最新のモータ機械設計技術

吉桑義雄*
今城昭彦**

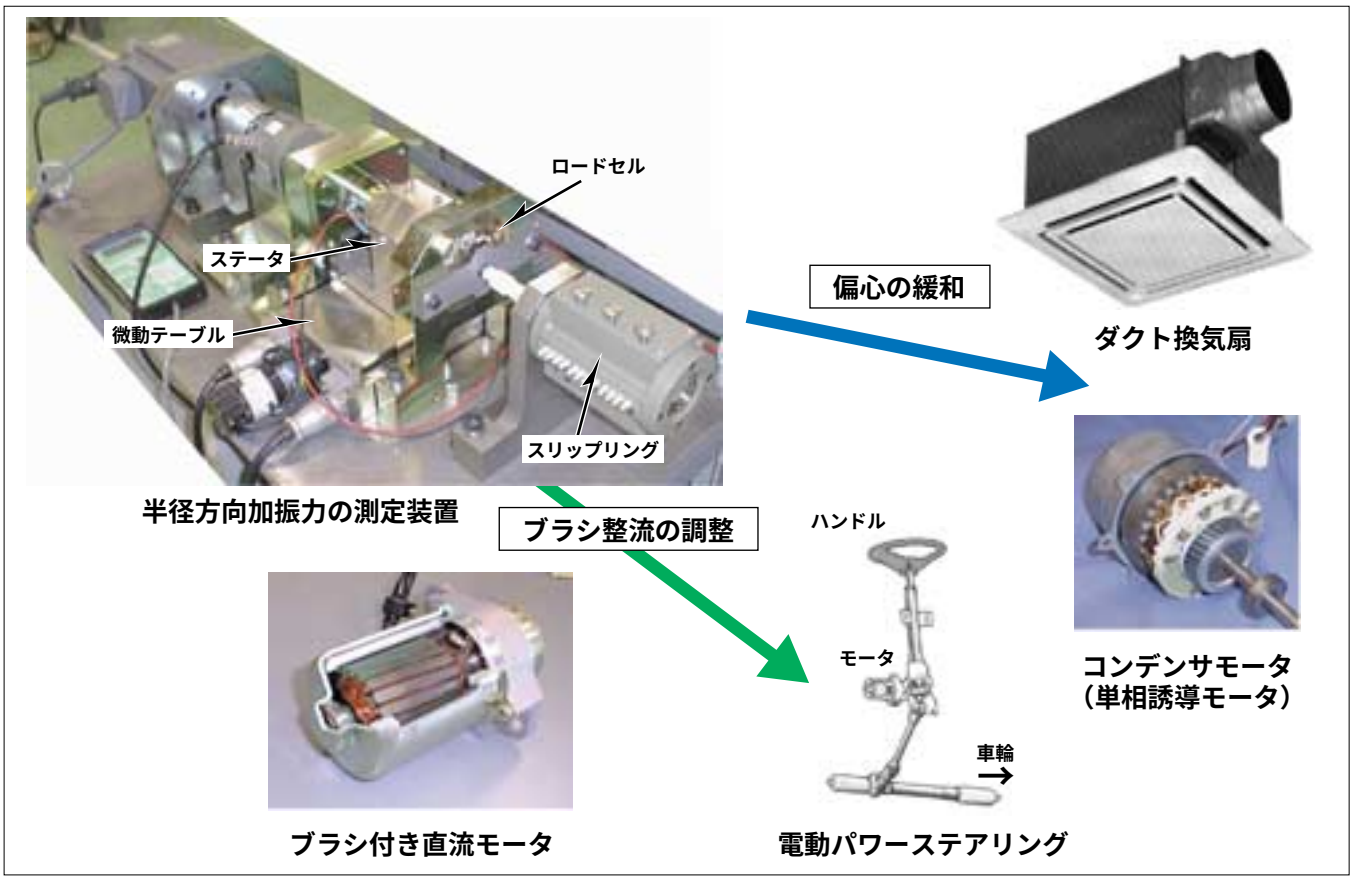
要　旨

500W以下の小型モータにおいては，モータ加振力が伝達した駆動系やモータ支持系から生じる伝達音が問題となる。本稿では，伝達加振力源として最も騒音になりやすい半径方向加振力を取り上げ，測定装置及び製品の低騒音化検討の例を述べる。

半径方向加振力の測定装置は，ステータコアをフレームから分離し，ロータ系を支持する軸受にロードセルを設けて，半径方向成分をトルクから分離して検出するものである。ステータ位置を微動テーブルに取り付け10μmピッチで偏心を設定し，偏心の影響を定量的に測定した。

最近のエレクトロニクス化の進展に伴い，商用電源のひずみが大きくなっている。換気扇用コンデンサモータにおいては，製造上避けられない機械的偏心があり，電源ひずみの周波数帯域で半径方向加振力が生じる。本稿では，偏心と加振力の関係を定量的に求め，対向する極の巻数を調整することによって半径方向加振力を低減できることを示した。

適用車種拡大のために電動パワーステアリング用直流モータは高トルク化しており，従来の２極，２ブラシから，４極，４ブラシに移行している。４極，４ブラシモータでは，ブラシ整流タイミングのずれによって電機子電流の分布が非対称となり，半径方向の加振力を生じる場合がある。本稿では，巻線の対称位置に短絡線を設けることによって，半径方向加振力を約1/5と大幅に低減できることを示した。これにより，電動パワーステアリングの低騒音化が可能となった。



半径方向加振力測定装置による各種製品の低騒音化

ステータコアをフレームから分離して微動テーブルに取り付けて偏心を設定し，ロータ系を支持する軸受をロードセルで保持して半径方向成分をトルクから分離して検出する。換気扇用コンデンサモータでは機械的な偏心を不平衡巻線で緩和する方法，電動パワーステアリングモータ用ブラシ付き直流モータでは整流タイミングのずれを対称位置短絡線で緩和する方法によって低騒音化できることを示した。