

Ⅱ. 研究業務

1. 経常研究

1-1

事業名	可塑性原料の探索とそれを用いた陶磁器素材の開発（応用研究）
担当者	吉田 英樹、稲尾 恭敬、久田松 学、山口 英次、小林 孝幸、岩永 省吾
研究期間	平成 31 年度～令和 3 年度
研究目的	日用食器製造に必要な陶磁器原料（天草陶石、可塑性原料、釉薬原料）の調査を実施するとともに、今後、主流となっていく天草陶石に可塑性を付与した新陶土の開発と陶磁器製造に係る品質管理技術を体系化し、産地の技術支援の充実を図る。
研究内容	可塑性原料および天草陶石、天草陶土の性状把握と特性の評価（鉍物組成、化学組成、粒度分布、色度）を本年度も引き続き実施した。 また、これまで調査してきた可塑性原料の中から選定した最も可塑性の高い原料と脱鉄陶石を配合した試験陶土を波佐見陶磁器工業協同組合と共同で試作した。この陶土を窯元及び生地メーカーに提供して、ローラーマシン及び機械ロクロにより皿、飯碗、鉢などの成形性評価を実施するとともに、本焼成後の特性評価を行った。 さらに、工業組合員の使用原料および焼成した素地の特性評価と温度分布測定を、昨年度に引き続き実施した。
研究成果	新陶土の開発に用いる各種原料については、3年間で33種の原料性状の把握ができた。 ローラーマシン及び機械ロクロによる試作陶土の評価の結果、成形性や加工性、焼成品の白色度などが従来の天草陶土と同等以上であることが確認できた。 また、工業組合員に対する各種試験においては、3年間で26社のべ40基分の窯のデータを取得できた。以上の各種データは初年度に構築した陶磁器データベースに登録し、産地の技術支援に有効活用した。

1-2

事業名	デザインを活用した県産品の競争力強化のための商品開発支援の研究（応用研究）
担当者	桐山 有司、友池 知郁
研究期間	平成 31 年度～令和 3 年度
研究目的	デザインが、狭義の表面的・装飾的な解釈から、商品開発の着想から販売までのプロセス全体という本来の広義の解釈へと移行しているなか、本県中小製造業においては、まだまだ自社の技術等が優先され、デザインが開発後半の装飾的なプロセスで用いられる場合が多く、ユーザーや市場を起点としたデザイン思考による商品開発が行われていない現状にある。 このため本研究では、企業がユーザーニーズにマッチした商品開発が実践できるよう、デザイン思考を導入した商品開発に取り組む。
研究内容	陶磁器や食品等の県産品を対象に、デザイン思考を導入した行動観察や調査等から現状把握、課題抽出、ターゲットとなるユーザー、市場、コンセプト等の設定により、ユーザーニーズを掘り起こした商品開発を実践する。 県産品のケーススタディとして、五島椿油を対象に、企業、県立大学と共同で研究を実施した。学生とともに既存商品及び競合品の現状調査、学内でのアンケート調査、売場での行動観察等を行い、調査結果をもとに開発品のコンセプト等を設定。企業と共同で試作品を作成し、試作品の試用評価と改良を繰り返し、五島椿油の製品化を行なった。 また、もう一つのケーススタディとして、陶磁器を対象に、企業、活水女子大学と共同で研究を実施した。学生とともに1日の生活の中から日常生活の不便さや課題、あったら良いモノ等を洗い出し、開発品のコンセプト等を設定。企業と共同で試作品を作成し、試作品の試用評価と改良を繰り返し、食器以外の陶磁器製品の製品化を行なった。

研究成果	<p>五島椿油については、現状調査からターゲットを 20～30 代の女性に設定し、保湿性の高さを活かしたヘアオイル以外の肌ケア用品に開発品を絞り込んだ。開発アイテムをフェイスパックに設定し試作品を製作。試作品のターゲットによる試用評価と改良を繰り返し、最終製品を開発した。</p> <p>陶磁器については、1 日の生活シーンを観察し、不便さや課題が多い所が玄関周り洗面周りだったことから、これらの場所に絞り込み不便さや課題の対象となるアイテムとコンセプト等を検討し試作品を製作。試作品の試用評価と改良を繰り返し、最終製品を開発した。</p>
------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1-3

