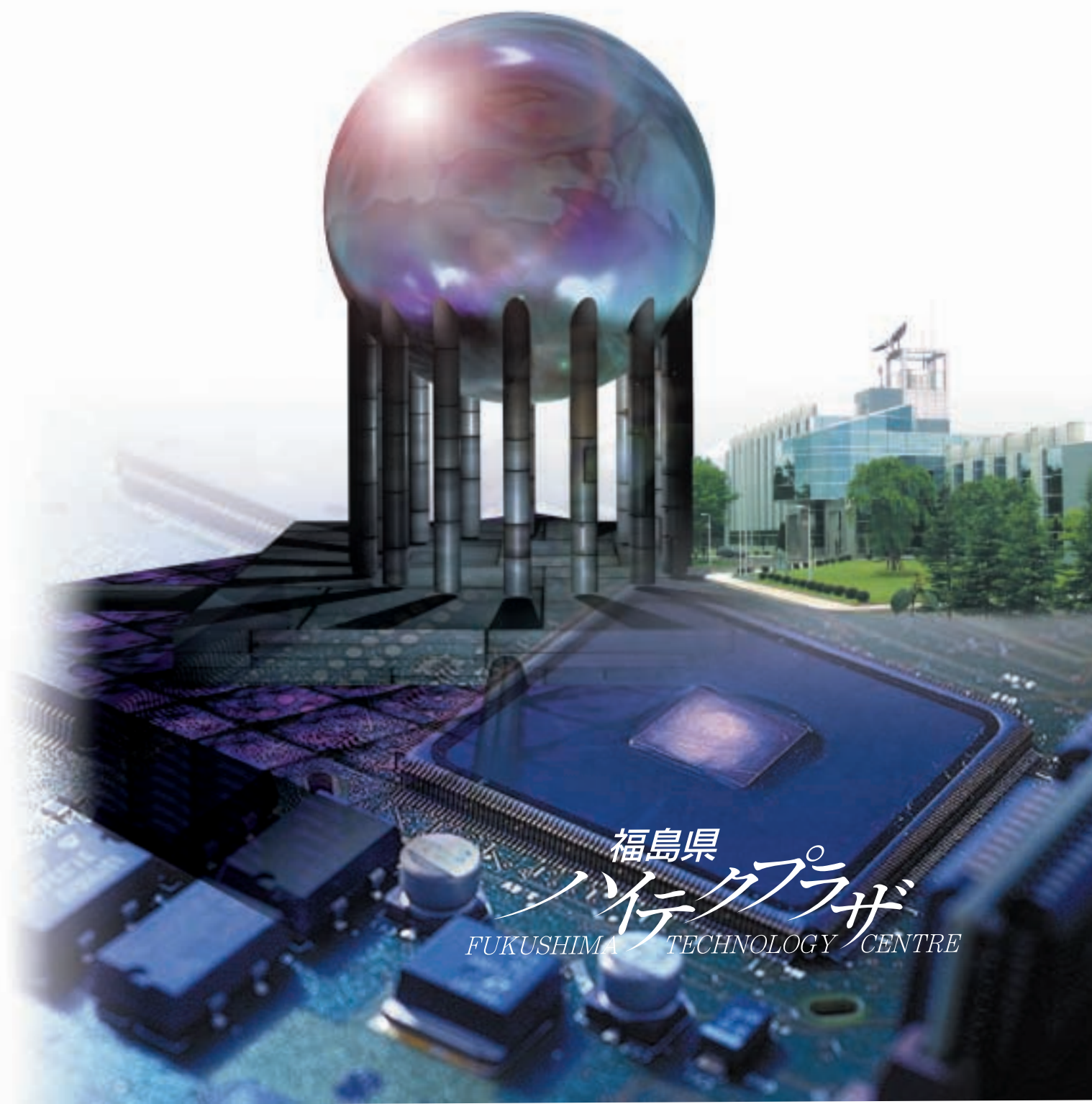


平成14年度 福島県ハイテクプラザ
試験研究概要集



福島県
ハイテクプラザ
FUKUSHIMA TECHNOLOGY CENTRE

○重点研究

(1)産官共同研究開発事業(7課題 10テーマ)

県内中小企業が共通に直面している技術課題に対して、ハイテクプラザを中核に企業と共同で研究開発を行った事業。研究最終年度には成果普及講習会を開催すると共に、企業への技術移転を図る。

(2)三県共同研究開発事業(福島、山形、新潟三県公設試験研究機関共同研究事業)(1課題)

福島、山形、新潟、三県の産業技術の高度化を図るため、各県の公設試験研究機関が相互の連携を密にし、共通の技術課題に関する共同研究を行った事業。共通課題「再資源化技術(リサイクル技術)の研究開発」。

(3)中小企業技術開発産学官連携促進事業(広域共同研究事業)(1課題)

地域内の中小企業が共通した技術課題を効果的に解決するため、他県の公設試験研究機関や地元の中
小企業と共同で技術開発を行った事業。研究最終年度には成果普及講習会として、研究成果の発表会
が行われる。

(4)地域新生コンソーシアム研究開発事業(1課題)

宮城県産業技術センター、北海道立工業試験場、名古屋市工業試験所、豊橋技術科学大学、仙台電波
工業高等専門学校、苫小牧工業高等専門学校、県内企業7社による共同研究。

(5)知的クラスター形成事業(1課題)

福島県知的クラスター形成事業は、会津大学や日本大学に蓄積されている知的資源を活用し、県内企
業等が参画して医療福祉機器分野における研究開発と産業の集積を図るための事業。ハイテクプラザ
は、研究プロジェクトの中で「医療・福祉情報システムの開発(会津大学)」の共同研究に参画。

○一般研究

(1)ニーズ対応型研究開発事業(5課題 7テーマ)

複数企業ニーズ(技術課題の解決や新商品開発)に基づき行った研究開発事業。

(2)調査研究開発事業(1課題)

研究の前段階として行った研究事業。

○その他研究

(1)試験研究機関ネットワーク共同研究事業(4課題)

福島県の各試験研究機関が連携し、県民ニーズに対応した本県独自の技術開発を行った事業。

(2)受託研究事業(3課題)

ハイテクプラザが県以外の機関や企業から委託を受けて実施した、本県産業の振興に寄与する各種研究。

(3)公募型ものづくり短期研究開発事業(7課題)

緊急に解決すべきものづくりに関する課題を県内企業から公募し、ハイテクプラザにおいて研究開発
を行った事業。

平成14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 —DSPとFPGAを使ったモータドライブシステムの開発—	4
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—	5
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	6
組込みシステム・オープンプラットフォームの構築とその実用化開発	7
ホームケアサービス支援システムにおけるセキュア・モバイル・インターネットに関する研究	8
社内ネットワーク構成装置管理システムの構築	9
PWMインバータ制御回路のPLDへの適用	10

微生物活用技術

微生物による未利用資源の高度利用化	11
小規模プラントによる有機質廃棄物の高速発酵処理技術の開発と発酵生成物の製品開発について	12
生分解性プラスチックの適正使用のための分解菌データベース作成に関する研究	13

材料・分析技術

次世代プラスチックの製造技術の開発	14
亜鉛めっきのクロムフリー化成処理技術	15
自然浄化作用のある水生植物と太陽光によって有機物を分解できる酸化チタン光触媒を併用した水質保全技術の開発	16
流動床式焼却炉流動砂の熱挙動	17

マイクロ技術

有機赤外線センサーを利用したマイクロデバイスの開発	18
最表面観察手法の確立と生産工程への応用	19
マイクロマシニング法による微細金型の製作方法の検討	20

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—	21
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—	22
在宅介護用昇降ベッドの開発 —介護ベッドのデザインの考察—	23
溶接部の高温耐性被覆処理	24
環境材料の利用技術	25
マグネシウム合金薄板のレーザ溶接	26
プラスチック光ファイバの高品位切断	27
ステンレスパイプ溶接部の表面研磨技術	28

計測技術

大径・長尺ワーク用円筒度測定機の開発	29
--------------------	----

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	30
スーパー繊維を活用した産業資材の開発	31

発酵・食品技術

福島県産ブランド清酒の開発	32
県農林水産物の高次活用による健康維持・増進食品に向けた素材化技術および食品加工技術の開発	33

産業工芸技術

デザイン情報を活用した商品開発システムの研究	34
酵素重合型プレポリマーハイソリッドUV塗料の開発とその応用研究	35
大塚相馬焼きの素地強度向上に関する研究	36
県産針葉樹材の住宅内装材及び家具部材等への活用のための機能性付与技術の開発	37
光重合含漆合成樹脂組成物を応用した宗教用具への装飾技術の確立と新規デザインによる機能性付与の研究	38
ステンレス素地への漆塗料の密着法の確立と装飾化の研究	39

用語解説(本文下線*印)	40-44
--------------	-------

次世代メカトロニクスシステムの開発

- DSPとFPGAを使ったモータドライブシステムの開発 -

研究の成果



図1 1チップDSPを用いたモータドライブ回路



図2 32ビット浮動小数点DSPを用いたモータ制御方式評価装置



図3 埋込磁石シンクロナスモータと電流センサを用いたモータドライブ回路



図4 ブラシレスDDCモータの逆起電力を利用したセンサレス制御

モータドライブシステムの応用分野に応じた制御プログラムを組み込んで、特定用途指向型電動機を開発するため、DSPとFPGAを使用した制御回路設計を行いました。その結果・成果は、目的別に3種類のモータドライブシステムを開発し、モータのセンサレス制御を行うことができました。

省エネルギーへの対応のためにモータシステムにおける省エネルギー化の重要性と、ユーザの要求に応じた特性をモータの構造とインバータ制御*の相乗効果で実現できるリラクタンストルク*応用電動機に対する期待が高まっています。

次世代メカトロニクスシステムの開発では、電磁界解析*に基づいたモータ本体の小型化と高効率化、DSP*やFPGA*によるモータドライブシステムの高機能化による次世代メカトロニクスシステム用モータドライブシステムを開発することを目指してきました。

制御対象としたモータは、リラクタンスト

ルク応用電動機である埋込磁石シンクロナスモータ*と、シンクロナスリラクタンスマータ*です。

埋込磁石シンクロナスモータは、リラクタンストルクを利用した高効率化、高出力化、センサレス制御*などが検討されています。シンクロナスリラクタンスマータは、堅牢で安価な可変速駆動モータとして期待されています。

応用技術部 システム制御科

高橋 淳 大内 繁男

山本電気株式会社

天野 耀鴻

次世代メカトロニクスシステムの開発

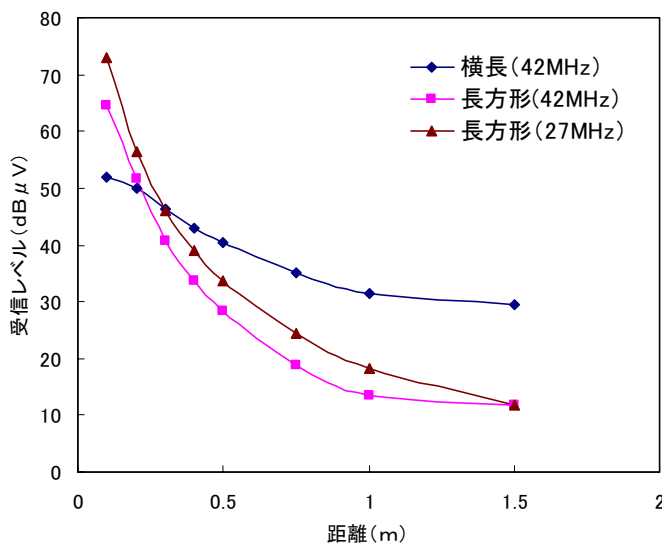
— 近距離における電波伝搬特性に関する研究 —



写真1 試作基板アンテナ（横長）



写真2 試作基板アンテナ（長方形）



基板アンテナ受信特性

ノイズの多い機器の近くでの電波伝搬特性を解析し、効率の良いワイヤレス通信を実現するため、パソコン用ワイヤレスマウスの受信用基板アンテナの検討を行いました。検討の結果、受信に適した基板アンテナのパターン形状と、受信感度を向上させるチューニング回路を特定しました。

昨今の急激な情報機器の普及と共に、配線の簡素化という点から、データ通信や機器の接続に無線を使用する機器が増えてきました。しかし、これらの機器は自らがノイズを発生しているうえ、近距離間の通信であることから機器の設置状態による影響も受けやすく、無線環境としては決して良い条件ではありません。

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において効率のよいワイヤレス通信を実現するために、基板アンテナの設計指標を確立することを目的としています。

研究対象には、パソコンのワイヤレスマウス受信用の基板アンテナを選定しました

が、基板アンテナは機器内部に組み込まれるため、小型であることも重要な要件です。

基板アンテナのパターン形状について検討した結果、短辺部分と長辺部分の比が大きい四角形のループ形状にすると、磁界成分、電界成分*の両方を受信できるため、受信効率が良くなることがわかりました。また、特定の周波数での受信レベルを向上させるためには、並列共振回路を付加することが有効であることもわかり、基板アンテナ単体での基本的な設計指標が確立されました。

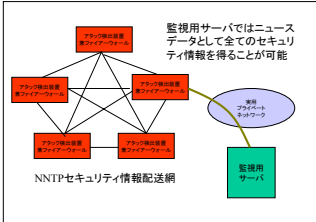
応用技術部 システム制御科

須藤 尚子 笹山 淑弘

アルプス電気株式会社

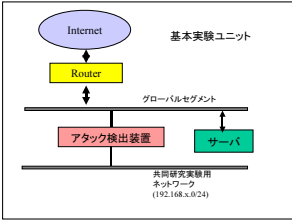
志賀 貞一

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




監視用サーバではニュースデータとして全てのセキュリティ情報を得ることが可能

攻撃情報共有のメリット

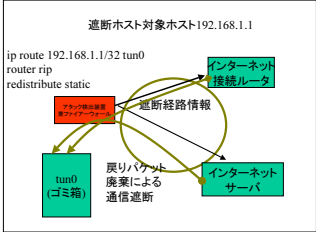


基本実験ユニット

攻撃検出装置の配置

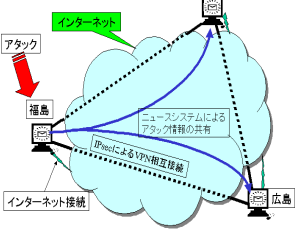


構築した攻撃検出装置

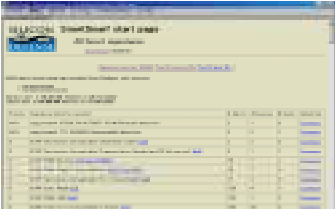


遮断対象ホスト192.168.1.1

経路情報による通信遮断



次世代ファイアーウォール実験網



全体攻撃情報の統合表示と解析

NewsGroup	用途
dnr.security.snort.alert	snortのalert log投稿用(全体)
dnr.security.popper.alert	pop3類似デモン投稿用(全体)
dnr.security.tcpd.alert	TCP wrapper log投稿用(全体)
dnr.system.mail.root	rootあてメール投稿用(全体)
dnr.system.mail.news	newsあてメール投稿用(全体)
dnr.frbbox.security.snort.alert	snortのalert log投稿用(福島)
dnr.frbbox.security.popper.alert	pop3類似デモン投稿用(福島)
dnr.frbbox.security.tcpd.alert	TCP wrapper log投稿用(福島)
dnr.frbbox.system.mail.root	rootあてメール投稿用(福島)
dnr.frbbox.system.mail.news	newsあてメール投稿用(福島)
dnr.iwfbbox.security.snort.alert	snortのalert log投稿用(岩手)
dnr.iwfbbox.security.popper.alert	pop3類似デモン投稿用(岩手)
dnr.iwfbbox.security.tcpd.alert	TCP wrapper log投稿用(岩手)
dnr.iwfbbox.system.mail.root	rootあてメール投稿用(岩手)
dnr.iwfbbox.system.mail.news	newsあてメール投稿用(岩手)
dnr.hrbbox.security.snort.alert	snortのalert log投稿用(岩手)
dnr.hrbbox.security.popper.alert	pop3類似デモン投稿用(岩手)
dnr.hrbbox.security.tcpd.alert	TCP wrapper log投稿用(岩手)
dnr.hrbbox.system.mail.root	rootあてメール投稿用(岩手)
dnr.hrbbox.system.mail.news	newsあてメール投稿用(岩手)

データ共有用ニュースグループ

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、複数の攻撃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ーウォールシステムの開発研究を行いました。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、ホームページ改ざん、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、ファイアー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。

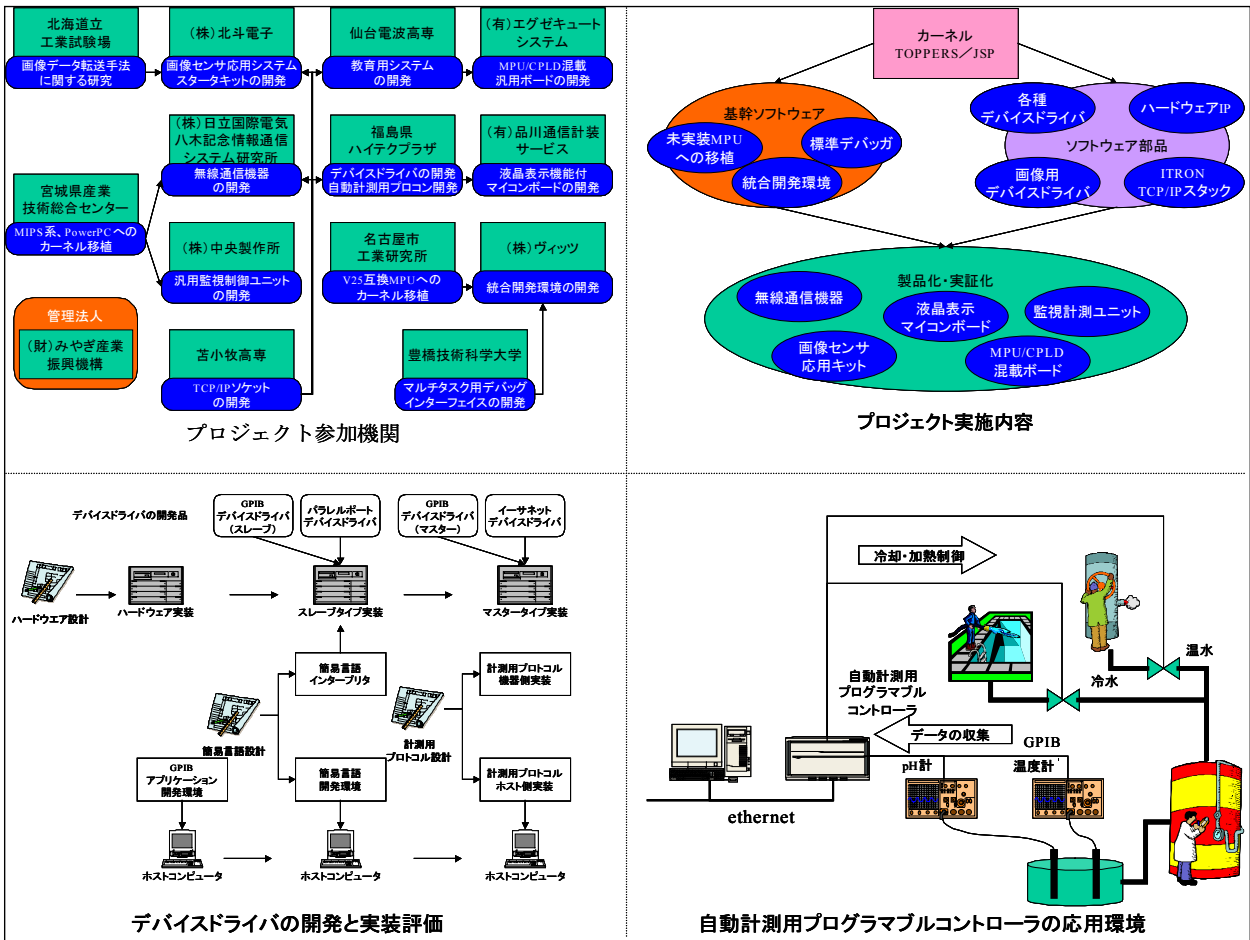
本研究では、セキュリティ攻撃がポートスキャンと呼ばれるサーバの弱点を自動ツール利用によって探す作業をきっかけに行われることが多いことに着目し、攻撃検出装置を、

