

振動ふるい機の防音ハウス開口から放射される超低周波音の対策

Measures against infrasound radiated from opening of soundproof house for vibrating screen machine

安田研究室 千田 真人

研究概要：振動ふるい機を囲った防音ハウス開口から放射される超低周波音が、工事現場近隣の住宅において問題となっている。そこで、防音ハウス内の固有モードを利用した対策と音響管の音響反射を利用した対策を検討し、波動数値解析により有効性を検討した。

研究目的：泥水を取り扱う土木工事において使用される振動ふるい機は、超低周波音を発生させることが知られている。対策として防音ハウスで囲っているが、土砂を捨てるための開口が必要となり、開口から放射される超低周波音の対策が必要である。本研究では、振動ふるい機で卓越する 16 Hz の音を主な対象とし、防音ハウス開口から放射される超低周波音の対策を試みる。

研究成果：解析概要 振動ふるい機とそれを囲う防音ハウスを模擬した解析モデルを図 1 に示す。振動面は振動ふるい機の上面とし、振動速度 1 m/s を与えている。振動ふるい機の振動面以外は全て剛とし、地面は半無限の剛な平面とする。波動数値解析の手法として境界要素法を用いる。

防音ハウス内の固有モードを利用した対策 振動面の z 座標 z_v 、防音ハウスの高さ h として、 $z_v = h/3, h/2, 2h/3$ としたときの放射パワーレベルの周波数応答を図 2 に示す。振動面の高さにより、ディップとなる周波数が異なることが分かる。振動面の高さ z_v と音波の波長 λ の関係性から、16 Hz で放射パワーのディップとなる高さ z_v を調整することにより放射パワーを低減することができた。

音響管の音響反射を利用した対策 図 1 の解析モデルに音響管を取り付けたものを図 3 に示す。音響管の形状を変えた 3 つのケースで検討を行った。音響管の設置による放射パワーレベルの挿入損失を図 4 に示す。どのケースも 16 Hz 近辺での低減効果が得られたが、16 Hz より低い周波数で逆効果となった。

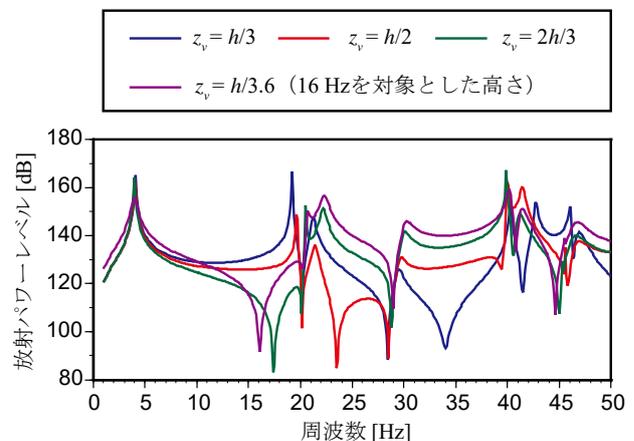


図 2 振動面位置による放射パワーレベル

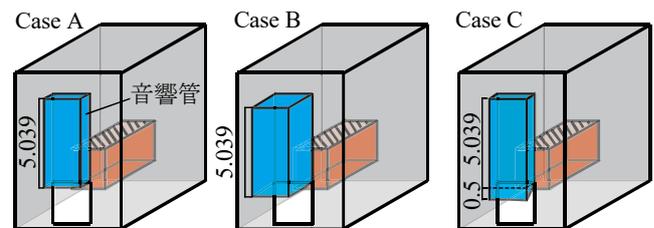


図 3 音響管付き解析モデル

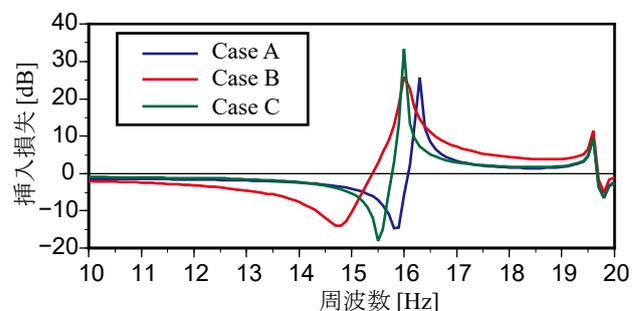


図 4 音響管による放射パワーレベルの挿入損失

苦労した点や感想など：どのような理論に基づいた計算を行っているか理解していないと、知らないうちに大きな計算ミスをしてしまうため、勉強を怠らないことが大切だと思います。先生方、研究室の先輩方のご指導・ご協力により研究を行うことができました。心より感謝申し上げます。