



# エイトパイル®

Thermal reduction  
aluminum nitride = AlN

Research Results Turn  
the Dream into Reality

AlN will continue to be widely used as a  
material that meets the needs of cutting  
edge technologies, in IT, the automotive

factor, optical communications, and  
semiconductors.

and purification

provide a  
chemicals.

## 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(殆どの溶融金属に濡れない)
6. 高純度(高温でも溶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(ハイブリッドカー等)
- 電車・電気機関車用電源基板

### 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

### 照明用／ディスプレイ用

- LED用放熱基板

### 情報処理用

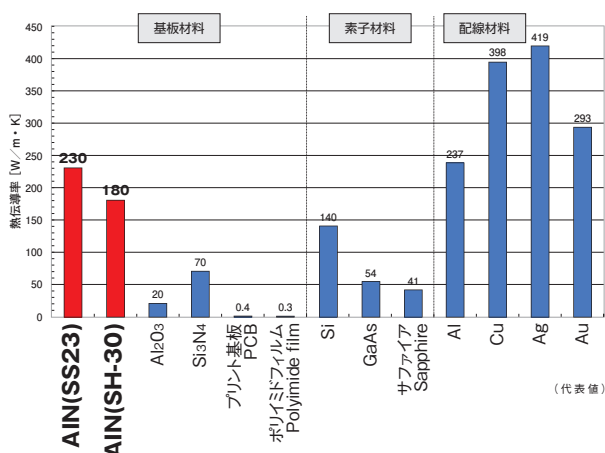
- 放熱シート
- コンピューター用放熱基板
- レーザーダイオード用放熱基板
- 光ディスク用ピックアップ(CD-R、DVD etc.)

### 産業機械用

- IGBT用放熱基板
- 各種インバータ制御電源用
- 高性能エレベーター
- 高性能圧延機

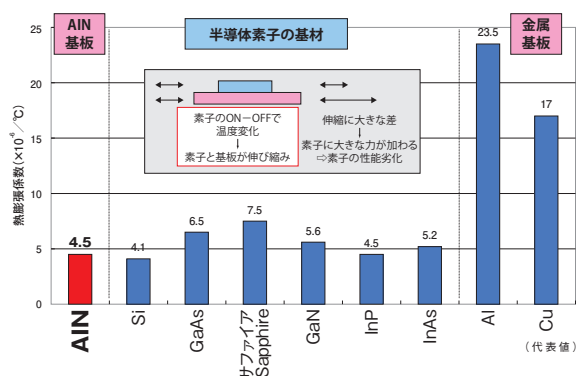
## 比較

### 各種材料の熱伝導率比較



■AIN は種々の基板材料の中で優れた熱伝導率を有します。

### 各種基板の熱膨張率比較



■AIN は各種半導体の基材に近い熱膨張率を有します。金属は熱膨張率が大きく、大型半導体素子の実装には不向きです。熱膨張率に関しては、AIN が有利です。

### 各種基板のハロゲンプラズマに対する耐食性

SiC < Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> < Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> < AIN  
 炭化ケイ素      窒化ケイ素      アルミナ      窒化アルミニウム

## フィラー用 窒化アルミニウム

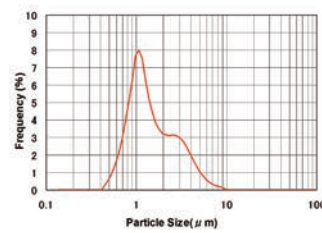
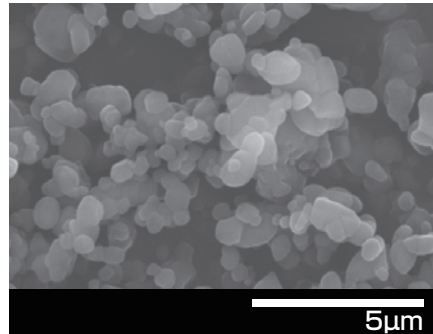
### トクヤマの AlN フィラーの特徴

