

第3回RFP 研究課題一覧

No.	募集区分	研究課題件名
1	チャレンジ型	水平着陸式宇宙輸送システム用の軽量化降着装備の設計・製造の研究
2	アイデア型	CFRP機体の点検・整備に適用可能な欠陥検査技術の研究
3	チャレンジ型	大気飛行中の姿勢推定システム構築に向けたエアデータ取得センサのコンセプト研究
4	チャレンジ型	水平着陸式宇宙輸送システムの軽量化機体の設計・製造の研究
5	アイデア型	低コストかつ軽量化推進対応モータ駆動バルブの研究
6	アイデア型	TVC（Thrust Vector Control）機器の低コスト化に関する研究
7	チャレンジ型	船上着陸したロケットの海上輸送に向けた固定技術の研究
8	アイデア型	メタン／酸素を用いた燃焼器の繰り返し点火に用いるレーザ点火技術の研究
9	アイデア型	耐熱合金（ニオブ系合金）を用いた積層造形および耐酸化コーティング技術の研究
10	アイデア型	宇宙用バルブの低コスト化に向けた洗浄技術の研究
11	アイデア型	ロケット及び地上設備に向けた極低温流体対応液位計測システム技術の研究

【共通する留意事項】

- ・ 1つの研究課題において複数の構成要素が示されている場合、特に記載されている場合を除き、そのうちいずれかの要素を満たす提案でも構いません。
- ・ 1つの研究課題に対して複数の研究提案を採択することがあります。また、採択がないこともあります。
- ・ 研究提案の内容に応じて、研究費額を調整することがあります。
- ・ 採択内定後、JAXAと研究体制を構築していただきます。このとき、JAXAより体制を提案することがあります。
- ・ 採択された研究提案については、研究期間中における各年度末及び研究期間終了後に研究進捗の評価を行います。研究継続の可否を決定します。また、年度評価や最終評価における評価結果によっては、当初の研究実施計画・研究期間にかかわらず、JAXAが研究実施計画の見直しや中止、延長等を判断することがあります。
- ・ 研究に際し、必要に応じてJAXAの研究設備を利用することができます。
- ・ 課題解決に向けて部分的にも対応できる研究テーマがある場合は、ご提案頂くことも可能です。ただし、全体的に対応できるテーマをご提案頂いた方が評価上は有利になります。

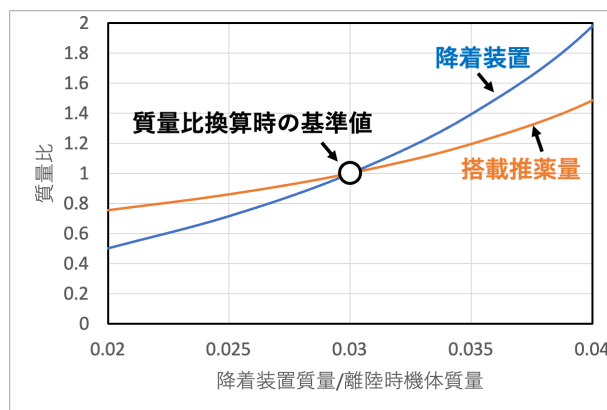
■ 課題概要

将来の宇宙輸送市場の構築に向けて、宇宙港等から水平で離着陸する宇宙輸送システムの検討を行っている。この様な宇宙輸送システムには降着装置が必要であり、下記の主要な設計課題に取り組んでいく必要がある。

- ✓ 既存の航空機と比べて高速かつ大質量に耐える。
- ✓ 機体への格納機能も含めて軽量にする。

水平着陸式のシステム検討においては、宇宙輸送システムの降着装置は以下の傾向（定性的な値の傾向は図参照）にある為、耐久性を落とすことなく、離陸時機体質量当たりの降着装置質量を、0.03[-]以下を目標に、既存の航空機用と比べ小さくする設計技術を獲得したい。なお、ここでの降着装置とは、一例として、車輪部、着地衝撃を吸収する緩衝装置、引込装置、ブレーキやトルクリンク等で構成としている。目標値を上回るための構成見直しや地上系での機能配分の見直しは大歓迎である。

- ✓ 宇宙輸送システムは宇宙へ運ぶ質量に応じて搭載推薬量が多くなる。
- ✓ 降着装置は離陸時の機体質量に応じて重くなる。



■ 研究目標

本テーマは、下記の段階的な研究にて離陸時機体質量当たりの質量が0.03[-]以下の降着装置の設計技術の確立を目指す提案を公募する。下記の研究期間は目安であり、早期に成果を示し期間を短縮する事は歓迎する。

