



道総研

2020

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 産業技術環境研究本部

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization
Industrial Technology and Environment Research Department



技術支援成果事例集2020 目次

研究開発成果

| | |
|------------------------------|----|
| ■製品の高度化 | |
| 1 省力化を可能とするハイパワー蒸気二流体洗浄技術の開発 | 1 |
| 2 牧草刈り取り・踏圧作業用自動運転システムの開発 | 2 |
| 3 新製品開発における企画立案を支援するツールの開発 | 3 |
| ■生産技術の高度化 | |
| 4 アサリ垂下養殖における軽労力化技術の開発 | 4 |
| 5 金属複合粉末による積層造形法の開発 | 5 |
| ■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術 | |
| 6 複数波長の光源を用いたOCT光学系の開発 | 6 |
| 7 てん菜の自動受入査定技術の開発 | 7 |
| 8 SLAMを用いた自律移動システムの開発 | 8 |
| 9 3次元レーザーセンサーによる壁面・障害物検出 | 9 |
| 10 レーザセンサを用いた機械学習による障害物検知技術 | 10 |
| 11 IoT技術を活用した自動運転システムの遠隔監視技術 | 11 |
| ■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用 | |
| 12 道内資源由来バイオマスナノファイバーの特性評価 | 12 |
| 13 札幌軟石を用いたアサリ垂下養殖用基質の開発 | 13 |
| 14 調湿材の鮮度保持技術への応用 | 14 |
| 15 青果物の長期貯蔵を可能とする新触媒のフィルター化 | 15 |
| ■環境関連技術 | |
| 16 鉄系資材によるひ素及びセレンの除去 | 16 |
| 17 ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発 | 17 |
| 18 電気分解法による排水の酸化処理技術 | 18 |
| 19 分離プロセス設計のための吸着特性評価技術 | 19 |
| ■エネルギー関連技術 | |
| 20 使用済み長いもネットの燃料利用 | 20 |
| 21 木質バイオマスボイラー利用熱源システムの容量設計 | 21 |
| ■生活関連技術 | |
| 22 呼吸代謝計測による災害復興作業用スコープの評価 | 22 |
| 23 ICTを活用した高齢者見守りシステムの開発 | 23 |
| ■創造的先進技術 | |
| 24 メタマテリアルの原理を用いた新規ミリ波フィルタ | 24 |
| 25 心拍変動および脳波の解析による心的状態推定 | 25 |
| 26 ドライバーの生体情報検出技術の開発 | 26 |

技術支援成果

| | |
|---------------------------------|----|
| ■製品の高度化 | |
| 1 表面処理チタンの温泉水耐食性の検証 | 27 |
| 2 手洗い検査装置のデザイン開発 | 28 |
| 3 商品企画実践講座2019の開催 | 29 |
| 4 メタルジグの3Dデータ作成マニュアル開発 | 30 |
| ■生産技術の高度化 | |
| 5 ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例1 | 31 |
| 6 ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例2 | 32 |
| 7 ジンギスカン鍋洗浄機に最適な鍋形状の検討・試作 | 33 |
| 8 マルチセンサ測定機による形状測定 | 34 |
| 9 効果的な技術・技能継承手法の普及活動 | 35 |
| 10 製品検査工程における作業者の視線計測評価 | 36 |
| 11 ロボットSIer育成研修 | 37 |
| 12 無機粉末鋳型による鋳鉄製鍋の試作 | 38 |
| 13 シェル中子製作装置の制御盤の更新 | 39 |
| 14 複数画像からのアイヌ工芸品のレプリカ製作 | 40 |
| ■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術 | |
| 15 低コスト積雪深計の開発 | 41 |
| 16 AIによる環境調査の効率化・高精度化支援 | 42 |
| 17 AIプログラミング研修 | 43 |
| 18 複数カメラを用いた高精細デジタイズ装置の開発 | 44 |
| 19 高速走行車両の遠隔操縦技術の開発 | 45 |
| 20 水素吸蔵合金アクチュエータの動作性能向上に関する技術開発 | 46 |
| ■エネルギー関連技術 | |
| 21 牛乳熱利用自然冷媒型ヒートポンプシステムの開発 | 47 |
| 22 災害時に使用可能な調理用燃焼器の開発 | 48 |
| 23 入浴時の排湯熱回収のための熱交換器の性能評価 | 49 |
| 24 コールドドラフト環境における放射パネルの放熱能力評価 | 50 |

| | |
|------|----|
| 参考資料 | 51 |
|------|----|

| | |
|----------|----|
| 附記（既刊目録） | 55 |
|----------|----|

■製品の高度化

1 省力化を可能とするハイパワー蒸気二流体洗浄技術の開発

Development of High-power Steam Two-fluid Cleaning Technology for Labor Saving

大型産業機械部品のメンテナンス現場では、内燃機関部品のススを主体とした付着物の洗浄工程に対し、人海戦術による手洗いが行われ、大量の有機溶剤が用いられています。そのため、作業工程の省力化と環境負荷軽減が求められています。そこで本研究では、蒸気圧 1 MPa まで高出力化させた環境調和型の蒸気二流体洗浄装置を開発しました。



3Dプリンターを用いて試作したハンドガン

2 牧草刈り取り・踏圧作業用自動運転システムの開発

Development of Autonomous Traveling System for Producing Feed Silage

北海道の生乳生産量は国内シェア52%を占めるなど、酪農業は本道にとって重要な産業となっています。しかし、作業時期が限定的な牧草の刈り取りや、バンカーサイロ内での牧草踏圧などの自給飼料調製作業では、作業機の運転オペレータ不足による作業の遅延や、それに伴う牧草栄養価の低下などの問題が深刻化しています。そこで、自動運転しながら刈り取りや踏圧作業を行うロボットトラクタを開発しました。



サイロ内での踏圧作業風景 (公開デモンストレーション)

3 新製品開発における企画立案を支援するツールの開発

Development of Tools for Planning in New Product Development

受注型のものづくり中小企業が自社独自製品の開発にチャレンジする場合、企画が良くないために売れるモノにならなかったり、開発プロジェクトが頓挫してしまったりするケースも多くあります。本研究では、こうした企業の企画立案力を強化するため、企画づくりの手順や具体的な打ち手など重要な知識を学べ、実際の企画会議などでの企画アイデアの創造・ブラッシュアップに活用できるWEBコンテンツを開発しました。



企画づくりのためのWEBコンテンツ

■生産技術の高度化

4 アサリ垂下養殖における軽労力化技術の開発

Development of Labor Saving Technology
for the Suspended Culture of Asari Clam

日本海海域における漁業振興策の推進が求められています。道総研では、利用が少ない漁港静穏域を活用した新たな養殖事業の創生を目的として総合的な取り組みを行いました。工業試験場は、高齢者や女性にもやさしい作業環境実現のため、アサリ垂下養殖の軽労力化に関して検討しました。作業を補助する資材の選定と作業工程の再構築（養殖筏の構造変更）を行い、従来と比較して大幅な身体的負担の軽減が可能なことを確認しました。

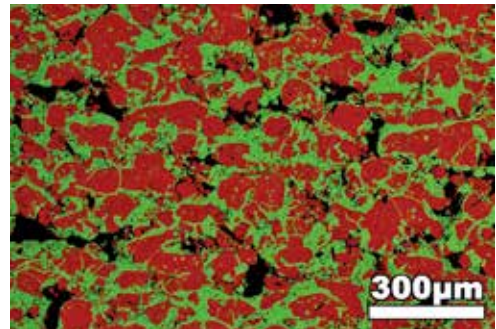


小型化した筏による作業負担の軽減

5 金属複合粉末による積層造形法の開発

Development of Adding Manufacturing Process
with Composite Metal Powder

硬質・脆性金属や熱影響で変質する金属のように、通常の金属積層造形法では造形しにくい材料を対象に、低融点の結合金属粉末を混合した複合粉末で造形する技術を開発しました。



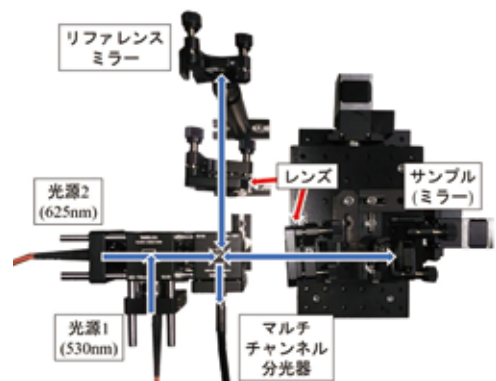
複合粉末造形試料の断面組織
(EDS元素分布) (褐色;鉄系合金、緑色;錫)

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

6 複数波長の光源を用いたOCT光学系の開発

Development of Optical Coherence Tomography System
with Multi-band Light Sources

対象物の表面・内部構造を計測可能なOCT技術と、対象物に含有する成分の定性・定量分析が可能な分光分析技術があります。これらが同時に計測可能になると、成分と構造の情報が同時に取得可能となり、たとえば食品等の異物検査における新たな検査手法として活用ができます。本研究では、OCT技術に分光分析機能を付加することを目的に、複数波長の光源を用いた光学系とデータ解析アルゴリズムを開発しました。

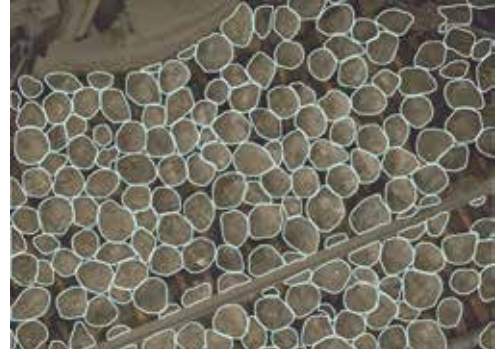


複数波長の光源を用いたOCT光学系

7 てん菜の自動受入査定技術の開発

Development of Automated Acceptance Evaluation Technology for Sugar Beet

製糖工場では生産者による立会のもと、製糖業者によるてん菜受入査定を行っています。主として目視で買入対象外となる割合を判別していますが、熟練の技術が必要であり、また人手不足の問題から査定・立会業務の自動化が求められています。本研究では（一社）北海道てん菜協会の依頼を受け、査定・立会業務の自動化を実現するための要素技術として、AIによるてん菜個体抽出、冠部の割合判定、腐敗根の判別手法を開発しました。

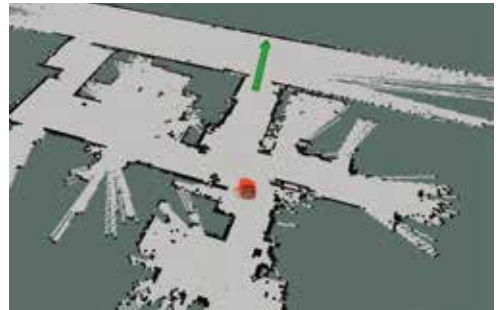


てん菜受入現場の画像に対するAIによるてん菜個体抽出結果

8 SLAMを用いた自律移動システムの開発

Development of Autonomous Vehicle System Using Simultaneously Localization And Mapping

近年、各種産業において労働力不足が深刻化しており、その解決策として既設の環境のなかで動作する自律移動ロボットの導入が期待されています。自律移動では自己位置を正確に推定することが重要であり、このための手法としてSLAMが注目されています。SLAMは移動体周囲の計測情報をつなぎ合わせて環境地図を作製し、同時に自己位置を推定する技術です。本研究では、測域センサによるSLAMを用いた自律移動システムを開発しました。

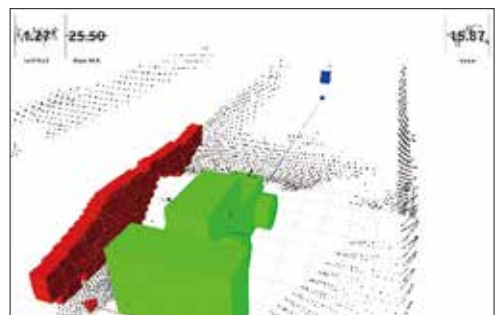


SLAMを用いて作製した環境地図

9 3次元レーザーセンサーによる壁面・障害物検出

Wall and Obstacle Detection by Using 3D Laser Sensors

当場では、トラクタでの酪農作業無人化に関する研究を行っています。この研究では、安全のためにトラクタと周囲にある壁との距離や、進行方向に障害物があるかどうかをリアルタイムに検出する必要性がありました。そこで、本研究では3次元レーザーセンサーを用いてトラクタと周囲環境との距離を測定し、得られたデータをもとに、地面や壁面を検出する手法と牧草地において障害物を検出する手法について技術開発を行いました。

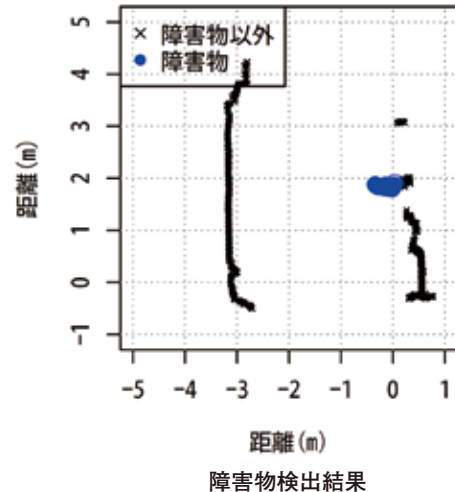


壁面および障害物検出の様子
(緑が事前に計測しておいたトラクタ自身、黒い点がセンサーから取得した周囲環境、赤が判別した壁面、青が判別した障害物)

10 レーザセンサを用いた機械学習による障害物検知技術

Obstacle Detection by Machine Learning with a Laser Sensor

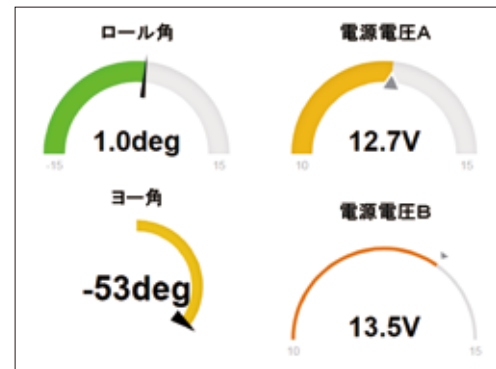
フィールドロボットの走行には障害物の有無など周囲の環境を認識する必要があります。本研究では、レーザセンサを用いて周囲の距離情報を取得し、動きのある障害物(人)の検知技術を開発しました。なお、この検知処理には機械学習の一つであるランダムフォレストを適用し、移動体プラットフォームを使った走行試験の結果、障害物を検知して回避動作させることを確認しました。



11 IoT技術を活用した自動運転システムの遠隔監視技術

Remote Monitoring Technology for Self-driving System
by using Internet of Things Technology

自動運転トラクタの開発において、自動運転に必要なセンサ情報および制御情報を通信ネットワークで接続して外部から確認可能な自動運転システムを構築しました。自動運転システムを安全に機能させるためにはセンサや自動運転システムの正常動作を監視する必要があります。そこで、IoT技術を活用し、自動運転システムの動作状態を外部端末等から監視可能な遠隔監視技術を開発しました。

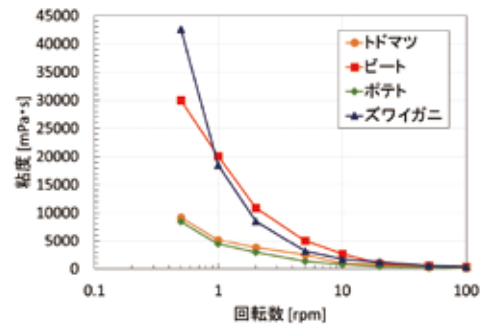


■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

12 道内資源由来バイオマスナノファイバーの特性評価

Characterization of Biomass Nanofibers Originated
from 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)の高次産業利用を目指し、道内各種バイオマス(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)から作製したナノファイバーの特性評価を行いました。その結果、原料による粘度特性や機械的特性の差異が明らかとなりました。



13 札幌軟石を用いたアサリ垂下養殖用基質の開発

Development of Culture Substrates using Sapporo Tuff for the Suspended Culture of Asari Clam

日本海海域の漁業生産量を底上げする、新たな漁業振興策の推進を目的に、アサリ垂下養殖用基質の開発に取り組みました。基礎物性の調査や、量産試作、実証試験を行うことで、札幌軟石を用いた場合、アサリの生残と成長、ハンドリング、コストなどに問題がないことを確認するとともに、作業中の水の切れが良く、軽く感じると好評を得ました。



札幌軟石で1年垂下養殖して成長したアサリ

14 調湿材の鮮度保持技術への応用

Application of Humidity Control Materials for Preservation Technology of Fruits and Vegetables

近年、MA包装を利用した青果物の鮮度保持技術が注目されていますが、使用条件によってはMA包装内の結露発生が青果物のカビや腐敗の発生要因となります。道産天然調湿材をMA包装内に設置し、メロン船便輸出実証試験を実施した結果、調湿材は結露防止に有効であることを確認しました。

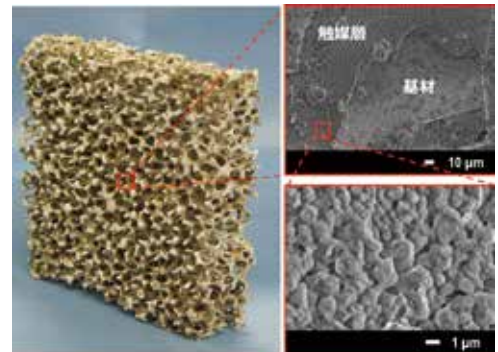


MA包装内結露の発生状況

15 青果物の長期貯蔵を可能とする新触媒のフィルター化

Development of Filters using a Novel Catalyst for Long-term Storage of Fruits and Vegetables

青果物の長期貯蔵には腐敗の要因となるエチレンを低温で分解する触媒（プラチナ触媒）が有効であり、大規模貯蔵庫への実装を進めています。触媒粉末の低コスト化が可能となり、触媒のフィルター化に取り組んでいます。本研究では、貯蔵庫に既設のファンに装着し利用できる触媒フィルターを開発しました。



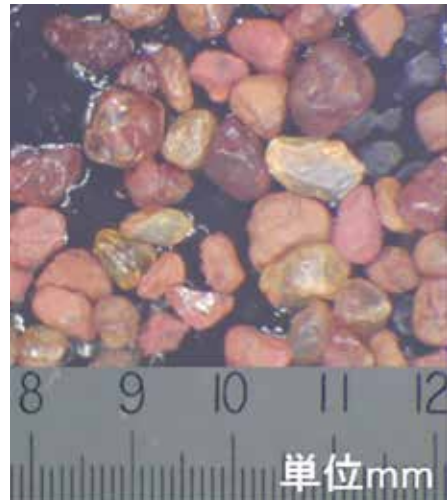
プラチナ触媒フィルター

■環境関連技術

16 鉄系資材によるひ素及びセレンの除去

Removal of Arsenic and Selenium by Iron-based Materials

土壌汚染対策法の改正に伴い、低ランニングコストの土壌汚染拡散防止技術が望まれています。汚染土壌から地下水に溶出した有害物質を土壌中の反応壁を透過させ除去する透過反応壁（PRB）を想定し、ひ素およびセレンについて濃度規制値0.01mg/Lの10～1000倍程度の汚染水処理に対応できる処理資材の基礎検討と、透水性の確保を目的とした大きな粒子への担持物について基礎的な反応特性を調査しました。



試作した酸化水酸化鉄担持処理資材

17 ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発

Development of Feeding Stimulants for Fish Derived from Scallop Mid-gut Gland

北海道ではホタテガイの生産が非常に盛んですが、加工に伴う副産物として、中腸腺（以下ホタテウロ）を主とした内臓物が3万トン程度発生しています。そこで、道総研ではホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質（ホタテウロエキス）の開発を行っています。

本研究では、ホタテウロエキス製造装置の改良を進め、民間企業と共同で製造実証試験を行い、製造工程や処理コストなどについて検討しました。



ホタテウロエキス製造装置

18 電気分解法による排水の酸化処理技術

Oxidation Treatment Technologies for Waste Water by Electrolysis

排水処理において、活性汚泥法などの生物処理のみで排水基準を満たすのは容易ではなく、物理化学的な処理方法との組み合わせが必要となっています。本研究では、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、不溶性電極を用いた排水からのアンモニア性窒素除去について、電極の種類、直流電源の印加電圧、排水の塩化物イオン濃度などの諸条件が処理に及ぼす影響を明らかにしました。

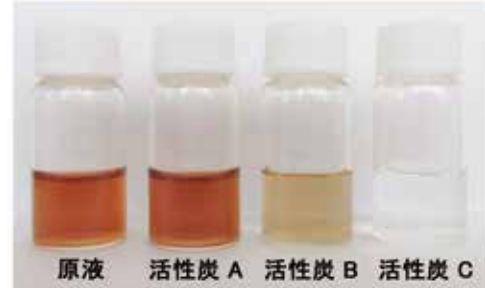
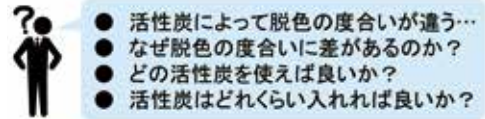


アンモニア性窒素の電気分解処理試験

19 分離プロセス設計のための吸着特性評価技術

Evaluation Technology of Adsorption Characteristics
for Separation Process Design

天然物エキスの脱色には活性炭が広く用いられますが、活性炭の種類や膨らみや脱色現象の複雑さから、脱色プロセスの設計法は体系化されていません。そこで、着色物質メラノイジンをモデルとして、活性炭の吸着特性の評価技術を確立するための基礎検討を行いました。モデル試験の結果、活性炭の特定の細孔がメラノイジンの吸着特性を支配していること、その結果を実際のエキス脱色にフィードバックできることを明らかにしました。



エキスモデルの活性炭による脱色前後の写真

■エネルギー関連技術

20 使用済み長いもネットの燃料利用

Thermal Recycle of Agricultural Waste Plastics

リサイクルが困難な農業用廃プラスチックである長いも育成用ネットの燃料利用に取り組み、前処理、成型などの燃料利用のための要素技術を開発しました。また、高灰分の廃棄物・バイオマス燃料でも安定して燃やすことのできる、高灰分対応型のバイオマスボイラを開発し、使用済みネットをサーマルリサイクルできるプロセスを構築しました。

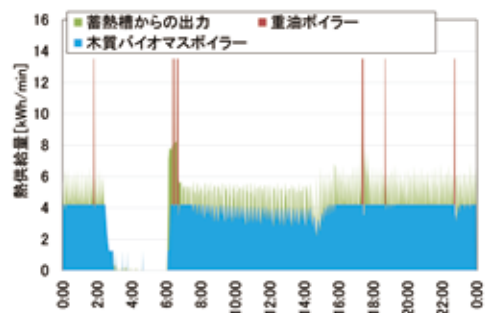


高灰分対応型バイオマスボイラ

21 木質バイオマスボイラー利用熱源システムの容量設計

Capacity Design of Heat Source Systems using
Woody Biomass Boilers

木質バイオマスボイラーを効率的に利用することを目的として、導入する木質バイオマスボイラーの出力、熱効率測定や公共施設における熱需要実測、熱供給モデルの作成と数値計算により、木質バイオマスボイラー、バックアップ用の(重油)ボイラー、蓄熱槽の適正な容量設計を行いました。



熱需要に応じた供給の計算例

■生活関連技術

22 呼吸代謝計測による災害復興作業用スコップの評価

Evaluation of Prototype Shovel for Disaster Recovery Work by Respiratory Metabolism

洪水や土砂崩れ等の災害では、住宅街等に流れ込んだ土砂の除去に多大な労力を必要とするため、復興作業の負担を軽減する作業用具の開発が望まれます。

本研究では室蘭工業大学との共同で土砂除去作業用のスコップ開発に取り組みました。当场では、室蘭工業大学が浅香工業(株)の協力を得て試作したスコップについて、呼吸代謝計測による評価を行い、試作スコップを使用した場合に作業負担が減少することを確認しました。



試作スコップ

23 ICTを活用した高齢者見守りシステムの開発

Development of Elderly Person Watching System Utilizing Information and Communication Technology

北海道は全国の中でも特に超高齢化が進んでおり、広い面積や積雪寒冷な気候も相まって巡回訪問などの介護福祉サービスが届きにくくなっています。また、自治体としても、住民の健康管理やの観点から、効率的な見守り体制の構築が求められています。そこで本研究では、これら自治体が行う居住者の見守り活動等を支援するために、ICTを活用した無線センサを用いた高齢者見守りシステムを開発しました。



