

他誌掲載論文等概要

(2001.7.1～2002.6.30)

大阪府立産業技術総合研究所「実用化・商品化をお薦めする技術シーズ」 －実用化指導制度の紹介－

磯田 徹*

府下企業への技術支援、産業振興を使命としている当研究所では、新製品開発や新規市場開拓を目指す中小企業に対して、研究成果やノウハウを積極的に技術移転し、これら技術シーズの実用化や商品化による中小企業の経営革新を図るため、開発から製造工程の立ち上げまで継続して技術指導を行う実用化指導制度を

平成13年4月より立ち上げた。本制度の実施状況を説明するとともに、最新のお薦め技術シーズの一部を紹介した。

商工振興 55(2), 20-21(2002)

* 業務推進部

Forming of Thick Steel Plates with Diode Laser

阿部信行* 東野律子** 中川直樹**
塚本雅裕* 野口修一*** 三宅正司*

レーザーフォーミングにおいてレーザー照射中に、5mm厚のSUS304表面温度分布をサーモビューアーで測定したところ、レーザー照射位置とその近傍およびさらにその外側の部分の温度に明瞭な温度差が生じていることがわかった。さらに、10mm厚のSUS304に対して照射速度を遅くすることで、5mm厚の場合と同様の温度分布になるような条件でレーザーフォーミン

グを行ったところ、レーザー出力1000W、レーザー照射速度1.0m/min、レーザー照射回数50回で曲がり角度6.1°が得られた。

Trans. JWRI 30(1), 137-138(2000)

* 大阪大学接合科学研究所

** 大阪大学大学院

*** 業務推進部 研究調整課

Laser Forming of Thick Steel Plates by a 2kW Diode Laser with a Kaleidoscope

阿部信行* 中川直樹** 塚本雅裕*
中長啓治* 三宅正司* 野口修一***

高出力の半導体レーザーシステムを用い板厚5mmおよび10mmのレーザーフォーミングを行ってきたが、均一なエネルギー密度分布のビームプロファイルを作れるカレイドスコープを用いることにより、試料に均一に熱を与えることが可能となり、十分な入熱を試料表面未熔融で与えることができるため、非常に有効であることがわかった。これにより5mm厚のレーザー出力

1kW、レーザー照射回数30回で13.5°が得られた。また、板厚10mmで90°曲げることが出来た。

Trans. JWRI 30(2), 5-10(2001)

* 大阪大学接合科学研究所

** 大阪大学大学院

*** 業務推進部 研究調整課

高速マシニングセンタによる微細穴加工とそのポイント

藤原久一*

SUS304材に0.1mmドリルによる微細穴加工を行う際に、微細ドリルはその構造上、直径の4乗に反比例して剛性が低下するため、わずかな切り屑詰まりや過度のスラスト力によって容易に折損に至る。またSUS材は熱伝導率が低いため、工具に熱が蓄積されやすく工具摩耗が著しく、しかも加工硬化が起こりやす

い材料でもあり微細加工は難しいとされている。これらの実状を踏まえ、その切削条件・機械・工具について、実際の加工例および加工例の写真を掲げながら、ポイントについて解説した。

ツールエンジニア 43(4), 82-87(2002)

* 生産技術部 機械加工グループ

放電加工によるチタン合金の着色仕上げ (第2報) — 発色機構の解析 —

南 久* 増井清徳** 塚原秀和***
萩野秀樹*

眼鏡、時計、スポーツ用品など身の回りの製品に利用分野が拡大しているチタン合金に対して、水中での放電加工による新しい着色仕上げ法を提案した。本報では、着色面での発色機構を明らかにするため、繰り返し反射による多光波干渉計算を行い理論的な解析を試みた。その結果、本研究で得られた着色面の特徴は理想的な干渉光の計算結果とよく一致することから、本着色面での発色は加工面に形成された酸化皮膜によ

る光の干渉現象によるものであることを確認した。また、酸化皮膜の膜厚は平均加工電圧に比例して増加し、これによって干渉色である本着色面の色調が決定されることも明らかになった。

電気加工学会誌 35(80), 30-35(2002)

* 生産技術部 特殊加工グループ

** 評価技術部

*** 評価技術部 金属分析グループ

Comparison of magnetoconductance of the δ -doped layer and bulk crystal of Si:Sb in the weak localization regime

藤元 章* 小堀裕己* 大山忠司*
石田修一** 佐藤和郎*** 日下忠興****
笥 芳治*****

デルタドープされたアンチモンドープのシリコンの磁気伝導度を、強くドープされたバルクの試料の実験結果と比較した。デルタドープ層は、アンチモンが層の10%程度占めており、この試料において、スピン-軌道相互作用による反局在効果が起源と考えられる正の磁気抵抗を弱磁場領域で観測した結果、そのスピン-軌道作用の大きさは、原子番号の大きい元素を含む金属薄膜の場合と比べると小さいことがわかった。また、デルタドープ層に対する磁場の角度を変えると、磁気抵抗の大きさや符号が変化することが分か

り、デルタドープ層内の電子の2次元性を示している。一方、バルク試料に対しては、反局在効果による正の磁気抵抗は観測されなかったが、これはスピン軌道散乱時間が非弾性散乱時間に比べて長すぎるためである。

Elsevier Physica B 302-303, 7-11(2001)

* 大阪大学

** 山口東京理科大

*** 生産技術部 特殊加工グループ

**** 材料技術部 薄膜材料グループ

Synthesis of Polysilane-Acrylic Copolymers by Photopolymerization and Their Application to Positive Resists for EB Lithograph

松浦幸仁* 玉井聡行* 松川公洋*
井上 弘* 浜本哲也** 豊田 宏**
佐藤和郎***

ポリシランを高分子-光ラジカル重合開始剤に用いて様々なビニル系モノマーとのブロック共重合体を合成し、得られたポリシランのブロック共重合体について、ポジ型電子線レジストとしての適用を試みた。光重合により得られた共重合体の各組成比は¹H-NMRで求め、紫外スペクトルよりポリシランセグメントの存在が認められた。その結果、アクリルおよびメタクリル系モノマーを用いるとポリシランとのブロック共重合体が生成することを見出した。これらの共重合体についてポジ型電子線レジストとして評価した結果、ポリシラン- α -クロロアクリル酸メチル共重合体の

感度が140mCcm⁻²、石英に対するエッチング選択比5.28であり、高いドライエッチング耐性を有することを確認した。また、TG-DTAの測定により、従来のアクリル系の電子線レジストに比べて耐熱性の向上が確認された。

Journal of Photopolymer Science and Technology
14(2), 175-180(2001)

* 大阪市立工業研究所
** 大阪科学技術センター
*** 生産技術部 特殊加工グループ

Organic-Inorganic Hybrid Type Electron Beam Resist

玉井聡行* 松浦幸仁* 松川公洋*
井上 弘* 浜本哲也** 豊田 宏**
佐藤和郎***

電子線(EB)リソグラフィーによる光学素子微細加工において、露光量に応じてパターンの深さが変化するアナログ的挙動を示すEBレジストの開発が望まれている。本研究ではアルコキシシラン基含有アクリルポリマー成分とテトラエトキシシラン(TEOS)のゾル-ゲル反応、石英ガラス基板上へのスピンコーティングにより有機-無機ハイブリッド薄膜を作製し、ポジ型EBレジストとしての評価を行った。EB描画後、ウェットエッチングを行い、感度140-500マイクロクロンcm⁻²、ガンマ値0.5-1.5程度でポジパターン(1ミクロンL/S)が得られ、EB照射量に比例してポジパ

ターンの深さはアナログ的に増加した。また描画されたポジパターン上への、Alの薄膜蒸着、あるいは反応性イオンエッチング(エッチングレートより求めた石英に対するエッチング選択比は3.0-3.7程度)による石英基板へのパターン転写も可能であった。

Journal of Photopolymer Science and Technology
14(4), 185-188(2001)

* 大阪市立工業研究所
** 大阪科学技術センター
**** 生産技術部 特殊加工グループ

圧子押し込み時の脆性材料の延性／ぜい性遷移

田中芳雄* 村田一夫** 水谷勝己***
小笠原興人*

脆性材料の延性モード砥粒加工の条件を推定するために、脆性材料への圧子押し込み時の延性／脆性遷移条件を求めた。加工時の砥粒の作用を球圧子が半分まで押し込まれた半球圧痕としてモデル化し、弾塑性応力解析により算出した球圧子押し込み面下の先在き裂(メディアンき裂)の応力拡大係数と微小欠陥の破壊じん性値から、圧子押し込みによる延性／脆性遷移条件を球圧子の最大圧子半径で示した。解析結果から、代表的構造用セラミックスの最大圧子半径は、0.5～2.5マイクロメートルの範囲にあると推定された。また、

最大圧子半径は、欠陥寸法が結晶粒径と同じとしたとき、破壊じん性値、ピッカース硬さ、平均結晶粒径から簡易的に求め得ることを示した。さらに、圧子押し込みされた窒化ケイ素試料の曲げ強さから、最大圧子半径を実験的に求め、実験結果が解析結果とほぼ一致することを示した。

材料 51(5), 555-560(2002)

* 大阪府立大学

** 生産技術部 精密機械グループ

*** 近畿大学

非軸対称非球面のラスタ一切削加工における形状誤差 — 気圧変化にともなうレーザ測長誤差の影響 —

山口勝己* 村田一夫* 北川清一郎**
大割 寛** 今村公亮** 島田尚一***
井川直哉****

非軸対称非球面の創成法として一般的なラスタ加工は、加工に要する時間が長く、環境の経時変化の影響を受け易い。また、超精密加工機の位置決めはレーザ測長フィードバックを採用したものが多く、環境変化によるレーザ測長誤差が加工精度を決定する一因子となり得る。本研究では、環境変化にともなうレーザ測長誤差が加工面の形状精度に及ぼす影響を解明することを目的に、ラスタ加工後の切削面評価、工具—工作物間の相対変位と気圧変化の実測及び解析を行った結果、①気圧変化の大小が形状精度の優劣の原因と

なり得ること、②切削面の形状変化と気圧変化の間に強い相関があること、③気圧変化に連動して生じるレーザ測長誤差が工具—工作物間に相対変位をもたらす、その相対変位が工作物にそのまま転写された結果としてこの相関が成り立つことなどを実証した。

日本機械学会論文集(C編) 68(665), 308-314(2003)

* 生産技術部 精密機械グループ

** 株式会社ナルックス

*** 大阪大学大学院

**** 電気通信大学

Photolysis and Antimicrobial Activity of Hinokitiol in Antimicrobial/Deodorant Processed Textiles

中島晴信* 宮野直子* 沢辺善之*
高塚 正**

市販抗菌繊維製品中にヒノキチオールがどのくらいの濃度で使用されているのかを調査するために、HPLC法による繊維製品中のヒノキチオールの分析法

を作成し、市販繊維製品の分析を行ったところ、全ての製品からヒノキチオールは検出されなかった。その原因を明らかにするため、ヒバ油、合成ヒノキチオー

ル、ヒノキ葉抽出物をマイクロカプセルに充填し、それを付着した標準加工布を作成し、キセノンランプアーク灯光堅牢度試験を行った後、ヒノキチオールが残存率を測定した。さらに、各時点での加工布の抗菌力試験を行い、ヒノキチオールの残存量と比較した。その結果ヒノキチオールは速やかに光分解することが分

かったが、菌の種類によっては光照射後も抗菌効果は残り、抗菌製品の抗菌効果は必ずしもヒノキチオールのみによるものではないことが示唆された。

SEN'I GAKKAISHI 58(4), 129-134(2002)

* 大阪府立公衆衛生研究所

** 生産技術部 繊維高分子加工グループ

ジュート繊維への各種市販酵素の作用

上甲恭平* 徳田澄美** 菊本典子**

菅井実夫*** 林 壽郎**** 荒井基夫*****

ジュート繊維は硬く脆く、黄色から褐色を呈し、用途が限られてきたが、環境問題が重要となり、有用な天然資源として再認識されてきた。しかし、種々の用途へ展開を図るうえで、この繊維は日光や微生物に対する抵抗性の制御技術の確立という課題を抱えている。そこでわれわれは、ジュート繊維の微生物分解の抑制技術構築を目的とし、その基礎的な知見を得るため土中埋設下での劣化現象の追跡ならびに市販酵素による分解作用について検討してきた。本報告は、ジュート繊維の構成成分に特異的に働くと考えられる酵素を含有する市販酵素を用いジュート繊維を処理し、形態および特性がどのように変化したかについて報告する。その結果、主剤にペクチナーゼを含む酵素ならびにヘミセルラーゼおよびキシラナーゼを含む酵素処理

では、ジュート繊維表面のこう着物質が除去されることがわかった。そのほかリグニン分解酵素ではリグニンのみ分解しているが、その他のこう着物質には作用していないことがわかった。また、セルラーゼによるセルロース分子への分解作用だけでなく、繊維表面のこう着物質および繊維束を接合しているこう着物質にも作用していることがわかった。

繊維学会誌 58(1), 50-56(2002)

* 京都女子大学短期大学部

** 京都女子大学家政学部

*** 生産技術部 繊維高分子加工グループ

**** 大阪府立大学先端科学研究所

***** 大阪府立大学農学部

中小事業者のための情報化推進の方策

竹田裕紀*

中小企業者のための情報化推進のための方策として、これまで当研究グループが取り組んできた、生産管理システムの開発事例をもとに技術解説を行い、自社にとってどのような情報化なら受け入れやすいかを解説した。また、これらの事例を一般化し生産管理シ

ステムを自社開発する場合のポイントについても解説した。

商工やお (7)~(9), (2001)

* システム技術部 情報処理グループ

八尾市域の情報化の現状とIT導入に関する報告書

竹田裕紀* 吉野正紀* 越村惣次郎**
松下 隆**

八尾市域の中小企業が情報化するためにはどのような方策を講じれば効率的に導入できるかを検討し、また具体例を交えて分かりやすく解説した。具体的には、八尾市域の会議所会員企業3000社にアンケートを依頼し、その結果を集計分析した。これらの基データを用い、中小企業のITレベルのグループ化と今後のIT

スキルアップに必要な指針を示した。

八尾商工会議所情報化推進連絡協議会度報告書
(2002)

* システム技術部 情報処理グループ

** 大阪府立産業開発研究所

中小事業者のための情報化推進の方策

新田 仁*

平成13年11月に実施した情報化アンケートについて、その実施の目的と分析結果について解説した。アンケート実施の目的およびアンケートの結果から、各企業に最適なIT導入方法を抽出する方法について、また分析結果として、①情報機器導入時に重視すべき項目（実施することで導入の成果が得やすい項目を具体的に示して、その項目の実施を促す）②情報システムの運用状況と効果について（業種ごとの情報システ

ムの導入比率やシステム投資額と満足度の関係を示した表を用いて、アンケート対象の企業の現状とその傾向について）③未利用者の現状について解説します。さらにアンケート結果から「情報システムを利用しない理由」を表形式で提示し、未利用企業にも情報化の余地があることを解説した。

商工やお (4)~(6),(2002)

* システム技術部 情報処理グループ

片手が不自由な人に役立つペアーホールタオル

東 忠宏*

訪問看護現場の看護婦からのニーズに応じて泉佐野のタオル製造企業を指導して、片麻痺で片手が不自由な人や五十肩などで腕が上がりにくい人などが、自分で身体を拭いたり洗ったりするときに便利な「片端に2つの刺繍孔があいた長いタオル（通常タオルの1.4倍の長さ）、ペアーホールタオル（PHT）」を開発し

た。このような介助用清拭に使用するタオルは通常タオルに比べて長さが0.7倍程度短いタオルが必要であり、PHTの開発の経緯、特徴、使用方法、適用範囲などについて、図を交えて説明した。

介護支援専門員 4(3),61-66(2002)

* システム技術部 映像・音響グループ

生ゴミ高速減容化システム

宮内修平* 井本泰造* 竹田昌弘**

わが国に90ヶ所近く設置されている中央卸売市場では、流通に適さなくなった生ごみ（動植物性残渣）

は年間25万トンと推定され、莫大な処理費用を費やしている。そこで、好氣的微生物発酵により、生ゴミ

中の有機物の約80%を炭酸ガスと水に短時間で分解し、1/10以下に減容化することを目的に科学技術振興事業団の融資を受け、中央卸売市場に建設した生ごみの大量処理実証プラントについて紹介した。

EMATEC 10(1), 7-10(2002)

* システム技術部 環境・エネルギーグループ
** 日立造船(株)

高温シャトル窯の昇温速度に酸素富化空気が与える効果 (その2) — 酸素富化空気燃焼による迅速焼成化 —

入江年優* 表原靖男** 竹内信行***
渡辺博則**** 清飛羅一眞***** 小川悦郎*****
津河成和***** 中塚 勉*****

電子部品焼成炉用耐火物としてのアルミナ、ジルコニア、スピネル耐火物の焼成には、高温焼成炉(焼成温度は最高1700~1800℃)が不可欠であり、大量生産には高温トンネル窯が多く使用されるが、多品種少量生産には断続操業のバッチ炉が使用されている。このバッチ炉は熱効率が著しく低く、その上、燃料消費型炉のために地球温暖化原因のCO₂やNO_x等の排出量も膨大な量になっている。そこで、この改善策として、酸素富化燃焼技術を導入し、セラミック焼成炉の昇温時間や炉操業時間の短縮等を試みた結果について、報告した。また、本実験を行うあたり、実機焼成

炉の熱焼損等の問題点を把握するための予備実験結果についても併記した。

耐火物 53(11), 632-639(2001)

* システム技術部 環境・エネルギーグループ
** システム技術部
*** 京都工芸繊維大学
**** (株)ヨータイ
***** 大阪ガス(株)
***** 大同ほくさん(株)
***** (有)エヌイアール

高温シャトル炉における酸素富化空気の使用による 焼成時間の短縮と二酸化炭素排出量の削減

竹内信行* 石田信伍* 渡辺博則**
入江年優*** 表原靖男**** 小川悦郎*****
清飛羅一眞***** 津河成和***** 中塚 勉*****

実用炉である1700℃の高温焼成セラミック焼成用シャトルキルンにおいて、酸素濃度23vol%の酸素富化燃焼を行うことにより、通常操業の62時間から48時間まで短縮、全燃料消費量を最大32%削減することができた。また、酸素富化燃焼は高温域で行うほど、全燃料消費量を大きく削減できたが、これは、高温での酸素富化燃焼により排ガス損失熱の低減が大きいためであり、この場合、酸素製造に関する二酸化炭素排出量を含め、全二酸化炭素排出量も大きく削減することができた。

J. of the Society of Inorganic Materials 8,295 (2001)

* 京都工芸繊維大学
** (株)ヨータイ
*** システム技術部 環境・エネルギーグループ
**** システム技術部
***** 大阪ガス(株)
***** 大同ほくさん(株)
***** (有)エヌイアール

Effect of Oxygen-Enriched Air on the Heating Rate of a High Temperature Shuttle Kiln

竹内信行* 石田信伍* 渡辺博則**
 入江年優*** 表原靖男*** 小川悦郎****
 清飛羅一眞**** 津河成和***** 中塚 勉*****

内容積約 4 m³のセラミック焼成炉シャトルキルンにおいて、1700℃まで昇温させる場合の昇温速度に与える酸素富化空気の効果に関して、次のような結果が得られた。酸素濃度23vol%の酸素富化空気を使用することにより全昇温時間を14時間短縮させることができ、全燃料使用量を32%削減させることができた。特に、酸素富化空気を使用した800~1500℃の間で、昇温時間は50%短縮され、燃料ガス使用量も45%減少し、この間の平均燃料ガス流量は普通空気の場合と比べて、わずか9.5%増加しただけであっ

た。

Journal of the Technical Association of Refractorie
 20(3), 179-183(2001)

* 京都工芸繊維大学
 ** 株式会社ヨータイ
 *** システム技術部 環境・エネルギーグル
 ープ
 **** 大阪ガス株式会社
 ***** 大同ほくさん株式会社
 ***** 有限会社NER

Capillary electrophoretic determination of phosphate based on the formation of a Keggin-type [PMo₁₂O₄₀]³⁻ complex

中島陽一* 後藤拓哉** 北角 巖**
 姫野貞之**

試料溶液にモリブデン酸、キシレンスルホン酸、アセトニトリルを添加した系を用いたキャピラリー電気泳動法による、痕跡量の正リン酸分析法を開発した。この系において正リン酸は瞬時にケギン型錯体 [PMo₁₂O₄₀]³⁻を生じ、この生成量は試料中の正リン全量と比例関係にあった。この錯体は大きなモル吸光係数を持つため、キャピラリー電気泳動法に応用すれば高感度な直接UV検出が可能となる。220nmの波長で検出したピークの面積はリン酸濃度に0.5 μMから

50 μMの間で比例し、検出限界は0.1 μMに達した。この結果は通常のインダイレクトUV法と比べ10倍程度高感度であり、本方法を実際の河川水(大和川)に応用したところ、その結果は従来の比色定量法およびイオンクロマトグラフィー法と良く一致した。

Electrophoresis 22, 3377-3381(2001)

* システム技術部 環境化学グループ
 ** 神戸大学理学部

HCD方式反応性イオンプレーティング法により形成したチタン窒化物皮膜の格子面間隔および硬さに及ぼす残留応力の影響

三浦健一* 石神逸男**

高速度工具鋼SKH51基板上に形成したチタン窒化物皮膜に発生する残留応力をプロセスパラメータに対する関数としてX線応力測定法により調べた。基板バイアス電圧を印加せずに形成した皮膜を除き、皮膜に

は圧縮応力が発生していることがわかった。基板へのわずかなバイアス電圧の印加で圧縮応力は急激に増大し、より高い基板温度およびより低い堆積速度は皮膜の圧縮応力を低下させた。これらの結果は基板に到達

するイオンの運動エネルギーが圧縮応力の生成に影響を及ぼしていることを示唆している。皮膜表面に平行な格子面間隔は圧縮応力の増大とともに広がり、この変化はポアソン比効果に基づき計算された格子面間隔の変化とよい一致を示した。皮膜の硬さは圧縮応力の増大とともに増加し、皮膜の結晶粒径と硬さの間には

ホールベッチの関係が成立した。残留圧縮応力の規模には吸着原子の移動度が密接に関連していると思われる。

日本金属学会誌 65(11), 972-980(2001)

* 材料技術部 金属表面改質グループ

** 材料技術部

HCD方式反応性イオンプレーティング法により形成したチタン窒化物皮膜に発生する圧縮応力への影響因子

三浦健一* 石神逸男**

TiN皮膜に発生する圧縮応力に及ぼす不純物酸素、イオン衝撃および基板温度の影響について調べた。皮膜は高速度工具鋼SKH51基板上に形成され、PIXE分析により皮膜中の不純物Arの存在は認められなかった。不純物酸素の増加は圧縮応力の増大をもたらし、基板温度の低下とともに圧縮応力は増大した。電気絶縁基板上に形成した皮膜の圧縮応力は、導通基板上のそれに比べてはるかに低かった。沸騰過酸化水素水中での皮膜溶解と応力測定を繰り返し、皮膜内部より表面の応力が小さいことが明らかになり、この変化は被

覆処理中の基板温度の上昇に対応している。不純物酸素の増加は微細結晶粒をもたらし、わずかなバイアス電圧の印加で結晶粒は急激に微細化した。結晶粒は内部より表面の方が粗大化しており、これらはいずれも吸着原子の移動度に影響する因子であり、結晶粒の大きさは移動度を表す一つの指標といえ、残留圧縮応力はその移動度に影響される。

日本金属学会誌 65(11), 981(2001)

* 材料技術部 金属表面改質グループ

** 材料技術部

Microstructure and Mechanical Properties of TiAl/Ti₂AlN Composites Prepared by Combustion Synthesis

垣辻 篤* 宮本大樹* 間瀬 博**
津田 大** 森井賢二**

TiAlは軽量耐熱材料として期待されているが、実用化のためにはさらなる強度、靱性、耐摩耗性などを改善する必要がある。このためには、セラミックスなどを分散させた複合材料を作製することが効果的である。そこで、Ti, Al, ならびにAlN混合粉末圧粉体よりTiAl/Ti₂AlN複合材料を反応アーク溶解法によって作製した。燃焼合成反応の際に生成したTi₂AlN粒子は幅1~3ミクロン、長さ5~15ミクロンの棒状で、マトリックスのラメラ粒子中に分散していた。Ti₂AlNの分散によってマトリックスの結晶粒は微細

化すると共に粒径のばらつきが大幅に減少した。均質化焼鈍によってマトリックスのTi₃Alは消失し、微細なTi₂AlN粒子が新たに析出しているのが観察された。これら複合材料の強度はTiAl単相材と比較して大きくなり、Ti₂AlN含有量の増加と共に増大するが、延性はそれほど低下しなかった。破壊靱性値もTi₂AlNの分散により大きくなった。

Materials Trans. 42(9), 1897-1900(2001)

* 材料技術部 無機新素材グループ

** 大阪府立大学

Microstructure and Mechanical Properties of L1₂- (Al,Cr)₃Ti/Ti₂AlC Composites Prepared by Combustion Synthesis

垣辻 篤* 宮本大樹* 間渕 博**
津田 大** 森井賢二**

軽量耐熱材料として期待されているL1₂型のAl₃Tiの強度と延性を改善する目的で、セラミックスを分散させた複合材料をin-situ合成した。Ti粉末、Al粉末、Cr粉末ならびにC粉末の混合圧粉体を反応アーク溶解法させることにより、L1₂型(Al, Cr)₃Ti/Ti₂AlC複合材料を作製した。得られた複合材料はL1₂型結晶構造を有するTi-6Al-13Cr(mol%)をマトリックスとし、Ti₂AlCが4.5, 9, および18vol%分散したものであった。得られたインゴットは良好なもので、Ti₂AlCは

幅1.5ミクロン、長さ5-15ミクロンの棒状でマトリックスに均一に分散していた。Ti₂AlCの分散により、マトリックスの結晶粒径は微細になると同時に均質化しており、複合材料の機械的性質はTi-6Al-13Cr単相材より向上した。

Materials Trans. 43(3), 447-450(2002)

* 材料技術部 無機新素材グループ

** 大阪府立大学

噴霧乾燥式流動層によるアルミナ粒子の造粒とコーティングへの応用

寺下敬次郎* 藤田 航* 佐藤宗武*
久米秀樹** 宮本大樹**

噴霧乾燥式流動層造粒装置はスプレードライ造粒と流動層のレイヤリング造粒の特徴を複合化した新しい造粒装置である。この造粒装置を用いてアルミナ顆粒を製造し、成型体を作製することを目的とし、原料液中のバインダー濃度を変化させて造粒を行い、造粒物の粒度分布や流動性ならびに顆粒強度を測定した。次に、製造した顆粒を用いて成型・焼結を行い、成型体

および焼結体の機械的性質を評価し、顆粒の物性との関係を明らかにした。さらに、コーティングによる粉体機能向上の一例として、医薬品を用いた噴霧乾燥式流動層造粒の実験結果についても報告した。

粉体および粉末冶金 48(11), 1029-1036(2001)

* 大阪府立大学

** 材料技術部 無機新素材グループ

Strengthening of Al₂O₃-ZrO₂ Composite by the Aqueous Precipitation Method

久米秀樹* 西川義人* 稲村 偉*
宮本大樹* S. D. De la Torre**
加藤泰三*** 前田岳志****

Al₂O₃-3.5wt%ZrO₂およびAl₂O₃-20wt%ZrO₂コンポジットを共沈法により作製し、比較のために一般的なボールミル混合法でも同種のコンポジットを作製した。両者の焼結体の機械強度を比較した結果、共沈法で作製したものは、ボールミル混合法と比較して100MPa程度高い強度が得られた。両者の焼結体の微細組織を観察した結果、共沈法で作製した方は、マト

リックスであるアルミナ粒子表面をジルコニアが膜状に分散した形態が認められた。このジルコニアがアルミナ粒子間の粒界エネルギーを下げるために粒子間の結合力が強固になり、高強度化が達成された。

