

情報ストレージシステム研究室

教授： 村岡 裕明

准教授： Simon J. Greaves

研究の目標

本研究室では、磁気記録及び大容量ストレージ技術に関する研究を行っている。近年、家電からインターネットまでの幅広い分野で映像や音声などの大容量マルチメディア情報が普及し、クラウドやビッグデータなどの急速な発展もあって、情報ストレージの大容量化の要求は極めて強い。

ハードディスク装置や磁気テープなど磁気情報ストレージは超高密度記録を実現でき広く用いられている。本研究室では東北大学で発明された垂直磁気記録の次世代記録方式の実現による超高密度ストレージとそのストレージシステム技術の実現を目指している。

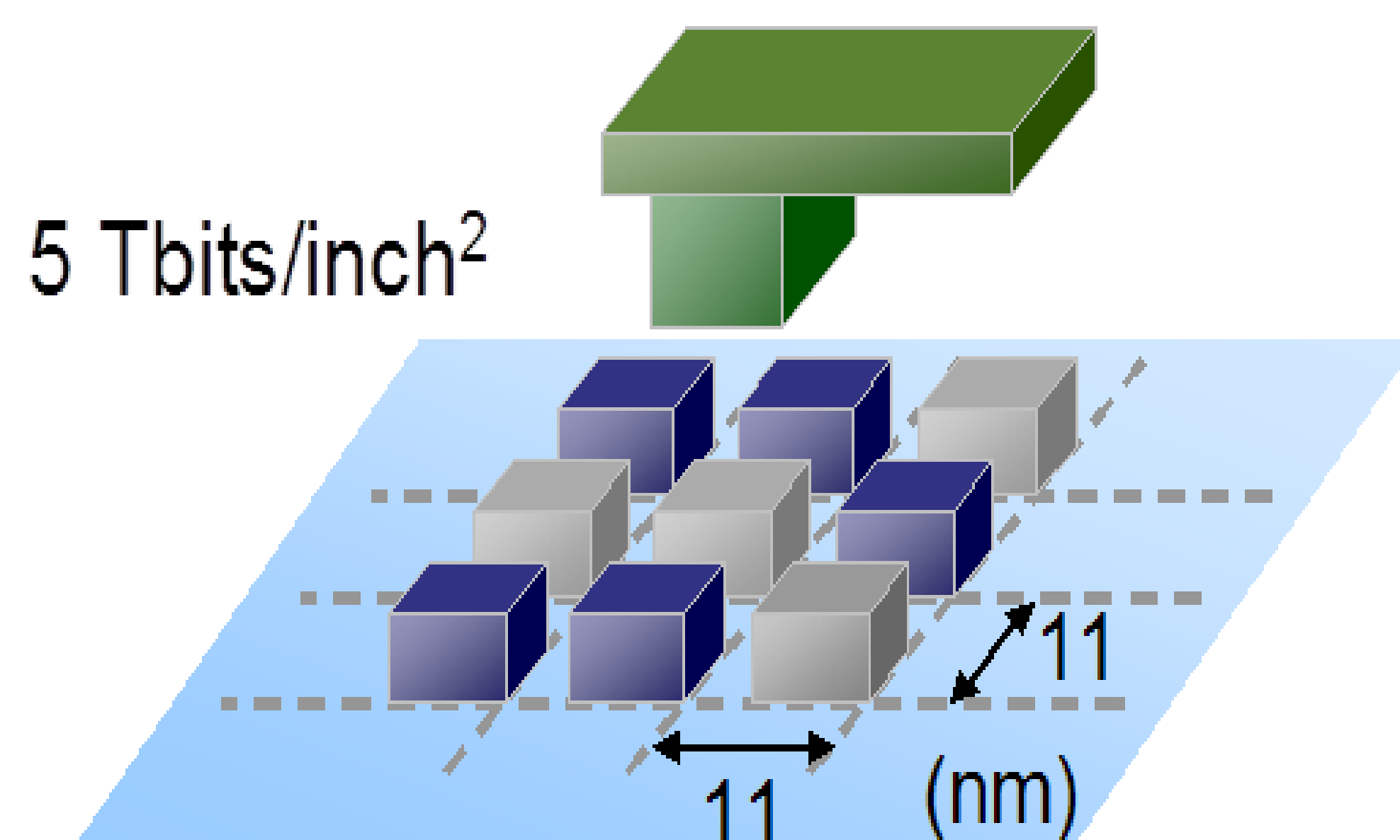


主な研究テーマ

1. 高密度次世代型垂直磁気記録の研究

磁気ディスクの面記録密度が5Tbit/inch²（1平方インチ当たり5兆ビット）を超える超高密度磁気記録のための次世代垂直記録方式の研究を進めている。

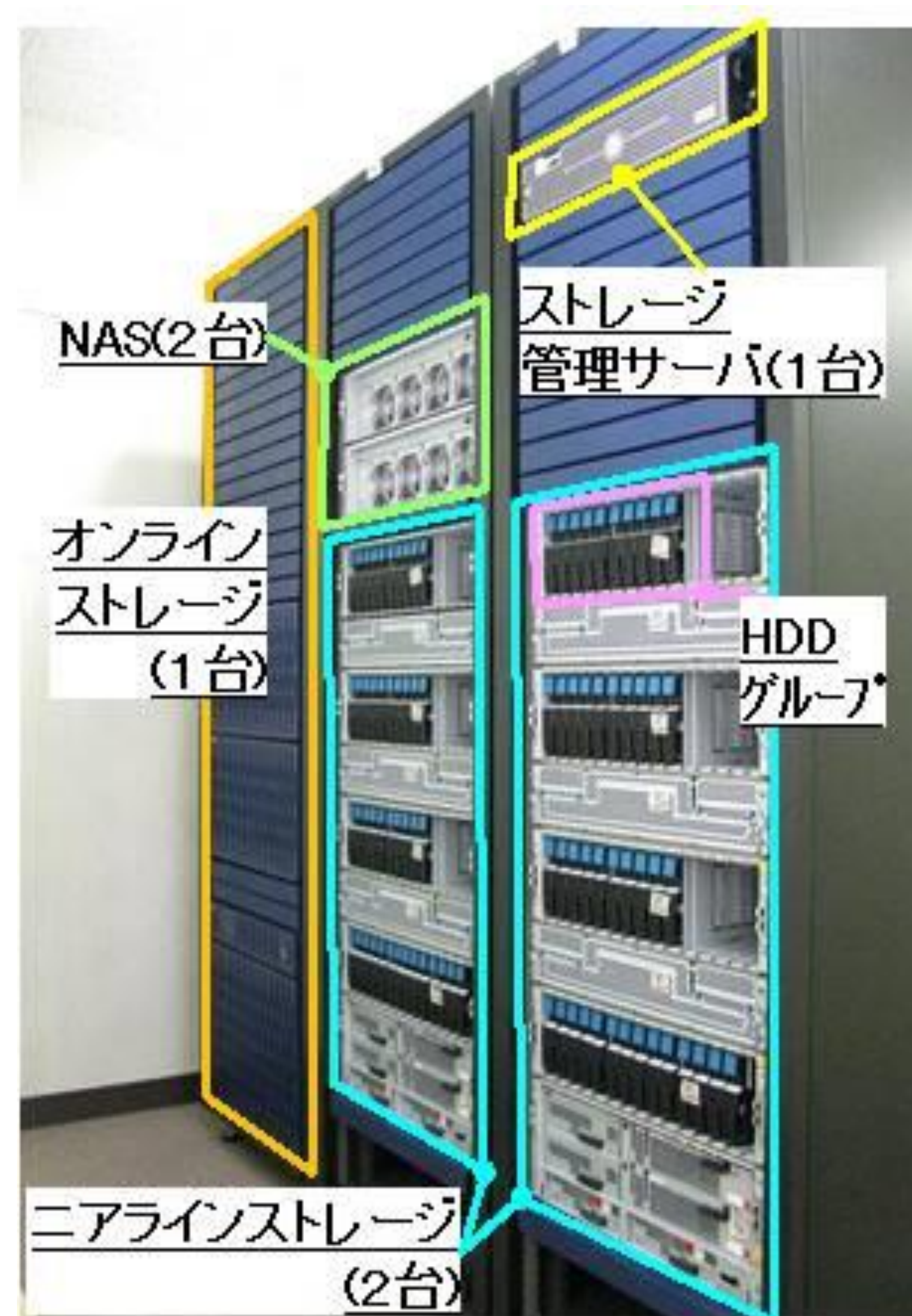
現在まで記録層を微細加工して個々のビットの記録領域を分離したビットパターン記録（右図）により5Tbit/inch²が可能となる記録方式について記録理論から構築した。



