



道総研

2013

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2013 目次

要約 1

研究開発成果

- 製品の高度化
 - 1 農業機械のインターフェースデザイン開発 17
- 生産技術の高度化
 - 2 バターポンプめつきによるフラットモータの高出力化 18
 - 3 サーボプレスを用いた高精度プレス加工技術の開発 19
 - 4 生産管理自己診断システムの開発 20
- 情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術
 - 5 発話困難者の支援に向けた音声生成技術の開発 21
 - 6 分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発 22
 - 7 形式手法導入のための支援ツール・教材開発 23
 - 8 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 24
 - 9 作業機械におけるモーター制御の最適化に関する研究 25
 - 10 斜張橋ケーブルの検査ロボット昇降機構の開発 26
 - 11 農地のナミ塩促進のための暗渠排水管洗浄技術の開発 27
 - 12 ダイナミックダンパーによる振動低減技術の開発 28
- 新材料の開発と利用・道内資源の有効利用
 - 13 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 29
- 環境関連技術
 - 14 排煙処理剤の性能評価装置の開発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 30
 - 15 鉛含有ブラウン管ガラスリサイクル技術の開発 31
- エネルギー関連技術
 - 16 低コストフレートクーリング放射冷房の住宅への導入評価 32
 - 17 除湿プレヒート用空気熱交換器の開発 33
- 生活関連技術
 - 18 道内食産業のためのブランドづくり研究 34
 - 19 コンブ作業アシストスーツの開発 35
- 創造的先進技術
 - 20 バイオセラミックスの表面改質と感染症予防技術 36
 - 21 筋電位CTの開発 37
 - 22 足裏振動刺激による転倒予防技術の開発 38

技術支援成果

- 製品の高度化
 - 1 ソーラープランターの開発 39
 - 2 ガラスとタイルの複合化技術の開発 40
 - 3 電気配線用金めつき機に拡散するニッケルの評価 41
 - 4 破損した食品加工機用金属部品の再生 42
 - 5 道産アロニアを活用した商品開発 43
- 生産技術の高度化
 - 6 硬さ試験による金属材料の評価に関する技術支援 44
 - 7 ラバメキヤスタ法による高品位・小型釣り用オモリの製品化支援 45
 - 8 パラメータ設計による制御システムの改善 46
 - 9 麺類製造工場の工程改善 47
 - 10 大容量データによる大型模型の製作 48
- 情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術
 - 11 アサリ養殖場の雑海藻除去装置の開発 49
- 環境関連技術
 - 12 風況精査解析プログラムの改良 50
 - 13 木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーシステムの開発 51
 - 14 廃棄乳を含まない排ラー排水浄化装置の開発 52
 - 15 家庭用脱臭剤の開発 53
 - 16 アストベスト含有建材の迅速判別方法の開発 54
 - 17 ヒートポンプによる浴場等の廃熱回収システムの開発 55
- エネルギー関連技術
 - 18 エネルギーの有効活用を目指す直流混合機の評価技術 56
 - 19 薪ストーブの開発 57
 - 20 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 58
- 生活関連技術
 - 21 1/fゆらぎモードを備えた多機能型LED照明 59
 - 22 介護現場椅子座面機能性評価 60
 - 23 学校用椅子座面機能性評価 61
 - 24 ゴルフスイングトレニングスーツの開発 62
 - 25 インソール着用時の身体安定性評価 63

■製品の高度化

1 農業機械のインターフェースデザイン開発

Interface Design Development of Agricultural Machine

ジャガイモの収穫作業を行うポテトハーベスタを対象機器とし、操作性を向上させるインターフェースデバイスの検討および液晶画面などのデザイン開発を行いました。具体的には、まずインターフェース試作機を用いたユーザの利用状況観察を実施し、ユーザタスクの効果的な整理とインターフェース機器選定およびデザイン案検討のための要求抽出を行いました。これを踏まえ、分かりやすく操作しやすいインターフェースデザインの提案を行いました。



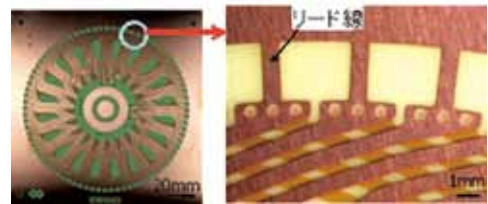
インターフェースデザイン案

■生産技術の高度化

2 パターンめっきによるフラットモータの高出力化

Higher Power of Flat Motor by Pattern Plating

これまで道内企業と共同開発してきたモータは、プリント基板工法で形成した電機子回路と希土類磁石とを組み合わせた軽量のフラット型モータです。モータの応用展開に向けたさらなる高出力化が要望されていることから、本研究では、抵抗損失である銅損を低減するためパターンめっきプロセスによる電機子回路の厚膜化技術について検討しました。パターンめっき用電機子回路を設計・試作し、皮膜性状および膜厚のばらつきから最適なめっき条件を明らかにしました。厚膜化回路によるモータ特性を評価し、高出力化が実現できることを確認しました。



パターンめっき用回路

3 サーボプレスを用いた高精度プレス加工技術の開発

Development of Fine Blanking Technique using Servo Press Machine

高価な専用機が不要なファインブランク加工技術を開発するため、加工品質評価用金型の製作と実験を行い、加工面性状などを分析して金型設計に必要なクリアランスやダイスコナーRについてのデータを得ました。また、サーボプレスモーションの最適化、実部品用金型の製作と加工実験を行った結果、本加工技術が量産加工に適用可能なことを確認するとともに、実用化に当たっての課題と解決方法を明らかにしました。



加工品質の違い

(上: サーボプレスによるFB加工, 下: 一般的な抜き加工)

4 生産管理自己診断システムの開発

Development of Production Management Self-diagnosis System

道内のものづくり産業は、依然として厳しい状況にありQCDに係わる生産管理技術力の強化による生産性向上が求められています。そこで、企業自らが生産管理に係わる自社の強み・弱みを把握し、カイゼンに取り組むことができるシステムを構築するとともに、企業内でカイゼンを実践できる中核人材の育成を行い、QCD対応力の強化を図ることを目的に「産管理自己診断システム」を開発しました。



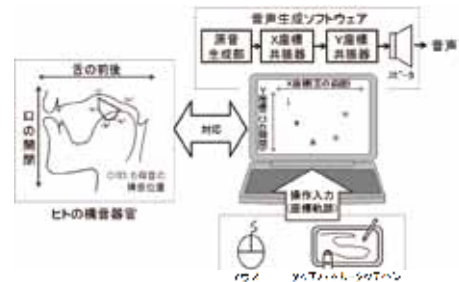
解説書の一例

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

5 発話困難者の支援に向けた音声生成技術の開発

Development of Real-time Speech Synthesis Method for Speech Disorders

私達が普段何気なく使用している音声は、喉頭での『原音生成』と、口や舌の動きによって音色を変化させる『構音』の二つの過程を経て作り出されています。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、脳血管障害、神経筋難病などの理由で口や舌の動きに制限が生じてしまった場合には、音声による会話が困難となります。そこで、構音障害などの理由で発話が困難な方々を支援するための音声生成技術の研究開発に取り組みました。

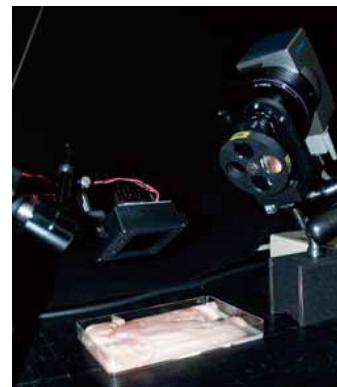


開発した音声生成技術の概略

6 分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発

Spectral Imaging Technique for Detection of Parasites in Fish Muscle

アニサキス、テラノーバ等の寄生虫はサケ、タラ、ホッケなどの魚類への寄生率が高く、異物としてクレームとなるばかりでなく、刺身等で生食することは健康被害の原因となる可能性があります。本研究では、可視から近赤外光領域の分光画像データを解析することにより、フィレに混入する寄生虫を検出する技術開発を行いました。



分光イメージング試作機

7 形式手法導入のための支援ツール・教材開発Tools and Educational Materials for Software Development
by Formal Method

近年、ソフトウェア信頼性への要求の高まりに伴い、数理的技法によってソフトウェアの仕様定義や設計を行う「形式手法」が注目されていますが、手法を理解する技術者を養成するために必要な開発支援ツールや教材の不足により、企業の開発現場での導入が進んでいませんでした。そこで、当场と道内中小企業を中心として組織された研究コンソーシアムでは、形式手法の一つ「Bメソッド」の技術導入を支援するための支援ツール、技術者教育用教材の開発を行いました。



実習用教材「電子施肥システム」

8 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Control System for Agricultural Machinery with
Communicational International Standard

ヨーロッパでは、農業機械用に定められた通信の国際規格ISOBUS (ISO-11783) を採用した農業機械が普及しつつあります。この規格はメーカを問わずトラクタと農業機械を接続して相互に通信制御するものです。道内農業機械メーカに対する本規格の普及を促進するために、ポテトハーベスタにおいて国際規格を活用した通信制御システムを開発しました。液晶操作端末と制御装置を通信制御することにより、省線化と操作性向上を図りました。通信をモニタすることにより制御状態の分析が容易になりました。



圃場での機能評価

9 作業機械におけるモーター制御の最適化に関する研究

Research on optimization of motor control in work machine

各種機械装置の電動化が進んでいます。交流モーターと直流から任意の周波数、電圧の交流へ変換する市販インバーターの組み合わせでは周波数と電圧の選択範囲に制約を受けるため、制御対象となる機械的特性に合わせてモーター制御を最適化するには限界があります。そこで、モーターの特性を最大限活用し、加減速など制御を最適化するために必要なインバーターおよび動力伝達機構の設計・評価に関する研究を行いました。インバーター評価システムを構築し、一例として工業用誘導モーター制御に必要なトルク特性を把握しました。

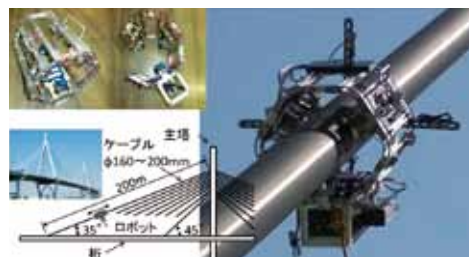


インバーター評価システム

10 斜張橋ケーブル検査ロボット昇降機構の開発

Development of Elevating Mechanism for
Inspection Robot of Cable-Stayed Bridge

橋梁構造の一つである斜張橋は、ケーブルが主塔と桁の間に長距離・急角度で張られる構造のため、高所作業車やクライミング技術等を応用した人力による従来の検査手法では、作業範囲の制限や危険性の問題があります。そこで本研究では、安全で確実な作業を可能とするため、自走式遠隔検査ロボットの実用化に向けた昇降機構の開発を行いました。3次元CADとシミュレーションを活用することで安定した動作が可能な構造を決定し、実証機による試験の結果、十分な性能を有することを確認しました。



実証機の外観と実橋における試験の様子

11 農地の除塩促進のための暗渠排水管洗浄技術の開発

Development of Drainpipe Cleaning System
for Acceleration of Agricultural Land Desalination

平成23年3月11日に起きた東日本大震災において発生した大津波により、海水をかぶった東北地方太平洋側の農地の除塩を促進することを目的に、道内企業と工業試験場が開発を進めてきた「農業用暗渠排水管検査・洗浄ロボット」を利用した暗渠の排水機能の回復方法を提案しました。現地の調査結果から被災地の状況を考慮した方法を検討して試験を行い、暗渠排水の機能回復が可能であることを確認しました。

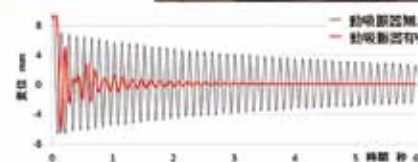
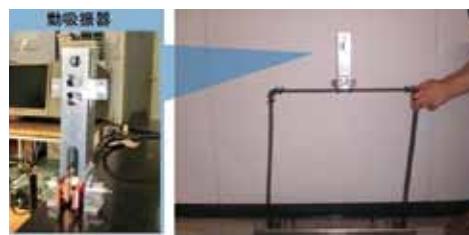


検査・洗浄試験の様子（宮城県／石巻）

12 ダイナミックダンパーによる振動低減技術の開発

Vibration Reducing Technique by Dynamic vibration absorber

各種産業装置・構造物は、高速・高出力化で高機能化できるほか、軽量化で製造コストを低減することができます。しかし、それに伴い振動が励起され易くなるため、適切な振動対策を施す必要があります。そこで、各種産業装置・構造物に設置することで振動を低減するダイナミックダンパーを用いた振動低減技術の開発に取り組みました。試作機を製作し、門型構造物およびフレーム構造物に設置して実証試験を行った結果、両構造物の振動を低減できることが確認できました。



門型構造物における実証試験

■新材料の開発と利用・道内資源の有効活用

13 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

Development of Flame Retardant Plastic using Zeolite

建材や生活用品等の私達の身近なものに難燃性の材料を用いることは、火災を防止するために非常に有効な手段です。難燃性のプラスチック製品は、難燃剤を添加することにより難燃化されていますが、難燃剤の多くは有害性が疑われており、環境負荷の少ない難燃化技術の開発が望まれています。そこで、有害性のない道内産のゼオライトを利用した難燃化の材料構成やプラスチックとの複合化方法の検討を行うとともに、難燃特性を評価し、新たな難燃化の方法を開発しました。



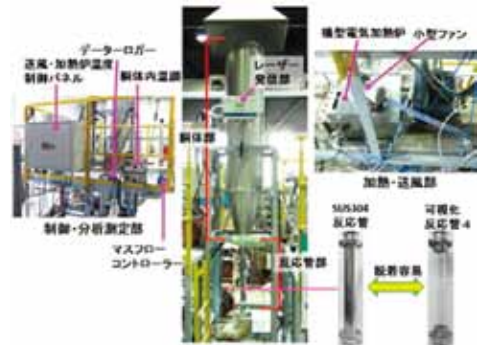
発泡炭化層の形成

■環境関連技術

14 排煙処理剤の性能評価装置の開発

Development of Flue Gas Absorbents Evaluation System

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、実際の焼却施設における性能評価を想定した新たな評価装置を開発しました。



排煙処理剤の性能評価装置

15 鉛含有ブラウン管ガラスリサイクル技術の開発

Development of Recycling Technology for CRT Glass Containing Lead

鉛の含まれているテレビのブラウン管ファンネルガラスの処理方法として、還元溶融法により金属鉛を回収し、さらにガラス残渣中の微量の鉛を塩化揮発で除去する「還元溶融／塩化揮発ハイブリッド法」を開発しました。また、ガラス残渣に安定化剤を加え酸化溶融することで鉛溶出を抑制する「還元溶融／酸化溶融ハイブリッド法」を開発しました。どちらもガラス残渣は、鉛の溶出が土壤環境基準以下のため、有効利用が可能です。



開発した「還元溶融／塩化揮発ハイブリッド法」

■エネルギー関連技術

16 低コストフリークーリング放射冷房の住宅への導入評価

Estimation of a Low Cost Radiant Free Cooling System using Plastic Radiators for a House in Hokkaido

北海道の夏期の気温は徐々に高くなっており、住宅にも冷房機器が標準的設備として必要となると考えられます。室内の快適性を考慮しますと、温水放射暖房システムを安価に冷房へ利用する手法が望まれております。そこで、垂直埋設管と安価なプラスチック製ラジエータを用いた地中熱利用システムをモデル住宅へ導入し、埋設管の中に循環して得られる低温の不凍液を、ヒートポンプを介さず直接室内の放射パネルに通水する、フリークーリング放射冷房の実証試験を行い、その省エネルギー性、快適性を確認しました。



プラスチック製ラジエータの外観

17 除湿・プレヒート用空気熱交換器の開発

Development of an Air-Liquid Heat Exchanger for Air Dehumidification and Preheat of Houses

放射冷暖房システムは、放射効果により室温と熱媒温度の差を小さくできる省エネルギーに優れたシステムであり、気流感がないことから快適な室内環境を与えます。しかしながら、放射ラジエータによる除湿速度は必ずしも高くなく、換気による潜熱負荷に対応できない場合があります。また、冬期の換気給気は室内空気との温度差があり予熱することが望ましい場合があります。このため、換気による潜熱負荷に対して十分な除湿速度を確保でき、冬期には換気給気を予熱可能である低コストな空気熱交換器を開発しました。



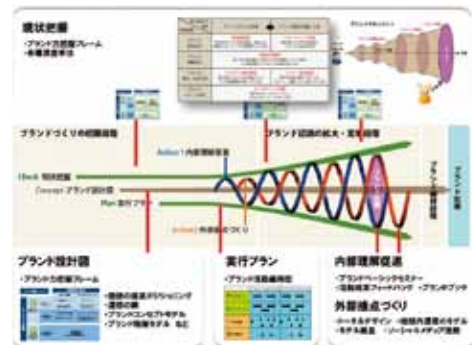
空気熱交換器の外観

■生活関連技術

18 道内食産業のためのブランドづくり研究

Studies on the branding for the food industry

道産食品の市場優位性のさらなる拡大や商品の高付加価値化のためには、より一層のブランド力の向上が重要な課題となっています。そこで本研究では道内食産業がブランドづくりに効果的に取り組めるように、北海道という地域性を踏まえた食ブランドづくりの視点や、ブランドづくりの初期段階における実践的な手法の提案に取り組みました。これらを情報提供冊子「北海道・食のブランドづくり」としてまとめました。



ブランド活動モデル

19 コンブ作業アシストスーツの開発

The Assist Suit for Laminaria Fishery Workers

コンブ漁業は作業工程の多くが手作業のため身体への負担が大きく、中でも天日乾燥作業は多数の人手を要する重労働です。そこで本研究では、天日乾燥作業軽労化のためのアシストスーツを開発しました。実作業中の動作特徴と負担部位を計測分析するとともに、弾性部材の復元力を利用したアシスト方式を提案し、試作品により疲労度の高い腰部の負荷が軽減できることを確認しました。現在、開発委託元の北海道漁業協同組合連合会において、製品化に向けた準備を進めています。



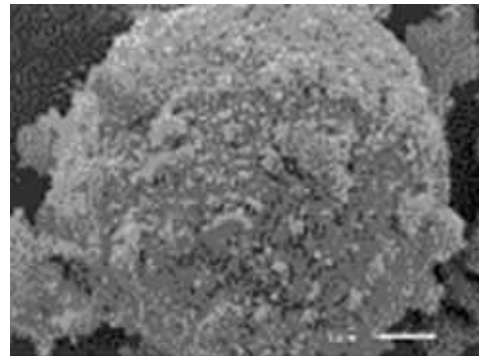
最終試作モデル

■創造的先進技術

20 バイオセラミックスの表面改質と感染症予防技術

Surface Modification of Bioceramics and Preventive Technology for Infectious Disease

高齢社会に役立つ感染症対策や骨再生に有効な生体材料の基盤技術として、抗生物質の吸着徐放性材料を開発しました。水酸アパタイト (HAp) 顆粒を異種輸液 (Amino-C 等) 中の超音波処理により表面改質し、生体模倣環境中で抗生物質 (CFZ) の吸着・徐放特性と微細構造の関係を検討しました。超音波処理では、球形状が保持、表層に付着凝集物が観察され、生理食塩水中CFZ吸着量はHApより高い値になりました。凍結乾燥のCFZ吸着粉末では、擬似体液へのCFZ徐放率は顕著に高く、輸液成分の吸着強度の影響が示唆されました。

