

平成23年度
福島県ハイテクプラザ

試験研究概要集



福島県ハイテクプラザ
FUKUSHIMA TECHNOLOGY CENTRE

平成23年度 福島県ハイテクプラザ 試験研究概要集

目 次

製品の開発・高度化

CFRPサンドイッチパネルの開発	1
簡易型転落・転倒警告装置の開発	2
パーフェクトシルクを活用した寝装寝具の開発	3
羅布麻/絹繊維製品の漂白加工技術の開発	4
野の花マットの容器開発	5
除染テープの開発	6

生産技術の開発・高度化

CFRPの穴加工における工具・加工条件の検討	7
難削材の切削加工技術	8
座標測定機のトレーサビリティ維持に関する研究	9
材料科学的なアプローチによる厚板鍛造の高度シミュレーション技術の確立	10
繰返し荷重試験による疲労特性評価	11
蓄電池集電部用溶接システムの開発	12
微小部品のバリ取り技術の開発	13

エレクトロニクス・情報通信関連技術の開発

FPGAを用いた制御システムの開発	14
ネットワークオンチップ構成における高位合成に関する研究	15
スマートフォンを活用した道路状況センシングとその局所的情報交換のための車車間通信の研究開発	16

エネルギー・環境関連技術の開発

浅部地中熱利用システムの開発	17
石炭灰を加工したショットピーニング材の用途拡大	18
石炭灰を配合した陶芸用材料の開発	19
石炭灰フィルターの成形方法の確立と吸着可能な有害物質または有価物質の特定	20

農工連携技術の開発

地場水産資源由来グリコサミノグリカン・機能性ペプチドの開発	21
-------------------------------	----

食品関連技術の開発

会津身不知柿の冷凍技術を活用した一次加工食材の開発	22
洋ナシの冷凍技術を活用した一次加工食材の開発	23
ナツハゼを活用した一次加工材（ピューレ等）の加工技術開発	24
紫黒米の色素を活用した味噌の開発	25

工芸関連技術の開発

大堀相馬焼における代替材料及び新規デザインの開発	26
有色光重合性含漆共重合精製物を応用した製品開発とその耐久性について	27
コーティング処理技術の開発	28
震災被害に伴うリメイク仏壇用本漆塗料の開発	29
金属リングへの微細漆加飾工法の確立	30

用語解説(本文下線)

用語解説(本文下線)	31-36
------------	-------

CFRPサンドイッチパネルの開発



図1 試作治具 表面（左上）
 図2 試作治具 裏面（左）
 図3 治具に被削物を固定して旋盤に固定したところ（上）

製造コスト削減には加工時間短縮が重要であるため、軽量・高剛性の治具が必要になります。そこで発泡炭素材料をコア材としたCFRPサンドイッチ材の成形方法の開発および基礎物性の評価を行いました。その結果をもとに治具を試作し、東北6県トヨタ本社展示会に出品したところ高評価を得ました。

切削加工で製品を製造する際、直接チャッキングできない場合が多くあります。その場合は治具で被削物を固定し、治具をチャッキングして回転させて切削加工します。

被削物を固定する治具は、非対称な形状であることとその重量のために、回転速度を上げることが難しく、そのために加工時間が長くなります。また重量が増えると、治具の取り外しや被削物を固定するといった段取り時間も長くなってしまいます。つまりコスト削減のためには、段取り時間短縮と加工時間短縮が図られる治具の開発が必要不可欠となります。

そこで今回、軽量かつ高剛性の材料を用いた治具を試作を行いました。コア材に発泡炭素材料（比重0.3）とスキン材にCFRPを用いたサンドイッチパネルを試作し、治具と

して必要な材料特性を評価しました。また治具にはプレス成形では対応できない曲面や、1つの部品で厚みが異なるものが存在するため、それぞれの形状にあったサンドイッチパネル成形方法を開発しました。

これらの成果をもとに、図のような治具を試作し従来の鋼材治具と比較した結果、重量は1/10、生産/作業性は1.5倍となりました。

この試作治具を、東北6県トヨタ本社展示会に出品したところ高評価を得、多くの質問とともに搬送用ロボットへの応用の提案も受けました。また後日、数社から依頼を受け個別に治具の説明等行い高評価を得ました。

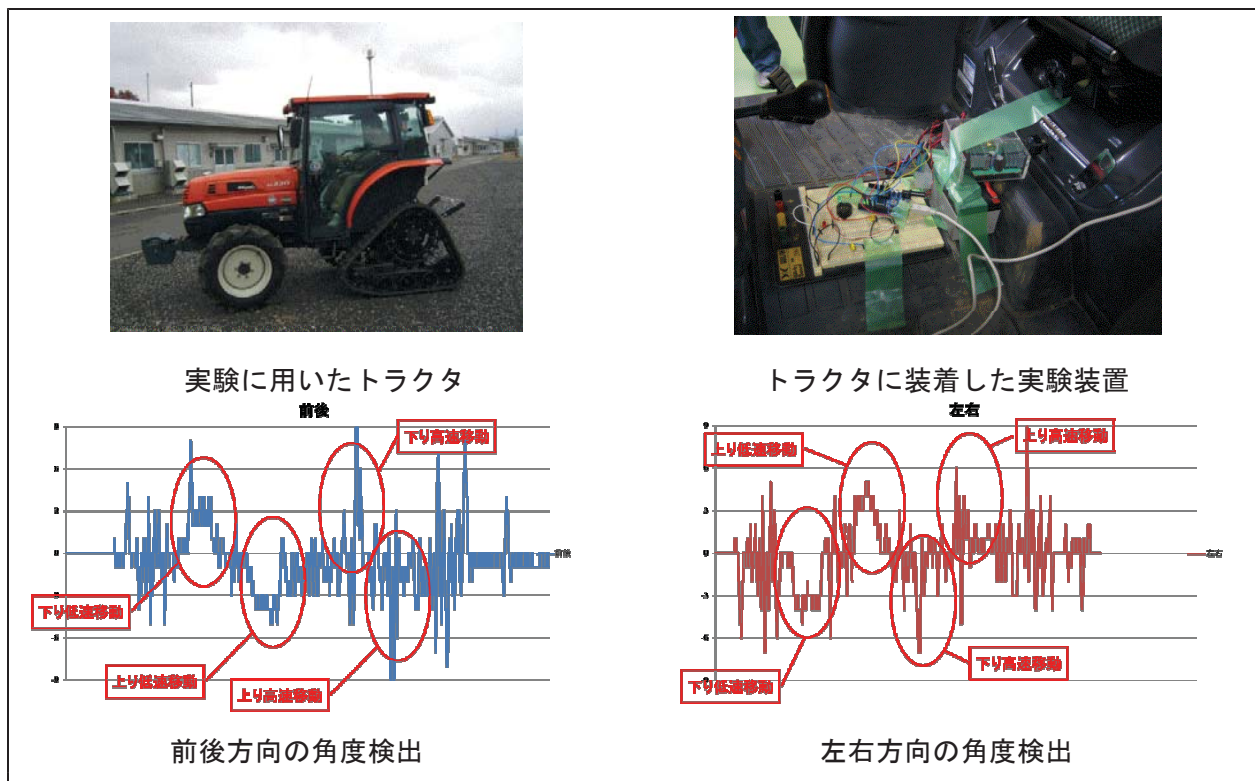
技術開発部 工業材料科

菊地 時雄

丸隆工業株式会社

宮田 智弘

簡易型転落・転倒警告装置の開発



農作業時における転落・転倒防止のため、基本システムとして安価なセンサーを用いた予防・安全装置を開発し角度検出が可能か調査したところ、角度検出によって警告信号を出すことは可能になりましたが、角度検出の精度が悪いことがわかりました。

農作業時の死亡事故の48%が乗用トラクタでそのうち転落・転倒が78%を占めます。

また、他県の調査では農道・公道での転落・転倒、水田や畑の出入り口での転落・転倒が多いとの結果が出ています。これらのことから、転落・転倒を防止または危険な状況を検知し注意を喚起する警告装置を開発することは、農作業死亡事故の減少に対する効果が大きいと考えられます。

福島県でも、毎年農作業死亡事故が発生し、その発生件数は全国高位となっています。また、今後とも高齢者の農業従事の増加が見込まれることから農作業安全対策への要望は大きくなっています。そこで、以下の装置の開発を行い対策の可能性を探ります。

1. 予防安全装置

(1) 転倒警告装置（基本システム）

転倒の可能性のある角度（10°程度）に傾斜すると警告

(2) 路肩近接警告装置（システムアップ1）

路肩に近づきすぎると警告する装置

2. 緊急事態伝達装置（システムアップ2）

緊急事態の状況を第三者に通報する装置

予防安全と緊急事態伝達装置を利用者の要望によって、基本システム→システムアップ1→システムアップ2とシステム構成できる装置を安価に提供できるように開発します。

初年度は、3軸加速度センサを用いた角度計測機構を開発しトラクタに装着して走行テストを行いました。その結果、低速走行では角度検出するものの、振動の影響により誤差を大きく含むことがわかりました。今後センサの種類や検出方法を変え、走行テストで感度よく角度検出できるシステムを構築する予定です。

技術開発部 生産・加工科

高樋 昌 有賀 真一

農業総合センター

松葉 隆幸 大野 光

パーフェクトシルクを活用した寝装寝具の開発



図1 試作したパーフェクトシルク寝具



図2 パーフェクトシルク断面写真

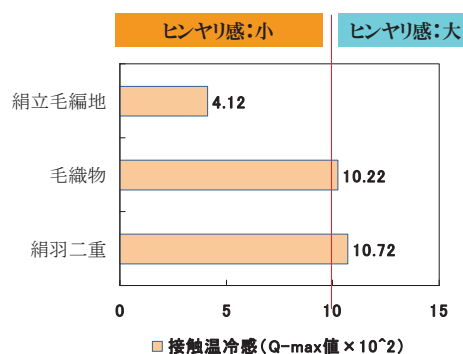


図3 接触温冷感 (Q-max 値 × 10⁻²W/cm²) の比較

絹素材の利点である吸湿性の高さは、夏場の寝具としては快適性に優れますが、特に寒冷期の寝具としては、肌に接触した時のヒンヤリ感が使用者を不快なものにしています。そこでパーフェクトシルク素材（経編立毛編地）を活用し既存寝具の抱える課題解決と新商品の開発（掛け布団、肌掛け、敷きパッド）に取り組みました。

パーフェクトシルク（商標 5402148）は、県保有の特許技術（特許 4566265）と福井産地の経編技術を組み合わせ合わせたシルク素材です。これは従来伸びの少ない絹糸に伸縮性を付与し、特殊な絹加工糸（中空シルク）とすることで、糸切れや針折れ等の編成上の問題を解決し、さらにダブルラッセルで編成後、編み地の断面を二枚にセンターカットした経編立毛編地です。図2にセンターカット後の断面写真を示します。

本開発ではこの素材を活用し、既存寝具の抱える以下、①②の課題解決に取り組み、③の新規性に着目した新商品の開発に取り組みました。

①絹素材の利点である吸湿性の高さは、夏場の寝具としては快適性に優れるが、特に寒冷期の寝具としては、肌に接触した時のヒンヤリ感が使用者を不快なものにしています。

②絹編織物は表面が平滑で光沢感に優れているが、表面の繊維が手足に引っ掛かりやすく、品質低下や取扱いを難しくする原因の一つです。

③既存の寝具に使用される絹編織物は、セリシンを除去したフィブロインのみの繊維が主であり、セリシンの優れた特性が活用された寝具が市場に見あたりません。

課題解決に取り組んだ結果、ヒンヤリ感は従来の絹織物（羽二重）と比較して約6割低減させることが可能となりました。図3にヒンヤリ感の指標となる接触温冷感Q-max値の比較結果を示します。（擬似的な人体の熱量が低温側の試料物体に移動する熱量のピーク値を測定しています。）

今後（株）東北寝装開発センターでは、既存寝具の課題を解決した新商品の開発と販路開拓を進めて行く予定です。

技術開発部 プロジェクト研究科

東瀬 慎

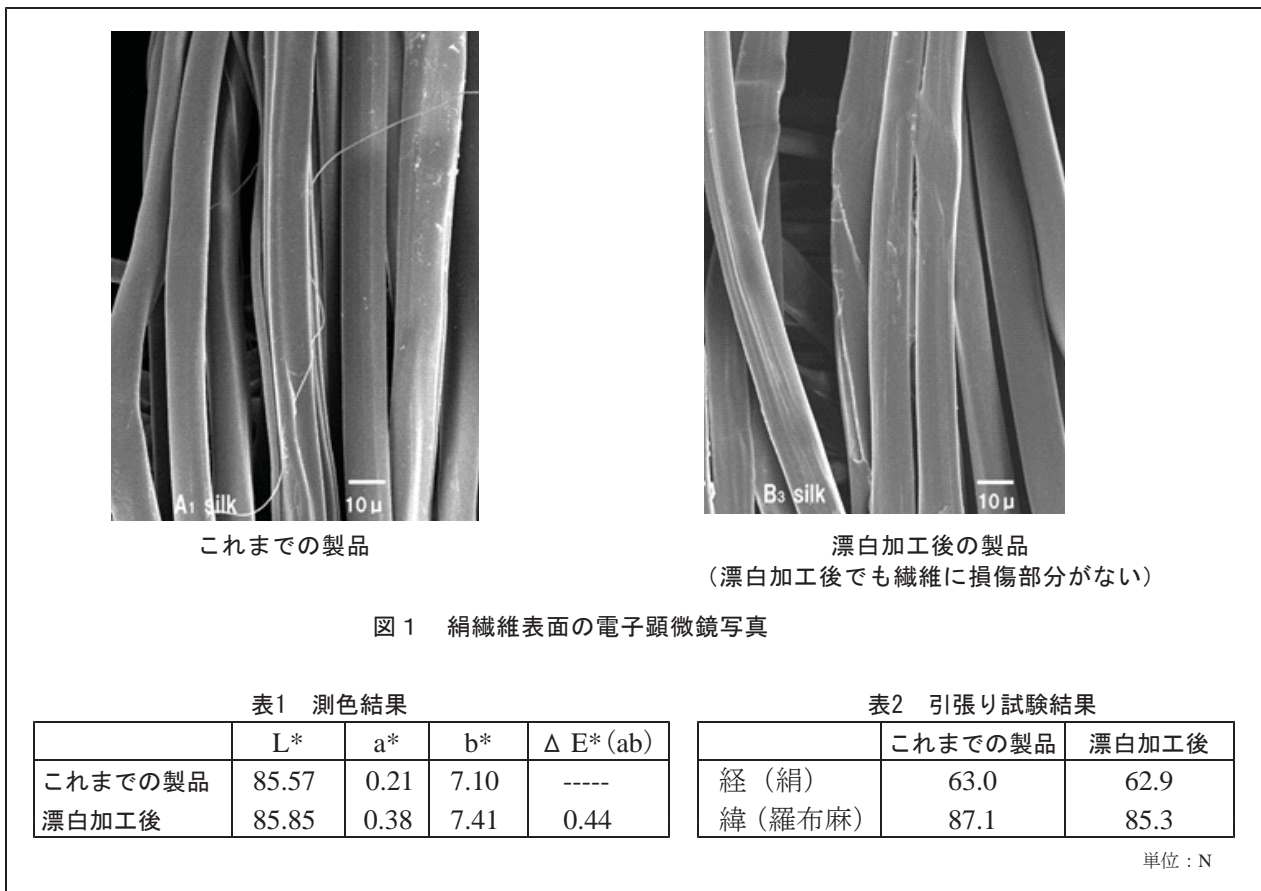
福島技術支援センター 繊維・材料科

菅野 陽一 佐々木 ふさ子

株式会社東北寝装開発センター

後藤 英三郎

羅布麻／絹繊維製品の漂白加工技術の開発



羅布麻／絹繊維製品の漂白加工において、絹（タンパク質系）繊維にダメージを与えず、羅布麻繊維（セルロース系）のみを脱色する漂白条件を確立できました。これにより羅布麻原糸の不良による製品の品質低下を防ぐことができるとともに、品質の安定した商品の販売が可能となりました。

齋藤産業(有)では、羅布麻^{※1}と絹を使った織物を製造するとともに、サポーターなどのオリジナル商品を開発し販売を行っています。この商品は絹との交織と、生成^{※2}を特徴としており、保温性などの機能性とともにも染色ではない自然の色味が人気となっています。ところが近年中国より輸入している羅布麻原糸の品質が低下（着色や夾雑物）しており、製品の品質に大きな影響を及ぼす可能性が出てきました。

一般的に原糸不良の場合、製織前の原糸の段階で漂白加工を行い、夾雑物の除去や変色の改善を行います。齋藤産業(有)では、原糸での漂白加工は内製化できないため、外注加工となりコストがかかってしまいます。そこで、製品での漂白加工を試みることにしまし

た。

本研究では漂白による絹繊維の強度低下を防ぐとともに、漂白加工による色調の調整を行うことを目的としました。

研究の結果、還元漂白法を用いることで、問題発生以前の製品と同色で、強度低下のない製品とすることができました。この加工により、安定した品質の商品を販売することが可能となりました。

福島技術支援センター 繊維・材料科

伊藤 哲司

齋藤産業有限会社

齋藤 捷一 佐藤 正晴

野の花マットの容器開発



図1 隙間のある容器



図2 取っ手のある容器

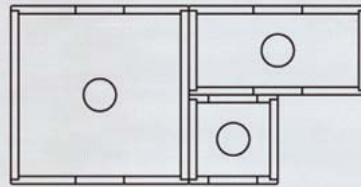


図3 大・中・小组み合わせ例

従来の育成トレイに代わる、「自然に生えている野草のイメージを壊さないが、簡易的になり過ぎない、シンプルで魅力的なデザイン」をコンセプトとした木製容器の開発を行いました。その結果、風評被害を払拭し、「福島」のイメージ向上に繋がる製品を開発することができました。

野の花マットは、日本に生息する野草を植え付けたガーデニング製品として全国に広く販売されています。近年個人向け販売が増え、よりデザイン性に優れた容器を望む声が多くなりました。また、原発事故における風評被害を払拭し、「福島」をより良くアピールできるような製品にしたいという思いから、新たな容器の開発が提案されました。

