

## 繊維強化樹脂研究会

仁平 敬治\* 青木 邦知\* 飯村 修志\*

### 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、つくば地域及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・動向の紹介や当センターで実施しているCFRPの成形・評価等に関する情報提供を実施した。

### 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。4年目となる今年度は情報提供を中心とした研究会を3回開催した。開催概要と結果は次のとおりである。

### 3. 活動内容と結果

#### —第8回研究会—

(平成28年7月29日 参加者：9名)

- 1) CFRP 織組織と材料物性 (講演)  
繊維工業指導所 主任研究員 青木 邦知
  - ・ 繊維工業指導所のCFRPに対する取組み
  - ・ CFRP シートの作製について
  - ・ CFRP シートの物性評価試験について
- 2) CFRP の穴開け加工技術の開発 (講演)  
茨城大学 工学部 准教授 尾畷 裕隆 氏
  - ・ CFRP の穴開け加工での問題点
  - ・ CFRP 加工機の概要説明
  - ・ CFRP 加工機の現状
- 3) マイクロスコープによるCFRPの断面観察 (実演)  
繊維工業指導所職員
  - ・ マイクロスコープの性能、仕様等
  - ・ CFRP (平織り, 綾織り, 朱子織り) の断面観察



図1 講演会の様子 (第8回)

#### 【結果】

第8回研究会は、茨城大学の尾畷准教授の講演とデジタルマイクロスコープを用いたCFRPの断面観察を行った。尾畷准教授は機械力学・制御を専門としており、高能率・高精度で加工できるCFRP用加工機械、加工工具及び加工方法の開発を行っている。今後CFRPの加工を目指す企業の担当者に対し、適宜な情報提供を行えたものと思われる。

マイクロスコープ実演では、前処理した試料を×50～×1000の倍率で観察し、炭素繊維(CF)で織ったクロスの積層状態、CFの縦方向、横方向を確認することができた。

アンケートの結果、CFRPの成形を行っているところは2社のみで、他は情報収集の段階と思われる。また、CFRPの射出成形やプレス成形、GFRPとの併用、製造工場の見学等、知りたい技術分野は各社各様であった。

#### —第9回研究会—

(平成28年10月25日 参加者：16名)

- 1) CFRPの引っ張り特性について (講演)  
繊維工業指導所 主任研究員 青木 邦知
  - ・ CFRP 基礎データの収集と新基盤技術の確立
  - ・ CFRP シートを用いたプレス加工
- 2) 複合材料設計支援ソフトによる軽量化と生産性を考慮した最適設計 (講演)  
株式会社CAEソリューションズ 高岡 秀年 氏
  - ・ 複合材素材の特性
  - ・ 複合材製品の強度保証
  - ・ HiperSizer の紹介
- 3) Autodesk Heliu PFAによる樹脂複合材部品の構造最適化 (講演)  
オートデスク株式会社 梅山 隆 氏
  - ・ イントロダクション 複合材について
  - ・ 自動車業界マーケットのトレンド
  - ・ 繊維強化樹脂部品の構造解析



図2 講演会の様子 (第9回)

【結果】

第 9 回研究会は、流体解析の株式会社 CAE ソリューションズと 3D 技術を使ったデザイン・設計、エンジニアリングのオートデスク株式会社から講師を招いて実施した。複合材料設計の専門家による講演は、やや高いレベルではあったが、複合材素材の特性や強度保証、自動車に利用されている樹脂複合材やその解析技法等適宜な情報提供を行えたものと思われる。職員による講演では、現在実施している特別電源所在県科学技術振興事業「編織技術を活用した炭素繊維強化樹脂の加工性向上に関する試験研究事業」の実験結果である樹脂の種類や炭素繊維サイジング剤の有無が引っ張り特性に及ぼす影響等の実験結果について報告することができた。

アンケート結果より、CFRP の成形を行っているところは 1 社のみで、他は情報収集の段階と思われる。また、CFRP の解析・評価法、試料作成法及びプレス加工技術等、知りたい技術分野は各社各様であった。

一第 10 回研究会一

(平成 29 年 2 月 2 日 参加者：14 名)

- 1) 熱可塑性 CFRP の立体成形技術の確立 (講演)
  - 岐阜県産業技術センター
  - 主任専門研究員 林 浩司 氏
  - ・岐阜県で実施している CFRP に関する研究
  - ・CFRP の物性向上の検討
  - ・繊維状中間材料の作製
  - ・平板作製におけるプレス条件の検討
  - ・ニット CFRP 平板の立体成形
- 2) ホールガメントコンピュータ横編機の概要 (講演)
  - 繊維工業指導所 主任研究員 本庄 恵美
  - ・ホールガメントコンピュータ横編機の概要
  - ・織物と編物の違いについて
  - ・ホールガメントについて
  - ・ニットデータ作成から編成までの流れ
- 3) ホールガメントコンピュータ横編機による編物作製 (実演)
  - 繊維工業指導所 主任研究員 本庄 恵美
  - ・横編機のニードル等機構の説明
  - ・手袋編成のデモ
  - ・ニット CAD によるデータ作成のデモ



図 3 編物作製実演の様子



図 4 編物実演での試作品

【結果】

第 10 回研究会は、熱可塑性 CFRP (CFRTP) 積層板の立体成形に供する、編物 (ニット生地) を基材とする連続繊維 CFRTP 開発についての講演を中心に実施した。

現在製造されている CFRTP 積層板は、主に炭素繊維織物を基材としているため、経糸と緯糸が直行しており自由な変形が難しい。そのため CFRTP 積層板を複雑な形状に立体成形すると、成形時にしわが入りやすいなどの問題があった。そこでこの課題を解決するため、岐阜県産業技術センターでは、これまでほとんど検討されていない、編み物 (ニット生地) を基材とする連続繊維 CFRTP の開発研究を行っている。研究では技術的課題解決のため、炭素繊維を PP 繊維でカバリング及びカバーニットで被覆することにより立体成形に効果が得られた。この講演で立体成形に興味のある企業に対し適宜な情報提供を行えたものと思われる。当所職員による講演では、今回新規導入されたホールガメントコンピュータ横編機を紹介することができた。

アンケートの結果からは、CFRTP の成形を行っているところは 2 社で、他は試験や情報収集の段階と思われる。また、CFRTP 成形の寸法精度、ゴム材質と炭素繊維の融合やサイジング処理装置等知りたい技術分野は各社各様であった。

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、研究会を 3 回開催した。平成 29 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。