

《チタン材の放電着色仕上げ》

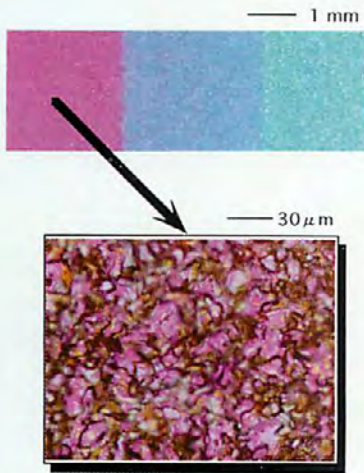


図3 着色面の光学顕微鏡写真
Microscopic photograph of colored surface

単極性パルス方式		交流 パルス方式
正極性	逆極性	

図4 電源供給方式と着色性
Influence of the polarity or pulse generation

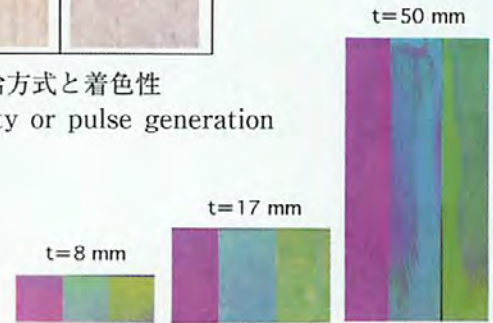


図13 板厚と着色の均一性
Uniformity of the color

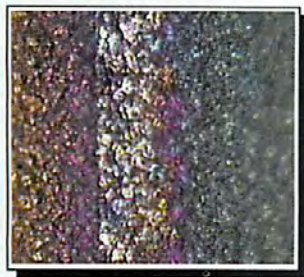


図6 加工中断部の観察結果
Microscopic observation of processed surface

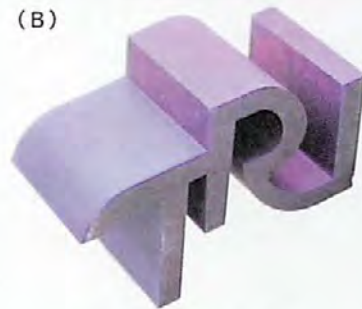


図16 着色仕上げ例
Samples of colored titanium

色立体-L*a*b*表色系 (JIS Z 8729)

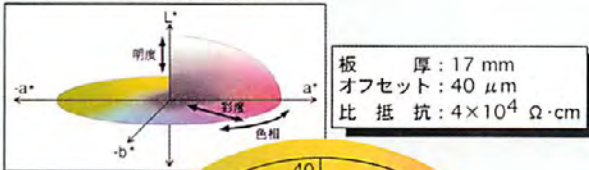


図10 平均加工電圧と着色性
Relationship between average working voltage and color tone

《スパッタ法による機能性薄膜の作成と応用》



(A)通常光 (B)紫外線照射

図6 大気炉アニール処理したY₂O₃:Eu薄膜の発光状態 (ねずみ模様)

他誌掲載論文等概要

(2000.7.1～2001.6.30)

金型製作における放電加工面のトラブル事例とその対策

増井清徳* 曾根 匠** 佐藤幸弘***
南 久*

放電加工機は、各種金型の製作に広く使用されているが、放電による材料の熱溶解現象を利用するので、加工面には変質層が形成され、金型としての使用では、チッピングや割れなどのトラブルが発生しやすい。本報では、形彫り放電加工で金型を製作する場合において、金型の品質や寿命に影響を及ぼす加工面のトラブルとその対策法について、当所での技術指導事例をも

とに代表的なものを紹介した。

電気加工学会誌 34 (76), 42-50 (2000)

* 生産技術部 電気加工グループ

** 評価技術部

*** 評価技術部 技術専門スタッフ

放電加工によるチタンの着色・描画

南 久* 増井清徳*

当研究グループで開発された、放電加工によるチタンの新しい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報告した。

チタン 48 (3), 216-220 (2000)

* 生産技術部 電気加工グループ

High Speed Welding of Thin Steel Plates with High Power and High Power Density Diode Laser System

阿部信行* 東野律子** 塚本雅裕*
野口修一*** 三宅正司*

2 kW級半導体レーザーシステムを用いて薄鋼板の溶接特性を調べるため、焦点距離50mmの集光レンズを用い、出力2 kW、平均エネルギー密度274kW/cm²でSS400およびSUS304にビードオン溶接を行った。その結果、溶接速度5 m/minで0.85mmの溶込み深さが得られた。5kWのCO₂レーザーでは2 kWの半導体レーザーと比べて1.5倍の溶込み深さとなるが、ビーム径を考慮し2 kWに換算するとほぼ同程度の溶込み深さと

なる。また、1.8kWのNd:YAGレーザーと比較しても同程度の溶込み深さの溶接が可能であることがわかった。

Trans.JWRI 29 (1), 105-106 (2000)

* 大阪大学接合科学研究所

** 大阪大学大学院

*** 生産技術部 レーザ加工グループ

Formation of W Layers on SiC Ceramics — Study on EB-PVD (report 1) —

阿部信行* 松田 亮** 森本純司**
富江通雄** 野口修一***

SiC/SiC複合材料を接合するための表面改質として、基板材への熱損傷が少ないEB-PVD法によりSiC表面へのW皮膜の形成を試みた。その結果、高真空(4×10^{-3} Pa)にすることにより不純物混入の低減がはかられ、加速電圧70kV、ビーム電流23mA、るつぼからの距離103mm、成膜時間10secで得られた皮膜をEDXで分析した結果、WのMおよびL線のピークのみが現れ、Wが成膜されていることを確認した。また、

加速電圧60kV、ビーム電流47mA、るつぼからの距離64mmでは、成膜時間10secという非常に短時間で2 μ mの膜厚を有するW皮膜がSiC上に形成されることが確認できた。

Trans.JWRI 29 (1), 107-08 (2000)

* 大阪大学接合科学研究所

** 近畿大学

*** 生産技術部 レーザ加工グループ

炭酸ガスレーザーによるチタンの溶接および表面改質

野口修一*

最近のレーザー加工機の性能・信頼性向上にともない、実生産への応用や新しい原理による加工の研究・開発が急ピッチに進んでいる。レーザー加工技術は適用材料(金属・非金属など)、加工の種類(溶接・切断・穿孔・表面改質など)が実に多様であり、生産現場への導入にあたっては、加工特性の基礎データ、加工技術のノウハウ、周辺技術の開発など取り組むべき課題はきわめて多い。これらの研究・応用がきわめて広い分野で進められているため、その把握は容易ではないが、レーザー加工機の導入やより高度な応用を目指す場合、まずレーザー加工技術の現状・動向の正確な把握と

的確な判断が求められる。そこで、炭酸ガスレーザーによるチタンの溶接および表面改質の一例について、レーザー溶接においてはチタンの溶接に非常に適しており、比較的簡易なガスシールドで高能率・高品質・高精度な溶接が可能となることを示した。また、レーザー表面改質による耐摩耗性の改善が可能となり、チタンの適用範囲の拡大が期待できることを示した。

ツールエンジニア 41 (7), 42-47 (2000)

機械技術 10, 65-73 (2000)

* 生産技術部 レーザ加工グループ

炭酸ガスレーザーによるチタンの溶接

萩野秀樹* 野口修一* 増井清徳**

チタンは比強度(強度/比重)と耐食性に優れた金属であり、近年急速に用途が拡大している。一般的にチタンの溶接にはTIG溶接が用いられるが、溶接速度が遅く、入熱が大きいと、溶接ビード幅が広く大きな熱ひずみを生じやすい。また、チタンは非常に活性な金属であり、比較的低温でも容易に酸素や窒素と反応し、溶接部は硬くなり脆化する。そのため溶接は真空中、あるいは不活性ガス雰囲気で行い、大気から

溶接部を溶接中および溶接終了後も遮断し、酸化や窒化を防がなければならない。一方、レーザーを用いた溶接はTIG溶接と比べてエネルギー密度が高く、高速で高精度な溶接ができると期待される。これまでレーザーをチタンの溶接に適用することについては、可能性は示されているが、特徴や利点についてTIG溶接と比較した場合の系統的な研究はほとんどなされていない。そこで本研究では、炭酸ガスレーザーを用い、比較

的簡易なシールド方法でチタンの溶接を行い、最適な溶接条件を調べた。また、溶接の品質に影響を及ぼす溶接部の温度変化や分布状態の解析結果をもとに、TIG溶接の場合と比較検討を行い、レーザー溶接の優

位性を示した。

電気加工学会誌 34 (77), 8-14 (2000)

* 生産技術部 レーザ加工グループ

** 生産技術部 電気加工グループ

遠赤外線応用繊維製品の低温環境下での品質性能評価 (寒冷暴露における防寒衣の衣服内気候と保温性)

石倉信作*

本報告は、公共機関の労働環境改善策の一つとして、夜間勤務する現場作業労働者に新たに支給される防寒衣(遠赤外線放射性エステル綿)が、従来の防寒衣(レギュラーエステル綿)に比べ、どの程度保温効果が優れているかを調査したものであり、真冬環境を再現し

た環境室での実証実験を行った。そして、そこで得られた各種の温熱生理データを元に、防寒衣の品質性能比較した結果を報告した。

FIR情報 155, 5-8 (2000)

* 生産技術部 生活工学グループ

プラズマ処理を用いた水分呼吸性快適織編物の開発 ーグラフト活性点の評価法の調査ー

田原 充* 中島陽一**

これまでに、CL(ケミ・ルミネッセンス)測定法を利用して、接着性改善のための前処理としてのプラズマ処理最適条件の検討を行った。今回、CL測定法を用いて、グラフト重合の前処理としてのプラズマ処理最適条件を検討した。当所の大気圧プラズマ処理装置では接着性改善の場合と同様の結果が得られ、ともにラジカル量が最大となるのが最適と考えられる結果を得た。しかし、本プロジェクトで用いた開放型大気圧プラズマ装置では、プラズマによるラジカル生成が

小さく、CLでは測定が困難であったため数値化ができなかった。そのため、電極の形状を検討した結果、ラジカル発生に改善が見られた。また、当所で独自に水系でのグラフト重合法を見出した。

平成10年度地域コンソーシアム研究開発事業成果報告書 60-67 (2000)

* 生産技術部 高分子表面加工グループ

** 評価技術部 環境化学グループ

チャコウラナメクジの忌避資材のスクリーニング方法

田中 寛* 近藤 敬** 加藤彰宏*
内山知二* 柴尾 学*

チャコウラナメクジはヨーロッパ原産で、第2次大戦後日本に侵入し、約30年前ぐらいから従来種と入れ替わってしまった。このナメクジは木に登る性質を有しており、果樹、花卉、野菜などに被害を及ぼし問題となっている。筆者らは、ナメクジ類が忌避する銅イオンやキトサンを利用した忌避資材の開発を企画したが、忌避資材のスクリーニング方法に適当なものがな

かった。そのため、メタアルデヒド剤と誘殺トラップを用いた簡便なスクリーニングの方法を考案し、供試資材の忌避効率の評価を行ったので報告した。

農林技術センター研究報告 37, 23-26 (2001)

* 大阪府立農林技術センター

** 業務推進部 研究調整課

環境負荷軽減に向けた農業用繊維加工技術の開発

近藤 敬*

(1)薬液含浸ネットによるウリ類害虫防除資材の開発では、薬剤含浸ネットは作物への農薬の転移はないものの、害虫侵入防止効率はネットのみとほとんど変わらなかった。この原因として、速効的に致死させる量の薬剤がネット通過時に害虫体に付着しなかったことが最大の可能性としてあげられる。(2)軟体動物忌避資材の開発では、より安全性が高く、土壌への影響が少ないナメクジ忌避剤としてキトサンを用いて検討した結果、キトサンのみを利用したものは忌避効果を有しないが、銅を結合させる、あるいは酸に溶解させ複

合塩を形成させると90%以上の忌避効率を有することがわかった。特に、環境への負荷を考慮したとき、キトサンを溶解させる酸には天然物に由来するオキシ酸がよい。ただし、キトサンを酸に溶解させた複合塩を利用したナメクジ忌避資材は、複合塩が水溶性のため雨に濡れると流出し、忌避効果は著しく減少するため、実用性の面から耐水性を向上させる必要があり、そのための方法についても提案した。

大阪府研究総合調整事業成果報告書 22-37 (2000)

* 業務推進部 研究調整課

セルロース系繊維の市販セルラーゼ処理にともなう引張破断強度および水分保持量の変化

上甲恭平* 菅井実夫** 林 壽郎***
荒井基夫****

市販各種セルラーゼ(セルソース分解酵素)製剤を用い、綿糸、ビスコースレーヨン、キュプラのセルロース系繊維を酵素分解し、各繊維の分解(減量)、強伸度変化ならびに水分保持率変化の挙動を計測した。そして、セルラーゼがセルロース系繊維に対しどのような作用機構をとるかについての一考察を行った。その結果、最終的には被分解対象物である繊維の物性変化を、従来考えられていたような“分解率(減量率)”と直接的

な関連づけを行うことが必ずしも正しくないことがわかった。

繊維学会誌 56 (10), 473-481 (2000)

* 京都女子大学

** 生産技術部 繊維加工グループ

*** 大阪府立大学先端科学研究所

**** 大阪府立大学

鍍金加工企業の情報化とIT技術

吉野正紀*

全国鍍金工業組合連合会の組合情報ネットワーク化事業に技術委員として参画し、情報技術の観点からアドバイスを行ってきた。本原稿は事業報告書を作成するに当たり、鍍金加工企業の情報化に対する現状と

IT技術に関して述べたものである。

全鍍連 組合情報ネットワーク化事業報告書 2-19 (2000)

* システム技術部 情報処理グループ

レーザを用いたプリペイドカード偽造防止技術の提案

永田伍雄*

プリペイドカードやICカードに、研究所が有するレーザ光による微細加工技術(レインボーカラー加工)を導入すれば、カード等の偽造防止に有効と思われる。本技術はホログラムと同様の視覚による偽造防止手段に加えて、磁気記録と同様のデジタル情報を、レーザ

光を用いて形成する回折格子の溝方向に変換して記録するもので、レーザ光により読み出し可能である。本報告では、この技術手法について記述した。

OPTRONICS 19 (5), 183-186 (2000)