インターネット上の複数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、次世代型ファイアー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

組み込みシステム・オープンプラットフォームの構築とその実用化開発



フリーのソフトウェアである μ ITRON4.0仕様リアルタイムカーネル、TOPPERS/JSPで動作するフリーの計測、制御用途向けのデバイスドライバ開発を進めました。今年度は、デバイスドライバの開発環境整備を行い、Linuxシミュレータ環境でマイクロコンピュータ用のGPIBアプリケーションを検証することができるようになりました。

本研究は、経済産業省の地域新生コンソーシアム研究開発事業により委託研究として行われています。管理法人、大学、高专、企業、公設試の14組織で構成するプロジェクトで実施されます。

本プロジェクトの目的は、組み込みシステム*開発者が知的資産として共有できるフリーソフトウェア機構の基盤を構築することです。

これらのフリーソフトウェアを利用することで、新たな開発コストを掛けることがなくなるため、組み込みソフトウェアの生産性の向上、または、アプリケーションの質の向上を図ることが出来ます。

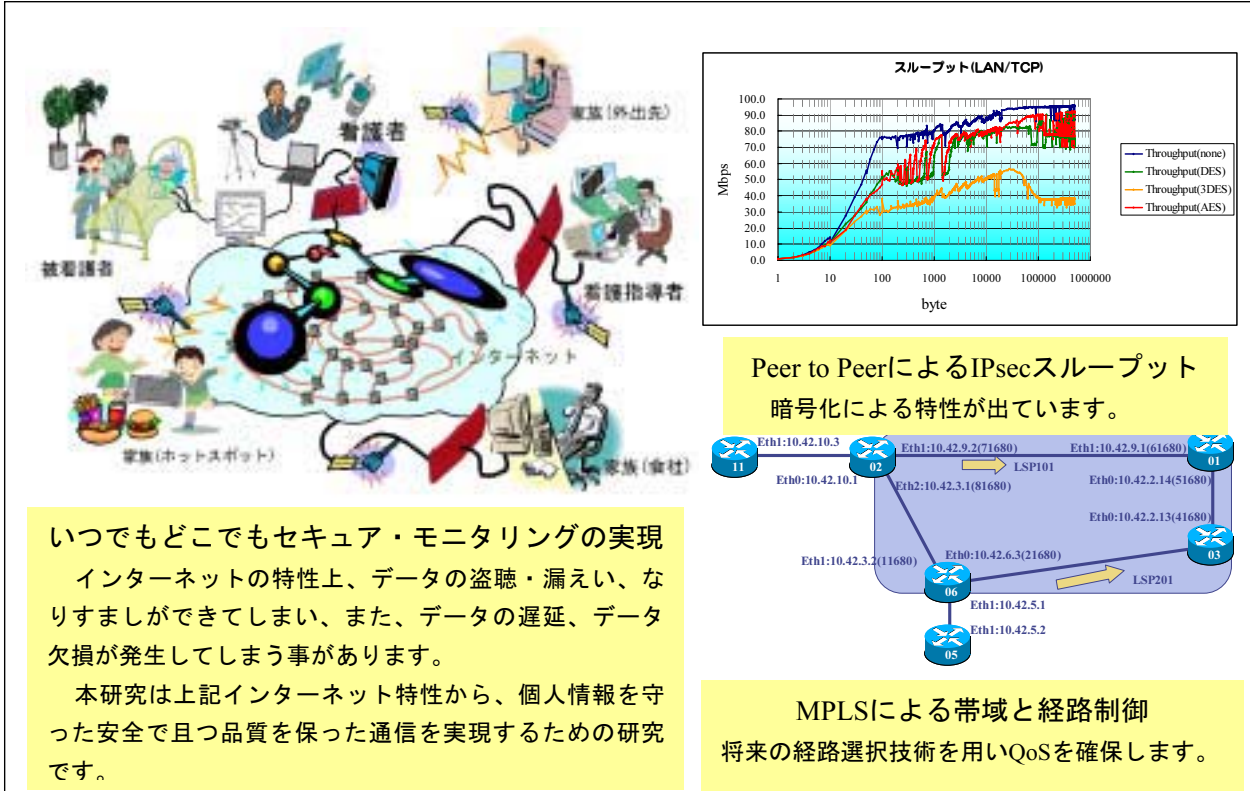
このために、フリーのソフトウェアである μ ITRON4.0*仕様リアルタイムカーネル*、

TOPPERS/JSP*を軸として、未対応のMPU*への移植や、アプリケーション開発環境の構築、デバイスドライバ*、プロトコルスタック*、ハードウェアIP*等のカーネル周辺ソフトウェアを開発し、フリーソフトウェアとして配布するとともに、実用化実証として製品化を行います。

当所では、計測向けのシステム開発に必要なデバイスドライバの開発を担当し、それらの実証装置としてプログラマブルコントローラ*を実装します。

応用技術部 電子応用科
尾形直秀 本田修啓

ホームケアサービス支援システムにおける セキュア・モバイル・インターネットに関する研究



いつでもどこでもセキュア・モニタリングの実現
インターネットの特性上、データの盗聴・漏えい、なりすましができてしまい、また、データの遅延、データ欠損が発生してしまうことがあります。

本研究は上記インターネット特性から、個人情報を守った安全で且つ品質を保った通信を実現するための研究です。

個人情報に安全な遠隔モニタリングを可能とするために、各暗号化(AES,3DES,DES)とプロトコル(TCP/IP,UDP/IP)との特性評価を行い、IPsecの基礎データを得ました。MPLS技術を用いた模擬インターネット環境を構築して、ラベル経路毎に帯域制御を実現し検証を行いました。

近年のインターネット及び携帯型電話の普及により、モバイル環境からの被看護者の状態をモニタリングすることが可能になりつつあります。

本研究は、平成14年度からの福島県知的クラスター形成事業*による、会津大学 魏研究室、及び、サクシード(株)、並びに(有)ジークルーとの共同研究による「ホームケアサービス支援システム」の個人情報を安全に伝送することを実現するための研究です。

今年度の当所における研究は、サクシード(株)のホームケア業務支援システムのセキュア通信の実現、及び、魏研究室の生体信号テレモニタのセキュア・リアルタイムデータ通信の実現、並びに、既存インターネットの実用性の評価を行いました。

IPsec*では、暗号強度及びスループット共に

AES暗号化*を用いるのが最良でした。

IPsecを用いたDDI Pocket社のAirH*環境にて、ホームケア業務サポートシステム及び生体信号テレモニタ共に、パケット損失等の問題も生じず通信ができることを確認し、各暗号化IPsecによるTCP*、UDP*のスループット特性*を確認しました。

将来の実用化時にインターネットを通す情報のQoS*を確保するため、MPLS技術*を複数台のPC Linux*を、ラベルスイッチングルータ(LSR)*とさせた模擬インターネット環境を構築し、ラベル経路毎に帯域制御の実現・検証を終えました。

応用技術部 電子応用科
浜尾和秀、太田悟、小柴誠

社内ネットワーク構成装置管理システムの構築



図 1. システム構成

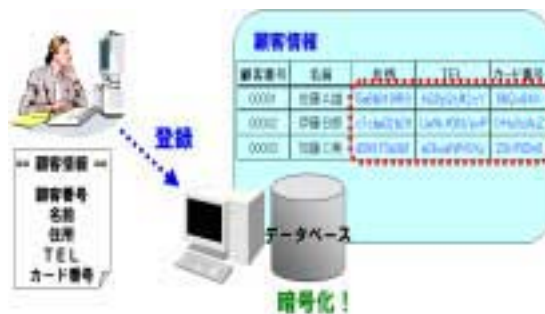


図 2. データベースの暗号化技術



図 3. 機器情報一覧画面

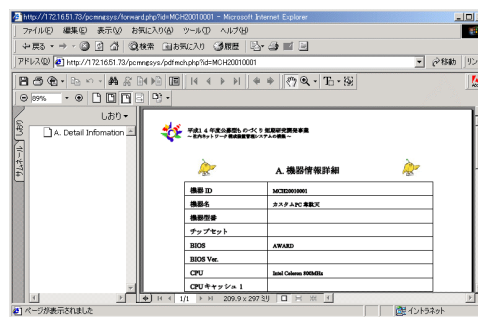


図 4. PDF生成画面

ユーザ情報やパスワードといったネットワーク管理において必要となる重要情報を、暗号化技術を用いることにより安全にデータベース上に登録・閲覧できるシステムを作成しました。またドキュメント生成技術と組み合わせ、PDF*を動的*に作成する機能も実現しました。

コンピュータやネットワーク機器の高性能化や価格低下に伴い、多くの企業で情報システムの導入が進む一方、不正アクセス等による顧客情報の漏洩が社会問題となっています。損害賠償を請求されるケースもあるため、あらゆる企業において情報管理についての見直しと、より高いセキュリティへの対策が急務となっています。

しかし中小企業にとっては、人手不足や経済的な理由からセキュリティやネットワーク管理に十分な投資を行えないという現状もあります。システム規模の拡大に伴い、その管理も煩雑になってきています。データベースを利用することで管理面の問題は

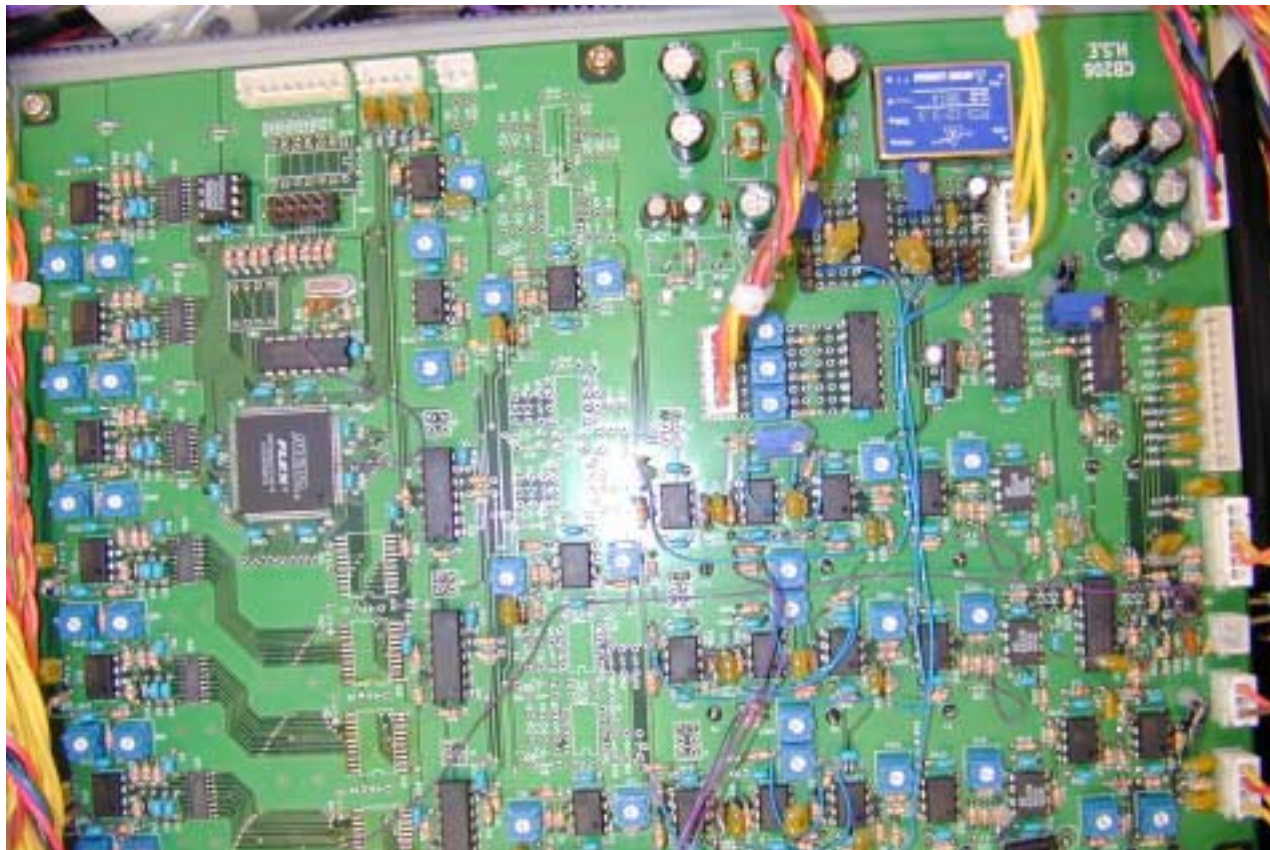
クリアできますが、単純にデータを登録するだけでは限界があります。高いセキュリティを継続的に保つためには、情報を安全かつ統一的に扱う仕組みが必須となります。

そこで本研究では、社内ネットワークを管理する上で必要となるユーザ・パスワード情報などを、3DES*といった暗号化技術を用いることにより、データベース上に安全に登録し閲覧できるシステムを構築しました。またドキュメント生成技術とも組み合わせ、動的にPDFを作成するシステムについても研究・開発を行いました。

応用技術部 電子応用科

太田悟 高樋昌 本田修啓

PWMインバータ制御回路のPLDへの適用



自然エネルギーを利用した発電機に使用する直流から3相交流へ変換するインバータ*の効率改善を行いました。インバータの効率改善のためPLD*を使用した二重ヒステリシス方式のPWM*インバータを製作しました。また、商用電源と一緒に使用できる系統連係の為の回路もPLDに組み込みました。

太陽光発電、風力発電、地熱発電などの自然エネルギーを利用した発電が注目を浴びています。これらの発電機で発電した電力は、直流から商用電源に使用されている交流へ変換する必要があります。

今回の研究では、直流から交流への変換インバータには、二重ヒステリシス方式のPWM変換を使用しました。二重ヒステリシス方式のPWM変換は、従来の指令値と搬送波の比較によるPWM変換や一重ヒステリシス方式のPWM変換と比較した場合、変換後の高調波歪みが小さい、パワーデバイスのスイッチング回数の減少による損失低減が図れるといった利点があります。

交流へ変換した電力は、商用電源と一緒に使用します。商用電源と一緒に使用する為、インバータには商用電源への同期回路、周波数監視回路も組み込みました。

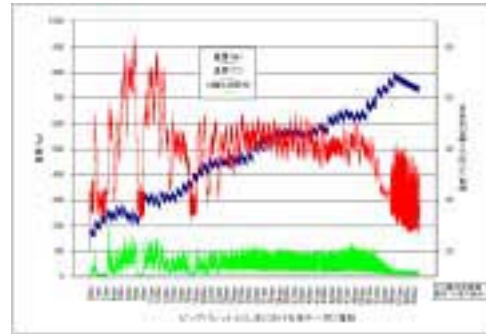
インバータの設計には、PLDを使用しました。使用したPLDはゲート数30000で、交流の指令値となる正弦波のデータは、PLD内にテーブルで持たせました。PLDを使用する事により、設計の効率化、省スペース化を図っています。

応用技術部 システム制御科
大内 繁男 高橋 淳
有限会社エイチ・エス・エレクトリック
関本 英雄

微生物による未利用資源の高度利用化



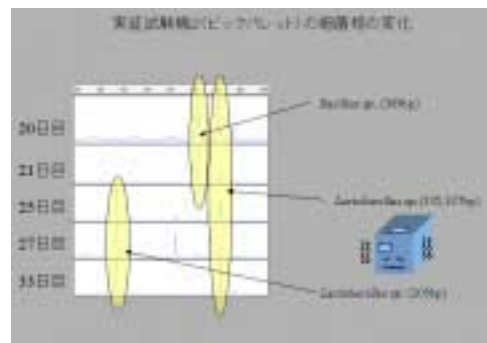
実証試験用発酵槽



ハイテクプラザからビッグパレットふくしま設置の発酵槽のデータを収集



スイッチ及び表示部



発酵状態と微生物の確認

平成12年度及び13年度の実験をふまえて、温度計、重量計、二酸化炭素濃度計を装備した実証規模の発酵槽を委託製作し、5カ所の事業所において投入試験を行い、発酵の状態等を検証しました。

その結果、廃棄物に関しては、食堂の残飯、野菜のみ、そして3種類の廃棄物の混合物という3つのケース、管理に関しては、2つのケースを検証することができました。また、外部からデータを監視して、投入量の指示をすることで、発酵状態を管理することが可能であることを実証しました。

更に、投入するゴミの成分の違いによる、存在する微生物の種類の違いについて分析し、発酵状態との関連性を見いだしました。

発酵槽の臭いの問題に関しては、腐葉土による脱臭のメカニズムを解析し、アンモニアを分解する微生物を確認しました。

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」を目的として、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ました。

そして、微生物を添加しない発酵肥料製造

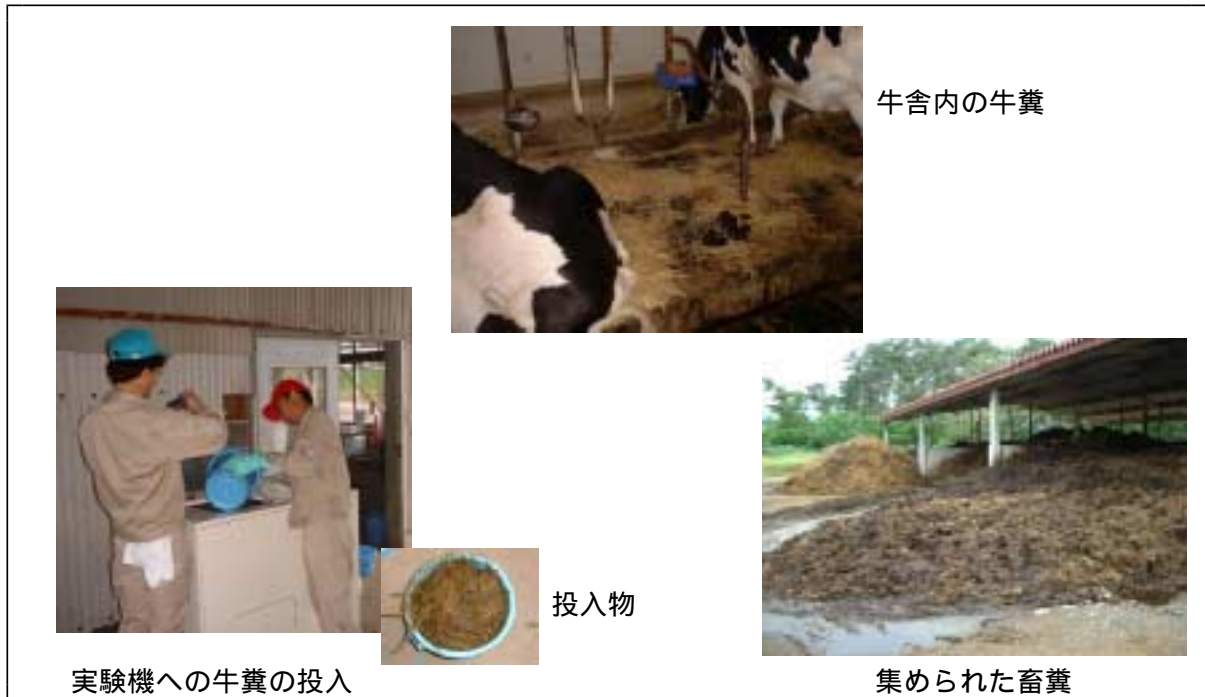
管理手法の開発や、被発酵成分が肥料製造に及ぼす影響、そして、微生物相の確認法の検討、脱臭槽における脱臭メカニズムの解明などの研究を行いました。

これらの研究結果を基に、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、研究の成果を指導・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

安川 真、池田信也、鈴木英二、桑田 彰

小規模プラントによる有機質廃棄物の高速発酵処理技術の開発と 発酵生成物の製品開発について



平成14年度においては、牛糞、鶏糞及び魚介類のあらについて、単独での発酵が可能かどうかについて検証を行いました。その結果、攪拌法による発酵槽の場合、牛糞（稲藁を含む）単独では発酵温度が低く、うまく処理できませんでした。しかし、鶏糞と魚介類のあらについては、良好な発酵が継続し、また、12時間程度で発酵温度が最高温度に達することなどから、易分解成分については、ほぼ1日で発酵が完了することがわかりました。

