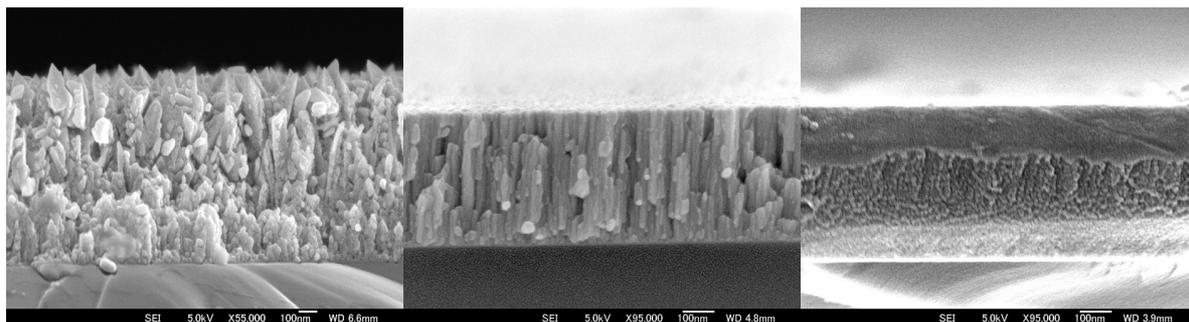
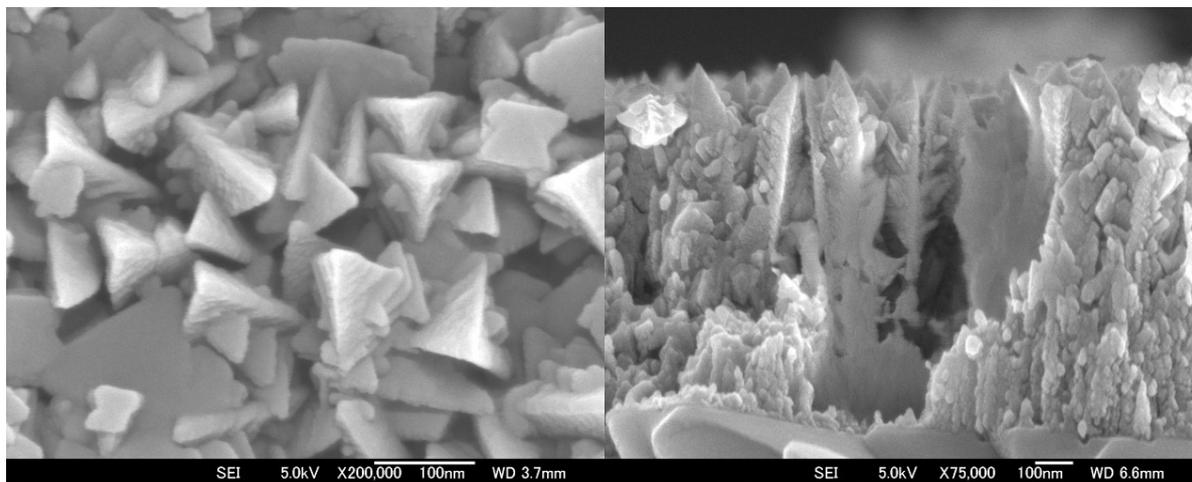


スパッタ法により作製した薄膜の構造



低 ← エネルギー → 高
各種エネルギーの異なるスパッタ法で作製された薄膜の断面SEM像



表面 断面
低エネルギーのスパッタ法により、非加熱で結晶化した酸化膜のSEM像

(詳細は、本誌 2 ページをご覧ください。)

目次

研究紹介

薄膜加工技術の研究開発と応用及びその実用化	2
建築用フリーCADソフトのモックアップ製作への転用 ...	3
海洋由来の有用微生物の工業的応用	4
雪上作業ロボットの開発	5
技術レポート	
EUのRoHS指令への対応について	6
メジャーリーガーを支えるバット製造技術	7

国際会議等レポート

Transducers'07 に参加して	8
InterPACK'07 に参加して	9
European NDT days in Prague 07 に参加して	10
知的所有権センターだより	11
受賞者 & 表彰者の紹介	12
講習会のご案内	12

薄膜加工技術の研究開発と応用及びその実用化

中央研究所 加工技術課 副主幹研究員 岩坪 聡

1. はじめに

近年、微細加工技術や多層膜を利用したデバイスの発達とともに、薄膜加工の高度化が求められている。とくに薄膜の作製技術は、それらを開発する上で重要な基礎技術と位置づけられる。薄膜作製技術は、大きく分けてCVD(Chemical Vapor Deposition)とPVD(Physical Vapor Deposition)に分けられるが、PVDは金属や酸化物などの膜作製が可能のため、幅広く応用されている。その中でもスパッタ法はよく利用される膜作製方法であるが、スパッタ粒子のエネルギー、あるいは膜堆積中のイオン衝撃による膜の構造変化についての詳細な議論は無かった。目的とする薄膜を作製するためには、薄膜作製におけるそれら粒子のエネルギー状態を明らかにし、作製条件に適した方法や装置を選択することが重要である。

そこで本研究では、スパッタ粒子などの膜堆積中に飛来する粒子の評価と、作製された膜の関係を明らかにし、以下の各種膜に要求される作製条件を示した。

- (1) 硬質薄膜と磁性薄膜 (構造の緻密化)
- (2) 熱ひずみのバッファ層 (構造の低密度化)
- (3) 紫外可視透明電極用金属超薄膜 (初期成長制御)

