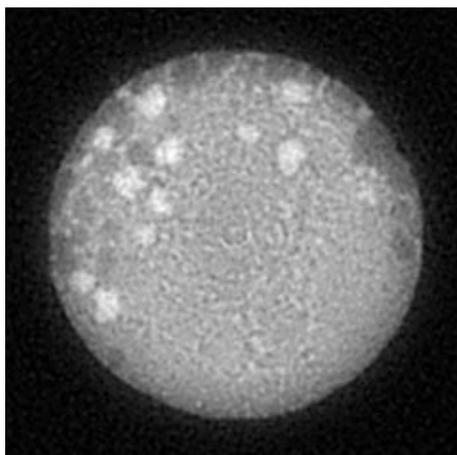
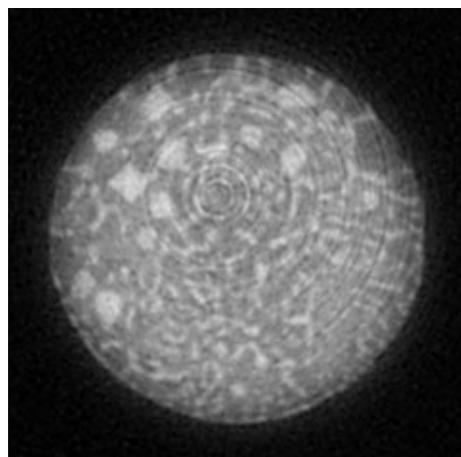


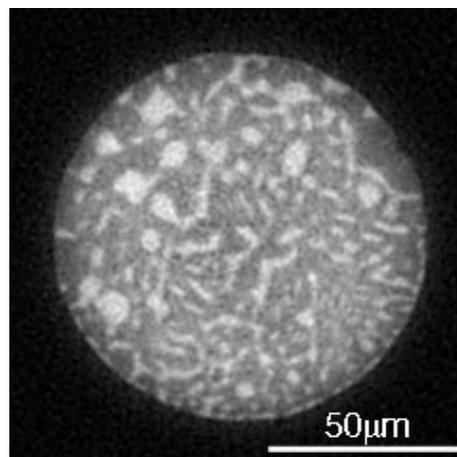
## X線マイクロCTによるはんだボール組織変化の観察



熱サイクル前のはんだの断面組織



熱サイクル100回の後



熱サイクル300回の後

マイクロはんだボール接合部に熱サイクルを加えた時の、はんだの微細組織の変化をX線マイクロCTによって、非破壊で観察できるようになりました。(概要は、2ページに記載)

## 目次

### 表紙

X線マイクロCTによるはんだボール組織変化の観察 ..... 1

### 研究紹介

X線マイクロCT技術 ..... 2

難加工材料用反応性イオンエッチング装置の開発 ..... 3

環境適応型インテリジェント窓の開発 ..... 4

マグネシウム合金の高強度表面改質技術の開発 ..... 5

ポリ乳酸の真空成形技術の開発 ..... 6

登山における腰痛予防に効果のある腰サポーターの開発 ..... 7

### 技術レポート

すぐに役立つ表面分析入門(2) ..... 8

### 国際会議等レポート

機械材料・材料加工国際会議2005に参加して ..... 9

InterPACK 05に参加して ..... 10

EMOレポート ..... 11

### トピックス

受賞者&表彰者紹介 ..... 12

# X線マイクロCT技術

機械電子研究所 機械システム課 主任研究員 佐山利彦

## 1. はじめに

電子基板においては実装の高密度化が進行しており、はんだ等を用いたマイクロ接合部（マイクロメートルオーダの寸法の接合部）における欠陥や損傷が、電子基板の信頼性に大きな影響を与える因子となっている。しかし、これらの欠陥や損傷を検出することは、光学顕微鏡や走査型電子顕微鏡（SEM）を用いた断面観察以外の方法では極めて困難である。非破壊検査手法として、超音波検査やX線管球を用いた透過検査が試みられているが、現状では、十分な分解能を有する画像が得られていない。そこで、放射光を光源とするX線マイクロCT技術を用い、非破壊でマイクロ接合部を評価する技術について研究を行っている。

## 2. 放射光とSPring-8

放射光は、21世紀の光ともいわれ、光速に近い高エネルギーの電子が磁場によって軌道を曲げられたときに発生する電磁波である。特徴として、指向性が高い（高平行度である）こと、短波長であることがあげられる。放射光を研究目的で利用できる大型の施設としては、兵庫県にあるSPring-8（図1）が最も有名である。高エネルギー電子を蓄積するリングの接線方向に、ビームラインとよばれる放射光の取出口が、48本設けられている。これまでナノテクノロジー研究や生命物質の構造解析などで成果をあげている。

## 3. X線マイクロCT装置

X線マイクロCT装置もSPring-8で開発されたものである。まず、放射光X線を、精密回転テーブルに固定した試料に照射して多方向からの透過画像を撮

影する（図2）。さらに、コンピュータ演算によって微細組織を表す任意断面でのCT画像および3次元画像を再構成する。放射光を光源とすることで、約1 $\mu$ mの空間分解能を実現している。このマイクロCT技術を適用して、マイクロはんだボールの熱負荷による微細組織の変化を定量的に評価することが可能となった。表紙の図は、熱サイクル負荷を加えた同一のマイクロはんだボールを時系列的に観察したもので、微細組織が凝集粗大化する様子がよく捕らえられている。このことは、マイクロ接合部における熱疲労寿命の非破壊評価へ道を開くことを意味するもので、エレクトロニクス関連産業から大きな期待が寄せられている。

なお、この研究は、文部科学省の「ナノテクノロジー総合支援プロジェクト」、および(財)高輝度光科学研究センターの支援を受けて、大型放射光研究施設SPring-8のビームラインBL47XUを利用して、実施されたものである（研究課題番号：2004A0097-NI-np-Na）。



