

岐阜県セラミックス研究所年報

令和元年度

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 職員の異動	2
1.6 主な新規購入試験研究設備	2
1.7 主要試験研究設備	2
1.8 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 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 出前講義・講師等の派遣	10
3.3 巡回技術支援	10
3.4 新技術移転促進	10
3.5 緊急課題技術支援事業	10
3.6 講演会・講習会の開催	11
3.7 会議の開催	11
3.8 見学対応	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	15
5.5 学術論文等	15
5.6 口頭発表・講演	15
6. 講演会・研究会・学会・会議等の参加	16
6.1 会議・委員会	16
6.2 学会	16
6.3 講演会・セミナー	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
平成	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
	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 ²	多治見市星ヶ台 3丁目11番 1	13,693.23 m ²	
		〃	12番 2	2,831.40 m ²
建物面積	4,254.81 m ²			

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

R2.4.1 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	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 職員の異動

年月日	事由	役(補)職名	氏名	備考
1. 7. 1	採用	産業技術指導員	伊藤 敏之	
2. 3. 31	退職	所長	横山 久範	
"	"	産業技術指導員	伊藤 敏之	
"	転出	係長	北村 貴子	職員厚生課へ
"	"	専門研究員	安達 直己	新産業・エネルギー振興課へ
2. 4. 1	転入	部長研究員兼部長	倉知 一正	産業技術総合センターから
"	"	係長	内木 佳世	中濃県事務所から
"	"	専門研究員	足立 良富	新産業・エネルギー振興課から
"	採用	補助職員	新實 千由紀	

1.6 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
試験機器 化学物理	水銀ポロシメータ	Anton Parr 社	POREMASTER-60	細孔径:0.0036~110.0 μm

1.7 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	レーザー顕微鏡	(株)キーエンス	VK-X1100	紫色レーザー(波長 404nm) 表示分解能:1nm(幅)×0.5nm(高さ) -40~+100°C、20~98%RH
	恒温恒湿器	楠本化成(株)	FX410N	
	分光輝度計	オーシャンオブティクス	FLAME-S	測定波長:300~850nm
	輝度計	トプコンテクノハウス	BM-9M	測定角:2.0°、測定距離:300mm~ 測定範囲:0.01~199,900cd/m ²
	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°C
	蛍光X線分析装置	理学電機工業(株)	ZSX100e	B ₍₅₎ ~U ₍₉₂₎ 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 ₍₅₎ ~U ₍₉₂₎
	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 100 μm/h (Si にて)
	原子間力顕微鏡	日本ビーコ(株)	MMAFM、NanoscopeIV	測定範囲 125 μm×125 μm 高さ 5 μm 以下
	高周波プラズマ発光分析装置	(株)島津製作所	ICPS-7500	シーケンシャル型 72 元素
	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 0.03~700 μm

	<p>高濃度泥漿評価装置 回転粘度計 熱膨張測定装置 高温型熱分析装置 熱分析装置 万能試験機 引張試験機 破壊靱性測定装置 弾性率測定装置 精密引っかき硬さ試験機 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 デジタルマイクロスコープ 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</p>	<p>DispersionTechnology HAAKE (株)マックサイエンス 理学電機工業(株) ブルカ・エイエックスエス(株) (株)島津製作所 (株)東洋ボールドウィン (株)オリエンテック 日本パナメトリクス(株) 丸菱科学機械製作所 (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</p>	<p>DT-1200 VT550 TD5110S, TD5120S Thermo Plus TG-DTA 2020SA UH-1000KNC 形 UTM-3, -500 UTC-5T HP100 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</p>	<p>ゼータ電位 -100~+100mV ローターNV、B 型 室温~1000°C, 1500°C DSC TG-DTA TMA ~1350°C 最高温度 1500°C, 示差型, 雰囲気制御 最大能力 1000KN 最大加圧 500kgf 最大加圧 5000kgf 超音波方式 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 0.01m²/g 以上 トルク 5×10⁻⁸~0.2 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⁻¹ スタンダード ToughH 電極</p>
工業化試験機器	<p>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 鑄込み装置 型締め機 多機能粉体成型機 供試体プレス成形機 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</p>	<p>(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 (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)</p>	<p>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 一室式型型カンタルスーパー</p>	<p>炉内寸法：200×200×470mm 最高温度：1000°C、室素雰囲気対応 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 m²、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 タク 30リットル、50リットル、真空攪拌 型締め圧 20 トン 20 トン、30mm φ 最大加圧 120 トン 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</p>