2. 手法・手段と結果

これまで膜の構造とその作製条件の関係は、図1に示す材料の融点 T_M に対する基板温度 T_S の比 T_S/T_M をパラメータとしたThorntonらのStructure Zone Model (SZM)により、良く現すことができる^[1]。これによると、 T_S が高くなるにしたがって、膜は空隙の多い柱状構造から緻密な構造へと変化することが示され、その原因は表面拡散の状態と堆積中の再結晶化の頻度であるとしている。しかしながら、現実に膜堆積を行う場合には、基板の耐熱性や膜の剥離の問題があるために、使用できる基板温度には制限がある。つまり、なるべく基板温度を変えないで、膜の構造を変える技術が必用になる。そのパラメータとして、堆積粒子のエネルギーが重要である。

図2に、各種スパッタ法の堆積粒子となるスパッタ粒子のエネルギーとターゲットから発生する反跳Arのエネルギー分布を示す。スパッタ法によって、堆積粒子のエネルギーが大きく異なる。この原因は主に動作真空度にある。さらに、膜堆積中のイオン衝撃、あるいは電子アシストによる局所的加熱技術を駆逐することで、膜構造を自由に制御できることが分かった。表紙に、本研究で作製された堆積エネルギーの大きく異なる方式で作製した膜の断面SEM像を示す。いずれも膜作製時に基板加熱機能は用いていない。このようにスパッタ粒子などのエネル

ギー制御技術によって、SZMで示される様々な膜構造を実現することができた。これらの手法により、各種機能性薄膜の特性向上を試みた。その結果を次に示す。



図1 Structure Zone Model (SZM)

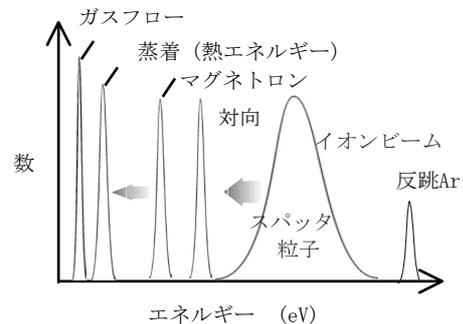


図2 各種スパッタ法のエネルギー状態

(1) 硬質薄膜と磁性薄膜

膜作製装置における基板とターゲットの位置関係を最適化することにより、比較的高いエネルギーが利用できるスパッタ装置を提案し^[2]、優れた特性をもつ硬質薄膜が作製できた。

(2) 熱ひずみのバッファ層としてのポーラス薄膜

基板から受ける熱ひずみを抑制するためのポーラス構造を有する低剛性な ZrO_2 膜によって、抵抗温度係数(TCR)特性の小さな超精密薄膜抵抗器が作製できた。

(3) 紫外可視透明電極用金属超薄膜

Arイオン衝撃の手法を膜が成長する初期成長段階に適用することで、従来では不可能な厚みにおいて層状構造をもつ金薄膜を作製することができ、波長が200nmの紫外線域に対しても、約80%以上の高い透過率を示す導電性の超薄膜が作製できた^[3]。

3. まとめと今後の展開

今後、反応性スパッタにおける堆積速度などの問題点の解決など、工業的に必要とされる薄膜作製技術の向上を図って行く予定である。

参考文献

- 1) J. A. Thornton, J. Vac. Sci. Technol. 11, 4, 666 (1974)
- 2) 岩坪 聡、高橋 隆一、「傾斜ターゲット型マグネトロンスパッタ装置」、特許第3893436号
- 3) 岩坪 聡、真空, 46, 10, 726 (2003)

建築用フリーCADソフトのモックアップ製作への転用

中央研究所 材料技術課 主任研究員 住岡 淳司
 評価技術課 主任研究員 林 千歳
 総合デザインセンター 主幹研究員 吉田 良広

1. はじめに

県内中小・ベンチャー企業の商品開発にはモックアップモデル（試作品：以下モックアップと略）による比較検討が必要不可欠であるが、複雑で高度な機能を有する設備が無くても、2Dの図面と自社の既存技術で十分対応できるケースが多い。そこで、普及率や互換性が高く、無料で入手できるJW_CAD（一般的に建築製図用として国内で最も普及している2次元フリーソフトウェアの一つ）に着目し、工業系の2D-CADとして、県内企業が容易にモックアップ製作に活用（転用）できる方法を検討した。

2. モックアップ用コマンドの選別

まず、JW_CAD関連の情報収集を行い、実際に使用方法を習得した。その後、JW_CADのすべてのコマンドの中から、モックアップ製作に必要な十分と考えられるものを抽出するために検討を行い、コマンドを選別、4つに区分し整理した。それらを以下に示す。

< 設定コマンド >

縮尺、画面倍率、用紙サイズ、線属性（線種）

< 作図コマンド >

直線、2線、中心線、連線、複線、矩形、多角形、円、接線、接円、曲線、点、文字、寸法線

< 編集コマンド >

範囲、消去、複写、移動、伸縮、コーナー、面取

< 便利コマンド >

測定、寸法図形化、レイヤー、属性変更

3. モックアップ用レファレンスの作成

次に、これらのコマンドについて、簡易なレファレンスを電子ファイル（PDF形式）で作成した。これについては、まず一部の協力企業に使用してもらい、意見を取り入れながら、改良を重ね、最終的には県内企業へ配信・配布出来るようにしたいと考えている。

4. 活用事例



図1 木彫用小刀のモックアップと実製品

さらに、JW_CADを実際に活用して、以下のモックアップを製作した。

図1は、木彫用小刀のモックアップと実製品で、遠隔地(他県)の刃物製作所へ、JW_CADによる図面と木型のモックアップ

を送り、ローコストのオーダーメイドを可能にしたものである。本県でも、特に銅器産業をはじめとする伝統産業での展開が可能である。



図2 ライティングデスクのモックアップ

図2は、所内のあるスペースのために考案したライティングデスクのモックアップで、家具においても同様、ユーザーと県内メーカーとの直接的な図面のやりとりのみでローコストのオーダーメイドが可能となる。



