



技術情報

岡山県工業技術センター

2021年 No. 506

巻頭言

令和3年度業務開始にあたって

昨年、産総研*からの異動で、岡山県工業技術センター所長に就任してから1年が経ちました。この1年新型コロナ禍の影響で十分な活動が展開できませんでしたが、今年度はこの経験を活かしながら、さらに知恵を凝らした活動を展開してまいります。

(*産総研：国立研究開発法人 産業技術総合研究所)

3期目を迎えた伊原木知事の号令の下、県政推進の羅針盤である「第3次晴れの国おかやま生き活きプラン」が取り纏められました。すべての県民が明るい笑顔で暮らす「生き活き岡山」の実現を引き続き県政の基本目標として、その達成に向けて全力で取り組んでいくことが求められています。

近年声高に叫ばれているSociety 5.0にあっては、デジタル技術を活用した革新的な生産プロセスにより、これまでできなかった加工や設計が実現され、格段に付加価値の高い製品の持続的生産が期待されています。このような時代背景を踏まえながら、平成16年度から開始された「マイクロものづくり岡山創成事業」は「おかやまものづくりネットワーク推進事業」に再編・拡充されることになりました。この事業を推進すべく、岡山県工業技術センターは、県内企業の優れた精密加工技術等を強みとしながら、ものづくりの根幹となる基盤技術の高度化をさらに支援するために、センター内に「デジタルものづくり支援チーム」を発足させました。様々なシミュレーション技術を駆使しながら、競争力のある製品開発を支援しますのでご活用ください。

今後とも、岡山県工業技術センターは、大学や私の出身である産総研はじめ他の研究・産業支援機関との連携を密にしてこれからの時代に求められる人財の育成に取り組みながら、地域産業の発展に貢献できるセンターを目指してまいります。新型コロナの収束はまだまだ不透明ですが、この難局を乗り越えるためにも、「技術×連携=新しい価値創造」をモットーにさらに戦略的な活動を展開してまいりますので、ご支援・ご活用いただきますようよろしくお願い申し上げます。

所長 中村 修



令和2年度 業務実績

技術相談・講習会

工業技術センターの研究成果や新技術を紹介する講習会を開催し、企業からの相談・指導の要請があった技術的課題について面接、電話、メール等で対応しました。

技術相談	6,318件
出前講座	5回 9講座 121人
講習会・研究会	7回 407人

依頼試験・設備利用

当センターが保有する機器による計測や試験、企業の方による設備や機器の利用件数は以下のとおりでした。

依頼試験	773件	設備利用	7,037件
------	------	------	--------

研究開発

A. 国、県等からの外部資金による研究

提案公募型研究

国や県の競争的資金により、7件の研究開発を実施しました。

B. 単県事業による研究

単県研究

今後のシーズとなる独自の研究テーマを選定し、7件の研究開発を実施しました。

C. 企業、大学との共同研究

実用化技術開発

企業とのマッチングファンド方式により、53件の研究開発を実施しました。

共同研究

大学等と共同で、9件の研究開発を実施しました。

受託研究

企業からの依頼に基づき、8件の研究開発を実施しました。

成果発表、特許の出願・登録

研究成果を論文や学会発表を通じて積極的に外部に発信しました。また、得られた成果を元に特許を出願・登録しました。

研究論文	10件
口頭発表	35件
特許出願	2件
特許登録	1件

令和2年度 研究結果概要

研究結果概要

令和2年度に実施した研究結果の概要は、以下の通りです。

A. 国、県等からの外部資金による研究

1 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポーターイングイダストリー)

(1)自動車部品適用のための高強度・高熱伝導マグネシウム合金の開発

開発した炭化アルミニウム添加マグネシウム合金を用い、量産設備でハンドルをダイカスト成形した結果、破断チル層の減少が確認され、従来よりも低射出速度の成形が可能となった。成形したハンドルは量産規格をクリアし、複数の項目で量産品の特性を上回った。

