



---

## 巻頭言

---

### 令和7年度業務開始にあたって

日頃より、工業技術センターをご利用いただき厚くお礼申し上げます。

国内の経済環境は、高水準の質上げや企業の設備投資意欲の高さ等を背景に、引き続き持続的な成長とデフレからの脱却が期待されています。その一方で、トランプ新政権の発足に伴う世界的な関税の引き上げ、貿易政策の不確実性の高まりが世界経済の下振れリスクとして顕在化しており、特に自動車関連産業への影響が懸念されているところです。また、生成 AI の導入が進み、誰もが使うインフラとなる中で、AI を活用した競争力強化への取り組みが、今後の重要なポイントになってきています。



所長 西 勝志

岡山県では、これまでの取り組みを引き継ぎながら、2050 年カーボンニュートラルに向けた産業のグリーン成長支援、自動車産業における EV シフトへの対応、IoT、AI 等によるデジタル化の推進等への取組を進めており、様々な分野の「ものづくり」について、企業の「稼ぐ力」の向上に向け、新技術・新製品開発のきっかけづくりから研究開発、さらには事業化から販路開拓までを総合的に支援する各種施策を展開しております。

工業技術センターは、「地域産業の発展を支援する中核的機関」として、業務の3本柱である「技術相談」、「依頼試験・設備利用」、「研究開発」を通じた技術支援を展開するとともに、その機能の更なる強化と地域企業の「ものづくり」のパートナーとして、将来の産業動向も視野に入れながら内外の連携を進め、地域企業の技術支援を推進してまいります。

今年度も地域の「ものづくり」企業の発展のため、丁寧かつきめ細やかな技術支援に努めてまいりますので、なお一層のご利用を頂きますとともに、温かいご支援とご指導を賜りますようお願い申し上げます。

# 令和 6 年度 研究結果概要

## A. 国、県等からの外部資金による研究

### 1. きらめき岡山創成ファンド支援事業

#### (1)磁気式回転角度センサー用のプラスチックマグネットの開発と量産化

磁気式回転角センサー用プラスチックマグネットの高精度化を目的として、磁界解析を活用し、着磁条件や形状の検討を行った。その結果、磁力線の直進性といった重要な性能指標を維持しながら、組付け時に必要な構造を備えたリング状プラスチックマグネットの開発に成功した。

### 2. グリーン成長研究開発プロジェクト創成事業

#### (1)岡山県産ヒノキから製造したリグノセルロースナノファイバーによる機能性塗料の開発

リグノセルロースナノファイバー (LCNF) を天然ゴムおよび塗料に添加した複合材料の物性評価を実施した。セルロースナノファイバー (CNF) を添加した試料と比較し、基本物性および耐候性能の違いを検証した。促進耐候性試験を実施し、紫外線照射下での経時的物性変化を評価した。本研究により、LCNF が天然ゴムや塗料の物性向上および耐候性の改善に有効であることが明らかになった。

#### (2)電子デバイス・セラミックス基板の振動援用マルチワイヤー高速スライス加工法の開発

電子デバイスに用いられる硬脆性材料基板はマルチワイヤーでスライス加工されるが、高速化や工具コストが課題であり、共同研究先の企業では、振動援用に着目して研究開発を行っている。本研究では、これまで未評価の製品表面品質に影響する、ワイヤーの振動以外の振れを高速カメラで撮影・解析を行った。その結果、振れは振動無の場合と同程度であると確認できた。さらにワイヤーと基板の接触長さが低減されることから、加工時間の短縮やワイヤー負荷の低減が期待できることが分かった。

## 3. 成長型中小企業等研究開発支援事業 (Go-Tech 事業)

#### (1)次世代自動車の製造における軽量化とカーボンニュートラルの要求に対応したギヤポンプ式塗布装置の開発

短パルスレーザー利用による高表面自由エネルギー化技術を用いることで、エポキシおよびウレタンに対する金属表面の接着力を向上させることに成功した。

(2)布地の「肌触りと耐久性」評価装置、評価方法の開発  
スマートテキスタイルの「肌触り」と「耐久性」の評価を両立した装置の開発のため、スマートテキスタイルを模した伸縮性のある布地を用いて評価手法を検討し、必要な装置の仕様を明らかにした。また、開発装置の精度検証の方法についても検討を行った。

