

超高感度磁界センサーのご紹介

本技術の概要

モーターなどの回転機器の予知保全精度を上げるため、従来法である加速度センサーによる振動特性の監視と同時に、モーターから漏れるわずかな磁界を新開発の超高性能磁界センサーで捉え、振動と磁界のマルチモーダルAI解析を検討中です。これが実現すれば、モーターの故障要因をほぼ全てカバーできる回転機器予知保全ソリューションを提供可能となります。

本技術のポイントと解説

- 独自の偶関数特性GMR素子の交流磁界変調により電子起因1/fノイズを低減することで超高感度化を実現自の超高感度匂いセンサを実現

超高感度の実現には素子のノイズの低減が必須です。抵抗性ノイズの小さいGMR(Giant Magneto-Resistance)素子を偶関数特性化することで、大きな変調磁界と微弱な検出磁界とを周波数で弁別する独自技術を確認しました。磁界で変調動作を行うため、電子起因の1/fノイズを大きく低減することができます。

- 磁束収束体(MFC)により測定磁界を100倍に増幅。空間分解能と両立する独自の形状を考案

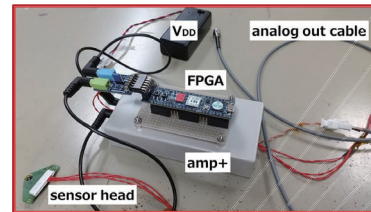
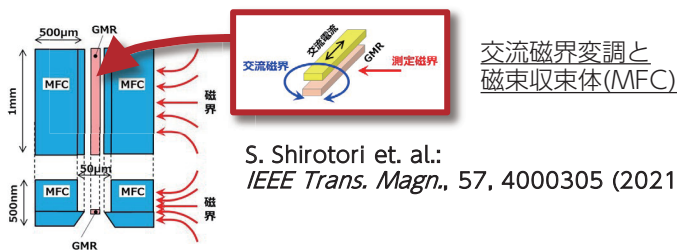
軟磁性材料からなるMFC(Magnetic Flux Concentrator)をセンサの両側に配置しました。これによりセンサに向かう磁束を100倍程度に増幅し、高感度化します。MFCは専有面積を大きくするため空間分解能が低下するデメリットがありますが、独自の設計により高感度と高空間分解能の両立を果たしました。

- 発振器と復調器をFPGAに実装してコンパクトなモジュールを作製。MSM-PFとの接続によりモータの回転異常検知などのIoTセンサシステムを実現

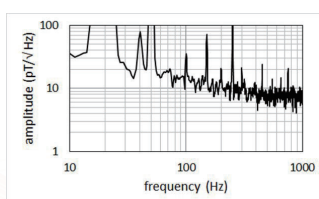
超高感度磁界センサーの検出には発振器や復調器が必要ですが、これらの機能をFPGA(Field Programmable Gate Array)に実装してコンパクトなモジュールを実現しました。モジュールの出力はアナログであるため、MSM-PFのアナログ入力端子に接続でき、簡単にIoTセンサシステムが構築できます

超高感度磁界センサー技術

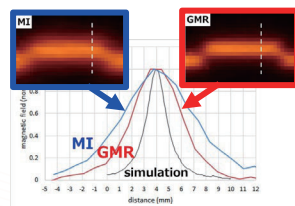
磁界センサーモジュール



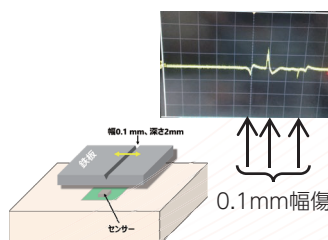
10pTの感度



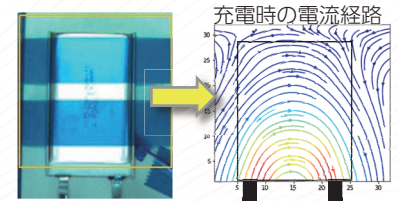
高い空間分解能



金属中の隠れた傷の検出



Liイオン電池の電流経路の可視化



A. Kikitsu et. al.: *Jpn. J. Appl. Phys.*, submitted