

研究成果事例集

(令和元年度実施分)

静岡県工業技術研究所

令和2年8月

工業技術研究所

頁	成 果 事 例	担当科
1	EV シフトに要求される欠陥レスで高密着な樹脂めっき作製	金属材料科
2	静岡県 IoT 推進ラボの開設	機械電子科
3	めっき工場の IoT 導入支援の実例 －稼働状況の見える化と LPWA 通信による管理工数の削減－	機械電子科
4	ヘッドアップディスプレイにおける凹面鏡の変形が光学性能に与える影響の評価	照明音響科
5	屋外でのヘッドアップディスプレイの性能を予測する	照明音響科
6	表面性状と光学特性の関係について －光散乱度と光沢度に影響する粗さパラメータの解明－	照明音響科
7	セルロースナノファイバーによる香り放散機構の解明	食品科
8	小型バイオマスプラントの事業化・普及 －静岡版メタン発酵技術による食品廃棄物のエネルギー利用－	環境エネルギー科
9	搾乳作業の負担を軽減するしゃがみ姿勢の研究	ユニバーサルデザイン科

沼津工業技術支援センター

頁	成 果 事 例	担当科
10	本県オリジナル微生物を活用した静岡サワーエールの開発	バイオ科
11	豆乳ヨーグルトの開発 －海洋由来乳酸菌でオルニチン増加－	バイオ科
12	様々な酒類醸造用酵母株のビール醸造特性の評価	バイオ科
13	県オリジナル酒造好適米新系統の醸造適性評価	バイオ科
14	次世代型インプラントの型鍛造成形を可能にする設計支援技術の開発	機械電子科
15	スマートフォンを使った酸素残量モニタアプリの開発	機械電子科

富士工業技術支援センター

頁	成 果 事 例	担当科
16	再生紙の低密度化に関する研究	製紙科
17	次世代自動車軽量化のための CNF 複合材の開発 －マスターバッチ用 CNF の開発－	C N F 科
18	CNF による地域産業の活性化支援研究 －CNF の繊維製品への活用の検討－	C N F 科
19	異種材料接合のための新型プラズマ照射装置の開発	機械電子科
20	計測・センシング技術の動物繁殖現場への応用展開	機械電子科

浜松工業技術支援センター

頁	成 果 事 例	担当科
21	医療器具関連のレーザー加工装置の開発	光科
22	マイクロチップレーザーによるレーザーピーンフォーミングの変形特性	光科
23	共焦点顕微鏡による非接触表面粗さ測定 －触針式測定機との測定値比較－	光科
24	次世代自動車の軽量化に貢献する 3 D 熱変形等計測・評価技術の開発	機械電子科
25	EMC 試験機器の不確かさの算出による測定信頼性の向上	機械電子科

研究成果事例

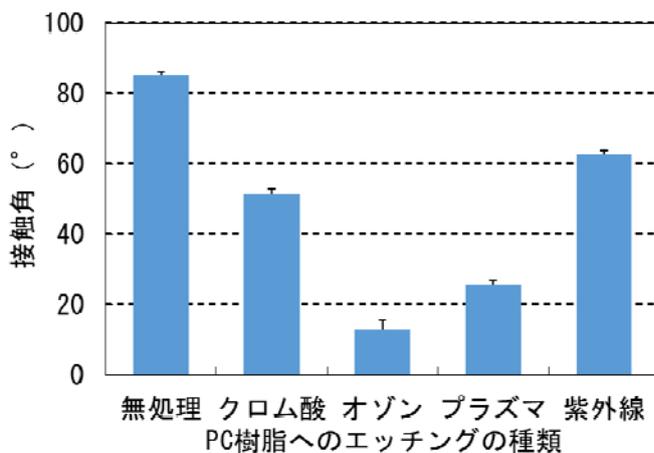
EV シフトに要求される欠陥レスで高密着な樹脂めっき作製

【背景・目的】

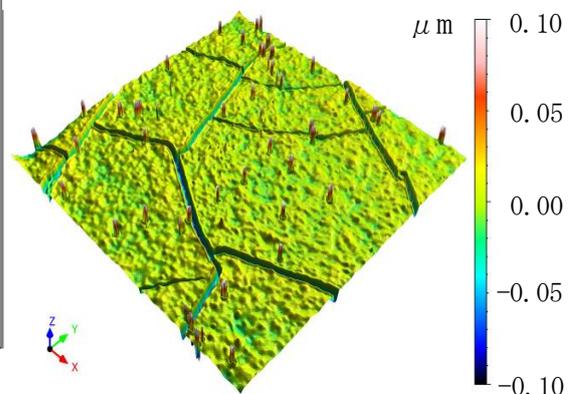
EV シフトによる車体軽量化のため、自動車部品を金属から樹脂へ置き換える動きが加速しています。樹脂材料に高品質なめっきを施すことが出来れば、耐久性、意匠性や電磁シールド性を付与でき、樹脂材料の用途拡大が期待できます。しかし、現行技術はクロム酸等を用いた前処理（エッチング）の環境負荷が大きいことや、ABS 樹脂以外の樹脂へのめっきが難しいこと、めっき欠陥（ピットやピンホール）による機能性低下が普及の課題となっています。本研究ではポリカーボネート（PC）を対象に、環境負荷の少ないエッチング法及びめっき欠陥の発生を抑制するための処理技術の開発を目指しています。

【これまでに得られた成果】

オゾン酸化・プラズマ照射・紫外線照射によるエッチングを行い、Pd-Sn 触媒吸着に影響を与える濡れ性を接触角により、めっきの密着力を生み出す表面粗さを白色光干渉計により評価しました。この結果、現行法によるクロム酸エッチングよりもオゾン酸化、プラズマ照射は高い濡れ性を示すことが分かりました（図1）。また、オゾン酸化で発生したオゾンクラックは、表面粗さの向上に大きく寄与していることが分かりました（図2）。



(図1 エッチングの種類による濡れ性の違い)



(図2 オゾン酸化後の表面粗さ)

【期待される効果・技術移転の計画】

- ・ クロム酸を一切使用しない新規エッチング法は、県内めっき事業所の作業環境改善及びめっき廃水の削減に大きく貢献します。
- ・ ABS 樹脂以外の樹脂を対象に欠陥レスで高密着な樹脂めっきを作製する技術は、次世代自動車への積極的な活用が期待されます。
- ・ 独自技術として確立後、静岡県鍍金工業組合を通じて県内企業へ技術提供すると共に、学会発表等で情報発信を行います。

静岡県IoT推進ラボの開設

[背景・目的]

IoT (Internet of Things) の普及によりあらゆるものがインターネットに接続され、生産設備や製造工程の「見える化」や生産工程の省力化に役立つと期待されています。

しかしながら、県内中小企業からは、費用対効果が見えない、自社のどこに導入すれば良いかわからない、対応できる人材がいないなどの課題が聞かれ、導入が進んでいません。

そこで、当所では、最新の工作機械やIoT接続機器に、「見て」「触れて」「試せる」場を提供し、実習やセミナーを通じてIoT技術への理解を深めることで、IoT技術の導入を推進するため、令和元年11月29日に「静岡県IoT推進ラボ」を開設しました。

[施設の概要]

「静岡県IoT推進ラボ」は、最新技術を展示・体験する「展示体験室」(図1)と、実習やセミナー等を行う「IoT研修室」の2室で構成されています。

「展示体験室」では、公募により民間8社を選定、機械の稼働状況の「見える化」や遠隔監視システム、後付IoT接続機器、予知保全システムなどを展示しており、研究所の研究員が内容を説明します。展示機器は、常に最新の技術を体験できるよう公募により定期的に更新(次回更新は令和2年11月)する予定です。

「IoT研修室」は、10～20人の規模で、主にワークショップ形式の実習に利用します。簡単なIoT教材を用いた初心者向け実習(図2)や、現場の生産設備への接続を想定した中級者向け実習、AIを取り入れたビッグデータ解析など、企業の習熟度に応じて様々な実習を開催していきます。

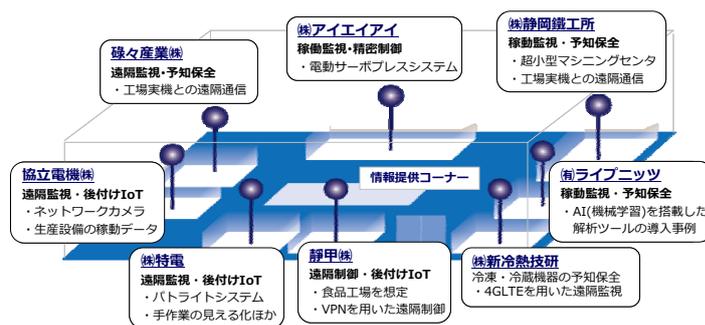


図1 展示体験室



図2 実習の様子

[期待される効果・技術移転の計画]

11/29の開所以降、3月末までに企業、各種団体、金融機関等265人の見学者が訪れたほか、3回の実習では、25社35人の企業技術者が参加しました。

なお、展示体験室は研究所の開所時間に合わせ、平日午前9時から午後5時まで見学ができます。また、実習やセミナーは、出展企業や静岡県IoT研究会と協力して開催し、工業技術研究所ホームページで御案内します。

お問い合わせ先 工業技術研究所
機械電子科
電話 054-278-3027

めっき工場の IoT 導入支援の実例

—稼働状況の見える化と LPWA 通信による管理工数の削減—

[背景・目的]

