

# 先端技術 イノベーションプロジェクト



島根県

# 先端技術 イノベーションプロジェクト

国内市場の縮小やグローバル化の進展、人材不足などの激しい環境変化に対応して、県内産業が発展していくためには、オンリーワンの製品開発や生産性の向上などの技術革新が重要となっています。

そこで、島根県では、平成30年度から令和4年度までを事業期間として、島根県産業技術センターを中心に「先端技術イノベーションプロジェクト（第2期）」に取り組んでいます。技術革新が見込まれる先端分野や県内ものづくり産業の強みを活かした6つのテーマを設定して、県内企業と産業技術センターが密接に連携して研究開発を進めています。

技術革新によって県内産業の発展を図り、県民の皆様にとって魅力のある雇用の場の創出に寄与して参ります。



# 目次

## INDEX

### 切削・生産加工技術強化プロジェクト 3

航空機エンジン部品等の素材となる特殊鋼の加工技術及び、県が開発した快削性鋳鉄の製品化を支援します。

### シミュレーション・可視化技術応用プロジェクト 5

製品設計等にシミュレーション・可視化技術を活用することで、製品・技術開発力の向上を支援します。

### AI・通信技術を用いた支援ロボット開発プロジェクト 7

AI・通信技術を用いた企業の生産性向上に資するシステムを開発します。

### 高機能センシング応用製品開発プロジェクト 9

県が開発したプリントドセンサー技術、バイオ技術等を応用したセンサー製品を開発します。

### 多様な形状・材料への曲面印刷技術開発プロジェクト 11

複雑な形状をした電子機器の筐体等への曲面回路印刷、部品一体成形等の技術を開発します。

### 生物機能応用技術開発プロジェクト 13

動物や微生物が有する機能を活用した、資源循環型環境技術及び美容・健康製品等を開発します。

# 切削・生産加工技術強化プロジェクト

## 概要

特殊鋼や鋳鉄産業を主な対象に、高能率な切削加工技術を開発し技術移転することで、県内企業の受注拡大や新分野への進出を支援しています。

### 1. 難削材料の高能率加工技術開発

難削材料製品の加工技術開発、形状品質評価支援により、SUSANOOなどの県内企業の航空機・エネルギー産業分野等への進出や受注開拓を支援しています。

当該産業分野への進出に不可欠な加工技術開発～品質評価まで、一貫した技術支援を展開

 航空機分野等への参入を目指し  
設備を増強【工場立地も】



 馬潟工業株式会社  
MAKATA INDUSTRY INC.



 秦精工株式会社  
HADA SEIKOU CO.,LTD

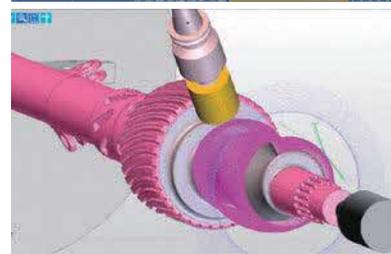
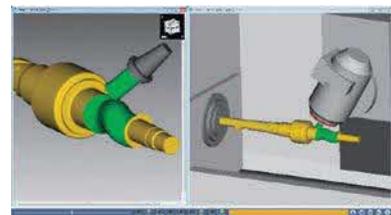


 株式会社 ケカサ

技術指導

製品加工

 島根県産業技術センター



加工技術開発、工程検討・設計支援



加工形状評価～品質マネジメント認証取得支援

技術開発

品質評価

## 2. 快削性片状黒鉛鑄鉄の実用化・事業化

県（産技センター）が発明した特許第3707675号「加工コストの削減を可能とする快削性鑄鉄」を戦略的に実用化・事業化することで、県内企業の受注拡大を支援しています。

快削性鑄鉄を本県の鑄鉄メーカーに技術移転することで、各メーカーでは以下の取り組みを展開

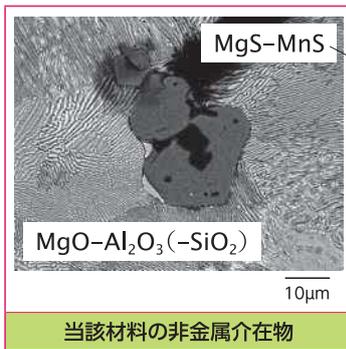
- ①自社の加工コスト低減（収益性向上）②「加工コスト低減策」として顧客へ販売（販路開拓・受注拡大）

### 【特許材料の快削化機構】

株式会社 ダイハツメタル  
DAIHATSU METAL CO.,LTD.

