

ハイブリッドフィラーのご紹介

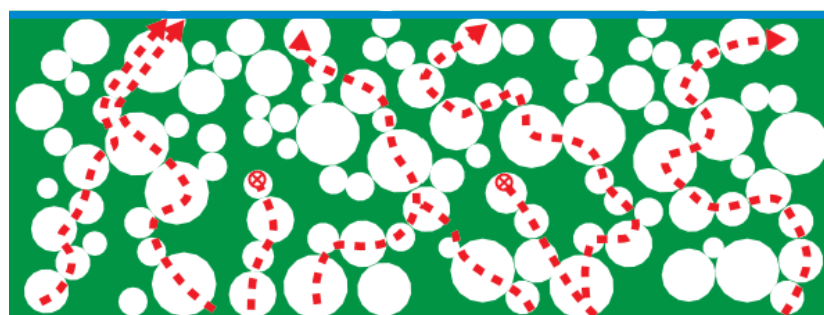
— 繊維状AlNフィラー「Thermalnite®」と球状AlN粒子の融合 —

ハイブリッドフィラーとは？

独自の設計・解析技術により、Thermalnite®と球状を**“最適ブレンド”**し、高効率に熱パスを構築する精密設計フィラー

従来)
球状フィラー

熱パスを形成するには、
高充填が必要

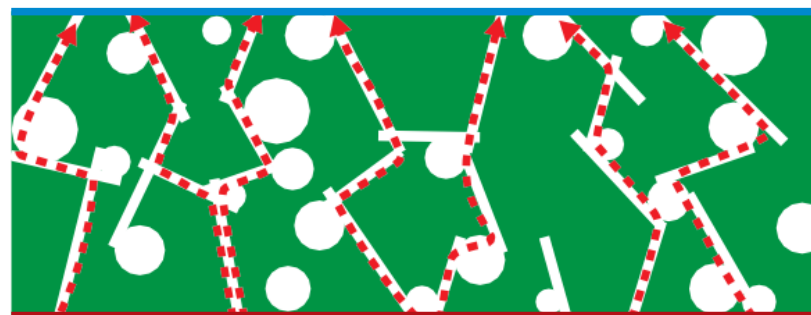


Thermalnite®を
添加

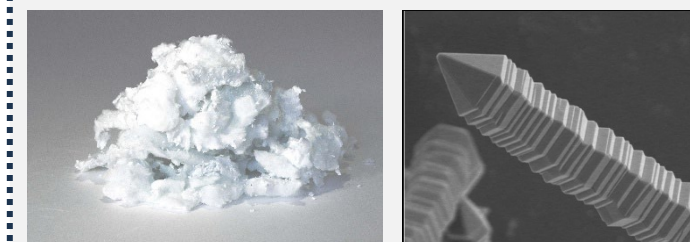


Thermalnite+
球状フィラー

高効率に
熱パスを形成



コア技術紹介



Thermalnite®
(繊維状窒化アルミニウム単結晶)

“世界で唯一の独自技術で実現”

