

# 岐阜県セラミックス研究所年報

令和 2 年度

岐阜県セラミックス研究所



# 目 次

1. 研究所の概要	1
1・1 沿革	1
1・2 敷地と建物	1
1・3 組織及び業務内容	1
1・4 職員構成	2
1・5 主な新規購入試験研究設備	2
1・6 主要試験研究設備	2
1・7 所有特許等	4
2. 試験研究業務	5
2・1 研究成果	5
2・1・1 プロジェクト研究	5
2・1・2 重点研究	6
2・1・3 地域密着研究	6
2・2 共同研究	9
2・3 受託研究	9
3. 技術支援	10
3・1 研究会の開催	10
3・2 巡回技術支援	10
3・3 新技術移転促進	10
3・4 緊急課題技術支援事業	10
3・5 講演会・講習会の開催	11
3・6 会議の開催	11
4. 依頼試験・技術相談	12
4・1 依頼試験	12
4・2 開放試験室	12
4・3 技術相談	12
4・4 団体・研究会等の支援	13
5. 試験研究成果等の公表	14
5・1 研究発表会	14
5・2 展示会への出展	14
5・3 広報誌・刊行物の発行	14
5・4 新聞・TV等の発表	14
5・5 学術論文等	14
5・6 口頭発表・講演	14
6. 講演会・研究会・学会・会議等の参加	16
6・1 講演会・セミナー	16
6・2 研究会	16
6・3 学会・会議	16
7. 所外活動	17
7・1 学会等の活動	17

## 1. 研究所の概要

### 1・1 沿革

明治	44年	岐阜県産業課陶磁器試験分室設置
大正	3年	土岐郡立陶器学校構内に実験室を新設
	8年	分析室を増築し、分析等依頼業務を開始
	10年	耐火度測定室、機械室を増築
	13年	商工省の認可を得て、独立機関である岐阜県陶磁器試験場となる。
昭和	9年	多治見市陶元町に新築移転
	10年	中間試作工場増設
	19年	名称を「岐阜県窯業指導所」に改称
	21年	名称を再び「岐阜県陶磁器試験場」に改称
	27年	重油焼成試験室増設
	30年	工芸研究室を拡張
	32年	天皇、皇后両陛下、皇太子殿下御来場 電融耐火物試験室設置
	34年	上絵付、匣鉢関係試験研究室増設
	40年	天皇、皇后両陛下御来場
	45年	多治見市星ヶ台の新庁舎に移転
	50年	窯業機械開放試験棟設置
	51年	総合排水処理施設設置
平成	3年	創立80周年記念事業
	11年	名称を「岐阜県セラミックス技術研究所」に改称
	13年	創立90周年記念事業
	18年	名称を「岐阜県セラミックス研究所」に改称
	23年	創立100周年記念事業

### 1・2 敷地と建物

敷地面積	16,524.63 m <sup>2</sup>	多治見市星ヶ台 3丁目11番 1	13,693.23 m <sup>2</sup>	
		〃	12番 2	2,831.40 m <sup>2</sup>
建物面積	4,254.81 m <sup>2</sup>			

### 1・3 組織及び業務内容

所 長	管理調整係	・人事、予算、給与、財産管理、福利厚生、他部に属さない事項
	研究開発部	・創造的なセラミックス製品・技術の研究開発 ・先端セラミックスに関する基盤技術の確立と研究基盤の整備
	技術支援部	・セラミックス産業の高度化と新分野進出の技術支援 ・人材の育成、技術指導・相談、依頼試験 ・国立研究所、大学等との連携

### 1・4 職員構成

R3.4.1 現在

所属	役(補)職名	氏名
管理調整係	所長	棚橋 英樹
	係長	内木 佳世
研究開発部	課長補佐	佐橋 真理子
	補助職員	新實 千由紀
	部長研究員兼部長	倉知 一正
	主任専門研究員	尾畑 成造
	専門研究員	林 亜希美
	専門研究員	足立 良富
	専門研究員	立石 賢司
	研究員	齋藤 祥平
	技術開発支援等業務専門職	岡田 友紀

所属	役(補)職名	氏名
技術支援部	部長研究員兼部長	岩田 芳幸
	主任専門研究員	加藤 弘二
	専門研究員	小稲 彩人
	専門研究員	伊藤 正剛
	専門研究員	岩田 靖三
	依頼試験等業務専門職	児山 美奈子
	依頼試験等業務専門職	阪田 真梨子
	計	18名

### 1・5 主な新規購入試験研究設備

	名称	製造所名	型式	性能・規格等
化学物理試験機器	高周波プラズマ発光分析装置	(株)島津製作所	ICPS-8100	分解能: 0.0045nm
	高温熱伝導測定装置 顕微鏡・X線マイクロアナライザー用磁場キャンセラー	ネッチ・ジャパン(株) 日本電子(株)	LFA467HTHyperFlash 78210DAMC	温度範囲: 室温~1250℃ 磁場減衰率: 最大-40dB 最大補償磁場: 5.0μT以下 対応周波数帯域: DC(0Hz)~1000Hz

