

アクティブ音場制御における制御点の最適配置に関する研究 — 特定スペースの騒音低減を目的とした基礎的検討 —

A Study on Optimized Layout of Control Points on Active Sound Field Control
- Basis Examination for Noise Reduction in the Specific Area -

金澤朗蘭* 柳沼勝夫* 安井健治*
Laura Kanazawa, Katsuo Yaginuma, Kenji Yasui

研究の目的

騒音対策の手法のひとつとしてアクティブ・ノイズ・コントロール（以下、ANC）がある。ANC は、騒音と逆位相の音をスピーカから放射し、干渉によって騒音を低減する騒音対策方法である。ANC は、防音パネルなど、従来の騒音対策では対策が難しい低音域に対して有効に騒音を低減できる騒音対策方法である。これまでに、建設機械の排気筒から発生する騒音の低減に効果のある、フィードフォワードシステムを採用した ANC を実用化した（以下 FF-ANC）。FF-ANC は点音源の近傍にシステムを配置することで、音源から離れた範囲の騒音を低減するが、面音源などに適用しても十分な効果が得られない。しかし、面音源が騒音源の場合に対する ANC のニーズは大きい。そこで、音源形状によらずある特定のスペース内で騒音を低減することを目的とし、フィードバックシステムを採用した ANC（以下、FB-ANC）の検討を行った。

研究の概要

FB-ANC では、参照点における音と、騒音を低減したい位置である制御点の音から、制御点で音の大きさが低減するよう制御スピーカから制御音を放射する。このため、騒音を低減したい特定のスペースの条件（広さや反射音の有無）と、参照点および制御点と制御スピーカの配置によって、FB-ANC の効果が変化する。

そこで、まずシミュレーションにより参照点、制御点、制御スピーカの位置関係が、特定スペースにおける ANC の効果に及ぼす影響を把握した。さらに、400Hz の定常音が存在する場所において、シミュレーションにより参照点、制御点、制御スピーカの配置を決定し、騒音低減効果を検証した。スピーカの配置については、向きが騒音と対面または同方向のケースについて検討した。

図-1 に、FB-ANC 適用前の振動台からの発生音の状況を示す。また、見学者スペースにおける FB-ANC の適用効果（OFF との音圧レベル差）を図-2 に示す。

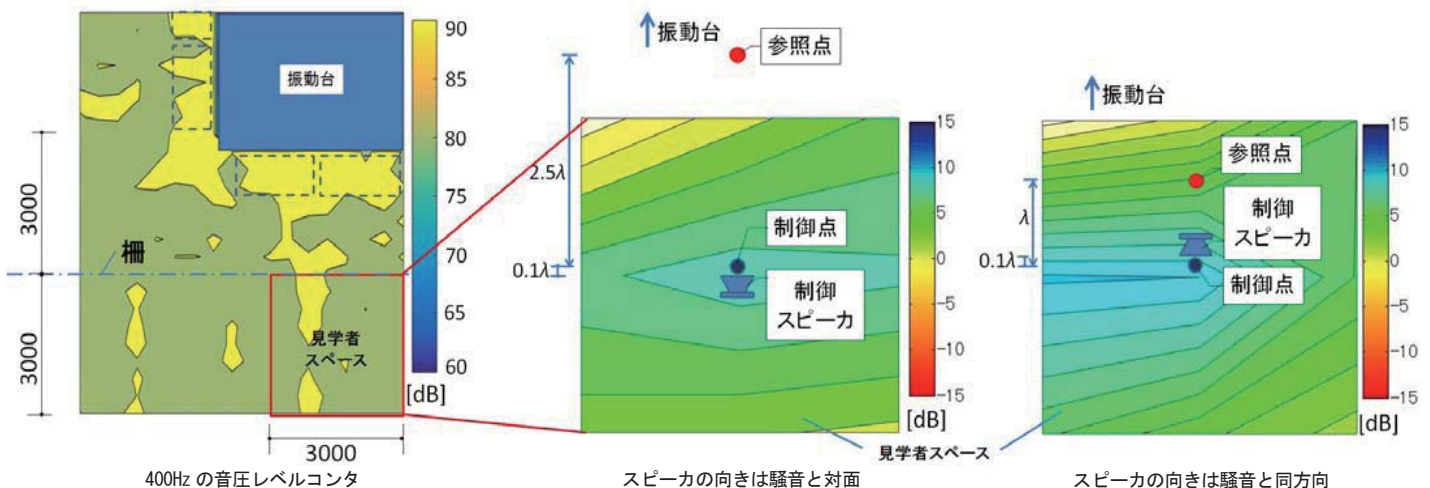


図-1 振動台からの発生音

図-2 OFF との音圧レベル差 ($\lambda=0.85\text{m}$: 400Hz の波長)

研究の成果

具体的な適用効果は以下となった。

- i. スピーカの向きが騒音と対面または同方向のどちらのケースにおいても、およそ 5dB 程度、音圧を低減できた (図-2)

更なる音圧の低減のために、反射音の影響等を考慮した制御方法に発展させる予定である。