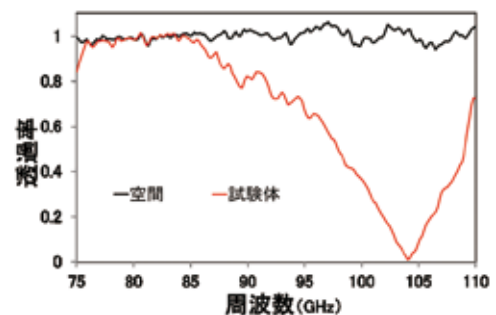
開発した見守りシステム

■創造的先進技術

24 メタマテリアルの原理を用いた新規ミリ波フィルタ

New Millimetric Waves Filters using the Principle of Metamaterials

メタマテリアルは電磁波材料の新しい概念で、波長より十分小さく周期的な微細構造により、従来にない特性を付与した材料をいいます。自動車レーダなどに利用されるミリ波をターゲットとして、この原理を使い金属微細構造をデザインし、作製・評価方法を検討の結果、特定周波数の透過性と角度指向性を有するシート状のフィルタが得られました。こうしたミリ波特性は従来の均質材料ではあり得なかったものです。

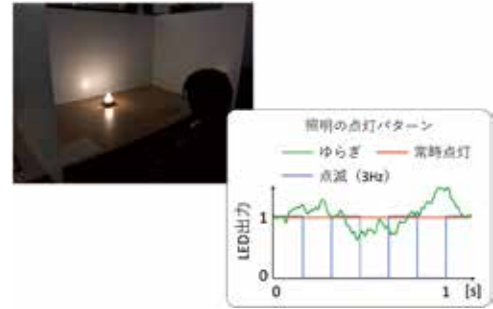


作製したフィルタ試験体のミリ波透過特性

25 心拍変動および脳波の解析による心的状態推定

Estimation of Mental State using Heart Rate Variability
and Electroencephalogram Analyses

癒しやストレス軽減等のメンタルケアを図る製品の開発現場では、その効果検証のために心的状態を客観評価する手法が求められています。本研究では、対象者のストレスやリラックス感などを推定するため、心拍変動および脳波の解析による心的状態の評価手法を検討しました。さらに、3種類の点灯パターンを用いた照明観察実験により被験者の心的状態を推定した結果、その主観評価と一致したことから、当手法の有効性を確認しました。



照明観察実験による心的状態推定

26 ドライバーの生体情報検出技術の開発

Development of Air Pressure Fluctuation System Detecting
Driver's Biological Information

ドライバーの呼吸・脈拍に関する情報は、その運転状態を判断するための材料として注目されています。しかし、これらの生体情報を計測する既存のシステムには、計測精度やコストのほか、運転の妨げになるといった課題が存在しています。本研究では、エアチューブと空圧センサで構成された安価な空圧変動計測システムを用いて、ドライバーの呼吸数・脈拍数を検出可能な技術を開発しました。



空圧変動計測システムを用いた路上試験

■製品の高度化

1 表面処理チタンの温泉水耐食性の検証

Inspections of Corrosion-resistance on Surface-treated Titanium materials by Hot Spring Water

北海道は温泉数が245箇所（2015年度環境省調べ）で日本一の数を有しています。様々な泉質がありますが、場所により硫酸酸性の地域があります。支援企業は温泉地に熱交換器を設置していますが、硫酸酸性の強い地域では著しい腐食を受けます。熱交換板の材質として実用的に唯一利用可能な金属としてチタンが用いられており、耐食性を高めるため熱処理をして納入していますが、数年以内に腐食で寿命となるのが現状です。そこで、寿命前に熱交換板を回収・洗浄・再熱処理することによる延命化が可能かを検証するため、硫酸溶液を使い腐食試験を行いました。

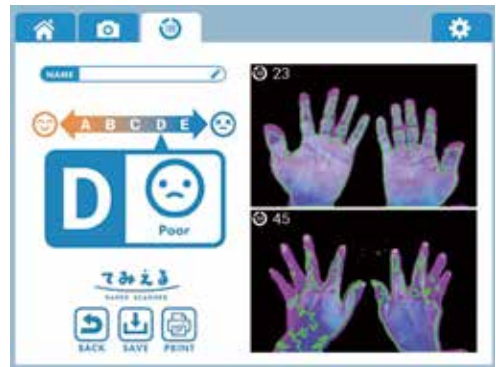


実験室腐食試験

2 手洗い検査装置のデザイン開発

Design Development of Hand Wash Judgment Machine

フーテックサービス㈱では、衛生管理の教育のため、正しい手洗いが行われているかを可視化する装置の開発に取り組んでいます。製品化の相談を受け、簡易に持ち運びが可能な筐体の開発と、製品のネーミングやロゴマークの開発、検査ソフトのユーザーインターフェースデザイン等の開発について支援を行いました。



検査ソフトの表示イメージ

3 商品企画実践講座2019の開催

Holding of Product Planning Practice Course 2019

道内のものづくり中小企業における、自社独自製品を開発したいとのニーズに応えるため、当场が開発した企画づくり手法を活用して、主に商品アイデアづくりの部分に重点を置いた講座プログラムを開発し、8ヶ月に渡る連続講座を実施しました。講座には道内ものづくり中小企業5社から11名が参加し、開発した商品を発売したり、有望な商品アイデアや開発テーマを複数発見したりするなど、意義ある成果を得ることができました。

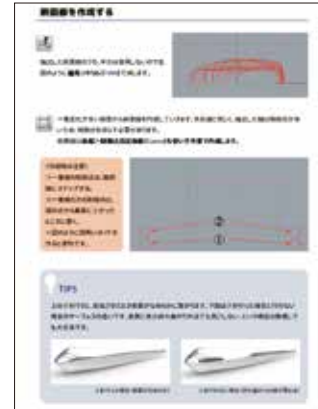


講座風景

4 メタルジグの3Dデータ作成マニュアル開発

Development of 3D Data Creation Manual for Metal Jig

株式会社フジワラではルアー、オモリ等の釣具製品を開発しており、製品開発のコストダウンとスピードアップのために、ルアーの一種であるメタルジグの3Dデータ作成を内製化したいという相談がありました。そこで、自由曲面が作成しやすい3DCADソフトの導入支援、およびメタルジグの3Dデータ作成のためのマニュアル開発とこれを用いた実習を行いました。



データ作成マニュアルの一部

■生産技術の高度化

5 ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例1

Fractography for a Stainless Steel Spring - Case 1

引張荷重をくり返して受けるステンレス鋼製ばねの破損解析事例です。ステンレス鋼製ばねの破損は、荷重限界を超えて破損する場合と、くり返し荷重による疲労破壊、応力腐食割れなどの環境脆化が考えられますが、本事例ではマクロ観察において疲労に特有のビーチマークと呼ばれる縞模様が明瞭に観察され、使用状況等の聞き取り情報と合わせて、疲労破壊の可能性が高いとの結論に至りました。

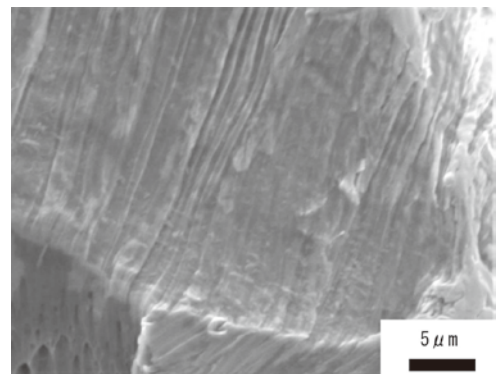


破面のマクロ観察

6 ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例2

Fractography for a Stainless Steel Spring - Case 2

事例1とは別のステンレス鋼製ばね（素線径0.5mm）についての破損解析事例です。ばねの素線にはねじりモーメントが掛かりますが、この圧縮ばねは両端を研削して仕上げているため特に端部付近の応力が大きくなりやすく、本件もこの部位が破断していました。電子顕微鏡によるマイクロ観察を行った結果、疲労破面特有のストライエーション状の微細な縞模様が観察されたことから、本件も疲労破壊の可能性が高いことが分かりました。



起点を含む破面に観察されたストライエーション状の破面

7 ジンギスカン鍋洗浄機に最適な鍋形状の検討・試作

Examination and Prototype of the Optimal Pot Shape
for Genghis Khan Pot Washer

シンセメック株式会社では、道内企業からの依頼を受け、ジンギスカン鍋の自動洗浄装置の開発を進めています。開発を進める中で、洗浄する鍋を新たな形状に変更したいとの要望が依頼先から寄せられました。そこで、当场では自動洗浄装置での洗浄に適した鍋形状の検討と試作について技術支援しました。試作には、当场の大型3Dプリンターを使用しました。



大型3Dプリンターによる試作

8 マルチセンサ測定機による形状測定

Shape Measurement by CMMs with Multiple Probing Systems

これまで人手で測定していた段付円板形状の機械部品（以下、測定物）の厚さを効率良く測定したいとA社から相談があり、当场のマルチセンサ測定機を用いて測定を行いました。機器の制約上、測定物の向きを変えて2回に分けて測定しましたが、人手による測定と比較して、測定時間を半減することができました。



マルチセンサ測定機

9 効果的な技術・技能継承手法の普及活動

Action to Disseminate Effective Techniques and Skills Transfer

道内の各種産業では、少子化・高齢化に伴う影響で、早急に若手作業者に対する技術・技能伝承を行う必要があります。当场ではこれまで、道内製造業における効率的な技能伝承を支援するために、視線計測装置の活用などの研究開発を行ってきました。昨年度は、札幌市・石狩市内の工業団地協同組合の協力を得て、研修会やセミナーを実施しました。また、セミナー参加企業からの相談を受けて、加工作業の視線計測を実施しました。



セミナー風景

10 製品検査工程における作業者の視線計測評価

Eye Tracking Measurement and Evaluation
in the Product Inspection Process

樹脂成形品の製造工場において、成形加工後の目視検査が、作業者によって作業時間や判定精度にバラツキがあり、生産性の点で課題がありました。そこで、熟練作業者がどのように製品を目視しながら作業を行っているかを定量的に把握するため、当场で保有する視線計測装置を用いて調査しました。



視線計測装置を装着した作業者

11 ロボットSIer育成研修

Training for Robot System Integrator

北海道で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ロボットSIer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が、ロボット・IoTをはじめとした効率化や省力化機器について技術習得する機会は少ない状況にあります。そこで、ノーステック財団が開催したロボットSIer育成研修において、ロボット導入に必要な基礎知識を習得するための講義や、ロボットシステム操作演習等を実施しました。



アカデミックスカラロボットの操作演習

12 無機粉末鋳型による鋳鉄製鍋の試作

A Prototype of Cast Iron Pan Using Molds
by Additive Manufacturing Process

鋳鉄製調理用器具（ジンギスカン鍋）の試作品製作にあたり、3Dプリンタ造形技法を応用した無機粉末による3D造形鋳型を用いて、木型を製作することなく試験用ジンギスカン鍋を製作しました。



鋳鉄鍋の試作に用いた無機粉末造形鋳型

13 シェル中子製作装置の制御盤の更新

Renewal of Control Box in Shell-Molding Machine

道内の casting 資材商社からの依頼を受け、 casting 機械の制御に多用されるシーケンス制御の基礎技術習得のため、研修の受け入れと、実機の制御盤に組み込まれている旧式の PLC を新しいものに更新する取り組みを支援しました。



制御装置を交換した制御盤内部の様子

14 複数画像からのアイヌ工芸品のレプリカ製作

Replica Production of Ainu Craft from Multiple Images

北海道教育大学が進めるアイヌ民族に関する研究の一環で、ロシアのサハリン州郷土博物館に収蔵されている樺太アイヌの貴重な工芸品を撮影した複数のデジタル画像を元に、教材用のレプリカを製作する取り組みを支援しました。



作成したアイヌ工芸品の3Dモデル

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

15 低コスト積雪深計の開発

Development of a Low-cost Snow Gauge

積雪地域である北海道では積雪深データの重要度が高く様々な用途に活用されていますが、気象業務用に利用できる積雪深計は高価であり、より安価な製品が求められています。そこで気象センサ製品開発で実績を有する北海バネ(株)は、当場の技術支援のもとで低コストな積雪深計の開発に取り組みました。



開発された積雪深計の外観

16 AIによる環境調査の効率化・高精度化支援

Support for Efficient and High-precision Environmental
Survey using AI

カメラトラップを用いた野生動物の生態調査などの環境調査では、熟練者による大量のデータの確認作業が必要です。これらの作業はAIによる効率化が可能であると考えられますが、多種多様な環境調査のAIを外注する場合、コスト面のハードルが高くなります。本事例では様々な環境調査に使用できる画像認識AIの基盤技術および実践的な研究開発技術を企業の技術者に移転し、それぞれの環境調査にAIを独自に導入できるよう支援しました。



カメラトラップに写ったキツネ

17 AIプログラミング研修

Programming Training of Artificial Intelligence Technology

AI（人工知能）技術は様々な業界で導入が始まっており、今後も競争力を強化する重要な技術として活用が進んでいくと考えられています。しかし、新しい技術の導入には時間とコストがかかるため、新規にAIを導入する場合は今後も使われる基盤となる技術から始めることが重要です。そこで現場では企業等の要望に応じて、基盤となるAI技術を短時間で集中的に学べるAIプログラミング研修を実施しました。



研修の様子

18 複数カメラを用いた高精細デジタイズ装置の開発

Development of High-definition Digitizing System
using Multiple Cameras

(株)アイワードは、高品質ブック印刷において優れた技術を有しています。印刷業においてはリバーサルフィルムや写真プリントなどのアナログ資産のデジタル化（デジタイズ）が大きな課題となっており、従来手法に変わる新しい装置開発が必要となっています。当該企業より複数台カメラを用いたデジタイズ装置開発の要望が寄せられ、システム設計や照明配置、撮像した画像の合成技術などについて、ともに技術開発に取り組みました。



撮像システム搭載マルチカメラ

19 高速走行車両の遠隔操縦技術の開発

Development of Remote Control Technology
of High-speed Vehicles

株白石ゴム製作所は、車両突入テロ対策用バリケードなどを開発しており、その製品性能確認のために自社で保有する遠隔操縦車両の製作・運転技術を用いた衝突試験を実施しています。当該企業より、より高速な自動車をより正確に遠隔操縦するために技術力の向上を図りたいといった要望が寄せられ、ステアリング操作機構や遠隔操縦車両の無線による速度計測・低遅延映像取得技術の開発について、技術支援に取り組みました。



走行中の車両の速度を遠隔で監視する様子

20 水素吸蔵合金アクチュエータの動作性能向上に関する技術開発

Development for Operation Performance Improvement
of Metal Hydride Actuator

温度差エネルギー（再生可能エネルギー）で駆動する水素吸蔵合金アクチュエータ（Metal Hydride Actuator：MHA）を用いてビニールハウスの側面窓を自動開閉してハウス内温度を調整する新たなシステムの開発を支援しました。温度が設定値に達するとMHAが複数回動作するマルチオペレーション型MHA（M-MHA）とM-MHAに適した巻き取り式の側面窓開閉機構の開発を行いました。



マルチオペレーション型MHA

■エネルギー関連技術

21 牛乳熱利用自然冷媒型ヒートポンプシステムの開発

Development of Natural Refrigerant Heat Pump System
for Hot and Cold Water Supply

合同会社ほっかいどう新エネルギー事業組合は、酪農牛舎で最大需要電力となる搾乳時を避けてヒートポンプを運転して冷水と温水を同時に作り、冷水は搾乳時に牛乳を冷却し、温水は洗浄等に使用する省エネルギー性に優れたシステムを販売するにあたり、システムの冷媒が将来的に廃止される懸念がありました。そこで、自然冷媒を使用したシステムを開発し、北海道の酪農牛舎で実証試験を行う中で、計測等について技術支援を行いました。



実証試験システムの外観

22 災害時に使用可能な調理用燃焼器の開発

Development of Portable Cooker on Disaster

大規模災害によって電気・ガスなどのエネルギーの供給が停止した場合にも利用できる調理器・暖房器の開発が望まれていました。そこで、通常時にはコンパクトに収納でき、災害時には組み立てて調理に利用できる固体燃焼器の開発に(株)樋口とともに取り組んだところ、木炭ばかりでなく木質ペレット、チップにも対応可能で、高効率な非常時対応型の調理用燃焼器を開発できました。

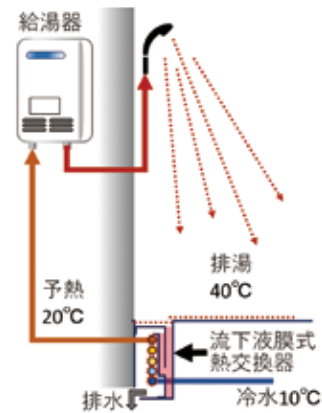


調理用燃焼器

23 入浴時の排湯熱回収のための熱交換器の性能評価

Performance Evaluation Test of Heat Exchanger for Shower Drain Heat Recovery

入浴時の排湯は、40℃程度の熱を保有しています。この排湯熱を回収して給湯予熱に用いると燃料費の削減や省エネルギーにつながります。省エネ機器を取り扱うコンサルティング企業の依頼を受け、排湯熱回収用熱交換器の能力評価と熱交換方式の違いによる能力比較について技術支援を行い、試験熱交換器が省エネに十分有効であること、流下液膜式が特に優れた熱交換方式であることを確認しました。

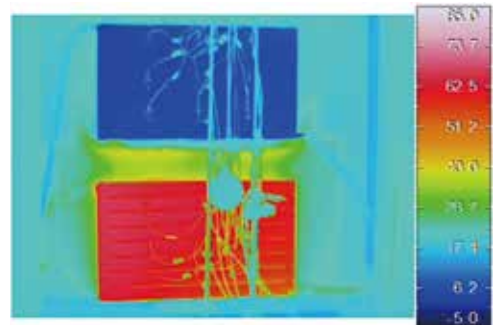


排湯熱交換器の利用イメージ

24 コールドドラフト環境における放射パネルの放熱能力評価

Evaluation of Heat Capacity for Panel Radiators under Cold Draft Atmosphere

環境試験室内に試験放射パネルと窓を模擬した放射パネル（冷水を循環）を縦に設置し、窓の存在を考慮した放射パネルの放熱能力試験を実施することにより、冬期の窓下に発生するコールドドラフトの影響下にある放射パネルの実用的な放熱能力を評価しました。



模擬窓に見立てた放射パネルと試験放射パネルの放熱能力試験時の熱画像

研究開発成果

省力化を可能とするハイパワー蒸気二流体洗浄技術の開発

Development of High-power Steam Two-fluid Cleaning Technology for Labor Saving

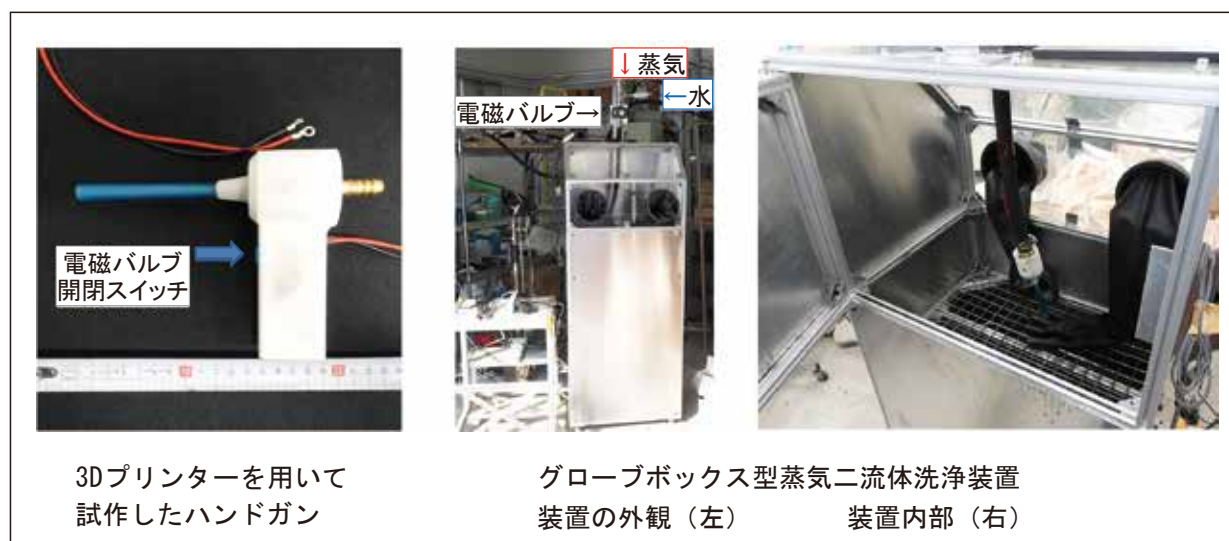
材 料 技 術 部 坂村 喬史・米田 鈴枝・板橋 孝至・中嶋 快雄
齋藤 隆之・飯野 潔・高橋 英徳・可児 浩
ものづくり支援センター 宮腰 康樹

■研究の背景

大型産業機械部品のメンテナンス現場では、内燃機関部品のススを主体とした付着物の洗浄工程に対し、人海戦術による手洗いが行われ、大量の有機溶剤が用いられています。そのため、作業工程の省力化と環境負荷軽減が求められています。そこで本研究では、環境調和型洗浄技術の一つであり、電子部品などの精密洗浄用に開発された蒸気二流体洗浄技術に着目しました。現状装置は蒸気圧0.2MPaに対応しており、スス汚れに対してはパワーが弱いため、1 MPaまで高出力化させた蒸気二流体洗浄装置を開発しました。

■研究の要点

1. 1 MPaの蒸気に対応可能な高出力ノズルの設計、開発
2. 1 MPa、約180℃の蒸気を扱うための操作性や安全性に優れた装置開発
3. 鋳鉄などへの腐食しやすい素材を洗浄するための防錆対策



■研究の成果

1. 蒸気圧 1 MPa に対応可能なノズルなどのパーツを3Dプリンターにて試作しました。
2. 操作性や安全性に優れたグローブボックス型の洗浄装置を開発しました。
3. 鋳鉄などへの防錆対策にはpH12以上のアルカリ性が有効でした。
4. アルカリ性洗浄水を用いた蒸気二流体洗浄は洗浄力が上がることを確認しました。

HUGパワー(株) 神奈川県横浜市都筑区仲町台 1 - 2 - 32 Tel. 045-507-6471
北海道大学

牧草刈り取り・踏圧作業用自動運転システムの開発

Development of Autonomous Traveling System for Producing Feed Silage

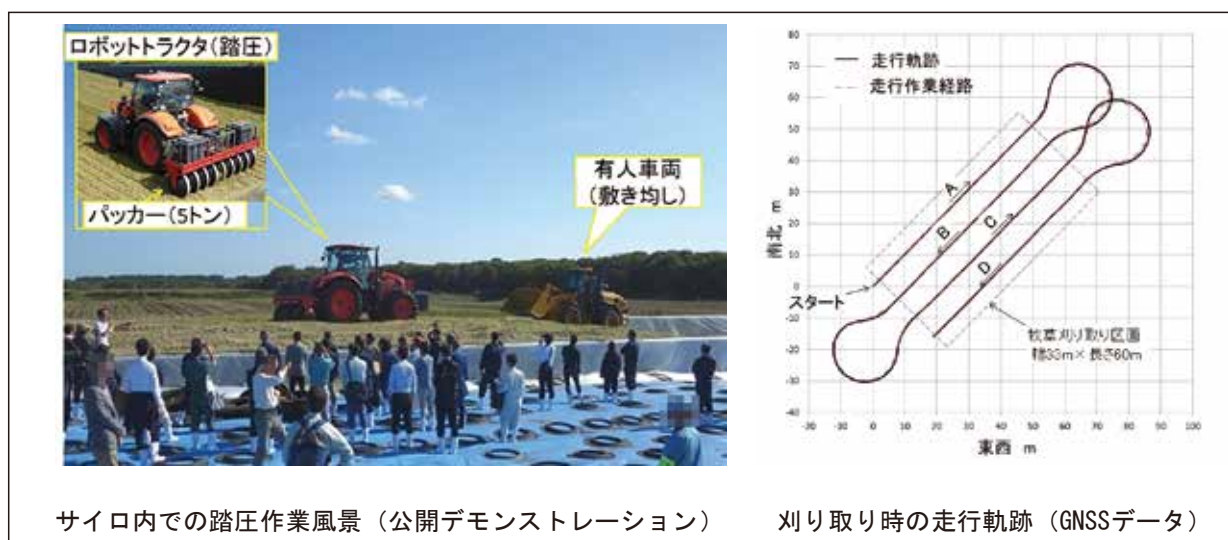
製品技術部 中西 洋介・井川 久・川島 圭太
 情報システム部 堤 大祐・今岡 広一・林 峻輔

