

ファインセラミックス

製品カタログ



押出技術が新しいセラミックスを創造する

PILOTファインセラミックスは、当社シャープペンシル芯の製造で培った混練、押出成形、焼成といったコア技術を応用したユニークなセラミック製品です。

独自開発の押出成形設備と焼成ノウハウにより緻密に成形し、均質に焼成された高密度・高強度・高純度のセラミックスです。さらに二次加工を加えることにより、内外径に高精度（ミクロンオーダー）の寸法精度と表面の平滑面（サブミクロンオーダー）の面粗度が提供可能です。

代表的な外径は $\phi 0.3 \sim \phi 5.0$ mmですが、それ以外もご相談に応じることができます。また、長さは、0.2mm~100mmが一般的な寸法ですがこれについても、ご相談に応じる事ができます。



Fine Ceramics

微細孔セラミックス

アスペクト比200以上の物まで製作可能な高度な押出技術

特徴

高アスペクト比の孔が押出方向に貫通しています。一般的に機械加工では、直径1mm未満の細孔の場合、アスペクト比(深さ/内径)が5~10以上の深孔は困難とされています。押出成形技術により、アスペクト比200以上の物まで製作できます。薄肉から厚肉まで自由な肉厚で製作が可能です。

● 押出成形品事例

● 一般的な長さ=100mm

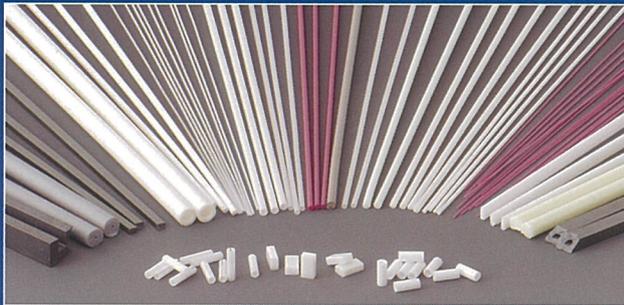
材質	仕上外径		仕上内径		同軸度公差(μm)
	寸法(mm)	公差(μm)	寸法(mm)	公差(μm)	
アルミナ Al ₂ O ₃	φ 0.50	± 10	φ 0.200	± 10	30
ジルコニア ZrO ₂	φ 1.00	± 10	—	—	—
ジルコニア ZrO ₂	φ 1.40	± 10	φ 0.120	± 5	20
アルミナ Al ₂ O ₃	φ 1.60	± 30	φ 0.100	± 5	30
ジルコニア ZrO ₂	φ 2.60	± 10	φ 0.120	± 5	20

※1二次加工によりさらに高精度仕上も可能です。加工例：外径 φ2.499 ±0.005
内径 φ0.125 +1μm/-0

用途

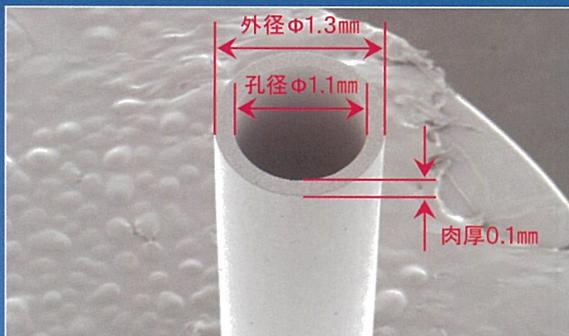
- ・流量制御部品
- ・センサー保持体
- ・絶縁体(碍子など)

製作事例



薄肉パイプ製作事例

一般的に薄肉パイプ形状を押出成形すると、変形や偏肉のため成形が難しいとされています。当社は、独自の特殊成形・焼成技術により、パイプ肉厚0.1mm、長さ100mm(外径φ1.3mm時)の製作が可能です。

