KYOCERA

Fine Ceramics in Electronics

［電子工業用セラミックス］

KYOCERA

用途が広がるセラミック部品の世界①

電子機器の小型化・高機能化に貢献

目覚ましい進歩・発展が続くエレクトロニクス市場。
京セラは、長年培ったファインセラミックスの製造技術と優れた材料特性を活かし、各種電子部品や半導体デバイス、及びそれら製造装置部品や治工具に至るまで、幅広い分野で機器の高機能化を支えています。

用途が広がるセラミック部品の世界②

快適な運転をサポート

高温時の材料強度や絶縁性に優れるファインセラミックス。ハイブリッド自動車（HV/PHV）や電気自動車（EV）など、
エレクトロニクス化が進む自動車用の電子部品素材として、長期にわたる信頼性が必要な各種センサーや、
搭乗者を保護するための安全部品などに採用されています。

目 次 ／ INDEX

1 セラミック基板 05

基板用セラミック材料特性表 …… 06
厚膜印刷用基板 …… 08
アルミナ メタライズ基板 …… 10
厚膜印刷用長尺基板 …… 10
薄膜印刷用基板 …… 11
薄膜印刷用 研磨基板 …… 12
単結晶サファイア基板 …… 13
高反射率アルミナ基板 …… 14
レーザー加工デザインガイド【参考資料】 …… 15
グレーズ加工【オプション】 …… 16

2 高放熱基板 17

放熱構造セラミック基板 …… 18

3 機能材料部品 21

インダクターコア …… 22
圧電 PZT 基板 …… 25

4 デバイス周辺部品 27

サファイアカバープレート …… 28
各種電子部品用 量産部品 …… 29
超薄肉キャップ …… 30
高沿面耐電圧アルミナ材料 …… 32

セラミック基板

セラミック基板は、主に HIC 基板、薄膜回路基板、放熱基板、
LED マウント用基板に用いられています。
微細粒子を使用するため気孔が少なく、
平滑性に優れ、高温環境下でも高い抗折強度と絶縁性を示します。
ご要望に応じ、スルーホールやスクライブラインの加工、
印刷・めっき等による電極パターンの形成 (メタライズ) が可能です。

基板用セラミック材料 特性表

項目 ＼ 主な用途				厚膜印刷		薄膜印刷		グレーズ	パワーモジュ
材質				アルミナ Al_2O_3	アルミナ Al_2O_3	アルミナ Al_2O_3	アルミナ Al_2O_3	アルミナ Al_2O_3	アルミナ Al_2O_3
材質記号				AO476X	AO476T	AO493O	AO493H	AO476K	AO477A
含有量		(%)		96	96	99.6	99.6	96	97
密度		g/㎤	JIS R 1634	3.70	3.78	3.86	3.96	3.70	3.79
機械的特性	ビッカース硬さ HV9.807N	GPa	JIS R 1610	13.7	13.9	16.0	17.7	13.7	14.6
機械的特性	3点曲げ強さ	MPa	JIS R 1601	310	380	550	550	350	480
機械的特性	ヤング率	GPa	JIS R 1602	330	340	390	390	330	340
熱的特性	平均線膨張率 (40-400℃)	$\times10^{-6}$/K	JIS R 1618	7.2	7.0	7.2	7.2	7.2	7.0
熱的特性	熱伝導率 20℃	W/(m·K)	JIS R 1611	26	26	26	30	24	26
電気的特性	絶縁破壊強さ	kV/㎜	JIS C 2141	12	15	15	18	15	16
電気的特性	体積抵抗率 20℃	Ω·㎝	JIS C 2141	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$
電気的特性	比誘電率 (1MHz)	—	JIS C 2141	9.4	9.6	9.6	10.2	9.4	9.1
電気的特性	誘電正接 (1MHz)	($\times10^{-4}$)	JIS C 2141	4.0	3.0	3.0	2.0	4.0	2.0
反射率 (波長:450nm 基板厚み:1mm)		%	—	—	—	—	—	—	—
標準仕様	厚み	㎜	—	0.15 ~1.016mm	0.32~2.7	0.1~1.0	<0.7	0.5~1.0	0.32~1.0
標準仕様	表面粗さ		—	Ra0.2 ~0.8μm	Ra0.2 ~0.8μm	Ra0.05 ~0.08μm	<Ra0.01μm (鏡面)	Ra0.2 ~0.3μm	Ra0.3 ~0.5μm