Phase 1 (【今回の公募】 研究期間 6か月以下)

- ✓ 降着装置の軽量化に関して、調査研究等により挑戦的なシステムコンセプトの設定
- ✓ 設定したシステムコンセプトを実現させる設計・製造の技術獲得の計画の策定

Phase 2 (【STEP UP後の研究】 研究期間 12か月以下)

- ✓ Phase1で得たコンセプトの内、降着装置の軽量化アイデアに関して実現性の確認の完了
- ✓ 課題解決の実証計画の策定

Phase 3 (【STEP UP後の研究】 研究期間 3年以下)

- ✓ 目標を達成する降着装置の設計技術の実証

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

本テーマは民間企業と協力してのサブスケール飛行実証を目指している。現状のサブスケール飛行実証の際の条件は下記となっている。

【サブスケール時の要求案】

- Aircraft Classification Number 77以下を満足し、滑走路を損傷させない範囲となっていること。
- 静止時で最大50tの重量に耐えること。
- 3tの機体が水平速度100 m/sで接地した際に破損しないこと。

■ 課題概要

宇宙輸送費用の低減には高頻度かつ多数回の打上げが有効である。これらを機体の再使用化により実現するためには機体整備期間の最小化が必要である。また、民間主導による新たな宇宙輸送システムを含む将来の宇宙輸送システムは部品点数が多く機体サイズも大きくなるため、短時間で効率的な欠陥検出を可能とする技術を獲得することが必要である。

本テーマでは、軽量・低コストな宇宙輸送システム実現のために機体構造への適用が想定されるCFRPに対する構造健全性保証手法として非破壊検査技術実用化の研究をすすめる。低コストで短時間に効率的な欠陥検出が可能な欠陥検出技術のフェージビリティ検討と、それをもとにしたシステム構成の検討に取り組む。

今回取り組む欠陥検出手法の前提を以下に示す。

検出手法：外部からの欠陥検出型（機械学習等による検出口ジック含む）を想定。

材質：将来の宇宙輸送システムにおいて機体構造への適用が想定されるCFRPを想定。

欠陥対象：素材内部の層間剥離、ボイド、マイクロクラックなどを対象とする。（これらすべての検出を必須とはせず、欠陥の種別を選択的に提案することを可とする）

■ 研究目標

・欠陥検出手法を提案し、適用可能な材質・検出可能な欠陥種類/精度・検査範囲・検査時間・検査コスト等を要素試験/解析により評価する。

・提案検出手法の機体システムへの適用方法を検討する。
(機体システム外観はJAXAにて提示するものを活用。)

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項(Option)

- ・ JAXAとともに、宇宙輸送機製造メーカーと適宜ヒアリングを行うことを想定。

■ 本研究テーマを実施するにあたり歓迎する技術(Option)

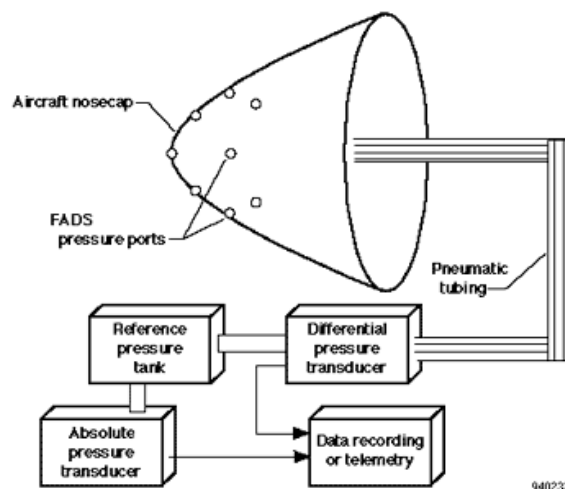
- ・ 宇宙機適用を目論み、飛行中に負荷される熱負荷履歴の評価などについても応用できる技術を歓迎する。
- ・ 地上マーケットにおける構造物や建築物、航空機構造等の広範囲での事業展開にも発展・応用可能な技術を歓迎する。