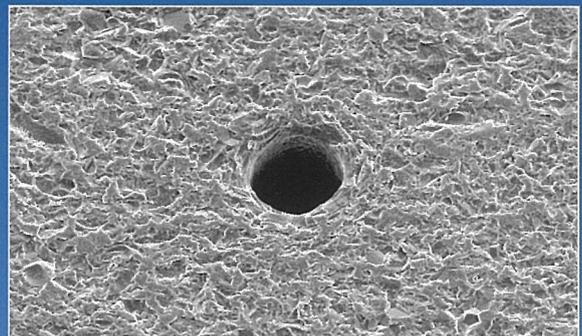


※外径により製作可能な肉厚は変わります。

微細孔例

機械加工では困難な微細孔でアスペクト比200以上の製作が可能です。

● 孔径φ20μm拡大写真



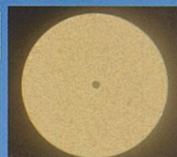
アルミナセラミックス製作事例

● 外径φ1.0mm時の孔径製作事例

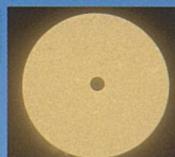
孔径
φ30μm



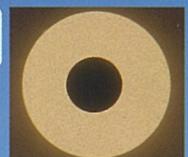
孔径
φ50μm



孔径
φ100μm



孔径
φ400μm

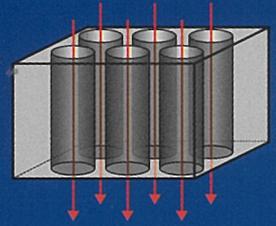


多孔セラミックス

押出方向に多数の貫通孔を製作可能な独自技術

特徴

多孔質セラミックスでは安定しにくい流量も、押出方向に形成された貫通孔で安定します。高精度の小さな孔や均一な沢山の孔は、気体・液体の流量制御に適しています。多孔質体と違い、直線的に孔が貫通しているため均一で安定した流量を得られ、圧力損失も小さくなります。

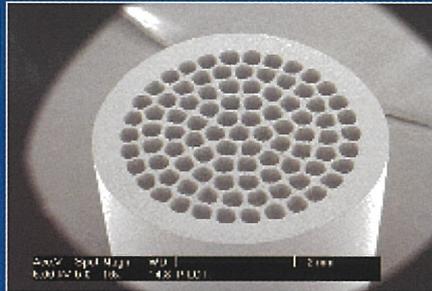


用途

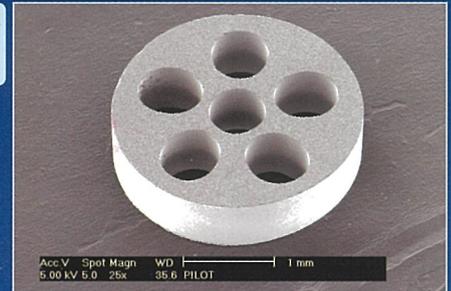
・半導体製造装置部品（フィルタ、各種ノズル、整流板、流量制御、マイクロリアクター）

多孔セラミックス事例

外径 ϕ 4mm
孔径 ϕ 0.25mm
-91孔



外径 ϕ 3.8mm
孔径 ϕ 0.7mm
-6孔



多孔質セラミックス

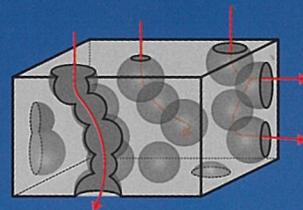
押し出し成形でランダムな気孔を実現

特徴

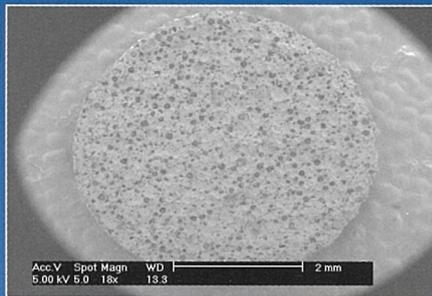
多孔質セラミックスでも、微細な押し出し成形で、製作が可能です。気孔率 \sim 70%まで、任意に設定が可能です。

