

新規陶磁器材料の用途開発に関する研究

嘉村 翔太郎

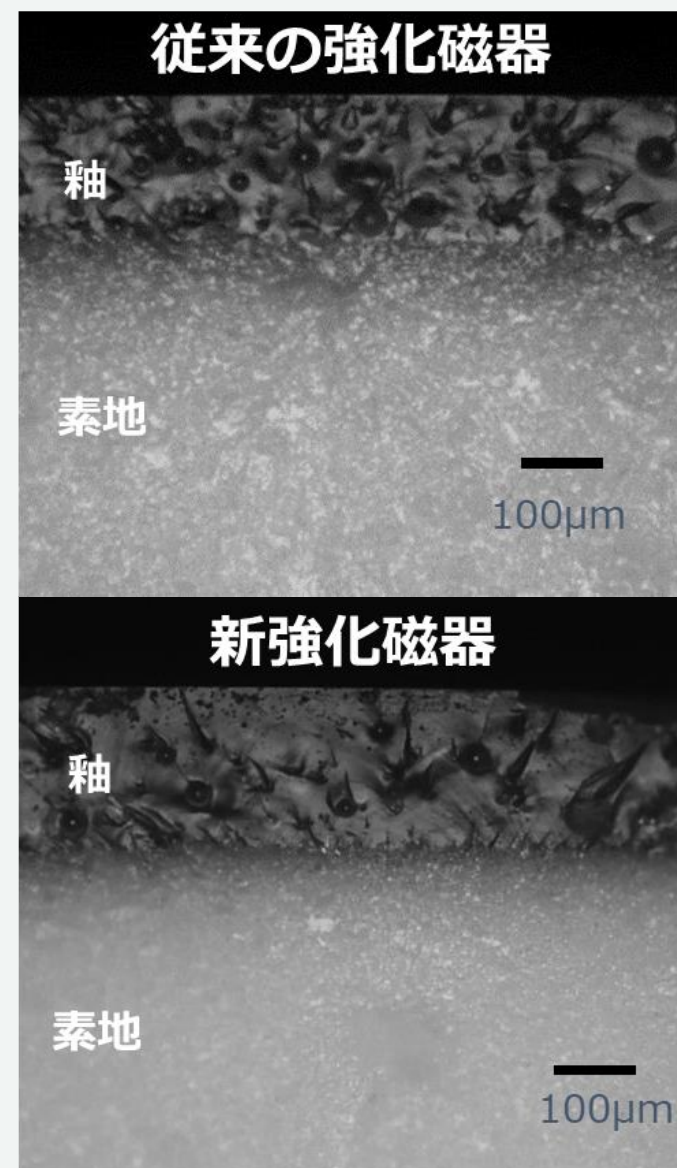
