

機能性特殊フィラー パナテトラ

パナテトラは、高純度の亜鉛粒を原材料として、特殊雰囲気中で酸化熱処理を行うという画期的な製法から生まれた、酸化亜鉛の針状単結晶です。

パナテトラは単結晶構造を持つ優れた特性に加え、その最大の特徴である三次元形状（テトラポッド形状）によって、他の材料にはみられない様々な複合効果が発現されるため、機能性特殊フィラーとして使われています。

テトラポッド形状の 単結晶酸化亜鉛

耐摩耗性・摺動性

電波吸収性

異方性緩和・寸法精度

超撥水性

表面平滑性

制動性

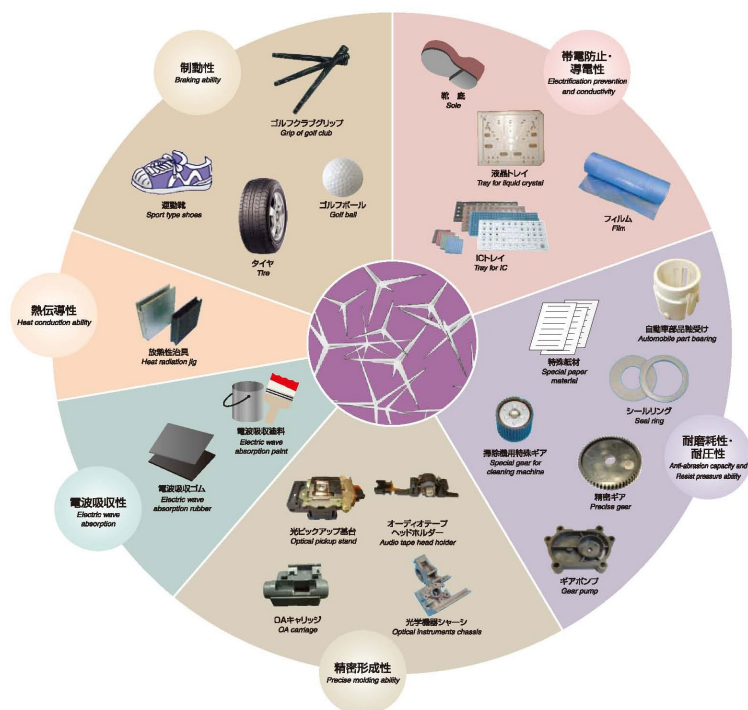
金型腐食防止

熱伝導性

半導電性

パナテトラの諸性質

物質名	酸化亜鉛
化学式	ZnO
形状	テトラポッド状
平均繊維長（針状部分）	約10μm、約20μm
真比重	5.78
かさ比重	約0.1
昇華点	1720°C
熱伝導率	25.3 W/m・K
熱膨張係数	3.18 x 10 ⁻⁶ /°C
誘電率（2.4 x 10 ¹⁰ Hz）	ε = 8.5
体積固有抵抗	約10Ω・cm



パナテトラのグレード

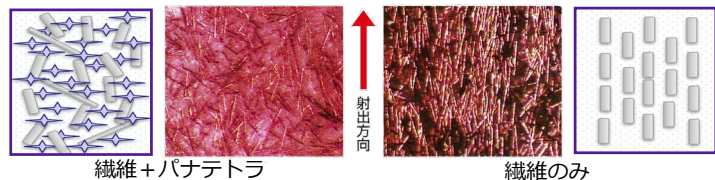
グレード	平均繊維長 (針状部分)	表面処理	推奨マトリックス（採用実績）
WZ-0501	10 μm	表面処理なし	PTFE, ゴム, 濾紙
WZ-0501L	20 μm		
WZ-0511	10 μm	アミノシランカップリング剤	PP, PE, PS, ABS, PMMA, PA, PPS, PES, LCP, PEEK, エポキシ, フェノール, ウレタン, 塗料
WZ-0511L	20 μm		
WZ0531	10 μm	エポキシシランカップリング剤	POM, PET, PBT, LCP
WZ-05E1	10 μm	シリコンオイル	PC
WZ-05B1	10 μm	チタネート系カップリング剤	塗料（エポキシ）, POM
WZ-05F1	10 μm	アミノシランカップリング剤 分散性改良品	PEフィルム, LCP

