



戦略省エネ

“世界初”再生炭素繊維を使用したCFRP自動車エンジン部品開発

戦略的省エネルギー技術革新プログラム/革新的省エネルギー技術により製造した再生炭素繊維使用機能性自動車部材の開発と自動車軽量化

S-4

▶ プロジェクト実施者:カーボンファイバーリサイクル工業(株)、日本ガスケット(株)
プロジェクト実施期間:2017~2019年度

背景

炭素繊維強化プラスチック(CFRP)の使用量は軽くて強いなどの特徴から年々増加していますが、廃材の多くが埋立処分されています。

また、自動車業界でも燃費軽減に向けて金属からCFRPへの材料変更が進んでいますが、新品炭素繊維は高価なため、一部の高級車に採用される程度です。さらに、従来の再生炭素繊維は粉末状であり、これを用いた成形品は十分な機械的特性を発揮できないといった問題があります。

目的

廃棄されたCFRPから炭素繊維を取り出し、再利用する技術を確認することはごみ問題の解消につながります。

さらに、再生した炭素繊維を用いたCFRPでも十分な強度を得ることができれば、大衆車に対してもCFRP部品が採用され、軽量化によるCO₂排出量の大幅な低減が見込めます。

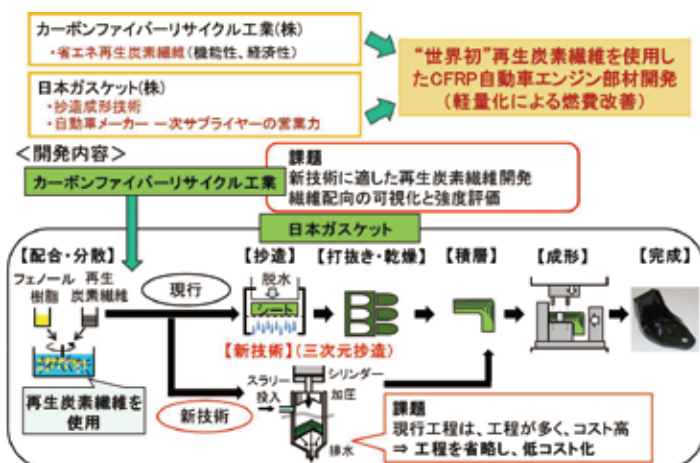
そこで、カーボンファイバーリサイクル工業(株)の炭素繊維再生技術と日本ガスケット(株)の樹脂製品開発技術を組み合わせることで、炭素繊維の取出しから再利用までの技術確立を目指します。

事業概要

カーボンファイバーリサイクル工業(株)と日本ガスケット(株)の保有技術はそれぞれ次のような特徴があります。

- ・カーボンファイバーリサイクル工業:省エネルギーで廃CFRPから炭素繊維を回収することができます。用途に応じた品質改善が課題です。
- ・日本ガスケット :樹脂と繊維を水中に均一分散させて、紙すきの要領でシート状にし、そのシートを成形する『抄造成形技術』を保有しています。高強度なCFRP材料開発と三次元的な形状に成形する技術開発が課題です。

これらの課題解決に向けて、以下の4つの項目に対し、研究開発を実施しました。



(1)定長裁断機開発

再生炭素繊維をCFRP化したときに物性値(強度、剛性等)を確保しつつ『抄造成形工法』に適した繊維長分布に制御する工法開発を行いました。

(2)湿式解織(繊維塊をほぐす)技術開発

抄造工法で安定した物性値を得るには、繊維を均一分散させる必要があります。繊維塊をほぐす技術開発を行いました。

(3)CFRP材料開発

金属代替材料として使用できる物性値を確保するため、材料割合や混合条件を検討しました。

(4)三次元形状の対応

自動車エンジン部品は三次元的な形状であり、その複雑な形状を形作る工法開発を行いました。

成 果

軽量化効果や強度などを比較できるようにするため、まず具体的なターゲットを決めました。

今回は軽量化効果の高さや求められる強度、製品の形状などを加味し、鉄製の自動車エンジン用プロテクターをターゲットとして、再生炭素繊維を使用したCFPR化の技術開発を行いました。その結果、以下の実績が得られました。

- ・軽量化効果:鉄製プロテクターに対して、70%低減
- ・強度:鉄製プロテクターと同程度
- ・形状:鍛造と同様の三次元形状に成形可能

さらに、CFPR内の炭素繊維の分散状態を可視化し、強度への影響も確認することで、品質管理手法の確立も行いました。

また、日本ガスケット(株)本社内にパイロットラインを設置し、強度品質を満足することも確認しました。



省エネルギー効果

2025年: 1.6万KL/年
2030年: 10.2万KL/年

今後の展望

本事業の成果として、炭素繊維再生技術と抄造成形技術を組み合わせることにより金属代替材料として使用できるCFPRを開発できました。また、鋳造と同様の三次元的な形状に成形することができました。

しかし、開発の過程で発覚した新たな課題として、微小な亀裂の発生があります。

今後は、新たな課題である微小亀裂発生メカニズムの解明とその対策を行い、一日も早い大衆車への搭載を目指します。併せて、今回得られた高強度化技術や三次元形状製作技術に基づき、種々の自動車部品開発を進めていきます。

また、材料の種類や特性のバリエーションを増やし、産業用途など他の分野にも展開できるよう研究開発に力を入れていきます。

お問い合わせ

カーボンファイバーリサイクル工業(株)
〒505-0116 岐阜県可児郡御嵩町御嵩2193-102
TEL:0574-49-9836 FAX:0574-49-9837
URL:<https://cfri.co.jp/>

日本ガスケット(株)
〒471-0838 愛知県豊田市緑ヶ丘5丁目14
TEL:0565-71-5902 FAX:0565-71-5904
URL:<http://www.npgkt.co.jp/>

国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番 ミューザ川崎セントラルタワー
TEL:044-520-5100(代表) FAX:044-520-5103
<https://www.nedo.go.jp>