また、脂肪分の多い魚類の処理に関しては、投入量が発酵槽の処理量の限界に近いと、分解しきれない脂肪分が多量に残り、発酵に障害を起こすことがわかりました。

生ゴミを原料とした処理物については、実際に植物に施用し、どのような効果があるか確認したところ、生育阻害などは出現しないものの、葉色が薄くなるなど、可溶性の窒素が少ないために起こると思われる現象が現れました。

魚介類のあら（非可食部廃棄物）や生ゴミ等の食品廃棄物及び家畜の糞尿など、日常の食料生産現場や、流通・加工現場からは、大量の有機質廃棄物が排出され、その処理を巡っては大きな社会問題となってきました。

また、「家畜排泄物の管理の適正化および利用の促進に関する法律」などの施行により、家畜排せつ物の管理の適正化と利用の促進を図ることが求められています。

福島県では、「有機性資源処理計画（仮称）」を策定し、積極的に資源としての有機性廃棄物の処理に取り組むべく計画を立案しているところです。

県内でも、特定の大規模な処理施設が稼働

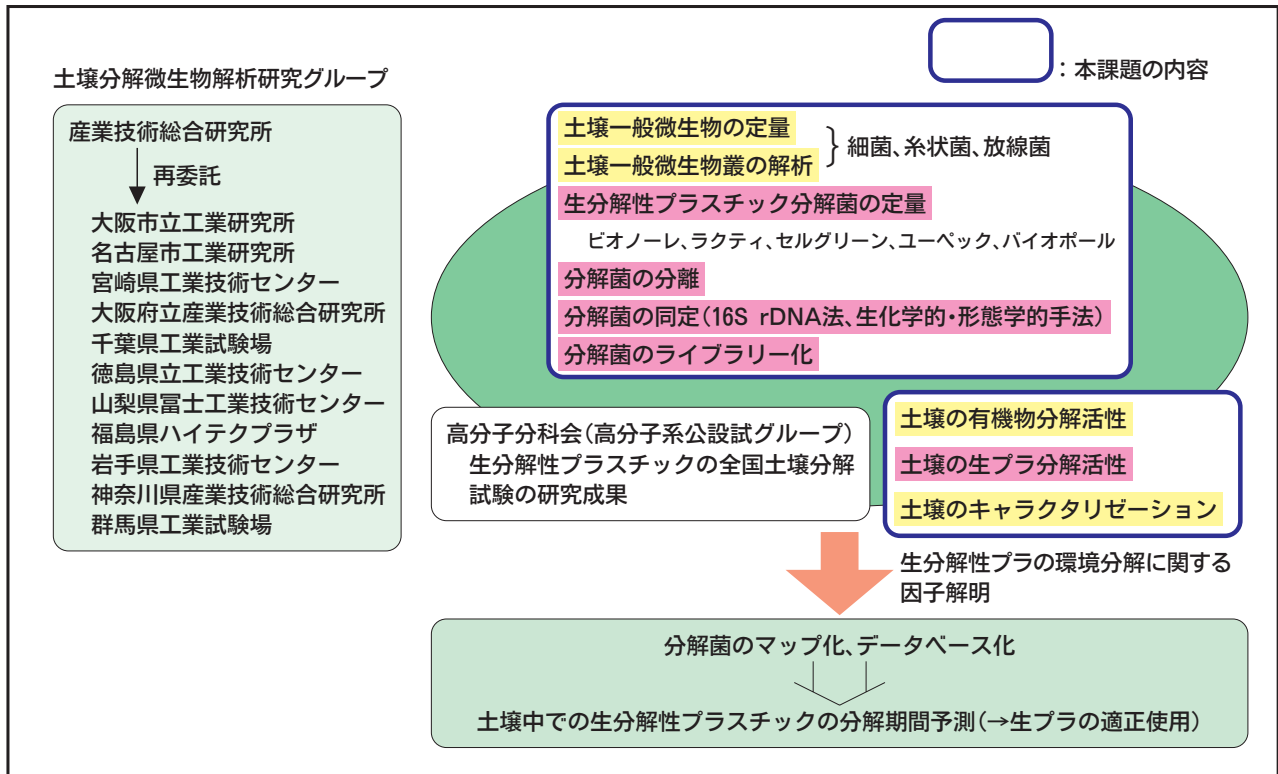
する事例も見られますが、トータル的には、有機質廃棄物の発生量が最も多く、かつ多様なものが混在する少量な部分からの排出物の処理については、産業廃棄物処理業務に依存せざるを得ないのが現状です。

このため、本研究では、小規模単位での有機質廃棄物の処理手法を開発するとともに、発酵生成物の利用に関する技術開発を進め、資源の循環利用の促進を図ることとしています。

応用技術部 微生物応用科

池田信也、鈴木英二、安川 真、桑田 彰

生分解性プラスチックの適正使用のための 分解菌データベース作成に関する研究



平成14年度及び15年度において、全国の土壌中の生分解性プラスチック分解菌のデータベースを作成し、現在上市されている各種生分解性プラスチックの土壌中での分解期間を予測する技術の確立をはかるために、全国規模で水田、畑地、事業所内等の各種土壌を収集し、その土壌中のプラスチック分解能を持つ細菌やその他の微生物を定量的に評価します。

平成14年度は、数種類の生分解性プラスチックを対象に、公設試11機関との連携により、プラスチック分解能を有する細菌等の微生物を定量的に評価し、また、顕著な分解性を示す菌の単離・同定、分解挙動説明を行いました。

その結果、一般の土壌に比べ、ハイテクプラザの細菌数は第1回実験及び第2回実験ともに少ないという結果が出ました。これは、ハイテクプラザ土壌は、水分が比較的多く、通気の状態が悪いため、好気性細菌の生息数が少なかったものと思われます。

また、高分子PLLAにおいて菌が出現しませんでした。他の機関に確認したところ、ハイテクプラザ土壌だけではないため、日本土壌での生育数は少ないものと考えられます。今回は、ハイテクプラザ土壌のみによる考察のため、取りまとめ機関の結果を確認し、実験方法を再検討した上で15年度の研究を行う予定です。

深刻化しているプラスチック廃棄物による問題の解決のために生分解性プラスチックの普及が図られています。しかし、開発されている各種生分解性プラスチックの環境中での分解に関与する微生物についてはデータがほとんどなく、体系化されていません。そこで、本研究では土壌中での分解特性の予測と生分解性プラスチックの適正使用に資するため、土壌中の分解菌のデータベース化を図ること

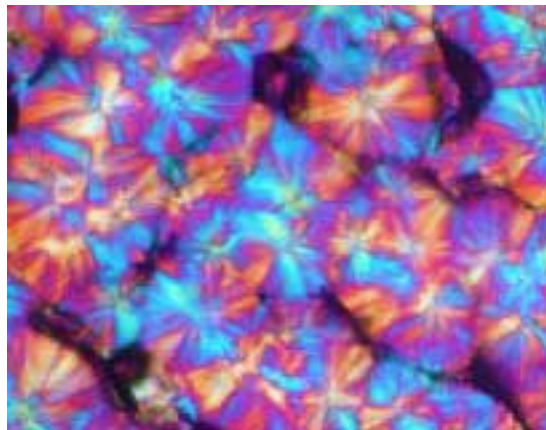
で、生分解性プラスチックの普及を促進させることを目的として、研究を行っています。

応用技術部 微生物応用科
池田信也、鈴木英二、安川 真、桑田 彰

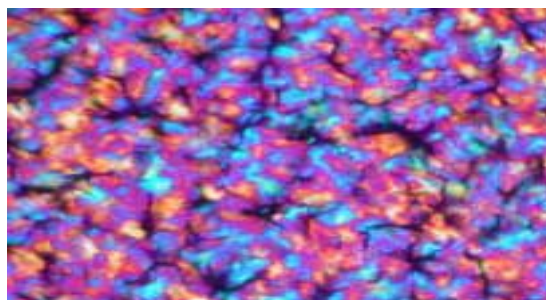
次世代プラスチックの製造技術の開発 — ナノコンポジットの結晶化 —



同方向完全噛合型二軸混練押出機（L/D 45）



偏光顕微鏡による結晶の観察
右上図：ナノコンポジット化PP
右下図：PP



i-PP*の比剛性*をABS程度に向上させるためにクレアを用いたナノコンポジット化を行いました。その結果、結晶の成長形態に明確な違いを確認することができました。

漁業用のウキは、その使用目的によりABS系とオレフィン系に分けられます。ABS系ウキはその剛性が高いために、より深い場所で使用されるが、オレフィン系では、海面での使用が中心です。一方、ABS系はオレフィン系に比べて海藻や貝などの付着防止用薬剤に弱いという欠点があります。

そこで、オレフィン系の材料で高剛性の材料ができれば、薬剤に強くまた深海でも使用可能なウキをつくるのが可能となります。

通常は無機フィラー（主にガラス繊維など）による複合化は比重2程度のフィラーを用い、その充填量は数十%であるため、系全体の比重が上がり、ウキとしての浮力が低下するという欠点があります。

しかし、ナノコンポジット化を図れば、添加

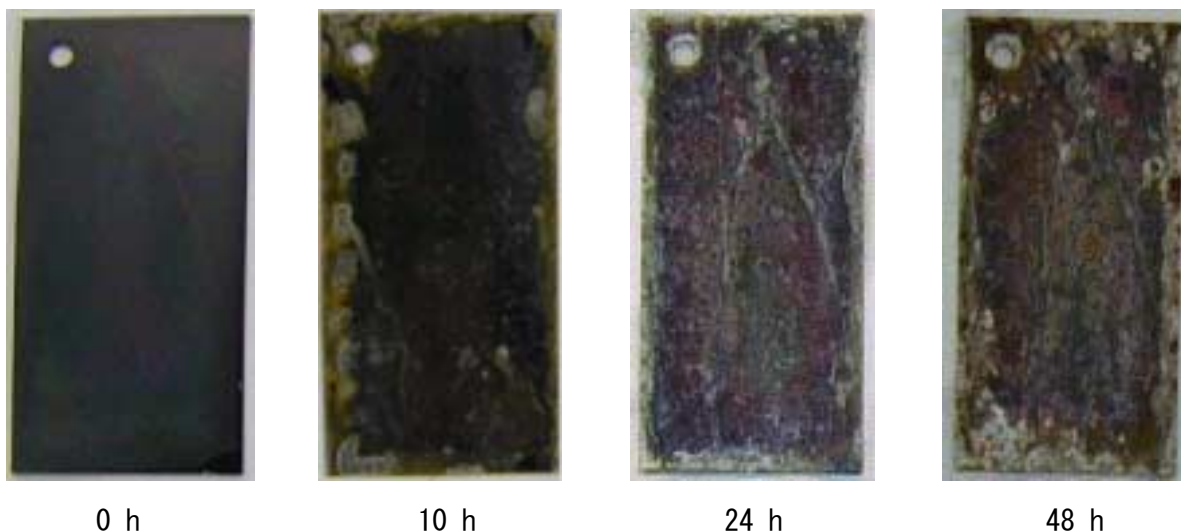
量は数%であるため比重増加は極めて小さく押さえることが可能となります。i-PPの比剛性をABS程度に向上させるためにクレアを用いたナノコンポジット化を試みました。

今回は、i-PP/クレアによるナノコンポジット化における結晶化について報告します。また、同じ高結晶化の試みとして、非晶性樹脂であるポリカーボネート（PC）とカーボンナノチューブ（CNT）のブレンド材が比較的簡単に結晶化することを見いだしましたので報告します。

材料技術部	有機材料科	長谷川隆
	有機材料科	菊地時雄
	無機材料科	高瀬つぎ子

亜鉛めっきのクロムフリー化成処理技術

－黒色・クロムフリー化成処理皮膜の開発－



塩水噴霧試験後のサンプル

黒色皮膜は光学機器関連でニーズが高いものの、今だにクロムフリーで耐食性のある化成処理技術は実用化されていません。そこで、タンニン酸ベースの黒色クロムフリー化成皮膜の開発実験を行いました。その結果、タンニン酸を用いて色落ちしない黒色化成皮膜を作製することができました。

現在、六価クロムを主成分とする化成処理（クロメート処理）は、優れた耐食性より亜鉛めっきなどに広く使用されています。しかし、六価クロムは人体や環境汚染の問題で国内外で法的規制の動きがあるため、これらを含まない化成処理技術の開発が望まれています。

こうした中で、(株)サンビックスで開発、実用化されたタンニン酸を用いたクロムフリー化成処理技術は、耐食性や耐候性の点で問題があり、室内環境での使用に限定されています。

そこで、さらに耐食性や耐候性を向上させ、亜鉛めっきの主な用途である自動車関連での使用に耐えうる化成皮膜の開発に取り組みました。

今年度は、亜鉛めっきで根強い需要のある光学機器用の黒色化成処理をクロムフリーで行う技術の開発に取り組みました。

その結果、クロムを全く用いずに、タンニン酸を用いた色落ちしない黒色化成処理皮膜を作製することができました。

今後は、耐食性向上等、皮膜のさらなる改良を行うとともに、皮膜構造の解析やタンニン酸の分離精製技術、有機系水性コーティング材の開発も併せて行っていく予定です。

材料技術部

宇津木隆宏 大堀俊一 鈴木雅千 渡部 修
大河原薫

(株)サンビックス 室井良一
郡山チップ工業 (株) 斎藤敏雄

自然浄化作用のある水生植物と太陽光によって有機物を分解できる酸化チタン光触媒を併用した水質保全技術の開発

－酸化チタン光触媒による生活排水の分解－



図1 太陽光による分解実験装置

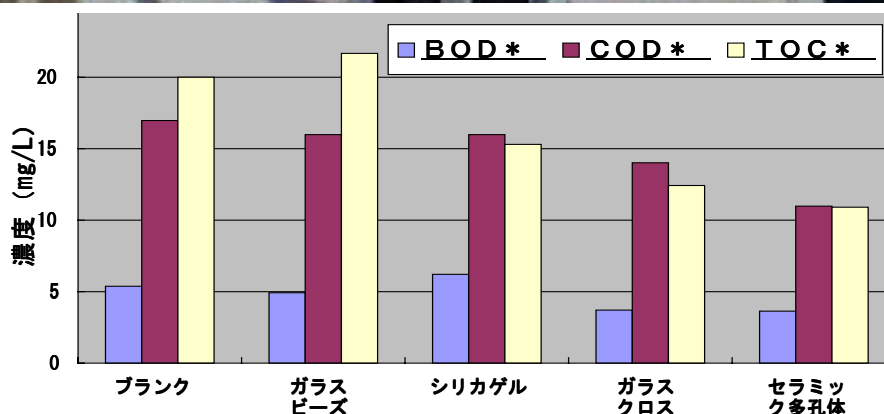


図2 太陽光による分解実験結果（1ヶ月经過）

家庭排水が流入するため池等の浄化装置に酸化チタン光触媒*を活用するための予備実験として、太陽光下での家庭排水処理実験を行いました。その結果、有機物の分解が確認され、酸化チタン光触媒による排水処理が有効であることがわかりました。

県内には、急激な都市化に伴い、市街地郊外に取り残された灌漑用ため池や沼が数多く存在しています。これらの池や沼に、家庭から排出される汚水等により富栄養化や水質汚濁が進行し、地域住民の生活にも影響を及ぼしています。

そこで、このような池や沼の水質を改善し、自然生態系を再生・回復させるため、水生植物と、光触媒を併用した、水質保全技術の開発に取り組みました。

水生植物には、窒素やリン等の養分を吸収し、酸素供給能力があります。また、酸化チタンには難分解性有機物を分解除去する光触媒性能があります。この2つの作用

を組み合わせることにより、効率的で自然に優しい、水質浄化システムの構築を目指しています。

本年度は、酸化チタン光触媒による水質浄化実験で、家庭排水等の混合汚水を太陽光を用いて分解を行い、有機物や窒素、リンの変化を調査しました。その結果、有機物の減少、亜酸化窒素イオンの酸化が確認されました。

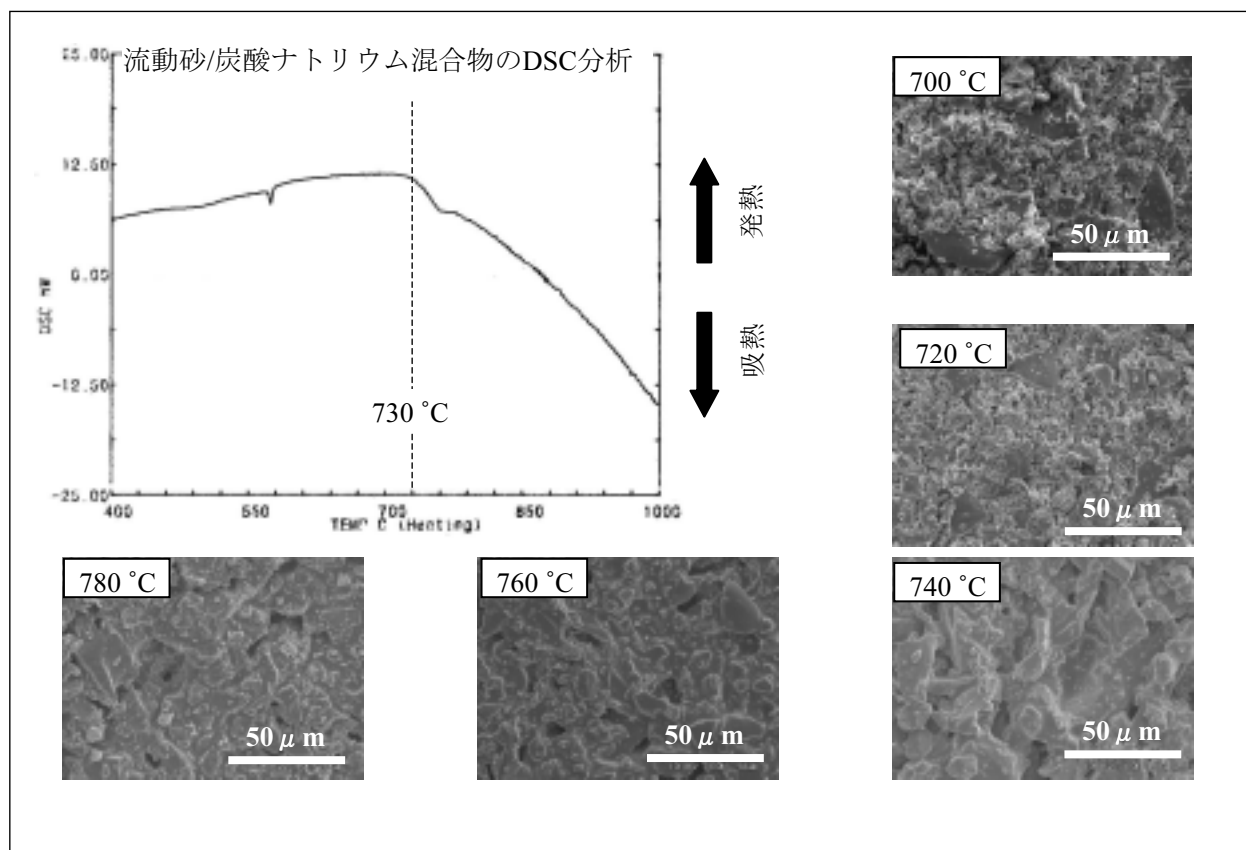
材料技術部

大堀俊一 杉内重夫 大河原薫

環境センター

八巻孝幸 小野 延

流動床式焼却炉流動砂の熱挙動



流動床式焼却炉で種々の産業廃棄物の焼却処分を受託している企業からの依頼で、流動砂の炉内での熱挙動を実験的に調べる方法を検討しました。この結果、示差走査熱量測定（DSC）*で流動砂の溶融を判断できることが判りました。さらにこの方法で、ナトリウムやカリウムの存在が砂の溶融温度を低くすること、逆にカルシウムが存在すると溶融が抑制されることが確認できました。

流動床式焼却炉での産業廃棄物の焼却処理処理において、受け入れる廃液中のナトリウムやカリウムの濃度が高くなると流動砂が溶融、固化し、炉の連続運転ができなくなる問題が発生していました。一方で処理物中のカルシウムが増えると流動砂が固化しにくくなるということも経験的にわかっています。そこで高温での流動砂の挙動があきらかとなれば、次の事が期待できます。

- 高ナトリウム、カリウム濃度の廃液受け入れにより他社との差別化が図れます。
- 炉のメンテナンス時間が短縮でき、ランニングコストの低減に繋がります。
- カルシウム系流動砂溶融抑制剤の開発が期待できます。