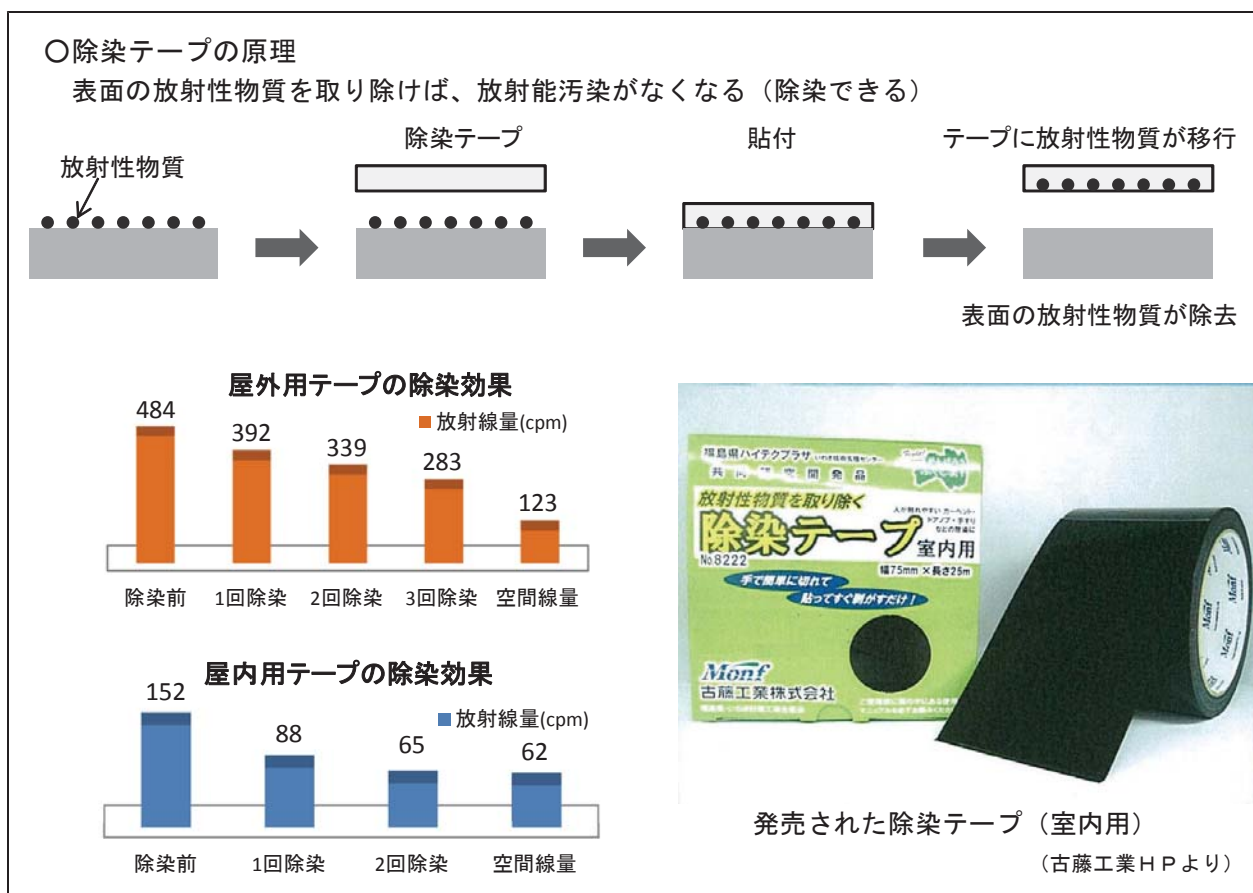
提案を受け、マーケティングや対象となるユーザーの選定を行い、その結果に基づいてコンセプトを設定し、これに沿って2種類のデザイン提案を行いました。1つ目は、図1に示す升形の容器に緩やかな曲線で持ち上げるための隙間を取り入れた容器です。2つ目は、図2に示すバッグのような取っ手を施した容器です。いずれの容器も大・中・小のサイズ

をつくり、用途に応じて様々な組み合わせ(図3)が可能となる製品としました。さらに、強度試験や量産化のための改良なども行いました。

その結果、ガーデニング製品としての使用を満たす一定の耐久性を持ち、量産化にも配慮されているコンセプトに沿った製品を開発することができました。現在、企業において商品化へ向けた検討を進めています。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
遠藤 知里 橋本 春夫
有限会社仲田種苗園
仲田 茂司

除染テープの開発



簡便・簡単な除染用品として、除染テープの開発を行いました。粘着材で放射性物質を捕捉する除染機構について検証し、テープ基材や粘着剤の最適化を行いました。また、試作品の評価により除染性能を検証し、実使用に耐える性能を持っていることが確認できました。この除染テープについては、平成23年12月に市販化されました。

本研究では一般家庭で使用できる除染手法の開発や、簡便・簡単な除染用品の研究開発として、除染テープの開発を行いました。

粘着材で放射性物質を捕捉するという除染機構についてGM管式サーベイメーター（日立アロカ製TSG-146B）を用いた表面汚染量の測定により検証を行い、その結果をもとにテープ基材の素材、厚み、コシ、重さ、さらに粘着剤の性質、厚みに改良を加え、放射性物質を剥がし取る性能を最適化しました。

これらの結果を踏まえて作成された試作品について性能評価を行い、化学雑巾や高压洗浄といった一般的な除染手法と比較を行い、実使用に耐える性能を持っていることを確認

しました。

この除染テープに関しては、古藤工業株式会社が“除染テープ”の名称で商標を登録し、ハイテクプラザの名称使用申請の上、平成23年12月19日に“除染テープ「室内用」”および“除染テープ「屋外用」”として上市されました。

またこの商品については平成23年12月20日の福島民報および福島民友の朝刊上、また平成24年1月28日のF T Vスーパーニュースにおいても紹介されました。

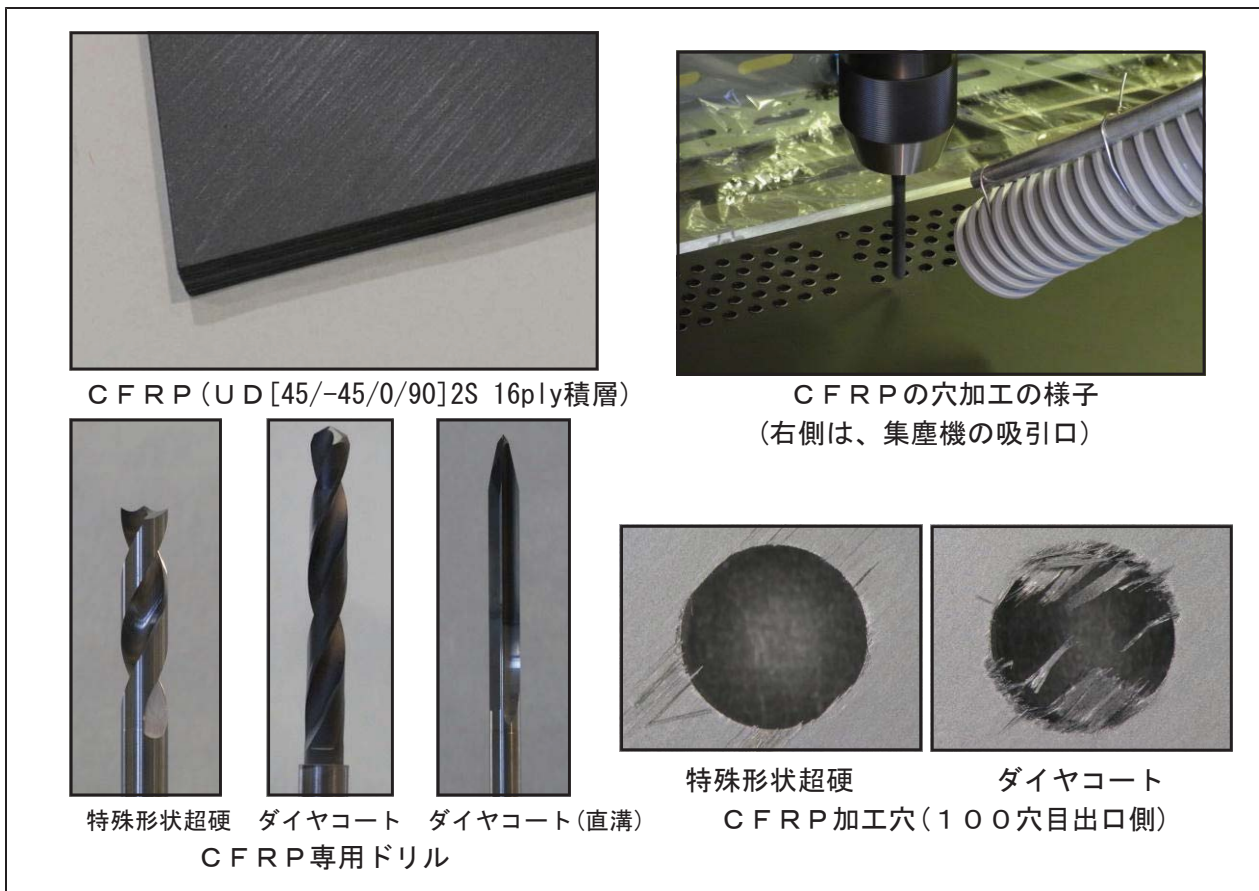
いわき技術支援センター 機械・材料科

三瓶 義之

古藤工業株式会社

根本 慎一

CFRPの穴加工における工具・加工条件の検討



航空機や自動車の材料に使用されているCFRP(UDプリプレグ)の穴加工実験を行いました。そして、開いた穴の加工欠陥および工具摩耗の評価を行い、CFRPの穴加工に必要な基礎データの収集を行いました。

炭素繊維複合材料であるCFRPは、軽く高強度、高剛性であるという特性から航空機や自動車などの材料に使用されています。その接合には、主にボルトやリベットが用いられるため穴加工が必要になりますが、バリや層間剥離(デラミネーション)、繊維切れ残りなど加工欠陥や著しい工具摩耗が発生してしまうため、高効率・高品質の加工をするのは難しいとされています。

そのため、各工具メーカーでは、形状や表面処理法を改良し、工具寿命、加工欠損対策を施した専用ドリル(特殊形状超硬ドリル、ダイヤモンドコーティングドリル、PCDドリルなど)を販売しています。

本研究では、CFRP専用ドリルのうち特徴的なものを選定して穴加工実験を行いました。

た。そして、発生する加工欠陥や工具摩耗の評価を行い、CFRPを穴加工する際に、工具・加工条件を選定するための基礎データを収集しました。

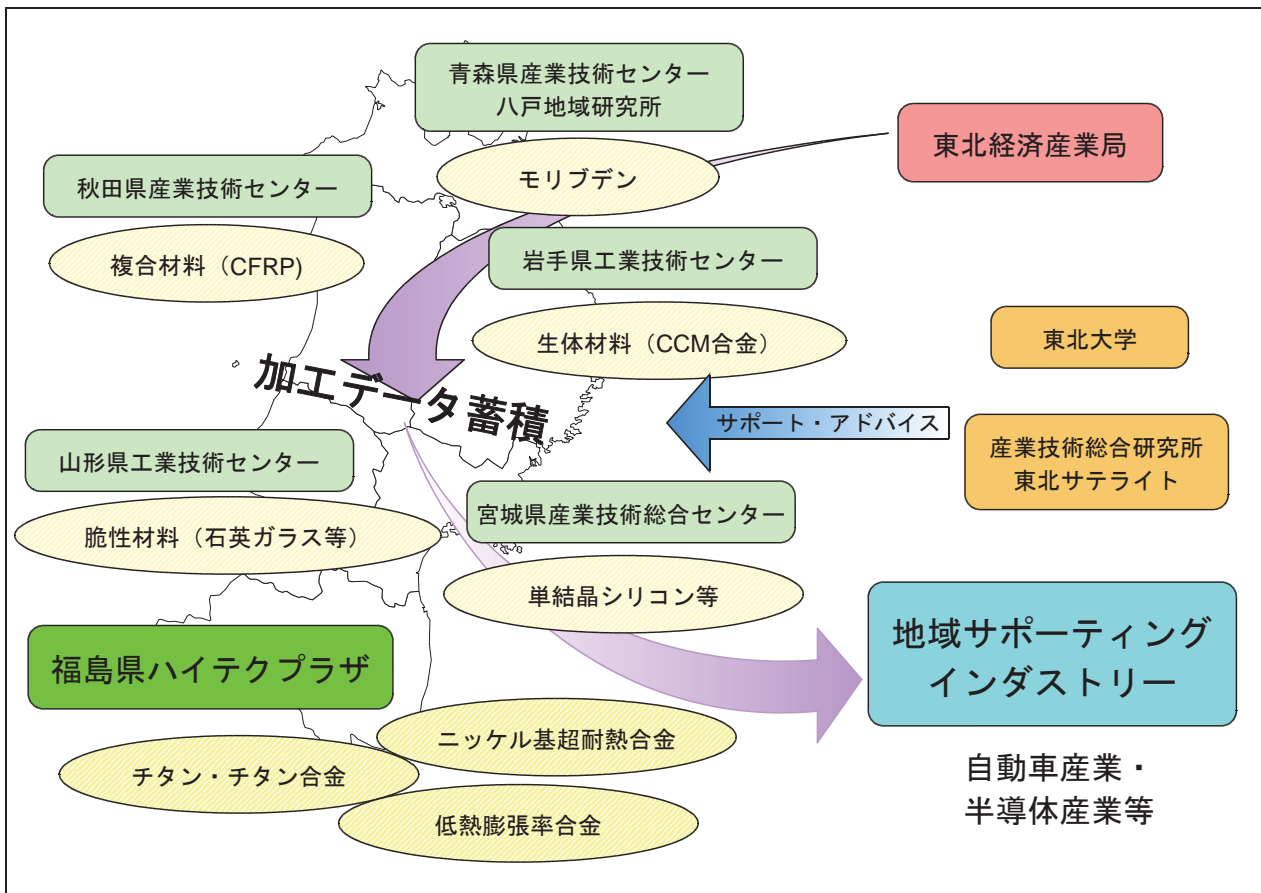
その結果、CFRP専用ドリルは、金属加工用ドリルに比べ工具寿命が長いことがわかりました。その中でも、ダイヤモンドコーティングを施したドリルは特に長寿命でした。

一方でダイヤモンドコーティングドリルは、コーティングの膜厚により切れ刃の鋭利さが損なわれているため、炭素繊維の切れ残りが発生しやすいことがわかりました。

技術開発部 生産・加工科

吉田 智 齋藤 俊郎 夏井 憲司 山口 泰寿

難削材の切削加工技術



東北経済産業局による調査事業の一環として、今後の次世代ものづくりに必要と考えられるニッケル基超耐熱合金や低熱膨張率合金などの難削材を取り上げ、それらの材料の旋削加工やマシニングセンターによるエンドミル加工の加工特性について調査を行いました。

本事業は、東北6県の自動車産業や半導体産業におけるサポーターインダストリーを担う企業の国際競争力強化を目的として、東北経済産業局が実施したものです。次世代ものづくりに必要となる新材料等の加工や製造にかかる加工技術の調査を、地域の大学および公設試が連携して構築を図りました。

東北6県の公設試験研究機関がそれぞれ2～3種類の材料・加工法を選定して加工実験を行い、産業技術総合研究所（東北サテライト）が結果の取りまとめを行いました。また、東北大学が学術的なサポート機関として参加しています。

本県では、一般・精密機械の他、航空宇宙産業や輸送産業、電気・電子、医療など幅広い分野での使用が拡大すると考えられるニ

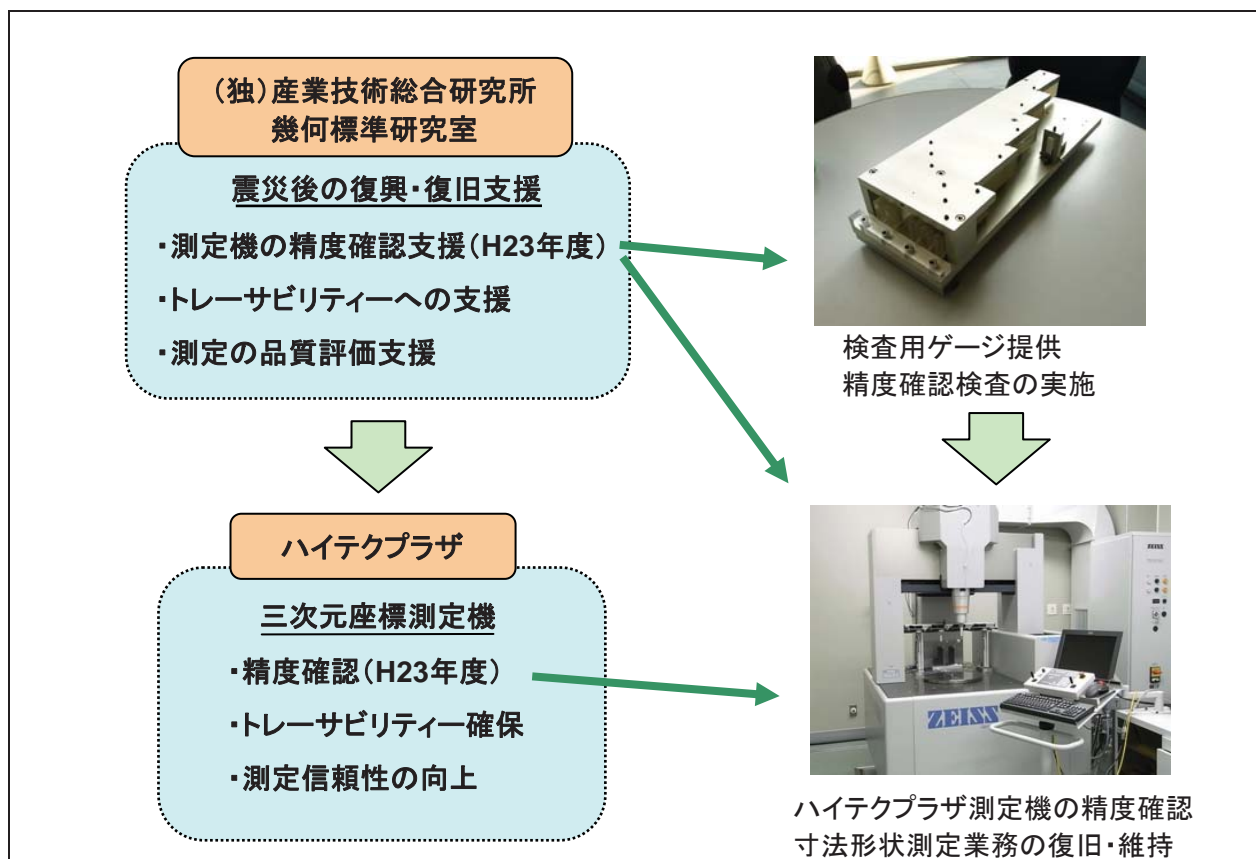
ッケル基超耐熱合金、低熱膨張率合金、チタン合金などの難削材を取り上げ、旋盤による旋削加工や、マシニングセンターによるエンドミル加工などを行い、工具摩耗や加工精度などの加工特性の調査を行いました。

