

繊維強化樹脂研究会

仁平 敬治* 青木 邦知* 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、繊維強化樹脂に関する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 施設見学会：栃木県産業技術センター

(平成 27 年 5 月 29 日 (参加者 10 名))

栃木県産業技術センターを訪問し、CFRP の加工に関する設備およびその他の分析・評価設備の見学を行い、栃木県の CFRP 研究事業に対する取組み等について調査を行った。

【見学会内容】

1) CFRP 切削加工における取組み事例紹介

栃木県産業技術センター 機械電子技術部
田村 昌一 氏

栃木県産業技術センターにおける CFRP の穴あけ加工に関する研究内容が紹介された。

CFRP の穴あけ加工については穴出口の剥離抑制技術の確立が求められており、栃木県産業技術センターにおいては、剥離の少ない工具送り速度の決定方法について検討を行っている。

2) 栃木県産業技術センター紹介

共同研究、重点研究、受託研究、技術相談、依頼試験、設備使用、人材育成 (技術者研修、技術講習会、伝習生・研修生)、MTEP (広域首都圏輸出品技術支援センター) 等の紹介。

3) CFRP の加工に関する設備およびその他の分析・評価設備の見学

・精密測定室 (三次元表面粗さ測定機、レーザデジタイザ、万能測長機)

・振動複合環境試験装置

「地域オープンイノベーション促進事業」により整備。航空機に搭載される電子機器等に対して、振動や熱ストレスを模擬した過酷な環境条件下での機器の耐久性、信頼性を評価する装置。

・エックス線 CT スキャン

製品の断面を非破壊で撮影する装置。

・精密加工室 (マシニングセンター)

マシニングセンターは、自動工具交換機能を持ち、目的に合わせてフライス削り、中ぐり、穴あけ、ねじ立てなどの異種の加工を1台で行うことができる。



図1 施設見学会の様子

3.2 研究会

情報提供を中心とした研究会を今年度 2 回開催した。開催概要と結果は次のとおりである。

—第 6 回研究会—

(平成 27 年 6 月 25 日 (参加者 17 名))

【開催内容】

1) 石川県の CFRP に関する研究への先進的な取組みについての調査報告

繊維工業指導所 青木 邦知

2) 熱可塑性 CFRP 研究における中間基材開発の取組み (講演)

石川県工業試験場 木水 貢 氏

3) CFRP プリプレグシートの製作について (実演)

繊維工業指導所職員

【結果】

1) 調査報告

石川県では、平成 18 年度に、現在の CFRP 関連の事業体制の基礎となる研究会を立ち上げた。その後、「いしかわ炭素繊維クラスター」を発足させ、CFRP 研究者の招聘を行い、JST 地域産学官共同研究整備事業への採択を経て、CFRP の拠点形成に必要な人材や共用設備を整えた。

また、金沢大学理工研究域機械工学系の米山研究室で実施しているプレス成形に関する研究について、米山教授提供の資料を基に紹介した。

2) 講演

石川県工業試験場では、品質向上、低コスト化を目標に CFRP 製品の製造技術の開発を実施している。具体的な研究テーマは以下のとおり。

① 中間基材の製造技術分野

「熱可塑性樹脂炭素繊維シートのコスト連続加工技術の開発」

「連続・不連続繊維複合化による熱可塑性CFRPの研究開発」

② プレス成形技術分野

「シート積層構造の検討によるCFRP成形品の高品質化」

「自動車車体部品に対応した熱可塑性CFRP材のプレス成形技術の開発」

③ 加工技術分野

「熱可塑性CFRPの切削加工に関する研究」

「大物・高速接合に対応した熱可塑性CFRPの開発」

石川県工業試験場での熱可塑性CFRP中間基材製造の流れは、織物の製織(小型サンプル織機)→フィルム成形(フィルム成形押出機)→プリプレグ成形(高温型プレス機)で、使用しているプリプレグ成形用シートは、粉末若しくはペレット状の樹脂をフィルム成形押出機により自製している。

3) 実演

加熱式プレス成形機および冷間プレスを用いて、CFRPプリプレグシートの製作実演をプラスチック材料試験室で実施した。CFクロスは当所で試織したものをを使用した。材料は、CFクロス(平織り3K)、ナイロンシート(0.5mm厚)、融着防止シート(フッ素樹脂コーティングガラスクロス)を使用した。

試作条件は、加熱式プレス成形機でサンプルを230℃加熱、10分間保持した後、冷間プレスに移し40MPaで加圧し1分間保持した。



図2 講演会の様子

—第7回研究会—

【開催内容】

(平成27年11月13日(参加者25名))

- 1) CFRTPスタンパブルシートを用いたプレス成形(講演)

金沢大学 機械工学系 教授 米山 猛 氏

- 2) 油圧サーボプレス機によるCFRTPスタンパブルシートのプレス成形(実演)

繊維工業指導所職員

【結果】

- 1) 講演

以下の内容の講演がなされた。

- ① 熱可塑性CFRPへの期待
- ② 熱可塑性CFRPのプレス成形方法
 - ・シートの加熱
 - ・シートのプレス成形
 - ・成形後の冷却
- ③ 熱可塑性CFRPプレス成形現象
 - ・成形時の繊維の挙動
 - ・成形時の温度、圧力
 - ・成形後の強度
- ④ ヨーロッパにおける研究紹介



図3 米山教授による講演

2) 実演

油圧サーボプレス機およびCFRTPシートを用いてプレス成形実演を行った。金型温度は80℃、加圧保持時間を30秒とした。試作品は正方形(50mm×50mm)の底面で、深さ20mmの立体構造とした。CFRTPシートは、255℃設定の電気炉で10分加熱しプレス成形に供した。その結果を図4に示す。今回使用した金型は、金属(マグネシウム)用のものであったが、適正なプレス条件およびCFRTPシートの加熱により、炭素繊維強化の複合材料も成形できることを実演によって示すことができた。



図4 実演での試作品

4. まとめ

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、施設見学会と2回の研究会を開催した。平成28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、当所で実施しているCFRP関連の研究事業の成果を紹介し、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。