■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、酪農業は本道にとって重要な産業となっています。しかし、作業時期が限定的な牧草の刈り取りや、バンカーサイロ（以下、サイロ）内での牧草踏圧などの自給飼料調製作業では、作業機の運転オペレータ不足による作業の遅延、さらに、それに伴う牧草栄養価の低下などの問題が深刻化しています。そこで、自動運転しながら刈り取りや踏圧作業を行うロボットトラクタを開発しました。

■研究の要点

1. 傾斜の激しい丘陵地や、牧草が敷き詰められたサイロ内での安定した自動運転制御技術
2. サイロ内における有人運転車両とロボットトラクタの協調踏圧作業方法
3. 刈り取り作業機の昇降制御・PTO回転軸駆動制御と同期した自動運転制御技術



サイロ内での踏圧作業風景（公開デモンストレーション）

刈り取り時の走行軌跡（GNSSデータ）

■研究の成果

1. サイロ内は傾斜が激しく、柔らかい牧草が敷き詰められています。ロボットトラクタに踏圧作業機械（パッカー）をけん引させながら、サイロ内での安定した自動運転踏圧作業を実現しました。
2. ロボットトラクタは決められた経路にしたがって自動運転踏圧作業を行います。有人車両はロボットトラクタの位置を確認しながら牧草の敷き均しとサイロ壁際の踏圧を行うことで、両者の協調踏圧作業が実施可能であることを確認しました。
3. 時速10kmでの高速刈り取り自動運転を行った結果、車体が横方向に揺動することなく安定した刈り取り作業ができることを確認しました。

共同研究機関：帯広畜産大学
 (株)クボタ
 (株)リープス
 JA道東あさひ

※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。

新製品開発における企画立案を支援するツールの開発

Development of Tools for Planning in New Product Development

製品技術部 日高 青志・印南 小冬・万城目 聡

■研究の背景

受注型のものづくり中小企業が自社独自製品の開発にチャレンジする場合、企画が良くないために売れるモノにならなかったり、開発プロジェクトが頓挫してしまったりするケースが多くあります。本研究では、こうした企業の企画立案力を強化するため、企画づくりの手順や具体的な打ち手など重要な知識を学べ、実際の企画会議などでの企画アイデアの創造・ブラッシュアップに活用できるWEBコンテンツを開発しました。

■研究の要点

1. 企業との新製品開発ケーススタディを通じて、企画づくりの手順や必要な知識などの仮説を創出しました。
2. 商品企画実践講座の実施を通じて、上記の仮説を検証・ブラッシュアップしました。
3. 新製品開発のための必要な知識を提供するとともに、企画づくりの実践を支援するWEBコンテンツを開発しました。

図 WEBコンテンツ「モノづくりチャレンジャーの企画づくりツールボックス」

■研究の成果

1. 商品企画実践講座における検証を通じて、企画づくりの5つのステップと、各ステップで実施すべき38個の打ち手アイデア、企画づくりに着手する前に知っておきたい10個の知識をまとめました。
2. 上記のステップ・打ち手・知識を学べ、企画会議での企画アイデアの創造・ブラッシュアップや打ち手の検討などに活用できるWEBコンテンツ「モノづくりチャレンジャーの企画づくりツールボックス」を開発しました。

アサリ垂下養殖における軽労力化技術の開発

Development of Labor Saving Technology for the Suspended Culture of Asari Clam

情報システム部 浦池 隆文・今岡 広一
製品技術部 鶴谷 知洋

■研究の背景

日本海海域の漁業生産量および生産額を底上げする新たな漁業振興策の推進が求められています。道総研では、利用が少ない漁港静穏域を活用した新たな養殖事業を創生するため、養殖に適した漁港内環境を解明するとともに、漁港静穏域におけるアサリ等の二枚貝養殖技術を開発し、漁業者にとって魅力ある養殖事業化プランを提案することを目的として総合的な取り組みを行いました。当場は、高齢者や女性にもやさしい作業環境実現のため、アサリ垂下養殖の軽労力化に関する技術開発を行いました。

■研究の要点

1. アサリ垂下養殖工程の作業内容調査による負担軽減や作業効率化に向けた項目の抽出
2. 垂下養殖に用いる資材の改善検討
3. 作業者の負担軽減を可能とする筏の構造設計・製作
4. 実証試験による効果の検証



■研究の成果

1. アサリ垂下養殖においては養殖カゴ吊り下げ時のロープ締結と引き上げ時のロープ解除に時間がかかり、かつ身体的負荷が大きい（長時間腰をかがめた姿勢）ことがわかりました。
2. ロープの締結と解除を補助する資材として「Cカン」と呼ばれる金具を選定し、実際の作業に適用した試験を行ったところ、従来の方法と比較して吊り下げで1/10程度、引き上げで1/6程度の時間で済み、大幅な作業時間の短縮が可能であることを確認しました。
3. 海上に設置した筏上での作業は、腰をかがめた姿勢に起因する身体的な負担の発生が避けられないことから、筏を小型化しユニッククレーンで吊り上げ可能として、養殖カゴのメンテナンス等を陸上で行う方式を検討し、新たに筏の設計・製作を行いました。
4. 製作した筏を使用した実証試験を行ったところ、一連の作業を支障なく実施可能であり、かつ身体的負担の軽減が可能であることを確認しました。

道総研栽培水産試験場
函館水産試験場
中央水産試験場
地質研究所

金属複合粉末による積層造形法の開発

Development of Adding Manufacturing Process with Composite Metal Powder

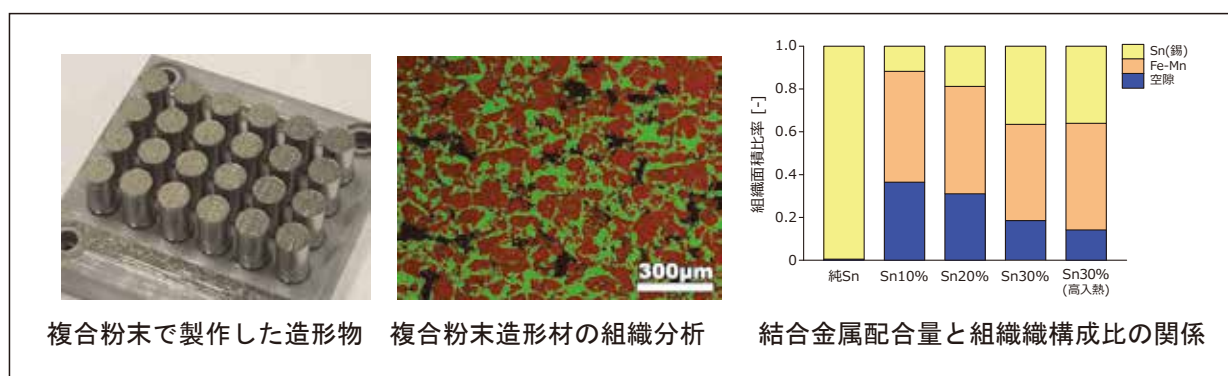
製品技術部 戸羽 篤也・鈴木 逸人
ものづくり支援センター 平野 繁樹

■研究の背景

金属粉末をレーザー光で溶接しながら造形する金属粉末積層造形法は、新たな金属加工法として注目されています。硬質・脆性金属や熱影響で変質する金属を造形対象とする場合、通常の積層方法では不都合が発生したため、新たな造形方法を考案する必要性がありました。そこで、造形中の熱影響を抑えて造形する方法として、対象とする金属粉末に低融点の結合金属粉末を混合した複合粉末による積層造形法を開発しました。

■研究の要点

1. 低融点の結合金属の選定
2. 鉄系合金との複合粉末による造形試験および造形条件の把握
3. 結合金属配合量の造形材金属組織への影響調査



■研究の成果

1. 低融点の純錫粉末を結合金属として選定し、硬質・脆性の鉄系合金粉末に錫粉末を10wt%配合した複合粉末で造形試験を行って、その造形可能性を確認しました。
2. 鉄系合金および純錫の熱的物性データから、最低限必要になる与熱量を計算し、鉄系合金に対する熱影響を抑えつつ造形を可能にするレーザー照射条件を特定しました。
3. 鉄系合金粉末に混入する錫粉末の配合量を変えた複合粉末で造形試験を行い、結合粉末配合量および造形条件が造形材金属組織の構成比率に与える影響について知見を得ました。
4. 結合金属に錫を配合する複合粉末造形方法について特許出願（特開2018-003078）を行いました。

複数波長の光源を用いたOCT光学系の開発

Development of Optical Coherence Tomography System with Multi-band Light Sources

ものづくり支援センター 岡崎 伸哉
 情報システム部 飯島 俊匡・本間 稔規

■研究の背景

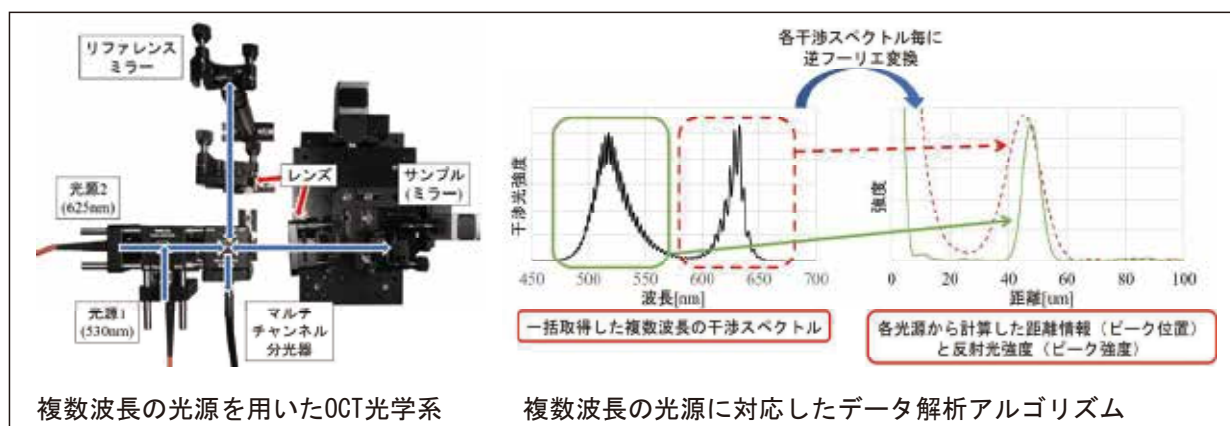
光の干渉現象を利用し、対象物の表面・内部構造を計測可能な光コヒーレンストモグラフィ(OCT^{*})という技術があります。また、光の吸収現象を利用し、計測対象物に含有する成分の定性・定量分析が可能な分光分析技術があります。これらの技術はともに計測対象物からの反射光を利用した光計測技術であることから、同時計測が可能になると、成分と構造の情報が同時に取得可能となり、たとえば食品等の異物検査における新たな検査手法として活用が期待できます。

そこで本研究では、OCT技術に分光分析機能を付加することを目的に、複数波長の光源を用いた光学系を開発しました。また、得られたデータから距離・反射光強度情報を抽出するデータ解析アルゴリズムを開発しました。

※Optical Coherence Tomography

■研究の要点

1. 複数波長の光源を用いたOCT光学系の開発
2. データ解析アルゴリズムの開発



■研究の成果

1. 発光波長帯域が重ならない2つの光源からの光束を同一のマイケルソン干渉計に入射させることにより、複数の干渉スペクトルを一度に測定可能な光学系を開発しました。今回は中心波長が530nm、半値全幅30nmの緑色LEDと中心波長625nm、半値全幅15nmの赤色LEDの2つの光源を用いました。
2. 2つの光源を用いた場合、2つの干渉スペクトルが合成されたデータが得られます。これに対し、各光源毎のスペクトルに分離するための窓関数を用いて干渉スペクトルの分離を行い、それぞれに従来のOCT解析を行うことにより、各光源毎の距離情報と反射光強度を抽出可能なデータ解析アルゴリズムを開発しました。

※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。

てん菜の自動受入査定技術の開発

Development of Automated Acceptance Evaluation Technology for Sugar Beet

ものづくり支援センター 岡崎 伸哉
情報システム部 藤澤 怜央・近藤 正一

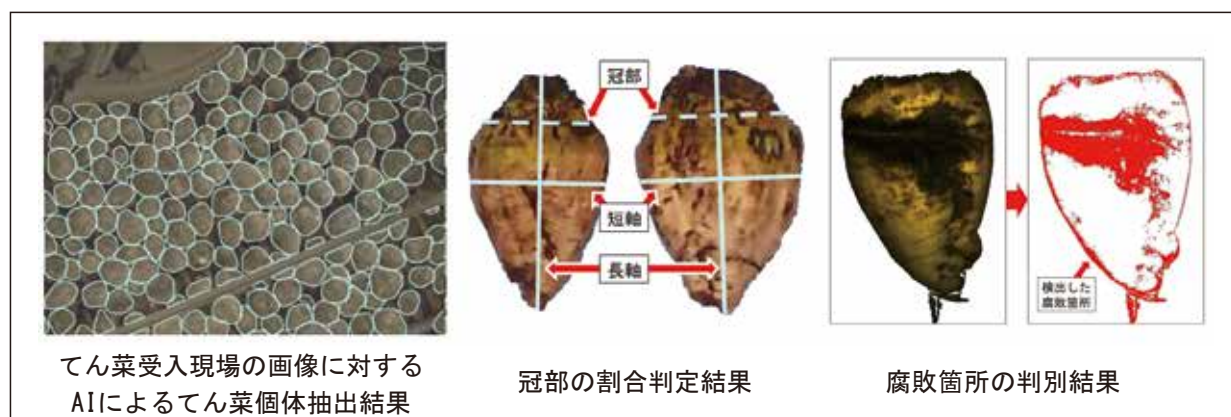
■研究の背景

製糖工場では原料となるてん菜の受入の際、生産者による立会のもと、製糖業者によるてん菜受入査定を行っています。受入査定では買入対象外となる①土砂・石の混入量、②冠部（てん菜上部の糖の含有量が低い部分）の割合、③腐敗根の混入量を判別していますが、この判別は主として目視で行われており、熟練の技術が必要となっています。また人手不足の問題から査定・立会業務の自動化が求められています。

本研究は、（一社）北海道てん菜協会の依頼を受け、目視で行われているてん菜受入査定・立会業務の自動化を目的として、自動化に必要な要素技術の開発を行いました。

■研究の要点

1. AIによるてん菜個体抽出手法の開発
2. 冠部の割合判定手法の開発
3. 腐敗根の判別手法の開発



■研究の成果

1. てん菜受入現場にカメラを設置し、実際のてん菜受入時の様子を撮影しました。撮影した画像に対し、物体領域検出手法であるMask R-CNNを使用してAIに学習させました。学習には、人手で個々のてん菜の領域を指定したアノテーション画像を用いました。撮影した画像に適用した結果、ほぼ全数に対して個体抽出が可能であることを確認しました。
2. 個体抽出されたてん菜画像に対し、画像モーメントを用いた冠部割合判定手法を開発しました。冠部割合が既知である5個のサンプルに対して検証を行ったところ、画像上の面積の比較において平均誤差1.5%、最大誤差2.8%と概ね良好な結果が得られました。
3. HSV色空間における色相(H)と明度(V)の比を用いた腐敗判別手法を開発しました。60個の腐敗を有するてん菜（洗浄済み）を実験室で撮影した画像を用いて検証を行ったところ、概ね腐敗箇所を判別できていることを確認しました。

（一社）北海道てん菜協会

SLAMを用いた自律移動システムの開発

Development of Autonomous Vehicle System Using Simultaneously Localization And Mapping

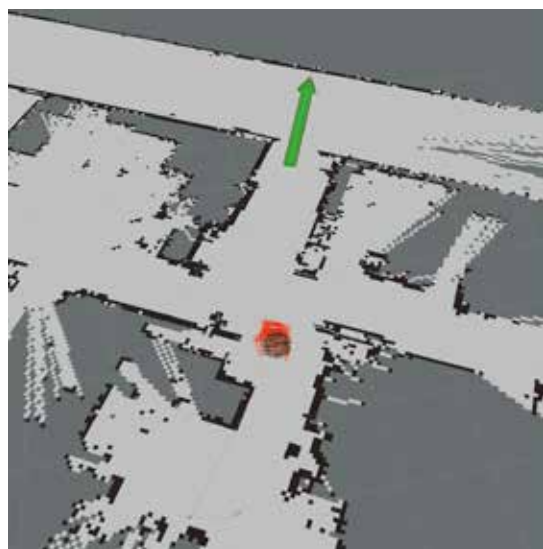
情報システム部 林 峻輔・堤 大祐
ものづくり支援センター 三田村智行

■研究の背景

近年、各種産業において労働力不足が深刻化しており、その解決策として既設の環境のなかで動作する自律移動ロボットの導入が期待されています。ロボットの自律移動では自己位置の推定精度が重要となるため、様々なアプローチによる推定手法が研究されています。特にSLAM (Simultaneous Localization And Mapping) という推定手法は、建造物の周辺や屋内での使用に適しており、大きな注目を集めています。SLAMは、周囲の物体の距離と方位を取得する測域センサなどによる計測情報をつなぎ合わせて環境地図を作製し、同時に自己位置を推定する技術です。本研究では、測域センサによるSLAMを利用し、移動台車が地図に基づいて自律移動を行うシステムを開発しました。

■研究の要点

1. 移動台車システムの構築
2. 遠隔操縦される移動台車による環境地図の作製
3. 作製した環境地図に基づく移動台車の自律移動



作成した環境地図
(目標地点を矢印の始点と向きで指定)



自律移動で目標地点に接近する移動台車

■研究の成果

1. 測域センサを搭載した移動台車を遠隔操作するシステム構築しました。
2. 移動台車を遠隔操縦して屋内の環境地図を作製するシステムを構築しました。
3. 環境地図に基づいた移動台車の自律移動を実験で確認しました。

3次元レーザーセンサーによる壁面・障害物検出

Wall and Obstacle Detection by Using 3D Laser Sensors

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

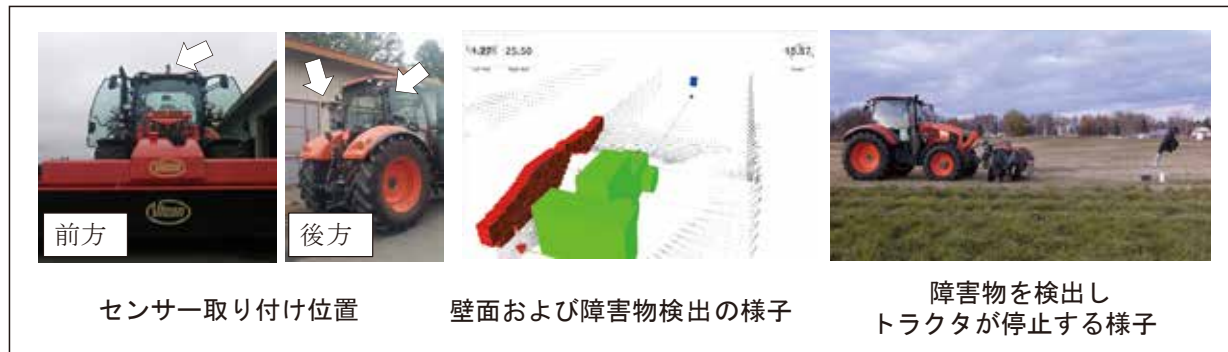
■研究の背景

労働負荷の軽減や、人的確保の難しさを理由に農業用トラクタの無人運転化が進んでいます。当場では、家畜用飼料（牧草）を貯蔵しておくバンカーサイロ内での飼料踏圧や牧草地での刈り取りなどのトラクタ作業の無人化に関する研究を行っています。

通常、バンカーサイロの両端は壁面になっており、トラクタの無人運転ではこの壁とトラクタが接触しないよう壁面を検出する必要があります。また、サイロ内や牧草地には人が立ち入ることがあるため、これらの人や障害物についてリアルタイムに検出する必要があります。そこで、本研究では、3次元レーザーセンサーを用いて、トラクタとその周囲環境との距離を測定し、得られたデータをもとに、地面や壁面を検出する手法と牧草地において障害物を検出する手法について、技術開発を行いました。

■研究・開発の要点

1. トラクタの前方1箇所、後方2箇所に設置した3次元レーザーセンサーのデータ統合技術の開発
2. センサーデータから、壁面を検出する技術の開発
3. センサーデータから、牧草地内の障害物を検出する技術の開発



■研究・開発の成果

1. 複数個の3次元レーザーセンサーのデータを統合し、トラクタの周囲360°の距離情報を得る技術を確立しました。
2. 得られたデータから平面を検出し、平面とセンサーのなす角度や平面の大きさをフィルタリングする事により壁面の判別ができました。
3. 同様に、得られたデータから塊を検出し、その大きさから障害物かどうかを判別する技術を確立しました。
4. 実際の走行実験により、壁面・障害物の判別をリアルタイムに判別し、その結果をもとにトラクタへ緊急停止信号を発信することで、トラクタを安全に停止させることを確認しました。

※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。

レーザセンサを用いた機械学習による障害物検知技術

Obstacle Detection by Machine Learning with a Laser Sensor

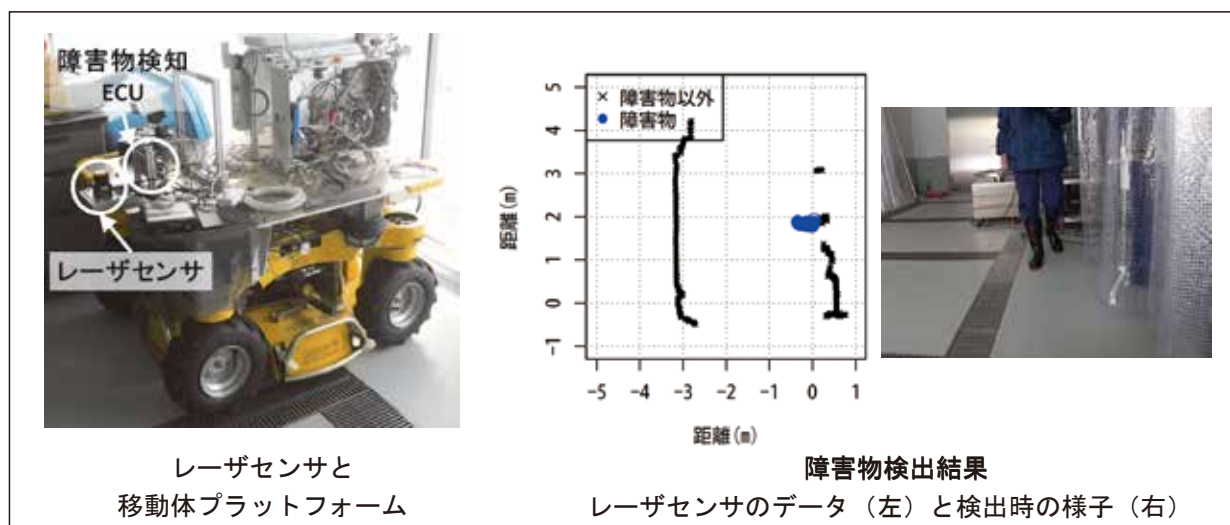
情報システム部 堤 大祐・今岡 広一・林 峻輔・浦池 隆文
ものづくり支援センター 三田村智行

■研究の背景

本道の農業生産現場などでは人手不足が深刻化しており、人手作業を代行する除草機械や搬送機器などの作業機械（フィールドロボット）の導入が求められています。フィールドロボットの走行には障害物の有無など周囲の環境を認識する必要があります。本研究では、レーザセンサを用いて周囲の距離情報を取得し、動きのある障害物（人）の検知技術を開発しました。なお、この検知処理には機械学習の一つであるランダムフォレストを適用し、移動体プラットフォームを使った走行試験の結果、障害物を検知して回避動作させることを確認しました。

■研究の要点

1. 機械学習による障害物検知技術
2. 車載可能な組み込み型のECU（Electronics Control Unit）で障害物検知処理を実現（障害物検知ECUの開発）
3. 移動体プラットフォームに搭載し障害物検知時に回避動作を行う走行制御技術



