

Ⅱ. 研究業務

1. 経常研究

1-1

事業名	3Dプリンタを利用した陶磁器生地造形技術の開発（基盤研究）
担当者	依田 慎二、秋月 俊彦
研究期間	平成30年度～令和2年度
研究目的	陶磁器製品の市場では、短納期、多品種、少量生産の需要が一層高まり、既存の石膏型を利用した量産製造技術では対応が難しくなっているため、石膏型を使わない新たな陶磁器製品の製造技術として、陶磁器素材自体を直接造形できる3Dプリンタを開発する。
研究内容	平成30年度に開発した3Dプリンタの基本動作をするためのソフトウェアによる装置の動作を検証して、より詳細な動作を行うための機能をソフトウェアに追加した。造形する陶土に添加する材料を検討し、造形試験を行った。
研究成果	本年度は、ソフトウェアの追加機能を開発することで、3Dプリンタのノズル動作の方法を確定した。また、陶土に添加する材料について検討を行った結果、チューブポンプを利用してプリンタノズルに安定的に陶土が供給され、高さ30mm程度の造形物のプリントが可能となった。

1-2

事業名	県内の無機材料を活用した抗菌・防カビ剤の開発（基盤研究）
担当者	狩野 伸自、山口 典男
研究期間	平成30年度～令和2年度
研究目的	食品産業において細菌等による商品等の美観損失や食品汚染が懸念されている。また、機械器具メーカーでは、水と接触する部分を有した装置に、細菌の付着、増殖が元となりバイオフィームが形成し、それが原因とみられる装置の材料劣化（腐食）が起きている状況である。また、県内素材メーカーからは、既存の無機材料製品（微粒子）を用いて新しい用途展開を図りたいとの要望が出ている。そこで、県内企業の無機材料製品を活用して、バイオフィーム形成や食品汚染等の原因となる細菌やカビの増殖を抑制する抗菌・防カビ剤等を開発し、食品産業や工業製品等への適用を図る。
研究内容	県内企業が取り扱う無機材料製品（微粒子）の表面に抗菌・防カビ成分（主に銀）等を担持して、高い機能性（抗菌・防カビ・活性酸素種生成能力）を発現する固定化技術を確立する。また、抗菌・防カビ剤と樹脂材料の複合材を作製し、複合材の抗菌・防カビ評価等を行う。
研究成果	初年度の抗菌特性の比較的高かった抗菌成分と捕捉材料の組み合わせを選択し、長期間使用を目的に抗菌成分の固定化改善をおこなった。抗菌粉末の表面を安価な水ガラスをベースにしたコーティング材で覆うことで、抗菌成分（銀）の溶解特性は低減したが、抗菌特性（以下、MIC）はそのままであった。また、抗菌剤の生成物にばらつきがあるものに対して、合成条件を見直した結果、大腸菌および黒麹黴に対する特性が2倍となる条件を明らかにした。更に、抗菌成分と捕捉材料の組合せを新たに検討した。大腸菌と黒麹黴に対するMICは、12.5ppmと100ppmの結果がそれぞれ得られた。この結果から捕捉材料を添加すると、未添加の試料と比較して、256倍の抗菌効果を高め、32倍の防カビ効果を高めることが分かった。

1-3

事業名	表面剥離型防汚材料に関する研究（基盤研究）
担当者	高松 宏行、吉田 英樹
研究期間	平成 30 年度～令和 2 年度
研究目的	汚れとともに表面が少しずつ剥離し、新しい表面が維持されることで汚れにくい材料を、県内の無機系未利用資源やセラミックス技術等を活用して新規に創出し、機能性塗料としての適用について検討する。
研究内容	粒子径を調整した砕石などの無機粒子 10 種と、塗料としての流動性と無機粒子同士を結合させる機能をもたせた液状結合材 9 種との組み合わせにより、塗料状の粘稠性の液体を試作した。その後、金属板に試作した液体を種々の方法で塗布し、乾燥させることにより塗膜の試作を行った。
研究成果	無機粒子と結合材の組み合わせで 40 種を超える系の塗料状の液体を試作し、これらを金属板に塗布して得られた塗膜は、金属板から全面剥離するものやひび割れするものも確認されたが、強固で緻密な塗膜を形成する系も見出すことができた。また無機粒子と結合材が網目状に複合した多孔質な塗膜を得ることもできた。

