

2025

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2025 目次

研究開発成果

■製品の高度化

- 1 新たなカボチャ軸切りはさみの開発 1
- 2 人間中心設計のためのUXプロトタイピングに関する研究 2

■生産技術の高度化

- 3 金型溶接部に対するレーザ局所熱処理組織の解析 3
- 4 レーザアンカーによるSiC/SUS304接合 4
- 5 摩擦熱を利用した鋳鉄部材の複合化 5
- 6 鋳造欠陥防止のための鋳型表面コーティング技術の開発 6

■情報通信・エレクトロニクス・機械システム関連技術

- 7 エッジAI向け異常検知モデルに関する研究 7
- 8 画像認識における説明可能なAIに関する研究 8
- 9 てん菜糖分計測システムの改良型光学系の開発 9
- 10 馬鈴しょでん粉製造工程における異物検出技術 10
- 11 木質化人参判別装置の開発 11
- 12 農産物を対象とした目視品質検査の自動化技術の開発 12
- 13 てん菜高速切断装置の開発 13
- 14 複数種類の感覚を利用した状態認識手法の開発 14
- 15 植物シミュレーションモデルの自動生成手法の開発 15

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

- 16 水中保形性に優れた微細繊維添加養殖用飼料の開発 16
- 17 海藻抽出残さのプラスチック強化材への応用 17
- 18 高温高圧水によるグルタミン酸からの有用物質の合成 18
- 19 ハイ・エントロピー合金の粉末焼結に関する研究 19

■生活関連技術

- 20 室内設置センサによる高齢者の見守り 20

■創造的先進技術

- 21 古紙から化学品を製造するグリーンプロセス技術 21

技術支援成果

■製品の高度化

- 1 氷上での耐滑性能を向上した靴底の性能評価 23
- 2 ゴムシートーアスファルト間の摩擦係数測定 24
- 3 低温下での吸盤の耐振性評価試験 25
- 4 鋳造溶解歩留まり試験方法の技術支援 26
- 5 衝撃荷重に対する安全保護部材の変形挙動評価 27
- 6 木製皿の試作開発 28
- 7 CT検査用腕置台「RestAm®（レストアム）」のデザイン開発 29
- 8 3Dホースシューマニュアルの製作 30
- 9 乾燥ホタテ等級選別機のデザイン開発 31

■生産技術の高度化

- 10 金属－セラミックス接合体のろう付け部形状測定 32
- 11 地下水によるステンレス鋼配管の腐食 33
- 12 鋳物の鋳造欠陥による破壊 34
- 13 合金鋼の水素脆化 35
- 14 特殊車両架装部品の疲労破壊 36
- 15 ステンレス鋼溶接部の組織観察 37
- 16 ばね類の疲労破壊 38
- 17 摩擦撹拌接合した析出強化型Al合金の継手評価 39

■情報通信・エレクトロニクス・機械システム関連技術

- 18 ロボット先進地域におけるSIer人材育成プログラム 40
- 19 てん菜受渡業務の遠隔モニタリングシステムの開発 41
- 20 衛星通信対応データロガー装置の試作開発 42
- 21 ROSによる自律走行搬送ロボットの制御技術 43
- 22 暗視カメラによる小動物の挙動解明 44

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

- 23 水蒸気を用いたアミノ酸の機能性物質への変換 45

■生活関連技術

- 24 ゴム製グリップテープによる工具の衝撃軽減効果の検証 46
- 25 書籍出版におけるデータの科学的記載方法 47

- 参考資料 49

- 附記（既刊目録） 53

■製品の高度化

1 新たなカボチャ軸切りはさみの開発

Development of New Scissors for Cutting Pumpkin Stems

カボチャの収穫では、軸の切断に大きな力を要し、長時間使用による疲労が課題です。本研究では軽い力で軸を切断できる新たなはさみを開発しました。農家の意見を反映した試作を行い、テスト使用とアンケート調査において、使いやすさ・負担軽減・安全性が高く評価されました。また、生体情報計測により身体負荷の軽減を確認しました。人間工学にもとづく形状最適化と改良設計を進め、浅香工業株式会社による製品化を予定しています。



試作したはさみの概観

2 人間中心設計のためのUXプロトタイプングに関する研究

Study on UX Prototyping for Human-Centered Design

ユーザニーズに適した製品やサービスの開発を目指す「人間中心設計」では、開発初期段階での「簡易試作」が有効な手段ですが、ラフな簡易試作だけでは開発メンバー間でアイデアの詳細や発案の意図の把握が難しいことや、次の段階に進むべきタイミングの判断に迷うケースも見受けられます。そこで、簡易試作に具体的なユーザ体験（UX）がわかる工夫を施すことで、共通理解や合意形成が促進でき、開発を円滑に進められると考えました。

本研究では、人間中心設計の考え方と簡易試作手法をもとに、道内企業の企画・設計担当者など、デザイナーではない人たちでも手軽に活用できるUXプロトタイプング手法の開発に取り組みました。

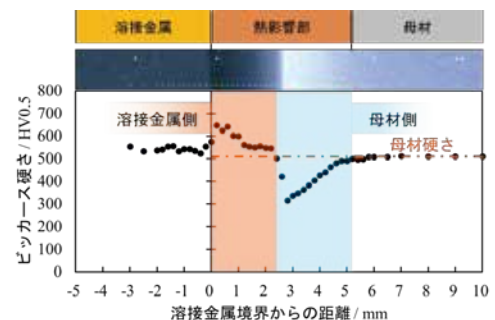
UXプロトタイプング手法
拡張簡易試作（上）と
ユースシーン試作（下）

■生産技術の高度化

3 金型溶接部に対するレーザ局所熱処理組織の解析

Analysis of the Microstructure
at Laser Partial Heat-treatment for the Welding Part of Die

金属製品の量産に使用し損傷した金型は、溶接補修して形状を復元しますが、熱影響部の硬さや強度が低下し早期に損傷します。この対策としてレーザ熱処理で熱影響部を強化するためには、溶接補修後の組織変化を解析し、適切な硬さとなるレーザ熱処理の条件を探る必要があります。そこで、金型鋼の熱影響部組織を解析して硬さ変化の原因を明らかにし、硬さを平均化させるレーザ熱処理条件を探りました。



金型鋼熱影響部の硬さ分布

4 レーザアンカーによるSiC/SUS304接合

Development of Joining Technology
for SiC/SUS304 Steel using Laser Anchor

SiCは、耐熱・耐環境用材料として注目されていますが、実用化には金属との接合が課題となっています。SiCにニッケルめっきを被覆し、めっき層とステンレス鋼を溶接する接合技術を考案しましたが、SiCとニッケルめっきの密着力が十分ではありませんでした。めっき密着力を向上させるため、レーザを用いたアンカー形成技術を開発し、SiC丸棒/ステンレスパイプのレーザ溶接材を試作し、引張試験を行った結果800N以上でした。

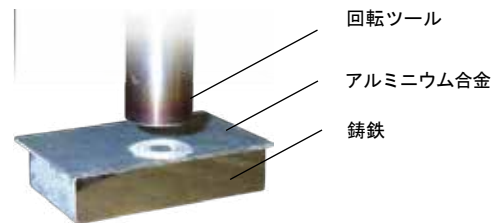


めっき層とSUS304ステンレス鋼の
パイプを嵌合したレーザ溶接材

5 摩擦熱を利用した鋳鉄部材の複合化

Friction Heat Joining of Cast Iron and Aluminum Alloy Sheets

鋳鉄とアルミニウム合金の複合化のため、回転ツールの摩擦熱で接合する方法を検討しました。鋳鉄には接合材として溶融亜鉛めっきを施し、回転ツールの押し付け荷重と時間をパラメータとした実験により、良好な継手強度が得られる接合条件を明らかにしました。せん断引張試験では5.7kNの破断荷重を記録し、確実な接合が実現されました。鋳鉄として球状黒鉛鋳鉄および片状黒鉛鋳鉄のいずれもアルミニウム合金との接合が可能であることが確認できました。



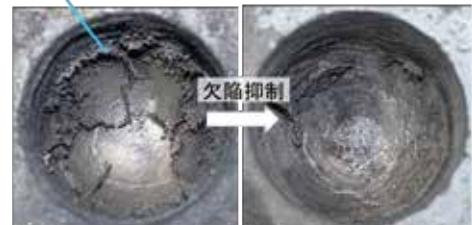
接合部の外観

6 鋳造欠陥防止のための鋳型表面コーティング技術の開発

Development of Mold Surface Coating Technology
to Prevent Casting Defects

鋳造品表面にばり状の欠陥が生じるベーニング欠陥の防止方法について研究開発を行いました。鋳型内部の温度や変形を同時に取得可能な実験系を構築し、ベーニング欠陥の発生要因について体系的な基礎データを取得し、欠陥発生メカニズムの推定を行いました。塗布するだけでベーニング欠陥を防止可能な鋳型表面コーティング技術を開発しました。

ベーニング欠陥



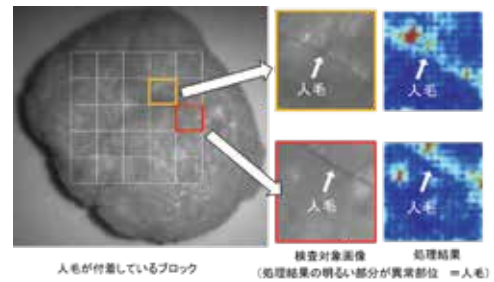
実生産と同じ製作条件 開発技術を用いた条件
開発手法による欠陥抑制効果

■情報通信・エレクトロニクス・機械システム関連技術

7 エッジAI向け異常検知モデルに関する研究

Research on Anomaly Detection Models for Edge AI

製造業における省人化、自動化のニーズに対応するために、AIを組み込んだ検査機械の開発などが活発に行われています。AIを現場で運用する場合は、長期運用で初期の学習モデルが次第に性能劣化することが問題となっており、学習モデルの逐次更新が重要です。本研究では、少数の訓練データのみを用いて現場のエッジデバイスで学習し、十分な予測性能を実現する機械学習手法の研究開発を行いました。



スパースモデリング技術を用いて
豚挽肉に付着する人毛を検出

8 画像認識における説明可能なAIに関する研究

Research on Explainable AI in Image Recognition

深層学習をはじめとするAIモデルは膨大な量のパラメータから構成されているため、内部構造を分析しても認識や予測の根拠を説明することが困難です。本研究では、画像認識AIの判断根拠を可視化するプログラムを開発し、農作物の画像から不良品を判別するAIモデルへ適用することでその有用性を確認しました。これにより信頼性の高い画像認識AIの開発が可能になりました。

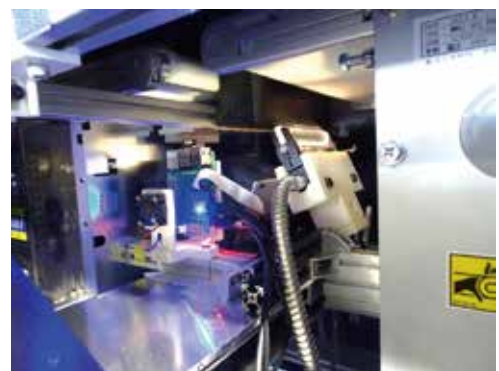


ブロッコリーの不良品判別AIが
判別の際に利用した概念の可視化

9 てん菜糖分計測システムの改良型光学系の開発

Development of an Improved Optical System
for Measuring Sugar Content in Sugar Beet

てん菜製糖工場では、原料受入時に糖分測定を行っています。糖分測定では前処理工程に多くの人手が必要であり、近年の人手不足を背景として測定作業者の確保が年々困難になっています。当場ではこの糖分測定の省力化を目的として令和4年度より近赤外分光法による糖分計測技術の開発を進めています。今年度は、照射する光源と分光器にレンズを組み合わせ、「面」で計測する光学系を開発しました。



装置に組み込んだ状態

10 馬鈴しょでん粉製造工程における異物検出技術

Foreign Object Detection Technology
in Potato Starch Manufacturing Process

馬鈴しょでん粉の製造工程では、加工機械の損耗を軽減するために原料である馬鈴しょの加工前に混入異物の除去作業が行われています。現在は検査員が目や耳を頼りに24時間三交代で異物の除去作業を行っていますが、大量に高速搬送される馬鈴しょの中から異物を見つける作業は身体的負担が大きいことから自動化が求められています。そこで本研究では、異物除去作業の自動化に向けて音と画像を利用した異物検出技術の開発に取り組みました。

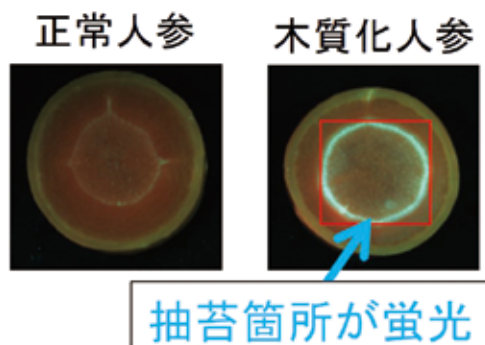


異物の衝突音を検出するための
マイクを内蔵した金属板

11 木質化人参判別装置の開発

Development of Lignified Carrot Discriminator

人参の加工現場では、内部が木質化した人参を製品に混入させないために全数を人手で検査していますが、人手不足解消のために高速かつ高精度に木質化人参を判別する検査装置の開発が望まれています。本研究では、紫外光を用いて判別精度84.2%で木質化した人参を判別する新たな手法を開発し、食品加工現場への導入を想定してコンベア上の人参を連続して撮影可能な装置を開発しました。



紫外光を照射した人参の断面

12 農産物を対象とした目視品質検査の自動化技術の開発

Development of Automated Visual Inspection
for Agricultural Products

選果場などで不可欠な目視による受入検査を省人化するため、ブロッコリーや馬鈴しょなど大きさや形が一様ではない農産物を対象とした自動品質検査手法を開発しました。さらに食品製造工場の省力化のため、生産管理情報を共有化する自動モニタリング装置を開発しました。その結果、ブロッコリーと馬鈴しょの選果場における作業人員を3割以上、製糖工場の受入査定立ち会い業務に係る工数を5割以上削減できる見通しを得ました。

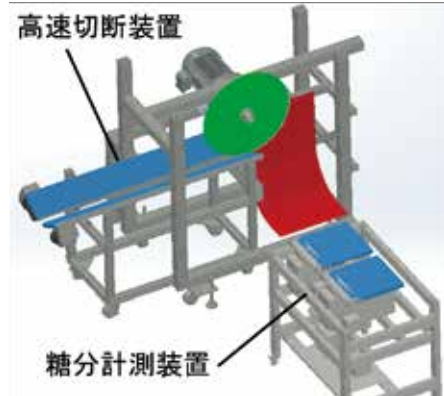


ブロッコリーの自動選別装置

13 てん菜高速切断装置の開発

Development of a High-Speed Sugar Beet Cutting Machine

製糖工場における糖分計測作業の省人化に向けて、当場では自動糖分計測システムを開発しています。これまでに開発した糖分計測装置は、てん菜を半割して切断面を接地させた状態で投入する必要があります。そこで、本研究ではサイズや形状にバラツキがあるてん菜を中央部で半割し、安定して切断面を接地させて整列する装置を開発しました。



てん菜糖分計測システム

14 複数種類の感覚を利用した状態認識手法の開発

Development of a State Recognizing Method
using Multiple Types of Senses

人が行う作業を自動化するにあたり、高度な状態認識技術の開発が求められています。そこで複数種類のセンサで計測した情報をAIに入力し、人間が五感を組み合わせるように状態認識を行う技術を開発しました。加熱調理中の肉の焼き加減を認識対象とし、温度・湿度・匂い・音・色の5種類の情報を組み合わせることで、単一の情報を用いるよりも高い認識精度が得られました。

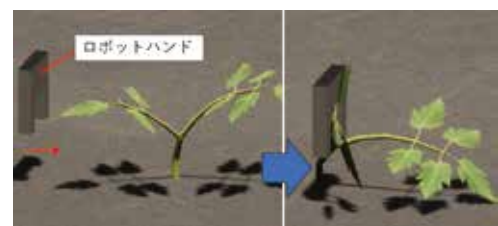


構築した実験環境

15 植物シミュレーションモデルの自動生成手法の開発

Generation of an Interactive Plant Simulation Model

植物の生育状況などに左右されることなく、効率的に農業用ロボット等の開発を行うため、ロボットハンドと接触した時などの植物の挙動を再現するシミュレーションモデルの開発に取り組んでいます。本年度は、植物のシミュレーションモデル作成に費やす時間や手間を削減し、より多くの葉や茎を持つ植物をシミュレーション上に再現するため、植物シミュレーションモデルを自動生成する手法を開発しました。



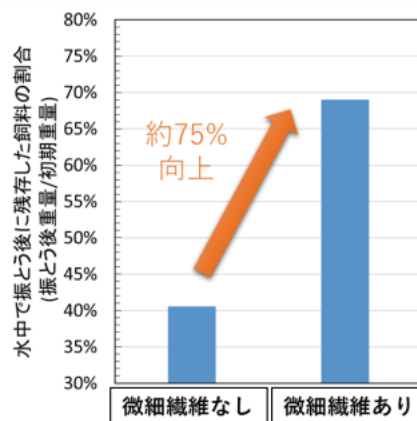
生成した植物シミュレーションモデルがハンドと接触して変形する様子

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

16 水中保形性に優れた微細繊維添加養殖用飼料の開発

Development of Aqua Feed Containing Fine Fibers
with Excellent Shape Retention in Water

北海道日本海沿岸部には身が入らず未利用なキタムラサキウニが高密度に存在していますが、近年、北海道大学等が開発した配合飼料によって身入り改善への有効性が確認されており、将来重要な養殖産業につながる可能性が大きくなっています。しかしながら事業継続性を引き上げるためには飼料コストの低減が求められており、飼料コスト低減につながる水中保形性を高めるために微細繊維を添加したウニ養殖用配合飼料の開発を行いました。



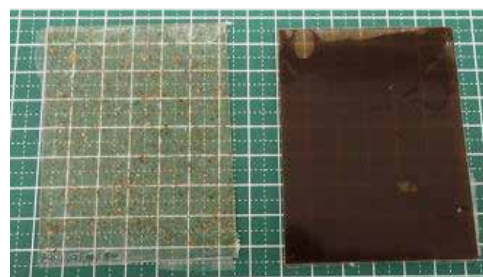
簡易水中保形性試験による評価

17 海藻抽出残さのプラスチック強化材への応用

Application of Seaweed Extract Residue to Plastic Reinforcement

全量利用を志向したプロセスの基盤技術の構築を目的として研究開発が行われている2相系溶媒処理を適用した後の海藻抽出残さが、プラスチック強化材として利用可能であるか検討を行いました。海藻抽出残さ複合化ポリ乳酸の3点曲げ試験による材料特性の評価の結果、未処理の海藻では最大強さがベース樹脂よりも低下したのに対し、2相系溶媒処理後海藻では向上し、プラスチック用強化材として利用できることがわかりました。

未処理 海藻 2相系溶媒処理後 海藻

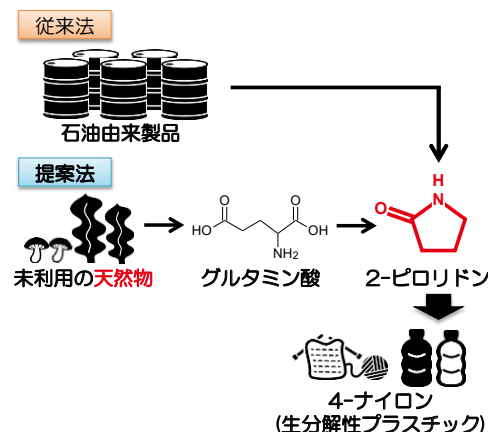


海藻抽出残さ複合化PLAの外観

18 高温高压水によるグルタミン酸からの有用物質の合成

Synthesis of Valuable Substances from Glutamic Acid
using High-Temperature and High-Pressure Water

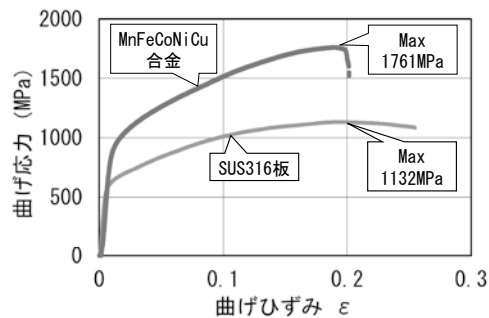
脱炭素社会の実現に向け、自然界に豊富なグルタミン酸を用い、環境負荷の少ない高温高压水を利用した生分解性プラスチック原料の2-ピロリドン合成を検討しました。従来、2-ピロリドンは石油由来の資源から生産されており、環境に優しい代替プロセスの確立が望まれています。本研究では、グルタミン酸を出発原料とし、収率向上や反応経路の解析を行い、実バイオマス由来グルタミン酸を用いたプロセスの実用化を目指しました。



19 ハイ・エントロピー合金の粉末焼結に関する研究

Fabrication of High-entropy Alloys
by Spark Plasma Sintering Method

放電プラズマ焼結法（SPS法）によりハイ・エントロピー合金（HEA）を製作するための加工技術を得ることを目的とし、金属5元素を等量混合した粉末から焼結体を作製しました。MnFeCoNiCuの粉末を焼結することで、均一な合金が得られ、SPS法によりHEAを作製することができました。この合金の低温衝撃試験では延性が確認され、室温における曲げ強度はSUS316以上の値を示すことがわかりました。



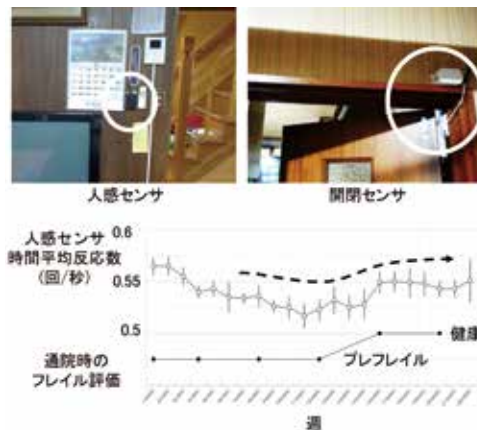
焼結体の曲げ強さ試験結果

■生活関連技術

20 室内設置センサによる高齢者の見守り

Elder Care Solution using Sensor Technology

一人暮らしの高齢者の生活見守りと健康状態（フレイル）の推定のため、住居内各所に設置した人感センサや開閉センサから構成したICT活用による見守りシステムを開発しました。フレイル状態を推定する2つのセンサ特徴量（人感センサ時間平均反応数、部屋間の移動時間）を特定し、実験に協力いただいた高齢者の担当医によるフレイル評価と比較した結果、これらの特徴量はフレイル推定に有効であることを確認しました。



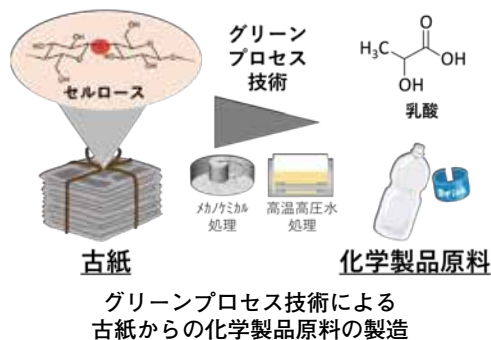
センサ特徴量とフレイル評価の関係

■創造的先進技術

21 古紙から化学品を製造するグリーンプロセス技術

A Green Process Technology
for Producing Commodity Chemicals from Paper Wastes

紙製品は、私たちが大量に消費する製品であり、そのリサイクル技術の開発は循環型社会を形成する上で重要です。こうした背景から、使用済み紙製品の高付加価値化を可能とする技術開発についてニーズが寄せられました。一方、私たちは植物の主成分であるセルロースから化学製品をつくるグリーンプロセス技術を開発しており、これを古紙に適用すると、生分解性プラスチック原料である乳酸を効率良く製造できることがわかりました。



グリーンプロセス技術による古紙からの化学製品原料の製造

■製品の高度化

1 氷上での耐滑性能を向上した靴底の性能評価

Evaluation of Anti-Slip Performance of Shoe Soles on Ice

北海道では冬期の転倒災害が多発し、札幌市では令和5年に1,700人以上が救急搬送されています。特に雪氷上での転倒は重傷化しやすく、その対策が重要です。ハミューレ株式会社は耐滑性能を向上した靴の開発を進めており、その評価方法について技術支援の要望が寄せられました。そこで当場では、低温実験室にて靴底の摩擦係数を測定する方法に関して支援を行いました。試験結果をもとに、北海道発の“滑らない靴”の製品化が進められています。



摩擦力測定試験の様子

2 ゴムシートとアスファルト間の摩擦係数測定

Measurement of the Friction Coefficient
Between Rubber Sheets and Asphalt Pavement

ゴム製品の加工、製造、販売を手がける㈱白石ゴム製作所より、製品開発のためにゴムシートとアスファルト間の摩擦係数を測定する方法について相談が寄せられました。本支援では、摩擦面の形状が異なる場合や、ゴムシートに負荷される垂直荷重の差異による摩擦係数への影響などの詳細なデータを測定するため、当場の設備を用いてこれらの摩擦係数を測定する方法について技術支援を行いました。



摩擦係数測定試験の様子

3 低温下での吸盤の耐振性評価試験

Evaluation of Suction Cup Vibration Resistance
at Low Temperatures

建設ICTサービスに関する製品・システムを開発販売しているIT企業㈱ネクステラスより、同社の製品に用いている吸盤について、実使用環境よりも低温下での耐振性を評価することで製品の設置性を向上させたいとの相談が寄せられました。そこで当場の設備を用いた低温環境における吸盤の耐振性を評価する方法について支援を行いました。