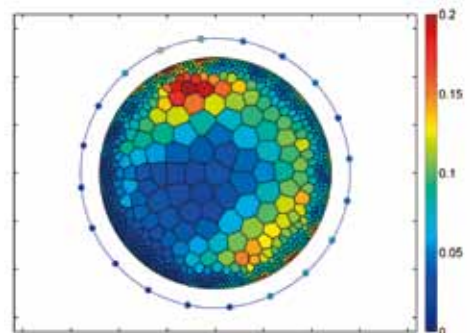


CFZ/Amino-C/HAp顆粒の微細構造

21 筋電位CTの開発

Development of the Electromyography Tomography System

前腕には手や指を動かす筋が多数集まり、これらの活動を計測すれば、手指の作業負担や、筋マヒの診断が可能です。しかし、これまで、前腕のような狭い領域で詳細に計測するには、針電極を直接筋に刺す苦痛を伴う方法しかありませんでした。そこで本研究では、皮膚に巻いた多数の表面電極を使い、表面筋電計で前腕の筋活動分布を計測する筋電位CTシステムの開発に取り組みました。その結果、多点表面筋電計、計算モデル、筋電位逆計算システムの開発により、内部筋活動分布計測を簡易に実現することができました。



計算された前腕内筋活動分布

22 足裏振動刺激による転倒予防技術の開発Technique of Fall Prevention with
Vibratory Stimulation on Soles

高齢者が転倒骨折すると、体が衰えて要介護状態に陥る可能性が非常に高くなるため、転倒予防は極めて重要です。これまで、転倒予防にはパワーリハビリがよく行われてきましたが、バランス感覚低下については対策は行われてきませんでした。そこで本研究では、感覚機能の強化による転倒予防を実現するため、体性感覚刺激を利用したバランス支援技術の研究に取り組みました。足底の皮膚圧覚を刺激する足底部振動刺激装置を開発し、これを用いて動的バランスの回復能力向上技術を検討しています。



足底部振動刺激装置

■製品の高度化

1 ソーラープランターの開発

Development of Planting Machine that Powered by Solar Photovoltaic Generation

ソーラーパネルとバッテリー、および電動機一体型のクローラユニットにより電動化されたソーラー式長芋プランターは、従来のエンジン式と比較して、排気ガスを出さず、振動・騒音を発生しないことから、快適な作業環境を提供しています。今回、更に性能を向上させた新型機の開発に関する要望があり、技術支援を行いました。フレームの軽量化、電源・電動機の高出力化、ソーラーパネルの見直し、ラジオの雑音対策を実施した結果、従来機と比較して動力性能と快適性が向上し、かつ低コストな新型機が開発されました。

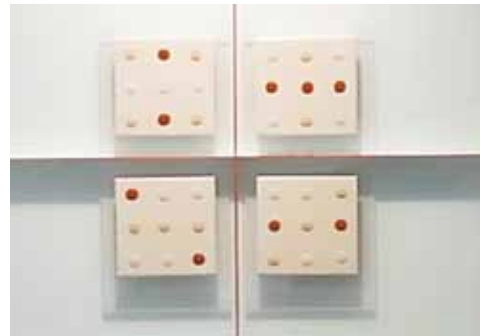


ソーラープランター

2 ガラスとタイルの複合化技術の開発

Development of Composite Technology of Glass and Tile

熱膨張率が異なるため、異素材であるガラスとタイルの複合化は困難とされてきましたが、焼成条件などを検討することで、それが可能になりました。その技術を利用して製品化した装飾タイルは、JR札幌駅の地下のショッピングセンター「パセオ」に施工されました。

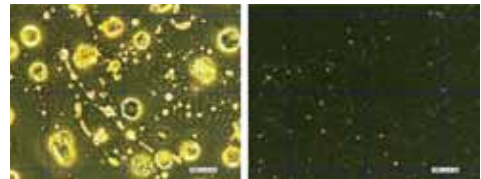


施工された装飾タイル

3 電気配線用金めっき上に拡散するニッケルの評価

Evaluation of the Diffused Nickel through on the Gold Plating for Electric Wiring

電気配線は加熱が加わるとニッケルが金めっき表層に拡散してくる問題があります。金めっきにある欠陥、ピンホールから最表面にニッケルが拡散してくると思われていますが、拡散してくるニッケルの定量分析や評価方法が確立していないのが現状です。そこで最表面のニッケルの定量化や拡散評価のための加速試験の条件検討を行いました。これらの結果をもとに支援企業では高温、長時間に耐えられる新たなめっき製品の開発を行いました。



腐食試験後のめっき外観
(左：従来品、右：新開発品)

4 破損した食品加工機械用金属部品の再生

Reproduction of Broken Metal Parts of Food Processing Machine

製造年が古いため入手困難となった食品加工機械用金属部品が破損し、その製作について技術相談を受けました。これに対し、非接触3次元計測装置による外形計測、粉末積層RP鋳型の製作、鋳造、機械加工という一連のリバースエンジニアリング技法によりこの部品の再生を支援しました。



鋳造・機械加工で再生した部品

5 道産アロニアを活用した商品開発

Product development utilizing Aronia fruit

健康食品を主力商品とする企業から、アロニアの特徴である目の疲労回復などに効果が期待されるポリフェノールの含有量の多さに着目した北海道産のアロニア活用のサプリメント商品開発について相談がありました。そこで、競合商品との差別化を図るためにメガネ販売店との連携による独自の販路づくりを進め、これにふさわしい商品コンセプトやネーミング開発、パッケージや店舗における販売促進媒体など一連のデザイン開発支援を行いました。



北海道産アロニアのサプリメント

生産技術の高度化

6 硬さ試験による金属材料の評価に関する技術支援

Enhanced Availability of Hardness Testing Machines for Metallic Material

北海道には食料品製造業・金属製品製造業などの多くの製造業者があり、そこで使用または製造される金属材料・製品の性質を評価する技術は重要です。金属材料の硬さ試験は、この重要な評価技術の1つに挙げられる基盤的な技術です。

本技術支援では、まず、地域の中核的試験研究機関における、硬さ試験に関する技術を見直すとともに、試験機の利便性を向上しました。次いで、それをもとに、企業訪問・講習会等を通じて、地域企業への技術移転を行いました。



講習会による技術移転

7 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

Production Support by Rubber Cast of Precise Small Weight for Fishing

近年、型コストが低く多品種生産に適することからラバーキャスト法による小型釣り用オモリの製品開発を行ってきた企業では、製品に高度な重量精度を要求されることがあり、ラバーキャスト法での対応に苦慮していました。この要求に対応するには高精度なマスター模型とラバーキャスト法における casting 特性（ casting 品の重量変化など）の把握が必要となります。本件では、光造形法による小型マスター模型の高精度製造技術の検討と、ラバーキャスト法における casting 品の重量変化などに関するデータ構築を行い、高精度な小型釣り用オモリを開発しました。



重量のバラツキを7%以内の範囲に収めた小型釣り用オモリ

8 パラメータ設計による制御システムの改善

Technical Support for Tuning of Vehicle Control System
by Parameter Design

大型貨物車両の性能・耐久性試験を行っている企業から、車両の様々な制御システムの検証用として導入したシミュレーションシステムの運用方法について相談がありました。そこで、このシステムにより車速制御回路の最適条件を求めるため、パラメータ設計手法を提案し、効率的なチューニング（調整）と性能の検証を支援しました。

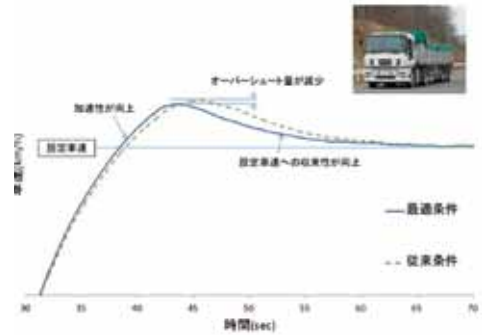


図 従来条件と最適条件による車速制御回路の性能比較（通常ギア比）

9 麺類製造工場の工程改善

Improvement of the Manufacturing Process in a Noodle Factory

麺類を製造・販売している企業から、作業方法やレイアウトの変更、管理方法の見直しを行うことにより生産性向上を図り、コスト低減、納期短縮を実現したいとの相談があり、技術支援を行いました。作業観察などの工程分析を行い問題点を20数項目抽出して改善に取り組み、生産管理板の設置や冷蔵庫の番地表示を行い、作業の効率化を図ることができました。



進捗状況が分かる生産管理板

10 大容量データによる大型模型の製作

Making Large Size Model by Large-scale CAD Data

鋳造部品や和菓子の木型などを製作する企業では、催しで展示する大型の北海道地形模型の製作に取り組んでいました。しかし、自社の設備では大容量のデータ編集や大型模型のNC加工が困難となっていました。そこで現場では、大容量の地形データの加工・編集および大型模型のNC加工プログラムの作成とNC加工について技術支援を行いました。



NC加工

■情報通信・エレクトロニクス・メカトロニクス関連技術

11 アサリ養殖場の雑海藻除去装置の開発

Development of Seagrass Weeder for Short-necked clam Nurseries

アサリ養殖場にアマモ等の雑海藻が繁茂するとアサリがその根に絡んで死んでしまったり、収穫時に障害物となって作業の邪魔となり、生産性低下の原因となります。(株)篠田興業では、随時作業が出来るように水中からバラツキ無く雑海藻の除去作業を行い、少人数で操作可能な装置開発に取り組みました。その開発を効率的に進めるため、(財)釧路根圏産業技術振興センターと共同で技術支援を行い、製作した試作機を用いて実証試験を行い、除去性能や改善点を検証しました。



雑海藻除去試作機

■環境関連技術

12 風況精査解析プログラムの改良

Improvement of the Analysis Program for Wind Synopsis

風力発電は再生可能エネルギーとして注目され、平成24年度から始まった再生可能エネルギーの固定価格買取制度により、さらに風力発電設備が増加するものと思われます。大型風力発電設備を導入するにはNEDOの風況精査マニュアルに沿って、風況を観測し、解析する必要があります。近年の風力発電機の大型化や日本独特の評価指標が重要視されるようになり、過年度に開発した風況精査プログラムを改良する必要が生じました。技術支援により、NEDOのガイドラインに沿った評価ができるようになりました。



風況精査の様子

13 木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーシステムの開発

Development of Wood Biomass
Fired Thermal Liquid Boiler System

熱媒ボイラーは熱媒体として油を使用することから高温（～500℃）が常圧で得られ、設備費の抑制ができ、簡便な操作性および直接加熱に比べて温度の均一性が得られる等の利点があります。一方、バイオマス資源を熱源として活用すれば、化石燃料の使用量が削減でき、二酸化炭素排出量が抑制できます。そのような背景から、地球温暖化防止に貢献でき、操作性の良い木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーシステムの開発を支援しました。



木質バイオマス燃焼熱媒ボイラー

14 廃棄乳を含むパーラー排水浄化装置の開発

Purification Processing Facilities of Milking Parlor Drain
Containing Wasted Milk

液中膜を用いた水産加工排水処理施設の開発に実績がある企業が、このノウハウを活かしてふん尿混入に由来する未消化繊維質を除去するスクリーンと膜分離活性汚泥処理装置を組み合わせた廃棄乳を含むパーラー排水浄化装置を開発し、300頭規模の酪農場に実浄化装置を設置しました。当场では試作段階から継続して活性汚泥処理試験などの技術支援を行いました。



左：原水 右：処理水

15 家庭用脱臭剤の開発

Development of Deodorant for Homes

自然素材による家庭用脱臭剤の開発を進めていた企業から、材料の選定などで相談がありました。そこで当场では簡易な吸着試験方法を考案し、吸着材料や包装資材の選定を容易にするなどの技術支援を行いました。その結果、商品化に成功し新会社が設立されました。



商品例

16 アスベスト含有建材の迅速判別方法の開発

Development of fast distinction methods of the asbestos content bulding materials

アスベストの定性分析には、X線回折法または位相差顕微鏡の方法がありますが、いずれも感度が悪い、測定時間が長い、熟練の技が必要である等の欠点を有しています。高感度検出器を有する小型X線回折および光学顕微鏡を用いたアスベスト含有建材の迅速判別方法を構築しました。



光学顕微鏡によるアスベスト形状の判別

17 ヒートポンプによる浴場等の廃熱回収システムの開発

Development of Heat Recovery System of Waste Water from Bathroom by Heatpump

道内の宿泊施設内にある浴場からの廃湯は多量にあり、また廃湯温度も35℃以上ありますが、ほとんどは利用されずに棄てられています。また、ヒートポンプ設備は海外、道外で製造されており、非常に高価です。そのため、銭湯などの零細事業者がヒートポンプを導入することは難しいのが現状です。札幌市内の企業より、ヒートポンプ試作に関する技術支援の要請がありました。派遣指導により、廃湯廃熱回収用のヒートポンプシステムを低価格で製造することができました。



試作ヒートポンプ：出力35kW

■エネルギー関連技術

18 エネルギーの有効活用を目指す直流混合機の評価技術

Evaluation of direct-current power mixture

再生可能エネルギーを有効に活用するため、電力を直流で扱い自家消費を前提とした直流給電システムを構築し、社屋上の太陽光発電と風力発電を用い、社内照明をLED化し、使用電力量などの評価を行っている企業に対し、システムの中核を担う直流混合機の評価・検証について技術支援を行いました。電気事業者への売電（系統連携）を前提としたパワーコンディショナーとの比較検証手法の提案と直流混合機の効率改善ができました。また、比較検証については現在、共同研究を行っています。



社屋上に設置された太陽光と風力発電

19 薪ストーブの開発

Development of Fire Wood Stove

網走刑務所で開発している薪ストーブについて、空気孔の適正な配置、燃焼室構造の改良により一酸化炭素量を大きく低減し、安定した薪の燃焼ができることを確認しました。さらに、エアカーテンの設備によって、正面ガラス窓の曇り防止を行いました。技術支援により、製品化に貢献しました。

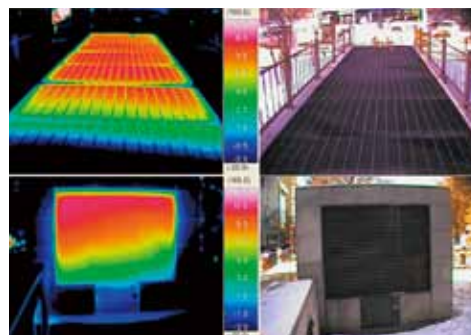


薪ストーブ前景

20 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

Development of snow melt system using ventilation exhaust heat from public facilities

公共施設等の換気排熱（都市排熱）を利用した路面の融雪システムについての調査・研究を行いました。使用するシステムは、換気排熱を透水性かつ通気性を有する多孔質舗装路面に面状に送風することで融雪を行う、「直接接触型空気吹出式融雪システム」であり、札幌市内等において排熱を利用した融雪システムとして実証試験を行ってきました。ここでは、都市部における具体的な公共施設の換気排熱の熱利用について、市内公共施設の換気排熱による融雪システムの調査および可能性についての評価を行いました。



大通公園換気排熱の熱画像

生活関連技術

21 1/f ゆらぎモードを備えた多機能型LED照明

Multifunctional LED Luminaire with 1/f Fluctuation Function

照明デザイン、設計、製作などを手がける道内企業は、屋内外の生活空間に癒しや安らぎを与える「明かり」でありつつ、停電時や災害時には懐中電灯としても活用でき、さらに、ソーラー充電機能により省エネにも配慮したLED照明器具の開発を企画しました。協力企業と共に、その製品開発に着手した同社より、人に心地良さを与えるとされる1/f ゆらぎを取り入れたLEDの制御方法について相談を受け、技術支援を行った結果、ソーラー機能付LED照明器具「f u u（フー）」として製品化されました。



ソーラー付LED照明器具「f u u」

22 介護現場での運用に向けたトランスファ・スツールの開発

Development of the Portable Transfer Stool which the Operations in a Care Site is Considered

移乗とは、介護中で行われる介助の一つで、患者をベッドから車いす等へ移すことを指します。介助者にとって負担が大きく、腰痛の原因となっていました。そこで、この負担を軽減するために、イス型移乗介助装置『トランスファスツール』を開発しました。今年度は、製品化のため、介護現場での運用を踏まえた機能強化を進め、スツール全体の強度アップ、使いやすさや安全性に配慮したデザインの改良を図りました。その結果、大幅な強度アップと運搬を含めた操作のしやすさを実現しました。



トランスファスツール

23 学校用椅子座面の機能性評価

Functional evaluation of the chair's seat for school children

木製椅子の座面は硬く滑りやすいため、学習に適した姿勢を保持しにくいことが懸念されます。そこで、座面のノンスリップ塗装と大きな曲率の掘り込み加工を特徴とした椅子が開発され、人間工学的評価とモニター調査に関する支援を行いました。

その結果、ノンスリップ塗装により従来の2倍以上の摩擦力が得られ、掘り込み加工により体との接触面積が増加することが分かりました。モニター調査においても、「椅子が滑りにくくて使いやすい」、「安定感がある」等の意見が寄せられ、地域の小学校に導入されています。



学校用机椅子

24 ゴルフスイングトレーニングスーツの開発

Development of the Golf Swing Training Suit

独自の理論に基づいたゴルフスイング指導を行なっている企業から、これまでの理論的な説明や手本動作の提示による指導に加え、より効果的なスイング指導を行うための体感型教示デバイスの開発について相談がありました。そこで、スイングのポイントとなる動作を分析し、身体への外力提示により動作を教示する方法について技術指導を行い、当場の保有する軽労化技術を応用した装着型のトレーニングデバイスを開発しました。



試作モデルによるスイング指導

25 インソール着用時の身体安定性評価

Evaluation of Physical Stability with Wearing Insoles

インソールとは靴の中敷きのことで、形状やクッション性により、歩行中の衝撃吸収や姿勢矯正の効果があると言われています。依頼者の整骨院では、身体安定性の向上を目的に、体重の集中部に凹凸を設けたインソールを開発していますが、客観的な検証データが不足していることから、数値に基づいた安定性評価をしたいとの相談がありました。床反力計により10名の重心動揺を計測した結果、一般的な製品に比べて本開発品は身体安定作用が大きい傾向が得られました。



床反力計上での立位実験

研究開発成果

農業機械のインターフェースデザイン開発

Interface Design Development of Agricultural Machine

製品技術部 万城目 聡

情報システム部 多田 達実・堤 大祐・中西 洋介

■ 研究の背景

当該企業では、農業機械の IT 組み込みによる通信・制御システムの研究開発と導入検討を進めています。この取り組みの一環として、ユーザインターフェースの使いやすさ向上にも取り組みました。具体的にはジャガイモの収穫作業を行うポテトハーベスタを対象機器とし、操作性を高めるインターフェースデバイスの検討および液晶画面などのデザイン開発支援を行いました。

■ 研究の要点

1. ユーザの利用シーン観察とユーザタスクの整理
2. 分かりやすく、操作しやすいインターフェースの在り方検討
3. インターフェースのグラフィックデザインのまとめ方



試作機を用いた利用状況観察とユーザタスクの整理



提案したユーザインターフェースデバイスとデザイン案

■ 研究の成果

1. インターフェース試作機を用いたユーザの利用状況観察を実施したことで、ユーザタスクの効果的な整理とインターフェース機器選定、およびデザイン案検討のための要求抽出が行えました。
2. ジョイスティック、液晶タッチパネル、キーパッドを組み合わせた、分かりやすく操作しやすいインターフェースデザインの提案が行えました。