図1 SPring-8全景

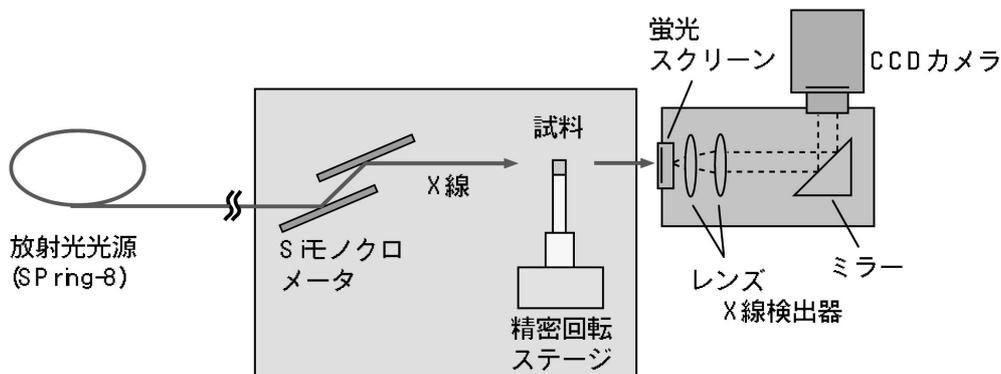


図2 X線マイクロCT装置

# 難加工材料用反応性イオンエッチング装置の開発

企画管理部 プロジェクト推進担当 主任研究員 鍋澤 浩文

## 1. はじめに

反応性イオンエッチング（以下RIE）技術は、フォトリソグラフィでパターンングした形状を維持したまま深堀できるため、シリコンを中心とした半導体素子の集積化に不可欠な技術である。この技術を、シリコン以外の機能性材料に応用できれば、エレクトロニクスや光通信等の分野で様々なアプリケーションに展開できる。本研究では、光通信素子やRF素子の代表的な材料であるニオブ酸リチウム（以下LN）の深堀加工技術の開発を目的に、低消費電力で高密度プラズマを生成できるコンパクトな電子サイクロトロン共鳴（以下ECR）型の反応性イオンエッチング装置を開発した。

## 2. ECR-RIE装置

ECRプラズマの特長は、低圧力でも高プラズマ密度が得られることにある。低圧力下でのプロセスは、試料近くに存在するイオン等活性種相互の衝突が少なくなるため、イオンの指向性が高まり、結果として異方性の高い加工に貢献する。従来のECR型装置は電磁石を用いたもので、装置が大型な上に消費電力が大きいなどの問題があった。また、マイクロ波を天蓋の石英窓等から導入するために、非スパッタ物で窓が汚れ、マイクロ波が長時間、均質に導入できない問題もあった。

そこで、我々は、図1に示すようなコンパクトで省電力タイプのECR-RIE装置を新たに開発した。

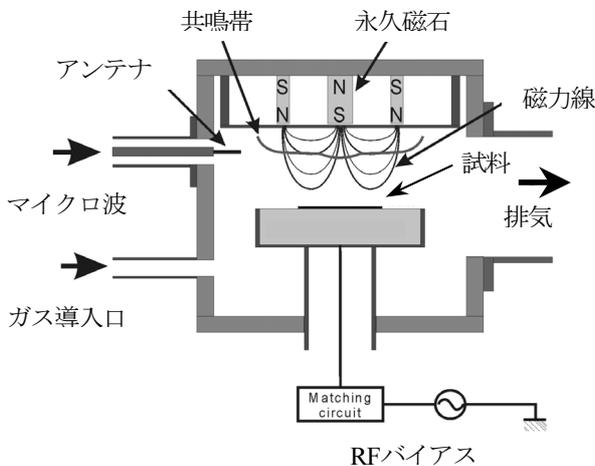


図1 ECR-RIE装置の構成図

装置の構成は、永久磁石を用いることで低電力化を図るとともに、磁石の寸法や配置を最適化することで、大面積でフラットな共鳴磁場を形成している。このフラットな磁場により、マイクロ波をチャンバ側面から給電することが可能になった。本装置は、僅か100Wのマイクロ波電力で、カットオフ密度（理論上生成できる最大プラズマ密度）に近いプラズマ密度を達成した。

## 3. LNの深堀加工

開発したエッチング装置を用いて、LNのエッチングを行った。エッチングガスに化学反応性の高いSF<sub>6</sub>を用いることで、エッチング速度は従来報告されているものより2倍程度高速の200nm/minが得られた。図2に、LNの深堀加工の一例を示す。エッチング深さは、10ミクロンで、側壁角度は80°であった。また、加工表面は極めて平滑であった。

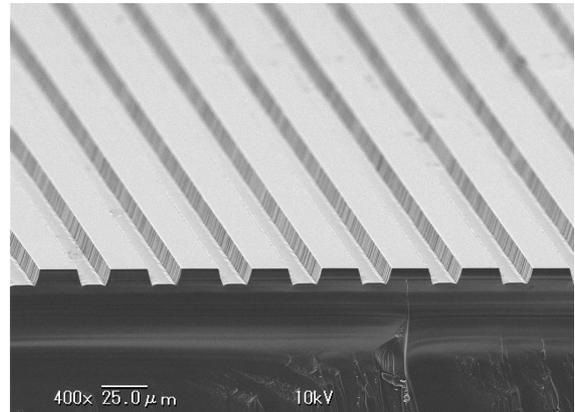


図2 LNの深堀加工例

## 4. おわりに

独自開発したECR-RIE装置とLNの高速深堀加工を紹介した。LNは、反応生成物の蒸気圧が低く、チャージアップ現象がおきやすい等、最も加工困難な材料の一つである。今後は、これらの問題を一つずつ解決することで、LNやそれ以外の機能性材料の微細加工についても取り組んでいく予定である。