詳細な報告書は、東北経済産業局より「次世代ものづくり基盤加工技術調査 加工データ集」として経済産業省東北経済産業局のホームページ(<http://www.tohoku.meti.go.jp/s-sangi/topics/120511houkokusyo.html>)にて発表されていますので、そちらをご参照ください。

技術開発部 生産・加工科

吉田 智 齋藤 俊郎 夏井 憲司 山口 泰寿

座標測定機のトレーサビリティ維持に関する研究



ハイクプラザでの三次元座標測定機の精度維持・トレーサビリティ確保への検査手法の確立と測定の信頼性向上のために、(独)産業技術総合研究所からの支援を受けてハイクプラザ所有の三次元座標測定機の精度確認検査を実施し、メーカー規定の測定精度が確保されていることを確認しました。

東日本復興支援事業は、(独)産業技術総合研究所幾何標準研究室による震災後の東北6県ならびに北関東3県の公設試験研究機関(県が設置の試験研究機関)と地元企業の復興・復旧支援を目的とした事業で、平成23年度から3年間を予定しています。

(独)産業技術総合研究所幾何標準研究室では、計測に関する様々な研究や事業を実施しており、平成20~21年度では広域関東圏を対象とした三次元測定の信頼性向上を図る事業を行っています。

この事業は、これらの実績・技術をもとに、(独)産業技術総合研究所が、ハイクプラザへの支援を通じて県内企業の復興・復旧を支援するもので、寸法形状測定に広く使用されている三次元座標測定機を対象としています。主な内容は、セミナー等への参加支援、簡易検査用ゲージの提供、精度検査の技術指導、不確かさ

算出方法の確立への支援を行い、ハイクプラザでの三次元座標測定機の精度維持のための検査手法やトレーサビリティ確保への検査手法の確立および測定の信頼性向上を目指すものとなっています。

今年度は、ハイクプラザでは、(独)産業技術総合研究所開催の三次元座標測定に関するセミナー等への参加支援を受けました。また、(独)産業技術総合研究所からの寸法標準ゲージ提供および技術指導を受けて、ハイクプラザ所有の三次元座標測定機についてJIS B 7440-2に準拠した精度確認検査を実施しました。

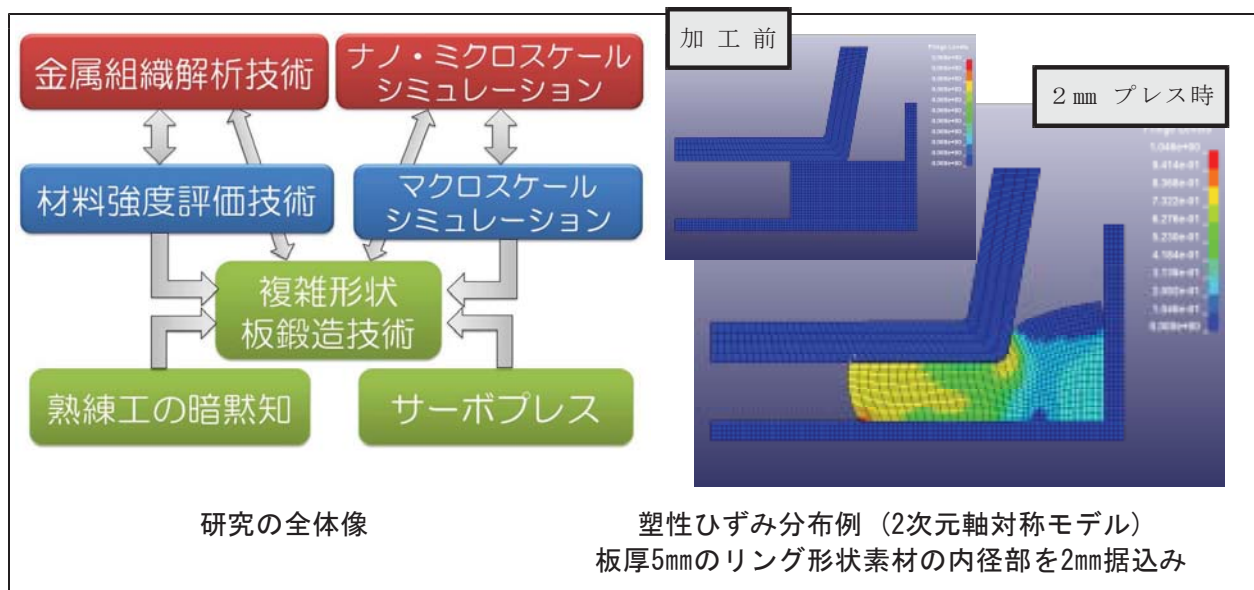
その結果、寸法測定および測定機軸間の直交度についてメーカー規定の精度が確保されていることを確認しました。

技術開発部 生産・加工科

吉田 智 斎藤 俊郎

独立行政法人産業技術総合研究所

材料科学的なアプローチによる厚板鍛造の 高度シミュレーション技術の確立



高速変形・大変形の計算を得意とする動的陽解法CAEシステム「LS-DYNA」による弾塑性解析技術を用いて、鍛造品内部のマクロスケールの可視化を行い、成形品の表面と内部の変形挙動の違いや、複雑形状部と平坦部など製品形状の特徴点の変形量を定量化することができました。

厚板鍛造は、薄板を素材とする板成形加工をベースに部分的に鍛造加工を融合した技術で、今後の有効利用が期待されています。板厚変化の少ない板成形に対し、厚板鍛造は塑性流動をコントロールして板厚を積極的に変化させることが特徴です。

自動車業界を中心に、塑性加工CAE活用が一般化していますが、板成形を対象にしたものがほとんどで、板鍛造での有効な活用手法が確立されていません。このため、板鍛造では未だに多数の試作を要する熟練工の暗黙知に頼ったものづくりが行われているのが現状です。

このような現状に対し、経済産業省が掲げる「特定ものづくり基盤技術の高度化に関する指針」では、金属プレス、鍛造分野で必要な技術として、「加工に関する技術、技能の科学的な解明とデータベース化」、「成形シミュレーションを活用した成形不良予測や工程設計の最適化」が挙げられています。

本研究では、以上の課題を解決するため、金属組織学、材料強度学などの材料科学的アプローチを特徴とするシミュレーション技術を確立することを目的とします。

本研究の対象となる製品群の加工は、任意

の速度・モーションでの加工が可能なサーボプレス機の利用と多数回の焼きなまし特徴で、いずれも金属組織や材料の変形特性と密接に関わります。

現在主流の塑性加工CAEは、有限要素法（FEM）を用いるため、金属材料を均質体として扱う特徴から、金属組織情報（結晶粒径、結晶方位など）を直接反映できず、試験が必要となるマクロな機械的特性を通して、間接的にしか反映できないものでした。高速変形、大変形の板鍛造ではこの点がボトルネックであったと考えられます。

ハイテクプラザは、材料強度評価技術とCAE解析技術を活かして、変形挙動の可視化、不良発生との相関性の把握、成形限界予測などを担当します。平成23年度は、マクロスケールの可視化の他、解析手法やシミュレーションモデルの検討を行いました。

技術開発部 工業材料科

工藤 弘行 五十嵐 雄大 栗花 信介
林精器製造株式会社

大沼 孝 池浦 清一 佐藤 幸伸 他
茨城大学

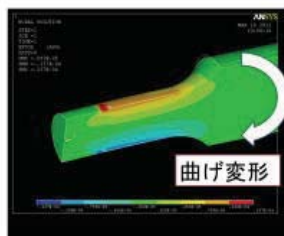
鈴木 徹也 永野 隆敏 岩瀬 謙二

繰返し荷重試験による疲労特性評価

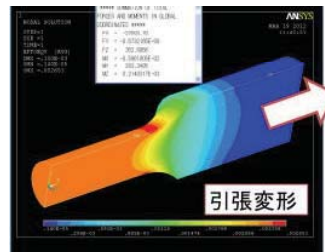
① C A E解析による試験片、試験方法の検討（引張試験片形状 φ14mm、平行部60mm、把持部100mm）



共振時の変形分布
(1次モード 448Hz)



振動試験時のひずみ分布

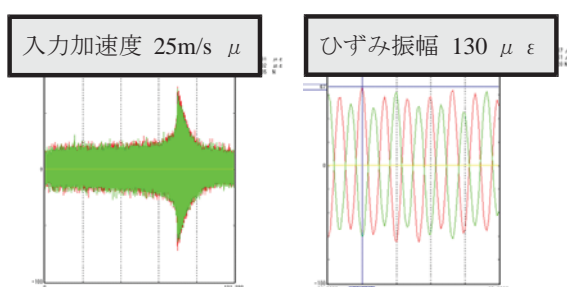


引張試験時のひずみ分布

② 振動試験時の挙動測定



振動試験機による共振特性の測定



ひずみ測定結果の例

工業製品を対象にした疲労試験方法について、振動試験機による負荷と、その後の荷重試験による負荷を組み合わせる手法で、短時間、低コストでも強度信頼性を確保する手法を提案することができました。この手法は、疲労破壊のメカニズムに合致するものです。

長期間の強度が要求される工業製品で最も問題となる不具合現象は疲労破壊であることが多いため、実製品を対象とした疲労試験を短時間で実施し、製品の安全を確認したいというニーズは増えています。しかし、実製品を対象とした疲労試験は、試験時間、コストの他、技術的な困難さが障壁となり、極めて高価な巨大構造物に実施されることはあっても、一般的な構造部品に実施されることは稀です。

本研究では、以上の問題を解決するため、実製品を対象とした疲労試験方法の課題点を整理し、それぞれの課題点に対する解決手法を検討しました。

疲労試験の問題点は、長時間・高コストを要することで、当所では、これまでの研究で、①振動試験機を利用し短時間で高サイクル数を負荷する手法と、②単一サンプルに荷重を漸増して荷重を負荷する手法を適用し有効性を確認しています。本製品はその形状の特徴から、その手法をそのまま適用することは

困難であるため、検討の結果、①、②の負荷を組み合わせる手法の実現性を検証しました。

この方法は、「疲労亀裂の発生→亀裂の成長→最終破壊」というプロセスを経る疲労破壊のメカニズムを踏まえたもので、(i)亀裂発生に関しては、「低負荷、高回数」の振動試験機による負荷、(ii)亀裂の進展、最終破壊に対しては、「高負荷、低回数」の荷重試験機による負荷が対応します。

試験条件の探索・決定には、C A Eによる振動解析、ひずみ測定、マルチスケールモデリング技術を適用し、亀裂発生に関する負荷レベルに関しては、最大応力部の局所ひずみを基準とし、使用材料の耐力の70-90%と設定して試験を行うことが有効であることが分かりました。

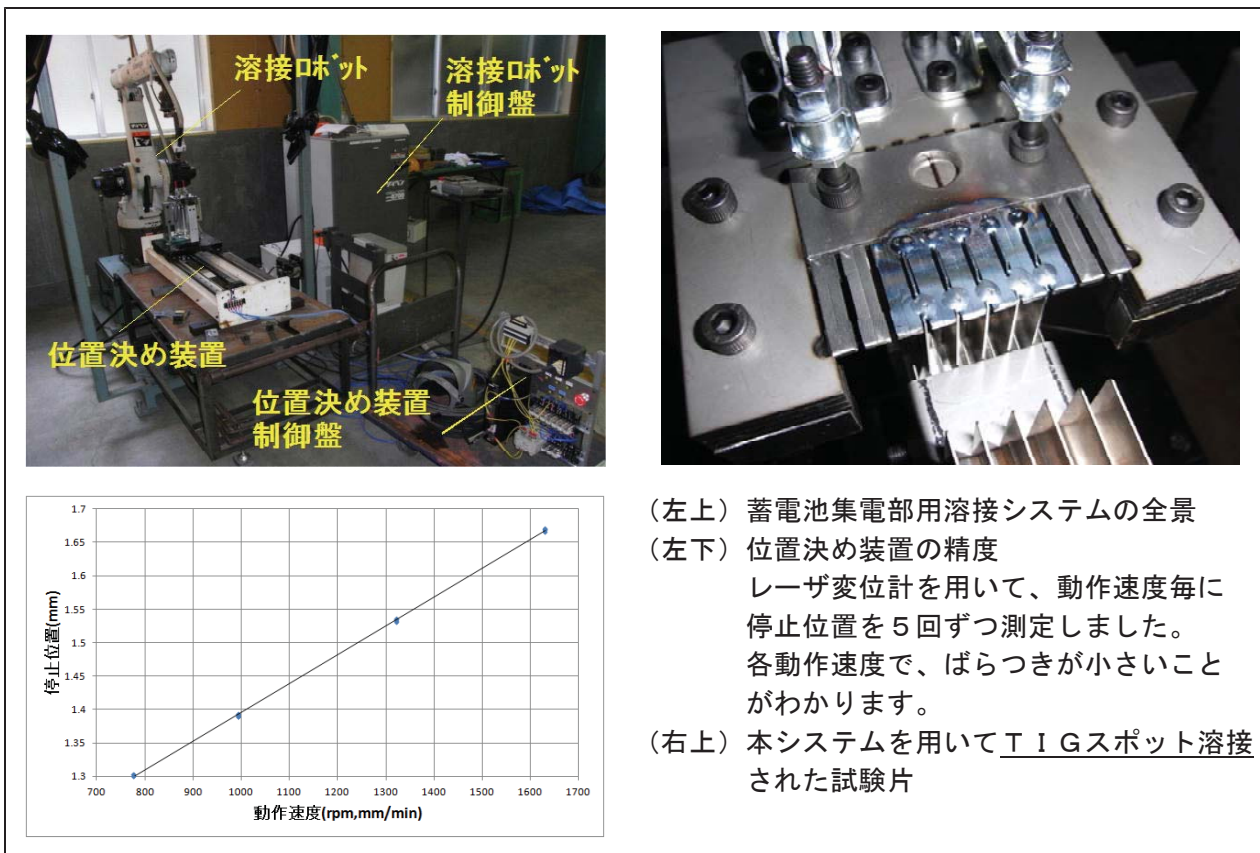
技術開発部 工業材料科

工藤 弘行

東北ネヂ製造株式会社

関口 龍一郎

蓄電池集電部用溶接システムの開発



- (左上) 蓄電池集電部用溶接システムの全景
 (左下) 位置決め装置の精度
 レーザ変位計を用いて、動作速度毎に停止位置を5回ずつ測定しました。各動作速度で、ばらつきが小さいことがわかります。
 (右上) 本システムを用いてTIGスポット溶接された試験片

応募企業は、震災の影響で新型の製品を量産するためのシステム開発が困難でした。そこで、製品開発を支援するために設計・製作した位置決め装置や溶接ロボットのプログラミング方法を提供することによって、蓄電池集電部用溶接システムを開発して量産を立ち上げることができました。

応募企業は、震災で生産設備に損傷を受けました。更に、同じ被害があった顧客への対応を最も優先して行い、頻繁に客先に滞在するなどしました。そのため、新型の製品を生産するためのシステムに必要な専用の位置決め装置や、位置決め装置と連動しながら溶接ロボットを運転するためのプログラムの開発ができませんでした。

そこで、一軸テーブルに固定治具を搭載した専用の位置決め装置を設計・製作しました。位置決め装置は、溶接ロボットと連動するために、信号を送受信するためのポートを有します。また、台形ねじとサーボモータで駆動され、目標とした±0.1mmよりも高い繰り返し精度で位置決めできます。固定治具は、軽量のクランプを用いた優れた操作性に加え、薄い鋼板を使用している部品の変形を矯

正して、効率的に部品を組み立てられる等の特長があります。

溶接ロボットのプログラミングは、位置決め装置を含めたシステムの流れを明確に表しながら、専用のコマンドを用いて行いました。

開発した溶接システムは、量産のために目標とした溶接時間（5秒以下／溶接箇所）と溶け込み深さ（1mm以上）を満足しました。

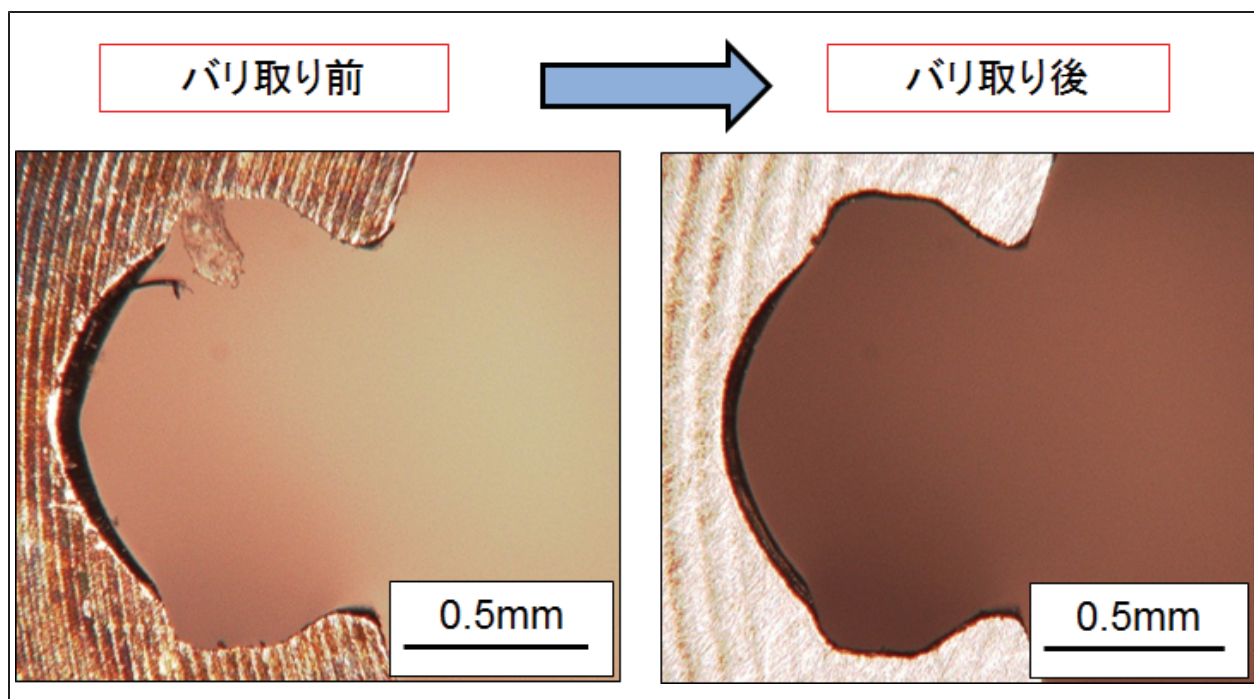
いわき技術支援センター 機械・材料科

佐藤 善久

本多電機株式会社

伊藤 雅人

微小部品のバリ取り技術の開発



微小な形状の部品に発生した微細なバリを除去するために、細いワイヤを用いたバリ取り方法を検討しました。そして、ジグなどを試作してワイヤの研削性や耐久性などの条件を試行した結果、短時間でバリおよびかえりを完全に除去し、形状を損なわない良好なエッジを得ることができました。

