



道総研

2018

# 工業試験場

Industrial Research Institute

技術支援成果事例集

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構 産業技術研究本部

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization  
Industrial Technology Research Department



# 技術支援成果事例集2018 目次

## 研究開発成果

■製品の高度化	
1 寒地型伸縮式車輛侵入阻止柵の開発	1
2 X線CTによる微細ひび割れ等の評価技術の開発	2
3 自動生型砂試験装置の復刻開発並びに高機能化	3
■生産技術の高度化	
4 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	4
5 イオン液体を用いた窒化皮膜の形成技術の開発	5
6 ジャガイモの不用部除去システムの開発	6
7 プレス加工の不良判別手法に関する研究	7
8 道産マルチコーンの胚芽分離回収装置の開発	8
9 溶接技能学習支援ツールの実用化研究	9
■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
10 機械学習による動物の姿勢推定技術の開発	10
11 ブラウザベースの農業GPSデータの可視化技術	11
12 数値標高モデルを用いた無線信号強度の予測	12
13 作業車両のための通信制御システムの開発	13
14 UAVを活用した海草繁茂状況調査の効率化	14
15 独立成分分析のアニサキス検出への応用	15
■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用	
16 マイクロ化学プロセスによるオリゴ糖製造法の開発	16
17 ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発	17
18 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	18
19 高湿度域で調湿機能を発現する材料の設計と開発	19
■環境関連技術	
20 土壌中の六価クロム還元処理の基礎検討	20
21 メタン発酵消化液の浄化処理技術	21
■エネルギー関連技術	
22 放射パネルの放熱能力評価条件の検討	22

## 技術支援成果

■製品の高度化	
1 MHAを利用する自律駆動型窓自動開閉装置の開発	23
2 太陽光発電を用いた直流給電システムの事業化	24
3 下水道管路検査ロボットの開発	25
4 極地探検用そり素材の低温下における物性評価	26
5 鉄道車両用連結棒の強度試験	27
6 電気自動車の3Dデータ取得支援	28
7 足元ヒーターの開発	29
8 商品企画実践講座の開講	30
■生産技術の高度化	
9 鋳造解析システムを用いた鋳物製作工程の改善	31
10 産業用ロボットを用いた3次元計測システムの開発	32
11 インソールのNC加工に関する技術支援	33
■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
12 ロボットSIerのためのAI実践研修	34
13 農作業スケジューリング支援システム	35
14 非接触給電機能を備えた発光点滅コーンバーの開発	36
15 別海町メロディーロード	37
■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用	
16 活性炭による機能性糖鎖の精製プロセス構築	38
17 空気浄化性能に優れた光触媒フィルターの開発	39
■エネルギー関連技術	
18 源泉冷却・給湯予熱システムの設計・施工	40
19 廃食用油の燃料利用	41
20 凍結防止剤を利用した路面積雪防止システムの開発	42
■生活関連技術	
21 牛乳パックのキャップ開栓負荷の計測手法	43
22 体内時計調節器「ルーチェグラス」の製品化支援	44
23 電気式人工喉頭「ユアトーン」用パイプアダプター	45
24 使いやすさを向上させた「ユアトーン」最新モデル	46
参考資料	47
附記（既刊目録）	51

■製品の高度化

1 寒地型伸縮式車輛侵入阻止柵の開発

Development of the Expandable Vehicle Barrier for Cold District

自動車によるテロ・暴走事故・交通事故などへの対策として車輛侵入阻止柵の必要性が高まっています。しかし、現行の侵入阻止柵のほとんどは大がかりな工事を必要とするため、高価かつ移動が困難でありイベント・特設会場などへの設置には適しておりません。

本研究では、3D-CAD/CAEによるシミュレーション解析や高速度カメラを用いた衝突試験を行い、特設会場などでの使用を想定した搬送・移動が容易な車輛侵入阻止柵の開発を行いました。

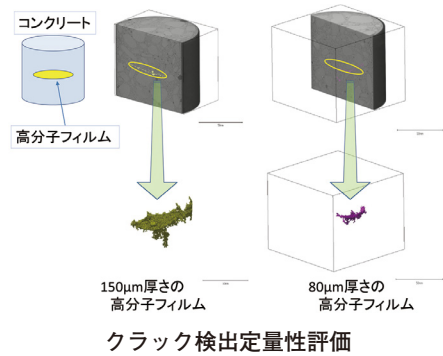


高速度カメラによる衝突解析

2 X線CTによる微細ひび割れ等の評価技術の開発

Development of Hair Crack Evaluation Technology using X-ray CT System

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おります。しかし、北海道のような積雪寒冷地におけるコンクリート構造物の凍害を高精度で劣化診断する手法は確立されていません。このため、道内の非破壊検査業界からコンクリート構造物検査へ新規参入する技術支援を要望されています。本研究では、X線CTによる微細ひび割れ評価方法を検討し、直径100mmの試験体について150 $\mu$ m以上の擬似クラックを検出・定量的評価する技術を開発しました。



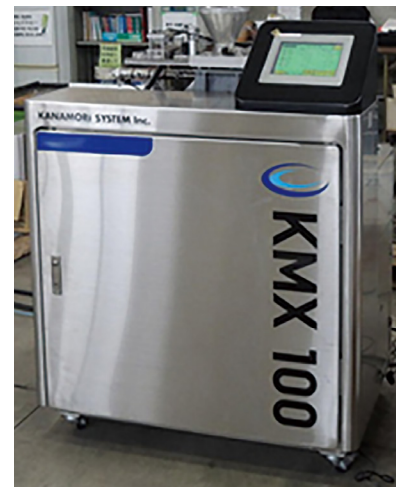
150 $\mu$ m厚さの高分子フィルム  
80 $\mu$ m厚さの高分子フィルム

クラック検出定量性評価

3 自動生型砂試験装置の復刻開発並びに高機能化

Remaking and Functional Advancing about Automatic Test Machine of Green Sand Properties

工業試験場が開発と商品化に携わった自動生型砂試験装置の復刻に関する要望を受け、本州の鑄機メーカーと共同で、再生開発のための共同研究を実施しました。装置には、現在の技術環境に対応した機能向上を図り、開発した装置は、平成29年10月までに商品化しました。



共同研究で開発・商品化した試験装置の外観

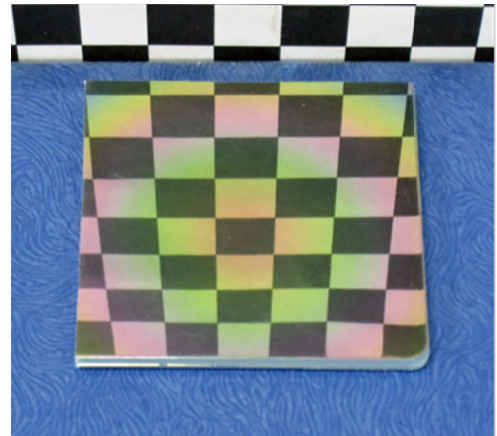


■生産技術の高度化

4 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

Development of Protective Organic Film Formation Processes using Sputtering Method

樹脂基材への金属成膜において、特に耐久性が重視される外装用の自動車部品ではクロムめっきが用いられますが、有害な六価クロムを用いており製造工程が非常に煩雑である課題があります。道内自動車部品メーカーからも、めっきを代替できるプロセス開発の要望がありました。そこで、めっき代替性能を有するスパッタリング成膜プロセスの開発に取り組みました。安価なすず皮膜上に、PTFE樹脂由来の有機保護膜を同一工程でスパッタリング成膜し、耐食性や密着性などの自動車部品の耐久性規格を満たす皮膜が得られました。



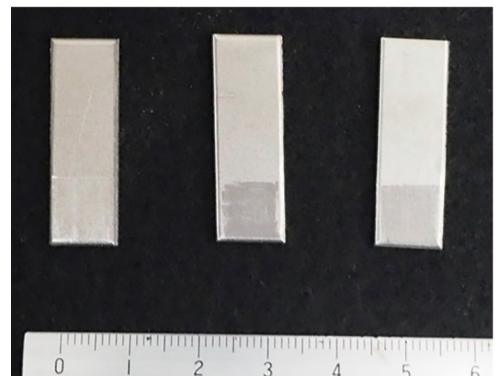
すず皮膜に成膜した有機保護膜  
(背景はチェッカーフラッグ模様)

5 イオン液体を用いた窒化皮膜の形成技術の開発

Development of Nitride Film Formation Technology using Ionic Liquids

従来、金属窒化物皮膜の成膜プロセスは真空や高温が必要なため、イオン液体を用い、100℃以下の温度域の電解法による金属窒化物皮膜の形成技術の開発を目指しました。チタンを対象の金属として窒化チタンの皮膜形成技術を検討し、イオン液体と窒素の供給源としてアンモニウム塩の選定を行いました。また、窒化チタン膜を得るための電解処理条件を検討し、電解法により窒化チタン膜を得ることができました。

浸漬 電解条件① 電解条件②

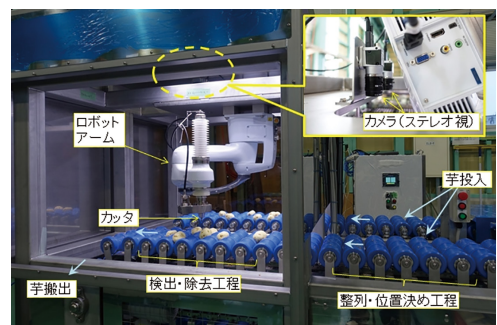


浸漬試験および電解試験後のチタン試験片の外観

6 ジャがいもの不用部除去システムの開発

Development of Automatic Potato-Eyes Removing Machinery

フライドポテトなどのジャがいも加工食品は、商品価値を損なう芽や傷みなどの不用部を除去する必要がありますが、除去作業の自動化は技術的な難易度が高く、これまで自動化機械は開発されていませんでした。ジャがいも加工現場では、多くの人手を費やして大量に投入されるジャがいもの不用部を手作業で除去しており、人手作業による低生産性や作業人員確保の困難さが課題となっています。そこで、ジャがいもの不用部をカメラで識別し、ロボット先端に取り付けたカッターで高速に除去するシステムを開発しました。



試作したジャがいもの不用部除去システム

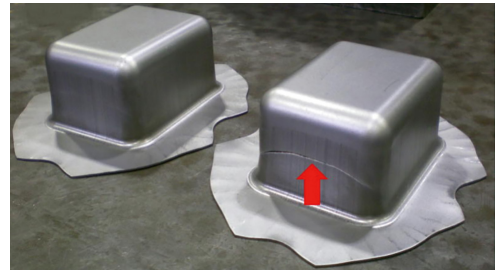


7 プレス加工の不良判別手法に関する研究

Study on Defect Discrimination Method of Sheet Metal Stamping

プレス加工は大量生産の方法として広く普及していますが、不良品検査は加工後の検査工程でロット毎に行われることが多く、不良発生時には大量の不良品が生産される恐れがあります。そのため、不良品が発生した時点で検知して瞬時に加工を停止し、不良品対策を行う必要があります。

本研究では、絞り加工を対象に加工中の不良品の発生を精度良く判別することを目的として、検出項目やセンシング方法の検討、機械学習を用いた不良判別手法の検討を行い、量産データへ適用することにより有効性を確認しました。



対象のプレス加工品  
(左：正常、右：割れ)

8 道産マルチコーンの胚芽分離回収装置の開発

Development of Equipment to Separate and Collect Embryo Buds of Multi-Corn

土壌改良用に栽培された道産トウモロコシ（マルチコーン）には、胚芽の部分にビタミン、亜鉛、イノシトール、食物繊維などの豊富な栄養素が含まれており、新たな食品素材としての活用が期待されます。これまで飼料用として安価に取引されていた道産マルチコーンを、付加価値の高い食品用として活用するため、胚芽とホミニ（胚乳）の混ざったコーンを比重の差で分離し、胚芽とホミニを高純度で分離回収する装置を開発しました。



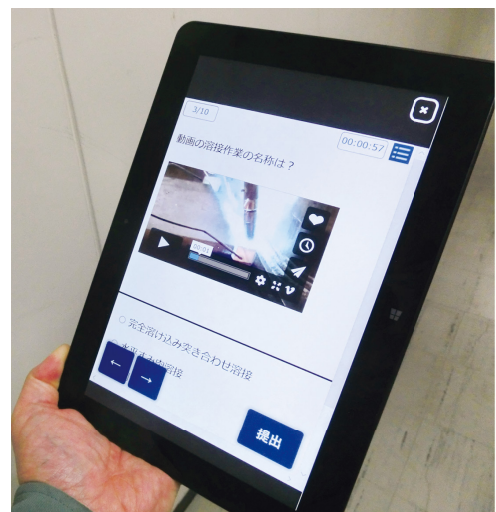
胚芽・ホミニ分離回収装置

9 溶接技能学習支援ツールの実用化研究

Study on Practical Application to Support Skill Learning of Welding

道内鉄骨製造業では、少子化の影響に伴う人手不足に加えて、熟練者の高齢化による早急な技能伝承が課題となっています。

そこで、昨年度まで実施した、溶接技能の定量化手法に関する研究で得られた知見を生かし、溶接作業の初心者・未経験者が、溶接技能への興味・知見を深めることを目的に、階層分析法（AHP）による技能分析ツール、および設問（クイズ）形式のe-ラーニングシステムを活用した学習ツールから構成される溶接学習支援ツールを開発しました。



溶接学習ツール

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

10 機械学習による動物の姿勢推定技術の開発

Development of Pose Estimation Technique of Animal using Machine Learning

カメラ映像の自動解析は、人間の目で行っていた作業の代替による省力化や、人では気づけなかった異常の検知など、さまざまな分野での活用が期待されています。本課題では、AI技術のひとつである機械学習を用い、RGB画像のみから動物の位置検出および姿勢推定を行う技術を開発しました。また、動物の姿勢推定技術の学習・評価を行うための画像データセットを作成しました。

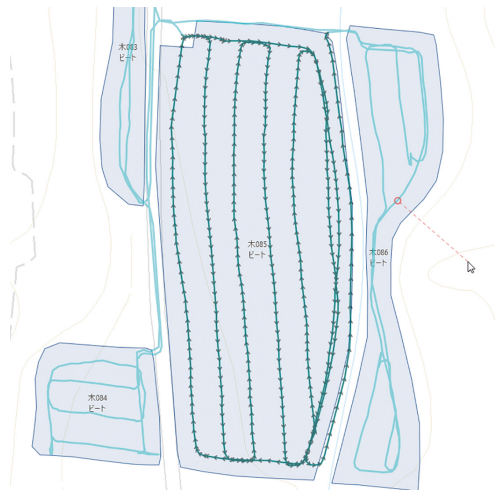


機械学習による馬の姿勢推定

11 ブラウザベースの農業GPSデータの可視化技術

Visualization Techniques for Agricultural GPS Data on Web Browser

農業用トラクタに取り付けたGPSロガーから得られる軌跡のデータは、農作業の記録や分析に利用することができます。しかし、GPSデータは経緯度の時系列データであるため農作業の記録としては可読性に欠けます。本研究では、GPSロガーから得られる軌跡のデータや農作業の分析結果などをブラウザ上に表示し、直感的に操作できる可視化アプリケーションを開発しました。これにより分析に必要な異常値の確認が容易になり、また、農作業の記録を分析結果と同時にブラウザ上で視覚的に確認できるようになりました。

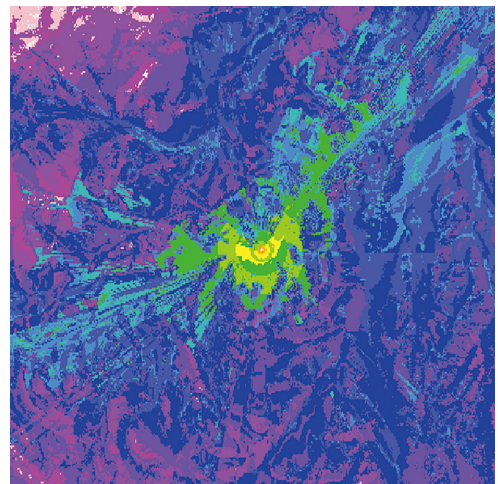


トラクタのGPSデータの軌跡と圃場図  
(背景地図に地理院タイルを使用)

12 数値標高モデルを用いた無線信号強度の予測

The Prediction of Radio Signal Strength using Digital Elevation Model

圃場が広範囲に多数存在する場合、圃場によって気温や降水量等が異なるため、個々の圃場の状態を知るためには圃場に設置したセンサーによる気象データの観測が必要です。広範囲に多くのセンサーを設置する場合、設置に適したエリアをあらかじめ把握することは、センサー設置計画の検討において有用です。本研究では、遮蔽の影響を把握するために数値標高モデル等を考慮したアンテナ周辺の無線信号強度の予測を行いました。これによりセンサーの設置に適したエリアの推定が可能になりました。



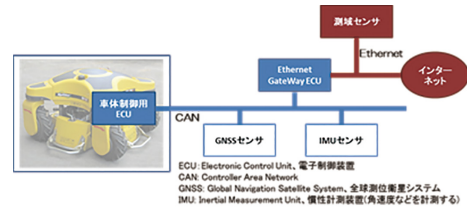
無線信号強度の予測  
(強度を段階的に色分け)



13 作業車両のための通信制御システムの開発

Development of a Communication Control System for Work Vehicles

農作業機械などの作業車両の走行制御において、CANバスの通信制御システムを移動体プラットフォームに搭載しました。また、複数のセンサにCANバスのインターフェースを追加しました。これにより、CANバスから得たセンサ情報を処理し、CANバスを介して車両の制御情報を送信することで作業車両の走行を容易に制御することが可能となりました。さらに、本システムにEthernet接続できるECUを追加することで、大きなデータを扱うことが可能となり、Web等から作業車両を遠隔に操作することも可能となりました。

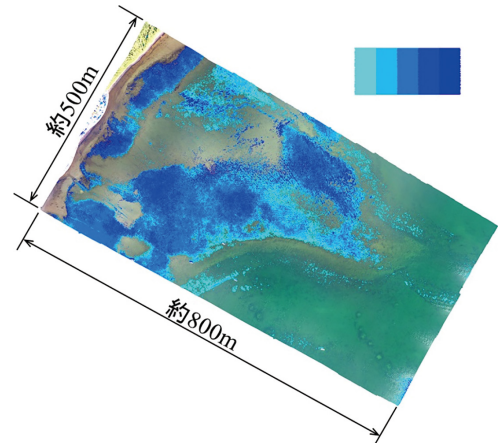


通信制御システムの構成

14 UAVを活用した海草繁茂状況調査の効率化

Efficiency Improvement of Underwater Forest Survey using UAV

浅海域におけるアマモ等の海草繁茂領域（アマモ場）は、水生生物の生息や繁殖に関して大きな役割を担っており、その消長を知ることは水産資源の推定や適切な管理において重要な課題となっています。本課題では、コストと利便性の面で有効なUAVの活用による効率的な調査手法の確立に向けた検討を行いました。空撮画像より得られる色情報から海草現存量との相関があるパラメータを抽出し、市販もしくは無償のソフトを使用した画像解析により海草繁茂領域の判別と賦存量の推定を可能とする手法を検討しました。

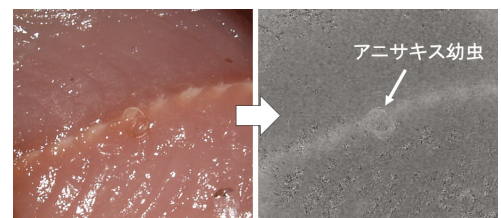


海草繁茂領域の抽出例：サロマ湖テイネイ地区  
(青の濃淡は推定される賦存量の多少を表す)

15 独立成分分析のアニサキス検出への応用

Application of Independent Component Analysis for  
Detection of Parasites in Fish

アニサキス幼虫は魚類に寄生する線虫で、寄生に気づかずに生鮮魚類を食べてしまうと、アニサキス幼虫が胃壁や腸壁に刺入して食中毒を引き起こします。このため、食品加工場などでは人手による除去作業が行われていますが、目視による発見は容易ではありません。そこで本研究では、未知の信号が複数混合した計測信号の中から、元の信号を分離・抽出する能力を備えた「独立成分分析」を用いて、アニサキス幼虫の検出を試みる画像処理実験を行いました。



独立成分分析を用いたアニサキス幼虫の検出



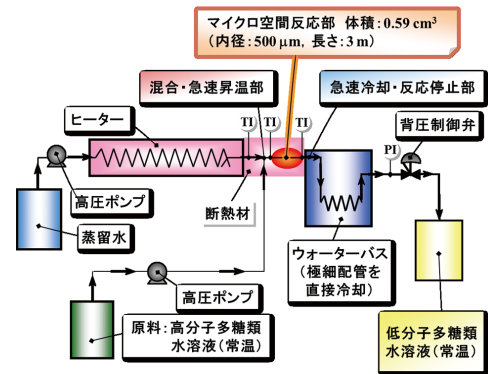
■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

16 マイクロ化学プロセスによるオリゴ糖製造法の開発

Development of a Depolymerization System of Polysaccharides Using High-Pressure-High-Temperature Water Micro Chemical Process

多糖類の分解により得られるオリゴ糖には様々な種類があり、その生理活性に関する研究が盛んに行われ、食品や化粧品等として市場展開されています。

本研究では、キトサンオリゴ糖を指標に、高温・高圧水マイクロ化学プロセス処理による多糖類の高速・高選択低分子化法の開発を検討しました。その結果、分子量15万以上の高分子キトサンをオリゴ糖まで、水のみで、高選択的に且つ10秒以下の高速で低分子化する連続反応システムを構築できました。本システムはセルロース等の他の多糖類にも適用できます。



高温・高圧水マイクロ化学プロセス処理による多糖類の連続低分子化システム

17 ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発

Development of Feeding Stimulants for fish from Scallop Mid-gut Gland

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

本研究では、ウロエキスの実用化に向けた検討を行い、大量製造時に発生する課題や、取扱性、保存性について、道内企業や飼料製造会社と打ち合わせしながら改良を進めました。今年度、飼料製造会社からウロエキスを配合した魚類養殖用飼料が発売予定です。

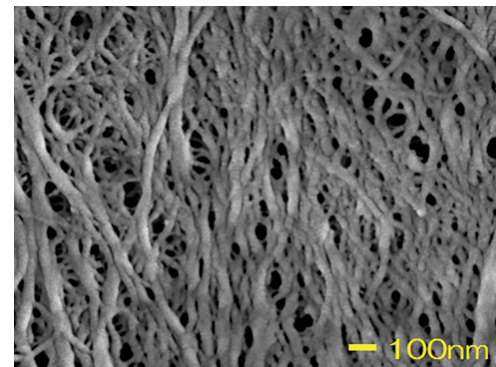


ウロエキス製造装置

18 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

Study on Molding Processing Technology of Cellulose Nanofiber Reinforced Plastics