事業名	高機能セラミックス製品の 3D プリンティング技術開発（応用研究）
担当者	依田 慎二、秋月 俊彦
研究期間	令和 3 年度～令和 5 年度
研究目的	令和 2 年度までに行った経常研究「3D プリンタを利用した陶磁器生地製造技術の開発」の 3D プリンタによる陶土造形技術を応用して、造形物の製品化を視野に入れた装置の改良や精度よく造形するためのノウハウの蓄積を行い、新たな素材と形状をした高機能セラミック製品を開発できる環境を整える。
研究内容	陶土をプリンタノズルへ送り込む装置を開発するための実験を行った。
研究成果	これまでに開発したポンプ式移送装置と比較して、硬い陶土の移送が可能になった。柔らかい陶土では造形物の形状やサイズが制限されていたが、造形する製品の設計の自由度が増した。

1-4

事業名	陶磁器関連製造技術を活用した多孔質素材の開発（基盤研究）
担当者	山口 典男、高松 宏行、浦郷 寛康
研究期間	令和 3 年度～令和 5 年度
研究目的	陶磁器への保水・透水機能の付与と軽量化を目的とした、陶磁器産地の既存設備等で製造可能な多孔質セラミックス素材を開発し、食器以外の新しい製品として、水分制御に適した多孔質植栽鉢、アウトドア用多孔質耐熱調理器具への展開を図る。
研究内容	水分コントロール特性（保水、透水、揚水）を有する開気孔多孔体の製造方法を検討する。また、熱的特性（耐熱衝撃性、熱膨張率、熱伝導率）への気孔構造（気孔率、気孔径）の影響について検討する。
研究成果	無機の粗粒に低温で溶解するバインダーを添加した成形体を試作し、開気孔が形成されていることが確認された。また、長石の配合量を低減させた配合土を試作し、成形後、高温で焼成したところ、多孔質で焼成腰が強い焼成物が得られた。さらに、低熱膨張、耐熱衝撃に優れるコーゼライトを添加した配合土を試作し、その泥漿への気孔導入プロセスについて検討した。

2. 可能性試験

2-1

事業名	IoT技術を活用した焼成炉内温度分布のリアルタイム可視化に関する可能性調査 (研究マネジメントFS)
担当者	稲尾恭敬、吉田英樹、山口英次
研究期間	令和3年6月1日～令和4年3月31日
研究目的	陶磁器製造用焼成炉はガスバーナーを熱源とすることで窯の温度を制御している。これまでの調査でガスバーナーからの距離や棚の上下などで焼き上がり時の熱カロリー差が生じていることはわかっているが、炉内全体の温度変化をリアルタイムに計測・記録した事例はない。そこで、本研究では焼成炉内温度分布のリアルタイム可視化を目的に、IoT技術を活用した炉内温度分布の計測及び記録の可能性について検討した。
研究内容	温度センサーと、センサーから取得したデータを蓄積するための機器を調査した。また、調査した機器を用いて炉内温度分布のリアルタイム可視化を試みた。
研究成果	窯の温度に耐えることが出来る温度センサーとして、K型、R型熱電対を用いた。また、温度センサーから取得したデータを蓄積するための機器としてラズベリーパイを用いた。福岡県工業技術センターが無償提供するIoT支援キット付属のソフトウェアをラズベリーパイにインストールし、長崎県工業技術センターの支援により支援キットの操作方法及び温度センサー接続用の回路作成を行った。本研究の成果としては、電気炉及び0.1m ³ ガス焼成炉に温度センサーを設置、ラズベリーパイにて酸化焼成及び還元焼成における温度データを蓄積することが出来た。また蓄積した温度データを遠隔でリアルタイムに閲覧できることを確認した。製品の歩留まりに影響を及ぼす焼成温度、CO濃度などリアルタイムに可視化することで、焼成不良の発生原因をつきとめる判断材料として利用することが出来るため、今まで以上の企業支援が期待できる。