* システム技術部 光応用計測グループ

プロパンを用いて真空浸炭を行った低炭素鋼の表面炭素濃度と処理条件の関係

石神逸男* 横山雄二郎** 三浦健一***
浦谷文博**** 星野英光**

プロパンを用いたときの真空浸炭の挙動を明らかにすることを目的とし、プロパン圧力2.67kPa、温度1113~1313K、時間0.6~20.571ksで浸炭を行い、その後0.133Pa以下で、浸炭温度と同一温度において0~18.9ksの拡散を施した。炭素流入速度はメタンの場合よりはるかに大きく、表面炭素濃度は急速に上昇し、浸炭開始後40~440sで固溶限に達する。その後は鋼中の炭素拡散に支配されて浸炭が進行する。表面濃度が固溶限に達するまでの段階での炭素流入速度Fとして次の近似式が得られた： $\ln F(\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}) = 9.784 - 19148/T(\text{K})$ 。この式から求めたF値を用いて行った炭素濃度分布に関する解析の結果は、実測値

と非常によく一致した。数値解析の結果から、浸炭と拡散を同一温度で行う場合、浸炭時間と拡散時間の比が一定であれば表面炭素濃度は同じ値となることを見いだすとともに、そのことを実験的に立証した。この規則性は従来のガス浸炭とプロセスがまったく異なる真空浸炭において、処理の最適条件を設定するのにきわめて有効である。

材料 49 (11), 1235-1241 (2000)

* 材料技術部

** 材料技術部 金属材料グループ

*** 材料技術部 金属表面改質グループ

**** 評価技術部 技術専門スタッフ

HCD-IP法で作製したチタン窒化物皮膜の内部応力と表面あらさの関係

石神逸男* 三浦健一** 星野英光***
浦谷文博****

被覆温度やバイアス電圧など8種類のプロセスパラメータが皮膜の表面あらさにおよぼす影響を調べ、その上で表面あらさが変化する機構を明らかにした。皮膜に生じた応力はすべて圧縮応力であった。圧縮応力と表面あらさの間に、単純な相関性は見られないが、面方位の異なる柱状晶から成る皮膜に圧縮応力が作用すると、弾性定数の結晶異方性により、基板に垂直方向の歪量が異なり、そのために皮膜表面に微少な起伏

を生じる。表面が平滑な皮膜を形成させるには、次の二つの条件を同時に満たすことが必要である。(1)圧縮応力を極力低下させる。(2)結晶配向性の高い皮膜とする。その際、配向面の種類はいつでもよい。

日本真空協会誌・サマリーアブストラクト 44, 390 (2001)

* 材料技術部

** 材料技術部 金属表面改質グループ

AIP法を用いたTiN被膜の耐食性向上 —ピンホール欠陥の酸化処理による封孔—

星野英光* 石神逸男** 三浦健一***
水越朋之*

イオンプレーティング法で被覆された皮膜には、一般的にピンホール欠陥が生成するために、皮膜自体が持つ優れた耐食性を十分に発揮することができない。本研究では、酸化処理によってピンホール欠陥部に露出した基板が酸化されて生成した基板酸化物が、ピンホール欠陥を封孔することで耐食性が向上すること、さらに基板表面に生成した酸化チタンの存在が、基板

酸化物による封孔とともに耐食性向上に重要な役割を持つことを見出した。

日本真空協会誌・サマリーアブストラクト 44, 389 (2001)

* 材料技術部 金属材料グループ

** 材料技術部

*** 材料技術部 金属表面改質グループ

HCD方式反応性イオンプレーティング法における チタン窒化物皮膜への不純物酸素の混入

三浦健一* 石神逸男** 水越朋之***

チタン窒化物皮膜中の不純物酸素濃度に対する、成膜条件の影響について明らかにした。皮膜は、高速度工具鋼SKH51基板上に形成された。酸素濃度は、既に報告したEPMAでの定量分析法により決定された。硬さは、超微小硬度計により測定された。酸素の多くは装置内壁上の吸着ガスに由来する。より高い被覆温度は皮膜中の酸素濃度を減少させたが、これは被覆処理に先立って基板をある温度に加熱する際に、炉壁がベーキングされるからである。被覆時間の延長もまたベーキングを促進し、このため皮膜表層における酸素濃度を減少させた。基板へのわずかなバイアス電圧の印加によって、酸素濃度は急激に低下した。これは電圧の印加が、酸素負イオンの反応への寄与を減少させ

るためと考えられる。窒素分圧の低下は高い酸素濃度をもたらした。 α -Ti相を含む皮膜には多量の酸素が存在していた。これはTiに対する酸素の吸着エネルギーが、TiNに対してより高いためと考えられる。酸素濃度の増加はTiN皮膜に微細結晶粒をもたらし、それ故硬さが上昇した。Ti₂Nを含む皮膜における α -Tiの析出は硬さを低下させた。 α -Ti単相皮膜では酸素+窒素濃度の上昇が高い硬さをもたらした。

日本金属学会誌 64 (7), 508-517 (2000)

* 材料技術部 金属表面改質グループ

** 材料技術部

*** 材料技術部 金属材料グループ

チタン窒化物皮膜の環境遮断性と腐食環境下での 遮断性の維持に及ぼす皮膜残留応力の影響

三浦健一* 石神逸男** 星野英光***
水越朋之*** 浦谷文博****

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、環境遮断性と被覆条件の

関係について調べた。環境遮断性は、被覆温度および膜厚の増加、全ガス圧力およびガス混合比の減少で良

好となった。基板バイアス電圧に対しては、低電圧および高電圧側で良好となり、電子ビーム電流に対してはあまり変化しなかった。また、電圧0Vで形成させた皮膜は、透明石英基板上に形成させたTiN皮膜とほぼ同様のアノード分極挙動を示したことから、ほぼ完全な遮断性を有していると思われた。皮膜の環境遮断性は、皮膜に発生していた直径数 μm 程度のマクロ欠陥に大きく依存しており、その発生原因としては皮膜に存在する圧縮応力が考えられる。圧縮応力が環境遮断性の維持におよぼす影響について定量的に考察した。数種の曲率半径に変形させた薄板基板に同時に被覆処理を行い、その後平面に戻すことにより、圧縮応

力の異なる被覆材を作製し腐食挙動を調べた。マクロ欠陥が拡大する速度に比例する量 v を、定電位電解電流密度の経時変化の測定結果から2次回帰することにより算出したところ、圧縮応力が高い皮膜ほど v が大きい傾向が認められた。

日本真空協会誌・サマリーアブストラクト 44, 388 (2001)

- * 材料技術部 金属表面改質グループ
- ** 材料技術部
- *** 材料技術部 金属材料グループ
- **** 評価技術部 技術専門スタッフ

Tiのプラズマ溶射における酸化と窒化に関する考察

足立振一郎* 藤田直也* 花立有功**

Ti溶射を大気中で安定して行うためには、溶射に際して起こる酸素や窒素との反応に関する詳細な検討が必要不可欠である。また、これらの酸化や窒化反応を利用することで、耐摩耗性に優れた金属間化合物などからなる複合皮膜を作製することも考えられる。そこで本研究では、大気中においてプラズマ溶射により、粒径の異なるTi粉末を、プラズマ出力と溶射距離を変えて溶射して、溶射皮膜に含まれる酸素と窒素量や反応生成物を調べた。さらに、元素分析により酸素や窒素の分布状態を調べることで、Ti溶射の

成膜過程における酸化と窒化の反応プロセスについて検討を行った。その結果、Tiの反応は溶射プロセスの飛行過程で起こっており、プラズマフレームへの投入時に、酸化と窒化反応が同時に起こるが、その後の飛行中に熱力学的に安定な酸化反応が起こることが明らかになった。これらにより、Ti溶射やTi化合物皮膜の開発に重要な貢献をする研究成果が得られた。

溶射 37 (3), 123-129 (2000)

- * 材料技術部 金属表面改質グループ
- ** 業務推進部 技術支援センター

Interfaces in Alumina-Zirconia Ceramics for Ball-Bearing Applications

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

共沈法を利用して作製した高強度アルミナ-ジルコニア焼結体のベアリングボールへの応用を検討するために、ディスク形状の試験片を用いて250kgの荷重で疲労寿命試験を行った結果、176時間の良好な疲労寿命特性が得られた。高疲労寿命ならびに高強度化機構を解明するため、アルミナ-5wt%ジルコニアおよび20wt%ジルコニア焼結体とアルミナ-ジルコニア界面の高分解能TEM観察を行った。アルミナ-ジルコ

ニア界面にはアモルファス相はなく、両者の整合性を保つため、格子間隔と角度に変化があることを直接確認することができた。これが、アルミナ-ジルコニア界面の強化に関係するものと考えられる。また、界面以外では、クラックの進展がジルコニア粒子によって止められている様子も観察されたが、これは、部分安定化ジルコニアの応力誘起変態機構が作用したものと考えられる。

Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials
8, 973-978 (2000)
* メキシコ先端材料研究所

** 材料技術部 ファインセラミックスグループ
*** 材料技術部 機能性無機材料グループ
**** 大阪府立大学

RIP(RUBBER ISOSTATIC PRESSING) AND SINTERING OF ALUMINA-ZIRCONIA COMPOSITE POWDER

久米秀樹* 津守不二夫** 西川義人***
垣辻 篤* 稲村 偉*** 宮本大樹*
渡辺俊宏****

共沈法により作製した $Al_2O_3-5\text{ wt}\%ZrO_2$ 複合粉末を980MPaの圧力下でRIP成形を行った。ノーバインダの粉末ではあるが、高圧力の効果により $15\times 15\times 43\text{mm}$ の圧粉体を得ることができた。同試料を1873Kの温度で常圧焼結を施し、焼結体の密度と強度を評価した。比較として、CIP成形による試料も用意したが、両者の機械的特性には違いが見られなかった。そこで、 $Al_2O_3-5\text{ wt}\%ZrO_2$ 複合粉末へのRIP成形の適用の可

能性について述べた。

Proceedings of 2000 Powder Metallurgy World
Congress 586-589 (2000)

* 材料技術部 ファインセラミックスグループ
** 材料技術部 客員研究員
*** 材料技術部 機能性無機材料グループ
**** インターメタリックス(株)

Fabrication of Alumina-5 mass% YAG Composites by the Coprecipitation Method

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

$Al_2O_3-5\text{ mass}\%Y_3Al_5O_{12}$ (YAG) コンポジットを、共沈法を用いて作製した。共沈法により、サブマイクロサイズのYAG粒子をアルミナマトリックスの粒子内および粒界に均質に分散させることができた。また、YAG粒子には、焼結過程でのアルミナ粒子の粒成長を抑制する効果があることがわかり、結晶粒の微細化によりアルミナ単体材と比較して高い強度を有する焼

結体が得られた。

粉体および粉末冶金 48 (4), 341-344 (2001)

* 材料技術部 ファインセラミックスグループ
** 材料技術部 機能性無機材料グループ
*** メキシコ先端材料研究所
**** (株)奥村増埜製造所
***** 京セラ(株)

DISLOCATIONS IN $Al_2O_3-20\text{wt}\%ZrO_2$ (3Y) CERAMICS

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

共沈法を用いて $Al_2O_3-20\text{wt}\%ZrO_2$ (3Y) コンポジッ

トを作製した。焼結体の微細組織を、高分解能透過型

電子顕微鏡により観察を行った結果、焼結体中に分散しているジルコニア粒子内に転位が観察された。電子線回折による分析の結果、転位の認められるジルコニア結晶相は単斜晶系であることがわかった。転位はジルコニアの正方晶から単斜晶への相変態の際に生じるものと考えられる。

Ceramic Transactions 118, 349-352 (2001)

- * メキシコ先端材料研究所
- ** 材料技術部 ファインセラミックグループ
- *** 材料技術部 機能性無機材料グループ
- **** 上海珪酸塩研究所
- ***** 大阪府立大学

セラミックベアリング用ナノ制御材料の研究開発 — ナノ構造制御セラミック原料粉末合成技術の研究開発 —

稲村 偉* 久米秀樹** 宮本大樹**
宮本 敬* 垣辻 篤** 西川義人*
S.D.De la Torre***

塩化物混合水溶液の共沈反応によって、アルミナ粒子上にジルコニアナノ粒子を積層させた複合粉末と焼結体の作製および評価を行った。本報告では、スリップキャスト成形による成形体の作製を試み、従来のCIP成形品と比較してJIS R1601による平均曲げ強度が1.1GPaから1.36GPaに向上し、開発した材料の優位性を実証した。また、アルミナ原料粉末を、より安価な低ソーダ易焼結性アルミナ粉末(昭和電工製AL160SG-3)として、焼結体を作製(成形はCIPによる)した結果、高純度アルミナ粉末の場合とほぼ同等

の1.1GPaの高い平均曲げ強度が得られた。一方、疲労寿命評価用ベアリングの試作においては、原料のスプレードライヤーによる造粒、CIP成形、HIP処理、平板テストピースの作製等を行った。

平成11年度地域コンソーシアム研究開発事業セラミックベアリング用ナノ制御材料の研究開発成果報告書35-39 (2000)

- * 材料技術部 機能性無機材料グループ
- ** 材料技術部 ファインセラミックグループ
- *** メキシコ先端材料研究所

Highly Oriented Pb(ZrTi)O₃ Films Prepared by Multi-step Process

アーポン.T* 田中恒久** 鈴木義彦***
中村 裕**** 青柳誠司****
山下 馨***** 奥山雅則*****

対向ターゲットスパッタ装置を用いて、PZT薄膜を作製した。PZT薄膜を厚く成膜すると、熱膨張率等の影響によりマイクロクラックが発生する。マイクロクラック防止のために、成膜と熱処理を交互に繰り返すマルチステッププロセスを用いた。そして、膜厚0.24 μmから1.5 μmのPZT薄膜を作製した。作製したPZTはペロブスカイト構造をもち、(111)方向に強い配向性を示した。強誘電体特性のうち2Pr(残留分極の2倍値)は、膜厚を厚くするにつれて良化し、最大30

μC/cm²を示した。比誘電率は、膜厚とともに増加し、膜厚1.5 μmの時、1200であった。この電気特性の傾向は界面効果の影響によると考えられる。

真空 44 (5), 534-538 (2001)

