

研究課題番号	3G-2022
研究課題名	リサイクル炭素繊維を原料とした連続繊維強化複合材料部材の開発
研究代表者名（所属）	仲井朝美（国立大学法人東海国立大学機構 岐阜大学）
研究期間	2020年度～2022年度
研究キーワード	リサイクル炭素繊維、紡績糸、プリプレグ、成形

## 研究概要と成果

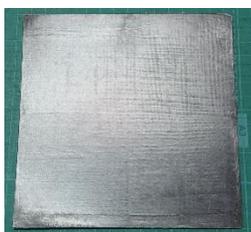
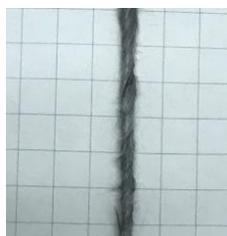
CFRPリサイクルは、国内研究機関等で分離・取り出しの技術開発が進められているが、取り出した炭素繊維（CF）はチョップド繊維またはミルド繊維として不織布や樹脂との混合、混練で、軽量部材として利用されている。これは、取り出されたCFが短繊維の形態での利用にとどまっているため、このような限定的な利用となっている。今後、CFのリサイクルシステム構築、すなわち、持続可能な生産消費形態を維持するには、回収したCFの新たな形態での利用とその用途拡大が必要である。

そこで、本研究では、リサイクルにより短繊維化されたCFを紡績技術により連続繊維（糸）として原料化した。さらに糸から布帛等として部材化し、CFRTPの中間基材等を作製した。

（1）リサイクル炭素繊維（ReCF）を用いた連続繊維糸（紡績糸）の試作  
ReCFと熱可塑樹脂であるPPを原料として、紡績技術により連続繊維化して紡績糸を試作した。

（2）ReCF/樹脂混紡糸を用いた部材の試作開発  
開発した紡績糸を使用して、一方向材、織物、複雑形状を実現する強化形態部材等の製作を行った。

（3）ハイブリッド成形品の作製  
開発した紡績糸を布帛化、熱圧プレスした中間基材とCFRTPペレットを用い、ハイブリッド成形品を作製した。良好な賦形性が得られ、成形品での利用の可能性が確認できた。開発紡績糸を使用した中間基材とReCF/PPペレットによるハイブリッド成形品の圧縮強度は、バージンCF/PPペレットのみの成形品と比較して89%の強度であった。



（1）ReCF紡績糸

（2）ReCF中間機材

（3）ReCFハイブリッド成形品

※連続繊維の定義については、連続繊維から作られるのみを対象とするものと、短繊維由来の紡績糸も対象とするものの両方がある。混乱を避けるため本報告では、後者の考え方（紡績糸を連続繊維と定義）とする。

## 環境政策等への貢献

- ・ ReCFの新たな利用方法の提案により、最終処分量の削減に貢献できる。
- ・ ReCFの製造エネルギーは、バージン繊維の生産に必要なエネルギーの10%程度(29MJ/kg, 2.2kg-CO<sub>2</sub>/kg)と算出され、ReCFを使用することでCO<sub>2</sub>削減に寄与することができる。
- ・ 紡績、製布の工程は、電力エネルギーが主で、熱エネルギーはほぼ使用しないため、同量のReCFを用いた製品では、ペレット製造、チョップド、混紡不織布製造などよりも製造エネルギーは低く、さらなるCO<sub>2</sub>削減効果も期待できる。