



## 巻頭言

### 令和2年度業務開始にあたって

本年4月1日付けで、所長に着任しました中村です。(国研)産業技術総合研究所・中国センターから赴任して参りました。

岡山といえば「晴れの国、技の国おかやま」。石油、化学、鉄鋼に加え、繊維、食品、農業機械、造船、自動車、電子機器と多彩な産業が集積する「ものづくり県」を標榜し、西日本最大の素材供給県としての位置を確立しています。現在、県政推進の羅針盤である「新晴れの国おかやま生き生きプラン」に基づき、すべての県民が明るい笑顔で暮らす「生き生き岡山」の実現に向けて、さまざまな施策を進めているところです。

岡山県工業技術センターは、岡山県工業試験場として1918年(大正7年)に業務を開始した後、1976年(昭和51年)に岡山県工業技術センターに名称変更し、一昨年度100周年を迎えました。その間、地域産業の発展を支援する公的研究機関として、基本業務である「技術相談・指導」、「依頼試験・設備利用」、及び「研究開発」を通じて、地域企業の技術支援を推進してまいりました。現在、年間60件ほどの共同研究や15,000件以上の技術相談・指導、試験機器の利用支援、研究会・講習会の開催に取り組んでいます。

CASE、SDGs、AI、IoT、5Gに代表される時代の潮流の中で、地域のものづくり企業が存続していくためには、産業競争力を強化する戦略的な技術開発を進めるとともに、時代が求める人財を育成していかなければなりません。そのため、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、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。

新型コロナウイルス感染症の影響により、当センターと企業との連携の機会が奪われていることに鑑み、少しでも皆様のお役に立てばと思い、センターのホームページに「新型コロナウイルスに負けるもんか特設コーナー」を設けました。これは、昨年度の「出前講座」の資料を広く公開するものです。ご活用いただければ幸いです。

今後とも、皆様のパートナーとしてさらに機能するために、「技術×連携=新しい価値創造」をモットーに活動を展開してまいりますので、岡山県工業技術センターをご活用・ご支援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



# 令和元年度 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	6,674件
出前講座	5回 11講座 114人
講習会・研究会	12回 463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	615件、設備利用	9,126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、4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、4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、7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	17件
口頭発表	62件
特許出願	3件
特許登録	4件

# 令和元年度 研究結果概要

## 研究結果概要

令和元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(サポーティングイнда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

高出力・Qスイッチ短パルスレーザの照射により、高熱伝導マグネシウム合金の耐食性は向上し、塩水噴霧試験24時間をクリアした。レーザの高出力化により、加工速度は20倍、改質層深さは3倍になった。

#### 2 きらめき岡山創成ファンド支援事業

##### (1)蚊を寄せ付けない、イ草交織敷物の研究開発

本研究では、蚊を忌避する成分として揮散性の低い合成ピレスロイド系殺虫剤であるペルメトリンを選択した。ペルメトリンを添加したマスターバッチを作製し、それらを配合した樹脂パイプを作製した。加工品のGC/MS分析ではペルメトリンのシス・トランス異性体が確認された。樹脂パイプに対してペルメトリン抽出試験を行った結果、樹脂表面よりも内部にペルメトリンが多くとどまっていることが分かった。

#### 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

磁界解析を用いて、密閉空間での耐久試験装置における磁石ユニットの最適化を行った。これによって、駆動側磁石に対する従動側磁石の追従遅れを改善できた。

#### 4 特別電源所在県科学技術振興事業(文部科学省)

##### (1)塩素系薬剤の作用機構と高分子材料への影響に関する研究

食品・医療分野の洗浄・殺菌操作で活用が広がっている亜塩素酸について、高分子材料への影響を調査した。亜塩素酸から生成する二酸化塩素が高分子材料に浸透する主たる成分であることを明らかにし、浸透した二酸化塩素が内部で反応することでゴム材料の劣化やプラスチックに収着した色素の脱色が起こることを明らかにした。

### B. 単県事業による研究

#### 1 基盤技術形成事業

##### (1)繊維製品の風合い評価に関する研究

デニム生地 of 触り心地について官能検査とKES法による物性測定をおこなった。官能検査結果と物性測定結果の統計解析により、デニムの触り心地と相関のあるパラメータを明らかにした。

##### (2)オシロスコープを用いた簡易伝導雑音測定システムの検討

本研究では、オシロスコープを用いて電子機器の電源線に生じる伝導雑音を簡易測定するシステムを開発した。オシロスコープで取得した雑音の時間波形に対してフーリエ変換処理を実行する解析ソフトウェアは、雑音測定に最適化することを目的として自作した。作成したシステムを用いて波形発生器の出力信号の測定を行い、市販のオシロスコープに搭載されているフーリエ変換と同等の結果が得られることを確認した。

