

[自主研究]

発生源低騒音化手法の開発

白石英孝 上原宏史* 戸井武司*

1 目的

発生源そのものを低騒音化する発生源対策は、様々な騒音対策の中でも最も効果的な対策であると考えられる。そこで、汎用的に利用可能な発生源の低騒音化技術の開発を支援することを目的とした検討を行っている。

本研究では、これまでに、対策対象とする周波数成分を決定するための手法の検討を行ってきた。これは、発生騒音に含まれている複数の周波数成分の中から、より対策効果が高い成分を心理音響尺度を用いて決定し、その成分を対象とした低騒音化を行うことで対策の効率化を図ろうとするものである。

平成14年度以降は、対策対象として選定された周波数成分の低騒音化を図る際に、対策方法の決定に必要な発生メカニズムの解明を効率的に行うための手法の検討を行う。本年度は基礎的な検討として、実験システムをセットアップする際の留意点の確認及び騒音発生の原因となる振動エネルギーの伝搬状況を調べた。

2 方法

2.1 実験システムのセットアップの検討

実験に先立ち、実験システムの計測系の精度確認とセットアップを行う際の留意点の検討を行った。

(1) センサー特性等の確認

振動エネルギーの計測は伝達関数を用いて行うため、その計測に用いる加速度ピックアップ及び力センサーの出力特性等の確認を行った。その結果、両者のノイズレベルに違いがあり、伝達関数測定時に十分な力が供給できないような場合には、精度が悪化する可能性が認められた。

(2) 力センサーと加振器の接続状態の確認

加振実験を行う際には、力センサーにモーメントによる力が加わらないよう、センサーと加振器を棒状の治具によって接続する。その結果、共振系が構成され、供試体に注入される加振力は、その共振系に応じた周波数特性をもつことになる。また、加振位置も測定部位によって変える必要があるため、その際にセンサーに加わる初期加力も変化する。そこで、加振位置の変更により加振力特性がどのように変化するかを調べた。これは重量ブロック2個を反力として用い、加振位置を変えて、加振力の周波数特性変化を調べて行った。

その結果、共振点に相当する卓越成分の変化は少ないが、反共振点の位置には、大きな変化が現れることがわかった。

2.2 振動エネルギーの伝搬状況

以上の検討結果に留意したうえで、供試体(室外機)内に加速度センサーを設置し、加振器を用いて加振実験を行った。調査対象部位は、コンプレッサ、アキュムレータ及び配管系である。エネルギー伝搬の状況は、SEA法を用いて解析を行った。

3 結果

図1は、振動エネルギーの伝搬状況を調べた結果の一例を示したものである。図中の計算値は、実測値から計算されたパラメータを用いて理論的に再構築されたエネルギー応答である。実測値と計算値はよく一致しており、妥当な計測が実施できているものと考えられる。

全体の傾向の概要としては、コンプレッサ及びアキュムレータは強結合の関係にあり、また、これらから配管へ伝わる振動については、比較的高い周波数領域では、弱結合の状態にあった。また、一部の配管に他の配管の振動エネルギーが強く流入していることが明らかとなった。

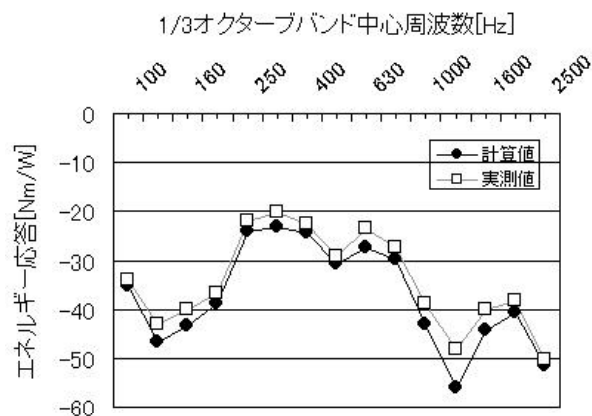


図1 エネルギー応答の例(コンプレッサ→アキュムレータ)

4 今後の研究方向等

以上で把握された結果をもとに、音響モデルの構築を図るとともに、計測データの精度向上や計測方法の簡便化を図るための検討等を行う。