



道総研

2014

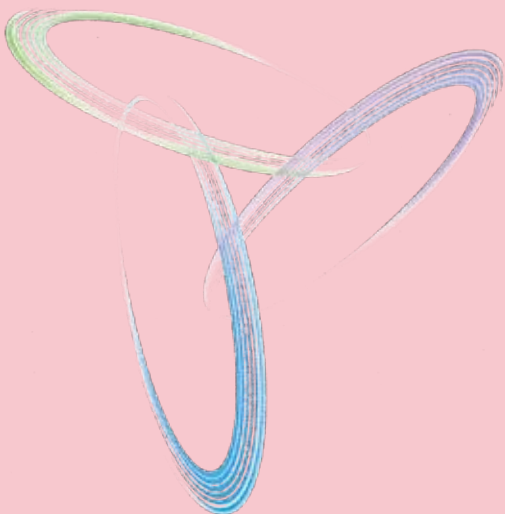
技術支援成果事例集

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

工業試験場

Industrial Research Institute

Local Independent Administrative Agency Hokkaido Research Organization
Industrial Technology Research Department



技術支援成果事例集2014 目次

要 約	1
----------------------	---

研究開発成果

■ 製品の高度化	
1 ホッケの魚臭集中部位除去装置の開発	16
2 デザインマネジメントゲームの開発	17
3 ゆきびりかを活用した高イソフラボン健康味噌の商品開発	18
■ 生産技術の高度化	
4 乗り心地を考慮した車両評価システムの開発	19
■ 情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
5 地理情報の高度利用技術に関する研究	20
6 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	21
7 バイノラル手法を用いた音響計測に関する研究	22
8 微細画像計測と検査装置に関する技術開発	23
9 テラヘルズ波を用いた魚吸光度計測	24
10 内装材製造システムのための節認識処理装置の開発	25
11 ぶどう園向け除草作業支援ロボットの開発	26
12 農業機械における情報通信機器のEMC評価	27
■ 新材料の開発と利用・道内資源の有効利用	
13 火山灰を利用した長寿命コンクリートの開発	28
14 コンドロイチン硫酸オリゴ糖の大量製造法開発	29
15 ホタテウロを原料とした高機能性養魚用飼料の開発	30
16 廃摩擦材を利用した耐水性建材用ボードの開発	31
17 道産資源を活用した光触媒機能性複合材料の開発	32
18 細胞培養を基にした各種細胞の特性評価	33
■ 環境関連技術	
19 蓄電池の温度管理による自立電源の性能改善	34
20 排煙処理剤の性能評価ー石灰質未利用資源を用いた高性能排煙処理剤の開発ー	35
21 鉛ガラスの還元溶解による金属鉛分離過程の観察	36
■ エネルギー関連技術	
22 自然エネルギーの直流電力合成の効率改善	37
23 再生可能エネルギーの有効活用するための電力制御技術	38
24 プラスチック製熱交換器による温泉熱回収システム	39
■ 生活関連技術	
25 人間動作の特徴解析技術の開発	40
26 足部固有感覚によるバランス検査装置の開発	41

技術支援成果

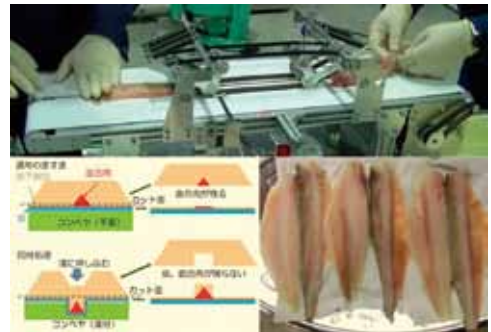
■ 製品の高度化	
1 学童椅子の強度評価	42
2 除雪用バケツの強度・機能評価	43
3 移動製氷車の開発	44
4 ガス軟室処理における皮膜生成評価	45
5 室内装飾品への光触媒機能の付与	46
6 圧雪・氷粉砕特殊刃の開発	47
7 真空注型による3次元スキヤナー筐体の製作	48
8 タオルオーマの電源部品の開発	49
9 土木作業用掘削装置部品の試作開発	50
■ 生産技術の高度化	
10 農業機械部品製造業における5Sの進め方	51
11 リバースエンジニアリングによる複雑形状部品の試作支援	52
■ 情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術	
12 リアルタイム音声生成アプリケーションの製品化	53
13 運動機能の測定・管理に関する技術開発	54
14 生ホタテ貝柱分離作業の機械化	55
■ 新材料の開発と利用・道内資源の有効利用	
15 道産資源を活用した軸葉の開発とデータベース化	56
16 歯科用合金/セラミックス複合材の接合界面評価	57
17 バイオマスプラスチックを用いた食品包装容器の開発	58
■ 環境関連技術	
18 シート状担体を用いた脱窒処理技術	59
■ エネルギー関連技術	
19 廃ポリスチレンペレット燃料燃焼装置の開発	60
20 氷蓄熱式ヒートポンプ給湯システムのフィールド試験	61
■ 生活関連技術	
21 移動補助用具の機能性評価	62

■製品の高度化

1 ホッケの魚臭集中部位除去装置の開発

Development of Fish Processing Machine
for Removal of Odor Concentrated Part

本道で水揚げされる天然魚のうちホッケは第3位の漁獲量がありますが、すり身や餌料としての低次利用が主体のため魚価が低くなっています。本研究では加工仕向けの改善や用途拡大などによる高付加価値化を目的とし、特有の魚臭を発生する皮と血合い肉を同時に除去する装置の開発を行いました。送りコンベヤ部に溝を設けることを特徴とする機構により、歩留り良く良質な白身が得られることを確認しました。本装置で加工したホッケ素材を用いたフライ製品の官能調査を行ったところ、概ね好評価が得られました。



除去の原理と開発装置による試験の様子

2 デザインマネジメントゲームの開発

Development of Design Management Game

使い手に喜ばれ、良い事業のきっかけとなるような良いモノを作るには、適切なやり方で商品開発やデザイン導入をしていくことが大切です。しかし、こういったことを学ぶには、実際に商品開発を体験する、あるいはデザイン関連の専門書を読むなどの方法しかありませんでした。

本研究では、仮想企業における商品開発を通じて、商品開発の大きな流れとそこにおけるデザインの役割や使い方などを体感することができるボードゲームを開発しました。



デザインマネジメントゲーム

3 ゆきぴりかを活用した高イソフラボン健康味噌の商品開発

Product Development of High-Isoflavone Miso
Utilizing Yukipirika Soy Beans

道総研では北海道産の農水産物が有する地域イメージや機能性、加工適性を活かした高付加価値な加工食品づくりを「戦略研究」として推進しており、今回、高イソフラボン大豆品種「ゆきぴりか」を用いた健康味噌を開発しました。日常的な食事で健康を維持したい女性のための、イソフラボンを体に取り入れやすい健康味噌というコンセプトで商品開発支援を行い、平成25年秋に道内味噌メーカー2社から商品が販売されました。北海道味噌醤油工業協同組合と連携してプロモーション支援ツールの開発も行っています。



ゆきぴりかを活用した高イソフラボン健康味噌の商品開発

■生産技術の高度化

4 乗り心地を考慮した車両評価システムの開発

Development of Vehicle Evaluation System

Adding Ride Feeling

近年、産業用車両では運転者の疲労軽減など観点から、乗り心地の向上は重要な課題となっています。しかし、車両を構成する機械装置が複雑化する中、乗り心地などの人的要素を含めた、定量的かつ総合的に評価できるシステムづくりが望まれています。そこで本研究では、産業用車両の乗り心地を対象として、走行時の車体振動情報と乗り心地官能評価結果から、重要度分析や相関分析などを利用して、定量的な乗り心地総合評価値を推定する車両評価システムを開発しました。



走行試験の様子

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

5 地理情報の高度利用技術に関する研究

Research on Advanced Application

of the Geographic Information

衛星測位の普及により場所を選ばずに何処でも位置に関連した情報（地理空間情報）と結びつけたサービスを提供することが可能になりつつあり、幅広い分野での需要が期待されています。そこで、時間の経過に伴って変化する情報を逐次適切に処理して提示したり、目の前にある現実世界を映した画像へ情報を合成して提示するなど、これまでデスクトップコンピュータでの利用を前提としていたGISシステムの適用範囲を拡大するために有効な技術を開発し、それらを用いて配送支援情報提示システムを構築しました。



配送支援情報提示システム

6 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

Basic Research on Low Power Wireless Technologies

for Sensor Network Using in Hokkaido

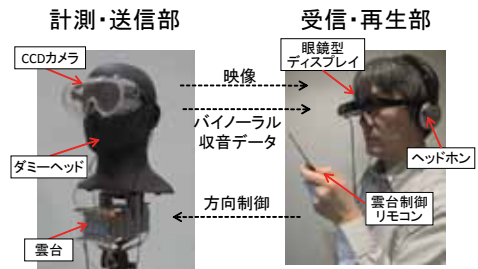
北海道における省エネルギー化・生活利便性向上などの課題解決のために、センサと無線通信を組み合わせたセンサネットワークの活用が期待されています。しかし、センサネットワークで使用する省電力無線は雨・雪などによる影響を受けやすいという問題点があります。そのため、設計に役立つ電界計測ツールの開発や、降雨・降雪による通信エリアへの影響の解析、レドーム用ヒーター素材の検討など、北海道の環境下でセンサネットワークを安定的に使用するための基礎技術の獲得を目指しました。

電界計測ツールで計測した
920MHz電界マップ

7 バイノーラル手法を用いた音響計測に関する研究

Study on Acoustic Measurements Using Binaural Method

ダミーヘッドの両耳鼓膜位置に埋め込まれたマイクロホンを通して音を計測するバイノーラル手法を用いると、人間が耳で聞く状態を模擬した音響計測が可能になります。この手法を活用すると、実際の聴取に近い音の質感を得られることから、設備・製品等が発する音の音質評価、熟練者による聴音検査等の自動化、音場の立体感や臨場感の遠隔伝送等に係る技術開発に役立つと考えられます。そこで、バイノーラル手法を活用した計測・分析技術、及び、音場の立体感や臨場感を伝送する技術についての試験研究を行いました。

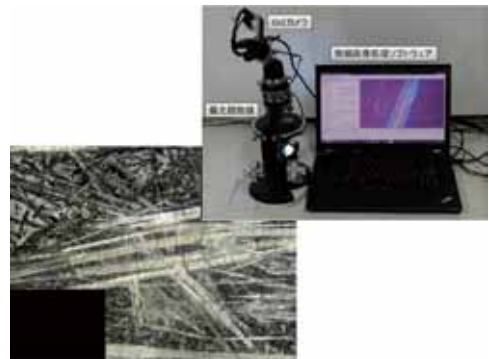


バイノーラル收音データの伝送・再生システム

8 微細画像計測・検査装置に関する技術開発

Development of Microscopic Images Measurement System

数十 μ mから十数mm程度の大きさである微細対象物の画像検査では、一般とは異なる撮像環境構築技術や画像処理技術が必要となります。一方で、デジタルマイクروسコープなど既存の装置は非常に高性能ですが、コスト等の問題からフィールドへの持ち込みや検査システムへの組込みは困難です。そこで、本研究では、小型部品外観検査や産業廃棄物の含有成分（アスベストなど）識別検査など微細対象物の画像検査に適用可能な微細画像取得装置と計測・検査ソフトウェアに関する技術開発に取り組みました。

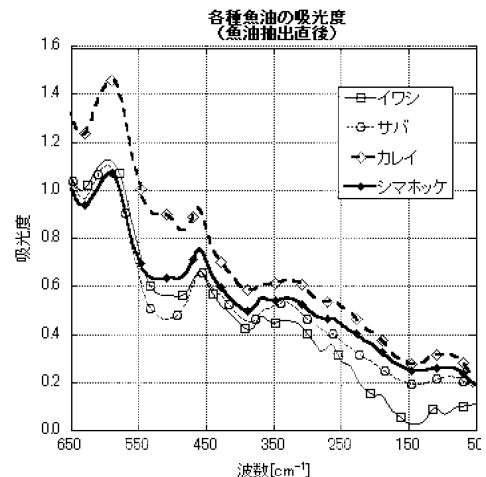


産業廃棄物の識別検査装置と処理結果

9 テラヘルツ波を用いた魚油吸光度計測

Measurement of Fish Oil Absorbance with Terahertz Spectroscopy

食品産業、水産業、農業の分野において、テラヘルツ波分光計測は品質の安定化や付加価値の向上に活用できる計測法として期待されています。本研究では液膜透過法の改良や、データ校正方法を開発することで、フーリエ変換赤外分光光度計（FT-IR）を用いた、魚油の吸光度の安定的な計測を実現しました。また、開発した計測技術を用い、魚種により吸光度に違いがあることや、酸化による品質劣化に伴い、吸光度が大きく変化することを見いだしました。

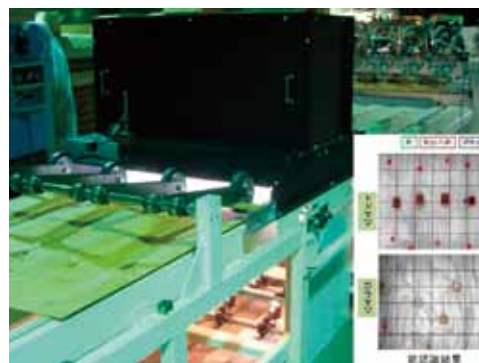


FT-IRで計測した各種魚油の吸光度

10 内装材製造システムのための節認識処理装置の開発

Development of a knot Recognition Processor
for Interior Material Manufacturing System

暮らしを豊かにする木質内装材は住宅資材として大きな市場がありますが、その原料は輸入材に頼っています。世界的な木材需給の変動に影響されないためには、内装材にかかる森林資源の充実、自給率の向上は不可欠です。しかしながら、人工林材は節が多く、製造工程で抜け落ちてしまうことで平滑性や意匠性の観点から内装材としての活用は多くありません。このためITを活用することで低コストで効率的な内装材生産技術の確立を目的として、節脱落防止処理を行う製造システムへ搭載するための節認識処理装置を開発しました。



節認識処理装置および処理結果

11 ぶどう園向け除草作業支援ロボットの開発

Development of Weeding Robot for Vineyards

果樹栽培においては栽培作業に多くの手間を要する一方、病害を防ぎ果樹の生育を維持するための雑草の駆除が大きな作業負担となっています。特に近年の就農者の高齢化にともなって労働力の不足が年々深刻な問題となっています。本研究では、果樹園における除草作業の支援を目的とした自走式ロボットを試作開発し、その有効性を検証するとともに、実用化に向けた関連技術の確立を図りました。



試作開発した除草ロボット

12 農業機械における情報通信機器のEMC評価

Evaluation of Electromagnetic Compatibility
for Agricultural Machinery

昨今の国内農業生産においては、コスト低減、安定した収量と品質に加え、トレーサビリティの確保、農作業の省力化に資する情報化や自動化といった「高度化」も強く期待されています。これらのニーズに応えるためには、トラクタと作業機間における通信制御機能を付加することが有効で、既に欧米では農業機械用通信規格（ISOBUS規格）に沿った機器の共通化が実現されています。本研究ではトラクタと作業機間における通信制御技術を共通化する際に必要となる情報機器（ECU）が、実機搭載時にEMC（電磁的な不干渉性および耐性）に対する動作安定性を保証するための評価手法を開発しました。



試作ECUの伝導性ノイズ試験風景

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

13 火山灰を利用した長寿命コンクリートの開発

Long Life Span Concrete Using Volcanic Ashes

社会基盤構造物の長寿命化が望まれています。小樽北波堤は代表的な長寿命コンクリート構造物であり、火山灰（ポゾラン）が使用されていました。本研究では、北海道の豊富な資源である火山灰を利用したコンクリートの長寿命化技術を検討しました。その結果、道内の火山灰がポゾラン反応性を持つことを確認し、さらに火山灰を用いたコンクリートの物質透過抵抗性が優れていることから、長寿命化が図れる可能性を明らかにしました。



火山灰を利用したコンクリート

14 コンドロイチン硫酸オリゴ糖の大量製造法開発

Mass Preparation of Chondroitin Sulfate Oligosaccharides with Subcritical Water Microreaction System

高齢化と共に運動器機能障害が急増している日本では、軟骨構成成分等を供給する機能性食品「関節サポート素材」の需要が拡大しています。こうした背景のもと、構成成分である「コンドロイチン硫酸」のオリゴ糖が、体内の吸収性が高められた新素材として期待されていますが、食品に見合う安価な製造法が開発されていません。

本研究では、「高温・高圧水マイクロ化学プロセス」を用いて「コンドロイチン硫酸オリゴ糖」の低コスト・大量生産を可能にし、新規の関節サポート素材を開発しました。



製品外観

15 ホタテウロを原料とした高機能性養魚用飼料の開発

Development of Highly Efficient Feed 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、それに伴い、カドミウムを含有する中腸腺（ウロ）を主とした加工残渣が全道で年間3万トン程度発生します。一方、魚類養殖用飼料原料の魚粉が高騰しており、魚粉を代替する安価なタンパク源が探索されており、ホタテウロも注目されています。

本研究では、製造条件の検討や飼育試験による試作品の安全性評価、ミニプラントによる大規模試作などを行い、ホタテウロからカドミウムを除去し、養殖コストを削減する高機能性養魚用飼料の製造技術を開発しました。



ミニプラント試験

16 廃摩擦材を利用した耐水性建材用ボードの開発

Development of the Board for Water Resistant Building Materials Using Untapped Friction Materials

クラッチ等の製造過程では、ペーパー摩擦材の打ち抜き屑（廃摩擦材）が発生します。ペーパー摩擦材は、パルプ繊維に充填材などの成分を配合し、熱硬化性樹脂を含浸してシート状に成形したものです。本研究では、ペーパー摩擦材の優れた特性を活かす方法でマテリアルリサイクルを試み、耐水性建材用ボードを開発しました。外壁サイディングの下地に使用される胴縁として、試験施工を進めています。

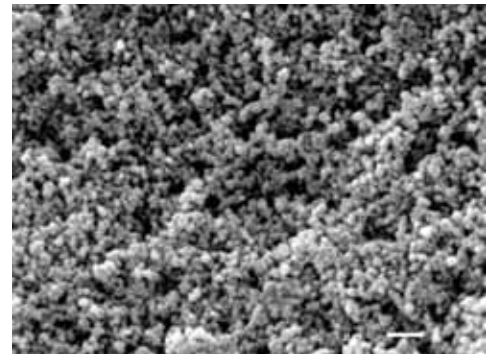


胴縁としての施工例

17 道産資源を活用した光触媒機能性複合材料の開発

Development of Photocatalytic and Functional Composite Materials Utilizing Hokkaido Natural Resources

環境汚染ガスの光触媒分解反応を促進するには、基材表面に均一で密着性が高い多孔質膜を形成し、ガス吸着性と光触媒分散性の向上が必要不可欠です。本研究では、光触媒を担持するセラミックスフィリタ基材に対し、道産天然アパタイトと稚内層珪質頁岩を利活用した多孔質コーティング技術の開発を検討しました。多層コーティング複合膜は、基材との密着強度が高く良好な光触媒の分散性を示しました。光触媒担持多孔質化基材による環境汚染ガスの分解試験では、短時間でアセトアルデヒドガスの完全分解を達成しました。

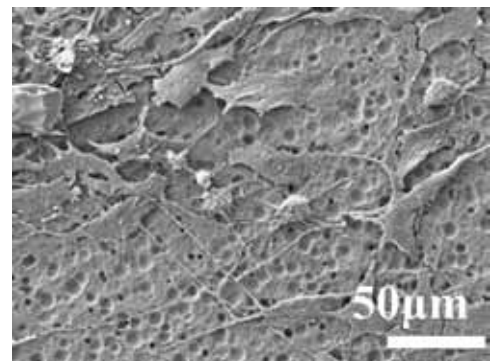


TiO₂担持HAp/WS/Al₂O₃基材の微細構造

18 細胞培養基材の開発と各種細胞の特性評価

Development of Cell Culture Substrates and Characterization of Osteoblast-like Cells

超高齢化社会に役立つ骨再生医療として、酸溶液中超音波処理によりアパタイト系基材を部分溶解後、骨芽細胞様細胞を培養し、その微細構造と細胞数、細胞形態の関係を明らかにしました。細胞培養では、適度な凹凸、表面粗さ、細孔を有する基材が効果的であり、基材の微細構造は細胞の遊走、接着、増殖特性に影響を与え、細胞数と細胞形態は敏感に変化することが分かりました。アパタイト系基材は、超音波処理条件の選定により細胞活性機能を変態する表面構造の改質が可能であり、骨代謝治療等への応用が期待されます。



SPD-HAp基材で培養した骨芽細胞様細胞の表面組織

■環境関連技術

19 蓄電池の温度管理による自立電源の性能改善

Performance Improvement of a Stand Alone Power Supply
by Temperature Management Studies on the branding for the food industry

自立電源で使用される蓄電池の性能はシステムを設置する環境で様々であり、その性能は詳細には明らかにされていません。その結果、自立電源システム設置の際には安全性を考慮し、蓄電池の容量を過大に見積もることとなり、過剰設備、イニシャルコストの増大に繋がっています。そこで、蓄電池性能の温度依存性に着目し、多様な温熱環境における蓄電池の性能評価を行うとともに、簡易な温度管理手法により、蓄電池の性能改善を図りました。



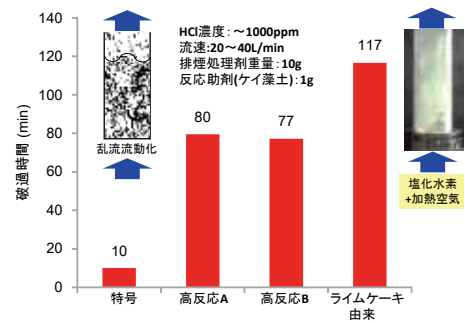
自立電源保有鳥獣監視システムの外観

20 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—

Flue Gas Absorbents Evaluation- Development of Highly Efficient Flue Gas Absorbents from Lime Sludge

