

構造・複合材技術に関する研究

報告書番号：R21JA1601

利用分野：航空技術

URL：https://www.jss.jaxa.jp/ar/j2021/18565/

● 責任者

中村俊哉, 航空技術部門航空基盤技術統括

● 問い合わせ先

青木雄一郎, 航空技術部門 航空機ライフサイクルイノベーションハブ, デジタル構造材料技術チーム(aoki.yuichiro@jaxa.jp)

● メンバ

青木 雄一郎, 笠原 利行, 河邊 拓樹

● 事業概要

トポロジー最適化を物輸 eVTOL の主翼構造設計に適用し, 設計から製造までを網羅的に実証研究を行い, 成立性を確認した.

● JAXA スーパーコンピュータを使用する理由と利点

トポロジー最適化を多数ケース実施し, より多くのデザイン案を取得するため.

● 今年度の成果

トポロジー最適化を山間部物輸 eVTOL の主翼構造設計に適用し, 設計から製造までを網羅的に実証研究した. その結果, トポロジー最適化により得られた最適補強構造配置案(図 1)を適切に TFP(Tailored Fiber Placement)用の経路データに変換する複合材製造プロセスを構築(図 2)することで, 一体化された炭素繊維プリフォームの製作を実現(図 3)し, 複合材部材として成形が可能であることを確認した(図 4).

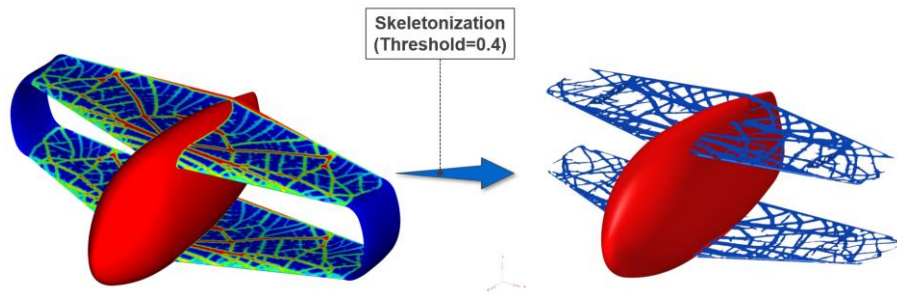


図 1: トポロジー最適化により得られた最適補強構造配置案(コンター:密度率)