低温試験室内での耐振性評価試験

4 鑄造溶解歩留まり試験方法の技術支援

Technical Support for Casting Melting Yield Test Methods

支援先企業は、金属切削屑を独自開発した加熱技術により材料としてリサイクルする技術開発を行っています。同社から自社技術を用いて製造したリサイクル金属材料の溶解歩留まりを評価したいとの相談があり対応しました。支援の結果、リサイクル金属材料の溶解歩留まりを溶解実験によって評価する試験方法を確立し、自社開発技術で製作したリサイクル金属材料の溶解歩留まりを把握することができました。



溶解試験の様子

5 衝撃荷重に対する安全保護部材の変形挙動評価

Evaluation of Deformation Behavior at the Safety-protection Parts for Impact Load

筋力トレーニング用のベンチプレスには、使用者がバーベルを落下させたときに怪我を防ぐ安全保護部材が設けられます。これらの部材には最大約100kgの落下衝撃が加わるため、これに対する耐久性や変形挙動を計測し安全性を評価しておく必要があります。そこで、バーベル落下防止用セーフティバーの衝撃試験方法を企業と共同で考案し、高速度カメラによる変形挙動の観察によって耐衝撃性を評価し、設計の改良点を整理しました。



高速度カメラによるセーフティバーの
衝突変形挙動の観察

6 木製皿の試作開発

Development of a Prototype Wooden Plate

家具・インテリアデザイン等を手がける企業が木製皿の新製品を開発するにあたり、外形の曲面を細かく調整したり、なるべく軽量化したりしたいといった要望を持っていました。しかし、3D設計の経験が少なかったため、掘り込みの深さの検討、立体形状確認などが困難でした。そこで、当场が3D設計、3Dプリント、5軸NC加工機による切削加工など一連の試作開発を支援することで、迅速に製品開発を行うことができました。

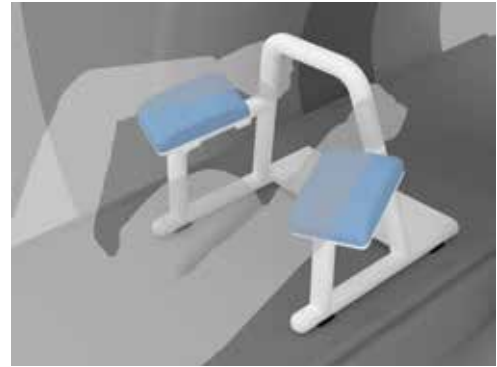


完成した木製皿

7 CT検査用腕置台「RestAm® (レストアム)」のデザイン開発

Design Development of "RestAm®" Arm Rest
for Computed Tomography

CT検査時、撮影中に検査対象者が腕を上げた姿勢を保持し続けることは難しく、姿勢がずれてしまうと再撮影が必要になります。北海道ボラコン(株)は、札幌医科大学の要望を受け、検査対象者が無理なく安定して腕を上げた状態を保持できる腕置台の製品化を目指しています。腕置台の試作品を検査現場に何度も持ち込み、試験・検証を行いながら、人間工学の観点から腕を上げた姿勢を保つのに適したCT検査用腕置台を開発しました。



完成したCT検査用腕置台

8 3Dホースシューマニュアルの製作

Production of a 3D Printed Horseshoe Modeling Manual

サラブレッドの生産・育成に関する事業を行っている(公社)日本軽種馬協会では、2022年から馬の肢勢異常矯正用3Dプリント特殊蹄鉄等の開発に取り組んでいます。装蹄師への3Dモデリング技術の活用および普及のため、マニュアル製作と動画化の支援を行いました。



マニュアル動画

9 乾燥ホタテ等級選別機のデザイン開発

Design Development of Dried Scallop Grading Machine

乾燥ホタテの等級選別では、ひび割れ具合や異物混入していないかなど目視確認しています。今後の人手不足が懸念されることから、(株)安西製作所では、乾燥ホタテ等級選別機の開発に着手しました。「簡易試作手法」や「外観デザインガイドライン」にもとづいたハードウェア開発を進め、さらに、従来機と異なる機器構成における文字情報の配置やユーザビリティ向上を目的としたデザイン開発支援を行いました。



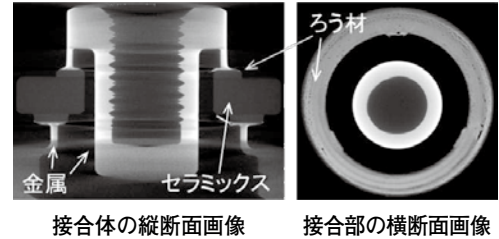
選別作業現場での試作機試験

■生産技術の高度化

10 金属－セラミックス接合体のろう付け部形状測定

Shape Measurement of Brazed Parts of Metal-ceramic Composites

北海道科学大学では、セラミックスに銅およびステンレスをろう付け接合する技術の研究を行っています。新たな形状のろう材を用いた接合では、接合処理の温度によって強度に差が生じることが明らかになっています。そこで、処理温度と接合状態の関係を非破壊で調査するため、当場が保有するX線CT装置を使用して、接合部の断面形状を測定する方法や接合界面の欠陥や剥離を分析する方法について支援しました。



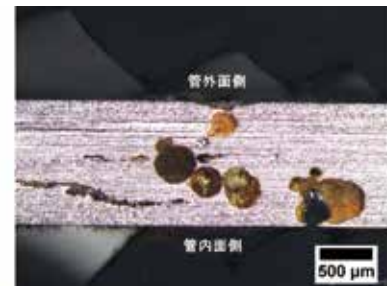
接合体の縦断面画像

接合部の横断面画像

11 地下水によるステンレス鋼配管の腐食

Corrosion on Stainless Steel Pipes with Groundwater

温水を供給しているステンレス鋼配管に漏水が発生しました。漏水部の断面を観察すると、内部のアリの巣のような独特な腐食痕が観察されました。地下水を使用していることから、微生物腐食の可能性が高いと考えられます。

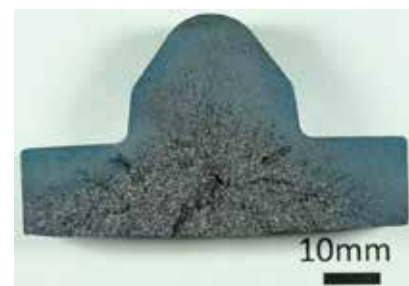


配管腐食部断面組織

12 鋳物の鋳造欠陥による破壊

Fracture of Hard Casting Iron

鋳物製品製造工程で、熱処理後に置割れが起きる不具合が発生しました。当初水素脆化が疑われましたが、破面観察、硬さ測定などから、材料が硬いために、鋳造欠陥を起点にして不安定破壊した可能性が高いと推定しました。

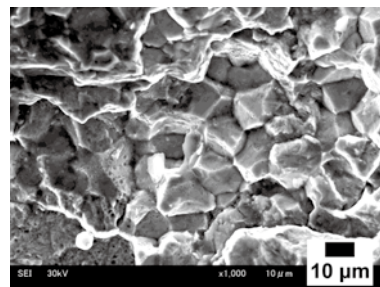


破面のマクロ写真

13 合金鋼の水素脆化

Hydrogen Embrittlement of Alloyed Steel

工場で使用していたクロムモリブデン鋼製チェーンピンが破損しました。走査型電子顕微鏡で破面を観察するとピン外周部には明確な粒界破面が観察され、何らかの原因で水素を吸蔵し脆化したと考えられます。

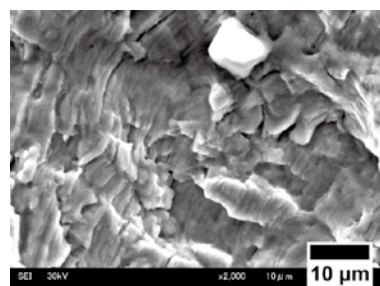


破面のマイクロ写真

14 特殊車両架装部品の疲労破壊

Fatigue Failure of Parts for Special Vehicles

特殊車両に架装する鋼製部品にクラックが入り、一部が破断する不具合が発生しました。破面のマイクロ観察では、ストライエーション状模様が明瞭に観察され、疲労破壊であると判定できました。

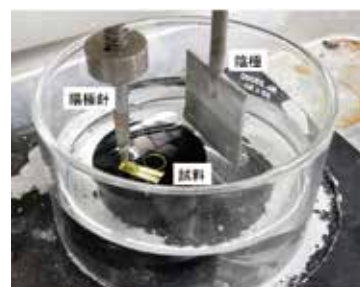


破面のマイクロ写真

15 ステンレス鋼溶接部の組織観察

Electrolytic Etching of Welded Stainless Steels

ステンレス鋼溶接部の組織を観察するため、電解エッチング法について指導を行いました。適切な電解液、電圧、および電解時間を設定することで、ステンレス鋼溶接部のナゲットを明瞭に観察できるようになりました。

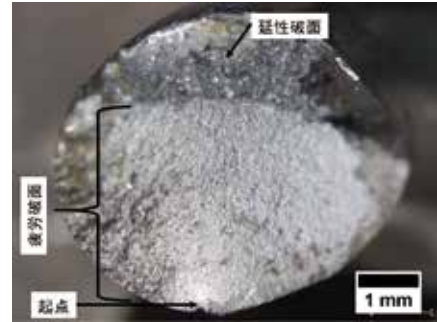


電解エッチングの様子

16 ばね類の疲労破壊

Fatigue Failure of Steel Springs

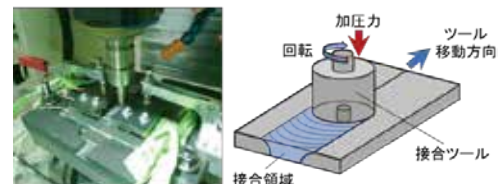
ばね製品は、繰り返し荷重を受ける過酷な環境で使用されることが多く、破損原因の調査を行うことが多い部品の一つです。破損した製品の破面のマクロ観察でビーチマークが観察され、使用状況等と合わせて疲労破壊と推定しました。



硬鋼線製ばねの破面

17 摩擦攪拌接合した析出強化型Al合金の継手評価Evaluation of Friction-stir Welding Joints
for the Precipitation Strengthening Aluminum Alloy

ジュラルミンなどの熱処理型アルミニウム合金の摩擦攪拌接合における温度履歴と欠陥発生との関係を解明するため、独自に構築した温度測定機構により、接合中の温度測定を実施しました。測定結果をもとに、温度履歴が材料の硬さに与える影響を評価し、X線CT装置による非破壊検査で継手内の欠陥を分析しました。これにより、摩擦攪拌接合の加工条件が接合状態に及ぼす影響を把握するための基礎データを得ることができました。



摩擦攪拌接合（FSW）の概略

情報通信・エレクトロニクス・機械システム関連技術**18 ロボット先進地域におけるSIer人材育成プログラム**

SIer Talent Development Program in Advanced Robotics Regions

道内企業の先端技術人材確保・育成を目的として、大阪でロボットSIer育成研修が実施されました。先端技術展示施設やロボット導入企業を視察し、最新のシステム技術や導入事例について学びました。また、大阪のSIer企業との意見交換を通じて、地域間連携モデルを構築しました。これにより、道内企業のIoT・ロボット技術活用による人手不足解消や生産性向上を促進し、地域産業の競争力強化への貢献が期待されます。



ロボット導入企業の視察

19 てん菜受渡業務の遠隔モニタリングシステムの開発

Development of a Monitoring System for Trading of Sugar Beets

製糖工場ではてん菜受渡の際、生産者立会いのもとで受渡査定を行っています。主として目視で行われている査定には熟練の技術が必要であること、立会業務に従事する人材確保が困難であることなどから、当該業務のDX化が求められています。当場は令和元年から技術支援に取り組んでおり、開発を進めている査定業務を自動化するAIシステムと、遠隔地から受渡査定現場を確認可能なモニタリングシステムの改良を行いました。



受渡査定現場に設置したモニタリング用カメラとAI査定用カメラ

20 衛星通信対応データロガー装置の試作開発

Development of a Data Logger using Satellite Communication

近年、土砂崩れ、河川氾濫などの自然災害が社会問題となっており、携帯電話網を用いた防災用遠隔監視技術の導入が進んでいます。しかし、本道の携帯電話網の面積カバー率は約45%であり、通信エリア外となる山間部等での運用が課題となっていました。そこで(株)エルムデータでは、衛星通信機器を用いて面積カバー率100%を実現する新型データロガー装置の試作開発に取り組みました。

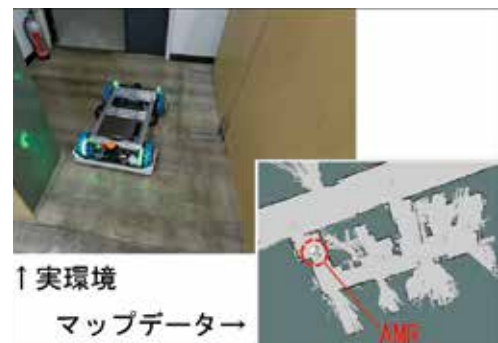


試作した遠隔監視用データロガー装置

21 ROSによる自律走行搬送ロボットの制御技術

Control of Autonomous Mobile Robots using ROS

製造や物流の現場における搬送作業の自動化を目指した自律走行搬送ロボット（AMR）の制御用ソフトウェアとして、ROS（Robot Operating System）が広く普及しています。ROSを使用したAMRの制御技術の習得に向けて、ROSを使用した開発環境の構築とロボットの安定走行のためのチューニング、実習による動作確認など、ROSを使用した自律走行プログラムの開発方法について技術支援しました。

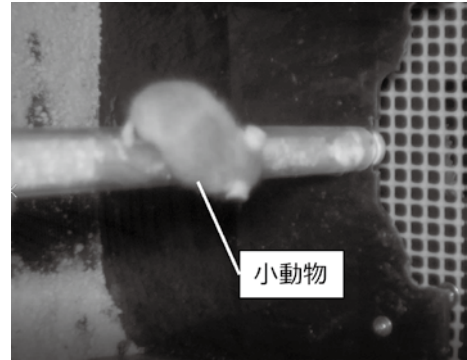


実環境での自律走行テスト

22 暗視カメラによる小動物の挙動解明

Capturing the Behavior of Small Animals
using Night Vision Cameras

株式会社白石ゴム製作所は、ゴム製品の製造・販売をはじめ顧客のニーズに応じた多種多様な製品開発を行う札幌のものづくり企業です。今回、同社から新製品開発にあたり暗所で小動物の挙動を観察したいとの要望が当场に寄せられました。そこで当场では、暗視カメラを用いて小動物を撮影する方法について技術支援を行いました。



撮影した小動物の暗視画像

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

23 水蒸気を用いたアミノ酸の機能性物質への変換

Conversion of Amino Acids to Functional Chemicals using Steam

水産物や農産物などの天然資源に多く含まれるアミノ酸は、化学反応により種々の物質に変換が可能です。当场ではこれまで、高温の水蒸気を反応媒体に用いる脱水縮合反応により、アミノ酸を脳機能改善などが報告されている環状ジペプチドに効率的に変換する手法を開発しました。本研究に興味を持った高知大学から研修生を受け入れて指導を行い、外部資金を活用した研究への応募に発展させることができました。



アミノ酸からの環状ジペプチド合成

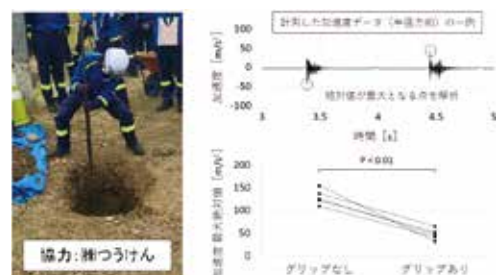
■生活関連技術

24 ゴム製グリップテープによる工具の衝撃軽減効果の検証

Verification of the Effect with Rubber Grip Tapes
for Tool Impact Reduction

土木工事の現場には、人手で掘削作業を行わざるを得ない場面があり、作業員に生じる大きな疲労が問題となっています。株式会社北海道ゴム工業所では、掘削工具から伝わる衝撃を緩和させることで、掘削作業時の負担を軽減するゴム製グリップテープの開発に取り組んでいます。

本事例では、開発品の衝撃軽減効果を定量的に評価することを目的として、工具の持ち手に生じる衝撃の評価方法や実験手順などについて技術支援を行いました。

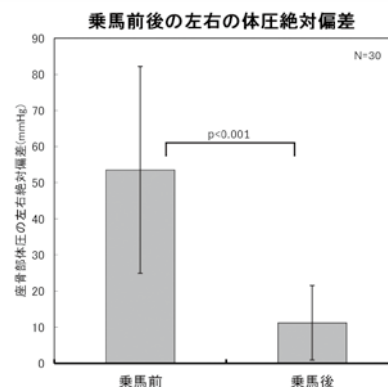


持ち手部分に生じる衝撃の評価およびグリップの有無による比較

25 書籍出版におけるデータの科学的記載方法

Method of a Scientific Writing Data for a Book Publishing

NPO法人ピスカリでは、乗馬を通して高齢者の介護予防や障がい者の療養を行う「乗馬療育活動」を行っており、これが心身に及ぼす影響を科学的手法にもとづいて検証しています。今回、同法人から、乗馬療育活動の手法や検証結果をまとめた書籍を制作するためデータを科学的な表記法に則って記載したいとの要望があり、統計学的な表記法を用いた正確な統計値の記載方法について指導しました。



統計的検定の表記法に則ったグラフ表示

研究開発成果



新たなカボチャ軸切りはさみの開発

Development of New Scissors for Cutting Pumpkin Stems

産業システム部 浦池 隆文・伊藤 壮生・泉 巖・中西 洋介
ものづくり支援センター 今岡 広一

■研究の背景

本道におけるカボチャの生産量は全国一位（全国の約半分）であり、多くの農家で栽培されています。カボチャの収穫作業においては、果実の果柄（以下軸と呼ぶ）を切断する刃物として「カボチャ軸切り用はさみ」が広く使用されています。しかし、軸の切断には大きな力が必要であり、長時間の使用による疲労の蓄積などが課題となっています。そこで本研究では、収穫作業の負担軽減を目的に、従来のはさみと比較して、より軽い力でカボチャの軸を切断できる新たなはさみの開発に取り組みました。

■研究の要点

1. 新たなカボチャ軸切りはさみの機能・構造の検討、および設計・試作
2. 新たなカボチャ軸切りはさみのテスト使用による機能の評価
3. 生体情報計測による身体負担低減効果の確認
4. 実用化へ向けた改善点の抽出と改良



■研究の成果

1. 農家への聞き取り調査および寄せられた要望をもとに、新たなカボチャ軸切りはさみの仕様を策定し、試作品の設計・製作を行いました。
2. 農家において試作したカボチャ軸切りはさみのテスト使用を実施し、使用感に関するアンケート調査を行ったところ、使いやすさ・切断時の負担低減・安全性に関して高い評価が得られました。
3. カボチャ軸切りの模擬動作試験を実施し、生体情報（前腕部筋電位）を計測したところ、従来のはさみと比較して筋電位が低下するなど身体負担の軽減を確認しました。
4. 新たなはさみの実用化に向け、人間工学の知見を活かした形状の最適化と改良設計を行いました。本研究で開発したはさみは、浅香工業株式会社による製品化が予定されています。

浅香工業(株) 江別市工業町20番地の1 Tel. 011-383-3136

人間中心設計のためのUXプロトタイピングに関する研究

Study on UX Prototyping for Human-Centered Design

ものづくり支援センター 高木 友史・万城目 聡・安田 星季
大久保 京子・印南 小冬

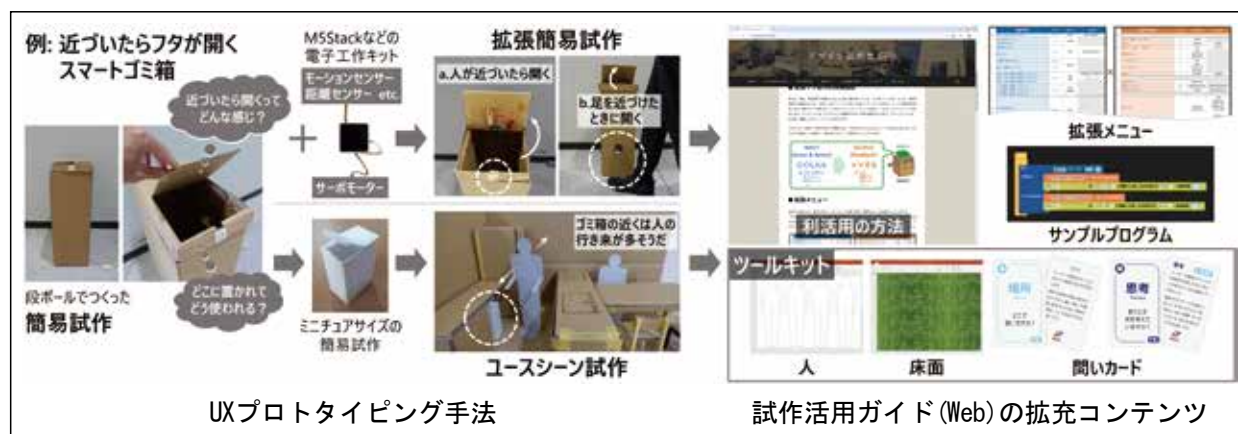
■研究の背景

ユーザーニーズに適した製品やサービスの開発を目指す「人間中心設計」の取り組みでは、開発の初期段階でアイデアを紙や段ボールなどの身近な素材で素早く具体化する「簡易試作」が有効です。当場は簡易試作手法を開発し、様々な製品開発のプロジェクトの技術支援に適用していますが、ラフな簡易試作だけでは開発メンバー間でアイデアの詳細や発案者の意図の把握が難しいことや、次の段階に進むべきタイミングの判断に迷うケースが見受けられました。そこで、簡易試作に具体的なユーザ体験（UX）がわかる工夫を施すことで、共通理解や合意形成が促進でき、開発を円滑に進められると考えました。

本研究では、人間中心設計の考え方と簡易試作手法をもとに、道内企業の企画・設計担当者など、デザイナーではない人たちでも手軽に活用できる「UXプロトタイピング手法」の開発に取り組みました。

■研究の要点

1. リアリティをより体感できる「拡張簡易試作」の開発
2. UXの全体像を描く「ユースシーン試作」の開発
3. 開発した試作技術の「試作活用ガイド（Web）」へのコンテンツ拡充



■研究の成果

1. 「拡張簡易試作」をケーススタディで試行した結果、簡易試作だけでは体験が難しい「光る」「振動する」などの動的な機能についてユーザ体験の具体的な検証が可能となり、詳細なユーザ要求の抽出にも有効であることが確認できました。
2. 「ユースシーン試作」をケーススタディで試行した結果、製品とユーザを対比させながら空間的・時系列的な検討が可能となり、製品アイデアの使用状況や文脈のユーザ体験の理解・共有にも有効であることが確認できました。
3. 道内企業がUXプロトタイピング手法を活用して、ユーザーニーズに適した製品・サービスの開発に取り組めるように、当場の「試作活用ガイド（Web）」に利活用の方法や拡張簡易試作のための拡張メニュー・サンプルプログラム、ユースシーン試作のツールキットなど、コンテンツを拡充しました。

金型溶接部に対するレーザ局所熱処理組織の解析

Analysis of the Microstructure at Laser Partial Heat-treatment for the Welding Part of Die

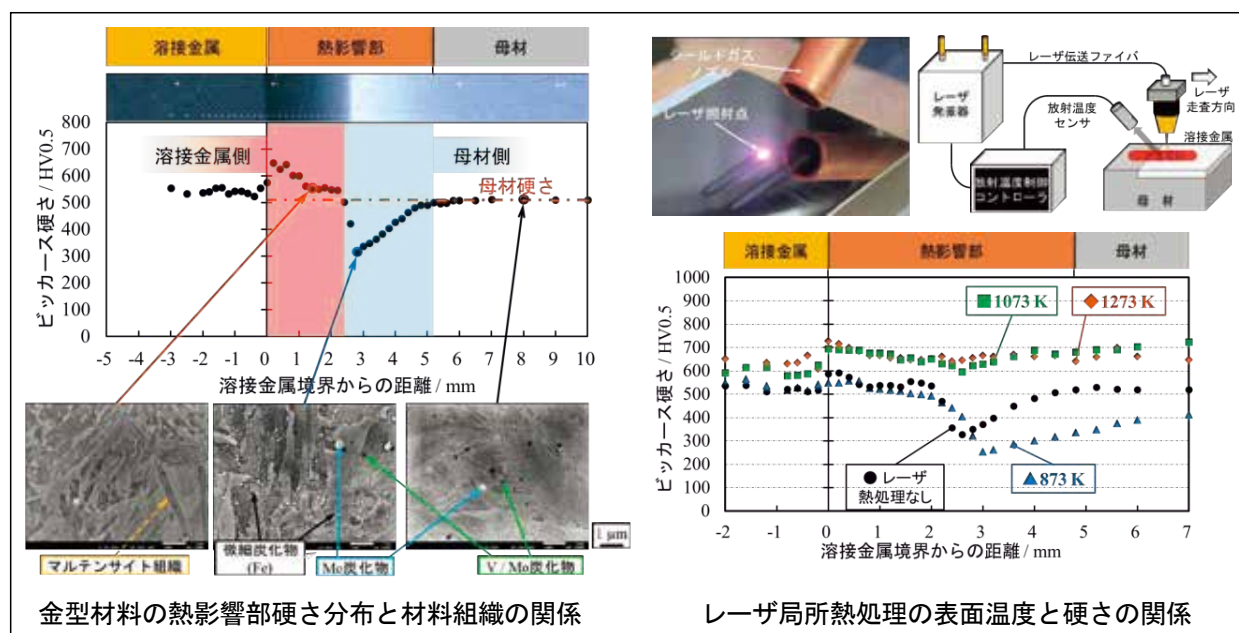
材 料 技 術 部 櫻庭 洋平・川上 諒大・宮腰 康樹
ものづくり支援センター 高橋 英徳

