

窒化アルミニウムフィラー

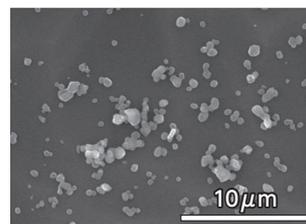
トクヤマの窒化アルミニウムフィラーについて

トクヤマは、高熱伝導率を誇る絶縁体、窒化アルミニウムのパイオニアです。
樹脂への充填特性に優れたフィラーとして、種々の粒径を持つ粒子を取り揃えております。
また、樹脂への充填性向上・耐水性向上のための表面処理品も取り揃えております。

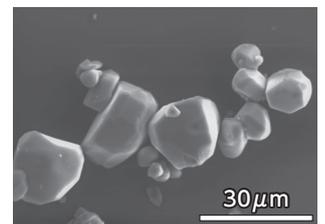


窒化アルミニウムフィラー粒径ラインナップ

| グレード | 平均粒径 | 特長 |
|--------|------|--------------|
| HF-01 | 1μm | 高純度、高絶縁 |
| HF-01D | 1μm | 高純度、高絶縁、高充填性 |
| HF-05 | 5μm | 略球状、高充填性 |
| HF-10 | 10μm | |
| HF-20 | 20μm | |

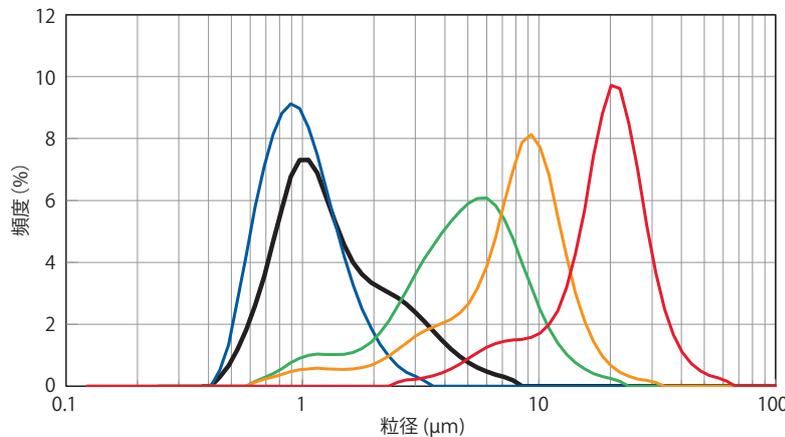


HF-01D

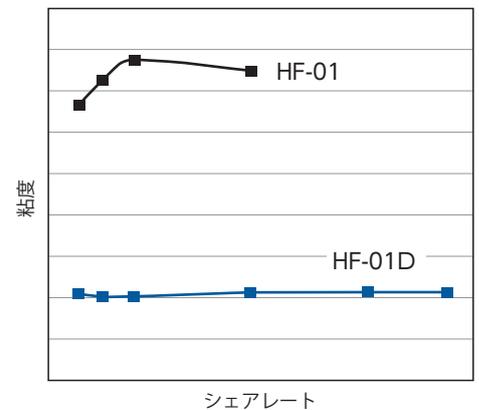


HF-20

粒度分布 — HF-01 — HF-01D — HF-05 — HF-10 — HF-20



粘度特性 (エポキシ樹脂)



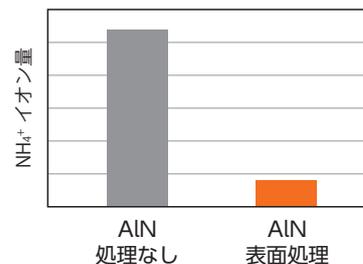
表面処理

各種粒径の表面処理グレードもごございます。樹脂との親和性が向上し、充填性、信頼性（耐加水分解性）の向上に効果があります。

対象樹脂

- シリコン
- エポキシ樹脂
- アクリル樹脂

エポキシ樹脂硬化体中のAlN加水分解挙動



表面処理によりアンモニアの発生が抑えられます。

お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原 TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
山口県周南市御影町1-1 TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786



www.tokuyama.co.jp

窒化アルミニウムフィラー

HFS-30/HFS-50
HFS-80/HFS-120

窒化アルミニウム(AlN)はセラミックス材料の中でも特に高い熱伝導率と絶縁性を持つ材料です。トクヤマは窒化アルミニウムのリーディングカンパニーとして、粉末では世界シェア約75%を獲得しています。HFSシリーズは粒径が大きく、高い球形度であるため、流動性が高く、放熱フィラーとして樹脂等に配合する際に優れた充填性を示します。

