

富山県工業技術センター 研究開発等成果事例

平成22年5月

目次

・ 富山県工業技術センターの概要	1
戦略的基盤技術高度化支援事業	
・ 精密鑄造プロセス高度化のための新たな凝固組織制御技術の開発	2
・ 電子ビーム微細溶融加工による医薬・医薬部品用金型の 表面機能化技術の開発	3
地域イノベーション創出研究開発事業	
・ 流路チップを用いた抗体検索システムの開発	4
・ プラスチック成形加工を用いた静電容量型6軸力覚センサの開発	5
JST ニーズ即応型研究	
・ 温度応答性樹脂を用いた医薬・スキンケアに有用なシート剤の開発	6
・ プラズマアーク溶融法と組織制御熱処理法の複合プロセスによる 炭化物分散型ステライト肉盛部材の開発	7
JST シーズ発掘試験	
・ ドライエッチングによるポリマー3次元ナノ構造形成技術の開発	8
・ バイオチップ用レジストの開発とマイクロデバイスへの応用	9
・ ビスマス系セラミックス材料を用いたマイクロ圧力センサの開発	10
・ 軽金属用ダイカスト用崩壊性中子の開発	11
中部イノベーション創出共同体事業	
・ 軽金属部材の摩擦攪拌接合を最適化するための接合継手評価法の確立	12
・ 高付加価値繊維製品開発のための品質・機能性評価手法の確立	13
CREST（戦略的創造研究事業）	
・ 安心・安全のための移動体センシング技術 ――生活分野における移動体センシングの研究――	14
科研費	
・ 温度応答性高分子を用いた包接型1細胞アレイチップの開発	15

工作機械技術振興財団 試験研究助成 A

- ・ マイクロ・ナノテクスチャによる表面機能を利用した
切削工具の開発と応用化に関する研究 16

(財)電子回路基板技術振興財団助成

- ・ PET フィルム基板を用いた極薄静電検出 3 軸フォースセンサ 17

フロンティア

- ・ 無機ナノ粒子の抗菌スペクトル解明と製品への応用研究 18

大学連携

- ・ 酵母を利用した和漢薬の品質評価に関する研究 19

地球温暖化対策事業

- ・ 太陽光利用大容量ポリマー電池システム開発事業 20

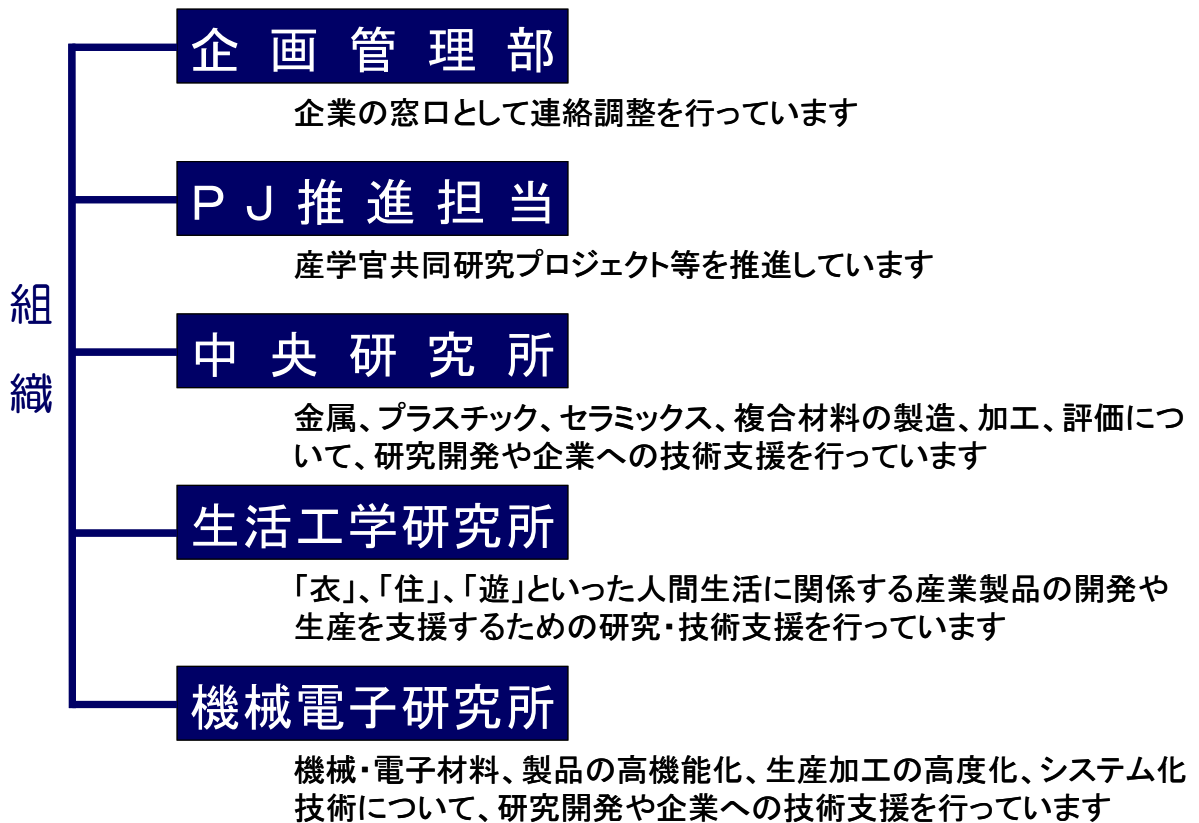
企業との共同研究

- ・ エンジン部品用セラミックス膜の摩耗性能に及ぼす膜構造と
その機械的特性の解明 21
- ・ 機能性材料のドライエッチング技術に関する研究開発 22
- ・ アルミニウム合金とマグネシウム合金の鍛造接合技術の開発 23
- ・ 舗装道路工法の開発 24
- ・ 生物性物質を固定できる樹脂組成物の開発及び
生物性物質をマイクロ部品に固定する方法の研究開発 25
- ・ ナノインデンテーション法における圧子寿命評価法の確立と
圧子先端形状の影響評価 26
- ・ 銀複合ナノ粒子を用いた切り花延命剤と高抗菌マスクの開発 27
- ・ 金属とプラスチックの直接接着方法の開発 28
- ・ 褥瘡予防療養マット試作品の開発 29
- ・ 鉛バッテリーにおけるサルフェーション抑制装置の開発 30
- ・ セラミックス水質改善材の開発 31
- ・ 人材等地域資源活用による各種材料・センサ・システム等の開発 32

経常研究

- ・ X線マイクロCT技術の電子基板の信頼性評価および設計への適用 33
- ・ 電気化学的手法によるバイオ燃料生産微生物探索システムの開発 34
- ・ 身体負荷を考慮したスポーツ用具の設計と開発 35
- ・ 発汗時を考慮した高機能インナーウェアの開発研究 36

・環境適合材料を用いたボトル容器の開発	37
・微細テクスチャを有する微細加工用工具の開発	38
・樹脂表面の機能化技術開発と応用	39
・マグネシウム合金の制振性に関する研究	40
・ポリエチレン樹脂のガスシール性に関する研究	41
・コアシェル型ナノ構造体の作製と高機能性材料への応用	42
・ハイブリッド型細胞チップの開発	43
・機能材料原料としての2官能性エポキシモノマーの合成方法の開発	44
・空中超音波を用いた位置計測システムに関する研究	45
・無線センサネットワークによる行動と状況理解に関する研究	46
・複合化によるFRPのリサイクル技術に関する研究	47
・マイクロハンドリングシステムの開発研究	48
・機能性酸化物のパターニングとデバイス応用に関する研究	49
・ハイブリッド有機デバイスの開発	50
・ミニ合鴨群ロボットの開発	51
・ポリエチレングレードの識別に関する研究	52



■工業技術センターの業務

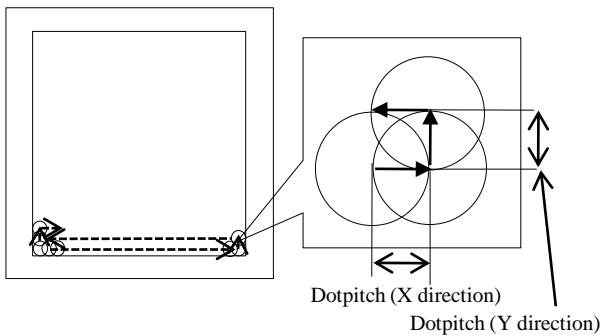
- 共同研究
- 技術開発
- 技術相談・アドバイス
- 依頼試験・分析
- 研究設備の開放
- 技術者の養成
- 技術講習会・研究会
- 技術情報の提供

本研究は、コバルト・クロム・モリブデン (CCM) 合金製人工関節部品の高強度化、高機能化、低コスト化および短納期化を目的としています。工業技術センターでは、仕上げ加工の高速化・高精度化を図るために、CCM合金に対して、電子ビーム加工を実施して、磨き加工の省力化について検討しています。

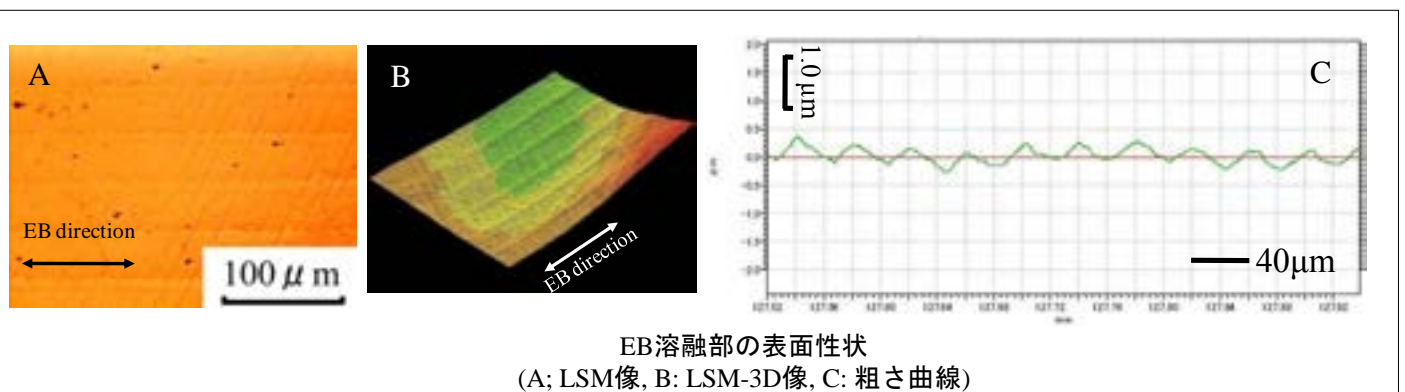
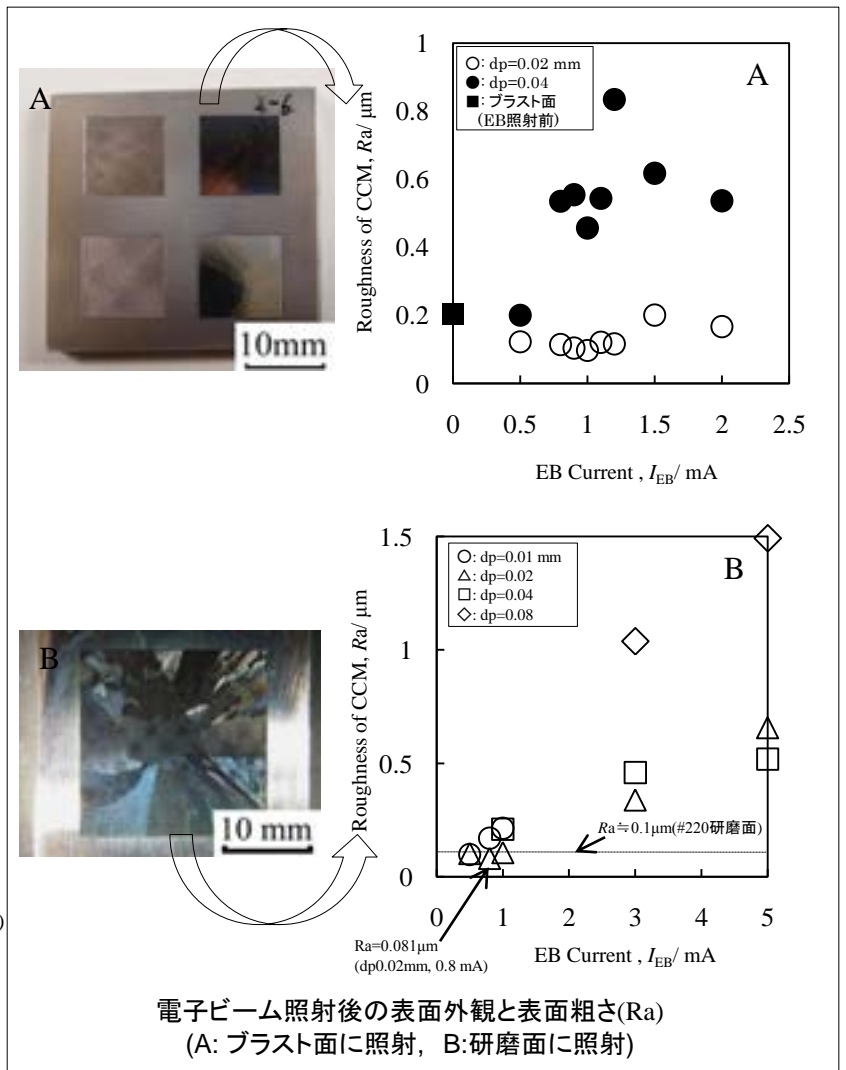
・仕上げ機械加工の高速化・高精度化のための表面加工技術の確立



電子ビームマルチ表面加工機
(三菱電機株式会社製)

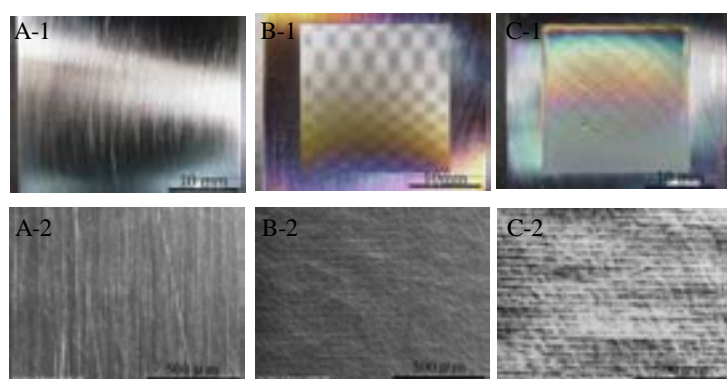


電子ビームドット偏向パターン例図



富山県工業技術センターでは、電子ビーム(以下EB)ドット制御加工を用いて、金型表面に微細なテクスチャを形成する技術を確認するために、二種の鋼種のEB加工微細溶融部の表面性状や溶融領域の加工パラメータについて調査するために、ビームの移動経路や加工速度、ビーム出力などのEB加工パラメータを用いて、EB照射試験を実施し、EB加工パラメータと加工部表面に形成される凹凸や粗さの相関関係について検討しました。

・電子ビーム微細溶融加工による微小テクスチャ形成技術の開発

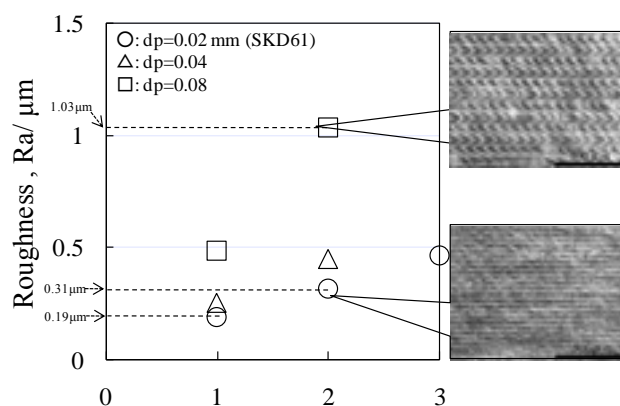


EB照射前およびEB照射後の外観写真とSEM像

A; SKD61; #220湿式研磨面

B; EB照射面dp=0.02 mm, $I_{EB}=1$ mA, 照射面積 20×20 mm

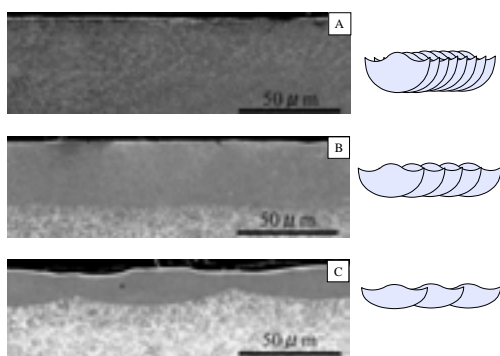
C; EB照射面dp=0.02 mm, $I_{EB}=3$ mA 照射面積 20×20 mm



EB Current, I_{EB} / mA

EB照射部の表面粗さRaに及ぼすEB電流とドットピッチの影響 (#220研磨面に照射)

表面粗さに及ぼすドットピッチ (オーバーラップ)の影響



EB加工部断面のSEM像

(SKD61: A; dp=0.02 mm, 2 mA,

B; dp=0.04 mm, 2mA, C; dp=0.08 mm, 2mA)

EB-1パス加工部の表面形状調査 (表面性状に及ぼすビーム電流の影響)

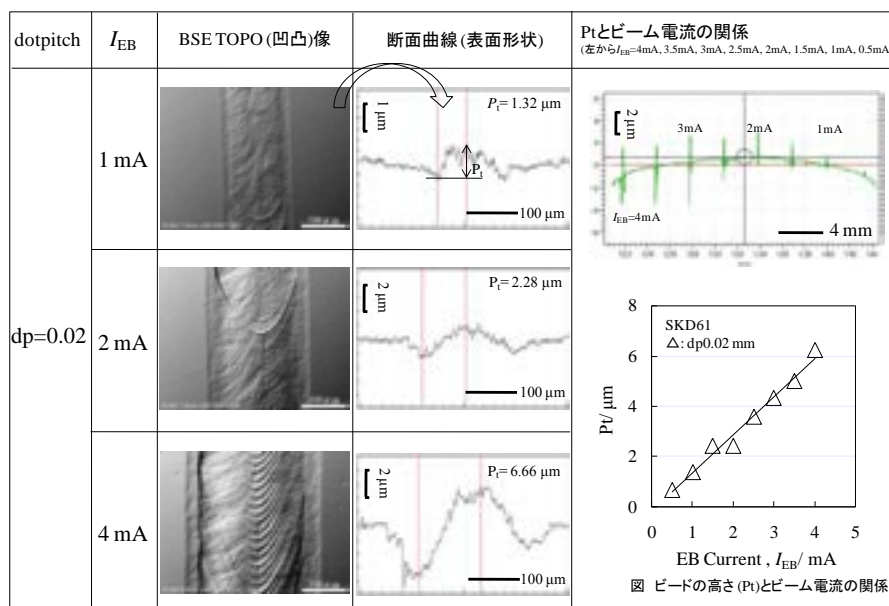


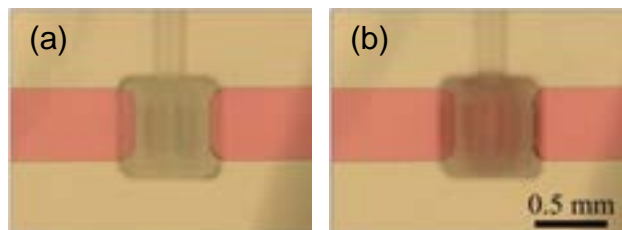
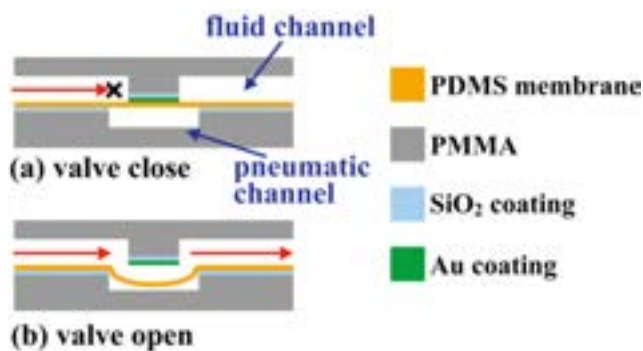
図 ビードの高さ (Pt)とビーム電流の関係

流路チップを用いた抗体探索システムの開発

中央研究所

この研究では、特異的リンパ球の検出・回収からタンパク質の合成・結合性評価を行う抗体探索システムの開発を行いました。工業技術センターは、立山科学工業(株)、千葉大学と共同で、主に流路チップの開発を行いました。

流路チップの負圧バルブ構造



メンブレンバルブの構造と動作原理

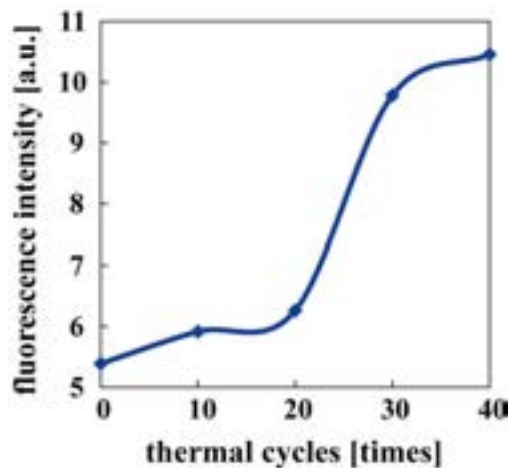
バルブ動作の写真
(a) close, (b) open

- 機械加工とマイクロマシニング技術を併用して、アクリル基板をベースとした負圧バルブ構造の作製方法を確認しました。
- 液体を用いて、負圧バルブが動作することを確認しました。

一体型流路チップを用いたPCR法によるDNA増幅



モニターを見ながらのDNA増幅実験



ターゲットDNAの増幅実験結果
(約30サイクルで増幅が確認された。)

- 負圧バルブを持つ、一体型流路チップの製作方法を確認しました。
- このチップを用いて、DNA増幅を確認しました。

今後の展開

- 補完研究を実施しながら、システムの完成度を高めていく予定です。

プラスチック成形加工を用いた静電容量型6軸力覚センサの開発

生活工学研究所

6軸力覚センサは、精密作業工程等を行う産業ロボット分野の力制御に使用され、現在、福祉・介護分野におけるパワーアシスト装置のセンサとして注目されています。しかし、一般的な力覚センサは高価格なため高額な製品への搭載に限られています。

そこで、株式会社ワコーと株式会社ワコーテックが持つ静電容量式6軸力覚センサ技術と三光合成株式会社が持つプラスチック成形加工技術、富山県工業技術センターが持つ材料・製品の評価技術や信頼性評価解析技術を合わせることで、低価格で軽量の樹脂製6軸力覚センサを開発することを目的として研究開発を実施しました。

研究開発では、機構部のシミュレーション解析を基にした形状設計、樹脂選定、流動解析データを反映させた金型設計と成形時の金型内圧温度測定を用いた条件の最適化、メッキ条件の検討、特性評価装置の開発等を行い、試作した樹脂成形品の6軸力覚センサの基本特性の測定を行ない、目標仕様をクリアしたセンサを開発しました。

