

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 鉄白金ナノ粒子を用いた超高密度ビットパターンメディアの開発
プロジェクトリーダー	: 昭和電工(株)
所属機関	: 昭和電工(株)
研究責任者	: 逢坂哲彌(早稲田大学)

1. 研究開発の目的

世界で生み出される総デジタルデータ量は増加の一途をたどり、データを保存するためのストレージデバイスの代表であるハードディスクドライブ(HDD)の高容量化・省電力化の社会要請は非常に高い。現在までに規則化鉄白金合金(L10-FePt)の磁気記録デバイスへの応用を目的とした研究報告が行われてきている。しかしながら、それら多くは高額な真空系の乾式装置を用いて記録層を構成する磁性膜が成膜されており、次世代の数テラビット級の垂直記録デバイスモデルとして期待されるビットパターンメディアを作製するためには、未踏破の最先端リソグラフィ技術を必要としている。斯様な状況下において、本課題は基板表面上に形成する有機分子層との化学結合を介する鉄白金ナノ粒子の固定と自己組織的配列能を介する均一配列化をバックボーンにした新しい湿式成膜法を提案するものであり、ラボレベルから磁気記録デバイスとして具現化するための制御因子の顕在化および実用化検証を目的に研究開発を進めた。

2. 研究開発の概要

①成果

本検討は基板上に設けたサブマイクロメートルオーダーの凹凸パターンやテクスチャ構造によりナノ粒子配列領域の高面積化技術をバックボーンにする。化学的合成で得られる直径約 6nm の鉄白金ナノ粒子の基板上への規則的配列領域をラボレベルから実用磁気ディスクレベルまでにスケールアップするために、種々の凹凸パターンやテクスチャ構造を有する基板の作製を行い、ナノ粒子配列へのパターン形状およびナノ粒子塗布法および塗布条件の選定をし、また磁気記録能の検証を実施することで、製品ディスクスケールに求められるナノ粒子配列における新たな制御因子の抽出を行った。その結果、2.5 インチの実用化ディスクサイズ表面に加工した凹凸パターン領域へのナノ粒子配列塗布を実証し、磁気ディスク作製プロセスにおいて本ボトムアップによる成膜法適用の可能性を見出した。

②今後の展開

数テラビット級の記録密度を有する次世代磁気記録デバイスの実用・製品化に向けて、現状では鉄白金ナノ粒子配列膜構成最適化による磁化反転機構改良等といった仔細検討余地を残すため、改善を図って行く。また、本課題で実証されたように、ボトムアッププロセスによるナノ粒子均一配列膜の形成技術は、磁気記録デバイス開発のみならず、量子ドットや磁気センサなど種々のデバイス開発への工学的な波及が大いに期待される。

3. 総合所見

鉄白金ナノ粒子の物理的グリッド有り/無し基板上にパターン形成するための基礎データの蓄積について真面目に取り組んだが、当初の目標であるナノ粒子配列パターン形状作成をディスク上で広範囲には達成できなかった。磁気デバイスの実用化に向けて、孤立 FePt ナノ粒子の磁気特性の改善、FePt ナノ粒子の配列機構については、さらなる学術的研究を要するものと思われる。