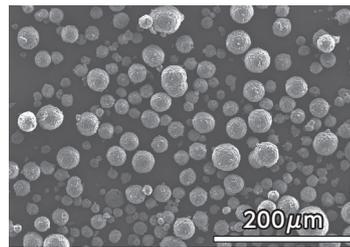


製品特長

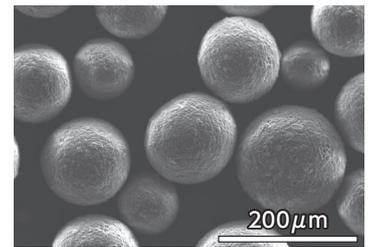
| | |
|--------------|----------------------------|
| 高熱伝導率 | 高い熱伝導率（アルミナの約10倍） |
| 高球形度 | 粒子の球形度が非常に高く、樹脂材料等への高充填が可能 |
| 均一粒径 | 粒径が揃った、配合設計しやすい粉末 |

HFSシリーズの粒径ラインナップ

| グレード | 平均粒径 | 特長 |
|---------|-------|------------------------|
| HFS-30 | 30μm | 高球形度 高充填性 高電気絶縁性 |
| HFS-50 | 50μm | |
| HFS-80 | 80μm | |
| HFS-120 | 120μm | |

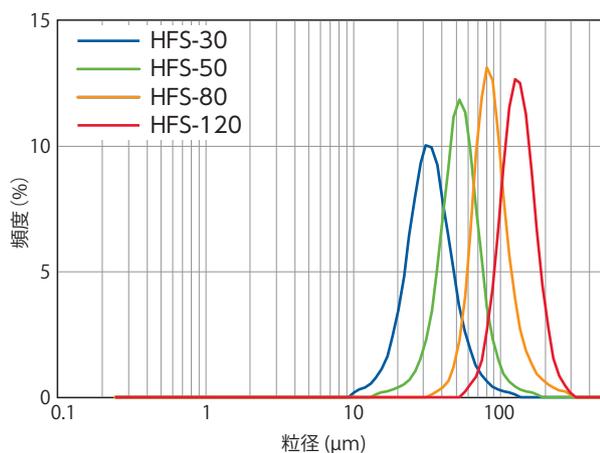


HFS-30

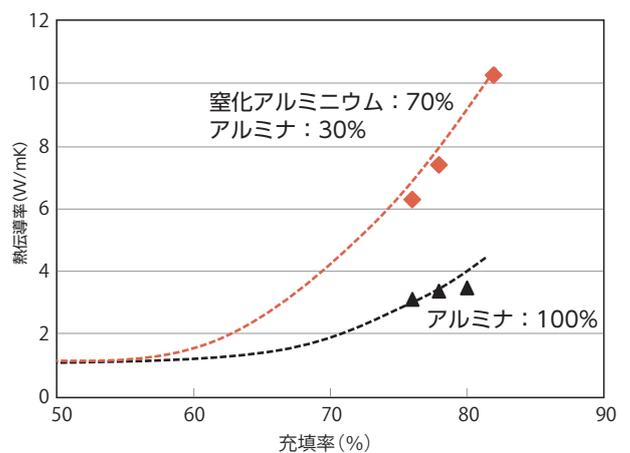


HFS-120

HFSシリーズの粒度分布



フィラーを充填したエポキシ樹脂硬化体の熱伝導率



一般的に使用されているアルミナフィラーに比べて、高い熱伝導率を付与することが可能

お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原 TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
山口県周南市御影町1-1 TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786



www.tokuyama.co.jp

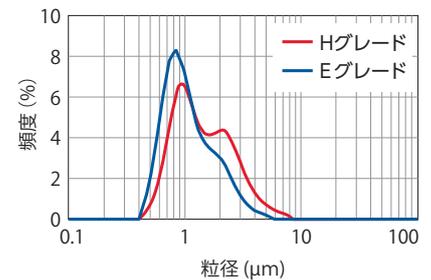
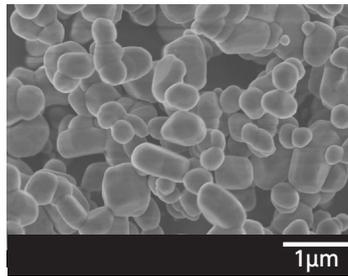
高純度窒化アルミニウム粉末・顆粒