しかし、実機を使用した実験は不可能です

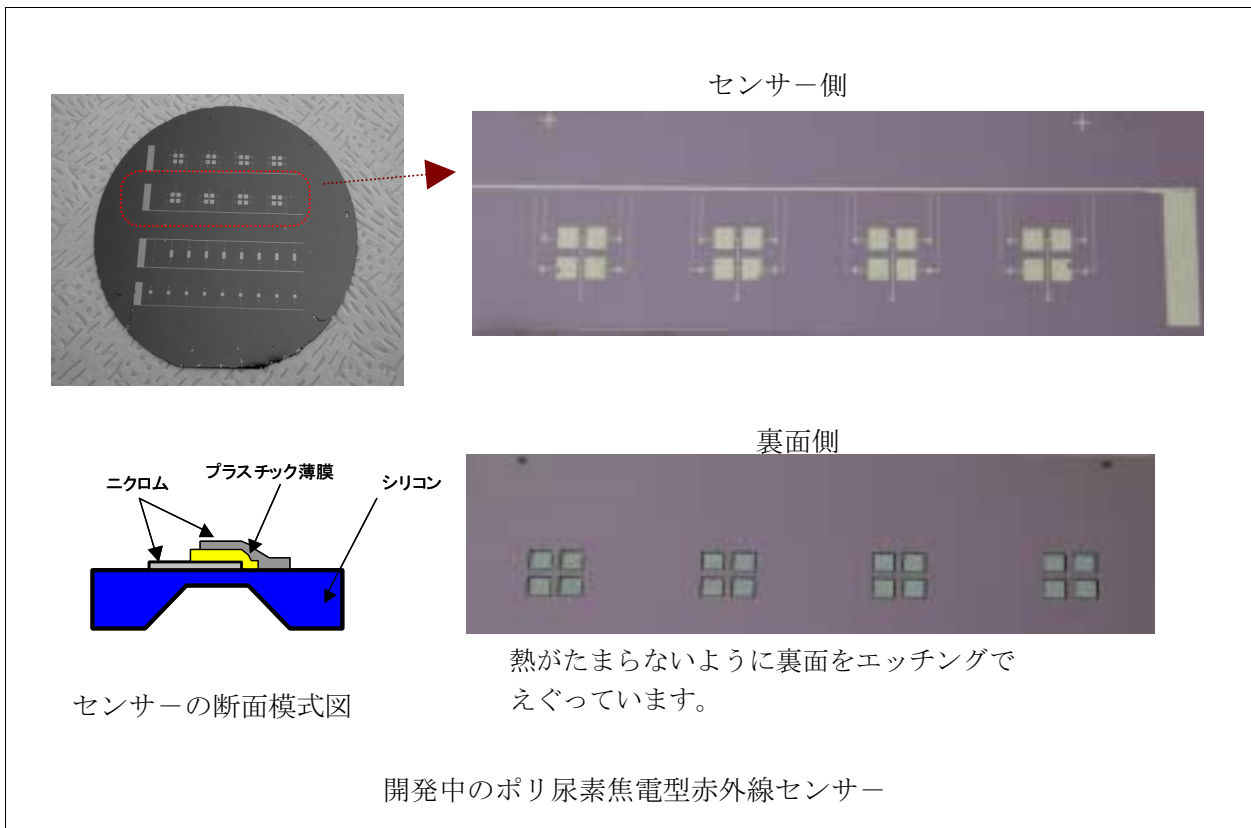
ので、今回は流動砂の熱挙動を把握する方法の検討から研究に着手しました。

種々の組成の流動砂-炭酸ナトリウム混合物を作成し、示差走査熱量測定（DSC）を行うと同時に、ペレット化した混合物を電気炉で焼成し、表面状態の変化を走査型電子顕微鏡(SEM)で観察しました。DSC曲線から730°C付近から吸熱が始まることがわかりました。またSEM観察の結果からこの吸熱は砂の溶融に起因すると考えられます。以上のようにDSCで流動砂の溶融開始温度を測定できることが判りました。この方法でナトリウムやカリウムおよびカルシウムの添加が流動砂の溶融温度に与える影響を調べる事が出来ました。

材料技術部 無機材料科

加藤 和裕

有機赤外線センサーを利用したマイクロデバイスの開発



有機薄膜*技術応用として、室温で使用できる赤外線画像センサーの開発を行っています。今年度は、素子の微細化と2次元化を行いました。

ユビキタス*社会に向けて、IT関連技術の幅が広がっており、通信やPC技術とらんでセンサー技術の高速化、簡便化が望まれています。特に防犯は重要なポイントであり、より安価で簡便な防犯センサー（赤外線が有力か？）が求められています。

ハイテクプラザでは、真空蒸着*で作製する有機薄膜のいくつかが焦電性などの熱-電気特性*を持つことに着目し、赤外線センサーなどに応用する試みを行ってきました。有機焦電体*は200°C以下の低温で作製ができ、主成分が炭素であり、電氣的に問題となる成分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。センサーを2次元配置にして、画像センサーとする場合にはICとの組み合わせが不可欠であり、この点で有機焦電体は画像センサーに非常に向いているといえます。しかし、微細化が難しく素子化しにくいという

問題がありましたが、昨年度までの研究で、有機焦電体膜の微細化に成功し、素子として動作することを確認しました。そこで今回は、有機焦電体素子を2次元に配置し、オリジナルの回路により熱画像を作製し、モニター上に熱画像を映し出すことを目標として研究を行っています。

今年度は、素子の2次元化と微細化を試みました。また、効率化のために、上方から熱絶縁用のピット*を形成する方法も試みました。

材料技術部

伊藤嘉亮、三瓶義之

応用技術部

高橋淳、大内繁男

生産技術部

本田和夫

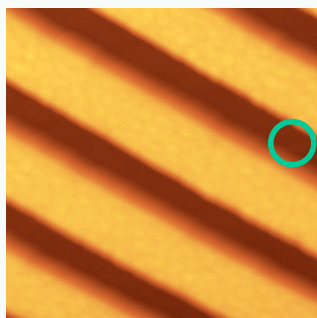
(株)ホロニック

(株)コンド電機

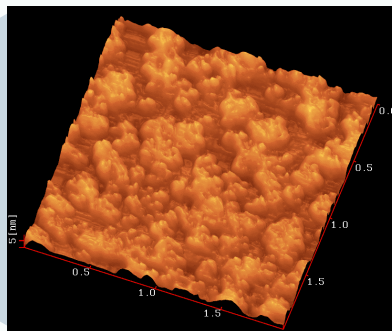
最表面観察手法の確立と生産工程への応用

－ 強誘電体素子の観察と評価 －

エッチングA

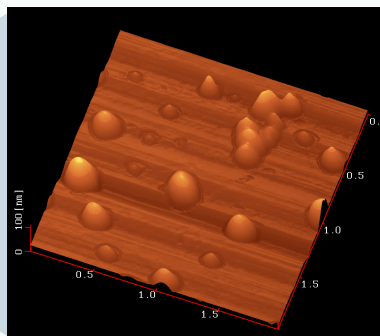
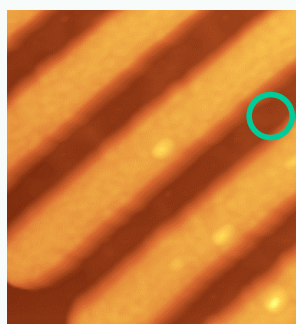


擬似電極間隔の評価



エッチング残渣の評価

エッチングB



強誘電体素子の表面形状のAFMによる評価

強誘電体素子*など帯電しやすい試料の微細な表面形状を安定に観察するため、AFMの観察手法の改良およびSEM*観察時の金属コート方法の検討を行いました。その結果、強誘電体素子表面の電極の3次元形状やエッチング残渣などのAFM*像が安定して観察できるようになり、生産工程でのエッチング残渣の評価に応用することを検討しています。

近年、微細加工技術の発展・普及に伴って、半導体や金属だけでなく、強誘電体やプラスチックなど帯電しやすい試料の微細な表面形状を3次元的に観察したいという要求が、県内企業の中でも強まっています。

従来、帯電しやすい試料のSEM観察やAFM観察を行う場合、『試料表面に金属をコートし、試料表面を帯電しない状態にした上で試料の表面形状を観察する』という手法が採られてきました。しかし、この手法で微細な表面形状を観察する場合、『表面にコートした金属粒子の形状が影響して、試料の表面形状を正確にトレースできない』という欠点がありました。

そこで、本研究では次の3点を目的とし

て研究を行いました。

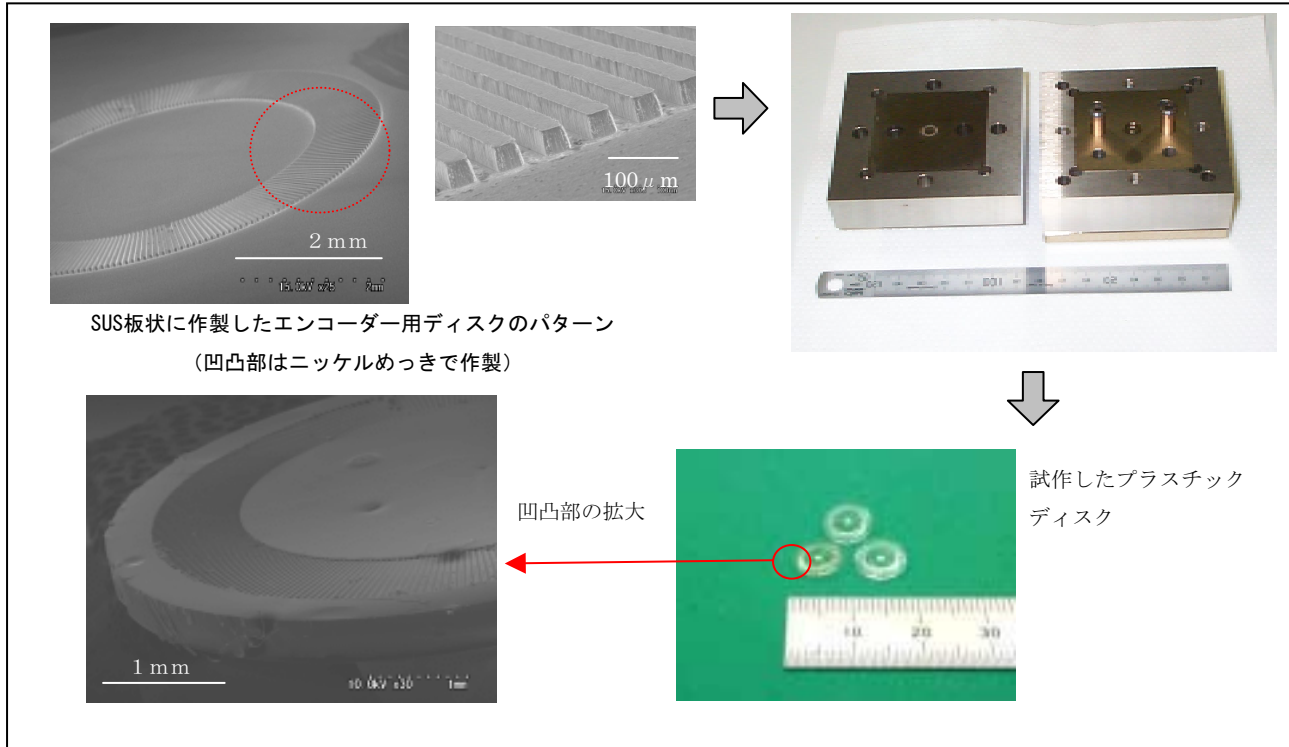
1. 帯電しやすい試料表面形状を金属コートなしで観察するためのAFM観察手法を確立すること
2. SEMによる高倍率観察時に問題となる金属粒子の形状効果の影響を最小限にするための金属コートの手法を確立すること
3. 実際に生産されている強誘電体素子の電極付近の表面形状の評価に新しい観察手法を適用し、生産工程にフィードバックすること

材料技術部

高瀬つぎ子 栗花 信介 杉内 重夫

マイクロマシニング法による微細金型の製作方法の検討

ーリソグラフィーとめっき法による微細パターンの金属上への直接形成法ー



SUS板状に作製したエンコーダー用ディスクのパターン
（凹凸部はニッケルめっきで作製）

試作したプラスチック
ディスク

凹凸部の拡大

微細金型の作製のためのプロセスとして、フォトリソグラフィーと電気めっきによる微細構造形成法の検討を行いました。それによりステンレス板上にニッケルの微細構造を形成した金型を作製し、プラスチック製のマイクロエンコーダーのディスクを作製する事が出来ました

現在、血液一滴で様々な血液検査を同時に行える診断チップの開発が進んでいます。このチップはシリコンプロセス*により作製されているため石英またはシリコンが素材で、素材および加工時間や工程の複雑さから非常に高価なものになっています。このようなチップの普及のために、プラスチック射出成形などの量産方法の開発が望まれています。また、微細な電気部品も同様であり、高パルス型ロータリーエンコーダー*用のディスクなどは、高価な石英製からプラスチック製への転換が求められています。しかし、成形用の金型を作成するためには、幅 50 μ mの溝などの微細な加工が要求され、一般的な機械加工では達成する事が出来ません。そのためシリコンプロセスによりシリコンで微細構造を形成、それに電気めっきを施し、形成されためっきの微細構造を別の金属板にロウ付けして金型とするのが一般的で、技術や設備の点で既存の金型製造業者には取り組めないのが実情でした。

そこで今回、微細構造をもつ金型の簡易な形成法を確立する事を目的に、今まで取り組んできたフォトリソグラフィー及び電気めっきの技術を組み合わせ、金属板上に直接に微細構造を形成し金型を作製する事に取り組みました。レジストの塗布方法やフォトリソグラフィー*の条件などの見直しにより、ステンレス板上に直接ニッケルの微細パターンを形成することができました。そしてその技術を元に、より高精度で微細化が求められているロータリーエンコーダーのディスク（直径 7 mm、256 パルス用）をプラスチック成形により試作しました。

生産技術部	エネルギー加工科	本田和夫
	計測技術科	吉田智
材料技術部	無機材料科	伊藤嘉亮
		三瓶義之
	材料化学科	杉内重夫
(有) ピーアンドエム		玉ノ井泰雄

研究期間（平成12～14年度） 事業区分（産官共同研究開発事業）

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（背上げ・足あげ装置を付加）



リニアスライドガイド機構

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形機構とリニアスライドガイド機構を利用し、安定して昇降する2種類の昇降機構部を試作しました。また、試作した昇降機構部に背上げ・足あげ装置を付加し、従来よりもベッド面が低くなり、昇降範囲の広い昇降ベッドを試作しました。

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。また普段使用するベッド面が高いと、転落の際のけがの可能性も大きくなります。

そこで本研究では、駆動源にエアを利用して従来よりもベッド面が低くなり、昇降範囲が広く、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社と共同研究を行ないました。

その結果、昇降ガイドとしてX形機構とリニアスライド機構を利用した2種類の昇降機構部を試作し、ベッド面の最低高さがX形機構で120mm、リニアスライドガイド機構で170mm、最高高さが2つの機構とも620mmと、従来よりもベッド面が低く昇降範囲が広い、背上げ・足あげ装置を付加した使い勝手の良い介護ベッドを試作しました。

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

会津若松技術支援センター産業工芸科

佐竹延明 出羽重遠

(株)コスモテック 谷島昇

(株)ホット郡山 安齋久夫

(株)ナショナルマリンプラスチック

織茂正博 緑川貴司

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 —

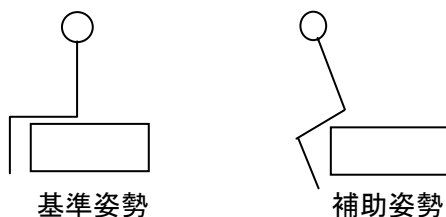
手すりを使った立ち上がり試験結果

	手すり	動作中の最大関節トルク(Nm)		
		足首+膝	足首	膝
基準姿勢	なし	149 (1.00)	83 (1.00)	66 (1.00)
基準姿勢	Aタイプ	99 (0.66)	58 (0.70)	41 (0.62)
基準姿勢	Bタイプ	107 (0.72)	69 (0.83)	38 (0.58)
補助姿勢	なし	104 (1.00)	59 (1.00)	45 (1.00)
補助姿勢	Aタイプ	85 (0.82)	52 (0.88)	33 (0.73)
補助姿勢	Bタイプ	106 (1.02)	91 (1.54)	15 (0.33)

括弧内は手すりなしの場合に対する比



測定対象とした姿勢



肉体的負担度の観点から、立ち上がりしやすいベッドの手すりについて検討しました。その結果、負担が小さく、自然な立ち上がりができるため、端面から外に突き出し可能なタイプが好ましいが分かりました。

介護ベッドの使用者が、実際に立ち上がりをする時には、サイドフレームの手すり部分などに掴まりながら、身体を支えて立つ場合が多いと言われています。現在、手すりには様々なタイプがありますが、どのタイプが立ち上がり動作をする楽なのかなどは定量的に調べられていません。本研究では、代表的な2つのタイプについて動作の比較を行いました。

測定の対象とした手すりは、取っ手部分の角度が可変式で、ベッド端面から外に突き出して取り付けられるもの（Aタイプ）とベッド端面に沿って固定されたもの（Bタイプ）です（図参照）。測定姿勢については、足首、膝、腰関節が90度の基準姿勢とベッド高さが10cm高く、足を5cm引いた立ち上がり補助姿勢の2条件で行いました。動作中の負担の大きさ（関節ト

ルク）の測定結果を示したのが上表です。

足首関節と膝関節の合計値で見た場合、Aタイプの方が、Bタイプに比べ、負担が小さいことが分かりました。また、Bタイプでは、足首関節トルクが極端に大きく、膝への負担が極端に小さくなるなど、バランスの悪い立ち方であると考えられます。以上の結果から、肉体的負担度の観点からは、Aタイプの手すりが理想的であるという結論を得ました。

このように動作中の関節にかかる負荷を定量的に測定する方法を確立したことにより、福祉機器の評価・フィッティングなどを、より客観的に行うことが可能となりました。

生産技術部 機械加工科

工藤弘行 斎藤俊郎 安齋弘樹 角田稔

在宅介護用昇降ベッドの開発 - 介護ベッドのデザインの考察 -

- 昇降機構部の開発
- 人間工学的評価法の確立

- 伝統技術
 - 木部に県産材を使用
 - 塗装仕上げに漆系塗料

■ 商品化に向けたデザインの考察

☆人に優しい（非環境汚染性、健康性、安全性、経済性、エコロジー）

人間にとって安らげる場を提供することとは、先進技術と長い歴史に培われた伝統技術が融合することによって実現が可能

福島県産

在宅介護用昇降ベッド



「在宅介護用昇降ベッドの開発研究」における各種研究成果を基に、商品化へ向けたデザイン検討を行いました。最終的には介護現場や展示会で得られた意見を反映させ、先進技術と長い歴史に培われた伝統技術との融合によって実現した他に例を見ない低床介護用昇降ベッドの開発ができました。

「在宅介護用昇降ベッドの開発研究」における「昇降機構部の開発」と「人間工学的評価法の確立」の研究成果を受けて商品化に向けたデザインのアプローチとして主にCGを使った各種シミュレーションを行いました。和室洋室など周りの環境の違いや昇降によるベッド高さの違い、機能構造による違いなどについて検討を行いました。結果として使用条件が固定的なものとの違い、形状が変化しますので変化してもデザイン的に違和感のないデザインにまとめました。さらに、背上げ脚上げの提案やスイッチボックスのデザインなど様々な機器、技術、手法を活用して商品化試作を行いました。被介護者にとって安らげる環境を提供し、同時に介護者にとっても介護しやすい環境を提供できる極低床を実現し

た昇降介護ベッドの機能効果を妨げることなく、一層魅力あるものにするため、被介護者が直接触れたり、接近する部分である床板やヘッドボード、フットボードには人に優しい温もりのある木材を、その仕上げ塗装に自然塗料である漆を使い、県産材や県内地場産業の伝統技術、県研究機関保有技術を活用して既存同種機能の介護ベッドとの差別化を図った、「福島県産在宅介護用昇降ベッド」を開発することができました。

