

2019

工業試験場

Industrial Research Institute

技術支援成果事例集

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 産業技術研究本部

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization
Industrial Technology Research Department



技術支援成果事例集2019 目次

研究開発成果

■製品の高度化	
1 寒冷地型簡易車両侵入阻止柵の開発	1
2 道産サケの防疫強化に向けた大規模洗卵システムの開発	2
3 車両誤発進対策安全車止めの開発	3
4 熱溶解3Dプリンタ造形物の機械特性向上の検討	4
5 鋳鉄溶接補修技術の実用性	5
6 サイレージ調整作業用自動運転システムの開発	6
7 デザイン思考による食関連サービス・商品アイデア創出	7
■生産技術の高度化	
8 欠測に対応可能な水稲収量予測ツールの開発	8
9 金属3D積層造形金型による樹脂成形品の生産性向上	9
10 樹脂系3Dプリンタ造形品の平滑化処理に関する研究	10
■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
11 多眼式分光イメージングセンサ用符号化照明の開発	11
12 空撮画像による樹冠・樹頂点検出技術の開発	12
13 自動撮影カメラ画像内のエゾシカ検出技術の開発	13
14 地まきホタテガイ漁業向け海底可視化システムの開発	14
15 OCTによる表面の微小な傷検査技術の開発	15
16 移動作業ロボットのセンシング情報補完技術の開発	16
■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用	
17 水蒸気を用いたセルロースから機能性物質への変換	17
18 道産バイオマス資源のナノファイバー化技術の開発	18
19 エチレンの低温分解に有効な低コスト触媒の試作	19
■環境関連技術	
20 有害元素の化学形態分析	20
21 鉄電解法による排水処理技術	21
■エネルギー関連技術	
22 廃棄物由来燃料(RDF)の低塩素化と小規模ボイラでの利用	22
23 直接接触熱交換式潜熱蓄熱システムの研究	23
■生活関連技術	
24 農作業を対象とした軽労化ツールの開発	24

技術支援成果

■製品の高度化	
1 再生プラスチック材料の高品質化	25
2 スパッタリング成膜法による安価な高耐久性金属皮膜	26
3 圧延機用耐摩耗部品の材料選定	27
4 ジャガイモ芽取りシステムの画像計測精度の改善	28
5 農業機械用バネの強度耐久性試験	29
■生産技術の高度化	
6 ホタテ養殖作業における機械化・省力化	30
7 効果的な技能伝承のための取組	31
8 青銅製銘鈿の復刻製作	32
9 円筒形部品のテーパ穴の3次元測定	33
10 熱過渡応答を利用した非破壊欠陥検出技術の開発	34
11 摩擦圧接継手のレーザ局所改質技術の開発	35
12 ゴム製品成形用金型の試作	36
■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
13 作業機の走行制御技術の高度化	37
14 ミリ波レーダを用いた接近車両の監視	38
15 木材断面領域検出技術の開発	39
16 人工知能プログラミング研修	40
■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用	
17 鉄鋼スラグを利用した建築用タイルの開発	41
18 生ごみ処理機で使用する脱臭触媒の造粒	42
■環境関連技術	
19 環境分析技術のノウハウ支援	43
■エネルギー関連技術	
20 打ち水効果による液状凍結防止剤の濃縮試験	44
21 熱交換器にスケールを固着させる温泉からの熱回収	45
22 放射パネル及びその能力評価手法の普及支援	46
23 水道管用吸排気弁の性能評価手法の提案	47
■生活関連技術	
24 観光土産品向けテーブルランプの開発	48
25 3Dスキャンを用いた女性用呼吸マスクの開発	49
26 新生児見守りマットにおける脈拍計測技術の開発	50
■創造的先進技術	
27 食品ロボット実証ラボ(ロボラボ)の開設	51

参考資料	53
------	----

附記(既刊目録)	57
----------	----

■製品の高度化

1 寒冷地型簡易車両侵入阻止柵の開発

Development of the Easy-handling Vehicle Barrier for Cold District

近年テロや暴徒などによる車両を用いた一般市民などへの無差別攻撃等の被害が増加していることから、北海道においても、「YOSAKOIソーラン祭り」などの大規模なイベントにおいては「車両侵入阻止柵」は必須のものとなってきています。そのため、(株)白石ゴム製作所等と共同で可搬性や設置性が良い積雪寒冷地型の侵入阻止柵を試作開発し、乾燥路面衝突試験や雪氷路面上試験を行い十分な機能を有することを確認しました。

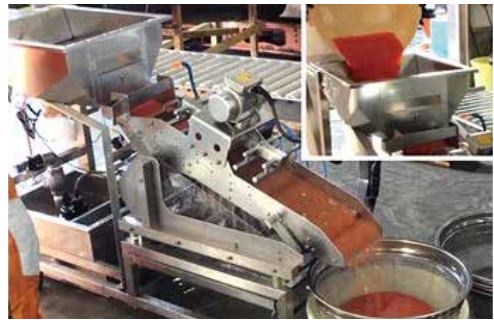


乾燥路面車両侵入阻止柵の衝突試験

2 道産サケの防疫強化に向けた大規模洗卵システムの開発

Development of the Large-Scale Egg Cleaning System for Disease Prevention of the Salmon

本道のサケ・マス人工ふ化増殖事業では、60か所以上の採卵施設で年間約12億粒もの採卵が行われており、健全な稚魚の育成に向けた防疫対策の強化が求められています。授精工程での感染症予防に有効な「授精前洗卵」を、効率的・経済的に行うため、既存のイクラ洗浄選別装置をベースとした洗卵システムを開発しました。生産現場での実証試験により、追加の人員を必要とせず経済的にシステムの導入が可能であることを確認しました。



大規模施設向け「ホッパー型」洗卵システム

3 車両誤発進対策安全車止めの開発

Development of the Parking Post Preventing Pedal Error Crashes

近年、ブレーキとアクセルの踏み間違いによる事故が増加しています。簡易パイプ柵やボラードなどによる対策が取られていますが、車両が建物に突入することを防ぐことができない場合が少なくありません。

本研究では、3D-CAD/CAEシミュレーションによる機構解析や強度試験を行い車両の誤発進による事故の防止・軽減を目的とした従来にない可倒式の車両乗り上げ型車止めの開発を行いました。

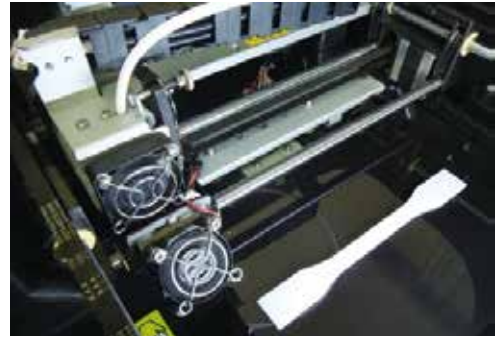


試作した可倒式車止め

4 熱溶解3Dプリンタ造形物の機械特性向上の検討

Mechanical Properties of Materials Processed by a Fused Deposition Modeling 3D Printer

熱溶解3Dプリンタは金型なしで迅速にプラスチック成形体を造形する装置で、近年急激に普及し製品のデザイン開発・治具製作などに活用されています。3Dプリンタは生産量の少ないプラスチック製品製造などへの活用も期待されますが、現状ではこの造形物の機械特性は、通常のプラスチック成形体と比べ機械特性が劣る傾向にあるため、造形条件の調整やガラス繊維複合化フィラメント材料を使い、特性向上の検討を行いました。

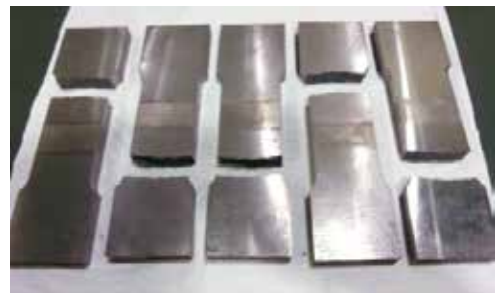


3Dプリンタでの評価用試験片の造形

5 鋳鉄溶接補修技術の実用性

Practicality of Repair Techniques for Welding Cast Iron

鋳鉄は炭素量が多いため溶接が困難な材料です。これに対し、東栄技工株式会社は、鋳鉄製部品の溶接補修を独自の施工技術により実施しており、長年の実績があります。しかし、その評価は単純な試験結果があるのみで、詳細な検証は行われませんでした。そこで、鋳鉄溶接部の強度および組織の観点から評価を行った結果、溶接部に十分な強度を付与するために、脆い組織の生成が回避されるような施工がなされていることがわかりました。



試験後の試験片(廃材)

6 サイレージ調整作業用自動運転システムの開発

Development of Autonomous Traveling System for Producing Feed Silage

本道にとって酪農業は重要な産業となっています。酪農用飼料は牧草刈り取り後、発酵を促進させるために重機等で繰り返し圧縮・踏圧することで生成されますが、酪農現場ではトラクタや重機を運転・操作できる熟練オペレータが不足しており、生乳生産量が制限されていることが課題となっています。そこで、刈り取りや踏圧作業の自動化を目的とした大型トラクタの自動運転システムの開発に取り組んでいます。



バンカーサイロ内での自動運転試験風景

7 デザイン思考による食関連サービス・商品アイデア創出

Creating Food-related Services and Product Ideas
by Design Thinking

昨今、顧客の視点に立ったサービス・商品アイデア創出手法として「デザイン思考」が着目されており、本道食関連産業においても有効なアプローチと考えられます。そこで戦略研究「素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成」の中で、連携企業と試験的にデザイン思考を活用した新たなサービス・商品アイデア創出を行い、その有効性について検討を行いました。



デザイン思考の手法例（ペルソナの設定）

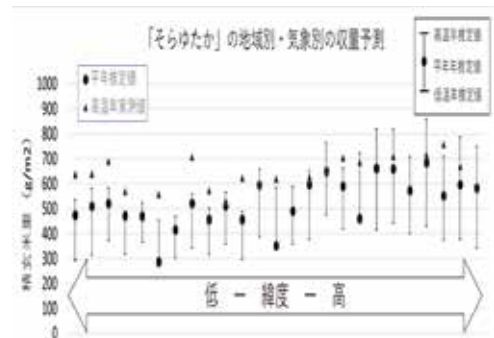
■生産技術の高度化

8 欠測に対応可能な水稲収量予測ツールの開発

Development of Paddy Rice Yield Prediction Tool
that Can Deal with Missing Data

北海道の稲作農業では、気象変動に有効な品種調査のために、何らかの手法を用いた収量予測が求められています。ただ、過去の栽培データの中には、欠測（欠損）しているものがあり、統計解析などでは、予測を行う前に何らかの欠測処理が不可欠となります。

本研究では、品質工学のT法を使い、データに欠測があっても解析可能な収量予測ツールを作成し、予測モデルの作成と収量の推定を、地域および気象別で行いました。



地域別・気象別の収量予測の例

9 金属3D積層造形金型による樹脂成形品の生産性向上

Advancing the Productivity of Plastic Molding Process using
by 3D-printed Metallic Mold

3D積層造形法の産業分野への利活用が注目されるなか、特に、金属粉末を用いて内部に3D水冷管を配置した高機能金型を製作し、いくつかの樹脂材料を用いた射出成形試験により、3D水冷管による強制水冷が、成形品品質の向上、生産性の向上に有効であることを確かめました。



射出成形試験で製作した試験片の外観

10 樹脂系3Dプリンタ造形品の平滑化処理に関する研究

Study on Smoothing Process of Resin Type 3D Printed Parts

樹脂材料の3Dプリンタは多様化、低価格化が進み、幅広く利用されています。3Dプリンタ造形品は積層段差により表面が粗くなるため、それぞれの造形品表面の特性に合った方法で表面を滑らかにする必要があります。本研究では、低コストで利用しやすい中低価格帯の3Dプリンタの造形品表面の特性を調べ、造形品の表面を適切かつ効率的に平滑化する方法を検討しました。



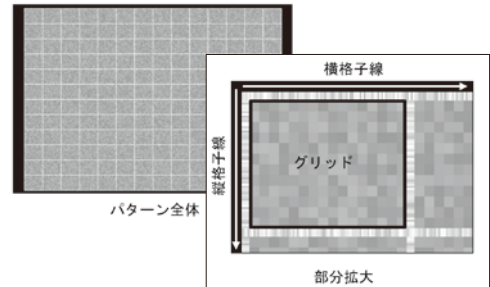
切削加工による積層段差除去

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

11 多眼式分光イメージングセンサ用符号化照明の開発

Development of Coded Illumination
for Multi-aperture Spectral Imaging Sensor

食品への混入異物を検出するための多眼式分光イメージングセンサにおいては、その撮像面を分割して複数の光学フィルタを用いる構造のため、取得する複数の分光画像には視差が生じます。そのため、正確なスペクトルデータを取得するにはそれら複数の分光画像で対応画素の位置合わせが必要です。本研究では、この画素位置合わせを行い、正確なスペクトルデータの取得を行う符号化照明を開発しました。



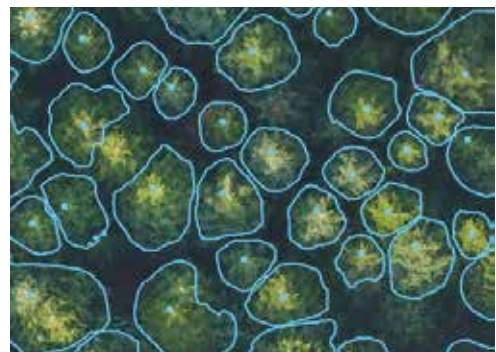
開発したランダム符号化照明

12 空撮画像による樹冠・樹頂点検出技術の開発

Development of Technique for Detecting
Tree Crown and Tree Top

林業経営において必要である森林資源量調査は、一本一本人手で木の太さや高さを計測することで行われており、作業の省力化が求められています。

森林の空撮画像を解析することで資源量の把握を可能とし、省力化を実現するための技術開発に取り組みました。樹木の資源量は樹冠（樹木の上で葉が茂っている部分）の広さや樹木間の距離等から推定可能です。本研究では空撮画像から樹頂点および樹冠領域を検出する技術を開発しました。



開発した技術による
樹冠領域・樹頂点位置の推定結果

13 自動撮影カメラ画像内のエゾシカ検出技術の開発

Development of Technique for Detecting Yezo Sika Deer
in Time-lapse Camera Image

平成29年度の北海道内における野生鳥獣による農林業被害の8割(39億円)がエゾシカによるものであり、被害対策としての捕獲が実施されています。効率的な捕獲のためには、エゾシカ頻出地点へのワナの設置が重要です。エゾシカの出現頻度を調べるために自動撮影カメラが用いられますが、撮影画像の確認に時間がかかることが課題となっています。

本研究開発では、画像内のエゾシカを自動で検出する技術を開発しました。

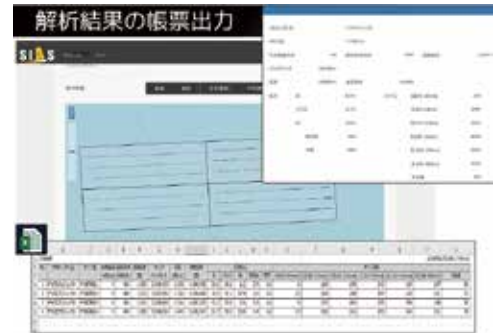


エゾシカ検出結果

14 地まきホタテガイ漁業向け海底可視化システムの開発

Development of Seabed Visualization System
for Maricultured Scallop

地まきホタテガイ漁業では、生産量の拡大やホタテガイの品質向上のために漁場状況を把握することが重要ですが、これまでの資源量調査方法ではその費用と精度に課題がありました。そこで、海底画像撮影装置で得られた海底画像から底質及びホタテガイを画像解析により自動認識する技術を開発し、新たな調査手法として実証試験を進め、低コストかつ高精度に漁場状況を把握する海底可視化システムとして実現しました。

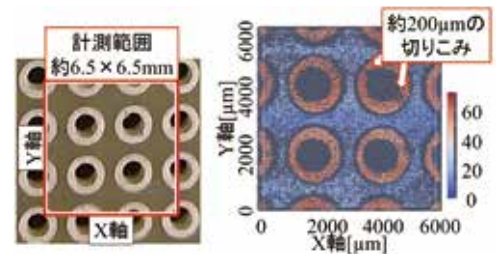


開発したホタテガイ漁場可視化システム

15 OCTによる表面の微小な傷検査技術の開発

Development of Fine Scratch Inspection of Surface
by Optical Coherence Tomography

非破壊・非接触で計測対象物の表面・内部構造を計測可能な技術として、光コヒーレンストモグラフィ(OCT)があります。本研究では、高空間分解能(数十μm)という特長を利用した、工業製品などの表面の微小な傷検査技術の開発を行いました。構造情報は表面のみのスパース(疎)な情報であるため、スパース性を用いたノイズ除去を実現しました。傷を付加した基板などの工業製品を計測し、微小な傷検査への適用を実現しました。



ユニバーサル基板の傷計測結果例

16 移動作業ロボットのセンシング情報補完技術の開発

Development of Sensing Interpolation Technology
for Mobile Work Robot

労働力不足などへ向けた農作業ロボットでは、完全自動作業を目指した研究開発が進められています。しかし、屋外環境では検出漏れや誤検出のないセンシングを実現することは難しい状況です。そこで、ロボットのセンシング情報を作業管理者に提示して管理者がそのセンシング情報を修正する小型移動作業ロボットシステムを開発し、ハンドリング作業に適用してロボットが目的の作業を達成することを確認しました。



小型移動作業ロボット

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

17 水蒸気を用いたセルロースから機能性物質への変換

Conversion of Cellulose to Functional Chemicals by Using Steam

植物組織の主成分であり、地球上で最も賦存量の多いバイオマス資源であるセルロースは種々の機能性物質へと変換できる可能性があります。本研究ではセルロースを化学変換し、医薬品、バイオ燃料、プラスチックなどの原料であるヒドロキシメチルフルフラール（HMF）を合成する方法を検討しました。その結果、高温・高圧の水蒸気、すなわち「水」のみを反応媒体に用いて、セルロースからHMFを効率的に合成することに成功しました。

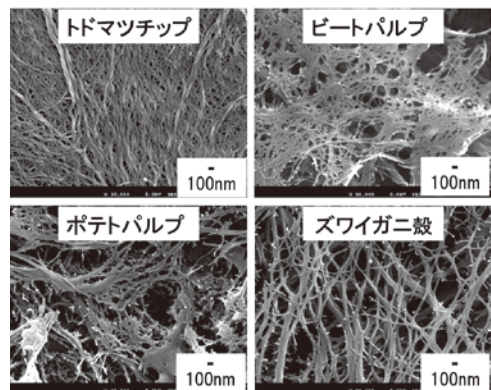


セルロースからHMFへの化学変換

18 道産バイオマス資源のナノファイバー化技術の開発

Development of Nanofiberization Technology
for Biomass Resources in Hokkaido

セルロースやキチンをナノサイズに解繊したバイオマスナノファイバーはポスト炭素繊維として大変注目されている新素材です。そこで、道内に豊富にあるバイオマス資源（木材、農業残渣、カニ殻など）の高付加価値な産業利用を目指し、道産各種バイオマス（トドマツチップ、ビートパルプ、ポテトパルプ、ズワイガニ殻）のナノファイバー化技術の開発に取り組みました。その結果、ナノファイバーが得られる解繊条件などが明らかとなりました。

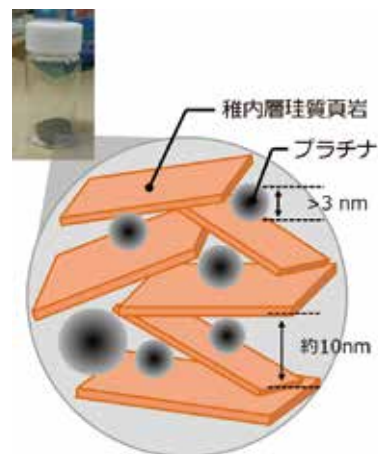


解繊処理後繊維の電界放出形走査電子顕微鏡画像

19 エチレンの低温分解に有効な低コスト触媒の試作

Development of Cost-effective Catalysts for Ethylene Decomposition at Low Temperatures

青果物の鮮度保持には、腐敗要因のエチレンガスを低温で分解する触媒（プラチナ触媒）が有効であり、その触媒製品の量産化を目的として、北海道大学と共同開発を進めています。本報告では、安価な道産天然無機資源の稚内層珪質頁岩に着目し、それを担体原料に用いた低コスト触媒を試作、評価した事例を紹介します。



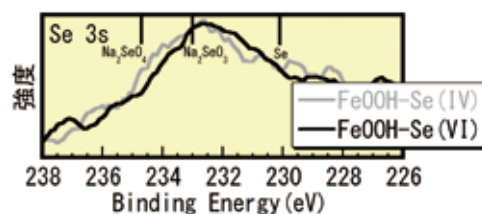
稚内層珪質頁岩担持プラチナ触媒

環境関連技術

20 有害元素の化学形態分析

Chemical Form Analysis of Harmful Elements

土壤汚染対策法の改正に伴い、低ランニングコストの土壤汚染拡散防止技術が望まれています。ヒ素やセレンは地下水等で土壤から溶出し、その化学形態により除去材に対する捕捉の挙動が異なることが知られています。そのため、溶出液中の有害元素の化学形態を知ることは大変重要です。本研究では、LC-ICP-MSを用いて水溶液中の化学形態分析、XPSを用いて鉄系化合物表面での有害元素の化学形態の検討を行いました。



酸化水酸化鉄表面に捕捉されたセレンのXPSチャートおよび試薬のセレン化合物のピーク位置

21 鉄電解法による排水処理技術

Waste Water Treatment by Iron Electrolysis

高濃度の有機物や難分解性物質を含む排水では、生物処理のみで排水基準を満たすのは容易ではなく、他の処理方法との組み合わせが必要とされています。そこで、鉄電極を用いた電気分解法（鉄電解法）による凝集処理について検討しました。様々な条件下で処理試験を行った結果、鉄の溶出量は電気量に比例すること、懸濁物質、有機物、リンについて高い除去効果があること、極性反転により電圧上昇を抑制できることがわかりました。



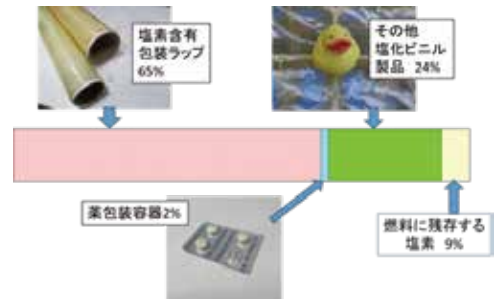
鉄電解法による凝集処理試験

■エネルギー関連技術

22 廃棄物由来燃料(RDF)の低塩素化と小規模ボイラでの利用

Low Chlorinated Refuse Derived Fuel to Use on Small Boiler

紙・布・プラスチックなどの廃棄物から製造された固形燃料であるRDF (Refuse Derived Fuel) は、生ごみの含有や高い塩素濃度のため、製造・管理が煩雑となり、利用先は大規模な熱利用・発電施設にとどまっています。道総研と富良野市は、基礎調査や燃焼試験等を行い、RDFを低塩素化するとともにボイラの燃焼状態を最適化することで、市内の小規模ボイラで利用することが可能になりました。



主な塩素含有ゴミとRDF中の塩素分への寄与イメージ

23 直接接触熱交換式潜熱蓄熱システムの研究

Study on Direct-contact Heat Storage System using Erythritol as a Latent Heat Storage Material

蓄熱技術は、工場排熱や太陽熱などの未利用熱を活用する際に課題となる「時間」、「場所」の不一致による熱損失を軽減する技術の一つです。100℃以上の熱利用を目指して、蓄熱材に糖類の一種であるエリスリトールを用い、効果的な熱交換を行うために直接接触熱交換型の潜熱蓄熱装置を試作しました。蓄熱・放熱操作時におけるエリスリトールの融解・凝固挙動を確認し、各条件における蓄熱・放熱量、熱回収温度などのデータ蓄積を行いました。



試作した潜熱蓄熱装置

■生活関連技術

24 農作業を対象とした軽労化ツールの開発

Assistive Technology to Reduce Work Load in Agriculture

北海道の農村集落では、人口減少・高齢化が急速に進行しており、担い手の減少等による地域の産業機能の低下が懸念されています。

本研究では、農村集落における高齢者等の無理のない就労継続を支援するため、農作業の負担分析により作業課題を抽出し、身体負担の軽減に向けた軽労化ツールを開発しました。開発品のモニター調査を行った結果、疲労感が軽減したとの評価が得られました。



開発した軽労化ツールの一例 (装着型ツール)

■製品の高度化

1 再生プラスチック材料の高品質化

Development of High-quality Recycled Plastic Pellets

大富工業(株)では、使用済プラスチック製品やプラスチック製品を生産する際に発生する端材などを回収し、再びペレット状にしたプラスチック材料を製造販売しています。単一組成で再生したプラスチック材料では客先が求める性能を満足しないものがあることから、これらの性能を向上させて利用用途の拡大を図りたいとの要望が当场に寄せられ、技術支援を行いました。



性能を向上させた再生プラスチック材料と成形品サンプル

2 スパッタリング成膜法による安価な高耐久性金属皮膜

Low-cost Durable Metal Thin Film Fabricated by Sputtering Process

上原ネームプレート工業(株)は、樹脂成形や金属皮膜形成技術を利用し自動車用のエンブレムを製造しています。樹脂基材への外装用の金属皮膜形成は、おもに厚膜化が可能めっきプロセスで成膜を行っています。しかし、工程が非常に煩雑でクロムめっき廃液が生ずるなどの課題がありました。工程が簡便で廃棄物を排出しないスパッタリングプロセス単独で、この耐久性を満たせる、安価な高耐久性金属皮膜の成膜法を開発しました。

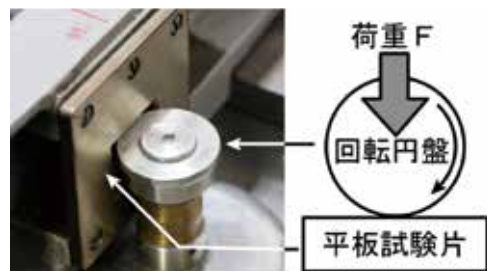


ドーム形アクリル基材上の皮膜

3 圧延機用耐摩耗部品の材料選定

An Abrasion Test of Wear-resistant Materials to Design a Durable Rolling-Mill

寿産業(株)鉄鋼関連事業部では、圧延ローラーに鋼材をスムーズに導くローラーガイドを製造しています。近年、ハイテン材など、強靱な鋼の生産・加工が増えているため、ローラーガイドにもこれまで以上に高度な耐久性が求められるようになってきました。入手可能な複数の材料に対し、耐久性の相対評価としての摩耗試験を行い、最適材料選択の基礎データを得るための技術指導を行いました。

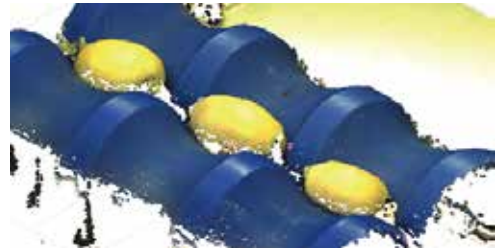


摩耗試験の概要

4 ジャがいも芽取りシステムの画像計測精度の改善

Improvement of Image Measurement Accuracy
in Automatic Potato-Eyes Removing Machinery

シンセメック㈱では、これまで人手を費やして行っていたジャがいもの不用部除去作業の自動化を目的として、ジャがいもの芽取りシステムの開発に取り組んでいます。しかし、実用化のためには、カメラによる計測精度を改善して、不用部の除去精度を向上させる必要があります。そこで、当場の食品ロボット実証ラボに導入された3Dビジョンシステムを活用して、高精度な3次元データの取得手法について支援を行いました。



3Dビジョンシステムにより取得した3次元データ

5 農業機械用バネの強度耐久性試験

Strength Durability Test of Agriculture Machine Spring

北海バネ㈱では、農業、漁業、自動車等、様々な分野を対象としたバネ製品を開発しています。今回、当該企業よりタインと呼ばれる牧草の掻き揚げや集草の農業機械で使用されるバネへ繰り返し荷重を負荷することで耐久性を評価したいとの相談が寄せられました。