パナテトラの用途事例

事例① 繊維強化樹脂への添加

炭素繊維やガラス繊維と併用することにより、以下のような効果が期待できます。

- 繊維配向を乱すことによる異方性の緩和
- ソリの低減
- 表面平滑性の改善



パナテトラ (wt.%)	ガラス繊維 (wt.%)	収縮比 (TD/MD)	平板ソリ (%)
0	30	5.5	35
10	30	4.2	23
20	30	3.8	18
30	30	2.5	15

表1) PBT/ガラス繊維コンパウンドの収縮比およびソリ比較

事例② 金型腐食の抑制効果

PPS樹脂に添加することにより、PPSから発生する腐食性ガスによる金型腐食を抑制する効果が確認されています。

PPS (重量部)	パナテトラ (重量部)	ガラス繊維 (wt.%)	腐食性	引張強度 (MPa)
100	0.5	0	小さい	90
100	0.5	40	小さい	190
100	0	0	大きい	89
100	0	40	大きい	190

表2) PPS樹脂のSKD試験片への腐食性比較

事例③ 制動性の付与

ゴムに添加することにより制動性を付与することができます。

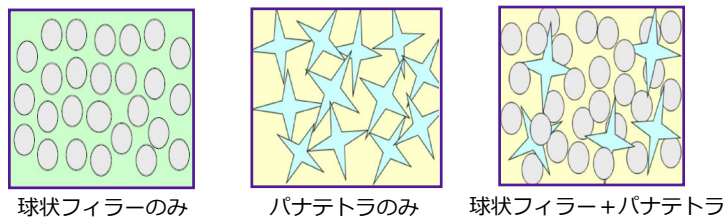
スタッドレスタイヤやシューソール用途における滑り防止効果が高く評価されています。

	動摩擦係数 (床材: ステンレススチール)		
	Dry	Wet	サラダ油
パナテトラあり	0.68	0.52	0.17
パナテトラなし	0.48	0.44	0.12
効果	約40%向上	約20%向上	約40%向上

表3) フットサルシューズ (アウトソールラバー) の動摩擦係数比較

事例④ 熱伝導性・半導電性の付与

他の導電フィラーや熱伝導フィラーと組み合わせることにより、パナテトラが橋渡し役となり、導電性や熱伝導性を効果的に高めることができます。



パナテトラ (vol%)	窒化ホウ素 (vol%)	熱伝導率 (W/m·K)
10	35	2.7
15	30	3.2
20	25	3.5

表4) PPSコンパウンドの熱伝導率比較 (レーザーフラッシュ法)

パナテトラ (vol%)	アルミナ (vol%)	熱伝導率 (W/m·K)
0	0	0.3
0	50	3.0
50	0	4.0

表5) PAコンパウンドの熱伝導率比較 (非正常法: QMT-500)

事例⑤ 耐摩耗性・摺動性の向上

パナテトラ構造のミクロ補強効果により、耐摩耗性を向上させる効果が確認されています。特に他の繊維と併用する場合において効果が顕著です。

相手材への摩耗を低減させたり、摩擦係数を小さくすることも期待できます。

処方	PPS / CF10% パナテトラ40%	PPS / CF10% パナテトラなし
樹脂比摩耗量 (mm ³ /kmg)	0.2	1.19
速度: 0.3m/sec、面圧: 10kg/cm ² 、時間: 1h、相手材: S45C		

表6) PPSコンパウンド (炭素繊維10%) の比摩耗量比較

処方	LCP / GF30% パナテトラ15%	LCP / GF30% パナテトラなし
樹脂摩耗量 (mg)	0.5	136
速度: 300m/min、面圧: 20kg/cm ² 、時間: 1h、相手材: S55C		

表7) LCPコンパウンド (ガラス繊維30%) の摩耗量比較