- 高熱伝導性・高絶縁性
- 球状粒子
- シャープな粒度分布

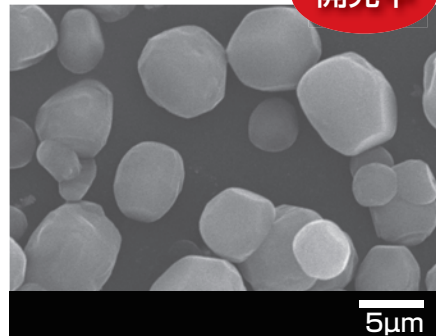
#### <粒子形状>

微細且つ球状粒子でシャープな粒度分布を持ち、種々の粒子サイズの AlN 粒子を配合する事により、高熱伝導樹脂充填材として優れた効果を発揮します。

1μm

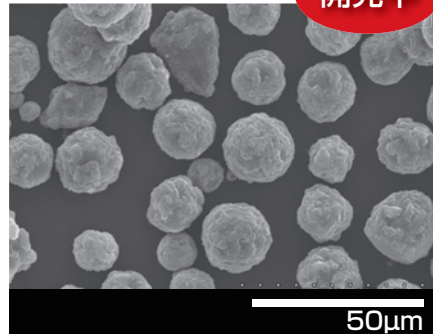


5μm

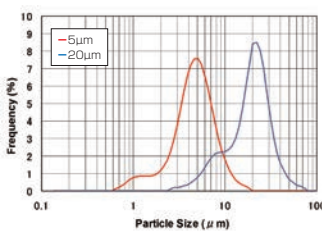


開発中

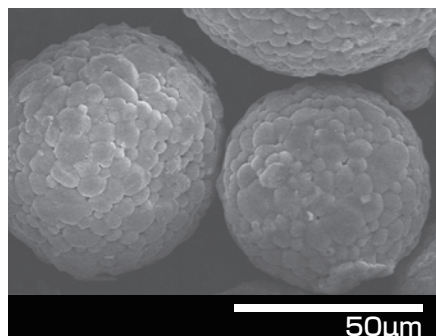
20μm



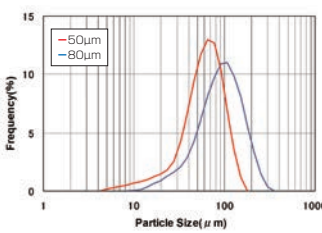
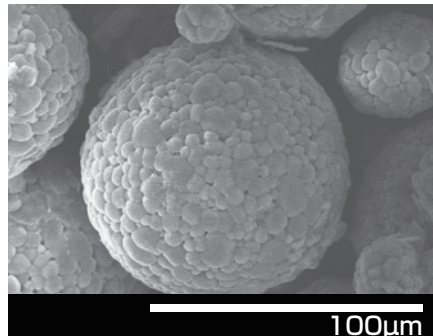
開発中



50μm

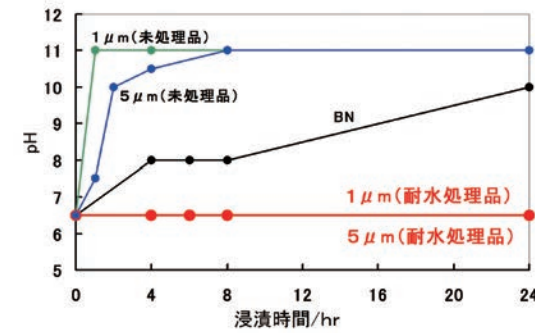


80μm



## AlNの耐水性

水に強いAlNフィラーを実現します！

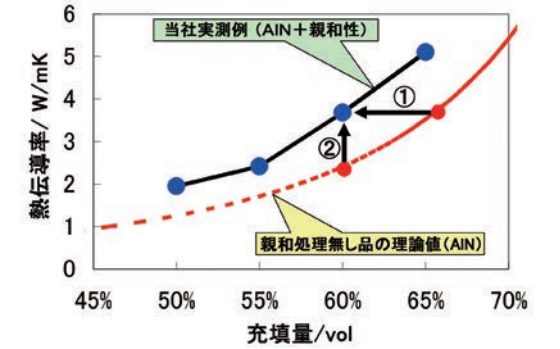


耐水性試験条件：100mlの純水に2g添加し、120℃/2気圧下でのpH変化を測定

## 表面改質

開発中

AlNの性能を発揮させる表面処理技術を開発しています



AlN表面とシリコン樹脂との馴染み(親和性)を改善することにより、  
①同程度の熱伝導率を得る場合、親和処理無し品に比べフィラー充填量低減が可能  
②同じ充填量で、より高い熱伝導率の実現が可能

