

平成13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13年度 福島県ハイテクプラザ 試験研究概要集

目 次

電子・情報通信技術

次世代メカトロニクスシステムの開発 —32bit浮動小数点DSPとFPGAを使った モータドライブシステムの開発— ……………	3
次世代メカトロニクスシステムの開発 —近距離における電波伝搬特性に関する研究— ……………	4
エージェント利用広域高速ネットワーク 運用支援システムの研究……………	5
情報処理装置から発生するノイズの 低減に関する研究……………	6
画像処理によるジャンケンマシンの開発……………	7
画像処理による寸法測定装置の開発……………	8
ADSL対応ブロードバンドISPシステムの設計 ……	9
VPNによる分散型データベースシステムの構築 …	10

バイオ技術

微生物による未利用資源の高度利用化 ……………	11
-------------------------	----

材料・分析技術

高分子材料の加工及び使用雰囲気が 影響する環境技術……………	12
県産資源白土の高機能化……………	13
最表面観察手法の確立と生産工程への応用……………	14
漆塗膜の化学修飾による高付加価値化……………	15
酸化チタン系光触媒の応用化に関する研究……………	16
タンニン類を利用しためっき皮膜防食技術……………	17
X線回折を用いた水酸化カルシウム— 炭酸カルシウム—過酸化カルシウム系の分析……………	18
炭酸カルシウムを利用した インクジェットプリンター用紙の開発……………	19
メタノール中の硫黄定量分析法……………	20

マイクロ技術

有機薄膜の各種微細加工技術の検討と 小型素子の試作開発……………	21
金型面のレーザ微細加工……………	22
低電圧サージアブソバーの開発……………	23

機械・金属技術

在宅介護用昇降ベッドの開発 —昇降機構部の開発— ……………	24
在宅介護用昇降ベッドの開発 —人間工学的評価方法の確立— ……………	25
超高速加工による金型・精密機械部品 製造工程の効率化に関する研究……………	26
活性金属材料の溶接施工条件と品質評価技術……………	27
圧力センサのレーザ溶接技術……………	28
電解砥粒研磨によるステンレス容器の仕上げ技術…	29

計測技術

大径・長尺ワーク用円筒度測定機の開発……………	30
-------------------------	----

繊維技術

異素材の複合化縫製技術等の活用による 高感性衣料の開発……………	31
-------------------------------------	----

発酵・食品技術

県産農産物を利用した機能性食品の開発……………	32
県産新酒造好適米「夢の香」に関する研究……………	33
県産農作物の品質特性の把握と 加工適性に関する研究……………	34
県産農作物の品質特性の把握と 食品素材化技術に関する研究……………	35

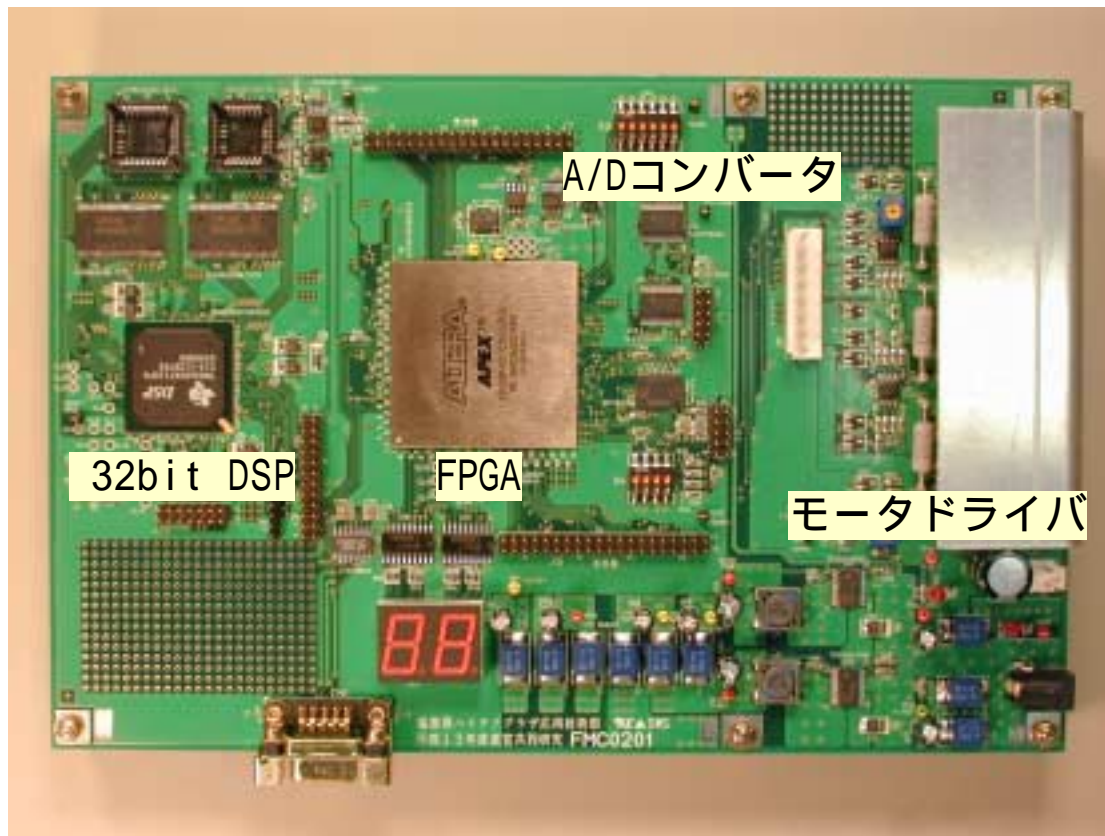
産業工芸技術

酵素重合型プレポリマーハイソリッド UV漆塗料の開発とその応用研究 ……………	36
デザイン情報を活用した商品開発システムの研究…	37
県産間伐材等木材の用途開発と 性能評価技術の研究……………	38
樹皮繊維原料による壁紙資材の開発……………	39
加飾技法を活用した洋食器の開発……………	40

用語解説(本文下線*印) ……………	41-47
--------------------	-------

次世代メカトロニクスシステムの開発

- 32bit浮動小数点DSP*とFPGA*を使ったモータドライブシステムの開発 -



DCブラシレスモータのベクトル制御を行うために、32bit浮動小数点DSPとFPGAを使用したモータドライブシステムを製作しました。製作した制御回路は、900MFlops*の演算能力と最大10Aのモータドライブ能力を持ちます。モータからの逆起電力を使ったセンサレス制御プログラムも開発しました。

定速回転での制御を必要とするデジタル印刷機の紙送り用モータ、高トルクを必要とする各種産業用ロボットに用いるモータなどを、ソフトウェアの変更により、モータの特性を変更できるフレキシブルなモータの開発を行っています。これらのモータはただ電気を流せば回るというモータではなく、モータに最適な駆動信号を供給し、制御してやる必要があります。モータを最適制御するためには、モータの解析、制御アルゴリズム*の開発、制御アルゴリズムを高速に実行するためのモータドライブシステムの開発が必要となります。モータの解析と制御アルゴリズムの開発を県内企業が行い、モータの制御回路と基本プログラムをハイテクプラザが担当し開

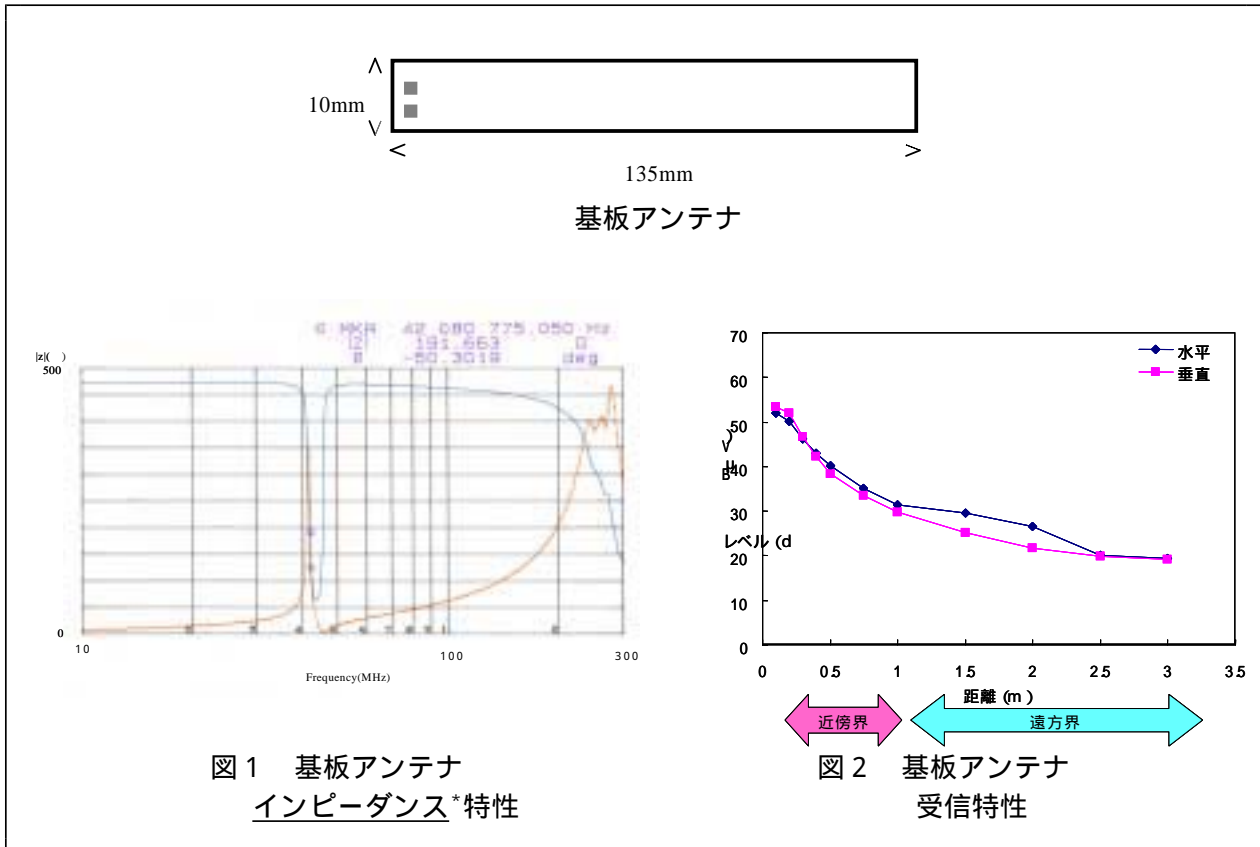
発を行っています。

13年度は、DSPとFPGAを使ったモータドライブシステムを製作しました。モータ制御の演算は、DSPで行い900MFlopsの演算能力を持っています。固定小数点のDSPに載せ替える事も可能なので、安価なDSPへの対応も可能です。PWM回路*、逆起電力を測定するA/Dコンバータの制御回路、モータの速度・位置センサからの信号を取り込む回路はFPGA内に作りました。モータからの逆起電力によるセンサレス制御プログラムも開発しました。

応用技術部 システム制御科
高橋 淳 大内 繁男

次世代メカトロニクスシステムの開発

- 近距離における電波伝搬特性に関する研究 -



ノイズの多い機器の周辺で効率のよいワイヤレス通信を行うため、パソコン用ワイヤレスマウスの基板アンテナの検討を行いました。その結果、アンテナパターンの形状によって、磁界成分(近傍界)、電界成分(遠方界)の両方を受信できることがわかり、アンテナの設計指標を得ることができました。

昨今の急激な情報機器の普及と共に、無線LANやBluetooth*といった無線による通信も急速に広まってきました。また、パソコンでは周辺機器が増加するに伴い、接続の簡素化という点から、マウスやキーボード等の無線化も進んでいます。

しかし、これらパソコン等の情報機器は規格内とはいえ自らがノイズを発生しており、無線環境としては決して良い条件ではありません。また近距離での通信であることから、放射電磁界のほかに誘導電磁界も存在しています。

本研究では、近距離通信における電波伝搬特性*を解析し、ノイズ成分の多い機器の周辺で、効率のよいワイヤレス通信を実現する

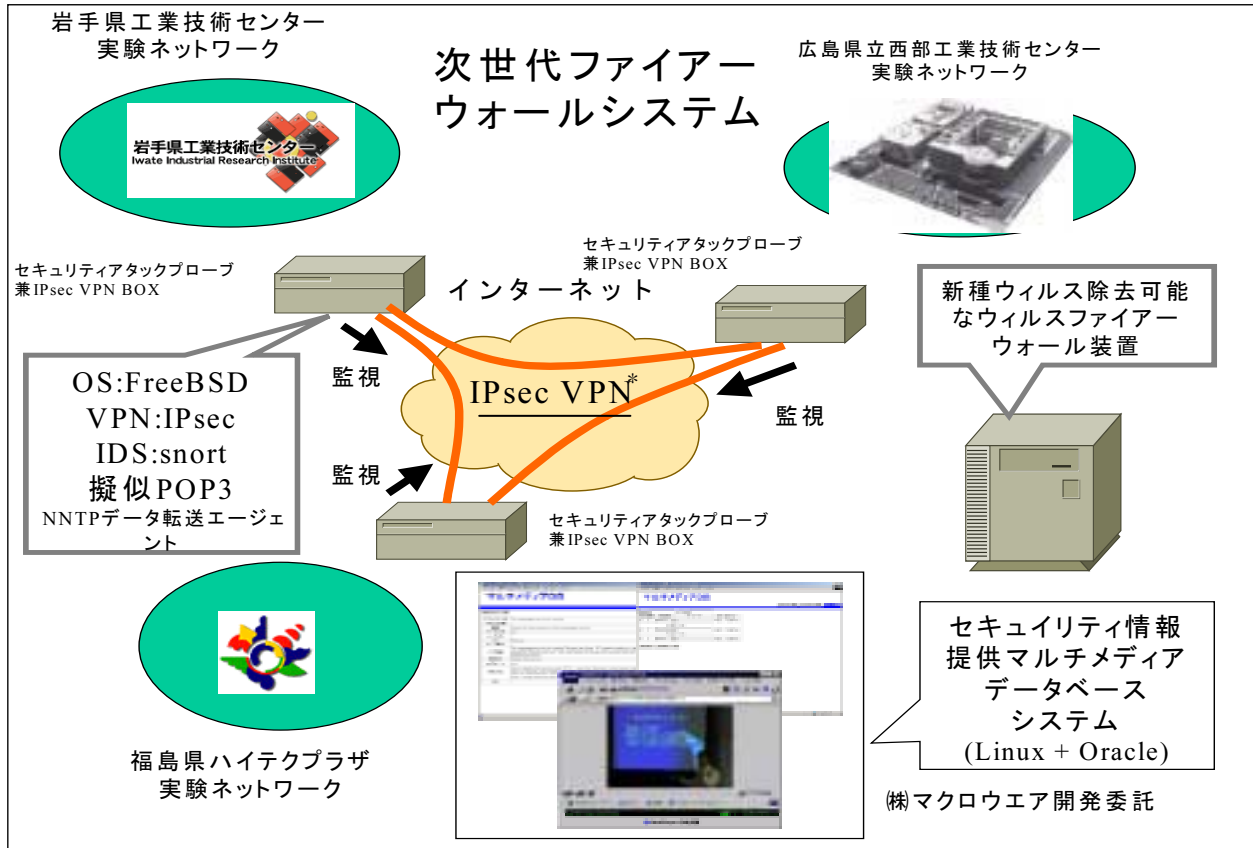
ための、基礎データを収集することを目的としています。

実験対象としては、パソコンのワイヤレスマウスと組み込み型基板アンテナを選定しました。これらは、通信方式等に規格がなく各社独自の仕様となっているうえ、使用環境に左右される要因が多く、安定した動作を維持するため送受信特性の良いアンテナが求められています。また、機器組込型のため小型アンテナであることも重要な要件となります。

このため、近距離での送受信に使用する小型アンテナを試作し、送受信特性の解析を行いました。

応用技術部 システム制御科
須藤 尚子 笹山淑弘

エージェント*利用広域高速ネットワーク 運用支援システムの研究



インターネットから行われる新パターンのセキュリティ攻撃から守るために、複数のアタック検出装置を広域分散配置することを特徴とする、次世代型のファイアウォールシステムの開発研究を行ないました。その結果、実用化の見通しを得ました。

ADSL*、FTTH*等、高速な「ブロードバンドインターネット接続サービス*」が安価に提供されるようになり、県内中小企業においても導入・利用が検討されています。しかし、インターネットでは、サーバ権限奪取、ホームページ改竄、ウイルス等の攻撃が日常的に行われており、新しい攻撃手法・パターン・ウイルスによる攻撃が出現しています。セキュリティ攻撃対策として、ファイアウォール装置が利用されますが、新しく出現する攻撃手法や、ウイルスには効果がない場合が多いです。

本研究では、セキュリティ攻撃がポートスキャンと呼ばれるサーバの弱点を自動ツールを用いて探すアタックをきっかけに行われることが多いことに着目し、攻撃検出装置を、

複数のインターネット上の地点に設置することで、ポートスキャン攻撃*を事前に検知することで、未知の攻撃を未然に防止することができる、次世代型ファイアウォールシステムを提案しプロトタイプシステムの開発を行いました。

本研究成果により、高速ブロードバンドインターネットを安全に利用できる効果が期待できるほか、システムで用いているVPN技術等の要素技術も、県内企業の情報化の推進に役立つものです。

応用技術部 電子応用科

本田修啓 尾形直秀 高樋昌 浜尾和秀 太田悟
小柴誠

情報処理装置から発生するノイズの低減に関する研究

- USB*キーボードの試作と評価 -

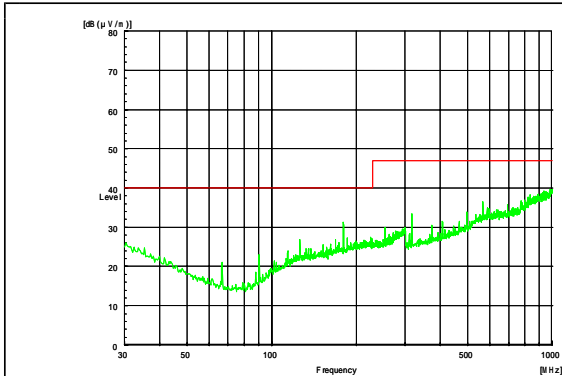


図1 放射電界強度（水平偏波）

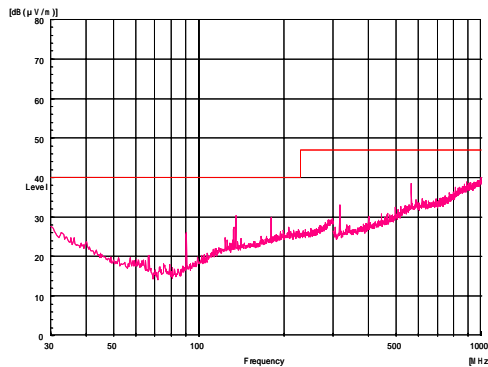


図2 放射電界強度（垂直偏波）



図3 試作キーボード

図1、2は試作したUSBキーボードを3m法の電波暗室で、30MHz～1GHzの周波数範囲で放射電界強度測定したものの。

図中の赤線はVCCI Class-Bの規格値を表している。

図3は試作したUSBキーボードの外観と動作の様子。

情報処理装置から発生する放射ノイズの対策は、一般的にはカット&トライで行われ製品開発の効率が悪く、設計段階でノイズを低減し効率を高めるため、プリント基板のパターン設計によるノイズ低減手法の研究開発を行いました。その結果、EM I規格に適合するパターン設計手法が確立できました。

