

研究テーマ ●高効率モータ開発のための応力ベクトル磁気特性評価技術

理工学研究科（工学系）・電気電子工学専攻

准教授

甲斐 祐一郎

<http://www.eee.kagoshima-u.ac.jp/~kai-lab/>

研究の背景および目的

モータの高効率化に必要な新たな要素技術の開発を目指して、計測と解析の両方の視点から、モータや鉄心材料のベクトル磁気特性の評価、および鉄損低減技術に関する研究に取り組んでいます。モータの加工・組立て工程で発生する応力が鉄心材料に加わると、エネルギー損失が増加することが知られています。本研究では、**応力**がモータの特性や鉄心材料の磁気特性に及ぼす影響を正確に把握し、これらの特性を最大限に活かす技術の開発を目的としています。

■おもな研究内容

応力:物体に外力がかかる際に、物体内に生じる抵抗力

・図1に示すように実機モータには、加工・組み立て工程時に大きさや方向が異なる応力 $\sigma$ が鉄心材料に加わります。さらに、三相交流やインバータ電源でモータは駆動されるため、鉄心内の磁気特性は複雑に変化し、磁束密度ベクトル $B$ と磁界強度ベクトル $H$ の挙動は異なります。本研究は、実機モータの応力や駆動状態を模擬し、応力ベクトル磁気特性( $B^\sigma$ ,  $H^\sigma$ )を評価するものです。

・図2に示す応力ベクトル磁気特性評価システムは、任意の大きさと方向に面内応力を加えることができ、鉄心材料のベクトル磁気特性を測定や鉄損を評価することが可能です。本研究室にしかない独自の評価システムです。  
 ・図3に示す応力と鉄損の測定結果を見ると、応力を加えることで鉄損が増加する箇所と減少する箇所があります。本研究では、応力による鉄損低減部分に着目し、応力を積極的に利用したモータの提案や低損失化技術の開発に取り組んでいます。

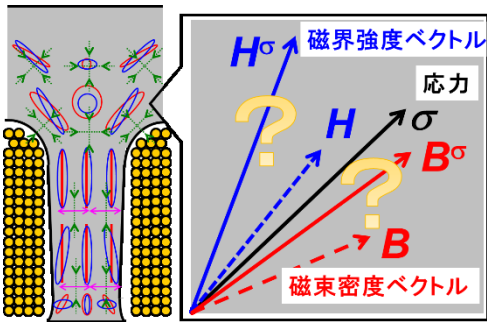


図1：実機モータの磁気現象

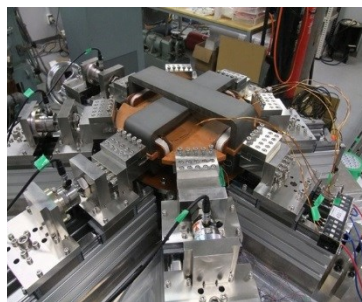


図2：応力ベクトル磁気特性評価システム

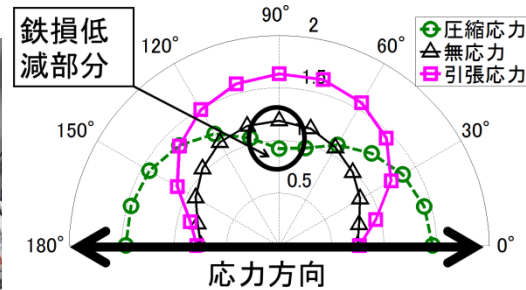


図3：応力と鉄損の測定結果

期待される効果・応用分野

本研究は、応力下で変化するモータや鉄心材料の磁気現象の解明と、応力ベクトル磁気特性の制御を目指しています。これらの研究成果は高効率・低損失モータの設計・開発に活用できます。さらに電気機器設計においても、応力ベクトル磁気特性を考慮した工学モデリングや電磁界シミュレーション技術確立することが可能です。応力による鉄損の低減部分にも着目。応力効果を積極的に取り入れた新しいモータの提案や低損失技術の開発を目指して研究を進めています。

■共同研究・特許などアピールポイント

- 本研究室に整備した最先端の磁気特性評価装置(特許第5374533号を取得)を使用します。
- 各種電気機器に用いられる鉄心材料の応力ベクトル磁気特性と鉄損を評価できます。
- 単独企業では負担の大きい基盤研究ができます。

コーディネーターから一言

高効率モータの開発に向けて、加工時の応力に注目。独自の磁気特性評価システムを使って鉄心材料の鉄損を予め評価できます。高効率・低コストな製造技術を共同で開発できる材料やモータのメーカーを求めています。

研究分野	電気機器
キーワード	応力, ベクトル磁気特性, 鉄損, 鉄心材料