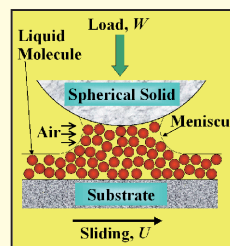


ナノシステム解析学研究室

Nano Dynamics and Tribology Laboratory

原子・分子の世界とナノテクノロジー



ナノの世界

1 ナノメートル(nm) = 千分の 1 ミクロン(μm)
= 百万分の 1 ミリ(mm)
髪の毛の太さ = 約 50 μm
バクテリアの大きさ = 約 0.2 μm
ヘキサン分子(上図)の長さ = 約 1 nm
水分子の大きさ = 約 0.3 nm
小さなところでは、物質の粒々(原子・分子)の影響が大きくなってくる。



研究室のコンセプト

「マイクロあるいはナノメータの超微小領域で顕著となる」分子気体効果”あるいは”分子液体効果”による力学作用を、連続体力学、統計力学に基づいて究明する。具体的には、それらの力学作用の支配方程式を対象とした理論解析・計算機シミュレーションあるいは実験的手法を駆使することによって、マイクロ/ナノメータ領域の特性解析を行うこと」

具体的な応用展開

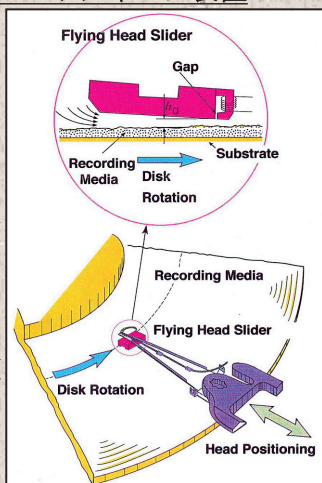
- ・コンピュータ用磁気ディスク装置のヘッド
 - ・マイクロマシン要素
 - ・精密メカニズム要素
- などの特性解析と設計指針の抽出。

身のまわりのナノテクノロジー

パソコンの中にあるハードディスク装置



- ・ヘッドとディスク表面の間隔は数十ナノメートル
 - ・液体潤滑剤の厚さは数ナノメートル
- 気体や液体の原子・分子の性質をふまえた解析・設計が必要。

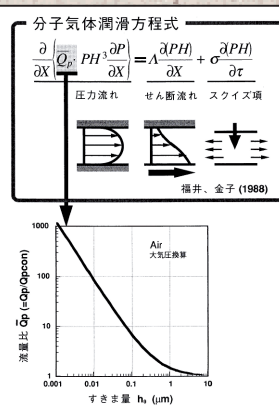


主な研究結果

分子気体潤滑の研究

分子気体潤滑(MGL)理論の構築

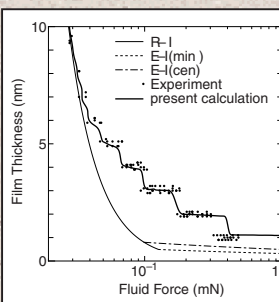
- ・圧力発生の理論を気体分子の確率統計理論から構成。
 - ・実験的検証を経て、解析・設計に寄与。
- また、モンテカルロ直接シミュレーション(DSMC)法を用いて、さらに一般的な場合の超高精度解析・設計にも寄与。



右上図は、分子気体潤滑(MGL)方程式。式中の $\bar{Q}_p$ が気体の分子性を表す。

分子液体潤滑の研究

- ・液体超薄膜のトライボロジー挙動の解明と理論の構築。
- ・マイクロマシン、次世代ハードディスクのシミュレーションと設計指針の提案に寄与。



右上図は分子液体潤滑膜厚さの測定結果。液体分子直径と等しい間隔で階段状の値をとる。

このような結果は、従来の(連続的な)理論や実験では起こり得なかったものである。

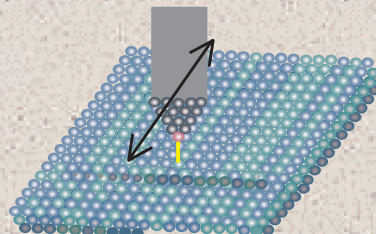
ナノの世界の未来

原子メモリ

下図のように、原子1個を1ビットとして利用することができれば、莫大な量のデータを非常に小さなチップに保存する事ができるようになる。(例えば、1mm²に約 10,000GB)

免疫ナノマシン

人間の体に入って病気を治してくれるナノマシンも近い将来現実のものになるかも知れない。



連絡先

ホームページ: http://damp.tottori-u.ac.jp/~lab2/index_j.html
福井 茂寿 Tel:0857-31-5324, e-mail:fukui@damp.tottori-u.ac.jp
松岡 広成 Tel:0857-31-5759, e-mail:hiro@damp.tottori-u.ac.jp
土井 俊行 Tel:0857-31-6766, e-mail:doi@damp.tottori-u.ac.jp