当場では、製糖工業から多量に排出される炭酸カルシウム汚泥（以下、ライムケーキ）を原料とし、ごみ焼却施設などで使用される高性能な排煙処理剤の開発を行っています。

排煙処理剤の開発においては、既存製品および開発品における酸性ガス除去性能の定量的な評価が重要となります。本研究では、固定層から流動層までの状態が実現可能な、ラボスケール排煙処理性能評価装置を開発し、各種排煙処理剤の脱塩性能に関して評価を行いました。

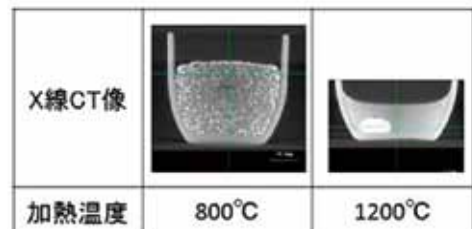


乱流流動化状態における各種排煙処理剤の破過時間

21 鉛ガラスの還元溶融による金属鉛分離過程の観察

An Observation of Metallic Pb Separation Process by Reductive Melting of Pb-containing Glass

テレビの廃ブラウン管ガラスから還元溶融法によって金属鉛を回収することができます。このプロセスの改善を目的とし、基礎試験として、鉛ガラスを800~1,200℃の各温度で還元溶融した時の鉛の沈殿分離の様子をX線CT装置を使い透過断面観察を行いました。さらにX線回折、蛍光X線分析、熱分析により、還元剤の燃焼、金属鉛の生成、ガラスの結晶化などの化学変化を把握し、結果を総合することで、プロセス改善に向けた貴重なデータを得ることができました。



加熱後試料のX線CT透過像
(白い部分が鉛)

■エネルギー関連技術

22 自然エネルギーの直流電力合成の効率改善

Improvement in efficiency of Power Combining Technology
for Renewable Energy

共同研究企業では複数のエネルギー源から直流電力合成によって安定した電力を供給する装置の開発を行っています。本装置はエネルギー調達コストに基づきエネルギー源の優先順位をつけて容易に直流電力を合成することができ、かつ効率が低いという特徴を有しています。本研究ではパワーコンディショナーと性能比較試験を行い、優位性の検証および直流電力合成の効率改善などの技術開発を行いました。

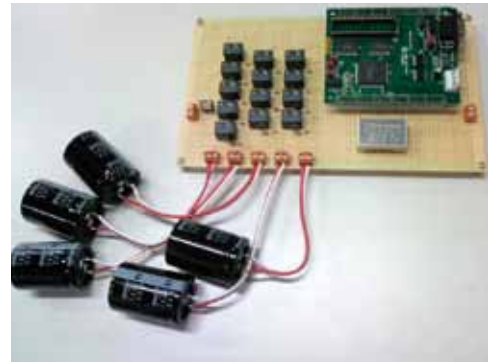


開発した試作機

23 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

Effective Use of Renewable Energy for Power Control
Technology

再生可能エネルギーは不安定であり、得られたエネルギーを有効に活用するためには発電量の変動を吸収する必要があります。本研究では再生可能エネルギーとして太陽電池を対象に得られた電力を直流で扱い、電気二重層コンデンサとDC-DCコンバータを用いた蓄電回路を開発し、太陽電池とバッテリーを組み合わせた一般的な充放電コントローラとの比較試験によって、開発したシステムの効果検証を行いました。



開発した蓄電システム

24 プラスチック製熱交換器による温泉熱回収システム

Hot Spring Heat Recovery Using a Heat Exchanger made
of Plastic Pipes

北海道は、温泉の湧出量、施設数が多く、温泉熱の有効利用が期待されています。しかし、温泉熱を回収するにあたって金属製熱交換器を利用する場合、腐食による水漏れ、熱交換器に付着する温泉成分除去の分解洗浄の頻度が多くなる課題があり、プラスチック製熱交換器を利用する場合も、設置体積に対する熱交換量が低いという欠点があります。本研究では、低コストで施工性に優れた温泉熱回収用のプラスチック製柵状熱交換器を開発しました。



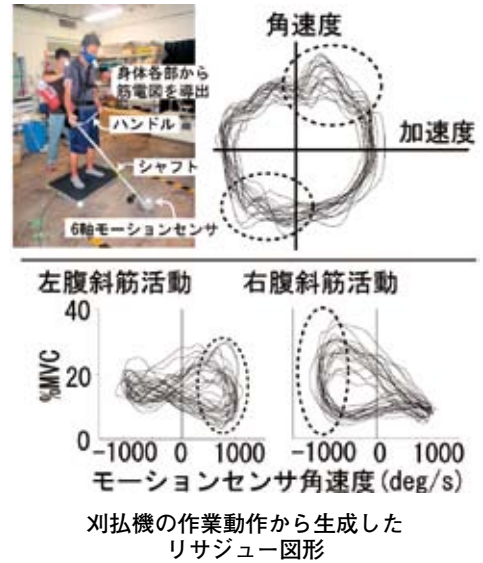
温泉熱回収用プラスチック熱交換器の外観

■生活関連技術

25 人間動作の特徴解析技術の開発

Extraction of Motion Feature from Sensor Data

製品の使いやすさや身体負担の人間工学的評価には、一般に被験者の筋活動量やエネルギー代謝量などの平均値を利用します。しかし、習熟度や個人差などによって、活動する筋や姿勢の取り方などが異なることから、従来の手法が適用困難なケースがあります。そこで、生体情報や動作のセンサ信号を組み合わせたりリサージュ図形により、動作特徴の可視化による定量的な評価手法を開発しました。実際の作業機器に本手法を適用した結果、使いやすさと動作特徴、筋活動バランスなどの関係が抽出できることを確認しました。



26 足部固有感覚によるバランス検査装置の開発

Evaluation Apparatus for Balance Ability by Measuring Proprioceptive Sense in a Foot

高齢者の転倒予防は、骨折から介護に陥るのを防ぐために重要です。これまでは、パワーリハビリのような体力面から予防がはかられてきましたが、身体感覚そのもののトレーニングによるアプローチはありませんでした。そこで本研究では、感覚面から転倒予防をはかるため、バランス感覚に重要役割を果たす足部固有感覚（足関節の角度や動きの感覚）の検査装置を開発しました。この検査装置を用いて測定した結果、スポーツをする若年者に比して、高齢者や一般若年者はこの感覚の誤差が大きいことがわかりました。



足部固有感覚によるバランス検査装置

■製品の高度化

1 学童椅子の強度評価

Strength Test of Schoolchildren Chair

学童椅子についてはJISにおいて強度評価方法が規定されていますが、㈱イチムラでは、より信頼性の高い設計指針を得るため、過酷な使用条件を想定した強度試験方法を検討していました。当场では、強度試験において試験設備・環境を提供し、試験方法や試験結果の評価方法について技術支援を行い、より過酷な使用条件を想定した強度試験を実施し、その結果を踏まえて強度設計の指針に関して検討を進めることができました。



強度試験の様子
(左：前脚上げ、右：落下)

2 除雪用バケットの強度・機能評価

Strength and Performance Evaluation of Bucket for Snow Removing

除雪作業には、ホイールローダーという建設機械にバケットという部品を取り付けた車輛が使用されています。従来のバケットは、運転者の視野を遮ってしまい、接触事故等の原因になることがあるため、㈱オノデラはバケットに窓を空け、その部分に透明なポリカーボネート樹脂板を取り付けた除雪用バケットを開発し、視野の確保とバケットの軽量化を同時に実現しました。この開発に対し、当场はバケットの強度や雪離れに関する評価技術の確立について技術支援を行いました。



試作した除雪用バケット

3 移動製氷車の開発

Development of Ice Plant Trailer

氷の需要には季節によって大きな差があり、近年、夏の最需要期に供給が間に合わないが増えています。そのため、高額になる新たな設備投資を行わず、適所・適時に氷を供給できる移動製氷車を開発しています。この製氷車は、トレーラー用大型コンテナに製氷機、砕氷機、貯水庫、搬送コンベア等を配置し、目的地でこれらの装置を展開して製氷作業を行います。本技術支援では、この移動製氷車の走行や砕氷中の強度試験や使用電力、製氷能力等の性能評価を行い、実用化に向けた有益なデータを得ることができました。

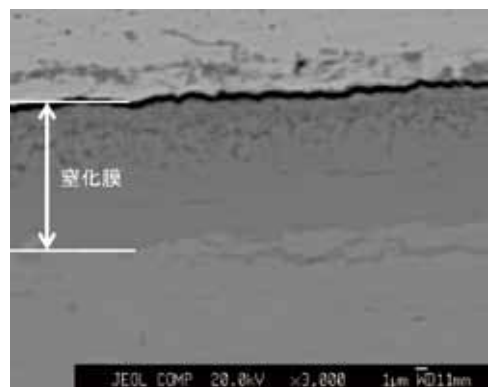


各装置を収納したコンテナ

4 ガス軟窒化処理における皮膜生成評価

Evaluation of Surface Layer Produced by Gas Nitrocarburizing Treatment

オートマチック車変速機用板状材料の表面には硬質の窒化膜を施しています。依頼元ではガス軟窒化処理を行っていますが、製品ごとの皮膜厚さにムラが生じ製品の品質管理が難しいという問題を抱えており、これまで皮膜の生成状況や性状を評価する方法がありませんでした。そこで、当场が保有する電子線微小部分分析装置（EPMA）を用いて窒化膜について評価しました。その結果、技術的に難しいと言われている窒化皮膜のEPMA分析に成功し、緻密な窒化皮膜が製品上に生成していることを確認しました。



生成した窒化皮膜

5 室内装飾品への光触媒機能の付与

Application of Photocatalytic Function to the Paper Wreath

伊藤千織デザイン事務所では、室内装飾品としてユポ紙を用いたペーパーリースを既に販売しています。この製品に光触媒による空気浄化やセルフクリーニング機能を付与し商品価値をさらに高めるため、光触媒の塗布方法を検討しました。ディップ法を用い引き上げおよび乾燥条件の異なるいくつかの試料を作製し、付着量が十分に密着性も高い条件が得られました。また試作品の性能評価を北海道大学触媒化学研究センターの大谷研究室で実施し、空気浄化性能が確認できました。



ディップ法による光触媒塗布

6 圧雪・氷粉碎特殊刃の開発

Development of Special Blade for Crushing Pressed Snow and Ice on the Road

積雪寒冷地の冬期歩道などは、積雪・融雪の繰り返しや歩行者に踏み固められることが原因で非常に滑りやすい圧雪・氷板状態となる場合があり、歩行者の転倒事故を誘発しています。そこで、P's&Q's(株)では、一般的に使用されている肩掛け草刈り機に装着することで、誰でも手軽に歩道などに付着した圧雪・氷を粉碎し、除去することができる特殊刃の開発に着手しました。特殊刃の開発を進めるにあたり、圧雪・氷粉碎のメカニズムの解明、刃の適切な形状設計などの技術支援を行いました。



氷粉碎実験風景

7 真空注型による3次元スキャナー筐体の製作

Production of Three Dimension Scanner Case with Vacuum Casting

カメラ感覚で3次元測定ができるスキャナーを開発している企業から、市場調査のための試作モデルを数十台作製したいとの相談があり、試作技術面で技術支援を行いました。真空注型技術を紹介するとともに、設計データを基に光造形システムにより筐体製作を行い、シリコン型を用いた真空中型技術により、ABSライクの筐体を試作できました。



塗装処理モデル

8 タオルウォーマーの電源部品の開発

Development of power supply parts of heater for towel

道内で窓面用ヒーターなどの家電製品を製造している企業から、脱衣所等で使用するタオルウォーマーについて、ステンレスパイプにヒーターを内蔵し、サーモスタットを用いて温度コントロールできる新製品を開発したいとの相談があり、電源部品の設計や試作開発面で技術支援を行いました。その結果、実製品に近い検討を早期に進めることができ、今年秋頃の商品化が可能となりました。



電源部のメッキ処理モデル

9 土木作業用掘削装置部品の試作開発

Development of a Water Rotary Valve for Engineering Works

木工事を主業務としている企業から、土木工用装置に用いられるウォーター・ロータリ・バルブに高い水圧を加えると水漏れが生じたため、その原因究明するとともに、改良製品を新たに試作開発したいとの相談がありました。現行品の構造分析により不具合原因の推定や、代替使用可能なウォーター・ロータリ・バルブの設計・試作し、実工事で試験してその性能を確認しました。



試作したバルブの外観

■生産技術の高度化

10 農業機械部品製造業における5Sの進め方

How to Proceed of 5S in a Agricultural Machine Parts Manufacturing Industry

5Sは、「整理」「整頓」「清掃」「清潔」「躰」の頭文字をとったもので、不良や在庫、ムダを減らし利益を増やす生産管理の基本です。今回、タレパンやレーザー加工機等による農業機械部品や豆乾燥機などの製造を行っている企業から、5S活動を進めるにあたっての具体的な活動内容の決め方やその進め方などについて相談があり、技術支援を行いました。その結果、広い作業スペースが確保でき、生産性向上につながりました。



工具の整理整頓

11 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

Supporting Trial Production of Complicated Parts by Reverse-engineering

パチンコ玉の汚れを除去するパチンコ玉研磨機を製造・販売する企業が、研磨機に内蔵されているパチンコ玉搬送用の複雑形状部品を作り直すに当たって、試作加工用の正確なCADデータの作成等について当場に相談がありました。そこで、非接触3次元測定データを利用したCADデータの作成および、5軸NC加工システムによる試作加工を支援しました。



部品の非接触3次元測定

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

12 リアルタイム音声生成アプリケーションの製品化

Commercialization of Real-Time Speech Synthesis Application Software

私達の音声は、喉頭での『原音生成』と、口や舌の動きによって言語としての音を作り出す『構音』の二つの過程を経て生成されています。そのため、舌・唇・顎などに欠損や変形が生じてしまった場合や、脳血管疾患、神経筋難病などの理由で口や舌の動きに制約が生じてしまった場合には発話が困難となってしまいます。そこで、発話が困難な方々を支援するための音声生成技術に関する研究成果を基にして、(株)電制と共同で、指一本の動きで様々な音声を生成できるスマートフォン向けアプリケーションを製品化しました。



リアルタイム音声生成アプリ「ゆびで話そう」

13 運動機能の測定・管理に関する技術開発

Development of Measurement, Management Technology of Exercise Function

健康促進や生活習慣病の発症予防の観点から、運動に対する関心が高まっています。しかしながら、北海道の冬季間は寒冷、積雪環境のため屋内にいることが多く、運動不足になりがちです。そこで、簡単な動作で効果的に運動不足を解消するため、様々なデバイスを活用し、生体情報を取得して適切に健康状態を維持管理するためのシステム開発の検討を進めていくにあたり、その前段として、運動機能を簡単に測定できる3種類のスマートフォン用のアプリ開発を行い、公開しました。



スマートフォン用
運動診断アプリケーション

14 生ホタテ貝柱分離作業の機械化

Machinization of Raw-Scallops Separating Process

本道の漁業生産において、ホタテは生産量・生産額共に非常に高く、重要な魚種の一つとなっています。しかし、加工作業の中で行われる生鮮貝柱の分離作業は、非常に煩雑で人手を多く必要とし作業効率の妨げとなっています。当場では、分離作業の機械化を推進するため、従来から水産加工現場で行われている手剥きなどの分離作業方法と㈱ニッコー製の貝柱自動剥き機との違いを明確化する各種試験方法の検討および試験の実施について技術支援を行いました。



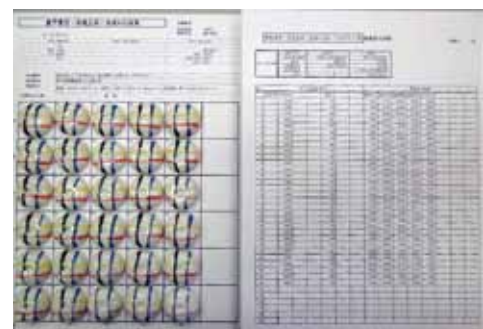
ニッコー製ホタテ貝柱自動生剥き機
(試験機)

■新材料の開発と利用・道内資源の有効利用

15 道産資源を活用した釉薬の開発とデータベース化

Development and Database of Ceramic Glazes Utilizing Hokkaido Natural Resources

道産資源を用いた釉薬の作製と活用方法を幅広く技術支援・普及するために、釉薬テストピースに関わる蓄積技術のデータベース化を検討しました。優れた色調や表面性状を再現性よく作製するには、原料の調製条件や焼成条件を適宜選定・管理することが必要不可欠です。道産釉薬として、原料の配合割合を容易に識別できる三角座標、釉薬の基本構成成分をモル比で表記したゼーゲル式に分類・整理し、道産資源の原料特性を活かした釉薬の調配合が効率的かつ簡便に実現可能となりました。

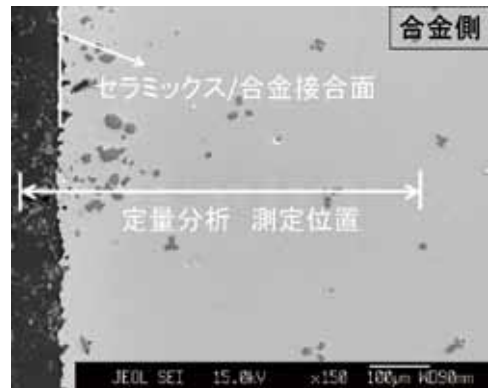


道産釉薬のゼーゲル式による分類

16 歯科用合金 / セラミックス複合材の接合界面評価

Evaluation of the Bonded Interface on Metal/Ceramics

依頼元では、歯科用合金とセラミックスの接合に関する研究開発を行っています。歯科用合金 / セラミックスの接合界面での元素分布を評価する必要があります。そこで、電子線微小部分分析 (EPMA) を用いた分析・解析を行いました。その結果、歯科用合金 / セラミックス接合試料について、従来の半定量的な分析に替わりポイント定量分析を連続的にを行い、これにより接合界面での各合金元素の挙動を明確化しました。



試料断面外観と測定位置

17 バイオマスプラスチックを用いた食品包装容器の開発

The Development of the Food Package by the Biomass Plastic

近年、石油に依存しないバイオマス由来のプラスチックが脚光をあびているが、その利用は限られているのが現状です。北海道大学大学院農学研究院食品加工研究室ではバイオマスプラスチックを包装食品容器として応用するための開発を行っていました。研究室より指導依頼があり、バイオマス由来のポリエチレンを用いて、ホタテ貝殻を充てん、あるいはバイオマスプラスチックでもあるポリ乳酸とのブレンドにより混合割合による物性評価を行いました。その結果、包装食品容器として利用できることを確認しました。



混練特性試験機によるブレンド状況

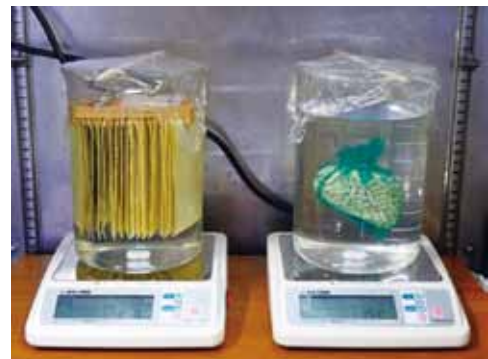
■環境関連技術

18 シート状担体を用いた脱窒処理技術

Denitrification Process Technology using Sheet-shaped Carrier

水中の硝酸性窒素を効率的に除去する硫黄酸化脱窒細菌用のシート状担体を開発するため、担体の製造方法、脱窒処理性能評価、およびこれを用いた脱窒処理方法について、技術支援を行いました。

担体の製造については、成分配合比率、補強材の種類および成形方法などに関する適性条件を見つけることができました。また、試作担体を用いた脱窒処理性能の評価試験により、シート状担体の効果的な設置方法および優れた処理特性を明らかにしました。



脱窒処理の比較試験

■エネルギー関連技術

19 発泡ポリスチレンペレット燃料燃焼装置の開発

Development of a Combustion Equipment for
Polystyrene Pellets

廃発泡スチロール固形燃料の普及を図るため、廃ポリスチレンペレット燃料燃焼装置の開発を行いました。排ガス分析、炉内温度測定等による燃焼状態の評価や、排ガス中の一酸化炭素濃度低減および炉出口排ガス温度維持のための1, 2次空気量調整方法について技術支援を行いました。

その結果、排ガス中の一酸化炭素濃度を100ppm以下に保ち、黒煙を出さない燃焼方法を確立し、十分に低いダイオキシン値 (0.12 ng-TEQ/Nm³) であることを確認しました。



廃ポリスチレンペレット燃焼装置

20 氷蓄熱式ヒートポンプ給湯システムのフィールド試験

Field Test of Heat Pump Water Heater Using
the Ice Thermal Storage

これまで普及を進めてきた牛乳熱を熱源としたヒートポンプ給湯システムの課題であった、契約電力料金が高くなる場合があることや牛乳流量と温水使用量の大きな変動への対応、および実用に適したデザインや操作性などの実現を目的とし、新システムに最適な氷蓄熱槽の開発と、それを組み込んだ新システムの酪農牛舎におけるフィールド試験を行いました。その結果、実用規模の氷蓄熱槽の開発をはじめ全ての課題を解決することができ、新システムは経済性に優れ、環境負荷低減効果が高いことが確認できました。



新システムの外観

■生活関連技術

21 移動補助用具の機能性評価

Functional Evaluation of the Stretcher for Sitting Posture Use

災害時に高齢者、障がい者など自力での歩行が困難な方を座った姿勢のまま移動させることができ、介助者の負担も軽減する椅座位担架の開発に着手した企業から、その機能性評価に関し相談があり、技術支援を行いました。各種試験に基づく部材および製品構成の最適化により、移乗補助用具「いすたんか」として製品化され、使い勝手の良さから、災害備蓄用のみならず日常の階段昇降用としても広く使われています。



