

課題名： ナノ液体膜の微細パターンングによる機能性薄膜潤滑システムの創成

氏名： 張賀東

機関名： 名古屋大学

1. 研究の背景

高度情報社会の発展に伴い、情報機器による消費電力は、2025年に国内総発電量の2割に達する可能性がある。とくにハードディスクドライブ(HDD)は、大容量かつ安価な情報記憶装置として現在も今後も中核的役割を果たすため、情報社会の持続的発展には、HDDの省エネが世界的な重要課題となっている。しかし、次世代HDDを実現するための潤滑技術が未確立である。

2. 研究の目標

ディスク表面上のナノメートル(nm)厚さの液体潤滑膜に、透明・不透明部分を配置したマスクを介して紫外線を選択的に照射し、液体潤滑剤分子の運動・構造を幅100 nmオーダの照射・非照射領域ごとに巧妙に制御することにより、所望の機能を有する潤滑表面を創成し、省エネ型次世代HDDの実現を目指す。

3. 研究の特色

選択的紫外線照射により、液体潤滑膜を異なる機能をもつ微細領域に分割し、材料に固有の特性を凌駕する新しい特性の創成を可能とする。さらに、世界で初めて発見した紫外線照射により液体潤滑膜の凹凸構造が形成される現象を応用して、潤滑特性の画期的改善を図る本研究は、斬新的で独創性に富んだものである。

4. 将来的に期待される効果や応用分野

革新的潤滑技術の確立により、省エネ型次世代HDDの実用化を促進し、情報社会の持続的発展に大きな寄与が期待できる。また、自動車関連の極限潤滑や微小機械システムなど、薄膜潤滑の応用分野への寄与も期待できる。