■研究の成果

1. 機械学習にランダムフォレストを適用し、距離0.5m～2.5mの範囲内にある障害物を学習させた結果、正解率90%で障害物検出を行うことができました。
2. 車載可能な組み込み型のECUで障害物検出処理をリアルタイムに行いました。
3. 移動体プラットフォームに搭載した走行試験において、障害物検知時の回避動作を確認しました。

IoT技術を活用した自動運転システムの遠隔監視技術

Remote Monitoring Technology for Self-driving System by using Internet of Things Technology

情報システム部 堤 大祐・今岡 広一・林 峻輔
製品技術部 中西 洋介

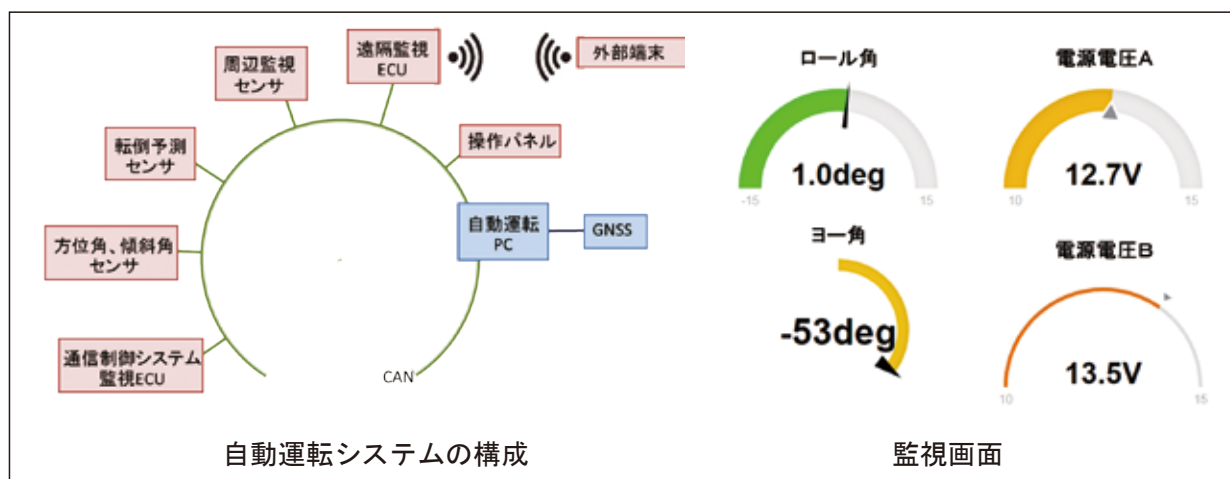
■研究の背景

自動運転トラクタの開発において、自動運転に必要なセンサ情報および制御情報を通信ネットワークで接続して外部から確認可能な自動運転システムを構築しました。自動運転システムを安全に機能させるためにはセンサや自動運転システムの正常動作を監視する必要があります。そこで、IoT^{*}技術を活用し、自動運転システムの動作状態を外部端末等から監視可能な遠隔監視技術を開発しました。

※Internet of Things

■研究の要点

1. 自動運転に必要なセンサを通信ネットワークに接続した自動運転システム
2. 自動運転システムを外部機器から監視するための通信技術
3. 自動運転システムの状態を外部端末にグラフで表示する情報提示技術



■研究の成果

1. トラクタの自動運転に必要な方位角・傾斜角センサ、トラクタ周囲の安全を監視するための周辺監視センサをCAN (Controller Area Network) で接続してトラクタの自動運転システムを構築しました。
2. 自動運転システムの状態を外部機器で監視するため、遠隔監視ECU (Electronics Control Unit) を開発しました。
3. スマートフォンやタブレット端末などの外部端末に自動運転システムの状態をグラフ表示でき、視認性が向上しました。
4. 外部端末から自動運転トラクタの操作が可能となりました。

※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。

道内資源由来バイオマスナノファイバーの特性評価

Characterization of Biomass Nanofibers Originated from Resources in Hokkaido

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

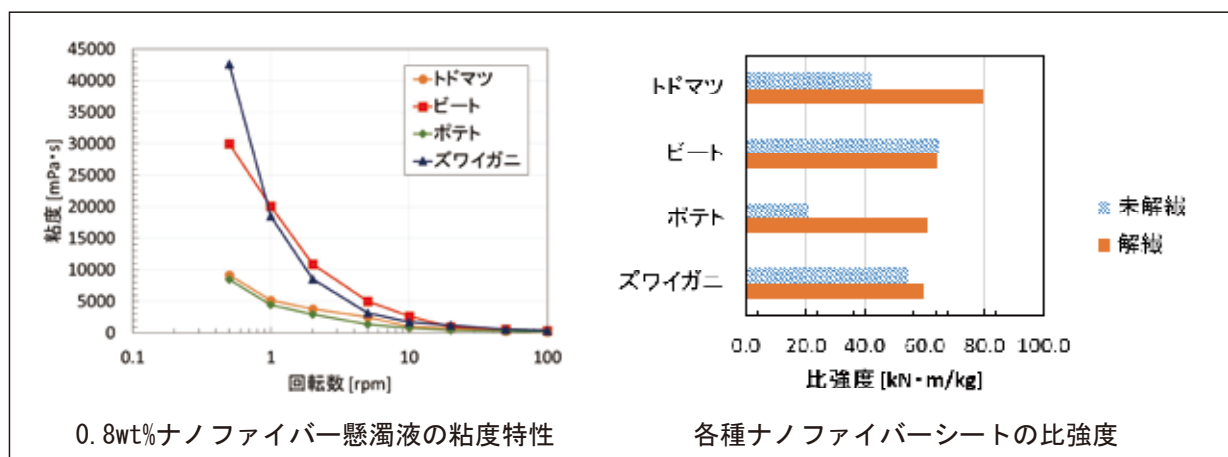
■研究の背景

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。

そこで本検討では、道内バイオマス資源の高次産業利用を目指し、道内各種バイオマス（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）の特性評価（粘度特性、機械的特性）を行いました。

■研究の要点

1. 道内バイオマスファイバー資源のナノファイバー化
2. ナノファイバー懸濁液の粘度特性評価
3. ナノファイバーシートの機械的特性評価



■研究の成果

1. 石臼式磨砕機によってナノファイバーを作製できることがわかりました。
2. 原料によるナノファイバー懸濁液の粘度特性の差異が明らかになりました。
3. 原料によるナノファイバーシートの比強度の差異が明らかになりました。

※本研究で使用した万能材料試験機はJKA補助事業により整備されました。

札幌軟石を用いたアサリ垂下養殖用基質の開発

Development of Culture Substrates using Sapporo Tuff for the Suspended Culture of Asari Clam

材料技術部 執行 達弘・野村 隆文

■研究の背景

日本海海域の漁業生産量を底上げする、新たな漁業振興策の推進が求められています。日本海海域には、利用が減少している一方、静穏であり、二枚貝の養殖場として有望な漁港が多く存在します。そこで道総研栽培水産試験場を代表とする研究グループでは、(1)漁港静穏域におけるアサリ、イワガキ、バカガイ、ムラサキイガイの養殖技術を開発し、(2)養殖に適した漁港の診断技術を開発するとともに、(3)養殖二枚貝の成分分析や市場調査により品質を評価し、試験販売も行うことで、漁業者にとって魅力ある養殖事業化プランを提案する研究を実施しました。

当场では、アサリの養殖技術の開発の一環として、アサリの稚貝と、その住処となる海砂など(基質)を容器に入れ、容器を筏から海中に吊り下げて行う養殖技術(垂下養殖)の開発に取り組みました。

■研究の要点

1. 道産天然無機資源の養殖用基質としての基礎物性調査
2. 札幌軟石を用いた基質の量産試作と垂下養殖実証試験



垂下養殖の様子



札幌軟石で1年垂下養殖して成長したアサリ

■研究の成果

1. 札幌市で産出される、火砕流の噴出物からできた溶結凝灰岩・札幌軟石をアサリ垂下養殖用基質に用いた場合、アサリの生残と成長、ハンドリング、コストなどに問題がないことを確認しました。
2. 札幌軟石は、作業中の水の切れが良く、軽く感じると好評を得ました。

道総研栽培水産試験場
函館水産試験場
中央水産試験場
地質研究所

調湿材の鮮度保持技術への応用

Application of Humidity Control Materials for Preservation Technology of Fruits and Vegetables

材料技術部 野村 隆文・執行 達弘・森 武士・山岸 暢

■研究の背景

近年、MA^{*}包装を利用した青果物の鮮度保持技術が注目されています。MA包装は青果物周辺を高二酸化炭素濃度、低酸素濃度に制御することで青果物の呼吸を抑制し、鮮度を保持します。一方、使用条件によっては包装内に結露が発生し、青果物のカビや腐敗の要因となります。本研究では、MA包装を利用したメロン船便輸出における鮮度保持技術に関して、調湿材の結露防止効果を検討しました。

※Modified Atmosphere

■研究の要点

1. 調湿材の選定と施用条件
2. メロン船便輸出実証試験における調湿効果
3. メロンの外観および品質評価

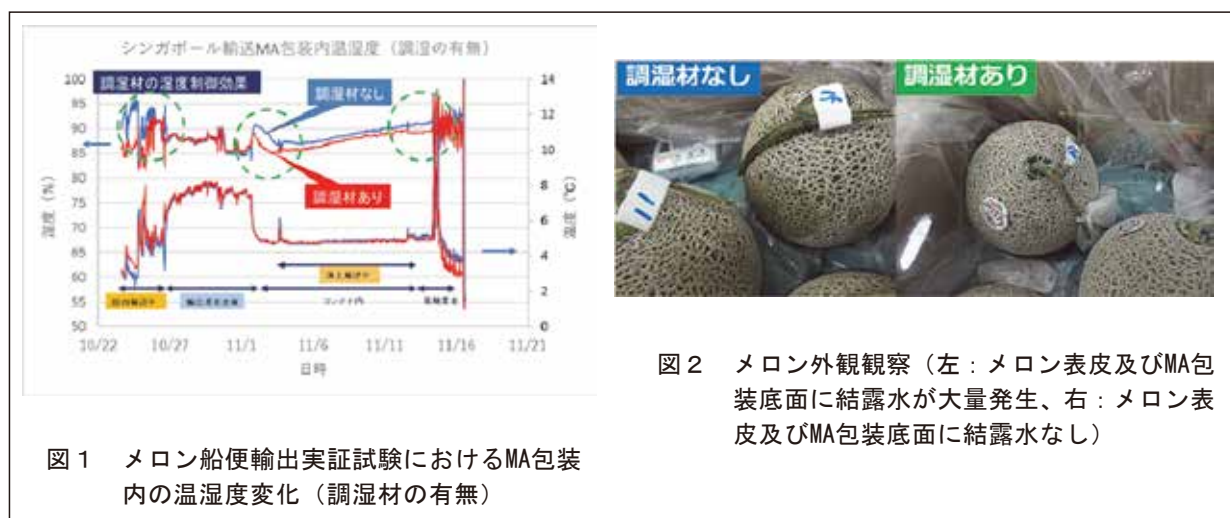


図1 メロン船便輸出実証試験におけるMA包装内の温湿度変化（調湿材の有無）

図2 メロン外観観察（左：メロン表皮及びMA包装底面に結露水が大量発生、右：メロン表皮及びMA包装底面に結露水なし）

■研究の成果

1. 調湿材は道産天然資源である稚内層珪質頁岩を選定し、MA包装への最適添加量を決定しました。
2. メロン船便輸出実証試験（シンガポール）を実施し、調湿材を設置したMA包装内の湿度は調湿材なしと比較して、低湿度で推移しました。
3. 特に急激な温度変化に伴う湿度の上昇を抑制していたことから、結露防止に有効であることを確認しました。
4. メロンの外観観察から、MA包装のみではメロン表皮及びMA包装内に結露の発生が認められました。調湿材の設置により、MA包装内の一部に若干の結露が認められましたが、メロン表皮等に結露の発生はなく、調湿材の有効性を確認しました。

道総研 花・野菜技術センター

青果物の長期貯蔵を可能とする新触媒のフィルター化

Development of Filters using a Novel Catalyst for Long-term Storage of Fruits and Vegetables

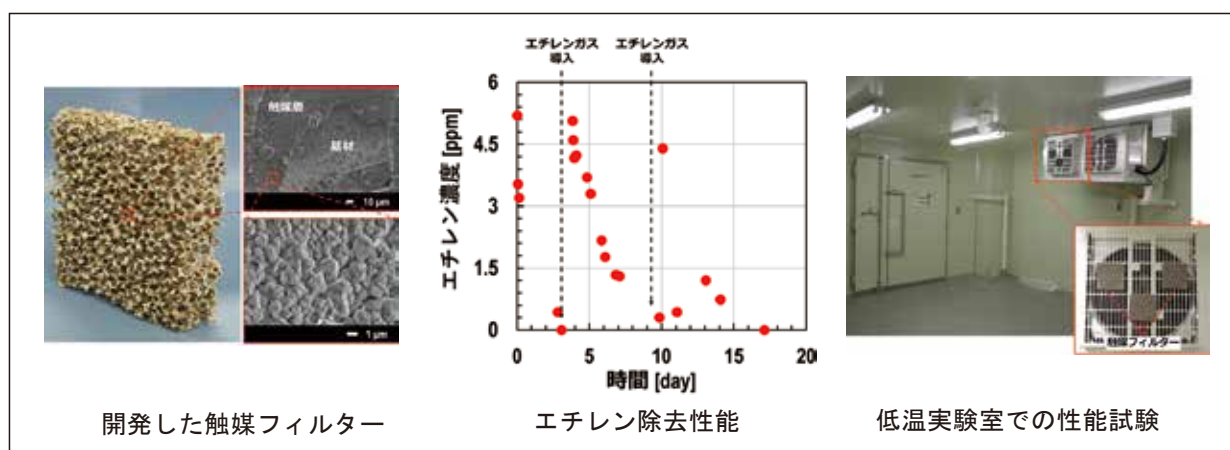
材料技術部 森 武士・執行 達弘・野村 隆文・山岸 暢

■研究の背景

青果物の長期貯蔵には腐敗の要因となるエチレンを低温で分解する触媒が有効であり、大規模貯蔵庫への実装を目指しています。当场では、その触媒「粉末」を低コストで製造する技術を開発しました。現在、貯蔵庫の既設ファンに装着し、利用できる触媒「フィルター」の開発に取り組んでいます。ファンにより発生する対流を利用し、効率よくエチレンガスを除去できる空調システムの開発を目標に、本研究では、触媒フィルターの部材である基材および触媒を基材にコートするバインダーの選定、作製した触媒フィルターの評価を行いました。

■研究の要点

1. プラチナ触媒フィルターの作製
2. プラチナ触媒フィルターの評価
3. 低温実験室におけるプラチナ触媒フィルターの評価



■研究の成果

1. セラミック発泡体をフィルター基材とし、ディップコート法でプラチナ触媒を塗布することで、エチレン除去性能をもつ触媒フィルターを開発しました。
2. 開発した触媒フィルターは、ppmオーダーで存在するエチレンガスを完全に除去することができ、長期間その性能を維持することを確認しました。
3. 当场に導入された低温実験室において、大型化した触媒フィルターのエチレン除去性能を評価しています。継続して測定を実施しており、実証試験に向けたデータを蓄積しています。

北海道大学 触媒科学研究所

鉄系資材によるひ素及びセレンの除去

Removal of Arsenic and Selenium by Iron-based Materials

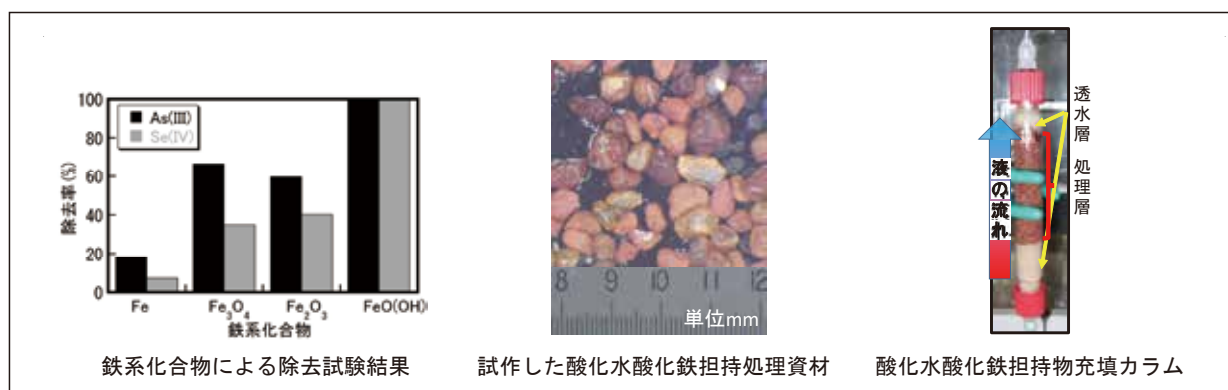
環境エネルギー部 富田 恵一・若杉 郷臣・明本 靖広
材料技術部 稲野 浩行

■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。自然界で得られる地形勾配などを処理のエネルギー源として利用し、土壤汚染をその場で処理するパッシブトリートメントといわれる工学的手法が注目されています。本研究では、ひ素(As)およびセレン(Se)を処理対象とし、汚染土壌から地下水に溶出してくる有害物質を、土壌中に埋設された透過反応壁(PRB)によって除去する処理システムを想定し、土壤汚染対策法での濃度規制値0.01mg/Lの10～1000倍程度の汚染水処理に対応できる処理資材の基礎検討を行いました。また、PRBにおいては透水性を確保することが重要であるため、粒度の大きな粒子への担持物について、有害元素の除去に関する基礎的な反応特性を調査しました。

■研究の要点

1. 各種鉄系化合物の除去特性の検討
2. 酸化水酸化鉄担持物による各種化学形態別のひ素およびセレンの除去の検討
3. 酸化水酸化鉄担持物の透水性の検討



■研究の成果

1. 鉄系化合物試薬資材として鉄粉、四三酸化鉄、酸化第二鉄、酸化水酸化鉄についてAs(III)、Se(IV)の除去性能を調べた結果、酸化水酸化鉄が最も除去性能が高いことがわかりました。
2. 除去性能が高い酸化水酸化鉄を硅砂の表面に担持させた資材を試作し除去試験を行ったところ、As(IIIおよびV)、Se(IV)については除去可能であり、処理資材あたりの各元素の除去可能量などの基礎的特性を把握しました。また、Se(VI)については本資材と鉄粉を混合して使用することで除去可能であることがわかりました。
3. 本資材と硅砂を混合し実際の反応壁を模したカラムを試作し、長期間の通水性試験を行ったところ、少なくとも約12ヶ月間は目詰まり等がなく使用できることがわかりました。

※本研究で使用した純水・超純水製造システム、ICP発光分光分析装置、ICP質量分析装置は、JKA補助事業により整備されました。

ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発

Development of Feeding Stimulants for Fish Derived from Scallop Mid-gut Gland

環境エネルギー部 若杉 郷臣・富田 恵一・明本 靖広・鎌田 樹志

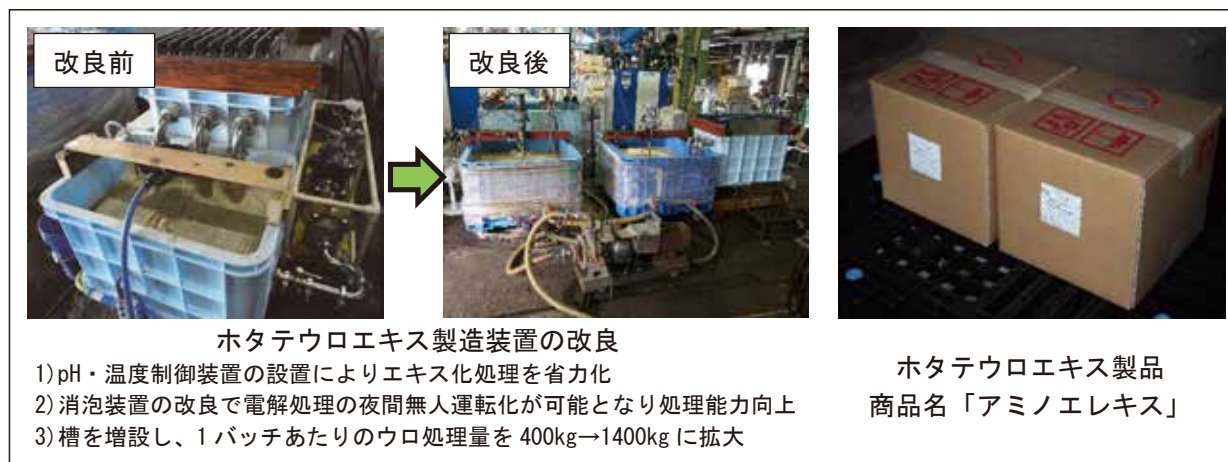
■研究の背景

北海道ではホタテガイの生産が非常に盛んで、令和元年の生産量は384,000トン、生産額も729億円と北海道の水産業全体の1/3を占める北海道の代表的な水産業ですが、加工に伴う副産物として、中腸腺（以下ホタテウロ）を主とした内臓物が毎年3万トン程度発生しています。ホタテウロには有害重金属のカドミウムが高濃度で含まれているため、安全性が懸念されています。道総研では電解処理によりホタテウロからカドミウムを除去し、魚類摂餌促進物質（ホタテウロエキス）を製造する技術開発を行っており、ホタテウロエキスは魚類に対して摂餌促進効果や成長促進効果があることを確認しています。

本研究では、ホタテウロエキス製造装置の改良を進め、民間企業と共同で製造実証試験を行い、製造工程や処理コストなどについて検討しました。

■研究の要点

1. コスト低減化のための処理工程の省力化や安定化、製造量増加の検討
2. ホタテウロエキス製品の商品化



■研究の成果

1. 道内企業とウロエキスの製造実証試験を実施し、エキス化処理の省力化や電解処理の安定化および処理量の増加など、製造工程や装置の改良により、エキス製造量を増加させることが可能となりました。
2. 現在、道内企業から商品名「アミノエレキス」としてホタテウロエキス製品が販売されています。また、国内飼料製造会社から「アミノエレキス」を配合した完全養殖マグロ仔稚魚用配合飼料が発売開始されたとともに、特許を共同出願しました。

(株)カタクラフーズ 稚内市はまなす4丁目9番12号 Tel. 0162-26-2131
道総研 栽培水産試験場 さけます・内水面水産試験場 釧路水産試験場
網走水産試験場 環境科学研究センター

※本研究で使用した純水・超純水製造システム、ICP質量分析装置は、JKA補助事業により整備されました。

電気分解法による排水の酸化処理技術

Oxidation Treatment Technologies for Waste Water by 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

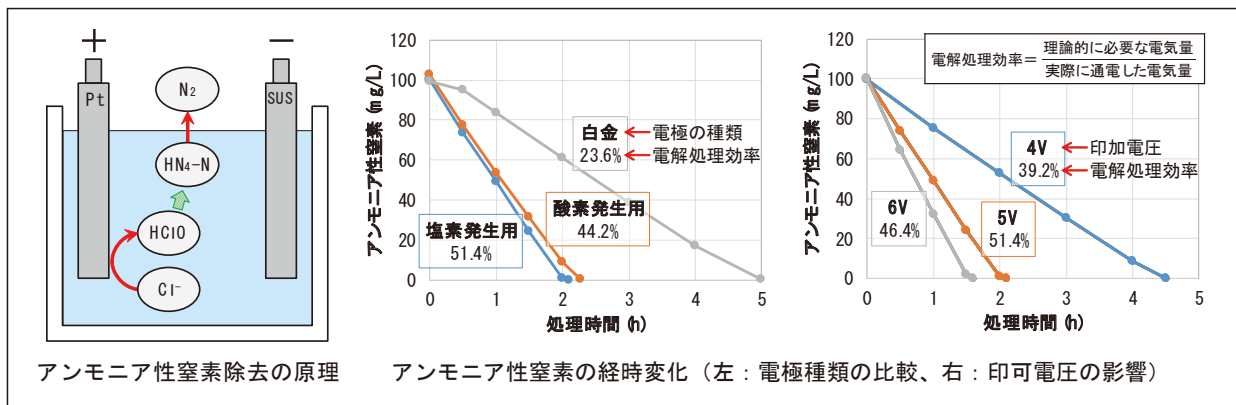
■研究の背景

各種産業・生活排水には高濃度の有機物や難分解性物質などが含まれていますが、排水基準は年々厳しくなる傾向にあり、生物処理だけで基準を満たすのは難しい状況となっています。そのため、排水処理プロセスにおいて、物理化学的な処理方法を組み合わせる必要性が高まっています。排水処理における物理化学的な処理方法として電気分解法があり、生物処理を補完する処理方法として期待されます。