- * チュラロンコン大学
- ** 材料技術部 電子デバイスグループ
- *** 材料技術部
- **** 関西大学
- ***** 大阪大学

磁性酸化鉄微粒子を利用した微細藻類懸濁水の超電導高勾配磁気分離

武田真一* 古吉敏之* 中平 敦**
 笥 芳治*** 日下忠興*** 小川倉一****
 形山順二***** 因野要一***** 西嶋茂宏*****
 藤野剛三*****大松一也*****田里伊佐雄*****

近年、湖沼等の閉鎖系水域の水質悪化が顕在化しており、農業用水源池においても水質の悪化によりアオコが発生するなど、流域の一般利水等に対して影響を及ぼしつつある。そこで、これら閉鎖系水域の環境保全を目的として、磁性酸化鉄微粒子を利用した藻類懸濁水の超電導高勾配磁気分離法を開発した。その結果、磁性酸化鉄微粒子を作るための硫酸第一鉄の濃度、流量、強磁場マグネットによる発生磁場を調整することにより、従来必要不可欠であった凝集剤を添加しなくても高効率に磁気分離できることが分かった。

日本化学会誌 9, 661-663 (2000)

* 岡山大学
 ** 京都工芸繊維大学
 *** 材料技術部 電子材料グループ
 **** (財)大阪産業振興機構
 ***** 大阪府立農林技術センター
 ***** 大阪大学産業科学研究所
 ***** 住友電気工業(株)
 ***** 岡山大学

レーザーアブレーション法によるLiNbO₃薄膜のエピタキシャル成長

笥 芳治* 岡本昭夫** 櫻井芳昭***
 西川義人****四谷 任*****小川倉一*****

レーザーアブレーション法を用いて、サファイヤ基板上にLiNbO₃薄膜を作製した。種々の製膜パラメータの中で、特にレーザーの入射エネルギー密度に注目した。その結果、レーザーの入射エネルギー密度は膜中に含まれるLi濃度に影響を与えることが確認された。この理由として、レーザーと酸素ガスとの反応によって生成された酸素ラジカルが膜中のLiの再蒸発を抑制することが分かった。

Applied Surface Science 169, 560-563 (2000)

* 材料技術部 電子材料グループ
 ** 材料技術部 薄膜材料グループ
 *** 材料技術部 有機材料グループ
 **** 材料技術部 機能性無機材料グループ
 ***** (財)大阪科学技術センター
 ***** (財)大阪産業振興機構

キナクリドンLB薄膜の発光特性

河野貴子* 河相武利* 橋本 哲*
 蔵本暢浩**

有機物質の発光現象に関する研究の一環として、単分子膜を形成できるよう長鎖アルキル基を導入したキナクリドン系化合物を合成し、マトリックス材としてアラキジン酸を含む混合LB薄膜を作成した。この混合LB薄膜の発光スペクトルおよび蛍光時間減衰を調べたところ、アラキジン酸の混合比によって大きく異

なり、特にアラキジン酸の混合比を低くするとモノマーからの発光が強く見られるようになるとともに、時間減衰は遅くなる傾向がみられた。これらの新しい知見について報告した。

光物性研究会論文集 11, 397-400 (2000)

* 大阪女子大学

** 材料技術部 有機材料グループ

表面性状を探る — 塗料・高分子樹脂成型品に付着した異物の分析 —

蔵本暢浩*

塗膜やプラスチック成形品の表面に異物が付着すると、製品の価値を低下させるだけでなく、種々のトラブルの発生要因となる。異物が有機物の場合、その分析に赤外分析がよく行われるが、最近ラマン分光法も利用されるケースが増えてきている。ここでは、微

小・微量の異物が付着した塗膜や樹脂フィルムのモデル試料(作成)について、顕微ラマン分光法を用いて分析した例を紹介した。

月刊ポリファイル 37 (440), 44-46 (2000)

* 材料技術部 有機材料グループ

エポキシ系複合材料における構造制御と力学的特性

木本正樹*

エポキシ樹脂系複合材料は、軽量、高強度、高弾性率、成形加工のしやすさなどから広い分野で使われているが、マトリックス樹脂の靱性向上および強化繊維-樹脂間の接着性向上が求められ、現状における課題となっている。本報では、著者らの行った研究、1) エポキシ系複合材料におけるガラス繊維表面処理と粘弾性特性との関連性、および2) エポキシ樹脂の熱可塑性ポリイミドによるポリマーアロイ化、複合化と力学物性を中心に、エポキシ系複合材料の構造制御と力学特性について記した。エポキシ系FRPにおける強度、歪みの温度速度依存性は、マトリックス樹脂だけでは決まらず、繊維表面処理の違いに基づく界面接着性に

ついても考慮する必要があること、エポキシ/ポリイミド・アロイの物性、相構造は、ポリイミドの添加量、硬化条件、硬化剤、ポリイミドの化学構造や分子量などによって異なること、エポキシ/ポリイミド・アロイを炭素繊維複合材料のマトリックスとして用いた場合、硬化条件によっては、樹脂バルクの場合とは異なった相構造を示し、樹脂バルクの物性と比較して硬化条件などの相違による物性の違いが小さくなること、等を明らかにした。

日本接着学会誌 36 (11), 456-463 (2000)

* 材料技術部 有機材料グループ

色素の固体状態での吸収スペクトルの分子軌道法計算

櫻井芳昭* 汐崎久芳** 中尾 聡***
木本正樹*

一般的に、着色剤としての色素の特性は、その単分子の特性に依存している。しかし、有機フォトニクス材料として使われるときは固体状態であり、固体あるいは結晶状態における性質が重要となってくる。ここでは有機フォトニクス材料の一種である有機非線形光学材料を取り上げ、その結晶構造と吸収スペクトル変化について分子軌道法計算を用いて検討した。比較的小さいパイ共役系にもかかわらず、大きな3次非線形

光学活性を示すジブチルアミノナフトキノンには、溶液状態と固体状態では、その吸収スペクトルは固体状態のほうが約100nmも長波長シフトする。通常のCNDO/Sプログラムから得られた計算結果では、この大きな吸収スペクトル変化を説明できなかった。この原因を我々は、CNDO/S法では分子間相互作用を正しく評価できていないと考え、分子間の共鳴積分に限り、2.5倍となるようプログラムを変更して計算し

たところ、良好な結果が得られた。

Non Linearoptics 25, 437-442 (2000)

* 材料技術部 有機材料グループ

** 皮革試験所 製革グループ

*** 材料技術部 客員研究員

Thermal Analyses of Organic Pigments Used in Sol-Gel Colored Coatings

櫻井芳昭* 夏川一輝** 中澄博行***

ガラスを着色させる新しい方法として、有機色素を用いたゾルーゲル着色法が開発されてきた。この着色技術を活用した、リサイクルが容易な着色ガラスびんの新しい製造法も開発されている。このような方法で製造された着色ガラスびんは、450℃以上加熱することで、着色成分が分解し、どのような着色ガラスびんでも無色透明に戻すことができ、リサイクルの際には色別回収の必要もなく着色ガラスびんのリサイクルが容易となる。このような分野に有機顔料を応用する場合、熱分解で有害物質を排出しないことが必要となる。

そこで、本研究では、これら材料の熱分解に関する基礎的特性を明らかにするために、ゾルーゲル着色に用いられる有機顔料とそのコーティング液成分の熱分解挙動とその熱分解生成物を、熱重量分析、X線回折分析、赤外線熱分解炉を用いた熱分解で発生するガスのGC-Massによる定性分析から明らかにした。

色材協会誌 73, 380-384 (2000)

* 材料技術部 有機材料グループ

** 業務推進部

*** 大阪府立大学

Metal-Ion Complexation and Photochromism of Triphenylmethane Dye Derivatives Incorporating Monoaza-15-Crown-5 Moieties

木村恵一* 櫻井芳昭** 水谷亮子***
横山正明**** 荒川隆一*****

クラウンエーテル環を分子内に持つトリフェニルメタン誘導体は、フォトクロミック化合物でもあるため、光照射による金属イオン錯形成能の制御が可能である。分子内にモノアザ-15-クラウン-5を複数個有するトリフェニルメタン誘導体を合成し、金属イオン錯形成能を抽出実験にて調べたところ、分子内のクラウン環が協同的に作用した結果となった。光照射前後の錯形成能変化は、ESI-MS、NMRスペクトルから確

認され、分子軌道計算からも、それを示唆する結果となった。

J. Am. Chem. Soc. 122 (23), 5448-5454 (2000)

* 和歌山大学

** 材料技術部 有機材料グループ

*** 奈良工業高等専門学校

**** 大阪大学

***** 関西大学

印刷製版フィルムから銀とポリエステル回収・再生利用

藤原信明*

鉛の活版を用いた印刷から写真製版を用いた印刷方法への変遷により、使用済みの印刷製版フィルムが多量に排出されるようになってきている。使用済み印刷製版フィルムのリサイクルを目指して、「バイオテクノロ

ジーを活用した使用済み印刷製版フィルムから銀とPETの連続分別回収システムの開発研究」に取り組んだ。酵素を利用した回収は、炭酸ガス排出及びダイオキシン排出など種々の問題を抱えながらも現在行われ

ている焼却法に比べ、環境への負荷が少なく、しかもPETを回収できることから優れた処理方法である。特に、印刷製版フィルムの場合、透明なPETが回収できることからリサイクルは更に有用となる。ここで

は、開発した処理システムを報告した。
工業材料 48 (7), 107-110 (2000)
* 材料技術部 酵素応用グループ

印刷製版フィルムから銀とポリエステルのリサイクル

藤原信明*

感光剤としての銀含量が少ない故に、印刷製版フィルムは何らリサイクルされることなく、一般廃棄物として処分されている。これらのフィルムから、銀とPETを連続して分別回収する処理システムを開発した。本システムは酵素を利用することを特長として、

純度99%以上の銀がほぼ完全に回収でき、回収PETも0.1mm以下のフィルムに再成形でき、リサイクルは可能であった。
ECO-INDUSTRY 5 (7), 12-15 (2000)
* 材料技術部 酵素応用グループ

熱弾性解析の高解像化による炭素繊維複合材料の内部損傷評価

上野谷敏之* 藤井 透**

炭素繊維(CF)強化複合材料の損傷を評価するため熱弾性損傷解析(TDA)の開発と有効性を検討した。CF複合材料は、しばしば構造材料として使用されているが、弾性率の低下など目立った力学的前兆を示すことなく突然破壊する。構造物の安全確保のため、損傷発生/進展の検出・評価や材料の余寿命を推定する必要がある。通常の熱弾性応力解析(TSA)イメージは、損傷の発生/進展を応力変化情報として内包する。複合材については、その微視的不均質性や織り構造のため、損傷を認識するには極めてノイジーである。ポスト・イメージ処理からなるTDA法では、それらのノイズが大幅に改善され、複合材の初期損傷をも明示し

た。本報告では、2種類(未変性、ゴム変性)のエポキシ/平織りCF複合材料の繰り返しステップ荷重や疲労荷重下における損傷評価を通じて、TDAの特徴を示した。得られたTDAイメージはマトリックス材料に顕著に依存し、超音波顕微鏡、AE、端面レプリカ観察などの結果とうまく対比された。TDAが提供する損傷の形態・面積や応力開放量などの有用な定量情報をもとに、疲労損傷などを定量評価する新しいスキームを検討した。

材料 49 (8), 941-947 (2000)
* 評価技術部 材料評価グループ
** 同志社大学

Quantitative Characterization of Damage Development in Carbon Fabric Composites Using an Enhanced Thermoelastic Technique

上野谷敏之* 藤井 透**

材料や構造物の安全性評価や余寿命推定をする上で、損傷の挙動を定量的に把握することはきわめて重要な課題である。著者らは、熱弾性解析法が非接触で高感度に応力情報を検出できることに着目し、これをもとに損傷に関するノイズフリーな差分解析手法：高解像化熱弾性損傷解析(TDA)法をすでに提案してい

る。TDAは複合材料の不均質、異方性、あるいは織り構造などが原因となって発生する材料構造的な熱弾性ノイズに影響されない。また、損傷発生・進展に伴う応力変化を、定量的な全視野情報として提供する。そこで、本報告ではTDAにより得られる損傷画像情報の定量化および新しい累積損傷の定量化パラメータ

の導入を検討した。また、新しい評価手法を、じん性の異なるマトリックスから成る2種類の複合材料の疲労損傷に適用して、その開始時期、発達速度を定量評価した。その結果、それぞれの材料の疲労寿命に現れる差を説明することができた。

Composites Technologies for the New Millennium
2, 1227-1232 (2000)

* 評価技術部 材料評価グループ

** 同志社大学

損傷境界曲線評価試験および保証範囲確認試験

中嶋隆勝*

JIS, ASTM, IECで規定されている製品の衝撃強さ試験方法には、①製品を保証する衝撃の範囲についての概念がない、②製品の許容加速度には速度変化依存性がある、③より低い加速度の衝撃パルスで製品が破損してしまう逆転現象が発生する可能性がある、などの問題点がある。これらを解消するために、2つの衝撃試験方法を考案した。一つは、現在の合否判定を行う試験方法に、製品の保証範囲の概念を導入した

「保証範囲確認試験」と呼ぶものである。そして、もう一つは、現在の衝撃強さを評価する試験方法(許容速度変化試験A法と許容加速度試験B法から構成されるもの)を改良して、複雑な形状の損傷境界曲線を直接求めることができるようにした「損傷境界曲線評価試験」と呼ぶものである。

包装技術 39 (2), 194-199 (2000)

* 評価技術部 包装技術グループ

粉末パック法によるニッケル合金のほう化処理

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

ハステロイB、インコネル600およびモネルのNi合金に、SiCを含まないほう化剤を用いて、粉末パック法によりほう化処理を試み、生成したほう化層の組織、相構造、高温硬さや摩擦・摩耗特性について検討した。その結果、剥離を起こさずに、1173K、7.2ksの条件で約65~約75 μ mの厚いほう化層を得ることができた。これらのほう化層はそれぞれ1650HK、1580HKおよび600HKの硬さを示し、主にNi₂Bからなり、そのほかハステロイBではNi₃B、モネルではCuがそれぞれ確認できた。高温硬さ特性は、ほう化処理によりハステロイBとインコネル600において大巾な向上が認められたが、モネルでは特性の向上は認められなかった。さらに、ほう化処理はハステロイBやインコネ

ル600の摩擦係数の低減、耐摩耗性の向上や相手材の摩耗量の減少に有効であることがわかった。しかし、モネルに対しては、耐摩耗性の向上に有効であるが、摩擦係数の低減および相手材の摩耗量の減少には寄与しないことが確認できた。これは、モネルのほう化層において、Cuが析出することが原因であると考えられた。