■研究の背景

金属製品の量産に使用した金型は、割れや摩耗などの損傷が生じるため、溶接で補修し形状を復元する必要があります。しかし、溶接補修によって生じた熱影響部は硬さや強度が低下し、割れや摩耗が早期に発生することから耐久性の向上が課題となります。この対策として、レーザによる局所熱処理で熱影響部を強化する方法が期待されますが、レーザで適切な熱処理を加えるには、溶接補修した金型材料の組織変化を詳しく解析し、その上で適切な硬さが得られる熱処理条件を探る必要があります。そこで熱影響部の組織を解析して硬さ変化の原因を明らかにし、熱影響部の硬さを平均化させるレーザ熱処理条件を探りました。

■研究の要点

1. 溶接補修した金型材料の熱影響部組織および硬さ変化機構の解析
2. 熱影響部に対するレーザ局所熱処理の条件と硬さ変化の関連性評価



■研究の成果

1. 溶接補修した金型材料の熱影響部には硬さのばらつきが生じました。この原因について、オーステナイト変態温度以上に達した領域はマルテンサイト変態によって硬化し、それ以下の温度では炭化物の析出および粗大化によって軟化することを明らかにしました。
2. レーザによる局所熱処理を加えた熱影響部は、表面温度をオーステナイト変態温度以上にすることで軟化領域が硬化し、硬さのばらつきが平均化されました。これにより、良好なレーザ熱処理条件を見いだすことができました。

北見工業大学 北見市公園町165番地 Tel. 0157-26-9563
苫小牧市テクノセンター 苫小牧市柏原32番地27 Tel. 0144-57-0210

レーザーアンカーによるSiC/SUS304接合

Development of Joining Technology for SiC/SUS304 Steel using Laser Anchor

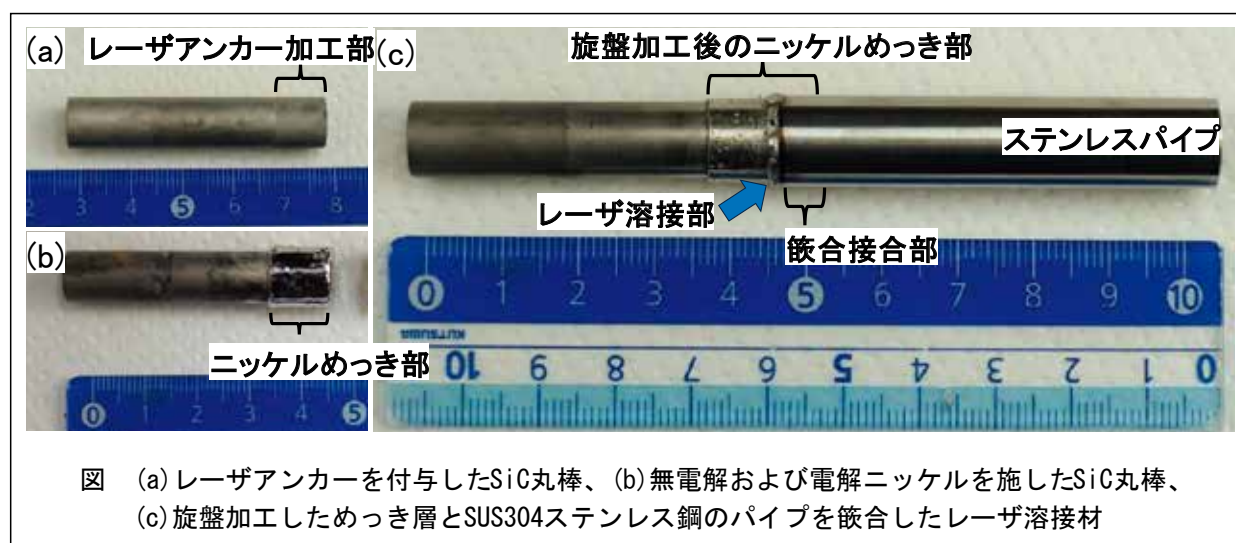
企 画 調 整 部 坂村 喬史
材 料 技 術 部 櫻庭 洋平
ものづくり支援センター 印南 小冬

■研究の背景

炭化ケイ素（以下、SiC）は近年、原子力分野や宇宙航空分野などに、複合材料として用いることで、耐熱・耐環境用の構造材料として注目されているエンジニアセラミックスです。実用化において課題となるのが、金属との接合技術です。当场ではSiC板にニッケルめっきを被覆し、めっき層を介してSUS304ステンレス鋼と溶接する接合技術を考案しました。しかし、接合材はSiCとニッケルめっきの界面が剥離してしまい、十分な、めっきの密着力が得られていませんでした。そこで、本研究ではめっきの密着力を向上させるためレーザーを用いた、アンカー形成の技術を開発し、円柱形状のSiC/SUS304ステンレス鋼のレーザー溶接材を試作しました。

■研究の要点

1. SiC丸棒円周上に、アンカーを付与するレーザー条件の検討
2. アンカー部分へ、無電解および電解ニッケルめっき処理を行い、めっき層をインサート層として用いるSUS304ステンレス鋼との溶接技術
3. めっき層を介して接合したSiCとSUS304ステンレス鋼のパイプのレーザー溶接材の試作



■研究の成果

1. SiC丸棒円周上へのレーザー条件を検討し、めっきの密着力を向上させるアンカー付与技術を開発しました。
2. ステンレス鋼との溶接で、ニッケルめっきをインサート層として用いる技術を考案しました。
3. ニッケルめっきを施したSiC丸棒とSUS304ステンレス鋼のパイプを銲合したレーザー溶接材を試作し、引張試験を行った結果800Nの強度が得られました。

摩擦熱を利用した鋳鉄部材の複合化

Friction Heat Joining of Cast Iron and Aluminum Alloy Sheets

材料技術部 植竹 亮太・櫻庭 洋平・中嶋 快雄

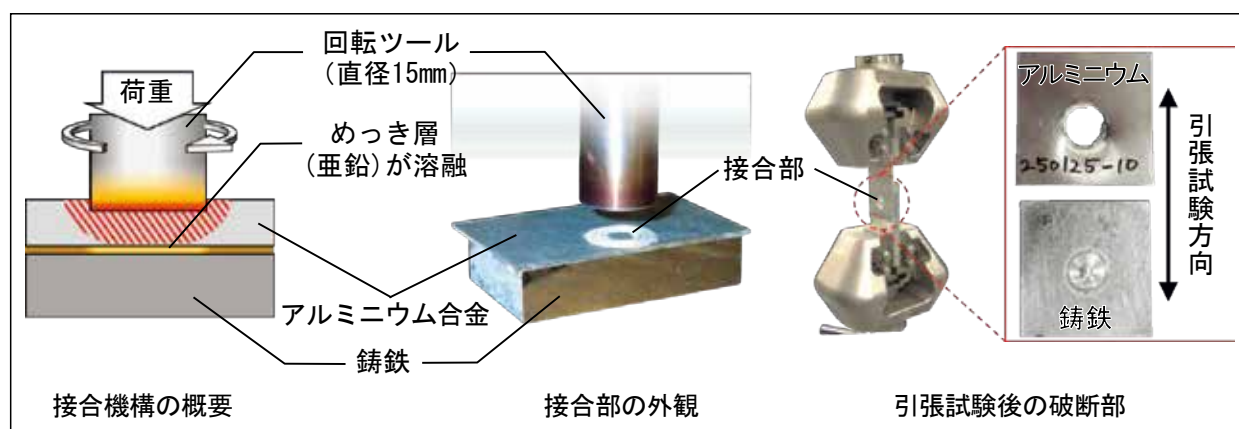
■研究の背景

鋳鉄品は、複雑な形状をした製品の量産が可能であり、振動吸収性や、耐摩耗性に優れているため、自動車部品をはじめとするさまざまな工業製品に広く使用されています。このような優れた特性を持つ鋳鉄部材とアルミニウム等の軽量材料を冶金的に接合できれば、自動車の軽量化や鋳鉄製品の付加価値向上につながります。しかし鋳鉄の場合、一般的な溶接では溶融部がもろくなる上、融点の差からアルミニウムとの接合は極めて困難です。

そこで本研究では、溶融亜鉛めっきを施した鋳鉄とアルミニウム合金板材を、回転ツールによる摩擦熱を利用して接合する方法を検討しました。母材を溶融させることなく、めっき層のみを選択的に溶融させ、そこから生じた溶融亜鉛を接合材として活用することで、鋳鉄とアルミニウム合金の冶金的な接合を試みました。

■研究の要点

1. 回転ツールを材料へ押し付ける荷重および、その時間をパラメータとした接合条件の探索
2. 接合部断面の組織観察および、継手強度の評価
3. 1 項において球状黒鉛鋳鉄を対象に得られた接合条件の片状黒鉛鋳鉄への適用



■研究の成果

1. 押し付け荷重と回転数を変えた複数の組み合わせで実験を行い、接合が得られる条件を明らかにしました。また、接合工程中の押し付け荷重の変化が接合の成否に影響することを明らかにしました。
2. 断面観察から、接合部は亜鉛を主成分とする層によって形成されることを確認しました。
また、せん断引張試験の結果、継手強度が最も良好な条件の破断荷重は、平均5.7kNとなり、アルミニウム板材側で直径約15mmの接合部に沿ってプラグ破断が発生していることから、確実な接合が実現できていることが確認されました。
3. 1 項で得られた接合条件を用いることで、球状黒鉛鋳鉄と片状黒鉛鋳鉄のいずれもアルミニウム合金との接合が可能であることが確認できました。

北海道科学大学 札幌市手稲区前田 7 条15丁目 4 - 1 Tel. 011-681-2161

鑄造欠陥防止のための鑄型表面コーティング技術の開発

Development of Mold Surface Coating Technology to Prevent Casting Defects

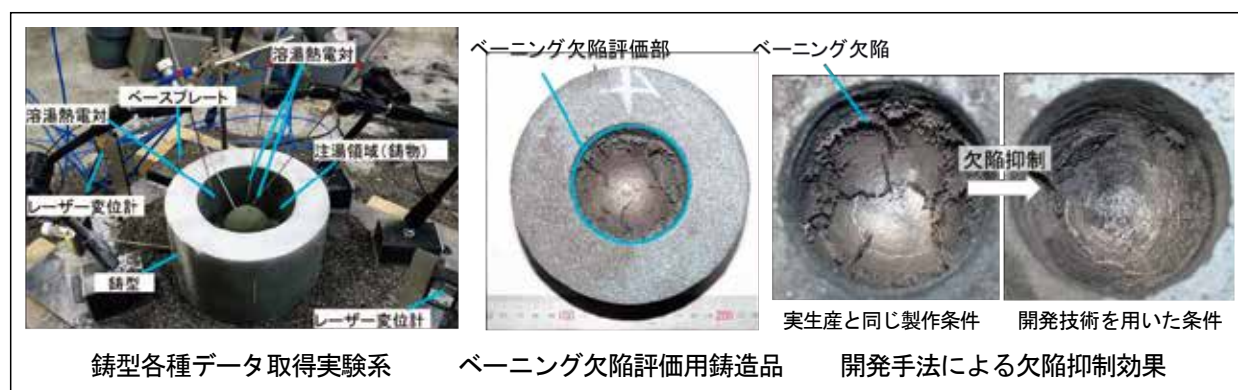
材料技術部 鈴木 逸人・鶴谷 知洋

■研究の背景

共同研究先企業は、鑄鉄および鑄鋼の大型鑄造品の製造を行っています。生産現場で対策が望まれている鑄造欠陥に、鑄造品表面にぼり状の欠陥が生じるベーニング欠陥があります。ベーニング欠陥は、鑄型表面に生じた亀裂に溶湯が入り込むことで発生する欠陥です。この欠陥は、これまで体系的にデータを取得した研究が少なく、生産現場で現在も克服することが困難な鑄造欠陥のひとつです。この欠陥の防止方法の開発について要望があり、企業と大学、当场で共同研究を実施しました。

■研究の要点

1. 体系的な実験データ取得による欠陥発生現象の理解にもとづく欠陥対策方法の確立
2. 生産現場で導入が容易な鑄型表面コーティングによる欠陥対策方法の検討
3. 鑄鉄、鑄鋼いずれも対応可能な欠陥対策方法の確立



■研究の成果

1. 鑄型内部の温度や変形を同時に取得可能な実験系を構築し、ベーニング欠陥の発生要因について体系的に実験を行った結果、基礎データにもとづく欠陥発生メカニズムの推定を行うことができました。
2. 塗布するだけでベーニング欠陥を防止可能な鑄型表面コーティング技術を開発しました。
3. 開発した技術を実製品形状で検証し、ベーニング欠陥防止効果が高いことを実証しました。
4. 研究で得られた成果を特許出願しました。

コマツ
早稲田大学

エッジAI向け異常検知モデルに関する研究

Research on Anomaly Detection Models for Edge AI

産業システム部 本間 稔規・全 慶樹

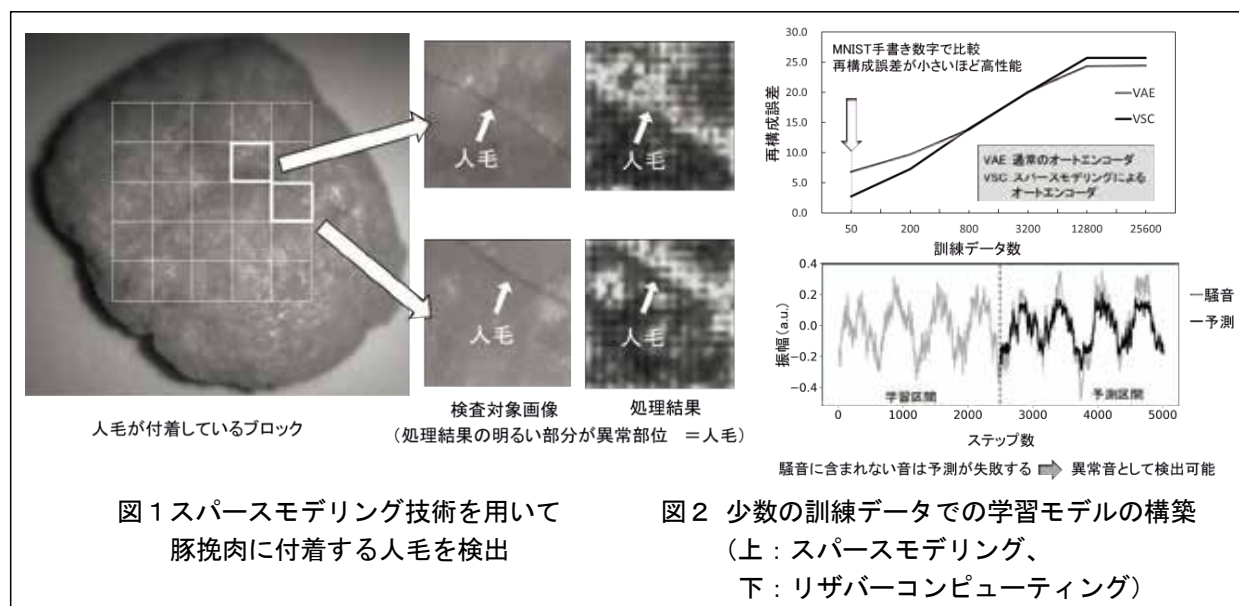
■研究の背景

近年、生産者人口の減少から人手不足が深刻であり、特に北海道では食品製造業において省人化、自動化のニーズが高まっています。このことからAIを組み込んだ検査機械の開発などが活発に行われており、最近ではエッジデバイス（小型の組込計算機）などに実装されるケースが増えてきています。AIを現場で運用する場合に問題となるのは、学習モデル構築時の訓練データに対する運用時のデータの変化や、センサなどの経年変化などが原因で生じる予測性能の劣化です。この性能劣化を防ぐには学習モデルの更新が必要ですが、深層学習ベースのAIでは短時間での更新は困難です。

そこで本研究では、Raspberry Piなどのエッジデバイス上で学習・推論の機能を実現することを目指して、少数の訓練データでのみの学習で十分な予測性能を実現可能なスパースモデリングやリザーバーコンピューティングに関して開発を行いました。

■研究の要点

1. スパースモデリングの手法を用いた食品混入異物検出技術の開発
2. スパースモデリングによる少量の訓練データでの学習モデルの構築技術
3. リザーバーコンピューティングによる少量の時系列データでの予測モデルの構築



■研究の成果

1. スパースモデリングによる異常検知の実装の一つであるMLF-SC（Multi-Layer Feature Sparse Coding）を用いて食品に混入する異物を検出する技術を開発しました。
2. スパースモデリングを組み込んだオートエンコーダであるVSC（Variational Sparse Coding）を用いて少量の訓練データで十分な性能の学習モデルを構築できました。
3. 時系列データ用の異常検知技術としてリザーバーコンピューティング手法の開発を行いました。50ミリ秒の長さの工場騒音データを学習し、騒音を予測する学習モデルを構築しました。

画像認識における説明可能なAIに関する研究

Research on Explainable AI in Image Recognition

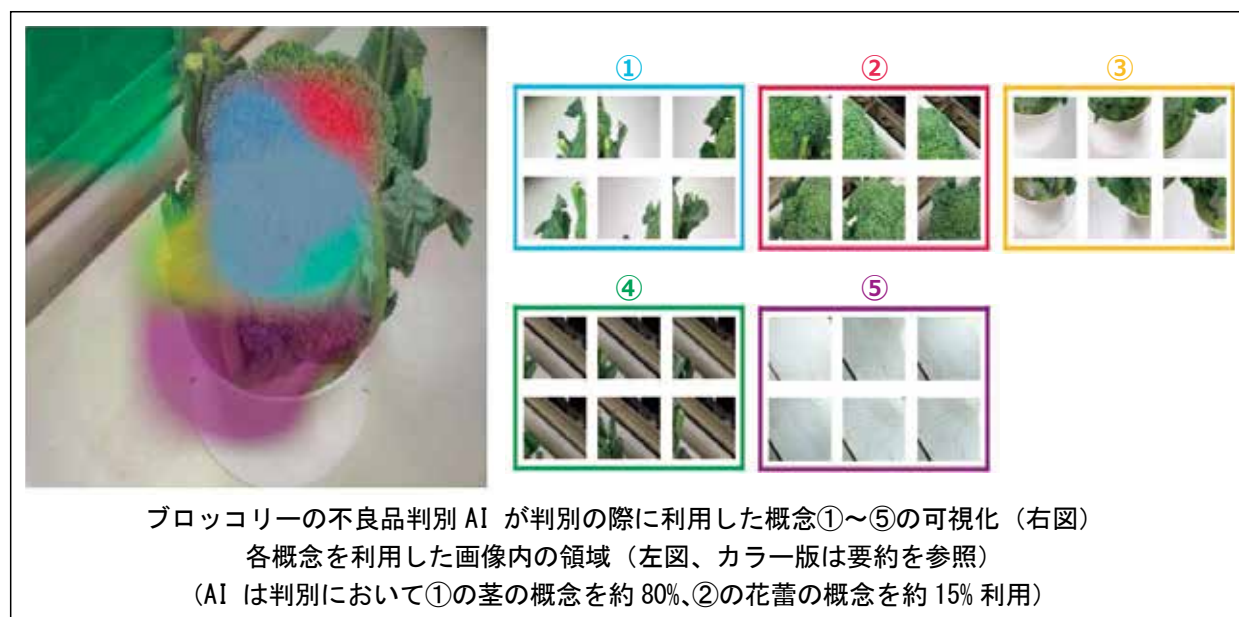
産業システム部 全 慶樹・本間 稔規
企画調整部 近藤 正一

■研究の背景

深層学習をはじめとするAIモデルは膨大な量のパラメータから構成されているため、内部構造を分析しても認識や予測の根拠を説明することは困難です。そのためAIを用いた各種技術開発に取り組む道内企業から、「なぜAIがそのような認識や予測をしたのか」などのAIの判断根拠を提示する技術を開発してほしいとの相談が当場に寄せられています。そこで本研究では、画像認識AIの判断根拠を可視化する最新の手法を既存のAIモデルへ適用するプログラムを開発しました。開発したプログラムを農作物の画像から不良品を判別するAIモデルへ適用し、その有用性を確認しました。

■研究の要点

1. AIの判断根拠を可視化する最新手法をAIモデルへ適用するプログラムの開発
2. 農作物画像から不良品を判別するAIモデルへの適用
3. AIモデルの妥当性の確認



■研究の成果

1. 畳み込みニューラルネットワークによる画像認識AIの判断根拠を可視化するプログラムを開発しました。
2. 開発したプログラムをブロッコリーの不良品を判別するAIモデルへ適用した結果、AIの判断根拠が可視化され、AIモデルの問題点を明らかにすることができました。
3. AIモデルの妥当性を確認できるようになり、より信頼性の高いAIの開発が可能になりました。

てん菜糖分計測システムの改良型光学系の開発

Development of an Improved Optical System for Measuring Sugar Content in Sugar Beet

産業システム部 本間 稔規・岡崎 伸哉・井川 久・吉田 道拓

■研究の背景

てん菜製糖工場では、原料受入時に糖分測定を行っています。糖分測定では前処理工程に多くの人手が必要であり、近年の人手不足を背景として測定作業者の確保が年々困難になっています。当場では糖分測定の省力化を目的として令和4年度より近赤外分光法による糖分計測技術の開発を進めています。昨年度までは分光器ファイバなどによる複数の「点」での計測光学系であったため、糖分のばらつきのあるてん菜断面を計測したときに計測結果のばらつきも大きくなるという課題がありました。今年度は、ばらつきの少ない安定した計測結果を得ることを目的として、ライン照射とライン計測、および搬送移動による「面」計測光学系を開発しました。さらに、てん菜断面上の計測ライン幅の違いにより変化する計測値を補正するための形状計測機能を開発しました。

■研究の要点

1. シリンドリカルレンズ等を用いた「面」計測光学系の試作
2. 画像処理によるコンベヤ搬送時の計測トリガの開発
3. 画像処理による計測ライン幅計測

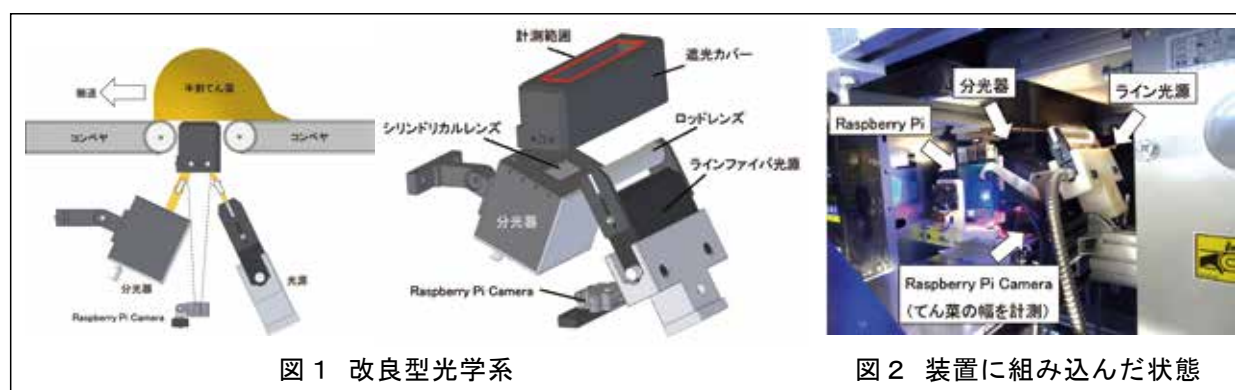


図 1 改良型光学系

図 2 装置に組み込んだ状態

■研究の成果

1. ライン照射のファイバおよび分光器ファイバの各々にレンズを組み合わせたライン計測光学系を開発しました。
2. Raspberry Piに接続したカメラで撮影した画像を処理することにより、てん菜の切断面の計測タイミングを1.7mm間隔で設定可能となりました（コンベヤ搬送速度：12m/分の場合）。
3. Raspberry Piに接続したカメラで撮影した画像から搬送するてん菜の切断面の幅を計測することで、ばらつきの少ない「面」計測が可能となりました。

（一社）北海道農産協会 札幌市中央区北4条西1丁目共済ビル5階 Tel. 011-221-2542
道総研 十勝農業試験場・北見農業試験場

馬鈴しょでん粉製造工程における異物検出技術

Foreign Object Detection Technology in Potato Starch Manufacturing Process

産業システム部 全 慶樹・本間 稔規・高橋 裕之・新井 浩成

■研究の背景

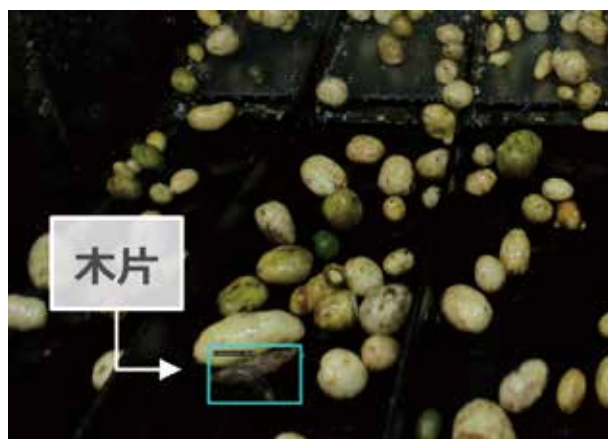
馬鈴しょでん粉の製造工程では、加工機械の損耗を軽減するために原料である馬鈴しょの加工前に混入異物の除去作業が行われています。現在は検査員が目や耳を頼りに24時間三交代で異物の除去作業を行っていますが、大量に高速搬送される馬鈴しょの中から異物を見つける作業は身体的負担が大きいことから自動化が求められています。そこで本研究では、異物除去作業の自動化に向けて音と画像を利用した異物検出技術の開発に取り組みました。

■研究の要点

1. 軽石等の異物の衝突音を利用した異物検出技術の開発
2. カメラ画像を利用した異物検出技術の開発
3. リアルタイム異物検出システムの試作



異物の衝突音を検出するための
マイクを内蔵した金属板



カメラ画像を利用した異物検出

■研究の成果

1. 原料の馬鈴しょに含まれる軽石等の異物が金属板に衝突する音のスペクトログラム（周波数強度の時間変化）をAIや信号処理技術により分析することでリアルタイムに混入異物を検出する技術を開発しました。
2. 大量に高速搬送される馬鈴しょの画像をAI（畳み込みニューラルネットワーク）や画像処理技術により分析することで混入異物を検出する技術を開発しました。
3. 今後の異物除去作業の自動化に向けて、異物検出の結果をリアルタイムに通知するシステムを試作しました。