セルロースナノファイバー（CNF）は高強度・高弾性・低収縮率・低線膨張率といった特長を持ち、持続性を有するバイオマス資源由来であることから、ガラス繊維、炭素繊維に次ぐ樹脂強化用の充填材として大変注目されています。比較的安価かつ取り扱いも容易にCNF強化樹脂を製造する技術が近年開発され（パルプ直接混練法[京都プロセス]）、充填材としての活用に向けて大きく前進しました。そこで当場の設備を用いて化学変性技術や混練条件などのパルプ直接混練法の応用検討を行いました。

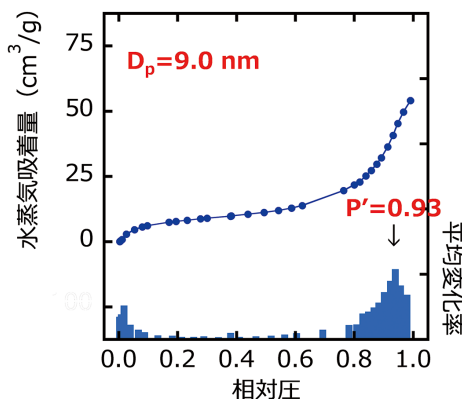


セルロースナノファイバー

19 高湿度域で調湿機能を発現する材料の設計と開発

Development of Porous Materials with Humidity Controlling Properties at a High Humidity Level

近年、電気設備内の結露防止や、青果物の鮮度保持のため、湿度90%程度の高湿度域に制御する調湿材料へのニーズが寄せられています。本研究開発では、高湿度域で調湿機能を発現する材料の特性を明らかにするとともに、道産天然無機資源である凝灰岩にシリカゾルを含浸・析出させた調湿材料の開発を試みました。



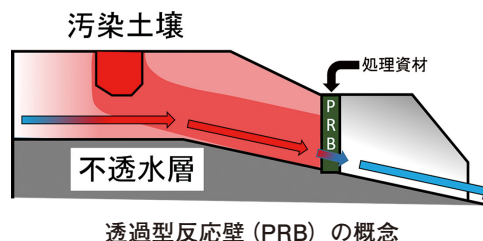
試作品の調湿機能

環境関連技術

20 土壌中の六価クロム還元処理の基礎検討

Basic Study for Reduction Treatment of Hexavalent Chromium in Soil

自然由来の汚染土壌に関する取り扱いを含む土壌汚染対策法の改正に伴い、経済性の高い汚染土壌対策技術が望まれています。本研究では、六価クロムを処理対象とし、汚染土壌のパッシブトリートメントである透過反応壁 (PRB) を想定して還元資材の検討、六価クロム除去における鉄粉の前処理の効果、処理資材や流速など基礎的な処理条件の検討を行った結果、鉄粉が最適で、酸等による前処理が大きな影響を与えることが分かりました。



透過型反応壁 (PRB) の概念

21 メタン発酵消化液の浄化処理技術

Purification Treatment Technologies for Methane-Fermentation-Digested Sludge

バイオガスプラントにおいて発生するメタン発酵消化液の浄化処理では、処理コストの高さが課題となっています。そこで、ばっ気が不要で電気代の削減が期待できる無ばっ気好気処理に着目し、作製した小型の処理装置を用い、消化液の通水試験を実施しました。各種処理条件下における水質測定の結果から、この処理方法は、有機物の低減に加え、アンモニア性窒素の硝化において高い処理性能を有することがわかりました。



無ばっ気好気処理装置

## ■エネルギー関連技術

## 22 放射パネルの放熱能力評価条件の検討

A Study on Evaluation Method of the Amounts of Heat  
Release for Radiation Panels

室内環境の快適性等の面で近年注目され、普及が進んでいる放射ラジエータについて、流量等実機の運転方法に準じ、低負荷住宅に対応できる高精度な放熱能力の評価条件について検討しました。



環境試験室



■製品の高度化

1 MHAを利用する自律駆動型窓自動開閉装置の開発

Development of Autonomously Driven Window Lifting Device using Metal Hydride Actuator

MHA (Metal Hydride Actuator) は、水素吸蔵合金を利用したアクチュエーターです。水素吸蔵合金の温度が設定値より高くなると水素を放出、低くなると水素を吸収する性質を利用してアクチュエーターのロッドを伸縮します。このアクチュエーターの利点は、駆動用のエネルギー供給が不要となり、温度変化に対して自律的な動作を行うことです。本開発では、規定した設定温度を基準として市販のハウス用天窓を自律的に開閉してハウス内温度の調整を行う省エネルギーな窓開閉装置を開発しました。

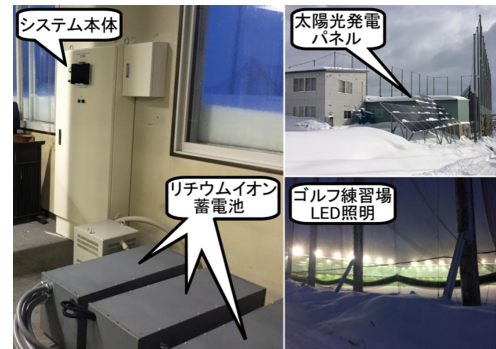


MHA駆動機構

2 太陽光発電を用いた直流給電システムの事業化

Commercialization of Direct Current Feed System Utilizing Photovoltaic Generation

フィールド試験などで得られた知見により、太陽光発電に特化し蓄電池を利用可能とするシステムを開発しました。構造が簡素で変換損失が殆ど無いなど、より高効率、低価格、高い信頼性を実現した本システムを北見市のゴルフ練習場に導入しました。

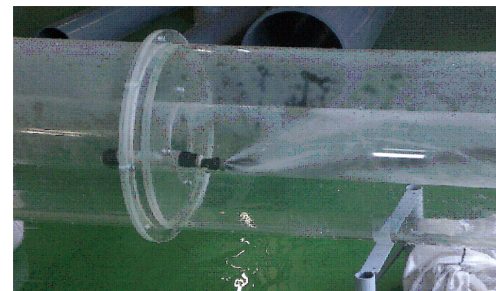


システムの設置状況

3 下水道管路検査ロボットの開発

Development of Sewer Pipe Inspection Robot

川崎建設(株)は、自社開発した土中埋設管検査・洗浄ロボットにより、農業用暗渠管や施設排水管などの検査・洗浄業務を行っています。その技術が国土交通省 国土技術政策総合研究所が行う下水道管路の走行試験の対象となり、模擬下水道管路を用いた推進制御試験が実施されました。川崎建設(株)は、これまで培った技術を活かした下水道管路検査ロボットを開発することとし、当時はロボットの推進力を制御する小型方向制御弁の開発について技術支援を行いました。



模擬下水道管路を用いた推進制御試験

**4 極地探検用そり素材の低温下における物性評価**

Evaluation of Physical Properties of Sled Material for Polar Expedition Under Low Temperature

(株)植松電機は、北極冒険家の荻田泰永氏より依頼され極地無補給単独徒歩到達に使用するそりを製作することとなりましたが、低温域で優れた材料物性を有する素材を選定する必要がありました。そこで、現場が保有する万能材料試験機および-60℃まで対応できる恒温槽などを使用し、材料試験を行いました。

その結果をもとに(株)植松電機では適切な素材を選定し、形状等も考慮したそりを製作しました。また荻田泰永氏はこのそりを使い、約1,130kmを歩き2018年1月5日無事南極点に到達しました。



製作したそり

**5 鉄道車両用連結棒の強度試験**

Strength Test of a Connecting Rod for Railroad Cars

鉄道車両用連結棒は、鉄道の保線作業時に資材・器材を運搬する車両（カート）を連結する器具です。三宝機材(株)は連結棒を製作し、鉄道事業者に納めています。当該企業は、この製品について、逸走防止用ワイヤを内蔵する設計変更を行い、現場に、改良品の強度を検証する相談があり、強度試験方法についての技術指導を行いました。支援の結果、試験荷重では永久変形が無いことを確かめることができ、当該改良品を大量受注する（約250本）に至りました。



製品の外観

**6 電気自動車の3Dデータ取得支援**

Support for 3D Data Acquisition of Electric Vehicle

「北海道発EV研究開発・利活用プロジェクト」では寒冷地仕様の電気自動車を開発しています。2018年発売を目指して開発中のモデルは市販の小型EVを改良したもので、車内の保温性を向上するため外装にウレタン樹脂を封入したオプション部品を開発することになりました。そこでベース車の3DスキャンとCADデータ作成を支援しました。

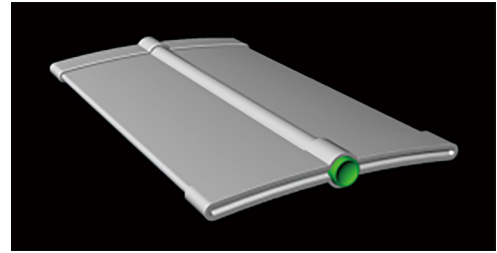


スキャンの様子とデータ

## 7 足元ヒーターの開発

### Development of Feet Heater

マッサージ機能がある小型の竹踏みヒーターを製造販売していましたが、顧客へのニーズ調査で「足の一部だけで無く両足全体が暖められ、マッサージ機能があるものが欲しい」との要望が多かったため、竹踏みヒーターを改良したタイプを開発しました。



足元ヒーターの外観

## 8 商品企画実践講座の開講

### Implementation of Practical Product Planning Course

商品のアイデア出しや市場調査、企画のブラッシュアップは商品開発において重要な工程ですが、良い企画を作るための手法や考え方を学べる機会は乏しいのが現状です。今回、地域の中小製造業が実際に商品開発に取り組みながら手法や考え方を学べる「商品企画実践講座」を新たに開講しました。

平成29年度は7社11名の方が講座を修了し、アンケートでも高評価をいただきました。また、複数の受講生が講座内で開発した企画の商品化に取り組むなど、具体的な商品開発につながる成果を得られました。



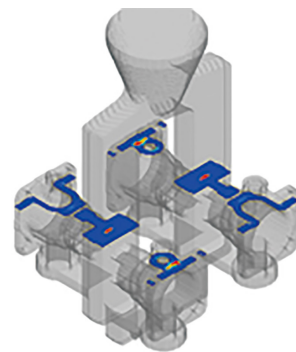
講座風景（座学）

## ■生産技術の高度化

## 9 鋳造解析システムを用いた鋳物製作工程の改善

### Improvement of Casting Process Using a Computer Aided Engineering System

鋳鋼品メーカーからの鋳物の不良対策の要望に対応するため、工業試験場に導入した鋳造解析システムによる欠陥原因の推定と方案変更による改善策を検討し、その中から有意と判定された鋳造方案で鋳造試験を行って、欠陥防止への改善効果を確認しました。



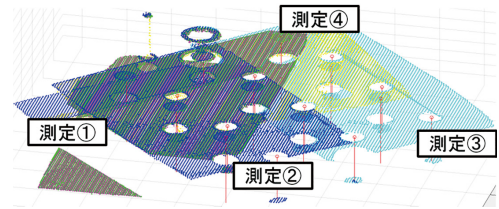
鋳造解析システムによる引け巣予測例



10 産業用ロボットを用いた3次元計測システムの開発

Development of 3D Measurement System Using Industrial Robot

産業用ロボットの手先に3次元形状計測センサ（以下、センサ）を設置することで、任意の方向から被測定物の計測が可能となり、大きな被測定物の計測や検査の自動化を実現することが出来ます。しかし、センサから得られる3次元データはロボット手先の座標空間（ローカル座標系）で表されるため、被測定物の形状を復元するためには、様々な方向から計測したデータを基準となる座標空間（グローバル座標系）に変換する必要があります。そこで、当场ではローカル座標系で表されるセンサデータからグローバル座標系へ座標変換する手法について技術支援を行いました。

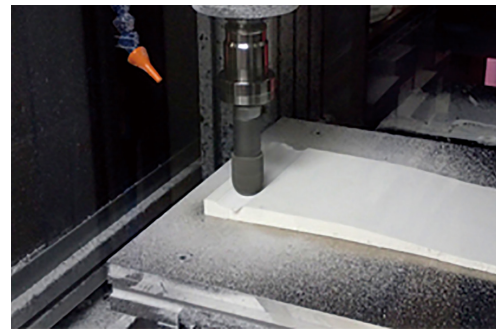


座標変換後の3次元データ

11 インソールのNC加工に関する技術支援

Technical Supports about NC Processing of Insole

オーダーメイドのインソールを製作している企業から、生産性向上のために職人が手作業で行っている加工をNC加工機に変更しましたが、最適な加工条件が見つからず加工面が荒くなるので、指導して欲しいとの相談がありました。そこで、インソールと同じ材料を用いて加工試験を行い、インソールの加工に適した加工条件を提案しました。また、品質管理や加工データ作成に関する課題の改善への取組および加工データのパターン分類による生産性向上方法の検討を行いました。



加工試験の状況

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

12 ロボットSIerのためのAI実践研修

Practical Training of AI for Robot System Integrator

一次産業や食品産業の深刻な労働力不足の問題の解決のために、高度な判断機能を有したロボットの導入による省人化およびそれを実現するためのロボットシステムを設計・提案する専門業者であるロボットSIer（システムインテグレータ）の強化・育成が課題となっております。ロボットの高度化を図るためにはAIを導入した高度な認識技術が必要ですが、新たに取り組む技術者にとって導入は容易ではありません。本技術支援では、経済産業省北海道産業局と（一社）北海道機械工業会と共に、ロボットSIerを目指す企業がAIの活用に取り組むために必要な基礎技術を身につけるための研修を実施しました。



研修の様子

**13 農作業スケジュールリング支援システム**

A Planning Support IT System for Farmwork

北海道の大規模畑作では、多数の大型トラクタや作業機を用いた機械作業が中心となるため、効率的な農業機械の導入・運用が経営改善のための重要な課題の一つです。そこで、機械作業計画を作物の作業適期、機械の作業速度などのデータから系統的に設計する「農作業スケジュールリング支援システム」を試作しました。

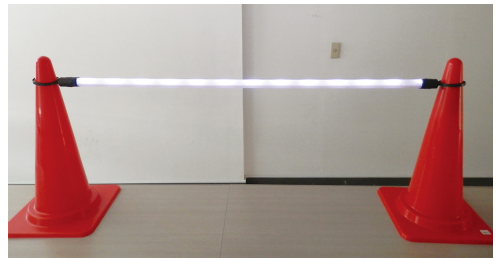


農作業スケジュールの自動作成例

**14 非接触給電機能を備えた発光点滅コーンバーの開発**

Development of Flashing Cone Bar with Contactless Power Transmission System

清水勸業㈱は、工事現場等で使用されるコーンバーに着目し、LEDの発光点滅によってバーの視認性を高めると共に、点滅光を移動させることによって人の誘導効果も得られる新しい製品の開発を企画しました。さらに、設置や運用の簡便性も重要と考えた同社は、三角コーンにバーをかけるだけで、コーンからバーに電力が供給され、LEDの発光点滅が自動的に始まる仕組みも実現したいと考えました。そのために必要な非接触給電技術などに関して、当場に技術支援の要請がありました。



非接触給電機能を備えた発光点滅コーンバー

**15 別海町メロディーロード**

Construction of New Melody Road in Betsukai-cho

(株)篠田興業は、車で走行するとロードノイズが音楽となって聞こえてくる「メロディーロード」を当場と共同開発し、特許を取得しています。この道路は、ネットに投稿された動画などを通じて開発当初から海外でも話題になっていましたが、そのような中、ドイツのテレビ局から、同局の科学番組でメロディーロードを特集したいという取材申込がありました。施工風景も撮影したいという依頼であったことから、(株)篠田興業は、番組収録にあわせて新たなメロディーロードを別海町に施工することにしました。当場は共同開発機関として、この取り組みを支援しました。



別海町メロディーロード



■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

16 活性炭による機能性糖鎖の精製プロセス構築

Development of Purification Process for  
Glycosaminoglycan Oligomers by Activated Carbons

当該企業では、これまで高温・高圧水マイクロ化学プロセスを用いて、機能性高分子のグルコサミノグリカン(GAG)を低分子化したGAGオリゴマーの製造プロセスを実用化しました。GAGオリゴマーの商品価値をさらに高める目的で、活性炭を用いた脱色による精製プロセスの構築を支援しました。回分式の脱色試験により得られたGAGオリゴマー粉末の白色度を評価し、脱色に適した活性炭を見出しました。また、ラボスケールでの連続式脱色試験により、実プロセスへのスケールアップに必要なデータを取得しました。

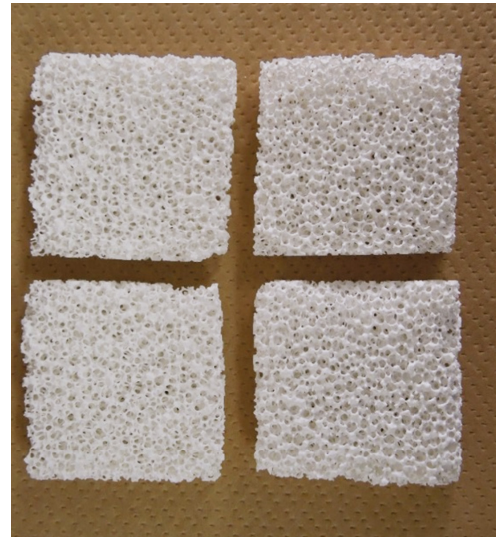


GAGオリゴマー粉末  
(左) 脱色前、(右) 脱色後

17 空気浄化性能に優れた光触媒フィルターの開発

Development of Photocatalytic Filters with a High  
Air-purification Performance

環境汚染ガスは、悪臭、化学物質、浮遊菌など様々な形態で排出されており、健康被害や大気汚染の原因となっています。(株)ホクエイでは、環境汚染ガスの分解性能を有する光触媒フィルターを開発し、このフィルターが搭載された脱臭装置を事業化しました。同社は、新たな需要に対応するため、触媒活性などを向上させた光触媒フィルターの製品化検討を行っています。その中で、部材であるフィルター基材と触媒粉末の選定方法について技術支援の要望があり、強度比較評価、触媒活性の評価について支援しました。



開発した光触媒フィルター

■エネルギー関連技術

18 源泉冷却・給湯予熱システムの設計・施工

Design and Installation of a Hot Spring Cooling and Hot  
Water Preheat System

スケールが析出しやすい温泉の源泉水の熱を樹脂製柵状熱交換器で回収して冷却し、その熱を貯水槽に蓄熱することにより、給湯の需要が少ない時間にも熱回収ができ、需要が多い時間に対応できる給湯予熱システムの設計、施工を支援しました。



温泉水導入前の樹脂製熱交換器



19 廃食用油の燃料利用

Fuel Utilization of Waste Edible Oil

廃食用油をボイラ用燃料として活用するために、廃食用油の粘度や低温特性の把握などに係る技術支援を行いました。株式会社エネコープは、得られたデータを元にボイラを選定・設置し、平成29年12月よりボイラ用燃料として利用を開始することができました。

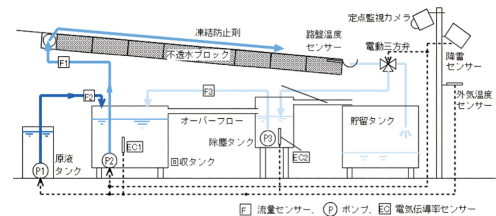


稼働中のボイラ

20 凍結防止剤を利用した路面積雪防止システムの開発

Development of Snow Prevention System using Anti-freezing Agents

近年の少子高齢化や記録的な豪雪などから、路面の消融雪を行うシステムの需要は高いですが、代表的なシステムであるロードヒーティングは、近年の電気料金や石油価格の高騰などにより敬遠される傾向にあります。北海道ポラコン(株)から、自社で開発した設計水位給水装置を基に、液状の凍結防止剤を用いて路面の積雪を防止する、経済性に優れた凍結防止システムを開発したいとの要望があり、当場では過去に類似したシステムの研究を行った経験があることから、システムの基本設計やフィールド試験などに関する技術支援を行いました。



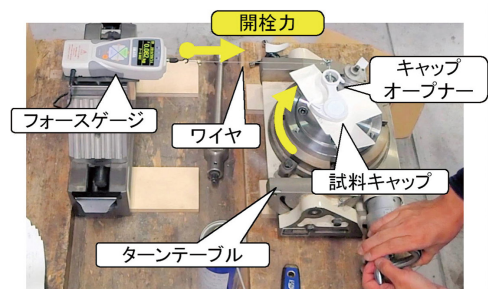
試験システムのフロー

生活関連技術

21 牛乳パックのキャップ開栓負荷の計測手法

Development of Method for Measuring at Opening Milk Carton

よつ葉乳業(株)では、開けやすさや注ぎやすさをセールスポイントとした、キャップ式の牛乳パックの発売を予定していました。当場へは、開けやすさを数値的に表すための、開栓負荷の計測、評価方法について相談が寄せられました。そこで、定量的に開栓負荷を計測する方法を考案するとともに、一般的なペットボトルの開栓負荷と比較した結果、およそ20%の力で開栓できることを確認しました。



キャップ式牛乳パックの開栓力計測治具

**22 体内時計調節器「ルーチェグラス」の製品化支援**

Technical Support for Commercialization of "LuceGlass"

(株)電制は、室蘭工業大学と共同で、眼鏡のように頭部に装着して使用する体内時計調節器の製品化を目指していました。この装置は、体内時計の調整に重要とされる太陽光の代わりに、LEDを使った模擬自然光を網膜に照射する仕組みにより、生活リズムの改善や、日中の眠気の軽減、時差ぼけの解消などの効果が得られるものです。本装置の開発過程において当場は、LED照射部の光学設計や、電気的および機械的特性の評価試験に関する技術相談を受け、(株)電制の取り組みを支援しました。



体内時計調節器「ルーチェグラス」

**23 電気式人工喉頭「ユアトーン」用パイプアダプター**

Pipe Adapter for Electrolarynx "YOURTONE"

(株)電制が当場などと共同開発した電気式人工喉頭「ユアトーン」は、喉頭癌などの理由で声帯を失った方々の発声を補助する福祉機器です。通常は、先端の振動子を喉元に密着させて使用しますが、手術後の皮膚の状態等によっては、振動子を密着させることが難しかったり、振動音が口腔内にうまく伝わらなかったりする場合があります。我々は、電気式人工喉頭の研究段階で、口にくわえたパイプを通して振動音を口腔内に導く方式でも発声が可能になることを把握していたことから、今回、この方式の実用化に取り組みました。