ール（高強度）	LED 実装基板（高反射率）				LED	
アルミナ $Al_2O_3+ZrO_2$	アルミナ Al_2O_3	アルミナ Al_2O_3	アルミナ Al_2O_3	アルミナ $Al_2O_3+ZrO_2$	単結晶サファイア Al_2O_3	
AZ211T	AO476K	AO476T	AO476A	AZ214T	SA100	
—	96	96	96	—	—	
4.01	3.70	3.78	3.65	3.75	3.97	
—	13.7	13.9	12.9	12.3	a 面	22.5
650	350	380	360	450	a 面 c 軸	690
360	330	340	320	—	470	
7.0	7.2	7.0	7.1	—	c 軸に平行	0.18
24	24	26	19	19	42	
16	15	15	12	22.6	48	
$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	
10.8	9.4	9.6	9.2	9.6	c軸に平行	11.5
					c軸に垂直	9.3
2.7	4.0	3.0	2.1	2.0	<1	
—	86.7%	88.6%	91.0%	95.0%	—	
0.32~1.0	0.5~1.0	0.32~2.7	0.32~2.7	0.38~1.0	—	
Ra0.3 ~0.5μm	Ra0.2 ~0.3μm	Ra0.3 ~0.5μm	Ra0.3 ~0.5μm	Ra0.3 ~0.5μm	—	

※数値は基板形状テストピースの測定による代表値です。特性値は製品の形状や使用条件により異なる場合があります。

厚膜印刷用基板

優れた厚膜信頼性を有し、異形状や大型の基板も対応可能

特 長

- 標準厚み：0.15 ～ 2.7mm
- 最大寸法：□300mm
  ※最長 1,250mm の長尺対応可
- 小径スルーホール加工
  （φ0.2mm）

► 標準基板サイズ

外径：
□2" / □3"
□4" / □4.5"
□5"
7.5"×5.5"

厚み（mm）：
0.180
0.254
0.381
0.508
0.635
0.762
0.800
1.016
1.800

標準基板仕様

材質		AO476X	AO476T
有効寸法（A,B）		□12.7mm~□152.4mm	□12.7mm ～ □300mm
対応標準厚み（T）		0.15~1.016mm	0.32~2.7mm
厚み公差	Standard	±10%（最小 ±0.05mm）	
	Premium	± 7%（最小 ±0.05mm）	
反り（C）		基板長辺寸法の 0.3%	基板長辺寸法の 0.2%
面粗さ		Ra0.2~0.8μm	
内部ボイド		×1500 ×400	×1500 ×400

標準加工仕様

加工方法		打ち抜き加工	レーザー加工
寸法公差(a)	Standard	±0.8%（最小 ±0.1mm）	+0.20mm -0.05mm
	Premium	±0.5%（最小 ±0.08mm）	
	Super Premium	±0.25%（最小 ±0.05mm）	
単体公差(b)	Standard	±0.8%（最小 ±0.1mm）	基板端 - レーザーライン：+0.2/-0.05mm レーザーライン間：±0.05mm
	Premium	±0.5%（最小 ±0.08mm）	
	Super Premium	±0.25%（最小 ±0.05mm）	
平行度(c) / 直角度(d)	Standard	外径寸法の 0.5%	±0.05mm
	Premium	外径寸法の 0.3%	
コーナー R(e)		0.51mm	–
穴径		最小径：0.20mm 最小角：0.38mm	–
穴間(f)/ 穴 - 端面間距離(g)		基板厚みと同等（最小 ±0.51mm）	–

アルミナ メタライズ基板

絶縁基板やパワーデバイス基板など、多種多様なニーズに対応

特 長

- 密着強度の高い MoMn 仕様可能
- 導体層は銀、銅などから選択可能
- 任意の印刷パターン
  (設計は事前ご相談ください)

用 途

- 絶縁基板
- パワーデバイス基板

□電極パターン例

厚膜印刷用長尺基板

最長 1250㎜の長尺基板で、メタライズパターン印刷可能

対応可能サイズ

- 1250㎜以下 ×125㎜以下 × 厚み 0.635㎜
  （ソリ :0.6㎜ / 500㎜）

薄膜印刷用基板

優れた平滑性を有し、薄膜回路印刷用の基板などに採用

特 長

- 優れた平滑性・低ボイド（標準 :Ra0.05~0.08μm）
- 高強度
- 最大対応可能サイズ：□165mm

► 標準基板サイズ

外径：
□2” / □3” / □4”
4.5” ×3.75” / □4.5”
□5”

