

富山県工業技術センター 研究開発等成果事例

平成21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（経済産業省）

・製品の複雑形状化・高精度化・微細化及びハイサイクル生産 に対応する金型及び成形技術の開発	2
・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確立	3

NEDO プロジェクト委託研究

・揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発	4
-----------------------	---

JSTシーズ発掘試験研究（科学技術振興機構）

・細胞スクリーニング用低コストチップの開発	5
・多孔質柱状酸化チタン薄膜によるエレクトロクロミック素子の実用化研究	6
・塩化ビニル樹脂中の可塑剤の簡易・迅速分析技術の開発	7

JSTニーズ即応型研究（科学技術振興機構）

・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	8
・腰部への圧迫力を低く抑え、かつ腰部の安定性と着用快適性を 向上させた腰用サポータの開発	9

CREST～戦略的創造研究事業（科学技術振興機構）

・安心・安全のための移動体センシング技術	10
----------------------	----

科学研究費補助金（文部科学省）

・機能性表面による摩擦力の低下現象を応用した切削工具の開発	11
-------------------------------	----

第Ⅱ期知的クラスター創成事業「ほくりく健康創造クラスター」

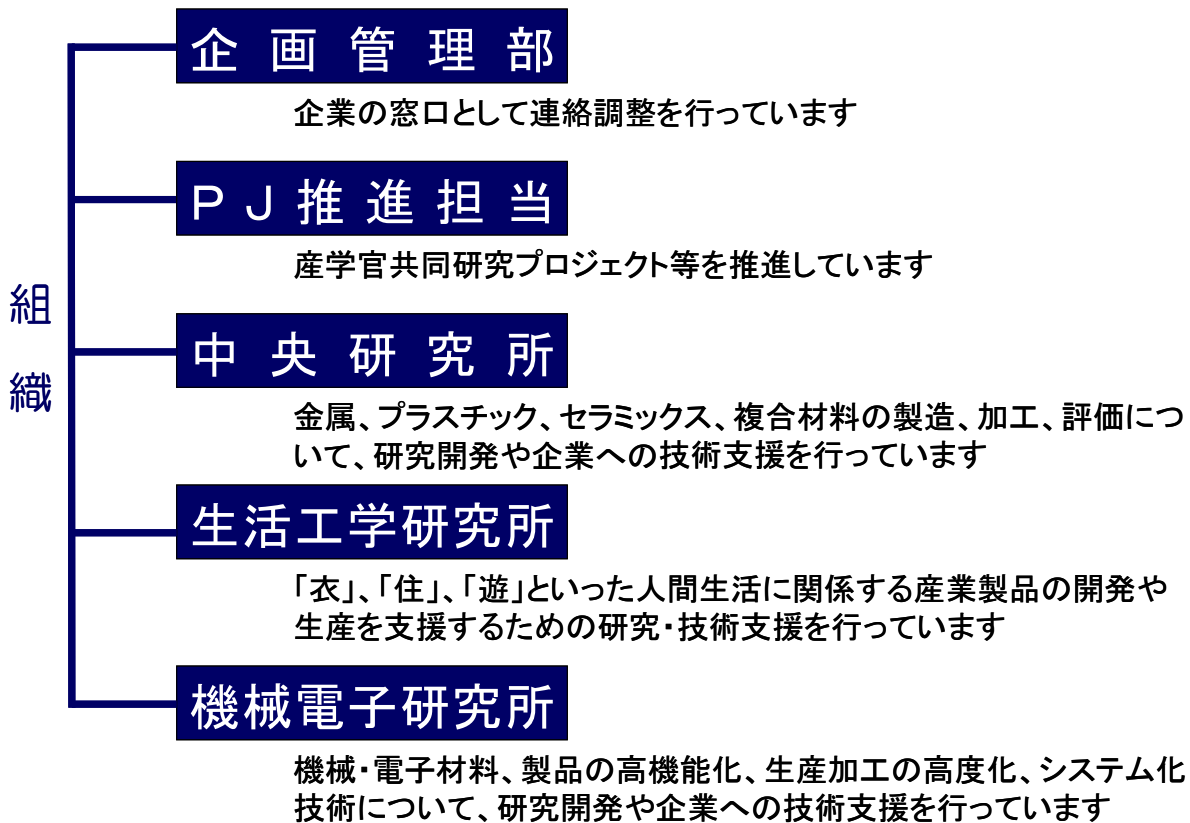
・個の免疫医療システムの開発（富山大学との共同研究）	12
----------------------------	----

企業との共同研究

・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	13
・空中超音波を用いた空間温度計測システムの研究	14
・マグネシウム合金の疲労強度改善に向けてのメッキ技術の開発	15
・トレーニング用ゴルフクラブの開発	16
・電子ビームによる微細溶融加工に関する研究	17
・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	18
・PETフィルム基板上に形成する極薄入力デバイスの研究	19
・運動性能・製作コストに優れた溶接ロボット用ジャケットの開発	20
・鉛バッテリーにおけるサルフェーション抑制技術の開発	21
・アルミダイカスト用易崩壊性中子の開発	22
・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 環境対応型舗装工法の開発	23

経常研究

・ユビキタスネットワークによるホームインテリジェンスシステム に関する研究	24
・マイクロ接合部の欠陥評価技術の研究	25
・横波超音波を用いた金属疲労非破壊評価技術の開発	26
・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	27
・回収ガラス繊維のFRP強化材への利用技術の検討	28
・発汗時を考慮した高機能インナーウェアの開発研究	29
・Mg合金のウエットプロセスによる表面改質	30
・マグネシウム合金の制振性に関する研究	31
・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	32
・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	33
・高機械的品質係数圧電体材料による電子部品の開発	34
・空中超音波を用いた位置計測システムに関する研究	35
・褥瘡予防療養マットの試作	36
・着心地の良い中・高年者用ファンデーションの開発	37
・金属対応型ICタグアンテナの開発	38
・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	39
・誘導加熱によるプラスチック表面の改質	40
・MEMS技術を用いたマイクロハンドリングシステムの開発研究	41
・プラズマ処理による有機薄膜の表面改質と太陽電池(PAn/HP/C60)への応用	42



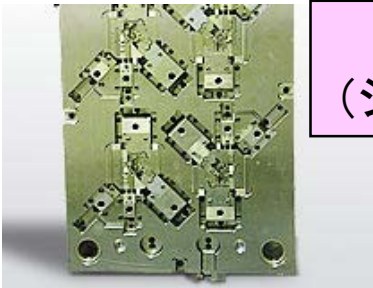
■工業技術センターの業務

- 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

製品の複雑形状化・高精度化・微細化及びハイサイクル生産に対応する金型及び成形技術の開発

プロジェクト推進担当

1. 鋳造金型における問題点

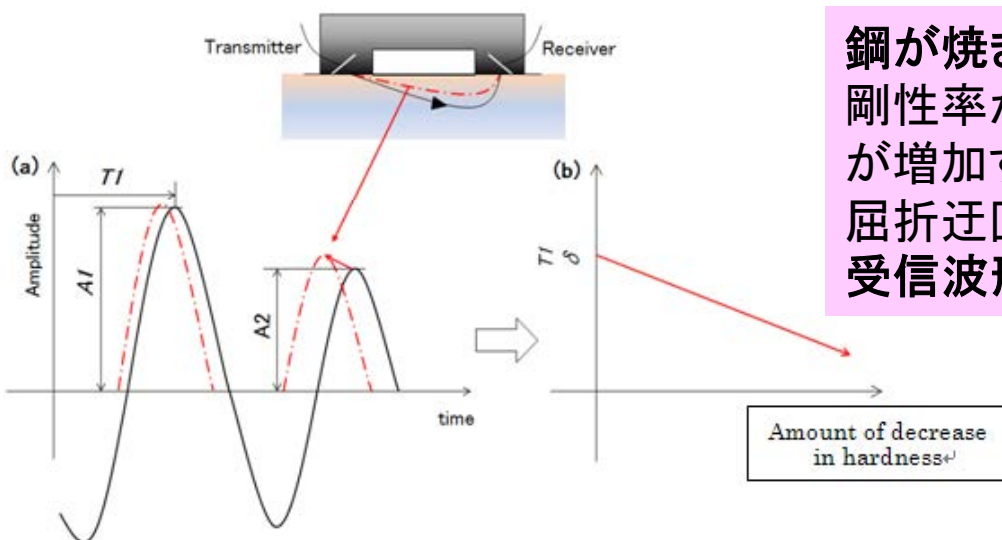


●ダイカスト金型

使用に伴う劣化状態(硬さ低下)が不明
(ショア硬さ法では様々な制約:形状、精度等)

- ・不測の破壊:量産ストップ
- ・早期熱処理:ランニングコスト高

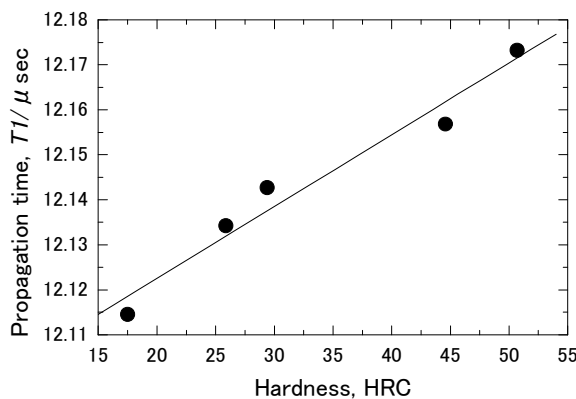
2. 本開発技術の原理(超音波法—SH波)



鋼が焼き戻されると、剛性率が上昇し音速が増加する。その結果、屈折迂回現象が生じ、受信波形がシフトする

●硬さ低下に伴う波形シフトイメージ

3. 評価結果



硬さの低下を
非破壊検知!

聴診器のように利用し、工場内複数の金型劣化状態について一元管理が可能となる

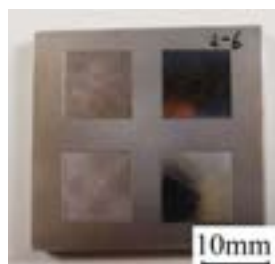
●SKD61焼き戻し硬さとSH波伝播時間

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、電子ビームおよびレーザーを用いた表面溶融加工と各種工程で発生する廃材を完全リサイクルするために、廃材の汚染状況を調査しました。

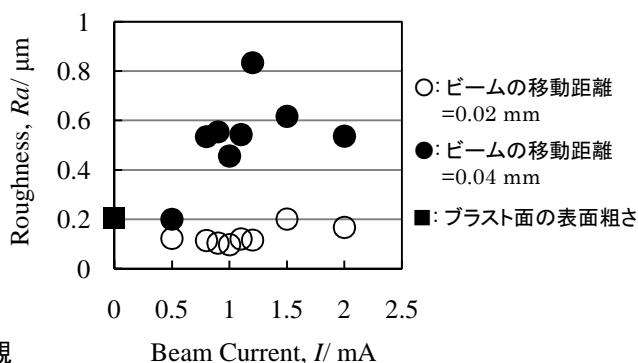
・仕上げ機械加工の高速化・高精度化のための表面加工技術の確立



電子ビームマルチ表面加工機
(三菱電機株式会社製)



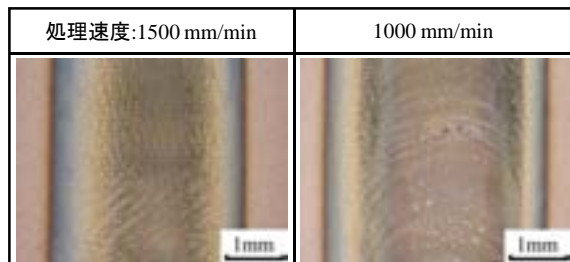
電子ビーム照射後の表面外観



電子ビーム電流と溶融部表面の表面粗さの関係



MW2000型 YAGレーザー加工システム
(住友重機械工業株式会社製)

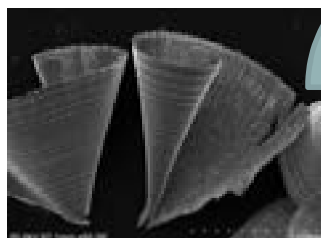


YAGレーザー照射部の表面写真

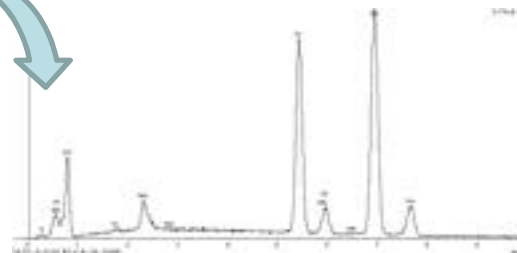


YAGレーザー照射部縦断面の光学顕微鏡写真

・人工関節部品の製造の低コスト化に対応するための材料リサイクルシステムの構築の検討



切削切粉の外観 (湿式切削)



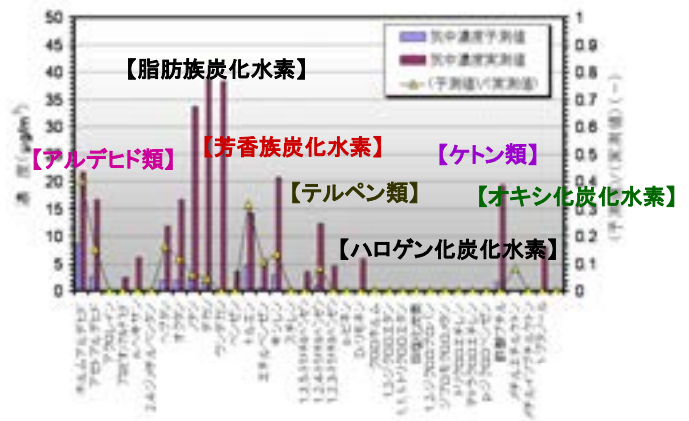
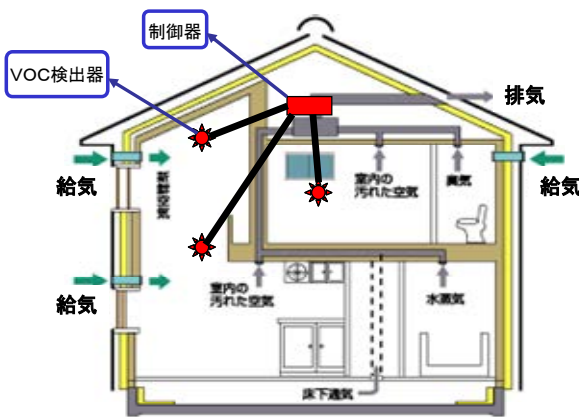
切粉のEDX分析結果

揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発

機械電子研究所

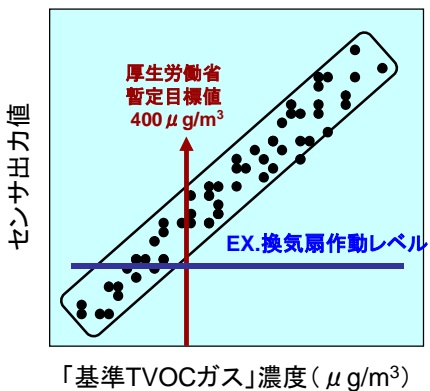
住宅におけるVOC(揮発性有機化合物)を始めとする室内空気汚染物質の健康への影響が問題視されている。その対応策として、このVOCガスの総量を検出するT-VOC(総揮発性有機化合物)センサを開発し、VOC計測状況に応じて換気扇を連動させることによる室内換気を目指しています。

なお、本研究開発は、(独)NEDO技術開発機構「揮発性有機化合物対策用高感度検出器の開発」の一環であり、産業技術総合研究所からの再委託先として依頼を受けた研究です。

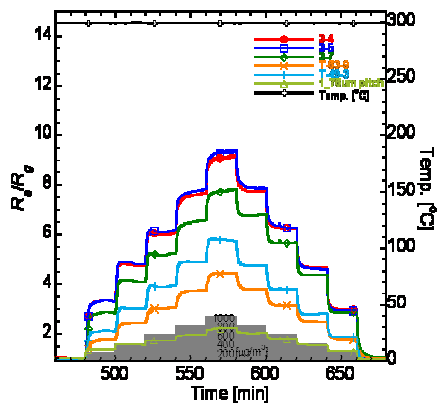


1. T-VOCセンサを利用した住宅内自動換気システム(産総研)

2. 住宅におけるVOCの実測データ例(建築研究所)



3. 実測データに合わせた「基準TVOCガス」を作製し、これを用いてセンサの性能を評価すると共に、換気扇の制御に用いる。



4. 多湿状況(RH75%)でのTVOCガス応答性(湿度の影響が少ない特徴を持つ)



開発したTVOCセンサ

5. 実住宅でも十分応答したTVOCセンサシステム

重点地域研究開発推進プログラム シーズ発掘試験 細胞スクリーニング用低コストチップの開発

中央研究所

多数の細胞や微生物の中から必要な性質を持ったものを選び出すことができる、スクリーニングチップを開発しました。チップは、細胞等を1個ずつ収納できるウェルが数万～数十万個配列した構造を有し、光硬化性樹脂を用いた成形により低価格で大量に供給できます。またチップ表面には反応基により機能物質が固定化できるので、ウェルで産生される特定の物質をその周りに捕らえ、蛍光や発光で穴をマークすることにより(図1参照)スクリーニングが可能となります。

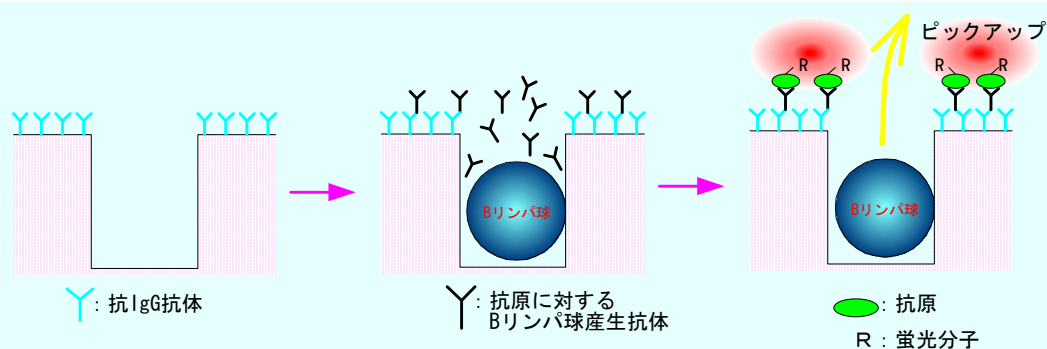


図1 スクリーニング原理(Bリンパ球の場合。機能物質として抗体を使用)