サンエイ工業(株) 北海道斜里郡斜里町光陽町44-17 Tel.0152-23-2173

パターンめっきによるフラットモータの高出力化

Higher Power of Flat Motor by Pattern Plating

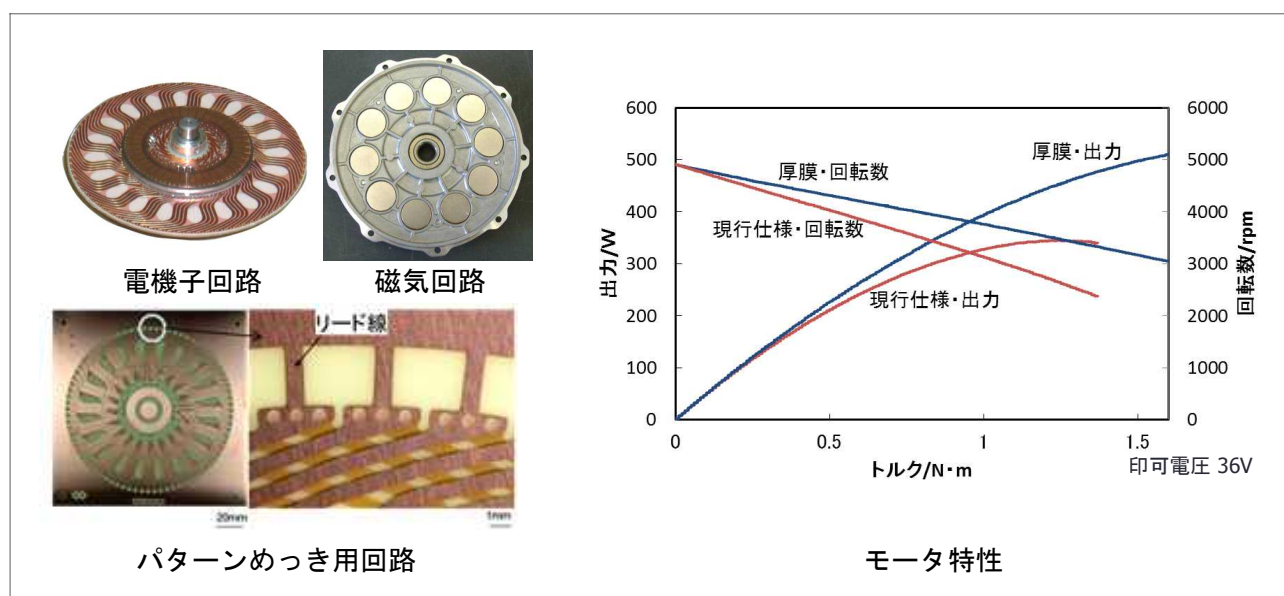
材料技術部 片山 直樹・斎藤 隆之

■ 研究の背景

これまで小型エンジン搭載機器の電動化に向けた新たなモータの開発を道内企業と共同で進めてきました。本モータはプリント基板工法で形成した電機子回路と希土類磁石による磁気回路とを組み合わせたフラット形状の軽量モータです。現在、電動刈払機に搭載し製品化されていますが、モータの応用展開に向けたさらなる高出力化が要望されています。出力を向上するには電機子の抵抗損失である銅損の低減が有効ですが、現行の回路形成法で導体の断面積を増やすには材料コストやプロセスへの負担が課題となります。そこで、本研究では、電機子回路の厚膜化に向けたパターンめっきプロセスについて検討し、モータの高出力化を図りました。

■ 研究の要点

1. パターンめっき用回路の検討
2. めっき条件と厚膜化回路の性状把握
3. 厚膜化回路によるモータの特性評価



■ 研究の成果

1. 給電用リード線を配置したパターンめっき用の電機子回路を設計・試作しました。
2. 銅めっき条件と電機子回路の表面性状および膜厚のばらつきを明らかにしました。
3. 厚膜化した電機子回路を用いたモータの特性評価試験を実施し、現行仕様と比較して高出力化が図られることを確認しました。
4. パターンめっきによる厚膜化回路形成技術についてメッセナゴヤ 2012 に出展しました。
5. 現在、共同開発企業においてモータおよび発電体への応用を検討しています。

サーボプレスを用いた高精度プレス加工技術の開発

Development of Fine Blanking Technique using Servo Press Machine

製品技術部 鶴谷 知洋・飯田 憲一・畑沢 賢一・三戸 正道

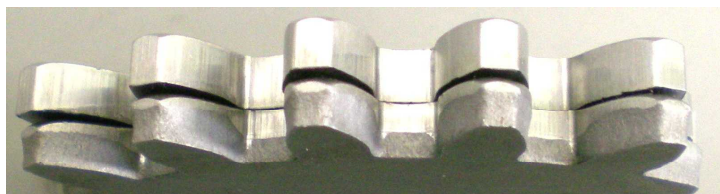
■ 研究の背景

自動車部品をはじめとする産業部品において求められる、低コストで高い加工品質を満たすためには、ファインブランキング（FB）などの高精度プレス加工技術が有効です。しかし、導入にあたって高価な専用機と高度なノウハウが必要です。

そこで本研究では、専用機の機能を組み込んだ高機能金型と、普及が進むサーボプレスの自由な動作制御技術を組み合わせ、高価な専用機が不要なファインブランキング加工技術の開発を行いました。

■ 研究の要点

1. 丸や四角形状の抜き金型を用いた実験による FB 加工技術の基礎データ（クリアランス、ダイスコナー R）の検討
2. シミュレーションによる金型負荷の検証
3. 実部品加工実験による耐久性の確認と実用化に向けた課題と解決方法の抽出



加工品質の違い

（上：サーボプレスによるFB加工、下：一般的な抜き加工）



加工した実部品

■ 研究の成果

1. ダレ、バリなどの加工品質を評価する金型の設計・製作と加工実験を行い、FB 加工金型の設計に必要なダイスコナー R やクリアランスと加工品質の関係についての基礎データを得ました。
2. シミュレーションにより、ダイスコナー R と金型応力の関係や材料挙動などを明らかにしました。
3. 加工実験によりサーボプレスモーションと金型の負荷について検証し、モーションの最適条件を得ることができました。
4. 実部品用金型の製作と加工実験を行った結果、本加工技術が量産加工に適用可能なことを確認するとともに、実用化に当たっての課題と解決方法を明らかにしました。

北海道大学、(株)土谷製作所

生産管理自己診断システムの開発

Development of Production Management Self-diagnosis System

製品技術部 飯田 憲一・畑沢 賢一
ものづくり支援センター 高橋 浩

■ 研究の背景

道内のものづくり産業は、依然として厳しい状況にあり、QCDに係わる生産管理技術力の強化による生産性向上が求められています。そこで、企業自らが生産管理に係わる自社の強み・弱みを把握し、カイゼンに取り組むことができるシステムを構築するとともに、企業内でカイゼンを実践できる中核人材の育成を行い、QCD対応力の強化を図ることを目的に「生産管理自己診断システム」を開発しました。

■ 研究の要点

1. 多品種少量生産などを考慮した評価項目、評価基準等で構成されるシステムの開発
2. 評価項目、評価基準を補足するための解説書の作製
3. 自社の強み・弱みを評価できる中核人材の育成カリキュラムの開発
4. 生産管理自己診断システムの実証試験の実施

1: 管理

評価項目	評価基準	基準点	評価点	平均点
A. 安全衛生				
① 管理体制	・毎月定例で、管理者が従業員と一緒に職場/トロールを行っている。 ・安全教育を行うとともに、機械や作業の安全マニュアルを整備している。 ・安全マニュアルはなく、作業者に任せている。	5 3 1	1	30
② 安全活動	・安全朝会、安全大会、KYT、ヒヤリ・ハット等の活動を行っている。また、有害防止にも取り組んでいる。 ・安全スローガンや安全衛生ポスター等の掲示を行っている。 ・安全に関する活動は待っていない。	5 3 1	3	
③ 作業環境	・騒音、粉じん、ガス濃度等の発生源対策を行っている。また、照度、温湿度等の作業環境改善を行っている。 ・騒音、粉じん、ガス濃度、照度、温湿度等の作業環境測定を行っている。 ・作業環境に関する活動は待っていない。	5 3 1	5	

チェックリスト評価基準

【管理のレベル評価】

診断結果の総合分析

- ・ダイヤモンドチャートから、全体的に管理水準が低い。
- ・項目としては、特に、標準が1、0ポイントと非常に低い結果となっている。
- ・製品当たりの目標利益、目標原価が設定されておらず、すべてトンリ動定で処理されていた。
- ・このため、どの製品が儲かっているのか、動かしが把握できていない。

1. 管理：A. 安全衛生

① 管理体制

作業現場で労働者が快適に作業でき、併せて健康も確保できるように、作業条件・環境を整備し、改善していくための施策や活動が安全衛生活動です。

安全衛生の活動を適切に進めるためには「管理体制」を整える必要があります。一般的に「管理体制」という労働安全衛生法で規定される「企業の安全衛生活動を推進するための体制」のことですが、ここでは、安全な職場づくりに必要な会社のルールや仕組みについてチェックします。

評価基準

【基準点「5」の例】

- ・毎月定例で、管理者が従業員と一緒に職場/トロールを行っている
- ・安全衛生に関する計画が策定され、計画どおりに実施されている

【基準点「3」の例】

- ・従業員への周知と遵守指導を含めた「教育活動（安全啓発、安全知識、安全な技能、安全を維持する習慣化等）」を行っている
- ・安全教育を行うとともに、機械や作業の安全マニュアルを整備している

【基準点「1」の例】

- ・安全衛生の必要性を感じていない
- ・安全マニュアルはなく、作業者にまかしている
- ・安全衛生に関する計画（管理方法、教育、実施方法など）が決まっていない

評価結果（レーダーチャート）

解説書の一例

■ 研究の成果

1. 道内ものづくり企業が現場管理と生産管理のレベルをトータルで診断してカイゼンにつなげるためのシステム（チェックリスト）を開発しました。
2. 企業の中核人材（評価担当者）が本システムを活用するために必要な解説書を作製しました。
3. システム及び解説書を活用し、道内ものづくり企業自らがカイゼンを実施できる中核人材（評価担当者）を育成するための研修カリキュラムを開発しました。

発話困難者の支援に向けた音声生成技術の開発

Development of Real-time Speech Synthesis Method for Speech Disorders

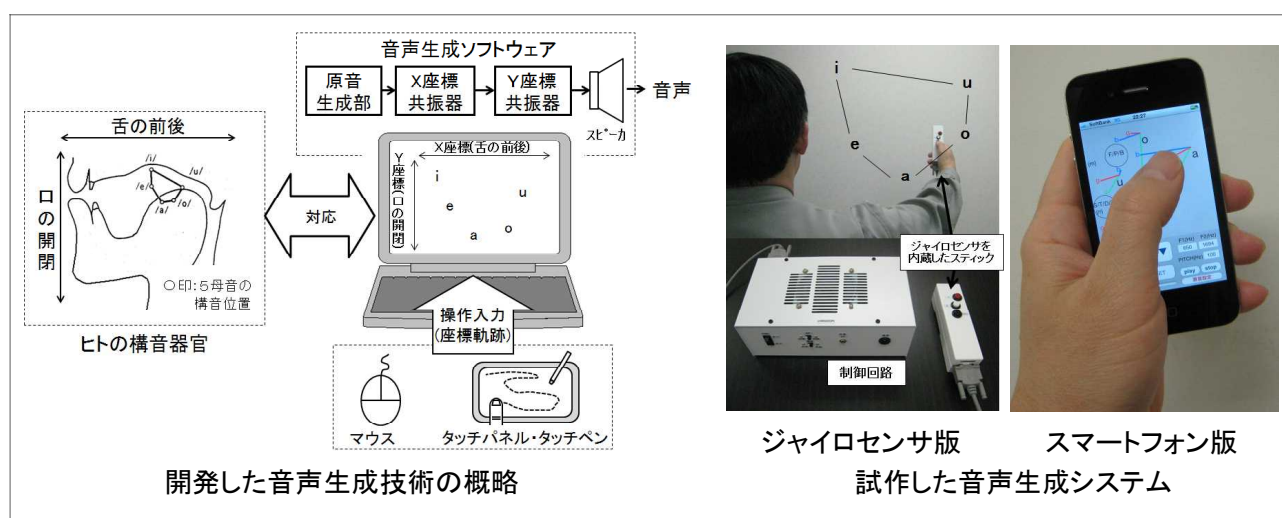
情報システム部 橋場 参生

■ 研究の背景

私達が普段何気なく使用している音声は、喉頭での『原音生成』と、口や舌の動きによって音色を変化させる『構音』の二つの過程を経て作り出されています。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、脳血管障害、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、音声による会話が困難となってしまいます。当時はこれまで、産学官の共同研究により、『原音生成』の障害を支援するための福祉機器(電気式人工喉頭)の製品化に取り組んできましたが、この度、『構音』の障害により発話が困難な方々も支援するために、新たな音声生成技術の研究開発に取り組みました。開発にあたっては、発話の内容が制限されること無しに、意図した時に直ちに音声を生成できる機能の実現を目指しました。

■ 研究の要点

1. 口や舌の動きをマウス等の操作で模擬するリアルタイム音声生成方法
2. 音声生成ソフトウェアの設計・開発
3. 音声生成システムの試作



■ 研究の成果

1. 発話に伴う口の開閉と舌の前後の動きを二次元の平面座標系に対応させ、マウス等で入力された座標軌跡から口や舌の動きを模擬して音声を生成する技術を開発しました。
2. 口や舌の動きを模擬する方式なので、様々な言葉の生成が可能です。
3. マウス、タッチパネル、タッチペン等の動きに応じて、リアルタイムに音声生成されます。
4. ジャイロセンサを内蔵したスティックの軌跡で操作する方式や、スマートフォンをタッチする指の軌跡で操作する方式のシステムを試作しました。
5. スマートフォンやタブレット端末向けのアプリケーションとして製品化される予定です。

(株) 電制、東京大学

分光イメージングによる水産寄生虫検出技術の開発

Spectral Imaging Technique for Detection of Parasites in Fish Muscle

ものづくり支援センター 本間稔規
情報システム部 飯島俊匡・岡崎伸哉

■ 研究の背景

アニサキスやシュードテラノーバなどの寄生虫はサケ、タラ、ホッケなどの魚類内臓や筋肉に存在する。これらの寄生した魚の生食はアニサキス症などの食中毒の原因となり得るため、基本的に十分に加熱、または -20°C 以下で 24 時間以上の冷凍が必要です。このような対策を行い死滅させた場合でも寄生虫の混入は異物としてクレームとなるため、加工・流通させる段階において寄生虫の除去が不可欠となっています。この除去作業は目視検査により行われますが、寄生虫は筋肉の表面だけではなく筋肉内部にも混入しているため見つけづらく、検査員の負担が大きいたことが課題となっています。加工工程において機械により寄生虫の検査を行うことができれば労働負担を軽減させることができ、さらに刺身商材などの用途拡大につながります。

そこで本研究では、可視から近赤外光領域の分光画像データを取得し、解析することにより、フィレや刺身に混入する寄生虫を検出する技術開発を行いました。

■ 研究の要点

1. 魚筋肉と寄生虫の分光特性の調査
2. 紫外光励起による魚筋肉表層部の寄生虫検出技術
3. 可視・近赤外領域による魚筋肉内部の寄生虫検出技術



■ 研究の成果

1. 魚肉の吸収係数や散乱係数などの光学定数の測定、紫外光励起による可視光領域の蛍光特性の測定、近赤外領域での吸収特性の測定などを行い分光特性を把握しました。
2. 励起波長 375nm の UV LED 光源と複数の光学フィルタを切替可能な CCD カメラから成る蛍光分光イメージング試作機を開発し、魚筋肉表層部に存在する寄生虫検出が可能であることを確認しました。
3. 検出部にイメージング分光器を装備した EM-CCD カメラ、光源にハロゲンランプを用い、インタラクタンズ方式、透過光方式に対応可能な分光イメージング試作機を開発し、魚筋肉内部の寄生虫検出の可能性が得られました。

形式手法導入のための支援ツール・教材開発

Tools and Educational Materials for Software Development by Formal Method

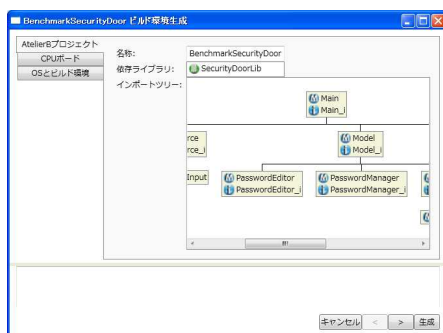
情報システム部 堀 武司・奥田 篤・橋場 参生

■ 研究の背景

近年、ソフトウェア信頼性への要求の高まりに伴い、数理的技法によってソフトウェアの仕様定義や設計を行う「形式手法」が注目されていますが、手法を理解する技術者を養成するために必要な開発支援ツールや教材の不足により、企業の開発現場での導入が進んでいませんでした。そこで、当场と道内中小企業を中心として組織された研究コンソーシアムでは、形式手法の一つ「Bメソッド」の技術導入を支援するための支援ツール、技術者教育用教材の開発を行いました。

■ 研究の要点

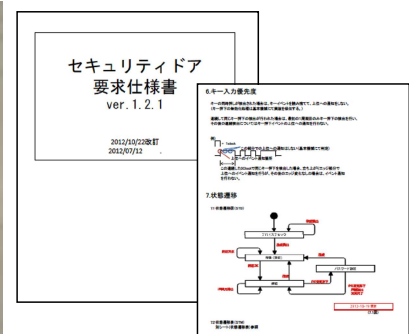
1. Bメソッド導入の障害要因の分析と、それを解決するための支援ツール・教材の検討
2. 国内シェアの高いマイコンや組み込み OS を対象とした、自動コード生成支援ツールの試作
3. Bメソッド初学者を対象とした、形式仕様記述、検証作業の入門教材の作成
4. 実際のソフトウェア開発業務を模擬した、実習用サンプル課題の作成
5. パイロット 세미나 等の実施による支援ツール・教材の評価



自動コード生成支援ツール



実習用教材「電子施錠システム」



■ 研究の成果

1. Bメソッドにより記述した設計情報から、 μ ITRON や OSEK/VDX などの組み込み OS とマイコン上で動作するプログラムを簡便に自動生成する事が出来る自動コード生成支援ツールを開発しました。
2. Bメソッドによる実際のソフトウェア設計と検証の流れを実習を通じて学習できる教材として、「電子施錠システム」を題材としたサンプル課題と、それをを用いた Bメソッド教育コースを作成しました。
3. 開発した教材を活用し、「形式手法研究会」などの場で道内、道外企業に対する技術普及活動を実施しています。

北海道電子機器(株)・(株)マイクロソフトウェア・(株)リック・(株)ヴィッツ
北海道大学・(独)産業技術総合研究所

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

Control System for Agricultural Machinery with Communicational International Standard

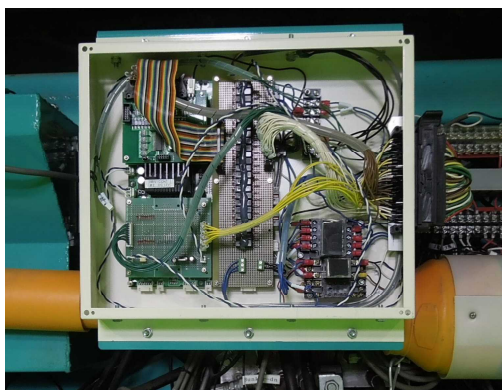
情報システム部 堤 大祐・中西 洋介・大村 功

■ 研究の背景

ヨーロッパでは、農業機械用に定められた通信の国際規格 ISOBUS (ISO-11783) を採用した農業機械が普及しつつあります。この規格は車載系のネットワークである CAN (Controller Area Network) ベースの通信を行い、メーカーを問わずトラクタと農業機械を接続して相互に通信制御可能とするものです。日本のトラクタメーカーにおいてもこの国際規格に対応し始めました。そのため、道内農業機械メーカーに対する本規格の普及を促進するために、ポテトハーベスタにおいて、国際規格を活用した通信制御システムを開発し、有効性を検証しました。

■ 研究の要点

1. GPS から得られる車速を国際規格の仕様に交換する車速センサの開発
2. 液晶操作端末と ECU (電子制御装置) 間で国際規格に対応した通信を行うポテトハーベスタ制御装置の開発
3. 実際の圃場における車速センサと制御装置などから構成されるポテトハーベスタ通信制御システムの機能評価