厚み（mm）：
0.100 / 0.127
0.200 / 0.254
0.381 / 0.500
0.635 / 1.000

薄膜印刷用 研磨基板

多様化・高度化が進む薄膜技術の発展に貢献するセラミック基板

特 長

- 高耐熱変形性による多層薄膜技術への対応。（対金属、ガラス、樹脂）
- 高平坦性・高平滑性による薄膜の品質向上。

低ボイドアルミナ基板（AO493H）

特 長

- 製造条件を精密に制御し、低ボイド率を実現
- 優れた表面平滑性
- 薄膜印刷時の断線を軽減

□内部ボイド

標準（AO493O）

Premium（AO493H）

デザインガイド

項目	AO476T	AO493O	AO493H
基板厚み（mm）	0.32～2.7	0.05～0.7	0.05～0.7
平坦度（mm）	0.05～0.6	0.05～0.4	0.05～0.4
表面粗さ〈鏡面仕上げ〉（μm）	<Ra0.05	<Ra0.02	<Ra0.01

※上記数値は基板サイズ・厚みにより変動します。詳細はお問い合わせ下さい。

単結晶サファイア基板

エピタキシャルやデポジット用下地基板として多様なニーズに対応

Si(シリコン),GaN(窒化ガリウム),AlN(窒化アルミニウム),ZnO(酸化亜鉛) など半導体膜のエピタキシャル成長には格子定数が近似で粒界が無い下地基板が必要です。表面を滑らかに仕上げた単結晶サファイア基板は、LED、LD、SOS、電子デバイスの下地基板のほか、超伝導膜 , 各種金属膜 , 酸化物膜 , 有機膜、無機膜などのデポジット用下地基板として採用されています。

特 長

- 単結晶のため原子配列が一定
- 粒界が無く表面仕上げが滑らか
- 高い絶縁性で誘電損失が低い
- 任意の結晶方位の対応が可能
- 高強度で耐熱、耐薬品性、耐プラズマ性に優れる

面方位／格子

□ ユニットセル図

□ 格子定数 (参考)

（単位：Å）

参考値	a 軸	c 軸
Sapphire	4.758	12.991
GaN	3.189	5.185
InN	3.548	5.76
Si	5.43095	
GaAs	5.6533	
ZnO	3.252	5.213
AlN	3.112	4.982

□ 表面粗さ (AFM 参考値)

基本サイズ

□ 標準基板仕様

※ 仕様詳細はお問い合わせ下さい。

（単位：mm）

外径	厚み	オリフラ長
φ 50.8±0.25	0.33 or 0.43±0.025	16±3
φ 76.2±0.25	(指定無し)±0.025	22±3
φ 100±0.25	(指定無し)±0.025	32.5±2.5
φ 125±0.25	(指定無し)±0.025	42.5±2.5
φ 150±0.25	(指定無し)±0.025	47.5±2.5
φ 200±0.25	(指定無し)±0.025	ー

□ 標準製造可能サイズ

サイズに関しては
面方位により
異なります

高反射率アルミナ基板

高反射率と高熱伝導率を両立し、LED の高効率化に貢献

特 長

- 高反射率と高熱伝導率を両立した
  白色セラミック基板
  反射率：95%，熱伝導率：19W ／ mk
- レーザー加工による高寸法精度基板
- 基板大型化による多数個取り

用 途

- LED 実装用ベース基板
  ダウンライト用／直管用／電球用など、
  様々な形状に対応
- 車載用 LED 実装基板

►波長別反射率

►基板厚み別反射率

【参考資料】

レーザー加工デザインガイド

スクライブライン

推奨形状

断面（斜めから）(x150)

分割後 (x150)

基板エッジ

a = +.008″ / -.002″
(+0.20 / -0.05mm)
b = ±.002″ (±0.05mm)

標準深さ（インチ(mm)）

基板厚み(t)	スクライブライン深さ
.015" (0.381)	.0051″ (0.13)
.020″ (0.508)	.0067″ (0.17)
.025″ (0.635)	.0082″ (0.21)
.030″ (0.762)	.0098″ (0.25)
.032″ (0.813)	.0102″ (0.26)
.035″ (0.889)	.0114″ (0.29)
.040″ (1.016)	.0130″ (0.33)
.047″ (1.194)	.0157″ (0.40)