本研究は、(財)富山県新世紀産業機構を管理法人とした地域コンソーシアム研究開発事業のフォローアップ研究で、立山科学グループと実施したものである。

# 環境適応型インテリジェント窓の開発

中央研究所 評価技術課 塚本 吉 俊  
 加工技術課 釣谷 浩 力  
 立山アルミニウム工業(株) 松田 力

## 1. はじめに

窓の開閉といった住宅設備の制御にデジタル技術を適用し、家電機器との連携が可能なエコネット規格に準拠した通信機能を付加することにより、室内外の温度環境に応じて窓の開閉を制御するシステムを開発した。

エコネット規格は、異なるメーカーの家電機器を接続し、様々なサービスを実現するホームネットワークの共通の通信仕様<sup>1)</sup>であるが、本研究では、これを住宅設備機器の制御に適用を試みた。

## 2. システム構成

環境適応型インテリジェント窓のシステム概念図を図1に示す。開発したシステムは、温度を計測する温度センサユニットと、窓の開閉を行う窓制御ユニット、および各ユニットの状態表示と通信の制御を行うホーム端末で構成される(図2)。

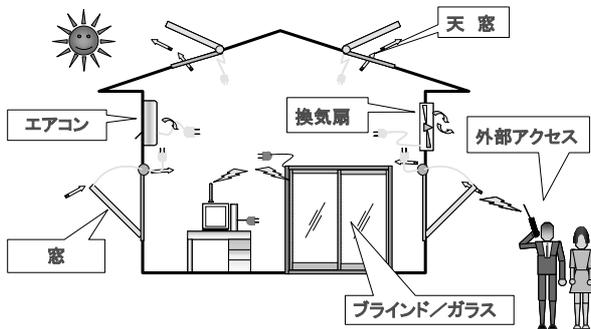


図1 開発システムのご概念



図2 開発システムの構成

制御対象にサイズが(H)600mm × (W)500mm、最大開度が60度の電動外倒し窓を用い、エンコーダを用いた窓開度センサ(設計分解能0.5度)を試作し、角度を指定した開閉制御を可能とした。

各ユニット間は、(株)東芝製エコネット開発キットを用い、無線(Bluetooth™)通信で接続している。各ユニットにエコネット通信によるデータの処理プログラムを、ホーム端末にユニット間の通信制御とデータ表示用Webアプリケーションプログラムを実装し、システムの協調動作を実現した。各プログラムは、JAVA言語で作成した。

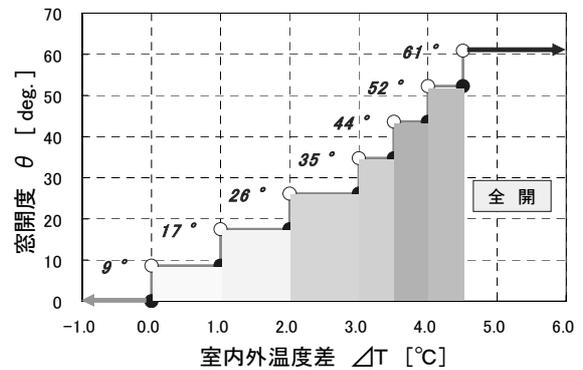


図3 窓開度・制御ルール(8段階制御の例)

## 3. 動作試験と結果

試作システムについて、外気導入による換気が有効とされる18以上25未満を制御範囲とし、室内外温度を変化させ動作試験を行ったところ、図3に示す制御ルールに従った開閉動作が確認できた。

エコネット規格による住宅設備を含む機器連携の基礎技術が確立されたことにより、窓の開閉とエアコンなど家電機器と連携した総合的なエネルギー管理システムや、携帯電話などを用いた外部からのモニタリングによる防犯システムなどのホームオートメーションへの応用展開が期待される。

### 参考文献

- 1) エコネット規格書: <http://www.echonet.gr.jp/>

本研究は、平成16年度「若い研究者を育てる会」との共同研究、および平成17年度研修生受入事業で実施したものである。

# マグネシウム合金の高強度表面改質技術の開発

中央研究所 加工技術課 研究員 山岸 英 樹

## 1. はじめに

マグネシウムは実用金属中最も軽量でかつ比強度が大きく、その合金は構造材として自動車をはじめ小型・軽量化が要求される様々な分野に利用を望まれている。しかし、耐荷重が要求されるような部位においては、その絶対的な硬度の低さから、摺動磨耗、ヘタリなどの問題を抱える。さらに電気化学的に非常に卑な金属であるため、耐食性の面でも解決しなければならない問題を抱え、その利用に大きく制約を受けている現状にある。

当センターでは平成15年度より株式会社高松メッキと共同で既存のマグネシウム合金に対し新たな表面機能を付与する高強度表面改質技術の開発に取り組んでいる。これまでの研究結果の一部を以下に示す。

## 2. 実験方法

マグネシウム合金AZ31押出材 (50×50×6mm) にアルミニウム粉末 (純度99.9%、粒度53-106 μm) をプラズマ溶射装置により被覆し(皮膜厚100 μm~)、その表面に炭酸ガスレーザー装置により高密度エネルギーを付加することで溶融合金化した。さらに、耐食性を向上させる各種メッキの下地処理として無電解Niメッキを実施した。