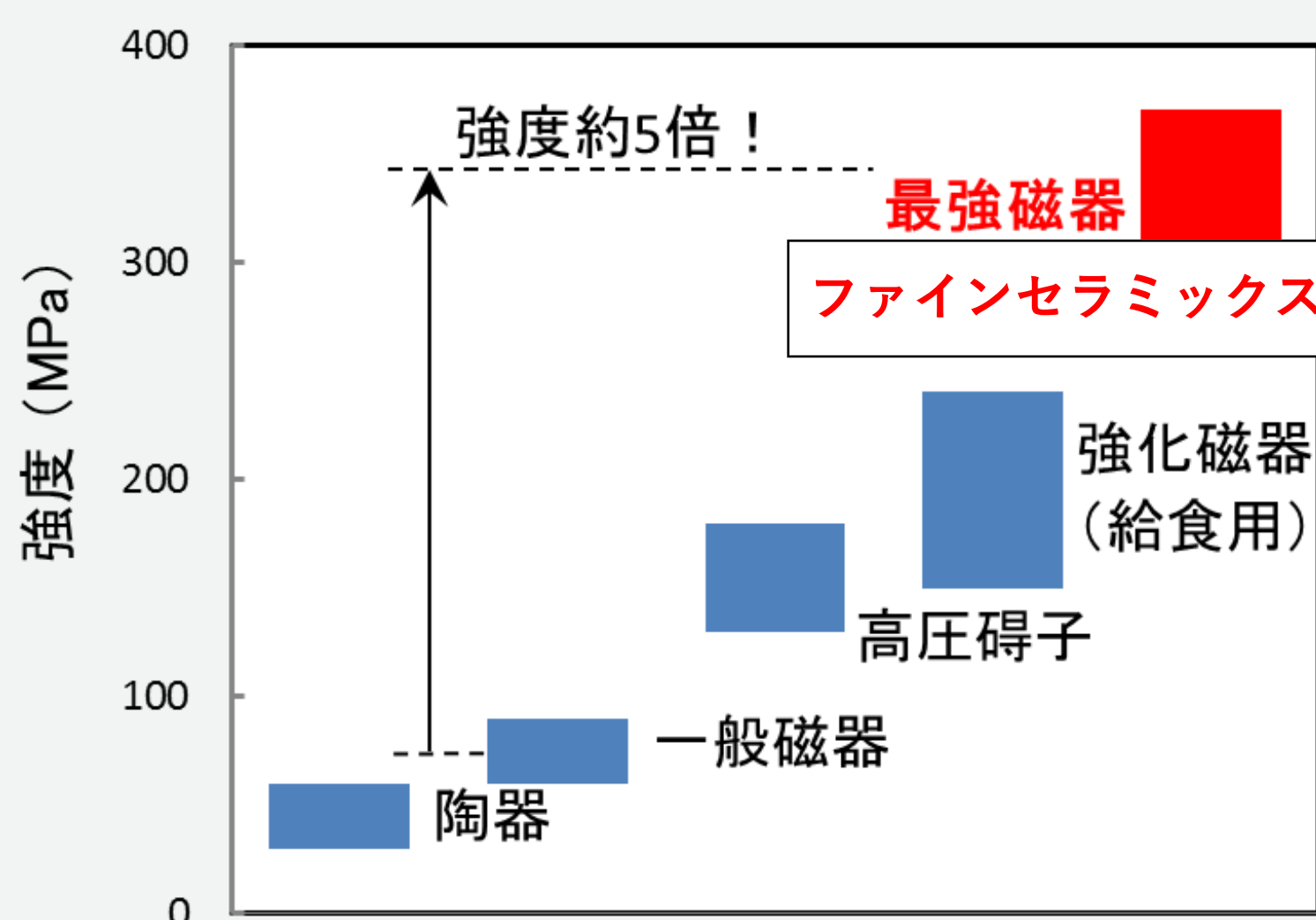
研究要旨

