

# 2021

# 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2021 目次

## 研究開発成果

■製品の高度化	
1 高速道路規制時の車両進入防護柵の開発	1
2 鋼材に被覆した耐亜鉛溶湯用皮膜の評価方法の開発	2
■生産技術の高度化	
3 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	3
4 フローリアクターを用いた糖の異性化反応	4
5 レーザ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	5
6 溶融亜鉛めっき品の環境脆化の評価	6
7 プレス加工シミュレーション活用技術の構築	7
■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
8 無線重量計と携帯端末による材料管理の効率化	8
9 てん菜受入業務における買入対象外判別技術の開発	9
10 森林空撮画像による資源量推定技術の開発	10
11 AIによるエンジカ撮影頻度算出の効率化	11
12 トラクタ位置情報履歴を用いた農作業推定技術	12
13 外観検査のための多視点画像解析技術の開発	13
14 地まきホタテガイ漁業向け資源量予測技術の開発	14
15 高速かつ安定な重力補償システムの開発	15
16 四足歩行による不整地運搬システムに関する基礎研究	16
■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用	
17 道産バイオマスのファイバー強化樹脂に関する研究	17
18 ワイン製造残渣を原料とした機能性粉末製品の開発	18
19 機能性包材によるメロンの長期保存技術	19
20 牡蠣殻へのロゴ転写を可能にする養殖用基質の開発	20
21 ブラチナ触媒を用いた青果物の鮮度保持技術の開発	21
■生活関連技術	
22 作業の安全管理に向けた姿勢計測手法の開発	22

## 技術支援成果

■製品の高度化	
1 手洗い判定装置の開発	23
2 3Dプリンタを用いたフェイスシールドの開発	24
3 スキー用具の固定ビスの締結トルク測定	25
4 テイクアウト&デリバリー向け容器の実用性評価	26
5 自動車廃プラスチック材の再利用技術と特性評価	27
6 外断熱用外装パネルの品質向上への取り組み	28
7 ボアホールカメラのデザイン開発	29
8 オンライン版デザインマネジメントゲームの試作開発	30
■生産技術の高度化	
9 組立作業における視線計測の活用	31
10 道路標識板溶接部の強度試験	32
11 馬具用チェーンの強度試験	33
12 X線CTを利用したコンクリート構造物検査	34
13 金属材料の組織観察	35
14 金属部品の現物からの再生製造技術	36
15 鋳鉄製耐摩耗部品の試作	37
16 AR/VR（拡張現実/仮想現実）関連技術の普及	38
■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
17 画像処理技術による魚道調査の効率化	39
■創造的先進技術	
18 固体ロケット推進薬の熱分析	40
参考資料	41
附記（既刊目録）	45



■製品の高度化

1 高速道路規制時の車両進入防護柵の開発

Development of the Vehicle Barrier for Highway Lane Closures

高速道路の車線規制時において、わき見運転や居眠り運転などで規制車線へ車両が進入し、作業員が事故に巻き込まれたり、新たな事故が誘発されたりすることが問題となっています。本研究では、トライ・ユー(株)、(株)白石ゴム製作所らと共同で開発したイベント用バリケード「HERCULESヘラクレス」を基にした構造変更や、衝突試験による性能評価を行い、高速走行する車両の進入を防ぐ防護柵の開発に取り組みました。

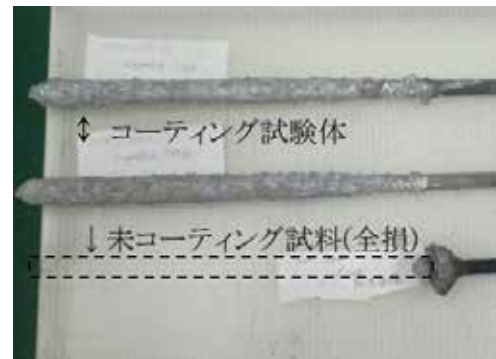


開発した2種類の防護柵

2 鋼材に被覆した耐亜鉛溶湯用皮膜の評価方法の開発

Development of Coating Evaluation Method on Steel for Suppressive Damage by Melt Zinc

溶融亜鉛めっき業界では、高温の溶融金属による熱電対保護管のような鋼材の損傷が問題となっており、低コストな耐亜鉛溶湯用コーティングの開発が求められています。コーティング試験体の耐溶損性を評価するための亜鉛溶湯浸漬試験においては初期状態や経時変化の非破壊観察が必要なため、X線CTを用いてコーティングの耐溶融亜鉛溶損性を評価する方法を開発し、企業におけるコーティング開発を支援しました。



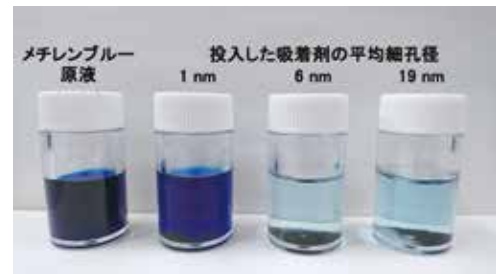
実操業炉における1週間浸漬試験の結果

■生産技術の高度化

3 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

Mechanism Elucidation of Liquid Phase Adsorption by Using Porous Carbon Materials as Model Adsorbents

活性炭などの多孔質炭素材料を用いた液相吸着は天然物エキスや食品エキスの脱色に広く用いられていますが、液相吸着の複雑さなどから、最適な吸着剤の選定法やプロセスの設計法は十分に体系化されていません。本研究では、細孔構造の異なる種々の多孔質炭素材料をモデル吸着剤に、種々の分子量を持つ色素をモデル色素に用いることで、多孔質炭素材料の細孔構造が色素の吸着に与える影響を明らかにするための基礎検討を行いました。

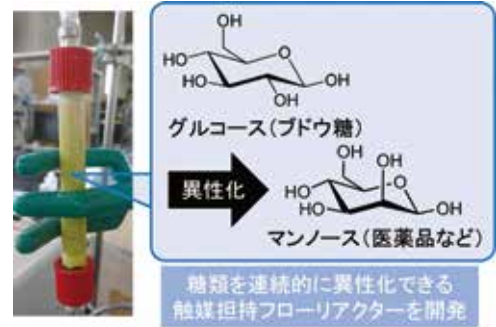


細孔径分布の異なる吸着剤による色素の脱色

4 フローリアクターを用いた糖の異性化反応

Isomerization of Sugars by Using a Flow Reactor

天然物に豊富に含まれる糖類は、元の構造を化学的に変換する「異性化」を行うことで、元の糖類には無い、低カロリー化、抗腫瘍活性などの機能を持たせることができ、食品から医薬品まで幅広く利用されています。本研究では、糖類を連続的（フロー）に異性化させることが可能な触媒担持リアクターを開発し、安価な糖（グルコース）から、医療分野などへの応用が期待される糖（マンノース）を連続的に得ることができました。



触媒担持フローリアクター

5 レーザ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

Development of the Life Extension Technology for Die-casting Mold by Laser Local Heat Treatment

アルミダイカスト鑄造の金型を肉盛溶接で補修する際、溶接時に加わる高熱で硬さや材料組織が乱れた熱影響部が生じ、これにより補修前と比べ耐久性が大幅に低下します。本研究では、溶接補修した金型の耐久性を向上させるため、レーザで溶接補修部のみに熱処理を加え、熱影響部の硬さを新作金型と同等に回復する局所熱処理技術を開発しました。

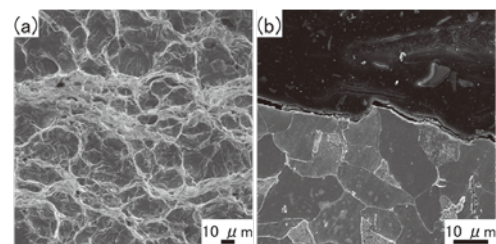


レーザ部分熱処理による断面組織の変化 (左：熱処理なし 右：熱処理あり)

6 溶融亜鉛めっき品の環境脆化の評価

Evaluation of Environmental Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Products

当場には溶融亜鉛めっき製品の破損解析依頼が毎年数件寄せられており、それらの破損原因は水素脆性に代表される環境脆化に起因すると考えられる事例が多く、その破損原因である水素脆化、および液体金属脆化の判別が困難でした。そこで本研究では溶融亜鉛めっき品に生じる環境脆化による破損の課題を解決するために水素脆化、および液体金属脆性の引張試験を行い、破面観察から、この2つの脆化を判別できるための知見を得ました。

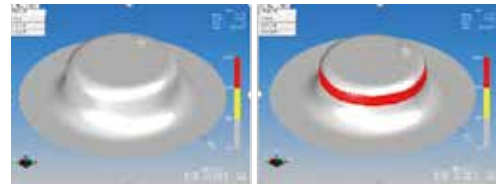


水素脆化試験片のSEM像 (a) 破面観察、(b) 断面方向観察

**7 プレス加工シミュレーション活用技術の構築**

Development of Utilization Technology  
for Press Forming Simulation

難易度の高いプレス加工技術を確立する際、シミュレーションを活用してコストと時間を削減する取り組みが進められています。しかし、実加工をシミュレーションで正確に再現するためにはパラメータ値などが重要であり、その決定にはノウハウが必要です。本研究では、実加工品とシミュレーション結果の比較や解析に基づいてパラメータの最適値探索を行い、効率的に精度の高いシミュレーション結果が得られることを確認しました。



良品 割れ  
シミュレーション例

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

**8 無線重量計と携帯端末による材料管理の効率化**

Inventory Management of Materials  
with Wireless Weight Scale and Mobile Device

樹脂成形工場における材料樹脂の使用量等の管理を電子化、自動化するために、無線機能付き重量計、タブレット端末及びクラウドサーバを用いた材料使用量管理システムを試作しました。工場での実証試験の結果、材料在庫量管理の誤差低減、データ集計作業の工数削減などの改善効果が得られました。

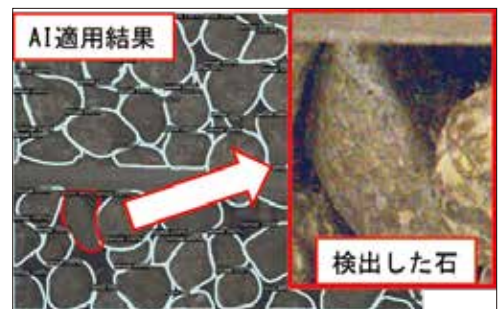


無線重量計とQRコードによる材料の計量

**9 てん菜受入業務における買入対象外判別技術の開発**

Development of Non-Purchase Parts Discrimination  
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）北海道農産協会と共同で、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、石などの異物判別手法、冠部重量割合推定、腐敗根判別手法を開発しました。

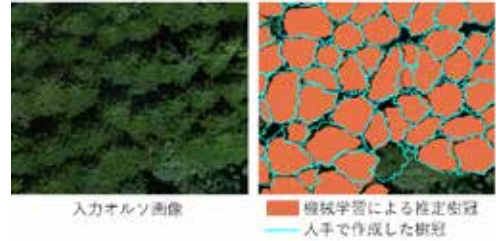


AIによる石検出結果

10 森林空撮画像による資源量推定技術の開発

Development of Resource Estimation Technology using Aerial Forest Images

森林管理者は伐採や管理を行う際、どれだけ木があるのか把握するために森林の資源量調査を行っています。資源量調査では、各立木の高さや太さ、材積（幹の体積）を一本一本手で計測しており、大変な労力がかかるため、作業の省力化が求められています。本研究では、森林資源量調査業務の省力化を目的として、森林の空撮画像に対し、AI画像解析技術や統計的推定手法を適用し、各立木の高さや直径を推定する技術を開発しました。



AIによる樹冠領域推定結果

11 AIによるエゾシカ撮影頻度算出の効率化

Efficient Method for Capture Frequency of Yezo Shika Deer by AI

北海道では、エゾシカによる農林業被害や交通事故の多さから、捕獲等による個体数の管理や、捕獲した個体の有効活用推進等の対策が進められています。効果的にワナで捕獲するには、自動撮影カメラ等により確認した出現頻度から設置場所を選ぶことが有効ですが、撮影データの確認に非常に時間がかかります。本研究では、AIによる画像解析技術を用い自動撮影カメラ画像内のエゾシカを自動で検出する技術を開発しました。



エゾシカ検出結果

12 トラクタ位置情報履歴を用いた農作業推定技術

Estimation of Agricultural Work Type using Tractor Location Histories

過去の農作業記録を分析することは今後の農作業計画の改善に役立ちますが、農作業の履歴を人の手で細かく記録する作業は労力を要し、記録の抜け漏れも発生します。本研究では、農作業履歴の記録作業の省力化・自動化に向けて、トラクタ位置情報履歴データを機械学習技術により分析することで作業内容を推定する技術を開発しました。



農作業記録（ウェブブラウザによる表示）

**13 外観検査のための多視点画像解析技術の開発**

Development of Multi-View Image Analysis Technology  
for Visual Inspection

機械部品製造業や食品加工業では、生産性や品質向上のため受け入れ検査や不用部除去工程における目視検査の自動化が求められています。そこで、対象物を複数の方向から撮像することで全周囲の画像を取得可能な撮影装置を開発しました。また、テクスチャ解析により不用部を抽出して異なる視点の画像間で対応付けを行うことでその位置を推定する多視点画像解析手法を開発し、目視検査等の自動化に活用する見通しが得られました。

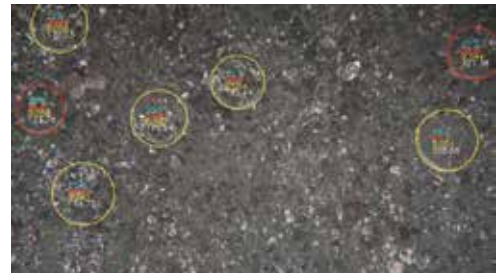


開発した多視点画像撮影装置

**14 地まきホタテガイ漁業向け資源量予測技術の開発**

Development of Resource Prediction Technology  
for Maricultured Scallop

地まきホタテガイ漁業では綿密な操業計画のために資源量調査が重要であり、これまでに海底画像の取得からホタテガイ資源量の推定までを一元化した「漁場可視化システム」の開発を進めてきました。ホタテガイ自動計数プログラムの改良による検出精度の向上や撮影装置の改良による漁場調査効率の向上など、資源量予測技術を開発し高精度かつ低コストなホタテガイ資源量予測サービスの事業化を実現しました。

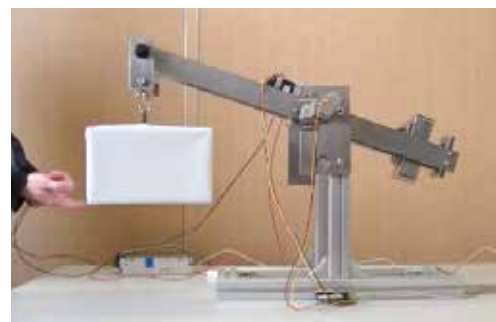


海底画像からのホタテガイ検出結果

**15 高速かつ安定な重力補償システムの開発**

Development of the Quick and Stable Gravity Cancellation System

運搬物の重量を軽減することで運搬を補助する重力補償システムが古くから実用化されています。しかし、これらのシステムは運搬物の重量が変わるたびに内部機構を調整する必要があるため、重量のばらつきが大きい農水産物などの運搬には適していません。そこで、本研究では事前の重量測定や機構調整を行うことなく、任意の重量の対象物を運搬することができるカウンターウェイト方式の重力補償システムを開発しました。



試作機の動作試験の様子

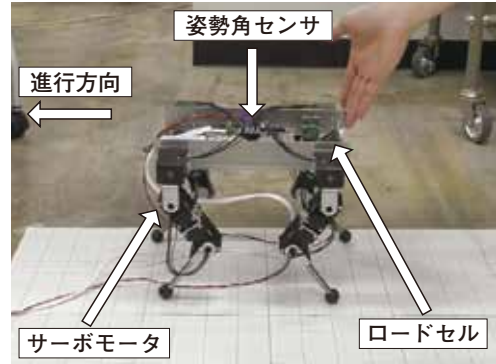


**16 四足歩行による不整地運搬システムに関する基礎研究**

Research for Transportation System on Rough Terrain  
using Quadruped Robot

重量物の運搬作業には台車やリヤカーなどが使用されていますが、林業現場などに見られるような急傾斜地や起伏の激しい不整地での使用は困難です。

そこで本研究では、不整地での踏破性に優れる四足歩行機構を車輪の代用として利用することを目的として、制御方法などについて検討しました。作業者が加える力を計測してその値に比例した速度で歩行することが可能な四足歩行ロボットを試作し、歩行の動作試験を行いました。



力の測定値に応じて歩行する様子

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

**17 道産バイオマスナノファイバー強化樹脂に関する研究**

Study on Biomass Nanofiber Reinforced Plastics Made  
from Hokkaido Resources

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バイオマス資源が豊富にあり、高付加価値な産業利用が期待されています。本研究では、セルロース系の各種道産バイオマス（トドマツチップ、ビート・ポテトパルプ）由来ナノファイバーを樹脂へ添加した際の補強効果について評価を行いました。

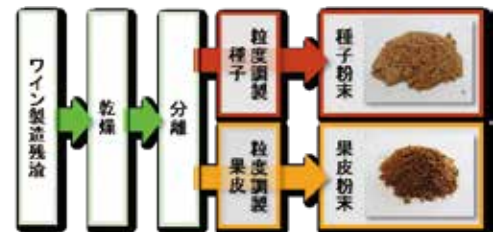


各種道産バイオマス

**18 ワイン製造残渣を原料とした機能性粉末製品の開発**

Development of Functional Powder Products  
from Winemaking Wastes

ワインの製造過程において、重量の2割に上る圧搾残渣が副産されます。この製造残渣はブドウの種子と果皮により構成されており、ポリフェノール類をはじめとして様々な有用物質を含んでいますが、大半は廃棄処分されています。本研究ではワイン製造残渣を種子と果皮に分離し、それぞれを微粒化するプロセスを構築し、残渣中に含まれる機能性成分を活用した高付加価値粉末製品の開発を行いました。



ワイン製造残渣を原料とする  
ブドウ種子粉末及び果皮粉末の製造フロー

**19 機能性包材によるメロンの長期保存技術**

Long-term Preservation Technique of Melon  
by the Functional Packaging System

北海道で収穫されるメロンを長期間保存可能にする包装技術を開発するため、ポリエチレン包材内に稚内層珪質頁岩を設置した際のメロンの鮮度保持効果について検討しました。その結果、稚内層珪質頁岩の湿度調整効果により、包材内の結露やカビの発生が抑制されるとともに、低温障害による腐敗防止の効果が確認され、低温下で無包装の環境に置いたメロンと比較して2倍程度の期間まで鮮度を保持させることができました。



0℃下で6週間の鮮度保持を達成

**20 牡蠣殻へのロゴ転写を可能にする養殖用基質の開発**

Development of Logo-engraved Substrates  
for a Marking on Oyster Shells

牡蠣をロゴとなる凹凸の模様がある板状の材料（基質）に付着させて養殖し、成長する過程で貝殻にロゴを転写させようという非常に独創的な技術の開発が試みられています。本研究では、既存の材料より稚貝が付着しやすく、ロゴの転写が可能で、強度と耐水性に優れた新しい基質の開発を目的とし、技術移転の実績がある「焼成工程を必要としないタイル」の製造方法を応用した基質材料の試作と評価、成形方法の検討を行いました。

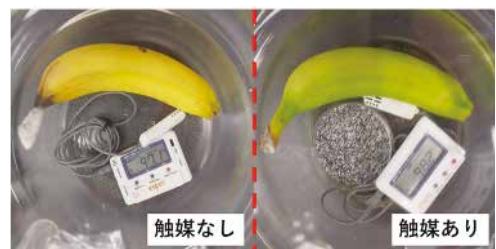


試作した基質

**21 プラチナ触媒を用いた青果物の鮮度保持技術の開発**

Development of Preservation Techniques of Fruits and Vegetables  
using Supported Platinum Catalysts