トクヤマの窒化アルミニウム粉末・顆粒について

トクヤマの高純度窒化アルミニウム粉末は、還元窒化法で製造し、優れた熱伝導性、高電気絶縁性、各種半導体に近い熱膨張性などの特性を有し、焼結体原料として最適な素材です。熱を持つことで動作が不安定になる半導体など電子部品の放熱材料として、主に使用されています。この高純度窒化アルミニウム粉末に焼結用助剤を加え、扱いやすく成型した顆粒タイプも用意しています

窒化アルミニウム粉末

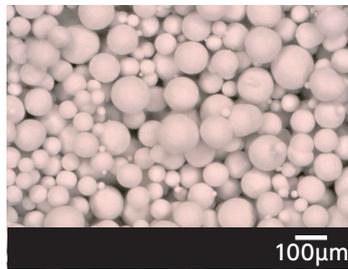
| 項目 | Hグレード | Eグレード |
|--------------------------|-----------|-----------|
| 比表面積 (m ² /g) | 2.50~2.68 | 3.27~3.47 |
| 平均粒径 (μm) | 1.07~1.17 | 0.92~1.03 |
| 不純物 | O (wt%) | 0.74~0.86 |
| | C (ppm) | 230~360 |
| | Ca (ppm) | 200~240 |
| | Si (ppm) | 12~37 |
| | Fe (ppm) | 6~12 |



- 高純度
- シャープな粒度分布
- 優れた焼結性

窒化アルミニウム顆粒

| 項目 | H-Tグレード |
|----------------------------|-------------|
| 平均粒径 (μm) | 70 ~ 85 |
| 軽装高密度 (g/cm ³) | 0.80 ~ 1.10 |
| 重装高密度 (g/cm ³) | 0.90 ~ 1.20 |



- 流動性・成形性に優れる
- 助剤無添加グレードにも対応可能 (H-TLグレード)

特長

1. 高熱伝導率(アルミナの約10倍)
2. シリコンに近い熱膨張率
3. 高電気絶縁性
4. 高強度(アルミナ以上)
5. 耐食性(殆どの熔融金属に濡れない)
6. 高純度
(高温でも熔融金属を汚染しない)
7. 透光性(可視光~赤外線をよく通す)
8. 耐ハロゲンプラズマ性