移動補助用具「いすたんか」

研究開発成果

ホッケの魚臭集中部位除去装置の開発

Development of Fish Processing Machine for Removal of Odor Concentrated Part

情報システム部 浦池 隆文・多田 達実・鈴木 慎一

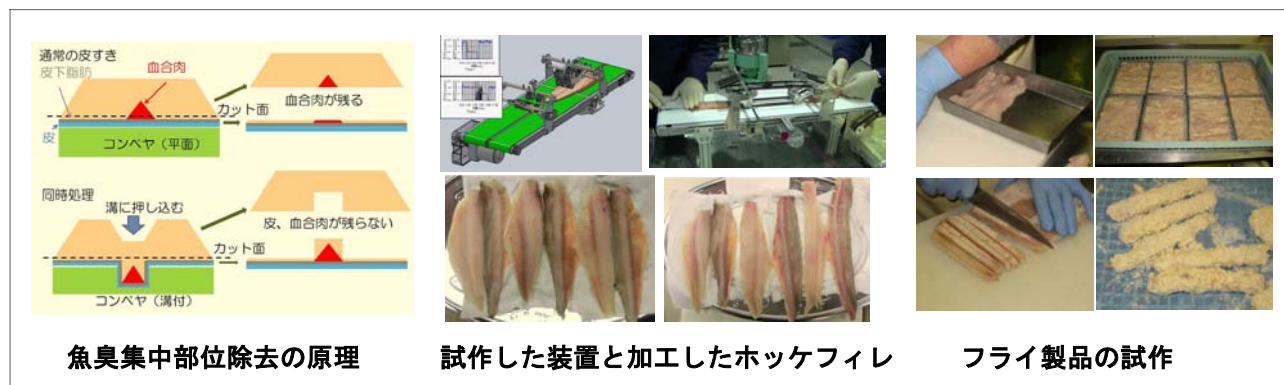
■研究の背景

道総研では現在、平成22～26年度戦略研究「北海道の総合力を活かした付加価値向上による食産業活性化の推進」において、北海道に優位性のある農水産物の新たな選別・加工・評価技術を確立するとともに、高付加価値食品の製品化、および食産業の活性化を目指した研究開発を実施しています。この中で水産物に着目すると、本道で水揚げされる天然魚のうち、ホッケはスケトウダラ・サンマに次いで第3位の漁獲量がありますが、すり身や餌料としての低次利用が主体なため魚価が低くなっています。そこで現場では、加工仕向けの改善や用途拡大などによる高付加価値化に向けて、食味の向上と鮮度保持の観点から、特有の魚臭を発生する皮や血合い肉を同時に除去する装置の開発を行いました。

■研究の要点

1. 魚臭集中部位（皮・皮下脂肪・血合い肉）を効率的に除去することが可能な機構の検討
2. 3次元CADとCAE*を活用した魚臭集中部位除去装置の設計と試作
3. 試作機を用いた加工試験による処理性能等に関する評価
4. 本装置で加工したホッケフィレ素材を用いた加工食品の市場展開に関する調査

*CAE(Computer Aided Engineering)：製品開発時の設計・検証工程においてコンピュータを用いた構造解析や機構解析等のシミュレーションを行い、開発効率向上や品質向上を図ること。



■研究の成果

1. 送りコンベヤ部に溝を設けることを特徴とし、皮・皮下脂肪・血合い肉からなる魚臭集中部位を同時に除去することが可能な機構を考案しました。
2. 3次元CADとCAEを活用した検証にもとづき、コンベヤ駆動力や溝への押し込み力等の最適化を図った試作機の設計と製作を行いました。
3. 試作機を用いた加工試験の結果、魚臭部位除去成功率90%以上、歩留り70%以上で、良質な白身が得られることを確認しました。
4. 本装置で加工したホッケフィレ素材を用いたフライ製品を試作し、試食提供（2013アグリビジネス創出フェアin Hokkaido：2013/11/29 札幌ファクトリー）による官能調査を行ったところ、概ね好評価が得られました。

※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。

デザインマネジメントゲームの開発

Development of Design Management Game

製品技術部 日高 青志・万城目 聡・印南 小冬

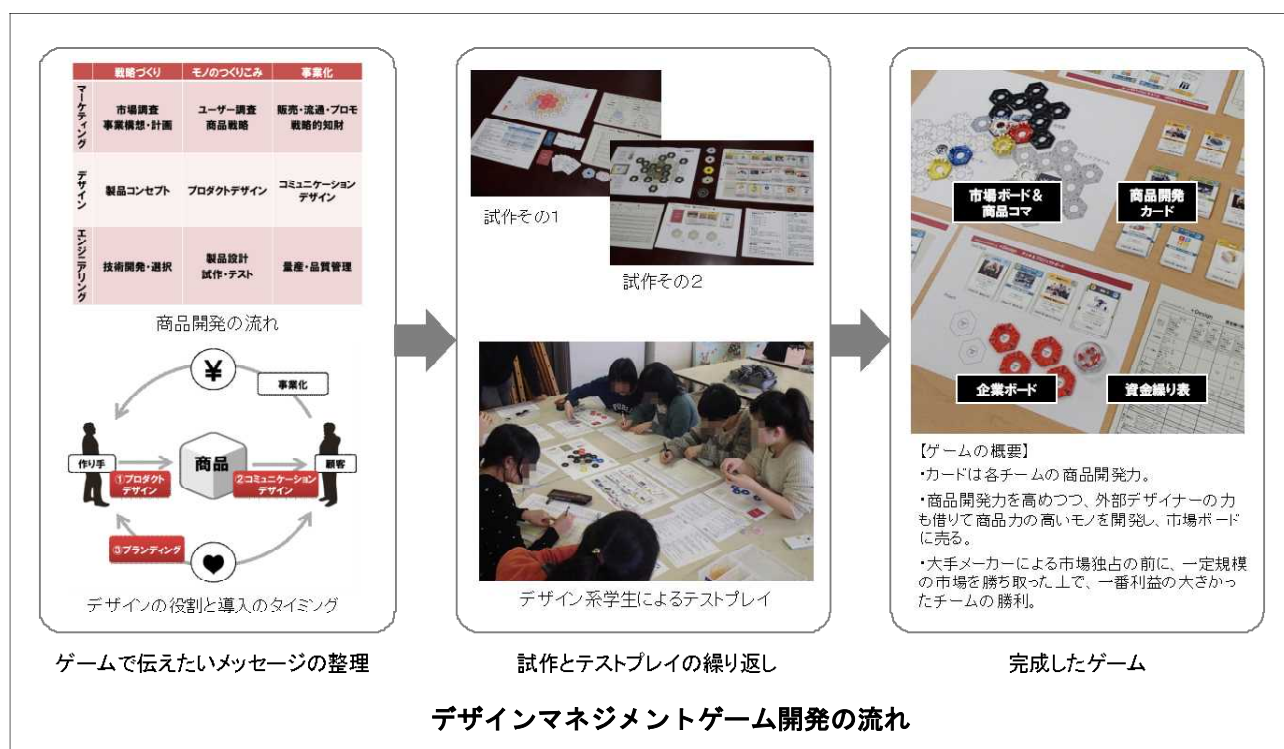
■研究の背景

使い手に喜ばれ、良い事業へと育てていけるような良いモノを作るには、適切なやり方で商品開発やデザイン導入をしていくことが大切です。しかし、こういったことを学ぶには、実際に商品開発を体験する、あるいはデザイン関連の専門書を読むなどの方法しかありませんでした。

本研究では、仮想企業における商品開発を通じて、商品開発の大きな流れとその中におけるデザインの役割や使い方などを体感することができるゲームを開発しました。

■研究の要点

1. プレイヤーに学んで欲しい商品開発の流れとデザインの役割・使い方等の整理
2. 試作とテストプレイを通じたゲームシステムのブラッシュアップ
3. 3Dプリンタによるコマ製作など、商品化・普及を意識したパーツ類の開発



■支援の成果

1. 商品開発をデザイン、エンジニアリング、マーケティングの三つの役割で捉え、それらの協力により商品力を高めていく、シンプルかつ現実に即したゲームシステムを開発しました。
2. 試作とプレイテストを繰り返し、商品開発とデザインの基本的な部分を楽しみながら学べるコンパクトな道具立てのゲームを開発しました。

※本研究で使用した3Dプリンタは、JK A補助事業により整備されました。

ゆきぴりかを活用した高イソフラボン健康味噌の商品開発

Product Development of High-Isoflavone Miso Utilizing Yukipirika Soy Beans

製品技術部 万城目 聡・日高 青志

■ 研究の背景

北海道の食品工業分野における付加価値率は低く、全国平均の33.0%に対し、北海道では27.6%に過ぎません(平成20年)。このため、北海道産の農水産物や加工食品の高付加価値化が重要課題になっています。このような背景から、道総研では北海道産の農水産物が有する地域イメージや機能性、加工適性を活かした高付加価値な加工食品づくりを「戦略研究」の取り組みとして推進しており、この中で高イソフラボン大豆品種「ゆきぴりか」を用いた健康味噌を開発しました。

■ 研究の要点

1. 道内味噌メーカーとの連携による機能性味噌の特徴を活かした商品開発
2. 北海道味噌醤油工業協同組合と連携した機能性味噌の市場投入支援



■ 研究の成果

1. 日常的な食事で健康を維持したい女性のための、イソフラボンを体に取り入れやすい健康味噌という基本コンセプトの下、道内味噌メーカーの商品開発支援を行い、平成25年秋に2社から商品が販売されました。
2. 商品化された高イソフラボン健康味噌の特徴や魅力を効果的に伝えるために、北海道味噌醤油工業協同組合と連携しながらプロモーション支援ツールを開発しました。

北海道味噌醤油工業協同組合、(株)福山醸造、(株)岩田醸造
道総研 中央農業試験場・十勝農業試験場・食品加工研究センター

乗り心地を考慮した車両評価システムの開発

Development of Vehicle Evaluation System Adding Ride Feeling

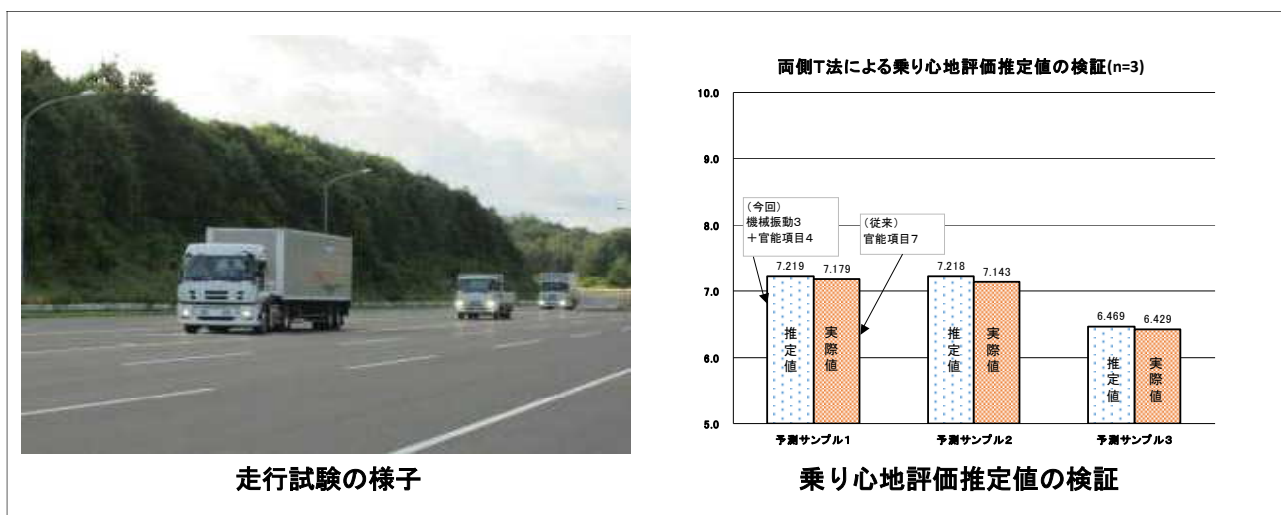
製品技術部 神生 直敏・飯田 憲一

■ 研究の背景

一般乗用車だけでなく、トラック等の産業用車両においても運転者の疲労軽減等の観点から、乗り心地向上は重要な課題です。こうした課題に応えるため、産業用車両の乗り心地を対象として、走行時の車体振動情報と乗り心地官能評価結果から、重要度分析や相関分析などを利用して、定量的な乗り心地総合評価値を推定する車両評価システムを開発しました。

■ 研究の要点

1. 有益情報だけを抽出する信号分離技術の検討
2. 原因分析技術の検討
3. 最適条件の選定支援を行う総合評価技術の開発



■ 研究の成果

1. 車両走行実験による振動データ収集を行い、独立成分分析法による信号分離を試みた結果、官能評価データとの相関性を分析するために有益となる路面段差情報を抽出できました。
2. 原因分析技術として、重要度分析と相関分析を併用した分析手法を使用し、乗り心地総合評価値を定量化するために必要なデータ項目が得られました。
3. 両側T法を用いて、乗り心地の総合評価値についての推定式を導出することができました。別途実施した乗り心地評価試験において、総合評価に係る推定値と実際の評価者による総合評価値との点数差は0.1点未満となり、実際の総合評価値を精度良く推定できる車両評価システムを開発できました。
4. 本研究で開発した評価システムにより、振動などの機械的情報と乗り心地の官能評価情報を統合した評価が可能となりました。特に機械的情報と相関性の高い官能項目を調査・統合することで、官能評価項目数を減らし、評価者の負担を減らすことが期待できます。

(株)ワーカム北海道

地理情報の高度利用技術に関する研究

Research on Advanced Application of the Geographic Information

情報システム部 奥田 篤・宮崎 俊之・高橋 裕之

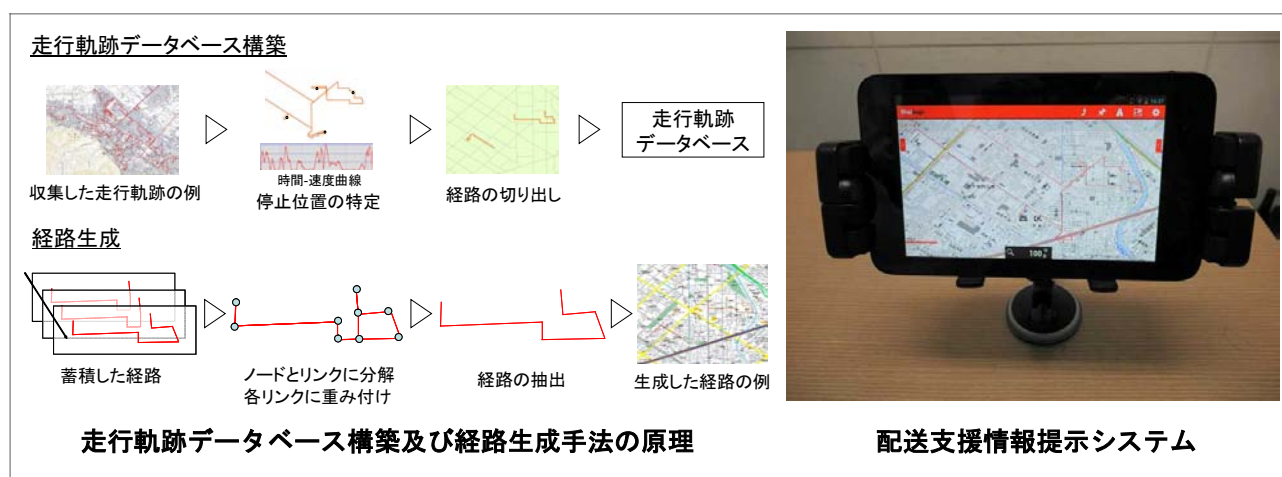
■ 研究の背景

衛星測位により簡便に自己位置を知ることが可能となり、位置に関連した情報（地理空間情報）を高度に活用する社会の実現が期待されています。無償で利用できる地図データの整備やスマートフォン・タブレット端末の普及が進んでおり、場所を選ばずに何処でも地理空間情報と結びつけたサービスを提供することが可能になりつつあります。このようなサービスは道内でも物流・観光など幅広い分野で需要が期待され、道内企業にとっても重要かつ新たな市場となり得ます。

これまでの地理空間情報システム(GIS)はデスクトップコンピュータでの利用を前提としていましたが、スマートフォンなどの普及により場所を選ばずに何処でも利用することが可能になっています。これにより、時間の経過に伴って変化する情報を逐次適切に処理して提示したり、目の前にある現実世界を映した画像へ情報を合成して提示するなど、新たな技術を組み合わせることで、その適用範囲が拡大できると期待されています。そこで、そのようなシステムの構築に必要となる技術の確立を目指して研究を行いました。

■ 研究の要点

1. GPSと互換な衛星の併用による市街地などでの測位精度の向上に関する検討
2. 効率的な位置情報のデータベース化及び経路生成手法の開発
3. 現実世界を映した画像への情報の合成によるユーザインタフェース改善の検討
4. タブレット端末などに適したGISの開発と配送支援への適用



■ 研究の成果

1. 準天頂衛星及びGLONASS衛星を測位に利用して衛星数を増やすことで、低仰角にある衛星の信号が遮られる市街地などでも、安定した測位が可能であり、かつ測位精度が向上することを確認した。
2. 走行軌跡データベースを構築し、走行頻度・履歴を考慮して経路を抽出する手法を開発した。また、走行軌跡の記録および配送先近傍の経路等の配送支援情報を提示する車載システムを開発した。
3. 走行軌跡データベースと情報提示システムからなる配送支援システムを構築し、灯油・ガス配送における配送効率の平準化に有効であること確認した。

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

Basic Research on Low Power Wireless Technologies for Sensor Network Using in Hokkaido

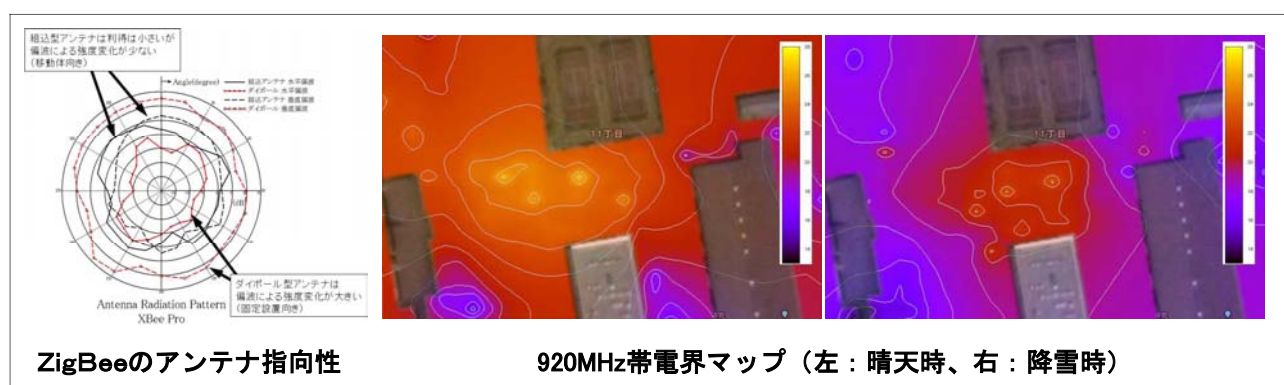
情報システム部 宮崎 俊之・高橋 裕之・奥田 篤・橋場 参生

■ 研究の背景

北海道が抱える省エネルギー化・生活利便性向上などの課題解決のために、センサと無線通信を組み合わせたセンサネットワークの活用が期待されています。センサネットワークで使用する省電力無線は伝送距離が飛躍的に伸びてきており、広大な北海道での使用に適していますが、雨・雪などによる影響を受けやすく、安定した通信ネットワークを設計・構築するための技術蓄積が必要です。本課題では北海道環境下で安定してセンサネットワークを用いるための基礎技術を開発しました。

■ 研究の要点

1. 夏季降雨時や冬季降雪時の電波減衰量のデータ蓄積
2. 省電力無線モジュールの特性解析
3. 電波の通信可能エリア（電界マップ）を確認するための電界計測ツールの開発
4. レードーム（アンテナを覆うカバー）素材に使用可能なシート状ヒーター素材の検討



■ 研究の成果

1. 電波減衰量の定点計測の結果、2.4GHz帯と比較し、920MHz帯は降雨・降雪の影響を受けづらいたことが解りました。
2. 屋外における天候の影響を検討するため、GPSで位置を取得し、920MHz、2.4GHzの両電波の電界強度を計測可能な電界計測ツールを開発しました。
3. 電界計測ツールを用い、電界マップを作成し、降雪による通信可能エリアの変化を解析しました。
4. シート状ヒーター素材の解析を行い、金属メッシュヒータの透過特性を周波数により最適化できる可能性があること、またシリコン素材のヒータにより広帯域な透過特性が得られることが解りました。