会津若松技術支援センター 産業工芸科

出羽 重遠 佐竹 延明

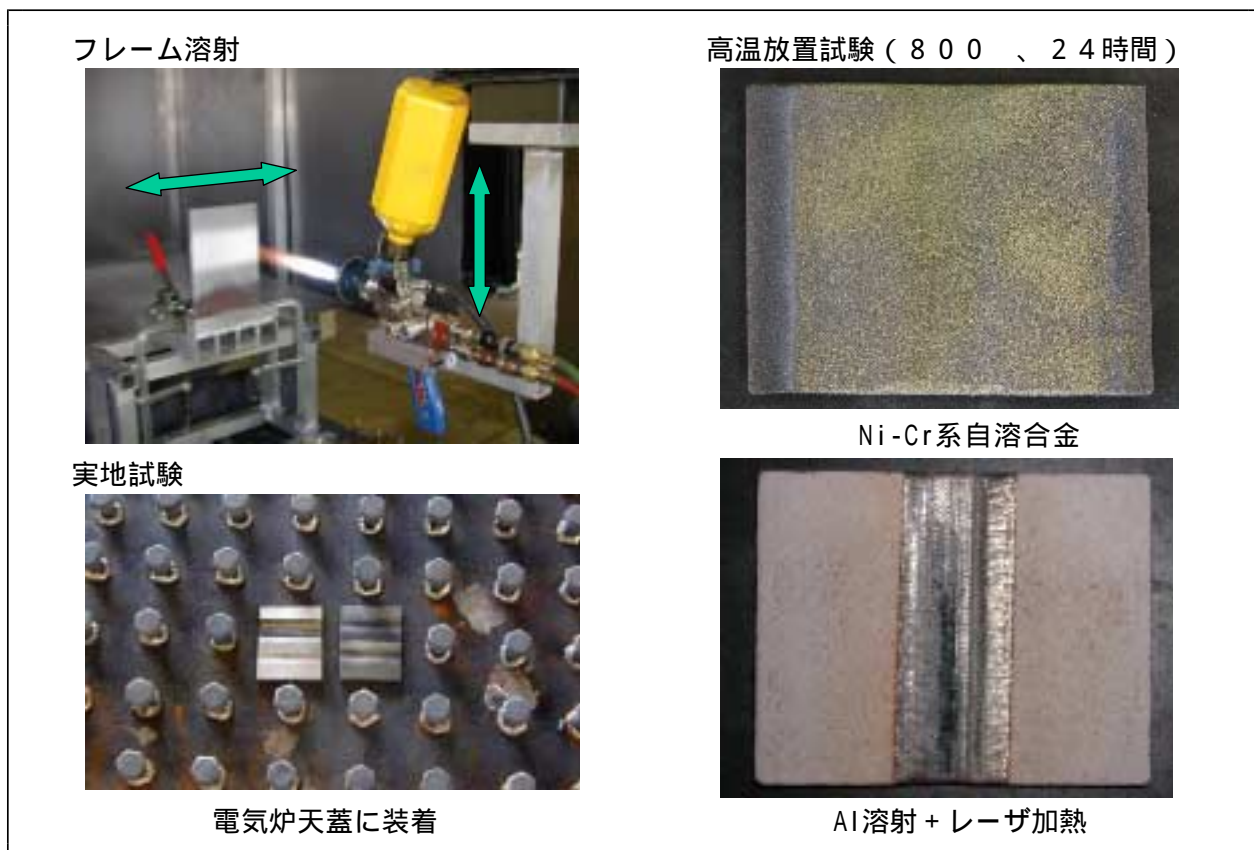
ハイテクプラザ 生産技術部

(株)コスモテック、(株)ナショナルリソグラフィック

(株)ホット郡山

溶接部の高温耐性被覆処理

- 溶射と局部加熱による検討 -



Ni-Cr系自溶合金* とAl溶射+TIG・レーザ加熱を用いてカロライジング処理* 鋼板溶接部の高温耐性向上を検討しました。その結果、高温放置(800、24H)しても、母材部がほとんど減肉しない被覆技術を開発できました。現在、実用化に向けて実地試験を行っています。

カロライジング処理は、鋼材の表面に、優れた耐高温酸化性・耐食性・耐摩耗性等を有する皮膜を形成できます。その効果は、鋼材リサイクル用アーク式電気炉の炉内側壁に用いられる水冷ジャケット等の寿命を2倍以上に引き延ばします。処理方法は被処理物を調合剤と共に鋼製ケース内に埋め込み、炉の中で加熱することによって行います。しかし、この処理は所定の大きさの炉中で行われるため、気密性も必要な集塵口や排ガスダクト等の大型部品に適用する場合には、いくつか分割して処理した後に溶接することになります。このままでは、接合部にカロライジング処理の効果はありませんので、運転中に接合部から容易に腐食損傷を受けてしまうことに

なります。

一方、フレーム溶射* は、材料選択の自由度が高く、設備が比較的簡便で工場や現場での作業に適しています。そこで、カロライジング処理鋼板溶接部の表面に、処理部と同等の高温耐性を与えることを目的として、Ni-Cr系自溶合金溶射及びAl溶射とTIG・レーザを用いた局部加熱による表面被覆のプロセスを検討しました。

いわき技術支援センター

佐藤善久 安藤久人

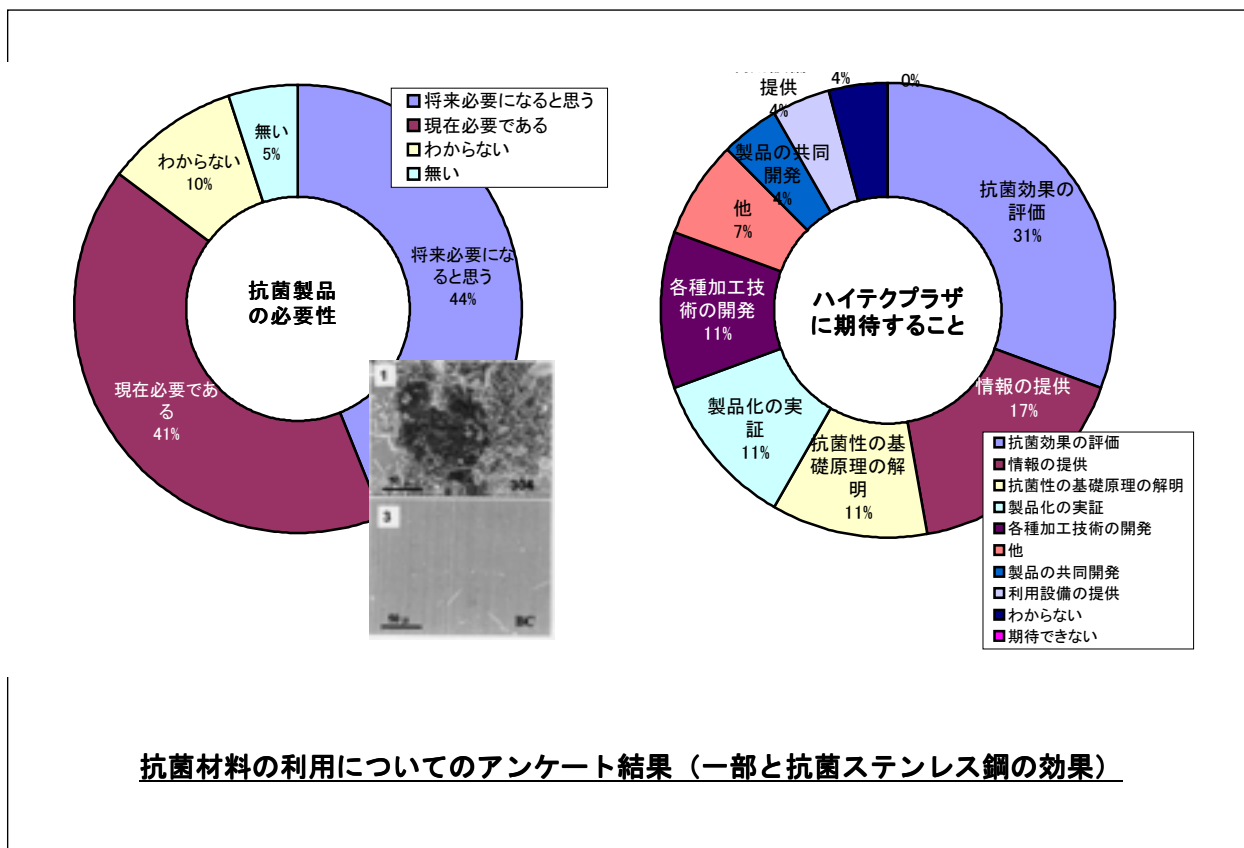
生産技術部

藤井正沸

滲透工業株式会社いわき工場

草野薫 五十嵐尉記 金長正明

環境材料の利用技術



食品・生活衛生の質を高め、環境負荷を低減させるための抗菌ステンレス鋼*の利用に関する調査を行いました。その結果は、多くのところで抗菌製品を利用したいと思っているが、現在のところ研究開発が加速しづらい状況にあります。医療・食品・環境における市場テストが望まれています。

食中毒事件や院内感染等、微生物による社会問題が、地球温暖化や高齢化社会の進展とともに増加することが予想されます。国民の衛生志向は高まっているが、安全とコストにおいて課題が残されています。

国内の鉄鋼メーカーで開発された抗菌ステンレス鋼は予想に反して需用が少なく、その効果やコストが十分に市場に受け入れられません。さらに、溶接による抗菌効果の消失は構造物の製作を困難にしています。これには、抗菌メカニズムの解明や、金属と微生物の相互作用を研究する研究者がほとんどいないことが要因と考えられます。

県内で企業や研究機関に行ったアンケートの結果は、抗菌製品は利用したいが自らが研究したいとは思っていないようでした。少子化の影響で給食センターは大規模化し、

食品の保存時間が長くなっています。食品に係わる企業が多いものの、コスト優先の思考が支配的です。比較的付加価値の高い医療製品は衛生対策に関心が得られました。抗菌ステンレス鋼に関する基礎研究は始まったばかりです。抗菌製品の評価もJIS化されたばかりです。今後は、食品・医療・環境における実証研究で実績をつくることが重要となりそうです。ハイテクプラザでは、これらの研究を十分行える要素を有しています。

生産技術部 藤井 正沸、橋本 政靖

材料技術部 杉内 重夫

応用技術部 安川 真

マグネシウム合金薄板のレーザ溶接

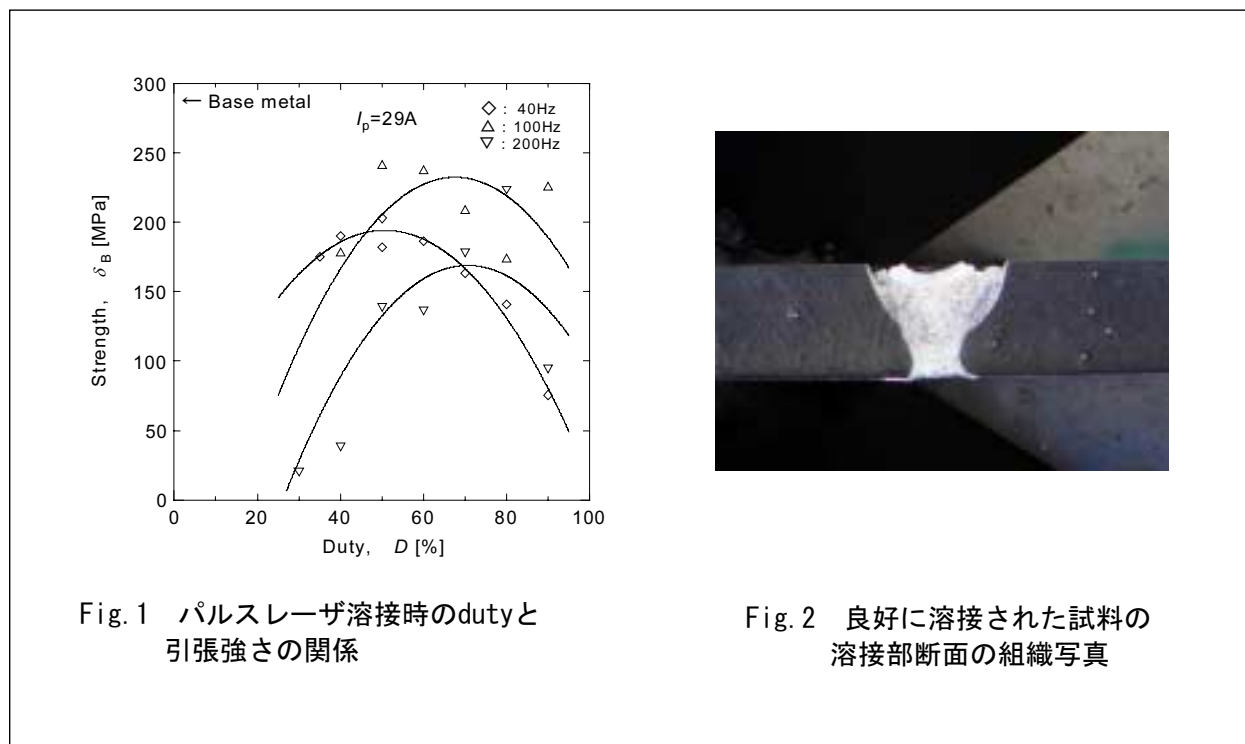


Fig. 1 パルスレーザ溶接時のdutyと引張強さの関係



Fig. 2 良好に溶接された試料の溶接部断面の組織写真

マグネシウム合金圧延板にレーザ溶接を行い、レーザ溶接の適用の可能性を検討しました。その結果、良好な溶接部を得るためのレーザ溶接条件を得ることができました。

軽量で比較的大型の高付加価値製品の製造には、マグネシウムの板金加工が経済性から有利です。しかし、板金加工により筐体を作製する場合には板金加工部の接合が必要となっています。このマグネシウム合金の薄板においては、アーク溶接法の適用が難しくレーザ溶接法が期待されています。そこで、マグネシウム合金圧延板にレーザ溶接を行い、レーザ溶接の適用の可能性を調べました。ここでは、YAGレーザを用いて基礎的な溶接現象の調査と突合せ継手によるレーザ溶接部の強さについて調べ、実用的な溶接条件を確かめました。

レーザ溶接は、連続的にレーザを照射する連続波および断続的にレーザを照射するパルス波で行いました。得られた試料について、X線による内部欠陥観察、引張試験、曲げ試験および組織観察で評価しました。

その結果、連続波の場合ではレーザ出力1,700Wで良好な接合部が得られました。

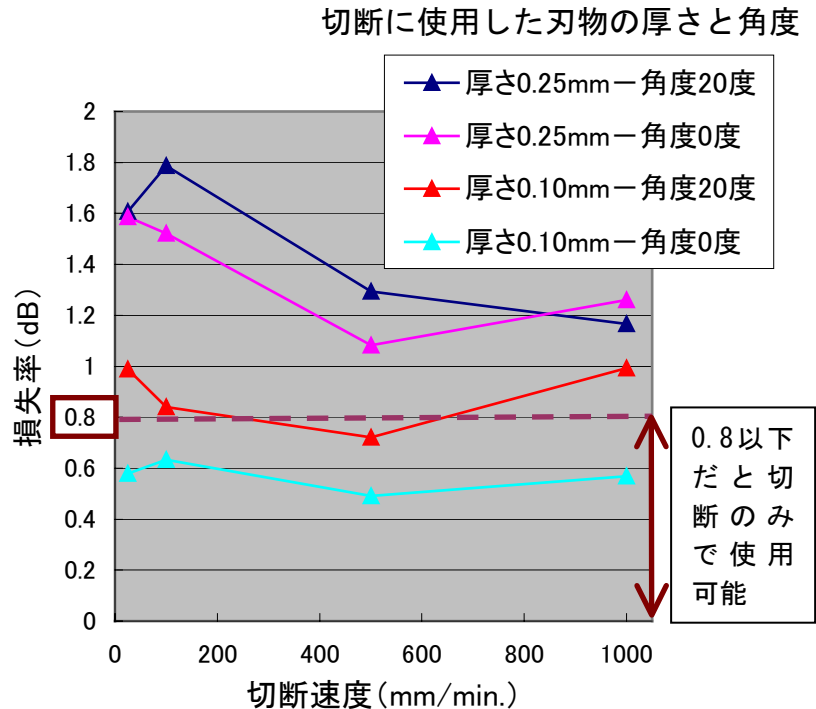
パルス波のdutyが40%より低い場合には、溶け込み不足と割れが認められました。反対に80%より高い場合には、溶け落ちによる穴や割れが認められ、この中間に最適なパルス溶接条件が存在していました。これより、良好な溶接部を得るためのdutyは50～70%の範囲内であると考えられます。

本研究で得られた条件でマグネシウム合金圧延板を良好にレーザ溶接することが可能となりました。

生産技術部 エネルギー加工科
藤井正沸 橋本政靖
日新マニファクチャリング（株）
井石雅久

プラスチック光ファイバの高品位切断

刃物の厚さ (mm)	刃物の角度 (度)	切断速度 (mm/min.)	切断による損失率 (dB)
0.25	0	25	1.586
0.25	0	100	1.522
0.25	0	500	1.083
0.25	0	1000	1.260
0.25	20	25	1.608
0.25	20	100	1.787
0.25	20	500	1.294
0.25	20	1000	1.167
0.10	0	25	0.578
0.10	0	100	0.634
0.10	0	500	0.491
0.10	0	1000	0.568
0.10	20	25	0.988
0.10	20	100	0.840
0.10	20	500	0.721
0.10	20	1000	0.993



切断条件と損失率測定結果

プラスチック光ファイバをカッターによるギロチン方式での切断のみ、研磨などの後加工なしで機器間の接続に使用可能にするための切断方法について研究を行いました。刃物の厚さや切断速度などの切断条件を変化させた試験を行った結果、比較的薄い厚さ0.10mmの刃で切断した場合、高品位な切断面を得ることができ、後加工なしで機器の接続に使用できることを明らかにしました。

FTTHの普及や車載用ワイヤーハーネスでの使用など応用分野の拡大が進むに伴い、プラスチック光ファイバの需要増加が見込まれています。プラスチック光ファイバの機器への接続においては、ファイバ端面形状が重要になり、通常、研磨等により端面処理したものを使用します。応募企業では、プラスチック光ファイバの切断端面処理用の研磨機を製造・販売していますが、装置自体の価格、ランニングコストともに高いことから、研磨などの後加工なしの切断のみで使用可能な、さらに、低コストで使い易い切断機を開発したいという要望があります。本研究では、プラスチック光ファイバをカッターによるギロチン方式で切断する方法についての研究を行いました。刃物の種類、切断速度、ファイバの固定方法、刃物の固定方法等を変化させた場合の切断試験を行い、適切な切断条件

切断による損失率測定結果

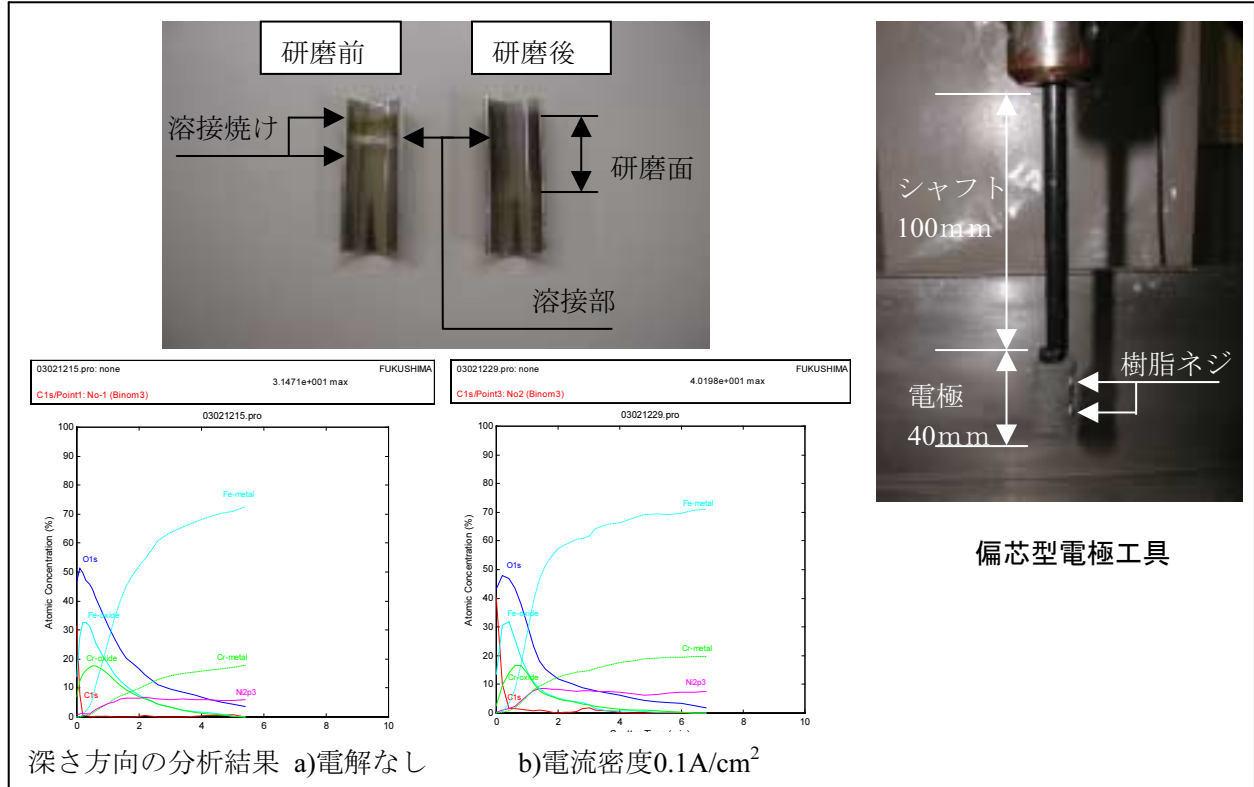
について検討しました。切断前と切断後のファイバの接続損失の変化量を切断による損失率として、切断端面の評価基準としました。

