いより、さらに話を聞いてくれるのではと、今まで抱えてきた思いを次々と吐き出し



図 1: マイク型ロボプロジェクト〈Whimbo〉

てみる。時々身体を動かし私の話に反応していたマイクは、しばらくすると長話に飽きてしまったのか、ゆっくりと頭を下げクローリングの姿勢をとった。ついつい話し過ぎたと反省しつつも、話を聞いてもらえた感覚に少し心が安らいでいた。

人同士の会話の場合、話半分で聞いている人よりも、話に集中し熱心に聞いてくれる人の方が聞き上手であると感じる。話の内容に関心や興味があると伝わってくれば、話し手も気持ちよく話を展開することができる。では、この条件は人とロボット間のインタラクションに対しても当てはまるだろうか。ロボット側からの関係性の押し付け具合によっては、ロボットに対

*連絡先: 豊橋技術科学大学情報・知能工学系
〒441-8580 愛知県豊橋市天伯町雲雀ヶ丘 1-1
E-mail: hidaki.ryo.aa@tut.jp

して真剣に向き合い、何か話さないといけない義務感を生んでしまうのではと考えられる。この場合、自身の意志で話しかけているというよりも、ロボットのために話題を探してしまっており、結果としてインタラクションの目的を見失っているように感じる。積極的に人の話を聞こうとするのではなく、聞いているかはつきりしない程度に反応する気まぐれな振る舞いの方が、面と向かって話さなければいけないという意識を薄れさせ、独り言のような自己完結した発話をも受け止めてくれると感じるのではないだろうか。

本稿では、時折こちらに体を向けながら、気まぐれに反応することで関わりを押しつけることなく発話を支える、ミニマルな聞き手性を備えたマイク型ロボプロジェクト〈Whimbo〉について、そのコンセプトを踏まえて提案すると共に、その構築と筆者らが想定するインタラクションデザインのあり方について述べる。また、活用例として考えているユースケースについて議論する。

2 研究背景

2.1 ロブジェクト

私たちは、様々なモノ (Object) に囲まれながら日々の生活を過ごしている。それらは自律性を持っておらず、人が動かさない限りはあるべき場所に留まり続けている。一般的にはモノ側からの干渉はなく、私たちの興味や関心を惹くことはないだろう。

その一方で、コミュニケーションを目的としたソーシャルなロボット (Robot) で考えた場合、言葉を発したり、身体を動かしたりして人との関わりを引き出そうとしている。このようなソーシャルなロボットとのインタラクションは確かに魅力的であるものの、ロボット側からの積極的なアプローチに対してどこか煩わしさを感じてしまうことも少なからずあるのではないだろうか。

では、モノとロボット2つの要素を組み合わせるとどうだろう。この発想は、近年 Human-Robot-Interaction (HRI) 研究で関心が高まっており、ロボット (robot) とオブジェクト (object) を合わせたロボプロジェクト (robproject) という造語で表されるロボットのデザイン方略である^[1]。筆者らのICD-LABでは、現在までにこのロボプロジェクトのアイデアを取り入れたロボットとして、周囲の人の助けを借り、結果的にゴミを集めるという目的を果たす〈ゴミ箱ロボット〉^[2]や、ランプの光で志向性を出し人とのインタラクションを実現する〈Lumos〉^[3]、社会性を備えたキッチンアイテムがダイニングテーブル上を自由に動き回る〈Sociable Dining Table〉^[4]などを生み出し、関係論的な行為方略を取り入れたインタラクションデザインのあり方を提案してきた。

本稿ではこのロボプロジェクトの一例として、気まぐれな反応で発話を支えるマイク型のロボプロジェクト〈Whimbo〉を提案し、ロボプロジェクトや〈Whimbo〉が備える性質について探っていく。

2.2 ミニマルな聞き手性

話し手は、聞き手による聞き手性の表示というものが手がかかりとしながら発話行為を調整している。Goodwinによれば、会話中に聞き手が話し手に対し「今、あなたの話を確かに聞いていますよ」と明らかにする社会的表示が「聞き手性」であるという^[5]。

目の前に聞き手が存在するとき、話し手は聞き手の視線や顔さなどの反応が自身に向いたものであると認識した後、さらなる発話の継続や発話内容の調整が行われる。また、聞き手が異なる方向を向いているときは、話し手が発話を一度中断したり、完全に休止したりというような振る舞いも観察されている。