青果物から発生するエチレンは植物の成長ホルモンであり、微量でも青果物を熟成・腐敗させる作用があります。プラチナ触媒は、エチレンを低温下でも除去できる画期的な固体触媒です。本研究では、プラチナ触媒を用いたバナナの貯蔵試験を行い、その鮮度保持効果を検証しました。触媒を共存させることで、バナナから発生するエチレンを除去できました。色差、糖度などの評価結果からも、熟成を抑制できていることを確認しました。



エチレン濃度 4 ppm	エチレン濃度 <0.15 ppm
-----------------	---------------------

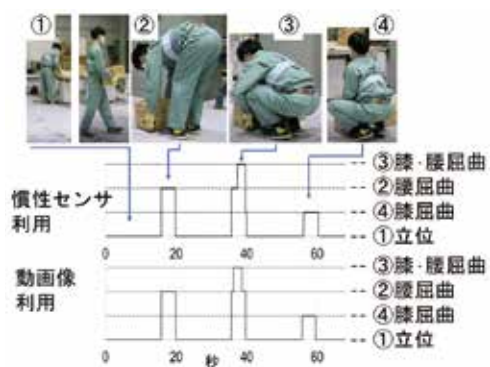
プラチナ触媒を用いたバナナの貯蔵試験

■生活関連技術

22 作業の安全管理に向けた姿勢計測手法の開発

Development of Posture Detection Methods  
for Work Safety Management

少子高齢化による生産年齢人口の減少から高齢労働者の活用が重要視されていますが、加齢に伴う心身機能低下による労災リスクは増大するため、不安全な作業にならないよう適切な作業管理が求められています。そこで、慣性センサおよび動画像を用い、作業現場での利用が容易な姿勢の計測手法を開発しました。荷役作業に本手法を適用し、腰や膝の屈曲を伴う身体負荷の大きな姿勢の検出が可能であることを確認しました。



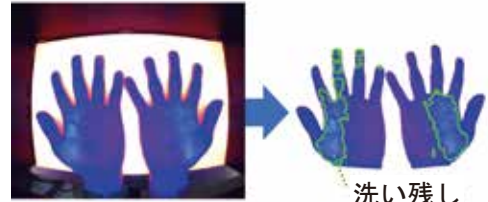
荷役作業の模擬試験における  
4 姿勢の計測結果

■製品の高度化

1 手洗い判定装置の開発

Development of Hand Wash Judgment Machine

手洗いによって汚れやウイルスを確実に除去するためには、適切な手洗い方法を習得する必要があります。効果的に手洗い教育を行うためには、現状の手洗い方法の問題点を提示することが重要であることから、手洗い結果を客観的に評価・判定する装置を開発したいとの技術相談が寄せられました。そこで、紫外線照明とカメラを組み合わせた手洗い判定装置と、手の画像を用いて手洗い能力の判定を行う画像処理技術を開発しました。



洗い残しの検出結果

2 3Dプリンタを用いたフェイスシールドの開発

Development of Face Shield using 3D Printer

新型コロナウイルスの感染拡大の影響で、医療現場では感染症対策のために使用していたフェイスシールドの入手が困難となりました。そこで、量産に適したフェイスシールドの形状検討と、試作について技術支援を行いました。試作には、当場の大型3Dプリンタを活用しました。試作したフェイスシールドは医療機関などで利用されています。



製作したフェイスシールド

3 スキー用金具の固定ビスの締結トルク測定

Measuring Torque of Screws for Ski Bindings

(株)小森スキー製作所では、スキー製品の研究、開発、販売、メンテナンス等を行っています。当該企業より、スキー用金具をスキー板に取り付けるにあたって、締結用ビスを適正なトルク（締め付ける力）で締結した場合の締結部の状態を評価したいという相談が寄せられました。そこで、ロードセル（力センサ）を用いてビス締結時のトルクを測定する試験方法について技術支援しました。



ロードセルを用いた締結トルク計測

#### 4 テイクアウト&デリバリー向け容器の実用性評価

Practicality Evaluation of Food Container for Takeout & Delivery

㈱リプロールでは、液漏れ防止のためのロック機能のついた電子レンジ対応の食品包装容器の販売に向けて、容器の耐荷重、耐熱性、耐寒性等の実用性のデータを整備するため、各種評価試験への協力の要望が当场に寄せられ、技術支援を行いました。同社では、ロック機能・液漏れ防止機能付き、電子レンジ対応のプラスチック製食品包装容器「おうちでかんたん®」の販売を開始しました。



液漏れ防止機能付き容器  
「おうちでかんたん®」

#### 5 自動車廃プラスチック材の再利用技術と特性評価

Reuse Technology and Characterization  
of Automotive Wasted Plastics

㈱マテックでは廃棄された自動車のバンパーや内装部品をリサイクルし、塗膜などの不純物を含む廃材から品質の高い再生プラスチックを生産しています。本事例では、同社から再生プラスチックの材料特性に関する相談を受け、自動車廃材から再生されたプラスチックを用いて成形加工を行い、その材料特性を試験・評価しました。



強度試験の様子

#### 6 外断熱用外装パネルの品質向上への取り組み

Improve the Quality of Exterior Panels  
for External Heat Insulation Outer Wall

岩倉化学工業(株)では、外装材の裏面に断熱材（EPS）を接着した外断熱工法用の複合外装パネルを製造販売しています。建設作業者の減少・高齢化への対応や資源の有効な利用の促進等の社会環境の変化に伴い、外装パネルの要求性能が変わることも予想されます。この将来的な課題対応に向けて、外装パネルの原材料配合等の見直しを進めていきたいとの要望が当场に寄せられ、技術支援を行いました。



外断熱用外装パネルの施工の様子

**7 ボアホールカメラのデザイン開発**

Design Development of Bore Hole Camera

株式会社レアックスでは、地質調査等においてボーリング孔内を観察するカメラシステム（ボアホールカメラ）を開発しています。これまでにカメラの改良は行ってきましたが、ケーブルを巻き取るウインチの外観はほぼ開発当時のままであったため、取り扱いやすさや外観イメージの向上が課題となっていました。このためウインチのデザイン開発支援を行いました。



開発した製品

**8 オンライン版デザインマネジメントゲームの試作開発**

Development of Online Design Management Game

札幌市立大学デザイン学部では、企業が行う製品開発やデザイン活用などの活動について学生の学びを深めるために、道総研が開発した製品開発体験ゲーム「デザインマネジメントゲーム（Design Management Game:以下DMG）」を用いた演習を実施しています。今回、コロナ禍以降のオンライン授業に対応するため、オンライン版DMGを共同で試作開発し、実際の授業の中で試行しました。



オンライン版DMG画面

■生産技術の高度化

**9 組立作業における視線計測の活用**

Utilization of Eye-tracking Measurement  
in the Product Assembling Process

いすゞエンジン製造北海道(株)より、リビルト工程の各作業（分解～組立）者の社内教育の効率化を図るために、熟練作業者の視線を記録して、その映像データを社内教育に活用したいとの相談がありました。そこで、現場で保有する視線計測装置を用いて位置合わせ作業を計測した結果、熟練者の注視点の動き方が判明し、依頼企業にて、得られた知見を基に、社内教育用資料を作成することができました。

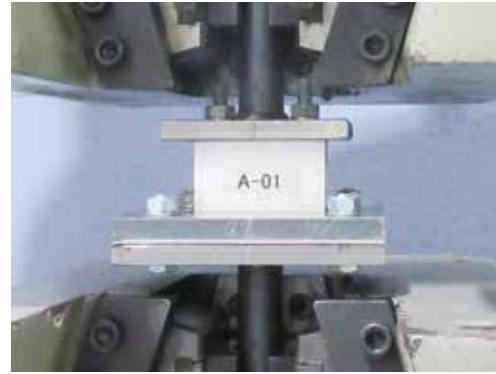


視線の分析例

**10 道路標識板溶接部の強度試験**

Strength Test of Welded Spot on the Road Sign Board

依頼企業が製造する道路標識板には、スポット溶接機を使用する工程があります。溶接機を新規に導入した場合、第三者機関において溶接部の試験を行い、その結果を納入先に提示する必要があります。当社が支援した結果、負荷方法に応じて試験部位を採取し、ジグを製作することにより試験を実施できました。これにより溶接機が所要の性能を有することが確認されました。



破壊試験

**11 馬具用チェーンの強度試験**

Strength Test of the Chain for the Draft Horse

依頼企業は長年、馬具用チェーンを公営企業に納入しています。今般、従来とは異なる形状のものを候補とすることを契機に、製品の強度を確認することとしました。当社が支援した結果、依頼企業は、耐荷重試験および破壊試験の実施方法を修得するとともに、製品の使用限度等を把握することができました。

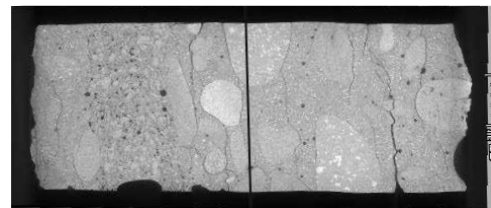


耐荷重試験

**12 X線CTを利用したコンクリート構造物検査**

Inspection of the Concrete Structure using X-ray CT

社会インフラの維持管理において、コンクリート構造物の劣化診断技術の確立は喫緊の課題となっていますが、劣化原因を調査するためには複数の供試体を採取する必要があります。そこで、非破壊で微細ひび割れ測定したコアを別の試験項目に転用することにより検査コストを抑制したいとの要望が挙げられました。断面観察方法としてX線CTを使用することによりメリットがあることがわかりました。

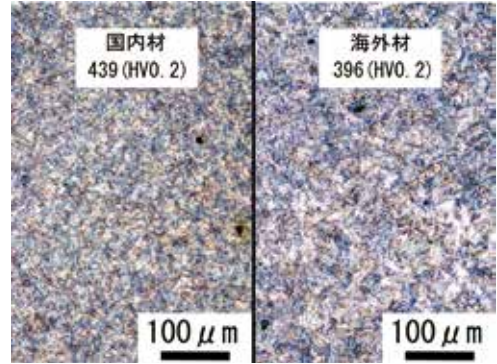


X線CT撮影画像

13 金属材料の組織観察

Microstructural Observation of Metallic Materials

ものづくり業界にとって素材・材料の購買・調達先を多重化しリスクを分散することが求められています。北海バネ(株)ではこれまで国内製のばね鋼材を購入してきましたが、海外製のばね鋼材の調達を検討することとし、その組成・組織・硬さ等を国内材と比較しました。その結果、海外製ばね鋼材を使用しても、国内製のばね材料と同等の品質のばね製品を製造できる指針を得ることができました。

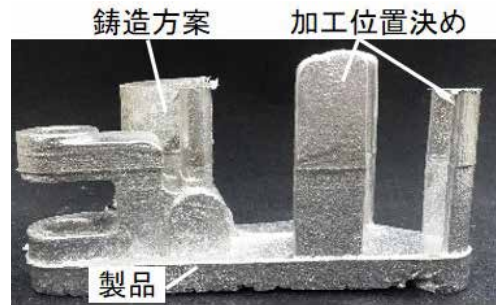


国内製/海外製ばね鋼材の組織と硬さの比較

14 金属部品の現物からの再生製造技術

Reverse Engineering of Metal Parts  
with the Sand Mold of Additive Manufacturing

現存設備の部品供給が停止されるため、支援先企業で部品調達を検討することとなりました。しかし、この部品の詳細図面がなく、加工治具等もすでに老朽化しており、現物から加工等の指示を含めた詳細図面製作、加工方法の検討について要望がありました。当场では、対象となる鑄造部品を積層造形鑄型により試作する方法を提案し、現状部品の改善希望を反映した設計変更、当场設備を使用した実際の試作、加工を支援しました。



試作部品(仕上げ前)

15 鑄鉄製耐摩耗部品の試作

Prototyping of Abrasion Resistant Parts Made of Cast Iron

道路土木工事で使用する消耗部品を現行品より低コストで生産する製造法を模索するため、リサイクル性に富む鑄鉄の特質を活かし、鑄鉄の急凝固で生成する硬質な鉄炭化物組織による耐摩耗部品の開発に取り組みました。具体的な製品を想定し、金型と砂型を組み合わせた鑄造方案により耐摩耗部品を試作して、その性能を評価しました。



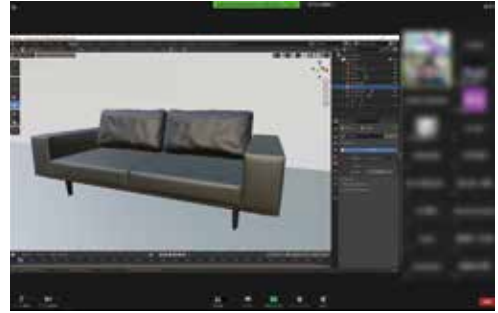
鑄造の様子



**16 AR/VR (拡張現実/仮想現実) 関連技術の普及**

Dissemination of Augmented Reality  
and Virtual Reality-related Technologies

製造業や建設業などの様々な業種で活用が進むAR/VR (拡張現実/仮想現実) 関連技術に関する講演会や技術講習会をオンラインで開催し、同技術の普及を進めました。



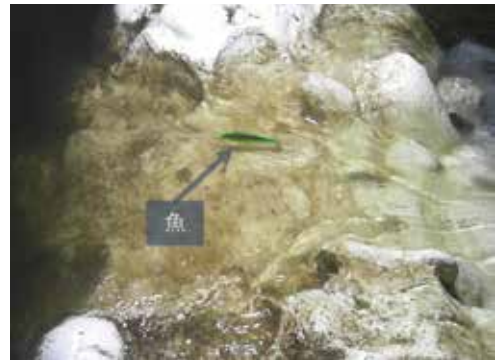
AR/VR用CGモデル作成講習会

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

**17 画像処理技術による魚道調査の効率化**

Efficient Fish Counting for Fish Ladder Pictures  
using Image Processing Techniques

魚道は、河川の魚の遡上を妨げている場所に設置される、魚の通り道を確保するための構造物です。魚道が魚の通り道として機能しているかを調べる調査では、魚道に定点カメラを設置して魚の有無を確認しますが、現行の方法では定点カメラにより撮影された大量の画像データを目視で確認する必要があり、効率化が課題とされていました。本事例では、画像処理技術による魚の検出手法を開発し魚道調査の作業量を98%削減しました。



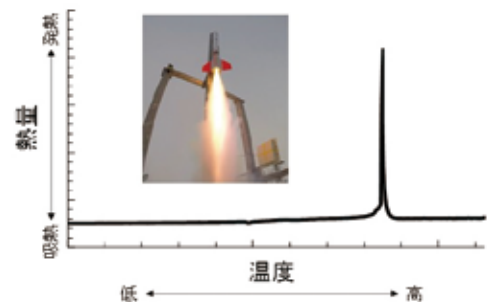
開発手法により検出された魚  
(魚の領域を緑色で強調)

■創造的先進技術

**18 固体ロケット推進薬の熱分析**

Thermal Analysis of Solid Rocket Propellants

固体ロケット推進薬は飛翔体を飛行させるための推力を生み出すロケット燃料の一つで、ロケット開発を行う上で非常に重要な材料です。現在、世界中で熾烈なロケット開発競争が繰り広げられており、固体ロケット推進薬の高性能化に関する研究も活発に行われています。本事例では研究開発の基礎データとなる固体ロケット推進薬の燃焼特性を把握するため、当場の示差走査熱量計を用いて熱分析を行いました。



固体ロケット推進薬の熱分析データ

# 研究開発成果

---

## 高速道路規制時の車両進入防護柵の開発

Development of the Vehicle Barrier for Highway Lane Closures

産業システム部 今岡 広一・伊藤 壮生・井川 久・宮島 沙織

### ■研究の背景

高速道路の舗装修理現場や崩落土砂の処理現場などでは、道路を全面通行止めすることなく一車線のみを規制して工事が行われています。そのため、わき見運転や居眠り運転などで規制車線へ車両が進入し、作業員が事故に巻き込まれたり、新たな事故が誘発されたりすることなどが問題となっています。

本研究では、トライ・ユー(株)、(株)白石ゴム製作所と共同で開発したイベント用バリケード「HERCULES ヘラクレス」を基に軽量化や構造変更を行い、高速走行する車両の進入を防ぐことを目的とした防護柵を開発しました。

当场では防護柵の構造検討や、衝突試験用無人車両の遠隔操縦技術の開発、さらに衝突試験による防護柵の性能評価を行いました。

### ■研究の要点

1. 高速道路の車線規制用として要求仕様を満たす防護柵の設計検討
2. 高速な車両を遠隔で操縦する技術の開発
3. 実車両を用いた衝突試験による防護柵の性能評価



### ■研究の成果

1. 高速道路の車線規制時に使用するために必要な仕様を検討し、「HERCULES ヘラクレス」の構造を基本とした長期工事前、短期工事前の2種類の防護柵を設計・試作しました。
2. ゲーム用のステアリング型コントローラーを用いた、無人車両の遠隔操縦システムを開発しました。これにより、衝突試験での車両の遠隔操縦性が向上しました。
3. 実車両を用いた衝突試験を実施し、試作した防護柵の性能評価を行いました。車両に取り付けた各種センサーの情報やドローンによる上空映像を解析し、防護柵の課題を抽出しました。
4. 解析データを基に、今後も引き続き要求仕様を満足する防護柵の開発を進めます。

トライ・ユー(株) 札幌市東区北33条東17丁目3-21 Tel. 011-792-6590  
(株)白石ゴム製作所

## 鋼材に被覆した耐亜鉛溶湯用皮膜の評価方法の開発

Development of Coating Evaluation Method on Steel for Suppressive Damage by Melt Zinc

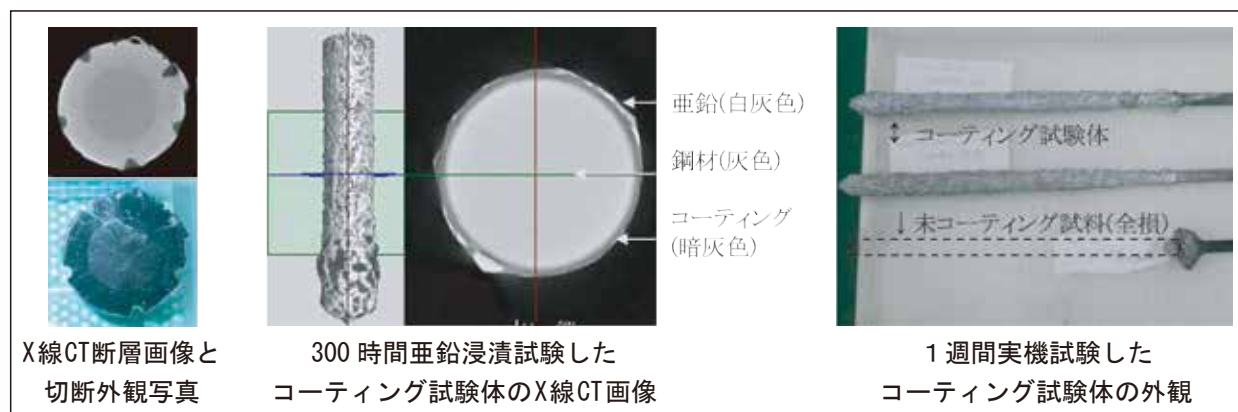
ものづくり支援センター 板橋 孝至  
材 料 技 術 部 戸羽 篤也・高橋 英徳