Ceramic Trans. 124, 77-84(2001)

* 材料技術部 無機新素材グループ

** メキシコ先端材料研究所

*** (株)奥村坩堝製造所

**** 京セラ(株)

Interfaces in Alumina-Zirconia Ceramics for Ball-Bearing Applications

S. D. De la Torre* 宮本 敬**
 久米秀樹** 西川義人** 稲村 偉**
 垣辻 篤** 宮本大樹** D. Rios-J*
 津田 大*** 森井賢二***

ZrO₂で強化したAl₂O₃セラミックスをボールベアリング用材料として開発し、5 wt%および20wt% ZrO₂含有Al₂O₃複合材料の微細組織および界面を高分解能FE-TEMで観察した。その結果、ZrO₂粒子とAl₂O₃粒子の界面に数原子層が入り組んだ界面構造を有し、t相からm相への誘起変態による体積膨張の結果、ク

ラックの進展を阻止する現象が観察され、これらが材料の高強度化となっている。

Materials Science Forum 343-346, 973-978(2000)

* メキシコ先端材料研究所

** 材料技術部 無機新素材グループ

*** 大阪府立大学

Electric Characteristics of Low Temperature Sintered ZnO-Arresters

宮本 敬* 宮本大樹* 伊賀篤志**

ZnO+Bi₂O₃+Sb₂O₃の系で、予めBi₂O₃+Sb₂O₃に熱処理を施した後にZnOに加えて焼結すると、これらの系は低い温度で焼結することが可能である。この方法を用いて、低温度焼結で高電圧用ZnOバリスタを作製し電気特性を調べた結果、低温焼結法(850~950℃)でV-I特性の優れたZnOバリスタが得られた。得られたバリスタは、低電流域で非直線抵抗特性が

700℃の熱処理でほとんど劣化せず、V1mA/mmが500以上であった。また、900℃焼結でV-I特性の優れたアレスタが得られた。

Proceedings of 2000 Powder Metallurgy World Congress Part 2 1428-1431(2001)

* 材料技術部 無機新素材グループ

** (有)ズィンクトピア

Effect of Al-addition on the V-I Characteristics of ZnO-Varistors Sintered at Low Temperature

宮本 敬* 宮本大樹* 伊賀篤志**

最近の研究で開発した安定なZnOバリスタについて、700℃の熱処理によるV-I特性劣化の小さなZnOバリスタのV-I特性に及ぼすAlの添加の効果を検討した。その結果、バリスタのZnO結晶粒子径はアルミナの添加量に依存し、アルミナ添加量が10ppmまでZnO結晶粒子径は大きくなり、最大4.86ミクロンとなり、その結果、最も低いバリスタ電圧294Vが得

られた。また、添加量が50ppm以上では高いバリスタ電圧を示した。

Proceedings of 7th Conference of the European Ceramic Society Euro Ceramics VII Part 3, 2201-2204(2001)

* 材料技術部 無機新素材グループ

** (有)ズィンクトピア

Nanotweezers consisting of carbon nanotubes operating in an atomic force microscope

秋田成司* 中山喜萬* 溝岡正太郎**
高野雄一** 大川 隆** 宮竹 裕***
山中重宣*** 辻 正司*** 野坂俊紀****

2本のカーボンナノチューブを取り付けたシリコンカンチレバーからなるAFM短針（ナノピンセット）を作製し、短針に0~4.5V以上の電圧を印加することでピンセット（開閉）動作が可能であることを見出した。

Applied Physics Letters 79(1), 1691 (2001)

* 大阪府立大学
** 大研化学工業（株）
*** (株)ユニソク
**** 材料技術部 薄膜材料グループ

ラマン分光法を活用する塗膜中顔料成分の非破壊分析

蔵本暢浩*

有機顔料の物性研究に関連して、ラマン分光法の特徴を利用した塗膜中の顔料成分の非破壊かつ迅速な分析法について検討した。この方法は、塗膜中の顔料成分をほぼ選択的に検出でき、顔料の識別・同定に有益であることを明らかにした。また、赤外分析で得られる樹脂成分の情報と相互に補足的であり、両法の併用

によって、塗膜の主要成分である顔料と樹脂のより詳細な成分組成が非破壊で得られることが明らかになった。

色材 74(8), 391-394 (2001)

* 材料技術部 有機材料グループ

Sol-Gel Modification of pH Electrode Glass Membranes for Sensing Anions and Metal Ions

木村恵一* 屋嶋摂子* 高瀬寛徳**
横山正明** 櫻井芳昭***

アニオンと金属イオン選択ガラス膜電極を得るために、pH電極用ガラス膜を4級アンモニウム塩とビスクラウンエーテルを用いてゾルゲル法によって修飾することに成功した。pH電極用ガラス膜をアルコキシシリル4級アンモニウムクロライドを用いて、化学的に修飾することによって塩素イオン選択ガラス膜を作製した。XPS測定によって4級アンモニウム部位が用いたガラス電極表面と化学的に結合していることを確認したが、これはガラスをベースとした“アニオン”感応膜の最初の例を示している。さらに、この感応膜を用いて、ゾルゲル表面膜上にビス(12-クラウン-4)

を取り込むことによって、中性キャリア型ナトリウムイオン選択ガラス膜を作製したが、これらのゾルゲル修飾アニオンと金属イオン選択ガラス膜電極は極めて高いイオン活性能を示した。本ゾルゲル修飾法をもちいれれば、カチオン、アニオンを問わずガラスをベースとするイオンセンサを設計することが容易となる。

Analytical Chemistry 73(7), 1605-1609 (2001)

* 和歌山大学
** 大阪大学
*** 材料技術部 有機材料グループ

Liquid crystal effect on neutral-carrier-type ion sensing membranes

木村恵一* 河井義和* 屋嶋摂子*
櫻井芳昭**

液晶性化合物をイオン選択性電極の感応膜の膜溶媒として用い、液晶の配向性の変化がイオン選択性に与える影響について検討した。イオン交換体として単環の液晶性ベンゾ-15-クラウン-5誘導体を液晶中に分散させた系と、比較としてサンドイッチ型のホスト場を持つ二量体のビス（ベンゾ-15-クラウン-5）をイオン交換体とした感応膜も作製した。常温では単量体イオン交換体は、二量体と同様のサンドイッチ型ホス

ト場の形成を示唆させるイオン選択制を示したが、液晶を等方性液体へと相転移させると単量体イオン交換体を用いた系では物理的なサンドイッチ型ホスト場が乱れ、イオン選択制が顕著に変化した。

Chemical communications 1302-1303(2001)

* 和歌山大学

** 材料技術部 有機材料グループ

Novel array-type gas sensor using the conducting polymers, and their performance for gas identification

櫻井芳昭* Ho-Sup Jung** 島之内寿徳**
猪口貴郎** 森田誠一*** 久保井亮一**
夏川一輝****

ポリチオフェンフィルムおよびポリ（3-n-ドデシルチオフェン）フィルムを用いて抵抗変化型ガスセンサを作製した。これらのポリマーを微細加工技術によって作製した孤立した電極上およびその電極間を埋めるように電気化学的に作製した。作製したフィルムの温度を上昇させることによってそのガスセンシングは大きく変化し、特にポリチオフェンフィルムはアンモニアに対して大きくセンシングが低下し、ポリ（3-n-ドデシルチオフェン）フィルムは、クロロホルム、メタン、エタノール等の疎水性化合物に対して応答を示した。これは、ポリ（3-n-ドデシルチオフェン）

フィルムのドデシル基に基づいたものである。また、上記2種類の膜と3種類の測定温度から得られた結果を、パターン認識アルゴリズムを用いることによって、上記4種類のガスを完全に区別することに成功した。

Sensors & Actuator B 83,270-275(2002)

* 材料技術部 有機材料グループ

** 大阪大学

*** 和歌山工業高等専門学校

**** 業務推進部

酵素を用いた切削加工油の腐敗制御技術

藤原信明* 増井昭彦* 古本昭子**

微生物をいかに制御するかは、衛生面だけでなく、多くの産業において共通の課題であり、それらに適した殺菌剤が開発され、多量に製造・消費されている。化学薬剤は、殺菌に有効ではあるものの、環境への負荷あるいは労働衛生の面から使用量の削減、あるいは新しい殺菌方法の開発が求められている。ここでは、

新しい方法として、先の大阪府産学官共同研究において開発した溶菌酵素を用いた腐敗菌の殺菌システムについて紹介した。

酵素利用技術の新展開 341-349(2001)

* 材料技術部 酵素応用グループ

** 材料技術部 客員研究員

タンパク質工学と酵素利用技術 —写真フィルムリサイクルに適した酵素へのアルカリプロテアーゼの改変—

藤原信明* 増井昭彦*

酵素を工業用プロセスに適したものとするため、タンパク質工学的手法を用いて、アルカリプロテアーゼの耐熱化を行った。さらに得られた種々の変異酵素について、工業的利用を目的とした実験を行ったところ、A187P変異酵素が、もとの酵素に比べてX線フィル

ムのゼラチン膜分解力および酵素の繰り返し利用のいずれにおいても優れており、有用な酵素として利用できる可能性があることがわかった。

酵素利用技術の新展開 263-270(2001)

* 材料技術部 酵素応用グループ

機械工学年鑑(2000年)加工学・加工機器分野における 電気・化学加工の動向

増井清徳*

2000年の加工学・加工機器分野における電気・化学加工の動向として、放電加工および電解加工分野について解説した。放電加工では、加工機構の解明をはじめ、表面改質加工、高速加工、マイクロ加工、さらに新しい加工分野への展開として、気中放電加工、付着・堆積加工、曲がり穴加工などについての技術動向

を紹介した。また、電解加工では、IT関連電子デバイスや光学部品を対象とした超精密、マイクロ加工への適用例について解説した。

日本機械学会論文集 C編 67(660),17(2001)

* 評価技術部

金型用亜鉛合金の高速放電加工 —フレーム電極による3次元創成加工—

増井清徳* 南 久** 李 瑞竣***

金型用亜鉛合金(ZAPREC)の放電加工を行い、高速放電加工を目的とした電極低消耗加工領域の拡大とフレーム電極による3次元創成加工について紹介した。亜鉛合金は広範囲な加工領域において、電極低消耗加工が実現でき、こうした加工条件をもとにフレーム電極を利用すれば、3次元形状創成加工が可能になり、金型キャビティやコアなどの効率的な加工に

活用できることを試作サンプルなどとともに紹介した。

電気加工技術 25(81),13(2001)

* 評価技術部

** 生産技術部 特殊加工グループ

*** 生産技術部 客員研究員

第13回電気加工国際会議の報告

増井清徳*

第13回電気加工国際会議が2001年5月9日~11日の3日間、スペイン北部の工業都市ビルバオで開催

された。この国際会議は3年ごとに開催されるもので、放電加工、電解加工、レーザー加工などの電気加工

に関する加工現象や応用分野, さらに新しい加工法についての研究成果が発表された。今回は3件のキーノート講演と75件の一般講演の他に, 高速切削と放電加工に関するパネル討論が行われた。キーノートでは生産加工における電気加工の系統的な分類と応用例が紹介された。一般講演では, 最近の日本であまり見かけない電解加工がヨーロッパでは積極的に行われ,

マイクロ加工の分野にまで及んでおり, 放電加工で発生する加工屑やガスの影響などについて, 今後の生産加工における環境問題として深刻に取り組む必要がある旨が報告された。

電気加工学会誌 135(80),1(2001)

* 評価技術部

Quantitative Damage Monitoring of Fabric Composite Laminates Through an Enhanced Thermoelastic Technique

上野谷敏之* 藤井 透**

著者らは複合材料の損傷領域を高精度で解析できる新しい熱弾性損傷解析(TDA)法をすでに提案している。TDAは複合材料表面に現れる不均質あるいは織り構造などに起因して発生する材料構造的なノイズに影響されることなく, 損傷発生・進展に伴う応力変化を全視野情報として提供できる。本報告では, じん性の異なるマトリックスから成る2種類の炭素繊維複合材料の疲労損傷検出にTDAを適用し, その進展をモニタリングした結果, マトリックスのじん性は疲労損傷の進展に大きく影響した。この効果を定量的に検討するため, TDA画像情報の定量化をおこない, 累積損傷評価のための新しい定量評価パラメータを導入した。それらのパラメータにより, ゴム変性による

マトリックスの高じん性化効果は, (a)検出可能な損傷の開始を繰り返し数で50倍遅くする。(b)損傷の進展速度を未変性材料の半分に低減すると推定された。この結果は, 中寿命域におけるゴム変性材料の疲労寿命が, 未変性材に比べ100倍程度長くなる実験事実を裏付けられ, これらよりTDAに基づく新しい評価手法は損傷の非接触・定量評価モニタリングに有力な手法であると言える。

Materials Science Research International Special Technical Publication-2, 83-88(2001)

* 評価技術部 材料評価グループ

** 同志社大学

Application of the X-Ray Stress Measuring Technique to Curved Surface - Residual Stress on Spherical Surfaces -

小栗泰造* 村田一夫** 水谷勝己***
上神謙次郎****

残留応力の非破壊測定手法として知られるX線応力測定法では, 測定面は平坦であることが測定原理上望まれており, 湾曲面にこれを適用した場合には, 測定応力値に湾曲形状に起因した誤差が生じる。筆者らはすでに, 湾曲面が円柱形状である場合について, この誤差の補正方法を提案しており, 本研究では, 軸受け鋼球のような球面形状を取り扱った。照射領域の大きさと球表面接線方向残留応力との関係を実験的に調べ, 実験を模擬した数値解析をさまざまな材料および応力の大きさの条件下で行った。球体を微小厚さを持

つ微小円柱の集合体とみなし, 円柱形状の場合の解析手法を援用し, X線照射領域の大きさと応力値測定誤差の関係を明らかにするとともに, 応力値測定誤差の推定式を提案した。

JSME International Journal 8(2),74-81(2002)

* 評価技術部 材料評価グループ

** 生産技術部 精密機械グループ

*** 近畿大学

**** 大阪市立大学

確率論を導入した製品の損傷境界曲線評価法

中嶋隆勝* 斎藤勝彦** 寺岸義春*

包装材料使用量の最小化は地球環境の観点からも重要であり、また、近年、元々衝撃に弱い精密機器の携帯化や車両搭載化が進み、耐衝撃性が製品の重要な機能となり、製品の衝撃強さ評価の重要性は、包装分野だけでなく、携帯機器や車両搭載機器などにおいても広がりつつある。著者らは、これまでの研究で、製品の損傷境界曲線（以下、DBCと呼ぶ）を衝撃応答スペクトル（以下、SRSと呼ぶ）などの実測データに基づいて評価する試験方法を考案し、製品の許容加速度の速度変化依存性や入力する加速度が低い方が逆に破損しやすくなる逆転現象を把握できるようにした。ここでは、考案したDBC評価法に確率論を導入し、あ

る設定した破損確率に対するDBCを導き出す手法を開発した。これまでの依頼試験および技術指導業務において、市場で発生した製品の破損部位とは異なる部位が破損してしまう現象が、実際の試験や実験で発生してきたが、破損確率を考慮した本評価法により、これらの現象発生の原因を説明することができる。また、出荷前に非常に低い確率の破損を予測でき、その対策が可能となる。

日本航海学会論文集 (105), 63-70(2001)

* 評価技術部 包装技術グループ

** 神戸商船大学

新しい製品衝撃強さ評価試験方法の提案

中嶋隆勝* 斎藤勝彦** 寺岸義春*

JIS C0041およびIEC 68-2-27では、ある規定された衝撃パルスに対する製品の耐衝撃性は評価できるが、それ以外の衝撃パルスに対して製品が耐え得るかについては予測できない。そこで、製品が耐え得る衝撃の範囲を明らかにする保証範囲確認試験を提案した。また、JIS Z 0119およびASTM D 3332には、許容加速度の速度変化依存性、許容加速度試験における逆転現象、製品に複数の破損部位が存在する場合における許容加速度の速度依存性などの問題点が存在す

る。そこで、損傷境界曲線評価試験方法を提案した。これにより、製品衝撃強さの評価精度が向上するだけでなく、破壊してしまう試料数も1台で済み、より現実的で実用性の高い試験方法と言える。

日本機械学会論文集 (C編) 67(664), 3924-3929 (2001)

* 評価技術部 包装技術グループ

** 神戸商船大学

製品衝撃強さ試験における問題点の実験的確認

中嶋隆勝* 斎藤勝彦** 寺岸義春*

これまでの研究で、JIS, ASTMなどで規定されている製品の衝撃強さを評価する試験方法における問題点（許容加速度の速度変化依存性および許容加速度試験における逆転現象）を理論解析および数値解析によって提起した。本研究では、これらの問題点を実際の製品および製品が段積みされた状態を表した実験モデルを用いて実験的に明らかにし、それらの原因について考察した。実製品を用いた実験では、許容加速度の

速度変化依存性が発生することを確認した。また、段積み状態を表した実験モデルでは、許容加速度の速度変化依存性および許容加速度試験における逆転現象が発生することを確認した。また、逆転現象が発生する時、衝撃パルス作用後に大きな応答波が現れており、これが最大応答加速度を増大し、逆転現象の原因となったと考えられる。

日本機械学会論文集 (C編) 68(666), 539-546(2002)

* 評価技術部 包装技術グループ

** 神戸商船大学

損傷境界曲線評価法の実験的検証

中嶋隆勝* 斎藤勝彦** 寺岸義春*

JIS Z 0119およびASTM D 3332で規定されている製品の衝撃強さ試験方法では、著者らが指摘する「速度変化依存性」や「逆転現象」が存在する場合、製品の衝撃強さを正しく評価できない。そこで、著者らは、製品の破損部位の衝撃応答スペクトル（SRS）を実測し、そのSRSから製品の損傷境界曲線（DBC）を導出する評価法（DBC評価）を考案した。本研究では、DBC評価法の実験的検証を行うために、市販のビデオカセットレコーダー（VCR）を実験試料として用い、DBC評価法に従って衝撃強さの評価を行った。

これにより、DBC評価法の実用性が明らかとなり、破壊する試料が1台だけで、DBCを導出し、許容速度変化が推定できる。また、試験時間も約8時間（さらに時間短縮可能）で、十分実用的な試験方法であることがわかった。さらに、製品の衝撃応答に関する非線形性についても考察した。

日本包装学会誌 11(2),115-124(2002)

* 評価技術部 包装技術グループ

** 神戸商船大学

製品の耐衝撃試験規格に問題あり！

中嶋隆勝*

精密機器の携帯化およびeコマースによる物流形態の変化などにより、これまで以上に製品の衝撃強さ評価が重要となってきている。ここでは、普段何気なく行われることの多い衝撃試験において発生する一見奇妙とも思えるが、確実に存在する現象（未解決現象と

呼ぶ）ならびに、その問題点を解決する新評価法についてを紹介した。

機械設計 46(10),49-54(2002)

* 評価技術部 包装技術グループ

車両衝突緩衝装置(ショックプロテクター)の開発

中嶋隆勝*

車両衝突緩衝装置（ショックプロテクター）は、発泡スチロールと慣性質量体（鉄板）により構成されており、高速道路の分岐帯などに設置され、誤って衝突した自動車の衝撃を吸収する。その性能は時速100kmの衝突実験で実証され日本道路公団より高い評価が得られた。平成14年4月8日現在で計9基が設置されており、すでに軽自動車（ワンボックス）が

時速80km（自己申告）で衝突する事故が発生し、乗員の人命が救助された。本装置のさらなる普及により、悲惨な死亡事故の件数を大きく削減することができる。

商工振興 (6),15-16(2002)

* 評価技術部 包装技術グループ

流動層法による高ケイ素ステンレス鋼のほう化処理

上田順弘* 曾根 匠** 出水 敬***
水越朋之****池永 明*****川本 信*****

ローラー、ベアリング、ディスクブレーキやポンプなどの工業製品に使用されている高ケイ素ステンレス鋼に、流動層を用いたほう化処理を適用し、処理後の表面層の解析を行うとともに、生成したほう化層の硬さ、高温硬さおよび摩擦・摩耗特性を検討した。さらに、海洋構造物などへの適用を考慮して、3%食塩水中での摩耗についても調べた。その結果、ほう化層は約2000HKの硬さを示し、FeBとFe₂Bから構成されており、ほう化層中のSi, Ni, Cuは排斥されてほう化層より下の層に濃縮されることが確認できた。高温硬さにおいて、ほう化層は約1000Kで約1000HV以上の硬さを有し、未処理材と比較して大きな値を保っており、ほう化処理による高温硬さ特性の大幅な向上が認められた。また、大気中乾燥状態で、相手材をSUJ2、

SUS304およびアルミナとした摩擦試験において、ほう化処理は摩擦係数の低減には効果を示さないが、耐摩耗性の向上には有効であることがわかった。さらに、3%食塩水中での摩擦試験において、アルミナを相手材に用いた場合、ほう化処理材の比摩耗量は未処理材と比較して減少し、ほう化処理は3%食塩水中での耐摩耗性の向上にも有効であった。

表面技術 52(7), 507(2001)

* 評価技術部 金属分析グループ
** 評価技術部
*** 評価技術部 材料評価グループ
**** 材料技術部 金属材料グループ
***** 大阪府立大学

めっき浴のクローズドシステム化技術 —めっき浴の再生と長寿命化—

森河 務*

めっき工程では一つの工程から次の工程に移る際には、めっき品の水洗が行われ、多くの排水が発生している。めっき工場においては、排水処理には多大な努力と資金が使われており、「めっき業は排水処理装置産業である」と言われるほど排水からの有害物質の除去が徹底して行われてきた。めっき工場から排出されるものとしては希釈排水以外に、老化廃浴と呼ばれる濃厚な廃液がある。これは、繰り返し使用され不純物などが蓄積しためっき液であり、めっき工場から一定期間毎に排出されている。廃浴に高価な金属が含まれるものは、廃棄物処理業者によって回収され、山元還元方式のリサイクルが行われている。しかし、金属の

濃度が低く、めっき液からの有価物回収による利益が出にくいものについては、有害物を除去した後に下水等に放流されている。現在、廃棄物処分場の枯渇、資源の有効利用が求められており、めっき工程内での老化廃浴のリサイクル、めっき浴の長寿命化、無廃浴化の達成などが望まれている。本解説では、めっき浴の廃浴化をもたらす因子とその対策をまとめるとともに、最近のめっき浴の長寿命化技術について紹介した。

MATERIAL STAGE 1(9), 62(2001)

* 評価技術部 表面化学グループ

High embankment of clay reinforced by GHD and its utilities

嘉門雅史* 赤井智幸** 松本 哲**
 諏訪靖二*** 福田光治*** 下之段朋恵***
 柳原純夫**** 楠部義夫***** 岩田 潔*****
 松下正樹*****

これまで実施してきたGHDを用いた3つの粘性土盛土実験に関し、盛り立て実験による軟弱粘性土の強度増加、現場に敷設したGHDのフィルター性能とその耐久性、盛土斜面の下部に粘土土塊を設置した場合の盛土の耐震性について調べた。その結果、盛土崩壊実験の盛り立て及び崩壊後の含水比と粘着力の関係から、GHDの圧密促進効果により粘性土の強度増加が図られた。また、他の2つの盛土については5年あるいは7年経過した時点でも崩壊や浸食は起こらず安定した状態にあることがわかった。さらに、現場に水平敷設したGHDの透水性を調べるため注水実験を行った結果、盛り立てから数年経過した時点でも透水性は初期の性能を維持しており、目詰まりによる性能

低下は認められなかった。これらの結果から、道路盛土の斜面に粘土土塊を部分設置することで、地震に対する斜面の保護に有効であることがわかった。

Proc. of Int. Symp. on Earth Reinforcement 1, 225(2001)

* 京都大学
 ** 評価技術部 産業用繊維グループ
 *** 財団法人地域地盤環境研究所
 **** (株)奥村組
 ***** (株)大林組
 ***** 東洋建設(株)
 ***** 東洋紡績(株)

一体型複合遮水シート工法の開発

嘉門雅史* 赤井智幸** 松本 哲**
 柳原純夫*** 塩田憲司**** 岩田 潔*****

廃棄物最終処分場への適用を目的とした一体型複合遮水シート工法は、あらかじめ製作した二重構造の遮水シート間に中間保護層として可とう性が大きく、かつ遮水性能の高い高分子材料を注入し、三層の遮水構造を形成するものである。これまで、本工法の海上および陸上の廃棄物最終処分場への適用性、中間保護層に要求される性能、および基本特性、施工性等について検討を行ってきた。本稿では、特に、開発工法の概要と中間保護層に使用する注入材の基本特性について調べ、注入材に関する検討結果から、次の点が明らかになった。①混合後120分経過しても粘度は50Pa・s以下であり、硬化発現までの時間は24時間以内であるからポンプ圧送に支障をきたさない。②優れた遮水性

能を有している。③土圧、水圧等の外力に対し十分な耐力、変形性能を有している。④中間保護層が外側の二重シートと同等の可とう性を有しており、周辺地盤の変状に対して複合構造としての追随性があり、亀裂、破損が発生せず遮水性能に支障をきたさない。⑤硬化指標1.0(打設後5日)においても強度比は0.8であり、良好な打ち継ぎ性能を有する。

材料 51(1), 13-18(2002)

* 京都大学
 ** 評価技術部 産業用繊維グループ
 *** (株)奥村組
 **** 横浜ゴム(株)
 ***** 東洋建設(株)

ジオテキスタイルを用いた工法の現状と課題

赤井智幸* 矢口直幸** 花森一郎***
内川哲茂**** 石田正利***** 森口芳文*****

国際ジオシンセティックス学会日本支部のジオテキスタイル技術委員会における第1ステージの活動内容を報告書として取りまとめた。委員会は補強土工法WG, 排水工法WG, 試験法WGに分かれて活動し、それぞれの立場からジオテキスタイルを用いた工法の現状と課題について検討した。各WG毎にその活動成果を報告している。委員委嘱により試験法WGに参加し、第3章の執筆分担と取りまとめ、ならびに主査として報告書全体の取りまとめに係わった。

IGSジオテキスタイル技術委員会第1ステージ委員会
報告書 111-132(2001)

* 評価技術部 産業用繊維
** (財)鉄道総合技術研究所
*** (株)クラレ
**** 帝人(株)
***** 太陽工業(株)
***** ユニチファイバー(株)

我が国におけるジオシンセティックスの利用

赤井智幸*

近年のジオシンセティックスの利用における特徴として、大規模な土木工事にも使用されるようになったこと、及びその利用が極めて広範囲で様々な工種に適用されている点が挙げられる。前者は利用の効果や材料への信頼性が着実に定着していることを示し、後者は新しい用途に適用しうる新材料・工法の開発が盛んであることに起因する。元来、ジオシンセティックスは織物や不織布等の繊維集合体や高分子材料の持つ様々な特性を利用して土の安定化を図る材料であり、代表的にはろ過・排水、分離、補強の3機能が要求される。従って、利用が大規模化しても本質的には用途毎にそれらの機能が求められる。また、適用の拡大

はそれらの機能以外に新たな特性の利用が盛んであることを示している。ここではこれら3つの要求機能に関し、ろ過・排水機能と分離機能については注目を集めた大規模工事への適用事例を示した。また、補強機能に関し、埋立処分による環境への負荷増大が懸念される建設発生土や粘性土の有効利用に関する当所の研究開発事例を示し、我が国におけるジオシンセティックス利用の現状を紹介した。更に今後の市場として期待される環境保全分野に係わる適用事例を紹介した。

繊維と工業 58(1), 70-10(2002)

* 評価技術部 産業用繊維

最近のカーペットの問題点

木村裕和* 稲次俊敬** 小河 宏*

カーペットはインテリア繊維製品であると同時に床材であり、その点で極めて特殊な繊維製品といえる。したがって、必然的にカーペットに要求される品質特性には特有のものが多くなり、カーペットに発生する問題も特徴的である。ここでは、カーペットにおいてしばしば問題視される「静電気」と「遊び毛」を取り上げ、試験評価方法の概要とその問題点について述べ