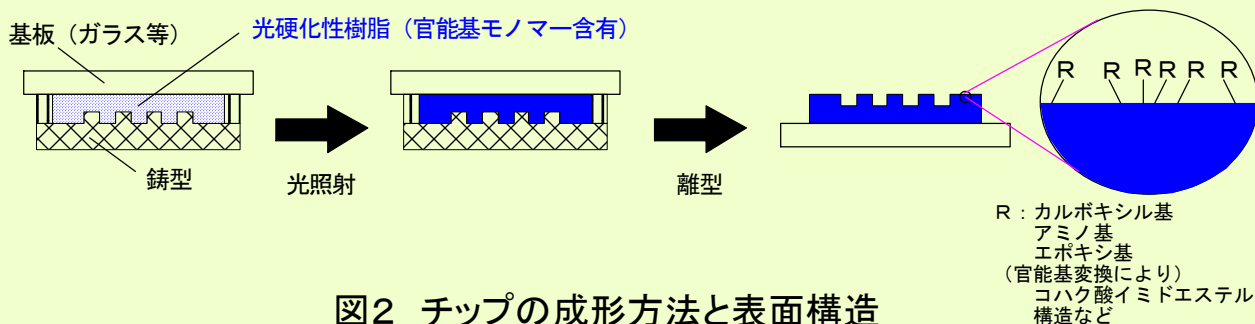


図2 チップの成形方法と表面構造

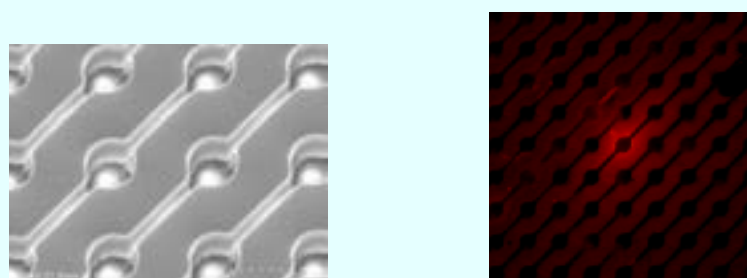


図3 チップのウェル構造(左図)とBリンパ球スクリーニング使用例(右図)

素子の構成要素の開発

スパッタリング法による多孔質柱状酸化チタン薄膜にエレクトロクロミック色素を吸着した構造の素子の構成要素を検討し、実用性を評価しました。

①色素

ビオロゲン誘導体色素の置換基を変えることにより、これまでの青色から緑色の表示が可能になりました。

右図のように、1秒以内で大きな透過率変化を示し、また変化が終了すると電流も急速に小さな値になります。さらに、電圧印加を切った1時間後にも着色を保持しており、省エネ型の素子です。

②固体電解質

ビニリデンフルオライドとヘキサフルオロプロピレンの共重合体P(VdF-HFP)を利用することにより電解質を固体ゲル状にすることが可能になり、液漏れの心配がない扱いやすい素子が作製できました。

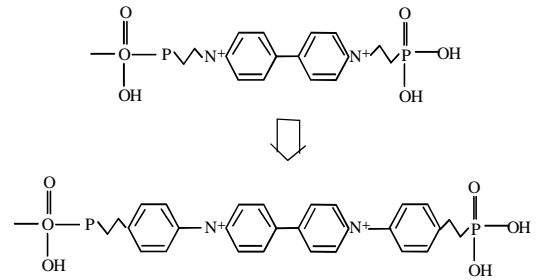


図. 合成したエレクトロクロミック色素と表示の様子

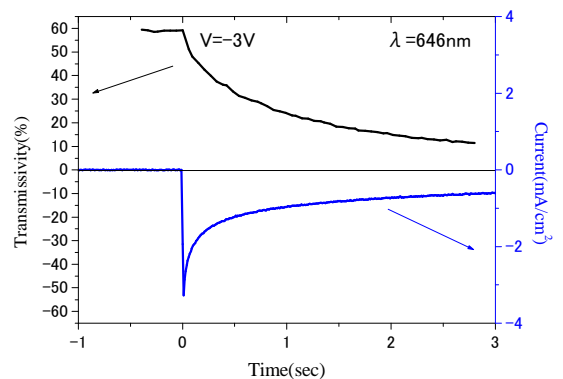


図. 透過率と電流値の時間変化

応用素子の試作

①調光ミラー

この素子をミラーの前面に設置することにより、-3Vの印加で反射率を60%から25%へ変化させることができます。

②微細表示

電極を微細加工することにより、時間間隔1秒以下のスイッチで、右図のように0.5mm以下の線幅と間隔で表示をすることができます。

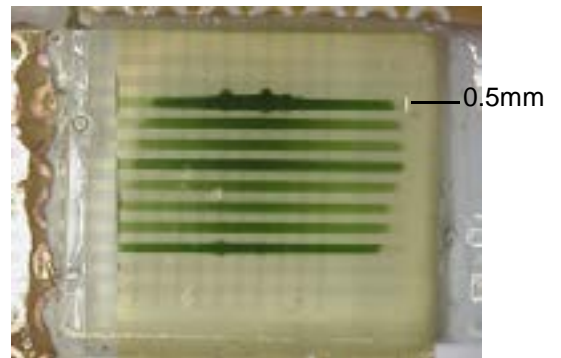
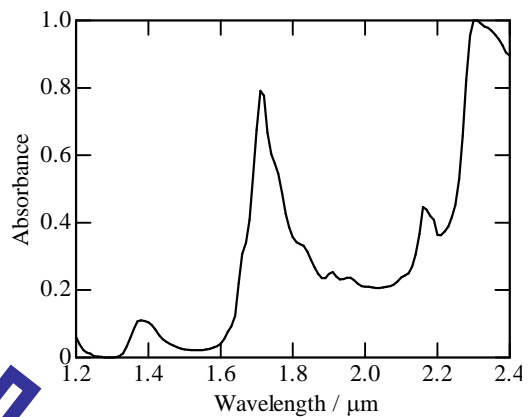


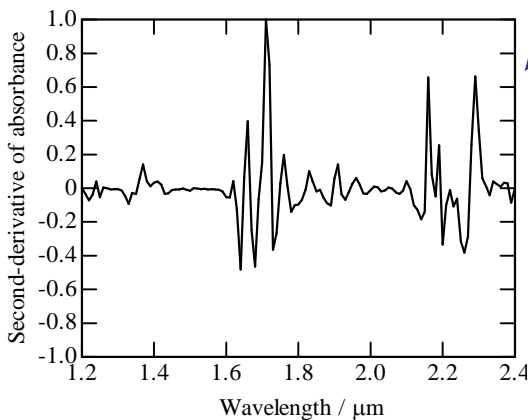
図. 素子の微細表示

この技術は、防眩ミラー、電子カーテン、情報表示パネルなどに利用できます。

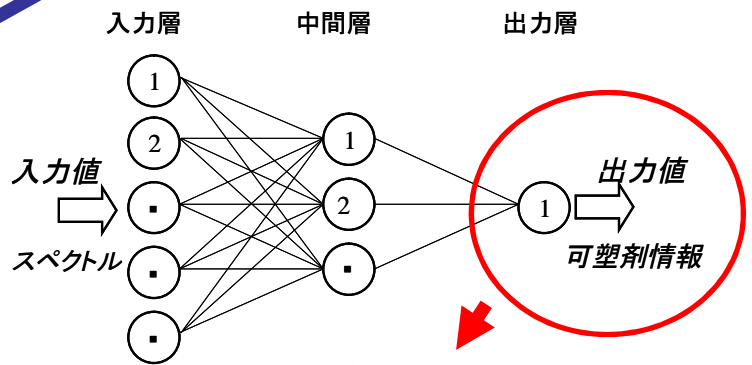
プラスチック廃棄物のマテリアルリサイクル技術の要求も年々高まっており、同種のプラスチックでも、グレード、添加物の違いごとに分別することで、リサイクルプラスチックの強度等の物性劣化の防止、リサイクル後の色合いや色調劣化を防ぐことが要求されています。そこで、簡易・迅速に添加剤を分析する手法として近赤外分光測定とニューラルネットワーク解析を組み合わせた手法を提案します。



スペクトルの測定



スペクトルの前処理



可塑剤の分析完了

塩化ビニル樹脂に限らずあらゆるプラスチックの添加剤の分析が可能

※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。

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

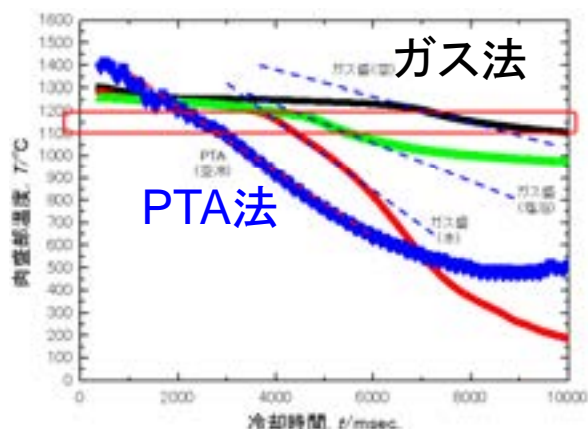
プロジェクト推進担当

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すものです(二ヶ年計画)。

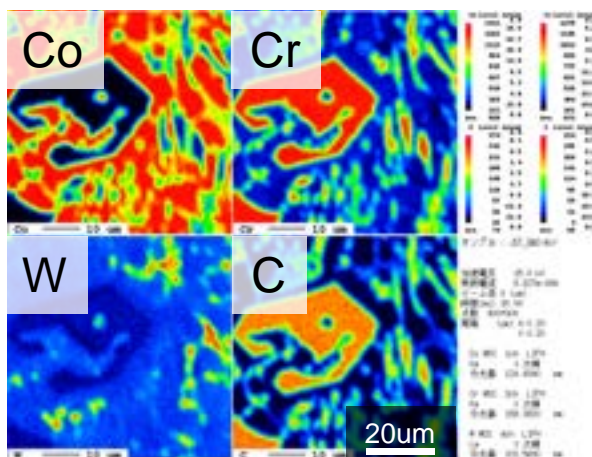
初年度は、肉盛・熱処理の連続プロセス装置および冷却速度評価システムの構成のほか、PTA加工法により得られる肉盛組織について基礎的検討を行いました。



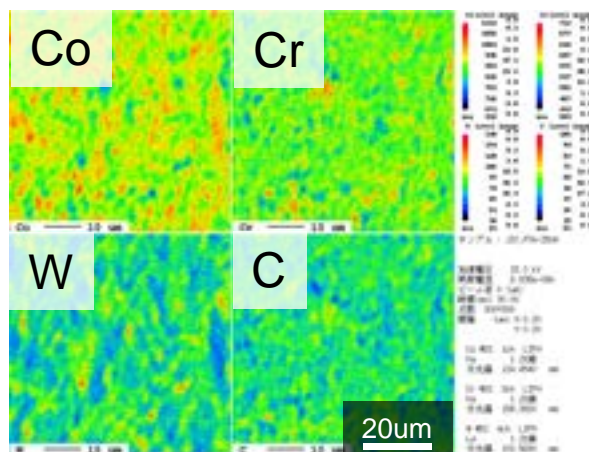
●PTA肉盛外観



●各法冷却速度比較



●従来法(ガス法)による肉盛層の面分析



●PTA法による肉盛層の面分析

重点地域研究開発推進プログラム(地域ニーズ即応型)

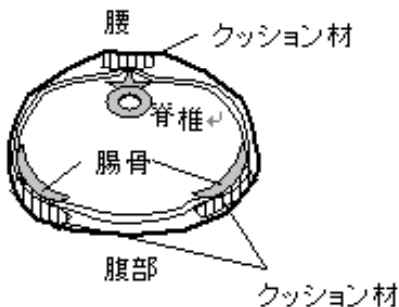
腰部への圧迫力を低く抑え、かつ腰部の安定性と着用快適性を向上させた腰用サポータの開発

生活工学研究所

腰用サポータは、腰痛予防や腰部への負担を軽減させる目的で着用されるものですが、その際、胴部を強く締めつけるため、腹部に強い圧迫力(腹圧)がかかり、着用者に不快感をもたらすだけでなく、消化機能の低下や血行障害など健康に害を引き起こす可能性があります。そこで、腰部の安定性の向上や活動筋への負担を軽減するなどのサポート性能を保持しながら、腹部にかかる不快な圧迫力を低く抑えた従来にない着用快適性の高い腰用サポータの開発を行いました。

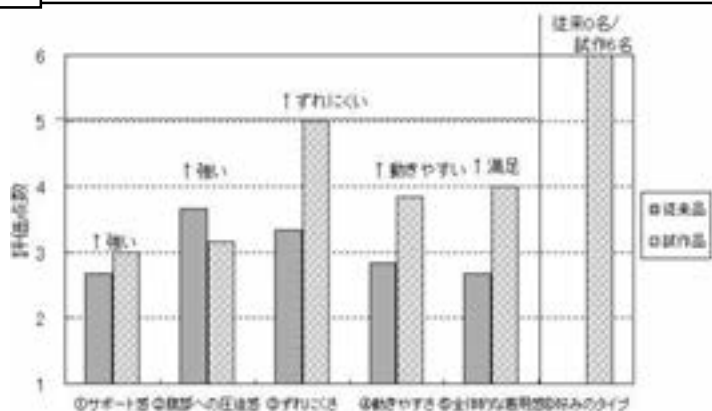
開発サポータの構造

着用時の胴部にかかる圧力を、腰部、左右腸骨部に配置したクッション材に集中させることにより、腹部の応力を軽減し、さらに補助ベルトを加え、臀部を包み込むような構造にすることにより、サポート感と安定感を高めました。



上: 開発サポータ
下: 比較用従来品

開発サポータの被験者実験結果



被験者による主観評価結果

40代~60代の女性に着用してもらい、運動時の重心動揺、呼吸代謝、衣服圧等を測定したところ、概ね開発品の方が腹圧の軽減、安定感の向上を示す結果となりました。また、主観評価では、高い満足度が得られました。

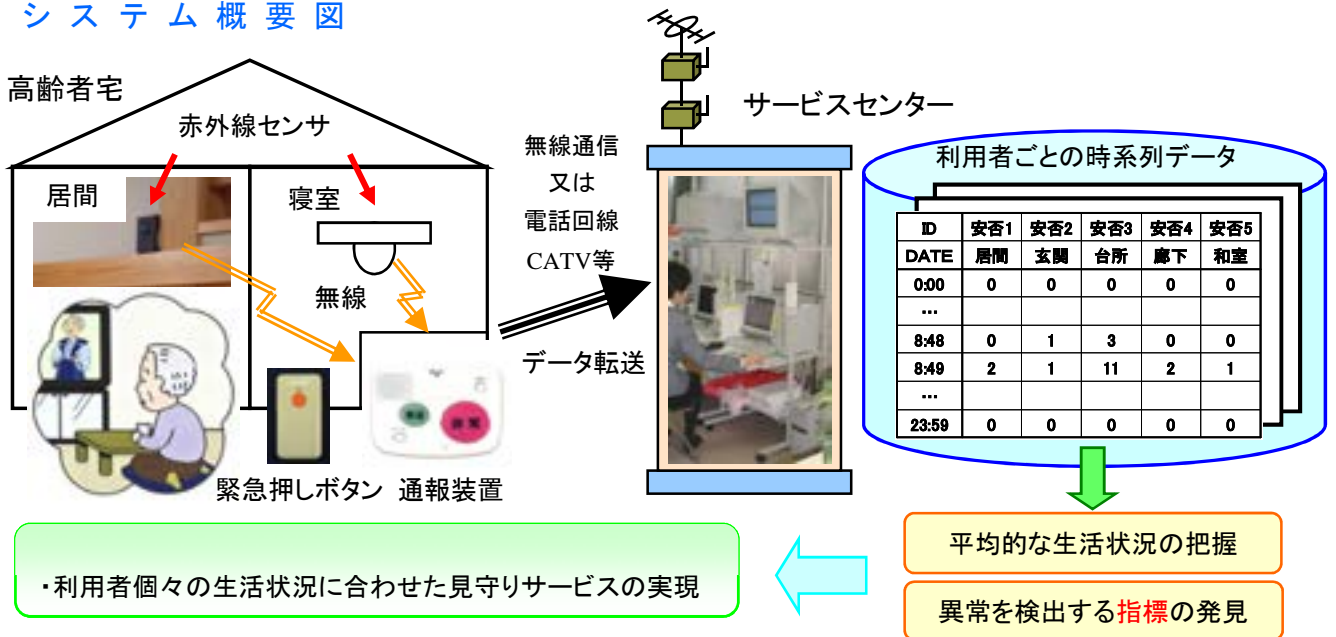
CREST研究: 東京大学・立山科学グループとの共同研究 安心・安全のための移動体センシング技術

生活工学研究所

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。

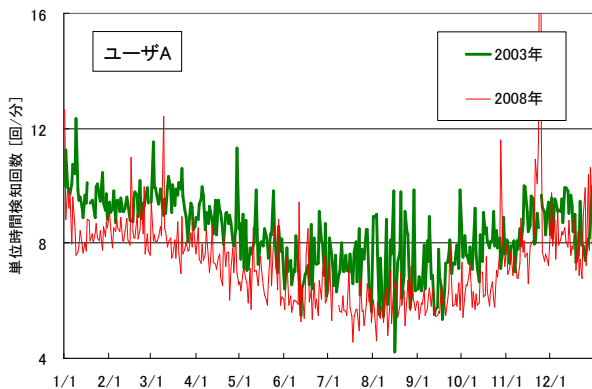
赤外線センサの検知データから、検知強度や移動状態を解析することにより、体力的衰えの発見や徘徊・睡眠障害の発生頻度の推移が把握できるようになりました。