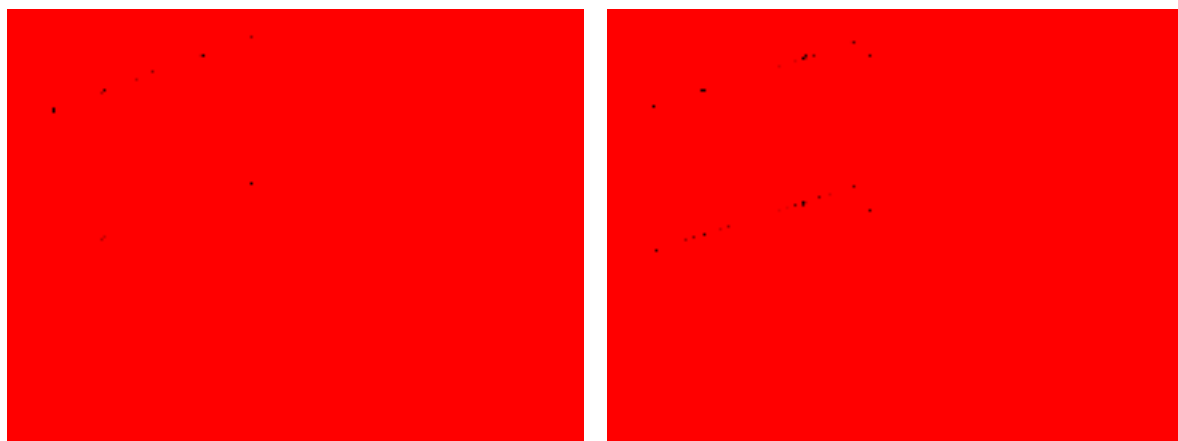


樹脂成形品



(a): センサ組み込み金型 (b): 金型内圧温度測定解析装置

射出成形時の金型内圧力・温度測定



樹脂成形品の出力電圧測定結果 (左図: 100N、2Nm 右図: 200N、4Nm)

管理人: 財団法人富山県新世紀産業機構

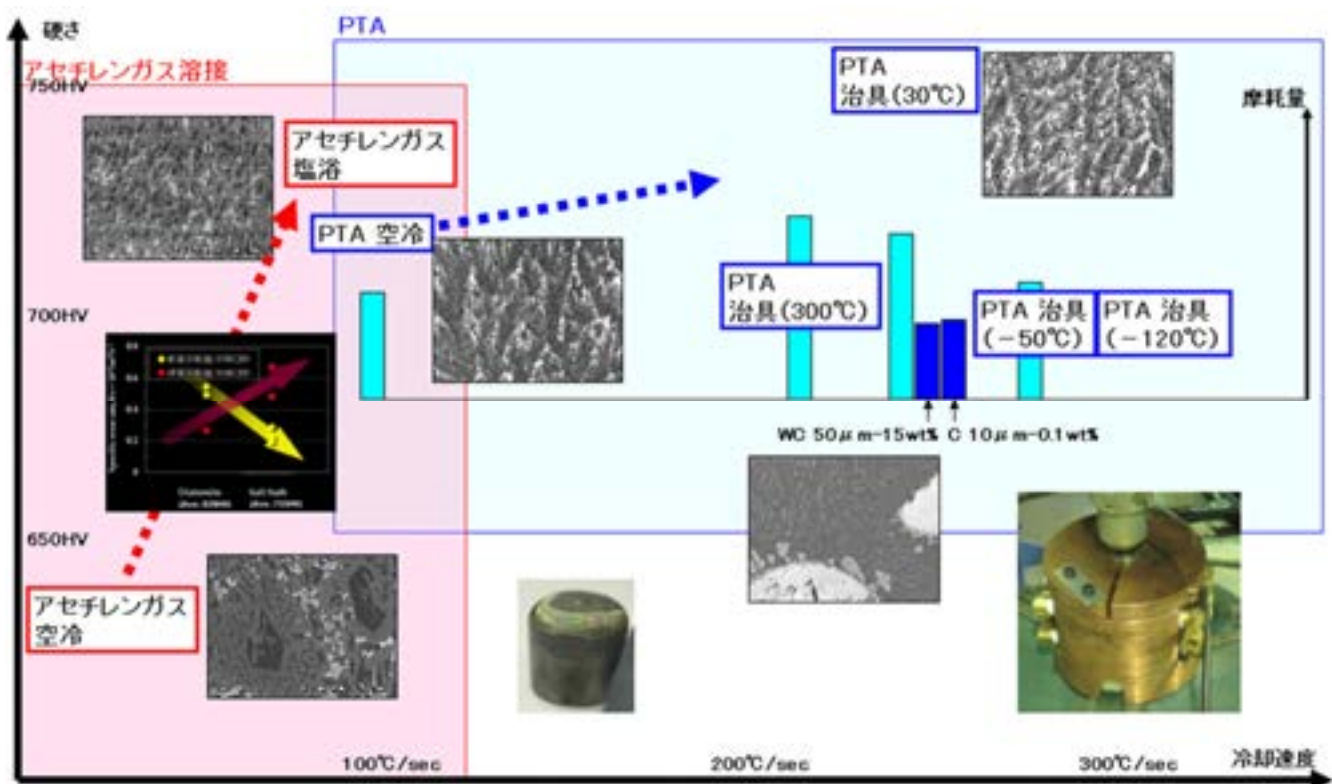
プロジェクト参画機関: 三光合成株式会社、株式会社ワコー、株式会社ワコーテック
富山県工業技術センター、

プラズマアーク溶融法と組織制御熱処理法の複合プロセスによる炭化物分散型ステライト肉盛部材の開発

プロジェクト推進担当

本研究は、耐摩耗性向上のため利用されているステライト肉盛部材について、耐引掻き摩耗性および耐凝着摩耗性を向上させる目的で、プラズマアーク(PTA)熱源を用いて、ステライトと硬質粒子の同時添加による複合肉盛及び急冷処理の連続プロセスを行うことにより、高耐摩耗性を有する炭化物分散型ステライト肉盛部材の創製を目指したものです。

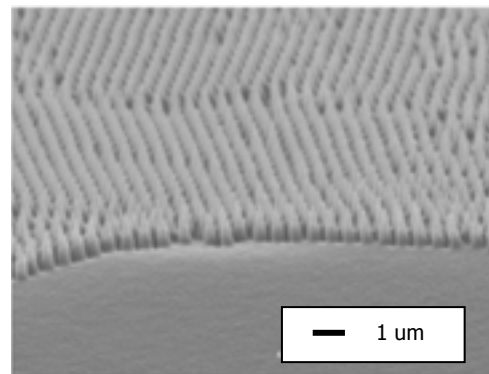
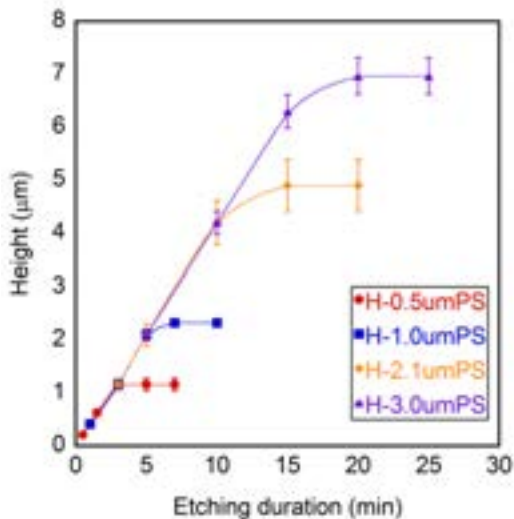
肉盛層の硬さは100 °C / s以上の冷却速度において十分微細な組織となり、それ以上はあまり硬さが向上しないことが分りました。この領域では冷却速度増大による組織微細化よりも使用環境に合わせた選択的な機能性粒子の添加によりその耐摩耗性を向上させた方が効率的と考えられました。



● アセチレンガス法およびPTA法におけるステライト肉盛層加工品質マップ

この研究では、半導体製造プロセスの一つであるドライエッチング技術と、微粒子を配列する技術を用いて、ポリマー基材上に3次元のナノ構造アレイを形成する技術について検討しました。

アクリル基板上の微細構造

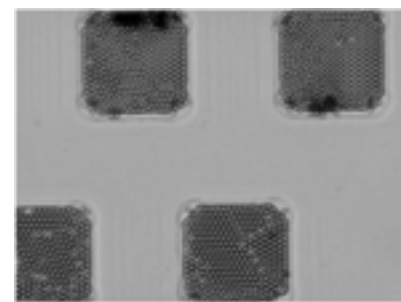
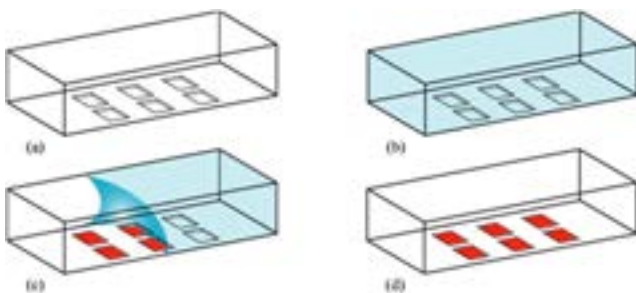


PS微粒子をマスクに用いたときの微細構造高さのエッチング時間依存性

直径1μmのPS微粒子をマスクに用いたときのアクリル円錐アレイ構造

- アクリル基材上に、円柱、錐台、円錐を形成することが可能になりました。
- 微細構造物の間隙が1μm以下の高アスペクト比構造を得ることができました。

マイクロ流路内のマイクロコンアレイ構造



アクリル基材上にパターンニングしたレジストウェルとPDMSマイクロ流路を用いた微粒子配列法

ウェル内で配列する直径3μmのPS微粒子

- マイクロ流路内の特定の領域に、アレイ構造を形成することが可能になりました。

今後の展開

- タンパク質などを高感度に検出するマイクロチップへの応用を考えています。

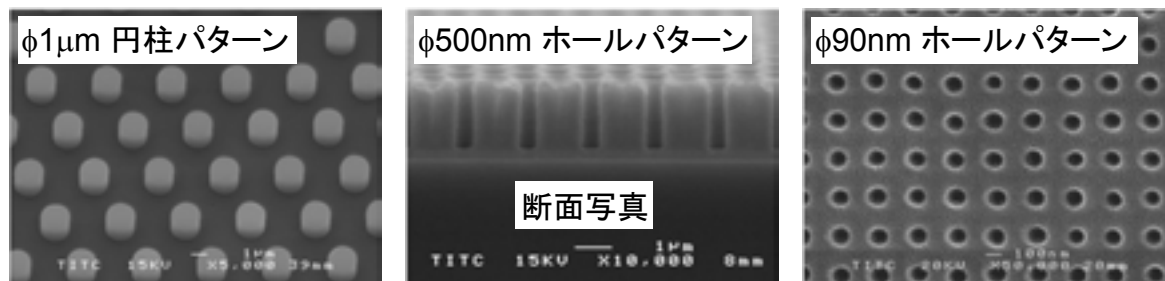
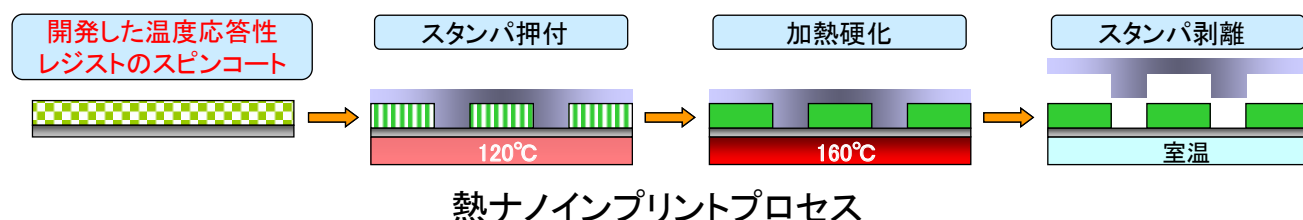
温度によって体積を大きく変化させる温度応答性高分子に熱架橋性を付与し、熱ナノインプリント法によって微細加工できる温度応答性レジストの開発を行った。

- 熱ナノインプリント法で、マイクロ～ナノメートルの極微細パターン形成が可能
- 温度応答性レジストの膨潤⇔収縮挙動により、微細パターンが可逆的に変形



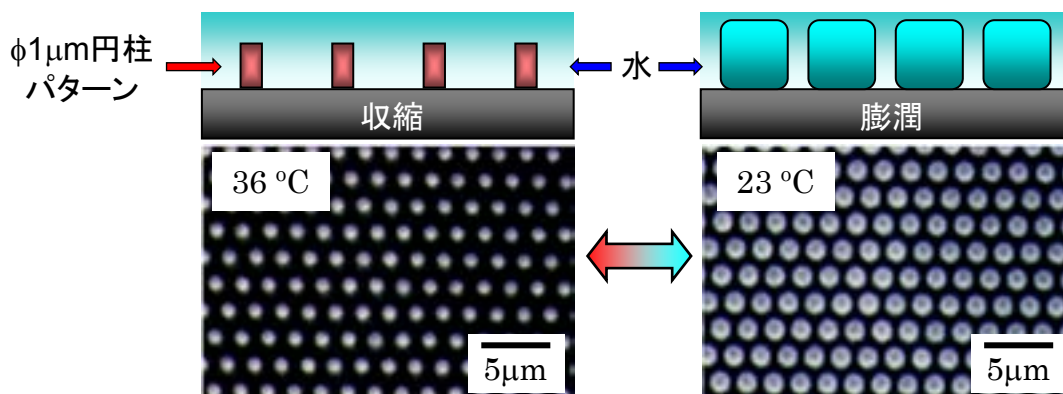
様々なバイオチップやマイクロデバイスを構成する材料・部品として利用することが可能

1. 熱ナノインプリント法による微細パターン形成



温度応答性レジストの微細パターン

2. 微細パターンの温度応答性(水中)



温度制御によって、温度応答性レジストの微細パターンが可逆的に変形 (36°Cでは収縮して細くなり、23°Cでは膨潤して太くなる)

ビスマス系セラミック材料を用いた マイクロ圧力センサの開発

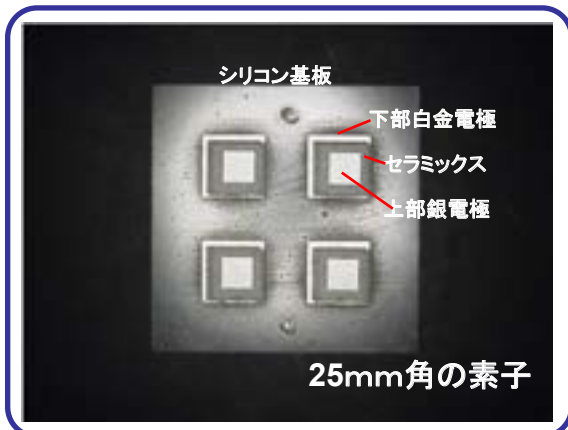
中央研究所

◆ **概要** 高いキュリー点(約800°C)をもつビスマス系セラミック材料を使用してキャビティ構造の素子を作製し、その圧電特性を測定しました。また、そのセラミック厚膜を利用した圧力センサを作製し高温で圧力測定を行いました。

◆ 実験内容

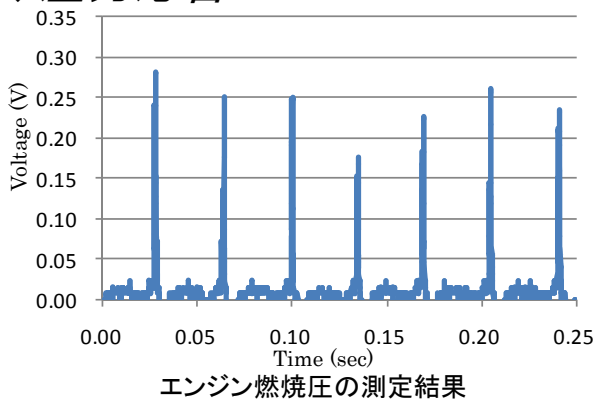
- ・スクリーン印刷によりシリコン基板上に数十ミクロンのセラミック厚膜を作製
- ・シリコン基板をドライエッチングすることによりキャビティ構造を作製
- ・エンジン上部に素子を固定し燃焼圧を測定

◆ 素子構造



・ビスマス系セラミック材料を使用してエンジン燃焼圧測定の可能な厚膜を作製できました。

◆ 圧力応答



高温でも特性が変化しないビスマス系セラミック材料を使用したことで燃焼圧の測定が可能に。



- ・高温環境である約0.1MPaのエンジン燃焼圧測定ができました。
- ・パッケージが原因と思われる圧力応答のバラツキあり。

◆ 今後の展開

・さらに高温化での測定が可能な素子及びパッケージ技術を開発していく予定。

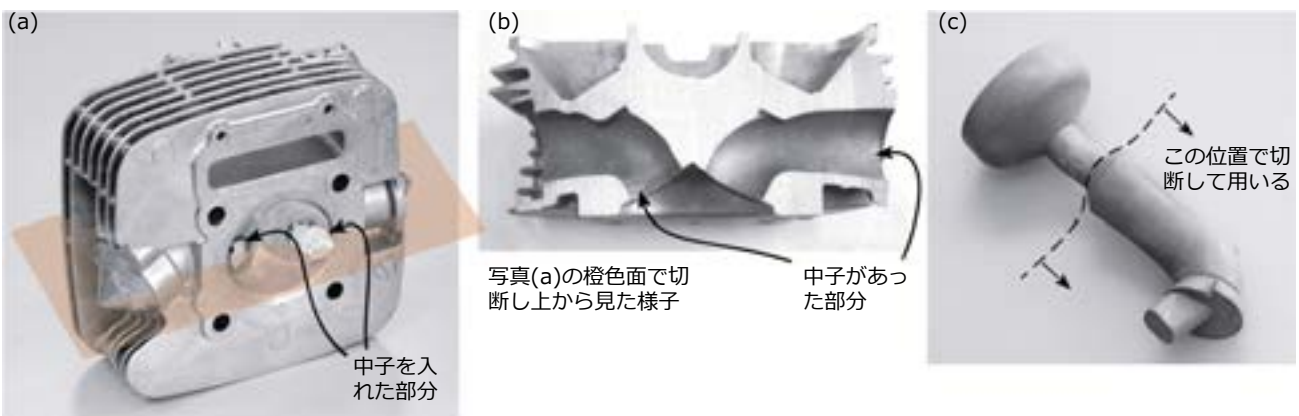
軽金属ダイカスト用易崩壊性中子の開発

中央研究所

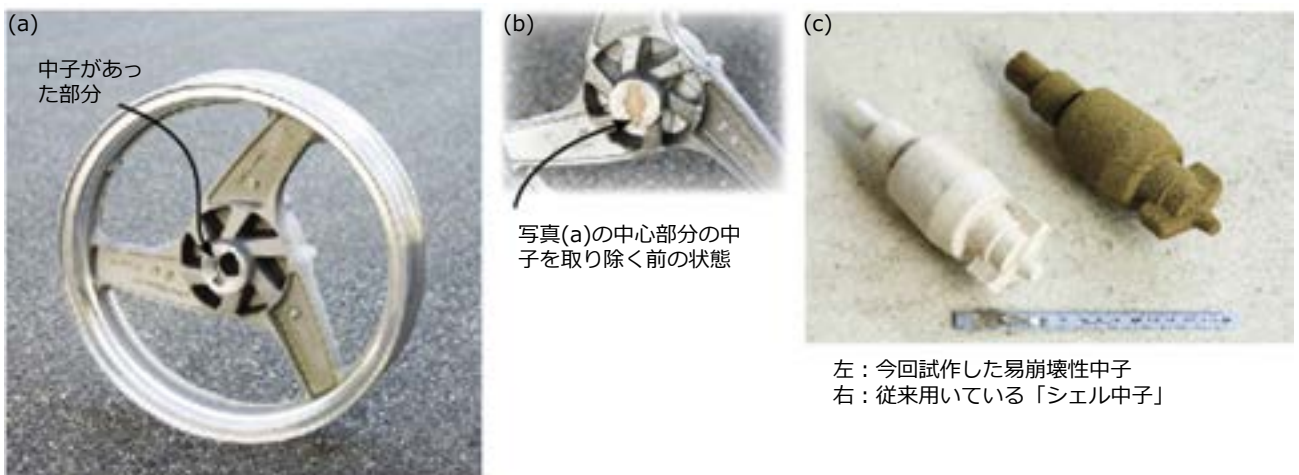
これまでに開発されてきたアルミニウムダイカスト用崩壊性中子は、成型性、強度及び除去特性等に課題が多く、複雑な形状の空洞部を持つ製品にはほとんど適用されていませんでした。

本研究では、水に溶けやすい食塩などの無機塩類に、強度を向上させる耐火物や「崩壊助剤」(酸化カルシウム等)を配合し、高強度でありながら鑄造後に容易に除去できるアルミニウムダイカスト用の中子を開発しました。

現在、県内企業と共同で二輪車用エンジン部品(シリンダヘッド)への実用化を検討しています。また、無機塩類の配合を変えることによって、アルミニウム合金を対象とした重力金型鑄造等の他の鑄造方法のほか、樹脂の射出成型用、マグネシウム合金鑄造用中子へ応用についても研究を進めています。



易崩壊性中子を用いたアルミダイカスト試作品(シリンダヘッド)
(a)試作品外観 (b)試作品の断面 (c)易崩壊性中子の外観



易崩壊性中子を用いた重力鑄造法による鑄造品(二輪車用アルミホイール)
(a)試作品外観 (b)中子を用いた箇所 (c)易崩壊性中子の外観

軽金属部材の摩擦攪拌接合を最適化するための継手評価法の確立

中央研究所

【背景・ニーズ】

中部地域は輸送機器産業の一大集積地であり、構造材の軽量化が喫緊の課題。

軽金属部材の活用には、難溶接の高強度アルミ合金の新接合技術普及と評価法の確立が不可欠。

【目的・実施内容】

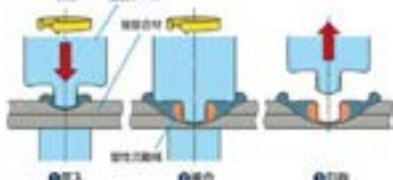
アルミ合金の摩擦攪拌接合の継手評価方法の確立を目的とし、アルミ合金の摩擦攪拌スポット接合継手の製作と局所超音波探傷方法による接合継手品質評価方法のマニュアル化。

【成果】 富山県工業技術センター

- ロボット摩擦攪拌スポット接合装置の導入によるアルミ合金の接合

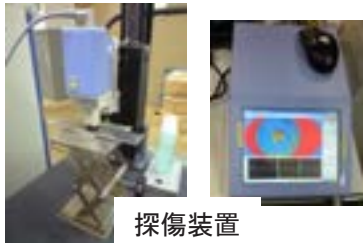


接合装置



接合原理

- 局所超音波探傷装置の導入による継手内部の品質評価



探傷装置

石川県工業試験場

- 薄板アルミ合金の接合継手の品質評価

岐阜県機械材料研究所

- 既存摩擦攪拌接合装置によるスポット接合及び接合継手の品質評価

愛知県産業技術研究所

- 異種アルミ合金の接合継手の品質評価

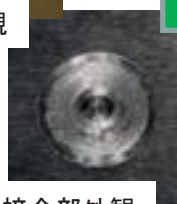
アドバイザー
(独)産業技術総合研究所
中部センター



継手断面組織

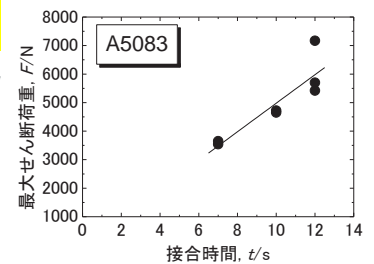
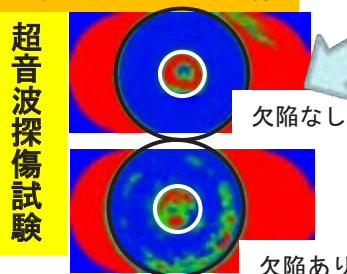


