

漁船の健康寿命を延長する状態監視・診断システムの開発

水産大学校 海洋機械工学科

研究の背景・目的

1. 大型商船などに比べメンテナンスが行き届いていない漁船では、機関や循環ポンプ等の周辺機械設備の損傷や性能低下を早期に診断し、漁船の健康寿命を守る高精度な状態監視・診断システムが必要です。
2. 水産研究・教育機構は 2018 年度から三菱ケミカル株式会社と共同で、パラボラ集音マイクロホンを用いて、励起周波数帯域法および新合成波形分離法と呼ばれる従来法よりも優れた診断法を開発し、これを利用した音響による状態監視・診断システム(以下、音響診断システムという。)を完成させました。

研究成果

1. 本音響診断システム(図1)により単一のパラボラ集音マイクロホンのみで複数の機械設備の状態を高精度で監視・診断することを可能としました。非接触方式の音響診断であるため、簡便かつ迅速に診断業務が行えます。

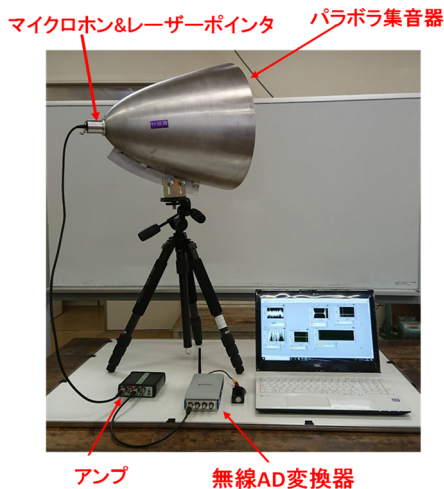


図 1. 音響診断システム

2. 励起周波数帯域法および新合成波形分離法(提案手法 1 および提案手法 2)は、従来の音響診断法(従来手法 1、従来手法 2)と比較し、機械ノイズの中から微小な異常信号のみを高効率に抽出する精度が最大で約 41dB(約 112 倍)高くなりました(図2)。この結果、従来は検出できなかった漁船の機械設備の損傷や性能低下をより早期に診断することが可能となるため、漁船の健康寿命を延ばすことが期待できます。

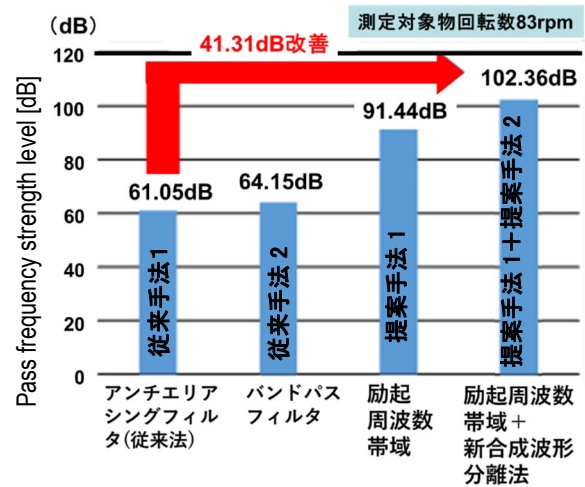


図 2. 各音響診断法の精度比較

3. 無線により測定データを遠方へ送信できるため、広範囲に配置された機械設備をリアルタイムに監視・診断が可能です。
4. 今回開発した診断法は、診断の評価量として、距離減衰の影響がない信頼性の高いパス周波数強度レベルを提案したことから、従来法と比べ音響診断の精度をより安定的に維持することができます。

波及効果

1. 漁船の健康寿命の延長により、メンテナンスコストの低減、エネルギー効率の維持による燃料消費量、消費電力の上昇防止、安全・安心な操業につなげることで、高船齢化が進む我が国の現存漁船の長期利用と、より低コストでの運用の実現に寄与します。
2. 本音響診断システムを搭載したマルチコプター型機械診断ロボット(図3)の開発を行っています。本ロボットにより高所に設置された機械設備の状態監視・診断の自動化を実現することができます。



図 3. 音響診断システムを搭載した機械診断ロボット