■ システム概要図

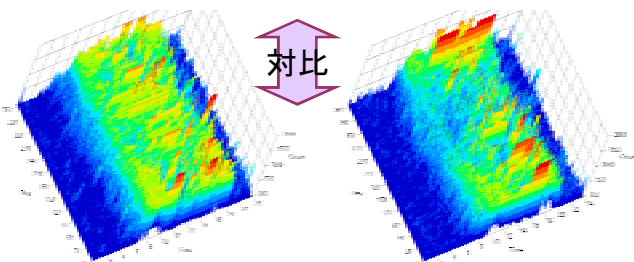
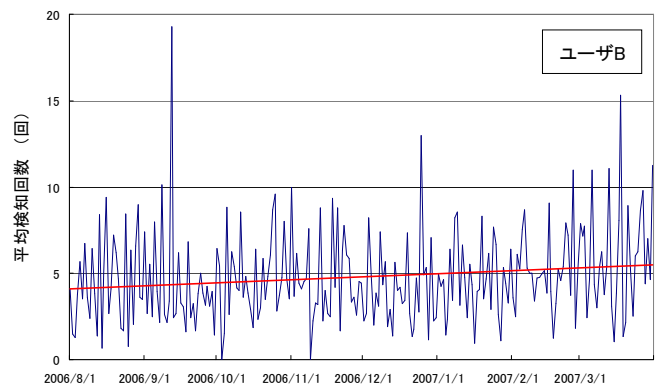


■ データ解析事例

・単位時間検知回数の経年比較



・深夜における移動状態の解析 (認知症ユーザ)



徘徊や睡眠障害の発生頻度の推移を把握

データの長期蓄積と定量解析

⇒体調変化を把握・予測する指標の発見

・生活パターンや体力的衰え等の変化を把握

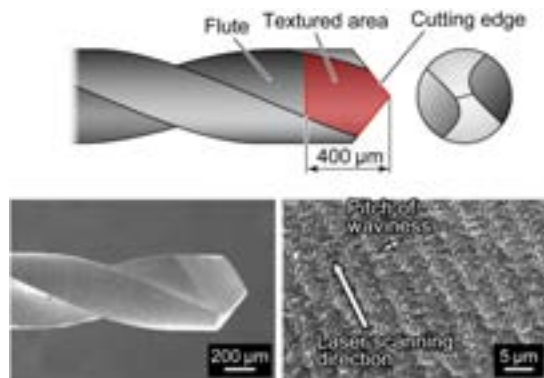
本研究の一部は、科学技術振興機構戦略的創造研究推進事業 (JST/CREST) 『安心・安全のための移動体センシング技術』の支援を受け実施している。

近年、各種デバイスの小型化、複雑化や加工材料の多様化にともない、小径ドリルを用いた微細加工技術が必要とされている。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、その効果について検討した。

工具表面へのテクスチャの作製

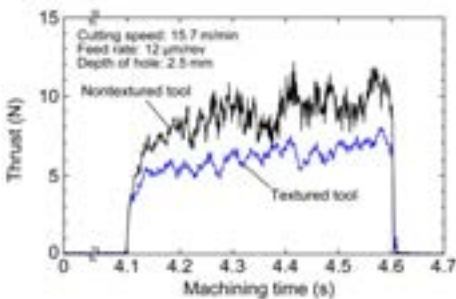


テクスチャの作製装置(フェムト秒レーザ)

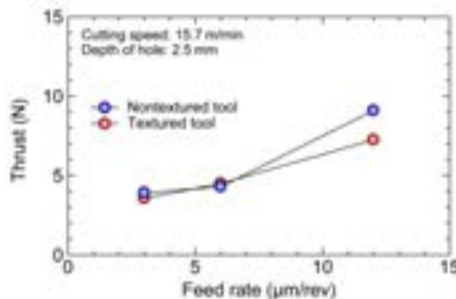


工具のSEM観察像

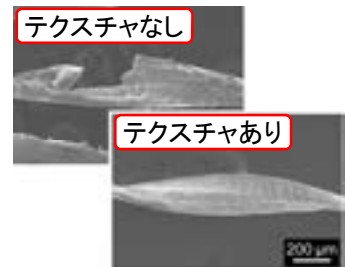
テクスチャの効果の実験条件依存性(被削材:アルミニウム合金)



スラスト波形の変化

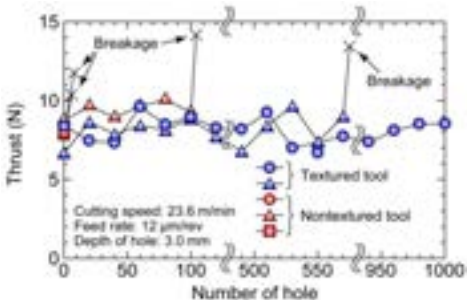


スラストの送り量依存性



切りくず形状の変化

耐折損性の変化



穴あけ個数に対するスラストの変化

まとめ

- ・テクスチャを適用することで、スラストおよびその変動幅が小さくなる。
- ・送り量の大きな条件で、その効果が現れる。
- ・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。

⇒加工能率, 加工精度の向上や工具の長寿命化が期待できる。

第Ⅱ期知的クラスター創成事業「ほくりく健康創造クラスター」 個の免疫医療システムの開発(富山大学との共同研究)

中央研究所

SARS、新型インフルエンザなどの新興感染症のパンデミック対策として、副作用が無くピンポイントで効果のある抗体医薬が注目されている。本研究では、抗体医薬開発に必要な抗原特異的免疫細胞を選別するツールを開発した。

抗体医薬とは？

抗体の働き

- 抗原(ウイルス、細菌など)と結合
- 抗体と結合して細胞攻撃
- マクロファージや好中球などの免疫細胞が除去

1種類のB細胞は、特定の異物・1種類を攻撃する

抗体は、体外からの異物(抗原:ウイルスなど)を攻撃、排除する役割を持つ。リンパ球等で産生され、特定の抗原に対して特異的に反応する(モノクローナル抗体)。

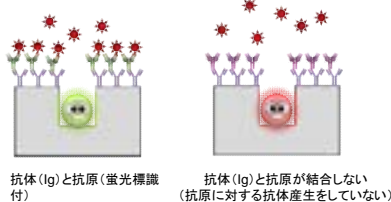
① ISAAC用細胞チップへBリンパ球を配列、収納



② チップ表面の抗Ig抗体にB細胞から分泌された抗体(Ig)が結合



③ ウイルスなどの抗原と分泌された抗体(Ig)が特異的に結合



④ 細胞を採取



⑤ 抗体cDNAの増幅



⑥ 抗体cDNAのCHO細胞への導入、抗体(Ig)の産生

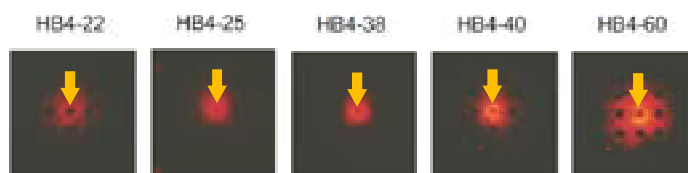


プロトコール

ISSAC法の開発

- シリコン基板上に、10μm程度の大きさの微小な穴を空け、そのBリンパ球を捕獲マイクロチップを開発
- チップ表面の抗Ig抗体にB細胞から産生したIg抗体が結合
- 蛍光標識した抗原(ウイルス等)を播種すると、それに特異的に結合するIg抗体(それを産生する細胞)を見つけることができる。

本方法により、ヒト末梢血リンパ球からB型肝炎ウイルスとインフルエンザウイルスの抗体産生細胞を検出、回収するためのシステムを明らかにし、一週間以内にウイルス中和活性を持つヒトモノクローナル抗体を作り出すことに成功した。



B型肝炎ウイルス抗原に対する抗体産生細胞の検出

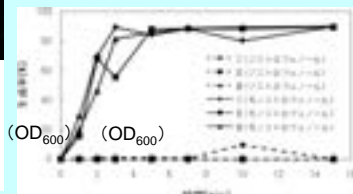
特許: 特許第4148367号 細胞のスクリーニング方法

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

マイクロリアクタによる反応制御方法に関する研究



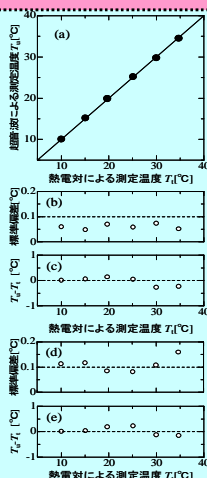
短時間で効率的な混合が可能、温度制御が容易などの特徴を持つマイクロリアクタにおける反応特性を調べた



マイクロリアクタでのニトロ化フェノール生成率の時間変化

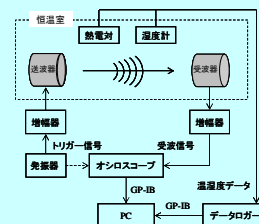
スパイラルミキサー構成図

空中超音波を用いた空間温度計測システムの研究



温度変化の計測結果

温度によって超音波の伝搬速度が変化することを利用し、広い空間の平均的温度を正確に測定するための信号処理技術の開発と、そのシステム構築と検証実験を行った



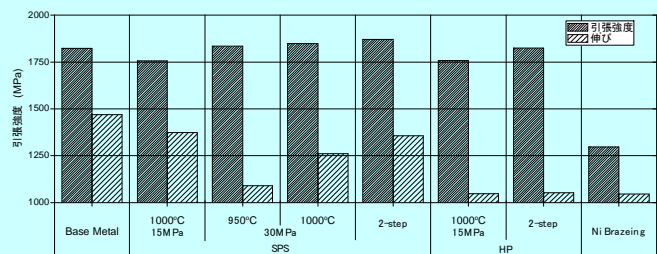
温度計測システムのブロック図

ダイカスト金型材料の接合技術の開発



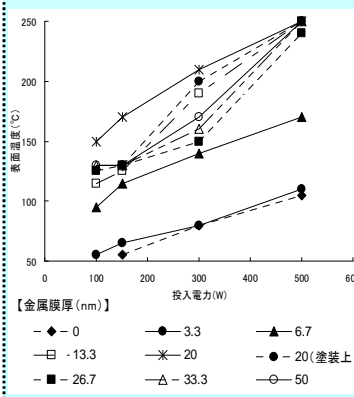
試作した金型

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相当材を用いてSPS法、HP法にて接合の基礎実験を行った



各種条件で接合した試験片の引張強度と伸び

局部加熱によるプラスチック表面の高機能化



マイクロ波加熱時のNi-Cr膜表面温度

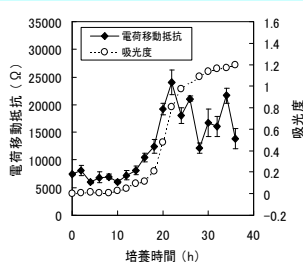
プラスチック表面に、耐薬品性、耐摩耗性等を付与することを目的とし、プラスチック基板上に成膜した金属薄膜のみをマイクロ波加熱することが可能か検討を行った



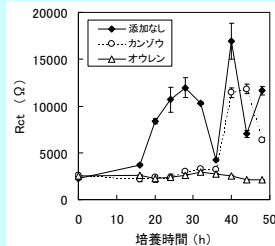
PE基板上への抗菌塗装

酵母を利用した和漢薬の薬理作用の解析および測定デバイスの開発

和漢薬の薬理作用と酵母活性との関係を解析し、産地間等の違いを電氣的に迅速に測定するシステムの開発を目的として、和漢薬を添加した酵母培養液を交流インピーダンス法を用いて解析した



和漢薬エキスが酵母の増殖過程に及ぼす影響



酵母の増殖過程におけるインピーダンス測定

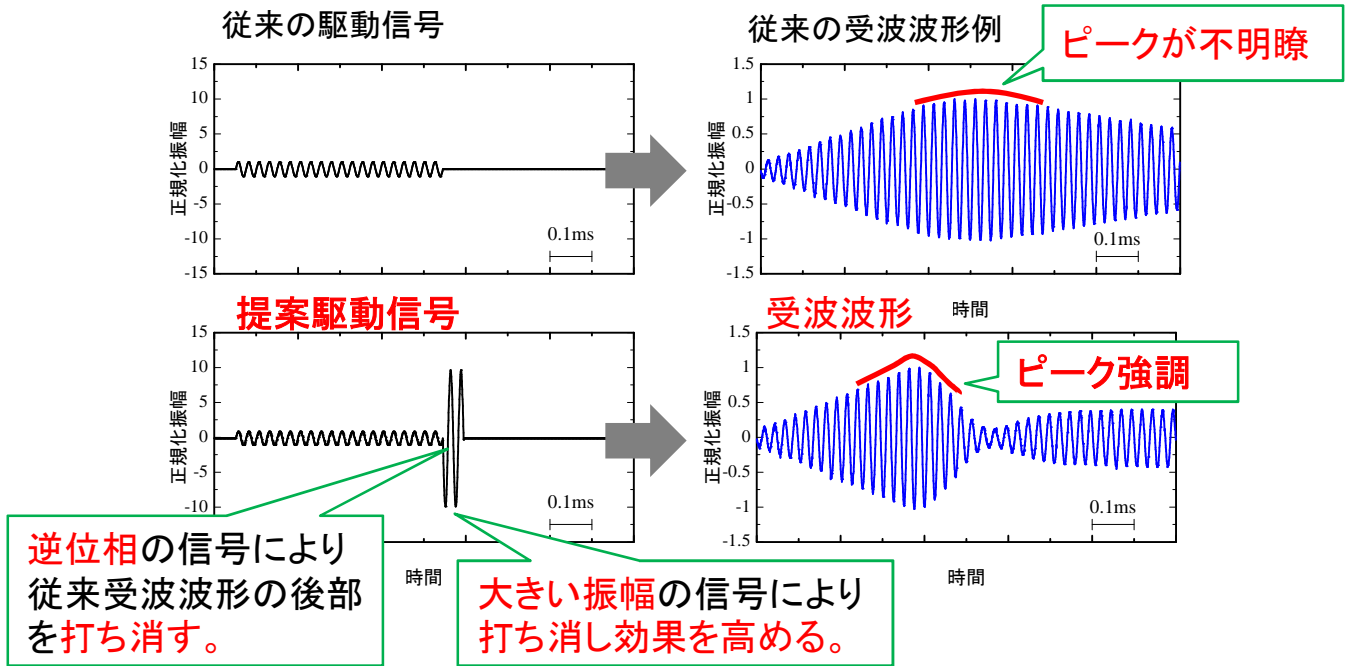
「若い研究者を育てる会」は昭和62年1月、自社の研究人材の育成をはかるため、県内企業経営者有志によって設立された団体で、平成21年度で23年目になります。
○ 22年間の研究テーマ数：144テーマ(昭和62年度～平成20年度)
○ 参加研究員延べ人数：290名(指導機関の研究員を除く)

平成20年度の若い研究者を育てる会研究参加企業： 燐化学工業、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

若い研究者を育てる会 立山科学工業(株)、コーセル(株)との共同研究 空中超音波を用いた空間温度計測システムの研究

中央研究所

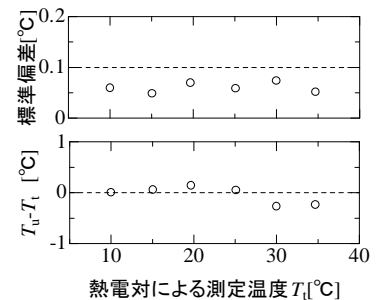
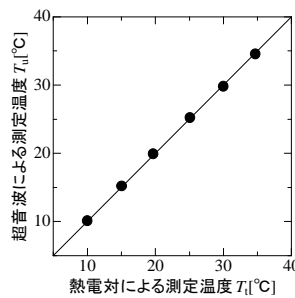
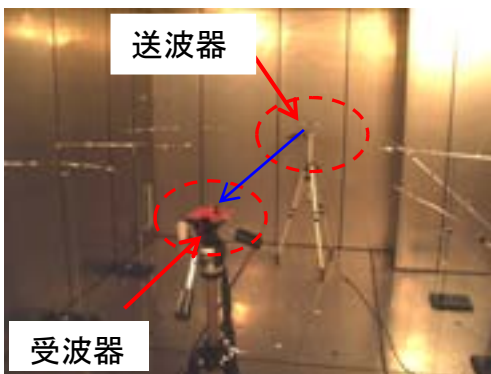
超音波センサの駆動方法を提案することで、超音波波形の包絡線ピークを明確にし、ピーク時刻に基づいて空間温度を高精度に計測できるシステムを開発しました。



ピーク時刻に一番近いゼロクロス時刻から温度を測定



約3mの空間平均温度を一組のセンサで非接触計測



熱電対との温度差0.3°C以下、標準偏差0.1°C以下

○超音波温度計測の特徴

- ・ 非接触で経路の平均温度を測定
- ・ 熱容量を考慮する必要がない
- ・ 伝搬経路を複数変えると空間温度分布を計測可能



温度分布を考慮した空調等の
応用に期待

(例 ビニールハウス、車両内、
居住等の温度計測)

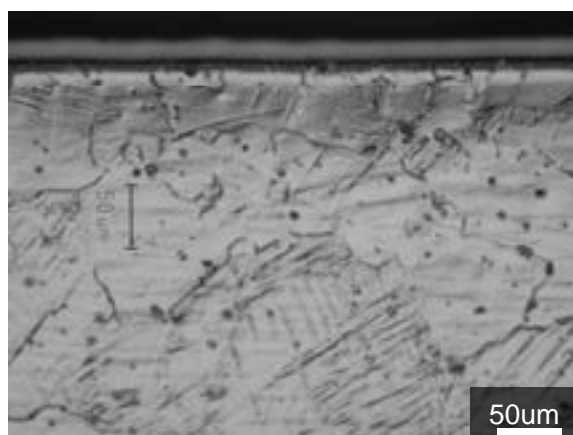
将来的に、省エネルギーや快適空間の支援に期待

マグネシウム合金の疲労強度改善に向けてのメッキ技術の開発

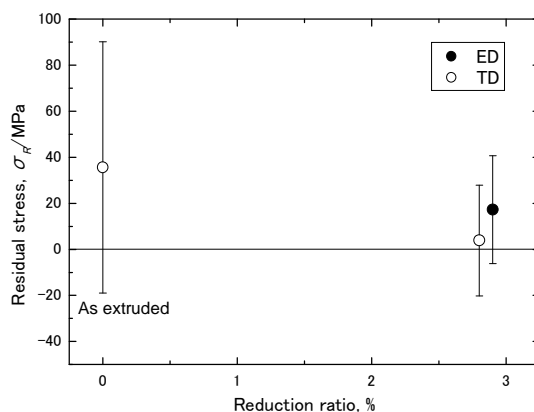
プロジェクト推進担当

本研究事業の目的は、マグネシウム合金の耐食性改善に有効なメッキを含む表面処理技術を確立するとともに、メッキ処理材の疲労機構ならびに腐食疲労機構を明確にすることです(株)高松メッキおよび富山大学と連携)。研究成果の一例についてご紹介します。