■ 課題概要

水平離着陸式の有翼宇宙輸送システムでは、地上から宇宙空間での自動操縦/飛行制御を実現するために、姿勢変化/対地速度変化を検出する機能やエアデータ（対気速度及び迎角/横滑り角）を計測する機能を含む姿勢推定システムが必要となるが、従来の航空機やロケットの技術をそのまま使用できない領域もあり、有翼宇宙輸送システム実現に向けた技術開発が必要である。

例えば、有翼宇宙輸送システムの飛行領域は、従来の航空機と比較して広く、既存のエアデータセンサ類をそのまま使うことが難しい。スペースシャトルの例では、高速飛行時は胴体表面式エアデータセンサ（FADS）を使用し、マッハ5以下でプローブ式エアデータセンサを展開する設計としていた。一方で、今後想定される水平離着陸式宇宙輸送システム場合、離陸から着陸までの全飛行領域での高精度な姿勢推定が必要であるとともに、エアブリージングエンジンの流入空気の状態把握等も行う必要がある。

この要件に対応して、国内企業で計画されているサブオービタル宇宙機の飛行プロファイルを対象として、全飛行領域で使用可能なエアデータセンサのコンセプト検討、材料選定、及び実現可能性の検証を実施する。



胴体表面式エアデータセンサ（FADS）

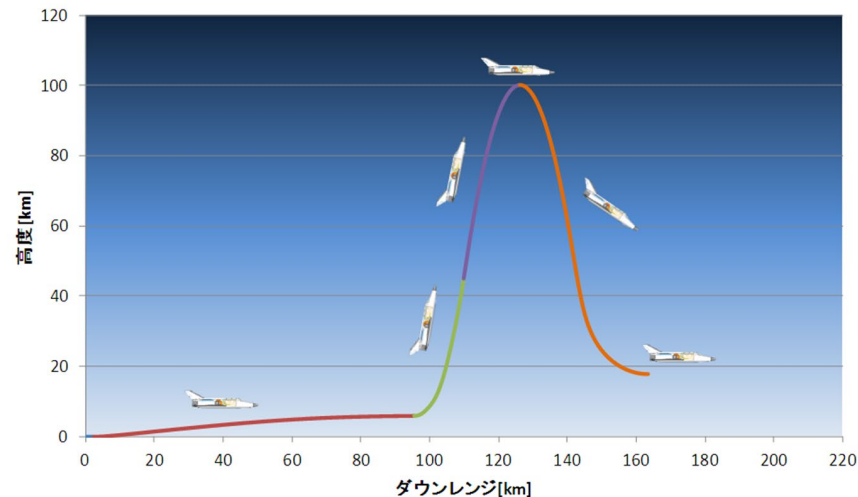


プローブ式エアデータセンサ

チャレンジ型：総額300万円以下/最長6か月以内

■ 研究目標

1. サブオービタル宇宙機の飛行プロファイルを想定して、エアデータセンサのコンセプト検討を行う。飛行範囲と動作環境は以下の通りとする。
 - 飛行速度範囲： マッハ0～4
 - 飛行高度範囲： 地上～100km
 - 温度環境： 210～900 K
 - 動圧環境： 0～50 kPa
2. 高速飛行時の高温環境に耐える材料を選定するとともに、空気抵抗を低減する形状を選定する。
3. 低速飛行から高速飛行で大きく変化する圧力レンジに対応して、全飛行領域で飛行制御に必要な姿勢推定精度を確保するためのセンサを選定する。
4. エアブリージングエンジンの制御に適用するために、インテーク入口における全温、全圧、流入角度を高精度で推定するエアデータセンサのコンセプトを検討する。



サブオービタル宇宙機の飛行プロファイル



Space Ship 2 のエアデータセンサ

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項(Option)

- 下記の様に段階的に実用性を確認すること。各Phaseを短期間で完了させることは歓迎する。
- 当該研究成果は、新たな宇宙輸送システムを目指す全ての民間事業者へ開示することを想定してまとめること。
- 研究の過程で使用する非開示情報を伏せても成果物が意味を成すよう、まとめ方を工夫すること。

Phase 1 (【今回の公募】 研究期間 6か月以下)

- 宇宙輸送機の飛行制御に適用するために必要な、エアデータセンサの精度要求をまとめること。
- 全飛行範囲における姿勢推定精度の検証計画（解析、風洞試験等）を提案すること。

Phase 2 (【STEP UP後の研究】 研究期間 12か月以下)