本研究では不溶性電極を用いた電気分解法によるアンモニア性窒素除去について検討しました。不溶性電極を用いて塩化物イオンを含む水を電気分解すると、陽極側で次亜塩素酸が生成し、その強い酸化力でアンモニア性窒素を窒素として除去することができます。この処理について、試薬の塩化アンモニウムおよび塩化ナトリウムから調製した人工排水を用いて、電極の種類や印可電圧等の影響を明らかにしました。

■研究の要点

1. 電極種類の比較
2. 印可電圧の影響
3. その他、様々な電気分解条件の検討



■研究の成果

1. 不溶性電極として市販品の塩素発生用電極、酸素発生用電極、白金電極を用いて比較試験を行ったところ、処理速度および電解処理効率は塩素発生用が優位であることを確認しました。
2. 直流電源の印加電圧を4V、5V、6Vに変化させた試験では、電圧が高いほど処理は速くなりましたが、電解処理効率は5Vが最も高かったことから、処理効率が極大となる電圧値の存在が示唆されました。
3. 上記のほか、様々な電気分解条件における処理試験により、アンモニア性窒素除去とpHの変化について関係を明らかにするとともに、塩化物イオン濃度が高いほど通電した電気量に対する塩素の生成率が向上することを確認しました。

※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。

分離プロセス設計のための吸着特性評価技術

Evaluation Technology of Adsorption Characteristics for Separation Process Design

環境エネルギー部 吉田誠一郎・松嶋景一郎

■研究の背景

分離プロセスの代表例である吸着プロセスは、天然物エキスの脱色や機能性物質の分離など様々な分野で利用されています。特にエキスの脱色には活性炭が広く用いられていますが、活性炭の種類や膨大さや脱色現象の複雑さなどから、最適な活性炭の選定法やプロセスの設計法は体系化されていません。そこで本研究では、着色物質の代表例であるメラノイジンを脱色のモデルに用い、活性炭の吸着特性の評価技術を確立するための基礎検討を行いました。

■研究の要点

1. メラノイジンを脱色のモデルに用いた活性炭による脱色試験
2. 脱色試験の結果と活性炭の細孔特性と比較
3. 実際の天然物エキスとの比較

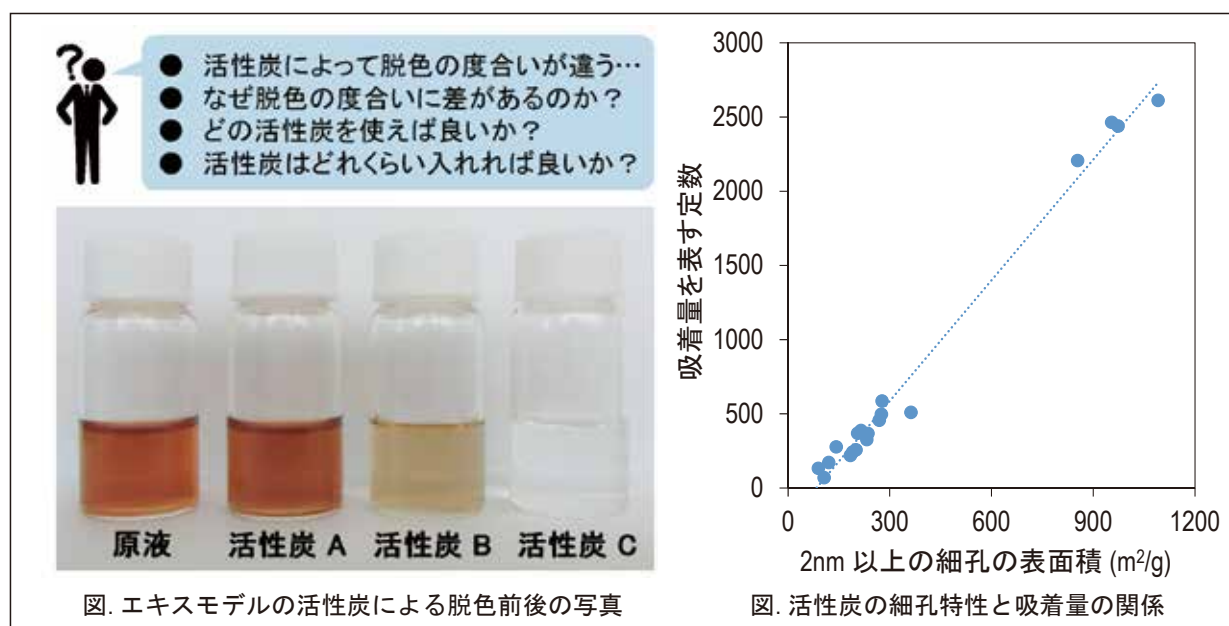


図. エキスモデルの活性炭による脱色前後の写真

図. 活性炭の細孔特性と吸着量の関係

■研究の成果

1. 活性炭の種類によって脱色の度合いが大きく異なることがわかりました。
2. 活性炭の2nm以上の細孔がメラノイジンの吸着特性を支配していることがわかりました。
3. モデル試験の結果を実際の天然物エキスの脱色にフィードバックできることがわかりました。

使用済み長いもネットの燃料利用

Thermal Recycle of Agricultural Waste Plastics

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

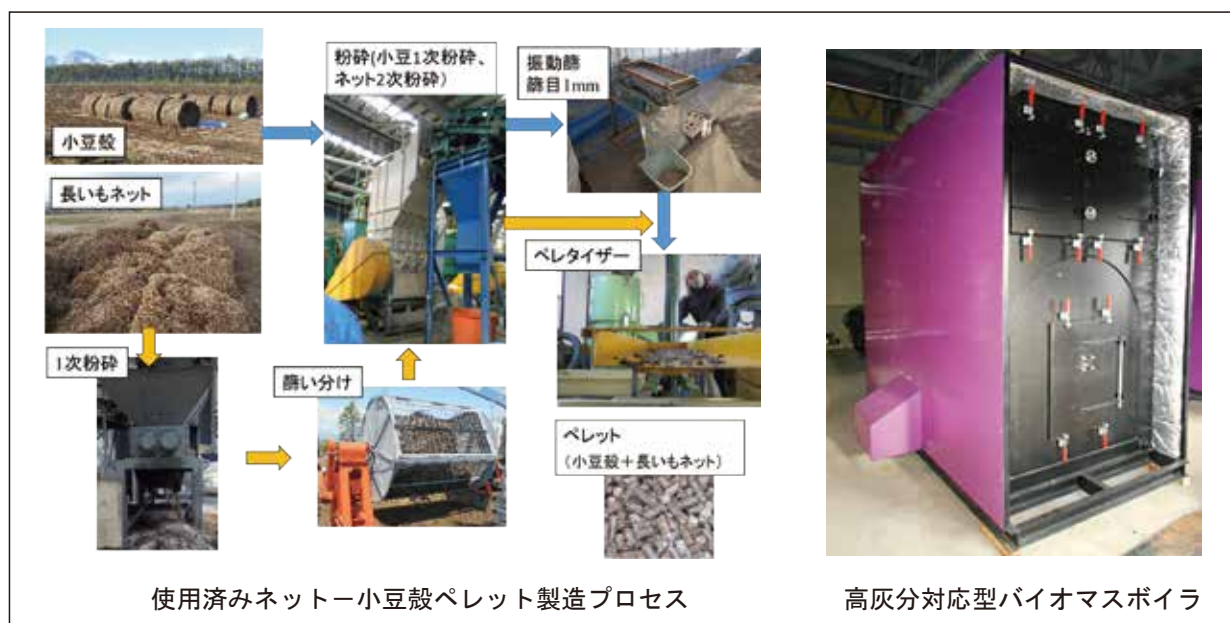
■研究の背景

道内では、年間約2万トンの農業用廃プラスチックが排出されており、そのうち20%は有効利用されずに埋め立てや焼却などにより処理されています。

長いも育成用ネットは、使用後の排出時に茎葉の巻き付きや土壌の付着があるため、特にリサイクルが困難な農業用廃プラスチックであり、有効活用のための技術開発が望まれていました。道総研はそのような要望を受け、前処理技術、燃焼技術等の開発に取り組み、燃料利用のための要素技術を開発するとともに、利用プロセスを構築しました。

■研究の要点

1. 廃プラスチック、農作物残渣燃料化のための要素技術の開発
2. 廃プラスチック・バイオマス混合ペレット製造工程の確立
3. 高灰分廃棄物・バイオマス燃料に対応した燃焼機器の開発



■研究の成果

1. 使用済み長いもネットや農作物残渣などについて、収集、運搬、前処理、燃料成型工程の検討を行い、燃料製造プロセスを確立しました。
2. 廃棄物・バイオマス由来の様々な高灰分燃料で燃焼試験を行い、高灰分でも燃焼障害を起こさず、高効率で運転可能なボイラを開発しました。また、自動で着火、運転できる燃焼制御システムを開発しました。

共同研究機関：十勝農業試験場 林産試験場 環境科学研究センター
(株)武田鉄工所、(株)NERC

協力機関：芽室町 めむろシニアワークセンター JAめむろ (公財)とかち財団

木質バイオマスボイラー利用熱源システムの容量設計

Capacity Design of Heat Source Systems using Woody Biomass Boilers

環境エネルギー部 白土 博康・藤澤 拓己・富樫 憲一

■研究の背景

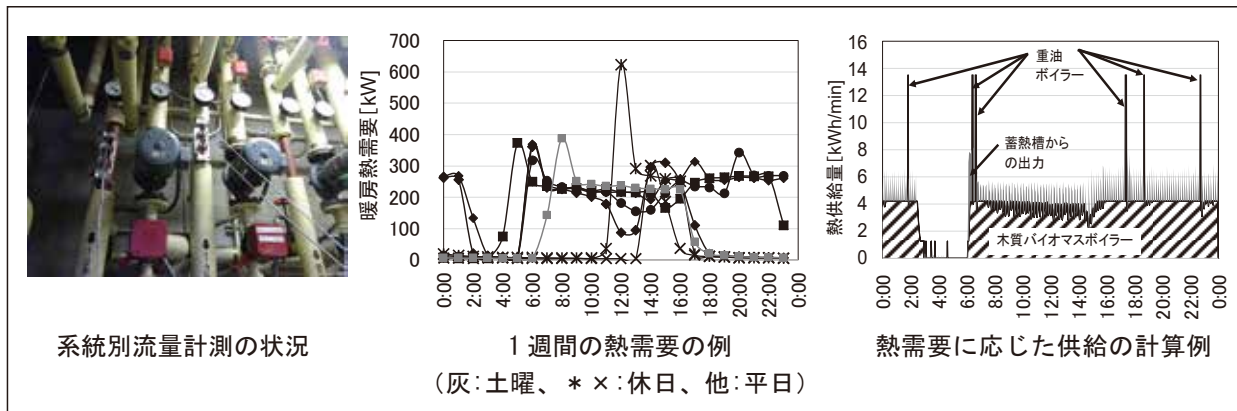
当別町は平成30年度木質バイオマス熱利用事業化計画を策定し、現在、町内に豊富に賦存する森林資源を活用し、公共施設を手始めに暖房用の木質バイオマスボイラーの導入を推進しています。

これまで国内で導入された木質バイオマスボイラーは、熱量供給不足を回避する観点から、大容量のものが設置される場合がありますが、その結果、頻繁な運転停止等により、効率が低下する可能性があります。

このため、木質バイオマスボイラーを効率的に利用することを目的として、導入する木質バイオマスボイラーの出力、熱効率測定や公共施設における熱需要実測、熱供給モデルの作成と数値計算により、木質バイオマスボイラー、バックアップ用の（重油）ボイラー、蓄熱槽の適正な容量設計を行いました。

■研究の要点

1. 公共施設の熱需要の把握
2. 導入ボイラーの制御手法の確認
3. 熱供給モデル作成と実負荷を用いた数値計算によるボイラー容量などの最適設計



■研究の成果

1. 公共施設で系統別の流量や温水の行き戻り温度の測定から暖房熱需要を算出し、曜日や時間別の熱需要の傾向や需要頻度を把握することができました。
2. 蓄熱槽の容量は熱需要に対する木質バイオマスボイラーからの熱供給の寄与率に大きく影響せず、導入コストや設置スペースによっては低容量でも問題がないことがわかりました。
3. 本研究の結果を踏まえて最適な木質バイオマスボイラー、重油ボイラー、蓄熱槽容量の提案を行い、採用されました。

当別町 石狩郡当別町白樺町58-9 Tel. 0133-27-5089

呼吸代謝計測による災害復興作業用スコップの評価

Evaluation of Prototype Shovel for Disaster Recovery Work by Respiratory Metabolism

製品技術部 前田 大輔・泉 巖

■研究の背景

近年、集中豪雨の発生回数は増加傾向にあり、洪水や土砂崩れ等の災害が繰り返し発生しています。災害からの復興においては、住宅街等に流れ込んだ大量の土砂を人海戦術で除去しなければならず、多大な労力を必要とします。被災地では人員に限られるなか、このような重作業を行う必要があるため、復興作業の負担を軽減する作業用具の開発が望まれます。

本研究では室蘭工業大学との共同で土砂除去作業用のスコップ開発に取り組みました。当場では、室蘭工業大学が浅香工業㈱の協力を得て試作したスコップについて、模擬作業における呼吸代謝計測試験を実施し、従来型スコップとの比較評価を行いました。

■研究の要点

1. 評価手法（生理指標・試験動作）の検討
2. 試作スコップと従来型スコップとの比較評価



■研究の成果

1. 評価手法を検討するため複数の動作パターンによる呼吸代謝計測試験を実施し、土砂のすくい上げを模擬した動作における酸素摂取量の比較が、スコップの違いと作業負担度との関係性を評価する方法として有効であることを確認しました。
2. 土砂を想定した5kgの砂袋をスコップのさじ部に乗せ、すくい上げを繰り返す動作において、被験者6名による呼吸代謝計測試験を実施し、試作スコップと従来型スコップとの比較を行いました。
3. 試作スコップを使用した場合に作業強度（作業負担）の指標となる酸素摂取量が約13%減少することを確認しました。
4. 今後は、使いやすさを考慮した柄形状の最適化を進め、実用化を目指します。

室蘭工業大学
浅香工業(株)

※本研究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「A-STEP機能検証フェーズ」の支援を受けて行いました。

※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。

ICTを活用した高齢者見守りシステムの開発

Development of Elderly Person Watching System Utilizing Information and Communication Technology

製品技術部 中島 康博・泉 巖・前田 大輔
 企画調整部 橋場 参生・桑野 晃希
 情報システム部 大村 功・飯島 俊匡

■研究の背景

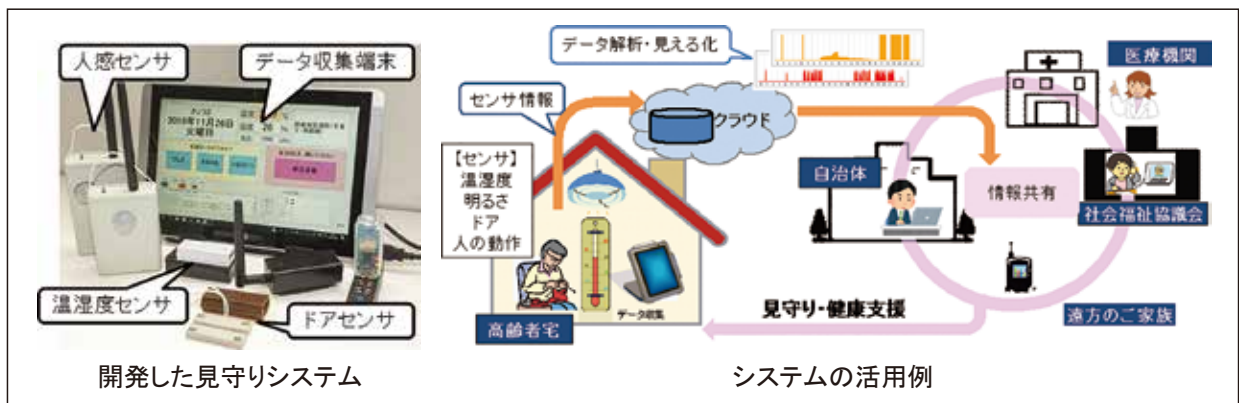
道内の市町村では、過疎化や産業の衰退が進み、生活環境の維持が困難な状況になることが懸念されています。さらに、高齢化率は全国平均を上回る状況にあり、各自治体は高齢者への福祉サービスの維持が大きな課題となっています。また、市街地から遠い集落の高齢者の通院や、隣家が離れた集落での緊急時の対応なども課題となっています。

こうした課題の解決に向けて、ICT^{*}（情報通信技術）を活用して「高齢者の安否や生活の様子を見守る」システムの開発に取り組みました。

※Information and Communication Technology

■研究の要点

1. 生活を見守るための各種無線センサとデータ収集端末の開発
2. データ解析機能の開発
3. 見守りシステムの試作と運用試験



■研究の成果

1. 居住者の動きを検出する人感センサ、ドアの開閉、温度等の環境情報を取得する各種無線センサを開発しました。得られたデータはデータ収集端末を経由してクラウド上に蓄積されます。
2. 蓄積されたデータを解析し、グラフでわかりやすく表示する機能を開発しました。これにより、居住者の動きの有無や、照明の点灯・消灯、玄関の開閉等の様々な変化を把握できるようになりました。また、関係者へのメール通知機能も開発し、日々の安否確認にも役立つようにしました。
3. 開発した見守りシステムを独居高齢者宅2軒に設置し、運用試験を行いました。その結果、日々の安否確認だけでなく、居住者の生活パターンや、温度・湿度などの室内環境の推移も把握することができました。これらの情報は、体調変化の気づきや、熱中症の予防対策等に活用できます。
4. 今回の研究成果を基に、研究協力地域の喜茂別町において、自治体、医療・福祉関係者、家族等が情報を共有し、地域ぐるみで高齢者を見守る仕組みの構築を進めます。

喜茂別町

メタマテリアルの原理を用いた新規ミリ波フィルタ

New Millimetric Waves Filters using the Principle of Metamaterials

材 料 技 術 部 斎藤 隆之・坂村 喬史・米田 鈴枝
ものづくり支援センター 宮崎 俊之
情 報 シ ス テ ム 部 本間 稔規

■研究の背景

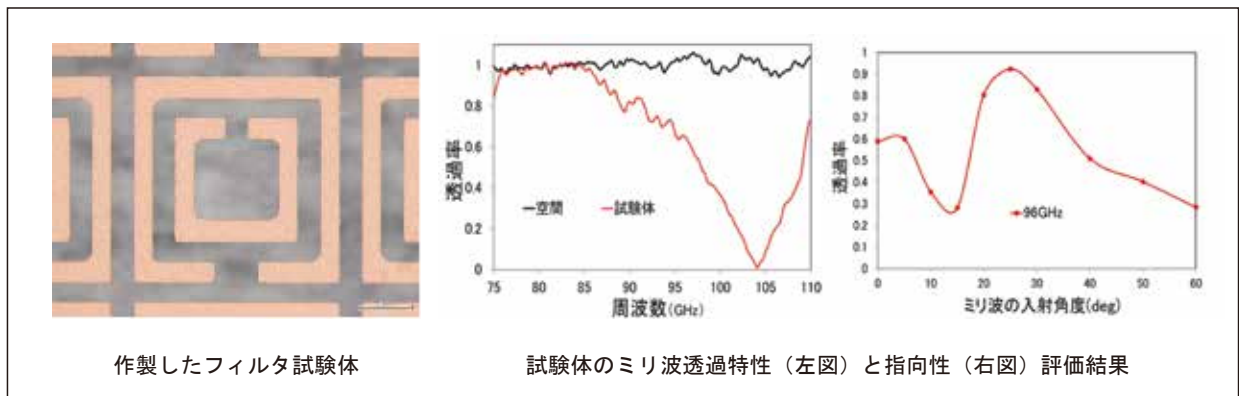
メタマテリアルは電磁波材料の新しい概念で、波長より十分小さく周期的な微細構造により、従来にない特性を付与した材料をいいます。自動車レーダで使われるミリ波*領域で、特定の周波数を透過したり特定の角度からの電磁波を通したりするフィルタがあればレーダシステムは低コスト・小型化が可能となります。

本研究では、メタマテリアルの原理を用いた、金属微細構造をデザインし、作製・評価方法を検討した結果、ミリ波の特定周波数の透過性と角度指向性を有するシート状のフィルタが得られました。こうしたミリ波特性は従来の均質材料ではあり得なかったものです。他の電波領域に適用することにより、これまで困難だった製品開発が期待できます。

※波長が1～10mmの電磁波を言い、周波数では300～30GHzが対応する。
日本では現在、自動車用レーダに76GHzや79GHz帯が良く使われている。

■研究の要点

1. ミリ波領域で特定の波長を透過・吸収する金属微細構造のデザイン
2. デザインした金属微細構造フィルタの作製方法
3. 作製したフィルタの透過性と指向性の評価方法



■研究の成果

1. 共振回路の考え方で単位要素と平面へ敷詰め方を設計（デザイン）しました。
2. フォトリソ法などで金属を銅としてこのデザインのシート状フィルタを作製しました。
3. 評価の結果、特定の周波数の透過性や指向性を持つフィルタが得られたことを確認しました。

心拍変動および脳波の解析による心的状態推定

Estimation of Mental State using Heart Rate Variability and Electroencephalogram Analyses

製品技術部 泉 巖・前田 大輔・中島 康博
 企画調整部 栗野 晃希・橋場 参生

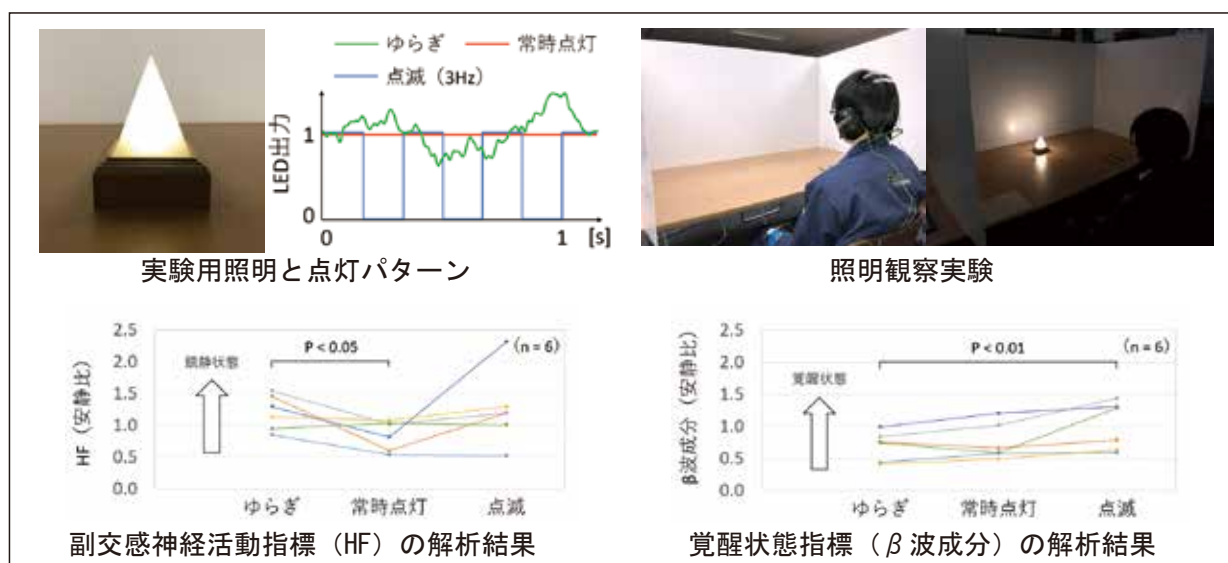
■研究の背景

近年の健康志向の高まりを背景として、癒しやストレス軽減などのメンタルケアを図る製品の開発が積極的に行われています。こうした開発現場では、製品が与える心的効果を検証するため、心的状態を客観的に把握するための技術が求められています。このような技術はいくつか提案されていますが、主観評価との整合性や再現性等に課題があり、現在も様々な試行錯誤が続けられています。

本研究では、対象者のストレスやリラックス感などを推定するため、心電図の心拍変動解析および脳波の基礎律動解析により得られる値に着目した評価手法および実験系について検討を行いました。さらに、照明観察実験により、その有効性について検証を行いました。