(3)リサイクル性向上・製造時の環境負荷低減による脱炭素の実現と、快適で高性能な自動車シート部品の開発  
自動車用シートのアームレストにおける構成部品の 1 つであるコイルばねに対して、製造時の環境負荷低減やコスト削減、さらなる品質向上を実現するため、現行の製造条件を中心に検討を進めた。これにより、エネルギーの無駄を減らしつつ、安定した製造プロセスの確立に向けた方向性を見出した。

## 4. 橋渡し研究プログラム

#### (1)金属担持バイオマテリアル合成技術を基盤とした抗腫瘍・免疫賦活剤の開発

腫瘍・免疫賦活剤への応用を目的として、セルロースナノファイバー (CNF) に銀ナノ粒子 (AgNPs) を担持させたバイオマテリアルの設計および合成条件の最適化を行った。CNF の高比表面積および優れた生体適合性と、AgNPs の抗腫瘍活性との相乗効果が最大限に発現するように材料を改良した結果、がん細胞に対して増殖抑制効果を示した。今後、in vivo 試験による有効性評価と臨床応用への展開が期待される。

## 5. スタートアップ総合支援プログラム (SBIR 支援)

### (1)世界のタンパク質危機に貢献する麴菌固体培養技術の高度化

実生産を見据え小型通気式固体培養装置を利用して、コーングルテンミールの麴菌固体培養を実施した。コーングルテンミール麴の評価および成分分析結果から、コーングルテンミールを固体培養することにより、単にタンパク源としての利用だけでなく、高付加価値化した形でのコーングルテンミールの食用化の可能性が高まった。

## B. 特別電源所在県科学技術振興事業 (文部科学省)

### (1)窒素を活用した熱処理技術の高度化

浸窒処理温度と浸窒深さの関係に関する検討を行い、純鉄を対象とした研究では、処理温度の上昇にともない、浸窒深さが増大することを確認した。また、ステンレス鋼を対象とした研究では、低温域では表面から内部へ窒素の侵入が生じにくく、浸窒層を得るには、純鉄よりも高温で熱処理する必要があることを確認した。

### (2)ゴム材料の劣化に伴うナノ構造変化に関する研究

オゾン劣化により亀裂が発生した BR/EPDM ブレンドゴムを原子間力顕微鏡で観察した。BR 領域では深い亀裂が生成したが、EPDM 領域に到達すると停止した。EPDM 領域では浅い亀裂と亀裂先端の応力集中が観測された。オゾン暴露により弾性率分布が拡大したことから、伸長下での不均一な応力状態が亀裂形成の要因と推測された。また、マクロな亀裂の進展は、EPDM が亀裂の進展を阻む構造を形成することで抑制されると考えられた。

### (3)シミュレーションを用いたマルチマテリアル化と構造最適化による軽量化技術の開発

マルチマテリアル化が注目される軽量化構造材の開発手法において、カルボキシル基および水酸基を導入した PP 表面を対象に、数種類の新たな官能基を導入した PP 表面の分子シミュレーションを実施した。その結果、アミノ基が接着強度の向上に寄与することを明らかにした。さらに PP 表面に窒素プラズマ処理を施

すことで、カルボキシル基、水酸基、アミノ基が導入されること、接着強度が向上することを確認した。

## C. 単県事業による研究

### 1. 基盤技術形成事業

#### (1)表面調整処理によるマグネシウム合金上の陽極酸化皮膜の制御および高機能化

リン酸塩陽極酸化処理したマグネシウム合金に対し、目的に応じた表面調整処理を行い、耐はく離性を有する染色技術および高い濡れ性を付与する処理技術の開発に成功した。

#### (2)低伝搬損失化に向けた試作基板における電気特性等の評価

本研究では、難接着性であるポリプロピレンに銅箔を直接熱溶着させることで、高周波特性の優れたプリント基板を構成することができた。これは、通常のプリント基板製造では接合が困難な低粗度銅箔の貼り付けが可能となったことに因る。作製した基板の高周波伝搬特性に関して、ポリプロピレンを基材とすることによる伝搬損失（誘電損失）の低減効果とともに、低粗度銅箔の接合による導体損失の低減を明らかにした。