図3 インテリア用ログウォールのモックアップ

図3は、インテリア用ログウォール（木材の積層による間仕切り）のモックアップである。県内は勿論、全国的に課題となっている杉間伐材の有効活用を主な目的としたもので、ユーザーと森林事業者・組合等との図面のやりとりにより、マンションなどのインテリアの一部を自由な発想で簡単に、癒しの空間に変えることができるという提案である。



図4 モニュメントデザイン応募作品

図4は、某自治体公募の観光復興モニュメントデザインへの応募作品である。県内にはモニュメント製作を受注する企業があり、その際、遠隔地

の事業主や建築家、作家とのやりとりが発生する。先と同様、図面とモックアップ、Eメール等を併用すれば、概算の見積依頼や簡単な打ち合わせ等は十分可能である。

5. おわりに

JW_CADは、工業系のものづくりでも十分に活用でき、一般消費者や建築・インテリア関連ユーザーが、県内企業とリンクすることで、ローコストのオーダーメイドやユニークな商品開発も可能であることが確認できた。今後、JW_CADが有効なコミュニケーションツールとして活用されていくことを期待したい。

海洋由来の有用微生物の工業的応用

生活工学研究所 生産システム課 副主幹研究員 九曜 英雄
製品科学課 主任研究員 高松 周一

1. はじめに

海洋深層水などの海水に生息する微生物は、塩分濃度が3.4%で、かつ2 程度の低温な領域に生息しているため、陸上の微生物とは異なる生理機能や代謝系をもつものと考えられる。そのため、これらの機能をうまく活用すれば既存の微生物利用産業の大幅な転換も可能となる。本研究では、塩分濃度が高く、通常の生物処理では困難なことが多い食品工場等からの油含有廃水の生物処理を目的に、海洋深層水から油分解菌を分離し、その特性を調べた。

2. 油分解菌の探索

油分解菌の探索は、富山湾滑川沖の約4 kmの沿岸部St.40、約10kmのSt.N4、約25kmのSt.08地点の深度100m、300m及び700mの海水から行った。油を効率よく分解する菌を得るために、オリーブ油を炭素源とした液体培地にこれらの海水を加えて集積培養を繰り返し、その培養液を用いて、寒天培地上に油分解菌のコロニーを形成させ単離した。

3. 油分解菌の特性

海水中から油を分解する海洋細菌を32種類単離したが、特に油分解性能が高い菌株を選定するために、オリーブ油の他に、植物性のサラダ油、動物性のバター、ラードを基質としたローダミンB寒天培地を用いて、コロニーの成長性、培地の発光状況から油分解性能を評価した。実験の結果、油分解性能が高いと思われる菌株を6種類選抜した。これらの中でも、水深700mの深海から採取したR15や水深300mから採取したR28が油の種類によらず優れた分解性を示したが、特にR15が優れていた(表1)。

表1. 油分解菌による各種油の分解性能

菌名	採取地点	オリーブ油	サラダ油	バター	ラード
R04	St40-300m	+	++	+	++
R07	StN4-100m	+	++	+	++
R08	StN4-100m	+	++	+	++
R15	StN4-700m	+++	+++	+++	+++
R22	St08-700m	++	++	+	++
R28	St08-300m	++	++	++	++

+++ 油分解性能が非常に優れている、++油分解性能が優れている、+ 油分解性能がある

油分解菌 R15、R28の成長は、NaCl濃度が2%から5%で著しいが、R15についてはNaClがなくても繁殖が可能であり、さらに8%の高濃度までも成長できる(図1)。生育温度については、図2に示したようにR15、R28ともに20 前後が最も繁殖力が強い

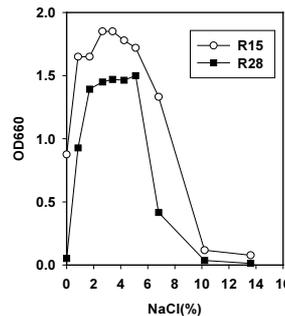


図1 菌の耐塩性

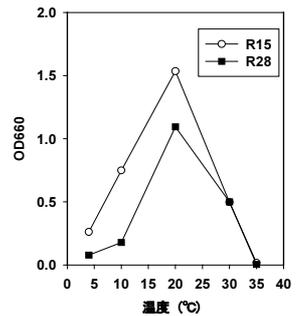


図2 菌の生育温度

く、採水域に近い4 では繁殖力は弱かった。また、高温域では、40 以上になると全く繁殖せず菌が死滅した。4 での繁殖力が小さいことから、これらは低温細菌ではなく、通常の常温細菌に分類される。

油を分解するリパーゼ酵素の活性については、図3に示したように、低温側では活性が弱く、45 で最も活性が強くなった。さらに高温になると活性は弱まった。これは通常の陸上細菌のリパーゼと同様の傾向であり、深海の低温域で生息して

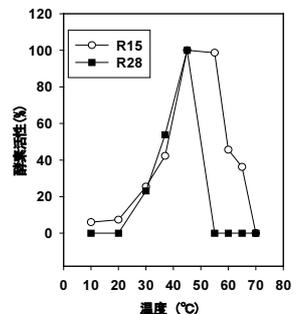


図3 リパーゼ活性

いる割には、特に特徴的な変化が見られなかった。

4. まとめ

塩分を含んだ食品工場等からの油含有廃水処理を目的に深層水から油分解菌をスクリーニングし、優秀株R15を選抜した。この菌はいろいろな種類の動植物油に対し、優れた分解性を示すとともに、広範囲の塩分濃度域で繁殖でき、また、低温よりも常温付近での繁殖力が旺盛であることから食品系廃棄物の油処理に有用であることがわかった。