- Phase1で示したエアデータセンサのコンセプトについて、具体的な検証（形状設計、構造設計、流体解析等）を実施し、成立性の根拠を示すこと。
- 風洞試験等の課題解決の実証計画の策定

Phase 3 (【STEP UP後の研究】 研究期間 3年以下)

- 風洞試験等でエアデータセンサの精度を満たすことの実証

■ 本研究テーマを実施するにあたり歓迎する技術(Option)

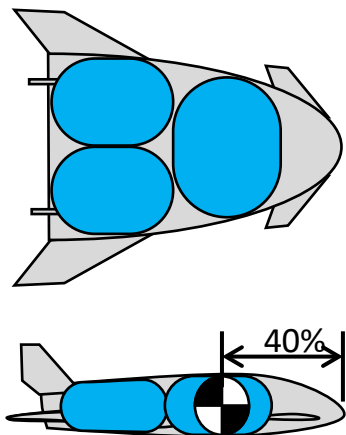
- サブオービタル宇宙機の機体形状及び飛行プロファイルを、研究提案者が提案することを歓迎する。
- 既存の飛行手段を用いた飛行実験によるエアデータセンサ検証計画の提案を歓迎する。

■ 課題概要

将来の高頻度宇宙輸送に対応できる水平着陸式宇宙輸送システムを実現するためには、以下の技術課題を解決する必要がある。

- ✓ 十分な空力減速と熱負荷の低減を実現するリフティングボディ形状の実現
- ✓ 再突入飛行時の空力加熱に耐える熱防護システムの実現
- ✓ 有翼宇宙輸送機のペイロード向上に寄与する軽量機体設計・製造技術
- ✓ タンクの個数や配置の最適化による構造軽量化
- ✓ 幅広い飛行速度範囲での飛行制御を実現する機体重心管理方法の実現

機体重心が空力中心より前方にあることが求められる水平着陸式宇宙輸送システムにおいては、機体軽量性を追及しつつ、特殊な機体形状を推進タンクに一次構造の機能を持たせながら実現させる必要がある。また、飛行中の推進消費に伴う機体重心の変化量を、飛行制御を維持できる範囲に抑える必要がある。



タンク配置例



Dream Chaser



Space Ship 2

■ 研究目標

本テーマは、下記の段階的な研究にて、降着装置以外の構造効率で85%以上を実現する設計・製造の技術を目指す提案を公募する。下記の研究期間は目安であり、早期に成果を示し期間を短縮する事は歓迎する。

Phase 1 (研究期間 6か月以下)

- ✓ 調査研究等により、構造効率85%以上の達成を目指す挑戦的なシステムコンセプトの設定
- ✓ 設定したシステムコンセプトを実現させる設計・製造の技術獲得の計画を策定

Phase 2 (研究期間 12か月以下)

- ✓ Phase1で得たコンセプトの内、製造性に関してアイデア実現性の確認の完了
- ✓ 課題解決の実証計画の策定

Phase 3 (研究期間 3年以下)

- ✓ 目標を達成する機体の設計・製造の技術の実証

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- 本テーマは民間企業と協力してのサブスケール飛行実証を計画している。
- サブスケール飛行実証の制約条件（案）は下記のとおり。
 - ✓ 3 tonの推葉搭載
 - ✓ 高度80 kmから帰還
- 本課題で確立した設計/解析手法、ツール等を他の民間事業者にも共有することを想定する。

■ 課題概要

液体ロケットは、タンク・配管・エンジンなどの内部の圧力や温度の制御を目的に、多数の8A（1/4インチ）や15A（1/2インチ）程度の推薬や加圧ガス用のバルブが設置されている。ロケットに用いられているバルブは、可能な限り軽量化した上で、応答速度や信頼性を確保する必要があるため、今まで汎用品を使用する事が難しく、機体製造費を高くする要因となっている。

本テーマは、水素社会の流れなど今後の特殊流体の市場性を見ながらの規格と製品費削減策を検討し、液体ロケットに適用可能な、一般産業用バルブをベースとした低コスト推薬バルブの事業性のフィージビリティ確認のための研究提案を公募する。