#### (3)音データを用いた AI による高精度異常検知手法の開発

畳み込みニューラルネットワークを利用して異常音の有無の判定と異常音の位置推定を行った。異常音の有無と異常音位置 3 点を含めた 4 クラス分類で 67.7%の推定精度を達成した。

### 2. 応用技術開発事業

#### (1)デニム製品の高付加価値化のための評価技術に関する研究

デニム生地を変形したときの生地の歪みを三次元スキャナを用いて詳細に解析する手法を確立した。その手法を活用し、ジーンズの膝部や太腿部分を模した変形を与えた生地を解析し、それぞれの部位において、生地の歪み方が異なることを明らかにした。また、着用時を想定しデニム生地に繰り返し引張り変形を付与した試料を作製し、生地のストレッチ性への影響を調査した。

### 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

本研究では、セルロースナノファイバー（CNF）、およびリグノセルロースナノファイバー（LCNF）を添加した天然ゴム（NR）材料を作製し、耐候性試験を実施した。CNF 未添加の NR 試験片では顕著な色の変化や硬化劣化が確認された。CNF および LCNF を添加した試験片では、LCNF を添加したほうが色の変化や硬化劣化を抑制することを確認した。

### D. 企業、大学との共同研究

#### 1. 実用化技術開発事業

#### (1) 繊維製品の高付加価値と環境負荷低減を両立した染色加工技術の開発

環境負荷低減染色加工技術の確立を目的として、精練後排水をそのまま染色工程に再利用して排水処理量削減する研究を実施した。染料凝集の原因を解明し、染料凝集を防ぐ染色技術を確立した。共同研究企業において実機による検討を行い、数メートルサイズの生地染色技術の実用化に成功した。

#### (2) 表面特性や設計手法の高度化による新製品・新技術の開発

本研究で取り組んだ表面特性の高機能化では、短パルスレーザ利用による濡れ性向上を染色へ展開し、これまで困難であった Mg 合金の染色に成功した。また、レーザ加工の特長を組み合わせることで、これまでにないデザイン性が得られた。一方、設計手法の高付加価値化では、実機と同等の回路を用いた連成解析により、制御内容の事前検討に加え、高精度な損失評価も可能となった。

#### (3) マルチフィジクス解析を用いたシミュレーション技術の高度化

複数の物理現象を組み合わせるマルチフィジクス解析を活用し、高精度で計算コストが低減できるモデル化法を検討した。隙間のある複雑形状の構造最適化では、食品乾燥物を対象に簡易モデルを作成し、品温と水分量が実測と概ね一致することを明らかにした。音響性能の予測では、骨格の振動に影響する吸音材料を設けた空調ダクトの音響性能を予測するモデル化法を明らかにした。

#### (4) 伝統的な清酒製造工程の評価と製造技術の安定化に向けた研究開発

清酒製造現場における伝統的な製造工程の各要素技術について、昨年度に引き続き特性評価と科学的検証を進めた。生もと造りの包括的な特性評価では、生もと試料からの微生物の単離同定と菌叢解析の実施、生もとに利用可能な一部の微生物（乳酸菌）候補株を選抜した。雄町を原料とした麴の特性評価では、異なる原料米で造られた麴を比較するために、試験製麴の製麴条件を決定した。槽による上槽工程の評価では、上槽途中の一般成分と香気成分について評価した。

#### (5) 高分子材料の診断技術の高度化に関する研究

高分子材料に関して、構造解析技術のさらなる高度化、再現・促進技術の開発、構造制御技術の開発に取り組んだ。構造解析技術では、ゴム材料を伸長下で DMA 測定するための治具を設計し、測定手法を確立した。再現・促進技術では、樹脂の耐溶剤性をシミュレーションによって評価する手法を確立した。構造制御技術では、非相溶性樹脂のブレンド材料の構造を制御して衝撃強度を飛躍的に向上させ、リサイクル促進に資する成果を得た。