接合継手外観



接合部外観

相互評価



継手せん断荷重 vs 接合時間

組織・材料試験評価による
継手品質の総合的評価

【今後の展開】

- ・ 超音波探傷試験と破壊試験の相関データの蓄積
- ・ 各種材料のスポット接合及び超音波探傷試験データの蓄積

平成21年度中部イノベーション創出共同体事業・研究開発環境支援事業 研究テーマ名 高付加価値繊維製品の機能性評価

生活工学研究所

消費者の感性や着用時の快適性など消費者の立場に立った製品評価を行うため、人工気象室やサーマルマネキン等の繊維製品の機能性を評価する装置を用いて、素材の組み合わせ・布帛構造、糸むらと機能性発現との関連を明らかにし、繊維製品の機能性を評価する手法について検討を行った。

●素材物性・布物性の評価

糸強伸度、保温性、通気度などの物性を評価



連続糸むら径測定装置
(石川県工業試験場に設置)



引張試験機



熱迅速測定装置
(保温性等の測定)

●繊維製品の機能性評価手法

サーマルマネキンによるシミュレーション試験や着用試験により、繊維製品の機能性評価に関する手法を考案



サーマルマネキン
(衣服の温熱特性の測定)



連続血圧測定装置
(血圧、心拍数等の測定)



着用試験

●今後の展開

本事業は石川県工業試験場の「繊維製品の品質評価手法」と連携して行ったものであり、開発した品質・機能性の評価手法等を、北陸地域の企業や他の繊維産地へ普及することにより、ものづくりの高度化、製品開発、欠点解析の迅速化を支援する。

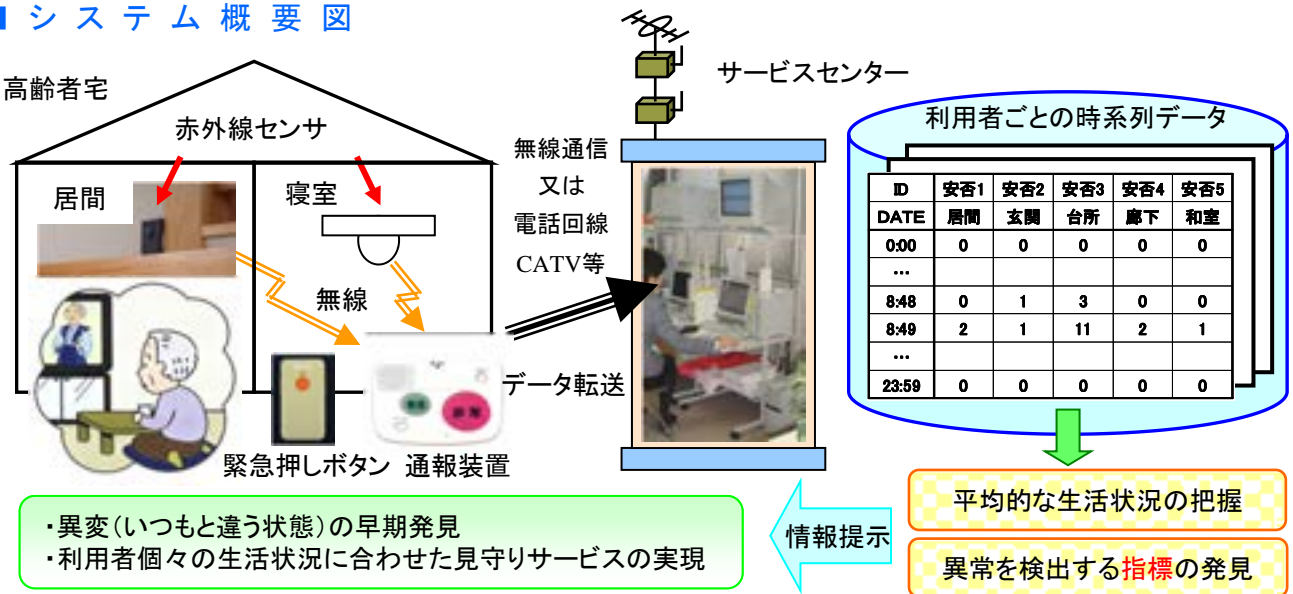
CREST研究: 東京大学・立山科学グループとの共同研究 安心・安全のための移動体センシング技術

中央研究所

一人暮らし高齢者の日常の安全確認と健康管理の面で、適切な支援を行う「高齢者見守りシステム」の開発を行っています。

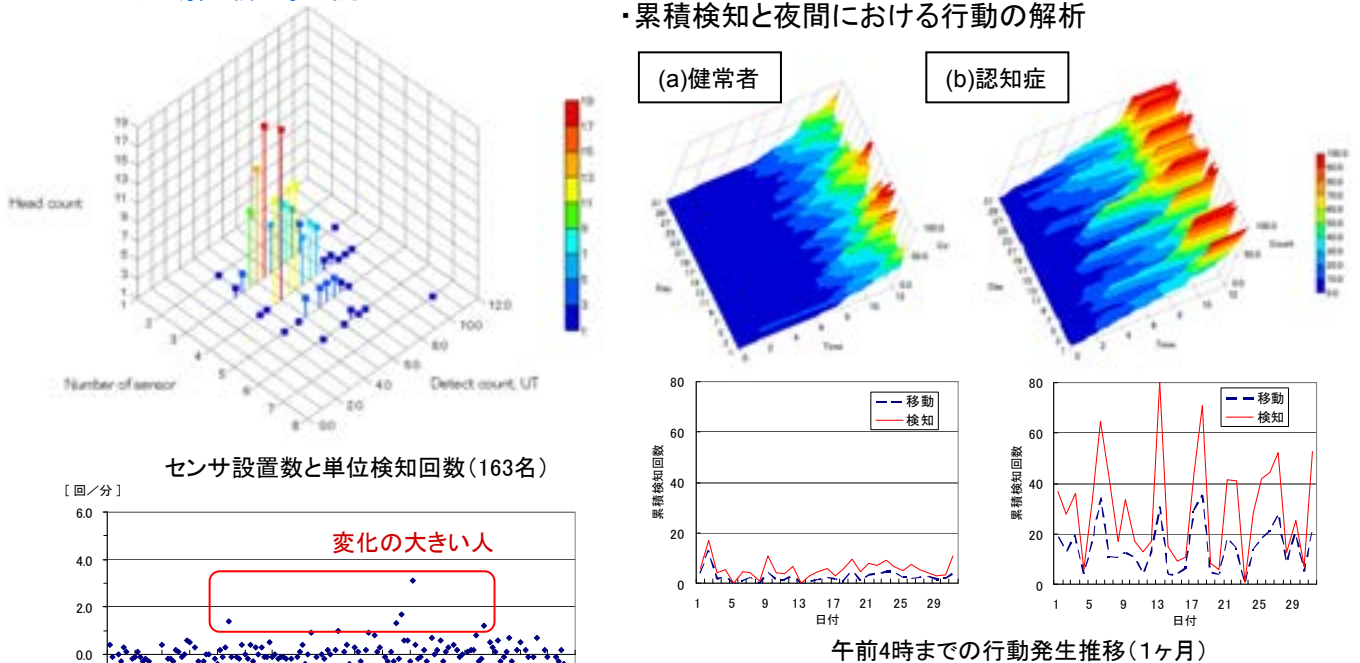
赤外線センサの検知データから、検知強度や移動状態を解析することにより、体力的衰えの発見や徘徊・睡眠障害の発生頻度の推移が把握できるようになりました。

■ システム概要図



■ データ解析事例

・累積検知と夜間における行動の解析



徘徊や睡眠障害の発生頻度の推移を定量的に把握

本研究の一部は、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業 (JST/CREST) 『安心・安全のための移動体センシング技術』の支援を受け実施している。

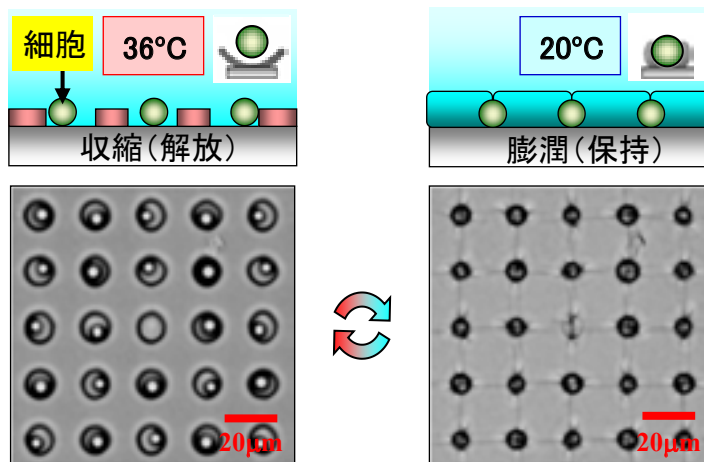
経年比較: 生活パターン変化や体力的衰え等を把握

温度応答性高分子を用いた包接型1細胞アレイチップの開発

機械電子研究所

これまでに、温度応答性高分子の特徴の一つである体積が可逆的に変わること(収縮状態⇔膨張状態)を利用した**包接型細胞チップ**の開発を行ってきました。

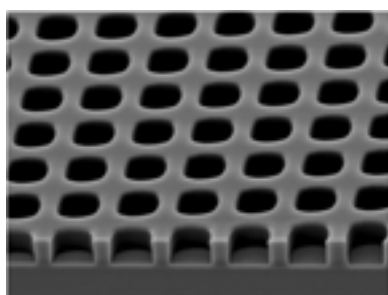
包接型細胞チップでは、アレイ状に配置したホールパターンの中で、1細胞や微粒子を機械的に(柔らかいゲルによって)自由に掴んだり放したりすることが可能です。



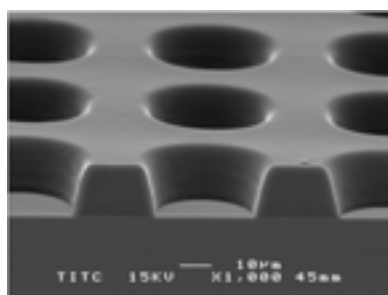
包接型細胞チップの解放⇔保持の機構

本研究では、包接型細胞チップの穴径や深さを変えて、種々の細胞や細胞集団のアレイ化、培養、融合、インジェクション、回収実験を試み、各操作が行い易い最適なチャンバー形状の探索を行いました。

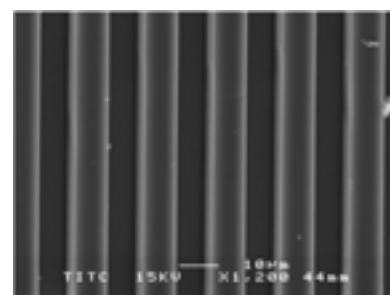
1.検討した様々な形状の包接型細胞チップ（電子顕微鏡像）



φ10µm ホールパターン

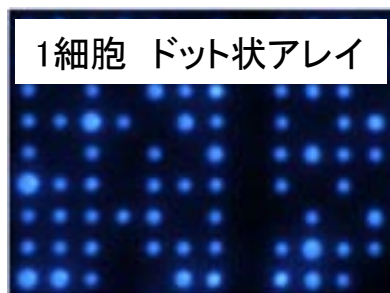


φ30µm ホールパターン

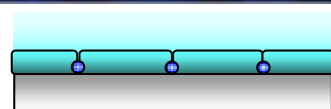


10µm ラインパターン

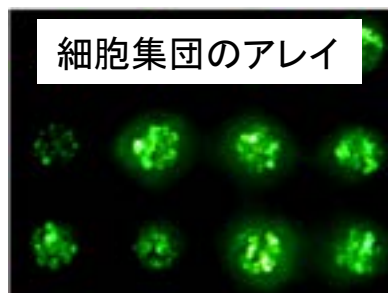
2.様々な形状の包接型細胞チップを用いて作製した細胞アレイ(蛍光顕微鏡像)



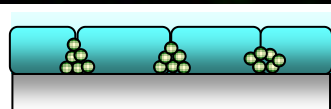
1細胞 ドット状アレイ



φ10µm ホールパターン



細胞集団のアレイ



φ30µm ホールパターン



1細胞 直線状アレイ

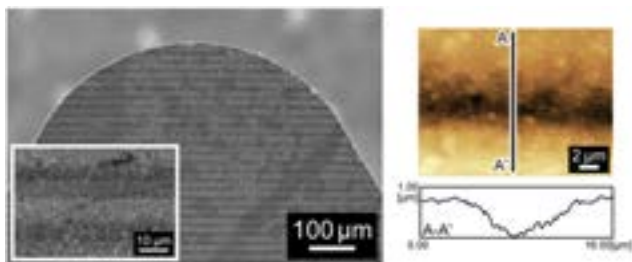
10µm ラインパターン

マイクロ・ナノテクスチャによる表面機能を利用した切削工具の開発と応用化に関する研究

プロジェクト推進担当

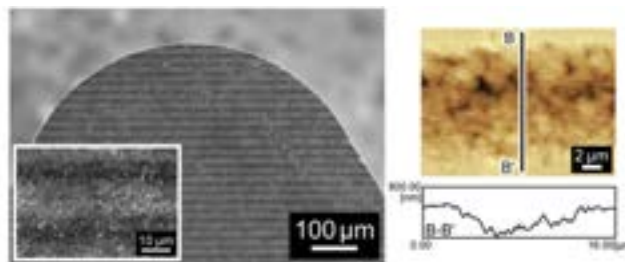
本研究は、工具表面にマイクロ・ナノメータオーダの微細なテクスチャを作製し、そこで発現する摩擦の低下の作用を応用することで、優れた加工性を持った切削工具を開発することを目的としている。本報では、テクスチャを有する多結晶ダイヤモンド(PCD)工具を開発した。これを用いてアルミニウム合金の旋削加工を行い、工具材種および被削材種による影響について検討した。

テクスチャを有する切削工具



超硬工具

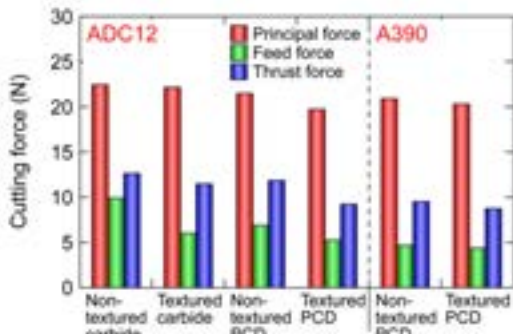
(テクスチャのピッチ20 μm, 深さ0.7 μm)



PCD工具

(テクスチャのピッチ20 μm, 深さ0.5 μm)

テクスチャによる切削抵抗の変化



工具・被削材種による抵抗の変化

Cutting conditions

Tool	Carbide tool (K10) PCD tool
Work material	ADC12 (Al-12%Si) A390 (Al-17%Si)
Cutting speed (m/min)	600
Depth of cut (mm)	0.2
Feed rate (mm/rev)	0.1
Tool geometry	0, 5, 11, 6, 29, -1, 0.4
Lubrication method	Wet

切りくず形状の変化



まとめ

- ・PCD工具の場合でも、表面にテクスチャを作製することが可能である。
 - ・PCD工具にテクスチャを適用した場合でも、その効果が現れる。
 - ・被削材がADC12の場合、その効果が強く表れる。
- ⇒ びびりの抑制や工具の長寿命化が期待できる。

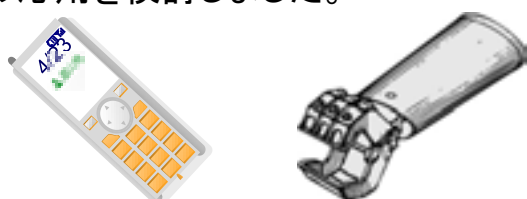
PETフィルム基板上に形成する極薄入力デバイスの研究

中央研究所

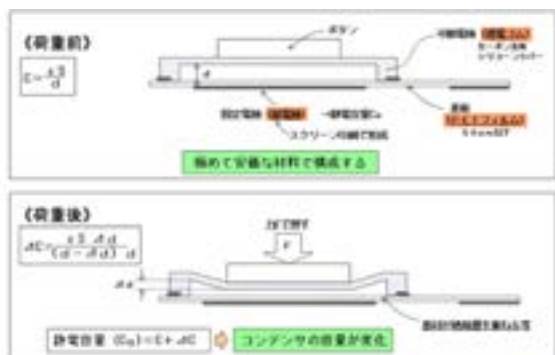
目的

本研究はPET基板とで導電性シリコンゴムを組み合わせて、極めて薄い入力デバイスを開発することを目的にしています。

本技術をもとにして、ポインティングデバイスやロボット用触覚センサなどへの応用を検討しました。



素子の構造と検出原理



富山県 早稲田大学ナノテクノロジー研究所 Oga, Inc.



センサデバイス

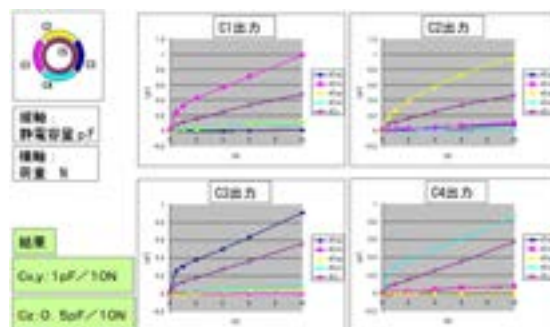


実装例(ポインター)

試作テスト



ロボットハンドへの実装



・リニアな出力特性
・他軸出力もきわめて小さい(10%未満)

富山県

早稲田大学ナノテクノロジー研究所

Oga, Inc.

出力特性

ロボット用触覚センサ：把持力センシング機能



【機能OFF時】
カップがつぶれる

【機能ON時】
カップがつぶれない

荷重1Nでロボットハンドが停止するよう設定
(ハンドの最大荷重は4.5N)

富山県

早稲田大学ナノテクノロジー研究所

Oga, Inc.

把持力センシング

今後の開発について

ロボット用を含め技術の横展開を進めていき、要素技術を生かしたアイテムの実用化、実機採用を目指していきます。

本研究の一部は、財団法人 電子回路基板技術振興財団研究助成(研究代表:小幡勤)にて行われた。早稲田大学ナノテクノロジー研究所と技術開発をおこなった。

無機ナノ粒子の抗菌スペクトル解明と製品への応用研究

中央研究所

環境や健康問題から、生活用品に対して高い抗菌性や防黴性が求められています。金属コア-シェル型ナノ構造体は、安価なコア材に抗菌性や防黴性の高い金属をコーティングすることにより、金属の質量あたりの表面積を飛躍的に増大させることができます。一般にナノ構造体は、数十nmの一次粒子で表現することが多いですが、実際にはその表面エネルギーから凝集し易く、大きな二次粒子を形成する傾向があります。この二次粒子径の大小も、ナノ構造体の金属部分の実効的表面積に影響を及ぼします。また、その材料を生活用品に応用する場合には、その径は抗菌性や防黴性ととも、色やつやなどの商品価値に直接関係してきます。本研究では、金属コア-シェル型ナノ構造体の二次粒子径を制御する手法を確立し、それらが各種微生物に対する最小発育阻止濃度(MIC)などの抗菌特性にどのような影響を与えるかを検討しました。その結果、作製した粒子には優れたMICと広い抗菌スペクトルがあることが分かりました。また、薬剤との複合化も可能にし、その溶液の応用範囲を広げました。

従来の方法では不可であった構造を持つ粒子の粉碎・微粒化処理により、その構造を維持した状態で80nm程度にまで、減少させることに成功しました。

作製した抗菌剤の最小発育阻止濃度（MIC値：Minimum Inhibitory Concentration）を寒天平板希釈法を用いて測定しました。その結果を表1に示します。

注入木材へのシロアリに対防蟻効果があることも分かりました。今後の応用が期待できます。

表1 各種ナノ構造体の最小発育阻止濃度(MIC)

	種類	銀系ナノ粒子のMIC (ppm)	銅系ナノ粒子のMIC (ppm)
細菌	黄色ブドウ球菌	5.6	3.5
	MRSA	4.5	28.3
	肺かん菌	4.5	28.3
	大腸菌	4.5	113.1
黴	緑膿菌	4.5	113.1
	黒黴	9.0	282.8
	黒麹黴	18.0	282.8
木材関連	オオウズラタケ	>500	—
	カワラタケ	500.0	—

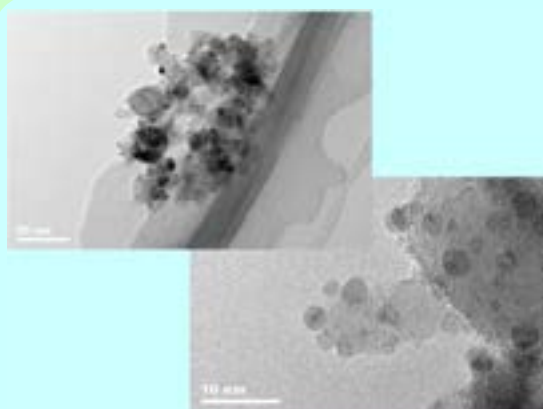


図1 ナノ粒子の粉碎後の構造



図2 ブランク試験杭のシロアリ跡と銀注入試験杭

酵母を利用した和漢薬の品質評価に関する研究

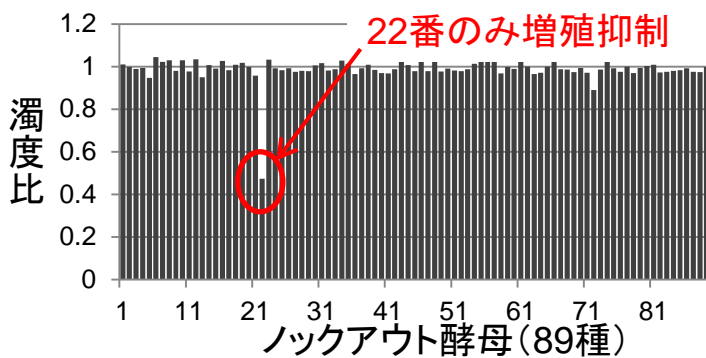
簡易・迅速な和漢薬の品質評価法を開発することを目的として、
ノックアウト酵母を用いて和漢薬を評価できるかを検討

人の病気との関連が予想される遺伝子をノックアウトした89種の酵母
について80種の和漢薬を添加

和漢薬を加えた場合と加えない場合の培養後の濁度比を比較

桂皮・大黄・丁字 を添加

例) 桂皮

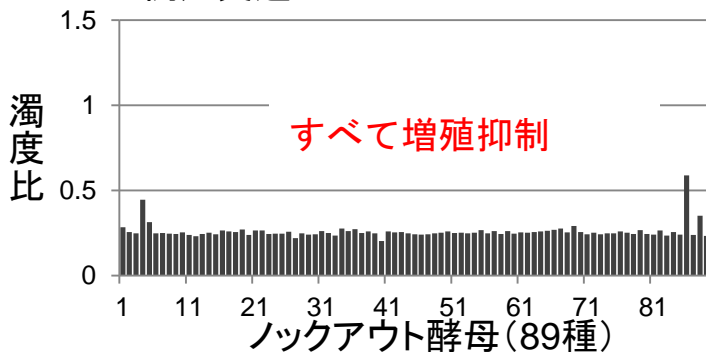


1種のノックアウト酵母
の増殖を抑制

ノックアウト遺伝子と
桂皮・大黄・丁字が
関係している

黄柏・黄連 を添加

例) 黄連



すべての酵母の増殖
を抑制

ベルベリンなどの
アルカロイド成分の影響

- 桂皮・大黄・丁字と関係する遺伝子を見つけることができた
- 再現性の高い測定が可能

さらに多数のノックアウト酵母を検討することで、
和漢薬の評価につながる可能性が示された

太陽光利用大容量ポリマー電池システム開発

機械電子研究所

本事業では、太陽電池モジュールと環境に優しい小型軽量の電源である大容量ポリマーリチウムイオンバッテリーを組み合わせた電池システムの開発を行い、LED照明灯、太陽電池モジュール、バッテリーで構成するパネル一体型小型防犯灯を試作しました。



