

アクティブ・ノイズ・コントロールの 制御方法に関する研究

金澤朗蘭* 稲留康一*

Study on the Control Method of Active Noise Control

Laura Kanazawa, Koichi Inadome

研究の目的

工場や建設現場等から発生する騒音が近隣に伝わり問題となることが多い。低騒音・低振動仕様の機械を使っても、作業で発生する騒音の近隣への影響を低減させることは難しい。工場や建設現場において使用されている、ファン、エンジン、室外機などの設備機器から発生する音は、低周波数帯域（100Hz以下）の音圧レベルが高い（以下、ピーク音と呼ぶ）。防音パネル等を使った遮音は、低周波数帯域の遮音性能が低いため、ピーク音に対しては対策効果が期待できない。

そこで本研究では、工場や建設現場から発生する低周波数帯域のピーク音を低減させるためにアクティブ・ノイズ・コントロール（以下、ANCと呼ぶ）を適用した。より簡易なANCの開発を目的として、誤差信号を参照しないフィードフォワード制御方法について検討した。

研究の概要

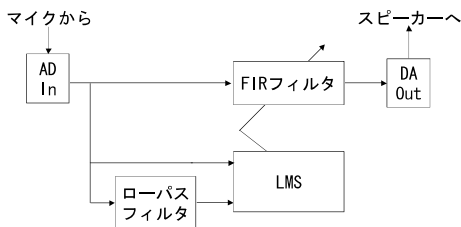
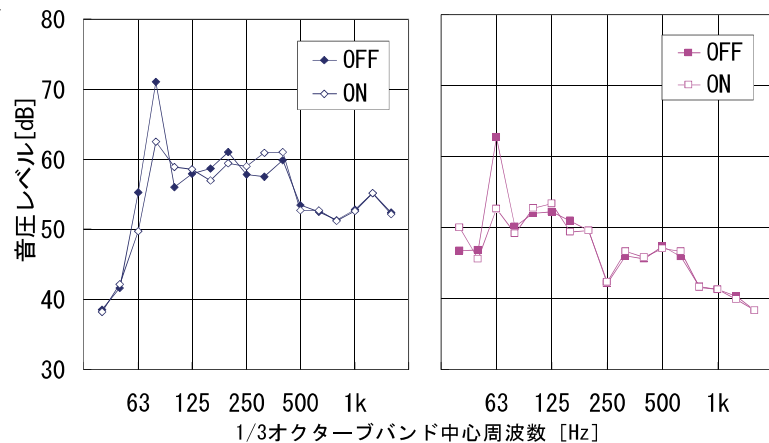


図-1 ブロックダイアグラム



写真-1 測定状況

図-2 制御によるピーク音の低減
(音源：スピーカより発電機の音を再生)図-3 制御によるピーク音の低減
(バックホウ適用時)

ANCの対象音は低周波数帯域のピーク音で定常的であること、さらに、建設現場では計測機器の配置が制約されることからフィードフォワード制御が適している。また、フィードフォワード制御は対象音を正確に把握することにより、フィードバック制御より騒音を効果的に低減できる。このために、フィードフォワード制御では入力である対象音の特性と出力を参照し、出力を調整する方法が適用されている。しかしながら、入力と出力の参照には高性能な信号処理装置が必用であることから簡易な制御方法が求められている。

このことから、入力信号にローパスフィルタを挿入して周波数帯域を限定し、さらに適応フィルタを適用した、誤差信号を参照しない制御方法をANCに適用した。ブロックダイアグラムを図-1に示す。

上記の制御方法をANCに適用し、無響室で低周波数帯域のピーク音の低減効果を確認した（図-2）。さらに、バックホウの排気筒近傍に制御用スピーカを設置し（写真-1）、騒音の低減効果を確認した（図-3）。騒音源から20~40m程度離れた場所での低周波数帯域のピーク音の音圧レベルは、7~10dB程度低減することを確認した。

研究の成果

工場や建設現場から発生する低周波数帯域のピーク音を低減させるために、ANCに誤差信号を参照しないフィードフォワード制御方法を適用した。無響室および屋外で実機を使った実験から提案した簡易な制御方法の妥当性を検証した。今後は、本成果を現場に適用し、さらなる制御効果の向上を図りたい。

*技術研究所