雪上作業ロボットの開発

機械電子研究所 電子技術課 主任研究員 上野 実

1. はじめに

軟弱な路面での駆動方法としては、接地圧を小さくするためクローラ（無限軌道）を用いたものが一般的であり、雪上車などにも用いられている。クローラ方式は、左右の駆動方向を逆にする事でその場旋回（超信地旋回）ができ、小回りがきくとされているが、雪上など軟弱な路面で不用意にこれを行うと、車体が潜ってしまい駆動できなくなるといった問題がある。このため、スペースの限られた傾斜面や深雪面においても自在に活動可能な雪上作業用ロボット向け駆動機構の開発をおこなった。

2. 開発駆動方式

屋根や路肩斜面などを想定し、狭い傾斜したスペースにおいても活動可能な駆動方法の検討を行った。狭いスペースでの作業においては、スペース的な制約のほか、作業を行う場合、旋回や方向の修正を行う工程に時間

が割かれ作業効率が悪化するという問題があるため、全方向へ駆動可能な方式を採用することとした。平坦

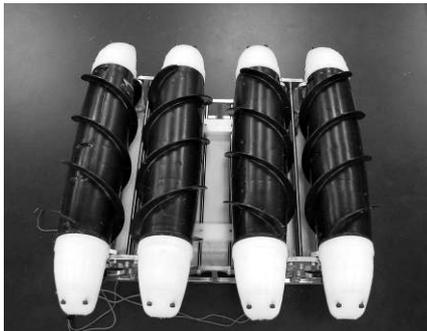


図1 ローラ配置

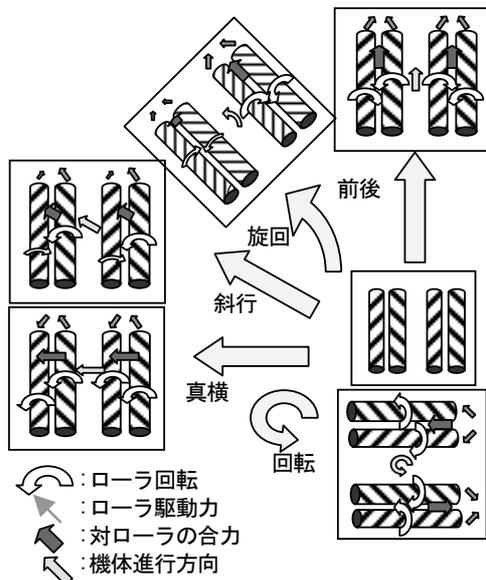


図2 駆動方法(俯瞰図)

な路面における全方向移動機構については、車輪を360°進行方向に回転させるNakano方式や、車輪の円周上に小さなローラを複数配置するRoller Wheel方式、Mechanum Wheel方式などが実用化されているが、雪上を含め不整地では構造が複雑となり、接地面積を大きくとれないことから応用は困難である。

このため、滑りやすい雪の性質を逆に利用した4軸反転スクリーローラを用いた駆動機構を開発した。これは、図1に示すように、右ネジと左ネジのアルキメデススクリー（ローラ）を対とし、これを両側に平行に固定配置し、個々のローラの回転方向・回転数を図2のように個別に制御することにより、全方向移動可能な駆動機構である。この方式によれば、ステアリング機構や動作を必要とせず、構造が簡略でありながら移動方向を変えることができる。なお、2本のローラだけでは前後進、左右（真横）移動だけしかできず、旋回・斜行のように機体の方向を制御できないため、最低限4本のローラが必要である。

3. まとめ

スキー場の斜面で試験した結果、ほぼ設計どおりの駆動が可能であった。しかし斜行については、自身の轍を乗り越える形となるため、雪質によっては困難な場合もあった。本駆動機構は舗装路など通常の路面では羽根が摩耗するため走行不可能であるが、雪面や芝生、泥ねい地など滑りやすく通常の駆動方式ではスリップしやすい路面でもスクリーの羽根が滑り止めとなり駆動可能な方式であることから、不整地作業用のロボットへの応用を検討してゆく。

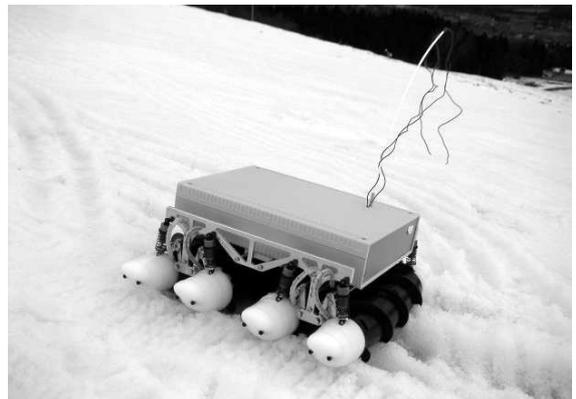


図3 雪面駆動

EUのRoHS指令への対応について

中央研究所 評価技術課 主任研究員 角田 龍 則

1. はじめに

2006年7月からEU圏への電気機器製品の輸出にRoHS指令が適用されるようになりました。その後、輸入拒否の具体的な事例は発表されていませんが、メーカーの判断によるリコールや輸出中止などは確実に増加しています。また、分析データの提出や税関での抜き取り検査も、実際に行われているようです。そして、欧州に輸出する場合に限らず、国内の電気機器メーカーの多くがEU圏に製品を販売しているため、工業製品のほとんどすべてにRoHS指令元素の分析結果を提出することが求められています。ここでは、RoHS指令についてどのように対応していったらよいかについて、簡単に述べたいと思います。