県内企業への IoT 導入支援事例の一つとして、めっき工場の事例を紹介します。丸長鍍金株式会社では、複数のめっき槽を持ち、処理中約三日間は人による作業は不要になっています。しかしながら、品質管理のため、めっき槽の状態（液温、水位）を定期的に確認する必要があり、休日出勤が日常的になっていました。そこで、めっき槽の常時監視システムと省電力広域ネットワーク（LPWA:Low Power Wide Area）を利用した異常通知システムを構築し、処理中の管理工数の削減を目指しました。

[これまでに得られた成果]

常時監視システムは、各めっき槽に水位と液温を確認するセンサを取り付け、Wi-Fi モジュール（Wio Node）を経由し、1 台の Raspberry Pi にデータを集約して稼働状況を見える化しました。また、セキュリティを考慮し、社外からは直接データを読み込めないようにしました。異常通知システムは、休日に異常発生情報のみ確認できれば良いため、LPWA モジュール（Sigfox）を利用し、異常時のみ社員にメールを送信する仕組みを設計し、実装しました（図1、2）。

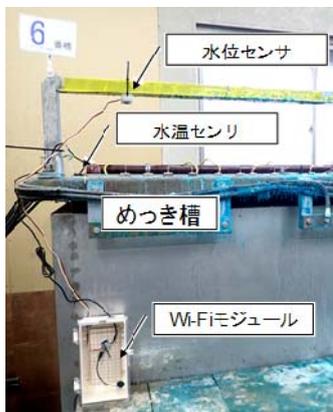


図1 設置状態

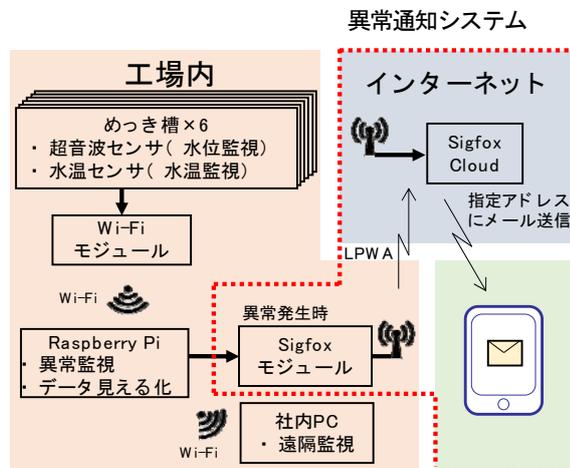
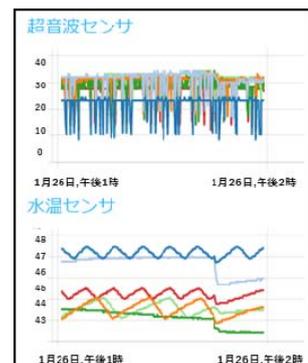


図2 常時監視システム概要

[期待される効果・技術移転の計画]

本システムによりめっき槽の水位や液温の時系列データの遠隔監視が可能となり（図3）、作業者は定期的な巡回の必要がなくなりました。収集したデータは、いずれは、機械学習により異常判定の高精度化等に利用することが可能となります。

また、めっき槽に印加している電流電圧のデータを収集することにより、品質の安定化が期待できます。



お問い合わせ先 工業技術研究所
機械電子科
電話 054-278-3027

ヘッドアップディスプレイにおける凹面鏡の変形が光学性能に与える影響の評価

[背景・目的]

車載ヘッドアップディスプレイ (HUD) は、自動車のフロントガラスに運転に必要な情報を表示し、運転者の計器類への視線の移動を軽減することができる安全運転支援装置として近年急速に普及しつつあります。HUD の多くは、表示する像を拡大するために樹脂製の凹面形状をした鏡が使用されます。樹脂はガラスに比べて温度変化や成型で生じる残留応力などにより形状が変形しやすいため、これが HUD の光学性能に与える影響やその傾向を知ることは、高精度な形状を作製するためには非常に重要な情報となります。本研究では、光学部品の効率的な生産の支援を目的に、凹面鏡が設計形状から変化した時の像品質を評価しました。

[これまでに得られた成果]

視力 1.0 (片目) で表示画像が認識できる程度の HUD 光学系を設計し、その中で使用されている凹面鏡の形状を 10% の範囲で拡大・縮小した時の表示画像のぼやけ具合とひずみ具合をコンピューターシミュレーションにより評価しました。下図は変形による光学性能の設計 (無変形) 時からの変化の割合を色で示しています。シミュレーションの結果、ぼやけ具合は設計した形状からどの方向に拡大・縮小変形しても増加する傾向にあり、例えば横方向に 3% 縮小変形 (下図左の A 地点) すると約 1.6 倍に増大しました。一方、ひずみ具合は縦方向よりも横方向の変形により増減する傾向があり、例えば横方向に 3% の縮小変形 (下図右の B 地点) で約 1.1 倍に増大し、横方向に 1% の拡大変形 (下図右の C 地点) で約 0.97 倍に減少しました。

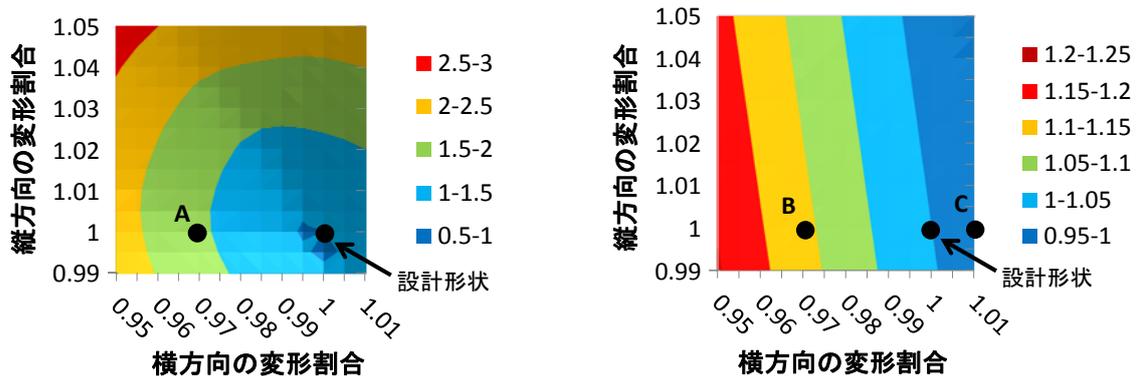


図 凹面鏡の拡大縮小変形によるぼやけ具合の変化率 (左) およびひずみ具合の変化率 (右)

[期待される効果・技術移転の計画]

本取り組みで用いた手法は、製造時や使用環境下で生じる変形が光学性能に与える影響を予測しながら、より効率的な製品の開発や製造を行うための手段として利用することができます。

屋外でのヘッドアップディスプレイの性能を予測する

[背景・目的]

ヘッドアップディスプレイ (HUD) やヘッドランプなどの車載光学機器開発では、様々な走行環境を想定した視認性評価が必要です。

本研究では、HUD のモデルベース開発支援を目的に、屋外の光環境を再現した照明シミュレーションによる性能予測技術を開発します。

[これまでに得られた成果]

全方位を一度に撮影できるカメラを用いて、撮影できる明るさの範囲を変えながら同じ風景を撮影した画像を合成することで、屋外光環境の明るさや色を正確にデータ化しました (図1、屋外の光環境データ)。また、HUD に使用される光源をニアフィールド配光測定技術により詳細にデータ化しました。

屋外からの光と、HUD の内部から出る光の両方を照明シミュレーション (図1) で再現し、様々な光環境での HUD の性能を目視で確認することができます (図2)。屋外の光環境を繰り返し再現でき、その明るさも調整できることも、この技術の特徴です。

HUD の映像は明るければよいわけではなく、運転の妨げにならないことも重要な要件です。屋外の明るさに合わせて HUD の表示をリアルタイムで調整する機能を設計する時に、具体的にどのくらいの明るさにすればよいのかを、客観的な評価 (目視) と定量的な評価 (数値) の両方から検討できます。

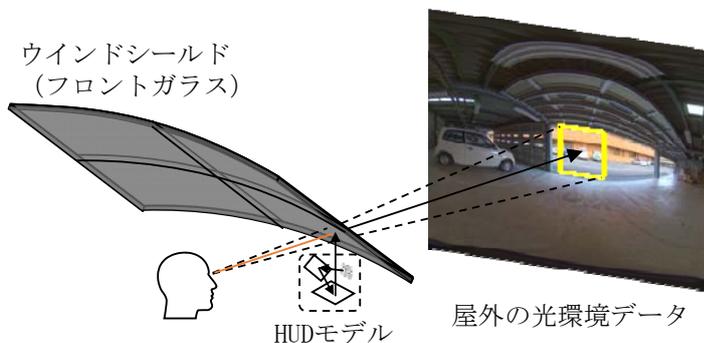


図1 HUDの照明シミュレーションモデル
(黄色枠内の見え方を予測)



図2 HUDの表示予測結果
(格子模様がHUDの投影像)

[期待される効果・技術移転の計画]

運転時の光環境を想定した HUD 投影像の視認性評価など、車載光学機器の性能を予測するための本技術をCASE (Connected, Autonomous, Shared & Services, Electric) により加速されるモデルベース開発の技術支援に活用します。

表面性状と光学特性の関係について

— 光散乱度と光沢度に影響する粗さパラメータの解明 —

[背景・目的]

部材の表面性状を表す指標として、粗さパラメータが規格化されています。粗さパラメータは、表面の出来栄を幾何学的観点で評価することが目的であり、部材表面の光学特性評価にも活用されています。より高精度な光学設計のために、粗さパラメータと光学特性の関係について検証しました。

[これまでに得られた成果]