ポテトハーベスタの制御装置



圃場での機能評価

■ 研究の成果

1. GPS から得られる車速を国際規格の仕様に交換する車速センサを開発しました。このセンサは CAN 送信可能な車速センサとして農作業機以外にも適用可能です。
2. 液晶操作端末と ECU 間で国際規格に対応した通信を行う制御装置の開発により、省線化によるコスト低減と、液晶操作端末による操作性向上を図りました。
3. 通信をモニタすることにより、実際の圃場における通信制御システムの稼働状態の記録が容易になり、機器の制御状態の分析が可能になりました。
4. 通信制御システムの開発により、操作性向上など様々な利点があることを実証できました。

作業機械におけるモーター制御の最適化に関する研究

Research on optimization of motor control in work machine

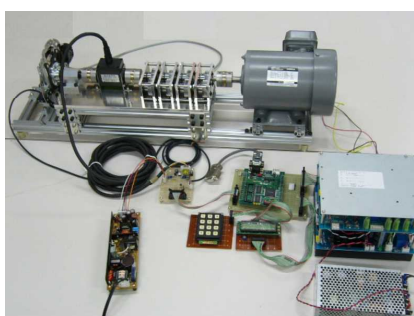
ものづくり支援センター 新井 浩成
情報システム部 浦池 隆文

■ 研究の背景

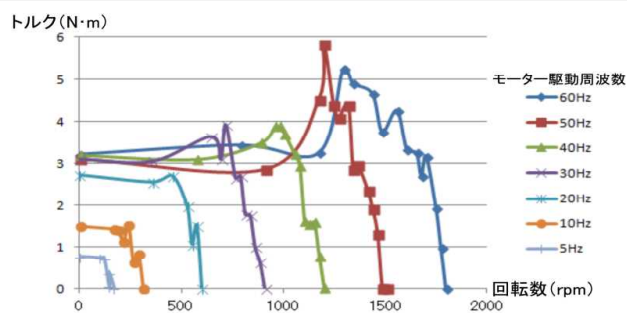
化石燃料に対する需給逼迫や地球温暖化による二酸化炭素削減を目的に、各種機械装置の動力源を内燃機関からモーターへ移行する動きが進んでいます。道内でもソーラー式長いもプランターの電動化事例や交流モーターと直流から任意の周波数、電圧の交流へ変換するインバーター方式に対する技術支援が求められています。市販インバーターとの組み合わせでは周波数と電圧の選択範囲に制約を受けるため、制御対象となる機械的特性に合わせてモーター制御を最適化するには限界があります。そこで、モーターの特性を最大限活用し、加減速など制御を最適化するために必要となるインバーターおよび動力伝達機構の設計・評価に関する研究を行いました。

■ 研究の要点

1. インバーターの電力変換を担うスイッチング回路設計・評価技術
2. モーター制御に必要な任意の周波数・電圧を生成するためのソフトウェア技術
3. モーター出力特性に適応した動力伝達機構に関する機械設計・評価技術



インバーター評価システム



モーターの特性例 (200V系)

■ 研究の成果

1. 4段切り替え可能なギアを有する動力伝達機構、10N・mに対応したトルク計測機能を含む周波数 1 ~ 333Hz、入力電圧に対して 1 ~ 100%間で任意に設定可能なインバーター評価システムを構築しました。
2. 一例として工業用誘導モーター制御に必要なトルク特性（モーター周波数および電圧）の把握することができました。
3. モーターを最適に駆動するために必要な電力変換を担う大電流スイッチング半導体素子の回路設計および制御条件を確立しました。
4. 動力伝達機構として機構シミュレーションを用いた評価や、4段切り替えのギア機構を開発しました。
5. 電動化を支援するための設計ガイドを構築しました。

斜張橋ケーブル検査ロボット昇降機構の開発

Development of Elevating Mechanism for Inspection Robot of Cable-Stayed Bridge

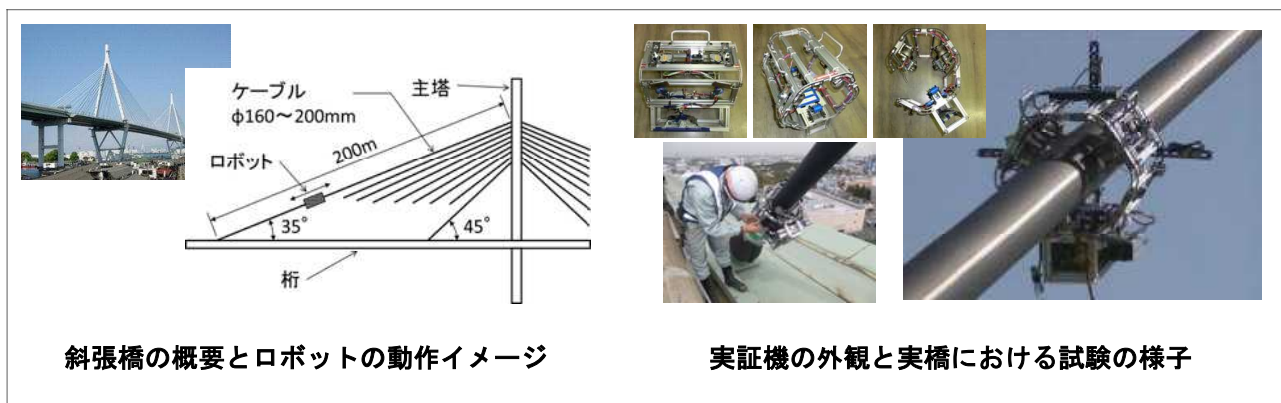
情報システム部 浦池 隆文・多田 達実・鈴木 慎一
ものづくり支援センター 波 通隆

■ 研究の背景

橋梁構造の一つである斜張橋は、ケーブルが主塔と桁の間に長距離・急角度で張られる構造となっています。その検査及び保守作業は、高所作業車やクライミング技術に応用した人力による手法等で行われていますが、作業範囲の制限や交通規制および危険性の問題があり、適切に実施することが困難な状況にあります。そこで本研究では、安全で確実な作業を可能とするため、自走式遠隔検査ロボットの実用化に向けた昇降機構の開発を行いました。

■ 研究の要点

1. 昇降機構に求められる動力性能と付帯機能を考慮した構造の検討
2. 3次元CADとシミュレーション（機構解析）を活用した機能の検証と実証機の設計・製作
3. 実証機による試験の実施と評価



斜張橋の概要とロボットの動作イメージ

実証機の外観と実橋における試験の様子

■ 研究の成果

1. 3次元CADとシミュレーションを活用した動力伝達機構と姿勢制御機構の検討を行い、安定した動作が可能な基本構造を決定しました。
2. シミュレーションで確認した基本構造をもとに、軽量であること、ケーブルへの脱着が容易であることなどを考慮した実証機の設計と製作を行いました。
3. 昇降機構の操作はラジコンによる無線操縦とし、加速度センサとマイコンを用いた姿勢制御装置を併用することで、風やケーブル振動等の外乱に対する安定性を確保しました。
4. 室内及び実橋での動作試験を行った結果、目標とした性能を有する事を確認しました。
5. 本研究の成果をもとにした検査ロボットに関して特許を出願しました。

(株)帝国設計事務所、阪神高速技術㈱

※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。

農地の除塩促進のための暗渠排水管洗浄技術の開発

Development of Drainpipe Cleaning System for Acceleration of Agricultural Land Desalination

情報システム部 多田 達実

■ 研究の背景

平成23年3月11日に起きた東日本大震災において発生した大津波により、農地が海水をかぶった東北地方太平洋側の多くの地域では、農地としての復元を目指し除塩作業が精力的に進められています。これまでの取り組みの成果として、降水を速やかに農地に浸透させ排水することにより十分な除塩効果があることが分かっており、農地の排水機能を高めることが除塩を促進することとなります。そこで本研究では、排水機能を復元し且つ高める有効な手段として、道内企業と工業試験場が開発を進めてきた「農業用暗渠排水管検査・洗浄ロボット」の利用を提案し、その検証を行いました。

■ 研究の要点

1. 震災被害農地の調査・分析
2. 現地暗渠排水管の検査・洗浄方法の検討
3. 被災農地での検査・洗浄試験による検証



検査・洗浄試験の様子（宮城県／石巻）



新たに開発した小型ノズル

■ 研究の成果

1. 震災の被災農地を調査し、排水系や被災の状況を把握することができました。
2. 被災地の状況を考慮した排水管の検査・洗浄方法を検討した上で試験を行い、その方法が効果的であることを確認しました。
3. 現地農業関係者を対象に公開試験を行い、「農業用暗渠排水管検査・洗浄ロボット」の有効性を理解してもらうことができました。

ダイナミックダンパーによる振動低減技術の開発

Vibration Reducing Technique by Dynamic vibration absorber

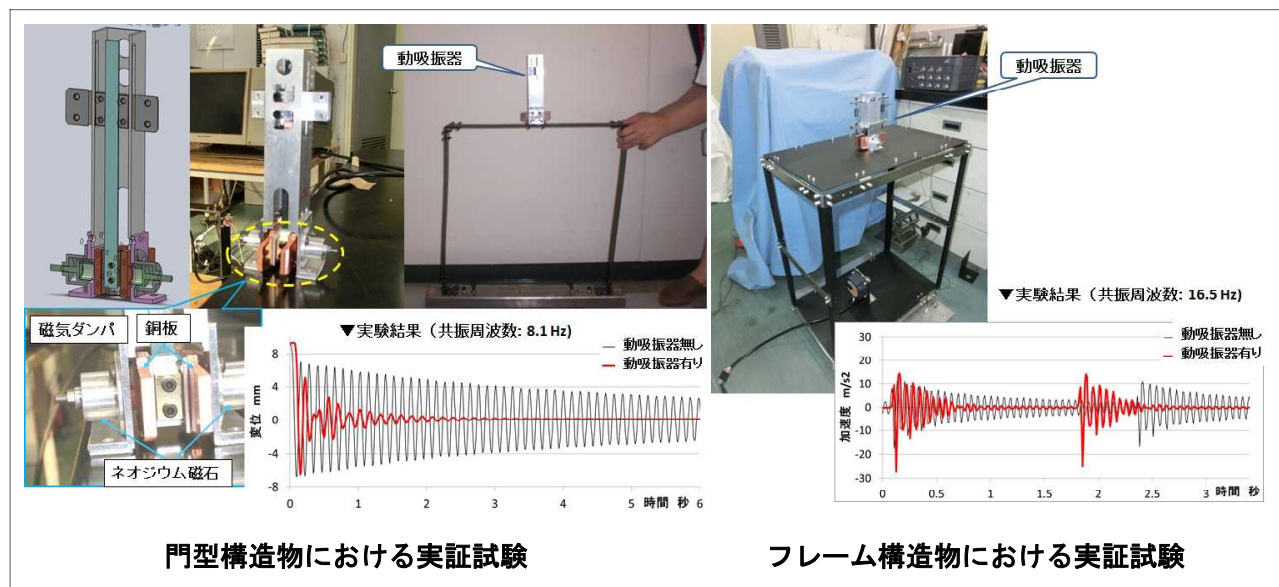
情報システム部 中西 洋介・鈴木 慎一・堤 大祐・浦池 隆文

■ 研究の背景

各種産業装置・構造物は高速化・高出力化することで高機能化できるほか、軽量化することで製造コストを低減することができます。しかし、それに伴い振動が励起され易くなるため、適切な振動対策を施す必要があります。そこで、各種産業装置・構造物に設置することで振動を低減することができるダイナミックダンパー（振動吸収装置、動吸振器とも呼びます）を用いた振動低減技術の開発に取り組みました。

■ 研究の要点

1. 動吸振器設計に向けた制振対象の数学近似モデルの構築技術（実験質量感応法）
2. バネ・おもり・ダンパで構成されるパッシブ動吸振器の設計技術（定点理論）
3. 設計した粘性係数値を実現する磁気ダンパの開発
4. 3次元動作シミュレーションによる振動低減効果の確認
5. 門型構造物、フレーム構造物を用いた振動低減効果に関する実証試験
6. アクティブ動吸振器設計技術



■ 研究の成果

1. 振動工学に基づいた設計手法に従ってバネ・おもり・ダンパで構成されるパッシブ動吸振器を設計し、その振動抑制効果を3次元動作シミュレーションで確認しました。
2. パッシブ動吸振器の設計振動数および粘性係数調整機構（磁気ダンパ）を検討し、2基の実験装置（板バネ式、コイルバネ式）を設計・試作しました。
3. 試作した動吸振器を門型およびフレーム構造物に設置して実証試験を行った結果、振動低減効果を確認することができました。
4. 精密工学会北海道支部学術講演会（2012年9/1）にて技術賞を受賞しました。

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

Development of Flame Retardant Plastic using Zeolite

材料技術部 山岸 暢

■研究の背景

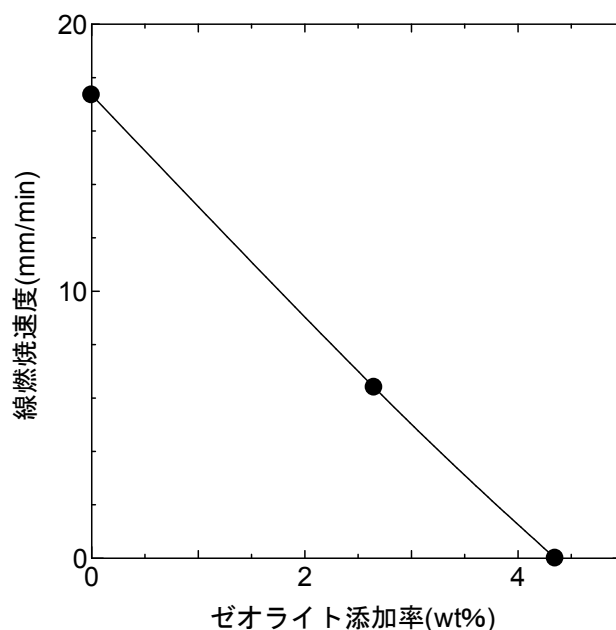
建材や生活用品等の私達の身近なものに難燃性の材料を用いることは、火災を防止するために非常に有効な手段です。難燃性のプラスチック製品は、難燃剤を添加することにより難燃化されていますが、難燃剤の多くは有害性が疑われており、EU を中心に化学物質に対する規制が進む中で、国内でも一部の難燃剤に関し法的な管理が定められ今後さらなる規制の拡大が予想されるため、環境負荷の少ない難燃化技術の開発が望まれています。そこで、有害性のない道内産のゼオライトを利用した難燃化の材料構成やプラスチックとの複合化方法の検討を行うとともに、難燃特性を評価し、新たな難燃化の方法を開発しました。

■研究の要点

1. イントメッセント難燃系（燃焼時に発泡炭化層を形成し炎を遮断する難燃化方法）でのプラスチック、難燃剤、添加剤、ゼオライトからなる材料構成の検討
2. 複合化方法、成形加工性の検討
3. 難燃性能、機械的物性等の各種特性の検討



発泡炭化層の形成



ゼオライト添加率と難燃性

■研究の成果

1. 燃焼性分類で V-0 認定可能な材料の構成仕様を決定しました。
2. 道内産のゼオライトの新たな用途が見出されました。
3. 開発した難燃化方法をプラスチック以外の接着剤や塗料にも適用しました。

※本技術開発で使用したフローテスターは JKA 補助事業により整備されました。

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

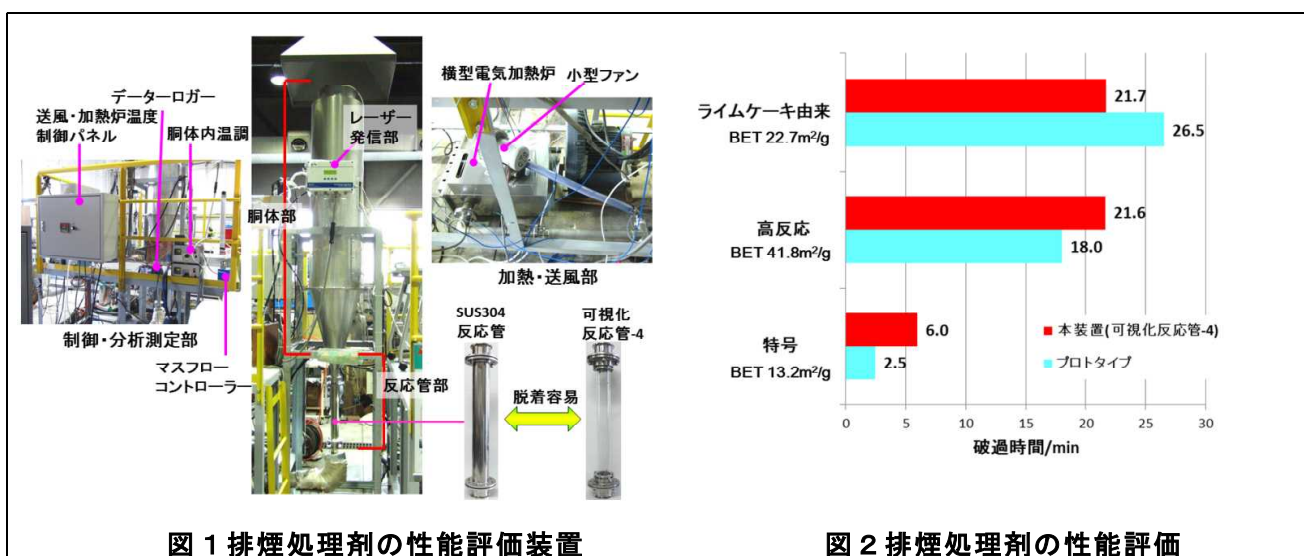
環境エネルギー部 佐藤 正大・上出 光志・山越 幸康・内山 智幸・岡 喜秋
 環境科学研究センター 大塚 英幸・山口 高志・秋山 雅行

■ 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、実際の焼却施設における性能評価を想定した新たな評価装置を開発しました。

■ 研究の要点

1. ごみ焼却施設の排ガス成分である塩化水素を連続的にモニタリング可能な近赤外レーザー分光分析装置を設置したシステムの開発。
2. 粉体の流動状態を可視化可能な反応管の開発。
3. 破過時間等による排煙処理性能の定量化。



■ 研究の成果

1. 酸性ガス中での消石灰の気固反応を1秒間隔で連続的に評価できることを確認しました。
2. 可視化反応管の製作により、粉体の流動状態が確認可能となり、固定層または流動層条件の最適化が可能となりました。
3. 本装置にて特号、高反応、ライムケーキ由来それぞれの消石灰を用い塩化水素 1000ppm を処理したところ、ライムケーキ由来は高反応と同等の破過時間を示しました。
4. 焼却施設における実地試験を想定した排煙処理剤の性能評価装置を開発しました。