ユアトーン用パイプアダプター

**24 使いやすさを向上させた「ユアトーン」最新モデル**

Development of New Electrolarynx "YOURTONE" with Improvement of Usability

当場と(株)電制は、癌などで喉頭を摘出した方々の発声を補助する電気式人工喉頭の開発を20年以上に渡って継続しています。その成果は、1998年に国産初の電気式人工喉頭「ユアトーン」として、また、2009年に後継機「ユアトーンⅡ」として製品化されてきましたが、さらに今回、シリーズ3世代目となる新製品の開発が計画されました。最新モデルでは、発声に必要な基本性能の向上は勿論のこと、ユーザーに一層配慮した「使いやすさの向上」が重視されました。当場はこれまで同様に、共同開発機関としてこの開発を支援しました。



電気式人工喉頭「ユアトーン」最新モデル

# 研究開発成果

---



## 寒地型伸縮式車輻侵入阻止柵の開発

Development of the Expandable Vehicle Barrier for Cold District

情報システム部 今岡 広一・多田 達実

### ■研究の背景

近年、自動車を使った無差別テロや暴走事故の増加が問題となっており、車輻侵入阻止装置の必要性が高まっています。現行の一般的な車輻侵入阻止装置は大がかりな工事を必要とするため、導入費用が高く常設施設向けであり、短期間のイベントなど特設会場への設置には適していません。一方、可搬式の柵では高速で侵入しようとする車輻を阻止することができないといった課題がありました。

本研究では、(株)白石ゴム製作所らと共同で搬送・設置が容易であり工事が不要な車輻侵入阻止柵の開発を行いました。工業試験場では主に3D-CAD/CAEによる衝突シミュレーション解析や実車輻を使用した自動運転による衝突試験を高速カメラで撮影・解析することによって開発した車輻侵入阻止柵の性能評価を行いました。

### ■研究の要点

1. 搬送・設置が容易な車輻侵入阻止柵の設計検討
2. 3D-CAD/CAEを用いた衝突シミュレーション
3. 実車輻を用いた自動運転衝突実験



### ■研究の成果

1. 可搬性・設置性を考慮した侵入阻止柵を開発しました。
2. 3D-CAD/CAEを用いた衝突シミュレーションを行い、設計した柵の衝突時の挙動検証を行いました。
3. 実車輻を自動運転させ衝突実験を実施しました。その結果、開発した柵によって狙い通りに車輻のタイヤがバーストすることを確認しました。
4. 衝突実験の高速カメラ映像を解析し、柵の改良検討を行いました。

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

※本研究で使用した3次元CAD解析システムは、JST拠点整備事業により導入されました。

# X線CTによる微細ひび割れ等の評価技術の開発

Development of Hair Crack Evaluation Technology using X-ray CT System

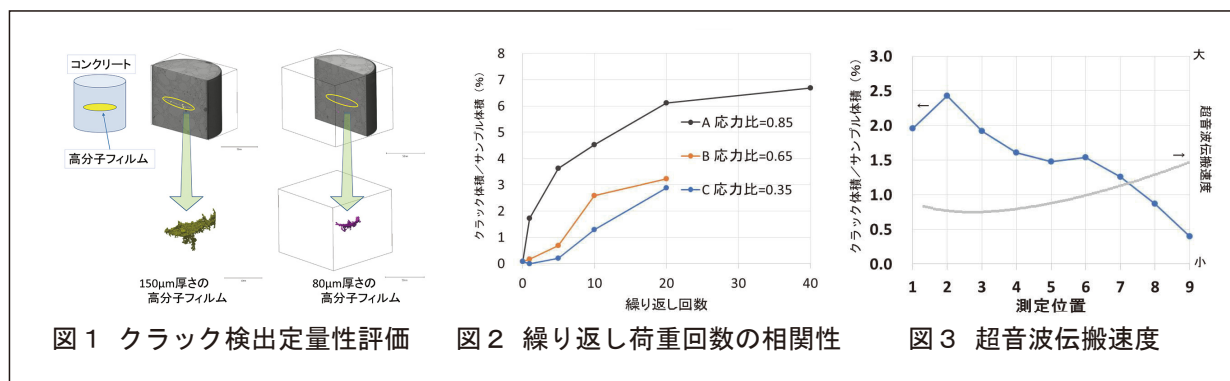
材 料 技 術 部 板橋 孝至・田中 大之  
ものづくり支援センター 高橋 英徳

## ■研究の背景

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おり、関連学協会においても新たな非破壊検査技術の開発や劣化診断のための指針作りを進められています。このため、道内の非破壊検査業界からコンクリート構造物検査へ新規参入する技術支援を要望されています。一方、北海道のような積雪寒冷地におけるコンクリート構造物の凍害を高精度で劣化診断する手法は十分に確立されていない課題がありました。このような背景から、X線CTによる微細ひび割れ等の評価技術の開発を行いました。

## ■研究の要点

1. X線CTを用いたコンクリート中のクラックを定量的に評価する方法の検討
2. 機械的にクラックを導入した試験体を対象とした場合の、一軸圧縮応力比や繰り返し荷重回数と全体積に対するクラック体積の割合との相関性の評価
3. 機械的にクラックを導入した試験体を対象とした、超音波伝搬速度と全体積に対するクラック体積の割合との相関性の評価



## ■研究の成果

1. プラスチックフィルムを擬似クラックとして埋入打設した試験体を対象にX線CTを用いて評価した結果、試験体が直径100mmの場合150μm厚さ以上の擬似クラックを定量的に評価することが可能になりました。
2. 一軸圧縮応力比や繰り返し荷重回数と全体積に対するクラック体積の割合との間の相関関係を把握できました。
3. 超音波伝搬速度と全体積に対するクラック体積の割合との間の相関関係を把握できました。

北海道大学  
日鋼検査サービス(株)  
(株)ビューテック  
苫小牧市テクノセンター  
道総研北方建築総合研究所

## 自動生型砂試験装置の復刻開発並びに高機能化

Remaking and Functional Advancing about Automatic Test Machine of Green Sand Properties

製品技術部 戸羽 篤也

### ■研究の背景

平成2(1990)年に工業試験場が試作開発し、その後、道内民間企業との共同研究を経て商品化した自動生型砂試験装置(商品名:一握の砂 / GTR1000型、GTR2000型)は、その後20年以上を経過し、商品販売並びに保守サービスを終了しました。平成28年になって、本州企業から同装置の運用状況について問い合わせがあり、その事情を説明したところ、同社から同装置の再生製作の要望と、装置動作機構およびデータ処理ソフトウェアに関する技術指導の依頼がありました。先に同装置の開発に携わった企業の了解が得られたので、これに対応することとし、さらに現在の技術環境に対応した機能向上を目指した装置を開発するため、同社と共同研究を実施しました。

### ■研究の要点

1. 従前装置の動作機構およびデータ処理システムの解説
2. 開発装置のハードウェア・ソフトウェアの設計支援
3. 稼働試験への立ち合い、不具合とその改良策に関する助言



### ■研究の成果

1. 従前装置の機構・データ処理システムに関するノウハウを説明しました。
2. 装置の動作制御機器、計測データと各種センサ類の選定、それら計測値の出力を行うためのデータ処理システムに関する基本設計を共同で行いました。
3. 開発・試作した装置の稼働試験に立ち会い、動作上の不具合やその解決策について助言しました。
4. 開発した装置は商標登録を行い、平成29年10月から販売を開始しました。

KANAMORI SYSTEM Inc. (株)高岡市戸出栄町28 Tel. 0766-63-7000



## 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

Development of Protective Organic Film Formation Processes using Sputtering Method

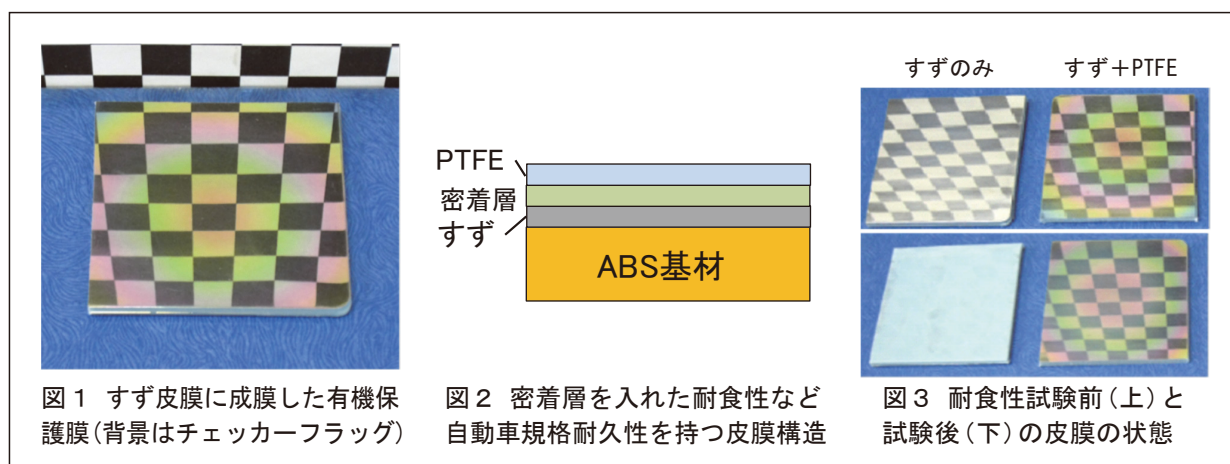
材料技術部 斎藤 隆之・坂村 喬史・吉田 昌充

### ■研究の背景

樹脂基材への金属成膜において、特に耐久性が重視される外装用の自動車部品ではクロムめっきが用いられますが、有害な六価クロムを用いており製造工程が非常に煩雑である課題があります。需要の大きな樹脂への金属成膜を道内でも普及させるためには、有害物質の排出がなく、かつ工程が簡便な代替技術の開発が必要です。また道内自動車部品メーカーからも、めっきを代替できるプロセス開発の要望があります。そこで、安価な金属皮膜上に有機保護膜を同一工程でスパッタリング成膜する方法により、めっき代替性能を有する成膜プロセスの開発に取り組みました。

### ■研究の要点

1. 樹脂基材上の金属皮膜への有機保護膜の成膜プロセスの検討
2. 皮膜の耐食性など自動車部品の耐久性規格の評価
3. 有機保護膜と下地の金属膜との密着性の確保



### ■研究の成果

1. 樹脂基材上にすず皮膜とPTFE樹脂由来の皮膜を連続して形成するスパッタリング成膜プロセスを見出しました。
2. この皮膜構造は、規格を満たす耐食性や耐ヒートサイクル性（温度変化に対する耐久性）を有していました。
3. 有機保護膜と下地の金属膜との間に、密着層を導入することで規格の密着性も満たしました。今後、規格の耐衝撃性など他の耐久性も満たすプロセス開発を継続し、実用化を進めます。

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

# イオン液体を用いた窒化皮膜の形成技術の開発

Development of Nitride Film Formation Technology using Ionic Liquids

材料技術部 坂村 喬史・斎藤 隆之

## ■研究の背景

金属窒化物皮膜の成膜プロセスは真空や高温が必要なため、熱ひずみなどの問題があります。金属窒化物皮膜形成技術として熔融塩を用いた電解法がありますが、この手法も200℃以上での処理であるため、工具や金型では低温焼戻し温度に相当し、適用できない課題があります。そのため、低温の皮膜形成技術が求められています。

そこで本研究では、熔融塩をイオン液体に置き換え、100℃以下の温度域でイオン液体を用いた金属窒化物皮膜の形成技術の開発を目指し、チタンを対象の金属として窒化チタンの皮膜形成技術を検討しました。

## ■研究の要点

1. 窒素の供給源としてアンモニウム塩を添加することができ、安定的に電解処理が可能なイオン液体組成の選定
2. 窒化チタン膜を得るための電解処理条件の検討

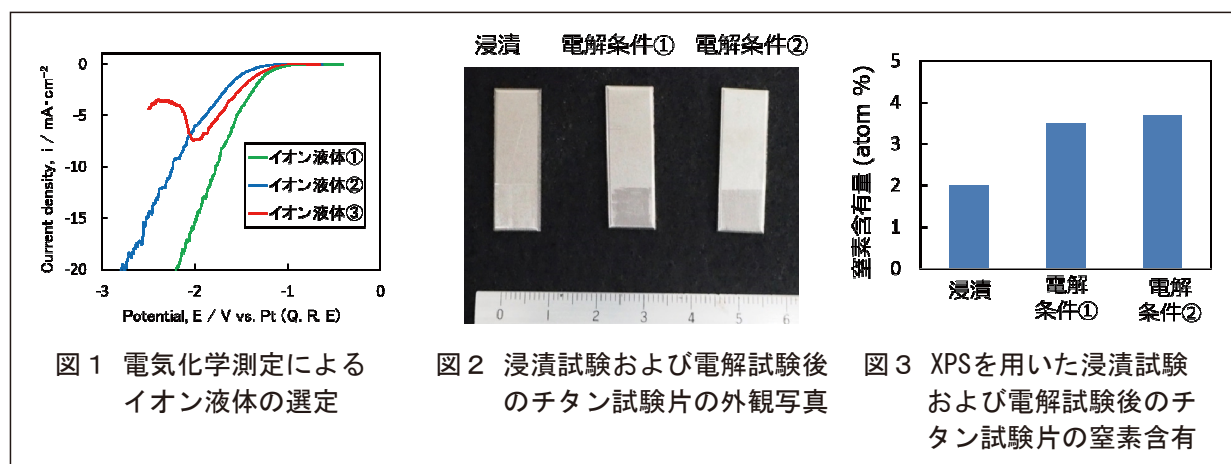


図1 電気化学測定によるイオン液体の選定

図2 浸漬試験および電解試験後のチタン試験片の外観写真

図3 XPSを用いた浸漬試験および電解試験後のチタン試験片の窒素含有

## ■研究の成果

1. 窒素の供給源としてアンモニウムを添加したイオン液体を検討し、安定的に電解処理が可能なイオン液体組成を新たに見出しました。
2. 選定したイオン液体を用い、チタンの窒化処理を行った結果、電解法により窒化チタン膜を得ることができました。

## じゃがいもの不用部除去システムの開発

Development of Automatic Potato-Eyes Removing Machinery

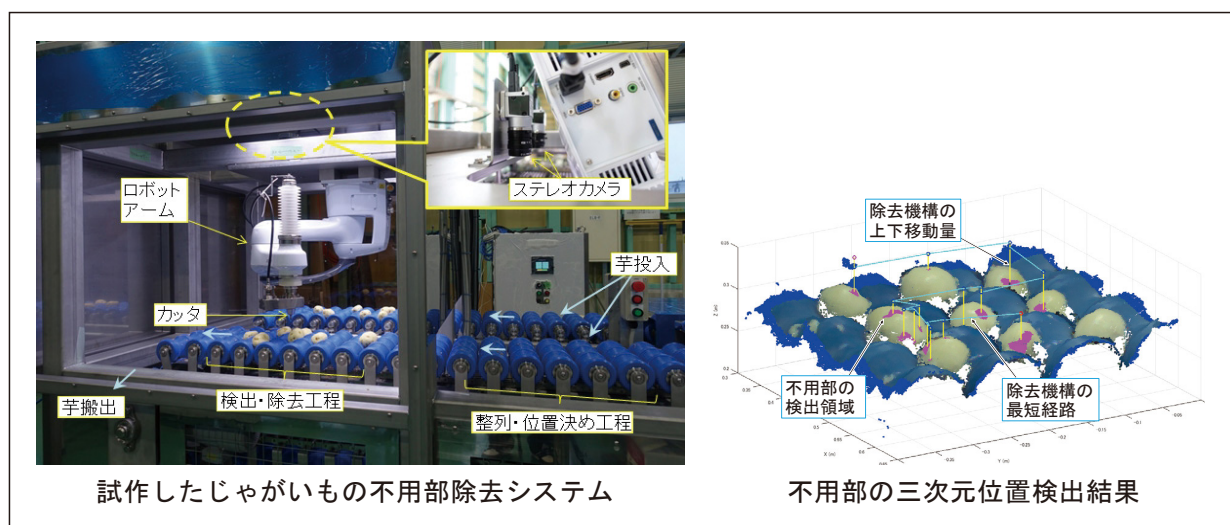
製品技術部 中西 洋介・井川 久・川島 圭太・三戸 正道・畑沢 賢一  
 情報システム部 岡崎 伸哉・飯島 俊匡

### ■研究の背景

じゃがいもは北海道を代表する農作物であり、全国に広く流通しています。ダイスポテト、フライドポテトなどのじゃがいも加工食品は、商品価値を損なう芽や傷みなどの不用部を除去する必要がありますが、除去作業の自動化は技術的な難易度が高く、これまで自動化機械は開発されていませんでした。じゃがいも加工現場では、多くの人手を費やして大量に投入されるじゃがいもの不用部を手作業で除去しており、人手作業による低生産性や作業人員確保の困難さが課題となっています。そこで、じゃがいもの不用部をカメラで識別し、ロボット先端に取り付けたカッタで高速に除去するシステムを開発しました。

### ■研究の要点

1. 複雑な形状を有するじゃがいもの整列・位置決め機構の開発
2. ステレオカメラを用いた不用部の三次元位置検出技術の開発
3. 上記の機構・技術やロボットシステムを統合したじゃがいもの不用部除去システムの開発



試作したじゃがいもの不用部除去システム

不用部の三次元位置検出結果

### ■研究の成果

1. 中心がくびれた一對のローラで挟み込むことで、大きさが異なり、かつ、複雑な形状のじゃがいもを安定した姿勢で位置決め・反転する機構を開発し、特許出願しました（特願2017-58731）。
2. ステレオカメラから得られたカラー画像と深度画像を用いた画像処理アルゴリズムを開発し、領域や高さを含めた不用部の三次元位置を検出できることを確認しました。
3. じゃがいも一個の不用部を2～3秒で除去可能です。現在、実用化に向け、除去率の向上に取り組んでいます。

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

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



# プレス加工の不良判別手法に関する研究

Study on Defect Discrimination Method of Sheet Metal Stamping

製品技術部 鶴谷 知洋・畑沢 賢一  
ものづくり支援センター 神生 直敏

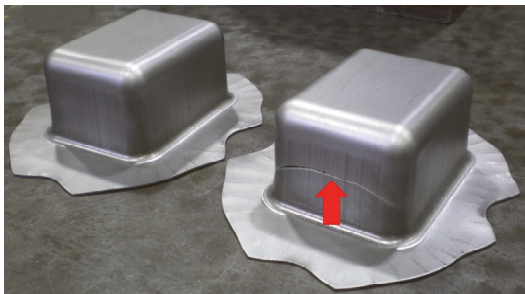
## ■研究の背景

プレス加工は大量生産の方法として広く普及していますが、割れ・しわ等の不良品検査は加工後の検査工程でロット毎に行われることが多く、不良が発生した場合に大量の不良品が生産される恐れがあります。そのため、不良品が発生した時点で検知して瞬時に加工を停止し、不良品対策を行う必要があります。

本研究では、絞り加工を対象に加工中の不良品の発生を精度良く判別することを目的として、検出項目やセンシング方法の検討、機械学習を用いた不良判別手法の検討を行い、量産データへ適用することにより有効性を確認しました。

## ■研究の要点

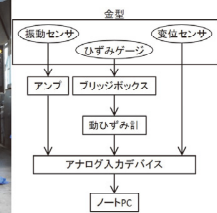
1. 検出項目とセンシング方法に関する検討
2. 量産現場でのデータ収集
3. データ分析による不良判別手法の検討
4. 量産データを対象とした不良判別実験による有効性の確認



対象のプレス加工品（左：正常、右：割れ）



構築したデータ収録システム



## ■研究の成果

1. 絞り加工の加工状態を反映するデータとして、ひずみ値、変位、振動データを選定し、金型の構造や取得データの分析結果によりセンサ取り付け位置を決定しました。
2. プレス加工の加工サイクルや取得データなどの特徴を考慮した、データ収録システムを構築しました。
3. 量産現場の金型にセンサを設置し、防油・ノイズ対策や、プレス機の動作に連動したデータ連続収集システムの構築を行い、量産データを収集しました。
4. 深層学習やサポートベクターマシンなどの機械学習を用いた不良判別手法を検討した結果、深層学習において高い認識率が得られ、量産データに対する本手法の有効性を確認しました。

## 道産マルチコーンの胚芽分離回収装置の開発

Development of Equipment to Separate and Collect Embryo Buds of Multi-Corn

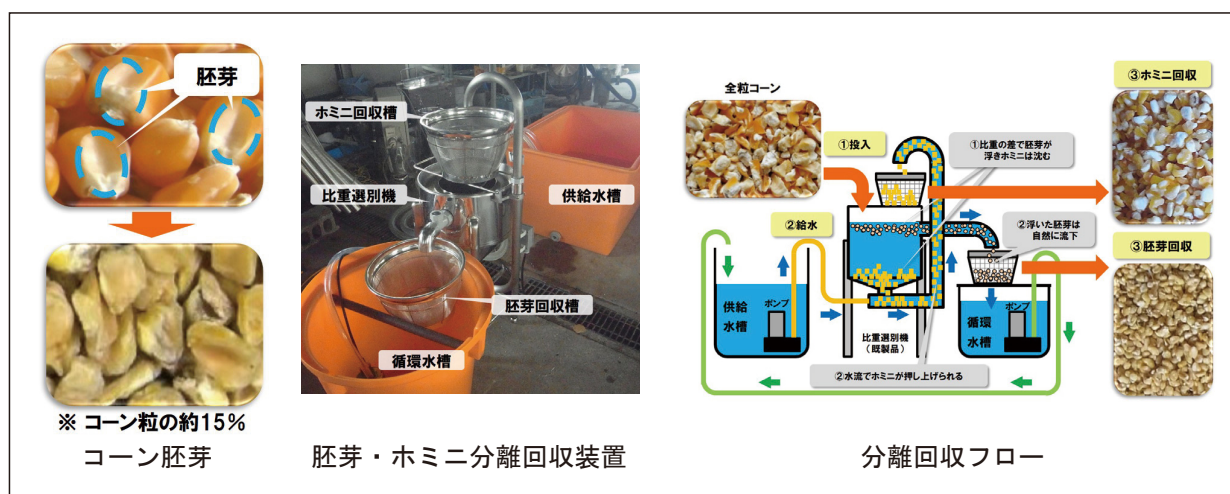
製品技術部 櫻庭 洋平・畑沢 賢一

### ■研究の背景

土壌改良用に栽培された道産トウモロコシ（マルチコーン）には、胚芽の部分にビタミン、亜鉛、イノシトール、食物繊維などの豊富な栄養素が含まれており、新たな食品素材としての活用が期待されます。これまで飼料用として安価に取引されていた道産マルチコーンを、付加価値の高い食品用として活用するため、胚芽とホミニ（胚乳）の混ざったコーンを比重の差で分離し、胚芽とホミニを高純度で分離回収する装置を開発しました。