士幌町農業協同組合 澱粉工場 河東郡士幌町字士幌西2線161 Tel. 01564-5-2313

木質化人参判別装置の開発

Development of Lignified Carrot Discriminator

ものづくり支援センター 川島 圭太

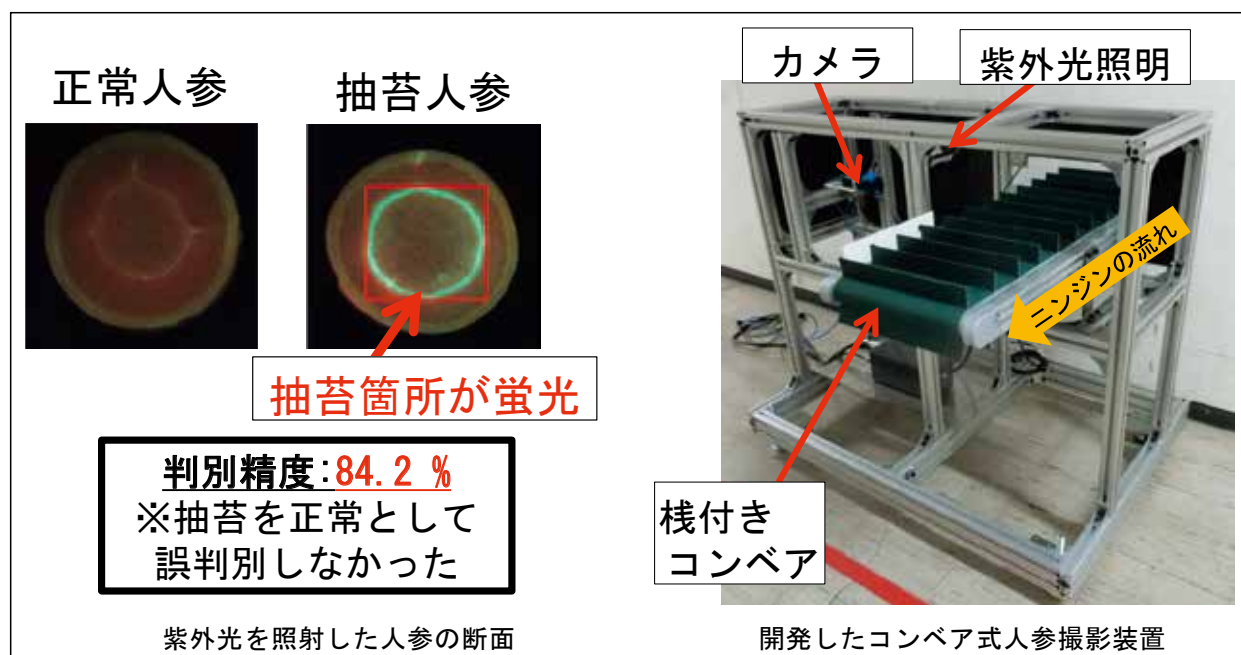
産業システム部 井川 久・宮島 沙織・吉田 道拓・飯島 俊匡

■研究の背景

北海道の人参生産量は全国1位であり、多くの人参が道内の食品加工現場で処理されています。人参の加工現場では内部が木質化した人参（以下、抽苔人参）を製品に混入させないために全数を手で検査していますが、人手不足解消のために高速かつ高精度に抽苔人参を判別する検査装置の開発が望まれています。そこで本研究では、紫外光を用いた抽苔人参判別装置の開発に取り組みました。

■研究の要点

1. 紫外光を用いた高精度な抽苔人参の判別手法の開発
2. 紫外光を照射すると抽苔人参が蛍光する原因の調査
3. 食品加工現場への導入を想定したコンベア式人参撮影装置の開発



■研究の成果

1. 判別精度84.2%の高精度な抽苔人参判別手法を開発しました。
2. 抽苔人参には蛍光物質のリグニンが含まれているため、紫外光を照射すると蛍光することを確認しました。
3. 1秒あたり3本の人参を撮影可能なコンベア式の人参撮影装置を開発しました。
4. 現在、北海道大学、民間企業と共同で抽苔人参判別システムの実用化に取り組んでいます。

北海道大学
道総研 食品加工研究センター

農産物を対象とした目視品質検査の自動化技術の開発

Development of Automated Visual Inspection for Agricultural Products

産業システム部 飯島 俊匡・浦池 隆文・岡崎 伸哉・藤澤 怜央・本間 稔規
企画調整部 近藤 正一

■研究の背景

食品製造業は、北海道の製造業の約3割を担う基幹産業ですが、その原材料は大きさや形が一律ではない農産物などであることから、受入検査の多くは作業員の目視と手作業に依存しています。そのため食品製造工場は労働集約的な雇用形態であることが多く、近年の働き手不足の影響を大きく受けており、生産性の向上が望まれています。

そこで本研究では、農産物を対象とした自動品質検査手法を開発して目視検査工程を自動化することで受入検査工程の省人化に取り組みました。さらに、生産管理情報を自動モニタリングする装置を開発し、IoTを用いて生産管理情報を共有化することで食品製造工場の省力化に取り組みました。

■研究の要点

1. 農産物（ブロッコリー、馬鈴しょ、てん菜）を対象とした自動品質検査手法の開発
2. 生産管理情報の自動モニタリング装置の開発
3. 食品製造工場における生産性向上の実証試験



■研究の成果

1. 生食用ブロッコリーの選果場での品質検査工程において、AI画像解析により等級と階級（大きさ）を分類する手法を開発し、目視検査と同程度の精度を持つブロッコリーの自動選別装置を試作しました。
2. 馬鈴しょの選果場での不良品除去工程において、AI画像解析により馬鈴しょの抽出と不良部位の検出を行い、プロジェクションマッピングを用いて不良品を教示するシステムを開発しました。
3. 製糖工場のてん菜受入査定において、運搬車両の識別番号やてん菜の非可食部混入量などの生産管理情報を自動的に取得し、遠隔地からインターネット経由で立ち会いが可能となる自動モニタリング装置を開発しました。
4. 開発した自動品質検査手法と自動モニタリング装置の実証試験により、ブロッコリーと馬鈴しょ選果場における作業人員を3割以上、製糖工場の受入査定立ち会い業務に係る工数を5割以上削減できる見通しを得ました。

てん菜高速切断装置の開発

Development of a High-Speed Sugar Beet Cutting Machine

産業システム部 吉田 道拓・井川 久・本間 稔規・岡崎 伸哉

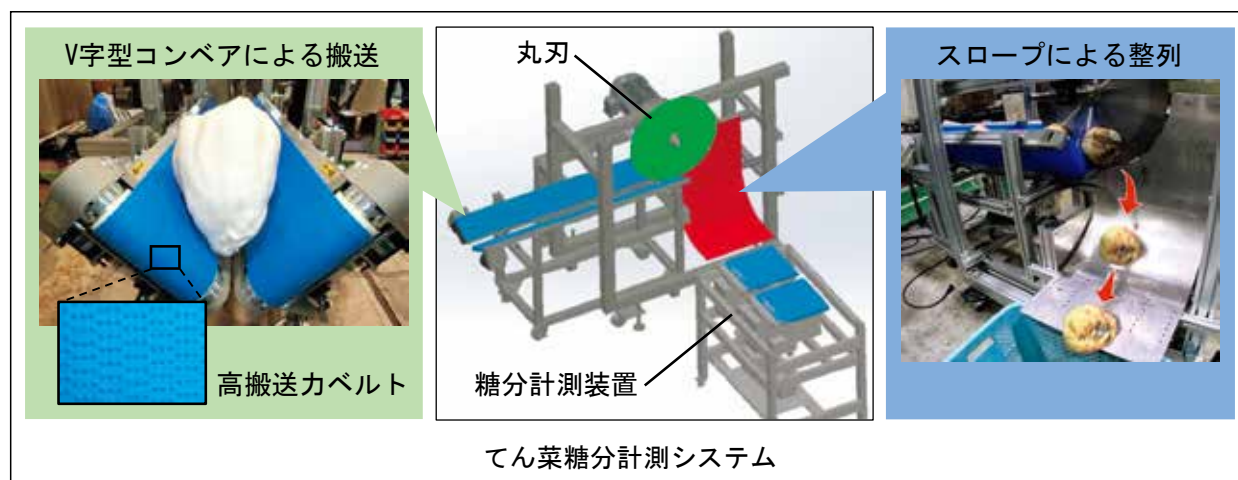
■研究の背景

製糖工場では、原料となるてん菜の買入れ価格を査定するために旋光計を用いた糖分計測が行われています。この糖分計測工程は複雑で多くの人手が必要であり、約10人の作業員が従事しています。しかし、近年の人手不足から作業員の確保が困難になってきており、工程の省人化が求められています。これまでに当場では、近赤外光を使用して高速にてん菜の糖分を計測する装置を開発しましたが、精度良く計測するためにはてん菜を半割し、切断面を計測部に接地するよう整列して装置へ投入する必要があります。

そこで、サイズや形状にバラツキがあるてん菜を高速に中央部で切断し、安定して切断面を接地させて整列する装置を開発しました。

■研究の要点

1. てん菜を搬送して高速に切断する装置の開発（処理速度の目標：1株当たり1.8秒以内）
2. てん菜の中央部を片寄りなく切断するための機構の開発
3. 半割したてん菜の切断面を安定して接地させて整列する機構の開発



■研究の成果

1. 二つのベルトコンベアの中央部に丸刃を配置することで、てん菜を高速に搬送しながら切断する装置を開発しました（処理速度：1株当たり約0.9秒）。
2. 二つのベルトコンベアをV字型に配置しててん菜を搬送することで、丸刃に対してセンタリングする機構を開発し、サイズや形状にバラツキがあるてん菜を中央部で切断可能となりました。
3. スロープ型の整列機構を開発し、切断面を接地させた状態でスムーズにてん菜を糖分計測装置へ投入可能となりました。

（一社）北海道農産協会 札幌市中央区北4条西1丁目共済ビル5階 Tel. 011-221-2542

複数種類の感覚を利用した状態認識手法の開発

Development of a State Recognizing Method using Multiple Types of Senses

産業システム部 宮島 沙織・井川 久

■研究の背景

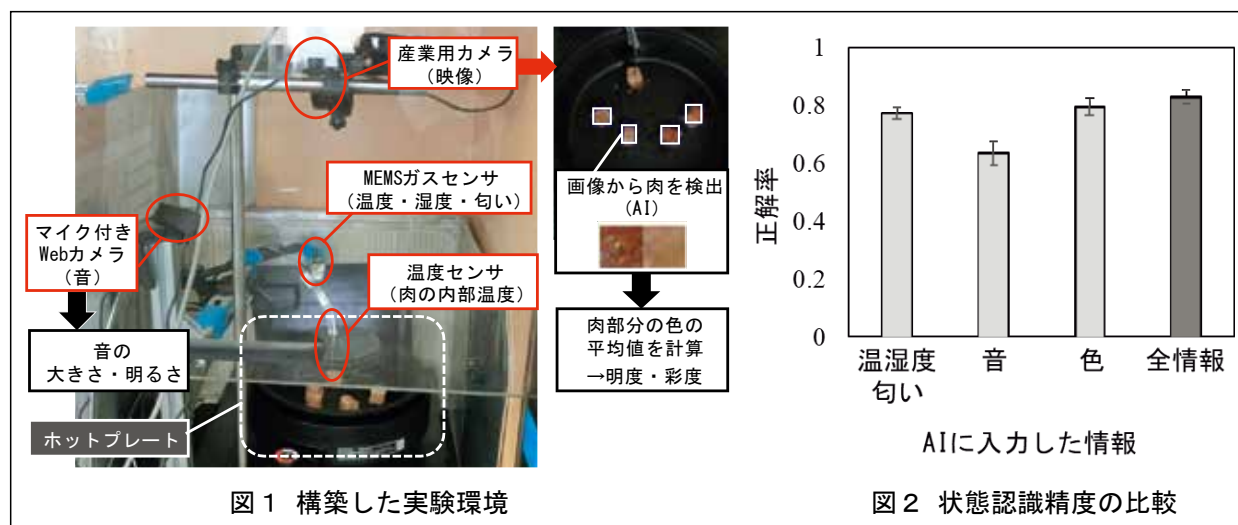
労働力不足解消のため、人が行う作業の自動化・省人化技術の開発が求められています。近年の深層学習（AI）の進歩と普及により従来の単純な繰り返し作業だけではなく、人間のように作業対象物や周囲の状態を認識しながら臨機応変に行う作業の自動化も実現に近づいています。

AIで対象物の状態を認識する場合、主に映像（視覚）情報が入力として使用されています。しかし、例えば野菜の熟れ具合や内部腐敗などの状態の変化を認識する場合、視覚だけでは正確に状態変化を認識することが困難です。そこで人間の五感に対応した複数種類のセンサ情報をAIに入力することで、人間と同様に総合的な判断が可能な認識技術の開発に取り組みました。

複数種類の感覚を必要とする様々な作業の中で、本研究では人手による作業が多い調理作業を対象として加熱調理中の食材の状態変化の認識を試みました。

■研究の要点

1. 肉の加熱調理中に温度、湿度、匂い、音、映像を計測する実験環境の構築
2. 温度、湿度、匂い、音、映像の入力から肉の焼け具合を認識するAIの構築と評価



■研究の成果

1. 構築した実験環境において成形肉を加熱する実験を10回実施し、映像から肉の明度・彩度を、音から音量と音の明るさ（周波数スペクトル重心）を抽出しました（図1）。さらに、これらを温度・湿度・匂いと組み合わせ、肉の焼き加減を認識するAIを学習するためのデータセットを作成しました。認識対象とする肉の焼き加減は、肉の内部温度をもとに「生焼け」「十分に火が通った状態」「焼きすぎ」の3状態と設定しました。
2. 作成したデータセットを使用してLong Short Term MemoryネットワークというAIを学習し、肉の焼き加減が上記3状態のどれであるかを推定させた結果、約8割の正解率が得られました。さらに、複数種類のセンサ情報を組み合わせることで、単一のセンサ情報のみを使用した場合よりも高い正解率が得られることを確認しました（図2）。
3. 本成果をロボットや調理機器と組み合わせることで、高度な自動調理システムの構築が可能となるほか、調理以外にも複数種類の感覚を必要とする作業の自動化に応用可能です。

植物シミュレーションモデルの自動生成手法の開発

Generation of an Interactive Plant Simulation Model

産業システム部 伊藤 壮生
ものづくり支援センター 印南 小冬

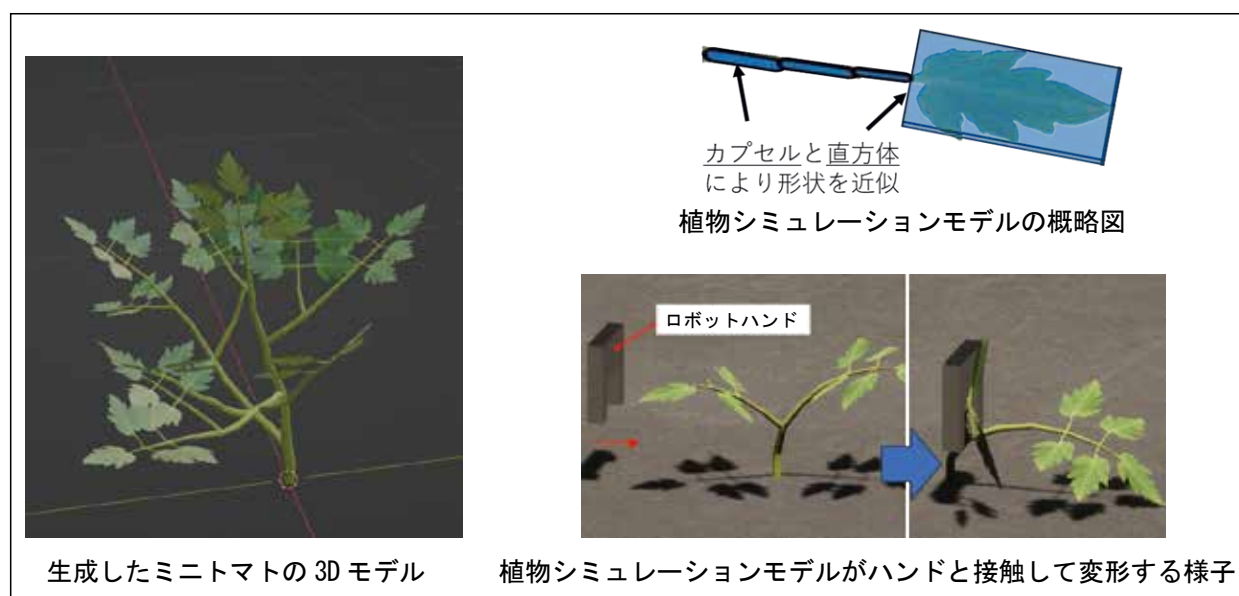
■研究の背景

農業用ロボットや農業機械の開発で重要な実地試験は、植物の生育状況によって実施可能な時期が限定されます。そのため、植物の生育状況に左右されずにシミュレーション上で効率的に農業用ロボットなどの動作検証を行うため、ロボットハンドが植物に接触した時などの植物の挙動を再現するシミュレーションモデルの開発に取り組んでいます。

本年度は、植物のシミュレーションモデル作成に費やす時間や手間を削減し、より多くの葉や茎を持つ植物のシミュレーションを行うため、シミュレーションモデルを自動的に生成する手法の開発に取り組みました。

■研究の要点

1. プロシージャルモデリングによる植物3Dモデルの自動生成手法の開発
2. 生成した植物3Dモデルをシミュレーションモデルへ自動変換する手法の開発
3. 植物シミュレーションモデルの動作検証



■研究の成果

1. 3Dモデルの自動生成手法であるL-systemを用いて、ミニトマトとイチゴの3Dモデルを自動生成する技術を開発しました。
2. 3Dモデルの生成時に得られる幾何情報を用いてシミュレーションパラメータや衝突判定領域を設定することで、シミュレーションモデルを自動生成する技術を開発しました。
3. シミュレーションを行った結果、植物がたわむ様子や、植物がロボットハンドを模擬した仮想物体と接触して変形する様子などの植物の挙動をシミュレーション上で再現可能なことを確認しました。

東京科学大学

水中保形性に優れた微細繊維添加養殖用飼料の開発

Development of Aqua Feed Containing Fine Fibers with Excellent Shape Retention in Water

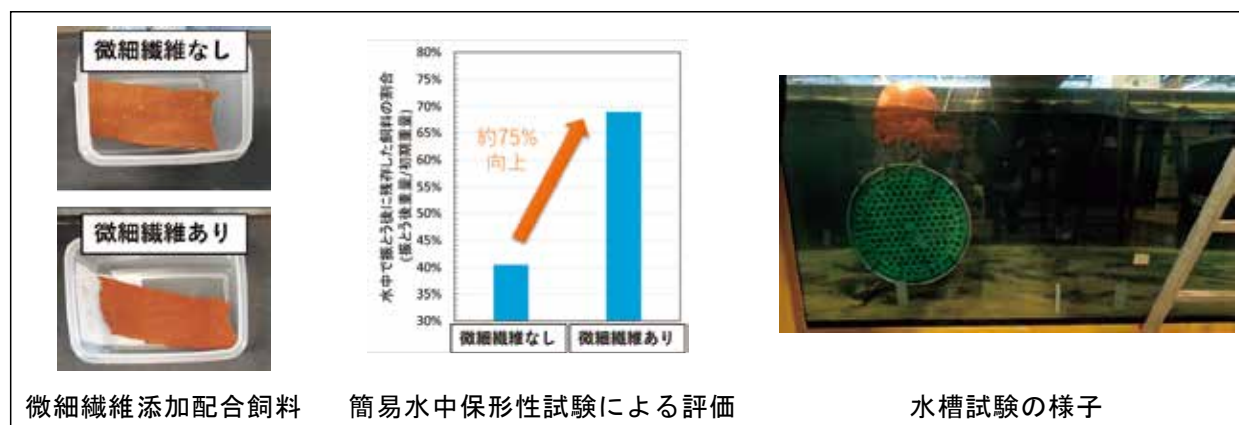
材料技術部 瀬野 修一郎・細川 真明・可児 浩

■研究の背景

日本海側で盛んなウニ漁業は、水揚げが夏場に集中しており秋-冬は品不足により取引価格が高くなります。北海道日本海沿岸部には身が入らず未利用なキタムラサキウニが高密度に存在していますが、製品化には給餌が必要なため有効な利用法が確立されていません。近年、北海道大学等が開発した配合飼料の身入り改善への有効性が確認されており、実用性の検証により将来重要な養殖産業につながる可能性が大きくなっています。しかしながら、養殖コストの大部分は飼料コストに占められており、持続可能な事業とするためには給餌量を減らすなどコスト低減が求められています。そこで、飼料コスト低減につながる水中保形性を高めるために微細繊維を添加したウニ養殖用配合飼料の開発を行いました。

■研究の要点

1. 微細繊維の配合飼料中への均一分散
2. 実験室で試験可能な簡易水中保形性評価方法の確立
3. 養殖カゴの揺れや海流といった海中環境が再現可能な水槽を利用した水中保形性試験



■研究の成果

1. 微細繊維が配合飼料中に均一分散するように適切な混合方法を見いだしました。
2. 実験室で試験可能な簡易的な水中保形性評価方法を確立し、微細繊維の添加による水中保形性の向上効果を確認しました。
3. 養殖現場でのカゴの揺れや海流を再現した水槽でも微細繊維の添加による水中保形性の向上効果が確認できました。

北海道大学
北海道立工業技術センター
(株)北三陸ファクトリー
道総研 栽培水産試験場・中央水産試験場

海藻抽出残さのプラスチック強化材への応用

Application of Seaweed Extract Residue to Plastic Reinforcement

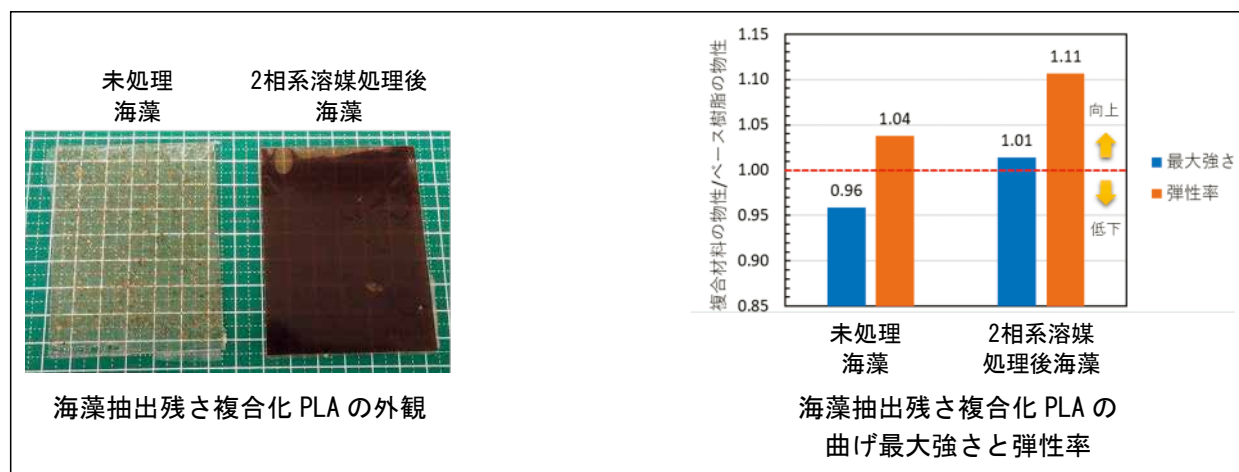
材料技術部 瀬野 修一郎

■研究の背景

藻類は生産性が高く、タンパク質、セルロース、水溶性多糖類などを含んでいるため、近年、新たなバイオマス資源として着目されています。これまでの藻類利用法はアルギン酸（褐藻類）、寒天（紅藻類）など特定成分の回収・利用に主眼が置かれ、その他の成分は残さとして処理されています。バイオマスを利用する上でその全量利用を図ることは、プロセスの経済合理性を高めるだけでなく、複数の製品を提供できる点でそのロバスト性を高めることにもつながります。全量利用を志向したプロセスの基盤技術の構築を目的として研究開発を行っている2相系溶媒処理（溶媒特性の異なる水相・ブタノール相を処理工程で同時に共存させることで、含有成分の溶解特性に応じて可溶化・分配させ、大まかな成分分離と高い可溶化率を達成する処理方法）を適用した後の海藻抽出残さの有効利用に向けて、プラスチック強化材として利用可能であるか検討を行いました。

■研究の要点

1. 海藻の2相系溶媒処理による成分抽出
2. 1項で排出された海藻抽出残さとポリ乳酸（PLA）との溶融混練による複合化
3. 海藻抽出残さ複合化PLAの材料特性評価（3点曲げ）



■研究の成果

1. 海藻の2相系溶媒処理により有用成分の抽出を行いました。
2. バッチミキサーを用いた溶融混練により抽出残さとポリ乳酸の複合化を行いました。
3. 海藻抽出残さ複合化PLAの3点曲げ試験による材料特性の評価の結果、未処理の海藻では最大強さがベース樹脂よりも低下したのに対し、2相系溶媒処理後海藻では向上し、プラスチック用強化材として利用できることがわかりました。

帯広畜産大学

※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。

※本研究はJSPS科研費22K04813の助成を受けて実施したものです。

高温高圧水によるグルタミン酸からの有用物質の合成

Synthesis of Valuable Substances from Glutamic Acid using High-Temperature and High-Pressure Water

