

## ロボットやAIの発話に「重み」を付与 ～聞き手が感じる真剣さが高まり、怒りが抑制される～

ロボットやAIスピーカーなど発話機能を持った製品が普及してきました。しかし、こうした機械の発話音声は、人の声と比べると平坦で、メッセージに「重み」を感じないという声もあります。ロボットやAI技術は今後も社会に浸透していくことが予想されますが、大事な内容を伝える場面では、そのメッセージの表出力を高め、聞き手により重みを感じさせる技術が求められていました。

そこで、本研究チームは、小型ロボットの内部に重りを組み込み、ロボットの発話に合わせて重りを動かすことができる機構を開発し、2020年に発表しました。ユーザーはロボットを手を持つことで、発話に合わせたロボットの感情や意図を内部重りの動きから感じ取ることができます。

本研究では、この機構を備えたロボットが話し相手に与える影響を初めて調査しました。実験参加者には、あらかじめ用意された対話シナリオ（知人が待ち合わせに遅刻する）により、怒りを覚える状況をイメージしてもらい、そこでこのロボットと対話してもらいました。94人の実験参加者から得られたアンケート調査結果から、発話に合わせて内部重り運動が提示された条件では、発話のみが提示された条件と比べ、ロボットに対して感じる真剣さの度合いが有意に高まることが分かりました。さらに、前者の条件では後者の条件と比較して平均23%の怒り抑制効果が確認されました。それと同時に、遅刻した相手に対する許しの気持ちも高まることが実験結果から示唆されました。

本研究で開発・検証された技術は、人間がAIやロボットと親密にコミュニケーションしていく社会や、そうした技術を介して人と人がコミュニケーションしていく社会において、「想い」や「感情」などの要素を効果的に伝達することに役立つと期待されます。

### 研究代表者

筑波大学システム情報系 知能機能工学域

田中 文英 准教授

## 研究の背景

発話機能を有するロボットや AI スピーカーなどの製品が社会に普及してきています。そうした機器の発話音声は、人の話す声と比べると平坦で飽きてしまう、いわば「重み」がメッセージに感ぜられない、という声も聞きます。ロボットや AI 技術は今後ますます社会の中に浸透していくことが予想されますが、大事なメッセージ伝達を行う場面などにおいては、そのメッセージの表出力を高めて聞き手により重みを感じさせる技術が求められていました。そこで研究代表者らは、ユーザーが持てるサイズの小型ロボットの胴体内部に物理的な重り（タングステン製）を配置し、ロボットの発話に合わせて 2 次元運動させることにより、その表出力を高めることを目指した機構を開発して 2020 年に発表<sup>1)</sup>しました。しかし、この原理が果たして有効であるのか、実際にユーザーにどのような影響を与えるのかなどは未知であったため、今回 94 人の参加者を基に調査実験を実施しました。

## 研究内容と成果

研究代表者らは、人々間でのコミュニケーションを仲介し促進する社会的仲介ロボット<sup>注1)</sup> (social mediator robot) の研究を続けてきています。その中でも本研究に用いたのは、人々間でのメッセージのやりとりを仲介するロボット（参考図）で、その内部には本研究のポイントとなる重り移動機構を備えています。その移動機構は、重量 250 ㌦<sup>3)</sup>のタングステン重りが 2 次元平面上をさまざまな軌道や速度で運動できるというものです。

本研究では、このロボットとあらかじめ設計された対話シナリオを用いて、内部重り運動がユーザーに及ぼす効果を検証する実験を行いました。対話シナリオは社会心理学における既存研究に基づき設計されたもので、ユーザーが怒りやフラストレーションを感じる場面（待ち合わせに友人が遅刻してくるという場面）を想起させます。その状態で、ロボットが友人からの連絡メッセージを仲介する発話行動をしますが、そこで内部重り運動付与の有無による効果の違いを調査しました。今回は、2020 年に発表した先行研究<sup>1)</sup>で調査した 36 種類の重り運動パターンの中から、意図性を強く想起させるが感情性はあまり感じさせないタイプの重り運動パターンを用いました。

筑波大学内のカフェテリア脇で募集した 94 人の成人参加者に対する実験とアンケート調査の結果、内部重り運動が付与された条件下では、付与されていない条件と比較して、ユーザーがロボットに対して感じる真剣さの度合が有意に高まることが分かりました。そして前者の条件下では、後者の条件下と比較して、ユーザーの怒り度合が平均で 23%抑制されることが分かりました。さらには、人が他人を許す思いに大きく関わる事が知られている報復的動機づけ・回避的動機づけ<sup>注2)</sup>の双方が前者の条件下では有意に抑制されることも示されました。これにより、内部重り運動の付与は、ユーザーが他人に対して感じる許しの気持ちを促進する可能性があることも示唆されました。