- 樹脂成型用金型に使われる鉄鋼材料に、5条件の加工ピッチで仕上げ加工した試料を測定対象としました。試料加工面上を非接触表面性状測定機で測定し、JISで規定されている各々の粗さパラメータを評価値としました。粗さは測定面上で筋目（加工工具の走査によってできる）に平行と直交する2断面で算出しました（図1）。
- 上記試料について反射光の光学特性である散乱度及び光沢度を測定しました。筋目による反射光の変化を考慮するため、入射光が筋目に対して平行および直交の2条件について、光源の入射角度 15° 及び 0° （散乱度）、入射角度 20° 及び 60° （光沢度）で測定しました。散乱度は受光（観察）角度に対する反射光強度の分布から半値全幅を評価値としました。
- 散乱度と粗さパラメータとの相関を検証した結果、 R_{Sm} （凹凸の平均間隔を表す）が入射角度 15° と 60° の両方で相関係数 0.8 以上の結果となりました（図2）。光沢度と粗さパラメータとの相関を検証した結果、 R_{dq} （凹凸の平均傾斜角度）が入射角度 20° で 0.6、入射角度 60° で 0.8 と高い相関となりました（図3）。これまでの検証結果から、表面の光学特性に影響する粗さパラメータとして、光学部品表面の散乱度を制御するには R_{Sm} 、部品自体の鏡面状態を制御するには R_{dq} を評価すれば良いことが分かりました。

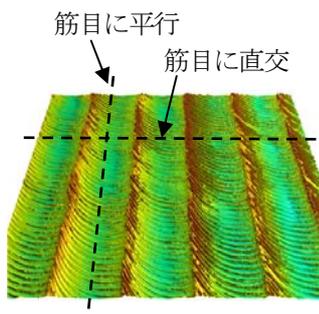


図1 粗さおよび光学特性の測定方向

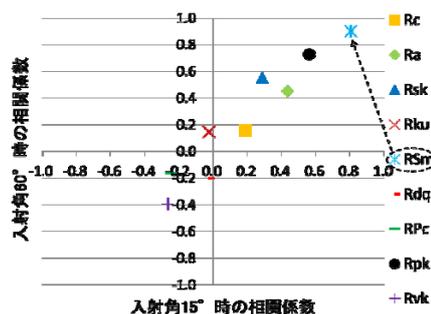


図2 粗さパラメータと散乱度との相関係数

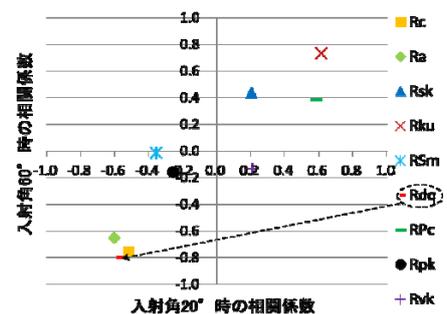


図3 粗さパラメータと光沢度との相関係数

[期待される効果・技術移転の計画]

光学部品メーカーは粗さパラメータから部品の光学特性を推測できるようになり、光学設計に活用できます。

セルロースナノファイバーによる香り放散機構の解明

[背景・目的]

セルロースナノファイバー（以下、CNF）は、保水性、増粘性など化粧品にとって有利な特長を有しており、化粧品素材として注目されています。そこで我々は、CNF を活用した化粧品開発を行い、これらの特長以外に、化粧品基材に CNF を添加することで、香りの徐放及び乳化の安定化が起こることを見出しました。

この香りの放散挙動は、CNF による三次元ネットワークの形成とピッカリングエマルションによるものと考えられますが、既往の文献による報告は見当たりません。そこで本研究では、新たな知見の獲得を目指し、CNF の繊維長の違いによる香りの放散挙動の変化及び CNF による香りの徐放機構の解明を試みました。

[研究成果]

- ・市販の標準品の CNF と比較して、標準品を短繊維化した CNF を添加した場合、放散開始5分後から5時間後において、香り成分である D-Limonene の放散量が多くなっています(図1)。また、この放散挙動に一次減衰モデルを適用した時の、放散(減衰)速度係数 k は、短繊維 CNF の方が標準品より値が低く、放散が緩慢に進行することが示され、CNF の繊維長によって放散挙動が異なり、香りの放散制御が期待されました。
- ・試料溶液中の CNF をカルコフロールホワイト染色液にて染色し、共焦点レーザー顕微鏡を用いて観察しました。CNF が水相で観察され、三次元ネットワークの形成が示唆されました。また、水相側の CNF を除去したところ、水と香り成分の界面に CNF の吸着が観察され(図2)、ピッカリングエマルションの形成が示唆されました。

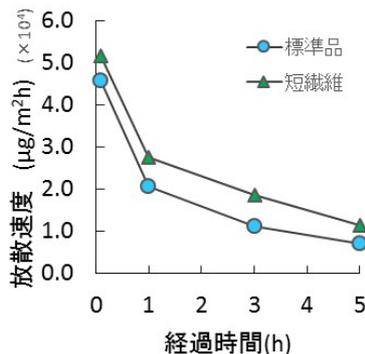


図1 CNF 標準品及び短繊維品における D-Limonene 放散挙動の比較

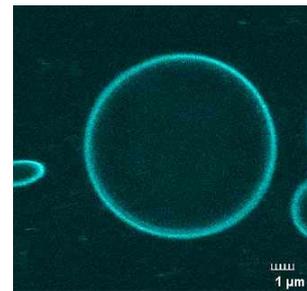


図2 水/香り成分の界面における CNF 吸着状態の観察

[研究成果の普及・技術移転の計画（終了）、期待される効果・技術移転の計画（中間）]

- ・CNF による香り徐放機構を解明し、基礎的な知見を得ることで、化粧品への応用だけでなく、新たな事業領域として食品、医薬部外品に展開し、県内企業と共同で製品化を目指します。

小型バイオマスプラントの事業化・普及

—静岡版メタン発酵技術による食品廃棄物のエネルギー利用—

[背景・目的]

食品廃棄物は、食品リサイクル法に基づきリサイクルが義務付けられていますが、このリサイクル費用が中小規模の食品製造メーカーの経営を圧迫しています。静岡県では、食品廃棄物の排出規模に対応する安価で小型なメタン発酵プラントを開発・普及することにより、新エネルギーの導入とリサイクルを促進し、分散型エネルギー及び資源循環型社会の構築を目指しています。

[研究成果]

- メタン発酵処理の効率を上げる新しい前処理技術を開発し、その技術を応用した可搬型のメタン発酵パイロットプラント（図1）を整備しました。
- パイロットプラントを活用し、静岡県小型メタン発酵プラント事業化推進協議会と協同で、3年間で6業種の食品製造工場にてその実用性を評価するための実証化試験を行い、技術データの収集及び業種ごとにプラント導入の効果を検証する事業性評価を行いました。
- プラント導入における経済面の事業性は、業種、処理量により大きく異なり、投資回収年数（図2）は4～14年でした。
- プラント導入における環境面の事業性については、全ての事例でエネルギー回収や二酸化炭素排出量低減等の効果を得られる可能性があることが確認できました。



図1 メタン発酵パイロットプラント

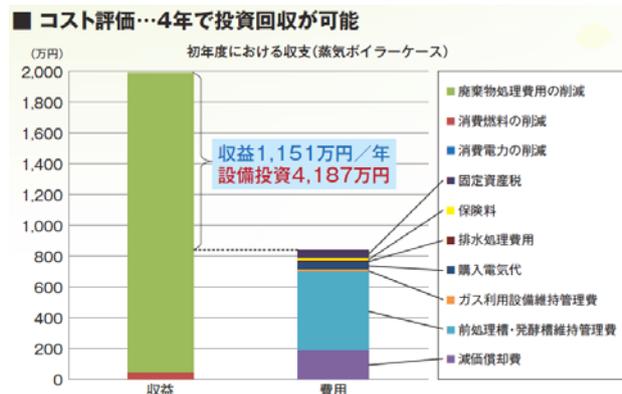


図2 経済面の事業性評価結果事例

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- 実証化試験の結果は県エネルギー政策課のホームページで公表すると共に、展示会など各種イベントでも紹介し普及啓発に努めています。

web ページ : <http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-150/kogatametan.html>

- 協議会の参画メンバーを中心とした企業組合を組織化し、メタン発酵プラントの販売を目的としたビジネスモデルの構築を目指します。

搾乳作業の負担を軽減するしゃがみ姿勢の研究

[背景・目的]

農業の担い手は高齢化しており、体の負担が少なく働ける環境作りが必要です。本研究では、乳牛を飼養する酪農に着目し、作業中に着用でき、体への負担を軽減する用品（アシストスーツ）を考案しました。

[研究成果]

1 酪農家4名の酪農作業の観察調査

- ・搾乳作業は、酪農作業の中で最も所要時間が長く、作業中にしゃがみ姿勢を多くとること、また、牛舎床の汚れにより片膝をつけられないことが分かりました（協力機関：畜産技術研究所）。
- ・搾乳作業中は、4名とも牛に手を添えながら作業している様子が見られたので、姿勢がぐらつきやすい（不安定である）と考えられました。

2 作業による負担を軽減する姿勢の選定

- ・支持基底面（床と体が接地している点に囲まれた床面積）を大きくすると、重心が保持され、姿勢が安定します。片膝をつけたしゃがみ姿勢の支持基底面の大きさは、両足を床につけた状態のしゃがみ姿勢の1.24倍大きいことが分かりました。
- ・人体寸法や関節可動域を考慮し、片膝をつけられるアシストスーツを考案しました。

3 アシストスーツ着用（片膝をつけたしゃがみ姿勢）の効果検証

- ・健康な成人10名にアシストスーツ着用の有無の条件下で搾乳作業の模擬タスクを実施してもらい、その際の所要時間と主観評価からアシストスーツの効果を検証しました。
- ・アシストスーツ着用（片膝をつけたしゃがみ姿勢）の場合、着用なしの場合と同様の作業効率を示し、有意に疲労感が軽減しました（対応のあるt検定）。