## 3. 実験結果

各加工条件を最適化することにより内外品質とも良好なミリオオーダーの溶融合金化層 (改質層) を得ることができた (図1)。改質層内部は表面から溶融境界部までのほぼ全面にわたり亜共晶組織が分布しており、X線回折によって硬質な金属間化合物  $Al_{12}Mg_{17}$  の存在を確認した。これは母層がMg固溶体で、化合物  $Al_{12}Mg_{17}$  が分散しているものと考えられる。硬度は基材が約60HVに対し格段に高く (図2)、溶射皮膜厚を増し含有アルミニウム濃度を上げたもので230HV程度まで上昇していることを確認した。また株式会社高松メッキにおいて、メッキ前処理液の最適化により、基材とは電気化学的にも異材である改質層への無電解Niメッキ処理を可能とした (図3)。なお、図1~3は全て溶射皮膜厚を約150 μmとした場合のデータである。

## 4. まとめ

プラズマ溶射法を用いてマグネシウム合金にアルミニウムを被覆した後、レーザを照射することにより、マグネシウム合金表面に高強度で耐摩耗性に優れた合金化層の形成を可能にした。本技術は今後ますます軽量化が要求される自動車部品、航空宇宙部品、福祉用具、電子機器筐体などへの応用が期待できる。

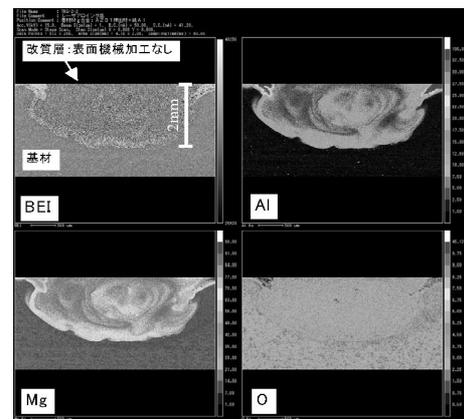


図1 改質層断面のEPMAによる元素分析

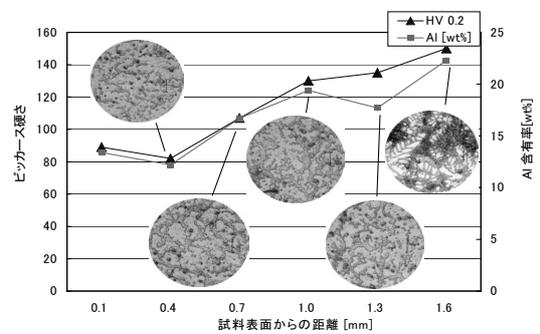


図2 改質層のAl含有率と硬度分布

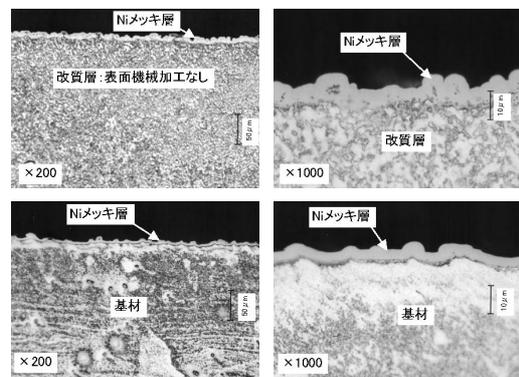


図3 Niメッキ皮膜断面

# ポリ乳酸の真空成形技術の開発

生活工学研究所 製品科学課 主任研究員 水野 渡

## 1. 目的

ポリ乳酸 (PLA) は、植物を原料として石油を使用しないことから注目され、新規工業製品開発が加速している。しかし、現状の製品は、射出成形品およびフィルムを用いた包装資材や農業用フィルムに限られ、大型工業製品製造に適する真空成形に応用された例は報告されていない。そこで、工業技術センターでは、(株)日本成工、ユニチカ(株)、(株)セコン三木と共同してポリ乳酸の真空成形技術について基礎的な検討をおこなった。

## 2. 方法

真空成形用のポリ乳酸シートを得るため、汎用押出グレードのポリ乳酸を用いて、厚さ 3 mm のシートを作製した。材料の熱的な性質の把握と真空成形条件に関する基礎的なデータを得るため、真空成形用シートから矩形試験片を切り出し、材料試験機により 3 点曲げ荷重を試験片に加えながら、装置付属の恒温槽を用いて室温から 10 /min の速度で恒温槽温度を上げ、変位が 30 mm に達するまでの試験時間と変位の関係を求めた。なお、市販アクリルシートについても同様の試験をおこない比較した。これらの結果をもとに、真空成形用シートを用いて箱形成品を試作した。

## 3. 結果・考察

図 1、図 2 に真空成形用ポリ乳酸シートと市販アクリルシートの熱特性試験結果を示す。図中の温度は、それぞれの試験荷重において変位が 30 mm に達したときの試験槽温度である。真空成形用ポリ乳酸シートではいずれの試験荷重においても試験槽温度の上昇とともに急激に試験片の軟化が起き、変位 30 mm の試験槽温度は 68 ~ 75 となった。また、試験荷重が高くなると低い試験槽温度で軟化が起きることがわかった。一方、アクリルシートでは、変位 30 mm の試験槽温度は 97 ~ 125 とポリ乳酸に比べて高く、温度幅も広がった。このことから、真空成形において、ポリ乳酸は他材料に比べて比較的低い温度でシートの軟化が起きること、軟化によるシートのたれも大きいことが予想された。これらの結果から温度条件などを考慮することにより、図 3 のような箱形深絞り製品を得ることができた。

また、シートの曲げ最大応力はポリ乳酸シートよりアニールしたものが高くなった。これはアニール時の加熱によりポリ乳酸の結晶化が進んだ結果と考えられた。このことから製品の物性を向上させるためには、ポリ乳酸の結晶性を高める成形条件が有効であることがわかった。