### 1・6 主要試験研究設備

	名称	製造所名	型式	性能・規格等
化学物理試験機器	水銀ポロシメータ レーザー顕微鏡	Anton Parr 社 (株)キーエンス	POREMASTER-60 VK-X1100	細孔径: 0.0036~110.0μm 紫色レーザー(波長 404nm) 表示分解能: 1nm(幅)×0.5nm(高さ)
	恒温恒湿器 分光輝度計 輝度計	楠本化成(株) オーシャンオプティクス トプコンテクノハウス	FX410N FLAME-S BM-9M	測定波長: 300~850nm 測定角: 2.0°、測定距離: 300mm~ 測定範囲: 0.01~199,900cd/m <sup>2</sup> 水平型差動方式 常用 1500℃
	熱機械分析装置 (熱膨張測定装置)	ネッチ・ジャパン(株)	TD5200SA/CR24	水平型差動方式 常用 1500℃
	蛍光X線分析装置	理学電機工業(株)	ZSX100e	B <sub>(5)</sub> ~U <sub>(92)</sub> まで
	自動試料溶融装置	理学電機工業(株)	Cat. No. 3491A1	高周波加熱方式
	集中ビーム多目的X線回折装置	理学電機工業(株)	ULTIMA-IV	最大出力 3kW、試料水平型
	電界放出形走査型電子顕微鏡	日本電子(株)	JSM-7001GC	倍率×10 ~×1,000,000
	X線マイクロアナライザー	日本電子(株)	JED-2300GC	エネルギー分散型 B <sub>(5)</sub> ~U <sub>(92)</sub>
	カーボンコータ	日本電子(株)	JEC-560	抵抗加熱式
	断面試料作製装置	日本電子(株)	SM-09010	ミリング速度 100μm/h (Siにて)
	原子間力顕微鏡	日本ビーコ(株)	MMAFM、NanoscopeIV	測定範囲 125μm×125μm 高さ 5μm以下
	粒度分布測定装置	(株)島津製作所	SALD-2000J	レーザー回折/散乱法 0.03~700μm
	分光光度計	日本分光(株)	V-670DS	測定波長域 190~2700nm
	接触角計	協和界面化学(株)	DM300	θ/2法、CCDカメラ付属
	粒度分布測定装置	NICOMP	380ZLS	動的散乱 1~5000nm
	真比重測定装置	Micromeritics	アキュピック 1330-1	ガス置換法、10cm <sup>3</sup>
	高濃度泥漿評価装置	DispersionTechnology	DT-1200	ゼータ電位 -100~+100mV
	回転粘度計	HAAKE	VT550	ローター-NV、B型
	熱膨張測定装置	(株)マックサイエンス	TD5110S, TD5120S	室温~1000℃, 1500℃
	高温型熱分析装置	理学電機工業(株)	Thermo Plus	DSC TG-DTA TMA ~1350℃
熱分析装置	ブルカ・エイエックスエス(株)	TG-DTA 2020SA	最高温度 1500℃, 示差型, 雰囲気制御	
万能試験機	(株)島津製作所	UH-1000KNC 形	最大能力 1000KN	
引張試験機	(株)東洋ボールドウィン	UTM-3, -500	最大加圧 500kgf	
破壊靱性測定装置	(株)オリエンテック	UTC-5T	最大加圧 5000kgf	
弾性率測定装置	日本パナメトリクス(株)		超音波方式	
精密引っかき硬さ試験機	丸菱科学機械製作所	HP100		