用途

半導体製造装置用

プラズマ装置用部品
ウエハー用ヒーター部品
ステッパー用ウエハー保持治具等

交通用

IGBT、GTO用放熱基板
自動車用電源基板
電車・電気機関車用電源基板

照明用/ディスプレイ用

LED用放熱基板

情報処理用

放熱シート
コンピューター用放熱基板
レーザーダイオード用放熱基板

通信用

レーザーダイオード用放熱基板
光通信送信機
光通信増幅器

産業機械用

IGBT用放熱基板
各種インバータ制御電源用

※上記の数値は参考値であり、保証値ではございません。

お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原
山口県周南市御影町1-1

TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786

www.tokuyama.co.jp



窒化アルミニウム白板

トクヤマの窒化アルミニウム白板について

窒化アルミニウム白板は、高熱伝導性と高絶縁性を有する為、高放熱性及び高耐圧性が求められるパワーモジュール用の絶縁基板などに使用されています。

トクヤマの窒化アルミニウム白板は、焼結後の機械加工を施していないため、強度の低下がなく高い信頼性を有しています。

本製品の寸法、物性

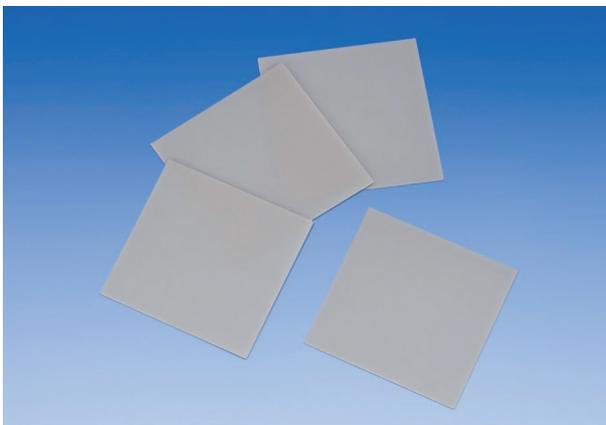
| 項目 | | 単位 | 窒化アルミニウム白板 | |
|-------|-------|-------------------|----------------------|-------------------|
| 長辺 | | mm | 50～190±1% | |
| 短辺 | | mm | 25～140±1% | |
| 厚み | | mm | 0.27～1.00±10% | |
| 密度 | — | g/cm ³ | 3.34 | |
| 表面粗さ | Ra | μm | 0.1 | |
| 機械的特性 | 抗折強度 | 3点曲げ | MPa | 500 |
| 熱的特性 | 熱伝導率 | (室温) | W/(m・K) | 175 |
| | 熱膨張係数 | (室温～200℃) | x10 ⁶ /°C | 4.3 |
| 電気的特性 | 体積抵抗率 | (室温) | Ω・cm | >10 ¹⁴ |
| | 絶縁耐力 | (室温) | kV/mm | 25 |

※上記の数値は参考値であり、保証値ではございません。

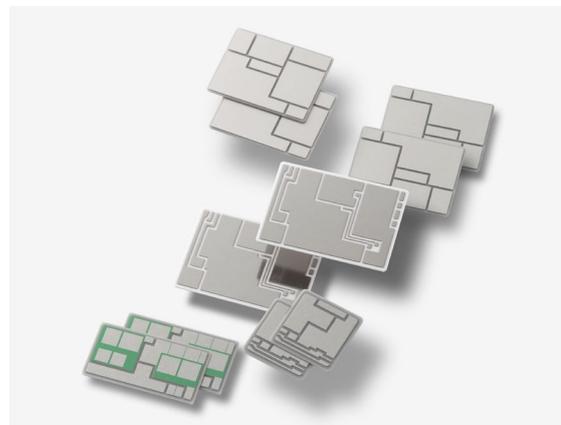
応用分野

パワー半導体用基板（産業機械用、電鉄用、風力・太陽光発電用、EV/HV用）、
高出力LED用基板、レーザーダイオード用基板

本製品の外観



本製品の応用例



お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原 TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
山口県周南市御影町1-1 TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786



www.tokuyama.co.jp

シェイパル® Hi Msoft

トクヤマのHi Msoftについて

一般にセラミックスは金属や高分子材料にない数多くの特徴を有する反面、硬くてもろいため加工が難しいという欠点があります。トクヤマのマシナブルセラミックスは、優れた機械加工性と強度を有し、構造材料を含む広範な分野での応用が可能です。

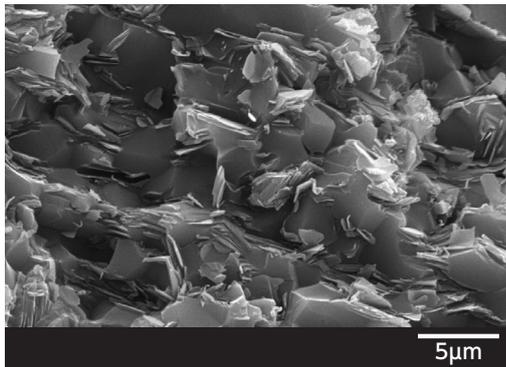
Hi Msoftの物性

| 項目 | 単位 | Hi Msoft | |
|-----------|-------------------|----------------------|----------------------|
| 密度 | g/cm ³ | 2.88 | |
| 曲げ強度 | MPa | 300 | |
| 熱伝導率 | W/m・K | 92 | |
| 体積抵抗率(室温) | Ω・cm | 1.0×10 ¹⁵ | |
| 誘電率 | 25℃、1MHz | — | 6.8 |
| 誘電正接 | 25℃、1MHz | — | 1.0×10 ⁻⁴ |
| 絶縁耐圧 | kV/mm | 65 | |

特性

- 加工性
- 高強度
- 真空特性
- 放熱性
- 高電気絶縁性
- 熱膨張性
- 高周波特性

Hi Msoftの破断面



AlNとBNから構成されるセラミックス複合焼結体です。破面写真にみられるBNの層状結晶粒子が、超硬工具などの切削による割れを表面に留め、焼結体内部への進行を妨げる役割を果たします。このため、加工性に優れます。