そこで、当場に設置されている強度耐久性試験機を用いた試験方法を提案し、試験条件や試験用治具の設計・検討などについて技術支援を行いました。



タインと試験の様子

■生産技術の高度化

6 ホタテ養殖作業における機械化・省力化

Mechanization and Laborsaving in Scallop-Culture Operation

北海道のホタテ養殖の稚貝生産のおよそ1/3を生産している留萌管内において、労働集約的な作業の「省力化・省人化」が喫緊の課題となっています。そのような状況から北海道留萌振興局では管内の稚貝生産の機械化を推進するための検討を行うこととなり、当場は平成28年度に行った現状作業の調査結果を踏まえ、「コンテナの段積作業」などの機械化・省力化の実現に向けた技術支援を行いました。



重力補償ウィンチによる
コンテナ段積作業の軽労化

7 効果的な技能伝承のための取組

Action for Effective Skill Transfer

道内製造業では、少子化の影響に伴う人手不足に加えて、熟練者の高齢化も進み、早急な技能伝承が課題となっております。そこで昨年度まで実施した研究開発での成果を生かし、効果的な技術・技能伝承を実施するために、技能分析演習や技能学習用のe-ラーニングシステム構築演習を交えた研修会や移動工業試験場などでの講演、専門月刊誌の原稿執筆等を行いました。

平成30年度 品質評価技術研修スケジュール

開催日程(予定)	開催場所	内容・講師
第1回 9月21日(金) 14時-17時	工業試験場	「総論を語る技術・技能伝承の道徳方」(その1) トリニティ・プログラム 代表 野中律二氏
第2回 10月4日(木) 14時-17時	工業試験場	「技能伝承におけるeラーニングシステムの活用」 (基) 株式会社総研システム 取締役 森 和宏氏 講師 工業試験場 神主 俊敏 eラーニングシステム構築セミナーも実施
第3回 10月19日(水) 14時-17時	工業試験場	「総論を語る技術・技能伝承の道徳方」(その2) トリニティ・プログラム 代表 野中律二氏

※1回と2回連続開催期間変更のため、日程を変更しました。

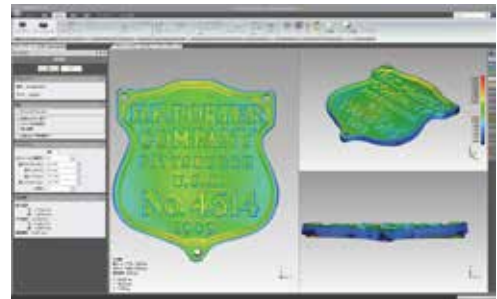
【講師紹介】トリニティ・プログラム 代表 野中律二氏
東京理科大学、千葉商科大学在任、中小企業診断士、富士通総研などで、中堅・中小企業向けの経営コンサルティング業務。2015年 トリニティ・プログラム設立。100社以上の中小企業を支援。月刊「工場管理」(日刊工業新聞社)など著書多数。

品質評価技術研修 開催案内

8 青銅製銘板の復刻製作

Reprinting Bronze Name Plates

小樽市総合博物館所蔵の蒸気機関車の修理工事の費用に当てる寄付金募集に当たり、高額寄付者への返礼品とする蒸気機関車の青銅製銘板復刻品の製作を依頼された鋳物メーカーからの相談により、銘板現物からの形状データ計測、3D造形鋳型の製作、鋳造後の形状比較等を支援しました。



製作した復刻銘板の形状・寸法検証

9 円筒形部品のテーパ穴の3次元測定

3D Measurement of Tapered Hole on Cylindrical Part

精密機械部品や各種装置の設計製作を行っているデイ・アイ・トキワ(株)から、自社が製作した円筒形部品(製缶機械の回転軸と部品のテーパ穴がはまり合う)について、部品のテーパ穴のずれ量を調べたいとの相談を受けました。そこで、当場の3次元測定機を活用したずれ量の測定方法を提案しました。具体的には、テーパ穴の両端から10mmの円周の座標値を測定し、テーパ穴の直径と中心座標を求める方法について技術支援を行いました。

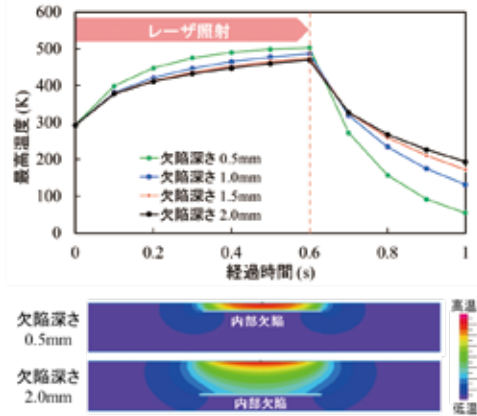


円筒形部品の測定

10 熱過渡応答を利用した非破壊欠陥検出技術の開発

Development of the Nondestructive Detection Technology of Materials Flaw by Using Heat Transient Response

タービンエンジン内面の超耐熱コーティング膜の空隙、CFRPの層間剥離などの内部欠陥は、重大事故に繋がる損傷の起点になるため、欠陥の位置や形状を非破壊で検出し品質を保証する検査技術が必要となります。本技術開発では、レーザやフラッシュランプなどの高輝度熱源とサーモグラフィを組み合わせ、加熱したコーティング膜表面の熱過渡応答（温度の時間変化）を測定することで、欠陥の深さや形状を検出する技術を開発しました。

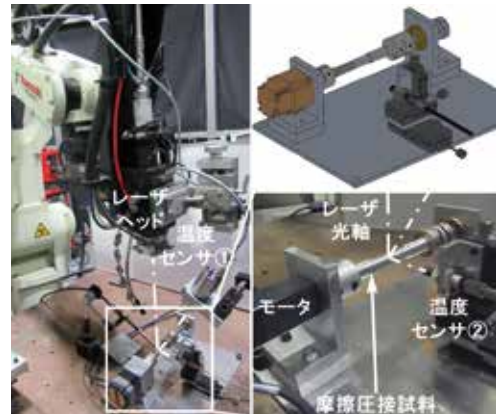


欠陥深さごとの熱伝導シミュレーション

11 摩擦圧接継手のレーザ局所改質技術の開発

Development of the Laser Local modification Technology of Friction Welding Joint

金属の摩擦圧接接合は、溶接と異なり脆弱な金属間化合物が少ないため、様々な金属を組み合わせた靱性の高い異種金属継手が得られます。しかし、接合時の摩擦熱で継手付近の硬さや強度、耐食性が低下するため、熱影響部の品質を改善する局所的な改質処理が必要となります。本技術開発では、摩擦圧接で生じた熱影響軟化部に表面温度を一定に制御したレーザを照射して、軟化部の硬さを回復させるレーザ局所改質技術を開発しました。



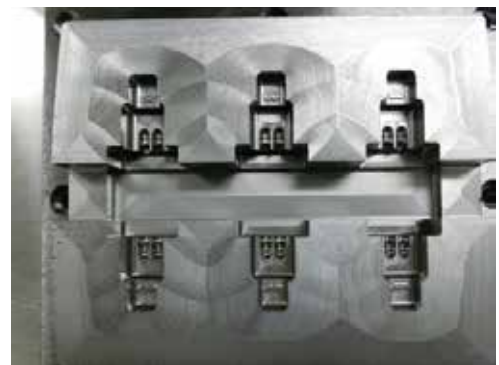
レーザ局所改質実験装置
(左：装置全体 右：試料回転装置)

12 ゴム製品成形用金型の試作

Prototype Mold for Rubber Forming by Metal Additive Manufacturing

ゴム成形品製造業の(株)ミツウマと札幌市立大学が取り組んだ「新たな北海道土産製作プロジェクト」に対し、製品案の試作、製造方法について当场で技術支援を行いました。

製品の当初のデザイン案から実際に金型で製作可能な形状へのデザイン案の変更、試作金型の設計、金属粉末積層造形法による試作金型の製作に関して支援を行いました。支援の結果、2019年3月から「おじさんハンコ」という商品名で販売することができました。



製作した試作金型

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

13 作業機の走行制御技術の高度化

Advancement of Cruise Control Technology
for Working Machines

近年、製造現場や農作業現場など様々な分野で人の作業を支援する自動走行可能な作業機の開発が進んでいます。作業機の自動走行においては、周囲の状況をセンサ等で取得して、状況に応じた走行制御が必要です。屋外での作業を想定して、GNSS (Global Navigation Satellite System) やレーザセンサを用いて周囲の状況を計測しながら経路上の障害物を避けて走行する作業機の走行制御技術の高度化を支援しました。



国際農業機械展での展示

14 ミリ波レーダーを用いた接近車両の監視

Monitoring of Approaching Vehicles Using Millimeter-wave Radar

電波法に基づく技術適合証明を取得したミリ波レーダー（周波数24GHz帯）とマイクロコンピュータを組み合わせたレーダー接近車両検知システムを構築し、美唄市の農道離着陸場において時速100km超で高速走行する車両の検知試験を行った結果、最大約30m手前から車両検知が出来るなど本システム適用の可能性を確認しました。



高速走行車両検知試験

15 木材断面領域検出技術の開発

Development of Technique for Detecting Cross Section of Tree

林業においては、伐採された木の価格を決定するために丸太の断面の直径を計測する必要があります。北海道大学では、従来手作業で行っていた直径の計測を画像解析により自動で行うことで、労力を低減するためのシステム開発を行ってきましたが、計測精度の向上が課題となっていました。本技術支援では、機械学習による画像解析を用い丸太の断面領域を高精度に検出することで、計測精度の向上を支援しました。

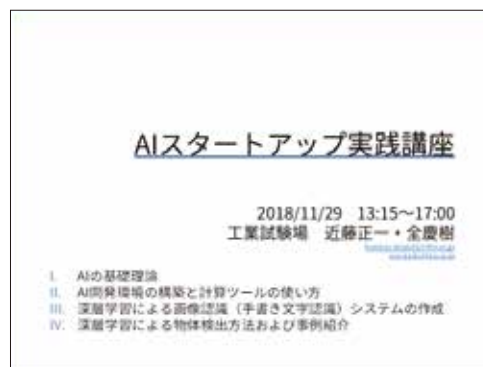


木材断面領域の検出結果

16 人工知能プログラミング研修

Training for Artificial Intelligence Programming

現在、AI技術の活用が大企業等を中心に様々な分野で進められていますが、新しい技術の導入には時間とコストがかかるため、多くの道内中小企業ではまだ活用が進められていません。このような状況のもと、複数の企業等から短期間でAI技術を導入するための技術支援の要望が寄せられました。そこで、工業試験場では独自の教材を作成し、AI技術の理論の修得からプログラミングの実践までを行う研修を実施しました。



研修教材

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

17 鉄鋼スラグを利用した建築用タイルの開発

Development of Building Tiles Using Steel Slag

室蘭工業大学では鉄鋼生産の副産物である鉄鋼スラグが窯業原料と成分が似ていることに着目し、廃ガラス粉末と混合して成形、焼成し、付加価値の高い建築用タイルの開発を行っています。当场では、セラミックス製品の開発と評価についての指導を行っており、その結果、JIS規格を満たす曲げ強度を有するタイルを開発することができました。



鉄鋼スラグを使って試作したセラミック試験片

18 生ごみ処理機で使用する脱臭触媒の造粒

Pelletization of Odor Treatment Catalysts Used in Garbage Disposals

生ごみ処理機で発生する悪臭を分解する触媒粉末を、圧力損失やハンドリングの観点から、造粒する依頼が寄せられました。有機系の添加剤、押出成形、200℃以下の乾燥を適用することで、実機で試用しても触媒機能、耐久性ともに問題がない試作品を作製することができました。



生ごみ処理機

■環境関連技術

19 環境分析技術のノウハウ支援

Know-how Support for Environmental Analysis

近年、分析装置の自動化高性能化が進んでいるのに対して、分析値に大きな影響を与える前処理操作については、多くが手作業のまま残されており、その技術の継承が難しくなっています。そのため、経験の浅い分析実務担当者を対象とし、文献等にあまり記載のない前処理を中心とした分析技術に関して、特にわかりにくい操作項目を選定し、実演による研修会形式で指導を行いました。



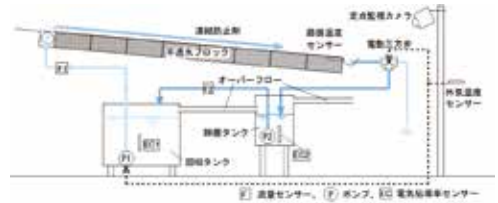
酸分解の実習

■エネルギー関連技術

20 打ち水効果による液状凍結防止剤の濃縮試験

Concentration Test of Anti-freezing Agents
by the Sprinkled Water Effect

北海道ポラコン(株)は、液状の凍結防止剤を循環して路面積雪を防止する経済性に優れた消雪システムの開発を行っています。このシステムは、消雪運転時に降雪の分だけ循環液の量が増え、循環系の容量を超えると排出しますが、同社では、低濃度の循環液を排出せずに保存し、夏季に路面を循環させることで、打ち水効果により蒸発濃縮し、冬季に再度使用する方法を検討しており、当場は試験や評価などに関する技術支援を行いました。



試験システムのフロー

21 熱交換器にスケールを固着させる温泉からの熱回収

Heat Recovery from a Hot Spring where Scale Can Easily Stick
to Heat Exchangers

源泉の冷却と給湯の予熱を同時に行う、耐食性の樹脂製熱交換器を用いた熱交換システムの熱交換量や施設の給湯熱供給量に対するシステムの寄与率等を評価するとともに、熱交換器表面に固着して熱交換を阻害するスケールの除去方法を確立しました。



濃塩酸水処理前 処理後
熱交換器外観

22 放射パネル及びその能力評価手法の普及支援

Promotion Support of Radiation Panels and their Evaluation Conditions of Heat Capacity

これまで定められていなかった放射パネルの冷房能力試験手法の規定作成と、JISの暖房能力試験手法の追加改定を目標として、放射パネルメーカーに対し、放射パネルの放熱能力評価手法の普及活動を行いました。

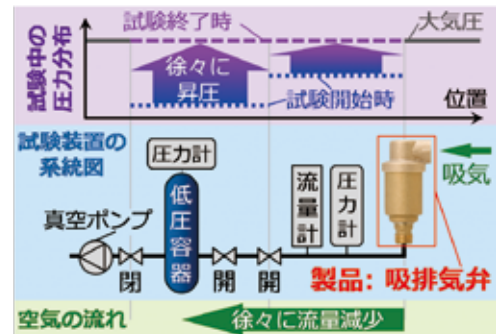


放射パネルの冷暖房能力評価の様子

23 水道管用吸排気弁の性能評価手法の提案

Method for Performance Evaluation of Air-intake/exhaust Valves for Water Pipelines

水道管の内外に空気を吸入・排出するための製品である(株)光合金製作所の吸排気弁について、実用環境に即して吸気過程の性能試験を行うための試験装置を提案し、原理と挙動の説明および部品選定にあたっての助言を行いました。さらに提案した装置を流体力学と気体の状態方程式によりモデル化し、試験の実施に先立って結果を試算することで、装置の仕様を決定するための参考資料を提供しました。



実験装置の系統図による挙動の解説

■生活関連技術

24 観光土産品向けテーブルランプの開発

Development of Table Lamp for Gifts and Souvenirs

清水勸業(株)は、ろうソクの炎のように明るさが変化するLED照明を製作し、『北のらっちゃん』のブランドネームで販売しています。これまでの商品は、高価格帯のインテリア照明が主でしたが、同社は新たに外国人観光客などもターゲットにした観光土産向けテーブルランプの商品化を企画しました。支援の結果、日本古来の燭台を模した「灯妙」と、冠雪した北海道の樹木をイメージした「灯の樹」の2種類が商品化されました。



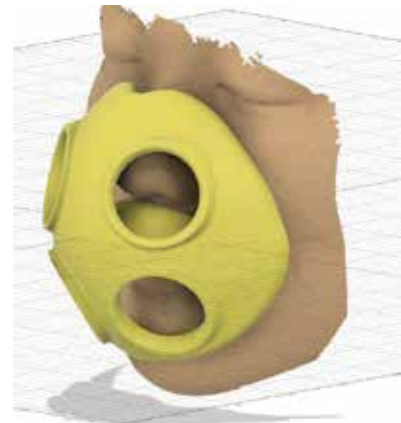
商品化されたテーブルランプ

25 3Dスキャンを用いた女性用呼吸マスクの開発

Development of a Breath Training Mask for Female Using Three-Dimensional Scanning

呼吸トレーニングマスクの開発にあたり、顔の形状を3Dスキャナにより測定し、3DCAD上でマスクモデルとのフィッティングを行いました。

金型作成前には困難だった試作マスクによるフィッティングを仮想空間上で行う事により、隙間やあたりの強さ確認を手早く行え、形状変更等のフィードバックを素早く行えるようになりました。



顔と3Dモデルの合成

26 新生児見守りマットにおける脈拍計測技術の開発

Development of Pulse Rate Measurement Techniques for Neonatal Monitoring Mats

(株)メディカルプロジェクトは、空気圧を利用したセンサをマットレス等の下に設置することで、新生児の呼吸や脈拍数などを検知し、その異変時に報知可能な「新生児見守りマット」の開発を行っています。しかし、新生児の脈動は微小かつ変動が大きく、計測精度や測定範囲の面で技術的な課題がありました。これらの課題について当场へ技術指導の要請があったため、課題分析やアルゴリズム開発などの支援を行いました。



新生児見守りマット

■創造的先進技術

27 食品ロボット実証ラボ（ロボラボ）の開設

Establishment of Food Robot Demonstration Laboratory

北海道にロボット導入を促進するためには、ロボットシステムを構築するシステムインテグレーター（SIer）や生産技術者を保有する企業を増やす必要があります。これまで、北海道には道内企業の技術者が気軽にロボットの操作技術を学ぶための、ロボットSIerの育成拠点はありませんでした。そこで、「食品ロボット実証ラボ（ロボラボ）」を当场に開設し、実践的な研修「食ロボSIer育成研修」を開催しました。



食ロボSIer育成研修

研究開発成果

寒冷地型簡易車両侵入阻止柵の開発

Development of the Easy-handling Vehicle Barrier for Cold District

情報システム部 多田 達実・今岡 広一

■研究の背景

近年テロや暴徒などによる車両を用いた一般市民などに対する無差別攻撃等の被害が増加していることから、北海道においても、「YOSAKOIソーラン祭り」、「雪まつり」、「北海道マラソン」、「札幌マラソン」等の大規模なイベントにおいては「車両侵入阻止柵」は必須のものとなってきています。現状、イベント会場の警備においては、単管バリケードや伸縮式車両侵入柵が用いられていますが、より阻止能力の高い機材が求められていることから、(株)白石ゴム製作所等と共同で平成29年度より可搬性や設置性が良い積雪寒冷地型の侵入阻止柵の開発に着手し、寒冷地でも十分な侵入阻止機能を有する柵を開発しました。

■研究の要点

1. 機能設計・構造設計
2. 衝突試験・評価
3. 移動・組立性試験・評価



■研究の成果

1. 昨年度の研究開発成果を基本として、構造検討や強度計算、衝突シミュレーションを行い、十分な侵入阻止機能が期待できる柵の機能設計・構造設計を行いました。
2. 侵入阻止柵を試作し、乾燥路面衝突試験により十分な制止能力があることを確認しました。
3. イベント会場等での実用性を検討し、最終試作段階の柵を設計・試作して、雪氷面上での移動・組立性の試験を行い、製品段階の設計のためのデータを得ました。

(株)白石ゴム製作所 札幌市白石区北郷4条4丁目20-17 Tel. 011-872-3771
北海道科学大学
山梨大学
トライ・ユー(株)

道産サケの防疫強化に向けた大規模洗卵システムの開発

Development of the Large-Scale Egg Cleaning System for Disease Prevention of the Salmon

ものづくり支援センター 浦池 隆文
情報システム部 多田 達実・今岡 広一
製品技術部 鶴谷 知洋

■研究の背景

本道のサケ・マス人工ふ化増殖事業では、60か所以上の採卵施設で年間約12億粒もの採卵が行われており、健全な稚魚の育成に向けては防疫対策の強化が求められています。これまでの研究により、授精時に病原体が卵内へ侵入する卵内感染（親から子への感染）を防ぐ手法として、等張液による「授精前洗卵」が有効であることが確認されています。しかし、慣行の採卵工程と授精工程の間に新たに洗卵工程を追加し、手作業により全ての卵の洗浄を行うことは、膨大な労力と処理時間を要することから現実的ではありません。

本課題では、既存のイクラ洗浄選別装置（食品用：株ニッコー製）をベースとして、効率的・経済的に病原体の除去を行うことが可能であり、生産現場の規模や作業工程に適応した最適な形態での導入が可能な洗卵システムの確立を目的として検討を行いました。

■研究の要点

1. 卵に影響（授精率・生残率等の低下）を及ぼさない機械洗浄方法の確立
2. 施設規模やレイアウト・作業工程等に関する現状調査とシステムの適用性検討
3. 付帯設備を含む洗卵システムの設計・製作と実証試験による洗卵効果および経済性の検証



洗浄液供給部：多孔式シャワーヘッドにより卵への衝撃力を低減



大規模施設向け「ホッパー型」



中・小規模施設向け「採卵台一体型」

■研究の成果

1. 卵洗浄装置の洗浄液供給部（シャワーノズル）形状を工夫（低圧・多方向へ拡散）することにより、卵へ影響を及ぼさず効率的に病原体を低減する方法を確立しました。
2. 大・中・小規模に分類した5か所の採卵施設において、施設規模や作業工程等に関する現状調査を行い、洗卵システムの設計と最適化に向けた指針を得ました。
3. 大規模施設向け「ホッパー型」と中・小規模施設向け「採卵台一体型」の2種類の洗卵システムを製作し、生産現場での実証試験を行ったところ、追加の人員を必要とせず経済的にシステムの導入が可能であることを確認しました。

道総研さけます・内水面水産試験場
株ニッコー
北海道大学
(公社)北海道さけます増殖事業協会

※本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の支援を受けて行いました。

車両誤発進対策安全車止めの開発

Development of the Parking Post Preventing Pedal Error Crashes

情報システム部 今岡 広一・多田 達実

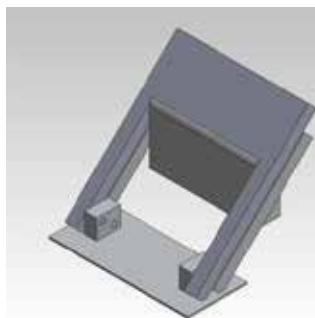
■研究の背景

近年、コンビニエンスストアやドラッグストア・病院などにおいて運転者が停車・発進時にブレーキとアクセルを踏み間違えることで起こる車両誤発進事故が増加しています。簡易パイプ柵やボラードなどによる対策が取られていますが、強度的に十分ではなく車両との接触でパイプ柵自体が曲がってしまったり、基礎が破壊されたりして車両が建物に突入することを防ぐことができない場合が少なくありません。

本研究では、(株)白石ゴム製作所、トライ・ユー(株)と共同で車両の誤発進による事故の損傷軽減を目的とした従来にない可倒式の車両乗り上げ型車止めの開発を行いました。工業試験場では主に3D-CAD/CAEシミュレーションによる機構解析やせん断試験による部材に必要な強度の推定・衝突試験の様子を撮影・解析することによって開発した車止めの改良検討などを担いました。

■研究の要点

1. 可倒式車止めの設計検討
2. 3D-CAD/CAEを用いた機構シミュレーション
3. 実車両による踏み間違いを想定した衝突実験



機構シミュレーション



試作した可倒式車止め



衝突試験の様子

■研究の成果

1. 踏み間違いによる重大事故の軽減を目的とした従来にない可倒式の車止めを開発しました。
2. 3D-CAD/CAEを用いた機構シミュレーションおよび3Dプリンターで試作した模型を使用した車止めの挙動検証を行いました。
3. 実車両による踏み間違いを想定した衝突実験を実施しました。その結果、低速であれば車両にほとんど傷をつけることなく停止できることを確認しました。
4. 上記実験の結果から課題を抽出し、形状の変更や部分的な強化など車止めの改良検討を行いました。

(株)白石ゴム製作所 札幌市白石区北郷4条4丁目20-17 Tel. 011-872-3771
トライ・ユー(株) 札幌市東区北34条東12丁目3-13 Tel. 011-875-5090

※本研究で使用した三次元CAD解析システムは、JST拠点整備事業により整備されました。

熱溶解3Dプリンタ造形物の機械特性向上の検討

Mechanical Properties of Materials Processed by a Fused Deposition Modeling 3D Printer

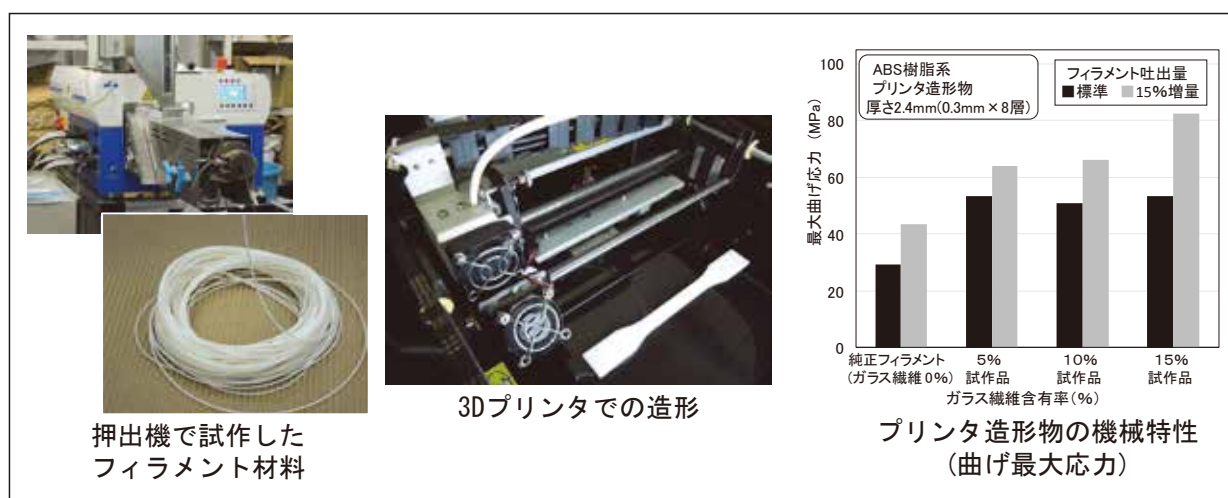
材 料 技 術 部 吉田 昌充・瀬野修一郎・山岸 暢
ものづくり支援センター 大市 貴志・可見 浩

■研究の背景

熱溶解 (FDM)3Dプリンタは、CADデータを使い金型なしで迅速にプラスチック成形体を造形する装置で、近年急激に普及し製品のデザイン開発、治具製作などに活用されています。3Dプリンタは生産量の少ないプラスチック成形体の製造などへの活用も期待されますが、現状のFDM3Dプリンタ造形物の機械特性は、通常のプラスチック成形体に比べ劣る傾向にあるため、プリンタ造形時の条件の調整やガラス繊維を複合化したフィラメント材料を使い、特性向上の検討を行いました。

■研究の要点

1. 3Dプリンタ用フィラメント材料の製作技術の検討
2. プリンタ造形物の造形条件と機械特性の把握
3. ガラス繊維を複合化した材料で製作したプリンタ造形物の機械特性評価
4. ポリ乳酸 (PLA) 樹脂系フィラメントを使用したプリンタ造形物の機械特性評価



■研究の成果

1. 一般的なプラスチック成形加工に使用するABS樹脂やPLA樹脂の成形材料を原料として、押出成形機を使い、フィラメント材料を製作することが可能となりました。
2. 3Dプリンタ造形時の設定条件を調整し、造形物の樹脂充填率を高めることで、曲げや引張特性が向上することがわかりました。
3. ガラス繊維を複合化したABS樹脂やPLA樹脂のフィラメントを作製し、これを使うことでプリンタ造形物の機械特性が向上することがわかりました。
4. PLA樹脂系フィラメントで製作したプリンタ造形物を、熱処理により樹脂の結晶化度を上げることで、高温下での機械特性が改善されることを確認しました。