図1 考案したアシストスーツ

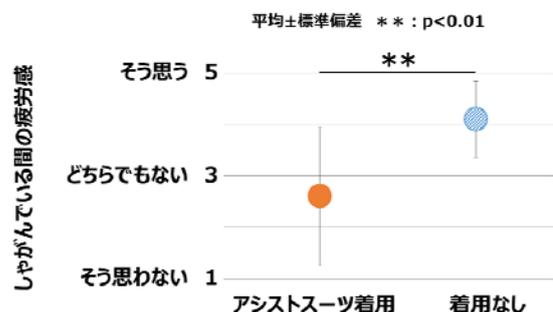


図2 しゃがんでいる間の疲労感の5段階評価結果

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- ・酪農家等の意見を伺いながら、製品化に向けて企業に技術移転を図ります。
- ・同様の作業姿勢が多い農業や運送業などへの応用展開を目指します。

本県オリジナル微生物を活用した静岡サワーエールの開発

[背景・目的]

本県は、全国的にも地ビール製造場が多く（20場、R1年度末時点）、県内業界からは大手メーカー品と差別化が可能な独自性や地域性のある商品として酸味を特徴としたサワーエールの開発について要望が寄せられています。サワーエールの中でも微生物発酵によるものは、複雑な香味で高い評価を得ているものが多いものの、製造において能動的な微生物制御技術は確立していません。そこで、本研究では、県内業界の更なる発展・活性化を目的に、当センター保有の「しずおか有用微生物ライブラリー」（以下、ライブラリー）を活用した静岡サワーエールの開発を行いました。

[研究成果]

- ・酸味を付与する乳酸菌4株を選抜

実製造工程を考慮し、麦汁培地にて2日以内で良好な乳酸生成を示す乳酸菌4株をライブラリー乳酸菌の中から選抜しました。

- ・麦汁発酵能を強化した酵母1株を育種

ライブラリー酵母12株からグルコースアナログ耐性株を取得し、乳酸含有麦汁にて市販ビール酵母と同等の発酵能を示す1株を選抜しました（図1）。

- ・ベンチスケール試作及び最適株の決定

上記乳酸菌4株及び酵母1株、市販ビール酵母1株を用いて、乳酸菌と酵母の組み合わせや目標乳酸濃度の異なるベンチスケール試作品10点を製造しました。また、これら試作品の官能評価等を行い、最適条件（乳酸菌NMZ-1200、酵母NMZ-1242、乳酸濃度約0.5%）を決定しました。

- ・パイロットスケール試作の実施

上記最適条件にて実製造規模の試作を行い、実際の現場でも問題なく製造可能であることを確認しました（図2）。（(株)蔵屋鳴沢）

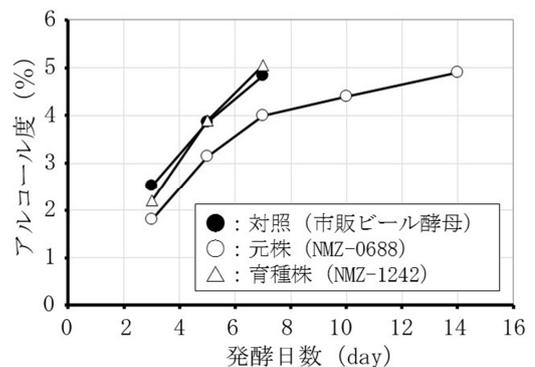


図1 乳酸含有麦汁中における育種酵母株のアルコール生成



図2 パイロットスケール試作品

[研究成果の普及・技術移転の計画]

本成果は、令和元年度静岡クラフトビールの会（R2.2.25）にて報告し県内メーカーへの普及を行いました。今後も巡回指導等を通じて更なる県内業界への普及を進めます。また、選抜株情報等をライブラリーに追加し、業界以外への普及も広く進めます。

豆乳ヨーグルトの開発

ー海洋由来乳酸菌でオルニチン増加ー

【背景・目的】

静岡県で保有する海洋由来乳酸菌 SUG-0215 (*Lactobacillus fermentum*) 及び M139 (*Lactococcus lactis*) は、魚肉発酵において旨味成分を多く生成し、臭み成分を減少させ、アレルギーの原因となるヒスタミンを生成しない、といった優れた熟成効果を有しています。また、近年は乳酸菌の活用方法の一つとして、豆乳ヨーグルトが注目されています。乳アレルギーやベジタリアン等の理由で乳製品を摂取しない人や、あるいは牛乳ヨーグルトよりも低脂肪のものを好む消費者をターゲットとしている製品です。海洋由来乳酸菌の利用方法を検討するため、SUG-0215 及び M139 をそれぞれ用いて豆乳ヨーグルトを試作しました。

【研究成果】

- ・市販の豆乳に SUG-0215 及び M139 を用いて、2種類の豆乳ヨーグルトを作製しました(図1、2)。
- ・2種類の豆乳ヨーグルトは有機酸やアミノ酸組成が大きく異なるため、香味の印象が異なると考えられます。
- ・疲労回復や筋肉増強等に効果があるとされるオルニチンが、発酵前の豆乳と発酵後のホエーを比較すると SUG-0215 で 50 倍、M139 で 100 倍に増加しました。抗酸化作用があるとされる GABA は発酵によって損なわれないことがわかりました。
- ・アレルギー物質であるヒスタミンは増加しませんでした。



図1 発酵後の豆乳ヨーグルト
(左：SUG-0215、右：M139)



図2 発酵後、水分を切った豆乳ヨーグルト

【研究成果の普及・技術移転の計画】

海洋由来乳酸菌を用いた発酵食品として、県内企業に向けて提案して普及を行っていきます。また、本研究成果は、海洋由来乳酸菌の活用方法のひとつとして新成長戦略研究「マリンバイオ産業振興のための、海洋由来微生物を活用した新たな食品開発」(令和2年度～4年度)に活用します。

本研究は、平成31年度内閣府地方創生交付金から助成を受けて実施しました。

様々な酒類醸造用酵母株のビール醸造特性の評価

[背景・目的]

日本酒やワイン等の酒類の醸造には、一般的に、それぞれに適した酵母株が用いられています。これらの酵母株をビール醸造に用いることで、ビール醸造用の酵母株を用いた場合とは異なる香味を付与することが期待されます。

本研究では、清酒醸造、ワイン醸造及びビール醸造に使用されている酵母株をビール醸造用麦汁にて発酵試験を行い、その醸造特性について評価することを目的としました。

[研究成果]

- ・今回用いたいずれの酵母株においても、通常のビールのアルコール濃度（5%程度）が得られ、ビール醸造にも十分利用可能であることがわかりました（図1）。
- ・酵母株の種類により発酵初期のアルコール生成速度（図1）、香り成分（特にバナナ様のフルーティな香り成分である酢酸イソアミル、図2）、発酵後の酵母の凝集性、麦汁中の主な糖成分であるマルトースやマルトトリオースの資化性等のビール醸造特性に差異があることを明らかにしました。

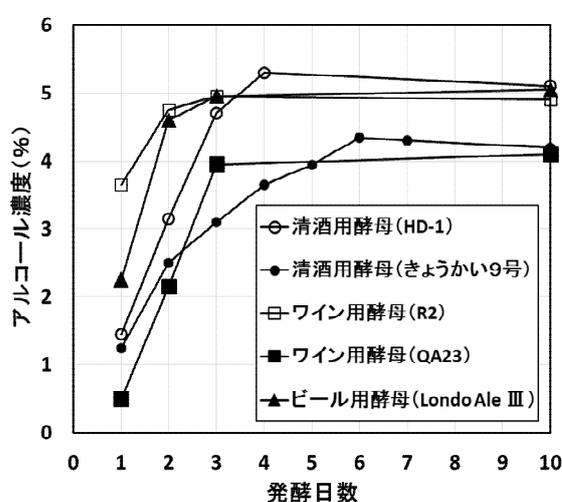


図1 各酵母株によるアルコール生成の経時変化

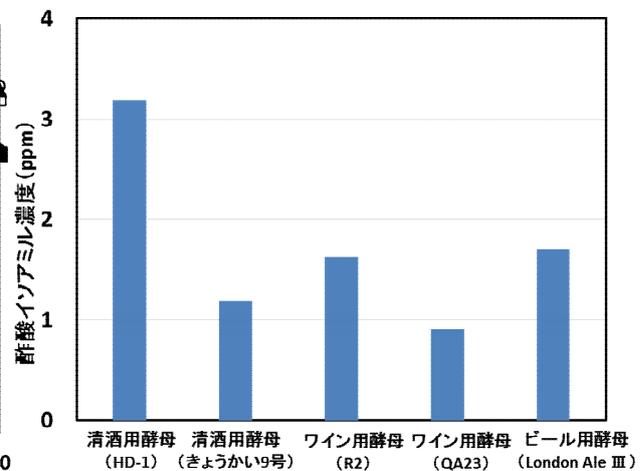


図2 各酵母株による酢酸イソアミルの生成 (発酵終了時)

[研究成果の普及・技術移転の計画]

本研究により明らかにされた各酵母株のビール醸造特性を基に、ビールメーカーにて様々な酒類醸造用の酵母を用いたビールが醸造され、従来とは異なる香味等の特徴を持ったビールが開発されることが期待されます。

県オリジナル酒造好適米新系統の醸造適性評価

[背景・目的]