近年の精密機器部品は、高機能・高性能が求められ、複雑な形状で微小化・微細化部品が多くなっています。一方で、安全性が重要視されてきており、高い品質基準をクリアしなければなりません。例えば、精密な位置決めなどの部品として使用する、リニアスライダなども小型化および高品質が要求されています。これらに使用する微小な部品は、バリの有無や面取り寸法精度が大きく性能に影響してきます。具体的にはバリ取り前の写真のように、微細なバリの残存や面取り寸法のバラツキなどがあつた場合、なめらかに動作しません。このため現在、これらの微小な部品は全部品を手作業で、ていねいにバリを除去して仕上げていますが、作業に熟練度を要し適切に仕上げるまでに多くの時間が費やされています。

そこで、微小な部品でも短時間で確実にバリ取りができる技術を開発することを目指しました。通常、バリ取り工具には砥石、ブラシ、やすりなどが使用されています。しかし、

これらの工具で最も小さなサイズの場合でも、工具自体が大きく微小な部品のバリを完全に除去することは困難です。そこで、細いワイヤを用いたバリ取り方法を検討しました。実験では、専用のジグなどを試作しワイヤの材種や線径、バリ取り回数などを変えてバリの有無などを確認し、ワイヤの研削性や耐久性、バリ取り効果を試行しました。

その結果、バリ取り後の写真のように1mm程度の溝の形状でも、短時間でバリおよびかえりを完全に除去することができました。さらにエッジ形状を損ねることもありませんでした。このことで、小型リニアスライダの不具合の解消にもつながりました。

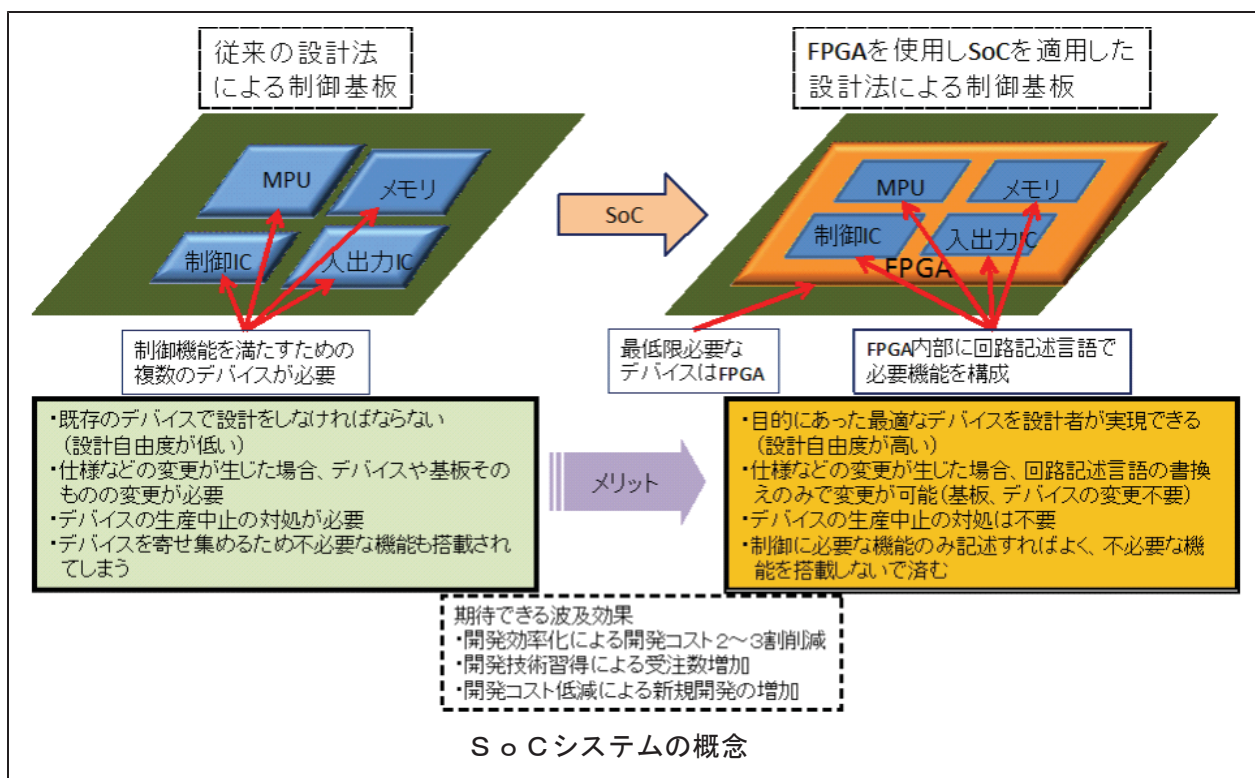
いわき技術支援センター 機械・材料科

緑川 祐二

東洋シャフト株式会社

奥田 要一 三瓶 敦 緑川 健太

FPGAを用いた制御システムの開発



開発の効率化、高機能化を図るために、FPGAを利用したSoC制御システムを開発し、産業機械を想定した簡易実験を行いました。その結果、基板面積を大幅に減少できることや開発時間を短縮できるなど、大きなメリットを得られることがわかりました。

電機製品の開発において、制御回路が大規模化する一方、回路の開発期間は短縮を求められています。また、近年、MPU（CPU）と周辺回路を全てFPGA内部に実現するSoCを使用した開発の効率化が注目されています。

SoCのメリットは、記述型回路を用いることにより急な仕様変更、設計変更に対応できることや、MPUの設計を開発者が行うことにより必要最小限のデバイス・機能のみで回路を構成できることです。FPGAは、開発期間の短縮や従来システムの機能の充実を迫られることの多い中小企業でも積極的に取り入れようとしており、福島県内でも積極的に利用しようという動きがあります。

初年度は、制御回路とMPUをFPGAに配置する事でSoCを実現し、ワンチップで制御システムを構築しました。また、PWM回路を汎用制御回路として準備し、パラメータを与える事により様々な制御機器に対応で

きるようにしました。

具体的なターゲットとして交流三相モータで駆動する機器を選定し、組込み用OSとしてTOPPERS仕様RTOSを搭載する事で、従来製品と比較してどの程度小型化できるか、また仕様変更を製品にどの程度早く反映できるかを検討しました。

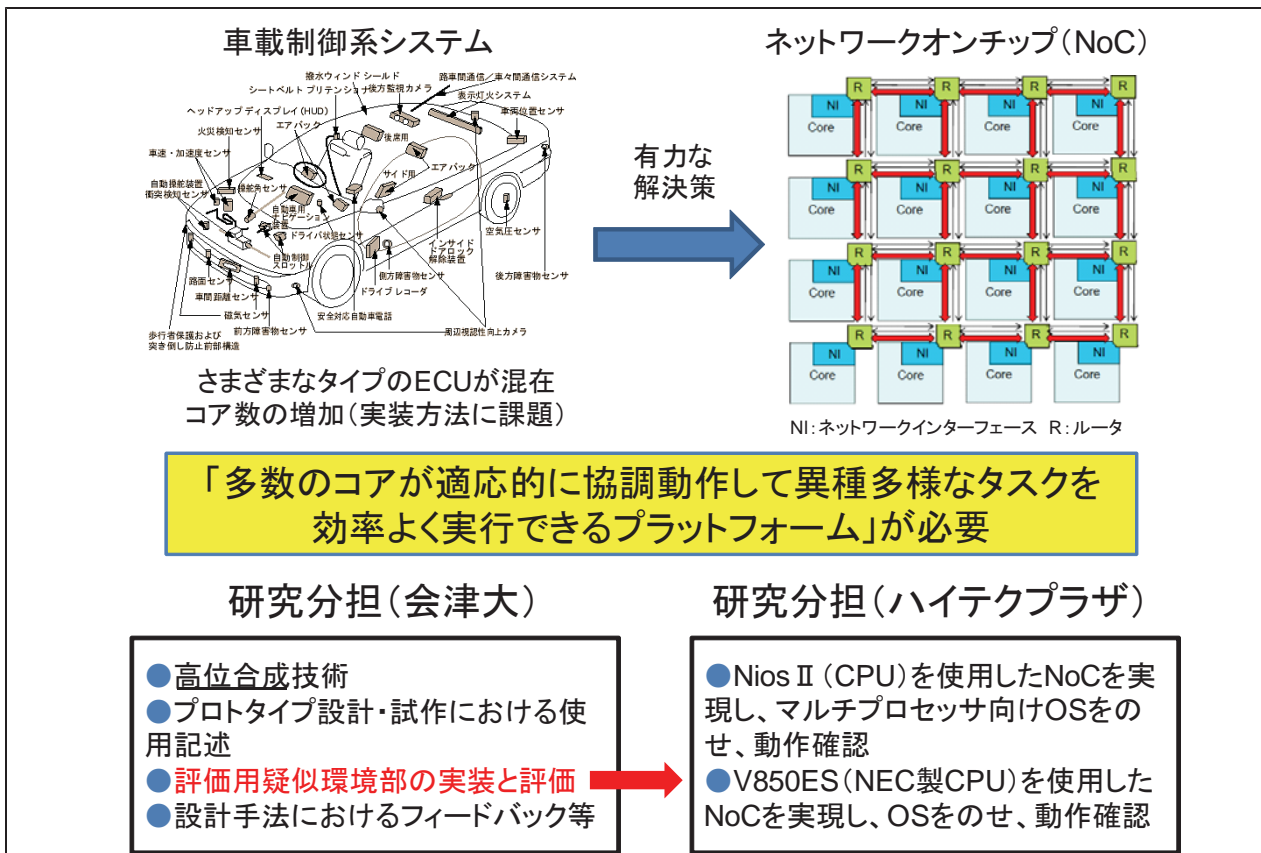
その結果、今回構築したSoC制御システムとターゲットとした産業機械の既存基板を比較すると、面積で1/10程度の基板に収めることができました。さらに、通常ハードウェアの配線変更などで数日かかる変更も数分で可能であることがわかりました。

また、交流三相モータでの確認を行う前に、DCモータを駆動させることによりシステムの基本動作の確認ができました。今後、これらのシステムを実システムとして産業機械に組込み、開発効率の向上を図る予定です。

技術開発部 生産・加工科

須藤 尚子 高樋 昌 吉田 英一

ネットワークオンチップ構成における高位合成に関する研究



FPGAを対象に会津大学が回路設計と実装を行ったネットワークオンチップ(NoC)システムをターゲットとして、リアルタイムOSのTOPPERS/JSPとPID制御プログラムの移植を行い、実機上で動作することを確認しました。

本研究は科学技術振興機構(JST)の委託による戦略的創造推進事業(CREST)の研究領域「ディペンダブルVLSIシステムの基盤技術」に採択された研究チーム課題「ディペンダブルネットワークオンチッププラットフォームの構築」(研究代表: 国立情報学研究所)における研究課題(研究担当: 会津大学)の1つとして実施しました。

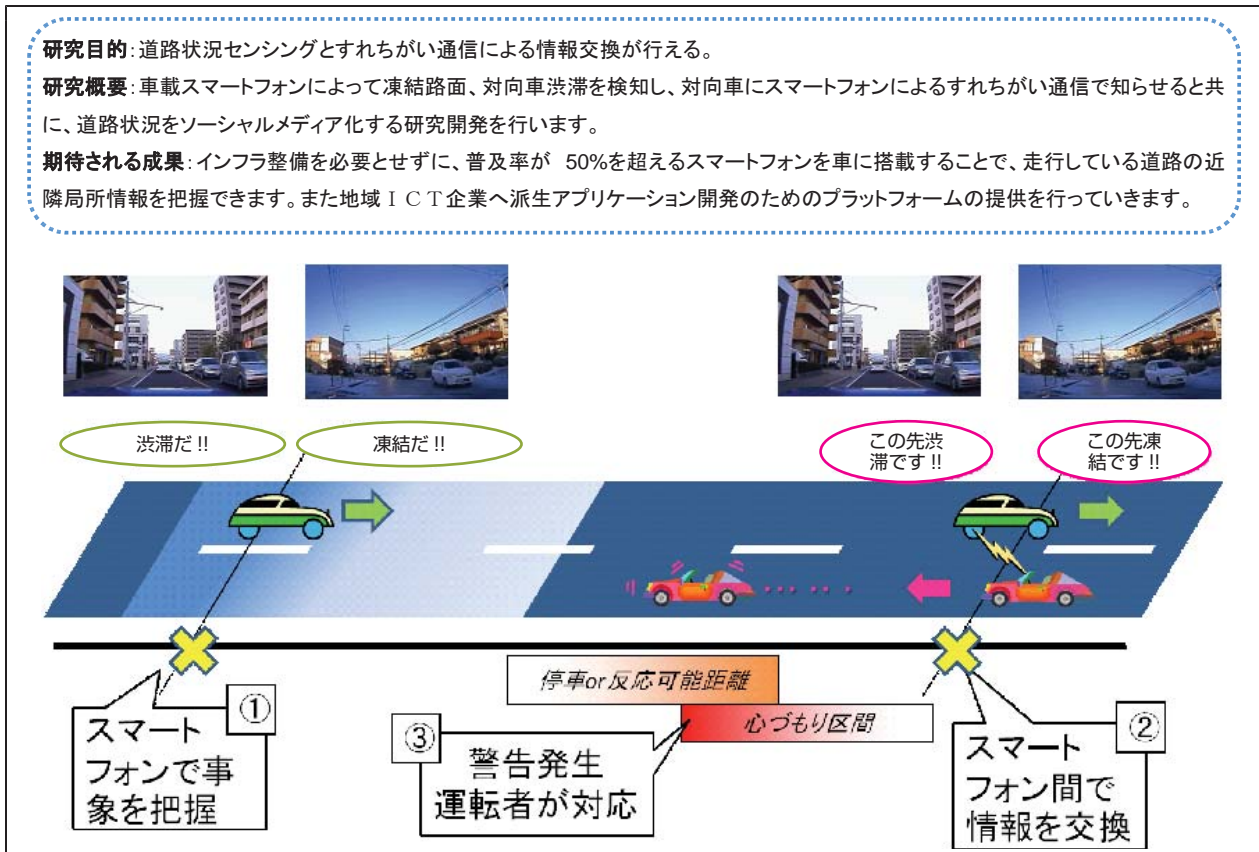
集積システムの微細化・大規模化が進むにつれて、様々なアプリケーション製品の高機能化が図られ、VLSI内コア数は急速に増加することになり、伝送速度低下や伝送障害、配線間干渉などの問題が生じます。これらの問題を解決するために、ネットワークオンチップ(NoC)方式が研究されていますが、単なるコアの寄せ集めによる不要部分の増加や、微細化によるコア内の局所的な性能劣化

などの大きな問題があります。そこで、本研究では多数のコアが適応的に協調動作して異種多様なタスクを効率よく実行できるプラットフォームを考え、それを新しい技術に基づくNoCシステムとして実現します。

今年度は会津大学がFPGAを対象に実装したNoCシステムをターゲットに、リアルタイムOSのTOPPERS/PIDとPID制御プログラムの移植を行い、実機上で動作することを確認しました。

技術開発部 生産・加工科
吉田 英一
会津大学
齋藤 寛 方波見 英基 山口 亮

スマートフォンを活用した道路状況センシングとその局所的情報交換のための車車間通信の研究開発



車に搭載したスマートフォンで車車間通信を行うため、すれちがい通信の試作、対向車線渋滞検知の試作、スマートフォンの各センサ値から車両挙動を取得するプログラムの試作を行いました。その結果、車車間のすれちがい通信、対向車線渋滞検知が限定的ですが可能になり、センサ値からの車両の挙動を車両のつぶやきとして得られるようになりました。

本研究開発は一台のスマートフォンで、凍結路検知、対向車渋滞検知等のセンシングを行い、Bluetoothで車同士のすれちがい通信を行ってその局所的情報を交換しあう、最新交通状況の自律的な交換システムを研究開発します。交換する情報は走行先の局所情報とし、運転負荷（心理的ストレス）を考慮して心づもりを持った運転ができる適切なタイミングで提示します。

本研究開発により、気候が大きく異なる福島県の道路でも、車載スマートフォンがセンシングした情報の交換によって、従来できなかった走行するすぐ先の最新局所道路状況を運転者間で共有でき、運転負荷の軽減が図れ、交通死亡事故の東北一多い福島県にとって、