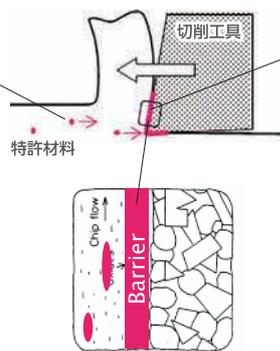
WATANABE SEIKOSHO  
株式会社 渡部製鋼所

O-M Ltd.  
オーエム金属工業 株式会社

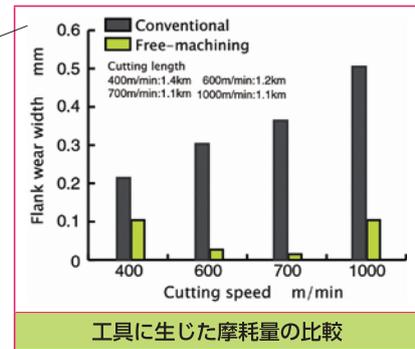


当該材料の非金属介在物

特定の元素を極微量添加し、非金属介在物の組成を制御



切削中に保護皮膜として工具表面に付着し摩耗進行を抑制

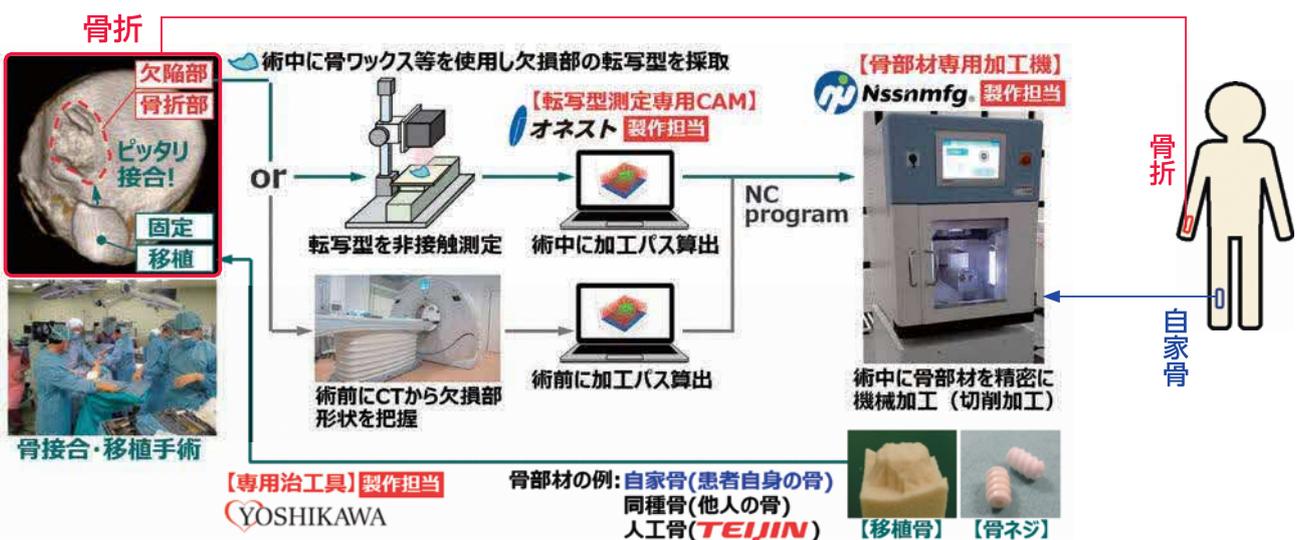


特に高速切削速度で効果大、加工コスト低減が可能

## 3. 医工連携による新たな治療システムの開発

手術中に患者自身の骨を採取し機械加工することで抜去手術不要な“骨ネジ”による骨折固定や精密な骨移植を実現する新たな治療システムを、医工連携で共同開発しています。

患者の負担軽減を実現する「島根発」の新しい骨折治療技術およびそのシステム開発を島根大学医学部整形外科を中心とした産学官医工連携体制で推進



お問合せ先

島根県産業技術センター  
切削・生産加工技術強化プロジェクト 古屋  
TEL:0852-60-5225 FAX:0852-60-5133



# シミュレーション・可視化技術応用プロジェクト

## 概要

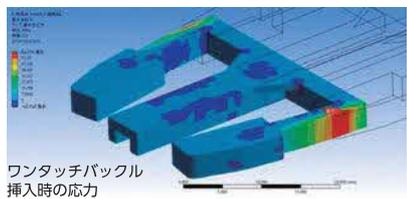
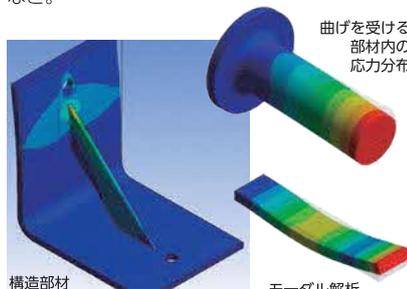
シミュレーション・可視化技術を活用したものづくりの普及を目指し、企業と連携した製品開発・技術開発、問題解決に向けた取組を行っています。



