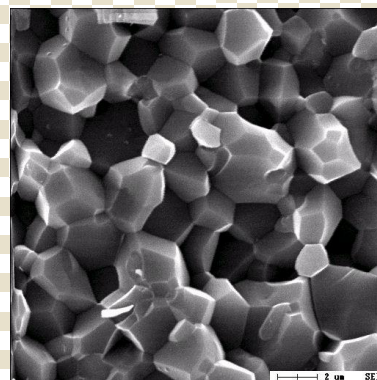


高純度窒化アルミニウム粉末トーヤルナイト®



東洋アルミニウム株式会社  
 日野製造所  
 電子機能材事業本部 技術開発部  
 杉田 健男



窒化アルミ焼結体のSEM写真

【1. はじめに】

窒化アルミの最大の特徴は、電気を通さない（絶縁性）が金属のようによく熱を伝える（高熱伝導性）ことです。金属は自由電子が電気も熱も運び、電気伝導性を持ち熱伝導率も他の物質に比べて高くなります。窒化アルミは自由電子がないので、電気を通しません。しかし、ダイヤモンドのような結晶構造（図1、図2）を持ち非常に硬く、そして結晶の格子振動が伝わりやすいので金属アルミに匹敵する熱伝導率を有します。（表1）

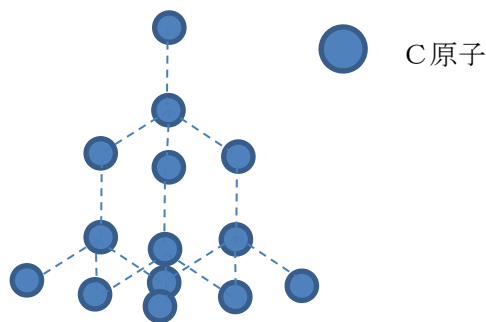


図1；ダイヤモンドの結晶構造

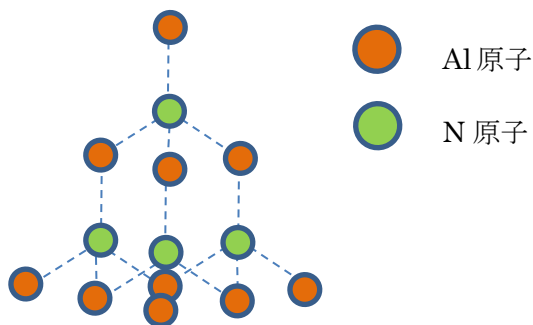


図2；窒化アルミニウムの結晶構造

表1；各種材料の熱伝導率

窒化アルミ	140~250
銅	386
アルミ	204
鉄	67
アルミナ	30
ダイヤモンド	1000~2000
エポキシ樹脂	0.2

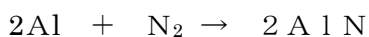
（単位：W/mK）

この“電気を通さないが熱を逃がしやすい”という性質から、高出力化して発熱量の多くなったパワーモジュールやCPUなどの半導体部品の基板や放熱部品として使われてきました。最近ではLEDの基板や放熱部などにも採用されています。この他にも、プラズマに対する耐食性が良いという性質からプラズマを使用する半導体の製造装置にも使用されています。また、粒子の粗いものは焼結をせずに樹脂やゴムもしくは油などと混合し、それらの放熱性を改善するフィラー用途としても用いられ、電子部品用のシートや放熱用接着剤などにも使われています。

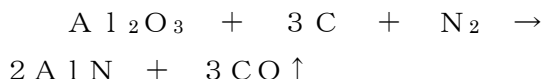
【2. 窒化アルミ粉末の製造法】

窒化アルミ粉末の製造には、主に2種類の方法があります。

1つは金属アルミニウムの粉末を窒素雰囲気中で燃焼合成させる直接窒化法



もうひとつはアルミナ粉末にカーボン粉末を混ぜ窒素中で高温に加熱し還元させる還元法



があります。

当社ではアルミニウム粉末を製造しています。様々な純度や粒度のアルミニウム粉末を用意することが出来ます。それらを原料として直接窒化法により様々な窒化アルミ粉末を製造しています。

直接窒化法で合成された窒化アルミはブロックの塊になります。これを、いくつもの粉碎工程を経て、平均粒子径が $1\mu m \sim 10\mu m$ の粉末状に加工します。(表2)

また、プレス成形用としてユーザーでのスラリー作製の手間を省いたスプレードライ粉(成形用に助剤と樹脂を混ぜて顆粒にしたもの)も製品として展開しています。(表3)

表2 ; 窒化アルミニウムの物性表

品番	酸素量(wt%)	D50( $\mu m$ )	Ca(ppm)
TM	0.8	8	-
MF	1.3	2.5	-
JC	1.0	1.3	-
JD	1.0	1.3	200

表3 ; スプレードライ顆粒物性表

品番	D50( $\mu m$ )	備 考
MFG	80	原料粉末にMFグレード使用
JCG	81	原料粉末にJCグレード使用
JDG	82	原料粉末にJDグレード使用

### 【3. 当社の窒化アルミの特徴】

基板などの焼結用の窒化アルミは、不純物が多いと熱伝導率が悪くなるため、これ

らの用途には4N(99.99%)の高純度のアルミニウム原料を使用することにより、熱伝導率に悪影響を与える金属不純物を各々10ppm以下(Feは20ppm以下、Siは40ppm以下)の高純度窒化アルミを提供しております。

また、これらの粉碎工程で製造された窒化アルミ粉末は幅の広い粒度分布を持ちます。粒度分布幅が広いことにより焼結体の強度を高くすることが可能です。

これは、粒度にばらつきがあると、剪断応力が働いたとき破断面が直線的に進行せず、力が分散されるためです。

### 【4. おわりに】

以上のような特長により、現在、ハイブリッドカー用の高出力電子部品基板用原料として使用されています。今後は、LED用の基板用原料としても、本格的な採用を目指します。



前の紹介へ



次の紹介へ



お問い合わせ