

LLG 方程式を用いたマイクロマグネティクスシミュレーション

200112033 齊木 昌彦

近年、様々なデジタル機器の普及に伴い、小型かつ大容量のデータが保存できる記録・再生装置の開発が求められている。このような要求に対し、実用的に最も近いのが磁気ディスク装置である。磁気ディスク装置の現状において、磁気ディスク装置の面記録密度は 133Gb/in^2 (1.8 インチディスク 1 枚あたりの記憶容量は 40GB) まで到達したが、更なる高密度化が必要でその候補として垂直磁気記録方式がある。この方式は高密度記録に適しているが問題もあり、これを明らかにするためにはナノメータ領域における SPT ヘッドの磁化構造を解析する必要がある。本研究では、ナノメータ領域の磁化挙動を計算できるマイクロマグネティクスモデルと、微小領域の磁気モーメントの運動方程式である LLG 方程式を用いて、SPT ヘッドと二層媒体の記録磁界の動的挙動と、SPT ヘッドのメインポール、リターンヨーク、シールドの磁化挙動、及び漏れ磁界を解析した。その結果、2つのモデルで実際に書き込み磁界に追従できる可能性があることが確認できた。また、メインポールを囲むようにシールドを設けることで漏れ磁界を軽減することができた。さらに、メインポールの大きさを変えることによって記録磁界の強度が大きく変わることがわかった。

ダイポールアンテナを用いたハイパーサーミア用矩形共振器の電磁波解析

200112039 志賀 司

我が国における重大疾患のうち、がんによる死亡者数は 1981 年（昭和 56 年）以降、脳血管疾患や心疾患を抜いて 1 位となり、その後も年々増加している。現在、がんによる死亡者数は、日本人総人口 1 億 2 千 7 百万人のうち、年間 32 万人に達している。がんの主な治療法として外科手術療法、放射線療法、抗がん剤療法、温熱療法がある。外科手術療法、放射線療法、抗がん剤療法は、がん細胞とともに正常細胞にもダメージを与えるため患者の負担が大きい。温熱療法はがん細胞と正常細胞の熱感受性の違い（ $42.5 \sim 43.5$ でがん細胞は死滅するが、正常細胞は 44 まで生存）に着目し、身体を加温するため、患者の負担は少ない。

本研究では、有限時間領域差分法 (Finite Difference Time Domain Method : FD-TD 法) を用いて矩形共振器の電磁波解析を行う。従来の研究では、励振源を点励振とし、共振現象を数値シミュレーションしていたが、本研究ではより実験に近い励振方法であるダイポールアンテナをモデル化し、解析を行った。計算結果から、点励振とダイポールアンテナ励振を比較すると異なる電磁エネルギー分布を得た。以上より、実際の実験での電磁エネルギー分布をより厳密に表現できたと考えられる。

地磁気計測・記録システムを使用した磁気変化の測定

200112047 鈴木 佑輔

昨年、大規模な地震が起き広範囲にわたり甚大な被害を与えた。地震を予知する方法はいろいろあるが、今のところの方法においても、確実に地震予知を行うことができる方法は未だ確立されていないのが現状である。われわれは、地震発生前の地殻変動によりピエゾ効果や界面動電効果が起こり地磁気に数 nT から数十 nT の微小な変化を与える現象を用いた地震予知方法を検討してきた。最終目標は地磁気を長時間計測・記録することで、地震の前兆となる地磁気変化を見出し、地震を予知するシステムの実現である。

本研究では、これまでの研究により作成された地磁気計測・記録システムを使用し地磁気の計測を行った。昨年、新潟県中越地震が起き、その余震による磁気の変化を記録するために、フラックスゲートセンサで屋外と屋内で測定した。次に屋外で測定のため車などで起きる磁気変化を測定した、これらは大きなノイズを発生することがわかった。

垂直磁気記録単磁極ヘッドの記録磁界解析

200112073 名子 昌次

近年のハードディスク装置は、パソコンの記憶装置だけではなく、携帯型音楽プレーヤー、デジタルカメラ、DVD レコーダー等の身近な製品にも使われ始めた。また HDD 付き携帯電話も参考発表されている。世界初のハードディスク装置として RAMAC が 1957 年に商品化 (1956 年に発表) して以来、記録密度を 5 千万倍に向上させ今日に至っている。記録方式では、長手磁気記録方式が用いられ、現在の主流の方式である。しかし、この方式ではさまざまな問題に直面し、理論的、技術的にもこれ以上の記録密度を向上させることは、不可能であると考えられる。2004 年 12 月、垂直磁気記録方式を採用した磁気ディスク装置の世界初の商品化が発表された。面記録密度は 133 Gb/in^2 (1.8 インチディスク 1 枚あたりの記録容量は 40GB) とされ、市販の面内磁気記録ドライブで達成されている最大面密度 108 Gb/in^2 を超え、世界最高水準に達している。本研究では、ハードディスク装置における高記録密度を実現するために不可欠な垂直磁気記録用単磁極ヘッドの記録磁界解析を行ったので報告する。その結果、各種シールドにおいてさまざまな検討を行い漏れ磁界の軽減を見ることができた。また、ディスクリートトラックメディアについて検討し、隣接トラックへの漏れ磁界の影響を見ることができた。さらに飽和磁束密度を 50 kG という現実には存在し得ない材料を仮定して検討を行い、高い記録磁界を発生できることがわかった。

CCD カメラを使用した動画ファイルの保存と目視による画質の評価

200112079 藤井 孝

現在、CCD を使用したカメラは、映像の撮影や録画・中継など、さまざまな場面で使用されている。また、近年では CCD カメラを車に搭載し、交通事故の状況把握に役立てようとする動きもある。このように、CCD カメラや、それにより録画されたデジタル動画の用途は幅広く、果たす役割も大きいといえる。以上のことを踏まえ、本研究では CCD カメラを使用して録画した動画を、できるだけ軽いファイルサイズで、使用目的に応じた上、高画質で保存する方法を模索した。また、CCD カメラを複数台 PC に接続し、監視カメラ、車載カメラを用途とした場合の録画を行い、動画ファイルの評価や考察をした。評価には、目視による画質の評価、動画のファイルサイズ、録画時の CPU 使用率・メモリ使用量から判断する。