フリット炉	(株)共栄電気炉製作所	CR-5	最高使用温度 1250℃
ホットプレス	富士電波工業(株)	FVPHP-R-5 FRET-20	常用 2200℃ (Ar、N ₂ 中)
マイクロ波焼成炉	美濃窯業(株)	MW-Master	常用 1600℃、6kW
高温雰囲気炉	モトヤマ(株)	NHA-2025D-SP	1600℃ (大気、N ₂ 、Ar、O ₂ 等)
自動式ガス炉	美濃窯業(株)		最高温度 1400℃
大判インクジェットプリンター	EPSON	PX-9500	用紙幅:203~1118 mm
簡易切断機	(株)メイハン	KM-8	タイル、煉瓦等切断
粒子複合化装置	ホソカワミクロン	NOB-130	最大 6000rpm、処理量 0.5 リットル
真空式土練機	日本電産シンポ(株)	NVA-07B	吐出能力:300 kg/hr、単相 100V
プレス装置	(株)前川試験機製作所	BRE-53	最大容量 500KN
卓上型急速電気炉	(株)共栄電気炉製作所	KYK-0	最高温度 1250℃
平面研削機	(株)ナガセインテグレックス	SGE-52SLD2-E2	単独 2 軸 NC 制御
凍結乾燥機	バーティス	BenchTop 4K	コンデンサー温度-55℃
高温電気炉	(株)共栄電気炉製作所	HRK-2520	常用 1600℃、6kW
自動研磨装置	ハルツォク・ジャパン(株)	デジプレップ 251	回転数 50~600rpm
マイクロ波ガス複合焼却炉	(株)共栄電気炉製作所	MGK-51 型	最高使用温度 1400℃、12kW

1・8 所有特許等

(: 実施許諾中)

特許	名 称	公開番号	特許番号
1	連続炉及び焼成体の製造方法	2002-130960	第 3845777 号
2	連続焼成炉及びそれを用いた焼成体の製造方法	2003-075070	第 3687902 号
3	ベ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	美濃焼ブランドの新たな付加価値の開発
研 究 期 間	平成 27 年度～平成 31 年度(5 年度目)
研 究 者 名	立石賢司、小稲彩人、尾畑成造
プロジェクト名	2020 清流の国ブランド開発プロジェクト
<p>1. 研究の概要</p> <p>技術力、デザイン力を総合的に高めることで、美濃焼のブランド力向上に資することを目的とした研究開発を実施する。技術力については、陶磁器・セラミックスの 3 次元積層造形技術の開発を行い、見本品を短時間・低コストで作製することを目指す。デザイン力については研究会を立ち上げ、細やかな消費者ニーズに対応した開発が行える仕組みを構築し、魅力ある商品開発を目指す。</p>	
<p>2. 研究結果および成果</p> <p>陶磁器・セラミックスの 3 次元積層造形技術の開発では、紫外線硬化樹脂中への陶磁器粉末の分散技術の開発を行い、45vol%程度でもニュートン流体に近く光造形に利用可能なスラリーを作製することができた。焼成体は 1150℃で吸収率が 0.15%、嵩密度が 2.44g/cm³であり、これらの値は既存の鑄込み成形により作製した焼成体と同様であった。光造形により作製した焼成体には積層界面に 1～3μm の空孔が存在し、これらは脱脂工程におけるムラもしくは成形工程における密度ムラが原因であると考えられた。</p> <p>デザイン開発については、美濃焼伝統工芸士の認定を受ける陶芸家 3 者で構成する「美濃和陶器研究会」を立ち上げ、「一献三菜」膳をコンセプトに企画・商品化を行った。伝統的な食器を現代のサイズに変更し、高価格帯の商品展開とした。展示・販売を行い、テレビ放映や新聞掲載により、広く PR することができた。更に研究発表と参考展示を行うことが出来た。</p>	
<p>3. 研究の普及及び活用状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究発表 4 件 ・共同研究 1 件 ・展示会出展 2 件 ・特許出願 2 件 	

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(3 年度目)
研 究 者 名	○尾畑成造
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
<p>1. 研究の概要</p> <p>セラミック製熱交換器の特性を把握し、リジェネバーナーやレキュペレータ等に用いられる熱交換器に最適な形状や特性を提案し、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。</p>	
<p>2. 研究結果および成果</p> <p>熱交換器として使用されるアルミナと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。特に今回は実際にリジェネバーナーに使用される条件を想定して、蓄熱、排熱のサイクルを実施しすることでその温度変化を検討した。その結果、炭化ケイ素蓄熱体は同等の体積を有するアルミナ蓄熱体と比較して、優れた蓄熱排熱特性を示した。さらに炭化ケイ素に助剤を添加し熱伝導率と蓄熱特性の関係を評価した結果、熱伝導率と蓄熱特性は密接な関係があることを確認した。</p>	
<p>3. 研究の普及及び活用状況</p> <p>なし</p>	