表面技術 51 (8), 844-849 (2000)

* 評価技術部 金属分析グループ

** 評価技術部

*** 材料技術部 金属材料グループ

**** 大阪府立大学

硫酸銅めっき浴中の一価銅イオンの挙動と スライムフリーシステムの提案

横井昌幸* 森河 務* 中出卓男*
湯屋 進**

酸性硫酸銅溶液中の銅陽極から発生する一価銅イオンの生成挙動および酸化挙動を、回転円盤電極を用いて電気化学的手法により調べた。一価銅イオン濃度は、Pt電極の浸漬電位と関連づけられ、一価銅イオンは酸素により短時間で酸化除去された。めっき槽内に、カチオン交換膜でめっき液から隔てた陽極室を設け、この中に銅陽極と不溶性陽極を併設して、一価銅イオン

を酸化除去するに十分な酸素を、不溶性陽極で発生させるシステムで銅めっきを行うと、アノードスライムの生成を抑制して、長時間めっきができることが分かった。

表面技術 52, 212-216 (2001)

* 評価技術部 表面化学グループ

** (有)ウイング

酸化分解法による染色排水の脱色技術の確立

呼子嘉博* 山崎 清* 岩崎和弥**

69種類の市販反応染料を用いたモデル排水および染色工場実排水について、次亜塩素酸法、フェントン試薬法およびオゾン処理法による脱色性について検討した。その結果、適正な処理条件および問題点を明らかにした。次亜塩素酸法は残留塩素、トリハロメタンなど有機塩素化合物の生成の問題が残るが、どのような排水の脱色にも有効であり、且つ経済的で実用的な処理法であった。フェントン試薬法は実排水の場合、薬品使用量の増加、触媒の検討など処理条件の見直しが必要となるが、クリーンで小規模投資で処理ができる

特徴がある。オゾン処理法は設備費、ランニングコストがやや高いが、脱色には最も有効な処理法であり、酸化効率の向上、促進酸化法などを引き続き検討する必要がある。来るべき着色度規制に備え、これらの知見、データを基に、各染色工場ごとに、排水量、水質、既存の処理設備などの実態に適合した脱色処理法について指導をすることが望まれる。

大阪府研究総合調整事業成果報告書 II-1 (2000)

* 評価技術部 環境化学グループ

** システム技術部 環境・エネルギーグループ

プラズマ処理を用いた水分呼吸性快適織編物の開発 — プラズマ処理装置の条件の設定 —

中島陽一* 田原 充**

CL(ケミ・ルミネッセンス)によるポリエチレン表面のラジカル量測定法を当所の大気圧プラズマ処理装置および本コンソーシアムで開発したプラズマ処理装置に応用し、ヘリウム流量、プラズマ出力、処理時間、処理回数等の最適条件を検討した。その結果、当所のプラズマ処理装置を用いた場合では、CL測定値と表面処理の指標の一つである接着性の向上とが良い相関を示し、CL測定が処理条件の最適化に有効であることを示した。一方、本プロジェクトで用いられた開放

型大気圧プラズマ処理装置ではプラズマ処理によるラジカル生成量が少なく、CLでは測定が困難であったため相関性を考察するには至らなかった。しかし、電極形状等の変更に大きな役割を果たした。

地域コンソーシアム研究開発事業成果報告書 52-60 (2000)

* 評価技術部 環境化学グループ

** 生産技術部 高分子表面加工グループ

ジオシンセティック排水補強材の水理特性(第1報) フィルターに用いる不織布と織物の開孔径

赤井智幸* 松本 哲* 矢井田 修**
嘉門雅史***

ジオシンセティック排水補強材の水理機能には、用いるフィルター部材のろ過・透水機能と排水部材の排水機能があり、前者はフィルタの開孔径と垂直方向透水性が、後者は排水部材の面内方向通水性が重要な特性である。本論文では、不織布と織物に関し、各々の製造パラメータを最大限、系統的に変えて作製した試料を用い、製造パラメータや材料特性と開孔径の関係について検討した結果、ならびにそれらの結果を用いて上載圧下の開孔径を推定した結果について報告した。すなわち、①我が国で土木用として製造されている不織布と織物に関し、材料種類毎に開孔径の下限值

を得た。②測定された50%開孔径に関し、材料種類ごとに繊維直径と空隙率の関数からなる実験式を得た。③ニードルパンチ不織布の50%開孔径は、初期の開孔径によらず、例えば、高さ3mの盛土内に敷設した場合、圧縮変形によって60~70 μ mになっているものと考えられ、圧縮による厚さの変化がほぼ一定に達する294kPa下では、その値は約50 μ mと推定できる。

日本繊維機械学会誌 53 (9), T199-206 (2000)

* 評価技術部 産業用繊維グループ

** 京都女子大学

*** 京都大学

ジオシンセティック排水補強材の水理特性(第2報) フィルターに用いる不織布と織物の透水性

赤井智幸* 松本 哲* 矢井田 修**
嘉門雅史***

ジオシンセティック排水補強材に用いるフィルターの開孔径と垂直方向透水係数は、材料の水理機能に係わる重要な特性である。フィルターとしては不織布と織物が用いられ、特に不織布が多用されている。しかし、それら材料の開孔径と垂直方向透水性に関して、土木用途という観点から系統的な解明はなされていない。第1報では開孔径に関する知見を報告した。本報告では、製造パラメータを系統的に幅広く変化させて作製した不織布と織物の透水実験から、材料の特性値と垂直方向透水性の関係を明らかにし、更にそれらの結果を用いて、上載圧が作用する盛土内における材料の垂直方向透水係数を推定した結果について報告した。すなわち、①我が国で製造される土木用の不織布

と織物の垂直方向透水係数は、 $10^{-4} \sim 0$ (cm/s)の範囲にある。材料種類毎に製法上の限界があり、取り得る範囲が限定される。②土木用の不織布と織物の垂直方向透水係数に関し、繊維直径と空隙率からなる実験式を得た。③ニードルパンチ不織布は初期性能では高い垂直方向透水係数を示すが、盛土内敷設時には圧縮変形によって透水係数が低減し、 $10^{-3} \sim 10^{-2}$ (m/s)のオーダーにあると推定される。

日本繊維機械学会誌 53 (11), T232-237 (2000)

* 評価技術部 産業用繊維グループ

** 京都女子大学

*** 京都大学

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**** 森口芳文*****
 石田正利*****

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)

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

GHD材の配置と排水性

嘉門雅史* 松本 哲*** 赤井智幸**
 諏訪靖二*** 福田光治*** 下野段朋恵***
 村上譲二**** 深沢 健*****
 井戸口清孝*****

粘性土盛土を対象にした水平排水補強材(GHD材)の配置方法は, 斜面安定と排水性の両面から決定される。このうち排水性に関しては, 全面敷設に対して一次元鉛直流を仮定したGiroudの式が, 千鳥配置に対して水平放射流を仮定したBarronの式が適用されている。しかし, 水平排水材周辺では, 排水材に向かう重力場での鉛直流と水平流が混在している。また, GHD材の幅に比べて, 敷設間隔が狭いので, GHD材周辺では円形状の放射流ではなく, 偏在した楕円状になることが予想されるので, 千鳥配置に対する理論的背景を確認する必要がある。本論文では, 全面敷設と千鳥配置の通水量を検討する。全面敷設に関しては理論的に整合性があるので, Giroudの式の統合を図り, 設計に必要な圧密度~通水量の関係を容易に計算でき

るようにした。また, この結果と宮田の提案式との関係を求めた。千鳥配置に関しては, FEM解析によりGHD材周辺の水理条件を検討し, Barron式の適用精度を分析した。これらの結果を踏まえて, ドレーンレジスタンスを考慮した通水量と敷設間隔の関係, 及び圧密初期段階の最大通水量を求める式を提案した。

ジオシンセティックス論文集 15, 68-77 (2000)

* 京都大学
 ** 評価技術部 産業用繊維グループ
 *** (財)地域地盤環境研究所
 **** (株)浅沼組
 ***** 東亜建設工業(株)
 ***** 不動建設(株)

カーペットのリサイクル技術

木村裕和*

繊維製品のなかでも、カーペットと布団は産業構造審議会において当初から「品目別・業種別廃棄物処理、再資源化ガイドライン」の品目に指定されている。特に、カーペットは大型で重量物であり、リサイクルに際しては独自の工夫と配慮が要る。本稿ではカーペットリサイクルに関するカーペットメーカーや関連業界

団体の取り組みについて紹介し、リサイクル技術を解説した。また、海外の動向についても報告した。

クリーン・ジャパン・モデル地域における廃棄物処理・再資源化技術実証実験事業導入可能性調査資料集（カーペット廃材） 31-49（2001）

* 評価技術部 産業用繊維グループ

試履靴の非クロム革の抗微生物試験

中村 蔚*

公設試験機関の共同研究で使用した非クロム鞣し革および植物タンニン鞣し革の抗微生物性試験を行った。抗微生物性試験の種類によるが、全般的に非クロム革はクロム革より微生物の発育しにくい傾向が認められた。防黴性自体では、銀面、肉面の差異は認められなかった。植物タンニン単独鞣しの非クロム革はガ

ンビアを除いて黄色ブドウ球菌では抗菌性を示した。植物タンニン単独鞣しの非クロム革の黴に対する抵抗性は滅菌法を改良する必要が認められた。

非クロム系鞣製技術の開発研究報告書 81-83（2001）

* 皮革試験所

X-RAY PHOTOELECTRON SPECTROSCOPY ANALYSIS OF MONOALKYL PHOSPHATE-ORIENTED STATES IN LEATHER SURFACES

佐藤恭司* 佐藤幸弘**

アルキル鎖炭素数の異なるモノアルキルリン酸エステル(MAP)で加脂した革繊維表面をXPSで測定し、MAP分子の配向状態を検討した。MAPはクロム革と配位結合で結合しているが、アルキル鎖が短くなるほど結合力が強いことがわかった。その結果、アルキル鎖は繊維表面から高い角度で立ち上がっていることが示唆された。その結果、MAP加脂革の高い疎水性は、

疎水性のアルキル鎖で繊維表面が覆われることに起因することがわかった。

Journal of Society of Leather Technologist and Chemists

84, 138-143 (2000)

* 皮革試験所 製革グループ

** 評価技術部 技術専門スタッフ

試履き前後の非クロム革製靴およびその甲革の臭い成分

佐藤恭司*

皮革関連公設機関における共同研究として、非クロムおよび従来のクロム鞣しの革で紳士靴を試作し、着用試験を行った。その研究の一部として、試履き前後

の靴と靴製造に使用した甲革の臭い成分をGC-MSで分析した。試履き前の靴からは、靴製造時の接着剤に使用したと思われるトルエン、アセトフェノンなどの

シンナー成分が主成分として検出された。試履き後の靴からはヘキサナールやノナールなどのアルデヒドが微量検出された。これらは、人体や革中の柔軟剤などの油脂成分の酸化生成物と考えられ、脂臭の原因物質である。甲革からは仕上げ塗装に使用したと思われるシンナー成分のエトキシエタノール、ブトキシエタ

ノール、シクロヘキサノンやジメチルペンタノールなどが検出された。

非クロム系鞣製技術の開発研究報告書 70-75 (2001)

* 皮革試験所 製革グループ

MO Calculations for Absorption Spectral Changes of Dyes from Solution to Solid State

汐崎久芳* 櫻井芳昭** 中尾 聡***
木本正樹**

有機ELや有機非線形光学材料等の有機フォトニクス材料では、分子1個としての性質も重要であるが、それにもまして、固体状態における特性が重要となってくる。ここでは、溶液状態と固体状態で、その吸収スペクトルが大きく変化する色素について、吸収スペクトル変化を分子軌道計算を用いて解析した。この色素は、その結晶構造解析から、強い分子間相互作用の存在が確認されている。この大きな吸収スペクトル変化は、非経験的分子軌道計算法を用いると、ある程度まで説明できたが、多大な計算時間を要するため、実用的ではない。これまで知られている半経験的分子軌道計算プログラムでは、この大きな吸収スペクトル変化を説明できなかった。従来の半経験的分子軌道計算

プログラムでは、長距離相互作用が正確に評価できていないために、この吸収スペクトル変化を説明できないものと推測した。そこで、長距離相互作用を正確に見積もることを目的として、半経験的分子軌道計算の一つであるCNDO/S法の共鳴積分項に距離依存性の項を加えたプログラムを開発した。このプログラムを用いると、上記のスペクトル変化がうまく説明できた。

Nonlinear Optics 26, 251-256 (2000)

* 皮革試験所 製革グループ

** 材料技術部 有機材料グループ

*** 材料技術部 客員研究員

Synthesis, Structure, and UV-VIS Absorption Spectra of Azo Dyes Derived from (Dialkylamino) Thiazole Dimers

Jae Joon Kim* 船曳和政* 村松広重*
柴田勝喜* Sung Hoon Kim** 汐崎久芳***
Horst Hartmann**** 松井正樹*

ジアルキルアミノチアゾールダイマーから合成された、2次の非線形光学活性を持つアゾ色素の合成、構造、吸収スペクトルについて報告した。ジアルキルアミノチアゾールダイマーは、アゾ色素の中では非常に強い電子供与性カップリング成分であり、その第1及び第2吸収帯は568-737nm及び404-475nmに観測された。4-アミノ-2-(ジエチルアミノ)-5-[2-(ジエチルアミノ)-5-(フェニルアゾ)チアゾール-4-]チアゾールの2個のチアゾール環は、X線構造解析から平面構造をとっていることがわかった。フェニ

ル環と分子平面とのねじれ角は8.5度であり、全体としてほぼ平面構造をとっていることがわかった。ニトロフェニル基等の強い電子吸引性基を持つ誘導体では、負のソルバトクロミズムが観測された。これは中性アゾ色素では初めて観測された例であり、その吸収スペクトルシフトについて分子軌道計算から解析を試みた。

European Journal of Organic Chemistry 2, 379-387 (2001)