(a)太陽電池モジュール
43Wタイプ

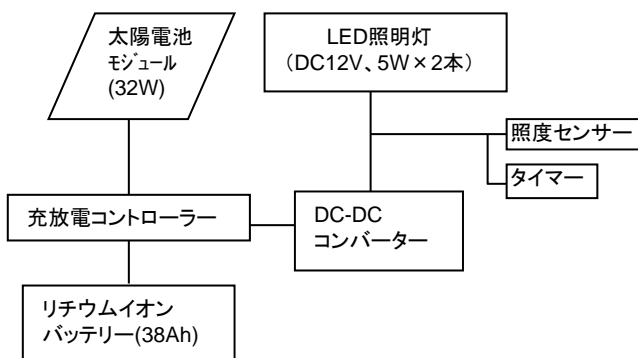


(b)太陽電池モジュール
32Wタイプ

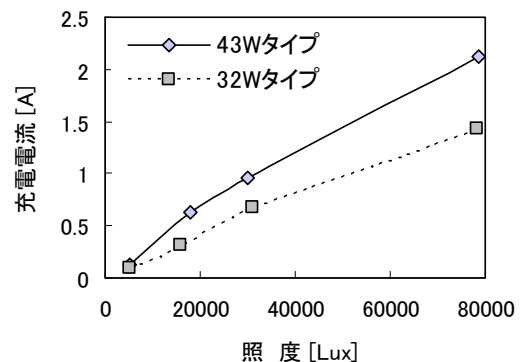


(c)太陽電池モジュール
14Wタイプ

LED防犯灯(試作)



ブロック図
太陽電池モジュール(32Wタイプ)



照度と充電電流

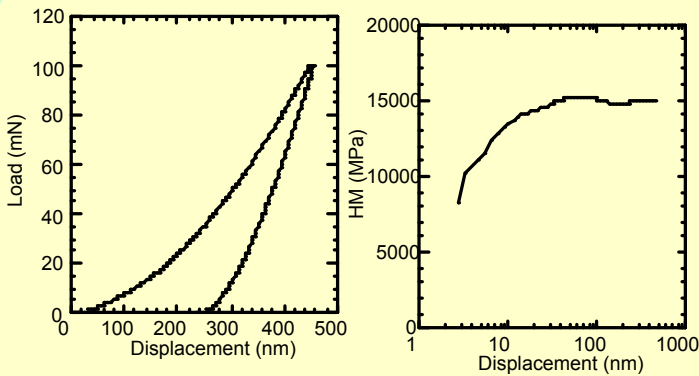
大同工業との共同研究

エンジン部品用セラミックス膜の摩耗性能に及ぼす膜構造とその機械的特性の解明

中央研究所

近年の環境問題の高まりから、自動車のエンジン部品各部には軽量化とともに、耐久性や信頼性に優れる表面処理が求められています。その表面処理として硬く耐摩耗性に優れた靱性のあるセラミックス膜をコートすることが有効であります。セラミックス膜を適用した製品の機能は、最終的には実機による試験で評価されますが、実機評価にいたる前に、各種の観点で試験解析しておくことが必要になります。摩擦摩耗部分で使用する分品の場合、適用するセラミックス膜が単に硬ければよいわけではなく、膜の靱性や基材との密着性のみならず、相手材料との相性などその要因は非常に複雑になります。近年微小領域の計装化押し込み試験（ナノインデントーション試験）技術が発展し、微小領域の剛性率や弾性・塑性変形の状態を定量的に評価することが可能になってきました。そこで本研究では、作製したセラミックス膜の摩擦磨耗特性を調べ、それとナノインデントーション試験との比較を行い、摩擦磨耗の主な原因を明らかにしました。

一般的にVickers硬さなどは、押し込んだ後の圧痕を観察するので、塑性変形のみしか分かりません。ナノインデントーション試験では、押し込みながら測定するために、それに加えて弾性変形の評価も可能です。「試験荷重が負荷された状態で測定される硬さ」と定義されるマルテンス硬さHMの値には、塑性変形と弾性変形の成分を含んでいるため相手材との衝撃効果を含めて評価することができます。この値などを用いて膜の機械的特性を評価しました。信頼性の高いデータを得るために必要な試験面の表面粗さと押し込み深さとの関係を考察し、測定条件を決定しました。



(a) 荷重変位曲線

(b) HM

図1 作製したセラミックス膜の荷重変位曲線とマルテンス硬さHMの深さ依存性

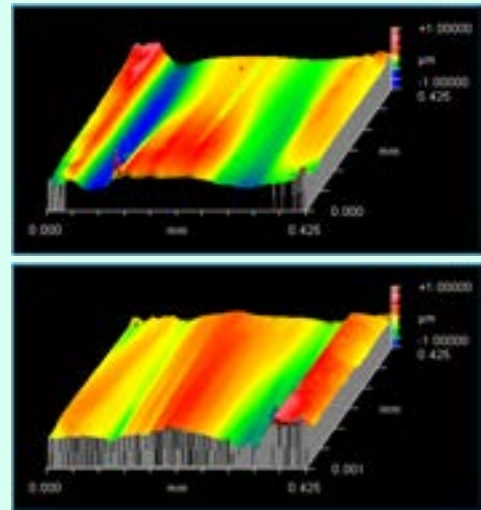


図2 様々な負荷条件での磨耗面の状態

作製した膜のビッカース硬さHVは23500 MPa程度であります。弾性成分の影響により、HMはHVより小さな値になっていることが分かります。この値と摩耗の関連性を検討しました。その結果、一般に多用されている塑性変形のみを評価するビッカース硬さ試験では識別が困難であった製造条件の違いに因る特性差を、再現性よく評価できることが分かりました。

立山マシン(株)との共同研究

機能性材料のドライエッチング技術に関する研究開発

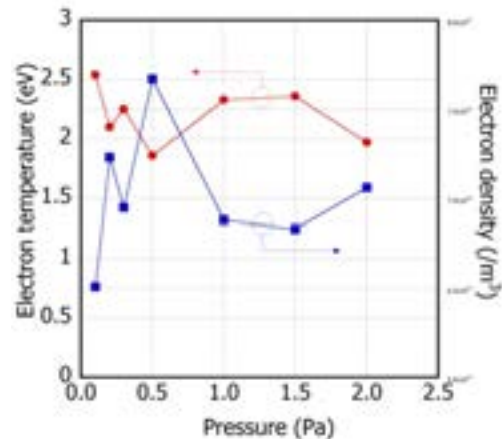
中央研究所

この研究では、機能性材料のドライエッチングを行うために、立山マシン(株)と共同開発したECR型ドライエッチング装置のプラズマ計測を行いました。また、研究開発用に開発した磁場支援型の小型ドライエッチングを利用して、水晶の深掘加工を行いました。

ECR型ドライエッチング装置のプラズマ測定



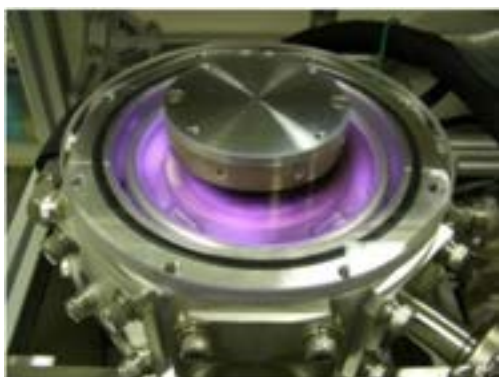
自製のラングミュアプローブを用いたプラズマ計測
(写真内写真はチャンバー内のプローブ)



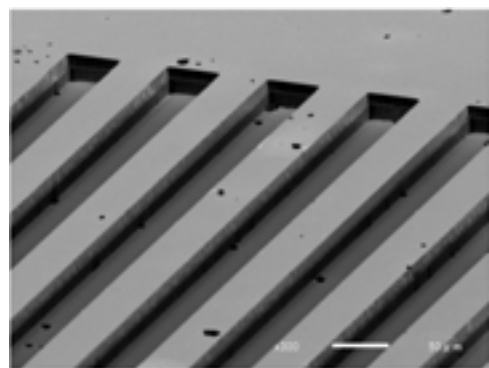
アルゴンガスを用いたときのプラズマ密度の
プロセス圧力依存性

- ラングミュアプローブを用いて、チャンバー内の特定位置のプラズマ密度を計測することが可能になりました。
- 低圧条件でも高密度プラズマが維持され、高速加工への応用が可能になりました。

磁場支援型ドライエッチング装置による水晶の深掘加工



SF₆ガスプラズマ生成の様子



水晶の深掘加工事例(深さ25 μm)

- 磁場を利用することにより、水晶の高速加工(150 nm/min)を可能にしました。
- 側壁角度が垂直で、加工面が平滑な深掘加工を可能にしました。

今後の展開

- 樹脂の深掘加工及び微細加工による表面改質(濡れ性等)の応用を考えています。

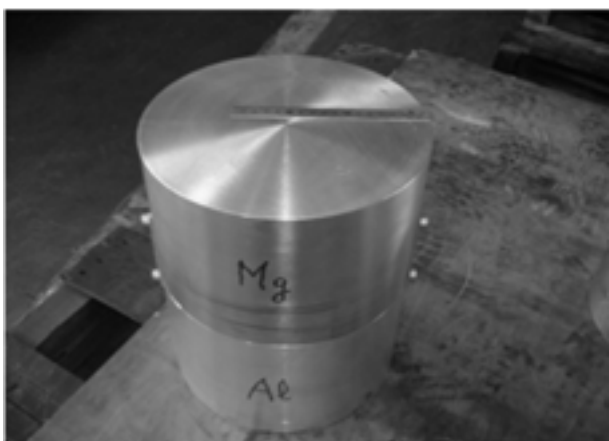
ワシマイヤー株式会社との共同研究

アルミニウム合金とマグネシウム合金の鍛造接合技術の開発

プロジェクト推進担当

本研究は、アルミニウム合金とマグネシウム合金の鍛造による接合技術開発を目指すものです。本法は、FSWなどと比較し、形状的にも対応範囲が広く、またコスト低減も見込めるものです。

現在、加工条件等の最適化により、引張り強さ約120 MPaを達成しています。用途として、軽量化が望まれる機械部品におけるハウジングや構造部材(クラッド材)、また電子機器等における筐体などが想定されます。そのほか、広域曲面の短時間表面改質プロセスとしての活用も期待でき、製品の軽量化を達成する高付加価値技術として、各業種への展開を望めるものです。



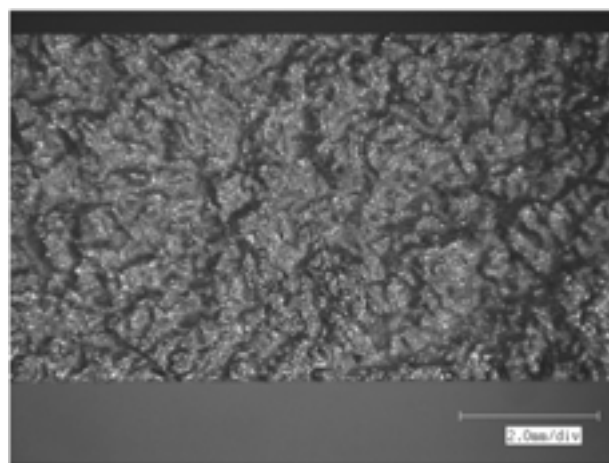
●鍛造前ワーク



●鍛造加工の様子



●鍛造後ワーク



●引張試験後破面

透水性インターロッキングブロックと保水ユニットを利用した 舗装道路工法の開発

生活工学研究所

夏期の**ヒートアイランド現象**や、局地的な集中豪雨で発生する**都市型洪水**が、全国的に見られるようになったことから、都市の発展に伴う災害を緩和する製品が求められるようになってきました。田中興産(株)が開発したプラスチック系廃棄物を利用した人工砕石から製造した透水性インターロッキングブロックと、丸和ケミカル(株)が持つ高吸水性樹脂を用いた保水材を組み合わせることにより、**透水性と保水性**を兼ね備えた舗装方法を新しく開発しました。

この工法は、床ユニットに保水材を収納し、その上を透水性インターロッキングブロックで舗装するもので、雨水は透水性のブロックをぬけて保水材に蓄えられ、余分な水は地下に浸透または集水されるようになっています。さらに、保水材の水は日射時にブロックを冷却する効果が見込まれます。

屋外設置試験を行ったところ、夏場の日中は、非透水のブロックに比べ**表面温度**が10°C近く低くなりました。また、この工法を応用した、苔マット・透水ブロック・保水ユニットを組み合わせた屋上緑化システムでは、システム下の温度は25°C程度で安定していました。現在も、屋外設置試験を継続して効果の確認や長期耐久性の評価を行っています。

・人工砕石(特許 第3423302号) ・舗装道路(特願 2009-43620)



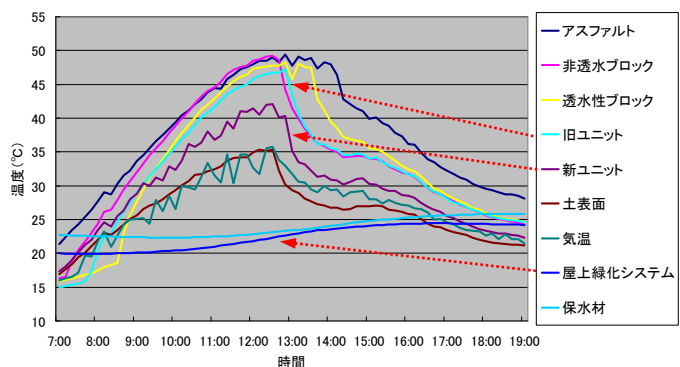
試作したユニット(新ユニット)
(床ユニット、保水材、シート、透水性のブロック)



各ブロックの表面温度計測
(生活工学研究所 屋外設置試験)



屋上緑化システム
(苔マット、透水ブロック、保水ユニット)



各ブロックの表面温度の変化
(9月21日)

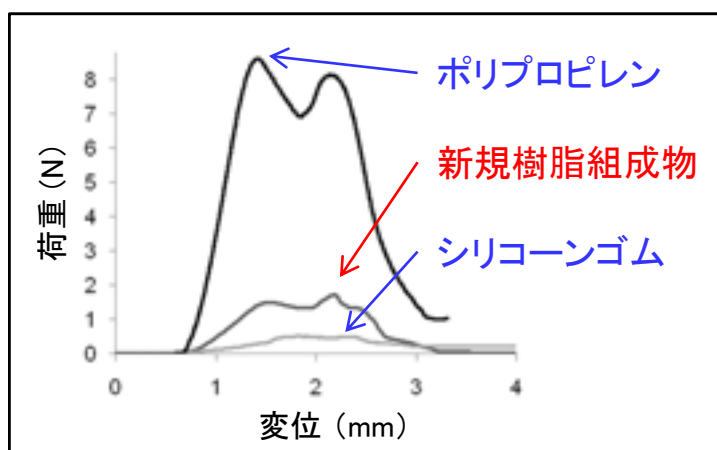
生物性物質を固定できる樹脂組成物の開発、及び生物性物質をマイクロ部品に固定する方法の研究開発

生物関連の液体試料を扱う場合には、試料の劣化や汚染を防ぐために、注射針を刺すことのできる密閉性のプラスチック容器がよく利用されている。従来の容器には、注射針を刺しやすく、針を抜いた後の穴がしっかりと塞がりやすい柔軟性の高いシリコンゴムが多く用いられているが、高価であるという欠点があった。



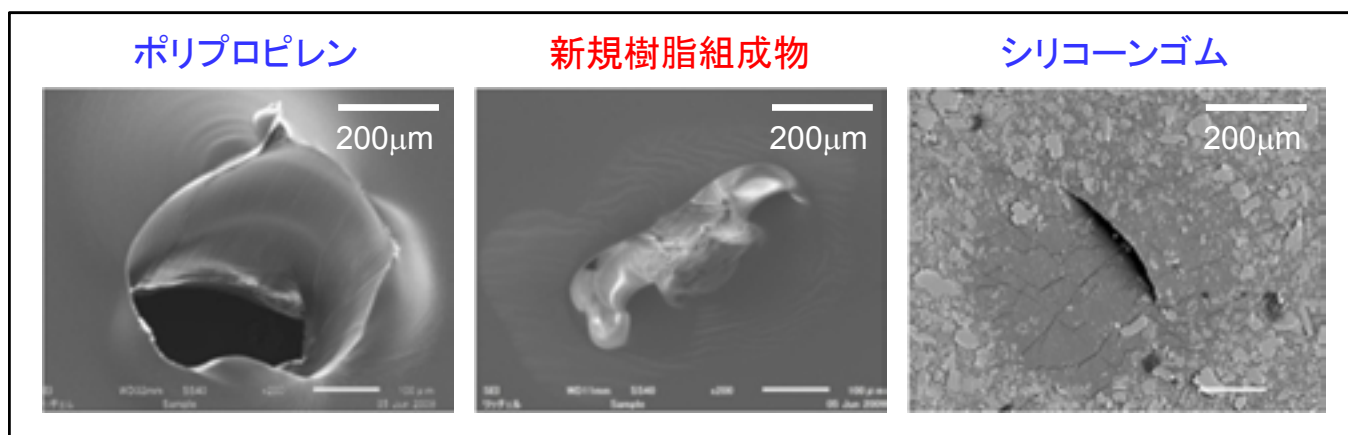
そこで、本研究では、(株)リッチェルにおいて開発された新規樹脂組成物を利用して、注射針を刺すことのできる安価な密閉性容器の作製を目的とした研究を行った。具体的には、この樹脂組成物が、シリコンゴムと同様に、充分小さな荷重で容易に注射針を突き刺すことができる材質であるか、また、注射針を抜いた後の針穴が完全に塞がる特性を有しているかを調査した。

1.注射針の突き刺し試験（精密材料試験機による荷重測定）



注射針の突き刺しに、ポリプロピレンでは、最大荷重8.62Nが必要であったが、新規樹脂組成物では、1.73Nであり、シリコンゴムの値0.51Nに近い小さな値であった。

2.注射針を抜いた後の針穴の観察（電子顕微鏡による拡大観察）



ポリプロピレンでは、注射針を抜いた後も針穴が開いたままであったが、新規樹脂組成物では、シリコンゴムと同様に、針穴が収縮し塞がっていることが確認された。

フィッシャー・インストルメンツとの共同研究

ナノインデンテーション法における圧子寿命評価法の確立と圧子先端形状の影響評価

中央研究所

材料表面の硬さはドライボロジー特性決める重要な因子の1つであります。近年ナノテクノロジーの発展により、材料に求められる構造は、バルク的な均一な構造のものから、Low-k材などのマイクロポーラス、メソポーラス構造へと変化しつつあり、薄膜の厚みも数ミクロンから数十nmへ、膜も単層から多層膜へと、ますます複雑になっています。そのような材料の局所的な機械的特性の評価には、ナノインデンテーション試験が有効であります。しかしながら、数十nmと非常に浅い領域の押し込み試験においては、圧子先端形状がその試験結果に大きな影響を与えることが分かってきました。先端形状の変化を簡便に評価する手法の開発が急務になってきました。一方、ナノインデンテーションで使用する圧子には、VickersとBerkovich圧子がありますが、それらを研磨等にて作製する場合、その加工精度に限界があり先端半径をナノオーダーで加工することは不可能でありました。そこで本研究では、圧子の先端形状が評価できる手法の検討と、微細加工技術を用いた先端の尖った圧子製造に関する基礎的技術の開発を行いました。

従来の研磨によって作製されたVickersとBerkovich圧子の断面形状を評価し、その圧子にてナノインデンテーション試験をしました。

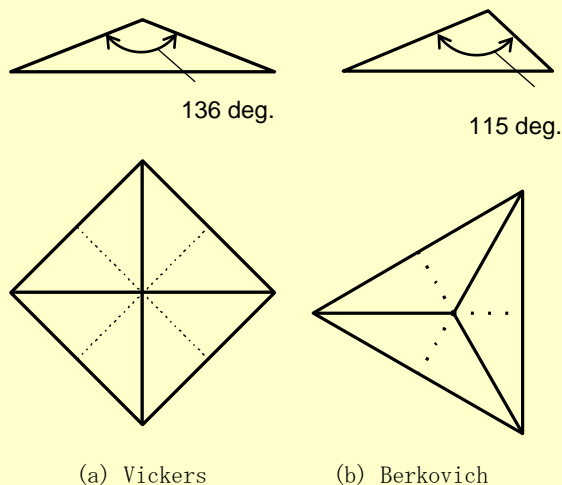


図1 圧子の理想的形状

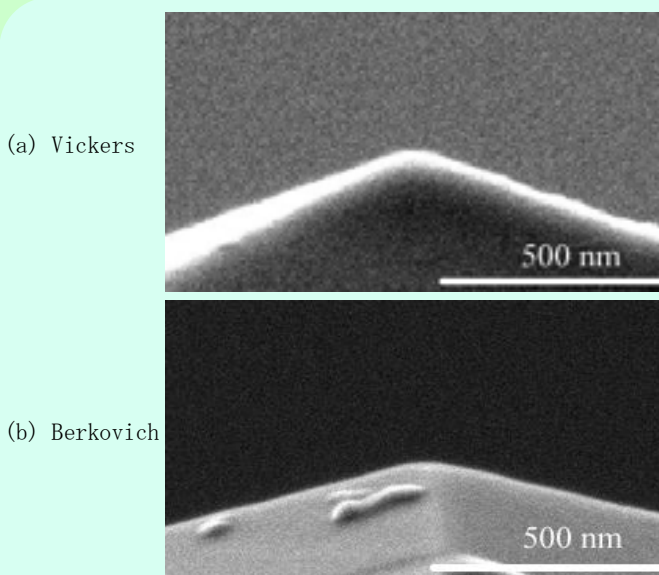


図2 実際の圧子の断面SEM像

- ・先端形状の異なる圧子にて得られた試験結果を比較し、その影響を明らかにしました。
 - ・標準片において、先端形状の違いによってシンクイン現象が異なることが分かりました。
 - ・先端チップを微細加工技術で作製するプロセスと組込み法を明らかにしました。
- (特許出願)

ラバストーリーとの共同研究 銀複合ナノ粒子を用いた切り花延命剤と高抗菌マスクの開発

中央研究所

花の商品価値を上げるために、高性能で安価な切り花の延命剤が求められています。しかしながら、一般に販売されているものはエチレン抑制用にチオ硫酸銀STS系の薬剤が、あるいは単なる抗菌剤と糖との混合体を主成分とする薬剤が多く用いられていました。前者は高価であるとともに環境問題、さらに花によるエチレン感受性依存性の違いの点で、後者はその効果が不安定である問題がありました。さらに、水切りの段階で空気に触れた切り口から雑菌が繁殖し、それにより寿命が短くなることも指摘されていました。これらの対策として、抗菌性のナノ粒子を用いることで、粒子の道管への吸着による長時間にわたる局所的な銀イオンの放出により、必要とする箇所への効果的な抗菌作用とともに、前処理による高い延命効果が期待できます。本研究では切り花用の延命剤として適した銀複合ナノ粒子を作製し、その効果を調べました。

バラ(ニューミラクル)の効果

比較として水道水、市販品のクリザールバラとSTSを用いました。

水道水のものは9日目で枯れました。クリザールバラは10日、STSは13日、最適化した銀複合ナノ粒子の溶液は14日でありました。これらの中で銀複合ナノ粒子のものが最も水揚げが良く、鮮やかな赤色を最も保持していました。