試験の結果、厚さ0.10mmの刃を用い、角度0度で切断した場合、切断による接続損失が少ないことが分かりました。また、この時の接続損失は、約0.5~0.6であり、ファイバの使用上の制限0.8を下回っているため、後加工なしで機器の接続に使用することが可能になりました。

生産技術部 機械加工科 角田 稔、工藤 弘行
 生産技術部 エネルギー加工科 本田 和夫
 生産技術部 計測技術科 吉田 智
 株式会社ホクシン
 梅津 薫 橋本 哲也

ステンレスパイプ溶接部の表面研磨技術

—電解砥粒研磨による仕上げ技術—



偏心型の電極工具を試作し、溶接したステンレスパイプの内面を電解砥粒研磨*技術により研磨しました。その結果、研磨面に溶接焼け等の変色がなく、表面粗さが細かい光沢のあるステンレスパイプを仕上げることが出来ました。

半導体や医薬品等の工場で使用しているバルブや配管等の内面は、表面粗さが細かく、光沢のある鏡面仕上げをした部品を使用しています。部品内面の表面が粗いと、不純物の付着や腐食がしやすく、また、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、溶接したステンレスパイプを研磨する場合、表面粗さを細かくするためにバフ研磨し、その後、バフ研磨*時に埋め込んだ砥粒を除去するために電解研磨をしています。

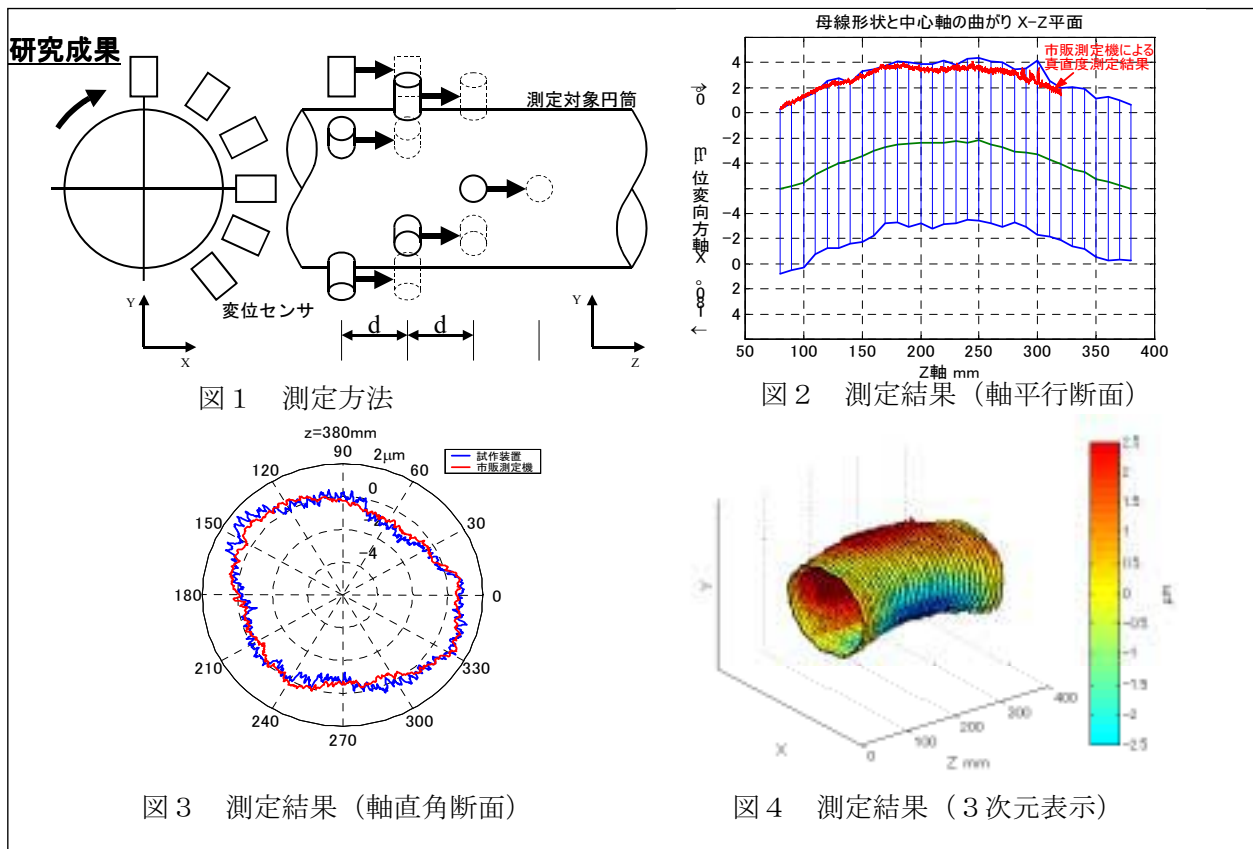
そこで、バフ研磨と電解研磨の2工程を電解砥粒研磨の1工程とし、コストを削減することを目的としました。

今回研磨したパイプは、材質がSUS316LのBA材で、内径が18.2mmの2本のパイプをTIG溶接したものです。

このステンレスパイプ内面の任意の位置を研磨するために偏心型の電極工具を試作しました。そして、溶接部を研磨した結果、研磨面に溶接焼け等の変色がなく、表面粗さが細かい光沢のある研磨面を得ることが出来ました。しかし、電解研磨を施した極表面では、酸化クロム層が厚くなり、耐腐食性が向上する報告があるため、XPS*で深さ方向の分析を試みました。表面粗さが $0.2\mu\text{mRy}$ （最大高さ）の電解砥粒研磨面では、電解の有無による有意差があるとは言えませんでした。

いわき技術支援センター 緑川祐二
 材料技術部無機材料科 高瀬つぎ子
 大野ペロー工業株式会社 近藤一太

大径・長尺ワーク用円筒度測定機の開発



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測定するために、測定機を開発しました。

印刷機械の部品や各種圧延用のロールなど、比較的大型で、高精度が要求されている円筒形機械部品用の形状測定機を開発しました。

平成12年度は、測定装置本体と制御部を設計製作しました。平成13年度は、制御ソフトを製作しました。また、円筒の周囲を、5本の変位センサでらせん状に走査するような測定方法を検討しました。このらせんによる測定では、断面の形状は測定できましたが、軸の曲がりの測定は困難でした。

そこで、平成14年度は図1に示すような、6本の変位センサを用いる測定方法を検討しました。まず、6本の変位センサを、円筒上の間隔 d の3断面にそれぞれ3本、2本、1本配置します。つぎに、円筒を回転させ、変位センサの出力データを収集します。数回転収集したら、6本の変位センサの相対的な位置関係を保ったまま、軸方向に d だけ移動し、再び円筒を回転

させてデータを収集します。これを、円筒の端から端まで繰り返します。収集されたデータを、パソコン内で処理し、元の形状を復元します。パソコン内での具体的な処理の内容は、煩雑ですので、ここでは省略します。

測定結果を図2～図4に示します。これは、この測定法が有効であるかどうかを確認するために、市販の測定機で測定できる直径 $\phi 50\text{mm}$ 、長さ 700mm の小さな円筒を測定したものです。図2の青線は、収集したデータから復元した軸平行断面の図で、赤線が対応する部分を市販の測定機で測定した結果です。図3は、同じく軸直角断面の図です。図4は測定結果を三次元的に表示したものです。

今後は、さらに高精度化するための最適な変位センサの配置などを検討する予定です。

ハイテクプラザ生産技術部計測技術科
遠藤勝幸、菅原原則、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料の開発

近年、感性的快適衣料（温感変色、光変色など）や生理的快適衣料（保温衣料、清涼衣料など）の分野では多くの機能性繊維素材が開発され、最近では遠赤外効果やマイナスイオン効果を謳った衣料品が市場に溢れています。本研究は、「高感性」、「複合化」、「環境」、「健康」をキーワードに糸の素材開発、縫製技術、用途開発を進めてきました。



「通販生活」に取り上げられた洗濯物干しカバー



ニットと織物の融合作品



キャッチコードを利用したお年寄り用の膝掛け作品

本研究より商品化された研究開発品

本研究は、地元企業5社との共同により商品化を図るためにそれぞれの分野を結集し、商品開発に取り組みました。その結果、それぞれの研究開発品が最終目標である商品化までこぎ着けることが出来ました。

本研究は、「高感性」、「複合化」、「環境」、「健康」をキーワードに糸の素材開発、縫製技術、用途開発を進めてきました。「ニットと布帛の融合による高感性衣料の開発」は、織物とニットを結合するという画期的なアイデアの製品化に成功し商品化することが出来ました。「洗濯物干しカバー」は、当所と共同研究開発した全自動リンクマシンを活用し商品化された作品でカタログ販売誌『通販生活』に取り上げられ、順調に売り上げを伸ばしています。「高比重高分子材料を縫合したリストバンド」は、健康面と医療面からの人体への影響・効能を分析し、機能性健康器具としての実証試験を経て商品化された作品で、カネボウブランドのリストバンドとして発売される予定です。「キャッチコードを

利用したテキスタイルの開発」は、ウォータージェットルームから出る産業廃棄材の有効活用化を図り、地元のニット業者がお年寄り用の膝掛けとして開発しました。この作品を老人ホームに寄贈し、今後モニターしながら商品化していく予定です。

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

株式会社ニーズプロダクト

菅野繊維株式会社

三与機業場有限会社

有限会社曳地メリヤス

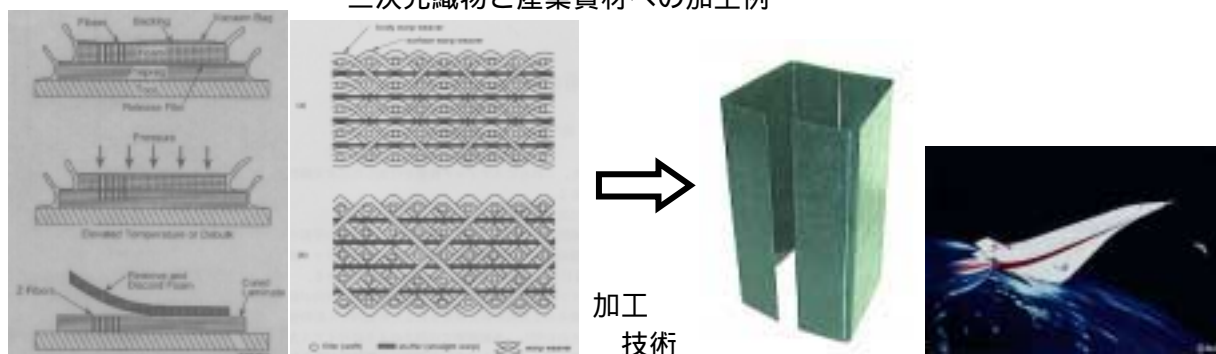
野地株式会社

スーパー繊維を活用した産業資材の開発

三次元織物は平面の織物より厚みが増えるために、より強度が増し、軽量、耐熱、強度の点から次世代の産業資材として航空、宇宙、自動車、機械、建築材料などの各分野で関心が高まっています。

本研究ではスーパー繊維の加工技術を確立し、今後需要の増大が見込まれる産業資材分野の市場進出を図るのが目的です。

三次元織物と産業資材への加工例



【Zピン方式】 従来の三次元織物技術
【インターロック織物】

コンクリート柱の補強材

スペースプレーン

スーパー繊維を活用した産業資材の開発のために14年度は炭素繊維織物の製織技術の確立と三次元織物やスーパー繊維に関する調査研究を行いました。その結果、15年度より本研究独自の三次元織物製造法の考案、開発に着手出来る運びとなりました。

近年、スーパー繊維を強化材に用いた複合材料は、産業用資材や航空宇宙用資材を中心に需要が拡大傾向にあります。しかし、炭素繊維等はフィラメント系が細く製織の生産効率が悪いために各企業とも難儀しているのが現状です。また、出来た織物は厚さが薄いために、複合材料用プリフォームとして用いる場合、織物を積層することにより所定の厚さに構成しますが、この場合は面内剪断力が劣るという欠点があり、これを克服する必要があります。これらの背景をふまえて本研究では、ストレッチシルク用素材の開発や自動リンクマシン開発で培った技術を駆使し、スーパー繊維を活用した三次元織物の開発に着手しました。14年度は炭素繊維を織る技

術の確立を図るとともに産業資材の評価試験法研究と複合材料の構造研究を行い積層技術や3次元織物製織技術の足がかりを作りました。15年度は、特殊な縫合機を使い三次元織物を形成する積層技術の開発に取り組む予定です。

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
株式会社ニーズプロダクト
株式会社シラカワ二本松工場
電材産業協同組合
日本素材株式会社

福島県産ブランド清酒の開発

- 福島県オリジナル米「夢の香」「ふくみらい」を用いた試験醸造 -



写真1 「夢の香」純米大吟醸酒

1号酒：F7-01酵母

2号酒：F7-02酵母



写真2 「夢の香」「ふくみらい」大吟醸酒

1号酒：「夢の香」、F7-31酵母

2号酒：「夢の香」、F7-86酵母

3号酒：「ふくみらい」、F7-31酵母

表1 製成酒の分析結果ならびに官能検査結果

試料	日本酒度	アルコール (%)	酸度	アミノ酸度	直糖 (%)	官能検査結果(5点法)
純大1号酒	+1.5	17.7	1.45	0.90	1.78	4.0 (硫香、雑味)
純大2号酒	+0.5	17.5	1.60	1.10	2.22	3.4 (酸味、雑味)
大吟1号酒	+4.5	16.9	1.50	0.55	1.92	3.6 (酸味、コガイ)
大吟2号酒	+6.0	17.7	1.25	0.70	2.08	2.6 (コガイ、折悪い)
大吟3号酒	+6.5	17.8	1.35	0.72	2.02	2.8 (酸味、コガイ)

福島県産ブランド清酒を開発するため、福島県オリジナル米「夢の香」「ふくみらい」を使用して純米大吟醸酒、大吟醸酒の試験醸造を行いました。その結果、「夢の香」は低酸性の高香気性酵母との相性が良く、「ふくみらい」は十分に高級酒に使用可能であることが理解されました。

福島県のオリジナル性を強調したブランド清酒を開発する事を目的として、福島県オリジナル酒造好適米「夢の香」ならびにオリジナル飯米「ふくみらい」を用いて、純米大吟醸酒ならびに大吟醸酒の試験醸造を行いました。

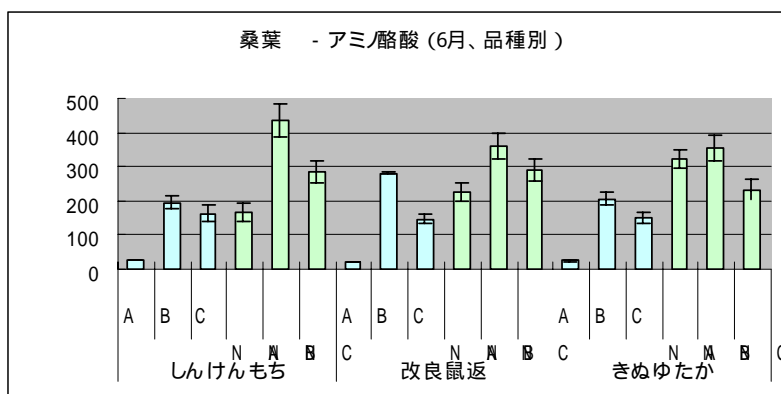
まず、「夢の香」を用いた純米大吟醸酒の試験醸造においては、「夢の香」と酵母の相性について試験を行いました。その結果、前回の結果と同様に「うつくしま夢酵母」よりも高香気生成能を持った酵母の方が「夢の香」には相性が良い事が理解されました。

次に他の高香気生成能を持った新酵母を使

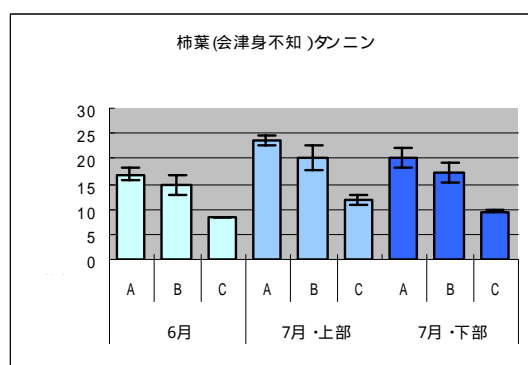
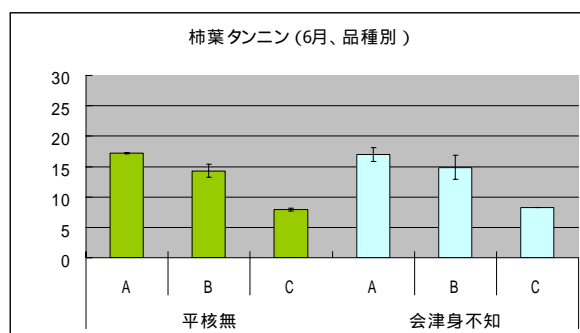
用し、原料米に「夢の香」「ふくみらい」を用いて大吟醸酒の試験醸造を行いました。その結果、高香気生成能を持った酵母の中でも、低酸性の酵母の方が「夢の香」には相性が良い事が示唆されました。また、「ふくみらい」を使用した大吟醸酒は官能検査結果でも「夢の香」と同程度であり、高級清酒に十分に使用可能である事が示唆されました。

ハイテクプラザ会津若松技術支援センター
発酵技術科 鈴木賢二 高橋幹雄 佐藤寿昭
塩原富雄 佐藤正

県農林水産物の高次活用による健康維持・増進食品に向けた 素材化技術および食品加工技術の開発



A	真空凍結乾燥
B	低温除湿乾燥
C	熱風乾燥
N A	窒素処理 真空凍結乾燥
N B	窒素処理 低温除湿乾燥
N C	窒素処理 熱風乾燥



県産農林水産物のうち、桑の葉・柿の葉について、効率的に機能性成分を保持する素材化の方法を検討しました。その結果、桑の葉の -アミノ酪酸*、ポリフェノール*、1-デオキシノジリマイシン*、柿の葉の タンニン* について、それぞれの成分に合った処理方法が確立されました。

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14年度は、桑の葉3品種、柿の葉2品種について、品種、採取時期、採取部位、処理方法ごとに、機能性成分を効率的に得られるような素材化の方法について検討しました。

桑の葉には、血圧上昇抑制作用があるとされる -アミノ酪酸 (GABA) が含まれていますが、3品種とも窒素処理 低温除湿乾燥粉末に最も多く含まれていました。ポリフェノール(クロロゲン酸など)は、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。1-デオキシノジリマイシン(DNJ)は、-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。今回の分析の結果、品種、乾燥方法による有意な差は認められませんでした。採取時期別では、上記のいずれの成分も9月より6月採取分に多く含まれていました。

