



Title	High Density Magnetic Recording
Author(s)	新福, 吉秀
Citation	大阪大学, 1993, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/38319
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名	しん 福吉秀
博士の専攻分野の名称	博士(理学)
学位記番号	第10561号
学位授与年月日	平成5年3月15日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	High Density Magnetic Recording (高密度磁気記録の研究)
論文審査委員	(主査) 教授 伊達 宗行
	(副査) 教授 邑瀬 和生 教授 池谷 元伺
	助教授 堀 秀信 助教授 山岸 昭雄

論文内容の要旨

情報化社会の進展とともに、音声、画像、データ等を保存できる高速かつ大容量のデジタル記録システムが望まれている。磁気記録は磁気ディスク、磁気テープ、磁気カードと多様な形態の媒体として、重要な記録装置に応用されている。特に、大容量を特徴とする磁気テープを用いた記録装置ではテープやヘッドの磁性材料、構造の研究開発により高密度化が進んでいる。

磁気記録の高密度状態では、記録磁化に働く反磁界が大きくなり磁性層における残留磁化量が劣化する、さらに塗布型テープの磁性粒子の微小化をさらに進めると超常磁性現象を生じる。また微細な磁区の列を検出する際にヘッドのギャップ長に依存した再生出力損失が起こりギャップ長以下の短い磁区は検出不能となる。

本論文ではこれらの現象を解析し、その特徴に適する情報理論を用いて高密度化する研究を行った。磁気テープ及びヘッドの材料や構造上の特徴を調べると同時に微細な磁区(1500 \AA)を記録し、それを検出した時に得られる再生信号の特性を調べた。実験では、次に示す3種類のテープを用いた。

1. Co をドープした $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ の磁性粒子をベースフィルムに塗布した $\text{Co}\text{-}\gamma\text{-tape}$ 。
2. Fe を主成分として Co , Ni との合金磁性粒子を塗布した高保磁力の Metal powder tape 。
3. Co と Ni の合金薄膜をベースフィルム上に蒸着した高飽和磁束密度の $\text{Metal evaporated tape}$ 。

特に本論文のポイントとして、磁気テープ上に記録した微細な磁区の列(パターン)の規則性と情報量の関係を研究し、以下に示す三つの新しい記録方式について検討した。またこれらの方を使うことにより従来の約4倍高密度化($1.4\mu\text{m}^2/\text{bit}$)できることが判った。

- (1) 高密度の記録磁区列を情報理論を使って検出可能な磁区列に変換する。これは半導体メモリー上で2進級数表現の“0”を挿入することにより実現し、変換則にしたがって復元する。磁気記録の周波数応答における情報のエントロピー最大($5.4\text{ bits}/\mu\text{m}$)となる変換則を求めた。
- (2) 微小磁区をヘッドで検出すると信号が相互干渉し出力低下する。従来使っていないこの干渉応答にも情報を割り当てることにより高密度化を行い、多値検出により復元する。エントロピー最大になる干渉応答を求めた。 $(6.3\text{ bits}/\mu\text{m})$
- (3) 隣り合う記録磁区列を相互に傾斜させて記録すると、求める磁区列とそれに隣接する磁区列とを区別して検出すことができる。(アジマス記録) この傾斜角を記録磁区列の特徴に合わせて最適化することにより狭い幅($6.8\mu\text{m}$)

の磁区列でも検出できる。

論文審査の結果の要旨

磁性体を用いた磁気記録は磁性物理学的興味にとどまらず、実用面でも磁気テープ、磁気ディスク等、極めて重要な地位を占めている。新福君は、特に高密度比が要求されている磁気テープについて(1){d-h} ルールを用いた情報理論の応用、(2)干渉効果、(3)シジマス効果、の併用を導入し、これまで世界最高の記録密度をさらに4倍高めることに成功した。これは実用面でも画期的な成果で、博士（理学）の学位論文として充分の価値あるものと認められる。