### ■研究の要点

1. 飽和食塩水による湿式分離回収装置の設計および製作
2. 試作装置による分離回収能力の評価



### ■研究の成果

1. ホミニを飽和食塩水で沈殿させ、浮き上がった胚芽と分離する、既製の食品用比重選別機を利用した湿式分離回収装置を開発しました。
2. 開発した装置で胚芽の分離試験を行い、毎時130kg以上の処理能力が得られました。また、分離後の胚芽の純度を計測し、不純物1%以下となる良好な分離能力を確認しました。

道総研中央農業試験場・食品加工研究センター

## 溶接技能学習支援ツールの実用化研究

Study on Practical Application to Support Skill Learning of Welding

ものづくり支援センター 神生 直敏

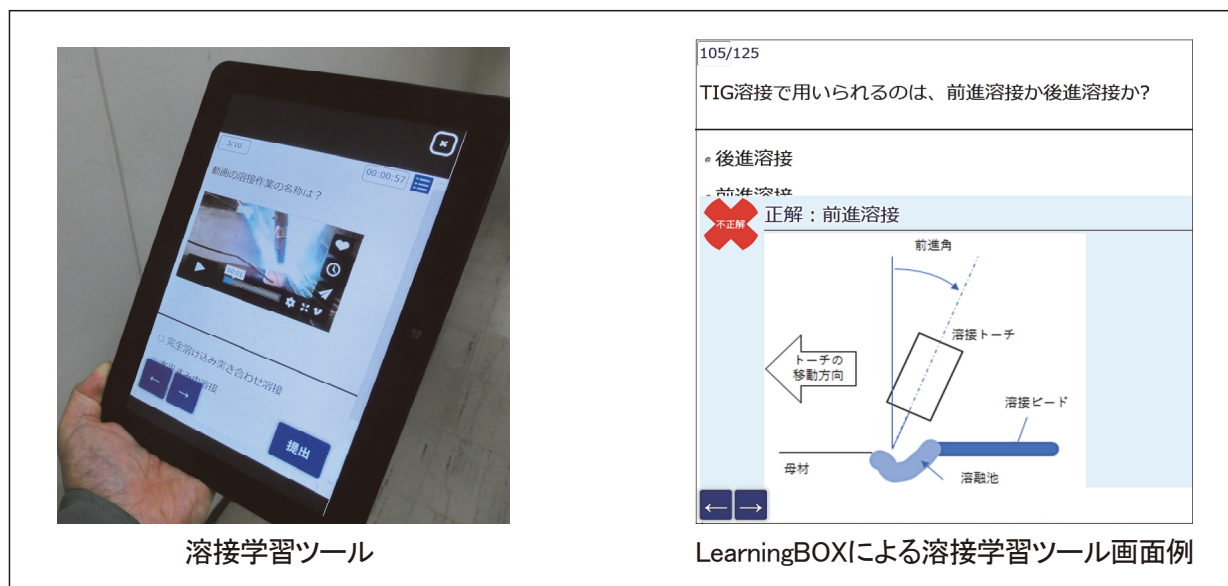
### ■研究の背景

道内鉄骨製造業では、少子化の影響に伴う人手不足に加えて、熟練者の高齢化による早急な技能伝承が課題となっています。

そこで、昨年度まで実施した、溶接技能の定量化手法に関する研究で得られた知見を生かし、溶接作業の初心者・未経験者が、溶接技能への興味・知見を深めることを目的に、階層分析法（AHP）による技能分析ツール、および設問（クイズ）形式のeラーニングシステムを活用した学習ツールから構成される溶接学習支援ツールを開発しました。

### ■研究の要点

1. 道内中小企業、教育・訓練機関へのニーズ調査をもとにした支援ツール内容の検討
2. AHPによる技能分析ツールの開発
3. クイズ形式による低コストな溶接知識の学習ツール開発



溶接学習ツール

LearningBOXによる溶接学習ツール画面例

### ■研究の成果

1. ニーズ調査の結果を検討し、技能分析ツールと携帯端末で使用可能な溶接学習ツールを開発しました。
2. マイクロソフトExcel上で、技能の分析が可能な技能分析ツールを開発しました。
3. 低コストで導入可能であり、対応機種を選ばないブラウザベースのeラーニングシステム「LearningBOX」を活用して、初心者・未経験者が取り組みやすい「クイズ形式」の溶接学習ツールを開発しました。
4. 月刊誌「工場管理」（2018年3月号、日刊工業新聞社）で内容の一部が紹介されました。

北榮興業(株)、(株)龍野情報システム



## 機械学習による動物の姿勢推定技術の開発

Development of Pose Estimation Technique of Animal using Machine Learning

情報システム部 近藤 正一・全 慶樹・奥田 篤

### ■研究の背景

監視用カメラは、低コスト化やIoTへの期待などにより、市場規模が拡大傾向にあります。一方、計算機性能の向上やAIの活用により、コンピュータによるカメラ画像の自動解析技術も進化し、人手で行っていた作業の代替による省力化や、従来検知の難しかった異常の検知など、さまざまな分野での活用が期待されています。画像から人や動物のさまざまな異常動作を検知するには、対象の位置だけではなく、その姿勢を計測する必要があります。

そこで本課題では、機械学習を用い、画像のみから動物の位置検出および姿勢推定を行う技術を開発しました。また、動物の姿勢推定技術の学習・評価を行うために必要な画像データセットを作成しました。

### ■研究の要点

1. 機械学習による画像内の物体位置検出技術
2. 機械学習による画像内の動物の姿勢推定技術
3. 学習・評価用の画像データセットの作成



図1 監視カメラ映像からの牛の位置検出・個体識別



図2 機械学習による馬の姿勢推定

### ■研究の成果

1. 機械学習を用い、牛舎の監視カメラ映像から牛の位置を検出する技術を開発しました。
2. 機械学習を用い、画像内の動物の姿勢を推定する技術を開発しました。
3. 動物の姿勢推定技術の学習・評価を行うための画像データセットを作成しました。

# ブラウザベースの農業GPSデータの可視化技術

Visualization Techniques for Agricultural GPS Data on Web Browser

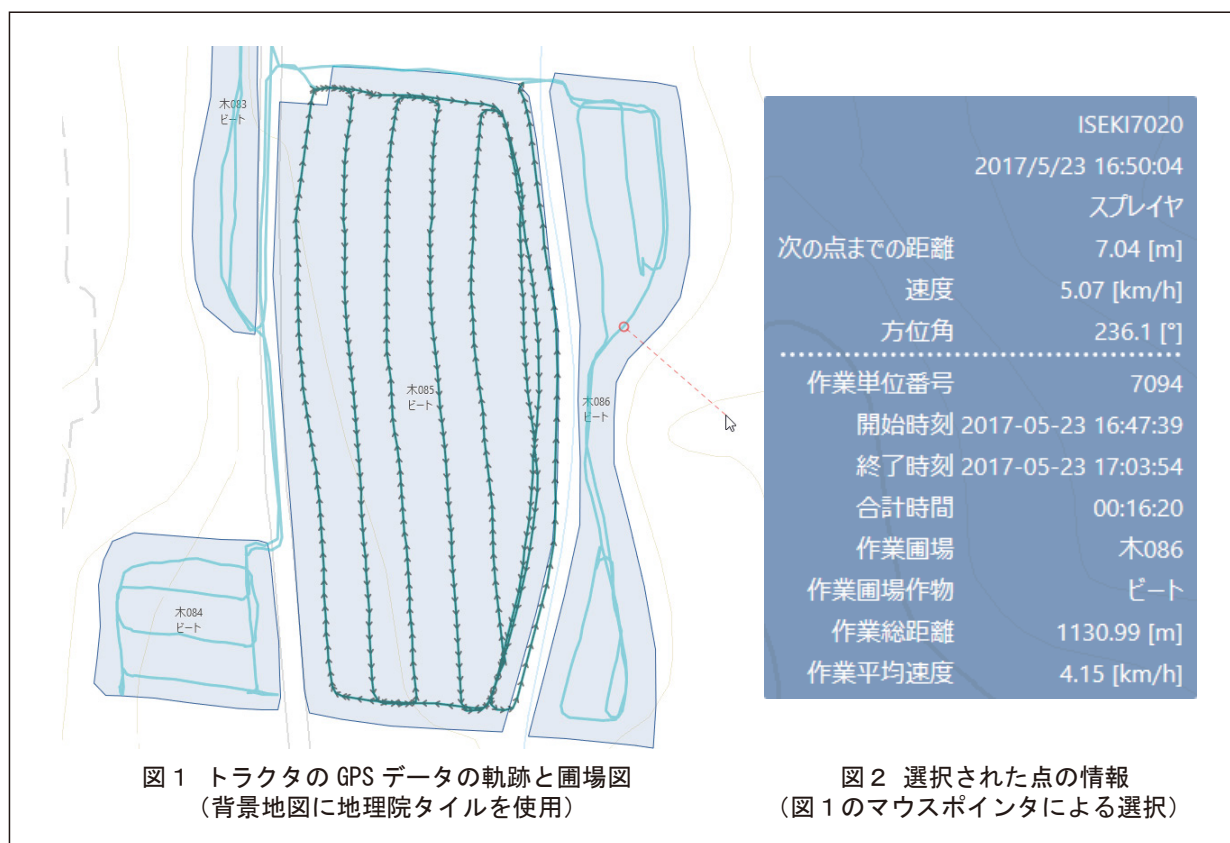
情報システム部 全 慶樹・奥田 篤・堀 武司・近藤 正一

## ■研究の背景

農業用トラクタに取り付けたGPSロガーから得られる軌跡のデータは、農作業の記録や分析に利用することができます。しかし、GPSデータは経緯度の時系列データであるため農作業の記録としては可読性に欠けます。本研究では、GPSロガーから得られる軌跡のデータや農作業の分析結果などをブラウザ上に表示し、直感的に操作できる可視化アプリケーションを開発しました。

## ■研究の要点

1. ブラウザ上のJavaScriptアプリケーションであるため様々なデバイスに対応
2. マウスによる直感的な操作
3. トラクタのGPSデータの軌跡を表示すると同時に圃場における一回の作業を明示
4. GPSデータの各点の基本情報や分析によって得られた情報を表示



## ■研究の成果

1. 分析に必要なGPSデータに含まれる異常値の確認が容易になりました。
2. GPSデータを農作業の記録としてブラウザ上で視覚的に確認できるようになりました。
3. 圃場における一回の作業の分析結果などを同時に表示することで、より詳細な農作業情報の提示手段として幅広い展開が可能になりました。

## 数値標高モデルを用いた無線信号強度の予測

The Prediction of Radio Signal Strength using Digital Elevation Model

情報システム部 全 慶樹・奥田 篤・堀 武司・近藤 正一

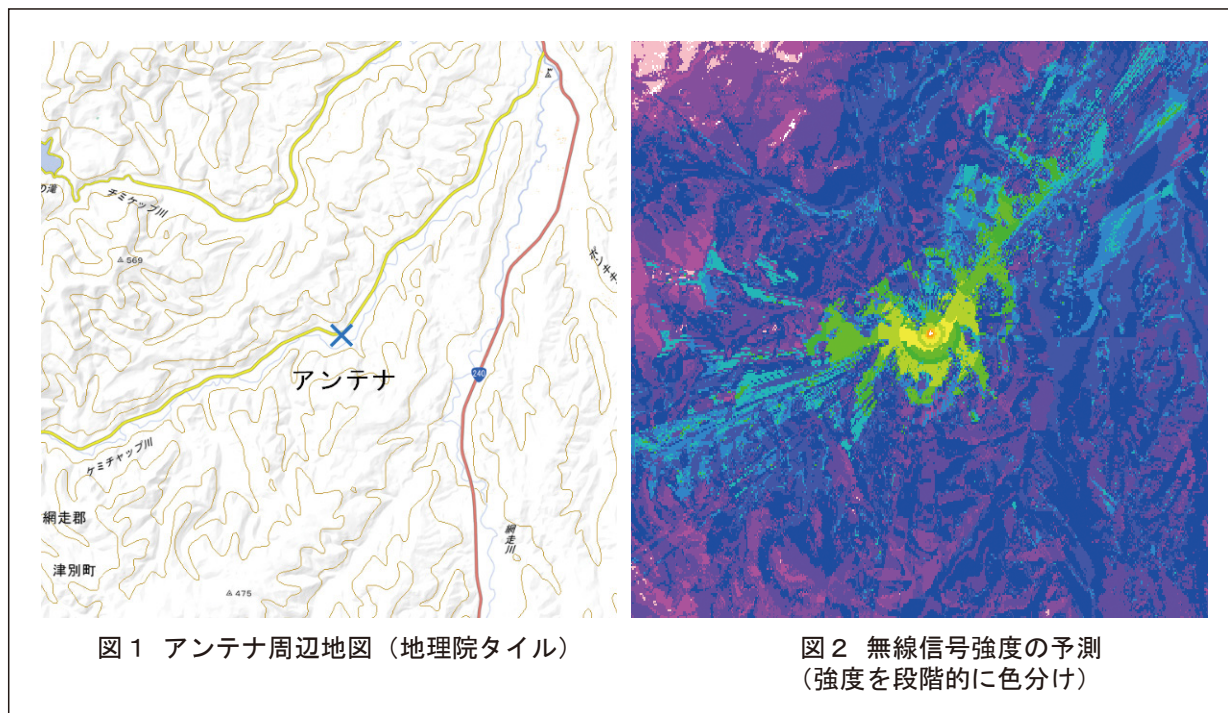
### ■研究の背景

圃場が広範囲に多数存在する場合、圃場によって気温や降水量等が異なるため、個々の圃場の状態を知るためには圃場に設置したセンサーによる気象データの観測が必要です。広範囲に多くのセンサーを設置する場合、無線通信によりデータを伝送しますが、無線信号が遮蔽されやすい山間部等では、CDMAやLPWAによる通信を利用できるエリアが限られます。このためセンサーの設置に適したエリアをあらかじめ把握することは、センサー設置計画の検討において有用です。

本研究では、遮蔽の影響を把握するために数値標高モデル等を考慮したアンテナ周辺の無線信号強度の予測を行いました。

### ■研究の要点

1. 無線周波数信号伝播分析フリーソフトウェアSPLAT!による無線信号強度の予測
2. 標高データとして公開されている数値標高モデルSRTM NASA Version 3を使用
3. アンテナの位置、高さ、周波数、実効輻射電力等を考慮
4. 現地での無線信号強度の測定結果から予測の妥当性を確認



### ■研究の成果

1. 山間部において数値標高モデルを用いた無線信号強度の予測を行い、妥当性を確認することで、センサーの設置に適したエリアの推定が可能になりました。
2. 広範囲に多くのセンサーを設置する場合のセンサーの設置計画が容易になりました。



## 作業車両のための通信制御システムの開発

Development of a Communication Control System for Work Vehicles

情報システム部 堤 大祐

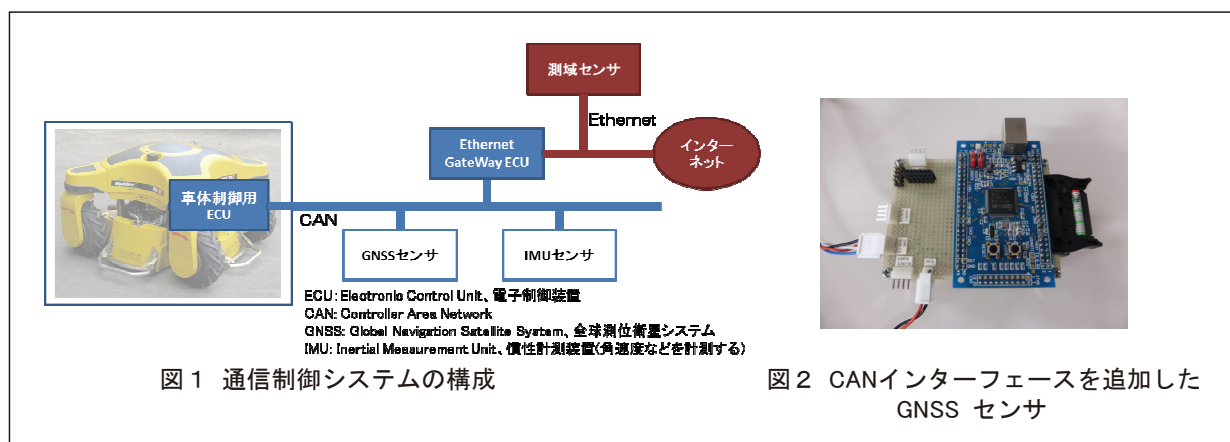
ものづくり支援センター 新井 浩成・浦池 隆文

### ■研究の背景

農作業機械などの作業車両の走行制御において、CAN (Controller Area Network) バスベースの通信制御システムを移動体プラットフォームに搭載しました。また、複数のセンサにCANバスのインターフェースを追加しました。これにより、CANバスから得たセンサ情報を処理し、CANバスを介して車両の制御情報を送信することで作業車両の走行を容易に制御することが可能となりました。さらに、本システムにEthernet接続できるECU (Electronic Control Unit) を追加することで、大きなデータを扱うことが可能となり、Web等から作業車両を遠隔に操作することも可能となりました。

### ■研究の要点

1. 移動体プラットフォームへのCAN (Controller Area Network) バスを中心とした通信制御システムの搭載
2. 各種センサへのCANインターフェースの付加
3. 通信制御システムへのEthernetインターフェースを有するECUの追加



### ■研究の成果

1. CANメッセージによる制御とすることで、制御手法を統一化できました。また、センサなどの追加接続が容易になりました。
2. Ethernetインターフェースを有するECUを追加することで、大きなデータを扱うことが可能となりました。このECUはEthernetからの情報とCANバスからの情報を相互に中継することができ、Web等から作業車両を遠隔で制御することが可能となりました。
3. センサ情報をCANバスから取得して処理することが容易になり、走行制御などの新たな研究開発を効率的に行えます。
4. CAN インターフェースを追加したGNSS (Global Navigation Satellite System) センサを技術支援に活用することができました。

## UAVを活用した海草繁茂状況調査の効率化

Efficiency Improvement of Underwater Forest Survey using UAV

ものづくり支援センター 浦池 隆文  
情報システム部 飯島 俊匡・今岡 広一  
製品技術部 井川 久

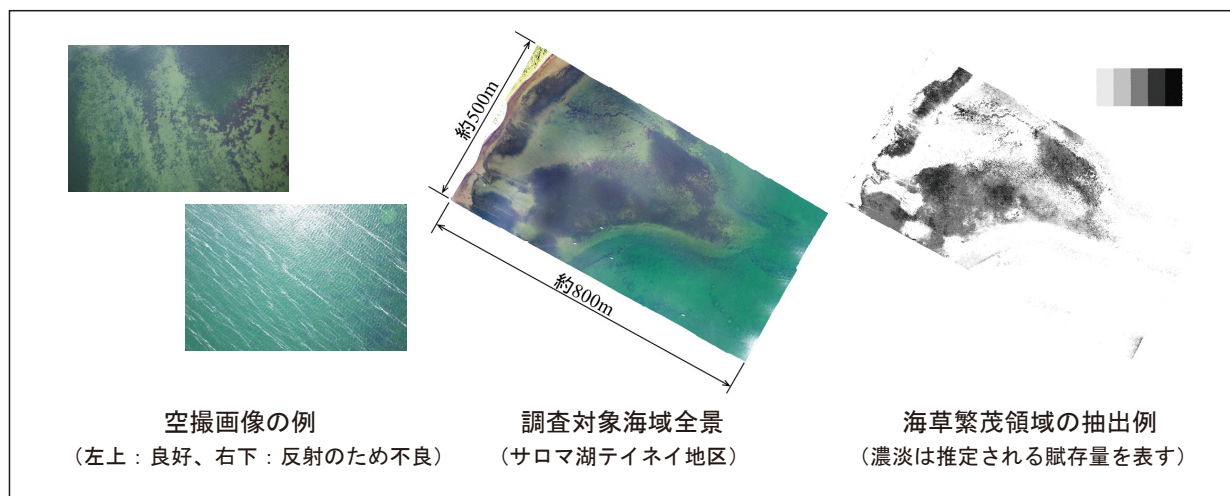
### ■研究の背景

浅海域におけるアマモ等の海草繁茂領域（アマモ場）は、水生生物の生息や繁殖に関して大きな役割を担っており、その消長を知ることは水産資源の推定や適切な管理において重要な課題となっています。

共同研究機関等ではこれまで、航空機による空撮画像や衛星画像を活用したりリモートセンシング手法による調査が行われてきましたが、本課題ではコストと利便性の面で有効と考えられる無人航空機（以下、UAV）を活用し、効率的な調査手法の確立に向けた検討を行いました。

### ■研究の要点

1. UAVによる空撮手法の検討と画像の取得（可視画像・近赤外画像）
2. 現地調査（枠取り採取）による海草現存量の把握
3. UAVで取得した画像と現地調査の対比による海草繁茂領域の推定



### ■研究の成果

1. UAVを用いた海上での空撮における留意点（気象条件・日照条件）について検討し、適切な撮影条件設定（飛行経路・カメラ設定）に関する指針を得ました。
2. 空撮画像から得られる色情報の解析を行い、海草現存量との相関が認められるパラメータを抽出しました。
3. 市販もしくは無償のソフトを使用した画像解析法を検討し、低コストで海草繁茂領域の判別と賦存量を推定することが可能な手法を提案しました。
4. UAV空撮と画像解析による海草繁茂状況調査の手法について、推定精度と信頼性の向上に向けた取組を進めるとともに、漁業従事者が自ら実践しやすい手順をとりまとめ、普及を図って行く予定です。

(公社) 北海道栽培漁業振興公社 札幌市中央区北3条西7丁目1番地 Tel. 011-271-7731

## 独立成分分析のアニサキス検出への応用

Application of Independent Component Analysis for Detection of Parasites in Fish

製品技術部 橋場 参生

情報システム部 本間 稔規・飯島 俊匡

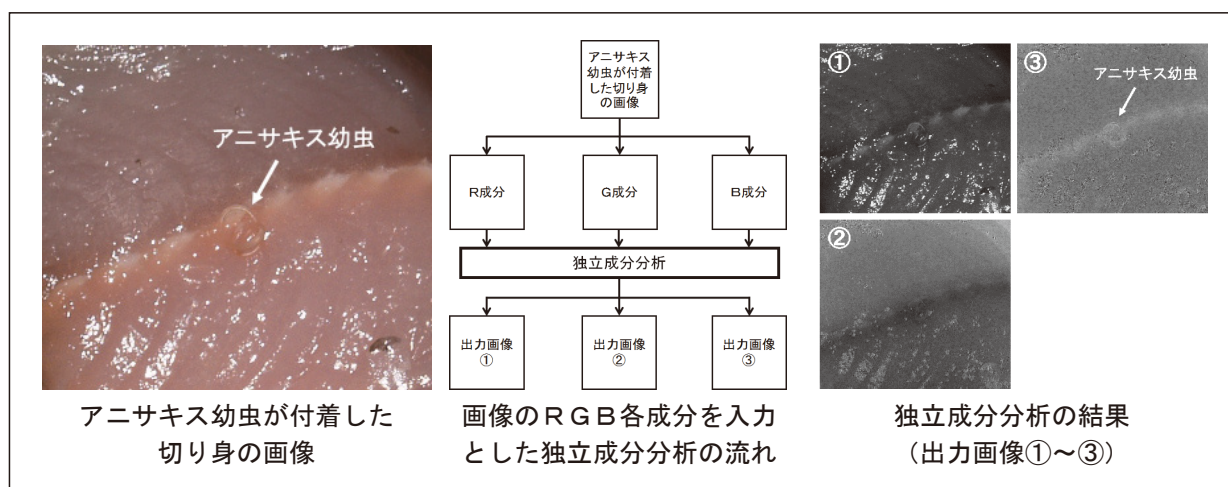
### ■研究の背景

アニサキス幼虫は魚類に寄生する線虫で、寄生に気づかずに生鮮魚類を食べてしまうと、アニサキス幼虫が胃壁や腸壁に刺入して食中毒を引き起こします。このため、食品加工場などでは人手による除去作業が行われていますが、アニサキス幼虫は大きさ2～3cmのひも状で、色が半透明白色であることから、目視による発見は容易ではありません。