た。また、近年の話題の中から「カーペトリサイクル」および「防ダニ加工カーペット」の課題と現状について紹介し、業界団体の動向を中心に解説した。最後に、カーペットと揮発性有機化合物の関係についても若干の説明を加えた。

日本繊維機械学会誌 55(3), 102-110(2002)

* 評価技術部 産業用繊維グループ

** 皮革試験所 製革グループ

非クロム革の新しい特徴とその考察

中村 蔚*

クロム化合物の削減を目指し、非クロム革鞣し技術の基礎的問題を産官学の共同研究で行ってきた。昨年度は、高親水性の非クロム革に防水処理を施したところ、吸湿性、放湿性、透湿性を失うことなく、革本来の特性を残した。非クロム革製靴を試作し、快適性試験として、靴内気候シミュレーション、サーモグラ

フィによる表面温度、熱流計による熱流量などを測定した結果、明らかにクロム革や合成皮革と差異が見られ、試験履き試験との相関も見られ、非クロム革はより快適であることが実証された。

皮革科学 47(2),2(2001)

* 皮革試験所

革および試履き靴の臭い分析

佐藤恭司*

試履きに使用した靴や靴製造に使用した甲革から発生した揮発性成分を分析した。靴用革、靴及び空気1000mlを密封可能な樹脂製袋に入れ、50℃の恒温槽に数時間放置し、揮散したガス成分を含む空気400mlを採取し、揮発成分をテナックスに吸着させた。テナックス管をGC-MS付属の加熱脱着装置に取り付け、200℃に加熱して脱着した揮発成分をGC-MSにより分析した結果、靴用甲革から発生した揮発成分からは種々の成分が検出され、これらは仕上げ剤に用いられ

た溶剤、加脂剤、加脂剤の酸化生成物、撥水剤などを構成する成分と思われる。皮革の臭い成分はこれら溶剤、油剤およびその酸化成分が混合したものと考えられる。一方、試履きに供した靴からは、皮革素材から発生したと思われる揮発成分の他にトルエン、キシレンのような芳香族化合物が検出されたが、これらは靴の製造に用いられた接着剤中の溶剤と推測される。

非クロム系鞣製技術の開発研究報告書 89-95(2002)

* 皮革試験所

種々の革の燃焼ガスの組成分析

佐藤恭司*

製革業や消費者から廃棄される皮革製品は膨大な量となるため、廃棄物処理の研究の一つとして皮革製品の炭化処理に関する検討が実施されており、本研究はその一環として加熱した皮革から発生するガス成分組成を分析した。皮革製品やコラーゲンタンパク質を400℃と600℃に加熱し、発生したガス成分をGC-C-MSで分析したところ、非常に多くの成分が検出された。炭化水素化合物、芳香族化合物、複素環化合物及びニトリル化合物の4種類で化合物総数の70%を占

めていたが、特に、含窒素環状化合物であるピロール、ピリジン、ピリミジン誘導体、アミド化合物、ニトリル化合物を多く検出した。600℃ではメチルメルカプタン、硫酸ジメチル、二酸化硫黄などの硫黄化合物を検出したが、400℃では硫黄化合物を検出しなかった。

非クロム系鞣製技術の開発研究報告書 96-98(2002)

* 皮革試験所

革炭化物の消臭効果

佐藤恭司*

廃棄物処理の研究の一つとして皮革製品の炭化処理に関する検討が実施されており、本研究はその一環として得られた炭化物の利用に関して揮発性有機化合物(VOC)の吸着について検討した。靴炭化物は水洗、ろ過して風乾させたものを用い、VOC成分はトルエン、キシレン、エチルベンゼン、スチレンモノマー、ヘキサデカンを使用し、気化させた各成分をそれぞれ約250 μ g/lの濃度となるよう空気を充填して合計のガス容積を1Lにした。吸着剤1gを加えて一定時間毎にガスを採取し、VOC各成分をGC-MSにより分離

し、それぞれの検量曲線によって定量した。靴炭化物のVOC吸着速度は皮革粉末より速く活性炭に近い性能を示し、測定開始後1時間でほぼ飽和に達した。VOC成分及び炭化物表面の疎水性が高く、両者の親和性が大きいと考えられ、この結果から、靴炭化物がVOC吸着剤として有効であると思われる。

非クロム系鞣製技術の開発研究報告書 99-101 (2002)

* 皮革試験所

4-(2-Aminoethyl)-7H-benz[de]benzimidazo[2,1-a]isoquinoline-7-one as a Highly Sensitive Fluorescent Labeling Reagent for Carnitine

中谷健一* 田中稔幸** 白滝義明**
 汐崎久芳*** 船曳和政* 柴田勝喜*
 松井正樹*

新規な有機蛍光色素開発研究の一環として、イソキノリン骨格を持つ蛍光色素の構造と吸収および蛍光波長の関係について検討した。また、これら蛍光色素はカルニチンに対するラベル試薬としての性能についても検討した。合成した蛍光色素、4-(2-アミノエチルアミノ)-7H-ベンズ-ベンズイミダゾイソキノリン-7-オン、をNMRを用いて解析し、その構造を決定した。得られた構造から、半経験的分子軌道法であるINDO/S法を用いて吸収スペクトルを計算し、吸収

スペクトルに及ぼす置換基効果を理論的に説明した。合成した蛍光色素はカルニチンと容易に反応してラベル試薬としても有効であることが確認できた。

Bulletin of the Chemical Society of Japan 74, 173-177(2001)

* 岐阜大学

** 岐阜県保健環境研究所

*** 城西大学

**** 皮革試験所 製革グループ

Chromophoric System of Unsymmetrical Indamine Dyes Derived from (Diethylamino) thiazole Dimer

金 戴駿* 船曳和政* 柴田勝喜*
 村松広重* 汐崎久芳** 松居正樹*

ジエチルアミノチアゾールダイマーと4-ニトロソアニリンの反応から、非対称型インダミン色素を合成した。この色素の発色系を分子軌道計算を用いて解析したところ、吸収主波長は、ピチアゾリル部位のバ

イーパイ遷移とアニリノからピチアゾリル部位への分子内電荷移動に起因する遷移の2種類の混合であることがわかった。この遷移はHOMO-LUMO遷移と帰属された。アニリノ基に各種置換基を導入し、その

置換基効果を検討した。アニリノ基のオルソ位に2個の立体障害基を導入した化合物が、最も長波長の吸収主波長を示した。立体障害基により、アニリノ基がピチアゾリル平面からずれてHOMOの不安定化、すなわちHOMOのエネルギー準位の上昇、HOMO-

LUMOのエネルギー差の減少をもたらした。結果として吸収が長波長シフトするものと推測された。

Chemistry Letter 856-857(2001)

* 岐阜大学 工学部

** 皮革試験所 製革グループ

Synthesis and Properties of Unsymmetrical Indamine Dyes Derived from 2,2'-Bis(dialkylamino)-4,5'-bithiazoles

金 戴駿* 船曳和政* 村松広重*

汐崎久芳** 松居正樹*

ジアルキルアミノチアゾール2量体と4-ニトロソアニリン及び金属塩の反応から非対称型インダミン色素を合成した。得られたインダミン色素の第一吸収帯は648-725nmであり、類似のシアニン誘導体よりも長波長側に吸収があることがわかった。分子軌道計算から、これらの色素の発色システムは、ピチアゾリル部位における交互炭素系発色団に由来するパイ-パイ遷移と、アニリノ部位からピチアゾリル部位への分子内電荷移動遷移の混合したものであることがわかった。最も長波長の吸収を示したのは、アニリノ基のオルソ位にかさ高い置換基を持つ化合物であった。この化合物ではかさ高い置換基によりアニリノ基が分子平

面からねじれて、HOMOが不安定化し、結果としてHOMOとLUMOのエネルギー差が小さくなり長波長シフトしていることがわかった。合成したインダミン色素は、極性溶媒中で吸収が短波長にシフトする、いわゆる負のソルバトロクミズムを示すが、その原因も、基底状態および励起状態における双極子モーメントを分子軌道計算から求めてうまく説明できた。

Bulletin of the Chemical Society of Japan 75(3), 575-579(2002)

* 岐阜大学 工学部

** 皮革試験所 製革グループ

非クロム製靴の人体帯電性およびその甲革の帯電性

稲次俊敬* 木村裕和**

前報に引き続いて、新たに試作したクロムおよび非クロム鞣し革から製造した紳士靴と作業安全靴の歩行人体帯電圧を測定し、靴甲材料の相違が人体帯電性や電気抵抗値に及ぼす影響を調べた。対象としてJIS靴および市販の作業安全靴についても測定した。その結果、電気抵抗値の測定から1組の革を除いてその他全ての革で、非クロム革の方がクロム革に対して電気

抵抗値が大きい傾向が認められた。また、摩擦帯電電荷量測定では、アクリル摩擦布使用時に、湿度20%で非クロム革の方が大きい値を示した。

非クロム系鞣製技術の開発研究報告書 102-106 (2002)

* 皮革試験所 製革グループ

** 評価技術部 産業用繊維グループ

口頭発表概要

(2001.7.1~2002.6.30)



先導的研究プロジェクト「スーパーアイメージセンサの研究開発」プロジェクトの成果と今後の方向

日本真空協会 第169回産業部会 (東京) (13.10.24)

○鈴木義彦

大阪府は平成8年度、当所が和泉市に移転した機会に、大型産官学共同研究・先導的研究プロジェクト「スーパーアイメージセンサ」研究開発プロジェクトを立ち上げ、平成13年3月末に終了した。本報告では4グループの成果について述べるとともに、平成13年4月から先導的研究プロジェクトの成果を引き継いで行っているマイクロデバイス開発支援センターについて説明した。

大阪府立産業技術総合研究所におけるアクティビティ

イオンプラズマフォーラム (京都市) (14.1.18)

○鈴木義彦

イオンプラズマフォーラムではイオンを利用した研究開発事例を紹介している。フォーラム全体ではプラズマ生成と金属加工への応用が中心であるが、本講演では、当所の研究開発活動の紹介として、金属表面改質、マイクロデバイス作製技術の開発およびスーパーアイメージセンサ開発を中心に具体的事例を上げて紹介した。

PZT薄膜を用いたフェイスドアレイ超音波マイクロセンサ

平成14年 電気学会全国大会 (東京) (14.3.26)

鈴木義彦, ○他

三次元立体像を超音波で検出するために、PZT薄膜によるマイクロ超音波センサをアレイ化して作製し、電子走査により物体認識を行うことを目的とした。今回は、センサの共振周波数をPZTのポーリングによりチューニングすることによりセンサの高感度化を図った結果、位置分解能が上がり、2物体の分別が可能となった。

大阪府立産業技術総合研究所におけるナノ・マイクロ技術への取り組み

第5回大阪市立大学ナノサイエンス・ナノテクノロジーフォーラム (大阪市) (14.4.19)

○鈴木義彦

当所において現在進めているナノ技術関連の研究内容について紹介し、産官学交流のテーマを提供した。当所のナノ・マイクロ技術として、超精密加工技術とその計測技術、アルミナジルコニアナノコンポジット

材料の合成とそのボールベアリングへの応用、高分子超微粒子作製技術とその応用展開の可能性、金属アルコシドからの金属酸化物超微粒子作製技術とその応用、マクロデバイス開発支援センターの現状などについて報告した。

混合促進型低NOxオイルバーナの開発

第39回燃焼シンポジウム (横浜市) (13.11.21)

○磯田 徹, 東 忠宏, 表原靖男, 入江年優

4孔式二流体噴射ノズルによる壁面衝突噴霧を利用した混合促進型の低NOxバーナを開発し、排ガス特性と燃焼制御に関する実験を行った結果、次のことが明らかとなった。NOx排出値は灯油焚きで40ppm、重油焚きで50ppm程度となり、従来型バーナに比べて、NOx排出を40%程度低減できた。これは、燃料噴霧の微粒化と混合促進によって燃焼領域内での局所高温域の発生防止と、高温滞留時間の短縮、ならびに燃焼筒内で形成される渦流による燃焼ガス自己再循環等の複合作用によるものと考えられる。本バーナを定格燃焼から低燃焼に切り替える場合、定格燃焼側の燃料電磁弁のクローズ時期を僅かに遅らせ、低燃焼側の電磁弁のオープン時期とオーバーラップさせることによって、ノズル空気の背圧による燃料の息つきを防止し、スムーズな燃焼制御が可能となる。

カレイドスコープを用いたフォーミング - 2 kW級高出力半導体レーザーシステムによる材料加工特性の検討 (第5報)-

溶接学会平成13年度秋季全国大会 (盛岡市)

(13.10.12)

野口修一, ○他

レーザーフォーミングにおいて、フォーミングユニットを用いたデフォーカスビームでは、ビームプロファイルが不均一になり、入熱が局部的に集中するため照射表面が溶融し、試料内部まで温度を上昇させることができず大きな曲がり角を得ることが困難であった。しかし、均一な分布のビームプロファイルを作れるカレイドスコープを用いることにより、試料に均一に熱を与えることができるため、十分な入熱を照射表面に未溶融で与えることができるため、より大きな曲がり角を得られることがわかった。

Forming Thick Steel Plates with a High Power Diode Laser

ICALEO 2001 (Jacksonville, USA) (13.10.16)

野口修一, ○他

試料に熱を均一に与えるため、カレイドスコープを用いてビーム強度分布を平坦にし、レーザフォーミングを行った。ビームプロファイルと曲がり角の関係について検討した結果、10mm厚のSUS304に対し、レーザ照射速度0.54mm/min、ビームサイズ8.0mm角、レーザ出力950Wに設定し、レーザ照射10回を1照射として、4.5mm間隔で合計36照射線レーザを照射した結果、90°曲げることができた。

Diode Laser Forming of Thick Steel Plates

第7回国際溶接シンポジウム(7WS) (Kobe, Japan)
(13.11.21)

野口修一, ○他

半導体レーザを用いたレーザフォーミングにおいて、試料に熱を均一に与えるためカレイドスコープを用いてビーム強度分布を平坦にして照射し検討を行った。その結果、レーザ出力950Wでビームサイズ8.0mm角に設定し、照射速度0.54mm/minでレーザ照射10回を1照射として、4.5mm間隔で合計36照射した結果、90°曲げることができた。

厚板のレーザフォーミングにおける入熱の効果 - 2 kW級高出力半導体レーザシステムによる材料加工特性の検討(第6報) -

溶接学会平成14年度春季全国大会(東京都)
(14.4.24)

野口修一, ○他

厚板におけるレーザフォーミングでは、ビームプロファイルおよび入熱量が重要であり、ビームサイズを大きくし、高出力および低速照射により入熱量が増加し、試料温度を効果的に上昇させ大きな曲がり角を得ることができることがわかった。15mm厚のSUS304ステンレス鋼に対して、レーザ照射速度0.6m/min、ビームサイズ30mm、レーザ出力4kWで、レーザ照射10回を1照射として、15mm間隔で合計24照射した結果、125°曲げることができた。

カレイドスコープによる矩形ビームを用いたフォーミング高出力半導体レーザによる厚鋼板のフォーミング(第3報)

高温学会春季総合学術講演会(茨木市)(14.5.29)
野口修一, ○他

前報では10mm厚のSUS304に対して、レーザ出力1000W、照射速度1.0m/min、ビーム径3.2mmφで1.4°の曲がり角しか得られなかったのに対し、カレイドスコープを用いることにより、レーザ出力

1000W、照射速度0.72m/min、ビームサイズ8.0mm角で3.8°と大きな曲がり角を得ることができた。これは均一な強度分布にビームプロファイルを整形できるカレイドスコープを用いることにより、試料に均一に熱を与えることができるため、十分な入熱を照射表面未溶融で与えることができたためと考えられる。

大判介護用タオル製品の出品

シルバーサービス総合フェアイン大阪2001(大阪市)
(13.12.4)

○住 好一

介護施設では体温の保温は身体の安全性のために重要であり、毛布やタオル製品が使われている。今回は主に身体の水分を拭き取る「ウエット使用」の介護用大判タオルと保温性材料のアクリル糸をパイル面に使用した大判膝掛けタオルを出品した。

高速切削加工技術と加工例/機械加工現場によるIT活用

切削加工・特殊加工技術講座(東大阪市)
(13.7.18)

○大山 博, 藤原久一, 他

小径工具による高速切削加工技術の現状と高硬度材からスポンジまでの加工事例を写真や映像、加工条件表などを交えて紹介した。また、製造現場のもの作りIT化を進めるため、FAネットワーク技術の動向やCNCオープン技術を紹介した。

精密小型金型用高速スピンドルホルダーの開発

ものづくりシンポジウム(東京都)(14.3.27)

精密小型金型用高速スピンドルホルダーの開発

テクノパワー2002 in OSAKA(吹田市)(14.6.11)

○藤原久一, 大山 博

精密小型金型加工システムの研究開発を目的として、従来のマシニングセンターで、小径工具による高速切削が可能となる低価格の超高速スピンドルホルダーの開発を行った。

切削加工・特殊加工技術講座 - 高速切削加工技術とCAD/CAM/微細工具による穴あけ加工 -

切削加工・特殊加工技術講座(東大阪市)
(13.7.24)

○藤原久一, 大山 博, 他

微細ドリルを用いた高速加工機による穴あけ加工事例紹介および高速加工技術を支える3次元CAD/CAMシステムの機能と操作について解説した。微細

ドリル加工はステンレス鋼(SUS304)への0.1mmドリルの加工で、加工条件や被削材の結晶粒径の大きさが工具磨耗に及ぼす影響について、実験結果をもとに考察した。さらに、研究所に設置されている数種類の3次元CAD/CAM/CAEシステムの紹介と利用方法などを説明した。

スパイラル穴の高速放電加工

電気加工学会全国大会(北九州市)(13.11.8)

○南 久, 増井清徳, 李 瑞竣

円弧状やスパイラル状などの曲がり穴は、射出成形金型の冷却穴へ適用した場合、効率的な温度制御が行えるため、成形のハイサイクル化や製品の高品質化が期待できる。金型用亜鉛合金(ZAPREC)に対して、細い電極による深穴や曲がり穴加工を試みたところ、電極低消費加工条件をもとに加工屑の排出に注意すれば、極めて安定した加工状態を維持しながら、従来の機械加工では不可能なスパイラル穴を実現できることがわかった。

放電加工によるチタン材への着色描画

産学官テクノフェアin南大阪2001(堺市)(13.11.29)

インターメディアフォーラム2001(大阪市)

(13.12.11)

○南 久, 増井清徳

研究所独自の技術である水中での放電加工を利用したチタン材の着色法について紹介した。特別な処理液を必要とせず、クリーンな着色が可能である本着色手法の特徴や発色のメカニズム、着色制御法、着色面の特性、カラフルな文字や図柄模様の描画法などについて説明した。

チタンおよび亜鉛合金の放電加工

放電加工情報集積ワークショップ(和泉市)

(14.3.5)

○南 久, 増井清徳, 李 瑞竣

チタン合金の放電加工(着色仕上げ, 表面硬化処理), 金型用亜鉛合金の高速放電加工(フレーム電極による3次元創成加工, RPメッシュ電極による高速放電加工, スパイラル穴の高速放電加工)について、当研究グループで最近おこなった研究の概要を紹介した。

放電加工によるチタン材への着色描画

テクノマート大阪2002(大阪市)(14.3.20)

○南 久, 増井清徳

当研究グループが開発した「放電加工を利用したチ

タン材への着色仕上げ法」について、技術移転・普及を目的として、より多くの企業との交流を持つため、着色制御法や着色面の特性、カラフルな文字や図柄模様の描画法などについて説明・紹介した。

位相格子を用いたガウス分布レーザービームの強度均一化

大阪府地域結集型共同研究事業第14回高機能光学素子作製技術の確立WG研究成果発表会(大阪市)

(13.7.4)

○萩野秀樹, 野口修一, 村田一夫, 山口勝己, 足立和俊, 本田索郎, 他

放物面鏡上に大きさ $80\mu\text{m}^2$ 、深さ数 μm の凹凸を約 20mm^2 の範囲に作製し、凹凸による光の回折現象によって、炭酸ガスレーザー光の強度分布を任意の分布に変換する光学素子の開発を行った。設計した凹凸のパターンはレーザー描画装置を用いて描画し、その後エッチングにより凹凸を作製し、低出力の炭酸ガスレーザーを用いて作製した素子の性能評価を行った。

曲面上ホログラムを用いた炭酸ガスレーザービームシェイピング 2 設計と評価

2001年度精密工学会秋季大会(豊中市)(13.9.22)

○萩野秀樹, 山口勝己, 他

溶接や表面改質等のレーザー加工において、ビームの強度分布が品質に大きく影響するため、ビームの強度分布を適正に整形することができれば加工品質の向上をはかることができ、高能率な加工や特殊な加工が期待できる。そこで、レーザー光収束用の放物面鏡上に微細なパターンを描くことにより、ビームの収束とビーム整形の機能を有する曲面上ホログラム素子の開発を試みるため、素子の設計および製作し、その性能評価を行った。

レーザー表面改質のためのビームシェイピング - 曲面上ホログラムの検討 -

電気加工学会全国大会(2001)(北九州市)

(13.11.8)

○萩野秀樹, 山口勝己, 他

レーザー加工において、レーザー光の強度分布が加工特性に大きく影響するため、光の回折現象を利用してレーザー光の強度分布を整形する回折型光学素子の開発を行った。この素子は銅の放物面鏡上にホログラムを作成したもので、集光と整形の機能を合わせ持っており、これまで実際に素子を作成し、評価実験を行い、その結果について発表を行ってきた。ここでは素子の設計

について詳細を報告した。

電子ビーム描画作製による紫色波長用回折光学素子の光学特性

Optics Japan 2001 (東京) (13.11.5)

佐藤和郎, ○他

電子ビーム描画技術は、高性能な回折光学素子を作製できる有望な技術であり、近年、紫色波長レーザが開発され紫色波長用の光学素子の作製の必要性が高まっている。本研究では、電子ビーム描画装置を用いて紫色波長用のブレース化素子およびマイクロレンズの作製を行った結果、作製された光学素子の特性は、ほぼ理論値通りの回折効率を得ることに成功した。

ポリシロキサネガ型レジストを用いた光学素子の作製

第49回応用物理学関係連合講演会 (平塚市)

(14.3.27)

○佐藤和郎, 福田宏輝, 櫻井芳昭, 他

現在市販されている電子線レジストはいずれもカーボン系のものであるが、エッチング耐性や電子線に対する感度の点などから、シリコン系の電子線レジストが求められている。本研究では、高感度の電子線レジストとして使用できることが知られているポリシロキサンの電子線レジストとしての特性を調べた結果、きわめて安定なレジストであり、感度曲線より光学素子の作製に向いていることがわかった。そこで、ポリシロキサンを電子線レジストとして用いた光学素子の作製を試みた。

Planar Grating Lens for Compact Spectral Imaging System

Diffractive Optics & Micro-Optics (Tucson, USA)

(14.6.3)

佐藤和郎, ○他

スペクトル分光は物質や状態の分析の同定に不可欠な技術であり、通常2次元スペクトルの分布測定には大仰な光学系を必要とするため、簡便な分光結像システムは医療分野や産業分野における応用の可能性が大きく求められている。薄膜グレーティングレンズを利用することにより、小型で簡便なシステムの構成が期待できるが、平板グレーティングレンズは収差が大きく、必要な分光結像特性を得るには、最適化が必要となる。本研究では、小型分光システムを想定して平板グレーティングレンズ設計の最適化を行い、その設計をもとに平板グレーティングレンズを作製した。

RPメッシュ電極による高速放電加工

電気加工学会全国大会 (北九州市) (13.11.9)

○李 瑞竣, 増井清徳, 南 久

広範囲な電極低消耗加工領域を有する金型用亜鉛合金(ZAPREC)に対して、細線メッシュを電極とした放電加工を試みた。メッシュ電極では加工屑の排出が良好であるため、安定した加工状態が維持でき、高能率な加工が可能であることがわかった。また、メッシュはマスタモデルから形状を容易に写し取ることができ、効率的な電極成形も可能である。

メッシュ電極による直彫り放電加工

第175回電気加工研究会 (東京都) (14.6.12)

○李 瑞竣, 南 久, 増井清徳, 塚原秀和

萩野秀樹

金型用亜鉛合金(ZAPREC)の電極低消耗高速加工特性を利用して、細線メッシュを電極とした放電加工を試みた。メッシュはマスタモデルから形状を容易に写し取ることができ、電極成形工程の大幅な短縮が図れるだけでなく、メッシュ電極による放電加工では加工屑の排出が良好であるため、安定した加工状態が維持でき、高能率な加工が可能であることがわかった。

ダイヤモンド砥石による研削過程のシミュレーション

2001年度精密工学会秋季大会学術講演会 (豊中市)

(13.9.24)

足立和俊, ○他

本研究では、セラミックスのような難削材をダイヤモンド砥石で研削加工を行う場合について、コンピュータシミュレーションにより高品質な仕上げ面を得るための加工条件を求めることを最終目的としている。ここでは、模擬砥石を用いた研削シミュレーションによって研削抵抗による砥粒後退量を考慮した場合の砥粒切込み深さを導出した。その結果、平均砥粒切込み深さを砥粒、結合材、工作物の組み合わせで決まる値により定量化できた。

ダイヤモンド砥石を用いた工作物の研削過程のシミュレーション

日本機械学会関西支部第77期定時総会講演会

(神戸市) (14.3.22)

足立和俊, ○他

本研究では、セラミックスのような難削材をダイヤモンド砥石によって研削加工を行う場合について、コンピュータシミュレーション上で高品質な仕上げ面を得る条件を求めることを目的とする。ここでは、砥粒

の後退量を考慮した場合の砥粒切込み深さを求め、均一分散砥石とランダム分散砥石で比較を行った。その結果、均一分散砥石では、砥粒切込み深さのばらつきを小さくできる砥粒保持剛性を設定できる有利さを持つことがわかった。

非軸対称非球面のラスター切削加工に関する研究 —仕上げ面粗さ限界についての考察—

2001年度精密工学会秋季大会学術講演会（豊中市）
（13.9.24）

○本田索郎，山口勝己，足立和俊，村田一夫，他

非軸対称非球面形状の創成に用いられるラスター切削加工に関して、その仕上げ面粗さの最小限界値を実験的に明らかにし、その決定要因について、仕上げ面に残る個々の切削痕の深さと幅を分析する事により考察した。実験により、仕上げ面粗さはX方向、Y方向ともに、工具送りピッチが $14\mu\text{m}$ の時に最小限界値（約 14nm ）に達したが、その決定要因は、工具の送りピッチが $14\mu\text{m}$ 以下になると、工具の切込み変動による「切削痕の消失」が起こり、卓越した大きさの切削痕のみが残り、これにより切削痕深さが規定されるためと考えられる。

冷間鍛造における新しいトライボ特性評価法の提案 第52回塑性加工連合講演会（福井市）（13.10.12）

○白川信彦，和田林良一

冷間鍛造での摩擦・焼付きなどの状況を評価する新しい方法として「平面ダイ押し試験法」を考案した。この方法は2段テーパの平面ダイを用いて円柱素材を平板状に押し出し、そのときの被加工材の変形形状から摩擦抵抗の大きさを評価するもので、荷重測定を必要としない簡単な試験法である。FEMシミュレーションによる検討とアルミニウム合金を素材として数種類の潤滑剤を用いた実験を行い、その有用性を明らかにした。

