

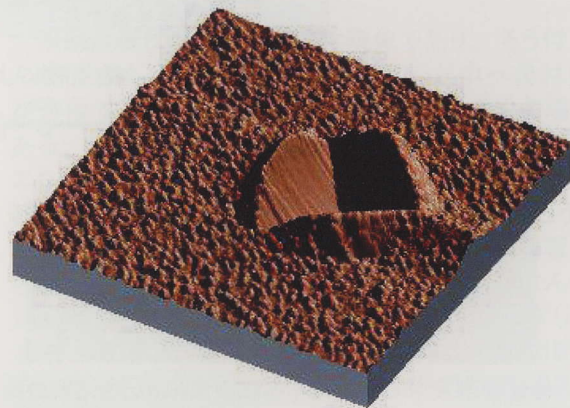
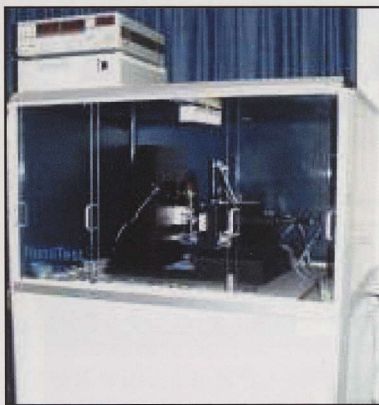
JWRI, Osaka University
Smart Processing Research Center

News Letter

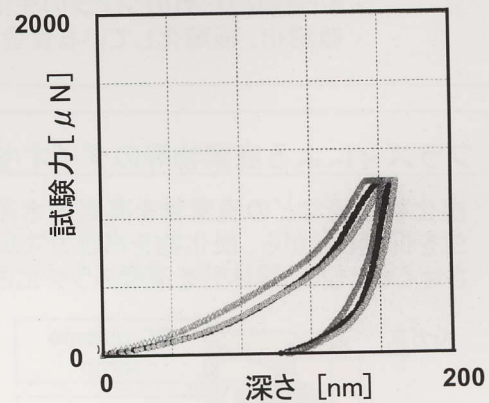
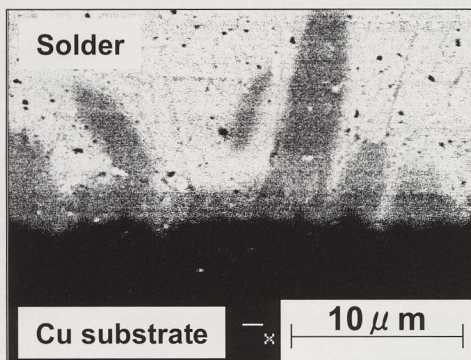


大阪大学接合科学研究所 スマート プロセス研究センター

ナノスケールでの材料試験が可能に！



アルミニウム層へのインデント後のAFMイメージ



ナノインデンテーションシステムを利用した金属間化合物相試験結果

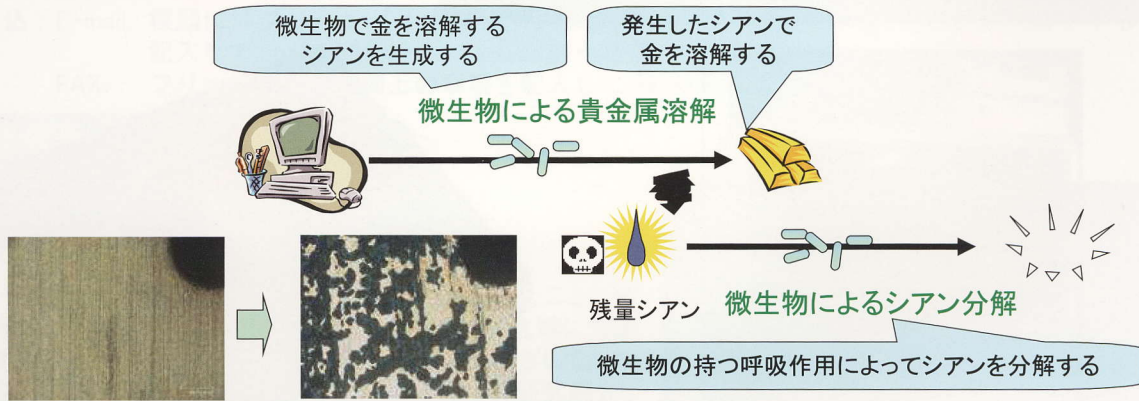
ナノサイズの微細な物質は、バルクの物質とは大きく異なった性質を示すことは知られていますが、今後さらに、金属やセラミックスなどの新素材の特性や金属間化合物相の特性を理解する上でも、超微小領域の物性特性の解析が重要になってきます。これまでナノスケールの精度で、ピコニュートンからミリニュートンまでの連続した力で表面弾性試験すること等は困難とされてきましたが、今回導入しましたナノインデンテーション試験システムを利用することで、新素材や化合物相の特性をナノスケールで解析が可能となりました。

