

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
FS ステージ シーズ顕在化タイプ 事後評価報告書

研究開発課題名	: 炭素繊維複合系から作製する立体形状成形プリフォームの開発
プロジェクトリーダー	: 藤邦織物(株)
所属機関	: 藤邦織物(株)
研究責任者	: 藤田浩行(兵庫県立工業技術センター)

1. 研究開発の目的

ミシンの縫合技術を応用した新たな手法を用い、炭素繊維と熱可塑性樹脂繊維からなる複合系の高速かつ安定した製造技術を開発し、従来技術の5倍の生産性と製品単価を1/2以下へ低下させる。複合系は、様々なマトリックス樹脂からなる複合材料の開発と炭素繊維含有率等の制御を実現するとともに、それから立体形状へ成形可能な織物および編物プリフォームを開発する。プリフォームから成形する材料は、射出成形品では達成できない機械的性質を持ち、かつプリプレグでは成形できない深絞成形可能な形状の材料開発を目指す。複合系やプリフォームの材料設計や構造設計を行い、金属と同等以上の剛性および耐衝撃性を持った材料開発の実現を目指す。

2. 研究開発の概要

①成果

(目標)炭素繊維と熱可塑性樹脂繊維からなる複合系を、従来技術の5倍以上の生産性、製品単価1/2を可能とする製造技術を開発し、連続繊維で、立体形状へ成形できる熱可塑性炭素繊維強化複合材料用プリフォームを開発する。

(実施内容)ミシンの機構を活用した炭素繊維と熱可塑性樹脂繊維からの複合系を用いて織物および編物形態のプリフォームを開発した。熱可塑性樹脂繊維を耐熱性のあるスーパーンプラからの複合系や炭素繊維含有率制御したプリフォームおよび成形材料を開発した。

(達成度)複合系の生産速度が50m/分と従来技術の20倍以上、製品単価1/2以下を実現することができた。また、従来機械編みできなかった炭素繊維製編物の開発により深絞成形の材料開発を実現することができた。プリフォームからの成形材料は、曲げ弾性率およびIzod衝撃値については数値目標を達成することはできなかったが、射出成形品よりも大幅に改善できたとともに、層間剥離を起こさず高い耐久性と吸収エネルギーを持つ材料の開発に成功した。また、自動車向け試料の成形実験の結果、内部にボイドを含まず製品形状の成形品を得ることができた。

②今後の展開

様々な熱可塑性樹脂系の素材と炭素繊維からなる複合系を作製することができ、それから得られる複合材料は、これまで耐熱性に課題のあった熱可塑性炭素繊維強化複合材料の用途が大きく広がる可能性がある。用途を明確にすることで、複合系およびテキスタイル・プリフォームを企画設計し、スピード感を持って取り組む予定である。金属代替による軽量化メリットだけではなく、新たな機能性を併せ持つ材料開発となるよう、市場調査なども踏まえ、研究開発を継続する。

3. 総合所見

目標通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。

参画機関がそれぞれの特徴ある技術を持ち寄り、炭素繊維複合糸を高速且つ安価に製造する技術を開発し、それら複合糸から機械編みによる織物プレフォームを開発したことは評価出来る。今後は、製品の特徴を活かした用途開発や、新しい産業の創出を期待する。