一方、柿の葉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。採取時期別では、6月より7月、部位別では樹の下部より上部で含有量が多いことが分かりました。品種間に有意な差は認められませんでした。

着目した機能性成分に合った採取、処理方法を選択することにより、より機能性を強化した素材化が可能となりました。

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 小野 和広

研究期間（平成12年～14年度） 事業区分（ニーズ対応型研究開発事業）

伝統技術における製造技術の開発と新商品の開発

デザイン情報を活用した商品開発システムの研究

ートレンド情報を応用したデザイン開発の試作と指導例ー



トレンド情報を応用して試作開発を行いました。またトレンド情報の有効性を実証するために「デザイン開発研究会」の会員を対象に、トレンド情報を製品に応用する指導を行いました。その結果、試作品は「2003テーブルウエア・フェスティバル」で好評、また指導製品の1点は「全国漆器展」で全国漆業連合会長賞を受賞しました。商売を目的にするのであれば、トレンド情報が商品開発に有効なツールになることが実証されました。

実験をして数値を上げる、機能性をよくする技術改良のような商品開発は、誰もが最初に目標にしやすい開発方法なため、コストダウンを前提とした価格競争に向かう商品開発になってしまいます。いつまで経っても生活レベルの価格差で商売をする中国東南アジアに負け続けるしかなくなってしまいます。

地方の中小企業といえども技術革新に遅れることなく、コンピュータを導入して製品の製造管理をする時代になりました。当たり前にな高性能な商品が、世の中に溢れるようになって、商品の付加価値が、性能ではなくてデザインの善し悪しのようなイメージ＝「感性」になってきました。

商品の中に、いまのファッションや流行などのデザイントレンドを取り込み、消費者にライフスタイルを提案できることが、商品としての最低の

条件になってしまいました。そこで商品開発の重要な要素としてトレンド情報を取り入れて商品開発をする研究を考えました。

トレンド情報を応用して商品開発をした試作品は「2003テーブルウエア・フェスティバル」に参考出品をし好評を得ました。また指導製品の1点は「全国漆器展」で全国漆業連合会長賞を受賞し、2種類の商品が販売につながりました。商売を目的にするのであれば、トレンド情報が商品開発に有効なツールになることが実証されました。

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 佐竹延明

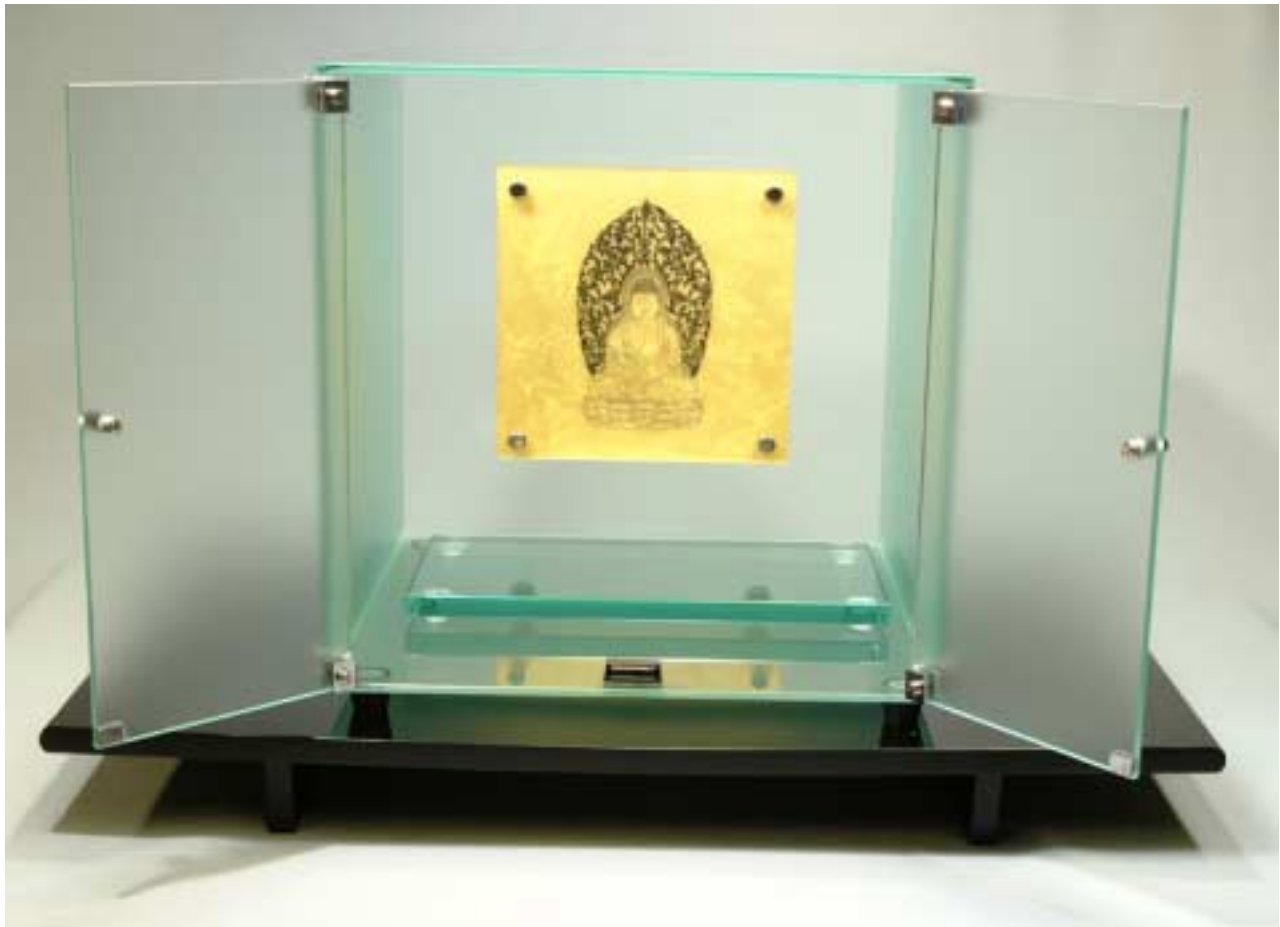
材料技術部 有機材料科 渡部修

秋田公立美術工芸短期大学 教授 五十嵐潤

研究期間（平成13～14年度） 事業区分（ニーズ対応型研究開発事業）

伝統産業における製造技術の開発と新商品の開発

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



酵素重合型プレポリマー漆とハイソリッドUVアクリレート化合物との相溶性及び光重合開始剤の均一な分散方法を検討し、居住空間においてシックハウス症候群を誘発する原因ともなっている有害8物質を取り除いた、「安全」で「人」と「地球環境に優しい」プレポリマーハイソリッドUV漆塗料を活用した製品開発を行いました。

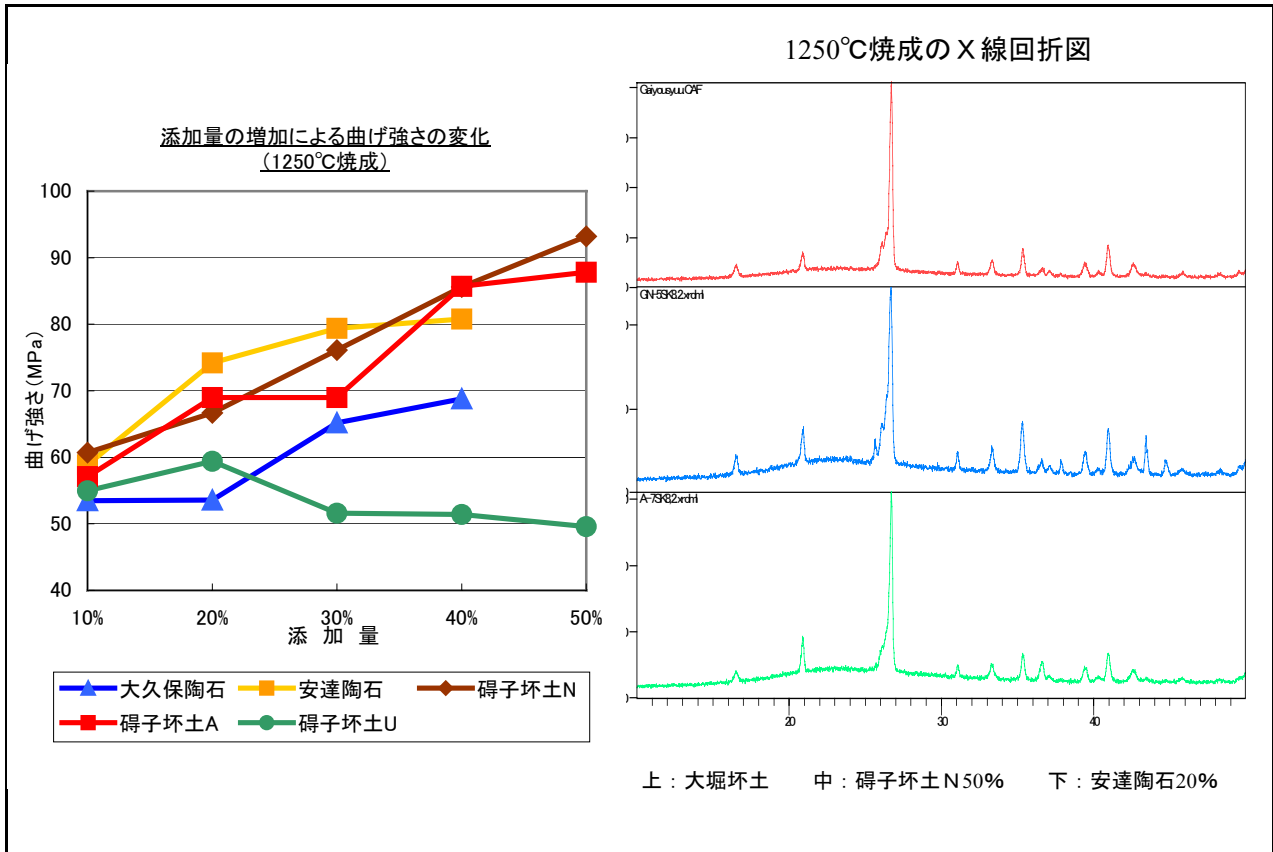
シックハウス症候群が社会問題として大きくクローズアップされたことで、一般住宅を始めとして公共建築物においてもTVOC(総揮発性有機化合物)の目標値に準じた内装部材の仕様が義務付けされつつあります。本研究では、住宅内装部材にそのシェアを広げようとしている酵素重合型プレポリマーハイソリッド含漆UV塗料においても、より「安全」でしかも「人」や「地球環境に優しい」塗料として活用していく目的から、これら揮発性有機化合物の中でもシックハウス症候群を誘発するとされている、有害8物質を使用しない塗料変性法による塗料開発を行って来ました。唯一の問題視された塗膜レベリング

性は、ノンシリコンタイプのレベリング剤や界面活性剤を活用して改良化を行い。光重合開始剤の分散については攪拌混合していく調合工法が確立したことで、以前より応用を検討していた仏壇・仏具の試作品に活用しました。現在、実用化の目安になる各種の物性試験や機能性評価を行いつつ、形状デザインの向上とコストを視野に入れた実践的な製品開発を行う段階に到達してきました。

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

大堀相馬焼の素地強度向上に関する研究

—強化素地による業務向け器の開発—



大堀相馬焼で従来から使用されている素地土に、県内で産出される安達陶石・大久保陶石及び電磁器の製造に使用される素地土を配合し素地強度の向上を図りました。その結果、従来の素地土に比べ最大で1.5倍の強度が得られることが確認できました。

大堀相馬焼は“青ひび”と呼ばれる貫入釉を特徴とするため、碗の縁や取手、注口などの薄手部分の強度が弱く壊れやすいために、以前から業務用の需要は皆無に等しい状況でした。現在使用されている素地土を活用し、素地強度の向上を図りました。

県内で産出される安達陶石・大久保陶石及び電磁器の製造に使用される素地土（碍子坏土）3種類をそれぞれ配合しました。

大久保陶石と碍子坏土U配合の試料は強度向上に大きな効果が無く、安達陶石20%と碍子坏土A・碍子坏土N50%配合の試料は、従来の素地土より1.5～1.7倍の強度が得られました。X線回折測定の結果から強度の向上に関係するムライトの生成量に変化はあまり観られないため、安達陶石を添加したものは含有長石のガラス化によるものと思われる。

又、碍子坏土を配合したものは、配合した坏土の粒径が素地強度の向上に関係していると思われる。

碍子坏土A・碍子坏土N及び安達陶石の配合は素地強度の向上に大きな効果がありました。

会津若松技術支援センター 産業工芸科

佐藤隆 佐竹延明 丸山泰仁 水野善幸

県産針葉樹材の住宅内装材及び家具部材等への活用のための 機能性付与技術の開発

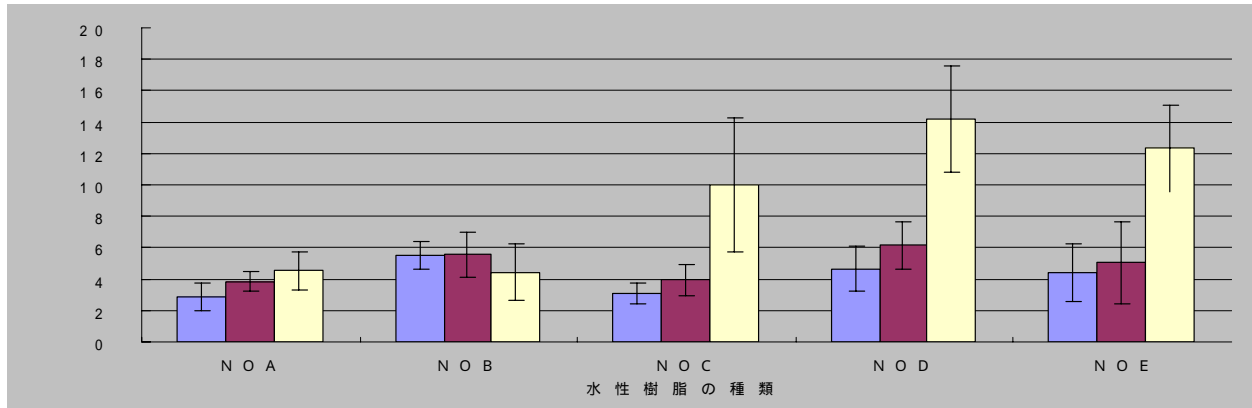


図1 水系樹脂による春材面押込み硬さの増加値

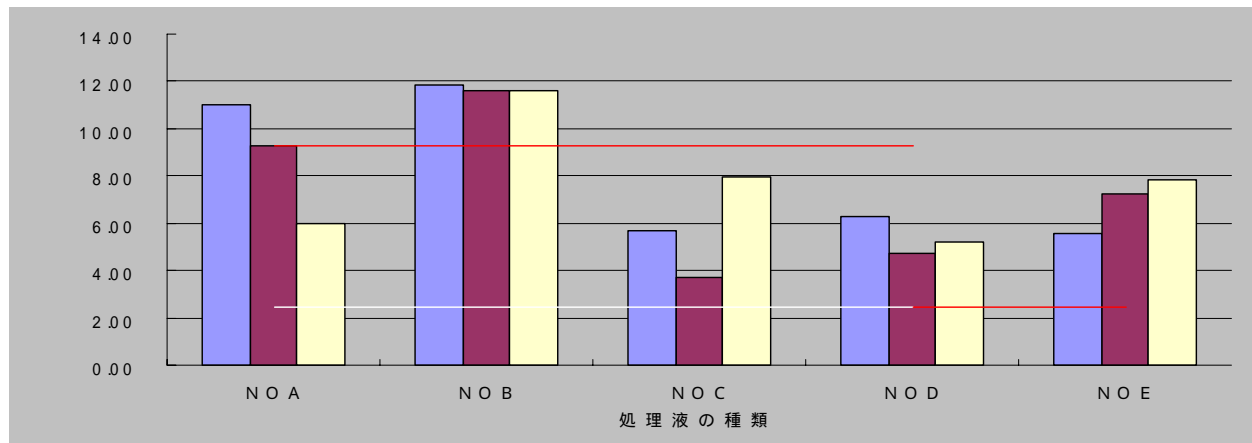


図2 水系樹脂による材色変化

スギ材で最も軟質な春材面の表面硬度向上を目指し、各種樹脂処理と圧密化処理による表面硬化技術の開発を行いました。その結果、軟質な春材の表面硬度の向上（図1）や樹脂圧密化処理による材色変化（図2）の少ない、新たな表面硬化樹脂や圧密化処理条件などの開発が成され成果が得られました。

本県のスギ、アカマツ等の針葉樹人工林資源は、蓄積量の増加に伴い、その潜在的供給能力を高めつつあるが、安価な外材等の台頭により市場性を失い、県産材の生産が著しく低下している。そのため、針葉樹材の用途を拡大による需要増加や流通の活性化を促すことが必要となっている。

よって、住宅の床材等の内装部材や机等の家具部材として利活用を図るため、軟質針葉樹材への各種樹脂圧密化処理による表面硬化技術の開発に取り組みました。

本研究では、本県主要樹種であるスギ材の表面硬化処理による表面硬度の向上を目指し、以下要素について研究を試みました。

1. 表面硬度の向上を付与するノンホルムアルデヒド水系樹脂の選定検討
2. 表面硬度の向上を付与する水系樹脂添加剤及び浸透剤等の検討
3. 水系樹脂等塗布処理と乾燥度の検討
4. 圧密化（加熱圧縮）処理におけるはく離素材及び圧縮治具の検討
5. 水系樹脂と圧密化（加熱圧縮）処理における加熱温度、加熱時間などの検討
6. 仕上げ表面処理塗料の硬さなどの検討
7. 表面硬化処理と硬さ評価方法の検討
8. 表面硬化処理による材色変化の検討

会津若松技術支援センター 産業工芸科
橋本 春夫

光重合含漆合成樹脂組成物を応用した宗教用具への装飾技術の確立と新規デザインによる機能性付与の研究



紫外線硬化型含漆合成樹脂塗料を応用した新規宗教用具の開発を行いました。CGによる試作品のシミュレーション手法を修得すると共に、時代のニーズに適合した装飾文様のデータベースを構築しました。加えて、仏壇・仏具の開発には現代洋風家具・インテリア製品に共通する開発コンセプトを設定し、ガラス素地を含む様々な素材を活用した新製品開発の手法を確立しました。

現在の仏壇・仏具の主力は、木地もしくは唐木仏壇と称される木材の板目、柾目を使用し、塗装はウレタン仕上げが一般的となっており、他のメーカーにおいても同様の仕様で製品が製造されています。このような状況下において、近年外材の銘木を素地とした洋風家具、インテリア調仏壇・仏具が首都圏を中心としてその需要が上昇しています。その為、各社が追随し現代風仏壇の開発傾向にあり、特徴ある自社ブランドのオリジナル製品の開発の必要性が改めて問われることとなりました。特に、居住空間に適合させる仏壇の開発には、総合的なデザインプランが必要となりつつあり、企業の企画・デザイン力を持った人材養成も必要不可欠とされるようになりました。これを機に昨年の11月より新型仏壇・仏具の製品開発と人材養成の目的から企業

の依頼を請け、製品開発における装飾、機能、デザイン性を向上させるための手法から、CGを活用したシミュレーションと装飾文様のデータベース構築に取り組むこととしました。今後は、さらに重要視されるキーワードでもある、「安全」で「人に優しく」、「環境」に配慮した製品開発を行いつつ、装飾材料、塗料に至る様々な情報の収集と分析の手法の確立と、コスト、耐久性などを含めた実用的な機能性が付与された製品開発に結び付けていく予定です。

会津若松技術支援センター 産業工芸科
出羽 重遠 須藤 靖典

ステンレス素地への漆塗料の密着法の確立と装飾化の研究



ステンレス素地スプーンなどの非鉄金属素地に漆塗料を塗布し、如何なる条件下においても剥離等などが生じない密着性を確立するとともに、堅牢でしかも装飾性、機能性が向上した新しい金胎漆器としての製造技術の構築が出来ました。

