

CFRPのCar to Car リサイクルチェーン構築に向けた実証実験 Phase2

実施者 デロイト トーマツ コンサルティング

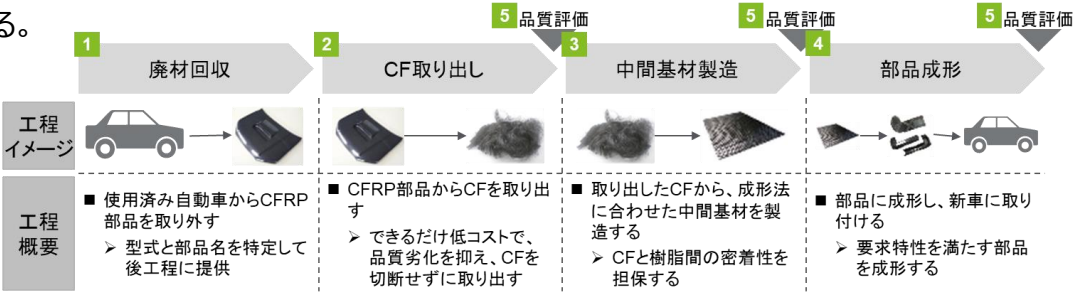
期間 2019.7～2020.3

課題

- ＜取り組んだ課題、目的＞
- ☒ ①リサイクル料金低減（ASRの削減、処理費低減等）
 - ☐ ②自動車の新素材、新技術採用へのリサイクル対応

＜課題＞

CFRPのリサイクルチェーンには5つの必要工程が存在するが、各工程においてそれぞれ課題を抱えている上、工程ごとに個別に検討されているため、個別最適は進むものの、全体としての課題解決の進みが遅くなってしまっている。そのため、全体最適の視点で課題解決策を検討することが必須となる。



2018年度の成果としては、リサイクルチェーンの全体最適に向け、まずはCF取り出し工程に注目し、これまで行われてこなかった、「複数技術の同一条件での特徴把握」を実施し、3つの取り出し技術それぞれの特徴が明らかとなった。

一方課題として、リサイクルCFと樹脂との密着性の発現機構については未だ明らかになっていない部分が多い状態である。

よって、2019年度は引き続きCF単体での評価によって、リサイクルCFの劣化機構およびCF/樹脂間の密着性発現機構についての基礎的研究を進めるとともに、CFRP/CFRTPのテストピースを作成して評価を行い、リサイクルCFのアプリケーションの方向性検討を並行して実施する。

＜取組体制＞

デロイト トーマツ コンサルティング 合同会社 屋代敏之、五十嵐久二、畑中翼
日産自動車材料技術部 服部直樹、端野直輝

結果

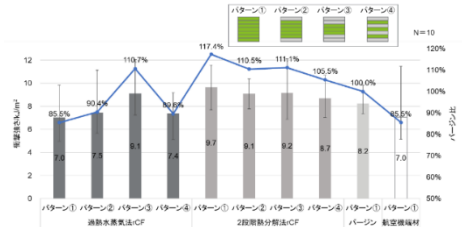
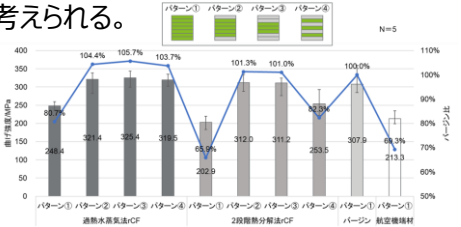
＜検証結果＞

■ 基礎的研究

- リサイクルCFの劣化機構については、大気雰囲気中における500℃以上での熱処理はCFを著しく劣化させることが分かり、表面のグラファイト構造が壊れて欠陥が増加することでCFが劣化して強度が低下することが分かった。
- CF/樹脂間の密着性発現機構については、電気化学的処理を行ったCFを使用したCFRP/CFRTPの強度および、CF表面のXPSの結果より、CF表面の水酸基およびカルボキシ基がCF/樹脂間の密着を担っていると考えられる。

■ アプリケーション検討

- CFRPの検討においては、リサイクルCFのみを積層したパターン①では引張強度・曲げ強度がバージン比で50～80%に留まったが、バージンCF層で挟むように積層したパターン②～④ではほぼ80%以上となる成果として分かった。シャルピー衝撃強度はバラツキが大きいことに鑑みると、バージンとほぼ変わらないことが成果として明らかになった。一方課題としては、リサイクルCFを不織布化する際に、長さバラツキがあることから不織布の厚み・目付にもバラツキが発生してしまい、歩留まりが低下してしまうため、量産化にあたっては自動定量供給が必須と考えられる。



- CFRTPの検討においては、引張強度および曲げ強度については、リサイクルCFはバージンCFの90%以上となったが、シャルピー衝撃強度は室温で約80%、-40℃で60～80%程度となった。リサイクルCFにおいてシャルピー衝撃強度が低くなったのは、CF/PP樹脂間の密着性がバージンCFと比べて低いからだと考えられる。

＜将来の展望＞

今年度見えてきた量産化への課題に対し、2020年度においては、それを解決する形態/手法としてスライバー加工やSMC加工等を取り入れるための実証実験を行うことにより、CFRPリサイクル技術の進展が期待される