これまでのマグネシウム合金における多層メッキの経験から、圧延材よりも押し出し材においてメッキ不良(剥離)が生じやすい傾向を把握していました。押し出し材にスキンパスを実施することで、それが改善されるか検討したところ、圧下率が約2.3%を超えるとメッキ加工性が向上する傾向にあることが分かりました。種々の評価試験から、これには初期の残留応力が強く関係しているものと推定されました。



●スキンパス加工したAZ31断面組織(圧下率2.8%)



●スキンパスによる残留応力の変化

トレーニング用ゴルフクラブの開発

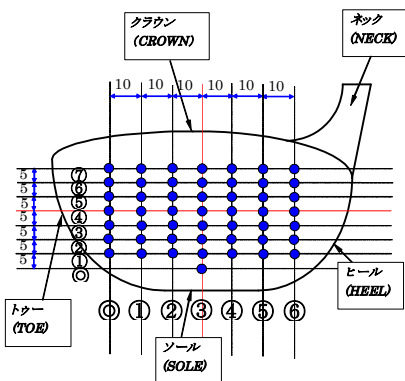
◆研究の背景

ゴルファーの技能向上に対する意欲は旺盛な一方で、練習環境や時間に恵まれない愛好者が多いことから、手軽で効果的なトレーニングが行える練習器具への需要が高まっています。このため本研究では、ヘッドスピードや打撃結果を判定・表示する機能を備えたゴルフクラブを開発しました。

◆研究の具体的方法

- ①スイング速度や打撃結果のセンシング方法の検討
- ②各種センサをヘッドに内蔵したテストクラブの試作
- ③打撃結果を演算表示する小型装置の開発
- ④ロボット打撃試験による精度の検証
- ⑤ヘッドやセンサの耐久強度試験の実施

◆打撃試験の方法と検出精度

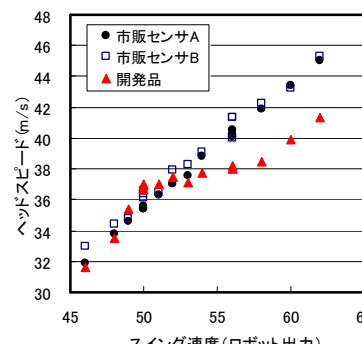


ロボット打撃試験による打撃点の概要

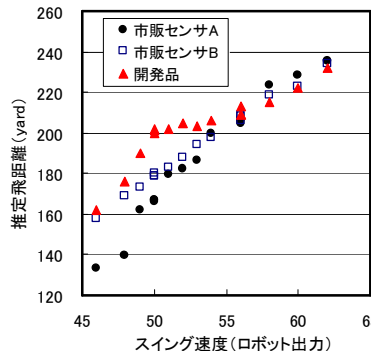


打撃位置の判定結果の一例

◆速度と推定飛距離の判定精度



インパクト時のヘッドスピードの検出結果
(市販の打撃解析装置との比較)



推定飛距離の算出結果
(市販の打撃解析装置との比較)

◆まとめ

フェース上の打撃位置とヘッドスピードおよび推定飛距離を検出して、その結果をシャフト上に装着した解析部で即時表示できるドライビングクラブを商品化しました。



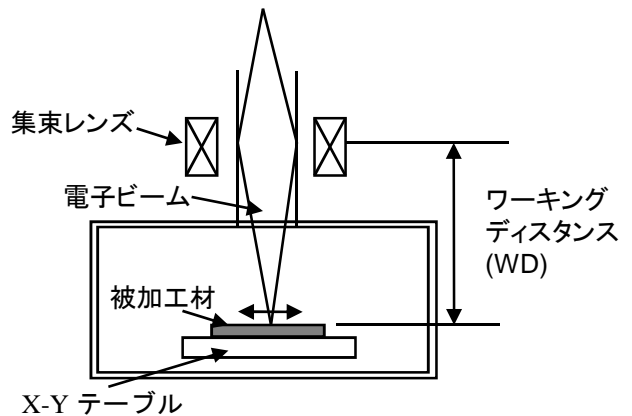
商品化したドライビングクラブと表示装置

電子ビームによる微細溶融加工に関する研究

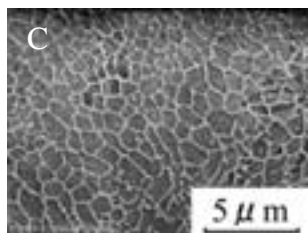
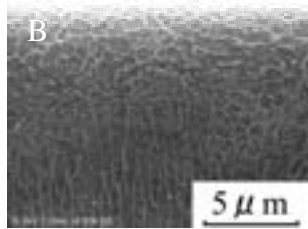
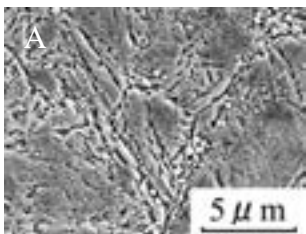
金型の磨き加工工程の自動化・高速化を図るために、電子ビーム(EB) 微細溶融法による磨き加工技術が提案されています。本方法は、表面の微細領域の急速加熱・溶融および急冷凝固が短時間で行われる加工方法です。しかし、本方法のプロセスメカニズムや加工条件と溶融部の材料学的・機械的特徴については十分に明らかにされていません。本研究では、熱間加工用ダイス鋼SKD61にEBを照射した後、表面溶融部の組織観察および硬さ測定を行い、加工パラメータとの相関関係について検討を行いました。



電子ビームマルチ表面加工機
(三菱電機株式会社製)

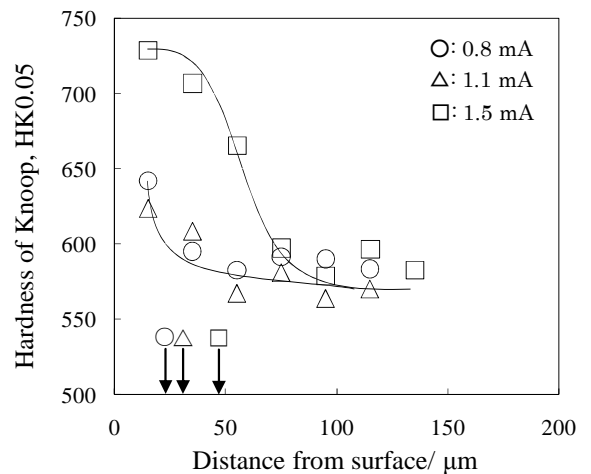


EB照射試験の概略図

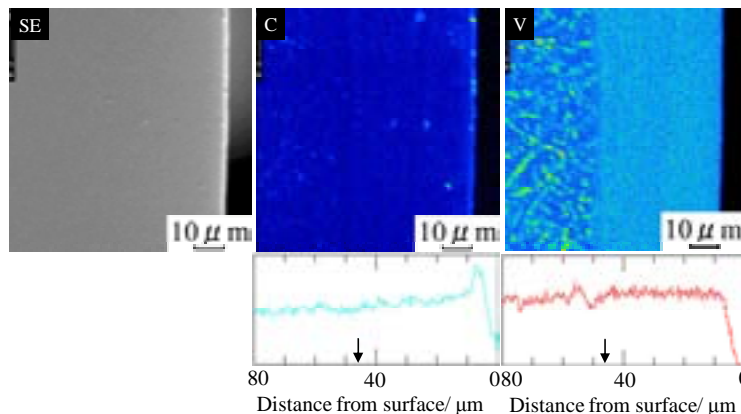


電子ビーム照射部断面のSEM像

(A) Non irradiated, (B) EB current 0.8mA ,(C) EB current 1.5mA



EB照射部断面深さ方向の硬さ分布



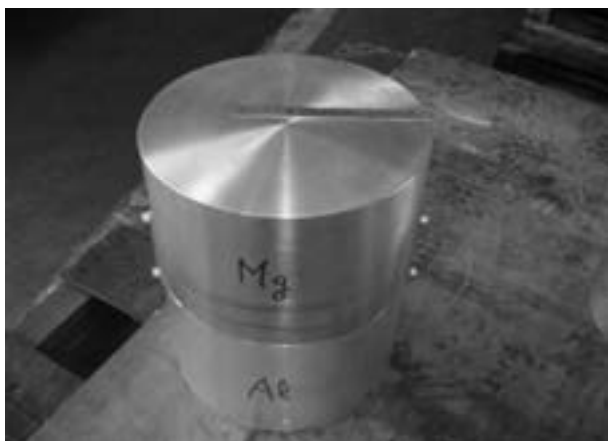
EB照射部断面の炭素およびバナジウムのEPMAマッピングと線分析
(EB current 1.5 mA)

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（短時間での三次元的面接合を可能とする）。達成されれば非常に優位性が高い手法となることが期待されます。

現在、加工条件等の最適化により、引張り強さ約70MPaを達成しています。目標値は100MPaに設定しており、来年度中の達成を目指しています。



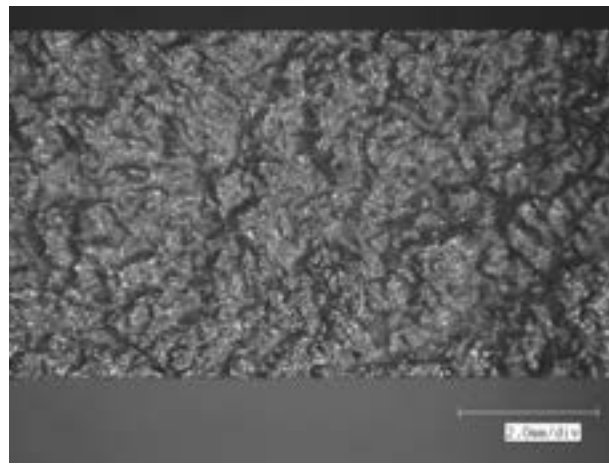
●鍛造前ワーク



●鍛造加工の様子

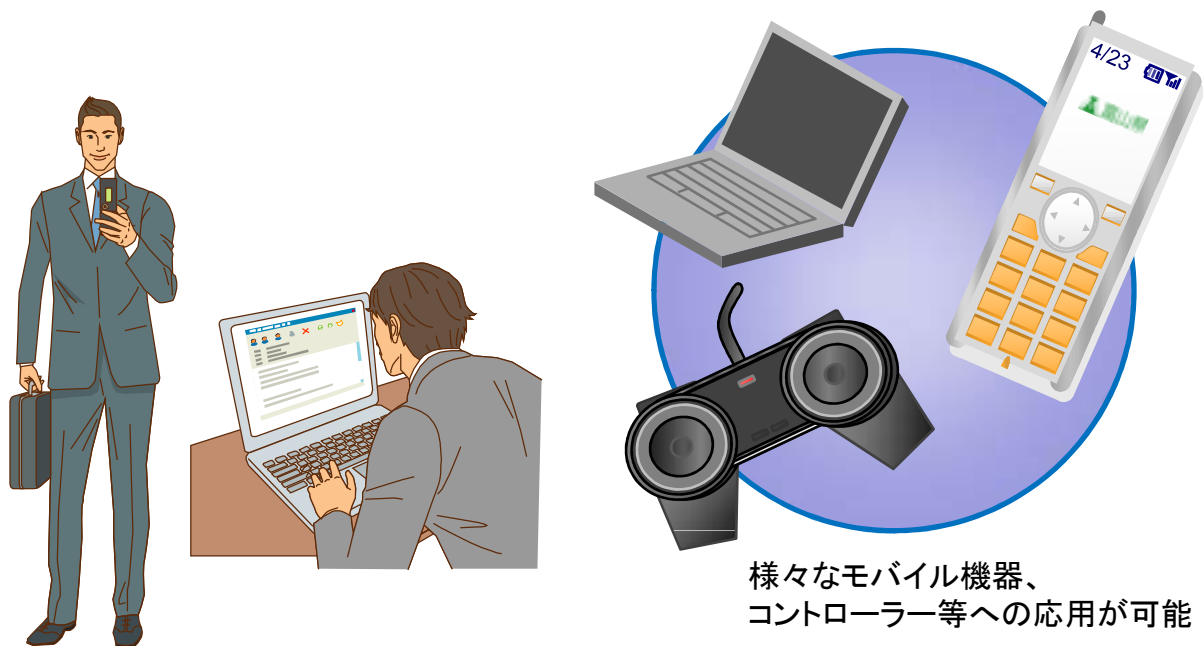


●鍛造後ワーク



●引張試験後破面

携帯電話に代表されるモバイル機器の多機能・高密度実装化が進み、ポインティングデバイスにおいては、0.5mm以下という非常に薄い厚みが求められている。本研究では、PETフィルム基板とシリコンゴムで形成される静電容量型検出構造を利用し、従来よりも格段に薄いポインティングデバイスの開発をおこなった。



要素技術は、ロボットや福祉機器への応用展開も可能



試作した入力デバイス



開発したコントローラ(プロトタイプ)

なお本研究に基づき、平成21年2月17日に株式会社オーギャ(代表取締役:水島昌徳)を設立した。

溶接工程、鋳造工程等では、高温火花や飛散機械油からロボットを守るため、ロボット用ジャケットが着用されています。

しかし、従来のロボット用ジャケットは伸びの小さい織物を基布として用いており、ロボットの関節部等の動きに追従するため、ジャバラ構造となっていました。

このため、重い、汚れがたまりやすい等の問題がありました。



従来のロボットジャケット



そこで、横編ニット生地を用いることにより、生地に伸縮性を与え、ストレートに近いスッキリした形状でロボットの動きに追従できるようにしました。



開発ロボットジャケット

開発ロボットジャケットの主な特徴

- 生地の伸縮性と部位毎のパーツ分けにより、ロボットの動きに追従。負荷を最小限に。
- ストレート形状により、大幅に軽量化。汚れもたまりにくい。
- ガラス繊維等難燃材料を使用し、燃えにくい。
- 伸縮ラミネートにより、水や油を通さない。



←660°Cの高温溶解アルミを垂らした状態

- ・燃えにくい
- ・貫通しない



←機械油を垂らした状態

- ・水も油も通さない

鉛バッテリーにおけるサルフェーション抑制技術の開発

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の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や周波数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。 V_p が0Vの状態では試験、その後、 V_p を V_0 、 V_1 と順に大きな値にして寿命試験を行いました。

表 1 測定条件

測定温度:	25°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

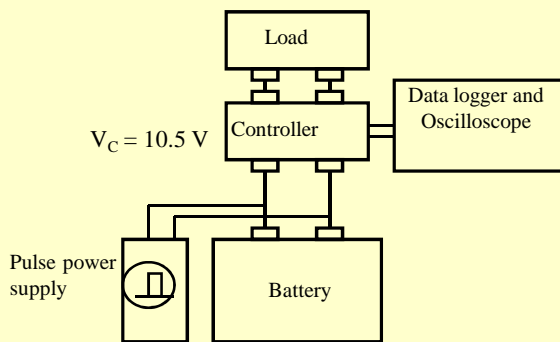


図1 評価装置ブロックダイアグラム

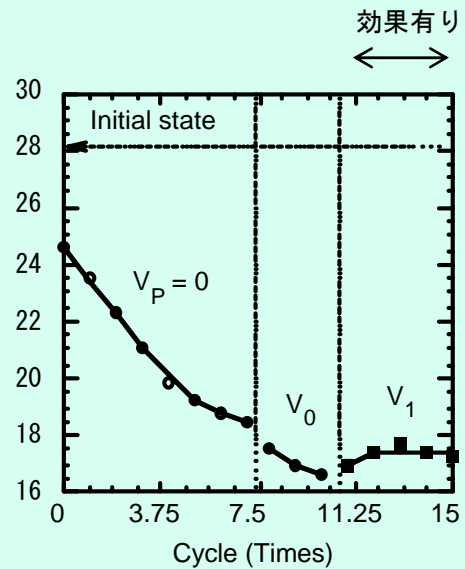


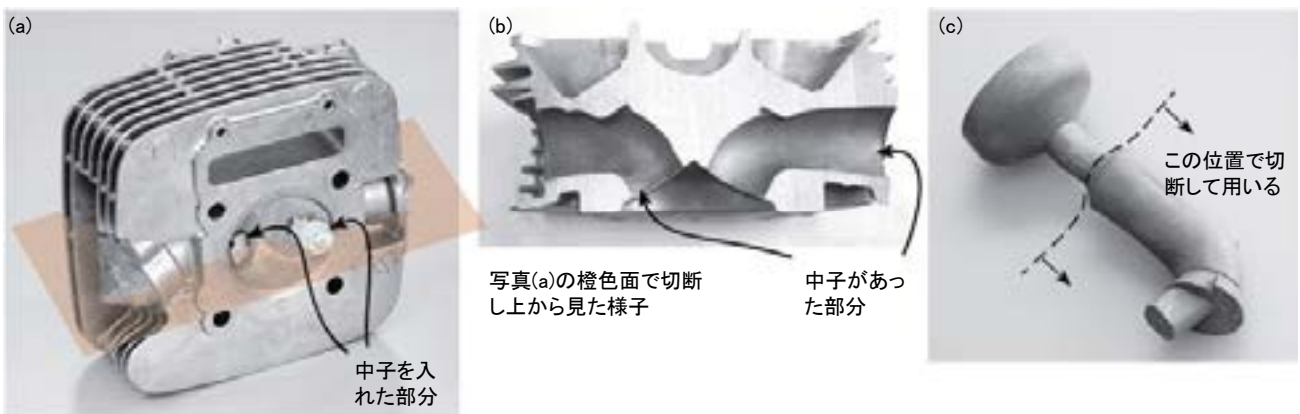
図2 鉛バッテリー容量変化のパルス電圧依存性

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。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。今後これらの問題の解明と対策を明らかにしていく予定です。