## 1. シミュレーション関連技術

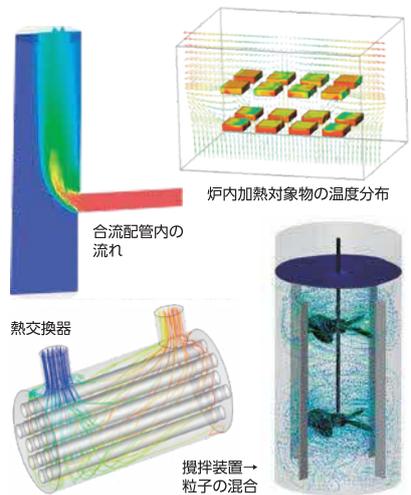
### 構造解析

強度設計、固有値・振動解析、破損原因の究明など。



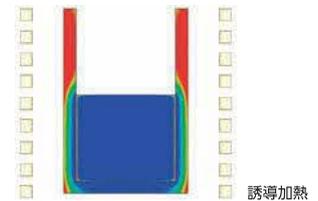
### 熱流体解析

炉内加熱対象物の温度分布、熱交換器、攪拌装置の設計など。



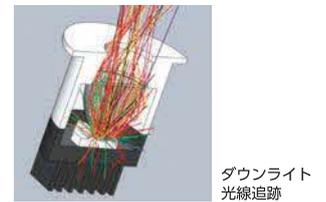
### 電磁場解析

電場解析、磁場解析など。



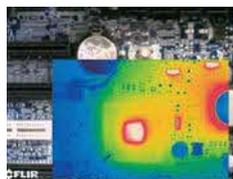
### 照明解析

照度・輝度分布の計算、光線追跡など。

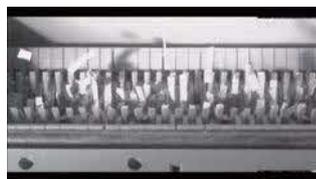


## 2. 現象可視化技術

状況把握の道具としての可視化技術を活用し、問題解決に繋げる取り組みを行っています。製造現場等でのトラブル対応などにもご活用頂いています。



**赤外線熱画像装置**  
非接触で温度分布を測定。



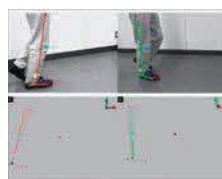
**高速度カメラ**  
高速な現象を撮影。



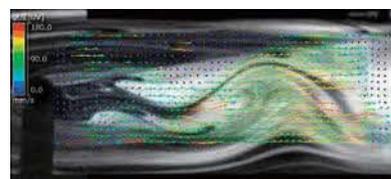
**微粒子可視化システム**  
空气中に浮遊する微粒子の可視化。



**音源探査装置**  
音源を可視化、探査。



**動作解析**  
対象物の動きを評価。



**PIV (粒子画像流速測定法) システム**  
トレーサ粒子の画像より速度情報を取得。

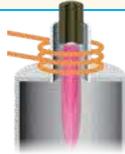
### 3. 高周波プラズマ関連技術

数千～数万度の超高温のプラズマを利用した粉末の合成、皮膜の生成、有害物質の分解などのプロセスが期待されている高周波プラズマについて、装置開発から応用研究まで産学官連携で実施しています。開発にはシミュレーション技術を活用しています。



#### 装置の紹介

高周波プラズマ装置は大まかに反応容器とその外部に設置したコイルで構成され、コイルに高周波電流を印加することでプラズマを発生させます。



6kW小型装置  
(ナノ粒子合成システム)



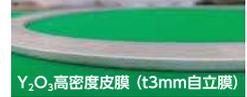
大型装置  
(100kW x 2系統)

- ・小規模実験だけではなく、産業レベルの大型装置を使用した実験も可能です。
- ・6kW小型装置は、開放機器制度によりご利用頂けます。

#### 主な開発事例

##### ①導電性セラミックス厚膜の生製

数mm～数十mmの溶射厚膜を形成し基板から剥離させることで、コーティングではなく薄物バルク材料として利用する。



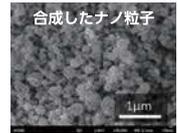
Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>高密度皮膜 (t3mm自立膜)

平成21～23年度 戦略的基盤技術高度化支援事業「高周波プラズマ複合溶射による耐プラズマ性に優れた機能性セラミックス部材の開発」

##### ②Siウエハ廃材を原料とした

##### SiCナノ粒子の合成

プラズマ中にメタン (CH<sub>4</sub>) を供給して分解し、蒸気化したSiと反応させることでSiCを合成。(小型装置を使った技術開発)



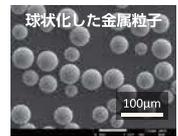
合成したナノ粒子

1μm

##### ③高機能粒子を製造する

##### 高周波プラズマ装置の開発

ナノレベルで構造化させた粒子や3Dプリンタに用いる球状粒子等の高機能粒子を製造する装置を開発。



球状化した金属粒子

100μm

令和元～3年度 戦略的基盤技術高度化支援事業「高収率粒子製造を可能とするインバータ式ハイブリッドICP装置開発」

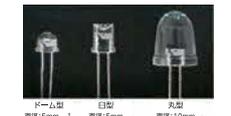
### 表示灯・信号機用LEDの開発

#### 企業・製品概要

株式会社 トリコン (邑南町)  
砲弾型LEDランプの製造、販売



丸型 丸型 丸型 丸型(複数入り)  
直径:3mm | 直径:5mm | 直径:5mm | 直径:5mm



円錐型 円錐型 丸型  
直径:5mm | 直径:5mm | 直径:10mm

#### 背景・目的

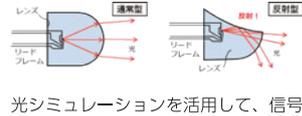
砲弾型LEDは、一般的にレンズ効果により狭い範囲を照らすように設計。そのため、信号機や道路表示灯などは、遠くから見ると明るい、近づいて見上げると暗く感じる。



近づいて見上げても明るい、表示灯や信号機用のLEDの開発を試みた。

#### 実施内容

砲弾形状のレンズの一部をカットし、そのカット面で光を全反射させることで、不要な上方向の光を下方向に向けて有効に活用するLED「反射型LED」を考案。



光シミュレーションを活用して、信号機や道路表示灯に最適なレンズを設計。OPTISworksによるシミュレーション

#### 結果

開発した反射型LEDは、製品化され、道路表示灯に採用、道路に取り付けられた。近づいて見上げても明るく、視認性が向上した。



### 燻製干物製造用の燻製装置の開発

#### 企業・製品概

有限会社 渡邊水産 (出雲市)  
水産加工品 (干物) 製造販売



製品の例

#### 背景・目的

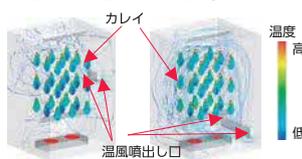
渡邊水産では、干物に短時間の燻製処理を行うことで、干物の瑞々しさを保ちつつ、ほのかに燻製の香りをまとう新製品「燻製干物」を考案。燻製装置を製作して試作したが、処理時間の短縮や品質の安定化など、改善すべき課題があったため、シミュレーション技術を活用して、燻製装置の内部構造の最適化検討を行った。