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

鉛含有ブラウン管ガラスリサイクル技術の開発

Development of Recycling Technology for CRT Glass Containing Lead

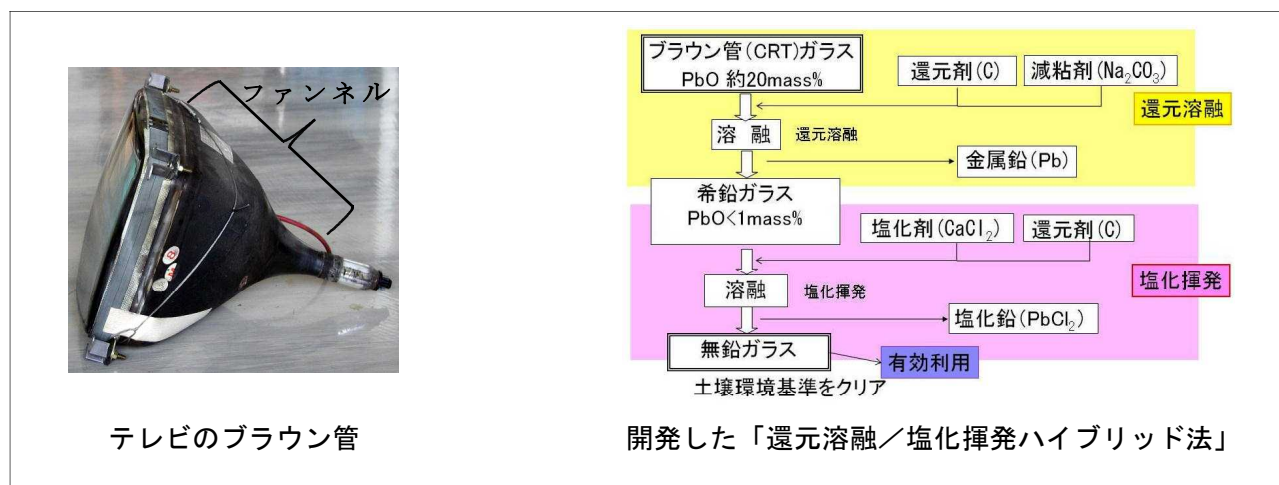
材料技術部 稲野浩行・板橋孝至
情報システム部 多田達実

■ 研究の背景

現在も排出が続いているテレビのブラウン管の廃材は、国内では有効利用できず海外で新しいブラウン管の原料となっているのが現状です。ブラウン管後部のファンネルガラス部分は、酸化鉛を約20mass(重量)%含んでおり埋立などの処理が難しい反面、バッテリー電極材料として有用な鉛資源という側面があります。当試験場では、還元溶融法によるファンネルガラスからの鉛回収技術の開発に取り組んできましたが、鉛回収後のガラス残渣には1mass%程度の鉛が残留し、土壤環境基準以上の鉛溶出があるため、ガラス残渣が有効利用できませんでした。本研究では、ファンネルガラスから鉛を極力金属資源として回収後、ガラス残渣中の残留鉛は除去するか酸化溶融で安定化し、ガラス残渣の有効利用を可能にするトータルリサイクルシステムの技術開発を行いました。

■ 研究の要点

1. ファンネルガラスからの鉛回収技術の最適化
2. 塩化揮発法によるガラス残渣からの鉛除去方法の開発
3. ガラス残渣中の鉛の安定化方法の開発



■ 研究の成果

1. 還元溶融ガラス残渣中の鉛の除去または安定化で、鉛の溶出を土壤環境基準以下にする技術を開発しました。
2. 塩化揮発を組み合わせ残留鉛を除去する「還元溶融／塩化揮発ハイブリッド法」について、「鉛含有ガラスの脱鉛方法」(特開 2012-239945)の特許出願をしました。
3. 安定化材を加え酸化溶融し残留鉛を安定化する「還元溶融／酸化溶融ハイブリッド法」について、「鉛含有ガラスの鉛溶出抑制方法」(特開 2012-245494)の特許出願をしました。

北海道大学大学院工学研究科
旭硝子(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。

低コストフリークーリング放射冷房の住宅への導入評価

Estimation of a Low Cost Radiant Free Cooling System using Plastic Radiators for a House in Hokkaido

環境エネルギー部 白土 博康・保科 秀夫

■研究の背景

昨年夏の北海道は残暑が厳しく、札幌などでは9月になっても真夏日を何日も観測しました。近年の傾向を鑑みても北海道の夏期の気温は徐々に高くなっており、北海道の住宅でも冷房機器が標準的設備として今後必要となると考えられます。冷房設備として安価なエアコンディショナーの導入も考えられますが、室内の快適性の観点を考慮しますと、新築物件を中心に普及がめざましい温水放射暖房システムを安価に冷房へ利用する手法が望まれていました。

その手法の一つとして地中に垂直管を埋設し、埋設管の中に循環して得られる低温の不凍液を、ヒートポンプを介さず直接二次側の放射パネルに通水する、フリークーリング放射冷房があります。これまで、北海道の住宅において鋼板製ラジエータを用いフリークーリング放射冷房を試みたくつかのモデル事例はありますが、コスト面やメンテナンスの面で課題があり、十分な普及に至っていませんでした。そこで、安価なプラスチック製ラジエータを用いたシステムをモデル住宅へ導入し、実証試験を行いました。

■研究の要点

1. 垂直埋設管と安価なプラスチック製ラジエータを使用した地中熱利用システムの施工
2. ヒートポンプを使用しないフリークーリング冷房の実証試験



実験住宅の外観



垂直埋設管の施工の様子



プラスチック製ラジエータの外観

■研究の成果

1. 循環ポンプの消費電力量に対する冷房エネルギー量（システムCOP）は、運転時間が短い場合を除き6～10程度であり、省エネルギー性に優れていることが分かりました。
2. フリークーリング運転をした結果、室内の温度は低く抑えられ、一定の効果があることが確認できました。
3. 一般的な負荷の場合、絶対湿度も、運転とともに低下しており、快適性を維持できる程度まで減少させることができました。
4. 以上の結果から、放射暖房用として設置した垂直埋設管とプラスチック製ラジエータを利用した地中熱利用システムは放射冷房用としても十分に利用価値があると考えられました。

(社) 北海道建築技術協会、(株)ホーム企画センター、岩倉化学工業(株)、ユーロハンズ(株)、(株)テスク、北方建築総合研究所

除湿・プレヒート用空気熱交換器の開発

Development of an Air-Liquid Heat Exchanger for Air Dehumidification and Preheat of Houses

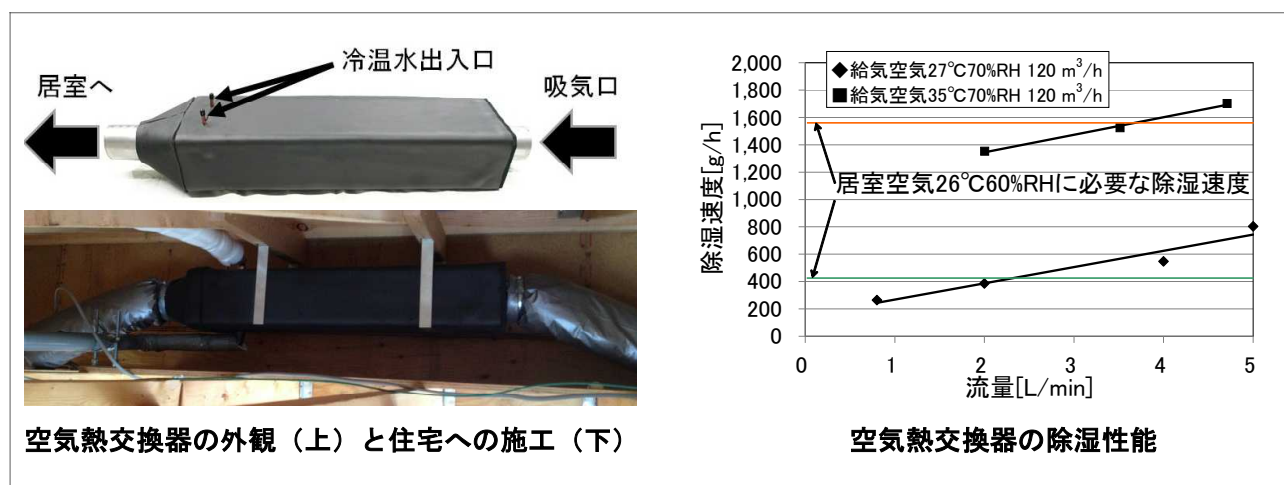
環境エネルギー部 白土 博康・保科 秀夫

■ 研究の背景

放射冷暖房システムは、放射効果により室温と熱媒温度の差を小さくできる省エネルギー性に優れたシステムであり、ちり・ほこりを拡散せず、気流感がないことから快適な室内環境を与えます。しかしながら、放射ラジエータによる除湿速度は必ずしも高くなく、換気による潜熱負荷に対応できない場合があります。また、冬期の換気給気は室内空気との温度差があり予熱することが望ましい場合があります。このため、換気による潜熱負荷に対して十分な除湿速度を確保でき、冬期には換気給気を予熱可能である低コストな装置が望まれていました。

■ 研究の要点

1. 空気熱交換器の開発
2. 空気熱交換器の除湿性能の評価
3. 空気熱交換器のプレヒート性能の評価



■ 研究の成果

1. 筒内の長手方向に冷温水コイルを配置することにより熱・湿度交換効率を上げた空気熱交換器を開発し、特許出願しました。
2. 住宅の換気システムには様々なケースがありますが、本空気熱交換器を用いることにより、夏期の必要な除湿が可能であることが分かりました。
3. 冬期の換気給気の予熱については、第一種及び第三種換気システム用としては、温水入力温度30°C、流量2L/minで十分な吹き出し温度を確保できることが分かりました。第二種換気システム用としては、外気温度が0°C以下で使用する場合、温水入力温度をやや高く設定することによりプレヒート機器として十分に機能することが分かりました。

(株) テスク資材販売

道内食産業のためのブランドづくり研究

Studies on the branding for the food industry

製品技術部 万城目 聡・日高 青志

■ 研究の背景

北海道は地名ブランドにおいて高い優位性がある一方、全国的なブランド認知を得ている商品は限られており、また製造品出荷額の付加価値率の低さが課題となっています。このことから道産食品の市場優位性のさらなる拡大や商品の高付加価値化のためには、より一層のブランド力の向上が重要な課題となっています。そこで本研究では道内食産業がブランドづくりに効果的に取り組めるように、北海道という地域性を踏まえた食ブランドづくりの視点や、ブランドづくりの初期段階における実践的な手法の提案に取り組みました。

■ 研究の要点

1. ブランドづくりのケーススタディを通じた取り組み方に関する知見の獲得
2. ブランドづくりを長期的・継続的に推進する考え方の検討
3. ブランドづくりの取り組みを支援する手法の検討

ブランド活動モデルとブランドづくりを支援する手法

情報提供媒体

■ 研究の成果

1. 食関連商品・事業等のブランド力強化の取り組みをサポートする一連の手法として、ブランド分析・評価手法、ブランドコンセプト構築手法、コミュニケーションデザイン活動チェックリストを開発しました。
2. ブランドづくりを推進する事業者が進めるブランドづくりプロジェクトに参画しながらその状況に応じて、上記の開発手法を試行的に導入・検証を行った結果、事業者の主体的な活動促進の面で効果を確認しました。
3. 上記で得られた結果と、北海道という地域性を踏まえた食ブランドづくりの視点について、情報提供冊子「北海道・食のブランドづくり」として取りまとめました。

コンブ作業アシストスーツの開発

The Assist Suit for Laminaria Fishery Workers

ものづくり支援センター 前田 大輔
製品技術部 吉成 哲・中島 康博・桑野 晃希

■研究の背景

北海道の水産業において、コンブ漁業は国内生産量の95%を占める極めて重要な位置づけにあります。一方で、コンブ漁業は作業工程の多くが手作業のため身体への負担が大きく、加えて漁業者の高年齢化などもあって生産量の維持が難しくなりつつあります。特に天日乾燥作業は、多数の人手を要する重労働であり、作業の軽労化が望まれています。

そこで本研究では、天日乾燥作業の動作特徴と負担部位を生体情報計測等により明らかにするとともに、弾性部材の復元力を利用して腰部の負荷を軽減するアシストスーツを開発しました。

■研究の要点

1. 天日乾燥作業時の生体情報計測とアンケート調査による身体負荷特性の分析
2. 作業動作の特徴把握と負担部位の特定
3. 負荷軽減手法の検討
4. 上記手法を用いたアシストスーツの開発



■研究の成果

1. 形態の異なるリシリコンブとナガコンブを対象に、天日乾燥作業時の生体情報計測（筋電位計測、ビデオによる動作記録）と漁業者へのアンケート調査を行い、それぞれのコンブの作業動作と身体負荷の特徴を記録しました。
2. 作業動作と筋活動の計測結果を分析した結果、両方のコンブに前屈動作が共通して見られ、腰部等への負荷が高いことがわかりました。また、アンケート調査でも同様に腰部の疲労の訴えが多い結果となりました。
3. 弾性部材の復元力により上半身重量の一部を持ち上げるアシスト方式を考案し、機能試作モデルにより天日乾燥作業における腰背部の筋負荷が軽減できることを確認しました。
4. 試作品のモニター調査を行い、長期間の使用においても負担軽減感が得られることを確認するとともに、実用上の問題点を把握しました。
5. その結果をもとに、耐久性や着用感を向上した最終試作モデルを開発し、開発委託元の北海道漁業協同組合連合会において製品化に向けた準備を進めています。

北海道漁業協同組合連合会

バイオセラミックスの表面改質と感染症予防技術

Surface Modification of Bioceramics and Preventive Technology for Infectious Disease

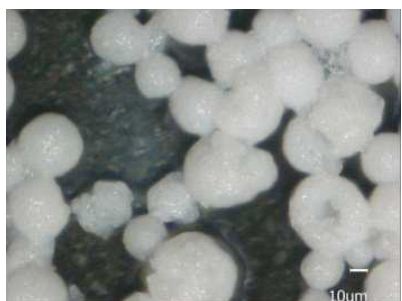
材料技術部 赤澤 敏之・執行 達弘・野村 隆文・山岸 暢
製品技術部 中村 勝男

■ 研究の背景

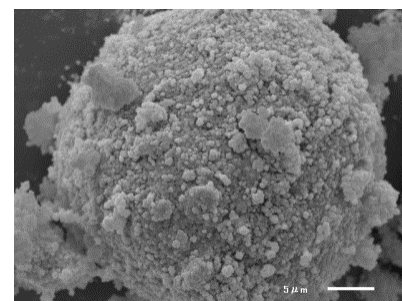
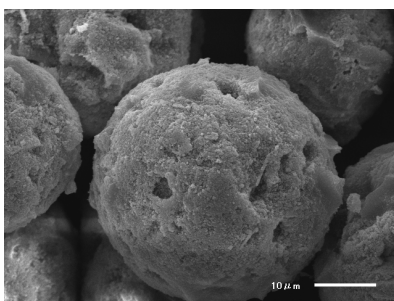
高齢社会に伴い、高齢者の難治性脊椎感染症等の治療法として、抗生物質、破骨細胞不活性化薬剤、骨形成因子の吸着徐放性生体材料の開発が切望されています。ここでは、感染症対策や骨再生に有効なバイオセラミックスの設計・制御を目的として、水酸アパタイト (HAp) 球状顆粒を異種輸液 (アミノ酸 (Amino-U)、糖質と電解質 (Amino-D)、その混合液 (Amino-C)) 中の超音波表面処理により、Amino-U、D、C/HAp 複合粉末を作製し、その表面特性を明らかにしました。さらに、各種粉末を用いて、生体模倣環境中で抗生物質 (セファゾリン: CFZ) の吸着・徐放特性に及ぼす微細構造の影響を検討しました。

■ 研究の要点

1. 市販 HAp 顆粒の超音波処理
2. 表面改質 HAp 粉末の作製と評価
3. 各種 HAp 粉末による CFZ の吸着特性試験
4. CFZ 吸着した各種 HAp 顆粒の微細構造設計
5. 各種 HAp 粉末による CFZ の徐放特性試験



超音波処理した Amino-C/HAp 顆粒の表面組織



CFZ/Amino-C/HAp 顆粒の微細構造

■ 研究の成果

1. 輸液中超音波処理では、球形状 HAp 顆粒が保持され、表層に付着凝集物が観察されました。
2. 輸液中超音波処理複合粉末の比表面積と全細孔容積は、HAp より多少低い値になりました。
3. 各種粉末の生理食塩水中 CFZ の吸着は、ラングミュアの単分子層均一型に近似されました。
4. 輸液中超音波処理した複合粉末による CFZ の吸着量は、HAp 粉末より高い値になりました。
5. CFZ 吸着粉末では、凍結乾燥の方が擬似体液への CFZ 徐放率は顕著に高い値を示しました。
6. 徐放率の序列は Amino-D、C、U/HAp となり、輸液成分の吸着強度の影響が示唆されました。
7. 輸液組成と凍結乾燥を選定の超音波処理により、CFZ 吸着徐放性の制御が可能になりました。

北海道医療大学歯学部 北海道石狩郡当別町金沢 1 7 5 7 Tel 0133-23-2921
北海道大学大学院医学研究科 札幌市北区北 1 5 条西 7 丁目 Tel 011-706-7587
HOYA (株) 東京都新宿区四谷 4 丁目 2 8 番 4 号 Tel 03-5869-1700

筋電位 CT の開発

Development of the Electromyography Tomography System

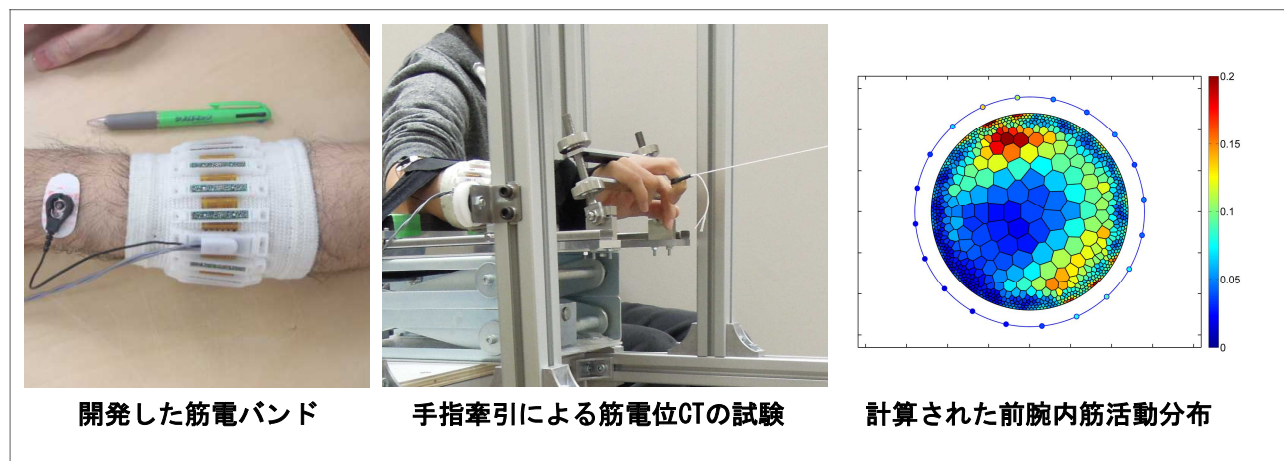
製品技術部 中島 康博・栗野 晃希・吉成 哲
ものづくり支援センター 前田 大輔

■ 研究の背景

前腕には、手や指を動かす筋が集まっています。これらの筋活動を計測すれば、手指を使った作業負担や、神経障害による筋マヒの状態がわかります。しかし、前腕のような狭い領域で詳細な計測をするには、針電極を直接筋に刺すしか方法はありませんでした。本研究では、前腕に巻いた多数の表面電極を使い、表面筋電計で前腕の筋活動分布を計測する技術（筋電位 CT）の開発に取り組みました。

■ 研究の要点

1. 前腕に装着可能な多点表面筋電計の開発
2. 前腕内筋電位の電気伝導モデルの開発
3. 筋電位分布計測システム（筋電位 CT）の開発



■ 研究の成果

1. 高密度多点表面筋電計（筋電バンド）を開発しました。多点電極を簡単に装着でき、USBを介して前腕の表面筋電位分布を測定できます。
2. 前腕内の筋活動電位から表面筋電位を計算する、前腕電気伝導モデルを開発しました。前腕内の仮想筋要素に筋活動を入力すると、表面筋電位分布が計算できます。
3. 表面筋電位分布と電気伝導モデルから、前腕筋活動分布を逆計算するシステム（筋電位 CT）を開発しました。計測した表面筋電位から、1秒以内で筋活動分布が算出できます。
4. 開発したシステムについて、特許を出願しました（特願 2012-117400）。

北海道大学、原田電子工業(株)

