

超音速燃焼を考慮した圧縮性粘性流れの数値解析法に関する研究

九州工業大学大学院工学研究院機械知能工学研究系 坪井伸幸

目的:再使用型宇宙往還機RV-Xの転回時の大規模剥離を伴う空力特性を把握するために数値解析を実施し,大規模剥離を伴う流体の基礎現象を明らかにする.

内容:再使用型宇宙往還機RV-Xの転回時の大規模剥離を伴う空力特性を把握するために3次元非定常圧縮性粘性解析を行った.4種類の乱流モデルとSA-DES,ILES-RANSハイブリッド法の合計6種類の乱流評価法を用いた.このコードは大規模な並列を行うことで,効率的に計算結果を得ることが可能となっている.この解析により,乱流モデルの特徴と格子解像度の影響が明らかになった.

結果:対流項には2次精度の前処理型AUSMDV(低マッハ数(0.3)のためlimiterは未使用),時間積分はLU-ADI-SGS,格子点数は約200~2500万点である.低迎角では乱流モデルの違いは小さいが,30°以上の大迎角では乱流モデルの違いやDES,LESとの違いが大きく現れた.また,格子収束性についても確認した

利用した計算機: SX-Aurora

CPU時間: 約33ノード時間

使用メモリ: 19GB/node

ベクトル化率: 97%

並列化: MPI/OpenMP

ハイブリッド並列

(9 node, 90 core)

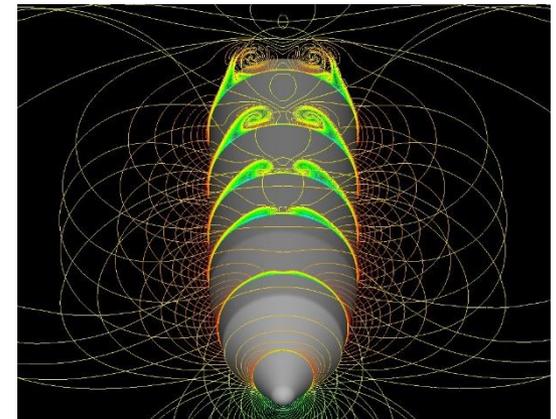
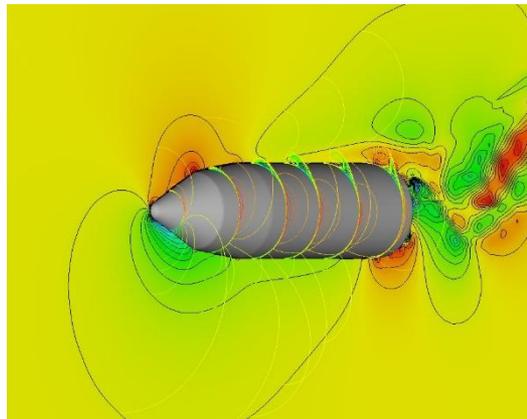


図1. RV-X周りの流れ場のマッハ数分布. 迎角は30° .