今後、強度、耐熱性、耐衝撃性の向上について、成形技術の最適化や素材開発から取り組む予定である。

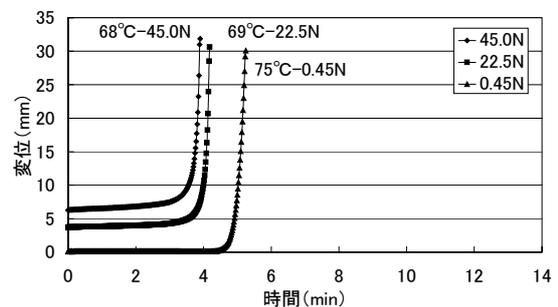


図 1 ポリ乳酸シートの熱特性試験結果

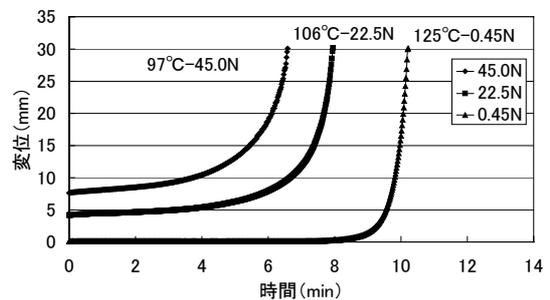


図 2 アクリルシートの熱特性試験結果



図 3 箱形深絞り製品の外観

# 登山における腰痛予防に効果のある腰サポーターの開発

(株)ゴールドウインテクニカルセンター 永瀬隆智、金田次弘、島 栄治  
 生活工学研究所 製品科学課 研究員 中橋 美幸  
 主任研究員 金丸 亮二  
 生産システム課 副主幹研究員 野 尻 智 弘

## 1. はじめに

近年、健康意識の高まりから適度な運動の重要性が提唱されており、中でも心身の健康を促す登山活動が中高年者を中心に盛んになっている。しかし、筋力低下がみられる中高年者にとって長時間荷物を担いでの行動は身体への負担が大きく、時には腰部や下肢などを痛め、活動に支障をきたす場合もある。

本研究では、登山活動でおこる腰部への負担軽減と腰痛の予防に着目し、腰痛予防に効果的で、かつ快適に活動を支援できる登山用腰サポーターを開発することを目的に行った。

## 2. 実験方法

### 2.1 登山を想定した運動実験

被験者は、約10kgの登山用ザックを担ぎ、傾斜面での歩行運動を2セット行い(図1)、運動後に一定姿勢保持における腰部の筋力測定を行った。4種の腰サポーターを装着した場合(1日1種装着)と未装着の場合について比較検討した。

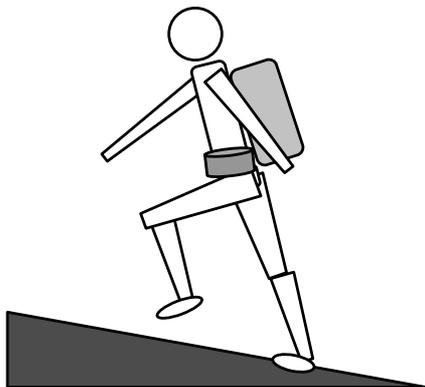


図1 トレッドミル歩行実験

### 2.2 登山に適した素材評価

サーマルマネキンに腰サポーターを装着させ、発汗状態を想定した模擬皮膚と腰サポーターとの間の衣服内温度、衣服内湿度を測定した。

## 3. 結果・考察

### 3.1 腰サポーターの装着効果

運動1セット後では、腰サポーターの装着、未装着の差が小さかったが、運動2セット後では、腰サポーターを装着した場合には未装着の場合に比べて筋放電量の減少がみられた(図2)。腰サポーターの装着により腰部への筋負担が軽減されたためと思われる。

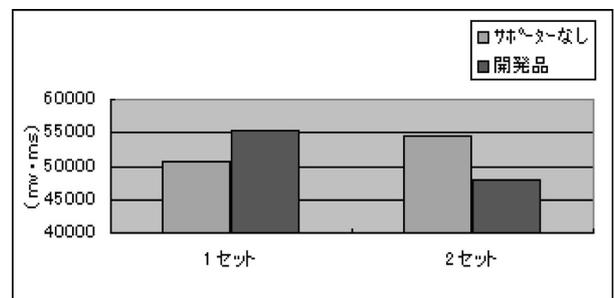


図2 一定姿勢保持における腰部の筋放電量

### 3.2 腰サポーター素材の水分移動特性

腰サポーター内の乾燥時間は、面ファスナーのある腹部で4種とも乾きにくい傾向がみられた(図3)。

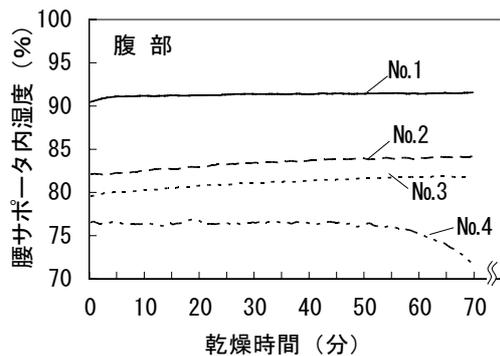


図3 腰サポーター内湿度の変化挙動 (No.1, No.2は既存品、No.3, No.4は開発品)

## 4. まとめ

登山活動を想定した運動実験の結果から、腰サポーターを装着することにより腰部への負担が軽減されることがわかった。また、面ファスナーを使用している箇所では汗が乾きにくいことがわかった。

## すぐに役立つ表面分析入門 (2)

機械電子研究所 電子技術課 研究員 坂井 雄一

表面分析は手軽な前処理で分析が行えるため、故障解析や製品開発に利用されることが多くなっています。本誌のNo.97で、機械電子研究所にある装置を中心に各種表面分析の特徴について紹介しました。今回は、当所の代表的な分析機器について、分析深さ、分析領域および簡単な原理をご紹介します。

