

## 繊維強化樹脂研究会

仁平 敬治\* 早乙女 秀丸\* 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本研究会で実施した。

### 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。今年度は情報提供を中心とした研究会を2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11回研究会 —

(平成29年7月27日 (参加者28名))

#### 1) 車体構造用CFRTPの成形方法開発とVaRTM成形法による特性評価 (講演)

講師 強化プラスチック協会 会長 邊 吾一氏

講演内容

- ・熱可塑性樹脂のFRTPと熱硬化性FRP
- ・熱可塑性複合材料のプレス成形
- ・現場重合樹脂PA6を用いたVaRTM成形CFRTP
- ・現場重合樹脂PA6を用いたCFRTPと速硬化型エポキシ樹脂を用いたCFRPの物性比較
- ・VaRTM成形によるハイブリッドFRTPの物性
- ・結論および今後の展望



図1 講演会の様子 (講師 邊氏)

#### 2) 炭素繊維の溶解再生技術開発の現状と今後の課題 (講演)

講師 日立化成株式会社 専任研究員 上田 俊輔氏

講演内容

- ・溶解再生技術の概要
- ・溶解再生炭素繊維の特徴
- ・量産検証装置の紹介
- ・まとめ、今後の課題



図2 講演会の様子 (講師: 上田氏)

#### 3) 炭素繊維の編み加工 (実演)

講師 繊維工業指導所 主任研究員 本庄 恵美

実演内容

- ・ホールガーメントコンピュータ横編機を用いた炭素繊維の編み加工
- ・今回の研究会は多数の参加者があったため、撚糸機と顕微鏡の実演を追加し、3テーマで実施した。



図3 実演 (炭素繊維の編み加工)

#### 【結果】

第11回研究会は、現場重合型ポリアミド6をマトリックスとするCFRTP (炭素繊維強化熱可塑性樹脂) とVaRTM成形法 (真空含浸工法) 及びこの新しいCFRTPの機械的特性を、速硬化型エポキシ樹脂をマトリックスとするCFRPと比較した結果についての講演を中心に実施した。

講演では、現場重合の熱可塑性の樹脂と炭素繊維織

物を用いた、成形時間が短く、成形コストが低い連続繊維CFRTP板の成形法が示された。また、従来の速硬化型エポキシ樹脂を用いたものに比べて、熱可塑性CFRTPや炭素繊維織物とガラス繊維織物を積層させたH（ハイブリッド）FRTPは機械的特性に遜色がなく、衝突時のエネルギー吸収性に勝ることが解説された。

炭素繊維の溶解再生技術開発では、再生炭素繊維分野が、量産性と高機能化技術確立の段階に入りつつあり、ターゲットの見極めと製品仕様の最適化が重要となることが示された。

実演会は3テーマ（炭素繊維の編み加工、撚糸機、マイクروسコープ）実施することができ、参加者からは多くの質問があった。

## —第12回研究会—

（平成29年10月18日（参加者17名））

### 1) 輸送機器におけるマルチマテリアル化と新しい加工・接合技術（講演）

（熱硬化および熱可塑性CFRP適用の可能性）

講師 茨城大学大学院 准教授 西野 創一郎氏

講演内容

- ・茨城大学大学院西野研究室のCFRPに対する取り組み事例紹介
- ・輸送機器におけるマルチマテリアル化
- ・マルチマテリアル化に対応した加工・接合技術
- ・炭素繊維と他の金属材料との比較について



図4 講演会の様子（講師 西野氏）

### 2) 繊維工業指導所におけるCFRPに関する取り組み（講演）

講師 繊維工業行指導所 主任 早乙女 秀丸

講演内容

- ・繊維工業指導所の取り組みの概要
- ・様々な樹脂で作製したCFRPシートの評価
- ・異なる織り方を組み合わせたCFRPシートの作製、評価、加工
- ・三次元立体編みを使用したCFRPシートの作製と加工
- ・インサート射出成形による強化

### 3) 断面観察のための試料作製方法（講演）

講師 株式会社三啓 東京ラボラトリー

菅間 良孝氏

- ・試料作製とは

- ・試料作製の目的
- ・一般的試料作製の手順

### 4) 研磨装置による断面観察のための試料作製方法（実演）

講師 株式会社三啓 東京ラボラトリー

関 一紀氏

- ・当所試作のCFRPの断面観察のための研磨作業の実演



図5 実演（CFRPの断面研磨）

## 【結果】

第12回研究会は、輸送機器におけるマルチマテリアル化において、熱硬化および熱可塑性CFRP適用の可能性についての講演を中心に実施した。講演では、主として次世代自動車用途をめざすCFRP材料は、マルチマテリアル構造に対応した接合技術の開発や量産構造に必要な力学的構造とコストの両立を図ることが重要であると解説された。当所職員による講演では、当所で行っているCFRPに対する取り組みを紹介することができた。

断面観察のための試料作成方法については、講演及び当所設備を使用して試料研磨の実演を行った。試料の研磨作業を実際に参加者に見てもらうことができ有意義であった。

アンケートの結果からは、CFRPの成形を行っているところは1社、試験研究中が4社であったが、大部分の企業は情報収集の段階と思われる。また、CFRPの摩擦攪拌溶接、セルフピアスリベット、射出成形機によるインサート成形等、知りたい技術分野は各社各様であった。今後も研究開発事業の成果を基に、会員企業に対してCFRPに関する情報発信をしていくとともに、国や他県の公設試と連携を図っていく予定である。参加者は10社17名であった。

## 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2回開催した。平成30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、当所で行っている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。