3. 研究発表

3-1 研究成果発表会

期 日	令和3年7月30日(金)	
方 法	オンライン (Zoom利用)	
参 加 者	41名 (オンライン視聴申込人数)	
口頭発表	研究テーマ	発表者
	高齢者の生活特性に配慮した商品開発手法の構築	桐山 有司
	製品のカラフル化に対応する釉薬の多色化技術の研究	吉田 英樹
	デジタル印刷技術を利用した転写紙作製技術に関する研究	久田松 学
	3Dプリンタを利用した陶磁器生地造形技術の開発	依田 慎二
	表面剥離型防汚材料に関する研究	高松 宏行
	県内の無機材料を活用した抗菌・防カビ剤の開発	山口 典男

3-2 口頭発表（ポスター発表を含む）

題 目	発表者 (○印は講演者)	会 名	期 日（場所）
表面剥離型防汚材料に関する研究	○高松 宏行 吉田 英樹	令和3年度九州・沖縄 産業技術オープン イノベーションデー	令和3年10月7日 (オンライン開催)
県内の無機材料を活用した抗菌・ 防カビ剤の開発	○山口 典男 狩野 伸自 秋月 俊彦		
3Dプリンタを利用した陶磁器生 地造形技術の開発	○依田 慎二 秋月 俊彦		

4. 共同研究

長崎県産業労働部試験研究機関共同研究実施要領に基づき、46課題について共同研究を実施した。

開 発 課 題	共同研究者	担当者
伝統的釉薬の開発	個人	吉田 英樹
光触媒材料等を活用した実証試験	醸造業	狩野 伸自
輻射活用型放熱技術の実用化に向けた検討	電気機械器具製造業	山口 典男
未利用原料を活用した新陶土の開発	陶磁器製造業	吉田 英樹 稲尾 恭敬 山口 英次 小林 孝幸 木須 一正
機能性釉薬を活用した製品開発	陶磁器製造業	狩野 伸自 小林 孝幸 木須 一正
抗菌製品の開発	陶磁器製造業	高松 宏行 木須 一正 吉田 英樹 山口 英次 小林 孝幸
和絵具の絵付け時に添加する調整材の検討	上絵組合	吉田 英樹 稲尾 恭敬 小林 孝幸 山口 英次
光触媒材料等を活用した機能性釉薬の開発	窯業・原材料	狩野 伸自 小林 孝幸 木須 一正

開 発 課 題	共同研究者	担当者
レーザー加工機を活用した新商品の開発	工業用ゴム製品製造業	吉田 英樹 石原 靖世
消火塗料の開発	特殊車両製造業 塗料製造業	高松 宏行 桐山 有司
耐衝撃材料の開発	機械設備製造業 陶磁器製造業	高松 宏行 吉田 英樹 依田 慎二 友池 知郁 小林 孝幸 山口 英次
セラミック複合体の開発	陶磁器製造業	吉田 英樹 稲尾 恭敬
機能性釉薬を活用した陶磁器製品の商品開発	陶磁器卸売業	狩野 伸自 小林 孝幸
消臭・抗菌用光触媒フィルタモジュールの実用化研究	照明器具販売店 個人	狩野 伸自
無機廃棄物を利用した粒径の異なる造粒体の作製	産業廃棄物処理業	山口 典男
リサイクル材を活用した加飾材料の開発	陶磁器製造業	稲尾 恭敬 小林 孝幸 吉田 英樹
新分野製品の開発	陶磁器工業協同組合	吉田 英樹 稲尾 恭敬 久田松 学 山口 英次 小林 孝幸 岩永 省吾 桐山 有司 依田 慎二 友池 知郁 石原 靖世
光触媒セラミックスフィルターを活用した紫外線照射装置の開発	陶磁器製造業	狩野 伸自
比表面積を増やした光触媒粉末の開発	鉱物・土石粉等処理業	狩野 伸自
内装パネルの高機能化	機械器具製造業	秋月 俊彦 山口 典男
抗菌製品の開発	陶磁器卸売業 陶磁器製造業	高松 宏行 桐山 有司 友池 知郁 小林 孝幸 山口 英次
多孔質無機系建材に関する研究	工業材料製造業	山口 典男 浦郷 寛康

