

音の可視化による騒音源の特定と対策の効果検証

鹿島建設(株) 正会員 ○田淵哲也 埴原新奈 菊地拓哉 北田健介
鹿島建設(株) 竹林健一 佐野雄紀

1. 背景および目的

建設現場では多くの重機を活用し工事を進めているが、近隣住民から重機騒音に対する苦情を受けることも多く、慎重な防音対策を取りながら工事を進めることが重要である。また現場では騒音計や聴感を頼りに、重機周りに養生材を設置し、騒音対策を実施しているが、対策部位の特定に時間を要することや、効果が不十分な場合も多い。今回、当社が所有している音響可視化カメラ（以下、音カメラ）にて重機の発生音を可視化し、音源を特定したうえで対策を実施した。本報ではその概要と効果について報告する。

2. 実験方法

市販の音カメラを都市部の建設現場において、排気音に対する苦情を周辺住民から受けることが多く、使用頻度の高いラフタークレーン（25t 吊）に適用した。音カメラを使用することにより、音源の特定から対策および効果検証を分かり易く説明することが期待される。実験概要を図-1 に示す。ラフタークレーン稼働時に音カメラにて発生場所特定を調査した。また音源対策前後での比較を行うため、クレーン中心から 10m 離れた 4 方向での測定を行った。使用した音カメラは 630Hz から 5kHz が適用範囲であり、騒音源には低い周波帯の音も含まれると考えられるが、中高周波帯域の可視化からでも騒音源の特定は十分だと考えた。

実験概要

測定装置 : Sound Graphy（市販製品）
測定パターン : 音源対策前後 ※下写真参照
測定方向 : 四方（前方、後方、左右）※右図参照
測定周波数とレンジ : 2, 4kHz 自動



対策前



対策後

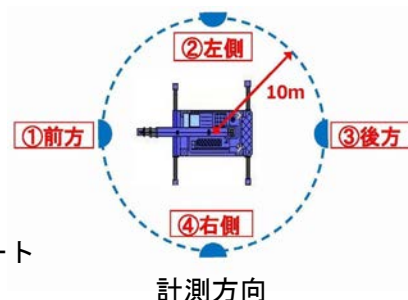


図-1 実験概要

3. 騒音源の特定結果

ラフタークレーン稼働時の騒音源可視化画像（5kHz）を写真-1 に示す。コンターは相対的に音の大きい部分が赤く示されており、車体下部や排気口から音が放射されている様子が分かる。

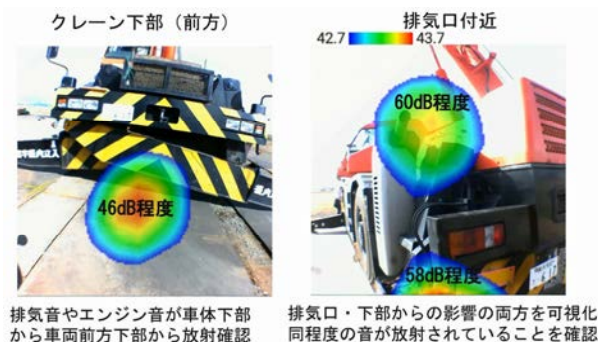


写真-1 騒音源特定の調査結果・測定状況



キーワード 音響可視化カメラ、騒音計測、騒音対策

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂 6-5-30 鹿島建設(株)環境本部 TEL 03-5561-2111

4. 騒音源対策前後の結果

4-1 騒音低減対策方法

騒音低減対策として現場で一般的に使用されている防音パネルを、音カメラで特定した相対的に騒音が高い箇所に設置した。また、排気口からの騒音は市販のアルミダクトを接続し、ラフタークレーン下部に排気音を誘導し、吸音・遮音材による減音効果を狙った。さらに音カメラによる効果検証後に音漏れが確認された箇所には追加対策を実施した。(写真-2)



4-2 対策効果検証(4kHz, 1/3 オクターブバンドおよび等価騒音レベル)

1) クレーン前方(図-2①)

対策前は排気音やエンジン音が車体下部を伝わり、車両前方下部から放射されていたが、対策後は発生位置が上方へ移動したことにより、20 dB 程度低減した。また、騒音レベル計で等価騒音レベル($L_{Aeq,3min}$)を対策前後計測した結果、計測差は 6.6 dB であった。

2) クレーン側方(図-2②④)

クレーン側方ではエンジン付近の騒音が大きかったが、エンジンルーム上部に防音シートを水平に設置するという対策により、10 dB 程度の低減量を確認した。また、騒音レベル計で等価騒音レベル($L_{Aeq,3min}$)を対策前後計測した結果、計測差は 7.5 dB であった。

3) クレーン後方(図-2③)

対策前後で騒音源位置は共に車体下部であった。また、遮音性能が低い部分を音カメラで確認し、追加養生実施により、20 dB 程度の低減量を確認した。また、騒音レベル計で等価騒音レベル($L_{Aeq,3min}$)を対策前後計測した結果、計測差は 12.7 dB であった。

※コンター図の色相は、騒音レベルに応じて自動設定される。

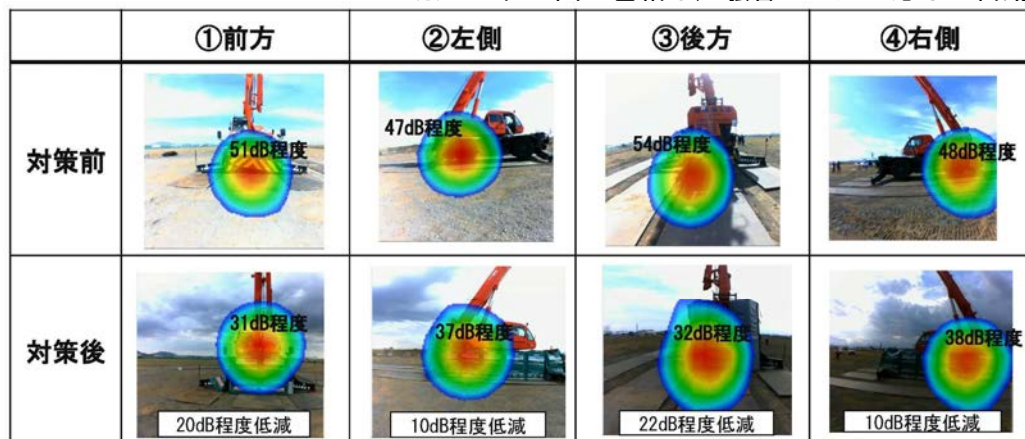


図-2 対策前後のコンター図

5. まとめ

今回、音カメラを建設現場の重機騒音測定に導入し、効果的かつピンポイントの低減対策を講じることで大きな低減を可能とした。しかし、すべての音域に対応しているものでなく、低周波音が問題となっている時には使用前に十分な検討が必要である。今後、他重機の発生源特性も把握し、効果的な低減手法を確立していく。