

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: 極超音速流中に置かれたランプ周りの流れ場構造を把握するために数値解析を実施し、衝撃波構造や剥離を伴う流れ場の基礎現象を明らかにする。

内容: 極超音速流中に置かれたランプ周りの流れ場構造を把握するために、3次元非定常圧縮性粘性解析を行った。Re数は低いため層流としている。この解析により、3重点と強い弓形衝撃波を伴う衝撃波構造や壁面熱流束への影響を把握した。

結果: 対流項には2次精度のAUSMDV, 時間積分はLU-ADI, 格子点数は約650万点である。数値解析結果で得られる壁面圧力, 壁面熱流束を実験結果と比較して良好な一致を得た。また, 3重点から発生する超音速の強い剪断流れにより, 壁面熱流束が局所的に上昇する現象も捉えることができた。

利用した計算機: SX-Aurora
(SQUIDのベクトルノード群)
CPU時間: 約20ノード時間
使用メモリ: 10 GB/node
ベクトル化率: 97%
並列化: OpenMP 並列
(1 node, 10 core)

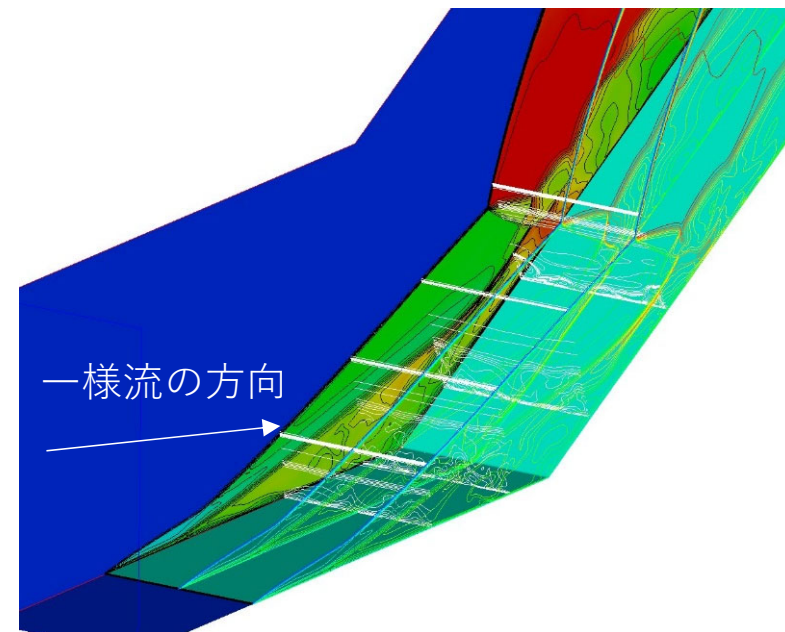


図1. 極超音速流中に置かれたランプ周りの流れ場の密度数分布。迎角は -20° 。