研究分野の紹介：スマートグリーンプロセス学分野（竹本 正教授、西川 宏助手）

本研究分野では電気・電子機器及び輸送機器関連のものづくりにおいて、有害物質フリー、エコマテリアル等への材料代替、接合プロセスにおける環境低負荷物質の使用、微細高密度実装製品の信頼性向上、リユース可能な設計などを目指すとともに、部品リユースのための信頼性評価技術、素材の高度リサイクルに向けての分別技術開発などをおこなっています。さらに、エネルギーの有効利用に向けた新製品製造のための高信頼性接合技術開発などにも着手しています。

バクテリアリーチングを利用した貴金属回収技術の開発

現在、電子産業や情報産業の発展とともに電子機器の使用量は増加の一途をたどっていますが、環境保護や再資源化の観点からその廃棄物には多大な関心が寄せられており、特に、プリント基板に含まれるAuはその付加価値の高さから低環境負荷での回収技術の開発が求められています。



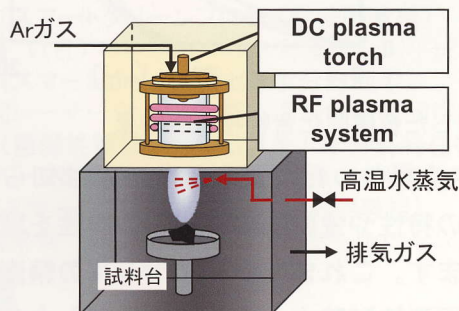
微生物溶液中でのプリント基板表面Auめっき溶解の様子

長所

- ・ Au溶解のためのシアンの生成及び分解が可能ため低環境負荷である。
- ・ 微細化、極薄化している貴金属の回収にも適している。

プラズマによる廃棄物等のダイオキシンフリー分解

炭化物残渣などの廃棄物を高温の水蒸気プラズマで処理することで、ダイオキシン類の発生を抑制しながら、炭化物を水性ガス反応 ($C + H_2O \rightarrow H_2 + CO$) により可燃性ガスへガス化させるとともに、固体分を熔融スラグ化させるプロセスの開発の可能性を検討しています。



水蒸気プラズマ発生用ハイブリッドプラズマシステム



水蒸気プラズマの放電外観

長所

- ・ 炭化物をガス化し、減容化が可能である。
- ・ 水素などの可燃性ガスを発生し、エネルギーとして再利用可能である。

スマートプロセス豆知識

1. 鉛フリーはんだ (lead-free solder)

従来汎用されてきた Sn-Pb 系はんだ（共晶温度 183°C）に代替する鉛を含まないはんだの総称。許容鉛含有量は現在、国際および国内規格で 0.1mass%Pb とすることが合意されている。汎用組成として、Sn-3.0Ag-0.5Cu（固相線温度 217°C）、Sn-0.7Cu（共晶温度 227°C）等がある。

2. WEEE & RoHS（廃電気・電子機器およびそれにかかわる有害物質規制）

EU で官報公示された指令であり、WEEE では廃棄物の減量を目指し、RoHS では鉛、水銀、カドミウム、六価クロム等有害物質 6 種類の 2006 年 7 月以降の使用中止を決めている。

