

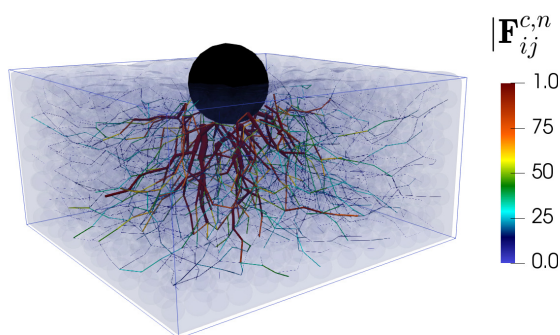
研究内容

非平衡系の統計力学を基礎物理学研究所で研究しています。マクロな系の輸送（ジャミング転移、レオロジー等）の他、非ガウス系、量子輸送、統計力学の基礎等を研究テーマにしています。

古典多体系

高密度懸濁液のレオロジー

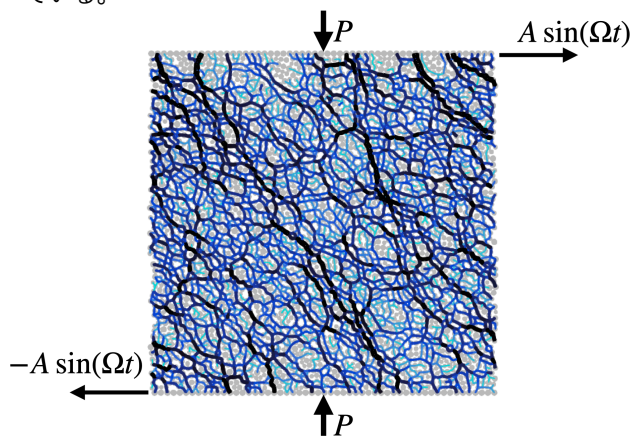
粒子が高密度懸濁液に衝突する際の跳ね返りと沈み込みを数値的に研究している。粒子から底部境界まで粒子間接触が発達した際に跳ね返りが生じる。



粒子(黒球)と接触粒子網(線)。接触粒子網は球からの力の伝搬を指す。

定圧粉体系の降伏と密度変化

定圧粉体系に対し振動剪断を与え、粒子軌道の再帰性に関わる降伏転移と系の密度変化について研究を行っている。

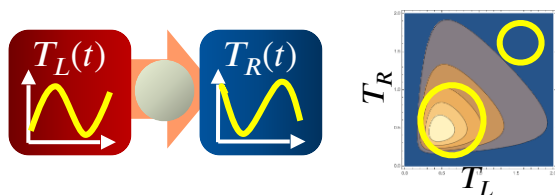


振動剪断中の粒子(丸)と粒子接触網(線)のスナップショット。

開放系

幾何学的ポンプ

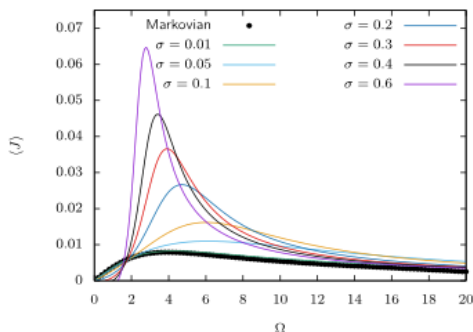
確立過程系のパラメータを周期的にゆっくりとコントロールすると、パラメータの平均バイアスがゼロでも幾何学的効果で平均カレントが存在することが知られている。当研究室では、カレント分布の非ガウス性や、有限操作速度における非断熱効果、熱機関としての効率とパワーのトレードオフ関係などを明らかにした。



(左)イメージ図 (右)スピンボソン系でのパラメータ空間での曲率。領域内の曲率に応じてカレントの大きさが変わる。

非マルコフ性

確率過程の一瞬先の状態が現在の状態のみに依存すると仮定するマルコフ近似が主に用いられてきた。当研究室では非平衡系を用いて熱浴の非マルコフ性がどのような影響を与えるかの研究を行っている。



Sinitsyn-Nemenman系における幾何学ポンプカレントの非マルコフ効果。系の記憶の長さ(σ)を大きくすることでカレントが著しく増加することがわかった。