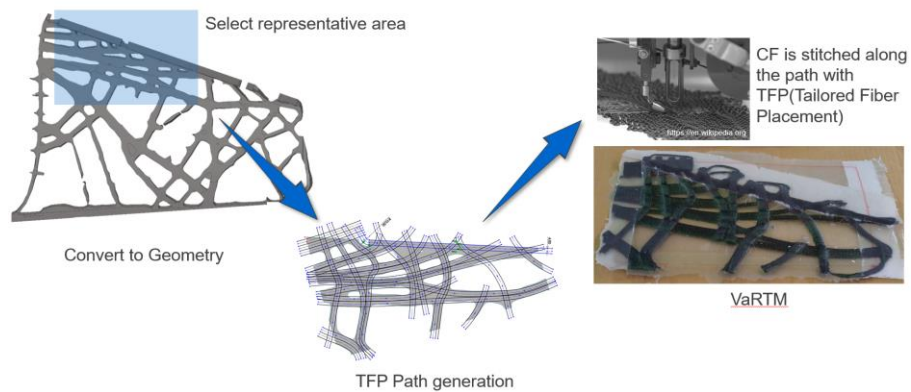


図 2: 複合材製造プロセス

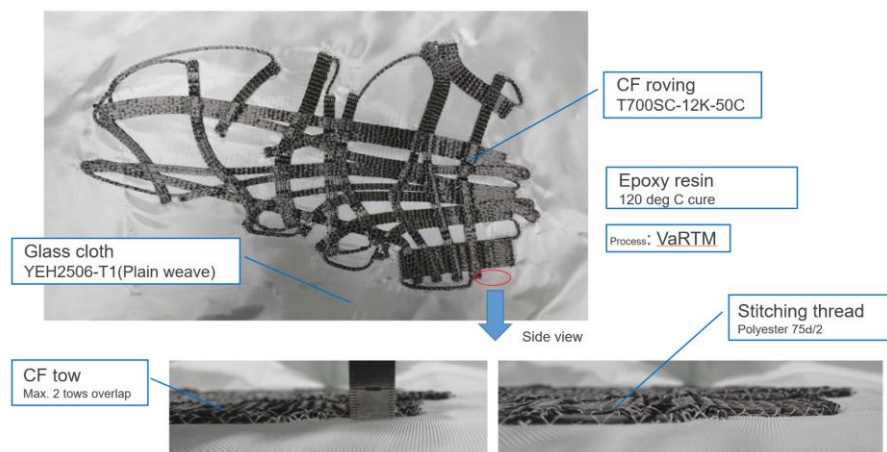


図 3: TFP(Tailored Fiber Placement)により成形された炭素繊維プリフォーム

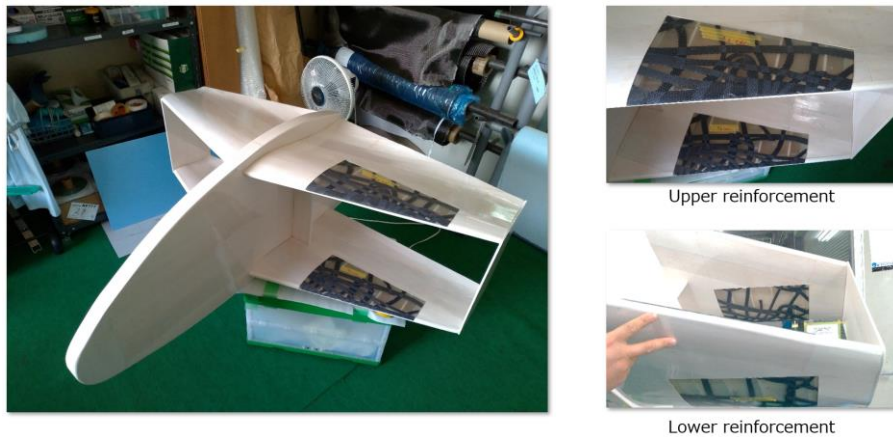


図 4: eVTOL モックアップへの実装

● 成果の公表

-査読なし論文

青木雄一郎・他, トポロジー最適化による eVTOL 機体構造の開発, 強化プラスチック, 第 68 巻, 第 3 号, p.89-91, 2022 年 3 月

-招待講演

Yuichiro Aoki, Pursuit of novel light weight composite structures, 2nd International Conference on Additive Fabrication of Composites, 23-24 November 2021

● JSS 利用状況

● 計算情報

プロセス並列手法	MPI
スレッド並列手法	自動並列
プロセス並列数	2 - 200
1 ケースあたりの経過時間	3600 秒

● JSS3 利用量

総資源に占める利用割合※1 (%) : 0.00

内訳

計算資源		
計算システム名	CPU 利用量(コア・時)	資源の利用割合※2 (%)
TOKI-SORA	0.00	0.00
TOKI-ST	2,592.06	0.00
TOKI-GP	0.00	0.00
TOKI-XM	0.00	0.00
TOKI-LM	0.00	0.00
TOKI-TST	0.00	0.00
TOKI-TGP	0.00	0.00
TOKI-TLM	0.00	0.00

ファイルシステム資源		
ファイルシステム名	ストレージ割当量(GiB)	資源の利用割合※2 (%)
/home	15.00	0.01
/data 及び/data2	51,350.00	0.55
/ssd	150.00	0.04

アーカイバ資源		
アーカイバシステム名	利用量(TiB)	資源の利用割合※2 (%)
J-SPACE	0.00	0.00

※1 総資源に占める利用割合：3つの資源(計算,ファイルシステム,アーカイバ)の利用割合の加重平均

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合

● ISV 利用量

ISV ソフトウェア資源		
	利用量(時)	資源の利用割合※2 (%)
ISV ソフトウェア(合計)	0.00	0.00

※2 資源の利用割合：対象資源一年間の総利用量に対する利用割合