

二次元移動音源における人の聴覚特性に関する考察

濱田 翔太

1. はじめに

近年、様々な UI が用いられており音の分野では、より現実感を持たせるために立体音響が用いられる例がある。聴覚情報をもとに知覚することは視覚による知覚と同様に重要であり、移動音源の速度をもとに空間を把握する能力の訓練可能性があることがわかっている[1]。しかし、現在利用されている立体音響は出力のみに主眼が置かれている場合が多く、インタラクティブな利用を想定した出力機器としては検討の余地が残されている。

そこで、移動音源の発生する方向や時間間隔における人の聴覚特性の実験を行っている先行研究より、8つのスピーカー(42.73cm)の間を0.12sで移動する際、つまり3.56m/s以下であれば、人の聴覚特性により、左右どちらから動いたか判断できる自信度が高くなることがわかった[2]。

本研究では、10人の被験者に上下左右等を組合せた平面的な移動音源による方向認識実験を行い、結果から聴覚特性に関する考察を行った。

2. 二次元方向認識実験

2.1 目的

本実験の目的は、二次元移動音源の発生する方向によって、被験者の正答率や回答の自信度がどのように変化するかを調べることである。

2.2 方法

Phidgets社 DA変換器(PhidgetAnalog 4-Output)1つに電圧スピーカーSPT08(以降スピーカー)を4つ接続し、7つのDA変換器に合計25スピーカーを接続する。スピーカーをアクリル板(50cm×50cm)に等間隔(縦横8.3cm)で固定する(図1)。各スピーカーに-10Vから10Vの正弦波(2093.005Hz)を50msずつ順次、中心(0,0)から8方向に音を鳴らす。鳴らす時間50msは先行研究[2]と事前調査より決定した。また、各方向に2つ、または3つのスピーカーを鳴らす(8方向×2距離+中心=17条件)。各条件を5回含めた合計17条件×5回=85回を各被験者に聞いてもらう。音が移動する方向と長さの順番はランダムとし、被験者間では同じ順番とする。被験者に音を聞いてもらい、音が移動する方向とその回答に対する自信度(1~5の5段階:数が小さいほど自信なし)を回答してもらう。

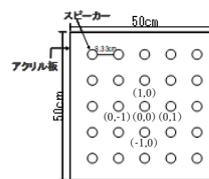


図1 実験器具

2.3 結果と評価

方向毎の正解率を図2, その自信度を図3に示す。

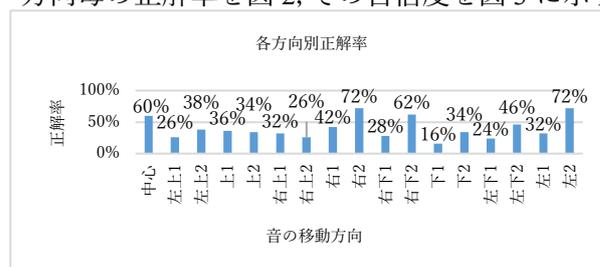


図2 各方向の正解率



図3 各方向の自信度

移動距離別で正解率 $[t(9)=0.005, p<0.05]$, と自信度 $[t(9)=2.0E-05, p<0.05]$ に有意な差が認められ、長い方がより正確であった。また、方向別正解率では左方向と左上方向 $[t(9)=0.03, p<0.05]$, 下方向と右下方向 $[t(9)=0.002, p<0.05]$, 自信度においては上方向と左方向 $[t(9)=0.02, p<0.05]$, 下方向と右方向 $[t(9)=0.09, p<0.05]$ で有意な差が認められた。

3. まとめ

本研究で、左右以外の正解率は全体的に低く、上下の移動音源に対して人は聞き分けが難しいことが分かった。また、右上2の様な自信度は高いが正解率が低くなっている場合もあることがわかった。

【参考文献】

- [1] 小笠原 亮, 岩谷 幸雄, 鈴木 陽一: 移動音源を用いた聴覚による速度見越し試験に関する一考察, Technical report of IEICE. EA, vol. 105, no. 230, 2005
- [2] 小早川 叶江, 移動音源における人の聴覚と関する考察, 2019年