銀複合ナノ粒子の溶液に関しては、固体の銀濃度が20~40 ppbの非常に薄い範囲で、高い延命効果が現れました。

その他、複合粒子の種類やナノ粒子の粒径なども延命剤の重要なパラメータとなることが分かりました。

他の花への高い延命効果が期待できます。



(a)1日 (b)9日 (c)10日

図1 水道水を使用したときのバラの変化



(a)1日 (b)10日 (c)16日

図2 クリザールバラを使用したときのバラの変化



(a)1日 (b)10日 (c)17日

図3 STSを使用したときのバラの変化



(a)1日 (b)10日 (c)17日

図4 銀複合ナノ粒子を使用したときのバラの変化

富山県プラスチック工業会／富山県立大学との共同研究 金属への新しいプラスチック接合加工法の開発

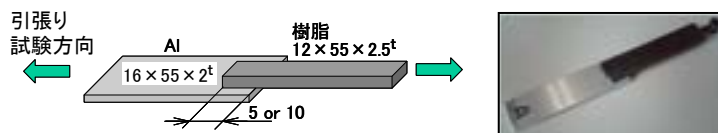
中央研究所

研究概要

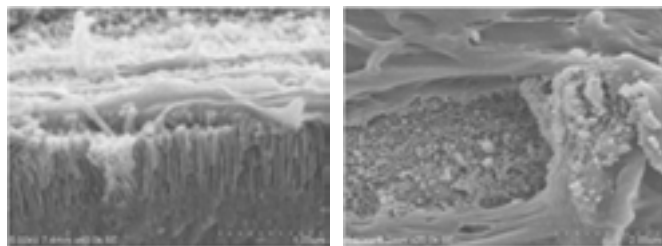
金属と樹脂を組み合わせた製品は身の回りにあふれ、組み合わせるために接着剤やアウトサート成形、そして、ネジ止め等の手法が用いられている。しかしながら、これらの手法では、時間や工程がかかる、或いは、製品に突起部が出るなど外観上の欠点がある。

そこで、本研究では、陽極酸化金属(主としてAl)上に樹脂を直接射出成形し、陽極酸化皮膜孔を用いたアンカー効果を主に用いた一体化製品の開発を目指す。これにより、製品製造時間が短縮できる上、例えばネジ頭のような突起のないスマートな製品が作製できる。

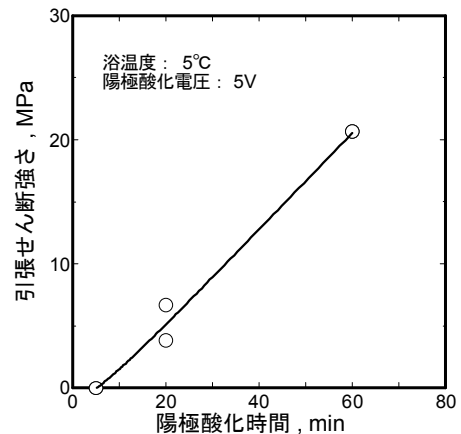
研究成果



射出成形により作製した引張せん断試験片



a) Al皮膜部断面
b) 樹脂剥離部
皮膜・樹脂の界面状態



陽極酸化時間と引張せん断強さ

各樹脂の引張せん断強さ PPS : 25MPa、 PC/ABS : 0.3MPa
PA/PP : 2.5MPa、 半芳香族PA : 7MPa

樹脂の種類によって接合強さに大きな差異が生じた。また、強度が高く、安定な接合を得るには、皮膜の改善に加えて、樹脂自体の特性改善(皮膜とのなじみが良く、強度が高い)も重要であることがわかった。

今後の展開

広範な樹脂で直接の接合が可能となれば、普及範囲は広いものと確信できる。今後は、皮膜の改質のみならず、樹脂のブレンド等による改質も試みていく予定でいる。

また、これらの接合技術を確立し普及できれば、企業が独自に得意分野で社会ニーズに合った商品展開を行うことで、地域発展にも寄与できる。

褥瘡予防療養クッションの除圧性能（株式会社マスオカ）

褥瘡予防療養クッションの除圧性能を調べるため、次のような測定を行った。まず、車椅子にクッションを敷き(図1)、その上にシート状の圧力センサーを設置した(図2)。次に、被験者が着座した(図3)。この後、出来るだけ身体を動かさないようにして、40分間の間、臀部の圧力分布の変化を計測した。また、比較のため、スポンジ状クッションでも同様の測定をおこなった(図4)。



図1. 車椅子と褥瘡予防クッション



図2. 褥瘡予防クッションの上にシート状の圧力センサーを敷いたもの



図3. 測定風景



図4. スポンジ状クッション

●褥瘡予防クッションの圧力分布の時間変化

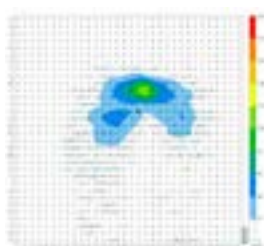


図5-1. 褥瘡予防クッション (着座直後)

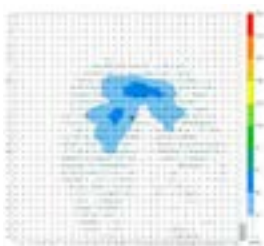


図5-2. 同 (着座2分後)



図5-3. 同 (着座17分後)



図5-4. 同 (着座40分後)

●スポンジ状クッションの圧力分布の時間変化

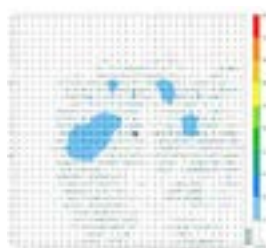


図6-1. スポンジ状クッション (着座直後)



図6-2. 同 (着座2分後)

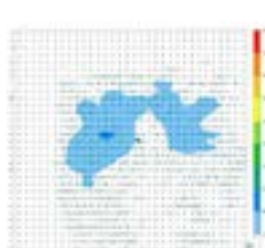


図6-3. 同 (着座17分後)



図6-4. 同 (着座40分後)

結論

褥瘡予防クッションは、硬い材質のため、着座直後は尾てい骨周辺の圧力が高い（図5-1）。これに対して、スポンジ状クッションは、着座直後には、圧力が分散されている（図6-1）が、素材が柔らかいため時間の経過とともに、圧力集中が起こってくる。これに対して、褥瘡予防クッションは、定期的な振動によって除圧が行われるため、硬い材質にも関わらず一か所に圧力集中が起こり続けることはない。褥瘡予防クッションは、長時間の使用に対しても圧力の集中を防ぐことができる。

鉛バッテリーにおけるサルフェーション抑制装置の開発

中央研究所

環境問題の高まりから、省エネルギー化技術が強く求められています。その中でも鉛バッテリーは、自動車の電装系のエネルギー蓄積、太陽電池の蓄電システム、IT技術を支える無停電電源の重要部品として重要なデバイスになっています。しかし、その自然劣化や特性維持が社会的に大きな問題になっています。この原因として鉛バッテリーは充放電を繰り返すと、電極に絶縁体である硫酸鉛が強固に付着する現象（サルフェーション）が発生し、その寿命に達することが知られています。この解決方法として、鉛バッテリー電極にパルス電圧を印可し、自然には溶解しにくい硫酸鉛を溶かす方法が提案されていますが、その分解速度は対象とする鉛バッテリーの規格、劣化度や環境温度によって変化します。本研究では、常時装着するタイプのサルフェーション分解装置に必要な電圧などについて検討し、その効果を検証しました。

パルスのピーク電圧を V_p として表します。装置を付けない状態を示す V_p が0Vの状態での試験し、その後、 V_p を2Vまで順に大きな値にして鉛バッテリーの寿命試験を行いました。

表1 測定条件

測定温度:	25と30°C
容量(Ah):	電圧10.5Vまでの持続時間(h)と電流(A)と時間の積を容量 JIS規格(D5301)参照

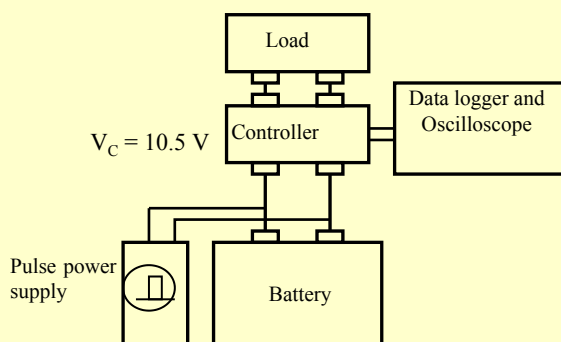
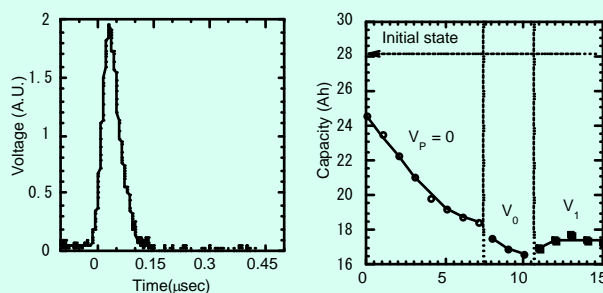
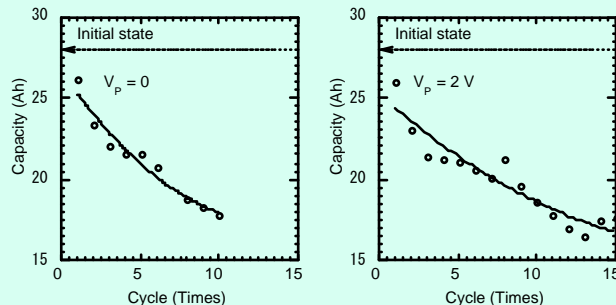


図1 評価装置ブロックダイアグラム



(a) パルス波形

(b) 中古バッテリー



(c) 新品バッテリー ($V_p = 0$ V) (d) 新品バッテリー ($V_p = 2$ V)

図2 印加したパルス波形とバッテリーの容量の変化

鉛バッテリーの特性改善のためのサルフェーションを分解させるためには、ある程度高いパルス電圧が必要になることが分かりました。中古バッテリーに効果があることが分かりました。

常時装着するタイプの装置では、負荷側の許容電圧の関係、さらに、ノイズ対策などが必要と考えられます。

1. 目的

セラミックス系水質改善材は、魚の生育に必要なミネラル分の水中放出や魚の生育に害を及ぼすアンモニアなどの吸着の目的で、魚の養殖や観賞魚の飼育などに利用されている。

本研究では、ミネラル放出用のセラミックス水質改善材の開発を目的とし、そのカルシウム分の溶出特性について評価を試みた。

2. 実験方法及び条件

図1の水循環装置を用い、所定溶出時間毎の水中カルシウム濃度を測定した。なお、試作セラミックス水質改善材には、未水洗材、および、水洗材を用い、水質改善材10gに対してイオン交換水500mlを循環させた。また、カルシウム濃度の測定は、EDTA滴定によった。

3. 結果

試作水質改善材からのカルシウム溶出は短時間で進行し、良好なカルシウム放出能力を有する。また、未水洗材が水洗材よりかなり多くのカルシウムを放出した。

逆に、水量に比して投入量が多い場合、カルシウム濃度が過となり、脱炭酸ガス空気をフローさせないと、水面や装置内に炭酸カルシウムの生成が見られる。すなわち、試作セラミックス水質改善材の実用では、その投入量に注意が必要である。

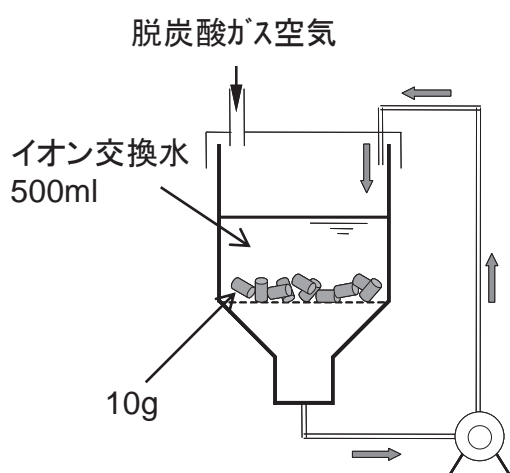


図1 溶出試験実験装置

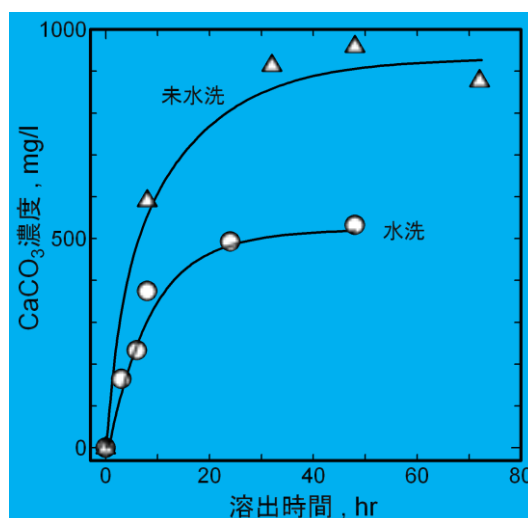
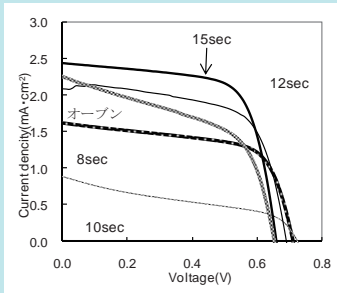


図2 溶出濃度の時間変化

若手研究者育成支援共同研究 人材等地域資源活用による各種材料・センサ・システム等の開発

軽量・フレキシブルな色素増感太陽電池の開発

プラスチック基板に形成した酸化チタン電極の性能を高めることを目的として、膜のみを選択的に加熱するためにマイクロ波加熱、および赤外線ランプ加熱を試みた。



赤外線ランプ加熱時間によるI-V特性

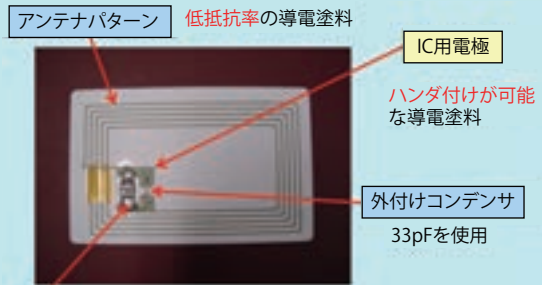


試作したプラスチック基板による色素増感太陽電池

ハンダ付着性導電塗料を用いた試作基板作製法の開発

導電塗料を用いたRFIDカードを作製するため、パターン形状の変更が容易なディスペンサ法で各種パラメータを検討した後、量産向きの工法であるスクリーン印刷法で試作を行いました。

試作したRFIDカード



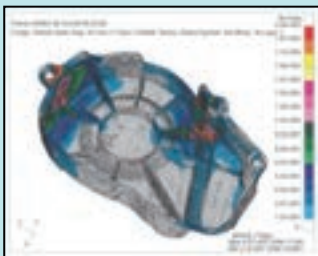
ISO/IEC 14443-2 規格準拠
キャリア周波数13.56MHz サブキャリア周波数847.5kHz

X線CTを用いた実寸計測に基づくCAE技術

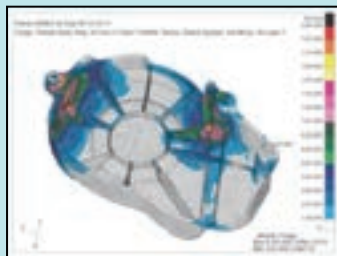
マイクロフォーカスX線CT装置を用いて、実測ベースCAE解析技術の有効性を検証した。



マイクロフォーカスX線CT装置



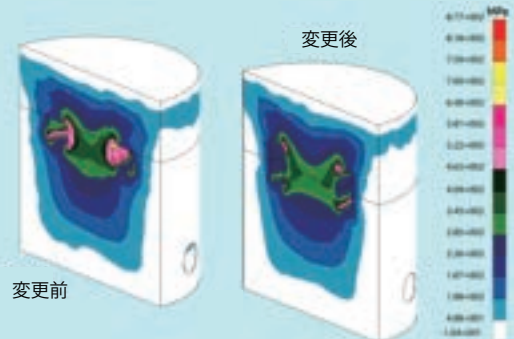
実測ベースモデルによる応力解析結果



CADベースモデルによる応力解析結果

ダイカスト金型材料の接合技術の開発(2)

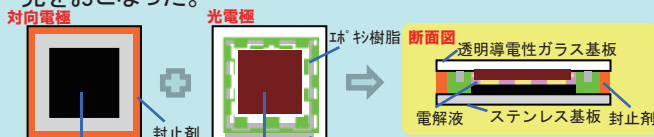
接合により自由形状の冷却水流路を有した金型を製作するため、SKD61を用いPCPSプロセスによる接合の基礎実験を行った。さらに、熱応力解析を踏まえ、冷却流路の効果とダイカスト金型への適用上の課題などについて明らかにした。



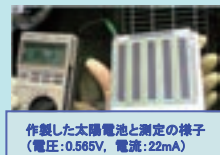
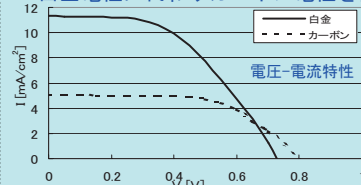
設計変更前後における熱応力分布

スクリーン印刷法による低コスト色素増感太陽電池の開発

次世代太陽電池として期待されている色素増感太陽電池の低コスト化・高効率化を目的として対向電極の開発をおこなった。



成膜工程はスクリーン印刷を利用
白金電極に代わりカーボン電極を使用



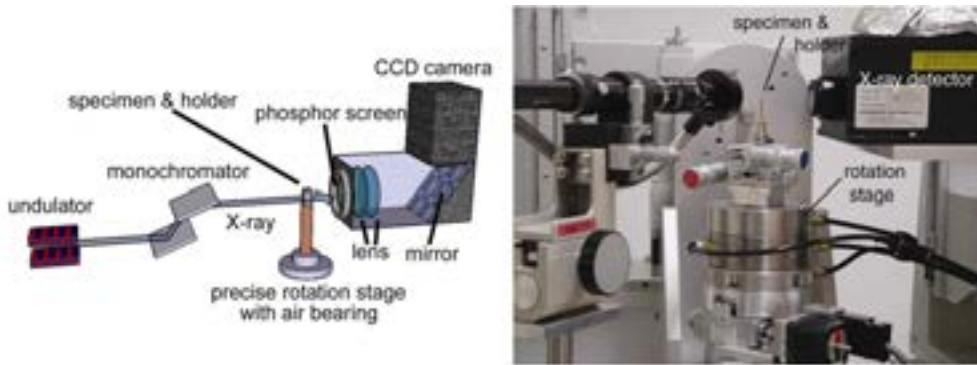
作製した太陽電池と測定の様子
(電圧:0.565V, 電流:22mA)

カーボン電極の変換効率は白金電極と比べて約半分
解放電圧は0.8V向上

「若い研究者を育てる会」は昭和62年1月、自社の研究人材の育成をはかるため、県内企業経営者有志によって設立された団体で、平成22年度で24年目になります。
○ 23年間の研究テーマ数: 149テーマ(昭和62年度~平成21年度)
○ 参加研究員延べ人数: 299名(指導機関の研究員を除く)

平成21年度の若い研究者を育てる会研究参加企業: コーセル、タカギセイコー、田中精密工業、立山科学工業、立山マシン、北陸電気工業、指導協力機関: 富山大学

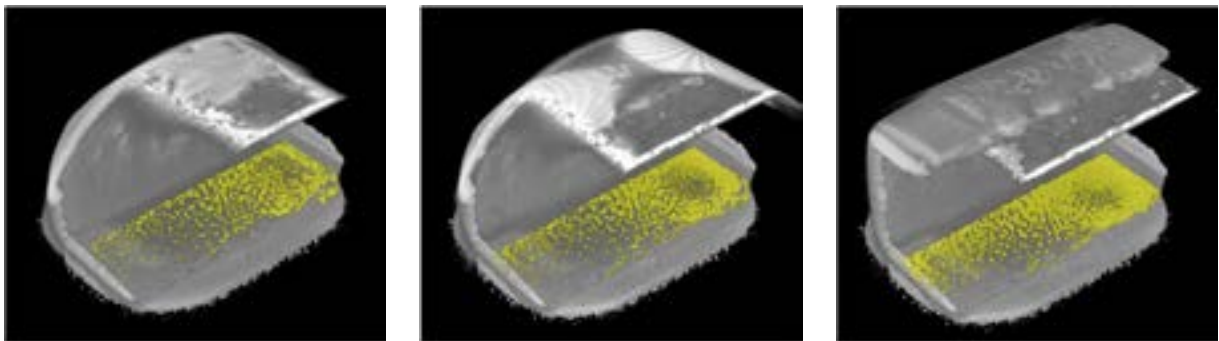
放射光光源を利用したX線マイクロCT装置を用いて、鉛フリーはんだによって接合された、チップ部品の接合部に発生する疲労き裂を非破壊で観察することに成功しました。鉛フリーはんだといった材質や、チップ部品接合部のような形状に適用が可能となることで、応用範囲が大きく広がるため、エレクトロニクス関連産業から、実際の電子機器への適用が期待されています。



(a) 模式図

(b) 概観

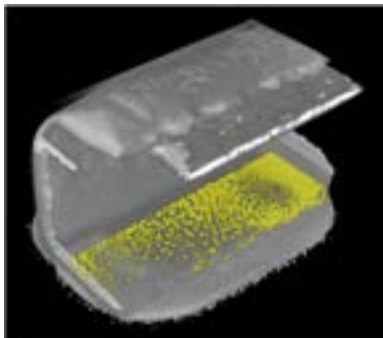
図1 放射光X線マイクロCT装置の模式図および概観



(a) 500サイクル

(b) 550サイクル

(c) 600サイクル



(d) 650サイクル

図2 熱サイクル負荷によるチップ下のき裂進展過程
【断面観察では、把握が困難であったチップ下のき裂の三次元的な進展過程を明らかにすることができました。】
(図は、はんだ接合部のみを表示。チップ下のき裂を黄色で表示。)

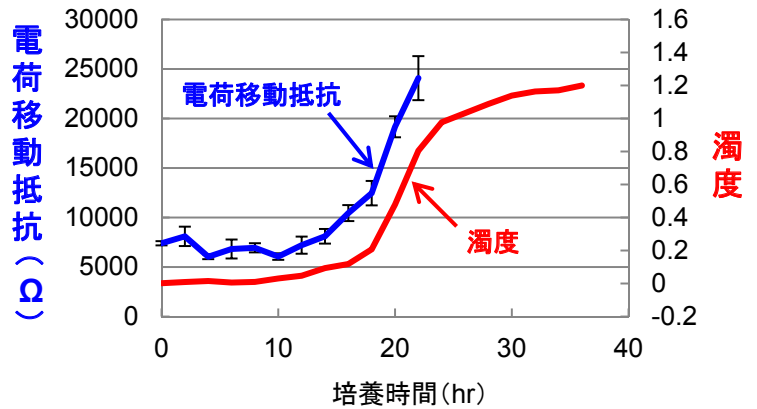
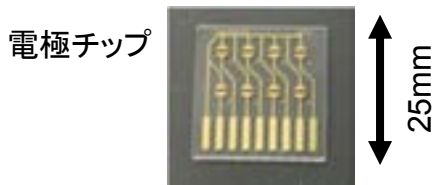
本研究におけるX線マイクロCTを用いた放射光実験は、財団法人高輝度光科学研究センターの支援(研究課題番号:一般課題2008B1093および重点産業利用課題2008B1856)を受け、SPring-8のビームラインBL20XUIにおいて実施されたことを記し、謝意を表します。