## 今後の展開

本研究チームは、少子高齢化社会において、人々を孤独や孤立から救うソーシャルロボットや AI 技術の研究開発を続けていきます。本研究を含めて提案している社会的仲介ロボットは、人と人の間に立ち、人と人の関係をより良い形にしていくための仲介を行う能力を備えたものです。そうした能力を提供する基盤技術の研究を、物理的機構や素材から、AI などソフトウェアに到るまで進めていきます。

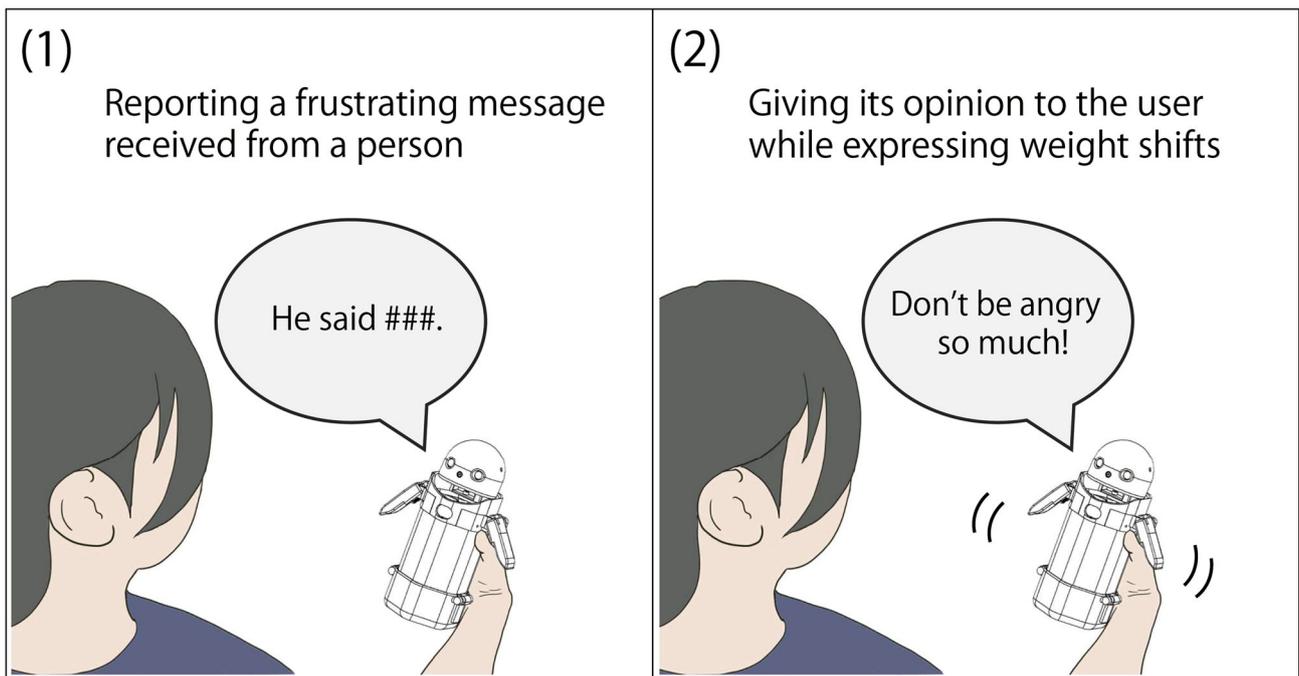
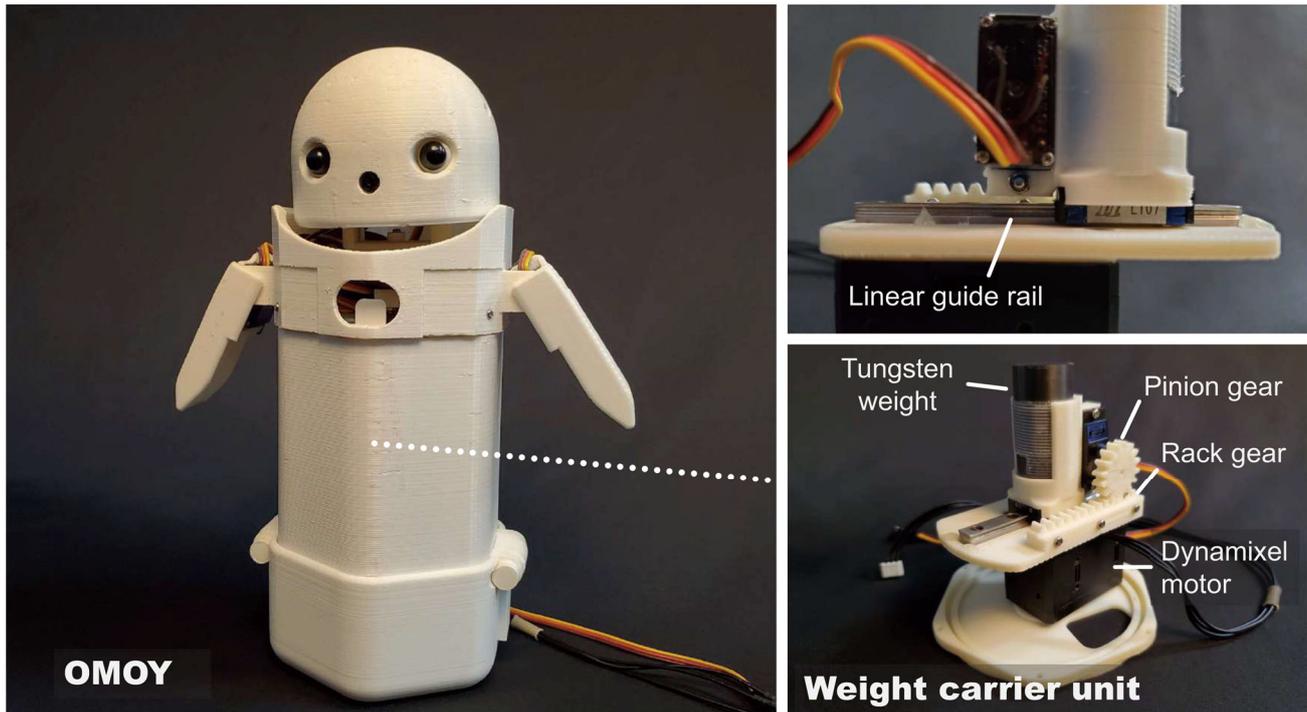