---

# 令和 7 年度 研究計画

---

## 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)窒素を活用した熱処理技術の高度化
- (2)大気圧プラズマ処理による樹脂材料機能性発現に関する研究
- (3)ゴム材料の劣化に伴うナノ構造変化に関する研究

### 2. 成長型中小企業等研究開発支援事業

- (1)布地の「肌触りと耐久性」評価装置、評価方法の開発
- (2)リサイクル性向上・製造時の環境負荷低減による脱炭素の実現と、快適で高機能な自動車シート部品の開発

### 3. 橋渡し研究プログラム (AMED)

- (1)金属担持バイオマテリアル合成技術を基盤とした抗腫瘍・免疫賦活薬剤の開発

### 4. スタートアップ総合支援プログラム (SBIR 支援)

- (1)世界のタンパク質危機に貢献する麹菌固体培養技術の高度化

## B. 単県事業による研究

### 1. 応用技術開発事業

- (1)デニム製品の洗濯耐久性に優れた加工技術に関する研究
- (2)雄町を用いた麴の特性評価に関する研究

### 2. 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

## C. 企業、大学との共同研究

### 1. 実用化技術開発事業

- (1)効率的な製品設計・開発のための CAE の高度化
- (2)伝統的な清酒製造工程の評価と製造技術の安定化に向けた研究開発
- (3)環境負荷の低減に配慮した繊維製品の開発
- (4)高分子材料の診断技術の高度化に関する研究
- (5)材料表面制御によるカーボンニュートラルに対応する新技術・新製品の開発

# 令和7年度から開放利用になった機器①

## 風合い数値化システム

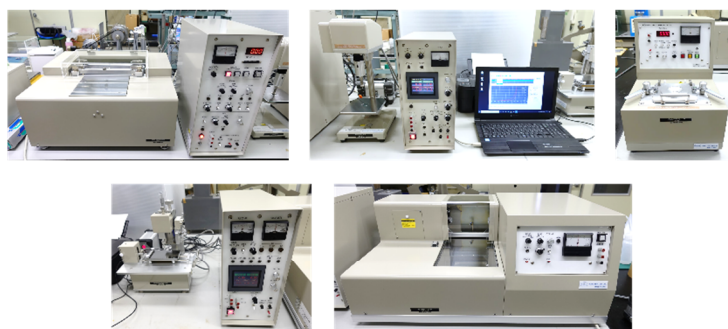
Measurement system for Fabric Hand

メーカー名：カトーテック(株)

型式：KES-FB1-A 他

### <概要>

人が布に触れたときの風合いを数値化するシステムです。布の基本力学特性（引張り、せん断、曲げ、圧縮、表面摩擦、粗さ）を測定し、風合い値として数値化することができます。また、通気抵抗を測定し、通気性評価をおこなうことができます。



### <仕様>

| 力学特性<br>測定装置     | 特性値               |                                      | 力学特性<br>測定装置         | 特性値               |                                  |
|------------------|-------------------|--------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------------------|
| 引張り<br>KES-FB1-A | LT<br>WT<br>RT    | 引張り剛性<br>引張りエネルギー<br>回復性             | 圧縮<br>KES-G5         | LC<br>WC<br>RC    | 圧縮剛性<br>圧縮エネルギー<br>回復性           |
| せん断<br>KES-FB1-A | G<br>2HG<br>2HIG5 | せん断剛性<br>微小せん断に対する弾性<br>大きいせん断に対する弾性 | 表面摩擦/粗さ<br>KES-SESRU | MIU<br>MMD<br>SMD | 平均摩擦係数<br>平均摩擦係数の変動<br>表面粗さの平均偏差 |
| 曲げ<br>KES-FB2-A  | B<br>2HB          | 曲げ剛性<br>曲げヒステリシス (回復性)               | 通気性<br>KES-F8        | R                 | 通気抵抗                             |

○布の基本力学特性から風合い値を算出可能

○布の基本力学特性と通気性を測定可能

### <用途>

○布製品等の風合いの数値化

○布製品等の通気性評価

# 令和7年度から開放利用になった機器②

## 断面観察試料作成装置

Cross Section Polisher

メーカー名： 日本電子（株）

型式： IB-19530CP

### <概要>

真空雰囲気中で試料上に遮蔽板をセットし、遮蔽板から突出させた部分にアルゴンイオンビームを均一照射することで、試料断面を加工する装置です。円筒状の試料や焼結材のような空隙を多数有する試料においても、機械加工と比較して歪みや加工痕を軽減した微細組織観察用試料を作製することができます。