一般に電子機器のノイズ対策は、定性的な解析結果に基づくものではなく、設計の最終段階でカットアンドトライで行われることが多く、作業効率が低く時間が無駄に使われています。

設計の最終段階のノイズ対策に用いられる手法は、ノイズ対策部品の使用によるものが多く、製品のコストを急激に上昇させてしまいます。

設計効率と製造コストの問題から、設計段階から適用できる低コストのノイズ対策が求められています。

本研究では、製品の設計段階から放射ノイズを抑制し、製品設計の効率化に寄与できる

技術の確立を目指しました。

曲がりや、平行線路等の様々な配線パターンを有する基板について、パターンと放射ノイズの相関を取得し、パターン形状による放射ノイズ発生機構を解析しました。

結果を基にノイズを抑制したプリント基板設計を行い、電子回路を用いた製品設計のノイズ対策に有効かつ効率化、低コスト化に貢献する開発手法を取得しました。また様々な情報処理装置の入力部として大多数を占めるキーボードに着目し、その検証としてキーボードの試作開発を行いました。

応用技術部 システム制御科
笹山淑弘 須藤尚子

画像処理によるジャンケンマシンの開発



ジャンケンマシンの設置状況

グウの認識結果

チョキの認識結果

パーの認識結果

平成13年7月7日から9月30日まで開催された「うつくしま未来博」の未来産業館で研究内容を紹介するために、画像処理を利用したジャンケンマシンの研究開発を行いました。その結果、対戦相手の手の検出と形状認識を高速に実行し、目にもとまらぬ後出しで勝敗を自由に制御できました。

「うつくしま未来博」の未来産業館にハイテクプラザの研究成果を展示するために、画像処理を利用したジャンケンマシンを製作しました。ハイテクプラザでの研究成果をわかりやすく、特別な説明なしに体感してもらうという目的で開発しました。

人間の目には約1億個の視細胞があり、目から入力された映像を脳で認識しています。

現在、画像処理装置として実用化されている装置の画素数は数十万画素から数百万画素程度です。

画像処理装置は性能の面ではまだまだ人間に追いついていませんが、特定の分野や、限られた作業に特化すれば、繰り返し正確な作業を高速に行うことができます。

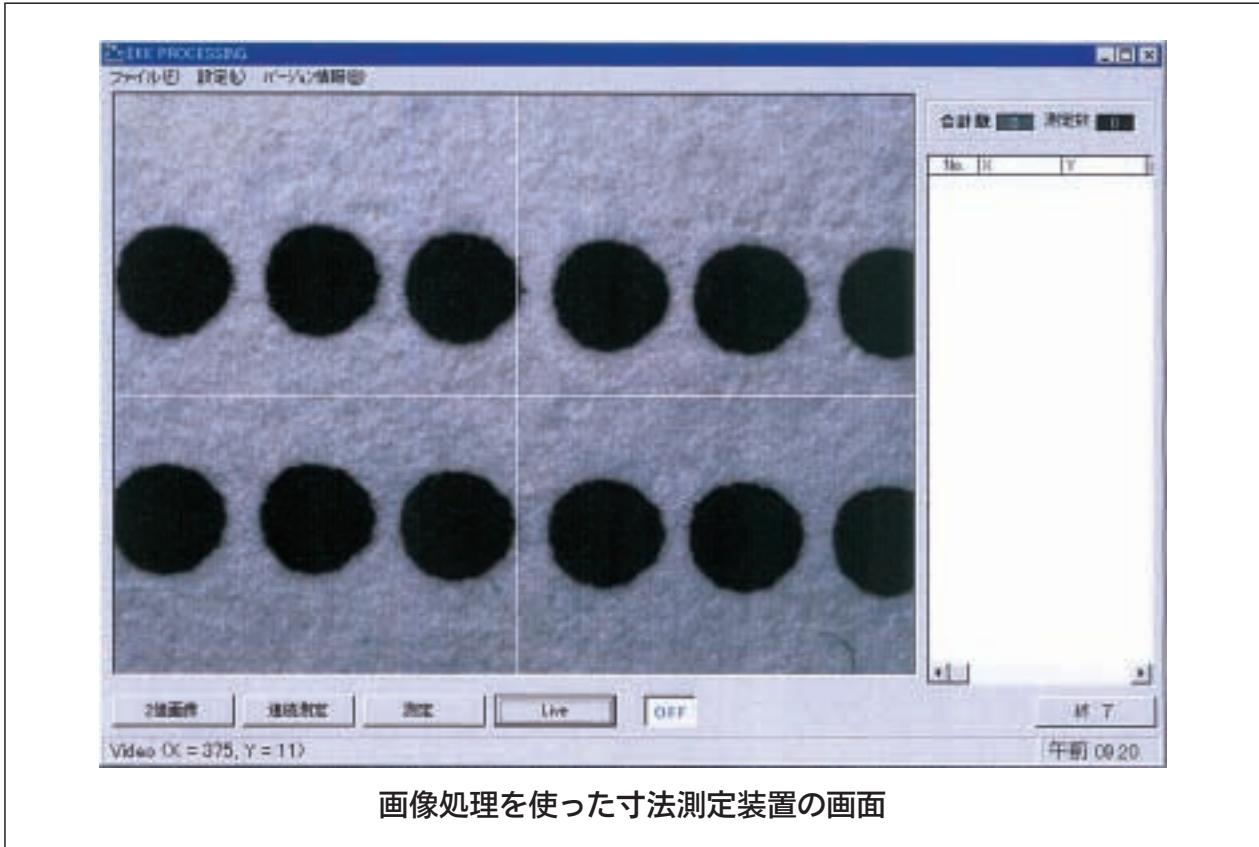
ジャンケンマシンは、 $160 \times 120 = 19200$ 画素のデータを処理しています。数万画素程度の画像処理ならば、パーソナルコンピュータでも0.1秒以内に計算が可能なので、瞬時に結果を出す必要があるジャンケンマシンを作ることができました。

開発したジャンケンマシンでは、手の大小、方向にかかわらず認識が可能です。

使用したパーソナルコンピュータのCPUは1.5GHzのPentiumで、オペレーティングシステムはWindowsNT4.0です。プログラム開発にはVisualBASICを使用しました。

応用技術部 システム制御科
高橋 淳 大内 繁男

画像処理による寸法測定装置の開発



小型電子部品の検査工程で寸法測定を自動化するために、画像処理技術を利用した寸法測定装置の研究開発を行いました。その結果は、倍率1倍のテレセントリックレンズとCCDカメラを用いることにより、複数の測定点を分解能約14 μ mで同時に計測することができました。

電子部品の加工組み立て工程で、部品の加工精度を確認するために寸法測定を行う必要があります。寸法測定項目が多数あり、非接触で測定を行いたいという要求に対して画像処理技術を応用した寸法測定システムを開発することにしました。

画像処理装置は、パーソナルコンピュータのPCIバス*に画像を取り込むフレームグラバードを組み込み、テレビカメラを接続しました。入力画像は640×480画素です。倍率が1倍のテレセントリックレンズ*を使用した場合、分解能は約15 μ mとなります。

画像処理プログラムは、過去にC言語を使用してワークステーションのUNIX上で開発したものをVisualBASIC*に書き換えて利

用しました。

濃度ヒストグラム、判別分析法による2値画像のしきい値計算、濃淡画像の2値化、2値画像のラベル付け、ラベル画像の面積計算、重心計算と輪郭抽出などのプログラムをVisualBASICのモジュールとして開発しました。

画像処理装置と、X-Yテーブル、照明装置などを組み合わせることによって自動計測システムを開発することができました。

応用技術部 システム制御科
高橋 淳 大内 繁男

ADSL対応ブロードバンドISP*システムの設計

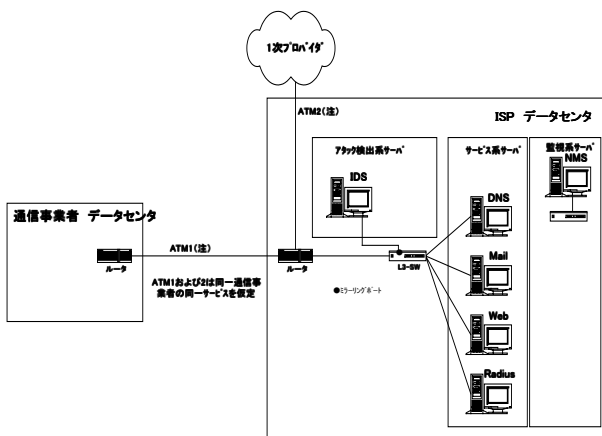


Fig.1 ネットワーク構成図(サービスシステム)

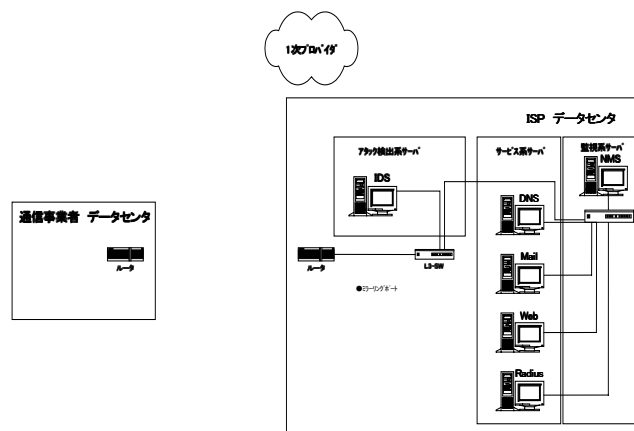


Fig.2 ネットワーク構成図(監視システム)

自社内にサーバーをおき、社内で一括管理するシステムを提案しました。ネットワークはFig.1のサービスシステムとFig.2の監視システムに切り分け、サービスのための帯域と監視のための帯域を同一ネットワークで共有しないようにしました。これによりネットワーク全体の監視が容易になりユーザへのサービス向上が期待できます。サーバー機器は、コストと技術者の技術力向上を考え組上げPCを用い、サーバーOSにはPC-UNIXを用いました。また、ルータ、スイッチングハブは設定の容易さと技術情報の多い機種を選択しました。

ADSLに対応した地域ブロードバンドISPシステムを設計するために、ブロードバンドネットワークの状況調査およびISPシステム構築のための機材選定を行いました。その結果、望ましい形のネットワーク構成と運用方針を提案できました。

ブロードバンドという言葉とともにネットワークの高速化、広帯域化が急速に進んでいます。その技術のうち最も普及しているのがADSLです。この技術はまだ一般的な技術ではないため、県内ISPがブロードバンドISPをはじめるとあって技術的資料が不足しているといわざるを得ません。そのため、今後ブロードバンドISP創設へ向けてネットワーク構築、運用技術を含む総合的な技術資料として報告書を作成しました。

調査の結果、ADSL対応ブロードバンドISPには大手ISPが次々に参入しており、また次期ブロードバンドネットワーク技術であるFTTHが稼動し始めているため、ADSL対応ブロードバンドISPを新規事業として興すのは現状では非常に難しいことが分かりました。しかし、それでもISPを構築するのであれば、ユーザーが必要としてい

る地域コンテンツを充実させ、できるだけ多くのユーザーを確保することを第一条件とし、インシャルコスト、ランニングコストを抑え、かつブロードバンドISP構築で得た技術力を他の業務に移転することを考慮に入れ、事業化する必要があります。

この場合のネットワーク構成は通信事業者と専用線接続を行い、ISP内部にサーバー機器を設置し、1次プロバイダと接続してサービスを提供する形態が最も現実的です。また、セキュリティ上の問題と運用コストを下げるためにもサービスシステムと監視システムを分離し、徹底した監視体制を整える必要があります。

応用技術部 電子応用科
高樋 昌、小柴 誠

VPNによる分散型データベースシステムの構築

専用線と同様な常時接続環境を安価に実現するために、インターネットを利用して仮想プライベートネットワーク (Virtual Private Network) を構築しました。インターネットは専用線と異なり、データの盗聴や改ざんといった危険にさらされることになります。そこでセキュリティを確保するために、IPsecという暗号化・認証技術を用いて、本社－工場－事業所の3拠点間の相互接続を行いました（図1）。これにより各拠点間で安全なデータ交換を実現でき、しかも運用コストも専用線と比較し約8分の1に抑えることができました。

次に各拠点にPostgreSQL^{*}というデータベースを設置し、バックアップや二重化についても実現しました。これによりリアルタイムにデータベースの同期を取ることが可能となりました。さらにこのような環境で動作する商品管理アプリケーションを開発しました（図2）。

地理的に離れた場所に拠点を持つ企業が、拠点間で安全かつ安価にデータ交換を行うことが可能となりました。

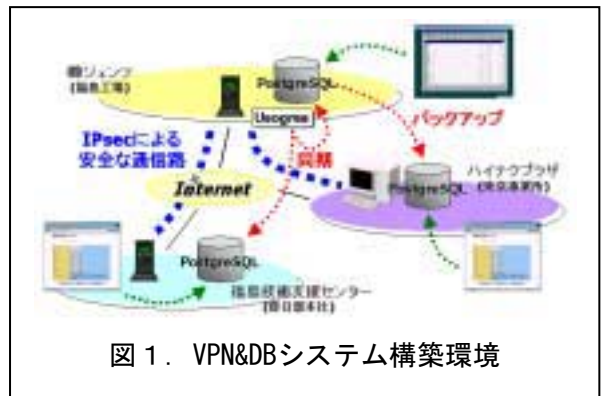


図1. VPN&DBシステム構築環境

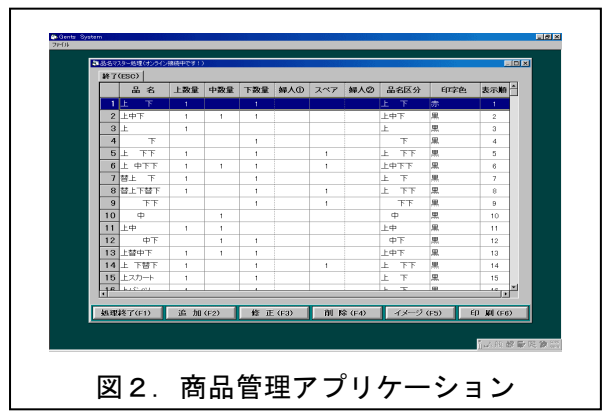


図2. 商品管理アプリケーション

社内生産管理システムの再構築のために、VPN（仮想プライベートネットワーク）およびデータベースの研究開発を行いました。その結果、インターネット上でも安全かつ安価にデータ交換ができるVPNを構築し、その上で動作するデータベースアプリケーションを開発しました。

提案企業である株式会社ジェンツは、布地から縫製まで顧客の趣向に合わせたオーダーメイドの紳士服を手掛ける会社です。埼玉県春日部市にある本社と福島市にある工場との間で、自社開発による生産管理システムが稼動しており、バッチ処理による1日2回のデータ交換が行われていました。社内業務の効率化を目指すため、まず本社で入力される受発注情報をリアルタイムで閲覧したいという提案がありました。しかし常時接続である専用線での実現は、通信コストが月額180,000円ほどと非常に割高になってしまい、コスト的に問題があり実現できません。インターネットの常時接続サービスを利用したシステム案も考えましたが、単純にインターネット接続

を利用することは、社内の重要情報が盗聴や改ざんの危険にさらされることになるため、セキュリティについても対策を施さなければなりません。生産管理システム自体も拡張性に欠け、稼動中のハードウェアやOS等もサポートが終了となり、入手することさえも非常に困難な状況となっていました。そこで拡張性が高く、管理者の負担が少なく、しかも運用コストのかからない新システムの構築が望まれていました。これらの課題を解決することが本研究の目的です。

応用技術部 電子応用科

太田悟、尾形直秀

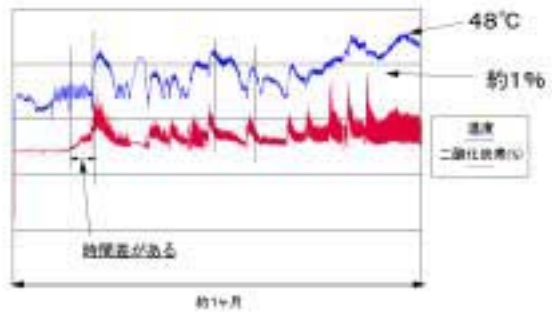
福島技術支援センター 繊維科

東瀬慎

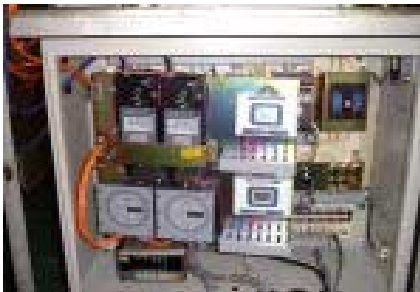
微生物による未利用資源の高度利用化



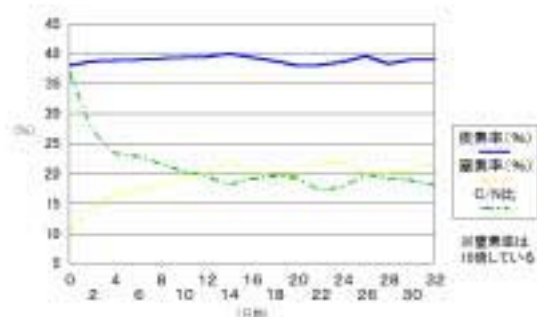
新規発酵槽



発酵温度と二酸化炭素濃度の関係



発酵槽センサー部



C/N比について

食品リサイクル法など法律の施行により、食品関係事業者から排出される廃棄物は、法の規制を受けることとなり、その対策が必要とされています。そのため、未利用資源を微生物の発酵により肥料等に変換する研究を行いました。その結果、発酵槽の実測データから、発酵温度の上昇と、二酸化炭素濃度の上昇にはある一定の関係があり、温度上昇に先立って、二酸化炭素濃度が上昇することがわかりました。また、発酵槽内の処理物を分析した結果、C/N比（炭素・窒素率）*は投入開始から10日前後で20以下となり、毎日生ゴミを投入しても大きく変化しないことがわかりました。

現在、環境に対する負荷軽減が大きく叫ばれており、これ以上廃棄物を燃焼によって処理することは避けなければならない状況下にあります。

さらに平成13年4月に「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律*」が施行され、食品廃棄物の再資源化へ向けた取り組みが急務となっています。

そこで、本研究では、食品廃棄物の「高速堆肥化」のため、発酵中の微生物相の変化と発酵槽の制御方法や、発酵槽から発生する臭気に対する問題等について様々な検討を加えています。

具体的には、微生物を添加しない発酵肥料

製造管理手法の開発や、被発酵成分が肥料製造に及ぼす影響、そして、微生物相の確認法の検討、脱臭槽における脱臭メカニズムの解明などの研究を行っています。

そして、これから再資源化に取り組もうとしている事業所や、新たに発酵槽を製造しようとする企業に対し、研究の成果を普及することにより、より付加価値の高い肥料の製造や、管理しやすく失敗の少ない発酵槽の開発などが可能となると考えられます。

応用技術部 微生物応用科

桑田 彰、池田信也、鈴木英二、安川 真

高分子材料の加工及び使用雰囲気の影響する環境技術

—pyro-GCMS による成形加工時の揮発成分の分析—



Pyro-GCMS 装置全景

製造環境における環境調査のために、その分析方法の研究開発を行いました。その結果、熱分解装置（pyrolyser）で、熱抽出条件の温度、雰囲気成形加工条件に近づけて設定し、ガスクロマトグラフ質量分析計（GCMS）*で成形材料を分析することで、成形加工時に材料から飛散する揮発成分を分析することができました。成分組成から材料が受ける影響を推測することができました。