平成28年に当センターで開発した世界最高強度磁器と高精度陶磁器は今までにない特性を持ち、県内外の消費者、商社、窯元などから高い関心を集めており、食器以外の用途でも商品化が進んでいる。これらの特性を生かしたさらなる製品の開発が期待されている。しかし、これらの材料は物性が未評価であるため、より多くの分野へ応用するためにも各物性を把握することが必要である。本研究では二つの新規陶磁器材料について、幅広い用途への利用促進のため、基礎的な物性を評価し、食器以外の分野への用途開発と更なる高機能化を目的として試験を行った。得られた結果から各材料の物性表を作成した。また、高精度陶磁器について、一定の範囲で気孔の制御と低温焼成時の気孔特性の改良を行った。さらに、2つの新規陶磁器材料について、プレス成型と押出成形での成形試験を行った。

新規陶磁器材料とは

世界最高強度磁器

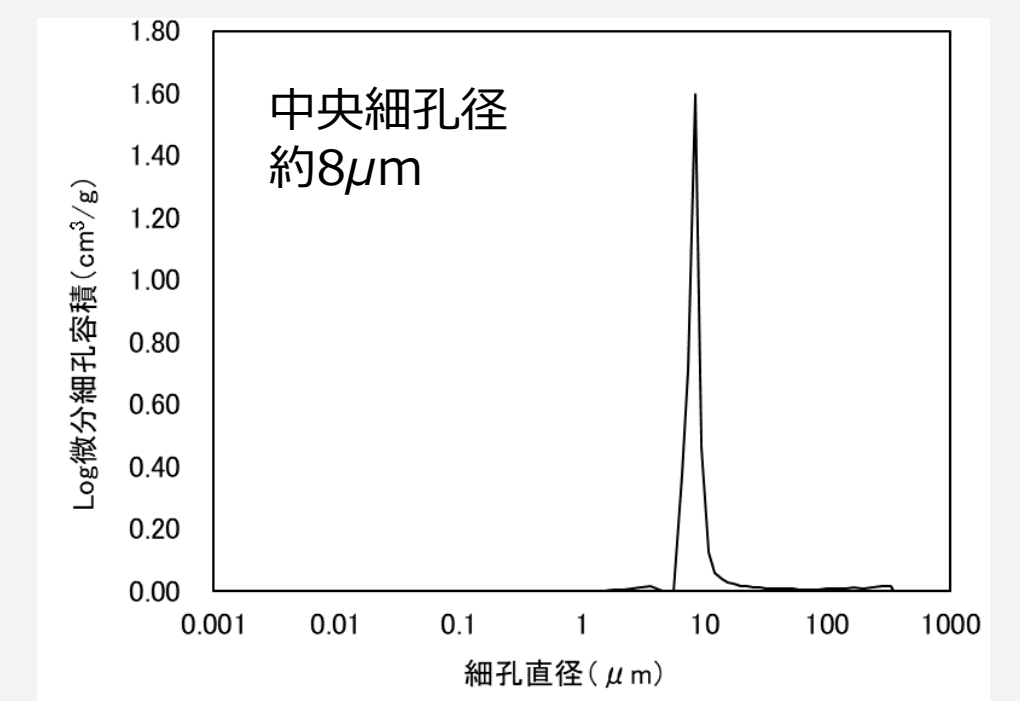
特許第6856195号 R3年3月登録



期孔、粗粒子がほとんどない

高精度陶磁器

特許第6873427号、R3年4月登録



焼成変形、収縮がほとんどない、細孔直径の揃った連続気孔を持つ多孔質材料

商品化例

世界最高強度磁器



セイコー プレザージュ 文字盤 (SEIKO×しん窯)



「IMARING」 (陶芸タチカワ)



有田焼チェス駒 (しん窯/陶楽)

高精度陶磁器



東洋セラミックス 香るマカロン (セラミックアロマディフューザー)



アロマディフューザー (224porcelain)



機能性計量スプーン (貝印)