■ 研究目標

上記技術課題の解決のために、以下を目標としてアイデア型の研究を行う。

1. 一般産業用のバルブ（例えば外部漏洩が無いダイアフラムバルブ）を高トルク&小型モータ駆動により開閉する機構を開発し、小型軽量化遠隔操作バルブの実現性を確認する。
 - 軽量化目標：一般産業用の駆動機構の質量の半分＊以下。宇宙用と同等。
 - コスト（価格）：一般産業用バルブと同程度。
 - 応答速度：数十～数百ミリ秒オーダー
 - 内部圧力：液体用3MPa, 気体用25MPa
 - 開閉作動寿命：12000回以上(軌道上3000回 x 4倍マージン)
 - 電圧：100VDC or 28VDC
2. 真空環境下での作動を考慮し、モータ高温化対策を提案する。
3. 量産化検討を踏まえたコスト見込みの検討。

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・宇宙用バルブの使用材料情報は、要すればJAXAから提供する。

■ 課題概要

一般に、ロケット等の宇宙輸送システムに搭載するコンポーネントの品質保証は、それを開発したメーカーが責任を負うものであるが、JAXAが基幹ロケット向けに実践してきた従来の品質保証の方法は、新たな宇宙輸送システムを主導する民間事業者が目指している短期間・低コストのコンポーネント開発にはそぐわず、各事業者がそれぞれに、品質保証の方法を工夫して、民生部品の活用や、解析や試験の効率化に取り組んでいる。

本研究では、民間ロケットで行われるTVC (Thrust Vector Control) 機器開発を題材に、民生機器の活用を前提として宇宙輸送事業者とTVC開発メーカーの責任分界点の見直しなど、新たな発想に基づく品質確保の考え方を整理し、低コスト化を目指すものである。研究成果は、他の宇宙輸送事業者においても、自社のリスクのもとで、品質確保と低コスト化をバランスよく両立するための一助となりうる。JAXAが主導する次期基幹ロケットへフィードバック可能な成果が得られれば、なお好ましい。

■ 研究目標

1. 以下の仕様を満たす、TVCを対象とする。
 - ストローク：±30mm以上
 - 定格出力：800W以上
 - 質量：8kg以下
 - 応答性：宇宙輸送システムで使用するのに合理的な目標値とする
 - コンポーネントの範囲：アクチュエータ及び制御回路
2. 対象となるTVCの品質確保の考え方（部品レベル、TVC単体、ロケットシステムレベル、など）を、根拠を明らかにして整理する。
3. 2の考え方に沿って、品質保証プロセス（解析、試験、検査等）を実行し、客観的に判断できる部門（品質保証室等）によって、品質保証ができることを確認する（プロセスの有効性確認）。
4. 3の実行のために必要とした体制（人数）、期間（時間）、解析や試験の項目数、データ量などを収集・分析し、短期間・低コスト開発の定量的指標を検討する。

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- TVCを搭載する宇宙輸送事業者と、搭載するTVCの開発メーカーが、共同で提案することを想定している。
- 共同研究の実施期間(2024年1月～2024年12月頃を想定)に開発・試験が予定されている実際のTVCを研究対象とすることが望ましい。
- 研究成果となる品質保証の考え方（短期間・低コスト開発を可能とする仕様及び品質保証の方法、等）は、新たな宇宙輸送システムを主導するすべての民間事業者へ開示することを想定している。研究の過程で使用する非開示情報を伏せても成果物が意味を成すよう、まとめ方を工夫すること。
- JAXA安全・信頼性推進部では、人工衛星・ロケット・探査機等を開発する際の道しるべとなるように、「JAXA共通技術文書」を整備している。これらの文書は一般向けに公開されているので、本研究提案及び研究の実施に当たって必要に応じて参照していただきたい。
(<https://sma.jaxa.jp/techdoc.html>)