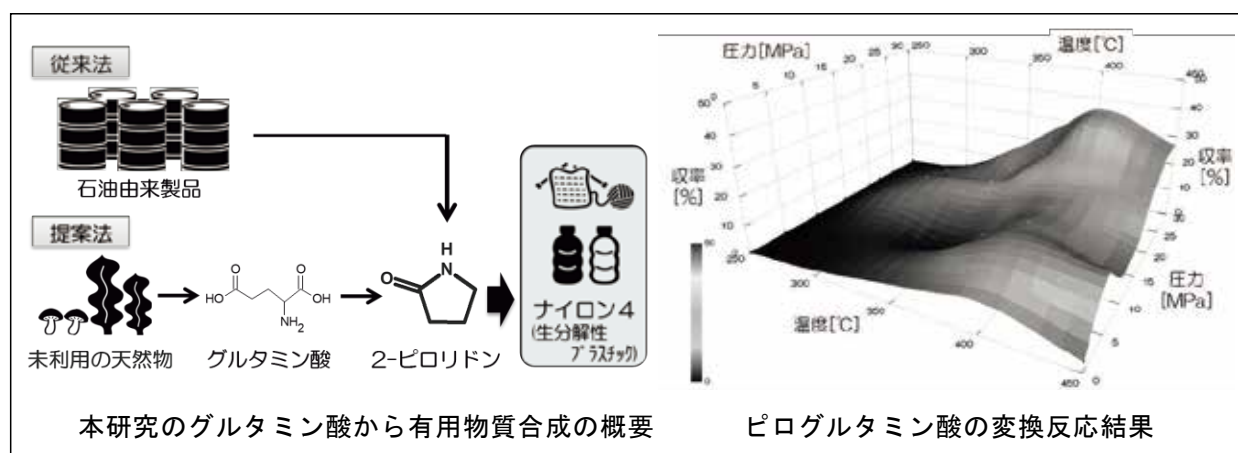
材料技術部 近藤 永樹・吉田 誠一郎・執行 達弘

■研究の背景

脱炭素社会の実現に向け、石油資源に依存しない化成品原料の生産技術が求められています。本研究では、持続可能な資源であり、自然界に豊富に存在するグルタミン酸を利用し、生分解性プラスチックの原料となる2-ピロリドンの合成を検討しました。2-ピロリドンはナイロン4の原料として有望ですが、工業的には石油から生産され、より環境負荷の少ない代替プロセスの確立が望まれています。そこで、グルタミン酸および加熱して得られるピログルタミン酸を出発原料とし、枯渇の心配がなく有機溶媒に比べて環境負荷の少ない高温高圧水を利用した超臨界・亜臨界水反応を適用しました。本研究では、この方法による2-ピロリドン合成を評価し、収率向上や反応経路解析を行うとともに、実バイオマス由来グルタミン酸を用いたプロセスの実用化に向けた検討を行いました。

■研究の要点

1. グルタミン酸から生分解性プラスチック原料の高効率合成法
2. 水のイオン積と2-ピロリドン収率の相関の確認
3. 実バイオマス由来のグルタミン酸を用いた持続可能なプロセスの開発



■研究の成果

1. 超臨界水条件の400℃、25MPaでグルタミン酸から2-ピロリドンの高収率合成に成功し、工業的な応用の可能性が示されました。
2. 反応機構の解明を進め、脱炭酸反応を経由する経路を推定するとともに、水のイオン積と2-ピロリドン収率の相関を確認しました。
3. 実バイオマス由来のグルタミン酸を用いた反応でも、試薬と同等の収率で2-ピロリドンが合成でき、持続可能なプロセスの実用化可能性が検証されました。

※本研究で使用したガスクロマトグラフ質量分析計は、JKA補助事業により整備されました。

※本研究はJSPS科研費22K14718の助成を受けて実施したものです。

ハイ・エントロピー合金の粉末焼結に関する研究

Fabrication of High-entropy Alloys by Spark Plasma Sintering Method

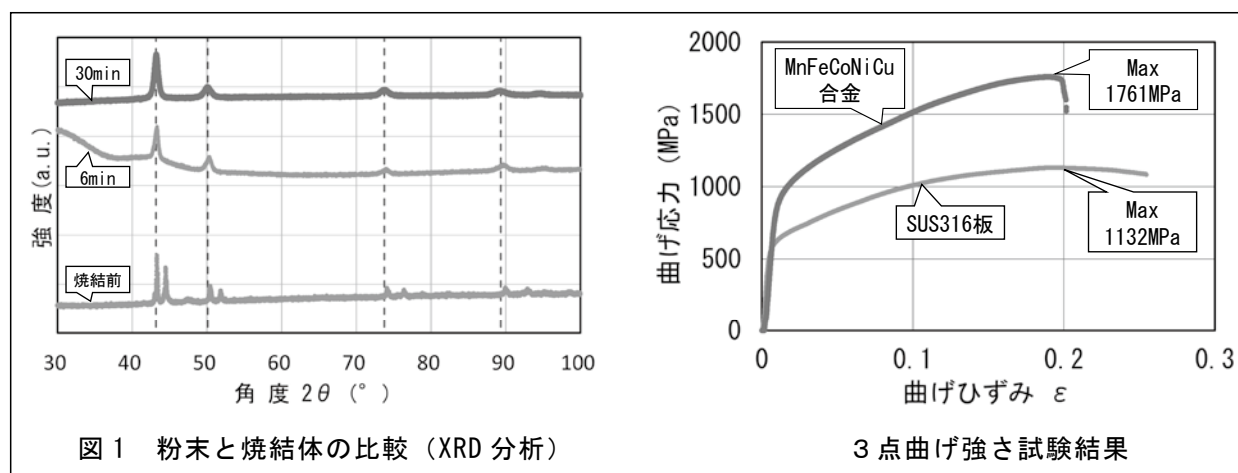
材料技術部 中嶋 快雄・宮腰 康樹・飯野 潔

■研究の背景

近年研究が盛んに行われているハイ・エントロピー合金（HEA）は、5種類以上の金属をほぼ等量混ぜた合金であり、鉄鋼材料に比べ強度・じん性いずれも高いことが報告されています。HEA材料の製法は鑄造法、アーク溶解法、粉末焼結法などがあります。このうち粉末焼結法は、粒径が微細なものほど機械的性質が優れていることが知られており、当場の保有技術である放電プラズマ焼結法（SPS法）は、微細結晶粒の優れた特徴を有する材料の作製に適しています。そこで本研究は、粉末焼結法によりHEA材料を製作するための加工技術を得ることを目的とし、金属5元素を等量混合した粉末から焼結体を作製することを試みました。

■研究の要点

1. SPS法によるHEA作製条件の検討
2. 作製した焼結体の機械的性質評価



■研究の成果

1. MnFeCoNiCu組成の粉末を、SPS法におけるパンチ径20mm、加圧力40MPa、ダイ表面温度900℃、温度保持時間6 min以上の作製条件により、微視的に均一な元素分布が得られ、X線回折法（XRD）においても結晶構造の変化が見られ（図1）、均一なHEA材料を得ることができました。
2. 上記の合金に低温（-100℃）で衝撃荷重を与え、破面をSEM観察した結果、延性を有する痕跡が見られました。また、室温での曲げ強さはステンレス鋼SUS316より高い強度を示すことがわかりました（図2）。

※本研究で使用した試料高速切断機、ハンドヘルド蛍光X線分析装置および万能材料試験機は、JKA補助事業により整備されました。

室内設置センサによる高齢者の見守り

Elder Care Solution using Sensor Technology

産業システム部 栗野 晃希・川崎 佑太・泉 巖
於本 裕之介・中島 康博

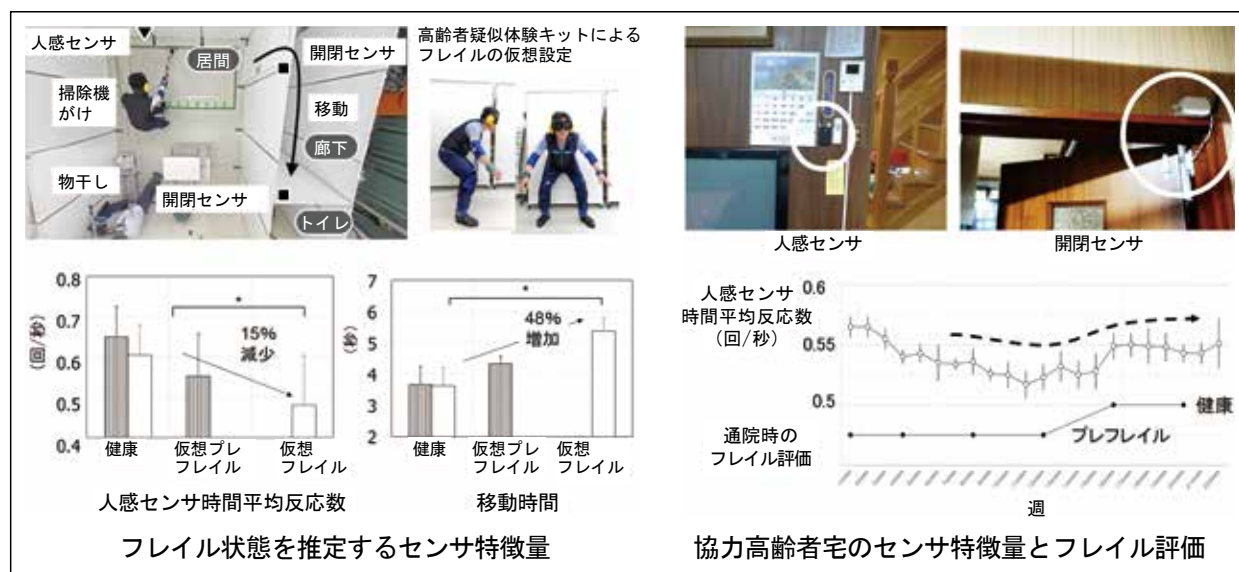
■研究の背景

2024年現在、北海道の高齢化率は33.1%で全国平均より高く、特に道内179市町村のうち半数近い84市町村では40%以上となっているなど、北海道では地域社会の維持が困難な状況になりつつあります。また、高齢者人口のうち一人暮らしの方の割合は22.4%で、今後その割合は高くなると推計されています（2020年、国立社会保障・人口問題研究所まとめ）。加えて北海道の特性として広い面積や積雪寒冷気候があり、巡回訪問などの介護福祉サービスが届きにくい現状があります。そのため、一人暮らしの高齢者が地域社会の中で健康的な生活を送ることを可能にする、ICTを活用した効率的な見守り技術の開発が早急に求められています。

■研究の要点

1. 室内に設置したセンサによる見守りに寄与する身体活動の取得
2. フレイル^(※)推定のための模擬生活実験によるセンサ特徴量の特定
3. 実験協力高齢者の通院時のフレイル評価とセンサ特徴量の比較検証

※フレイル：健康な状態と要介護状態の中間の段階を指し、その前段階をプレフレイルという。



■研究の成果

1. 人感センサや開閉センサなどを用い、居住者の生活活動を取得できることを確認しました。
2. 市販されている高齢者疑似体験セットを利用し、仮想的にフレイル状態に設定した被験者による模擬生活動作を行った結果、センサの出力値からフレイル状態を推定するための特徴量として「人感センサ時間平均反応数」と「移動時間」の2つを特定しました。
3. プレフレイルの高齢者の自宅にセンサを設置し、センサによるフレイル推定試験を行った結果、担当医によるフレイル評価とこれらのセンサ特徴量に一定の対応関係があり、開発したセンサシステムが見守りに活用可能であることを確認しました。

北海道科学大学 札幌市手稲区前田7条15丁目4-1 Tel. 011-688-2270

古紙から化学品を製造するグリーンプロセス技術

A Green Process Technology for Producing Commodity Chemicals from Paper Wastes

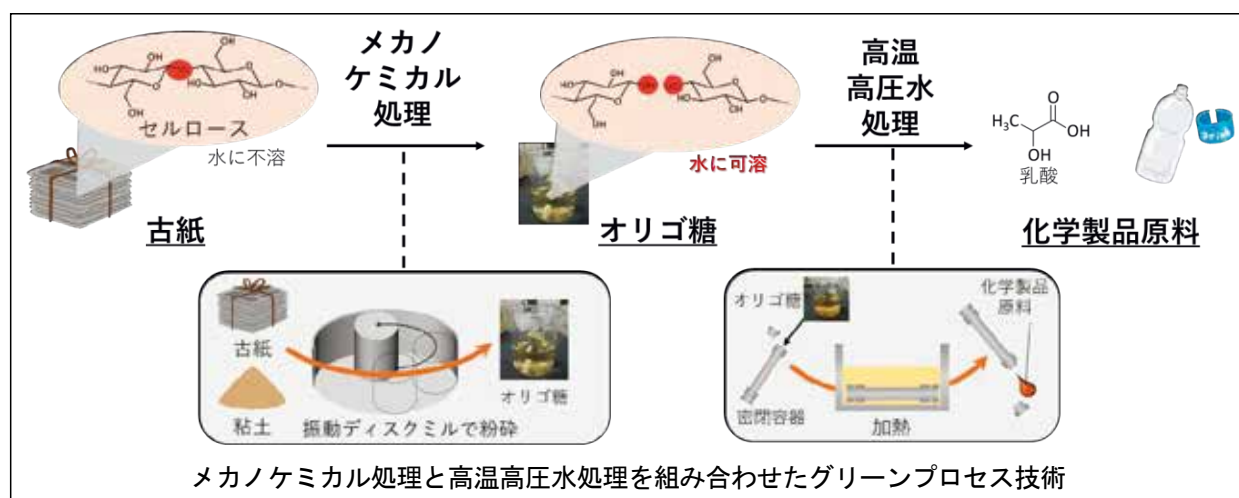
新技術創生研究推進室 森 武士・小川 雄太・松嶋 景一郎

■研究の背景

私たちが大量に消費する紙製品のリサイクル技術の開発は、循環型社会を形成する上で重要です。使用済みの紙製品（古紙）の多くは製紙原料として再利用されていますが、更なる高付加価値化を可能とする技術開発についてニーズをいただきました。一方、私たちは粉碎（メカノケミカル）処理と高温高圧水処理を組み合わせたグリーンプロセス技術を開発し、植物の主成分であるセルロースをプラスチック原料やバイオ燃料等の化学製品原料に変換することに成功しています。このプロセスでは、セルロースを粉碎することで水に可溶なオリゴ糖に変換し、次にこのオリゴ糖を密閉容器内で加熱し化学製品原料に変換します。本研究では、植物と同様にセルロースを主成分とする古紙に本技術を適用し、生分解性プラスチックの原料である乳酸を製造できないか検討しました。

■研究の要点

1. メカノケミカル処理による古紙からのオリゴ糖の製造
2. 高温高圧水処理によるオリゴ糖からの乳酸の製造
3. 古紙中の無機分が化学製品原料の生成量に及ぼす影響の検討



■研究の成果

1. 填料などを含んだままの古紙に粘土であるカオリンを加えて粉碎するだけで、古紙に含まれるセルロースを低分子化できました。
2. 上記の粉碎処理で得られた粉末を水に溶かすだけで、古紙から水に可溶なオリゴ糖を分離することができました。
3. このオリゴ糖を密閉容器中で水とともに加熱するだけで、生分解性プラスチック原料である乳酸を製造できました。

明和製紙原料(株)

技術支援成果



氷上での耐滑性能を向上した靴底の性能評価

Evaluation of Anti-Slip Performance of Shoe Soles on Ice

産業システム部 浦池 隆文
材料技術部 可児 浩
ものづくり支援センター 今岡 広一

■支援の背景

厚生労働省の調査によると、北海道では毎年12月～3月の冬期の転倒災害が夏期の2倍以上発生しており、交通労働災害と比較して相当多く発生しています。また札幌市では、冬期における一般歩行者の転倒による救急搬送者数※は毎年1,000人近くに達しており、特に令和5年には1,700人以上に達しました。冬期の転倒事故は滑りやすい雪氷上で発生し、重症となる場合もあることからその対策が重要となっています。

これに対しハミューレ株式会社では耐滑性能を向上した靴の製品化に取り組んでおり、その評価方法について当场に技術支援の要望が寄せられました。そこで、低温環境における靴底の摩擦係数の測定に関して支援を行いました。

※札幌市ホームページ：https://www.city.sapporo.jp/shobo/kyukyu/yukimiti/yukimiti.html

■支援の要点

1. 低温環境における摩擦係数測定方法の検討
2. 摩擦係数測定試験の実施



■支援の成果

1. 低温環境における摩擦係数の測定は、当场が保有する低温実験室においてトレーに製氷した氷上で行うこととしました。氷上に測定対象となる靴を設置のうえ重りで荷重を加え、摩擦力に相当する引っ張り力をフォースゲージで測定して計測用PCに記録しました。
2. 様々な材質やパターンの靴底の摩擦力を測定し、既存製品を改良するための有益なデータを得ることができました。
3. ハミューレ株式会社では、北海道発となる“滑らない靴”の製品化へ向け、開発を進めています。

ハミューレ(株) 札幌市東区北34条東14丁目1-23 Tel. 011-712-8300

ゴムシート－アスファルト間の摩擦係数測定

Measurement of the Friction Coefficient Between Rubber Sheets and Asphalt Pavement

ものづくり支援センター 今岡 広一

産業システム部 浦池 隆文・伊藤 壮生

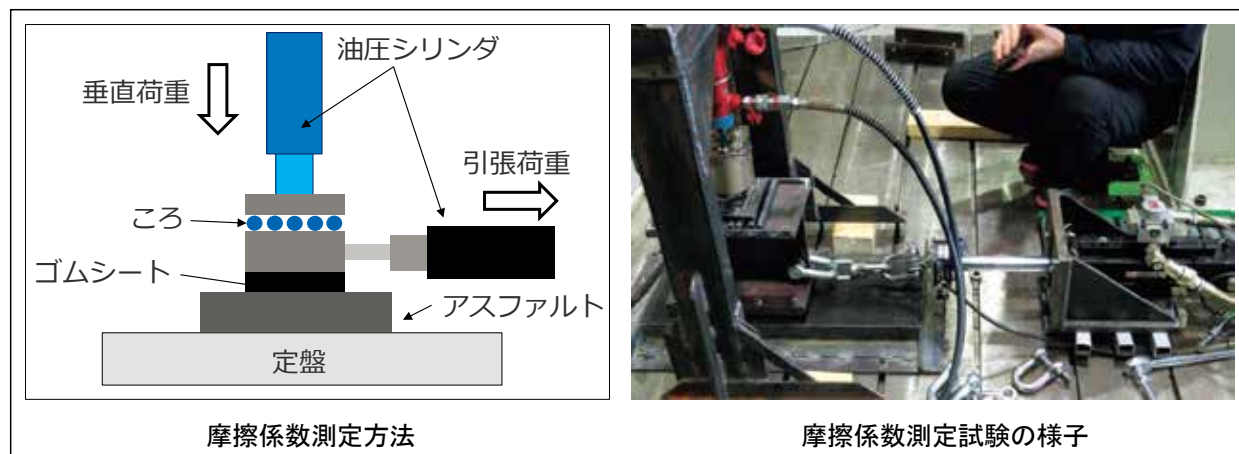
■支援の背景

(株)白石ゴム製作所はゴム製品の加工、製造、販売を手がける札幌のものづくり企業です。今回、ゴムシートとアスファルト間の摩擦係数を測定し、より高性能な自社製品の開発に役立てたいとの相談が当場に寄せられました。

摩擦面の形状が異なる場合や、ゴムシートに負荷される垂直荷重が異なる場合の摩擦係数の違いについては論文等に記載されていますが、同社から、より詳細なデータを測定したいとの要望があり、当場の設備を用いて摩擦係数を測定する方法について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 当場の設備を用いた摩擦係数測定方法の検討
2. 試験用治具製作に関する助言
3. 摩擦係数の測定試験



■支援の成果

1. 当場の設備を使用した摩擦係数の測定方法を検討し、測定を支援しました。
2. 摩擦面の形状や垂直荷重の差異が摩擦係数へ与える影響などについて、論文等に記載されている一般的な摩擦係数の値よりも、より詳細なデータを取得することができました。
3. 今後、(株)白石ゴム製作所では、より高性能な製品開発にこれらの知見を活用する予定です。

(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

低温下での吸盤の耐振性評価試験

Evaluation of Suction Cup Vibration Resistance at Low Temperatures

ものづくり支援センター 今岡 広一

産業システム部 宮島 沙織・吉田 道拓

■支援の背景

(株)ネクステラスは、建設業界を主な対象としてAI・IoTを活用した建設ICTサービスや、AR/VRを活用した土木施工現場の生産性を向上するシステムなどを開発している札幌のIT企業です。

同社が開発・販売しているAI姿勢検知システム「AI's (アイズ)」は、重機に取り付けることで後方の作業者のジェスチャー（合図）を重機オペレータに伝達して周囲の状況を知らせることができる、建設現場の生産性と安全性を向上させる製品です。

今回、本製品を重機に取り付けるために使用している吸盤について、低温下における製品の設置性をより向上させるため、実際の使用環境よりも低温下で製品を加振し、その耐振性を評価したいとの相談が寄せられました。そこで当场では、低温環境における振動試験について支援しました。

■支援の要点

1. 当场の設備を用いた低温環境における振動試験方法の検討
2. 試験用治具製作に関する助言
3. 吸盤の耐振性評価試験



AI 姿勢検知システム「AI's (アイズ)」



低温試験室内での耐振性評価試験の様子

■支援の成果

1. 当场の低温試験室および小型振動試験機を用いて、低温環境における吸盤の耐振性を評価する試験方法を提案しました。
2. 小型振動試験機に吸盤を設置する治具について助言を行いました。
3. 数種類の吸盤について、低温環境における耐振性能の差異を評価することができました。
4. AI姿勢検知システム「AI's (アイズ)」の開発により、(株)ネクステラスは令和6年度北海道新技術・新製品開発賞ものづくり部門奨励賞を受賞しています。

(株)ネクステラス 札幌市西区琴似4条1丁目1-15-305 <https://nexterrace.com/>

鑄造溶解歩留まり試験方法の技術支援

Technical Support for Casting Melting Yield Test Methods

材料技術部 鈴木 逸人

■支援の背景

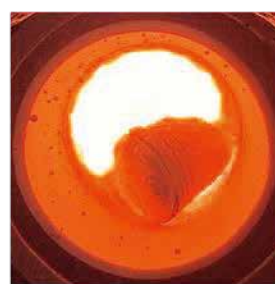
支援先企業は、工場等で発生した金属研磨粉や切削屑を独自開発した加熱技術により材料としてリサイクルする技術開発を行っています。同社は自社技術を用いて製造したリサイクル金属材料について、鑄造の溶解工程で使用した場合の溶解歩留まりを評価する方法を模索していました。溶解実験が必要となるため、溶解設備と鑄造分野の技術的知見を有する機関を国内で探索し、当場に相談と技術支援の依頼があり対応しました。

■支援の要点

1. 標準的な試験方法が確立されていないリサイクル金属材料の溶解歩留まり試験方法の検討
2. 溶解実験の実施と評価方法の検討
3. 鑄造分野への適用に向けたリサイクル金属材料の選定に対する助言



溶解炉

リサイクル金属
材料投入リサイクル金属
材料溶解試験溶解残材料等
回収

■支援の成果

1. リサイクル金属材料の溶解歩留まりを溶解実験によって評価する試験方法を確立しました。
2. 自社開発技術で製作したリサイクル金属材料の溶解歩留まりを把握することができました。
3. 顧客へ自社製品を提案する際の基礎的な知見を得ることができました。

(株)SUN METALON

衝撃荷重に対する安全保護部材の変形挙動評価

Evaluation of Deformation Behavior at the Safety-protection Parts for Impact Load

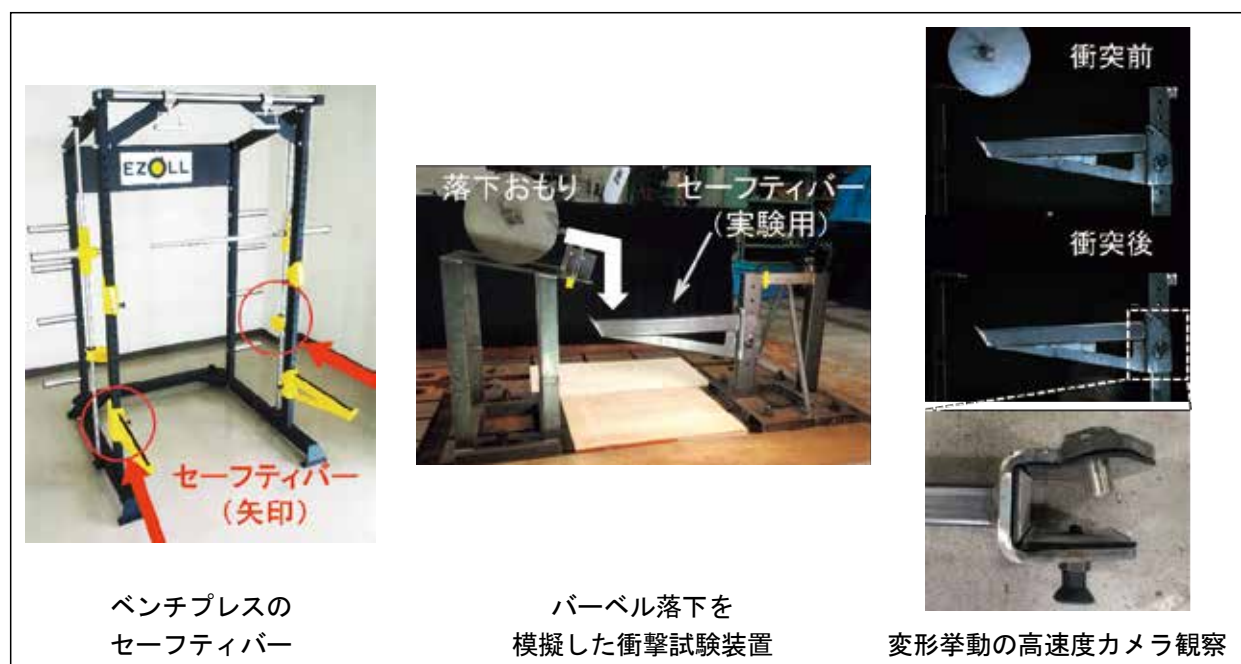
材料技術部 櫻庭 洋平・鈴木 逸人・鶴谷 知洋

■支援の背景

筋力トレーニング用のベンチプレスには、使用者が誤ってバーベルを落下させたときに怪我を防ぐ様々な安全保護部材が設けられます。これらの部材には最大約100kgの落下衝撃が加わるため、衝撃荷重に対する部材の耐久性や変形挙動を計測し製品の安全性を評価しておく必要があります。そこで、バーベル落下防止用のセーフティバーに対する衝撃試験方法について、ベンチプレスを製造販売する企業と共同で考案し、高速度カメラを使用した変形挙動の観察によって耐衝撃性を評価し、設計の改良点を整理しました。

