

特定領域を対象としたアクティブ消音の制御方法

Active Noise Control Method for Specified Areas

金澤朗蘭*
Laura Kanazawa

研究の目的

工場など、作業上の都合から騒音源を囲うことのできない生産施設において、作業場所など騒音を低減したい場所のみの騒音低減を目的とし、対象領域の周辺に制御用スピーカを複数配置するアクティブ消音システム（以下、局所 ANC）の開発を目指している。しかし、フィードフォワード型の制御でスピーカを複数使用する場合には、それぞれのスピーカからの制御音が互いに干渉して増幅などを引き起こし、想定通りに制御できない可能性があった。本研究では、複数のスピーカによる制御でも効果が得られる制御方式の開発を目的とした。

研究の概要

提案する制御方法の概要を図-1、図-2に示す。スピーカ音の悪影響（増幅）を制御する方法として、モニター用マイクを用いた振幅の調整機能（モニター制御）を考案した。モニター用マイクで観測する信号によりフィードバックの仕組みを加えたことになるが、調整対象は振幅のみとし、事前に上限値 A および係数 B を設定することで、フィードフォワード型の特長である安定性を維持した。

シミュレーションにより制御の安定性を確認した結果を図-3に示す。音圧振幅に大きな乱れが見られず、また発散もしていないことから、音源の変動および突発音による影響が小さく、安定して制御できていることがわかる。続いて実験により制御効果を確認した。実験状況を写真-1に、結果を図-4に示す。対象領域内に0.5mピッチで等間隔に計測点を設け、制御の有無による音圧差を効果とした。制御により、対象の領域内で最大20dB以上の効果が得られており、領域の平均値でも8dBの効果をj確認した。

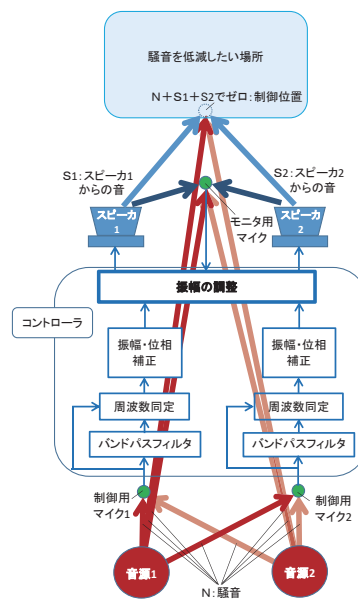


図-1 提案する制御方法の概要

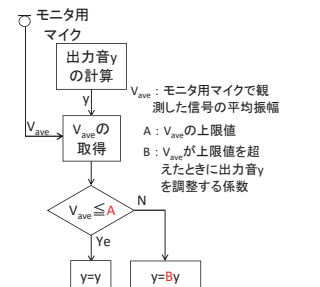


図-2 モニター制御の概要

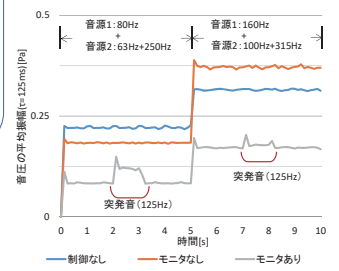


図-3 モニター制御の安定性

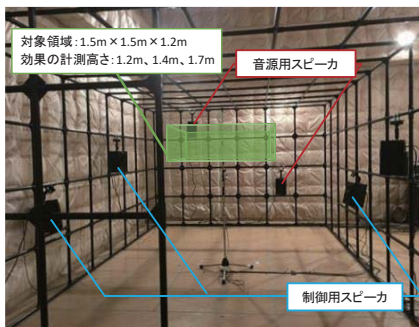


写真-1 モニター制御の効果に関する実験の状況

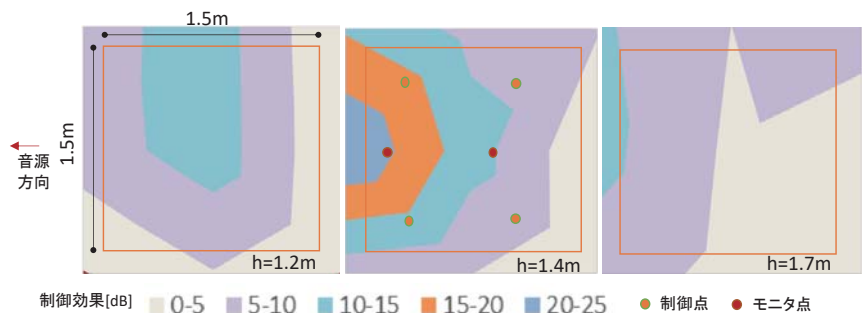


図-4 モニター制御を適用したアクティブ消音システムの効果

研究の成果

工場などの生産施設において、作業領域の環境改善を目的とした局所 ANC を開発した。複数のスピーカを使用した場合にスピーカ同士の影響を抑制して対象領域の騒音を制御するモニター制御を考案し、シミュレーションおよび実験によって効果を確認した。主な成果を以下に示す。

- i. 提案する制御方法（モニター制御）は、モニター制御を行わない場合とほぼ同等の安定性があり、かつ増幅抑制効果を得られた
- ii. 提案する制御方法を適用したアクティブ消音システムにより、対象領域において平均8dB程度の効果を確認した

*技術研究所環境研究グループ