

【研究テーマ】ベクトル磁気特性技術を用いた高速回転モータの開発

【研究者】工学部機械電気工学科 若林 大輔

1) 研究に至るにあたった課題

昨今、話題のドローンや電気自動車、宇宙探査車などに搭載されているモータの効率化、低騒音化に関する研究を行っています。例えば、低速から高速までモータ一つで駆動できる仕組みである電気自動車は、バッテリーの消費を減らす損失低減技術、モータが発する騒音を減らす騒音低減技術の開発が求められます。そのため、モータの小型化、高効率・低損失化、低騒音化が重要であることに着目した開発研究に取り組みました。

2) 研究目的

モータが高速回転時に発生するエネルギー損失と振動を抑えた高効率・低騒音な高速回転モータの開発を目指し、モータ内部の鉄心材料に使用される「極薄電磁鋼板」の詳細な磁気特性と磁気ひずみの測定から、評価技術の確立を行います。

3) 研究概要

これまで、モータの鉄心に使用される電磁鋼板の詳細な磁気特性（ベクトル磁気特性）と磁気ひずみ（二次元磁気ひずみ）を測定可能な評価システムの構築を行ってきました。その成果を活用し、高速回転モータ用鉄心材料として板厚が薄い「極薄電磁鋼板」を開発し、この「極薄電磁鋼板」に対応した評価システムの改良、小型3軸ひずみゲージの開発、高速回転を模擬した高周波測定の対応を行っています。

加えて、「極薄電磁鋼板」のベクトル磁気特性データに基づいた解析（シミュレーション）を用いて鉄心形状設計を行い、高速回転モータ鉄心の低騒音化、低磁気ひずみ化も行っています。

4) 今後の展望

- ・「極薄電磁鋼板」の高周波磁場下の詳細なベクトル磁気特性と二次元磁気ひずみの測定を行い、従来の電磁鋼板の特性との比較から、その優位性を明らかにします。
- ・二次元磁気ひずみの正確な測定のために、接触式な小型3軸ひずみゲージから非接触式ひずみ測定法の確立を行います。
- ・低損失高効率な高速回転モータの開発により、ドローンの航続距離の延長化などが期待されます。

現在、国内で発電される電力の60%をモータ(工業用機械や家電等)が消費しています。その電力の発電には多くの化石燃料が使われており、資源を輸入に頼っている日本では、環境負荷の低減に向けモータの省電力化に加えて省スペース化、低騒音化が求められていると考えています。この研究開発により、火星をはじめとする宇宙探食用ロボットに搭載される可能性も高く、宇宙開発に向けた日本のものづくり産業の発展に貢献できるのではないかと考えています。

・上記テーマに関連する助成・共同研究等

「パワー密度が世界最高の小型アクチュエータの開発」

JST イノベーションハブ構築支援事業「太陽系フロンティア開拓による人類の生存圏・活動領域拡大に向けたオープンイノベーションハブ」

「高速回転モータの振動低減のための鉄心材料の磁気ひずみ評価技術の開発」

公益財団法人津川モーター研究財団平成28年度研究助成金

「高効率高速回転誘導モータの開発」

平成29年度科学研究費助成事業基盤研究A(研究分担者) JSPS 科研費 JP17H01259