電気化学的手法による バイオ燃料生産微生物探索システムの開発

機械電子研究所

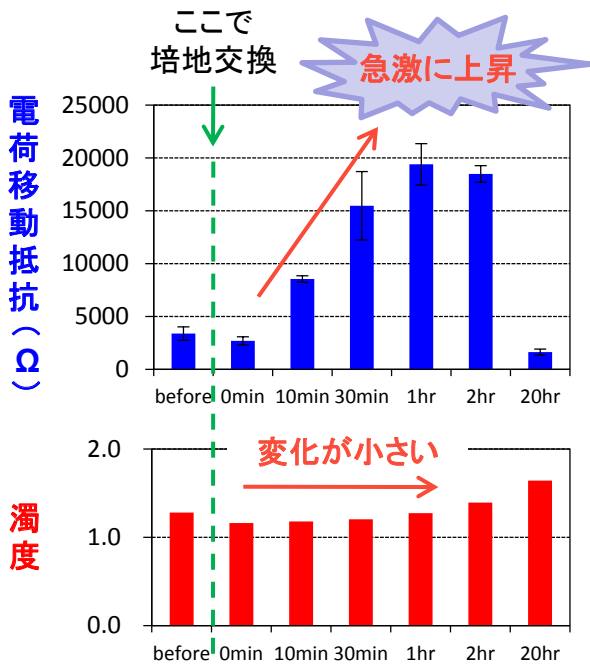
迅速・簡便に微生物の活性を測定する方法を開発し、
バイオ燃料の生産等に応用することを目的として、
まず交流インピーダンス法による測定方法について検討

測定液と電極の界面での
電荷移動抵抗を測定することで
酵母の増殖が追跡できる



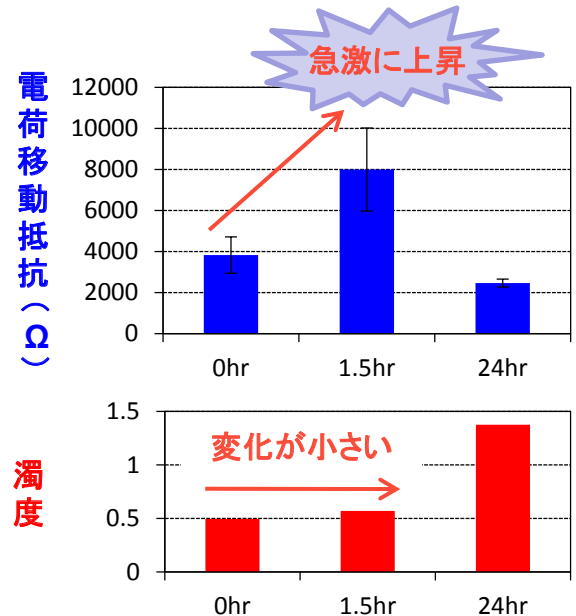
短時間での増殖活性の測定

酵母を十分増殖させた後、培地交換



凍結保存状態からの測定

凍結保存した酵母から培養を開始
(1/10希釈)



迅速・簡便に微生物の活性を測定できる可能性が示された

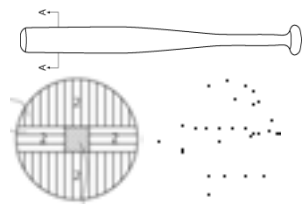
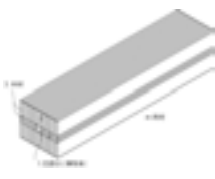
身体負荷を考慮したスポーツ用具の設計と開発

◆研究の背景と概要

本県の南砺市福光地区は、野球用木製バットの国内最大の産地ですが、近年はバット用素材が枯渇傾向にあり、野球界への影響が懸念されています。

そこで本研究では、豊富で安価な資源確保が可能な竹材に注目し、竹製合板バットを試作してその物性を調べるとともに、反発性能や打撃感触を向上させることを目的として、強化木による複合化技術に取り組みました。

◆複合バットの試作



竹材の切出し → 貼り合わせ・複合化 → 角材加工 → 丸太材へ加工 → 仕上げ加工 (試作バットの断面)

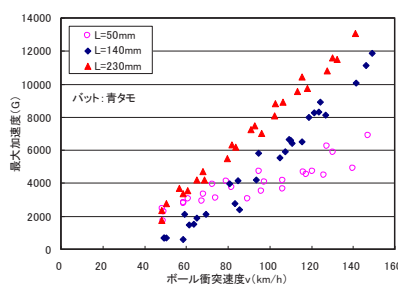
◆実験方法の概要



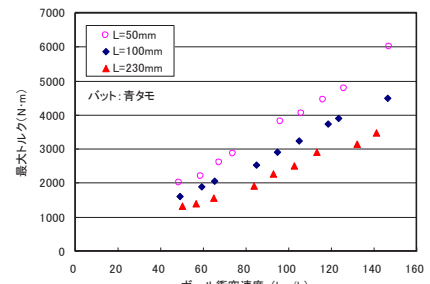
ボール衝突試験により、バットの強度や反発性能およびインパクト時の打撃感触の評価を行いました

◆実験結果

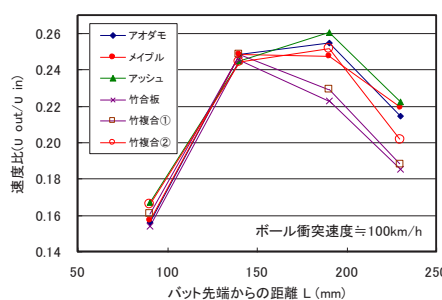
ボール衝突試験による反発性能および打撃感触の評価結果



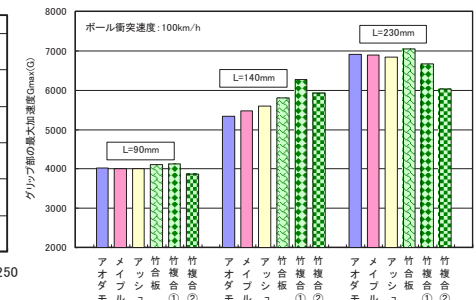
グリップに作用する最大加速度



グリップ軸に作用する最大トルク



各種バットの反発性能



ボール衝突時の最大加速度

◆まとめ

竹を母材としてその内部に強化木を配置することにより、従来の天然素材に近い打撃性能を備え、かつ安価で環境負荷も少ない野球用複合バットを開発しました。



竹合板バットおよび開発した複合バットの断面 (左: 竹合板、中: 竹複合①、右: 竹複合②)

発汗時を考慮した高機能性インナーウェアの開発研究

30℃、60%RH 及び25℃、50%RHの環境下で軽運動等をした場合、ゆとり量が大きく開口部が広い衣服着用では、身体動作に伴う衣服の換気効果で衣服内の暑さが軽減された。しかし、発汗による不快感が問題となった。

そこで、身体にフィットし発汗時にもサラリとした着心地、通気性能にも優れ、身体の動作を妨げない高機能インナーウェアの試作開発を行った。

試作インナー・市販品と、ゆとり量の大きなアウターとを組合せ、被験者実験と評価を行い、暑さの軽減とともに汗による不快感の軽減化を図った。



(試作C) (市販A)
インナーウェア

	組織	目付 g/m ²	通気度 cm ³ /cm ² / s	吸水率% ラローズ法	保温率% サーモラボ
市販 A	丸編天竺	155	60.1	241	30.8
試作 B	14G横編	186	240.0	117	49.3
試作 C	10G横編	150	280.0	120	41.6
アウター	二重織	290	18.0	200	36.1

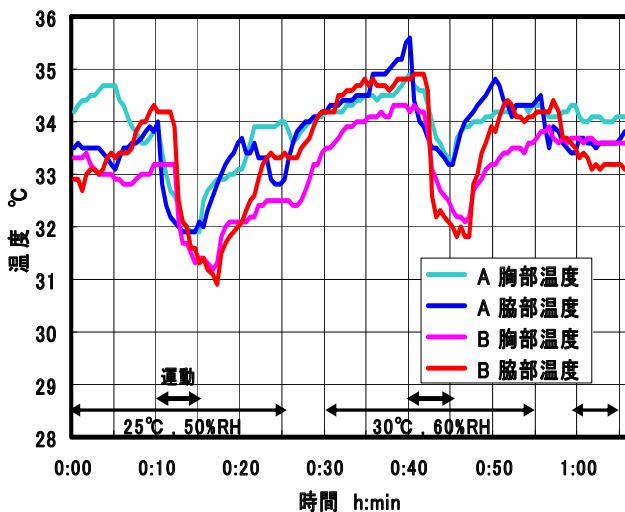
インナーウェアA・B・C、アウターの素材物性

インナーウェア：市販 (A)：綿100%
試作 (B) (C)：特殊フィラメント糸＋麻
アウターウェア：吸水性加工をしたポリエステル織物
《富山県内繊維企業が開発した材料を使用》

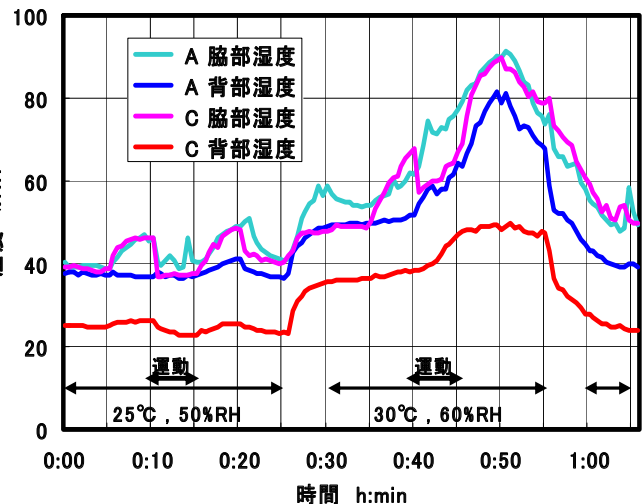


実験用アウターウェア

測定項目：衣服内温湿度、心拍、血圧、着用感ヒアリング
被験者：健康な女性 6名 (平均 54才、158cm、61kg)



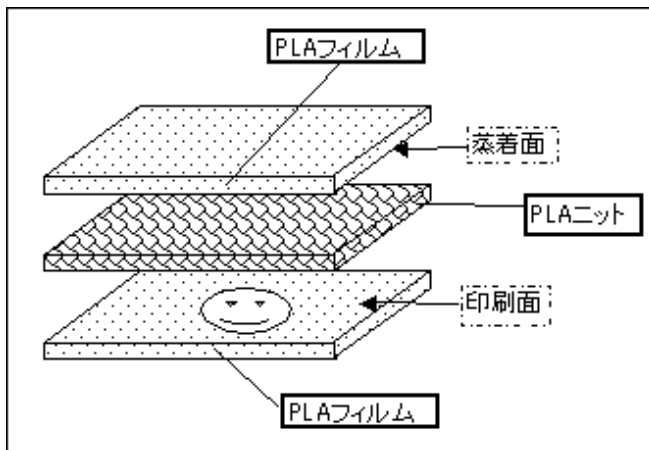
A,Bの衣服内の温度変化



A,Cの衣服内の湿度変化

環境適合材料を用いたボトル容器の開発

環境への配慮から、自然植物を原料としたポリ乳酸(以下PLA)等の環境適応型材料が注目されている。しかしながら、PLAは耐熱性や強度等の問題から、現在のところ、包装材として使用されている場合は、ポリエチレン、ナイロン等石油を原料とした素材と組み合わせて使われている場合が多い。そこで我々は、ほぼ100%ポリ乳酸を原料とした包装用材料の開発を行い、パウチ容器やボトル容器等を試作した。



包装用材料の積層構造

基本材料は、PLAフィルムと、PLA糸を編み立てたニットの2種類で、PLAフィルムの間に、PLAニットを挟んだ3層構造になっている。フィルムは耐水性、ニットは補強効果を担っている。さらに、ガスバリア性を高めるため、片方のPLAフィルムにアルミ蒸着を施している。蒸着面および印刷面は、内側に配置されるため、剥離することはない。



包装用材料の試作例

耐久性、耐水性等は、従来品と同等の性能を有している。また、印刷については、ニットとアルミ蒸着がバックに配置されていることにより、高級感のある仕上がりとなっている。



容器成形例

左: パウチ容器

右: ボトル容器

(キャップ部は別パーツ)

パウチ容器は、従来品と性能的に遜色ない。但し、ボトル容器は、実用上強度不足であり強化方法等に検討の必要がある。

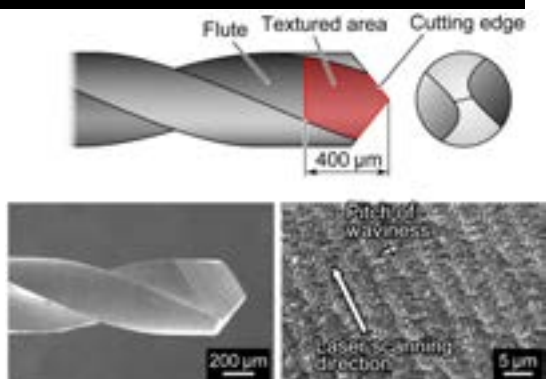
試作協力: 北陸エステール協同組合

微細テクスチャを有する微細加工用工具の開発

プロジェクト推進担当

本研究では、表面にマイクロ・ナノメートルオーダーの微細なテクスチャ(構造)を有する小径ドリルを開発した。これを用いてアルミニウム合金の穴あけ加工実験を行い、テクスチャの効果の形状依存性および耐折損性の観点から評価を行った。

工具表面へのテクスチャの作製

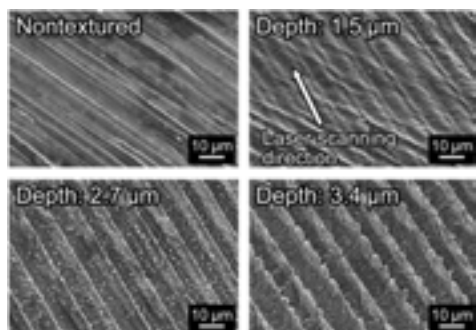


工具のSEM観察像

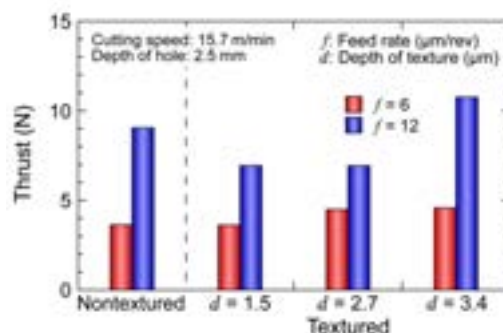


テクスチャの作製装置(フェムト秒レーザー)

テクスチャ形状による抵抗の変化(被削材:アルミニウム合金)

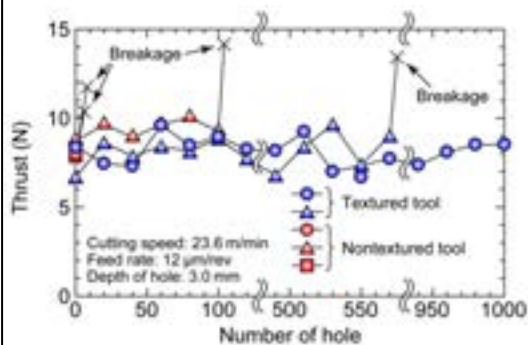


テクスチャ作製部のSEM観察像

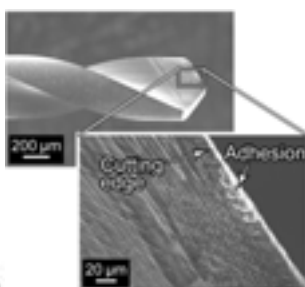


テクスチャ形状によるスラストの変化

耐折損性の変化



穴あけ個数に対するスラストの変化



加工後の工具

まとめ

- ・テクスチャの形状によって、その効果は変化する。
- ・送り量の大きな条件で、工具の耐折損性を向上させることができる。

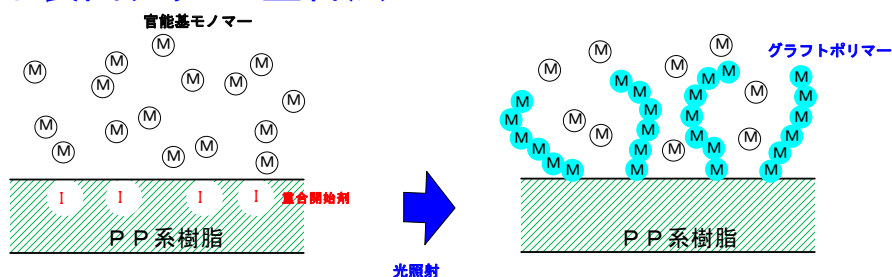
⇒ テクスチャ形状の最適化によって加工能率や工具寿命の改善が期待できる。

樹脂表面の機能化技術開発と応用

中央研究所

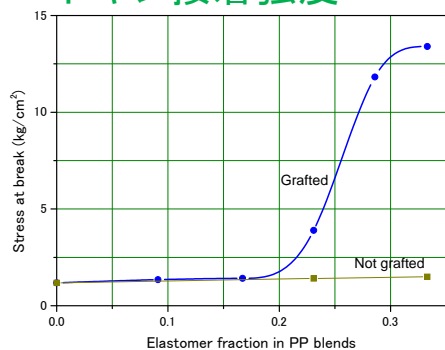
ポリプロピレン(PP)の接着性、印刷性などを改良する手法として、ポリマーブレンドおよび表面グラフト重合を用いた検討を行いました。PPに特定のエラストマーを添加した樹脂の表面にポリアクリル酸(PAAc)をグラフトすることによりエポキシ接着性、ガラス圧着性、アクリルインク印刷性などが顕著に改善されることを確認しています。

●表面グラフト重合法



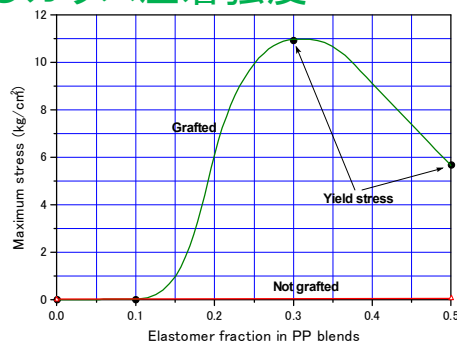
* 表面に光重合開始剤を導入した後に、モノマーをフローさせながら紫外線照射します。

●エポキシ接着強度



サンプル: PAAcをグラフトした2枚のPP樹脂シートをエポキシ接着剤で接着
評価試験: 接着層に対してせん断モードで引張り試験

●ガラス圧着強度

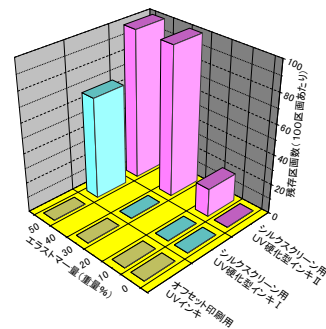


サンプル: PAAcをグラフトした2枚のPP樹脂シートにガラスを挟み込み加熱圧着(130℃、1時間)
評価試験: ガラス/PP樹脂シートの界面に対しせん断モードで引張り試験

●アクリルインク密着性

表 I PP樹脂シートの印刷性

エラストマー量 %	剥離後の残存塗膜数					
	シルクスクリーン用インキ UV硬化型 SEIKOアドバンス UVA白		シルクスクリーン用インキ UV硬化型 十条レイキュア-COP紅		オフセット印刷用UVインキ T&K TOKA UVB藍	
	グラフトあり	グラフトなし	グラフトあり	グラフトなし	グラフトあり	グラフトなし
0	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100	0/100
10	0/100	0/100	19/100	0/100	0/100	0/100
30	0/100	0/100	100/100	4/100	0/100	0/100
50	68/100	0/100	100/100	100/100	0/100	0/100



サンプル: PAAcをグラフトしたPP樹脂シートにバーコーターによりUVインク(表 I)を塗布してUV硬化したのち、塗膜をカッターナイフにより1mm角の領域が10×10個並ぶよう切り分けて試料を用意
評価試験: 試料を用いてセロハンテープ剥離試験を行い、100個の塗布エリアのうち剥離後に残った数を指標として評価

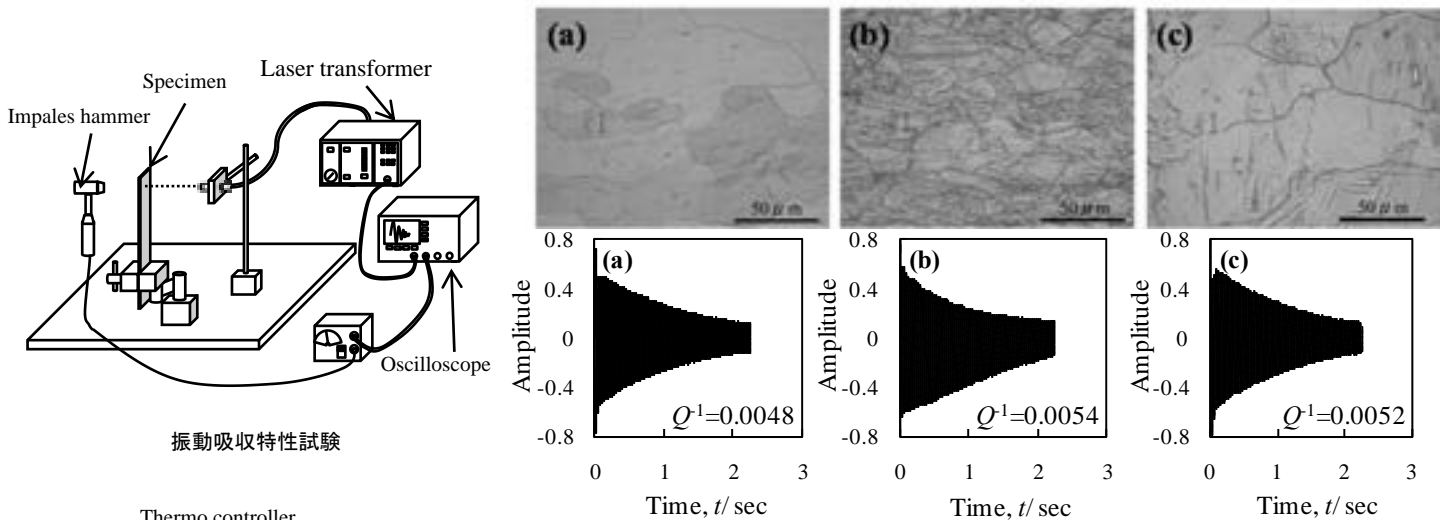
マグネシウム合金の制振性に関する研究

中央研究所

マグネシウム (Mg)合金は、鉄、アルミニウム合金と比較して比強度が大きく、振動吸収特性に優れていることが知られており、次世代の素材として注目されています。

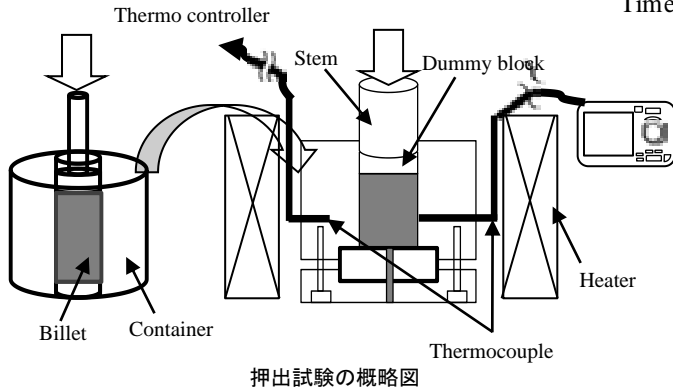
本研究では、Mg合金の制振性能への微細構造の影響を調べるために、Mg合金展伸材料で一般的なMg-Al系合金の押出板材に焼鈍・冷間圧延を試みて、種々に組織を変化させて、微細構造が及ぼす振動吸収特性への影響について検討しました。

