

## 信頼性の高いFC-MAMRを採用 18TB大容量を実現したニアラインHDD登場

データセンター向けのニアラインHDDの需要が高まる中、サイバー・フィジカル両空間におけるデータストレージソリューションへの要求が多様化し、HDDにおいてはより高記録密度達成のため、データの再生のみならず、記録面でも革新的な新技術が必要になった。情報爆発に対応するため、記録密度の限界を克服する高信頼性技術が注目される。

### 1. 第9世代のニアラインHDD 「MG09シリーズ」を市場投入

東芝デバイス&ストレージは、2019年1月、「ヘリウム充填」「高密度実装設計」「TDMR (Two Dimensional Magnetic Recording: 二次元記録技術)」を導入し、CMR (Conventional Magnetic Recording: 従来型磁気記録) 方式で大容量16TB<sup>\*</sup>を実現した第8世代のニアラインHDD「MG08シリーズ」を上市したが、それに続き、第9世代モデル「MG09シリーズ」を開発し、2021年3月に市場に投入予定。

世界中で生成されるデータ量は、2025年には175ZBになると言われている。近年、これらのデータを収集、分析、活用することによる新たなソリューションが続々と生まれているが、より魅力的なソリューションを生み出すため、ビッグデータ用の解析データ量も年々増加し、データセンターにおけるデータ記録の需要は加速度的に増加している。

MG09シリーズ開発の背景には、このようなデータセンター需要の増加に対し、より大容量のHDDが求められてきていることがあげられる。

そこで、HDDに多くの情報を「記録・再生」するために、前世代モデルで採用したヘリウム充填などの技術を継承しつつ、MG09シリーズではさらなる大容量18TBを追求し、データセンターのお客様にTCO (Total Cost of Ownership: 総所有コスト) の良いソリューションの提供を可能にした。そのために採用した技術が「Flux Control Microwave Assisted Magnetic Recording (FC-MAMR)」である。

### 2. 書き込みの高記録密度化を実現する 「FC-MAMR」

MG08シリーズで採用したTDMRは、従来まで1つだったライター (記録素子) とリーダー (再生素子) のうち、リーダーを2つに増やし、読み取り信号の品質改善を行う技術。2つのリーダーが読み取った信号を2次元等価器で信号処理することで信号再生品質を向上させ、記録密度を高めることができた。それに対しFC-MAMRは、垂直磁気記録の記録原理として高周波アシスト記録方式を採用。主に記録磁極から流れる磁界の向かう方向をより媒体に向かわせ、媒体への記録能力を増強させることに成功した。

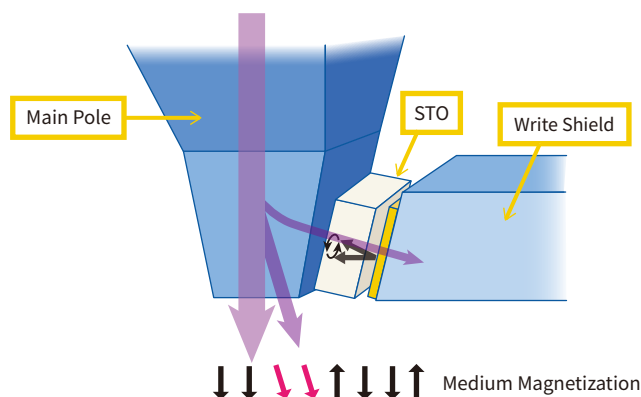
HDDでは、小さい面積にいかに大量の情報を保存して再生できるかがポイントになる。記録密度を上げる取り組みは、既に60年以上の歴史を歩んでいるが、2005年以降、垂直磁気記録で記録密度を上げる挑戦が繰り返されてきたものの、限界 (約1Tbit/inch<sup>2</sup>) が見えてきた。このことは、再生信号の対雑音比 (SN比)、記録媒体の熱揺らぎ特性、ヘッド記録能力、これら3者を全て満足させることが難しいため、「垂直磁気記録のトリレンマ」と称される。

このように、「再生」に関しては前世代MG08シリーズにTDMRを採用したことで1つのハードルをクリアしたが、さらに高記録密度化を進めるには新たな技術が必要だったところで、MG09シリーズでは、書き込み素子に対して記録密度を上げるFC-MAMRを採用した。これにより、ニアラインHDDにおける「再生」と「記録」の両輪が揃ったことになる。

### 3.FC-MAMRによる挑戦と将来展望

MG09シリーズで採用したFC-MAMRに対し、より記録密度が上がるポテンシャルが高いMAS-MAMR(Microwave Assisted Switching MAMR)がある。MAS-MAMRは、STO(Spin Torque Oscillator:スピントルク発振素子)で発生させた高周波磁界を記録磁極からの記録磁界に重畳し、記録に必要な磁化反転磁界を低減させることで記録の容易性を高めるものである。東芝デバイス&ストレージは、まずFC-MAMRで第9世代の商品化を行うと共に、MAMRの基盤技術を確認した。

将来のより大容量HDDのために、MAS-MAMRの開発を推進していく。垂直磁気記録のトリレンマを打破するアシスト記録として、信頼性で優位な高周波アシスト記録をさらに発展させ、TCOの削減につながる高記録密度ニアラインHDDを供給することが次へのチャレンジとなる。



FC-MAMRイメージ図



18TB MG09

\* 記憶容量:1TB(1テラバイト)=1 000 000 000 000(10の12乗)バイトによる算出値。しかし、1TB=1 099 511 627 776(2の40乗)バイトによる算出値をドライブ容量として用いるコンピューターオペレーティングシステムでは、記載よりも少ない容量がドライブ容量として表示される。ドライブ容量は、ファイルサイズ、フォーマット、セッティング、ソフトウェア、オペレーティングシステムおよびその他の要因で変わる。

東芝デバイス&ストレージ株式会社

<http://toshiba.semicon-storage.com>

社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。  
製品の仕様・性能は予告なく変更する場合がありますので、ご了承ください。

2021-02  
Copyright © 2021 TOSHIBA ELECTRONIC DEVICES & STORAGE CORPORATION, All Rights Reserved.