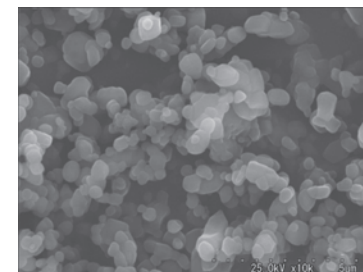
## 各種フィラーの物性値比較

|                 |                      | AlN              | BN                | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> |
|-----------------|----------------------|------------------|-------------------|--------------------------------|
| 密度              | [g/cm <sup>3</sup> ] | 3.26             | 2.27              | 3.98                           |
| 熱伝導性            | [W/m·K]              | 180~200          | 60<br>(10~100異方性) | 36                             |
| 絶縁性<br>(体積固有抵抗) | [Ω/cm]               | 10 <sup>14</sup> | 10 <sup>14</sup>  | 10 <sup>14</sup>               |
| 硬さ<br>(モース硬度)   |                      | 8                | 2                 | 9                              |
| 熱膨張率            | x10 <sup>-6</sup> /℃ | 4                | 1                 | 6                              |
| 粒子形状            |                      | 球状               | 鱗片状               | 球状                             |
| 誘電率             | (@1 MHz)             | 9                | 4                 | 10                             |

トクヤマの AlN フィラーは、高熱伝導性の球状粒子であり、樹脂材料の高熱伝導化に効果を発揮します！

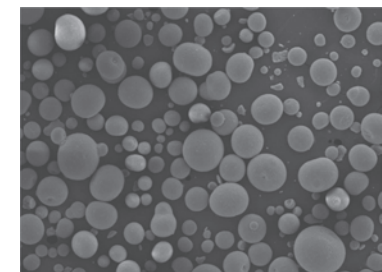
## セラミックス用 窒化アルミニウム

### ▶ 高純度窒化アルミニウム粉末



- ・ 高純度
- ・ シャープな粒度分布
- ・ 優れた焼結性

### ▶ 高純度窒化アルミニウム顆粒



- ・ AlN 粉末 H グレードと焼結助剤、バインダーを造粒
- ・ 顆粒のまま成形加工が可能
- ・ 助剤無添加グレードにも対応可能 (H-TLグレード)

| 項目                       | Hグレード       | Eグレード       |
|--------------------------|-------------|-------------|
| 比表面積 (m <sup>2</sup> /g) | 2.50 ~ 2.68 | 3.27 ~ 3.47 |
| 平均粒径 (μm)                | 1.07 ~ 1.17 | 0.96 ~ 1.07 |
| 不純物                      | O (wt%)     | 0.78 ~ 0.86 |
|                          | C (ppm)     | 130 ~ 270   |
|                          | Ca (ppm)    | 200 ~ 240   |
|                          | Si (ppm)    | 39 ~ 48     |
|                          | Fe (ppm)    | 10 ~ 14     |

| 物性    | 単位                | H-Tグレード |
|-------|-------------------|---------|
| 平均粒径  | μm                | 75      |
| 軽装嵩密度 | g/cm <sup>3</sup> | 0.97    |
| 重装嵩密度 | g/cm <sup>3</sup> | 1.09    |
| 安息角   | °                 | 31      |