■研究の要点

1. 心的状態推定のための評価手法の検討および実験系の設計
2. 照明観察実験による心的状態推定手法の有効性検証



■研究の成果

1. 心拍変動解析により得られる副交感神経系の活動指標 (HF^{*1})、脳波の基礎律動^{*2}解析により得られる覚醒状態指標(β波成分)に着目し、ストレスやリラックス感の推定手法を検討しました。
2. 照明が与える心的効果を評価するため、精神作業負荷と照明観察による上記指標値の変化に着目した実験系を設計しました。
3. 3種類の照明(ゆらぎ・点灯・点滅)を用いた照明観察実験を行った結果、上記指標値に有意差が見られ、ゆらぎ照明観察時は安らぎ・落ち着きといった状態にあることが推定されました。これらの結果は被験者の主観評価と一致したことから、当該手法の有効性を確認しました。

*1 HF: High Frequencyの略。副交感神経活動(鎮静状態)の指標となる。

*2 基礎律動: θ波、α波、β波等に区分される脳波活動のこと。

ドライバーの生体情報検出技術の開発

Development of Air Pressure Fluctuation System Detecting Driver's Biological Information

製品技術部 泉 巖・前田 大輔・中島 康博
企画調整部 栗野 晃希

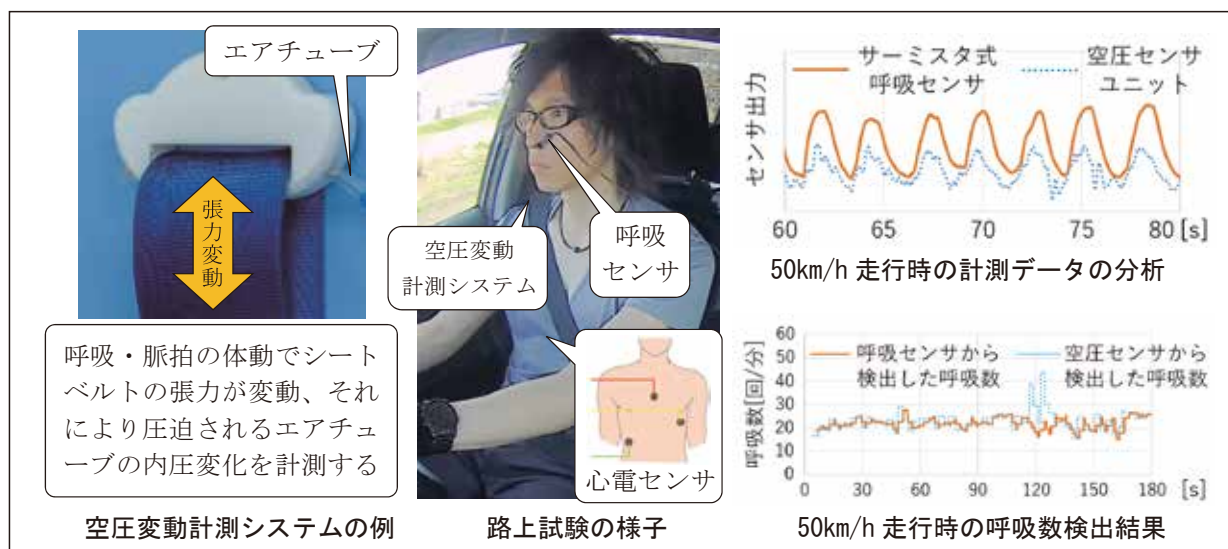
■研究の背景

ドライバーの生体情報は、快適で安全な運転環境の構築に役立つ情報として、主に自動車関連産業で注目を浴びています。特にドライバーの呼吸および脈拍は、ドライバーが運転可能な状態かどうかを判断するための材料として有効と考えられています。しかし、これらの生体情報を計測する既存のシステムには、十分な精度が得られない、過大なコストが生じる、運転の妨げになるといった課題が存在しています。

本研究では、エアチューブと空圧センサで構成された安価な空圧変動計測システムをシートベルトやシート等の車内機器に設置し、ドライバーの呼吸および脈拍情報を検出するための技術開発に取り組みました。

■研究の要点

1. 路上試験で計測した空圧変動データの分析
2. 空圧変動データからドライバーの呼吸・脈拍情報を検出するためのアルゴリズム開発



■研究の成果

1. 路上試験を行い、空圧変動データを呼吸および心電センサのものと比較した結果、本システムによる呼吸情報の抽出が可能であることを確認しました。また、停車条件下であれば、脈拍情報の抽出も可能であることを確認しました。
2. 路上試験で計測した空圧変動データにフィルタリングやピーク検出等の演算処理を行い、ドライバーの呼吸数および脈拍数の検出アルゴリズムを開発しました。

東海エレクトロニクス(株) 名古屋市中区栄三丁目34番14号 Tel. 052-261-3213
(株)メディカルプロジェクト 静岡市葵区大鋸町1番地の12 Tel. 054-252-1141

技術支援成果

表面処理チタンの温泉水耐食性の検証

Inspections of Corrosion-resistance on Surface-treated Titanium materials by Hot Spring Water

材料技術部 斎藤 隆之・坂村 喬史・米田 鈴枝

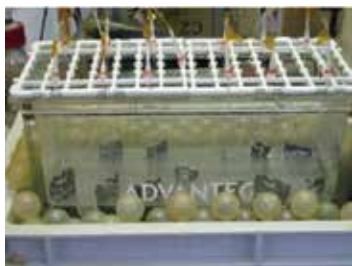
■支援の背景

北海道は温泉数が245箇所（2015年度環境省調べ）で日本一の数を有しています。様々な泉質がありますが、場所により硫酸酸性の地域があります。支援先企業は温泉地に熱交換器を設置していますが、硫酸酸性の強い地域では著しい腐食を受けます。熱交換板の材質として実用的に唯一利用可能な金属としてチタンを用い、耐食性を高めるため熱処理をして納入していますが、数年以内に腐食で寿命となるのが現状です。そこで、寿命前に熱交換板を回収・洗浄・再熱処理することによる延命化の可能性を検証したいという要望があり、複数の処理・履歴を経たチタン板試験体に対し腐食試験を行いました。

■支援の要点

1. 実験室での腐食試験方法
2. 腐食の評価

| 複数の処理・履歴を経たチタン板の実験室腐食試験での変化 | | | | |
|-----------------------------|---------|---------|-----------|--------|
| 試験体 | 試験前 (g) | 試験後 (g) | 重量変化率 (%) | 増減の程度 |
| ①Ti (JIS1 種) | 5.2400 | 5.2433 | 0.063 | わずかに増 |
| ②Ti (JIS1 種) + 熱処理 | 6.2772 | 6.2783 | 0.018 | ほぼ変化なし |
| ③ ②の約1年使用後 洗浄試験体 | 6.7502 | 6.7455 | -0.070 | わずかに減 |
| ④ ②の約1年使用後 洗浄・再熱処理試験体 | 5.8644 | 5.8612 | -0.055 | わずかに減 |



実験室腐食試験

■支援の成果

1. 腐食促進のため硫酸濃度が10倍になるよう硫酸添加した実際の温泉水を用い、使用環境と同じ60℃で試験を1ヶ月間行いました。
2. 腐食減量を質量で評価し、使用品③と再熱処理品④は減量が生じていて耐食性低下が認められました。しかし、温泉地の現場と今回の実験室試験では、未処理チタンでも重量増減挙動が異なることから、結果の解釈も含めて引き続き延命化について検討を行う予定です。

(株)佐々木住建興業 札幌市南区澄川6条8丁目12-5 Tel. 011-583-2638

手洗い検査装置のデザイン開発

Design Development of Hand Wash Judgment Machine

製品技術部 印南 小冬・万城目 聡・井川 久

■支援の背景

手洗いは衛生管理の基本ですが、個人によって洗浄方法にばらつきがあり、正しい手洗いが行われていない場合があります。フーテックサービス(株)では、これまで食品事業者などに対して手洗い講習会を開催し、正しい手洗い方法を指導してきました。その中で、効果的な手洗い指導を行うために、正しい手洗いが行われているかを可視化する装置を試作したところ、手洗い講習に有効であることが分かり、当场に製品化に関する技術相談がありました。

そこで、製品化にあたり簡易に持ち運びが可能な筐体の開発と、製品のネーミングやロゴマークの開発、検査ソフトのユーザーインターフェースデザイン等の開発について支援を行いました。

■支援の要点

1. 持ち運びが可能な組み立て式筐体の開発
2. 製品ネーミングとロゴマークデザインの開発
3. 検査ソフトのユーザーインターフェースデザイン開発



製品の筐体写真

製品ロゴマーク

検査ソフトの表示イメージ

■支援の成果

1. 筐体の設計・試作を通じて、軽量かつ簡易に組み立てられる筐体を実現しました。
2. 広いユーザー層が考えられる製品のため、わかりやすく親しみやすいネーミング・ロゴマークデザインを開発しました。
3. 検査ソフトは、小学校や発展途上国での手洗い講習のニーズを踏まえ、子供や日本語がわからない人でも使用方法や検査結果が理解しやすいインターフェースデザインを実現しました。

フーテックサービス(株) 札幌市厚別区下野幌テクノパーク1丁目1-10
札幌市エレクトロニクスセンター210 Tel. 011-375-7772

商品企画実践講座2019の開催

Holding of Product Planning Practice Course 2019

製品技術部 日高 青志・万城目 聡・印南 小冬・大久保京子
ものづくり支援センター 吉田 昌充・菱川 善行・中村紗由美


■支援の背景

道内のものづくり中小企業における、自社独自製品を開発したいとのニーズに応えるため、当場では平成29年度から商品企画実践講座を実施してきましたが、参加者からは「新商品アイデア創造の部分を重点的に学びたい」との声が寄せられていました。

そこで、当場が開発した企画づくり手法を活用して、主に商品アイデアづくりの部分に重点を置いた講座プログラムを開発し、メンターとして(株)コボ代表取締役・山村真一氏を迎え、8ヶ月に渡る連続講座を実施しました。

■支援の要点


1. 商品アイデアづくりに重点を置いた当场オリジナルの講座プログラム開発
2. 参加者自身による、自社の技術や使い慣れた素材等を生かした新商品アイデアづくり
3. 5回の参加型講座（ゼミ）と、その間をフォローする参加企業訪問・個別支援の実施



ゼミ風景

| 日付 | 主な内容 |
|----------|---|
| 第一回 2/25 | ・オリエンテーション ・メンター紹介 ・成功事例の紹介 ・質問・個別支援 |
| 第二回 2/27 | ・企業テーマ意見交換 ・課題テーマ発見～アイデア創出 |
| 第三回 2/28 | ・企業テーマ意見交換 ・課題テーマ発見～アイデア創出 ・質問・個別支援 |
| 第四回 3/1 | ・企業テーマ意見交換 ・課題テーマ発見～アイデア創出 ・質問・個別支援 |
| 第五回 3/2 | ・企業テーマ意見交換 ・課題テーマ発見～アイデア創出 ・質問・個別支援 |

講座スケジュール



成果例（紙箱デスク収納）

■支援の成果

1. 道内ものづくり中小企業5社から11名が参加し、開発した商品を発売したり、有望な商品アイデアや開発テーマを複数発見したりするなど、意義ある成果を得ることができました。
2. 所属の異なる参加者同士で具体的な商品アイデアについてディスカッションする場合は、企業人にとって貴重な機会であったと好評を得られました。
3. 本講座を通じて検証・ブラッシュアップした、当场オリジナルの企画づくり手法や関連する知識を、WEBサイト「モノづくりチャレンジャーの企画づくりツールボックス」として取りまとめました。

協力企業：(株)コボ モリタ(株) ほか

メタルジグの3Dデータ作成マニュアル開発

Development of 3D Data Creation Manual for Metal Jig

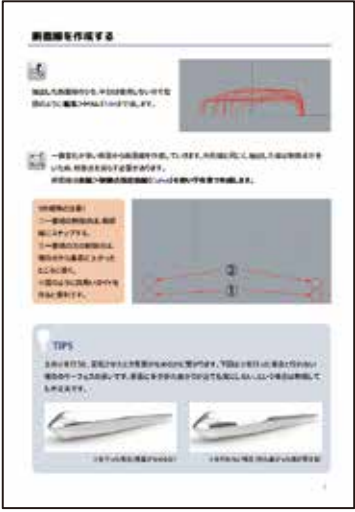
製品技術部 印南 小冬・万城目 聡・岩越 睦郎

■支援の背景

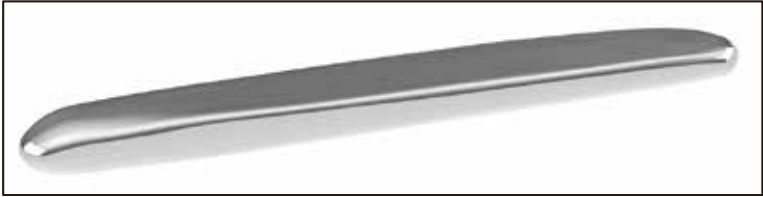
(株)フジワラではルアー、オモリ等の釣具製品を開発しており、ルアーの金型用3Dデータ作成はこれまで金型メーカーへ外注していました。しかし製品開発のコストダウンとスピードアップのためにルアーの一種であるメタルジグの3Dデータ作成を内製化したいという相談がありました。メタルジグの形状は一見シンプルですが、自由曲面で構成されており3Dデータ作成が難しいため、自由曲面が作成しやすい3DCADソフトの導入支援、およびメタルジグの3Dデータ作成のためのマニュアル開発とこれを用いた実習を行いました。

■支援の要点

1. 自由曲面で構成された3Dデータ作成に適した3DCADソフトの選定
2. 初心者でも理解できる3Dデータ作成マニュアルの開発
3. マニュアルを用いた3Dデータ作成実習



データ作成マニュアルの一部



3Dデータ作成例（メタルジグ）

TIPS

輪郭線にスナップするときはOsnapをオンにします。まっすぐな線を引きたいときはShiftキーを押しながら作成したり、直交モードをオンにしたり、グリッドスナップをオンにします。また、ガムボールの矢印を引っ張るなどのやり方があります。

グリッドスナップ 直交モード 平面モード Osnap スマートトラック ガムボール ヒストリを記録 フィルタ

マニュアルの一部（初心者向けのヒント）

■支援の成果

1. 3DCADソフトには、自由曲面の設計がしやすく比較的安価なRhino6を選定しました。
2. マニュアルはメタルジグの3Dデータ作成手順をソフトのアイコンや図を用いて解説し、初心者向けのヒントを入れることで、わかりやすさに配慮しました。
3. マニュアルを用いた実習を通じて、メタルジグの3Dデータを内製化することが可能となりました。

(株)フジワラ 北斗市追分3丁目2番7号 Tel. 0138-48-7788

ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例1

Fractography for a Stainless Steel Spring - Case 1

材 料 技 術 部 飯野 潔・中嶋 快雄・板橋 孝至
ものづくり支援センター 宮腰 康樹

■支援の背景

部品の破損原因を調査することは、同じ事故を防止し、より良い製品をつくるために極めて重要な手掛かりが得られる意義があります。当场では、金属製部品の破損解析について、①設計、製造、使用状況について聞き取りを行い、②外観・破断面をマクロ観察し、③必要があれば光学顕微鏡や電子顕微鏡でミクロ観察を行う、というスキームで多くの場合対応しています。

本事例は引張荷重を繰返して受けるステンレス鋼製ばね（素線径3.5mm）が使用中にフック部で破断したものです。この原因の候補としては、荷重または変位が限界を超えて破損する場合と、繰返し荷重による疲労破壊、応力腐食割れなどの環境脆化が考えられます。支援先企業からは、どの理由により破損したかの判断を依頼されました。

■支援の要点

1. 設計、製造、使用状況についての聞き取り調査
2. 破損品現物の詳細な観察（マクロ観察）
3. 破損防止対策について



■支援の成果

1. マクロ観察において、疲労破面に特有のビーチマークと呼ばれる縞模様が明瞭に観察され、使用状況等の聞き取り情報と合わせて、疲労破壊である可能性が高いとの結論に至りました。
2. 破損防止対策は、設計の見直し（部材寸法や材質の変更）または、使用荷重の低減などがあります。
3. 得られた知見は、製造工程や品質管理の改善に活かすよう助言しました。
4. 破損解析では、今回のようにマクロ観察だけで推定できる場合があります。

ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例2

Fractography for a Stainless Steel Spring - Case 2

材 料 技 術 部 飯野 潔・中嶋 快雄・板橋 孝至
ものづくり支援センター 宮腰 康樹

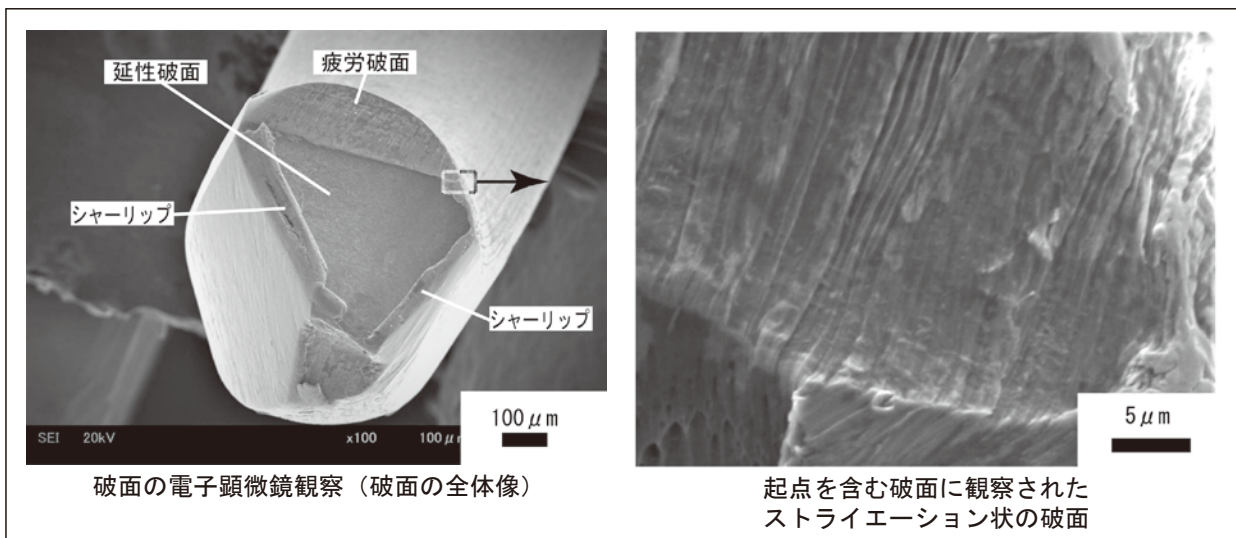
■支援の背景

金属製部品の破損解析について、当场では、事例1で述べたように、①設計、製造、使用状況について聞き取りを行い、②外観・破断面をマクロ観察し、③必要があれば光学顕微鏡や電子顕微鏡によるミクロ観察を行う、というスキームで多くの場合対応しています。金属のミクロ破面においては、ディンプル破面、へき開破面、ストライエーションといった特徴がみられることがあり、これらはそれぞれ、延性破壊、脆性破壊、疲労破壊といった破壊モードと強い関連があります。

本件は繰返しの圧縮荷重を受ける事例1とは別のステンレス鋼製ばね（素線径0.5mm）の破損解析を依頼された事例です。ばねの素線にはねじりモーメントが掛かりますが、この圧縮ばねは両端を研削して仕上げているために端部が細くなっており、応力が大きくなりやすく、本件もこの部位が破断していました。上述した①および②より疲労破壊の可能性が疑われましたが、より正確に破損原因を究明するため、③の電子顕微鏡によるミクロ観察を行いました。

■支援の要点

1. 設計、製造、使用状況についての聞き取り調査
2. 破損品現物の詳細な観察（ミクロ観察）
3. 破損防止対策について



■支援の成果

1. 起点を含む破面にストライエーション状の微細な縞模様が観察されたことにより、本件も疲労が原因である可能性が高いことが分かりました。
2. 破損防止対策は、設計の見直し（部材寸法または材質の変更）または、使用荷重の低減などがあります。
3. 得られた知見は、製造工程や品質管理の改善に活かすよう助言しました。
4. 破損解析において、ミクロ観察まで行うことで原因が明確になった事例です。

ジンギスカン鍋洗浄機に最適な鍋形状の検討・試作

Examination and Prototype of the Optimal Pot Shape for Genghis Khan Pot Washer

製品技術部 川島 圭太・井川 久

■支援の背景

シンセメック(株)では、道内企業からの依頼を受け、ジンギスカン鍋の自動洗浄装置の開発を進めています。開発を進める中で、洗浄する鍋を新たな形状に変更したいとの要望が依頼先から寄せられました。そこで、当场では自動洗浄装置での洗浄に適した鍋形状の検討と試作について技術支援しました。試作には、当场の大型3Dプリンターを使用しました。

■支援の要点

1. 自動洗浄装置に最適なジンギスカン鍋の形状の検討
2. 3Dプリンターによるジンギスカン鍋の試作



図1. ジンギスカン鍋の形状検討案



図2. 当场の大型3Dプリンター



図3. 大型3Dプリンターで試作したジンギスカン鍋

■支援の成果

1. 自動洗浄装置にてジンギスカン鍋の洗浄を行う際、固定方法や洗浄性を考慮し、ジンギスカン鍋の最適な形状の検討・提案を行いました。
2. 当场の大型3Dプリンターにて検討した鍋を試作しました。
3. 試作した鍋を元に自動洗浄装置の開発を行いました。

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

マルチセンサ測定機による形状測定

Shape Measurement by CMMs with Multiple Probing Systems

製品技術部 三戸 正道・神生 直敏

■支援の背景

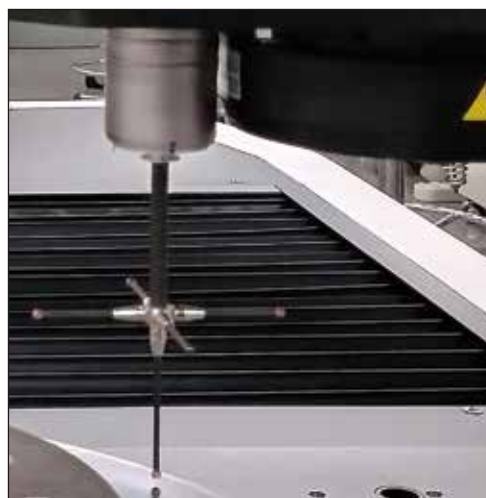
これまで人手で測定していた段付円板形状の機械部品（以下、測定物）の厚さを効率良く測定したいとA社から相談があり、当場のマルチセンサ測定機を用いて測定を行いました。機器の制約上、測定物をそのまま測定することが困難であったため、可能な測定方法について検討、提案を行いました。

■支援の要点

1. 測定基準の選定
2. 測定方法の検討および誤差の確認
3. 測定の実施と厚さの算出



マルチセンサ測定機



円板形機械部品の測定

■支援の成果

1. 機器の制約から、測定物の向きを変えて2回に分けて測定することとし、測定可能な部分を測定の基準として座標系を設定しました。
2. 事前に測定誤差を確認した上で部品形状を測定し、測定値から厚さを算出しました。
3. 人手による測定時間と比較して、測定時間を半減することができました。

※本技術支援で使用したマルチセンサ測定機は、JKA補助事業により整備されました。

効果的な技術・技能継承手法の普及活動

Action to Disseminate Effective Techniques and Skills Transfer

製品技術部 神生 直敏

■支援の背景

道内の各種産業では、少子化・高齢化に伴う影響で、早急に若手作業者に対する技術・技能伝承を行う必要があります。当场ではこれまで、道内製造業における効率的な技能伝承を支援するために、視線計測装置の活用や、技能分析・学習ツールなどの研究開発を行ってきました。昨年度は、札幌市・石狩市内の工業団地協同組合の協力を得て、技能伝承に関わる研修会やセミナーを実施しました。また、セミナー参加企業からの相談を受けて、加工作業における視線計測の活用について技術支援を実施しました。

■支援の要点

1. 作業分析演習を交えた技術・技能伝承に関する研修会の実施
2. セミナー等での講演
3. セミナー参加企業への技術支援



図 セミナー風景

図 作業分析演習例（卵焼き作業）

■支援の成果

1. トリニティ・プログラムの協力を得て「品質評価技術研修」を開催し、技術・技能継承に関する作業分析演習を実施しました。
2. 札幌市・石狩市内の4工業団地協同組合の協力を得て、10月に札幌市内でセミナー「IoTを活用したモノづくり技術・技能継承について」を開催しました。
3. セミナー参加企業の弘研（株）から相談を受けて、熟練加工作業における視線計測の活用について技術支援を実施し、熟練者と非熟練者の視線の違いを示す動画を提供しました。