研究内容・結果

物性表の作成

・世界最高強度磁器

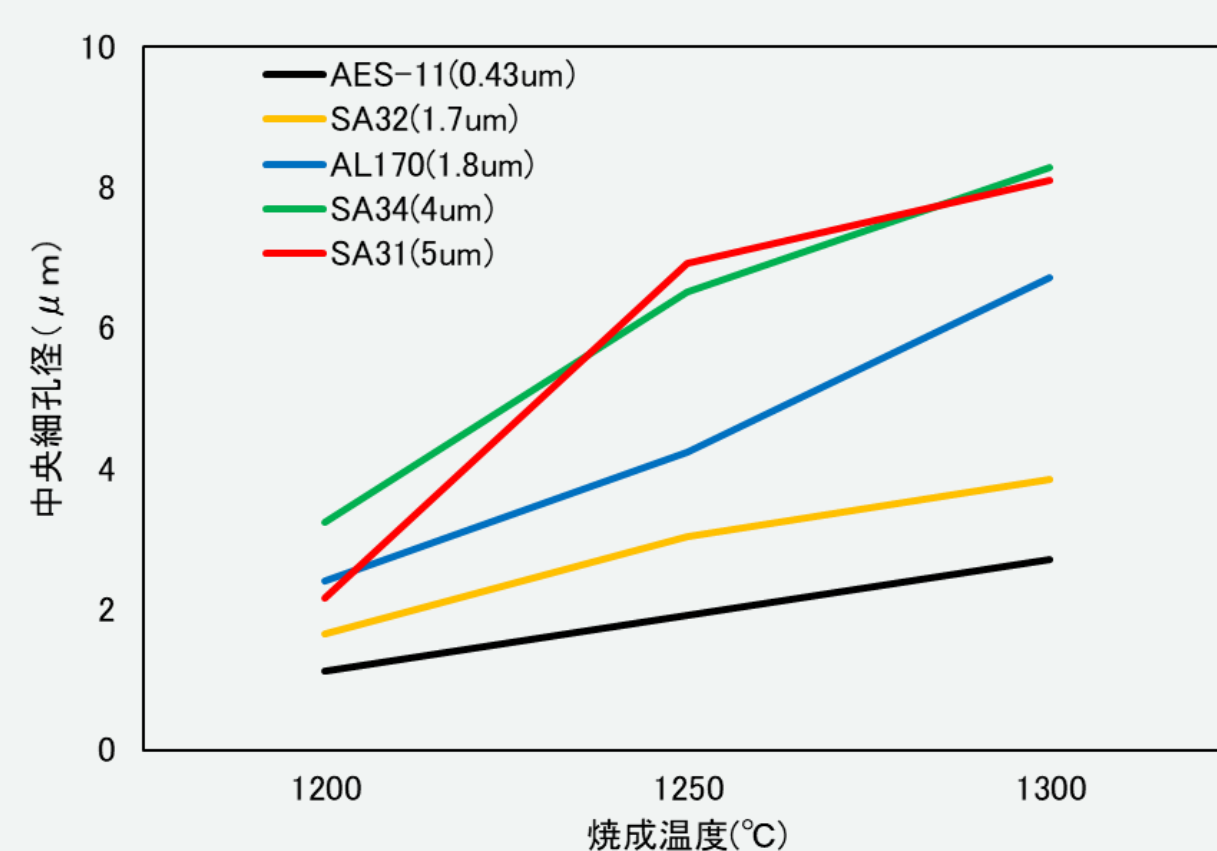
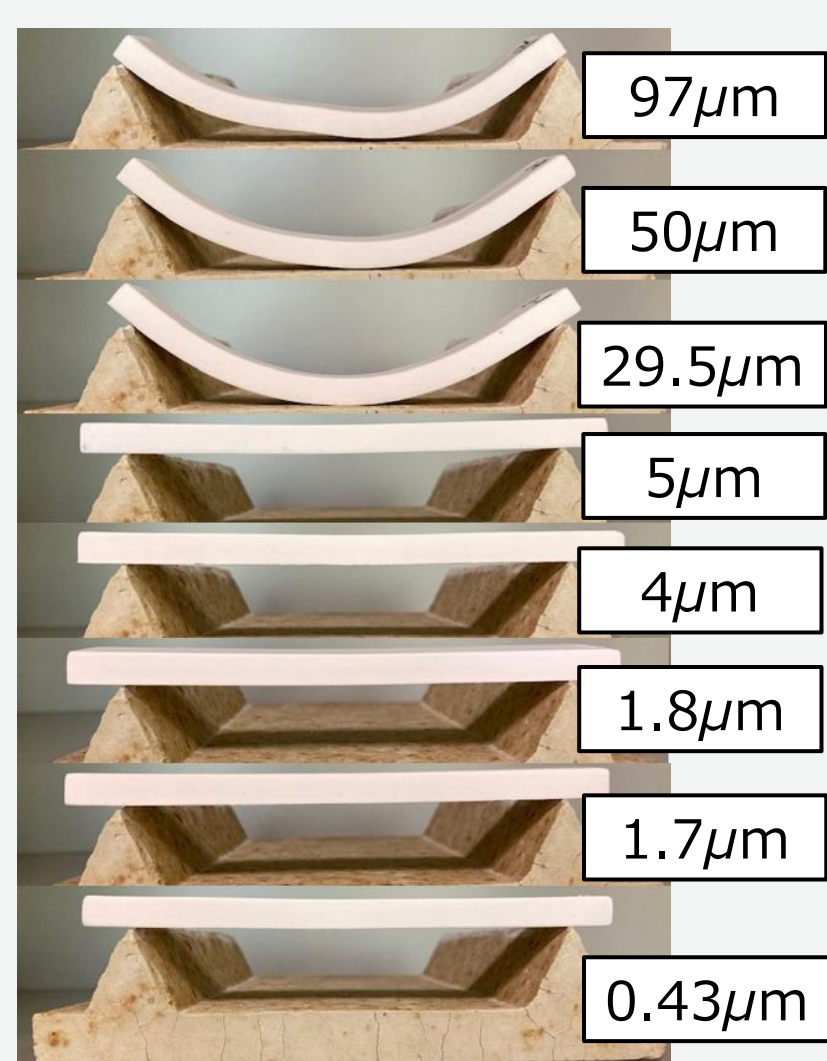
	試験項目	単位	材質		
			強化磁器	アルミナ	シリコニア
機械的性質	ピッカース硬さ	GPa	7.86	18.6	10.7~12.7
	曲げ強度(JCRS203)	MPa	351	-	-
	曲げ強度(JISR1601)	MPa	281	294~392	900~1500
	圧縮強度	MPa	531	2700~3000	-
	ヤング率	GPa	153	350~400	210
	ポアソン比	-	0.22	0.25	0.31
熱的性質	破壊靱性	MPa·m ^{1/2}	1.8	4.5	8~12
	平均線熱膨張係数	×10 ⁻⁶ /K	7.0	8.0	9.2~9.8
	熱伝導率	W/(m·K)	5.3	25~31	3.3
化学的性質	比熱容量	J/(g·K)	0.69	0.79~0.84	0.46
	耐酸度	%	0.03	0.03~0.65	0~0.04
物理的性質	耐アルカリ度	%	0.49	0.03~0.91	0.08
	真密度	g/cm ³	3.1	3.6~3.9	6.05
	吸水率	%	0.02	0	0
	高密度	g/cm ³	3.1	3.9	6.0~6.1