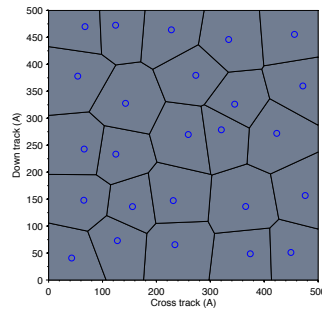
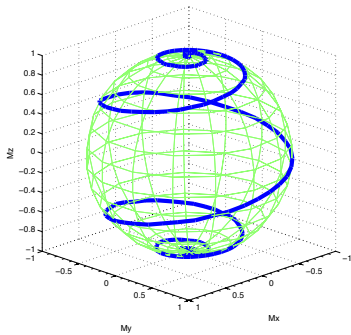
2. 大容量情報ストレージシステムの研究

データサーバにおけるストレージシステムには多数のハードディスク装置が並列に構成され、データの信頼性と高速転送性を実現している。今後の大容量ストレージについても個々のデバイスを構成するシステム技術が重要である。

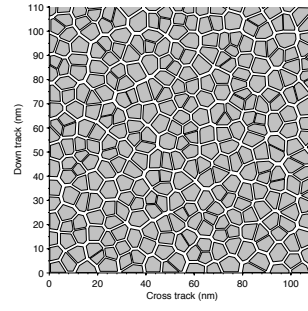
耐災害性、高速データ転送、等に着目して分散型ストレージシステムの構成法などの研究を進めている。



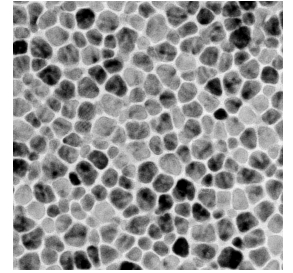
マイクロ磁区シミュレーション



Voronoiセル



記録媒体のモデル



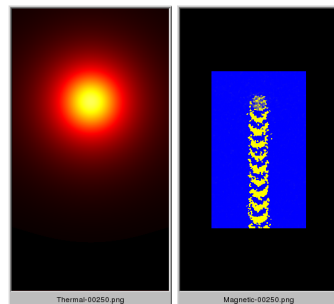
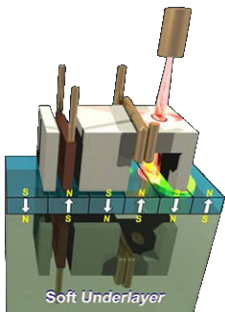
本物の記録媒体

$$\frac{d\vec{M}}{dt} = -\gamma \left(\vec{M} \times \left(\vec{H} - \frac{\alpha}{\gamma M_s} \frac{d\vec{M}}{dt} \right) \right)$$

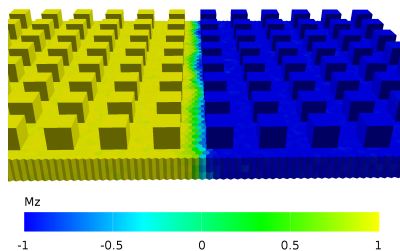
LLG方程式を使って磁化ベクトルの時間変化を計算出来る。

Voronoiセルを使って磁気記録媒体のモデルを作る。各粒子が別の磁化ベクトルを持って、磁化の時間変化を計算する。外磁場（ヘッド磁場）と一緒に、反磁界、交換結合磁界、異方性磁界と熱磁界がLLG方程式の磁場に入っている。

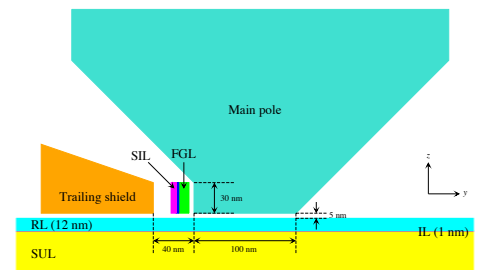
未来の記録技術のモデル



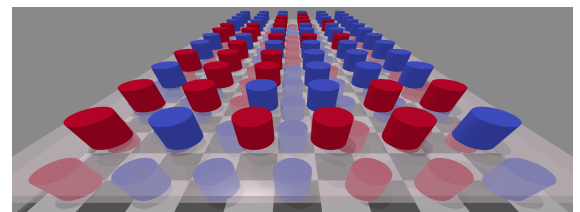
加熱記録 (HAMR) では記録時に熱を加えると記録媒体の保持力が下がる。室温で保持力の高い安定した媒体になる。



ナノワイヤーでの磁壁の運動とピンも計算出来る。



高周波数磁場アシスト磁気記録 (MAMR) ではSTOからの高周波数磁場が媒体の保持力を大きく下げる。



MAMRを使えば二層にそれぞれ記録出来る事がある。