装置外観

#### 実施内容

燻製装置内部には煙が充満していることが確認できたことから、品質の安定化には、温度および風速の均一化が必要と考えられ、それを実現する温風の吹き出し口の位置や邪魔板の配置をシミュレーションにより検討した。



当初構造

改善案

#### 結果

シミュレーションで効果が確認できた構造で装置の改造を行い、安定した品質で製造可能な装置が完成した。渡邊水産は、この装置で製造した製品を販売開始された。



お問合せ先

島根県産業技術センター  
シミュレーション・可視化技術応用プロジェクト 福田  
TEL:0852-60-5225 FAX:0852-60-5133



# AI・通信技術を用いた支援ロボット開発プロジェクト

## 概要

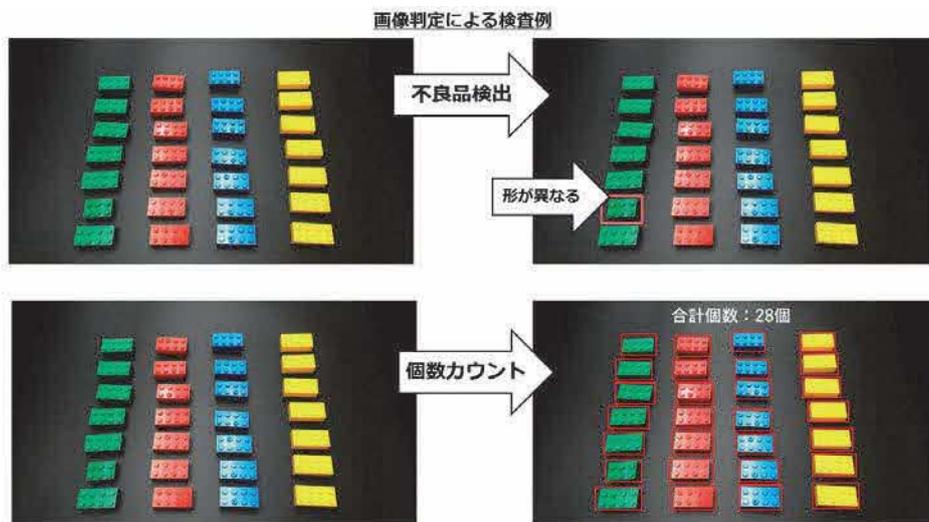
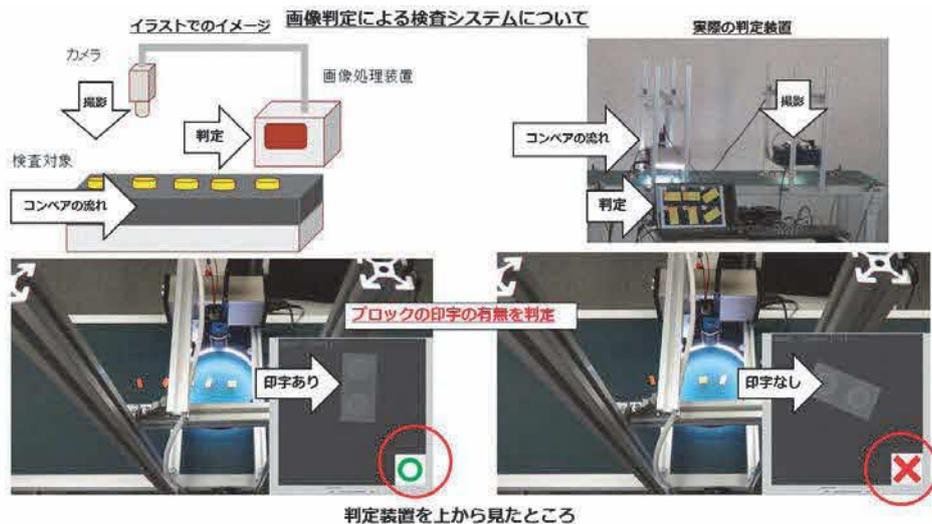
本プロジェクトでは、人口減少・高齢化などによる人材不足や技術伝承などの県内中小企業の課題に対し、AIやIoTなどのデジタル技術により、その課題解決を図るために、AI・IoTを導入していただくための製品開発や技術支援に取り組んでいます。

### 1. AIに関すること

主に新しい価値を生み出すAI関連製品の開発及び、工場や生産ラインにおけるAIの活用を目指して取り組んでいます。

#### 画像判定による検査システム

AI等を用いた画像判定装置により検品や不良品判定作業を行うことで省人化を図ることができます。このような装置の導入について、一般には高いコストにより導入に踏み切れない企業様のために、安価なシステムを構築することで導入及び試行のハードルを下げる取り組みを行っています。



