

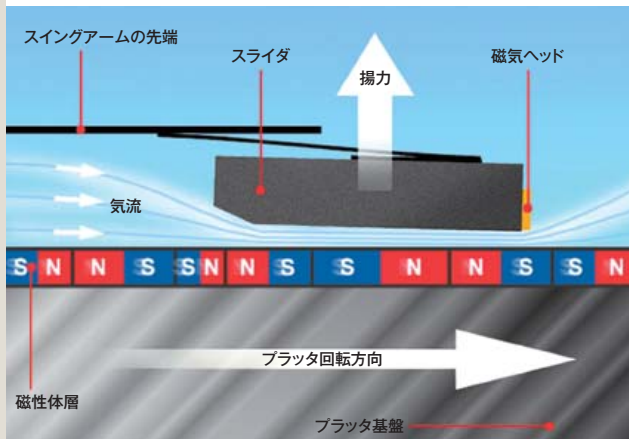
テクノロジーの  
世界  
Technology

ハードディスクのナノテクノロジー

大学院工学研究科機械宇宙工学専攻 教授 福井茂寿  
(工学部応用数理工学科)



【図1】パソコンの中のハードディスク装置



【図2】回転走行する記録ディスク上を浮上する浮動型磁気ヘッド

理論は、広く世  
界中で研究・開  
発・設計に用い  
られています。  
このようなナノ  
メートルの世界  
は、身近なパソ  
コンの中にある  
「小さな宇宙」  
であるといえる  
でしょう。  
ナノメートル  
で表現されるの  
は、記録ヘッド  
とディスクのす  
きまだけではあ

さらに大きな記録密度を現  
現するためには、浮上すさま  
量を現在の数分の一にする必  
要がありますが、この場合に  
は、記録ヘッドと記録ディス  
ク間に「分子間力」と呼ばれ  
る極めて強大な引力を受け、  
浮上を妨げます。この様なナ  
ノメートル領域の力学特性や  
それを考慮したヘッドの動力  
学設計が重要となり、我々の  
研究室でもこの様な分子間力  
との熱い戦いを展開していま  
す。

ハードディスクって何?

ハードディスク装置(HDD)

とは、DVDやCDと同様、大  
量の情報を記録・再生するた  
めの情報の格納庫で、パソコ  
ンに必ず入っています。図1  
のように、直径6cm程度の回  
転するディスク上を記録・再  
生のためのヘッドが浮上して  
います。現在のハードディス  
ク装置の記録密度は、数10ギ  
ガビット/平方インチで、約  
2.5cm四方の面積に100億ヶ  
の情報が詰まっています。

ジャンボジェットが  
高度0.2mmで  
超低空飛行!?

この磁気を利用したメモリ  
技術(磁気記録技術)では、  
磁気ヘッドとハードディス  
クが相対運動する(走行する)  
ことが基本構成であり、また  
そのすきまが小さいほど記録  
密度が向上します(図2参  
照)。このため、記録ヘッドと  
ハードディスク面のすきまは  
現在10ナノメートル(10万分  
の1mm)程度にまで微小化さ  
れています。すきまが10ナノ

メートルとは、もはやアメー  
バ一匹も入れない超微小なす  
きまであり、磁気ヘッドをジ  
ャンボジェット機の大きさだ  
とすると(長さ70m)、地上か  
ら0.2mm程度で超低空飛行して  
いることになります。しかも、  
ヘッドに浮上力を生じさせる  
空気は、もはや連続な物質と  
考えることができず、浮上予  
測の理論は、気体を宇宙空間  
と同様に分子の集まりとして  
扱う理論(分子気体力学)で  
記述し、それに基づいた浮上  
理論が構築されています。我

分子間力との熱い戦い

りません。記録ヘッドは、デ  
ィスクの半径方向のトラック  
と呼ばれる記録ゾーン(陸上  
競技と同じ)に記録を行いま  
すが、そのトラック幅はわず  
かに200ナノメートル(1  
万分の2mm)程度で、ジャン  
ボジェットのサイズに換算す  
ると15mm程度の幅であり、何  
千本もある記録トラックのど  
のトラックにも、トラックを  
横切つて平均的に千分の1秒  
程度で、素早くかつ正確に位  
置決めされるのです。