### ■研究の背景

溶融亜鉛めっき業界では、高温の溶融金属（溶湯：ようとう）による熱電対保護管のような鋼材の損傷（溶損：ようそん）が問題となっており、低コストな耐亜鉛溶湯用コーティングの開発が求められています。コーティング試験体の耐溶損性を評価するための亜鉛溶湯浸漬試験においては初期状態や経時変化の観察が必要ですが、①試験体を切断しての観察は亜鉛溶湯時に鋼材断面が溶損を受ける②薬剤による亜鉛除去はコーティングへのダメージが大きいと言った課題があります。

### ■研究の要点

1. 試験体の亜鉛溶湯による溶損を促進する試験方法の開発
2. X線CT撮影による非破壊検査に適した試験体形状および寸法の探索
3. 室内試験によるコーティング試験体の初期状態および経時変化の観察
4. 溶融亜鉛めっき操業炉における実機試験



### ■研究の成果

1. 任意の温度の亜鉛溶湯中で試験体を攪拌浸漬することにより、溶損を促進して評価する方法を開発しました。
2. 直径10mmまでの丸鋼材であれば、表面に鉄-亜鉛合金層が厚く成長してもX線CTを用いて鋼材の直径を測定可能であることがわかりました。
3. 条件を変えてコーティングした試験体を溶融亜鉛に浸漬して経時変化をX線CT撮影し、有効なコーティング条件を見いだしました。
4. 操業炉で使用している熱電対保護管に即した長さの試験体を1週間実機試験しX線CT撮影した結果、コーティングした試験体は未コーティング鋼材と比較して2/3以下の損耗量に抑制できることが確認できました。

(株)ディ・ビー・シー・システム研究所  
小樽市銭函3丁目515番地1 産鋼スチールビル3階 Tel. 0134-61-1670

## 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

Mechanism Elucidation of Liquid Phase Adsorption by Using Porous Carbon Materials as Model Adsorbents

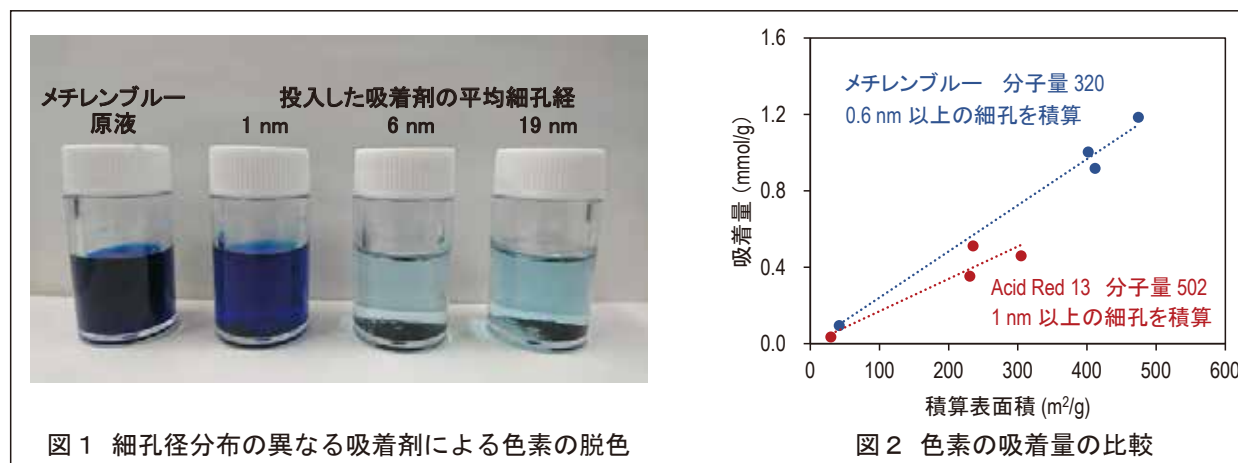
材 料 技 術 部 吉田誠一郎・松嶋景一郎・近藤 永樹  
エネルギー・環境・地質研究所 鎌田 樹志

### ■研究の背景

活性炭などの多孔質炭素材料を用いた液相吸着は、天然物エキスや食品エキスの脱色に広く用いられています。しかしながら、多孔質炭素材料の種類膨大さや液相吸着の複雑さなどから、最適な吸着剤の選定法やプロセスの設計法は十分に体系化されていません。そこで本研究では、細孔構造の異なる種々の多孔質炭素材料をモデル吸着剤に、種々の分子量を持つ色素をモデル色素に用いることで、多孔質炭素材料の細孔構造が色素の吸着に与える影響を明らかにするための基礎検討を行いました。

### ■研究の要点

1. 種々の細孔径分布を有する多孔質炭素材料をモデルに用いた脱色試験
2. 脱色試験の結果をモデル化
3. 多孔質炭素材料の細孔構造と色素の分子量を比較



### ■研究の成果

1. 多孔質炭素材料の細孔構造によって、吸着量が大きく異なることがわかりました。
2. 色素の分子量によって、吸着に使われる細孔の範囲が異なることがわかりました。
3. 細孔表面積と色素の吸着量に、比例関係が成立することがわかりました。

※本研究はJSPS科研費JP19K20478の助成を受けたものです。

# フローリアクターを用いた糖の異性化反応

Isomerization of Sugars by Using a Flow Reactor

材料技術部 吉田誠一郎・松嶋景一郎・近藤 永樹

## ■研究の背景

ブドウ糖やショ糖などに代表される糖類は、天然物に豊富に含まれており、我々の生活に欠かせない重要な物質です。一方で糖類は、元の構造を化学的に変換する「異性化」を行うことで、元の糖類には無い、低カロリー化、抗腫瘍活性などの機能を持たせることができ、食品から医薬品まで幅広く利用されています。本研究では、糖類を連続的（フロー）に異性化させることが可能な触媒担持リアクターの開発を検討しました。開発したリアクターを用いることで、安価な糖（グルコース）から、医療分野などへの応用が期待される糖（マンノース）を連続的に得ることができました。

## ■研究の要点

1. 異性化の触媒であるヘテロポリ酸（HPA）を担持したフローリアクターの作製
2. 糖の連続的な異性化反応と反応条件の最適化
3. グルコース以外の糖類の検討

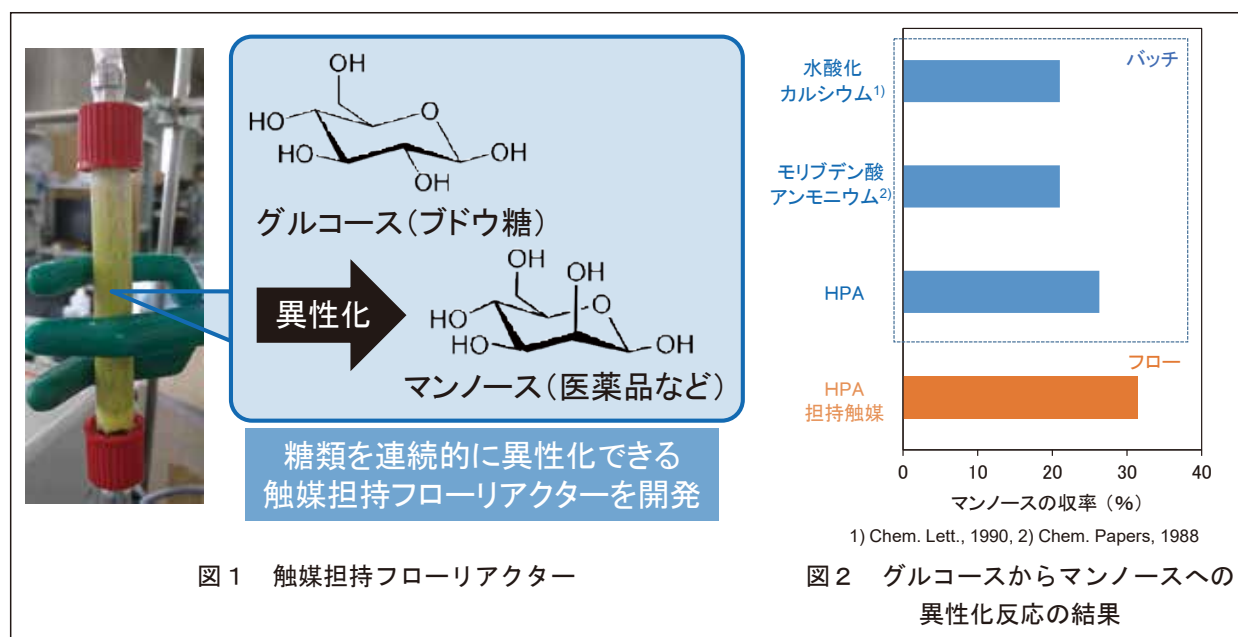


図1 触媒担持フローリアクター

図2 グルコースからマンノースへの異性化反応の結果

## ■研究の成果

1. ラボスケールにおいて、触媒の調製から糖類の異性化反応までを連続的に実施可能なことを確認しました。
2. 既存の触媒を用いた回分式反応以上の効率で、連続的に糖を異性化することができます。
3. グルコース以外の糖類の異性化反応にも、本触媒は有効であることを確認しました。

# 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

Development of the Life Extension Technology for Die-casting Mold by Laser Local Heat Treatment

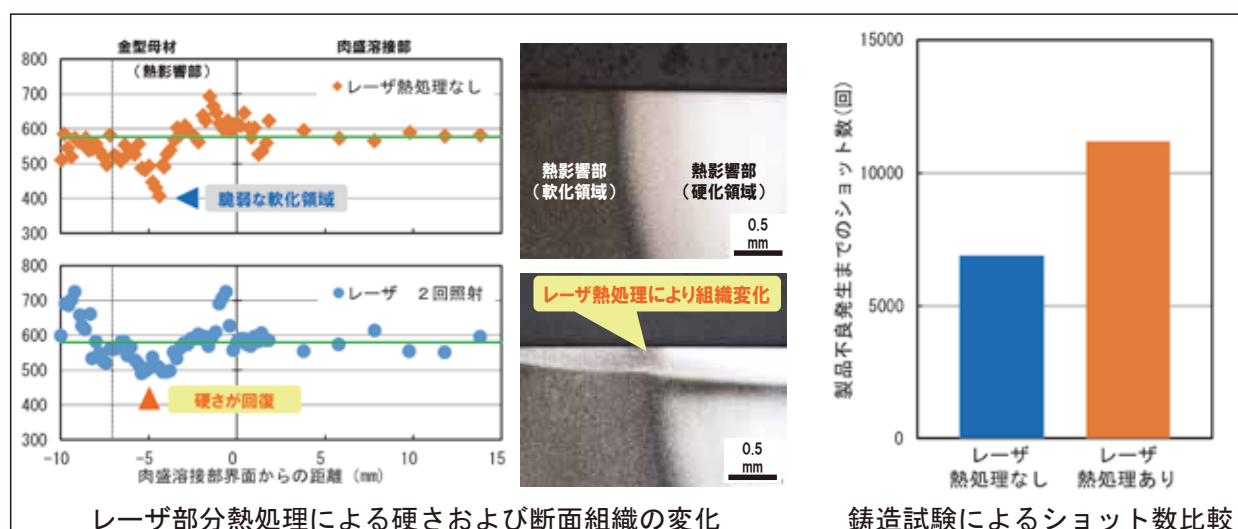
材 料 技 術 部 櫻庭 洋平・戸羽 篤也・鶴谷 知洋・鈴木 逸人  
 三戸 正道・中嶋 快雄・飯野 潔  
 ものづくり支援センター 宮腰 康樹・板橋 孝至

## ■研究の背景

アルミダイカスト鑄造の金型を肉盛溶接で補修する際、溶接時に加わる高熱で硬さや材料組織が乱れた熱影響部が生じ、これにより補修前と比べ耐久性が大幅に低下します。本研究では、溶接補修した金型の耐久性を向上させるため、レーザーで溶接補修部のみに熱処理を加え、熱影響部の硬さを新作金型と同等に回復する局所熱処理技術を開発しました。

## ■研究の要点

1. 溶接補修部の硬さを新作金型と同等に回復させるレーザー熱処理実験
2. 複雑な形状の金型表面の硬さを均質に回復するレーザー熱処理条件の最適化実験
3. レーザー熱処理を加えた溶接補修金型の耐久性比較



## ■研究の成果

1. 溶接補修した金型鋼にレーザー熱処理実験を行い、熱影響部の硬さを金型母材と同程度に回復させるレーザー熱処理条件を明らかにしました。
2. 凹凸を設けた金型鋼にレーザー出力の異なる熱処理を加え、硬さが回復するレーザー出力が形状ごとに異なることを確認し、レーザー照射部の体積比から適切な条件が得られることを明らかにしました。
3. 製品の製造に使用する金型で鑄造試験を行い、金型が損傷するまでのショット数を比べた結果、従来の溶接補修金型と比べショット数が60%以上増加しました。

ホクダイ(株)	勇払郡安平町早来富岡257番地	Tel. 0145-22-3501
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
室蘭工業大学	室蘭市水元町27番1号	Tel. 0143-46-5326
北見工業大学	北見市公園町165番地	Tel. 0157-26-9563

※本研究開発で使用したファイバーレーザー加工装置は、JST拠点整備事業により整備されました。

## 溶融亜鉛めっき品の環境脆化の評価

Evaluation of Environmental Embrittlement of Hot-Dip Galvanized Products

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

### ■研究の背景

当场には溶融亜鉛めっき製品の破損解析依頼が毎年数件寄せられており、それらの破損原因は水素脆化に代表される環境脆化に起因すると考えられる事例があります。しかし、その破損原因である水素脆化、および液体金属脆化の判別が困難でした。

そこで本研究では、溶融亜鉛めっき品の製造中並びに使用中に生じる環境脆化による破損の課題を解決するために、水素脆化および液体金属脆化に関する基礎的な知見を得ることを目的とし引張試験を行いました。その結果、破面観察からこの2つの脆化を判別できるための知見を得ました。

### ■研究の要点

1. 試験片に水素添加処理を行い、引張試験による水素脆化評価を行いました。
2. 試験片に亜鉛およびはんだめっきを行い、高温引張試験を用い液体金属脆化評価を行いました。
3. 引張試験後、水素および液体金属脆化の破面観察を行いました。

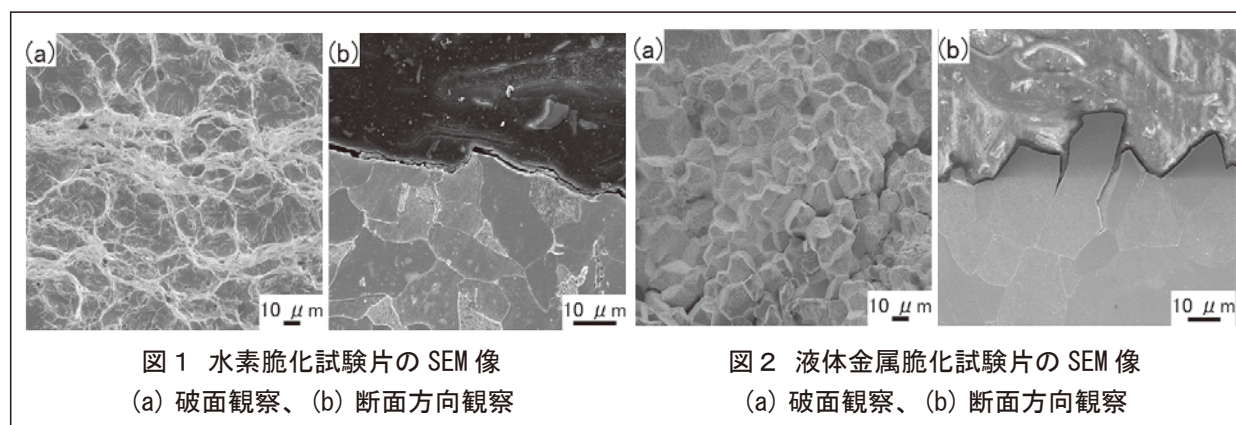


図1 水素脆化試験片のSEM像  
(a) 破面観察、(b) 断面方向観察

図2 液体金属脆化試験片のSEM像  
(a) 破面観察、(b) 断面方向観察

### ■研究の成果

1. 室温下での引張試験より、水素脆化試験から粒界破壊の破面組織を得ました。
2. 高温引張試験より、液体金属脆化のときの粒界破壊の破面組織を得ました。
3. これら得られた破面の比較により、水素脆化と液体金属脆化の判別が付けられる知見を得ました。

※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。



## プレス加工シミュレーション活用技術の構築

Development of Utilization Technology for Press Forming Simulation

材 料 技 術 部 鶴谷 知洋  
ものづくり支援センター 神生 直敏・安田 星季

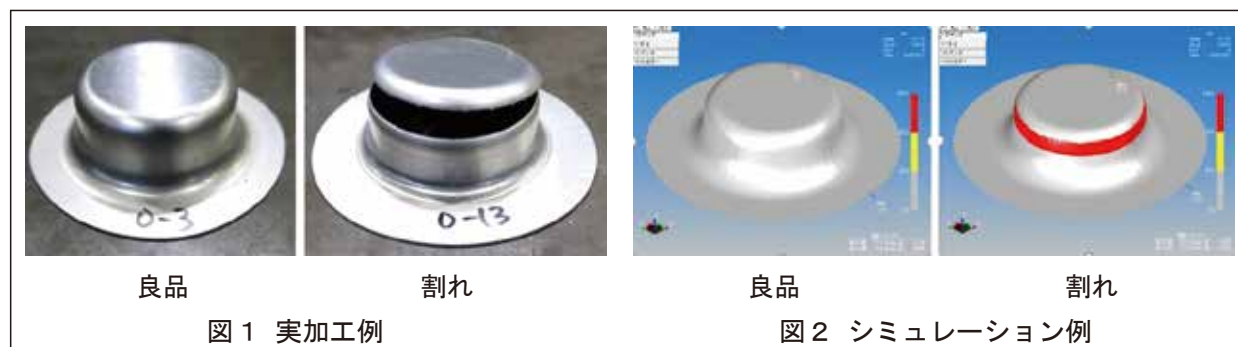
### ■研究の背景

難易度の高いプレス加工技術を確立する際、シミュレーションを活用して実加工を減らすことで、コストと時間を削減する取り組みが進められています。しかし、実加工をシミュレーションで正確に再現するためにはパラメータとして与える数値などが重要であり、その決定にはノウハウが必要です。

本研究では、プレス加工シミュレーションのパラメータ決定手法の確立を目的として、実加工品とシミュレーション結果の比較や多変量解析に基づいてパラメータの最適値探索を行い、効率的に精度の高いシミュレーション結果が得られることを確認しました。

### ■研究の要点

1. 実加工とシミュレーションのデータ取得
2. 取得データの比較と多変量解析
3. データ解析結果に基づくパラメータ最適値探索



### ■研究の成果

1. 加工条件や金型設計値を変えて実加工とシミュレーションを行い、パラメータ最適値探索の方針決定に当たり解析する際に必要なデータを得ました。
2. 得られたデータについて成形高さを評価指標として解析し、シミュレーションの精度が悪化する加工領域や、加工条件と加工結果の関係などについて把握しました。
3. シミュレーションデータについて多変量解析を行い、シミュレーション結果への寄与度が大きいパラメータを明らかにした。
4. 寄与度の大きいパラメータに絞った最適値探索を行いシミュレーションに反映させた結果、シミュレーションの精度が向上することを確認しました。

## 無線重量計と携帯端末による材料管理の効率化

Inventory Management of Materials with Wireless Weight Scale and Mobile Device

産業システム部 堀 武司・近藤 正一

### ■研究の背景

近年、IoT<sup>\*</sup>技術等の活用による製造現場の業務改善が注目されていますが、中小企業においては設備コストやシステム開発ノウハウの不足が課題となり、導入は容易ではありません。

