

実施課題番号：2006B0189

実施課題名：単磁極ヘッドの磁化応答に関する研究

実験責任者：田口 香（秋田県産業技術総合研究センター）

共同実験者：有明 順，千葉 隆，近藤祐治（秋田県産業技術総合研究センター）

使用ビームライン：BL39XU

実験結果：

1. 利用目的 高度情報化社会の発展に伴う情報記憶装置の大容量化・高速化に向け、情報記憶装置の高性能化が進められている。高密度記録により適した垂直磁気記録方式においては記録用に単磁極ヘッドが用いられており、実際に記録磁界を発生するヘッド主磁極の動的動作を把握することは非常に重要な研究のひとつである。今回、このヘッドの動作状態を評価する手法として、マイクロビーム X 線による X 線磁気円二色性 (micro-XMCD) を用いて、ヘッド主磁極先端の磁化測定の基礎検討を行った。

2. 利用方法 単磁極ヘッドの主磁極に用いた Co 系軟磁性薄膜の磁化測定には Co-K 吸収端(7.73keV)で蛍光法を用いた XMCD 測定により行った。ビームラインは BL39XU を使用した。測定面に露出している主磁極 $1 \times 0.2 \mu\text{m}^2$ の領域の測定を行うため、二結晶分光器で単色化された X 線を Kirkpatrick-Baez (K-B) ミラーで $2.5 \times 2.3 \mu\text{m}^2$ に集光した。外部磁界の印加には、マイクロビーム X 線用の小型電磁石(ポールピースギャップ 15 mm, 最大磁界 5.8 kOe)を用いた[1]。ヘッド素子の電流駆動は、パルスジェネレータによる信号をヘッドコイルに印加することにより行った。

3. 利用結果と考察 外部印加磁界強度に対する XMCD 強度を図 1 に示す。縦軸の XMCD 強度は、Co の蛍光強度で規格化しており、磁性体の単位堆積あたりの磁気モーメントに比例した値を示している。外部印加磁界の極性に応じて XMCD 強度が変化しており、主磁極の磁化モーメントの変化に対応すると考えられる。図 2 にヘッドコイルに交流矩形信号を印加しながら測定した XMCD 強度を示す。印加信号の周波数は 10 MHz, 電流は 18 mA_{0-p} で、プラスあるいはマイナスの一極性にのみ印加を行った。この場合、検出される XMCD 強度は外部磁界など一定に印加される場合のほぼ半分の値を示すこととなるが、印加信号の極性に応じて XMCD 強度に違いが見られていること

が分かる。これは、印加時間内における平均値ではあるものの、交流信号印加時のヘッドの動的動作状態を観察できているものと考えられる。

4. 結論 以上の結果から、マイクロビームによる XMCD 測定は、垂直磁気記録用単磁極ヘッド主磁極の磁化挙動の検討において有効な一手法であることが確認できた。Co-K 吸収端の XMCD 強度が小さいことから、定量的な評価に用いるためには今後更なる検討が必要と考える。

5. 参考文献 [1] M. Suzuki, et al., Proceedings of the 9th International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation, AIP Conference Series to be published.

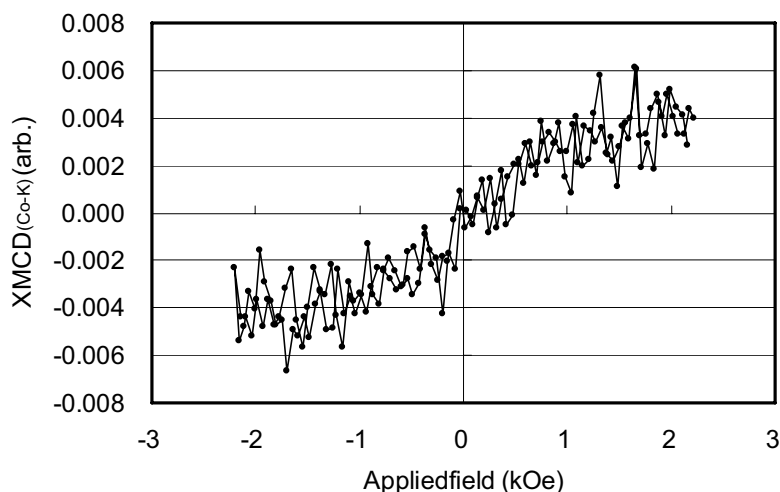


図 1 Co系軟磁性膜の外部印加磁界に対するXMCD強度

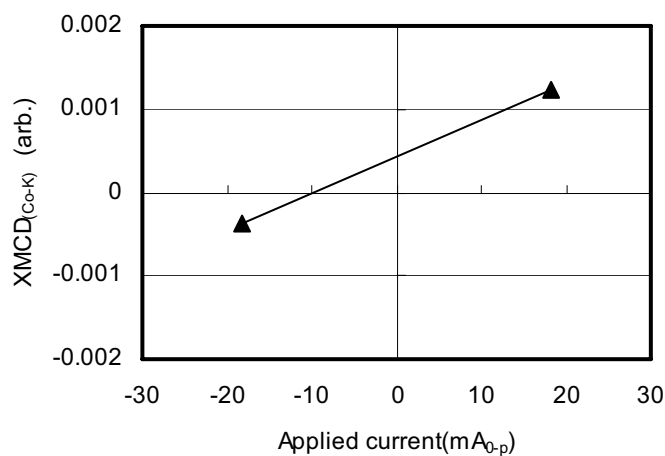


図 2 ヘッド電流印加におけるXMCD強度