

## 無縫製編機を用いたCFRPヘルメットの試作について

### 1. はじめに

織物、編物、組紐などのテキスタイルを基材とした炭素繊維強化プラスチック（CFRP）であるテキスタイルコンポジットが注目されています。

尾張繊維技術センターでは、これまでに編物を基材としたCFRPの開発に取り組んできました。ニットは繊維の屈曲が大きいいため、通常では炭素繊維の損傷が激しく、編成することができません。当センターでは炭素繊維を他繊維でのカバリングにより保護することで、編成を可能とする技術を開発しました。

今回、この技術を活用して、和光技研工業株式会社、株式会社トレストックと共同で、無縫製編機を用いたCFRP製のヘルメットの試作を行いましたので、その内容について紹介します。

### 2. 無縫製編機を用いた炭素繊維の編成

CFRPの基材には主に炭素繊維をシート状にしたものが用いられますが、ヘルメットのような曲面形状に対しては、シワや繊維のヨレなどが生じてしまいます。一方、無縫製編機はパーツを縫い合わせることなく、繊維を目的とする立体形状に直接編むことができるため、立体形状を有する炭素繊維の基材を簡易に製造することができます。

カバリングした炭素繊維をヘルメット形状に編成し、金型に取り付けたものを図1に示します。炭素繊維には3K、カバリング糸にはウーリーナイロン糸を用いています。頭頂部にかけての曲面やツバとなる部分も、カバリング炭素繊維



図1 編成したカバリング炭素繊維

の折損なく、金型の形状に合わせて編成することができています。

### 3. CFRPヘルメットの成型

カバリング糸に用いたナイロン糸は熱をかけることで熔融するため、熱プレスによりナイロンをマトリックス樹脂とした熱可塑性CFRPを成型することができます。

ヘルメット形状に編成した炭素繊維を熱プレス成型した結果を図2に示します。成形条件を検討することで、炭素繊維の折損なく、CFRPのヘルメットを成型することが可能となりました。



図2 成型したCFRPヘルメット

### 4. おわりに

無縫製編機は、繊維を目的とする立体形状に直接編成できるため、簡易に低コストで立体形状のCFRPを製造することができると期待されます。

当センターでは、テキスタイルコンポジットに関する研究を行うとともに、関連する技術相談を行っております。お気軽にご相談ください。

### 付記

本試作は（公財）科学技術交流財団の企業間連携推進事業として実施しました。

### 参考文献

- 1) あいち産業科学技術総合センターニュース2013年5月号



尾張繊維技術センター 素材開発室 田中利幸 (0586-45-7871)

研究テーマ： 無縫製ニットを用いた立体形状を持つCFRP製造技術の開発

担当分野： 繊維製品、産業資材の評価