昨今は、環境に対する影響、無駄のない利用やリサイクル等が注目される中、生産者にとっても、材料を廃棄まで考慮しながら上手に使いこなすことが求められています。

そこで、生産者の視点に立ち、高分子材料が生産から使用、廃棄に至るまでの過程で受ける加熱、加圧、水蒸気、紫外線等の影響で、どのように分解し、劣化し、何が発生するのかを系統的、総合的に分析評価して役立てようと考えました。

これらの評価に基づいた管理を行い、生産をすることで、生産現場での環境的な安全性、製品の安全管理の質が向上するとともに、材料の使用方法でも寿命予測や再生率の向上な

どが図れ、きめ細やかな経済管理も可能になります。

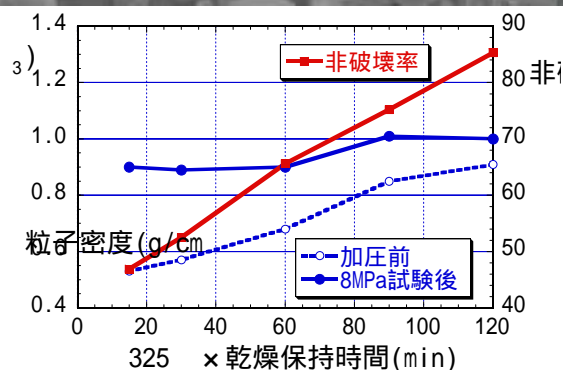
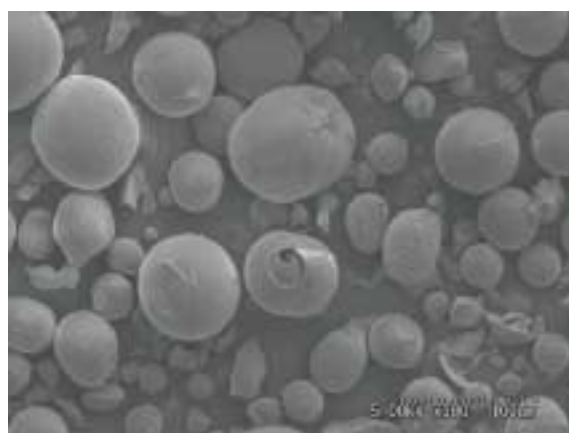
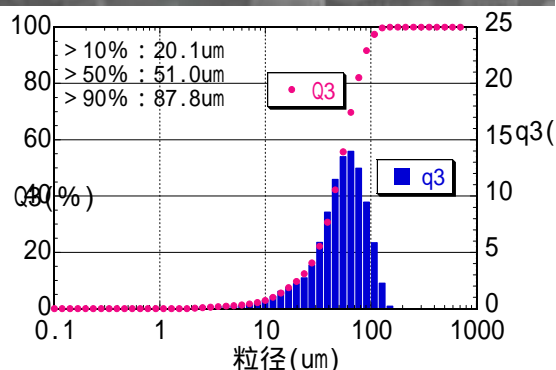
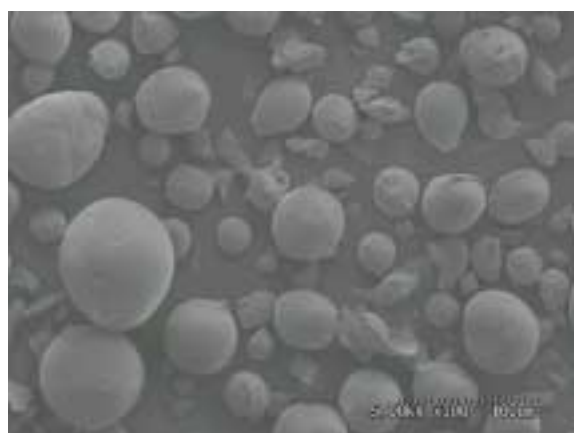
平成11年度から今までに、促進劣化試験、物性試験や化合物構造解析を各種分析機器等を駆使して進めてきました。そして使用環境を前提とした環境劣化に伴う「酸化開始の温度変化」「分子構造の変化」「強度変化」などを評価してきました。

今回は、さらに生産に近い製造環境を前提として、成形加工時に発生する揮発成分を分析し、生産現場で何が飛散しているのかを調べて役立ててもらおうと考えました。

材料技術部 有機材料科

渡部 修、菊地時雄、鈴木雅千、三瓶義之

県産資源白土の高機能化 - 高機能シラスバルーン*の製造技術の確立 -



今回開発した高圧縮強度シラスバルーン(左上:加圧前のSEM像、右上:加圧後のSEM像、左下:加圧前の粒度分布、右下:前処理条件と粒子密度、非破壊率の関係)

プラスチック用フィラー*等のさらなる用途拡大を図るため、高圧縮強度シラスバルーンの開発を行いました。その結果、前処理乾燥装置を用いて粉体内の水分量を制御することにより、ほぼ100%発泡し、かつ圧縮強度の高いシラスバルーンを製造することが可能となりました。

シラスバルーンは火山性ガラス質堆積物を1000 付近で急速加熱することによって得られるガラス質中空体で、その軽量性、断熱性を活かして軽量化骨材として一部外壁材等に使用されています。しかし発泡性が高いと圧縮強度が低く、圧縮強度が高いと発泡性が低いという軽量化(高発泡率)と高強度が相反するところがあり、用途が限定されています。これまでこれを両方もクリアするには超微粒バルーン製品がありますがコスト的な問題がありなかなか普及していません。

当所ではこれまで県産資源である白土を用いてシラスバルーンの作製のための研究を行い、現在マールライトの名前で商品化に至り

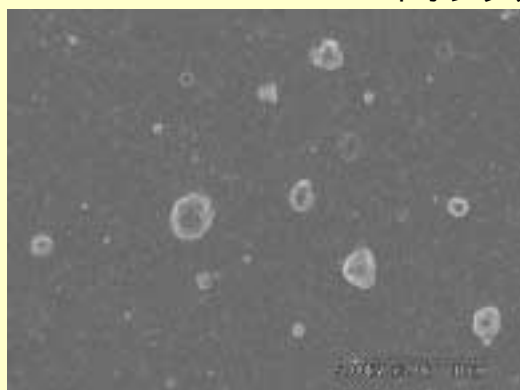
ました。今回はさらに上記の問題点を解決するため、企業と共同で開発した前処理乾燥装置を用いて高発泡率、高圧縮強度を有する高機能シラスバルーンを作製し、製品化することを目的としています。

これらが製品化されることによりプラスチック用フィラー等のさらなる用途拡大となり生産量の増大、県産資源の利活用が見込まれます。

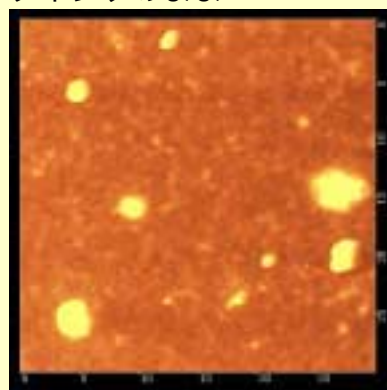
材料技術部 無機材料科
関根義孝、加藤和裕
丸中白土株式会社
紺野篤男、西坂直伸、紺野圭樹

最表面観察手法の確立と生産工程への応用

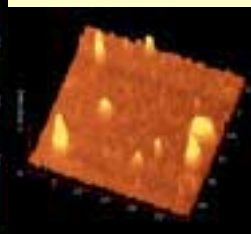
イオンプレーティングのまま



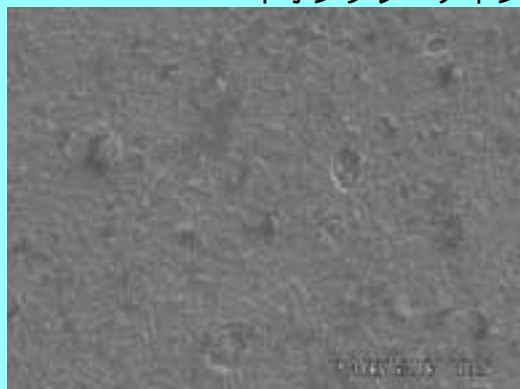
SEM像



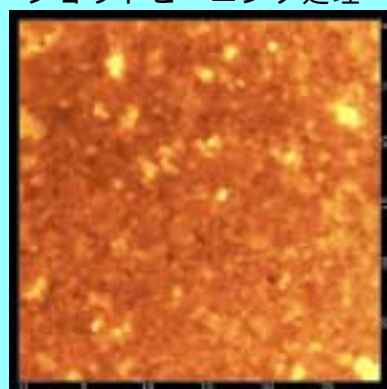
AFM像



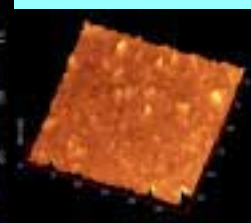
イオンプレーティング+ショットピーニング処理



SEM像



AFM像



イオンプレーティング膜*表面の形態を明らかにするために、走査型電子顕微鏡(SEM)及び原子間力顕微鏡(AFM)*を用いて観察をしました。その結果、ショットピーニング処理*を行うことにより、ドロップレットが除去されていることが観察されました。

近年、表面形態・物性などの観察・評価装置が著しく進歩し、高倍率下での観察が可能になり、製造プロセスの改善や不良対策に一部利用されています。しかしながら、真の表面形態を観察する手法が確立されているとは言えません。表面形態を観察する方法の中で、走査型電子顕微鏡は有効で一般に広く用いられています。また、原子間力顕微鏡は SiO₂ のカンチレバー*の先端に取り付けた尖った針を試料表面に近づけ、試料表面とカンチレバーの間にかかる原子間力（斥力）を検出します。それをカンチレバーの上下方向のたわみ量として捉え、大気中で絶縁物を高分解能で観察することが可能です。

アークイオンプレーティング法はイオン化率が高く、つきまわりがよく、密着強度が高い膜が得られるので、工具などには広く用いられています。しかしながら、アーク放電の際、ターゲット金属から飛び出る金属融滴（ドロップレット）が基材表面に付着して、表面粗さを増大させ、表面性状を劣化させる問題があります。ドロップレットの形態及び微小な表面の凹凸は、工具摩耗や膜の摩擦・摩耗特性に影響を及ぼすことが考えられ、真の表面微細構造を調べることは非常に重要です。

材料技術部 材料化学科 栗花信介
材料技術部 無機材料科 高瀬つぎ子

漆塗膜の化学修飾*による高付加価値化



天然繊維と漆を使用した新しい塑性造形材料（木の葉の模様を転写した）

漆の新たな用途開発のために、漆に対する機能性付与、新しい材料の研究開発を行いました。その結果、前年度までに開発した漆用反応性添加剤*（硬化促進、耐光性向上、撥水性付与／平成12年度特許申請済）を実際に漆器に使用した機能性付与と、天然繊維と漆液と硬化促進の添加剤等を使った、新しい塑性造形材料の開発に成功しました（平成13年度特許申請済）。

漆はウルシノキから採れる天然塗料で古くから漆器等に多く利用されています。漆は一般の塗料と違い、酵素反応*により常温（20～30℃）、高湿度（70～80%RH）で硬化して塗膜になります。硬化した塗膜は耐薬品性に優れた強固なものですが、塗膜に化学的な処理をしようとした場合には、硬化反応がデリケートであるために、塗膜性状が変わったり、未硬化になったり不具合が生じます。

昨今は、消費者の漆器の利用が低迷しているために、業界の不振、質の低下、新たな商品開発の遅れ等の問題が起きています。

そこで、漆液に少量の添加剤を加えて混ぜ合わせる簡単な操作で、漆塗膜に機能を持た

せたり、製作工程の改善等ができる技術を開発して役立てようと考えました。具体的には、漆は耐光性が劣るので、その改善をしたり、硬化反応が常温低湿度でも進むようにしたり、新たな機能（撥水性）を持たせたりと幅広い応用ができる化学修飾技術の開発です。

また、この添加剤を利用して、環境を考慮した新素材として、漆を新たな分野に利用できるようにしようと考えました。

材料技術部 有機材料科

渡部 修

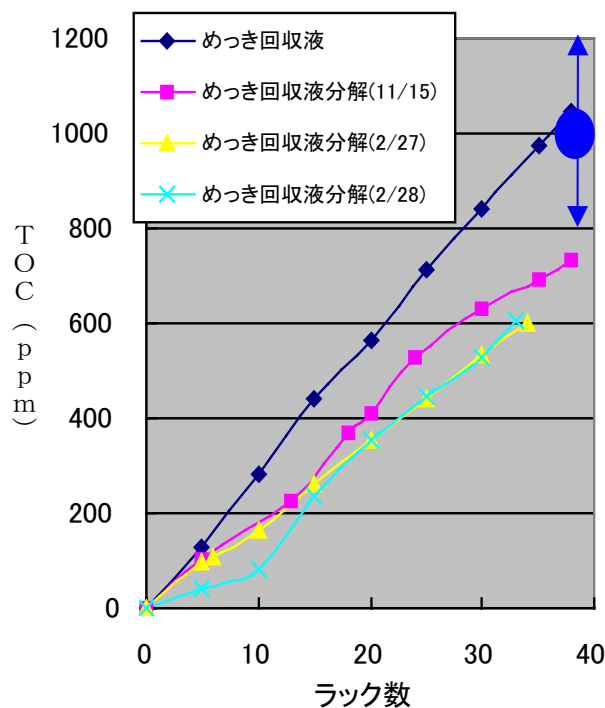
会津若松技術支援センター 産業工芸科

竹内克己

酸化チタン系光触媒の応用化に関する研究



光触媒分解モデルプラント



光触媒モデルプラントによる無電解ニッケルめっき回収槽の有機物除去効果

めっき排水中のBOD値を低減するため、光触媒分解モデルプラントを試作して無電解ニッケルめっき水（回収槽：280L）の処理を行いました。その結果、槽内の有機物の濃度上昇を、約25%程（TOC* 1,000 → 735 ppm）抑えられました。また、脱脂水（回収槽）の泡立ちの抑制に効果がありました。

近年の地球環境の問題から、表面処理事業所では有機塩素系溶剤*の使用が制限され、水系洗浄への移行が進んでいます。しかし、水洗水に混入する界面活性剤やキレート剤*がBOD値*の上昇を招き、その対策が急務になっています。

一方、光触媒はある一定以上のエネルギーを持った光（紫外線）が当たると、有機物を水と二酸化炭素に分解するクリーンで安全な物質として注目されていることから、めっき排水に含まれる有機物分解への利用を検討してきました。今年度はこれまでの研究結果を踏まえて、めっき工場での実排水の分解を試みました。

県内の表面処理事業所に対し、BODの負荷源についてアンケート調査を行ったところ、アルカリ脱脂水と無電解ニッケルめっきの水が原因との答えが多く寄せられました。

そこで、光触媒担持ガラスクロス*を用いて試作した分解モデルプラントを県内表面処理事業所に持ち込み、無電解ニッケルめっき*ラインのアルカリ脱脂水（回収槽）と無電解ニッケルめっき水（回収槽）の光分解実験を行いました。

材料技術部 無機材料科

大河原 薫

材料技術部 材料化学科

大堀 俊一 宇津木隆宏

日東紡績株式会社 グラスファイバ-開発研究所

松本 公一 中村 幸一 伊藤 洋一

有限会社小林メッキ工場

吉田 賢治 国分 憲夫 宇津味淳一

タンニン類を利用しためっき皮膜防食技術



新しいタンニン類と亜鉛めっき板の処理品

亜鉛めっきの新しい防食技術の改良のために、評価方法、純度向上、新たな資源の開発の研究開発を行いました。その結果、効率の良い、タンニン類^{*}を抽出、分離、精製する方法を確立しました。また、タンニン類に含まれる有効成分についての純度評価、管理方法を確立しました。そして、現在使用している原料（タンニン）よりも安価に手に入り、ほぼ同等の防食効果を持つ別のタンニンを見つけました。

亜鉛めっき品の発錆防止のために、現在はめっき後に六価クロムを主成分とする処理剤で表面被覆をしています。しかし六価クロムは環境汚染の問題で法的規制の動きがあるため、業界では代替剤の検討を進めてきています。

その中で、（株）サンビックスでは、タンニン類と特定金属塩を含む処理剤で表面被覆をして六価クロムに匹敵する有機被膜が得られることを見いだしました（特許申請済）。

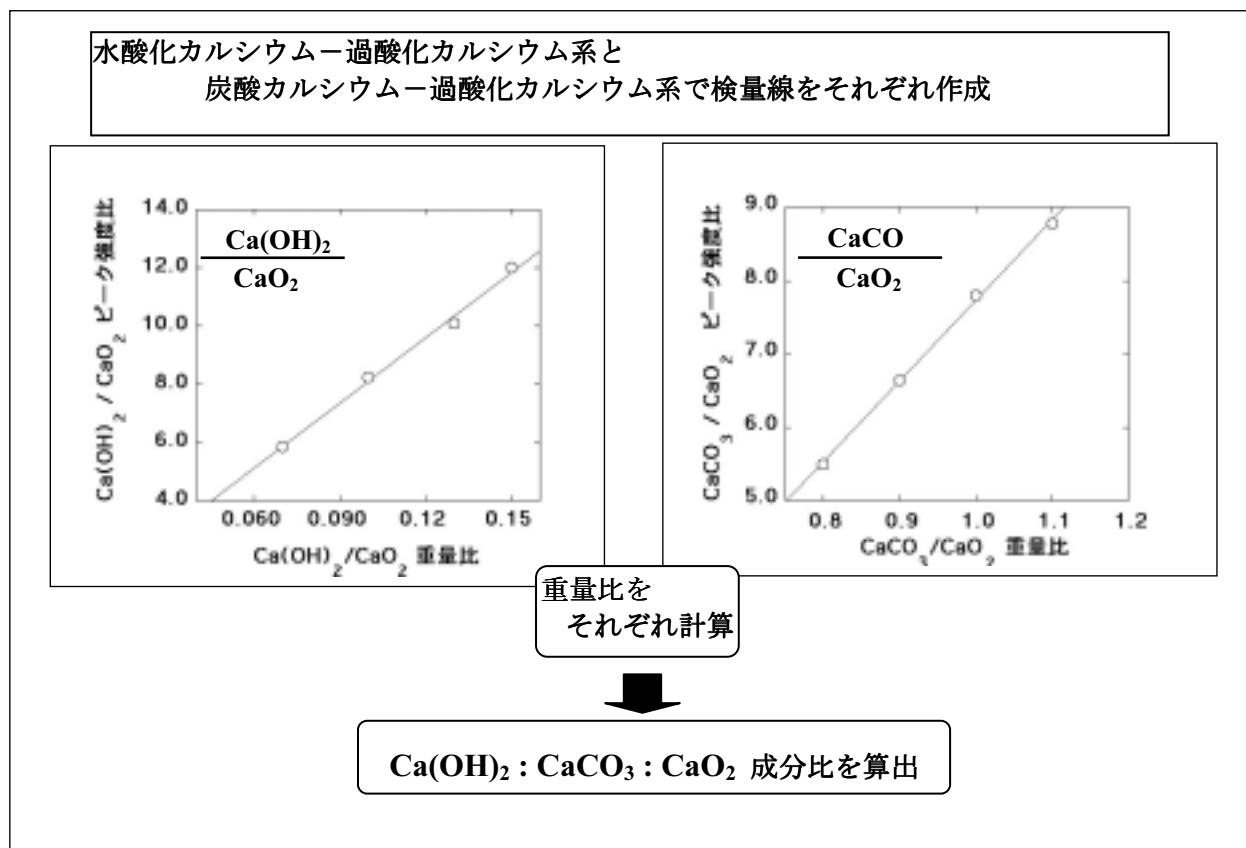
しかし、使用しているタンニンの原材料が高価であるためコストダウンの検討が急務となり、必須事項となっていました。また、新

