

制振樹脂材料を用いたインバータ駆動ファンモータの騒音・振動低減について

○高橋政行 奈良淳平 笹本芽郁 大石久己
 (工学院大学) (元工学院大学) (小野測器) (工学院大学)

Noise and vibration reduction of inverter driven fan motor by dumping plastic

Masayuki Takahashi Junpei Nara Mei Sasamoto Hisami Oishi
 (Kogakuin university) (Former Kogakuin university) (Ono sokki) (Kogakuin university)

ファンモータは、省エネ・低騒音を目的に、インバータと組み合わせて熱負荷に応じた最適回転速度で運転することが一般的となっている。この時、インバータの PWM 制御が加振源となって発生するキャリア周波数を基本周波数とする羽根の放射音が問題となる。本稿では、制振タイプの樹脂材料を用いた放射音の低減についての検証結果を示す。特に、材料メーカーが開示している機械的な強度特性では実験と数値解析の結果に大きな違いが生じ、実測した特性(ノモグラム)により良好な結果が得られたことを紹介する。

Key words : ファンモータ、インバータ、PWM 制御、キャリア周波数、制振樹脂、ポリカーボネート、PBT、ノモグラム、ヤング率、騒音、振動、周波数分析、モード解析

1. はじめに

羽根から大きな放射音を発生させているインバータ駆動ファンモータに対して、羽根の樹脂材料を制振タイプに変更し、低騒音・低振動化の検討を行った。実験と数値解析により材料の振動応答特性を求め、その発生原因と制振材料の効果を検証した。

2. インバータ駆動ファンの騒音について

図 1 と図 2 にファンモータとインバータを示す。ファンモータは大きさが 200 mm角で、モータ部は AC 三相誘導電動機、羽根の材質はガラス繊維強化ポ

リカーボネート(以下、PCと略記)である。インバータは、入力が AC 三相 200V、出力が 200W である。図 3 に騒音測定の様子を示す。測定点はファンモータの吸い込み口から 1mとし、マイクロフォンで測定し、FFT アナライザで処理して周波数範囲 20kHz で 1/3 オクターブバンドにまとめた。

実験条件を表 1 に示す。条件 1 はファンモータ単独、条件 2 と 3 はインバータで駆動し、それぞれのインバータのキャリア周波数(以下、CF と略記)を 2kHz、15kHz とした場合である。羽根の回転速度は 2800r/min とし、入力電圧もしくはインバータの運転



図 1 ファンモータ



図 2 インバータ

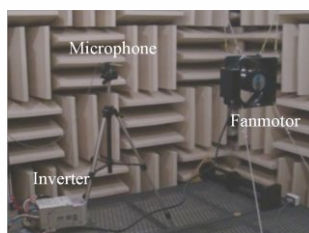


図 3 騒音測定

表 1 実験条件

No.	Setup	CF
1	w/o inverter	—
2	with inverter	2 kHz
3	with inverter	15 kHz