用途

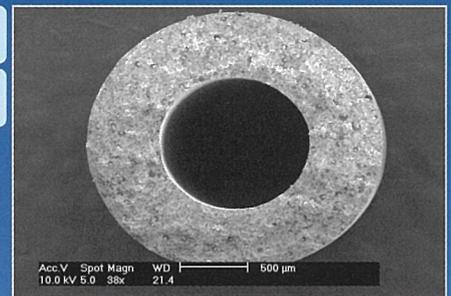
・フィルタ ・液体保持
・吸着部品



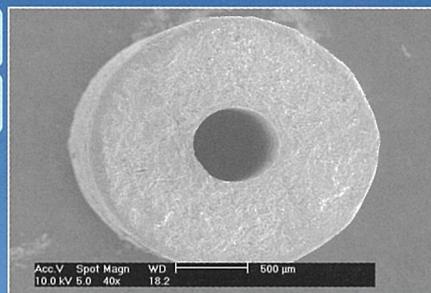
外径
 ϕ 4.6mm



外径
 ϕ 2.3mm
孔径
 ϕ 1.1mm



外径
 ϕ 2mm
孔径
 ϕ 0.6mm

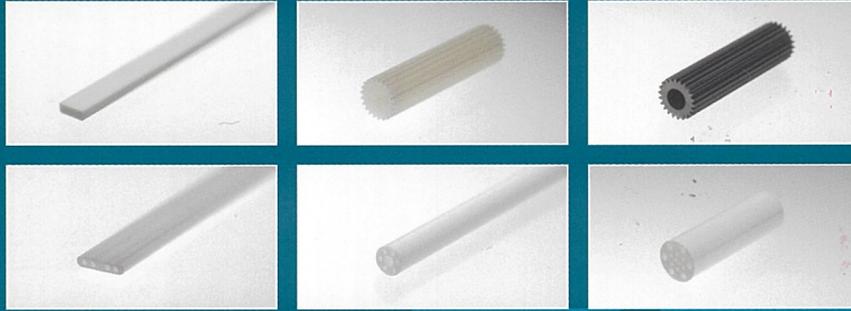


異形セラミックス

形状の異なる外形と内形を組み合わせることで製作可能な応用技術

技術の進化により、異なる外形と内形の組み合わせが可能になりました。
 (例1) 矩形の外形と円形状の内形、歯車状の外形と円形状の内形なども製作可能です。
 (例2) 豊富な形状により、新たな用途への展開をご検討頂けます。

製作事例



二次加工

サブミクロンの高精度加工技術と測定技術

特徴

セラミックスにサブミクロンの精密な加工を施すことができます。
 サブミクロンの高精度な外径加工が可能です。
 孔径 $\phi 40\mu\text{m}$ 以上での高精度な孔加工が可能です。
 高精度表面仕上げ加工が可能です。

加工例 (単位: mm)

外径	内径	同軸度
$\phi 2.5 \pm 0.001$	$\phi 0.06 \pm 0.001$	0.005
$\phi 2.5 \pm 0.001$	$\phi 0.05 \pm 0.001$	0.005
$\phi 2.4995 \pm 0.0005$	$\phi 0.125 \begin{smallmatrix} +0.001 \\ -0 \end{smallmatrix}$	0.0014
$\phi 2.4995 \pm 0.0005$	$\phi 0.080 \begin{smallmatrix} +0.001 \\ -0 \end{smallmatrix}$	0.0014
$\phi 2.4995 \pm 0.0005$	$\phi 0.050 \begin{smallmatrix} +0.001 \\ -0 \end{smallmatrix}$	0.0020
$\phi 1.249 \pm 0.0005$	$\phi 0.050 \begin{smallmatrix} +0.001 \\ -0 \end{smallmatrix}$	0.0020

用途

- ・放電加工機用電極ガイド
- ・摺動軸部材
- ・回転軸 (モーターなど) 部材
- ・光通信用フェルール
- ・位置決めピン
- ・薬液ブランジャー
- ・光デバイス部品

加工事例



組立部品

高信頼性のアッセンブル技術

特徴

セラミックスと金属・プラスチック等の異種材料との接合・組立ができます。接着固定・圧入固定などにより、セラミックスと金属の複合製品を製作しております。

ユーザー様の要望に合わせた孔径の光通信フェールを製作することにより、特殊な外径の光ファイバーに、光コネクタや光デバイス、また、各種セラミック部品をアッセンブルすることが出来ます。

用途

- ・光通信フェール、コード、各種マスターコード、デバイス用コード
- ・放電加工機用電極ガイド
- ・位置決めピン、ガイドピン
- ・プランジャー



加工例 (単位: mm)

金属外径(D)	セラミックス孔径(D)	同軸度	長さ(L)
Φ4 $\begin{matrix} +0 \\ -0.005 \end{matrix}$	Φ0.1±0.001	0.005	22
Φ4 $\begin{matrix} +0 \\ -0.005 \end{matrix}$	Φ0.090±0.001	0.005	22
Φ4 $\begin{matrix} +0 \\ -0.005 \end{matrix}$	Φ0.080±0.001	0.005	22
Φ4 $\begin{matrix} +0 \\ -0.005 \end{matrix}$	Φ0.060±0.001	0.005	22
Φ4 $\begin{matrix} +0 \\ -0.005 \end{matrix}$	Φ0.050±0.001	0.005	22

