

原材料からプレス成形品までの一貫製造プロセスを確立 熱可塑性炭素繊維複合材（CFRTP）の NEDO 事業完遂に関するお知らせ

フクビ化学工業株式会社と福井県工業技術センターは、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の「脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム※」を活用し、原材料から成形品までの熱可塑性炭素繊維複合材(以下、CFRTP)の一貫製造プロセスの共同開発を進めてきましたが、このたび、NEDO 事業を完遂し、CFRTP の量産体制を整えることができました。

※ NEDO「脱炭素社会実現に向けた省エネルギー技術の研究開発・社会実装促進プログラム／実用化開発フェーズ／熱可塑性薄層プリプレグを用いた革新的一貫製造プロセスの開発」(事業期間:2021 年度～2024 年度)

1. CFRTP の一貫製造プロセスの概要

今回確立した一貫製造プロセスは独自性の高い4つの工程で構成されております。

- (1)高耐熱樹脂を用いた 20 μ m 以下の薄膜フィルムの成形
- (2)薄層プリプレグシート(厚み:40 μ m)の高速成形(40m/分以上)
- (3)優れた賦形性を有するチョップドシートの連続成形
- (4)ハイスサイクル Heat & Cool プレス成形(3 分/個) ※福井県工業技術センターとの共同開発



一貫製造プロセスにより、薄層フィルムの製膜から成形までの複数の製造工程を 1 社で完結させることで、炭素繊維複合材の普及において課題となっていた、コスト削減に大きく貢献できます。

また、薄層プリプレグシートは高い力学特性を発現するため、製品の厚みを薄く設計することが可能となり、さらなるコストダウンと省スペース化が図れます。

さらに、熱可塑性樹脂(一度成形した後でも再加熱することで再加工が可能な樹脂)はリサイクル性にも優れており、従来の熱硬化性樹脂(加熱によって硬化し再加熱しても軟化しない特性を持つ樹脂)を用いた炭素繊維複合材に比べ環境負荷の軽減にも寄与できます。

2. 得られた成果

(1)高耐熱樹脂を用いた複合材の量産

CFRTP は軽量・高強度で耐熱性が高いという特長から、自動車分野をはじめ、航空機や宇宙分野においても今後の需要拡大が見込まれています。しかし従来はプリプレグシート(繊維に熱可塑性樹脂を浸み込ませた薄層薄肉のシート材料)を含む CFRTP の成形加工には長時間を要し、さらにエネルギーコストが高くなることが普及の妨げとなっていました。

今回確立した一貫製造プロセスでは従来、成形が困難であった高耐熱樹脂を用いた複合材の量産が可能になり、生産性の向上とともに、低コスト化と製造エネルギーの大幅な削減が可能となりました。

実際に高耐熱樹脂を用いた CFRTP で自動車のインバーターケースのカバー材と同じ形状で成形テストを行った結果金属で成形したものと同じ形状で成形することが可能であり、重量は 1/5 の軽さとなりました。

今回は比較として、同一の厚みで成形しましたが、CFRTP は高い強度を発現するため、金属に比べ薄い肉厚で必要強度を発現することが可能となり、さらなる軽量化が見込めます。

【 NEDO 事業の成果物例 ： 自動車インバーターケース カバー材 】



成形品サイズ ： 縦 _ 250mm、横 _ 250mm、高さ _ 45mm、厚み _ 1mm

【 従来技術(熱硬化性炭素繊維複合材)との比較 】

	従来技術	開発技術
成形方法	オートクレーブ成形	マテリアル搬送式ハイサイクル Heat&Coolプレス成形
材質	炭素繊維×熱硬化性樹脂（エポキシ）	炭素繊維×熱可塑性樹脂（PPS）
成形時間	2 時間以上/回	3 分/回
コスト	△	○
リサイクル性	△	○
省エネ効果	△	○

(2)量産設備の増強によるコスト削減

また、もう1つの大きな成果として NEDO 事業を活用した量産設備の増強が挙げられます。

この製造装置は福井県工業技術センターが開発した強化繊維束の開繊技術をベースとしてフクビ化学の樹脂成形ノウハウを掛け合わせた製造ラインであり、優れた汎用性と生産性を有しております。

従来技術と比較して2倍以上の生産速度を確保したまま安定した品質で製造することが可能であるため、CFRTP の課題であるコスト面にも大きく貢献できる構成となっており、すでに複数の企業様からお引合いを頂戴しており、サンプルをご評価いただいている状況にあります。

3. 今後の予定

CFRTP は高強度かつ軽量という特長に加え、リサイクルが容易であるという環境面への配慮からも注目されており、様々な分野で採用の拡大が期待できます。

フクビ化学工業株式会社は、CFRTP の普及、事業化に向けて、本共同開発で確立した CFRTP の一貫製造プロセスの特長を活かした製品提案や顧客向けサンプル提供を継続するとともに、導入した実証設備を用いた量産化の検討を進め、「高い生産性」と「省エネルギー効果」を備えた CFRTP の量産による自動車などの輸送用機器の軽量・省エネ化を推進し、持続可能な社会の実現に貢献してまいります。

【このリリースに関するお問い合わせ先】

フクビ化学工業株式会社 事業開発本部 CFRP 事業開発部 CFRTP 開発課 担当：金森 TEL：0776-68-1812