※本研究で使用したEMIレシーバは、JKA補助事業により整備されました。

バイノーラル手法を用いた音響計測に関する研究

Study on Acoustic Measurements Using Binaural Method

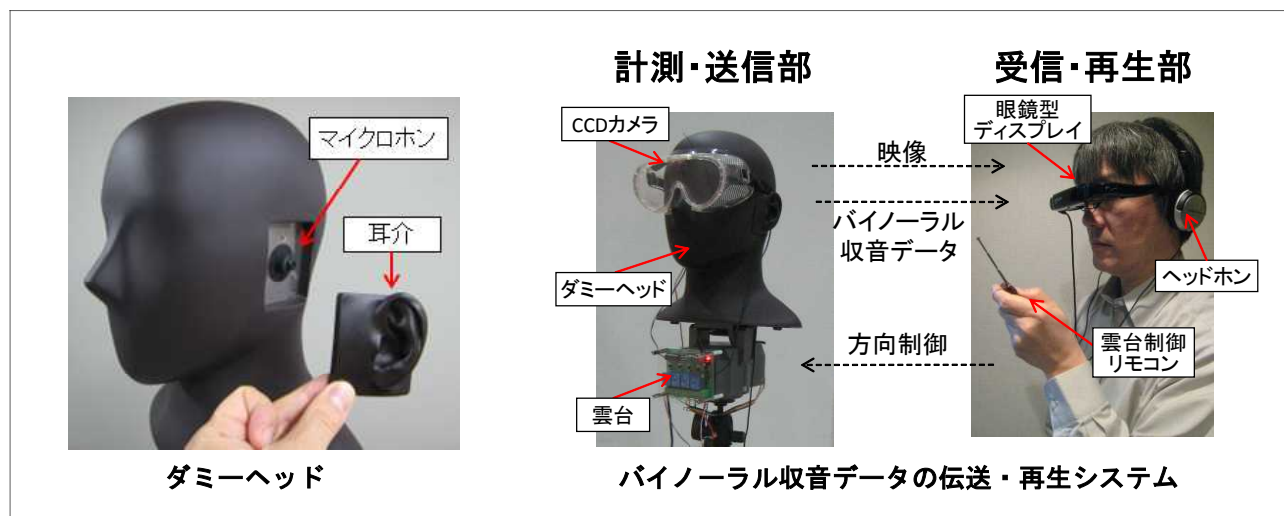
情報システム部 橋場 参生・岡崎 伸哉・飯島 俊匡・高橋 裕之
ものづくり支援センター 本間 稔規

■ 研究の背景

ダミーヘッド（実寸大の頭部模型）の両耳鼓膜位置に埋め込まれたマイクロホンを通して音を計測するバイノーラル手法を用いると、人間が耳で聞く状態を模擬した音響計測が可能になります。この手法を活用すると、実際の聴取に近い音の質感を得られることから、設備・製品等が発する音の音質評価、熟練者による聴音検査等の自動化、音場の立体感や臨場感の遠隔伝送等に係る技術開発に役立つと考えられます。そこで、バイノーラル手法を活用した計測・分析技術、及び、音場の立体感や臨場感を伝送する技術についての試験研究を行いました。

■ 研究の要点

1. バイノーラル技術による音響計測
2. バイノーラル收音データの分析
3. バイノーラル收音データの伝送・再生
4. 道内企業の技術的課題への適用試験



■ 研究の成果

1. ダミーヘッドを用いたバイノーラル音響計測システムを構築し、企業支援への活用を可能にしました。
2. 通常のマイクロホンを用いた計測手法では難しかった音質の違いの検出が、バイノーラル手法の活用で可能になる事例を確認しました。
3. ダミーヘッドで計測したバイノーラル收音データをリアルタイムで無線伝送するシステムを試作し、音場の立体感や臨場感の伝送・再生が可能であることを確認しました。
4. 道内企業2社の技術的課題にバイノーラル手法を適用した結果、両事例共に活用の有用性を確認できました。

※本研究で使用した低・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。

微細画像計測・検査装置に関する技術開発

Development of Microscopic Images Measurement System

情報システム部 岡崎 伸哉・飯島 俊匡・橋場 参生・高橋 裕之

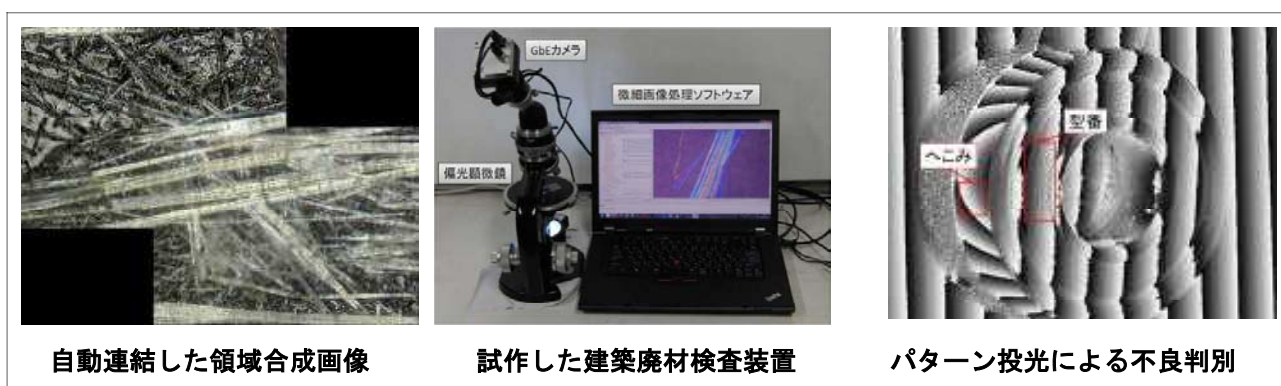
■ 研究の背景

数十 μ mから十数mm程度の大きさの物体を対象に傷、欠け、割れ等の外観検査および異物混入・含有成分検査に関する課題が寄せられています。これらの微細対象物の画像検査においては、対象物を撮像して計測や検査に適した画像を取得するためには、一般とは異なる撮像環境構築技術や画像処理技術が必要となります。一方で、デジタルマイクロスコープなど既存の装置は非常に高性能ですが、コスト等の問題からフィールドへの持ち込みや検査システムへの組み込みは困難です。

そこで本研究では、小型部品外観検査や産業廃棄物の含有成分（アスベストなど）識別検査など微細対象物の画像検査に適用可能な画像取得装置と計測・検査ソフトウェアに関する技術開発に取り組みました。

■ 研究の要点

1. 広範囲な画像を取得するための領域合成手法の開発
2. 広範囲にピントの合った画像を取得するための深度合成手法の開発
3. パターン投光などによる小型部品の不良判別手法の検討



■ 研究の成果

1. 複数の画像の対応点から画像の変形と位置合わせを行い、自動的に連結して撮像範囲の広い画像を取得する領域合成手法を開発しました。
2. 焦点が異なる複数枚の画像に対して、ピントが合った局所画像を合成することで広範囲にピントの合った画像を取得する深度合成手法を開発しました。
3. 開発した微細画像処理ソフトウェアと偏光顕微鏡を用いて建築廃材に含まれるアスベストを識別するための検査装置を試作しました。
4. パターン投光を用いた位相シフト法により細かな傷等が計測できることを確認しました。さらに、小型部品を回転してライン光を照射して撮影する外観検査装置を試作し、不良判別が可能であることを確認しました。

(株)環境科学開発研究所 札幌市中央区南20条西10丁目4番5号 Tel.011-511-8969
北日本精機(株) 芦別市上芦別町26番地23

テラヘルツ波を用いた魚油吸光度計測

Measurement of Fish Oil Absorbance with Terahertz Spectroscopy

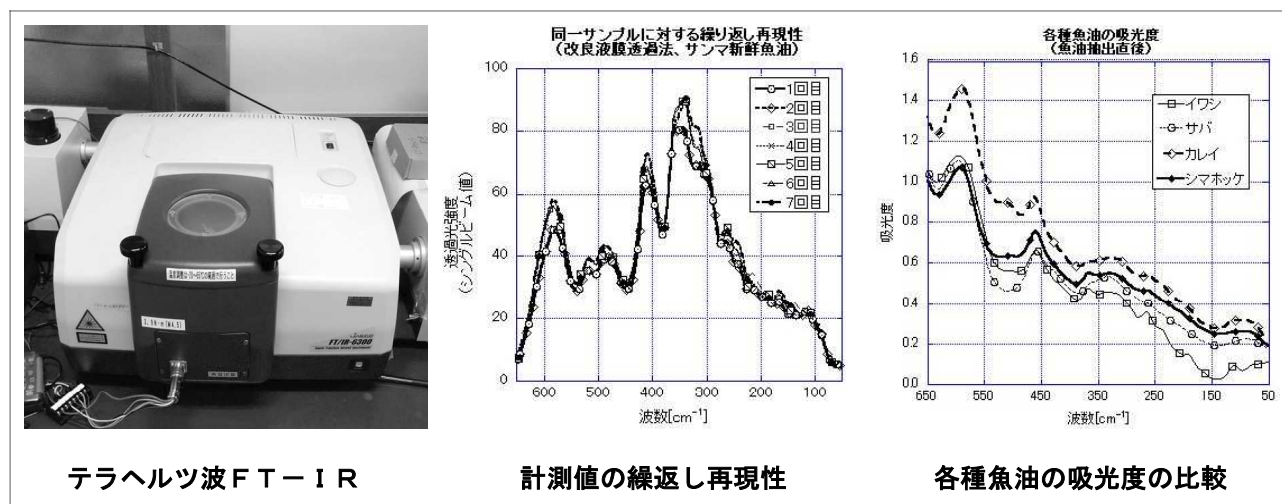
情報システム部 宮崎 俊之

■ 研究の背景

食品産業、水産業、農業の分野において、テラヘルツ波分光計測は品質の安定化や付加価値の向上に活用できる計測法として期待されています。しかし実用化を考えた場合、従来の時間領域分光法は装置が大型、高コストにならざるを得ないため、製品単価が低い食品、特に水産物への適用は難しいと考えられてきました。本研究では装置構造が簡単なフーリエ変換赤外分光光度計 (FT-IR) を使い、水産物の味・品質に大きな関わりがある油脂の特性を安定的に計測する手法を開発しました。

■ 研究の要点

1. 魚油吸光度の安定計測手法の開発
2. 各種魚油のテラヘルツ波帯吸光度スペクトルの取得
3. 化学分析値との相関比較



■ 研究の成果

1. 液膜透過法における試料滴下量を最適化し、サンプル厚さによる校正方法を開発することで、計測値の繰り返し再現性が向上しました。
2. 北海道産の魚 (イワシ、サバ、カレイ、シマホッケ) について吸光度測定を行い、それぞれに違いがあることを確認しました。
3. 魚油の品質劣化に伴う吸光度変化を解析しました。この結果、酸化の初期段階で吸光度スペクトルに大きな変化が生じることを見いだしました。

北海道大学、京都大学

内装材製造システムのための節認識処理装置の開発

Development of a knot Recognition Processor for Interior Material Manufacturing System

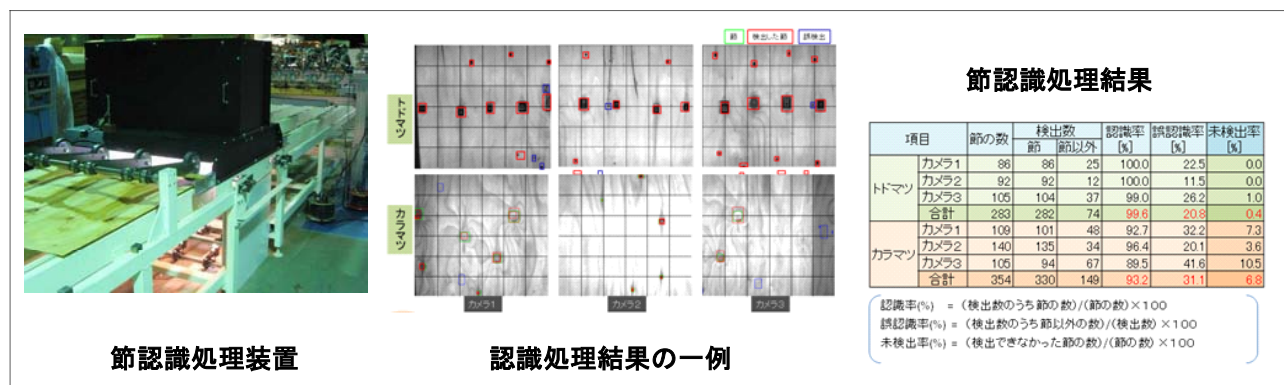
情報システム部 高橋 裕之・岡崎 伸哉・飯島 俊匡
ものづくり支援センター 本間 稔規

■ 研究の背景

暮らしを豊かにする木質内装材は住宅資材として大きな市場がありますが、その原料は輸入材に頼っています。世界的な木材需給の変動に影響されないためには、内装材にかかる森林資源の充実、自給率の向上は不可避です。しかしながら、道内のトドマツ、カラマツなどの人工林材は、節が多く、また製造工程で抜け落ちてしまうことなどから、平滑性や意匠性の観点から内装材としての活用は多くありません。このため、製造工程における節脱落防止処理等の実現を図ることが重要な課題となっています。そこで本研究では、林産試験場と共同で合板製造工程における節脱落を防止する製造システムへ搭載するため、ITを活用した節認識処理装置を開発しました。

■ 研究の要点

1. 人工林材の単板等の節認識を行う画像処理技術の確立および節認識処理装置の開発
2. 搬送機構、節脱落防止機構と連携した実大規模の製造システムの開発および動作試験
3. 死節未検出率20%以下、人手作業の10倍以上の処理性能の実現



■ 研究の成果

1. 人工林材としてトドマツ、カラマツ単板の節を認識するための処理フローを確立し、実大規模の節認識機構を構築して、認識処理が行えることを確認しました。
2. トドマツ、カラマツともに良好な節認識結果が得られ、死節未検出率において目標である20%以下を達成しました。
3. 搬送機構、節脱落防止機構と統合し、節認識から防止処理までの一連の処理が人手作業の10倍以上である60m/分で実現できることを確認しました。
4. 今後は、合板製造ラインへの導入を目指したシステム開発を行い、実用化を進める予定です。

道総研 林産試験場

ぶどう園向け除草作業支援ロボットの開発

Development of Weeding Robot for Vineyards

情報システム部 大村 功・三田村智行・浦池 隆文・鈴木 慎一・多田 達実

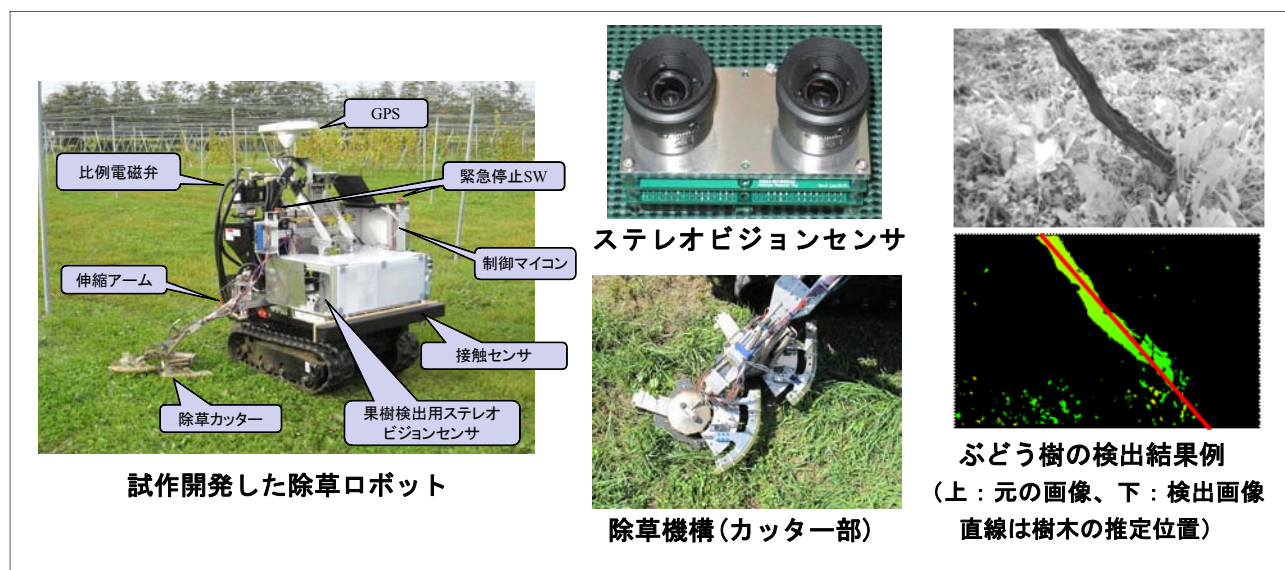
■研究の背景

果樹栽培においては栽培作業に多くの手間を要する一方、病害を防ぎ果樹の生育を維持するため、雑草の駆除が大きな作業負担となっています。特に果樹を傷つけないためには畑作のような画一的な機械の導入では対応できず細やかな作業を行う人手作業が不可欠となっていますが、近年の就農者の高齢化にともなって労働力の不足が年々深刻な問題となっています。

本研究では、果樹園における除草作業の支援を目的とした自走式ロボットを試作開発し、その有効性を検証するとともに、実用化に向けた関連技術の確立を図りました。

■研究の要点

1. 高速ステレオビジョンセンサによる果樹検出手法の開発
2. 退避機能を備えた除草機構の開発
3. 除草ロボットの試作および評価



■研究の成果

1. 果樹および支柱を検出し、ロボットからの距離を10cmの分解能で検出可能なステレオビジョンセンサを開発しました。圃場での試験において、葉などによる隠れが大きい場合を除き、高い精度でぶどう樹検出ができることを確認しました。
2. ぶどう樹の退避機能（退避幅最大40cm）を備えた除草機構を開発しました。センサからの果樹検出信号によりぶどう樹を避けての刈り払いを可能としました。
3. 除草ロボットの試作開発を行い、実際の果樹園での動作試験を行いました。一日の作業で道内の中小のぶどう圃場に相当する8.8haの面積に対応が可能となります。
4. 今後、成果の実用化を目指すとともに、蓄積技術の応用展開へ向けた検討を進めていきます。

道総研 中央農業試験場、北海道大学大学院情報科学研究科
 (株)イーエスイー、ディ・アイ・トキワ(株)

※本研究で使用した電子回路設計システム、信号解析装置は、JKA 補助事業により導入されました。

農業機械における情報通信機器のEMC評価

Evaluation of Electromagnetic Compatibility for Agricultural Machinery

ものづくり支援センター 新井 浩成
 情報システム部 宮崎 俊之、多田 達実

■ 研究の背景

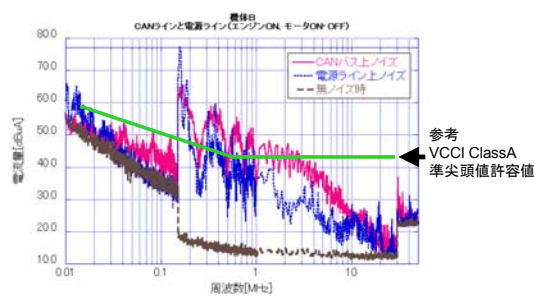
昨今の国内農業生産においては、農業機械や肥料・薬剤等の投入資材に対するコスト低減が強く求められています。一方で、安定した収量と品質、トレーサビリティの確保、農作業の省力化に資する情報化や自動化といった「高度化」も強く期待されています。これらの相反するニーズに応えるためには、トラクタと作業機間における通信制御機能を付加することが有効であり、既に欧米では農業機械用通信規格（ISOBUS規格）に沿った機器の共通化が実現されています。本研究ではトラクタと作業機間における通信制御技術を共通化の際に必要な情報機器（ECU）が、実機搭載時にEMC（電磁的な干渉性および耐性）に対する動作安定性を保証するための評価手法を開発しました。

■ 研究の要点

1. 農業機械における情報通信機器のEMC評価手法の検討
2. 農業機械のEMC計測・評価の実施



試作ECUの伝導性ノイズ試験風景（EFT/B試験）



実機における伝導性ノイズ測定例

■ 研究の成果

1. ほ場での電磁環境調査の結果、放射線性ノイズにおいては殆ど問題はなく、信号線や電源線などに伝導性ノイズが重畳していることを明らかにしました。
2. 試作ECUに対して、電子機器や情報処理装置に基づくEMC評価試験を行った結果、一定以上の動作安定性を有していることが明らかになり、これら評価手法の有効性を確認しました。
3. 実機の信号線や電源線に対し電流クランプを用い、組み込み用途機器に基づく伝導性ノイズ評価を行ったところ、周波数1 MHz以下の領域に限度値を超える大きなノイズが重畳していることを明らかにしました。
4. オシロスコープを用いた簡易な手法で伝導性ノイズを定性評価できる可能性を見出しました。

道総研 中央農業試験場・十勝農業試験場、農研機構 中央農業研究センター・北海道農業研究センター・北陸研究センター・近畿中国四国農業研究センター、
 (株)クボタ、(株)ヤンマー、井関農機(株)、三菱農機(株)、松山(株)、小橋工業(株)、
 (株)やまびこ、(株)IHIスター、三陽機器(株)、東洋農機(株)、(一社)日本農業機械工業会