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(1 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
<p>1. 研究の概要</p> <p>より均質な複合材料、複合粒子を作製するには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で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低廉・簡素化したナノ複合粒子製造装置を活用し、スケールアップに関する技術も検討する。</p>	
<p>2. 研究結果および成果</p> <p>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添加することで正に帯電、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、高分子電解質添加により一方を正に帯電、</p>	

他方を負に帯電させ、分散安定化させた後、スラリーを混合して複合粒子の作製を行った。今年度は SiC に h-BN を被覆させて複合粒子を作製した。
3. 研究の普及及び活用状況 ・研究発表 1 件

2・1・2 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創生
研 究 期 間	平成 28 年度～令和 2 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	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
1. 研究の概要	無焼成セラミックスの気孔と強度と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。
2. 研究結果および成果	珪砂-メタカオリン-シリカフェームに各種繊維を添加し、メカノケミカル処理を行い、所定量のアルカリを添加して無焼成セラミックスを作製し、圧縮強度試験の評価を行った。 その結果、繊維を添加することで圧縮強度は低下する傾向を示した。その原因としてアルカリ溶液を添加する際に繊維が膨潤、乾燥する際に収縮することで繊維と粉体との間にクラックが生じ破壊源となっていることが考えられる。そこでセルローズナノファイバーを添加して試験を行った結果、添加量に対する強度低下は鈍化した。さらにセルローズナノファイバーを分散させて添加したところ、0.5%添加で 10%弱強度が増大することが分かった。
3. 研究の普及及び活用状況	・共同研究 1 件 ・研究発表 1 件

課 題 名	陶磁器製品の評価手法(カップハンドル・食洗器対応)確立に関する研究
研 究 期 間	平成 30 年度～令和 2 年度(2 年度目)
研 究 者 名	○林亜希美、○齋藤祥平、尾畑成造、伊藤正剛
1. 研究の概要	陶磁器製品の評価について、食器洗浄機使用に伴う耐久性とカップハンドルの強度(引張、衝撃)について、その手法を検討する。食器洗浄機は生活様式の変化に伴い普及率が年々増加している。そこで、本研究では業務用食器洗浄機に対応した促進試験を実施し、磁器製品における上絵加飾部の耐久性について評価を行う。カップハンドルについては接着強度や打撃強度の評価を目指す。
2. 研究結果および成果	カップハンドル試験方法について治具の試作を行った。試作した治具は、試料固定・回転部・上下駆動・荷重の吊り下げ部から構成されている。回転台にはトグルクランプを用いてカップの固定を行う構造とした。この治具で昨年度課題であった、カップの固定の課題を解決できた。しかし、荷重吊り下げ部と試料部が一体でないため、不安定であったことが今後の課題である。また、衝撃打撃によるカップハンドル試験について、本年度から始めた、依頼試験での方法も含め 4 種の固定・打撃により市販のカップ 2 種について打撃試験を行った。その結果、打撃法によって試験結果に差がみられることが示唆された。 食洗器対応では、塩基性の溶液にサンプルを浸漬し、加熱する促進試験を行い、上絵付けを施した食器に対して食器洗浄機を利用した際の上絵の耐色性に与える影響を調査した。促進試験はイギリスの英国規格協会が定める British Standards で報告されている既報 (BS EN 12875-5 : 2006 Mechanical dishwashing resistance of utensils- Part 5 : Rapid test for ceramic catering articles.) を参考に塩基性の水溶液に上絵付けを施した磁器片を浸漬し、加飾部の退色度合いを評価した。また、用いる塩基性水溶液の濃度を調整し、試験条件が加飾部の退色度合いに与える影響を調査した。塩基性水溶液の塩基成分の濃度を濃くするほど加飾部の退色度合いは大きくなる傾向であったが、利用する転写紙の色によってその退色度合いは異なった。
3. 研究の普及及び活用状況	・研究発表 1 件