2 きらめき岡山創成ファンド支援事業

(1)瀬戸内産カキ殻微粉末「吉備胡粉」のクライミング用滑り止めチョークへの活用に向けた研究開発

天然資源由来の材料である瀬戸内産カキ殻微粉末「吉備胡粉」((株)山陽クレイ製)を用い、クライミング用滑り止めチョークの開発を行った。成分、粒度分布および粒子形態など一般的な粉体特性を評価し、「吉備胡粉」に適した数種類の粉体を選定した。選定した粉体と「吉備胡粉」の配合比を最適化することにより、チョークとしての性能(粉体特性評価、粉体層せん断応力試験、吸水性試験等)を向上させることができた。

(2)次世代自動車に貢献する吸音機能を持った自動車用高機能空調ダクトの開発

多孔質吸音材料の基本的な材料定数であるビオパラメータから垂直入射吸音率を算出し、実用的に吸音特性を予測する方法について検討した。その方法を用いて積層構造の吸音率を

算出し、最適な吸音材料と空気層の組み合わせを決定する手法を開発した。また、共鳴器型吸音構造を適用する吸音ダクト型消音構造の実現を目指し、孔径や孔ピッチなどが吸音効果に与える影響を計算により明らかにした。

3 次世代産業研究開発プロジェクト創生事業

(1)密閉空間での耐久試験を行うための機構・動作方法の開発

フレキシブルデバイスの密閉空間の耐久試験装置について、磁界解析を用いて駆動ユニットの最適化を行った。これによって、駆動力を正確に伝達できるようになった。

4 研究開発型スタートアップ支援事業(NEP)

(1)高い剛性を有する高度屈曲鉗子の開発

高度屈曲鉗子の高度屈曲部(3D金属プリンターで製造)の洗浄性と滅菌性を検証した。タンパク質分解酵素を含むアルカリ性洗浄剤を用いた超音波洗浄により洗浄が可能であること、高圧蒸気滅菌により滅菌可能であることを実証した。

5 2020JKA補事第1号「2020年度自転車等機械振興事業に関する補助金」

(1)小型通気式固体培養装置を用いる麹菌による地域植物資源の高機能化

温湿度制御された通風と攪拌により、基質の状態を均一に制御できる小型通気式固体培養装置を開発した。これを用いて、オリーブ葉と麹菌で新規素材の製造を試みたところ、オリーブ葉麹製造の機械化と自動化を達成することができた。

6 2020年度 新産業創出研究会(標準コース)

(1)日本ワインぶどう果皮成分の麹菌固体培養による食品・化粧品機能性素材への高機能化

固体培養技術を用いることにより、ワインぶどう搾り粕への麹菌の生育が可能であることが分かった。生育に伴い総ポリフェノール量や抗酸化活性に変化がみられたことから、麹菌による含有成分の高機能化が可能であることも明らかにした。

7 特別電源所在県科学技術振興事業(文部科学省)

(1)ゴム材料の高性能化を目的とした不均一構造解析に関する研究

伸張下におけるナノ力学物性測定、パルス法NMR測定手法を確立した。パルス法NMR測定では、伸張比の増加に伴って分子運動性の分布が低い方向にシフトすることを明らかにした。ナノ力学物性測定では、試料の前処理条件として、抽出溶媒、熱処理について検討し、最適な条件を見出した。100~400%に伸張した試料の不均一構造の観察に成功した。

B. 単県事業による研究

1 基盤技術形成事業

(1)洗い加工が繊維の風合いに及ぼす影響

各種洗い加工がデニム生地 of 風合いに及ぼす影響を明らかにするため、白色干渉計やKESを用いて、洗い加工を施したデニム生地の表面構造や物理特性の評価を試みた。また、各種処理が生地の色へ与える影響も併せて調査した。

(2)低コスト・省エネルギー化を可能とする窒化処理法の検討

純鉄および炭素鋼(低級鋼)を対象に、従来の窒化技術より短時間かつ安価な材料に熱処理を行うことを目的に、雰囲気制御型金属熱処理炉の整備および熱処理を実施した。その結果、

従来窒化技術と同等の実用窒化層深さを、短時間で得られるようになった。

(3)次世代電池の製造技術に関する調査および事業化支援研究

車載用全固体リチウム二次電池の調査を行った結果、脱炭素社会を実現するためには、電池価格を下げて電動車の普及を促すことが重要であり、大容量化、高出力化、電池パッケージの簡素化等の技術課題とともに、鉱物資源の安定的確保が重要であるとの結論を得た。