スルーホール

スルーホール径 (D)	寸法公差
D≦φ.030″ (0.762mm)	±.002″ (±0.05mm)
.030″ ～ .100″ (0.762mm) (2.54mm)	±.003″ (±0.076mm)
D>.100″ (2.54mm)	±.005″ (±0.127mm)

P≧t (加工する基板厚み以上)

d-D=≦基板厚みの10%

□スクライブラインからスルーホールセンターまでの寸法公差

A,B：±.002″
(±0.050mm)

□スルーホール位置条件

a or b ＞ 基板厚み

c ＞ 基板厚み

【オプション対応】

グレーズ加工

表面欠陥が少ない為、高精度の薄膜印刷が可能。

- 全面グレーズ
- 部分グレーズ
- シリアルグレーズ

□ 基本グレーズ仕様

		全面グレーズ	部分グレーズ
標準厚み		45~80μm	30~60μm
公差	Standard	±15μm	±10μm
	Premium	±10μm	±7μm

□ 材料特性表

項目	単位	条件	GS-5	GS-71
転移点	℃	DTA	670	685
軟化点	℃	DTA	865	870
膨張係数	1/℃	R.T.To 400℃	6.6×10^{-6}	6.8×10^{-6}
熱伝導率	W/(m・K)	20℃	0.837	0.754
体積固有抵抗	Ω・cm	20℃ 300℃ 500℃	$>10^{14}$ $>10^{14}$ 2.8×10^{10}	$>10^{14}$ $>10^{14}$ 2.1×10^{10}
誘電率	—	1MHz	7.2	8.7
誘電正接	—	1MHz	14.6×10^{-4}	10.0×10^{-4}
表面粗さ	Ra μm		<0.02	<0.02

高放熱基板

小型化・高機能化するデバイスにおいて、
熱対策は益々重要になっています。
京セラは、高熱伝導材料の開発や、金属との接合技術、
放熱性を高める基板形状を実現することで、
ご要望に応じた高放熱基板を提案します。

放熱構造セラミック基板

接着剤不使用で長期信頼性に優れる一体型セラミック基板

特 長

- 金属より低熱容量かつ軽量な冷却・熱交換用部材を製作でき、高冷却効率・省エネルギー化に貢献
- 独自の製法により薄肉で複雑形状が可能
- 長期的・効率的に冷却・温調することが可能
- 優れた耐薬品性によりメンテナンス軽減
- 冷却・温調以外にも様々な用途に対応可能

用 途

- 発熱体冷却・温調用部材
- 熱交換機用部材
- マニフォールド
- マイクロリアクター
- 断熱部材

製品使用例

□発熱体冷却用部材

□温調用部材

□製品構造例

外観

カットモデル

流路構造タイプ デザインガイド

□ 標準製品寸法

（単位：mm）

		最小	最大
A	製品厚み	2	15
B	中空部厚み	0.5	10
C	中空蓋厚み	0.5	—
D	中空壁幅	2	—
E	中空幅	1	12
D/E	ライン＆スペース	>0.2	
B/D	アスペクト比	<2.5	
F	最大サイズ	□600	

※仕様詳細はお問い合わせ下さい。

□ 材料特性表

			単位	AO476T	AO479T	SC140A
呈色			—	白	白	黒
含有量			wt%	96	99.5	—
密度			—	3.7	3.9	3.1
機械的特性	ビッカース硬さ		GPa	13.9	16.3	23
	三点曲げ強さ		MPa	380	470	450（4点曲げ）
	ヤング率		GPa	340	380	430
	ポアソン比		—	0.23	0.23	0.17
熱的特性	熱伝導率		W/(m・K)	26	30	180
	比熱容量		J/(g·K)	0.78	0.79	0.67
	熱膨張係数	40-400°C	ppm/K	7	7.6	3.7
電気的特性	絶縁耐圧		kV/mm	15	18	—
	体積固有抵抗	RT	Ω・cm	$>10^{14}$	$>10^{14}$	—
		300°C		1.0×10^{10}	4.9×10^{10}	—
		500°C		1.1×10^{8}	3.5×10^{8}	—
	誘電損失		1MHz	3.0×10^{-4}	1.0×10^{-4}	—
	誘電率		1MHz	9.6	10.2	—

※表以外の様々な材料も試作から相談できます

機能材料部品

インダクターコア

各種用途に豊富な材料バリエーション、表面実装に最適な電極加工

特 長

- アルミナコア / フェライトコアの両方に対応
- 各種用途に最適な材料バリエーション
  （透磁率、飽和磁束密度、キュリー温度 等）
- 高精度、小型対応
- 表面実装に最適な電極加工

