

(テーマ：実環境マルチゾーン音場再現の性能向上と評価に関する研究)

調査・研究報告の要旨

私の研究は、音響信号処理技術を用いて、スピーカアレイからの音を物理的に遮ることなく、音場を「聞こえる領域」と「静かな領域」に分離する「音のエリア再生」技術(図1)の研究に取り組んでいます。同じ空間内で複数の独立した音空間を同時に提供することが可能となり、たとえば博物館の展示物における多言語案内や、車内のパーソナル音空間の実現など、幅広い応用が期待されます。

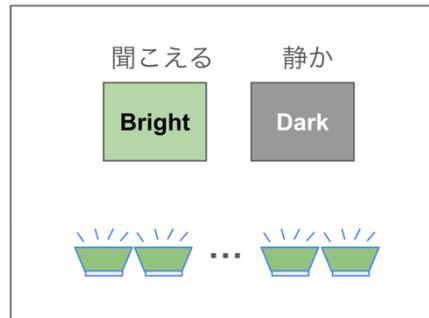


Figure 1 エリア再生の概念図

この音のエリア再生を実現するために、最小二乗法に基づいた多点音圧制御法(Pressure Matching法:PM法)を用いています。PM法は、スピーカや制御点の数・配置によって性能が大きく左右されるため、令和6年度は、合成音場の制御精度を高めるために、スピーカの配置方法の最適化について検討しました。まず、スピーカの設置位置を効率的に決める新しい手法を提案し、従来よりも少ない計算量で高い性能が得られることを確認しました。この成果は、2025年1月に日本音響学会英文誌「Acoustical Science and Technology」に掲載されました。また、周波数に応じて音場制御の安定性を高める2つの新手法を提案し、国内外の学会で発表を行いました。

さらに、スピーカのエンクロージャ(筐体)構造の違い(図2と図3)が音の広がりや精度に与える影響についても実験を行い、有効性を確認しました。その結果の一部を応用音響研究会で発表しました。



Figure 2 エンクロージャの有無・種類によるスピーカ単体の放射特性

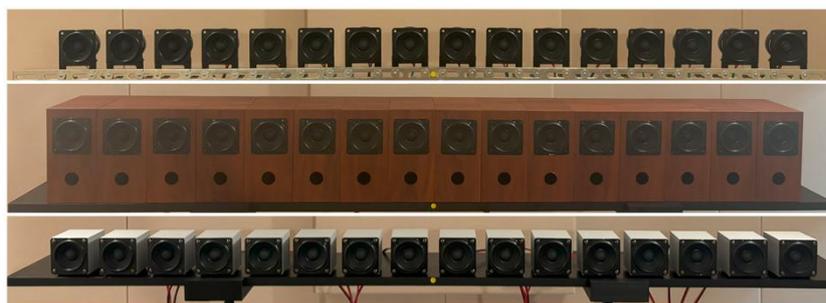


Figure 3 実験に使用した3種類のスピーカアレイ構成

(上：裸ユニット／中：市販バスレフ型／下：密閉型自作筐体)

将来、このような高効率・高精度な音場制御技術を応用し、たとえば車内で運転席を静かな環境に保ちながら、助手席では好みの音楽、後部座席ではテレビ音声を再生するなど、乗員一人ひとりに最適化された快適な音空間の提供を目指しています。