たな処理方法であるため、純度評価や管理方法も十分なものではありませんでした。

そこで、まず分析機器による評価、管理方法を検討したうえで、さらにより良い処理技術と低価格化を目指しました。現在、処理に使用しているタンニン類の質の向上を図るために精製技術を検討し、さらに代替タンニン類の大規模な搜索と精製、防食効果の確認実験などをしようと考えました。

材料技術部 有機材料科
渡部 修

X線回折を用いた水酸化カルシウム－炭酸カルシウム－過酸化カルシウム系の分析



水酸化カルシウム－炭酸カルシウム－過酸化カルシウムの3成分混合系について、X線回折法*による定量分析法を検討しました。その結果、水酸化カルシウム／過酸化カルシウムおよび炭酸カルシウム／過酸化カルシウム重量比をそれぞれ求め、これから各成分割合が計算できました。

企業からの依頼を受け、水酸化カルシウム－炭酸カルシウム－過酸化カルシウムの3成分混合系について、各成分の定量法を検討しました。本系ではカルシウム、酸素が全成分に共通であり、元素に着目した分析では目的が達成できません。化合物に着目した分析法にはX線回折法があり、X線回折は結晶構造の違いを観測するため、今回の系に有効と期待されます。

X線回折による定量分析には、標準試料を使用する方法としない方法があります。標準試料を使用しない場合、専用の解析プログラムが必要であり、また試料の結晶性が良い事などが要求されるため今回は試みる事ができませんでした。一方、標準試料を使用する場

合、標準試料の均一性が直接分析精度に影響します。X線回折では試料が粉体であるので、均一な標準試料の調製には注意深い混合が必要で、特に今回の様な3成分系では均一試料の調製は困難です。

そこで今回は、水酸化カルシウムと過酸化カルシウム、および炭酸カルシウムと過酸化カルシウムと2成分ずつを組み合わせた標準試料を調製し、検量線を作成、水酸化カルシウム／過酸化カルシウムおよび炭酸カルシウム／過酸化カルシウムの重量比をそれぞれ求めてから、全体の成分割合を算出する方針で分析を行ないました。

材料技術部 無機材料科

加藤 和裕

炭酸カルシウムを利用したインクジェットプリンター用紙の開発



左：市販品 右：試作品

ウェザーメータによる耐候性試験結果（96h）

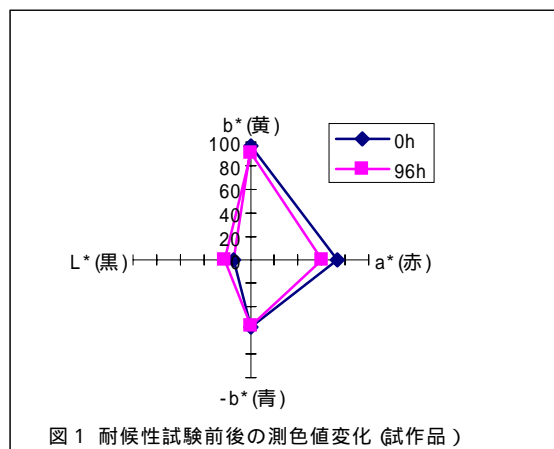


図1 耐候性試験前後の測色値変化（試作品）

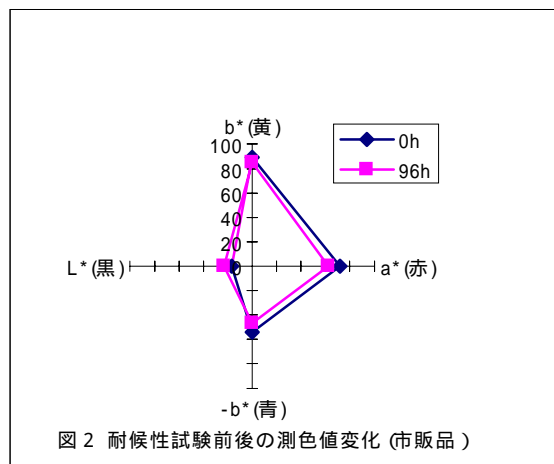


図2 耐候性試験前後の測色値変化（市販品）

炭酸カルシウムの用途拡大とインクジェットプリンター用紙の低コスト化のために、炭酸カルシウムをコーティング剤に利用したインクジェットプリンター用紙の研究開発を行いました。その結果、発色性、耐候性で市販品と遜色がない試作品ができました。

インクジェットプリンター用紙（以下プリンター用紙）のコーティング剤は、有機成分と無機成分から成り、そのうち無機成分としてはシリカ、酸化チタン、炭酸カルシウム等が利用されています。

現在市販されているプリンター用紙のほとんどは無機成分としてシリカが主成分として使われていて、他の成分は微量という現状です。

炭酸カルシウムはシリカに比べてコストが安く、コーティング剤に利用することでプリンター用紙の低コスト化が図れる利点があります。そこで、炭酸カルシウムの用途拡大とプリンター用紙の低コスト化を目的に、試作

・評価を進めました。

コーティング剤の無機成分で、炭酸カルシウム100%の場合は印字の際の滲みが著しく使用には耐えませんでした。シリカ：炭酸カルシウム＝50：50で粒径を最適化するなどの工夫により、印字の際の滲みが抑えられ、ウェザーメータや屋内暴露による耐候性試験でも、市販品と遜色のないものできました。

いわき技術支援センター

中山誠一、緑川祐二、齋藤宏
株式会社ファイマテック相馬工場
技術開発研究部 内山浩隆

メタノール中の硫黄定量分析法

<u>試料</u>	はかり取り量 1 ml , ベッセル(分解容器) HNO ₃ 1.2 ml , H ₂ O ₂ 2 ml
<u>マイクロウェーブ分解</u>	250W 2分 - 0W 2分 - 250W 6分 - 400W 5分 - 650W 5分 , Vent 5分
<u>定容</u>	蒸留水で 100 ml メスフラスコに定容
<u>ICP測定</u>	S

図 メタノール中の硫黄量分析フローシート

表 分析結果

成分 (mg/L)	S		
	1	2	平均
メタノール (試料)	1.4	1.3	1.4
メタノール(ブランク)	0.5	0.5	0.5

溶媒として用いられたメタノールを回収再利用するために、問題となるメタノール中の微量硫黄の定量分析方法の検討を行いました。その結果、マイクロウェーブ分解 - ICP発光分光分析法*により、微量の含硫黄アミノ酸化合物（医薬品用）を含む、メタノール試料中の硫黄を定量分析できました。

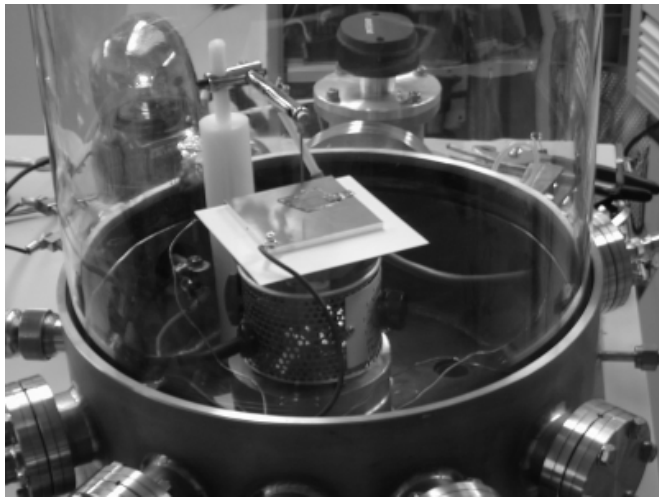
メタノールは、有機合成の出発物質、または溶媒としてなど利用範囲は広いですが、溶媒として用いられたメタノールを回収、再利用する際に、他の有機合成物質が混入していると利用価値がなくなってしまいます。

今回、含硫黄アミノ酸化合物の残量を把握するために、その硫黄に着目しました。しかし、従来法であります燃焼吸収 - 滴定法などは、手順が煩雑で時間がかかるうえ、検出量の限界が高く、微量の硫黄定量には向きません。そこでこれらの問題を解決するために、マイクロウェーブ分解 - ICP発光分光分析法により硫黄の定量分析を試みました。

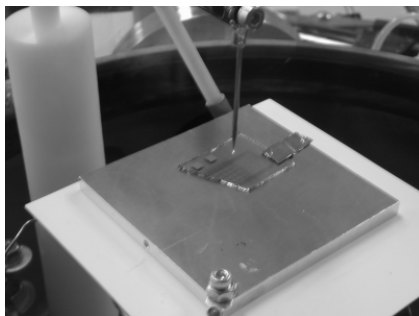
メタノール試料中の硫黄定量は、希釈及び開放系によりまず分解、定量では、硫黄の揮散などによって正確に定量できませんでした。マイクロウェーブ分解装置を用いた密閉系の分解法によって、ほぼ理論値どおりの分析ができ、微量の硫黄を含んでいる実試料への応用も可能でした。

いわき技術支援センター
中山誠一
材料技術部 材料化学科
杉内重夫

有機薄膜の各種微細加工技術の検討と小型素子の試作開発



試作したコロナ放電配向処理装置



ポリ尿素に放電配向を行っている様子
先端の針が放電して、ポリ尿素に分子配向をかけている

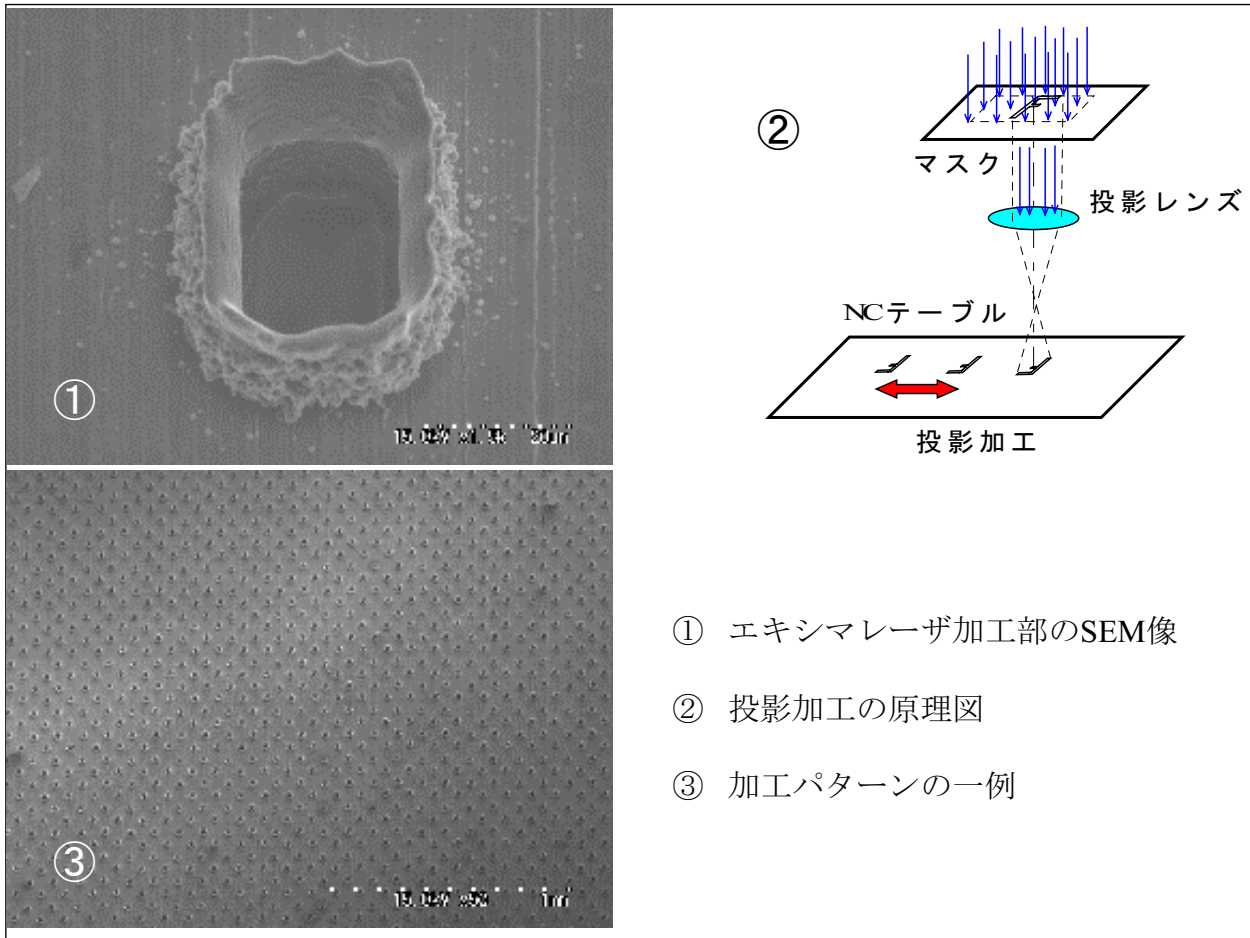
ポリ尿素の焦電性^{*}を付加するために必要な分子配向の処理を行うコロナ放電配向処理装置^{*}を試作し、微細パターン化したポリ尿素^{*}に対して分子配向を行うことができました。

センサーなどの素子においても微細化の要求が強くなり、それにとめないICと組み合わせることが多くなってきました。そのため、加工が比較的低温でできる素子の開発が必要になってきています。ハイテクプラザでは、真空蒸着^{*}で作製する有機物のいくつかが焦電性などの電気機能を有することに着目し、これを素子に応用する試みを行ってきました。有機焦電体は200℃以下の低温で作製ができ、主成分が炭素であるため電氣的に問題となる元素を含んでいないためICなどと組み合わせやすい性質を持っています。しかし、これを数十μmの大きさに加工する方法が確立されていないこと、熱処理をしないと溶剤に溶けてしまうが、熱処理をすると電氣的機能をあとで付与できないなどの問題があり機能性素子とし

て普及していませんでした。そこで、私たちは、昨年度までにイオンエッチング^{*}の方法を工夫して、ポリ尿素を100μm以下の必要な形状に加工することに成功しました。今年度は、微細なパターンに加工したポリ尿素に電氣的機能（主に焦電性）を付加する方法について検討し、上記方法により素子形成の過程で100μm以下のポリ尿素部を分子配向させることに成功しました。

材料技術部	無機材料科	伊藤嘉亮
	有機材料科	三瓶義之
生産技術部	エネルギー加工科	本田和夫、藤井正沸 渡部一博

金型面のレーザー微細加工



- ① エキシマレーザー加工部のSEM像
- ② 投影加工の原理図
- ③ 加工パターンの一例

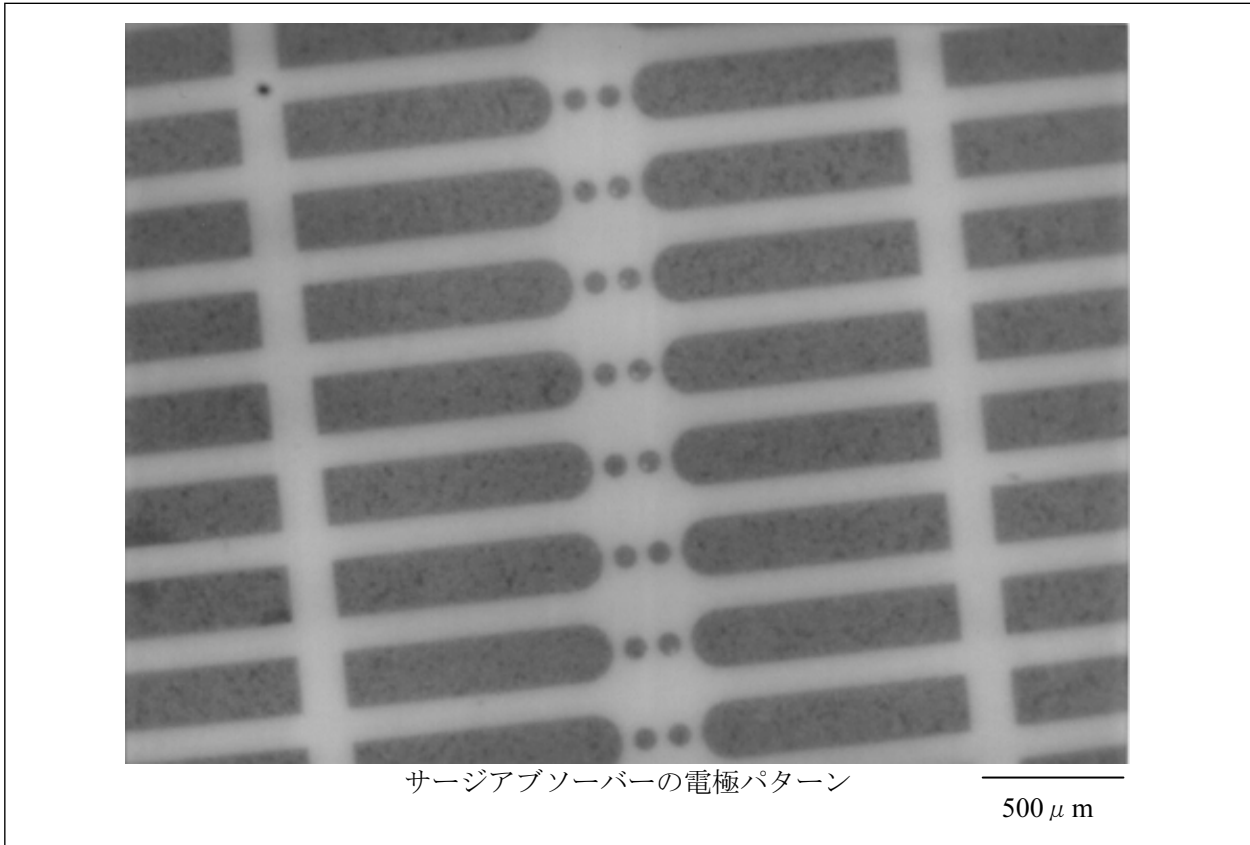
高機能成形品の開発のために、**エキシマレーザー***による金型材料への微細加工を行いました。その結果、出力の小さなエキシマレーザーでも、エネルギー密度を高めることで、金属表面への微細加工が可能になりました。表面模様やロゴ等の成形転写のための多品種少量生産用金型への加工に利用が期待されます。

小型で高機能な製品開発において、切削工具の限界を超える微細な加工が必要とされる中、レーザーによる微細加工の可能性を検討しました。エキシマレーザーはその加工原理（投影加工法）から、高分子材料への微細な形状の加工やそのパターンにおいて、異なる表面状態を直接加工できるので試作加工に有利な特徴を有しています。しかし他の加工用レーザーに比較して出力が小さいため、金属の加工には適さないと思われています。この研究では、成形用金型材である**NAK材***の表面に $20\mu\text{m}$ サイズの微細穴加工を行うための加工条件の選定や、大量データのプログラム処理について、そして加工部の状態を観察・計測し、成形用金型の加工としての

有効性を検討したものです。その結果、1パルスのレーザーエネルギー 6.5mJ をズームレンズと集光レンズにより $6.8\text{mJ}/\text{cm}^2$ として、200ショットで $5\mu\text{m}$ の以上の加工が可能でした。プログラムされた1万点座標の加工を行う場合に、加工時間は約5時間となります。1000点以上の座標プログラム開発には分割処理が必要ですが、これらを連結することで開発時間を短縮できました。またマスクを利用することで、より高密度な加工も可能になりますが、加工精度においてはまだ検討が必要です。