インフラを必要としない本研究開発が有効となります。

本研究開発は、平成23年度総務省SCOPE地域ICT振興型研究開発により実施したものです。

技術開発部 プロジェクト研究科

浜尾 和秀

技術開発部 生産・加工科

高樋 昌

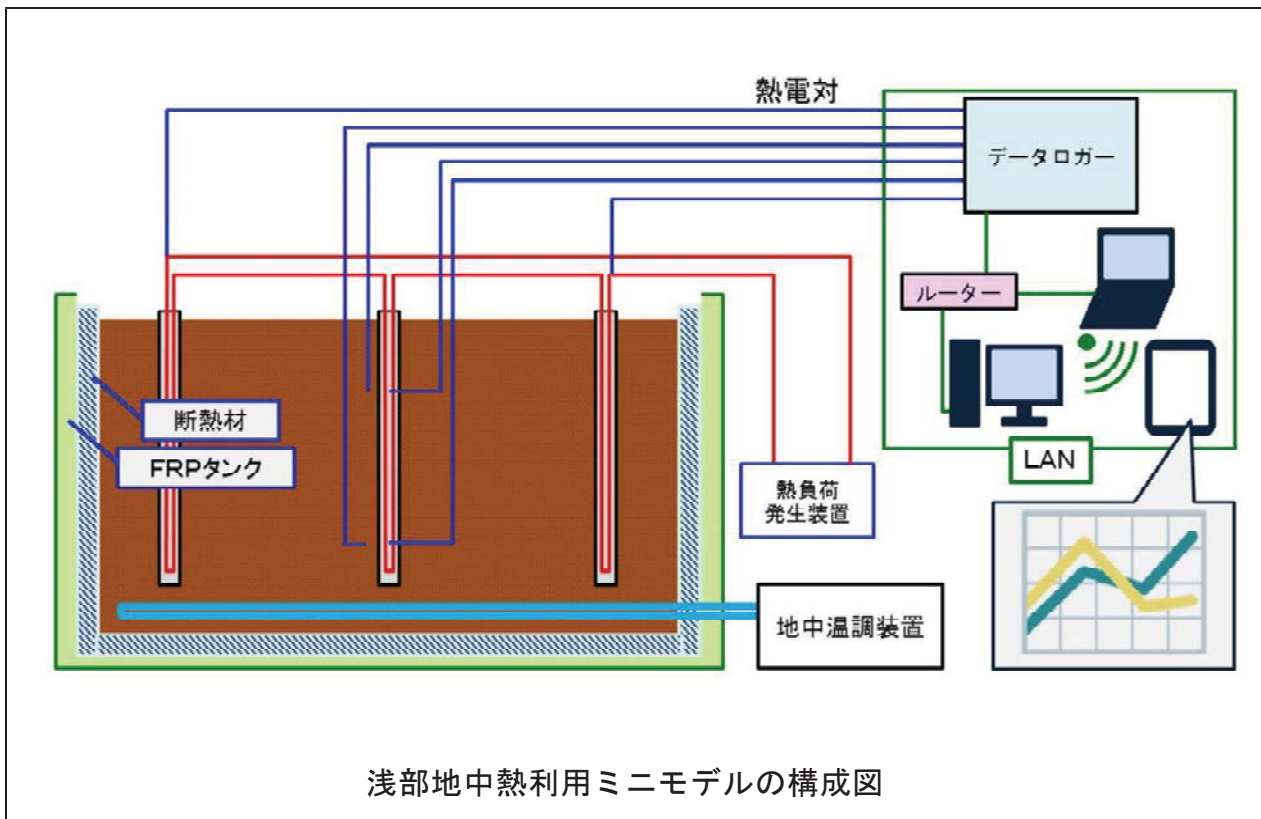
いわき明星大学

櫻井 俊明

福島コンピューターシステム株式会社

石山 修司 石川 泰弘 橋本 健一 宗像 友男

浅部地中熱利用システムの開発



浅部地中熱利用システムの開発のため、地中熱採熱ミニモデルを作製し、LANを用いた採熱温度のリアルタイム測定システムを構築しました。

地球の熱を利用した再生可能エネルギーには、地熱、地中熱などがあります。一般的な地中熱利用は1～2本の熱交換井を地表から地下50～150mまで埋設し熱交換を行うため、専用機による大がかりな施工を必要とします。それに対し、浅部地中熱利用は複数本の熱交換井を地表から地下10m程度まで埋設し熱交換を行うため施工が容易であり、さらに(有)住環境設計室が開発した回転埋設が可能な基礎杭を熱交換井として施工することで、費用と工期を大幅に削減することが可能です。

しかし、地下50～100mの深部は恒温であるのに対し、浅部は外気温の影響を受けやすいため、2m～10m間の温度変化をよく理解して効率よく採熱することが課題の1つです。この課題を解決するためハイテクプラザでは、浅部地中熱利用システムのミニモデルを作製し、熱交換井の配置や間隔などを変化させた時の地中温度分布や採熱量を測定し、浅部地

中層における採熱システムの最適条件を検討しました。今年度は、地中温度を任意に変更可能な1/10サイズモデルを作製し、LANを用いてPCでの監視が可能な温度計測システムを構築しました。

技術開発部 工業材料科

五十嵐 雄大 小柴 佳子

技術開発部 生産・加工科

野村 隆 平山 和弘 吉田 英一

日本大学 工学部

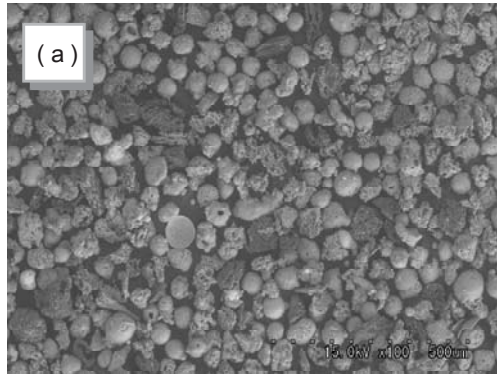
伊藤 耕祐

有限会社住環境設計室

影山 千秋

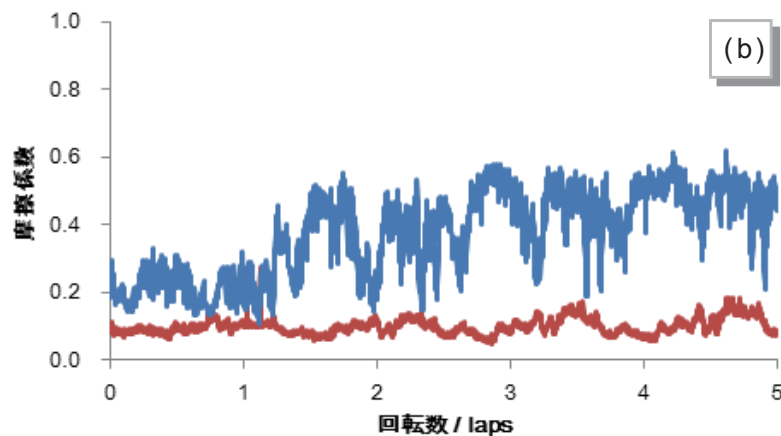
石炭灰を加工したショットピーニング材の用途拡大

研究の成果



図(a)再生石炭灰ショットピーニング材の粒子の形状

図(b)SKD61の動摩擦係数測定結果
青：研削品、赤：加工品



火力発電所から排出される石炭灰を、ショットピーニング加工用のショット材として再生利用する研究を行いました。本研究では、再生石炭灰ショット材による表面処理による効果の検証を行いました。

火力発電所が多数立地する本県では産業廃棄物として年間約130万トンの石炭灰が排出されています。その多くは土木・建築分野や農業用資材として多用されているものの、石炭灰を用いない既存資材とのコスト競争により利用が拡大しないのが現状です。そこで、より付加価値を持った石炭灰の再生用途開発が求められています。

本研究では、石炭灰をショットピーニング加工用のショット材として再生利用する研究を行い、再生石炭灰ショット材による表面処理による効果を検証しました。

再生石炭灰ショット材は図(a)に示すように球形と不定形が混在した粉末を特徴としており、被加工材表面を削るブラスト効果と叩

くピーニング効果を兼ね備えたショット材です。再生石炭灰によるショット加工を行うと、表面粗さ(Ra)が小さい一方で凹凸周期(RSm)が短いため、接触面積が小さくなり、図(b)に示すように動摩擦係数が小さくなることがわかりました。ベアリングなど摺動部に石炭灰ショット加工を施すことにより、摺動性を向上させる効果が期待できます。

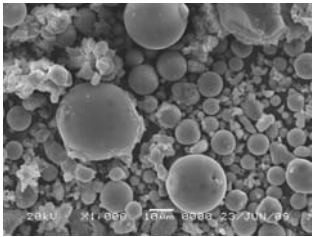
技術開発部 工業材料科

光井 啓 小柴 佳子 渡部 一博

相馬環境サービス株式会社

熊谷 祐一 管野 栄

石炭灰を配合した陶芸用材料の開発




使用した石炭灰

石炭灰は、中空の球形(パールン状)をしています



焼結体の機械加工

石炭灰の焼結体は、容易に機械加工が可能です。



焼結体の歪み

① 粘土と配合して焼成
石炭灰の配合によって歪みの小さな焼結体が作製できます



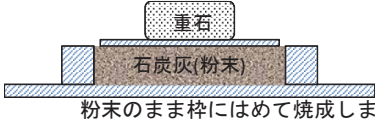
型枠→ 石炭灰 + 水/バインダー

型枠に流して固めた後、焼成します



焼成品の例

② バインダーで成形～焼成



重石
石炭灰(粉末)

粉末のまま枠にはめて焼成します



焼成品の例

③ 粉末のまま焼成

焼結体の表面を熔融することによって、釉薬を乗せた陶磁器のような風合いを演出できます。

石炭火力発電所から排出される石炭灰(フライアッシュパールン)を活用し、陶板(タイル)の開発について検討を加えました。その結果、個性的な陶板の製作が可能である事を確認しました。

脱原発が叫ばれる中、火力発電所から排出される石炭灰は、今後ますます増加することが予想されます。石炭灰の有効活用については、従前より多くの研究開発や商品化などがなされていますが、未だ多くの石炭灰は未利用のままとなっております。

このため、石炭灰の新規用途開発は、極めて重要な課題となっております。

このことから、石炭灰の特徴を生かした陶板を開発するため、今回は、次の3通りの作製方法について検討を行いました。

- ① 陶芸用粘土と配合して成形焼成する方法
- ② バインダーで成形し、焼成する方法
- ③ 粉末のまま焼成する方法

「陶磁器用粘土と配合する方法」では、石炭灰による寸法安定効果により、歪みの少ない陶板作製が可能である事が判りました。

バインダーによる成形でも、粉末のままでも、ともに石炭灰の焼結体が作製でき、どちら

も石炭灰のみの焼結体となることがわかりました。

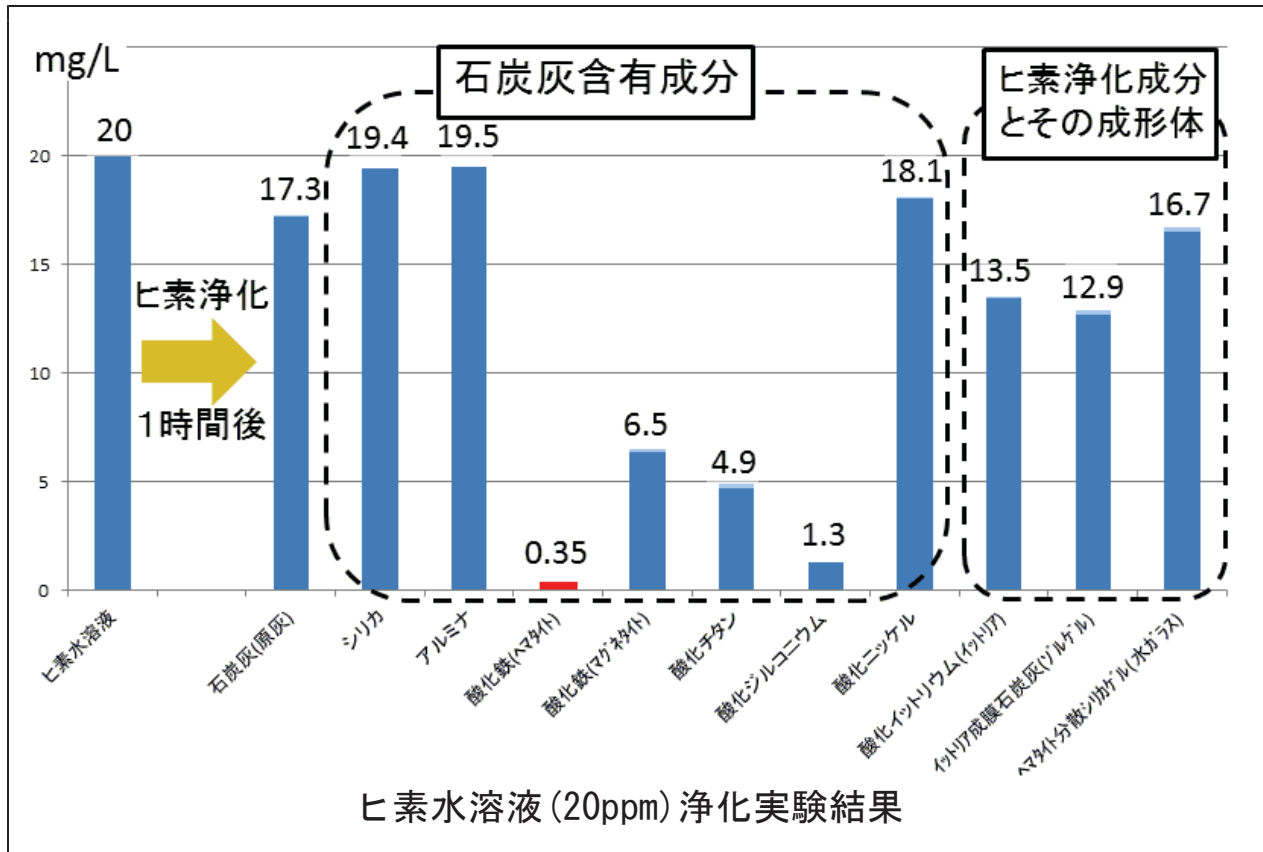
石炭灰の焼結体は、媒溶剤を用いて表面のみを熔融することが可能です。これにより、陶磁器の釉薬のような個性を演出する事が可能です。

また、石炭灰の焼結体は、多孔質であるため、ドリル等による機械加工が容易である事がわかりました。

今後の新たな用途開発と商品開発が期待されます。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
山崎 智史

石炭灰フィルターの成形方法の確立と 吸着可能な有害物質または有害物質の特定



石炭灰の新たな用途開発に取り組みました。今回は特に石炭灰を活用した水溶液中のヒ素の浄化を試み石炭灰の環境浄化材料としての利用可能性を探りました。その結果、石炭灰の含有成分である酸化鉄にヒ素浄化効果が有り、その酸化鉄中でもヘマタイト (Fe_2O_3) の方がマグネタイト (Fe_3O_4) よりもヒ素浄化効果が高いことがわかりました。

火力発電所では燃料である石炭の燃焼後に大量の石炭灰が発生し、従来はセメント原料等への再利用や有償で廃棄をしておりました。そこで石炭灰の新たな用途として環境浄化材料としての可能性を検討し、今回は特に水溶液中のヒ素の浄化実験を試みました。

実験は濃度20mg/Lのヒ素水溶液100mlに石炭灰の各成分を1gずつ加え攪拌しながら1時間後のヒ素濃度をICPで分析しました。

その結果、石炭灰には若干のヒ素浄化効果が有り、それは含有成分の酸化鉄が寄与していることがわかりました。また同じ酸化鉄でもヘマタイト (Fe_2O_3) の方がマグネタイト (Fe_3O_4) よりもヒ素浄化効果が高いことがわかりました。

一方、フィルター等へ成形するため、これらヒ素浄化成分をゾル-ゲル法や水ガラス法で成形するとそのつなぎ成分が被覆してしまうため本来の効果が低下することがわかりました。

いわき技術支援センター 機械・材料科

吉田 正尚

相馬環境サービス株式会社

菅野 栄

地場水産資源由来グリコサミノグリカン・機能性ペプチドの開発



図1 福島県沖で底引き網に掛かる代表的な魚

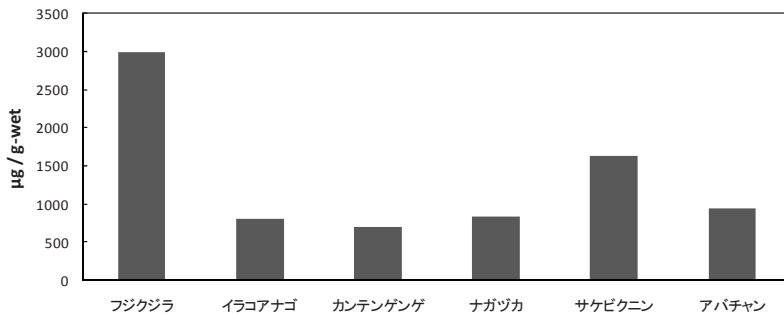


図2 魚体中の硫酸化グリコサミノグリカン量

表 アンギオテンシン変換酵素阻害活性

	IC ₅₀ (mg-dry / mL)
フジクジラ	0.52
イラコアナゴ	0.15
カンテンゲンゲ	0.09
ナガヅカ	0.12
サケビクニン	0.12
アバチャン	0.09
市販イワシペプチドタブレット	0.03

未利用・低利用の深海魚の生理機能性物質を測定したところ、フジクジラにおいて硫酸化グリコサミノグリカン量が大きく、イラコアナゴ、カンテンゲンゲ、ナガヅカ、サケビクニン、アバチャンにおいて血圧上昇抑制活性の指標であるアンギオテンシン変換酵素阻害活性が高いという結果が得られました。

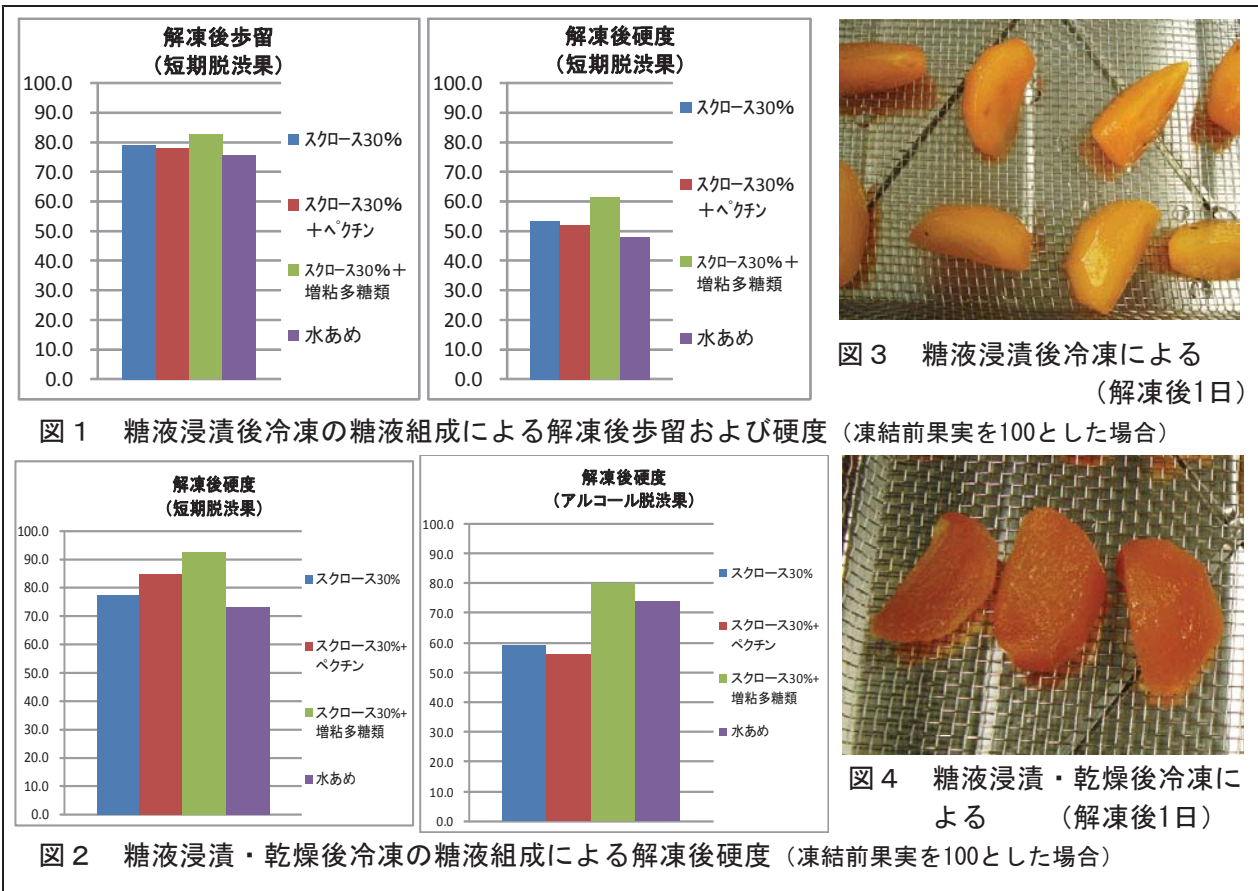
底引き網漁により捕獲される魚には、一定量以上網に掛かるにもかかわらず、知名度が低い、見た目が悪い、食味が劣る等の理由で市場に流通しないものや利用の少ないものがあります。このうち、フジクジラ（カラスザメ科）、イラコアナゴ（ホラアナゴ科）、カンテンゲンゲ（ゲンゲ科）、ナガヅカ（タウエガジ科）、サケビクニン（クサウオ科）、アバチャン（クサウオ科）といった深海魚（図1）に存在する生理機能性物質に関する報告はほとんどなく、生理機能性物質製造原料としての利用価値は不明です。そこで、これら未利用・低利用の魚について生理機能性物質の存在量を評価しました。本研究において着目した生理機能性物質は、関節潤滑物質として市場が拡大してい