画像判定装置の導入に興味のある企業様はお気軽にご相談ください。

## 2. IoTに関すること

目視での温度点検等や、機器が故障しラインが止まってしまう対応に追われるなどの人手間を省き、生産効率を上げるためにIoT導入支援に取り組んでいます。

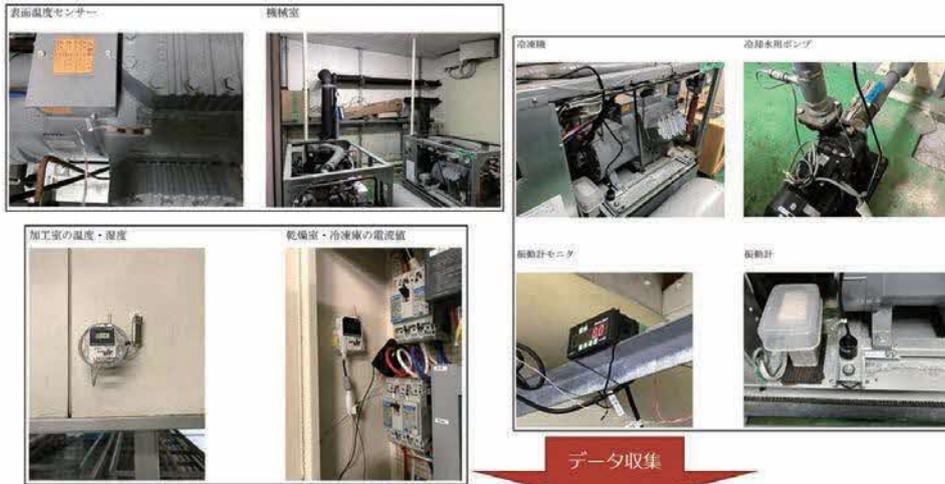
### IoTモニタリング

工場内の機器や冷蔵庫、倉庫の温湿度管理や故障予知などをIoT機器によるモニタリングで行うことで事務所のパソコンで確認することができます。

一般には高いコストにより導入に踏み切れない企業様のために、安価で簡単なモニタリングを導入していただく取り組みを行っております。

モニタリング事例) 有限会社渡邊水産工場内でのモニタリング

#### 工場内でのモニタリング実施例



収集したデータのグラフ化

IoTモニタリングの導入に興味のある企業様はお気軽にご相談ください。

### 相談窓口 (AI/IoT導入を検討するための検証・相談)

自社の抱える課題解決を図るうえで、AIやIoTを導入の際の技術相談は勿論のこと、導入を検討してみたいが、どのように導入すればいいのかわからない、そもそもAIやIoTがどういう仕組みかわからないなど、素朴なご相談からでも結構です。知りたい、やってみたい、見てみたいなど、気軽にご相談ください。

#### 「デジタル化全般・AIに関すること」

島根県産業技術センター 情報・ヒューマンアメニティ科  
主任研究員 藤原 直樹

電話：0852-60-5137 担当者をお呼び出してください。 Mail : sangisen@pref.shimane.lg.jp

#### 「IoTに関すること」

島根県産業技術センター 情報・ヒューマンアメニティ科  
主任研究員 平井 克尚



# 高機能センシング応用製品開発プロジェクト

—印刷技術で高機能なセンシングデバイスをつくる—

## 概要

大面積、フレキシブル、安価など、**印刷法**の特徴を活かしつつ、**機械学習**によるデータ処理も組み込んだ、**高機能なセンシングデバイス**などの製品開発を行っています。

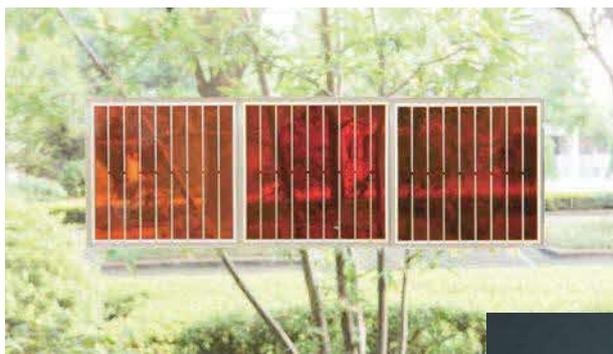
### “電気回路”を“印刷”する

メリット

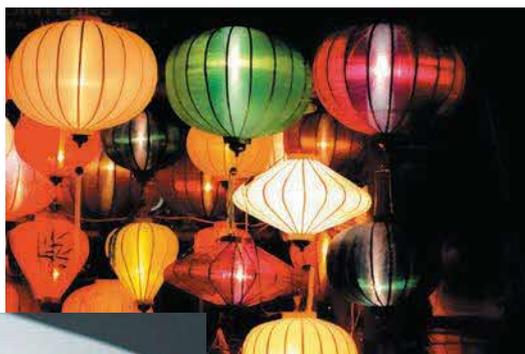
低コストで少量多品種対応  
プロトタイピングに好適  
材料無駄の少ない**低環境負荷**工法