1-4

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
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	本年度は、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（鉱物組成、化学組成、粒度分布、色度）を実施した。また、波佐見陶磁器工業協同組合員の使用原料、焼成した素地の特性評価（熱膨張、色度測定）および量産窯の温度分布測定を行うとともに、陶磁器データベースを作成した。
研究成果	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については 10 種以上の原料について各種評価を実施した。 また、量産窯の温度分布測定については、のべ 39 社からの測定データを入手できた。得られた原料データおよび温度データを陶磁器データベースに登録し、運用を開始した。

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	<p>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、本県の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。</p> <p>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。</p>
研究内容	<p>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。</p> <p>本年度は、県産品の事例として五島椿油を対象に、企業と共同での商品開発の中で、長崎県立大学と共同研究を結び、学生とともに競合品の現状調査、学内でのアンケート調査、売場での行動観察等を行い、ポジショニングマップ等を用いて開発品の提案を行った。</p> <p>また、もう一つの事例として、陶磁器を対象に、活水女子大学と共同研究を結び、学生とともに既存品の調査、開発品についてイメージの整理・展開を行い、ペルソナ及びシナリオ手法等を用い、ターゲットの設定やアイデアの抽出を行った。</p>
研究成果	<p>五島椿油については、共同開発企業や雑貨チェーン店等からの意見も踏まえ、第一段階として「フェイスマスク」の試作と試作品の評価を行った。競合品との比較も含め、試作品の機能や使い心地、改善点等について、普段から「フェイスマスク」を使用している県立大学の学生、開発企業のデザイナー、雑貨チェーン店の化粧品専門員、センター職員で試用した。試用後の評価としては、誰もが競合品に比べしっとりとしていて保湿性がとても高いと評価した。これらの評価をもとに改善を加え試作を繰り返しながら、梱包方法・枚数、価格及び発売時期、パッケージ等も含め、競合品にも負けない新たな商品を開発して市場に導入する。</p>

2. 可能性試験

2-1

事業名	廃石膏のリサイクルに係る調査研究(研究マネジメント FS)
担当者	山口 典男
研究期間	令和元年 6 月 1 日 ～令和 2 年 3 月 31 日
研究目的	<p>陶磁器製造の過程で利用される石膏型のリサイクルについては、セメント製造での使用などが検討されてきたが、輸送コストの問題などから十分なリサイクルシステムの構築には至っていない。そこで、その他のリサイクル利用について検討することを目的とし、農業利用や多孔体などへの利用の可能性について調査研究を行った。</p>
研究内容	<p>廃石膏型は不純物をほとんど含まない良質なリサイクル資材である。一方、石膏は肥料としても利用されていることから、農業利用(肥料、土壌改良資材)の可能性について、肥料メーカー、大学、公的機関等にて調査を行った。また、廃石膏型の粉を用いた多孔体について、セメントで用いる起泡剤を転用し試作し得られた多孔体の熱伝導率等を評価した。</p>
研究成果	<p>肥料としての使用はリン酸石膏のみが法律上認められていることから、土壌改良資材としての利用が考えられた。土壌改良としては、土壌のpHを上げずにCa補給できることからジャガイモなどに有効である。石膏ボード関連団体も同様な利用を想定し取り組みを進めているが、廃棄物を資源とするために重金属溶出等の品質管理に細心の注意を払っている。廃石膏型でも重金属(Cd, As, F, Hg, Cr⁶⁺, Pb)の溶出試験を行ったが、検出限界未満であり問題がないことを確認した。</p> <p>多孔体の作製に関しては、起泡剤の量と水分量を変えることで、嵩密度0.33g/cm³、熱伝導率0.114W/m Kの断熱特性を示す多孔体を作製できることがわかった。</p>