るグリコサミノグリカン、および血圧上昇を抑制するペプチドです。

フジクジラは硫酸化グリコサミノグリカン含量が高く（図2）、コンドロイチン硫酸を製造するための原料として有望です。また、イラコアナゴ、カンテンゲンゲ、ナガヅカ、サケビクニン、アバチャンは、未精製試料であるにもかかわらずアンギオテンシン変換酵素阻害活性が高く（表）、血圧上昇抑制活性を持つペプチドを製造するための原料として期待できます。

技術開発部 生産・加工科
大野 正博

会津身不知柿の冷凍技術を活用した一次加工食材の開発



冷凍・解凍後も会津身不知柿の食感を保ち、通年で利用可能な冷凍した柿の開発を目的として、冷凍・解凍後の硬度の低下と褐変を抑える方法について検討しました。その結果、凍結・解凍後の柿の硬度低下と褐変を抑えた、柿の一次加工品を作製することができました。

会津地域の特産品の会津身不知柿は、加熱後の渋戻りを抑制した柿ペーストの開発による加工品が販売されており、さらなる一次加工食材のバリエーション拡大が求められています。そこで、県内企業の要望を受け、冷凍・解凍しても硬度の低下や褐変が起こりにくい会津身不知柿の一次加工食材の開発に取り組みました。

柿の一次加工食材については、糖液に浸漬後急速凍結を行う方法（以下、「糖液浸漬後冷凍」と糖液に浸漬後乾燥させ急速凍結を行う方法（以下、「糖液浸漬・乾燥後冷凍」）の2種類についての検討を行いました。

「糖液浸漬後冷凍」に使用する糖液組成について、解凍後のドロップ量の指標として解凍後歩留を、凍結解凍による軟化の指標を解

凍後硬度として測定し、検討を行いました。その結果、短期脱渋果、アルコール脱渋果ともに、スクロース30%+増粘多糖類区で歩留が高く、硬度も他処理より比較的高く保たれました(図1)。褐変も酸化防止剤の利用で抑えることができました。「糖液浸漬・乾燥後冷凍」でも、同様の結果が得られました。また、前述の2種類の冷凍に使用する柿には、アルコール脱渋果より短期脱渋果の方が解凍後の硬度が保たれることがわかりました。

今後、殺菌方法についても検討を加え、実用化に結びつけていく予定です。

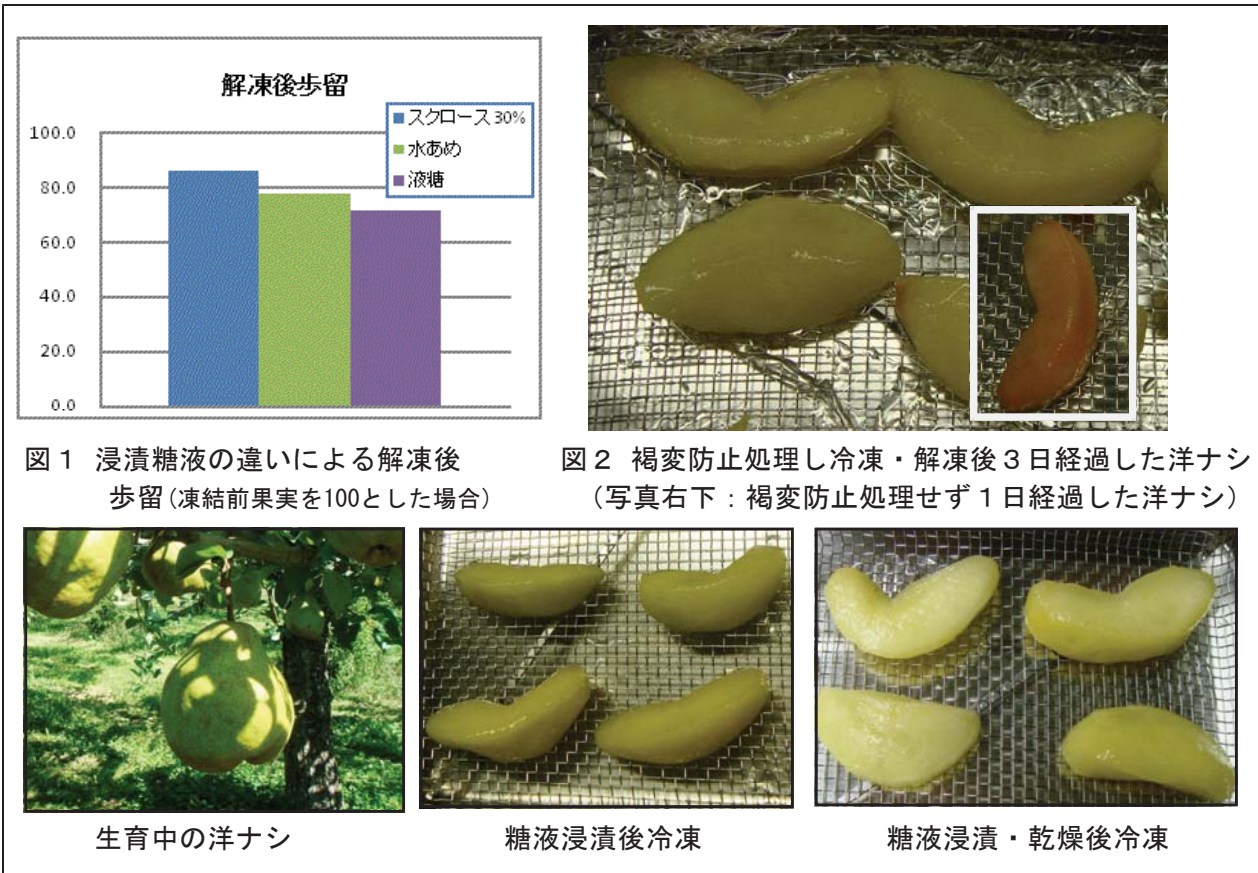
会津若松技術支援センター 醸造・食品科

一条 晶恵 大島 健司 鈴木 賢二

株式会社河京

佐藤 富次郎

洋ナシの冷凍技術を活用した一次加工食材の開発



冷凍・解凍後も洋ナシの食感を保ち、通年で利用可能な冷凍した洋ナシの開発を目的として、冷凍・解凍後のドロップの低下や褐変を抑える方法について検討しました。その結果、冷凍の前処理に適した糖類を選定し、酸化防止剤の添加により褐変を抑えた洋ナシの一次加工品を作製することができました。

会津地域で生産されている西洋ナシ（以下、洋ナシ）は、贈答品等生鮮で販売されています。しかし、洋ナシは「追熟」が必要である上、追熟後の果実の軟化が早く、可食適期の見極めが困難です。また、生菓子等への利用には缶詰に加工されたものが主流となっています。そこで、県内企業からの要望を受け、冷凍・解凍してもドロップが少なく褐変が起こりにくい洋ナシの一次加工食材の開発に取り組みました。

洋ナシの一次加工食材化には、糖液に浸漬後急速凍結を行う方法（以下、「糖液浸漬後冷凍」）と糖液に浸漬後乾燥させた急速凍結を行う方法（以下、「糖液浸漬・乾燥後冷凍」）の2種類について検討を行いました。

「糖液浸漬後冷凍」では、解凍後のドロ

ップ量の指標として解凍後歩留を測定し、検討を行ったところ、糖類としてスクロース30%溶液を使用した方が解凍後の歩留が高く（図1）、洋ナシの風味を損ねないことがわかりました。また、酸化防止剤の添加等により褐変を抑えることができました。

「糖液浸漬・乾燥後冷凍」においても、浸漬条件および乾燥条件等を種々検討した結果、洋ナシの風味と食感を保った加工食材を開発できました。

今後は、殺菌方法についても検討を加え、実用化に結びつけていく予定です。

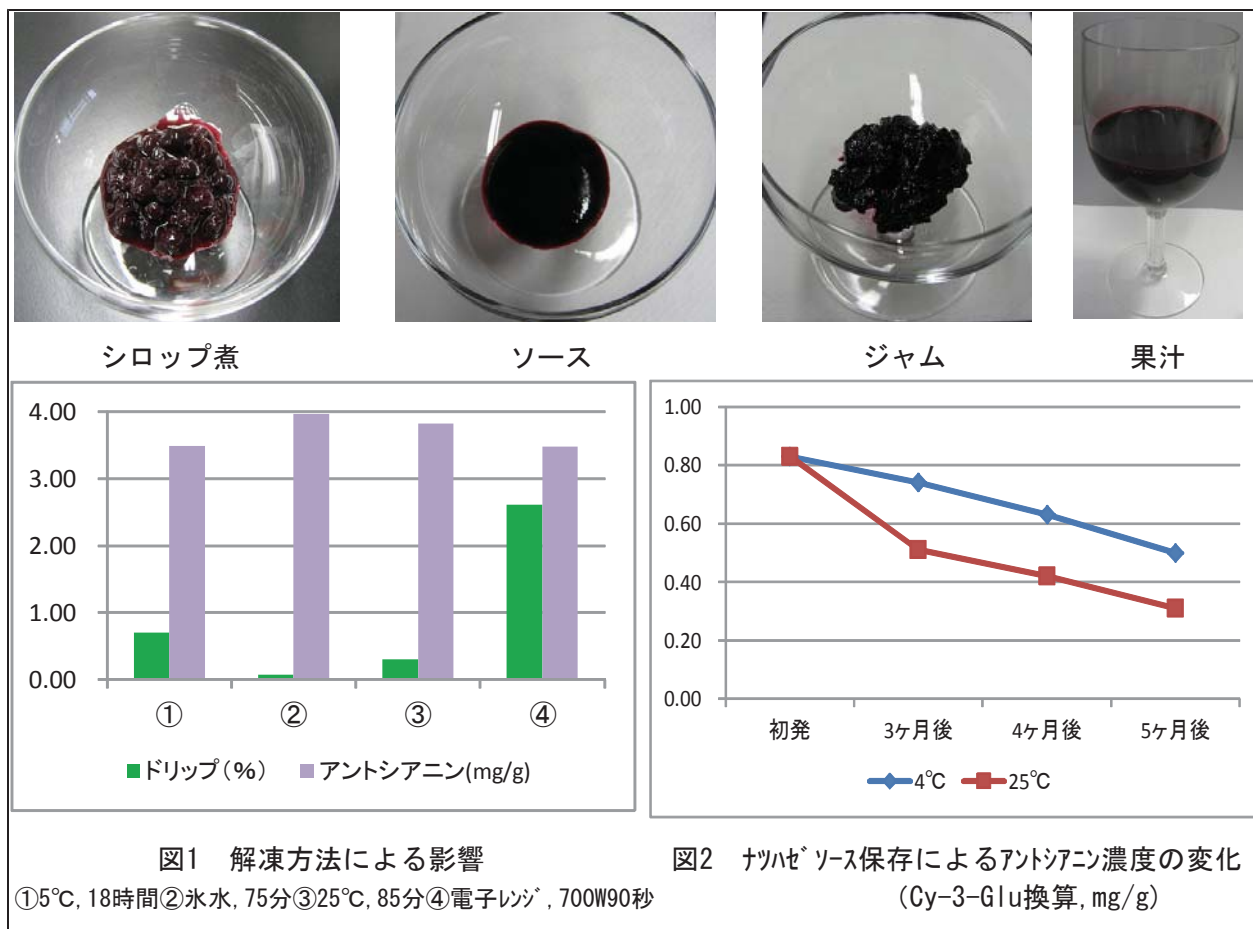
会津若松技術支援センター 醸造・食品科

一条 晶恵 大島 健司 鈴木 賢二

株式会社白亜館

佐原 智恵

ナツハゼを活用した一次加工食材の加工技術開発



和製ブルーベリーともいわれるナツハゼ果実を用いた製菓材料等の一次加工品を開発、商品化するために、加工や保存によるアントシアニン濃度への影響や保存性の検討を行いました。その結果、冷凍原料の適切な解凍方法や一次加工品の保存性が明らかになりました。

ナツハゼの果実は10～11月に収穫され、冷凍保存して加工に供することが多いため、冷凍原料の解凍方法によるドリップ量、アントシアニン濃度への影響を調べました。その結果、袋ごと氷水中で解凍する方法がドリップが少なく、アントシアニンの減少も少ないことが分かりました(図1)。

一次加工品として応募企業が試作したシロップ煮、ソース、ジャム(いずれも瓶詰め後、加熱殺菌したもの)について、常温流通を想定して25°Cにおける保存試験(微生物検査、官能評価)を実施しました。その結果、5ヶ月間以上、保存可能であることが確認されました。

また果汁については瓶詰め後、中心温度90°C1分間の加熱殺菌を行い、5°Cにおける保存試験を実施しました。その結果、5ヶ月間以

上、保存可能であることが確認され、5ヶ月後までアントシアニン濃度はほとんど変化しませんでした。

シロップ煮、ソース、ジャムについては保存温度によるアントシアニン濃度への影響を調べた結果、25°C保存に比較して4°C保存の方がアントシアニン濃度の減少は少ないことが分かりました(図2)。

これらの一次加工品が商品化されることにより二次加工が容易になり、ナツハゼを利用した新たな菓子類等の商品開発につながることを期待されます。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科
後藤 裕子 大島 健司
株式会社白亜館
佐原 智恵

紫黒米の色素を活用した味噌の開発

表1 製麹原料の異なる麹の酵素力価

製麹原料	糖化力 (U/g麹)	グルコアミラーゼ (U/g麹)
白米麹	2.902	2.450
紫黒米玄米麹	2.234	1.876
紫黒米99%精米麹	1.993	1.674



図1 紫黒米玄米麹



図2 試作した分解型味噌

左：試作味噌A

右：試作味噌B

表2 分解型味噌の官能評価

	色	香り	味	組成	総合
白米麹	1.44	0.50	1.33	1.11	1.22
試作味噌A	-1.17	-0.67	-0.50	-1.33	-1.17
試作味噌B	1.28	0.44	0.72	0.61	0.83
項目ごとに-2~2で評点(-2:悪い -1:やや悪い 0:普通 1:やや良い 2:良い)					

紫黒米の色素を活用した味噌を開発するため、紫黒米に適した製麹方法や、味噌の仕込み方法について検討しました。その結果、紫黒米玄米を用いて糖化力の高い紫黒米玄米麹を製麹することができ、また、紫黒米の特徴である紫色の色調を生かした味噌を製造することができました。

紫黒米玄米の果皮には紫色のアントシアニン系色素が含まれていますが、精白すると色素は失われてしまいます。しかしながら、紫黒米を原料とした味噌を製造する場合、玄米では果皮が存在するために麹菌が繁殖しにくく、精白米に比べ製麹が困難とされています。また、東北地方で一般的な赤色系辛口味噌では、紫黒米の色素が、かえって製品の外観を損ね、商品価値を下げてしまいます。そこで、本研究では、紫黒米玄米に適した製麹方法や、味噌の仕込み方法を検討し、紫黒米の特徴である紫色の色調を生かした味噌の開発を行いました。

今回試験に用いた紫黒米は糯種であるため、製麹工程でのべたつき等の作業性を向上させるとともに、酵素力価の高い麹を製麹する必要があります。紫黒米の処理方法等、様々な条件を検討した結果、製麹時の作業性を

改善するとともに、かつ糖化酵素力価の高い紫黒米玄米麹を製麹することが可能となりました（表1、図1）。

一方で、味噌の醸造方法には、大きく発酵型と分解型とに分けられますが、東北地方で主流の発酵型の赤色系辛口味噌では紫黒米の色調の特徴が十分に生かせないため、今回、分解（短期熟成）型味噌の醸造方法について併せて検討しました。様々な分解・熟成条件（仕込み法等）を検討した結果、紫黒米の紫色の色調を生かした、外観品質が良く、かつ食べておいしい味噌を製造することができました（表2、図2）。

会津若松技術支援センター 醸造・食品科

菊地 伸広 小野 和広

有限会社グリーンタフ工業

鈴木 二三子

研究期間（平成23～24年度） 事業区分（受託研究事業（新事業開発・アライアンス助成事業））

大堀相馬焼における代替材料及び新規デザインの開発（第1報）

砥山石(原石) → 青ひび釉(実際の製品)

砥山石を原料とする「青ひび釉」は、大堀相馬焼を特徴付ける独特の釉薬です。この「青ひび釉」なくして大堀相馬焼は成立しない。

大堀相馬焼の産地は、福島第一原発から程近く、高濃度に放射能汚染されています。このため、地元で採掘していた「砥山石」等の原料をすべて失ってしまった。

代表的な定番商品 (大堀相馬焼)

大堀相馬焼の商品群 (一刻も早くこれらを復元したい)

復元例1 砥山石 復元例2 復元例1 砥山石 復元例2

墨入前(中央が本来の砥山石) 墨入後(中央が本来の砥山石)

代替材料による「青ひび釉」の復元

汚染により使えなくなった砥山石の代替材料を用い、「青ひび釉」の復元を試みた。既に、実用化できる状態にまで追い込んでおり、現時点で、2種類にまで絞り込んでいる。今後、生産活動を行いながら、1種類に絞り込んでゆく予定である。(図中、右のsampleは、「墨入」という技法で、ひび模様を際立たせたもの)

