

CFRTP のオンラインブレンド射出成形

1. はじめに

地球温暖化防止のため、自動車からの二酸化炭素削減は世界的な喫緊の課題となっています。今後の排出規制に対応するためには、パワートレインの革新とともに、自動車の軽量化が強く求められています。炭素繊維強化樹脂 (CFRP) は最も軽量化効果が期待される材料として注目されており、様々な種類の CFRP が、多様な成形法、加工法で自動車への利用が始まっています。しかし、一般的な熱硬化性 CFRP は成形加工に要する時間が長く、また高コストの問題に直面しています。

産業技術センターでは、この問題の解決を目指して、岐阜大学および県内企業と、加熱硬化に数分～数十分を要する熱硬化性 CFRP に代えて、冷却すれば直ちに取出すことができる熱可塑性炭素繊維強化樹脂 (CFRTP) の成形加工技術の開発に取り組みました (知の拠点あいち重点研究プロジェクトⅡ期)。ここでは、炭素繊維をオンラインで樹脂と複合化して射出成形し、複雑な形状の部品を製造する技術を紹介いたします。

2. オンラインブレンド射出成形機の特徴

比較的小型の成形機でオンラインブレンドを実現するため、炭素繊維はチョップド炭素繊維を使用しました。図1にオンラインブレンド射出成形機の外観と構成図を示します。炭素繊維と樹脂ペレットは別々のホッパーから、成形機の計量・可塑化動作に連動して、重量と供給速度を制御し成形機に導入されます。この供給装置の直下には、炭素繊維とペレットを均一に混合するための機構を備えました (図中①)。ホッパー根元のハウジング形状は、導入された炭素繊維が小型機の細いスクリュ上で滞留することなく、安定して食い込む形状としました (同②)。スクリュは炭素繊維の分散向上と折損低減を最適化するため、低圧縮比のスクリュとし、特殊なスクリュヘッドを採用しました (同③)。オンラインブレンド射出成形機は、炭素繊維を直接射出成形機に導入するため、コンパウンド調製が必要なく、コストを削減することが可能です。

さらに、使用後あるいは端材として廃棄される CFRP から取り出したリサイクル炭素繊維を用いることで更なる低コスト化を図ると同時に、廃棄物問題の解決につながることを期待できます。

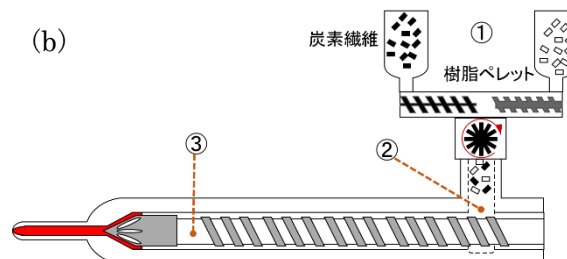


図1 産業技術センターに設置したオンラインブレンド射出成形機：(a) 外観、(b) 構成図

3. 試作例

オンラインブレンド射出成形機で試作した成形品の例を図2に示しました。いずれの成形品も繊維長 6mm のチョップド炭素繊維 (30wt%) と PA66 (70wt%) を使用しました。

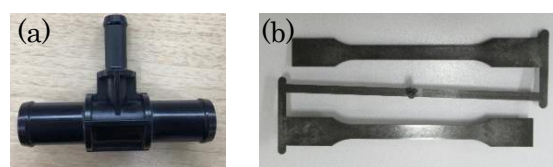


図2 オンラインブレンド機で試作した CFRTP 成形品：(a) 自動車冷却水用ジョイント、(b) ISO 多目的試験片 (Zランナー)

4. おわりに

当センターでは、重点研究プロジェクトⅡ期の成果普及を通して地域企業を支援するために、成果活用プラザを設置しています。次世代自動車部材の開発など CFRP 射出成形に関するご相談がありましたら、お気軽にご連絡ください。



産業技術センター 化学材料室 松原秀樹 (0566-24-1841)

研究テーマ：熱可塑性炭素繊維強化樹脂の射出成形

担当分野：機器分析化学