(4)深度カメラを用いた非接触牛体測定システムの開発

牛の体型を非接触で測定するため、肉牛模型を対象に深度カメラによる三次元データの取得について検討した。右半身を多方向から撮影して取得した点群データを、座標変換と位置合わせにより統合し、右半身の点群を構築した。これを中央で対称コピーすることで全身の点群を作成した。任意点間の距離が実測と一致していたことから、深度カメラによる非接触の牛体測定が実現できたといえる。

2 応用技術開発事業

(1)加工温度に基づく加工力・工具摩耗の評価に関する研究

加工工具の摩耗現象をリアルタイムで把握し、寿命予測を目指して、工具にかかる加工力の解析手法と加工点近傍の温度測定手法の確立を行った。加工力の周波数・統計解析の結果が摩耗状態を良好に表しており、摩耗量に応じて加工温度が上昇することが確認できた。さらに、加工音に着目し検討した結果、加工力と同様の傾向を示すことが分かった。本結果から、安価なセンサによる寿命把握が可能であることが示唆された。

(2)磁界解析を用いたモータの高性能化に関する研究

電気機器開発のためのシミュレーションである磁界解析を用いて、モーターの偏心がトル

クむらに与える影響について検討を行った。その結果、回転軸に対して、ロータの中心軸が一致し、ステータの中心軸が不一致の場合、トルク波形には極数に応じたうねりが発生し、一方、ステータの中心軸が一致し、ロータの中心軸が不一致の場合、溝数に応じたうねりが発生することを明らかにした。

3 グリーンバイオ・プロジェクト推進事業

(1) バイオマス素材の活用技術に関する研究

フィラーとしてナノセルロースを分散複合させたゴム材料では、分散し難いナノセルロースを良好に分散させることが重視されている。このナノセルロース/ゴム分散複合体の画像からマクロな分散性を評価できる手法を確立した。また、この手法を活用し、混練温度が分散性に大きく影響することを明らかとした。一方、ナノセルロース表面の化学的修飾に関して、表面に炭酸カルシウムを析出させて修飾することに成功し、その析出量の制御も可能であることを明らかにした。

C. 企業、大学との共同研究

1 実用化技術開発事業

(1) 清酒製造現場における課題解決に向けた研究開発

清酒製造工程において課題となっている各要素技術の科学的検証と特性評価を目的とし研究を進めた。様々な原料米を用いた製成酒の品質について成分分析を行い特性を評価するとともに、これら製成酒の品質を決定づける香気成分の動向について解析を行った。また、伝統的な清酒製造方法における菌叢解析を行った。

(2) 地域資源を活用した高付加価値繊維製品の開発

昨年度確立したセルロースナノファイバー(CNF)固着塗布技術を発展させ、繊維の表層のみに機能剤を固着する技術を確立した。さら

にCNF配合によって摩擦による機能剤の剥離抑制効果が認められた。

(3) 金属加工製品の環境対応・高機能化を可能とする製造プロセス技術の開発

金属加工製品のリサイクル性、易加工性、耐久性の向上を目的に、①熱間プレスにおける結晶粒度の変動の抑制、②自動車向け冷間プレス技術の検討、③樹脂成形用金型コーティングの高硬度化を達成した。

(4) ものづくりの高度化に向けた計測技術の開発

測定対象の周囲に配置した複数のセンサから得られる信号を用いて、直接測れない物理量を算出する計測技術を開発した。まず、工具先端に加わる力計測では、加速度信号からX、Y、回転方向に加わる力を分離計測する信号処理法を開発した。次に、乾燥物の品温・水分量計測では、周囲空気の温湿度から乾燥物の品温・水分量を算出する計測手法を導出した。また、管内音波の分離計測では、吸音率測定装置において、周方向および半径方向のモードを分離し、垂直進行成分を抽出する計測方法を開発した。