* 岐阜大学

** キュングブック国立大学
*** 皮革試験所 製革グループ

**** メルゼブルグ大学

試履き前後の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*

新規開発した非クロム鞣し革と従来のクロム鞣し革で、それぞれ紳士靴を試作し、着用試験を行った。その研究の一端として、試履き前後の靴について人体帯電性と電気抵抗値を測定した。また、試作した非クロム鞣し甲革6種類とクロム鞣し甲革4種類についても静電気特性を測定した。すなわち、表面電気抵抗、半減期、初期帯電圧、摩擦帯電電荷量の4項目である。その結果、人体帯電圧測定からは、革の鞣しの相違や靴の使用、未使用による顕著な差異は認められなかつ

た。靴が人体帯電性に及ぼす影響は、甲革の材料よりも底の材質に依存していることが示唆された。甲革材料の静電気特性の測定からは、半減期測定でクロム鞣し革の方が優れていた。摩擦帯電電荷量測定では、非クロム、クロム革間で明らかに特徴的な差は認められなかったが、クロム革2種、非クロム革2種に摩擦帯電電荷量の顕著に小さいものが認められた。

非クロム系鞣製技術の開発研究報告書 76-80 (2001)

* 皮革試験所 製革グループ

口頭発表概要

(2000.7.1~2001.6.30)

高速主軸による微細穴加工に関する基礎的研究

精密工学会関西支部 2000年度関西地方定期学術講演会 (田辺市) (12.8.4)

○藤原久一, 大山 博, 北口嘉亮

オーステナイト系ステンレス鋼への微細ドリル加工 (0.1mm:深さ0.3mm, 止まり穴)を行い, 切り屑観察により適正な送り速度を定めた。工具の耐久試験では適正な油剤を用いることにより, 100穴以上の加工が可能であった。また加工穴径に対して被削剤の結晶粒が相対的に大きいことにより, それらが加工に及ぼす影響についても考察した。

高速マシニングセンタによる微細穴加工

高速切削加工研究会 (和泉市) (12.10.13)

○藤原久一, 大山 博, 北口嘉亮

空気静圧軸受は, 軸受け部に機械的接触がないため高速回転が可能であるだけでなく, 回転精度にも非常に優れるという特徴を持つ。そこで, この軸受けを搭載した高速マシニングセンタを用いて, 直径0.1mmの微細ドリルでステンレス板へ微細穴加工を行った。回転数の変化による穴径拡大はほとんどなく, 良精度な穴が得られたが, 50,000min⁻¹で動バランスの影響と思われる工具折損が発生した。また, ステンレス材の結晶粒は50ミクロン程度であるため, 結晶粒の変化による切削抵抗と工具磨耗の影響についても検討した。

ステンレス板に関する微小径ドリル加工に関する研究

第8回機械材料・材料加工技術講演会

(東京都) (12.11.27)

○藤原久一, 大山 博, 北口嘉亮

微細金型, 合成繊維製作用ノズル作製に用いられる, 直径0.1mmの微細ドリルを用いて, ステンレス板への微細穴加工を行った。加工は, 1回転あたりの送り量を変化させて, 切削抵抗, 工具摩耗, 穴精度を評価項目とした。1回転あたりの送り量が小さいと, 工具摩擦の影響でステンレスに加工硬化が発生した。その結果, 工具摩耗, 切削抵抗が上昇した。また, ステンレス材の結晶粒は50ミクロン程度であるため, 工具径と結晶粒の大きさが相対的に近くなることから, 被削材と工具の関係が無視できなくなる。本研究では, 結晶粒の大きな部分ですべり線が発生し, 加工硬化につながると考えられた。

金型用亜鉛合金の高速放電加工

工技連機械金属連合部会機械分科会 平成12年度金型

研究会秋季大会 (三条市) (12.10.19)

○増井清徳, 南 久

金型用亜鉛合金は, 従来から試作用や簡易金型に限定使用されている亜鉛合金の素材特性が改良されたもので, 機械加工やプラスチック樹脂の成形性などに優れている。今回は, 金型製作に必要な放電加工特性について, 一般に使用されている鉄鋼系金型材との比較結果を報告した。金型用亜鉛合金は, 鉄鋼系材料に比べて3倍以上の高速加工が可能であり, 特に, 仕上げ加工領域においても電極低消費条件で高速加工が実現できる。

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 -

電気加工学会全国大会 (富山市) (12.11.30)

○増井清徳, 南 久

金型用亜鉛合金の高速放電加工について検討した。その結果, 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。

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 -

型技術者会議 (東京都) (13.6.11)

○増井清徳, 南 久

金型用亜鉛合金の放電加工を行い, フレーム電極による形状創成加工について検討した。仕上げ加工領域における電極低消費条件をもとに, ワイヤフレーム電極を利用すれば, 3次元的な形状創成加工が可能になり, 製品の形状によっては, 金型のキャビティ側とコア側を同時に加工できることがわかった。

放電加工によるチタン合金の着色仕上げ (第5報)

- 着色にじみ防止法の検討 -

電気加工学会全国大会 (富山市) (12.11.30)

○南 久, 増井清徳, 塚原秀和, 萩野秀樹

単純棒状電極を用いたチタン合金への着色描画では, 電極側面からの漏洩電流によって着色線周辺部に色にじみが発生し, 明瞭な着色描画を行う上で問題となる。本報では, 色にじみを詳しく調べることによって, 効果的なにじみ防止策について検討した。その結果, あらかじめチタン表面に十分厚い酸化皮膜を形成することによって, 色にじみのない着色描画が可能で

あることがわかった。

放電加工によるチタン材への着色描画

テクノマート大阪2001 (大阪市) (13. 3 .22)

○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, 当催事において紹介を行った。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報告した。

Coloring of Titanium Alloy Using EDM Process -Drawing with Simple Electrode-

International Symposium for Electromachining
(13th) (Bilbao, Spain) (13. 5 .9)

○南 久, 増井清徳, 塚原秀和, 萩野秀樹

形彫り放電加工の機構を利用した単純棒状電極によるチタン合金への着色描画について検討した結果, 電極は工作物表面と垂直な方向にサーボを加えながらXY平面を移動させることによって, 文字や絵模様の着色描画が可能であり, 開放電圧や電極移動速度を制御することにより, 任意の色相面が得られることがわかった。また, チタン表面をあらかじめ酸化皮膜処理すれば, 色にじみのない鮮やかな着色描画が可能であることも明らかになった。

放電加工によるチタン材への着色描画

TECHNO POWER 2001 in OSAKA
(大阪市) (13. 6 .19)

○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報告した。

◇半導体レーザーによるフォーミング -2kW級高出力レーザーシステムによる材料加工特性の検討(第三報)-

溶接学会 平成12年度秋季全国大会
(高知市) (12. 9 .30)

◇Welding and Forming of Thick Steel Plates with a High Power Density Diode

Laser

ICALEO 2000 (Michigan, USA) (12.10. 3)

野口修一, ○他

半導体レーザーによるフォーミングについて検討を行ったところ, 薄板に関しては, 試料温度がすぐに上昇するため, 大きな曲がり角をたやすく得ることが出来たが, 板厚が増加すると, 試料温度が十分に上がらず, 大きな曲がり角度を得ることが出来なかった。しかし, レーザの照射間隔を縮め, 試料の温度を上昇させることで, 5 mmのSUS304に対し50回のレーザー照射で, 9.23°の曲がり角を得ることが出来た。

高出力半導体レーザーによる厚鋼板のフォーミング

高温学会 秋季総合学術講演会 (茨木市) (12.11.30)

野口修一, ○他

半導体レーザーの新しい利用方法として行ったレーザーフォーミングでは, ビーム径が3.2mm, エネルギー密度が10kW/cm²で, 板厚5 mmのSUS304にレーザー出力1000W, レーザ照射速度1.5m/minで30回レーザー照射を行うことで, 9.2°の曲げ加工を行うことができた。また, このサイクルを5 mm間隔で18回行うことで, U字型に大きく曲げることができた。レーザーフォーミングは, 焦点位置での加工ではないため加工距離を大きく取ることができ, 非熔融の加工であるためレーザープラズマの影響を考えなくてもよいことから, 半導体レーザーの最も良いアプリケーションのひとつになると考えている。

厚板のレーザーフォーミング -2kW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(第四報)-

溶接学会 平成13年度春季全国大会
(東京都) (13. 4 .18)

野口修一, ○他

厚板のレーザーフォーミングとして, 5 mm厚のSUS304の温度履歴と曲がり角度を測定した。さらに試料温度分布をサーモビューアーで測定したところ, レーザ照射した位置とその近傍およびさらに外側の部分の温度に, 明瞭な温度差ができていたことがわかった。10mmのSUS304に対して, 同様の温度分布になるような条件でフォーミングを行ったところ, レーザ照射10回で1.4°の曲がり角を得ることができた。

温度分布と曲がり角の関係 -高出力半導体レーザーによる厚鋼板のフォーミング(第2報)-

高温学会 春季総合学術講演会 (茨木市) (13. 5 .21)
野口修一, ○他

厚い鋼板のフォーミングを目標に、5 mm厚の試料の温度変化やサーモビューアを用いた温度分布の測定を行ない、試料温度と曲がり角の関係について検討した。その結果、レーザを照射した位置とその近傍およびさらに外側の部分の温度に明瞭な温度差ができていくことがわかった。また、10mmのSUS304に対して、同様の温度分布になるような条件でフォーミングを行ったところ、レーザ照射10回で1.4°の曲がり角を得ることができた。

レーザ加工技術の基礎と応用

切削加工・特殊加工技術講座（東大阪市）（13.6.13）
○野口修一

レーザ加工は近年になって発達した加工法で、その進歩の速さは他に類を見ないほどであり、適用分野も非常に多岐にわたっている。そこで、レーザ加工の初歩から最先端技術までを、レーザ発振器の仕組み、レーザ加工の実際、レーザ加工機の導入法、レーザ加工の将来などについて述べた。また、これからのレーザ加工として注目されている半導体レーザによる加工について、これまで行ってきた共同研究の結果についても紹介した。

Laser Surface Alloying of Titanium

13th International Symposium for Electromachining
ISEM XIII (Bilbao, Spain) (13.5.9)

○萩野秀樹, 野口修一, 増井清徳

硬さおよび耐摩耗性といった表面特性に劣るチタン合金の性質を改善させるために、本研究では炭酸ガスレーザを用い、純チタン表面にTiC, Ti-Ni合金層の作成を行った。その際に、均質かつ均一な層を得るための改質方法について検討を行った。その結果、TiC層の場合、改質層全体にわたって、比較的均一かつ均質な層を得ることができた。またその層は十分な硬さと耐摩耗性を有していることを確認した。

炭酸ガスレーザによる溶接および表面改質

切削加工・特殊加工技術講座（東大阪市）（13.6.13）
○萩野秀樹, 野口修一

当研究所ではこれまで炭酸ガスレーザ加工装置を用いて、チタンの溶接および表面改質加工に取り組んできた。チタンの溶接では、レーザを用いることにより簡易なシールドで良好な溶接を行えることを示し、またTIG溶接との温度に関する比較から、レーザ溶接が急冷な溶接であることを示した。チタンの表面改質においては、チタン基板上にTi-Ni, TiC層を作製し、

チタンの耐摩耗性の向上を実現した。以上の結果について概説した。

微粒超砥粒砥石のカップ形砥石によるドレッシング特性

平成12年度砥粒加工学会学術講演会
（吹田市）（12.9.12）

村田一夫, 山口勝己, ○他

超精密研削加工を想定した高精度研削加工において、微粒の超砥粒砥石をツルージングおよびドレッシングする場合の参考資料を得るために、微粒超砥粒砥石をカップ形GC砥石でツルージングした場合のツルージング特性と、ツルージング後の超砥粒砥石を、WAスティック砥石でドレッシングした場合の特性について、実験的検討を行った。実験の範囲では、SD600NおよびBN600N砥石の場合は、粒度がこれよりも粗い超砥粒砥石と定性的に同じ傾向を示すが、SD1200NおよびSD3000N砥石の場合は若干異なることがわかった。

非軸対称非球面のラスタ切削加工誤差に関する研究 —気圧の経時変化が形状精度に及ぼす影響—

平成12年度砥粒加工学会学術講演会
（吹田市）（12.9.13）

○山口勝己, 村田一夫, 他

気圧の変化がラスタ切削時の加工誤差に及ぼす影響を解明するため、加工時間の異なる平面ラスタ切削実験、加工機静止時の工具-工作物間の変位測定、およびレーザ測長誤差の解析を行った。その結果、加工後の形状精度と気圧の変動幅との間には強い相関があり、この相関は気圧の変化にともなうレーザ測長誤差がそのまま工作物に転写された結果であることを明らかにした。

プラズマ処理を用いた水分呼吸性快適織編物開発 —CL(化学発光)を用いたグラフト活性点の評価—

第41回真空に関する連合講演会（吹田市）（12.10.25）

○田原 充, 中島 陽一

著者らは、低温プラズマ処理によってグラフト重合の開始点を創り、その後、水系でグラフト重合を行う方法について、その最適条件をCLの測定結果から検討した。その結果、グラフトポリマー量は処理時間とともに増加するのではなく、ピーク値が存在する。また、低温プラズマ処理したポリエチレンの過酸化物量をCLによって検討した結果は、グラフトポリマー量とよく一致した。このことは、表面のラジカル量が生

成するグラフトポリマーの量に関係していることを示唆している。

高分子フィルムの接着におよぼす大気圧プラズマの効果

平成13年度繊維学会年次大会（浜松市）（13.6.7）

○田原 充, 他

PPSの微小な表面の形態を, 原子間力顕微鏡 (AFM)によって観察を行った。その結果, 大気圧プラズマ処理も低温プラズマ処理と同様に微小なレベルでの凹凸が無数に発生していることがわかった。大気圧プラズマ処理したPPSはC1sのESCAスペクトルから-C-O-, -C=O, -COO-の成分が多く生成するため濡れ性を大きくし, 接着性に大きな寄与をしていることが考えられる。PPS表面のラジカルの生成量と接着性には大きな相関があることが, CL測定からわかった。

タンニン利用染色加工技術の検討

大阪産官学連携フェア（大阪市）（13.1.29）

○野澤繁夫

タンニンによる易染化のための前処理又は下地の効果を明らかにし, 淡色或いは鮮明色使いも含めた本染めの染出に留意したタンニン処理につき, 試染を行い検討した。即ち, 主として天然染料染色のための木綿のタンニン下地染め及び木綿の塩基染めのためのタンニン媒染(本来ほぼ不染を可染化)について, カチオン化剤前処理を比較に交え, 応用技術の見直しに取り組んだ。