■支援の要点

1. セーフティバーの落下衝撃試験方法の検討
2. 高速度カメラ観察と破損解析を併用した耐衝撃性および改良点の評価



■支援の成果

1. 実物大の実験用セーフティバーにバーベル相当の落下物を衝突させる衝撃試験方法を考案し、当場の設備と製作した冶具類とを合わせた試験系を共同で構築しました。
2. 高速度カメラによる変形挙動の観察や、衝撃試験後の部品の状態から、衝撃エネルギーが集中する部品や箇所を明らかにし、耐衝撃性や安全性を向上させるための改良点を整理しました。

(株)エスピー工研 札幌市西区発寒17条14丁目1番38号 Tel. 011-662-4131

※本技術支援で使用した高速度カメラシステムは、JKA補助事業により整備されました。

木製皿の試作開発

Development of a Prototype Wooden Plate

ものづくり支援センター 安田 星季・印南 小冬

■支援の背景

家具・インテリアデザイン等を手がける(有)衣住ごとは、木製皿の新製品開発にあたり、外形の曲面や曲線を細かく調整したり、外形を保ったまま、製品の厚みをなるべく薄くして軽量化したりしたいといった要望を持っていました。しかし、3D設計の経験が少なかったため、パソコン上での3次元曲面のCADモデリングや掘り込みの深さなどの詳細設計、3Dモデルを実体化して形状確認することなどが困難でした。そこで当場は、2Dデータからの3Dモデルの作成、3Dプリントによる形状確認、5軸NC加工機による切削加工など一連の試作開発を支援しました。

■支援の要点

1. 2Dデータからの3Dモデルの作成、3Dモデルによる詳細設計
2. 3Dプリントによる形状確認
3. 切削加工用治具の3D設計、3Dプリントによる製作
4. 5軸NC加工機による切削加工



■支援の成果

1. 製品の3Dモデルを作成することで、パソコン上で曲面形状や掘り込み深さを詳しく検討できました。さらに3Dモデルを3Dプリントすることで、製品の大きさ、持ちやすさなどについて実物に近いものを実際に手に持って確認できました。
2. 木材を固定する治具を3D設計し、3Dプリントすることで、5軸NC加工機による切削加工を迅速かつ安定して行うことができました。
3. 製品画像を掲載したパンフレット、ウェブサイトを作成し、現在、販売に向けた準備を進めています。

(有)衣住ごと 札幌市南区常盤4条2丁目8-17 E-mail : info@izumi-goto.com

CT検査用腕置台「RestAm®（レスタム）」のデザイン開発

Design Development of "RestAm®" Arm Rest for Computed Tomography

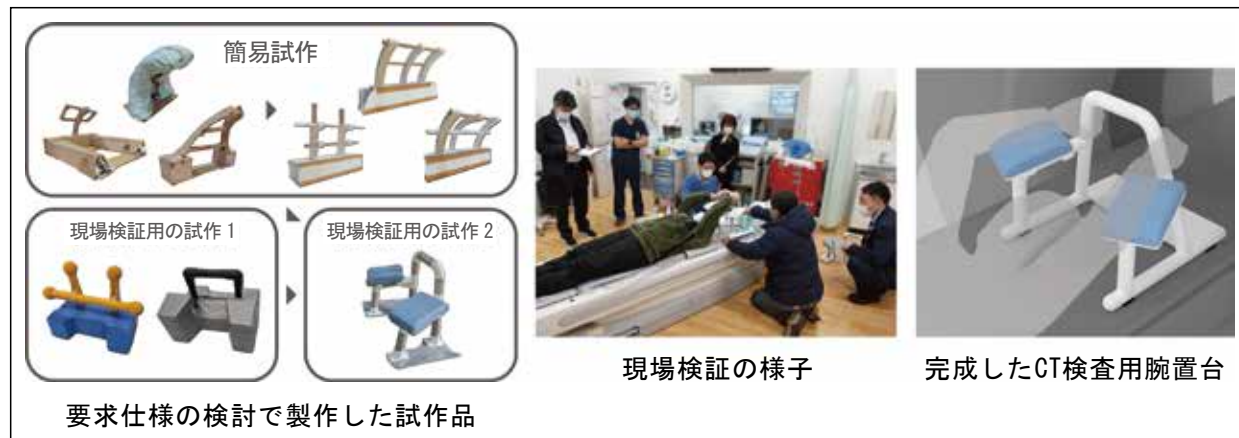
ものづくり支援センター 高木 友史・印南 小冬
本部 研究推進部 前田 大輔

■支援の背景

CT検査時に、検査対象者を寝台に仰向けで横たえて撮影する際、姿勢を一定に保つために腕を上げた状態で静止してもらうことがあります。10～20分かかる撮影の間、姿勢を保持し続けることは難しく、姿勢がずれてしまうと再撮影が必要になります。一方で放射線技師は、限られた時間で大勢の検査対象者に対応するため、姿勢の調整にかかる時間の短縮が望まれています。北海道ポラコン(株)は、札幌医科大学の要望を受け、放射線技師の手間をかけずに、検査対象者が無理なく安定して腕を上げた状態を保持できる腕置台の製品化を目指しています。そこで、腕置台の試作品を検査現場に何度も持ち込み、試験・検証を行いながら、人間工学の観点から腕を上げた姿勢を保つのに適したCT検査用腕置台を開発しました。

■支援の要点

1. 人間工学の観点にもとづく要求仕様の検討
2. 段ボールなど身近な素材を用いた簡易試作による腕置台の形状案検討
3. 腕を置く部分とバーを握る部分が異なる2種類の試作品を供した現場検証による課題抽出
4. 市場導入を見据えた構造と材料を用いた試作品を供した現場検証による最終仕様の決定
5. 展示会への出展に向けたポスター・リーフレット、販売に向けた取扱説明書の検討



■支援の成果

1. 検査対象者の体格や関節可動域に応じて多様な姿勢をとることができ、どの姿勢でも無理なく安定して腕を上げた姿勢を保持できる腕置台を開発しました。(特許出願中／意匠登録済)
2. 腕置台は可動部のないシンプルな構造であり、放射線技師は部品の位置や角度を調整することなく、検査対象者へ最小限の指示をするだけで、姿勢を決定できます。
3. 開発したCT検査用腕置台「RestAm®（レスタム）」は、試験販売を開始しており、医療現場へ徐々に導入されています。令和7年度中に量産体制を整え、事業の本格化を目指しています。（「RestAm」は、北海道ポラコン(株)の登録商標です。）

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. 011-222-1110
札幌医科大学
(有)北海化成工業所

3Dホースシューマニュアルの製作

Production of a 3D Printed Horseshoe Modeling Manual

ものづくり支援センター 印南 小冬

■支援の背景

サラブレッドの生産・育成に関する事業を行っている（公社）日本軽種馬協会では、2022年より当場の支援のもと、馬の肢勢異常の矯正や蹄疾患などに使用する特殊蹄鉄を3Dプリントで作成する3Dホースシューの開発を行ってきました。今回、3Dホースシューを全国の装蹄師に活用してもらうため、個体に合わせて特殊蹄鉄の形状を3Dモデリングする手順を解説するマニュアルを製作することになり、支援の依頼がありました。そこでPDF形式のマニュアルを製作し、そのうち一部を動画化しました。

■支援の要点

1. マニュアル化が必要なモデリング作業内容の整理
2. モデリング作業手順のマニュアル製作
3. 製作したマニュアルの中から、特に利用頻度の高い手順を動画化



モデリングマニュアル



マニュアル動画

■支援の成果

1. 3Dモデリング未経験者でも特殊蹄鉄の3Dモデルデータを作成できるよう、モデリング手順を詳細にマニュアル化しました。
2. マニュアルの一部を動画化したことで、手順がより視覚的に理解しやすくなりました。
3. マニュアル・動画については日本軽種馬協会ホームページ上で公開されています。

（公社）日本軽種馬協会 静内種馬場 軽種馬生産技術総合研修センター
日高郡新ひだか町静内田原517 Tel. 0146-46-2321

※本技術支援は、日本軽種馬協会が「NAR競走馬生産振興事業」の補助を受け「軽種馬経営高度化指導研修事業」の一環として実施したものに対して行われました。

乾燥ホタテ等級選別機のデザイン開発

Design Development of Dried Scallop Grading Machine

ものづくり支援センター 高木 友史・万城目 聡

■支援の背景

ホタテの漁獲量は北海道が全国のほぼ100%を占めており、その主な加工品が乾燥ホタテです。乾燥ホタテは製品規格にもとづいて等級選別されますが、選別作業では、ひび割れ具合や異物混入していないかなど目視確認しているため、今後の人手不足が懸念されています。このため、様々な食品の選別機を開発・製造・販売する(株)安西製作所では、新たに乾燥ホタテの等級選別機の開発に着手しました。ハードウェア開発では、現場が開発した「簡易試作手法」を取り入れて構想設計を行い、また、現場の支援のもと、開発した「外観デザインガイドライン」にもとづいて配色・文字配置の検討を進めていました。しかし、従来の選別機とは大きく異なる機器構成のため、どのように文字情報を配置するべきか、ユーザー視点でどのように使い勝手を向上させるか、さらなる検討が必要でした。

そこで、「外観デザインガイドライン」のイレギュラーケースへの対応と、ユーザビリティの向上を目的としたデザイン開発支援を行いました。

■支援の要点

1. 円柱構成の筐体における文字情報の配置検討
2. 使いやすい操作パネルのUI（ユーザーインターフェース）デザイン検討
3. 選別作業現場での試作機試験の観察とデザイン・操作性改善



簡易試作手法による構想検討



選別作業現場での試作機試験



選別状況を把握しやすいUI

■支援の成果

1. 製品ロゴと型式の文字情報を、一度で両方とも視認できるように適切に配置しました。
2. 操作パネルは、離れた位置からでも選別状況が把握しやすい画面構成としました。
3. 乾燥ホタテの出口やカゴを置く台などに対し、ユーザビリティ向上の対応策を提案しました。
4. 本製品は、令和7年度中の市場導入を目指しています。

(株)安西製作所 北海道支店 河西郡芽室町東芽室北1線10番29 Tel. 0155-62-6111

金属－セラミックス接合体のろう付け部形状測定

Shape Measurement of Brazed Parts of Metal-ceramic Composites

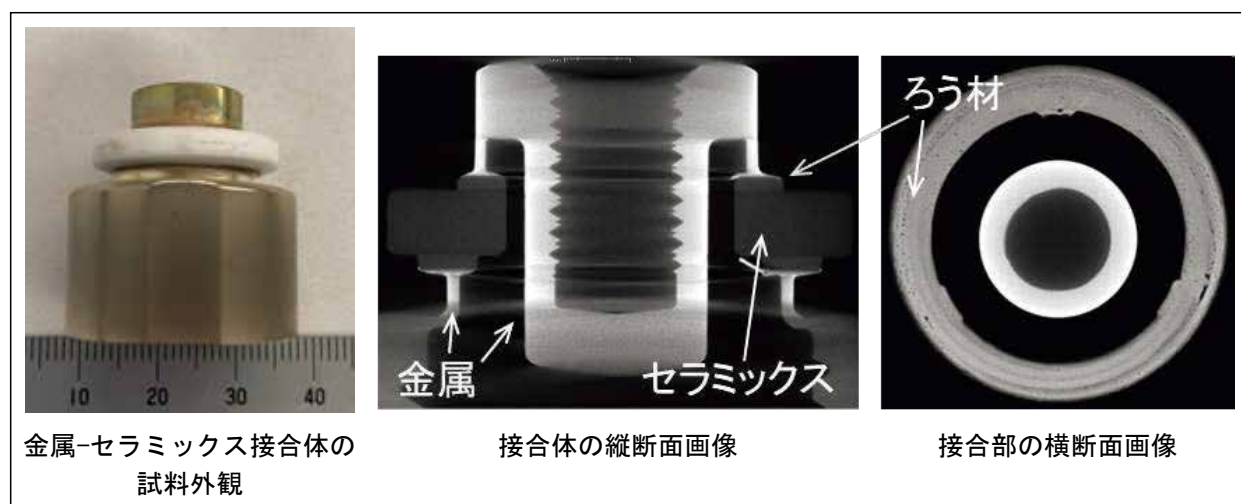
材料技術部 川上 諒大・櫻庭 洋平

■支援の背景

北海道科学大学では、セラミックスに銅およびステンレスをろう付け接合する技術の研究を行っています。新たな形状のろう材を用いた接合では、接合処理の温度によって強度に差が生じることが明らかになっています。そこで、処理温度と接合状態の関係を非破壊で調査するため、当場が保有するX線CT装置を使用して、接合部の断面形状を測定する方法や接合界面の欠陥や剥離を分析する方法について支援しました。

■支援の要点

1. X線CT装置による金属－セラミックス接合体の測定条件の検討
2. CTスキャン後の透過画像から3Dデータを作製するデータ処理方法
3. 3Dデータから接合部の形状や接合界面の欠陥や剥離を評価するデータ解析方法



■支援の成果

1. X線CT装置で金属－セラミックス接合体の接合界面の状態を評価する測定条件を明らかにしました。
2. X線CT装置から得た透過画像のデータ処理を行い、接合体やろう材形状の3Dデータを作製する技術を支援しました。
3. CTスキャンによる3Dデータから、接合体の内部構造や欠陥を非破壊で観察し、接合条件によるろう付け部の内部欠陥やのど厚の違いについて知見が得られました。

北海道科学大学工学部機械工学科 札幌市手稲区前田7条15丁目4-1 Tel. 011-688-2207

地下水によるステンレス鋼配管の腐食

Corrosion on Stainless Steel Pipes with Groundwater

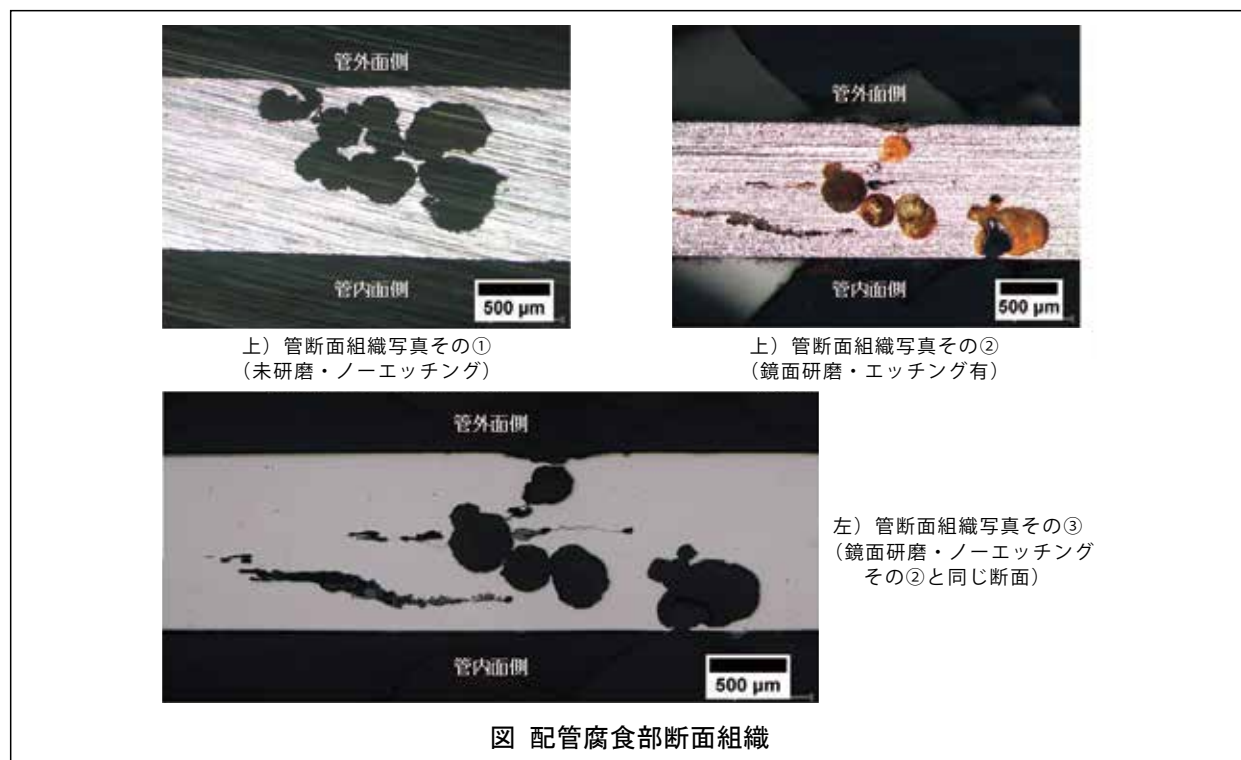
材料技術部 飯野 潔・川上 諒大・宮腰 康樹
中嶋 快雄・齋藤 隆之

■支援の背景

相談のあった企業が道内で施工したステンレス鋼配管に、使用開始後2年数か月程度で漏水が起きました。地下水を汲み上げ、塩素で殺菌した後、ボイラーで加熱し、温水として供給している配管でした。漏水部は小さな穴が貫通していましたが、その位置はランダムで、溶接熱影響部等ではありませんでした。同社から相談があり、この腐食原因調査について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 貫通部断面の組織観察
2. 特異な腐食の原因の推定



■支援の成果

1. 断面観察から、内部にアリの巣のような独特な腐食痕が観察されました。ステンレス鋼の腐食としては孔食やすき間腐食がよく知られていますが、これらとは違う腐食現象です。なお流体の塩化物イオン濃度は20ppm以下で、孔食が起きる環境ではありませんでした。
2. 地下水を使用していることおよび腐食痕の形態から、微生物腐食の可能性が高いと考えられます。施工時の通水試験時等に、原因となる微生物が付着して徐々に繁殖した可能性が考えられます。

※本技術支援で使用した試料高速切断機は、JKA補助事業により整備されました。

鋳物の鋳造欠陥による破壊

Fracture of Hard Casting Iron

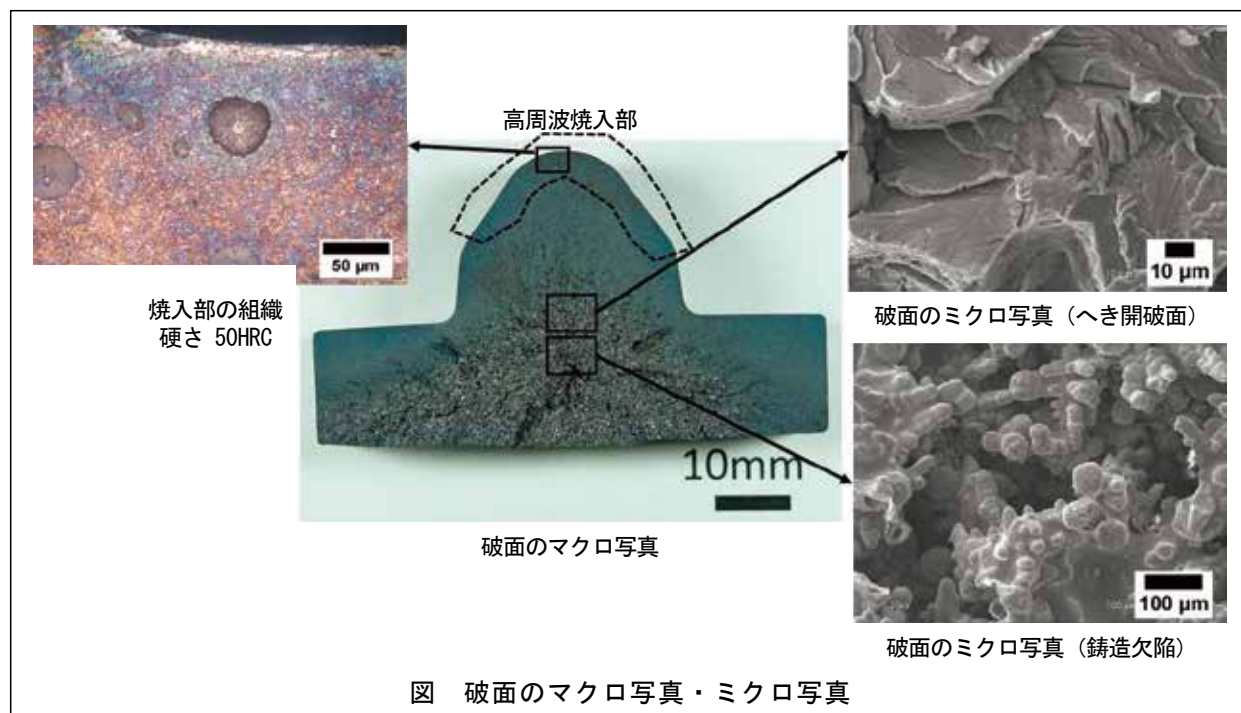
材料技術部 飯野 潔・宮腰 康樹・中嶋 快雄・植竹 亮太

■支援の背景

ある鋳物工場において円盤状のダクタイル鋳鉄（FCD500）を鋳込み、外周部のみを高周波焼入れしたのち、機械加工のため工場内に置いていたところ、クラックが入り破損しました。置割れた原因について、当初水素脆化の疑いありとされ、金属材料の破損解析業務を行っている野口材料技術コンサルティングから支援要請があり、協力して分析と考察を行いました。

■支援の要点

1. 破面のマクロ観察（実体顕微鏡）
2. 破面のミクロ観察（走査型電子顕微鏡）
3. 硬さ測定



■支援の成果

1. 破面観察結果からは、水素脆化とは異なる脆性破壊である可能性が高いことがわかりました。
2. 鋳物断面中央付近に3mm～3.5mm程度の鋳造欠陥（引け巣）があることが観察からわかりました。一方、熱処理部の硬さは50HRCと高い値を示しました。
3. 一般的に材料は硬すぎると破壊靱性値K_cが小さくなり、欠陥先端の応力拡大係数Kが材料の破壊靱性値を上回ると、不安定破壊します。本件も材料が硬いことにより、鋳造欠陥を起点として不安定破壊した可能性が高いことが、破壊工学的な検討により推定されました。

野口材料技術コンサルティング 札幌市北区北31西13丁目 Tel. 011-707-1007

※本技術支援で使用した試料高速切断機は、JKA補助事業により整備されました。

合金鋼の水素脆化

Hydrogen Embrittlement of Alloyed Steel

材料技術部 飯野 潔・宮腰 康樹・中嶋 快雄

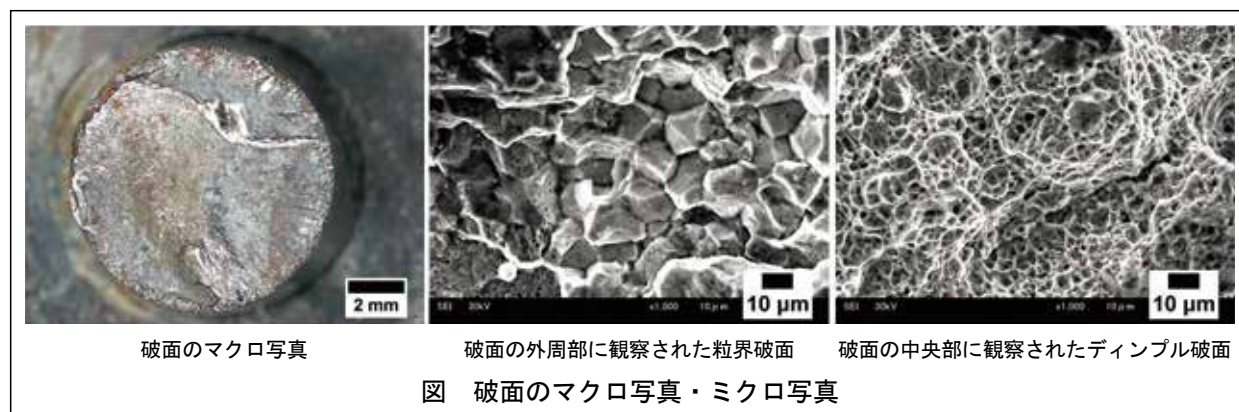
■支援の背景

ある工場で使用していたクロムモリブデン鋼製チェーンピンが破損しました。金属製品の突然の破損は大きな事故につながることも多く、破壊した原因について、調査・分析を行い、再発防止につながる知見を得ることは極めて重要です。

金属材料の破損解析業務を行っている野口材料技術コンサルティングから支援の相談があり、協力して分析と考察を行いました。

■支援の要点

1. 破面のマクロ観察（実体顕微鏡）
2. 破面のミクロ観察（走査型電子顕微鏡）



■支援の成果

1. 破面のマクロ観察では、ピン外周部に強い金属光沢のある部分が観察されました。
2. ピン外周部をミクロ観察すると、明確な粒界破面が観察されました。これは水素脆化と考えられ、何らかの原因で水素を吸蔵し脆化したと推測されました。
3. 外周表面から約 $150\mu\text{m}$ ほどの深さが粒界破面であり、内部断面の大部分がディンプル破面であったことから、外周部が水素脆化してクラックが入り、これが切欠きとなって応力集中し破断に至ったと推測されました。