本県オリジナル酒造好適米である誉富士は、県農林技術研究所で山田錦の γ 線照射による突然変異育種法によって選抜され、平成21年に品種登録されて以来、県内26醸造場で使用されています。誉富士で醸した酒は、ふくよかで雑味の少ない酒質になりやすく、高い評価も得ていますが、単位面積当たりの収量が少ない、穂発芽しやすい、屑米が発生しやすいという面も持ち合わせています。最近では、収量の少なさから農家の経営上のリスクにも繋がっており、栽培面積の減少による酒造会社への供給不足も招いています。

これを受け、農林技術研究所では、多収で、穂発芽しにくく、屑米も発生しにくい新系統の選抜を進めており、静系酒96号と静系酒97号の育種・選抜しました。

本研究では、「誉富士」を対照として総米6kgの清酒醸造試験(図1)を行い、新系統酒米候補である静系酒96号及び静系酒97号の醸造適性について評価を行いました。

[研究成果]

- ・ 静系酒96号及び静系酒97号は、清酒醸造に十分利用可能であり、成分値(表1、表2)上は、誉富士を使用した清酒とほぼ同等の酒質の清酒を醸すことができるとわかりました。

表1 製成酒の一般成分

酒米	アルコール度数(%)	日本酒度	酸度	アミノ酸度
静系酒96号	16.50	±0	2.1	0.9
静系酒97号	16.90	+3	2.2	0.9
誉富士	16.00	-3	2.3	1.0



図1 総米6kgの清酒醸造試験の様子

表2 製成酒の香気成分、有機酸及びグルコース濃度

酒米	香気成分 (ppm)				有機酸 (ppm)				グルコース (%)	
	酢酸 イソアミル	カブロン酸 エチル	イソアミル アルコール	酢酸エチル	クエン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳酸		
静系酒96号	4.45	1.76	157	80	71	178	549	266	45	0.42
静系酒97号	4.54	1.65	162	81	59	191	393	285	40	0.40
誉富士	3.39	1.98	146	64	74	161	347	251	31	0.46

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- ・ 県内醸造メーカーに向けて、静系酒96号及び静系酒97号の試験醸造における醸造特性や酒質について情報提供を進めていきます。
- ・ 農林技術研究所で開発した新系統酒米について、今後も醸造適性や製成酒の評価を通じて、県酒造組合及び県内醸造メーカーの支援を続けていきます。

お問い合わせ先 工業技術研究所 沼津工業技術支援センター
バイオ科
電話 055-925-1101

次世代型インプラントの型鍛造成形を可能にする 設計支援技術の開発

[背景・目的]

整形外科用インプラント市場における本県参入企業のシェア拡大と異業種ものづくり中小企業からの新規参入促進は、医療産業分野への構造転換を図るための重要な政策課題の一つです。現在、国内のインプラント市場は海外製品に席卷されており県内企業は苦しい戦いを強いられています。しかし付加価値の高い製品（カスタムメイドインプラント等）を低価格かつ短期間に納品できれば、シェアの拡大はもとより急成長が見込まれるアジア市場への海外展開も期待できます。そのためには型鍛造成形を取り入れた新たな加工法への転換が必要です。そこで本研究では、難易度の高い次世代型インプラント製品の型鍛造成形を、時間とコストをかけずに実現する設計支援技術の開発を行います。

[これまでに得られた成果]

- ・実鍛造機（A社所有 600t 鍛造機）を使った医療用チタン合金丸棒の熱間鍛造加工を、誤差 10%以内の精度で解析可能なシミュレーション環境を構築しました（図1）。
- ・高温圧縮試験後の医療用チタン合金試験片に対して金属学的な解析を行い、組織変質の少ない最適な鍛造加工条件を明らかにしました。併せて、組織の変質状態を予測するために必要な2種類の組織予想図を構築しました。

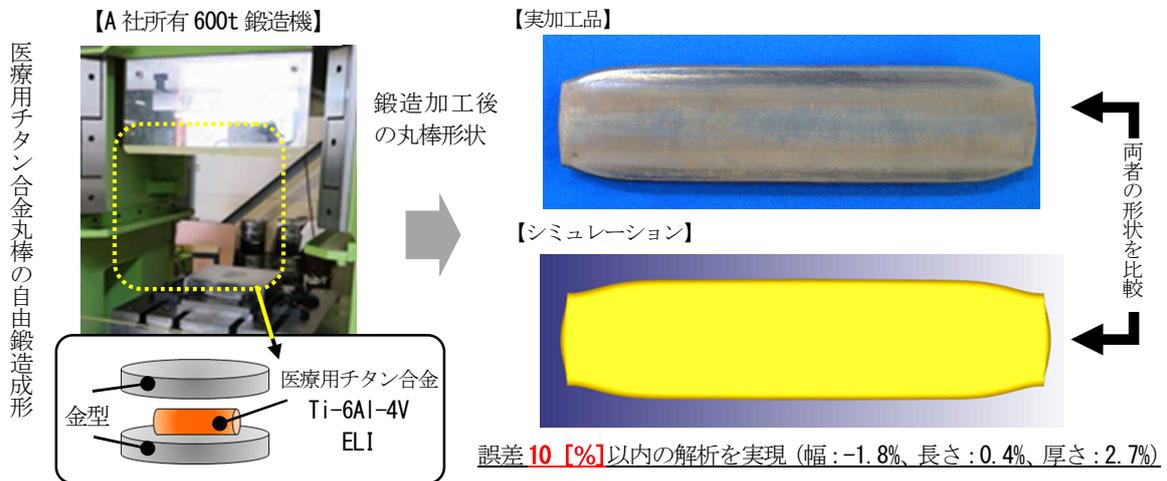


図1 実加工品とシミュレーション解析結果との相関性検証

[期待される効果・技術移転の計画]

- ・得られた成果は、共同研究、技術支援業務等を通して逐次県内企業へ技術移転します。今年度は関連技術に関する技術支援を約 130 件、共同・受託研究 2 件を実施しました。
- ・インプラント製品の低コスト高付加価値化を実現させ、県内医療機器メーカーの売上高総額を、現状の 1 億円程度から研究終了後 5 年以内に 10 億円以上に引き上げます。

スマートフォンを使った酸素残量モニタアプリの開発

[背景・目的]

医療現場における酸素ポンベの残量未確認事故を防ぐため、ファルマバレープロジェクトによって県内企業がポータブル酸素ガス残量タイマー（図 1）を製品化しました。この製品はポンベの圧力値等を直接入力する必要があるため、医療従事者より操作性の向上等の要望が挙げられています。これら要望の解決には、ポンベに取り付ける流量調整器（以下、計器）の指示値を自動かつ正確に読み取る等の新しい機能の開発が必要です。そこで本研究では、AI（人工知能）を活用した計器指示値の自動読み取り機能を開発し、携帯性に優れたスマートフォン上で動作可能な酸素ガスの残量モニタアプリケーションを実現させました。



(株式会社 愛和)

図 1 企業による製品

[研究成果]

- ・ AI を用いた計器指示値の読み取りに必要なデータセットが存在しないため、12,000 枚（学習用 9,600 枚、評価用 2,400 枚）のデータセットを構築しました。
- ・ 作成したデータセットを用いて、AI による計器指示値の読み取りを実現するための認識モデルを作成しました。
- ・ 作成した認識モデルを用いて計器指示値を読み取った結果、正解率 99% で読み取り可能であることを確認しました。（図 2）
- ・ 作成した認識モデルを使い、スマートフォンのカメラで撮影した計器の画像から指示値を自動で読み取る機能を備えたアプリを開発しました。（図 3）

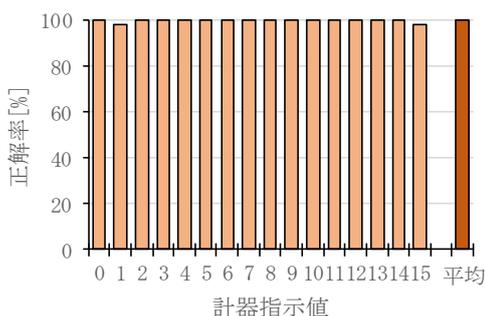


図 2 読み取り正解率



(a) アプリ画面

(b) 利用イメージ

図 3 開発したスマートフォンアプリ

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- ・ 県内医療機関（1 病院）において、医療従事者による運用評価テストを実施し、有効性の検証を進めていきます。
- ・ ファルマバレープロジェクト参画企業（1 社）へ技術移転を図ります。
- ・ ファルマバレーセンターと協力して展示会等に出展し、情報発信を図ります。

協力機関
ファルマバレーセンター
県内企業

お問い合わせ先 工業技術研究所 沼津工業技術支援センター
機械電子科
電話 055-925-1103

再生紙の低密度化に関する研究

[背景・目的]

県内製紙産業は国内出荷額シェア第一位ですが、世界的に紙の消費量が落ち込み、原料古紙の確保が不安定になる中で、品質向上による競争力強化とコスト低減による収益体制の強化が必要です。古紙から作られる特殊更紙(少年漫画誌用印刷用紙)(以下、「特更」という。)は、古紙品質の低下に伴い、特に重要なスペックである紙厚を満足することが難しい状況です。紙を厚くするために、使用する原料を増やして厚くし、原料増分のコストを負担している状態で、県内特更メーカーから低密度化の技術調査・開発の要望があります。再生紙である特更の低密度化は、使用する原料古紙を減らしてコスト低減できる上に、再生紙の家庭紙などの風合い向上にも役立つと考えられます。本研究ではコスト低減を目的に、紙厚を維持したまま坪量を5%低下させることを目標とします。

[これまでにも得られた成果]