■ 課題概要

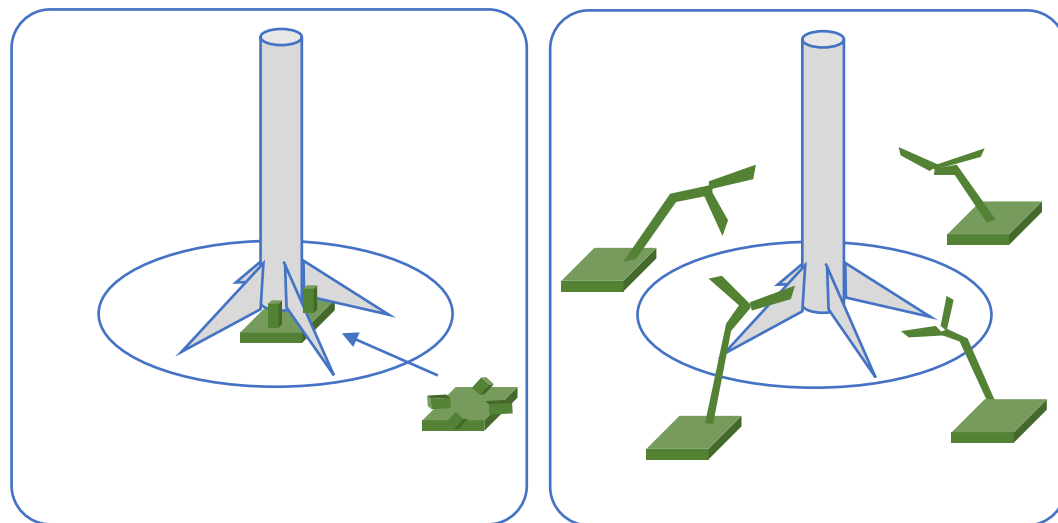
再使用輸送機は保安上の問題から、無人島あるいは海洋上への船舶、浮体式構造物への着陸が想定される。日本からの打ち上げの場合は太平洋が主要な着陸域と考えられるが、再使用機で先行しているプロジェクトで利用されている海域に比べて波浪状況が厳しく、またいつも風や波浪が穏やかであるわけではないので、条件によっては着陸後の輸送機が不安定な状態になると考えられる。したがって、着陸後速やかに輸送機の機体を把持する必要がある。機体は軽量化のため硬質部が少なく、把持の方法によっては機体に損傷を与えてしまう恐れがあるため、機体の固定場所についても検討を行う必要がある。競合技術の中には有人での処置をしているケースも見られるが、本課題では安全のため無人での実施を検討している。

■ 研究目標

本テーマは、海洋上での再使用輸送機の機体把持方法について概念検討する。具体的には、下記の2つのロケットを満足するように検討を行うこと。

- 衛星通信等によりリモートコントロールとし、回収場所では無人で動作すること

項目	ロケット1	ロケット2
機体質量	5±2 ton	30±10 ton
機体長	15±5 m	50±10 m
機体直径	1.5±0.5m	5.2 m
機体重心高さ	TBD m	TBD m
開脚時の幅	4±1 m	20±4 m
最大平均風速	14 m/s以下	14 m/s以下
最大瞬間風速	22 m/s以下	22 m/s以下
デッキ傾斜角	±1度以内	±1度以内
回収速度	TBD分以内	TBD分以内
最大使用回数	4回/年	12回/年



機体固定の例

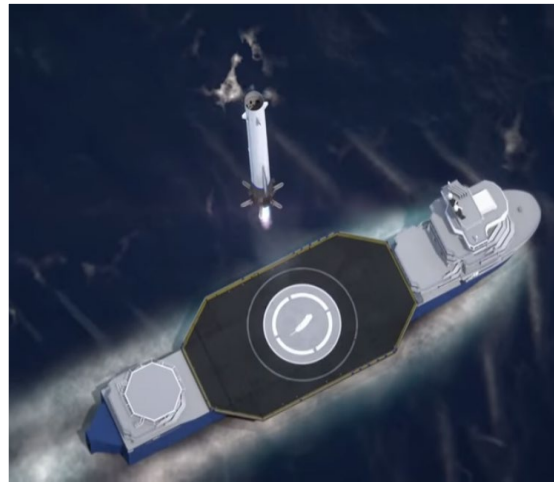
チャレンジ型：総額300万円以下/最長6か月以内

ロケット回収船の例



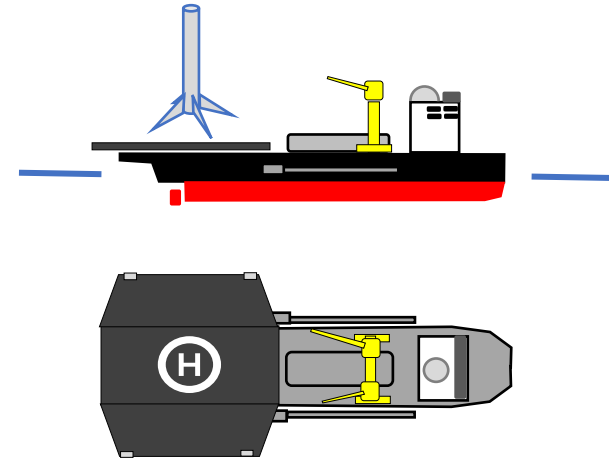
Space-X ASDS
(Autonomous Spaceport Drone Ship)