また、粉末押出法により作製した純Mg板は良好な振動吸収特性を示しました。

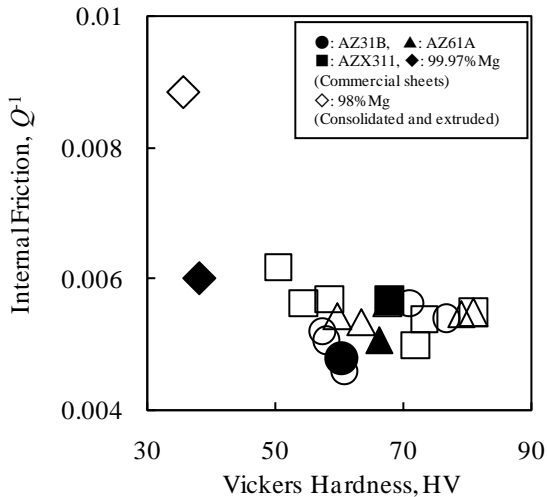


振動吸収特性試験

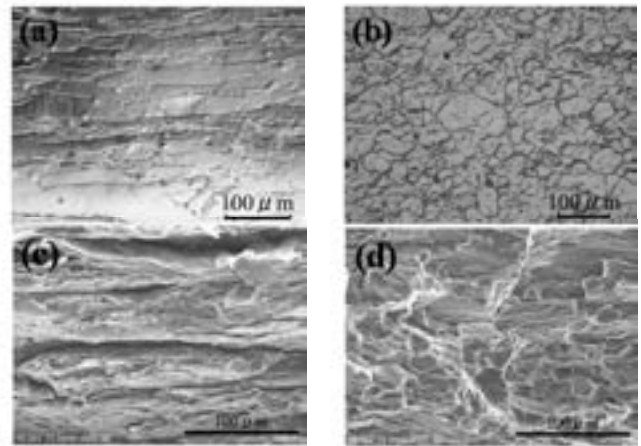
AZ31B押出板材の断面組織写真と減衰自由振動波形
(a) 押出し販売材, (b) 冷間圧延材 (Re: 17.2), (c) 焼鈍材 (773 K, 1 hr)



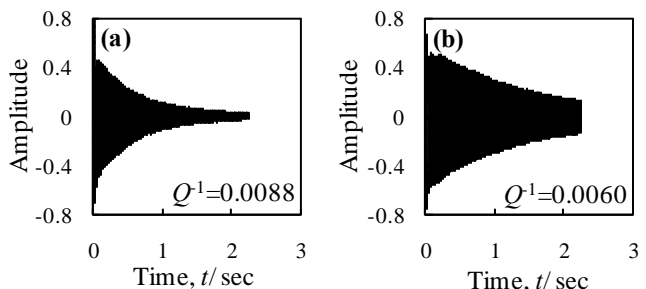
押出試験の概略図



Mg押出板の内部摩擦と硬さの関係



純Mg市販材と粉末押出作製材の断面組織(a), (b)と引張試験後の破断面(c), (d)
(a), (c) 99.8% Mg (粉末押出作製材 $T_E=733$ K, $R=19$)
(b), (d) 99.97% Mg (押出し販売材)



純Mg市販材と粉末押出作製材の内部摩擦と減衰自由振動波形
(a) 粉末押出作製材 (98% Mg, $T_E=733$ K, $R=19$), (b) 押出し販売材 (99.97% Mg)

ポリエチレン樹脂のガスシール性に関する研究

－改質用層間化合物の合成－

中央研究所

目的

樹脂のガスシール性向上には、ナノサイズの板状フィラー（粘土層間化合物）の分散が効果的であることが知られている。本研究では、ポリエチレンのガスシール特性改善のため、同じく板状のベーマイト層間化合物の合成について検討した。ベーマイト層間化合物は、通常は、水酸化アルミニウムを有機溶媒中で200°C近くでオートクレーブ処理することにより合成できる。本研究では穏やかな条件での生成を目指し、水酸化アルミニウムの減圧熱処理により生成する ρ -アルミナを用いた。

実験方法

種々の減圧条件で作製した ρ -アルミナを、含水率の異なる1,4-ブタンジオール溶液中で①オートクレーブ処理、および、②煮沸処理を行った。処理粉末のXRDパターンを測定した。

実験結果

図1に ρ -アルミナから合成（含水率30%, 150°C オートクレーブ処理）した化合物のXRDパターンを示す。図1は、典型的なベーマイト層間化合物のパターンであり、 ρ -アルミナから層間化合物が合成できることがわかった（図2 ベーマイト層間化合物の構造）。また、比表面積が小さいほど生成し易いこと、オートクレーブ処理温度が低い場合には、含水率を高くしないと生成しないことがわかった。これは、温度が低いほど液への ρ -アルミナの溶解性が落ちることに起因しているものと考えている。また、煮沸でも層間化合物が合成できた。

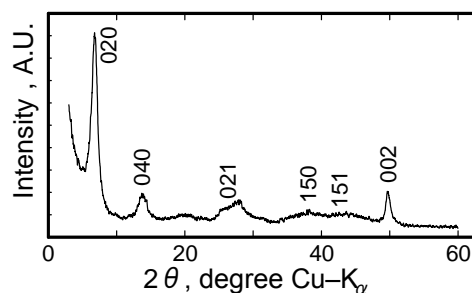


図1 ベーマイト層間化合物のXRDパターン

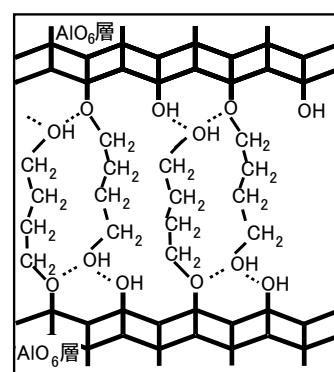


図2 ベーマイト層間化合物の構造

まとめ

穏やかな条件でもベーマイト層間化合物が生成した。同様の化合物は、アミン系やフェノール系でも生成することを把握しており、今後、生成条件の検討と、PEへの溶融混練・特性評価について検討していく。

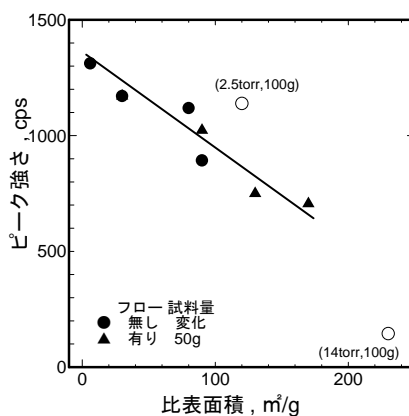


図3 020ピーク強さへの ρ -アルミナの比表面積の影響

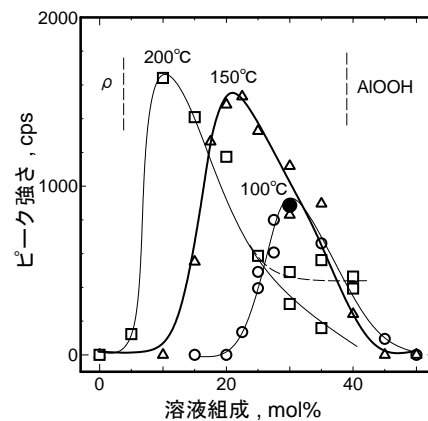


図4 020ピーク強さへの処理条件の影響

コア-シェル型ナノ構造体の作製と高機能性材料への応用

中央研究所

ナノ粒子はその広い表面積から、バルクに比べて特異な性質を持っていることが知られています。触媒や抗菌性材料に適した構造をもっています。しかしその材料を粉体として直接使用することは少なく、膜中に含浸させるなど膜として表面にコートして使用することが多くなります。一方、ナノ粒子表面の結晶構造を膜作製に応用することもナノシード法として着目されています。この応用を図るには、なるべく結晶へのダメージの少ない粉碎方法と2次粒子径のコントロール技術が不可欠になります。そこで、本研究ではナノ粒子の広い表面を活かす構造を持った樹脂塗膜法とゾル-ゲル膜による非常に薄くて硬いセラミックスの固定化方法に関する技術を開発しました。また、単分散ナノ粒子の作製及びその薄膜作製への応用も行いました。

(1) 塗膜によるナノ粒子の固定化

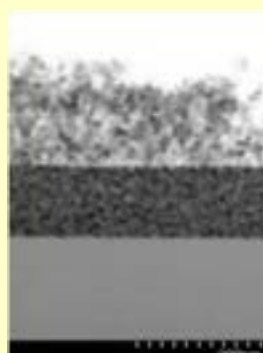


- ・銀コア-シェル型ナノ粒子を用いることで、抗菌活性値が3.9のウレタン塗膜ができました。

- ・銀コア-シェル型ナノ粒子を含むエマルジョン型塗料を作製し、それを水に浸したところ、0.31 ppmと十分な抗菌特性をもつことが分かりました。

図1 ブナ合板上に塗布した抗菌性の塗膜

(2) ゾル-ゲル膜によるナノ粒子の固定化



- ・抗菌活性値が3.9のゾル-ゲル膜ができました。このときの銀は、0.5~0.7nmの深さに最大6%と非常に少量です。

図2 ゾルゲル膜の断面像

(3) 単分散ナノ粒子の作製及びその薄膜作製

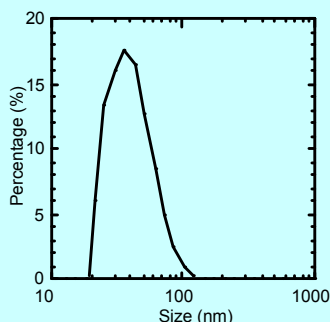
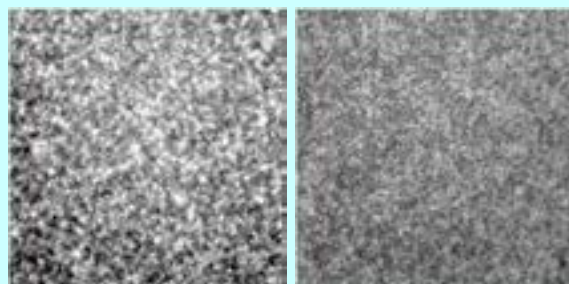


図3 使用したナノ粒子の粒度分布



(a) Film on Si

(b) Film with under-layer of nano particles

図2 表面像

- ・ナノ粒子を下地とすることで、膜成長の制御が可能になり、配向性を変えることはもちろん、表面粗さなどの改善が可能になりました。
新しい膜の作製方法が期待できます。

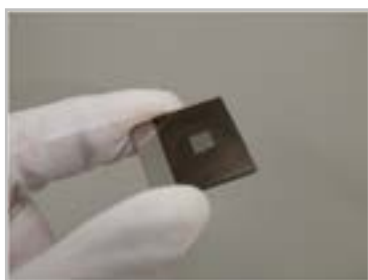
ハイブリッド型細胞チップの開発

目的

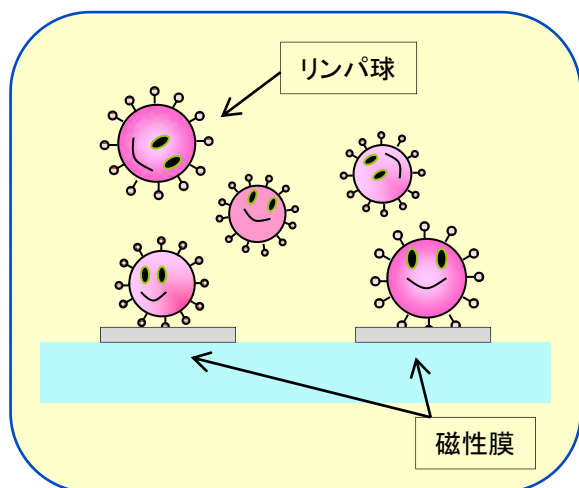
本研究はこれまでに開発したシリコン型細胞チップをさらに発展させ、リンパ球などの免疫細胞をアクティブに回収することを目的としています。

MEMSを中心とする微細加工技術とめっきなどの従来からの技術を融合させることによってより高機能な細胞チップの開発をおこなっています。

ハイブリッド型細胞チップの開発

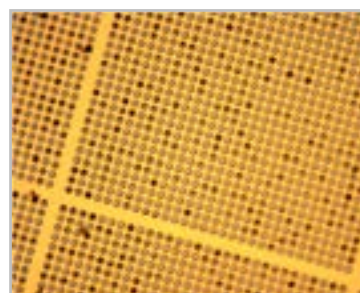


開発したハイブリッド型細胞チップ



ガラス基板上に直径約10ミクロンの大きさを持つ磁性めっきを作製し、めっき膜上に磁気修飾した細胞がトラップされるようになっています。

試作テスト



細胞ダミー(磁気ビーズ)によるテスト

数秒以内ですべての磁気ビーズがトラップされました。



マウスBリンパ球によるテスト

マウスBリンパ球でのトラップが確認できました。

今後の開発について

従来のシリコン型細胞チップ(細胞利用率:10~20%程度)以上の細胞利用率70%以上をめざし、最適化を図っていく予定です。

また富山大学(医)村口・岸の研究グループと共同開発したISAAC法※を応用して、抗体医薬開発システムや検査分野への展開を目指していきます。

※ISAAC法; *ImmunoSpot Array Assay on a Chip*
(特許4148367, Nature Med.15:1088-1092,2009など)

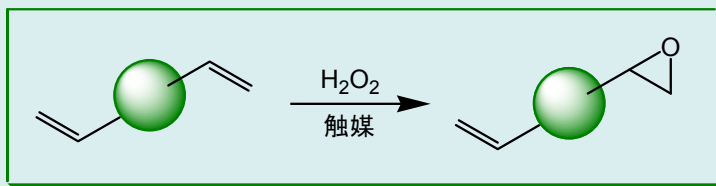
機能材料原料としての2官能性エポキシモノマーの 合成方法の開発

中央研究所

既存のエポキシ樹脂製造方法

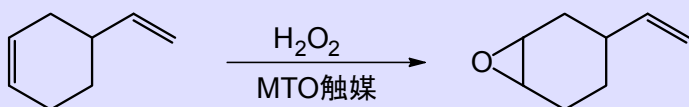
- ・フェノール、ビスフェノールA、ホルムアルデヒド等、環境負荷の大きな原料を使用している
- ・製造工程で塩素化合物を使用し、排水負荷が大きい
- ・不純物として混入する有機塩素化合物により、電子材料に使用した際に品質の低下が問題となる

非フェノール系のエポキシ樹脂原料



- ・2官能性エポキシモノマー → 環境負荷の大きな原料を使用しない
- ・過酸化水素水による直接酸化により製造 → 塩素化合物を使用しない

研究成果：非フェノール系エポキシモノマーの合成



基質転化率	89%
モノエポキシド選択率	89%
過酸化水素効率	80%

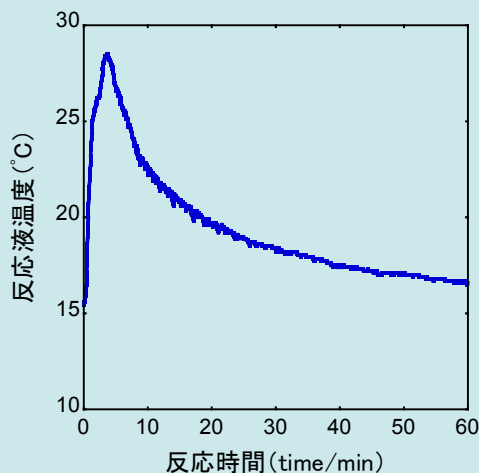
- ・触媒系の最適化により高い転化率・選択率を達成
- ・用途：エポキシ樹脂原料としてだけでなく、農薬・医薬、可塑剤、接着剤、塗料樹脂などの原料として使用可能

反応のスケールアップ(基質1g → 10g)を検討

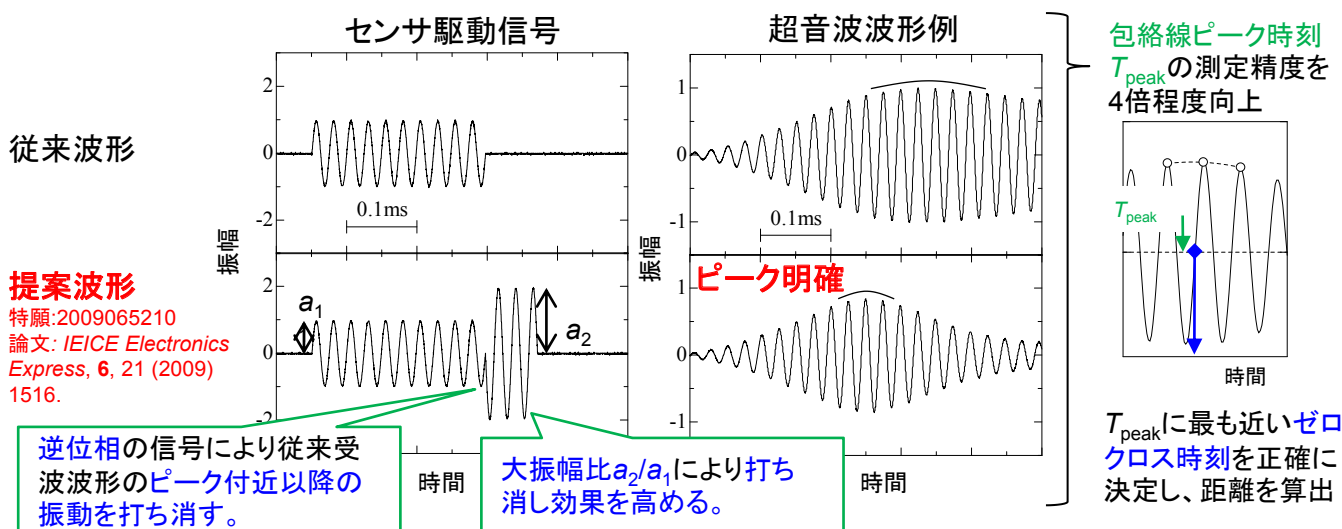
- ・強い発熱反応 → 反応液温度上昇
- ・反応制御 → 過酸化水素をゆっくり滴下

↓
反応開始直後に反応液の温度大きく上昇

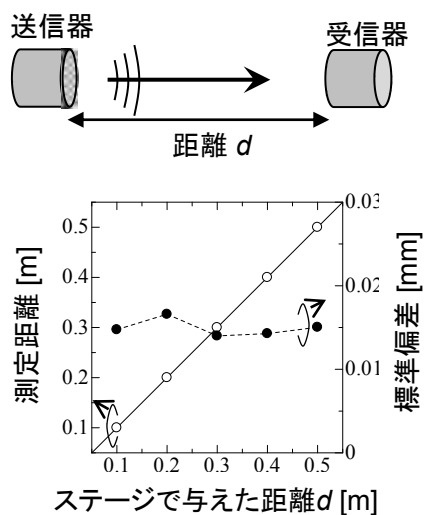
↓
反応の転化率・選択率に影響なし



位置測定技術は、人や物の位置情報管理システム、生産工程での位置決め機構、ロボット関連計測などで利用されています。位置測定法としては、GPS 等で電波が利用されていますが、精度が十分ではありません。また、光学式は高価な場合が多いです。本研究では、汎用超音波センサを用いた簡便・安価で高精度な位置計測システムの開発を目指しています。

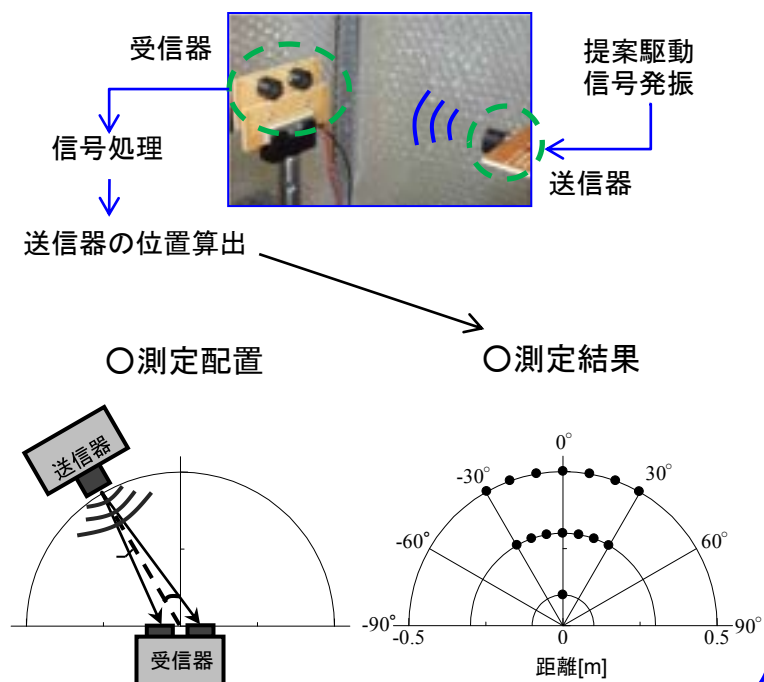


距離測定精度の評価



- ・0.02mm以下の精度
- ・4m程度まで計測できる可能性を低信号の実験により確認

2次元位置計測への拡張例



生産工程での位置決め、ロボット関連計測への応用が期待されます。

無線センサネットワークによる 行動と状況理解に関する研究

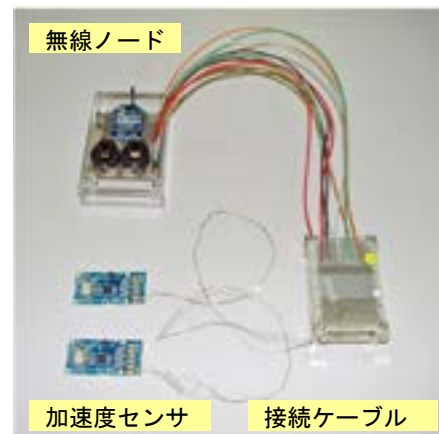
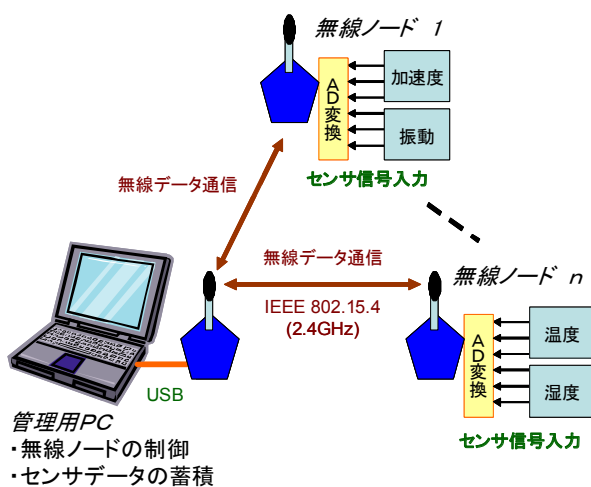
中央研究所