火山灰を利用した長寿命コンクリートの開発

Long Life Span Concrete Using Volcanic Ashes

環境エネルギー部 高橋 徹・富田 恵一・若杉 郷臣

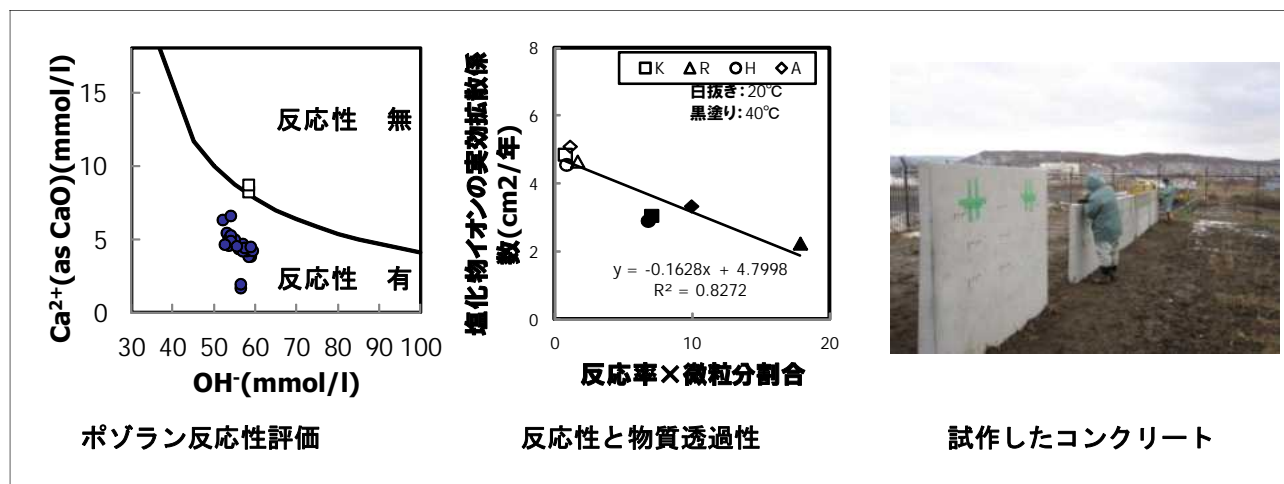
■ 研究の背景

財政負担の低減や建設に伴う二酸化炭素排出の抑制等の観点から、社会基盤構造物の長寿命化が望まれています。我が国でのコンクリート構造物建設の歴史は百年程度ですが、百年を経過して構造物としての機能を十分果たすものがあります。小樽北防波堤は代表的なものとして知られ、火山灰（ポゾラン）が使用されていました。火山灰の利用は防波堤の長寿命化に寄与したとされていますが、効果の度合い、メカニズム、有効な火山灰の特性等が明かでなく、火山灰を効果的に利用する手法が得られていないのが現状です。本研究では、北海道の豊富な資源である火山灰を利用したコンクリートの長寿命化技術を検討し、実用に向けた提案を行いました。

■ 研究の要点

1. 北海道の火山灰の品質評価
2. 火山灰を用いたコンクリートのポゾラン反応性の評価
3. 火山灰を用いたコンクリートの性能評価

■ 研究の成果



1. 北海道の火山灰の化学組成、ガラス含有量等の性質を把握しました。また、EN規格によるポゾラン反応性試験の結果、すべての火山灰は、反応性を有していることを確認しました。
2. 火山灰を用いたコンクリートの圧縮強度、凍結融解抵抗性は、通常のコンクリートと変わらない性能を持つことが分かりました。さらに、中性化、塩化物イオンの浸透など物質透過抵抗性については、火山灰の反応により向上することを確認しました。
3. 長寿命を実証するため、火山灰コンクリート製品を試作し、暴露場にてモニタリングを開始しています。

道総研 北方建築総合研究所・地質研究所、(独)寒地土木研究所、(社)全国コンクリート製品協会、日鉄住金セメント(株)

※本研究で使用したX線回折装置は、JKA補助事業により整備されました。

コンドロイチン硫酸オリゴ糖の大量製造法開発

Mass Preparation of Chondroitin Sulfate Oligosaccharides with Subcritical Water Microreaction System

環境エネルギー部 松嶋景一郎・浦 晴雄・鎌田 樹志

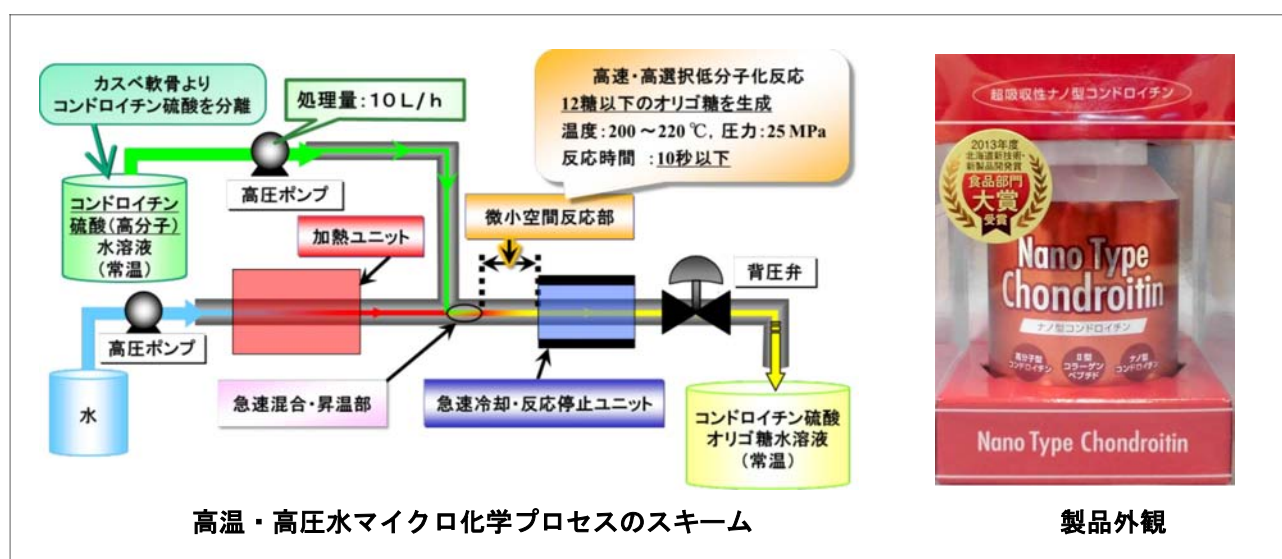
■ 研究の背景

高齢化が進む日本では、「変形性関節症」などにより介護が必要となる運動器機能障害が急増しています。そのため健康食品市場では、軟骨構成成分等を供給する「関節サポート素材」の需要が拡大しています。経口医薬品でもある「コンドロイチン硫酸」は、クッションの役割を果たす軟骨構成成分で、低分子化反応により得られるそのオリゴ糖は、体内の吸収性が高められた新素材として期待されていますが、健康食品に適用可能な安価な製造法が開発されていません。

本研究では、次世代技術である「高温・高圧水マイクロ化学プロセス」を用いて「コンドロイチン硫酸オリゴ糖」の低コスト・大量生産を実現し、北海道の水産資源である「カスベ軟骨」を原料とした新規の関節サポート素材を開発しました。

■ 研究の要点

1. 高温・高圧水マイクロ化学プロセスによる高速・高選択オリゴ糖製造法の開発
2. カスベ軟骨から原料高分子コンドロイチン硫酸を分離・抽出する前処理工程の構築
3. マイクロ化学プロセス後のオリゴ糖精製・粉末化工程の構築
4. コンドロイチン硫酸オリゴ糖の生体吸収性評価



■ 研究の成果

1. コンドロイチン硫酸オリゴ糖を10秒以下の極めて短い時間で製造する高温・高圧水マイクロ化学プロセスを開発し、前処理から粉末化までの全工程を実生産レベルで構築しました。
2. オリゴ糖の生体吸収性について、医薬品の試験に用いられている反転腸管法で評価した結果、原料高分子コンドロイチン硫酸と比較し、著しく向上していることを確認しました。
3. 本研究成果を特許出願しました。(特開2013-199639)
4. 本製品は、「2013年度北海道新技術・新製品開発賞 食品部門」で大賞を受賞しました。

丸共水産(株) 稚内市中央4丁目18番18号 Tel. 0162-23-4050
北海道大学大学院 先端生命科学研究院

ホタテウロを原料とした高機能性養魚用飼料の開発

Development of Highly Efficient Feed from Scallop Mid-Gut Gland

環境エネルギー部 若杉 郷臣・平間 政文・富田 恵一・鎌田 樹志、佐々木雄真

■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、生産量は年間40万トン以上、生産額も600億円以上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3万トン程度発生しています。現在、それらは堆肥や飼料などに有効利用されていますが、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、将来的な安全性が懸念されており、地元自治体や企業等から新たな処理方法の開発を要望されています。近年、魚類養殖用の飼料原料の魚粉が高騰しており、養殖コストの大半を占める飼料代を削減するため、魚粉を代替する安価なタンパク源が探索されており、ホタテウロも注目されています。

本研究では、当场で開発した電解法によるカドミウム除去システムを改良し、ホタテウロからカドミウムを除去し、養殖コストを削減する高機能性養魚用飼料の製造技術開発を行っています。

■研究の要点

1. ホタテウロの高機能性養魚用飼料化技術の開発
2. ホタテウロ飼料の安全性・有効性の検討
3. 海面養殖魚による実用化の検討



図1 卓上規模Cd除去装置



図2 飼育試験による評価



図3 ミニプラント試験

■研究の成果

1. ホタテウロのエキス化処理条件や電解処理条件を決定し、実験室スケールでの試作を行いました。試作飼料は、カドミウムが除去され、有効成分を含有していることを確認しました。
2. クロソイやマツカワなどの数種類の魚種を対象とした飼育試験を実施し、試作飼料を数%配合することで、摂餌性や成長が向上することを明らかにしました。現在、ハマチやマダイ等の日本の代表的な養殖魚を対象とした飼育試験を実施しています。
3. 500kg/バッチ処理規模のミニプラントを構築し、ホタテウロを原料とした高機能性養魚用飼料の製造試験を実施しました。有効成分を含有し、安全である飼料を製造可能であることを実証しました。

道総研 釧路水産試験場・栽培水産試験場

※本研究で使用したICP質量分析装置は、JKA補助事業により整備されました。

廃摩擦材を利用した耐水性建材用ボードの開発

Development of the Board for Water Resistant Building Materials Using Untapped Friction Materials

材料技術部 大市 貴志

■ 研究の背景

クラッチ等の製造過程では、ペーパー摩擦材の打ち抜き屑（廃摩擦材）が発生します。ペーパー摩擦材は、パルプ繊維に充填材などの成分を配合し、熱硬化性樹脂を含浸してシート状に成形したものです。一方、我々は、城東テクノ(株)と共同で木質無機質複合建材（商品名「ジェイエコボ」）を開発しました。この複合建材の主成分は、木粉、無機粉粒体およびフェノール樹脂であり、廃摩擦材の成分と近似しています。廃摩擦材は木粉に比較し耐水性、耐燃焼性が優れていることから、廃摩擦材を原料に使用することが出来れば、性能面でより付加価値の高い製品開発が期待されます。そこで、我々は、廃摩擦材を破砕してフレーク化し、ジェイエコボの原料として利用することを試みました。

■ 研究の要点

1. 廃摩擦材を原料として活用するための粉碎条件の検討
2. ボードを成形する際の適切な熱圧成形条件および原材料配合条件の検討
3. ボードの機械的特性、耐凍結融解性や熱特性などの評価
4. コストと機能性のバランスを考慮した材料設計



摩擦材の打ち抜き屑



試作したボードと
切断加工により作製した胴縁



胴縁としての施工例

■ 研究の成果

1. 原材料の配合組成、熱圧成型条件を確立し、ボード用複合建材を開発しました。
2. ボード用複合建材は高い寸法安定性と耐凍結融解性を示すことを分かりました。
3. ボード用複合建材は高い釘保持力、木材には無い防腐・防蟻性を有するため、胴縁としての試験施工を進めています。

英機工業(株)	苫小牧市沼ノ端601番地8	Tel. 0144-55-4076
(株)ダイナックス	千歳市上長都1053番地1	Tel. 0123-24-3247
城東テクノ(株)	大阪府枚方市招提田近3丁目14番地1	Tel. 072-868-6611

※本技術支援で使用した熱伝導率測定装置は、JKA補助事業により整備されました。

道産資源を活用した光触媒機能性複合材料の開発

Development of Photocatalytic and Functional Composite Materials Utilizing Hokkaido Natural Resources

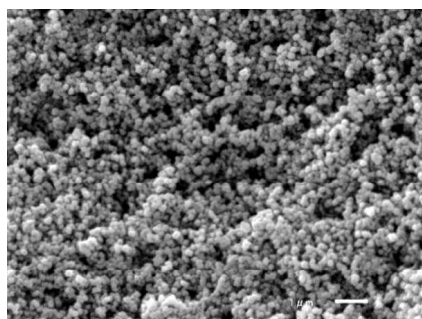
材料技術部 野村 隆文・赤澤 敏之・斎藤 隆之・吉田 憲司

■ 研究の背景

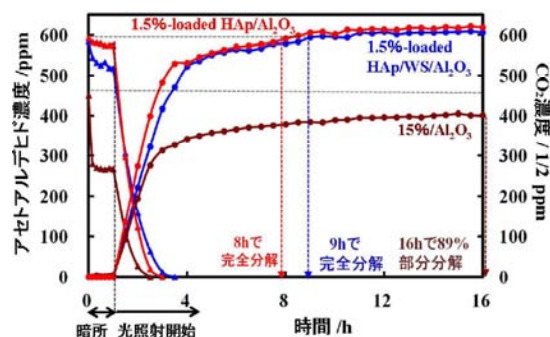
近年、医療分野や各種製造工場で発生する環境汚染ガスから、健康被害や悪臭問題が深刻化しています。工業試験場では、従来型光触媒装置より分解処理能力が高い環境汚染ガスの処理システムを開発するため、産学官連携共同研究で、新規光触媒材料の作製、セラミックスフィルタ(基材)の多孔質化、光触媒の積層コーティング及び処理装置の試作を検討しています。アセトアルデヒドやトルエンのような環境汚染ガスの光触媒分解反応を促進するには、基材表面に均一で密着性に優れた多孔質膜を形成し、ガス吸着性と光触媒分散性の向上が必要不可欠です。本報では、光触媒担持基材へ有機物の吸着性と水蒸気の調湿機能性の付与を目的として、道産資源を活用した基材表面の多孔質化を図るコーティング技術と光触媒分解特性の関係を紹介します。

■ 研究の要点

1. 動物骨由来アパタイト (HAp) と稚内層珪質頁岩 (WS) を用いた多孔質複合材料の合成
2. アルミナ (Al_2O_3) 基材に各種配合調製したHAp/WS複合体の傾斜・多層コーティング
3. HAp/WS/ Al_2O_3 基材の物理化学的特性評価 (微細構造、密着性)
4. 光触媒 (TiO_2) 担持HAp/WS/ Al_2O_3 基材による環境汚染ガスの分解反応



TiO₂担持HAp/WS/Al₂O₃基材の微細構造



各種基材によるアセトアルデヒドガスの分解反応

■ 研究の成果

1. 溶解析出法により、比表面積が高くメソ細孔容積が大きいHAp/WSスラリーを合成しました。
2. 浸漬、乾燥、焼成工程により、HAp/WSを Al_2O_3 基材に傾斜・多層コーティングできました。
3. 多層コーティング複合膜は、 Al_2O_3 基材との密着強度が高く良好な TiO_2 分散性を示しました。
4. TiO_2 担持HAp/WS/ Al_2O_3 は、短時間でアセトアルデヒドガスの完全分解反応を達成しました。
5. TiO_2 担持HAp/WS/ Al_2O_3 のコーティング技術に関して、特許を出願しました。

(特願2013-48032)

(株)ホクエイ、北海道大学、昭和電工セラミックス(株)

細胞培養基材の開発と各種細胞の特性評価

Development of Cell Culture Substrates and Characterization of Osteoblast-like Cells

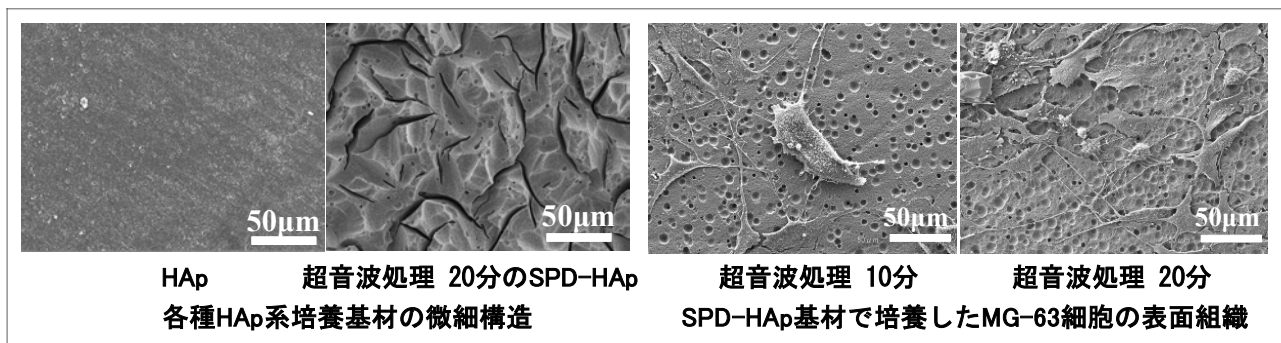
材料技術部 赤澤 敏之・野村 隆文・執行 達弘

■研究の背景

骨や歯の主成分の水酸アパタイト (HAp) は、人工骨、歯根、関節等の骨充填材として臨床応用されています。工業試験場では、HAp多孔体の超音波部分溶解・析出処理が微小亀裂の進展とナノ結晶の生成が体液浸透を促し、破骨細胞の分化や機能を刺激、骨芽細胞を活性化し、骨再生の微細構造の設計と制御に有効であることを報告してきました。ここでは、細胞培養基材の表面改質と細胞機能設計を目的として、酸溶液中超音波処理によりHAp系基材を部分溶解後、それを用いて骨芽細胞様細胞を静置培養し、培養基材の微細構造と細胞接着数、細胞形態の関係等を明らかにしました。

■研究の要点

1. 市販細胞培養用HAp基材の超音波処理
2. 超音波部分溶解したHAp (SPD-HAp) 基材の作製と評価
3. 各種基材を用いた骨芽細胞様細胞 (MG-63、MCT3T3-E1) の培養試験
4. 細胞増殖測定法による細胞数の計測
5. 各種細胞の形態や接着界面状態の観察



■研究の成果

1. SPD-HAp基材では、HAp飽和水溶液中の超音波溶解処理により基材全体の形状を保持できました。
2. 超音波処理時間の経過に伴い、HAp相の溶解効率が増加、基材の表面構造は顕著に変化しました。
3. SPD-HAp基材では、クレーター状マクロ細孔、ミクロ細孔の拡張と微小亀裂が観察されました。
4. 骨芽細胞様細胞の培養3日後では、SPD-HAp基材上の細胞数はHAp基材に比べ、有意に増加しました。
5. SPD-HAp基材上で培養したMG-63細胞の表面組織は、超音波処理10分で細長い細胞仮足、20分で多様な膜状細胞接着が観察され、基材の微細構造改質による細胞数と細胞形態の変化が立証されました。

北海道大学大学院歯学研究科 札幌市北区北13条西7丁目

Tel. 011-706-4321

北海道医療大学歯学部 北海道石狩郡当別町金沢1757

Tel. 0133-23-2921

H O Y A Technosurgical(株) 東京都昭島市つつじが丘1-1-110

Tel. 042-500-5849

蓄電池の温度管理による自立電源の性能改善

Performance Improvement of a Stand Alone Power Supply by Temperature Management

環境エネルギー部 白土 博康・保科 秀夫

■ 研究の背景

自立電源は従来、気象・生態観測用等で利用されている他、東日本大震災後の非常用電源設備に代表されるようにその有用性が再確認されたところです。しかしながら、自立電源で使用される蓄電池の性能はシステムを設置する環境で様々であり、その性能は詳細には明らかにされていません。その結果、自立電源システム設置の際には安全性を考慮し、蓄電池の容量を過大に見積もることとなり、過剰設備、イニシャルコストの増大に繋がっています。そこで、蓄電池性能の温度依存性に着目し、多様な温熱環境における蓄電池の性能評価を行うとともに、簡易な温度管理手法により、蓄電池の性能改善を図りました。

■ 研究の要点

1. 多様な環境における蓄電池の性能評価
2. 氷点下における制御盤内の温熱環境の評価
3. 制御盤内温熱環境の管理手法の確立

同一充電条件における蓄電池の
充電量・放電量の環境温度依存性

環境温湿度	充電量の比	放電量の比
-20°C	0.40	0.32
-10°C	0.55	0.54
0°C	0.71	0.59
20°C 相対湿度30%	1.00	0.77
60°C 相対湿度60%	1.33	1.00



断熱層で覆った制御盤



自立電源保有鳥獣
監視システムの外観

■ 研究の成果

1. 氷点下においては、常温と比較して十分な充電量(同一充電条件における放電量)を確保できないことが分かりました。
2. 太陽光発電を発電ソースとした鳥獣観測システム用自立電源を組み、氷点下における充放電時における制御盤内温度を評価したところ、制御盤内の温度は内部負荷が小さいため、外気温と大きく変わらず、蓄電池の性能確保のための温度管理手法の必要性を確認しました。
3. 遮熱シート、空気層等断熱層で制御盤を覆い、内部負荷の制御盤外への流出を防ぐ手法を検討した結果、制御盤内の所定温度の上昇が認められ、蓄電池の放電可能時間が増加することを確認しました。
4. 蓄電池単体、制御盤での充放電試験結果は、自立電源保有鳥獣監視システムに反映されました。

サンエス電気通信㈱

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—
 Flue Gas Absorbents Evaluation
 - Development of Highly Efficient Flue Gas Absorbents from Lime Sludge -