※本研究で使用した万能材料試験機および試験片製作機は、JKA補助事業により整備されました。

鑄鉄溶接補修技術の実用性

Practicality of Repair Techniques for Welding Cast Iron

材料技術部 中嶋 快雄・宮腰 康樹・飯野 潔・板橋 孝至

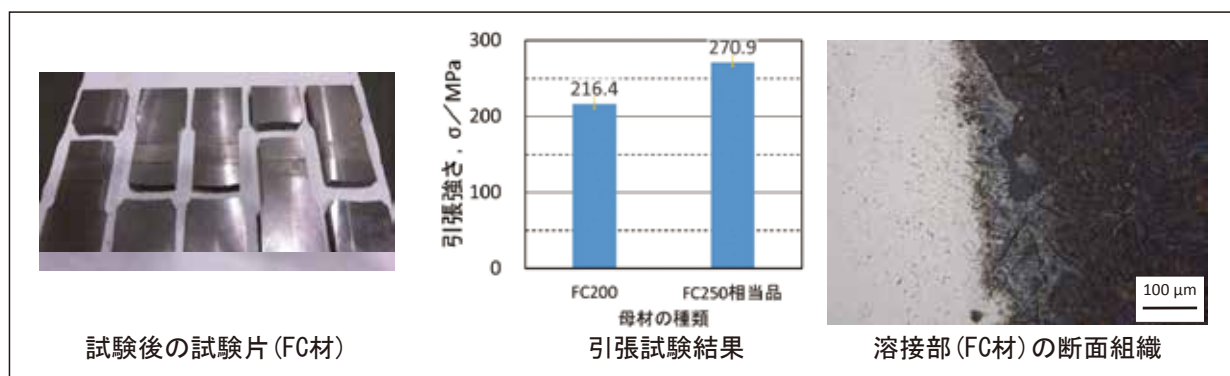
■研究の背景

機械の補修において重要な技術の1つに、溶接が挙げられます。機械部品には鑄鉄が多用されていますが、炭素量が多いため溶接が困難な材料とされています。これに対し、東栄技工(株)は、船舶用・プラント用の機械に用いられる鑄鉄製部品の溶接補修を独自の施工技術により実施しており、長年の実績があります。しかし、その評価については強度などの単純な試験結果があるのみで、詳細な検証は行われませんでした。

そこで、当該企業の要望に基づき、鑄鉄および溶接に関して知見を有する工業試験場とともに、鑄鉄溶接部の強度および組織の観点から評価を行い、実用性を確認することとしました。

■研究の要点

1. 溶接部の強度試験
2. 溶接部断面の組織試験



■研究の成果

1. 共同研究企業の施工技術によるFC200およびFC250相当品（廃材から採取）の溶接部は、母材で破断し、かつ十分な強度を有することが認められました。
2. 断面組織試験および硬さ試験の結果、溶接部は硬くて脆いマルテンサイト組織の生成を回避し、微細なパーライト組織が生成されるように施工されていることがわかりました。

東栄技工(株) 函館工場 北斗市七重浜 8 - 3 - 25 Tel. 0138-49-7681

サイレージ調整作業用自動運転システムの開発

Development of Autonomous Traveling System for Producing Feed Silage

製品技術部 中西 洋介・井川 久・川島 圭太
情報システム部 堤 大祐・今岡 広一・林 峻輔

■研究の背景

北海道の生乳生産量は国内シェア52%を占めるなど、本道にとって酪農業は重要な産業となっています。酪農用飼料は牧草刈り取り後、発酵を促進させるために重機等で繰り返し圧縮・踏圧することで生成されますが、酪農現場ではトラクタや重機を運転・操作できる熟練オペレータが不足しているため飼料の需要に対して生産量が追いつかず、生乳生産量が制限されていることが課題となっています。そこで、刈り取りや踏圧作業の自動化を目的とした大型トラクタの自動運転システムの開発に取り組んでいます。

■研究の要点

1. 自動運転制御端末とトラクタECU(※注1)とのCAN(※注2)バス通信制御システムの開発
2. 刈り取り作業を想定した自動運転試験(高速走行、各種旋回方法の調整)
3. 踏圧作業を想定した前進・後進の繰り返し自動運転試験(傾斜補正アルゴリズムの開発を含む)



■研究の成果

1. 自動運転制御端末とトラクタECUとのCANバス通信制御システムを開発しました。
2. 牧草地において280mの直進距離を時速10kmで2往復自動運転させた結果、目標経路からのズレ量である走行精度が $\pm 50\text{mm}$ となることを確認しました。
3. 5トンの踏圧専用ローラ(パッカー)を牽引した状態で、起伏・傾斜の激しいバンカーサイロ内を自動運転させた結果、後進時の走行精度が $\pm 200\text{mm}$ となることを確認しました。
4. 次年度は、後進時の走行精度を高めるとともに、牧草を刈り取りながら自動運転する予定です。

帯広畜産大学
株式会社クボタ

※本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業(うち経営体強化プロジェクト)」の支援を受けて行いました。

※注1 ECU: electric control unitの略。電子制御基盤のこと。

※注2 CAN: controller area networkの略。複数のECUが繋がった車載ネットワーク通信規格の一つ。

デザイン思考による食関連サービス・商品アイデア創出

Creating Food-related Services and Product Ideas by Design Thinking

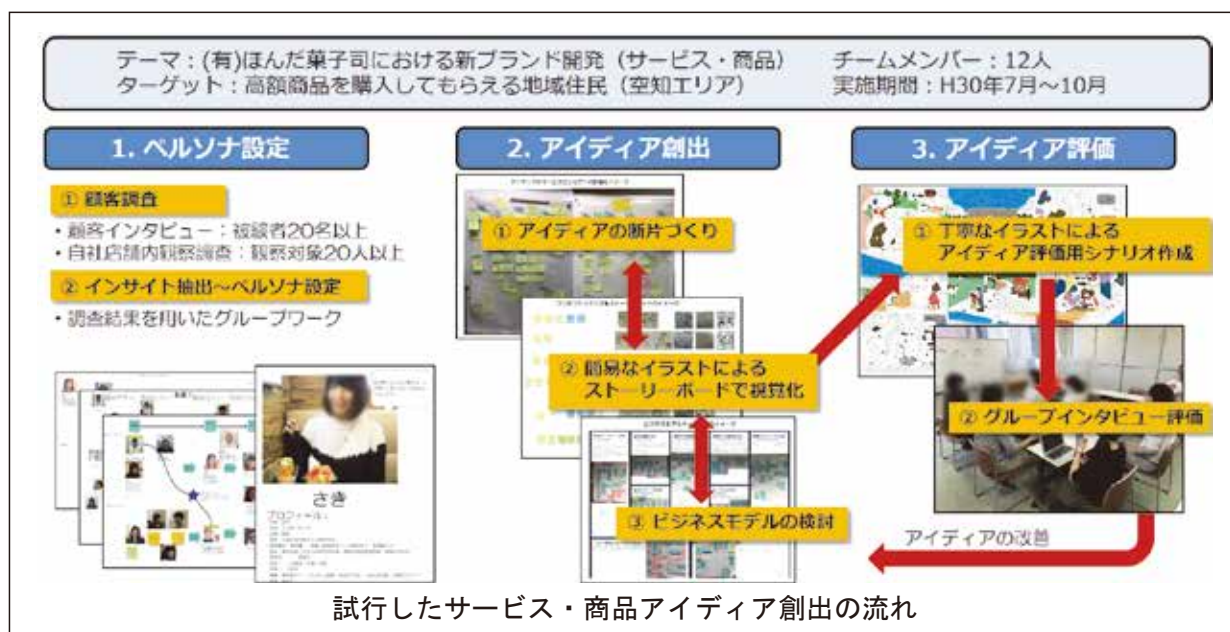
製品技術部 万城目 聡・印南 小冬

■研究の背景

昨今、顧客の視点に立ったサービス・商品アイデア創出手法として「デザイン思考」が着目されています。デザイン思考はさまざまな業種・プロジェクトに応用できるとされており、本道食関連産業においても有効なアプローチと考えられます。そこで食をテーマとした戦略研究「素材・加工・流通技術の融合による新たな食の市場創成」の中で、連携企業（菓子製造業、システム開発業）と共同でデザイン思考を活用した新サービス・商品のアイデア創出を試行し、その有効性について検討を行いました。

■研究の要点

1. 顧客調査・分析結果を踏まえたペルソナ設定
2. ストーリーボードなどを活用したアイデア創出
3. 一般顧客を対象としたアイデア評価



■研究の成果

1. デザイン思考の特徴である、顧客調査の分析結果からペルソナを設定するアプローチによって、多様なサービス・商品アイデア創出を可能とする着眼点が得られ、商品と共にサービスの側面が重要な食関連産業において、デザイン思考を有効活用できることが分かりました。
2. デザイン思考では、創出したアイデアを早期に可視化することが重視されており、今回採用した簡易なイラストによるストーリーボードづくりの手法によって、開発メンバー間でのアイデア共有や改善作業を効果的に促進できました。
3. 今回得られた個別のサービス・商品アイデアを実現化するため、連携企業と引き続き技術的課題の解決などについて検討を進めることとしました。

※ペルソナ：顧客の中で最も重要な人物像

(有)ほんだ菓子司
 (株)日本ユニシス
 道総研食品加工研究センター

欠測に対応可能な水稲収量予測ツールの開発

Development of Paddy Rice Yield Prediction Tool that Can Deal with Missing Data

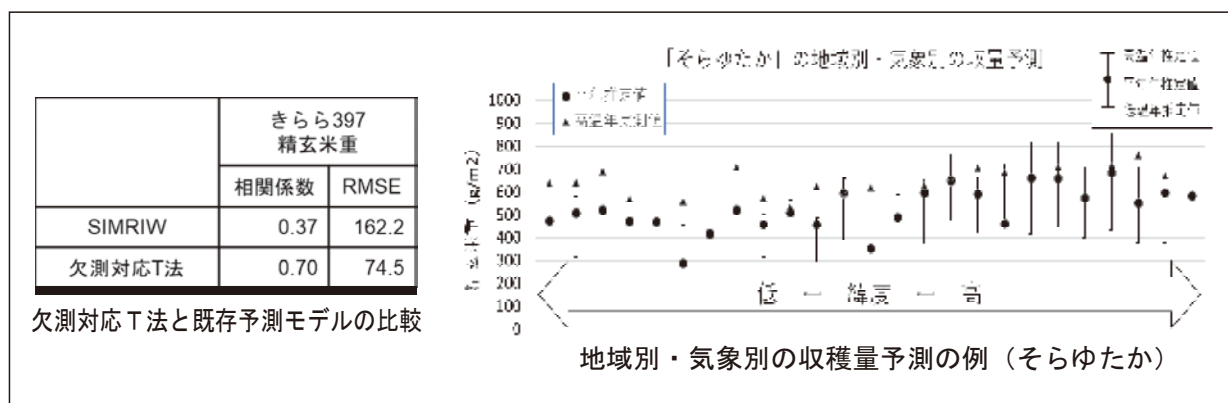
製品技術部 神生 直敏

■研究の背景

北海道における稲作農業では、安定した収穫量を確保するために気象変動の影響を受けにくい品種の調査や生育試験を実施し、その収穫量（収量）を把握しておく必要があります。しかし、育成試験の実施には制約が多く、何らかの予測手法を使って収穫量の予測を行うことが求められています。収穫量を予測するためには、土壌や気象などの過去の水稲栽培データが必要ですが、品種・収集地点によってはデータが欠測（欠損）しており、通常の統計解析や機械学習を使用し予測するためには、データの欠測処理が不可欠です。そこで本研究では、品質工学のT法を応用して、データに欠測があっても解析可能な収量予測ツールを作成し、地域および気象別（低温・平年・高温）に水稲の収穫量の推定を行いました。

■研究の要点

1. 欠測データの処理方法と予測性能の比較
2. 1を踏まえた、収穫量予測手法の検討と解析ツールの開発
3. 解析ツールを利用して、地域・気象別（低温年、平年、高温年）の収穫量変動の推定



■研究の成果

1. 高価な統計解析ツールなどで用いられる各種欠測処理方法や、欠測処理自体が不要な品質工学のT法をベースにした「欠測対応T法」を比較した結果、欠測対応T法は既存の予測モデルSIMRIWより高い性能で予測が可能であることがわかりました。
2. 1の結果を踏まえて、重要因子なども表示でき、マイクロソフトExcel上で動作する「欠測対応T法解析ツール」を作成しました。
3. 本解析ツールを用いて、過去の水稲栽培・気象データから、地域・気象別に収穫量（精玄米重）を推定しました。

道総研中央農業試験場

金属3D積層造形金型による樹脂成形品の生産性向上

Advancing the Productivity of Plastic Molding Process using by 3D-printed Metallic Mold

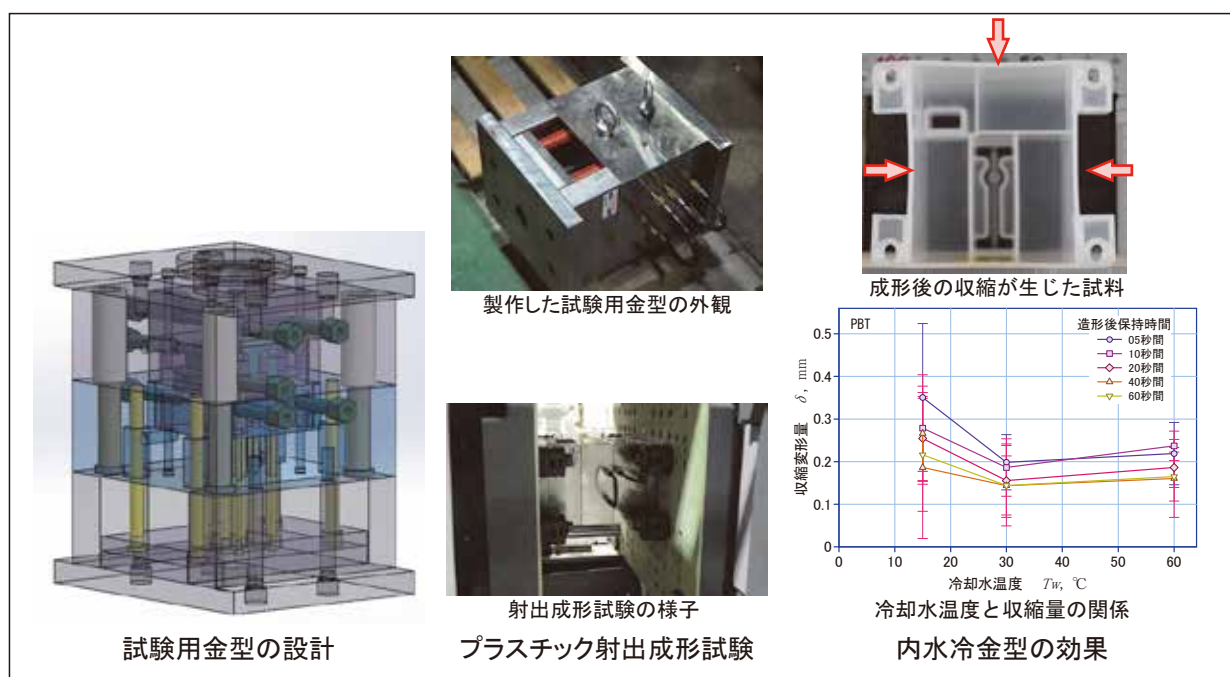
製品技術部 戸羽 篤也・鈴木 逸人

■研究の背景

近年、3D積層造形法の産業分野への利活用が注目されています。同技法の中で、金属粉末を用いて複雑形状の金属製品を製造する金属3D積層造形法は、複雑な内部構造を付与した金型製作などに応用できます。本研究は、内部に水冷のための3D配管を設けた金型によるプラスチック射出成形品の生産性向上を目的に、実用金型に適用可能なマルエージング鋼粉末を使用した3D積層造形条件および造形後時効熱処理条件の最適設計手法の確立と、マルエージング鋼で製作したプラスチック射出成形用金型による生産性向上効果を確認する試験を行いました。

■研究・開発の要点

1. 冷水管を内部に3D配管した試験金型の設計。
2. マルエージング鋼粉末による試験用内水冷金型の3D積層造形による製作。
3. プラスチック射出成形試験による内水冷式金型の有効性の検証。



■研究・開発の成果

1. 射出成形後の造形物を効果的に冷却するための3D冷却管を配置した金型を設計しました。
2. マルエージング鋼粉末による3D積層造形で水冷管を内蔵した試験金型を製作しました。
3. 冷却水の条件を変えたプラスチック射出成形試験により、水冷温度や造形後の保持時間と成形後の変形との関係を調べ、金型の強制水冷の品質および生産性向上効果を確認しました。

(株)サカイ技研
室蘭工業大学

樹脂系3Dプリンタ造形品の平滑化処理に関する研究

Study on Smoothing Process of Resin Type 3D Printed Parts

ものづくり支援センター 安田 星季

製品技術部 鈴木 逸人・櫻庭 洋平・印南 小冬・岩越 睦郎

■研究の背景

樹脂材料の3Dプリンタは多様化、低価格化が進み、道内企業でも幅広く利用されています。一方、3Dプリンタ造形品は一般的に積層段差により表面が粗くなるため、それぞれの造形品表面の特性に合った方法で表面を滑らかにする必要があります。

そこで本研究では、低コストで道内企業が利用しやすい中低価格帯の3Dプリンタの造形品について、表面粗さ、塗料の付着性などを調べ、造形品の表面を適切かつ効率的に平滑化する方法を検討しました。

■研究の要点

1. 中低価格帯の3Dプリンタの造形品の表面粗さ、塗料の付着性等の評価
2. 積層段差を埋める作業を効率化する手法の検討
3. 得られた知見のマニュアル化



■研究の成果

1. 中低価格帯の3Dプリンタの代表的な造形品4種類について、表面粗さ、塗料の付着性などの造形品表面に関する特性を把握しました。
2. パテ埋めを主とする従来の積層段差を埋める手法に対し、硬化待ち時間を短縮する「UVレジジン」、段差を除去する「切削加工」を取り入れた手法を検討し、各々の作業時間、利点、課題等を把握しました。
3. 得られた知見や各造形品に合った平滑化処理工程をまとめ、マニュアル化しました。

多眼式分光イメージングセンサ用符号化照明の開発

Development of Coded Illumination for Multi-aperture Spectral Imaging Sensor

情報システム部 本間 稔規・飯島 俊匡・岡崎 伸哉

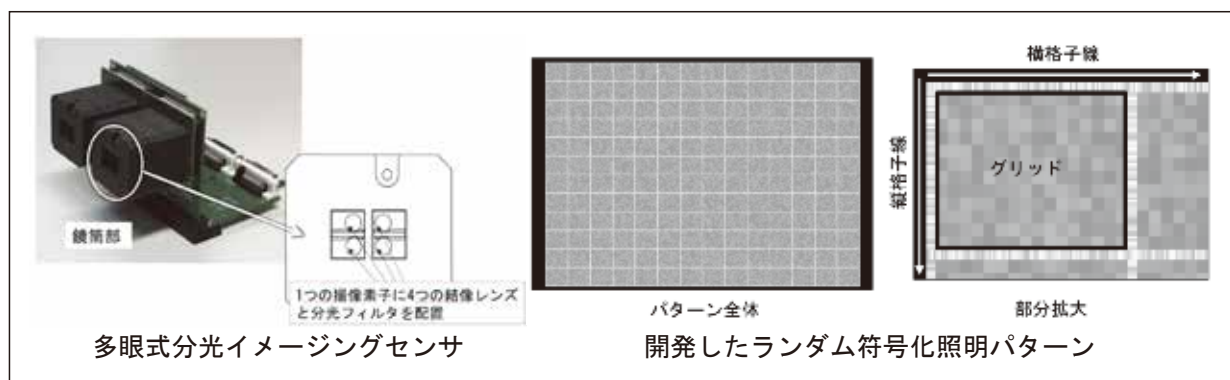
■研究の背景

人毛などの低密度・非金属の食品混入異物を検出することを目的とした多眼式分光イメージングセンサを開発しています。本センサでは、取得するスペクトルデータを解析することにより異物検出を行います。スペクトルデータは、撮像面を分割し、それぞれに複数の光学フィルタを用いて同時に撮像する複数波長の分光画像から生成します。しかし、本センサの構造上、分光画像には視差があることから、高精度なスペクトルデータを取得するには対応画素の位置合わせが重要となります。

本研究では、複数の分光画像の対応画素の位置合わせを行い、正確なスペクトルデータの取得を行う符号化照明を開発しました。

■研究の要点

1. 視差のある複数の分光画像の対応画素の位置合わせ機能を実現する符号化照明パターン
2. 暗く撮像され、対応画素の位置合わせ精度が低下するような計測対象物に対して、正しく位置合わせすることが可能な画像処理アルゴリズム
3. 符号化照明パターンの性能評価



■研究の成果

1. 複数の分光画像間で一致する部分が一ヶ所のみとなるような、縦・横の格子線と格子線に囲まれる領域をそれぞれランダムに符号化した照明パターンを開発しました。
2. 対応画素の位置合わせ精度が低下するような、暗く撮像される計測対象物を撮像した複数の分光画像に対して、精度低下を改善する画像処理アルゴリズムを開発しました。
3. 開発した符号化照明パターンの性能評価を行いました。パターンを撮像したときの画素の輝度値を変化させて計算機でシミュレーションした結果、照射時の輝度値の3%以上の値で位置合わせ可能なことがわかりました。
4. 本研究の成果について、特許出願を行いました（特願2018-169165）。

※本研究の一部は国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）の研究開発成果展開事業「地域産学バリュープログラム」の支援によって行われました。

空撮画像による樹冠・樹頂点検出技術の開発

Development of Technique for Detecting Tree Crown and Tree Top

情報システム部 近藤 正一・全 慶樹・藤澤 怜央・堀 武司

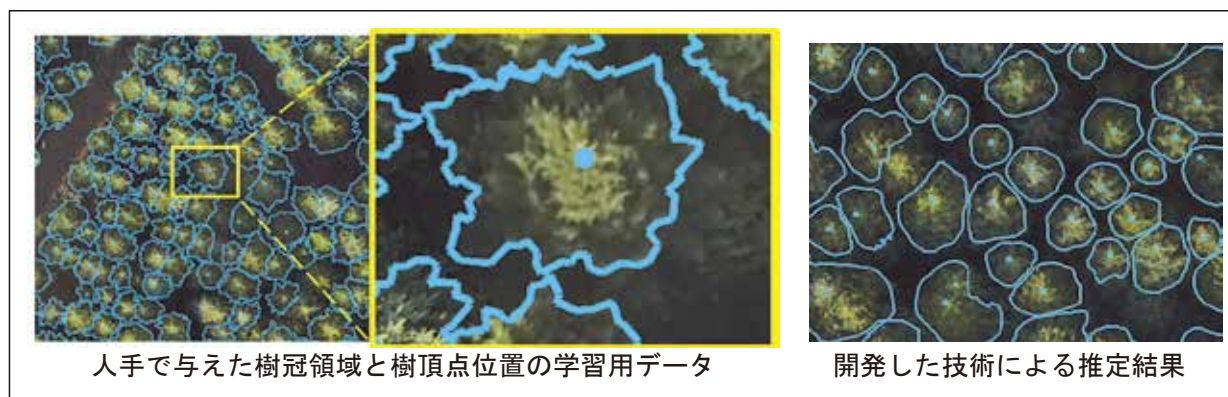
■研究の背景

現在、道内人工林の多くは木材としての利用に適した樹齢に達しており、効果的な森林経営を行うためには、所有する森林資源量を正確に把握し、伐採および更新を行う必要があります。しかし、従来の森林資源量調査は、一本一本人手で木の太さや高さを計測することで行われており、これには大変な労力がかかりますが、林業従事者数は長期的に減少傾向にあり、作業の省力化が喫緊の課題となっています。

本研究開発では、森林の空撮画像を解析することで森林資源量の把握を可能とし、林業の省力化を行うための技術開発に取り組んでいます。樹木の直径は樹冠（樹木の上で葉が茂っている部分）の広さや樹木間の距離等から材積（木材の体積）を推定可能なことが知られているため、空撮画像から樹頂点の位置および樹冠領域を検出する技術を開発しました。

■研究の要点

1. 機械学習による樹頂点・樹冠領域の抽出手法の開発
2. 学習用データセットの作成
3. 森林の空撮画像を用いた樹頂点・樹冠領域検出実験



■研究の成果

1. 森林の空撮画像から立木の樹頂点および樹冠領域を推定する手法を開発しました。
2. 機械学習のためのデータセットを作成しました。
3. 森林をUAVにより空撮した画像を用いて、樹頂点・樹冠領域検出が可能であることを確認しました。

道総研林業試験場

自動撮影カメラ画像内のエゾシカ検出技術の開発

Development of Technique for Detecting Ezo Sika Deer in Time-lapse Camera Image

情報システム部 近藤 正一・全 慶樹・藤澤 怜央・堀 武司

■研究の背景

平成29年度の北海道内における野生鳥獣による農林業被害の8割（39億円）がエゾシカによるものであり、市町村を主体とする地域協議会が被害対策としてのエゾシカの捕獲を実施しています。また、北海道は、北海道創生総合戦略においてエゾシカの食肉利用率の向上を目標として掲げています。食肉を安定して供給するためには、エゾシカを生体捕獲し一時的に牧場等で飼育することが必要であり、狩猟よりワナによる捕獲が効果的です。このため、ワナによる捕獲を行うためには、エゾシカが頻繁に出現する場所にワナを設置することが重要となります。設置場所を選定するために自動撮影カメラによりエゾシカの出現頻度を調べる取り組みもされていますが、エゾシカ以外の野生鳥獣や気象などの影響により撮影枚数が増え、エゾシカを撮影した画像の確認に時間がかかることが課題となっています。

本研究開発では、エゾシカ捕獲のためのワナの設置場所選定にかかる労力を低減するために、自動撮影カメラ画像内のエゾシカを自動で検出する技術を開発しました。

■研究の要点

1. 機械学習によるエゾシカ検出技術
2. 牧草地における自動撮影カメラによるエゾシカの撮影
3. 学習用データセットの作成



エゾシカの検出例

■研究の成果

1. 機械学習による物体認識を用い、画像内のエゾシカを検出する手法を検討しました。
2. 牧草地に自動撮影カメラを設置し、エゾシカが写った画像を大量に取得しました。
3. 取得した画像内のエゾシカの位置を手で抽出することで、機械学習によるエゾシカ検出を可能とするデータセットを作成しました。
4. 開発した技術により画像内のエゾシカを自動で検出できることを確認しました。

道総研環境科学研究センター
道総研林業試験場
酪農学園大学

地まきホタテガイ漁業向け海底可視化システムの開発

Development of Seabed Visualization System for Maricultured Scallop

情報システム部 飯島 俊匡・本間 稔規・大村 功・高橋 裕之

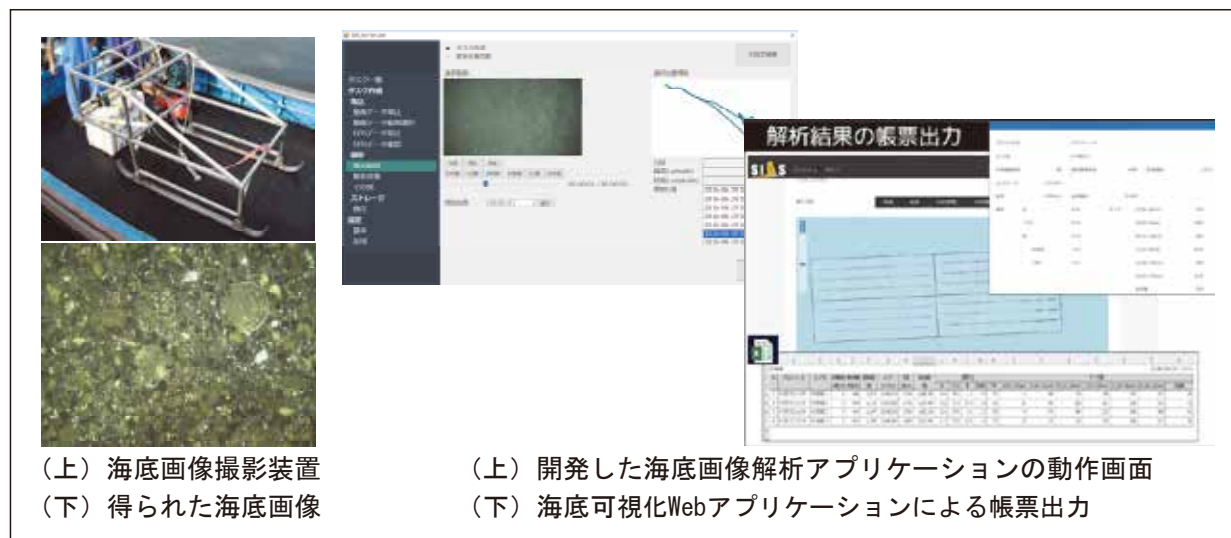
■研究の背景

オホーツク海から根室海峡海域のホタテガイ漁業は「地まきホタテガイ漁業」と呼ばれる増養殖手法が主流となっています。そこでは生産量の拡大やホタテガイの品質向上のために漁場状況を把握することが重要ですが、これまでの資源量調査方法は時間と費用がかかる上、抽出サンプル数が少なく調査精度に課題がありました。