(5) 分析・解析技術に基づいた高分子複合材料の開発

リサイクル材料に関して、複合プラスチックの組成を迅速に分析する手法として赤外分光分析による検量線作成を試み、検量線法は有効であるとの感触を得た。これら分析技術は汎用性が高く各種の高分子(複合)材料の開発に適用できる。また、電子材料用プラスチックフィルムの開発製造に於いて、原料モノマーの入手先によって、製品フィルムの特性が異なる可能性があり、赤外分光分析によってモノマーの化学構造を解析した。その結果、短時間で分析可能であり、品質管理に有効な手法であることを明らかにした。

令和3年度 研究計画

研究計画

本年度に取り組む研究テーマは、以下の通りです。

A. 国、県等からの外部資金による研究

1 特別電源所在県科学技術振興事業(文部科学省)

(1) ゴム材料の高性能化を目的とした不均一構造解析に関する研究

近年、ナノメートルオーダーで材料の力学特性の分布を評価できる技術が進展し、ゴムの架橋および補強における不均一構造がゴムの特性を発現するための重要な因子であることが明らかになりつつある。本研究では、未だに構造が解明されていないゴム材料の分子運動の不均一性、およびナノメートルオーダーの空間的不均一性に着目し、不均一構造と力学的物性との関係を明らかにすることで、ゴム材料の物性発現や製造工程におけるイノベーションを目指す。本年度は、ナノ力学物性の空間分布と分子運動性分布の相関関係を明らかにする。

B. 単県事業による研究

1 基盤技術形成事業

(1) デニム生地ストレッチ性評価に関する研究

ストレッチ性はジーンズの特性のひとつであり、定量的に評価できることが望ましいが、現在のところ洗い加工の現場では主観評価が主であり、客観的な評価方法は確立されていない。そこで、デニム生地のストレッチ性について、客観的な評価方法の確立を目指す。

(2) 耐食性付与を可能とする窒化処理法の検討

表面改質技術は、熱処理・化学処理・被覆処理などにより、材料表面に母材とは異なる性質

を付与する技術である。表面改質技術として、高温窒化(浸窒)処理後に焼入れすることで、高強度な表面を得る方法があり、この技術を活用することで、金属表面に耐食性を付与できる可能性がある。そこで本研究では、低級鋼を対象に、耐食性付与を可能とする窒化処理法の検討を行う。

(3) IoT技術を利用した低コストなDX支援機器開発に関する研究

持続可能な開発目標(SDGs)において、中小規模の事業所など生産現場でもDigital transformation(DX)による既存の設備の有効活用や効率化が求められている。一方で、これを実現する商品群は高価で、設備の改造を要する場合もあり、導入への障壁が高い。そこで、市販のIoTプラットフォームとセンサ群を活用し、安価で小型かつシンプルで後付け出来るDX支援機器の実現を目指す。

(4) 電動化に対応した自動車構造材の軽量化に関する基盤研究

自動車要素技術共創コンソーシアムにおいて、工業技術センターでは、「大学の知」と「企業のものづくり技術」のマッチングが求められている。本研究では、自動車構造材の軽量化に関して、ガラス繊維強化熱可塑性プラスチックと金属の接着に関する基盤研究を行う。

(5) 非接触牛体測定システムの開発と体重推定への適用

和牛子牛の資質向上を図るためには、子牛の発育を日常的に測定し、飼養管理方法の改善を行うことが重要である。本研究では、昨年度開発した深度カメラによる非接触測定を応用し、子牛の体重を推定する牛体測定システムの構築に取り組む。畜産研究所で育成している子牛

を実際に撮影し、実測値と推定値の比較を行いながら精度向上を目指す。

2 応用技術開発事業

(1)加工温度に基づく加工力・工具摩耗の評価に関する研究

これまでの研究から、NC旋盤での切削加工において、加工力の周波数解析や統計値を利用して工具の摩耗監視と寿命推定の可能性を示してきた。本研究では加工条件を変えて基礎データの取得を行い、加工温度との関連性も検討し、寿命予測の精度の向上を実現する。さらに、工具摩耗の評価のため、NCフライス盤で机上測定できる光学系も構築し、実用化を目指す。