鉄-炭素-バナジウム系鑄鉄の晶出炭化物の球状化について

第7回球相材料研究会（京都市）（13.7.7）

高バナジウム鑄鉄の晶出炭化物の球状化処理

（社）日本鑄造工学会関西支部平成13年度秋季支部講演大会（大阪市）（13.11.13）

○橘堂 忠，武村 守，松室光昭

従来、鑄鉄材料では耐摩耗材料の用途には、炭素を炭化物のかたちで晶出させ、硬度を上げて対応してきた。しかし、晶出炭化物は板状や網目状であるため、

靱性にかけ、衝撃荷重や熱衝撃に対して折損が生じる欠陥があった。球状黒鉛鑄鉄にみられるように炭化物を球状の形で晶出させることができれば、耐摩耗性と靱性を有する材料の獲得ができる。今回、鑄鉄組成にバナジウムを多量に添加し、さらにニッケル-マグネシウム合金を添加することにより、晶出するバナジウム炭化物を球状化することに成功した。

高バナジウム鑄鉄の晶出炭化物の球状化処理

（社）日本鑄造工学会関西支部「鑄物・材料」「鑄造プロセス」合同研究会（大阪市）（13.9.19）

○橘堂 忠，武村 守，松室光昭

耐摩耗材料は硬く、難削材であることから鑄造により成形を施す必要があり、主に鑄鉄鑄物で対応してきた分野である。摩耗の中でもとりわけ重摩耗とされる流動する硬質材料との間に発生するアブレーション（擦過摩耗）に対しては、炭素を鉄炭化物、さらには硬度の高いクロム炭化物のような形で晶出させ、基地の硬度を上げることにより上記摩耗に対応しているのが現状である。しかし、この材料では晶出する炭化物の多くが板状、網目状であるため靱性に欠け、衝撃荷重や熱衝撃に対して折損が生じやすい難点がある。この炭化物を球状、粒状の形で晶出させることができれば耐摩耗と靱性を有する材料ができることになり、鑄鉄材料の新しい用途分野が開発できる。今回、鑄鉄組成にバナジウムを10-12%程度添加し、さらに溶湯状態でニッケル-マグネシウム合金を添加処理することにより晶出する炭化物を球状化することに成功した。

高バナジウム球状炭化物鑄鉄の機械的性質と耐摩耗性について

第9回球相材料研究会（京都市）（13.10.13）

○橘堂 忠，武村 守，松室光昭

前回の報告で高バナジウム鑄鉄溶湯をニッケル-マグネシウム合金で処理するとバナジウム炭化物が球状化する事を報告した。今回はこの結果を基に球状バナジウム炭化物のみの晶出炭化物を含む耐摩耗鑄鉄材の開発を目的に実験を行い、機械的性質、衝撃摩耗、加圧摩耗を調査した結果を報告した。

高バナジウム鑄鉄の晶出炭化物の球状化処理

日本鑄造工学会第140回全国講演大会全国の大学・研究機関による鑄造関連の研究テーマ・課題の説明会（吹田市）（14.5.25）

○橘堂 忠，武村 守，松室光昭

高バナジウム鑄鉄の晶出炭化物の球状化処理

日本鑄造工学会第140回全国講演大会 (吹田市)
(14. 5 .26)

○橋堂 忠

従来、鑄鉄系の耐摩耗材料は炭素を炭化物の形で晶出させ、硬度を大きくすることによりその目的を達成してきた。この場合、炭化物の多くは板状や網目状であるため、靱性を低下させる一因でもあり、これまでの耐摩耗材料は衝撃に弱い一面があった。今回、鑄鉄組成にバナジウムを10~12%程度添加し、さらにNi-5% Mgを溶湯中に添加処理することにより、晶出する炭化物を球状化することに成功した。

球状バナジウム炭化物耐摩耗鑄鉄

日本鑄造工学会第140回全国講演大会 (吹田市)
(14. 5 .26)

○橋堂 忠, 他

高バナジウム鑄鉄の炭化物球状化処理の技術を適用して、耐摩耗性と靱性の両特性を有する白鑄鉄の開発を企業とともに試みた。衝撃試験を中心とした機械的性質を調べるとともに、重摩耗とされるアブレーション試験を行い、良好な結果が得られた。

高バナジウム鑄鉄の晶出炭化物の球状化処理

日本鑄造工学会関西支部春季講演大会 (吹田市)
(14. 6 .26)

○橋堂 忠, 他

従来、鉄系材料の耐摩耗材料は炭素を炭化物の形で晶出させ、硬度を大きくさせることによりその目的を達成してきた。しかし、晶出炭化物は板状や網目状であるため、靱性を低下させる一因でもあり、これまでの耐摩耗材料は衝撃に弱い欠点があった。今回、鑄鉄組成にバナジウムを多量に添加し、さらにニッケル-マグネシウム合金で溶湯処理することにより、この晶出炭化物を球状化することができた。この技術を耐摩耗材に適用して、耐摩耗性と靱性の両特性を有する白鑄鉄の開発を企業とともに試みた結果、良好な結果が得られたので、球状化処理と耐摩耗性、靱性等について報告した。

銅アーク溶射皮膜の加熱と加工による組織変化

第41回伸銅技術研究会講演会 (京都市) (13.11.11)

○武村 守, 藤田直也, 足立振一郎, 他

アーク溶射法で作製した銅皮膜の特性改善を目的として、皮膜の加熱処理と圧延加工を行った。真空加熱処理を行うと皮膜中に数ミクロン程度の微細な銅酸化物粒子が析出した。しかし、加熱のみでは皮膜中の気

孔の減少が期待できない、溶射特有のラメラ組織が残留するなどの問題があった。そこで圧延加工を組み合わせると気孔の減少のほかに、圧延による外力で酸化物の粒状化が促進され、短時間の加熱で微細な酸化物が均質に分散した複合材料を得ることができた。

産技総研・鑄造材料グループでの最近の研究紹介

平成13年度第3回「鑄造プロセス」「鑄物・材料」合同研究会 (大阪市) (14. 3 .26)

○武村 守, 橋堂 忠

当研究所で行われている技術相談、依頼試験、受託研究など、研究所の業務内容に関する利用方法についての説明、および研究所の部門紹介と、鑄造材料グループで最近取り組んでいる調査研究、共同研究などについて簡単な紹介を行った。

有機酸環境下で優れた耐食性を有する鉄系材料

日本鑄造工学会第140回全国講演大会 (吹田市)
(14. 5 .25)

○武村 守, 橋堂 忠, 佐藤幸弘

土壌埋設環境での球状黒鉛鑄鉄の耐食性を改善する目的でSn, Cu, Ni, Moなどの元素を微量添加した合金球状黒鉛鑄鉄を作製し、酢酸水溶液中での腐食挙動を調べた。上記4種の元素は耐食性を改善する効果が認められるが、水溶液温度が上昇するとSn以外は耐食性が劣化した。これらの実験を元にして主にSnを添加した試作土壌埋設管締結ボルトの埋設実験を行うと、Sn添加合金で一定の耐食性改善効果が認められた。

セミソリッド加工による亜共晶Al-Si合金の初晶の微細化

日本鑄造工学会第140回全国講演大会全国の大学・研究機関による鑄造関連の研究テーマ・課題の説明会 (吹田市) (14. 5 .25)

○松室光昭, 橋堂 忠, 西村 章

半溶融プロセスよりもコスト面で有利な半凝固プロセスにより亜共晶Al-Si合金の初晶を微細化する手法の開発を試みた。その結果、冷却過程の溶湯に、それと同じ組成の粒子を添加・攪拌する手法により、従来よりも簡便な装置にて初晶を微細化することができた。さらに、初晶の粒径へ及ぼす粒子添加量や金型温度など種々の鑄造条件の影響について考察した。また、本手法を従来の横型ダイカスト機へ適用する手法についても検討した。

セミソリッド加工による亜共晶Al-Si合金の初晶の微細化

日本鑄造工学会第140回全国講演大会（吹田市）
（14.5.26）

○松室光昭, 橘堂 忠

初晶が微細に晶出したスラリーを簡便なプロセスにより作製するプロセスの開発を試みた。その結果、亜共晶Al-Si合金をダイカストスリーブに注湯するプロセスを想定して金型に注湯した後、溶湯と同じ組成の粒子を添加・攪拌することにより初晶を微細化することが可能であることが分かった。また、得られたスラリーを成形する装置を試作し、より実用レベルに近づけた成形プロセスとしての検討も加えた。

品質管理, 製品開発に活用できる「プラスチックの破損トラブル原因究明マニュアル」

まちの実践技術講座（東大阪技術人材セミナー）
（東大阪市）（13.11.16）

○水谷 潔

小さいプラスチック部品の破損が原因で、高価な機器が使用不能になったり、安価なプラスチック用品の破損が大きな事故につながる事例が増加しているが、プラスチック材料の特性と、プラスチック成形法への理解不足が原因となっていることが多い。そこで、高分子材料の破壊に関する研究成果や、材料の分析手法に関する研究成果をもとに、プラスチック製品設計、品質管理、クレーム処理に活かすことができる「プラスチックの破損トラブル原因究明マニュアル」を作成した。このマニュアルを製品設計、品質管理に活かすために、プラスチックの破壊メカニズム、成形品の破損原因、破損原因の究明法、破損トラブルの対策法等について解説した。

ポリカーボネート樹脂成形時の分子量低下 - リターンと乾燥の影響 -

平成14年度産官学プラスチック成形加工技術開発推進会議(J-Pro)研究発表会（大阪市）（14.4.16）

○水谷 潔, 吉川忠作, 奥村俊彦

（社）西日本プラスチック製品工業協会の会員企業の協力を得て、成形加工工程中で排出されるスプルー・ランナーの再利用を促進するためのデータ取りを行った。再利用は製品の品質の低下に結びつくことが多いため、ユーザからは再使用は歓迎されてない。そこで、品質の低下に直接影響する加工時の分子量低下、および再利用時における分子量の低下の大きさを調査した。分子量は溶液粘度の測定により評価した結果、

原材料の乾燥が厳しく管理されている場合は、再利用による分子量低下はほとんどないことがわかったが、材料の乾燥が不十分な場合は、成形により分子量低下が生じ、製品の耐久性、強度が著しく低下することがわかった。樹脂メーカー数社のポリカーボネート樹脂の加工時における分子量低下に及ぼす再利用率（リターン率）と、乾燥条件の影響について報告した。

射出成形用金型材料の樹脂流動性への影響に関する研究

プラスチック成形加工学会第13回年次大会（東京都）
（14.6.6）

○奥村俊彦, 吉川忠作

射出成形用金型用の金属材料について、切削性や成形可能ショット数等は多く報告されているが、金型としての成形加工性の評価はほとんどなされていない。金型材料の樹脂流動性への影響を評価する技術を確認し、金型材料の成形特性を活用した金型技術ならびに成形技術への寄与を目的として行った研究について報告した。実験は、4種の金型材料を評価対象とし、新規の流動性評価用金型を用いて、リング形状の充填長さ比較、短冊形状の多数個取り充填バランス比較、の2種の評価手法について行った。リング形状の結果から、Fe, Cu, Zn, Alの順に流動性が高く、高射出速度でその差が大きくなることがわかり、金型材質の熱の移動速度に関わる熱容量や熱拡散率の順に対応するものと考えられる。短冊形状の4個取りの結果、充填バランスの変化がキャビティ位置にも依存する等、金型材質以外の影響の存在が明らかとなり、補正方法ならびに2個取りでの計測手法の検討を行った。

汗取り用下着(汗取り用下着を出品)

第39回全国繊維技術交流プラザ（西脇市）（13.10.20）

○宮崎克彦, 宮崎逸代

服を着たまま脱衣できる汗取り下着は、汗をかくことが予め分かっている時、本来の下着の下に着用して利用するものであり、発汗後の脱衣時に付属する紐を引張りだすだけの捲り上げ構造により、汗のため肌に密着していても容易に脱ぐことができる。遠足、山歩き等、屋外で発汗して着替え場所の無い場合や着替えにより体温低下が懸念される冬場など、幅広い利用が考えられる。

汗取り下着

第28回国際福祉機器展（東京）（13.10.24）

○宮崎克彦, 宮崎逸代, 東 忠宏

服を着たまま簡単に脱ぐことができる汗取り下着は、吸水性に優れたタオル素材からなり、前身ごろと後身ごろの脇の部分は縫製していない。首回りに着脱自在な引出しひもがあり、汗により、下着が肌に密着していても、付属のひもで身ごろの裾部分からまくりあげる構造とすることで、高齢者や子供でも自らの動作で容易に脱衣できる。予め汗をかくことが予想される時、本来の下着の下に1枚目のインナーとして着用し、発汗後、本製品を脱ぐことにより、汗のみを除去し、着替えを省略することができる。車イス着座時の背中への汗取り、発熱時の寝汗取り等幅広い利用が考えられ、着替えによる体温低下が懸念される冬場は特に効果的である。また、着替える場所のないところでも脱衣できるので女性にとってやさしい製品である。

紙おむつの消臭機能と生理反応の関係

第7回シルバーサービス総合フェア（大阪市）
(13.12.6)

○石倉信作, 山本貴則

乳幼児や高齢者用紙おむつに使用される消臭剤の機能性について、外部からの刺激に対して変化する人の生理反応(脳波)を測定し、生理感覚の変化から評価・検討した結果をポスターセッションにて紹介した。

ひとの印象をメインとした音環境評価 - 駅におけるケース・スタディー

日本音響学会2002年春期研究発表会（横浜市）
(14.3.18-20)

○片桐真子, 根津 修, 君田隆男, 東 忠宏

音環境の評価は、人の五感と大きく関係がある。従って、通常行われる騒音レベルなどの物理量による評価だけでなく、人の感じ方を考慮した総合的な評価が必要である。2年にわたり駅のプラットフォームを対象に測定調査を実施し、心理量と物理量との関連について検討した。

パルスコロナ処理を用いた羊毛の防縮加工

第27回染色関連化学夏期勉強会（長野市）
(13.7.30)

○田原 充

パルスコロナ処理を行った後、酵素加工をする方法を検討し、風合いの優れた布帛の作製を検討した結果、未処理の布帛とほぼ同様の風合いを持つ防縮加工ができた。また、通常のプロテアーゼではなく、ケラチン分解性の高い酵素を用いることによって糸強度の低下を抑えた防縮加工ができることがわかった。

パルスコロナ/酵素処理による繊維の高機能化 - 羊毛の防縮加工を中心として -

第41回染色化学討論会（上田市）(13.9.21)

田原 充, ○他

羊毛をパルスコロナ処理した後、さらに種々のプロテアーゼ、ケラチナーゼによって処理し、防縮性を中心に他の物性変化、処理糸の強伸度、SEMによる表面状態、重量の減少率などについて調べた結果、その防縮機構を推測した。

パルスコロナの繊維への利用

コットンエコプロセッシング研究会講演会（堺市）
(14.1.25)

○田原 充

低温プラズマ処理は繊維・高分子のバルクの性質を変えることなく表面を改質する技術として、接着性、濡れ性の改善、濃色化、羊毛の防縮加工に応用されている。しかし、装置の処理室を減圧する必要があり、装置に多額の費用を要することと減圧に時間がかかることが問題であるため、容易に空気中での処理が可能なパルスコロナ処理について検討し、繊維加工への応用を試みた。ここでいうパルスコロナ処理とはコロナの一種であり、従来のコロナでは困難であった繊維製品やプラスチックの成型品が処理でき、パルスコロナ処理は減圧を要する低温プラズマ処理と異なり、空気中での処理ができるため、低温プラズマ処理で困難であった連続処理が容易に行える。

新規ニードル加工機によるポリ乳酸不織布の風合い改質

平成13年度産業技術連携推進会議 繊維部会研究成果発表会（西脇市）(13.10.20)

○菅井実夫, 他

特殊ニードルにより布帛等表面の改質を行う試作物理加工機を用い、ポリ乳酸繊維のスパンボンド不織布の剛直性改善について検討した結果を報告した。ポリ乳酸繊維は生分解性を備えた次世代繊維として注目されており、また産業資材分野で大量使用され始める可能性の高い素材であるが、ポリ乳酸繊維のスパンボンド不織布は非常に剛性が高いため、剛性を弱めてやらなければ用途展開の道が狭いままになる。しかし、ポリ乳酸繊維は既存のポリエステル繊維と異なり、加水分解性が高いため既存のアルカリ減量加工による改質(柔軟処理)ができない素材であり、また酵素分解を検討するにも、現状では効果的に分解が可能な酵素は工業的レベルでは見つけられていない。そこでわれわれ

は本加工機による物理処理でこの繊維素材の剛性を改善できるか検討したところ、強伸度低下は伴うものの、容易に板状で剛直なスパンボンド不織布を「生地膨らみを持たせ、圧縮柔らかく、曲げやすい」素材に改質できることがわかった。

メリノ羊毛繊維の α 結晶融解挙動

第22回日本熱物性シンポジウム（仙台市）（13.11.20）

菅井実夫，○他

常圧および高圧DSCを用い、メリノ羊毛のDSC曲線を詳細に検討するとともに、結晶融解前後まで加熱昇温したサンプルの形態観察およびラマンスペクトルを測定した。それらの結果から、メリノ羊毛繊維の結晶融解ピークと羊毛繊維内部との関係について考察を行った。

ネットによるはかりの遠隔故障診断システム

第20回国際計量計測展（東京都）（14.4.10）

○袖岡孝好，中西 隆

工業用はかりのメンテナンス業務における、診断・保守・整備などの経験則に関してインターネットを利用した通信情報とモバイルシステムで構成された診断システムの構築について発表した。

Postgres SQLを用いた多言語文字・音声データベースの構築とアプリケーションの開発

情報処理学会第63回全国大会（山口市）（13.9.26）

石島 倅，○他

コンピュータによる多言語間の自動翻訳や自動通訳を実現するためには、その基盤となる多言語間の言語データベースの整備が不可欠である。我々はPostgres SQLが数値や文字列といった基本データ型以外に、音声情報や画像情報を格納できるラージオブジェクトをサポートしていることに着目し、文字データに加えて音声データ、文字画像データをデータベースに蓄積し、Webアプリケーションを拡張した。また、利用形態の拡大をはかるために、iモード携帯電話から利用できるアプリケーションを作成した。

測定装置の計測と自動化

平成13年度情報・電子近畿地域部会電子技術研究交流会（神戸市）（13.12.11）

○石島 倅

測定装置を自動制御することによって、これまで不可能だった試験を実施することが可能となる。本発表では、測定装置を制御するための新しいプログラミング

言語と、それを用いて可変周波電源装置を制御し、電源電圧変動試験を行うためのアプリケーションソフトについて解説した。

アルミニウムドロス中の金属アルミニウムの簡易分析における精度の向上

軽金属学会第102回春期大会（札幌市）（14.5.18）

○石島 倅

アルミニウムドロスに含まれる金属アルミニウム含有率を電磁氣的に分析する方法の精度を大幅に向上させることができた。電磁氣的にアルミニウムを分析する方法は、従来の化学的手法と違い、非常に簡単かつ短時間に測定ができるが、精度が低いことが問題であったが、分析に用いる標準試料と測定周波数帯域を広げることによって、従来の電磁氣的手法に比べて、誤差をおよそ半分にすることに成功した。

木炭を利用した電波吸収体の設計

大阪府電磁波利用技術研究会 専門部会 コンデンサ委員会（大阪市）（13.11.30）

人工粘土研究会第53回講演会（名古屋市）（14.2.1）

○松本元一，田中健一郎，藤島征雄

空気清浄化や水質浄化等に利用されている木炭の電磁波吸収効果を測定した。その結果、原木の種類、焼成温度、焼成時間、添加物の種類と量などによって吸収効果に差が認められたが、特に珪藻土を添加したセラミック炭に大きな吸収効果が見られた。主な理由として、高周波誘電率の影響が考えられるため、吸収体の設計段階における誘電率の簡易な測定方法について検討した。

広帯域電波吸収体の試作評価

人工粘土研究会第53回講演会（名古屋市）（14.2.1）

○田中健一郎，松本元一，藤島征雄

民生分野においてマイクロ波帯の電波利用が拡大している現在、電磁環境の改善に利用できる電波吸収体が注目されている。マイクロ波帯の様々な周波数に対応するには広帯域の電波吸収体が必要であり、多層化による吸収帯域の広帯域化を図る手法について説明した。また、電波吸収体材料の材料定数（誘電率、透磁率）の評価法についても説明した。

電磁波障害に対する対策

第1回話題提供・情報交流会（大阪市）（14.1.21）

○藤島征雄

電磁波障害を防ぐため、被測定物に様々な電氣的ノ

イズを与えて誤動作が起こらないか否かを検証する試験が電波暗室で行われており、その試験例を紹介した。耐妨害ノイズ試験は国際電気標準会議(IEC)に制定されており、このIECに定められている試験規格を基にして、主な試験方法について紹介した。

ペアーホールタオル

第39回繊維技術交流プラザ(西脇市)(13.10.20-21)

○東 忠宏, 赤坂長吉, 根津 修, 亀田良兼, 他

訪問看護現場のニーズに対応して開発した長さ122cmの長尺タオルの展示発表を行った。タオルの一端に2つの刺繡孔をあけ、サイズ、重量、取り扱い安さを考慮し、片手の不自由な障害者の人が、自分の身体を独りで拭くことが容易にできるようにした。

タオル製品開発事例ーペアーホールタオル、大判タオル、汗取り下着

第28回国際福祉機器展2001(東京)(13.10.24-26)

○東 忠宏, 赤坂長吉, 根津 修, 亀田良兼

住 好一, 宮崎克彦

本研究で開発したタオル製品の事例であるペアーホールタオル、大判タオル、汗取り下着について発表した。ペアーホールタオルは、片手が不自由な人が独りで自分の身体が拭けるように長尺のタオルの端に2つの孔をあけたタオルである。また、大判タオルは、介護時の移乗用に使用でき、汗取り下着は上着を脱がないで、脱ぐことができる下着である。

ペアーホールタオルの開発とその有用性について

第3回福祉技術部会シンポジウム(東京都)

(13.10.25)

○東 忠宏, 赤坂長吉, 根津 修, 亀田良兼, 他

訪問看護現場のニーズに応じて開発したペアーホールタオルは、長尺・幅狭で、一端に刺繡孔が2つあり、片手が不自由な人でも独りで自分の身体が拭けるタオルである。試作品について、使用感のアンケート結果は、ほぼ好評で、操作時間、筋電図の測定結果から通常のタオルに比べて操作性が良いことがわかった。

ペアーホールタオル

シルバーサービス総合フェアイン大阪2001(大阪市)(13.12.4-6)

○東 忠宏, 赤坂長吉, 亀田良兼, 根津 修

片手が不自由な人が身体を拭いたり洗ったりするときに便利なタオルが欲しいという訪問看護現場のニ

ズに対応して、泉佐野のタオルメーカーを指導することにより、通常品の1.4倍の長さで片端に2つの刺繡孔があいているペアーホールタオルを開発した。ペアーホールタオルには、入浴時に使用するウエットユースタオルと入浴後のバスタオル代わりに使用するドライユースタオルの2種類を開発した。

移動移乗用具のメカニズム開発

産技研福祉懇談会第2回話題提供・情報交流会

(和泉市)(14.3.25)

○谷口正志

移動移乗用具には板や布一枚の簡単な物もあるが、快適性や操作性、利便性などの機能を追求した複雑な動作機構(メカニズム)を持つ物もたくさんある。また、福祉介護用品は利用者の状況に合わせて作る必要があるため、モデルや試作機の作製、調整などに非常に多くの試行錯誤が行われている。複雑な動作機構を持つ移動移乗用具における、動作機構の開発を支援する機構解析システムについて解説した。

画像処理による意匠の特徴の数値化と印象解析への取り組み

創都ビジネスフェア2002(大阪市)(14.1.29)

画像処理によるデザイン解析

テクノマート大阪2002(大阪市)(14.3.20)

○中谷幸太郎, 森脇耕介

織物デザインとその印象との関連性を探る研究に関し、デザイナーより提供を受けた織物から実際にデザインの特徴を表す数値を算出し、デザインの違いがそこから判断できることを示した。さらに、これらを企業のデザイン部門で活用することにより、デザイン業務を行う企業が過去のデザインをその数値を使って分類整理したり、人に好まれるようなデザインを提供するにはどうすればよいかを分析できる可能性について述べた。

デザインの好みをコンピュータで分析するー織物デザインの画像処理による解析事例ー

第15回産官学技術交流会(東大阪市)(14.3.13)

○中谷幸太郎, 森脇耕介

織物デザインとその印象との関連性を探る研究に関し、デザイナーより提供を受けた織物から実際にデザインの特徴を表す数値を算出し、デザインの違いがそこから判断できることを示した。さらに、アンケートによって得られた評価者ごとのデザインに対する「好き・嫌い」のデータと、数値化したデザインの特徴の

関係を分析し、デザインの特徴から人のデザインに対する好みを推定できる方法の可能性を示した。

画像特徴量を用いたデザインの好みの分析手法の検討
2002年電子情報通信学会 総合大会 (東京)
(14.3.30)

○中谷幸太郎, 森脇耕介, 他

メーカーにとって商品の売り上げに直接影響を与えるデザインの決定は重要な課題であり、過去のデザインの色や模様の特徴と人の評価結果との関係を明らかにして、新しいデザインの開発の参考にしたいという要望がある。本稿ではこのようなデザイン分析の分野への応用を目的として、個人のデザインに対する評価(印象)と色彩の特徴との関係を明らかにするために、自動車内装用の布を実験試料に用いて印象への影響が考えられる色彩の特徴量の検討を行った。実際に特徴量を画像処理の手法を適用して算出し、アンケートから得られた個人の人を持つデザインの好みとの関係を調べ、多変量解析の判別分析の手法を適用して個人の好みの分析がある程度可能であることを報告した。

酸素富化燃焼による省エネルギー効果

平成13年度産業技術連携推進会議資源・エネルギー・環境部会近畿地域部会 (大津市) (14.1.29)

○入江年優, 谷口正志, 表原靖男, 磯田 徹

電子部品焼成炉用耐火物としてのアルミナ、ジルコニア、スピネル耐火物の焼成には、高温焼成炉(焼成温度は最高1700~1800℃)が使用されているが、この種の炉は熱効率が著しく低く、燃料消費型炉のために地球温暖化原因のCO₂やNO_x等の排出量も膨大な量となっている。これらの諸問題を解決するために新しく、酸素富化燃焼技術を導入することにより、1バッチ当たり31.8%の燃料削減、14時間の焼成時間等得られた。

電炉ダストとAlドロスの断熱性スリーブにおけるテルミット反応

日本鉄鋼協会第142回秋季講演大会 (福岡市)
(13.9.22)

○森 正博, 井本泰造, 山内尚彦, 星野英光, 他

電炉ダスト及びAlドロスは多量発生する産業廃棄物であるが、それらを原料としてテルミット反応を行ってダスト中のZn, Feを回収する当研究のプロセスにおいて、その操業状況の実験を、断熱性の高いセラミック・ウール・スリーブを用いて行った。到達温度、反応の特徴である自己燃焼を反応伝播速度、反応生成

物の破断面の状況、物質組成の実験結果について述べた。また、揮発成分のZnやClの取り扱い、到達温度を高くする条件に対する示唆・方向が判明したので、そのような試みも行った。このような実験方法は、本法の自己燃焼特性を調べたり、操業の事前テストを行うのに利用できる。

キュボラダストおよび電気炉ダストとAlドロスの自己燃焼

日本鑄造工学会第140回全国講演大会 (吹田市)
(14.5.25)

○森 正博, 井本泰造, 山内尚彦, 宮内修平

鑄鉄鑄物工場のキュボラダストや製鋼業の電炉ダストとAlドロス(Al18%程度)との自己燃焼によって、無害化と亜鉛回収を図るべくセラミックウール・スリーブを反応容器とする燃焼実験を行った。キュボラダストは多量のCを含んでいるため燃焼しにくいですが、AlドロスのAl含有量を27%程度に高めれば自己燃焼反応が生じ、1373Kに達した。この温度はZnの沸点より高いので、Znが系外で回収されることが示唆された。

ホルマリン廃液分解装置

技術・情報交流展2001「化学発進あらたな出会い」
(豊中市) (13.10.10)