2. RoHS指令の概要

RoHS指令の概要は、電気電子機器に含まれる有害物質の使用を制限しようというものであり、その有害物質の最大許容濃度は、表1のようになっています。最大許容濃度は、それほど厳しい条件ではなく、意図的に添加しないとこれほどの濃度にはなりません。

表1 対象物質と最大許容濃度

対象物質	最大許容濃度
カドミウム	0.01wt%
鉛	0.1wt%
水銀	0.1wt%
6価クロム	0.1wt%
ポリ臭素化ビフェニル(PBB)	0.1wt%
ポリ臭素化ジフェニルエーテル(PBDE)	0.1wt%

3. RoHS指令への対応

RoHS指令の基本的な考え方は、「環境に負荷をかけるとされるカドミウム、鉛、水銀、6価クロム、PBB、PBDE」が含まれている電気電子機器をできるだけ作らないようにしましょう。」というものです。このため、「最大許容値以下だから問題ないです。」ではなく、「対象物質を使用していない代替品があるので、そちらを使います。」というのが正しい姿勢と思われます。

その他注意すべき点として、数年毎に見直される適用除外製品や材料を把握しておくこと、濃度の分母となる均質材料の定義などがあげられます。

対象物質の分析方法としては、現在公定法が検討されており、2007年末に確定する見通しです。現在の一般的な試験の流れを図1に示します。まず、蛍

光X線によるスクリーニングの後、それぞれの物質ごとに詳細な分析をおこなうこととなります。6価クロムとPBB、PBDEについては、分析が難しいため公定法が決定されず、参考試験として公表される見込みです。試験をする際には必ず標準試料やブランク試料などの確認試験も行う必要があります。

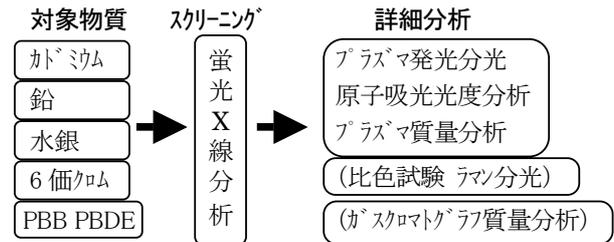


図1 対象物質と試験方法 (()は参考試験法)

また、RoHS指令に適合しているかどうかは、第三者機関が保証するわけではなく、自主的に宣言するという形式をとっています。つまり会社の品質管理責任者が自社の品質管理体制について保証することになります。商品の付加価値を高めるため、無責任にRoHS指令対応を保証することは、多くの同業他社に、迷惑をかけることにつながります。試験方法や試料のサンプリングなどにも注意を払い、一度の分析結果だけでなく、最低年に1回、また原料や製造過程の変更に伴って対象物質の含有が考えられる場合は、再度分析を行う必要があります。

しかし、実際にこれらの分析をすべての材料に対して実施すると膨大なコストと時間がかかってしまいます。また、RoHS指令は企業の経済活動を妨げることが目的ではなく、環境に負荷をかけないことが目的であり、そのため適用除外が多いのも事実です。そこでいかに低いコストで最低限の分析を行うかが重要になってきます。当センターでは、昨年度スクリーニング用に蛍光X線分析装置を導入し、9ヶ月間で約100件の利用がありました。また、県内企業二十社が参加して「有害微量元素分析研究会」としてRoHS指令元素の分析技術についての講習会を開催しています。是非、多くの方が講習会に参加して、分析技術について理解を深めていただきたいと思います。

4. おわりに

細やかな品質管理を行いRoHS指令に対応した商品を供給することは、コストと労力がかかることです。しかし、いいものを作るだけでなく、より環境負荷が低いものを供給していくことが求められています。

メジャーリーガーを支えるバット製造技術

生活工学研究所 製品科学課 副主幹研究員 溝口 正人

1. はじめに

本県の南砺市福光地区は、野球用木製バットの生産シェアの約5割を有する国内最大の産地ですが、バットの旋削工程は従来から熟練職人による手作業に依存しており、生産の効率化と高齢化に伴う技術伝承への対応が急務となっています。このため、県内のバット業界では、NC旋盤の導入による旋削工程の省力化、迅速化、精度の向上を目指しています。NC加工用のデータを得るためには、選手により太さやグリップ部などが微妙に異なる多様なバット形状を正確に測定し、制御用のフォーマットに変換する技術が必要となります。そこで当所では、野球バット専用の形状測定装置とNCデータ変換システムを開発しましたので、その概要を紹介します。

2. バット測定装置の概要

開発した測定装置の外観を図1に示します。

装置は、バット両端をチャックで固定し、レーザ式距離センサを搭載した駆動部を軸方向にスライドさせることにより、バットの軸方向の位置と、レーザセンサで出力される半径情報を同期させてPCに取り込む機構となっています。

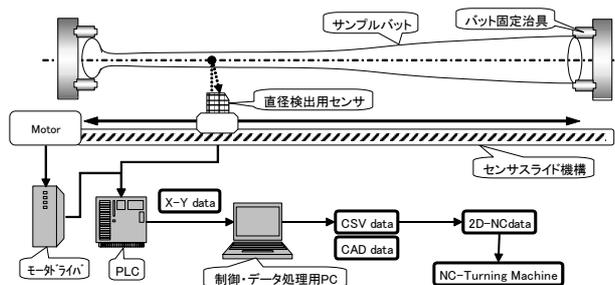


図1 バット形状測定装置

3. バット加工データ

プロ野球用のバットは、太さや重量のほか、先端やグリップエンド部の形状が各選手の繊細な好みによりオーダーされるので、特に両端部では測定ピッチを密にした詳細な形状データが必要となります。