一方、未知の信号が複数混合した計測信号の中から、元の信号を分離・抽出する能力を備えた信号処理手法のひとつに「独立成分分析」があります。本研究では、この独立成分分析を用いた画像処理手法により、アニサキス幼虫の検出を試みる実験を行いました。

### ■研究の要点

1. 独立成分分析の実験環境構築
2. 画像のRGB各成分を入力とした独立成分分析
3. 画像のCMYK各成分を入力とした独立成分分析



### ■研究の成果

1. 数値解析ソフトウェアMATLAB用のツールボックスとして公開されているICALABを用いて、画像を対象とした独立成分分析の実験環境を構築しました。
2. アニサキス幼虫が付着した切り身のカラー画像をR・G・Bの3つの色成分に分割し、これらを入力画像として、独立成分分析を行いました。その結果、独立成分分析によって得られた3枚の出力画像の中の1枚に、アニサキス幼虫の形状が強調された画像が得られました。
3. 同じ画像をC・M・Y・Kの4つの色成分に分割して行った実験においても、アニサキス幼虫の形状が強調された画像が得られましたが、R・G・Bの利用に比べて特段の優位性は認められませんでした。
4. 独立成分分析の有用性が認められたことから、今後、アニサキス幼虫の自動検出装置などへの活用を目指します。



## マイクロ化学プロセスによるオリゴ糖製造法の開発

Development of a Depolymerization System of Polysaccharides  
Using High-Pressure-High-Temperature Water Micro Chemical Process

環境エネルギー部 松嶋景一郎・吉田誠一郎

### ■研究の背景

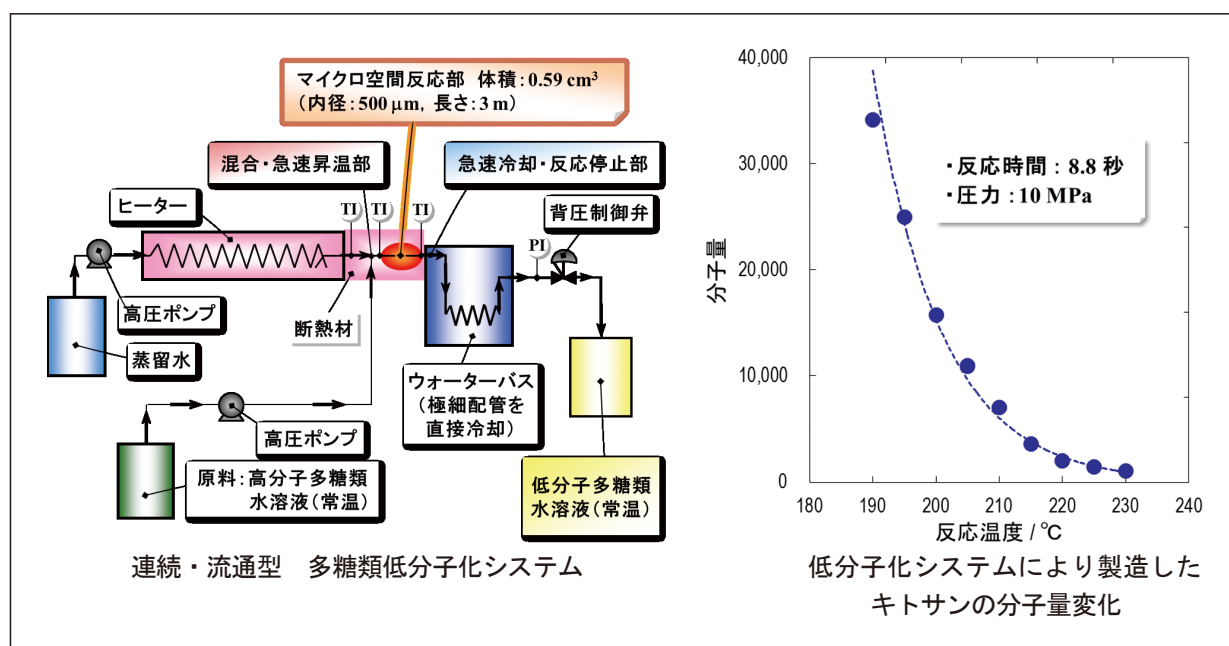
主に天然多糖類を分解して得られるオリゴ糖は、有用な生理活性について報告されているものが数多くあり、今や食品や化粧品等として大きな市場を持っています。

一方、超臨界水、亜臨界水と呼ばれる高温・高圧状態の水と、数百ミクロン以下の微小な流路を反応場に利用した「高温・高圧水マイクロ化学プロセス」は、次世代の環境調和型・高効率製造技術として実用化が進められており、既に当场では、実生産システムの開発実績があります。

本研究では、様々な機能が研究され食品等として市場展開されているキトサンオリゴ糖の製造を目的に、高温・高圧水マイクロ化学プロセスを用いて、多糖類の高速・高選択低分子化法の開発を検討しました。

### ■研究の要点

1. 連続・流通反応システムの構築
2. 反応場となるマイクロ空間の設計
3. 温度・時間・圧力といった反応条件の最適化



### ■研究の成果

1. 高温・高圧水マイクロ化学プロセスを用いて、多糖類の低分子化を選択的に促進させる連続反応システムを構築しました。
2. 上記システムを用いて、分子量15万以上の高分子キトサンを、1/150以下の分子量のオリゴ糖(約5糖)まで、水のみで高選択的且つ10秒以下の高速で低分子化することができました。
3. 開発したシステムが、セルロースやヒアルロン酸等の多糖類の低分子化・選択的分解反応にも適用できることを確認しました。

## ホタテウロを原料とした魚類摂餌促進物質の開発

Development of Feeding Stimulants for fish from Scallop Mid-gut Gland

環境エネルギー部 若杉 郷臣・富田 恵一・鎌田 樹志・佐々木雄真  
松嶋景一郎・吉田誠一郎・三津橋浩行

### ■研究の背景

北海道ではホタテガイの生産が非常に盛んで、平成28年の生産量は298,000トン、生産額も948億円と北海道の主要な水産業の一つですが、加工に伴う副産物として、中腸腺（以下ホタテウロ）を主とした内臓物が毎年3万トン程度発生しています。ホタテウロには有害重金属のカドミウムが高濃度で含まれているため、安全性が懸念されています。道総研ではホタテウロからカドミウムを除去し、魚類摂餌促進物質（ウロエキス）を製造する技術開発を行っており、ウロエキスは魚類に対して摂餌促進効果や成長促進効果があることを確認しています。

本研究では、ウロエキスの実用化に向け、製造実証試験、ウロエキスの取扱性と保存性の向上、有効性評価などを行いました。

### ■研究の要点

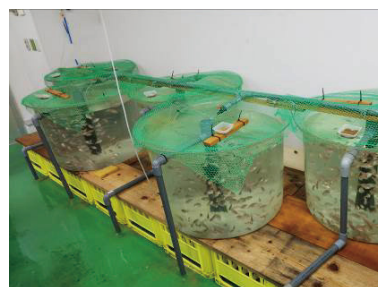
1. ウロエキスの実用化に向けた製造実証試験
2. ウロエキスの取扱性や保存性の向上に関する検討
3. 海面養殖魚によるウロエキスの効果に関する検討



ウロエキス製造装置



ウロエキス



飼育試験(マダイ稚魚)

### ■研究の成果

1. 道内企業とウロエキスの製造実証試験を実施し、大量製造時に発生する課題について改良するとともに、製造方法などの技術移転を進めました。
2. ウロエキスの水分や粘度等の性状、保存性等について、道内企業や飼料製造会社と打ち合わせしながら改良を進めました。
3. 飼育試験により、養魚用飼料へのウロエキスの効果的な配合量を検討しました。その結果を活用し、今年度、飼料製造会社からウロエキスを配合した魚類養殖用飼料が発売予定です。

道総研釧路水産試験場、栽培水産試験場、環境科学研究センター

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

# 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

Study on Molding Processing Technology of Cellulose Nanofiber Reinforced Plastics

材料技術部 瀬野修一郎・吉田 昌充・山岸 暢  
 ものづくり支援センター 可児 浩・大市 貴志  
 環境エネルギー部 松嶋景一郎

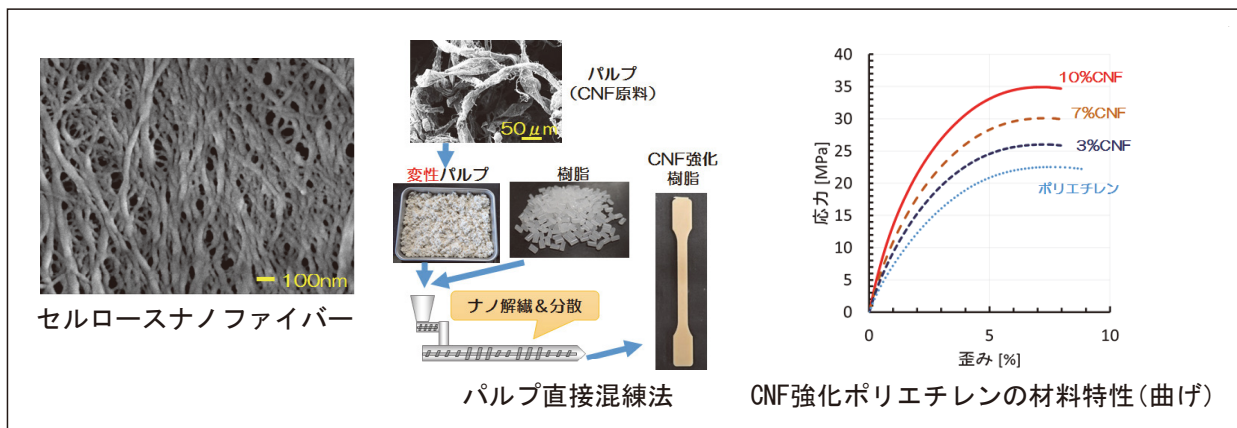
## ■研究の背景

近年、セルロースナノファイバー（以下、CNF）が高強度・高弾性・低収縮率・低線膨張率といった特長を持ち、持続性を有するバイオマス資源由来であることから、ガラス繊維、炭素繊維に次ぐ樹脂強化用の充填材として大変注目されています。また、CNFの原料となるバイオマス資源は木材をはじめとして道内に豊富にあり、より高度な産業利用が期待されます。

これまで製品開発されているCNFの多くは、セルロースの機械的な解繊により製造されているため高価であり、また凝集を防ぐため水を含んだ製品がほとんどでした。一般的に熱可塑性樹脂の充填材は乾燥していることが好ましいため、この目的に使用するには、取り扱いが困難でした。しかしながら、安価なセルロース集合体であるパルプに化学変性を行った後、熔融状態の熱可塑性樹脂とともに混練し、その高剪断力を利用し解繊し、複合材料を製造する技術が近年開発され（パルプ直接混練法[京都プロセス]）、これにより樹脂充填材としても比較的安価かつ取り扱いも容易な素材となる可能性が高くなりました。そこで当場の設備を用いて化学変性技術や混練条件などのパルプ直接混練法の応用検討を行いました。

## ■研究の要点

1. パルプの変性技術の確立
2. 樹脂中でのナノ解繊・分散を達成するための二軸混練条件の探索
3. CNF強化樹脂の材料特性評価



## ■研究の成果

1. パルプをアセチル化変性する化学反応設備・条件を確立しました。
2. パルプの解繊および樹脂への分散が良好な二軸混練条件を見出しました。
3. 10% CNFの添加でポリエチレンを曲げ強さ1.6倍、曲げ弾性率2倍に強化できることがわかりました。

※本研究で使用した二軸混練機は、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。



## 高湿度域で調湿機能を発現する材料の設計と開発

Development of Porous Materials with Humidity Controlling Properties at a High Humidity Level

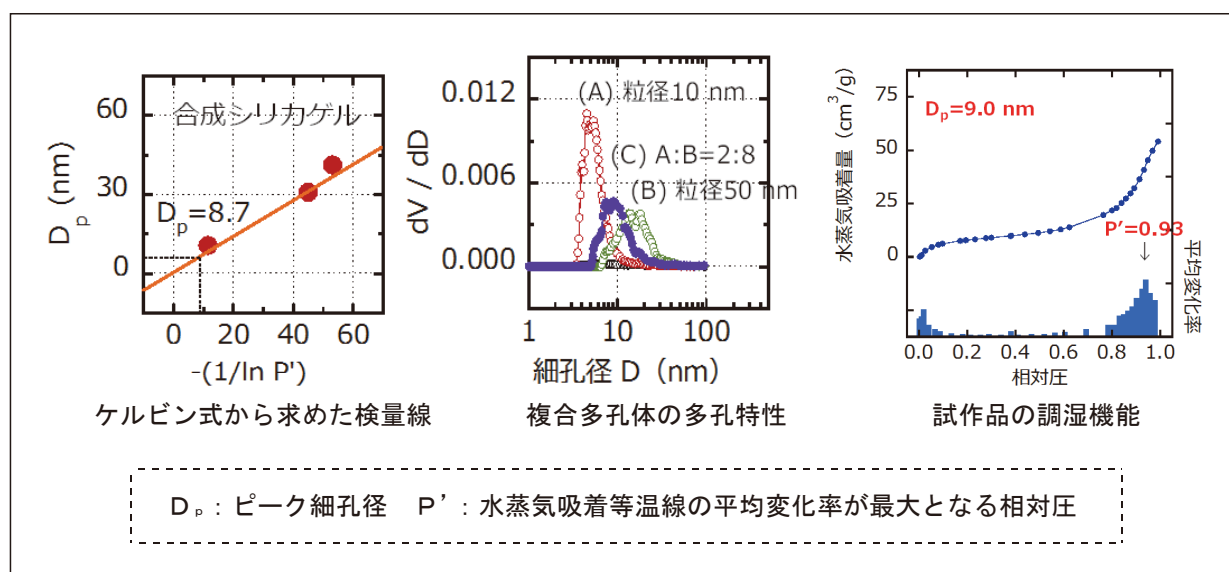
材料技術部 執行 達弘・野村 隆文・森 武士・橋本 祐二

### ■研究の背景

調湿材料とは、湿度が上がると吸湿し、乾燥すると放湿する機能を有する材料です。これまで、人間にとって快適な湿度50～70%に制御するものを中心に研究開発や製品化が行われてきました。一方、近年、電気設備内の結露防止や、青果物の鮮度保持のため、湿度90%程度の高湿度域に制御する調湿材料へのニーズが寄せられています。そこで、高湿度域で調湿機能を発現する材料の特性を明らかにするとともに、道産天然無機資源である凝灰岩にシリカゾルを含浸・析出させた調湿材料の開発を試みました。

### ■研究の要点

1. 高湿度域で調湿機能を発現する材料の特性の解明
2. 凝灰岩に種々のシリカゾルを含浸・析出させた調湿材料の開発



### ■研究の成果

1. 合成シリカゲルの多孔特性と調湿機能の評価から求めた値をケルビン式に適用することで、高湿度域で調湿機能を発現する材料は、8.7nmのピーク細孔径をもつべきであることを明らかにしました。
2. 直径10nm:直径50nm=2:8(体積比)の組成のシリカゾルを用いた場合、ピーク細孔径9.0nmの材料を作製することができ、調湿機能の評価した結果、湿度を90%程度に保つ可能性が高いことを確認しました。

※本研究で使用した自動蒸気吸着量測定装置は、JKA補助事業により整備されました。

# 土壌中の六価クロム還元処理の基礎検討

Basic Study for Reduction Treatment of Hexavalent Chromium in Soil

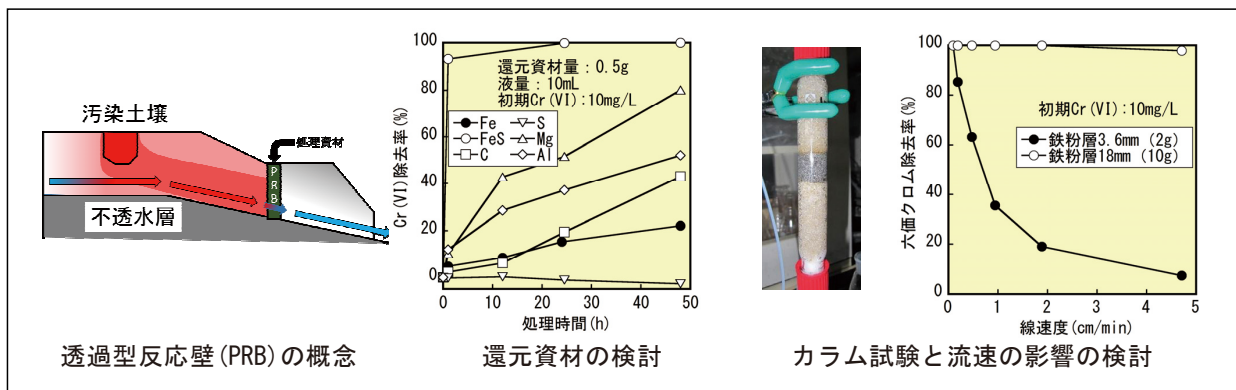
環境エネルギー部 富田 恵一・若杉 郷臣

## ■研究の背景

自然由来の汚染土壌に関する取り扱いを含む土壌汚染対策法の改正に伴い、経済性の高い汚染土壌対策技術が望まれています。汚染土壌の地下水脈に透水性かつ反応性の資材を使用した透過反応壁（Permeable Reactive Barrier, 以下PRB）による処理システムは施工後、設計寿命までの間はメンテナンスフリーに近く、北海道のような積雪地において厳冬期の保守の容易さ等の大きな利点があります。本研究では、六価クロムを処理対象とし、PRBを想定して処理資材や流速など基礎的な処理条件の検討を行いました。

## ■研究の要点

1. 還元資材の検討
2. 六価クロム除去における鉄粉の前処理効果
3. カラムによる六価クロム還元除去試験



## ■研究の成果

1. 六価クロム汚染土壌処理の不溶性還元資材として、硫化鉄、アルミニウム、グラファイトおよび鉄粉は六価クロムを還元することができますが、硫黄は全く反応しないことがわかりました。
2. 検討した還元資材の中で最も安価かつ環境負荷が小さいと考えられる鉄粉について前処理による効果を検討した結果、酸等による表面溶解処理が効果的であることがわかりました。
3. PRBを模したカラムによる六価クロムの還元処理について流速を変えた試験から、還元除去可能な六価クロム負荷量を明らかにしました。

※本研究で使用した純水製造システムは、JKA補助事業により整備されました。

# メタン発酵消化液の浄化処理技術

Purification Treatment Technologies for Methane-Fermentation-Digested Sludge

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

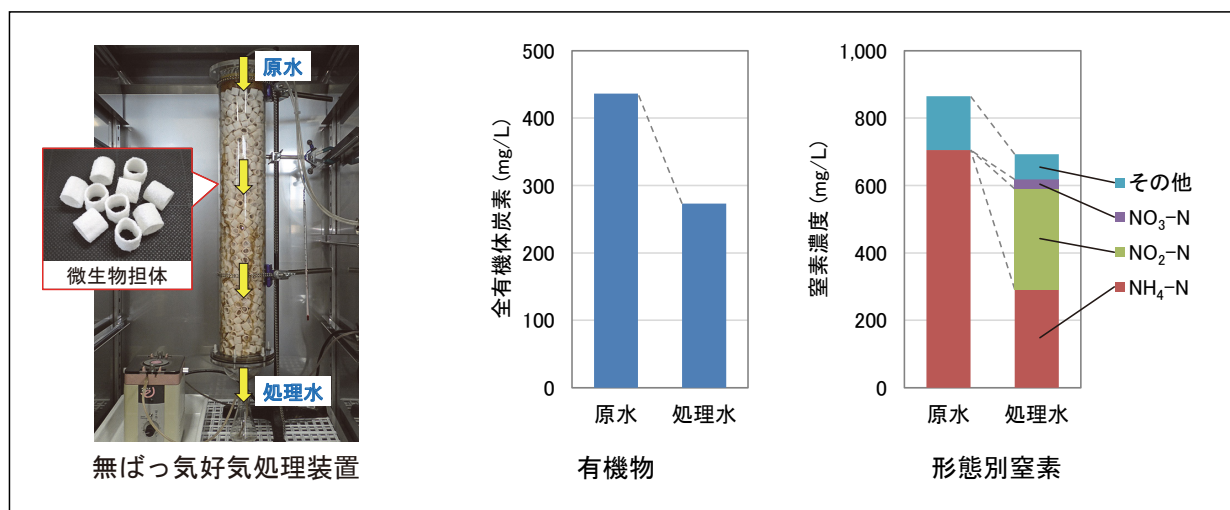
## ■研究の背景

生ごみや家畜排せつ物などを嫌気発酵すると、メタンを主成分とするバイオガスが生成され、電力などのエネルギーを得ることができます。一方で、メタン発酵消化液が副生成物として残ります。この消化液は高濃度の有機物や窒素化合物を含んでいるため、河川等に放流する場合には浄化する必要がありますが、処理コストの高さが課題となっています。

そこで、安価な処理方法として、無ばっ気好気処理に着目しました。この方法では、微生物担体を充填した処理槽に上部から原水を滴下すると、流下する過程で担体表面の微生物により有機物などが分解されます。担体の空隙を空気が自由に移動でき、水中に酸素が自然に溶解するため、ばっ気が不要となり、活性汚泥法に比べ電気代の大幅な削減が期待できます。