野口材料技術コンサルティング 札幌市北区北31西13丁目 Tel. 011-707-1007

※本技術支援で使用した試料高速切断機は、JKA補助事業により整備されました。

特殊車両架装部品の疲労破壊

Fatigue Failure of Parts for Special Vehicles

材料技術部 飯野 潔・宮腰 康樹・櫻庭 洋平・中嶋 快雄

■支援の背景

支援先企業で製造し特殊車両に架装していた鋼製部品に、使用後数か月でクラックが入り、一部は破断している不具合が発生しました。同社から原因の調査と再発防止のために、破面の観察方法について指導の依頼を受け、取り組みました。

■支援の要点

1. 破面のマクロ観察（実体顕微鏡）
2. 破面のミクロ観察（走査型電子顕微鏡）

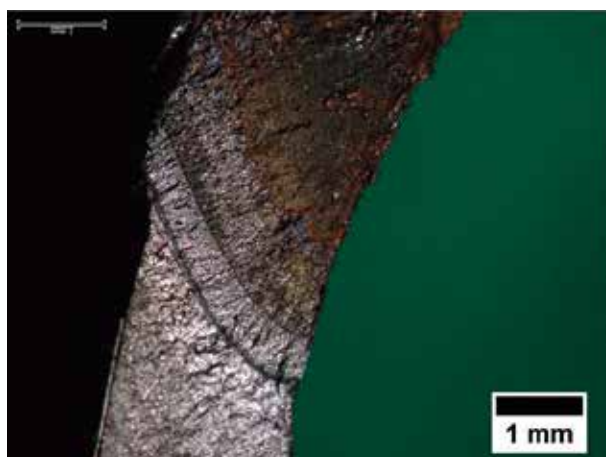


図1 破面のマクロ写真（一部）

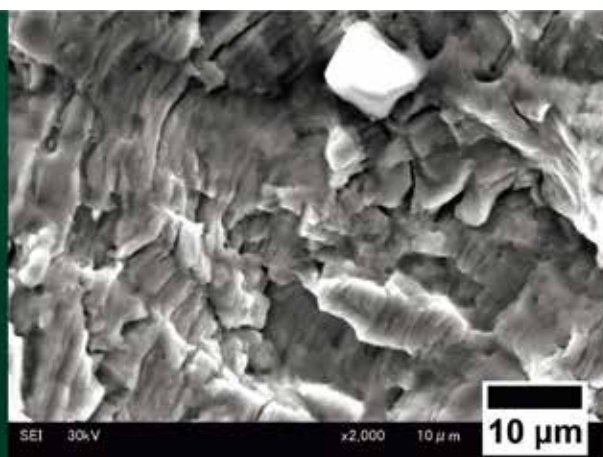


図2 破面のミクロ写真
（ストライエーション状模様）

■支援の成果

1. 破面のミクロ観察では、ストライエーション状模様が明瞭に観察され、金属疲労の可能性が高いと判断されました。
2. この部品は大型自動車に架装されている部品であり、走行中は常に振動していることから、この振動により疲労破壊を起こしたと考えられました。

※本技術支援で使用した試料高速切断機は、JKA補助事業により整備されました。

ステンレス鋼溶接部の組織観察

Electrolytic Etching of Welded Stainless Steels

材料技術部 飯野 潔・川上 諒大・中嶋 快雄
宮腰 康樹・齋藤 隆之

■支援の背景

(株)ホクエイでは、製品の品質管理のため、ステンレス鋼シーム溶接部のナゲットの大きさなどを測定・管理したいというニーズがありました。しかし素材がステンレス鋼の場合は腐食しにくいため、炭素鋼のようにナイトール（硝酸をメタノールで希釈した溶液）などではエッチングできません。

そこで、電解液の中で電流を流してエッチングし、溶接部に適切なコントラストを付けてマクロ観察する方法について指導を行いました。

■支援の要点

1. 電解エッチング法によるマクロ組織観察法について
2. 電解液の選択
3. 最適な電解条件の設定

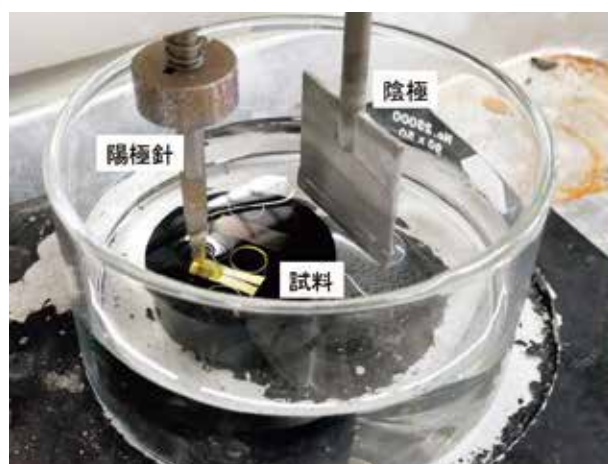


図1 電解エッチングの様子

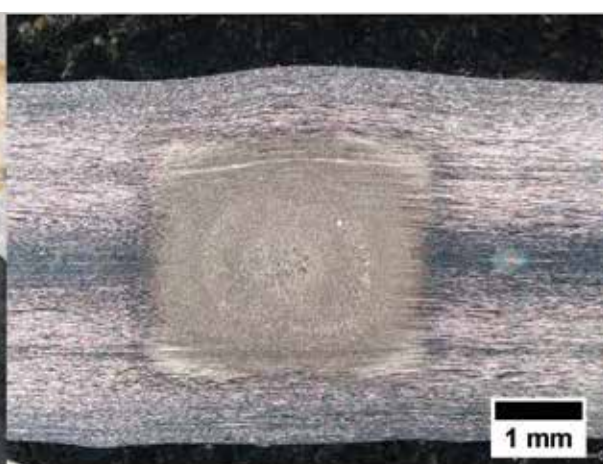


図2 溶接部ナゲットの組織観察の一例

■支援の成果

1. ステンレス鋼の電解エッチングとしては、JIS G0571にシュウ酸水溶液を用いた電解エッチング法が規定されています。しかし、実際に行ってみると、マクロ組織観察法としてはコントラストが付きづらく溶接部組織が視認しにくいことがわかりました。
2. 上記の結果を踏まえ、硝酸水溶液を用いた電解エッチングを行ってみると、コントラストに優れた良いマクロ組織観察ができることがわかりました。
3. 電解液の濃度、電圧および電解時間については、予備試験により再現性の良い条件を求めることができ、これにより溶接品質の高度な管理が可能になりました。

(株)ホクエイ 札幌市北区北40条西4丁目1-1 Tel. 011-792-6816

ばね類の疲労破壊

Fatigue Failure of Steel Springs

材料技術部 飯野 潔・宮腰 康樹・植竹 亮太・中嶋 快雄

■支援の背景

ばね製品は、繰り返し荷重を受ける過酷な環境で使用されることが多く、破損原因の調査を行うことが多い部品の一つです。相談のあった企業から、2種類の破損したばね破面観察法について指導の依頼を受け、取り組みました。

■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
3. 破損防止対策について

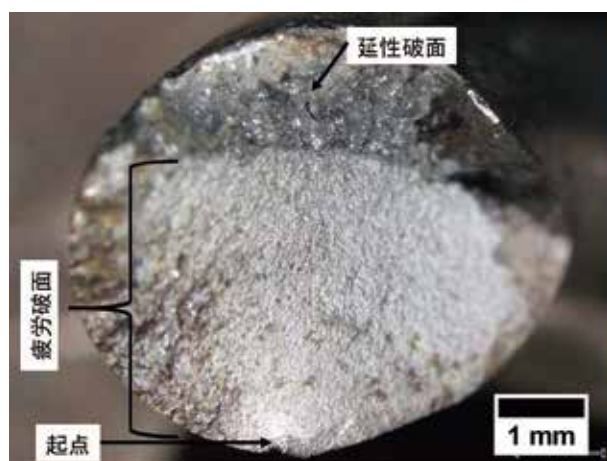


図1 硬鋼線製ばねの破面



図2 ピアノ線製ばねの破面

■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. 破損防止対策として、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の対策を提案しました。

摩擦攪拌接合した析出強化型Al合金の継手評価

Evaluation of Friction-stir Welding Joints for the Precipitation Strengthening Aluminum Alloy

材料技術部 植竹 亮太・川上 諒大・櫻庭 洋平

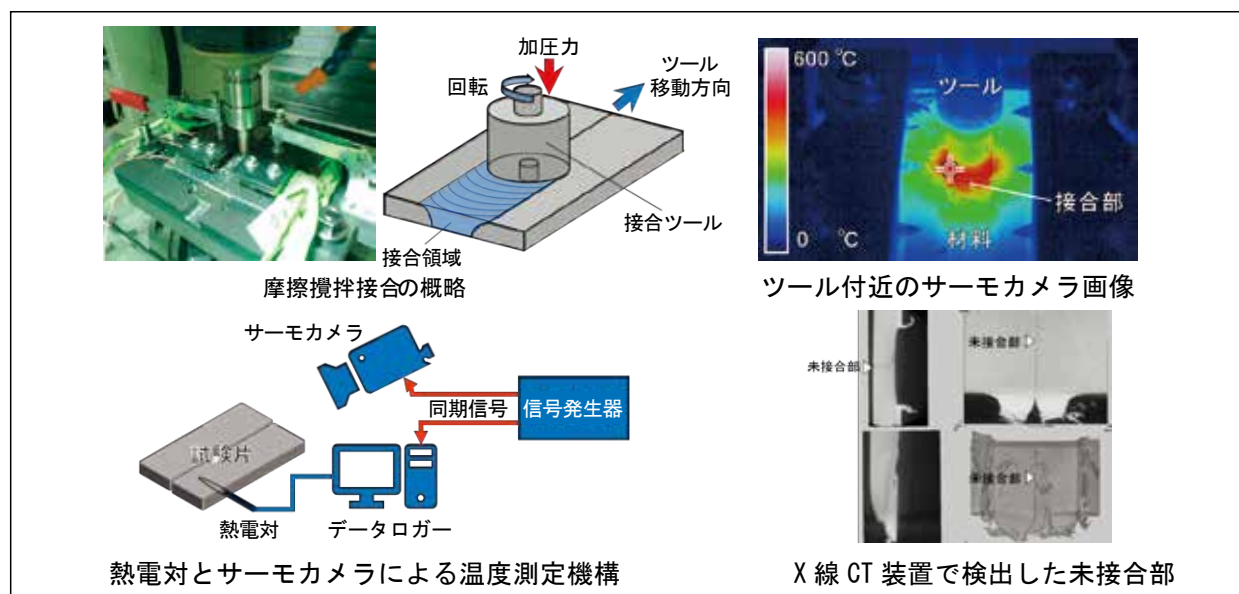
■支援の背景

室蘭工業大学および(株)ワールド山内と共同で、航空宇宙用部品に使用する熱処理型アルミニウム合金への摩擦攪拌接合の適用を目指し、短期実用化研究開発を実施しました。

摩擦攪拌接合はツール形状や接合条件により温度履歴が変化するため、熱処理型アルミニウム合金の接合においては、加熱不足や冷却速度が低下した場合に接合部の硬さが損なわれ、継手強度の低下を招きます。また、温度が過度に上がると、低融点化合物の融解やバリ発生により継手内部に欠陥が生じやすくなります。このため、材料の析出強化を進めつつ欠陥を防ぐには、接合時の適切な温度管理が不可欠であり、接合条件と温度履歴が接合部の硬さや、継手内欠陥の発生に与える影響の解明が、実用化に向けた重要課題となっています。

■支援の要点

1. 熱電対による測温とサーモカメラを同期させた温度測定機構の構築および加工中の温度測定
2. X線CT装置による継手内の欠陥や未接合部の非破壊検査



■支援の成果

1. 独自に構築した温度測定機構を用いて、接合条件の異なる試験片の温度履歴を計測し、最高到達温度や冷却速度の違いが接合部の硬さや、欠陥に及ぼす影響を評価しました。
2. X線CT装置で継手内の欠陥や未接合部を検査することにより、接合条件の良否を判別しました。
3. これらの取り組みにより、摩擦攪拌接合の加工条件が接合状態に及ぼす影響を把握するための基礎データを得ることができました。

室蘭工業大学大学院工学研究科 室蘭市水元町27-1
(株)ワールド山内

北広島市大曲工業団地4丁目3-33

Tel. 0143-46-5647

Tel. 011-377-5766

※本技術支援で使用した熱画像装置は、JKA補助事業により整備されました。

ロボット先進地域におけるSIer人材育成プログラム

SIer Talent Development Program in Advanced Robotics Regions

産業システム部 井川 久

■支援の背景

道内企業における先端技術人材の確保・育成を目的とした「地域の企業の先端技術人材確保・育成等支援事業」の一環として、「【訪問型】ロボットSIer（システムインテグレータ）育成研修in大阪」が実施され、アドバイザーとして研修全体のコーディネート業務を担当しました。本研修では大阪地域の先端技術展示施設や、ロボットを導入している企業を視察して意見交換を行いました。先端技術の中でもIoT・ロボット技術は人手不足解消や生産性向上のカギとなっており、これらの技術を導入するにあたって中心的な役割を担うロボットSIerの役割は非常に重要です。そこで、本研修を通じて道内企業と大阪地域SIerとの連携強化を図り、地域産業の競争力強化を目指しました。

■支援の要点

1. 先端技術展示施設（IATC、5GX（クロス）LAB OSAKA）の視察によるロボット・AI・IoT技術の最新動向把握と活用可能性の検討
2. ロボット導入企業の現場視察を通じた実践的な導入事例や課題解決方法に関わる情報収集
3. 大阪地域のSIer企業との意見交換による連携モデルや技術課題への対応策の構築



先端技術展示施設の視察



ロボット導入企業の視察



意見交換会

■支援の成果

1. 先端技術展示施設の視察では、ロボットとAI・IoTやAGV/AMRと組み合わせたシステムの研究が進んでいることを確認しました。また、PLC・制御盤の技術講習も行われており、ロボットシステム全体の構築に関する情報を収集することができました。
2. ロボット導入企業の視察では、プラスチックカード印刷工程や液体石鹸製造工程における自動化の実例を視察しました。特に、協働ロボットの操作性の高さや、現場の実情に合わせた段階的な導入アプローチがコスト低減と実用性向上につながることを確認しました。
3. 大阪地域のSIer企業との意見交換では、「得意分野の異なるSIer間の連携」や「遠隔地でのメンテナンス対応」などについて具体的な協力モデルを構築しました。これにより、道内企業が抱える同様の課題に対して、実践的な解決策を提示することが可能となりました。

（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（NOASTEC）
札幌市北区北21条西12丁目コラボほっかいどう TEL. 011-792-6119

てん菜受渡業務の遠隔モニタリングシステムの開発

Development of a Monitoring System for Trading of Sugar Beets

産業システム部 岡崎 伸哉・藤澤 怜央

■支援の背景

製糖工場では原料となるてん菜をほ場から引き取る際、生産者立会いのもとで受渡査定を行っています。受渡査定では夾雑物（土塊、石、腐敗したてん菜など）の混入重量、製糖に適さない茎葉冠部の除去割合、てん菜に付着した土砂の重量割合を目視で判別していますが、目視判別には熟練技術が必要であり、熟練者の育成には時間を必要とします。また、昨今の人手不足の影響で生産者は受渡査定の立会業務に従事する人材の確保が難しくなっており、その結果、複数箇所で開催される立会業務を1人で掛け持ちしなければならない状況となっています。

当场では（一社）北海道農産協会からの依頼を受け、令和元年から製糖工場における査定・立会業務のDX化に関する技術支援に取り組んでいます。今年度は開発を進めている査定業務の自動化を行うAIシステムと、遠方に位置する任意の事業所から受渡査定現場を確認可能な遠隔モニタリングシステムの改良を行いました。

■支援の要点

1. AI査定システムの実現に向けた学習データの継続的な収集
2. 立会業務に従事する生産者の負担軽減を目的とした受渡査定現場遠隔モニタリングシステムの改良



てん菜作付市町村（黄色）と
製糖工場（赤色）（令和5年データ）



受渡査定現場に設置したモニタリング用カメラと
AI査定用カメラ

■支援の成果

1. 受渡査定現場に設置したAI査定システムの評価結果と、評価に用いたてん菜画像を自動保存する機能を開発しました。画像を圧縮して保存することにより、長期間のデータ収集が可能となりました。
2. 受渡査定現場遠隔モニタリングシステムの連続稼働試験を行った結果、不具合なく3カ月間連続で稼働することを確認しました。また、本システムを複数箇所に設置することでマルチモニタによる複数の受渡査定現場の同時モニタリングを実現しました。

（一社）北海道農産協会 札幌市中央区北4条西1丁目共済ビル5階 Tel. 011-221-2542

衛星通信対応データロガー装置の試作開発

Development of a Data Logger using Satellite Communication

ものづくり支援センター 堀 武司

■支援の背景

近年、土砂崩れ、河川氾濫、森林火災などの自然災害が社会問題となっており、これを背景として自治体単位では防災用遠隔監視技術の導入が進んでいます。札幌市の電子機器メーカー(株)エルムデータは、これらの需要に対応するため携帯電話網を経由して気象観測データや治水監視用データなどを取得できる遠隔監視用データロガー装置を開発、販売してきました。しかし本道の携帯電話網の面積カバー率は約45%であり、通信エリア外となる山間部等での運用が課題となっていました。そこで低コストで面積カバー率100%のサービスを実現するために、衛星通信機器を用いた新型データロガー装置の試作開発に取り組みました。当時は、試作データロガー装置の制御ソフトウェア開発などに関して技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 遠隔監視用データロガー装置の制御ソフトウェアの設計開発支援
2. 衛星インターネット網の使用を前提とする、通信プロトコル設計の見直し
3. データ蓄積用サーバシステムの試作



図1 試作した遠隔監視用データロガー装置



図2 衛星通信機器(Starlink社)を用いた通信試験



図3 サーバに伝送・蓄積された画像及びセンサデータ

■支援の成果

1. 衛星通信機器との接続に用いる無線LAN等のインターフェースに対応するなど、従来製品と比較してハードウェア・ソフトウェア設計を一新した遠隔監視用データロガー装置試作機(図1)を開発しました。
2. Starlink社等の衛星通信機器(図2)を経由して、試作装置からサーバへの画像およびセンサデータの伝送を実現しました(図3)。山間部等においても安定した通信が期待できます。
3. (株)エルムデータでは、これらの開発成果にもとづく新製品およびサービスの提供を準備しています。

(株)エルムデータ 札幌市厚別区下野幌テクノパーク1丁目2番15号 Tel. 011-898-7077

ROSによる自律走行搬送ロボットの制御技術

Control of Autonomous Mobile Robots using ROS

産業システム部 吉田 道拓・伊藤 壮生・宮島 沙織・井川 久

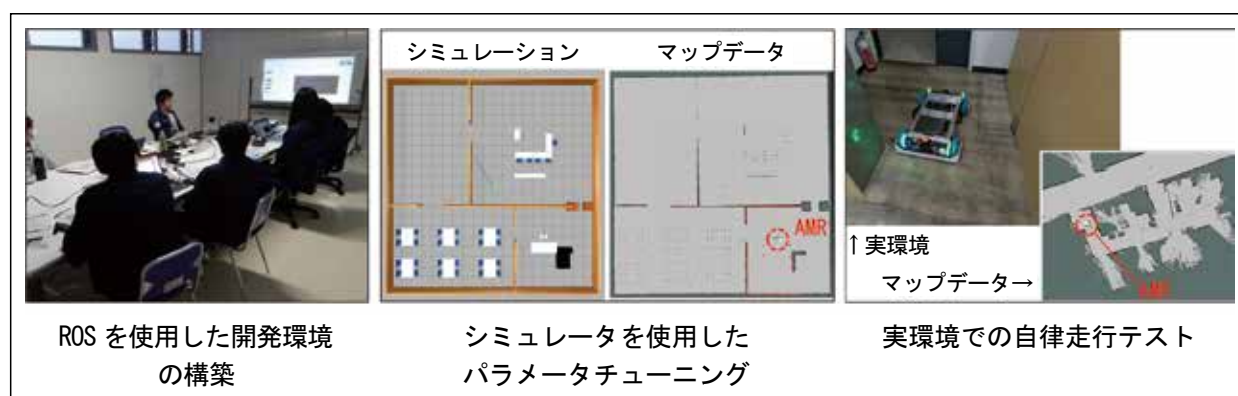
■支援の背景

近年、製造や物流の現場における搬送作業の自動化のため、自律走行搬送ロボット（Autonomous Mobile Robot、以下AMR）が注目を集めています。一般的にAMRはカメラやLiDAR等の測域センサを搭載しており、障害物や作業者との衝突を回避しながら自律的に目的地へと走行します。また、AMRの制御で広く普及しているオープンソースソフトウェアの一つにROS（Robot Operation System）があります。ROSでは自律走行に必要な各種プログラムが多数提供されているうえ、利用者自身が独自のプログラムを追加することも可能です。

（株）メデックは各種省力化装置の開発・製造などを手がけているものづくり企業で、ロボットやデバイスの制御技術の高度化のために、柔軟な開発が可能なROSの活用を目指しています。そこで、ROSを使用した自律走行プログラムの開発方法について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. ROSを使用した開発環境の構築
2. 安定した自律走行のためのパラメータチューニング方法の検討
3. 実習による自律走行プログラムの動作確認



■支援の成果

1. 開発用PCへのROS開発環境および3Dロボットシミュレータの導入方法を支援し、ソフトウェアの使用法やエラーへの対処方法について助言を行いました。
2. 自律走行を行うためのアルゴリズムを解説し、安定した走行のためのパラメータチューニング方法について支援しました。
3. シミュレータを使用した実習により、パラメータチューニング前後での自律走行搬送ロボットの走行経路や動作の変化を確認しました。

（株）メデック 函館市鈴蘭丘町3番地133
 北海道立工業技術センター 函館市桔梗町379番地

暗視カメラによる小動物の挙動解明

Capturing the Behavior of Small Animals using Night Vision Cameras

ものづくり支援センター 今岡 広一
産業システム部 藤澤 怜央

■支援の背景

(株)白石ゴム製作所はゴム製品の加工や施工をはじめ、水田に農薬を散布するためのラジコンボートやテロ対策用の自動車バリケードなど、幅広い分野を対象に様々な製品開発・販売を行う札幌のものづくり企業です。今回、同社から新製品開発にあたり暗所で小動物の挙動を観察したいとの相談が寄せられました。

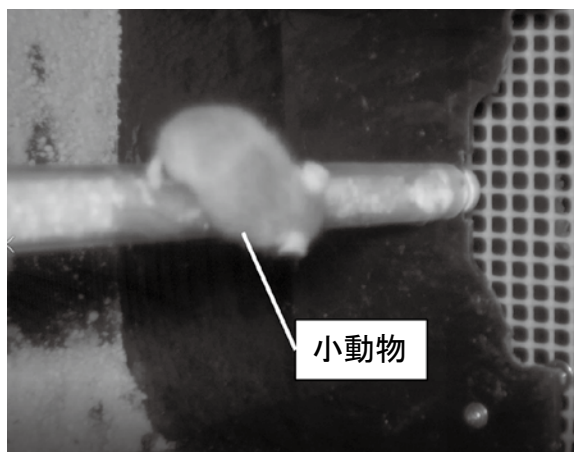
そこで現場が有する、夜間の屋外における野生動物の撮影や挙動の解析に関する知見をもとに、暗所で小動物を撮影する方法について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 暗所における小動物の撮影方法の検討
2. 暗視カメラの選定に関する助言



選定した暗視カメラ



撮影した小動物の暗視画像

■支援の成果

1. 暗視カメラを用いて小動物を撮影する方法について検討し、カメラの配置方法などについて支援しました。
2. 撮影環境と使用条件を整理し、暗視カメラの選定について助言しました。適切な暗視カメラを使用することで、暗所での小動物の撮影が可能となりました。
3. 今回得られた知見は、(株)白石ゴム製作所の新製品開発に活用される予定です。

(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

水蒸気を用いたアミノ酸の機能性物質への変換

Conversion of Amino Acids to Functional Chemicals using Steam

材料技術部 吉田 誠一郎・近藤 永樹・執行 達弘

■支援の背景

水産物や農産物などの天然資源に多く含まれるアミノ酸は、化学反応により種々の物質に変換が可能です。当场ではこれまで、高温の水蒸気を反応媒体に用いる脱水縮合反応により、アミノ酸を脳機能改善などが報告されている環状ジペプチドに効率的に変換する手法を開発しました。高知大学農林海洋科学部農芸化学科・生物資源利用化学研究室では、環状ジペプチドの評価に関する研究を行っており、当該ジペプチドを効率的に合成可能な本技術に着目し、当场に技術支援を要望しました。

■支援の要点

1. 研修生の受け入れ
2. 水蒸気を用いた変換技術の指導
3. 環状ジペプチドの合成

アミノ酸からの環状ジペプチド合成

環状ジペプチドを含む反応液

■支援の成果

1. 高知大学の学生を研修生として受け入れ、水蒸気を用いたアミノ酸からの環状ジペプチド合成について、水分量や温度の最適化が重要であることを指導しました。
2. 機能性が期待される環状ジペプチドを合成しました。この結果をもとに共同研究体制を構築し、外部資金を活用した研究への応募に発展させることができました。