医療系ホルマリン廃液処理に関する研究

びわ湖国際環境ビジネスメッセ2001 (長浜市)
(13.11.14)

医療系ホルマリン廃液処理装置

第23回INCHEM TOKYO 2001 (東京都) (13.11.27)

医療系ホルマリン廃液処理に関する研究

平成13年度産業技術連携推進会議資源・エネルギー・環境部会 近畿地域部会(第13回研究会)研究発表会 (大津市) (14.1.29)

○岩崎和弥, 宮内修平, 井本泰造, 山崎 清, 呼子嘉博, 小河 宏, 佐藤幸弘

医療現場では検体の保存および殺菌等でホルマリンを使用しているが、使用後のホルマリン廃液は不適切に処理される場合があるため社会問題となっており、実用的な処理方法で、かつ自動化された処理装置が求められている。そこでホルマリン廃液にアルカリを添加してカニツアロ反応を促進し、ホルムアルデヒドを分解してホルマリンよりも毒性の低いギ酸およびメタノールにするホルマリンの処理方法について検討し、最適条件(ホルマリン分解率99.9%)を求めた。また、自動処理装置を試作して実廃水による試験を実施し

た。

ヘテロポリオキソモリブデートを利用したNi(II)のキャピラリー電気泳動分析

日本分析化学会第50回年会(熊本市)(13.11.23)

○中島陽一, 山崎 清, 佐藤恭司

一般的な紫外可視吸光検出器を用いるキャピラリー電気泳動分析法の感度をより向上させるため, 目的物質をより大きなモル吸光係数をもつものへと変換し, 検出する手法について研究を進めてきた。今回, ニッケルとモリブデン酸との反応を詳細に検討し, 高感度なニッケルの定量法を見いだした。この定量法について, 錯形成条件, 分析条件などについて報告した。

錯形成に基づくキャピラリー電気泳動分析

INCHEM TOKYO 2001(東京)(13.11.27)

○中島陽一, 佐藤恭司, 山崎 清

分離分析手法の一つであるキャピラリー電気泳動法は, 簡便かつ高分離能が得られるため, 急速にその応用範囲が広がっているが, 検出感度が低いという問題点があった。今回, 分析対象物をより大きなモル吸光係数を持つヘテロポリモリブデン酸錯体へ変換するという手法を開発し, キャピラリー電気泳動法の検出度を大きく向上させた。

超音波による亜硝酸イオンおよび硝酸イオンの生成

—高温高圧の超音波場が化学作用に及ぼす影響—

日本化学会第81春季会(東京都)(14.3.26)

○興津健二, 岩崎和弥, 呼子嘉博, 他

空気飽和水に高出力の超音波を照射した時に, 亜硝酸イオンと硝酸イオンが生成することが報告されているが, 超音波照射によって窒素酸化物が生成されるためには1000度以上の高温のキャビティが生成している必要がある。本研究では, 超音波照射によって生成する亜硝酸イオンおよび硝酸イオンのマスバランスを定量的に解析することにより, その生成機構を明らかにするとともに, キャビティの質を把握および検討した。

プロパンを用いた($\alpha + \gamma$)2相域での真空浸炭

日本熱処理技術協会平成14年春季講演大会

(名古屋市)(14.5.29)

○石神逸男, 水越朋之, 横山雄二郎, 星野英光

浦谷文博

従来のガス浸炭法では薄い浸炭層の厚さを精度よく制御することは困難である。一方, 真空浸炭法の最大

の特徴は高温浸炭が可能にあることにあるが, この浸炭法を低温の($\alpha + \gamma$)2相域に適用することで, 厚さを高精度に制御した浸炭層を得ることができることを示した。そのうえで要望する浸炭層が得られる最適な処理条件を決定する方法を提示した。浸炭層はマルテンサイト単相でツルースタイトなどの不完全焼入組織は認められなかった。

高温動作用ダイヤフラム一体型圧力センサの開発

電気学会準E部門フィジカルセンサ研究会(東京)

(13.12.14)

○吉竹正明, 鈴木義彦, 野坂俊紀, 他

スパッタ法により作製したCr-O薄膜を歪みゲージとして用いて高温動作用圧力センサを開発した。Cr-O薄膜の特性はスパッタ中に導入する酸素流量により組成, 結晶性, 電気的特性などの特性が大きく変わるが, 適切な条件で作製したCr-O膜をダイヤフラム上に形成し圧力センサを作製すると, 室温~200℃の温度範囲で出力電圧の圧力に対するリニアリティがよく, また, ヒステリシスが小さい良好な特性を示すことがわかった。

密着力における溶射材と基材の関係に関する一考察

日本溶射協会第73回全国講演大会(名古屋市)

(13.11.28)

○藤田直也, 足立振一郎, 藤井俊之

基材の表面状態の違いによって溶射の成膜効率を検討した結果, 溶射の前処理として行われるブラスト面よりも溶射皮膜の表面の方が良いことがわかった。表面形状が皮膜表面の様な凹凸にすれば密着力が向上することが期待でき, 金属の酸化は密着力に大きな悪影響を及ぼさないこと, 基材の材質と溶射材には相性があることなどがわかった。

大気中溶射で作製した銅皮膜の組織

日本金属学会2002年春季全国講演大会(東京)

(14.3.28)

藤田直也, ○他

銅を大気中で空気スプレーによりアーク溶射すると, 皮膜組織にはCu₂O相と銅相が層状組織で観察されるが, これを673K以上で加熱処理するとCu₂O相が粒状化し, 加熱温度が高いほど粗大化し, Cu₂OのX線回折ピーク強度も強くなる。皮膜の硬さは溶射したままが最も硬く, 加熱処理により軟化するが, 銅マトリックスは純銅よりも硬いことがわかった。

アーク溶射した銅皮膜の構造と熱処理による変化
日本溶射協会春季全国講演大会（大阪市）（14.6.20）
藤田直也，〇他

銅線を大気中でアーク溶射した皮膜の断面を観察すると、酸化物の多い粒子と少ない粒子が偏ることなく堆積していた。これを加熱処理すると、加熱温度上昇に伴って酸化物が粒状化しており、また、酸化物の増加も観察された。これは、マトリックス中に過飽和に固溶した酸素が影響したものと考えられ、酸化物は粒界から分断されて粒状化したように観察された。

硬質化合物皮膜への微細孔形成技術の開発

平成13年度産業技術連携推進会議機械・金属部会機械分科会材料研究会（千葉市）（13.11.15）

〇三浦健一，石神逸男，星野英光，榮川元雄

耐摩耗性に優れた硬質化合物皮膜は一般に摩擦係数が高く潤滑性に劣る。そこで、硬質化合物皮膜の低摩擦係数化を図る目的で、皮膜に潤滑剤を含浸させるための微細孔を形成する技術を開発した。複合湿式メッキ技術を利用し、基材に高分子微粒子を付着させ、その後、硬質化合物被覆処理を行い、微粒子を除去することで微細孔を形成した。この皮膜上に潤滑剤として金を被覆した試作品において、0.09なる低摩擦係数が確認された。

高潤滑性付与のための硬質化合物皮膜への微細孔形成技術の開発

ものづくりシンポジウム（東京）（14.3.27）

〇三浦健一

耐摩耗性と高潤滑性の両方の機能を兼ね備えた高機能性皮膜の創製を目的とし、耐摩耗性に優れた硬質化合物皮膜に固体潤滑剤等を充填させるための微細孔を形成する技術、すなわち、微粒子と湿式メッキ技術を利用した微細孔形成プロセスを開発した。微細孔を有するCrN皮膜においてMoS₂塗布・垂直加重4 kgf・ピンオンディスク面接触の場合で0.2程度の摩擦係数が通常の皮膜の約10倍以上持続することがわかった。

PVD皮膜への微細孔の形成とそれを利用した潤滑性の向上

第54回日本熱処理技術協会講演大会（名古屋市）（14.5.29）

〇三浦健一，出水 敬，石神逸男

硬質化合物皮膜の潤滑性向上を目的とし、皮膜に潤滑剤等を充填させるための微細孔を形成する技術を開発した。潤滑剤として二硫化モリブデンを塗布した場

合、微細孔が潤滑性向上にきわめて有効に作用することがわかった。また、潤滑性に及ぼす微細孔面積率の影響については、6.4～18.1%まで変化させた場合では、摩擦係数にあまり大きな差は認められず、生産技術的には微細孔の数を厳密に制御する必要はないことがわかった。

潤滑性向上を目的としたPVD皮膜への微細孔形成技術の開発

TECNO POWER 2002 IN OSAKA -産・学が創・造・作(つくる)未来の新技术-（吹田市）（14.6.11）

〇三浦健一

今日、硬質化合物被覆は工具や金型の耐摩耗性向上のために不可欠となっているが、潤滑性に乏しいため機械部品等に適用する場合問題となる。そこで、耐摩耗性に優れた硬質化合物皮膜の高潤滑化を図るため、皮膜に潤滑剤などを充填させるための微細孔を形成する技術を開発した。微細孔を有するCrN皮膜においてMoS₂塗布・垂直荷重5 kgf・ピンオンディスク面接触の場合で0.2程度の摩擦係数が通常膜の約10倍以上持続した。

チタンのアーク溶射における酸化と窒化反応に関する検討

日本溶射協会溶射交流会（大阪市）（14.6.20）

〇足立振一郎

アーク溶射によりチタンを溶射すると、溶射皮膜には酸化物や窒化物が認められるが、これらは溶射の飛行中に生成し、溶射距離の増加にともない反応率も増加することが認められた。この反応を利用することで、チタンの金属間化合物からなる皮膜を作製して、耐摩耗用のコーティング皮膜として利用を検討するため、大越式迅速摩耗試験を行った結果、焼結アルミナと同程度の耐摩耗性を示すなど良好な結果が得られた。

燃焼合成法により作製したL1₂型(Al, Cr)₃Ti/Ti₂AlC複合材料の組織と機械的性質

日本金属学会2001年秋期大会（福岡市）（13.9.22）

〇垣辻 篤，宮本大樹，他

Al₃Ti金属間化合物はTiAl系金属間化合物の中でもっとも軽量で耐酸化性に優れた材料である。また、第三元素としてCr, Mn, Fe, Niなどの遷移元素を添加すると、結晶構造が対称性の悪いDO₂₂型（正方晶）から対称性の高い立方晶のL1₂型に変換され、常温延性が改善される。しかしながら、このL1₂型Al₃Tiは常温での靱性が乏しく強度も室温から高温まであまり

高くないことが指摘されている。本研究では、これら機械的特性の改善を図るために、 Ti_2AlC が分散した複合材料を、燃焼合成法を用いた反応アーク溶解法により作製した。得られた複合材料は Ti_2AlC が分散することによってマトリックスの結晶粒が微細、均質化しており、延性をあまり損なうことなく強度ならびに破壊靱性が向上した。

反応アーク溶解法によるTiAl(Cr)/ Ti_2AlC 複合材料の作製

(社) 日本金属学会2002年春季(第130回)大会
(東京) (14. 3 .28)

○垣辻 篤, 宮本大樹, 他

軽量耐熱材料として期待されているTiAl金属間化合物の機械的特性の向上を目指して、Ti粉末、Al粉末、Cr粉末ならびにC粉末混合圧粉体から反応アーク溶解法によってCrを固溶したTiAlをマトリックスとし、その中に Ti_2AlC 粒子が分散した複合材料をin-situで作製した。今回、Cr添加が複合材の組織に及ぼす影響、ならびに作製した複合材の機械的性質について調査した。その結果、Cr添加による組織の変化は認められず、 Ti_2AlC が分散することによって強度、破壊靱性値ともに向上することがわかった。これは、 Ti_2AlC 分散によってマトリックスの結晶粒がTiAl単相材と比べ、著しく微細化すると共に結晶粒径のばらつきが減少するためであると結論できた。

Effect of Al-Addition on the V-I Characteristics of ZnO-Varistors Sintered at Low Temperature.
Seventh Conference and Exhibition of the European Ceramic Society (Bruges, Belgium)
(13. 9 . 9 -13)

○宮本 敬, 宮本大樹, 他

我々は最近の研究により、安定なZnOバリスタを開発した。700℃の熱処理によるV-I特性劣化の小さなZnOバリスタのV-I特性に及ぼすAlの添加の効果を検討した結果、次のような結果を得た。バリスタのZnO結晶粒子径はアルミナの添加量に依存し、アルミナ添加量が10ppmまでZnO結晶粒子径は大きくなり、最大値4.86ミクロンをとり、その結果、最も低いバリスタ電圧294Vが得られた。添加量が50ppm以上で高いバリスタ電圧を示した。

酸化亜鉛のナノ粉末を用いた焼結とアルミナの添加効果

日本セラミックス協会H13年度年会 (吹田市)

(H14. 3 .24)

○宮本 敬, 宮本大樹, 他

通常バリスタは1200℃~1300℃で焼成されているが、我々の最近の研究で、850℃~950℃で焼成可能であることを明らかにした。本実験では、原料粉として粒度の異なる2種類のZnO粉末を用い、ボールミルの混合時間を変えることで粒度と混合の程度を変え、さらに焼結時の雰囲気を実験室と酸素中の2種類の条件で焼成し、密度、電気的特性に与える効果を検討した。その結果、混合時間は100時間以上になると電気特性は向上し、酸素雰囲気の方が、ナノZnO粒子を用いたバリスタの焼結には効果があり、高い密度の焼結体が得られた。また、ナノおよび0.7ミクロンのZnO粒子を用いた1100℃の高温での焼成では、大気中では密度が低下するが、酸素雰囲気中では高密度になり、ほぼ99%以上の相対密度を持つ緻密焼結体が得られた。

900℃で焼成されたZnバリスタのV-I特性に及ぼすAl添加の効果

粉体粉末冶金協会平成14年度春季大会 (東京都)
(14. 5 .28)

○宮本 敬, 他

ZnO+ Bi_2O_3 + Sb_2O_3 の系で、予め Bi_2O_3 + Sb_2O_3 に熱処理を施しておいた後、ZnOに加えて焼結すると900℃の低温で安定なZnOバリスタを作製することが出来ることを見いだした。今回は、この系でZnOバリスタのV-I特性に及ぼすAl添加の効果について検討した。その結果 Al_2O_3 の添加量でバリスタ電圧を290V~830Vまで変化させられることが明らかになったが、このバリスタ電圧は結晶粒径に大きく依存し、粒径が小さくなるにつれて高くなることがわかった。また、EDAXを用いてAlの分布を分析した結果、熱処理によるV-I特性の劣化は40ppmまでは小さいが、50ppm以上では大きいことがわかった。

ZnOバリスタのナノ粉末を用いた低温焼結とその電気的特性

粉体粉末冶金協会平成14年度春季大会 (東京都)
(14. 5 .28)

宮本 敬, ○他

本実験ではZnOの原料粉にナノ粒子(50nm)と通常用いられる粒子(0.83 μ m)の2種類を用い、添加物を予め仮焼せず、単純混合でによってバリスタを作製し、焼結可能な温度と電気特性の違いを調べた。その結果ボールミルの混合の効果は100h以上混合すると

平均粒径が約 $0.3\mu\text{m}$ で一定になった。また、焼結体の密度は酸素雰囲気中で焼結した方がどの温度においても高く、また、大気中では 900°C で最も高くなった。電気特性は、長時間混合することで、低電流域での特性が向上した。ナノ粒子では酸素雰囲気中で焼成したものが低電流域での特性が向上したが、 900°C で焼結したものは大気中の方が優れていた。

ゼオライトハニカムによる有害・悪臭物質の吸着除去環境問題とセラミックス—近畿地域における産学官の取り組み—(長浜市)(13.11.14)

○稲村 偉, 西川義人, 宮本 敬, 宮本大樹

我々は、ゼオライトに炭素繊維等を添加して、高効率のハニカムとして成形する技術を開発した。有害物質のダイオキシンについては、コンピュータシミュレーションによると、吸着除去の可能性の高いゼオライトはFAUタイプであった。FAUタイプのゼオライトハニカムを作製して、モデル物質であるパラジクロロベンゼン、ナフタレン、1-クロロナフタレンについて吸着特性を実験し、有望であることが判明した。

コーティング顆粒を用いた高信頼性セラミックスの作製と評価

粉体粉末冶金協会平成14年度春季大会(東京都)(14.5.28)

久米秀樹, 西川義人, ○他

スプレードライ式造粒と流動層のレイヤリング造粒の特徴を複合化した噴霧乾燥式流動層造粒装置によりアルミナの造粒を行い、次にアルミナ顆粒にクロミアをコーティングすることにより複合顆粒を作製した。これを出発原料として用いて、成形・焼結を行い、焼結体を得た。各プロセスで物性を測定し評価を行った。焼結体の曲げ強度の測定を行ったところ、強度は約 200MPa であったが、ばらつきは小さい結果となった。これは、クロミアが固溶することによってもたらされた結果であると推測された。

Evaluation of ZrO_2 -dispersed Al_2O_3 Ceramics Prepared by Coprecipitation Technique

第18回日韓国際セラミックスセミナー(Kokubu, Japan)(13.11.20)

○西川義人, 久米秀樹, 稲村 偉, 宮本大樹, 他

アルミナ-ジルコニア複合粉末を共沈法により作製した。作製した粉末は、 50nm 程度の大きさのジルコニア粒子がアルミナの粒子の周囲を覆っており、この粉末を原料粉末に用いて成形体を作製し 1550°C から

1600°C の温度で焼成を行い、アルミナ-ジルコニア複合焼結体を得た。曲げ強度の測定を行い、破断面の組織観察はSEMを用いて行った。共沈法を用いて作製した試料は、アルミナ粉末とジルコニア粉末を混合して作製した焼結体と比較して曲げ強度が約 150MPa 高くなった。

Al_2O_3 - ZrO_2 複合粉末の放電プラズマ焼結

粉体粉末冶金協会平成14年度春季講演大会(東京都)(14.5.28)

西川義人, 久米秀樹, 宮本大樹, ○他

ジルコニア分散アルミナ複合粉末を原料粉末に用いて放電プラズマ焼結により焼結体を作製し、密度、曲げ強度について評価を行い、常圧焼成で作製した試料と比較を行った。加圧しながら焼結を行うため、緻密な焼結体が得られた。放電プラズマ焼結で作製した場合、焼結の始まる温度が常圧焼成の時より 200°C 程度低く 1400°C 程度で始まることがわかった。焼結体の組織を電子顕微鏡で観察した結果、常圧焼成で作製した試料と比較して結晶粒子が細かいことがわかった。

マイクロデバイス作製技術

関西ナノテクノロジー推進会議第5回次世代バイオチップ開発研究会(大阪市)(14.3.14)

○大川裕蔵

マイクロマシン技術を用いて作製したガスセンサレイをベースにマイクロマシンを作製する技術の概要を述べた。また先導プロジェクトで作製した匂いセンサシステムにおいてもマイクロマシン技術、チップ化した専用CMOS回路、データ処理システム等について報告した。

電氣的ビーム走査を目的としたマイクロアレイ型超音波センサの開発

2001年 精密工学会 秋季大会 学術講演会(吹田市)(13.9.22)

田中恒久, 井上幸二, ○他

マイクロマシニング技術を用いてアレイ型マイクロ超音波センサを開発した。超音波センサは、圧電膜としてPZT薄膜を用い、共振周波数 100kHz の空気用センサである。センサの配置は、大きさ 18mm 角のチップ上に、37素子をアレイ状に配置した。また、予備実験として、37素子のうち直線状に配置したセンサ4素子によるリニアアレイ超音波センサの特性を測定した結果、センサの指向角を制御することが可能であることがわかり、ビーム走査方式による物体認識の可能

性を示した。

超音波アレイセンサ用加算機能付きBBDの開発

平成14年電気学会全国大会（東京）（14.3.26）

○田中恒久，莫 要武，井上幸二，土谷 明
鈴木義彦，他

超音波アレイセンサを用いてフェイズド・アレイ方式による超音波の偏向を行う場合，可変遅延回路，加算回路，ローパスフィルタが必要となる。従来の電子走査方式は，入力信号をA/D変換器によりデジタル化しコンピュータを用いてデジタル信号処理を行っているが，規模が大きく高価である。本研究では，携帯可能な小型集積化超音波センサの作製の基礎実験として，可変遅延回路と加算回路を結合した加算機能付きBBDを開発し，良好な遅延加算特性を確認した。本回路と超音波アレイセンサを組み合わせることにより，小型低コストのフェイズド・アレイ方式超音波電子走査装置の開発が可能であることを示した。

誘電ポロメータ型赤外線イメージセンサにおける画像信号処理システムの開発

電気学会E準部門総合研究会（横浜市）（13.11.21）

○村上修一，宮本哲雄，井上幸二，他

今までに我々は熱型赤外線検出素子としてBST薄膜を用いた誘電ポロメータ型赤外線センサの開発・報告をしてきたが，多画素化において各画素間の特性のばらつきがイメージセンサとしての高性能化に深刻な悪影響を与えることが分かった。そこで今回，画素毎に振幅と位相の異なる駆動用正弦波を与えることにより，赤外線未照射時の出力オフセットを除去し出力信号の最適化・安定化を図る画像表示システムを開発した。

Fabrication of Sonic Sensors Using PZT Thin Film on Si Diaphragm and Cantilever

International Joint Conference on the Application of Ferroelectrics 2002 (Nara, Japan) (14.5.28)

○村上修一，井上幸二，鈴木義彦，他

近年，マイクロマシニング技術と薄膜作製技術の進展により，各種センサをシリコンウエハ上に微小構造体として作製する研究に注目が集まっている。これまでに当研究所では，圧電薄膜を用いSOI基板上に作製したダイアフラム構造のアレイ型超音波マイクロセンサについて報告してきた。今回は，カンチレバー構造の特定音波検知マイクロセンサを試作・評価した。

Ferroelectric Ba(TiSn)O₃ Thin Films by Metal-Organic Decomposition

International Joint Conference on the Application of Ferroelectrics 2002 (Nara, Japan) (14.5.28)

村上修一，井上幸二，鈴木義彦，○他

今までに大阪府先導的研究SEISプロジェクトにて，誘電ポロメータ型赤外線センサの開発を行ってきた。同センサでは室温付近における誘電率の温度依存性が大きいほど感度も高くなる。今回，Ba(TiSn)O₃強誘電体薄膜に注目し，MOD法によりクラックのない均一な厚さの薄膜が得られた。誘電率の温度依存性は今までのBaSrTiO₃強誘電体薄膜と比較して3倍以上大きく誘電ポロメータ型赤外線センサの赤外線検知材料として有望であることが分かったので，上記強誘電体薄膜の成膜条件，結晶特性，電気特性について得られた知見を述べた。

A Dielectric Bolometer Mode of Infrared Sensor Using Ba(TiSn)O₃ Thin Film with a High Temperature Coefficient of Dielectric Constant

International Joint Conference on the Application of Ferroelectrics 2002 (Nara, Japan) (14.5.28)

村上修一，井上幸二，○他

今までに大阪府先導的研究SEISプロジェクトにて，誘電ポロメータ型赤外線センサの開発を行ってきたが，感度が低いため実用化に向けて困難視されていた。今回，高感度な赤外線センサの実現に向け，センサ材料としてBa(SrTi)O₃強誘電体薄膜を見出した。同強誘電体薄膜を用いた単素子赤外線センサを試作し，赤外線応答特性を評価した。センサ性能評価指数である電圧感度，素子雑音，比検出能などについて報告した。

Charge carrier transport properties of poly(99-dioctylfluorene) thin films

International Conference of Science and Technology of Synthetic Metals (ICSM2002) (Shanghai, China) (14.6.29)

村上修一，○他

ポリフルオレン薄膜は高分子系有機EL材料として注目されている。しかしながら，電荷輸送機構に関しては不明なところが多い。今回，暗電流のI-V特性を調べたところ，低電界ではオーム性を示し，高電界では非線形的に増大することが分かった。同特性は空間電荷制限電流に起因すると考えられ，またポリフルオレン薄膜におけるキャリアのドリフト移動度や局在順

位密度など電荷輸送特性に関する知見を得た。

Design of Array Type Gas Sensing system with Low-Voltage Low-Power Emphasis

平成13年度電気学会センサ・マイクロマシン準部門総合研究会（横浜市）（13.11.21）

○莫 要武, 大川裕蔵, 櫻井芳昭, 井上幸二
夏川一輝

低電圧化と消費電力の抑制は携帯型電子製品開発における最重要課題であり, 製品のシステム設計ではこれらの点に最大限の注意が払われる。マイクロマシン技術で製作したシリコンベースのアレイ型ガスセンサに組み込んだCMOS互換のマイクロヒータ, CMOS駆動回路, ガスセンサ読み出し回路, $\Sigma-\Delta$ 変換回路に対し, 低消費電力化を施し設計をおこなった。

マイクロ超音波センサレイ用BBDを用いた集積信号処理システムの研究

平成13年度電気学会センサ・マイクロマシン準部門総合研究会（横浜市）（13.11.21）

○莫 要武, 田中恒久, 土谷 明, 井上幸二
鈴木義彦, 他

超音波センサレイは, 医療用として体内の診断や, 工業用として非破壊検査に用いられている。マイクロマシニングにより作製したマイクロ超音波センサレイを用いて, 3次元計測を行うために, 専用のアナログ遅延回路を用いた計測システムの研究を実施した。アナログ遅延回路の形式は, バケットブリゲートデバイス(BBD)を用い, マイクロ超音波センサレイの共振周波数は, 100kHzであり, 従来のBBDにとって高周波数領域であるため, 高周波数領域に適したBBDの設計を実施した。設計内容は, BBDの特性の中で, 転送効率, ダイナミックレンジ, 寄生容量の削除等, 遅延加算回路の最適化であり, BBDを用いた3次元計測のためのシステム設計として, BBDに加算回路を付加した新しい集積信号処理システムの研究を実施した。

BST強誘電体薄膜を用いた誘電ポロメータ型赤外線イメージセンサにおける信号処理方法の検討

平成13年度秋季応用物理学会学術講演会（豊田市）（13.9.11）

○宮本哲雄, 村上修一, 井上幸二, 他

我々は, 熱型赤外線センサの中でも, とりわけ低消費電力, チョップパルス等の利点を有する誘電ポロメータ型赤外線センサに注目し, 開発・報告を行ってきた。

今までに試作した単画素赤外線センサの評価結果から, 人体を検知するレベルに近づいたことを確認している。今回, マイクロマシニング技術により誘電ポロメータ型赤外線センサを高集積化し, 信号読出し用FET回路を同一シリコン基板上に作製し, 赤外線イメージセンサの試作を試みた。その際に得られたプロセス技術に関する知見と, センサレイを駆動し画像表示を行うシステムについての検討・開発内容について報告する。

炭素材料のガスセンサへの応用

第1回カーボンナノ材料研究会（大阪市）（13.7.31）

○野坂俊紀, 岡本昭夫, 櫻井芳昭

これまで発表されている炭素材料を使ったガスセンサを紹介するとともに, 当所でこれまで行ってきたフラーレンを含む炭素微粒子を用いたガスセンサの諸特性について報告した。また, 最近注目されているカーボンナノチューブについてもガスセンサへの応用の可能性について紹介した。

RFバイアスマグネトロンスパッタ法によるエピタキシャル窒化銅薄膜の作製

第42回真空に関する連合講演会（東京）（13.10.17）

○野坂俊紀, 吉竹正明, 岡本昭夫

基板とターゲット間にメッシュスリットを導入したスパッタ装置により, 基板バイアス電圧を-100Vから100Vに変化させると基板にイオンや電子が入射することから, 膜特性の改善に利用した。正バイアス電圧を印加しながらPd/MgO(100)基板上に窒化銅薄膜を成膜すると, 結晶配向性が向上し, 窒化銅薄膜はバイアス電圧100Vで成長させるとヘテロエピタキシャル成長することが分かった。

