

表面プラズモンを利用した熱アシスト磁気記録

Thermally Assisted Magnetic Recording Applying Surface Plasmon

○中川 活二¹、芦澤 好人¹、塚本 新¹ (1. 日大理工)

°Katsuji Nakagawa¹, Yoshito Ashizawa¹, and Arata Tsukamoto¹ (1.Nihon Univ.)

E-mail: knaka@ecs.cst.nihon-u.ac.jp

グラニューラー磁性媒体を使った磁気記録の高密度化は、微細化した磁性粒子の磁化保持エネルギーと室温の熱エネルギーとが近づきつつあるため、従来よりも高安定な磁性媒体が必要になる。しかし、高安定磁性媒体は、磁気ヘッドによる磁界だけでは記録が難しいため、解決の一手法として熱アシスト磁気記録の研究・開発が進められている。磁気記録マークサイズは 10 nm 程度であり、これは光学レンズで集光可能な光スポットより小さく、このため表面プラズモンを利用した近接場光で熱アシストする手法が検討されている。(図 1 に熱アシスト磁気記録のイメージ図を示す。)

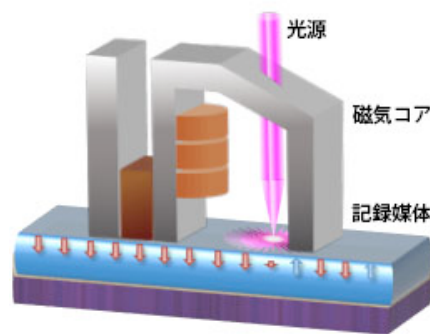


図 1 熱アシスト磁気記録イメージ図

近接場光を使って磁気記録媒体を効率よく加熱するには、1) 光源から磁気ヘッド先端までエネルギーを伝搬する効率、2) 磁気ヘッドコアギャップ近傍でエネルギーを集中する効率、3) 集中したエネルギーを記録媒体に伝える効率を高くすることが重要である。

我々は、1) 光源から磁気ヘッド先端までエネルギーを伝搬する方法として表面プラズモンポラリトンを利用した。これにより、誘電体導波路よりも効率よくエネルギーを伝搬できる。2) 磁気ヘッドコアギャップ近傍でエネルギー集中するためには局在プラズモン共鳴を利用した。3) 記録媒体にエネルギーを伝える点は、記録媒体の材料が限定されているため、効率を上げることは簡単ではない。

この 3 点では、1) のエネルギー伝搬部の温度上昇は小さく問題ではないが、2) エネルギーを集中した局在プラズモン共鳴部分の過度な温度上昇と、3) 記録媒体温度不足が問題である。記録媒体のグラニューラー構造でプラズモン共鳴効果が上がるため、エネルギー伝達効率が上がることが分かっているが、面内方向と面直方向の熱伝導度の違いのある記録媒体の熱定数は未知であり、また熱容量についても推測しながらの検討が行われているのが実情である。また、プラズモン共鳴してエネルギーが集中した金属端部での熱定数も検討できていない。

本発表では、熱アシスト磁気記録の基本原理を明示し、熱定数として未知の部分が多い問題点を提示する。

謝辞 本研究の一部は、平成 25～29 年度文部科学省私立大学戦略的研究基盤形成支援事業 (S1311020)、及び情報ストレージ研究推進機構の助成を受けて行われた。