カラーセラミックス

鮮やかな色を表現する研磨技術

特徴

白、黒、青、グレー、ピンク色などのファインセラミックス材料で、カラーセラミックスを製造することができます。

各種カラーセラミックス材料を用いて、成形・焼成し、仕様に合わせた表面研磨加工を施し、宝飾・装飾・筆記具製品などへの展開も行っております。



加工事例

静水圧プレス (CIP) などのプレス成形で、Φ5以上のパイプやプレート形状の成形が可能です。



複雑形状

複雑形状を具現化する成形ノウハウと金型技術

特徴

筆記具で培った成形ノウハウと金型技術を基に、小さくて複雑な形状のセラミックス射出成形 (CIM) 部品の製造が出来ます。

用途

- ・歯列矯正用アタッチメント (ブラケット他)
- ・医療用部品

加工事例

- ・歯列矯正用アタッチメントの“ブラケット”を、セラミックス射出成形 (CIM) によって製造しています。
- ・ジルコニアの超微粒子粉を原料とし、精密射出成形したブラケットです。
- ・製造工程に独自の工夫を施し、使用上十分な耐久性を実現しました。

株式会社パイロットコーポレーション
製造業許可番号: 14BZ200115

歯列矯正用アタッチメント:「ジーブラケット」
(医療機器認証番号: 221AGBZX00252000)
株式会社ミツバオーソサプライ様 ご提供



セラミックス素材

精密な細径部品を製作可能にする押出成形技術

特徴

押出成形により安定した径の製品提供が可能です。材料配合や焼成ノウハウにより外径や表面粗さの精度が保て、焼成後の加工を減らせるためコストメリットが期待できます。

用途

- ・各種加工用素材
- ・位置決めピン、摺動軸
- ・金属、樹脂からの置き換え



パイロットセラミックス

ジルコニア棒

当社シャープペンシル芯の製造で培った、微細な断面で長い形状にこだわったセラミック製品

特徴

- ・韌性が他のセラミックに比べ高い。
- ・強度が金属等に比べ高い。
- ・熱膨張係数が金属に近いので、金属との組合せに適している。
- ・熱伝導率が、他のセラミックスに比べ小さい。
- ・薬品に対して侵されにくい。(但し、フッ化水素酸、水酸化ナトリウム、硝酸、塩酸を除く。)

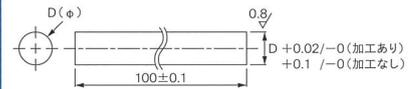
高精度の仕上がりが必要な場合は、センタレス加工をお選びいただけます。

その他、規格外形状もお問い合わせ下さい。

PILOT Ceramics



仕様



ジルコニア棒 - 外径 - 長さ - 加工有無
ZR - [05] - [100] - [01]

品名	D (mm)	公差 (mm)	ロット数	備考
ZR-05-100-01	0.5	+0.02/-0	100本	センタレス有り
ZR-05-100-02	0.5	+0.1/-0	100本	センタレス無し
ZR-10-100-01	1.0	+0.02/-0	100本	センタレス有り
ZR-10-100-02	1.0	+0.1/-0	100本	センタレス無し
ZR-15-100-01	1.5	+0.02/-0	100本	センタレス有り
ZR-15-100-02	1.5	+0.1/-0	100本	センタレス無し
ZR-20-100-01	2.0	+0.02/-0	100本	センタレス有り
ZR-20-100-02	2.0	+0.1/-0	100本	センタレス無し

押出成形品の代表特性

※テストピースによる当社実測の参考値です。

使用材質の特性	単位	アルミナ				ジルコニア		
		A		B		測定値	テストピース形状 (mm)	
		測定値	テストピース形状 (mm)	測定値	テストピース形状 (mm)			
含有量	%	99.8	φ1.0(円柱)	—	—	—	—	
機械的	密度	kg/m ³	3.9×10 ³	φ0.47-φ0.24(円筒)	3.9×10 ³	φ1.6-φ0.1(円筒)	6.05×10 ³	φ1.0-φ0.7
	ピッカース硬さ(HV1)	Gpa	15.7	φ1.0(円柱)	17.1	φ1.6-φ0.1(円筒)	13.5	φ1.3(円柱)
	3点曲げ強度	Mpa	390	3×4×37(直方体)	430	3×4×37(直方体)	1000	3×4×37(直方体)
	ヤング率	Gpa	340	1.2×4×37(直方体)	370	1.2×4×37(直方体)	200	1.2×4×37(直方体)
	熱的	線膨張係数(40°C~400°C)	×10 ⁻⁶ /°C	7.3	φ5-10(円柱)	7.3	φ5-10(円柱)	10.6
線膨張係数(40°C~800°C)		8.1		φ5-10(円柱)	8.1	φ5-10(円柱)	11.1	φ5-10(円柱)

お問い合わせは

株式会社パイロットコーポレーション
IS部

Tel:0463-35-8153 Fax:0463-35-8168
https://www.pilot.co.jp/ceramics