



## 研究成果に関する評価

### 1 国内外における水準との対比

600 Gbit/in<sup>2</sup>用記録メディアの仕様検討では、LLG方程式による精度の高い解析には及ばないが、マクロな磁気特性を併用することで十分な精度を持ったシミュレーションとすることができた。特に、マクロな磁気特性との関連付けを行った検討は世界の先端グループの水準と考えている。また、熱磁気緩和を核形成磁界による実効異方性磁界と関連付けるべきとの指摘は、まだ理解していない研究グループが存在している。さらに、1 Tbit/in<sup>2</sup>記録用パターンドメディアの検討では、記録機構を含めたメディアの具体的な仕様提案は世界初と考えている。高密度記録の実証では最先端が200 Gbit/in<sup>2</sup>を超えている現状からは、内外の平均レベル程度と判断される。

### 2 実用化に向けた波及効果

133 Gbit/in<sup>2</sup>で実用化を迎えた垂直磁気記録は、本検討が実現性を示した600 Gbit/in<sup>2</sup>程度までは、現状の酸化物複合グラニュー型メディアの改良により発展することが期待される。ただし、現状のグラニュー型メディアでは、交換結合がまだ大き過ぎると推測され、粒子間の交換結合の低減が必須である。このためには、本結集事業で提案されたCoPt-TiO<sub>2</sub>が有望と考えられる。さらに、記録性と熱磁気安定性の確保のために、CGCメディアのような交換結合の制御機構の導入が必要と予想される。本検討で示したメディアの仕様が、連続膜型の垂直磁気記録メディアの最終目標となると期待される。

本検討で技術提案したパターンドメディアによる1 Tbit/in<sup>2</sup>記録システムは、2010年頃には研究が本格化し、その後1-2年以内に実用化されると予想される。本結集事業では記録メディアと記録ヘッドの基本技術の提案も行っており、1 Tbit/in<sup>2</sup>記録システムの実現に向けての具体的なロードマップを示したといえる。また、パターンドメディア方式は現状の垂直磁気記録方式の発展形であり、最も整合性が良い。

### 残された課題と対応方針について

現行垂直磁気記録方式に最適な酸化物複合記録メディアでは、交換結合の制御技術の開発が今後の発展のキーとなる。膜構造上からの制御技術をメディア開発にフィードバックして早期実現を図る。

連続膜メディア方式からパターンドメディア方式への遷移時期は、1 Tbit/in<sup>2</sup>の記録が実用化される2010年頃と予想される。しかし、今後の記録ヘッドの発展と、分離トラック方式記録メディアの導入による連続膜メディア方式の限界を明確にし、早めにパターンドメディア方式に研究リソースを移す必要がある。

パターンドメディア方式の磁気メディアとヘッドでは、最先端のナノ加工技術を駆使した作製技術の開発が最重要である。ナノインプリント技術の応用が最も現実的な解と考えられる。さらに、記録システムとしての実現には、同方式に適した新しい信号処理方式の検討も必要である。特に2次元コーディングについては最重要課題といえる。以前に提案したトラック間直交符号(ITOC)方式も含め検討を進めたい。

	J S T 負担分 (千円)							地域負担分 (千円)							合計
	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	H 12	H 13	H 14	H 15	H 16	H 17	小計	
人件費	0	0	0	0	0	0	0	5,426	14,986	15,200	14,918	17,808	11,943	80,281	80,281
設備費	4,626	11,242	9,288	1,999	0	0	27,155	0	0	0	0	0	0	0	27,155
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	1,271	3,431	2,048	1,217	1,615	2,977	12,559	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000	18,559
旅費	121	358	397	0	35	223	1,134	0	0	0	0	0	0	0	1,134
その他	0	0	66	0	0	0	66	0	0	0	0	0	0	0	66
小 計	6,018	15,031	11,799	3,216	1,650	3,200	40,914	5,426	14,986	15,200	14,918	17,808	11,943	80,281	127,195

代表的な設備名と仕様 [ 既存 (事業開始前) の設備含む ]

J S T 負担による設備：任意波形ザネレータ、R/W制御装置、スペクトルアナライザ  
地域負担による設備：高精度ディスクテスタ

複数の研究課題に共通した経費については按分する。