	インパクト試験機 硬度計 磨耗試験機 表面粗さ計 表面張力計 軸応力測定用顕微鏡 高周波誘電特性測定装置 比表面積測定装置 応力制御レオメーター 原子吸光光度計 デジタルマイクロSCOPE リークディテクタ サーモグラフィ 粒度分布測定装置 放射温度測定装置 超純水製造装置 測色色差計 遠赤外線放射率測定用分光光度計 pHメーター	(有)リサーチアシスト 明石製作所 (株)大橋鉄工所 (株)東京精密 協和科学(株) (株)ニコン アジレントテクノロジー(株) Quantachrome Thermo HAKKE (株)日立ハイテクノロジーズ オムロン(株) マイクロ電子株式会社 NEC・Avio 赤外線テクノロジー (株)島津製作所 ジャパンセンサー(株) メルク(株) 日本電色工業(株) 日本分光(株) (株)堀場製作所	RA-112 型 MVK-H2  サーファコム 720B ESB-V ECLIPSE E600POL 8720ES NOVA4200e MARS II Z-2000 VCR800 LD10M TVS-500EXZ SALD2200J FTK9-R200R-50S23 Milli-Q Advantage SE6000 FT/IR 6100 F-74S	ASTM C368 準拠 1,000°Cまでの硬度 落砂式 最大縦倍率 10 万倍 ウイヘルミー法、0~200mN/m 透過偏光型、倍率(4, 10 倍) 周波数 500M-20GHz、分解能 1Hz ガス吸着定容法 比表面積0.01m <sup>2</sup> /g以上 トルク 5×10 <sup>-8</sup> ~0.2 Nm タンデム型 倍率 50~400 倍 周波数範囲 2450MHz±30MHz 測定範囲 0~1500°C レーザー回折/散乱法 0.03~1000 μm 測温範囲 177~2000°C TOC 値 5 ppb 以下 波長範囲 380nm~780nm 測定波数範囲 7800~350cm <sup>-1</sup> スタンダード ToughH 電極
工業化試験機器	雰囲気式電気炉  恒温恒湿室 ローラーマシン デスクトップ 3D プリンタ  積層印刷装置 手動フィルタープレス 3D スキャナー 定温乾燥機 マイクロ波試料前処理装置 真空乾燥機 恒温乾燥器 攪拌播潰機 湿式粉碎機 ビーズミル 真空土練機 押出成型機 超音波分散機 鋳込み装置 型締め機 多機能粉体成型機 供試体プレス成型機 精密研削切断機 精密平面研削盤 高精度鏡面研磨機 高温電気炉 マッフル炉 フリット炉 ホットプレス マイクロ波焼成炉 高温雰囲気炉 自動式ガス炉 大判インクジェットプリンター 簡易切断機 粒子複合化装置 真空式土練機 プレス装置	(株)モトヤマ  日立アプライアンス(株) 新栄機工(株) 武藤工業(株)  (株)ミマキエンジニアリング 株式会社マキノ スリーディー・システムズ・ジャパン(株) アズワン (株)パーキンエルマー 楠本化成(株) アドバンテック 東洋 (株)石川工場 日本コークス工業(株) アシザワファインテック(株) 高浜工業(株) 宮崎鉄工(株) (株)エスエムテアー (株)高木製作所 (株)高木製作所 三研精機工業(株) (株)後藤鉄工所 東京精機工作所 (株)ナガセインテグレックス ムサシノ電子(株) 羽根田商会 東海高熱工業(株) (株)共栄電気炉製作所 富士電波工業(株) 美濃窯業(株) モトヤマ(株) 美濃窯業(株) EPSON (株)メイハン ホソカワミクロン 日本電産シンボ(株) (株)前川試験機製作所	SKM-3050  ER-55NHP-R HR-B-40EP ML-48  試作機 M8-S5 NextEngine Ultra HD EO-600B Multiwave3000 VT230P DRH653WA 石川式 NS 型アトライタ NSI LMZ015 MPM-120N FM-P30 UH-600S 特注品  油圧式 20T  TSK-4020SM SGM-52E2 MA-300 B-2 一室式函型カンタルスーパー CR-5 FVPHR-R-5 FRET-20 MW-Master NHA-2025D-SP  PX-9500 KM-8 NOB-130 NVA-07B BRE-53	炉内寸法：200×200×470mm 最高温度：1000°C、窒素雰囲気対応 乾湿球方式、-10~+80°C、20~95%RH ローラーヘッド数1、外コテ成形・内コテ成形 光造形法、サイズ：48×27×80mm 解像度：80 μm(X)、40 μm(Y)、25 μm(Z) 積層方式：紫外線硬化 濾過面積 0.27 m <sup>2</sup> 、濾過容積 2.7L マルチストライプレーザー三角測量方式 温度調節範囲：室温+20~300°C 耐圧：12MPa、温度：260°C 40~200°C、1~760Torr 使用温度範囲 室温~500°C 0.4リットル(16号乳鉢) 使用ボール径(3~9mm)2000ml 循環式、使用ボール径(0.1~0.5mm)500ml ステンレス製羽根 押出能力 3~5リットル/hr 600W、20KHz タンク 30リットル、50リットル、真空攪拌 型締め圧 20ト 20ト、30mmφ 最大加圧 120ト JIS R1601 試料作製用 単独 2軸 NC 制御 ~80rpm(可変) 最高使用温度 1700°C 最高使用温度 1700°C 最高使用温度 1250°C 常用 2200°C(Ar、N <sub>2</sub> 中) 常用 1600°C、6kW 1600°C(大気、N <sub>2</sub> 、Ar、O <sub>2</sub> 等) 最高温度 1400°C 用紙幅：203~1118 mm タイル、煉瓦等切断 最大 6000rpm、処理量 0.5リットル 吐出能力：300 kg/hr、単相 100V 最大容量 500KN

卓上型急速電気炉 平面研削機 凍結乾燥機 高温電気炉 自動研磨装置 マイクロ波ガス複合焼却炉	(株)共栄電気炉製作所 (株)ナガセインテグレックス バーティス (株)共栄電気炉製作所 ハルツォク・ジャパン(株) (株)共栄電気炉製作所	KYK-0 SGE-52SLD2-E2 BenchTop 4K HRK-2520 デジプレップ 251 MGK-51 型	最高温度 1250℃ 単独 2 軸 NC 制御 コンデンサー温度-55℃ 常用 1600℃、6kW 回転数 50～600rpm 最高使用温度 1400℃, 12kW
---	---	---	---

### 1・7 所有特許等

R3.4.1 現在 (        : 実施許諾中)

特許	名 称	公開番号	特許番号
1	ペーマイト複合粒子及びその製造方法	2012-214337	第 5789800 号

## 2. 試験研究業務

### 2.1 研究成果

#### 2.1.1 プロジェクト研究

課題名	省エネルギー技術に貢献するセラミックス熱交換部材の開発
研究期間	平成29年度～令和3年度（4年度目）
研究者名	○尾畑成造、立石賢司、齋藤祥平
プロジェクト名	中小製造業モノづくりスマート化推進プロジェクト
共同研究機関	県内セラミックス製造業
1. 研究の概要	セラミックス製熱交換器の特性を把握するとともに、リジェネバーナーやレキュペレーターなどに用いられる熱交換器として最適な形状や特性を探り、より効率的に焼成炉の廃熱を利用できるシステムを提案する。
2. 研究結果および成果	熱交換器として使用するため炭化ケイ素を用いて蓄熱体を作製し、これらの蓄熱特性を比較評価して炭化ケイ素蓄熱体の有効性について検討した。特に今回はリジェネバーナーが使用される工業炉の環境条件を想定して蓄熱体表面の耐熱性、耐化学性を検証した。その結果、炭化ケイ素蓄熱体は1000℃以上の使用では表面が酸化され、一部ガラス化することにより耐久性が低下することが分かった。これに対してガラスコーティング、ジルコンコーティングを施すことにより耐久性が向上することを確認した。特にジルコンコーティングについては1400℃以上の使用においても表面状態が大きく変化せず安定であることが分かった。
3. 研究の普及及び活用状況	・共同研究 1件

