

CFRTP パイプの曲げ加工技術について

1. はじめに

パイプのような中空構造の部材は、高強度と軽量化を達成できることから、軽量化ニーズの高い自動車をはじめとして多くの分野で採用されています。また、炭素繊維強化樹脂 (CFRP) は、軽量・高強度・高剛性といった優れた基本物性から航空機、自動車などの分野を中心に用途拡大が進んでいます。なかでも、炭素繊維強化熱可塑性樹脂 (CFRTP) は、軽くて強い特性に加え、成形速度、後加工性、リサイクル性の面で優れるため、注目されています。

三河繊維技術センターは、知の拠点あいち重点研究プロジェクト (Ⅱ期) の「自動車軽量化のための熱可塑性炭素繊維強化樹脂の加工技術開発 (平成 28~30 年度)」のテーマに参加し、CFRTP を用いた中空構造の自動車部品の開発に取り組みました。具体的には、側面衝突保護部品であるサイドインパクトビームを想定したフィラメントワインディング (FW) 法による CFRTP パイプの作製、そのパイプの自動曲げ加工技術を開発しました。

2. CFRTP パイプの作製

CFRTP パイプの作製は、連続した炭素繊維と熱可塑性樹脂をマンドレルと呼ばれる金属製の芯材に巻きつけて成形する FW 装置を用いて行いました。連続した炭素繊維と熱可塑性樹脂を組み合わせ合わせたテープ状のコミングルヤーン原料をカーボンヒーターで加熱して、樹脂を熔融させながらマンドレルへ巻きつけてパイプ形状に作製しました (図 1)。



図 1 CFRTP パイプ作製状況

3. CFRTPパイプの曲げ加工技術

CFRTPを構成する熱可塑性樹脂は成形後に再加熱することで、熔融・軟化し変形させることが可能です。そこで、加熱装置付き自動曲げ加工装置を開発し、CFRTPパイプの自動曲げ加工に取り組みました (図 2)。

曲げ加工は、CFRTPパイプの加工部を再加熱した後、パイプに軸方向の引張を与えながら金型に押し当てる方式で行いました。



図 2 開発した曲げ加工装置

また、パイプの両端部を曲げ加工することで3D形状の曲げパイプも作製できました (図 3)。



図 3 3D 曲げパイプ試作品

4. おわりに

全世界的に自動車からの二酸化炭素 (CO₂) 排出規制の強化が加速しており、軽量化のニーズはますます高まっています。

当センターでは、この技術のさらなる改良、普及に向けた活動を続けていきますので、ご興味をお持ちいただけましたら是非ご連絡下さい。



三河繊維技術センター 産業資材開発室 原田 真 (0533-59-7146)
 研究テーマ : CFRP、CFRTP に関する開発
 担当分野 : 繊維強化複合材料に関する開発、評価