

壁乱流における亜臨界遷移の直接数値解析

Direct Numerical Simulation on Subcritical Transition of Wall Turbulence

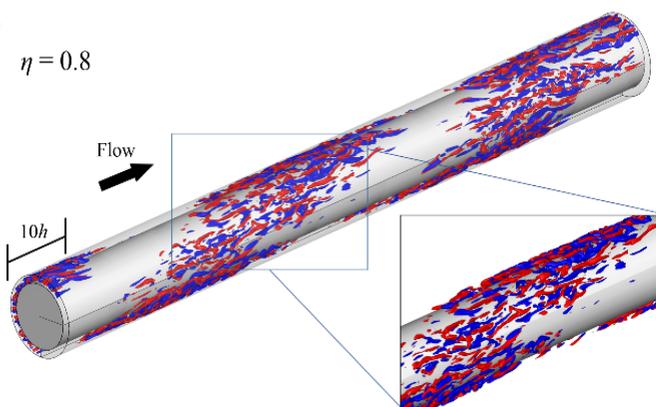
東京理科大学 理工学部 塚原 隆裕・他（大学院生）

目的 壁面せん断流の亜臨界乱流遷移における、層流領域と乱流領域が空間的に共存する現象について、その普遍性などを探るため、スライディングクエット流の大規模な直接数値解析を行う。

内容 乱流モデルを用いない直接数値解析により、非圧縮性ニュートン流体における（同心二重円筒内の）スライディングクエット流のシミュレーションを実施し、乱流遷移過程を調査する。

結果 スライディングクエット流において、局在化した乱流領域が螺旋状になる“螺旋乱流”を呈することが分かった（図を参照）。螺旋乱流の形成時には、局在乱流の下臨界レイノルズ数が低下することを見出した。

利用した計算機	SX-ACE
ノード時間	1万時間以上
使用メモリ	約60GB
ベクトル化率	99%以上
並列化	OpenMP (ノード内4コア)



左図：スライディングクエット流の遷移領域。赤・青の等値面は主流方向速度の変動（高速・低速）を可視化しており、乱れの局在化が見て取れる。