AFMで操作するカーボンナノチューブピンセット

産業技術連携推進会議 情報・電子部会 第2回高機能材料・デバイス研究分科会（富山市）（13.10.25）

○野坂俊紀, 他

ナノサイズの物質を搬送するための道具として, AFM装置のカンチレバーを改良した。AFM先端に2本のカーボンナノチューブを固定し, 2端子間に電圧を印加できる様な構造に改良した結果, 2端子間に0~4.5Vの電圧を印加するとカーボンナノチューブは開閉動作をすることが分かった。その開閉動作はナノチューブの直径と長さにより変化した。

機能性薄膜材料の開発とその応用

第6回高機能光触媒の創製と応用技術研究会
(和泉市) (14. 4. 24)

○野坂俊紀, 日下忠興, 寛 芳治, 吉竹正明
岡本昭夫, 井上幸二, 他

薄膜材料G, 電子材料Gの機器設備を紹介するとともに, 最近行ってきた業務内容の概要を紹介した。また, その一業務事例としてマグネトロンスパッタ法により酸化チタン光触媒膜や酸化タングステン光触媒膜を作製し, それらの膜にブラックライト(紫外光)および昼色蛍光灯(可視光)を照射することにより100ppmのアセトアルデヒドが分解できた結果について紹介した。

励起粒子を利用した薄膜作製

新しいプロセスプラズマと表面/日本表面科学会関西支部セミナー (池田市) (13. 7. 13)

○岡本昭夫

真空を利用した薄膜形成法において, 基板温度を上げることなく, 種々の化合物薄膜が作製できれば, 基板材料の温度による制約がなくなり, プロセスの自由度が大きくなるため, 応用分野も拡がると考えられる。そこで筆者らは, 希ガスもしくは化合物生成に必要な反応ガス(酸素, 窒素等)を励起して基板方向に照射してもダメージを与えないような低エネルギー励起粒子ビーム源を開発してきた。ここでは, この励起粒子ビーム源の特長とそれを用いた室温基板上への化合物薄膜作製例について報告した。

PLD法によるサファイヤc面基板上のNiO薄膜の室温成長

低温工学協会関西支部第2回講演会 (大阪市)
(13. 7. 19)

○寛 芳治

PLD法の特徴の1つとして, 高品質薄膜の低温成長がある。これは, ターゲットよりアブレーションされた粒子が比較的大きなエネルギーを持っているため, 基板上で結晶成長が起きやすくなる。この特徴を利用して室温でサファイヤc面基板上にNiO薄膜のエピタキシャル成長を試みた結果, 室温でもエピタキシャル成長が可能であり, 得られた膜の結晶性が酸素圧などの成膜パラメータに依存することがわかった。

Room-Temperature Epitaxial Growth of NiO
(Ⅲ) Thin Films by Pulsed Laser Deposition
The 13th International Conference on Crystal
Growth in Conjunction with the 11th International

Conference on Vapor Growth and Epitaxy
(Kyoto, Japan) (13. 7. 31)

○寛 芳治, 中尾 聡, 佐藤和郎, 日下忠興

PLD法を用いて, 室温でサファイヤ(0001)基板上にNiO(111)エピタキシャル膜を作製できることを見いだした。その結晶配向関係はサファイヤ[0001]//NiO[111], サファイヤ[10-10]//NiO[10-1], サファイヤ[11-20]//NiO[2-1-1]であり, ハイヤーオーダーエピタキシーという機構によりエピタキシャル成長していることがわかった。また, 膜の結晶性は膜内の格子定数に伸張に大きな影響を受けることがわかったが, これは, 膜と基板の格子定数のミスマッチが緩和されたためと思われる。

室温エピタキシャル成長したNiO(111)薄膜の特性
2001年秋季第62回応用物理学会学術講演会 (豊田市)
(13. 9. 11)

○寛 芳治, 中尾 聡, 佐藤和郎, 日下忠興

サファイヤc面基板上に室温でエピタキシャル成長したNiO(111)薄膜は, 作製条件により結晶性が大きく異なる。この原因を調べるために, 成膜時間(膜厚に相当)を変化させながらRHEED観察を行い, 膜の面内格子定数の変化を調べた結果, 結晶性のよい膜は成膜初期にバルクに比べ約5%伸張し, 一方, 結晶性の悪い膜はバルクに比べ常に収縮している事がわかった。膜と基板の格子定数のミスマッチを考えると, この成膜初期の格子定数の伸張が格子ミスマッチの緩和を促進しており, 結晶性がよくなったと考えられる。

RFマグネトロンスパッタ法によるZr-Al-N薄膜の作製と評価

第42回真空に関する連合講演会 (東京) (13.10.17)

○松永 崇, 吉竹正明, 野坂俊紀, 岡本昭夫

電子素子の高温での耐酸化性保護膜の材料として, Zr-Al-N薄膜が期待されている。我々は, 高温動作用圧力センサのパッシベーション膜を開発する目的で, RFマグネトロンスパッタ法によりZr-Al-N薄膜を作製した。作製した膜の種々の特性を測定し, 作製条件との関連性について検討した結果, 膜中の窒素の増加に伴い, Zr-Al-N薄膜は, 金属的な特性から半導体的な特性へと変化していくことが分かった。

ポリマーアロイおよび有機無機ハイブリッドにおける
構造制御のキーポイント

関西ハイブリッド研究会第14回研究会 (大阪市)

(13.7.26)

○木本正樹

ポリマーアロイおよび有機無機ハイブリッドの性能、機能を十分に発現させるためには、相構造、結晶化、界面構造、配向性、集積構造といった二次構造を制御する必要がある。構造制御の手法について解説するとともに、構造と物性の関連性を明らかにし、最近の研究動向を紹介した。

カルボキシル基含有アクリルシリコーン/シリカ微粒子の複合化と表面特性

第10回ポリマー材料フォーラム (名古屋市)

(13.11.29)

木本正樹, ○他

カルボキシル基含有アクリルシリコーン(CTS)はストリッパブル塗工剤として開発されたものであり、基材表面を保護するとともに、汚れたときや保護することが不要になったときにはアルカリにより容易に脱膜できる。ストリッパブル塗膜の硬度や撥水性向上を目的として、シリカ微粒子との複合化を行ったが、シリカ微粒子を合成する際に用いる溶媒の種類や加えるCTSの濃度を変化させ、得られた微粒子のSEM観察、塗膜の接触角測定などを行った結果、溶媒やCTS濃度を適切に選択することによって、CTS単独よりも撥水性の高い表面を作り出すことができることがわかった。

突合わせ接着継手の繰り返し荷重下における損傷挙動
第31回FRPシンポジウム (京田辺市) (14.3.19)

木本正樹, ○他

ゴム変性エポキシ系接着剤により接着した突合わせ継手の接着層にひずみゲージを貼り付け、繰り返し荷重下における接着層の剛性率の低下を調べた。また、ポイド化による剛性率の低下ならびにゴム粒子/マトリックス界面のはくりによる応力-ひずみループにおよぼす影響について検討を行った。その結果、破断寿命が106回以下の場合、正規化されたみかけのヤング率は初期より低下し、破断直前に大きく低下した。反応性希釈剤の添加により疲労損傷の進行は促進され、ゴム粒子のポイド化によってみかけのヤング率は約4割低下した。

ゴム変性エポキシ系接着剤のJ-R曲線

第31回FRPシンポジウム (京田辺市) (14.3.20)

木本正樹, ○他

反応性希釈剤の添加によりマトリックス樹脂の変形

能を変化させたゴム変性エポキシ系接着剤を用いて接着したDCB試験片について、モードI荷重下におけるR特性に及ぼすマトリックス樹脂の変形能の影響について検討した。その結果、マトリックス樹脂の軟化により、R曲線の傾きが低下する傾向が認められた。

有機無機複合ナノ微粒子の機能化

関西ナノテクノロジーフェア (大阪市) (14.5.22)

○木本正樹, 日置重也子

シリカ微粒子の高機能化を目的として、ポリマーや有機物によるシリカの複合化の手法について検討した。1つの方法は、高分子溶液中におけるアルコキシシランの加水分解によるシリカ微粒子の合成である。溶媒としてn-ブタノールのような極性の低いアルコールを用いた場合、高分子を添加しなければ、得られるシリカ粒子径は600nm程度と比較的大きいが、高分子を添加した場合、70nmとかなり粒子径が小さくなる。一方、メタノールのような極性の高いアルコールを用いた場合、高分子を添加の有無に関わらず、シリカ粒子径は20nm程度と小さいことがわかった。このように、溶媒によって、高分子の添加効果が異なるのは、アルコキシシランの反応性およびアルコキシシランと高分子の相互作用が溶媒によって異なるためと考えられた。その他にシリカの複合化の手法として、シリカと高分子電解質との相互作用を利用した方法やシリカ表面へのポリマーグラフト化について紹介した。

Responsive behavior of array type micro-heater gas sensor using polythiophene and poly(3-n-dodecylthiophene) exposed to odor gases
6th World Congress of Chemical Engineering (Melbourne, Australia) (13.9.23)

櫻井芳昭, 夏川一輝, ○他

匂い・香り分子を検出するガスセンサ膜として、種々の無機・有機感応膜が研究開発されている。そこで、本研究では、有機感応膜として半導体との親和性の高い導電性高分子polythiophene(pTh)やpoly(dodecylthiophene)(pD)を用い、顕微鏡やマイクロマニピレーションシステムを利用する微小領域電解重合法の開発を試みた。また、この微細化した感応膜と一般の方法で作製した感応膜を用いて様々なガスに対して応答性やその膜温度の変化による違いを検討した結果、微細化感応膜がガスに対する敏感な応答性や安定性を示した。

機能性有機感応膜を用いたガス成分の高次判別
 化学工学会第34回秋季大会（札幌市）（13.9.29）
 櫻井芳昭，夏川一輝，〇他

導電性高分子は揮発性の化学物質にさらされた時，その導電性が変化することが知られており，ガスセンサおよび匂い・香りセンサへの応用が期待されている。我々は，これまでにpoly(thiophene)電解重合膜のガス応答機能およびパターン認識によるガス検出が可能であることを報告してきた。本研究では，感度の改善を図るため，種々のThiol自己集合膜(Thiol SAM)を担持した銅微粒子を電解重合膜(Poly (pyrrole))にドープすることによりThiol SAM固定化poly (pyrrole)膜を作製し，その機能評価ならびにガス応答評価を行った。その結果，polythiopheneではセンシングできなかった100ppm以下のガスに対しても応答性が改善され，敏感にガスを測定可能であることがわかった。

匂い判別用マイクロアレイセンサ
 第5回次世代バイオチップ開発研究会（大阪市）
 （14.3.14）
 〇櫻井芳昭

シリコンの微細加工技術を活用してアレイ状に配置したマイクロヒータを作製し，その上に各種のガスに感応する膜を配置して匂いの判別を行うとともに省エネルギー的に稼働するシステムの構築について発表した。特に，感応膜配置用マイクロヒータの熱応答性確認，酸化物半導体を用いた無機感応膜，導電性高分子を用いた有機感応膜，評価・信号処理回路の作製，システムの小型化およびアレイ型センサの応用分野について紹介した。

積層型カラム構造を取る2,7-dinitro-9-fluorenone
 単結晶の光伝導特性
 第49回応用物理学関係連合講演会（平塚市）
 （14.3.30）

〇中尾 聡，櫻井芳昭，野坂俊紀，木本正樹，他
 2,7-dinitro-9-fluorenoneは電子受容性を示し，有機感光体におけるアクセプタとして用いられる。この物質の単結晶は，分子面が完全に揃った積層型の結晶構造を取る。その結晶について，白金を電極とした試料を作製して，電圧を印加し，暗電流及び白色光照射時の光電流を測定した。その結果，結晶中の分子積層方向には，その垂直方向と比較して，電流値が一桁以上高く，電流が最大値に達する速度も一桁以上速いという結果を得た。このことは，分子面が重なる積層方向の方が，電気伝導度及び電荷キャリアの移動度が大

きいということの意味する。つまり，この物質の結晶は，一次元的で異方性の大きい伝導特性を示すことが明らかになった。

有極性結晶構造を取る2,7-dinitro-9-fluorenone単結晶の光学特性評価
 第49回応用物理学関係連合講演会（平塚市）
 （14.3.30）

〇中尾 聡，櫻井芳昭，汐崎久芳，木本正樹，他
 2,7-dinitro-9-fluorenoneは，大きな分子分極を有する物質で，分極が打ち消されずに残るような結晶構造を取る。この物質の単結晶試料を気相成長法により作製し，X線回折法により結晶面の方向を同定した。この試料から測定された顕微反射スペクトルは，同定された構造を支持するものであった。また，このような有極性結晶では，2次の非線形光学特性，圧電性，焦電性などを示すと考えられるのでこれらの特性についても評価した。その結果，対称性を反映した第2高調波発生(SHG)が観察されるなど，この単結晶が有極性結晶特有の光学特性，電気光学特性を示すことを明らかにした。

ナイロンモデル化合物におけるBrill転移：結晶変態と結晶相転移挙動との関わり
 第50回高分子討論会（東京）（13.9.14）
 〇吉岡弥生，他

多くのナイロンで見られるBrill転移の詳細を明らかにすることを目的として，一連のモデル化合物を用い，この転移における分子構造ならびに結晶構造変化を調べた。溶液からの結晶化により，室温においてアミド部分が α 型および γ 型を，メチレン鎖部分が三斜晶型および斜方晶型充填構造を示す結晶変態がそれぞれ得られた。 α 型試料を昇温すると，高温では γ /六方晶型構造へと変化することが分かった。しかしながら， γ 型試料と比較するとその中間相および高温相におけるIRとX線回折の変化の様子は相当に異なっていた。また，プログレッションバンドおよびラマン測定から評価したメチレン鎖のコンフォーメーションも， α 型と γ 型試料では，ゴーシュの発生の様子がかなり異なっていた。

生分解性プラスチック(バイオボール)のフィールドテスト結果について(2)
 第39回高分子分科会（鹿児島県，始良郡）（13.11.5）
 〇吉岡弥生，他

約2年にわたり全国的規模で行った生分解性プラ

スチックのフィールドテストの結果について、全国のデータを集計した結果を報告した。一定期間ごとに埋設した試料を取り出し、重量、幅、引張試験、写真観察、FT-IRなどにより、その形状や物性の変化を測定するとともに、それらと埋設場所、気温、土壌のpHなどとの相関についても考察を行った。生分解性プラスチックの1つとされているバイオポール(商品名)では、埋設場所として、一般土壌等の好気性雰囲気より水田等の嫌気性雰囲気下での分解の方が早いことが分かった。また、引張試験から、この試料は埋設初期(1~4ヶ月)に強度や伸びが急速に減少するものの、それ以降の強度や伸びの減少率は次第に小さくなることが分かった。このようなことから、分子鎖は埋設初期にランダムに切断されるものと考えられる。

脂肪族ナイロンモデルのBrill転移 —モデル化合物の結晶相転移現象解析に基づく考察—

第51回高分子学会年次大会(横浜市)(14.5.29)

○吉岡弥生, 他

脂肪族ナイロンは、ある温度を境に秩序・無秩序型のBrill転移を起こすことが知られているが、その本質はあまりよく理解されていない。そこで、本研究では、一連のモデル化合物を用い、この転移における分子構造ならびに結晶構造変化を明らかにすることを目的としている。今回は、アミド基の数が異なる試料について、熱分析、赤外スペクトル等の温度依存性測定を行い、それらの相転移挙動を比較検討した。ナイロン1010のモデル化合物では、アミド基を2個有するものは1個のものより、転移点および融点は約70度も高く、アミド基やメチレン基の転移に基づくコンフォーメーション変化の挙動も異なっていた。しかしながら、共に水素結合は融解状態まである程度保たれていることが分かった。

バイオテクノロジー活用による印刷製版フィルムからポリエステルと銀の連続分別回収システムの開発研究

びわ湖国際環境ビジネスメッセ2001(長浜市)

(13.11.14)

○藤原信明, 増井昭彦, 水谷 潔, 吉川忠作

奥村俊彦, 大西 均, 他

写真フィルムのうち、使用済み医療用X線フィルムは多くの銀を含むことから、高い割合で回収され、再利用に供されているが、印刷製版フィルムは銀含量が少ないことから、回収・再利用に供されることなく、廃棄物として処理されている。酵素を用いて印刷製版フィルムから銀とフィルムベースであるポリエステル

を分別して回収し、再利用する新しいシステムを開発した。

大豆粕(オカラ)、酒粕など植物性食品廃棄物の染料吸着剤への有効利用

びわ湖国際環境ビジネスメッセ2001(長浜市)

(13.11.14)

○藤原信明, 呼子嘉博, 増井昭彦

年間70~80万トンの大豆粕(オカラ)が豆腐や豆乳製造の副産物として発生し、また年間約8万トンの酒粕が日本酒製造の副産物として発生している。これらは家畜の飼料や一部食材に利用されているが大部分は産業廃棄物として処理されており、それらの有効利用が望まれていた。これら植物性食品廃棄物が、従来用いられてきた活性炭や吸着樹脂よりもはるかに迅速に、かつ大量に染料を吸着できることを見だし、それらを用いることにより優れた染料吸着剤の開発が可能である。

大豆粕(オカラ)、酒粕の染料吸着剤としての有効利用

大阪府バイオテクノロジー応用研究会例会(大阪市)

(14.4.23)

○藤原信明, 呼子嘉博

年間70~80万トンのおからが、また約8万トンの酒粕が副産物として発生しているが、その有効利用が望まれている。このオカラあるいは酒粕が、生化学実験の電気泳動分析あるいは繊維工業で用いられる染料を、市販の活性炭、炭素繊維、イオン交換樹脂を成分とする吸着剤よりも迅速に効率よく吸着できることを見だし、現在、その処理システムの実用化に取り組んでいる。

金型制作における放電加工面のトラブル事例とその対策

切削加工・特殊加工技術講座(東大阪市)(13.7.4)

○増井清徳

放電加工は火花放電による金属材料の熱的な溶融・除去作用を利用するので、加工面には母材とは質的に異なった加工変質層が形成される。形成された加工変質層は金型としての性能に大きく影響を及ぼす。そこで、金型として放電加工された場合の加工面のトラブル事例とその対策法について紹介した。

金型用亜鉛合金の高速放電加工 —フレーム電極による金型キャビティ・コア同時加工—

産技連機械金属部会機械分科会平成13年度金型研究会（宮崎市）（13.10.25）

○増井清徳，南 久，李 瑞竣

金型用亜鉛合金の放電加工を行い，高速放電加工を目的とした電極低消耗加工領域の拡大化とフレーム電極による3次元創成加工について発表した。亜鉛合金は広範囲な加工領域において，電極低消耗加工が実現できるため，こうした加工条件をもとにフレーム電極を利用すれば，3次元的な形状の創成加工が可能になり，金型キャビティやコアなどの効率的な加工に活用できることを紹介した。

フレーム電極による3次元創成放電加工

産学官テクノフェアin南大阪2001（堺市）（13.11.29）

フレーム電極による3次元創成放電加工

インターメディアフォーラム2001（大阪市）

（13.12.11）

○増井清徳，南 久

ワイヤフレーム電極による金型用亜鉛合金の高速放電加工について検討した結果，亜鉛合金は広範囲な加工領域において安定な加工状態を維持し，電極低消耗加工条件のもとで3次元創成加工が可能であることがわかった。また，ワイヤフレーム電極を利用すれば，3次元創成加工が可能となり，金型キャビティやコアなどの効率的な加工に活用できることが明らかになった。

超音波による内部検査と材料評価

2001センシングテクニカルスクール「製品の品質管理センシングの基礎と応用」（大阪市）（13.9.20）

○上野谷敏之

材料内部の様子を調べるため，電磁波と並び，弾性波・超音波が広く使われている。本講演では，超音波探傷や超音波診断など材料の内部検査，評価を主な対象として，そこで用いられるセンサ（材料，形態，機能）の特徴と計測技術への応用（AE法との関係，溶接構造物検査法，IC部品検査法，アレーセンサによるセクターキャン法，超音波による非破壊材料評価，超音波顕微鏡による微小領域の物性評価）について解説した。

熱弾性/AEハイブリッド解析による複合材料損傷の定量評価

表面探傷・サーモグラフィ合同シンポジウム（東京都）（13.11.13-14）

○上野谷敏之，他

複合材料の損傷挙動を定量的に把握するため，繰り返しクリープにおける損傷の開始や進展，および疲労損傷進展速度についてAEと熱弾性損傷解析TDAのハイブリッド解析を検討した。クリープ損傷の分布についてはTDAが，そのメカニズムについてはAEがそれぞれより詳細でユニークな定量情報を提供した。また，TDAデータから新しく導入したパラメータは疲労損傷進展に与えるマトリックスのじん性効果を定量的に示した。

Thermoelastic Analysis of Damage in Composite Materials

Thailand-Japan Joint Seminar on Composite Materials (Bangkok, Thailand) (13.11.26)

○上野谷敏之

熱弾性応力解析(TSA)の複合材料への適用の可能性とその課題を示し，その一解決策であり，TSAの高解像化手法である熱弾性損傷解析(TDA)を紹介した。また，TDAを炭素繊維織物複合材料の疲労に適用して，TDAから得られる材料損傷の領域とレベルを基本パラメータとして，材料内部の全損傷を定量的に表現し，じん性および疲労強度の異なる2つの同種材料の疲労損傷挙動・蓄積の差を定量的に表現できることを示した。

AEおよび熱弾性解析による複合材料損傷評価の試み
第199回材料力学談話会例会（大阪市）（14.2.15）

○上野谷敏之

複合材料への熱弾性解析(TSA)の適用における課題として，TSAイメージのS/N改善，損傷イメージの抽出，積層構造に起因した深層部の熱弾性効果の影響などを整理し，これまでに開発した高解像化法による複合材料損傷の定量解析を紹介した。また，AEによる損傷解析との比較・検討を踏まえ，総合的な損傷評価を行うとともに，AE/TSAハイブリッド解析の可能性について述べた。

複合材料積層板の損傷と熱弾性解析 - 損傷の局所性と熱伝導度異方性の影響 -

赤外線サーモグラフィによる非破壊評価特別研究会（東京）（14.2.22）

○上野谷敏之

複合材料の定量熱弾性解析に与える深層部の熱弾性効果や熱伝導度異方性の影響について検討した。とりわけ，構造用複合材料として多用される織物複合材料について，その初期損傷の局所性を考慮した熱伝導異方

性の影響の検討が重要であることを示した。これを具体的な実験事例について解析した結果、その影響をほとんど回避できると考えられるが、定量解析における損傷基準決定などの系統的な実験検証が課題である。

熱弾性／ひずみ分布計測によるGFRPの微小損傷評価
第31回FRPシンポジウム（京田辺市）（14.3.18-20）
○上野谷敏之，他

熱弾性解析と非接触ひずみ分布計測による、ガラス繊維織物複合材料の初期・微小損傷の検出評価を試みた。その結果、ひずみ分布計測では、荷重を受けるテキスタイル複合材料の変形状態を非接触で把握できた。また、熱弾性解析は局所的な応力緩和現象を明瞭に検出し、微小損傷検出の可能性を示した。これらの結果は互いに応力、ひずみ領域の補完的な情報を与えるため、実験的に破壊のクライテリアを検討する上で有用であると考えられた。

単結晶ダイヤモンド線引きダイスによるAl材の伸線特性

2001年度精密工学会秋季大会（豊中市）（13.9.22）
小栗泰造，村田一夫，○他

単結晶ダイヤモンド線引きダイスの穴面は、結晶方位が連続して変化する面群で構成されている。一方、ダイヤは摩擦・磨耗に対し顕著な結晶方位依存性を示すため、同一の結晶面でも摩擦作用方向が違えば摩擦特性も異なる。したがって、ダイス形状が正確に製作されているとしても、ダイス穴面の摩擦・磨耗は一様ではないことから、正常な線引きができるとは限らず、加工表面層の塑性変形および残留応力などに差を生じ、伸線が湾曲することがある。本報では、ダイス穴面の結晶方位が伸線の湾曲および表面の加工硬化の分布などに及ぼす影響を明らかにし、最適な線引きダイスの結晶方位の究明を目的とするものである。

円柱表面のX線応力測定 - 単一入射法による円周方向応力の推定 -

2001年度精密工学会秋季大会（豊中市）（13.9.22）
○小栗泰造，村田一夫，他

非破壊で残留応力を評価しうるX線応力測定法は、材料科学の分野のみならず産業界においても広く利用されている。しかし、X線応力測定法の測定原理は平坦な測定表面を要求するために、実用機械部品の曲面部を測定する際に注意を要することはあまり認識されていない。我々はこれまでに、円柱形状および球形状表面のX線応力測定における湾曲形状に起因した測定

誤差の推定法について研究してきた。その結果、円周方向応力の測定値は、照射領域の大きさとそれを定めるために用いるマスキング材の厚さおよびその端部形状に依存することを明らかにした。マスキング材に関する条件は制御することが難しく、円周方向応力を評価する際の障害となる。また、凹面部の円周方向応力測定においては、試料そのものがX線経路を部分的に遮蔽することがあり、正しい応力値を得ることは難しい。そこで本研究では、これらの影響があまり顕著に現れない軸方向応力測定の配置で、 $\psi=0$ 時の回折角を様々な照射領域の大きさと測定し、この結果から円周方向応力を推定する方法について検討した。

円柱状表面のX線残留応力測定 - 照射面積変化法による円周方向応力の推定

日本材料学会第51期学術講演会（高松市）（14.5.22）
○小栗泰造，村田一夫，他

実用機械部品の残留応力評価が必要となる部位は曲面部であることが多い。湾曲部にX線応力測定法を適用する場合、測定応力値は湾曲形状の影響を受ける。また、湾曲方向の応力を測定するとき、並傾法あるいは側傾法では湾曲方向にX線を傾斜させる必要があるため、凹面の場合には試料自身によるX線経路の部分的遮蔽が生じたり、照射マスクを用いる場合には、傾斜角の増加にともない非対称なX線遮蔽が生じるなど、測定上種々の困難がともなう。そこで本研究では円柱形状をとりあげ、湾曲方向にX線を傾斜させない並傾法軸方向応力測定の配置で、 $\psi=0$ 度時の回折角と円周方向の照射寸法との関係を解析的に検討し、円周方向応力の推定式を検討した。また、実験により推定式の妥当性を検証した。

確率DBC評価法の開発 - 市場クレームの非再現性の導出 -

第39回全日本包装技術研究大会（札幌市）（13.11.8）
○中嶋隆勝，寺岸義春，他

現在、製品の破損確率を考慮した上で、衝撃強さを評価する方法は存在しない。製品内の破損する可能性のあるすべての部品の強度および衝撃伝達特性のばらつきを計測することにより、破損部位別の確率DBC（ある設定した確率で製品が損傷する領域（衝撃パルスの加速度を縦軸、速度変化を横軸にとる）を示した曲線）を導き出す評価手法を開発した。本評価法により、依頼試験および指導の現場でこれまでに遭遇してきた不可解な現象「市場クレームの非再現性」が理論的に説明できるようになった。

Development of Probability Based DBC Evaluation Method –Derivation of Non-reappearance of the Defects on the Market–

World Pak 2002 (East Lansing, USA) (14. 6 .23)

○中嶋隆勝, 寺岸義春, 他

これまでに我々が開発した「損傷境界曲線評価法」は、製品の信頼性を評価することはできない。そこで、本評価法に信頼性解析の理論を導入することにより、衝撃パルスに対する製品の破損確率が推算できる「確率損傷境界曲線評価法」を開発した。さらに、本評価法により得られた結果から、「市場クレームの実験室における非再現性」の存在が理論的に明らかとなった。

Ni-Al系金属間化合物厚膜の形成及びその高温特性

日本鑄造工学会第140回全国公演大会 (吹田市)

(14. 5 .25)

上田順弘, ○他

低温ホットプレスによる仮焼結と拡散熱処理を組み合わせた反応焼結法による複合熱処理によってNi₃Al金属間化合物厚膜を作製し、組織、X線回折、ポイド率、ヤング率および高温硬さについて調べた。その結果、Ni₃Alは仮焼結時から生成し始め、拡散熱処理によってほぼ完全なNi₃Alになった。さらに、拡散熱処理材のヤング率は鉄系材料とほぼ同じ値を示し、Ni₃Alはコーティング材料として期待できることがわかった。

チタンにおける放電改質層の生成状況と摩擦・摩耗特性

電気加工学会全国大会 (北九州市) (13.11.8)

○塚原秀和, 南 久, 出水 敬, 増井清徳

曾根 匠

放電による表面改質を行うことにより、チタン材料の表面にTiC層が生成し、得られたTiC層の表面部、断面部の詳細な解析ならびに加工屑の分析を行った結果、放電改質層は最表面部にアモルファスな炭素が存在しており、そのため低い摩擦係数と相手材へのアタック性を示すことがわかった。

燃焼合成法によるNi-Al系金属間化合物コーティング

第3回関西表面技術フォーラム (神戸市) (13.12.4)

○岡本 明, 上田順弘, 出水 敬, 曾根 匠, 他

燃焼合成法を用いてSUS304基板上にNi-Al系金属間化合物コーティング膜を作製し、おもに熱処理温度の影響について検討を行った。その結果、およそAlの

融点以上の処理温度で基板との密着性は良好であり、比較的良好な膜質が得られたが、処理温度がAlの融点以下では、未反応のNiとAlが多く残存し、基板との密着性が良くないことがわかった。

燃焼合成と熱拡散処理による鉄鋼材料へのNi-Al系金属間化合物コーティング

日本熱処理技術協会平成14年春季講演大会

(名古屋市) (14. 5 .29)

○岡本 明, 上田順弘, 出水 敬, 曾根 匠, 他

前回の発表ではSUS304基板への燃焼合成によるNi-Al系金属間化合物コーティングの作製条件を検討した。今回はFCD450基板上にコーティングを試みるとともに、後熱処理がコーティング層におよぼす影響を調べた。その結果、コーティング後熱処理を行うことでコーティング層から未反応相が減少し、熱処理時間を長くすると、ほとんど金属間化合物単相とすることができた。また、熱処理を行ったコーティング層では熱処理を行わなかったものに比べ、耐酸化性の向上が認められた。

六価クロムを用いない工業用めっき技術開発

近畿地方公設試テックノリサーチコンファレンス2001

(和歌山市) (13.11.2)

○横井昌幸, 森河 務, 佐藤幸弘, 左藤眞市

中出卓男

クロムめっき代替の耐磨耗、耐食性表面材料として近年盛んに用いられるようになった無電解Ni-P、電気Ni-W合金めっきなどのニッケル系合金めっきは、めっき浴中に副反応生成物を生じるため、頻繁に浴の廃棄が行われる。ここではイオン交換膜を用いて無廃浴化した電気Ni-P、Ni-W合金めっきプロセスおよび、本方法により新たに開発した電気Ni-W-P合金めっきプロセスについて紹介した。併せて三価クロム浴からのCr-P-Cめっきについても述べた。これまで膜の管理が容易でないという理由でめっき浴へのイオン交換膜の導入は一般的でなかったが、複雑な構造のめっき浴では、これにより浴管理が容易になり、さらに従来法では不可能であっためっき膜形成が可能になる。また、めっきスラッジの削減にも大きな効果が予想され、さらに種々のめっき系への展開が期待される。

High embankment of clay reinforced by GHD and its utilities

「地盤の補強」に関する国際シンポジウム

(Fukuoka, Japan) (13.11.15)

○赤井智幸, 松本 哲, 他

本発表では, これまでのGHDによる3つの粘性土盛土実験について総括し, 併せて, 盛土斜面の下部に粘土土塊を設置した時の耐震性について述べた. 粘性土盛土崩壊実験: GHDの圧密促進効果により, 軟弱粘性土の強度増加が図られ, 粘性土急勾配高盛土実験: 注水実験よりGHDのフィルター性は盛り立て後数年経過しても目詰まりによる性能低下は認められず, 地震に対する斜面の保護に有効であることがわかった.