安全、安心、快適な生活の支援のため、センサ計測とIT利活用による高齢者見守りや健康管理支援、セキュリティへの期待が高まっています。

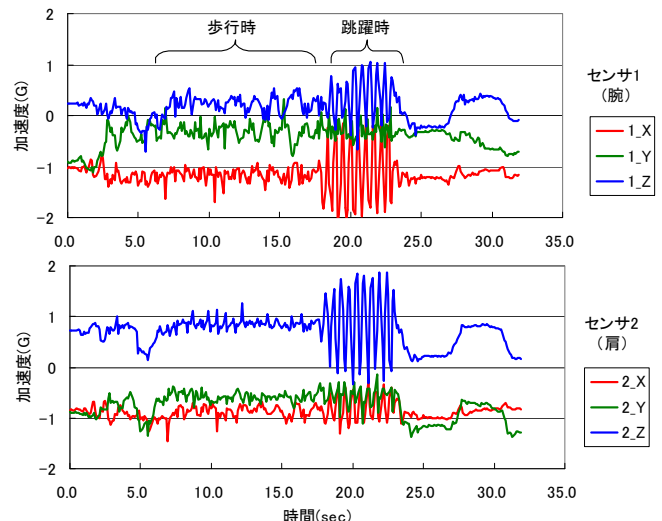
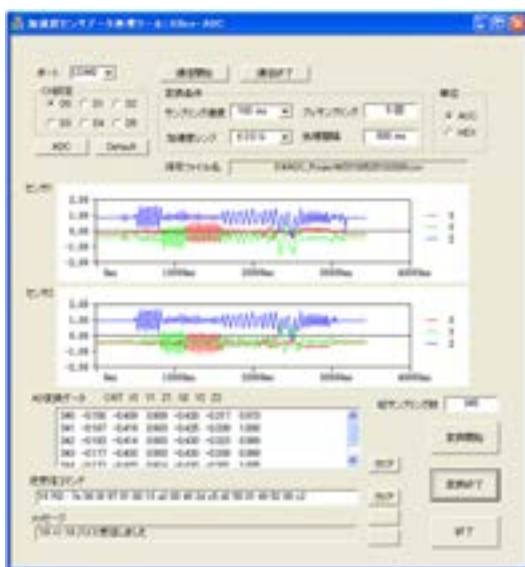
そこで、家庭内に設置されネットワーク化された種々のセンサ情報から生活者の行動状態と生活空間状況の認識システムの開発に取り組んでいます。

■ 加速度センサと無線モジュールを用いたデータ収集システム

移動する人や物体、広域に散在するセンサから、無線通信によってデータ収集と解析を行います。



実験システム(無線ノード)



移動する人の状態(例:腕と肩の動き)をリアルタイムに計測・解析します。

無線センサネットワークによるデータ収集の基盤ができました。接続するセンサの変更により、**温湿度、電力消費量、人の在・不在などの検知と家電等の機器制御を行うスマートグリッド向けシステム構築など、省エネルギー分野への応用展開が可能です。**

複合化によるFRPのリサイクル技術に関する研究 —リサイクル材料を利用した舗装の吸音性—

生活工学研究所

熱可塑性樹脂廃棄物とFRP廃棄物を原料とした人工砕石から製造した透水性インターロッキングブロックの利用拡大を図るために、透水性インターロッキングブロックの多孔性形状に着目して、吸音特性に優れた透水性インターロッキングブロックとしての可能性を検討しました。

実験では、非透水インターロッキングブロックと、透水性インターロッキングブロックについて、残響室(W1,350×D2,800×H2,500[mm]、床面積:3.78m²、室容積:9.45m³、室内暗騒音:30dB[A])に、1,300×900×60[mm]の鉄枠を設置してその中に各試料を敷き詰め行いました。解析には音響インテンシティ解析装置を用いました。

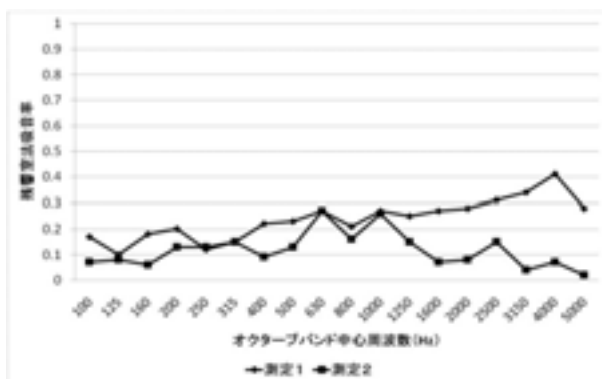
一般的なガラスウール吸音材は、500Hz以上の周波数において0.9～1.0の吸音率ですが、非透水インターロッキングブロックは周波数ごとの吸音率が0.1～0.2となり、吸音性がほとんど見られませんでした。一方、透水性インターロッキングブロックは、500Hz以上の周波数において0.6前後の吸音率となり、特に4kHzでは0.8の高い吸音率を示しました。さらに、裏面から測定した場合においても、500Hz以上の周波数において0.5前後の吸音率となりました。これらのことから、透水性インターロッキングブロックはガラスウール吸音材の1/2程度の吸音率を持っていることがわかりました。今後、吸音性舗装材(地下歩道、駐車場、ピロティ等)としての用途が期待されます。



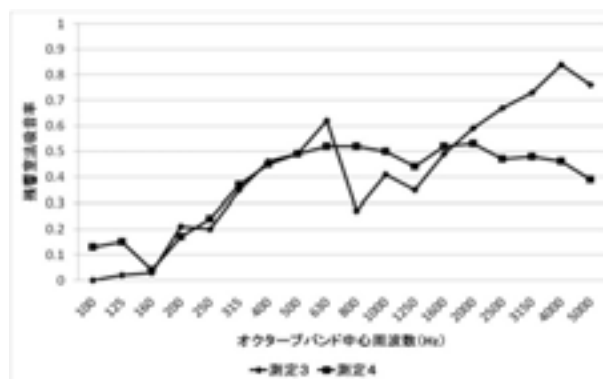
非透水・透水性インターロッキングブロック
上:非透水、下左:透水性(表)、下右:透水性(裏)



無響残響室
左:無響室、右:残響室



非透水インターロッキングブロック2種の吸音率測定結果
(測定1、測定2)



透水性インターロッキングブロックの吸音率測定結果
(測定3:表面、測定4裏面)

実験協力:田中興産(株)

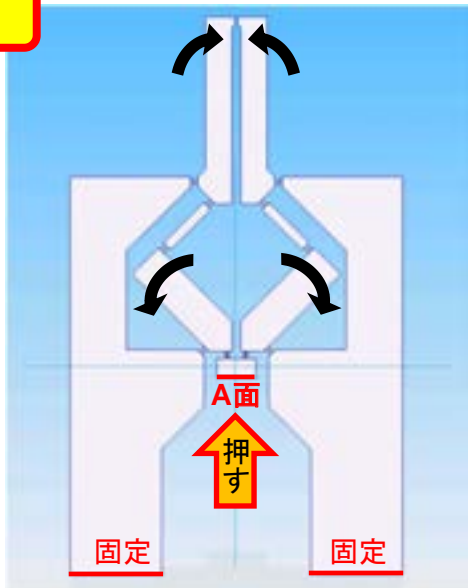
マイクロハンドリングシステムの開発研究

機械電子研究所

近年、細胞等のバイオ試料の操作、TEM・SEM分析用試料・不純物の操作等、様々な分野で顕微鏡の映像を元に行う微細作業が増加している。

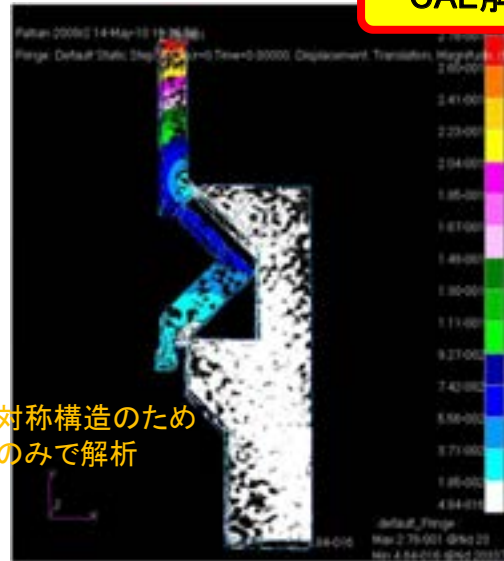
本研究では、把持したことを触角として感じる事ができるカフィードバック型マイクロマニピュレータの開発を目的とし、まず圧電素子を用いて開閉可能なマニピュレータ部分の設計・作製を行った。

設計



圧電素子を用いてA面を押すと、マニピュレータ先端が閉じる機構を考案

CAE解析



左右対称構造のため
半分のみで解析

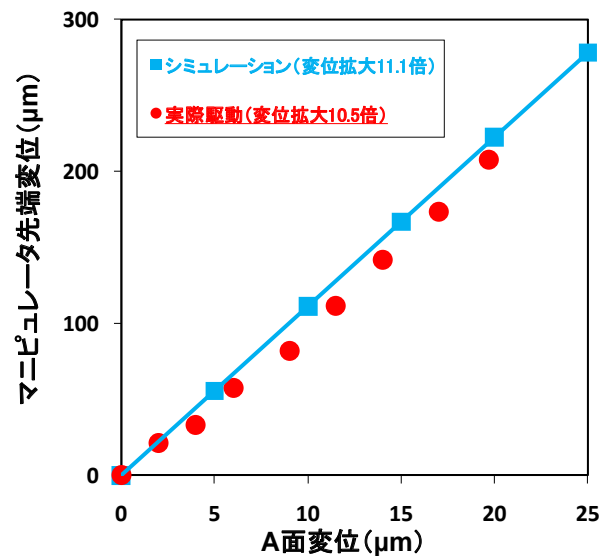
A面を25 μ m押すことで、マニピュレータ先端が278 μ m駆動する(拡大率11.1倍)ことを確認

材料:
超々ジュラルミン



圧電素子

CNCワイヤカット放電加工機を用いて作製



シミュレーションとほぼ同等の拡大率を実現

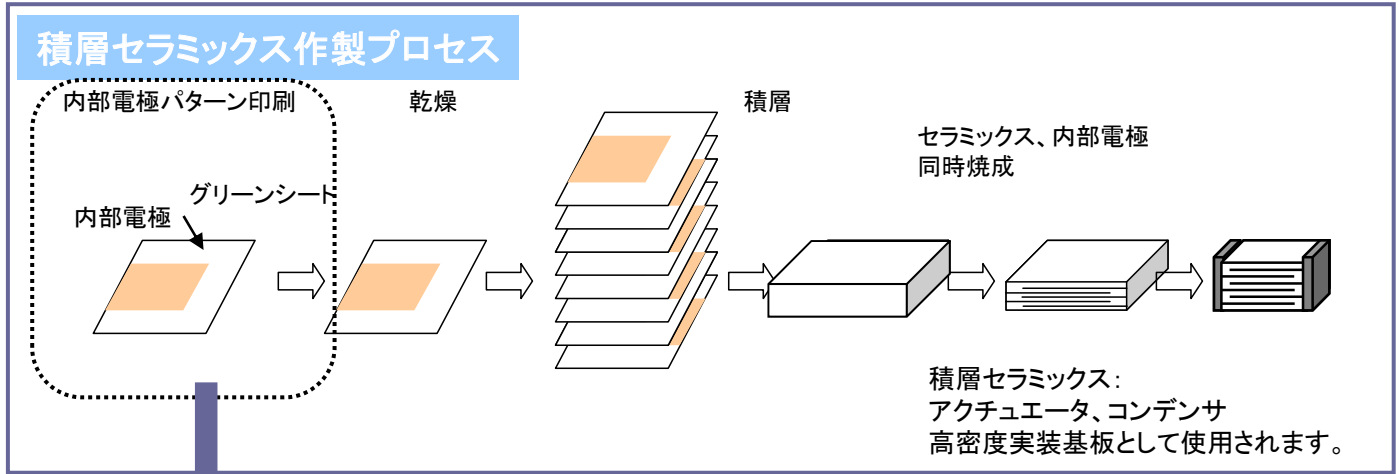
作製

評価

今後は、マニピュレータ部分以外のシステムの作製、カフィードバック機能の検討、追加する予定である。

機能性酸化物のパターニングとデバイス応用に関する研究

機械電子研究所



通常はスクリーン印刷で貴金属
アクチュエータ材料は鉛系

↓

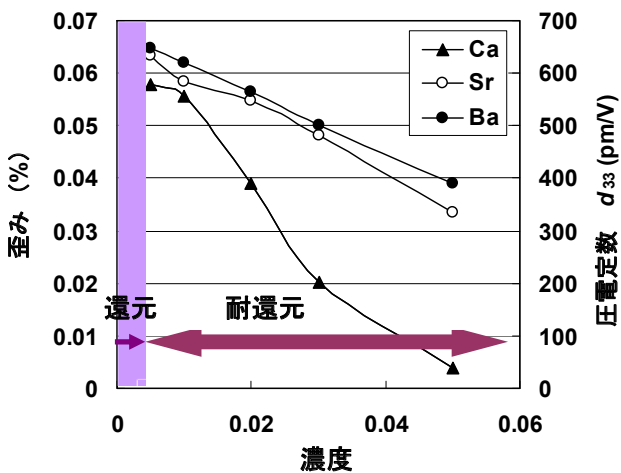
低負荷なインクジェット法

安価なNi電極 インクジェットヘッド 非鉛系アクチュエータ材料

課題

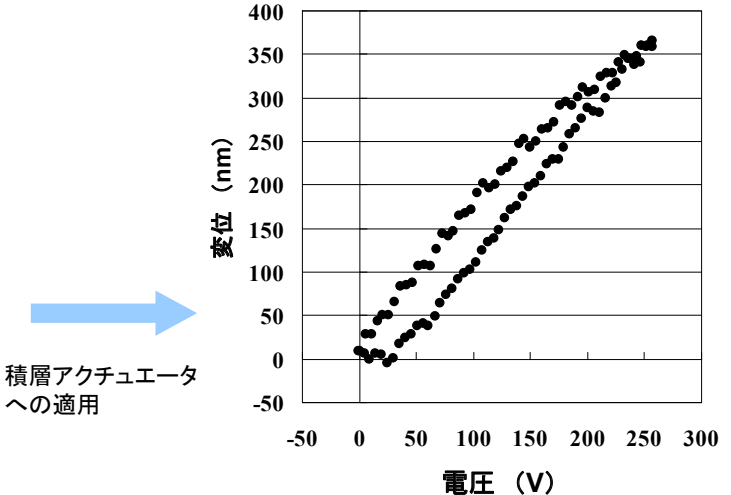
- ①安価なNi電極用のインクとプロセスの開発 (H.20年度)
- ②耐還元性を有する非鉛系アクチュエータ材料の開発 (H.21年度)

アクチュエータ材料への添加元素の検討



1%のBaやSrの添加が有効

作製した非鉛系積層アクチュエータの変位特性



積層アクチュエータへの適用

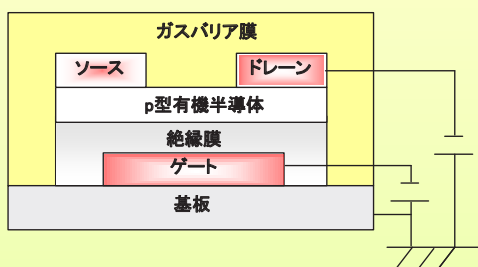
- 積層セラミックスの新たな内部電極形成手法として期待されます。
- 低コストかつ有害な鉛を使用しない積層アクチュエータとしての利用が期待できます。

ハイブリッド有機デバイスの開発

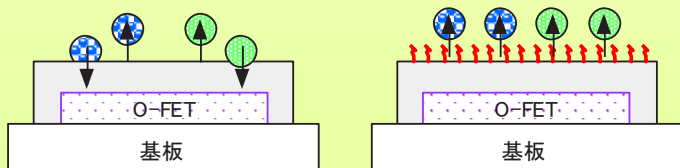
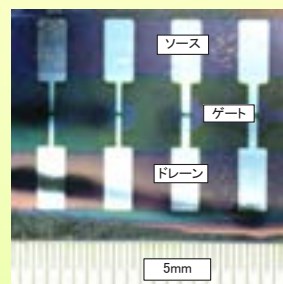
機械電子研究所

実験 有機薄膜電界効果トランジスタ(O-FET)を、水蒸気や酸素から保護するためのガスバリア膜(GB-F)の開発を行いました。

- ・GB-F: ①SiO₂膜(300nm)、②SiO₂膜(300nm)+フッ素系薄膜(~5nm)
- ・寿命試験: 温度85°C、湿度85%、暴露時間(1,24,96h)
- ・GB-Fの評価: 寿命試験の前後でのO-FETのドレーン電流比の比較

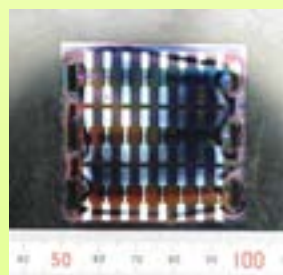


O-FETの構造と概観

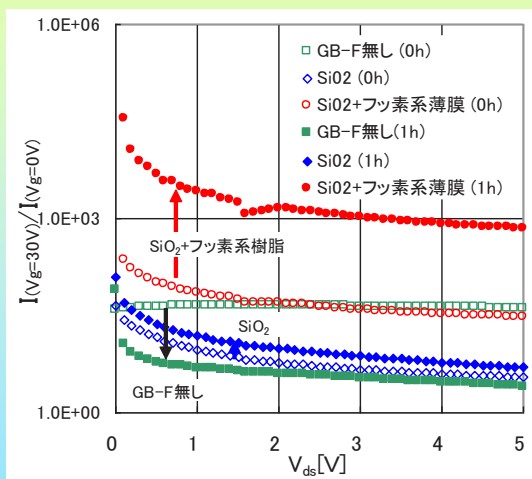


- 酸素
- 水蒸気
- ↑↑↑ フッ素系薄膜
- 酸化シリコン (SiO₂)

GB-Fの構造と概観



結果 O-FETをガスバリア膜で被覆し、O-FETの特性評価を行った結果、新規のGB-F(SiO₂膜+フッ素系薄膜)を用いたものでは、特性劣化を大幅に抑えることができました。



寿命試験前後でのO-FETの特性比較

今後の展開 屋外での携帯機器の補助電源を目的に、有機薄膜太陽電池との一体化モジュールの作製を目指します。



有機デバイスを用いた充電システム

ミニアイガモ群ロボットの開発

複数のミニロボットを水田に放出するだけで防除草ができるシステムを開発することを目指し、ミニロボットに持たせる水流発生機構の試作と試験を行った。

考案した防除草方法

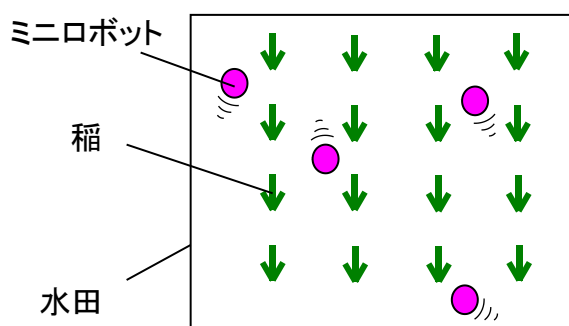
水田に放ったミニロボットが水流を発生させながら水面を自律的に移動



水流により底土を巻き上げて水を濁らせ、常に、しろかき後の状態を保つ

- 小さな草が抜ける
- 草が根付きにくくなる
- 草の成長が阻害される

山間部の棚田など、狭くて数の多い水田にも適用できる期待



鰭(ヒレ)を用いた水流発生機構の試作

水中浮遊物(草やワラの切れ端など)が絡むことなく、水流発生と移動が可能

- 動力伝達部品や摺動部のない単純な構造
- 部材の弾性変形のみによる動き
- 電磁石の電流制御により、ヒレ動作を創出

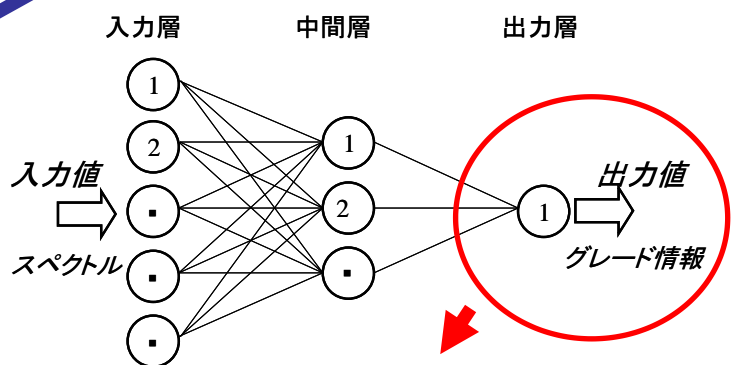
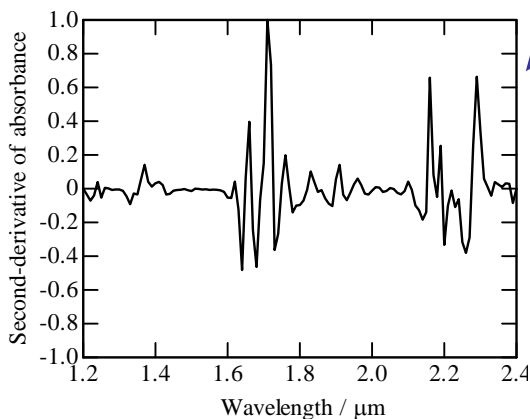
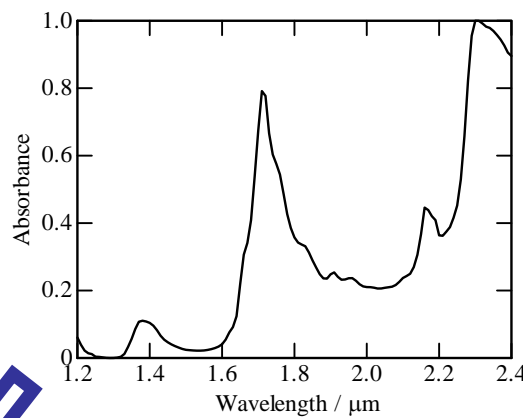


試作した機構を水面下で動作させることにより、水流を発生させ、底土を巻き上げることが可能なことを確認した。

ポリエチレングレードの識別に関する研究

生活工学研究所

プラスチック廃棄物のマテリアルリサイクル技術の要求も年々高まっており、同種のプラスチックでも、グレード、添加物の違いごとに分別することで、リサイクルプラスチックの強度等の物性劣化の防止、リサイクル後の色合いや色調劣化を防ぐことが要求されています。そこで、簡易・迅速に添加剤を分析する手法として近赤外分光測定とケモメトリックス解析を組み合わせた手法を提案します。



グレードの識別完了
ポリエチレンに限らずあらゆるプラスチックの分析が可能

※赤外分光は照射する赤外線波長により、近赤外光、中赤外光、赤外光に大別できます。この内、中赤外領域では試料による赤外線の吸収率がかなり高いために、試料の前処理が必要であります。しかし、近赤外領域では中赤外領域ほど吸収率が高くないために試料の調製が不要であり、迅速測定に向いています。したがって、リサイクルを目的とするプラスチックの迅速な識別には近赤外反射法が非破壊分析の点で有効であります。

※ニューラルネットワークは、もともと人間の脳の働きをコンピュータにまねさせようとして開発された情報処理の方法です。

研究開発等成果事例

平成 22 年 5 月

富山県工業技術センター

企画管理部・中央研究所

〒933-0981 富山県高岡市二上町 150

TEL (0766) 21-2121

FAX (0766) 21-2402

生活工学研究所

〒939-1503 富山県南砺市岩武新 35-1

TEL (0763) 22-2141

FAX (0763) 22-4604

機械電子研究所

〒930-0866 富山県富山市高田 383

TEL (076) 433-5466

FAX (076) 433-5472

編集・発行 企画管理部 企画情報課