

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、つくば地域および県外の研究機関で実施されているCFRPの最新研究事例・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。平成30年度は情報提供を中心とした研究会を2回開催した。開催概要と結果を報告する。

3. 活動内容と結果

— 第13回研究会 —

(平成30年7月26日 (参加者22名))

3.1 「環境に良い高比強度連続カーボン繊維強化プラスチック (FRTP) の開発」(講演)

信州大学 繊維学部 教授 鮑 力民氏

講演内容

1) カーボン繊維強化熱可塑性プラスチック (FRTP) の高力学特性化

溶媒に溶かした樹脂を母材とすることで、強化繊維への含浸が良くなる。その結果、Vf (繊維体積含有率) が高くなり、強度を向上させることができる。

2) 高耐熱性スーパーエンブラのFRTPへの応用

PEI (ポリエーテルイミド) などのスーパーエンブラを母材とすることで、熱硬化性のCFRPと遜色のない物性を持ったCFRTPを作製できた。

3) 繊維と熱可塑性樹脂との接着性の向上

コロナ放電等の表面処理で、樹脂の含浸性が良くなり、Vfや強度の向上に繋げることができた。

4) FRTPの新リサイクル法

粉碎により短繊維化したりリサイクルでは、強度が大幅に落ちる。廃材を適当なサイズにカットして樹脂を除いた後、貼り合わせて成形する手法を紹介した。

3.2 「炭素繊維強化プラスチックの温間曲げ試験」

(講演)

繊維高分子研究所 早乙女 秀丸

講演内容

- 1) 熱可塑性プラスチックを用いたCFRPの加工例
- 2) 温間プレス加工の課題



図1 講演会の様子 (講師: 鮑氏)

- 3) 温間引張り試験の例
- 4) 温間三点曲げ試験の検討
- 5) 温間曲げ試験機の概要および温度設定
- 6) 温間曲げ試験の結果

3.3 「炭素繊維強化プラスチックの温間曲げ試験」 (実演)

繊維高分子研究所 早乙女 秀丸

実演内容

- 1) 炭素繊維強化プラスチックの室温における曲げ試験 (万能試験機を使用)
- 2) 炭素繊維強化プラスチックの160℃における曲げ試験 (疲労試験機を使用)
温度が上がると最大応力が低下し、伸びが増加することが確認できた。



図2 実演 (CFRPの曲げ試験)

3.4 結果

今回の研究会は、優れた力学特性を持つ持続可能な繊維強化熱可塑性プラスチックについて講演がなされた。講演では、繊維強化プラスチック (FRTP) の母材に汎用熱可塑性樹脂を使用することにより、コストは熱硬化性樹脂より低く抑えられ、また、FRTPは加熱溶

融し再成形が可能となる等、鮑教授の長年の研究成果が解りやすく解説された。炭素繊維強化プラスチックの温間曲げ試験の実演では、温度が上がると最大応力が低下し、伸びが増加することが確認できた。実際に測定装置を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6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、炭素繊維と樹脂の界面特性やFRTPの自動車車体への応用等、知りたい技術分野は各社各様であった。

一第14回研究会一

(平成30年11月28日(参加者15名))

3.5 「“トレカ®”樹脂のご紹介と採用事例に基づく製品開発」(講演)

東レ株式会社 トレカ樹脂事業部長 中野 和良 氏
講演内容

- 1) 東レ株式会社と樹脂事業の紹介
- 2) 炭素繊維複合材料について

炭素繊維とは、有機物をプリカーサー(前駆物質)とし、熱処理によって炭素90%以上からなる繊維。一般的な炭素繊維は、1本のCF(単繊維)を数千~数万本集めた束状である。当社では、プリカーサーとして、PAN(ポリアクリルニトリル)を使用している。

炭素繊維の特徴は、比重は鉄の1/4、比強度は、鉄の10倍、非弾性率、鉄の7倍という点にある。この特性を利用し、各種の樹脂との炭素繊維複合材料が製造されている。使用される樹脂には、熱硬化性(エポキシ樹脂等)と熱可塑性(PP, PE, PS, PC等)がある。

3) トレカ®樹脂の紹介

トレカ®樹脂は、炭素繊維TORAYCA®で強化した熱可塑性樹脂。高強度・高剛性を有し、射出成形等の成形加工による金属代替が可能となる。トレカ®樹脂には繊維長の異なる長/短繊維の樹脂がある。長繊維で強化したペレットは、ペレット長と同長の炭素繊維を含有する樹脂で、短繊維ペレットに比べ、成形後の成形品内の繊維長が長く、機械特性や電気特性などで優れている。一般産業用途として、パソコン筐体、キャリアケース、エアコンファン、釣具リールローター等に使用されている。



図3 講演会の様子(講師:中野氏)

3.6 「繊維強化樹脂研究会の開催実績報告及び意見交換会」(報告)

繊維高分子研究所 早乙女 秀丸

報告内容

1) 研究会の実施状況について

平成25年10月からスタートし、計14回(40コマ)を実施した。当センター以外に、産業技術総合研究所、物質・材料研究機構、栃木県産業技術センターの見学も併せて実施した。

2) 研究会の講師について

29講演中17名は外部講師によるもので、最新の加工技術やリサイクルについて発表がなされた。

3) 研究会の今後について

炭素繊維に興味はあるが、開発及び研究に踏み切れない企業や炭素繊維で試作したいものがある企業に対して、検証実験に必要な炭素繊維部材の提供を行い、実際に試作/評価を体験できる環境を整備したい。



図4 開催実績報告

3.7 結果

今回の研究会は東レ株式会社から講師を招き、炭素繊維、炭素繊維強化プラスチック及び炭素繊維を添加した樹脂ペレット“トレカ®”についての講演がなされた。炭素繊維は、航空機、自動車、船舶、スポーツ用品、圧力容器等に幅広く利用されており、炭素繊維関連産業は更に成長が見込める分野であることが解説された。また、本研究会の次年度に向けての新しい展開についての提案を行った。

アンケートの結果からは、今回参加した企業では、CFRPの成形を行っているところは無く、試験中や情報収集中の段階であった。

4. まとめ

平成30年度で繊維強化樹脂研究会を終了するが、関連企業に対してCFRPに関する有用な情報提供を行えたものと感じる。