図 本研究で用いたロボット（上）および使用例（下）

（上）胴体内部に 250 ｇのタングステン重りとその運動機構を備えたロボット。重りは二つのサーボモーターによって 2 次元平面上をさまざまな軌道と速度で運動させることができる。（下）メッセージ仲介のユースケース例。(1)ではロボットがユーザー（把持者）の知人から送られてきたメッセージを読み上げており、次いで(2)ではその内容に対するフォローを内部重り運動を提示しながら発話している。

## 用語解説

注1) 社会的仲介ロボット (social mediator robot)

人と人の間に立ち、人と人の関係性の維持や向上を支援するロボット。本研究ではメッセージコミュニケーションの仲介を行っている。

注2) 報復的動機づけ・回避的動機づけ

報復的動機づけとは、加害者に報復しようとする思い（動機）のことで、回避的動機づけとは、加害者を避けようとする思い（動機）のこと。

## 参考文献

- 1) OMOY: A Handheld Robotic Gadget that Shifts its Weight to Express Emotions and Intentions.  
Yohei Noguchi and Fumihide Tanaka.  
Proc. of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.1-13, 2020.  
DOI: 10.1145/3313831.3376775

## 研究資金

本研究は、科研費・新学術領域研究「対話知能学」の A01 班公募研究課題 (20H05553) および科研費・特別研究員奨励費 (20J10887) の支援を受けて実施されました。

## 掲載論文

- 【題名】 Weight Shift Movements of a Social Mediator Robot Make It Being Recognized as Serious and Suppress Anger, Revenge and Avoidance Motivation of the User.  
(社会的仲介ロボットの内部重り移動はユーザーの真剣さ認識を高め、怒り・報復的動機づけ・回避的動機づけを抑制する)
- 【著者名】 Yohei Noguchi, Hiroko Kamide, and Fumihide Tanaka.
- 【掲載誌】 Frontiers in Robotics and AI
- 【掲載日】 2022年2月28日
- 【DOI】 10.3389/frobt.2022.790209

## 問い合わせ先

【研究に関すること】

田中 文英 (たなか ふみひで)

筑波大学システム情報系 知能機能工学域 准教授

URL: <http://fumihide-tanaka.org/lab/>

【取材・報道に関すること】

筑波大学広報室

TEL: 029-853-2040

E-mail: [kohositu@un.tsukuba.ac.jp](mailto:kohositu@un.tsukuba.ac.jp)