大堀相馬焼の製造に不可欠であった原料(砥山石等)は、地元浪江町でのみ採掘されていたため、放射能汚染により失われております。そこで今年度は、大堀相馬焼の生命線である「砥山石」の代替材料を用い、「青ひび釉」の再現を試みました。その結果、商品化に耐えうる程度の「青ひび釉」の開発ができました。

320年の伝統を持つ大堀相馬焼の産地は、福島第一原発の近隣に位置していたため、集積していた窯元は、現在県内外に離散しております。また、大堀相馬焼の製造に不可欠であった原料は、地元浪江町でのみ採掘されており、これも放射能汚染により失われてしまいました。全ての窯元が生活の糧を失った状況がこのまま長期化すれば、大堀相馬焼三百数十年の歴史に幕を下ろさざるを得ない状況にあります。

大堀相馬焼の産地では、現在は二本松市に共同の工房を建設し、生産活動を再開すべく準備中です。

しかしながら、大堀相馬焼にとって最も重要な原料が放射能で汚染されてしまい、採掘

のめどが立たっていません。即ち、地元浪江町でのみ採掘される「砥山石」が産地特有の「青ひび釉」に必須の原料であり、「青ひび釉」なくしては、大堀相馬焼そのものが成立しません。

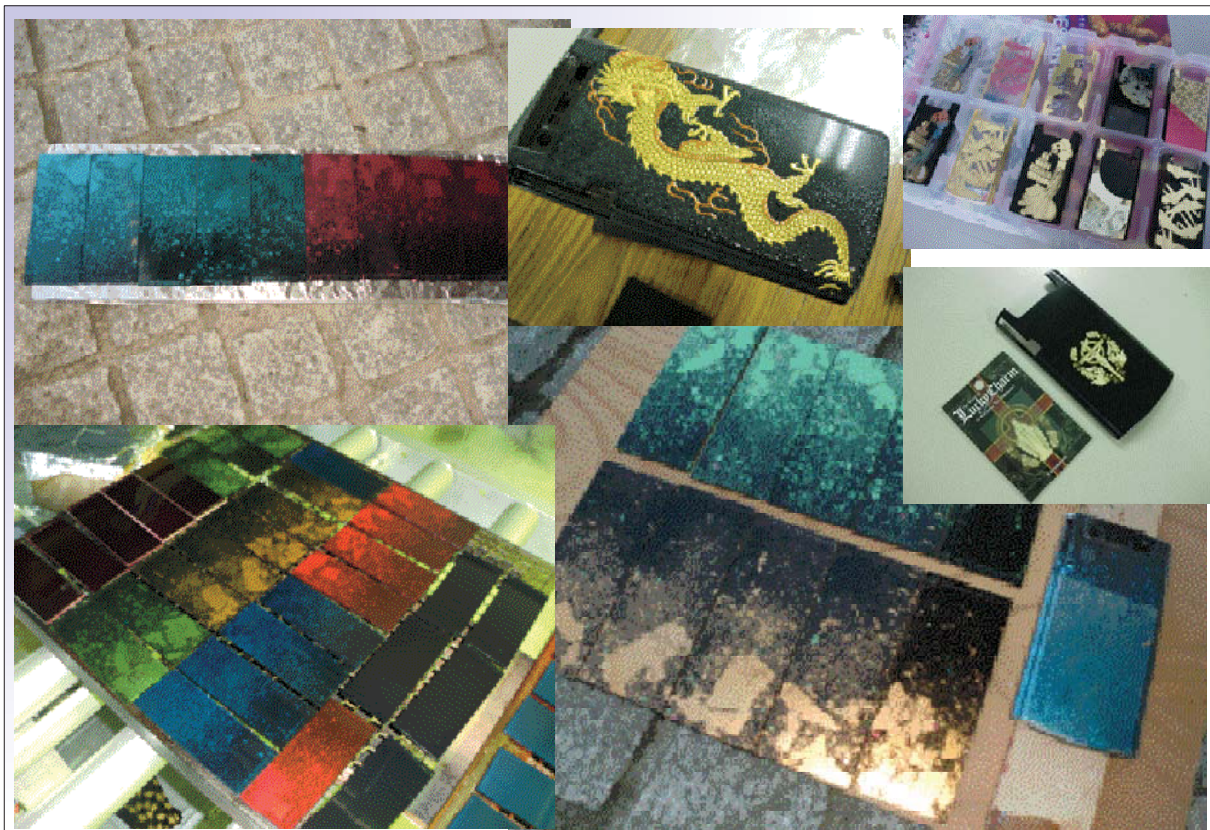
そこで今年度は、「砥山石」の代替材料を用いて「青ひび釉」の再現を試みました。

その結果、商品化に耐えうる程度の「青ひび釉」を開発(再現)することができました。

今後、新工房での生産及び販売に相応しい商品開発も進めてゆく予定です。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
山崎 智史

有色光重合性含漆共重合精製物を応用した製品開発と その耐久性について（第2報）



平成22年度で実施した知見をもとに、ABS・PCなどのプラスチック筐体に光重合性含漆共重合精製物を用いた塗装製品の実用化研究を行いました。その結果、クロスカット試験や煮沸試験でも白化しない密着に優れた被膜が得られ、スマートホンカバーの塗装に実用化されました。

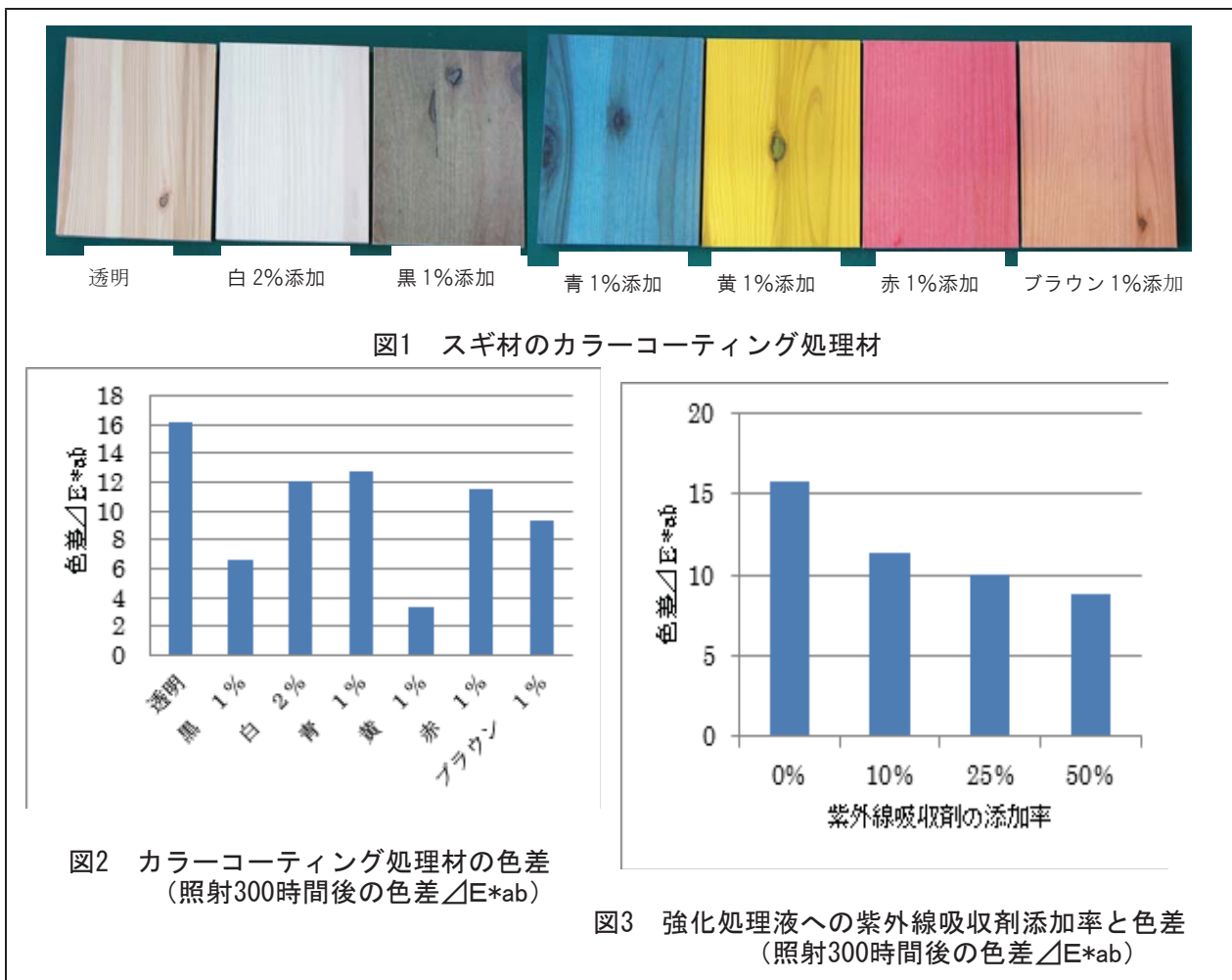
有色の光重合性含漆共重合精製物（以下共重合とする）の実用化を図るため、物性試験の結果を基にオリゴマーの変性を行いました。特に、密着性についてはJIS K-5600に準じ、クロスカット試験や煮沸試験を行なう中で塗装被膜が白化する傾向が見受けられ、共重合の組成を再変性するとともに、適正な被膜を得るための硬化実験を繰り返して行ないました。また、有色被膜の精度・効果を向上させる目的で金属箔を下貼りし、その上に共重合精製物を塗布することで深みのある鮮やかな色合いの表現が可能となりました。その際、昨年度の研究で得られた共重合の硬化条件を基に、膜厚10～20 μm 、光量250～400 mJ/cm^2 の紫外線を照射し、コンベアスピード5 m/min で硬化させた被膜と比較すると、非常に少ない照射エネルギーで硬化することが解りました。これは、被

膜を硬化させるために照射した紫外線が金属箔の影響によって跳ね返りが生じ、その反射光により内部からの硬化促進に繋がったものと推測しています。

これらの研究成果はスマートフォンカバーの塗装に応用され、実用化されました。さらに、これらの成果は携帯電話機関連の製品への応用に留まることなく、様々な分野の製品に応用できる可能性が出てきましたが、用途によって随時塗料の変性が求められることも予想されます。今後はより安定した共重合精製物とするための信頼性試験を重ねつつ、新たな製品化を図って行く予定です。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
須藤 靖典 出羽 重遠

コーティング処理技術の開発 -木製インテリア製品の開発-



強化塗料への着色剤の添加によるカラーコーティング処理技術の検討を行った。その結果、従来の不織布を用いてのカラフルな処理技術が得られた。（図1）この処理材の耐光性では、黄色の顔料系着色剤を添加したもので最も良好な結果が得られた。（図2）また、顔料系着色剤の退色より、スギ材自体の退色が大きく影響したものと思われた。更に、強化塗料への紫外線吸収剤の添加による効果の検討を行った。その結果、色差の減少傾向は見られたが（図3）、効果的な結果が得られず、今後の再検討が必要である。

更に、模様付き和紙によるカラーコーティング処理技術の検討を行った。その結果、木目を生かしたコーティング膜が得られ、新たなコーティング処理の表現が得られた。

木質資源の有効利用と共に地球温暖化防止の観点から、プレカット端材や森林整備によって生じる地域材（間伐材）を積極的に活用した製品開発を行う必要があることから、福島県郡山地区木材木工工業団地組合を実施主体として、「木育教材」の開発、ならびに地域材を用いた「インテリア製品」の開発を行うことになった。

そこで、「コーティング処理技術の開発」を研究課題として、郡山地区木材木工工業団地組合と共同研究を実施しました。

本研究は、県有特許の「木質材料の表面強化方法」を応用して、顔料系着色剤の添

加によるカラーコーティング処理技術の開発、並びに耐光剤（紫外線吸収剤）の添加率における耐光性の検討を行った。更に、模様付き和紙を用いたカラーコーティング処理技術の検討を行った。その結果を基にインテリア製品の部材開発を行った。

会津若松技術支援センター 産業工芸科

橋本 春夫 遠藤 知里 宇野 秀隆

福島県郡山地区木材木工工業団地

三瓶 克弘 伊藤 正道

震災被害に伴うリメイク仏壇用本漆塗料の開発



地震による破損や津波による塩害などで補修・修理が必要とされる仏壇・仏具のリメイク用塗料として、吹付塗装ができる本漆塗料の開発を行いました。その結果、無油漆と有油漆のブレンド化により本漆の吹付塗装化が可能であることがわかりました。

平成23年3月11日の大震災により、仏壇・仏具も破損や塩害などで補修、修理が必要になっています。これらのリメイク塗料として吹付可能な本漆塗料の開発を行いました。吹付用本漆塗料の開発にあたり、1) 重合漆を活用した吹付用本漆塗料とするための漆の選択と改質・調合、2) 作業性・乾燥性を良くするための漆の精製、3) 吹付用透と黒漆塗料の開発、4) レベリング性の検討、5) 希釈剤の検討、6) 色漆の調合と塗装性の検討の6項目を技術開発項目として実験を行ないました。その結果、1) 乾燥性を重視するあまり硬化膜の肌合いが悪く、改良の必要性が大、2) 希釈液によって漆塗膜の硬化性と被膜に硬化斑が生じることが分かり、希釈液のブレンドが必要となった、3) 透明性と速乾性を兼ね備えた吹付本漆塗料の開発は、非常に時間を要し継続した研究の必要性があり、4) 揮発性の

異なる希釈剤を使用（TXF対応シンナーの活用）し、無油漆と有油漆をブレンドした漆のレベリング性と硬化状況が概ね把握できた、5) 塗装不良を防ぐため、揮発性を重視するとレベリング性が低下し柚肌が生じることから、塗料粘度の適正化に努めた、6) 色漆は顔料が混合されているため、艶加減、乾燥性のバラツキが見受けられ、色漆を精製する際の漆の選択と顔料の微粒化が必要と判断しました。総評として、本漆の吹付塗装化は十分可能であると思います。しかし、良好な被膜の形成を目指す場合は1種類の漆ですべての条件を満たすことは出来ないため、特性の異なる有油・無油漆の性能を把握した上でブレンド化を進めていく必要があります。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
須藤 靖典 出羽 重遠

金属リングへの微細漆加飾工法の確立



メッキが施された金属リングへ非常に細かな漆加飾を行うために、前処理方法の検討を行いました。その結果、金属対応プライマーと下塗り塗料を用いることで金属メッキ面との密着性が確保でき、強固でかつ、芸術的な加飾表現を可能とする加工法を確立できました。さらに、低温焼付け加工を工程の一部に取り入れたことで、より精巧で微細な漆加飾が出来ました。

金属メッキへの漆加飾を行なう際、基礎となる下塗り塗料の密着が最重要であることから、初期段階ではく離の原因となる油分を除去する目的で脱脂を行いました。脱脂は有機溶剤に金属リングを浸漬し、ブラッシングを行い油分を除去しました。また、強い密着性を得るための工法として、プライマー塗装後に下塗り塗料を塗装しその後、低温焼付けを行った予備試験では密着性が向上したことから、本試験ではプライマーをアクリルシリコン系樹脂とし、下塗り塗料はアクリルウレタン塗料を選択し塗装を行い、70～80℃の低温焼付けを1時間程度行ないました。硬化確認後、JIS K5600に準じてクロスカットによる密着試験を行ない、はく離もなく良好な結果が得られました。次に、密着性が確認された金属メッキリングの下塗り塗装面に漆加飾を施すため、下塗りに使用したウレタン樹脂と

無油の地描漆との密着性を確認しました。結果、はく離はなく良好と判断し本格的な研出蒔絵が行える環境が整い、幅3～3.5mmの狭い面へ研出蒔絵用金粉として平日1号を使用し蒔絵を行ないました。次に、上塗り漆は金粉の研出を容易にするため、半透明な木地呂と研出梨地漆を重合漆に変性した後、湿度60～70%、温度18℃で一昼夜乾燥させました。塗膜の硬化を確認した後、120～130℃で1～1.5時間の低温焼付けを行い、透明性と塗膜硬度の上昇、耐擦傷性を含めた耐久性と美観が向上していることを目視確認し、炭研ぎによる研磨作業を経た後、呂色仕上げを行い一連の微細な漆加飾工法を確立できました。現在、この工法を応用し製品化が図られています。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
須藤 靖典

用語解説

「パーフェクトシルクを活用した寝装寝具の開発」 p. 3

特許3190314：「絹加工糸、その製造方法および絹織物製造方法」菅野陽一、伊藤哲司。

商標5402148：商標名「パーフェクトシルク」平成23年4月に県縫製品工業組合が取得済み。

経編技術：経方向に編目を連続的に作る編地のこと。カーシートやカーテン等の高速大量生産向き。

ダブルラッセル：経編み機の種類の一つでラッセル機のダブル機。表裏グランド糸間にパイル糸を使った立体編地を作ることができる。

Q-max値：人体の皮膚が物体に接触した時に感じる温冷感に関する熱移動量を擬似的に想定した物理量。

「羅布麻／絹繊維製品の漂白加工技術の開発」 p. 4

羅布麻：キョウチクトウ科の植物で、その生息地名から羅布麻と名付けられた。麻系の植物繊維ですが、繊維製品の品質表示では指定外繊維に分類される。

生成り：精練加工のみの色調でオフホワイトやベージュ系の色。

「野の花マットの容器開発」 p. 5

野の花マット：有限会社 仲田種苗園(福島県石川町)により販売されている野草を植栽したマット。日本古来より親しまれている四季折々の野の花を楽しみながら、多様な生物が生育できる環境を都心の中でも復元することができる。幅340mm×奥行460mm×高さ40mm。価格4,800円(送料・税込)。(平成24年2月29日現在)。

マーケティング：市場調査、分析、価格設定、広告・宣伝・広報、販売促進、流通、営業、接客、集客等に至る広い範囲において行われる活動における総称。企業や非営利組織などが行うあらゆる活動のうち、「顧客が真に求める商品やサービスをつくり、その情報を届け、顧客がその商品を効果的に得られるようにする活動」のすべてを表す概念。

ユーザー：消費者。代価を払って最終的に商品を使用する、もしくはサービスを受けるもの。特定のユーザーを設定することで、ユーザーの趣味趣向等を考慮し商品開発することが可能となり、より効果的な販売戦略を立てることができるようになる。

コンセプト：商品開発やデザインを行う上での目標や目的。意図・意匠・思いなどの概念。

「除染テープの開発」 p. 6

cpm:count per minutesの略で一分間あたりの放射線の検出数を表す。本研究ではGM管式サーベイメーター(日立アロカ製TGS-146B)を使用して測定を行っている。

GM管:ガイガー=ミュラー計数管の略称。不活性ガスを充填した管内に電極を取り付けた構造。電極間に高電圧をかけた状態で管内を放射線が通過すると、電極間にパルス電流が流れ、その流れた回数をカウントすることで放射線量を測定できる。