トリニティ・プログラム 弘研(株)
 札幌鉄工団地協同組合 札幌鉄工関連協同組合
 札幌丘珠鉄工団地協同組合 石狩新港機械金属工業協同組合

製品検査工程における作業者の視線計測評価

Eye Tracking Measurement and Evaluation in the Product Inspection Process

製品技術部 神生 直敏
ものづくり支援センター 安田 星季

■支援の背景

チョークや樹脂成形品を製造している日本理化学工業(株)では、成形加工後に目視検査を実施していますが、作業者によって作業時間や判定精度にバラツキがあり、生産性の点で課題がありました。そのため、熟練作業者がどのように製品を目視しながら作業を行っているかを定量的に把握したいという相談が寄せられました。そこで、現場で保有する視線計測装置を用いて調査しました。

■支援の要点

1. 計測対象とする作業内容および作業者の検討
2. 視線計測技術の内容紹介
3. 計測の実施および評価

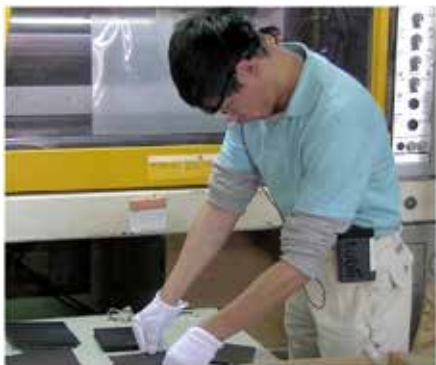


図 視線計測装置を装着した作業者

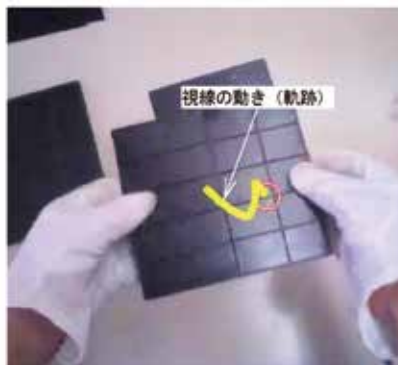


図 作業の視線計測例(視線軌跡)

■支援の成果

1. 作業内容を確認し、樹脂成形品のバリ取り・目視検査作業などを対象として、複数名の作業者の視線を計測しました。
2. 視線計測技術および現場で保有する視線計測装置の概要について紹介しました。
3. 作業者の視線を計測した結果、熟練作業者は、無駄なく効率的に製品を観察していることがわかりました。記録した映像は、今後、社内研修用に活用することになりました。

日本理化学工業(株)

ロボットSier育成研修

Training for Robot System Integrator

製品技術部 井川 久

■支援の背景

北海道で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が、生産現場の改善や、ロボット・IoT・メカトロニクスをはじめとした効率化や省力化機器について、技術習得する機会は少ない状況にあります。

そこで、（公財）北海道科学技術総合振興センター（ノーステック財団）が「スマートものづくり応援隊事業（経済産業省）」や「地域活性化雇用創造プロジェクト事業（北海道）」を活用して開催した「食関連産業Sier育成講座」および「スマートものづくり人材育成講座」において、製造現場等へのロボット・IoT導入を進めるうえで必要な基礎知識を習得するための講義や、ロボットシステムの構築、画像処理プログラミング演習を実施しました。

※System Integrator

■支援の要点

1. ロボットの基礎知識に関する講義
2. ロボットシステムの構築と操作演習
3. 画像処理プログラミングによるロボット制御演習



図1 ロボットの基礎知識に関する講義



図2 アカデミックスカラロボットの操作演習

■支援の成果

1. ロボットの概要（用途別のロボットタイプ、ロボットの運動記述方法など）について講義を行い、ロボット制御に関わる概論の理解を深めました。
2. ロボットによる自動化のイメージを養うために、小型で安価なアカデミックスカラロボットを使った疑似工程を構築し、ロボットの教示作業や、パレタイジングを行う制御プログラミング、画像処理プログラミング演習を行いました。

（公財）北海道科学技術総合振興センター（ノーステック財団）
札幌市北区北21条西12丁目 Tel. 011-708-6526

無機粉末鋳型による鋳鉄製鍋の試作

A Prototype of Cast Iron Pan Using Molds by Additive Manufacturing Process

製品技術部 戸羽 篤也・鈴木 逸人

■支援の背景

鋳鉄製調理用器具（ジングスカン鍋）を発注している会社から、使用した鍋の自動洗浄装置開発に伴って鍋自体のデザインを更新することになり、その試作品製作について相談がありました。鋳鉄鋳物の鍋を造るには鋳型製作用の木型（模型）が必要であり費用がかかります。

当場では少数ロットの鋳物試作に対して3Dプリンタで鋳型を製作する技法を開発しており、今回の相談に対して、無機粉末による3D造形鋳型の適用を提案し、機能検証を目的としたジングスカン鍋の製作に取り組みました。

■支援の要点

1. 試作するジングスカン鍋の3Dデータの作成
2. 無機粉末3D積層造形法による鋳型の製作（無機粉末メーカーに依頼）
3. 無機粉末造形鋳型を使用した鋳鉄鋳込み試験および試作鋳物の評価



鋳型造形用 3D データの作成

無機粉末造形鋳型

試作した鋳鉄製鍋の外観

■支援の成果

1. 依頼者の要求仕様にもとづき、3D造形鋳型を製作するための3次元データを作成し、鋳型造形に必要なSTL形式のデータファイルを用意しました。
2. 作成した3D形状データを無機粉末メーカーに提供し、鋳型の製作を依頼しました。
3. 鋳物が薄肉であることを考慮して通常より高温で鋳込むため、3D造形法で製作した鋳型の表面に黒鉛系塗型を施し、鋳鉄（FC200相当）を鋳込んでジングスカン鍋を鋳造しました。試作鋳物の外観観察などから、機能検証用途に対して十分な品質が得られていることを確認しました。

(株)マツオ 滝川市流通団地1丁目6-12 Tel. 0125-23-2989
 太平洋セメント(株) 佐倉市大作2丁目4-2 Tel. 043-498-3836

シェル中子製作装置の制御盤の更新

Renewal of Control Box in Shell-Molding Machine

製品技術部 戸羽 篤也

■支援の背景

鑄造用鑄型を造形する装置の老朽化に伴い、その動作制御を担うPLC[※]（制御装置）の更新が必要になっています。道内の鑄造メーカーでも同じ状況が散見され、メーカーによる保守対応が困難になってくることが見込まれます。こうした状況を踏まえ、道内で鑄造用資材を販売する企業から、今後は簡単な鑄造用装置の保守依頼にも対応していきたいとの相談があり、同社で所有する中子製造装置の制御盤に組み込まれたPLCの更新を事例研究とした研修を実施して、これに対応しました。

※Programmable Logic Controller

■支援の要点

1. 現行のシェル中子製作装置の動作と制御システムの検証
2. PLC（プログラマブルコントローラ）の制御の仕組みに関する技術習得
3. 実機の制御盤に組み込まれたPLCの更新作業と動作確認



シェル中子造型装置

制御盤内部(更新前)

制御盤内部(更新後)

■支援の成果

1. 現行のシェル中子製作装置のマニュアルから、制御回路配線やシーケンス制御プログラム等の情報を調べ、実際の駆動系の動作を確認しながら、同機の制御システムの概要を理解しました。
2. 研修受け入れ制度を利用し、シーケンサの仕組みや制御プログラムの書き方を学習し、PLCおよび試験用入出力装置を使って、シーケンス制御の基礎技術を取得しました。
3. 研修で使用したPLCを現行の制御盤に組み込まれているものと交換し、動作電圧の違いを解決するために必要な信号変換回路を配線した基板を付け加えるなどして制御系を更新しました。交換したPLCに合わせて制御プログラムを作成し、中子製作装置が問題なく動作することを確認しました。

(株)中村鑄造企画 札幌市手稲区曙2条3丁目2-28 Tel. 011-694-4589

複数画像からのアイヌ工芸品のレプリカ製作

Replica Production of Ainu Craft from Multiple Images

ものづくり支援センター 安田 星季

■支援の背景

北海道教育大学が進めるアイヌ民族に関する研究¹⁾の一環で、ロシアのサハリン州郷土博物館に収蔵されている樺太アイヌ（樺太南部居住のアイヌ民族）の貴重な工芸品（木製椀）を撮影した複数のデジタル画像を元に、教材用のレプリカを製作する取り組みを支援しました。

■支援の要点

1. 専用ソフトによるデジタル画像からの色付き3Dモデルの生成
2. CGソフトによる穴埋め等の3Dモデルの修正、調整
3. カラー3Dプリント用データの作成
4. 5軸NC加工システムによる木製無塗装レプリカの製作



■支援の成果

1. アイヌ工芸品を撮影した約70枚のデジタル画像から、色付きの3Dモデルを生成しました。
2. レプリカ製作向けに、表面の平滑化、穴埋め等の修正、調整を施したモデルを作成しました。
3. カラー3Dプリントによる着色版と、木製無塗装版の2種のレプリカを製作しました。

北海道教育大学札幌校文化人類医学研究室 札幌市北区あいの里5条3丁目 Tel. 011-778-0696

※本技術支援で使用した5軸NC加工システムは、JKA補助事業により整備されました。

1) 「北海道・東北と樺太におけるアイヌ-和人間の北方交易圏に関する実態研究」(文部科学省科学研究費補助金基盤研究(B)、2019-2022年度)

低コスト積雪深計の開発

Development of a Low-cost Snow Gauge

情報システム部 堀 武司・全 慶樹

■支援の背景

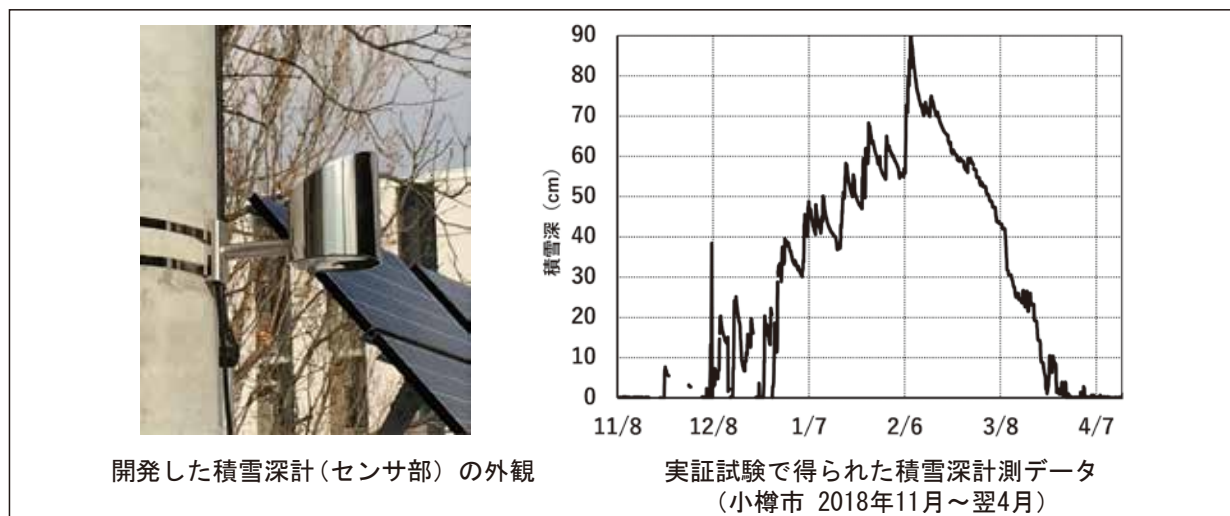
近年、IoT^{*}、ビッグデータ活用の一環として気象計測データの利活用が注目されています。特に積雪地域である北海道では積雪深データの重要度が高く、道路除雪管理や雪氷災害予測など様々な用途に活用されています。しかし、気象業務用に利用できる市販の積雪深計は高価格な製品が多く、自治体や気象計測データ提供サービス事業者からは、より安価な計測機器が求められていました。これらのニーズを受けて、ロードヒーティング制御用降雪センサの製品化など気象機器開発分野で実績を持つ北海バネ(株)は、低コストな積雪深計の製品開発に取り組みました。

当社は、試作機器の屋外実証試験などに関して技術支援を行いました。

※Internet of Things

■支援の要点

1. レーザ距離センサを用いた積雪深計測手法の検討
2. 冬季屋外環境での使用に耐える計測機器の設計・開発
3. 実証試験による機器の性能評価



■支援の成果

1. レーザ測距方式による、低コストな積雪深計を開発しました。
2. 屋外での実証試験(4シーズン)を行った結果、開発した機器が冬季の屋外使用に耐える耐候性を持つことが確認されました。
3. 実証試験で得られた積雪深計測データの評価を行った結果、気象庁が定める気象測器の検定基準(積雪100cm以下で器差2cm、100cmを超える範囲では積雪深の2パーセント)を満たす測定精度が得られました。
4. 開発した積雪深計は、令和2年秋からの販売開始を予定しています。

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

AIによる環境調査の効率化・高精度化支援

Support for Efficient and High-precision Environmental Survey using AI

情報システム部 全 慶樹・藤澤 怜央・近藤 正一

■ 支援の背景

カメラトラップを用いた野生動物の生態調査や顕微鏡によるアスベストの分析といった環境調査では、熟練者による大量のデータの確認作業が必要となるため、その効率化が課題とされています。これらの確認作業は主に画像を対象としており、画像認識に優位性のあるAI*（人工知能）技術を導入することで、作業の効率化・高精度化が期待できます。しかし、多種多様な環境調査を行う企業では、それぞれの確認作業用に個別のAIを外注する必要がありコスト面のハードルが高くなります。

本事例では環境の調査・分析を専門としている野外科学(株)の技術者へ、様々な環境調査に使用できる画像認識AIの基盤技術、AIの学習に必要なデータセットの構築方法や学習時のハイパーパラメータの調整ノウハウなどの実践的な研究開発技術を移転し、それぞれの環境調査にAIを独自に導入できるよう支援しました。

※Artificial Intelligence

■ 支援の要点

1. 様々な環境調査に使用できる画像認識AIの基盤技術に関する研修の実施
2. AIの学習に必要なデータセットの構築方法や学習時のハイパーパラメータの調整ノウハウなどの実践的な研究開発技術を移転



■ 支援の成果

1. 総合的な支援により企業の技術者によるデータセット構築、AIの学習、性能評価などの一連のAIの試作開発が可能となりました。
2. 支援先企業では、カメラトラップ画像の自動認識AIの開発を進めており、現時点で野生動物及び人間に対する認識率が約87%のAIを構築できています。

野外科学(株) 札幌市東区苗穂町12丁目2番39号 Tel. 011-711-6846

AIプログラミング研修

Programming Training of Artificial Intelligence Technology

情報システム部 全 慶樹・近藤 正一・藤澤 怜央

■支援の背景

AI*（人工知能）技術は様々な業界で導入が始まっており、今後も競争力を強化する重要な技術として活用が進んでいくと考えられています。しかし、AI分野は世界中の研究者等が集中的に研究しているため進歩が早く、一年前の技術が使われなくなることも珍しくありません。また、新しい技術の導入には時間とコストがかかるため、新規にAIを導入する場合は今後も使われる基盤となる技術から始めることが重要です。

そこで現場では企業等の要望に応じて、基盤となるAI技術を短時間で集中的に学べるAIプログラミング研修を実施しました。

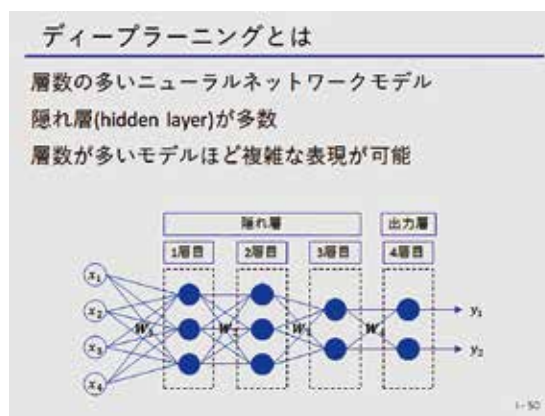
※Artificial Intelligence

■支援の要点

1. 2時間～4時間ほどの短時間集中型の研修（以下、概要）
 - (1) AIの基礎理論：様々なAIに共通する理論を学ぶ
 - (2) AI開発環境の構築：プログラミング言語PythonとAIパッケージを準備する
 - (3) 深層学習プログラミング：手書き数字画像認識プログラム&自然言語処理
 - (4) 深層学習による物体検出および事例紹介：AIを活用した応用事例について紹介する
2. AIによる画像認識および自然言語処理（文章などを扱う技術）の習得
3. 研修後に各自のパソコンで利用できるAI開発環境の構築手順の習得



研修の様子



研修教材の一例

■支援の成果

1. 企業から2件、大学から1件の研修依頼をいただき個別に実施しました。
2. ノーステック財団が主催する「スマートものづくり人材育成講座」および「食関連産業SIer育成講座」として実施しました。
3. 画像認識の教材に加え、近年活用が進んでいる自然言語処理の教材を開発しました。

複数カメラを用いた高精細デジタイズ装置の開発

Development of High-definition Digitizing System using Multiple Cameras

ものづくり支援センター 宮崎 俊之
情報システム部 堀 武司・藤澤 怜央

■支援の背景

アナログ写真誕生から100年余りが経過し、膨大なアナログ写真資産をデジタル化（デジタイズ）し活用するための手法の確立が大きな課題となっています。高品質ブックレット印刷を行う札幌市の印刷業者(株)アイワードは、日々入稿するアナログ写真に対応するため、デジタイズ装置の自社開発を実施しました。

本支援では、現場が所有する色彩工学の知見と画像処理技術を活用し、マルチカメラを搭載した高解像度なデジタイズ装置を実用化しました。

■支援の要点

1. 5台のカメラを搭載し、最大原稿サイズA0版まで対応可能な撮像システムの開発
2. 画像処理技術を活用した、複数カメラ撮像データの自動合成ソフトウェアの開発
3. 反射原稿と透過原稿に対応可能な照明系の設計



撮像システム外観



マルチカメラ部

■支援の成果

1. カラーフィルターを使用しない新世代の撮像素子Fovionセンサを内蔵した高精細デジタルカメラを5台搭載した撮像システムを開発しました。
2. 自動合成ソフトウェアを新規に開発し、分割撮像した画像を高品質かつ自動的に一枚の画像に合成することが可能となりました。
3. 8×10サイズの大判フィルムや、大きいサイズの絵画など、これまで難しかった対象も高品質にデジタイズすることが可能となりました。
4. 開発したシステムを(株)アイワードの撮影室に設置し、実稼働しています。

(株)アイワード 札幌市中央区北3条東5丁目5-91 Tel. 011-241-9341

高速走行車両の遠隔操縦技術の開発

Development of Remote Control Technology of High-speed Vehicles

情報システム部 今岡 広一・鈴木 慎一・伊藤 壮生

■支援の背景

(株)白石ゴム製作所は、車両突入テロ対策用バリケードなどを開発しており、製品の性能確認のために自社での衝突試験を実施しています。この衝突試験のために、当該企業では自社による遠隔操縦車両の製作・運転技術を保有しています。この遠隔操縦技術について、より高速な自動車をより正確に操縦するための技術力向上を図りたいといった要望が寄せられ、技術支援に取り組みました。

本支援では、遠隔操縦車両のステアリング操作機構と速度計測技術の精度向上に取り組みました。また、低遅延映像取得技術を開発し、遠隔操縦車両内の映像を遅れなく伝送可能とすることにより操縦性の向上を図りました。製作した遠隔操縦車両は、走行試験により性能確認を行い、実際の衝突試験に用いられました。

■支援の要点

1. 遠隔でのステアリング操作機構の改良
2. 無線による遠隔操縦車両の速度取得システムの構築
3. ドローン用の低遅延無線伝送システムを用いた遠隔操縦車両内のカメラ画像取得方法の考案



試作したステアリング
操作機構の一部



走行中の車両の速度を遠隔で監視
する様子



車両を吊り上げて、遠隔操縦
の確認試験を行なう様子

■支援の成果

1. 従来のステアリング操作機構を改良し、遠隔操縦に関して正確性の向上や可動域を大きくすることができました。
2. 無線によって遠隔操縦車両の速度を計測するシステムを構築し、その性能を確認いたしました。
3. 試験走行を行い、遠隔操縦車両からの画像を監視しながら走行・操縦できることを確認いたしました。

※車両の遠隔操縦の様子や衝突試験の映像は、下記企業のHPより確認いただけます。

(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
<https://www.try-u-inc.co.jp/>

水素吸蔵合金アクチュエータの動作性能向上に関する技術開発

Development for Operation Performance Improvement of Metal Hydride Actuator

情報システム部 鈴木 慎一・新井 浩成

■支援の背景

東光電機工業(株)では、ビニールハウス内の温度を自動調整するため、温度差エネルギー（再生可能エネルギー）で駆動する水素吸蔵合金アクチュエータ（Metal Hydride Actuator：以下MHA）を用いたビニールハウス側面窓の自動開閉システムの開発を行っています。このシステムで、MHAは動力装置と温度センサの2つの機能を担っていましたが、水素吸蔵合金（以下MH）のヒステリシス特性等が影響し、窓の開閉温度に違いができるなど動作の改善が必要でした。併せて、MHAの小型化にともなう動作量（ストローク）の確保も実用化に向けて必要でした。

そこで現場では、MHAを用いたビニールハウスの温度調整を自動で行う新システムの実用化に向けて従来のMHAの駆動方法を根本から見直すなどの開発の支援を行いました。

■支援の要点

1. 所定の温度になると複数回動作するマルチオペレーション型MHA（以下M-MHA）の開発
2. M-MHAの自動制御装置の開発
3. M-MHA適応型ビニールハウス側面窓開閉機構の開発



マルチオペレーション型MHA

自動制御装置（ボード部）

窓開閉機構

■支援の成果

1. MHAの持つ動力装置と温度センサの機能を分離して、太陽光発電で駆動される温度センサの使用と2種類のMHを連動させることで窓の開閉時の温度差を無くしました。
2. 所定の温度に達するとMHAが複数回動作するマルチオペレーション型MHA（M-MHA）を開発しました。これにより、必要な動作量を確保できるようになりました。
3. M-MHAを構成する太陽光発電を動力源とした温度センサや水素経路切り替えバルブ駆動モータ等を自動制御するために、マイコンボード（Raspberry Pi）を組み込んだ制御装置を開発しました。
4. 従来品に比べ窓の開閉負荷を軽減してM-MHAに適応した巻き取り式のビニールハウス側面窓開閉機構を開発しました。

東光電機工業(株) 岩見沢市3条東14丁目2 Tel. 0126-22-3456

牛乳熱利用自然冷媒型ヒートポンプシステムの開発

Development of Natural Refrigerant Heat Pump System for Hot and Cold Water Supply

環境エネルギー部 保科 秀夫

■支援の背景

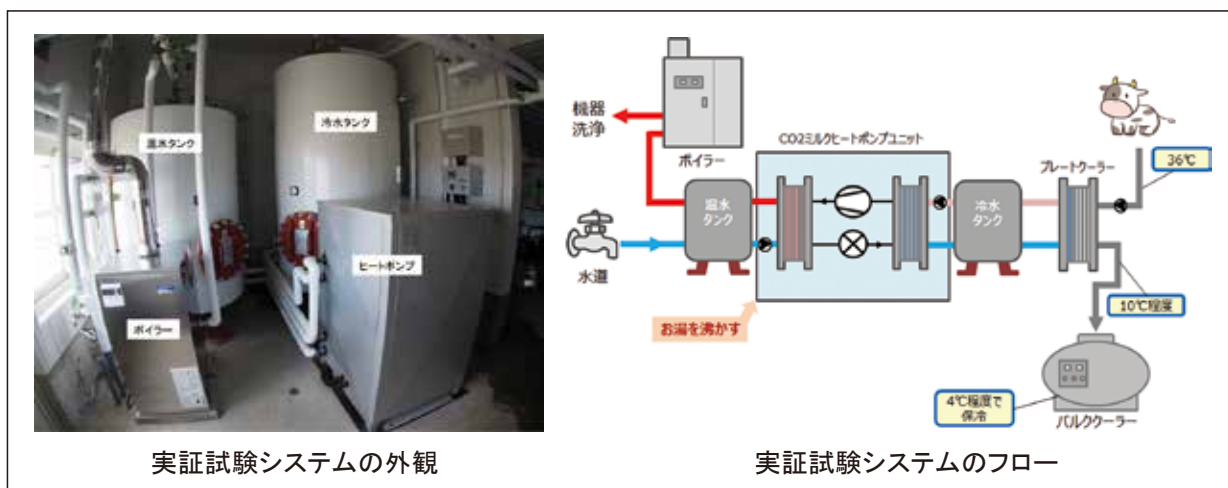
合同会社ほっかいどう新エネルギー事業組合では、酪農牛舎において最大需要電力となる搾乳時を避けてヒートポンプを運転して低温冷水と温水を同時に作り、低温冷水は牛乳の冷却に、温水はボイラーの予熱に利用できるシステムを開発しました。このシステムは需要電力量を上げることがなく、省エネルギー性と経済性に優れたシステム(以降 従来システム)です。