生産技術部 エネルギー加工科
藤井正沸、本田和夫、渡部一博

低電圧サージアブソーバー*の開発



アルミナ基板上に高融点金属をスパッタ成膜*し、フォトリソグラフィー*と湿式エッチング*により放電電極パターン^{*}の作製を行うことにより、1000V以下で応答性の非常に高いサージアブソーバー^{*}を作製することができました。

従来、テレビやビデオデッキ内の電気回路を落雷時の電源のノイズから守るために、サージアブソーバーと呼ばれる素子が使用されてきました。それらは、瞬間的に流れる高電流を放電により除去する素子であり、スクリーン印刷法による比較的厚くて大きな電極パターンを用いていました。しかし、ADSLのような高速通信の発達により、サージアブソーバーにもより周波数の高い領域での動作が求められて来ています。より高い周波数での動作を行うには放電間隔を短くすればよく、それには電極の厚さを薄くして電極間のギャップを狭くすれば良いのですが、従来のスクリーン印刷法では対応に限界がありました。今

回、アルミナ基板上に高融点金属をスパッタ法で成膜し、それにフォトリソグラフィーにより電極パターンを形成するという方法を適用しました。プロセス条件の検討により、凹凸の激しいアルミナ基板上に高融点金属の電極パターンを作製することができ、1000V以下の放電応答性が非常に高いサージアブソーバーを作製することができました。

なお、今回の研究にはものづくり試作開発支援センターの微細加工装置を使用いたしました。

材料技術部 無機材料科 伊藤嘉亮
生産技術部 エネルギー加工科 本田和夫

在宅介護用昇降ベッドの開発

－昇降機構部の開発－



X形機構（ベッド 1/2 サイズ）



リニアライドガイド機構（ベッド 1/1 サイズ）



X形機構（ベッド 1/2 サイズを2つ繋いだ状態）



リニアライドガイド機構（マットを乗せた状態）

介護される人と介護する人がともに使い勝手の良い介護ベッドを開発するために、介護ベッド昇降機構部の研究開発を行いました。その結果、昇降ガイドとしてX形機構を利用した機構と、リニアライドガイドを利用した機構を試作し、いずれもエアを駆動源として上昇・下降することを確認しました。

現在、少子化・高齢化が進展し、介護保険が導入されたことで在宅での介護が増加しており、家庭においては使い勝手の良い介護ベッドが必要になってきています。介護される高齢者の中には従来の生活習慣と同じように畳の上の布団で寝たいという希望がありますが、市販の介護ベッドではベッド面高さは最低で300mm程度であり、ベッド面の低さの点で充分ではなく、従来の就寝環境の維持は難しい状況です。また電動式の介護ベッドは重いため設置・移動が容易ではありません。

そこで本研究では、駆動源にエアを利用して広い昇降範囲を持ち、移動や操作が容易で、介護される人と介護する人がともに使い勝手の良い介護ベッドの開発を目指し、県内企業3社

と共同研究を行っています。

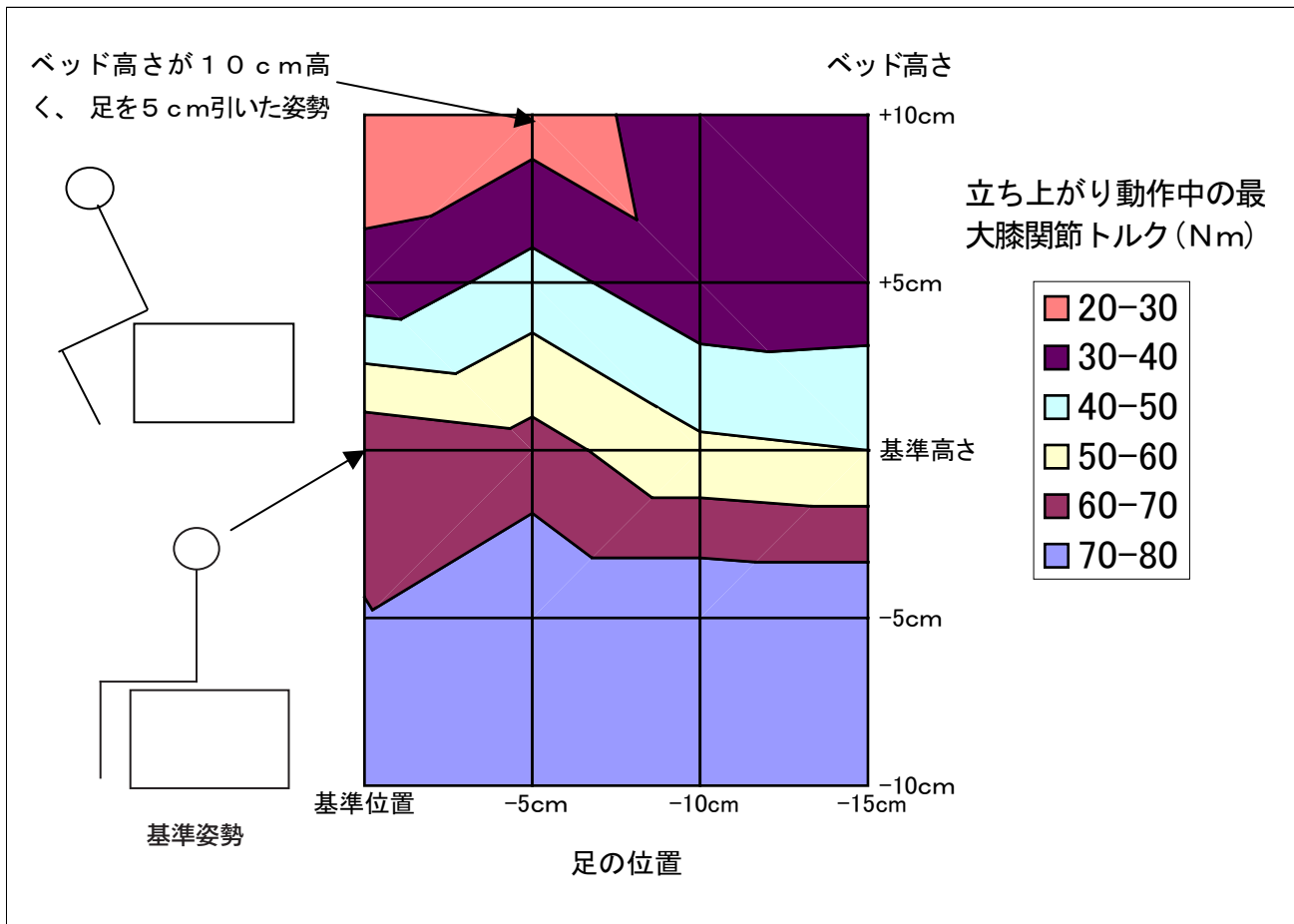
開発するベッドは、通常は畳の上の布団で寝ている環境に近い状態で使用でき、介護を行う時やベッドから離れる時は必要な高さにベッド面が上昇し、移動や操作が容易であることを目標としています。また開発するベッドの評価として人間工学的評価手法^{*}を取り入れることで福祉機器の開発・評価方法などについてのノウハウ等を蓄積し、福祉機器開発を行う企業への開発支援に活かして行きます。

生産技術部 機械加工科

齋藤俊郎 工藤弘行 安齋弘樹 角田稔

在宅介護用昇降ベッドの開発

—人間工学的評価方法の確立—



使いやすい在宅介護用昇降ベッドを開発するため、ベッドからの立ち上がりをする時に関節にかかる負荷の度合いを関節トルク*として測定する評価方法に関する研究を行いました。その結果、基準姿勢よりベッド高さを10cm高くし、足を5cm引いた姿勢が立ち上がりをしやすいことを確認できました。

従来、福祉介護機器の開発では、使いやすさを使用者の主観的な感想を元に判断せざるを得ない状況にありました。そこで、使用者の生体現象や動作を数値で表し、快適性、心地よさ、あるいは負担度など、主観的に評価されている使いやすさを、定量的・客観的にとらえることにより、福祉介護機器に関する人間工学的評価方法を確立し、より使いやすいベッドの製作を目指します。

在宅介護昇降ベッドを使用する人は加齢による筋力、バランス能力の低下によって、立ち上がり動作が困難になります。近年、「寝たきりの方をどう介護するか」から、「寝たきりにならないように、ひとり

で立ち上がれるように」へと介護の考え方が変化しつつあり、ひとりで立ち上がりできるかどうかによって、介護をする人の負担も大きく左右されます。そこで、昇降ベッドの特徴である高さを変化させることを生かして、立ち上がり補助することはできないかと考え、立ち上がり開始時の姿勢と立ち上がり動作中の膝関節への負荷の関係を調べました。この結果を元に、立ち上がり補助ユニットの動作の仕様を検討しました。

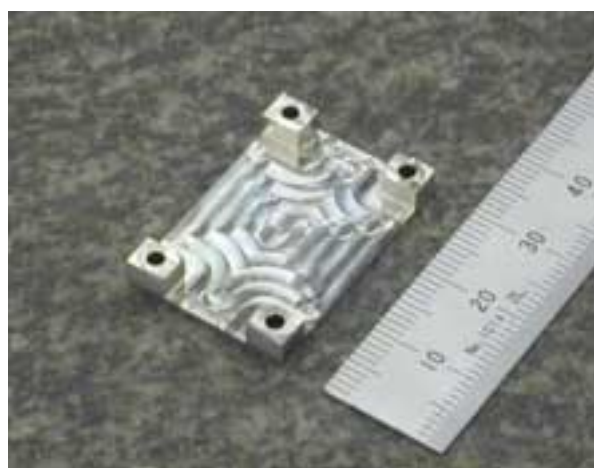
生産技術部 機械加工科

工藤弘行、斉藤俊郎、安斉弘樹、角田稔

「超高速加工*による金型・精密機械部品製造工程の 効率化に関する研究」



時計フレーム鑄造金型の放電加工用電極
 材質：純銅
 使用工具：5本（CrNコーティング超硬工具）
 加工時間：4時間（磨き工程含む）
 工程短縮率：約70%



通信機器用精密部品
 材質：コパール（低膨張金属）
 使用工具：3本（TiAlNコーティング超硬）
 加工時間：50分（1個あたり、段取り換え含む）
 工程短縮率：約20%

純銅製放電加工電極、通信機器用精密部品などの製造工程を短縮するため、超高速加工導入における加工条件（ツーリング、NCプログラミング、切削条件など）の検討を行いました。その結果、電極加工では約70%程度の工程短縮を行うことができました。

近年、新製品開発サイクルの短期化や製品の低価格化に対応して、製造現場への短納期・低コスト化の要求がますます強まっています。このような中で、工作機械の主軸回転数及びテーブル送り速度の高速化が進み、工程短縮の一手法として小径工具を用いた低切り込み・高送りによる超高速切削加工の導入があげられ、高送りによる加工時間の短縮効果のほか、切り込みが小さいために加工精度が高く、加工面性状も良好であることが報告されています。

現在、この加工法は主として鍛造型・射出成形型といった高硬度材（40～50HRC）の加工工程に対して導入され、多くの事例報告もなされています。当所でも平成10～12年度の3年間に渡って金型加工を行っている県内企業と産官共同研究を実施し、金型加工工程への超高速加工機導入における加工条件ならびにその効果について検討を加え、最大で60%の工程短縮が可

能であることを確認しました。しかし、金型に用いられる高硬度材以外の難削材や精密機械部品の加工工程への導入例はまだ少ないのが現状です。

そこでこの研究では、先に行った産官共同研究のフォローアップ研究事業として、同研究に参加した林精器製造株式会社と、放電加工用電極（純銅）、通信機器用精密部品（コパール）、粉末冶金用金型（粉末ハイス焼結材、62HRC）等について、超高速加工導入時における加工条件などの検討を行うとともに実製品を基にしたモデル加工実験を行い、これらの製造工程における工程短縮の可能性について調べました。

生産技術部 計測技術科
 吉田 智、菅原 康則

活性金属材料の溶接施工条件と品質評価技術

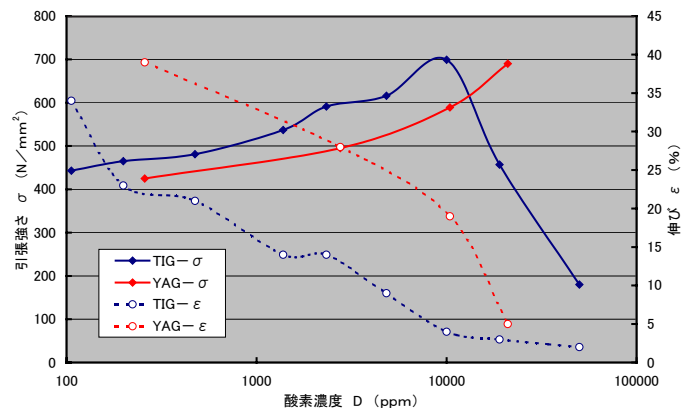


① チタンのTIG溶接



② 溶接部の酸化と変色

③ 溶接部の機械的性質



③

高付加価値製品製造のために、チタン合金の溶接技術の研究開発を行いました。その結果、YAGレーザー溶接法*の溶接部における機械的長所が明らかになりました。また、分光色差計による溶接部の定量的な品質評価手法について検討し、その可能性を得ました。

プラントや精密・医療・海洋機器等にチタン合金が使用されています。この金属は高温において空気中の酸素と反応し易いため溶接施工が難しく、県内の金属加工を行う中小企業にとっては取組みが遅れておりました。近年従来製品（鉄鋼材料等）の受注量の減少から、高付加価値製品の加工技術が求められ、チタン溶接とその周辺技術の開発に取り組むことになりました。

チタン溶接における最大の課題は、溶接シールド環境の維持と現場における製品品質の定量的な評価にあると考え、シールド環境*と溶接金属の機械的な性質についての相関性について検討しました。その上で、製品形状に適したTIG溶接トーチの開発を行い、その実用性を検

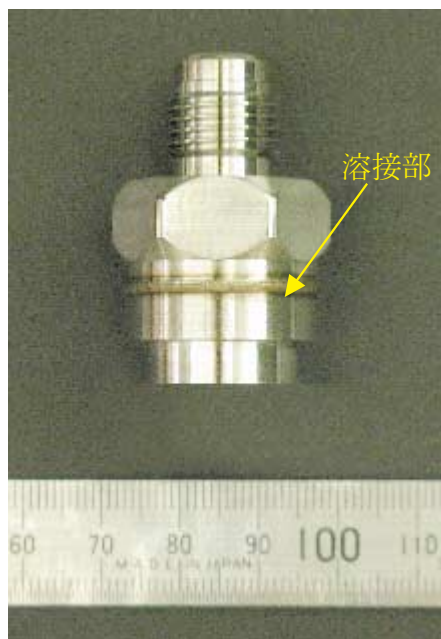
証しました。空気を含むシールドガス中で溶接を行うと、酸素を吸収して化合物を形成するため、チタン合金の延性が著しく低下し硬くなります。YAGレーザー溶接法とTIG溶接法*でこれらの性質を比較したところ、前者に優位性が認められました。

また、溶接部の酸化状態を定量的に評価するために反射スペクトルによる評価を行いました。その結果、金属特性や施工条件と溶接部外観の変色スペクトルに相関性が認められ、新たな評価の可能性を得ました。

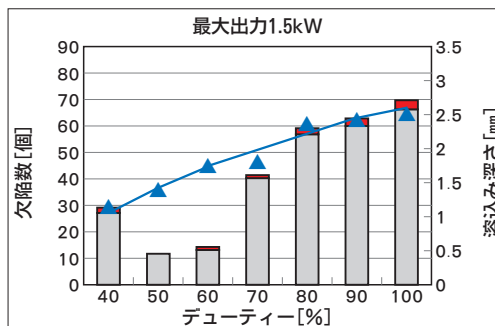
生産技術部 エネルギー加工科 藤井 正沸
いわき技術支援センター 佐藤 善久

圧力センサのレーザ溶接技術

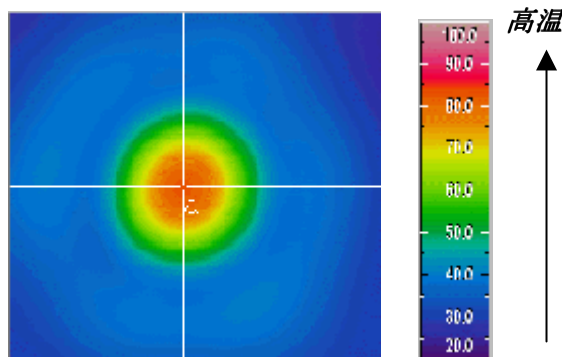
ーパルス出力による検討ー



炭酸ガスレーザ溶接による
圧力センサ（後処理無し）



パルス出力によるブローホール*の低減



サーモグラフによる温度上昇の確認

高度溶接技術開発のために、パルス出力による炭酸ガスレーザ溶接を行いました。その結果、溶接欠陥の低減・低入熱溶接を達成し、生産技術やコスト両面からも有効な成果を得ることができました。

半導体製造・自動車関連に使用されている圧力センサを製作している企業より、電子ビーム溶接に劣らない低入熱で低溶接欠陥の溶接技術を開発したいとの相談を受けました。そこで、ハイテクプラザが取り組んでいるレーザ溶接技術を提案いたしました。レーザ溶接技術は溶接による入熱が小さく、同時に溶接変形も低減することができます。特に今回は入熱の小さく、板金の切断加工でも実績の高い炭酸ガスレーザで検討を行いました。

炭酸ガスレーザ溶接は、溶接欠陥が出やすいのですが、パルス出力による加工条件の最適化を行い溶接欠陥の発生を低減（連続出力の約1/5）できることがわかりました。また、センサ部の温度上昇を確認したところ、耐熱温度130℃に対し、最大で約80℃でした。その後、溶接の前後で、性能を確認し

たところ、社内規格を十分に満足し、有効な圧力センサの炭酸ガスレーザ溶接ができました。

いわき技術支援センター

佐藤善久，安藤久人

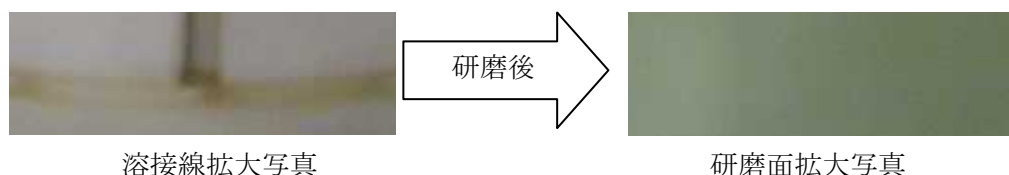
生産技術部

藤井正沸

株式会社ピュアロンジャパン

高橋誠，猪狩明大

電解砥粒研磨*によるステンレス容器の仕上げ技術



大口径の電極工具を試作し、ステンレス容器の溶接部を電解砥粒研磨技術により研磨した結果、研磨面に砥粒の埋め込みがなく平滑で光沢のあるステンレス容器を仕上げることが出来ました。

医薬品、半導体工場等で使用されている容器、バルブ、配管等の内面は、表面粗さが細かく、光沢のある鏡面仕上げをしている部品を使用しています。部品内面の表面粗さが粗い場合、不純物が付着しやすく腐食もしやすくなります。また、部品加工時に不純物が付着したまま製造工程で使用すると、原料や製品に不純物が混入してしまいます。