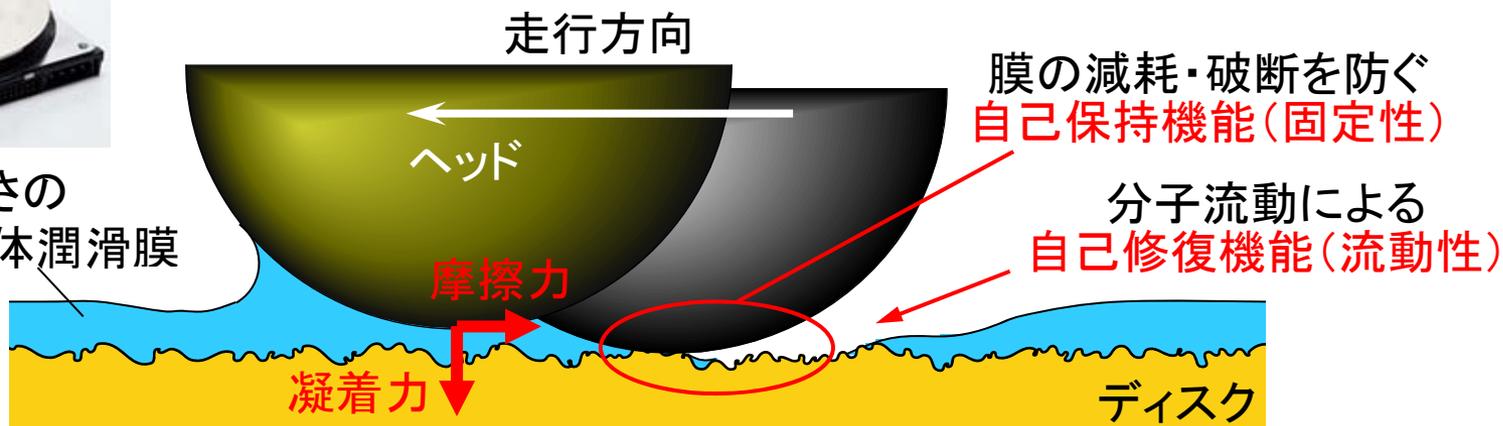
次世代ハードディスクドライブ(HDD)の実現に向けて

接触記録方式次世代HDD実現のための課題

ナノ厚さの単分子層液体膜を介した潤滑技術(薄膜潤滑技術)の確立



ナノ厚さの
単分子層液体潤滑膜



耐久性の確保



自己保持機能・自己修復機能の両立

固体二面間の円滑な相対運動の確保



低凝着・低摩擦性の実現

研究の目的

新しい機能性薄膜潤滑表面の創成

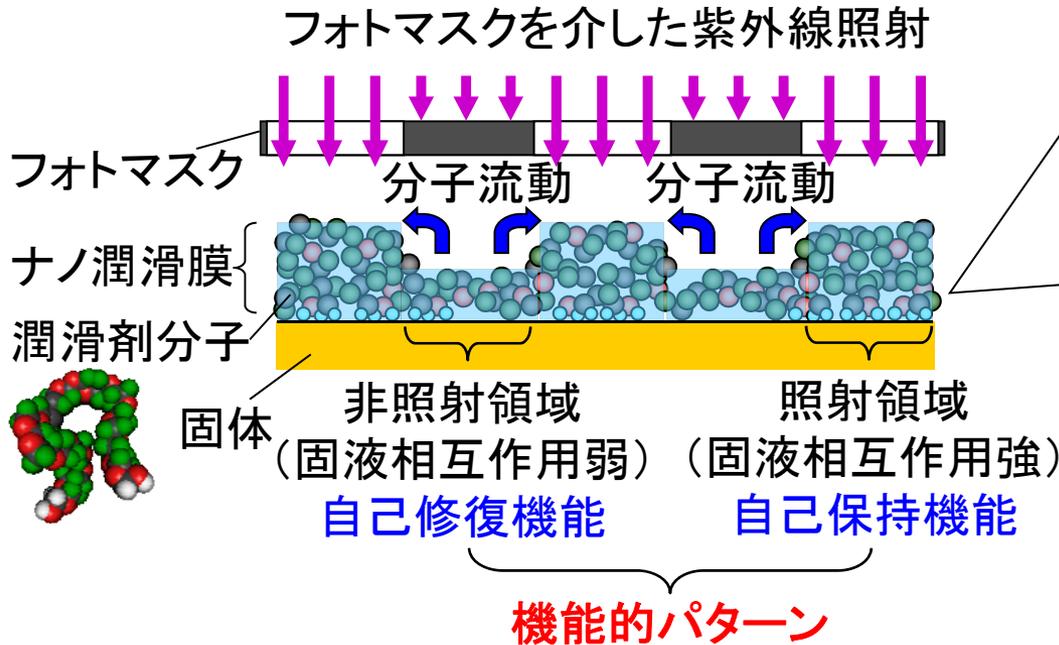


次世代HDD実現のボトルネックとなる潤滑技術にブレークスルー

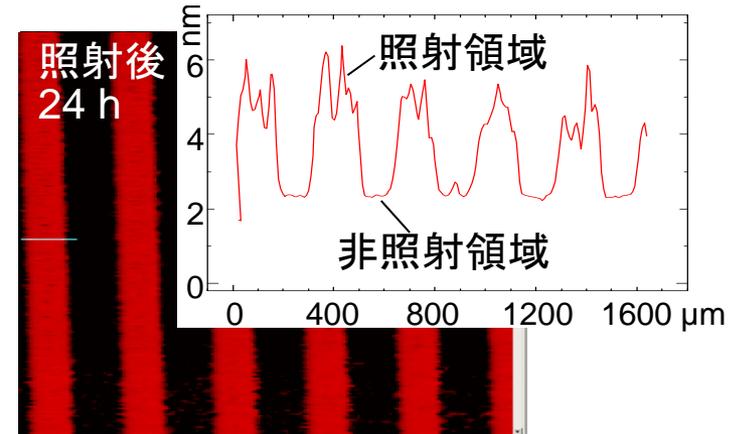
ナノ液体膜のパターニングによる機能性潤滑表面の創成

紫外線照射を用いたナノ液体膜のパターニング

固液分子間相互作用の制御 → 機能性潤滑表面の創成



固液相互作用の分布に対応した自己組織化凹凸パターン



- 日刊工業新聞(2005.9.19)の一面に掲載
- H. Zhang et al, Appl. Phys. Lett. (2007)
- 国内特許(特許第4092407号)の取得

機能的パターンによる
自己保持機能・自己修復機能の両立

凹凸パターン(接触面積の低減)による
低凝着・低摩擦性の実現

パターンの最適設計による
所望の特性を有する機能性潤滑表面の創成