しかし、従来システムの冷媒として使用されている代替フロンは、地球環境保護の国際条約により2036年までに85%の削減が義務づけられており、将来的には全面的に廃止されることが懸念されます。

そこで今回、規制対象外の自然冷媒(CO₂)を使用した2製品の製造・販売に実績がある昭和鉄工(株)と協力し、牛乳熱利用自然冷媒(CO₂)型ヒートポンプ給湯システム(以降 新システム)を開発しました。新システムはボイラー以上の高温温水(80℃)も作ることが可能なので、ボイラーの燃料代が不要となる可能性もあります。昨年より、新システムの実証試験を北海道標準規模の酪農牛舎にて行っており、導入効果検証のための各種計測および調査について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 特徴的な熱の需給パターンを持つ酪農牛舎にシステムを導入することに関するアドバイス
2. 過去に酪農牛舎で行った従来システムの実証試験で得たデータの提供



■支援の成果

1. 新システムに用いる冷蓄熱槽・貯湯槽などの設計に応用されました。
2. 新システムの各種制御条件等の設定に応用されました。
3. 実証試験を行った結果、新システムではCO₂冷媒を使用したことで、従来システムよりも高温の約74℃で貯湯し、一次側(冷却)能力=18.2kW(COP=2.9)、二次側(加熱)能力=22.5kW(COP=3.6)、総COP=6.5と高い効率も確認できました。

合同会社ほっかいどう新エネルギー事業組合 標津郡中標津町桜ヶ丘3丁目17番地
Tel. 0153-73-2050

災害時に使用可能な調理用燃焼器の開発

Development of Portable Cooker on Disaster

環境エネルギー部 上出 光志・山越 幸康・富樫 憲一

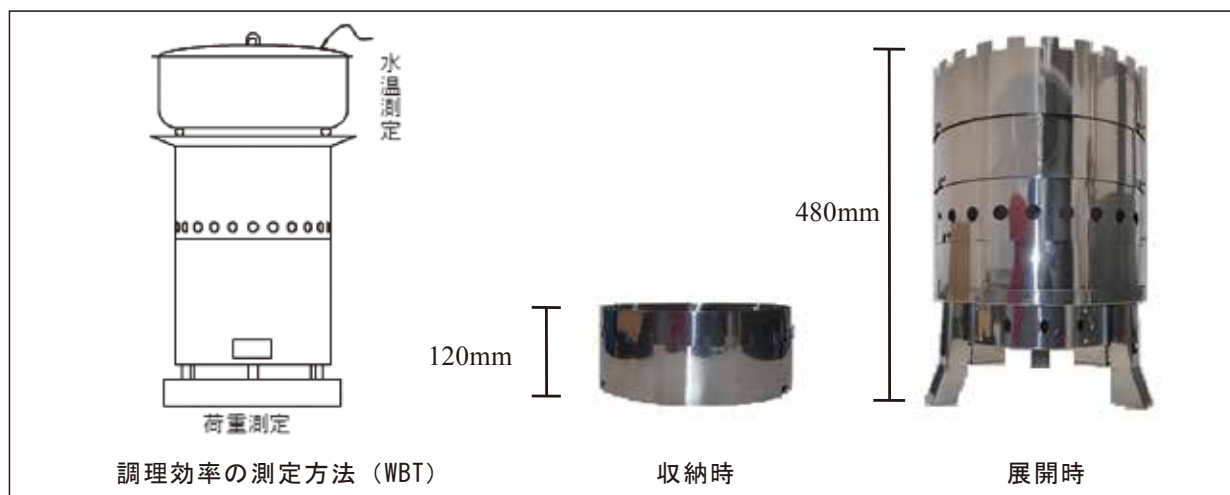
■支援の背景

近年国内では大規模災害が発生し、一時的ではあるが電気・ガス・水道などのライフラインへ大きな被害をもたらす事例が増えています。災害によって電気・ガスなどのエネルギー供給が停止した時にも利用できる調理器・暖房器の開発が望まれています。

そこで、通常時にはコンパクトに収納でき、災害時には組み立てて調理に利用できる固体燃焼器の開発に(株)樋口と取り組みました。この調理器に要求される仕様として、木炭ばかりでなく木質ペレット、チップなど多様な燃料に対応できること、1回の調理で4人家族分の調理が可能な大きさであることがあげられます。

■支援の要点

1. 木質燃料燃焼時の煙の発生が少ないこと。
2. コンパクトに収納ができ、容易に組み立てられること。
3. 1回の使用で4人分の調理が可能な大きさであること。
4. 調理効率（WBT^{*}）が30%以上であること。



■支援の成果

1. 高さ調節による燃焼室確保、二次燃焼用空気孔の適正配列とロストルの変更によって木質ペレットの燃焼も可能となりました。
2. 高さ12cmで収納できます。
3. 木質燃料1～1.5kg投入できる大きさとするこことで、1回の使用で4人分の調理ができます。使用できる鍋の大きさは10～30cmです。
4. 調理効率は七輪での炭燃焼の37%には及ばないものの30～35%の効率となりました。

※WBT：Water Boiling Testのことで、本開発では鍋に入れた3リットルの水を沸騰させ、沸騰して蒸発した水量に要する熱量を燃料の高位発熱量で除した値を調理効率としています。

(株)樋口 札幌市白石区菊水3条4丁目2-4 樋口キッチンビル3F Tel. 011-811-4174

入浴時の排湯熱回収のための熱交換器の性能評価

Performance Evaluation Test of Heat Exchanger for Shower Drain Heat Recovery

環境エネルギー部 藤澤 拓己・白土 博康

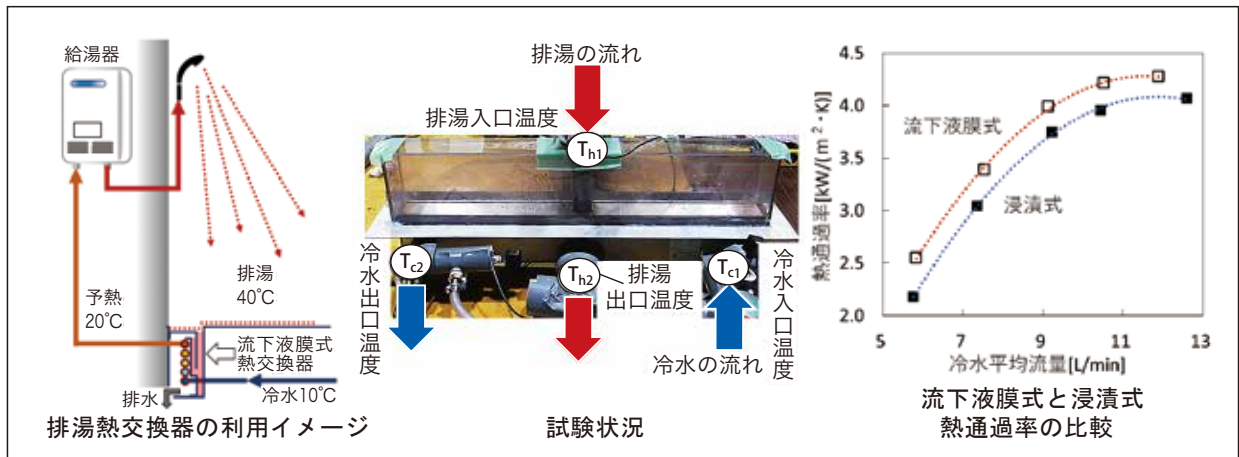
■支援の背景

入浴時のシャワーや浴槽などの排湯は、灯油やガスなどの化石燃料を使用して加温し、使用後も40℃程度の熱を保有しているにもかかわらず、そのまま排出されています。このような排湯熱を回収して給湯予熱などに用いると燃料費の削減や省エネルギー、環境への影響の低減につながります。本支援では、省エネルギー機器を取り扱うコンサルティング企業の依頼を受け、住宅等のシャワーや浴槽の排湯熱回収に用いる熱交換器の熱交換能力の評価を行いました。

この排湯熱回収用熱交換器は、流下液膜式の熱交換器であり、排湯を配管表面に沿うように上部から流すことによって配管内の冷水に熱を効率的に移動させることができます。本熱交換器を浸漬式として使用した場合との熱交換能力を比較し有効性を確認しました。

■支援の要点

1. 排湯熱交換器の熱交換能力試験を行うための装置の設計・構築
2. 排湯熱交換器の定常時の熱交換能力（熱通過率）の評価
3. 実際の利用条件を想定したシャワー利用など短時間入浴時における排湯熱交換器の熱回収量と熱交換効率の評価
4. 流下液膜式の試験熱交換器を浸漬式として使用した場合との熱交換能力の比較



■支援の成果

1. 貯湯槽と貯水槽を備え、温水および冷水の温度と流量の設定が可能な試験装置を構築しました。
2. 流下液膜式である本排湯熱交換器の定常時における熱通過率を測定し、その高い熱交換能力を確認できました。
3. シャワーなどの短時間入浴時を想定して、所定の規格に基づき、熱交換効率の評価を行い、試験熱交換器が省エネに十分有効であることが確認できました。
4. 流下液膜式である本熱交換器を浸漬式で使用した場合の熱通過率を比較すると、流下液膜式の方が熱通過率および短時間の熱交換効率が高いことから、流下液膜式が優れた熱交換方式であることが確認できました。

(株)ネオクラスター 札幌市南区常盤3条2丁目1-1 Tel. 011-252-7810

コールドドラフト環境における放射パネルの放熱能力評価

Evaluation of Heat Capacity for Panel Radiators under Cold Draft Atmosphere

環境エネルギー部 白土 博康・藤澤 拓己

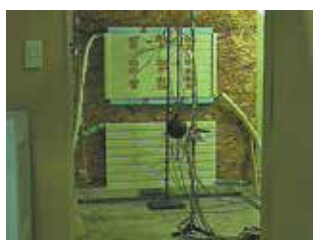
■支援の背景

温水放射パネルラジエータ（以下放射パネル）の放熱能力は、室内空気温度が20℃に固定して実施されるJIS規格に基づき試験が行われ、試験で得られた放熱能力は、各メーカーのカタログ等に掲載されています。しかしながら、冬期における室内の窓面温度は、一般に外部空気からの熱伝達のため20℃より低く、窓下にはコールドドラフトと呼ばれる冷気の流れが発生します。この結果、窓下に設置された放射パネルの放熱能力は、コールドドラフトの影響により、20℃一定の環境よりも高い能力を必要とすると考えられますが、これまで十分に確認されていませんでした。

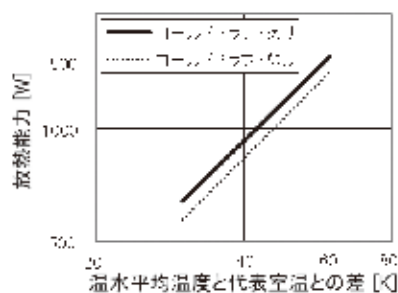
このため、環境試験室内に試験放射パネルと窓を模擬した放射パネル（冷水を循環）を縦に設置し、窓の存在を考慮した放射パネルの放熱能力試験を実施することにより、その実用的な放熱能力を評価しました。

■支援の要点

1. 放射パネルの条件別（窓を模擬した放射パネルの有無）の放熱能力の評価
2. 模擬窓によって生じるコールドドラフト（風速）の確認



模擬窓に見立てた放射パネル（上）
と試験放射パネル（下）の設置状況



放熱能力の比較例

■支援の成果

1. 模擬窓に見立てた放射パネルからのコールドドラフトの影響により、試験放射パネルの放熱能力が上昇することが確認できました。
2. 模擬窓に見立てた放射パネルにより、コールドドラフトの発生に伴う風速値の増加が確認できました。

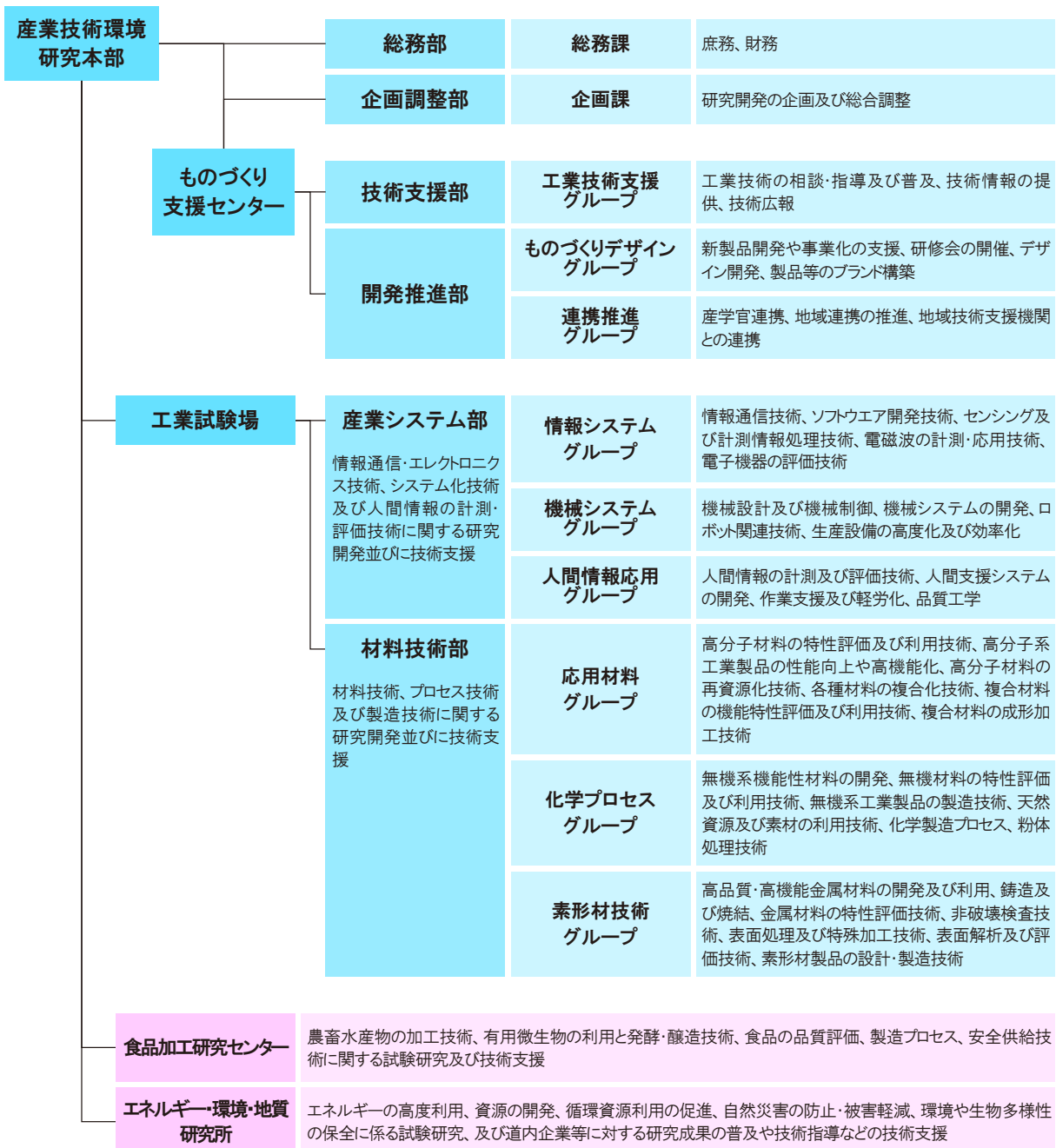
ピーエス工業(株) 北広島市共栄41-3 Tel. 011-373-2211

參考資料

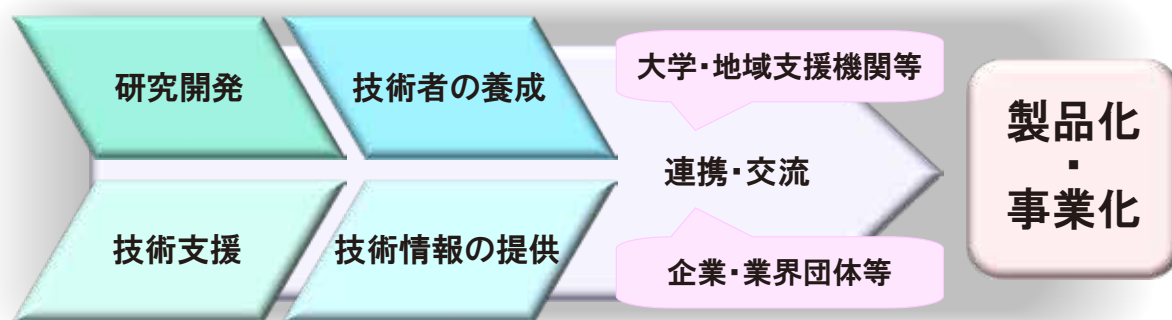
History & Organization Chart

沿革と組織

| | | | |
|----|-----|-----|--|
| 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 |
| | 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 |
| 令和 | 2年 | 4月 | エネルギー・環境・地質研究所の設置に伴い、工業試験場の一部を移管 研究部を産業システム部、材料技術部に再編 |



Business Outline



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。

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

各種加工設備、測定機器や検査機器などを有料で開放しています。

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。

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。

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。

支援の分野

製品の高度化

製品の高機能化、高付加価値化やデザイン・設計技術など製品の高度化について支援します。

- ①金属部品のレーザー部分改質技術の開発
 - ②人間中心設計のためのプロトタイピング技術の開発
 - ③分光イメージングによる異物検査技術の開発
- 【写真1】
- ④画像・光計測による検査・評価技術の開発
 - ⑤食品の非破壊内部検査技術の開発

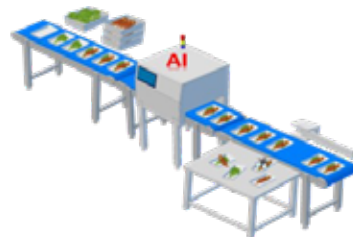


写真1 分光イメージング技術とAIを組み合わせた異物検査装置(イメージ)

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。

- ①天然由来物質の高機能化分離・反応プロセスの開発
- ②複合 AM 技術を用いた高機能部品製作法の開発 【写真2】
- ③金属部品の簡易補修技術の開発
- ④収穫作業向け省力化技術の開発

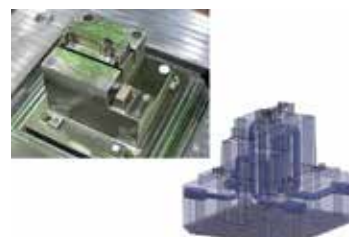


写真2 AM 技術で製造した金型と内部の冷却管の様子

情報通信・エレクトロニクス・機械システム関連技術の開発

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

- ①機械学習による知的認識判断作業の支援技術の開発
 - ②一次産業向け電磁波センシング技術の開発
 - ③遠隔操作・作業支援ロボットの開発
 - ④食品のロボットハンドリング技術の開発
- 【写真3】



写真3 ジャがいもの芽取りシステム

新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

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機能性プラスチック材料の設計技術開発
 - ②バイオマスファイバーや炭素繊維複合材料の開発
 - ③非焼成硬化技術を用いた機能性材料の開発
- 【写真4】
- ④粉体処理による未利用資源を原料とした機能性素材の開発
 - ⑤高温耐食性材料の開発



写真4 道産天然無機資源を利用した非焼成調湿材料(タイル)

生活・作業支援関連技術の開発

快適で安全な生活・作業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 ICT による介護予防支援システムの開発
- ②熟練技能の継承支援手法の開発
- ③作業負担軽減システムの開発 【写真5】



写真5 足腰の負担を軽減する下肢サポーター

Guidance for Use

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。 | 工業技術支援グループ 011-747-2346 011-747-2348 |
| 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) | |

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ください。(有料) | 工業技術支援グループ 011-747-2348 |
| 設備使用のお申し込みは | 設備使用申込書でお申し込みください。(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。

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 | 4週間前までに見学申込書でお申し込みください。 | 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 お問い合わせは | 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 |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|

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(<https://www.hro.or.jp/iri.html>)からダウンロードできます。

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 チーズ用オープンのデザイン開発 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房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 | | ソーラープランターの開発 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バ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 褪色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） | 技術支援成果事例集2019（令和元年5月） | |
|------------------|-----------------------------------|---|--|
| 研 究 開 発 | 製品の高度化 | 寒地型伸縮式車両進入阻止柵の開発 X線CTによる微細ひび割れ等の評価技術の開発 自動成型砂試験装置の復刻開発並びに高機能化 | 寒冷地型簡易車両侵入阻止柵の開発 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 車両誤発進対策安全車止めの開発 熱溶解3Dプリンタ造形物の機械特性向上の検討 鋳鉄溶接補修技術の実用性 サイレーン調整作業用自動運転システムの開発 デザイン思考による食関連サービス・商品アイデア創出 |
| | 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 | 欠測に対応可能な水稲収量予測ツールの開発 金属3D積層造形金型による樹脂成形品の生産性向上 樹脂系3Dプリンタ造形品の平滑化処理に関する研究 |
| | 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 | 多眼式分光イメージングセンサ用符号化照明の開発 空撮画像による樹冠・樹頂点検出技術の開発 自動撮影カメラ画像内のエゾシカ検出技術の開発 地まきホタテガイ漁業向け海底可視化システムの開発 OCTによる表面の微小な傷検査技術の開発 移動作業ロボットのセンシング情報補完技術の開発 |
| | 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 | 水蒸気を用いたセルロースから機能性物質への変換 道産バイオマス資源のナノファイバー化技術の開発 エチレンの低温分解に有効な低コスト触媒の試作 |
| | 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 | 有害元素の化学形態分析 鉄電解法による排水処理技術 |
| | 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 | 廃棄物由来燃料(RDF)の低塩素化と小規模ボイラでの利用 直接接触熱交換式潜熱蓄熱システムの研究 |
| | 生産関連技術 | | 農作業を対象とした軽労化ツールの開発 |
| 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 | 再生プラスチック材料の高品質化 スパッタリング成膜法による安価な高耐久性金属皮膜 圧延機用耐摩耗部品の材料選定 ジャガイモ芽取りシステムの画像計測精度の改善 農業機械用パネの強度耐久性試験 |
| | 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 | ホタテ養殖作業における機械化・省力化 効果的な技能伝承のための取組 青銅製銘鈿の複製製作 円筒形部品のテーパ穴の3次元測定 熱過渡応答を利用した非破壊欠陥検出技術の開発 摩擦圧接継手のレーザー局所改質技術の開発 ゴム製品成形用金型の試作 |
| | 情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術 | 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 | 作業機の走行制御技術の高度化 ミリ波レーダーを用いた接近車両の監視 木材断面領域検出技術の開発 人工知能プログラミング研修 |
| | 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 | 鉄鋼スラグを利用した建築用タイルの開発 生ごみ処理機で使用する脱臭触媒の造粒 |
| | 環境関連技術 | | 環境分析技術のノウハウ支援 |
| | 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 | 打ち水効果による液状凍結防止剤の濃縮試験 熱交換器にスケールを固着させる温泉からの熱回収 放射パネル及びその能力評価手法の普及支援 水道管用吸排気弁の性能評価手法の提案 |
| | 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 | 観光土産品向けテーブルランプの開発 3Dスキャンを用いた女性用呼吸マスクの開発 新生児見守りマットにおける脈拍計測技術の開発 |
| 創造的先端技術 | | 食品ロボット実証ラボ（ロボラボ）の開発 | |

※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 22 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2020

令和 2 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
産業技術環境研究本部 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 産業技術環境研究本部
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