現在、ステンレス容器の研磨工程は、溶接した面をバフ研磨*し、表面粗さを細かくしています。その後、電解研磨することによりバフ研磨時に埋め込んだ砥粒を除去しています。

そこで、本研究では、研磨面の品質を損なうことなく、バフ研磨と電解研磨の2工程で行われている研磨工程を電解砥粒研磨の1工程とし、工程数や時間の短縮によりコストを

削減することを目的としました。なお、研磨面の品質は、母材部と同等の表面粗さ（約 $0.15 \mu\text{m Rz}$ ）と光沢度です。電解砥粒研磨とは、機械的な研磨と電解研磨を同時に行うものです。

今回研磨した容器は、直径が240mm、高さが240mmのもので、このサイズに合わせた大口径の電極工具を試作しました。そして、容器の内側と外側の溶接部を研磨した結果、研磨面に砥粒の埋め込みがなく平滑で光沢のある研磨面を得ることが出来ました。

いわき技術支援センター

緑川祐二 佐藤善久 安藤久人

日東金属工業株式会社

井上英行 大浦武彦 緒方徹

大径・長尺ワーク用円筒度測定機の開発

研究成果



図1 測定機全体図



図2 測定部



図3 操作画面

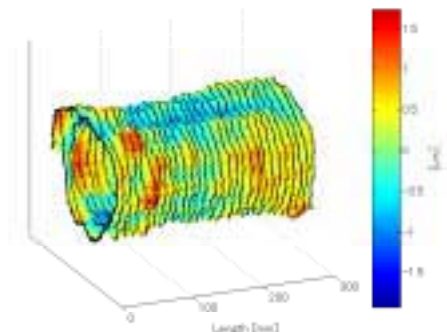


図4 測定結果例

市販の形状測定機では対応が難しい、比較的大型の円筒型機械加工部品の形状を評価するために、測定機の開発を行っています。平成13年度は、主に測定機の機構部、制御部の設計・製作を行いました。

円筒形状の機械加工物は、いろいろな機械装置の部品として数多く作られ、利用されています。回転軸やガイドなどとして用いられるときは、高い形状精度が要求されるため、真円度測定機という専用の測定機が利用されています。しかし、一般に利用される真円度測定機は、その構造上、あまり大きなものを測定することはできませんでした。ところが、印刷機械に用いられるシャフトなどでは、長さが数メートルにも及ぶものがあり、正しい測定が困難でした。そこで、これらに対応できる測定機の開発を行っています。

形状を測定するときの要となるのは、高精度なセンサと、このセンサを移動させる基準となるガイドです。いくらセンサが高精度でも、円筒がふらつきながら回転したり、ガイドがゆがんでいたりすると正確な測定はできません。ところが、装置が大きくなるとこの

高精度な基準を作り出すことは非常に難しくなります。そこで、複数のセンサを使い、コンピュータ内の計算によって形状を求めることにしました。図1が開発中の測定機の全体図、図2が複数のセンサで測定しているところです。図3のような画面を使って装置を操作します。

図4はこの装置を使って、直径50mm、長さ700mmのシャフトを測定し、結果を3次元表示した例です。赤いところが凸部で、青いところが凹部をあらわしています。最も高いところと最も低いところの差は約3 μ mあることがわかります。

今後は、この測定結果がどれだけ正しいのかをさまざまな角度から検証し、より正確な測定ができるようになることを目指します。

生産技術部 計測技術科

遠藤勝幸、菅原康則、吉田智

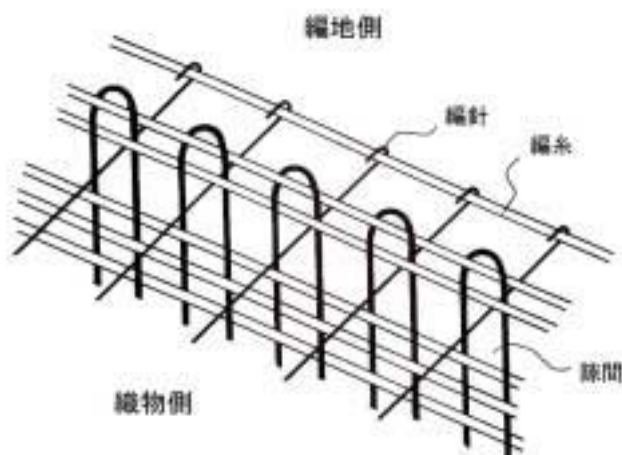
異素材の複合化縫製技術等の活用による高感性衣服*の開発

- ニットと織物の結合による高感性衣料の開発 -

ニットと織物を縫い合わせて衣服を作る場合、ニットと織物の縫い合わせたい部分を重ね合わせてミシン等で縫製するため、そのような部分は肉厚となり人体への接触圧が高まり、着心地に影響します。また、仕立て映えもあまり良くありませんでした。

本研究は縫合部分を肉厚にすることなく、スムーズでフラットにニットと織物を結合させることができる編織地の製造技術を考案しました。

一般に織物（反物）の両端には耳と呼ばれる地の組織と異なる部分があります。ニットに結合させる織物の耳に一般には存在しない隙間を設け（織物はこの目的のために新規で織らなければならない）、この隙間に編み機の編み針を挿入し、織物からニットを直接編み出します。



ニットと織物の生地を組み合わせた従来の衣服の欠点（縫い目が綺麗でない、仕立て映えがあまり良くないなど）を解決するために、ニットと織物を結合した服地の製造方法を開発しました。その結果、織物の部分からニットを直接編み出すという画期的な方法を確立しました。

織物の衣服（シャツ、ジャケットなど）に求められる性質は形態保持性やシルエットの美しさなどです。一方、ニットの衣服（セーター、カーディガンなど）は伸縮性、身体フィット性などです。

ニットと織物を組み合わせた衣服は以前からありましたが、上記のように性質の異なる両素材を組み合わせると、縫い合わせ部分の縫い目が綺麗に仕上がらない、仕立て映えがあまり良くない、着心地が良くないなどの問題が発生しました。

このような背景から、ニットと織物の縫い合わせ部分がフラットに仕上がる新しいファ

ッション衣料は作れないかと考え研究に取り組み、開発に成功しました。（特許出願中）

製品化に当たっては、織物の試織は三与機業場、デザイン・編み・縫製は菅野繊維にご協力を頂きました。

菅野繊維では当技術を駆使した製品をアパレルに提案したところ良い感触を得たため引き続き各色の試作品を提案しています。

福島ブランドとして産地活性化の一助になればと考えております。

福島技術支援センター 繊維科

菅野陽一、野村 隆、長沢 浩、吉田正尚
伊藤哲司、東瀬 慎、佐々木ふさ子

県産農産物を利用した機能性食品の開発

- リポキシゲナーゼ^{*}の不活性化と各種デザート類の試作 -

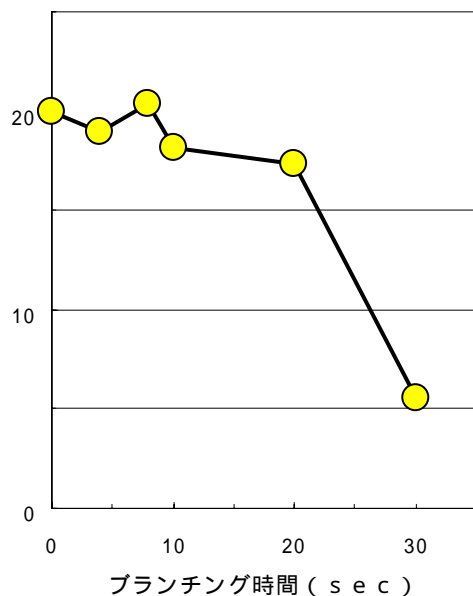


図 浸漬大豆を沸騰水でブランチングしたときの豆乳の脂質過酸化度



写真 試作したデザート類

大豆臭の少ない豆乳をつくるために、青臭みの原因となるリポキシゲナーゼを不活性化する方法について試験しました。その結果、イソフラボン^{*}含量が高い品種である東北 126号^{*}を使用して、大豆臭の少ない豆乳を作ることができました。さらに、この豆乳を使用してイソフラボン含量の高い各種のデザート類を試作しました。

大豆に含まれる機能性成分である「イソフラボン」は、老化防止をはじめ各種ガンのリスク軽減、更年期障害の抑制など、様々な生体調節機能を有しています。本研究では、この大豆イソフラボンに着目し、県産大豆を利用して健康的で広い世代に愛される加工食品を開発することを目的としました。

昨年度の研究から、イソフラボン含量の高い大豆として東北 126号が有望と認められました。しかし、この大豆はリポキシゲナーゼ活性を有しているため豆乳調製時に大豆臭を生成してしまいます。そこで、本年度はリポキシゲナーゼの不活性化について試験を行いました。

その結果、より簡便で製造現場で適用しやすい方法として、浸漬した大豆をある一定の条件で加熱することで、収量を減らさずに不活性化できることがわかりました（図）。

この方法を東北 126号に適用してイソフラボン含量が高く、かつ大豆臭の少ない豆乳を調製し、それを主原料に、カスタードプリン、黒ごまプリン、ババロア、杏仁豆腐等のデザートを試作しました（写真）。試作品を官能評価した結果、いずれも大豆臭が少なく、不活性化処理の効果が認められました。

会津若松技術支援センター

遠藤浩志（発酵技術科） 大野正博（食品技術科）

県産新酒造好適米「夢の香」に関する研究

- 夢の香の醸造特性 -

表1 製成酒の一般成分値

	1号酒（対照）	2号酒	3号酒
日本酒度	+ 3.5	± 0.0	+ 3.0
アルコール(%)	16.3	16.3	16.3
総酸度(ml)	1.60	1.75	1.60
アミノ酸度(ml)	0.90	1.15	0.85
還元糖(%)	2.60	3.26	2.26

表2 製成酒の香気成分値

	1号酒（対照）	2号酒	3号酒
プロピルアルコール(ppm)	7.3	5.7	6.5
イソブチルアルコール(ppm)	10.0	9.9	9.9
イソアミルアルコール(A)(ppm)	20.1	17.8	19.6
酢酸エチル(ppm)	5.5	3.8	5.9
酢酸イソブチル(ppm)	0.14	0.10	0.12
酢酸イソアミル(E)(ppm)	3.37	2.50	3.09
カプロン酸エチル(C)(ppm)	1.54	3.40	2.47
E/A × 100比	1.68	1.41	1.58
C/E比	0.46	1.36	0.80

県産の新酒造好適米「夢の香」を用いて総米90kgの試験醸造をしました。その結果、使用酵母の違いによって製成酒の一般成分値及び香気成分値に差が表れました。

農業試験場と共同で開発した本県独自の酒造好適米「夢の香」は大粒心白米*でかつ低タンパク、軟質米と酒造好適米の性質を備えているばかりでなく、従来の「五百万石」や「華吹雪」と比較し、耐冷性、耐病性にも優れており、栽培面からも非常に期待されています。そこで、この酒造好適米「夢の香」を最大限に活用するためには原料米の酒米特性を多方面の角度から詳細な解析を行い、また試験醸造により醸造特性の再現性も併せて検討することが急務です。

一方、多品種少量生産の時代にはいった酒類業界は、特定名称酒に位置づけられている吟醸酒や純米酒及び低アルコール酒は若年層

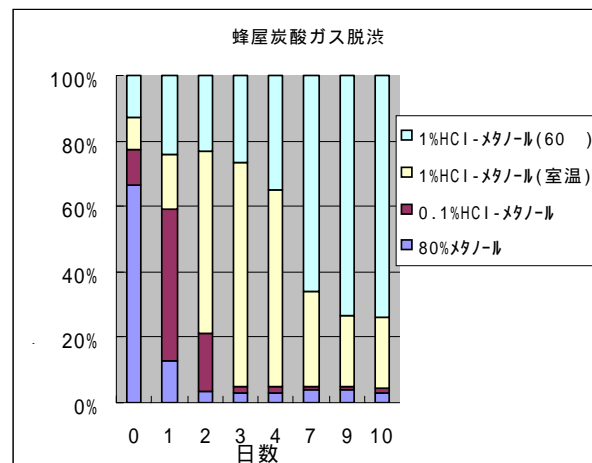
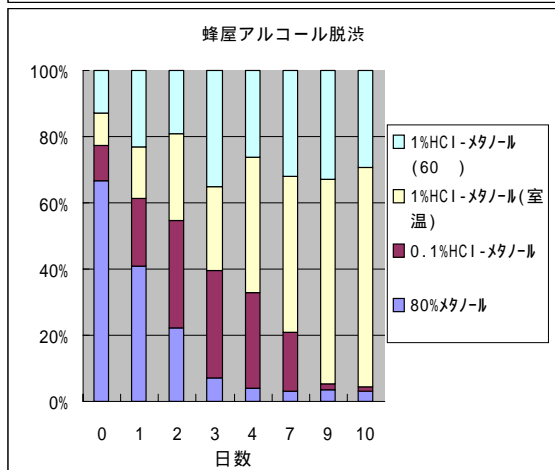
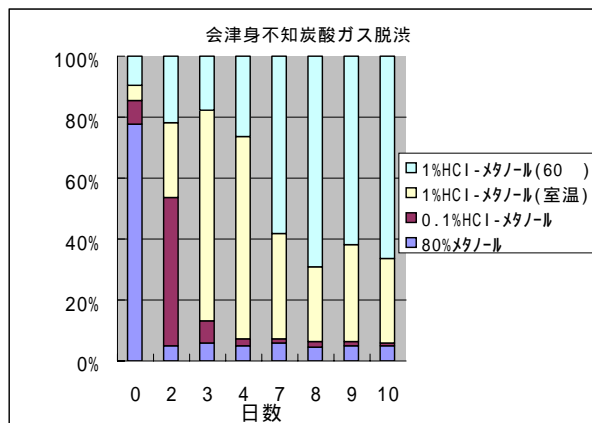
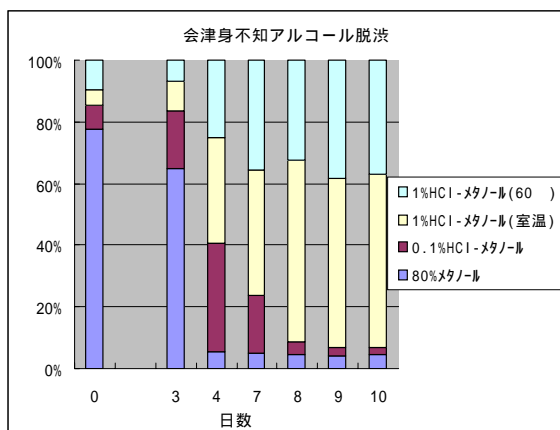
や女性層を中心に急速に伸び続けています。そうした中で、県産米の「夢の香」と当センター及びハイテクプラザで開発した県独自の清酒酵母を用いて、県オリジナルの特徴ある清酒の開発を行い、その技術を県内酒造メーカーに広く普及し、業界の活性化を図ります。その結果、一般成分の総酸度及びアミノ酸度値、香気成分のカプロン酸エチル値で対照酒よりも試験酒で高い値を示しました。

会津若松技術支援センター 発酵技術科

高橋幹雄 鈴木賢二 佐藤 正

県産農作物の品質特性の把握と加工適性に関する研究

- 柿の脱渋及び渋戻りの阻止について -



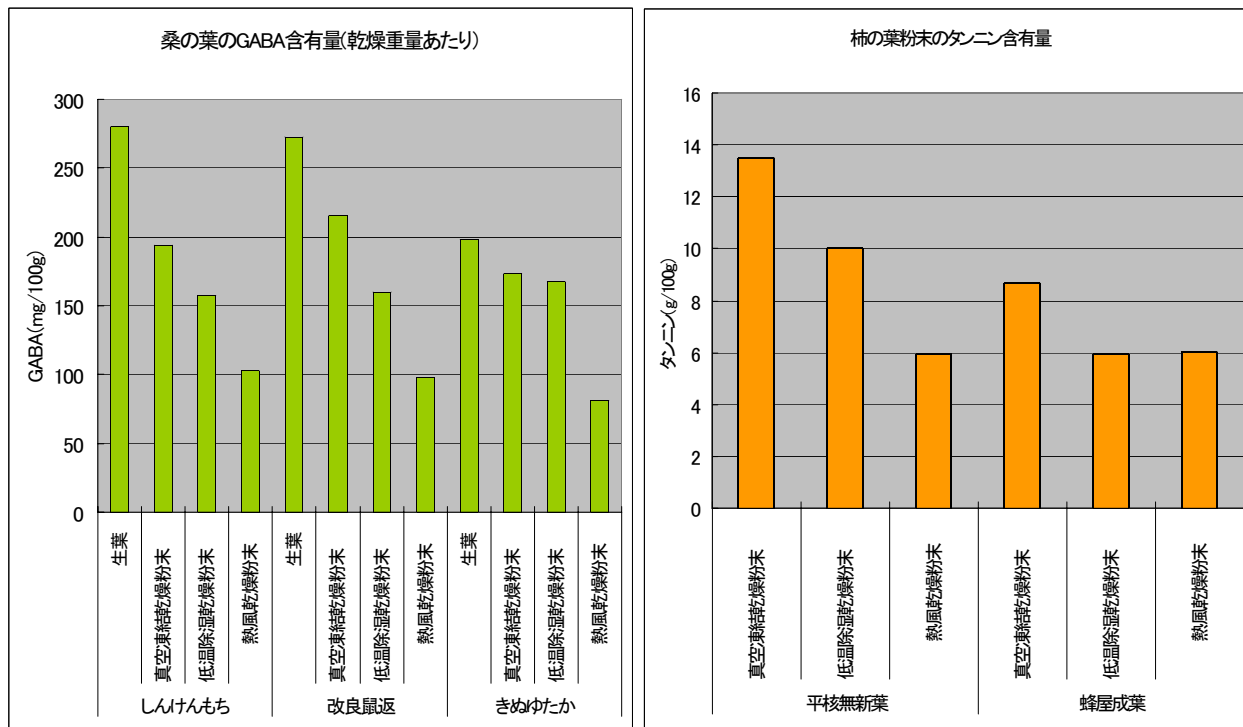
渋柿の加工用途を拡大するために、渋戻りのしにくい脱渋方法を検討しました。その結果、会津身不知柿、蜂屋柿とも、アルコール脱渋に比べ、炭酸ガス脱渋の方が加熱しても渋戻りしにくく、特に会津身不知柿においては、炭酸ガス脱渋により加熱による渋戻りが抑制できることが分かりました。

渋柿は脱渋処理により果肉中のタンニンが不溶化して渋みを感じなくなりますが、加熱や破碎処理によってタンニンは再び可溶性となり、渋みを感じるようになります（渋戻り）。この渋戻りを阻止し、柿の加工用途を拡大するために、本県の代表的な渋柿である会津身不知柿、蜂屋柿について脱渋方法を検討しました。それぞれの品種について、アルコール脱渋と炭酸ガス脱渋によるタンニンの変化を調べたところ、2品種とも炭酸ガス脱渋の方がタンニンの不溶化が進み、加熱しても渋戻りしにくいことが官能試験でも確認されました。タンニンが不溶化した状態（タンニン細胞）は顕微鏡でも観察することがで

きますが、炭酸ガス脱渋したものは加熱後もタンニン細胞が保たれていることを確認しました。品種では、会津身不知柿の方が蜂屋柿に比べて渋戻りしにくいことが分かりました。現在生食用に出荷されている会津身不知柿は、アルコール脱渋か、アルコールと炭酸ガスを併用して脱渋されています。生食ではなく、二次加工に用いる場合は、炭酸ガスで脱渋することで渋戻りを防ぐことが出来ると考えられます。