Hi Msoftの加工例



用途

- 量産品の原形模型試作、真空部品
- 放熱性、絶縁性を要する電気部品
- 低熱膨張率を必要とする治具、セッター
- 高周波特性(低い誘電率・誘電損失)を要する部品
- ヒートシンク
- 蒸着用るつぼ
- 絶縁碍子、保護管などの特殊炉部材
- 真空部品

※上記の数値は参考値であり、保証値ではございません。

お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原
山口県周南市御影町1-1

TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786



www.tokuyama.co.jp

窒化ホウ素フィラー 開発品

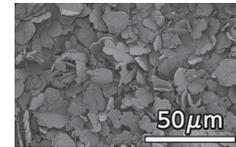
トクヤマの窒化ホウ素フィラーについて

窒化ホウ素は、熱伝導率が高い、電気絶縁性が高い、窒化物でありながら耐水性が高い、誘電率が低いといった特長があり、放熱基板用の放熱フィラーとして優れた特性を有します。トクヤマは窒化ホウ素フィラーとして、メタルベース基板の絶縁層等に適した中粒径凝集タイプや、シート厚みの薄い樹脂基板への配合に適した肉厚単粒子タイプ、離型剤や化粧品として優れた性能を発揮する薄片単粒子タイプなど、複数のフィラーを取り揃えています。肉厚単粒子タイプは、その肉厚な形状から樹脂への充填性に優れます。中粒径凝集タイプは特に優れた熱伝導特性があるため、放熱基板の高熱伝導率化に大きく寄与します。

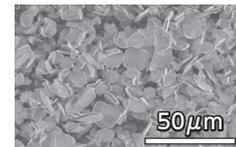


窒化ホウ素製品物性表

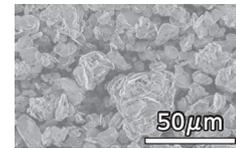
| | 単位 | BNフィラー | | |
|-------------------------|-------------------|-------------------|----------------|-------------------|
| | | K03 (薄片単粒子) | S03 (肉厚単粒子) | DF-10N (中粒径凝集) |
| 熱伝導率 | W/m・K | 2-410 | | |
| 絶縁性 | Ω/cm | >10 ¹⁴ | | |
| 比誘電率 | | 4 | | |
| 密度 | g/cm ³ | 2.3 | | |
| 線膨脹係数 | ppm/°C | <1 | | |
| 硬さ | | 2(モース) | | |
| 平均粒子径(D ₅₀) | μm | 8~9 | 7 | 20~30 |
| 最大粒子径 | μm | 40 | 20 | 70~100 |
| 主用途 | | 離型・化粧品 | 離型・放熱 | 放熱 |



K03 : 薄片単粒子



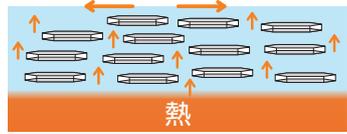
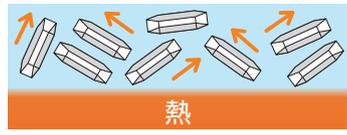
S03 : 肉厚単粒子



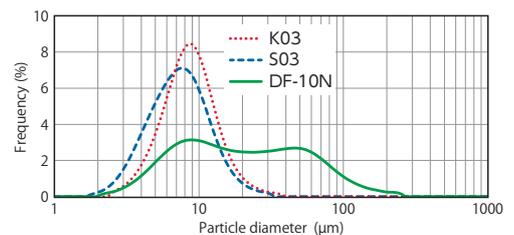
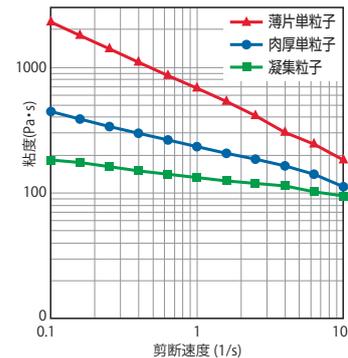
DF-10N : 中粒径凝集

※上記の数値は参考値であり、保証値ではございません。

各BN粒子シート内配向状態模式図と熱伝導率

| BN粒子タイプ | 放熱シート模式図 | BN60vol%シート厚み方向熱伝導率 |
|---------|---|---------------------|
| 薄片単粒子 |  | 4~5 (W/m・K) |
| 肉厚単粒子 |  | 6~7 (W/m・K) |
| 中粒径凝集粒子 |  | 8~11 (W/m・K) |

