

# CFRP大型極低温推進薬タンク製造技術の研究

ライナーレス成形しても漏洩を発生させないCFRPテープ素材の開発に向けたフィジビリティスタディ(FS)検証

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1月12日~2025年3月31日

## 研究目的

ロケットの再使用のためには、機体構造の更なる軽量化が要求され、その重量の大部分を占める推進薬タンクのCFRP化を検討する中で、軽量・低コストを両立するためにライナーレスタンクを実現する必要がある。

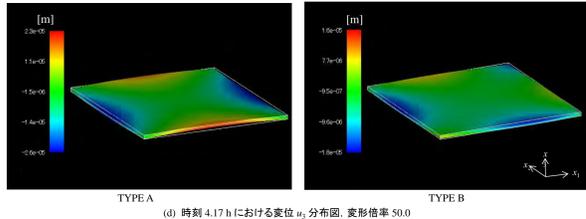
実現性確認の一次評価では、ライナーレス成形しても漏えいを発生させないCFRPテープ素材の開発とATP(自動テープ積層)成形を用いた工程の簡素化/自動化による低コスト化の可能性について要素レベルで確認した。

本研究では、これまで不十分であったATP成形プロセスの最適化や評価手法の見直しを進め、本CFRPテープ素材を適正に評価することを目的とする。

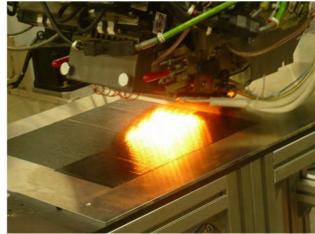
## 研究内容

1. ミクロシミュレーションを活用したATP成形プロセスの最適化
2. 積層平板の耐漏洩性試験
3. ATP積層平板の極低温環境での力学的性能確認
4. ミクロ/マクロシミュレーションを活用した熱硬化性大型タンク製造に向けた実用化コンセプトの検討と課題抽出

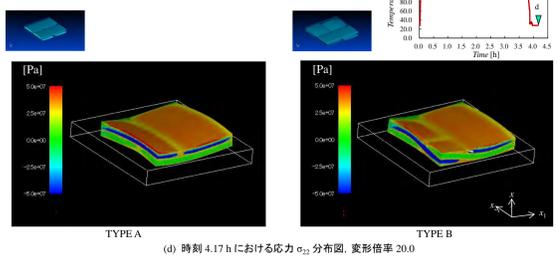
◆マクロスケール硬化シミュレーションによる積層平板の反り量予測



◆ATPによる積層平板の成形と積層体



◆メソスケール硬化シミュレーションによる積層平板の残留応力[σ<sub>22</sub>]漏えい耐性評価

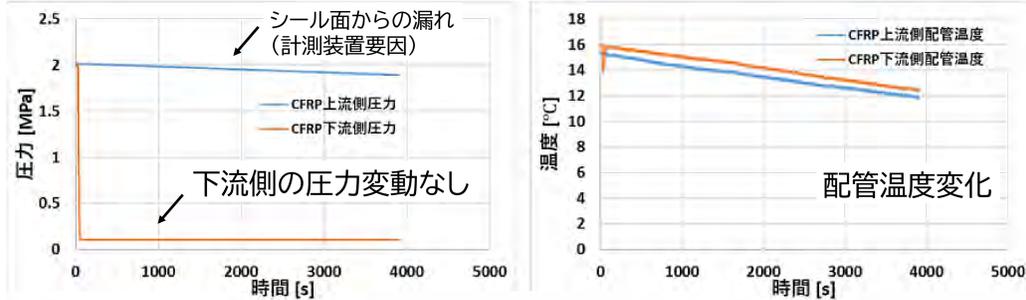


## 研究成果のハイライト

### 材料評価 GH<sub>2</sub>耐漏えい試験

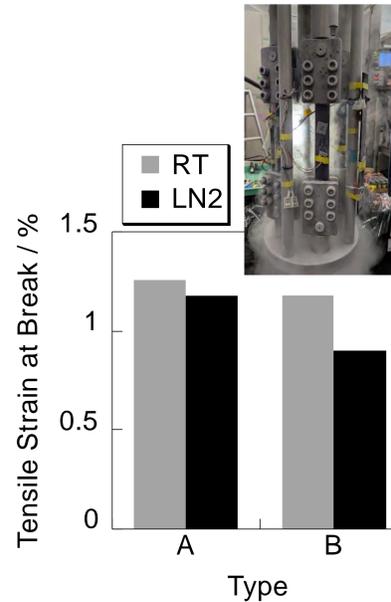
材料:熱硬化性CFRP 直交積層体  
条件:常温および極低温暴露(LN<sub>2</sub>温度[-196℃, 10min]⇔水[15℃, 10min])を5サイクル)

◆極低温暴露供試体に関するデータ

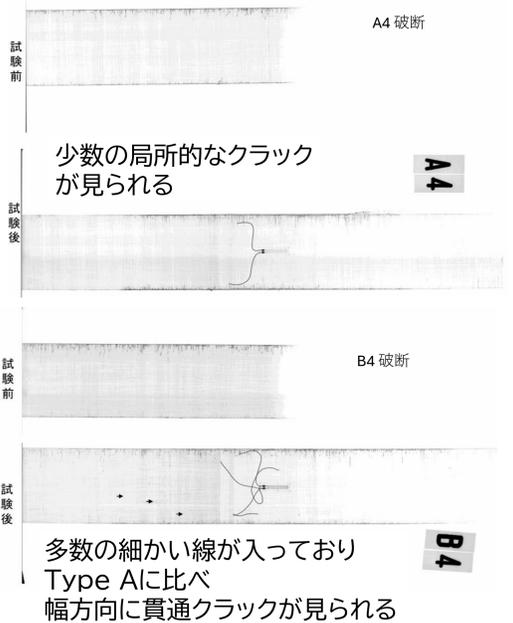


### ATP成形体評価 極低温一軸引張試験

材料:熱硬化性CFRP ATP積層体(TYPE A: 直交, TYPE B: ヘリカル模擬)  
条件:極低温雰囲気(LN<sub>2</sub>)



◆造影剤X線によるマイクロクラック発生確認



## 事業化計画

想定	
製品サービス	高圧水素燃料タンク、推進薬タンクの開発と生産
ユーザ・市場	○燃料電池を利用したバス、トラック、大型トレーラー等を開発する車両メーカー ○鉄道車両を開発する重工業メーカー ○フォークリフト等産業車両を開発する機械メーカー ○大型建機を開発する機械メーカー
類似製品・サービス競合相手	○FW法により小型タンクを製造するメーカー
類似・競合に対する優位性	○耐水素リーク性 ○軽量化、大型化 ○高生産性、低コスト
課題	
製造技術	・CFRPテープの自動ブレースメントをライナーレスで行う製造技術の開発 ・CFRPテープの最適経路と最適硬化プロセスを探索するシミュレーターの開発(本研究の発展)
生産技術	・量産化技術の開発
品質管理と品質保証	・インプロセスモニタリングによる燃料漏えい防止のための検査技術の開発

問い合わせ先:

丸八株式会社

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

0776-67-0808



MARUHACHI