ここで、本稿で提案するミニマルな聞き手性は、この聞き手性の手がかかりとなっている要素を可能な限り小さくした社会的表示のことである。具体的には、〈Whimbo〉の内部状態の表出を言語を介さないノンバーバル情報である身体動作に限定したり、反応の頻度を減らしたりすることが挙げられる。これまでに、ロボットの「ミニマルデザイン」^[6]や「ミニマルなコミュニケーション」が提案されてきた流れに沿い、「ミニマルな聞き手性」という新たな考え方を提唱する。〈Whimbo〉の振る舞いの意図をあえて曖昧にすることで、何か話しかけなければいけないという義務感を低減し、自身の内なる悩みや思いなど、聞き手を意識しない自然体の発話を引き出せるのではないかと考える。

3 マイク型ロボプロジェクト〈Whimbo〉

3.1 コンセプト

もし手元にあるマイクが私たちの話には耳を傾けていたら…。人がマイクから受け取れる手がかかりはとても小さいものの、そばでコクコク動いているだけでなんだか話を聞いてくれている感じがする。

このアイデアは、筆者らが慣れないオンラインでのコミュニケーションに対してやりづらさやもどかしさを感じており、この環境を少しでも改善できたらといった思いから着想を得た。面と向かって話をしてきた従来の環境と異なり、聞き手の反応が画面越しで分かりづらく、話を切り出すタイミングも掴みづらいなど、様々な問題を感じていた。

そこで、オンライン環境で用いられる手元のマイクロフォンが聞き手を補う形で存在し、話し手の発話に顔

いたり、首を横に振ったりといった反応を示すことで、話すタイミングを調整できたり、聞き手がそばにいる安心感を得たりといった効果をもたらすのではと考えた。人の話に気まぐれに反応するマイクロフォン、このコンセプトを実現する形で〈Whimbo〉が生まれた。

3.2 ハードウェア構成

〈Whimbo〉のハードウェア構成を図2に示す。〈Whimbo〉はマイク部と土台の2つに大きく分けられる。マイク部には2つのサーボモータのうち1つを組み込み、前後の身体の動きを可能にしている。また、土台に組み込んだもう1つのサーボモータで左右の身体の動きを可能にしている。合計2軸の自由度で、人に向ける志向性の表示やミニマルな聞き手性を示すための振る舞いを実現している。また、この振る舞いを決定するために用いる話し手の顔認識情報と発話音声を取得するため、顔認識用カメラモジュール (HVC-P2) とマイクロフォンを搭載している。全体の制御はこれら各モジュールと接続したPCで行っている。

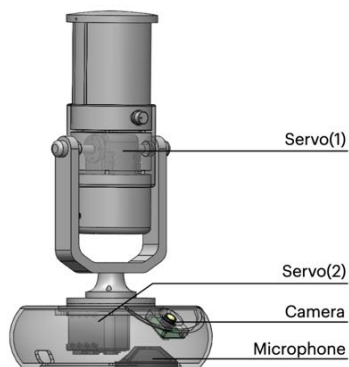


図 2: 〈Whimbo〉のハードウェア構成

3.3 システム構成

〈Whimbo〉のシステム構成を図3に示す。〈Whimbo〉のシステムへの入力には、顔認識用カメラモジュールと音声拾得用のマイクロフォンを用いている。この2つのモジュールで取得した話し手の顔座標と発話の音声を元にして、マイク部と土台に搭載してある2つのサーボモータを制御し、角度を決定する。

3.4 インタラクシオンデザイン

〈Whimbo〉は静止しているとき、ただのマイクロフォンとしてその場に存在するのみである。人側からの

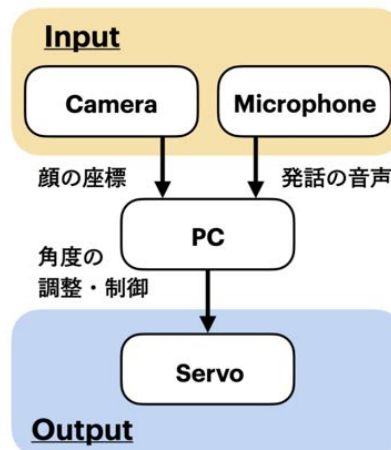


図 3: 〈Whimbo〉のシステム構成

干渉がない限りソーシャルな性質をもたないため、インタラクションを強制することはない。人から〈Whimbo〉に近づいたり話しかけたりといったアクションを起こすことで、聞き手性を表出する最低限の振る舞いを行い、ミニマルな聞き手性を伴うインタラクションが開始される。

〈Whimbo〉は話し手の発話の合間に頷きや首振り、俯きやうとうとするなどの様々な振る舞いを見せる。この反応は非常に気まぐれで、必ずしも返ってくる訳ではない。話し手は〈Whimbo〉の聞いているかははっきりしない振る舞いを少し気にしつつ、徐々に話題を展開する。ときどきこちらに向ける小さな志向性が、話し手に対し多少の関心があることを示している。このような、今まで果たしてきた聞き手としての役割に気分屋な要素が加わることで、振る舞いの解釈の幅を広げ強制せずとも話し手の発話行為を調整するインタラクションを実現する。これが、ミニマルな聞き手性を備えたロボプロジェクトとしてのマイクロフォンである。

