

## 第1回 「情報機器のメカニクス制御に関する研究会」 報告書

開催日時：2012年5月25日(金) 13時30分 - 17時30分

開催場所：関西大学東京センター

参加者：主査：有賀敬治氏(ARC)※講演(3)

有坂寿洋氏(日立)

浦川禎之氏(ソニー)

木村勝彦氏(日立)

鈴木隆夫氏(ベルネットワークス)

中田秀輝氏(パナソニック)

中村滋男氏(HGSTジャパン)

中村哲一氏(富士通研究所)

福井茂寿先生(鳥取大)

松岡広成先生(鳥取大)

森英季氏(秋田県産業技術センター)

山口高司氏(リコー)

渡邊徹氏(東芝)

宮本治一氏(日立)※講演(1)

園田幸司氏(東芝)※講演(2)

江口健彦氏(HGSTジャパン)

幹事：小金沢新治(関西大)



### 1.研究発表

#### (1) エネルギーアシスト磁気記録及びナノアドレッシング装置技術

(株)日立製作所中央研究所 宮本治一氏

##### 【概要】

独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の委託による「超高密度ナノビット磁気記録技術の開発(グリーンITプロジェクト)」の成果に関し、2.5Tbit/in<sup>2</sup> ~ 5Tbit/in<sup>2</sup> 記録のための 熱アシスト記録、マイクロ波アシスト記録とヘッド位置決め制御について報告された。

##### 1)熱アシスト記録

熱アシスト記録用発熱素子として、プラズモンを利用した近接場光発生素子を磁気ヘッドと一体的に形成した。直径 20nm 以下の微小スポット径が生成可能な見込みである。また、保護膜には、5Tbit/in<sup>2</sup> に対応可能な総膜厚 1.6nm 以下で十分な信頼性が得られる FCAC (Filtered Cathodic Arc Carbon)膜を開発した。

## 2) マイクロ波アシスト記録

マイクロ波アシスト記録技術では、スピントルク発振素子と記録ヘッドを集積し試作を行った。試作ヘッドにより、スピントルク発振が確認されマイクロ波アシストのフィジビリティを実証した。

## 3) ナノアドレッシング技術

精密位置決め技術としては、5Tbit/in<sup>2</sup> の目標トラックピッチに対して、サーボ帯域を 4.8kHz により、NRRO を  $\sigma=0.179\text{nm}$  を達成することを目標としている。サーボ帯域の拡大のためには MEMS を応用した熱アクチュエータを開発した。固有振動数 36.8kHz, ストローク 20nm@1.5V を達成できる見込み。外乱低減に関しては、ディスク - シュラウド間隙間の最適化と回転数低下によるサスペンション振動の低減で対応する。これらを複合的に適用することにより、11.3nm トラックピッチに対応することができる見通しを得た。

### 【質疑】

Q 熱アシスト記録においては、キュリー点まで加熱する方法を研究しているようだが、効果は少なくとも、より低い温度でライト幅を磁気で決める方法の方が実現は容易に思えるが？

A そういう考えもあるが、現在はより大きな効果が得られるキュリー点加熱の方式が主流。

Q 高 TPI の実現性の検討において、NRRO 値はどのような定義となっているか？

A 現状あまり厳密な議論はできていない。

## (2) Flying Instability due to Organic Compound in Hard Disk Drives

(株)東芝 園田幸司氏

### 【概要】

ディスク上に存在する潤滑剤や有機化合物の小滴にスライダが衝突することで、浮上の安定性を損ねる原因となっている。加速試験として、HDD のカバーに炭化水素オイルを塗り、フルストロークシーク、シーケンシャル W/R を繰り返し、VMM に異常が現れるかどうか試験を行った。(VMM はエラーレートと相関がある)

試験の結果、エラー発生と動粘度の間に関連性があることがわかった。今回の試験によるエラー発生のメカニズムは、カバーに塗布した有機化合物がガス化し、ABS による高圧化で凝縮しスライダに付着したものがシークの慣性力によりディスクに落ち小滴を形成し、そこにヘッドが接触することでエラー発生に繋がったと考えている。動粘度が高いと、スライダが接触したときにスライダが力を受けやすく、振動しやすいと考えている。

## (3) Shingle 記録におけるオフトラック特性のシミュレーション

有賀リサーチ LLC 有賀 敬治 氏

### 【概要】

Shingle 記録 (SMR 瓦書き記録) はライトヘッドの書き込み能力という点から、今後の 高 TPI 記録の向かうべき方向と思われる。しかし従来は、理想トラックでしか議論されておらず、そこで実際の位置決め精度を考慮した解析を行った。SMR では、書き込まれた 1 トラックを見ると、左右の NRRO の違いにより、トラック幅が場所によって異なっている。この

条件で、オフセットリード時のエラーレートを確率的に計算した。計算には、誤差関数の積分による解析的方法と、モンテカルロ法による数値解法を用いた。その結果、SMR では従来方式より、わずかにエラーレートは良好であることが分かった。

さらに現実のドライブで重要な隣接トラックからのサイドイレースの解析も行ったところ、従来方式では、やはりサイドイレースの影響によりエラーレートが大幅に悪化していることが分かった。やはり将来の高 TPI 記録においては、サイドイレースの影響を低減した SSD のようなブロック記録に行かざるを得ないと思われ、そうすると、Shingle 記録を使わない理由はないことになる。

## 2. 研究会の運営に関するフリーディスカッション

- ・HDD に拘らずに、幅広い情報機器に関する情報交換の場としたい。
- ・研究会は3か月に一回程度開催する。
- ・大学研究室見学や企業見学の機会があると良い

以上