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

テクテキスタイル・アジア2000 国際シンポジウム（大阪市）（12.10.18）

○菅井実夫, 他

リサイクルあるいは生分解可能な新規素材の一つ, ポリ乳酸繊維が注目され, 産業資材, テキスタイル資材として開発が進められている。なかでも, 紙おむつやナプキンなどの不織布, 特にスパンボンド製品としての利用が検討されているが, ポリ乳酸スパンボンドは非常に剛性が高い。この硬さを解消するため, 特殊形状のニードルを持つ加工機を試作し, 加工を試みた。その結果, 強度低下は生じるが, 柔軟化および風合いを大きく改変できることを見出した。

Structural Changes of the Wool Fiber

Buried in Soil

第10回国際羊毛繊維会議

(Aachen, Germany) (12.11.26)

菅井実夫, ○他

土中埋設した羊毛繊維の形態変化(外部ならびに内部組織), FTIR, アミノ酸分析による化学的観察の結果, 羊毛繊維の結合にどのような変化が生じているか, さらには高圧示差走査熱量計を用いて, 結晶領域にどのような変化が生じているのか, これらについて経時的に観察した結果について発表した。

ジュート繊維の土・水中での分解挙動

繊維機械学会 第54回年次大会研究発表会

(大阪市) (13.5.31)

○菅井実夫, 高塚 正, 他

われわれは現在, 天然の産業資材繊維(ジュート等)をさらに幅広く応用展開するための研究を行っている。ところが実際には, 用いられる環境中での分解・崩壊挙動についての報告例はきわめて少ない。今回, ジュート繊維, ヘンプ繊維等からなる産業資材を土中に埋設し, その分解・崩壊挙動に関する基礎的な知見を得ることにした。また比較のため, 水中浸漬実験するとともに, 市販セルラーゼ等の酵素を用いた試験結果もあわせ, 土中埋設による繊維形態や繊維強度の経時変化について検討した。その結果, 土中等に埋設されたり, 水中に浸漬された場合, リグニン等の膠着物質が分解・除去作用を受け, 繊維束が乱雑化することにより, ジュート繊維等の強度低下が生じることがわかった。またこの挙動は, リグニン分解酵素などにより膠着物質が除去され繊維の崩壊が進行する挙動とよく一致した。

PPS/LCPブレンドシートのモルフォロジーに関する検討

第12回プラスチック成形加工学会年次大会

(東京都) (13.5.31)

○奥村俊彦, 水谷 潔, 吉川忠作

液晶ポリマー(LCP)を強化材とするポリマーブレンド成形品においては, LCPの分散状態が材料物性に大きく影響を及ぼす。本研究では, LCPとポリフェニレンサルファイド(PPS)の溶融ブレンドを行い, 押出成形によりシートを作製した。また, 成形過程中的PPS/LCP溶融体を多層流としてモデル化した数値解析を適用することにより, 成形条件が内部構造に及ぼす影響について検討した。その結果, シート内部における材料配置で, LCP層が最外層に存在する場合がエ

エネルギー的に最も安定した状態であることがわかった。

混合促進型低NO_xオイルバーナの開発

平成12年度日本エネルギー学会, 石油学会関西支部合同研究発表会(京都市)(12.12.1)

○磯田 徹, 東 忠宏, 表原靖男, 入江年優

地球環境保全に対する問題意識が高まる中で, より高性能な液体燃料用低NO_xバーナの開発が望まれている。本研究では, 分割噴霧式の二流体噴射ノズルを採用し, 高速噴霧流を燃焼筒の前端部に衝突させて微粒化を促進すると同時に渦流を形成させ, 燃料噴霧と燃焼用空気との混合を促進し, ガスバーナと同様の青色火炎を形成する構造の低NO_xバーナを試作した。本バーナを, 換算蒸発量350kg/hの市販の貫流ボイラに取り付けて燃焼試験を行った結果, NO_x排出値は, 灯油焚きで35~40ppm, A重油焚きで45~50ppmとなり, 従来型バーナに比べて40~50%程度NO_x排出を低減できることが明らかとなった。

PostgreSQLによる多言語単語データベースの構築 情報処理学会 第62年全国大会(横浜市)(13.3.15)

○石島 悌

多言語間自動翻訳や自動通訳の基盤となる多言語データベースのうち, 単語データの簡易なデータベース構築を, 文字コードUTF-8をベースに行った。ユニコード(UTF-8)をベースとすることで, 従来データの不足していたアジア系諸言語を扱うことができ, 言語解析上の有用な基礎データになりうると予想される。

レーザー照射によるニッケル-リン合金への虹色発色加工

レーザー学会学術講演会 第21回年次大会(東京都)(13.1.30)

○永田伍雄, 他

ニッケル-リン合金メッキ層に単一ビームレーザー光を照射しても, 虹色発色の基となる回折格子が形成できない。しかし, 本金属を空気中で加熱処理して, レーザー光による回折格子形成を可能にした。しかも, 加熱処理によって形成される薄膜の厚さは, 加熱温度および加熱時間によって変えられるため, 回折格子による干渉色に酸化皮膜による干渉色をも付加可能なことを見いだした。

レインボーカラーレーザーマーカ

TECHNO POWER 2001 in OSAKA

(大阪市)(13.6.19)

○永田伍雄

YAGレーザー光を用いた金属表面への光干渉を用いた微細な凹凸(回折格子)形成技術であり, 形成される回折格子の溝方向が加工レーザー光の偏光方向に対応するためデジタル情報が記録できる。この技術を用いたプリペイドカード等の偽造防止方法について紹介するとともに, ポスターおよび実物を展示した。

色彩を利用した画像処理研究への取り組み

近畿地方公設試テクノリサーチコンファレンス2000(京都市)(12.11.1)

○森脇耕介, 中谷幸太郎

色彩情報の効果的な利用を目的とした露光制御による画像入力手法, 光の波長分布のサンプリング値を利用した物体認識における色恒常性実現の一手法, さらにデザイン創作支援を目的とした幾何学模様の特徴抽出の研究経過など, これまでに取り組んできたカラー画像処理に関する研究について紹介した。

画像特徴量による織物デザインの評価解析

電子情報通信学会 2001年総合大会

(草津市)(13.3.29)

中谷幸太郎, 森脇耕介, ○他

デザイナーが「売れる」デザイン開発の予測をするために, 過去に「売れた」デザインの特徴要因を画像解析によって数値情報として抽出し, これらと人間の評価結果との関係を解析することで, デザイン評価の支援システムを構築することを目的としている。評価対象物としては, 自動車の内装用の布織物を想定する。布織物の画像を局所的なテクスチャに分割し, 領域ごとに色や形状の特徴量を得る。それら特徴量と人間の評価結果とを, 多変量解析の手法によって関連付けることで, 特徴量による感性的な分類の可能性を示した。

K帯用透光性電波吸収体の設計と試作評価

大阪府電磁波利用技術研究会定例研究会

(和泉市)(12.12.6)

電子情報技術産業協会 コンデンサ研究会

(大阪市)(12.12.15)

○田中健一郎, 松本元一

ITS(高度道路交通システム)を構成する重要な要素であるミリ波レーダでは, カーブやトンネルによるレーダ偽像が問題となる。これを防ぐため, 周波数帯を

選択的に吸収できる電波吸収体の開発が求められている。中でも道路標識や表示板等の反射抑制には、透光性電波吸収体が必要である。そこで本研究では、透明な導電性材料として最も特性が良いと考えられているITO(酸化インジウムすず)薄膜を用いた透光性電波吸収体について、設計と試作評価を行った。設計法としては、従来手法に代わる方法としてGA(遺伝アルゴリズム)を検討し、その有用性が確認された。また、吸収体の多層化による吸収周波数帯域の広帯域化についても検討し、その有効性が確認された。なお、利用できる測定器の関係で、吸収帯域の中心周波数を19GHzに選んで設計・評価を行った。

ペアーホールタオル(2つ孔ロングタオル)

福祉産業フォーラム・大阪2001

(大阪市) (13. 3. 1 - 2)

○東 忠宏, 赤坂長吉, 住 好一, 宮崎克彦

根津 修, 亀田良兼

硬直性麻痺などで片手が不自由な方、五十肩で腕が上がりにくい方などが、入浴時に一人で自分の身体が洗えるようなタオルが欲しいという、訪問看護の現場からのニーズに応じて、通常のタオルに比べて長さが1.4倍強、幅が0.7倍強で、20mm大の孔が2つ、一端にあいているタオルを指導開発した。

介護現場のタオル使用状況の調査と元気な障がい者用タオルの開発

第6回産技総研福祉懇談会(和泉市) (13. 5. 10)

○東 忠宏, 赤坂長吉, 住 好一, 宮崎克彦

根津 修, 亀田良兼

医療、福祉の介護現場でのタオルの使用状況の聞き取り調査結果ならびに訪問看護現場におけるニーズから開発された、硬直性麻痺などで片手だけ不自由な人が自分一人で身体が拭ける「2つ孔ロングタオル」について、その開発の経過を報告した。

駅空間の音環境評価

日本音響学会 2000年秋期研究発表会

(岩手県) (12. 9. 20)

○片桐真子, 根津 修, 君田隆男, 東 忠宏

私たちをとりまく音環境には、無秩序な音の混在した空間が増え、本来、音が伝えるべき情報が希薄になったり、認識しにくくなるといった悪循環が起きている。本報告では、ある空間の音環境を評価するために、音の物理特性を経時的に測定すると同時に、季節や時間帯、その他の要因によって人が感じる印象が変化す

るという、音空間の表情ともいえる実体を把握し、それらを総合的にとらえるための指標作りの検討を行った。

音環境のモデル化に関する研究 - 駅空間の音環境評価 -

平成12年度電子技術研究交流会

(和歌山市) (12.12.12)

若手研究者交流研究発表会

(神戸市) (12.12.18)

○片桐真子, 根津 修, 君田隆男, 東 忠宏

快適な音空間の設計には、騒音レベルなど物理量による評価だけでなく、人の印象評価を加味した総合的な評価指標が必要である。具体的な空間として、駅をターゲットに、騒音レベルの測定と並行し印象評価調査を行った。季節変動が少ない騒音レベルに比べ、印象評価は季節や時間変動が大きく、また騒音レベルと明確な相関は見られず、音主体の評価でも、聴覚以外の刺激が人の印象評価に何らかの影響を与えることが見えてきた。

卸売市場から発生する生ごみのコンポスト化システム 資源環境連合部会 秋季近畿地方部会 第12回研究会 (京都市) (12.11.22)

○宮内修平, 表原靖男, 井本泰造, 岩崎和弥

掛須雅子

中央卸売市場等から大量に排出する生ごみは、コンポスト化処理することにより、大幅な減量化が図られる。そこで、生ごみ投入(処理)量の変化に応じた分解量を把握する目的で試験を行った結果、十分大きな分解率が得られた。この試験システムは、従来の生ごみ処理に比較して分解率が高いことから、中央卸売市場の生ごみ処理に導入し、現在試験中である。

生ごみ高速減容化装置

滋賀環境ビジネスメッセ2000(長浜市) (12.10.18)

○井本泰造, 表原靖男, 宮内修平, 岩崎和弥

掛須雅子

中央卸売市場から排出されるごみの内、約80%が生ごみで構成されていることから、平成8年度(活路開拓ビジョン実現化事業)より、生ごみの微生物処理による減容化について研究を行ってきたが、90%以上の減容化が確認された。平成11年度に科学振興事業団の融資により日量50トンの処理プラント設置し、実験を行っている。今回、プラントの概要についてポスター展示を行った。

ホルマリン廃液分解排水装置

実験病理組織技術研究会 第8回総会・学術集会
(東京都) (13.6.2)

岩崎和弥, ○他

医療系ホルマリン廃液処理に関する研究

TECHNO POWER 2001 in OSAKA

(大阪市) (13.6.19)

○岩崎和弥, 宮内修平, 井本泰造, 山崎 清
呼子嘉博, 小河 宏

医療現場では、献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り、効率的な処理方法および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、アルカリ性に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処理方法について検討し、最適条件を見出した(ホルマリン分解率:99.9%)。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ので、これらの結果を発表するとともに処理装置についても説明を行った。

テルミット反応による電炉ダストを用いたアルミニウムドロスの処理

軽金属学会 第100回春期大会(岡山市) (13.5.19)

○掛須雅子, 横井昌幸, 宮内修平, 井本泰造, 他

アルミニウムドロスと電炉ダストの混合比を変化させた試料を用いてテルミット反応を行い、反応後の窒化アルミニウム、炭化アルミニウムの量、反応温度について調べた。その結果窒化アルミニウム、炭化アルミニウムがテルミット反応で除去できることが確認された。

ゾルゲルPZT薄膜を用いたリングアレイ型超音波マイクロセンサ

第61回応用物理学会学術講演会(札幌市) (12.9.3)

鈴木義彦, ○他

盲人杖用、配管検査用に利用できる超小型超音波センサアレイを作製した。圧電薄膜を用い、ゾルゲル法でPZT薄膜をシリコンダイアフラム基板上に作製し、リングアレイセンサとした。その結果、ほぼ理論上予想される指向性を持ったセンサが作製できたが、感度が小さいなど今後残された問題があることが分かった。

反射型近接場光学顕微鏡による強誘電体薄膜の観察(Ⅱ)

第61回応用物理学会学術講演会(旭川市) (12.9.3)

鈴木義彦, ○他

微視的強誘電性を光学的に評価する方法としてのSNOM(近接場光学顕微鏡)の技術を確立する目的で、PZT薄膜の微視的状态を測定した。白金電極基板と酸化シリコン基板の2種類の基板に成膜したPZT薄膜を観測して、強誘電性の差から生じた像の差異を確認できた。今後、定量化を図る必要がある。

超音波イメージセンサの開発

大阪府先導的研究プロジェクト「スーパーアイ・イメージセンサ」研究成果報告会(和泉市) (12.11.21)

○鈴木義彦

スーパーアイ・イメージセンサ開発の一環として、超音波によるイメージを取り込むための超音波イメージセンサを開発した。まず強誘電体薄膜作製技術について述べ、次に、超音波ビームをスキャンするためのBBD回路の測定原理とこれまでに得られた回路の特性を紹介した。また、ゾルゲル薄膜により作製した超音波センサの特性を紹介し、リングアレイセンサにより指向性の高いセンサ開発が行われたことを示した。今後高感度化が必要である。

PZT薄膜を用いたアレイ型超音波マイクロセンサ

電気学会 センサマイクロマシン部門総合研究会
(川崎市) (12.12.19)

鈴木義彦, ○他

自動車障害物検知、視覚障害者用杖の高機能化などに小型超音波センサが注目されている。指向性の高いセンサを作製するにはアレイ化が必要であり、またアレイ化により立体画像検出が可能となる。シリコンマイクロマシニング技術とゾルゲルPZT薄膜技術により、アレイ型超音波マイクロセンサを開発した。指向性も十分得られて良好な性能が得られた。

超音波イメージセンサの開発

センサ開発の最前線とマイクロデバイス開発の新しい支援プログラム(大阪市) (13.5.18)

○鈴木義彦

霧中や泥水中では光も赤外線も透過しない。このような目に見えない媒体中の移動物体を、IC一体化センサで画像化した。また小型化を図るためにBBD回路とマイクロ超音波アレイセンサの開発を行い、画像化の基礎的実験に成功した。これらの具体的結果を示し

た。

Highly-Directivity Array of Ultrasonic Micro Sensor Using PZT Thin Film on Si Diaphragm TRANSDUCERS '2001 (センサマイクロマシン国際会議) (Munich, Germany) (13. 6. 10)

鈴木義彦, ○他

赤外線や可視光などで検出できない像を超音波で検出するために, シリコンマイクロマシニングと, PZT 薄膜を利用して超音波マイクロセンサアレイを作製した. アレイセンサでは極めて高い指向性のセンサを実現し, これにより, 機械的スキヤニングではあるが, 立体像の検出に成功した.