図1に分析原理模式図を示します。図1(a)は、X線マイクロ分析(XMA、EPMA)とオージェ電子分光(AES)について示したものです。どちらも試料に電子線を照射するという点では同じですが、検出するものがXMAはX線でAESは電子という点で異なります。また、図1(b)では、蛍光X線(XRF)、X線光電子分光(XPS,ESCA)について示します。これらは、試料にX線を照射するという点では同じですが、検出するものがXRFはX線、XPSは電子という点で異なります。それぞれ、照射するもの(X線、電子線)と検出するもの(X線、電子)の組み合わせによって、情報を得られる深さ及び広さが異なります。

事例として、軽く指で触れたNi板を分析した例を紹介します。表1に示しましたとおりXPSでは、C,N,O,Na,Clなどが主として検出され、Niが1%以下だったのに対し、XMAでは、主としてNiとなりました。Ni以外の成分は、Ni表面の酸化膜、指で触ったことによる汚染が原因と考えられます。(図2)分析の深さがXPSでは、数nm、XMAでは数 $\mu\text{m}$ と1000倍程度異なり、XPSでは極表面からの情報であるのに対し、XMAでは数 $\mu\text{m}$ とXPSよりも深いところからの情報であるために同じNi板にも関わらず、結果が異なります。

このような性質を利用して、違う分析手法を組み合わせることで深さ方向の元素の分布を推測することも可能です。また、今回ご紹介しましたように、極表面分析では、触っただけでも分析結果に影響を及ぼします。サンプルはピンセットなどを用いて取り扱うようにしてください。

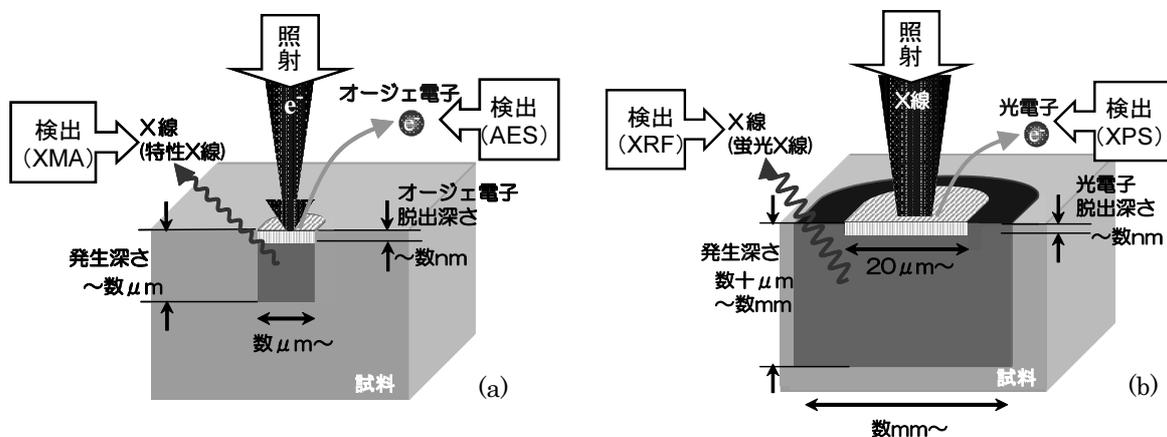


図1：機械電子研究所における代表的な分析機器とその分析領域模式図 (a)XMA、AES(b)XRF、XPS

表1：XPS(a)、XMA(b)によるNi板の分析結果

(a)XPSによる定性、簡易定量結果 (atom%)

C	O	N	Na	Cl	Ni
68	27	2	2	1以下	1以下

(b)XMAによる定性、簡易定量結果 (atom%)

Ni	C	O
97	2	1

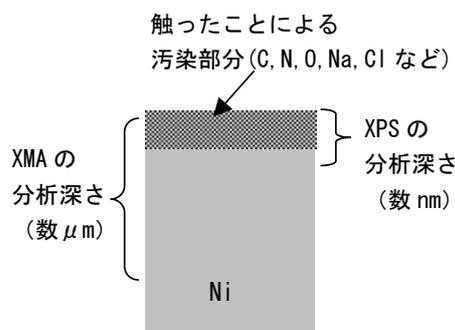


図2：Ni板の断面模式図と分析深さ

## 機械材料・材料加工国際会議2005に参加して

中央研究所 材料技術課 石黒智明

### 1. はじめに

2005年6月19日～22日に、米国ワシントン州シアトルのクラウンプラザホテル・シアトルにおいて機械材料・材料加工国際会議2005 (2nd JSME/ASME International Conference on Materials and Processing 2005 主催:日本機械学会(JSME) 機械材料・材料加工部門, 共催:米国機械学会(ASME))が開催された。発表分野は、大別して、Material and Processing と Properties and Applications である。4会場で約210件の口頭発表(15分発表、5分質疑)と40件あまりのポスター発表が行われた。

### 2. 研究発表の概要

“Plastic Forming and Advanced Products”のセッションにおいて、「Ultrasonic Welding of Thin Alumina and Aluminum Using Inserts (薄いアルミナとアルミニウムの超音波接合)」と題して報告を行った。

セラミックスは、その構造的・機能的特性を有効活用するため金属と接合されて用いられる場合が多い。本研究は、特に、薄いセラミックスと金属の超音波接合技術の構築を目的として取り組んで来たものであり、このための薄いセラミックスとしてアルミニウムの陽極酸化皮膜(ピッカーズ硬さ:200~700程度、厚さ:最大数百nmまで成長可能)を用いた。機能性セラミックスには、陽極酸化皮膜と同程度の特性を有する材料が多い。