課 題 名	原料評価システムの基礎研究
研 究 期 間	平成 29 年度～令和元年度(3 年度目)
研 究 者 名	○加藤弘二、小稲彩人、安達直己

プロジェクト名	陶磁器原料供給安定化調査
共同研究機関	岐阜県窯業原料組合、岐阜県陶磁器工業協同組合連合会
1. 研究の概要	本研究は、岐阜県東濃地域及び愛知県瀬戸地域で豊富にあった良質な蛙目粘土や木節粘土を産出している鉱山が閉山などにより将来の粘土原料の安定供給に懸念が生じている中、従来は使用されていなかった雑粘土である青サバの陶磁器・タイルへの利用を検討する。
2. 研究結果および成果	青サバの陶磁器原料資源としての活用可能性を探るため、青サバを使用した青サバ坯土の圧力鑄込み試験を行い、試作品の特性について評価した。 青サバ39%、蛙目粘土9%、藻珪40.5%、珪石8.5%、陶石3%の調合を配合し、水分量24%、分散剤（ディスパーサント 5040）0.6%にて圧力鑄込み試験を行ったところ、型離れ、乾燥収縮ともに問題は生じなかった。また焼成温度に対する吸水率及びかさ密度も、ともに並土と比較し、同等であった。
3. 研究の普及及び活用状況	・研究発表 1件

課題名	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
研究期間	平成29年度～令和元年度(3年度目)
研究者名	○岩田靖三、渡辺博己、棚橋英樹、安達直己
1. 研究の概要	製品に関する各種情報を直接発信する手段として、スマートフォンやタブレットなどのスマートデバイスを利用したシステムを構築する。このとき、製品意匠を損なうことなく消費者へ製品の情報提供を可能にする方法として、セラミックス製品の裏印を画像認識して製品情報へ誘導することを目指した。
2. 研究結果および成果	裏印分類プログラムとデータ送受信プログラム、更にユーザーインターフェース(以下 UI)プログラムを作成して実装し Web サーバー上で統合することで、Web アプリケーションとしてシステム全体を構築した。その後、この構築したシステムの動作確認を兼ねて、協力企業において実演を行った。
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(1年度目)
研究者名	○加藤弘二、安達直己
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)を有する結晶釉を開発する。
2. 研究結果および成果	表面状態の異なる4種類の市販釉薬(透明、白光沢、白マット弱、白マット強)のレーザー顕微鏡による表面粗さ及び摩擦摩耗試験機による摩擦係数の測定を行った。 表面粗さの平均高さRaは透明の0.04 μ mから白マット強の1.50 μ mまでであった。また摩擦係数は透明の0.25から白マット強の0.55までであった。さらに摩擦摩耗試験後の釉薬表面には、使用したステンレスの傷が透明以外の3種類に付着していた。これにより、メタルマーク発生を低減するには、透明釉程度の表面粗さ及び摩擦係数が必要であることがわかった。
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(気孔を含んだ泥漿の作製とそれを用いた軽量素地の開発)
研究期間	令和元年度～令和3年度(1年度目)
研究者名	○安達直己、加藤弘二
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食器の開発が地場産業から求められている。本研究では高付加価値な食器を開発すべく、おもに飲食業界で活用されている高圧ガスによる気孔付与技術を応用し、軽量食器の開発を試みた。事前に調製したセラミックス泥漿に水への溶解度が高い亜酸化窒素を高圧下で注入することで、気孔を含んだセラミックス泥漿を作製し、この泥漿を鑄込み成形法を用いて多孔質な成形体を作製した。軽量食器を想定した焼成温度で多孔質な成形体の本焼きすることで食器の素地の軽量化を試みた。

<p>2. 研究結果および成果</p> <p>軽量の磁器質の食器を作製することを目的として、市販されている白磁土を濃厚化してガス注入用の泥漿を調製した。調製した泥漿に亜酸化窒素ガスを2MPaまで注入した。注入後、直ちに振とうして内部が均一となるように攪拌した。その後、泥漿を容器に噴射して、気孔を含んだ泥漿を作製した。気孔の大きさは、ガス注入後の攪拌回数と静置時間で変化することが分かった。振とう回数が少ないと気孔がほとんど付与されず、また振とう回数が多いと大きい気孔を生成した。作製した成形体を1250℃で焼成した結果、50回から100回の振とう回数が最も均一に気孔を付与する焼成体を作製することができた。</p>
<p>3. 研究の普及及び活用状況</p> <p>・なし</p>