課題名	機能性ナノ複合粒子の活用技術の開発
研究期間	令和元年度～令和5年度（2年度目）
研究者名	○尾畑成造、立石賢司、齋藤祥平
プロジェクト名	革新的モノづくり技術開発プロジェクト
共同研究機関	豊橋技術科学大学
1. 研究の概要	より均質な複合材料、複合粒子を作製するには原材料を均質に混合させる必要がある。そこで本研究では複合化させる粒子の表面状態を制御して混合することによって様々な複合材料の作製を試みる。また豊橋技術科学大学が開発した粒子表面改質制御装置を活用し、スケールアップに関する技術を検討する。
2. 研究結果および成果	使用する粉体のゼータ電位を測定するとともに粉体表面に高分子電解質を吸着させることで正または負に帯電する状態を制御した。この知見を用いて2種類のスラリーを作製し、高分子電解質を添加することによって一方を正に帯電、もう一方を負に帯電させ、分散安定化させた後スラリーを混合することによって複合粒子の作製を行った。本年度は、豊橋技術科学大学が開発した装置を使用して、スケールアップしたスラリー作製技術を複数の粉体を用いて検証した。
3. 研究の普及及び活用状況	なし

課題名	陶磁器の鋳込み成形技術のデジタル化とその応用
研究期間	令和2年度～令和6年度（1年度目）
研究者名	○伊藤正剛、加藤弘二
プロジェクト名	地場産業の技術承継・新商品開発プロジェクト
1. 研究の概要	製品の高強度化などによる従来とは異なる性状の坏土の使用により、鋳込み成形において成形不良による焼成後の変形や割れが増加している。スラリー調整条件等は、職人の経験則に依存しているため、これら性状に対応する精密なデータ蓄積がなされていない。そこで、鋳込み成形に適したスラリー調整条件と、鋳込み圧力等の鋳込み条件を求めることにより、成形体内の密度均一化を図り、品質向上を目指す。そして今後、圧力鋳込み成形が省力化・自動化にシフトしていくことに備え、数値データの蓄積を行い、事業継承を容易としていく。
2. 研究結果および成果	美濃焼で一般的に使われている磁器用坏土を用いて水分率、解膠剤添加率を変化させた鋳込み成形用のスラリーを作製した。そして、着肉速度試験等を行いスラリー特性と成形特性に関する評価を行った。その結果、同じスラリー濃度でも解膠剤添加量によって着肉速度が変化した。また、各スラリーについて粒子充填率、比表面積等を測定し、鋳込み成形に与える影響を把握した。
3. 研究の普及及び活用状況	・なし

### 2・1・2 重点研究

課題名	セラミックスの成型技術の高度化
研究期間	令和2年度～令和4年度（1年度目）
研究者名	○立石賢司、尾畑成造
<p>1. 研究の概要</p> <p>光硬化樹脂中にセラミックス粒子を分散させたスラリーを作製し、これを固化して成形する3D造形方法における基盤技術を確立する。光硬化樹脂中へのセラミックス粉末の分散性は粒子毎に異なるため、ジルコニア、窒化珪素、窒化アルミニウム、シリカなど代表的なセラミックについて、①スラリー調整技術、②造形技術、③脱脂・焼成技術の開発を行う。今後の市場拡大を見据えてセラミックスの3D造形の基盤となる技術シーズを蓄積していくことで、各企業が得意とする材料系や市場でのニーズに応じた技術移転ができる体制を目指す</p>	
<p>2. 研究結果および成果</p> <p>3D造形した成形体中の樹脂分は脱脂工程で除去する必要がある、良好な脱脂体を得るためにはセラミックスの含有量を増やす必要がある。本年度は、カオリン、長石、石英、ジルコニア、チタン酸アルミニウム、コーディエライトについて光硬化樹脂中への分散性評価を行い、光造形で使用可能なスラリーが作製できるか予備試験を行った。長石、石英、ジルコニア、チタン酸アルミニウム、コーディエライトについては光造形可能な程度の見掛け粘度が得られた。カオリンについては、スラリー調整前に加熱により鉱物組成をカオリナイトからムライトにすることで光造形可能な程度の見掛け粘度となることが分かった。</p>	
<p>3. 研究の普及及び活用状況</p> <p>・研究発表 3件</p>	

### 2・1・3 地域密着研究

課題名	無焼成セラミックスプロセスの解析とそれに基づく革新的材料の開発
研究期間	平成28年度～令和2年度（5年度目）
研究者名	○尾畑成造、立石賢司、齋藤祥平
プロジェクト名	JST 研究成果最適展開支援プログラム 【ステージⅠ】 産業ニーズ対応タイプ
共同研究機関	名古屋工業大学、関西大学、岐阜大学
<p>1. 研究の概要</p> <p>無焼成セラミックスの気孔と強度の関係を検討するとともに、メカノケミカル処理が無焼成セラミックスに与える影響を検討する。またセメントやジオポリマーなど固化方法の異なる無焼成セラミックスの調査を実施する。</p>	
<p>2. 研究結果および成果</p> <p>メカノケミカル処理した珪砂-メタカオリン-シリカヒュームの混合粉体にセルロースを所定量添加してさらに混合した後、アルカリを添加して無焼成セラミックスを作製し、圧縮強度、曲げ強度の評価を行った。その結果、繊維を添加した後の混合方法が圧縮強度に影響を与えることが分かった。長繊維のセルロースを添加することで圧縮強度が低下するものの弾性変形する無焼成セラミックスの作製が可能となった。また、窒化アルミニウム-窒化ホウ素の無焼成セラミックスを作製し、その特性評価を行い、窒化アルミニウム-窒化ホウ素 = 1 : 1 の無焼成複合材料の作製が可能であることが分かった。</p>	
<p>3. 研究の普及及び活用状況</p> <p>・研究発表 1件</p> <p>・共同研究 1件</p>	

