

壁乱流および複雑流の各種数値シミュレーション

東京理科大学 創域理工学部 塚原 隆裕・他（大学院生）

目的 壁乱流の亜臨界遷移過程の解明と、各種複雑流（粘弾性流体・混相流）流動状態の調査。

内容 亜臨界遷移域における壁乱流の直接数値シミュレーション（DNS）により、状態遷移過程や臨界値を明らかにする。粘弾性流体のDNSにより、渦変調の調査と乱流抑制の解明を行い、また機械学習の訓練データを提供する。固気混相流のサイクロンセパレータ内流れの解明に向けたLarge-Eddy-Simulation（LES）と、液膜内マランゴニ対流の解明に向けた気液混相シミュレーションを、オープンツールOpenFOAMにより実施する。

結果 分散性粒子を含む固気混相流LESにより、サイクロンセパレータの流入から流出までの気相流れおよび排出粒子の軌道を明らかにした（図1）。矩形液膜マランゴニ対流の基本流となるSingle-Layered流とDouble-Layered流および二種混在流の発生条件を明らかにした（図2）。

利用した計算機：SQUID汎用
CPU/GPU/ベクトルノード群
計算ノード時間 48,916 h
SQUIDポイント 14,189 pt
ベクトル化率 99.6%以上
（自作コードDNSの場合）



図1 サイクロンセパレータ内の粒子分布

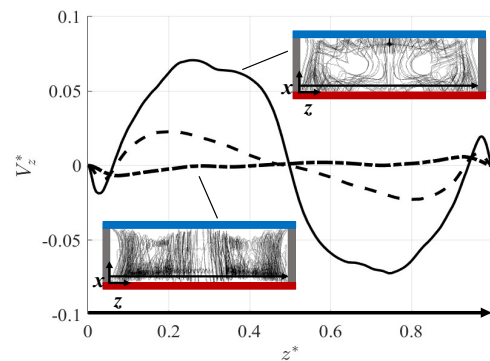
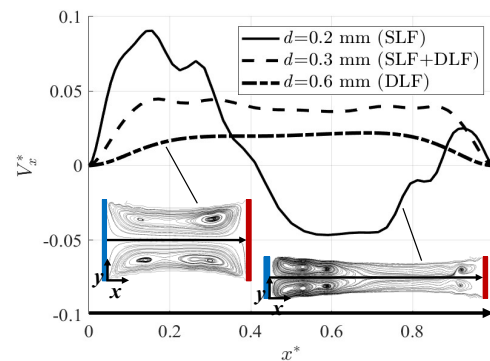


図2 矩形液膜マランゴニ対流の速度分布に基づく状態選別。