課 題 名	陶磁器原料性状の変化に対応するための鋳込み条件設定に関する研究
研 究 期 間	平成31年度
研 究 者 名	○伊藤正剛、加藤弘二、安達直己
<p>1. 研究の概要</p> <p>角皿等の食器は、単純円形状でないためローラーマシンでは成形できず、圧力鋳込み成形により成形されている。しかし近年、坏土性状の変動範囲がより微粒子化方向に進む等、従来とは異なる性状の坏土の増加により、成形不良による焼成後の変形や割れが起きている。特に、粒径の細かい坏土を使用すると、肉厚差のある部分がスラリーの充填不足等により、内部に空隙や成形密度差を生じやすい。このような状況に対応するため、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。</p>	
<p>2. 研究結果および成果</p> <p>2種類の陶磁器用坏土を用いて圧力鋳込み成形用のスラリーを作製し、着肉速度試験、圧力鋳込み成形試験などを行い、スラリー特性に関する比較・評価を行った。スラリーの着肉速度試験では、同じスラリー濃度でも坏土の種類によって着肉速度定数が大きく異なった。また、各スラリーについて粒子充填率、比表面積、粒子水和度を測定し、圧力鋳込み成形に与える影響を把握した。</p>	
<p>3. 研究の普及及び活用状況</p> <p>・なし</p>	

2・2 共同研究

共同研究機関	研究内容	担当者
コンピュータ周辺機器メーカー	紫外線硬化樹脂を用いたセラミックスの3D造形とその焼結体形成	立石 賢司 尾畑 成造
名古屋工業大学、関西大学	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創生	尾畑 成造 立石 賢司

2・3 受託研究

業種名等	企業数	研究内容	担当者
硝子メーカー	1	非酸化物系セラミックスの成形技術に関する基礎検討	尾畑 成造
研磨材等メーカー	1	複合材料の脱脂、焼成検討	尾畑 成造
機械要素部品メーカー	1	機械用セラミック部材のための非酸化物セラミックス(SiC)の作製	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
31. 4. 22 ～2. 3. 23	グリーンライフ 21・プロジェクト	11	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
2. 3. 4	美濃和陶器研究会	1	当 所	海外に向けた日本の和食文化の PR と美濃焼の販売促進を目指した製品展開の研究

3・2 出前講義・講師等の派遣

年月日	主 催	内容	開催場所	参加人数	講師名
2. 1. 22	白川町教育委員会 Shirakawa 粋☆生き大学	食器の再生	白川町中央公民館	20	立石賢司

3・3 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	1. 5. 15	1	当所職員： 林亜希美	耐熱陶磁器の強度
	土岐市	1. 6. 7	1	当所職員： 加藤弘二 伊藤正剛	電子レンジでの加熱試験
	土岐市	1. 7. 3	1	当所職員： 伊藤正剛	釉薬面の表面状態
	土岐市	1. 8. 22	1	当所職員： 林亜希美 齋藤祥平	表面に発生した白色の異物
	多治見市	1. 10. 2 1. 10. 9	1	当所職員： 加藤弘二	陶磁器坏土の製造方法
	土岐市	2. 2. 25	1	当所職員： 棚橋英樹 横山久範	形状検査方法
陶磁器製タイル製造業	土岐市	1. 8. 5	1	当所職員： 加藤弘二 伊藤正剛	タイル原料へのセルロース ナノファイバー添加
耐火物製造業	多治見市	1. 11. 6	1	当所職員： 林亜希美 安達直己	蛍光 X 線分析、TG-DTA 装置 の使用方法
原料・坏土・釉薬製造業	瑞浪市	1. 7. 16	1	当所職員： 加藤弘二 伊藤正剛	鋳込み成形用スラリーの特性
その他	多治見市	1. 10. 29	1	当所職員： 加藤弘二	顔料の色
	多治見市	2. 1. 6	1	当所職員： 安達直己	ペーストの調製
	多治見市	2. 1. 28	1	当所職員： 棚橋英樹 加藤弘二	蛍光 X 線分析、TG-DTA 装置 の使用方法

3・4 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
1. 5. 29	中国市場セミナー	窯業関係者	30
1. 6. 17	環境とセラミックス材料	窯業関係者	75

3・5 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	2	陶磁器製品中の異物分析、パンスチーマー有無によるトースト後のパンの水分量
陶磁器製タイル製造業	2	陶磁器製タイルからのシリカの溶出、製品の再資源化
耐火物製造業	1	製品への付着原因
原料・坏土・釉薬製造業	3	粘度の特性評価、粉碎工程と顔料の粒度の関係把握、原料の造粒方法
その他	2	セラミックス部材の破損、砥石表面マイクロ観察
計	10	