このため、加工された直径精度や表面粗さを検証しながら、バットの部位や材質によるサンプリング点数と旋削加工時間を考慮することで、NC加工用データの最適化を図りました。

さらに、バットの反りや表面の凹凸によるノイズ

を除去するフィルタ処理、切削用バイトの矩形刃先の接触角度に対応した切込み量の補正、刃物回転数や送り速度などの設定機能を付加して、粗削り、薄皮残し加工、仕上げ加工の3工程からなるNCツールパスに変換するシステムを構築しました(図2)。このシステムにより、これまでに硬式用、軟式用、ソフトボール用など150本以上のバット形状を測定し、NC加工用のデータを供給しています。

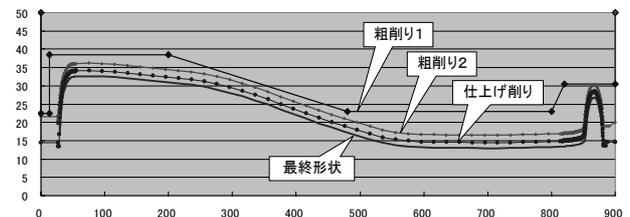


図2 NC加工データの一例



図3 バット用NC旋盤

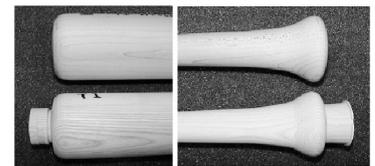


図4 モデルバット(上)と試作バット(下)

4. まとめ

これまでは熟練職人のスキルに依存していたバット旋削工程の自動化を実現した結果、形状精度が均質化され、加工時間も手作業に比べて約1/3に短縮することができました。また、取得したデータを応用して直径や長さなどの変更が容易に行えるため、オーダーメイド需要への迅速な対応が可能となりました。現在、米国MLB、セ・パの各リーグで活躍するプロ野球選手をはじめ、社会人や大学野球など多くの選手が、この技術により製作されたバットを使用して活躍しています。



図5 バットに関するメジャー選手との打合わせ

Transducers'07に参加して

機械電子研究所 機械システム課 主任研究員 鍋澤浩文

1. はじめに

2007年6月10日から14日まで、フランスのリヨン国際会議場で開催されました Transducers'07 (The 14th International Conference on Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems) に出席いたしました。Transducers'07は、隔年開催されるMEMS(メムス: Micro Electro Mechanical Systems)分野最大の国際会議です。会場は、新市街のローヌ川沿いに建ち、川向こうには、ユネスコの世界文化遺産に登録されたりヨン歴史地区やフルヴィエール・ノートルダム聖堂を展望することができます。

今回の会議は、過去最高である1552件の投稿論文の中から、632件が採択され、210件の口頭発表と422件のポスター発表がありました。会議のプログラムは、技術分野別に48のセッションに分けられており、今回の会議では、「MEMS製造技術」、「ポリマーMEMS」、「慣性センサ」、「ガスセンサ」について最新技術の動向調査を行いました。

2. Transducers'07に見るMEMS最新技術

MEMS製造技術

MEMSの基盤技術であるエッチング技術について調査を行いました。加速度センサの市場形成を加速してきたシリコン深堀加工技術ですが、2010年には50 $\mu\text{m}/\text{min}$ に達するとの予測が報告されていました。また、 μTAS やパワーMEMSの基材となるガラスやSiC、犠牲層として用いられるSiGe、a-Si等、新材料の深堀加工が、新しいマイクロシステムの市場供給には不可欠であるとの報告がありました。

ポリマーMEMS

医療用の使い捨てバイオチップ、大変位・高出力アクチュエータのニーズから、MEMSの素材としてポリマーに注目が集まっています。厚膜レジストであるSU-8と剛性に優れたシリコンを多層化したV字アクチュエータが、シリコン単体のアクチュエータに比較して、剛性が2倍、変位が10倍になることが報告されていました。また、厚さ数mmの矩形性に優れたパターンニングを可能とする新しいレジストについて報告があり、講演後には講演者の周囲に人だかりができるほどでした。

慣性センサ

物体の運動情報(加速度や角速度)を得るための

慣性センサは、デジタルカメラや自動車などに採用され、最も成功したMEMSの事例と言えます。県内でも取り組んでいる企業がいくつかありますが、チップの低価格化が進んでおり、競合他社との差別化が課題になっています。発表の中には、熱応力による感度のずれを補正するために、複数の錘を用いる角速度センサがあり、大変印象的でした。また、新しい原理として磁気抵抗効果を用いた加速度センサの提案がありました。

ガスセンサ

ガスセンサは、自動車や工場からの排ガス検知、住宅におけるVOCガス検知など、その用途は多岐にわたります。半導体ガスセンサは、 SnO_2 がセンシング材料として使用されていますが、劣悪な条件下でも使用できるように、 Ga_2O_3 や SrTiO_3 などの新材料を用いたセンサが報告されていました。また、電極-半導体接合によるセンサ感度の不具合をなくすために、表面電位の変化を読み取るゲートレスFETについても報告がありました。その他、MEMSの製造コストの60%を占めると言われるパッケージングについて、シリコンの深堀ホールを用いて低コスト化する手法が紹介されていました。

3. おわりに

今回、国内外の研究者の発表を直接耳にし、研究内容について意見交換ができたことは、大変有意義でした。今後、これらの技術情報を、技術相談や共同研究などに活かしていきたいと思えます。