樹脂成形加工メーカーである(株)三好製作所では、成形用材料樹脂の使用量等の管理を紙ベースの作業日報で行っており、材料の使用量、在庫量管理の誤差が生じること、月毎の集計作業の工数が大きいことが課題となっていました。そこで、(公財)室蘭テクノセンターの助成事業を活用し、当场と共同で工場内の材料管理業務の電子化、自動化に向けた研究開発を実施しました。

※Internet of Things

### ■研究の要点

1. 材料使用量の記録・管理作業の電子化、自動化技術の検討
2. 作業日報の入力、集計作業を電子化するITシステムの仕様検討及び試作開発
3. 実証試験による、試作システムの改善効果の評価



図1 無線重量計とQRコードによる材料の計量



図2 タブレット端末



図3 材料管理サーバ

### ■研究の成果

1. 無線機能付き重量計からの計量データ、及び材料に貼付したQRコードの情報をタブレット端末で読み取り、材料使用量を管理する手法及びツールを開発しました（図1）
2. 作業日報の記録作業をタブレット端末により電子化し（図2）、クラウドサーバ上で集約、管理するシステムを試作しました（図3）
3. 成型機1台を対象として試作システムを用いた実証試験を行った結果、従来と比較し月末集計作業の工数短縮（数時間から15分へ）、材料在庫量の誤差低減（1.8%からゼロへ）など、大きな改善効果が確認できました。
4. (株)三好製作所では、実証試験の結果に基づき工場全体への技術導入の準備を進めています。また、室蘭テクノセンターでは、類似の課題を持つ地域企業を対象とした技術展開を計画しています。

(株)三好製作所 室蘭市本輪西町1丁目11番地 Tel. 0143-55-8474

## てん菜受入業務における買入対象外判別技術の開発

Development of Non-Purchase Parts Discrimination Technology for Sugar Beet

産業システム部 岡崎 伸哉・藤澤 怜央・全 慶樹・近藤 正一

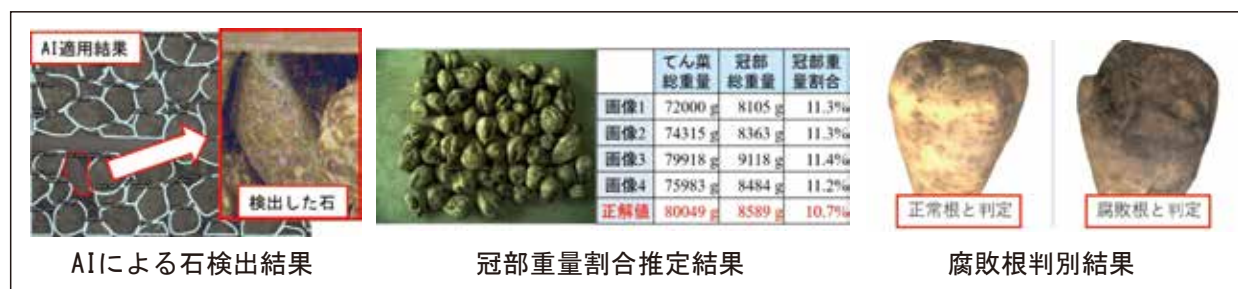
### ■研究の背景

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石などの異物の混入量、②冠部（てん菜上部の糖の含有量が低い部位）の重量割合、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)北海道農産協会(旧(一社)北海道てん菜協会)の依頼を受け、てん菜受入査定・立会業務の自動化を目的としてR1年度から取り組んでいます。今年度は、自動化に必要な要素技術の性能向上に取り組みました。

### ■研究・開発の要点

1. AI (Artificial Intelligence) の物体領域検出手法を用いた「てん菜・石」検出手法の開発
2. 楕円近似による冠部重量割合推定手法の開発
3. AIの画像分類手法を用いた腐敗根判別手法の開発



### ■研究・開発の成果

1. てん菜受入時の画像に対し、物体領域検出手法であるMask R-CNNを使用して、てん菜および石を検出するモデルを作成しました。学習には、人手で個々のてん菜および石の領域を指定したアノテーション画像を用いました。検証用画像に適用した結果、てん菜の検出率89.2%、石の検出率25.8%となりました。
2. 個体抽出されたてん菜画像に対し、てん菜の輪郭に近似した楕円のパラメータからてん菜重量および冠部重量を推定したのち、冠部の重量割合を算出する手法を開発しました。移植てん菜53個、直播てん菜51個に対して適用し、てん菜総重量および冠部総重量を推定したのち、冠部重量割合を計算したところ、誤差が±1%以内に収まり、実用に足る精度が得られました。
3. 腐敗の度合いを示した腐敗指数（0～5の6クラス）を推定する画像分類モデルを作成しました。撮影した440枚の画像のうち、半分を学習データとしてモデルを作成し、残り半分を未知データとしてモデルに適用しました。分類結果のうち、指数0～2に分類されたてん菜を正常根、指数3～5に分類されたてん菜を腐敗根として精度を検証したところ、78.6%の精度が得られました。

(一社)北海道農産協会

## 森林空撮画像による資源量推定技術の開発

Development of Resource Estimation Technology using Aerial Forest Images

産業システム部 近藤 正一・全 慶樹・藤澤 怜央・堀 武司

### ■研究の背景

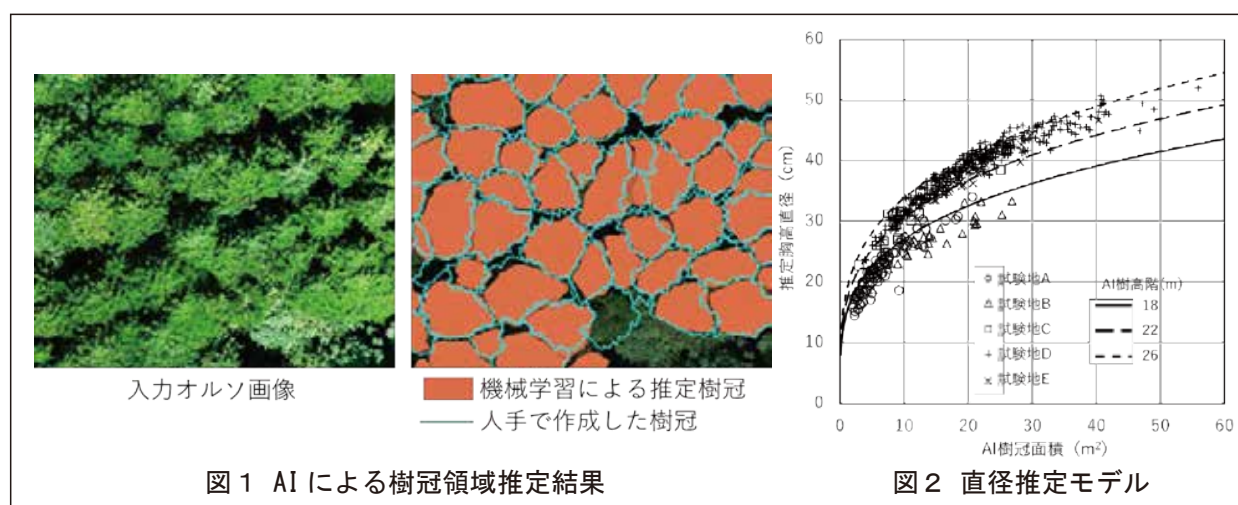
現在、道内人工林の多くは木材としての利用に適した樹齢に達しており、森林施業を効率的に進めることが重要です。森林管理者は伐採や管理を行う際、どれだけ木があるのか把握するために森林の資源量調査を行っています。資源量調査では、立木の高さや太さ、材積（幹の体積）を一本一本人手で計測しており、森林内は管理している木以外の植物も生い茂り傾斜もあるため、大変な労力がかかります。また、作業者の高齢化や人手不足の問題から、これらの作業の省力化が求められています。

本研究では、森林資源量調査業務の省力化を目的として、森林の空撮画像を解析することで、立木の高さや直径を推定する技術を開発しました。

### ■研究の要点

1. AI<sup>\*</sup>を活用した画像認識技術による立木の本数および樹冠領域推定手法の開発
2. AIで得られた樹冠の面積から統計モデリングにより直径および材積を推定する手法の開発
3. 開発した手法による立木本数および材積の推定結果と伐採時の測量データの比較による性能評価

※Artificial Intelligence



### ■研究の成果

1. 空撮画像および高さ情報から、AIによる解析技術を用いて森林内のトドマツの本数と樹冠領域を推定する手法を開発しました。3林分553本のトドマツに対して適用し、89.7%のトドマツを検出し、誤差13.2%で樹冠面積を推定できることを確認しました。
2. 一般化線形モデルを用い、推定した樹冠面積および樹高から直径を推定可能な手法を開発しました。検証用の樹木データを用い、4.44cmの誤差で直径を推定できることを確認しました。
3. 道内の伐採予定地において、伐採前に空撮した画像から開発した手法を用いて資源量推定を行い、立木本数誤差1%、材積誤差7%で推定できることを確認しました。

道総研林業試験場

## AIによるエゾシカ撮影頻度算出の効率化

Efficient Method for Capture Frequency of Yezo Shika Deer by AI

産業システム部 近藤 正一・全 慶樹・藤澤 怜央・堀 武司

### ■研究の背景

令和元年度の北海道内における野生鳥獣による農林業被害の約8割（38億円）がエゾシカによるものであり、市町村等では被害対策としてのエゾシカの捕獲を実施しています。また、北海道は、北海道創生総合戦略において、エゾシカの食肉利用率の向上を目標として掲げています。

食肉を安定して供給するためには、エゾシカを生体捕獲し、一時的に牧場等で飼育することが必要であり、狩猟よりワナによる捕獲が効果的です。ワナによる捕獲を行うためには、エゾシカが頻繁に出現する場所にワナを設置することが重要となります。北海道が発行しているエゾシカ捕獲手法マニュアル等で、設置場所を選定するために自動撮影カメラ等によりエゾシカの出現頻度を事前に調査することが推奨されていますが、エゾシカ以外の鳥獣や気象などの影響により撮影枚数が増え、エゾシカを撮影した画像の確認に時間がかかることが課題となっています。

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

### ■研究の要点

1. 牧草地や森林内のエゾシカ画像の取得およびAI<sup>※</sup>学習用データセットの作成
2. AIによる画像解析によるエゾシカ検出技術の開発
3. 試作システムによるエゾシカ検出性能と作業時間の検証

※Artificial Intelligence



図1 牧草地の林縁部に設置した自動撮影カメラ

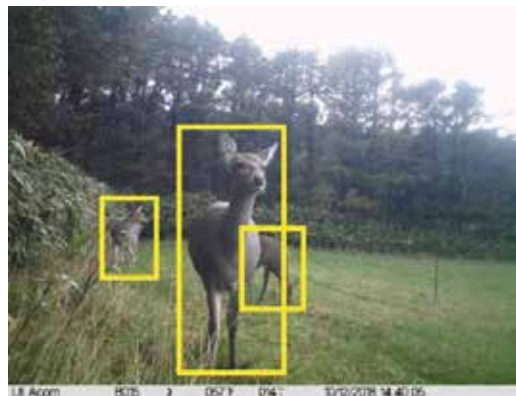


図2 試作したシステムによるエゾシカ検出結果

### ■研究の成果

1. 牧草地に自動撮影カメラを設置し（図1）取得した画像に加え、道総研がこれまでに保有していたエゾシカ画像を収集し、人手でエゾシカ位置を付与することでAI学習用のデータセットを作成しました（期間：11年間、エゾシカの写った画像：数万枚、頭数：数万頭）。
2. AIによる画像解析技術を用い、画像内のエゾシカを検出する技術を開発しました。AIの学習に19,681枚（44,004頭）の画像を用い、学習に使用していない1,968枚（4,509頭）の画像に対して検証を行ったところ、94.2%のエゾシカを検出できることを確認しました。
3. 入力した画像群の各カメラに写ったエゾシカ頭数を出力するシステムを試作し（図2）、実際に使用した結果、人手による作業に比べて約20倍の速度で処理できることを確認しました。

道総研エネルギー・環境・地質研究所

# トラクタ位置情報履歴を用いた農作業推定技術

Estimation of Agricultural Work Type using Tractor Location Histories

産業システム部 全 慶樹・藤澤 怜央・近藤 正一・堀 武司

## ■研究の背景

過去の農作業記録を分析することは今後の農作業計画の改善に役立ちますが、農作業の履歴を人の手で細かく記録する作業は労力を要し、記録の抜け漏れも発生します。一方で、トラクタの位置情報（GPS等）の履歴を自動的に記録することは比較的容易であり、IoT<sup>※</sup>デバイス等を活用したデータの蓄積も行われています。

本研究では、農作業履歴の記録作業の省力化・自動化に向けて、トラクタ位置情報履歴データを機械学習技術により分析することで作業内容を推定する技術を開発しました。

※Internet of Things

## ■研究の要点

1. トラクタのGPS位置情報の履歴等を用いて作業内容を推定する技術を開発
2. GPS位置情報データの送信、サーバーでのデータ分析及びウェブブラウザによる農作業記録の表示を行うシステムを試作



## ■研究の成果

1. トラクタのGPS位置情報の履歴と作業を行った圃場の作付情報等を機械学習アルゴリズムにより分析することで作業内容を推定する技術を開発しました。
2. 農業法人の2年分のトラクタGPS位置情報データに適用し、農作業を約95%の精度で推定できることを確認しました。
3. 農作業記録自動化のため、GPS位置情報データの安定的な送信、サーバーでのデータ分析及びウェブブラウザによる農作業記録の表示を行うデータ処理システムを試作しました。

## 外観検査のための多視点画像解析技術の開発

Development of Multi-View Image Analysis Technology for Visual Inspection

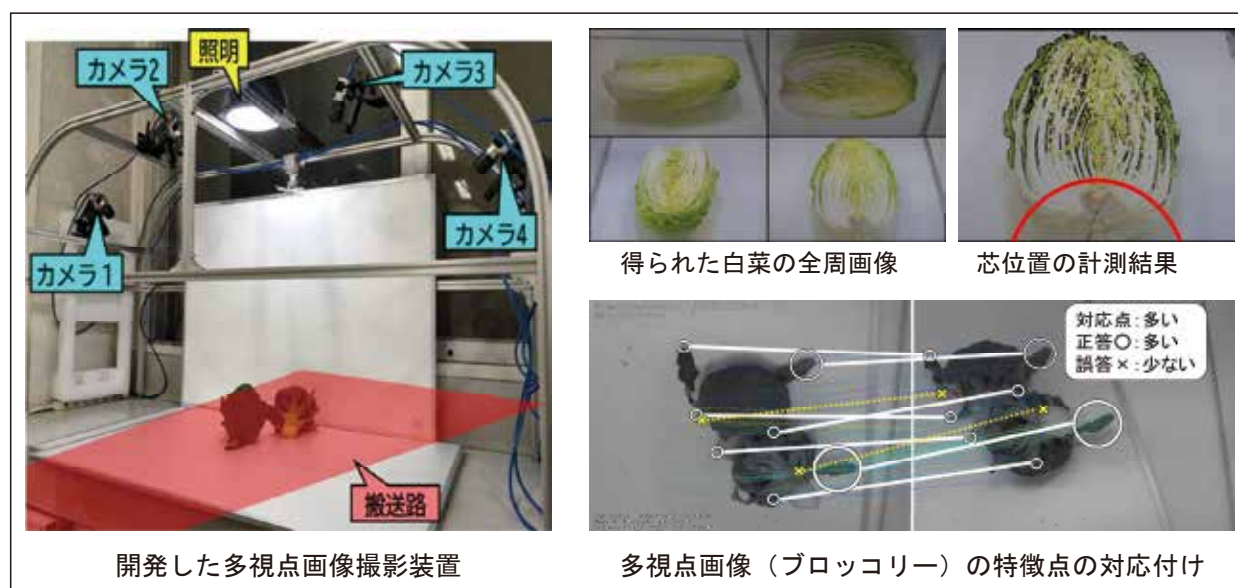
産業システム部 飯島 俊匡・岡崎 伸哉  
ものづくり支援センター 本間 稔規

### ■研究の背景

機械部品製造業や食品加工業では、不良品の排除や食品原材料の不用部を除去するため、欠陥の有無や位置を目視で確認していますが、生産工程の省力化や生産性向上のため目視検査の自動化が求められています。一方向からのカメラ画像を利用した既存の自動外観検査では、死角が生じたり三次元空間上の位置を特定できないなどの課題があります。そこで、複数の方向から撮像した多視点画像を解析することで対象物の全周囲に渡る欠陥検出や加工部位の同定を実現する多視点画像解析技術の開発に取り組みました。

### ■研究の要点

1. 多視点画像間の特徴点マッチングによる不用部位置推定技術の開発
2. 多視点画像撮影装置および実時間特徴点マッチング処理技術の開発



### ■研究の成果

1. 食品加工工場などでフィールド試験を実施するため、対象物を4方向から同時に撮影して、全周囲の画像を取得する運搬可能な多視点画像撮影装置を試作しました。
2. 開発した撮影装置を用いて半割の白菜の底面および切断面の画像を取得し、輪郭抽出とエッジ強度、テクスチャ（表面の質感や模様）解析を行うことで、不用部（芯）の位置を計測する画像解析手法を開発しました。
3. 異なる視点から得られた対象物の画像に対して、特徴マッチング手法SuperGlueを用いて画像間の対応付けを行うことで、抽出した不用部の三次元空間上の位置を推定する多視点画像解析手法を開発しました。
4. 従来手法よりも高精度かつ毎秒14組の処理速度で画像の対応付けが可能であることを確認し目視検査等の自動化に活用する見通しが得られました。

## 地まきホタテガイ漁業向け資源量予測技術の開発

Development of Resource Prediction Technology for Maricultured Scallop

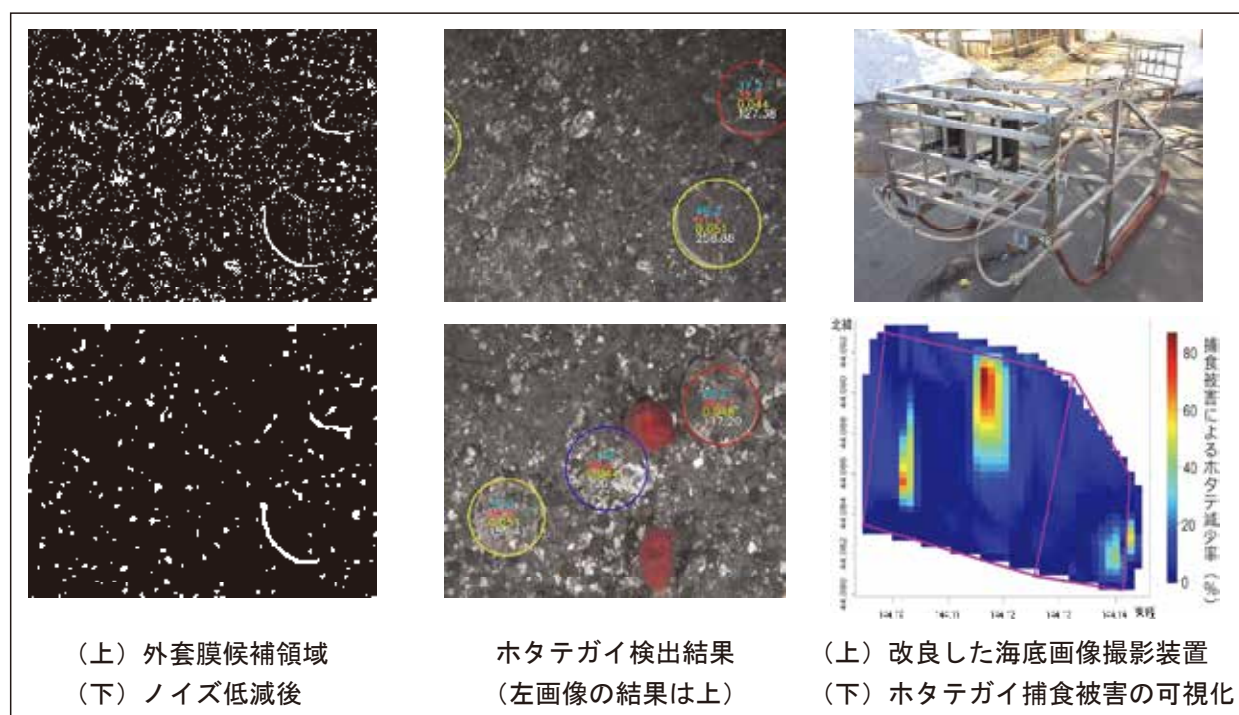
産業システム部 飯島 俊匡

### ■研究の背景

オホーツク海から根室海峡海域のホタテガイ漁業は「地まきホタテガイ漁業」と呼ばれる増養殖手法が主流となっており、漁獲前の資源量調査に基づいて綿密な操業計画を立てています。これまでに新しいホタテガイ資源量調査手法として、海底画像の取得からホタテガイ資源量の推定までを一元化した「漁場可視化システム」の開発を進めてきました。ホタテガイ検出精度の向上や漁場調査効率の向上など、資源量予測技術の開発によりシステムを改良し、高精度かつ低コストなホタテガイ資源量予測サービスの事業化を目指しています。