そこで、海底画像撮影装置で得られた海底画像から底質及びホタテガイを自動認識する技術を開発し、新たな調査手法として実証試験を進め、低コストかつ高精度に漁場状況を把握する海底可視化システムを実用化しました。

■研究の要点

1. 海底画像撮影装置を用いた低コストかつ高精度な資源量調査手法の開発
2. 海底画像から底質及びホタテガイを自動認識する技術の開発
3. 地まきホタテガイ漁業のための海底可視化システムの開発



(上) 海底画像撮影装置
(下) 得られた海底画像

(上) 開発した海底画像解析アプリケーションの動作画面
(下) 海底可視化Webアプリケーションによる帳票出力

■研究の成果

1. 資源量推定精度（相対誤差）が5%未満、かつ経費が従来の調査手法の約75%となる新しい調査手法を開発し、「地まきホタテガイ漁場の高精度資源量調査法マニュアル」として取りまとめ、ホタテガイ漁業者への技術導入を進めています。
2. 機械学習を用いて海底画像から底質を自動判別する機能、及び画像解析によりホタテガイを自動計測する機能を持つ海底画像解析アプリケーションを開発しました。
3. 資源量調査結果を地図上へ可視化し、集計結果の帳票出力などが可能なクラウド上で動作する海底可視化Webアプリケーションを開発しました。
4. 上記の研究成果を活用した「ホタテガイ漁場可視化サービス」の事業化を進めています。

道総研網走水産試験場 恵比寿システム(株)
熊本大学 滋賀県立大学
新潟大学

※本研究は生研支援センター「革新的技術開発・緊急展開事業（うち地域戦略プロジェクト）」の支援を受けて行いました。

OCTによる表面の微小な傷検査技術の開発

Development of Fine Scratch Inspection of Surface by Optical Coherence Tomography

情報システム部 岡崎 伸哉・飯島 俊匡・本間 稔規・大村 功

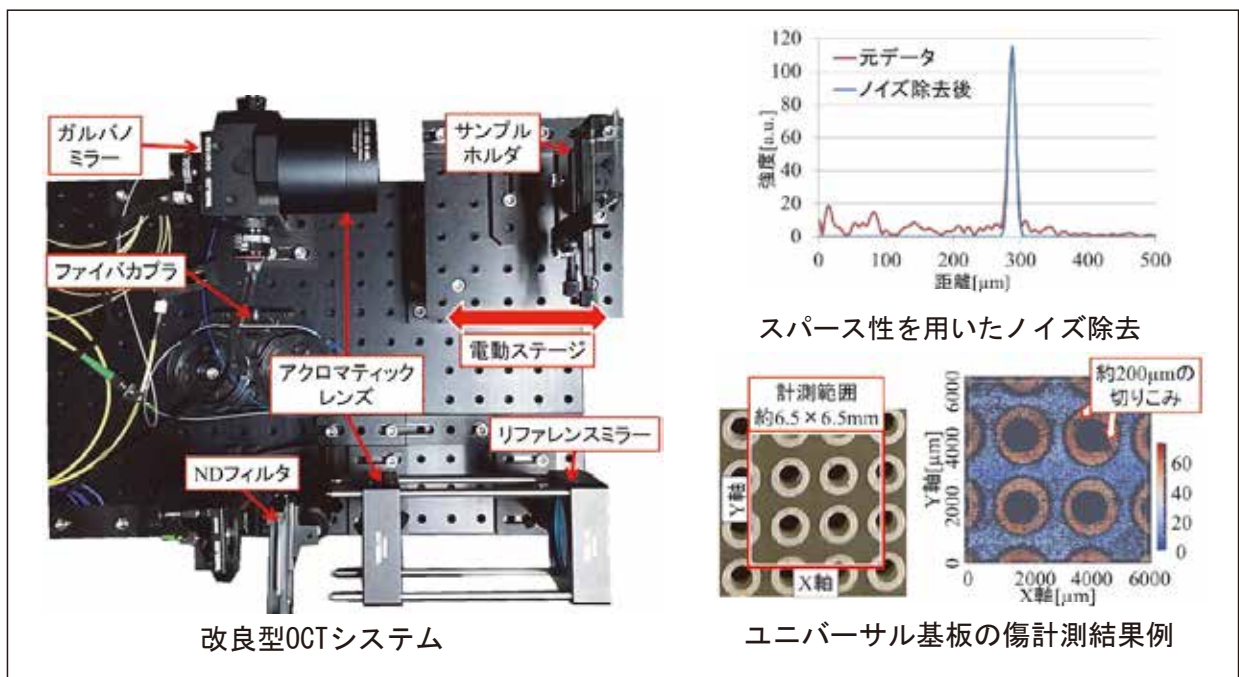
■研究の背景

非破壊・非接触で計測対象物の表面・内部構造を計測可能な技術として、光コヒーレンストモグラフィ（Optical Coherence Tomography、以下OCT）があります。主に医療診断技術として実用化されており、深さ方向に対し数 μm ～数十 μm の高空間分解能という長所を有している一方で、計測可能な範囲が狭いという短所を有しています。

本研究では、計測深度の拡大を目的とした改良型OCTシステムの構築を行い、非破壊・非接触・高空間分解能という特長を利用した、工業製品などの表面の微小な傷検査技術の開発を行いました。

■研究の要点

1. 計測深度拡大を目的とした改良型OCTシステムの構築
2. スパース性を用いたノイズ除去手法の開発
3. 工業製品などの欠陥検査への適用可能性の検討



■研究の成果

1. 従来手法では深さ方向への走査が不要なSD-OCTシステムにおいて、計測対象物を走査することにより、計測深度の拡大を実現した改良型SD-OCTシステムを構築しました。
2. 表面検査の場合、構造情報は表面の情報のみであり、スパース（疎）な情報であることから、スパース性を用いることにより、ノイズ除去が可能であることを確認しました。
3. 計測事例として、カッターにより傷を付加したユニバーサル基板の表面構造を測定しました。その結果、幅が約 $200\mu\text{m}$ の切り込みが計測され、微小な傷などの欠陥検査への適用が可能であることを確認しました。

※本研究で使用した光学測定装置は、JST地域産学官共同研究拠点整備事業により整備されました。

移動作業ロボットのセンシング情報補完技術の開発

Development of Sensing Interpolation Technology for Mobile Work Robot

情報システム部 鈴木 慎一・今岡 広一
ものづくり支援センター 浦池 隆文

■研究の背景

ロボット技術やICTを活用したスマート農業を推進して労働力不足や精密農業、作業の均一化に基づく農産物の品質向上などへ向けた取組が進められています。農作業ロボットについては、完全自動作業を目指した研究開発が進められていますが、屋外環境では検出漏れや誤検出のないセンシングを実現することは難しい状況です。そこで本研究では、人の高度な認識能力を用いてセンシング情報を修正することで、作業の確実性を向上させるための技術開発を行いました。

■研究の要点

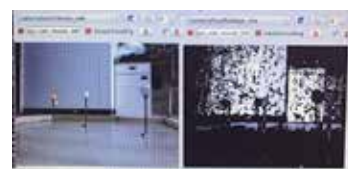
1. ロボットのセンシング情報を作業管理者に提示して、作業管理者からの指令を受けて修正作業を行う制御プログラムの開発
2. 機能検証用の小型移動作業ロボットの製作
3. ハンドリング作業に適用した動作試験



小型移動作業ロボット



ボールのハンドリング作業



システムへの補正指示

■研究の成果

1. ロボットのセンシング情報を作業管理者に提示し、検出漏れ、誤検出を管理者が補完・修正するロボットの制御システムを汎用ロボット制御OS (ROS) 上で開発しました。
2. 独立2輪型の移動ロボットとアームロボットを組み合わせ、デブスカメラを用いて作業対象の位置と認識を行う小型移動作業ロボットを試作しました。
3. 試作した小型移動作業ロボットを用いてボールのハンドリング作業を行い、作業管理者がロボットから送信されるセンシング結果を確認し、補正情報を与えることでロボットが作業を完遂できることを確認しました。

水蒸気を用いたセルロースから機能性物質への変換

Conversion of Cellulose to Functional Chemicals by Using Steam

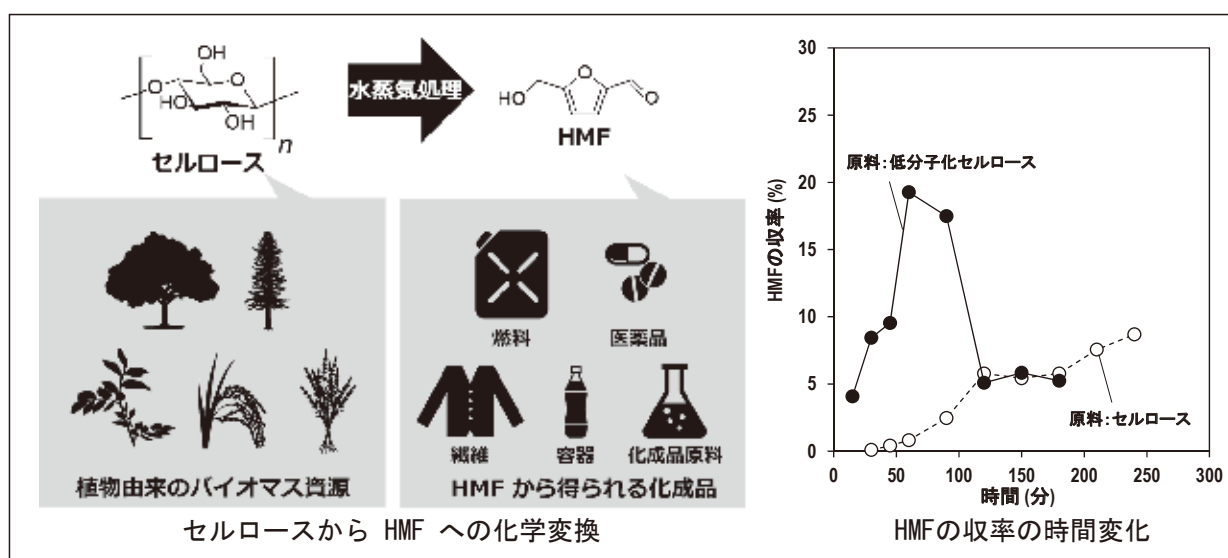
環境エネルギー部 吉田誠一郎・松嶋景一郎

■研究の背景

北海道は農産、林産資源を初めとする植物由来のバイオマス資源が大量に賦存していることから、これらの有効利用法を確立することは重要であるといえます。植物組織の主成分であり、地球上で最も賦存量の多いバイオマス資源でもあるセルロースは、化学処理により種々の機能性物質へと変換できる可能性があります。そこで本研究では、セルロースを化学変換し、医薬品、バイオ燃料、プラスチックなどの原料として有用な機能性物質であるヒドロキシメチルフルフラール（HMF）を合成する方法を検討しました。

■研究の要点

1. セルロースから機能性物質HMFの合成
2. 水蒸気を用いた化学変換によるHMF合成
3. セルロースの前処理や水分量の検討



■研究の成果

1. 水蒸気のみでセルロースからHMFを合成することに成功しました。
2. セルロースを前処理（低分子化处理）することでHMFの収率が向上しました。
3. 水分量を最適化することで最大21%の収率で HMFを合成できることを見出しました。

イムラ・ジャパン(株) 札幌市厚別区下野幌テクノパーク 2丁目 3番 6号 Tel. 011-898-7412

道産バイオマス資源のナノファイバー化技術の開発

Development of Nanofiberization Technology for Biomass Resources in Hokkaido

材 料 技 術 部 瀬野修一郎・吉田 昌充・山岸 暢
ものづくり支援センター 可児 浩・大市 貴志
環 境 エ ネ ル ギ ー 部 鎌田 樹志・松嶋景一郎・吉田誠一郎

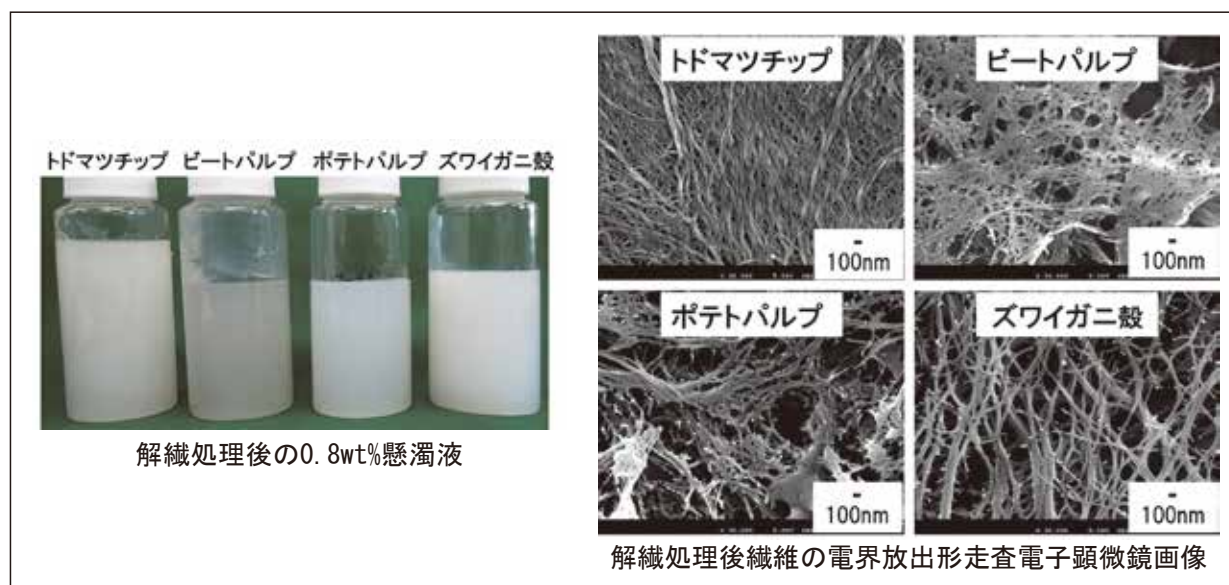
■研究の背景

バイオマス由来のセルロースやキチンをナノサイズに解繊したバイオマスナノファイバーは、ポスト炭素繊維として大変注目されている新素材です。道内には、その原料となるセルロース資源（木材、農業残渣など）やキチン資源（カニ殻、エビ殻など）が豊富にあり、高付加価値な産業利用が期待されています。しかしながら、道内の各種バイオマスファイバー資源をナノ解繊し、そのナノファイバー特性を系統的に評価した例はほとんどありません。

そこで、道産バイオマス資源の高次産業利用を目標とする各種原料由来のナノファイバー特性評価に向けて、道産各種バイオマス（トドマツチップ、ビートパルプ、ポテトパルプ、ズワイガニ殻）のナノファイバー化技術の開発を行いました。

■研究の要点

1. 道産バイオマスファイバー資源の精製
2. 石臼式磨砕機による湿式機械解繊
3. ナノファイバーの形態評価



■研究の成果

1. 解繊処理前に必要な精製方法を確立しました。
2. 石臼式磨砕機による適切な湿式機械解繊処理条件を見出しました。
3. 電界放出形走査電子顕微鏡による形態観察の結果、繊維径がナノサイズまで解繊されていることがわかりました。

エチレンの低温分解に有効な低コスト触媒の試作

Development of Cost-effective Catalysts for Ethylene Decomposition at Low Temperatures

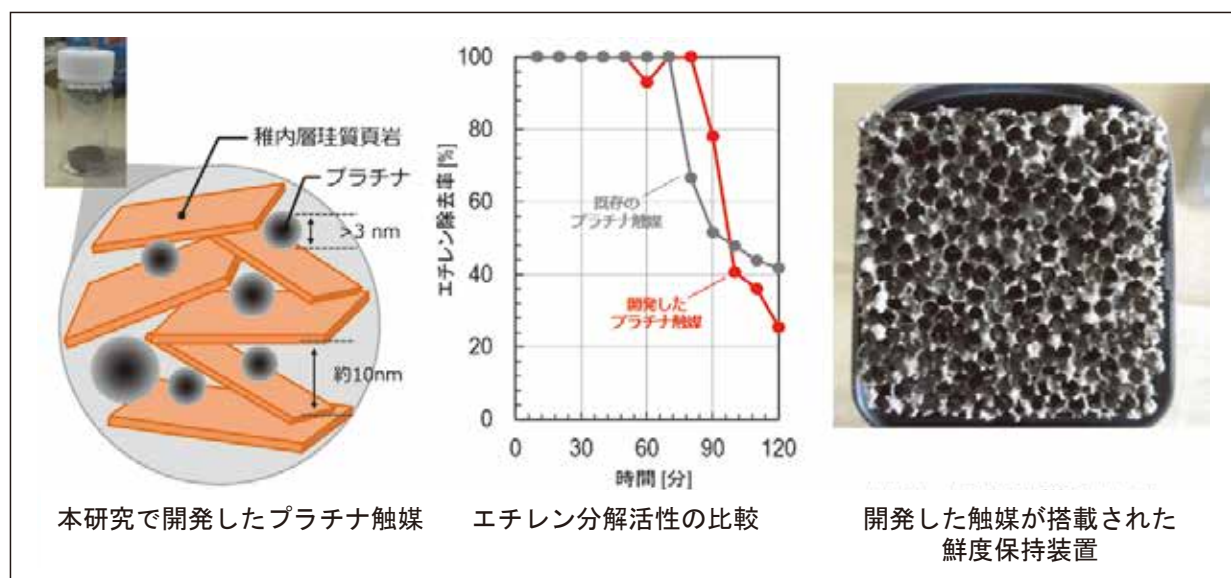
材料技術部 森 武士・野村 隆文・山岸 暢

■研究の背景

青果物の物流コストを削減する手段の一つとして、腐敗の要因となるエチレンガスを貯蔵空間から除去できる材料の利用があります。北海道大学では、低温でエチレンガスを分解する触媒（プラチナ触媒）を開発しており、この触媒を搭載した家庭用冷蔵庫が実用化されています。道総研は、このエチレン分解触媒を搭載した大型鮮度保持装置の開発を目指し、同大学の公募型事業「ロバスト農林水産工学研究プログラム」において、プラチナ触媒の低コスト化に関する研究を行いました。安価な道産天然無機資源である稚内層珪質頁岩を原料とすることで、低コストな担体を用いたプラチナ触媒を試作しました。

■研究の要点

1. 稚内層珪質頁岩を担体に用いたプラチナ触媒の作製
2. 稚内層珪質頁岩を担体に用いたプラチナ触媒の評価
3. 稚内層珪質頁岩を担体に用いたプラチナ触媒を搭載した鮮度保持装置の試作



■研究の成果

1. 疎水化した稚内層珪質頁岩を担体とし、含浸法でプラチナを担持させることで、既存品と同等の活性を有する触媒を作製できました。
2. 開発した触媒では、エチレンの酸化反応で副生する水分子によって触媒表面が被覆され、使用開始から約1時間後にエチレン除去率が低下してしまいました。しかし、不活性雰囲気下での加熱処理により除去率が回復し、繰り返し利用できることがわかりました。
3. 当場に知見のある光触媒脱臭装置の製造工程に倣い、開発した触媒が搭載された小型の鮮度保持装置を試作しました。

北海道大学 触媒科学研究所

有害元素の化学形態分析

Chemical Form Analysis of Harmful Elements

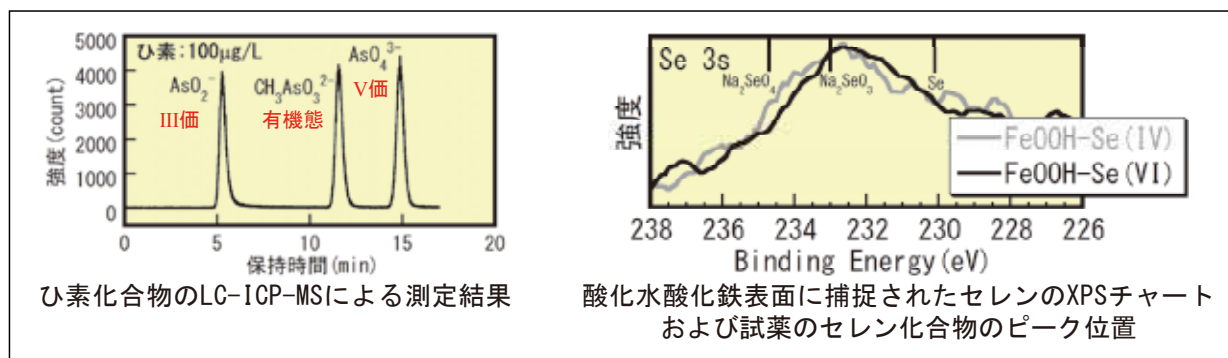
環境エネルギー部 富田 恵一・若杉 郷臣
材料技術部 稲野 浩行

■研究の背景

平成22年の土壤汚染対策法の改正に伴い、ランニングコストの低い土壤汚染拡散防止技術の開発が期待されています。ひ素やセレン等の有害元素は雨水や地下水の浸透により土壤から溶出拡散し、その化学形態により除去材に対する捕捉の挙動が異なることが知られています。そのため、土壤汚染除去システムの開発において、地下水に溶出した有害元素や除去材に保持された有害元素の化学形態を知ることは吸着プロセスや保持安定性の評価のため大変重要です。本研究では、イオンクロマトグラフ-ICP質量分析法（以下、LC-ICP-MS）を用いて微量のひ素およびセレン水溶液試料の化学形態の分離定量を、また、X線光電子分光法（以下、XPS）を用いて鉄系化合物(酸化水酸化鉄)へ吸着したひ素及びセレンの化学形態の検討を行いました。

■研究の要点

1. LC-ICP-MSによる水溶液試料中のひ素およびセレンの化学形態分析
2. XPSによる酸化水酸化鉄に保持されたひ素およびセレンの化学形態分析



■研究の成果

1. 陰イオンで存在する形態のひ素およびセレンについて、陽イオンおよび二酸化炭素サプレッサーカラム付きのイオンクロマトグラフとICP質量分析装置を直結して測定し、各化学形態は相互分離が可能で、装置に対する負荷が小さく安定性が高い分析が可能となりました。
2. 酸化水酸化鉄（試薬）に価数の違うひ素、セレン化合物を保持させ、表面のひ素およびセレンについてXPSによりその価数を推定した結果、ひ素は、捕捉後の鉄化合物表面では、V価の形態で、セレンはIV価の形態で存在していることが推定されました。

※本研究で使用した超純水製造装置、イオンクロマトグラフ、ICP質量分析装置は、JKA補助事業により整備されました。

鉄電解法による排水処理技術

Waste Water Treatment by Iron Electrolysis

環境エネルギー部 佐々木雄真・若杉 郷臣・鎌田 樹志・富田 恵一・三津橋浩行

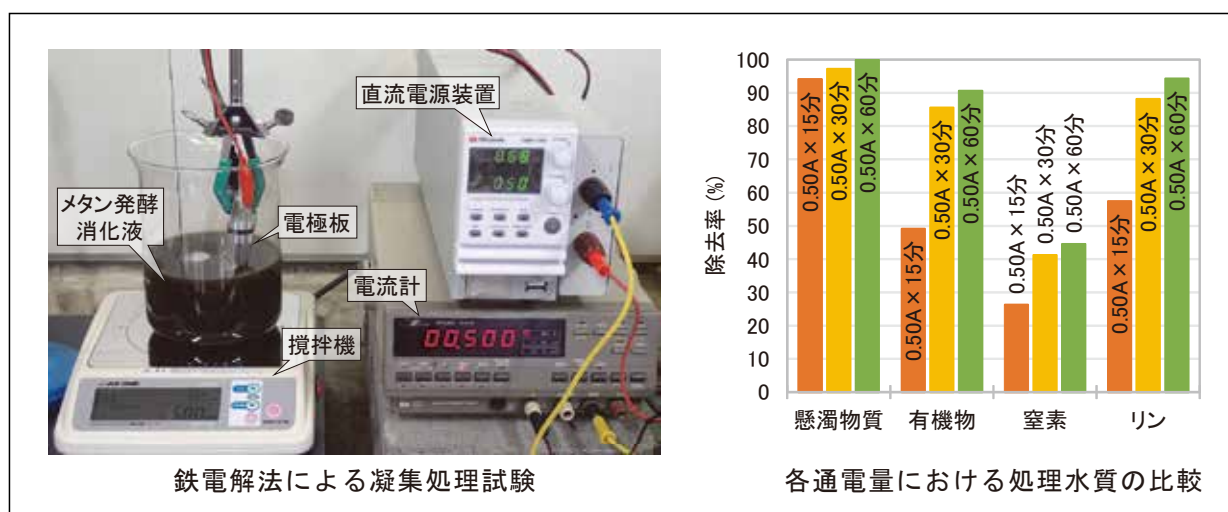
■研究の背景

排水処理においては、一般的に活性汚泥法などの生物処理が用いられています。しかし、高濃度の有機物や難分解性物質を含む排水では、生物処理のみで排水基準を満たすのは容易ではなく、他の処理方法との組み合わせが必要とされています。

そこで、生物処理を補完する方法として、制御が簡単でコンパクトな水処理技術である電気分解法に着目しました。鉄電極を用いた電気分解法（鉄電解法）は、通電すると陽極から鉄が溶出し、凝集剤と同様に作用します。本研究では、電流や通電時間などの諸条件が処理に与える影響を明らかにするため、メタン発酵消化液の凝集処理試験を行いました。

■研究の要点

1. 電極からの鉄の溶出特性
2. 通電量と処理水質の関係
3. 低コスト化に関する検討



■研究の成果

1. 陽極から溶出する鉄の量は、通電した電気量に比例して増加し、理論的な溶出量ともよく一致していました。したがって、溶出量を容易に制御できると考えられます。
2. 処理水（凝集沈殿後の上澄み液）の水質は、通電した電気量が多いほど向上し、特に懸濁物質、有機物、リンについて高い除去効果を有することがわかりました。
3. 電流が一定となるように通電を続けると徐々に電圧が上昇しますが、定期的に極性を反転させることにより、電圧の上昇が抑制されることがわかりました。これにより、消費電力量の低減効果が期待できます。