これまでに開発されてきた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。

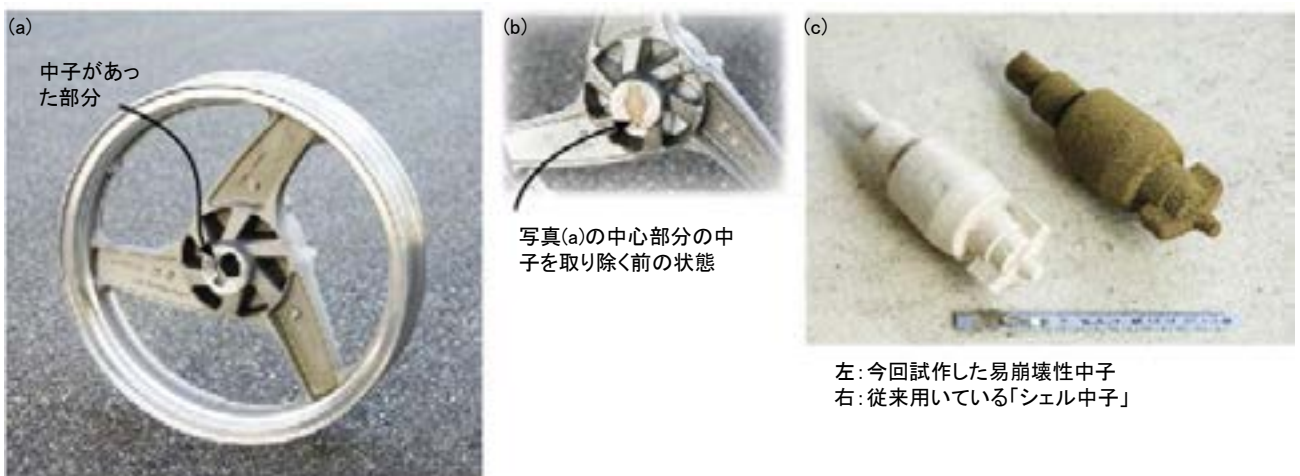
本研究では、水に溶けやすい食塩などの無機塩類に、強度を向上させる耐火物や「崩壊助剤」(酸化カルシウム等)を配合し、高強度でありながら铸造後に容易に除去できるアルミニウムダイカスト用の中子を開発しました。

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铸造等の他の铸造方法のほか、樹脂の射出成型用、マグネシウム合金铸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铸造法による铸造品(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

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環境対応型舗装工法の開発

生活工学研究所

ヒートアイランド現象や都市型洪水等の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。今回、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ユニット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新しい舗装工法を開発しました。

この工法は、雨水は透水性のブロックをぬけて保水ユニットに蓄えられ、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、保水された水は日射時にブロックを冷却する効果が見込まれます。

生活工学研究所の人工気象室で効果を確認したところ、夏の日射を想定した環境では、一般的な非透水のブロックに比べ表面温度が3°C以上低くなりました。また、打ち水をした場合にはその効果が長く持続することが確認できました。今後、屋外の設置試験を行い、効果の確認や長期耐久性の評価を行う予定です。

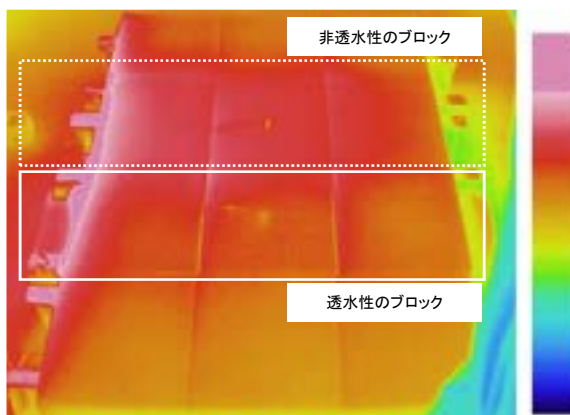
・人工砕石(特許 第3423302号) ・舗装道路(特願 2009-43620)



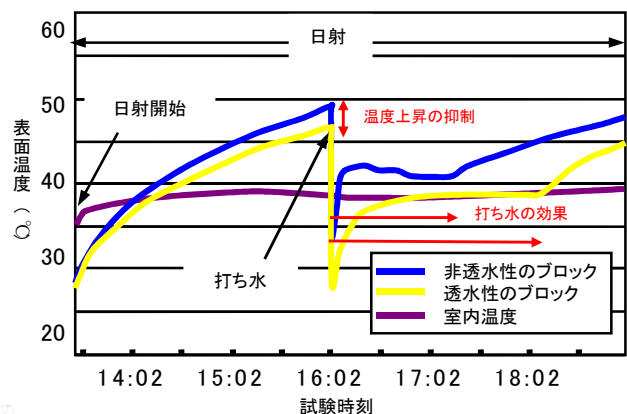
試作したユニット
(透水性のブロック、シート、保水ユニット、床ユニット)



人工気象室の実験風景
(左上:熱画像装置、右上:日射装置、下:試験体)



日射試験中の試験体の表面温度
(点線内:非透水性のブロック、実線内:透水性のブロック)
(非透水性のブロックは、赤く表示され温度が高い)



各ブロックの表面温度の変化
(透水性のブロックは、日射時は温度上昇が小さく、打ち水の冷却効果が長持ちする)

田中興産(株)、丸和ケミカル(株)との共同開発

ユビキタスネットワークによる ホームインテリジェンスシステムに関する研究

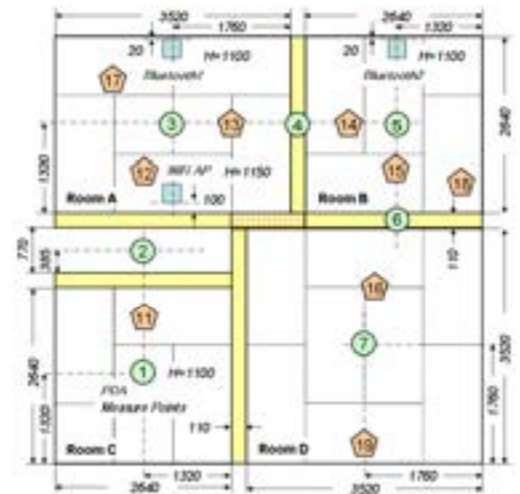
生活工学研究所

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、無線通信の電波強度を利用して、屋内での所在場所や移動状態の把握と、場所に応じたサービス提供システムの開発に取り組んでいます。

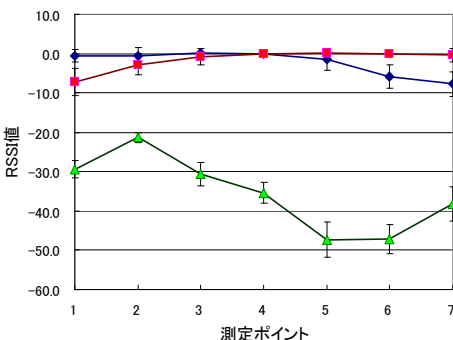
■ 受信電波強度 (RSSI) を用いた屋内位置推定システム

所在場所に応じた支援サービスを提供するため、無線LANアクセスポイントと複数のBluetooth端末からのRSSI値を測定し屋内位置を推定するシステムを構築しました。



RSSI値測定実験環境(木造住宅)

部屋推定実験結果(測定: 5秒間隔5回の平均)



基準点のRSSI値(測定: 5秒間隔5分の平均) PDA測定画面例



No.	場所	RSSI値(N=5.25秒平均)			推定結果	
		BT1	BT2	WiFi	場所	判定
1	C	0	-56	-28.4	C	○
11	CCA	0	-58	-30.4	C	○
2	CA	-1.6	-56	-22.4	CA	○
12	AAC	-3.8	-18	-21.4	CA	○
3	A	0	0	-28.4	A	○
13	AAB	0	-0.4	-34.4	AB	○
4	AB	0	0	-29.8	A	×
14	BBA	0	0	-43.6	B	○
5	B	-1.6	0	-49.2	B	○
15	BBD	0	0	-51.6	B	○
6	BD	-2.6	0	-51.6	B	×
16	DD	-6.6	-2.6	-41.4	D	○
7	D	-6.2	0	-50.2	BD	×

誤判定でも実際の近傍で推定できている

電波の届く範囲であれば中庭等の屋外でも位置推定が可能となるので、赤外線センサによる屋内向け見守りシステムに加え、より広範囲な生活見守りシステムが実現できます。

放射光光源を利用したX線マイクロCT装置を用いて、電子基板のマイクロ接合部(フリップチップ)を、完全な非破壊での観察に成功しました。電子基板の形状的な特徴(面積は広いが薄い)を考慮したCT撮影方法により、十分な画質のCT画像を再構成することが可能となりました。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。



図1 放射光X線マイクロCT装置の概観

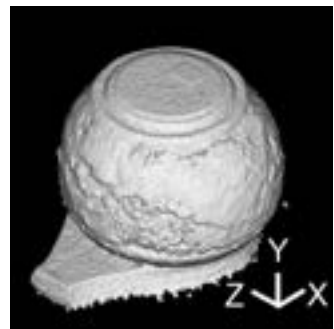


図2 はんだパンプの3D概観

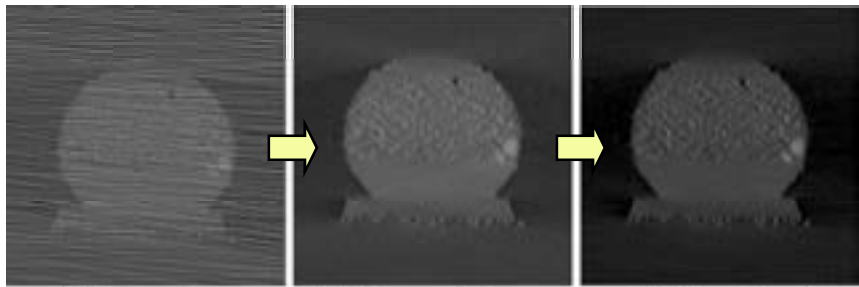


図3 マイクロ接合部におけるCT画像の画質改善
【十分にX線が透過しない状況においても内部組織が観察できるレベルまで、CT画像の画質改善を図りました。】

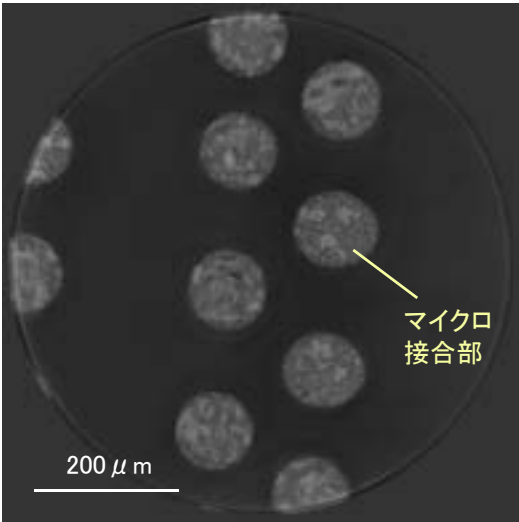


図4 斜めビーム入射法によるCT画像
【基板面に対して斜め方向からX線ビームを入射するCT法により、基板をまったく破壊することなく、マイクロ接合部の疲労損傷を高分解能で観察できるようになりました。】
(基板面と平行な断面でのCT画像)

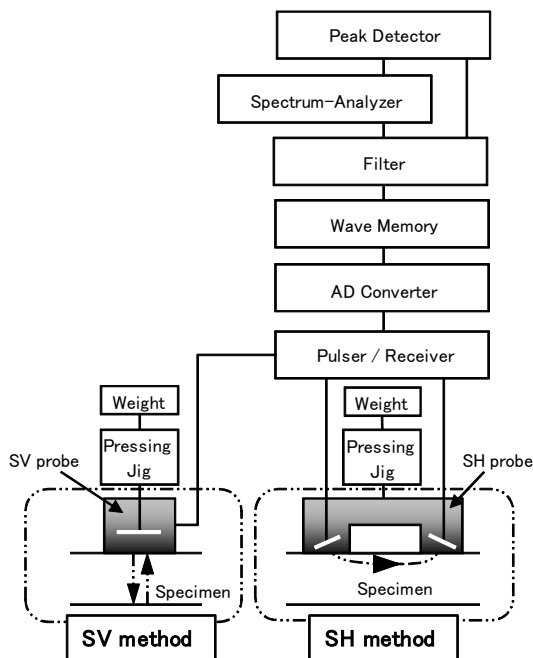
本研究におけるX線マイクロCTを用いた放射光実験は、財団法人高輝度光科学研究センターの支援(研究課題番号:一般課題2008B1093および重点産業利用課題2008B1856)を受け、SPring-8のビームラインBL20XUにおいて実施されたことを記し、謝意を表します。

横波超音波を用いた金属疲労非破壊評価技術の開発

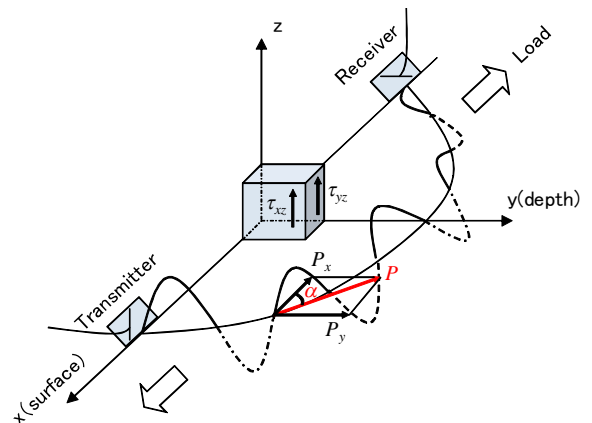
プロジェクト推進担当

本研究では、横波超音波を用いた金属疲労の非破壊検査技術の開発に取り組みました。金属疲労の進行に伴う転位の増殖および残留応力状態の変化を検知することが可能となりました。

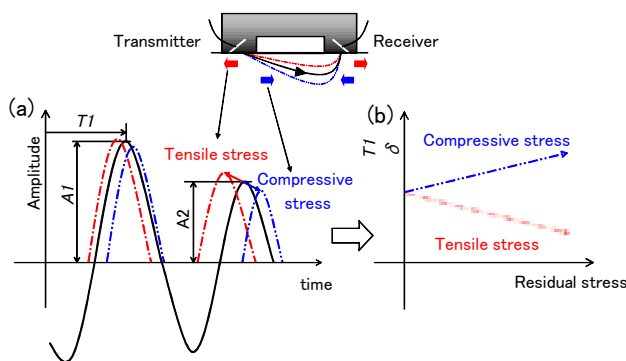
この超音波による評価手法は、医者が聴診器をあてるようなイメージで非常に簡便なものです。機械(部材)の健康診断を簡単に行える評価手法として、航空機など安全性が強く問われるものへの適用が期待されます。



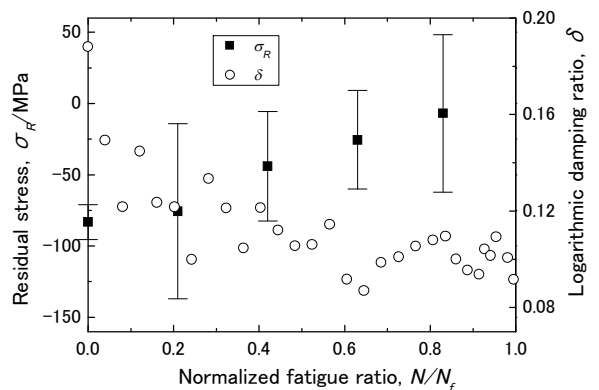
●測定システムの概要



●SH波のエネルギーフラックス



●SH波の音弾性効果



●疲労に伴う残留応力の変化とSH波音圧減衰率の関係 (A2024T3, 引張 $R=0$)

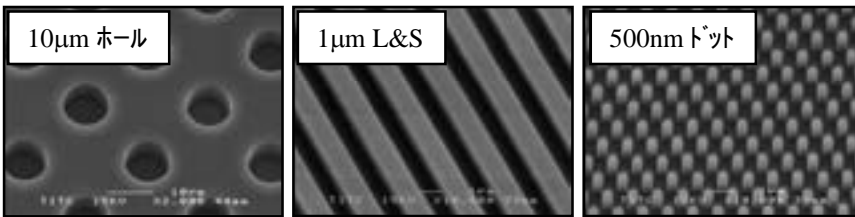
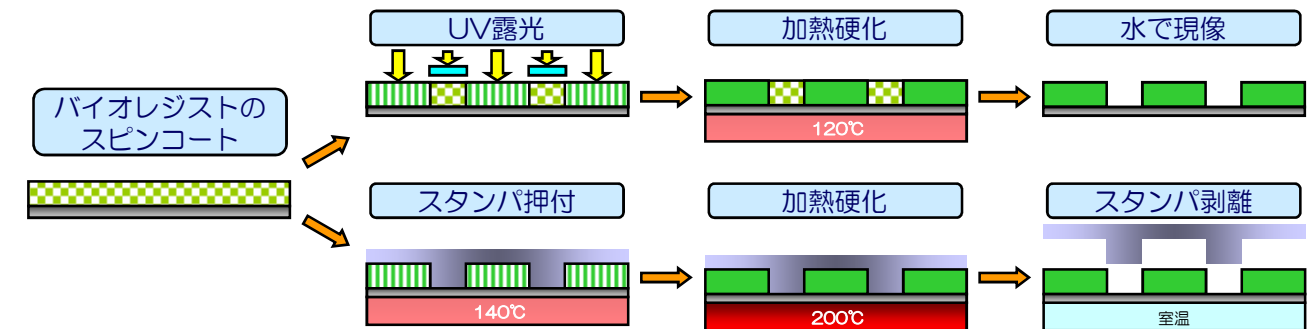
バイオチップ用レジストの開発とマイクロデバイスへの応用

機械電子研究所

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をベースにしたバイオチップ用レジスト「バイオレジスト」を開発した。

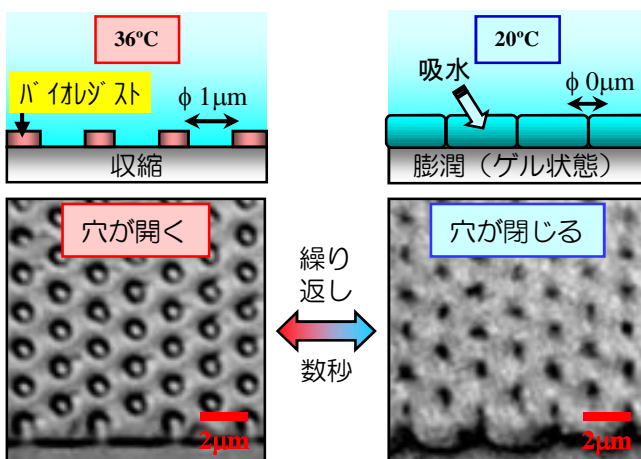
- ・フォトリソグラフィ法、ナノインプリント法で微細パターンの形成が可能
- ・温度応答性高分子の膨潤⇔収縮挙動により、パターンが可逆的に変形
- ・ホールパターンの開・閉を利用して、細胞や微粒子をソフトに捕捉・放出