### ■研究の要点

1. 自動計数プログラムの改良によるホタテガイ検出精度の向上
2. 海底画像撮影装置の改良による漁場調査効率の向上
3. ホタテガイ以外の資源量調査への可能性検証



### ■研究の成果

1. 海底画像から貝殻片などのノイズを削減する手法を開発し、自動計数プログラムのホタテガイ判定処理を改良した結果、既存プログラムに比べ検出精度が10%以上向上しました。
2. 海底画像撮影装置を改良して2台のカメラにより撮影幅を約1mに拡大かつ低重心化した結果、走行が安定して撮影速度が向上し、撮影失敗の減少により漁場調査効率が向上しました。
3. ホタテガイの主な外敵であるヒトデを対象とし、深層学習を用いたヒトデの自動検出プログラムを用いてその分布密度を計測し、ホタテガイの捕食被害を推定して可視化しました。
4. 本研究成果を活用した「地まきホタテガイ資源量予測サービス」の事業化を進めています。

恵比寿システム(株)

道総研中央水産試験場・網走水産試験場



## 高速かつ安定な重力補償システムの開発

Development of the Quick and Stable Gravity Cancellation System

産業システム部 今岡 広一・伊藤 壮生・浦池 隆文・林 峻輔

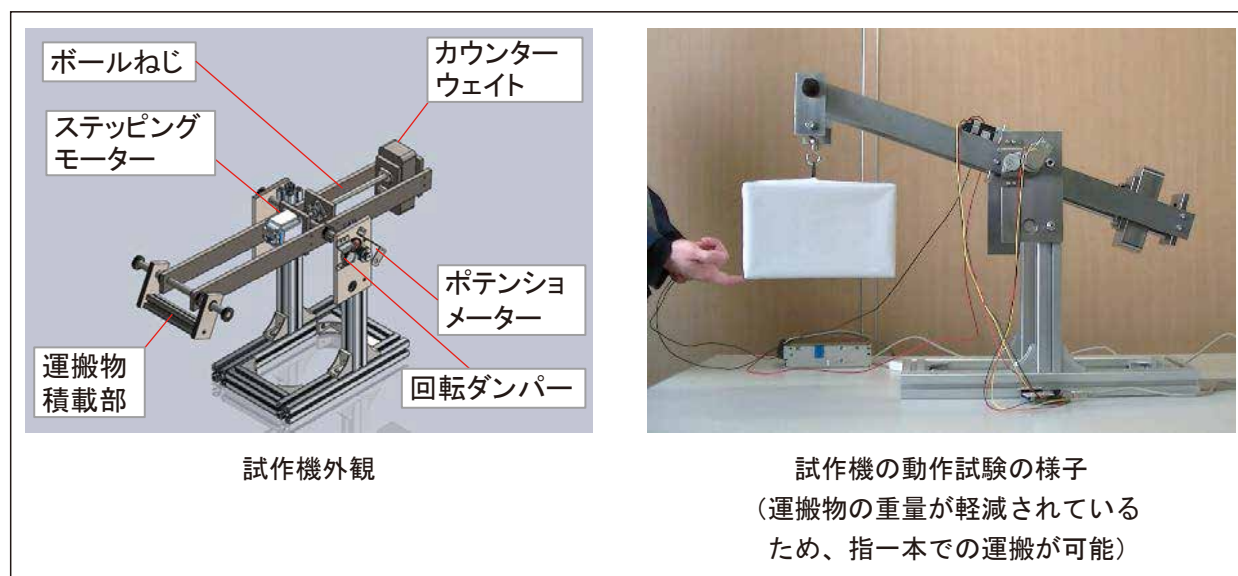
### ■研究の背景

重量物を運搬する各種作業現場などでは、運搬する対象物の重量を軽減することで運搬を補助するエアバランサー、電動バランサーなどの重力補償システムが古くから使用されています。これらのシステムは、運搬前に対象物の重量を測定し、測定した重量に合わせて手動で内部機構を調整する必要があります。そのため、重量のばらつきが大きい農水産物などを運搬する場合、対象物が代わる度に重量測定と機構調整を行う必要があります。運搬時間が長くなるといった課題があります。

そこで、本研究では事前の重量測定や機構調整を行うことなく、任意の重量の対象物を運搬することができるカウンターウェイト方式の重力補償システムを開発しました。

### ■研究の要点

1. カウンターウェイト方式の重力補償システムの設計・試作
2. シミュレーションを活用したカウンターウェイト位置の制御手法の開発
3. 試作した重力補償システムの評価



### ■研究の成果

1. 事前の運搬物の重量測定や、手動による機構調整が不要な重力補償システムを試作しました。
2. 運搬物とつり合いが取れるように自動でカウンターウェイトの位置を調整する制御手法を考案し、シミュレーションにより動作を確認しました。
3. 試作した重力補償システムを評価した結果、任意の重量の運搬物を、作業者がその重量を感じることなく運搬できることを確認しました。

## 四足歩行による不整地運搬システムに関する基礎研究

Research for Transportation System on Rough Terrain using Quadruped Robot

産業システム部 伊藤 壮生・浦池 隆文・今岡 広一・林 峻輔

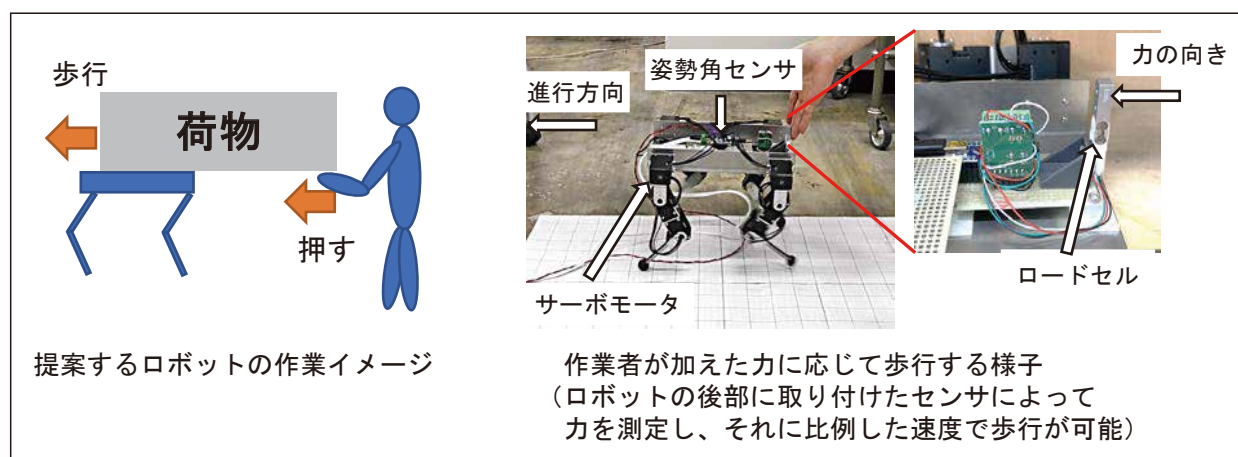
### ■研究の背景

重量物の運搬作業には台車やリヤカーなどが使用されていますが、これらの器具を林業現場などに見られるような急傾斜地や起伏の激しい不整地で使用することは困難です。

そこで本研究では、不整地での踏破性に優れた四足歩行機構を車輪の代用として利用することを目的として、制御方法などについて検討しました。四足歩行機構を台車やリヤカーのように移動させるためには、作業者が加える力に応じて自動的に歩行させる必要があります。そのため、作業者が加える力を検出する力センサを搭載した四足歩行ロボットを開発し、歩行動作の確認試験を行いました。

### ■研究の要点

1. 四足歩行ロボットの設計・試作
2. 歩行制御アルゴリズムの開発
3. 力センサの計測値を用いて歩行動作を行うシステムの試作と検証



### ■研究の成果

1. 各脚に3個、合計12個の関節を有する四足歩行ロボットを試作しました。
2. 対角の脚を交互に動かす「トロット歩容」をもとに、ロボットの歩行制御を行うためのアルゴリズムを開発しました。
3. ロボットの歩行動作試験を行い、前後左右、旋回などの歩行が可能であることを確認しました。旋回動作は姿勢角センサを用いてロボットの姿勢を推定することで精度を高めました。
4. ロボットに取り付けた力センサ（ロードセル）に力を与えると、その力に比例した速度でロボットが歩行することを確認しました。
5. 荷物運搬作業等を想定し、今後は歩行中の振動を低減するアルゴリズムの開発を進める予定です。

## 道産バイオマスナノファイバー強化樹脂に関する研究

Study on Biomass Nanofiber Reinforced Plastics Made from Hokkaido Resources

材 料 技 術 部 瀬野修一郎・細川 真明・山岸 暢・可児 浩  
大市 貴志・吉田 昌充・吉田誠一郎・松嶋景一郎  
エネルギー・環境・地質研究所 鎌田 樹志

### ■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、セルロース系の各種道産バイオマス（トドマツチップ、ビートパルプ、ポテトパルプ）由来ナノファイバーを樹脂へ添加した際の補強効果について評価を行いました。

### ■研究の要点

1. パルプ直接混練法を用いた道産バイオマスナノファイバー強化樹脂の作製
2. 射出成形による試験片の作製
3. 道産バイオマスナノファイバー強化樹脂の材料特性評価



### ■研究の成果

1. トドマツ・ビート・ポテトパルプをアセチル変性し、二軸混練機を用いてPA6中で解繊・分散し、バイオマスナノファイバー強化PA6を作製しました。
2. 射出成形機を使い、ダンベル状の試験片を作製しました。
3. 木材パルプだけでなく、ビートやポテトパルプといった農産廃棄物においても樹脂の補強効果があることがわかりました。

※本研究で使用した二軸混練機および射出成形機は、JST拠点整備事業により整備されました。

※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。

## ワイン製造残渣を原料とした機能性粉末製品の開発

Development of Functional Powder Products from Winemaking Wastes

材料技術部 松嶋景一郎・吉田誠一郎・近藤 永樹

### ■研究の背景

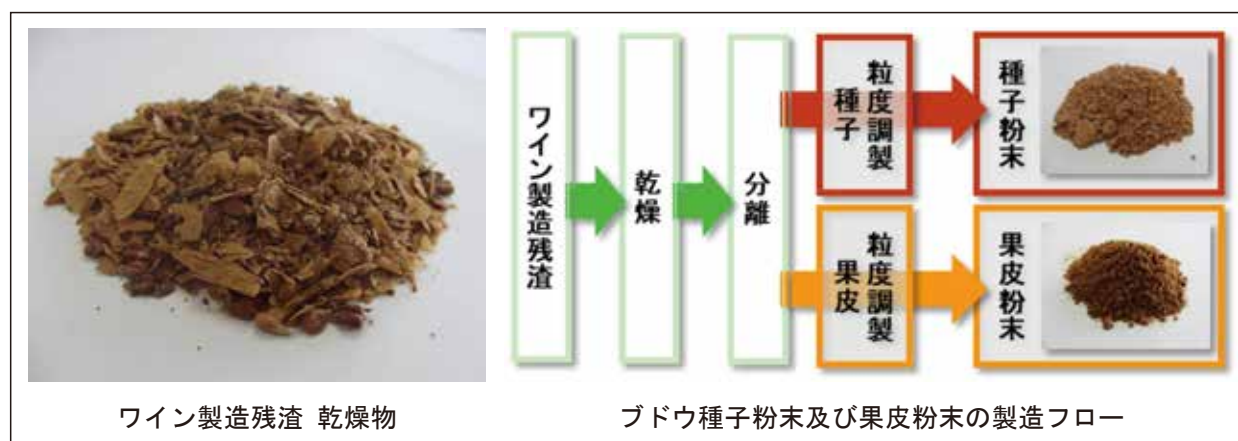
北海道の気候がワイン用ブドウの生産に適していることや、国税庁地理的表示保護制度のぶどう酒部門において、「北海道」が山梨に続いて2例目に指定されるといった社会背景から、道内でワイン製造を営む企業が急増しています。

一方、ワインの製造過程において、重量の2割に上る圧搾残渣が副産されます。この製造残渣はブドウの種子と果皮により構成されており、ポリフェノール類をはじめとして様々な有用物質を含んでいますが、大半は廃棄処分されています。

本研究では、ワイン製造残渣の有効利用を目的に、残渣中に含まれる機能性成分を活用した高付加価値製品の開発を行いました。

### ■研究の要点

1. ワイン製造残渣を種子と果皮に分離する技術の開発
2. 分離した種子と果皮のそれぞれを粉末化・微粒化する技術の開発
3. ワイン製造残渣由来粉末の機能性評価



### ■研究の成果

1. ワイン製造残渣から種子粉末及び果皮粉末を製造するプロセスを開発しました。それぞれ平均粒子径で $20\mu\text{m}$ まで微粒化できます。
2. ワイン製造残渣を種子と果皮に高精度で分離する新技術を開発し、特許として出願しました(特願2021-041950)。
3. 細胞試験及び動物による経口摂取試験により、ワイン製造残渣の機能を確認できました。化粧品原料及び機能性表示食品として製品化を進めていく予定です。

北海道ワイン(株) 小樽市朝里川温泉1丁目130番地 Tel. 0134-34-2181  
道総研エネルギー・環境・地質研究所  
北海道科学大学  
昭和大学  
公益財団法人北海道科学技術総合振興センター

## 機能的包材によるメロンの長期保存技術

Long-term Preservation Technique of Melon by the Functional Packaging System

材料技術部 細川 真明・山岸 暢・瀬野修一郎  
野村 隆文・森 武士・可見 浩

### ■研究の背景

メロンなどの青果物は、出荷されてから消費者の手に渡るまでの間、特殊なプラスチック包材を用いて低温貯蔵することで鮮度を保持することが可能です。鮮度保持を目的として製品化されている包材の多くは機能的な添加剤や異種プラスチックの多層フィルムが用いられていますが、高コストでリサイクルも難しいといった課題があります。本研究では、安価で汎用的なポリエチレン（PE）フィルムと高い調湿能力を有する調湿材（稚内層珪質頁岩）を組み合わせることで、メロンの防カビや鮮度保持効果について検討しました。

### ■研究の要点

1. 貯蔵雰囲気調整可能なPE包材の設計
2. メロン貯蔵時のPE包材と稚内層珪質頁岩による包材内の湿度およびガス雰囲気の調査
3. 貯蔵後のメロンの品質評価（外観・糖度・硬度・色差等）



### ■研究の成果

1. PE包材内への調湿材の設置により、結露及びカビの発生が抑制されました。
2. PE包材内での高湿度下の保管により、低温保存時のメロンの低温障害の発生防止効果が確認されました。
3. PEフィルムと調湿材を用いた包装体系は、低温下で無包装の環境に置いたメロンと比較して2倍程度の期間まで鮮度を保持させることができました。

るもい農業協同組合苫前支所 苫前郡苫前町字古丹別203-1 Tel. 0164-65-4413

## 牡蠣殻へのロゴ転写を可能にする養殖用基質の開発

Development of Logo-engraved Substrates for a Marking on Oyster Shells

材料技術部 執行 達弘・森 武士・野村 隆文

### ■研究の背景

牡蠣の養殖は、ホタテガイの貝殻に稚貝を付着させた後、それらを、ひと連なりにしてイカダから海中に吊るす「原盤養殖」と呼ばれる方法で行われています。一方、近年、牡蠣の産地ではブランド化に力を入れています。ブランド牡蠣とそれ以外の見分けが難しいことが課題となっています。そこで道総研栽培水産試験場では、ホタテガイの代わりに、ロゴとなる凹凸の模様がある板状の材料（基質）を用い、稚貝が成長する過程で貝殻にロゴを転写させようという非常に独創的な技術の開発を始めました。

当场では、既存の材料より稚貝が付着しやすく、ロゴの転写が可能で、強度と耐水性に優れた新しい基質の開発に取り組んでいます。

### ■研究の要点

1. 基質材料の試作および強度と耐水性の評価
2. 成形方法の検討



### ■研究の成果

1. 当场で技術移転の実績がある「焼成工程を必要としないタイル」の製造方法を応用して試作した基質材料は、焼成タイルと同等の強度をもち、静水中では3ヶ月以上形状を保つことを確認しました。しかし、流水中では短期間で崩壊することが明らかになり、さらなる耐水性の付与を目指して研究を継続しています。
2. 一般的なタイルの製造方法のひとつであるプレス成形と、漁業者が簡便に製造できる成形方法を検討し知見を蓄積しました。今後、現場での実証試験を行う予定です。

## プラチナ触媒を用いた青果物の鮮度保持技術の開発

Development of Preservation Techniques of Fruits and Vegetables using Supported Platinum Catalysts

材料技術部 森 武士・執行 達弘・野村 隆文

### ■研究の背景

野菜・果物（青果物）から発生するエチレンは植物の成長ホルモンであり、微量でも青果物を熟成・腐敗させる作用があります。このエチレンを有効に除去できる素材として、プラチナ触媒があります。プラチナ触媒は、青果物を貯蔵する低温下において、微量のエチレンを分解し除去することができます。本研究では、青果物の長期貯蔵を目的とし、プラチナ触媒を用いた青果物の貯蔵試験を行い、その効果を検証しました。

### ■研究の要点

1. 青果物の貯蔵試験の実施
2. エチレンガス濃度の測定
3. 青果物の品質評価



### ■研究の成果

1. プラチナ触媒を共存させることにより、青果物から発生するエチレンガスを、センサーの測定下限値以下（0.15ppm）まで低減することができました。
2. 青果物（バナナ）の果実品質（色差、糖度、果肉硬度）を評価したところ、いずれの評価項目においても、青果物の熟成が抑制されていることを示す結果が出ました。貯蔵開始から約1カ月が経過した後も、バナナは元の緑色を保っていました。

