

リサイクル炭素繊維／PA 紡績糸によるプリフォームの製紐

(ミライ化成) 円子春菜,
(金沢大) 立野大地, 頼 辰一, ○喜成年泰

1. 緒 言

使い終えた炭素繊維複合材料や端材の強化繊維である炭素繊維の用途が模索されている．本報告ではリサイクル炭素繊維(rCF)／ポリアミド 6(PA)混紡糸 ($V_f = 50\%$) を用いて，炭素繊維強化熱可塑性樹脂 (CFRTP) パイプを作成するためのプリフォーム製紐工程において生じた問題点とその対応について報告する．

2. 材料と課題

製紐に用いた rCF は，(株)ミライ化成において溶媒法によりリサイクルされた炭素繊維 [1] である．これを表 1 に示すように，Ne2(295tex)の紡績糸として PA6 繊維と混紡し，円形ブレイダ (コクブンリミテッド製 40Z032C) を用いて製紐したところ，紡績糸の解捻により，糸が抜けて切断し，連続的に製紐することが困難になるトラブルが頻発した．

3. 解捻防止機構

PA6 は熱可塑性樹脂であるので，融点を超える温度に加熱後，紡績糸を圧着・冷却すれば，撚り留め効果が期待できる．そこで，図 1 に示すような糸の融着装置を考案した．ワインダの巻取張力により一定速度で巻取られる紡績糸は，図 2 に示すように一定ピッチにおいて凸部を有する加圧ローラを経由することにより，一定間隔でヒータに接触することによって加熱・加圧される．加圧ローラとヒータブロックの接触圧はヒータブロック下方のスプリングにより調整され，さらに加圧ローラ表面のシリコンゴムにより緩和される．この機構を用いれば，紡績工程での撚り数は融着時に糸が切断しない程度に低減させる (すなわち紡績の巻取速度を増加させ得る) ことも期待される．

4. 製紐結果

上記の解捻防止処理を施した rCF／PA 紡績糸を用い，円形ブレイダによって外径 32mm 内径 29mm のパイプ状プリフォームを製紐し，先行研究[2-4]と同様の組紐・プレス成形法により，炭素繊維強化熱可塑性樹脂(CFRTP)パイプを得ることができた．

文 献

1) https://www.miraikasei.com/pdf/sale_carbon.pdf (2023.10.25 アクセス)

2) D.Tatsuno, T.Yoneyama, T.Kinari, E.Sakanishi, T.Ochiai, Y.Taniichi, Braid-press forming for manufacturing thermoplastic CFRP tube, International Journal of Material Forming, **14**, 753–762 (2021)

3) 谷一, 落合, 藤岡, 立野, 米山, 喜成, 組紐構造炭素繊維強化熱可塑性樹脂チューブの力学特性に及ぼす軸糸挿入本数の効果, Journal of Textile Engineering, **69**, 43-50 (2023)

4) 喜成, 立野, 炭素繊維強化熱可塑性樹脂 (CFRTP) UD テープを用いた組紐・プレス工程による立体構造成形, 自動車技術, **77**, 7, 104-109 (2023)

表 1 紡績糸の詳細

	rCF	PA6
紡績糸の織度	295 tex (Ne2)	
繊維の織度	0.43 dtex	2.2 dtex
繊維長	50 mm	51 mm
質量割合	61 %	39 %
V_f	50%	

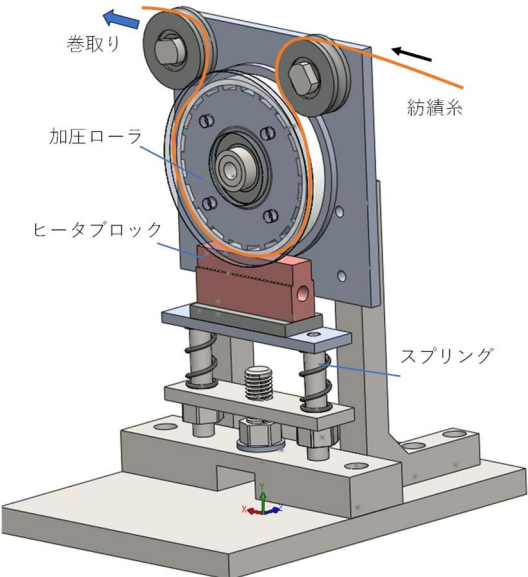


図 1 紡績糸融着装置外観

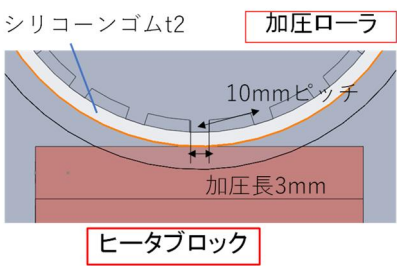


図 2 紡績糸融着部拡大図