※ 本研究の一部は、研究成果最適展開支援プログラム（ASTEP）フィージビリティスタディステージ（シーズ顕在化タイプ）の助成により行われました。

足裏振動刺激による転倒予防技術の開発

Technique of Fall Prevention with Vibratory Stimulation on Soles

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

■ 研究の背景

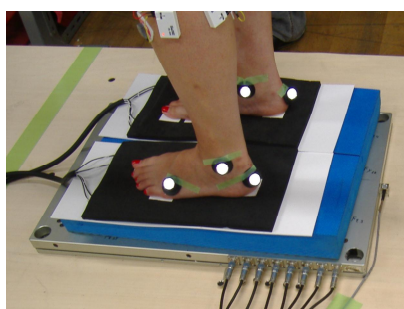
高齢者が転倒して大腿骨等を骨折すると、筋力などの衰えによってそのまま要介護状態に陥る可能性が非常に高くなります。転倒予防は、高齢者の健康寿命を延伸するとともに、介護や医療保険の財務改善にも重要です。高齢者の転倒の主要因は、加齢に伴う筋力やバランス感覚の低下で、現在は、足腰の筋力を鍛えるパワーリハビリがよく行われています。一方で、バランス感覚については、これまで詳しい研究は多くありませんでした。そこで本研究では、感覚機能を強化することによる転倒予防アプローチを実現するため、体性感覚刺激を利用したバランストレーニング、および立位・歩行など動的条件下におけるバランス支援技術の研究に取り組みました。

■ 研究の要点

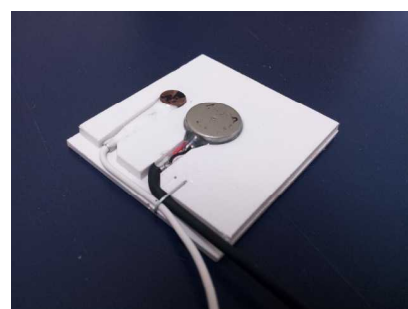
1. 床揺動刺激装置を用いた、視覚、足裏感覚かく乱による動的バランス感覚の検査
2. 足裏振動刺激装置を用いた、動的バランス感覚の改善方法の開発



動的バランス測定実験



足底部振動刺激装置



埋め込まれた振動刺激ユニット

■ 研究の成果

1. 若年者・高齢者 21 名による動的バランス測定の結果、左右揺動では足底感覚かく乱の影響が、前後では視覚・足底それぞれのかく乱の影響が大きいことがわかりました。
2. 圧センサと振動モータにより重心移動時の皮膚圧覚を刺激する、足底部振動刺激装置を開発しました。これを用いて動的バランスのバランス回復能力向上技術を検討しています。
3. 振動刺激装置を埋め込んだ振動刺激型転倒予防靴を試作開発しました。歩行中の動的バランスのバランス回復能力向上技術を検討しています。

東京大学、北星学園大学、東海大学、北海道工業大学、九州工業大学、札幌市立大学

※ 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）の助成により行われました。

技術支援成果

ソーラープランターの開発

Development of Planting Machine that Powered by Solar Photovoltaic Generation

情報システム部 浦池 隆文・新井 浩成・多田 達実

■ 支援の背景

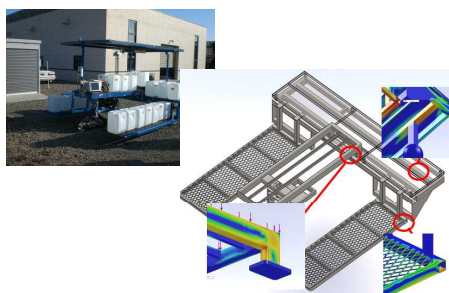
フクザワ・オーダー農機は、2009年にソーラー式長芋プランターを開発し、全国的にも先駆けて農作業機械の電動化に取り組んでいます。同プランターは、ソーラーパネルとバッテリー、および電動機一体型のクローラユニットにより電動化されています。従来のエンジン式と比較して、排気ガスが無く作業環境がクリーンであること、振動・騒音を発生しないことから、ユーザーより好評を得ており、順調に販売実績を伸ばしています。今回、更に性能を向上させた新型機の開発を行いたいとの要望があり、十勝産業振興センターとともに、技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. フレームの軽量化と電源の48V化による動力性能の向上
2. 機体近傍でラジオに雑音が入ることについての原因調査と対策（快適性の向上）
3. ソーラーシステムの見直しによる低コスト化に関する検討



ソーラープランター



ひずみ測定試験と構造解析



ノイズ測定試験の様子

■ 支援の成果

1. 実作業を想定した荷重状態でのひずみ測定試験、および3次元CADモデルを用いた構造解析を行うことで構造を見直し、従来機のフレームと比較して約15%の軽量化が図られました。
2. スペクトラムアナライザによる測定を行うことでノイズの発生源を特定し、配線の変更やシールド材・ノイズ対策部品を適宜使用することで、ラジオの雑音を解消しました。
3. 電源の48V化と電動機の高出力化を検討し、電力の受給バランスを維持したまま動力性能の向上が図られました。
4. 複数のソーラーパネルについて発電能力の調査検討を行い、より低コストなものへの変更が可能であることを確認しました。
5. 以上の成果により新型機が開発され、2013年度モデルとして受注・販売を開始しています。

フクザワ・オーダー農機 河西郡芽室町西8条7丁目2 Tel.0155-62-2600
(財)十勝圏振興機構十勝産業振興センター

ガラスとタイルの複合化技術の開発

Development of Composite Technology of Glass and Tile

材料技術部 橋本 祐二

■ 支援の背景

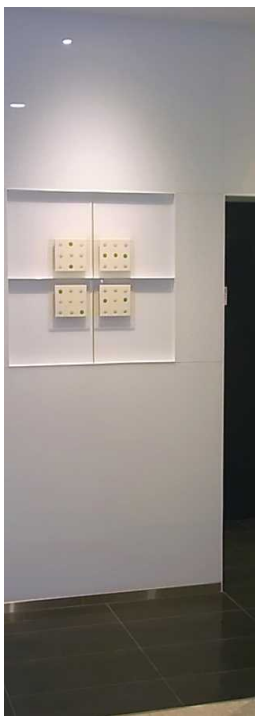
「アズレージョ」と呼ばれる手描きの装飾タイルを製作する「セラミカ ノルテ」（札幌市）は、近年、ガラスと融合させた装飾タイルの開発に取り組んでいます。

焼成後亀裂が入るため、熱膨張率の異なるガラスとタイルの複合化は困難とされてきましたが、焼成条件などを検討することで、それが可能になりました。


現在は、より量感のあるガラスを融合させたタイル製品の開発を目標に、試作を重ねています。

■ 支援の要点

1. ガラスとタイルの原料・素材の選定と検討
2. 成形条件および電気炉による焼成条件の検討
3. デザイン・製品開発







ショッピングセンター
「パセオ」

北海道建設新聞
2011年7月22日

■ 支援の成果

1. ガラスとタイルの複合化技術を開発しました。
2. 開発した技術を利用して、装飾タイルを製品化しました。
3. 札幌市内の「ギャラリー創」などで開催した装飾タイルの展示会は、たいへん好評でした。
4. 北海道建設新聞（2011年7月22日）で、装飾タイルとその技術が紹介されました。
5. J R札幌駅の地下のショッピングセンター「パセオ」に、装飾タイルが施工されました。

セラミカ ノルテ（宮崎幸子） Tel. 090-5955-3066

電気配線用金めっき上に拡散するニッケルの評価

Evaluation of the Diffused Nickel through on the Gold Plating for Electric Wiring

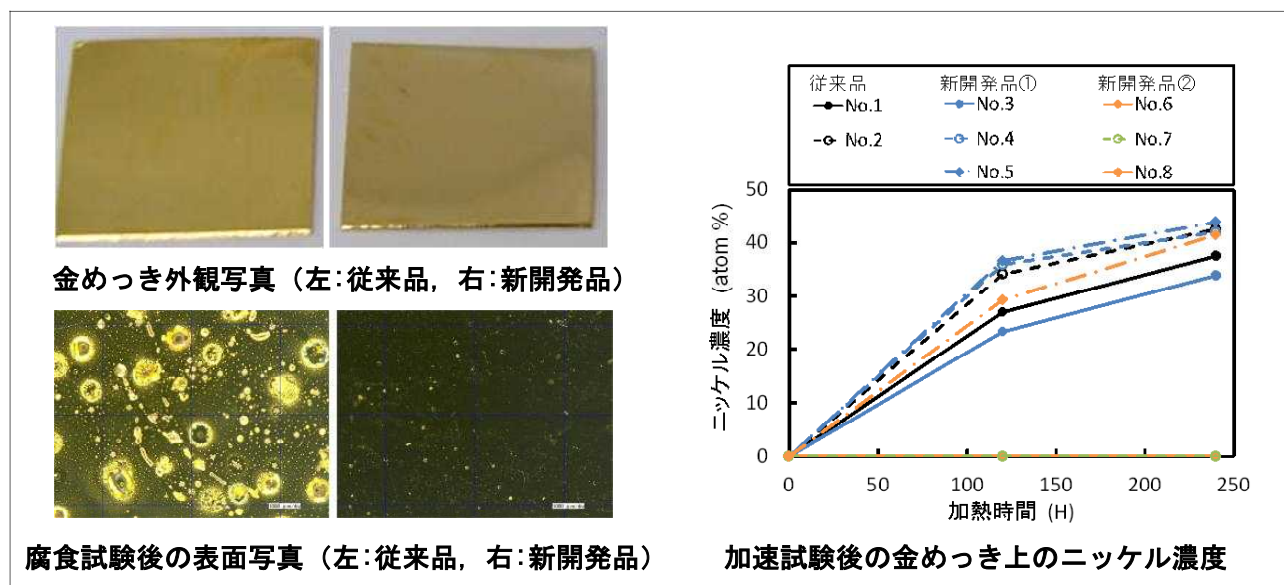
材料技術部 坂村 喬史・齋藤 隆之

■ 支援の背景

電気配線の金めっき表層に下地のニッケルが拡散してくる問題がありますが、この評価、分析の相談を受けました。左下の写真上で見られる黄色い点が腐食試験により可視化された金めっきの欠陥ピンホールです。これが拡散の経路と考えられていますが、高温使用環境やリフローはんだ付けのような加熱により拡散してきます。拡散を起こすための加速試験条件（温度、時間）や最表層のニッケルの定量分析などが確立していないため評価方法の検討を行いました。さらに電気化学測定による耐食性評価も行いました。

■ 支援の要点

1. 拡散評価試験（試験条件・評価方法）の検討
2. 試験条件とニッケル拡散量の関係把握
3. めっき皮膜の耐食性評価



■ 支援の成果

1. 金めっき上にニッケルが拡散するための加速試験条件（温度、時間）を決定しました。
2. 最表面の定量分析法として X 線光電子分光分析法を用い、一定温度における加熱時間とニッケルの拡散量との関係を把握しました。
3. 加速試験でニッケルの拡散が少ないものは、硝酸ばっきによる腐食試験においても高い耐食性を示し、電気化学測定においても基準をクリアしました。
4. これら結果をもとに(株)日本アレフでは高温、長時間使用でも耐えられる新しいめっき製品を開発しました。

(株)日本アレフ 札幌市北区北 21 条西 12 丁目 2 北大ビジネス・スプリング 311
Tel. 011-214-1855

破損した食品加工機械用金属部品の再生

Reproduction of Broken Metal Parts of Food Processing Machine

製品技術部 戸羽 篤也・安田 星季

■ 支援の背景

食品加工機械用金属部品が破損して部品交換が必要になり、機械の製造年が古いためその部品が入手困難であるとの相談がありました。その部品を調べたところ材質が普通鉄であることが判明したので、リバースエンジニアリング技法によりこの部品の再生を試みることにしました。部品の外形を現物から非接触3次元（3D）計測装置で取り込み、その形状データにより粉末積層RP鋳型を製作して鉄を鋳造し、機械加工を施して部品を再生しました。現在、これを食品加工機械に取り付けて従前のように使用できるかを試験しています。

■ 支援の要点

1. 破損部品の材質試験
2. 部品の3D形状データの作成
3. 粉末RP鋳型の製作とそれを用いた鉄の鋳造
4. 再生部品の機能性試験

**■ 支援の成果**

1. 持ち込まれた金属部品の一部を採取してその金属組織を調べ、材質を判定しました。
2. 非接触3D計測装置により破損部品の外形を計測し、3D形状データを作成しました。
3. 計測データをもとに粉末RP鋳型を製作し、鉄を鋳造して部品を再生しました。

(有)宝来軒 江別市大麻東町 13-12 Tel.011-386-8711

道産アロニアを活用した商品開発

Product development utilizing Aronia fruit

製品技術部 万城目 聡

■ 支援の背景

(株)ウィズユーコーポレーションはアロニア果実の特徴である、目の疲労回復などに効果が期待されるポリフェノールの含有量の多さに着目し、北海道産のアロニアを活用したサプリメント商品の開発を進めていました。そこで、商品コンセプトやネーミング開発、パッケージや販促促進媒体のデザイン開発支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 競合商品調査とその結果を踏まえた商品コンセプトの検討
2. ネーミング開発チェックリストを活用したネーミング検討
3. 販路を考慮したパッケージや販促媒体のデザイン



北海道産アロニアのサプリメント「アロニア&クロセチン」

■ 支援の成果

1. ドラッグストアを主要な販路とすると競合商品が多く差別化が図りにくくなるため、メガネ販売店との連携による独自の販路開拓と商品コンセプトづくりを行いました。
2. メガネ店が取り扱うアイケア商品の一つとしてふさわしいネーミング、およびパッケージや販促媒体のデザイン開発を行いました。
3. 2012 年秋より札幌市内のメガネ店数店舗、およびインターネット通販で発売を開始しています。

(株) ウィズユー・コーポレーション
(株) ティーピーパック

硬さ試験による金属材料の評価に関する技術支援

Enhanced Availability of Hardness Testing Machines for Metallic Material

ものづくり支援センター 中嶋 快雄

■ 支援の背景

十勝地域には食料品製造業・金属製品製造業などの多くの製造業者があり、そこで使用または製造される金属材料・製品の性質を評価する技術は重要です。金属材料の硬さ試験は、この重要な評価技術の1つに挙げられる基盤的な技術です。

財団法人十勝圏振興機構（とち財団）は、十勝産業振興センターに配備している設備・機器のうち、特に硬さ試験機を活用することにより、地域企業が金属材料の性質を適確・簡便に評価することを通じて、品質の維持・技術の向上に貢献したいという要望を持っています。そこで、同財団への技術支援のみならず、同財団と共同で、地域企業に対する技術移転を併せて行うこととしました。

■ 支援の要点

1. 各種の硬さ試験および関連する技術を基礎から見直す。
2. 企業訪問等により、地域企業の要望等を把握する。
3. 講習会（講義および実習）により、地域企業への技術移転を行う。



硬さ試験の原理・方法・特徴を講義



操作マニュアルに則って試験を実習

■ 支援の成果

1. 各種の硬さ試験および関連技術の知識を、基礎から見直して網羅的に整理しました。特に、利用が見込まれる試験機（ビッカース硬さ試験機・ロックウェル硬さ試験機・ショア硬さ試験機）の操作マニュアルを作成し、利用者の便宜を図りました。
2. とち財団と共同で、企業訪問及び技術相談対応を実施することにより、地域企業における硬さ試験に関する要望・技術の現状を把握し、また、個別の技術的課題を解決しました。
3. とち財団主催の講習会において共同で講師を担当し、硬さ試験に関する知識・技能を受講企業に移転しました。特に、実習では試験機の操作を体験してもらい、今後の利用促進を図りました。

(財)十勝圏振興機構 帯広市西 22 条北 2 丁目 23 番地 9 Tel. 0155-38-8850

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

Production Support by Rubber Cast of Precise Small Weight for Fishing

ものづくり支援センター 宮腰 康樹
製品技術部 岩越 睦郎

■支援の背景

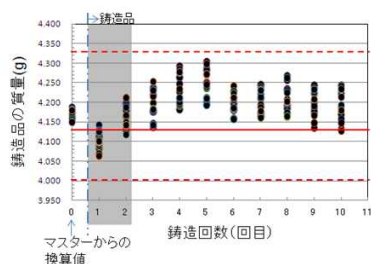
株式会社フジワラでは近年、型コストが低く多品種生産に適することからラバーキャスト法による小型釣り用オモリの製品開発を行ってきましたが、製品の中には高度な重量精度を要求されるものがありラバーキャスト法での対応に苦慮していました。この要求に対応するには高精度なマスター模型とラバーキャスト法における铸造特性(铸造品の重量変化など)の把握が必要となります。本件では、光造形法による小型マスター模型の高精度製造技術の検討と、ラバーキャスト法における铸造品の重量変化などに関するデータ構築を行い、製品重量を 8%以内のバラツキに抑えた高精度な小型釣り用オモリの開発を目指しました。

■支援の要点

1. 光造形法における小型マスター模型の高精度製造技術
2. マスター型体積と铸造品体積との関係把握
3. ラバーキャスト特性(铸造品体積のバラツキ)の把握
4. 仕上げ方法の検討



製作した光造形マスター型



铸造回数と铸造品質量との関係



重量のバラツキを7%以内の範囲に収めた
小型釣り用オモリ(商品名: ミニワンダー)

■支援の成果

1. 3DCAD データ上の体積と光造形品体積との関係を把握し、CAD データに補正値を乗ずることによって、目的通りのマスター模型を作製できました。
2. 光造形マスター型体積とラバーキャスト品体積との関係をデータベース化することで高精度な重量制御を行えるようになりました。
3. 铸造回数と铸造品体積(重量)のバラツキを調査したところ、ゴム型が予熱された3回目以降の铸造品は 7%以内のバラツキの範囲に収まることがわかりました。これにより安定した重量の製品を提供できることが確認できました。
4. 最終仕上げに適用できる効率的なバレル研磨条件を確立しました。

(株)フジワラ 北斗市追分3丁目2番7号 Tel.0138-48-7788

パラメータ設計による制御システムの改善

Technical Support for Tuning of Vehicle Control System by Parameter Design

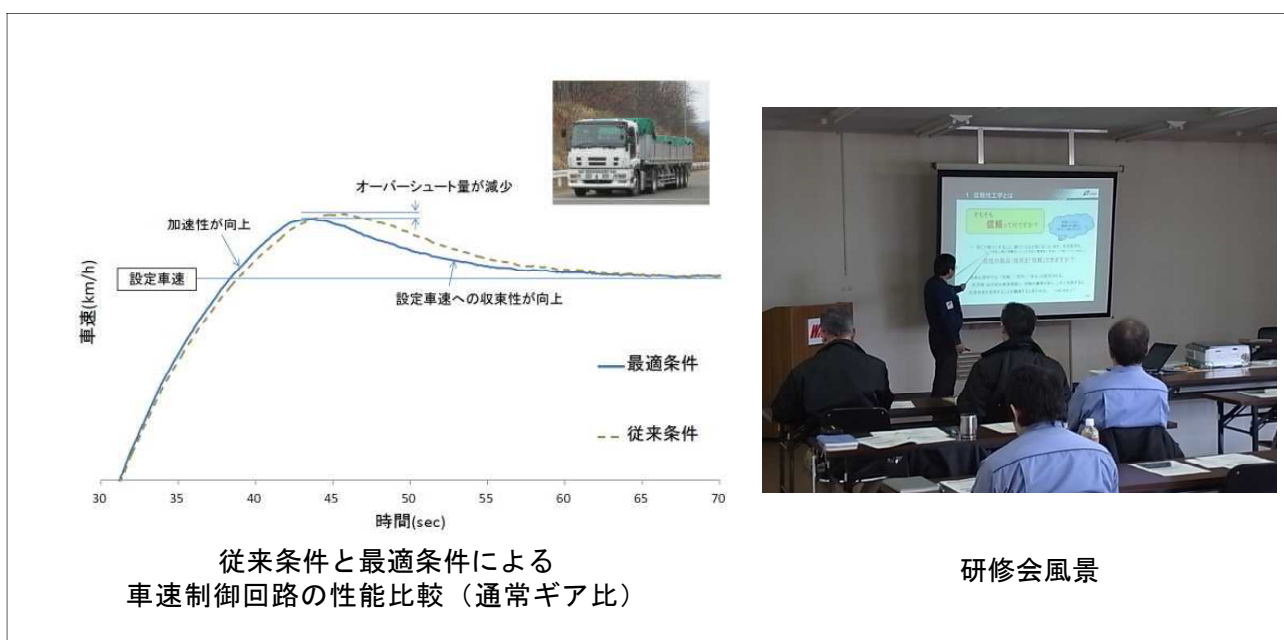
ものづくり支援センター 神生 直敏
製品技術部 飯田 憲一

■ 支援の背景

㈱ワーカーカム北海道では、大型貨物車両の性能・耐久性試験を行っています。車両の様々な制御システムの検証用として導入したシミュレーションシステムの運用方法について相談がありました。そこで、車速制御回路を取り上げ、シミュレーション上でパラメータ設計手法を用いることによる効率的なチューニング（調整）と性能の検証を支援しました。