#### 例えば

“太陽電池”を“印刷”する



“照明”を“印刷”する



“フレキシブル回路”を“印刷”する



### 1. シート型電気化学測定電極の開発

各種**電気機能材料**をパターン状に**印刷**した、  
安価で使い捨て可能な**シート型電気化学電極**



## 2. 使い捨て離床センサの開発

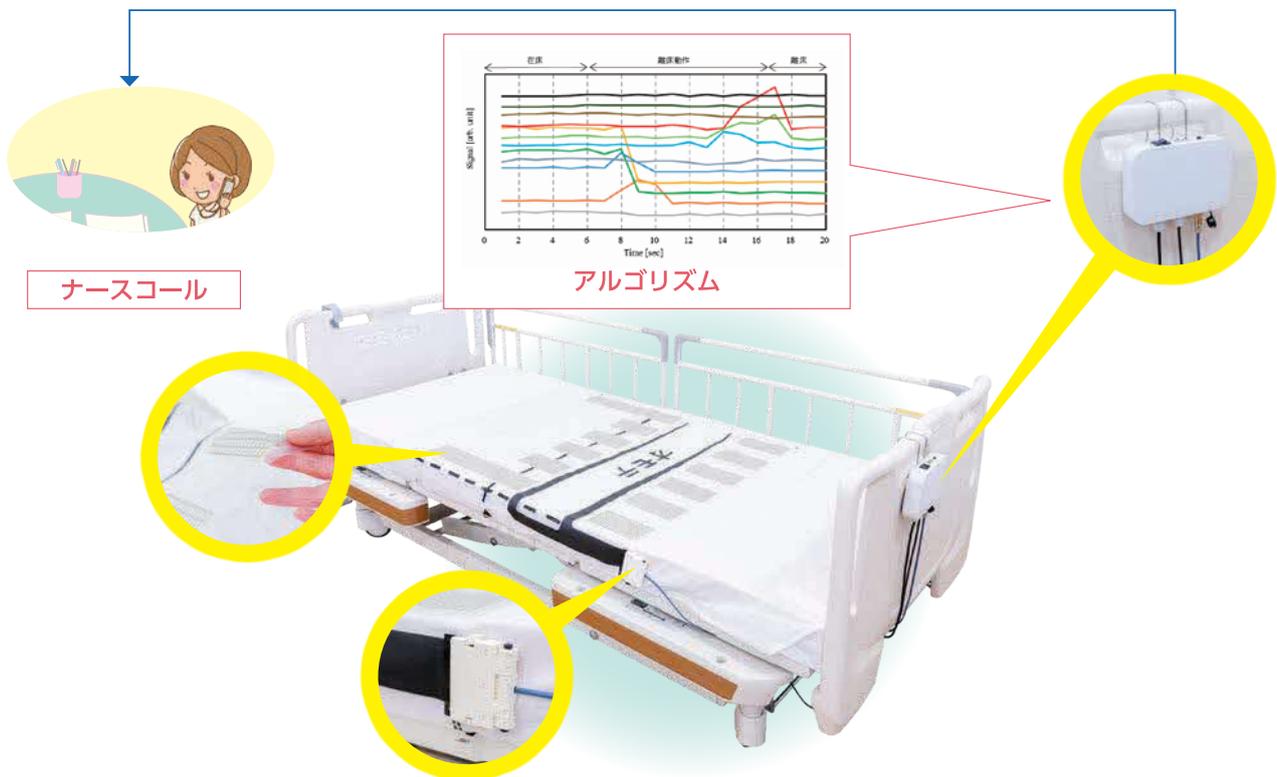
印刷技術により作製した**使い捨てセンサシート**と機械学習を利用した**高度な離床検知アルゴリズム**を組み合わせた新しい**離床センサシステム**

薄くて柔らかいセンサシートは布シートの下に敷くことができるため、使用時の違和感や視認ストレスがありません。機械学習を利用した離床検知アルゴリズムにより早期のナースコール報知ができるため、転倒・転落などの事故を減らせるだけでなく、誤報も少ないため、医療介護従事者の駆けつけ負担を少なくすることも可能です。使用後は使い捨てることができるため、施設側の管理・運用負担も軽減することができます。

(共同開発 日本電子精機株式会社)

### 【離床センサ】

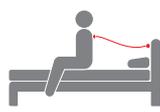
病院や介護施設等において、転倒・転落事故や徘徊の予防のために設置され、対象者がベッドから離れようとした動作を検知し、ナースコール等への報知等を行う装置。



### 従来製品



床マット型  
× 検知が遅い



クリップ型  
× 精神的圧迫感



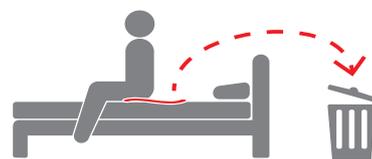
マットレス上シート型  
× 洗浄の作業負担



マットレス下シート型  
× 設置の作業負担



### 新規開発品



### フレキシブルシート型

- 印刷法 安価
- 使い捨て 負担低減
- 薄型・柔軟 違和感低減

お問合せ先

島根県産業技術センター  
高機能センシング応用製品開発プロジェクト 今若  
TEL:0852-60-5140 FAX:0852-60-5132



# 多様な形状・材料への曲面印刷技術開発プロジェクト

## 概要

曲面形状や樹脂成形体などに応用できる印刷技術、実装技術を開発し、**立体的な回路や、構造・特性にあわせて設計された回路部材の開発**を進めることで、企業と連携してエレクトロニクス関連市場への参入を図ります。

