

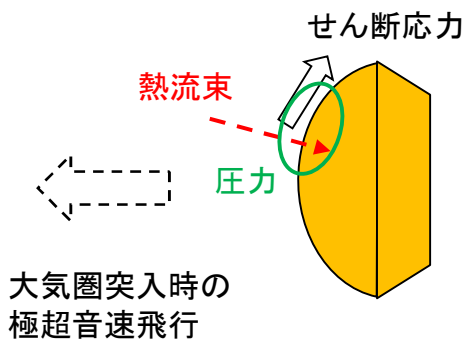
アーク加熱気流によるせん断応力の間接評価に関する研究

西村新樹

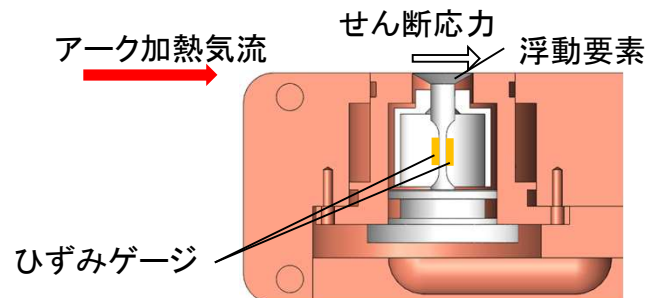
〈背景・目的〉

宇宙探査機の機体を覆う熱防御材の開発にはアーク加熱風洞が用いられている。実際の大気圏投入環境を再現するには高エンタルピー気流で生成される物理量（せん断応力，熱流束，圧力）を把握する必要がある。アーク加熱風洞でのせん断応力直接計測実験系の構築はできているものの，計測精度の検証が必要である。間接法による直接法の妥当性評価が目的である。間接法には熱流束によるレイノルズ相似，圧力分布の影響による誤差解析，CFDと実験値の比較など手法を検討する。

実際の大気突入



アーク加熱風洞におけるせん断応力直接計測



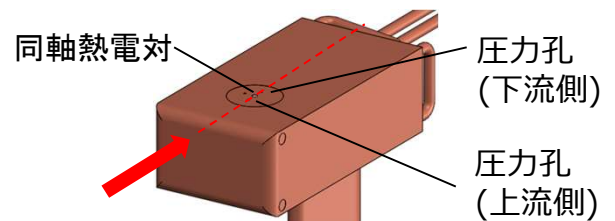
〈技術的課題と工夫〉

○技術的課題

- 3次元CFDでの評価が必要ではあるが，整備されていない
- アーク加熱気流における同軸熱電対による熱流束計測の妥当性評価が未達
- 浮動要素周囲の圧力分布による，せん断応力計測の不確かさがある

○工夫

- **3次元計算法の構築**とCFD-実験比較
- 既存の**熱流束**計測手法との比較
- 微差圧計による浮動要素に生じる**圧力**計測



〈現状の取り組み〉

○目標

- 既存の熱流束計を用いてISASおよび鳥取大学のアーク加熱風洞を包括する熱流束を再現し，実験系の確立させ，同軸熱電対による計測結果と比較を行い，妥当性の評価を目指す。
- 計測の成立性を確かめるための予備実験（ゲージ圧センサによる模型表面圧力分布計測），高精度差圧計測に用いるセンサの特性確認，CFDとの比較などを進め，せん断応力直接計測法の誤差解析を目指す。