## ■研究の要点

1. 小型の無ばっ気好気処理装置の作製
2. メタン発酵消化液の通水処理試験
3. 各種通水条件下における処理特性の把握



## ■研究の成果

1. カラム状の処理槽に中空円筒形の微生物担体を充填し、定流量ポンプで上部から原水を滴下する小型の無ばっ気好気処理装置を作製しました。
2. 原水として生ごみ由来のメタン発酵消化液を用いた通水処理試験を行い、原水の希釈倍率や流量などの条件を変化させ、処理水の水質を測定しました。
3. 水質測定の結果から、無ばっ気好気処理は、有機物の低減に加え、アンモニア性窒素の硝化において高い処理性能を有することがわかりました。また、通常これらの処理には、各々独立した処理槽が必要ですが、本処理技術により1槽で消化液を浄化できることが示唆されました。

※本研究で使用したイオンクロマトグラフ及び純水製造システムは、JKA補助事業により整備されました。



## 放射パネルの放熱能力評価条件の検討

A Study on Evaluation Method of the Amounts of Heat Release for Radiation Panels

環境エネルギー部 白土 博康

### ■研究の背景

放射冷暖房システムは、室内環境の快適性等の面で近年注目され、普及が進んでいます。当場は、公設試として、数十年にわたり放射ラジエータの放熱能力の測定を共同研究や依頼試験などで対応してきました。

従来のJIS規格の放射ラジエータの放熱能力評価条件は、代表室温20℃、ラジエータ出入口の平均水温を70℃としています。近年の低負荷住宅では平均水温が40℃以下で十分であり、JIS規格のデータを外挿すると誤差が大きい課題があります。また、放射ラジエータに通水する流量はJIS規格と実際の運転時で乖離があり、放熱量に相違が発生する課題があります。

これらのことから、JIS基準のない放射冷房評価と併せて、流量等実機の運転方法に準じ、低負荷住宅に対応できる放射ラジエータの高精度な放熱能力の評価条件について検討しました。

### ■研究の要点

1. 高精度な評価のための試験室の改良
2. 暖房時における放射ラジエータの放熱能力の評価条件の検討
3. 冷房時における放射ラジエータの放熱能力の評価条件の検討



### ■研究の成果

1. ラジエータの放熱能力を高精度に評価するため、天井面の冷暖房をフィンコイル式から送水管、アルミシート、天井板等で構成される冷暖房方式に改造し、差圧流量計により壁・床・天井面への熱媒の通水流量を制御可能にしました。
2. 放射ラジエータの暖房放熱能力は、定格平均水温と代表室温との差の影響を受けるため、実際に運転する水温域で測定するのが望ましいことが分かりました。冷房時は定格平均水温と代表室温との差が小さいため放熱能力の性能曲線を未実験領域に外挿しても精度が維持できることが分かりました。
3. 放熱能力の正確な測定のためには、ラジエータ内の水の配流を均一化する必要があり、ラジエータに一定以上の流量で通水するのが望ましいことが分かりました。
4. 結露を許容した冷房時の放熱能力は潜熱冷房能力と顕熱冷房能力の和と認められ、両者を分離して評価したい業界の要求に対応できました。

# 技術支援成果

---

## MHAを利用する自律駆動型窓自動開閉装置の開発

Development of Autonomously Driven Window Lifting Device using Metal Hydride Actuator

情報システム部 鈴木 慎一  
ものづくり支援センター 浦池 隆文

### ■支援の背景

MHA (Metal Hydride Actuator) は、水素吸蔵合金を利用したアクチュエーターです。水素吸蔵合金の温度が設定値より高くなると水素を放出、低くなると水素を吸収する性質を利用してアクチュエーターのロッドを伸縮します。駆動用のエネルギー供給が不要となり、温度変化に対して自律的に作動します。

本開発では、このMHAを利用したビニールハウス用天窓を自動開閉してハウス内の温度を制御する省エネルギーな開閉装置を試作し、小型の試験用ビニールハウスに取り付けてフィールド試験を行いました。

### ■支援の要点

1. MHAによるシンプルな構造の駆動機構および天窓の開閉（昇降）機構の設計
2. 試作装置の動作試験と開閉力の計測
3. 試験用小型ビニールハウスを用いた天窓開閉装置のフィールド試験



### ■支援の成果

1. ビニールハウス内の温度によって市販のビニールハウス用天窓を自律的に開閉してハウス内温度を調整する省エネルギーな窓開閉装置を開発しました。この装置は、MHAを利用することによってアクチュエーター駆動用のエネルギー供給並びに制御装置が不要となりました。
2. 小型ビニールハウスに試作した装置を取り付けてフィールド試験を行い、規定した設定温度を基準に窓の開閉動作を行うことを確認しました。
3. 今後は、今回のフィールド試験結果を基に開閉機構の改善と春・夏に実証試験を行い、製品化を進める予定です。

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



# 太陽光発電を用いた直流給電システムの事業化

Commercialization of Direct Current Feed System Utilizing Photovoltaic Generation

ものづくり支援センター 新井 浩成

## ■支援の背景

シオン電機(株)では、再生可能エネルギーから得られる電力を直流で利用し、不足する電力は系統電力を直流に変換して補う直流給電装置（エコミノール<sup>®</sup>）の実用化に取り組んでいます。本装置は、パワーコンディショナーとは異なり、逆潮流（売電）はしない、効率が良いなど、再生可能エネルギーの地産地消を進める上で適した特徴を有しています。

今回、社屋で実施しているフィールド試験などで得られた知見により、太陽光発電に特化し蓄電池を利用可能とする「スーパーシンプルエコミノール」を開発しました。構造が簡素で変換損失が殆ど無いなど、より高効率、低コスト、高い信頼性の実現が可能です。本システムを北見市のゴルフ練習場に導入し、太陽光発電および発電機と電気自動車用中古リチウムイオン蓄電池を組み合わせ、LED照明の電力とすることで、当該施設内における系統電力使用量の大幅な削減を目指しています。

## ■支援の要点

1. フィールド試験で得られたデータの解析
2. システム最適化の検討



システムの設置状況

システムの稼働状況（平成30年3月2日午前中）

## ■支援の成果

1. フィールド試験において、従来の直流給電装置と比べ大幅な系統電力使用量の削減を確認しました。
2. 当該施設やフィールド試験での稼働状況について検証を進め、本システム導入に当たって費用対効果を適切に提示できる仕組み作りを目指していきます。

シオン電機(株) 事業所 札幌市東区北24条東4丁目1 Tel. 011-751-1311  
 本社 札幌市手稲区富丘4条4丁目4-9 Tel. 011-684-7577

## 下水道管路検査ロボットの開発

Development of Sewer Pipe Inspection Robot

情報システム部 多田 達実・鈴木 慎一・今岡 広一

### ■支援の背景

川崎建設(株)は、自社開発した土中埋設管検査・洗浄ロボットにより、農業用暗渠管や施設排水管などの検査・洗浄業務を行っています。その技術がメンテナンス技術の展示会において公開されたことにより、国土交通省 国土技術政策総合研究所が行う下水道管路の走行試験の対象となり、模擬下水道管路を用いた推進制御試験が実施されました。川崎建設(株)は、その結果を踏まえ、これまで培った技術を活かした下水道管路検査ロボットを開発することとなり、当場はロボットの推進を制御する小型方向制御弁の開発についての技術支援を行いました。

### ■支援の要点

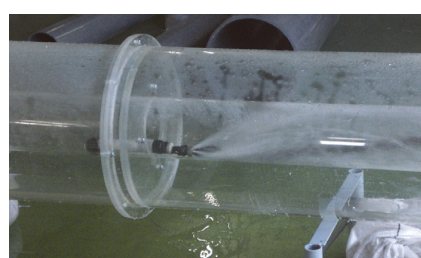
1. ロボットの推進方法の考案
2. 小型方向制御弁の設計
3. 小型方向制御弁の性能試験



地中埋設管検査・洗浄ロボット  
(クリーンロボきょうごく)



模擬下水道管路を用いた推進制御試験  
(左：試験状況全景、右：ロボットの推進状況)



### ■支援の成果

1. 現状の土中埋設管検査・洗浄ロボットでアクリル製の模擬下水道管路内の推進制御試験を行い、水噴射式の下水道管路内推進の可能性を確認すると共に、段差があるマンホール管の移動のために必要となる機能に関する基本データを得ました。
2. 土中埋設管検査・洗浄ロボットの機能を基本として、下水道管路の検査に適用できるよう新たな機能を追加したロボットの設計を行いました。
3. 3Dプリンターにより設計したロボットの模型を製作し、流体制御部分などの機能の検証を行い、ロボットの製作に向けた検討が加速されました。

川崎建設(株) 京極町字三崎218番地9 Tel. 0136-42-2077

## 極地探検用そり素材の低温下における物性評価

Evaluation of Physical Properties of Sled Material for Polar Expedition Under Low Temperature

ものづくり支援センター 可児 浩

### ■支援の背景

(株)植松電機は、北極冒険家の荻田泰永氏より依頼され、極地無補給単独徒歩到達に使用するそりを製作することとなりました。同社ではカムイロケットの開発で培ってきた繊維強化プラスチックの成形加工技術を有しますが、極地で想定される温度域で優れた材料物性を有する素材を選定するため、低温下での物性試験を行いたいとの相談が当场にありました。そこで、当社が保有する万能材料試験機および-60℃まで対応できる恒温槽などを使用し、技術支援を行いました。

### ■支援の要点

1. 低温下でのそり用素材の曲げ強さ測定
2. そり用素材の衝撃強さ測定
3. そり用素材の耐摩耗性測定



低温曲げ試験の様子  
(試験をしているのは荻田氏自身)



恒温槽内の様子



製作したそり

※写真は(株)植松電機提供

### ■支援の成果

1. (株)植松電機では複数の候補の中から適切な素材を選定し、形状等も考慮したそりを製作しました。
2. 実環境に近い温度で素材の物性を測定することにより、そりの破損等のリスクを低減することが出来ました。
3. 荻田泰永氏は(株)植松電機が製作したそりを使い、2017年11月17日に南極大陸ヘラクレス入江を出発し、約1,130kmを歩き2018年1月5日無事南極点に到達しました。南極点無補給単独徒歩到達は日本人として初の快挙です。

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

※本技術支援で使用した万能材料試験機及び恒温槽は、JKA補助事業により整備されました。



## 鉄道車両用連結棒の強度試験

Strength Test of a Connecting Rod for Railroad Cars

材料技術部 中嶋 快雄

### ■支援の背景

鉄道車両用連結棒は、鉄道の保線作業時に資材・器材を運搬する車両（カート）を連結する器具です。三宝機材(株)は連結棒を製作し、鉄道事業者に納めています。当該企業は、この製品について、逸走防止用ワイヤを内蔵する設計変更を行いました。構造部分に穴を設けたことから、改良品の強度を検証する必要があり、当場に相談がありました。当场では強度試験方法についての技術指導を行いました。

### ■支援の要点

1. 試験方法・ジグの考案
2. 試験体の製作
3. 耐荷重試験での評価

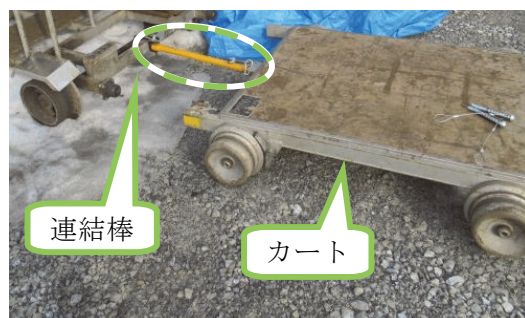


図1 使用状況



図2 製品の外観

### ■支援の成果

1. 使用荷重をもとに試験荷重を設定し、適切なジグを使用することにより、当該製品に係る試験を行うことができました。
2. 試験体の要所の寸法変化を測定し、試験荷重以下では永久変形が無いことを確かめることができました。
3. 三宝機材(株)は、鉄道事業者・関連会社から、当該改良品を大量受注する（約250本）に至りました。

三宝機材(株) 札幌市白石区東米里2124番地 Tel. 011-875-1818

※本技術支援で使用した万能材料試験機は、日本自転車振興協会補助事業(現JKA補助事業)により整備されました。

## 電気自動車の3Dデータ取得支援

Support for 3D Data Acquisition of Electric Vehicle

製品技術部 安田 星季・印南 小冬

### ■支援の背景

道内メーカーなどが参画する「北海道発EV研究開発・利活用プロジェクト」では、寒冷地仕様の電気自動車(EV)を開発しています。2018年発売を目指して開発中のモデルは、市販の小型EV「コムス」に雪道での走行安定性などの改良を加えたものです。

改良点の一つとして、車内の保温性を向上するため外装にウレタン樹脂を封入したオプション部品を開発することになりました。そこで、部品設計のためのベース車の3DスキャンとCADデータ作成を支援しました。

### ■支援の要点

1. スキャンデータ合成時の位置ずれを抑制する方法の検討
2. 車体全体のCADデータを効率的に作成する方法の検討



スキャン前塗装



スキャンの様子とデータ



札幌モーターショー出展

### ■支援の成果

1. 車体にマーカーを貼付、塗装後、スキャン領域を重ねながら全体のデータを取得しました。取得したデータはマーカーを目印に位置を合わせて合成することでデータ間の位置ずれを抑制し、全体の形状を高精度にスキャンできました。
2. 車体の半分のスキャンデータと、コンピュータ上で生成した鏡像データを合成することで全体のCADデータを効率的に作成できました。
3. スキャンデータを基に車体形状に合わせた外装オプション部品を製作しました。部品を装備した車両を札幌モーターショーに出展するなどして寒冷地仕様EVをPRしています。このEVは2018年6月に販売開始予定です。

北海道発EV研究開発・利活用プロジェクト

(株)Will-E 札幌市白石区川下2113-150 Tel. 011-376-5316

## 足元ヒーターの開発

Development of Feet Heater

製品技術部 岩越 睦郎

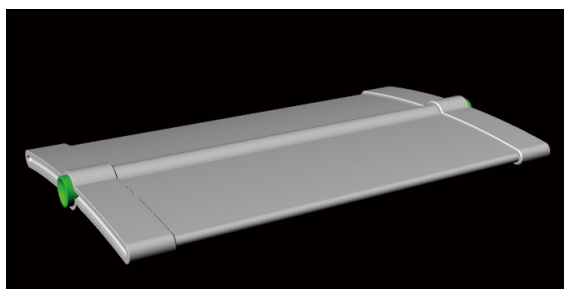
### ■支援の背景

窓面ヒーター等を製造する企業から、新しく足元ヒーターを開発したいと相談があり技術指導を行いました。当該企業は、マッサージ機能がある小型の竹踏みヒーターを製造販売していましたが、顧客へのニーズ調査で「足の一部だけで無く両足全体が暖められ、マッサージ機能があるものが欲しい」との要望が多かったため、竹踏みヒーターを改良したタイプを開発しました。

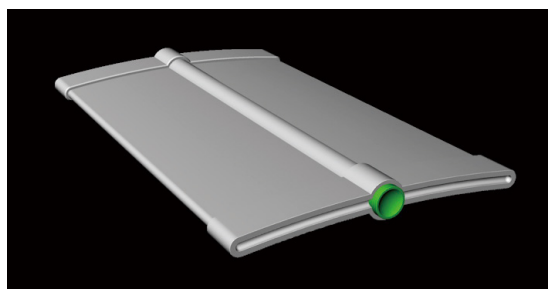
当场では、安全な部品構成と試作を支援しました。

### ■支援の要点

1. 安全な部品構成の検討
2. 光造形装置等による製品試作



足元ヒーターの外観 1



足元ヒーターの外観 2

### ■支援の成果

1. シミュレーションにより、耐荷重や衝撃力に対応した部品構成を得ることができました。
2. 光造形装置を用いた部品試作により、外観検討や製造し易い部品形状を検討することができました。

(株)ナカガワ工業 恵庭市大町2丁目4番地1号 Tel. 0123-32-6111



## 商品企画実践講座の開講

Implementation of Practical Product Planning Course

製品技術部 印南 小冬・日高 青志  
ものづくり支援センター 高橋 英徳・菱川 善行・大野 圭子

### ■支援の背景

商品のアイデア出しや市場調査、企画のブラッシュアップは商品開発において重要な工程ですが、良い企画を作るための手法や考え方を学べる機会は乏しいのが現状です。その中で、東京都足立区が実施する「あだち新製品開発講座」は地域の中小製造業を対象に、実際に各受講生が商品開発に取り組みながら手法や考え方を学べる講座として成果を上げています。

そこで今回、あだち新製品開発講座の主任講師である(有)エッチビーアイの大塚氏をお招きし、足立区の講座をモデルとした「商品企画実践講座」を新たに開講しました。

### ■支援の要点

1. 商品企画の立案手法や知財の実践的活用法を学べる座学
2. 受講生の自社技術や社内の風土を講師陣が把握するための企業訪問
3. 各回における課題発表を通じた商品企画のブラッシュアップ



講座風景（座学）



企業訪問



講座風景（課題発表）

### ■支援の成果

1. 7社11名の受講生が本講座を修了し、講座についてのアンケートでは高評価をいただきました。
2. 複数の受講生が講座で開発した製品案をもとに商品化に取り組むなど、具体的な商品開発につながる成果を得られました。
3. 本講座は好評につき平成30年度以降も同様に開催予定です。

協力企業：(有)エッチビーアイ

## 鑄造解析システムを用いた鑄物製作工程の改善

Improvement of Casting Process Using a Computer Aided Engineering System

製品技術部 戸羽 篤也

### ■支援の背景

苫小牧市テクノセンターに、同市内の鑄鋼品メーカーから不良が多く発生する薄肉ステンレス鑄物の不良対策に関する技術支援が求められ、これに対して数値解析技法を利用した鑄造方案設計の見直しによる改善効果を検討するため、工業試験場に短期実用化研究の要請がありました。

工業試験場は、これを受けて現地での生産状況を調査するとともに、鑄造シミュレーションシステムの解析結果に基づいて鑄造方案の具体的な改善案を提案しました。

### ■支援の要点

1. 現状の鑄物欠陥発生状況の確認とその原因の推定
2. 鑄造シミュレーション（ADSTEFAN）解析による欠陥発生原因推定とその対策法の解説
3. 鑄造解析システムを利用した鑄造方案の変更とその解析結果の提案



### ■支援の成果

1. 鑄物生産工場で鑄造作業に立ち会い、鑄物製作工程と欠陥発生の現状を調査しました。
2. 現行の鑄造方案による鑄物と鑄型のモデリングを行い、三次元データを作成しました。
3. 鑄造シミュレーション解析を行い、欠陥の原因とその対策法を検討しました。
4. 欠陥対策にいくつかの鑄造方案を提案し、その解析結果に基づいて鑄造試験を行ってその効果を検証することにしました。

苫小牧市テクノセンター 苫小牧市柏原32-27 Tel. 0144-57-0210

## 産業用ロボットを用いた3次元計測システムの開発

Development of 3D Measurement System Using Industrial Robot

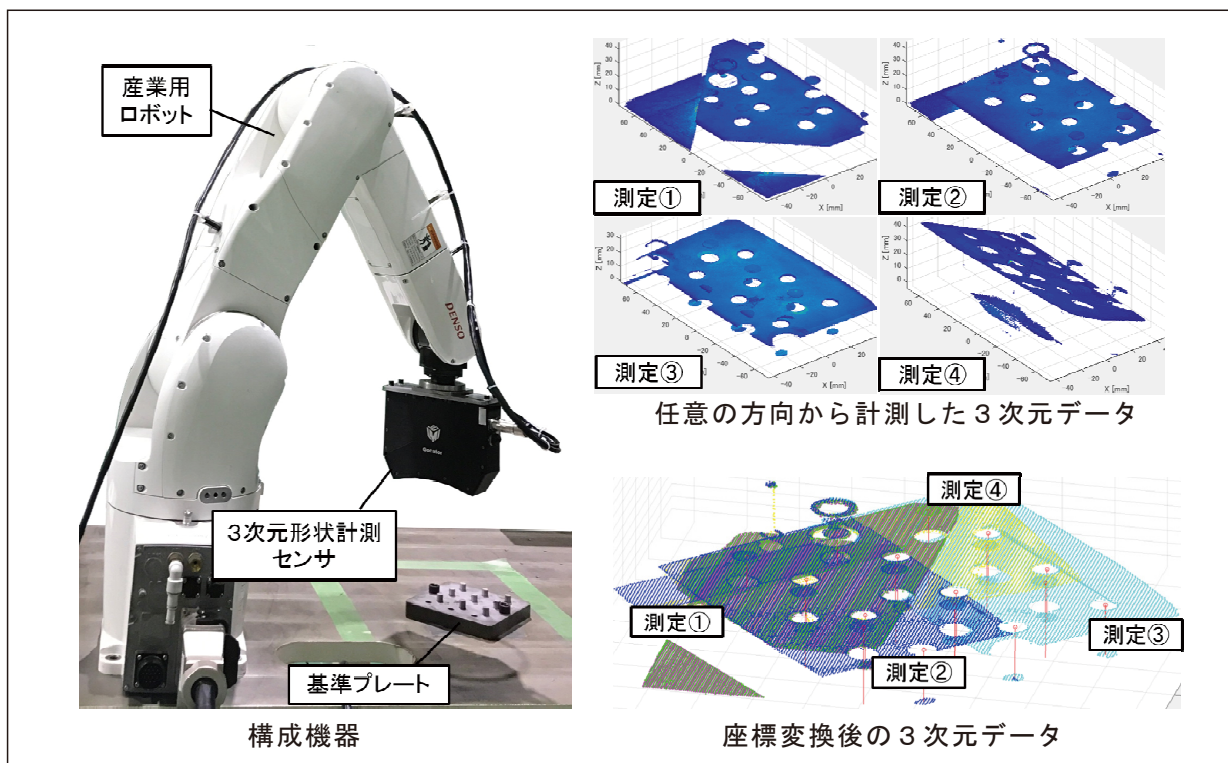
製品技術部 井川 久

### ■支援の背景

産業用ロボットの手先に3次元形状計測センサ(以下、センサ)を設置することで、任意の方向から被測定物の計測が可能となり、大きな被測定物の計測や検査の自動化を実現することが出来ます。しかし、センサから得られる3次元データはロボット手先の座標空間(ローカル座標系)で表されるため、被測定物の形状を復元するためには、様々な方向から計測したデータを基準となる座標空間(グローバル座標系)に変換する必要があります。そこで、当場ではローカル座標系で表されるセンサデータからグローバル座標系へ座標変換する手法について技術支援を行いました。

### ■支援の要点

1. 座標変換手法の確認および座標変換に必要な基準プレートの製作
2. 構成機器(産業用ロボット、センサ、基準プレート)の座標系の確認
3. 座標変換に必要なデータの取得および座標変換の実施



### ■支援の成果

1. 最適な座標変換手法を検討し、座標変換に必要な基準プレートを製作しました。
2. 構成機器の各座標系を確認し、座標変換に必要なデータを取得しました。
3. センサから得られた3次元データを座標変換によりグローバル座標系へ変換することで、測定対象物の形状復元が可能なることを確認しました。

