

移動音源における人の聴覚特性に関する考察

小早川 叶江

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。

本研究では、10人の被験者に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. 方向認識実験

2.1 目的

本実験の目的は、移動音源の発生する方向や時間間隔によって、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

PhidgetAnalog 4-Output (以降 DA 変換器) 1つに電圧スピーカー (圧電サウンダ) SPT08 (以降スピーカー) を4つ接続する。これを2セット、合計8つのスピーカーを用意する。スピーカー間の角度を 20° 、被験者からの距離 (半径) を35cmとして被験者の正面にスピーカーを円弧上に配置する (図1)。各スピーカーに $-10V-10V$ のsin波を2093.005Hzで5, 10, 15, 20, 30, 40, 50ms ずつずらし、被験者から見て左から右, 右から左, 同時のいずれかの方向で出力する ($7 \times 3 = 21$ 条件)。時間間隔と音の流れる方向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 (1~7の7段階: 数が小さいほど自信なし) を回答してもらった。

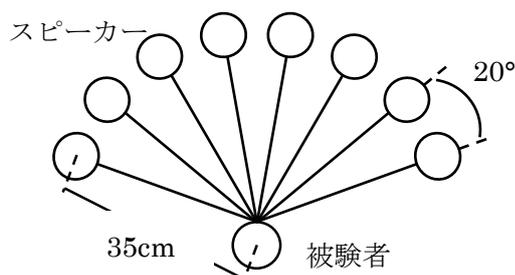


図1 実験装置

2.3 結果

時間間隔ごとの正解率を図2、正解時の時間間隔ごとの自信度を図3に示す。

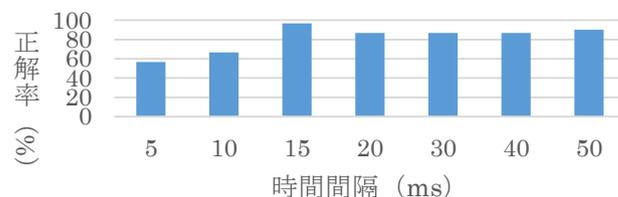


図2 時間間隔ごとの正解率

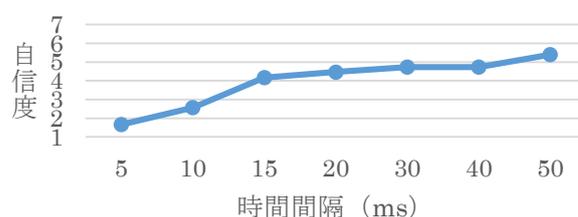


図3 正解時の時間間隔ごとの自信度

図2, 図3より、時間間隔15msで正解率が向上[5ms vs 15ms, $t(29)=3.66$ at $p<.001$]し、正解時の自信度も向上[5ms vs 15ms, $T(11)=2$ at $p<.01$][5ms vs 50ms, $T(12)=0$ at $p<.01$][10ms vs 50ms, $T(16)=13$ at $p<.01$][15ms vs 50ms, $t(23)=19.5$ at $p<.01$]していることがわかる。また、移動方向に関しての正解率は両者ともに91.43%であるが、正解時の自信度は、左から右の時間が4.97、右から左の時間が4.24となり、左から右へ移動する時の自信度が高い [$T(38)=237.5$ at $p<.1$].

3. まとめ

今回の実験で、時間間隔が15ms以上になると時間間隔を長くしても聞き取りやすさが変わることはないことがわかった。また、聞き取りやすさは左右対称ではなく、偏ることがわかった。双方向的な立体音響の利用を想定する場合、音の長短や方向なども検討する必要がある。

[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