・高精度陶磁器

	試験項目	単位	結果
気孔特性	気孔率	%	33
	全細孔容積	cm ³ /g	0.19
	中央細孔直径	μm	8.2
機械的性質	曲げ強度	MPa	48
	圧縮強度	MPa	17
熱的性質	平均線熱膨張率	10 ⁻⁶ /K	5.4
	熱伝導率	W/(m·K)	1.9
化学的性質	耐酸度	%	47
	耐アルカリ度	%	0.97
物理的性質	真密度	g/cm ³	2.8
	吸水率	%	18
	高密度	g/cm ³	1.7

高精度陶磁器 ①気孔特性の制御

原料であるアルミナの粒径を変化

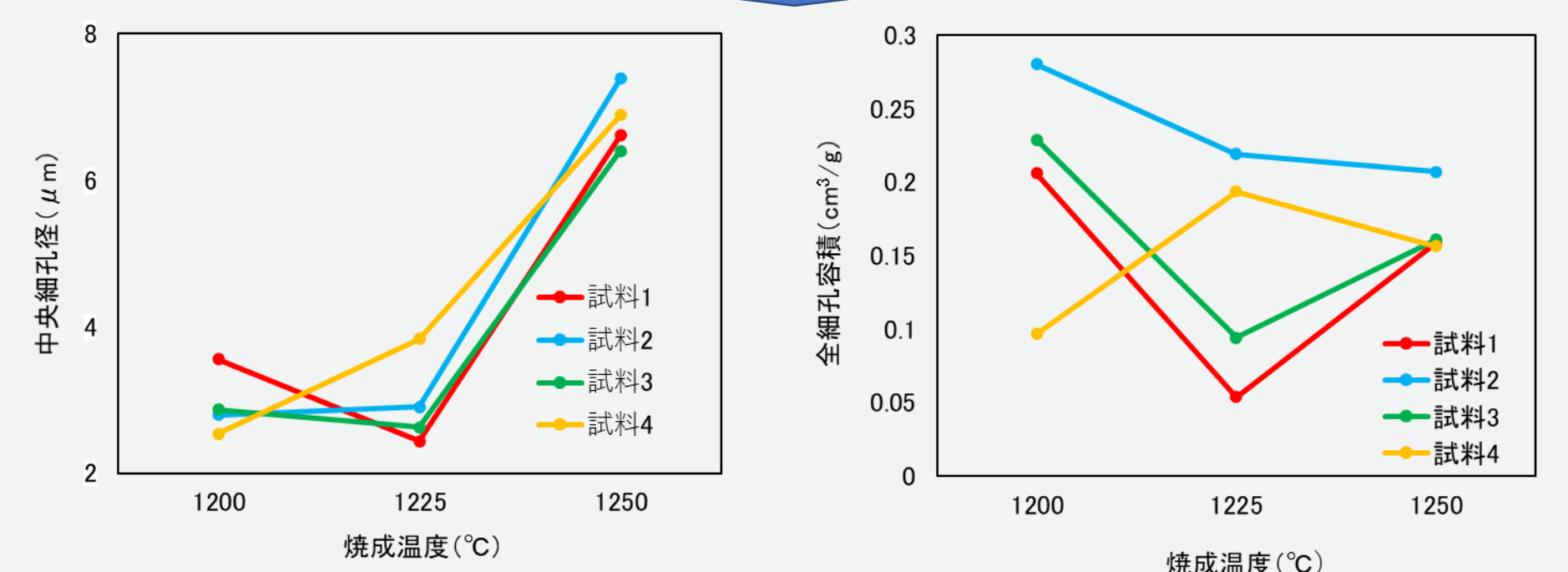


細孔分布による気孔特性の確認 温度と原料でコントロール可

②改良試験

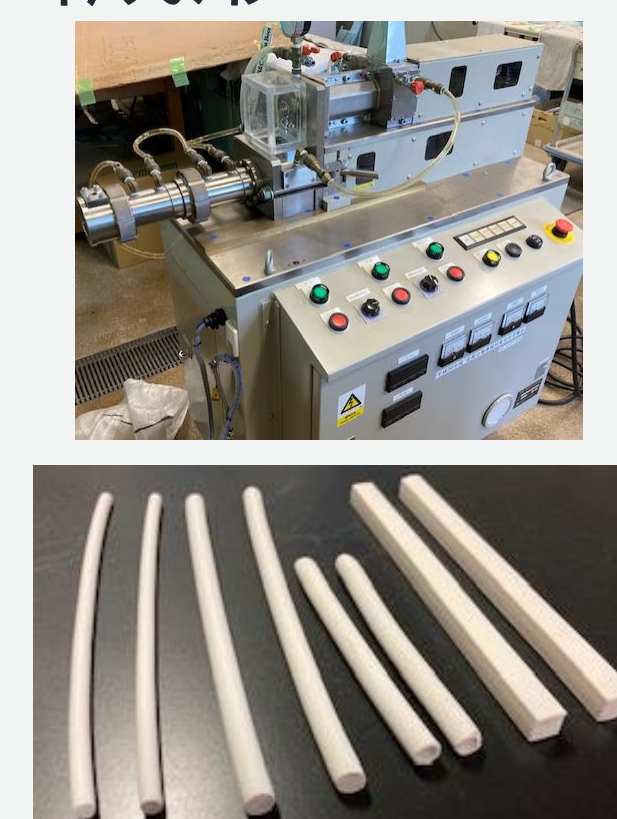
低温焼成 (1200~1250°C) でのディフューザーとしての吸い上げ特性の改良試験を実施

天草陶土、蛙目粘土、アルミナ、石灰を使用しテストピースを複数作成 吸水試験が良かったものの気孔特性を確認



新規陶磁器材料の成型試験

押出成形



プレス成形



バインダーなしで成形可能 乾燥による変形が課題