

極超音速気流中におけるフィルム冷却手法の摩擦抗力低減効果に関する研究

服部洋明, 多嶋俊貴, 宮里仁也, 森浩一 (名古屋大学工学研究科航空宇宙工学専攻)

実験期間: 2019年11月25日から11月28日, 1月20日から1月31日

日米間を2時間で移動可能となる極超音速輸送機を実現する際の課題の一つとして, 期待を熱から防御するための適切な熱防御システムの確立が挙げられる. そのシステムの中で, 本研究室が数年前から研究に取り組んでいるフィルム冷却手法がある. 機体表面から冷媒を噴き出すことで, 機体を外部の熱から防御するものだ. この冷却手法について昨年度まで, 噴き出す際のパラメータと冷却効果について研究し, 多くの実験的成果が得られた. そのため本年度は, フィルム冷却手法の副次的な効果として報告されている摩擦抗力の低減効果の研究を行った. 極超音速気流中 (マッハ数7) において, 噴き出す冷媒の流量を変えながらフィルム冷却を行い, 模型に働く抗力への影響を計測した. その時に用いた実験模型と, 実験時のシュリーレン結果を図1, 図2に示す. 本研究で得られた抗力の時間履歴を図3に示す. 模型投入し, 抗力が静定した辺りで, フィルム冷却を開始し, 抗力がどれほど低減するかを調査した. 図3の結果より, 抗力が60%程度低減したことがわかった.

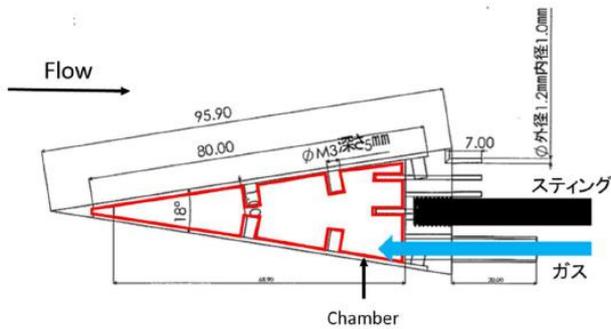


図1. 実験模型

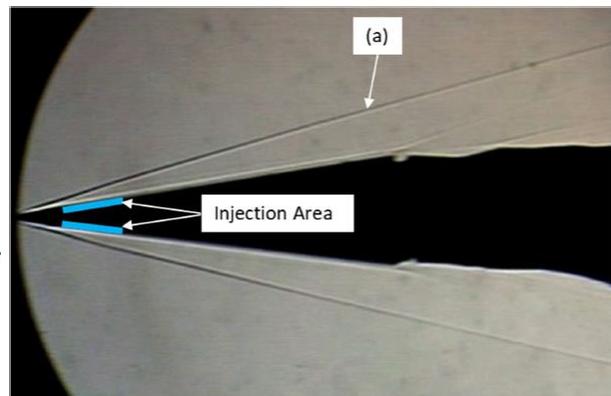


図2. シュリーレン結果

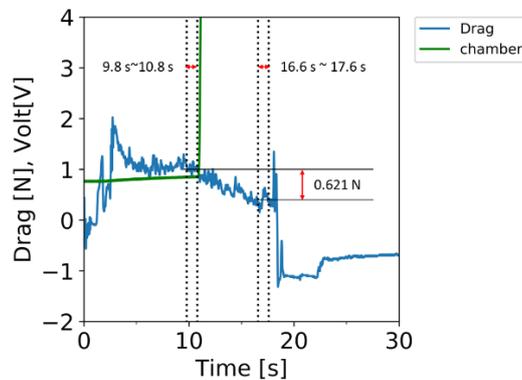


図3. 抗力の時間履歴 (主流比 8.0×10^{-3})

参考文献

1. 倉田椋太, 山本将大, 杉山泰斗, 森浩一 (名古屋大学), 石川尊史 (三菱重工業), “極超音速風洞を用いた film cooling に関する実験研究”, 平成 29 年度 第 61 回宇宙科学技術連合講演会