課題名	陶磁器製品の評価手法（食洗器対応・カップハンドル）確立に関する研究
研究期間	平成30年度～令和2年度（3年度目）
研究者名	○齋藤祥平、尾畑成造、伊藤正剛、○林亜希美、足立良富
<p>1. 研究の概要</p> <p>陶磁器製品の評価について、食器洗浄機使用にともなう耐久性とカップハンドル強度についてその手法等について検討を行った。</p> <p>（食洗器対応）近年、食器洗浄機の普及率が年々増加し、食器洗浄機を利用した際の食器の耐久性を評価する手法が求められているが、日本では確立された評価方法が無いのが現状であった。本研究では、食器洗浄機に対応した促進試験を行い、上絵付けを施した食器に対する試験の影響を調査した。</p> <p>（カップハンドル）ハンドルに対する10Kg 錘の吊り下げ評価治具の作製に関する種々検討、及び市販カップを用いて打撃・引っ張りに対する評価を行い、比較を行った。</p>	
<p>2. 研究結果および成果</p> <p>（食洗器対応）促進試験は、令和2年度に制定された JIS S 2403:2020（ボンチャイナ製食器の洗浄に対する化学的耐久性試験方法）に基づいて行った。上記 JIS の試験方法における試験体のサイズや使用容器、切断の影</p>	

響について検討し、適切に試験を行うことができる条件を確認した。 (カップハンドル) 試料固定部底面に治具安定のための鉄板を取り付けることにより、錘を吊り下げ時に治具が傾く課題が解消できた。カップから錘には固定滑車を介して吊っているワイヤーにかかる荷重についてはねばかりを用いて確認した。市販カップについて、打撃方向を変えた試験及び万能試験機を用いた引張試験を行った。その結果、今回使用した形状においては打撃と引張には相関は見られなかった。
3. 研究の普及及び活用状況 ・研究発表 1 件

課 題 名	高付加価値食器の開発 (メタルマークを軽減する白色結晶釉の開発)
研 究 期 間	令和元年度～令和3年度 (2年度目)
研 究 者 名	○加藤弘二、足立良富
1. 研究の概要	陶磁器食器の高付加価値を実現するため、メタルマークの発生を軽減する白色結晶釉を開発する。結晶釉におけるメタルマークの発生原因を特定し、それに対処する特性 (釉の硬さ、表面粗さ、摩擦係数など) を有する結晶釉について検討する。
2. 研究結果および成果	昨年度の研究にて、表面状態が平滑であればメタルマークが付着しなかったことから、本年度は結晶の核となる無機酸化物を素地の表面にあらかじめ筆描きし、施釉、焼成することにより、釉薬の内部に結晶を生成させる技法を試験した。その結果、仮焼した酸化亜鉛を用いた場合のみ、内部に結晶を生じることが分かった。
3. 研究の普及及び活用状況	・なし

課 題 名	高付加価値食器の開発 (低熱膨張な食器の開発)
研 究 期 間	令和元年度～令和3年度 (2年度目)
研 究 者 名	○足立良富、加藤弘二、尾畑成造
1. 研究の概要	陶磁器業界において、他にはない機能や性能を有する付加価値のある食器の開発が地場産業から求められている。近年、電子レンジや食器洗浄機の普及により、急熱急冷に対する脆さから、熱衝撃に強い低熱膨張食器へのニーズが高まっている。一方、低熱膨張性の陶磁器に多く用いられるペタライトは、リチウムイオン電池の利用拡大に伴い、電池産業での需要増加が見込まれるため、原料の競合によるコスト上昇が予測される。本研究では、ファミレスなどで利用する白色磁器を想定し、350℃の温度差に耐えられる低熱膨張性、およびIH調理用に銀転写可能な平面を持つ、ペタライト使用量を抑えた釉薬の開発を目指す。
2. 研究結果および成果	熱膨張係数 $4.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下の光沢透明釉を目標として、平成21年度セラミックス研究所成果の低熱膨張釉薬の組成を参考に、塩基組成を一定にし、 $\text{SiO}_2$ と $\text{Al}_2\text{O}_3$ の量比を変え、釉性状および熱膨張係数を比較した。その結果、ゼーゲル式で $\text{SiO}_2$ が 3.7 以上、 $\text{SiO}_2 : \text{Al}_2\text{O}_3$ 比が 8 以上では発泡が多く見られた。発泡は $\text{SiO}_2$ 量に比例して増加し、釉面の平滑性も失われる傾向にあった。一方、熱膨張係数は、 $\text{SiO}_2$ と $\text{Al}_2\text{O}_3$ の増加に反比例して低下する傾向を示した。
3. 研究の普及及び活用状況	・なし

課 題 名	タイル製品の品質(外観)検査手法の提案
研 究 期 間	令和2年度～令和4年度 (1年度目)
研 究 者 名	○岩田靖三、小稲彩人、棚橋英樹
1. 研究の概要	タイル製品の出荷前の品質管理の一工程である外観検査について、事前に完成製品をカメラで撮影してコンピューターで学習し、ラインで流れてくる製品と比較することで、不良品である NG 品を見つけ出すシステムを提案する。
2. 研究結果および成果	タイルの OK・NG を判定するために、畳み込みニューラルネットワーク (CNN) で分類実験した際に得られる学習モデルを用いて判定を実施した。判定結果では、良品である OK タイルの半数以上が何らかの NG として判定された。
3. 研究の普及及び活用状況	・なし

