

【国内初】射出成形による高強度CFRTPボルト・ナットの製品化

産業技術総合センター 次世代技術部

日時 令和7年2月20日（木） 13:30～14:30

場所 県庁3階 会議室303

（発表の内容）

県産業技術総合センター（関市）と有限会社古田化成（美濃市）は共同研究により、射出成形※¹によるCFRTP※²ボルト・ナットを新たに開発しました。このたび、有限会社古田化成が国内で初めて製品化に成功し、医療機器メーカーからの受注を受け、1月末に手術台の固定に用いるボルトの出荷を開始しました。

短い炭素繊維を使用するCFRTPの射出成形では、強度を確保するために炭素繊維の向きが揃っている（配向している）ことが重要となります。これまで、ねじ山部の強度を確保するための炭素繊維の配向制御が難しいという課題がありました。

この課題に対して、県産業技術総合センターが樹脂流動シミュレーション技術を用いて繊維配向を予測した金型設計や射出成形条件の最適化を行い、有限会社古田化成が量産技術を確立しました。

開発したCFRTPボルトは、樹脂のみのボルトと比較して優れた引張強度および弾性率を実現しています。

CFRTP射出成形の課題

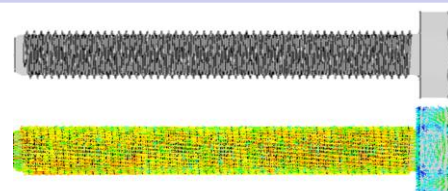
- ・ CFRTP製品の炭素繊維の配向制御方法が不明であった。
- ・ 炭素繊維の配向を制御した製品を成形するための金型設計が難しかった。
- ・ 成形したCFRTP製品における炭素繊維の配向を広範囲で評価する方法がなかった。

産業技術総合センターが解決したこと

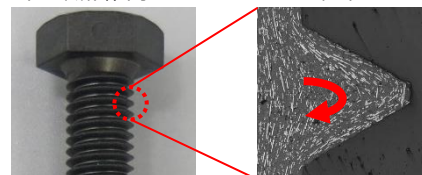
- ・ 樹脂流動シミュレーション技術を活用した繊維配向の予測
- ・ 金型設計および射出成形条件の最適化
- ・ 断面観察やX線CT撮影などによる繊維配向の評価

CFRTPボルトの特徴

- ・ 成形条件や樹脂流動を制御することでねじ山部に炭素繊維が配向
- ・ CFRTPボルトの強度が樹脂のみのボルトと比較して2倍以上



シミュレーションの例
上：ボルトの3Dモデル
下：繊維配向シミュレーション結果



CFRTPボルトの写真 ねじ山の断面写真

※ 1 加熱して溶融した樹脂を金型に高圧で射出・充填後、冷却・固化させることで製品を成形する加工方法であり、大量生産に適している。

※ 2 炭素繊維と加熱により軟化する樹脂を複合化した材料。熱で硬化する一般的な炭素繊維複合材料よりも複雑形状の成形や大量生産ができるという利点がある。

問い合わせ窓口：産業イノベーション推進課 内線3743

産業イノベーション推進係長 小川

産業イノベーション推進係 木村

産業技術総合センター Tel 0575-22-0147

次世代技術部長 西垣

主任研究員 鈴木