HCD-IP法で作製したチタン窒化物皮膜の内部応力と表面あらしの関係

第41回真空に関する連合講演会 (豊中市) (12.10.25)

○石神逸男, 三浦健一, 星野英光, 浦谷文博

表面あらしに関わっていると思われる因子は, 皮膜の圧縮応力と結晶配向性である. 過剰な応力は皮膜の剥離や亀裂を発生させ, 著しい表面の荒れをもたらす. 亀裂のない平滑面では, 表面あらしと圧縮応力の間に単純な相関性は存在しない. 結晶配向性の著しい皮膜ほど表面あらしは小さく, 配向面の種類にはあまり関係しない. あるプロセスパラメータを変化させるとき, 皮膜の面配列の優先方位が入れ替わるときに最大あらしを示す.

プロパンを用いて真空浸炭を行ったS15CKにおける浸炭層深さと処理条件の関係に関する解析結果の検証
日本熱処理技術協会 平成13年度春期講演大会 (吹田市) (13. 5. 22)

○石神逸男, 横山雄二郎, 三浦健一, 星野英光
浦谷文博

飽和値調整法による真空浸炭において, 反応速度が鋼中の炭素拡散に支配されている場合, 浸炭時間と拡散時間の比が一定の条件群では, 浸炭層深さと(浸炭時間+拡散時間)の平方根との間には比例関係が成立するという規則性を解析結果から見だし, そのことを実験的に検証したところ, 若干の補正を加える必要はあるが, 規則性が成立することを実証した. そのうえで, 要求された浸炭品質を得るための処理条件を決定しうるチャートを提示した.

ガス浸炭における雰囲気組成の変動に対応しうる解析方法について

機械金属連合部会 機械分科会 材料研究会 (金沢市) (12. 9. 28)

○水越朋之, 石神逸男, 星野英光, 横山雄二郎
辻 栄治, 浦谷文博

ガス浸炭中に雰囲気組成が経時変化しても適用することができる, 新しいガス浸炭挙動解析方法をもとに, 処理後の炭素濃度分布を把握するための数式を作成し, 実操業炉での実際の熱処理に対して実測値と計算値との比較を行い, モデルの妥当性と算出値の精度について検討した. その結果, 浸炭温度, 浸炭時間, カーボンポテンシャルの異なるいくつかの処理に関して, 十分な精度で処理後の炭素濃度分布が算出できることが分かった.

AIP法を用いたTiN被膜の耐食性向上 -ピンホール欠陥の酸化処理による封孔-

第41回真空に関する連合講演会

(豊中市) (12.10.25)

○星野英光, 石神逸男, 三浦健一, 水越朋之

イオンプレATING法で被覆された皮膜には一般的にピンホール欠陥が生成するために, 皮膜自体が持つ優れた耐食性を十分に発揮することができていない. 本研究では, 酸化処理によって, ピンホール欠陥部に露出した基板が酸化されて生成した基板酸化物がピンホール欠陥を封孔することで耐食性が向上すること, さらに基板表面に生成した酸化チタンの存在が基板酸化物による封孔とともに耐食性向上に重要な役割を持つことを見出した.

S15CKに対するCO-H₂-N₂系雰囲気浸炭速度の温度依存性(第2報)

日本熱処理技術協会 平成13年度春期講演大会 (吹田市) (13. 5. 23)

○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.

鉄系溶射成形体の加熱処理にともなう組織変化

日本金属学会 秋期講演大会 (愛知県) (12.10. 2)

○藤田直也, 足立振一郎, 藤井俊之

加熱処理をしていない溶射体内の溶射粒子の硬さを

HV0.025で調べた結果、極低炭素鋼の溶射体で約400、SUS420J2で約600であった。これらは、各々の線材を1373Kから水冷した試料の硬さよりも硬く、酸素、窒素分析の結果から、溶射時に溶解した酸素もしくは窒素に起因する硬化であることが考えられる。また、扁平に変形して積層した粒子の界面に多く見られる酸化物相は、加熱処理により粒状に変化しており、EDAX分析の結果は、SUS420J2を溶射した試料の酸化物相ではFe、Cr、Oが検出されたが、1423Kで5時間の加熱処理を行った試料ではCrとOのみ検出された。

大気中プラズマ溶射で作製した鉄皮膜の構造

日本金属学会 秋期講演大会（愛知県）（12.10.2）

藤田直也，花立有功，足立振一郎，○他

大気中溶射における酸化挙動を詳しく調べるため鉄溶射を行った。溶射したままの皮膜のマトリックスはウスタイトとマグネタイトであり、この中に粒状および細長い形状のフェライトが存在する。フェライト中には微細な形状の鉄酸化物が、またマトリックス中には微細な粒状のフェライトが分散している。溶射したままの皮膜のフェライト/マトリックス界面は滑らかであるが、873Kあるいは1073Kで熱処理した皮膜では界面に凹凸が形成され、1273Kの熱処理を施すとほとんどのフェライトが粒状化する。熱処理後に炉冷した皮膜では、フェライトをマグネタイトが取り囲み、その外にウスタイトが存在するが、熱処理後に急冷した皮膜ではマグネタイトがほとんど存在しない。従って、マグネタイトは炉冷中に状態図に従う反応で形成されたものである。

金属の大気中溶射皮膜およびスプラットに生成した酸化物

高温学会 溶射総合討論会（山形県）（12.10.12）

藤田直也，足立振一郎，○他

金属を大気中で溶射すると、酸化物が形成されて皮膜中に取り込まれ、合金の場合は組成が変化する。これらは皮膜の機械的性質、耐食性などの特性に影響を及ぼすため、詳細な研究が必要である。今回は、純鉄を大気中プラズマ溶射して、溶射粒子ならびに皮膜を観察した。その結果、酸素の多い相と鉄の多い相の2相が観察され、前者には鉄、後者には酸化物の析出が観察された。

溶射成形体の加熱処理による組織変化

日本金属学会 材料物性工学談話会

（吹田市）（12.12.1）

○藤田直也，足立振一郎，藤井俊之

内部に空間をもつ複雑形状品を金属の溶射成形法により作製できるが、作製時に加熱処理が含まれる。大気中の溶射により成形した溶射成形品には酸素が多く含まれ、加熱処理にともない片状の酸化物が粒状化して分散したり、これが結晶粒の粗大化を抑えて微細結晶粒をもった成形体ができることがわかった。

アーク溶射した高炭素鋼の組織

日本金属学会 春期講演大会（千葉県）（13.3.28）

○藤田直也，足立振一郎，藤井俊之

アーク溶射法により高炭素鋼を溶射する場合、脱炭・酸化が起こるといった課題がある。課題解決を目的として、高炭素鋼を種々の条件でアーク溶射して、皮膜組織を中心に材質変化を調べた。脱炭・酸化は、材料の噴霧初期に激しく起こっているだけでなく、基板上の凹凸、基板の温度、材料の噴霧量により大きく異なることがわかった。

複合線材溶射法による廃棄物溶射

日本溶射協会 春期全国公演大会

（大阪市）（13.6.20）

○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

溶射用に、粒度調製の難しい粉末廃材をアルミニウムパイプに充填して複合線材を作製した。これを線式フレーム溶射すると、溶射条件により種々な斑点状の模様を持った防食皮膜を得ることができた。また、金属系の廃材粉末を複合したアルミニウム皮膜よりも、不導体の廃材を複合した皮膜の方が耐食性を示した。

アーク溶射による炭素鋼の酸化と脱炭

日本溶射協会 春期全国公演大会

（大阪市）（13.6.20）

○藤田直也，足立振一郎，藤井俊之

炭素鋼のアーク溶射による材質特性を調べた結果、激しく脱炭と酸化を起こすことがわかった。炭素量が多いほど脱炭する割合が大きいことがわかった。スプレーガスに酸素と空気とし、溶射距離を変えたアーク溶射を行ったが、窒素ガスを用いた方が酸化、脱炭は少ないが溶射距離を短くする必要がある。この場合、十分な焼き入れ硬化が期待できるほどの炭素量が残ることがわかった。

溶射技術による廃棄物の再利用

溶射交流会（大阪市）（13.6.20）

○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

アルミナプラスト廃材をプラズマ溶射したところ、市販の溶射用材料と大差ない特性の皮膜が得られた。アルミニウム皮膜の上にアルミナ溶射することで、アルミニウム皮膜の変色，白錆を防ぎ耐食性を向上させることがわかった。アルミナにチタン，黒鉛などを混ぜて溶射すると石模様が得られ，意匠性を兼ね備えた防食皮膜が得られる。黒色の廃材粉末をアルミニウム管に充填して，線式フレーム溶射すると，斑点の大きな石模様が得られた。

大気中の電気式溶射法によるTi溶射の反応過程と皮膜特性

日本金属学会 2001年春期(第128回)大会
(習志野市) (13.3.29)

○足立振一郎，藤田直也，藤井俊之

大気中でTiをプラズマ溶射またはアーク溶射すると，TiNとTiOの固溶体であるTi(N, O)，TiNo.3やチタン酸化物などの反応生成物からなる硬質皮膜が得られる。これらの反応生成物に含まれる酸素と窒素量は，溶射距離と相関関係があることから，熔融Tiが基材上へ到達するまでの飛行中に反応が起きていると推察される。これらの皮膜の耐摩耗性コーティング皮膜としての適用に関して，ピッカース硬さや大越式迅速摩耗試験機による比摩耗量を調べた。その結果，プラズマ溶射とアーク溶射によるTi皮膜の硬さはHV1000程度であり，SUJ2が相手材の場合の比摩耗量は $10^{-9} \sim 10^{-8} \text{ mm}^2/\text{N}$ であった。

プラスト用アルミナ研削材の溶射によるリサイクルの検討

日本溶射協会 全国講演大会（大阪市）（13.6.20）

○足立振一郎，藤田直也，花立有功，辻 栄治
水越朋之，藤井俊之，他

使用後のプラスト用アルミナ研削材を用いて，溶射皮膜を作製した。この皮膜の硬さは溶射用アルミナ粉末による皮膜よりも若干劣るが，大越式迅速摩耗試験機による耐摩耗性はほぼ同程度であった。また，耐食性に関しては，アルミをアンダーコートすることで改善された。チタンやアルミなどの金属粉末を添加することで，石模様が得られた。これらにより，使用後の研削材を溶射皮膜として再利用することは可能であるとの結論を得た。

チタン窒化物皮膜の環境遮断性と腐食環境下での遮断性の維持に及ぼす皮膜残留応力の影響

第41回真空に関する連合講演会（吹田市）（12.10.25）

○三浦健一，石神逸男，星野英光，水越朋之
浦谷文博

HCD法により形成したチタン窒化物皮膜の環境遮断性と成膜条件の関係について調べた。その上で，環境遮断性が皮膜に存在する圧縮応力に依存していることを明らかにした。また，皮膜の結晶配向性および結晶粒径も環境遮断性に影響を及ぼすことを指摘した。さらに，腐食環境下における皮膜の遮断性維持についての定量的な考察を試みた。圧縮応力の大きさが欠陥の拡大速度に大きな影響を及ぼすことがわかった。

TiN皮膜の構造多層化による環境遮断性の改善

日本熱処理技術協会 平成13年春期(第52回)講演大会
(吹田市) (13.5.22)

○三浦健一，石神逸男，星野英光

TiN/Ti多層被覆を進展させ，同一TiNにおいて，堆積構造が明瞭な柱状晶構造を呈する層（バイアス0V被覆層）と緻密な繊維状構造を呈する層（-30V層）を積層化させる構造多層被覆が，環境遮断性に与える影響について検討した。各種設計積層膜について評価したところ，0V層の総厚さが増すほど遮断性が良好となった。0V層を積層することで，皮膜に発生する圧縮応力の緩和が図られ，環境遮断性が向上することがわかった。

AIP法において窒素圧力を変化させたときのクロム窒化物の構成相と硬さ

第51回日本熱処理技術協会講演大会
(東京都) (12.11.30)

○榮川元雄，三浦健一，石神逸男

アークイオンプレーティング法を用いてクロム窒化物を生成する際の，雰囲気窒素圧力を数段階に変化させ，皮膜の構成相と硬さの変化について調査した。窒素圧力の上昇に伴い，皮膜の主な構成相はCrからCr₂N，CrNへと変化した。また，CrN皮膜において，窒素圧力の上昇に伴い硬さが低下する現象がみられたが，この硬さの変化はCrNの結晶粒径の変化でよく説明できる。（ホール・ペッチの関係）

HIP反応焼結によるTiAl/Ti₂AlN複合材料の作製

日本金属学会 2000年秋期(第127回)大会
(名古屋市) (12.10.1)

○垣辻 篤，宮本大樹，他

Ti粉末, Al粉末, およびAlN粉末の混合圧粉体をHIP反応焼結することによって, TiAl金属間化合物をマトリックスとし, そこにTi₂AlNセラミックスが微細で均一に分散した複合材料の作製と成形を同時に行った。得られた複合材料は, ほぼ完全に緻密化しており, TiAl金属間化合物単相のものと比較して室温における3点曲げ強度が向上していることが認められた。