20vol%BN粉末充填エポキシ樹脂粘度測定



お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原
山口県周南市御影町1-1

TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786



www.tokuyama.co.jp

窒化ケイ素白板

開発品

HSコード：854190

トクヤマの窒化ケイ素白板について

窒化ケイ素焼結体は、アルミナよりも高熱伝導性を有し、曲げ強度は窒化アルミニウムよりも高強度で且つ靱性値が高いといった特徴があります。

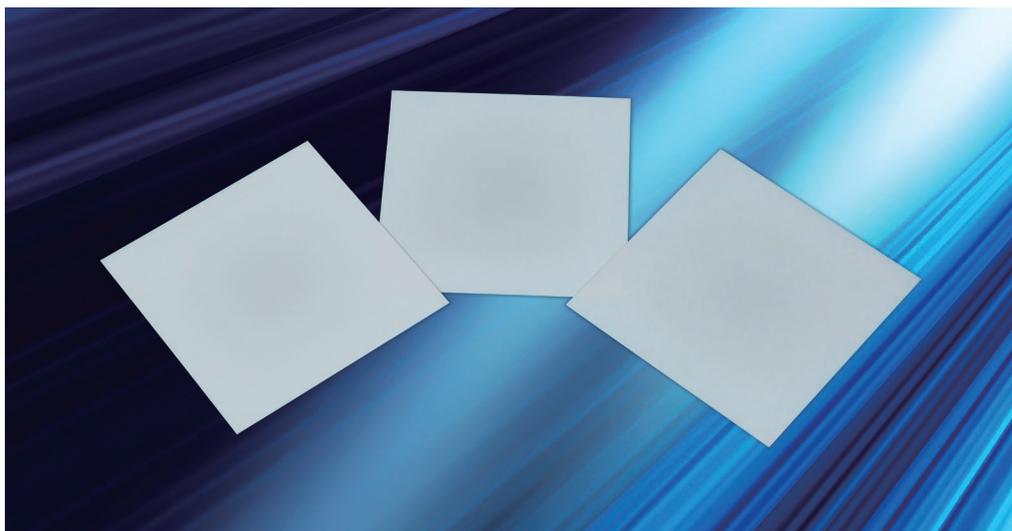
本開発品は、自社製の窒化ケイ素粉末を原料とし、低エネルギー且つ溶剤フリーで製造する先進的なプロセスを特徴としております。また厚みが0.32mmよりも薄い、0.25mmの窒化ケイ素白板も開発しており用途に応じて使い分けることが可能です。

本開発品の寸法、物性

| 項目 | | 単位 | 窒化ケイ素白板 | |
|-------|-------|-------------------|---------|--------------------|
| サイズ | | mm | 190×140 | |
| 厚み | | mm | 0.32 | |
| 見掛密度 | — | g/cm ³ | 3.23 | |
| 表面粗さ | Ra | μm | 0.6 | |
| 機械的特性 | 抗折強度 | 3点曲げ | MPa | 600-700 |
| | 破壊靱性 | IF法 | MPa・√m | 6-7 |
| 熱的特性 | 熱伝導率 | (室温) | W/(m・K) | 85 |
| 電機的特性 | 絶縁耐力 | AC(@0.32mm) | kV/mm | 40-50 |
| | 体積抵抗率 | (室温) | Ω・cm | > 10 ¹⁴ |

※上記の数値は参考値であり、保証値ではございません。

本開発品の外観図



※カタログ記載の内容は、開発中の製品の概要を紹介するものであり、現時点で、本開発品の供給をお約束するものではありません。

お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原 TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
 山口県周南市御影町1-1 TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786



www.tokuyama.co.jp

窒化ケイ素粉末 開発品

トクヤマの窒化ケイ素粉末について

窒化ケイ素は、一般的に高温強度が高い、破壊靱性が高いなど優れた特性を有する非酸化物系セラミックスです。トクヤマの窒化ケイ素粉末を使用した成形物は、軽量で高温強度・破壊靱性に優れ、耐摩耗性、耐食性など優れた特性が注目されております。