本発表では、陽極酸化皮膜とアルミニウムシートとの超音波接合への、特に、陽極酸化時間の影響について報告した(陽極酸化条件:4 mass%40のシュウ酸浴中で30~120分間陽極酸化)。そして、直接接合の場合、および、アルミニウム合金をインサート材として陽極酸化皮膜上に蒸着した場合の結果について述べた。結果の概略を以下に示す。

直接接合:接合時に皮膜が破損するため、困難であった。

インサート材を用いた接合:陽極酸化時間の短い皮膜では、皮膜を破損することなく接合時間0.01sでも接合できるが、接合強度の安定には0.2s程度の接合時間が必要であった。陽極酸化時間の長い皮膜では、皮膜が溶液により浸食を受けており、インサート材である蒸着膜が剥離するため、接合が困難であった。

### 3. その他(シアトルについて)

シアトルは人口約50万の美しい自然に囲まれた全米の住みやすい都市ランキング上位の街である。最近ではイチローが所属するシアトルマリナーズの本拠地として有名かもしれない。会議が開催された6月はシアトルにおいて最も過ごしやすい時期であり、気温は20を超え、からっとして過ごしやすい。特に日本が梅雨時であっただけに一層気持ちが良い。また、夜もなかなか暮れず、9時頃まで明るい。写真(上)は、宿泊ホテルの前から見たシアトルのシンボルタワーであるスペースニードル(1962年の世界博覧会開催時に建設)である。また、写真(下)は、そのタワーから眺めたシアトルの中心街である。街自体は、一区画にビルが建ち並びこじんまりとしている。



スペースニードル



スペースニードルから眺めたシアトル市街

## InterPACK'05に参加して

中央研究所 加工技術課 研究員 釣谷 浩之

### 1. はじめに

2005年7月18日から23日まで、アメリカ合衆国サンフランシスコのWestin St. Francisで開催されましたInterPACK'05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。

今回は、Heat Transfer Conferenceと同時開催、また開催場所もサンフランシスコということで、シリコンバレーからのアクセスも良いことから、参加人数も多く、大変な盛況となりました。

### 2. 研究発表の概要

今回は、「Nondestructive Evaluation of Thermal Phase Growth in Solder Ball Micro-joints by Synchrotron Radiation X-ray Micro-tomography」という題目で発表を行いました。

これは、私のほか、当センターの佐山主任研究員、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成果であります。

私達のこれまでの研究から、はんだの金属組織を観察することで、はんだ接合部の熱疲労寿命を推定できることが明らかになっています。しかし金属組織の観察には、SEMによる断面観察が必要で、非破壊での疲労寿命推定は非常に困難な状況でした。

今回、大型放射光施設Spring-8を利用することで、はんだ接合部の非常に解像度の高いX線CT画像を撮影し、非破壊でのはんだ金属組織の観察に成功しました。また熱疲労寿命についても評価を行いましたので、その成果について発表しました。

はんだ内部の金属組織を非破壊で観察し、また同一試料について、熱サイクル負荷をかけ内部の金属組織の変化を観察した例は、これまでに無く、会場でも非常に高い関心を集めました。

近年の電子基板の高密度化に伴って、微細な接合部の信頼性が電子基板全体の信頼性に大きく影響するようになり、メーカー各社も、こうした評価方法について強い関心をよせているということを感じることが出来ました。

インテルやIBMなど、米国の有力企業の研究者か

らも活発な質疑があり、実際に製品を製造しているメーカーにとっても、大きな問題であり、非常に関心の高い分野であることがわかりました。

### 3. おわりに

実装技術については、近年ますます、その重要性が高まってきています。今回の研究発表の多さや、その内容の充実ぶりからもそのことが感じられました。

開催場所を前回までのハワイから、サンフランシスコに移したのも、メーカーの拠点が集中するシリコンバレーからのアクセスの良さからと考えれば、この国際会議に対する企業サイドからの期待の高さが感じられます。



会場のホテル (Westin St. Francis)



サンフランシスコの街並 (ケーブルカー)

# E MOレポート

機械電子研究所 機械システム課 副主幹研究員 杉森 博

## 1. はじめに

平成17年9月14日から21日まで、ドイツ・ハノーバー国際見本市会場にて開催されておりました欧州国際工作機械展（E MOショー）を視察する機会を得ましたので、その概要を報告します。

## 2. E MOショーに見るものづくり関連技術

今回の見本市では複合加工機・多軸加工機（図1）など自動化、省力化を意識したものが多く見られました。たとえば旋盤とマシニングセンタの機能を併せもった複合加工機、自動運転を意識した工作機械（高周波電磁誘導加熱方式自動工具脱着システム＋自動ワーク供給システム＋リニアモータ駆動高速マシニングセンタ）、マシニング・旋削・研削の機能を持った5軸複合加工機、主軸を複数持たせたマシニングセンタ、ロータリートランスファーマシンなどがありました。

また、微細加工に関する展示も目にしました。直径 $20\mu\text{m}$ のワイヤに対応した横型ワイヤカット放電加工機、リニアモータ駆動の弾性変形利用の平行メカニズム微細放電加工機（図2）、微細形状切削用マシニングセンタや直径 $1\text{mm}$ 以下の小径工具などの加工機や工具、測定機では直径 $25\mu\text{m}$ 球のファイバプローブ搭載のマルチセンサ三次元画像測定機（図3）などが印象に残りました。

そのほか、人造石フレーム・独特のスライドレール構造の5軸高精度マシニングセンタ、また企業以外の出展ではフラウンフォーファ研究所の展示（ショートパルスレーザ加工機・パーチャルリアリティ・ナノインプリント・ダイヤモンドコーティング・高速切断技術の紹介）も興味深く感じました。