(株)セコマ  
北海道大学 触媒科学研究所

# 作業の安全管理に向けた姿勢計測手法の開発

Development of Posture Detection Methods for Work Safety Management

産業システム部 栗野 晃希・泉 巖・近藤 正一  
全 慶樹・中島 康博  
企画調整部 前田 大輔

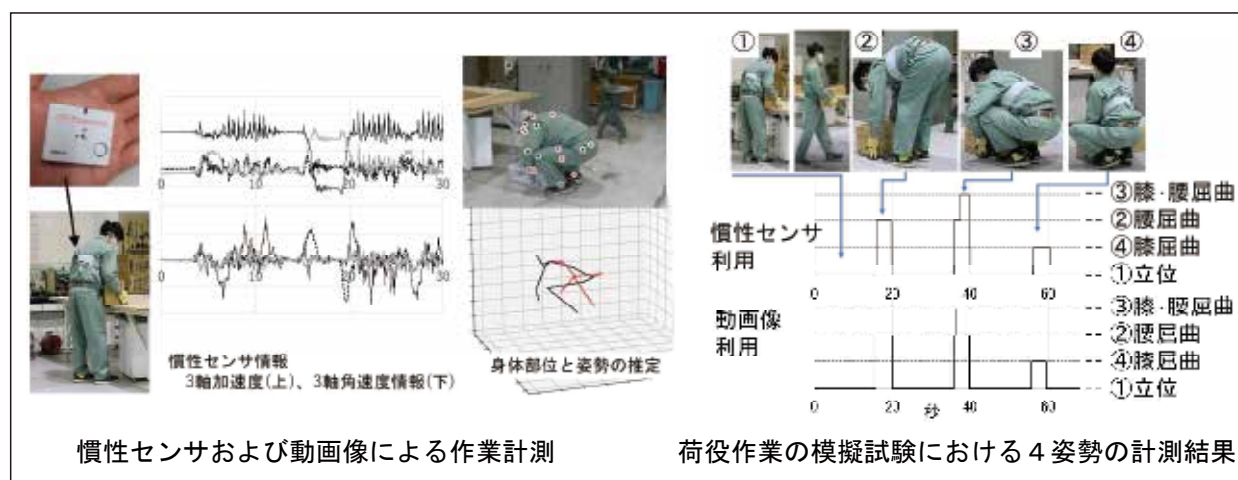
## ■研究の背景

少子高齢化による生産年齢人口の減少から、高齢労働者の活用が重要視されていますが、加齢に伴う心身機能低下による労災リスクの増加が懸念されています。また、人手不足のために若年労働者が不慣れな作業に従事する機会も増えていることから、事業者には不安全な作業にならないよう適切な作業管理が求められています。

そのため、体調面の安全に関しては体温や心拍数を利用して監視する取組が行われているところです。しかし、同様に安全に関わる重要な要素である、作業姿勢に起因する筋骨格系の負担の把握については、対応が立ち遅れています。そこで、慣性センサおよび動画像を用い、作業現場での利用が容易な姿勢の計測・分析手法を開発しました。

## ■研究の要点

1. 作業現場を想定した身体的負荷の大きい姿勢の選定
2. 少数の慣性センサによる姿勢の推定
3. 動画像を用いた機械学習による姿勢の推定



## ■研究の成果

1. 腰や膝の屈曲角度が身体負荷の大きさに関係することに着目して、作業管理に重要と考えられる4つの姿勢（立位、膝・腰屈曲、腰屈曲、膝屈曲）を選定しました。
2. 身体背部に配置した1つの慣性センサ情報の分析手法、および動画像を用いた機械学習により推定した身体各部位とその角度を取得する、2つの手法で、上記4つの姿勢の計測を可能にしました。
3. 慣性センサによる手法では場所による制約がない反面、センサの取り付けに手間がかかること、動画像による手法では全身各部位の位置を推定できますが、作業者の全身が映るようにカメラを設置する必要があるなど、それぞれの手法の特徴と使い分け方を把握しました。



# 技術支援成果

---

## 手洗い判定装置の開発

Development of Hand Wash Judgment Machine

産業システム部 宮島 沙織・井川 久

### ■支援の背景

手洗いは、幅広い分野で重要な衛生管理方法の一つですが、汚れを確実に除去するためには適切な手洗い方法を習得する必要があります。適切な手洗い方法を説明するマニュアルなどは数多く存在しますが、十分に汚れが落とせているかは主観にゆだねられるため、判断結果にばらつきが生じる問題がありました。

フーテックサービス(株)では、食品事業者向けに開催している手洗い講習において、紫外線照明と蛍光塗料を組み合わせた洗い残し可視化装置を使用していましたが、洗い残した範囲を自動的に検出し、手洗い結果を客観的に評価・判定する装置の開発に着手したいとの技術相談が寄せられました。

そこで、紫外線照明とカメラを組み合わせた手洗い判定装置の開発と、装置で撮影した手の画像を用いて手洗い結果の判定を行う画像処理技術の開発について技術支援しました。

### ■支援の要点

1. 持ち運びが可能な手洗い判定装置の開発
2. 量産対応可能な周辺機器の選定
3. 洗い残しを検出し、手洗い結果を判定する画像処理技術の開発



### ■支援の成果

1. 撮影した手画像の色情報より、手の領域と洗い残した蛍光塗料が付着している範囲を検出し、手洗い結果を5段階で判定するシステムを開発しました。
2. 開発した装置は「手洗い判定機てみえる」として製品化され、令和2年より販売されています。
3. 手洗い状態の可視化判定装置と可視化判定方法について、特許出願（特願2020-038464）を行いました。

フーテックサービス(株) 札幌市北区篠路6条3丁目7-3 Tel. 011-555-8569

## 3Dプリンタを用いたフェイスシールドの開発

Development of Face Shield using 3D Printer

産業システム部 川島 圭太・宮島 沙織  
ものづくり支援センター 印南 小冬

### ■支援の背景

新型コロナウイルスの感染が急激に拡大した影響で、医療現場では感染症対策のために使用していたフェイスシールドの入手が困難となりました。そこで、量産に適したフェイスシールドの形状検討と、試作について技術支援を行いました。試作には、当場の大型3Dプリンタを活用しました。

### ■支援の要点

1. フェイスシールドの形状検討および三次元モデリング
2. 3Dプリンタによるフェイスシールドの試作



3Dプリンタによる試作の様子



製作したフェイスシールド

### ■支援の成果

1. シールド部の交換が可能で、3Dプリンタによる量産が可能なフェイスシールドの形状を検討し、三次元CAD (Computer-aided Design) による設計を行いました。
2. 形状を検討したフェイスシールドは、当場の大型3Dプリンタで試作を行いました。
3. 現在、試作したフェイスシールドは医療現場などで利用されています。

札幌医科大学附属病院  
医療法人北晨会 恵み野病院

## スキー用金具の固定ビスの締結トルク測定

Measuring Torque of Screws for Ski Bindings

産業システム部 林 峻輔・井川 久・宮島 沙織

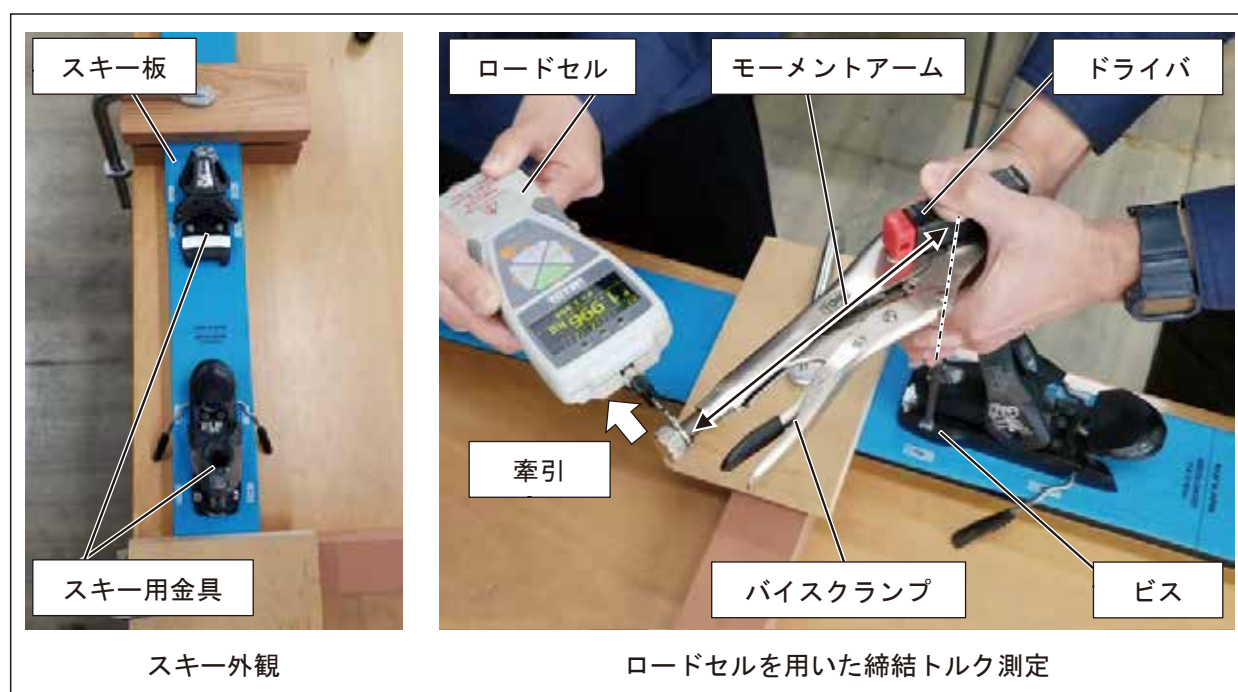
### ■支援の背景

(株)小森スキー製作所では、スキー製品の研究、開発、販売、メンテナンス等を行っています。当該企業より、スキー用金具をスキー板に取り付けるにあたって、締結用ビスを適正なトルク（締め付ける力）で締結した場合の締結部の状態を評価したいという相談が寄せられました。

そこで、ロードセル（力センサ）を用いてビス締結時のトルクを測定する試験方法について技術支援しました。

### ■支援の要点

1. ビス締結時の締め付けトルクの測定
2. ビス締結後の締結部を目視検査



### ■支援の成果

1. スキー用金具をスキー板に取り付けるためのビスについて、ロードセルを用いた締結トルク測定環境を構築しました。
2. スキー用金具を8本のビスでスキー板に締結した後、スキー用金具やビスを全て取り外し、スキー板のビス穴の状態について割れの有無などを目視で確認しました。

(株)小森スキー製作所 虻田郡ニセコ町中央通13番地 Tel. 0136-55-6157

## テイクアウト&デリバリー向け容器の実用性評価

Practicality Evaluation of Food Container for Takeout & Delivery

材料技術部 山岸 暢

### ■支援の背景

新型コロナウイルスの感染拡大等での外出自粛の社会情勢により、飲食店の来店者が減少している中で、テイクアウト（お持ち帰り）やフードデリバリー（食事宅配サービス）への需要が大変高まっています。ラーメンやカレー等の様々な飲食店メニューをテイクアウトやデリバリーするためには、液漏れ防止機能のついた食品包装容器が必要です。

（株）プロールでは、液漏れ防止のためのロック機能のついた電子レンジ対応のプラスチック製食品包装容器の販売に向けて、容器の耐荷重、耐熱性、耐寒性等の実用性のデータを整備するため、各種評価試験への協力の要望が当場に寄せられ、技術支援を行いました。

### ■支援の要点

1. 積み重ね時および食品充填時を想定した垂直荷重に対する耐荷重の調査
2. 耐熱性（電子レンジ対応温度：140℃以下）の調査
3. 耐寒性（冷凍庫対応温度：-18℃以下）の調査



液漏れ防止機能付き容器「おうちでかんたん®」



圧縮試験

### ■支援の成果

1. 中蓋ありの容器と、中蓋なしの容器の耐荷重が明らかになりました。
2. 電子レンジや冷凍庫での使用が可能であることが明らかになりました。
3. 同社では、ロック機能・液漏れ防止機能付き、電子レンジ対応のプラスチック製食品包装容器「おうちでかんたん®」の販売を開始しました。

（株）プロール 札幌市白石区東札幌2条5丁目2-1 山忠ビル2F Tel. 011-815-8255

※本技術支援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。

# 自動車廃プラスチック材の再利用技術と特性評価

Reuse Technology and Characterization of Automotive Wasted Plastics

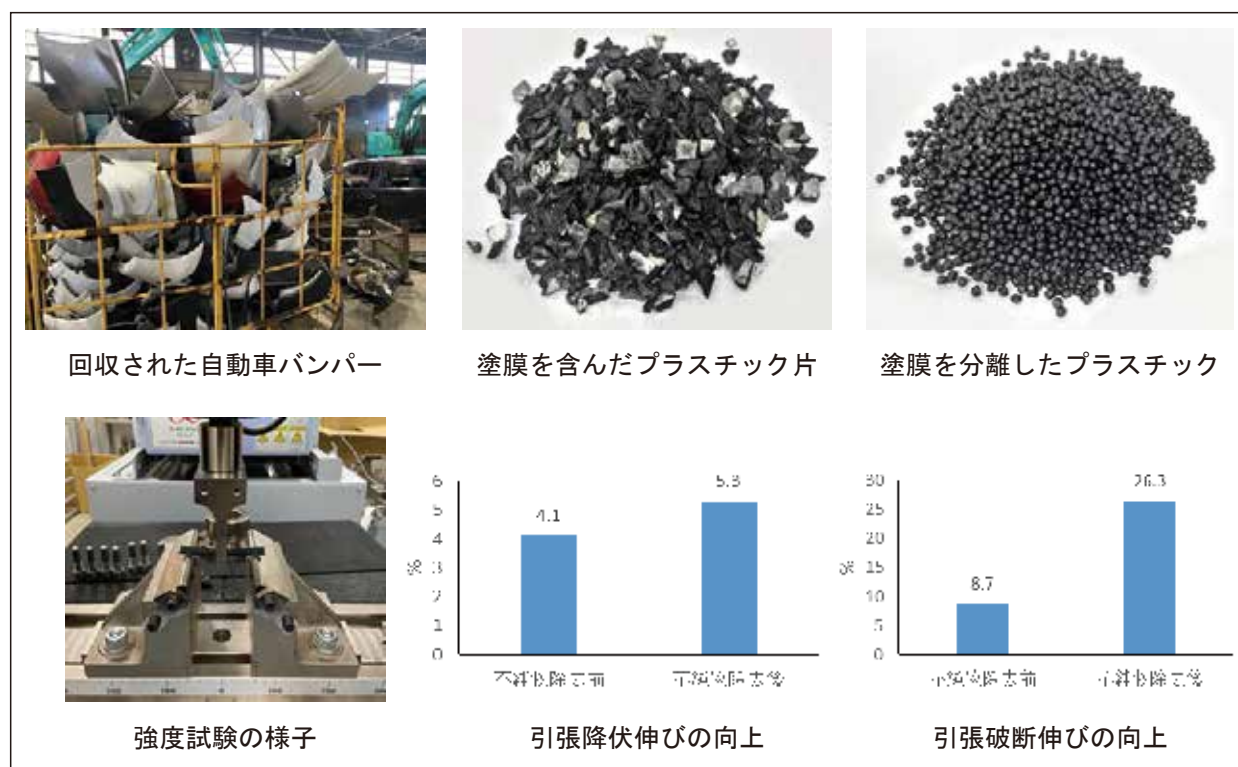
材料技術部 細川 真明・大市 貴志

## ■支援の背景

(株)マテックでは使用済み自動車からバンパーや内装部品などを回収し、再生プラスチック材料としてリサイクルしています。同社は塗膜などの不純物を含む廃材から、選択的に目的のプラスチックを分離・成形する技術を開発しており、これにより再生プラスチックの品質低下を防ぐことが期待されています。本事例では、同社から再生プラスチックの材料特性に関する相談を受け、実際に自動車バンパーから再生されたプラスチックを用いて成形加工を行い、その材料特性を試験・評価しました。

## ■支援の要点

1. 各種再生プラスチックのコンパウンディングの検討
2. 射出成形による試験片の試作
3. 耐衝撃性や強度などの機械特性試験および評価



## ■支援の成果

1. 射出成形により再生プラスチックをダンベル形試験片に成形し、引張試験・曲げ試験・衝撃試験を行いました。
2. (株)マテックで再生されたプラスチックは不純物を除去することで、除去前の材料と比較して伸び特性が向上しており、不純物除去による材料特性改善への効果が明らかになりました。

(株)マテック 石狩支店 北海道石狩市新港南1丁目22-16 Tel. 0133-77-5545

※本技術支援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。

## 外断熱用外装パネルの品質向上への取り組み

Improve the Quality of Exterior Panels for External Heat Insulation Outer Wall

材料技術部 大市 貴志

### ■支援の背景

岩倉化学工業(株)では、外装材の裏面に断熱材（EPS<sup>※</sup>）を接着した外断熱工法用の複合外装パネルを製造販売しています。近年、建設作業者の減少・高齢化が進み、高齢熟練者が引き続き建設作業に従事できる環境を整えるために建設作業の容易化が要望されている中で、外装材には、パネルの大型化、軽量化が求められることが想定されています。

一方、この外装材は、石炭灰、火山性軽石等を主原料とし、熱硬化性樹脂を用いて熱圧成形して製造されています。石炭灰や火山性軽石は、一定品質の材料が永続的に供給される保証が無いため、原材料供給体制の多角化への潜在ニーズが有ります。

これら、将来的な課題対応に向けて、外装パネルの原材料配合等の見直しを進めていきたいとの要望が当场に寄せられ、技術支援を行いました。

※Expanded Poly-styrene

### ■支援の要点

1. 各種石炭灰や新規軽量骨材等を活用した新しい材料配合設計の検討
2. 外装材の要求性能と機械的特性の評価技術
3. 外装材の凍結融解性能等の長期耐久性能の評価技術



外断熱用外装パネルの施工の様子



凍結融解試験による耐久性評価  
(散水により供試体を融解している。)

### ■支援の成果

1. 製造条件（原料配合、成形条件等）と得られるボードの特性（機械的特性、耐凍害性等）の相関関係を明らかにするとともに、新たな原料を用いたボードの特性を把握しました。
2. この結果を基に、より軽く・より耐久性のある外装パネルを開発しました。

岩倉化学工業(株) 苫小牧市沼ノ端134-450 Tel. 0144-55-3344

※本技術支援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。

## ボアホールカメラのデザイン開発

Design Development of Bore Hole Camera

ものづくり支援センター 印南 小冬・万城目 聡・大久保京子  
産業システム部 井川 久・川島 圭太

### ■支援の背景

(株)レアックスでは、地質調査等においてボーリング孔内を観察するカメラシステム（ボアホールカメラ）を自社開発し、販売やレンタル、社内の地質調査サービス事業で使用しています。これまで孔内を撮影するカメラの改良は行ってきましたが、ケーブルを巻き取るウインチの外観はほぼ開発当時のままであったため、取り扱いやすさや外観イメージの向上が課題となっていました。このためウインチのデザイン開発支援を行いました。

### ■支援の要点

1. ユーザーアンケートによる現行製品の使用状況と課題の把握
2. ウインチのデザイン検討（軽量化、コンパクト化、使いやすさの改善）
3. 3Dモデルや試作を用いたデザイン案の検証



### ■支援の成果

1. ユーザーアンケートによる現行製品の使用状況の把握により、設計課題を的確に抽出することができました。
2. 3Dモデルと試作を活用した検証により、開発の早い段階で関係者間でのデザイン課題の共有が進み、迅速なデザイン開発を実現しました。
3. 本デザイン開発により、コンパクトな外観イメージとともに、持ち運びやすく、使いやすさも考慮したウインチを実現しました。

