システムデザイン学科　　物理・数学

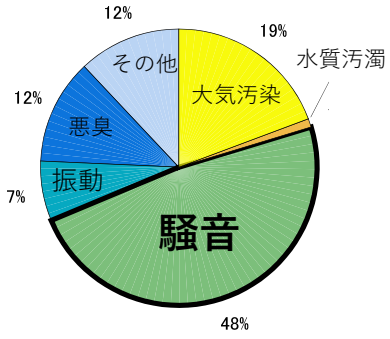
振動音響制御研究室

～振動と音のコントロールで快適な空間を創る～

岩本 宏之・久野 翔太郎

背景と制御原理

- 公害苦情件数の中では，騒音に関するものが最多
- 振動と振動を，音に音を干渉させてコントロール



東京都における公害苦情件数の割合
（平成27年度）

★ 音に音を干渉させて，騒音を抑制する

能動騒音制御
振幅を可能な限り
ゼロに近づける

★ 音に音を干渉させて，別の音を創る

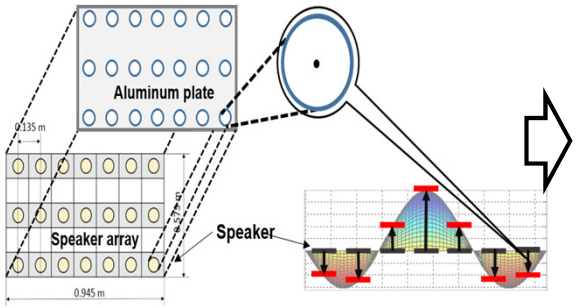
音場合成

所望の振幅と位相
を実現する

局所音場の生成

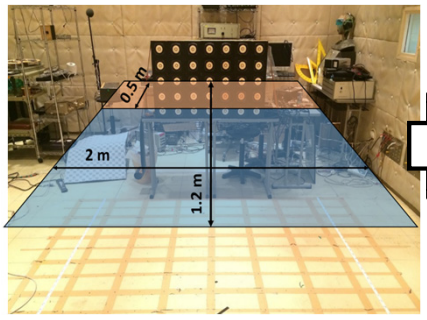
- 放射音が急激に減衰するスピーカシステムを開発
- 対象空間のみに音を届けることが可能

システムの概念図



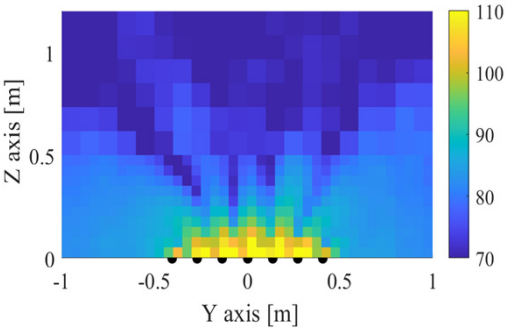
平板から放射される音が，ある条件下において局所音となることに着目し，スピーカアレイでそれを模擬する

実験風景



実際にスピーカアレイによる局所音場生成システムを構築し，その性能を評価した

実験結果（黒い半円はスピーカ）

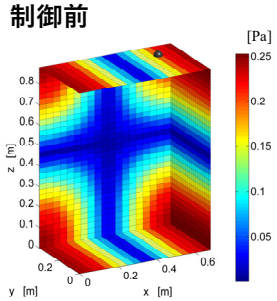


スピーカーシステムの周辺のみに比較的高い音圧が生成されており，局所音場が確認できる

その他の研究

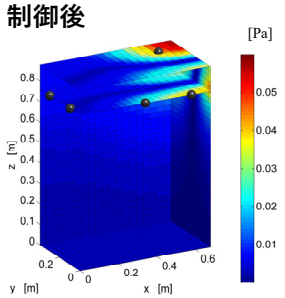
- 振動・騒音現象の本質的な理解をベースとした制御手法
- 解析が困難な事象を対象とする簡易的解析法の確立

制御前



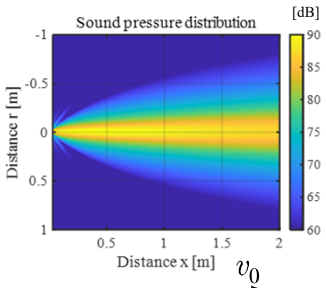
共鳴現象が発生することで，空間全体に高い音圧分布が表れている

制御後



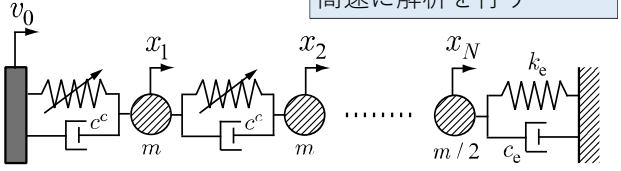
x=0.76に設置した制御平面を通過する波動を消去することで，静粛空間を生成した

能動騒音制御による閉空間内の静粛化



パラメトリックスピーカの指向性音波の解析には時間がかかる

複雑な現象の要点をとらえて，モデルを簡略化し，高速に解析を行う



ばね－質点モデルによるパラメトリックスピーカの解析