

## 金属と CFRTP パイプの直接接合について

### 1. はじめに

炭素繊維強化熱可塑性樹脂 (CFRTP) は、軽くて強いという特性に加え、成形速度、後加工性、リサイクル性の面でも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Ⅲ期」に参画し、特性の異なる材料同士を適材適所に設計するマルチマテリアル実現のため、接合技術の開発を行いました。本稿ではその中から、金属と CFRTP パイプの異種材料の直接接合について紹介します。

### 2. アルミニウム/CFRTP 複合パイプ作製法

使用した金属は外径 27mm のアルミニウム丸棒で、接合するために表面にスパイラル状に幅 1mm の PMS(Prominent Micro Structure) 処理を施しました。PMS 処理とは、金属表面に金属微粒子を含むペーストを塗布した後、レーザーを照射して隆起微細構造を形成する技術です(図1)<sup>1)</sup>。その微細構造のアンカー効果により CFRTP パイプとの接合が強固になる仕組みです。

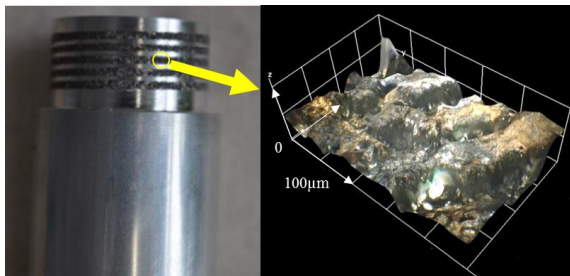


図1 PMS 処理技術

CFRTP パイプはフィラメントワインダー(旭化成エンジニアリング(株)製)を用いて、内径 27mm、厚さ 2.5mm で作製しました。

アルミニウム丸棒と CFRTP パイプを接合する回転加熱接合装置を図2に示します。本装置にはパイプの把持・回転・押込・加熱機構があります。装置下側で把持したアルミニウム丸棒を加熱し、上側で把持した CFRTP パイプを回転しながら金属部へ押込むことで接合を行います。接合条件として加熱温度、回転速度、押込速度、押込量などのパラメータ制御が可能です。

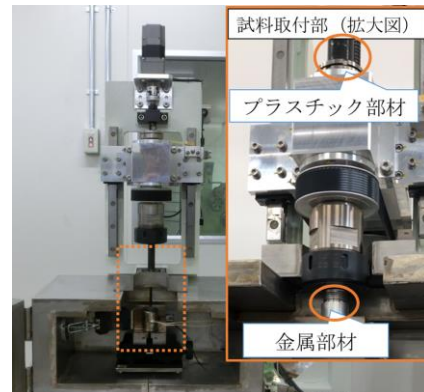


図2 回転加熱接合装置

### 3. 複合パイプ、試作品の作製

本技術で作製した複合パイプは、接合条件により最大 7,000N 程の引張強度を有することがわかりました。この技術を用いて試作したパフォーマンスロッドを図3に示します。パフォーマンスロッドは自動車前輪部に取付け、車体のねじれを抑え、ボディの剛性を上げる車両部品です。試作品は CFRTP パイプの両端に金属製の車体取付部を接合したもので、このような複合パイプにすることで、従来品と比べ約半分の重量に軽量化することが出来ました。



図3 試作品パフォーマンスロッド

### 4. おわりに

三河繊維技術センターでは、「繊維強化複合材料トライアルコア」を設置し、本装置以外にも複合材料に関する各種試作・特性評価、技術相談、情報提供等の総合的な支援を行っております。お気軽にご相談ください。

### 参考文献

- 1) 前田知宏：金属とプラスチックのポジティブアンカー効果を用いた直接接合技術, 精密工学会誌, 84(5), 419-422(2018).

三河繊維技術センター 産業資材開発室 中西裕紀 (0533-59-7146)

研究テーマ： CFRP、CFRTP に関する研究・開発

担当分野： 複合材料、高分子材料に関する試作・評価