### <仕様>

|         |                                       |
|---------|---------------------------------------|
| イオン加速電圧 | 2 ～ 8 kV (可変)                         |
| イオンビーム径 | 半値幅 500 $\mu$ m                       |
| 最大試料サイズ | $\Phi$ 40 mm $\times$ t15 mm (平面ミリング) |
| 円筒試料    | 360度ビーム入射加工機能                         |

○加工位置確認用CCDカメラ

○イオンビーム照射と停止を一定間隔で繰り返す間欠加工モード

○高加速電圧加工後に低加速電圧加工へ自動で切り替える仕上げ加工モード

### <用途>

○微細組織観のための断面試料の作製

○試料表面のキズや歪みの除去

# 令和7年度から開放利用になった機器③

## 多機能摩擦試験機

Multi Function Tribometer

メーカー名： Rtec instruments Inc.

型式： MFT-5000

### <概要>

一定速度で行う回転摺動試験ならびに点接触や線接触など様々な接触形態で行う往復摺動試験により、試験片の摩擦力や摩耗量を測定する装置です。強固なフレームを有し、低荷重から高荷重、低速から高速、高温領域や各種潤滑環境下など実環境に近い試験が可能です。



### <仕様>

| 試験モード | 回転摺動試験、往復摺動試験   |
|-------|-----------------|
| 荷重領域  | 0.025 ～ 5,000 N |
| 温度領域  | 室温 ～ 500 °C     |
| 接触形態  | 点接触、線接触、面接触     |
| 最大回転数 | 5,000 rpm       |
| 最大周波数 | 80 Hz           |

### <用途>

- 金属材料や金型、コーティングなどの耐摩耗性の評価
- グリスや潤滑油などの摩擦係数の測定

# 令和7年度から開放利用になった機器④

## 速度分布計測システム

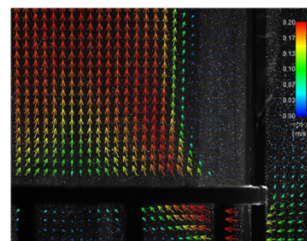
Velocity Distribution Measurement System

メーカー名：西華デジタルイメージ（株）

型式：TRPIV-KII

### <概要>

空気の流れを可視化する装置です。測定空間にシーディング微粒子を分散させ、レーザシート光を照射します。照射された微粒子の動きを高感度カメラで記録し、画像解析することで、時間変動する空気の速度ベクトル分布を得ることができます。



### <仕様>

|            |                                           |
|------------|-------------------------------------------|
| 測定範囲と空間分解能 | 測定範囲 500 mm×500 mmの場合<br>空間分解能 5 mm以下     |
| 高感度カメラ     | 解像度 2560×2160 pixel<br>撮影周波数 15 Hz (フレーム) |
| ダブルパルスレーザ  | 波長 532 nm、出力 135 mJ                       |
| シーディング発生装置 | 平均液滴径 4 μm                                |
| ポスト処理      | 時系列解析、固有値直行分解                             |

### <用途>

- ファンや浮力による空気流れの速度ベクトル分布の測定
- 空気の流れや熱の移動などのシミュレーションの検証
- 製品の流路構造や伝熱構造の開発

# 令和7年度から開放利用になった機器⑤

## 熱分解ガスクロマトグラフ質量分析装置

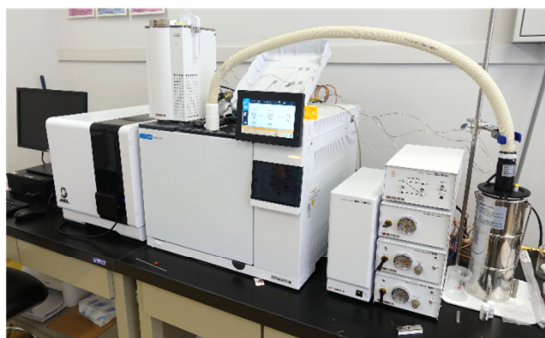
Pyrolysis-Gas Chromatograph/Mass Spectrometer

