

履修番号	605345	氏名	呂 志明
卒論 題目	パルス磁界を用いた磁気特性評価法に関する研究		
<p>(要旨)</p> <p>近年の解析技術の進歩・普及は、機器の高性能化に大きく貢献している。磁性材料が多く用いられるモータや変圧器においても、解析技術は広く用いられているが、一般的には解析値と実機では完全に一致する結果は得られない。これは、ゆとりある設計から材料の能力の限界付近まで利用する設計になり、応力や偏磁などの実環境で想定される影響が無視できなくなってきたことが一つの要因であると考えられる。また、すでに高性能な機器をさらに高性能化することを考えた場合、許容できる解析と実機の結果の不一致度の更なる縮小が必要になると考えられ、正しく材料特性を評価し、それを活用する技術の開発が強く望まれている。</p> <p>モータ内で用いられる磁性材料にはハード磁性材料（永久磁石）とソフト磁性材料がある。本研究では、永久磁石の評価法に着目した。電気自動車の主駆動用モータで用いられる永久磁石は 200 °C 程度の高温下においても適度な保磁力を有する必要があるため、室温で 1.6 MA/m (2 T) を超えるような大きな保磁力の永久磁石が使用されている。永久磁石の評価法は JIS C2501 にて規格化されているが、2 T を超えるような大きな保磁力を有する磁石の測定は、ヨークの磁気飽和のため一般には困難とされている。そこで本研究では、簡素な装置で、高磁界を発生できかつ短時間でヒステリシスループを測定可能なパルス磁界を利用した磁気特性計測システム（以後、PFM : Pulse Field Magnetometer と表記する）に着目した。PFM を用い、応力下など実環境で想定される条件下で高保磁力永久磁石の磁気特性評価を行うことを最終目的に掲げ、本研究ではその基礎として、パルス磁界を用い磁気特性の測定を行う際に生じる技術的な問題を抽出し、安定して磁気特性を測定できる手法を確立することを目的とした。</p> <p>PFM では、磁界と磁化の検出にコイルを用いる（以後、H コイルと M コイルと表記する）。まず、H コイルに関する設計を行った。H コイルの断面積や巻数、位置等の検討の結果および磁界解析やガウスメータでの測定結果を踏まえ、その形状を最適化した。次に、M コイルに関して設計を行った。M コイルの設計の最大のポイントは磁化信号に重畳する印加磁界の信号の除去である。これに対しては、同形状の二つのコイルを逆極性で接続し、さらに一方のコイルの位置を微調整することで完全に除去できるようにした。また、Fe の測定結果を用い、磁化値の補正係数を得た。以上の検討を通じ作製した H 並びに M コイルを用いて、NdFeB 磁石のヒステリシスループの測定を行った。また、比較のため本研究室に既設の VSM で同試料を測定した。その結果、完全に一致したループは得られなかったものの、VSM と比較して、高磁界を印加できる、磁極の飽和に起因する検出磁化の低下がない、測定時間が短い、などの利点を確認することができた。最後に、既設の VSM ではフルループを描くことが困難な高保磁力を有する磁石の測定を行った。その結果、PFM の高磁界の発生に対する利点を生かし、フルループを描くことができた。</p>			

(注意) 要旨には産業、社会のニーズ、環境・エネルギーなどの視点、専門領域での実際上の問題点を含むこと。