□電極パターン例

上面のみ	上面 ＋ 側面	上面＋側面（テーパ）

※上記以外もご要望に合わせ検討致します。

□材料特性表

材質コード		AO476X	NZ021A	NZ112H	NZ112A	NZ131A	NZ262C	NZ241A	NZ312B	NZ262B
透磁率	100KHz	1	7	60	65	160	400	480	490	500
	1MHz	1	7	58	65	160	400	480	500	500
	10MHz	1	7	58	65	160	250	300	260	220
相対損失係数 (tanδ/μ)	100KHz (xE-6)	—	26000	335	200	150	15	15	15	20
	1MHz (xE-6)	—	3600	625	130	80	30	30	60	50
	10MHz (xE-6)	—	1300	1375	180	280	4000	2700	3200	5000
相対温度係数 (αμγ)	-25-20℃ (xE-6)	—	35	15	0	50	12	15	0	14
	20-80℃ (xE-6)	—	35	8	0	35	17	7	-1	10
飽和磁束密度（mT）		—	140	360	380	370	470	350	290	430
残留磁束密度（mT）		—	60	150	230	160	300	120	110	150
キュリー温度（℃）		—	≧300	≧300	≧300	240	300	150	90	220
体積固有抵抗（Ω·cm）		100M	100M	100M	100M	100M	100M	100M	100M	100M

※ご要望の材料特性値が一覧表の範囲に無い場合もお問い合わせください。

□透磁率 vs 周波数

□透磁率／コア損失／Bs vs 温度

	NZ350A	NZ301B	NZ311A	NZ420A	NZ411B	NZ511A	NZ530A	NZ540A	NZ550A
	535	570	650	860	1100	2000	1150	3700	2000
	550	600	650	880	1200	1500	1250	2000	(2000)
	250	280	270	280	250	240	285	180	(250)
	20	15	20	10	15	15	10	14	15
	100	80	55	45	120	360	70	450	(250)
	3400	3500	4500	4400	5300	9600	5350	180000	(7000)
	2	0	20	5	15	7	8	3	—
	-2	2	10	9	6	2	4	8	—
	340	340	390	390	380	320	375	260	320
	55	110	210	70	170	100	50	180	220
	125	125	160	180	120	80	150	90	115
	100M	100M	100M	100M	100M	100M	100M	100M	100M

インダクターコア形状対応例

SQUARE CORE

- アルミナ及びフェライトどちらでも対応できます。
- 複数形状 / 高精度が同時に可能です。
- 角形はマウンターに適しています。

CAP CORE

- シールドされたコアに最適な薄肉キャップ形状です。
- 角形はマウンターに適しています。
- Pushpin core と共に使用することにより低背化が可能です。
- 外径 / 高さ / 底厚み / 肉厚は関係がありますのでご相談下さい。

DR CORE（角つば角芯タイプ）

- アルミナ及びフェライトどちらでも対応できます。
- 外径 / 芯径 / 高さ / 切削幅 / つば厚みは関係がありますのでご相談下さい。

PUSHPIN CORE

- シールドされたコアに最適な片つば形状です。
- Cap core と共に使用することにより低背化が可能です。

※ 量産を前提とした金型形状には、設計上の制約事項がある場合がございます。
最終的な寸法や公差決定には、ご相談ください。

圧電PZT基板 PZT: チタン酸ジルコン酸鉛 _$Pb(Zr,Ti)O_3$

安定した特性を有する圧電セラミック基板

特 長

- 高抗電界 (PZ0750)
- 低キャパシタンス駆動 (PZ0801)
- 加工性に優れる (低ボイド・微細結晶)

用 途

- アクチュエータ部品 (位置制御)
- 各種センサー

デザインガイド (㎜)

MAX サイズ : 120x90
MIN サイズ : 30x30
厚み : 0.1-9.0
※詳細はご相談下さい

□ 材料特性表

項目	単位	PZ0750	PZ0801
比重	—	7.9	7.9
圧電定数 (d15)	10^{-12} m/V	750	900
圧電定数 (d31)	10^{-12} m/V	-230	-190
圧電定数 (d33)	10^{-12} m/V	450	400
比誘電率 ($\varepsilon_{11}^T/\varepsilon_0$)	—	2400	3000
比誘電率 ($\varepsilon_{33}^T/\varepsilon_0$)	—	1950	2280
キュリー温度	℃	310	260
抗電界	V/mm	1100	970