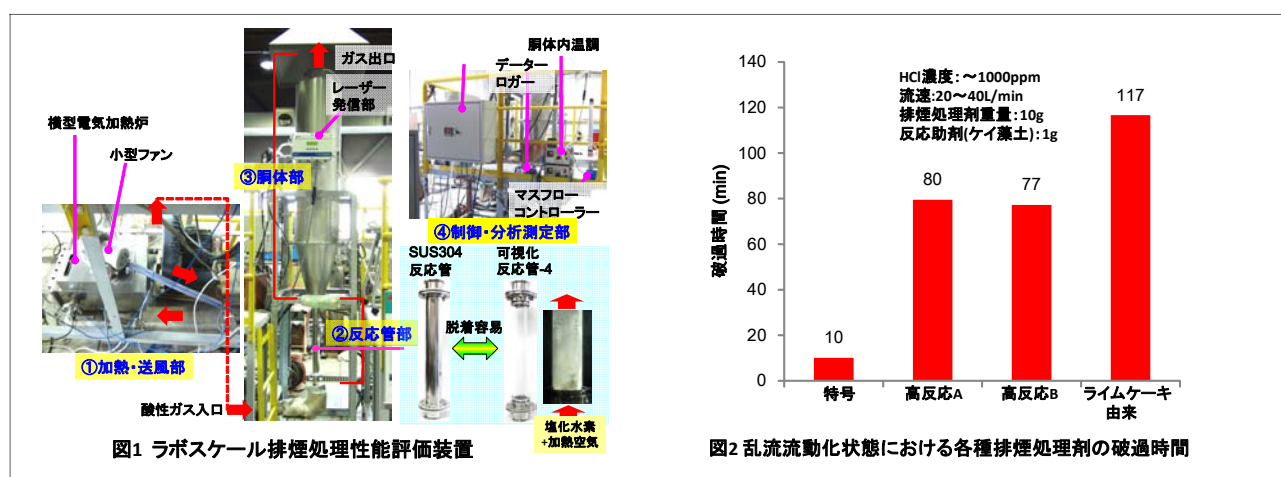
環境エネルギー部 佐藤 正大、内山 智幸、上出 光志、浦 晴雄、山越 幸康、佐々木雄真

■ 研究の背景

当場では、製糖工業から多量に排出される炭酸カルシウム汚泥（以下、ライムケーキ）を原料とし、ごみ焼却施設などで使用される高性能な排煙処理剤の開発を行っています。排煙処理剤の開発においては、既存製品および開発品における酸性ガス除去性能の定量的な評価が重要となります。本研究では、固定層から流動層までの状態が実現可能な、ラボスケール排煙処理性能評価装置を開発し、各種排煙処理剤の脱塩性能に関して評価を行いました。

■ 研究の要点

1. ラボスケール排煙処理性能評価装置の加熱効率および流動化状態の改善
2. 各種排煙処理剤の流動化状態、吸着機構の推定
3. 排煙処理剤の最大性能を与える、乱流流動化状態での性能評価



■ 研究の成果

1. ラボスケール排煙処理性能評価装置において、空気の加熱効率を向上させるとともに、排煙処理剤の流動化状態の改善を行いました。
2. 排煙処理剤の最大性能を与える、乱流流動化状態での破過時間はライムケーキ由来消石灰 (117min) > 高反応消石灰 (77~80min) > 特号消石灰 (10min) の順であり、ライムケーキ由来消石灰が最も高い脱塩性能を示すことが分かりました。
3. 粒内物質移動係数は特号消石灰 < 高反応消石灰 < ライムケーキ由来消石灰であり、ライムケーキ由来消石灰は粒内表面および粒内細孔で速やかに吸着することが示唆されました。

道総研 環境科学研究センター、日本ビート糖業協会、北海道石灰化工(株)、(株)北海道エコシス

鉛ガラスの還元溶融による金属鉛分離過程の観察

Observation of Metallic Pb Separation Process by Reductive Melting of Pb-containing Glass

材料技術部 稲野 浩行
 環境エネルギー部 富田 恵一
 情報システム部 多田 達実

■ 研究の背景

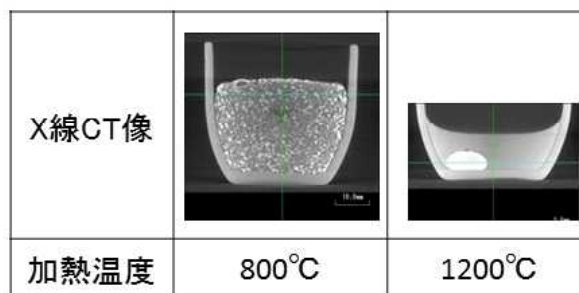
回収された廃テレビのブラウン管ガラスには人体に有害な酸化鉛が含まれています。還元溶融によって、ガラス中の酸化鉛をバッテリー電極材として有用な金属鉛として分離回収することができますが、1,200℃の高温が必要で、また多量の添加剤が必要なためコスト高であり、プロセスの改善が求められます。鉛ガラスから鉛を分離するという基礎的な現象を把握するために、模擬ブラウン管ガラスを使い温度別加熱試験を行い、X線CTにより金属鉛分離過程の観察と各種分析を行いました。

■ 研究の要点

1. ブラウン管ガラスと同等の鉛分離特性を示す模擬ガラス組成の検討と作製
2. 模擬ガラスに還元剤、減粘剤を加え、温度別の加熱試験
3. 加熱後の試料について、X線CTによる三次元透過観察と、X線回折、蛍光X線分析、熱分析の各種分析法によるガラスの評価



X線CT装置での観察



加熱後試料のX線CT透過像（白い部分が鉛）

■ 研究の成果

1. 模擬ガラスとして適切なガラス組成を見いだしました。
2. X線CTを使うことで、還元溶融における鉛の沈殿分離過程を観察することができました。
3. 各種分析結果を組み合わせることで、反応過程における化学変化を把握しました。
4. X線CTと各種分析データの組み合わせでプロセス改善に向けた貴重なデータを得ることができました。
5. この研究内容は、資源・素材学会（H25年9月札幌）等で発表し、成果を普及しました。

北海道大学大学院工学研究院

※本研究で使用したX線回折装置は、JKA補助事業により整備されました。

自然エネルギーの直流電力合成の効率改善

Improvement in efficiency of Power Combining Technology for Renewable Energy

ものづくり支援センター 新井 浩成

■ 研究の背景

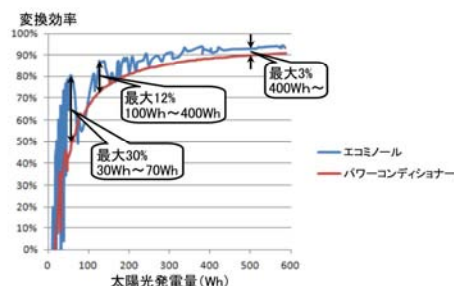
東日本大震災以降、太陽光や風力など自然から得られる再生可能エネルギーが注目されています。しかし、売電を前提としたシステム（パワーコンディショナー）では直流から交流への変換損失や電気事業者の受け入れ能力などの課題があります。共同研究企業では変換損失の低減、複数自然エネルギー源からの電力合成が容易な点などに着目し、再生可能エネルギーを直流で使用し、不足する電力分のみ商用電源を整流し補う直流電力合成の実用化に取り組んでいます。本研究ではパワーコンディショナーとの性能比較試験を通じて、直流電力合成の効率改善と優位性の実証を行いました。

■ 研究の要点

1. 比較試験条件の検討および測定系の構築
2. 電力回路および制御ソフトウェアの見直し
3. アーク（放電）防止技術



開発した試作機



比較試験に基づく特性例

■ 研究の成果

1. 自然エネルギーの発電量や消費電力量などを表示する液晶を搭載した試作機を開発しました。
2. 電力制御回路および制御ソフトウェアを見直し、性能比較試験の結果、パワーコンディショナーと比べ、太陽光発電量で+1.9%、再生可能エネルギー変換率の平均で+4.6%、また小発電量から効率的に変換できるなど直流電力合成の優位性を明らかにしました。
3. アーク（放電）技術として、大容量遮断リレーと比べ低価格化の可能性がある半導体とリレーを併用する開閉回路を検討しました。
4. 扱うエネルギー源の数や電力に応じて柔軟に対応できるユニット形システムの開発を新たに進めています。

シオンアクシアテクノ(株) (旧シオン電機(株)) 札幌市東区北24条東4丁目1-1 Tel.011-751-8686

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

Effective Use of Renewable Energy for Power Control Technology

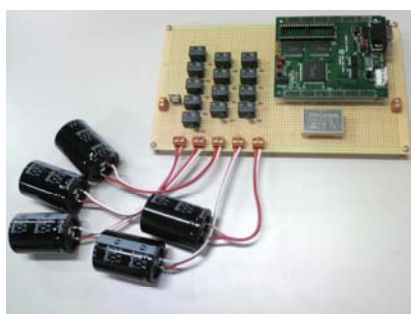
ものづくり支援センター 新井 浩成

■ 研究の背景

東日本大震災以降、太陽光や風力など自然から得られる再生可能エネルギーが注目されています。しかし、再生可能エネルギーは不安定であり、得られたエネルギーを有効に活用するためには発電量の変動を吸収する必要があります。また、売電を前提とした場合は、交流へ変換する際に位相調整など制御が複雑になるため、得られた電力を有効活用する上で課題となります。本研究では再生可能エネルギーとして太陽電池を対象に得られた電力を直流で扱い、電気二重層コンデンサとDC-DCコンバータを用いた蓄電回路を開発し、太陽電池とバッテリーを組み合わせた一般的な充放電コントローラとの比較試験によって開発したシステムの効果検証を行いました。

■ 研究の要点

1. 電気二重層コンデンサの直・並列切替え回路の試作開発
2. 蓄電制御ソフトウェアの構築
3. 蓄電回路の効果検証



開発した蓄電システム



構築した評価系

■ 研究の成果

1. 電気二重層コンデンサとDC-DCコンバータを組み合わせた蓄電システムを開発しました。
2. 再生可能エネルギー源として太陽電池（出力90W）とバッテリー（21Ah）、負荷としてハロゲンランプ（55W）とタイマーを組み合わせた評価系を構築しました。
3. 既存の充放電コントローラとの効果検証を行い、開発したシステムが電力回収率で+0.2%向上することを確認しました。

プラスチック製熱交換器による温泉熱回収システム

Hot Spring Heat Recovery Using a Heat Exchanger made of Plastic Pipes

環境エネルギー部 白土 博康・保科 秀夫・柏瀬 浩司

■ 研究の背景

我が国では、エネルギー資源の大部分を海外からの輸入に頼っており、再生可能エネルギーの利活用拡大が求められています。北海道は、温泉の湧出量、施設数が多く、温泉熱の有効利用が期待されています。しかし、温泉熱を回収するにあたって金属製熱交換器を利用する場合、腐食による水漏れ、熱交換器に付着する温泉成分を除去するために行う分解洗浄の頻度が多くなる課題があり、プラスチック製熱交換器を利用する場合も、設置体積に対する熱交換量が低いという欠点があります。

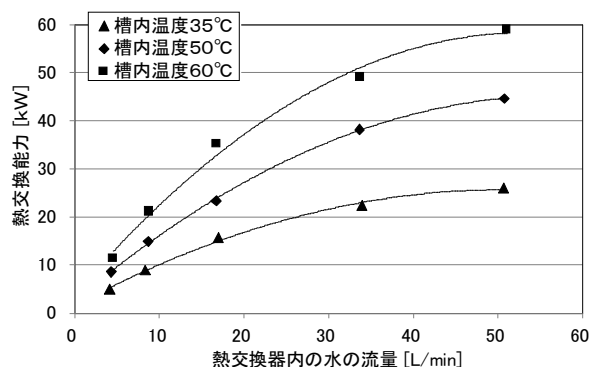
そこで、本研究では、低コストで施工性に優れた温泉熱回収用のプラスチック製柵状熱交換器を開発しました。

■ 研究の要点

1. 温泉熱回収用プラスチック製柵状熱交換器の設計・試作
2. 温泉熱回収用プラスチック製柵状熱交換器の熱交換特性評価
3. 温泉熱回収用プラスチック製柵状熱交換器の洗浄試験



温泉熱回収用プラスチック熱交換器の外観



温泉熱回収用プラスチック熱交換器の熱交換能力

■ 研究の成果

1. 熱交換器の仕切りの位置など最適な形状を設計しました。
2. 熱交換器の試作とその熱交換特性評価を行い、十分な採熱量を確認し、温泉施設の熱回収として利用できることがわかりました。
3. 熱交換器の洗浄試験を実施し、温泉成分に由来する汚れが容易に剥離することを確認しました。
4. 温泉熱回収用プラスチック製熱交換器と熱交換システムについて特許を出願しました。

道総研 地質研究所・北方建築総合研究所、(株)テスク資材販売

人間動作の特徴解析技術の開発

Extraction of Motion Feature from Sensor Data

製品技術部 栗野 晃希・中島 康博・日高 青志・万城目 聡・吉成 哲
ものづくり支援センター 前田 大輔

■ 研究の背景

製品の使いやすさや身体負担の評価には、多数の被検者から筋の活動量や身体エネルギー代謝量などの生体情報を計測し、その平均値を利用します。しかし、同じ目的の動作でも、習熟度や個人差などによって、活動する筋や姿勢の取り方などが異なり、個々の生体情報の平均値を取るような従来の手法では評価困難なケースも多くあります。そこで、多様で質の異なる動作についても、その特徴を抽出できる評価手法が必要とされていました。

■ 研究の要点

1. モーションセンサ信号や筋電図などのデータを統合処理した、リサージュ図形による動作特徴の可視化
2. 生成された可視化情報パターンと、個人差や習熟性、主観評価などとの相関性の評価
3. 本手法の作業機具への適用と、携帯端末への動作特徴可視化システムの実装

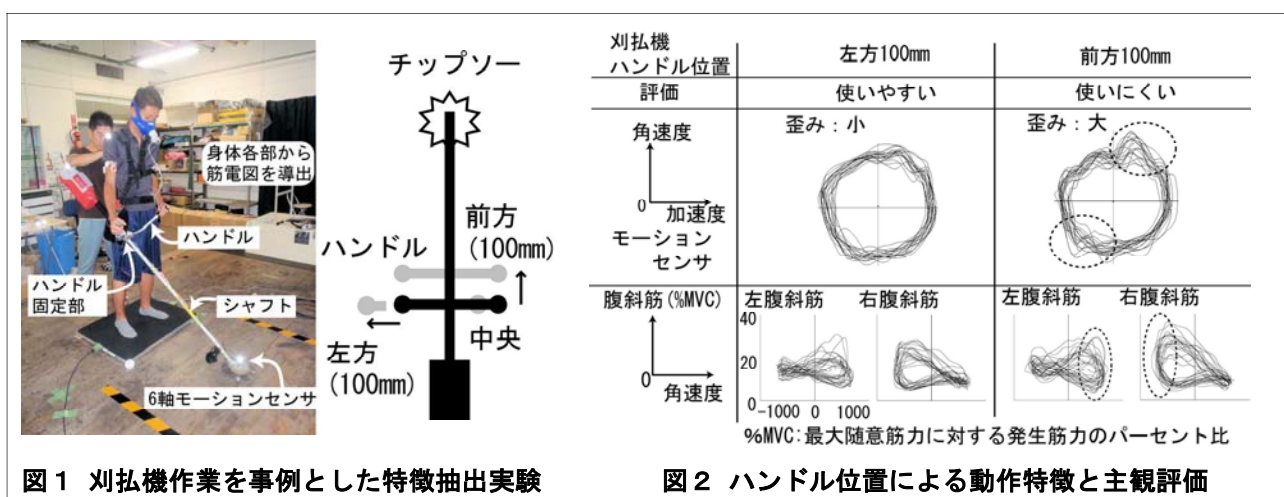


図1 刈払機作業を事例とした特徴抽出実験

図2 ハンドル位置による動作特徴と主観評価

■ 研究の成果

1. センサ信号を組み合わせることでリサージュ図形を生成することで、動作特徴の可視化と直観的な把握が可能になりました。
2. リサージュ図形により可視化された動作特徴情報により、道具の使いやすさや動作の習熟度、個人差などの評価が可能になりました。
3. 刈払機作業に本手法を適用し、動作の安定性や筋活動のバランスなどの特徴が抽出できることを確認しました。
4. 設計現場での迅速な評価に向け、携帯端末上で特徴抽出が可能なシステムアプリケーションを開発しました。

(株)コスモメカニクス

足部固有感覚によるバランス検査装置の開発

Evaluation Apparatus for Balance Ability by Measuring Proprioceptive Sense in a Foot

製品技術部 中島 康博・栗野 晃希
ものづくり支援センター 前田 大輔

■ 研究の背景

転倒予防は、高齢者の介護予防に重要な役割を果たします。高齢者が転倒すると骨折などの大怪我につながり、日常生活に大きな支障をきたしがちです。その怪我が原因で足腰が弱りそのまま介護に陥るケースも多く、国や自治体等においても転倒予防は大きな課題と考えられています。デイケアなどの介護施設では、これまで、運動や筋力アップによって高齢者の転倒予防を実施してきました。しかし、皮膚触覚や関節感覚など、身体感覚を評価しトレーニングするアプローチは取られていません。そこで本研究では、ヒトのバランス感覚システムの一部である足底の触覚および足関節固有感覚（足関節の角度や動きを検出する知覚する感覚）を検査する装置を開発し、バランス能力の測定を行いました。

■ 研究の要点

1. 足関節固有感覚検査装置の設計試作
2. 足関節固有感覚検査装置のシステム開発
3. 足関節固有感覚検査装置を用いた被験者実験



図1 足関節固有感覚検査装置

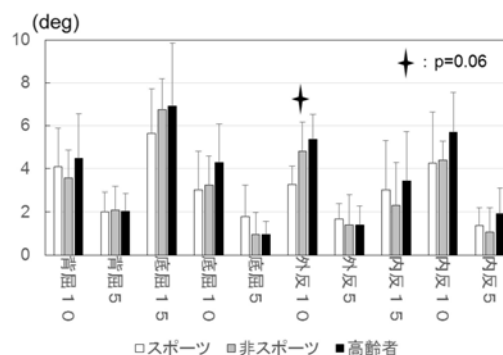


図2 足関節固有感覚の測定結果

■ 研究の成果

1. 足関節の底背屈（上下方向の屈曲）、ならびに外内反（左右方向の屈曲）を任意の角速度で運動を加えられる足関節固有感覚検査装置を試作開発しました（図1）。
2. この検査装置を用いて被験者による足関節固有感覚測定実験を行った結果、スポーツをする若年者に比して、高齢者や一般若年者に固有感覚の低下が認められました（図2）。
3. 今後、この検査装置を応用した足関節固有感覚のトレーニング方法の確立により、高齢者のバランス能力向上と転倒予防が見込まれます。

東京大学、東海大学、Kaohsiung Medical University(TAIWAN)

※本研究は、日本学術振興会科学研究費助成事業（科学研究費補助金）により行われました。

技術支援成果

学童椅子の強度評価

Strength Test of Schoolchildren Chair

情報システム部 多田 達実

■支援の背景

学童椅子についてはJISにおいて強度評価方法が規定されていますが、(株)イチムラでは、より信頼性の高い設計指針を得るため、過酷な使用条件を想定した強度試験方法を検討していました。当场では、強度試験において試験設備・環境を提供し、試験方法や試験結果の評価方法について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 強度試験方法の検討
2. 試験データの評価方法
3. 設計指針の検討



学童椅子



強度試験の様子（左：前脚上げ、右：落下）

■支援の成果

1. 従来の試験方法やJIS規定の試験方法を参考にして、より過酷な使用条件に相当する試験方法を確立しました。
2. より過酷な使用条件を想定した強度試験を実施し、ひずみ測定結果から学童椅子の強度の負担度を評価しました。
3. 強度試験の結果を踏まえて、強度設計の指針に関して検討を進めることができました。

(株)イチムラ 江別市工業町22-1 Tel.011-351-3330

※本技術支援で使用了画像/データ同時記録装置は、JKA補助事業により整備されました。

除雪用バケットの強度・機能評価

Strength and Performance Evaluation of Bucket for Snow Removing

情報システム部 鈴木 慎一・多田 達実

■支援の背景

北海道の冬期間、安全で快適な生活を行う上で除雪作業は欠くことのできない非常に重要な作業です。除雪作業には、ホイールローダーという建設機械に雪を抱え込み移動するためのバケツという部品を取り付けた除雪作業車が多数使用されています。バケツは鉄製で大きく重く、作業する際に運転者の視野を遮ってしまうため、接触事故等の原因となることがあります。㈱オノデラは除雪時の接触事故を防ぐため、従来のバケツに窓を空け、その部分にポリカーボネートという透明でアルミ材と同等の強度を持つ樹脂板を取り付けた除雪用バケツを開発しました。このバケツにより、除雪作業時の視野の確保とバケツの軽量化を同時に実現することができます。当時は、この開発に対し除雪用バケツの強度や雪離れに関する数値データを用いた評価技術の確立に対して、技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 静的な応力計測によるポリカーボネート部の強度評価技術の確立
2. 走行中、作業中に発生する応力計測によるポリカーボネート部の強度評価技術の確立
3. ポリカーボネートの雪離れ性に関する評価技術の確立



試作した除雪用バケツ



応力計測の様子

■支援の成果

1. 歪みゲージを用いた応力計測データによるポリカーボネート部の静的な強度評価方法を検討し、実機を用いた試験を行い、その有効性を確認しました。
2. 走行時、雪の移動時のポリカーボネート部の応力を前述と同様に歪みゲージを用いて計測し、強度評価を行い、有効性を確認しました。
3. 着氷力試験機を用いて、雪離れ性に関する有益なデータを得ることができました。
4. 本開発品は、平成26年より販売する予定です。

㈱オノデラ 旭川市東鷹栖2線11号 Tel. 0166-57-3161

移動製氷車の開発

Development of Ice Plant Trailer

情報システム部 鈴木 慎一・浦池 隆文・多田 達実

■支援の背景

農産物や水産物の鮮度を維持するため、氷が幅広く使用されています。しかし、氷の需要には季節によって大きな差があり、ここ数年、夏の最需要期に供給が間に合わず、別途氷を調達するための経費が多くなる傾向にあります。そのため、道東地域を中心にして広く氷や魚箱等の製造・販売を行っている(株)北海道ニーズでは、高額になる新たな設備投資を行わず、適所・適時に氷を供給できる移動製氷車の開発を行っています。この移動製氷車は、トレーラー用大型コンテナに製氷機、砕氷機、貯氷庫、攪拌機、搬送コンベア等を配置し、目的地へ移動後、これらの装置を展開して製氷作業を行います。