1. 微細パターン形成



フォトリソグラフィでも熱ナノインプリントでも微細パターン形成が可能

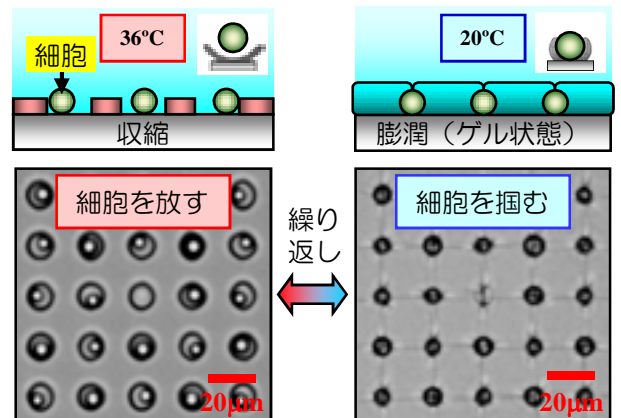
2. 細孔パターンの開閉



温度に応じてレジストが膨潤⇔収縮
 ・36°Cでは、収縮してチャンバーは開
 ・20°Cでは、膨潤してチャンバーは閉

3. バイオチップへの応用例

- ・細胞1個の大きさに合わせた細孔パターンを形成したチップを作製
- ・温度制御によって、細胞の出し入れを自由に行うことが可能



回収ガラス繊維のFRP強化材への利用技術の検討

中央研究所

FRPのリサイクルについて

FRP(繊維強化プラスチック)は、軽量、高強度材料として、ユニットバスやスポーツ用具等、広く用いられています。しかし、繊維と樹脂が強力に接着していることから、リサイクルが非常に困難なため、廃棄物の処理が大きな問題となっています。

この処理のため、繊維と樹脂の常圧分離技術が開発され、(株)日立化成工業では、プラントを立ち上げ、繊維の分離処理を行っています。

これまでの展開と問題点

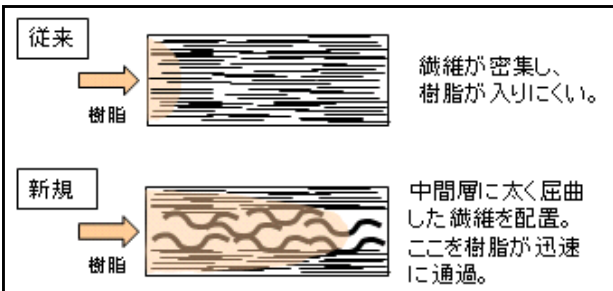
上記の廃FRPから回収したガラス繊維を用い、再FRP化する技術の検討を行い、実用強度を持つFRPを試作することができました。しかし、成形時間が通常の数倍かかることが問題となっていました。



試作例

成形時間を短縮させる技術の検討

再生ガラス繊維は、繊維が密集しているため、樹脂が流れにくくなっていることがわかりました。そこで、繊維が粗となっている中間層を設け、樹脂を素早く充填する技術を検討しました。



中間層に用いた材料

左から不織布、ダブルラッセル地、パイル地



成形実験(右下から樹脂注入中)

各種材料	成形時間 (min)		
	ガラス繊維 Vf(15%)	(20%)	(25%)
不織布	22	34	50
ダブルラッセル	—	17	37
パイル	60以上	60以上	60以上

リサイクルガラスのみ Vf30% 60以上

不織布やラッセル地を中間層に用いることにより、成形速度を飛躍的にたかめることができました。ただし、中間層が大きすぎると強度低下やボイド欠点が生じやすくなるのでバランスを検討する必要があります。

発汗時を考慮した高機能インナーウェアの開発研究

生活工学研究所

暑熱環境での衣服内快適化のため、ゆとり量・開口部ともに大きい試作実験衣で換気効果を図ったが、発汗による不快感が問題となった。

そこで発汗による不快感の軽減を目的に、3種のインナーウェア(A、B、C)と実験衣(T)を組み合わせて、着用実験とその評価を行った。

その結果、1) 吸水スピードが速い、2) 湿潤時でもサラツとした肌触り、3) 肌に密着するフィット感、4) 身体動作の容易性 等の高機能インナーウェアとしての必要条件、設計指針を得ることができた。



インナーウェア3種 (A、B、C)

	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
A	丸編天竺	155	60.1	241	30.8
B	丸編二重	146	115.5	306	27.4
C	丸編二重	141	132.7	367	28.8
T	二重織	290	18.0	200	36.1

インナーウェアと実験衣の素材物性

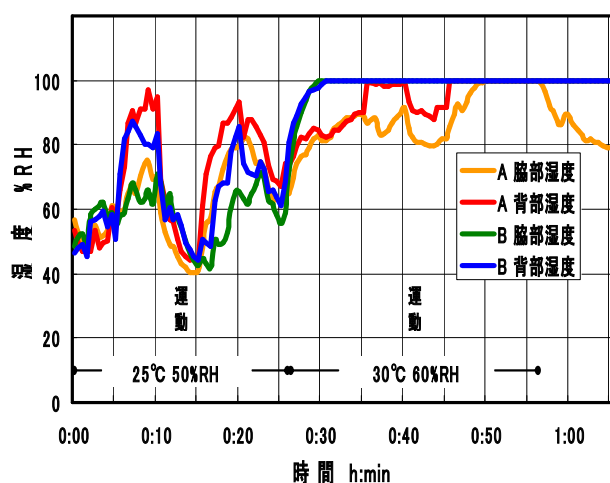
インナーウェア：(A)綿100%、(B)(C)ポリエステル100%

試作実験衣(T)：吸水性加工を行っ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≫

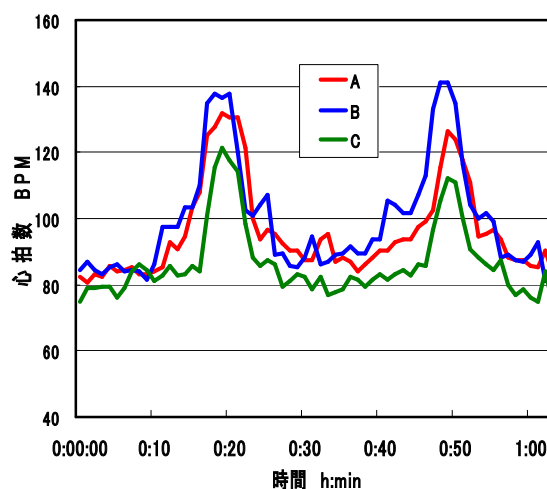
測定項目：衣服内温湿度、心拍、血圧、着用感ヒアリング
 被験者：健康な女性6名(平均53才、158cm、61kg)



試作実験衣 (T)



脇部と背部の湿度変化



インナーウェアと心拍数変化

Mg合金のウェットプロセスによる表面改質

はじめに

Mg合金は軽量な金属として期待されるが耐食性が乏しく、陽極酸化処理などの表面処理が施されている。しかしながら、陽極酸化処理を行っても耐食性は十分ではない。一方、Alは、従来より陽極酸化処理により透明で緻密な皮膜が生成し、耐食性も大きく向上することが知られている。

そこで、双方の違いを陽極酸化処理に伴う電流変化や皮膜の状態を調べることで、明確化できないか検討した。

実験方法および結果

1. 陽極酸化電圧: 20V(3分)-洗浄・乾燥-40V(3分)-洗浄・乾燥・・・と繰り返した時の電流密度変化が図1である。

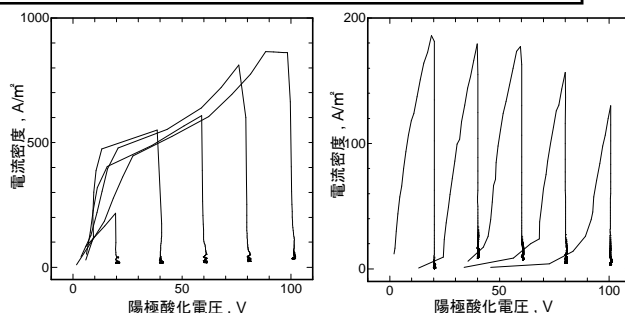
AZ31は、洗浄・乾燥により電流回復するが、A1050では電流回復せず、電流密度変化はのこぎり状になる。

2. 1が乾燥に伴う皮膜割れによるものと考え、液中60V(3分)-off(1分)を繰り返した結果が図2である。この場合、皮膜は乾燥しないはずだが、電流回復が確認された。

3. 皮膜の溶解を予想し、皮膜中のAl酸化物ピークの顕在化のために、 NaAlO_2 中で陽極酸化した皮膜の、同溶液中での膜変化を調べた(図3)。

700cm^{-1} のMg酸化物のピークは変化しないが、 900cm^{-1} のAl酸化物ピークは浸漬時間と共に小さくなり溶解が確認された。

4. Alを含まない純Mgに対して繰り返し陽極酸化を行った結果も電流回復を示した。



AZ31/0.1mol-NaOH A1050/0.05M-5硼酸アンモニウム

図1 陽極酸化電流変化の比較

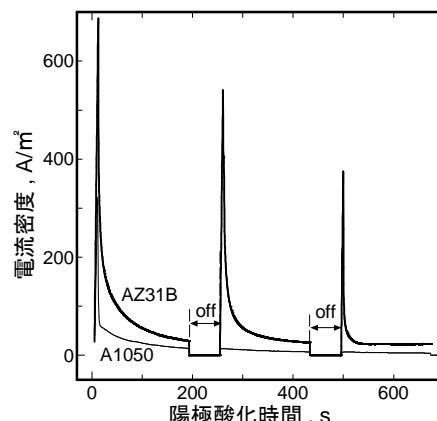


図2 繰り返し陽極酸化時の電流変化

まとめ

Mg陽極酸化皮膜の耐食性が乏しい理由として、陽極酸化溶液中へのAl酸化物の溶解が考えられたが、Alを含まない純Mgでも電流回復が起きた。このことは、Alの溶解以外にも、例えば、Mgの陽極酸化皮膜の不安定性が予想された。今後、確認が必要である。

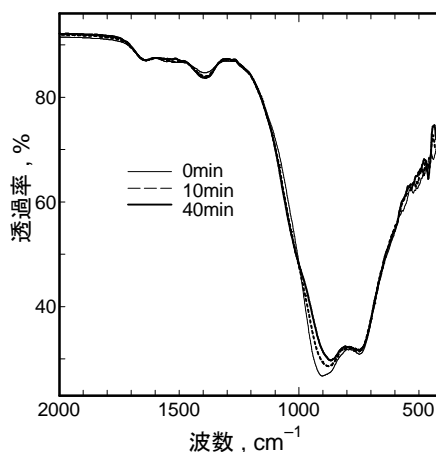
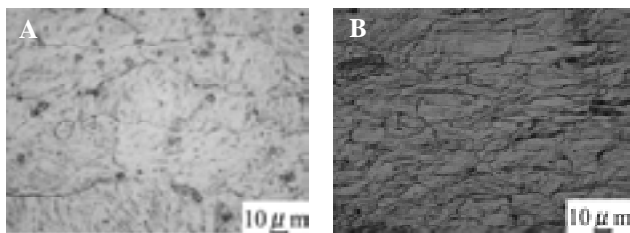


図3 溶液中での皮膜の変化

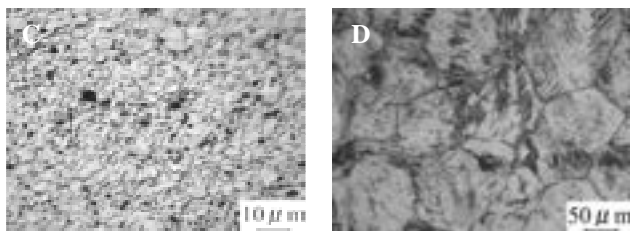
マグネシウム合金の制振性に関する研究

中央研究所

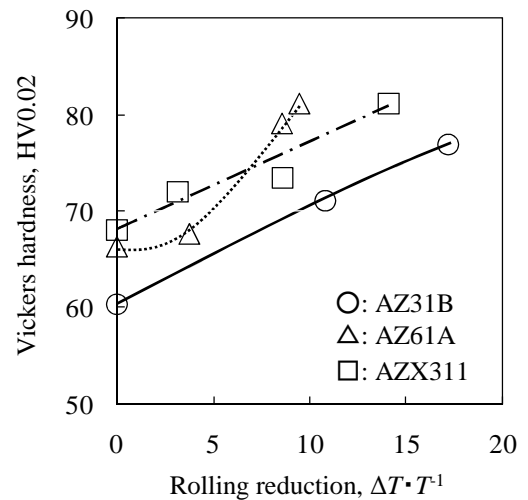
マグネシウム (Mg)合金は、鉄、アルミニウム合金と比較して比強度が大きく、振動吸収特性に優れていることが知られており、次世代の素材として注目されています。本研究では、マグネシウム合金の制振性能への微細構造の影響を調べるために、マグネシウム合金展伸材料で一般的なMg-Al系合金の押出板材に焼鈍・冷間圧延を試みて、種々に組織を変化させて、微細構造が及ぼす振動吸収特性への影響について検討しました。



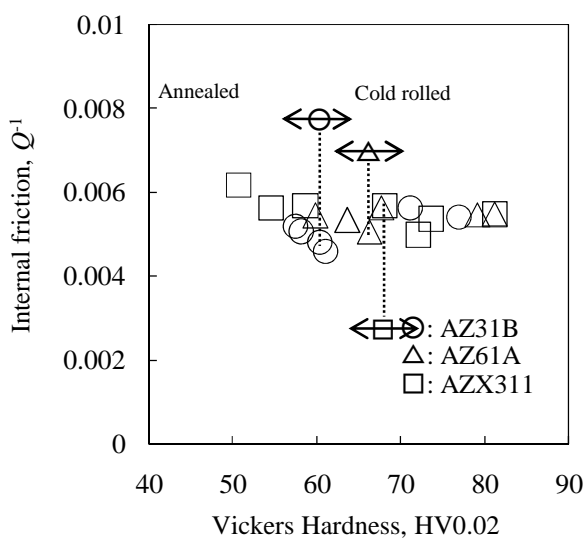
AZ31B押出板材の光学顕微鏡写真
A: 押出材, B: 冷間圧延材(圧下率17.2)



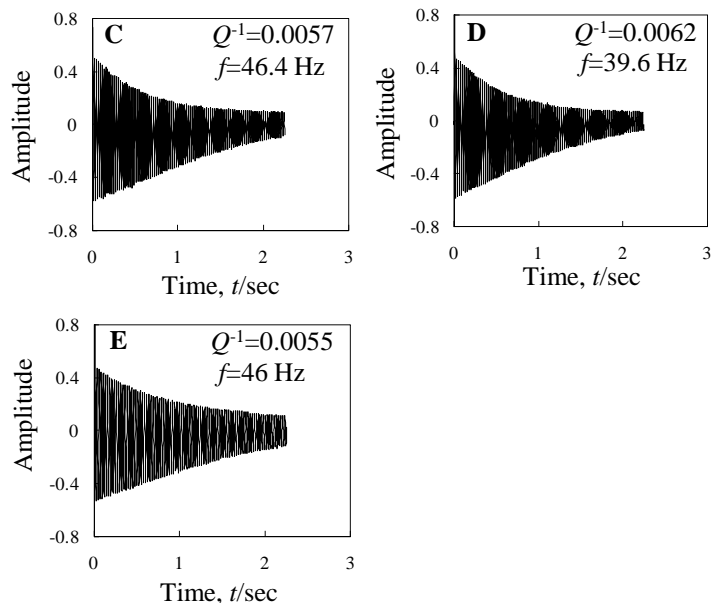
AZX311押出板材の光学顕微鏡写真
C: 押出材, D: 焼鈍材(600°C, 1hr)



冷間圧延材の硬さにおよぼす圧下率の影響



Mg押出材の内部摩擦におよぼす硬さの影響



AZX311の減衰自由振動波形および内部摩擦
C: 押出材, D: 焼鈍材(600°C, 1hr), E: 冷間圧延材(圧下率14.1)

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

快適な生活環境を実現するために、清潔な環境を提供できる高い性能をもった抗菌材料が求められています。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おり、触媒や抗菌性材料に適した構造をもっています。しかしながら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、ナノ粒子そのものを粉体として使用することは、安全性の面から危険であるとの指摘もあります。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の開発を行いました。

(1) 塗膜によるナノ粒子の固定化

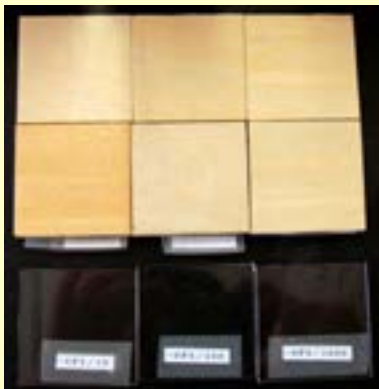


図1 ブナ合板上に塗布した抗菌性の塗膜

・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のを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と抗菌性が期待できる銀イオン濃度の水が作製されました。

