“あやとり”成形技術によるCFRPラティス構造の低コスト・大型構造製造技術の開発

共同研究実施者：
国立研究開発法人 宇宙航空研究開発機構(JAXA)
株式会社 ジーエイチクラフト(GH)

共同研究実施期間：
2022年11月29日～2023年11月28日(アイデア型)
2024年11月29日～2025年11月28日(アイデア型)

研究目的

ロケットの再使用のためには構造軽量化が要求される。CFRPの適用領域の拡大が必須であり、CFRPの異方性を有効に使うことが可能なラティス構造は軽量化の面で非常に適した構造様式である。これまでCFRP ラティス構造の製造にはフィラメントワインディング法等を用いた低コスト化が図られているが、部材の交差部には一般部の2倍のプリプレグ等の材料が配置されるため、交差部近傍での品質確保が難しく、強度／剛性を十分に引き出すことができていない。また、大型の型治具、硬化炉が必要でありコスト要因であった。この課題に対し、GHの速硬化自動成形技術 ファイバー to コンポジット(F to C)成形プロセスを応用した”あやとり”成形技術に取り組むことで品質向上、低コスト化を目指した。

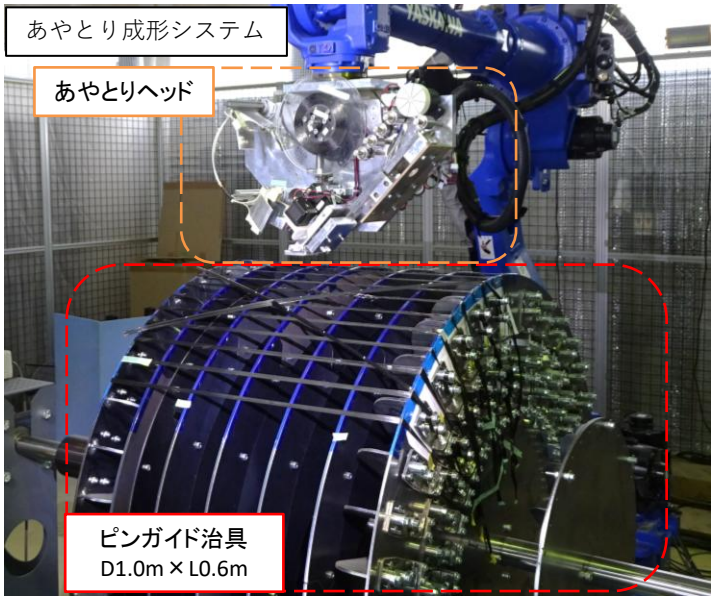
研究内容

①“あやとり“成形システムの構築
②交差部品質改善として幅制御手法の考案、検証
③供試体の試作、評価

研究成果のハイライト

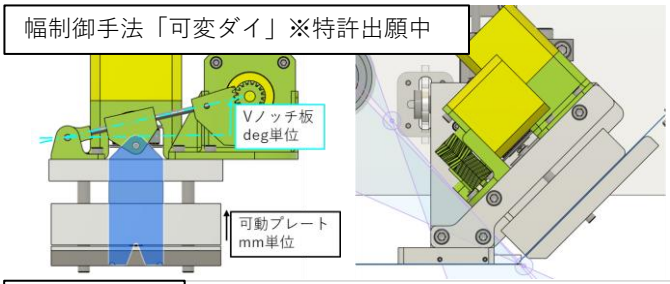
①“あやとり”成形システムの構築

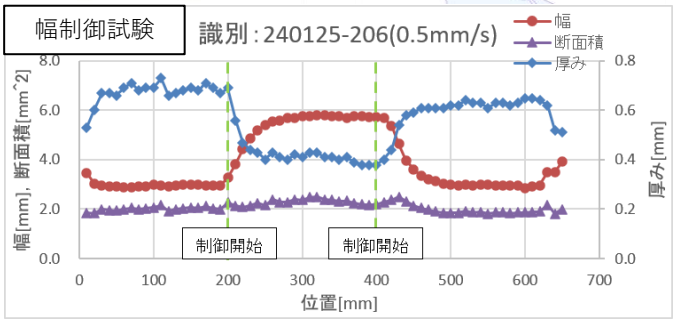
両端のピンより成形を開始し一つ前のPLY(成形物自体)を型として成形する連続繊維とF to C成形の特長*を活用した手法。型および硬化炉を不要とすることにより低コスト化を試みた。
* Direct Consolidation、低成形圧力



②交差部品質改善

一般部と交差部の積層幅を2倍とすることで一般部と交差部の厚み差を減らし空隙発生の軽減を試みた。
・幅制御手法「可変ダイ」の考案
・“あやとり”成形システムへ統合
⇒幅を可変させた成形を実現(1PLY)。
　複数PLYでは幅制御と層間接合の成形条件ミスマッチにて層間接合不良が発生。

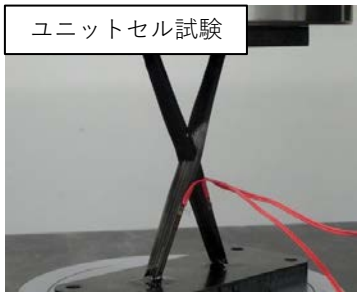




③ヘリカル供試体、交差部供試体の試作、評価

⇒ 一般部：リブ単体試験(圧縮強度) 880MPa
　交差部：ユニットセル試験(耐荷重) 0.55kN
一般部については従来ラティス構造を上回る結果を得た。　交差部については層間接合不良により耐荷重・剛性の目標を達成できなかった。





今後の予定

目標とした実大円筒状の供試体成形には至らなかったが、型なしで空中にて成形する”あやとり”成形の端緒を得た。自社検討を継続し宇宙、一般産業での技術展開を目指す。また、可変ダイについては”あやとり”成形以外での活用も見込み特許出願を行った。

問合せ先：
株式会社ジーエイチクラフト
gh_info@ghcraft.com

GH CRAFT Art & Science Composite Design,Engineering & Manufacture

JAXA

© 2026 GH Craft Ltd. All Rights Reserved.