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



## インソールのNC加工に関する技術支援

Technical Supports about NC Processing of Insole

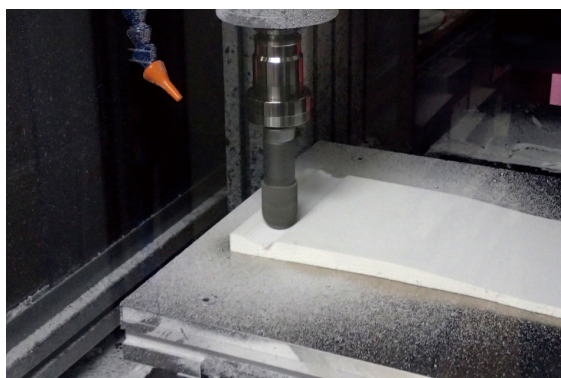
製品技術部 三戸 正道・畑沢 賢一

### ■支援の背景

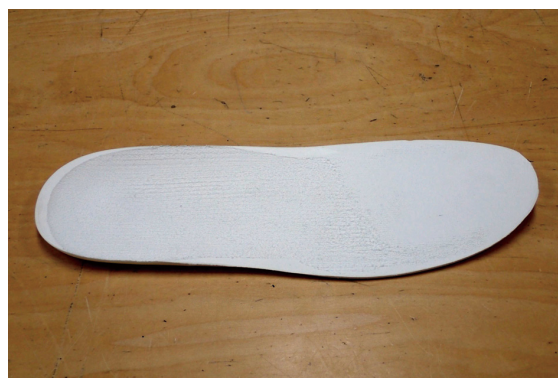
オーダーメイドのインソールを製作している企業から、生産性向上のために職人が手作業で行っている加工をNC加工機に変更しましたが、最適な加工条件が見つからず加工面が荒くなるので、指導して欲しいとの相談がありました。そこで、インソール用のEVA樹脂を用いて加工試験を行い、なめらかな加工面が得られる加工条件の求め方や、生産性向上に向けた支援を行いました。

### ■支援の要点

1. 回転数や送り速度等を変えた加工試験の実施
2. 現状作業の問題点の抽出
3. 生産性向上に向けた取り組みの立案



加工試験の状況



対象としたインソールの外観

### ■支援の成果

1. EVA樹脂インソールの加工に適した加工条件を提案しました。
2. 作業内容の聞き取り調査から、製品の品質管理や加工データ作成に課題があることが明らかとなり、改善への取り組みを行いました。
3. これまでの加工データを分析し、その内容を幾つかのパターンに分類して生産性を向上させる方法を検討しました。

## ロボットSIerのためのAI実践研修

Practical Training of AI for Robot System Integrator

情報システム部 近藤 正一・全 慶樹・奥田 篤

### ■支援の背景

北海道の基幹産業である一次産業、食品産業は深刻な労働力不足の問題に直面しており、高度な判断機能を有したロボットの導入による省人化が急がれています。しかし、効果的なロボットの導入を図るには動き方の教示やAIを導入した高度な環境認識技術が必要であり、中小企業が単独で自社の生産ラインに適合するようにロボットシステムを構築することは容易ではありません。このような背景から、様々な機械・装置を組合せ、最適なロボットシステムを設計・提案を行うロボットSIer（システムインテグレータ）と呼ばれる専門業者の強化・育成が必要です。

本技術支援では、経済産業省北海道産業局と（一社）北海道機械工業会と共に、ロボットSIerを目指す企業がAIの活用に取り組むために必要な基礎技術を身につけるための研修を実施しました。

### ■支援の要点

1. AIの概要
2. AI開発環境の構築と計算ツールの使い方
3. 深層学習による画像認識システムの作成



図1 研修の様子

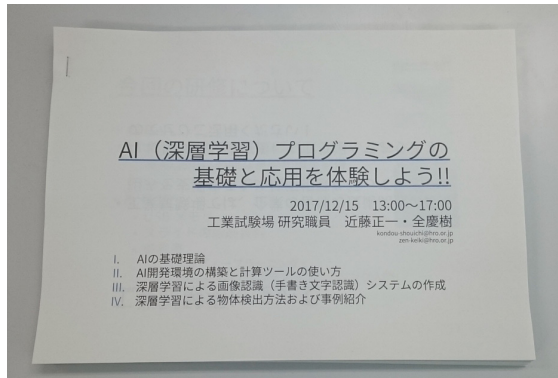


図2 研修用テキスト

### ■支援の成果

1. AIの基礎理論を学ぶためのテキストを作成しました。
2. 画像認識システムの構築を通して、AIシステムの開発、学習および精度検証を行うことができる演習を作成しました。
3. ロボットSIerを目指す企業に対して研修を行いました。

経済産業省北海道産業局  
（一社）北海道機械工業会

# 農作業スケジュールリング支援システム

A Planning Support IT System for Farmwork

情報システム部 堀 武司・全 慶樹・近藤 正一・奥田 篤

## ■支援の背景

北海道の大規模畑作では、多数の大型トラクタや作業機を用いた機械作業が中心となるため、効率的な農業機械の導入・運用が経営改善のための重要な課題の一つです。「農業機械導入計画策定の手引き」(道農政部)では、作物の作業適期、機械の作業速度などのデータに基づき、機械作業計画を系統的に設計する手法を推奨していますが、作業手順が煩雑であり現場での活用が進んでいません。

そこで現場では、営農支援ITシステム開発に取り組む(株)コアと共同で、北海道農業における機械作業計画設計に特化した「農作業スケジュールリング支援システム」を試作しました。

## ■支援の要点

1. 「農業機械導入計画策定の手引き」に基づくシステム要求仕様の作成
2. 道内農業生産法人における、トラクタ搭載GPSを用いた作業実績データ収集
3. 作業実績データからの圃場作業能率値推定(表1)と、農作業スケジュール設計での活用

作業機	作業名	圃場作業能率(ha/h)	
		標準値	H29実績値
サブソイラ	心土破砕	0.59	0.62
チゼルプラウ	耕起	1.32	1.66
ブロードキャスト	施肥	15.5	15.0
ポテトプランタ	播種	0.58	0.75
カルチベータ	中耕除草	0.81	0.67
ポテトハーベスタ	収穫	0.09	0.10

表1 作業実績から推定された圃場作業能率(抜粋)

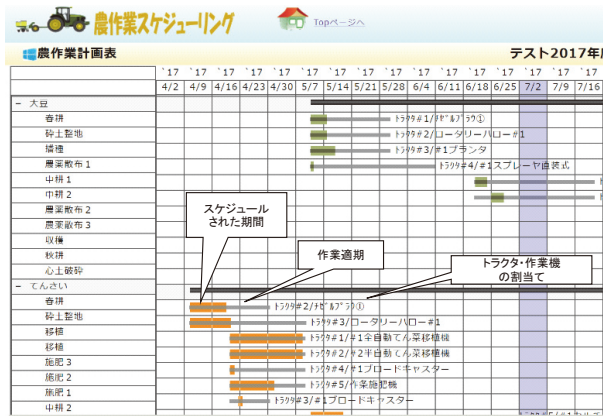


図1 農作業スケジュールの自動作成例

## ■支援の成果

1. 機械保有台数、作付計画などの前提条件を設定するだけで、農作業の実施時期と機械・人員の割当て(図1)を自動的に計算できるようになりました。
2. 農業試験場等から提供される標準作業能率値だけではなく、実際の圃場における作業実績から得られた作業能率値に基づき、より精密な計画設計を行うことが可能となりました。
3. 試作システムは企業と共同で改良を進めており、Webアプリケーション形態による製品化を予定しています。

(株)コア 北海道カンパニー 札幌市中央区北一条西4-2-12 Tel. 011-272-4111



## 非接触給電機能を備えた発光点滅コーンバーの開発

Development of Flashing Cone Bar with Contactless Power Transmission System

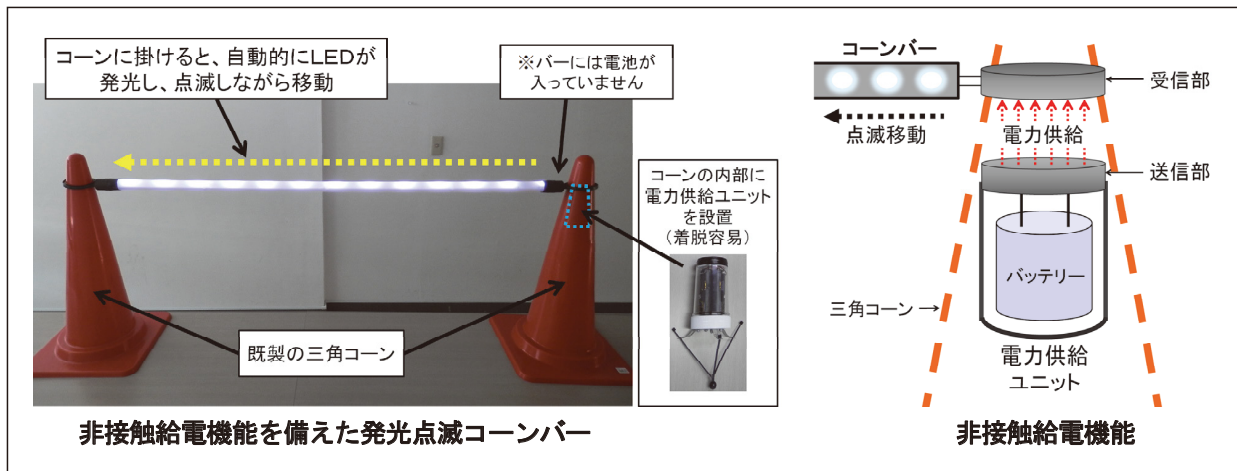
製品技術部 橋場 参生  
ものづくり支援センター 新井 浩成

### ■支援の背景

電設通信資材や各種設備機器等の製造・販売を営む清水勸業(株)は、販売事業を通じて発掘した様々なニーズを基にして、ユニークな自社製品の開発を行っています。今回、工事現場等で使用されるコーンバーに着目した同社は、LEDの発光点滅によってバーの視認性を高めると共に、点滅光を移動させることによって人の誘導効果も得られる新しいコーンバーの開発を企画しました。さらに、設置や運用の簡便性も重要と考えた同社は、三角コーンにバーをかけるだけで、コーンからバーに電力が供給され、LEDの発光点滅が自動的に始まる仕組みも実現したいと考えました。そのために必要な非接触給電技術などに関して、当场に技術支援の要請がありました。

### ■支援の要点

1. 非接触給電回路の開発
2. 発光点滅コーンバーの試作
3. 動作試験
4. 製品化に向けた検討



### ■支援の成果

1. 非接触給電機能を備えたLED内蔵のコーンバーを開発しました。三角コーンにかけるだけでLEDが発光し、点滅しながら移動を始めます。
2. バーの視認性が向上し、効果的な注意喚起などが可能になります。また、点滅光の移動が方向指示に繋がることから、工事現場やイベント会場などでの人の誘導にも役立ちます。
3. 試作品50本がハウステンボス(長崎県佐世保市)の年越しカウントダウンイベントで使用され良好な結果を得ました。また、札幌ドームのスポーツイベントなどでも好評を得ました。
4. 製品化に向けて、量産設計やコストダウンなどの課題に取り組んでいます。

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

## 別海町メロディーロード

Construction of New Melody Road in Betsukai-cho

製品技術部 橋場 参生  
環境エネルギー部 保科 秀夫

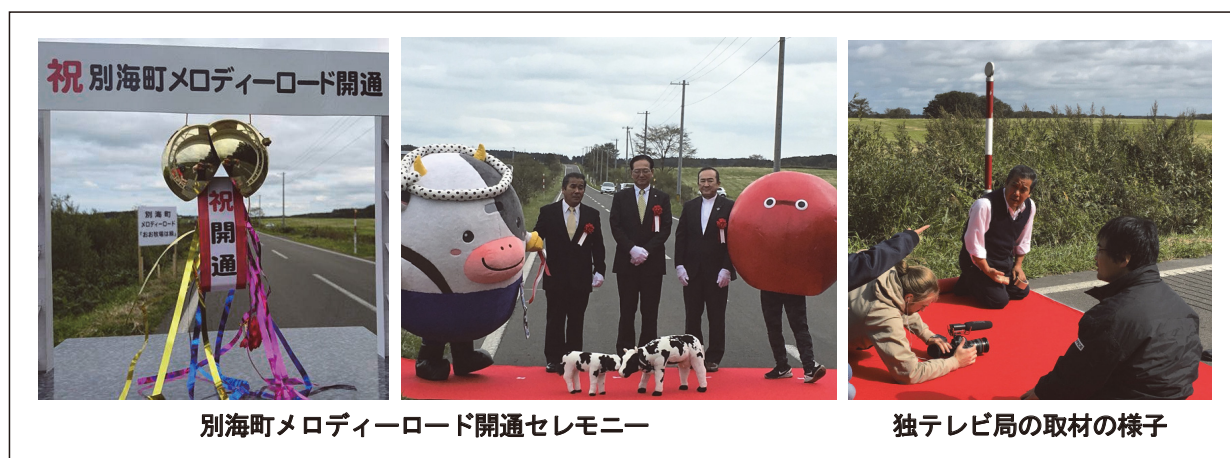
### ■支援の背景

(株)篠田興業は、車で走行するとロードノイズが音楽となって聞こえてくる道路施工技術を当场と共同開発し、特許を取得しています。「メロディーロード」と名付けられたこの道路は、国内14箇所に施工されているほか、体験者がネットに投稿した動画などを通じて、開発当初から海外でも話題になっていました。

そのような中、ドイツのテレビ局PRO7(プロ・ジーベン)より、同局の科学番組Galileo(ガリレオ)の中でメロディーロードを特集したいという取材申込がありました。番組スタッフが来日し、メロディーロードの施工風景も撮影したいという要望があったことから、(株)篠田興業は別海町と協議の上、番組収録にあわせて新たなメロディーロードを施工することにしました。当场は、共同開発機関として、この取り組みを支援しました。

### ■支援の要点

1. メロディーロードの設計
2. 音響分析
3. 特許取得技術の広報



別海町メロディーロード開通セレモニー

独テレビ局の取材の様子

### ■支援の成果

1. 上春別方面から別海町市街へ向かう町道に「おお牧場は緑」が聞こえるメロディーロードが完成し、2016年9月29日に開通セレモニーが行われました。
2. 施工から完成までの過程のほか、メロディーロードの原理、社長へのインタビューなどで構成された科学番組は、ドイツだけでなく、オーストリアやスイスなどでも放映されました。
3. 標津町(「知床旅情」)、北斗市(「いいもんだな故郷は」・「赤とんぼ」)に続く、道内4曲目のメロディーロードは、別海町の観光振興や交通安全の啓発などに役立てられています。

(株)篠田興業 北海道標津郡標津町南2条東1丁目2番1号 TEL. 0153-82-2179

※本支援で使用した低・高周波対応騒音計測システムはJKA補助事業により整備されました。

## 活性炭による機能性糖鎖の精製プロセス構築

Development of Purification Process for Glycosaminoglycan Oligomers by Activated Carbons

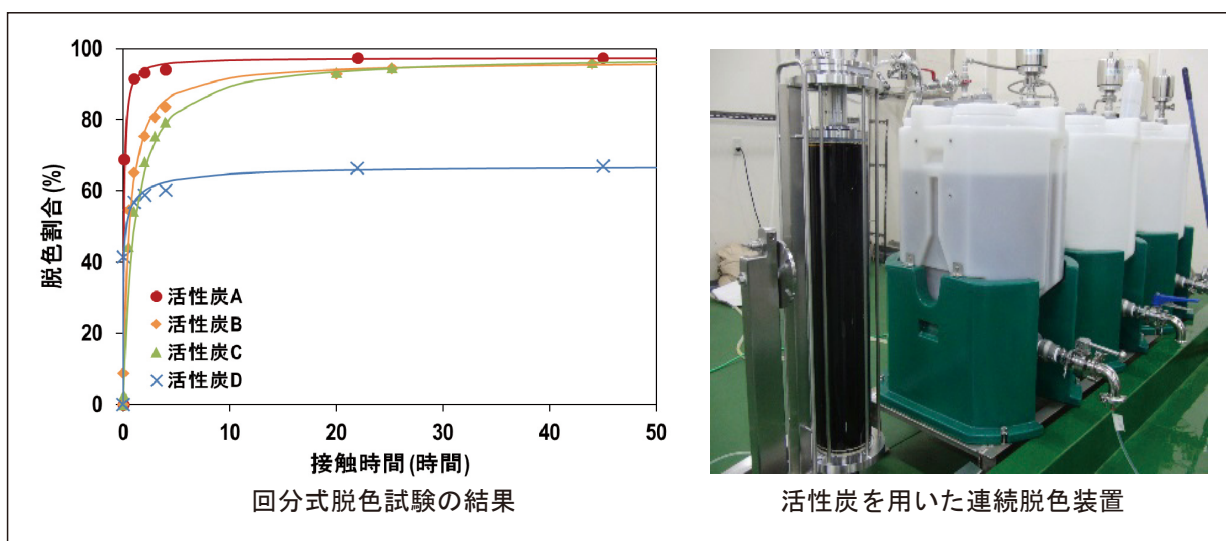
環境エネルギー部 吉田誠一郎・松嶋景一郎・鎌田 樹志

### ■ 支援の背景

高分子糖鎖であるグルコサミノグリカン（GAG）を低分子化したGAGオリゴマーは、高分子糖鎖と比較して生体への吸収性が増加した新しい糖鎖医薬品として期待されています。当該企業では、工業試験場が保有する先端技術である「高温・高圧水マイクロ化学プロセス」を利用してGAGオリゴマーを効率的に得ることに成功しました。しかし、得られたGAGオリゴマーは製造プロセスの過程で着色しており、商品価値をさらに高めるためにはGAGオリゴマーを脱色する精製プロセスを構築する必要があります。そこで、GAGオリゴマーの精製プロセスとして活性炭による脱色プロセスの構築を支援しました。

### ■ 支援の要点

1. 活性炭によるGAGオリゴマーの脱色プロセス開発
2. 回分式・連続式の脱色試験
3. GAGオリゴマー粉末の白色度測定による脱色度合いの評価



### ■ 支援の成果

1. 回分式での脱色試験を実施し、得られたGAGオリゴマー粉末の白色度を評価することで、脱色に適した活性炭を見出しました。
2. ラボスケールでの連続式脱色試験を実施し、実際のプロセスへのスケールアップに必要なデータを取得しました。

丸共水産(株)ファインケミカル研究所 札幌市手稲区宮の沢4条2丁目1-40 Tel. 011-676-5702



## 空気浄化性能に優れた光触媒フィルターの開発

Development of Photocatalytic Filters with a High Air-purification Performance

材料技術部 森 武士・野村 隆文・斉藤 隆之・執行 達弘・山岸 暢

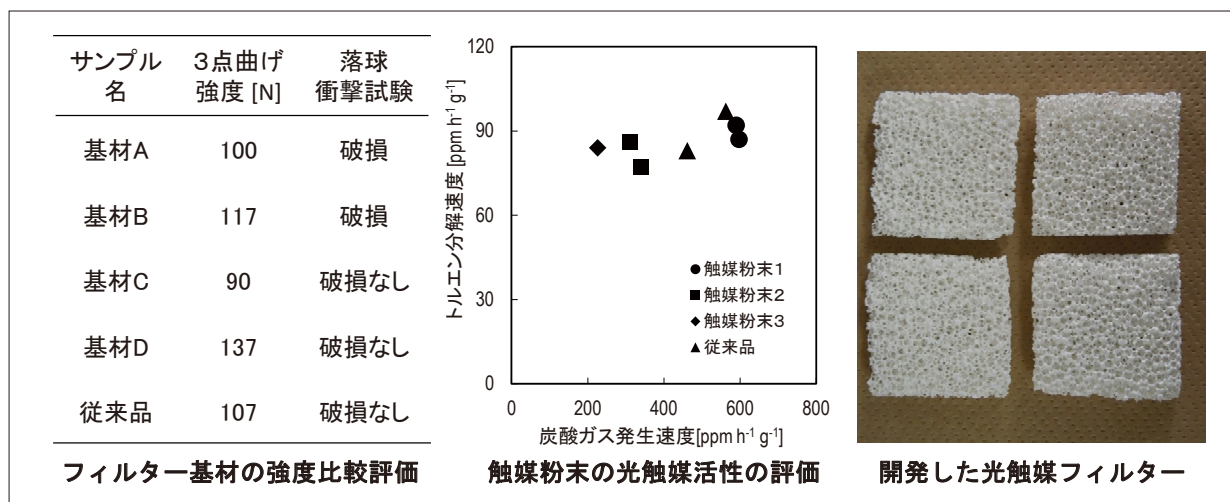
### ■支援の背景

塗装業界、化成品、医療機関、半導体、製紙・印刷分野において、環境汚染ガスは、悪臭、化学物質、浮遊菌など様々な形態で排出されており、健康被害や大気汚染の原因となっています。(株)ホクエイでは、環境汚染ガスを分解し、無害化する光触媒フィルターを開発し、このフィルターが搭載された脱臭装置を事業化しました。

同社は、新たな需要に対応するため、機械的強度や触媒活性などを向上させた光触媒フィルターの製品化検討を行っています。その中で、部材であるフィルター基材と触媒粉末の選定方法について技術支援の要望があり、フィルター基材の強度比較評価、触媒粉末の触媒活性の評価について支援しました。

### ■支援の要点

1. フィルター基材の強度比較評価
2. 触媒粉末の光触媒活性の評価
3. 光触媒フィルターの光触媒活性の評価



### ■支援の成果

1. フィルター基材(5種)の強度比較評価を行い、機械的強度に優れたフィルター基材を選定しました。
2. 触媒粉末(4種)の光触媒活性の評価を行い、高い触媒活性を持つ触媒粉末を選定しました。
3. 選定したフィルター基材、触媒材料を組み合わせ、空気浄化性能に優れた光触媒フィルターを開発しました。今後は、脱臭装置実機への搭載を検討する予定です。

(株)ホクエイ 札幌市東区北丘珠2条3丁目2番30号 Tel. 011-781-1299

## 源泉冷却・給湯予熱システムの設計・施工

Design and Installation of a Hot Spring Cooling and Hot Water Preheat System

環境エネルギー部 白土 博康・保科 秀夫・藤澤 拓己・富樫 憲一

### ■支援の背景

神恵内村温泉は、海水より濃い塩分濃度である特異的な温泉として知られています。その源泉温度は50℃以上であり、浴場で使用するには加水などにより冷却する必要がありました。一方、シャワーなどに使用する水の加温には重油を使用していることから、施設ではランニングコストを抑えるため、源泉を冷却する熱を給湯の予熱に利用する可能性を検討していました。しかしながら、温泉中にはスケール成分が豊富で、固化したスケールが水の流路を閉塞する問題から、一般的な金属製プレート熱交換器を使用できない課題がありました。そこで、これまで現場で開発した樹脂製の柵状熱交換器を源泉槽に浸漬することにより、源泉の冷却と給湯の予熱を同時に行う熱交換システムの検討を支援しました。