課 題 名	新ニーズを創出する素地・釉開発の研究
研 究 期 間	令和2年度～令和4年度（2年度目）
研 究 者 名	○小稲彩人、岩田靖三
1. 研究の概要	江戸時代多治見で焼かれた太白焼は、現在骨董品として売られており、展覧会も開催されるなど、愛好家も多く注目度が高い。当所にも発掘された太白焼の陶片が多数収蔵されている事から、陶片の分析を通し、太白焼の雰囲気を作り出す要因を探り、素材を活かしたアレンジを行って現代の生活にマッチした試作提案を行う。
2. 研究結果および成果	太白焼を現代の生活にアレンジして再興する事を目標に、発掘した太白焼の雰囲気を把握するため、測色、吸水率、成分分析を行った。その結果、1) 太白焼の素地は着色原因になる鉄等が少なく現在流通している並素地と近い。2) 釉薬は気泡が多く、下絵の呉須を柔らかく見せる効果がある。今後、今回の結果を踏まえた釉薬を開発し陶磁器メーカーと協力して試作提案を行う。
3. 研究の普及及び活用状況	・なし

**2・2 共同研究**

共同研究機関	研究内容	担当者
耐火物製品メーカー	セラミックス蓄熱体の開発	尾畑 成造

**2・3 受託研究**

業種名等	企業数	研究内容	担当者
研磨材等メーカー	1	複合材料の脱脂、焼成検討	尾畑 成造

### 3. 技術支援

#### 3・1 研究会の開催

年月日	名称	開催回数	開催場所	内容
2. 6. 22 ～3. 3. 21	グリーンライフ 21・プロジェクト	8	当 所	陶磁器製食器の資源循環とライフサイクルにおける環境影響に関する研究等

#### 3・2 巡回技術支援

業 種 名	地 域	年 月 日	企 業 数	指 導 員 名	相 談 内 容
食卓用・厨房用 陶磁器製造業	土岐市	2. 5. 28	1	当所職員：伊藤正剛	鋳込み成形について
	土岐市	2. 6. 16	1	当所職員：伊藤正剛	熱膨張について
	多治見市	2. 6. 29	1	当所職員：加藤弘二	陶土の不具合について
	土岐市	2. 7. 22	1	当所職員：小稲彩人	付加価値の高い製品開発を行いたい
	土岐市	2. 12. 3	1	当所職員：加藤弘二 伊藤正剛	鋳込み成形の不具合について
	瑞浪市	3. 1. 8	1	当所職員：加藤弘二	製品の不具合について
	土岐市	3. 1. 8	1	当所職員：加藤弘二	遠赤外線、抗菌などの付加価値について
	土岐市	3. 1. 8	1	当所職員：加藤弘二	付加価値の高い製品づくりについて
原料・坏土・釉 薬製造業	恵那市	2. 6. 15	1	当所職員：加藤弘二	遠赤外線測定結果について
	土岐市	2. 8. 25	1	当所職員：立石賢司	虹彩結晶釉の開発について
	多治見市	2. 9. 11	1	当所職員：加藤弘二	熱膨張計及び釉薬の熱膨張結果について
その他	多治見市	2. 12. 11	1	当所職員：加藤弘二	異物の混入について

#### 3・3 新技術移転促進

開催日	技術移転講習会等の名称・内容	対象者	参加人数
2. 11. 12	研究成果発表会基調講演	窯業関係者	40
3. 2. 24	新技術移転促進講演会	窯業関係者	47

#### 3・4 緊急課題技術支援

本事業は、中小企業者等から緊急性の高い技術的課題等について、企業からの要請に基づき、現場等において、集中的に技術支援を行う事業である。

業 種 名	企 業 数	相 談 内 容
食卓用・厨房用陶磁器製造業	4	陶磁器製品の表面に生じた異物の分析、鋳込み成形品における不具合について、陶磁器製品の表面に生じた異物の分析、レーザー加工による着色について
耐火物製造業	2	棚板への付着物の特定、コーティングの改善について
原料・坏土・釉薬製造業	3	粉碎ボールの混入について、製品内部に発生する空孔(密度低下)の原因について、鋳込みスラリー中の不純物粒子について
その他	3	石材の劣化について、スプレードライヤーを用いた前駆体原料の造粒方法について、ボーリングコアの分析
計	12	

#### 3・5 講演会・講習会・研修の開催

年月日	名称	会 場	受講者数	テーマ	講 師(所属等)
2. 11. 4 11. 11 11. 18 11. 25	次世代企業技術者育成事業	当所実習室	9名	スケッチから始める絵付の基礎	大谷昌弘(瀬戸染付工芸館)
2. 11. 12	セラミックス研究所成果発表会基調講演	バロー文化ホール	40名	岐路に立つセラミックス—何が	藤正督(国立大学法人名古屋工業大学先進セ

				できるか?何をすべきか?	ラミックス研究センター 教授)
3. 1. 26 3. 2. 2 2. 9 2. 16	岐阜県陶磁器デザイン 協議会共催	当所実習室	5名	スケッチから始める染付の研修	大谷昌弘(瀬戸染付工芸館)
3. 1. 27 2. 3 2. 10 2. 17	岐阜県陶磁器デザイン 協議会共催	当所実習室	7名	スケッチから始める染付の研修	大谷昌弘(瀬戸染付工芸館)
3. 1. 26	次世代企業技術者育成 事業 分野横断応用研修	当所実習室	2名	「電子顕微鏡活用」課程	当所職員
3. 2. 25	先端科学技術講演会	土岐市文化プラザ ルナホール	47名	食洗機対応表示の基準作り:ポーンチェーンの例	杉山豊彦(元産業技術総合研究所上級主任研究員)