(株)レアックス 札幌市東区北24条東17丁目1番12号 Tel. 011-780-2222



# オンライン版デザインマネジメントゲームの試作開発

Development of Online Design Management Game

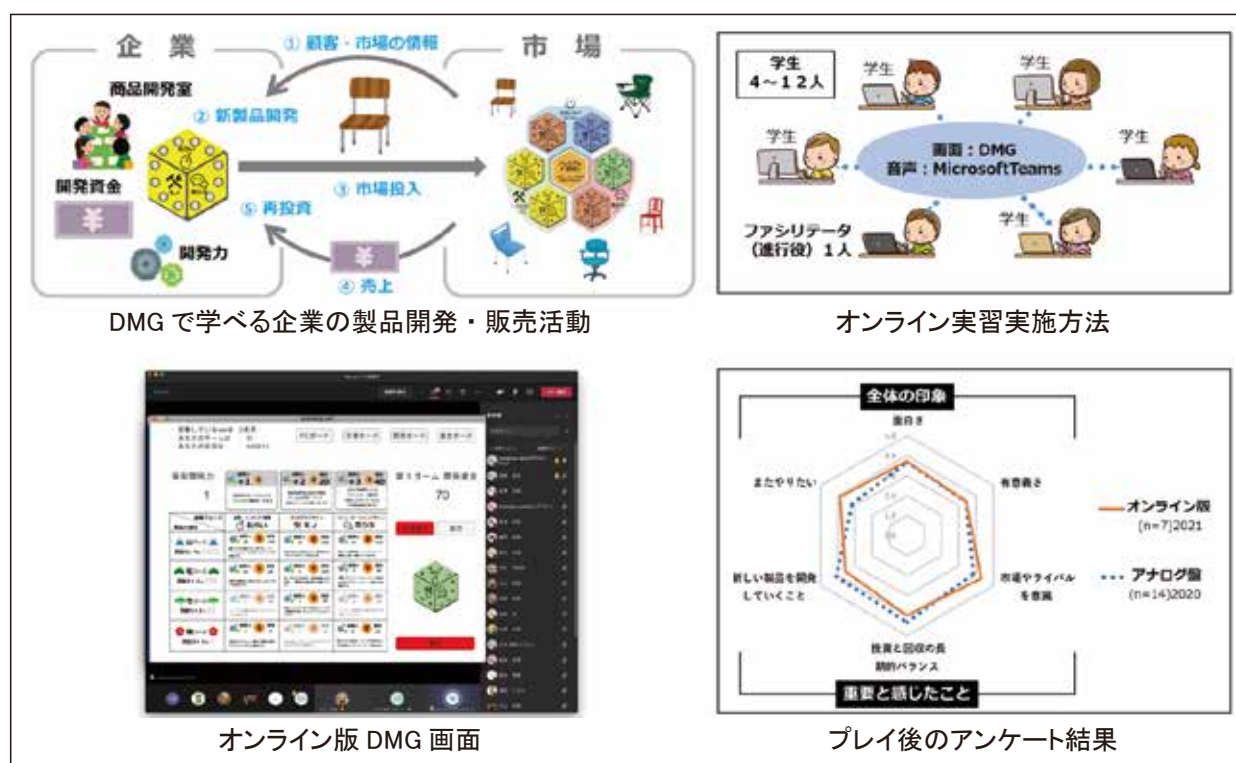
ものづくり支援センター 万城目 聡・印南 小冬・大久保京子

## ■支援の背景

札幌市立大学デザイン学部では、企業が行う製品開発やデザイン活用などの活動について学生の学びを深めるために、道総研が開発した製品開発体験ゲーム「デザインマネジメントゲーム (Design Management Game : 以下DMG)」を用いた演習を実施しています。しかし、対面によるグループ演習であることから、コロナ禍以降のオンライン授業では実施できない状況になりました。このためオンライン版DMGを共同で試作開発し、実際の授業の中で試行しました。

## ■支援の要点

1. オンライン形式でのグループ演習実施方法の検討
2. ゲーム開発ツールUnityを用いたオンライン版DMGの試作開発 (Windows, Mac)
3. オンライン版DMGの試行と今後に向けた改善



## ■支援の成果

1. 試作開発したオンライン版DMGと、オンライン会議ツール (Microsoft Teams) を用いることで、オンラインでの実習が可能となりました。
2. プレイ後のアンケート結果の比較から、これまでのアナログ盤DMGと同様の学習効果が得られることが分かりました。
3. 試行を通じてオンラインプレイの課題を把握することができました。今後もオンライン授業の継続が見込まれることから引き続き改善を図っていきたいと考えています。

札幌市立大学デザイン学部 札幌市南区芸術の森1丁目 Tel. 011-592-5381

## 組立作業における視線計測の活用

Utilization of Eye-tracking Measurement in the Product Assembling Process

ものづくり支援センター 神生 直敏

### ■支援の背景

いすゞエンジン製造北海道(株)では、商用車のエンジン・ミッション等の製造／再生（リビルト）を行っています。今回、リビルト工程の分解から組立までの作業において、社内教育の効率化を図りたいとの相談がありました。そこで、現場で保有する視線計測装置を用いて、熟練者の作業中の視線の動きや注視箇所を計測しました。

### ■支援の要点

1. リビルト工程において計測対象とする作業内容の選定
2. 視線計測データの可視化と作業ノウハウの抽出
3. 計測結果を用いた社内教育資料の作成



図1 作業者の注視箇所（丸印）



図2 視線の分析例（ヒートマップ）

### ■支援の成果

1. リビルト工程の作業内容から位置合わせ作業を選定し、組立作業中の熟練者の視線を計測しました。
2. 計測した結果、映像データから、熟練者の注視点の動き方が判明しました。  
また、専用分析ツールにて注視点を可視化（ヒートマップ化）して、熟練者が作業中に注視するメーター目盛等の箇所が判明しました。
3. いすゞエンジン製造北海道(株)で、視線の計測データから得られた知見を元に、組立作業における熟練者の作業ノウハウを取り入れた社内教育用資料を作成することができました。

いすゞエンジン製造北海道(株) 苫小牧市柏原1-4 Tel. 0144-55-1221

## 道路標識板溶接部の強度試験

Strength Test of Welded Spot on the Road Sign Board

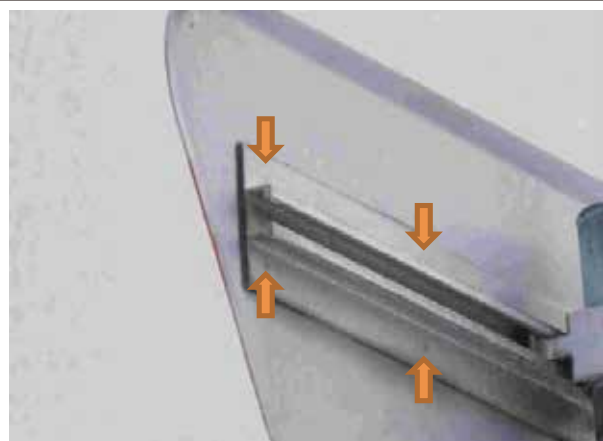
材料技術部 中嶋 快雄

### ■支援の背景

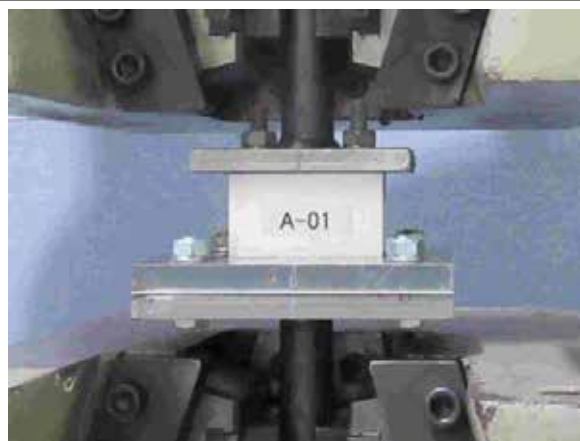
依頼企業が製造する道路標識板には、アルミニウム合金板および条をスポット溶接機により接合する工程があります。この工程で使用する溶接機を新規に導入した場合、当該溶接機により製作したものを第三者機関において試験を行い、その結果を納入先に提示することが必要になりました。そこで当場には、製品のスポット溶接部に適する強度試験について支援を要望されました。

### ■支援の要点

1. 試験対象部位への負荷方法の決定
2. 試験用ジグの設計



道路標識板裏面のスポット溶接部



破壊試験

### ■支援の成果

1. スポット溶接部1カ所につき引張方向とせん断方向の2試験を行うため、試験体を採取し、また試験体および試験機に合わせたジグを製作したことにより、依頼企業は試験の実施方法を修得しました。
2. 当該溶接機によるスポット溶接部は十分な強度であることが確かめられました。
3. この結果は、今後当該企業が生産する道路標識の生産に恒常的に用いられています。

(株)大宮ホーロー北海道製作所 札幌市豊平区月寒東2条3丁目 Tel. 011-851-2186

## 馬具用チェーンの強度試験

Strength Test of the Chain for the Draft Horse

材料技術部 中嶋 快雄

### ■支援の背景

依頼企業は長年、馬具用チェーンを公営企業に納入しています。過去にチェーンの破損が原因となって事故に至ったことが無いため、強度の確認をする必要が無いま経過してきました。今般、従来とは異なる形状のものを仕入れて納入することを検討し、それを契機に製品の強度を確認することとしました。そこで当场に、チェーンの強度試験について支援を要望されました。

### ■支援の要点

1. 試験荷重の設定
2. 負荷方法の決定および試験用ジグの設計
3. 試験結果の評価



評価対象（馬具用チェーン）の外観



耐荷重試験（引張試験）

### ■支援の成果

1. 依頼企業は耐荷重試験および破壊試験の目的を理解し、実施方法を修得することができました。
2. 依頼企業は製品の使用限度とすべき荷重を把握し、また破壊させた場合の結果（最大荷重および破断位置）を確認することができました。
3. 本試験により、当該製品の強度に関する性能を客観的なデータとして示すことができました。

ソメスサドル(株) 砂川市北光237-6 Tel. 0125-53-5111

※本技術支援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。

# X線CTを利用したコンクリート構造物検査

Inspection of the Concrete Structure using X-ray CT

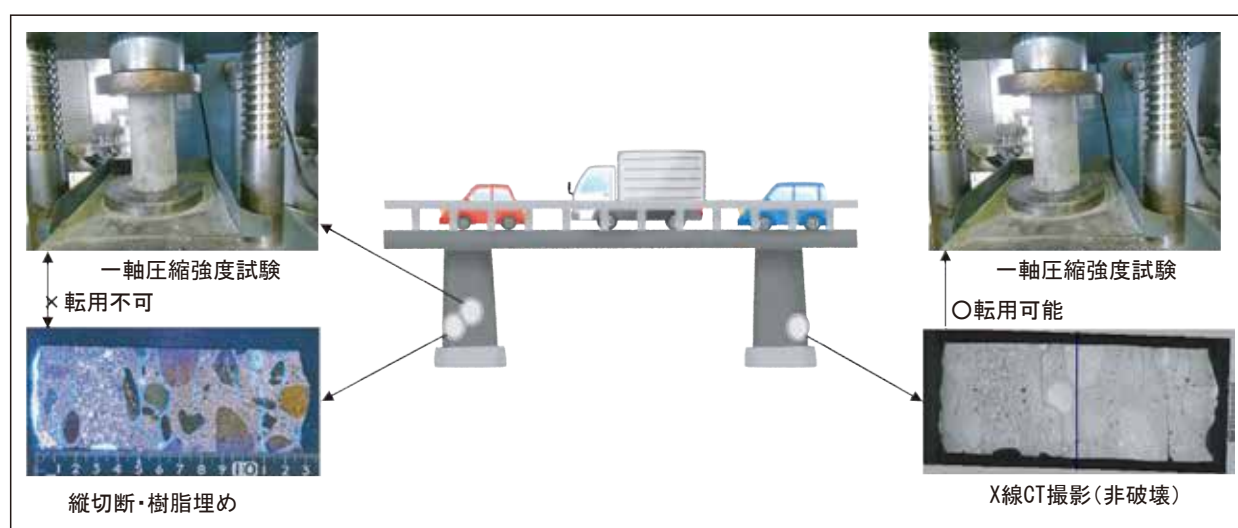
ものづくり支援センター 板橋 孝至

## ■支援の背景

社会インフラの維持管理において、コンクリート構造物の劣化診断技術の確立は喫緊の課題となっています。北海道のような積雪寒冷地における凍害は、アルカリシリカ反応（ASR）と並んでコンクリート構造物の機能劣化原因となりますが、正確な診断を下すためには微細ひび割れの観察、一軸圧縮強度、静弾性係数などの試験項目数に応じて供試体（コア）を複数本採取する必要がありますが、検査コスト上昇の原因の1つとなっています。そこで、非破壊で微細ひび割れ測定したコアを別の試験項目に転用することにより検査コストを抑制したいとの要望が挙げられました。

## ■支援の要点

1. 浸透探傷法・蛍光エポキシ含浸法といった従来の微細ひび割れ測定法と、X線CT撮影で得られたコンクリート中のクラックの評価方法との測定精度検証
2. X線CT法のメリットおよびデメリットの検討



## ■支援の成果

1. 検出される最小ひび割れ幅は、従来法およびX線CT法のいずれの測定方法においても0.1mm程度であり、X線CT法で転用可能であることがわかりました。
2. メリットとして、コアの様々な任意の断面を観察できることが挙げられました。一方、0.1mm程度の検出精度とするためにはφ100mmコアが撮影限界であるというデメリットもわかりました。
3. コアを他の試験に使用可能なことが判明し、総合的な検査費用を抑制できる可能性が見いだされました。

札幌インスペクション(株) 札幌市東区伏古10条3丁目10番14号 Tel. 011-788-1000

## 金属材料の組織観察

Microstructural Observation of Metallic Materials

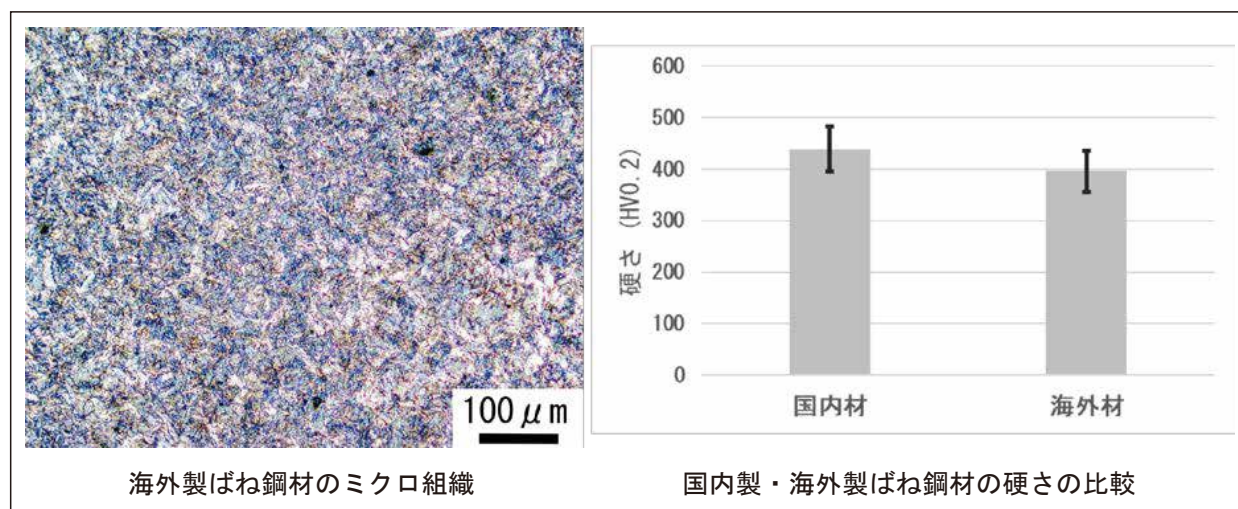
材 料 技 術 部 飯野 潔・中嶋 快雄  
ものづくり支援センター 板橋 孝至

### ■支援の背景

ものづくり業界にとって素材・材料の購買・調達先を多重化しリスクを分散することが求められています。北海バネ(株)ではこれまで国内製のばね鋼材を購入してきましたが、海外製のばね鋼材の調達を検討することとしました。

### ■支援の要点

1. 海外製鋼材の分析
2. 国内製鋼材との比較
3. ばね材料として用いてよいか判断の指針



### ■支援の成果

1. 海外製ばね鋼材の組成、組織、硬さ等を把握した。
2. 国内製ばね鋼材（ばね用炭素鋼オイルテンパー線（JIS G 3560；SWO-A,B））にほぼ相当する材料であることが分かった。
3. 海外製ばね鋼材を使用しても、国内製のばね材料と同等の品質のばね製品を製造できる指針が得られた。

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

## 金属部品の現物からの再生製造技術

Reverse Engineering of Metal Parts with the Sand Mold of Additive Manufacturing

材料技術部 鈴木 逸人・戸羽 篤也

### ■支援の背景

支援先企業において、現在使用している製品を生産している企業からの部品供給が終了するため現存設備の長寿命化を目指し、部品調達を検討することとなりました。しかし、詳細図面が存在せず、また、年間製造数が非常に少なく、加工に必要な治具等もすでに老朽化していることから、現物から加工等の指示を含めた詳細図面製作や加工方法の検討を含めた総合的な支援について要望がありました。

当场では、対象となる鑄造部品を積層造形（3Dプリント）鑄型により試作する方法を提案し、現状部品の改善希望を反映した設計変更、当场設備を使用した実際の試作、加工を行いました。

### ■支援の要点

1. 積層造形鑄型による鑄造法を用いた木型レス試作
2. 今後の部品調達を見据えた鑄造方法、仕上げ加工方法の提案
3. CAD（Computer-Aided Design）を用いた設計変更支援



積層造形で製作した鑄型

試作部品

試作部品（仕上げ後）

### ■支援の成果

1. 鑄造品の木型を必要としない低コスト試作を行うことができました。
2. 専用治具を使用せずに仕上げ加工が可能な製作方法を考案することができました。
3. 詳細図面のない現物から、CADを用いて実加工が可能な詳細図面化および損傷多発箇所の強化といった設計変更を行うことができました。

## 鑄鉄製耐摩耗部品の試作

Prototyping of Abrasion Resistant Parts Made of Cast Iron

材料技術部 戸羽 篤也・中嶋 快雄・鈴木 逸人

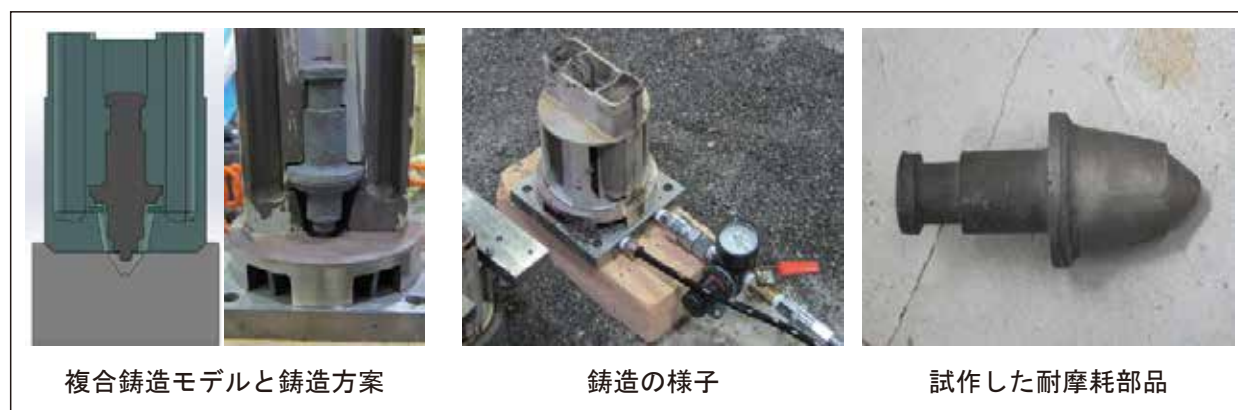
### ■支援の背景

道路舗装工事で使用する切削工具の自社生産の可能性を探るため、現行品分析と低コスト・高リサイクル性製品の試作に関する相談があり、短期実用化研究として取り組みました。

具体的には、鑄鉄を急冷凝固させて得る硬質な鉄炭化物組織を工具先端部に生成させる方法に着目し、鉄炭化物組織の硬さと耐摩耗性を評価することにしました。また、具体的な製品を想定した鑄造方法を提案するとともに、その方法で試作品を製作しました。

