



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 高密度磁気記録システムにおける記録再生特性と信頼性に関する研究                                                                                                                 |
| Author(s)    | 鉄川, 弘樹                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 2005, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/45953">https://hdl.handle.net/11094/45953</a>                                                             |
| 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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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           | てつ かわ ひろ き<br>鉄 川 弘 樹                                                        |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士 (工 学)                                                                    |
| 学 位 記 番 号     | 第 1 9 6 5 1 号                                                                |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平成 17 年 3 月 25 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     | 高密度磁気記録システムにおける記録再生特性と信頼性に関する研究                                              |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 掛 下 知 行<br><br>(副査)<br>教 授 山 本 雅 彦    教 授 森 博 太 郎    教 授 中 谷 亮 一 |

### 論 文 内 容 の 要 旨

本研究は磁気記録システム（テープシステム、フロッピーディスクシステム）の高記録密度化を実現するために磁気メディアと磁気ヘッドの組み合わせによる記録再生特性と信頼性について論じたものであり、全体を9章で構成している。

第1章では、本研究の背景、目的および、本論文の構成を述べた。

第2章では、二層メタルメディアの摺動摩耗、スクラッチ破壊、ならびに、大容量フロッピーディスクシステムにおける走行耐久性について調べた。その結果、二層メタルメディアの下層の空隙率を制御することにより二層メタルメディアの摺動摩耗、スクラッチ破壊を阻止し、その走行耐久性を向上することに成功した。

第3章と第4章では、メタルテープ走行時に磁気ヘッド上に形成されるブラウステインの原因を解明するために、メタル磁性粉の酸化反応に対する熱安定性ならびにブラウステインの構造について調べた。その結果、ブラウステインがメタル磁性粉の酸化反応により生成することおよびその構造は $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ である可能性を示唆した。以上の結果を考慮し、ブラウステインを阻止、抑制する指針を提案した。

第5章では、最新の微細メタル磁性粉を用いたメタルメディアの活性化体積とメタル磁性粉の実体積との関係を調べた。その結果、メタルメディアの活性化体積はメタル磁性粉の実体積より大きいことがわかり、情報保持に対するメタルメディアの熱揺らぎを考慮しなくても十分であることがわかった。

第6章では磁気テープシステムの記録再生特性を評価した。その結果、薄層蒸着メディアとスピナルヘッドの組み合わせにより磁気テープシステムの高記録密度化（3.8 Gbit/inch<sup>2</sup>）の実現に成功した。

第7章ではスピナル膜の電気化学特性、耐食性ならびに磁気抵抗効果について調べた。その結果、スピナル膜の各層の組成と電気化学特性、耐食性、磁気抵抗効果の関係を明らかにした。

第8章では、第7章の検討結果に基づき、スピナルヘッドを作製し、薄層蒸着メディアとの組み合わせによる記録再生特性について調べた。その結果、耐食性に優れたスピナルヘッドと薄層蒸着メディアの組み合わせにより磁気テープシステムの高記録密度化を実現することに成功した。

第9章では、本研究で得られた成果をまとめ、総括とした。

## 論文審査の結果の要旨

本論文は磁気記録システム（フロッピーディスクシステム、テープシステム）の高記録密度化を実現するために、現状において磁気メディアと磁気ヘッドが抱えている問題を解決するとともにこれらの組み合わせによる記録再生特性とその信頼性について論じたものである。得られた研究成果は以下の通りである。

(1) 大容量フロッピーディスクシステムにおける二層メタルメディアの摺動摩耗、スクラッチ破壊の原因ならびに走行耐久性について調査した。その結果、二層メタルメディアの下層の空隙率を制御することにより、二層メタルメディアの摺動摩耗ならびにスクラッチ破壊を阻止し、その走行耐久性を向上することに成功している。

(2) メタルテープ走行時に磁気ヘッド上に形成され再生記録特性を減じるブラウンステインの原因を解明するために、メタル磁性粉の酸化反応に対する熱安定性ならびにブラウンステインの構造について調査している。その結果、ブラウンステインがメタル磁性粉の酸化反応により生成することおよびその構造は $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ である可能性を示唆している。以上の結果を考慮し、ブラウンステインを阻止あるいは抑制する指針を提案している。

(3) テープシステムで使用されている最新の微細メタル磁性粉における磁化の活性化体積とその実体積との関係を調査し、磁化の活性化体積はその実体積より大きいことを明確にしている。このことは、情報保持に対するメタルメディアの磁化の熱揺らぎを考慮しなくても実用上問題がないことを意味している。

(4) テープシステムに使用するスピバルブ膜の耐食性を調査している。その結果、耐食性はスピバルブ膜を構成する各層の組成と密接に関係していることを明確にし、その上で耐食性に優れたスピバルブヘッドを新たに開発している。

(5) (2)～(4)の検討結果に基づき、新たに開発したスピバルブヘッドと薄層蒸着メディアとの組み合わせにより、磁気テープシステムの高記録密度化（3.8 Gbit/inch<sup>2</sup>）を実現することに成功している。

以上のように、本論文は磁気記録システムの高記録密度化を実現する際の問題点とその解決方法を明確にしておき、開発した磁気記録システムは、従来品を凌駕する優れた性能を発揮している。したがって、学術的にも実用的にも極めて重要な知見を多数含んでおり、材料工学の発展に寄与するところが大きい。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。