最後に、今回の渡欧に際して、多くの方々にお世話になりました。この場を借りて、心から感謝致します。



リヨン国際会議場前にて

InterPACK'07に参加して

中央研究所 加工技術課 主任研究員 釣谷浩之

1. はじめに

2007年7月8日から13日まで、カナダ、バンクーバーのWestin Bayshore Resortで開催されましたInterPACK'07に出席いたしました。

InterPACK (The ASME/Pacific Rim Technical Conference & Exhibition On Integration & Packaging Of MEMS, NEMS, & Electronic Systems) は、2年に一度開催されるエレクトロニクス実装技術に関する国際会議であり、最新の技術動向に大きな影響をもつ会議の一つです。

近年は、Heat Transfer Conferenceと同時開催されており、参加人数も大変多く、非常に活気のある国際会議です。

2. 研究発表の概要

今回は、「Application of Synchrotron Radiation X-Ray Micro-Tomography to Nondestructive Evaluation of Thermal Fatigue Damage in Flip Chip Interconnects」という題目で発表を行いました。

発表した研究成果は、私のほか、当センターの佐山副主幹研究員、コーセル株式会社、富山県立大学で行った共同研究によるものです。

私達は、これまで大型放射光施設SPring-8を利用し、非破壊ではんだ内部の金属組織の観察を試みてきました。今回は、実際に使用されているフリップチップと呼ばれるICチップから試料を切出し、内部のはんだ接合部を非破壊で観察し、熱サイクル負荷を加えた際のはんだ内部の金属組織の変化から、はんだの熱疲労損傷の評価やき裂発生寿命の推定を行ったので、その成果について発表を行いました。加えて、屈折コントラスト法と呼ばれる手法を用いることで、非常に小さな開口量の熱疲労き裂を観察できることを明らかにし、熱疲労き裂の進展過程についても評価をおこなったので、その内容についても発表しました。

従来、このようなはんだ接合部内部の微細な金属組織や熱疲労き裂を観察するためには、走査型電子顕微鏡を用いた断面観察を行うしか方法が無く、観察を行うためには、切断や研磨を行う必要がありました。非破壊でフリップチップはんだ接合部の微細な金属組織や熱疲労き裂を観察した例はこれまで無かったため、発表では非常に高い関心が寄せられ

ました。特に、メーカーのかたからは、実際の製品に適用できないかといった質問や、鉛フリーはんだや他の材質への適用の可能性について質問が寄せられました。

3. おわりに

今回の会議では、電子基板における熱の問題に関する発表が非常に多く行われました。私達が取り組んでいる研究についても、問題の本質は熱による影響であり、近年の電子基板実装の高密度化によって、従来以上に熱の問題が深刻になっていることが感じられました。私達の研究内容に関しても、今後ますます、その重要性が高まって行くものであると感じました。



写真1 基調講演風景



写真2 バンクーバーの街並 (ダウンタウン)

European NDT days in Prague 07に参加して

中央研究所 加工技術課 主任研究員 山岸 英 樹

平成19年11月5日より5日間、チェコ共和国の首都プラハにて開催された非破壊検査(NDT) および非破壊評価(NDE) に関する国際会議(European NDT days in Prague 07) に出席しました。本会議は、欧州非破壊検査協会 (European Federation for Non-Destructive Testing) が隔年で主催するもので、今年で4回目となるものです。会議はNDTおよびNDEに関して4つの独立した分科会が設けられ、その中で研究、開発、装置製造、応用事例、規格標準化などについて報告また活発な意見交換がなされました。

私は、この4つの分科会の内の2つに出席し(NDT in ProgressおよびNDE for Safety)、NDT in Progressにおいてはポスターセッションでの研究発表を行いました。なお、NDT in Progressは主に新たな手法や知見について、またNDE for Safetyは主に建設、輸送、パワープラントなどにおける実際の適用事例がテーマとされていました。

私の研究発表は、“Acoustic Characteristics of Fatigued Aluminum Alloy Using Ultrasonic Shear Waves” 「横波超音波を用いたアルミニウム合金における金属疲労の音響特性」と題して行いました。これは、平成17年度より東北大学 金属材料研究所の福原先生の指導を拝受し行っている研究の成果になります。

機械構造物の破損不具合において、その原因の大半は金属疲労破壊と言っても過言ではありません。国内においても、金属疲労を原因とする大きな事故は毎年のようにニュースで目にします。このため実機そのものの金属疲労を評価するべく、これまでX線回折(XRD)をはじめ、陽電子消滅法(PA)、電子線後方錯乱回折法(EBSD)など様々な手法が試みられています。しかしながら、現実的に現場で精度良く非破壊評価可能な手法は、まだ開発されていない状況にあります。本研究は、簡便な金属疲労の非破壊評価を可能とする技術の開発をねらい、原子レベルの材料変化に対し敏感に応答を示すことが知られている横波超音波を用いて、金属疲労が横波超音波に与える影響について調査検討を行ったものです。

図1に本測定システムの概略図を示します。供試材には超ジュラルミンA2024T3を用いました。応力比0で繰り返し引張り負荷を与え、取得された各疲労度と横波超音波の応答挙動(SVおよびSH波)と

の相関を、粘弾性および音弾性の観点から論じ、将来の簡便な金属疲労非破壊評価システムの可能性を示しました。会議では本研究に類する手法の発表はなく、試験結果および新規性から、本分野に関して大きなアピールができたと考えています。また会議を通じ、他手法による研究者のほか、金属疲労に直接関係のない研究者とも、本現象について興味深い意見交換をすることができました。この経験は本研究推進に大変有益なものとなりました。

なお、本発表内容に関しては下記のものがありますので、詳しくはこちらを参照下さい。

- H. Yamagishi and M. Fukuhara: Mater. Trans., 48 (2007) 550-555
- H. Yamagishi and M. Fukuhara: Proc. 4th Int. Conf. on NDT in Progress, (EF NDT, Prague, 2007) pp. 233-242.