<https://www.spacex.com/>



Blue Origin Jacklin

<https://www.blueorigin.com/>



ロケット回収船

革新的将来宇宙輸送システム
1 段再使用に向けた着陸回収船の開発構想
第66回 宇宙科学連合講演会(2022年11月1日)

チャレンジ型：総額300万円以下/最長6か月以内

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・ JAXAとともに、宇宙輸送機製造メーカーと適宜ヒアリングを行うことを想定。
- ・ 船舶あるいは浮体式構造物、および回収海域の波浪状況に関する情報については別途JAXAから開示する
- ・ 提案する方式のベースとした情報を開示すること
- ・ 競合企業が取り入れている方式を提案する場合は、先行特許の取得状況に留意すること。

■ 本研究テーマを実施するにあたり歓迎する技術

- ・ 提案する手法に関連する機器の製造技術

■ 課題概要

メタン／酸素あるいは水素／酸素を推進薬に用いたロケットエンジンシステムにおいて、メインエンジンのみならず姿勢制御用のRCSエンジンの点火技術が必要となる。特にRCSエンジンは数十ミリ秒オーダーでパルス噴射するため、短時間で繰り返し点火が確実にできる点火システムが求められる。

一方で、メタン（or 水素）／酸素の予混合着火について、特に真空環境下においては、必要な着火エネルギーを最適な場所、時間にいかに集中的に印加できるかという課題がある。

近年、自動車や航空機用エンジンの点火器として、レーザー生成プラズマを用いる研究が進められている。欧州では高出力レーザーによるプラズマ生成システムの小型化が進められている状況である。

このような状況を踏まえ、本課題設定として、レーザー生成プラズマをメタン(or 水素)／酸素エンジンの点火源として用いることについて、その実現性を検討し、技術課題の抽出、その解決に向けた見通しを得ることに取り組む。

■ 研究目標

上記技術課題の解決のために、以下を目標としてアイデア型の研究を行う。

1. 研究対象とするレーザー生成プラズマシステムの検討（Bは必須。Aは選択可能。）
 - A) 液メタン（and/or 液水素）／液酸素メインロケット用（推力数十kN～数百kNクラス）
 - B) 気体メタン(and/or 水素)／気体酸素RCSロケット用（推力数十～数百Nクラス。50msecON／8Hz）
2. 1.で検討したレーザー生成プラズマシステムの技術課題。
以下の検討を含めること。
 - ・ 小型軽量化（電源、駆動回路含む）
 - ・ 複数回（100回以上）の作動においても、着火性能が低下しないか。
3. 2.の技術課題に対する解決策の検討および実現性評価。
4. 当該レーザー点火システムの量産化検討を踏まえたコストの見込みを示すこと。

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・特になし

■ 課題概要

メタン/酸素あるいは水素/酸素等の2液式推進薬を用いたロケットエンジンシステムにおいて、姿勢制御用のRCSエンジンには耐熱合金を用いた燃焼室が必要となる。

従来実績のあるニオブ合金を用いた燃焼器は、インゴット材料を切削加工により製作しており、材料入手性に起因する、調達性の課題（長納期、高コスト）がある。

さらに、ニオブ系合金は高温酸化に弱いため、燃焼器として実用化するためには耐酸化コーティングが必須である。この耐酸化コーティングも現状海外技術に依存しており、調達性が課題となっている。

したがって、革新的将来輸送において、RCS用燃焼器の調達性課題を解決することは低コスト化を実現する上で重要な課題である。

近年、ニオブ合金の金属造形用の粒子が実用化され、パウダーベッド方式による金属積層造形（金属AM）への適用が可能となっている。これがRCS燃焼器製作に適用できれば、材料費の削減および材料納期の短縮により調達課題を解決できる可能性がある。

しかし、燃焼室を対象とした金属AM実現には、造形のレシピ開発、さらには耐酸化コーティングの施工方法の確立が不足している状況である。

このような状況を踏まえ、本課題設定として、RCS燃焼器を対象とした耐熱合金（ニオブ系合金）を用いた金属AM技術とそこに耐酸化コーティングを施工する技術について、その実現性を検討し、課題の抽出、その解決に向けた見通しを得ることに取り組む。