海面処分場保護マットに用いる不織布の貫入抵抗と保護機能

日本繊維機械学会第55回年次大会 (大阪市)
(14.6.6)

○赤井智幸, 松本 哲, 他

海面処分場の保護マットの場合, 捨石式護岸や裏込め斜面に間詰めされた碎石と直接接するなど, 構造ならびに施工条件が陸上処分場とは異なるので, 保護マットに関する適切な評価法や材料選定のための判断基準は必ずしも明らかになっていない. 本研究では, 海面処分場保護マットに適用する不織布に関し, 材料の貫入抵抗や保護機能について検討した結果について報告した.

無機塩水和物による合成樹脂の帯電防止

平成13年度繊維学会秋季研究発表会 (上田市)
(13.9.20)

○木村裕和, 小河 宏, 他

これまでに高分子材料を対象とした多くの帯電防止剤が開発されてきたが, 潮解性を有する無機塩類を帯電防止に活用した例は少ない. そこで, 潮解性無機塩水和物を高分子中に導入, 分散させることによる制電性の付与について検討した結果, 水系エマルジョンおよび水溶性ポリマーに塩化物, 硝酸塩, 炭酸塩, リン酸塩などの水和物を添加した場合, いずれも優れた帯電防止効果が発現することがわかった.

一体型複合遮水シート工法の開発

土木学会第56回年次学術講演会 (熊本市) (13.10.2)

○松本 哲, 赤井智幸, 他

新たに開発した, 廃棄物最終処分場に適用できる一体型複合遮水シート工法は, あらかじめ製作した二重の遮水シート間の中間保護層に可とう性を有する遮水材料を注入し三層の複合遮水構造を形成するものであ

る. 中間保護層は地盤の変状にも追従できる十分な可とう性と優れた遮水性, 材料強度を有している. 本発表では, 開発工法の概要と中間保護層に使用する注入材の基本特性について報告した.

海洋処分場不織布保護マットの保護効果の評価

平成14年度繊維学会年次大会 (東京都) (14.5.22)

○松本 哲, 赤井智幸, 他

廃棄物最終処分場の遮水シートの損傷を防止するため, 保護マット等による保護層の設置が義務付けられている. 陸上処分場では現場条件に応じて不織布保護マットが選定, 使用されているが, 海洋処分場の保護マットの場合, その保護機能に関し適切な評価法や材料選定のための基準が必ずしも明らかにされていない. 本発表では, 海洋処分場の施工条件を想定した耐圧試験から不織布保護マットの保護効果について検討した結果を報告した.

フィチン酸金属錯体を担持した靴炭化物及び革粉によるVOC吸着

日本皮革技術協会第49回皮革研究発表会 (東京都)
(14.5.16)

○佐藤恭司, 稲次俊敬, 喜多幸司, 他

日本皮革技術協会の共同研究において, 皮革屑や使用済み皮革製品の処理方法の一つとして炭化処理に関する検討が行われてきた. 本研究では, 使用済み靴の炭化物を利用したVOC吸着剤として利用の可能性について検討した結果, 靴炭化物は活性炭程度の吸着能を有していた. しかし炭化物に吸着したVOCは簡単に脱着しやすいためフィチン酸金属錯体の光触媒効果を利用した吸着剤についてさらに検討した. 紫外線を照射しない場合はフィチン酸金属錯体を担持したものとしていないものとの差は無かったが, 紫外線を照射した場合はフィチン酸金属錯体を担持した炭化物のVOC吸着能は担持していない場合より促進された.

天然皮革と合成皮革の見分け方

第13回情報交換会 (吹田市) (13.11.13)

○奥村 章

天然皮革に類似した合成皮革・人工皮革や型押革の見分け方について紹介した. また, 各種の素材や製品を触ってもらい, 表面・銀面模様, 風合い・感触, 繊維構造, 簡易試験法, 機器分析などの観察・測定例について紹介した.

非クロム革製靴の人体帯電性(3) 静電気帯電防止安

全靴の静電気特性の評価方法に関する検討

日本皮革技術協会第49回皮革研究発表会（東京都）
（14.5.16）

○稲次俊敬，中村 蔚，木村裕和

静電気帯電防止靴の静電気特性の評価は，JIS法では電気抵抗測定のみで評価することとなっているが，現実には着用時の人体帯電圧を測定することが必要であることを，市販の靴と試作靴とを合わせ15種類の靴を測定することによって実証した。人体帯電圧の測定方法は，歩行試験であるストロール法と事務椅子に腰掛けて行うすり足隔離法の2方法で行った。相対湿度20%，温度20度時に，ストロール法で電撃ショックを感じる3kV以上に帯電した靴は15種類中11種類認められた。すり足隔離法では，全ての湿度領域（20%～50%）で3kV以上の危険域にある靴が3種類も認められた。この他，湿度変化に伴って電荷が異符号に変化する挙動を示す靴が6種類認められた。

化学発光法による水性ポリウレタン膜の光劣化の分析

日本皮革技術協会第49回皮革研究発表会（東京都）
（14.5.16）

○喜多幸司，他

皮革仕上げ用ウレタン樹脂において，省資源・省エネルギー化，環境汚染防止の観点から水性ウレタン樹脂の研究に拍車がかかり，使用される用途も拡大した。その水性ウレタンフィルムの光劣化について，ルミノ

ール化学発光法を用いてラジカルを観測することにより，紫外線照射が劣化に及ぼす影響について検討を行った。その結果，紫外線照射時間に比例して発光量増加がみられ，さらに発光量は照射終了から時間が経過するにつれて減少することもわかった。この手法は高分子劣化の初期段階（ラジカルの生成）を評価できる可能性があることを示唆している。

市販衣料用皮革の耐洗濯性に関する研究

日本皮革技術協会第49回皮革研究発表会（東京都）
（14.5.16）

喜多幸司，佐藤恭司，○他

最近皮革の加工技術が向上し，ウオッシュャブルとうたった皮革製品が出回るようになった。そこでそれらの製品における耐洗濯性の現状を明らかにするために，市販のウオッシュャブル皮革製品3種類と従来製品3種類についてJIS法に従って水洗いによる洗濯試験を行った。その結果，ウオッシュャブル革製品は従来品と比べて洗濯試験後の面積変化率，寸法変化率，風合い，染色堅牢度等が格段に向上していたが，ウオッシュャブル革の寸法変化率は-8～9%で日本紡績検査協会基準値の-5～2%（紳士服，家庭洗濯）より大きかった。しかし，面積や寸法変化率以外の項目では問題は無かったことから，家庭洗濯は困難だが専門業者による洗濯は十分可能であると考えられる。

平成13年度産技研研究発表会 (H13.9.26-27)

(口頭発表およびポスター発表)

PZT薄膜の作製とその薄膜超音波センサへの応用

○鈴木義彦, 田中恒久, 他

PZT薄膜を超音波センサに応用する場合2 μ m程度の厚い膜が必要であるが, この程度の膜をスパッタ法で作製する場合, 膜の歪みで亀裂が入ったり, ピンホールが抜けなくてショートしたりする。そこで, 多段階成膜法を開発してこれらの問題を解決した。また, 作製した膜の強誘電性のみでなく, 超音波センサとしての性能も示した。

混合促進型低NO_xオイルバーナの開発

○磯田 徹, 東 忠宏, 表原靖男, 入江年優

4孔式二流体噴射ノズルによる壁面衝突噴霧を利用した混合促進型の低NO_xバーナを試作し, 市販の貫流ボイラに取り付けて燃焼実験を行った結果, NO_x排出値は実験空気比範囲全域で40ppm程度を示すが, 現在の小型低NO_xバーナの認定基準値が80ppmであるので, 優れた値であるといえる。CO排出値は実用空気比領域では100ppm以下であり, 実用上問題のない濃度範囲であると考えられる。燃焼制御に関しては, 定格燃焼から低燃焼に切り替える場合, 定格燃焼側の燃料電磁弁のクローズ時期を僅かに遅らせ, 低燃焼側の電磁弁のオープン時期とオーバーラップさせることによって, ノズル空気圧の背圧による燃料の息つきを防止し, スムーズな燃焼制御が可能となる。

介護用タオル製品の開発

○住 好一, 赤坂長吉, 宮崎克彦

平成12年度, 介護, 病院施設を対象として行った実態調査において, タオル素材に対する要望の多かった製品について開発を行った。開発したタオルは2種類で, ①洗濯後の乾燥性に優れ, 取扱い易いように織物設計で薄地かつ耐久性に優れた大判バスタオルと②車イスに着座時, 身体の保温を目的とした膝掛けタオルである。これらはタオル織物の特性であるクッション性と保温性の機能を生かした製品開発で, 保温効果をより発揮させるため, 保温性アクリル素材をよこ糸に使用する織物設計とした。

微小径ドリル加工における被削材材の結晶粒が加工特性に及ぼす影響について

○藤原久一, 大山 博, 他

製品や部品の小型化, 軽量化, 高機能化が進み, それらを実現するための加工技術として微小径穴加工の重要性は高まっている。そこで本研究では, 耐食性に優れたオーステナイト系ステンレス鋼 (SUS304) の微細穴加工において, 被削材の結晶粒径が工具摩耗や被削性に及ぼす影響について検討を行った。結晶粒径の異なる2種類の被削材に対し, $\phi 0.1\text{mm}$, $\phi 0.3\text{mm}$ ドリルでの工具摩耗状況を調べた結果, $\phi 0.1\text{mm}$ では粒径の小さい方が, 工具摩耗は少なく被削性も良くなったが, $\phi 0.3\text{mm}$ ではその影響は見られなかった。これは結晶粒を調整して微細化すれば, 塑性変形がしにくくなり, 変形の不均一も抑制されることから加工硬化の低減, ドリル摩耗の低減につながったと考えられる。しかし, ドリルが加工時に作用する結晶粒の数とも関係していると考えられ, ドリル周りの結晶粒の数が多くなる $\phi 0.3\text{mm}$ ドリル径では結晶粒微細化による摩耗への影響は見られない。したがってドリル径が結晶粒径に相対的に近い場合にこの効果が大きく現れるものと考えられる。

金型用亜鉛合金の高速放電加工

○南 久, 増井清徳

金型用亜鉛合金 (ZAPREC) の高速放電加工について検討した結果, 広範囲な加工領域において, 安定な加工状態を維持し, 電極低消費高速加工が実現できることがわかった。また, こうした電極低消費加工条件をもとにワイヤフレーム電極を利用すれば, 3次元創成加工が可能となり, 金型のキャビティやコアなどの効率的な加工に活用できることも明らかになった。

レーザーラッピングによる鉄鋼材料の表面改質

○萩野秀樹, 野口修一

レーザーを用いた表面改質手法は, 大気中において厚い改質層を必要な領域のみ高速に作製できる。しかし, レーザ光の照射方法や改質材の供給方法などに課題があり, 均一な厚さの改質層を幅広い範囲で得ることは困難である。本研究では, 耐摩耗性に優れたステライトをステンレス鋼の表面にレーザーを用いて肉盛りし, 数mmの幅で均一な厚さの改質層を作製し, 加工条件による改質層の特性の変化と耐摩耗性について検討を行った。

強磁場発生装置を用いたInSbの磁気抵抗測定

○佐藤和郎, 笈 芳治, 日下忠興

InSbは高移動度の点やバンド幅の小さい点を活か

し、磁気センサや赤外線センサとして使われている半導体である。磁気センサとして使用されることの多いInSbの磁場中での電気的性質を調べることは応用上意義がある。本研究では、所内の強磁場発生装置を用いてInSbの低温下での磁気抵抗を調べた結果、高温領域では通常の半導体と同様にバンド間励起のキャリアが電気伝導に寄与していることがわかった。また、低温領域ではInSbとGaAs基板界面に形成される蓄積層に存在するキャリアが電気伝導に寄与していることがわかった。この蓄積層のキャリアは2次元性を示すことがわかった。

軸はずし放物面鏡の超精密切削加工

○山口勝己，萩野秀樹，野口修一，村田一夫
足立和俊，本田索郎，他

地域COE事業では、各種の高機能光学素子の開発を進めており、その中の1つに、炭酸ガスレーザの光強度分布を高効率に整形することを目的に、放物面鏡上に微細パターンを描画した回折光学素子の開発がある。この回折光学素子の基板である放物面鏡はnmオーダの非球面形状と表面粗さが要求される高精度光学部品であり、本報告では、放物面鏡の超精密切削加工技術を紹介するとともに、加工手法、加工精度、誤差要因などに関するこれまでの研究成果と検討課題を述べた。

金属粉末ラピッドプロトタイプング成形品の応用技術に関する研究

○木下俊行，宮田良雄，白川信彦，松室光昭，西村章，鬼橋保祐

金属粉末ラピッドプロトタイプングによる造形品は、ダイカスト金型への適用が期待されているが、造形品の剛性(ヤング率)や耐熱性などの物性が明らかではない。このため、強度やヤング率、高温強度の測定を行った。また、測定結果を用いて応力解析を行い、金型として使用できる強度を有していることを確認した。さらに、ダイカストのトライを行い実用化に当たっての問題点を明らかにした。

半凝固攪拌法による微細スラリーの作製とダイカスト成形

○松室光昭，橋堂 忠

半凝固攪拌法により、従来と比べ微細化したスラリーを作製し、簡単なハンドリングによって成形加工できる簡便なプロセスの開発を目指した。これまでに実験室レベルで初晶を微細化させることができたので、

今回は鑄造条件と初晶微細化の程度との関係を詳細に検討するとともに、より実用レベルに近づけた成形プロセスとしての検討を加えるために、得られたスラリーを成形する装置を考案・試作した。その結果、微細な組織を有する成形品を得ることができた。

ポリエチレン製品の劣化とその評価

○水谷 潔

日用品からライフラインまで多方面で使用されるポリエチレン製品の熱酸化劣化の評価手法について検討した。抗酸化剤の添加量の比較的少ないポリエチレン製品を、90℃のギアオープン中で促進劣化させた場合、引張破断伸びの急激な低下から、製品寿命を約250時間と見なした。一方、熱分析(TG-DTA)により、促進劣化させたポリエチレンの酸化開始温度を測定し、製品の寿命を検討した。40℃での使用時に約6年でクラックが発生したクレーム品の酸化開始温度と同じになる促進劣化時間を寿命と見なすと、この場合も、製品寿命が約250時間と求められた。90℃での製品寿命が約250時間、40℃使用時の製品寿命が約6年というデータをアウレニウスプロットし、20℃での寿命を推定すると、約90年という値が求められた。本報告では、機械的性質の変化と、熱的性質の変化からの2種類の評価方法で製品寿命を求めるを試み、室温付近での使用時の製品寿命を推定した。

縫製支援ソフトのモデル開発

○澤田高弘，増田敏男，馬淵伸明

これまでに紳士服メーカーで生産された衣服の生地を収集し、構成要素と力学特性値、寸法変化特性値、仕立て評価のデータベース化を行い、これらのデータから、生地のデータを入力すれば、縫製作業時に適切なアドバイスを与えるソフトのモデル開発を行った。前年度までに、データベース構築作業で出来上がったものから風合特性チャート、分析グラフを表示することが可能になったが、今年度は特性値の中からいくつかの評価値を設定して、評価値毎の生地のグレード付けを行い、データを新規入力された生地それぞれに縫製作業の支援情報を提示するようなソフトのモデル開発を行った。評価値としては、これまでに測定してきた番手や撚り、KES特性値やプレス収縮による寸法変化値およびその複合値を利用した。

汗取り用下着の開発

○宮崎克彦，赤坂長吉，住 好一，宮崎逸代
亀田良兼，根津 修，東 忠宏

着脱可能な引出し紐を付属させたことが特徴である。汗取り用下着の開発を行った。従来製品の欠点である脱衣操作の難易性を改善し、高齢者や幼児でも自力で脱衣できる捲り上げ構造とし、素材のタオル生地が、優れた吸水機能を発揮するように、高吸水加工法の開発を行った。開発したタオル素材は、吸水指数1300以上の高吸水性を示し、製品の吸汗量と密接に関連する生地の飽和吸水量について、目付けとの関連性を明確にした。

人の印象をメインとした音環境の評価手法 一駅におけるケーススタディ

○片桐真子, 根津 修, 君田隆男, 東 忠宏

音環境の評価は、従来の物理量による評価だけでなく、人の感じ方を考慮した総合的な評価が必要であると考え、2年間にわたり駅のプラットホームを対象に、物理量の測定と印象調査を行い、心理量と物理量の関連を検討した。その結果、人が音環境を評価する場合、聴覚だけでなく他の感覚、特に視覚に強く影響を受けていることがわかり、これをもとに、各駅に対し快適な空間作りのための具体的な提言を行うことができた。

パルスコロナ処理を用いた羊毛の防縮加工

○田原 充, 亀田良兼

羊毛はドライクリーニングが必要な繊維であるが、今ドライクリーニングは塩素系溶剤を使用するため大きな問題となっている。また、羊毛の防縮加工には塩素系の処理が行われているが、環境に対する配慮から無塩素の加工が求められている。そのため、大気中で繊維の加工が可能であるパルスコロナ処理を樹脂加工と併用した場合の加工法を検討してきた。さらに羊毛織物にパルスコロナ処理を行った後に、酵素で処理する方法についても検討した。その結果、風合を重視する防縮加工においてパルスコロナと酵素の複合処理は非常に有効であることがわかった。

ゲル状プラスチックの抗菌加工とその評価

○高塚 正, 菅井実夫

ポリスチレン、ポリプロピレン等の硬質プラスチック平滑平板に酸化チタン超微粒子ゾルを塗布しても、触れるだけで剥離・脱落し、耐久性のある加工効果が得られない。そこで弾性の高いゲル状透明プラスチック板およびその編地被覆面にアルコール希釈した無機系抗菌剤を塗布すると、拭き取り耐久性の高い抗菌加工が可能となり、簡単なスプレー加工法の実用化が示

唆された。

天然繊維の環境適合型加工法の検討

○菅井実夫, 高塚 正, 他

羊毛防縮加工の現状は、塩素系薬剤を使用したクロイ法、DCCA法が採用されている。これらによる問題点は、吸収性有機ハロゲン(AOX)が生じ、環境汚染源となってしまう点にあり、現在EU諸国で規制の動きが出ている。わが国においても非塩素系防縮加工技術の開発が急務となっており、以下のような種々の対応策が検討されている。①過硫酸塩(ペルオキソ-硫酸塩)や過硫酸(ペルオキソ-硫酸)といった酸化剤の利用②酵素利用③新規ポリマー利用④低温プラズマ利用⑤これらの併用法などである。そうした中、われわれは高分子過酸化物を用いることにより、クチクルのエッジ部分に酸化による損傷を与えることで防縮効果を得ながら、繊維内部への薬剤侵入を抑制することで、繊維の基本物性への損傷を抑制しようと試み、十分満足のいく防縮性を得るとともに繊維への損傷を抑えることができた。

測定装置の制御と計測の自動化

○石島 悌

測定装置にパソコンを接続して制御の自動化を行うと、測定の自動化や測定データの有効活用をはかることができる。しかしその一方で、測定装置を制御するためのプログラムを作成するのは手間のかかることである。そこで、簡単に測定装置を制御するためのプログラムを作成できるプログラミング言語を設計し、このプログラミング言語とHTMLやJava Scriptを組み合わせた自動測定アプリケーションを作成した。これらによって、従来は不可能であった実験が非常に簡単に行えるようになった。

木炭を利用した電波吸収体の設計

○松本元一, 田中健一郎, 藤島征雄

空気清浄化や水質浄化などに利用されている木炭の電波吸収効果を測定した。原木の種類、焼成温度、焼成時間、添加物の種類と量などにより電波吸収効果に差が認められ、セラミックを添加した黒炭に大きな電波吸収効果が確認された。主な理由として高周波誘電率の違いが考えられるため、吸収体の設計段階における誘電率の簡易な測定方法を検討した。

広帯域電波吸収体の試作評価

○田中健一郎, 松本元一, 藤島征雄

近年、携帯電話、無線LAN、レーダなどマイクロ波・ミリ波帯の様々な周波数で電波の利用が拡大しつつある。このような背景の下で、マイクロ波・ミリ波帯での電磁環境問題の深刻化が予想され、今後、様々な周波数の電波に同時に対応可能な広帯域電波吸収体へのニーズが高まってくるものと予想される。電波吸収体を設計・製作するには、対応する周波数範囲にわたって吸収体を構成する材料の材料定数（比誘電率および比透磁率）をあらかじめ評価しておく必要がある。本研究では、数GHz以上のマイクロ波・ミリ波帯を対象とした場合、適当な試料寸法で、ある程度広い周波数範囲にわたって測定可能で、被測定材料を実際に電波吸収体に使用した時の電磁界と試料内部の電磁界が同じになるなど、電波吸収体材料の評価法として幾つかの利点を有し、測定系も簡便な自由空間法について検討した。

タオルの市場調査結果と孔あきロングタオルの開発

○東 忠宏, 赤坂長吉, 根津 修, 亀田良兼

デパートなどの市場調査結果および訪問看護現場からの要望に応じて、泉佐野のタオル製造企業を指導し、孔あきロングタオルを開発した。このタオルは、通常のタオルに比べて長さが1.4倍強、幅が0.7倍強で長さ方向の一端に20mm直径の孔があいており、片麻痺で片腕の不自由な人が、自分ひとりで身体が拭けるタオルである。

画像特徴量による織物デザインの評価解析

○中谷幸太郎, 森脇耕介, 他

カーファブリック(自動車内装用織物)のデザイン分析の方法について、画像処理を用いた新しい評価解析方法を提案した。それぞれのデザイン固有の特徴を示す形状や色彩の客観的数値を画像処理の手法を適用して算出し、デザインを見たときの人間の印象データとの相関関係を求め、デザイン評価の予測モデルを作成する方法である。製品化を前提とした試料21点を使って実際に実験を行い、重回帰モデルによる予測結果が良好な値を示すことが確認できた。追実験による検証を要するが、デザイン評価解析の新しい方法の可能性を示すものである。

テルミット反応処理による電炉ダストからの亜鉛回収

○井本泰造, 宮内修平, 掛須雅子, 横井昌幸
山崎 清, 森 正博, 山内尚彦, 豊田佳与
星野英光

産業廃棄物として年間60万トン排出される電炉ダ

ストには、亜鉛が約20%含まれており、亜鉛はウェルツキルン法等により1100度程度でコークスにより還元されて酸化亜鉛として回収されている。本研究では、電炉ダストとアルミドロスを混合シテルミット反応させ、この反応熱を利用して電炉ダスト中の酸化亜鉛を還元・気化させて亜鉛を回収する技術を開発した。

医療系ホルマリン廃液処理に関する研究

○岩崎和弥, 宮内修平, 井本泰造, 山崎 清
呼子嘉博, 小河 宏, 佐藤幸弘

医療現場では検体の保存および殺菌等でホルマリンを使用しているが、使用後のホルマリン廃液は不適切に処理される場合もあるため社会問題となっており、実用的かつ自動化された処理装置が求められている。そこでホルマリン廃液に水酸化ナトリウムを添加してアルカリにすることによりカニツアロ反応を促進し、ホルムアルデヒドを分解してホルマリンよりも毒性に低いギ酸およびメタノールにするホルマリン処理方法について検討して最適条件(ホルマリン分解率99.9%)を求めた。また自動処理装置を試作して実廃水による試験を実施した。

真空浸炭における最適処理条件の予測方法

○石神逸男, 横山雄二郎, 水越朋之, 星野英光
辻 栄治, 三浦健一

プロパンを用いた真空浸炭に関する解析結果から、次の規則性が成り立つことを見いだした。(1)浸炭時間(tc)と拡散時間(td)の比が同じであれば表面炭素濃度は常に同じ値を示す。(2)(td/tc)が一定の条件群では(tc+td)の平方根と浸炭深さは比例関係にある。これらの規則性から、指定された表面濃度と浸炭深さとを得るための処理時間が推定できるチャートを作成し、計算した浸炭深さを0.92倍に補正したチャートが実際の深さによく一致した。