※本研究で使用した純水製造システムは、JKA補助事業により整備されました。

廃棄物由来燃料(RDF)の低塩素化と小規模ボイラでの利用

Low Chlorinated Refuse Derived Fuel to Use on Small Boiler

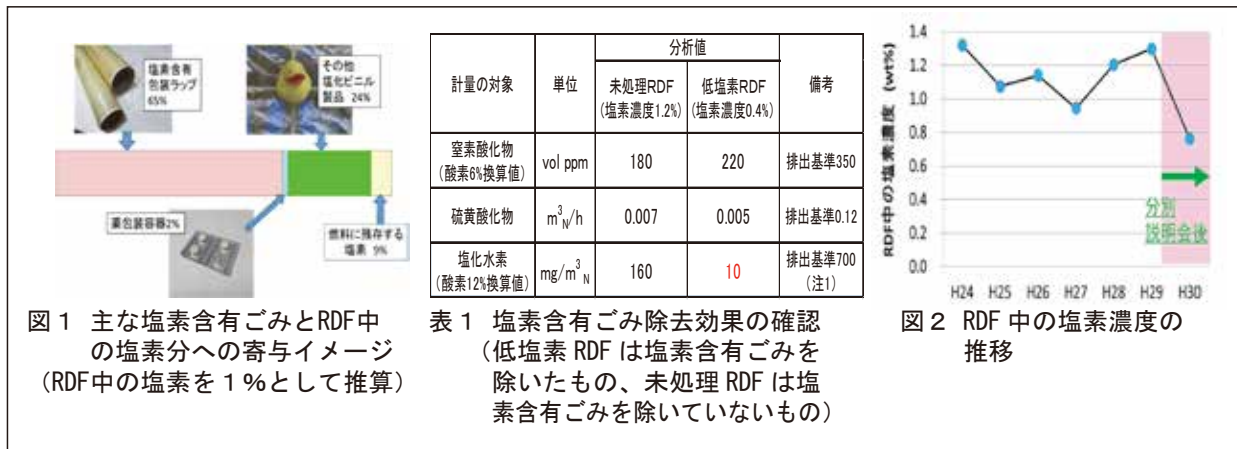
環境エネルギー部 山越 幸康・上出 光志・北口 敏弘・富樫 憲一・藤沢 拓己

■研究の背景

紙・布・プラスチックなどの可燃の廃棄物から製造された固形燃料であるRDF (Refuse Derived Fuel) は、生ごみの含有や高い塩素濃度のため、製造・管理が煩雑となり、利用先は大規模な熱利用・発電施設にとどまっています。富良野市は、RDF製造原料として「固形燃料ごみ」という区分を設け、生ごみが混入しないように分別・収集していますが、RDFの塩素濃度が高く（1%程度）、塩化水素やダイオキシン類などの発生が懸念されました。このため、高度な排ガス処理設備を付帯していない市内の小規模ボイラでは、利用されていませんでした。道総研は富良野市と研究協力協定を結び、地域で生じたごみを、小規模ボイラ用燃料として利用することを目指し、RDF中の塩素低減のための基礎調査や燃焼試験等を行いました。

■研究の要点

1. 固形燃料ごみの性状調査による塩素含有ごみの特定
2. 燃焼試験による塩素含有ごみ除去効果の確認（排ガス中の有害成分低減の確認）
3. 燃料利用時の燃料供給と空気供給量の適正化による燃焼状態の最適化



■研究の成果

1. 固形燃料ごみの性状調査で主な塩素含有ごみが包装ラップであることを確認しました（図1）。また、その他の塩素含有ごみのデータベースを作成しました。
2. 燃焼試験で塩素含有ごみの除去により、ダイオキシン類や塩化水素などが大幅に低減することを確認しました（表1）。その成果は富良野市で塩素低減のための分別強化施策に活用されました。
3. 分別強化によりRDF中の塩素含有量は低減しました（図2）。今後、市内の温浴施設で利用予定で、現在ボイラなどの設置工事を行っています。

道総研環境科学研究センター
富良野市

※注1 ボイラーの基準値はないため廃棄物焼却炉の基準値を参考値として記載。

直接接触熱交換式潜熱蓄熱システムの研究

Study on Direct-contact Heat Storage System using Erythritol as a Latent Heat Storage Material

環境エネルギー部 藤澤 拓己・保科 秀夫・平野 繁樹・白土 博康・富樫 憲一

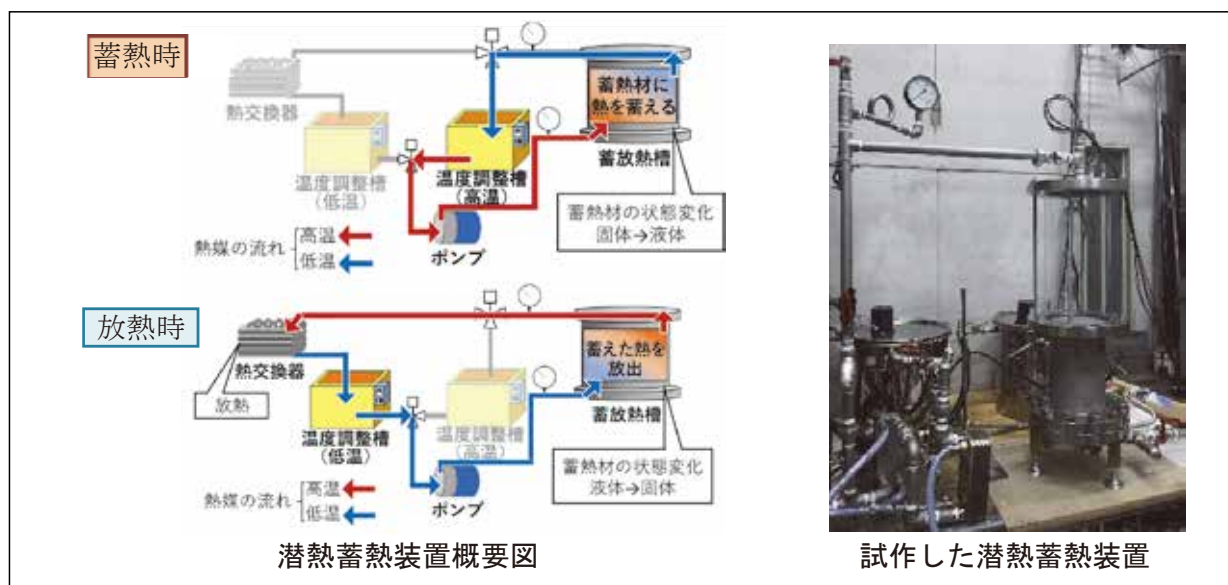
■研究の背景

蓄熱技術は、工場排熱や太陽熱などの未利用熱を活用する際に課題となる「時間」のずれ、「場所」の不一致による熱損失を軽減する技術の一つです。日本の工場排熱量の7割以上が100～250℃程度の温度の排熱とされており、この温度域の排熱の活用が省エネルギー推進に効果的だと考えられます。

本研究では、蓄熱材が固体から液体、液体から固体へ相変化する際の潜熱を利用でき、顕熱と比較して単位質量あたりの貯蔵熱量が大きく、装置の小型化が可能な潜熱蓄熱を選択しました。また、効果的に熱交換するため、熱交換方式として熱移動媒体と蓄熱材を直接接触させる方式を選択し、蓄熱材として、100℃以上の温度の熱利用を目的としたエリスリトール（糖類の一種）を用いた潜熱蓄熱装置を試作しました。

■研究の要点

1. 蓄熱・放熱操作と潜熱蓄熱材の特性評価が可能な潜熱蓄熱装置の試作
2. エリスリトール（融点118℃）を潜熱蓄熱材として用いた、直接接触式熱交換による蓄熱放熱特性の評価



■研究の成果

1. 熱移動媒体にシリコンオイル、蓄熱材にエリスリトールを用いた潜熱蓄熱装置を試作しました。
2. 高温のシリコンオイルを蓄熱装置に流入し、装置内のエリスリトールを融解状態にすることで、蓄熱が可能であることを確認しました。また、融解状態のエリスリトールに低温のシリコンオイルを流入させることで、蓄熱した熱の回収が可能であることを確認しました。
3. 蓄熱操作、放熱操作時におけるエリスリトールの融解・凝固挙動を確認し、各条件における蓄熱・放熱量、熱回収温度などのデータ蓄積を行いました。

農作業を対象とした軽労化ツールの開発

Assistive Technology to Reduce Work Load in Agriculture

製品技術部 前田 大輔・泉 巖・中島 康博・橋場 参生

■研究の背景

北海道の農村集落では、人口減少・高齢化が急速に進行しており、農業者の引退や後継者不足による廃業が増加しています。こうした状況が続くと、農業生産力の低下や耕作放棄地の増加等により、地域の産業機能が低下する懸念があります。

本研究では、高齢者等の無理のない就労継続を支援し、地域農業における担い手確保の一助とするため、下川町をモデル地域として、農作業の軽労化対策を検討しました。

■研究の要点

1. 農作業の負担分析による作業課題の抽出
2. 作業姿勢・動作と負担部位の特徴に応じた軽労化ツールの開発
3. モニター調査による評価



装着型ツール



下肢サポータ
開発した軽労化ツール



前腕サポータ

■研究の成果

1. 主要作物（アスパラ、青ネギ、フルーツトマト、加工用トマト、キヌサヤ、菌床シイタケ）の収穫作業を対象に、作業姿勢・動作の出現頻度と自覚的負担部位との関係を調査し、姿勢・動作の共通点に基づいて軽労化が求められる作業課題を抽出しました。
2. 作業課題として抽出した正座作業、しゃがみ作業、しゃがみ歩き作業、把持作業への対応として、体重を支える装着型ツール、足腰の負荷を軽減する下肢サポータ、手関節の負荷を軽減する前腕サポータの3種の軽労化ツールを試作開発しました。
3. モニター調査の結果、作業に負担を感じている多くの被験者から、ツールの使用により疲労感が軽減したとの評価が得られました。
4. 今後は、技術移転による実用化を目指します。

下川町
北はるか農業同組合下川支所
札幌市農業協同組合
上川農業改良普及センター上川北部支所
石狩農業改良普及センター石狩北部支所
道総研中央農業試験場

※本研究で使用した身体負担評価装置は、JKA補助事業により整備されました。

技術支援成果

再生プラスチック材料の高品質化

Development of High-quality Recycled Plastic Pellets

材 料 技 術 部 吉田 昌充
ものづくり支援センター 大市 貴志

■支援の背景

大富工業(株)では、使用済プラスチック製品やプラスチック製品を生産する際に発生する端材などを回収し、材質や用途ごとに分類後、加熱溶融して再びペレット状にしたプラスチック材料を製造販売しています。プラスチック製品を生産する際には、ポリエチレンやポリプロピレンなどの数ある材質から樹脂種を選択し、次に射出成形や押出成形などの各種加工方法に最適な溶融特性や製品特性を満たすための物性や色調などを考慮し、使用する成形材料を決定する必要があります。

同社では、単一組成で再生したプラスチック材料では客先が求める性能を満足しないものがあることから、これらの性能を向上させて利用用途の拡大を図りたいとの要望が当場に寄せられ、技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 再生プラスチック材料の機械特性などの性能向上のための配合設計
2. 当場の小型単軸押出機や二軸押出機を使った再生プラスチック材料の試作
3. プラスチック材料の機械特性や密度などの各種性能評価技術



性能を向上させた再生プラスチック材料と成形品サンプル



再生プラスチック材料の曲げ特性評価

■支援の成果

1. 各種の材料を所定量配合し調製することで、単一組成で再生したプラスチック材料では得られなかった機械特性や溶融特性などの性能を向上させた成形材料を開発しました。
2. 開発した数種類の再生プラスチック材料は、産業資材用途向けとして道内外のプラスチック成形加工企業に販売されています。

大富工業(株) 南幌リサイクルセンター 空知郡南幌町南16線西22番地 Tel. 011-378-7111

※本技術支援で使用した万能材料試験機や二軸押出機は、JKA補助事業により整備されました。

スパッタリング成膜法による安価な高耐久性金属皮膜

Low-cost Durable Metal Thin Film Fabricated by Sputtering Process

材料技術部 斎藤 隆之・坂村 喬史

■支援の背景

上原ネームプレート工業株式会社は、樹脂成形や金属皮膜形成技術を利用し自動車用のエンブレムを製造しています。樹脂基材への外装用の金属皮膜形成は、おもに厚膜化が可能なめっきプロセスで成膜を行っています。しかし、工程が非常に煩雑でクロムめっき廃液が生ずるなどの課題がありました。

そこで、工程が簡便で廃棄物を排出しないスパッタリングプロセス単独で、自動車外装用の耐久性を満たせる、安価な高耐久性金属皮膜の成膜法の開発に取り組みました。

■支援の要点

1. 外装規格の耐久性に適合する樹脂基材の選択
2. 安価で耐食性の高い金属皮膜の選定
3. 選択した樹脂へのスパッタリングプロセス単独での密着性付与



工程のスパッタリング成膜装置

めっきによる既存品

ドーム形アクリル基材上の皮膜

■支援の成果

1. 耐久性樹脂としてアクリルとポリカーボネートを選択しました。
2. 安価な金属としてステンレスが成膜可能で耐食性も高いことが分かりました。
3. 皮膜の密着性を確保するための樹脂基材の前処理プロセスを開発しました。

既に特許出願を行い、今後、工程装置での実用化を進めていきます。

上原ネームプレート工業(株) 旭川事業所 旭川市工業団地1条2丁目3-33 Tel. 0166-36-1777

圧延機用耐摩耗部品の材料選定

An Abrasion Test of Wear-resistant Materials to Design a Durable Rolling-Mill

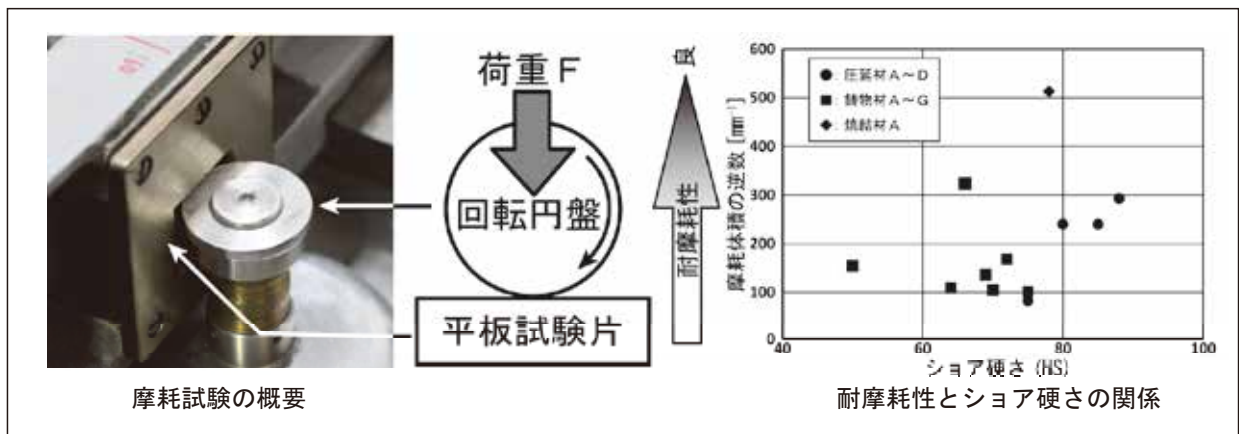
材料技術部 飯野 潔・中嶋 快雄・板橋 孝至・宮腰 康樹・高橋 英徳

■支援の背景

圧延機とは、回転するロールの間に鋼を通して板・棒・管などの形に連続的に成形する加工装置であり、製鉄所で使われています。寿産業(株)鉄鋼関連事業部では、圧延ローラーに鋼材をスムーズに導くローラーガイドを製造しています。近年、ハイテン材など、強靱な鋼の生産・加工が増えているため、ローラーガイドにもこれまで以上に高度な耐久性が求められるようになってきました。入手可能な複数の材料に対し、耐久性の相対評価としての摩耗試験を行い、最適材料選択の基礎データを得るための技術指導を行いました。

■支援の要点

1. 使用される状況を考慮した摩耗試験方法の選定
2. 摩耗試験の実施方法
3. 得られたデータに基づく材料選択の指針



■支援の成果

1. 耐摩耗性の良い材料を選択するための基礎的なデータを得ることができました。
2. 材料の耐摩耗性とショア硬さとの相関性に関する知見を得ることができました。
3. 耐久性に優れる圧延機用部品の材料選定に役立つ知見を得ることができました。

寿産業(株)鉄鋼関連事業部 札幌市西区発寒13条12丁目 2 番13号 Tel. 011-667-2801

じゃがいも芽取りシステムの画像計測精度の改善

Improvement of Image Measurement Accuracy in Automatic Potato-Eyes Removing Machinery

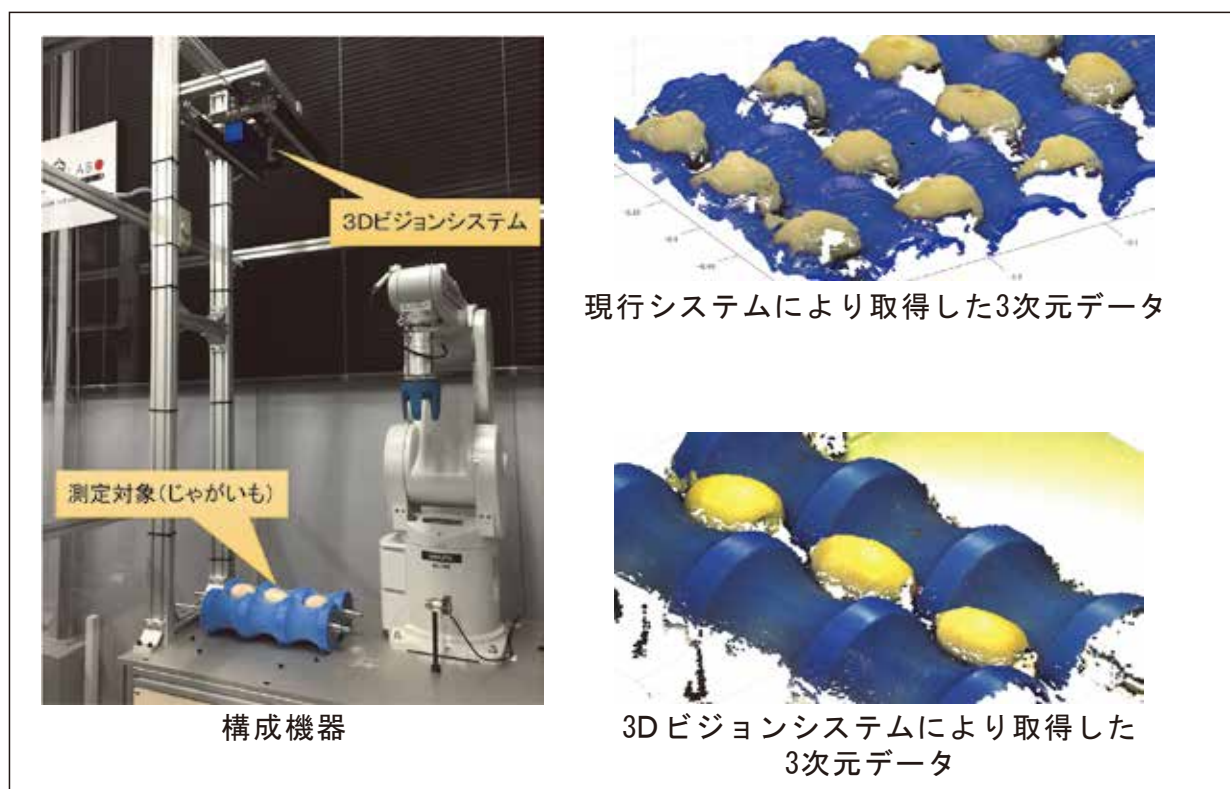
製品技術部 井川 久・川島 圭太

■支援の背景

シンセメック(株)では、これまで多くの人手を費やして行っていたじゃがいもの不用部除去作業の自動化を目的として、じゃがいもの不用部をカメラで検出し、ロボット先端に取り付けたカットで高速に除去するシステムの開発に取り組んでいます。しかし、実用化のためには、カメラによる計測精度を改善して、不用部の除去精度を向上させる必要があります。そこで、当場の食品ロボット実証ラボ（ロボラボ）に導入された3Dビジョンシステムを活用して、高精度な3次元データの取得手法について支援を行いました。

■支援の要点

1. 3Dビジョンシステムを構成するステレオカメラとカラーカメラのキャリブレーションの実施
2. 3Dビジョンシステムによる高精度な3次元データの取得技術



■支援の成果

1. ステレオカメラとカラーカメラの座標系を同一座標系で扱うためのキャリブレーションを実施し、色情報付の3次元データの取得が可能となりました。
2. これまで検出が難しかった表面が濡れた状態のじゃがいもの不用部を精度良く検出することが可能となりました。

シンセメック(株) 石狩市新港西2丁目788番7号 Tel. 0133-75-6600

農業機械用バネの強度耐久性試験

Strength Durability Test of Agriculture Machine Spring

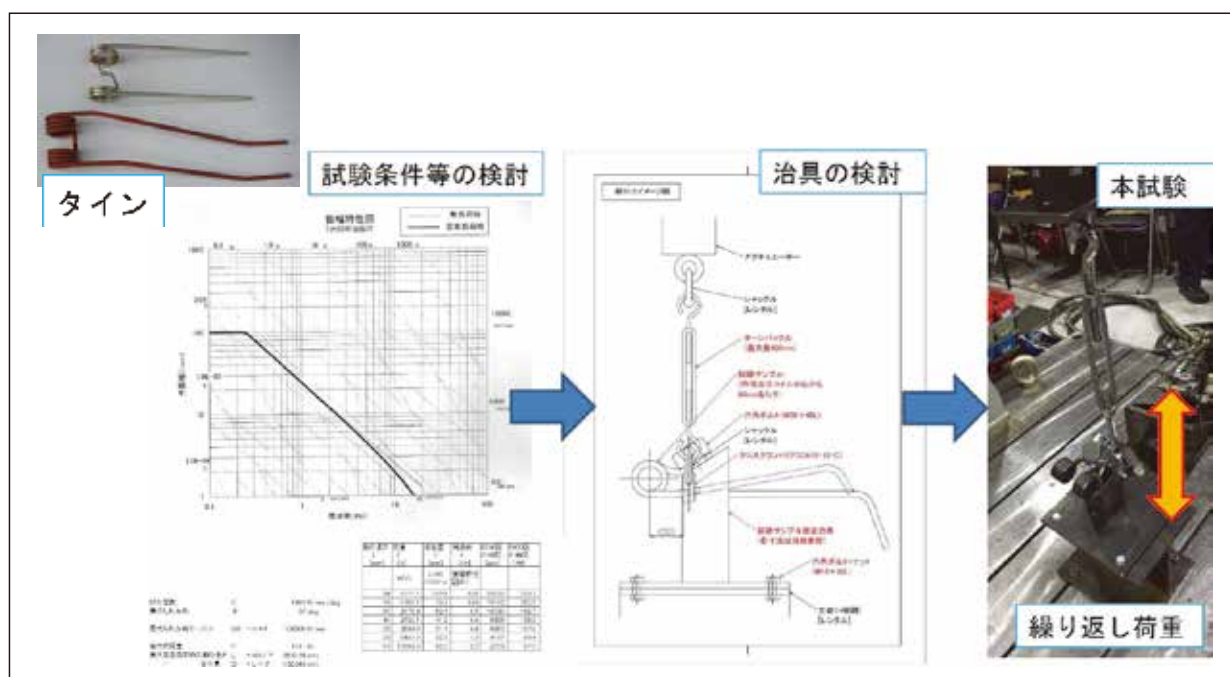
製品技術部 川島 圭太・中西 洋介

■支援の背景

北海バネ(株)では、農業、漁業、自動車、電力等、様々な分野を対象としたバネ製品を開発しています。今回、当該企業よりタインと呼ばれる牧草の掻き揚げや集草の際に使用されるバネへ繰り返し荷重を負荷することで耐久性を評価したいとの相談が寄せられました。そこで、現場に設置されている強度耐久性試験機を用いた試験方法を提案し、試験条件や試験用治具の設計・検討などについて技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 試験方法と試験条件の検討
2. 試験用治具の設計・検討
3. バネの強度耐久性試験の実施



■支援の成果

1. 農業機械用バネの耐久性を評価するための試験方法や試験条件、治具の提案を行い、強度耐久性試験を行いました。
2. 本試験で評価されたバネは、「ピックアップタイン」という一般名称で酪農機械（ロールベラー）等の一部として使用されています。

北海バネ(株) 小樽市銭函2丁目54番8号 Tel. 0134-62-3521

ホタテ養殖作業における機械化・省力化

Mechanization and Laborsaving in Scallop-Culture Operation

情報システム部 多田 達実
ものづくり支援センター 飯田 憲一

■支援の背景

留萌管内では、道内ホタテ養殖の稚貝生産のおよそ1 / 3を生産し、主にオホーツク海沿岸地域に供給しています。その作業は労働集約的な作業であり、また、同地域は高齢化や後継者不足が進んでおり、「省力化・省人化」が喫緊の課題となっています。そのような状況から北海道留萌振興局では、管内稚貝生産の機械化を推進するための検討を行うこととなり、当场には平成28年度に実施した現状作業の調査結果を踏まえた機械化の実現に向けた技術支援を要請されました。

■支援の要点

1. 機械化検討対象の絞り込み
2. 絞り込み作業の作業負担評価
3. 絞り込み作業の軽労化検討



コンテナ段積作業の作業負担の評価

重力補償ウィンチによるコンテナ段積作業の軽労化

■支援の成果

1. 平成28年度に行ったホタテ稚貝生産の現場作業調査結果から、機械化を推進する作業の絞り込みを行いました。
2. 稚貝生産の出荷作業の中で重労働であり早期の解決が求められている「ホタテ稚貝が入ったコンテナの段積作業」の作業負担の評価を行いました。
3. ホタテ稚貝コンテナの段積作業を軽労化する方法として、重力補償機能を有するウィンチ等の利用を提案し、実機試験によりその効果を検証しました。

北海道留萌振興局

効果的な技能伝承のための取組

Action for Effective Skill Transfer

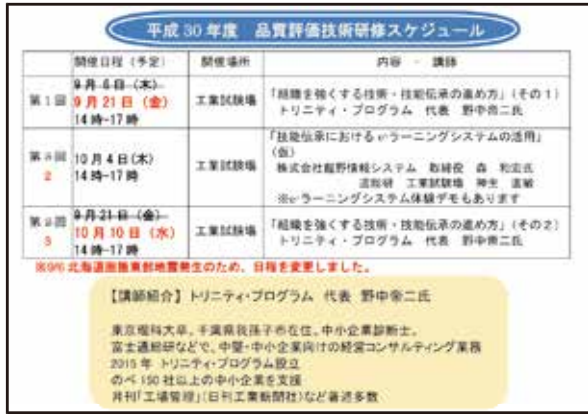
製品技術部 神生 直敏

■支援の背景


道内製造業では、少子化の影響に伴う人手不足に加えて、熟練作業者の高齢化が進んでいることから、早急に若手作業者に対する技能伝承を行う必要があります。当場ではこれまで、道内製造業における効率的な技能伝承を支援する技能分析ツールなどの研究開発を行ってきました。そこで、研修会やセミナーの開催、さらに原稿執筆活動等を通してこれらの研究成果を広く普及しました。

■支援の要点

1. 技術・技能伝承に関する、演習を交えた研修会の実施
2. 専門技術誌への記事執筆
3. セミナー等での講演



品質評価技術研修 開催案内



**図 記事を執筆した月刊誌
(日刊工業新聞社刊 月刊「工場管理」)**

■支援の成果

1. トリニティ・プログラム、(株)龍野情報システムの協力を得て、昨年9～10月に「品質評価技術研修」として、技能分析演習や技能学習用にeラーニングシステム構築演習を交えた研修会を実施しました。研修内容は北海道建設新聞（2018年10月23日号）に掲載されています。
2. これまで実施した技能伝承に関する研究内容を、月刊「工場管理」（日刊工業新聞社、2018年3月号、8月号）に掲載しました。
3. 技術・技能伝承に関する道総研の取組内容について、移動工業試験場（2018年10月、苫小牧市）や溶接学会北海道支部技術講習会（2019年2月、札幌市）などで講演しました。

トリニティ・プログラム 千葉県我孫子市
(株)龍野情報システム 兵庫県たつの市

青銅製銘板の復刻製作

Reprinting Bronze Name Plates

製品技術部 戸羽 篤也・鈴木 逸人
ものづくり支援センター 安田 星季

■支援の背景

小樽市総合博物館所蔵の蒸気機関車の修理工事の費用に当てる寄付金募集に当たり、高額寄付者への返礼品とする蒸気機関車の青銅製銘板復刻品の製作を依頼された鋳物メーカーから相談があり、現物の形状計測と無機粉末3Dプリンタによる鋳型製作に関する技術支援の要望が寄せられ、これに対応しました。

