

# 高強度と高靱性を両立したプラスチック自動車部品向け CNF/湿式粉碎タルクハイブリッドフィラーの開発

ものづくり基盤技術課 川野優希、水野 渡<sup>\*1</sup>、岡野 優、出村奈々海

林化成株式会社 辻 泰弘、齋勝 誠

## 1. 緒言

近年、地球温暖化対策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。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。微細化したタルクを充填することで高強度化、高弾性率化、破断ひずみの改善等が期待できるが、最適なタルクの微細化条件が見いだせておらず湿式粉碎タルク(Nano Plate : 板厚 200 nm 以下、アスペクト比 20 以上のタルク材料)の開発には至っていない。これまでにタルク原石中に含まれるシリカ・マグネシア等の不純物が、Nano Plate を複合化した複合材料の破断伸び向上を阻害していることを明らかにした。

本研究では、高強度と高靱性を両立したプラスチック自動車部品向け CNF/湿式粉碎タルクハイブリッドフィラーを開発するために不純物を取り除いた Nano Plate、セルロースナノファイバー(CNF)とポリプロピレン(PP)の複合材料を作製し各機械物性を評価した。

なお、本研究は(公財)富山県新世紀産業機構の2020年度産学官イノベーション推進事業において実施したものでその一部を報告する。

## 2. 実験方法

湿式粉碎に用いるタルクは林化成株式会社のKHP-400を用いた。タルク中の不純物の粗大粒子を取り除くためタルク原料を、ダルトン株式会社の湿式振動篩を用い、45 $\mu$ m の目開きの篩網で篩い分級した。分級の効果を確認するため分級品と未分級品を PP と混練し粉体特性および引張特性を評価した。また、株式会社スギノマシン

の湿式微粒化装置スターバーストを用いて Nano Plate を製造した。二軸混練押出機を用いて PP と CNF-S(繊維径 20 nm、長さ 1  $\mu$ m)を 0.5 wt%、Nano Plate を 10、15、20 wt%の3条件でコンポジット(CNF・Nano Plate ハイブリッド/PP 樹脂)を作製し曲げ特性、耐熱性を評価した。

## 3. 実験結果および考察

分級品および未分級品の粉体特性を評価した結果、分級を行うことで粒子の平均厚みが 18%薄くなり、アスペクト比が 22%大きくなっており、粗大粒子を取り除くことができていると考えられる。また、それぞれの複合材料の引張特性を評価した結果引張破断伸びが 15%向上していることから、物性を阻害していた粗大粒子を取り除くことで物性が向上するということを確認することができた。Fig. 1 に CNF・Nano Plate ハイブリッド/PP 樹脂の曲げ強度、曲げ弾性率および熱変形温度と Nano Plate の充填量の関係を示す。いずれの物性においても Nano Plate の充填量の増加に伴い物性が向上しており、曲げ強度は 37 MPa から 50 MPa、曲げ弾性率は 1200 MPa から 2600 MPa、熱変形温度は 93  $^{\circ}$ C から 124  $^{\circ}$ C まで向上がみられた。

## 4. 結言

湿式振動篩を用い、45 $\mu$ m の目開きの篩網で篩い分級することでタルク中の粗大粒子を取り除くことができ、引張破断伸びが向上することを明らかにした。CNF・Nano Plate ハイブリッド/PP 樹脂の曲げ特性、耐熱性を評価した結果、曲げ強度は 35%、曲げ弾性率は 110%、熱変形温度は 31  $^{\circ}$ C の向上が見られた。

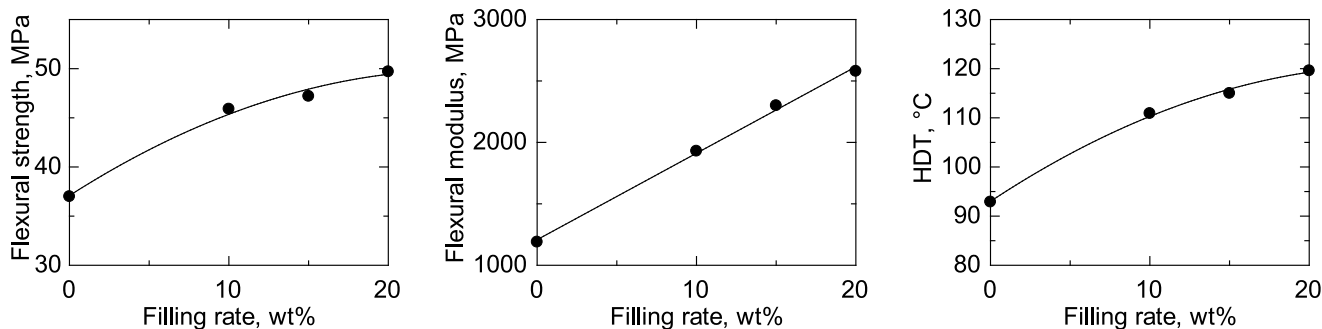


Fig. 1 Relationships between flexural strength, flexural modulus or heat distortion temperature (HDT) and filling rate of Nano Plate