### ■支援の要点

1. 樹脂製柵状熱交換器を用いた源泉冷却・給湯予熱システムの設計
2. 樹脂製柵状熱交換器を用いた源泉冷却・給湯予熱システムの施工



温泉水導入前の樹脂製熱交換器



温泉水浸漬後の樹脂製熱交換器



貯水槽（蓄熱槽）の外観

### ■支援の成果

1. 温泉の源泉水の熱を樹脂製柵状熱交換器で回収し、貯水槽に蓄熱することにより、給湯の需要が少ない時間にも熱回収ができ、需要が多い時間に対応できる熱交換システムを設計しました。
2. 熱交換器を浸漬する槽を2槽並列に設置し、片方で熱交換しながらもう片方をメンテナンス可能なシステムを提案しました。
3. 本樹脂製柵状熱交換器および給湯予熱システムは、本年度(一財)省エネセンター省エネ大賞(中小企業庁長官賞)、北海道省エネルギー・新エネルギー促進大賞、北海道新技術・新製品開発賞優秀賞、北海道経済産業局北国の省エネ大賞優秀賞を受賞しました。

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

## 廃食用油の燃料利用

Fuel Utilization of Waste Edible Oil

ものづくり支援センター 山越 幸康

### ■支援の背景

株式会社エネコープは、コープさっぽろ組合員の家庭から収集する廃食用油や、店舗の総菜部門等から大量に発生する廃食用油のバイオディーゼル燃料への有効活用などに取り組んでいます。現在、廃食用油の更なる活用策を模索しており、工業試験場に冬季間のボイラ用燃料としての活用について技術相談があり、ボイラ等の選定のための燃料特性の把握などに係る技術支援を行いました。

### ■支援の要点

1. 油脂の性状の把握
2. 油脂の低温特性の把握

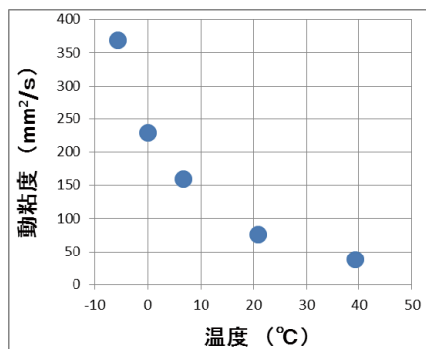


図1 廃食用油の粘度の温度変化

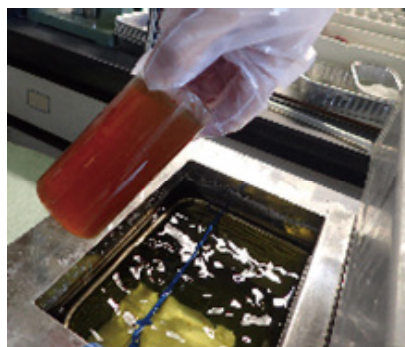


図2 低温特性試験



図3 稼働中のボイラ

### ■支援の成果

1. 廃食用油の粘度や夾雑物の含有量等を把握することで、ボイラと前処理装置選定のための基礎データを取得することができました。
2. 油脂の流動点等の低温特性を把握することで、燃料タンクや送油管の保温温度を決定することができました。
3. 得られたデータを元にボイラ等を選定・設置し、平成29年12月よりボイラ用燃料として利用を開始しました。現在、トラブルなく運転を継続中で、今後はさらに利用量の増加や、用途の拡大を検討しています。

(株)エネコープ 札幌市西区発寒11条5丁目10-1 Tel. 011-776-3183



# 凍結防止剤を利用した路面積雪防止システムの開発

Development of Snow Prevention System using Anti-freezing Agents

環境エネルギー部 保科 秀夫・白土 博康・藤澤 拓己

## ■支援の背景

近年の少子高齢化や記録的な豪雪などから、路面の消融雪を行うシステムの需要は高いですが、代表的なシステムであるロードヒーティングは、近年の電気料金や石油価格の高騰などにより敬遠される傾向にあります。北海道ポラコン(株)から、自社で開発した設計水位給水装置を基に、液状の凍結防止剤を用いて冬季の路面積雪を防止する、経済性に優れた消融雪システムを開発したいとの要望があり、当场では過去に類似したシステムの研究を行った経験があることから、システムの基本設計やフィールド試験などに関する技術支援を行いました。

## ■支援の要点

1. 凍結防止剤の選定
2. 経済的なシステムフローの設計
3. 冬季実証試験

試験システムのフロー

### 制御のフロー (H29年度)

制御項目	動作条件
P1 (薬注ポンプ) (攪拌ポンプ)	on 回収タンクの凍結温度 <sup>1)</sup> ≥ 外気温度 and P2 (圧送ポンプ) off
	off 回収タンクの凍結温度 <sup>1)</sup> < 外気温度 or P2 (圧送ポンプ) on
P2 (圧送ポンプ) (積雪防止)	on (積雪防止) 降雪あり and 外気温度 ≤ 2.0°C (降雪ありに含まれる可能性あり) and 路面表面温度 ≤ 5.0°C
	off (積雪防止) 降雪なし or 外気温度 > 1.0°C or 路面表面温度 > 2.0°C
	on (凍結防止) 遅延タイマー(30秒) 積雪防止運転off and 除塵タンクの凍結温度 <sup>2)</sup> ≥ 外気温度 積雪防止運転on
	off (凍結防止) or 除塵タンクの凍結温度 <sup>2)</sup> < 外気温度 除塵タンクの水位(水量) ≥ 30cm
P3 (汲上ポンプ)	on and P2 (圧送ポンプ) on
	off 除塵タンクの水位(水量) < 30cm
3方弁	回収 P2 (圧送ポンプ) on
	排出 P2 (圧送ポンプ) off ↓ 遅延タイマー(167分)

冬季実証試験の結果  
(2018. 3. 2 20:00)

## ■支援の成果

1. コストが比較的安価で、電気伝導率を計測することで濃度の判別が可能となる塩化物系液状凍結防止剤を使用することとしました。
2. 路面を流下した凍結防止剤を、濃度調整して再利用することにより、経済的な消融雪が可能となりました。
3. 冬季実証試験により、記録的な暴風雪となった3月1～2日(合計降雪量=約20cm)の降雪においても、路面の積雪を防止することが可能であることを確認できました。

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

# 牛乳パックのキャップ開栓負荷の計測手法

Development of Method for Measuring at Opening Milk Carton

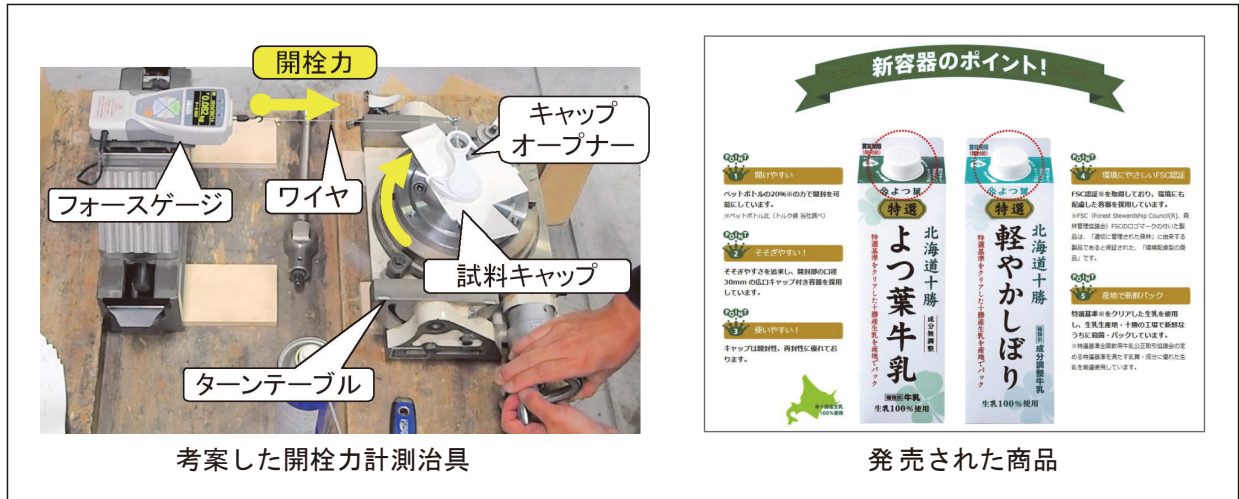
製品技術部 栗野 晃希・前田 大輔

## ■支援の背景

よつ葉乳業(株)では、開けやすさや注ぎやすさをセールスポイントとした、キャップ式の牛乳パックの発売を予定していました。当场へは、開けやすさを数値的に表すための、開栓負荷の計測、評価方法について相談が寄せられました。そこで、定量的に開栓負荷を計測する方法を考案するとともに、一般的なペットボトルの開栓負荷と比較しました。

## ■支援の要点

1. フォースゲージと筋電図による評価方法の長所、短所の検討
2. フォースゲージを用いた開栓力の計測方法の考案



## ■支援の成果

1. フォースゲージを用いた機械式の計測治具によって、再現性の高いデータが得られました。
2. 一般的なペットボトルに比べて、およそ20%の力で開栓できることを確認しました。
3. 本キャップを採用した牛乳パックは平成29年1月から発売されています。

よつ葉乳業(株) 札幌市中央区北4条西1丁目 Tel. 011-222-1311

## 体内時計調節器「ルーチェグラス」の製品化支援

Technical Support for Commercialization of "LuceGlass"

製品技術部 橋場 参生  
 情報システム部 本間 稔規・鈴木 慎一  
 ものづくり支援センター 宮崎 俊之・新井 浩成

### ■支援の背景

(株)電制は、室蘭工業大学と共同で、眼鏡のように頭部に装着して使用する体内時計調節器の製品化を目指していました。この装置は、体内時計の調整に重要とされる太陽光の代わりに、LEDを使った模擬自然光を網膜に照射する仕組みにより、生活リズムの改善や、日中の眠気の軽減、時差ぼけの解消などの効果が得られるものです。

本装置の開発過程において当場は、LED照射部の光学設計や、電気的および機械的特性の評価試験に関する技術相談を受け、(株)電制の取り組みを支援しました。

### ■支援の要点

1. LED照射部の光学設計
2. 電磁ノイズ評価試験
3. 振動・衝撃試験



3Dプリンタを活用したLED照射部の光学設計

製品化された体内時計調節器「ルーチェグラス」

### ■支援の成果

1. LED照射部の光学設計に関して、3Dプリンタによる形状試作を交えて支援した結果、製品化に必要な基本構造が確立されました。
2. 当場の設備機器を利用した電磁ノイズ評価試験、振動・衝撃試験等の結果を基に試作器の改良が進められ、製品化に必要な諸性能を実現することができました。
3. 本製品は2016年10月に製品化され、翌年には「北海道新技術・新製品開発賞 ものづくり部門 開発奨励賞」を受賞しました。

(株)電制 江別市工業町15-3 Tel. 011-380-2106



## 電気式人工喉頭「ユアトーン」用パイプアダプター

Pipe Adapter for Electrolarynx "YOURTONE"

製品技術部 橋場 参生

### ■支援の背景

(株)電制が当事者などと共同開発した電気式人工喉頭「ユアトーン」は、喉頭癌などの理由で声帯を失った方々の発声を補助する福祉機器です。機器先端の振動子を喉元に密着させてスイッチを押すと、生成された振動音が喉元から伝わって口腔内で響き、これにあわせて口や舌を動かすと、振動音の音色が変わって音声として聞こえるようになります。

しかし、喉頭摘出手術を受けた後の皮膚の状態等によっては、振動子を喉元に密着させることが難しかったり、振動音が口腔内にうまく伝わらなかったりする場合があります。我々は、電気式人工喉頭の研究段階で、口にくわえたパイプを通して振動音を口腔内に導く方式でも発声が可能になることを把握していたことから、今回、この方式をユアトーンのオプションとして実用化し、ユーザーに提供することにしました。

### ■支援の要点

1. パイプ式人工喉頭の機能試作
2. 発声試験



### ■支援の成果

1. ユアトーン先端にかぶせるだけで使用できるパイプアダプターを開発しました。
2. パイプをくわえてスイッチを押すと、生成された振動音がパイプを通して口腔内で響き、発声が可能になります。
3. 振動子を喉元に押しあてるのが難しかった方や、喉元から口腔内に振動音が伝わりにくかった方などの発声に役立ちます。
4. 2017年7月から電気式人工喉頭ユアトーンのオプション品として販売されています。

(株)電制 江別市工栄町8番地13 Tel. 011-380-2123

※本支援で使用した低・高周波対応騒音計測システムはJKA補助事業により整備されました。

# 使いやすさを向上させた「ユアトーン」最新モデル

Development of New Electrolarynx "YOURTONE" with Improvement of Usability

製品技術部 橋場 参生  
 情報システム部 鈴木 慎一  
 ものづくり支援センター 宮崎 俊之・新井 浩成

## ■支援の背景

当事者と(株)電制は、癌などで喉頭を摘出した方々の発声を補助する電気式人工喉頭の共同開発を20年以上に渡って継続しています。その成果は、1998年に国産初の電気式人工喉頭「ユアトーン」として、また、2009年に後継機「ユアトーンⅡ」として製品化されてきましたが、さらに今回、シリーズ3世代目となる新しいユアトーンの開発が計画されました。

最新モデルの開発においては、発声に必要な基本性能の向上は勿論のこと、主なユーザーである高齢者に一層配慮した「使いやすさの向上」が重視されました。当事者はこれまで同様に、共同開発機関として新型ユアトーンの開発を支援しました。

## ■支援の要点

1. 発声機能の基本設計
2. ユーザーテストなどを通じた改善点の抽出
3. 電磁ノイズ評価試験
4. 振動耐久試験



## ■支援の成果

1. 押しボタンスイッチで簡単に発声できる標準モデルと、スライド式スイッチにより抑揚をつけて発声できる高機能モデルが製品化されました。
2. 従来機種に対する各種意見（「スイッチ類が小さくて操作しにくい」「表示が小さくて見にくい」「電源の入/切がわずらわしい」など）に応えるための工夫がなされました。
3. 本製品は2017年10月に発売され、従来機種を上回るペースで出荷が続いています。

(株)電制 江別市工栄町8番地13 Tel. 011-380-2123

※本支援で使用した低・高周波対応騒音計測システムはJKA補助事業により整備されました。

# 參考資料

---

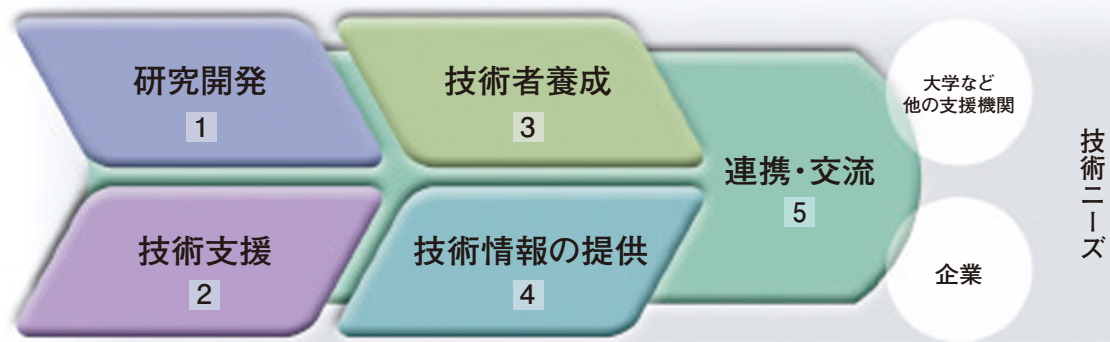


# History & Organization Chart

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



# Business Outline



## 1 研究開発

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

▼研究開発



## 2 技術支援

### (1) 工業技術の相談

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

### (2) 技術指導

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

### (3) 技術開発派遣指導

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

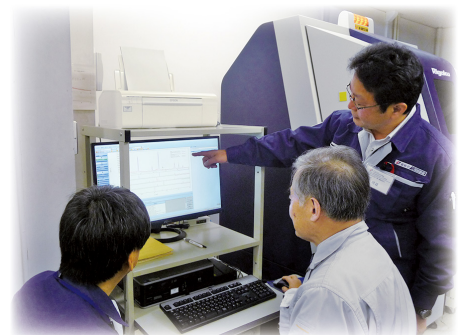
### (4) 依頼試験・分析

中小企業等の依頼による試験・分析・測定などを有料で行っています。

### (5) 試験設備・機器の開放

各種の設備や加工機械、測定機器、検査機器などを有料で開放しています。

▼技術指導



## 3 技術者の養成（人材育成）

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

## 4 技術情報の提供

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

▼技術情報の提供



## 5 連携・交流

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

# Support Operations

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

## 1 製品の高度化

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

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



写真① アナログカラー写真の色復元を行う褪色還元システム

## 2 生産技術の高度化

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

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



写真② ジャガイモの芽取りシステム

## 3 情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術の開発

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

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

## 4 新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

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

- ①超臨界・亜臨界流体の利用技術に関する研究
- ②道内資源を利用した複合材料の開発 写真③
- ③製糖廃棄物由来、高反応消石灰の開発
- ④高温耐食・耐摩耗性材料の開発
- ⑤道産天然無機資源の有効利用に関する研究
- ⑥機能性充てん材を利用した高分子材料の開発・利用に関する研究
- ⑦多孔質材料の開発



写真③ ペーパー摩擦材の未利用端材を利用した新しい住宅用建材の開発

## 5 環境関連技術の開発

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

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

## 6 エネルギー関連技術の開発

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

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



写真④ プラスチック製の棚状熱交換器を利用した地中熱利用システム

## 7 生活関連技術の開発

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

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



# Guidance for Use

用 件	手 続 き 等	窓 口 (電話・電子メール)
-----	---------	-------------------

## ものづくり支援センター

技術相談		
工業技術に関するご相談は	電話・文書・電子メール・来場によりご相談ください。	工業技術支援グループ 011-747-2345 iri-sodan@ml.hro.or.jp
技術指導		
技術指導のお申し込みは	技術指導依頼書でお申し込みください。	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下さい。(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下さい。(有料) ※料金は納入通知書により金融機関経由で納めていただきます	
技術研修		
技術研修のお申し込みは	研修許可申請書でお申し込みください。	工業技術支援グループ 011-747-2345
場内見学		
場内見学のお申し込みは	見学申込書でお申し込みください。 (4週間前までにご連絡ください。)	工業技術支援グループ 011-747-2354

## 企画調整部

共同研究・受託研究		
共同研究・受託研究のお問合せは	電話・文書・来場によりご相談ください。	企画課主査(研究企画) 011-747-2339

## 食品加工研究センター

食品加工技術に関するご相談は		食関連研究推進室 食品技術支援グループ 011-387-4132
----------------	--	--

**保有特許権の実施** 「当試験場職員が発明・考案した特許権等」の実施を希望される場合は当機構法人本部研究企画部 電話 011-747-2806 FAX 011-747-0211 メールアドレス [hq-rps@hro.or.jp](mailto:hq-rps@hro.or.jp) へご相談ください。

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



# 附 記



# 既刊目録

Table of past Summary Reports

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

区 分	技術支援成果事例集2012（平成24年5月）	技術支援成果事例集2013（平成25年5月）		
研 究 開 発	製品の高度化	5軸加工に関するデータ収集・閲覧システムの開発 粉末R P 鋳型を利用した銅合金鋳物の製作	農業機械のインターフェースデザイン開発	
	生産技術の高度化	ラビッドプロトタイプング法のガラス工芸への応用 X線CTシステムによる三次元形状評価 大気圧プラズマによる材料表面の高機能化 塑性加工に対応した高延性薄肉鋳鉄の開発	パターンめっきによるフラットモータの高出力化 サーボプレスを用いた高精度プレス加工技術の開発 生産管理自己診断システムの開発	
	情報通信・ エレクトロニクス・ メカトロニクス関連技術	サケ脱血処理実用機の開発 分光イメージングによる食品混入異物検出技術 カラマツ大径材による建築用材生産技術の検討 リアルタイムステレオビジョンセンサの開発 風に揺らめくインタラクティブ型LED照明の開発 院内機器の位置同定・管理システムに関する研究 Bメソッドによる高信頼ソフトウェアの実践の開発 IPv6に対応した組込みシステム用IPSecモジュールの開発 画像情報処理ソフトウェアの高速化に関する研究	発話困難者の支援に向けた音声生成技術の開発 分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発 形式手法導入のための支援ツール・教材開発 国際規格を活用した農業機械の通信制御システムの開発 作業機械におけるモーター制御の最適化に関する研究 斜張橋ケーブル検査ロボット昇降機構の開発 農地の除塩促進のための暗渠排水洗浄技術の開発 ダイナミックダンパーによる振動低減技術の開発	
	新材料の開発と利用・ 道内資源の有効利用	ホタテ貝殻を利用したプラスチック複合材料の開発 ふ化促進物質吸着に優れたトマト栽培用培地の開発	ゼオライトを利用したプラスチックの難燃化技術の開発	
	環境関連技術	農業用暗渠洗浄排水の肥料再資源化技術の開発 液晶パネルからのインジウムの回収	排煙処理剤の性能評価装置の開発－石灰質未利用資源を用いた高性能排煙処理剤の開発－ 鉛含有ブラウン管ガラスリサイクル技術の開発	
	エネルギー関連技術	住宅用普及型放射冷却暖房システムの開発 牛乳冷却機能を備えた水蓄熱ヒートポンプ給湯システムの開発 バーム系廃食用油を原料としたB5燃料の開発	低コストフリークーリング放射冷却の住宅への導入評価 除湿・プレヒート用空気熱交換器の開発	
	生活関連技術	デザイン依頼プロセス・ツールの開発 生体情報による生活モニタリング技術の開発	道内食産業のためのブランドづくり研究 コンプ作業アシストスーツの開発	
	創造的先進技術	魚由来アバタイト／コラーゲン複合材料の開発 心電図による乳牛の低Ca血症簡易計測技術の開発	バイオセラミックスの表面改質と感染症予防技術 筋電位CTの開発 足裏振動刺激による転倒予防技術の開発	
	技 術 支 援	製品の高度化		ソーラープランターの開発 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

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

地方独立行政法人 北海道立総合研究機構  
工業試験場 技術支援成果事例集2018

---

平成30年5月

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

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

印刷所 株式会社 正文舎

---



地方独立行政法人  
**北海道立総合研究機構 産業技術研究本部**  
**工業試験場**

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

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