- 再生紙である特更の原料に主に用いられている古紙の銘柄：新聞・切付・雑誌の中では、雑誌が最も低密度化が期待できることが分かりました(図1)。
- 製紙工程のプレス圧の圧力を下げると低密度化できることが分かりました(図1)。
- 豊富にあり調達容易で安価な段ボール古紙は、これまで特更の原料に使用されていませんでしたが、漂白すれば特更原料に配合できると考えられます(図2)。
- 特更原料に、段ボール古紙を配合すると強度が向上することが分かりました(図2)。

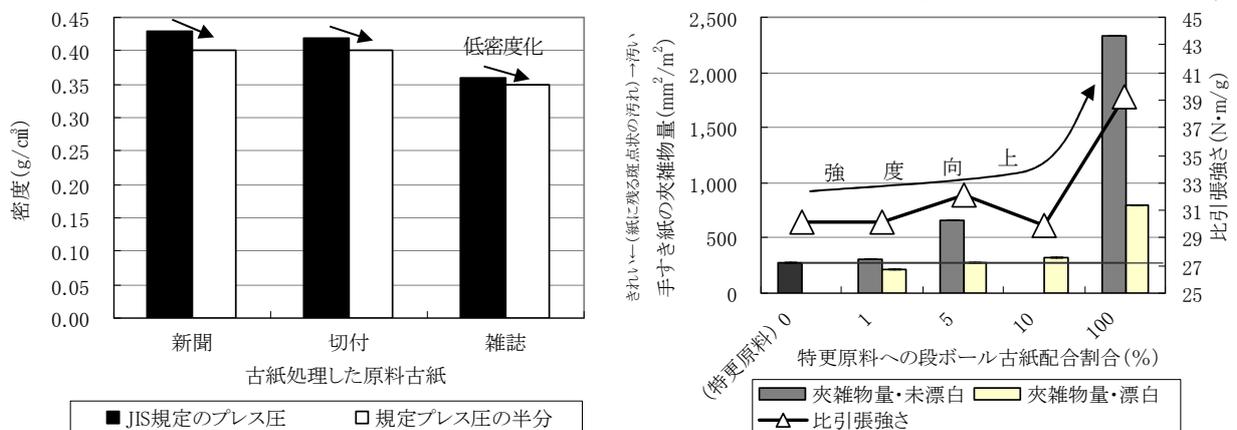


図1 原料・プレス圧による手すき紙の密度への影響 図2 段ボール古紙配合特更手すき紙の漂白の効果

[期待される効果・技術移転の計画]

- 研究成果は、静岡県紙パルプ技術協会などを通して普及すると共に、技術相談・指導などの現地指導によって普及します。
- 低密度化技術は、特更だけでなく、同じように製造されている緩衝材用紙をはじめ、家庭紙などの再生紙全般に応用可能であり、今後技術移転に努めます。
- 製紙工場の実機で、プレス圧を下げた抄造し、実機でも低密度化することを確認しました(1社)。製紙工場の実機で、段ボール古紙を配合して抄造し、実機でも強度向上することを確認しました(別の1社)。

次世代自動車軽量化のための CNF 複合材の開発

－マスターバッチ用 CNF の開発－

[背景・目的]

セルロースナノファイバー(CNF)は、木材などの植物繊維から得られるカーボンニュートラルなバイオマス素材であり、軽量でありながら高い強度や弾性を持つ素材として、様々な基盤素材への活用が期待され、精力的な開発が進められています。特に、次世代自動車部材への「CNF とポリプロピレンの複合材」の活用は、軽量化によりエネルギー消費の削減になるだけでなく、CO₂ 削減など環境保全に資することから、これからの新素材として期待されています。この複合材を射出成形するためには樹脂に高濃度の CNF を含有させた「マスターバッチ」が必要ですが、強度などの特性が十分でないという問題点があります。そのため、本研究では、特性の優れた複合材用のマスターバッチを得るための CNF 作製条件や CNF の性状を検討しています。

[これまでに得られた成果]

- 以下の3項目を実施し、CNF の長さ等が複合材の強度に及ぼす影響を検討しました。
- ・市販の水分散体 CNF を粉体化した後、ポリプロピレンと混練して、CNF が1～10%含む複合材(試験片)を作成しました(図1)。
 - ・CNF と樹脂を複合化して強度を調べたところ、繊維長が長い CNF 複合材の引張強さが高くなる傾向が見られました(図2)。
 - ・引張弾性率は CNF の添加量に伴って高くなりました。

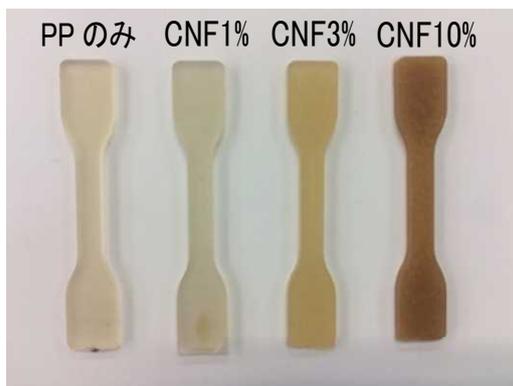


図1 ポリプロピレン/CNF 複合材
(CNF 繊維長：標準)

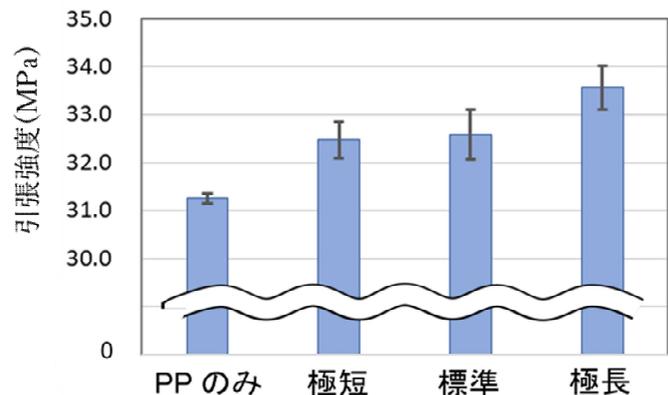


図2 ポリプロピレン/CNF 複合材の
引張強度(CNF 含有量:10%)

[期待される効果・技術移転の計画]

今回の結果から、繊維長の長い CNF の方が複合材の引張強さが高くなる傾向が見られたことから、今後マスターバッチの強度を上げるために、繊維長が長くなる CNF の作製方法を検討していく必要があることがわかりました。マスターバッチに適した CNF の性状を把握することで、マスターバッチの特性向上が期待されます。

CNF による地域産業の活性化支援研究

—CNF の繊維製品への活用の検討—

[背景・目的]

県では平成 27 年度に「ふじのくに CNF フォーラム」を設立し、セルロースナノファイバー（以下 CNF）の実用化を推進しています。CNF は幅広い産業分野への利用が期待されていますが、基礎的な特性や製品に応用するための技術情報が不足しているのが現状です。そこで、平成 30 年度から県内地場産業である繊維産業に県特産品の茶葉から作製した CNF を活用する研究を実施しました。

その結果、ガスバリア性や保温性、アンモニアに対する消臭性を発現することが分かりましたが、消臭性がなぜ発現するのかはまだ分かりませんでした。そこで、消臭性発現要因を解明し、実用化に向けた研究を実施しました。

[研究成果]

- ・ 茶葉から作製した CNF を塗工した布の消臭性発現要因は茶葉に含まれるポリフェノールである可能性が高く、水を介して弱く結合しているものと考えます (図 1)。
- ・ 茶葉から作製した CNF 塗工布は温水による穏やかな洗濯であれば 24 回の洗濯に対しても耐洗濯性を示し、繊維表面及び繊維間に CNF が残存することが分かりました (図 2)。

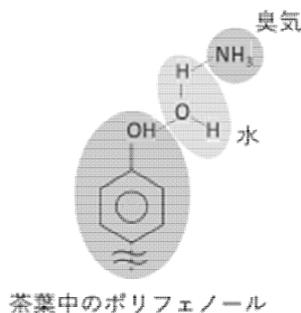


図 1 アンモニアと塗工布の
吸着イメージ

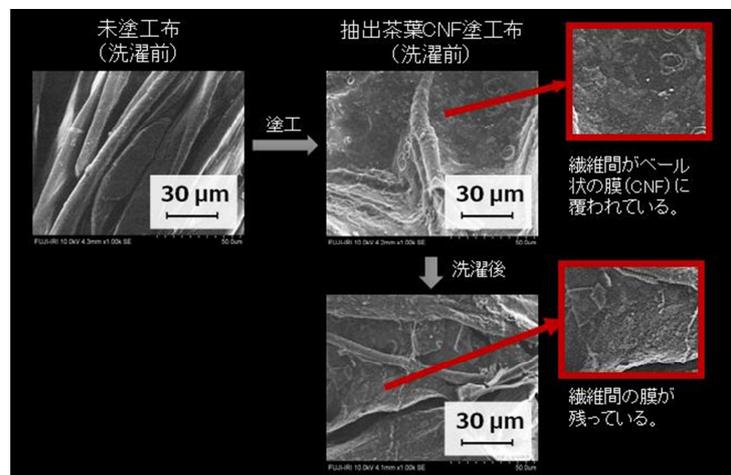


図 2 塗工布の洗濯前後の電子顕微鏡画像

[研究成果の普及・技術移転の計画]

試作品を県内展示会等で展示するとともに、地域産業課と協力して県内繊維業界へ周知することにより、認知度の向上を図ります。

CNF を利用した繊維製品の早期実用化や、CNF に関連する人材・情報等の県内への集積の促進が期待できます。また、実用化が進めば、年間 5 万トン以上排出される茶殻の有効利用が期待できます。

研究成果事例

異種材料接合のための新型プラズマ照射装置の開発

[背景・目的]