本技術支援では、(公財)釧路根室圏産業技術振興センターと共に、この移動製氷車の実用化に向け、走行や砕氷中の強度試験や使用電力、製氷能力等の性能評価を行いました。

■支援の要点

1. 移動製氷車の車体フレームや砕氷機等の強度評価技術
2. 製氷性能評価技術の確立
3. 実用化に向けた設計検討



各装置を収納したコンテナ



走行中の応力計測

■支援の成果

1. 走行や破碎中に構造部に発生する歪みを計測し、その計測結果の解析により十分な強度を持っていることが確認できました。
2. 使用電力や氷と水の攪拌時の温度変化等を計測し、実用的な製氷能力を持っていることが確認できました。
3. 上記の評価結果を基に実用化に向けた詳細な設計検討を行いました。

(公財)釧路根室圏産業技術振興センター 釧路市鳥取南7丁目2番23号 Tel. 0154-55-5121
(株)北海道ニーズ 目梨郡羅臼町知昭町429番地6 Tel. 0153-88-1147

ガス軟窒化処理における皮膜生成評価

Evaluation of Surface Layer Produced by Gas Nitrocarburizing Treatment

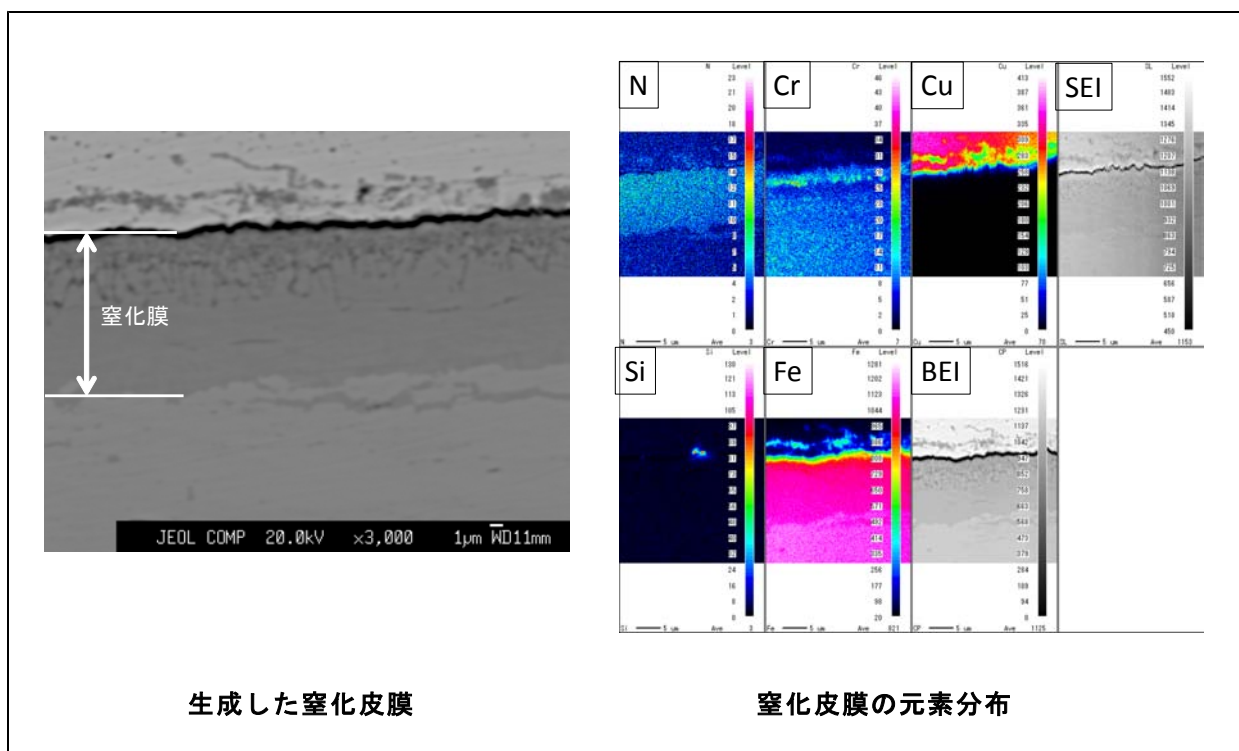
材料技術部 高橋 英徳

■ 支援の背景

オートマチック車の変速機に用いられる板状材料の表面は耐摩耗性が求められることから、硬質の窒化(ちっか)膜を施しています。依頼元では、高温でアンモニアガスを用いた窒化、いわゆるガス軟窒化(なんちっか)処理を行っていますが、製品を大量に窒化処理する場合に、製品ごとの皮膜厚さにムラが生じる場合があります。製品の品質管理が難しいという問題を抱えており、これまで皮膜の生成状況や性状を評価する方法がありませんでした。そこで、現場が保有する電子線微小部分分析装置(EPMA)を用いて窒化膜生成について評価しました。

■ 支援の要点

1. 窒化皮膜厚さの測定
2. 窒化皮膜の性状評価



■ 支援の成果

1. 製品に生成している窒化膜の厚さの評価が可能になりました。
2. 技術的に難しいと言われている窒化皮膜のEPMA分析に成功し、緻密な窒化皮膜が製品上に生成していることを確認しました。

(株)池田熱処理工業

※本技術支援で使用した電子線微小部分分析装置(EPMA)は、JKA補助事業により整備されました。

室内装飾品への光触媒機能の付与

Application of Photocatalytic Function to the Paper Wreath

材料技術部 齋藤 隆之

■支援の背景

依頼企業は、室内装飾品として合成紙（商品名：ユポ紙）を用いたペーパーリース（図1）を既に販売しています。この製品に光触媒による空気浄化やセルフクリーニング機能を付与し商品価値をさらに高めるため、同企業から当场へ光触媒塗布技術に関する指導依頼がありました。なお性能評価等も含めた支援は北海道触媒化学研究センターの大谷研究室と共同で実施しました。

■支援の要点

1. 使用に適した光触媒材料の選定（北海道大学）
2. 均一で密着性の高い塗布方法とそれに伴う付着量（工業試験場）
3. 試作した製品の空気浄化性能試験（北海道大学）



図1 ペーパーリース



図2 ディップ法による光触媒塗布

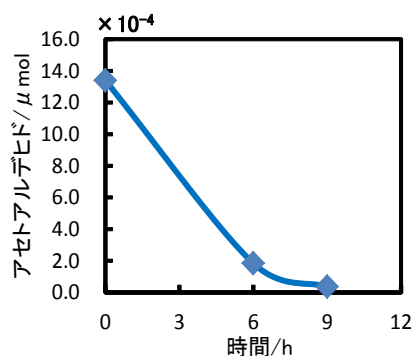


図3 アセトアルデヒドの分解

■支援の成果

1. 性能が高くユポ紙に密着性の良い光触媒材料を選定しました。
2. 均一性の良い塗布方法としてディップ法を選び、各種引き上げ条件および乾燥条件で試料を作製し密着性と付着量を評価しました。
3. コストや性能から最適と考えられる条件で光触媒試料を試作しました。
4. この試料についてアセトアルデヒドの分解性能試験を実施し、空気浄化機能を確認しました。今後、コストや量産性をさらに考慮し実用化を目指します。

伊藤千織デザイン事務所 Tel.011-531-1717

圧雪・氷粉碎特殊刃の開発

Development of Special Blade for Crushing Pressed Snow and Ice on the Road

製品技術部 中西 洋介

■ 支援の背景

積雪寒冷地の冬期歩道などは、積雪・融雪の繰り返しや歩行者に踏み固められることが原因で非常に滑りやすい圧雪・氷板状態となる場合があります。歩行者の転倒事故を誘発しています。圧雪・氷板路面による歩行者の転倒事故防止対策として、現在、砂などの滑り止め材が散布されていますが、配水管の閉塞や春先に行われる堆積土処理量の増大が課題となっています。そこで、P's & Q's (株)では、一般的に使用されている肩掛け草刈機に装着することで、誰でも手軽に歩道などに付着した圧雪・氷を粉碎し、除去することができる特殊刃の開発に着手しました。特殊刃の開発を進めるにあたり、圧雪・氷粉碎のメカニズムの解明、刃の適切な形状設計などの技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 圧雪・氷粉碎のメカニズムの解明
2. 圧雪・氷の粉碎に効果的な特殊刃の形状設計
3. 圧雪・氷粉碎実験および実験結果の考察



■ 支援の成果

1. 複数の異なる形状の特殊刃を用いて氷粉碎実験を繰り返すことで、氷が粉碎されるメカニズムを解明しました。
2. 考察した氷粉碎メカニズムを受け、氷を効果的に粉碎するための刃の適切な形状を設計しました。
3. 氷を効率的に粉碎する刃の最適形状について特許を出願しました。（特願2013-242164）
今後は商品化に向け、金型製作・焼入れ処理などの製造コストの削減を図る予定です。

P's & Q's(株)

真空注型による3次元スキャナー筐体の製作

Production of Three Dimension Scanner Case with Vacuum Casting

製品技術部 岩越 睦郎・安田 星季

■支援の背景

㈱ノアでは、カメラ感覚で3次元測定ができるスキャナーを開発しており、市場調査のための試作モデルを数十台作製したいとの相談があり、光造形システムや真空注型など、試作開発技術の面から技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 筐体内蔵物の適切な配置
2. 設計データを基に光造形システムによる筐体製作
3. 光造形モデルをマスターとする真空注型技術
4. 注型品の表面処理

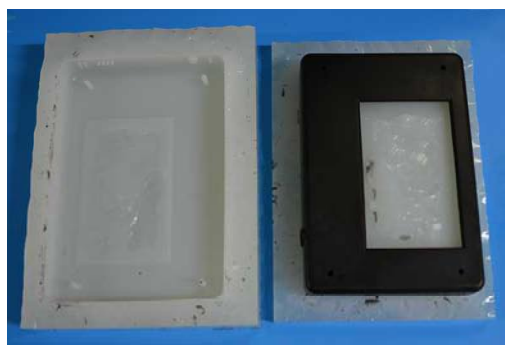


図1 シリコン型と注型品



図2 塗装処理モデル

■支援の成果

1. 光造形システムによる試作を使った検討により、電子部品の適切な配置を可能とする筐体を試作できた。
2. 真空中型を活用し、ABS同等の強度のある筐体試作品を成型することができた。
3. エンボス加飾を使った表面加飾によりデザイン性の高い筐体試作品を完成できた。

㈱ノア 北海道技術開発センター

札幌市北区北21条西12丁目2北大ビジネススプリング307号 Tel./Fax. 011-299-9757

※本技術支援で使用した光造形機は、JST拠点整備事業により整備されました。

タオルウォーマーの電源部品の開発

Development of Power Supply Parts of Heater for Towel

製品技術部 岩越 睦郎・安田 星季

■支援の背景

道内で窓面用ヒーターなどの家電製品を製造している(株)ナカガワ工業では、新製品として、脱衣所等で使用するタオルウォーマー（ステンレスパイプにヒーターを内蔵し、サーモスタットを用いて温度コントロールタイプ）を開発したいとの相談があり、電源部品の設計や試作開発面で技術支援を行いました。

■支援の要点

1. ステンレスパイプへの電源部品の取り付け手法
2. 安全性・簡易防水を顧慮した設計
3. 光造形による電源部品モデルの作製手法



図 1 電源部の光造形モデル



図 2 電源部のメッキ処理モデル



図 3 タオルウォーマーのモデル

■支援の成果

1. 作業性が良好で安定した電源部品の取り付けができた。
2. 電源部の勘合部分に凹凸を付加することで、簡易防水機能があり引っ張り強度の高い構造となった。
3. 電源部品の光造形モデルの試作を繰り返すことで、実製品に近い検討ができた。
現在、製品化の最終段階にあり、今年秋頃に商品化を予定している。

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

※本技術支援で使用した光造形機は、J S T 拠点整備事業により整備されました。

土木作業用掘削装置部品の試作開発

Development of a Water Rotary Valve for Engineering Works

製品技術部 戸羽 篤也

■支援の背景

土木工事を主業務としている(有)シマダアートサービスから、土木工事用の地中穴掘削装置の一部に用いられるウォーター・ロータリ・バルブについて、作業中に高い水圧を加えるとバルブから水が漏れる不具合が生じるので、高水圧を加えても水漏れのない高品質のものを製作できないかとの相談がありました。

そこで、現行品の不具合原因の解明や、代替製品の設計・試作開発を進めるに当たって技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 不具合の生じた現行部品の解析
2. 使用部品の選定と部材の設計・試作
3. 実験による機能性の検証



不具合の生じた現行製品



今回試作した製品

■支援の成果

1. 現行のロータリ・バルブの構造を分析し、不具合の原因を推定しました。
2. 不具合対策のための部材の選定と、これを用いるためのバルブ構造を検討し、必要な部品の手配と試作のための機械設計を支援しました。
3. 代替製品を試作し、これを試験工事に使用して試作品の性能を確認しました。

(有)シマダアートサービス 札幌市手稲区新発寒5条1丁目7-27 Tel.011-665-5020

農業機械部品製造業における5Sの進め方

How to Proceed of 5S in a Agricultural Machine Parts Manufacturing Industry

製品技術部 飯田 憲一

■支援の背景

㈱有働鉄工所は、タレパンやレーザー加工機等による農業機械部品や豆乾燥機などの製造を行っています。数年前から、生産性向上を目的に5S活動を始めました。5Sは、「整理」「整頓」「清掃」「清潔」「躰」の頭文字をとったもので、不良や在庫、ムダを減らし利益を増やす生産管理の基本です。

今回、5S活動を進めるにあたっての具体的な活動内容の決め方やその進め方などについて相談があり、技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 5Sに関する勉強会の実施
2. 現状の問題点把握と活動計画の策定
3. 「整理」「整頓」の実践



5S勉強会の様子



工具の整理整頓

■支援の成果

1. 5Sに関する勉強会を行うことで、意義や効果について学び、意識向上につながりました。
2. 探すムダがなくなり、段取り時間、運搬時間、作業時間の短縮が図られました。
3. 不要物の廃棄や清掃により広い作業スペースが確保でき、生産性が向上しました。
4. 工場内が綺麗になり、取引先や見学者の企業イメージ向上につながりました。

㈱有働鉄工所 帯広市西22条北1丁目4番地7 Tel.0155-37-2568

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

Supporting Trial Production of Complicated Parts by Reverse-engineering

製品技術部 安田 星季

■支援の背景

株式会社ビーユー電研は、パチンコ玉の汚れを除去するパチンコ玉研磨機を製造・販売しています。この研磨機にはパチンコ玉をスムーズに搬送するための複雑な形状の部品があります。しかし、この部品は加工機のプログラムを直接編集し、形状を変更しながら開発されたため、正確なCADデータがありませんでした。

そこで、この複雑形状部品を作り直すに当たって、現行品の正確なCADデータの作成およびCADデータに基づく部品の試作加工について当場に相談がありました。

■支援の要点

1. 現行品の非接触3次元測定データを利用したCADデータの作成
2. 5軸NC加工システムによる試作加工



部品の非接触3次元測定



5軸NC加工



部品の外観

■支援の成果

1. 非接触3次元測定システムを用いることにより、現行品の正確なCADデータを作成できました。
2. 作成したCADデータを基に5軸NC加工システムにより複雑形状部品の試作加工できました。
3. 研磨機のテスト運転を行い、試作した部品が現行品と同様に動作することが確認できました。
4. 部品のCADデータや効率的な加工方法に関する知見が得られたため、部品の製造委託企業との調整等がスムーズに行えました。

株式会社ビーユー電研 札幌市豊平区福住2条9丁目14番30号 Tel.011-855-8001

※本技術支援で使用した非接触3次元測定システムは、JST拠点整備事業により導入されました。

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

リアルタイム音声生成アプリケーションの製品化

Commercialization of Real-Time Speech Synthesis Application Software

情報システム部 橋場 参生

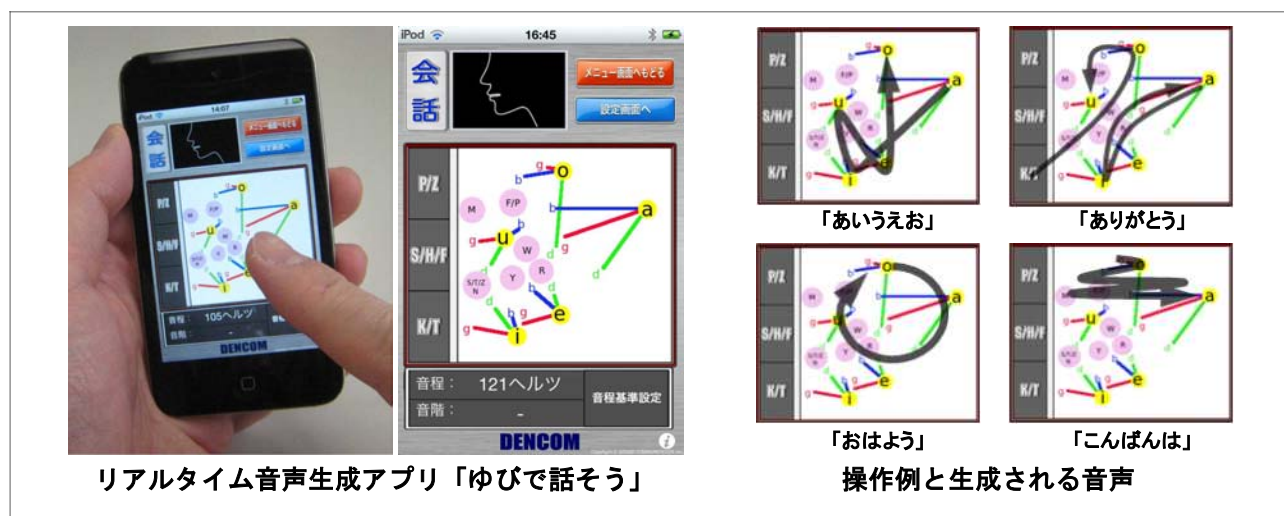
■支援の背景

私達の音声は、主に、喉頭での『原音生成』と、口や舌の動きによって言語としての音を作り出す『構音』の二つの過程を経て生成されています。そのため、舌・唇・顎などに欠損や変形が生じてしまった場合や、脳血管疾患、神経筋難病などの理由で口や舌の動きに制約が生じてしまった場合には、音声の生成に必要な『構音』に障害が生じ、発話が困難となってしまいます。

そこで、発話に障害がある方々を支援するために実施したリアルタイム音声生成技術に関する研究成果(技術支援成果事例集2013参照)を基にして、(株)電制と共同で、指一本の動きで様々な音声を生成できるスマートフォン向けアプリケーションの製品化に取り組みました。

■支援の要点

1. リアルタイム音声生成技術のアプリケーションソフトウェア化
2. アプリケーションソフトウェアの画面インタフェース設計
3. 声質の切り替え、操作練習用サンプルなどの付属機能の開発
4. スマートフォンやタブレット端末上での動作検証



■支援の成果

1. 構音に必要な口の開閉と舌の前後の動きを、画面をなぞる指の動きで模擬する技術により、リアルタイムで音声を生成できるアプリケーションソフトウェアを開発しました。
2. 生成したい音声を文字で入力する必要がありません。
3. 男女の声質のほか、録音された音声に近い声質の音声も生成できます。
4. 日常会話で使われる音声や、童謡の歌声等を生成できる操作練習サンプルが付属しています。
5. 音声生成アプリ『ゆびで話そう』として2013年4月に製品化されました。

iPhoneやiPad等のiOS端末に対応しており、有料版と無料体験版がApp Storeで公開されています。

(株)電制 江別市工業町15-3 Tel.011-380-2106
東京大学

運動機能の測定・管理に関する技術開発

Development of Measurement, Management Technology of Exercise Function

情報システム部 高橋 裕之

■ 支援の背景

健康促進や生活習慣病の発症予防の観点から、運動に対する関心が高まっています。しかしながら、北海道の冬季間は寒冷、積雪環境のため屋内にいることが多く、運動不足になりがちです。そこで、簡単な動作で効果的に運動不足を解消するため、様々なデバイスを活用し、生体情報を取得して適切に健康状態の維持管理を行うことを目的としたシステム開発の検討を進めています。本開発では、その前段として運動機能を簡単に測定できる3種類のスマートフォン用運動診断アプリケーションの開発を行い、公開しました。

■ 支援の要点

1. 生体情報を取得し、適切に健康状態を維持管理するためのシステム構成の検討
2. 効果的に運動不足を解消するために必要な運動項目の検討
3. スマートフォン用健康診断アプリケーションの開発



■ 支援の成果

1. 様々なデバイスを活用して生体情報を取得し、健康状態を維持管理するためのシステムについて、概念設計を行いました。
2. 簡単な動作で効果的に運動不足を解消し、健康管理を行うための運動として、立ち座り、腹筋、視覚反応時間を選定しました。
3. 上記の運動を診断するため、スマートフォン用アプリケーションを開発し、公開しました。
4. 展示会に出展し、技術の普及・広報に務めました。今後は、展示会の来場者から把握した意見をアプリケーションの改良、全体的なシステム開発に反映していきます。

(株)HBA 札幌市中央区北4条西7丁目 Tel.011-231-8301
 北海道科学大学 寒地ヒューマンサポート研究所
 酪農学園大学

生ホタテ貝柱分離作業の機械化

Machanization of Raw-Scallops Separating Process

情報システム部 多田 達実

■支援の背景

本道の漁業生産において、ホタテは生産量・生産額共に非常に高く、重要な魚種の一つとなっています。しかし、加工作業の中で行われる生鮮貝柱の分離作業は、非常に煩雑で人手を多く必要とし作業効率の妨げとなっています。(株)ニッコーはそのような生鮮貝柱の分離作業を自動的に行う装置を開発し、製造・販売を行っています。当场では、分離作業の機械化を推進するため、従来から水産加工現場で行われている手剥きなどの分離作業方法と機械処理との違いを明確化するための各種試験方法について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 機械化の推進のための課題の整理
2. 従来方法と機械処理の性能比較試験方法の検討
3. 性能比較試験の実施