■ 支援の要点

1. 車速制御回路で使用するパラメータの検討および直交表実験計画の立案
2. シミュレーションでの解析結果の妥当性の検証
3. 信頼性工学など高品質を実現する評価技術の習得



■ 支援の成果

1. 車速制御回路のチューニング項目を 8 種類選定しました。
2. パラメータ設計手法を用いることにより、最適条件を短期間で選定でき、解析結果の妥当性も検証できました。
3. 信頼性工学などの研修会等を実施して、評価技術を習得することができました。

㈱ワーカーカム北海道 勇払郡むかわ町米原 489 Tel.0145-42-3133

※本技術支援で使用した（設備性能測定システム）は JKA 補助事業により整備されました。

麺類製造工場の工程改善

Improvement of the Manufacturing Process in a Noodle Factory

製品技術部 畑沢 賢一・飯田 憲一・鶴谷 知洋

■支援の背景

㈱ 蕎麦食では、うどん、そば、蒸し麺、生ラーメンなどの麺類を製造・販売しています。近年、原油価格や小麦価格の高騰、小売店からの価格引き下げ要求が強くなり製麺業界を取り巻く環境が厳しくなっています。そのため、作業方法やレイアウトの変更、管理方法の見直しを行うことにより生産性向上を図り、コスト低減、納期短縮を実現したいとの相談があり、技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 作業観察や要素作業時間の分析などによる現状把握
2. 工程の流れ化を意識した作業方法の検討
3. 現状分析の結果を基に、改善の立案・実施



進捗状況が分かる生産管理板



冷蔵庫の番地表示

■支援の成果

1. 作業観察や要素作業時間分析などの工程分析結果から問題点を明らかにすることができました。
2. 進捗状況が分かる生産管理板の設置や冷蔵庫の番地表示を行い「見える化」することによって、作業の効率化を図ることができました。
3. 包装部門の工程改善を行ったことにより、改善の気運が高まり全社的な取り組みにつながりました。

㈱ 蕎麦食 蕎麦小牧市有明町1丁目6番21号 Tel. 0144-72-5163

大容量データによる大型模型の製作

Making Large Size Model by Large-scale CAD Data

製品技術部 安田 星季・万城目 聡・中村 勝男

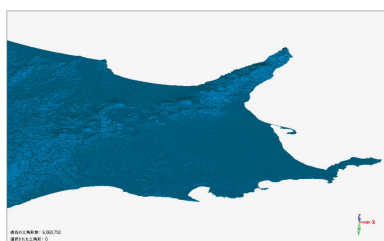
■ 支援の背景

鋳造部品や和菓子の木型などを製作する小樽木型では、催しで展示する大型の北海道地形模型（約 2m × 3m）の製作に取り組んでいました。模型の製作にあたり、北海道の高精細な地形データを入手しましたが、データ量が膨大だったために自社の CAD ソフトでデータを加工・編集することが困難となっていました。また、自社の設備で大容量データを基に NC 加工プログラムを作成したり、大型模型の NC 加工を行うことが困難でした。

そこで、大容量の地形データの加工・編集および大型模型の NC 加工プログラムの作成と NC 加工について当場に相談があり、技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 当社が保有する CAD ソフトによる大容量地形データの加工・編集
2. 地形の高低差を残した地形データの簡略化および地形の三角メッシュデータの作成
3. 当社が保有する NC 加工システムによる加工プログラムの作成および加工



地形の三角メッシュデータ



NC加工



展示の様子

■ 支援の成果

1. 当社が保有する CAD ソフトにより、分割された大容量地形データの隙間を埋めて結合したり、不要な部分を削除するなどしてデータを加工・編集しました。
2. 地形の高低差を残したままデータを簡略化し、NC 加工に適した容量の地形の三角メッシュデータを作成しました。
3. 当社が保有する NC 加工システムによる NC 加工プログラムの作成および、NC 加工についてアドバイスをを行いました。
4. 地形データに基づいた大型の北海道地形模型を完成することができました。

小樽木型 小樽市塩谷 1 丁目 19-30 Tel.0134-26-4072

※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。

アサリ養殖場の雑海藻除去装置の開発

Development of Seagrass Weeder for Short-necked clam Nurseries

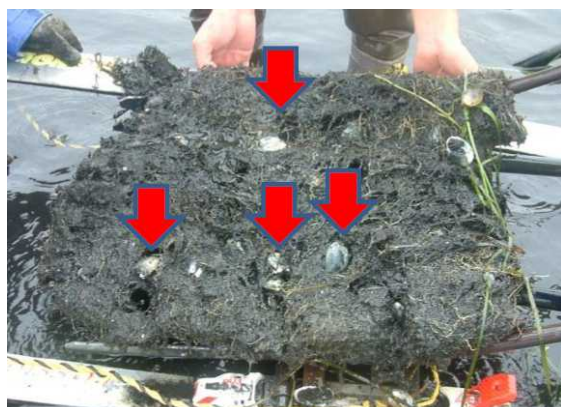
情報システム部 鈴木 慎一・浦池 隆文

■支援の背景

アサリ養殖場にアマモ等の雑海藻が繁茂するとアサリがその根に絡んで死んでしまったり、収穫時に障害物となって作業の邪魔となり、生産性低下の原因となります。現状、アサリの生産者は、干潮時に多数の人手をかけたたり、既存の農業用耕耘機を使用して雑海藻を除去していますが、限られた時期に労力を集中し難いことや経費がかかること、除去状態にもバラツキが出るのが課題になっていました。(株)篠田興業では、これらの課題を解決するため、随時作業が出来るように水中からバラツキ無く雑海藻の除去作業を行い、少人数で操作可能な装置開発に取り組みました。その効率的な開発を進めるために、(財)釧路根室圏産業技術振興センターと共同で除去機構部の構造や試作機の試験・検証方法等について技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 雑海藻の根本付近を切断する機構の開発
2. 雑海藻の根を引き抜き裁断する機構の開発
3. 上記の機構を組みこんだ試作機の製作とその実証試験



雑海藻の根に絡んだアサリ貝



雑海藻除去試作機

■支援の成果

1. 海藻の根本付近の茎を切断する際に周囲の水流により茎が流されずに切断する機構を開発しました。
2. 海藻の根を引き抜くための回転式の根起こし機構を開発しました。
3. 水中で海藻等を除去する試作機を製作し、実証試験を行ってその除去性能や改善点を検証しました。
4. 平成 24 年度の経済産業省の新連携支援事業に採択され、事業化に向けて開発を進める計画です。

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

風況精査解析プログラムの改良

Improvement of the Anlysis Program for Wind Synopsis

環境エネルギー部 北口 敏弘

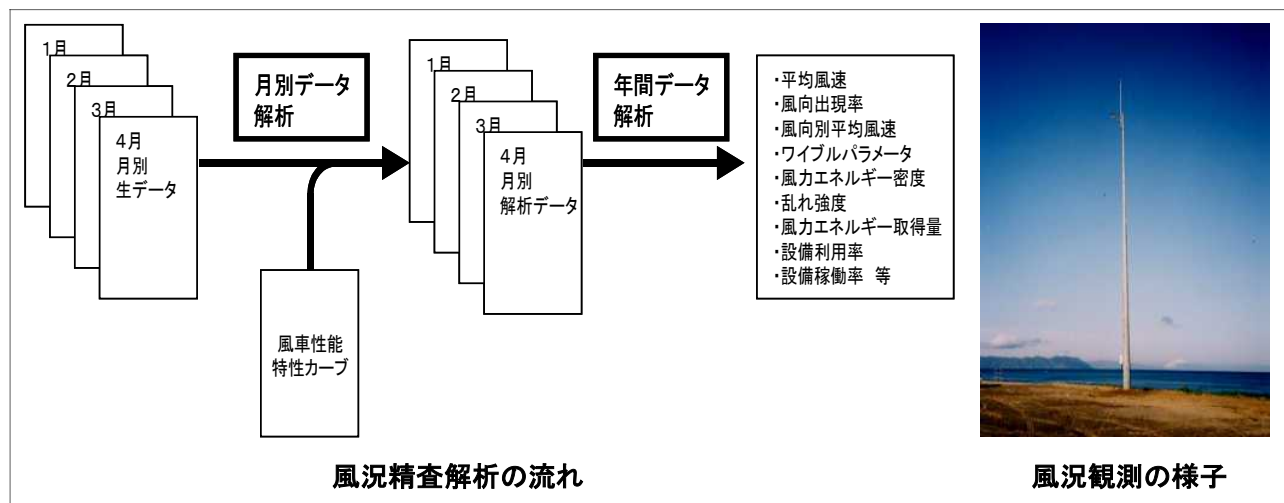
■ 支援の背景

風力発電は再生可能エネルギーとして位置づけられ、二酸化炭素排出量が少なく地球温暖化防止に貢献できる環境に優しいエネルギーとして注目されています。また、再生可能エネルギーの固定価格買取制度が平成24年度から始まり、今後、さらに風力発電設備が増加するものと思われます。

さて、大型風力発電設備を導入する際には独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）が作成した風況精査マニュアルに沿って、複数の定められた高さにおいて1年間風況を観測し、解析する必要があります。当初は主に地上高10～30mで観測が行われておりましたが、風力発電機の大型化に伴い、平成17年から40m、50m高での観測が追加となりました。また、日本の地形は山間部が多い、台風が来るなど欧州とは違う日本独特の評価指標（乱れ強度など）が重要視されるようになりました。これらのことから、過年度に開発した風況精査プログラムを改良する必要が生じました。

■ 支援の要点

1. 風況観測データロガーシステムの変更に伴う修正
2. 欠測値の取り扱いにかかる修正
3. 乱れ強度の評価方法の修正



■ 支援の成果

1. 計測点数の増加、風速計と風向計の組み合わせの変更など新しい風況観測データロガーシステムに対応したプログラムとしました。
2. これまで欠測値については手作業で判断していたものを自動判別できるようにし、解析に反映させました。
3. 乱れ強度の評価を修正し、NEDOのガイドラインに沿った評価ができるようになりました。

木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーシステムの開発

Development of Wood Biomass Fired Thermal Liquid Boiler System

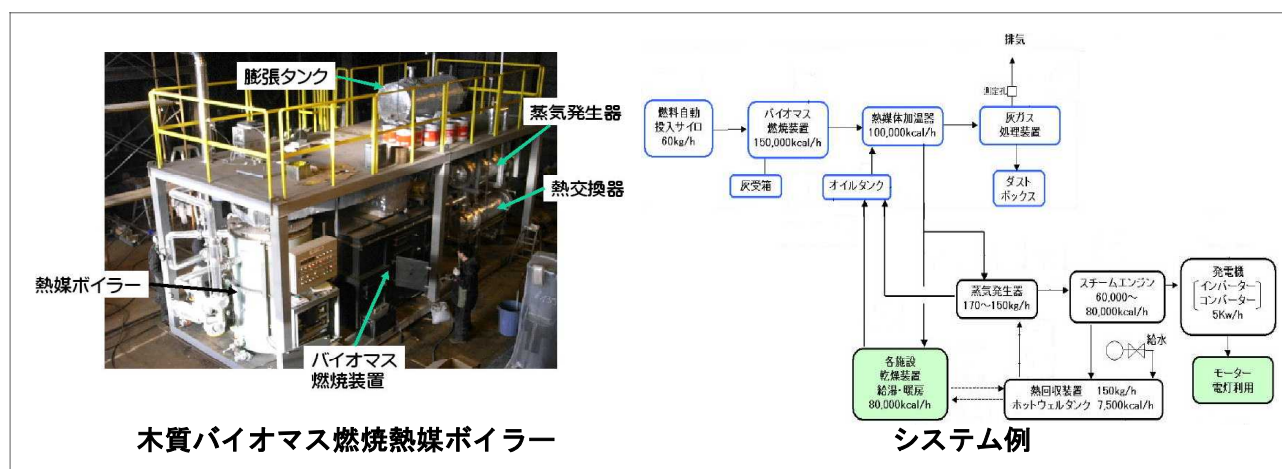
環境エネルギー部 北口 敏弘・上出 光志・山越 幸康

■ 支援の背景

熱媒ボイラーは熱媒体として水ではなく、油を使用します。油を使用すると常圧で高温（～500℃）が得られるので、設備費の抑制ができ簡便な操作性および直接加熱に比べて温度の均一性が得られる等の利点があります。一方、北海道には、道北、道東地方を中心に豊富な木質バイオマス資源があります。これらのバイオマス資源を熱源として活用すれば、化石燃料の使用量が削減でき、二酸化炭素排出量が抑制できます。しかし、市販の熱媒ボイラーは石油やガスを燃焼させるものしかありません。(株)アイ・セックでは、操作性の良い木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーシステムの開発を行いました。当场では性状評価、性能評価および改良に伴う支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 木質バイオマス燃料の燃料性状、発熱量測定
2. 熱媒ボイラー＋蒸気発生器＋熱交換器（温水発生器）の性能試験
3. 熱媒ボイラーシステムの性能試験結果の解析
4. 熱媒ボイラーシステムの改良に対する助言



■ 支援の成果

1. 使用した木質バイオマス燃料の工業分析（水分、灰分等）、元素分析（水素等）、発熱量を計測し、燃料特性を明らかにしました。
2. 木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーで加温した高温熱媒により安定的に蒸気を生産できることを確認しました。これにより、この熱媒ボイラーが乾燥など、他の用途にも応用可能であることが分かりました。
3. 木質バイオマス燃焼熱媒ボイラーへの燃料投入熱量はほぼ設計通りの値であることが確認できました。

(株)アイ・セック 旭川市永山4条7丁目5-4 Tel.0166-46-3496

※本技術支援で使用した排ガス分析計は JKA 補助事業により整備されました。

廃棄乳を含むパーラー排水浄化装置の開発

Purification Processing Facilities of Milking Parlor Drain Containing Wasted Milk

ものづくり支援センター 浅野 孝幸
環境エネルギー部 三津橋浩行・佐々木雄真

■ 支援の背景

道内の酪農業では大規模化が進んでおり、これにともないミルクパーラー方式による搾乳方法が普及しています。パーラーの洗浄により排出される汚水は、環境への負荷が懸念されることから浄化処理装置が普及してきました。酪農家からはパーラー排水と同時に廃棄乳も処理できることが望まれています。廃棄乳は非常に高濃度であり廃棄乳を含むパーラー排水の浄化処理は困難とされています。

(有)今岡建機サービスでは液中膜を用いた水産加工排水処理施設の開発に実績があり、このノウハウを活かして廃棄乳を含むパーラー排水浄化装置を開発しました。当场では試作段階から継続して技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 活性汚泥の馴養方法の検討
2. 処理状況の把握に必要な水質等の測定
3. 維持・管理手法のマニュアル化



実浄化装置機械室



左：原水 右：処理水

■ 支援の成果

1. 膜分離活性汚泥処理装置を組み合わせた廃棄乳を含むパーラー排水浄化装置およびふん尿混入に由来する未消化繊維質を除去するスクリーンを開発しました。
2. せたな町内の 300 頭規模酪農場に実浄化装置を設置しました。
3. 処理水の水質は BOD、SS とともに 10mg/L 以下であり良好な処理結果が得られています。

(有)今岡建機サービス 瀬棚郡今金町字田代 233 番地 10 Tel.0137-82-0676

家庭用脱臭剤の開発
Development of Deodorant for Homes

ものづくり支援センター 浅野 孝幸

■ 支援の背景

安田建材(株)では自然素材による家庭用脱臭剤の製造販売を新規事業として企画し、準備を進めていましたが、材料の選定において専門的な知識や試験が必要となりました。そこで現場では簡易な吸着試験方法を考案し、吸着材料や包装資材の選定を容易にするなどの技術支援を行いました。その結果、商品化に成功し新会社が設立されました。

■ 支援の要点

1. 簡易な吸着試験方法
2. 吸着材料の選定
3. 包装材料の選定



商品パンフレット

商品例

■ 支援の成果

1. 検知管を用いて硫化水素の吸着性を評価する簡易な試験が可能となり、材料の選定が容易になりました。
2. 複数の吸着材料を組合せることで吸着性能に優れ、安全性の高い脱臭剤を開発することができました。
3. 簡易試験により粉末化した吸着材料が漏れ出ず、ガス透過性の良い包装資材を選定することができました。
4. 新会社（(株)キタマル）を立ち上げカタログやオンライン販売しています。

(株)キタマル 札幌市西区発寒9条12丁目1-35 Tel.011-676-5371

アスベスト含有建材の迅速判別方法の開発

Development of fast distinction methods of the asbestos content building materials

環境エネルギー部 高橋 徹
情報システム部 飯島 俊匡・高橋 裕之

■ 研究の背景

中間処理、リサイクルまたは最終処理を行う上で、がれきの選別状態は重要なポイントになりますが、大量のがれきに特別管理廃棄物がいったん混入すると膨大な労力、時間、費用を要することとなり、迅速ながれき処理に大きな支障を来すこととなります。特別管理廃棄物の中でもアスベストは、事業用建物、一般住居等の建築物一般に広く使用され、倒壊した建物のがれき中にアスベストが混在してしまう可能性は高いとされています。一方、アスベストの定性分析には、X線回折法、位相差顕微鏡の方法がありますが、いずれも、感度が悪い、測定時間が長い、熟練の技が必要である等の欠点を有しています。現場分析可能で、迅速性、汎用性、正確性を有するアスベストのスクリーニング法を開発するため、高感度検出器を有する小型 X 線回折、光学顕微鏡を用いて現場におけるアスベスト含有建材の迅速判別方法について検討しました。

■ 研究の要点

1. 高感度検出器を有する X 線回折法によるアスベスト含有建材の判別法の確立
2. 光学顕微鏡を用いたアスベスト含有建材の迅速判別方法の確立
3. アスベスト含有建材の迅速判別方法の確立



■ 研究の成果

1. 高感度検出器を有する X 線回折法は、0.1(%)程度のアスベスト（クリソタイル）を定性・定量分析でき、アスベストを迅速に判別できることが分かりました。
2. 100 倍の光学顕微鏡で撮影した画像結果から、繊維形状が十分に確認でき、長さが 20 ミクロン以上、その太さは1ミクロン以下であることが確認できました。
3. アスベスト含有建材の迅速判別方法を構築しました。X 線回折法も光学顕微鏡も熟練の操作を必要とせず、汎用性と信頼性が高い判別システムであると考えられます。

(株) 環境科学開発研究所 札幌市中央区南 20 条西 10 丁目 Tel.011-511-8969

ヒートポンプによる浴場等の廃熱回収システムの開発

Development of Heat Recovery System of Waste Water from Bathroom by Heatpump

ものづくり支援センター 岡 喜秋
環境エネルギー部 保科 秀夫・白土 博康

■支援の背景

道内の宿泊施設内にある浴場からの廃湯は多量にあり、また廃湯温度も 35℃以上ありますが、ほとんどは利用されずに棄てられています。道内の一部では廃湯廃熱の利用が行われていますが、効率的に利用されているとは言い難い状況です。また、ヒートポンプ設備は海外、道外で製造されており、非常に高価です。そのため、銭湯などの零細事業体がヒートポンプを導入することは難しいのが現状です。また海外、道外製品はメンテナンス、緊急時の対応もできていません。市内の企業より、廃湯廃熱の回収用のヒートポンプ技術、熱交換技術および制御技術を組み合わせた低価格のシステム設計・製造についての相談がありましたので、派遣指導で対応しました。