今後、電気自動車（EV）等では軽量化のため異種材を組み合わせた複合材料の利用が拡大します。複合材料の接着は安価で早く接合できる技術と考えられていますが、現在は接合強度を得ることが困難です。接着強度向上に有望な手段の一つがプラズマ照射技術です。そこで、簡便で多種の部材に使用できて、安価なプラズマ照射装置を開発しました。そして実用化に向けEV部品等の製造に繋がる処理効果のデータを取得しました。

[研究成果（終了）、これまでに得られた成果（中間）]

- 1 実証用プラズマ照射装置を製作しました（図1）。容量φ850×800mm、試料台サイズ600×420mm、10分以内の排気性能、タッチパネルによる自動操作、4種のガス導入系、高いプラズマ照射の均一性と形状追従性が特徴です。安価で迅速な処理が可能な装置として、多様な材料・部品のプラズマ照射に利用できます。
- 2 プラズマ照射による各種材料の接着性向上データを集めました（図2）。素材・接着剤にもよりますが、接着強度向上の効果は材料の方が破壊するレベルに達しています。また、金属では120秒、樹脂では60秒と短時間の照射で接着強度が向上します。その効果は樹脂では10日以上持続します。



図1 新型プラズマ照射装置実証装置
(左：制御系 右：照射用チャンバー)

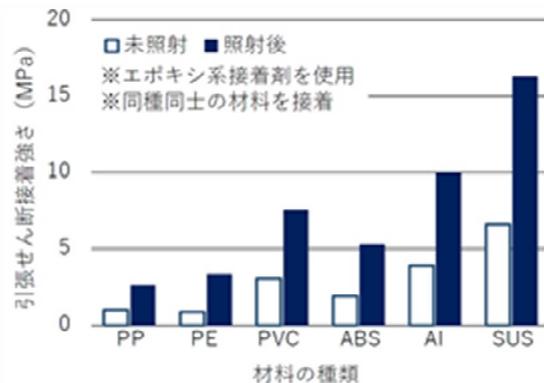


図2 プラズマ照射によって向上した樹脂の接着力

[研究成果の普及・技術移転の計画]

- ・この装置は研究協力企業によって製品化されました。接着や塗装に向けた表面改質を従来より低コストで行うことが可能になります。
- ・企業のテスト利用を進めていきます。現在までに20社のテストを行っています。そのうち3社が技術導入を進めており、1社が装置導入を検討しています。当センターが取得したデータはプラズマ照射条件を決めるのに用いています。
- ・接着以外のめっきや塗装、親水性向上といった用途への展開も進めています。広く多分野に利用してもらうことで、さらに技術的ノウハウを蓄積します。

計測・センシング技術の動物繁殖現場への応用展開

[背景・目的]

家畜、競走馬、ペット、動物園等の動物を扱う繁殖現場では、昼夜の継続勤務となり労働負担が大きく、また、出産は高いリスクを伴い、失敗すると経済的損失も大きくなります。県内のセンサ製造企業や畜産技術研究所からの強い要望もあり、当センターでは、非侵襲・無拘束の介護用見守りシステムを応用した牛の分娩検知技術の開発に取り組んできました。本研究では、これまでの実証試験環境（分娩房）とは異なる繁殖環境にも対応できるシステムについて検討しました。また、導入・普及を容易にするため、リーズナブルなシステムとなるよう、センサシートを開発しました。

[これまでに得られた成果]

- システムの汎用性の向上、低コスト化のため、酪農家で一般的なつなぎ飼（ストール）用のセンサシートの開発、実証試験環境の整備を行いました（図）。今後は実証データの収集を行い、システムの評価を行う予定です。

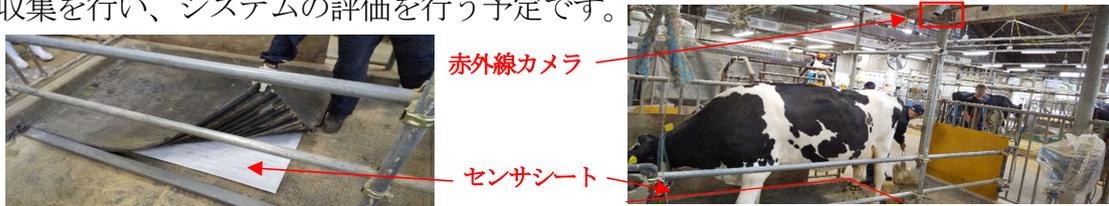


図 つなぎ飼（ストール）実証試験環境

- 深層学習の手法の一つである畳み込みニューラルネットワーク（CNN）を用いた分娩検知方法の検討を行いました。今年度までに取得した牛分娩データ 31 頭分についてラベリングを行い、陣痛時の特徴的な動作「いきみ」とそれ以外の動作を分類しました。分類した2種類の波形データを判別する CNN モデルを試作し、学習したモデルにテストデータを適用した結果を混同行列で示します（表）。結果として、95%以上の正解率でデータを判別することができました。

表 学習した CNN モデルにテストデータを適用した結果

		CNN モデルの予測結果	
		「いきみ」と判定	「いきみでない」と判定
実際のカテゴリ	実際に「いきみ」	807 (TP: 正解)	8 (FN: 見逃し)
	実際に「いきみでない」	12 (FP: 空振り)	812 (TN: 正解)

- 正解率(全正解/全データ) = $(TP+TN)/(TP+FP+TN+FN) = 0.988$
- 適合率(「いきみ」と判定し正解/「いきみ」と判定) = $(TP)/(TP+FP) = 0.985$
- 再現率(「いきみ」と判定し正解/実際に「いきみ」) = $(TP)/(TP+FN) = 0.990$
- F 値(適合率と再現率の調和平均) = $(2*TP)/(2*TP+FN+FP) = 0.988$

[期待される効果・技術移転の計画]

- つなぎ飼環境の適用によりシステムの汎用性が向上し、低コスト化も実現できます。
- CNN によるパターン認識は汎用性が高く、牛以外の動物や医療分野等へ応用可能です。

医療器具関連のレーザー加工装置の開発

【背景・目的】

企業と共同して医療器具関連の2種類の加工装置の開発を行いました。

- (1) 現在、カテーテルガイドワイヤの先端成形は、職人が手作業（ヤスリがけ）で行っています。この手法はノウハウの部分が多いため技術の継承が困難なうえ、人手不足の問題もあり、自動化することが望まれています。そこで、レーザー光を用いて切断と成形を同時に行い先端を加工する技術開発を行いました。
- (2) 内容物の確認を要する医療器具には、透明プラスチックが多く使われています。近年透明プラスチック同士の溶着に、波長2 μm のレーザーが有効だと分かってきました。医療機器メーカーからの試作依頼に応じて、さまざまな接合の技術開発を行いながら、溶着装置開発に協力しました。

【研究成果】

- (1) ガイドワイヤ（SUS線 直径100 μm ）をレーザーにより瞬時に熔融させ、切断と同時に先端を成形加工できる技術を開発し、装置を試作しました（図1）。先端の形状は切断時のバネの張力で調整が可能で、アルゴンガスの雰囲気中で加工することで酸化による熱影響を抑制できました。
- (2) 企業の試作に協力することで、樹脂溶着に関する情報と基礎データを蓄積しました。生産現場用の樹脂溶着用レーザー機として、5～10Wの低出力設定と、出力を時間毎に変化する機能を追加し、小型サイズの30W機を新たに開発しました（図2右）。出力可変機能は、既存の120W機にも搭載し、性能向上を実現しました。

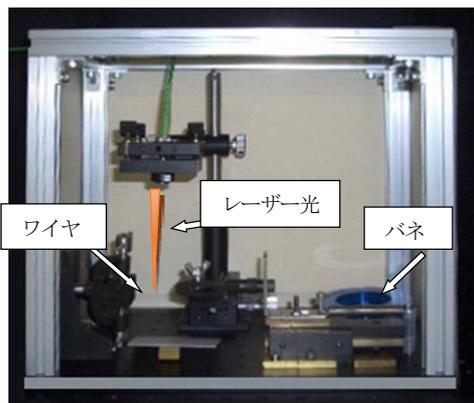


図1 ガイドワイヤ先端成形装置の構成



図2 樹脂溶着用レーザー機
(120W機と30W機)

【研究成果の普及・技術移転の計画】

- (1) 開発した成形加工技術を企業へ移転して、装置化を目指します。
- (2) 学会や展示会等での情報発信により、試作依頼が年々増えています。また、試作協力をした医療機器メーカーと、樹脂溶着用レーザー機（120W機）の商談が成立しました。共同研究先は、今後の販売目標として年間5台を目指しています。

マイクロチップレーザーによる レーザーピーンフォーミングの変形特性

[背景・目的]

内閣府革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) 「ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現」の中で、超小型、高パルスエネルギーのサブナノ秒マイクロチップレーザーが開発されました。本レーザーはレーザー誘起衝撃波の発生源として有望です。そこで用途開発として衝撃波を利用したレーザーピーンフォーミング (LPF) と呼ばれる板材成形法を提案し、板曲げ加工に応用しました。本レーザーでのLPFは前例がないため、基礎的な変形特性としてデフォーカスの影響を調査しました。

[これまでに得られた成果]

- ・ マイクロチップレーザー発振器からのレーザー光を集光して水中にて板材表面に走査させることで、板厚1mmの純アルミニウムの曲げ加工を行いました。図1のように照射面を凸とする曲げ加工ができ、有効な成形性が確認できました。
- ・ デフォーカス量 z (図2) とパルスエネルギー E を変化させて曲げ角 θ の変化を調べました (図3)。総じて $z = 6 \text{ mm}$ 付近が最も成形効率がよく、それ以下では急激に、それ以上では比較的緩やかに成形性が低下します。効率的な成形が可能な z の範囲はかなり広いことが分かりました。