メーカー名：日本電子(株)

型式：JMS-Q1500GC

### <概要>

試料からの熱抽出物や熱分解物を成分分離し、それぞれの質量測定を行うことで、試料を構成する物質の種類や量を分析する装置です。熱分解により、添加剤が複数種類配合されている材料や、高分子基材の組成分析が可能です。



### <仕様>

|            |                                                                                                       |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 試料導入部      | パイロライザ（最高1,050℃）<br>ハートカット機能<br>オートサンブラ（48試料）                                                         |
| ガスクロマトグラフ部 | カラムオープン 最高450℃<br>金属製キャピラリーカラム                                                                        |
| 質量分析部      | 電子イオン化（EI）法<br>光イオン化（PI）法<br>シングル四重極型検出器                                                              |
| ライブラリ      | フロンティアラボ社製F-Searchシステム<br>・高分子添加剤ライブラリ ・パイログラムライブラリ<br>・サーモグラムライブラリ ・熱分解物生成物ライブラリ<br>NIST質量スペクトルライブラリ |

### <用途>

- 高分子基材や添加剤成分の定性・定量分析
- 加熱による発生ガスの分析

# 令和7年度から開放利用になった機器⑥

## 高周波電気定数測定システム

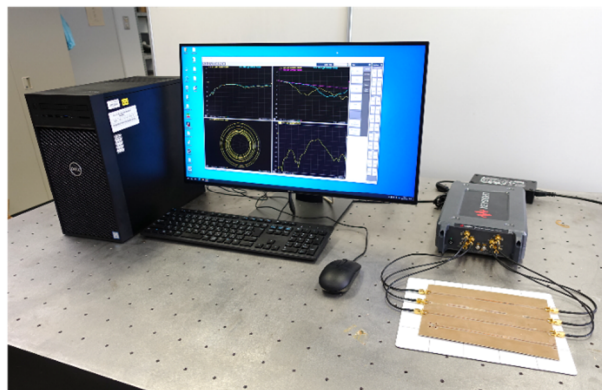
High Frequency Electro-magnetic Characteristics  
Measurement System

メーカー名： キーサイトテクノロジー（株）

型式： P5024A 他

### <概要>

通信ケーブルの送受信性能や各種電子部品の高周波数特性を評価する装置です。1つのポートからの出力が他のポートに伝搬する特性の評価を行うことで、通信ケーブル等の品質特性を測定することができます。2つのポートをペアとして使用することで、差動線路の評価もできます。



### <仕様>

|           |                |
|-----------|----------------|
| 測定周波数範囲   | 9 kHz ~ 20 GHz |
| 測定ポート数    | 6 ポート          |
| ダイナミックレンジ | 117 dB         |
| タイムドメイン機能 | あり             |

### <用途>

- 伝送線路・アンテナ特性の評価
- 材料定数( $\epsilon, \mu$ )の評価
- 電磁波吸収量の測定

---

# 受賞・表彰

---

## (一社) 日本食品機械工業会 感謝状

受賞者：浦野 博水、高橋 和宏

受賞日：令和6年5月28日

業績名：「EHEDG 洗浄性評価認証機関設立への貢献」

## (一社) 色材協会 優秀ポスター賞

受賞者：岡野 航佑、水戸岡 豊

受賞日：令和6年10月31日

業績名：「短パルスレーザー利用によるマグネシウム合金のインジゴ染め向上」

## (一財) 素形材センター 素形材産業技術奨励賞

受賞者：水戸岡 豊

受賞日：令和6年11月1日

業績名：「リサイクル性に優れたカーボン強化による高性能マグネシウム合金の実用化開発」

## 岡山県知事 県知事表彰

受賞者：浦野 博水、高橋 和宏

受賞日：令和7年1月6日

業績名：「食品製造機械の国際規格認証機関の国内設立への貢献」

技術情報 No.514 令和7(2025)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

### ●お願い

発行／岡山県工業技術センター

この技術情報誌の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。

〒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/>