CO-H₂-N₂系雰囲気における浸炭速度と温度の関係(第2報)

○横山雄二郎, 石神逸男, 浦谷文博

温度1143~1263K, ガス総流量50cm³/s, ガス組成比CO:H₂:N₂=1:3:4, 2:2:4, 3:1:4, 4:0:4の混合雰囲気中においてS15CKを浸炭した。浸炭速度は、燃焼-赤外吸収法により分析した炭素濃度から算出した。浸炭初期の見掛け上の活性化エネルギーは、H₂を含む雰囲気では36.6~46.6kJ/mol, 含まない雰囲気では118kJ/molであった。

構造物機材用保護皮膜およびその形成方法

○藤田直也, 花立有功, 辻 栄治, 足立振一郎

水越朋之, 藤井俊之, 他

プラスチック用アルミナ研削廃材をプラズマ溶射して、溶射用アルミナ粉末で作製した皮膜と同等の機械的性質を持つ皮膜を作製できた。さらに、添加剤により石模様をもった意匠性の高いセラミックス皮膜が得られ、アルミニウム防食溶射皮膜の上にこれを溶射することで、傷が付きにくく、意匠性が高く、防食性に優れた皮膜が得られた。また、試料調整困難な廃材粉末をアルミニウム管に充填して溶射すると、石の様な斑点模様をもった防食皮膜が得られた。

粉末冶金における無加圧成型法

○藤井俊之, 藤田直也, 足立振一郎

粉末を成形するに当たって従来の手法とは異なり、無加圧で粉末を型に充填した後、希釈したシアノアクリレートに浸透させ、粉末どうしの接着により成形を行った。シアノアクリレートは熱分解性がよく、これを焼結しても影響は少なく、通常の焼結品では難しい任意複雑形状に成形し焼結することができた。

微細孔を有する硬質化合物皮膜の形成

○三浦健一, 石神逸男, 星野英光, 榮川元雄

耐摩耗性に優れた硬質化合物皮膜の低摩擦係数化を図るため、皮膜に微細孔を形成し、その微細孔に潤滑剤が含浸された高潤滑性硬質化合物皮膜の形成技術の確立を最終目的とし、今回、その第一段階である硬質化合物皮膜への微細孔形成技術を開発した。湿式めっき処理にて基材に微粒子を付着させ、硬質化合物被覆を行った後に微粒子を除去することによって皮膜に微細孔を形成した。この皮膜上に潤滑剤として金を蒸着させた試作品について摩擦係数を測定したところ、約0.09という低い摩擦係数が得られた。

環境遮断性向上のためのTiN皮膜の構造多層化とその諸特性

○三浦健一, 石神逸男, 星野英光

腐食環境に対する遮断性向上に有効とされるTiN/Ti多層被覆を進展させ、同一のTiNにおいて堆積構造が柱状晶構造を呈する低応力層と緻密な繊維状構造を呈する層とを積層化させる構造多層化が遮断性に与える影響について検討した結果、遮断性の向上には低応力層の総厚さの増加が有効であった。これは皮膜圧縮応力が緩和されるためであったが、わずかな圧縮応力が存在しないと遮断性はきわめて劣悪となるこ

とがわかった。

Tiのアーケ溶射における酸化と窒化反応に関する検討

○足立振一郎, 藤田直也, 藤井俊之

大気中でアーケ溶射によりチタンを溶射することで、耐摩耗性にすぐれた皮膜の開発について検討した。大気中でチタンをアーケ溶射すると飛行中にチタンの窒化と酸化反応が起きて、チタン化合物からなる溶射皮膜ができ、この皮膜はマイクロピッカーズ硬さ試験により1000HV以上の硬さがあり、大越式迅速摩耗試験の結果から焼結アルミナ板と同程度の耐摩耗性があった。本溶射法により低コストで耐摩耗性皮膜を作製できることがわかった。

クロム窒化物皮膜のトライボロジー特性に及ぼす被覆条件の影響

○榮川元雄, 三浦健一, 石神逸男

窒素圧力・アーケ電流・基板バイアス電圧の3つの被覆条件がクロム窒化物皮膜のトライボロジー特性に及ぼす影響を調査した。その結果、皮膜の表面粗さが小さいほうが、また皮膜の硬さが高い方が摩耗量が小さくなることがわかった。また、CrN皮膜とCr₂N皮膜は硬さが同程度であるにもかかわらず摩耗量はCrN皮膜の方が小さく、皮膜の耐摩耗性に対する構成相の影響が大きいこともわかった。

パルスCVI法によるダイヤモンド砥粒へのTiCコーティング

○垣辻 篤, 宮本大樹, 他

ダイヤモンド工具を作製するに際し、ダイヤモンド砥粒と鉄系結合材の反応を抑止するために、両方の材料と熱的に安定なTiCをダイヤモンド砥粒表面にコーティングする事を目的とし、このTiCコーティングにパルスCVI法を適用することを試みた。今回行った条件で、ダイヤモンド表面に厚さ50~100nmのTiCが均一に被覆できることが確かめられ、このTiCをコーティングしたダイヤモンド砥粒によって切断砥石を作製したところ、コーティングしていないものと比べ砥石の摩耗量が20%減少することが確かめられた。

900℃で焼成されたZnOバリスタのV-I特性におよぼすAl添加の効果

○宮本 敬, 宮本大樹, 他

安定なZnOバリスタを我々の最近の研究で開発した。700℃の熱処理によるV-I特性劣化の小さなZnOバリスタのV-I特性に及ぼすAlの添加の効果を検討

した結果、次の結果を得た。低電流域における非直線係数 $1\text{mA} \propto 10\text{mA}$ は、アルミナ添加量を 0ppm から 10ppm に増加していくと、熱処理の前後における劣化が著しく改善された。 10ppm 以上の添加量ではほぼ同じ 60 の値を示し、熱処理によって 30ppm 以下ではほとんど変化がなかったが、 40ppm 以上になるとかなり劣化した。

ゼオライトハニカムによる有害物質除去

○稲村 偉, 宮本 敬, 西川義人, 宮本大樹

ゼオライトは種類が多く、乾燥に用いられるような親水性の高いものや、空気中の水分をほとんど吸着せずに有機溶剤を吸着するものなど様々である。本研究では、ゼオライトによる揮発性有機化合物等の有害物の吸着について、コンピュータシミュレーションを利用した検討とゼオライトハニカムを用いた実験的検討とおこなった。

セラミックベアリング用ジルコニア分散高強度アルミナの研究開発

○西川義人, 久米秀樹, 稲村 偉, 宮本大樹, 他

水溶液からの化学反応により超微粒子のジルコニア粒子を生成させて、アルミナとジルコニアの複合粉末を作製した。これを出発原料に用いて焼結体を作製すると、曲げ強度がアルミナ焼結体の値より高い値を示し、焼結体中のジルコニア量を $0 \sim 20\text{mass}\%$ の範囲で変化させると、ジルコニア量が増えるほど曲げ強度は向上することがわかった。また、ジルコニア量 $20\text{mass}\%$ の焼結体をHIP処理した焼結体は曲げ強度が約 1.1GPa となり、ベアリングに適用できるだけの強度を有することがわかった。

RIP法による各種粉末の成形とその評価

○津守不二夫, 垣辻 篤, 久米 秀樹, 宮本大樹

RIP法は新しい粉末成形技術で、装置の簡便さや生産性の高さなど他の粉末成型法に対し多くの利点を有しているが、変形時の粉末の挙動など不明な点が多々ある。本研究では各種粉末をRIP法により成形した際の変形挙動、成形体強度ならびに、密度などの基礎的なデータを収集するとともに、これらデータを競合プロセスの一つであるCIP法との比較を行った。その結果、密度、強度は成形圧力とともに増加し、密度はCIPと同等の結果となったことから粉末へ負荷される圧力は両プロセスで同等であることがわかったが、縦横比変化はRIP法では加圧軸方向の収縮が加圧軸と垂直方向と比べて大きくなる傾向があることがわかつ

た。

シリコンプロセス技術とマイクロデバイス開発

○井上幸二

先導的研究事業「スーパー・アイ・イメージセンサプロジェクト」において、プロセスグループが開発した集積化マルチ環境センサとCMOS集積化湿度センサの概要を述べるとともに、それらの成果を府下企業に普及させるために設立された「マイクロデバイス開発支援センター」の概要について述べた。

匂い・ガス判別センサの開発

○大川裕蔵, 夏川一輝

マイクロマシン技術を用いて匂いや香りを識別することを目的としたアレイ型ガスセンサを開発した。このセンサはマイクロヒータ、ガス感応膜、CMOSプロセスで作製した信号処理用チップ及びガスセンサ計測・制御システムから構成される。 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ と NH_3 に対して実験を行い、それぞれの応答をチャートで表し、識別できることを確認した。

ガスセンサのための計測・制御システムの開発

○大川裕蔵, 櫻井芳昭, 日置亜也子, 莫 要武
夏川一輝

マイクロヒータ、ガス感応膜、CMOSチップ等を統合して開発した匂いセンサにおける各種感応膜のデータを視覚化し、それらを情報処理することによってガスの識別を行うガスセンサ制御・計測システムを開発した。 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ と NH_3 のガスに対して実験を行い、2種類のガスの識別ができることを確認した。

超音波イメージセンサの開発

○田中恒久, 鈴木義彦, 他

超音波イメージセンサの開発をとして、IC一体化超音波センサを8個用いて、リングアレイプローブを作製し、水中のプラスチックボールの動きのリアルタイム三次元画像計測を行った。次に、対向ターゲットスパッタによるPZT薄膜作製を実施したが、薄膜を厚く成膜するとマイクロクラックが発生し、電気特性を劣化させるので、多段成膜法を開発し、問題解決をした。また、マイクロアレイ超音波センサ用BBDを開発するとともに、マイクロアレイ超音波センサを、マイクロマシン技術を用いて開発し、このセンサを機械走査することにより、大気中で立体対象物の、3次元イメージングを行った

超音波マイクロセンサレイ用BBDの開発

○田中恒久, 土谷 明, 井上幸二, 鈴木義彦, 他

超音波センサレイを用いてフェイズド・アレイ方式による超音波の偏向を行う場合, 可変遅延回路, 加算器が必要となる。従来ではこの信号処理をコンピュータによる信号処理により実現していたが, マイクロマシニングにより作製した超音波マイクロセンサレイと信号処理回路をモノリシック基板上に作製する場合, 信号処理回路を小型化する必要がある。そこで, 我々は遅延回路に電荷転送素子であるBBDを用いた半導体集積回路を開発した。BBDの作製にはNMOSプロセスを用い, 作製したBBDの転送効率は85.7%であり, BBDの遅延時間の実測値は理論値とほぼ同じ値を示した。次に, 作製したBBDを用いてフェイズド・アレイ方式の実証実験を行い, 良好な結果が得られた。

赤外線イメージセンサの開発

○村上修一, 井上幸二

大阪府先導的研究事業「スーパーアイ・イメージセンサ・プロジェクト」の熱・色グループにて, 誘電ポロメータ型赤外線イメージセンサの研究開発を行った。その結果, (1)赤外線検知用強誘電体薄膜の製膜, (2)マイクロマシニング技術による赤外線検知部熱絶縁構造の作製, (3)高集積化した赤外線センサと信号読出し用FET回路との一体化, (4)赤外線撮像システムの構築について重要な知見が得られた。

デジタルで読出しができるガスセンサアレイ

○莫 要武, 大川裕蔵, 夏川一輝

マイクロマシン技術で作製したガスセンサアレイにマイクロヒータの温度, 駆動モード, パルス周波数, デューティ比を柔軟に制御するためのCMOS駆動回路を一体化し, R-Fコンバータをベースにした間接的A/Dコンバータは感応膜の抵抗値の読出しに使用した。このCMOS回路はデジタル回路に要求されるほとんどすべての機能を持つ。

フラーレン膜を用いたガスセンサ

○野坂俊紀, 岡本昭夫, 櫻井芳昭, 他

アーク放電法で作製した炭素微粒子の中でガス感度を有する成分を明らかにするため, 水晶振動子を使って検討した結果, C60, C70フラーレンは極性ガスを吸着し, 無極性ガスを吸着しないことから, 有効成分はフラーレン類であると考えた。また, 水晶振動子ガスセンサとしても使用可能であることが分かった。フ

ラーレン蒸着時に膜へアルゴンプラズマ照射を行うと, 作製した膜はアンモニアに感度を有し, 膜の電気抵抗を低下できることが分かった。

撥水性付与を目的としたフッ素系樹脂の真空蒸着

○岡本昭夫, 野坂俊紀, 吉竹正明

一般に, 高分子材料の真空蒸着法においては, 膜厚の制御性や密着性・膜強度に問題がある。そこで, 真空蒸着と同時にプラズマビームアシストを行うことにより, 基板との密着性や膜強度・耐擦傷性の向上を図り, 実用に耐え得る超撥水性薄膜の作製を試みた。その結果, フッ素系樹脂を制御性よく真空蒸着できること, 及び, 密着性や膜強度・耐擦傷性の大幅な改善が見られた。

PLD法により室温成長させたNiO薄膜の特性

○寛 芳治, 中尾 聡, 佐藤和郎, 日下忠興

NiO(111)面はニッケルイオンと酸素イオンが交互に積層した構造となり, 磁氣的・光学的変化が期待される。現在まで, 基板としてサファイヤ(0001)が使用されているが, NiO(111)との格子定数のミスマッチが大きく, 成膜時の基板温度が高いと3次元島状成長による表面の凹凸の大きい膜が成長すると予想される。そこで, PLD法を用いて室温でのエピタキシャル成長を試み, 成膜条件の最適化によりエピタキシャル成長することが確認できた。また, その薄膜成長様式や結晶性の改善に及ぼす成膜条件などの知見が得られた。

有機無機複合ナノ微粒子の機能化

○木本正樹

シリカ微粒子の高機能化を目的として, 有機物との複合化の手法, 複合微粒子の物性について検討した。複合化の手法としては, 1)シリカアルコキシドの加水分解を行う際に, 溶液中に高分子をあらかじめ溶解させ複合化させる方法, 2)シリカアルコキシドとともに, 有機官能基を有するシリカアルコキシドおよび色素を共存させることにより, 微粒子表面に色素を吸着させる方法, 3)シリカ微粒子を合成し, 高分子電解質や電荷を有する色素分子を溶解させることにより, シリカに静電吸着させる方法, 4)シリカ表面に官能基を導入し, 末端反応性基を有するオリゴマーをグラフト化させる方法, などを試みた。それぞれの方法により得られる複合微粒子について, 形態, 微粒子の大きさなどを観察するとともに, 蛍光性分子を導入した際の紫外・可視吸収, 蛍光スペクトルを測定し,

光機能性材料としての利用の可能性について、評価を行った。

導電性ポリマーを用いたアルデヒドセンサの応答特性

○山元和彦, 岩崎和弥, 他

分子ワイヤー機能を有するオスミウムイオン含有導電性ポリマーに架橋剤を用いてホルムアルデヒド脱水素酵素とアセトアルデヒド脱水素酵素をそれぞれ固定化し、グラッシーカーボン電極上に担持して、2つのアルデヒドセンサを作製し、これらのセンサの応答特性を比較した。それぞれの最適測定条件下で、ホルムアルデヒドセンサの検出濃度範囲は $5\mu\text{M}\sim 0.5\text{mM}$ で、アセトアルデヒドセンサは $25\mu\text{M}\sim 1\text{mM}$ であった。また、アルデヒド類に対する応答性を比較すると、ホルムアルデヒドセンサはホルムアルデヒド>>アセトアルデヒド>プロピオンアルデヒド>ブチルアルデヒドの順であり、アセトアルデヒドセンサはプロピオンアルデヒド>ブチルアルデヒド>アセトアルデヒド>ホルムアルデヒドの順であった。両方ともアルコール類や酸類に全く応答しなかった。これらのことより、これらのセンサは環境汚染物質といわれている低級アルデヒドに選択的に応答したので、高速液体クロマトグラフィの検出器に用いることで、低級アルデヒドの高選択的な検出が行える可能性を示した。

生分解性プラスチックのフィールドテスト

○吉岡弥生, 他

フィールドテストの結果、各試料の分解性には違いが認められ、これらの中でも特に顕著な経時変化が、<バイオポール>および<マタービー>のダンベル試験片で見られた。<バイオポール>は、土壌ではほとんど変化が見られないのに対し、水田では埋設期間が長くなるにつれて表面の凹凸が大きくなる傾向が見られ、水田に埋設した試験片は、埋設後約4ヶ月の間に急速に破壊強度保持率および破壊伸び保持率が減少し、赤外分光分析より、本試料は主鎖であるエステル部分から分解することが分かった。一方、<マタービー>でも、埋設初期に破壊強度保持率および破壊伸び保持率の急速な減少が見られたが、赤外分光分析より、試料のブレンド成分の1つである澱粉が、土壌や水中に流出するためである考えられる。

溶菌酵素を用いた新しい殺菌システム

○古本昭子, 増井昭彦, 藤原信明

微生物を如何に制御するかは、衛生面だけでなく、各種産業において共通の重要な課題である。金属加工

で用いられる切削加工油は、水溶性のエマルジョンタイプであることから腐敗しやすく、その防止のために合成化学殺菌剤が用いられているが、多くの問題を抱えている。従来の薬剤利用による殺菌に代わる新しい防腐対策として、酵素により腐敗菌を溶解し殺菌する新しいシステムを考案し、そのために新たな酵素を開発し、それらを固定化させ、腐敗菌の増殖によってそれらが放出されるインテリジェントな殺菌システムを構築した。

複合材料積層板の損傷進展 -AE/熱弾性ハイブリッド解析-

○上野谷敏之

複合材料の非破壊検査による定量評価法については、現在なお、開発中である。本報告では、材料の熱弾性効果を非接触温度計測により精度よく検出し、応力分布を評価する熱弾性応力解析(TSA)と微視的破壊過程の動的検出に優れるAE解析を用いて複合材料の損傷過程を統合的に定量評価することを試みた。ここでは、損傷イメージを抽出するため、著者らが提案している新しい高解像化TSA(熱弾性損傷解析法:TDA)を用いた。

段ボールの緩衝特性について

○高田利夫, 寺岸義春, 岡市 敏

包装容器リサイクル法により、包装用緩衝材料は、緩衝性能に優れた発泡スチロール等のプラスチック系材料からリサイクル義務を伴わないが湿度依存性の高い段ボール等の紙系材料に移行している。本報告では、紙系の積層段ボールと発泡スチロールの緩衝特性が湿度の影響でどのように変化するかを測定し、積層段ボールが緩衝材として使用できる可能性について検討した。

製品の衝撃試験における逆転現象および速度変化依存性

○中嶋隆勝, 寺岸義春, 他

携帯電話、ノート型パソコンなど元々衝撃に弱い情報関連機器の携帯化が進み、耐落下試験衝撃対策の必要性が増している。さらに、eコマース、宅配業の普及に伴い、貨物の輸送環境に変化が現れ始め、一般製品の衝撃強さ評価の重要性が今後さらに高まることが予想される。ここでは、衝撃試験で問題となる「逆転現象」および「速度変化依存性」を数値解析により見出し、「ミニフロッピーディスク装置」および「段積み実験モデル」を用いた衝撃実験により、これらの現

象が現実に発生する可能性があることを確認した。

燃焼合成法によるNi-Al系金属間化合物コーティング

○岡本 明

Ni-Al系金属間化合物は、高温構造用材料としてだけでなく、コーティング材料としても注目されている。本研究では、特に処理温度に着目して、燃焼合成法によりSUS304基板上にNi-Al系金属間化合物コーティング膜の作製を試みた。その結果、Alの融点よりもはるかに低い温度でNi-Al系金属間化合物が生成することがわかった。しかし、基板との密着性や膜質を考えた場合、Alの融点以上の処理温度が必要と考えられる。

環境にやさしい代替めっき技術 -クロム代替めっき技術の開発と実用化-

○森河 務, 中出卓男, 左藤真市, 佐藤幸弘
横井昌幸

近年の環境問題に対する意識の高まりの中で、水質、大気環境基準が一層厳しくなっている。この動きは、生産プロセスから排出される排水・廃棄物の規制にとどまらず、環境への負荷ができるだけ少ない材料や部品を優先的に調達するグリーン思想にもとづいている。このような状況の中で、めっき分野では環境にやさしい技術への転換が求められ、欧州では鉛フリー化や化成処理での6価クロムフリー化、米国では6価クロムミスト防止などが検討されている。工業用めっきとしてはクロムめっきが主に用いられ、ロール・金型・ピストンなどの耐摩耗性部品に適用されており、この皮膜は、性能、生産性、コスト面で優れているが、めっき液の主成分が6価クロムであるため、従事者の健康障害、大気汚染への影響などが懸念され、その代替めっきが求められている。本報告では、クロム代替めっき技術の現状ならびに当所で検討を進めている無廃浴型合金めっきプロセスなどについて紹介した。

地盤環境保全へのジオシンセティック活用技術の開発

○赤井智幸

近年、地盤環境保全分野へのジオシンセティック材料の活用が期待されており、当所でもジオテキスタイル技術研究会(3大学, 25社)と共同して、この分野に係わる材料と工法の開発を手掛けている。本講演では、廃棄物最終処分場の遮水工として研究会と共同開発した一体型複合遮水シート工法に関し、二重の遮水シート間の中間保護層に使用する注入材の基本特

性、ならびに工法の概要について述べた。

人体帯電性の測定と評価方法に関する検討

○木村裕和, 小河 宏, 稲次俊敏

近年、半導体素子の高集積化と静電気に対する脆弱化から人体に帯電した静電気のESD障害が問題視されており、有効なESD対策を講じるためにも人体に発生する静電気帯電量と発生状態を把握しておくことが重要である。発表者らは人体帯電性に関する調査研究を実施し、歩行動作にともなう人体帯電は履物の種類に強く依存することを指摘したが、今回は、さらに詳細に靴と人体帯電性の関係を調査するとともに測定・評価方法についても検討を加えた。

革屑から回収したタンパク加水分解物のホルムアルデヒド吸着性

○倉田彰夫

シュービング屑を溶解しクロムを分離して得たタンパク加水分解物(PH)のホルムアルデヒド(FA)吸着性を、既に吸着剤として使用されているキトサンや活性炭などと比較検討した。PHのFA吸着性は活性炭より優れ、キトサンとほぼ同じ程度であり、一旦吸着したFAの再放出量はキトサンより少なくFA吸着剤として有効と思われた。

機能性色素の分子設計

○汐崎久芳, 木本正樹, 櫻井芳昭, 日置亜也子
蔵本暢浩, 中尾 聡, 浅尾勝哉, 笈 芳治

半経験的分子軌道法を用いて機能性色素の分子設計を行う場合、一重結合と二重結合がはっきりと分離した構造を与える傾向がある。実際の構造は、多くの場合、共鳴混成によりパイ電子は共役系全体に広がっており、二重結合に局在していない。このような構造を再現するためには、電子相関を考慮したいわゆる配置間相互作用計算(CI計算)が必要である。ここでは、半経験的分子軌道法であるMOPACを用いて、機能性色素の構造最適化を行い、CI計算の構造及び吸収スペクトル計算に及ぼす効果について検討した。アゾベンゼンおよびジシアノピラジン色素について、CI計算を含む構造最適化および通常の構造最適化を行い、その構造を比較した。次に、得られた最適化構造について、吸収スペクトル計算を行い、構造と吸収スペクトルの関係について検討し、相関関係が改善されることが認められた。すなわち、色素の分子設計にCI計算を用いると、より精密な分子設計が可能になることがわかった。

アルカリ金属イオンとヘリックス錯体を形成する非環状多座配位子の開発

○喜多幸司

アルカリ金属イオン(K^+)と弱いイオン-双極子相互作用で、ヘリックス錯体を形成しうる非環状多座配位子の開発を行った。溶媒抽出、錯安定度定数、

FAB-MS, H-NMR, UVスペクトルの測定の結果、配位子は二つのカリウムイオンとヘリックス構造の錯体を形成しうる事が判明した。また、非経験的分子軌道法による錯体のモデル計算を行った結果、実験結果に対応するモデル構造が得られた。

工業所有權

(2001.7.1~2002.6.30)

1. 酸化ジルコニウム-酸化アルミニウム系高韌性焼結体材料：特許第3205785号 (共有)

強度のみならず、韌性をより一層改善した酸化ジルコニウム-酸化アルミニウム系材料で、 $ZrO_2-Al_2O_3$ を主成分とし、アルミニウムイオンが ZrO_2 結晶格子内に固溶しているのが特徴である。この材料は、機械部品、機能性部品、耐磨耗性部品などとして有用である。

2. キャパシタ及びそれを用いた流体センサ：特許第3210094号 (共有)

電極間に注入される流体による誘電率の変動に基づく静電容量の変化、又は流体圧力の変動による電極間の距離の変化に基づく静電容量の変化を検知して流体の種類や流量や圧力を検知する汎用性を有するキャパシタ及びそれを用いた流体センサに関する発明である。

3. 人工芝の耐久性試験機およびその試験方法：特許第3210426号 (共有)

床材、特に、人工芝の耐久性を評価する試験機及びその試験方法に関する発明で、人工芝の試験片の上をスパイクシューズのスパイクに対応したスパイクを植設したローラーを試験片に対して一定の負荷をかけた状態で回転させつつ往復移動させ、耐久性を試験するものである。

4. 粉体状消臭材、顆粒状消臭材及びそれらの製造方法：特許第3227107号 (共有)

消臭能を有するフタロシアニン系化合物を消臭原体とし、セルロース系高分子などを用いて粉体状、顆粒状にした消臭材及びそれらの製造方法に関する発明で、消臭力が強く、寿命が長く、広範な悪臭や臭気に適用できるのが特徴である。

5. 酸化ジルコニウム系高強度・高韌性焼結体材料及びその製造方法：特許第3256768号 (共有)

ZrO_2 を主成分とし、第2成分としてMg, Caなどのイオン並びに第3成分としアルミニウムイオンを含み、第2及び第3成分が ZrO_2 結晶格子中に固溶していることを特徴とする酸化ジルコニウム系材料で、優れた強度と同時に韌性を兼ね備えている。

6. タングステン合金の電気めっき方法：特許第3279245号 (共有)

タングステン合金の電気めっきにおいて、めっき液に含有される有機錯化剤の酸化防止剤として、ギ酸、シュウ酸並びにその塩あるいはホルムアルデヒド、メタノールのいずれかまたは複数をめっき液に添加することによって、めっき液を劣化させることなく連続めっきすることができる。

7. 光学的造形法：特許第3306470号 (共有)

光及び光硬化性樹脂を用いて所望形状の固体を形成する光学的造形法に関するもので、基盤面と所望形状固体との間に固体形成後に除去可能な形状の支持部が介在するよう、柱体状の支持部を照射に基づき形成して固体形成を行う。

8. 熔融亜鉛-アルミニウム合金めっき被覆物：特許第3322662号 (共有)

めっき用基材を塩化亜鉛-塩化第一スズ系フラックスにて処理し、この基材をアルミニウムと亜鉛からなる熔融亜鉛-アルミニウム合金めっき浴中に浸漬するとめっきができる。この方法を用いると1浴法であっても厚めっきが可能で優れた耐食性を付与することができる。

編集委員 (50音順)

○印 委員長

石 神 逸 男 佐 藤 恭 司 杉 左 近 隆
○ 鈴 木 義 彦 曾 根 匠 夏 川 一 輝
西 村 章 牧 尾 雄 亮

(事務局) 金田博之 前山喜雄

大阪府立産業技術総合研究所報告
通巻 No. 16

平成 14 年 9 月 30 日 発行

編集・発行 大阪府立産業技術総合研究所
情報編集・活用運営委員会
〒594-1157 和泉市あゆみ野 2 丁目 7 番 1 号
Phone (0725) 51-2521

本誌ご入用の方は当所業務推進部情報管理課宛お問い合わせ下さい

本誌は再生紙を使用しています