「CFRPの穴加工における工具・加工条件の検討」 p. 7

CFRP:Carbon Fiber Reinforced Plasticsの略。炭素繊維を強化材として使用した繊維強化プラスチック。軽くて高強度という特性から、航空機や自動車、ゴルフシャフトなどに使用されている。

UD(Uni-Directional)プリプレグ:炭素繊維を一方向に引きそろえた状態で樹脂を含浸させた半硬化材。数枚から数十枚重ねオートクレーブなどで焼き固めてCFRPに成形する。

層間剥離(デラミネーション):繊維強化プラスチックなどの多層構造部材が、衝撃などにより層間で分離してしまう現象。

ダイヤモンドコーティングドリル:気相合成法により結晶性のダイヤモンド膜をコーティングした超硬ドリル。

PCD(Polycrystalline Diamond)ドリル:切れ刃が、微細な粒子状のダイヤモンドをコバルトな

どで焼結した多結晶ダイヤモンドでできているドリル。

「難削材の切削加工技術」 p. 8

超耐熱合金：航空用エンジンや発電用ガスタービンのブレードなど、高度な耐熱性・耐腐食性が必要とされる部位に用いられる、ニッケルやコバルトを主成分とする合金。

低熱膨張率金属：温度による寸法変化が小さい合金。電子部品のガラス封着部品や測長器などに用いられる。

チタン合金：比強度の高さ、耐食性、耐熱性などの性質から、航空機、化学プラント、生体インプラント材料など多岐にわたって使用される。

「材料科学的なアプローチによる厚板鍛造の高度シミュレーション技術の確立」 p. 10

動的陽解法：コンピュータシミュレーションの計算方法の種類を表現したもの。

動的とは、静的と対比した表現で、時間経過による変化を考慮することが特徴。

陽解法は、陰解法に対比する表現で、両者の違いは時間増分後の収束計算をするかしないか。

陰解法は収束のための繰り返し計算が必要のため、収束困難で計算が事実上ストップしてしまう場合もある。陽解法では、収束計算が必要ない代わりに時間増分を非常に細かくする必要があり、計算量が膨大となる。短い時間で大変形が生じる衝撃現象などでは動的陽解法が有利となる。

弾塑性解析：物体に荷重を負荷すると変形するが、この後に除荷すると元の形に戻る性質を「弾性」と呼ぶ。一方、除荷しても元の形状に戻らない性質を「塑性」と呼ぶ。弾塑性解析はこの両方の変形を考慮できるもので、スプリングバックを計算できる利点があり、塑性加工CAEでは主流となっている。

(マクロ)スケール：科学技術一般に、対象とする現象をどのような寸法(スケール)で考えるべきかが重要となる。材料科学分野でも同様で、観察、分析、シミュレーションのいずれもスケールが極めて重要となる。本研究では、この点を強調するため、ナノ、マイクロ、マクロスケールと表現を用いる。目安は以下の通り。

ナノ…原子、分子のスケールで、概ね1nm(10の9乗分の1メートル)

マイクロ…金属の結晶粒構造のスケールで、概ね1 μ m(10の6乗分の1メートル)

マクロ…成形品の形状を表現するスケールで、概ね1mm(10の3乗分の1メートル)

鍛造：棒材などバルク材(金属の塊)を素材とする加工で、変形のタイプ別に据込み、押し出しなどに区分される。板成形に比べて大変形となるのが一般的で、加工性を確保するため、高温下で加工する場合も多い。

厚板鍛造：概ね板厚2-3mm以上の板素材を厚板と呼ぶ。ここでは、薄板(概ね板厚2-3mm以下)との対比のため厚板と表現している。厚板鍛造は、単に板鍛造と呼ばれることも多い。

板成形：薄板(概ね板厚2-3mm以下)を素材とする加工で、自動車のボディの加工が代表例。変形のタイプ別に、絞り、張り出し、曲げ、穴広げの4区分されることが多い。鍛造より低荷重での加工となるのが特徴。

サーボプレス：動力部にサーボモータを利用したプレス機の総称。従来のメカニカルなプレス機では、決まった速度の決まった動きでしか加工できないのに対し、任意の速度、動きで加工できる特徴があり、様々な利点がある。日本発の技術。

CAE：(Computer Aided Engineering)の頭文字を取ったもので、直訳すると、コンピュータ支援(援用)工学。現在では、より広い意味で、コンピュータ上に製品モデルを作成し、様々なシミュレーションすることを指す。コンピュータシミュレーション、数値解析とほぼ同じ意味。

有限要素法：コンピュータシミュレーションの計算手法の一つで、最も多用されている。物体を小さな領域「要素」に分割するのが特徴で、要素分割の巧拙が計算結果に影響を与える。略称である(FEM, Finite Element Method)という表現もよく使用される。

成形限界：塑性加工分野において、不良を発生せずに成形できる加工の限界を成形限界と呼ぶ。

板成形分野では、成形限界を二軸のひずみのグラフで定量的に表現した成形限界図の利用広まっ

ているが、鍛造分野では変形の自由度が高い分、これに代わるものがない点がネックになっている。

「特定ものづくり基盤技術の高度化に関する指針」：中小企業のものづくり基盤技術の高度化に関する法律（平成18年法律第33号）で、現在、22の技術分野について指針が定められている。この指針に基づいた研究開発について、認定を受けると、研究開発に申請ができるなど、様々なメリットがある。

「繰返し荷重試験による疲労特性評価」 p. 11

ひずみ：ひずみ ε は物体の変形の程度を表すパラメータ。元寸法 L と増減寸法 ΔL の比 ($\Delta L/L$) で計算される。単位のない無次元数だが、通常、10の6乗分の1ひずみを $\mu\varepsilon$ と表記し、マイクロストレインと呼ぶ。

共振：外部からの振動を受けた物体が振動する時に、外部振動の周波数と物体固有の共振周波数が一致することで、振幅が極大化する現象。共振がない場合に比べ、数倍から数十倍の振動レベルとなることもある。

疲労（破壊）：1回の負荷では壊れないような小さな荷重でも、何回も繰返し負荷を与えると破壊が生じる場合があり、このような破壊を疲労破壊と呼ぶ。負荷が大きいと少ない回数で、負荷が小さいと多い回数で破壊するという特徴がある。よって、「負荷応力」と「破断回数」との組合せで特性を表現する。材料特性は、縦軸に負荷応力、横軸に破壊回数をプロットした「S-N曲線」で表される。

疲労破壊のメカニズム：疲労破壊は、「疲労亀裂の発生→亀裂の成長→最終破壊」と、複数のプロセスを経ることが確認されている。亀裂の発生では、最大応力部周辺の結晶粒のうち、結晶構造のすべり面、すべり方向と最大せん断応力方向が合致する結晶で優先して表面の凸凹が形成されることが知られている。ここでは、一方向の荷重だけでは、段差が生じるだけで凸凹は生じず、繰返し荷重によってのみ凸凹が生じることが非常に重要な特徴。この凸凹は不可逆的に起こるため、蓄積され、やがてマイクロクラック（微小亀裂）が発生する。亀裂が一結晶粒程度に成長すると、結晶構造の影響は薄れて、複数のすべり系で変形が生じ、最大主応力方向と垂直な方向に亀裂の進展方向が変わる。ここまでの段階は、金属組織に敏感で複雑な挙動であり、未だに未知の部分も多いと言われる。寿命の大半は以上の部分に費やされる。この後は、亀裂が進展する段階に移り、「ストライエーション」と呼ばれる特徴的な縞模様を形成する。この段階では、亀裂先端の塑性域寸法が結晶粒より十分大きく、組織の影響は小さく力学的因子の影響が大きいため、破壊力学による取扱いが可能。亀裂がさらに進展し、残った断面積のみで荷重を支えられなくなると最終破断に至る。

マルチスケールモデリング技術：複数のスケールの挙動を連携させるモデリング技術。金属材料では、結晶粒径や結晶方位などミクロスケールの構造・挙動が、マクロ的な機械的特性と相関性があることは、過去の幾多の研究により明らかされているが、そのほとんどが半経験的、定性的なもの。近年、微視組織を反映できるマルチスケールモデリングに基づく有限要素解析手法の発展により、これらマクロ-ミクロ間の相互作用の影響を定量的に捉える手法が報告されている。

局所ひずみ：破壊の危険性があるのは応力集中部など形状特徴点であることが多いことから、このような特徴点のひずみをピンポイントで測定・評価する手法が提案された。これらのひずみを「局所ひずみ」と呼ぶ。1mm長の領域のひずみとすることが多い。

「蓄電池集電用溶接システムの開発」 p. 12

TIGスポット溶接法：タングステン電極を使って母材との間にアークを発生させ、ノズルからシールドガスを流しながら行うTIG溶接法を用いて、点状に融着させる方法。

「微小部品のバリ取り技術の開発」 p. 13

バリ：機械加工または成形加工工程において、加工した部品のエッジ部に発生する残留物。

かえり：バリを砥石などの工具で除去した際、完全にバリが除去できず、工具進行方向に折れ曲が

るバリ。

「FPGAを用いた制御システムの開発」 p. 14

FPGA : Field-Programmable Gate Arrayの略。回路をプログラムのように表記して構築することができるデバイス。デバイスの単価は高価ではあるが、開発コストを抑えることができ汎用性が高いことから近年利用する企業が増えている。

MPU : Micro Processing Unitの略。コンピュータの心臓部に当たる半導体チップ。MPUの集まりをCPUと呼んでいたが、現在ではMPUもCPUも同じ意味として用いられている。組み関連ではMPUを用いることが多いようである。

SoC : System on a Chipの略。MPUを中心に必要な複数機能を集積した半導体チップ設計のこと。

PWM : Pulse width modulationの略。変調方法の一つであり、パルス波のデューティ比を変化させて変調すること。

TOPPERS : Toyohashi Open Platform for Embedded Real-time Systemsの略。ITRON仕様のOS等を開発するプロジェクトの名称であり、このプロジェクトで開発されたOSをTOPPERS仕様のRTOSと呼ぶ。

RTOS : Real-time operating systemの略。リアルタイムシステムにおけるアプリケーションのために開発されたオペレーティングシステムのこと。

「ネットワークオンチップ構成における高位合成に関する研究」 p. 15

高位合成 : システム記述言語で記述したシステム・レベルの設計データを、ハードウェア記述言語で記述したRTLの設計データへと自動変換するための手法のこと。

FPGA : Field-Programmable Gate Arrayの略。回路をプログラムのように表記して構築することができるデバイス。デバイスの単価は高価ではあるが、開発コストを抑えることができ汎用性が高いことから近年利用する企業が増えている。

ネットワークオンチップ (NoC) : メニーコアプロセッサ間の通信を共通バス方式ではなく、簡易ネットワークにおけるパケット通信で実現したシステムのこと。

リアルタイムOS : 応答時間が一定の範囲内にあることが保証されているOS。

TOPPERS/JSP : TOPPERSプロジェクトからオープンソースで公開されている μ ITRON4.0仕様OS。

VLSI : IC (集積回路) のうち、素子の集積度が10万~1000万個程度のもの。

コア : マイクロプロセッサの中核部分で、演算処理を行うための論理回路などが実装されているところ。

プラットフォーム : あるソフトウェアやハードウェアを動作させるために必要な基盤となるハードウェアやOS、ミドルウェアのこと。

「スマートフォンを活用した道路状況センシングとその局所的情報交換のための車車間通信の研究開発」 p. 16

車車間通信 : 赤外線光空間通信システムなどにより異なる車両間で行う通信。

「浅部地中熱利用システムの開発」 p. 17

再生可能エネルギー : 永続的に利用することが可能であろうと認められるエネルギー。地熱・地中熱の他、太陽熱、太陽光、風力、潮力、波力などがある。

地熱 : 地下1000m以上の火山活動によるマグマ由来の熱。主に発電等に利用される。

地中熱 : 地下200m以浅の太陽熱由来の熱。主に融雪や、ヒートポンプと併せて利用される。

熱交換井 : 熱交換を行うために冷媒を循環させる井戸。

「石炭灰を加工したショットピーニング材の用途拡大」 p. 18

ショットピーニング加工 : 金属製被加工材に無数の丸い球 (ショット材) を高速度で衝突させる加

工方法。ショット材には通常、鉄やセラミックス製の球形粒子が使用される。材料表面に衝突したときの大きな力と発熱により塑性変形と局部熱処理の作用を利用し、表面硬度の増加や耐疲労特性の向上など、さまざまな効果が期待される加工方法。

「石炭灰フィルターの成形方法の確立と吸着可能な有害物質または有価物質の特定」 p. 20

ICP：誘導結合プラズマ(Inductively Coupled Plasma)発光分光分析の略で、高温のプラズマ中に分析試料を投入して分析する装置。

ヘマタイト：赤鉄鉱とも言い、赤茶色の酸化鉄(Ⅲ)の鉱物。化学式は Fe_2O_3 。

マグネタイト：磁鉄鉱とも言い、黒色の磁性を持つ鉱物。化学式は Fe_3O_4 。

「地場水産資源由来グリコサミノグリカン・機能性ペプチドの開発」 p. 21

グリコサミノグリカン：ムコ多糖とも呼ばれ、動物の結合組織中に普遍的に存在する多糖。代表的な物質としてコンドロイチン硫酸やヒアルロン酸があげられ、組織の柔軟性保持や保水作用に関して多くの報告がある。

アンジオテンシン変換酵素阻害活性：血圧上昇抑制活性の指標となり、ACE阻害活性ともいう。アンジオテンシン変換酵素の作用により血圧が上昇しますが、本酵素の作用を阻害することで血圧の上昇を抑制あるいは降下させることができる。抑制活性を表す値が小さいほどACE阻害活性が高いことになる。

ペプチド：アミノ酸が2個以上複数結合してできた分子。タンパク質はさらに高分子のものを指す。

コンドロイチン硫酸：グリコサミノグリカンの一種で、軟骨や骨、腱、血管、角膜など動物組織に広く存在する。医薬品として、関節痛や腰痛治療、眼科治療などに用いられる。組織の柔軟性保持機能を持ち、医薬的効果を標榜しないかぎり、健康食品としても利用されている。関節の動きを滑らかにする物質として他にヒアルロン酸やグルコサミンが挙げられるが、ヒアルロン酸やグルコサミンが発酵法により生産可能であるのに対して、コンドロイチン硫酸は抽出法によりのみ生産されている。グルコサミンは国内では医薬成分として認められていない。

IC50：ある物質が生化学的阻害作用を示すとき、活性を50%まで抑制するために必要な濃度を示す。より低い値を示す物質は、阻害剤としての活性がより高いことを示す。

「会津身不知柿の冷凍技術を活用した一次加工食材の開発」 p. 22

加熱後の渋戻りを抑制した柿ペーストの開発：「平成20年度ハイテクプラザ試験研究報告(2009)」渡部修ら。

急速凍結：食品の温度中心点の温度を -1°C から -5°C まで低下させるためにかかる時間を30分以内とする凍結方法。

短期脱渋：炭酸ガスとアルコールを併用する脱渋方法で、アルコール脱渋と比較して短期間で脱渋が完了する。

「洋ナシの冷凍技術を活用した一次加工食材の開発」 p. 23

急速凍結：食品の温度中心点の温度を -1°C から -5°C まで低下させるためにかかる時間を30分以内とする凍結方法。

「紫黒米の色素を活用した味噌の開発」 p. 25

発酵型と分解型：味噌には、大きく分けると分解型と発酵型があり、発酵型は、比較的塩分が高く、長期間熟成させるタイプ。熟成中にダイズのタンパク質がアミノ酸等に分解され、酵母や乳酸菌の作用も伴う。一方で、分解型は、塩分が低く、高温で短期間熟成させるタイプ。主に麴の酵素の作用によるデンプンの糖化を主とし、微生物は関与しない。主に関西以西で製造されている。

「有色光重合性含漆共重合精製物を応用した製品開発とその耐久性について」 p. 27

光重合性含漆共重合精製物：薄膜の含漆コーティング被膜を形成する目的で微粒化された漆と各種の光重合反応性樹脂を掛け合わせた精製物。

有色の共重合精製物：黒を含めた様々なカラー展開した光重合性含漆共重合精製物。

「震災被害に伴うリメイク仏壇用本漆塗料の開発」 p. 29

重合漆（酵素重合漆）：速乾性漆塗料。

有油漆：乾性油が入った漆塗料。

無油漆：油分の入らない漆塗料。

「金属リングへの微細漆加飾工法の確立」 p. 30

有油漆：乾性油が入った漆塗料。

無油漆：油分の入らない漆塗料。

研出蒔絵：漆を塗り炭を使い、平滑に研ぎ出す蒔絵。

福島県ハイテクプラザ
試験研究概要集
平成23年度(2011年度)
平成24年6月発行

発行

福島県ハイテクプラザ

〒963-0215 郡山市待池台1丁目12番地
企画管理科 024-959-1736
産学連携科 024-959-1741
工業材料科 024-959-1737
生産・加工科 024-959-1738
プロジェクト研究科 024-959-1739

福島県ハイテクプラザ福島技術支援センター
〒960-2154 福島市佐倉下字附ノ川1番地の3
繊維・材料科 024-593-1122

福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター
〒965-0006 会津若松市一箕町大字鶴賀字下柳原88番1
醸造・食品科 0242-39-2976
産業工芸科 0242-39-2978

福島県ハイテクプラザいわき技術支援センター
〒972-8312 いわき市常磐下船尾町字杭出作23番地の32
機械・材料科 0246-44-1475

編集

福島県ハイテクプラザ企画連携部企画管理科

URL <http://www4.pref.fukushima.jp/hightech/index-pc.html>

E-mail hightech-info@pref.fukushima.lg.jp



福島県ハイテクプラザ

〒963-0215 郡山市待池台1丁目12番地

代表電話	024-959-1741
企画管理科	024-959-1736
産学連携科	024-959-1741
工業材料科	024-959-1737
生産・加工科	024-959-1738
プロジェクト研究科	024-959-1739
Facsimile	024-959-1761

福島技術支援センター

〒960-2154 福島市佐倉下字附ノ川1番地の3

代表電話	024-593-1121
繊維・材料科	024-593-1122
Facsimile	024-593-1125



会津若松技術支援センター

〒965-0006 会津若松市一箕町大字鶴賀字下柳原88番1

代表電話	0242-39-2100
醸造・食品科	0242-39-2976 2977
産業工芸科	0242-39-2978
Facsimile	0242-39-0335



いわき技術支援センター

〒972-8312 いわき市常磐下船尾町字杭出作23番地の32

代表電話	0246-44-1475
機械・材料科	0246-44-1475
Facsimile	0246-43-6958



リサイクル可。