

長期的な地磁気観測による地震の予知に関する研究
-気象庁地磁気観測所の計測結果との比較検証-

200412044 田崎 洸
深刻な自然災害のひとつである地震は突然発生する。特に能登半島地震や新潟県中越沖地震のような大規模地震は短時間で広域に甚大な被害をもたらす。本研究では、地震発生前の地殻変動に伴い発生すると思われる電磁気現象が地磁気に変化をもたらす場合があると考えられることから、長期的な地磁気の計測を行い、その計測結果から地震波を予測することを目指している。

本報告では、2007年に発生した新潟県中越沖地震を例とし、本研究室と『気象庁地磁気観測所』でそれぞれ行っている地磁気計測の結果を比較することで大規模地震の影響による地磁気変化の検証を行った。その結果、新潟県中越沖地震の発生前において双方の計測結果で類似した変動が見られず、本研究室の計測結果に見られる変動が新潟県中越沖地震の前兆かを特定することはできなかった。

有限要素法を用いた高密度垂直磁気記録単磁極ヘッドの記録磁界解析計算
-面記録密度 10 Terabit/in² までの面密度を仮定した場合-

200412062 松浦 晃
垂直磁気記録方式を採用した HDD が製品化されて早 3 年を迎えた。モバイル型 HDD に比べて少し遅れるといわれた 3.5 型 HDD についても、製品化され、テラバイト容量級のものが出ている。2007 年、市場に出荷された約 5 億台のハードディスクドライブのうち 75% は垂直磁気記録方式が採用されている。2008 年には、ほぼすべての HDD に採用されるといわれている。

ここでは、面記録密度 10 Terabit/in² を仮定した単磁極(Single-pole-type:SPT)ヘッドの記録磁界解析結果を報告する。面記録密度 10 Terabit/in² モデルではビットパターン媒体(BPM)を仮定し、メインポール-トレッキングシールド間を 5, 7, 10 nm と変え、記録磁界強度、記録磁界勾配、隣接トラッキングへの漏れ磁界を求めた。その結果、メインポール-トレッキングシールド間が 7 nm のモデルは他の 2 モデルと比べ記録磁界勾配の点で優位性が見出された。

マイクロマグネティック解析のためのコイル磁界計算プログラムの開発
-コイルに断面積がある場合-

200412046 土田 元規
本研究室では、微小な領域で短時間で起こる磁気記録現象を取り扱うことが可能な Landau-Lifschitz-Gilbert (LLG) 方程式を解くマイクロマグネティックモデル解析の研究を進めている。磁気記録ヘッドは、励磁コイルに電流を流すこと

で記録磁界を発生し、媒体を磁化することから、コイルから発生する磁界を求めるプログラムが必須であった。

本研究はさらにコイルの断面積を考慮した LLG コイル磁界計算プログラムを開発し、得られた磁界分布を LLG プログラムに受け渡し、記録ヘッドの磁界分布計算及び記録磁界計算を行った。そして、FEM を用いて得られた記録磁界と比較検証を行う。

マイクロマグネティック解析のための自動差分格子生成プログラムの開発

200412061 穂苅 友樹
磁気記録の現象は極めて小さな領域で短時間で起こることから、実験による検証が困難でありマイクロマグネティック解析シミュレーションは有効な手段である。

本研究室では Landau-Lifshitz-Gilbert(LLG)方程式を差分法で離散化する手法のマイクロマグネティック解析を用いて、磁気ヘッドのマイクロマグネティック解析シミュレーションを行っている。差分法を用いたマイクロマグネティック解析シミュレーションでは解析前の処理として解析対象を任意の大きさの立体格子で作成し近似する必要がある。この解析物体の正確な構造を視覚的に確認し、作成することの出来るプリプロセッサは必要不可欠である。

本研究では本研究室で開発されたプリプロセッサである自動差分格子生成プログラムにより生成した構造データを用いて、LLG 方程式を解くマイクロマグネティック解析に利用した際の妥当性検証を行った。その結果、本研究室で主に解析に使用されている磁気記録ヘッドモデルにおいては妥当性があると検証を得たので報告する。

磁気記録ヘッドのマイクロマグネティック解析

-高周波記録電流のスライッシングに対する磁気記録ヘッド記録磁界の追従性-
200412049 得永 裕貴

本研究では、ハードディスクドライブでデータ書き込みを行う磁気記録ヘッドの磁界解析を行った。磁気記録ヘッドのコイル部分に高周波記録電流を流すことにより、磁界が発生する。発生した磁界は、高周波記録電流をスライッシングすることにより、磁界の向きが反転する。磁界の向きが反転する速度を上げることで、記録容量を増やすことができ、データ書き込みにかかる時間の短縮が可能となる。高周波記録電流を流してスライッシングした時、磁気記録ヘッドの記録磁界が反転するまでについて解析を行ったので報告する。