デバイス周辺部品

サファイアカバープレート

応力・擦れから、表示・透過が必要な面を保護

液晶パネルなどの表示面や、検査・読み取りを行うステージ部分の保護プレートには、高い耐傷性と透過性が要求されます。独自の設計・研磨技術により、高硬度・高強度の単結晶サファイアを用いた薄く高品質なカバープレートを提供しています。

特 長

- 高硬度でキズが入りにくい
- 光の透過性に優れている
- ガラスとの接合 (Sapphire on Glass) で大型で剛性のある構造が可能
- コーティング 、印刷等のアッセンブル可能

[耐傷性試験]

□ 透過率

オプション

□ 反射防止コーティング(ARコーティング)

□ SOG (Sapphire on Glass)

サファイアとガラスの貼り合わせ構造にすることで衝撃に強くなり、割れ時の飛散防止に効果

※サイズは別途相談下さい
※掲載のデータは参考値であり、製品の特性を保証するものではありません。

各種電子部品用 量産部品

異形状部品も対応可能、1 品種当り：数億個／月の量産実績

特 長

- 各種セラミック材料対応
  - 成形時の密度度バランスを最適化し
    マルチキャビティ形状、超小型部品も対応可能
- 各種セラミック材料対応
  - アルミナ／炭化ケイ素／フェライト など
- 大量生産対応
  - 1 品種当り：数億個 /月の量産実績
- それぞれ対応可否は、ご相談下さい

□ 超小型部品形状例

用 途

- 小型化が進む各種電子部品の絶縁用部品、磁気特性や誘電特性などの低損失部品
  (ヒューズ用部品、サーモスタット用部品、インダクターコア、通信基地局用フィルター など)

超薄肉キャップ

超薄肉によりデバイスの小型化・低背化を実現

特 長

- キャップの低背化及び小型化が可能
- 京セラ独自の原料技術、成形技術により超薄肉を実現

- キャップ製作サイズ

最小肉厚比較

（当社比）

	従来技術	新技術
壁厚み	0.24 ㎜	0.12 ㎜
天面厚み	0.20 ㎜	0.15 ㎜

※上記以外はご相談下さい

● 水晶振動子使用例

● 角速度センサー使用例

● 薄肉キャップ市場

高沿面耐電圧アルミナ材料 (AH100A)

従来材比 1.6 倍の耐電圧特性により、50%の小型化を実現 (*京セラ試算)

特 長

- 真空中の沿面耐電圧、及び貫通耐電圧性能を大幅に向上
- 高電圧コンディショニング時間大幅短縮
- リップルの低減
- 従来比 50% の小型化を実現 (*京セラ試算)

■ 小型化デザインのイメージ

用 途

- 高電圧加速管 (分析装置)
- 高真空装置用端子 (半導体製造装置)
- 電子線発生部品 (医療、産業用 X 線管)

► コンディショニング時間

昇電圧速度：1kV/ 分
真空度：10^{-3}Pa 以下

►沿面耐電圧（真空中）

沿面距離 2㎜
真空度10^{-4}Pa以下
その他 京セラ測定条件

►貫通耐電圧

サンプル厚み：1mm
その他 JIS C 2141準拠

□材料特性表，及び測定データ比較

〈数値は比較･参考値〉

項目		単位	AO479O（従来アルミナ）	AH100A（高沿面耐電圧アルミナ）
電気的特性	到達電界強度	MV/m	8.4 (ave.)	14.1 (ave.)
	貫通耐電圧	MV/m	19	24
	体積固有抵抗	Ω･cm	≧1×10^{14}	≧1×10^{14}
	比誘電率（1MHz）	—	9.9	10.2
	誘電正接（1MHz）	—	2×10^{-4}	＜1×10^{-4}
機械的特性	平均強度 ASTM D2442 TYPE3	MPa	310	330
	ヤング率	GPa	360	380
	ポアソン比	—	0.23	0.25
	破壊靱性	MPa・$m^{1/2}$	3～4	5
熱的特性	熱伝導率	W/(m・K)	29	24
	熱膨張係数（RT-800℃）	ppm/℃	8.0	8.2

