

積層二層磁気記録媒体の再生分解能の補正

Readback resolution of dual-layer recording

斎藤 仁 村岡 裕明

Jin Saito Hiroaki Muraoka

東北大学 電気通信研究所

RIEC, Tohoku University

1. はじめに

近年ハードディスク装置(HDD)の記録容量と記録密度の向上が求められている。マイクロ波磁界を用いることにより積層記録層に層別に記録再生して大容量化する方法が提案されている[1]。ここでは積層2層媒体の直接再生から両層の信号を分離して復号することを目的に再生過程の計算を通じて検討しその再生特性を検討した。

2. 計算方法

2層再生を行うときにスペーシングロスの差により1層目と2層目の出力特性に大きな差があると復号時に振幅が検出できないため、両者のロールオフ特性の違いが問題になる。ヘッドに近い1層目の膜厚を薄くすることで相対的に2層目の出力を大きくして振幅を補正できるが、今度はスペーシングロスのため両者の記録密度特性に差異が生じる。今回提案するモデルは2層目の下に1層目と同じ記録がされている層を補助層として設けて出力とロールオフを調節する。1層目と補助層の出力を合わせることで1層目を薄くしても出力を大きくできる。2次元の再生感度関数[2]と磁化分布を用いて相反定理によりこのときの再生波形を計算した。

ここで2層同時読み取りを行う際、1層目の記録磁化が上向きで2層目が下向きの場合と1層目が下向きで2層目が上向きの場合いずれも出力が打ち消す方向なので判別が困難となる。2層目を1層目より半ビットずらして設置し、1層目の最初のビットを既知とするとその後のビットも帰納法的に判別することができる。

3. 結果

層1が3nm, 層2が8nm, 補助層が5nmのモデルで計算を行った。図1は補助層を用いた時のロールオフを示している。補助層を用いることにより補助層と上層の合成出力と下層の出力を近づけることができた。図2は各ビットの中心点をサンプリングしたヒストグラムを示している。補助層を用いない場合では出力差が生じることで3通り

参考文献

- 1) H. Suto, T. Nagasawa, K. Kudo, T. Kanao, K. Mizushima, and R. Sato "Layer-Selective Switching of a Double-Layer Perpendicular Magnetic Nanodot Using Microwave Assistance" Phys. Rev. Applied 5, 014003 – Published 12 January 2016.
- 2) H. Muraoka, Y. Sugita and Y. Nakamura "Simplified Expression of Shielded MR Head Response for Double-Layer Perpendicular Medium" IEEE Trans. Magn. 35, 5, 2235, SEP 1999.

の判別ができないが、補助層を用いた場合ノイズおよび符号間干渉によりヒストグラムに幅が生じているが、上述の3通りの上下層の磁化の組み合わせについてそれぞれの判別が可能である。より現実的な復号を目指すためにPRML方式を用いることを検討する必要がある。

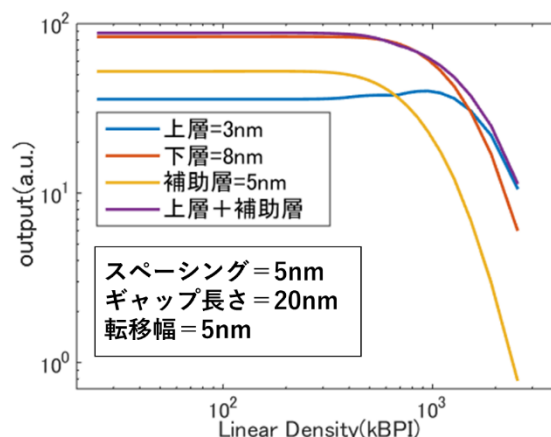


図1 ノイズ付加時の二層同時再生波形

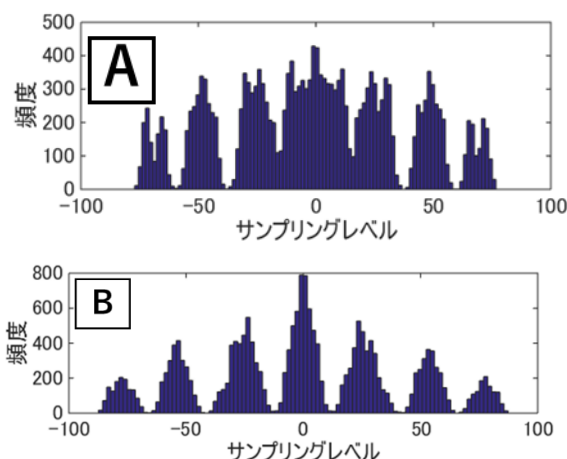


図2 A2層, B補助層を用いた時のクロック点での振幅レベルのヒストグラム。SN比は-28dBである