ニッコー製ホタテ貝自動生剥き機（試験機）



機械処理後の貝柱

■支援の成果

1. 水産試験場の協力を得て、オホーツク地域における貝柱分離作業の状況を調査し、機械化の推進のための課題を整理しました。
2. 従来の処理方法を機械処理に置き換えることが可能であるかを判断するため、性能比較試験方法を検討しました。
3. 検討した方法の試験を実施し、ニッコー製の貝柱自動剥き機と従来法との性能の違いを明らかとすることができました。

(株)ニッコー 釧路市鶴野110番地1 Tel.0154-52-7101

道産資源を活用した釉薬の開発とデータベース化

Development and Database of Ceramic Glazes Utilizing Hokkaido Natural Resources

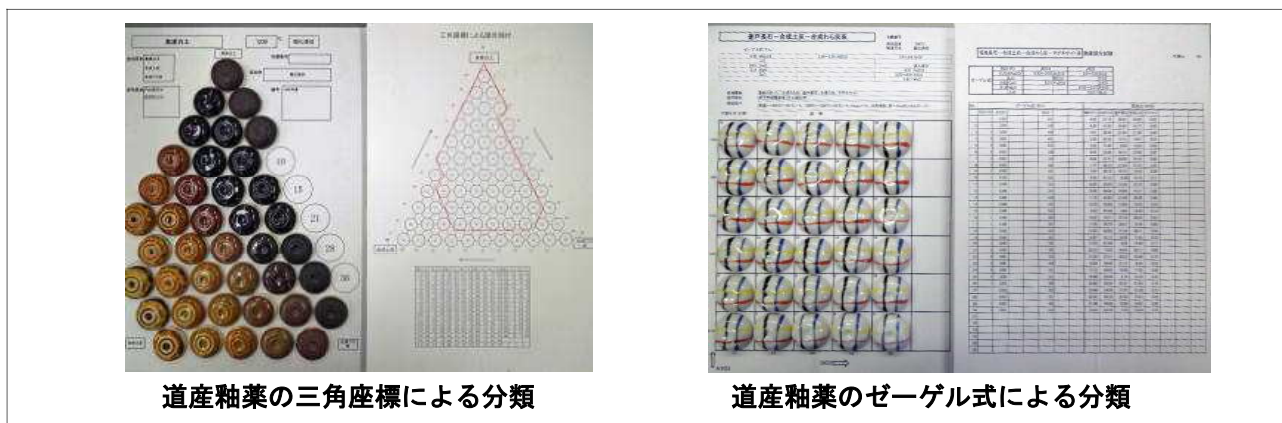
材料技術部 吉田 憲司・野村 隆文

■支援の背景

陶磁器の製造技術では、釉薬の開発が最も重要かつ困難とされています。優れた色調や表面性状を再現性よく作製するには、原料の粒度、配合組成などの調製条件、焼成温度、昇温速度や焼成雰囲気などの焼成条件を適宜選定・管理することが必要不可欠です。従来、工業試験場野幌分場では、道内資源の有効利用と陶磁器産業の技術支援として道産粘土鉱物や釉薬原料の調査・試験研究を行い、H24年度の移転時に、千数百点以上の釉薬試験資料（テストピース）を江別市郷土資料館・江別市セラミックアートセンターへ譲渡してきました。ここでは、陶磁器製造関係者や道民の皆様へ、道産資源を用いた釉薬の作製と活用方法を幅広く技術支援・普及するために、釉薬テストピースに関わる蓄積技術のデータベース化を試みた事例を紹介します。

■支援の要点

1. 釉薬のデータベース化のための整理法
2. 釉薬テストピースに関する作製条件の表記方法
3. ゼーゲル式の表示データを道産資源などの配合割合（重量基準）へ変換計算法
4. テストピースの一般公開に向けた展示・閲覧方法



■支援の成果

1. 道産釉薬として、原料の配合割合を識別できる三角座標、釉薬の基本的成分（塩基性酸化物、中性酸化物、酸性酸化物）をモル比の化学式で表記したゼーゲル式に大別・整理しました。
2. 原料の配合組成、焼成条件（温度、雰囲気、履歴、炉の種類）を台紙の表裏に明記しました。
3. 道産資源の原料特性を活かした釉薬の開発方法を迅速効果的に提案できました。
4. 今回、分類整理した釉薬のテストピースは、平成26年8月2日から24日まで江別市セラミックアートセンターで、道総研工業試験場の技術支援例として一般公開される予定です。

江別市郷土資料館・江別市セラミックアートセンター

歯科用合金／セラミックス複合材の接合界面評価

Evaluation of the Bonded Interface on Metal/Ceramics

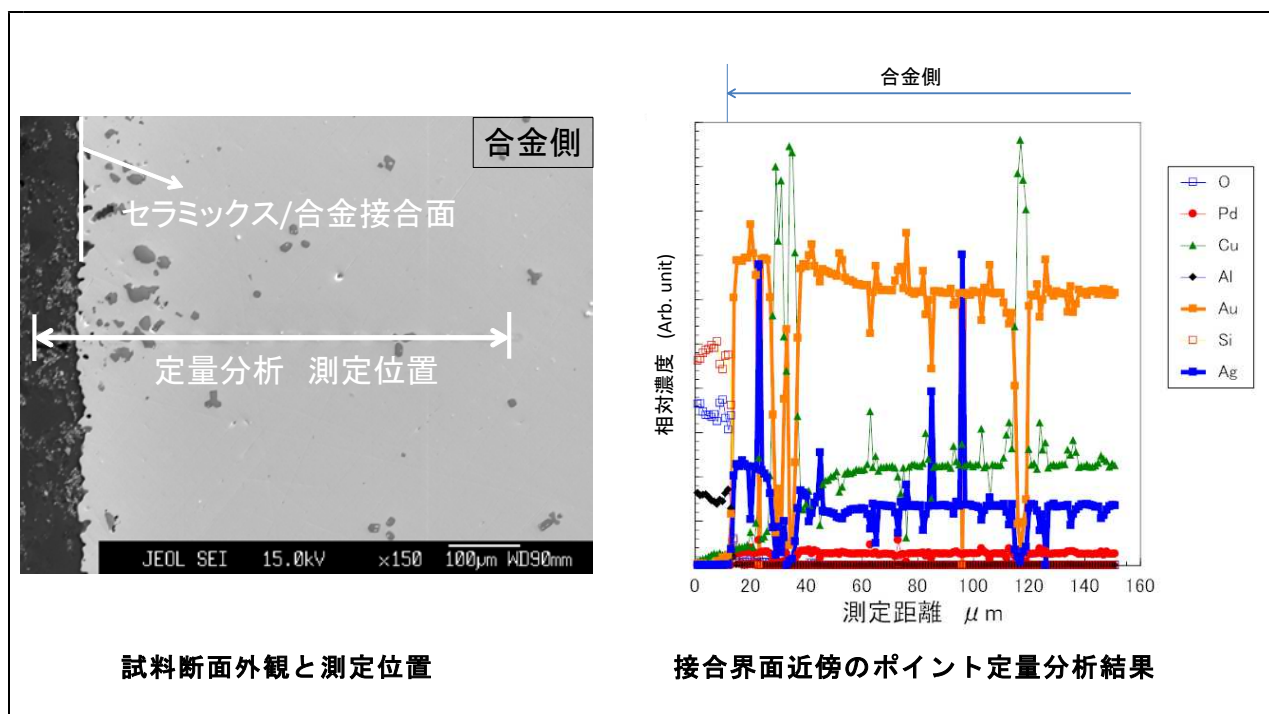
材料技術部 高橋 英徳

■ 支援の背景

依頼元では、歯科用合金とセラミックスの接合に関する研究開発を行っていますが、歯科用合金／セラミックスの接合界面での元素分布を評価する必要があります。そこで、電子線微小部分析(EPMA)を用いた分析・解析を行いました。

■ 支援の要点

1. 歯科用合金／セラミックスの接合界面での元素分布を明らかにする



■ 支援の成果

1. 歯科用合金／セラミックス接合試料について、従来の半定量的な分析に替わりポイント定量分析を連続的に行うことで接合界面での元素分布を明確化しました。
2. 歯科用合金／セラミックス接合試料の接合界面における各合金元素の挙動を明確化しました。

北海道医療大学

※本技術支援で使用した電子線微小部分析装置(EPMA)、はJKA補助事業により整備されました。

バイオマスプラスチックを用いた食品包装容器の開発

Development of the Food Package by the Biomass Plastic

ものづくり支援センター 金野 克美

■支援の背景

近年、石油を原料としないプラスチックとしてサトウキビなどのバイオマス由来のプラスチックが脚光をあびており、生分解性をもつ製品として使用されるほか、耐久消費財や自動車の内装材、オーディオ機器のハウジングなどの部品として利用されてきています。北海道大学大学院農学研究院食品加工工学研究室は当該との共同研究でバイオマスプラスチックとホタテ貝殻を使用した食品包装用フィルムを開発しており、食品包装容器への利用拡大を検討するため技術支援を行いました。

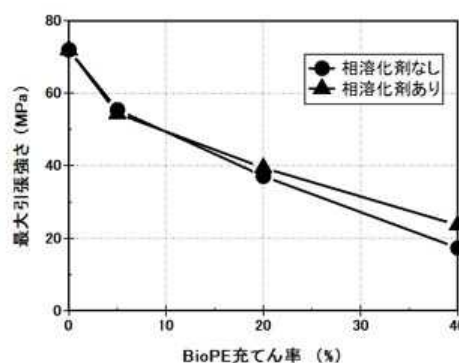
■支援の要点

バイオマス由来プラスチックとしてバイオマスポリエチレン（以下BioPE）を用い、以下の支援を行いました

1. BioPEとホタテ貝殻、ポリ乳酸とBioPEの混合条件
2. BioPEと充てん物との界面接着性の向上
3. 作成したプラスチックによる試験片加工技術の習得
4. 各種試験評価法（引張試験、引裂試験、引張衝撃試験、走査型電子顕微鏡観察、熱分析）の習得と解析



混練特性試験機によるブレンド状況



BioPE充てんポリ乳酸の引張強さ

■支援の成果

1. 混練性試験機によるBioPEとホタテ貝殻の混合、ポリ乳酸とBioPEとの混合、さらに各種添加物の混合など適切な混練条件が得られました。
2. ポリ乳酸にBioPEを混合することによりBioPEの充てん率が大きくなると引張強度は小さくなりますが、相溶化剤を付与することでポリ乳酸とBioPEの接着力が増し強度が大きくなることが分かりました。
3. 指導を受けた研究室にて行った試験によりBioPEにホタテ貝殻を充てんしたシートは抗菌性を示すことが分かりました。これはホタテ貝殻が焼成され酸化カルシウムになることで、水分の影響により強アルカリ性をしめすことが要因と思われます。
4. 以上の成果について、当該研究室は食品科学工学会、農学部卒業論文、大学院農業研究院修士課程論文などで発表を行いました。

北海道大学大学院 農学研究院 食品加工工学研究室

シート状担体を用いた脱窒処理技術

Denitrification Process Technology using Sheet-shaped Carrier

環境エネルギー部 佐々木雄真
企画調整部 三津橋浩行

■ 支援の背景

窒素は生活排水、工場・事業場排水、肥料や家畜排せつ物などに多く含まれ、環境中に流出すると、閉鎖性水域（湖沼や内湾など）の富栄養化や地下水の硝酸性窒素汚染を引き起こす原因となります。

㈩ノースマテリアルでは、水中の硝酸性窒素を効率的に除去するため、硫黄酸化脱窒細菌用のシート状担体の開発に取り組んでいます。シート状担体は単位重量当たりの表面積が大きく、細菌をより多く保持できることから、脱窒処理速度の向上が期待されます。当場では、担体の製造方法、脱窒処理性能評価、およびこれを用いた脱窒処理方法などについて、技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 担体の製造における成分配合比率、補強材の種類選定および成形方法の確立
2. 各種試作担体の脱窒処理特性評価
3. 高効率な脱窒処理を実現するための担体の設置方法の検討



■ 支援の成果

1. 担体の主成分となる硫黄と炭酸カルシウムのほかに、補強材として不織布を用いました。ホットプレートで硫黄を溶融することにより、シート状に成形することができました。
2. 各種製造条件において試作した担体について、人工排水による脱窒処理の比較試験を行い、処理特性を把握しました。
3. シート状担体は、複数枚を等間隔に並べて設置することで脱窒処理効率が向上し、既存のペレット状担体に比べ、特に水流の少ない条件下において高効率な処理が可能であることがわかりました。

㈩ノースマテリアル 北広島市里見町7丁目1-92 Tel.011-372-4380

発泡ポリスチレンペレット燃料燃焼装置の開発

Development of a Combustion Equipment for Polystyrene Pellets

ものづくり支援センター 北口 敏弘

■支援の背景

発泡スチロールは国内で年間約14万トン生産され、その用途は生鮮食品の物流容器58%、家電製品の梱包材28%、建築用の断熱材13%、養殖用生簀の浮き1%となっています。使用後の発泡スチロールは約86%（マテリアルリサイクル約56%、サーマルリサイクル約30%）と高い割合でリサイクルされています。当該企業は、以前より廃発泡スチロールのマテリアル、サーマルリサイクルを目的とした廃発泡スチロールの減容化、固形燃料化する装置を開発してきました。今回、さらに廃発泡スチロール固形燃料の普及を図るため、廃ポリスチレンペレット燃料燃焼装置の開発を行いました。

■支援の要点

1. 排ガス分析、炉内温度測定等による燃焼状態の評価
2. 排ガス中の一酸化炭素濃度低減および炉出口排ガス温度維持のための空気量調整・投入方法の検討
3. ダイオキシン類対策特別措置法における構造基準、炉内、排ガス温度基準などの検討
4. 排ガス量、投入空気量などの燃焼計算方法



ポリスチレンペレット燃焼装置



廃ポリスチレンペレット

廃ポリスチレンペレット仕様	
水分	13.1%
灰分	4.2%
真発熱量	37.0 MJ/kg
寸法	φ7×20~30
燃料燃焼装置仕様	
燃焼方式	火格子式
燃料使用量	9.0 kg/h
投入熱量	92.5 kW
火格子面積	0.2 m ²
火炉容積	0.2 m ³

■支援の成果

1. 排ガス中の一酸化炭素濃度を100ppm以下に保ち、黒煙を出さない燃焼方法を確立しました。
2. ダイオキシン類対策特別措置法における構造基準、炉内、排ガス温度基準をクリアする燃焼状態を長時間維持できました。
3. 火格子面積および燃焼量ともにダイオキシン類対策特別措置法の適用範囲外なので、同法の規制を受けませんが、ダイオキシン類の測定の結果、同法の最も近い基準（5 ng-TEQ/Nm³）を十分に下回るダイオキシン値（0.12 ng-TEQ/Nm³）であることを確認しました。

(株)エルコム 札幌市北区北10条西1丁目1 MCビル Tel.011-727-7003

※本技術支援で使用した（発熱量測定装置）はJKA補助事業により整備されました。

氷蓄熱式ヒートポンプ給湯システムのフィールド試験

Field Test of Heat Pump Water Heater Using the Ice Thermal Storage

環境エネルギー部 保科 秀夫・平野 繁樹
製品技術部 日高 青志・万城目 聡

■支援の背景

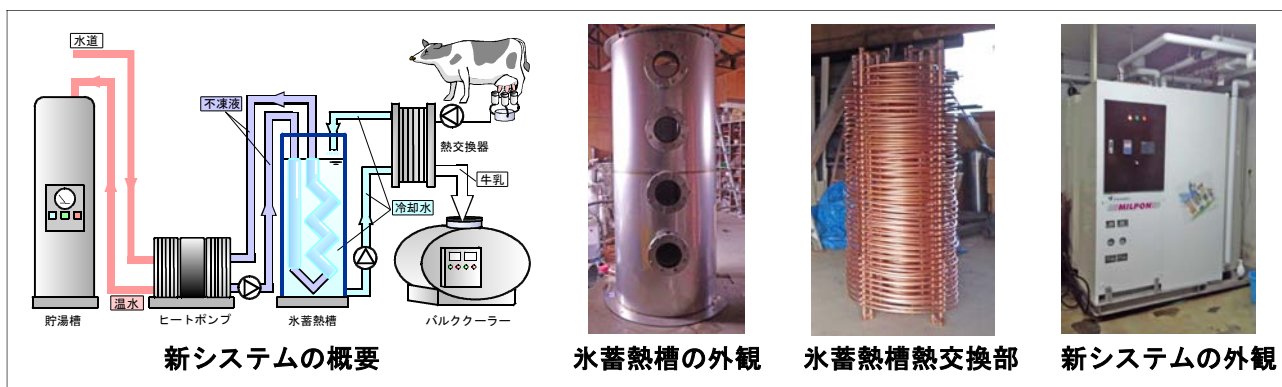
(有)柳田電気は、熱源の熱を利用することで消費電力の3倍以上の出力が期待できるヒートポンプに着目し、酪農牛舎における搾乳時の牛乳熱を熱源として牛乳を冷却すると同時にヒートポンプで温水を作る給湯システムを平成18～19年度で開発しました。

しかし、このシステムは酪農牛舎で電力消費量がピークとなる搾乳時間帯に運転するので、最大需要電力がさらに大きくなり契約電力料金が高くなること、流量が激しく変動する牛乳を直接熱源としているためヒートポンプの運転が不安定になる場合があること、運転時間が搾乳時間に限定されるため湯量が不足する可能性があることなど、普及に向けて課題を残しています。

そこで、氷蓄熱槽を組み込むことで、最大需要電力量となる搾乳時はヒートポンプを運転せずに氷蓄熱槽の冷水を循環して牛乳を冷却すると同時に、氷を融解し、搾乳時間を避けた時間でヒートポンプを運転し温水を作り、貯湯槽に貯める、省エネルギー性に優れた「氷蓄熱式ヒートポンプ給湯システム」(新システム)を開発しました。

■支援の要点

1. 新システムに適した実用規模の氷蓄熱槽の開発
2. 牛乳流量や温水使用量の大きな変動への対応
3. 実用に適したデザインや操作性の実現
4. 実用環境におけるシステムの評価



■支援の成果

1. 必要な能力を確保し、限られた機械室のスペースに設置できるコンパクトな氷蓄熱槽を開発しました。
2. 牛乳から得た熱エネルギーを氷蓄熱槽に蓄えることにより、ヒートポンプの運転制御が可能となり、牛乳流量の変動による不安定化と温水不足の問題が解消されました。
3. 全自動制御にすることで、酪農家の操作に関する負担を低減し、牛舎に設置しても違和感のない、デザイン性の高いシステム外観に設計しました。
4. システムのS-COPは約2.5ですが、ランニングコストの削減率は約39%、二酸化炭素排出量の削減率は約28%で、経済性に優れ環境負荷低減効果が高いシステムであることがわかりました。

(有)柳田電気 標津郡中標津町青葉台14番地35 Tel. 0153-73-3412

移動補助用具の機能性評価

Functional Evaluation of the Stretcher for Sitting Posture Use

製品技術部 吉成 哲・中村 勝男

■ 支援の背景

災害時に高齢者、障がい者など自力での歩行が困難な方を、迅速・安全に避難させることが重要課題となっていますが、一般的な担架を用いた階段の踊り場や狭いエレベータ等での移動には困難が伴っていました。

そこで、しえん計画は、歩行困難者が座った姿勢のままでも階段等の移動ができ、介助者の負担も軽減する椅座位担架の開発に着手しましたが、JIS規格等の評価基準が存在しないため、移動補助用具としての機能性評価に関し技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 使用方法の分析による要確認ポイントの抽出
2. 福祉用具評価の観点から、試験項目及び目標性能の設定
3. 各種試験による試作品強度の確認及び改善案の検討



移動補助用具「いすたんか」



階段踊り場での使用状況

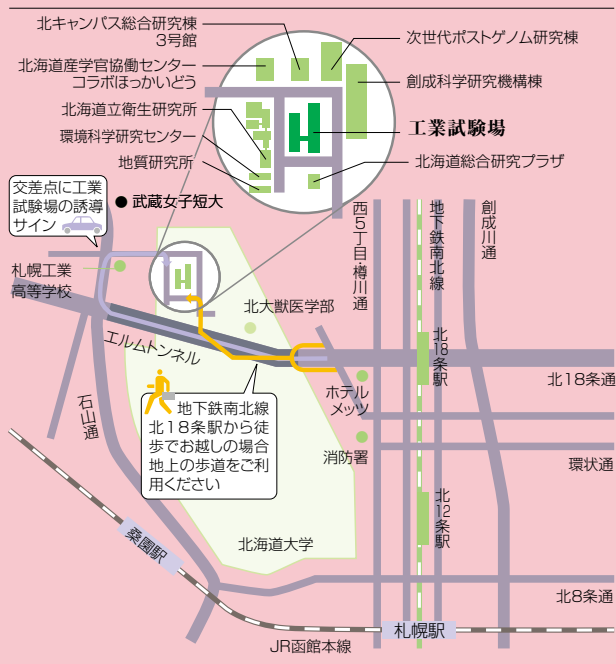


試作機による強度試験

■ 支援の成果

1. 各種試験に基づき部材および製品構成の最適化が図られ、日本福祉用具評価センターによる耐荷重試験、耐久性試験においても問題はありませんでした。
2. 移乗補助用具「いすたんか」は製品化され、使い勝手の良さから、災害備蓄用のみならず日常の階段昇降用としても広く使われています。
3. 本製品は、北海道新聞（2013年12月26日）の「しげひこのこれは助かる」コーナーで紹介されました。また、平成25年度北海道福祉のまちづくりコンクールにて、北海道福祉のまちづくり賞（福祉用具部門）を受賞しました。

しえん計画 札幌市東区北26条東1丁目4-15 205 Tel.011-743-4477



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