4 ユースケース

〈Whimbo〉を使用するシチュエーションとして、今日の出来事や抱えている悩みなど、一方的に話をしたいときに聞き手となる場面と、オンライン環境で聞き手の代役となる場面を想定した。ここではこの2つの場面において、筆者らが想定する〈Whimbo〉のユースケースについて述べる。

4.1 話し相手

ひとりで生活していると、話す機会は極端に減少する。コロナ禍における外出自粛の影響もあり、気がつ

くとほとんど口を開かぬまま1日が過ぎている。日々の生活の中で出会った小さな幸せやモヤモヤした悩みが、誰とも共有できずに彷徨っている感じがする。どこかに孤独でぽっかり空いた心の穴を埋めてくれる存在がいらないだろうか。

話すことでなんだか気持ちがスッキリする。その対象はぬいぐるみや人形など、動かないモノでも成立するかもしれない。それでもときおり頷いたり首を振ったりし、わずかな反応を返してくれるエージェントの方が、話を聞いている感じが伝わり心が満たされるのではないだろうか。

〈Whimbo〉は人の話を聞こうとする振る舞いを表出できる。しかし、その中にはそっぽを向いたり眠たそうにうとうとするような気まぐれな振る舞いも含まれている。一見話に興味がないようなその動きも、長話や面白くない話であったと捉えたり、〈Whimbo〉が持つ生き物らしさに原因を帰属させたりと、話し手は振る舞いの意図を自由に解釈することができる。こうして、マイクロフォンと人との新しい関係性が構築される。



図 4: 話し相手としての〈Whimbo〉

4.2 オンライン環境

画面の向こうにいる聞き手に向かって話し続けていると、孤独や寂しさを感じる時がある。聞き手の反応が分からず、自分の発言がどう思われているか不安になってしまう。このようなオンラインでのコミュニケーションに気疲れを感じる人は一定数いると考えられる。

ふと手元のマイクに目をやると、私の話にときどき反応を返す様子が見てとれた。大勢の人に対して話している感覚が薄れ、マイクという無機質なモノに向かって話していると意識することで、私の緊張が和らぐように感じた。画面の向こうの人たちもマイクと同じように、気まぐれに話を聞いているのだろうか…。そ

のような思いにふけりながら話をしていると、いつの間にか私のターンは終了していた。

〈Whimbo〉は画面の向こうの聞き手の様子を代替したり、代表したりしているわけではない。あくまで他の聞き手と並んだ関係であり、話を聞いている聴衆の1人として我々の発話を気まますまに支えてくれる。〈Whimbo〉は、画面上でのコミュニケーションを豊かにする存在である。



図 5: オンライン環境で用いられる〈Whimbo〉

5 終わりに

本稿では、ミニマルな聞き手性を備えて話し手の発話を支えることを目的とした、マイク型ロボプロジェクト〈Whimbo〉の提案と構築を行った。〈Whimbo〉が関わりを強制せずに人の話を聞くという振る舞いを実現するため、単調に頷きを繰り返すのではなく、生き物らしい印象を与える振る舞いの種類を増やし、その振る舞いの頻度を調節した。

今後は、〈Whimbo〉が備えるミニマルな聞き手性の観点にフォーカスを当て、気まぐれに話を聞く姿勢がユーザにどのような印象を与えるか検証していきたい。

参考文献

- [1] Bartneck, C., Belpaeme, T., Eyssel, F., Kanda, T., Keijsers, M., Sabanovic, S.: Human-Robot Interaction: An Introduction; Cambridge University Press, pp.43-44 (2020).
- [2] 吉田, 古池, 岡田: Sociable Trash Box: 子供たちと一緒にゴミを拾い集めるロボット; ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.11, No.1, pp.27-36 (2009).
- [3] 巽, 大島, 岡田: キミにとどけ! 想いをカラダにのせて語ろうとするロボット〈Lumos〉; EC2019 (2019).

- [4] Youssef, K., Asano, T., Ravindra, P., De Silva, S., Okada, M.: Sociable Dining Table: Meaning Acquisition Exploration in Knock-Based Proto-Communication; *International Journal of Social Robotics*, Vol.8, No.1, pp.67- 84, Springer Netherlands (2016).
- [5] Goodwin, C.: *Conversational Organization: Interaction between speakers and hearers*; Academic Press (1981).
- [6] 岡田, 松本, 塩瀬, 藤井, 李, 三嶋: ロボットとのコミュニケーションにおけるミニマルデザイン; *ヒューマンインタフェース学会論文誌*, Vol.7, No.2, pp.189-197 (2005).