(2) ゼル-ゲル膜によるナノ粒子の固定化

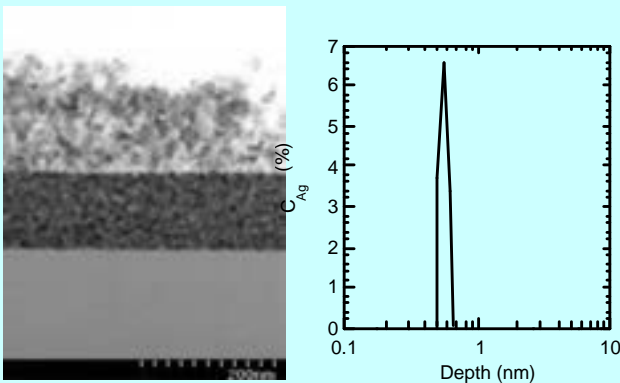


図2 ゼルゲル膜の断面と銀の断面方向の分布

・抗菌活性値が3.9のをゾル-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%と非常に少ない量です。

・120°C焼成で、鉛筆引掻き硬度で9H以上のゾルゲル膜を撥水性のSi基板にコーティングすることができました。

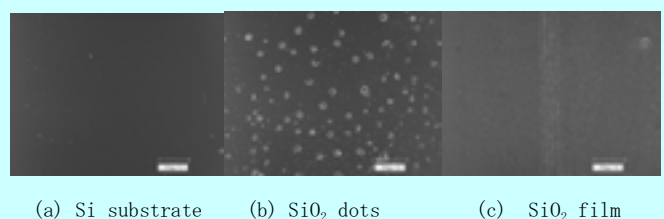


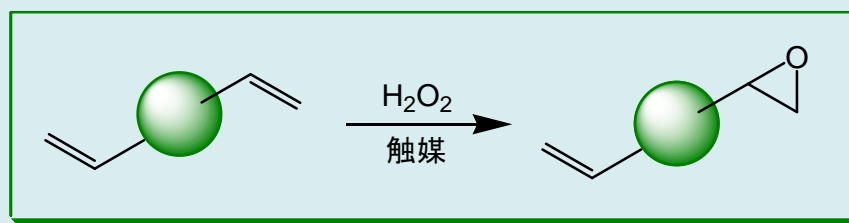
図3 撥水性Si基板上のゾル-ゲル膜の塗布処理と鉛筆引掻き硬度

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

既存のエポキシ樹脂製造方法

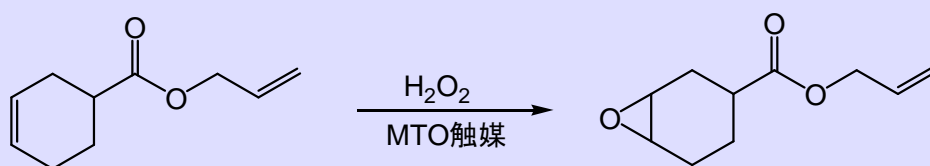
- ・フェノール、ビスフェノールA、ホルムアルデヒド等、環境負荷の大きな原料を使用している
- ・製造工程で塩素化合物を使用し、排水負荷が大きい
- ・不純物として混入する有機塩素化合物により、電子材料に使用した際に品質の低下が問題となる

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	97%
モノエポキシド選択率	98%
過酸化水素効率	96%

- ・触媒系の最適化により高い転化率・選択率を達成
- ・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幅広く使用できる

高機械的品質係数圧電体材料による電子部品の開発

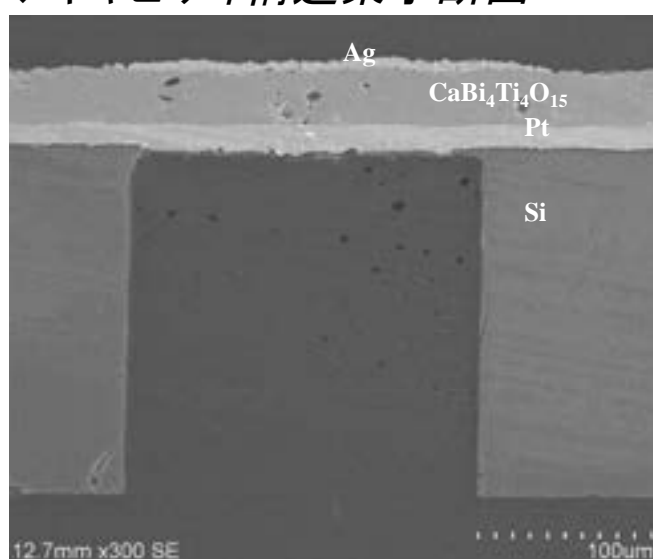
中央研究所

◆**概要** 圧電体材料として高機械的品質係数を有するBi系セラミック材料を使用して、シリコン基板をエッチングしたキャビティ構造の素子を作製し、その圧電特性を測定した。

◆**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

◆**キャビティ構造素子断面**

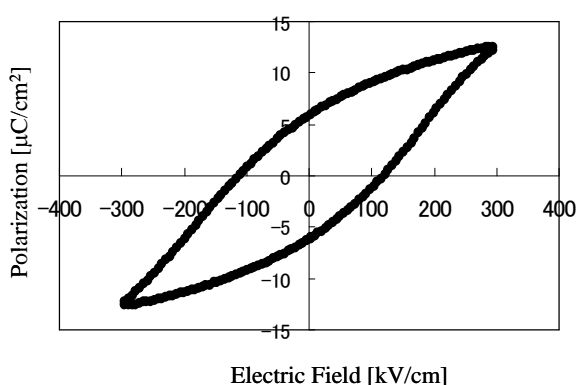


- ・シリコン基板上に上部Ag電極に対応したキャビティ構造を持つセラミック厚膜形成
- ・高い絶縁抵抗
300kV/cmで電圧印加可能

◆**応用例**

- ・Bi系セラミックスの高いキュリー温度
↓
高温下での圧力センサ
- ・厚み縦方向の共振を利用した発振子

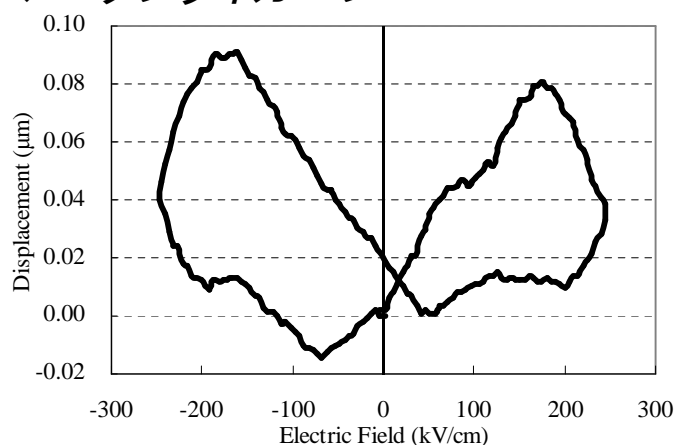
◆**ヒステリシスカーブ**



- ・残留分極6.3mC/cm²

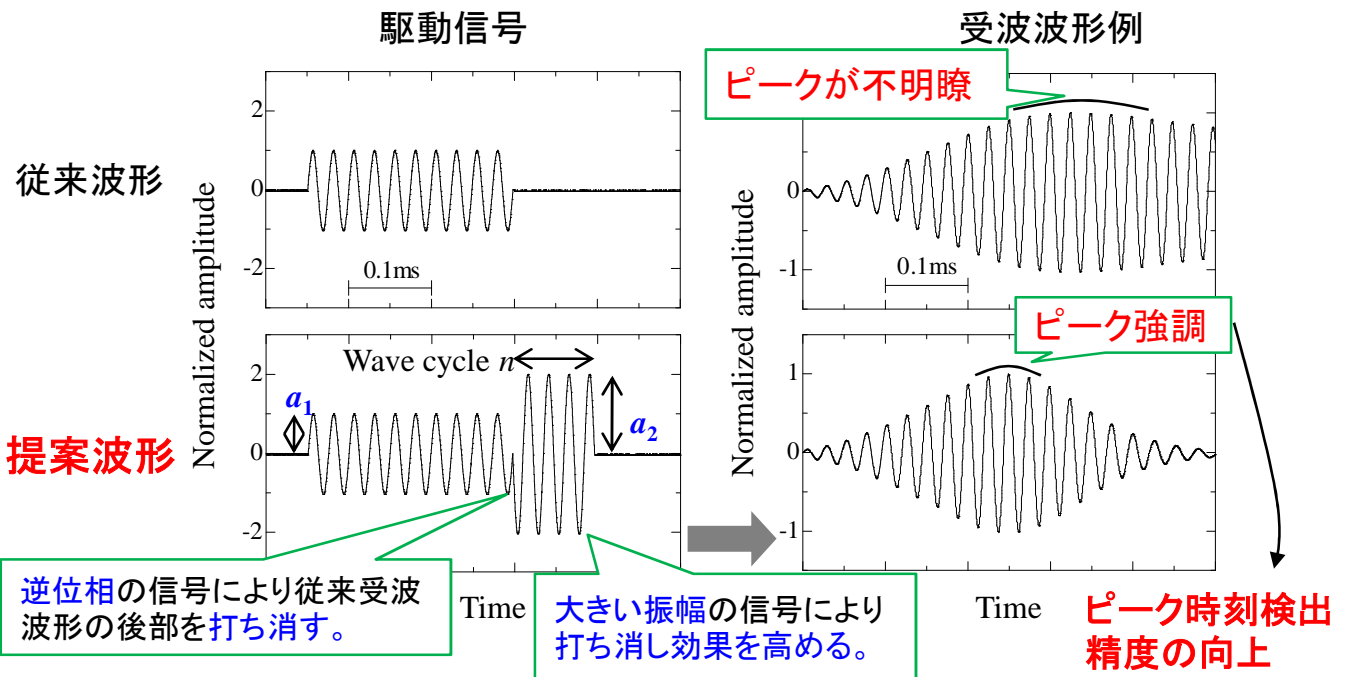
抗電界130kV/cmのヒステリシス曲線

◆**バタフライカーブ**

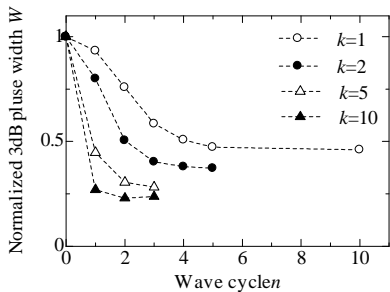


- ・変位—電界のバタフライ曲線

位置測定技術は、人および物を対象とした位置情報管理システムや、位置決めが必要な生産工程などで利用され、その重要性が増えています。位置測定法としては、GPS 等で電波が広く利用されていますが、屋内では利用が制限され、十分な精度が得られません。本研究では、汎用超音波センサを用いた簡易かつ高精度な位置計測システムの開発を目指しています。



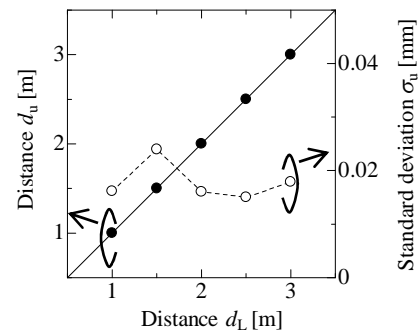
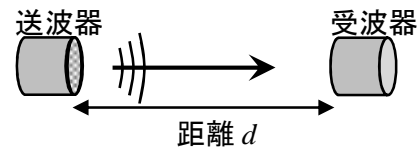
振幅比 $k=a_2/a_1$ を大きくすることでピークを鋭くできる



○ 鋭い包絡線により期待できる付加的な特徴

- ・ 短時間での計測
- ・ マルチパスの影響を受けにくい

ピーク時刻に一番近いゼロクロス時刻からセンサ間の距離を測定



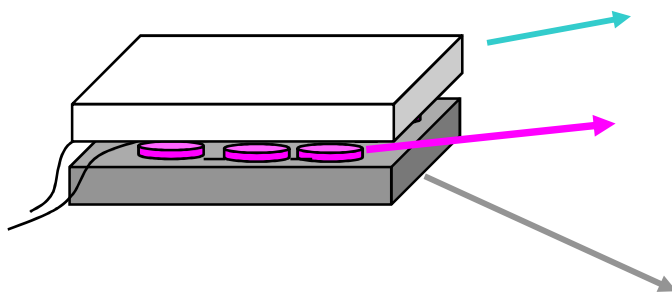
3mの距離を0.03mm以下の精度で測定

褥瘡予防療養マットの試作（株式会社マスオカ）

近年、在宅で介護を受ける人が増えており、寝たきりか寝たきりに近い状態になった人向けのベッド用マットや、床ずれ（褥瘡）が起きにくい車椅子用のマットが求められている。しかし、今までのマットは、柔らかすぎる欠点があった。

そこで、地震の時に起きる地盤の流動化現象にヒントを得て、新しいマットを試作した。「形状可変マット」として国際特許出願中。（PCT/JP2009/54869）

このマットは、袋入りの濡れた樹脂砂で出来ており、通常は適切な硬さを持つマット表面で身体を支えている。しかし、必要に応じて、付属の加振装置で短時間マットを加振すると、一時的に内部の樹脂砂を流動化させて、マットを体形に応じて変形させることが出来る。振動を開始させるスイッチと、これとは別におよそ5分間に1回自動的に指定した時間の間（10秒間～80秒程度）振動させる回路を持っている。これによって、振動による樹脂粉末等の流動化による除圧を行う。これによって、褥瘡を起し難くすることができる。（平成20年度福祉用具アイデアコンクールのアイデア部門において最優秀賞を受賞しました。）



マット：樹脂粉末と水との混合物を袋詰めしたもの
（比較的硬い）

加振装置：除圧が必要なときに上部のマットに振動を与え混合物を流動化させ、体型に合わせてマットを変形させる。
（褥瘡予防）

防振ゴム：振動を外部に伝えないように保護する発泡ゴム



車椅子と試作した褥瘡予防マット

着心地の良い中・高年者用ファンデーションの開発

生活工学研究所

現在市販されている女性用ファンデーションは、デザインや体型補正を重視したものが多く、体型・感覚が変化し身体機能が低下した中・高年を対象とする、着用快適性を重視した製品はあまりありません。そこで、快適性や機能性を重視した使い心地の良いファンデーションの開発を目的に、今回はブラジャーについて検討しました。(協力:北陸エステアール協同組合)

ブラジャーの試作



試作A



試作B



試作C



従来品

ゆったりと着用でき、かつ体型補正効果や審美性のあるブラジャーを目標に、数種類の設計・試作を行いました。主な試作品の特徴は以下のとおりです。

試作A:ノンワイヤー、フロントホック

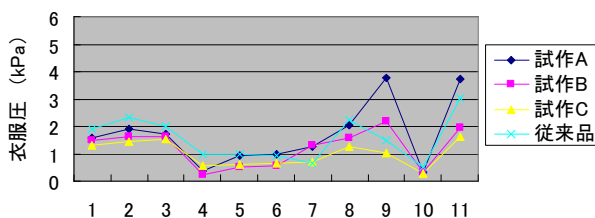
試作B:ノンワイヤー、カップ台有り

試作C:Bと同タイプ、素材の弾性強め

被験者実験結果

締めつけ力を着用時の衣服圧から評価しました。

立位での衣服圧



測定ポイント



全体的に試作品は従来品より低い衣服圧を示しています。

審美性をTB(トップバスト)の高さと角度で評価しました。

TB高さおよびTB角度

	着用なし	試作A	試作B	試作C	従来品
TB高さ(cm)	106.7	109.5	109.4	110.5	109.7
TB角度(deg)	41.7	38.8	36.1	38.0	37.5

※TB高さ:トップバストの高さ

※TB角度:背中心から左右トップバストの角度

TB高さは高いほど、TB角度は小さいほど補正効果は高い。

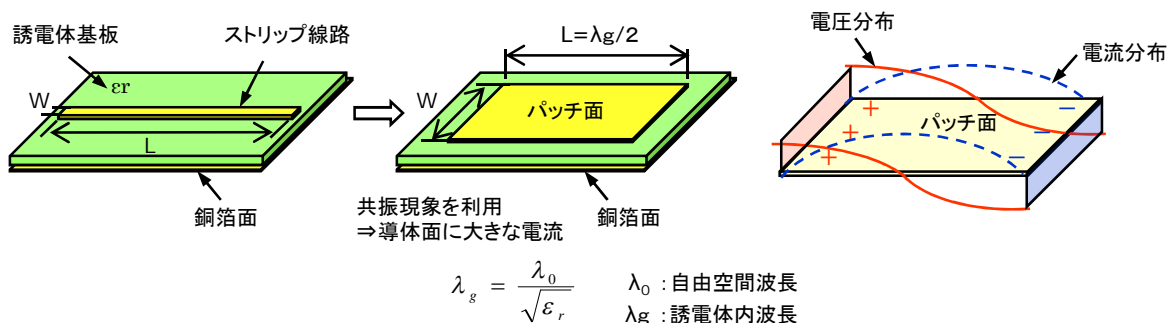
着用していないときに比べ、試作A、B、Cとも従来品と同程度の数値を示しており、補正効果は十分あると考えます。

金属対応型ICタグアンテナの開発

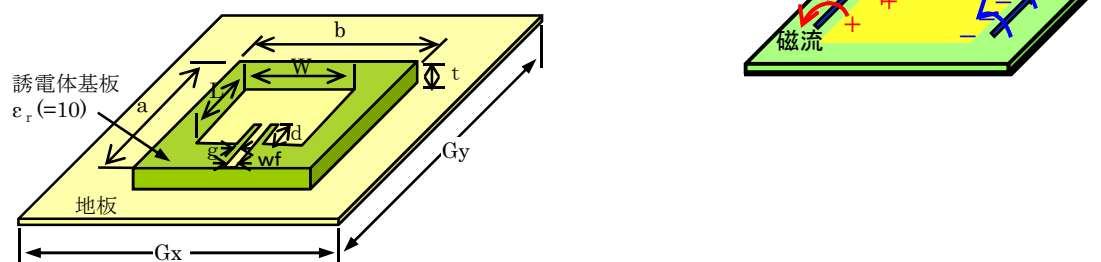
機械電子研究所

ICタグを金属製品に貼ると、金属面の反射により受信レベルが低下し受信距離が短くなる問題があります。そこで、背面に地板を持つパッチアンテナについて検討しました。電磁界解析にFDTD法(時間領域差分法)を用いて、2.45GHz帯および950MHz帯パッチアンテナの電波特性の推定と試作を行いました。

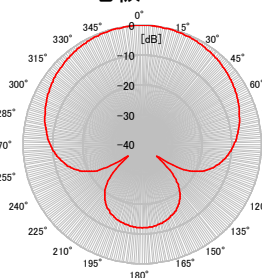
パッチアンテナの原理



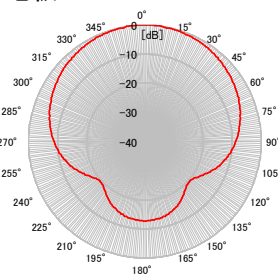
放射特性(FDTD法による推定)