### 3・6 会議の開催

年月日	名 称	開催場所	内 容
2. 6. 24	岐阜県陶磁器産業連盟総会	当所	事業報告、予算報告
2. 7. 1	デザイン協議会総会	当所	事業報告、予算報告
2. 9. 10	第2回鉦山開発関係部会	当所	土岐口陶元地区の鉦業権取得に伴う対応の経過について、土岐口陶元地区のポーリング調査の実施について
2. 9. 28	第3回鉦山開発関係部会	当所	土岐口陶元地区の鉦業権取得に伴う対応の経過について、土岐口陶元地区のポーリング調査の実施について
2. 12. 24	第4回鉦山開発関係部会	当所	土岐口陶元地区の鉦業権取得に伴う対応の経過について、土岐口陶元地区のポーリング調査の実施について

#### 4. 依頼試験・技術相談

##### 4・1 依頼試験

[業種別]

業 種 名	原材料	製 品	その他	計
食卓用・厨房用陶磁器製造業	0	4 1 5	1 1 9	5 3 4
陶磁器製タイル製造業	4	8	1	1 3
耐火レンガ	1 6 2	1 3 9	2	3 0 3
瓦製造業	0	1 0	1	1 1
ニューセラミックス製造業	4 4	3 9 0	1	4 3 5
原料・坯土・釉薬製造業	2 7 4	1 9 1	3	4 6 8
上絵付業	0	0	0	0
その他	2 0 3	8 8 6	3 2	1 1 2 1
計	6 8 7	2 0 3 9	1 5 9	2 8 8 5

[項目別]

依 頼 項 目	件 数
一般理化学試験	
定性(複雑なもの)	3 0 4
定量(複雑なもの)	5 7 9
灼熱減量	6 2
X線回折	2 6
熱伝導率	9 7
熱特性	2 3 8
その他	3 6 4
窯業試験	
急冷	1 8
曲げ	9 9
圧縮	2 4

依 頼 項 目	件 数
凍結融解(耐寒)	6
吸水率	7 8
耐火度	3 5
熱膨張	1 8 7
溶出試験	6 6
衝撃試験	2 0 4
その他	3 4 2
試料調整	1 0 9
図案模型	0
複本・証明 和文	5
英文	4 2
計	2 8 8 5

##### 4・2 開放試験室

開放試験機名	利用件数(件)
供試体プレス成形機	0
ジョークラッシャー	3
ロールクラッシャー	3
フレット	0
真空土錬機	7
ボールミル	6
ダイヤモンドカッター	1 9

開放試験機名	利用件数(件)
光学顕微鏡	0
硬度計	2 5
曲げ試験機	8 8
電子顕微鏡	3 1
マイクロ波ガス複合炉	0
フィルタープレス	0
機械ろくろ	0
計	1 8 2

##### 4・3 技術相談

[業種別]

業 種 名	件数
木材・木製品製造業	4
化学工業	2 3
石油製品・石炭製品製造業	1
プラスチック製品製造業	5
窯業・土石製品製造業	5 1 0
鉄鋼業	1
非鉄金属製造業	3
金属製品製造業	1 8
はん用機械器具製造業	5
生産用機械器具製造業	1 2
業務用機械器具製造業	4

業 種 名	件数
電子部品・デバイス・回路製造業	1 0
電気機械器具製造業	5
情報通信機械器具製造業	1
輸送用機械器具製造業	3
その他の製造業	5 3
卸売業、小売業	7 3
学校教育(小中高大専修各種)	1 5
政治・経済・文化団体(工業組合等)	1 2
地方公務	1 4
その他	9 4
計	8 6 6

[相談別]

相談区分	件数
革新センター	1
試験方法	248
製品開発	17
技術開発	402
工程管理	6

相談区分	件数
品質管理	51
原材料	5
加工技術	17
デザイン	5
その他	114
計	866

#### 4.4 団体・研究会等の支援

団体名(事業名等)	支援内容
岐阜県工業会	幹事会アドバイザー、各種委員会アドバイザー
国際陶磁器フェスティバル実行委員会	理事
陶&くらしのデザインコンソーシアム	運営委員
日本セラミックス協会	代議員
日本セラミックス協会東海支部	監査
日本セラミックス協会陶磁器部会	幹事
美濃焼みらい会議	議長、作業部会員
中部イノベネット	窓口コーディネータ
日本セラミックス協会東海支部若手セラミスト懇話会	運営委員代表
日本セラミックス協会論文誌編集委員	編集委員
岐阜県陶磁器工業協同組合考案権審査会	審査員
多治見市発明くふう展審査会	審査員
発明くふう展審査委員会	審査員
JIS原案作成準備委員会	関係者
伝統工芸品産業振興協会	全国伝統的工芸品公募展の審査
岐阜県陶磁器工業組合連合会	考案権審査員

## 5. 試験研究成果等の公表

### 5・1 研究発表会

年月日	題 目	発 表 会 名	発表者名
2. 11. 12	セラミックス製品の各種情報を製品から直接入手するシステムの構築	セラミックス研究所 R1 年度成果発表会	岩田靖三
2. 11. 12	機能性複合粒子の作製技術の開発	セラミックス研究所 R1 年度成果発表会	尾畑成造
2. 11. 12	未利用粘土の陶磁器への活用について	セラミックス研究所 R1 年度成果発表会	加藤弘二
2. 11. 12	支援事業について	セラミックス研究所 R1 年度成果発表会	岩田芳幸

