24pZE 6 Many-body Effects of Matrix-Inversion in Low-Reynolds-Number Hydrodynamics

京大人環　市來 健吾
GSHE, Kyoto University　Kengo Ichiki

Reynolds数が0のStokes flow中の粒子間相互作用に対するmobility行列の反転が、粒子間の全ての reflection を取り込む事と等価であることを示し、method of reflections の収束性に関して議論する。

素朴に考えた場合、行列の反転で多体効果が導入される事は、逆行列の各要素が元の行列の全ての要素に依存する事を考えると明らかだが、どのような「多体効果」であるかは自明ではない。行列の反転と、reflection を取り込む事との等価性は、Stokesian Dynamics 法の original paper (L.Durlofsky *et al.* (1987) J.Fluid Mech. **180** p.21) の付録に、簡単な例と共に主張されているが、一般的な証明はなされていない。

本研究の目的は、物理的な議論に基づく method of reflections と、純粋に代数的操作により計算できる逆行列の関係を明らかにする事である。実際には、resistance 形式の (打ち切られた) method of reflections を再定式化し、線形方程式の逐次解法の一つの Jacobi 法と比較することで、上述の等価性を証明する。この結果、method of reflections が収束しない場合が見付かった。これは、収束性が理論的に証明されている mobility 形式での method of reflections (粒子の速度を力から計算する問題) と対照的である。