3. 研究発表

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)
シリカ粒子を活用した光触媒の開発とその応用について	○狩野 伸自	トークシャワーイン九州2019	令和元年9月1日 (長崎市・i + Land nagasaki ミナトホテル)
廃石膏リサイクル事業の取組み	○山口 典男 ○梅本 昌秀* *県央リサイクル開発	令和元年度九州沖縄産業技術オープンイノベーション九州・沖縄地域企業&公設試・産総研 合同成果発表会	
長崎県窯業技術センターの業務紹介	○永石 雅基	令和元年度九州沖縄産業技術オープンイノベーションポスター発表	令和元年9月26日 (佐賀県・鳥栖市文化会館小ホール)
カラフルな色釉開発と釉薬の基礎データをデータベース化しました！	○吉田 英樹 河野 将明		
高齢者の生活特性に配慮した食器の開発と商品開発方法を構築しました！	○桐山 有司		
デジタル印刷技術を利用した転写紙作製技術を開発しました！	○久田松 学		
抗菌性陶磁器製品の開発	○阿部 久雄	無機材料・プロセス研究会	令和元年10月3日 (波佐見町・窯業技術センター)
機能性素材を活用した水質浄化装置の製品化に関する研究ーゼオライト及び光触媒を応用した水質浄化モジュール開発（光触媒）	○狩野 伸自		
機能性素材を活用した水質浄化装置の製品化に関する研究ーゼオライト及び光触媒を応用した水質浄化モジュール開発（ゼオライト）	○秋月 俊彦		
ジオポリマーコンクリート製造技術の開発	○山口 典男		
長崎県窯業技術センターの業務と研究開発事例	○狩野 伸自	長崎南高校未来デザインスクール	令和元年10月29日 (長崎市・長崎南高校体育館)
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 河野 将明	日本セラミックス協会陶磁器部会第1回九州地区講演会ポスターセッション	令和2年2月20日 (波佐見町・窯業技術センター)
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		
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		

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、31 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
塗装下地処理技術	金属加工業	山口 典男
機能性塗料を活用した部材作製と実証試験の検討	醸造業	狩野 伸自
焼成変形を想定した 3D データ作成ノウハウの構築	陶磁器製造業	依田 慎二
耐熱磁器製品の開発	陶磁器製造業	秋月 俊彦 小林 孝幸 山口 英次
廃石膏の焼成実証試験	産業廃棄物処理業	山口 典男
耐熱磁器原料の量産製造技術の開発	製土業	秋月 俊彦 山口 英次 小林 孝幸
無機廃棄物を用いた路盤材製造の試作	産業廃棄物処理業	山口 典男
色釉の開発	陶磁器製造業	吉田 英樹
機能性食器の開発	陶磁器製造業	秋月 俊彦
陶磁器材料で菓子の型を作製する技術の開発	一般社団法人	依田 慎二
環境・アメニティー機能性製品の開発	陶磁器卸売業	阿部 久雄
機能性素材のろくろ成形技術の改善	陶磁器製造業	阿部 久雄 秋月 俊彦
磁器製文房具の開発	陶磁器製造業	桐山 有司 依田 慎二
新規表面加工技術を適用した陶磁器の加飾に関する研究	ガラス表面処理業 陶磁器卸売業	高松 宏行 吉田 英樹
折鶴の焼却灰を活用した陶磁器製品の開発	協同組合	桐山 有司 吉田 英樹
無鉛上絵具（赤・緑）の製造技術の高度化	協同組合	吉田 英樹
陶磁器製ボタンの開発	衣料品製造販売業	依田 慎二 桐山 有司
新規上絵具製品の開発	陶磁器卸売業	吉田 英樹
シリカ超微粉末を活用した光触媒の開発	鉱物・土石粉砕等処理業	狩野 伸自
放熱材料の加工技術と特性評価	電気機械器具製造業	山口 典男 永石 雅基 秋月 俊彦
機能性塗料を活用した試料の屋外フィールド試験	醸造業	狩野 伸自