3. バクテリアリーチング

微生物を利用して金属を溶解する手法全般を指し、実用化されている例は鉄酸化細菌（Thiobacillus ferrooxidans）を用いた銅の溶解で、従来の選鉱-精錬で採算のとれない低品位硫化銅鉱から銅を抽出するのに用いられている。

4. ハイブリッドプラズマ

一般にハイブリッドとは、異なったものを混ぜ合わせることをいうが、ハイブリッドプラズマとは、直流（DC）プラズマと誘導結合型高周波（RF）プラズマを組み合わせたプラズマのことを言う。RFプラズマの上部から、DCプラズマを重ね合わせることによって、RFプラズマの中心部温度は周辺部よりも低くなるという弱

点を補い、かつプラズマを安定化することが可能となり、材料を効率的かつ広範に加熱することができる。現在、皮膜の合成などに使われている。

5. 金属間化合物

一般的には二つの金属元素が特定の化学量論比をもつ化合物を形成するもので、はんだ付においては、はんだ中の Sn が多くの接合相手金属と金属間化合物を形成する。このため、はんだ接合界面にはほとんどの場合、接合母材との間に形成される金属間化合物がみられる。例えばはんだ付時にみられなくても、電気・電子機器使用時の温度上昇により、はんだ/母材間の拡散反応が促進され、化合物が成長する。この過剰成長は継手強度低下など品質を劣化させる。

6. エロージョン

溶融金属による固体の侵食現象であり、ろう付・はんだ付では、接合時に、ろうやはんだ中へ母材金属が溶解すると共に、厚い化合物相を形成する場合もある。一般には母材の溶解量と反応層形成の両方をエロージョンとして扱っており、母材の損傷量の目安となる現象であり、アルミニウム合金の Al-Si ろう付、銅および銅合金のりん銅ろう付などにおいて顕著にみられる。鉛フリーはんだは従来の Sn-Pb 系はんだに比べて金属の溶解速度が大きく、フローソルダーリング浴中への銅の溶解量が大きくなり銅の濃化が問題となる。さらに、フローソルダーリング浴槽材質であるステンレス鋼がエロージョンによる損傷を受けることが問題となっている。

行事

日タイシンポジウム「材料のスマートプロセッシングとその応用」

大阪大学接合科学研究所スマートプロセス研究センター（日本）

チュラロンコン大学、COE in Particle Technology（タイ）

国立金属材料技術センター及びナノテクノロジーセンター、NSTDA（タイ）

期日：2004年12月20日（月）～12月22日（水） 場所：チュラロンコン大学（タイ）

プログラム

2004年12月20日（月）

10:00-11:30 チュラロンコン大学見学

12:30-13:00 開会挨拶

Dr. Wersak Udomkitchdecha

Vice President, Chulalongkorn Univ.

Prof. Direk Lavansiri

Dean of Faculty of Eng. Chulalongkorn Univ.

Dr. Paritud Bhandhubanyong

Director of MTEC, NSTDA

Prof. Yoshinari Miyamoto

Director of SPRC, JWRI, Osaka Univ.

13:00-14:40 口頭発表4件（日本2件、タイ2件）

14:40-15:30 ポスターセッション

15:30-17:30 口頭発表4件（日本2件、タイ2件）

12月21日（火） NSTDA 見学

12月22日（水） チュラロンコン大学と共同研究討論など

行事

グリーンバイオプロセスシンポジウム

「バクテリアを用いた金属のリサイクルと加工」

日 時：平成17年1月18日(火)13:30~17:10

場 所：大阪大学銀杏会館(大会議室)

参加費：2千円(大学・公立研究機関等参加者および学生無料)

開催趣旨：微生物による環境修復技術は、資源・エネルギー使用量が低く注目されてきておりますが、その処理速度や能力は実用化段階には至っていない例が多く、速度や効率の向上が重要です。本シンポジウムでは、バクテリアを用いた金属のリサイクルと加工の最新事例を紹介すると共に、今後の工業・環境分野への積極的な適用に向けての可能性と課題を抽出・検討することを目的としています。