### 5・2 広報誌・刊行物の発行

名 称	刊行回数	一回当たりの発行部数
岐阜県セラミックス研究所 研究報告	1 回	250 部
岐阜県セラミックス研究所 年報	1 回	ホームページに掲載
G. C. I. ニュース	3 回	120 部

### 5・3 新聞・TV等の発表

課 題	年月日	内 容	報道機関名
研究成果関連	2. 8. 27	美濃焼に虹色の星や花	岐阜新聞
	3. 2. 12	アクセサリーキット投入 好みに彩色、アロマで香り付け	中部経済新聞
精炔器関連	2. 12. 19	精炔器再興 洗練の美「おうちカフェ」をテーマ 多治見で企画展、皿など 620 点	岐阜新聞
リサイクル関連	2. 7. 17	おでかけ掲示板	中日新聞
	2. 7. 21	まるっと!ぎふ	NHK 岐阜
	2. 7. 31	リサイクル陶器の 20 年	東濃新報
	2. 8. 4	環境配慮の陶磁器振り返る	中日新聞
	3. 1. 1	Re:cycle 廃食器が地球を救う!?	中日新聞
見本試作関連	2. 8. 31	まるっと!ぎふ	NHK 岐阜
	2. 9. 3	歴史たどる企画展 見本品で知る 時代のニーズ	中日新聞
	2. 9. 9	「見本試作」時代を映す 戦前から現代まで鉢や焼き物一堂	岐阜新聞
	2. 9. 14	おはよう東海	NHK 岐阜
	2. 9. 15	陶磁器歴代の「見本試作」時代を映す 人間国宝の作など	朝日新聞
	2. 10. 2	歴代の貴重な見本が一堂に	東濃新報
その他	2. 8. 4	商品企画セミナー	中部経済新聞
	2. 8. 14	商品企画セミナー	中日新聞
	2. 9. 4	商品企画セミナー	東濃新報
	3. 3. 20	虎の像 若き日の人間国宝・作 多治見・県セラミックス研に	朝日新聞

### 5・4 学術論文等

著 者	論 文 名	学 術 誌 名
尾畑成造	高強度 Cu-Sn-Zr 系合金による給湯器熱交換器銅管の腐食対策	日本銅学会
齋藤祥平	Preparation of Porous Pentacoordinate Organosilicon Frameworks Using Organoalkoxysilanes and Tris-catechol Linkers	Chem. Lett.

### 5・5 口頭発表・講演

年月日	題 目	発 表 会 名	発表者名
2. 9. 2	紫外線硬化樹脂を用いた窒化アルミニウムスラリーの調製と立体造形	日本セラミックス協会秋季シンポジウム	立石賢司
2. 9. 2	繊維を添加した無焼成セラミックスの作製とその特性評価	日本セラミックス協会秋季シンポジウム	尾畑成造
2. 9. 2	硫酸アルミニウムと炭酸ナトリウムを用いたベ	日本セラミックス協会秋季シンポジ	尾畑成造

	ーマイトの水熱合成	ウム	
2. 1.10	紫外線硬化樹脂を用いた窒化アルミニウムスラリーの調製と光造形	日本セラミックス協会年会	尾畑成造 立石賢司 齋藤祥平

## 6. 講演会・研究会・学会・会議等の参加

### 6・1 講演会・セミナー

年月日	研修課題	研修先	氏名
2. 9. 16 ～18	走査電子顕微鏡講習会	日本電子株式会社	齋藤祥平
2. 11. 11 ～13	走査電子顕微鏡講習会	日本電子株式会社	立石賢司
2. 12. 23 ～26	玉掛け+クレーン	大原自動車学校	林亜希美
3. 1. 28 ～29	分析化学基礎セミナー(無機分析編)	(公社)日本分析化学会	齋藤祥平

### 6・2 研究会

年月日	名称	開催場所	内容
2. 7. 22	東海無機分析化学研究会	名古屋市	分析研究会
2. 8. 27	第1回デジタルものづくり研究会	Web開催	中経局主催の研究会
2. 10. 13	ものづくり研究会	瑞浪市	ビール用陶磁器の開発
2. 10. 15	第2回デジタルものづくり研究会	Web開催	中経局主催の研究会
2. 10. 29	ものづくり研究会	瑞浪市	ビール用陶磁器の開発
2. 12. 2	ものづくり研究会	瑞浪市	ビール用陶磁器の開発

### 6・3 学会・会議

年月日	名称	開催場所	内容
2. 9. 2	日本セラミックス協会秋季シンポジウム	Web開催	セラミックスの学会
3. 3. 24	日本セラミックス協会年会	Web開催	セラミックスの学会

## 7. 所外活動

### 7・1 学会等の活動

団 体 名 等	回数	支 援 内 容
セラミックス協会東海支部幹事	1	幹事会での事業計画の審議
セラミックス協会代議員	1	総会での審議
セラミックス協会編集委員	1	セラミック協会誌の企画・編集
セラミックス協会東海支部若手セラミスト懇話会委員	1	企画・運営
セラミックス協会東海支部陶磁器会幹事	1	事業計画

---

# 岐阜県セラミックス研究所年報

— 令和 2 年 度 —

---

発行日 令和 3 年 9 月 3 0 日

---

【 編 集・発 行 】

岐阜県セラミックス研究所

〒507-0811 岐阜県多治見市星ヶ台3丁目11番地

TEL (0572) 22-5381 ・ FAX (0572) 25-1163

[URL] <http://www.ceram.rd.pref.gifu.lg.jp/index.html>

[E-mail] [info@ceram.rd.pref.gifu.jp](mailto:info@ceram.rd.pref.gifu.jp)