

音情報を用いたコミュニケーション支援ツール おとみどりの開発

松尾 和美^{1,a)} 鈴木 優^{1,b)}

概要：人同士が円滑に会話を進めるためには、発話者の方へ意識を向けることが重要である。我々は、人の持つ共同注意の心理特性を利用することで、発話者に注意を向けることができると考えた。そこで、本研究では、音の情報を視覚的に表現し、共同注意を促すコミュニケーション支援ツールおとみどりを提案する。ユーザはおとみどりを見ることで、どこから音が鳴っているのか、どのくらいの高さの音なのかといったことを視覚情報として感じ取ることができる。

Otomidori: A Communication Support Tool with Sound Information

KAZUMI MATSUO^{1,a)} YU SUZUKI^{1,b)}

Abstract: When a group of people has a smooth conversation, it is important to direct his / her attention to the speaker. Our idea is that the joint attention could be utilized to direct the attention to the speaker. In this research, we propose a communication support tool using sound information named Otomidori. This tool promotes the joint attention and represents the direction of the speaker. Otomidori enables people to perceive the sound information like the volume, the pitch and direction with a sense of vision as well as an acoustic sense.

1. はじめに

“傾聴する”という言葉があるとおり、人同士が円滑に会話を進めるためには、発話者の方へ意識を向けることが重要である。人が発話者は誰かという判断をするときには、目で見て探す方法や、声の聞こえる方向を認識して探す方法などをとる。しかしながら、複数人で会話をしているとき、瞬時に発話者を特定することは必ずしも容易ではない。

そこで、我々は、音の情報を視覚からも感じ取ることができれば、より円滑に会話を進めることができるようになると思った。本研究では、人々のコミュニケーションを支援するために、大きさや高さ、方向など音の持つ情報を視覚的に表現できるようにする。

2. 共同注意を用いた音情報の表現

目的を達成するために、発話者に注意を向けることに重点を置き、研究を進めることとした。人は、他者が注視している方向に、自分も目を向けるという共同注意の心理特性を持つ [1]。その共同注意の特性を利用することで、発話者に注意を向けることができると考えた。そこで、音の情報を絵や文字などの二次元的な表現ではなく、三次元の実物体で表現し方向を指し示すことにより、人の共同注意の心理を引き出し、発話者に注意を向けることができれば、目的が達成できると考え、三次元の実物体として音情報を表現することに決定した。

3. コミュニケーション支援ツールおとみどり

音情報を表現する実物体として、音源方向に頭の向きを変え、音の高さによって模様の色を変えるなどの機能を持つフクロウ型のツール「おとみどり」を開発した。図1、図2は、実際のおとみどりの構造のイメージ図と外観の写真

¹ 宮城大学
Miyagi University

a) p1222092@myu.ac.jp

b) suzu@myu.ac.jp

である。音情報を取得するために、Arduino にコンデンサマイクをつなぎ、音情報を取得し、音量や音の高さ、音源方向などの情報を取得した。

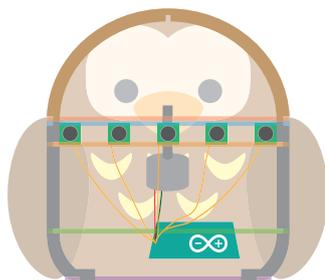


図 1 おとみどりの構造



図 2 おとみどりの外観

3.1 おとみどりのデザイン

鳥の中でも、フクロウは耳の穴が左右ずれた位置にあり、音を立体的に認識できる。この特徴がおとみどりの持つ機能に類似することから、フクロウをモチーフとしたデザインに決定した。外観は、丸みを帯びて愛らしく思えるようなデザインとし、置いておくだけでもインテリアとして成り立つように、ぬいぐるみのようなものとした。

3.2 音の大きさの取得と表現

おとみどりの胸の内部に取り付けた LED を発光させ、明るさに強弱をつけることで音の大きさを表現した。音が大きいほど明るく、小さいほど暗くした。

音の大きさは、Arduino につないだコンデンサマイクから取得した音の信号の振幅を取得することで判別した。

3.3 音の高さの取得と表現

おとみどりの胸の内部に取り付けた LED の色を変えて発光させることで音の高さを表現した。色の光の波長と音の高さの波長を関連付け、音が低い方から高い方に向かって赤・黄・緑・シアン・青・紫と変化させた。

コンデンサマイクから音の周波数を取得するために、Arduino の fft ライブラリを使用した。最も周波数成分が多いところを音の高さとした。

3.4 音源方向の推定と表現

ステッピングモータを用いて、推定した音源方向におとみどりの頭部を回転させ、くちばしが向くようにすることで、音源方向を表現した。

いくつかの予備実験を基に、本研究では音量差を利用して音源方向を推定することに決定した。8 個のコンデンサマイクをおとみどりの胴回りに環状に等間隔で配置し、それぞれのマイクが取得する音量の移動平均を取り、数値が最も大きいところを音源方向とした。

4. 関連研究

音の利用に関する研究は過去にも行われている。山崎ら [2] は、先行音効果を利用し、公共空間での避難を誘導するシステムを開発した。同じ音が複数の異なる方向から到来する場合に時間的に最も速く到来する方向に音源があるように感じるという人が持つ特性を活かし、スピーカから音を出力して特定の場所に誘導するものである。その他にも、音源方向を推定し、その方向に接近する自律移動ロボット [3] や、自走式玩具 [4] などが研究されている。

本研究は音の情報を視覚化することで、コミュニケーションの支援につなげることを目指しているという点で、これらの研究とは差異がある。

5. まとめと今後の展望

本研究では、音の持つ大きさ、高さ、方向などの情報を視覚化することで、人々のコミュニケーションをより円滑に進行させることを目指し、コミュニケーション支援ツールおとみどりを提案した。どこから音が鳴っているのか、どのくらいの高さの音なのかなど、ユーザが音を視覚から感じ取ることができるようになる。

おとみどりによって、音情報を目に見える形で提示し、一目見て音を感じ取ることができた。今後は、おとみどりが発話者の特定に有効であるかを検証し、コミュニケーションの支援を目指す。また、人間は歳を重ねると身体機能が低下し、耳が聞こえにくくなる。このような場合に、おとみどりの応用として、身体機能の補助としての役割も期待できる。

参考文献

- [1] 本多啓：アフォーダンスの認知意味論—生態心理学から見た文法現象，東京大学出版会 (2005)。
- [2] 山崎 芳男，矢野 博夫，徳山 久雄：公共空間における音による避難誘導システム，騒音制御，Vol.15，No.3，pp.28-31 (1991)。
- [3] 寺倉 生剛，大西 昇，杉江 昇：音源方位推定機能をもった移動ロボット，計測自動制御学会論文集，Vol.30，No.5，pp.600-602 (1994)。
- [4] 庭田 風沙，馬場 哲晃，串山 久美子：音情報により制御可能な自走式玩具の制作，インタラクション 2015 論文集，pp.160-161 (2015)。