

[自主研究]

発生源低騒音化手法の開発

堀川敦* 戸井武司* 白石英孝

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ために、複数の騒音発生機構を内包する家庭用エアコンの室外機を対象として、発生源低騒音化手法(音質改善を含む)の検討を行う。

本研究では、現状の室外機の騒音把握を心理音響尺度や音響パワーレベルの測定によって行った後、室外機内部の仕様を変更した場合の発生騒音をシミュレーションによって予測し、その結果を実機に反映させることにより、室外機の低騒音化を図る。

2 方法

2.1 発生騒音の現状把握

簡易標準音源を用いて無響室測定システムの測定システムの精度確認を行った後、エアコンの運転状態を再現するために、無響室内に室外機、計測室に室内機を設置し、配管による接続を行った。また、低騒音化後のエアコンの騒音と比較するために、市販の状態(無改造の状態)で、騒音の現状把握を行った。これには、無響室内に設置されているマイクロホン移動装置等を使用し、冷房運転時の音響パワーレベルを音圧法によって測定した。

2.2 発生源の特定

室外機騒音の発生源は、送風ファンからの放射音や冷媒圧縮のためのコンプレッサからの放射音などのいわゆる直接音と駆動部分の振動が室外機の各部へ伝搬し、その振動によって発生する振動伝搬音に分けられる。

そこで、振動伝搬音について、送風ファンの支持部となるフレーム部分や、広い面積をもち放射音の発生源になりやすい底板、天板及び側面の部材等に振動加速度ピックアップを設置し、実稼働状態で加速度測定を行って、振動伝搬経路の特定を行った。

2.3 コンプレッサ変更の効果

現状のコンプレッサの周囲に吸音材を挿入し、その量を変えて室外機各面での音圧レベルの相違を調べた。これは、実際にコンプレッサの低騒音化を試みる場合に音質がどのように変化するのか、またどの程度の減音効果が得られるの

かをシミュレートするための検討である。

3 結果

発生源の特定については、送風ファンを駆動するためのモータ及び送風ファンの稼働に伴う振動が、モータを支持するフレームを經由して室外機の筐体へ伝搬し、天板や底板部分を振動させて騒音を発生させていることが確認された。各面からの放射音は送風ファンの排気の影響を受ける正面が最も大きく、背面、左右側面、上面の順でレベルが低くなっていた。

コンプレッサ変更の効果については、吸音材を一部だけ挿入した場合とコンプレッサ全面を吸音材で覆った場合で比較を行ったところ、コンプレッサが位置する室外機右側面では、数 dB 程度の減音効果があることがわかった(図参照)。

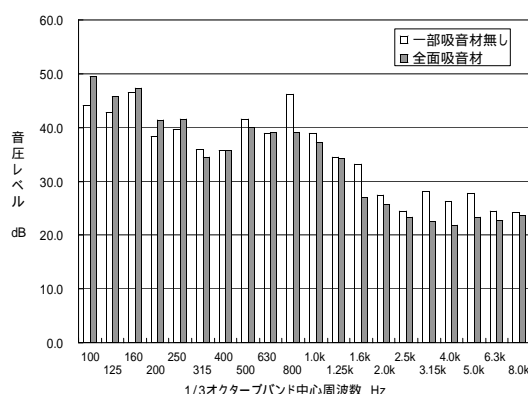


図 吸音材挿入による減音効果

4 今後の研究方向等

室外機に内蔵されているコンプレッサや送風ファン等の運転周波数を変更して騒音測定を実施し、周波数特性の相違を確認するとともに、改善効果の高い運転パターンを選別する。改善効果については音圧レベルの他、心理音響尺度も用いて検討を行う。

また、受音点側で目標とする周波数特性を設定し、解析モデルを用いたシミュレーションによって、目標を実現するための発生源の周波数特性の算出及びそれを実現するための低騒音化手法の検討を行う。