■支援の要点

1. ヒートポンプ製造技術について
2. 廃湯の熱交換技術について
3. 簡素な制御技術について



岩見沢市内の温浴施設（なごみの湯）



試作ヒートポンプ：出力35kW

■支援の成果

1. 定格出力 7.5kW の圧縮機を使用したヒートポンプを試作しました。このヒートポンプの出力は 35kW、COP は 4～5 で、市販品の 1/2 以下の価格で製造できました。
2. 腐食、スケールに強いプラスチック材料を使用した廃熱回収用の熱交換器を試作し、性能を測定した結果、高効率で使用できることがわかりました。
3. 操作を簡便にするため、できるだけ簡素な制御システムにしました。この廃熱回収システムを札幌市内、岩見沢市内の 2 箇所に設置し、経済性、耐久性を検証しています。

エル電(株) 札幌市東区北 33 条東 18 丁目 3-15 Tel.011-780-4455

エネルギーの有効活用を目指す直流混合機の評価技術

Evaluation of direct-current power mixture

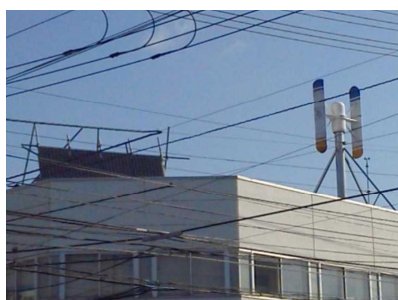
ものづくり支援センター 新井 浩成

■ 支援の背景

一昨年（2011年）の東日本大震災以降、再生可能エネルギーへの関心が高まっています。住宅向け太陽光発電では得られた電力をパワーコンディショナーによって交流へ変換し、自家消費および余剰電力を電気事業者へ売電（系統連系）していますが、曇天などでは十分な発電量が得られず交流へ変換できないという課題があります。そのため、当該企業では再生可能エネルギーを有効に活用するために、電力を直流で扱い自家消費を前提とした直流給電システムを構築し、社屋上の太陽光発電と風力発電を用い、社内照明を LED 化し、使用電力量などの評価を行っています。本システムでは電力変換損失の低減、電力合成が容易などの特徴があります。当场では当該企業に対し、システムの中核を担う直流混合機の評価・検証について技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 直流混合機とパワーコンディショナーの比較検証手法の検討
2. 直流混合機の電力変換回路効率に関する評価
3. 直流混合機の制御条件に関する評価



社屋上に設置された太陽光と風力発電



LED 照明化（直流給電）による省電力化

■ 支援の成果

1. 直流混合機とパワーコンディショナーの比較検証手法を提案しました。現在、共同研究にて評価を行っています。
2. 電力変換回路の効率測定によって損失箇所が明らかになり、回路の改良を行うことができました。
3. 制御条件の見直しにより、再生可能エネルギーの出力変動に伴い生じていた商用電源使用量を削減することができました。

シオン電機（株） 〒 065-0024 札幌市東区北 24 条東 4 丁目 1 Tel. 011-751-8686

薪ストーブの開発

Development of Fire Wood Stove

環境エネルギー部 上出 光志

■ 支援の背景

刑務所における作業は、受刑者の改善更生及び社会復帰を目的とした矯正処遇の一環として実施されています。ここで製造される刑務所作業製品は高品質・低価格な"刑務所良品"、"Made in Prison"として全国で販売されています。網走刑務所では薪ストーブを開発しており、市場に出す直前の薪ストーブの性能評価と排ガス中の一酸化炭素低減、燃焼室の改善に関する相談を受け、技術支援で対応しました。

■ 支援の要点

1. 一般的な性能試験について
2. 燃焼時に発生する一酸化炭素量の低減について
3. 安定した薪の燃焼を維持するストーブの構造について
4. 空気送入位置の調整について
5. 正面ガラス窓の曇り防止について
6. 灰出し機構について



薪ストーブ外形



薪ストーブ前景

■ 支援の成果

1. 排出される燃焼排ガスには問題がありませんでした。
2. 空気孔を適正に配置し、排ガスの燃焼室内での滞留時間を延長することにより、排ガス中の一酸化炭素量を低減しました。
3. ロストルを設置し、薪全体に空気が十分に巡るようにしました。
4. エアカーテンで曇りずらくしました。
5. 灰を取り出しやすくするため、灰箱を設置しました。

網走刑務所作業課 網走市字三眺 Tel. 0152-43-2258 Fax 0152-43-2215

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

Development of snow melt system using ventilation exhaust heat from public facilities.

環境エネルギー部 平野繁樹

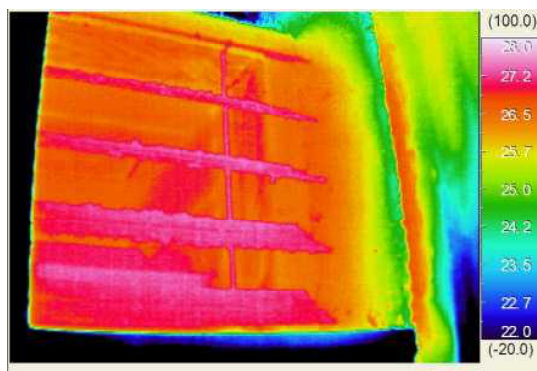
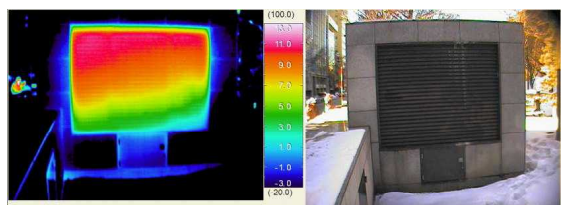
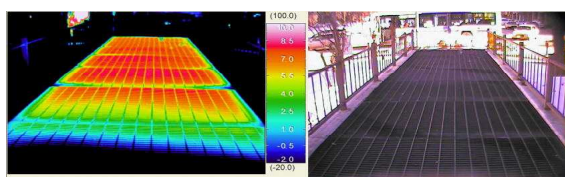
■ 研究の背景

公共施設等の換気排熱（都市排熱）を利用した路面（歩道、駐車スペース、建物出入口等）の融雪システムについての調査・研究を行いました。

使用するシステムは、換気排熱を、透水性かつ通気性を有する多孔質舗装路面に面状に送風することで融雪を行う直接接触型空気吹出式融雪システムであり、本システムはその優れた融雪性能と環境負荷の小さなシステムとして、道内で温泉施設や住宅の排熱を利用した実証試験を実施してきました。本研究では、具体的な公共施設（地下街、市役所庁舎、地下鉄など）からの排熱調査および排熱利用による融雪システムの調査を行い、公共施設等の換気排熱を利用した融雪システムの可能性についての評価を行いました。

■ 支援の要点

1. 公共施設換気口における風量、温度、湿度測定による排熱量の調査
2. サーモカメラによる排熱状況の調査および融雪能力の評価



大通公園における地下街換気排熱状況
上：西3丁目、下：西5丁目

札幌市役所厨房換気口排熱状況

■ 支援の成果

1. 市内公共施設の排熱調査を行い、十分に熱利用できることを確認しました。
2. サーモカメラにより、公共施設からの排熱状況の調査を行い、その融雪能力についての評価を行いました。その結果、公共施設等の換気排熱を利用した融雪システムの可能性が示唆されました。

(株)ホクスイ設計コンサル 札幌市北区北6条西9丁目2番地ホクスイビル
Tel. 011-737-6232 Fax 011-708-528

※本研究は「札幌発の環境産業創出事業」の一環として取り組みました。

1 / f ゆらぎモードを備えた多機能型LED照明

Multifunctional LED Luminaire with 1/f Fluctuation Function

情報システム部 橋場 参生

■支援の背景

照明デザイン、設計、製作などを手がける(有)イリスは、屋内外の生活空間に癒しや安らぎを与える「明かり」でありつつ、停電時や災害時には懐中電灯としても活用でき、さらに、ソーラー充電機能により省エネにも配慮したLED照明器具の開発を企画しました。電気資材の製造・販売を営む清水勸業(株)と共同でこの照明器具の開発に着手した同社より、人に心地良さを与えるとされる1 / f ゆらぎを取り入れたLEDの制御方法について相談を受け、製品化に向けた技術支援を行いました。

■支援の要点

1. 1 / f ゆらぎを取り入れた発光パターン制御技術
2. 制御回路の設計・開発
3. 制御プログラムの設計・開発



完成したソーラー付LED照明器具「fuu」



多彩な活用方法

■支援の成果

1. キャンドルのように光が揺らめく機能(1 / f ゆらぎモード)を実現しました。
2. 満充電時、1 / f ゆらぎモードで約40～50時間の点灯が可能です。
3. 周囲が明るい場合は消灯してソーラー充電を行い、暗くなると自動的に点灯します。
4. 防滴仕様なので、屋外での使用も可能です。
5. ソーラー付LED照明器具「fuu(フー)」として製品化されました。

(有)イリス 札幌市中央区南11条西20丁目4-3 Tel. 011-511-0488
 清水勸業(株) 札幌市中央区南11条西20丁目4-3 Tel. 011-561-4201

介護現場での運用に向けたトランスファ・スツールの開発

Development of the Portable Transfer Stool which the Operations in a Care Site is Considered

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

■ 支援の背景

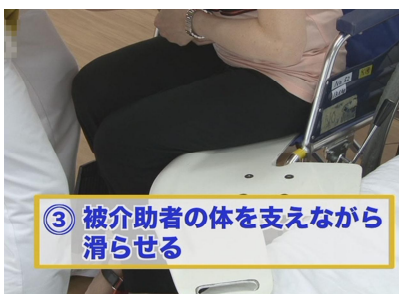
移乗とは、介護中で行われる介助の一つで、患者をベッドから車いす等へ移すことを指します。介助者にとって負担が大きく、介助者の7割が腰痛を抱える原因と言われています。この移乗の負担を軽減するために開発された新たな介護機器が、このイス型移乗介助装置『トランスファスツール』です。標準型車いすとベッドの間を、患者が座ったまま移乗可能です。これまで、東京大学と当事、(株)プラウシップの三者は、このトランスファスツールのコンセプトを提案し、基本機能から開発を進めてきました。今年度は製品化のため、介護現場での運用を踏まえた機能強化を検討し、最終的な試作開発を行いました。

■ 支援の要点

1. スツール全体の強度アップ
2. 介護現場における運搬性の向上
3. 使いやすさなどを含めたデザイン



トランスファスツール



使用例（ビデオを作成）



スツールの強度試験

■ 支援の成果

1. 全体の強度アップを図り、ボード定格体重 130kgf 以上を実現しました。
2. 現場での使いやすさや安全性に配慮したデザインの改良を施しました。ボードの設置位置を誘導するガイドや、軽快で安定性の高い運搬用キャスタを配置しました。
3. 近日中に介護現場での運用試験を終え、製品化する予定です。
4. 本製品について、特許を取得しました（特許第5142693号）。

(株)プラウシップ 札幌市白石区北郷4条4丁目20-17 Tel. 011-875-5191
東京大学、高橋尚基デザイン事務所

学校用椅子座面の機能性評価

Functional evaluation of the chair's seat for school children

製品技術部 吉成 哲

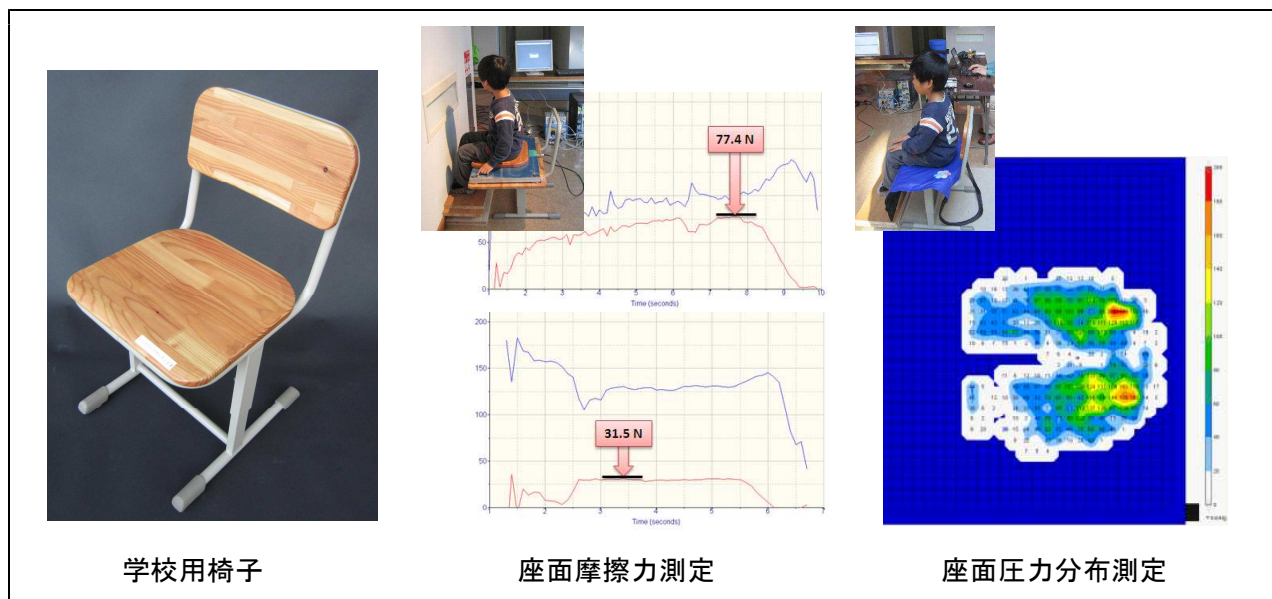
■ 支援の背景

釧路森林資源活用円卓会議のメンバーである釧路建具家具生産協同組合と釧路工業技術センターは、地場で育ったカラマツ材を使用した学校用机椅子を共同で開発しています。木製椅子の座面は硬く滑りやすいため、学習に適した姿勢を保持しにくいことが懸念されます。また「姿勢が悪い小学生が増えている」と教師が感じる小学校が7割以上にのぼっています。

そこで、座面にノンスリップ塗装と大きな曲率の掘り込み加工を施した椅子が試作されました。当時は、試作品の開発において人間工学的評価とモニター調査に関する技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 座面摩擦力測定による滑りにくさの検証
2. 座面圧力分布測定による掘り込み加工の影響評価
3. モニター調査におけるアンケート結果の分析



■ 支援の成果

1. 座面へのノンスリップ塗装により、従来の2倍以上の摩擦力が得られました（10名の平均）。
2. 座面掘り込み加工により、一般的なフラット座面に座る場合と比較し、からだとの接触面積が増加することが分かりました。
3. モニター調査のアンケートにおいても、「椅子が滑りにくくて使いやすい」、「安定感がある」等の意見が寄せられ、地域の小学校に導入されています。

釧路建具家具生産協同組合 釧路郡釧路町桂1丁目2 Tel.0154-37-0252
 釧路工業技術センター 釧路市鳥取南7丁目2-23 Tel.0154-55-5121

ゴルフスイングトレーニングスーツの開発

Development of the Golf Swing Training Suit

ものづくり支援センター 前田 大輔
製品技術部 吉成 哲・中島 康博・桑野 晃希

■ 支援の背景

(有)サイエンスゴルフアカデミーでは、独自の理論に基づいたスイング指導を行なっています。これまで、理論的な説明や手本動作の提示による指導を行なってきましたが、今回、より効果的なスイング指導を行うため、スイングのポイントとなる動作を体感的に教示するトレーニングデバイスの開発に着手しました。当场では、これまで培ってきた軽労化技術を応用し、身体装着型デバイス（図参照）を用いた動作教示方法について技術支援を行いました。

■ 支援の要点

1. 身体への動作教示方法の検討
2. トレーニングデバイスの構成検討
3. トレーニングデバイスの試作開発



■ 支援の成果

1. スイング理論のポイントとなる動作を分析し、身体への外力提示により動作を教示する方法について検討しました。
2. 当场が保有する軽労化技術を応用して、弾性部材を用いて身体に外力を提示する方法を考案しました。外力提示部位、外力提示強度、装着方法等について検討のうえ、トレーニングデバイスの構成を決定しました。
3. 開発した試作モデルは同社でのスイング指導に活用されています。

(有)サイエンスゴルフアカデミー 札幌市中央区大通西18丁目1-32 Tel. 011-621-6233

インソール着用時の身体安定性評価

Evaluation of Physical Stability with Wearing Insoles

製品技術部 桑野 晃希・中島 康博

■支援の背景

インソールとは靴の中敷きのことで、形状やクッション性により、歩行中の衝撃吸収や姿勢矯正の効果があるとされています。療整院では整骨院として患者の治療に当たる一方で、身体安定性の向上を目的に、体重の集中部に凹凸を設けたインソールを開発していますが、客観的なデータが不足していることから、数値に基づいた安定性評価をしたいとの相談がありました。

■支援の要点

1. 床反力計を用いた重心動揺の計測方法
2. 柔軟素材による不安定な立位面を作る工夫
3. 重心動揺軌跡の評価方法

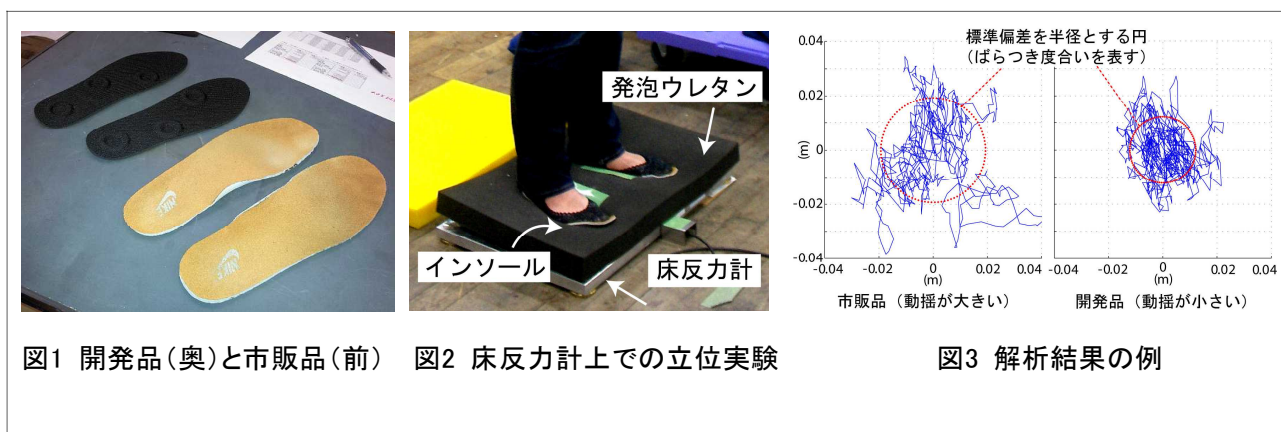


図1 開発品(奥)と市販品(前)

図2 床反力計上での立位実験

図3 解析結果の例

■支援の成果

1. 発泡ウレタン製の不安定な立位面を用いて重心動揺を拡大することにより、インソール間の身体安定性の差を明瞭化できました。
2. 重心動揺軌跡を標準偏差を半径とする円で示すことにより、直感的、定量的な比較が可能になりました。
3. 10名の被験者実験の結果、市販品に比べて本開発品は身体安定性が高い傾向が得られました。

療整院 札幌市北区新琴似7条1丁目3-27 Tel.011-746-4976



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