

実施企業名：山形富士通株式会社

研究課題名：ナノホール垂直パターンドメディアの開発に関する研究

1. 研究の概要

本研究は、陽極酸化アルミナナノホールの秩序配列／微細化技術という新規ナノテクノロジーを活用した垂直磁気記録用パターンドメディアを開発し、小型・大容量 HD(たとえば、1"サイズで 100 GB)の新規市場を創出する。具体的には、複数ドットで 1 ビットを記録する Multi Dot 記録ではビット境界の乱れをなくして信号品質を向上させ、最終的には 1 ドットに 1 ビットを記録する Single Dot 記録により、1Tbit/in² 以上の高密度記録を実現する。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

期待通りの成果が得られ、実用化の可能性も期待できる。

□ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
1)Multi Dot 記録 10nm ピッチへの微細化により、300Gbit/in ² を実現する。	1)9.7 nm までの微細化を達成した。また、ナノホール垂直パターンドメディアとして、他の研究機関に先駆けてディスク化を行い、磁気ヘッドによる記録・再生特性の評価に成功した。
2)Single Dot 記録 50nmピッチ以下に微細化し、1Tbit/in ² の実現可能性を検証する。	2)45 nmピッチでの一次元配列・Co 充填に引き続き、グループ内 2列配列技術を開発して、25 nmピッチを実現し、Tbit/in ² 記録への展望を拓いた。 また、インプリント法により、規則配列ナノホールメディアを作製し、垂直ヘッドによる Single Dot 信号の記録・再生に成功した。

□ 採択企業における実用化への展望

製品化に向けては、メディア開発のみならず、ヘッドの開発など全体システムとして並行開発していくことが必要であるため、全体システム開発の早期始動のための起爆剤となるようメディアの開発を継続するとしている。

3. 総合所見

《総合》

期待通りの成果が得られ、実用化の可能性も期待できる。

本開発研究は、自己組織的なナノホール形成とナノインプリントの組み合わせにより、磁気記録の超高密度化を目指す革新性に富んだ課題である。多くの観点で最先端ナノ技術の開発に成功し、当初設定した目標はほぼ達成したと評価する。しかしながら、本開発研究は、膨大な要素技術を含む高度テクノロジーの一環を担うに過ぎないという側面があり、目指す実用化を成し遂げるまでには磁気読み取りヘッド等の他の要素技術に対する開発研究も推し進めていく必要がある。今後は、市場動向が想定以上に変化しがちであることも踏まえて、実用化構想は途中で変更することなく開発を加速させ、早期の製品化を期待する。

《詳細》

10 ナノピッチ微細化、25 ナノピッチシングルドットパターン化、磁気信号検出、6 ナノ浮上磁気ヘッドなど、多くの観点で最先端ナノ技術の開発に成功しており、当初設定した目標はほぼ達成したと評価できる。また、並行して開発されたナノインプリント・スパッタ剥離法も応用可能性のある重要な成果である。今後は、この技術をハードディスクにくみ上げていくための取り組みとして、磁気読み取りヘッド等の要素技術の開発研究を急ぎ、ハードディスクとしての統合性能の向上に努めていって欲しい。

知的財産に関しては、開発研究期間中に 20 件の特許出願が行われた。ただし、同期間中に開発研究された高度な技術については、様々な観点からの特許出願の可能性・必要性について検討を加えて、他社の権利化の余地を残さぬように努めていただきたい。

事業化に関しては、業界動向を踏まえた上での計画が示されており、期待も非常に高い。今後は、市場動向が想定以上に変化しがちであることも踏まえて、早期の製品化を目指して欲しい。クリアすべき課題も残っているが、パターンメディアにおいては最先端を走っているため、実用化構想を途中で変更することなく方式と目的を絞って開発スピードを加速できれば、競争力も高まると思われる。また、本開発研究において新規開拓した技術には高度な技術が多く見受けられるので、磁気ディスクという限られた用途に限定することなく、個々の技術を切り離して異種産業や新事業創出等に役立てるといった検討も行って欲しい。

開発スピードを高めて、想定通りに展開できれば、垂直磁気記録に続く磁気メモリの主流として、新時代の産業を展開できると期待している。また、手法の革新性の故に、ナノテクノロジー分野全般への大きなインパクトを生む成果と期待したい。