

戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)

2021年度 研究開発成果等報告書

課題名：統合型材料開発システムによるマテリアル革命

チーム番号：B3

研究開発課題名：薄層材自動積層による

CFRPの3D高自由度設計技術の開発

研究期間：2021年4月1日 ～ 2022年3月31日

研究 責任者	氏 名	内山 重和
	所属機関	株式会社SUBARU
	部 署	航空宇宙カンパニー 技術開発センター 固定翼機設計部 固定翼機設計課
	役 職	課長

研究開発成果等の概要

(1) 材料技術

炭素繊維開繊装置と熱硬化性樹脂塗布装置に、炭素繊維中に熱硬化性樹脂を連続して含浸させる装置を加えた今までにない新しい装置を開発し、厚さ 0.05mm 以下の熱硬化性 薄層プリプレグシートを加工速度 20m/分以上（世界最速）で、かつ、1 工程で連続して生産する加工技術の開発に成功した。この工程の中で使われる離型資材を繰り返し利用できる離型ベルトに置き換えて、薄層プリプレグの低コスト製造に目処付けした。

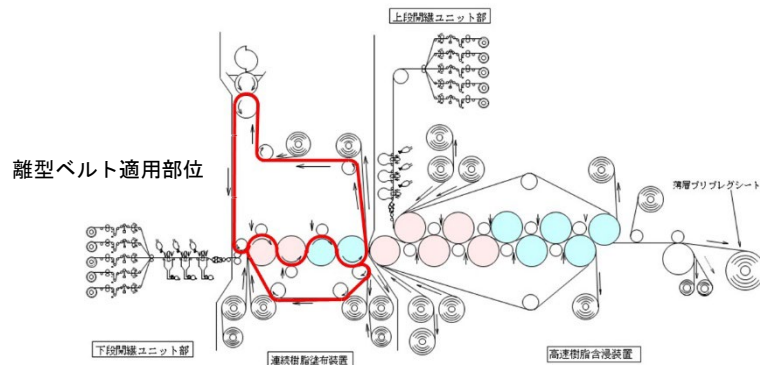


図1 薄層プリプレグシートワンステップ製造ラインと離型ベルト適用部位

(2) 製造技術

積層時に幅を任意に変化させながら積層できる、高自由度 AFP を開発した。可変幅機構やテープピッチコントロール機構、テープを送り出すガイド機構など、SIP 研究によって創出した新たな技術により、世界初の可変幅ステアリング積層の実現に向けた基礎試験を開始した。

高自由度 AFP を用いる事により、MI システムによる高度な設計結果を、実際の構造部品への適用を可能とすることができる。

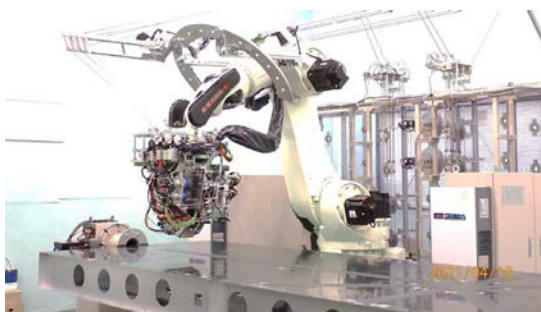


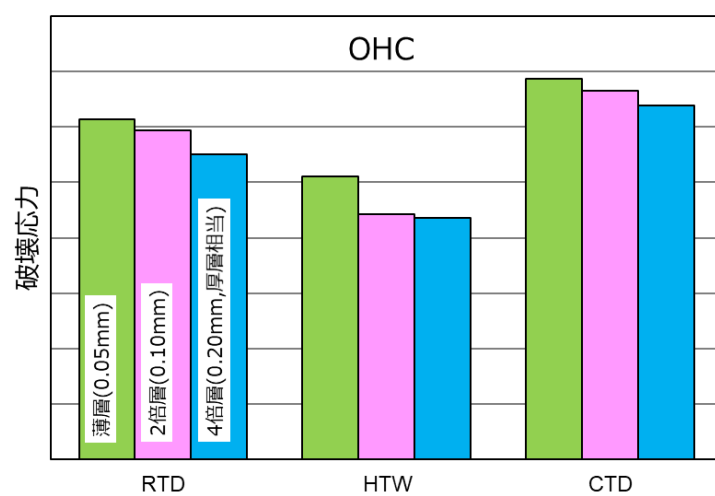
図2 高自由度 AFP と可変幅ステアリング積層

(3) 設計・解析技術

MI システムのデータベースとなるカーペットチャートの拡充のため、層間未強化の薄層材に加え、層間強化薄層材や、これまでの OHT や OHC に加えて CAI（衝撃後圧縮強度）、ファスナ結合部における Bearing-Bypass などの許容値データベースの構築に必要な試験・解析を行った。

図3に示すように、環境条件にかかわらず、層の厚さが薄くなるほど強度が上がる結果となった。特に高温/Wet 条件において、薄層の優位性が最も高いことが示され、また一つ実構造への

適用の可能性が広がった。



全て疑似等方積層試験片
(RTD : 室温／Dry, HTW : 高温／Wet, CTD : 低温／Dry)

図 3 各環境条件における有孔圧縮強度 (OHC)