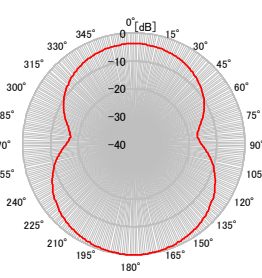
[A] 誘電体基板∞
地板∞



[B] 誘電体基板35 × 43mm
地板∞



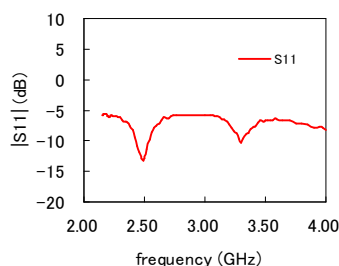
[C] 誘電体基板35 × 43mm
地板35 × 43mm



<試作例(2.45GHz)>

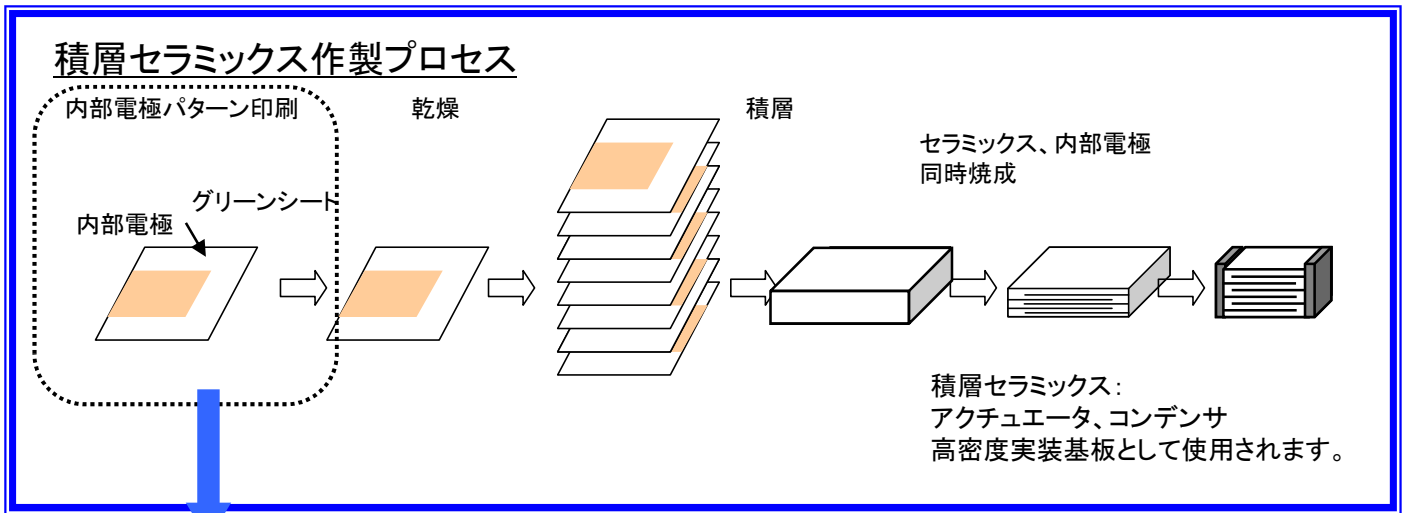


<反射特性>

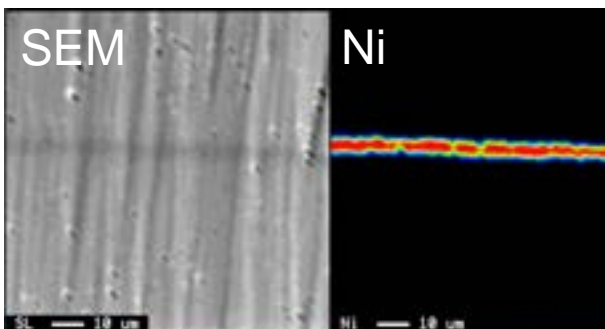
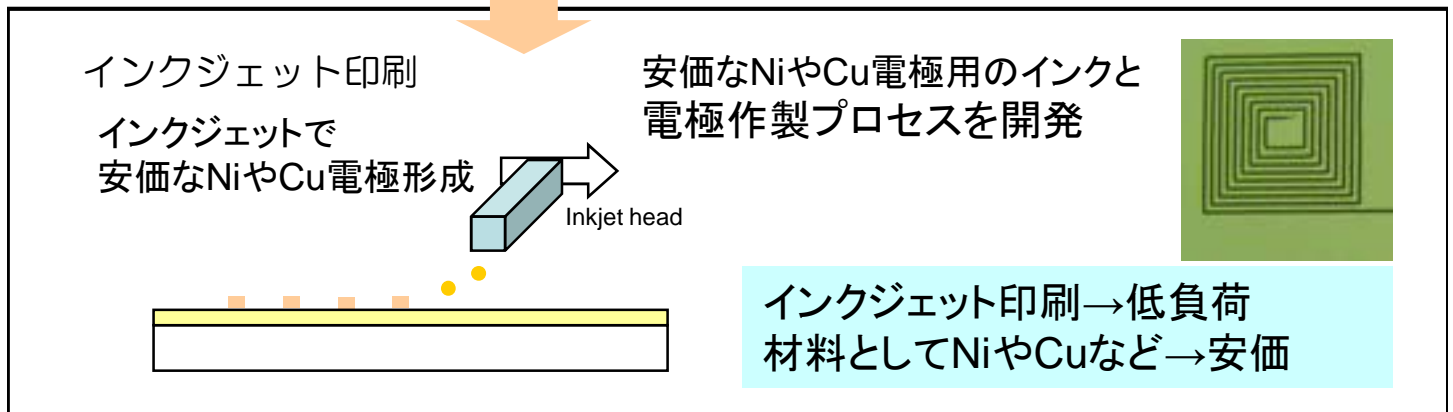
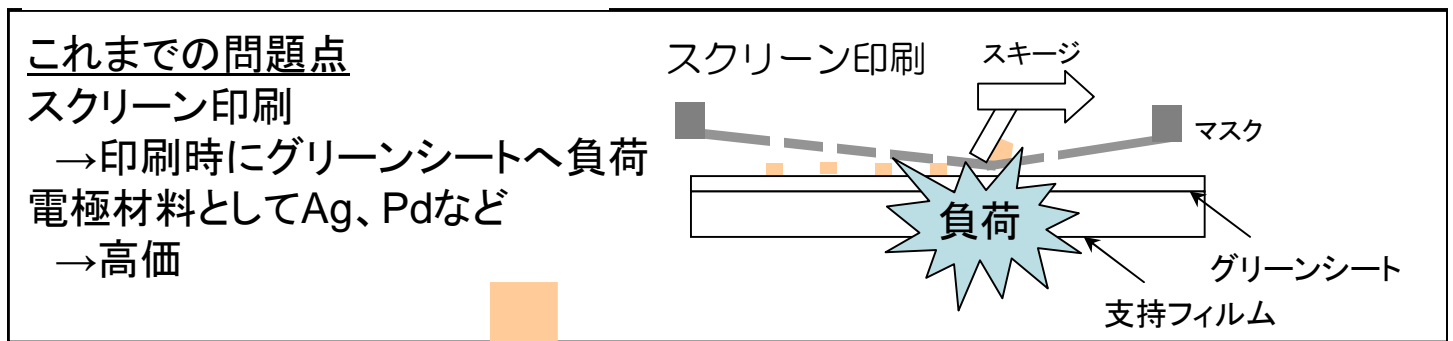


機能性酸化物のパターニングとデバイス応用に関する研究

機械電子研究所



<内部電極形成プロセス>



作製した積層セラミックス断面
のNi電極パターン

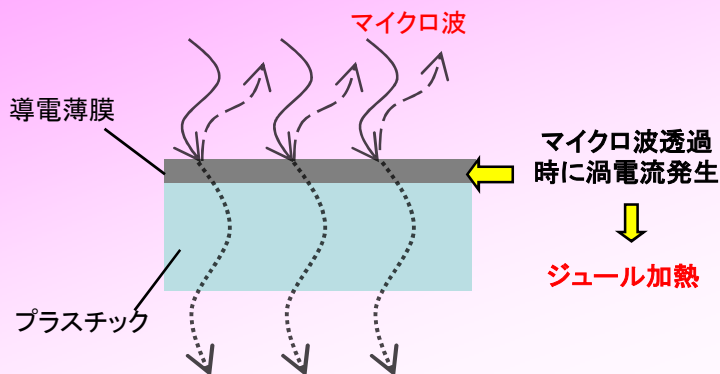
- 積層セラミックスの新たな内部電極形成手法として期待されます。
- 電極材料として安価なCuやNiが使用可能となったため、部品の低コスト化につながります。

誘導加熱によるプラスチック表面の改質

実験

スパッタリング法により、プラスチック基板上に導電薄膜を作成し、マイクロ波照射(2.45GHz)によりプラスチック表面のみを加熱した。

マイクロ波による導電薄膜加熱のイメージ



結果

導電膜を非常に薄く(6~60nm程度)することで、プラスチック表面を250°Cに加熱することができた。

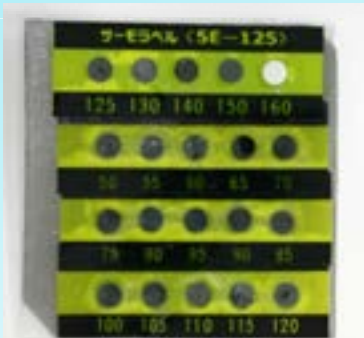
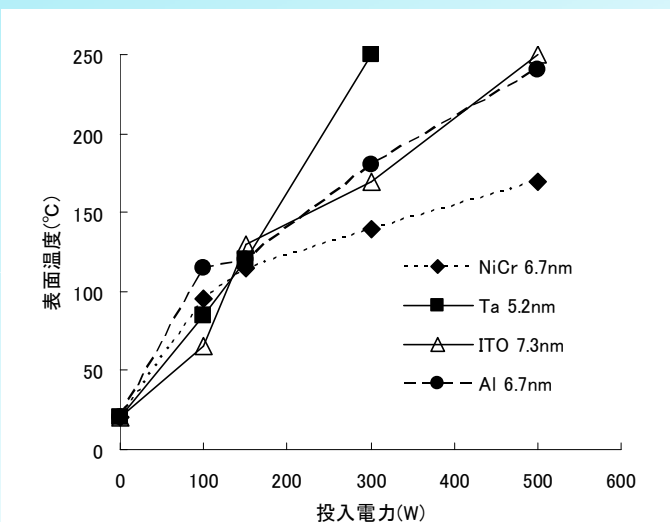


図 サーモラベルによる表面温度の確認 (このサンプルは150°Cまで上昇)



※試験片条件/基板: PE、マイクロ波加熱時間: 30秒

図 導電材料毎の投入電力と表面温度の関係

今後の展開(例)

フレキシブル色素増感太陽電池



自動車用プラスチックガラス



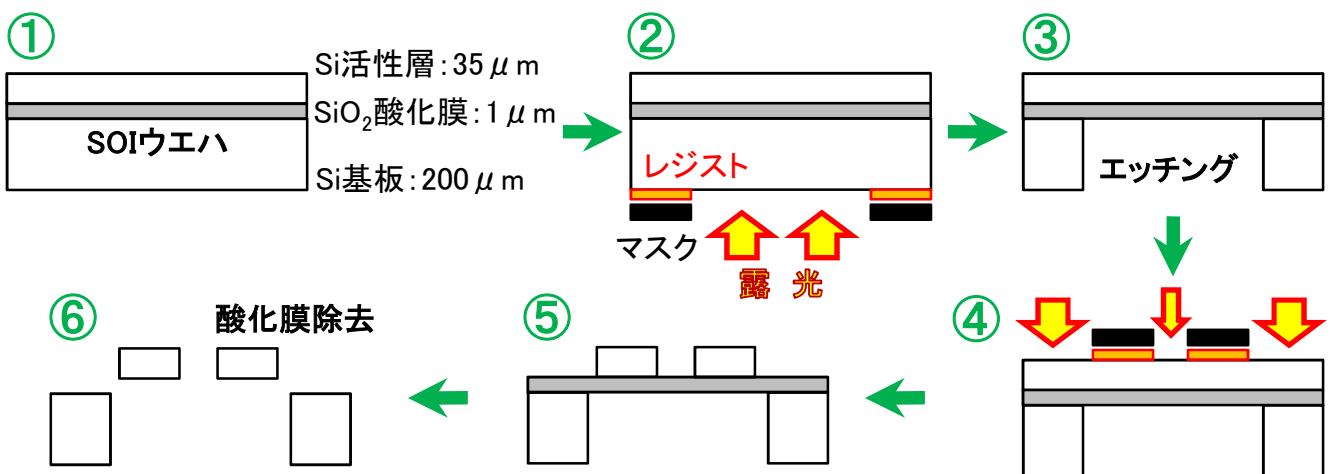
MEMS技術を用いたマイクロハンドリングシステムの開発研究

機械電子研究所

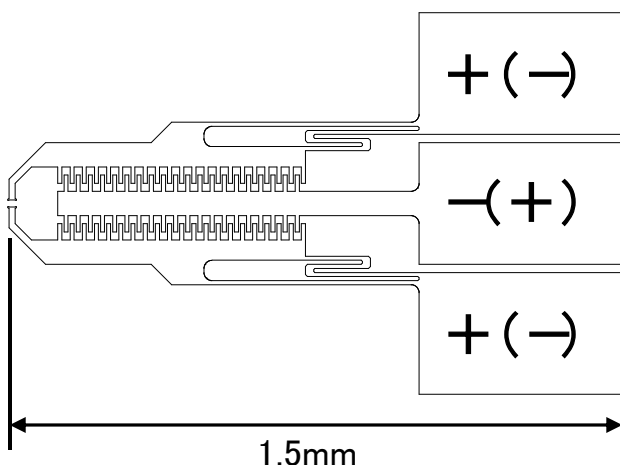
近年、細胞等のバイオ試料の操作、TEM・SEM分析用試料・不純物の操作等、様々な分野で顕微鏡の映像を元に行う微細作業が増加している。

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、まず静電引力(クーロン力)を利用したマニピュレータ部分の設計・作製を行った。

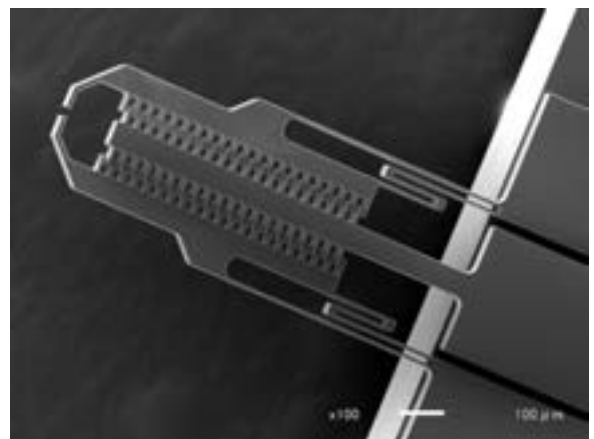
MEMS技術によりSOIウエハを微細加工することで、マニピュレータを作製



設計したマニピュレータ図面



作製したマニピュレータのSEM画像



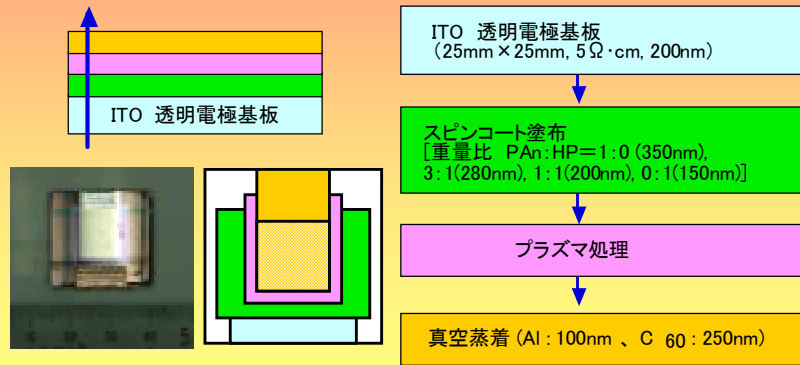
設計どおり作製することができた。

作製したマニピュレータの駆動電圧を測定したところ、**印加電圧100~150Vで駆動**した。今後、より小電圧で駆動可能なマニピュレータを設計、作製する必要がある。

プラズマ処理による有機薄膜の表面改質と太陽電池(PAn/HP/C₆₀)への応用

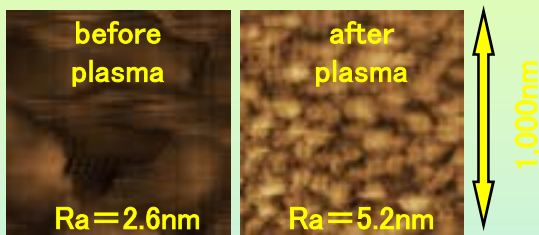
機械電子研究所

実験 有機薄膜太陽電池(O-SCell)の特性向上を目指し、プラズマ処理により有機薄膜表面の改質を行いました。



O-SCell [ポリアニリン(PAn)/ポルフィリン(HP)/フラーレン(C60)]の構造と作製方法

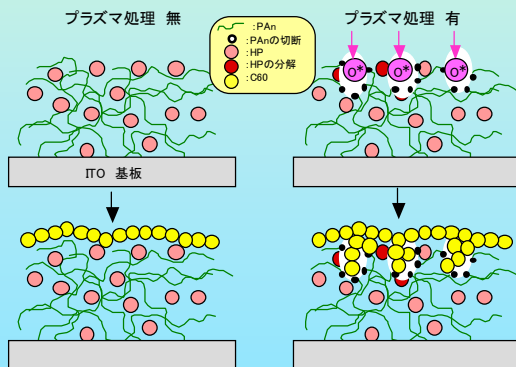
結果 太陽電池特性を評価した結果、プラズマ処理後では、pn接合を安定に形成でき、Vocを向上することが出来ました。Jscの向上に関しては、プラズマ処理後、HP(+PAn)膜を形成すればよい事が判りました。



PAn:HP=100:0
PAn膜のAFM像

	PAn:HP =75:25	PAn:HP =75:25 Plasma
Voc(V)	0.12	0.42
Isc (μA/cm ²)	8.3	0.31
FF	0.38	0.21
Eff(%)	3.7×10^{-4}	2.7×10^{-5}

電池特性[Voc、Jsc、FF、Eff]



プラズマ処理による表面改質

今後の展開 プラスチック基板上で、O-SCellを作製し、携帯機器等の補助電源を目指します。



研究開発等成果事例

平成21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