高知大学農林海洋科学部農芸化学科・生物資源利用化学研究室

ゴム製グリップテープによる工具の衝撃軽減効果の検証

Verification of the Effect with Rubber Grip Tapes for Tool Impact Reduction

産業システム部 泉 巖・川崎 佑太・於本 裕之介

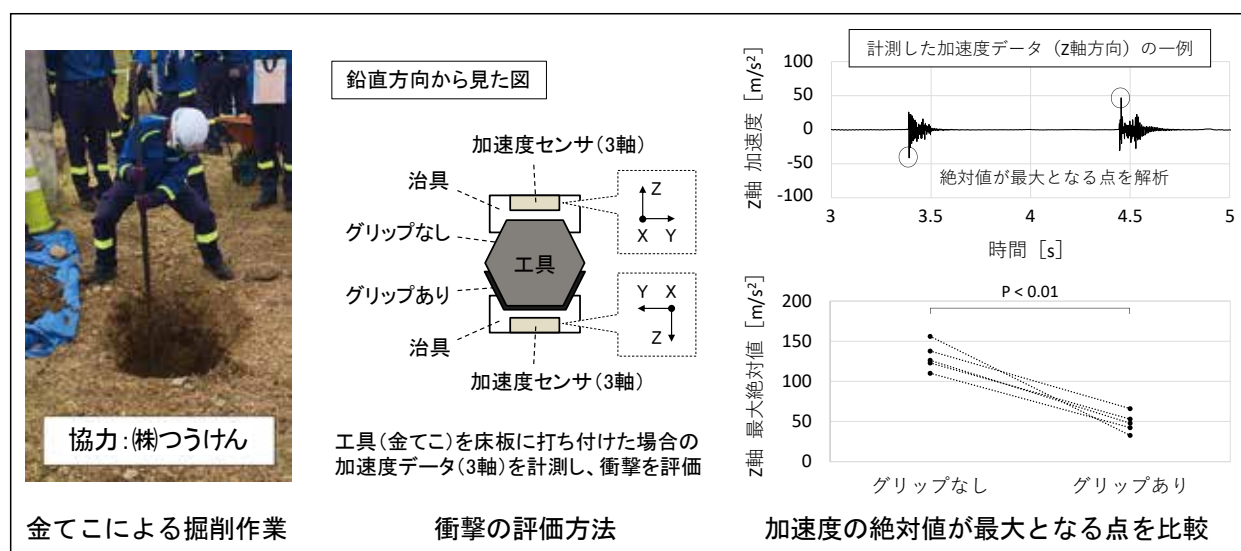
■支援の背景

土木工事の現場には、地中に配管等が埋設されているなどの理由により、機械化が難しい掘削工程が存在します。こうした場面では、掘削工具を用いて人手による掘削作業が行われており、作業員に生じる大きな疲労が問題となっています。

(株)北海道ゴム工業所では、工具から伝わる衝撃をゴム素材で緩和させることで掘削作業時の負担を軽減するグリップテープを開発しており、その効果を定量的に評価したいとの相談が当场へ寄せられました。そこで、掘削作業で特に大きな衝撃が発生する工具（金てこ）に着目し、持ち手部分に生じる衝撃の評価方法や実験手順などについて技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 工具の持ち手に生じる衝撃評価方法の検討
2. 実験手順の検討
3. 実験データの解析による衝撃軽減効果の検証



■支援の成果

1. 工具の持ち手から伝わる衝撃を加速度データで評価する方法を検討しました。
2. 工具の持ち手付近に加速度センサを装着するための治具を設計・製作しました。
3. 工具打ち付け動作の統制手順を検討し、実験手順の設計とアドバイスをしました。
4. 実験で計測した加速度データの解析を行い、開発品による衝撃軽減効果を確認しました。

(株)北海道ゴム工業所 夕張郡由仁町古川108番地 Tel. 0123-83-3121
(株)つうけん 石狩市花川南8条5丁目32-1 Tel. 0133-75-1160

書籍出版におけるデータの科学的記載方法

Method of a Scientifical Writing Data for a Book Publishing

産業システム部 中島 康博

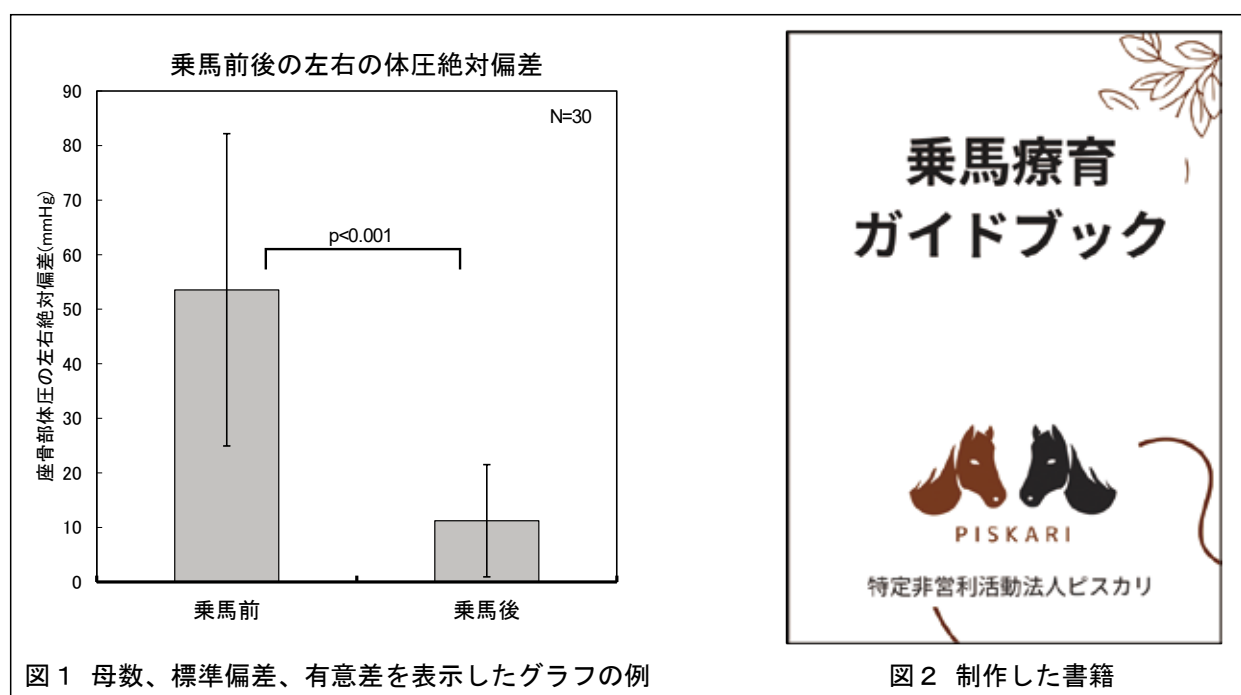
■支援の背景

特定非営利活動法人（NPO法人）ピスカリでは、乗馬を通して高齢者の介護予防や障がい者の療養を行う「乗馬療育活動」を行っており、この活動が心身に及ぼす影響を科学的手法にもとづいて検証しています。

今回、同法人では乗馬療育活動の手法や検証結果をまとめた書籍を制作することになり、記載内容に正確性を期すために「科学的な表記法に則ったデータの記載方法について指導していただきたい」との依頼が当场に対して寄せられました。

■支援の要点

1. 測定データの統計的有意差表記方法
2. 読みやすいレイアウトなど書籍内容全般の監修



■支援の成果

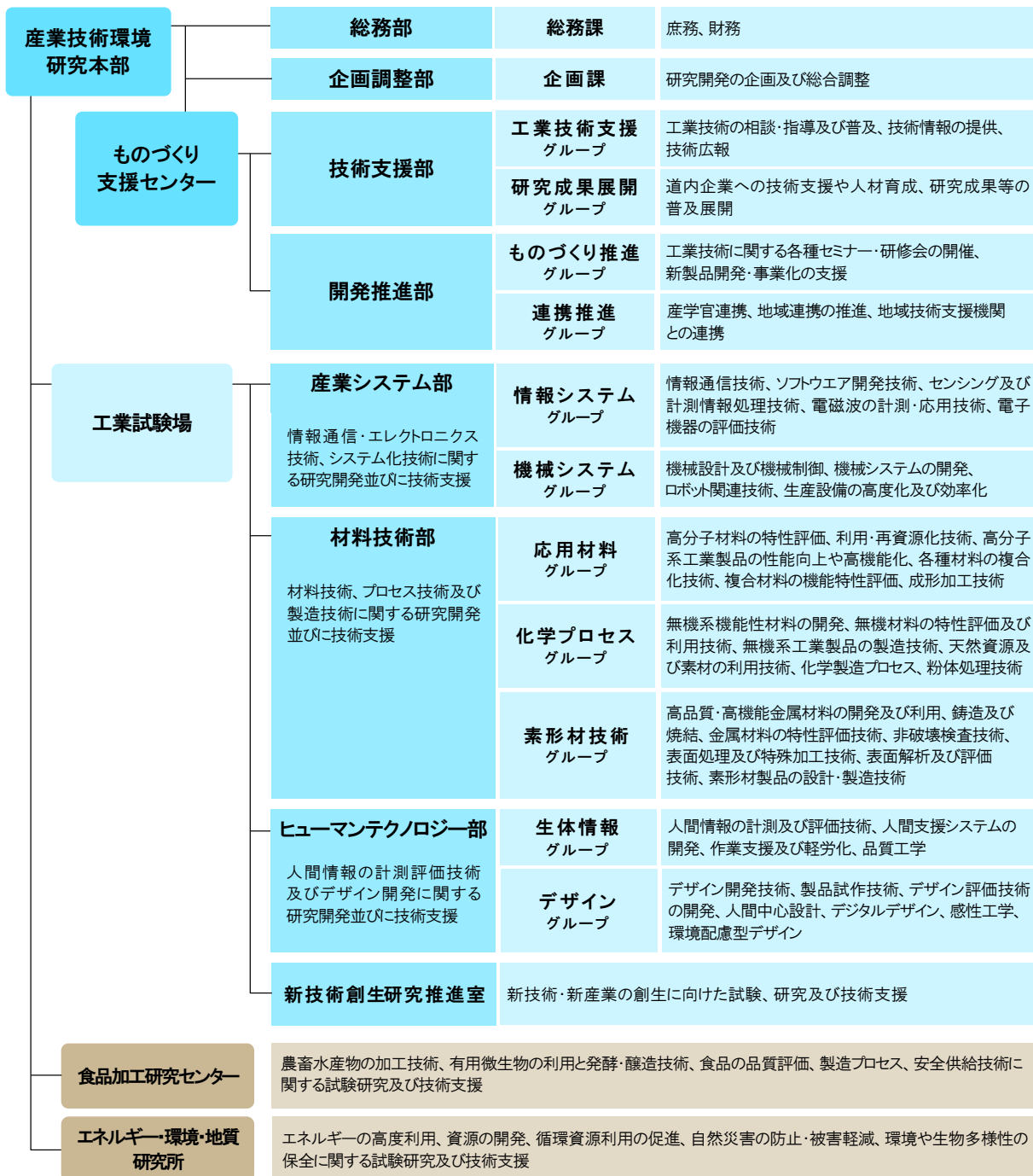
1. 乗馬前後で有意な差があることを標準偏差や統計的検定などの統計学的な表記法により表示することができました（図1）。
2. 科学的表記法に沿うことにより、正確な統計値を記載した書籍を制作することができました。本書籍はAMAZON.COMより刊行されました（図2）。

特定非営利活動法人ピスカリ 東京都世田谷区上用賀2丁目1-1 JRA馬事公苑
Tel. 03-6413-1401

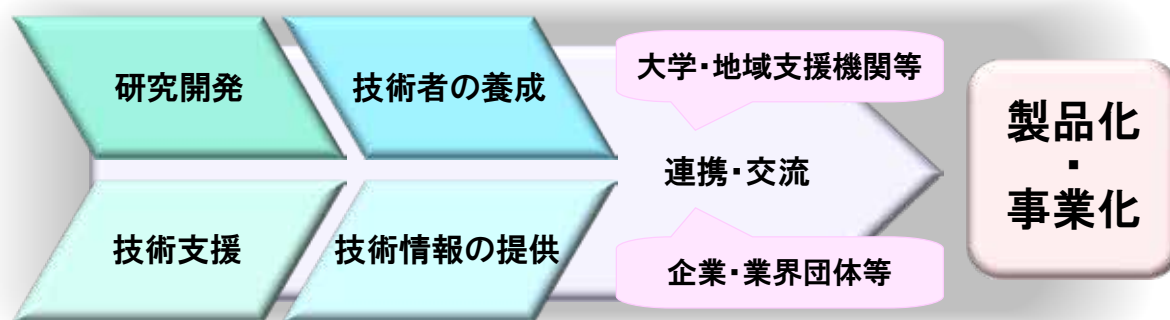
參考資料

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設置
	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置に伴い、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、研究部を再編
	6年 4月	新技術創生研究推進室を設置
	7年 4月	ヒューマンテクノロジー部設置



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、起業化支援の「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

支援の分野

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。

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プレス加工可能なめっき製品製造技術の開発
 - ②人間中心設計のためのプロトタイプ技術の開発
 - ③分光イメージングによる異物検査技術の開発
 - ④画像・光計測による検査・評価技術の開発
- 【写真1】
- ⑤食品の非破壊内部検査技術の開発
 - ⑥工業製品のデザイン開発

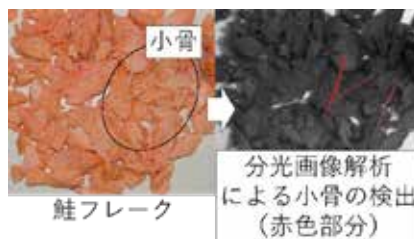


写真1 分光画像解析技術による食品混入異物の検出

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金属粉末積層造形物の錆ぐるみ接合による一体化技術 【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 金属粉末積層造形物の錆ぐるみ接合による一体化技術

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活用技術の開発
- ③遠隔操作・作業支援ロボットの開発【写真3】
- ④食品のロボットハンドリング技術の開発



写真3 イチゴハウス栽培管理作業向け遠隔操作ロボット

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
- 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【写真4】
- ⑤高温耐食性材料の開発



写真4 プラチナ触媒を用いた青果物の鮮度保持技術の開発

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。

- ①ICT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 災害復興作業用ショベル

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。

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ください。(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ください。(有料)

工業技術支援グループ
011-747-2348

※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

研修等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

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事業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-ip@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からダウンロードできます。

URL: <https://www.hro.or.jp/industrial/research/iri/index.html>

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	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	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	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	ホタテ貝殻充てん包装用フィルムの開発
	環境関連技術	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	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	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
	創造的先進技術	菌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 温泉用水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
	生産技術の高度化	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
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	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	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 地中熱探熱孔の熱応答試験
	生産関連技術	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
	環境関連技術	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

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RP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リ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管洗浄技術の開発 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暖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
	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
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	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 ベビーカー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・スツールの開発 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熱回収システム	住宅用水平採熱型地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
	創造的先進技術		
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 ガス軟窒化処理における皮膜生成評価 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窒処理技術	六価クロム汚染環境復元資材の開発
	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 水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
	創造的先進技術		

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開閉装置の開発 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 路端標示柱の強度試験 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によるニ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 ウランバー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	災害時用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	寒地型伸縮式車輛侵入阻止柵の開発 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	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・商品アイディア創出
	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 ジャがいも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 直接接熱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 ジャがいも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 青銅製銘鈐の複製製作 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輛の監視 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

区 分		技術支援成果事例集2020（令和2年5月）	技術支援成果事例集2021（令和3年5月）
研 究 開 発	製品の高度化	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 牧草刈り取り・踏圧作業用自動運転システムの開発 新製品開発における企画立案を支援するツールの開発	高速道路規制時の車両進入防護柵の開発 鋼材に被覆した耐重鉛溶湯用皮膜の評価方法の開発
	生産技術の高度化	アサリ垂下養殖における軽労力化技術の開発 金属複合粉末による積層造形法の開発	多孔質炭素材料をモデル吸着剤とした液相吸着の機構解明 フロロリアクターを用いた糖の異性化反応 レーザー部分熱処理によるダイカスト金型の長寿命化技術の開発 溶融亜鉛めっき品の環境脆化の評価 プレス加工シミュレーション活用技術の構築
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	複数波長の光源を用いたOCT光学系の開発 てん菜の自動受入査定技術の開発 SLAMを用いた自律移動システムの開発 3次元レーザーセンサーによる壁面・障害物検出 レーザーセンサを用いた機械学習による障害物検知技術 IoT技術を活用した自動運転システムの遠隔監視技術	無線重量計と携帯端末による材料管理の効率化 てん菜受入業務における買入対象外判別技術の開発 森林空撮画像による資源量推定技術の開発 AIによるエゾシカ撮影頻度算出の効率化 トラクタ位置情報履歴を用いた農作業推定技術 外観検査のための多視点画像解析技術の開発 地まきホタテガイ漁業向け資源量予測技術の開発 高速かつ安定な重力補償システムの開発 四足歩行による不整地運搬システムに関する基礎研究
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	道内資源由来バイオマスナノファイバーの特性評価 札幌軟石を用いたアサリ垂下養殖用基質の開発 調湿材の鮮度保持技術への応用 青果物の長期貯蔵を可能とする新触媒のフィルター化	道産バイオマスナノファイバー強化樹脂に関する研究 ワイン製造残渣を原料とした機能性粉末製品の開発 機能性包材によるメロンの長期保存技術 牡蠣殻へのロゴ転写を可能にする養殖用基質の開発 プラチナ触媒を用いた青果物の鮮度保持技術の開発
	環境関連技術	鉄系資材によるひ素及びセレンの除去 ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発 電気分解法による排水の酸化処理技術 分離プロセス設計のための吸着特性評価技術	
	エネルギー関連技術	使用済み長いもネットの燃料利用 木質バイオマスボイラー利用熱源システムの容量設計	
	生活関連技術	呼吸代謝計測による災害復興作業用スコップの評価 ICTを活用した高齢者見守りシステムの開発	作業の安全管理に向けた姿勢計測手法の開発
	創造的先進技術	メタマテリアルの原理を用いた新規ミリ波フィルタ 心拍変動および脳波の解析による心的状態推定 ドライバーの生体情報検出技術の開発	
技 術 支 援	製品の高度化	表面処理チタンの温泉水耐食性の検証 手洗い検査装置のデザイン開発 商品企画実践講座2019の開催 メタルジグの3Dデータ作成マニュアル開発	手洗い判定装置の開発 3Dプリンタを用いたフェイスシールドの開発 スキー用具の固定ビスの締結トルク測定 テイクアウト&デリバリー向け容器の実用性評価 自動車廃プラスチック材の再利用技術と特性評価 外断熱用外装パネルの品質向上への取り組み ボアホールカメラのデザイン開発 オンライン版デザインマネジメントゲームの試作開発
	生産技術の高度化	ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例1 ステンレス鋼製ばねの破損解析 事例2 ジンギスカン鍋洗浄機に最適な鍋形状の検討・試作 マルチセンサ測定機による形状測定 効果的な技術・技能継承手法の普及活動 製品検査工程における作業者の視線計測評価 ロボットSIer育成研修 無機粉末鋳型による鋳鉄製鍋の試作 シュル中子製作装置の制御盤の更新 複数画像からのアイヌ工芸品のレプリカ製作	組立作業における視線計測の活用 道路標識板溶接部の強度試験 馬具用チェーンの強度試験 X線CTを利用したコンクリート構造物検査 金属材料の組織観察 金属部品の現物からの再生製造技術 鋳鉄製耐摩耗部品の試作 AR/VR（拡張現実/仮想現実）関連技術の普及
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	低コスト積雪深計の開発 AIによる環境調査の効率化・高精度化支援 AIプログラミング研修 複数カメラを用いた高精細デジタイズ装置の開発 高速走行車両の遠隔操縦技術の開発 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	画像処理技術による魚道調査の効率化
	エネルギー関連技術	牛乳熱利用自然冷媒型ヒートポンプシステムの開発 災害時に使用可能な調理用燃焼器の開発 入浴時の排湯熱回収のための熱交換器の性能評価 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	
	創造的先端技術		固体ロケット推進薬の熱分析

区 分		技術支援成果事例集2022（令和4年5月）	技術支援成果事例集2023（令和5年5月）
研 究 開 発	製品の高度化	ARマーカーによる自律追従システムの開発 ユーザー中心設計のための試作活用技術に関する研究	簡便で作業性を高めた畜舎用衛生壁材の実証実験 曲げ加工可能な溶融亜鉛めっき
	生産技術の高度化	ロボットによる食品製造工程の自動化 XRデバイスを活用した作業学習コンテンツの開発 生体骨構造模倣による付加製造可能な金属構造物	組織制御とプレス圧縮による鑄鉄薄板製法の開発 超解像処理によるプレス加工金型の微小ひずみ測定技術 溶射を利用したバルブ補修技術の開発
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	衛生管理の高度化のためのAI食品検査システム ハイパースペクトルカメラによる作物病害検出技術 作物育種向けドローン空撮画像解析ツールの開発 てん菜受渡査定・立会業務の自動化システムの開発 SAR衛星で観測可能な海上浮力体の開発 AI画像解析による路面の積雪状態の認識技術の研究 自動走行ロボット用プラットフォームに関する研究 ネガフィルムを高品質にネガポジ反転するシステムの開発 不整地走行が可能なアクティブ全方向移動車輪の開発 オブラート用オンライン厚さ計測装置の開発	作物の管理作業における除去部位認識技術の開発 移動体向けデータ伝送用ソフトウェア無線の開発 食品製造業のDXに向けた自動計測技術の開発 AIを用いたセマンティック検索システムに関する研究 SAR衛星で観測可能な海上浮力体の研究開発 てん菜受渡査定・立会業務の自動化技術の開発 近赤外分光法によるてん菜糖分計測装置の開発 自動走行ロボットのモニタリング機能に関する研究 ハウス栽培管理作業向け遠隔操作ロボットの開発 株間除草ロボットの開発 コンブ漁場調査のための空撮画像解析技術に関する研究
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	食品加工残渣を利用した生分解性複合材料の開発 環境調和型溶媒による廃棄物からの有価物抽出 SiC系材料とステンレス鋼の接合に関する研究 耐高温腐食・摩耗性に優れた溶射材料の開発	微生物由来ナノ繊維による生分解性樹脂の物性改良 繊維複合化無機ポリマーに関する研究 セルロースナノファイバーの構造解析とガス透過性評価 炭素繊維強化熱可塑性プラスチックの特性評価 環境調和型溶媒を用いたワイン残渣の有効利用技術
	生活関連技術		見守りのための映像脈波計測技術の開発
	創造的先進技術	アミノ酸の生分解性プラスチック原料変換プロセス	生体情報に基づく好意推定手法の開発
	製品の高度化	3Dプリンターによる防音パネルの造形手法 施設園芸用パイプハウス交差金具の強度試験 医療用ガイドワイヤーの押し込み試験 アウトリガー用ゴムパッドの氷上滑りにくさ評価試験 車両誤発進対策安全車止めの改良 熱電対検査治具の開発 お米のワックスが主成分の新しいキットパスの開発 液体急速冷凍機のアデザイン開発 ユーザーリサーチに基づいた化粧品のブランド化支援 デザインアプローチによる地域エネルギーの未来像探索 アイヌ木工芸品の3Dスキャン支援	軸状金属部分の破損解析 3Dプリンターを用いた仔馬用樹脂蹄鉄の開発 黄銅部分の脱亜鉛腐食 奉酒箸の3Dデータ化とレプリカの作成
技 術 支 援	生産技術の高度化	鍛伸作業自動化のための鍛造素材計測 分光機器によるジャガイモの非接触検査技術の開発 貨物自動車ドアヒンジの強度試験 ボンベ庫固定金具の強度試験 球状黒鉛鑄鉄の欠陥対策 XR関連技術の普及	自動搾乳システムの開発に向けた技術仕様の検討 原板歪み計測手法の開発 農産品加工・軽量作業における熟練作業の教材化 ねじ部品接合部の強度試験 消防訓練設備用部品の強度試験 産業機械用摺動部材の摩耗試験 X線CTを活用した非破壊評価技術の支援事例 特殊蹄鉄の3Dモデリング技術
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	野生動物調査を効率化する画像認識AIの開発 クラウドサービスと連携した生産管理支援ツール	自然災害監視カメラのための画像処理技術の開発 ドローンを用いた藻場の資源量調査方法の開発 オブラート厚さデータ表示用ソフトウェアの改良
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	簡便で作業性を高めた畜舎用衛生壁材の開発	
	生活関連技術	慣性センサを利用したアスリートの動作解析技術の開発 土砂除去作業用ショベルの製品化支援	ミリ波センサによる浴室内見守りの検討 体を支える点滴スタンドの設計と強度試験
	創造的先端技術		XR技術の普及

区 分		技術支援成果事例集2024（令和6年5月）
研 究 開 発	製品の高度化	食品の3DCG制作の効率化に関する研究 アップサイクル製品ガイドラインの開発
	生産技術の高度化	階層分析法を活用したリスク評価手法の開発・普及 ステンレス鋼の応力腐食割れの評価方法 ナノインプリント法を用いた超微細配線の創製 パンチング加工における反り抑制技術の開発 AM技術を用いた異種材接合・軽量化製作法の開発
	情報通信・ エレクトロニクス・ 機械システム関連技術	静的解析技術を用いたIoTシステム検証の効率化 てん菜の受渡における取引原料の評価システムの開発 半割てん菜を対象とした近赤外糖分計測装置の開発 自動走行ロボットのための計測システムの試作開発 引き抜き式株間除草装置の開発 四脚型運搬補助ロボットの開発 ロボットを介したスイッチ類遠隔操作支援システムの開発 五感への感覚刺激提示技術の開発
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	ナノ繊維シートを利用した繊維強化プラスチックの開発 微生物由来ナノ繊維強化プラスチックのリサイクル特性 炭素繊維強化プラスチックの短下肢装具への応用 水熱処理法による多孔質炭素の低温合成 メカノケミカル法による新規バイオリファイナリー 水を用いたワイン製造残渣の高効率な利用法の開発
	創造的先端技術	環境調和型溶媒による糖類からの有用物質の合成
技 術 支 援	製品の高度化	3Dプリンタを活用したホワイトボードレイザーの開発 折り畳み義歯の設計製作に対する技術支援 つくりながら考える製品デザイン 選別機の外観デザインガイドライン開発
	生産技術の高度化	工場バルブ部品の破損解析 腕時計部品の組成分析 歴史的銅構造建築物の材質調査 複合サイクル試験機による耐食性評価
	生活関連技術	建設作業用アシストモジュールの開発

※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)

<https://www.hro.or.jp/industrial/research/iri/koho/publications/casebook.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 2025

令和 7 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: 011-747-2346 FAX: 011-726-4057
工業試験場ホームページ: <https://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