## 3. おわりに

ハノーバーの見本市会場（総面積約100万平方メートル、屋内総展示面積は幕張メッセ会場の約8倍）には、屋外に噴水や広場・ベンチがいたるところに配され、また会場内を巡回するバスが運行しているなど、日本の見本市会場に比べて随分広くて、ゆったりしていました。2日間という短期間で回ったため、必ずしも全てを見ることができたとは言えませんが、日本の工作機械見本市（JIMTOF）では見られない、欧州を中心としたメーカーの加工機・工具・測定機を見ることができて、大変充実した時

間を過ごすことができました。おわりに、今回の渡欧に際しては多くの方々にお世話になりました。この場をかりて心から感謝いたします。

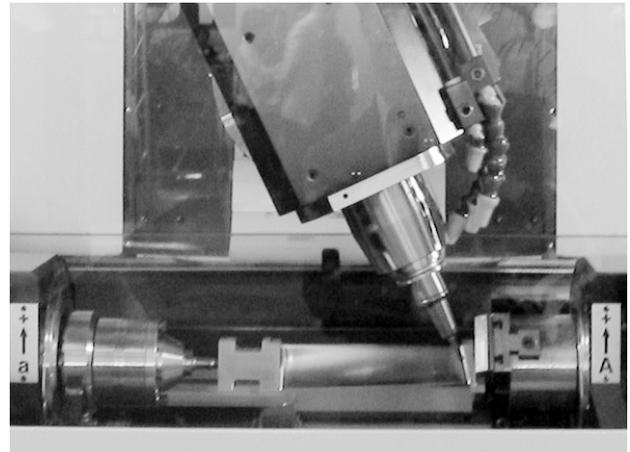


図1 5軸加工機

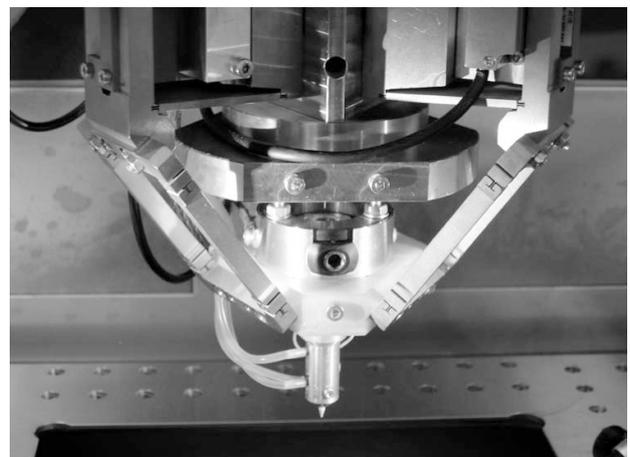


図2 微細放電加工機

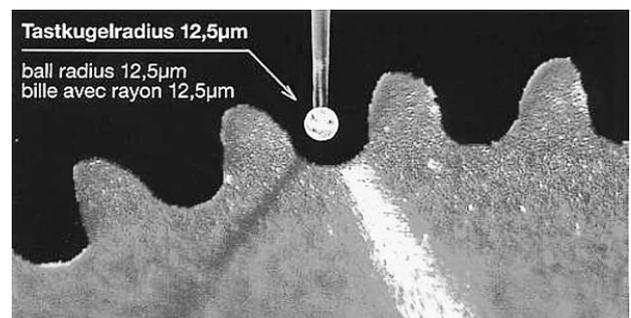


図3 三次元画像測定機

## 受賞者 & 表彰者紹介



当センター中央研究所加工技術課 釣谷浩之研究員（写真上）と機械電子研究所機械システム課 佐山利彦主任研究員（写真下）の両名が、溶接学会マイクロ接合研究委員会主催のMate2005において、「優秀論文賞」を受賞いたしました。

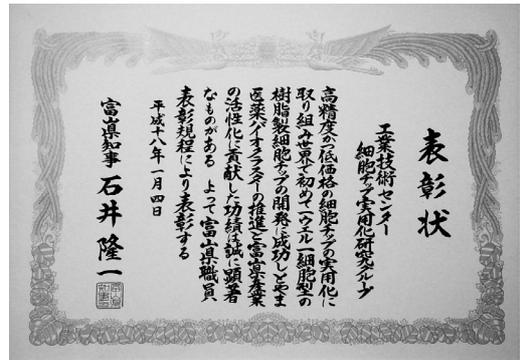
コーセル㈱、富山県立大学と共同で行った「放射光X線CT装置によるはんだボール組織の3次元観察」の研究成果が評価されたものです。（本技術情報誌表紙及び2ページの研究紹介参照。）

この研究により、これまで困難であった非破壊でのはんだ内部の金属組織観察が可能となりました。また、将来的な非破壊での電子基板の信頼性評価に先鞭をつけました。



代表 谷野克巳理事

写真右上から、鍋澤浩文主任研究員、森本英樹主任研究員、氷見清和研究員、横山義之研究員、高林外広主任研究員、右下から、藤城敏史加工技術課長、谷野克巳理事、大永崇主任研究員、小幡勤主任研究員



細胞チップ実用化研究グループが富山県職員表彰規程に基づき優良団体として表彰されました。

知的クラスター創成事業の目的の1つである、人の免疫細胞（リンパ球）の働きに着目した新薬開発・抗体診断のための細胞チップの実用化研究に、県内企業と共同で取り組み、高精度かつ低コストの細胞チップの生産方法を開発し、製品化に成功したものです。

### 技術情報 No.99

編集発行 富山県工業技術センター企画情報課

2006年1月発行

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

富山県高岡市二上町150 (〒933 - 0981)

T E L (0766)21 - 2121

F A X (0766)21 - 2402

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

印刷所 キクラ印刷株式会社