開 発 課 題	共同研究者 (業 種)	担当者
3D デジタル技術を活用した製品開発	陶磁器製造業	依田 慎二
複合釉薬による新製品開発	陶磁器卸売業	吉田 英樹
陶磁器原料の安定化技術の開発	窯業資材業	吉田 英樹
セラミック複合体の開発	陶磁器製造業	吉田 英樹
多孔質セラミックスの製造技術の研究	陶磁器製造業	阿部 久雄
新規市場開拓に向けた製品開発	陶磁器卸売業	依田 慎二
伝統的釉薬の開発	陶磁器製造業	吉田 英樹
抗菌食器の開発	陶磁器卸売業 陶磁器製造業	高松 宏行 阿部 久雄 小林 孝幸 木須 一正 山口 英次
県産品の商品開発におけるマーケティング調査研究	長崎県公立大学	桐山 有司 友池 知郁
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	私立大学	桐山 有司

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	295	5軸モデリングマシン	9
電気炉	89	万能攪拌機	8
乾燥機	63	圧力鋳込み装置	7
薄膜計	56	グラインダー	5
簡易放射率計	40	琢磨機	5
マルトーカー	38	機械ロクロ	3
自動焼成ガス炉 (0.1、0.2、0.5m ³)	35	レーザー回折式粒度分布測定装置	3
攪拌装置	32	高精度3Dプリンタ	3
大型3Dモデリングマシン	31	ポータブル3Dスキャナ	2
合 計			724

5-2 試験実績

項 目	平成 31 年度	平成 30 年度
熱膨張	98	80
定性分析	81	19
遠赤外線放射率	75	—
白色度	72	—
電子顕微鏡	48	42
X 線分析顕微鏡	46	—
図案調整	32	11
粒度試験	23	58
気孔径分布	21	—
定量分析	12 (内 10 件は、はりつき支援事業の溶出試験)	103 (内 54 件は、はりつき支援事業の溶出試験)
熱衝撃強さ	11	9
PC による型データ加工	3	28
X 線回折	—	16
その他	2	19
合 計	524	385

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。

支 援 課 題	新分野参入に向けた多孔質セラミックス素材の製造技術の検討
実 施 者	聖栄陶器有限会社
事 業 名	平成 31 年度 新成長ものづくり産業支援事業（長崎県産業振興財団）
目的・内容	半導体分野等で広く使用されている真空吸着材は主にアルミが使われているが、これを多孔質セラミックス素材で代用するための量産化技術を検討した。
担 当 者	阿部 久雄

7. 産業財産権等

7-1 総括表

令和2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	66	30	36	21	45
実用新案	12	5	7	2	10
意匠	3	2	1	1	2
合計	81	37	44	24	57

7-2 H31年度出願分（既登録分含む）

名称	発明考案者	出願日	出願番号
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、山口 典男、 木須 一正、増元 秀子	R2. 3. 27	特願 2020-058160

7-3 これまでに出了願した産業財産権（存続分のみ）

名称	発明考案者	出願日	公開番号	備考
		出願番号	登録番号	
陶磁器製品用抗菌剤の製造方法	阿部 久雄、田栗 利紹* 大橋 文彦** [* 衛生公害研究所 **名古屋工業技術研究所]	H12. 7. 3	特開 2002-20158	登録
		特願 2000-201626	特許第 3579636 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	
抗生物質徐放機能を有する 有機無機複合材料とその製造方法	阿部 久雄、田栗 利紹*、 他 1 名 (*衛生公害研究所)	H19. 1. 17	特開 2008-174478	登録
		特願 2007-008556	特許第 5303771 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	
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	登録
		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	
ユニバーサルデザイン・カ ップ	桐山 有司、他 1 名	H21. 3. 30	—	登録
		実願 2009-1928	実用新案登録第 3152713 号	

名 称	発明考案者	出 願 日	公開番号	備 考
		出願番号	登録番号	
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	
電子レンジ用蒸し器	梶原 秀志、依田 慎二 桐山 有司、他 1 名	H21. 12. 22	—	登録
		実願 2009-009121	実願新案登録第 3160143 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		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	狩野 伸自、木須 一正、 増元 秀子	H31. 3. 29		登録前
		特願 2019-068594		