■支援の要点

1. 青銅製銘板の現物の3D形状計測。
2. 計測データから鋳型製作用3Dデータ作成および鋳型の3D積層造形。
3. 青銅の鋳造と形状・寸法の検証



蒸気機関車と銘板

3D プリント鋳型と復刻銘板

3D データと復刻銘板の形状・寸法比較

■支援の成果

1. 蒸気機関車に取り付けられていた製造銘板の現物を3Dスキャナで形状計測しました。
2. 3D計測のデータを元に、無機粉末3D積層造形で鋳型用の3D形状データを作成し、無機粉末3D造形装置で本体および方案の鋳型を製作しました。
3. 製作した鋳型を小樽市の鋳物メーカーに持ち込み、青銅を鋳造して復刻銘板を製作しました。
4. 現物から計測した3D形状データと仕上がった復刻銘板の形状とを比較し、寸法差0.5mm以内で復刻されていることを確認しました。

(株)光合金製作所 小樽市新光5丁目9-6 Tel. 0134-52-2135

円筒形部品のテーパ穴の3次元測定

3D Measurement of Tapered Hole on Cylindrical Part

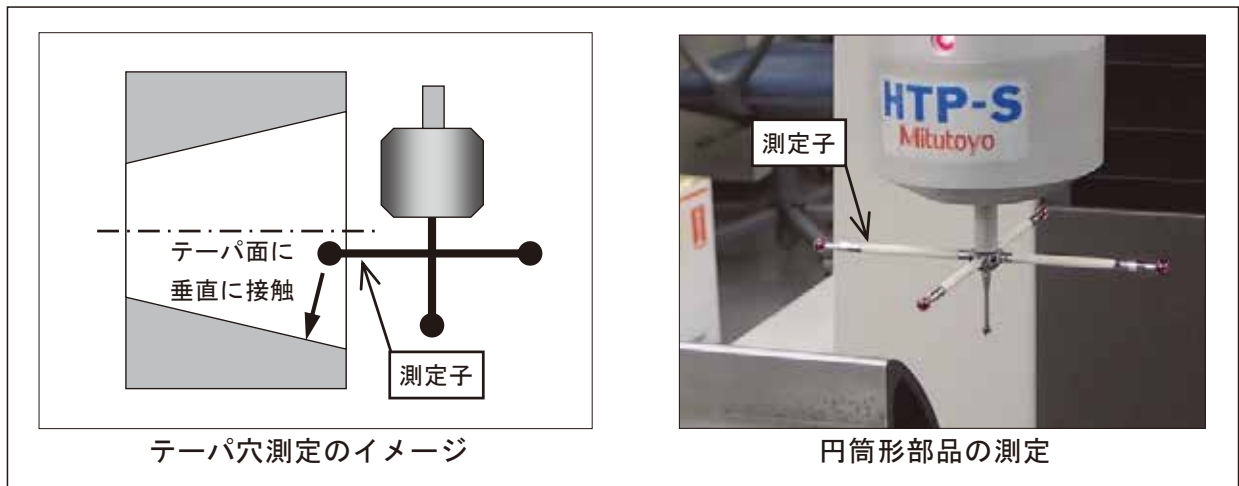
製品技術部 三戸 正道・神生 直敏

■支援の背景

精密機械部品や各種装置の設計製作を行っているデイ・アイ・トキワ(株)から、自社が製作した円筒形部品（製缶機械の回転軸と部品のテーパ穴がはまり合う）について、部品のテーパ穴のずれ量を調べたいとの相談を受けました。そこで、当場の3次元測定機を活用したずれ量の測定方法を提案しました。具体的には、テーパ穴の両端から10mmの円周の座標値を測定し、座標データからテーパ穴の直径と中心座標を求める方法について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 部品の円筒（外径）部分を基準にしたテーパ穴の測定
2. 部品端面からの測定位置のばらつきを抑えた、テーパ面の測定方法の検討
3. 測定によって得た座標値から、円の直径及び中心座標を求める方法の検討



■支援の成果

1. 部品の円筒（外径）部分の中心を基準にして、座標測定を行いました。
2. テーパ面の測定位置のばらつきを抑える自動測定プログラムを作成し、テーパ面の垂直方向から目標位置の座標値を測定しました。
3. 測定によって得られた座標値から、最小二乗法によって円の直径及び中心座標をMicrosoft Excelで求める方法を支援しました。

デイ・アイ・トキワ(株) 小樽市新光5丁目9番3号 Tel. 0134-52-4397

※本技術支援で使用した3次元測定機は、JKA補助事業により整備されました。

熱過渡応答を利用した非破壊欠陥検出技術の開発

Development of the Nondestructive Detection Technology of Materials Flaw by Using Heat Transient Response

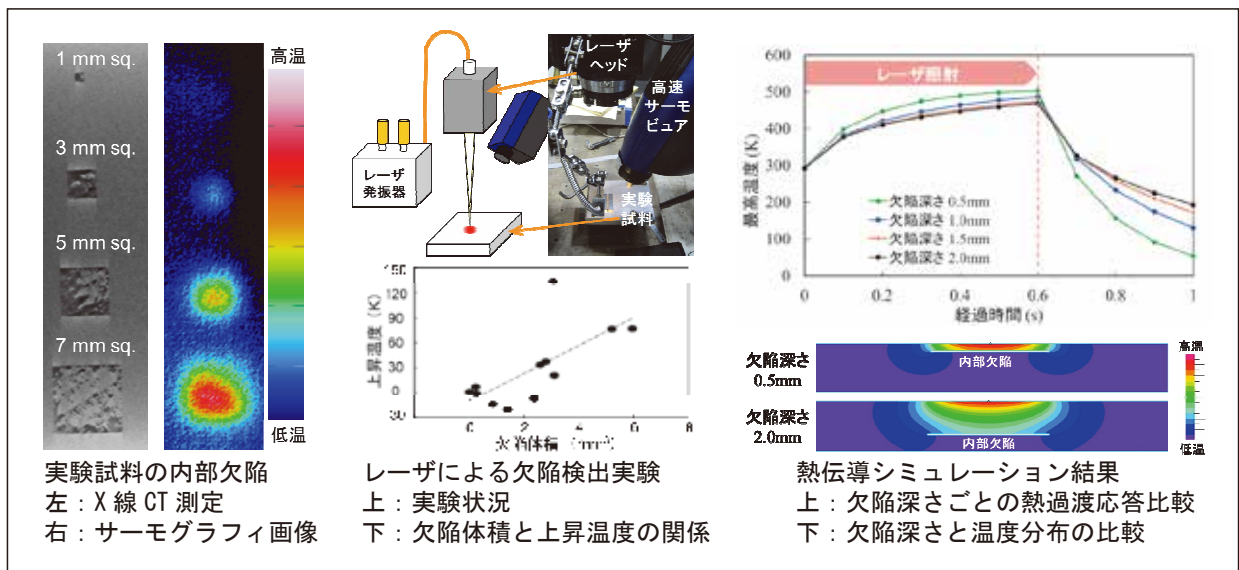
製品技術部 櫻庭 洋平・田中 大之

■支援の背景

タービンエンジン内面の超耐熱コーティング膜の空隙、CFRPの層間剥離などの内部欠陥は、重大事故に繋がる損傷の起点になるため、欠陥の位置や形状を非破壊で検出し品質を保証する検査技術が必要となります。本技術開発では、レーザやフラッシュランプなどの高輝度熱源とサーモグラフィを組み合わせ、加熱したコーティング膜表面の熱過渡応答（温度の時間変化）を測定することで、欠陥の深さや形状を検出する技術を開発しました。

■支援の要点

1. X線CTによる実験試料内部の欠陥形状の測定
2. 実験試料にレーザ照射して欠陥形状ごとの熱過渡応答を測定する欠陥検出実験
3. 熱伝導シミュレーションによる内部欠陥の深さごとの温度分布や熱過渡応答状態の比較



■支援の成果

1. X線CT装置で内部欠陥の形状、体積、深さを測定し、欠陥形状の設計値との誤差を求めることとで、熱過渡応答の実測値とシミュレーションとの誤差要因を分析評価しました。
2. 形状、体積、深さの異なる欠陥部の表面にレーザ照射し、サーモビューアで表面の温度変化を計測して、内部欠陥の断面積や体積と表面温度との相関を求めました。
3. 内部欠陥の深さや体積を変えた条件で熱伝導シミュレーションを行い、欠陥の深さが表面から1mm以下の場合にレーザ照射時の最高温度やレーザ照射後の冷却速度が上昇するなど、内部欠陥の位置や形状の違いによる熱過渡応答の違いについて検証しました。

北海道科学大学寒地先端材料研究所 札幌市手稲区前田7条15丁目 Tel. 011-688-2207

※本技術開発は(一社)日本非破壊検査協会の2017年度研究助成を受けて実施しました。

摩擦圧接継手のレーザー局所改質技術の開発

Development of the Laser Local modification Technology of Friction Welding Joint

製品技術部 櫻庭 洋平

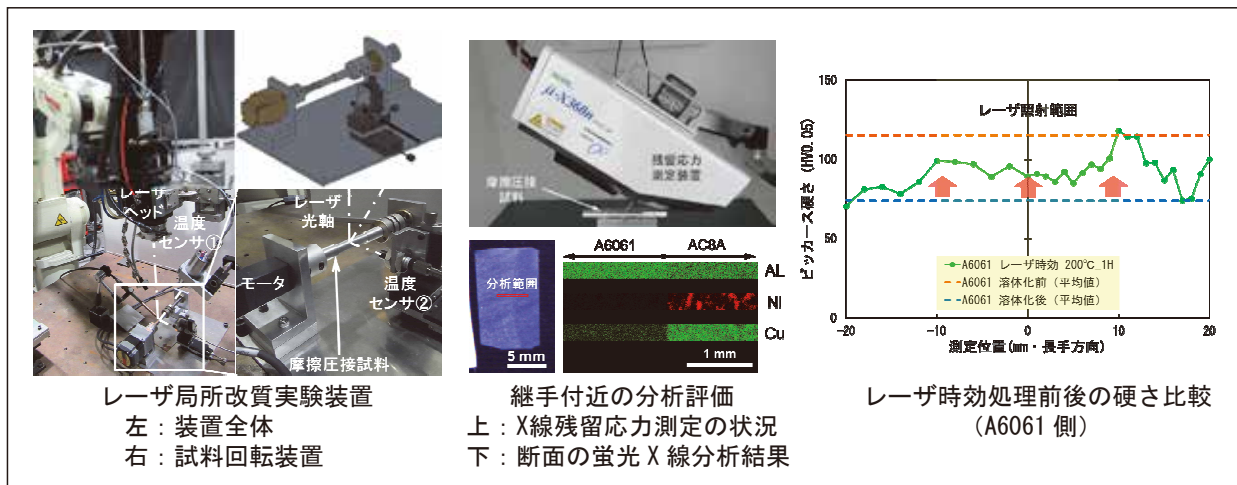
材料技術部 斎藤 隆之・坂村 喬史

■支援の背景

金属の摩擦圧接接合は、溶接と異なり脆弱な金属間化合物が少ないため、様々な金属を組み合わせた靱性の高い異種金属継手が得られます。しかし、接合時の摩擦熱で継手付近の硬さや強度、耐食性が低下するため、熱影響部の品質を改善する局所的な改質処理が必要となります。本技術開発では、摩擦圧接で生じた熱影響軟化部に表面温度を一定に制御したレーザーを照射して、軟化部の硬さを回復させるレーザー局所改質技術を開発しました。

■支援の要点

1. 摩擦圧接継手に対し均等にレーザー照射する試料回転装置の設計および製作
2. 蛍光X線分析・硬さ分布測定・X線残留応力測定による継手付近の分析評価
3. 異種アルミニウム合金接合材の熱影響部の硬さを回復させるレーザー時効処理実験



■支援の成果

1. 丸軸状の摩擦圧接試料の継手全周にレーザーを照射する、試料回転装置を設計・製作しました。
2. アルミニウム合金A6061とAC8Aの摩擦圧接試料の継手付近に対し、蛍光X線分析による組成分布、ビッカース硬さ分布および残留応力分布の測定を行い、改質処理が必要となるレーザーの照射範囲や入熱条件を見出しました。
3. 2の摩擦圧接試料の熱影響軟化部に、レーザー照射点の表面温度を一定に制御したレーザー時効処理を施すことで、摩擦熱で溶体化される前の硬さ近傍まで回復させる改質条件を見出しました。

釧路工業高等専門学校創造工学科 釧路市大楽毛西2丁目32-1 Tel. 0154-57-7290

※本技術開発は(公財)天田財団の平成28年度一般研究開発助成を受けて実施しました。

※本技術開発で使用したポータブル型X線残留応力測定装置は、JKA補助事業により整備されました。

ゴム製品成形用金型の試作

Prototype Mold for Rubber Forming by Metal Additive Manufacturing

製品技術部 鈴木 逸人・戸羽 篤也

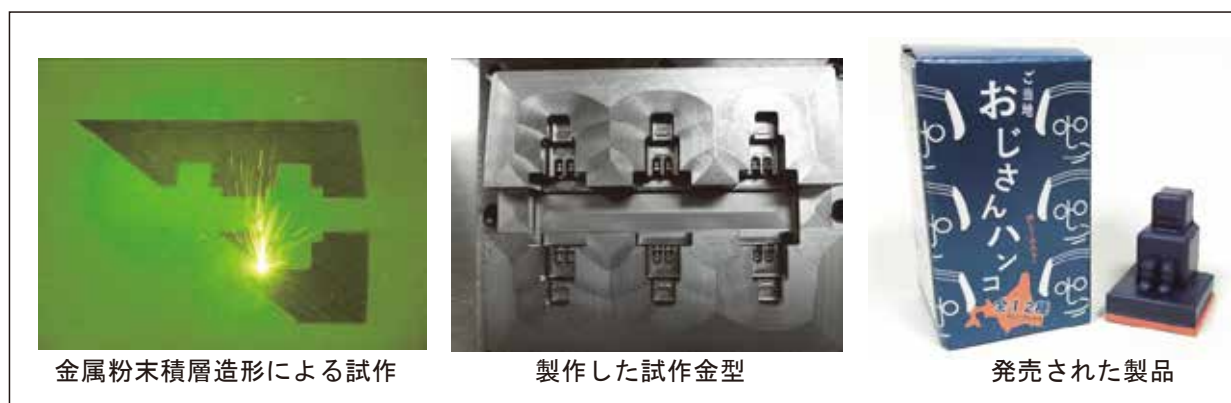
■支援の背景

小樽市のゴム成形品製造業の(株)ミツウマと札幌市立大学は、産学連携で「新たな北海道土産製作プロジェクト」に取り組みました。製品案の試作、製造方法について検討する必要があり、当場で技術支援を行いました。

具体的には、製品の当初のデザイン案から実際に金型で製作可能な形状へのデザイン案の変更と、金属粉末積層造形法による試作金型の設計と製作について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. ゴム成形品の製造可能なデザイン案の提案
2. 金属粉末積層造形法による試作金型の検討
3. 試作金型の製作



金属粉末積層造形による試作

製作した試作金型

発売された製品

■支援の成果

1. 産学連携プロジェクトに対してデザイン案から具体的な製造方法までの検討を行い、金型で製造可能なデザイン案を提案しました。
2. 金属粉末積層造形法を用いることで迅速に試作金型の製作を行うことができました。
3. 本プロジェクトで開発した製品は、2019年3月から「おじさんハンコ」という商品名で販売され、新聞、ニュース等で取り上げられました。

商品HP「ご当地おじさんハンコ」<http://oji-han.com/index.html>

(株)ミツウマ 小樽市奥沢4丁目26番地1号 Tel. 0134-22-1111

※本技術支援で使用した「金属粉末造形装置」は、JST拠点整備事業により整備されました。

作業機の走行制御技術の高度化

Advancement of Cruise Control Technology for Working Machines

情報システム部 堤 大祐・今岡 広一・林 峻輔
ものづくり支援センター 浦池 隆文

■支援の背景

近年、製造現場や農作業現場など様々な分野で人の作業を支援する自動走行可能な作業機の開発が進んでいます。作業機の自動走行においては、周囲の状況をセンサ等で取得して、状況に応じた走行制御が必要です。

屋外での作業を想定して、GNSS (Global Navigation Satellite System) やレーザセンサを用いて周囲の状況を計測しながら経路上の障害物を避けて走行する作業機の走行制御技術の高度化を支援しました。

■支援の要点

1. 作業機の「止まる」・「曲がる」などの基本的な制御は既存の走行制御システムを活用
2. データ量が多いレーザセンサのデータ処理用ECU (Electronic Control Unit) の開発
3. データ処理用ECUと走行制御システムのECUをCAN (Controller Area Network) 通信で接続した分散処理技術



■支援の成果

1. レーザセンサのデータをCANで出力することで、既存の走行制御システムのECUに大きな負荷をかけることなく、機能拡張を容易に行うことができました。
2. レーザセンサで周囲の障害物までの距離を測定し、走行経路上の障害物を検出することができました。
3. あらかじめ設定した走行経路をGNSSで取得した位置情報を基に走行し、レーザセンサで検出した障害物を回避する走行経路を生成することができました。

サンエイ工業(株) 斜里郡斜里町光陽町44-17 Tel. 0152-23-2173

ミリ波レーダーを用いた接近車輛の監視

Monitoring of Approaching Vehicles Using Millimeter-wave Radar

ものづくり支援センター 新井 浩成

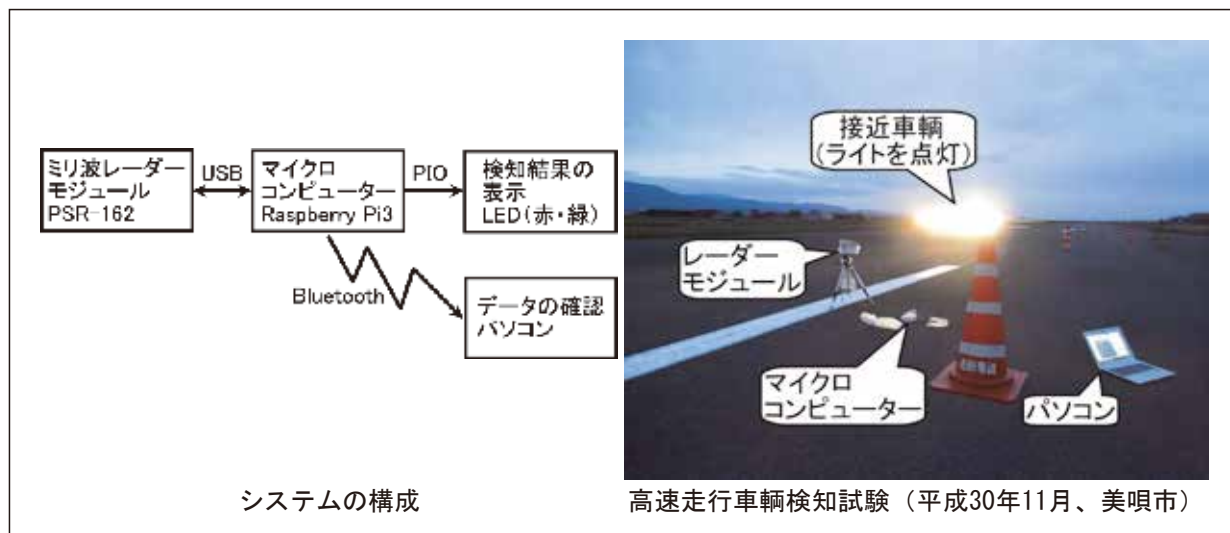
■支援の背景

(一社)日本自動車連盟(JAF)では、24時間・365日、日本全国で車のトラブルに遭ったお客様のもとへ赴くロードサービスを提供しています。高速道路上におけるロードサービスは、自動車ユーザとJAF隊員の安全を確保するため、車輛トラブルの対応と後方から作業エリアに接近する車輛を監視する2名体制で実施しています。本道における高速道路網整備に伴うサービス提供エリアの広域化によって、業務提携先からは効率的な運用体制の実施を求められています。

このため本支援では、作業エリアに後方から接近する車輛の監視自動化に関する相談を受け、電波法に基づく技術適合証明を取得したミリ波レーダー(周波数24GHz帯)とマイクロコンピュータを組み合わせたレーダー接近車輛検知システムを構築し、本システムの適用可能性について評価をするため、美唄市の農道離着陸場において時速100km超で高速走行する車輛の検知試験を行いました。

■支援の要点

1. 設備調整が不要で使用可能なレーダー接近車輛検知システムの構築
2. マイクロコンピュータによる検知手法の実装
3. 検知評価試験



■支援の成果

1. ミリ波レーダーとマイクロコンピュータ(Raspberry Pi3)の組み合わせにより、設備調整が不要で使用可能なレーダー接近車輛検知手法を実装しました。
2. 美唄市の農道離着陸場において時速100km超で高速走行する車輛の検知試験を行った結果、最大約30m手前から車輛検知が出来るなど本システム適用の可能性を確認しました。

(一社)日本自動車連盟 北海道本部 札幌市豊平区月寒東1条15丁目 8-1 Tel. 011-857-3617

木材断面領域検出技術の開発

Development of Technique for Detecting Cross Section of Tree

情報システム部 近藤 正一・全 慶樹

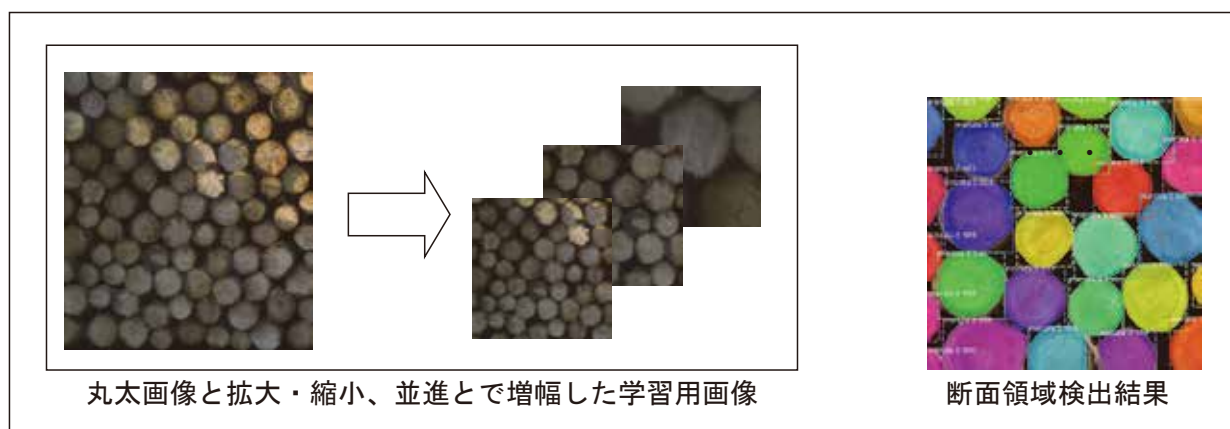
■支援の背景

林業において、伐採された木は枝葉を切り落とし、所定の長さに切った丸太の状態に加工され、製材業者（丸太を板や角材に加工する業者）に売り出されます。丸太の価格は、樹種や直径等により決まるため、直径を計測する必要がありますが、従来は輪尺と呼ばれる大きなノギスのような道具で、積み上げられた丸太の一本一本の直径を計測しており、大変な労力がかかっていました。北海道大学では、丸太の直径の計測を画像解析により自動で行うことで労力を低減するためのシステム開発を行ってきましたが、計測精度の向上が課題となっていました。

本技術支援では、機械学習による画像解析を用い丸太の断面領域を高精度に検出することで、計測精度の向上を支援しました。

■支援の要点

1. 機械学習による丸太断面領域の検出
2. 少ない画像からの学習
3. 土場に積み上げられた丸太画像を用いた断面領域検出実験



丸太画像と拡大・縮小、並進とで増幅した学習用画像

断面領域検出結果

■支援の成果

1. 機械学習により丸太画像から断面領域を検出する技術を開発しました。
2. データ拡張技術により画像を拡大・縮小等を行うことにより、学習データの量を増やし、少ない画像から機械学習を行えることを確認しました。
3. 土場で撮影した丸太画像を用いて、木材断面領域検出が可能であることを確認しました。

北海道大学

人工知能プログラミング研修

Training for Artificial Intelligence Programming

情報システム部 全 慶樹・近藤 正一・藤澤 怜央・堀 武司

■ 支援の背景

人工知能（AI）技術の飛躍的な進歩は、これまで困難であった課題の解決や様々な作業の自動化を可能にしました。現在、AI技術の活用が大企業等を中心に様々な分野で進められていますが、新しい技術の導入には時間とコストがかかるため、多くの道内中小企業ではまだ活用が進められていません。このような状況のもと、複数の企業等から短期間でAI技術を導入するための技術支援の要望が寄せられました。そこで、工業試験場では独自の教材を作成し、AI技術の理論の修得からプログラミングの実践までを行う研修を実施しました。

■ 支援の要点

1. 半日ほどの短期集中型の研修
2. 機械学習の基礎および深層学習による画像認識技術の修得
3. 持ち込みのノートパソコンを用いたプログラミングの実践



研修風景



研修教材

■ 支援の成果

1. 様々な分野で活用可能なAI技術に関する研修を実施しました。
2. 実施後のアンケートでは「とても分かりやすい」との感想を多数いただきました。
3. 特定の問題に特化したAI技術に関する研修の要望をいただきました。今後はより複雑なAI技術を活用するための応用研修の実施を検討していきます。

鉄鋼スラグを利用した建築用タイルの開発

Development of Building Tiles Using Steel Slag

材料技術部 稲野 浩行・野村 隆文

■支援の背景

鉄鋼生産の副産物である鉄鋼スラグは、酸化カルシウム、シリカ、アルミナなどが主成分であり、主にセメント原料に利用されています。室蘭工業大学では、地元の室蘭市で発生する鉄鋼スラグの高付加価値化への取り組みとして、スラグの成分が窯業原料に近いことに注目し、ガラス粉末と混合し、成形・焼成することでタイルなどのセラミックス建材への利用を検討しています。当场では、タイルやレンガなどセラミックスの製造に関する技術蓄積があるので、製品の開発と評価方法について支援を行いました。

■支援の要点

1. 使用するスラグ、ガラスの選定と、粉砕などの試料調製方法
2. 蛍光X線分析法、X線回折法、熱分析法などによる原料粉末の評価方法
3. 原料粉末の混合、成形、焼成などのセラミックスの試作方法
4. 曲げ強度、密度、気孔率などのセラミックス製品の評価方法



■支援の成果

1. 鉄鋼スラグと廃ガラス粉末を原料としてセラミックス製品を開発しました。
2. スラグとガラスの混合比や焼成温度の選定により、セラミックス製品の色、曲げ強度、気孔率が大きく変化することがわかりました。
3. 曲げ強度がJIS A5209陶磁器質タイルの基準を上回るタイルの作製条件を把握しました。

室蘭工業大学 室蘭市水元町27-1

※技術支援で使用したX線回折装置は、JKA補助事業により整備されました。

生ごみ処理機で使用する脱臭触媒の造粒

Pelletization of Odor Treatment Catalysts Used in Garbage Disposals

材料技術部 執行 達弘

■支援の背景

(株)レビオでは、生ごみ処理機（レビオポスト）を製造しています。この度、この処理機から発生する悪臭を分解する触媒も自社で製造することになりました。この触媒は粉末であるため、排ガス脱臭塔内で使用する場合、圧力損失やハンドリングの観点から、造粒することが望まれます。

当场には、粉末の特性や用途に応じ、種々の手法を用いて造粒する知見があることから、当該企業より、生ごみ処理機での使用が可能な造粒方法の検討と、実機での試用のための量産の依頼が寄せられました。

■支援の要点

1. 触媒機能を損ねない手法による造粒
2. 使用時に蒸気にさらされても崩壊しない耐久性の付与



■支援の成果

1. 有機系の添加剤、押出成形、200℃以下の乾燥を適用することで、水道水に24時間浸漬しても崩壊しないペレットを作製することができました。
2. 量産試作品を用いて実機で試用したところ、触媒機能、耐久性ともに問題がないことが確認できました。
3. 脱臭触媒の製造が可能となったことから、今後、(株)レビオでは海外も含めて事業展開を目指しています。