3 グリーンバイオ・プロジェクト推進事業

(1)バイオマス素材の活用技術に関する研究

セルロース成分を含む木質バイオマスを超微粉碎処理することにより、セルロースナノファイバーが得られる。このセルロースナノファイバーは強い親水性を示すため、用途により、セルロースナノファイバーの表面を化学修飾したり、複合化させたりする必要がある。そこで本研究では、このセルロースナノファイバー素材の界面制御技術やナノ粒子との複合化技術を検討し、用途開発を目指す。

C. 企業、大学との共同研究

1 実用化技術開発事業

(1)分析・解析技術に基づいた高分子複合材料の開発

高分子材料を高性能・高機能化させるためには、その構造の制御することや、フィラー（無機粉体）や他種高分子材料などの異種材料との複合化が重要な要素技術である。この複合材料の構造を制御する基盤となる構造解析に関する技術を開発する。また、に高分子（複合）材料の構造を制御し、高性能な高分子（複合）材料の開発に資する。これら解析技術や複合化技術は汎用性が高く各種の高分子（複合）材料の開発に適用できる。

(2)清酒製造現場における課題解決に向けた研究開発

国内飲酒人口の減少による清酒製造数量の低下が進む中、特定名称酒を中心に輸出が増加している。今後、より重要視される高品質化、差別化のためには、各工程における技術力のさらなる向上が必須である。そこで、手造り技術が中心で未だ経験の積み重ねによるところが大きい製造現場における各要素技術の科学的検証と特性評価を行う。

(3)地域資源を活用した高付加価値繊維製品の開発

県内の繊維産業は、海外からの安価な製品の流入による厳しい状況下にあり、国際競争力の強化や高付加価値な製品作りが急務な課題となっている。本年度はセルロースナノファイバー(CNF)の固着塗布技術及び地域資源を活用した染色技術の確立による高付加価値繊維製品の実用化を目指す。

(4)金属加工製品の環境対応・高機能化を可能とする製造プロセス技術の開発

本事業では、各種産業分野に用いられる金属加工製品のリサイクル性、小型軽量性、易加工性、耐久性の向上を目的に、高品位な組織制御、高精度な成形加工、高機能な表面処理技術による素材の開発および、それを可能とする製造プロセス技術の確立を目指す。

(5)ものづくりの高度化に向けた計測技術の開発

製造現場では異常診断や運転管理の高度化などを目的に、IoTの導入が進展している。しかし、IoT技術をより有効に活用するには、多種多様なデータから必要な情報を高精度に計測する技術が求められる。そこで、測定対象の周囲に配置した複数のセンサから得られる信号を用い、直接測れない物理量を算出する計測技術を開発する。本年度は、開発した工具先端の力計測、乾燥物の品温・水分計測および管内音波の分離計測手法を実証する。

人の動き

令和3年4月1日付

<転出>

松岡 知巳	監査事務局へ
三垣 亮輔	美作局へ
三宅 剛史	産業振興課へ

退職(令和3年3月31日付)

沼本 具徳	次長(事務)
三輪 昭生	専門研究員

再任用(令和3年4月1日付)

三輪 昭生	研究員
-------	-----

<転入>

(新)

(旧)

加島 健二	次長(事務)	備前局から
吉井 宏介	総括副参事	美作局から
麓 宏明	総括副参事	産業企画課から
三野 耕司	副参事	指導監査室から
永宗 正規	主幹	備前局から
大年 優	主任	備中局から
村岡 賢	専門研究員	産業振興課から

<昇任>

(新)

(旧)

余田 裕之	専門研究員	研究員
若槻 友里	研究員	技師
幕田 悟史	研究員	技師

採用(令和3年4月1日付)

配属

竹内 赴登	技師	食品・繊維科
岡野 航佑	技師	金属材料科
藤本 望夢	技師	計測制御科

技術情報 No.506 令和3(2021)年7月発行

編集/岡山県工業技術センター
研究企画部 企画推進科

●お願い

この技術情報誌は、技術担当部門に回覧して下さい。
記載内容について詳しくお知りになりたいときは、右
記へご照会下さい。

発行/岡山県工業技術センター

〒701-1296 岡山県岡山市北区芳賀5301

TEL (086)286-9600(代)

FAX (086)286-9630

<https://www.pref.okayama.jp/site/kougi/>