

# 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 岡野 優 藤牧寛城\*1

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の開発には至っていない。

本研究では、湿式微粒化装置を用いて、様々な条件下で湿式粉碎タルク (NanoPlate) を試作し、ポリプロピレン (PP) との複合材料を作製し各機械物性を評価することで湿式粉碎条件の最適化を目的とした。

なお、本研究は (公財) 富山県新世紀産業機構の 2019 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

### 2.1 使用材料および作製条件

湿式粉碎に用いるタルクは林化成株式会社の KHP-400 とし比較材として KHP-25 を用いた。また、タルクの粉碎には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、チャンバーは斜向衝突・シングルノズルの 2 条件、粉碎圧力は 100、200 MPa の 2 条件、パス回数は 1、3 回の 2 条件とした。作製した NanoPlate は二軸押出機を用いて PP と混練し、射出成形機を用いてダンベル試験片と短冊試験片に成形した。この NanoPlate/PP 複合材料に対する NanoPlate の含有量は 20 wt% とした。

### 2.2 試験方法

小型強度試験機を用いて引張試験および曲げ試験を行

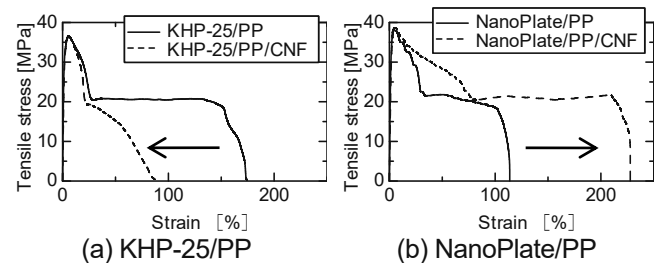


Fig. 1 Relationships between tensile stress and strain

った。引張試験では引張強度および破断伸びを、曲げ試験では曲げ強度および曲げ弾性率を算出した。また、シャルピー衝撃試験を行い、シャルピー衝撃値を算出した。

## 3. 実験結果および考察

Table 1 に NanoPlate/PP 複合材料の強度試験結果の一覧を示す。強度試験結果より、斜向衝突ノズル、粉碎圧力 200 MPa、パス回数 3 回の条件下で作製した NanoPlate は比較材である KHP-25 と同等かそれ以上の物性を示すことが分かった。CNF 添加の効果を見るため、上記の複合材料および KHP-25 の複合材料に CNF を 0.5 wt% 添加した複合材料を作製し引張試験を行った。その結果を Fig. 1 に示す。Fig. 1 より KHP-25/PP 複合材料では CNF を添加することで破断伸びが短くなったのに対して、NanoPlate/PP 複合材料では CNF 未添加と比べて破断伸びが約 2 倍となり CNF 添加の効果がみられた。

## 4. 結言

斜向衝突ノズル・粉碎圧力 200 MPa・パス回数 3 回の条件下で NanoPlate を作製することで最も高強度・高弾性率となった。また、上記の条件下において作製した NanoPlate/PP 複合材料に CNF を 0.5 wt% ハイブリッド化する事により、CNF 未添加の複合材料と比較して破断伸びが 2 倍になった。

Table 1 Strength test result (NanoPlate/PP)

Chamber nozzle	Reference (KHP-25/PP)	Swash impact nozzle				Single nozzle			
		100		200		100		200	
		1	3	1	3	1	3	1	3
Pressure [MPa]									
Number of passes									
Tensile strength [MPa]	24.2	24.1	24.3	24.9	24.7	23.9	23.8	24.8	24.2
Breaking elongation [%]	24	25	33	22	27	20	25	35	23
Bending Strength [MPa]	38	37	38	38	39	38	39	38	38
Bending Modulus [MPa]	2,125	1,988	2,080	2,150	2,216	2,066	2,096	2,088	2,109
Charpy value [kJ/m <sup>2</sup> ]	4.4	4.2	4.2	4.1	4.3	4.2	4.2	4.2	4.4

\*1 現 生活工学研究所