## 1. 回路形成部材・製品の開発

「印刷技術」と「樹脂成形加工技術」を用い、複雑な形状や特性にあわせた回路部材の開発を行っています。

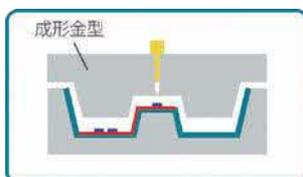
### 検討例 部品実装後に成形加工

配線形成・部品実装後に成形加工を行う新規手法で、これまで困難だった曲面形状の基板や、部品の内蔵も可能になります。



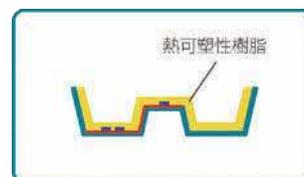
#### 基板作製

- ▶印刷配線・パターン形成
- ▶部品実装



#### 成形加工

- ▶真空成形
- ▶インサート成形



#### 製品化

- ▶複雑な形状への回路形成
- ▶曲面への部品配置 ▶部品内蔵

### 用途 省スペース・デザイン性

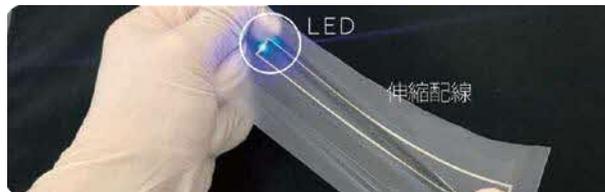
- ▶電装化 | タッチセンサ、LEDインジケータ形成
- ▶EMC、アンテナ形成 | 筐体への導電パターン形成
- ▶ケーブルレス化 | 筐体内部への回路形成、グラウンディング、ウェアラブル関連筐体、金属インサート代替、FPC代替
- ▶形状差別化 | 曲面基板、デザイン性付与
- ▶機能差別化 | 部品内蔵基板、伸縮性基板

### 特徴

#### 曲面への回路形成



#### 伸縮性と屈曲性



#### 曲面への部品配置



出典 | 曲線が美しい立体折り紙 (著・三谷純、ブティック社)

## 2. 曲面印刷装置の開発

曲率半径の小さな曲面にも対応できる、スクリーン印刷技術の開発を行っています。

### 開発例 多様形状印刷転写装置 (特開2020-157668)



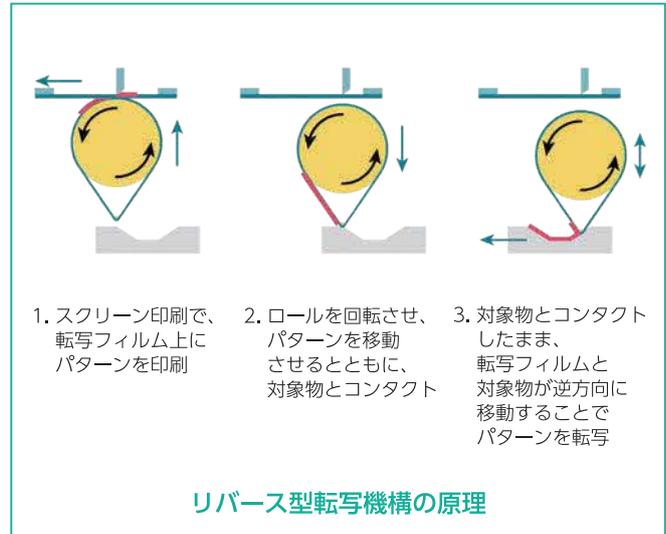
Wave Surf Screen-Offset Printer  
装置外観

### 特徴

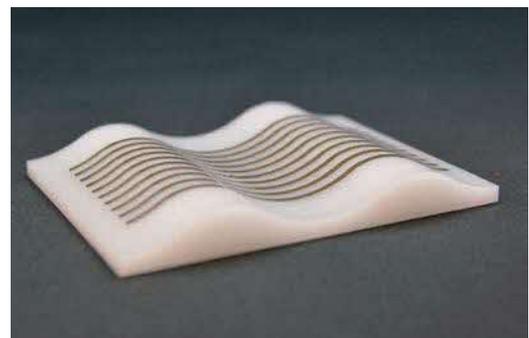
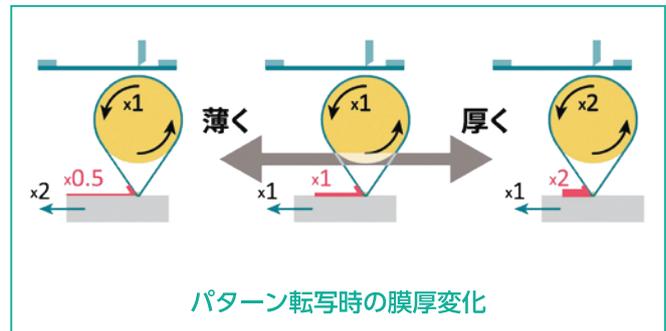
リバース型転写機構を用いることにより、これまでのスクリーン印刷では対応できなかった形状や、曲率半径の小さな凹面、印刷面に高低差のある形状などにも印刷、転写が可能になります。

(転写ロールを用いたオフセット方式とは異なるため、問題となっていたロール径、周長の影響はありません)

ペーストは反転されることなくウェットのまま転写されるため、パターンの潰れや溶媒の吸収の問題が起きにくく、連続した印刷が可能になります。



さらに、転写時にパターン膜厚を変化させることもできるため、一般的なスクリーン印刷以上の厚膜や、従来では想像できなかったパターンングや新たな用途にもご使用いただけます。



曲面形状 (凹面R20mm) への印刷例

共同研究先 株式会社曾田鐵工  
※本技術は島根県と(株)曾田鐵工との共同研究成果です。

お問合せ先

島根県産業技術センター

多様な形状・材料への曲面印刷技術開発プロジェクト 金山、井上

TEL:0852-60-5140 FAX:0852-60-5132



# 生物機能応用技術開発プロジェクト

## 概要

島根県ゆかりの素材を用いた競争力・付加価値の高い**美容健康関連製品**を開発  
雇用の創出及び製造品出荷額の増を目指す

### 1. 葛を活用した機能性素材の開発

島根県のオリジナル素材として、葛の蔓と葉を取り上げ、県内事業者と共にその機能性成分に着目した商品開発を進めています。

具体的には、脂肪細胞や肥満モデル動物などを用いて、葛が持つ未知の食品機能性を探索しています。また、皮膚細胞や皮膚評価装置を用いて、美容素材としての可能性を研究しています。