開 発 課 題	共同研究者	担当者
機能性食器の開発	陶磁器製造業	稲尾 恭敬 久田松 学
香り成分を徐放する製品の開発	陶磁器製造業 リサイクル業	高松 宏行 増元 秀子 桐山 有司 依田 慎二 友池 知郁 石原 靖世
機能性釉薬を活用した陶磁器製品の開発	陶磁器製造業	狩野 伸自 小林 孝幸 木須 一正
陶磁器廃棄物のリサイクル技術の開発	生地業	稲尾 恭敬 吉田 英樹 小林 孝幸
セラミックス造形材に適した釉薬の開発	陶磁器製造業 ガラス製品製造業	吉田 英樹 山口 英次
ペット用機能性陶磁器の開発	陶磁器製造業	高松 宏行 木須 一正
海草用肥料徐放材料の改良	農業・漁業用具製造業	高松 宏行 小林 孝幸
原料の品質管理技術の開発	製土業	秋月 俊彦 木須 一正
陶磁器製保存容器の開発	陶磁器製造業	吉田 英樹 山口 英次 小林 孝幸 依田 慎二
機能性釉薬を活用した生活雑貨製品の商品開発	陶磁器製造業	狩野 伸自
海洋構造物に適用する防汚塗料の開発とその評価	農業・漁業用具製造業	高松 宏行 木須 一正
機能性釉薬を活用した陶磁器製品の商品開発	陶磁器製造業	狩野 伸自 木須 一正
アウトドア用陶磁器製品のデザイン開発	陶磁器製造業	依田 慎二 石原 靖世
機能性食器の開発	陶磁器製造業	吉田 英樹 久田松 学
耐熱陶土およびそれを用いた製品の開発	陶磁器卸売業	吉田 英樹 稲尾 恭敬 久田松 学 山口 英次 小林 孝幸 岩永 省吾

開 発 課 題	共同研究者	担当者
防汚塗料の開発	特殊車両製造業 塗料製造業	高松 宏行 吉田 英樹
湿度応答型変色塗料の開発	特殊車両製造業 塗料製造業	高松 宏行 友池 知郁
ユーザーの起点の食器以外の製品開発	陶磁器製造業	桐山 有司 友池 知郁
ユーザーや市場を起点とした食器以外の製品開発	陶磁器卸売業 陶磁器製造業	桐山 有司 友池 知郁
上絵具における多色化の効率的な探索	上絵組合	吉田 英樹 稲尾 恭敬 山口 英次 小林 孝幸 岩永 省吾
機能性色釉薬を活用した製品の開発	窯業資材製造業 陶磁器製造業	狩野 伸自
未利用資源の有効活用技術の開発	採石業	秋月 俊彦 木須 一正 増元 秀子
県産品の商品開発におけるユーザー起点でのデザインの研究	活水女子大学	桐山 有司 友池 知郁
県産品の商品開発におけるマーケティング調査研究	長崎県立大学	桐山 有司 友池 知郁

5. 共同研究・はりつき支援事業等による設備機器の使用と試験実績

5-1 設備機器の使用実績

機 器 名	件数	機 器 名	件数
粉末X線回折装置	60	5軸モデリングマシン	10
電気炉	43	圧力鋳込み装置	49
乾燥機	49	耐圧試験機	20
簡易放射率計	5	琢磨機	6
マルトーカーター	94	大型3Dモデリングマシン	5
自動焼成ガス炉 (0.1、0.2、0.5m ³)	49	混練機	22
攪拌装置	26	耐火度	13
還元用電気炉	9	振動篩	14
ポットミル	14	恒温恒湿	33
元素分析計	2	遊星ボールミル	1
播漬器	1		
合		計	525