(株)レビオ 滝川市泉町1丁目1-21 Tel. 0125-23-6660

環境分析技術のノウハウ支援

Know-how Support for Environmental Analysis

環境エネルギー部 富田 恵一・若杉 郷臣

■支援の背景

近年、分析装置の自動化・高性能化が進んでいるのに対して、分析値に大きな影響を与える前処理操作については、多くが手作業のままであり、その技術の継承が難しくなっています。そのため、経験の浅い分析実務担当者を対象とし、成書や論文等にあまり記載のない前処理を中心とした分析技術に関して、座学だけでなく操作を実際に行い、その様子を確認できるような技術指導をして欲しいとの依頼がありました。そこで、特にわかりにくい前処理操作項目を選定して、実演指導を含む研修会を行いました。

■支援の要点

1. 分析手法の選択するにあたって考慮すべきこと
2. 各種分解操作および溶媒抽出操作
3. マイクロピペットの容量と精度の確認方法



分析手法の選択についての講習



酸分解の実習



各種酸での白煙発生状況

■支援の成果

1. 公定法等の中で最適な分析方法を選ぶため考慮すべき項目について説明しました。
2. 各種酸の白煙発生温度や分解の様子、安全に分解する方法、アルカリ融解時の望ましい溶融状況、キレート溶媒抽出時の留意点や相分離ノウハウについて説明しました。
3. 天秤を用いたマイクロピペットの容量と精度確認方法について指導し、精確性を担保するコツについて説明しました。受講生も実際に操作していただき、精確性を確認しました。
4. 参加者から参考になったとの意見が多く、業界全体の技術向上に寄与したと考えられます。

(一社)日本環境測定分析協会北海道支部

帯広市西18条北1丁目17 (株)ズコーシャ内) Tel. 0155-33-8139

打ち水効果による液状凍結防止剤の濃縮試験

Concentration Test of Anti-freezing Agents by the Sprinkled Water Effect

環境エネルギー部 保科 秀夫・白土 博康・藤澤 拓己

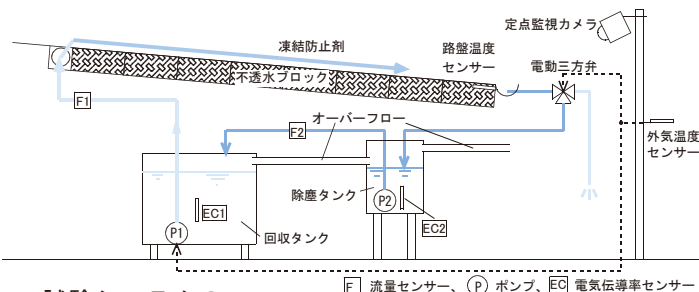
■支援の背景

近年の少子高齢化などから、路面の消融雪を行うシステムの需要は高いですが、代表的なシステムであるロードヒーティングは、近年の電気料金や石油価格の高騰などにより敬遠される傾向にあります。北海道ポラコン(株)は、3年前から液状の凍結防止剤を循環させて冬季の路面積雪を防止する経済性に優れた消雪システムの開発を行っています。

このシステムは、消雪運転時に降雪の分だけ循環液の量が増え、循環系の容量を超えると排出される制御となっていますが、同社では、雪を含み濃度が低下した循環液を排出せずに貯留タンクに保存し、夏季に路面を循環させることで、打ち水効果により蒸発濃縮し、冬季に再度使用する方法を検討しており、当時は試験や評価などに関する技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 最適な濃縮方法の検討
2. 夏季濃縮試験
3. 実用性評価



試験システムのフロー


F 流量センサー、P ポンプ、EC 電気伝導率センサー

濃縮試験の結果 (開始時液量700L)

試験日		9/11	9/12	9/13	
天気		晴れ	曇り時々晴れ	曇り	
平均気温	°C	20.1	20.3	21.0	
平均路面温度	°C	24.5	22.5	22.2	
計測値	開始時刻	11:51	11:04	10:40	
	導電率	S/m	13.74	14.04	14.34
	濃度	wt/%	36.0	37.2	38.5
終了時	時刻	16:03	16:03	15:53	
	導電率	S/m	14.19	14.42	14.69
	濃度	wt/%	37.8	38.8	39.9
運転時間		4:12	4:59	5:13	
推定値	濃度	wt/%	36.0%	37.5%	38.5%
	凍結防止剤量	L	252.1	252.1	252.1
	水量	L	447.9	419.4	403.5
	終了濃度	wt/%	37.8%	38.8%	39.9%
	水量	L	414.3	397.9	379.3
蒸発水量	L	33.6	21.5	24.3	
蒸発水量合計	L	68.7			

必要とされる蒸発水分量の試算

凍結防止剤消費量	L	595
降水量	L	1113
排出液の量	L	1708
排出液の濃度	wt%	34.8
濃縮液濃度の設定値	wt%	60.0
濃縮液の水分量	L	397
蒸発水分量	L	716



濃縮試験の様子

■支援の成果

1. 夏季濃縮試験の結果、3日間で約69Lの水分が蒸発することがわかりました。
2. 1シーズン分の凍結防止剤 (60wt/%) を得るために必要とされる蒸発水分量を、H29年度の冬季実証試験結果を基に試算すると716Lで、夏季濃縮試験の結果から約31日濃縮運転することで、1シーズン分の凍結防止剤 (60wt/%) を得る可能性があることがわかりました。

北海道ポラコン(株) 札幌市中央区南4条西6丁目8晴ばれビル7階 Tel. 011-251-4566

熱交換器にスケールを固着させる温泉からの熱回収

Heat Recovery from a Hot Spring where Scale Can Easily Stick to Heat Exchangers

環境エネルギー部 白土 博康・藤澤 拓己・保科 秀夫

■支援の背景

神恵内村温泉は海水より濃い塩分濃度でスケール成分が豊富である特異的な温泉として知られ、その源泉温度は50℃以上あります。このため、これまでに開発した耐食性の樹脂製熱交換器を槽に浸漬し、源泉の冷却と回収した熱で給湯の予熱を行う熱交換システムを昨年度、設計・施工しました。今年度は、その熱交換量や施設の給湯エネルギーに対する熱交換システムの寄与率等の評価と、熱交換器表面に固着して熱交換を阻害するスケールの除去方法の検討を行いました。

■支援の要点

1. 樹脂製熱交換器を用いた源泉冷却・給湯予熱システムの熱交換量等の評価
2. 樹脂製熱交換器の表面に固着するスケールの除去方法の確立
3. 熱交換器に固着するスケールの溶解方法に関する維持管理マニュアルの作成



■支援の成果

1. 導入したシステムの施設の全給湯熱供給量に対する寄与率は概ね40%以上であり、省エネルギー性の高いシステムであることが分かりました。
2. 熱交換器が導入された槽に濃度20vol%の濃塩酸水を1時間浸漬し、排出することを数回繰り返すことにより、最大厚み3mmに成長した熱交換器表面のスケールを溶解除去できました。
3. スケールの溶解除去方法を維持管理マニュアルにまとめました。

神恵内村 北海道古宇郡神恵内村大字神恵内村81-4 Tel. 0135-76-5011

放射パネル及びその能力評価手法の普及支援

Promotion Support of Radiation Panels and their Evaluation Conditions of Heat Capacity

環境エネルギー部 白土 博康・保科 秀夫・藤澤 拓己

■支援の背景

放射空調システムは、加温・冷却した水または不凍液を放熱体（放射パネル）に循環させ、その表面からの放射熱伝達を活用した空調システムです。エアコンと比較して、同じ室内空気温度で「暖かさ」、「涼しさ」を体感でき、高い省エネルギー性が得られるとされています。

道総研では、これまで定められていなかった放射パネルの冷房能力試験手法の規定作成と、近年の建物の断熱性を考慮して、JIS規格の暖房能力試験手法の追加改定を目標とした放射パネルの冷房・暖房能力評価手法を検討してきました。また、放射空調、放射パネルの普及を目的としたヒートポンプ放射暖冷房協会設立運営委員会に参画し、パネルメーカーに対しその普及活動を行うとともに、放射空調・放射パネルの今後の研究課題に関する意見交換を実施しました。

■支援の要点

1. パネルメーカーへの放射パネル冷房・暖房能力評価手法の知見提供
2. 放射パネルの冷房・暖房能力評価手法を活用した技術支援
3. 放射空調・放射パネルの今後の研究課題に関する意見交換



■支援の成果

1. 放射パネルの冷房・暖房能力評価手法に関する知見の提供と能力評価条件案の作成・提案を行いました。
2. 新たな評価手法を活用して放射パネルの冷房・暖房能力評価を行い、パネルの種類によっては、JIS規格との能力値に差が生じることが分かりました。
3. パネルメーカー5社と意見交換した結果、放射空調の普及を促進する評価手法等が研究課題として必要であることが分かりました。
4. ヒートポンプ放射暖冷房協会は2019年度設立される見込みです。

水道管用吸排気弁の性能評価手法の提案

Method for Performance Evaluation of Air-intake/exhaust Valves for Water Pipelines

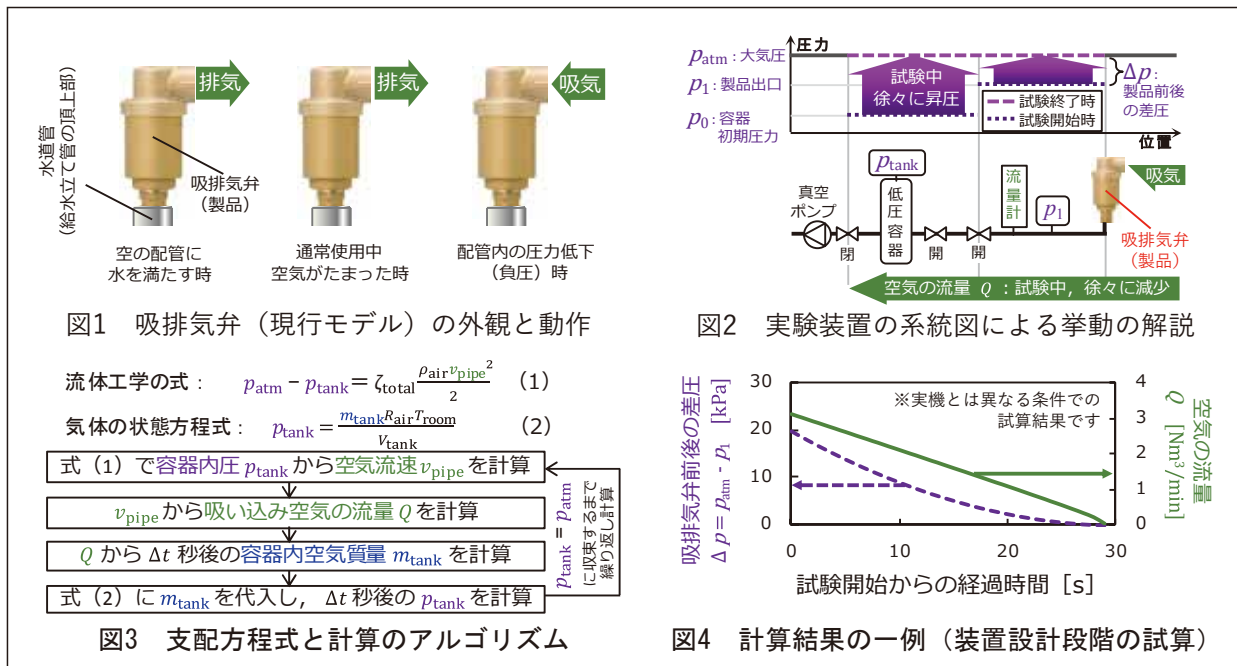
環境エネルギー部 富樫 憲一・保科 秀夫
製品技術部 井川 久

■支援の背景

水不足に伴う減圧給水や断水などが行われる非常時には、水道管の内部が負圧になることで管内に汚水や空気が吸い込まれ、水道管の汚染や水衝圧による騒音など様々な問題を引き起こすことがあります。これらの問題を未然に防ぐため、必要に応じて水道管の内外へ空気を吸入・排出する役割を果たしているのが(株)光合金製作所の吸排気弁です。これまで同社では、高圧の空気を吸排気弁に押し込む試験を行うことで製品の性能評価を行ってきました。今回の技術支援では、より実用環境に近い条件での性能評価を目的として、低圧の容器を用いて吸排気弁に空気を吸い込ませる試験を行い、吸排気弁前後の差圧と空気流量の関係から性能を評価するための試験装置を提案するとともに、その挙動を計算により予測しました。

■支援の要点

1. 試験装置の挙動の解説および部品選定に関する助言
2. 流体力学と気体の状態方程式による試験装置のモデル化
3. 装置のモデルを用いた計算による試験結果の予測



■支援の成果

1. 吸排気弁の性能試験を、押込条件だけでなく吸込条件でも行うことが可能になりました。
2. 試験装置をモデル化することで、得られる試験結果を事前に予測することが可能になりました。
3. 試験結果の予測をもとに、試験装置の仕様をあらかじめ決定することが可能になりました。

(株)光合金製作所 小樽市新光5丁目9番6号

観光土産品向けテーブルランプの開発

Development of Table Lamp for Gifts and Souvenirs

製品技術部 橋場 参生

■支援の背景

清水勸業(株)は、ろうソクの炎のように明るさが変化するLED照明を製作しており、「ともしび」を意味するアイヌ語を使った『北のらっちょ』のブランドネームで販売しています。これまでのラインナップは、高価格帯のインテリア照明が主でしたが、同社は新たに外国人観光客などもターゲットにした観光土産向けテーブルランプの商品化を企画しました。

ろうソクのような効果を生み出す照明制御技術は当場の研究成果であることから、同社の要請を受けて新たな商品開発を支援しました。

■支援の要点

1. 1/f ゆらぎを取り入れたLED制御プログラムの開発
2. 制御回路及び光源台の開発
3. 新製品に合わせたゆらぎの変化幅の検討



ふくろう

森と雪

時計台

クラーク像

商品パッケージ(灯の樹)

「灯妙」シリーズ

「灯の樹」シリーズ

■支援の成果

1. 日本古来の燭台を模した「灯妙(とうみょう)」(10cm×21cm)と、冠雪した北海道の樹木をイメージした「灯の樹(ひのき)」(10cm×14cm)の2種類が商品化されました。
2. 光源台の電源はUSB仕様なので、国内外を問わずに使用できます。また、周りが暗くなると自動的に点灯するセンサ機能も備えています。
3. ランプシェードには、北海道の自然や観光名所をイメージした図案が用いられています。写真やイラストが印刷された透明シートを重ねて実現しているため、取り外しや交換が可能です。
4. 新千歳空港国際線ターミナルや、ニングルテラス(富良野市)などで販売されています。
5. 本照明は、札幌商工会議所「北のブランド2019」の認証製品に選ばれました。

清水勸業(株) 札幌市中央区南11条西20丁目4番8号 Tel. 011-561-4201

3Dスキャンを用いた女性用呼吸マスクの開発

Development of a Breath Training Mask for Female Using Three-Dimensional Scanning

製品技術部 中島 康博・印南 小冬・泉 巖・前田 大輔

■支援の背景

(有)パテントワークスでは、鼻で吸って口で吐く呼吸トレーニングマスクを開発し、販売してきました。しかし、従来のマスク形状では成人男性以外、特に顔の小さい女性や子供へのフィットリングが難しく、隙間が発生するのが課題でした。

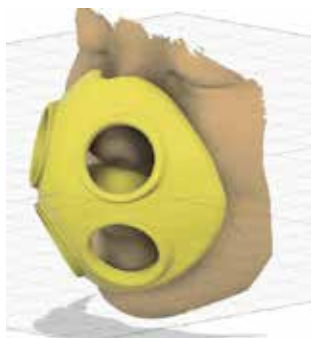
そこで本開発では、女性の顔の形状を3Dスキャナにより測定し、3DCAD上でマスクモデルとフィットリングすることにより、フィット性の高いマスク形状の開発に取り組みました。

■支援の要点

1. 顔形状の3Dスキャニング
2. 3DCAD上での合成によるマスクのフィット性検証
3. 実モデルによる空気漏れ試験



顔の 3D スキャン



顔と 3D モデルの合成



実モデルによるフィット性試験

■支援の成果

1. 当社が保有する3Dスキャナを用いて女性5名の顔の3Dデータを計測しました。
2. 顔3Dデータとマスクの3Dデータを合成し、隙間などのフィット性を確認しました。
3. 試作された実モデルを用いてフィット性試験を行い、空気漏れがなく良好な結果を得ました。

(有)パテントワークス 北海道函館市桔梗町416-241 Tel. 0138-34-7892

新生児見守りマットにおける脈拍計測技術の開発

Development of Pulse Rate Measurement Techniques for Neonatal Monitoring Mats

製品技術部 泉 巖・中島 康博・前田 大輔
企画調整部 栗野 晃希

■支援の背景

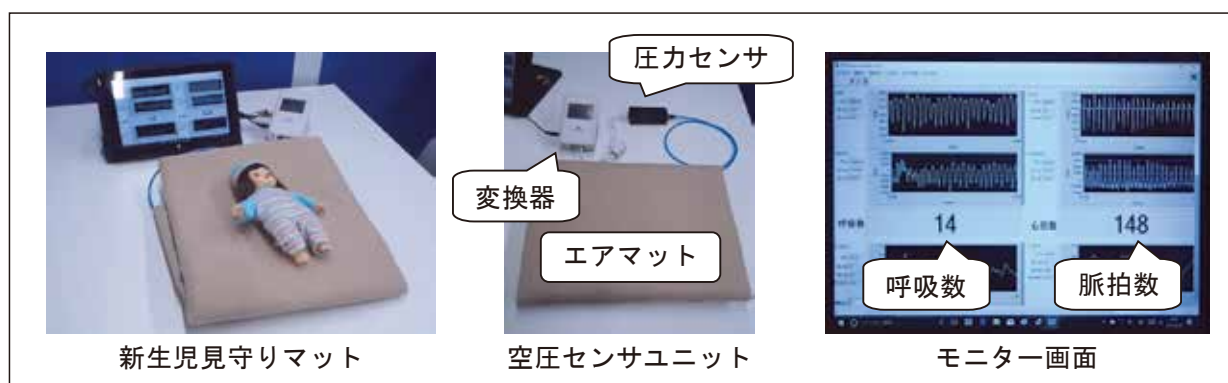
近年、医療現場や介護施設等における負担軽減のため、人の活動状況や安否を無人で見守るシステムの開発が進められています。(株)メディカルプロジェクトでは、空気圧を利用したセンサをマットレスや布団の下に設置することで、人の呼吸や脈拍数などを検知し、その異変時に報知可能な「離床・見守りセンサ」を開発・販売してきました。

同社は現在、新生児を対象とした新たなニーズに向け、これまでのノウハウを活用した「新生児見守りマット」の開発を行っています。しかし、新生児の脈動は微小かつ変動が大きく、脈拍数の計測精度や計測範囲の面で技術的な課題がありました。

このような課題に関して、当场へ技術指導の要請があったことから、新生児の脈拍数を計測するための技術開発を支援しました。

■支援の要点

1. 新生児の脈動を模擬した環境におけるデータ計測
2. 計測誤差の発生要因に関する分析
3. 計測精度向上のためのアルゴリズム開発
4. 計測範囲拡大のためのアルゴリズム開発



■支援の成果

1. 模擬環境下での実験データを分析した結果、呼吸運動などのノイズによって空圧センサの脈拍波形に歪みが発生し、計測精度に影響を与えていることが確認できました。
2. ノイズを遮断するフィルタや脈拍波形の歪みを改善するアルゴリズムを開発した結果、脈拍数の計測精度が向上しました。
3. 新生児特有の脈拍変動に対応した独自のアルゴリズムを開発した結果、脈拍数の計測範囲が拡大しました。
4. 実証試験が可能なレベルまで性能が向上したため、臨床試験の実施を検討しています。

(株)メディカルプロジェクト札幌営業所
札幌市北区北21条西12丁目コラボほっかいどう 3階 Tel. 011-788-7436

食品ロボット実証ラボ（ロボラボ）の開設

Establishment of Food Robot Demonstration Laboratory

製品技術部 井川 久・川島 圭太
情報システム部 今岡 広一

■支援の背景

北海道にロボット導入を促進するためには、ロボットシステムを構築するシステムインテグレーター（以下、SIer：エスアイアー）や生産技術者を保有する企業を増やしていく必要があります。これまで、北海道には道内企業の技術者がロボットの操作技術を習得するためのロボットSIer育成拠点はありませんでした。そこで、食品製造業に特化したロボットセンターとしては全国初となる、「食品ロボット実証ラボ（以下、ロボラボ）」を当场に開設し、実際の食品製造現場を想定した実践的な研修「食ロボSIer育成研修」を開催しました。

■支援の要点

1. 産業用ロボット3機種、人協働ロボット2機種、3Dプリンターの導入
2. ロボットやセンサを用いた研修、「食ロボSIer育成研修」の開催



■支援の成果

1. 食品製造業で人手を要している移載・選別・箱詰め作業に対応するために、スカラー型や垂直多関節型などの産業用ロボット、人と協働で動作させることが可能な人協働ロボット、ロボットハンドの試作に活用可能な3Dプリンターなどを導入しました。
2. 実際の食品製造現場を想定した実践的な研修「食ロボSIer育成研修」を開催し、道内SIerの人材育成を行うとともに、新たな事業展開を目指す企業に対して、ロボットの基礎的な知識から現場で応用するセンサ技術などの習得を支援しました。

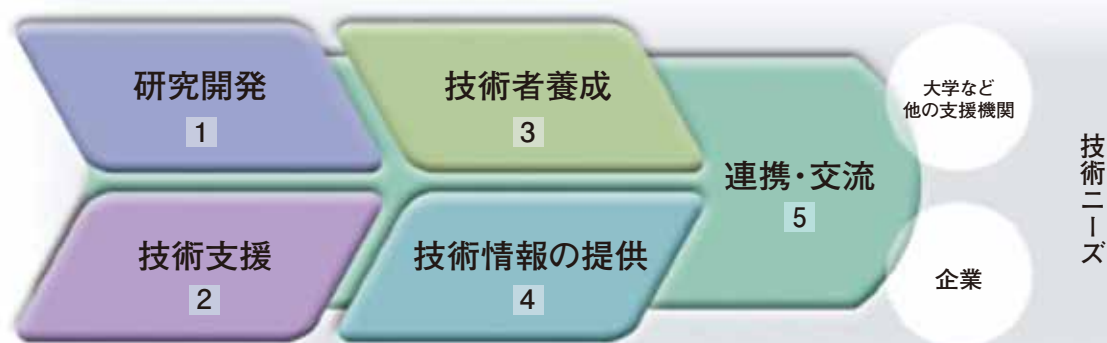
參考資料

History & Organization Chart

大正 11年 5月	農商務省の認可を受け、北海道工業試験場を設立
12年 4月	札幌郡琴似村に研究本館が完成し、醸造及び窯業の試験、研究業務を開始
昭和 24年 9月	北海道に移管され、北海道立工業試験場と名称変更
25年 10月	江別市元野幌に工芸部窯業分室を開設
52年 11月	札幌市北区北19条西11丁目に庁舎を新築移転
平成 3年 10月	工業技術指導センターを設置
4年 2月	道立食品加工研究センターの設立に伴い、食品部を移管
14年 4月	研究部を情報システム部、環境エネルギー部、材料技術部、製品技術部に再編 工業技術指導センターを技術支援センターに名称変更
22年 4月	地方独立行政法人 北海道立総合研究機構に移行



Business Outline



1 研究開発

中小企業等のニーズを把握するとともに、その研究の課題化を図り、産学官や民間等との共同研究をはじめ、様々な研究開発を行っています。

▼研究開発



2 技術支援

(1) 工業技術の相談

中小企業等の新製品・新技術の開発や技術的な課題など各種の相談に応じています。

(2) 技術指導

中小企業等が抱える技術的課題の解決を図るため、技術者の受け入れ等による指導を随時行っています。

(3) 技術開発派遣指導

新製品や新技術の開発などを支援するために、中小企業等に研究職員を中長期間にわたり有料で派遣しています。

(4) 依頼試験・分析

中小企業等の依頼による試験・分析・測定などを有料で行っています。

(5) 試験設備・機器の開放

各種の設備や加工機械、測定機器、検査機器などを有料で開放しています。

▼技術指導



3 技術者の養成（人材育成）

中小企業等の技術者を対象に、技術研修や研修生の受け入れ、また、道内中小企業等のための研修事業等を行っています。さらに、企業化支援の「技術開発型インキュベーション事業」を行っています。

4 技術情報の提供

「工業試験場報告」、「技術支援成果事例集」などの発行や「北工試だより～道総研工業試験場メールマガジン」の配信などにより産業技術情報の提供を行っています。

▼技術情報の提供



5 連携・交流

大学及び研究機関等との情報交換・交流を行うとともに、産学官連携プロジェクトの立案、調整、研究推進に取り組むほか、経営支援機関等と連携して企業などの事業化・実用化を支援しています。

Support Operations

当場は「北海道立総合研究機構 中期計画」に基づき、持続可能な地域づくりを支える本道産業の振興を行うため、幅広い技術開発に取り組んでいます。

1 製品の高度化

製品の高機能化、高品質化、高付加価値化や新製品開発のための技術やデザイン・設計技術など製品の高度化について支援します。

- ①アナログカラー写真の褪色復元技術の開発 写真①
- ②CAD/CAEによるメカトロ機器開発の効率化に関する研究
- ③材料の環境脆化評価技術の開発
- ④材料欠陥の分析評価技術の開発
- ⑤道産品のブランド力向上のための支援技術
- ⑥デザイン思考を活用した製品開発支援技術



写真① アナログカラー写真の色復元を行う褪色復元システム

2 生産技術の高度化

高品質・低コストな製品を製造するために必要な生産技術の高度化について支援します。

- ①3D積層造形技術（AM）を用いた迅速試作技術
- ②生産管理による作業負担軽減と支援機器の開発
- ③ロボットメカニズムによる農産物の加工装置の開発 写真②
- ④品質工学（タグチメソッド）による多変量データの解析技術
- ⑤レーザーによる高品質製品の開発
- ⑥表面処理技術による高機能性材料の開発
- ⑦メンテナンス関連技術の開発



写真② ジャガイモの芽取りシステム

3 情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術の開発

情報通信関連技術、エレクトロニクス応用技術、システム化技術の開発やこれらを活用した製品開発について支援します。

- ①ICTを活用した機械・機器の省力化・自動化技術の開発
- ②光応用計測による食品・農水産物の品質評価技術
- ③画像解析による外観検査技術
- ④SoCを用いたセンサシステムの開発
- ⑤ICTを活用したコミュニケーション支援システムの研究開発
- ⑥AI・大規模データ解析の利活用技術に関する研究
- ⑦ソフトウェア開発の生産性・ソフトウェア品質の向上に関する研究



写真③ 道産天然無機資源を利用した非焼成調湿材料（タイル）

4 新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

生産技術の高度化などに対応する新材料の開発や道内資源の有効利用技術などについて支援します。

- ①超臨界・亜臨界流体の利用技術に関する研究
- ②道内資源を利用した複合材料の開発
- ③高温耐食・耐摩耗性材料の開発
- ④道産天然無機資源の有効利用に関する研究 写真③
- ⑤機能性充てん材を利用した高分子材料の開発・利用に関する研究
- ⑥多孔質材料の開発 写真③

5 環境関連技術の開発

廃棄物の処理及びリサイクル技術、水質・大気・土壌などの環境保全技術について支援します。

- ①水産系未利用資源の有効利用に関する研究
- ②廃棄物中の有価物の回収及び有害物の処理技術
- ③廃プラスチックのリサイクル技術
- ④アルミニウムリサイクル技術
- ⑤硝酸性窒素除去など水環境保全技術
- ⑥有機性排水の高度水処理技術