3・6 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)
1. 5. 29	中国市場セミナー	セラミックパーク MINO	30名	今中国に売らな きゃ、いつ売 るの	土屋政子(フ ィール (株))
1. 6. 17	セラミックス研 究所成果発表会基 調講演	セラミックパーク MINO	75名	環境とセラミ ックス材料	左合澄人((株) ノリタケ カンパニーリミ テド)
1. 8. 4	夏休み子供研 修	当所実習室	26名	精せつ器の 絵付け	当所職員、 精せつ器研 究会
1. 8. 20 9. 17 9. 24 10. 1 10. 8	絵付け体験研 修	当所実習室	11名	絵付けにつ いて	佐藤公一 郎(佐藤陶芸)
1. 11. 1 11. 8 11. 15 11. 22	中小企業技 術者研修	当所実習室	12名	絵付けにつ いて	大谷昌 弘(瀬戸染付工 芸館)

3・7 会議の開催

年月日	名称	開催場所	内容
1. 6. 11	第1回東濃四試 験研究機関協 議会	当所	各機関の組 織・事業計 画について
1. 7. 30	業種別懇談 会	当所	研究課題 設定
2. 2. 21	第2回東濃四 試験研究機 関協議会	当所	四試験研 究機関の情 報交換

3・8 見学対応

年月日	題目	時間	参加者数	対象者
1. 11. 26	総合的な学 習	2	12名	滝呂小 学校3年 生
2. 1. 30	所内見学	2	18名	光産 業創成 大 学院 大 学

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	4	398	122	524
陶磁器製タイル製造業	0	19	4	23
耐火レンガ	2	341	17	360
瓦製造業	0	22	0	22
ニューセラミックス製造業	0	117	0	117
原料・坏土・釉薬製造業	78	426	6	510
上絵付業	0	0	0	0
その他	24	881	65	970
計	108	2204	214	2526

[項目別]

依 頼 項 目	件 数
一般理化学試験	
定性(複雑なもの)	234
定量(複雑なもの)	541
灼熱減量	24
エックス線回折	45
熱伝導率	103
熱特性	43
その他	203
窯業試験	
急冷	19
曲げ	109
圧縮	15

依 頼 項 目	件 数
凍結融解(耐寒)	14
吸水率	31
耐火度	17
熱膨張	202
溶出試験	96
衝撃試験	293
その他	307
試料調整	124
図案模型	0
複本・証明 和文	18
英文	88
計	2526

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	4
ロールクラッシャー	3
フレット	0
真空土鍊機	1
ボールミル	48
ダイヤモンドカッター	43

開放試験機名	利用件数(件)
光学顕微鏡	0
硬度計	3
曲げ試験機	87
マイクロ波ガス複合炉	21
フィルタープレス	0
機械ろくろ	0
計	210

4・3 技術相談

[業種別]

業 種 名	件数
繊維工業	2
木材・木製品製造業	6
パルプ・紙・紙加工品製造業	6
印刷・同関連業	1
化学工業	111
プラスチック製品製造業	3
窯業・土石製品製造業	483
鉄鋼業	12
非鉄金属製造業	4
金属製品製造業	15
はん用機械器具製造業	2
生産用機械器具製造業	4
業務用機械器具製造業	11

業 種 名	件数
電子部品・デバイス・回路製造業	6
電気機械器具製造業	7
情報通信機械器具製造業	5
輸送用機械器具製造業	1
その他の製造業	20
卸売業、小売業	57
学校教育(小中高大専修各種)	17
その他の教育	2
政治・経済・文化団体(工業組合等)	18
国家公務	2
地方公務	15
その他	104
計	914

[相談別]

相談区分	件数
試験方法	106
製品開発	50
技術開発	584
工程管理	8
デザイン	39

相談区分	件数
品質管理	56
原材料	2
加工技術	10
その他	59
計	914

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
1. 6. 17	紫外線硬化樹脂を用いたセラミックス固化技術の開発	セラミックス研究所 H30 年度成果発表会	立石賢司
1. 6. 17	訪日外国人を対象とした陶磁器製品の開発	セラミックス研究所 H30 年度成果発表会	小稲彩人
1. 6. 17	ナノ物質の集積複合化技術の確立	セラミックス研究所 H30 年度成果発表会	尾畑成造
1. 6. 17	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 H30 年度成果発表会	加藤弘二
1. 6. 17	今年度の支援事業について	セラミックス研究所 H30 年度成果発表会	岩田芳幸
1. 6. 17	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 H30 年度成果発表会	岩田靖三
1. 6. 17	カップハンドルの強度測定について	セラミックス研究所 H30 年度成果発表会	林亜希美