## 2 応用技術開発事業

### (1)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、モータの高性能化に取り組んだ。その結果、モータの回転軸のずれが、トルクむらに与える影響を明らかにした。また、磁界解析と熱解析を組み合わせることで、各部品の温度上昇がわかり、電気条件や耐熱仕様を決定することが可能になった。

### 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

ゴム材料にフィラーとしてナノセルロースを分散複合させた場合、ナノセルロースの長さがゴム複合材料の伸張応力に大きく影響することを明らかとした。このとき、より長いナノセルロースが伸張応力の向上に有効であった。また、ナノセルロースの化学的修飾に取り組み、表面を炭酸カルシウムで修飾することに成功した。このナノセルロース/炭酸カルシウム複合粉体は、乾燥工程を経て、乾燥粉末として取り扱うことも可能である。

## C. 企業、大学との共同研究

### 1 実用化技術開発事業

#### (1)清酒製造技術の高度化に関する研究開発

清酒の製造工程管理及び製品の品質は、麴の品質により大きく左右される。製麴技術は長く経験と勘に支えられてきたことから、麴の品質や工程管理の科学的指標が未だ限られており、これが、製造現場において一定品質の麴を安定して製造することを困難にしている。本研究では、高品質な麴を安定して量産するための要素技術の解明とその制御条件の設計及び評価を行い、均一な品温と水分の自動制御により、これを可能とする製麴装置の仕様を決定した。

#### (2)地域資源を活用した高付加価値繊維製品の開発

セルロースナノファイバー(CNF)を塗布した繊維製品は湿摩擦によって塗布CNFが剥離する問題があった。剥離問題解決のため、樹脂等の配合について検討した。その結果、特殊ウレタン系樹脂をCNFに配合し、後加工を施すことで湿摩擦によるCNF剥離を防止できることを明らかにした。

#### (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

自動車向け材料の一つであるSUS630の鍛造熱処理において、加工条件の最適化を行った結果、金型の歪みを抑制し、かつ鍛造品の結晶粒径の制御に成功した。自動車向け熱処理プレス材料であるアルミニウム-シリコン合金めっき鋼板の適用においては、密着性を低下させる金属間化合物の抑制が可能となる熱処理条件を確立し、製品化の目処がたった。樹脂成形金型部品用耐摩耗コーティングの開発では、従来よりも高硬度な新規のクロム系スパッタリングコーティングの開発に成功した。

#### (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、直接測定できない物理量を算出する計測技術の開発を行った。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理論を導出した。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・水分量が算出できる計測手法を明らかにした。管内音波の分離計測では、吸音率測定装置において、周方向及び半径方向のモードを分離し、垂直進行成分を計測する方法が確立できた。

#### (5)粒子材料の複合化に関する研究開発

金属粒子材料の高機能化を目的として、マイクロ空間場を利用し、金属ナノ粒子とナノファイバーの複合体を作製した。この複合体の実用

化を見据え、金属ナノ粒子に対する触媒性能試験を行った。その結果、市販の金属ナノ粒子と比較して、約5倍の触媒性能を有していることを確認した。また、本実験で合成した金属ナノ粒子/ナノファイバー複合体は、遠心分離により簡易に回収が可能であり、触媒反応試験を繰り返し行った結果、5回目まで触媒性能を有していることが明らかとなった。

## (6)構造制御技術を用いた高分子複合材料の開発

リサイクル材料に関して、積層フィルムを模したポリエチレンとポリアミドとの複合材料において、成形条件により相構造が変化するが、実用上、大きな課題となるほど力学特性に差がないことを明らかとした。また、ゴム材料にフィラーとしてナノセルロースを分散させた場合、カップリング剤の利用が伸長応力の向上に有効なことを明らかにした。

# 令和2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 戦略的基盤技術高度化支援事業(サポーターインダストリー)

##### (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

輸送機器関連分野では、CO<sub>2</sub>削減に対応するため、車体重量を軽量化することで燃費の向上を図っている。マグネシウム合金の自動車部材への適用では、構造部材への高強度化と放熱部材への高熱伝導率化の2つが大きな課題となっている。

前者は合金への炭化アルミニウムの添加により、後者については高熱伝導合金へのレーザー表面処理を用いて解決を図り、リサイクル可能な合金開発を目指す。

#### 2 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

橋及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、及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、伸長下におけるナノ力学物性の空間分布、分子運動性分布の測定手法を確立する。

