

窓振動制御による騒音の低減量分析

A-5 A research on the number of taps for active control of boat noise

深津 遼貴[†] 武藤 憲司[†]Haruki FUKATSU[†] Kenji MUTO[†][†] 芝浦工業大学院理工学研究科[†] Graduate School of Engineering and Science, Shibaura Institute of Technology

1. はじめに

4 ある運河では、朝から夜まで多くの小型船舶が航行している。その航行音が運河沿いに立ち並ぶ住宅や会社に騒音の影響を与えている [1]。そこで航行騒音を低減させることで人々の暮らしをよいものにできると考える。

騒音の対策として、適応騒音制御がある。船舶航行音は低い周波数成分が主で卓越周波数が長時間持続することから [2]、適応騒音制御が有効と考える。そこで我々は疑似窓を作成し、窓振動制御による騒音低減実験を行っている [3]。

本研究の目的は、船舶航行音を適応騒音制御し室内空間を静音化するシステム構築である。本報告では、船舶航行音を適応騒音制御し室内空間を静音化する窓振動を利用したシステムの構築である。本報告では、窓スピーカを用いた単一周波数音の音圧の低減量および低減範囲を報告する

2. 窓振動制御による音圧低減実験方法と条件

船舶航行音による窓振動の卓越周波数成分を除去するためのシステムを提案した [3]。本実験では窓に単一周波数音を放射させ、その時の窓の振動を制御することで音圧を低減させる。はじめに振動制御信号を窓の振動と同振幅逆位相の波で作成し、窓振動制御を行うパッシブ制御を行った。次に LMS アルゴリズムを用いて制御信号を作り、窓振動制御を行うアクティブ制御を行った。音圧の測定箇所は、窓を格子状に 100 mm 感覚で横軸 7 区切り、縦軸 10 区切りした交点で窓の淵の部分を除いた 40 箇所とした。また、各箇所の 50 mm 上に騒音計を設置し測定を行った。騒音として窓に放射

させた単一周波数音は 120 Hz の sin 波とし、窓中心部で 50 mm 上の箇所を 75 dB とした。図 1(a) に制御前の音圧レベルマップを示す。図中の座標 (X) はアクティブ制御を行う時の誤差信号を取得する振動ピックアップの設置点である。また、座標 (Y) は、加振器の設置点である。

3. 窓振動制御による音圧低減実験結果と考察

図 1 (b) に窓振動をパッシブ制御した時の音圧低減レベルマップを、図 1(c) に窓振動をアクティブ制御した時の音圧低減レベルマップを示す。図 1 (b) の時、平均 4.7 dB、図 1(c) の時、平均 6.1 dB の音圧の低減が見られた。それぞれの制御時の低減範囲を比較すると、パッシブ制御時よりアクティブ制御の方が大きくなっていった。また、窓の四隅の低減量が他の場所に比べ小さく、中央付近の低減量が大きくなっている。このことより騒音低減方法として窓振動を制御することで騒音制御ができると考えた。

4. むすび

本報告では、窓スピーカを用いた単一周波数音の音圧の低減量および低減範囲を報告した。今回の結果より提案している窓振動制御システムで騒音を低減できる可能性を示した。

今後の課題として平均音圧低減量を 10 dB まで大きくすることと増やすことと低減範囲を大きくすることがある。

参考文献

- [1] K. Muto, T. Akahira, Proc. of WESPAC 2015, P8000017, 2015.
 [2] 武藤, 深津, 音響講 (春), 2-Q-20, 2019.
 [3] 深津, 武藤, 音講論 (秋), 2-Q-20, pp. 365-366, 2019

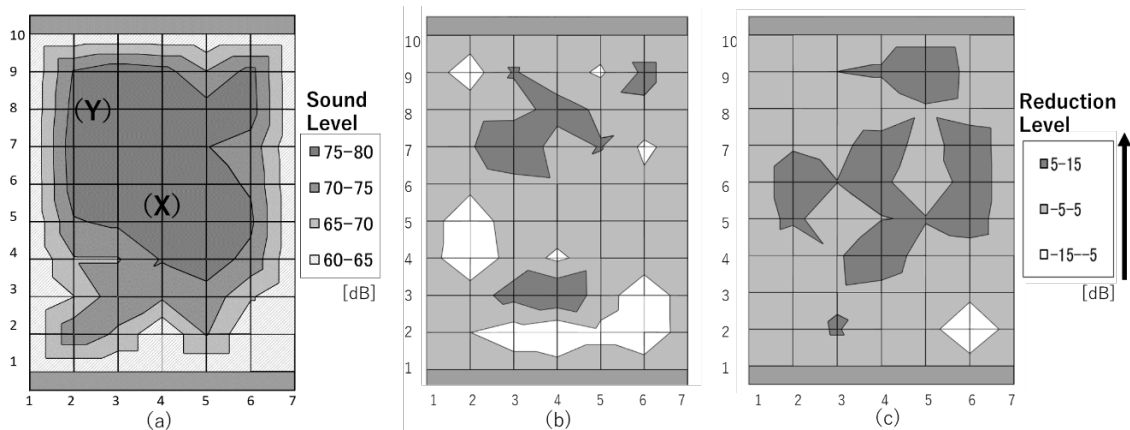


図 1. 120 Hz 時の音圧レベルマップ及び音圧低減レベルマップ

(振動ピックアップ設置点(X), 加振器設置点(Y), (a):制御前の音圧レベルマップ, (b):パッシブ制御時の低減レベルマップ, (c):アクティブ制御時の低減レベルマップ)