6 エネルギー関連技術の開発

バイオマス燃料及び新エネルギー、ヒートポンプ利用などの省エネルギー、積雪寒冷地に対応した冷暖房技術などについて支援します。

- ①ヒートポンプを利用した省エネルギーシステムの開発 写真④
- ②燃焼装置の開発及び廃熱回収技術に関する研究
- ③農作物残渣等由来のバイオマス燃料の開発
- ④未活用熱源を利用した省エネルギー技術
- ⑤放射冷暖房システムに関する研究
- ⑥再生可能エネルギーを有効利用する直流電力合成技術



写真④ プラスチック製の槽状熱交換器を利用した地中熱利用システム

7 生活関連技術の開発

快適で安全な生活環境を構築する関連製品の開発や高齢化対応機器、医療・福祉機器の開発などについて支援します。

- ①人間情報計測処理技術の開発
- ②ヒューマンテクノロジーを活用した研究開発
- ③IoT・ICTを活用した健康・福祉関連機器の開発
- ④作業負担軽減のための省力・軽労化技術の開発

Guidance for Use

用 件

手 続 き 等

窓 口

(電話・電子メール)

ものづくり支援センター

技術相談

工業技術に関するご相談は

電話・文書・電子メール・来場によりご相談ください。

工業技術支援グループ
011-747-2345
iri-sodan@ml.hro.or.jp

技術指導

技術指導のお申し込みは

技術指導依頼書でお申し込みください。

技術開発派遣指導のお申し込みは

派遣指導依頼書に、技術開発計画書等を添えてお申し込みください。(有料)

短期実用化研究開発のお申し込みは

短期実用化研究開発申込書に短期実用化開発契約書(2通)を添えてお申し込みください。(有料)

工業技術支援グループ
011-747-2346
011-747-2348

依頼試験分析・設備使用

試験・分析のお申し込みは

依頼試験等申込書でお申し込み下さい。(有料)

設備使用のお申し込みは

設備使用申込書でお申し込み下さい。(有料)

※料金は納入通知書により金融機関経由で納めていただきます

工業技術支援グループ
011-747-2348

技術研修

技術研修のお申し込みは

研修許可申請書でお申し込みください。

工業技術支援グループ
011-747-2345

場内見学

場内見学のお申し込みは

見学申込書でお申し込みください。
(4週間前までにご連絡ください。)

工業技術支援グループ
011-747-2354

企画調整部

共同研究・受託研究

共同研究・受託研究のお問合せは

電話・文書・来場によりご相談ください。

企画課主査(研究企画)
011-747-2339

食品加工研究センター

食品加工技術に関するご相談は

食関連研究推進室
食品技術支援グループ
011-387-4132

保有特許権の実施

「当試験場職員が発明・考案した特許権等」の実施を希望される場合は
当機構法人本部研究企画部知的財産グループ
電話 011-747-2806 FAX 011-747-0211
メールアドレス hq-rps@hro.or.jp へご相談ください。

※各種様式は工業試験場ホームページ (<http://www.hro.or.jp/iri.html>) よりダウンロードが可能です。

附 記



既刊目録

Table of past Summary Reports

区分	技術支援成果事例集2010（平成22年5月）	技術支援成果事例集2011（平成23年5月）	
研究開発	製品の高度化	悪路走行用車椅子の強度・耐久性評価 ウェアラブル体調モニターの試作開発 パターン認識技術を用いた設備診断システムの開発	単位操作技術を用いた高性能抗菌材料の開発
	生産技術の高度化	食品加工工場におけるマン・マシン協働ラインの構築 迅速鑄造プロセスのための高機能粉末積層成形技術の開発 重筋作業の負担を軽減する強調ハンドリング機構の開発	微細模様造形技術による低融点鋳物・記念小判の作製 高性能プレスによる鋳鉄材の塑性加工技術の開発
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	マダラ雌雄判別技術の開発 ウェーブレット変換を用いた音質評価システムの開発 超解像処理を用いた画質改善技術の開発 機械装置のリアルタイム制御シミュレータの開発 画像照合のハードウェア処理とセンサへの応用 ハンディ型アキサケ身色等級判別装置の開発 機能安全規格に対応した組込みソフトの開発	農業機械の姿勢安定化及び振動抑制技術の開発 サケ脱血装置の開発 針葉樹合板節脱落防止処理のための画像識別システムの開発 機械装置のリアルタイム制御シミュレーション技術 電力生成技術「エネルギーハーベスティング」 浅海水域調査ロボットの開発 時空間画像を用いた自己位置同定センサの開発
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	電池滓を用いたアルミ合金用フラックスの開発 超臨界乾燥を利用した微粉碎物の評価 ホタテガイ中腸腺を利用した新規貴金属吸着剤の試作 木質・無機質複合材料の開発	ホタテ貝殻充てん包装用フィルムの開発
	環境関連技術	硫酸酸化脱窒細菌による脱窒技術の開発 ごみ溶融飛灰処理システムの検討 排煙処理性能評価装置の開発とそれによる各種消石灰の評価	レーザー分光法を用いたCCA処理木材判別法の開発 白色LED照明用赤色蛍光体合成法の開発 ヒト骨片を用いた水処理材の開発
	エネルギー関連技術	定温小口輸送容器の開発 流体解析による融雪路全体の最適設計	除湿型プラスチックラジエータの開発 小型燃料電池の寒冷地対策技術
	生活関連技術	除湿型放射冷暖房パネルの冷房能力の評価 人間の座位バランス機能強化ツールの開発	低温環境におけるストレスおよび作業性評価技術 小型軽量なトランスファ・スツールの開発
技術支援	創造的先進技術	マイクロ化学プロセスによる有機合成法の開発 樹脂モールドによる熱式ナノインプリントプロセスの開発 デザインマネジメントゲームの開発 ES法によるナノファイバーチューブ自動成形機構の開発 超音波溶解析出法によるバイオセラミックスの開発	歯のバイオリサイクル用粉碎装置の開発と応用
	製品の高度化	超極薄木単板を用いた木製スクリーンの開発 微細表面モデルの複製化技術と製品化への応用 温泉水用プレート式熱交換器の耐食性改善 独立電源一体型ワイヤレスネットワークカメラのデザイン開発 建築内装材のデザイン開発	太陽光発電架台固定金具強度試験 防災製品認定木製ブラインドの開発 電動卓上石臼の改良・試作 チーズ用オープンデザインの開発 肢体不自由者のためのフォーマル着開発 農業機械のインターフェースデザイン開発
	生産技術の高度化	段ボール製造工場の工程改善 ニンニク鬼皮除去作業の省力化	フレキシブルコンテナ吊り降ろし装置の安定性評価 難乾燥性食品エキスの粉末化 スリーブプラストによる溶融亜鉛めっきへの影響 溶接部における超音波シミュレーション技術の開発 EDSによるダイカスト製品中異物標本の作製支援 色ガラスと組み合わせた装飾タイルの開発 金属製品製造工場の工程改善 農業機械製造業における工程改善 品質工学による効果的な製品評価技術の構築 竹踏み式フットヒータの開発
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	大型碎水装置の強度評価 医療用内視鏡操作支援装置の開発	農作業機械の通信・制御技術の開発 複数カメラモジュールを用いた薄型撮影装置の開発
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	ホタテ貝殻を利用した水系路面表示用塗料の開発	
	環境関連技術	廃棄乳を含むバーラー排水浄化処理装置の開発 アコヤガイ貝殻を活用したチョークの開発 廃蛍光管ガラスを用いたランプシェードの開発 北方積雪地帯太陽光発電架台の開発	廃棄物系バイオマスを原料としたペレットたい肥の製造 高温・高圧処理排ガスの生物脱臭と排水処理
	エネルギー関連技術	管状バッシブ型水素貯蔵システムの開発 EPMAを用いた発電用ボイラー管の腐食調査 シイタケ菌床の燃料利用技術の開発 ボイラー廃熱利用システムの開発 廃LPGボンベをリサイクルした薪ストーブの開発	貯水タンクを利用したヒートポンプ給湯システムの開発 廃不凍液を燃料とする燃焼機の開発 農業残渣の燃料化に関する支援 地中熱採熱孔の熱応答試験
生産関連技術	車椅子利用者対応ロッカーの開発	指で抑揚を制御できる電気式人工喉頭用新ユニットの開発 温泉排熱利用空気式融雪システムの開発 片麻痺ユーザのための身体負担の少ない車いすの開発 可動床試験装置の制御技術の開発	

区 分	技術支援成果事例集2012（平成24年5月）	技術支援成果事例集2013（平成25年5月）		
研 究 開 発	製品の高度化	5軸加工に関するデータ収集・閲覧システムの開発 粉末R P 鋳型を利用した銅合金鋳物の製作	農業機械のインターフェースデザイン開発	
	生産技術の高度化	ラビッドプロトタイプング法のガラス工芸への応用 X線CTシステムによる三次元形状評価 大気圧プラズマによる材料表面の高機能化 塑性加工に対応した高延性薄肉鋳鉄の開発	パターンめっきによるフラットモータの高出力化 サーボプレスを用いた高精度プレス加工技術の開発 生産管理自己診断システムの開発	
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	サケ脱血処理実用機の開発 分光イメージングによる食品混入異物検出技術 カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討 リアルタイムステレオビジョンセンサの開発 風に揺らめくインタラクティブ型LED照明の開発 院内機器の位置同定・管理システムに関する研究 Bメソッドによる高信頼ソフトウェアの実践の開発 IPv6に対応した組込みシステム用IPSecモジュールの開発 画像情報処理ソフトウェアの高速化に関する研究	発話困難者の支援に向けた音声生成技術の開発 分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発 形式手法導入のための支援ツール・教材開発 国際規格を活用した農業機械の通信制御システムの開発 作業機械におけるモーター制御の最適化に関する研究 斜張橋ケーブル検査ロボット昇降機構の開発 農地の除塩促進のための暗渠排水洗浄技術の開発 ダイナミックダンパーによる振動低減技術の開発	
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	ホタテ貝殻を利用したプラスチック複合材料の開発 ふ化促進物質吸着に優れたトマト栽培用培地の開発	ゼオライトを利用したプラスチックの難燃化技術の開発	
	環境関連技術	農業用暗渠洗浄排水の肥料再資源化技術の開発 液晶パネルからのインジウムの回収	排煙処理剤の性能評価装置の開発－石灰質未利用資源を用いた高性能排煙処理剤の開発－ 鉛含有ブラウン管ガラスリサイクル技術の開発	
	エネルギー関連技術	住宅用普及型放射冷却暖房システムの開発 牛乳冷却機能を備えた水蓄熱ヒートポンプ給湯システムの開発 バーム系廃食用油を原料としたB5燃料の開発	低コストフリークーリング放射冷却の住宅への導入評価 除湿・プレヒート用空気熱交換器の開発	
	生活関連技術	デザイン依頼プロセス・ツールの開発 生体情報による生活モニタリング技術の開発	道内食産業のためのブランドづくり研究 コンプ作業アシストスーツの開発	
	創造的先進技術	魚由来アバタイト／コラーゲン複合材料の開発 心電図による乳牛の低Ca血症簡易計測技術の開発	バイオセラミックスの表面改質と感染症予防技術 筋電位CTの開発 足裏振動刺激による転倒予防技術の開発	
	技 術 支 援	製品の高度化		ソーラーブランターの開発 ガラスとタイルの複合化技術の開発 電気配線用金めっき上に拡散するニッケルの評価 破損した食品加工機械用金属部品の再生 道産アロニアを活用した商品開発
		生産技術の高度化	ラバーキャスト法によるIVYクロス（蔦の十字架）の製品化支援 走査プローブ顕微鏡（SPM）による微細表面形状評価 釣り用ゴム塗装ガン玉の開発 ビートハーベスター製造工程の品質改善 品質工学を用いた乗り心地チューニング作業の支援 鋳造品製造工場の工程改善	硬さ試験による金属材料の評価に関する技術支援 ラバーキャスト法による高品位・小型釣り用オモリの製品化支援 パラメータ設計による制御システムの改善 麺類製造工場の工程改善 大容量データによる大型模型の製作
情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術		深井戸洗浄装置の開発 画像処理による道産カラマツ材格付け評価システム 浅海中調査機器の開発 歩車道境界緑石部向け草刈機の開発	アサリ養殖場の雑海藻除去装置の開発	
環境関連技術		搾乳排水処理装置の開発 共同分析研究会による環境分析技術に関する技術支援	風況精査解析プログラムの改良 木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーシステムの開発 廃棄乳を含むバーラー排水浄化装置の開発 家庭用脱臭剤の開発 アスベスト含有建材の迅速判別方法の開発 ヒートポンプによる浴場等の廃熱回収システムの開発	
エネルギー関連技術		可搬無線通信システム用自立電源の開発 住宅換気排熱を利用した融雪システム製品開発 寒冷地向けEV自動車用冷暖房技術の開発	エネルギーの有効活用を目指す直流混合機の評価技術 薪ストーブの開発 公共施設等の換気排熱を利用した融雪システムの開発事業	
生活関連技術		人間の座位バランス機能強化ツールの機能評価 新機構ドラムペダル開発のための生体情報評価 ベビーキャリアの体圧分布測定及び評価 鍵付きトイレトペーパーホルダーの開発 電源自給型無線通信装置のデザイン開発 道産食品の商品ネーミング及びパッケージデザイン開発	1 / f ゆらぎモードを備えた多機能型LED照明 介護現場での運用に向けたトランスファ・ツールの開発 学校用椅子座面の機能性評価 ゴルフスイングトレーニングスーツの開発 インソール着用時の身体安定性評価	

区 分	技術支援成果事例集2014（平成26年5月）	技術支援成果事例集2015（平成27年5月）	
研 究 開 発	製品の高度化	ホッケの魚臭集中部位除去装置の開発 デザインマネジメントゲームの開発 ゆきぴりかを活用した高インフラボン健康味噌の商品開発	水産物の動的挙動シミュレーションに関する研究 地中埋設管の管内閉塞解消技術の開発 食品パッケージデザインのイメージ分析ツール開発 農業機械の油圧式速度制御システムの開発
	生産技術の高度化	乗り心地を考慮した車両評価システムの開発	スパッタリングによる高機能エンブレムの開発 ドライアイス洗浄装置による電動機・発電機の洗浄作業の最適化 X線CTを用いた密度分布評価技術の開発 熱可塑性CFRPのプレス成形法に関する研究 継手条件の違いによるレーザ溶接変形の基礎評価 金属粉末積層造形による内水冷式金型の製作技術
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	地理情報の高度利用技術に関する研究 北海道におけるセンサネットワーク用無線技術に関する基礎研究 バイノーラル手法を用いた音響計測に関する研究 微細画像計測・検査装置に関する技術開発 テラヘルツ波を用いた魚油吸光度計測 内装材製造システムのための節認識処理装置の開発 ぶどう園向け除草作業支援ロボットの開発 農業機械における情報通信機器のEMC評価	営農支援システムの共通的な基盤の構築に関する研究 画像照合を用いたカメラ画像の補正・校正手法に関する研究 ジャガイモ不要部の検出技術の開発
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	火山灰を利用した長寿命コンクリートの開発 コンドロイチン硫酸オリゴ糖の大量製造法開発 ホタテウロを原料とした高機能性養魚用飼料の開発 廃摩擦材を利用した耐水性建材用ボードの開発 道産資源を活用した光触媒機能性複合材料の開発 細胞培養基材の開発と各種細胞の特性評価	熱可塑性炭素繊維複合材料の機械的特性評価 ふ化促進物質資材の低コスト・安定供給技術の開発
	環境関連技術	蓄電池の温度管理による自立電源の性能改善 排煙処理剤の性能評価－石灰質未利用資源を用いた高性能排煙処理剤の開発－ 鉛ガラスの還元溶融による金属鉛分離過程の観察	産業廃棄物焼却施設における排煙処理剤の性能評価 一般廃棄物焼却施設における排煙処理剤の性能評価 廃棄ハードディスクからの希土類元素回収 鉛ガラスを媒介とした都市鉱山からの金属回収 農業用廃プラスチックの再利用に関する研究
	エネルギー関連技術	自然エネルギーの直流電力合成の効率改善 再生可能エネルギーを有効活用するための電力制御技術 プラスチック製熱交換器による温泉熱回収システム	住宅用水平採熱型中熱ヒートポンプシステム プラスチック製熱交換器を用いた給湯予熱システム ハイブリッド型融雪システムの開発
	生活関連技術	人間動作の特徴解析技術の開発 足部固有感覚によるバランス検査装置の開発	入浴事故を防止する見守りセンサシステムの開発 荷物取扱作業における上肢負荷軽減技術 動作に注目した農作業の負担特性評価 複合現実型遠隔リハビリシステムの開発
	創造的先進技術		X線CTによる縄文文化並びにアイヌ文化の漆品の構造評価 携帯型乳牛血中カルシウム濃度計測システムの開発
技 術 支 援	製品の高度化	学童椅子の強度評価 除雪用バケットの強度・機能評価 移動製氷車の開発 ガス軟酸化処理における皮膚生成評価 室内装飾品への光触媒機能の付与 圧雪・氷粉碎特殊刃の開発 真空注型による3次元スキャナー筐体の製作 タオルウォーマーの電源部品の開発 土木作業用掘削装置部品の試作開発	クラゲポンプの流量計測技術 ISOBUSポテトハーベスターの開発 農業用コンテナの強度試験・評価 大型砕水システムの開発 地場産材活用プロジェクトへのデザイン支援 オリジナルキャラクター「だんば」を活用した新事業支援 大型鮭の3次元データ化と光造形による製作 サンシェードの強度耐久性試験 メタルジグ（金属製擬似餌）の製品化支援
	生産技術の高度化	農業機械部品製造業における5Sの進め方 リバースエンジニアリングによる複雑形状部品の試作支援	棚卸用在庫管理システムの開発 YAGレーザによる溶接条件の適正化 鋳造解析システムの有効利用
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	リアルタイム音声生成アプリケーションの製品化 運動機能の測定・管理に関する技術開発 生ホタテ貝柱分離作業の機械化	形式手法によるソフトウェア開発を効率化するための支援ツール スマートフォンを用いた健康管理システム 生乳検査装置の開発 直流電力合成システムの実地評価試験 接着剤塗布量計測システムの開発
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	道産資源を活用した軸葉の開発とデータベース化 歯科用合金／セラミックス複合材の接合界面評価 バイオマスプラスチックを用いた食品包装容器の開発	ホタテ乾貝柱の香味を有する食用油の開発 道産資源を活用した軸葉のデータベース化と普及
	環境関連技術	シート状担体を用いた脱臭処理技術	六価クロム汚染環境復元資材の開発器の開発
	エネルギー関連技術	発泡ポリスチレンベレット燃料燃焼装置の開発 氷蓄熱式ヒートポンプ給湯システムのフィールド試験	ポリスチレンベレット燃焼ボイラーの改良 酪農牛舎のエネルギー需要実態調査
	生産関連技術	移動補助用具の機能性評価	ハンズフリー型人工喉頭の実用化開発 ホテルのロビーを彩る「ゆらめく光」のシャンデリア ランニング動作の特徴可視化技術 座り心地に配慮した折りたたみ椅子の開発
	創造的先進技術		電解分解水を活用した生体模倣材料の作製と評価 脊椎側弯症の手術効果の簡易計測方法 脊椎側弯症検診のための人体立体視装置の開発

区 分	技術支援成果事例集2016（平成28年5月）	技術支援成果事例集2017（平成29年5月）	
研 究 開 発	製品の高度化	次世代型鮮度保持コンテナの開発～耐振性能評価～ 熱溶解積層型3Dプリンタ造形物の特性評価 ガラス繊維強化熱可塑性プラスチックの成形・加工と評価 高速播種を可能としたポテトプランタの開発	「食」の製品・サービスアイデア創出支援手法の開発 失敗事例から商品開発プロセスを学べるツールの開発
	生産技術の高度化	新しい乾式と湿式の除菌・洗浄技術に関する研究 鋳鉄の延性を活用した自動車用鋳造部品の開発	マイクロ化学プロセスによる機能性糖鎖の製法開発 樹脂基材への新規環境適合型めっきプロセス開発 真空装置部品向けアルミニウム鋳造技術確立のための探索試験 アルミニウムの精密鋳造技術の開発 X線CTを用いた鉄筋埋設モルタルの非破壊評価 溶接作業における熟練技能定量化手法の研究 非接触3次元測定における測定位置の最適化に関する研究 線材供給によるレーザークラディング手法の研究 てん菜の加工技術を活用した新規食品開発
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	食品検査用分光イメージングセンサの開発 テラヘルツ波を用いた脂肪酸計測に関する研究 普通畑に適用可能な農地地図生成手法の開発 電磁波を用いた凍結検知技術に関する研究 移動型作業機械向け進入接近検知センサの研究開発	コンブ乾燥システムの開発 マルチローター型UAVの利活用技術 映像強調技術を用いた共振部位特定技術の開発 農業GPSデータの大規模自動解析 新たな内部検査技術開発に向けたOCTの応用可能性
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	臭気ガスの吸着分解用触媒材料の作製と評価 非焼成調湿タイルの量産製造における歩留まり改善 放電プラズマ焼結法による透光性材料の作製 電池滓を用いたアルミニウム合金用フラックス	熱可塑性CFRPにおける機械特性の異方性評価
	環境関連技術		ホタテガイ中腸腺を用いた廃電子基板の貴金属回収 高性能排煙処理剤の地域利活用システム 無機廃棄物の溶融によるスラグと金属の分離
	エネルギー関連技術	樹脂製欄状熱交換器の開発と水平式中熱ヒートポンプへの応用 温泉熱回収用樹脂製欄状熱交換器の開発	RDFの低塩素化に関する研究開発 風力エネルギーのシミュレーション技術に関する研究 リチウムイオン電池の氷点下充放電特性の評価 天井・床下埋設式樹脂製放射パネルの開発
	生活関連技術	人間計測応用製品の試作支援ツールの開発	
	創造的先進技術	マイクロ化学プロセスによるグルコースの高機能化 多機能型細胞培養装置の開発と再生医療への応用	
技 術 支 援	製品の高度化	砕氷船積排出装置の開発 太陽光発電架台固定金具の強度評価 中比重メタルジグの開発 シーベリー収穫機の開発 スーパー防雪フードの品質評価試験 針葉樹材活用プロジェクトへのデザイン支援 マタニティ用マウスガードの開発	ポテトハーベスターの油圧システムの改良 農業用コンテナの強度設計技術 高機能ロータリー除雪車の開発 水素吸蔵合金を用いた自律駆動型窓自動閉鎖装置の開発 交/直流負荷対応型再生可能エネルギー利用技術の開発 天然コンブ採取補助装置の開発 濡れても消えない耐水性チョークの開発 木製ブラインド用防炎性単板スラットの開発 路端識示柱の強度試験 針葉樹材活用プロジェクトへのデザイン支援 墜落防止用手すりの強度試験 付加工用無機粉末材料の開発
	生産技術の高度化	X線CTによるエンジンの木質化の非破壊評価 金属粉末積層造形による3D水冷管内蔵金型の試作 釣り用ルアーへのリパースエンジニアリングの適用 反り抑制パンチング加工技術の開発 金属粉末積層造形による金属製品試作 熱可塑性CFRP加工技術研修会	ホタテガイ稚貝生産の工程改善 制御盤筐体の溶接支援装置の開発 保護帽緩衝材の熱溶着用治具の開発 鋳鉄製調理器の試作
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	制御システムのための状態遷移モデル設計手法 ポータブル生乳検査装置の開発 輸出用ホタテ自動生剥き機の導入実証 北斗市「きじひき高原」メロディーロード	北海道農業向け営農支援ITシステムの開発 褪せカラー写真復元システム
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	ホッキ貝殻を有効利用した製品の開発	電力配電箱内の結露を防止する調湿材の開発支援
	環境関連技術	自然由来重金属汚染掘削土の溶出試験の精確性向上 生ゴミ堆肥化施設の発酵促進技術の開発	水産加工廃棄物の脱カドミウム試験
	エネルギー関連技術	産業用エンジンを活用したバイオガス発電機の開発 一般廃棄物（枝・葉・草等）を原料としたペレット燃料製造 水蓄熱式牛乳廃熱利用ヒートポンプ給湯システムの実証試験	小規模酪農家向けハイブリッド発電システムの開発 道産ペレットストーブの開発に関する技術指導 ウランパトル市の大気汚染防止に関する技術支援 酪農牛舎の機械設備用遠隔監視システムの開発
	生産関連技術	ゆらぎLED照明の製品化 自然対流型補助ヒーターの開発 薄型徘徊感知マットセンサの性能評価 スポーツトレーニング評価におけるセンサ利用技術 木製車椅子の機能部検討	災害時見守りセンサマットの信号処理技術の開発

区 分		技術支援成果事例集2018（平成30年5月）
研 究 開 発	製品の高度化	寒地型伸縮式車輛進入阻止柵の開発 X線CTによる微細ひび割れ等の評価技術の開発 自動生型砂試験装置の復刻開発並びに高機能化
	生産技術の高度化	スパッタリング法による有機保護膜の成膜プロセス開発 イオン液体を用いた窒化皮膜の形成技術の開発 ジャガイモの不用部除去システムの開発 プレス加工の不良判別手法に関する研究 道産マルチコーンの胚芽分離回収装置の開発 溶接技能学習支援ツールの実用化研究
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	機械学習による動物の姿勢推定技術の開発 ブラウザベースの農業GPSデータの可視化技術 数値標高モデルを用いた無線信号強度の予測 作業車両のための通信制御システムの開発 UAVを活用した海草繁茂状況調査の効率化 独立成分分析のアニサキス検出への応用
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	マイクロ化学プロセスによるオリゴ糖製造法の開発 ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発 セルロースナノファイバー強化樹脂の成形加工技術に関する研究 高湿度域で調湿機能を発現する材料の設計と開発
	環境関連技術	土壌中の六価クロム還元処理の基礎検討 メタン発酵消化液の浄化処理技術
	エネルギー関連技術	放射パネルの放熱能力評価条件の検討
技 術 支 援	製品の高度化	MHAを利用する自律駆動型窓自動開閉装置の開発 太陽光発電を用いた直流給電システムの事業化 下水道管路検査ロボットの開発 極地探検用そり素材の低温下における物性評価 鉄道車両用連結棒の強度試験 電気自動車の3Dデータ取得支援 足元ヒーターの開発 商品企画実践講座の開講
	生産技術の高度化	鋳造解析システムを用いた鋳物製作工程の改善 産業用ロボットを用いた3次元計測システムの開発 インソールのNC加工に関する技術支援
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	ロボットSierのためのAI実践研修 農作業スケジューリング支援システム 非接触給電機能を備えた発光点滅コーンバーの開発 別海町メロディーロード
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	活性炭による機能性糖鎖の精製プロセス構築 空気浄化性能に優れた光触媒フィルターの開発
	エネルギー関連技術	源泉冷却・給湯予熱システムの設計・施工 廃食用油の燃料利用 凍結防止剤を利用した路面積雪防止システムの開発
	生産関連技術	牛乳パックのキャップ開栓負荷の計測手法 体内時計調節器「ルーチェグラス」の製品化支援 電気式人工喉頭「ユアトーン」用パイプアダプター 使いやすさを向上させた「ユアトーン」最新モデル

※技術支援成果事例集のバックナンバーをご希望の方は、下記までご連絡ください。
なお、平成12年度以降に発行した成果事例集については、工業試験場ホームページ内「技術支援成果事例集」のページに掲載しておりますので、そちらもご活用ください。
(ページURL) <http://www.hro.or.jp/list/industrial/research/iri/jyoho/casebook/index.html>

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
工業試験場 技術支援成果事例集2019

令和元年5月 発行

発行者 地方独立行政法人 北海道立総合研究機構
産業技術研究本部 ものづくり支援センター
技術支援部 工業技術支援グループ

〒060-0819 札幌市北区北19条西11丁目
TEL: 011-747-2354 FAX: 011-726-4057
工業試験場ホームページ: <http://www.hro.or.jp/iri.html>

印刷所 株式会社 正文舎



地方独立行政法人
北海道立総合研究機構 産業技術研究本部
工業試験場

〒060-0819 北海道札幌市北区北19条西11丁目
TEL 011-747-2321(代)
FAX 011-726-4057

地下鉄：札幌市営地下鉄南北線「北18条駅」下車 徒歩約15分
タクシー：JR「札幌駅」北口乗車 約10分