## ▶ シェイパル® SH-30

- ✓ t1mm以下の高強度セラミックス
- ✓ パワーデバイス、LD、LEDのヒートシンク

## ▶ シェイパル® SH-15

- ✓ t2mm以上の高熱伝導セラミックス
- ✓ 半導体製造装置用など

## ▶ シェイパル® SH-50

- ✓ t2mm以上の高純度セラミックス（助剤無添加）
- ✓ 半導体製造装置用など
- ✓ 金属不純物による装置内の汚染防止



| 物 性   |       | 単 位               | SH-30                | SH-15                | SH-50                |    |
|-------|-------|-------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----|
| 一般物性  | 密度    | g/cm <sup>3</sup> | 3.34                 | 3.33                 | 3.24                 |    |
| 電氣的物性 | 体積抵抗率 | Ω・cm              | 8.4×10 <sup>13</sup> | 1.1×10 <sup>14</sup> | 3.1×10 <sup>13</sup> |    |
|       | 誘電率   | RT,1MHz           | 9.1                  | 9.1                  | 8.9                  |    |
|       | 誘電正接  | RT,1MHz           | 2.5×10 <sup>-4</sup> | 3.0×10 <sup>-4</sup> | 2.6×10 <sup>-4</sup> |    |
|       | 絶縁耐圧  | kV/mm             | 36.7                 | 31.3                 | 18.7                 |    |
| 熱的物性  | 熱伝導率  | 20°C              | W/(m・K)              | 174                  | 184                  | 86 |
| 機械的物性 | 曲げ強度  | MPa               | 511                  | 357                  | 356                  |    |

- ✓ AlN と BN の複合焼結体
- ✓ 優れた加工性



| 物 性   |           | 単 位               | Hi Msoft             |
|-------|-----------|-------------------|----------------------|
| 密度    |           | g/cm <sup>3</sup> | 2.88                 |
| 曲げ強度  |           | MPa               | 300                  |
| 熱伝導率  |           | W/(m・K)           | 92                   |
| 体積抵抗率 |           | Ω・cm              | 1.0×10 <sup>15</sup> |
| 誘電率   | 25°C、1MHz | -                 | 6.8                  |
| 誘電正接  | 25°C、1MHz | -                 | 10×10 <sup>-4</sup>  |
| 絶縁耐圧  |           | kV/mm             | 65                   |



## 株式会社 トクヤマ

### 特殊品部門 機能材料営業部

〒100-8983 東京都千代田区霞が関 3-2-1  
霞が関コモンゲート西館

TEL : 03-3597-5135

FAX : 03-3597-5144

E-Mail: shapal@tokuyama.co.jp

URL : <http://www.tokuyama.co.jp/>

### Korea



#### Tokuyama Korea Co., Ltd.

#415 Korea Air City Terminal Bldg.  
159-6 Samseong-Dong, Gangnam-Gu,  
Seoul, 135-728, Korea  
TEL: +82-2-517-3851  
FAX: +82-2-517-3856  
E-Mail: k-tanaka@tokuyama.co.kr

### Taiwan



#### Taiwan Tokuyama Corporation

2nd Fl., 2, No59, Tian Xiang Road,  
Taipei-City, 104, Taiwan R.O.C.  
TEL: +886-2-2598-8250  
FAX: +886-2-2598-8248  
E-Mail: sales@tokuyama.com.tw

### Germany



#### Tokuyama Europe GmbH

Oststrasse 10, 40211 Dusseldorf, Germany  
TEL: +49-211-1754480  
FAX: +49-211-357379  
E-Mail: tokuyama@tokuyama.de

### China



#### Tokuyama Trading (Shanghai) Co.,Ltd.

1203, Shanghai International Group Mansion. 511  
WeiHai Road, Shanghai, China  
TEL: +86-21-6218-1177  
FAX: +86-21-5382-2894  
E-Mail: info@tokuyama.com.cn

### Singapore



#### Tokuyama Asia Pacific Pte. Ltd.

61 Robinson Road. #14-02  
Robinson Centre, Singapore 068893  
TEL: +65-6533-5258  
FAX: +65-6533-5256  
E-Mail: takeuchi@tokuyama.com.sg  
URL: <http://www.tokuyama-asia.com/>

### USA



#### Tokuyama America, Inc.

121 South Wilke Road, Suite 300  
Arlington Heights, IL 60005, U.S.A.  
TEL: +1-847-385-2195  
FAX: +1-847-832-1705  
E-Mail: info@tokuyama-a.com  
URL: <http://www.tokuyama-a.com/>

\*本カタログ記載の製品仕様等は、予告なく変更する事がございます。  
\*本カタログに記載された数値は代表値であり、仕様ではありません。  
\*お取扱の際は製品安全データシートをご参照ください。

s ar  
Tokuyama  
powder will  
future for c