セラミックスの特性表

CHARACTERISTICS OF KYOCERA'S TECHNICAL CERAMICS

項目 ＼ 材質				アルミナ (Al_2O_3)							
材質記号（新表記）				AO459K	AO445O	AO473O	AO476O	AO479O	AO479S	AO479M / AO479G	AO480S
材質記号（旧表記）				A459	A445	A473	A476	A479	A479S	A479M / A479G	A480S
外観				緻密質							
呈色				あずき色	黒褐色	白色	白色	白色	象牙色	象牙色	象牙色
含有量			(%)	89	90	92	96	99	99.5	99.5	99.7
主な特長				●高周波電気絶縁性優秀 ●強度大 ●耐摩耗性大 ●耐食性大							
				●ﾒﾀﾗｲｽﾞ性良好	●遮光性大 ●熱放散性良好	●ﾒﾀﾗｲｽﾞ性良好 ●強度大	●表面平滑 ●印刷性優秀	●硬度大 ●耐食性大	●硬度大 ●耐食性大 ●耐摩耗性大	●硬度大 ●耐食性大 ●耐摩耗性大	●高純度 ●耐食性大 ●耐摩耗性大 ●耐ﾌﾟﾗｽﾞﾏ性大
主な用途				●ﾏｸﾞﾈﾄﾛﾝ磁器	●ICﾊﾟｯｹｰｼﾞ	●IC 多層ﾊﾟｯｹｰｼﾞ ●電子管部品 ●耐摩耗性部品	●ﾊｲﾌﾞﾘｯﾄﾞIC 皮膜用基板	●耐熱部品 ●耐摩耗部品 ●耐食部品	●耐摩耗部品 ●耐食部品	●耐摩耗部品 ●耐食部品 ●半導体装置部品	●耐摩耗部品 ●耐食部品 ●半導体装置部品
密度			g/cm^3	JIS R1634	3.6	3.8	3.6	3.7	3.8	3.9	3.9	3.9
吸水率			%	JIS C2141	0	0	0	0	0	0	0	0
機械的特性	ビッカース硬さ HV9.807N		GPa	JIS R1610	12.1	12.7	12.3	13.7	15.2	16.0	15.7	17.2
	3 点曲げ強さ		MPa	JIS R1601	310	320	340	350	310	400	370	480
	圧縮強さ		MPa	JIS R1608	-	2,430	2,300	2,992	2,160	2,350	2,984	2,900
	ヤング率		GPa	JIS R1602	280	320	280	320	360	370	370	380
	ポアソン比		—	JIS R1602	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
	破壊靱性 (SEPB)		$MPa\cdot m^{1/2}$	JIS R1607	-	4.1	3.5	2.9	3 - 4	4	4.3	4.3
熱的特性	平均線膨張率	40 - 400℃	$x10^{-6}/K$	JIS R1618	7.0	7.3	6.9	7.2	7.2	7.2	7.2	7.2
		40 - 800℃			7.9	8.1	7.8	7.9	8.0	8.0	8.0	8.0
	熱伝導率	20℃	W/(m·K)	JIS R1611	14	12	18	24	29	32	32	32
	比熱容量		J/(g·K)	JIS R1611	0.75	0.75	0.78	0.78	0.79	0.78	0.78	0.79
	耐熱衝撃温度差（相対法、水中投下）		℃	JIS R1648	-	150	150	150	150	180	180	180
電気的特性	絶縁破壊強さ		kV/mm	JIS C2141	15	12	16	15	15	15	15	15
	体積抵抗率	20℃	Ω·cm		$>10^{14}$	10^{11}	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$
		300℃			10^{10}	10^{7}	10^{12}	10^{10}	10^{10}	10^{13}	10^{13}	10^{13}
		500℃			10^{8}	10^{5}	10^{10}	10^{8}	10^{8}	10^{10}	10^{10}	10^{10}
	比誘電率	(1MHz)	—		8.8	9.8	9.0	9.4	9.9	9.9	9.9	9.9
	誘電正接	(1MHz)	($X10^{-4}$)		6	20	6	4	2	1	1	1
	損失係数		($X10^{-4}$)		52	190	54	38	20	10	10	10
耐薬品性	硝酸	(60%)90℃,24H	(Weight Loss) mg/cm^2	-	-	1.17	0.32	0.02	0.10	0.00	0.01	0.05
	硫酸	(95%)95℃,24H			-	0.33	0.65	0.01	0.33	0.00	0.00	0.22
	水酸化ナトリウム	(30%)80℃,24H			-	0.58	0.91	0.86	0.26	0.00	0.00	0.04