### 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

洗い加工を施したデニム製品の人の視覚及び触感に与える効果は、その加工条件によって変化する。デニムを特徴付ける、それらの変化が消費者に訴えかける魅力となる。そのため、消費者に好まれるデニム製品の開発には、各種洗い加工がデニムの触感に及ぼす効果を客観的に把握しておくことが重要である。本研究では洗い加工条件が触り心地に及ぼす影響を調査する。

## (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

表面改質技術のひとつに、窒化処理(ガス窒化・プラズマ窒化等)がある。窒化処理は材料表面から窒素を侵入・拡散させ、窒化物を形成させることで、硬度などの表面特性を変化させる。しかし、窒化処理は、CrやV等、窒素と親和性の高い元素を含む高級鋼のみに適用可能であること、処理時間が20~100時間かかるなど、コスト面・エネルギー面での問題点がある。そこで、本研究では、低級鋼材に適用でき、かつ、低コスト・省エネルギー可能な窒化処理法の検討を行う。

## (3)深度カメラを用いた非接触牛体測定システムの開発

畜産研究所では和牛子牛の資質向上を図るため、和牛繁殖農家の巡回指導において子牛の発育を調査し、飼養管理方法の改善を指導している。現在の牛体測定は、子牛の捕獲及び保定に重労働と時間を要し、牛の衝突を受けるなど作業者の危険も伴う。そこで本研究では、深度カメラを用いることで、非接触で体型を測定し、そこから体重を推定する牛体測定システムを開発する。

## (4)次世代電池の製造技術に関する調査及び事業化支援研究

おかやま次世代電池共創コンソーシアムでは「大学の知」を生かした研究開発が進められる。その中で工業技術センターには、「大学の知」と「企業のものづくり技術」をマッチングさせることが求められている。本研究では、次世代電池に関する事業化の支援を目指す。

## 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

高精度な加工を効率的に行うには、工具の摩耗状態の把握が不可欠である。これまでの研究によって、工具摩耗の進行にともなって、工具

刃先に加わる主分力とその周波数成分が時間的に変化することを確認し、工具寿命を加工力の変化から判断することが可能となった。本研究では、新たに加工点近傍の温度を測定する技術を導入し、温度と加工力、工具摩耗の関連性を調査することで、工具寿命に影響を及ぼす現象の解明に取り組む。

### (2)磁界解析を用いたモータの高性能化に関する研究

温暖化・省資源対策としてモータの高性能化に取り組む。本研究では、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活用し、モータの温度上昇や耐熱性を検討する。また、トルクむらについての解析を行い、実機と解析結果の検証を行う。

## 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

木質バイオマスを微粉碎処理することにより得られるセルロース系微粉材料を広い用途で用いることを目指し、その表面を化学修飾する技術を開発し、各々の用途に適するよう、その特性向上を図る。また、このセルロース系微粉材料の特性を生かした用途の開発を目指し、高分子材料との複合化技術を開発する。

## 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

高分子複合材料の高性能・高機能化には、その構造の制御とともに、母材(マトリックス)となる高分子素材とフィラー(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鍵である。この複合材料の構造制御技術の基盤となる構造解析技術を開発する。また、その解析技術をもとに高分子(複合)材料の構造を制御す

る。これら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、これらの高品質化、差別化が、より重要視され、製造の工程における技術力のさらなる向上が求められるが、製造現場では、未だ経験の積み重ねに依存した手作り技術が中心であり、技術力の向上が困難である。本研究では、酒造り技術の高度化を目的に、こうした手作り技術の科学的検証と特性評価に取り組む。

#### (3)地域資源付与による高付加価値繊維製品の開発

海外からの安価な製品の流入により県内の繊維産業は、厳しい状況下にある。その打開策として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。昨年度確立したセルロースナノファイバー(CNF)の固着塗布技術を発展させ、染料や薬剤等を繊維へ浸透固着する技術確立を目指す。

#### (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

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及び、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、多種多様な計測データの中から必要な情報を高精度に抽出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、直接測定できない物理量を算出する計測技術を開発する。本年度は、工具先端の力計測、乾燥物の品温・水分計測及び管内音波の分離計測を行うための信号処理法を開発する。

# 人の動き

## <転出>

田口 洋子	くらし安全安心課へ
-------	-----------

## <転入> (新) (旧)

沼本 具徳	次長 (事務)	事業者復興 支援室から
守脇 進	企画推進科 (産業振興課)	住宅課から

## <昇任> (新) (旧)

伊藤 一成	専門研究員	研究員
-------	-------	-----

## 退職(令和2年3月31日付)

産本 弘之	所長
小原 誠司	次長 (事務)

## 採用(令和2年4月1日付) 配属

中村 修	所長	
綱分 友春	技師	金属・加工科
木村 祥彦	技師	機能材料科

令和2年4月1日付

技術情報 No. 504 令和2(2020)年6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

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

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

### ●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。