5・2 展示会への出展

年月日	会 名	会 場	主 催
1. 5. 1 ～ 5. 31	一侘び・寂びを感じる美濃和陶器膳 「一献三菜」展	まちゆいギャラリー ーとき	当所
1. 5. 17	ものづくり技術 2019	ベルサール汐留 B1F ホール	ものづくりパートナーフォーラム
1. 7. 1 ～ 9. 14	一侘び・寂びを感じる美濃和陶器膳 「一献三菜」展	土岐市美濃焼伝統 産業会館	当所
1. 9. 7 ～ 9. 8	多治見市発明くふう展	多治見市産業文化 センター	多治見市
1. 10. 17 ～ 10. 18	岐阜県新技術・新工法展示商談会 in トヨタ自動車	トヨタ自動車株式 会社サプライヤー ズセンター	(公財)岐阜県産業経済振興センター
1. 10. 19 ～ 11. 20	一侘び・寂びを感じる美濃和陶器膳 「一献三菜」展	彩都やまもり	当所
1. 10. 26 ～ 10. 28	一侘び・寂びを感じる美濃和陶器膳 「一献三菜」展	セラミックパーク MINO	当所
1. 11. 11 ～ 11. 13	一侘び・寂びを感じる美濃和陶器膳 「一献三菜」展	青山スクエア	当所

5・3 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・4 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	1. 8. 16	一献三菜の献立 和陶器膳で紹介	東濃新報
	1. 11. 8	眠れる価値発掘！再生ビジネス	ぎふチャン
	1. 11. 14	岐阜県産陶磁器に透明 QR 美濃焼などの偽物排除	YAHOO! JAPAN ニュース
	1. 11. 15	陶磁器に透明 QR コード 県研究所が転写紙開発	岐阜新聞
	1. 11. 15	陶磁器に隠し QR コード 県セラミックス研など産官学で開発	中日新聞
	1. 11. 15	岐阜県産陶磁器に透明 QR 情報読み取り偽物排除	日本経済新聞
	1. 11. 15	岐阜県産陶磁器に透明 QR 情報読み取り偽物排除	中國新聞
	1. 11. 15	岐阜県産陶磁器に透明 QR 情報読み取り偽物排除	山陽新聞
	1. 11. 15	岐阜県産陶磁器に透明 QR 情報読み取り偽物排除	中部経済新聞
	1. 11. 16	陶磁器に見えないタグ 県研究所など開発	毎日新聞
	1. 11. 29	紫外線で QR コード出現 偽物判別	讀賣新聞
	1. 12. 9	陶磁器に透明情報読み取り偽物排除	JAPPI NEWSLETTER
	1. 12. 9	まるっとぎふ	NHK ぎふ
	1. 1. 1	透かし情報によるブランド保護	陶業時報
	2. 1. 23	ワールドビジネスサテライト トレンドたまご	テレビ東京
	2. 2. 12	ニュース One 見えない QR コードを開発	東海テレビ
	2. 2. 27 3. 3	ブランドを守る新技術	ぎふ県政ほっとライン
	2. 3. 2	利便性向上とブランド保護は QR コードで	野村週報
精炔器関連	1. 8. 4	美濃焼「精炔器」広め 研究会 20 年	中日新聞
成果発表会関連	1. 6. 18	窯業の最先端を発表 県セラ研	中日新聞
	1. 6. 28	口頭やポスターで研究成果発表 県セラ研	東濃新報
釉薬カラーライブラリー関連	1. 5. 20	膨大な釉薬情報が検索可能に 瀬戸窯業試験場と岐阜県セラ研	窯業時報

5・5 学術論文等

著 者	論 文 名	学 術 誌 名
尾畑成造	Preparation of silicon carbide slurry for UV curing stereolithography	materials-today-proceedings vol. 16 p72-77
尾畑成造	Effect of initial microstructure on the sintering behavior of cubic zirconia nanoparticles	materials-today-proceedings vol. 16 p226-231