使用上のメリット

Challenge

用途に合わせたフィラー配合の最適化が必要



最適設計された配合で提供
+開発リードタイムの短縮

Challenge

高い熱伝導率が必要



高充填領域において
15W/m·Kを超える熱伝導率を達成

Challenge

機会的特性などの物性とトレードオフが発生



繊維補強により
機械的特性との両立が可能

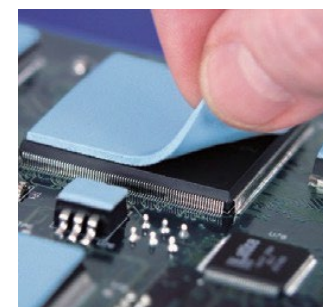
アプリケーション

次世代エレクトロニクス (AI・通信・ロボティクスなど)
向けの高放熱コンポーネントを実現

TIMシート

サーマルグリース

ギャップフィラー



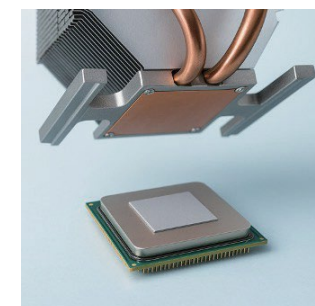
接着剤



フェイズチェンジ材料



熱可塑性樹脂

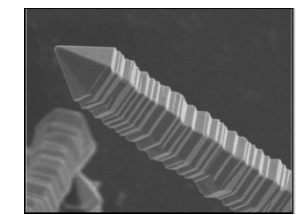


仕様と特徴

	Thermalnite®	AIN	特徴
小粒子Type	繊維径D50 : 5µm 繊維長D50 : 20µm	粒形D90 : 60µm	粒子の表面処理により充填性および流動性を向上、かつ最適化により、 薄膜用途に最適。
大粒子Type	繊維径D50 : 5µm 繊維長D50 : 20µm	粒形D90 : 180µm	粒子の表面処理により充填性および流動性を向上、かつ最適化により、 高い熱伝導性を実現。

繊維状窒化アルミニウムThermalnite®

外 観	高アスペクト比・繊維状 繊維径D50: 5µm、繊維長D50 : 20µm
化 学 式	AIN
結 晶 構 造	六方晶ウルツ鉱型
密 度	3.26g/cm ³
モース硬度	9
溶 解 度	水にほとんど不溶
反 応 性	加水分解が球状AINの1/3程度 : $AIN + 3H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + NH_3$



主な用途

シリコン、エポキシ等の樹脂
セラミック基板（特にAIN基板）

各種放熱フィラーの比較

窒化アルミニウムは他のセラミック材に比べて熱伝導率が高く、熱膨張係数が小さいことが特徴で、かつThermalnite®は単結晶体の為、さらに熱伝導率が高い

フィラー材料	化学式	熱伝導率	モース硬度	熱膨張係数	密度	絶縁性
		[W/m・K]	[Mohs]	[ppm/K]	[g/cm ³]	[Ω・cm]
Thermalnite®	AIN	250	9	4.3-4.8	3.26	10 ¹⁴
窒化アルミニウム（球状）	AIN	170-230	7			
窒化ケイ素	Si3N4	85 (177 : 産総研開発品)	8-9	2.6-3.1	3.2-3.3	10 ¹³ -10 ¹⁵
アルミナ	Al2O3	25-39	9	7-8	3.9	10 ¹⁴
マグネシア	MgO	40-60	6	11-13	3.6	10 ¹⁷
酸化亜鉛	ZnO	30-54	4-5	3-5	5.6	10 ¹⁰

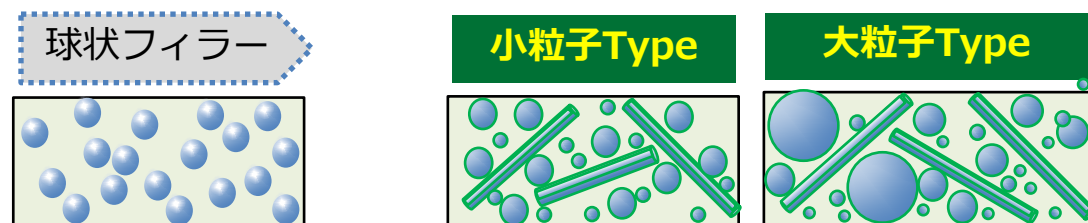
ハイブリッドフィラーのカスタマイズ設計も承ります。

汎用ハイブリッドフィラーをさらにお客様のご要望仕様に適合させたい場合に機械学習技術を使って最適混合比をシミュレートする充填解析や、樹脂母材に最適な表面処理を選択する等、さらに高分散を実現するPoC開発のお引き受けも可能です。詳しくはお問合せ下さい。

※ハイブリッドフィラーの配合比は大粒子、小粒子ともに公開しておりません。ご必要があれば、製品納入時に下記内容を記載した検査成績書を同梱いたします。

- 比表面積の測定結果
- 粒子径分布の測定結果
 - 長径、短径、長径体積、短径体積のD50値
 - 繊維径、繊維長の累積確率グラフ c c

構造



フィラー充填量	△	→	○	◎
熱伝導率	○	→	○	◎
機械的強度 柔軟性	△	→	◎	○

Thermalnite®が機械的強度を上げながら、等方向の熱伝導性パスを生成します。

ハイブリッドフィラーの充填量と熱伝導率の例（弊社2次製品）

	小粒子Type	大粒子Type	
樹脂母材	シリコン	シリコン	エポキシ
充填率	60vol%	80Vol%	80Vol%
熱伝導率	4.5W/mK	12W/mK	15W/mK

