

音の物理的属性と伝播方向の可視化ツールの提案

Proposal of Visualization Tool of Physical Elements and Transmission Direction of Sound

桑原 大樹
Taiki Kuwahara木村 朝子
Asako Kimura柴田 史久
Fumihisa Shibata田村 秀行
Hideyuki Tamura立命館大学大学院 理工学研究科
Graduate School of Science & Engineering, Ritsumeikan University

1. はじめに

音源位置や伝播方向の特定、音を持つ物理的属性の把握などのために音を視覚的に表現する「音の可視化」に関する研究が多く行われている。しかし、これらは個別に行われているため、実際に音を可視化する際、どのような可視化表現が存在し、どの表現を採用するのが適切であるか判断が難しい。本稿では、過去の音の可視化研究を参考に、音の物理的属性と伝播方向を可視化するツールを提案・構築する。

2. 音の可視化手法

過去の研究において、木村らは音源位置に矢印の CG を描画し、音のベクトルを表現する手法を提案している[1]。Levin らはユーザが発した声を解析し、音圧レベルを CG の大きさで、周波数を CG の形状で可視化している[2]。その他にも音圧レベルや周波数に CG の色を、音の指向性に CG の形状をあてはめて可視化を行った例などが存在する。これらの研究では、音圧レベルや周波数といった音を構成する要素に、大きさや色など CG を構成する要素を当てはめて可視化を行っている。このことからユーザが可視化を行いたい音の要素に、CG を構成する要素を自由に組み合わせることができれば様々な可視化表現が作成でき、ユーザが適していると感じる可視化表現の出力が可能になると考えた。

そこで過去の研究を参考に、組み合わせることが可能な音の要素と CG を構成する要素を抽出した。その結果、音の要素としては音圧レベル、周波数、距離減衰、音の指向性、音の伝播径路、音源の移動速度が挙げられた。CG を構成する要素は日常生活において見かける機会の多い表現を参考に設定した(表 1)。距離減衰、音の指向性と伝播径路を CG 表現に適応した例を表 2 に示す。

表 1 CG を構成する要素

アニメーション	音源
伝播 膨張 広がり 点滅	
形状	
大きさ	
色	
透明度	
数	
向き	
速度	

表 2 音の要素 (抜粋)

距離減衰	音源
音の指向性	音の進行方向
音の伝播径路	

3. 音の可視化ツール

2 章で述べた各要素を用いて音の可視化支援ツールを作成した。本ツールは図 1 のように可視化表現を提示するウィンドウと操作を行うウィンドウで構成されており、次の手順で操作を行う。1) 音データの読み込み; 2) アニメーションの種類を選択; 3) 可視化を行う音の要素の選択; 4) 3) に対応させる CG を構成する要素の選択; 5) 可視化表現の提示; 6) 各要素に割り当てられている数値の調整; 7) ファイル出力。

本ツールでは音データを読み込む時点で音圧レベルと周波数を解析し、その数値を音の要素として用いる。その他の音の位置や方向などの要素はユーザ自身が設定する。また、デフォルト値として、過去の研究で推奨されている音の要素と CG を校正する要素の組み合わせが提示される。

我々は、同ツールを仮想現実感 (Virtual Reality; VR) や複合現実感 (Mixed Reality; MR) システムなどで利用することを想定しているため、これらのシステムで使用できる形式でファイル出力を行う。本ツールを用いることによりユーザは既存研究で適しているといわれている組み合わせ自身に適していると感じる可視化表現を容易に作成できる。

4. むすび

本稿では過去に行われた音の可視化の研究について述べ、それらを参考に音と CG を構成する要素をまとめ、音の可視化支援ツールの作成を行った。今後は本ツールを実際に MR システムでの音の可視化の支援に用い、ユーザの意見を参考にツールの改良を図る。

参考文献

- [1] 木村他: “音情報可視化によるコミュニケーション支援の一検討”, IEICE 技術研究報告, MVE, Vol. 105, No. 566, pp. 33 - 38, 2006.
- [2] G. Levin *et al.*: “In Situ Speech Visualization in Real - Time Interactive Installation and Performance”, *Proceedings of The 3rd International Symposium on NPAR*, 2004.



図 1 音の可視化ツールの画面