■ 研究目標

上記技術課題の解決のために、以下を目標としてアイデア型の研究を行う。

1. 研究対象とするニオブ合金粒子を用いた金属積層技術の検討、評価。
 - a. テストピース等による強度評価
 - b. 実機相当の形状（模擬）での試作、評価
2. ニオブ合金積層対象への耐酸化コーティング施工技術の検討、評価。
 - a. テストピース等によるコーティング施工検討含む
3. 1及び2の技術課題検討。（小型軽量化の検討を含めること。）
4. 3.技術課題に対する解決策の検討および実現性評価。

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・ニオブ合金は、C-103 (Nb-10Hf-1Ti-1Zr) あるいはFS-85 (Nb-28Ta-10W-1Zr)を想定する。
- ・想定する耐熱温度は、1300~1500℃において、50時間以上クリープ強度の大幅な低下がないことを目標とする。
- ・耐酸化コーティングは、水蒸気雰囲気において、1300~1500℃ 50時間以上の耐酸化寿命を維持することを目標とする。（海外コーティングに対して5倍の寿命を目指す。）
- ・研究目標は、(1)および(2)は必須とするが、(3)以降の目標は一部を選択することも可とする。

■ 課題概要

宇宙用途向け製品を製造する上で、製品内部の清浄度の管理がネックとなっており、特にクリーンルームは製造時に必須な設備の一つとされている。一方、その維持には高いコストが必要な設備となっている。本テーマでは、クリーンルームに拠らない製造及び品質管理方法の実現を目指し、クリーンルームでの製造時と同等レベルの内部清浄度を実現するバルブの洗浄技術を公募する。また、今後適用が期待される金属積層造形の流路洗浄についても対象とする。

■ 研究目標

上記技術課題の解決のために、以下を目標としてアイデア型の研究を行う。

1. クリーンルームやクリーンベンチでの製造と同等レベルの内部清浄度を実現するためのバルブ洗浄方法
実際のバルブ要素および組立後のバルブを用いて、洗浄技術による洗浄効果の向上により、クリーンルームでの製造時と同等の清浄度を達成する見込みを得る。

クリーンルーム：クラス100,000 程度

クリーンベンチ：クラス 1,000 程度

内部清浄度要求：クリーンベンチクラスと同程度

2. 積層造形による製造および清浄度評価

材料に応じた積層造形での清浄度達成のための課題洗い出し、洗浄技術の検討および評価を行う。

3. 量産化検討を踏まえたコスト見込みの検討。

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・宇宙用バルブの材料情報は、要すればJAXAから提供する。

■ 課題概要

ロケットや宇宙輸送システムにおいて、燃料と酸化剤を液体ロケットエンジンで燃焼させ、推力を得ているが、エンジン性能のばらつきなどにより、燃焼もしくは酸化剤のどちらかが先に消費され、推力に寄与しない燃料または酸化剤が機体に残留する。この残留する推進薬（無効推進薬）は、打上能力に寄与しないだけでなく、打上能力の削減になっている。こうした無効推進薬を削減するためには、フライト中の推進薬流量(混合比)を制御し、有効推進薬を効率よく消費（残留推進薬0）させる制御や、エンジンの推力制御の方策が考えられるが、いづれにしても、フライト中の推進薬流量・残液量の把握が必要不可欠である。

本研究は、これらロケットなどのタンク内の燃料及び酸素の残液量削減課題に対して、経済性も適切かつ、地上試験設備の計測やロケットなどの各種制御に活用できる、タンク内液位を連続的に計測できるシステムの技術実証及び最終的には地上設備及び輸送事業者に向けた製品化を目指すものである。

■ 研究目標

上記技術課題の解決のために、以下を目標としてアイデア型の研究を行う。

1. タンク等の極低温流体の液位を連続的に計測可能なシステム検討
センサー及び貫通フランジ、アンプなど構成品を選定し、総合精度3%未満の計測システムを検討する。
2. 上記システム構成の試作試験
選定したシステム構成を前提として、応答性、計測精度の評価試験を実施する。評価試験に当たっては、提案時にJAXA試験支援を明確化する。
3. 製品化に向けた課題及び対策の検討
製品化に当たり課題を明確化し、対応策を検討する。

■ 本研究課題を実施するにあたっての留意事項

- ・ 評価試験内容及び必要なJAXA試験支援内容の明確化。