5-2 試験実績

項目	令和3年度	令和2年度
熱膨張	88	161
定性分析	240	201
遠赤外線放射率	81	17
白色度	67	42
電子顕微鏡	35	42
X線分析顕微鏡	13	13
図案調整	15	17
粒度試験	28	30
定量分析	550 (内12件は、はりつき支援事業の溶出試験)	171 (内72件は、はりつき支援事業の溶出試験)
熱衝撃強さ	0	12
PCによる型データ加工	15	13
X線回折	19	121
圧縮強さ	0	3
膜厚計	13	22
熱伝導率測定装置	12	3
自記分光光度計	40	18
その他	0	1
合計	1,216	887

6. 技術開発支援

企業が国、県、財団等の補助金を受けて行う技術開発に対して、開発支援機関として参画し、技術的支援や助言を行っている。

(1)

支援課題	地域循環モデル構築をベースとした地域価値創造事業
実施者	波佐見町
事業名	令和3年度 地域再生マネージャー事業（地域総合整備財団（ふるさと財団））
目的・内容	<p>地域内循環を目的とし廃石膏型のリサイクル、有効活用に向けた取り組みおよびサステナブルブランドを構築するための検討を行った。また、各種会議への出席および技術的に支援を行なった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・廃石膏リサイクル構築に向けた関係者検討会議：5回（6/30、8/3、10/26、12/14、2/17） ・サステナブルブランド協議会：13回（4/13、6/18、6/22、6/23、7/20、7/21、8/24、9/28、10/12、10/25、12/16、1/18、2/15）
担当者	山口典男、吉田英樹

(2)

支援課題	消火塗料の開発
実施者	(株)ナカムラ消防化学
事業名	令和3年度ナガサキ地域未来投資促進ファンド事業((公財)長崎県産業振興財団)
目的・内容	新規な消火塗料の開発を目的として、塗料の試作および消火能力評価について支援を行った。また、製品化された場合のパッケージデザインおよび販売戦略について助言した。
担当者	高松宏行、桐山有司

7. 産業財産権等

7-1 総括表

令和4年4月1日現在

	出願数	出願形態		登録後権利継続数 (登録手続中を含む)	権利中断数
		単独	共同		
特許	69	32	37	20	49
実用新案	12	5	7	0	12
意匠	5	2	3	3	2
合計	86	39	47	23	63

7-2 R3年度出願分(既登録分含む)

名称	発明者・考案者・創作者	出願日	出願番号
塗料組成物及び塗料組成物の製造方法	高松 宏行、吉田 英樹 林田 雅博*、白濱 毅* 中村 康祐**、中頭 徹男** (*アーテック **ナカムラ消防化学)	R4. 1. 25	特願 2022-009382
土鍋	依田 慎二、石原 靖世 樋渡 常司* (*藍染窯)	R4. 2. 28	意願 2022-005763
調理用陶板	石原 靖世、依田 慎二 樋渡 常司* (*藍染窯)	R4. 2. 28	意願 2022-005762

7-3 これまでに出願した産業財産権(存続分のみ)

名称	発明者・考案者・創作者	出願日	公開番号	備考
		出願番号	登録番号	
生理活性機能をもつ粘土鉱物系複合材料の製造方法	阿部 久雄、木須 一正 田栗 利紹*、他3名 (*衛生公害研究所)	H16. 3. 30	特開 2005-281263	登録
		特願 2004-101529	特許第 4759662 号	
高強度陶磁器製食器 (国内優先権主張出願)	秋月 俊彦、小林 孝幸 木須 一正、山口 英次	H17. 6. 24	特開 2006-034956	登録
		特願 2005-185759	特許第 4448977 号	
リン吸着材	高松 宏行、阿部 久雄	H18. 7. 18	特開 2008-023401	登録
		特願 2006-195040	特許第 5200225 号	
粘土鉱物系複合材料とその製造方法 (国内優先権主張出願)	阿部 久雄、高松 宏行 木須 一正、他9名	H19. 4. 2	特開 2007-291097	登録
		特願 2007-096947	特許第 5489030 号	