### ■支援の要点

1. 現行部品の分析
2. 急冷による鉄-炭化物組織の耐摩耗性評価
3. 製造方法の提案と試作品の鑄造試験



複合鑄造モデルと鑄造方案

鑄造の様子

試作した耐摩耗部品

### ■支援の成果

1. 現行製品の構造および材質を分析し、韌性の高い鋼材の先端に超硬材がろう付けされている部品であることを確かめました。
2. 鑄鉄を鑄造する際に急冷して得られる硬質な鉄-炭化物組織の特性を調べるため、金型を用いて製作した鑄鉄試料で鉄-炭化物組織の硬さと耐摩耗性を試験しました。
3. 先端に硬質組織を生成するため、先端部のみを金型で鑄造する鑄造法を提案しました。さらに、本鑄造法により製品の試作品を製作しました。

北日本重機(株) 札幌市厚別区厚別町山本1063番地418 Tel. 011-891-2277



## AR/VR（拡張現実/仮想現実）関連技術の普及

Dissemination of Augmented Reality and Virtual Reality-related Technologies

ものづくり支援センター 安田 星季・印南 小冬・大久保京子  
産業システム部 全 慶樹

### ■ 支援の背景

AR/VR（拡張現実/仮想現実）は、3DCGモデルなどをそれらがあたかも現実空間や仮想空間に存在するかのようスマートフォンなどの情報端末のディスプレイに表示する技術で、業務効率化などのため、製造業や建設業などの様々な業種で活用が進んでいます。

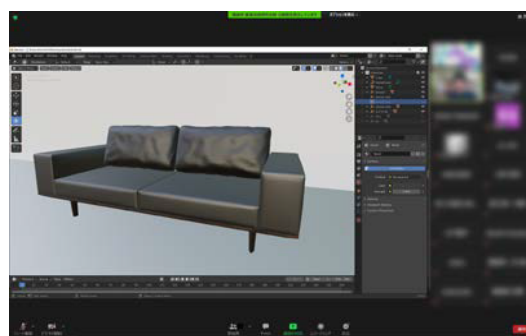
当場が運営する「AR/VR活用研究会」では、同技術に関心を持つ企業に向けて先進的な活用事例を紹介する講演会や、AR/VR向け3DCGモデル作成に関する技術講習会をオンラインで開催し、最新情報の提供や技術獲得の支援を行いました。

### ■ 支援の要点

1. AR/VRコンテンツ開発先行企業による開発事例、先進的な活用事例紹介
2. 汎用CG作成ソフト等を用いたAR/VR向け3DCGモデル作成技術の講習
3. 当センター保有の関連機器等に関する情報提供



AR/VRの先進的な活用事例  
(VR空間でのオンライン会議システム)



オンラインでの3DCGモデル作成技術講習

### ■ 支援の成果

1. 外部講師を招いた講演会により、VR空間でのオンライン会議システムなど、今後のAR/VR活用の参考となる最新情報が得られました。
2. CG作成ソフト講習参加企業において、AR/VR向け3DCGモデル作成技術の習得が図られました。
3. オンライン技術講習会により、遠隔地の参加者にもゴーグル型ARデバイスなど当センターが保有する体験可能な関連機器の利活用促進を図ることができました。

## 画像処理技術による魚道調査の効率化

Efficient Fish Counting for Fish Ladder Pictures using Image Processing Techniques

産業システム部 全 慶樹・近藤 正一

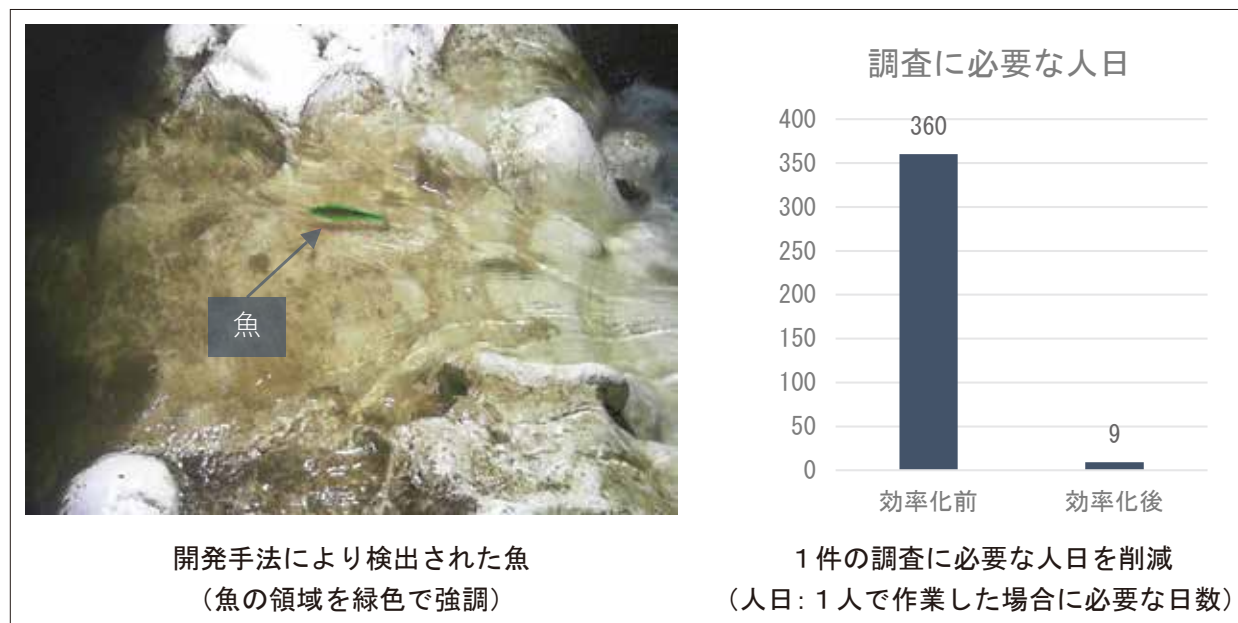
### ■支援の背景

魚道は、河川の魚の遡上を妨げている場所に設置される、魚の通り道を確保するための構造物です。魚道が魚の通り道として機能しているかを調べる調査では、魚道に定点カメラを設置して魚の有無を確認しますが、現行の方法では定点カメラにより撮影された大量の画像データを目視で確認する必要があり、効率化が課題とされていました。

本事例では、企業からの依頼を受けて魚道調査を効率化するための画像処理技術の開発に取り組みました。

### ■支援の要点

1. 魚道に設置した定点カメラの画像から魚を検出する手法を開発
2. 水面の光のちらつきなどを抑える機能を開発
3. 検出対象エリアや検出する色や大きさなどを設定できる機能を開発



### ■支援の成果

1. 魚道に設置した定点カメラの画像から魚を検出する手法を開発し、撮影された大量の画像データを目視で確認する作業の省力化を実現しました。
2. 機械学習を必要としないアルゴリズムにより事前の学習が不要かつ高速な検出を可能とした他、検出精度を高めるために水面の光のちらつきなどの誤検出を抑える機能や検出する色や大きさなどを設定できる機能を開発しました。
3. 調査に必要な作業量を98%削減しました。(1件の調査で約350人日の削減)

(株)エコテック 札幌市中央区北3条西2丁目1番地28 カミヤマビル5F Tel. 011-522-8700  
 野外科学(株) 札幌市東区苗穂町12丁目2番39号 Tel. 011-711-6846

## 固体ロケット推進薬の熱分析

Thermal Analysis of Solid Rocket Propellants

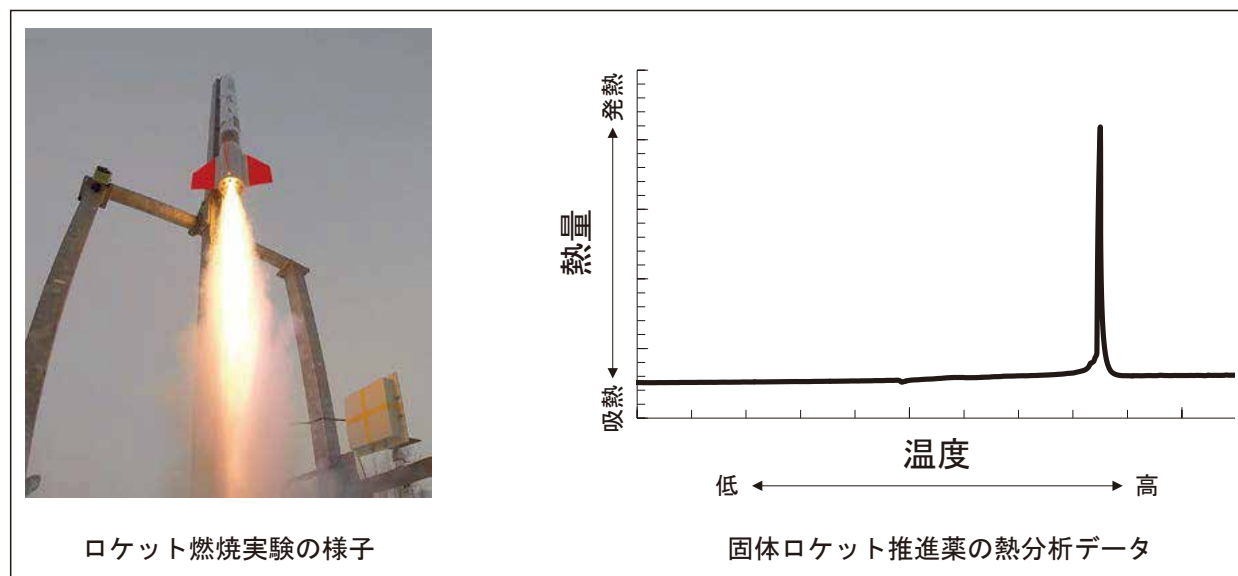
材料技術部 瀬野修一郎

### ■支援の背景

固体ロケット推進薬は飛翔体を飛行させるための推力を生み出すロケット燃料の一つで、ロケット開発を行う上で非常に重要な材料です。その固体ロケット推進薬は均一系推進薬と不均一系推進薬に大きく区分されており、均一系推進薬は主にニトロセルロースとニトログリセリンから、不均一系推進薬は主に酸化剤、高分子系結合材、金属燃料から構成されます。現在、世界中で熾烈なロケット開発競争が繰り広げられており、固体ロケット推進薬の高性能化に関する研究も活発に行われています。本事例では研究開発の基礎データとなる固体ロケット推進薬の燃焼特性を把握するため、当場の示差走査熱量計を用いて熱分析を行いました。

### ■支援の要点

1. 測定温度範囲内における安全性・揮発成分などの確認
2. 適する熱分析条件の設定
3. 得られた測定データの解析



### ■支援の成果

1. 測定上限温度まで加熱し、測定に用いる試料量程度では示差走査熱量計に不具合を及ぼすような衝撃・揮発成分が生じないことを確認しました。
2. 予想される反応温度を考慮して、熱分析条件を設定しました。
3. 熱量変化が起きたピーク温度や反応熱量を解析しました。

(株)植松電機 赤平市共和町230番地50 Tel. 0125-34-4133

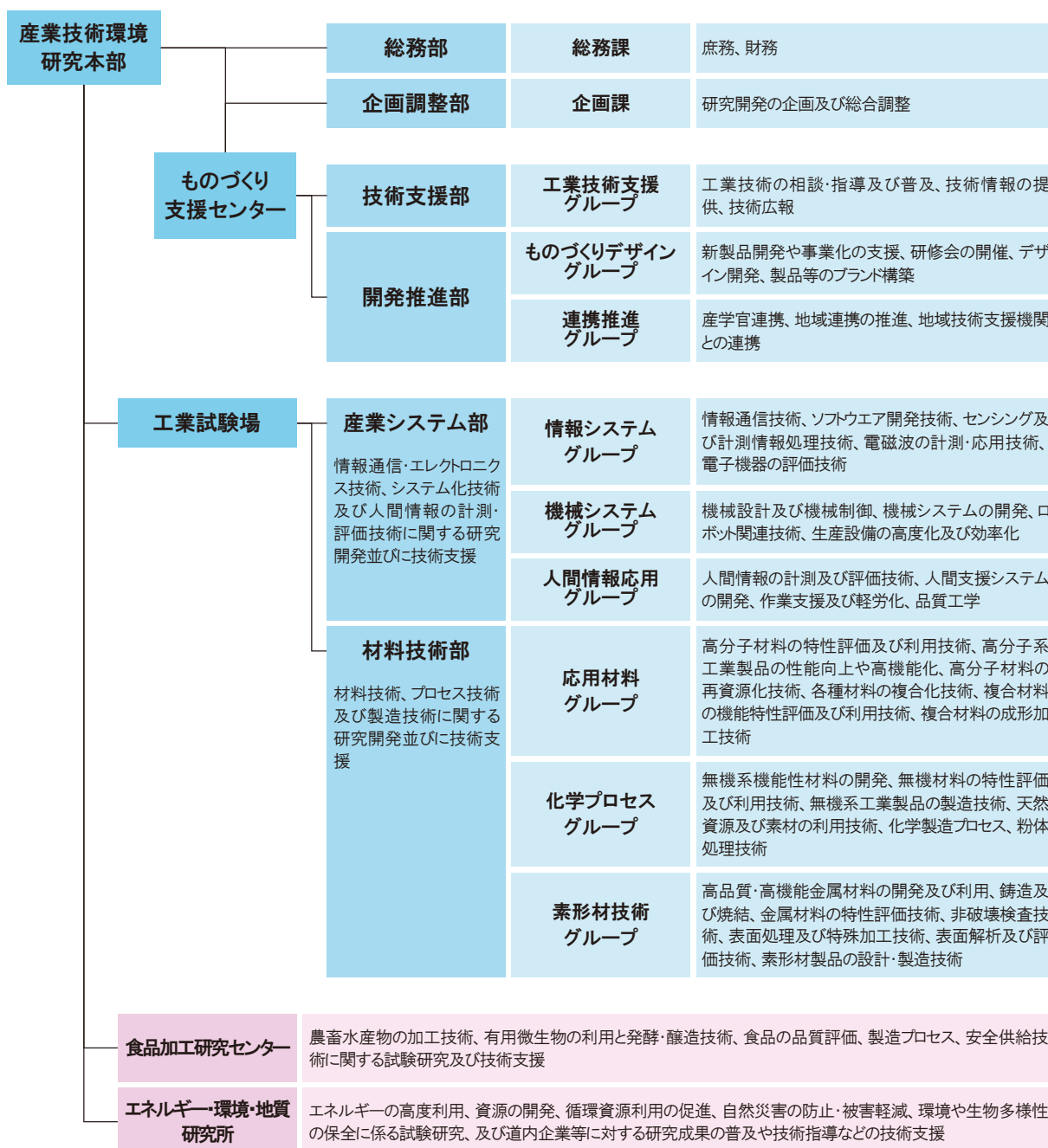
# 參考資料

---

# 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
- 【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活用技術の開発
  - 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 じゃがいもの芽取システム

### 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 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。	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 011-747-2354
-------------	--------------------	----------------------------

#### 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-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	太陽光発電架台固定金具強度試験 防災製品認定木製ブラインドの開発 電動卓上石臼の改良・試作 チーズ用オープンデザインの開発 肢体不自由者のためのフォーマル着開発 農業機械のインターフェースデザイン開発
	生産技術の高度化	段ボール製造工場の工程改善 ニンニク鬼皮除去作業の省力化	フレキシブルコンテナ吊り降ろし装置の安定性評価 難乾燥性食品エキスの粉末化 スリーブプラストによる溶融亜鉛めっきへの影響 溶接部における超音波シミュレーション技術の開発 EDSによるダイカスト製品中異物標本の作製支援 色ガラスと組み合わせた装飾タイルの開発 金属製品製造工場の工程改善 農業機械製造業における工程改善 品質工学による効果的な製品評価技術の構築 竹踏み式フットヒータの開発
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	大型碎水装置の強度評価 医療用内視鏡操作支援装置の開発	農作業機械の通信・制御技術の開発 複数カメラモジュールを用いた薄型撮影装置の開発
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	ホタテ貝殻を利用した水系路面表示用塗料の開発	
	環境関連技術	廃棄乳を含むバーラー排水浄化処理装置の開発 アコヤガイ貝殻を活用したチョークの開発 廃蛍光管ガラスを用いたランプシェードの開発 北方積雪地帯太陽光発電架台の開発	廃棄物系バイオマスを原料としたペレットたい肥の製造 高温・高圧処理排ガスの生物脱臭と排水処理
	エネルギー関連技術	管状バッシブ型水素貯蔵システムの開発 EPMAを用いた発電用ボイラー管の腐食調査 シイタケ菌床の燃料利用技術の開発 ボイラー廃熱利用システムの開発 廃LPGボンベをリサイクルした薪ストーブの開発	貯水タンクを利用したヒートポンプ給湯システムの開発 廃不凍液を燃料とする燃焼機の開発 農業残渣の燃料化に関する支援 地中熱採熱孔の熱応答試験
生産関連技術	車椅子利用者対応ロッカーの開発	指で抑揚を制御できる電気式人工喉頭用新ユニットの開発 温泉排熱利用空気式融雪システムの開発 片麻痺ユーザのための身体負担の少ない車いすの開発 可動床試験装置の制御技術の開発	

区 分	技術支援成果事例集2012（平成24年5月）	技術支援成果事例集2013（平成25年5月）		
研 究 開 発	製品の高度化	5軸加工に関するデータ収集・閲覧システムの開発 粉末R P 鋳型を利用した銅合金鋳物の製作	農業機械のインターフェースデザイン開発	
	生産技術の高度化	ラビッドプロトタイプング法のガラス工芸への応用 X線CTシステムによる三次元形状評価 大気圧プラズマによる材料表面の高機能化 塑性加工に対応した高延性薄肉鋳鉄の開発	パターンめっきによるフラットモータの高出力化 サーボプレスを用いた高精度プレス加工技術の開発 生産管理自己診断システムの開発	
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	サケ脱血処理実用機の開発 分光イメージングによる食品混入異物検出技術 カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討 リアルタイムステレオビジョンセンサの開発 風に揺らめくインタラクティブ型LED照明の開発 院内機器の位置同定・管理システムに関する研究 Bメソッドによる高信頼ソフトウェアの実践の開発 IPv6に対応した組込みシステム用IPSecモジュールの開発 画像情報処理ソフトウェアの高速化に関する研究	発話困難者の支援に向けた音声生成技術の開発 分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発 形式手法導入のための支援ツール・教材開発 国際規格を活用した農業機械の通信制御システムの開発 作業機械におけるモーター制御の最適化に関する研究 斜張橋ケーブル検査ロボット昇降機構の開発 農地の除塩促進のための暗渠排水洗浄技術の開発 ダイナミックダンパーによる振動低減技術の開発	
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	ホタテ貝殻を利用したプラスチック複合材料の開発 ふ化促進物質吸着に優れたトマト栽培用培地の開発	ゼオライトを利用したプラスチックの難燃化技術の開発	
	環境関連技術	農業用暗渠洗浄排水の肥料再資源化技術の開発 液晶パネルからのインジウムの回収	排煙処理剤の性能評価装置の開発－石灰質未利用資源を用いた高性能排煙処理剤の開発－ 鉛含有ブラウン管ガラスリサイクル技術の開発	
	エネルギー関連技術	住宅用普及型放射冷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 ゆきび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 自動生型砂試験装置の復刻開発並びに高機能化	寒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	

区 分		技術支援成果事例集2020（令和2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
	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
	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 レーザーセンサー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
	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
	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ープの評価 ICTを活用した高齢者見守りシステムの開発
技 術 支 援	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
	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
	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 マルチセンサー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 シェ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
	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
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	

※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2021

---

令和 3 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