参加申込：E-mail. 標題に「グリーンバイオシンポジウム」と印し、氏名、所属、TEL、E-mail アドレスを記入して spc3pro3@jwri.osaka-u.ac.jp へ送信

FAX. フリーフォームで同上の事項を記入して 06-6879-8685 へ送信

プログラム	
時間	講演題目および講演者
13:30 ~ 14:20	「工業・環境分野における微生物の応用と制御」 関西大学工学部生物工学科 土戸 哲明
14:20 ~ 15:00	「嫌気性微生物による有用金属の還元・回収」 大阪府立大学大学院工学研究科 小西 康裕
15:00 ~ 15:10	休憩
15:10 ~ 15:50	「バイオリーチングによる廃棄物中の有害金属処理」 富山県立大学短期大学部環境システム工学科 立田 真文
15:50 ~ 16:30	「微生物を用いたプリント基板からの貴金属回収」 大阪大学大学院工学研究科 北 義人
16:30 ~ 17:10	「微生物による金属の微細加工」 産業技術総合研究所 光技術研究部門 宮野 泰征

行事報告

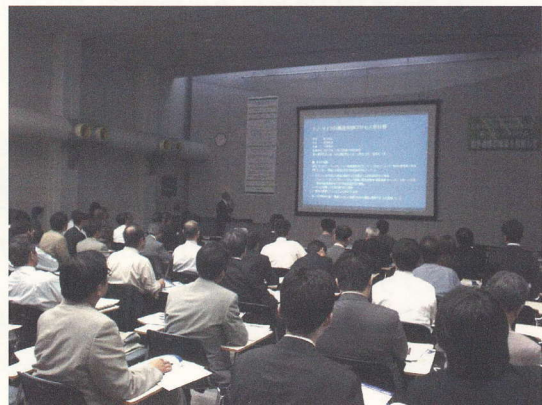
スマートプロセス研究センター第1回シンポジウム

「産学連携の構築をめざして」開催報告

“約100名の参加を得て成功裡に開催”

スマートプロセス研究センターの設立1周年を迎えたことに併せて、本シンポジウムが2004年6月15日(火)荒田記念館にて開催された。今回のテーマは、「産学連携の構築をめざして」であり、スマートプロセス研究センター各分野の最新の研究紹介、並びにスマートプロセスに関わる技術シーズが6件紹介された。

参加者の大半は産業界からであり、発表後の討論も活発に行われるとともに、懇親会も80名の参加を得て、産学の懇親が進んだ。なお、今回の技術シーズ6件は、当センターが所内公募した産学連携プログラムで採択された研究プロジェクトとして実施されたものである。



表彰

小溝裕一(信頼性評価・予測システム学分野教授)

佐々木賞((社)溶接学会)平成16年4月22日

小溝裕一(信頼性評価・予測システム学分野教授)

Best Paper Awards (International Society of Offshore and Polar Engineers, ISOPE) 平成16年5月5日

竹本 正(スマートグリーンプロセス学分野教授)

論文賞((社)エレクトロニクス実装学会)平成16年5月28日

塚本雅裕(スマートビームプロセス学分野助手)

第28回レーザー学会業績賞・進歩賞(社団法人レーザー学会)平成16年5月28日

寺崎秀紀(信頼性評価・予測システム学分野特任研究員)

溶接アーク物理研究賞((社)溶接学会溶接アーク物理研究委員会)平成16年11月4日

竹本 正(スマートグリーンプロセス学分野教授)

IMS 成果賞((財)製造科学センターIMSセンター)平成16年11月30日

人事

着任 平成16年6月16日 スマートコーティングプロセス学分野事務補佐員 安野立夏

平成16年8月16日 スマートビームプロセス学分野事務補佐員 吉井悦子

退任 平成16年7月31日 スマートビームプロセス学分野事務補佐員 川口みどり