

課題解決型：総額4000万円以下/最長2年以内

■ 課題概要

- 近年、金属積層造形(Additive Manufacturing=AM)技術についての進歩は目覚ましく、様々な産業分野において新たな製造手法として取り入れられており、各種製品に対して製造期間の短縮、製造コストの低減、小型・軽量化、高機能化、高性能化といった効果が得られている。
- 新たな製造技術の進歩に伴い、AMによる製造を前提とした設計とすることで、従来にない設計を実現する技術(Design for Additive Manufacturing=DfAM技術)についても様々な研究開発が進められている。
- 特に、ロケットエンジンにおいては、再生冷却燃焼室やタンク加圧ガス用熱交換器といった伝熱特性、流体特性、構造特性を高い次元でバランスさせることが求められる部品が多く、DfAM技術を適用することで、抜本的な小型軽量化を実現しつつ、更なる高性能化を実現できる可能性がある。
- 熱・流体・構造最適設計技術については宇宙輸送分野のみならず幅広く一般産業にも活用できる可能性があることから、宇宙輸送分野および地上産業の双方に展開できる可能性がある熱交換器を対象に、DfAM技術の研究を行う。

表1 対象とする熱交換器の仕様

項目	高温側流体	低温側流体	単位
流体種別	水素	酸素	-
入口温度	483	98	K
入口圧力	8.9	10.3	MPaA
出口温度	478	272	K
出口圧力	8.8	8.8	MPaA
質量流量	9.3	2.2	kg/s
入口流路徑	95	17	mm
出口流路徑	95	28	mm
熱交換器全長	800		mm
質量	17		kg

■ 研究目標

- 表1に示す仕様の熱交換器を対象に、小型・軽量化および伝熱特性、流体性能の向上を目指した設計案の立案
- 熱、流体トポロジー最適化技術を用いた熱交換器設計案の立案
- 立案した設計案の試験による性能実証
※表1に示す仕様を基にしたスケールモデルによる性能実証も可とする

■本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- 性能実証試験としてJAXA所有の施設設備類を使用する際には、計画立案段階から十分な事前調整を行うこと
- 研究開始1年後程度を目途に中間成果をとりまとめ、得られた成果を基に後続の計画への移行可否を判断する2段階で進める研究計画とすること。
- 本研究において対象となる部品を製造する際には、インプロセスモニタリング技術を活用するなど製造後の検査省力化を極力図ること

■応募条件

- 水素および酸素を使用する機器に関して、3Dプリンタによる製造実績を有すること。
- 造形後の部品について適切な非破壊検査手法を用いて品質を確認できること。
- 熱、流体トポロジー最適設計技術を有していること。
- 本研究終了後の製品化・事業化の具体的な構想が示されていること。
- 応募時に、表1に示す対象とする熱交換器の仕様に対する具体的な設計方針案を提示すること。