※これらの値はテストピースの測定による参考値です。
特性値は製品の形状や使用条件により異なる場合があります。

	サファイア (Al_2O_3)	ステアタイト ($MgO \cdot SiO_2$)		フォルステライト ($2MgO \cdot SiO_2$)		窒化ケイ素 (Si_3N_4)		窒化アルミニウム (AlN)		ジルコニア (ZrO_2)
	SA100	SO210O	SO211O	F1120O	F1023O	SN201B	SN240O	AN216A	AN2000	ZO201N
	SA100	S210	S211	F1120	F1023	SN201B	SN240	AN216A	AN2000	Z201N
	緻密質	緻密質		緻密質		緻密質		緻密質		緻密質
	透明	白色	黒褐色	淡黄色		黒色		灰色	象牙色	乳白色
	99.99	-		-		-		-	99.9	-
	単結晶 ●透明透光 ●耐熱性大 ●高周波電気特性優秀 ●耐食性大	●絶縁性良好	●遮光性大	●表面平滑	●熱膨張大	●高温強度大 ●耐摩耗性大 ●耐熱衝撃性大 ●軽量 ●高強度 高温対応		●絶縁 ●高熱伝導 ●熱膨張小 ●高純度 ●耐ﾌﾟﾗｽﾞﾏ性良好		●強度、衝撃強度大 ●摺動特性良好 ●表明平滑
	●各種薄膜用基板 ●各種窓 ●耐食部品	●各種回路部品		●被膜抵抗用コアー基板		●耐摩耗ライナー ●粉砕機 ●金属溶湯用部品 ●金属塑性加工部品		●均熱部材 ●高温処理治具 ●半導体製造装置部品		●工業用刃物 ●ポンプ部品 ●ﾊｻﾐ, 包丁 ●耐摩耗部品
	3.97	2.8	3.1	3.0	3.0	3.2	3.3	3.4	3.2	6.0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	a面 22.5	5.8	6.7	7.3	5.9	13.9	14.0	10.4	11.2	12.3
	a面 c軸 690	190	220	180	160	580	1,020	310	220	1,000
	2,940	1,305	-	-	-	3,160	3,551	3,200	2,900	3,000
	470	120	130	150	150	290	300	320	310	200
	c軸に平行 0.18 c軸に垂直	0.22	0.22	0.24	0.24	0.28	0.28	0.24	0.24	0.31
	2.1	1.9	-	1.8	-	4 - 5	7	3.2	2.5	6
	c軸に平行 7.7 c軸に垂直 7.0	7.7	9.2	9.7	10.1	2.4	2.8	4.6	4.6	10.5
	c軸に平行 8.8 c軸に垂直 7.9	8.0	10.4	10.8	-	3.2	3.3	5.3	5.2	11.0
	42	2	3	5	5	25	27	150	67	3
	0.75	0.75	0.72	0.78	0.75	0.64	0.65	0.71	0.72	0.46
	180	150	-	-	-	550	800	250	200	300
	48	18	14	17	13	9.7	13	14	16	11
	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{13}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	$>10^{14}$	10^{13}
	10^{12}	10^{10}	10^{9}	10^{13}	10^{9}	10^{12}	10^{12}	10^{10}	10^{11}	10^{6}
	10^{11}	10^{7}	10^{7}	10^{10}	10^{9}	10^{10}	10^{10}	10^{8}	10^{9}	10^{3}
	c軸に平行 11.5 c軸に垂直 9.3	6	8	6.5	6.5	8.9	9.6	8.6	8.5	33.0
	<1	18	750	3	5	17.0	19	3	2	16
	-	108	6,000	20	30	-	-	26	17	520
	≒0.00	0.01	-	-	-	-	1.11	-	-	≒0.00
	≒0.00	0.00	-	0.00	-	-	0	-	-	0.04
	≒0.00	15.35	-	8.01	-	-	0.22	-	-	0.08

1kgf/mm²=9.807MPa

京セラ株式会社 ファインセラミック事業本部

https://www.kyocera.co.jp/prdct/fc

京セラ ファインセラミックス 検索

お問合せフォームはこちら→

※このカタログの掲載内容は、改良のため予告なく変更する場合がございますのでご了承ください。
※ご利用の際は、使用条件を必ず京セラ担当者にご相談ください。

The contents of this catalog are subject to change without prior notice for future improvement.
Application and the using conditions are required to be consulted when considering to purchase.

© 2025 KYOCERA Corporation

禁無断転載 2025年6月制作

038/017/2506
Printed in Japan