

# ATL成形による極低温対応配管製造のための 炭素繊維強化液晶ポリマーの開発および 金属製継手最適設計シミュレーション技術の開発

丸八株式会社、東京大学、宇宙航空研究開発機構(JAXA)

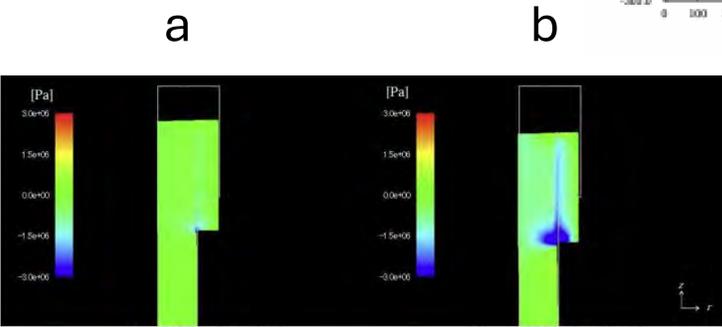
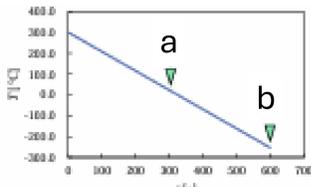
実施期間: 2024年9月1日~2025年10月31日

## 研究目的

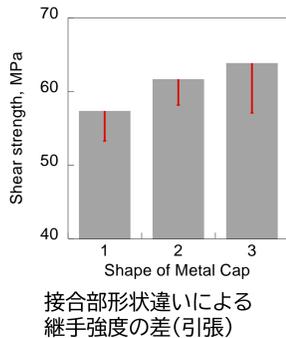
極低温推進薬を利用する宇宙輸送システムは耐圧要求の異なる配管を各所に多数設置しており、その総質量は推進薬を含めない機体質量の約1割を占め、宇宙輸送システムの軽量化と低コスト化の観点から単位長さあたりの質量を軽くし価格を安くすることが望まれている。本研究は、液体燃料ロケットの推進システムの軽量化と低コスト化を最終目的に、ATP(自動テープ積層)成形を用いた軽量かつ低コストな極低温対応のCFRP配管の実現を目指す。CFRP配管の自動積層技術・接着技術についてRFP共同研究で当初目標値を達成した技術の継承として、製品製作時の品質バラツキや実用性を見極めることを目的とする。

## 研究内容

1. 事業性を見据えた供試体形状の検討および作製
2. 品質バラツキ要因を特定するための製品製作方法が異なる供試体の検討および作製
3. 耐圧試験による耐漏えい評価
4. 熱サイクル試験による耐漏えい評価



シミュレーションによるCF/LCPと金属との接合界面解析



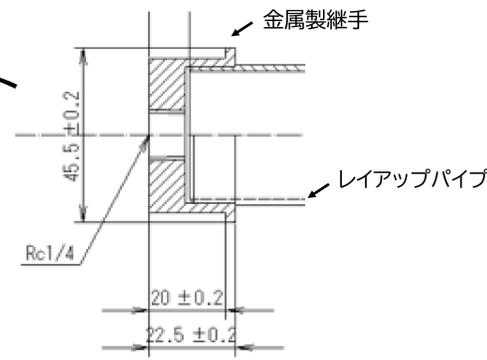
接合部形状違いによる継手強度の差(引張)

## 研究成果のハイライト

材料: CF/LCP-SUS材

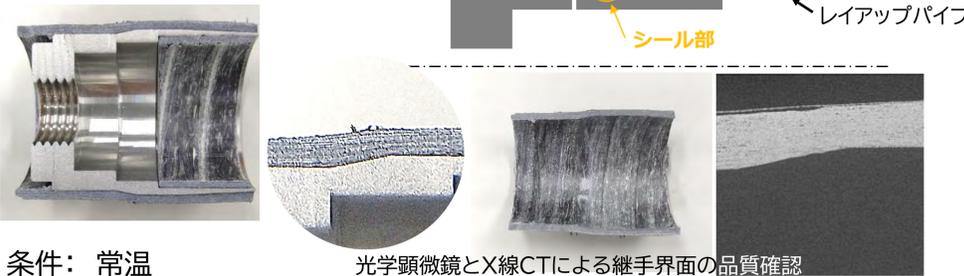
### 従来の継手構造

・シール, 固定方法: 接着剤



### 新規の継手構造

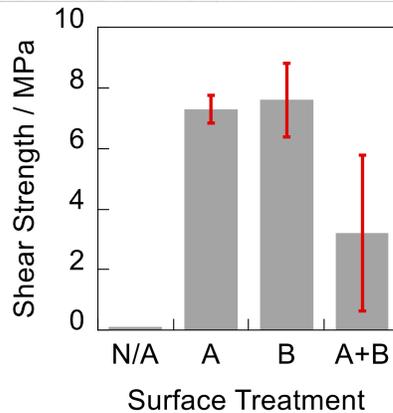
コンセプト



条件: 常温

光学顕微鏡とX線CTによる継手界面の品質確認

シール部	A	B	C
接合構造	レイアップのみ	融着	接着
加圧力	1MPa		
サンプル数	1	3	3
試験結果(リークした本数/試験数)	1/1 NG	3/3 NG	0/3 OK



条件: 極低温暴露  
77K(LN<sub>2</sub>, -196°C) ↔ 273K(水, 0°C)  
10 cycle(Δ196K)

構造案	C
接合構造	接着
加圧力	1MPa
サンプル数	3
試験結果(リークした本数/試験数)	0/3 OK

金属表面処理の違いによる接着強度とばらつき

## 事業化計画

	想定	課題	解決策・見込み
製品サービス	極低温対応CFRTP配管の製造	金属-CFRP継手品質の更なる向上	提案する継手構造に対する表面処理の施工
ユーザ・市場	○地上の液体水素輸送インフラ ○宇宙輸送システム		
類似製品・サービス競合相手	○鋼製配管		
類似・競合に対する優位性	○軽量性	表面処理施工方法の確立	複雑な構造への表面処理を行うため、液浸漬法によるケミカル処理を想定

問い合わせ先:

丸八株式会社

[web@maruhati.co.jp](mailto:web@maruhati.co.jp)

0776-67-0808



MARUHACHI