5・6 口頭発表・講演

年 月 日	題 目	発 表 会 名	発表者名
1. 6. 20	シリカ系多孔体の精密合成に向けたかご型シロキサン設計	第 58 回東海若手セラミスト懇話会	齋藤祥平
1. 10. 3	セラミックス材料のコーティング技術	環境・材料セミナー	尾畑成造
1. 10. 28	Fabrication of Aluminum Nitride Slurry Using UV Curable Resin for Stereo-Lithography	PACRIM13	尾畑成造
1. 11. 21	紫外線硬化樹脂を用いたセラミックス固化技術の開発	セラミックス技術担当者会議	立石賢司
1. 11. 21	転写技術を用いた透かし情報タグによる製品のブランド化	セラミックス技術担当者会議	安達直己
2. 1. 9	繊維を添加した無焼成セラミックスの作製	第 58 回セラミックス基礎科学討論会	尾畑成造
2. 1. 9	静電吸着法を用いた SiC-BN 複合粒子の作製	第 58 回セラミックス基礎科学討論会	尾畑成造
2. 1. 10	光造形法を用いたセラミックスの三次元造形技術の開発	第 58 回セラミックス基礎科学討論会	立石賢司

6. 講演会・研究会・学会・会議等の参加

6・1 会議・委員会

年月日	名 称	開催場所	内 容
1. 5. 20	「モノづくり」産業支援機関連携会議	岐阜市	主要事業等に関する情報交換
1. 5. 29	岐阜県陶磁器産業連盟総会	多治見市	事業結果、事業計画(案)
1. 6. 7	日本陶磁器産業振興協会総会	名古屋市	事業結果、事業計画(案)
1. 6. 11	東濃四試験研究機関協議会	多治見市	組織・事業計画について
1. 6. 19	岐阜県工業会通常総会	岐阜市	事業結果、事業計画(案)
1. 7. 2	第1回地域連携室推進会議	多治見市	事業について
1. 7. 5	東海北陸地域産業技術連携推進会議、北陸部会総会合同会議	名古屋市	各機関地方窯業事情、情報交換
1. 7. 11	岐阜県陶磁器デザイン協議会理事会・定期総会	多治見市	事業結果、事業計画(案)
1. 7. 12	ニューセラミック開発部会通常総会	多治見市	事業結果
1. 7. 19	陶磁器部会幹事会	名古屋市	事業計画
1. 7. 30	業種別懇談会	多治見市	研究所の概要、研究テーマについて
1. 8. 1	岐阜県工業会幹事会	各務原市	事業実施結果、事業計画
1. 8. 19	中部イノベネットコーディネータ会議	名古屋市	事業計画・実施状況
1. 9. 19	産技連セラミックス分科会総会	山口県	各機関地方窯業事情、情報交換
1. 9. 27	中部公設試験機関長会議	名古屋市	情報交換
1. 10. 17	セラミックス分科会デザイン担当者会議	多治見市	情報交換
1. 11. 13	産学官連携コーディネータ連絡会議	名古屋市	情報交換
1. 11. 15	国際陶磁器フェスティバル実行委員会	多治見市	報告・協議
2. 2. 19	東海・北陸地域部会セラミックス分科会	三重県	各機関地方窯業事情、情報交換
2. 2. 20	中部イノベネット窓口担当コーディネータ会議	名古屋市	事業実施状況、事業計画
2. 2. 20	岐阜県工業会 人財育成・技術委員会	各務原市	事業結果、事業計画(案)
2. 2. 21	東濃四試研究機関協議会	多治見市	情報交換
2. 3. 5	美濃焼みらい会議	土岐市	調査結果
2. 3. 13	国際陶磁器フェスティバル実行委員会	多治見市	報告・協議

6・2 学会

年月日	名 称	開催場所	内 容
31. 4. 12	日本セラミックス協会陶磁器部会総会	名古屋市	事業結果、事業計画(案)
31. 4. 12	日本セラミックス協会東海支部総会	名古屋市	事業結果、事業計画(案)
1. 10. 25	セラミックス協会陶磁器部会	名古屋市	事業計画
1. 11. 8	セラミックス協会東海支部第3回幹事会	名古屋市	報告・協議
1. 12. 5 ～6	精密工学会 ViEW2019	横浜市	ビジョン技術の実利用ワークショップ

6・3 講演会・セミナー

年月日	研修課題	研修先	氏 名
1. 6. 24 ～25	分析化学基礎セミナー	日本分析化学会	立石賢司
1. 9. 5	色彩計測セミナー	コニカミノルタ	岩田靖三
1. 10. 15 ～16	フラクトグラフィ講習会	材料学会	林亜希美
1. 11. 19 ～21	統計的・進化的機械学習セミナー	高度ポリテクセンター	岩田靖三

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	2	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	5	企画・運営
セラミックス協会東海支部陶磁器会幹事	2	事業計画

岐阜県セラミックス研究所年報

— 令和元年度 —

発行日 令和2年8月6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