

# 少量充填 CNF-形状制御タルクハイブリッドフィルターの開発と自動車部品への展開

ものづくり基盤技術課 川野優希、岡野 優  
林化成株式会社 富山県立大学

## 1. 緒言

近年、環境負荷低減のため自動車の軽量化が重要となっており金属部品を樹脂部品に置き換える取り組みが一段と加速している中、樹脂製品の性能向上のための充填材料として無機材料のタルクが注目されている。そこで、タルクの形状制御およびセルロースナノファイバー(CNF)の少量充填により高強度化、高弾性率化、破断ひずみの改善等が期待できるハイブリッドフィルターの開発を行っている。本事業では、少量充填 CNF と形状制御タルクのハイブリッドフィルターを自動車部品へ展開することを目的とし、少量充填 CNF-形状制御タルクハイブリッドフィルターとポリプロピレン(PP)の複合材料の各機械物性およびコンポジット中のタルクの分散状態の評価を行った。

## 2. 実験方法および結果

### 2.1 少量充填 CNF - 形状制御タルクハイブリッドフィルター/PP コンポジット混練方法

少量充填 CNF - 形状制御タルクハイブリッドフィルターと PP を分散状態良く混練するために二軸押出機を用いて CNF を 15 wt% 充填したマスターバッチ(MB)を試作した。PP との複合材料を作製する際には MB を 1 wt% に希釈しさらに分散剤を添加した。CNF の分散状態を確認するため偏光顕微鏡を用いて観察し凝集物の大きさを測定した。その結果、凝集体のサイズは 1  $\mu\text{m}$  以下であり、作製した MB は CNF を高分散させることができることを確認した。

### 2.2 少量充填 CNF/PP コンポジット物性評価

少量充填 CNF - 形状制御タルクハイブリッドフィルター/PP コンポジットの衝撃強度の維持、熱変形温度の向上および線膨張率低減を目的として CNF と PP の界面形成ポリマーを添加した。界面形成ポリマーの効果を確認するため少量充填 CNF と PP に界面形成ポリマーを添加したコンポジットのシャルピー衝撃値、荷重たわみ温度および線膨張率を測定した。その結果、界面形成ポリマーを添加することでシャルピー衝撃値に低下はみられなかった。荷重たわみ温度は界面形成ポリマーを 15 wt% 添加することで PP よりも 20  $^{\circ}\text{C}$  の向上がみられた。線膨張率は界面形成ポリマーの添加により PP の 110 ppm から

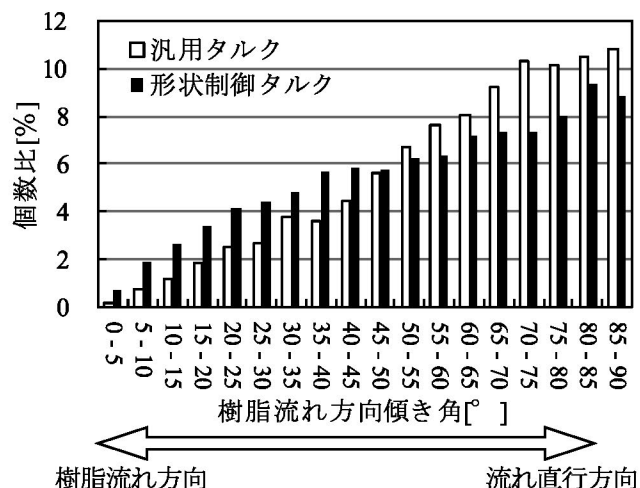


図1 コンポジット中のタルクの配向性評価結果

65 ppm まで約 40 % の低減がみられた。

### 2.3 コンポジット中のタルクの分散状態評価

少量充填 CNF-形状制御タルクハイブリッドフィルター/PP コンポジット中のタルクの分散状態を評価するため、形状制御タルクを複合したコンポジットおよび汎用タルクを複合したコンポジットについてナノフォーカス X 線 CT を用いてタルクの配向性を評価した。図 1 に X 線 CT にて得られた 3D モデル内のタルク成分の配向性を数値解析により評価した結果を示す。横軸の樹脂流れ方向傾き角が 0  $^{\circ}$  に近いほど樹脂流れ方向に、90  $^{\circ}$  に近いほど流れ直行方向に配向している。形状制御タルクを複合したコンポジットは汎用タルクよりも樹脂流れ方向傾き角が 0 ~ 45  $^{\circ}$  の割合が多く樹脂流れ方向へタルクが多く配向していることを確認した。

## 3. 結言

少量充填 CNF-形状制御タルクハイブリッドフィルターとポリプロピレン(PP)の複合材料の各機械物性およびコンポジット中のタルクの分散状態の評価を行ったところ、CNF を 15 wt% 充填した MB は凝集体サイズが 1  $\mu\text{m}$  以下である CNF を高分散させた複合材料を作製できることを見出した。また、PP と CNF の界面形成ポリマーを使用することで衝撃強度の維持および熱変形温度の向上、線膨張率の低減を達成した。形状制御タルクは樹脂流れ方向へタルクが多く配向している事を見出した。