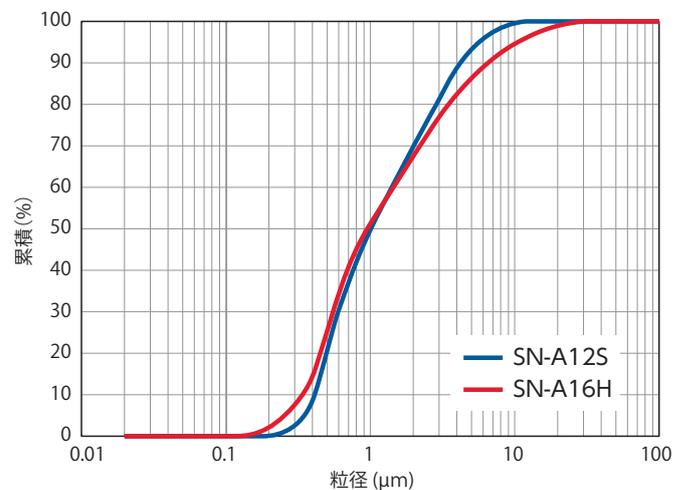
トクヤマは高純度のシリコン原料を独自の製法で窒化した、β(ベータ)相窒化ケイ素粉末の親水性(SN-A12S)と疎水性(SN-A16H)の2種を提供致します。



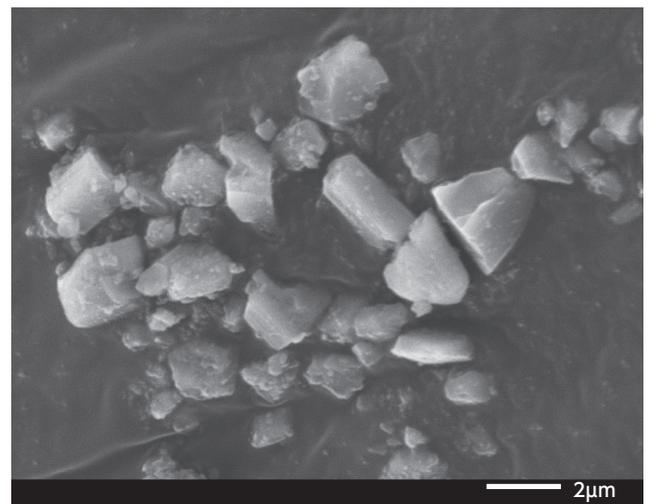
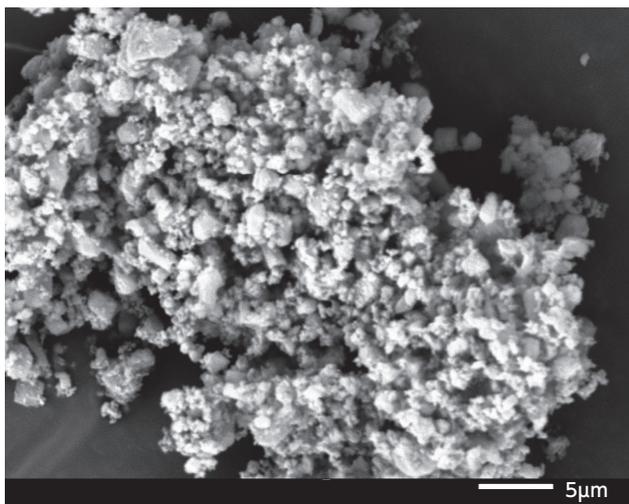
トクヤマ窒化ケイ素粉末代表物性表

| 評価項目 | 単位 | SN-A12S | SN-A16H |
|------|-------------------|------------|---------|
| β化率 | % | >99 | >99 |
| 平均粒径 | μm | 0.9 | 0.8 |
| 比表面積 | m ² /g | 12 | 16 |
| Fe | ppm | <50 | <50 |
| Al | ppm | <50 | <50 |
| Ca | ppm | <100 | <100 |
| C | % | 0.3 | 0.8 |
| O | % | 1.3 | 0.6 |
| 比重 | | 3.17 | 3.17 |
| 熱安定性 | | 1,900°Cで昇華 | |
| 外観 | | 灰白色 | |

粒度分布



SEM画像



※上記の数値は参考値であり、保証値ではございません。

※カタログ記載の内容は、開発中の製品の概要を紹介するものであり、現時点で、本開発品の供給をお約束するものではありません。

お問い合わせ

株式会社トクヤマ 放熱材営業部

東京都千代田区外神田1-7-5 フロントプレイス秋葉原 TEL.03-5207-2534 FAX.03-5207-2576
 山口県周南市御影町1-1 TEL.0834-34-2309 FAX.0834-33-3786



www.tokuyama.co.jp