会津若松技術支援センター 食品技術科
齋藤 裕子 河野 圭助

県産農作物の品質特性の把握と食品素材化技術に関する研究



県産農作物の機能性を生かした食品素材の開発のために、桑の葉・柿の葉の乾燥方法による機能性成分への影響を調べました。その結果、桑の葉のγ-アミノ酪酸*と柿の葉のタンニンについては、真空凍結乾燥したものが最も含有量が高いことが分かりました。また桑の葉の乾燥粉末においてα-グルコシダーゼ*活性の抑制作用が確認されました。

食品に対して「安全、安心、健康」志向が高まり、健康の維持・増進等に寄与する食品や高齢者向け機能性食品の開発が求められています。そこで本研究では、県産農林水産物の生理機能特性を把握し、それらの生理活性機能を強化した食品素材化・食品開発を目指しています。平成13年度は、先行して試行する農産物として、桑の葉、柿の葉を取り上げ、各種乾燥方法による機能性成分への影響を分析しました。桑の葉3品種、柿の葉2品種について、3種の乾燥方法(真空凍結乾燥*、低温除湿乾燥、熱風乾燥)を施し、粉末化したものを試料としました。桑の葉には、血圧上昇抑制作用があるとされるγ-アミノ酪酸(GABA)が含まれていますが、3品種とも真空凍結乾燥粉末に最も多く含まれていました。また柿に含まれるポリフェノールの一種であるタンニンは、2品種とも真空凍結乾燥

粉末に最も多く含まれていました。

桑の葉に含まれている1-デオキシノジリマイシン(DNJ)*は、α-グルコシダーゼを阻害することにより血糖値の上昇を抑制する、という報告がなされています。桑の生葉および各乾燥粉末の50%エタノール抽出液、熱水抽出液を用いて、α-グルコシダーゼ活性への影響を調べました。その結果、いずれの試験区でも活性の抑制が見られました。

会津若松技術支援センター 食品技術科

河野 圭助 大野 正博 齋藤 裕子

酵素重合型プレポリマーハイソリッドUV漆塗料の開発とその応用研究



含漆UV漆カー

技能五輪入賞メダル

酵素重合型漆塗料*を活用し、無溶剤型UVアクリレート化合物との相溶性を検討しつつ揮発性有機溶剤を含まない含漆UV塗料の開発を行いました。その結果、人と地球環境に優しいプレポリマーハイソリッドUV漆塗料として機能性・耐久性が確認され実用化が可能となりました。

近年、シックハウス症候群が社会問題として大きくクローズアップされています。これらの原因として揮発性有機溶剤が大きく影響していると言われていています。本研究では、住宅内装部材にそのシェアを広げようとしている含漆UV塗料も安全でしかも人や地球環境に優しい塗料として活用されるためにも、これら揮発性有機溶剤を使用しないノンソルタイプの含漆UV塗料の開発を行いました。加えて、自然乾燥性の酵素重合型漆塗料を活用しハイソリッドでしかも、耐久性、機能性は従前の溶剤型含漆UV塗料と劣ることなく強固な塗装被膜を形成することが可能となりました。唯一の問題点としては塗膜レベリング性*に難があったことから、再度数十種類ノンシリコンタイプのレベリング剤や界面活性剤の検討を行い、その中から厳選したものを

を添加しその効果確認を行いました。また、光開始剤についても揮発性有機溶剤による希釈の必要性のない微粉体を含漆UV塗料中に攪拌混合させていく塗料調整工法が確立したことで、試作品として「うつくしま。ふくしま未来博」出展品でもあった含漆UV塗りカーや技能五輪入賞メダルなどに応用し、その塗膜性能を十分に確認することが出来ました。今後は、積極的に住宅内装部材やインテリア製品等実践的な活用が出来る段階に入りつつあると認識しています。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
須藤 靖典 出羽 重遠

デザイン情報を活用した商品開発システムの研究 ～2002年/2003年のデザイントレンドの傾向～

2002年/2003年秋冬のトレンドテーマのダイジェスト版

① ライト 光覚



：光のイメージから別のイメージを連想させる。透ける、軽い、投影写真、スタンドグラス、ネオンのような人工的な光と実体感のない非物質性。光を反射してクシャクシャにすると音を立てるキャンデーの包み紙のような、超軽量で空気のように軽やかで、はかなく、かすんだような素材感が未来的な感覚を強調する。

② アナーキー 雑然



：バロックスタイルと工業的な美学、現実主義とバロック的な演劇性を組み合わせる。非常に異なる2つの年代を組み合わせることで、いままで到達したことのないスタイルに突き進む。装飾性と機能性の融合。

③ シンセリテイ 誠意

：スウェーデンの気品ある北欧デザインのスタイルが見直される。プロダクトの入念なハイクオリティの細工の中には、伝統が歴然としており、日常生活とデザインの中に過去の価値基準が守られている。



④ ミス 神話

：プリミティズムが夢と融合し新世紀の伝説と神性が表現される。年代を経たひび割れ、焼け焦げ、剥げかかった漆喰、こすれた表面、考古学、発掘現場、断片、残骸、堆積物などからインスピレーションされた、過去と現在の要素を組み合わせたシュールリアルな雰囲気生まれる。



プロモスティル・ジャパン提供

市場で売れているモノの背景には、さまざまな要因があります。その要因の背景となる社会や芸術ファッションなど、次の時代を予測したトレンド情報を収集し、その情報を加工したわかりやすいデザイントレンドのダイジェスト版を作成し、研究会等で指導のテキストとして活用しています。

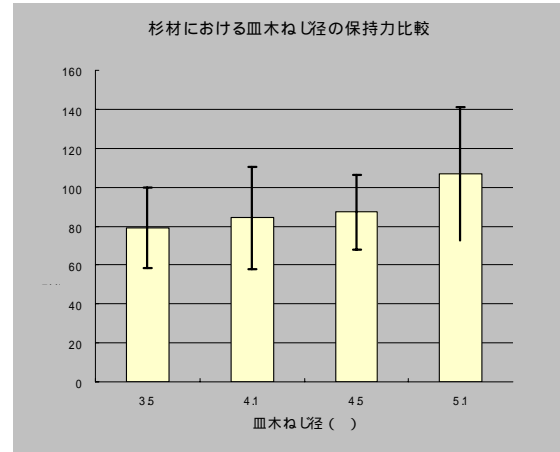
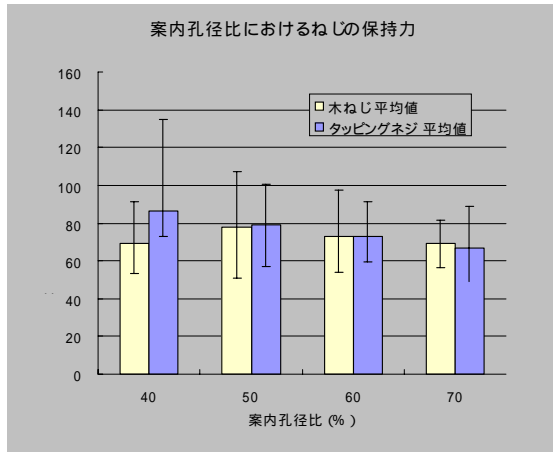
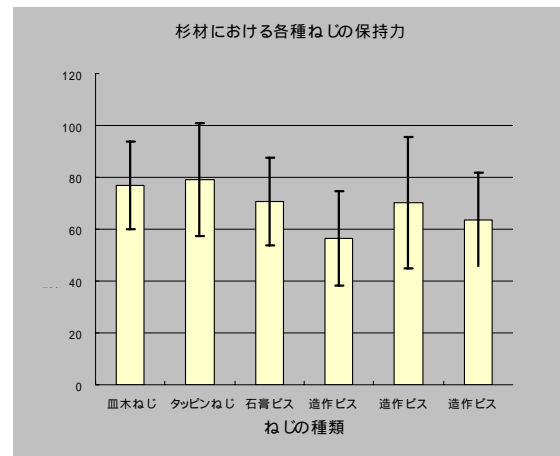
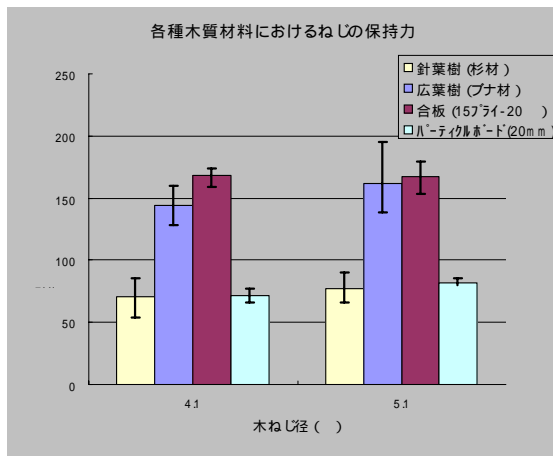
時代の変化とともに、CMに流れる商品や、話題性を持って受け入れられる商品と、地方の中小企業が考え出す商品との間に、技術では補えない距離（付加価値の違い）が出てしまいました。

地方の中小企業の商品といえども、商品の中に情報として、時代のスタイルや素材感、カラーイメージやデザイン感覚など、生きた感性とトレンドイメージを形として表現する能力と、消費者に、いまのライフスタイルを積極的に提案できる、臨機応変な対応が必要になって来ました。

時代の潮流に乗り遅れない商品開発をするために、開発のためのトレンド情報の収集と加工をして、3年後5年後のトレンド予測を踏まえた商品開発の手助けになるような、システムが出来ないものか考えています。将来にはリアルタイムにトレンド情報を提供できるインターネットメディアによるデザインニュースの発信を予定しています。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
竹内克己 出羽重遠 佐竹証明

県産間伐材等木材の用途開発と性能評価技術の研究



県産杉間伐材での学校用家具の開発を行うため、軟質針葉樹である杉材のねじ保持性能の研究を行いました。その結果は、普通教室用机で使用されている合板(157ライ20)材や広葉樹(ブナ材)の半分以下の引抜き強さしか得られないことが確認されました。

本県の森林資源を育成するためには、間伐の円滑な推進と間伐材の用途開発及び間伐材の利用促進が必要となっております。又、学校用家具の日本工業規格の改正など木製品の参入し易い教育環境が整備されつつあります。県産杉間伐材等での学校用家具の開発や製品の普及が推進されるためには、材料特性や接合強度、家具の安定性、耐久性試験、素材の表面性能の改良など学校用家具として必要不可欠な性能を開発する研究が必要であります。

地場産の杉や檜等の針葉樹を利用した学校用家具の開発は、各県の公設試を中心に盛んに行われ、軽量化やスチール部材との複合化等による製品が開発されてます。

本研究では、スチール部材との複合化における軟質針葉樹である杉材のねじ保持性能等を取り上げスチールとの結合強度性能に関する基礎的資料を得る目的で、市販ねじによる杉材のねじ保持性能について検討を行いました。又、基本的な接合強度の把握のため、T型曲げ試験による接合強度性能について検討を行いました。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
橋本春夫

樹皮繊維原料による壁紙資材の開発



写真1（樹皮ボード（W154×L305×t18mm））



写真2（単板（0.25～0.48mm厚））



写真3 樹皮壁紙材

樹皮繊維原料による壁紙資材の開発を行うため、樹皮ボード製造実験を行いました。その結果は、樹皮繊維等を原料とした樹皮ボード（写真1）からのスライス単板（写真2）の製造が可能となり、新規壁紙（写真3）の開発が成され成果が得られました。

製材工場残廃材として排出される樹皮（スギ樹皮）の有効利用及び繊維資源を活用した壁紙素材の開発を目的としました。そこで、スギ樹皮繊維原料に接着剤等を添加して加熱成型による樹皮ボードの製造実験及び樹皮ボードのスライス加工による単板の製造実験を実施しました。

本製造実験では、以下要素について取り組み、単板化の結果を合わせながら研究を試みました。

1. 樹皮繊維原料の分離加工と選択及び添加原料選定
2. 合成樹脂接着剤では、熱可塑性系や熱硬化性系接着剤の選定、性能別接着剤の調合及び添加剤（発泡剤、膨張剤、浸透剤、アルコール）調製。
3. 樹皮繊維等原料と合成樹脂接着剤の濃度と比率及び混合攪拌条件の設定。
4. 樹皮繊維と接着剤混合した原料の成型品（成型シート）の作成及び乾燥条件の設定
5. 成型シートの乾燥度と加熱成型温度及び時間等条件の設定

会津若松技術支援センター 産業工芸科
橋本 春夫

加飾技法を活用した洋食器の開発（3）



基礎化粧土		黒化粧土	
特級天草陶石	30%	鬼板土	35%
蛙目粘土	40%	加茂川石	35%
福島長石	10%	蛙目粘土	30%
福島珪石	20%		

表・1 基礎化粧土と黒化粧土の割合

基礎化粧土+B-300	陶試紅	5%
〃	+G-200 ローズピンク	10%
〃	+M-6000 トルコ青	15%
〃	+M-142 グリーン	15%
〃	+P-40 黄	20%

表・2 色化粧土割合（※顔料は外割で添加）

陶磁器製造工程に漆器技法を応用し、これまでにない商品展開を可能にしました。数色の化粧土を陶磁器ボディに塗り重ね、任意のパターンに研ぎ出す『堆花（ついが）*』の技法を適用し、ランチセットの開発を行いました。

付加価値の高揚と新たな市場開拓を目的に、化粧土を活用した様々な加飾を検討し、最終的には産地のオリジナルなテーブルウェアの開発という観点から漆工技法との融合化を考え“堆花”の技法に絞り込み、その効果と具体的な洋食器のデザイン展開、成型法について検討しました。

漆工技術の堆朱・研出し文様*との融合化を考え、堆花用基礎化粧土を基に21種類の割合の中から5種類の色化粧土と黒化粧土について焼成呈色効果の検討をしました。

以上の割合を基に“素地と化粧土との収縮”“施泥方法とその道具”“化粧土の層数と彫り技法”の関係を試験し、焼成呈色の効果について検討しました。

施泥時の層厚と乾燥時間の関係、黒化粧土の鬼板土の仮焼等々がポイントとして確認された。

多様化された今日の食生活では、楽しくテーブルコーディネート出来る器の需要が想定される。

“楽しむ器の扱い”をデザインコンセプトとして加飾技法をベースにした異種素材の融合化によるテーブルウェア、箸の似合う普段使いの洋食器、ランチセットの試作を計画した。

もっとも使いやすい形のオーバル皿を中心としたスナックトレイ群を遊び心の加味できるタタラ打込成形で“堆花”技法の特徴の表現できるデザインを考えました。

単品による新商品の開発は容易でない今日、漆工の伝統技法との融合化を考え、色化粧土・黒化粧土を活用した“堆花”の加飾技法の試作を行い楽しくテーブルコーディネート出来る洋食器“ランチセット”の試作を行いました。今後、加飾技法の活用による異種素材同士の融合化で新しい生活工芸の提唱を行いながら、地域ブランドの商品化を図る計画です。

会津若松技術支援センター 産業工芸科

佐藤 隆 佐竹延明 竹内克己

用語解説

【ア行】

ISP :【Internet Service Provider】(アイエスピー) インターネットへの接続サービスを提供する組織のこと。営利・非営利を問わない。NSP【Network Service Provider】、インターネット・プロバイダと呼ぶこともある。

IPsec VPN :【IP Security Protocol】(アイピーセック) TCP/IP にセキュリティ機能を付加するプロトコルの枠組み。DoS 攻撃(Denial of Service Attack: サービス提供妨害攻撃)に対する防御機能を組み込んでいる。VPN (Virtual Private Network) は、インターネットを使って仮想的に構築する専用ネットワークのこと。

α -グルコシダーゼ : 小腸に存在する消化酵素。砂糖やマルトースのような二糖類をブドウ糖(単糖類)まで分解し、生じたブドウ糖は小腸から血管へ輸送される。

イオンエッチング : 薄膜などを薄くする方法には酸などの液体で溶かす湿式法と気体ガスを真空中でいくつかの方法により電離し(原子より1、2個電子を取り去った状態: イオン)、電氣的に加速させて薄膜に衝突させ、そのエネルギーで薄膜を除去していくイオンエッチング法がある。目的のものを真空にいれなければならないといったデメリットがあるが、特定の場所や特定の方向にだけ除去できるといったメリットがある。ICなどの配線やトランジスタなどを作るときに利用される。

イオンプレーティング膜 : イオン化された金属蒸気とガスを基材表面に数十ボルトの電圧で引きつけながら作った(コーティングした)膜。窒化チタン(TiN)膜などは切削工具、金型、部品などに用いられている。

イソフラボン : フラボノイド(黄色色素)の一つで女性ホルモンに似た働きをすることから「フェ

トエストロゲン」とも呼ばれている。骨粗鬆症や更年期障害、乳ガン、前立腺ガン、動脈硬化などの予防効果が、多くの論文で発表されている。

インピーダンス特性 :【Impedance characteristic】 交流に対する抵抗値の特性のこと。周波数によって変化し、音質へも様々な影響がある。

漆用反応性添加剤 : 漆に限って反応するように分子構造等を調整した添加剤。漆の主成分に対してのみ化学修飾することを目的としている。

エージェント :【Agent】 ネットワークで接続された複数のコンピュータが連携協調して目的を遂行する方法。エージェントはデータとその手続きをまとめた概念であるオブジェクトを拡張したもので、このエージェントをコンピュータに送り込み、処理を行わせ、結果を得ようとする方式である。コンピュータ間の連携部分が標準化可能となり、大規模で複雑なネットワーク分散システムが効率よく開発可能となる特徴がある。

ADSL :【Asymmetric Digital Subscriber Line】(エーディーエスエル)「加入者線」と一般に呼ばれる従来の電話回線(メタルケーブル)を利用し、専用のモデム経由で高速なデータ伝送を可能にしたデジタル技術(xDSL)の1つ。ADSLは、xDSL技術のうち現在もっとも普及している方式で、データ伝送の向き(ユーザーから見て発信の「上り」と受信の「下り」)の速度の違いが「非対称(Asymmetric)」になる。

1対の加入者で通信が可能。

エキシマレーザ : エキサイテッド(Exsited)ダイマー(Dimer){励起された単原子分子}の化学的結合と分離によって誘導放出を行う原理で発振するガスレーザ。紫外線のパルス発振でポリマー等の加工に用いられ、半導体製造プロセスの光源等に用いられている。

X線回折法：結晶にX線を照射したとき結晶の種類により特定の方向にX線の回折が起きることを利用した分析方法。X線の回折方向から結晶中で原子の並び、すなわち結晶構造を知ることができ、定性分析ができる。また、X線の回折強度から定量分析も可能である。

NAK材：プラスチック成型用の金型材料として開発された大同特殊鋼製の鋼材。焼き入れしなくとも初期高度が高く、それでいて切削加工が単純であることから広く利用されている。

FTTH：【Fiber To The Home】

(エフ ティー ティー エッチ) 電話局から各家庭までの加入者線を結ぶアクセス網を光ファイバ化し、高速な通信環境を構築する計画。将来の高速な情報通信環境を整備するために、郵政省が提唱した構想。このFTTHでは、高速・大容量の光ファイバを家庭まで敷設し、最終的には、家庭から数十 Mbps での高速なデータ通信を可能にする。

FPGA：【Field Programmable Gate Array】利用者がプログラムを組むことの出来るLSIのこと。機能を自由に再設定することが出来る様になっているために、リセットすることで何度も回路を定義し直すことが可能である。専用のLSIに比べると動作が遅く高価であるが、同じ処理をソフトウェア的に行うよりは高速に処理することが可能である。1985年に初めて商品化されたものである。