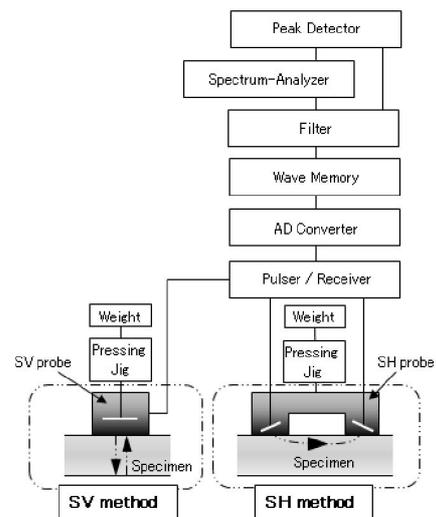


図1 測定ダイアグラム



図2 会議場 (TOP HOTEL PRAHA)

特許情報の読み方

特許情報は、技術開発情報の宝庫です。技術者や研究者にとって特許情報を読むことは、極めて重要です。最新、既存技術の調査や他社動向、企業ニーズの把握など、常に関連のある特許情報を読むことを心掛けて下さい。特許情報は特許電子図書館（IPDL）から簡単に出力できます。

特許情報の代表的なものは「公開特許公報」と「特許公報」です。ここでは、これらの読み方について、基本的なポイントを述べてみます。

1. 「公開特許公報」なのか「特許公報」なのか？

「公開特許公報」と「特許公報」の区別は非常に重要です。「公開特許公報」は、実体審査をせずに、出願から1年6月経過後に、公開したものです。従って、記載されている内容は、まだ特許（権利）となっていない技術情報です。

一方、「特許公報」は実体審査を終了し、特許として認められたもので、権利内容が記載されています。特に「特許請求の範囲」は丁寧に読んで、どこまでが権利の範囲なのかを読み取ることが大切です。

2. 「出願日」はいつか？

「出願日」は正確な日付を確認して下さい。この発明の内容が、いつ出願されたかは、「特許庁へ先に出願した者に特許を与える」という「先願主義」から重要です。先に発明しても、他者が先に出願すれば特許を取られてしまいます。発明の「新規性」や「進歩性」の判断はこの「出願日」が基準となります。

3. 「審査請求」はされているか？

特許庁は「出願人」が審査料を払って「審査請求」をしないと審査しません。「公開特許公報」の右上中段に「審査 未請求」と記載されている場合が多

IPDL初期画面 (<http://www.ipdl.inpit.go.jp/homepg.ipdl>)

くあります。この「未請求」とは、この公報の公開日時点で、審査請求していないことを示すもので、その後、請求されたかどうかを確認しておくことが大切です。IPDLの「経過情報検索」で容易に調べることができます。

4. 「発明の種類」は何か？

「発明の種類」には、物の発明、物の製造方法の発明、評価、測定方法の発明の3種類があります。この出願が何の発明か、「特許請求の範囲」をよく読んで、見極めることが重要です。出願人が何を権利化したいのか、したのか、を確認して下さい。

以上のような点に注意して特許情報を読み、皆さんの商品・技術開発に役立てて下さい。

IPDLや特許情報に関する疑問や質問などがありましたら、気軽に特許情報活用支援アドバイザーに声を掛けて下さい。

< 連絡先 >

富山県知的所有権センター 特許情報活用支援アドバイザー

蜷川 甚一 (にながわ じんいち)

TEL 0766-29-1252 FAX 0766-29-1253 E-mail : ninagawa.jinichi@ad.japio.or.jp



受賞者 & 表彰者の紹介



当センター中央研究所 岩坪 聡 副主幹研究員の実施した研究「薄膜加工技術の研究開発と応用及びその実用化」が、中部科学技術センター会長賞を受賞いたしました。本研究により、スパッタ粒子のエネルギーをパラメータとして、作製方法と得られる膜特性の関係が明らかになりました。この成果は、精密薄膜抵抗器を始めとする各種センサへの応用が期待されます。
(詳細は、本誌表紙及び2ページをご覧ください。)



当センター中央研究所 林 千歳 主任研究員が、平成19年度富山県優良職員表彰を受賞いたしました。多様な形状の中空部分を有するアルミニウムダイカスト製品の製造に必要な中子の研究に取り組み、水に触れると容易に崩壊する性質を持つ中子を開発し、県内のアルミ鋳物関連業界の振興に寄与したことが評価されたものです。

講習会のご案内

「身体機能向上のための衣服設計に関する講演会」 - 服装解剖学から見る人体形状・機能とデザイン -

講師：学校法人 文化学園

文化服装学院 教授 伊藤 由美子
文化・服装形態機能研究所 副所長

[概要] スポーツ、健康にかかわる衣服など、身体の動作に関連する衣服の開発では、人体形状や身体部位の動き等を知ることは重要である。ここでは、体に適合する美しい衣服をつくることを目的に、人体に関する基本事項を学びながら、より機能性の高い衣服やアパレルデザインについて考え、今後の製品設計指針を得る。

[日時] 平成20年3月14日(金) 13:30～16:30

[場所] 富山県工業技術センター 生活工学研究所 ホール

[参加費] 無料

[申込] 郵送、FAX又は電子メールで下記宛お申し込み下さい。

〒939-1503 富山県南砺市岩武新35-1

富山県工業技術センター 生活工学研究所 担当：野尻、和田

TEL:0763-22-2141、FAX：0763-22-4604

技術情報 No.103

編集発行 富山県工業技術センター企画情報課

2008年1月発行

<http://www.itc.pref.toyama.jp/>

富山県高岡市二上町150 (〒933 - 0981)

TEL (0766)21 - 2121

FAX (0766)21 - 2402

E-mail kikaku2@itc.pref.toyama.jp

印刷所 キクラ印刷株式会社