

調査・研究報告の要旨

1. 研究背景・目的

本研究は、複数のスピーカにより構成されたスピーカアレーを用いて、限られた方向や領域に音を再生する音のエリア再生の実現を目的とする。音エリア再生は、博物館などでの音声案内システムや、デジタルサイネージなどでの利用が期待できる。また、図1のように複数のエリアに異なる音声の再生を行う技術は、特定の人物への注意喚起や、多言語での同時音声案内などを実現することができる。本研究では、この複数エリア再生について、多点制御法と呼ばれる手法を用いて実装し、各種パラメータの検討と実環境における評価実験を行った。

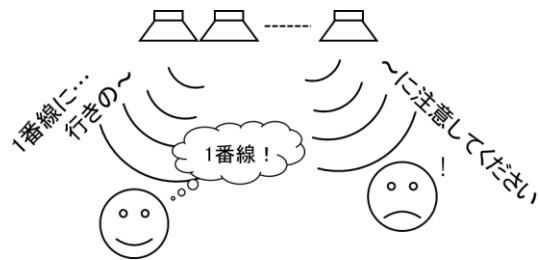


図1. 複数エリア再生のイメージ

2. 研究方法・成果

多点制御法は、各スピーカから各制御点までの伝達関数を求め、その逆フィルタを設計することで、制御点での音圧を制御する。本研究では、直線スピーカアレーを用いて、2つの領域に異なる音声を再生するための制御点の配置について検討を行い、実環境において音圧の測定と聞き取りによる主観評価実験を行った。

多点制御法のような逆フィルタ型の音場制御手法は、音圧制御を行う点の最適な配置を決定することが重要となる。従来の制御は経験的、実験的に決定されるか、空間内にマイクロフォンを設置して適応フィルタとすることが多かった。本研究では、制御点配置の決定手法として、遺伝的アルゴリズム(GA)を用いることで、最適化問題として配置を求める手法を提案した。

図2に作成したスピーカアレー、図3に実環境において音圧を測定した結果を示す。図3のDSは各スピーカに単純な遅延を与えた遅延和法、Lは従来の経験に基づく配置、GAは遺伝的アルゴリズムを用いた配置である。結果から提案手法の指向性が最も良いことが確認できる。また、主観評価実験から、それぞれのエリアに再生した音声について、音質面で問題がないことや、他方のエリアへの音の漏えいが少ないことも確認できた。

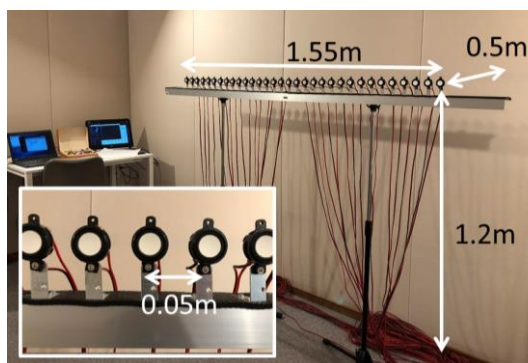


図2. 作成した32chスピーカアレー

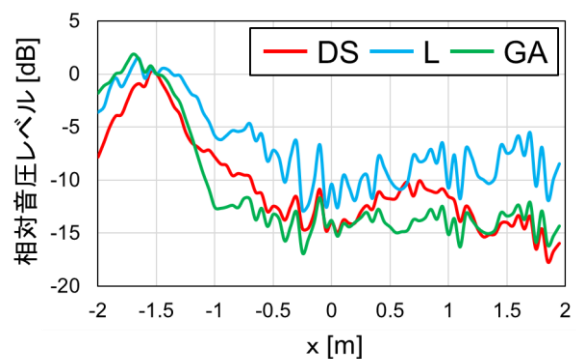


図3. スピーカの1.0 m前方で測定した相対音圧レベル. $x = -1.5$ mを再生点(0dB)とし、プラス側の値が低いと良い結果となる。