図1 純アルミ (板厚1mm) の曲げ加工例

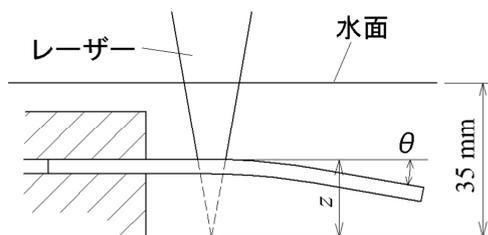


図2 実験方法

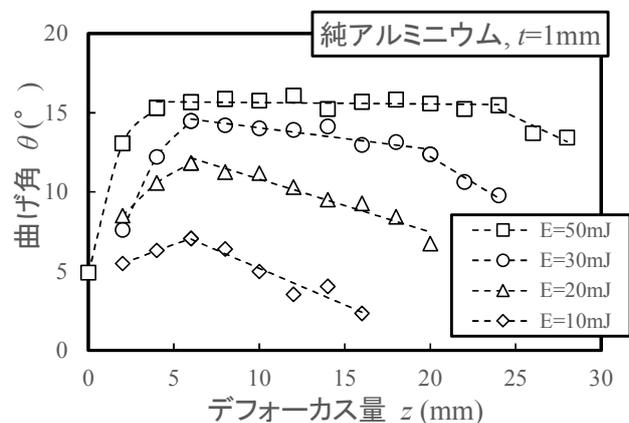


図3 パルスエネルギーとデフォーカス量による曲げ角の変化

[期待される効果・技術移転の計画]

- ・ 基礎的なデータを収集できたことで、ドーム形や鞍形などのより複雑な3次元形状の成形へと展開を図っていきます。
- ・ レーザーピーニングなどの関連技術にも応用可能な知見が得られました。

共焦点顕微鏡による非接触表面粗さ測定

—触針式測定機との測定値比較—

[背景・目的]

表面粗さ測定は、微細な表面凹凸の形状的な特徴を定量的に評価することができます。例えば、表面の外観や光学特性、接触面の密着性や摩擦特性など機能性を評価するために用いられています。これまで、表面粗さ測定では、信頼性の高い触針式測定機が製造現場で広く使われてきました。しかし、触針式は、軟質材や粘着材、表面に傷をつけたくない試料の評価には不向きです。また、面を三次元的に評価する場合、触針を面全体にわたって走査する必要があり、測定時間がかかります。

浜松工業技術支援センターでは、非接触で面の表面粗さを測定できる共焦点顕微鏡 OPTELICS HYBRID (レーザーテック(株)製) を導入し、地域の企業等に対して供用を開始しました。本研究では、表面粗さパラメータについて触針式測定機と測定値を比較し、等価性を評価しました。

[これまでに得られた成果]

3種類の加工法で作製した粗さの異なる試料を用いて、表面粗さパラメータの比較測定をしました(図1)。測定条件は、JIS規格(B 0633:2001、B 0651:2001)に沿って決めました。点線は、両機器での測定値が等しいことを表しています。高さ方向(Ra、Rz)と横方向(RSm)の粗さパラメータは、大部分の試料において、両機器で同様な測定結果が得られました。傾斜角を表すRdqは、19度以下でよく一致しました。19度以上における測定値の差は、両機器における測定原理の違いに起因していると推察します。

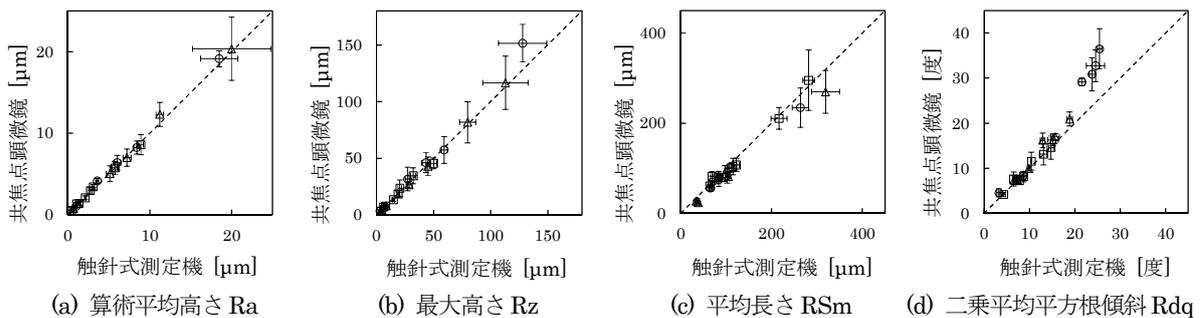


図1 共焦点顕微鏡と触針式測定機で測定した表面粗さパラメータ

(△: ショットブラスト、○: グリットブラスト、□: 放電加工)

[期待される効果・技術移転の計画]

共焦点顕微鏡は、触針式より細かな凹凸形状の測定も可能であり、表面の機能性評価において有用なツールです。しかし、実際の品質評価では、粗さパラメータの選定や測定条件の決定など、測定対象に応じた評価方法の構築が必要となります。本研究での知見を生かして、具体的な評価方法を提案し、企業の製品開発を支援します。

次世代自動車の軽量化に貢献する 3D熱変形等計測・評価技術の開発

[背景・目的]

自動車メーカーは燃費向上対策として軽量化に迫られている一方、部品メーカーには、これまでに使用経験のない軽量素材を使った製品の提案力が求められています。そこで、こうした企業を支援するため、3次元の熱変形やひずみを計測するシステムを構築し、熱変形やプレス成形のシミュレーション精度を高める手法を確立します。また、熱変形に対応した3次元公差を設定する手法を確立します。

[研究成果]

- ・恒温槽の観察窓越しに3次元の熱変形を計測できるシステムを構築しました(図1)。
- ・放熱性が高く、熱変形しにくいインホイールモーターカバーを、熱変形を考慮した公差設定により設計し試作しました(図2)。



図1 構築した3次元熱変形計測システム

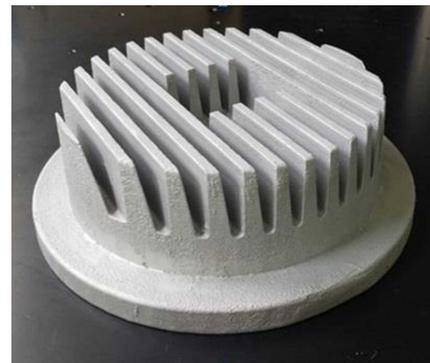


図2 試作したインホイールモーターカバー(左)

[研究成果の普及]

引き続き、3D熱変形研究会の会員18社とともに部品形状と3D熱変形についての課題検討を進めています。一例では、地元企業に対し超ハイテン材のシミュレーションを指導し、金型試作回数を減らすことができました。

今後は研究グループやはままつ超ハイテン研究会に成果を還元するとともに、技術相談・共同実験、研究発表会、成果普及講習会、県内展示会への出展等により普及を図ります。

本研究成果の普及により、県内企業がアルミ合金における3D熱変形を配慮した設計、公差設定や超ハイテン材を使用した部品開発ができるようになり、自動車メーカーへの提案力が向上します。その経済効果は、本手法による開発品が自動車部品用アルミ合金市場の5%を受注できるとすれば、2千5百億円規模になると見込まれます。

EMC 試験機器の不確かさの算出による測定信頼性の向上

[背景・目的]

当センターでは、既存の民生機器用電波暗室の他に、新たに車載機器 EMC テストサイトを整備し、EMC 試験機器を導入・運用しています。これらの機器は、CISPR32 や VCCI などの EMC 規格において、測定値とともに測定の不確かさの算出が求められるようになってきています。また、定期的に点検・校正を行っていますが、校正後、次の校正までの期間において、性能管理が十分ではないのが現状です。本研究の目的は、民生・車載電子機器用 EMC 試験機器の日常点検の方法を確立して、機器の測定値の信頼性向上を図り、測定の不確かさについて検討し、利用者へのサービスの向上を実現することです。

[研究成果]

次の項目について点検法を確立 (○印) するとともに、測定における不確かさを算出しました。

試験項目	試験法・測定法	点検法	不確かさ
民生機器エミッション	放射妨害波測定	○	8.4 dB
	電源ポート伝導妨害波測定	○	3.6 dB
	通信ポート伝導妨害波測定	○	5.0 dB
	雑音電力測定	○	5.6 dB
民生機器イミュニティ	静電気試験	○	/
	サージ試験	○	
	EFT/B 試験	○	
車載機器エミッション	放射妨害波測定	○	6.9 dB
	伝導妨害波測定	○	3.4 dB
車載機器イミュニティ	過渡伝導妨害試験	○	/

日常点検の実施によりコネクタのゆるみ等の不具合を早急に見つけることができるようになり、機器の利用者にこれまで以上に安心して使っていただけるようになりました。

[研究成果の普及・技術移転の計画]

今後は、測定の不確かさ要因を管理することにより更なる測定値の信頼性向上を図るとともに、普及講習会や実習会の開催を通して成果の情報発信に努め、年間試験利用 1,000 件以上を目指します。

また、新たに実施する研究課題「EMC 試験における測定値のサイト間差異の低減化」において、他試験機関での測定値との差異について検討することで、さらなる信頼性向上を目指し、利用者サービスの向上に努めます。

静岡県工業技術研究所 研究成果事例集

令和2年8月発行（2020年）

編集・発行 静岡県工業技術研究所
企画調整部

〒421-1298 静岡県静岡市葵区牧ヶ谷2078番地

電話（054）278-3028

FAX（054）278-3066