近年、漆器業界は木質系素地に変わる素材として、紙、陶磁器などの素地を活用した紙胎、陶胎漆器などが商品化されています。この傾向は、素地としての木材の安定供給体制が崩れつつあることから生じる要因と思われる。その為、これらの現状から本研究では現代生活に即応した漆器製品とのコンセプトで非鉄金属素地を応用した金胎漆器の製造技術の確立を目指した。第1段階としては、非鉄金属製品でもあるステンレス素地を活用し、その密着性を重要視し加えて、装飾性の研究を行うことで新規な金胎漆器の製品化を行った。その結果、漆塗料を密着させる工法として、低温焼きつけやプライマー剤処理、シランカップリング剤添加法の3つの工法を選択し、それぞれの耐久性試験を行い、さらには自社における作業環境を加味した結果、シランカップリング剤添加法が密着性に優れていることが解った。しかし、非鉄金属素地にシラン

カップリング剤のみで密着させる際の素地調整法としては当初、微粒子のサンドペーパーによる研磨と脱脂を行ったが密着安定性に一抹の不安があったことから、サンドブラスト工法と併用した結果、より一段と密着性効果が向上したことから、その後の装飾法については従来の蒔絵技法を十分に活用できたことから、当初の目標を達成することが出来た。これらの密着法及び装飾法が確立されたことで今後は、より精密機器などへ応用可能な技術シーズとして活用する機会が増すことが予想される。

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

【ア行】

IPsec : 【IP Security】 ここでは、IP レベルの通信において、認証、データ完全性、暗号化を実現する技術。インターネットを介した2点間を、仮想的に専用線で結んだかのような状態を実現できる。

⁷⁴⁷⁷α-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単糖類（ブドウ糖など）まで分解する。

インバータ : オン・オフ可能なスイッチングデバイスで制御される直流から交流への電力変換器。

インバータ制御 : 【Inverter Control】 電源電圧のオン、オフで電力を制御する方法。

埋込磁石シンクロナスマータ : 【Interior Permanent Magnet Synchronous Motor】 永久磁石を回転子内部に埋め込んだ永久磁石同期モータ。

AES 暗号化 : Advanced Encryption Standard 米国商務省標準技術局(NIST)が全世界から公募して2000年10月2日に選定された、米国政府の次世代標準暗号化方式。

AFM : 【Atomic Force Microscope (原子間力顕微鏡)】 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である。先端形状が20nm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(原子間力など)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させることで、試料の表面形状を画像化することのできる。近年、電子デバイスパターンや機能性薄膜、機能性材料基板などの微小領域(観察範囲100μm以下)での表面形状評価装置としての用途も広がっている。

ADSL : 【Asymmetric Digital Subscriber Line】 一般電話回線網で利用する1対の銅線を利用し高速なデータ通信を行うための規格。上りと下りの通信速度が異なるため「非対称(asymmetric)」という名称になっている。下り速度は1.5MBPS~12MBPS。上り速度は0.5~1.0MBPSであるが、電話回線品質によって実際の通信速度は遅くなる場合も多い。安価で提供され、これによって一般家

庭のインターネット接続の常時接続化、高速化が大きく進んだ。

XPS : 試料の表面にエックス線を照射し、表面深さ~10nmから放出された光電子スペクトルを観察するための装置・表面の組成および化学結合状態に情報を得ることができる。

FTTH : 【Fiber To The Home】 すべての家庭に光ファイバーを引き、インターネット接続サービスをはじめとする統合化された高速ネットワークサービスを行う計画。具体的なサービスとしてNTT東西会社のBフレッツ等があり、100MBPSの安定したインターネット接続サービスが提供されている。

FPGA : 【Field Programmable Gate Array】 利用者がデジタル回路のデータを書き込むことによって、回路を自由に変更できるLSI。

MPLS 技術 : 【Multi Protocol Label Switching】 従来のIPヘッダを見てインターネットの経路選択を判断する手法に代わり、短い固定長の識別標識をパケットに付加することにより、経路選択の高速化が実現できる、将来のインターネット経路選択技術。

MPU : 【Micro Processing Unit】 演算等を行うCPU(Central Processing Unit)を、1つのLSIに集積したもの。マイクロコンピュータ、マイコンとも呼ばれる。

【カ行】

カロライジング処理 : 鋼板やステンレス等の鉄鋼材料の表面に、アルミニウムを染み込ませる処理方法。

^{ガンマ}γ-アミノ酪酸 : アミノ酸の一種で、哺乳動物の神経伝達に関与している。グルタミン酸に脱炭酸酵素が働くことによって生成する。

QoS : 【Quality of Service】 ここでは、IPレベルの通信の目的に応じて、最適な帯域や遅延経路割り当てを行い、それぞれの通信に求められるレスポンスタイムやスループットを確実に確保するための技術。

強誘電体素子 : 強誘電体素子は、その振動エネルギーが圧電体(水晶やタンタル酸リチウ

ムなど)の表面に集中し表面に沿って伝搬する波動を利用したものであり、特に VHF、UHF 帯において利用される発振子及びフィルタとして製品化されている。

組込みシステム：家電品や、工場のラインの自動化で使われるマイクロコンピュータ装置を汎用目的のコンピュータであるパーソナルコンピュータやワークステーションと区別する名称で「組込みマイコン」と呼ばれることもある。また、コンピュータの規模として小さいものも、この範疇に入ることが多く、携帯電話や形態情報端末(PDA など)が該当する。

抗菌ステンレス鋼：台所やプラントで使用されている耐食性を有するステンレス鋼に、僅かの銅や銀を入れることで、その表面に抗菌性を付加したもの。ここでの抗菌性の定義は、殺菌しないが菌の増殖を抑制する効果を対象としている。

コンパレータ：【Comparator】 比較器。二つの入力端子にアナログ電圧を与え、大きさを比較するのに使う。出力には比較結果に応じて H レベルか L レベルの信号が出力される。

【サ行】

COD：化学的酸素要求量。BOD 同様水溶液中の有機物の含有量を示す指標の 1 つ。

磁界成分、電界成分：電磁波は、時間的に振動する電界と磁界が交互に絡み合っただけで伝搬する。一般に電波といっているのは電磁波のことである。

示差走査熱量測定 (DSC)：【Differential scanning calorimetry】 試料と基準物質を一定の温度上昇率で加熱したとき、両者の温度差から、試料側で発熱反応がおきたのか、吸熱反応がおきたのかを調べる方法。

自溶合金：ニッケル、ニッケル-クロム、コバルトを主成分とする合金にほう素、けい素を添加した合金で、高温酸化と耐摩耗性に優れています。

シリコンプロセス：LSI や IC を製造するためのシリコンウェハを用いた加工技術。

真空蒸着：空気の薄い状態(真空)で、金属などの原料を溶かして、その蒸気を目的の板などに付着させて、金属などの非常に薄い膜を作る方法。空気中で同じことを行うと、原料の物質が空気と

反応してグズグズな膜になってしまう。

真空凍結乾燥：原料を急速凍結し、0.1~2mmHg (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。

シンクロナスリラクタンスモータ：【Synchronous Reluctance Motors】 回転子に磁石を使わないモータである。円筒鉄心の回転子には、複数の空隙部があり、磁束の通りやすい直軸方向と通りにくい横軸方向が作られる。磁気抵抗の変化を利用して回転させるモータである。

スループット特性：一定時間内に伝送される情報量。ここでは、伝送情報量(byte)に対する通信速度(bit/sec)特性を示している。

SEM：走査型電子顕微鏡の略

センサレス制御：【Sensorless Control】 モータが回転すると逆起電力が発生する。回転子の角度を知るために、逆起電力を測定して角度を推定することでモータを駆動するので、角度センサが不要である。

【タ行】

タンニン：フェノール性水酸基を多数もち、獣皮をなめす性質を示す植物由来の化合物の総称。その中で、低分子量の水溶性のものは、抗酸化性や抗変異原性を示す。

DSP：【Digital Signal Processor】 デジタル信号処理専用のプロセッサ。汎用マイクロプロセッサに比べて積和演算を高速に実行できる。

TOC：水溶液中に含まれる有機性炭素の量。BOD, COD はある条件下で測定される酸素量から有機物量を類推するが、TOCは有機性の炭素量そのものを示している。

TCP：コネクション型通信規格で、送信したデータが正しく宛先に届いたか、届かなければ再度送信するというような、送り側、受け側でやり取りを行う確実性をもったインターネットの通信規格。

1-デオキシノジリマイシン：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

ことが報告されている。

デバイスドライバ：ワークステーションや汎用機、パソコンの OS では、周辺 LSI などハードウェアの制御を行うモジュールをデバイスドライバと呼ぶ。アプリケーションプログラムは、このソフトウェアを利用することでハードウェアをファイルとして扱うことが出来るようになる。組込みソフトウェアでは、ファイルというものの自体が存在しないことが多いが、ハードウェア制御モジュールを同様にデバイスドライバと呼んでいる。

電解砥粒研磨：砥粒を固定した研磨材を用いて機械的に削る研磨と電気分解による電解研磨を同時に行い、効率よく研磨する方法。

電磁界解析：【Electromagnetic Field Analysis】モータなどの電界と磁界の分布を数値解析で調べること。

電波伝搬特性：電波が送信側から受信側へ伝わる時の特性のこと。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変化する。

動的 (Dynamic)：ユーザからの要求に従ってデータベースを検索し、その結果をもとに文書内容を作成する仕組みのこと。

TOPPERS/JSP：豊橋技術科学大学の高田広章助教授が中心となり、組込みリアルタイム研究室で開発された μ ITRON4.0 仕様のフリーのリアルタイムカーネルで、Toyohashi OPen Platform for Embedded Real-time System の頭文字から命名されています。高田広章助教授は、東京大学の坂村研究室在籍のころから ITRON を担当されており、現在も、ITRON プロジェクトの中心として活躍されておられます。他のフリーソフトウェアは、ソースコードの改変の制限や、ソースコードの公開といった義務があり、商用利用において不便な面もありますが、TOPPERS/JSP は商用利用を考えて制限を緩くしたライセンスを規定しています。また、JSP とは Just Standard Profile の略で、 μ ITRON4.0 で標準的に搭載することを推奨するスタンダードプロファイルと指定された機能(システムコール)を搭載することを示しています。

3DES：【Triple DES (トリプルDES)】 IBM 社が開発した秘密鍵暗号方式であり、同社が開発した「DES」を三重に適用するようにした

暗号方式である。コンピュータの性能向上に伴って DES 暗号を解読される危険性が高まったため、同じ方式を三重にかけることにより、強度を高めた。特定の文章を鍵 A で暗号化し、その結果を鍵 B で復号化し、さらにその結果を鍵 C で暗号化している。

【ナ行】

熱絶縁用のピット：シリコンは熱伝導率が高いため、センサーに入った熱がすぐに母材のシリコンを伝わって逃げてしまい、センサーが十分に機能しないことがある。そのため、センサーの下側をえぐり、できるだけシリコンを薄くしておくと、センサーに熱がたまり、感度が向上する。通常はアルカリ水溶液などでシリコンを除去する。

熱-電気特性：入熱により、電圧が変化したり電流が変化したりするものを熱-電気特性という。

【ハ行】

ハードウェア IP：IP は Intellectual Property の略で知的資産の意味で、もともとはソフトウェアが著作権で保護されるように、ハードウェア設計に関する所有権を示すものです。最近では、ハードウェア記述言語でソフトウェアとしてハードウェア開発が行われることが多く、ハードウェア IP は、それらの言語で書かれたライブラリーという意味として多く使われています。

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。

PLD：【Programmable Logic Device】 ユーザが手元でプログラム可能なセミカスタム IC。

BOD：生化学的酸素要求量。水質汚染を示す指標の 1 つ。微生物が水中の有機物を分解するのに必要な酸素量で、生物が分解できる有機物量に相当する。

光触媒：光エネルギーを照射されると、そのエネルギーを取り込み化学エネルギーや電気エネルギーに変換する化学物質。酸化チタンが一般的。今回の研究では、酸化チタンに光を照射することにより酸化作用の強い酸素等が発生し有機物を酸化分解し炭酸ガスと水に

する。

比剛性（比弾性率）：材料の剛性（弾性率）をその密度で割った値。プラスチック系複合材料の利点は、「軽い」ことであるので、重量あたりの材料物性値で評価する必要がある。材料の比強度や比剛性が大きいということは、部品の重量が軽減されることを意味する。

PC Linux：ここでは、Intel チップを登載したパーソナルコンピュータに、Red Hat Linux7.3 をインストールした Linux コンピュータのこと。

ヒステリシス方式 PWM：指令値と出力値を、ヒステリシス特性を持つコンパレータ*に入力し、コンパレータの出力に応じてスイッチングデバイスのオン・オフを行う PWM 方式。指令値と出力値の差があらかじめ設定されているヒステリシスの値を超えると、出力値を指令値側に戻すようにスイッチングする。指令値に対して、1つのヒステリシスを設けているのが一重ヒステリシス方式、2つのヒステリシスを設けているのが二重ヒステリシス方式。

PWM：【Pulse Width Moduration】 指令値の振幅に応じて、一定振幅のパルスの幅に変えて変調するパルス変調方式である。信号波の振幅が大きいときは、パルスの幅は大きくなり、振幅が小さいときは、パルスの幅は小さくなる。

PDF（ピーディーエフ）：【Portable Document Format】 Adobe Systems 社によって開発された、電子文書を保存するためのフォーマット。作成した文書を電子的に配布する際に、相手のコンピュータの機種や環境によらず、オリジナルイメージを正確に再現することができる。文字情報だけでなく、フォントや文字の大きさ、字飾り、埋め込まれた画像、それらのレイアウトなどの情報を保存できる。PDF 文書の表示には同社の Acrobat Reader というソフトウェアが必要となる。

i-PP（アイソタクチックポリプロピレン）：ポリプロピレンにはメチル基の立体規則性の違いにより、アイソタクチック、シンジオタクチック、アタクチックとよばれる3種類が存在する。ごく一般的にプラスチックとしてとして使用されているものがアイソタクチックポリプロピレン（i-PP）であり、通常ポリプロピレンといえは i-PP をさす。

VPN 技術：【Virtual Private Network】 ファイアーウォールの内側のネットワーク（プライベートネットワーク）間を安全に接続するための技術。プライベートネットワーク間は専用線で接続することが行われていたが、安価なインターネット接続サービスを利用し、暗号化してプライベートネットワークを仮想専用線的に接続する。専用線利用に比し低コストである。
フォトリソグラフィー：光硬化性樹脂を薄く塗った基板に、必要な形状に光を通すように切り抜いたマスク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ーという。2 / 1 0 0 0 0 mm といった超微細な加工も可能である。語源はドイツ語のリトグラフ（石版画）とフォト（光）で、コンピュータなどの半導体集積回路の作成にはなくてはならない技術である。

福島県知的クラスター形成事業：当県の大学等試験研究機関が有する資源やポテンシャルを核に知的クラスターの構築を図り、地域科学技術を活用した地域経済の再生を目指す当県単独事業。日本大学工学部・会津大学を核とする新事業、新産業創出の可能性の高い研究開発シーズへ、重点的に研究資源を投入するもの

フレーム溶射：酸素とアセチレンガスとの燃焼炎を用いて、加熱された粉末状の溶射材料を素地に吹き付けて被膜を形成する技術です。

プログラマブルコントローラ：生産ラインの自動化や制御器を実装するための論理回路、電磁リレーなどのハードウェアに置き換わるマイクロコンピュータ応用機器です。その成り立ちのために、本来はスイッチのオン、オフの入力、出力、タイマーといった機能が主で、電磁リレーを使った論理回路と等価のラダー言語でプログラミングされていました。現在では、ネットワーク通信や、アナログ入出力、PID 制御など高機能なユニットも搭載できるようになっており、複雑な制御にも対応できるようになっています。

プロトコルスタック：コンピュータどうしが通信を行うための約束事をすべてプロトコルといいます。プロトコルには、電気か光か、

また速さはいくつかといった物理的なことから、どのような形式のデータを使用するか、どのような順序で通信するかといった論理的なものが含まれます。複雑な通信では、ある特定の機能を持ったプロトコルをいくつか重ねることで実現します。これをプロトコルスタックと呼びます。例えば、インターネットでよく使われる TCP/IP は、IP(インターネットプロトコル)の上に TCP(Transmission Control Protocol)を重ねたものです。

ブロードバンドインターネット：動画や音声快適に利用できるインターネットサービス。ADSL や FTTH の普及により、家庭においても安い料金で利用できるようになった。反面セキュリティ攻撃対策を家庭においても行う必要が出てきている。

ポリフェノール：植物界に広く分布するフェノール性化合物の総称。植物にとっての生体防御物質であり、抗菌力、抗酸化性がある。

【マ行】

μ ITRON4.0：東京大学の坂村健教授が考案した OS の仕様に基づく TRON(The Realtime Operating system Nucleas)プロジェクトのうち、工業用向けの ITRON(Industrial TRON)の最新の仕様。1984年より発足した ITRON サブプロジェクトで管理され、当初は、16ビット以上の MPU をターゲットとした ITRON と 8ビット以下の MPU を対象としたサブセット μ ITRON が別々に定義されていたが、3.0 から μ ITRON に1本化された。

【ヤ行】

有機焦電体：ある種の物質では、熱がかかったときに温度に応じて表面に電荷が発生するものがある。その現象を焦電という。有機物で焦電現象を持つものを有機焦電体という。安価な人体検出センサーなどは、無機焦電体を使用しているものが多い。

有機薄膜：炭素と水素からできている化合物を有機物とよぶ。(カーボンナノチューブは有機物かどうかは議論の分かれるところである) その有機物を何らかの方法で厚さ数 μ m (μ m は千分の 1 mm) の薄い状態にしたものをよぶ。(最近では 100 μ m 以上の厚さがあるものは厚膜と呼ばれる)

UDP：コネクションレス型通信規格で、誤り検出や再送要求、フロー制御などの処理は行なわなくデータ欠損があり得るインターネットの通信規格。

ユビキタス：ユビキタスの語源はラテン語で、いたるところに存在する(遍在)という意味であり、インターネットなどの情報ネットワークに、いつでも、どこからでもアクセスできる環境を指し、ユビキタスが普及すると、場所にとらわれない働き方や娯楽が実現出来るようになる。

【ラ行】

ラベルスイッチングルータ：MPLS のラベルを解釈して、情報(パケットのこと)をラベルの宛先方向にスイッチする経路選択器(ルータ)のこと。

リアルタイムカーネル：組込みコンピュータでは、1つのアプリケーションが動作する単位をタスクと呼び、複数のアプリケーションが並行して動作することをマルチタスクといいます。制御用途の組込みマイコンでは、この複数のタスクが必要に応じて瞬時に切り替わることが要求されますが、この切り替わりの速度の高い OS をリアルタイム OS と呼んでいます。また、OS は、タスク管理、メモリ管理、時間管理などその核となる部分を「カーネル」と呼び、周辺 LSI デバイスの制御を行うモジュールである「デバイスドライバ」と、2つに分類されます。組込み OS では様々なハードウェアでの仕様が想定されるので、デバイスドライバが附属することは少なく、カーネル部分だけの実装が提供されます。このため、リアルタイム OS を厳密にリアルタイムカーネルと呼んでいます。

リラクタンストルク：【Reluctance Torque】 モータの回転子の位置によって、自己インダクタンスと相互インダクタンスが変化することによって得られるトルク。

ロータリーエンコーダー：回転の角度を検出するためのセンサ。一般には円盤に一定間隔で切れ目を入れたものを発光素子と受光素子ではさみ、光の到達した回数をカウントすることで、円盤の回転角度を検出する。

福島県ハイテクプラザ 試験研究概要集

平成14年度(2002年度)
平成15年7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

企画情報部 024-959-1741

管理部 024-959-1736

応用技術部 024-959-1737

材料技術部 024-959-1738

生産技術部 024-959-1739

Facsimile 024-959-1761

福島県ハイテクプラザ福島技術支援センター

福島県ハイテクプラザ会津若松技術支援センター

福島県ハイテクプラザいわき技術支援センター

編集

福島県ハイテクプラザ企画情報部

URL <http://www.fukushima-iri.go.jp>

E-Mail info@fukushima-iri.go.jp



福島県ハイテクプラザ

〒963-0215 郡山市待池台1-12
企画情報部 024-959-1741 管理部 024-959-1736
応用技術部 024-959-1737 材料技術部 024-959-1738
生産技術部 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1-3
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



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



いわき技術支援センター

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



福島県
ハイテクプラザ
FUKUSHIMA TECHNOLOGY CENTRE