【力行】

化学修飾：ある化合物に対して、化学反応を伴う機能付与をする操作。単なる物理的な混合、付着などと区別される。化合物そのものが機能を持つようになるために、機能の持続性に優れている

ガスクロマトグラフ質量分析計 (GCMS)：気体状態の混合成分を分離する役目のガスクロマトグラフ (GC) の後に、荷電分子をカウントする

質量分析計 (MS) を検出器として取り付けた装置。

関節トルク：人体の関節をリンク、大腿部、下腿部、足部など関節によって繋がっている部位を節とした場合、関節を介して隣り合う節から節へと働くトルク。

カンチレバー：小さなレバー (長さ $200\mu\text{m}$ 、厚さ $5\mu\text{m}$ 程度) の先端に針がついているAFM用のセンサー。カンチレバーを近づけると、探針と試料表面の原子間に働く微小な引力や斥力を感じてカンチレバーが上下する。このカンチレバーの上下量 (たわみ量) を測定し、探針と試料間に微小な力を検出している。シリコンやマイクロ加工技術をカンチレバーの作製に適応することで、原子間力のような微小な力を検出することが可能になった。

γ -アミノ酪酸 (GABA)：アミノ酸の一種。高等動物における神経伝達物質であり、血圧降下作用が報告されている。グルタミン酸に脱炭酸酵素が作用することにより生成する。

キレート剤：金属イオンと結びついて水中で安定な溶液となる薬剤。金属を蟹がはさむようなかたちで結びついている。

原子間力顕微鏡 (AFM)：シリコン表面の原子配列などを原子レベルで観察できる極微小領域での表面形状観察装置。先端形状が 50nm 以下の探針を用いて、探針と試料表面の原子間に働く微小な力を検出し、探針と試料表面に働く力が一定になるように探針・試料間距離を制御しながら試料を走査することで、試料の表面形状を画像化することができる。近年、電子デバイスパターンや機能性薄膜などの微小領域での表面形状評価装置としての用途も広がっている。

高感性衣服：快適感と美しさを追求した着心地の良い高付加価値の衣服。

酵素重合型漆塗料：酵素重合漆は塗膜が硬化する際に高湿度を必要とした従来の漆塗料とは異なる

り、常温・低湿度（室内雰囲気）の条件下でも乾燥・硬化する漆塗料。

酵素反応：生物が持っている酵素（タンパク質の一種）が、その酵素特有の活性となる条件でのみで起こす化学反応。通常の化学反応と比較して、低温の穏やかな条件で反応するが、酵素が失活したり、活性条件が満たされないと反応を起こさない。

コロナ放電配向処理装置：セラミックスやプラスチックに焦電性を与えるためには、構成分子を電気的に特定の方向にそろえてやる必要がある。方法としては、セラミックスの両側に金属電極をつけて直接電圧をかける方法とセラミックスに針を隙間数cmで近づけて、セラミックスと針の間に数千Vの高電圧をかける方法がある。後者は、高電圧をかけたときコロナ放電と呼ばれる放電が起こるため、コロナ放電配向処理法と呼ばれている。

【サ行】

サージアブソーバー：落雷などにより電源線に発生する高電圧を雷サージ電圧という。この高電圧がコンセントから電子機器に入ると電機回路の故障の原因になる。この高電圧を吸収（逃がす）電子部品をサージアブソーバー又はサージ吸収素子と言う。

C/N 比（炭素・窒素率）：【C/N ratio Carbon-Nitrogen】（シーエヌ比） C/N 比とは、炭素(C)含有量を窒素(N)含有量で割った値で表わされ、炭素率とも呼ばれる。これは、一般に有機物分解の指標として用いられ、分解が進むと C/N 比は小さくなる。この C/N 比が大きいと窒素の含有量が少ないため分解が遅く、C/N 比が小さいと窒素の含有量が多いので分解が速いといえる。また、C/N 比はいちじるしく大きい堆肥を施用すると有機物が分解する過程で、微生物は土壌中の窒素分を固定するので、植物は窒素欠乏をおこす場合があ

る。発酵による生ゴミの堆肥化では、炭素分は二酸化炭素になって大気中に揮散するため C/N 比が改善される。

シールド環境：溶接等では高温の金属が大気中に露呈されると、金属と酸素の化学反応が起こる。この化学反応において生成される物質（酸化物）は金属的な性質を示さず、機械的な物性が低いいため強度を必要とする部分においては、その抑制が必要とされる。このようなことから、溶接には一般的に不活性ガス中で行われる。このような環境を示している。

湿式エッチング：エッチングとは、酸やアルカリなどの薬品で金属などを溶かし出して彫りこむ加工方法で、日本語では「蝕刻」といいう。真空中でガスイオンをぶつけて行う乾式（ドライ）エッチングと区別して、液体の薬品を使う方法を湿式（ウエット）エッチングと呼ぶ。

焦電性：温度変化により電流が流れる性質で、一部のセラミックスや一部のプラスチックに見られる特徴。

食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律：「食品循環資源の再生利用等の促進に関する法律」、いわゆる「食品リサイクル法」は、食品の食べ残し、売れ残りや製造過程で生じる大量の食品廃棄物について、発生抑制や減量化を行うとともに、肥料や飼料などへの再生利用を促進することを目的とし、2000年6月に公布され、2001年5月に施行された。食品の製造、加工、卸売りまたは小売業者、及び飲食店等その他食事の提供を伴う旅館や結婚式場を「食品関連事業者」と定義される。

事業活動に伴い生ずる食品廃棄物の発生量が年間100トンを超え、食品循環資源の再生利用が国の判断基準に対して著しく不十分である食品関連事業者に対し、国は必要な処置をとるよう勧告・公表・命令することができる。食品循環資源の委託による再生利用を促進するために、食

品循環資源の再生利用を行う事業者について、認定要件を満たした再生利用事業者を登録する制度が設けられた。

ショットピーニング処理：金属表面にショット（鋼球などの微細粒子）を打ちつけることによって、表面に圧縮残留応力を付加させ、ばねや歯車など機械部品の疲労強度などを向上させる加工法である。本研究で用いた装置は 40~200 μm の微粒子を 100m/s 以上の速度で噴射することができ、通常のショットピーニング処理に比べ、表面粗さが小さく、疲労強度が高くなるという特徴を持っている。

シラスバルーン：火山性ガラス質堆積物を 1000℃ 付近で急速加熱することによって得られるガラス質中空体で、その軽量性、断熱性を活かして軽量化骨材として一部外壁材等に使用されている。

真空蒸着：金属などを真空中で溶かし、その蒸気を板やシートに堆積させることにより厚さサブミクロン（1 / 1 0 0 0 0 mm）以下の薄い膜を作製する方法。鏡のような日用品から IC の配線などを多くの工業製品に利用されている。

真空凍結乾燥：原料を急速凍結し、0.1~2 mm Hg（13~267Pa）の高真空下において、原料中の水分を昇華させる乾燥方法。原料の色、香気を保持した、復元性のよい乾燥品が得られる。

スパッタ成膜：スパッタ成膜とは、物理気相蒸着法の一つで、真空中でサンプル基板に金属などの薄い膜を形成する方法。アルゴンガスをイオン化して成膜する金属にぶつけ、その衝撃ではじき飛ばされた金属微粒子を基板に堆積させる。

制御アルゴリズム：【Control algorithm】機械類の制御の手順。モータ制御における制御アルゴリズムは、目的となる特性を出すために行うモータの駆動法。

【夕行】

大粒心白米：玄米の粒が大きく（千粒重が 26 g

以上のもの）、米粒の中心部に白色不透明の部分のある米。

脱脂水洗水：素材の表面についている油性の汚れをせっけん等で洗いおとす操作を脱脂という。その後の洗浄水。

タンニン類：植物界に広く存在する。最近、健康食品で話題の「ポリフェノール」のような化合物で、水で分解することで多価フェノールを生成する混合物の総称。多価フェノールは工業的にも利用価値が高い化合物の 1 つである。

超高速加工：ボールエンドミルなどの切削工具を毎分数万回転で回転させながら毎分数 m の速度で移動させて加工する方法で、金型などに用いられる高硬度材料の加工も可能。一般に通常の切削条件に比べて切り込みは小さく、送りを大きく設定する。

堆花（ついが）：泥による盛り上げ技法。異色の化粧泥を交互に塗り重ね、その断面を彫ったり、研いだりして積層面を文様に作り出す。異種の化粧土を塗り重ねるため、乾燥方法と施泥時の道具の取り扱いに注意を払わなければならない。

堆朱・研出し文様：堆朱とは、彫漆の一種で、朱漆を何層にも塗り重ね、これに文様を彫り起こす技法。黒漆のモノは堆黒、黄漆のモノは、堆黄と言う。研ぎ出し文様とは、砥石や耐水ペーパー等で研いで文様を出すこと。

TIG 溶接法：タングステン(T)を電極とし、イナート(I)ガス(G)中で行うアーク溶接法である。非電極消耗型の高品質溶接法であり、ステンレス鋼、アルミ、チタンなどの溶接に用いられるが、生産能率が低い。

DSP：【Digital Signal Processor】【Delivery Status Notification】本稿では【Digital Signal Processor】が扱われている。デジタル信号処理専用のマイクロプロセッサ。汎用 MPU【Micro Processor Unit】と比べて、積和演算を高速に処理することが可能なものになっているため、画

像・音声などのリアルタイム処理に適したものとなっている。パーソナルコンピュータにDSPを搭載することによって画像処理が飛躍的に向上し、併せてMPUへの負荷軽減を実現することが可能となった。

TOC：水中にある有機物中の炭素のこと。水中の全炭素量から無機炭素量（炭酸ガス等）を除いた全有機炭酸量。（水の汚れを示す指標の1つでもある）

1-デオキシノジリマイシン (DNJ)：植物では桑だけに含まれている成分で、ブドウ糖の中の1つの酸素が窒素に置き換わった構造をしている。二糖類を分解する酵素 α -グルコシダーゼの働きを阻害するとともに、ブドウ糖の腸管からの吸収を抑制することにより、血糖値の上昇を抑制する事が報告されている。

テレセントリックレンズ：主光線が光学系の焦点を通るように設計されているレンズ。テレセントリックレンズの画角は限りなく 0° に近い。物体の寸法や位置を正確に再現したい場合に用いる。レンズと物体までの距離が変化しても像の大きさがほとんど変化しない。

電解砥粒研磨：砥粒を固定した研磨材を用いて削る機械的な研磨と電気分解により表面を溶かして研磨する電解研磨を同時に行い、効率よく鏡のような面に研磨する方法。

電波伝搬特性：電波が送信側から受信側へ伝わり行く時の特性のこと。天候、周辺の電波障害物の有無、電離層の状況などによって電波の伝搬特性は時々刻々と変化している。

東北126号：一般の大豆よりイソフラボン含量が高く、スズユタカやタチナガハより2倍程度多くイソフラボンを含んでいる。栽培適性や加工適性は一般大豆と比べて遜色なく、今年中には品種登録される見込みである。

塗膜レベリング性：塗料を塗装した際の平滑度。

【ナ行】

人間工学的評価手法：「快・不快」などといった人間の感性などを、脳波、心電図、筋電図などの生体情報や動作などを工学的な測定をもとにして数値化することによって行う評価手法。

【ハ行】

バフ研磨：布等を重ね合わせて円盤状にしたバフ材を用いて金属の表面を鏡のような面に研磨する方法。研磨する際、油や水に混ぜた砥粒を研磨材として用いる。

BOD値：河川などの水質の汚れの程度を示す指標の1つ。工場や家庭からの排水には有機物が含まれ、好気性微生物（バクテリア）によって分解されたときに消費される酸素の量を示す。（生物学的酸素消費量）

PCIバス：【Peripheral Component Interconnect bus】（ピーシーアイバス）
インテルが提唱して、多くの企業で組織したPCI SIG（PCI Special Interest Group）という団体が仕様を決定している。PCIは同期型のバスで、32ビットのバス幅をもっているが、アドレスとデータは共用である。最初のサイクルでアドレスを設定してから、次のサイクルでデータを読み書きする。バス・クロックは33MHzで、最大転送速度は133Mバイト/sである。PCIバス・コントローラが拡張バスの制御を一括して行うので、CPUに依存しない汎用バス仕様になっている。そのため、PC/AT互換機、PC98シリーズ、ワーク・ステーション、Macintoshなどで採用されている。PCIの割り込みは、一定レベルの信号で割り込むレベル・トリガ（レベル・センス）方式なので、一つの割り込みポートを複数デバイスで共有できる。PCIにおける割り込み共有は、Windows95のOSR2から利用可能となっている。

PWM回路：【Pulse Width Modulation Circuit】
スイッチング素子のデューティ・サイクル（スイ

ツチング周波数の周期に対する出力スイッチのオンタイム期間の比率)を利用して、スイッチング・レギュレータ内で出力電圧を安定化するためパルス幅を変化させる回路。パルス幅電圧制御回路。パルスの幅を変化させる方式の回路。

光触媒担持ガラスクロス：ガラスクロス（ガラス繊維の織物）表面に酸化チタンを固定化し、光触媒機能を持たせた材料。

VisualBASIC：(ビジュアルベーシック) Windows用のアプリケーションを開発するためのプログラミング言語。グラフィックスやマウスを利用した操作を行うプログラムを簡単に開発することができる。

フィラー：従来は増量のためであったが最近ではさらに樹脂に補強、難燃性を持たせるために充填されるもの。一般的なフィラーとしては粘土鉱物、ケイ酸塩類、タルク、炭酸塩類、ガラス繊維粉末等無機系の物質が多い。

フォトリソグラフィ：光硬化性樹脂を薄く塗った基板に、ある形状に光を通すように切り抜いたカバーを通して光を当てて現像すると、その形状の樹脂の写しができる。この樹脂の形状を利用して様々な膜の加工などを行うことを、フォトリソグラフィという。2/10000mmという、超微細な加工も行われている。語源はドイツ語のリトグラフ（石版画）と光（フォト）の組み合わせで、コンピュータなどの半導体集積回路の作製にはなくてはならない技術である。

ブルートゥース：【Bluetooth】無線を使ったネットワークに関する規格。たとえば現在、ノートパソコンと携帯電話（あるいは PHS）を接続するには専用ケーブルが必要である。パソコンと携帯情報端末（PDA）でデータを交換するときも、デジタルカメラの写真をパソコンに移すときもそれぞれ対応したケーブルでつなぐのが一般的である。しかし、ブルートゥースが普及するとケーブルで接続しなくても無線でデータ交換できる

ようになる。これまでも、赤外線を使った IrDA などがあったが、現在までにめざましく普及はしていない。赤外線だと、途中で障害物があると通信できないという問題もある。

ブルートゥースの場合、通信できる距離は10メートルと短めで、通信速度も最大で1Mbpsと決して速くない。しかし電波を使うので、機器と機器の間に障害物があっても通信は可能である。また、部品を小型にできるというメリットもある。そのため、当初はパソコンや携帯情報端末、携帯電話などへの対応に留まるが、将来的にはテレビや電子レンジ、エアコンといった家電製品も接続できるようになると言われている。もちろん、パソコンとモデム（あるいは TA やダイヤルアップルーター）も無線で接続できているので、電話線を引き回すことなくインターネットに接続することもできる。また最近では、IEEE802.11 という方式に対応した無線 LAN が普及しているが、これはブルートゥースとは別の技術を使っている。iMac や iBook に対応したエアポートは、こちらの無線 LAN に含まれる。

900MFlops・・・【900M Floating Point Operation per Second】(900メガフロップス) コンピュータの性能を処理速度から表示するための単位の一つ。「1秒間に900M(900×10⁶=9億)回浮動小数点演算命令を実行出来る」ということを表している。スーパーコンピュータなどでは数十G~数百G Flops もの性能を持つ物もある。

ブロードバンド：【Broadband】本来の意味は通信回線の伝送帯域が広いことであるが、デジタルネットワークでは伝送速度の速いことを意味している。

ブローホール：溶接欠陥の一種。溶接時に、溶融部の気泡が、金属の凝固にともない逃げ出せず、閉じ込められて残ったもの。

PostgreSQL：(ポストグレス、ポストグレスエスキューエル) UNIX や Windows 上で稼働する本格

的なデータベース管理システム。データベース用の標準言語である SQL をサポートしている。商用目的も含めて無償で利用でき、ソースコードも公開されている。

ポートスキャン攻撃：【Port Scan】

インターネットに接続されたコンピュータのネットワーク・サービス・ポートに次々にアクセスし、各ポートに対応するサービスに依存するセキュリティ上の弱点（セキュリティホール）を探し出す不正アクセスを言う。

ポリ尿素：尿素基（NH-CO-NH）とベンゼン環よりなるプラスチックで、高い焦電性を持つ。有機溶剤に不溶のためこれまで電子部品に使われなかったが、真空中で原料を反応させることにより薄膜化が可能となり、赤外線センサーや音響センサーなどへの応用が期待されている。

【マ行】

マイクロウェーブ分解－ICP 発光分光分析法：マイクロウェーブ分解とは、主に水分子を振動させて発生する熱エネルギーを利用して効率よく試料を分解するマイクロウェーブ分解装置による分解のこと。ICP 発光分光分析とは、約 1 万°C のプラズマ炎中に溶液試料を霧状で導入し、各元素特有の発光を利用して元素分析が行える、ICP(Inductively Coupled Plasma 誘導結合プラズマ)発光分光分析装置による分析のこと。この 2 つの方法を組み合わせて定量する方法。

無電解ニッケルめっき：ニッケルの皮膜を電気を用いないで品物の上にする方法で、化学薬品（還元剤）を用いて析出させる化学めっきのこと。無電解めっきのなかで、もっとも広く使用されている。

【ヤ行】

YAG レーザ溶接法：YAG は、Yttrium Aluminum Garnet 結晶の略語。この結晶を母材に Nd³⁺（ネオ

ジウム）イオンをドーブ（微量添加）した結晶 Nd:YAG を媒体とした、波長 1.06 μm の高出力固体レーザーを用いた溶接方法。

USB：【Universal Serial Bus】

（ユーエスビー） パーソナルコンピュータとその周辺機器を接続するために規格の 1 つ。高速かつ長距離の信号やりとりが可能で、接続も容易なコネクタを使用しているため利用性が高く急速に普及している接続規格。

有機塩素系溶剤：脱脂用溶剤の 1 つで（分子構造中に）塩素を含んでいる溶剤。ドライクリーニングや IC の洗浄などに用いられている。トリクロロエチレンやテトラクロロエチレン、塩化メチレンなど。

【ラ行】

リポキシゲナーゼ：大豆子実中に含まれる酸化酵素の一種で、大豆組織の破壊（浸漬大豆の磨砕）と共に活性化しリノール酸等と反応して過酸化脂質を生成する。過酸化脂質は更に分解され青臭みを持つ n-ヘキサナールに変化するため、リポキシゲナーゼを持つ大豆から通常の方法でつくった豆乳は、どうしても青臭さが残る。

〒960-2154 福島市佐倉下字附ノ川1-3
代表電話 024-593-1121
繊維科 024-593-1122
機械金属科 024-593-1123
Facsimile 024-593-1125



福島技術支援センター



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88-1
代表電話 0242-39-2100
発酵技術科 0242-39-2976
食品技術科 0242-39-2977
産業工芸科 0242-39-2978
Facsimile 0242-39-0335

〒972-8312 いわき市常磐下船尾町字杭出作23-32
代表電話 0246-44-1475
Facsimile 0246-43-6958



いわき技術支援センター