

繊維強化樹脂研究会

安藤 亮* 小松崎 和久* 飯村 修志* 富長 博**

1. はじめに

炭素繊維強化樹脂 (CFRP) は、「軽量」かつ「高強度」な素材として、様々な工業材料に利用されており、各地で加工や製造法に関する研究が盛んに行われている。特に、航空機関連分野での使用が注目を集めている。

そこで、県内企業のCFRP関連事業への進出を支援する目的で、つくば地域および県外の研究機関で実施されているCFRPの最新の研究事例・動向の紹介や各研究機関が保有するCFRPの評価・加工に関する機器の見学を実施した。

2. 目的

本研究会は、繊維強化樹脂を通じて企業がビジネス展開するための「企業間あるいは企業とつくば地域の研究機関との技術連携の構築」と繊維強化樹脂に関して、全国の研究機関における最新の研究事例や動向などの情報を発信することを目的とする。

3. 活動内容と結果

3.1 研究会

情報提供を中心とした研究会を今年度3回開催した。開催概要と結果は次のとおりである。

—第3回研究会—

(平成26年7月10日 (参加者23名))

1) 講演

「CFRPに関する研究紹介」

独立行政法人物質・材料研究機構

ハイブリッド材料ユニット複合材料グループ

内藤 公喜 氏

2) 物質・材料研究機構が保有するCFRP関連の加工、評価機器の紹介と見学

【結果】

講演では、一般的なCFRPは高比強度を示し、自重による影響が小さいなどの優れた特徴を有するが、構造材料として必要な靱性に乏しいという欠点があることが紹介された。

さらに、この欠点を補うべく開発された、亀裂が発生してもすぐに破壊に至らないような階層構造を有するCFRPが紹介された。すぐに破壊に至らない理由は、亀裂が進展する前に、各層間の剥離が起こるためであり、このようなフェイルセーフ機能を持つCFRPは、自動車などの信頼性と軽量化が必要とされる用途での利用拡大が期待されているとのことであった。

見学会においては、計8種の加工・評価機器の紹介が行われた。中でも真空ホットプレス成形機やマイクロボンド試験機などに関しては、初めて目にした参加者も多かったようだ。マイクロボンド試験機について

は、CFRPにおける樹脂と繊維の密着性を評価して、各種物性値との相関関係を調べたいという声が挙がっていた。



図1 職員による情報提供の様子

—第4回研究会—

(平成26年10月16日 (参加者22名))

1) 講演

「産総研が取り組むCFRP関連の加工に関する研究について」

先進製造プロセス研究部門

加工基礎研究グループ

碓井 雄一 氏

2) CFRPの加工に関する研究現場の見学

・碓井氏の研究室

・鈴木氏の研究室

【結果】

産業技術総合研究所にて、CFRPの加工に関する専門家である碓井氏による講演と研究室の見学会を実施した。

講演では、CFRPの繊維方向における強度は非常に強いが、マトリックスである樹脂同士の密着性は非常に弱い。ドリルによる穴あけ加工を行うと、層間剥離や繊維の抜けが起こることが紹介された。これは切削加工を行った場合、加工する繊維方向により切削形態が異なるため、発生する欠陥にも違いが生じることであった。

碓井氏の研究室紹介では、湿式の穴あけ加工機や市販工具を用いた穴あけ加工後の加工形態に関する研究が紹介された。またマトリックスに熱硬化性樹脂を用いたCFRPの加工については、工具が磨耗するという点を除けば、超硬工具を用いた加工は比較的容易であるとのことであった。

鈴木氏の研究室紹介では、CFRPの寿命予測に関する紹介が行われた。寿命予測の方法は、CFRPのクラックの状態により電流を流した時の抵抗が異なる

ことを利用したものであるとのことであった。



図2 産総研 碓井氏による講演の様子

—第5回研究会—

(平成27年2月26日(参加者32名))

1) 講演

- ・「石川県のCFRPに関する研究への先進的な取り組みに関する調査報告」
繊維工業指導所 素材開発部門
安藤 亮
- ・「CFRPの穴あけ加工に関する研究紹介」
栃木県産業技術センター
機械電子技術部門
田村 昌一氏
- ・「航空宇宙分野におけるCFRPの現状について」
宇宙航空研究開発機構
星光氏

2) 炭素繊維強化プラスチック製造装置の紹介

- ・機器の概要について
(株)トヨシマビジネスシステム
杉山 俊輔氏
- ・機器の見学
繊維工業指導所 紬技術部門
中野 睦子

【結果】

講演では、CFRPに関して産学官で連携して地域クラスターを形成している、石川県の取り組みについての紹介が行われた。クラスターでは主に熱可塑性樹脂を用いたCFRPの連続生産技術の研究が行われており、得られた研究成果は、事業家コーディネータにより、全国の企業を対象に普及が図られるとのことであった。

続いての講演では、ドリルによるCFRPの穴あけ加工について送り速度を2段階で変速させることで穴出口における剥離が抑制できることが紹介された。

最後の講演では、航空機においてCFRPを利用するメリットは、長期的に見てメンテナンスコストを低減できることであることが紹介された。またCFRPの製造に関しては、自動積層装置を用いたプリプレグ

法や、織りの技術を活かして積層工程を必要としない新たな製造法についての紹介が行われた。

炭素繊維強化プラスチック製造装置の見学会では、参加者からどのようなパターンの織布が織れるのかなどの質問が挙がっていた。また製品開発のためのテストピース作製に本機器を利用したいという要望があった。



図3 機器見学の様子

3.2 コーディネート活動

会員企業が繊維強化樹脂に関する事業を進めるにあたって技術的連携が適当と思われる案件については、企業間あるいは研究機関との技術的な橋渡しであるコーディネート活動を積極的に展開し、連携体制の基礎構築に努めた。活動事例については下記に示す通りである。

会員企業のネットワーク構築に対する支援実績

- 1) 物質・材料研究機構との連携 3件
- 2) 産業技術総合研究所との連携 1件
- 3) 石川県工業試験場との連携 1件

3.3 機器整備計画及び研究テーマの検討

会員企業へのアンケートやヒアリングの結果を参考とし、現在、当センターでは炭素繊維強化樹脂関連の事業進出を目指す企業の支援を行っている。

また来年度より、当所の保有する織りの技術を活かしたCFRP関連の研究事業が開始されることになっており、研究成果を研究会の活動にフィードバックしていく予定である。

4. まとめ

本研究会を立ち上げ、需要の拡大が期待される「炭素繊維強化樹脂」に関する情報提供を主に、3回の研究会を開催した。

平成27年度においても有益な情報を発信するとともに、技術連携の促進を図っていく。加えて研究会において、当所で新たに実施予定のCFRP関連の研究事業の成果を紹介することで、事業参入への技術的課題の抽出等を行っていく予定である。