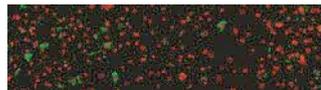


繁茂する葛

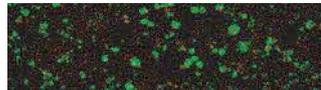
マウス3T3-L1  
前駆脂肪細胞



薬剤による  
分化誘導なし



薬剤による  
分化誘導あり



葛抽出エキスを  
作用

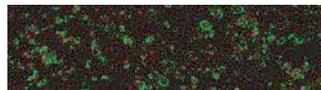


図1 脂肪細胞を用いた分化誘導効果の検証例



皮膚計測器

#### 葛を用いた商品開発支援

商品開発支援のために、葛の採取時期、加工方法、イソフラボン類やポリフェノール含有量などを検討・分析し、基礎的なデータを蓄積しています。

また、商品化の過程で生じる技術的な課題の解決や、商品に含まれる葛由来成分の分析・評価なども行っています。

有限会社タナベでは、これまでに葛を活用した食品や化粧品などが商品化されており、これらの支援に取り組んでいます。



<https://tanabe-bs.com/collections/kamiyui>



<https://tanabe-bs.com/collections/%E8%91%9B%E5%A7%AB-kudzuhime>

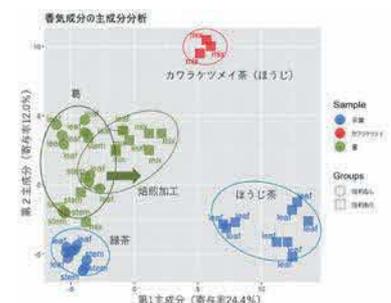


図2 葛焙煎加工における香気成分評価の一例

## 2. α-EGを含む製品開発

日本酒には、古くから肌機能に対する効果があることが知られています。奥出雲酒造株式会社との共同研究にて、日本酒を醸造する際に生まれる美肌成分「α-EG（アルファ エチルグルコシド）」を濃縮したエキスを、さらに乾燥粉末化することで、従来の日本酒の約7倍のα-EGを含むパウダーの製造に成功しました。

本プロジェクトでは、この日本酒エキスパウダーを使用した美肌関連製品の開発支援を行っています。なお、α-EGは熱や酸に強く、パウダーは水に溶けやすいため、様々な食品への応用が期待できます。

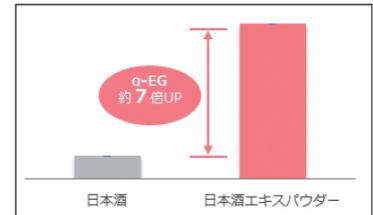


図3 日本酒エキスパウダーに含まれるα-EG量

日本酒



日本酒エキスパウダー



パウダーを使った食品例（ロールケーキ、食パン、だし醤油、あご野焼き）



## 3. 機能性表示食品の開発・届出の支援

機能性表示食品制度は、平成27年にはじまり、その市場規模は大きく拡大しています。本プロジェクトでは、機能性表示食品市場への参入を目指す県内事業者を支援しています。

### 機能性表示届出申請の支援の例

- ▶ 島根県が作成するシステムティックレビューの活用
- ▶ 県内事業者向けセミナーの開催
- ▶ 機能性成分の分析

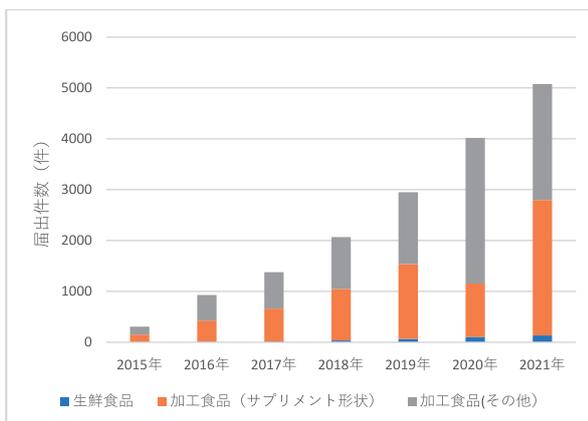


図4 機能性表示食品の届出件数

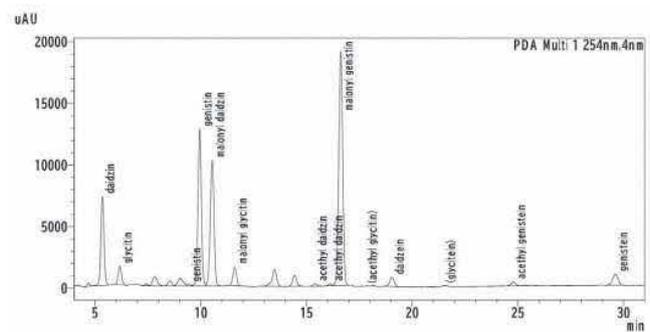


図5 機能性関与成分の定性及び定量分析例（大豆イソフラボン）

お問合せ先

島根県産業技術センター  
 生物機能応用技術開発プロジェクト 渡部  
 TEL:0852-60-5153 FAX:0852-60-5136