名 称	発明者・考案者・創作者	出 願 日	公開番号	備 考
		出願番号	登録番号	
電子レンジを用いて加熱して使用するあんか（加熱・保温具及びその製造方法）	阿部 久雄、浦川 真二* （*T.M エンタープライズ）	H19. 10. 29	特開 2009-106432	権利消滅 R4. 1. 26
		特願 2007-280169	特許第 5181092 号	
粘土鉱物系抗微生物材料、その製造方法及び用途	阿部 久雄、田栗 利紹* 松尾 和敏**、他 3 名 〔* 衛生公害研究所 **総合農林試験場〕	H20. 3. 31	特開 2009-242337	登録
		特願 2008-093183	特許第 5299750 号	
中性子検出用シンチレータ及び中性子測定装置	吉田 英樹、他 10 名	H21. 4. 30	特開 2010-261753	登録
		特願 2009-111312	特許第 5158882 号	
蓄光性複合材	吉田 英樹、他 2 名	H21. 7. 16	特開 2011-021106	登録
		特願 2009-167361	特許第 5517035 号	
遠赤外線高放射皮膜により冷却効果を高めたアルミニウム基材及びその製造方法	山口 典男、小田 陽一* 池田 利喜夫* （*イネックス）	H22. 9. 15	特開 2012-62522	登録
		特願 2010-207368	特許第 5083578 号	
耐熱製品及びその製造方法	秋月 俊彦、梶原 秀志 小林 孝幸、山口 英次 他 1 名	H23. 6. 28	特開 2013-018694	登録
		特願 2011-218200	特許第 5845500 号	
リン除去材	高松 宏行、阿部 久雄	H24. 11. 30	特開 2013-063436	登録
		特願 2012-263864	特許第 5754695 号	
低熱膨張陶磁器製品	秋月 俊彦、小林 孝幸 木須 一正、山口 英次	H25. 10. 18	特開 2015-078104	登録
		特願 2013-217556	特許第 6330994 号	
成形用組成物	阿部 久雄、増元 秀子 松田 晋太郎* （*環境テクノス）	H25. 11. 3	特開 2015-086350	登録
		特願 2013-228865	特許第 6221098 号	
リン除去材	高松 宏行、阿部 久雄	H27. 3. 18	特開 2015-120167	登録
		特願 2015-054663	特許第 5988226 号	
光触媒	狩野 伸自、馬越 啓介* （*長崎大学大学院）	H27. 7. 7	特開 2017-018862	登録
		特願 2015-136508	特許第 6561411 号	
中和殿物を原材料に含む脱硫化水素剤およびその製造方法	阿部 久雄、辻 誠* （*株式会社 日本リモナイト）	H30. 4. 27	特開 2019-188380	登録前
		特願 2018-087765		
燭台	依田 慎二、馬渡 清光* （*アポロ興産株式会社）	H30. 6. 15	-	登録
		意願 2018-014717	意匠第 1626597 号	
導電性輻射放熱被膜の作製方法とその製品	山口 典男	H30. 11. 28	特開 2020-084283	登録前
		特願 2018-222462		
金属捕捉剤を活用した機能性材料及びその製造方法（国内優先権主張出願）	狩野 伸自、木須 一正 増元 秀子、山口 典男	R2. 3. 27	特開 2020-163386	登録前
		特願 2020-058160		
高機能陶磁器	秋月 俊彦、小林 孝幸 木須 一正、山口 英次	R2. 7. 14		登録前
		特願 2020-120832		
銅材料製の放熱部材およびその製造方法	山口 典男	R2. 9. 24		登録前
		特願 2020-159900		