

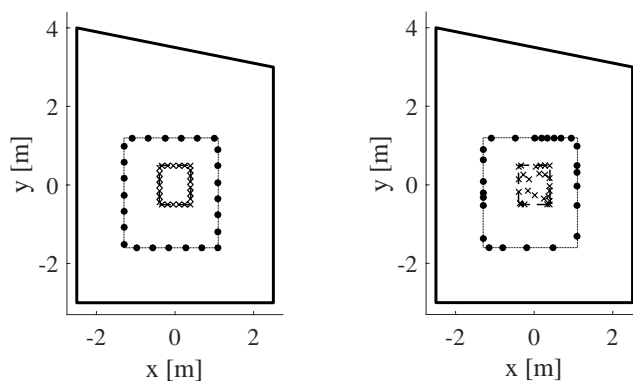
小山 翔一

東京大学 大学院情報理工学系研究科
講師

分散配置アレイによる音空間の記録・再生技術基盤の構築

§ 1. 研究成果の概要

本研究は、分散配置したマイクロフォンおよびスピーカを用いて、音空間を收音・再現するための基本的な技術的枠組みを構築するとともに、VR/AR音響等へ応用したシステムの実現を目指すものである。本年度は以下の3項目について研究を遂行した。(1) 複数のマイクロフォンを用いて音場を推定・補間する問題において、実用上はおおまかな音源方向をあらかじめ知ることができる場合も多い。そこで、音源方向の事前情報を用いた音場推定法の理論構築を行い、その有効性を数値シミュレーション実験において確認した。さらに、提案する推定法を、対象領域内に到来する騒音を二次スピーカによって抑圧する、空間能動騒音制御への応用を試みた。従来法に比べて高い領域的な騒音抑圧量が達成可能であることが、シミュレーション実験において確認できた。(2) 複数のスピーカを用い、対象領域内に複数配置した制御点上の音圧を所望の音場と一致させるように制御することで、所望音場の合成を実現する、多点音圧制御法では、スピーカ・制御点配置がその性能に大きく影響することが知られている。これまでに、empirical interpolation method (EIM) に基づく、スピーカ・制御点配置の最適化法を提案しているが、センサネットワークや機械学習の分野で提案されている様々なアクチュエータ/センサの配置最適化手法を適用し、網羅的に比較実験を行うとともに、結果を総説論文としてまとめた。(3) 音場に限らず、物理的な場の計測におけるセンサ配置最適化の問題において、これまで実現できなかった、推定したい領域とセンサ配置可能な領域が異なる状況でも適用するため、ガウス過程回帰モデルによる定式化に基づく二乗誤差期待値最小化による手法を構築した。シミュレーション実験によりその有効性を確かめた。



台形型の二次元空間において、矩形の制御対象領域と矩形境界上の二次音源領域を設定した場合。左が等間隔に配置した場合、右がEIM法による最適配置。