燃焼合成法により作製したTiAl/Ti₂AlN複合材料の組織と機械的性質

日本金属学会 2001年春季(第128回)大会
(習志野市) (13. 3. 30)

○垣辻 篤, 宮本大樹, 他

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, 耐摩耗性などの改善が必要である。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のが効果的である。我々は, 反応アーク溶解法と称する新しい複合材料作製法を考案した。これは, Ti, Al粉末に第3の元素粉末や化合物粉末を混合し, これをアーク溶解炉中で燃焼合成反応させることによって, 第2相が分散したTiAlを“その場”合成するのに引き続き, アーク溶解することによってTiAl基複合材料インゴットを作製する方法である。今回は, 第3の添加粉末にAlN粉末を選び, TiAl中にTi₂AlN粒子が均一に分散した複合材料を作製し, その組織と機械的性質について調査した結果について報告した。

アルミナ系セラミックベアリング用材料の研究開発

ニューセラミックス懇話会 第143回研究会
(大阪市) (12. 9. 29)

○久米秀樹

現在, 実用化されているセラミックベアリングは主に窒化珪素製であるが, 原料粉末, 成形・焼結, 加工のコストが高いために特殊用途に限定されている。そこで, 窒化珪素に代わる安価なアルミナ系ナノ制御材料を用いて, 軸受鋼以上の転がり疲労特性を有するセラミックベアリングの開発に成功した。本講演では, 開発したアルミナ系ナノ制御材料の製造プロセスと機械的特性等について報告した。

セラミックベアリング用ナノ制御材料の研究開発

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) (12.10.19)

○久米秀樹, 西川義人, 稲村 偉, 宮本大樹

現在, 実用化されているセラミックベアリングは主に窒化珪素製であるが, 軸受鋼製ベアリングと比較して相当高価なため, 利用範囲が限定されている。一方, 発表者らは, 窒化珪素に匹敵する曲げ強度(~1 GPa)を有し, かつ, 窒化珪素よりも安価な高強度アルミナ-ジルコニア系ナノ制御材料を開発した。そこで, 今後のセラミックベアリング市場の拡大を見据え, 窒化珪素に代わる材料として, この高強度アルミナ-ジルコニア系ナノ制御材料のベアリングへの応用を試みた。その結果, ベアリング性能として重要な転がり疲労寿命特性が軸受鋼以上であり, かつ, 耐腐食雰囲気性, 高速回転性等のセラミックベアリングの特長を生かしたベアリングの開発を達成した。

RIP(RUBBER ISOSTATIC PRESSING) AND SINTERING OF ALUMINA-ZIRCONIA COMPOSITES POWDER

2000年粉末冶金国際会議 (Kyoto, Japan) (12.11.14)

○久米秀樹, 津守不二夫, 西川義人, 垣辻 篤

稲村 偉, 宮本大樹, 他

共沈法により作製したアルミナ-ジルコニア系複合粉末を使って, RIP法により980MPaの圧力で成形体を作製した。また, 比較のため, CIP法でも成形体を作製した。両者を大気中1873Kで焼成して焼結体を作製した後, 密度と3点曲げ強さを測定した。両者を比較した結果, RIP法でもCIP法と同等の機械的性質が得られることがわかった。RIP法はCIP法よりも生産性に優れた製造プロセスであるので, アルミナ-ジルコニア系粉末へのRIP法の適用の可能性を見出すことができた。

RIP(Rubber Isostatic Pressing)法による粉体成形およびその評価

日本金属学会 2001年春季(第128回)大会
(習志野市) (13. 3. 30)

○津守不二夫, 久米秀樹, 垣辻 篤, 宮本大樹

RIP法は, ゴム型に作製したキャビティ内に各種粉末を充填し, このゴム型を保持金型を介して一軸プレスにより加圧を行って, ゴム型を圧力媒体として粉末に圧力を付加して成形する, 新たな粉末成形法である。今回は, RIPの基本特性を把握することを目的に, ステンレス粉末およびアルミナ粉末をRIP法を用いて成形し, 成形圧力の成形密度や強度に及ぼす影響を調べた。さらに, RIP法と競合する金型プレスやCIP法との比較を行った。

低温焼結ZnOバリスタの伝導機構と電気特性

粉体粉末冶金協会 平成12年度秋期講演会
(大津市) (12.10.18)

宮本 敬, 宮本大樹, ○他

従来, ZnOバリスタの不安定性として, 電圧印加によるV-I特性劣化と700℃熱処理によるV-I特性劣化の2つがよく知られている。これらの劣化の原因として, 粒界に沿って形成された空乏層内におけるインタスティシャルZnの移動および粒界酸素との結合が提案されており, 低温焼結ZnOバリスタでは, インタスティシャルZnが取り除かれたものと考えられる。そこで, 酸化亜鉛の電気伝導は主にAlドナーによっているものと考えられる。本研究発表では, 内部高酸素圧焼結によって得られたZnOバリスタの, Al添加量依存性について発表した。

低温焼結ZnOバリスタのV-I特性におよぼすAl添加量依存性

第一回アジアエレクトロセラミックス会議
(川崎市) (12.10.26)

○宮本 敬, 宮本大樹, 他

低温焼成によって, 電気的特性の安定なZnOバリスタが得られている。このZnOバリスタのAl添加量依存性(0 ppm~100ppm)について検討した。その結果(1)この組成シリーズにわたって, Al添加量の増加とともに高電流域における α 値が高くなった。(2)50ppm以上をのぞいて, 熱処理による特性劣化は小さい。(3)Al添加量が20ppmを越えるとV 1 mA/mmが高くなる。ことが分かった。

低温焼結ZnOアレスタの電気特性

Powder Metalizer 2000 (京都市) (12.11.12)

○宮本 敬, 宮本大樹, 他

ZnO+Bi₂O₃+Sb₂O₃の系で, 予めBi₂O₃+Sb₂O₃に熱処理を施しておいて, しかる後にZnOに加えて焼結する方法をとると, 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。その結果, (1)低温焼結法(850-950℃)でV-I特性の優れたZnOバリスタを得た。(2)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しないバリスタ材料が得られた。(3)V 1 mA/mmが500以上の材料が得られた。(4)900℃焼結でV-I特性の優れたアレスタが得られた。

ジルコニア分散によるアルミナの高強度化

第35回窯業技術担当者会議 (名古屋市) (12.11.9)

○西川義人, 久米秀樹, 稲村 偉, 宮本大樹

アルミナ系セラミックスの強度向上を目的として, アルミナ中にジルコニアを分散させた焼結体を作製した。焼結体中のジルコニア量を1から20mass%まで変化させ, ジルコニア量が曲げ強度に及ぼす影響を調べた。原料粉末は, 共沈法を用いてジルコニアがアルミナ結晶粒の周囲に付くように作製した。金型プレス成形後, 冷間等方圧プレス成形を行った。焼成温度は1525℃から1600℃の範囲とし, 保持時間は2時間とした。また, 常圧焼成後の焼結体は, 熱間等方圧プレス処理を行った。得られた焼結体は, 試験片に切り出した後, 曲げ強度およびかさ密度を測定して評価を行った。ジルコニア量が増加するほど, 曲げ強度の値が大きくなることがわかった。また, ジルコニア量を20mass%添加した試料では, 熱間等方圧プレス処理したもので1.1GPaの曲げ強度をもつものが得られた。現在セラミックベアリング等への製品化を検討している。

マイクロデバイス開発の支援プログラム

センサ開発の最前線とマイクロデバイス開発の新しい支援プログラム (大阪市) (13.5.18)

○井上幸二

当研究所では, 先導的研究事業や中核的研究事業などの産学官共同研究プロジェクトを実施し, マイクロデバイス開発の支援機能を培ってきた。今後, その成果を用いて, 所内にマイクロデバイス開発支援センターを設置し, マイクロデバイス技術の研究開発を支援していく。ここでは, センターの保有設備や支援機能を述べるとともに, 支援実施例についても述べた。

Integrated Multi-Sensor System for Intelligent Data Carrier

Transducers '01 (Munich, Germany) (13.6.10)

井上幸二, ○他

知能化データキャリアのための, 集積化マルチセンサシステムを開発した。このシステムは, 3軸方向加速度センサ, 気圧センサ, 温度センサ, 湿度センサとその周辺回路を集積化したものである。回路からの出力は, ワンチップマイコンのADコンバータに直接入力可能である。また, マルチセンサはバルクマイクロマシニングを行ったSOIウェハ上に, バイポーラトランジスタ回路とともに作製した。

同じ組成のPZT種層を用いた厚いPZT膜の配向制御

第61回応用物理学会学術講演会 (札幌市) (12.9.3)

田中恒久, 鈴木義彦, ○他

クラックフリーで、かつ高い配向性をもつPZT厚膜を作製することは、マイクロアクチュエーターやマイクロ超音波センサなどのアプリケーションの作製にとって非常に重要である。PZT厚膜の配向性、結晶粒径をコントロールするために、PZTの薄膜を1層目に作製し、アニール処理をした後、2層目以降厚いPZT膜を成膜する必要がある。本論文では、対向ターゲットスパッタリング装置により作製した、PZT膜厚1.4ミクロン、6ミクロンのPZT厚膜について報告した。PZT膜厚1.4ミクロンのPZT厚膜においては、1層目に240nmのPZT薄膜上に、単層の1.2ミクロンのPZT厚膜を成膜し、XRD測定により良好なペロブスカイト(111)配向性を示した。PZT厚膜の配向性は、単層で1.2ミクロンを超えると悪くなることから、PZT膜厚6ミクロンのPZT厚膜においては、PZT積層成膜を行い、各層毎にアニーリングをしたところ、XRD測定により、良好なペロブスカイト(111)配向性を示した。

Highly Oriented PZT Films Prepared by Multi-step Process

第41回真空に関する連合講演会(豊中市)(12.10.25)

田中恒久, 鈴木義彦, ○他

マイクロ超音波センサの作製にPZT薄膜を用いるためには、膜厚1~10ミクロン程度の厚い膜の成膜が必要となる。今回、著者らは対向ターゲットスパッタ法を用いた多段階成膜により、高結晶配向性薄膜を作製したので報告した。多段階成膜とは、Pt/Ti下地電極上に、1層目のPZT薄膜(膜厚240nm)を成膜、熱処理による結晶化を行い、以後同じ組成のPZT成膜と熱処理を、1ステップとして繰り返していくプロセスのことである。今回、膜厚6ミクロンのPZT薄膜を6層の多段階成膜により作製し、結晶性をXRDパターンにより測定したところ、高結晶配向性を示した。また、多段階成膜によりマイクロクラックが発生しなくなることを確認した。P-Eヒステリシスの測定により、5層の多段階成膜で作製した膜厚1.2ミクロンのPZT薄膜は、良好な強誘電特性を示した。

マイクロアレイ超音波センサ用BBD半導体集積回路の開発

電気学会 マイクロマシン・センサシステム研究会(東京都)(12.12.19)

○田中恒久, 井上幸二, 鈴木義彦, 他

マイクロアレイ超音波センサ用BBD半導体集積回

路の開発を行った。従来BBDと比較して、超音波センサに使うためには、高い周波数で動作を確保する必要がある。そのために新たに、回路設計、PSPICEによる最適値シミュレーションを行い、BBD集積回路をNMOS半導体製造プロセスにて作製した。評価結果より、転送効率85.7%、遅延特性10マイクロ秒を得ることができた。本BBD集積回路は、マイクロアレイ超音波センサの可変遅延回路として有用であり、また、従来のデジタル信号処理回路と比較して回路規模が小さいことにより、アレイセンサとの一体化に用いることができる。

Highly Oriented PZT Films Prepared by Multi-step Process and Its Applications to Ultrasonic Sensors

電気学会 フィジカルセンサ研究会(東京都)(12.12.19)

田中恒久, 鈴木義彦, 井上幸二, ○他

マルチステップにより、膜厚1.5ミクロンの(111)高配向性PZT薄膜を作製した。マルチステップにより、PZT薄膜のクラックの防止に成功した。PZT膜厚を0.24ミクロンから1.5ミクロンに増加させることにより、2Prを30マイクロクローン/平方センチメートル、誘電率1200を達成した。シリコンメンブレン上にマルチステップによりPZT薄膜を成膜し、PZT薄膜の強誘電特性を確認した。

超音波センサ用BBD半導体集積回路の開発

平成13年電気学会全国大会(名古屋市)(13.3.21)

○田中恒久, 井上幸二, 鈴木義彦, 他

超音波センサの可変遅延回路として用いるため、BBD半導体集積回路をNMOSプロセスにより作製した。そして共振周波数100kHzの超音波センサを用いてBBD回路を評価した結果、遅延時間は設計値どおりの値を示し、出力波形も入力波形にほぼ忠実に再現された。本BBD半導体集積回路は、その回路規模が小さいことからマイクロアレイ超音波センサとのモノリシック化に適していると考えられる。

超音波センサアレイ用BBDの開発

第18回「センサ・マイクロマシンと応用システム」シンポジウム(川崎市)(13.5.29)

○田中恒久, 井上幸二, 鈴木義彦

超音波センサア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。我々は遅延回路にBBDを用いた

半導体集積回路を開発した。作製したBBDの転送効率率は、入力電圧が1200mVの時に、85.7%である。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、電子スキヤンの実験を行った。実験方法は、受信センサをアレイとして、BBDを含むアナログ信号処理回路による超音波の偏向を行い、送信センサの位置を推定した。その結果、送信センサの位置をほぼ正確に測定することができた。この結果より、BBDを含むアナログ信号処理回路を用いて、フェイズド・アレイ方式による超音波の偏向が可能であることが示された。

An Uncooled Infrared Sensor of Dielectric Bolometer Mode Using a New Detector Technique of Operation Bias Voltage TRANSDUCERS '01 (Munich, Germany) (13.6.10)

村上修一, 井上幸二, ○他

高感度かつ各画素の感度が均一な誘電ボロメータ型赤外線イメージセンサを可能とする、新しい操作手法を開発した。FPGAを用いることにより、各赤外線検知用画素に異なる振幅と位相を持つ駆動用正弦波を与え、出力信号の最適化を図った。その結果、2次元の赤外線センサについて、最適な駆動と信号処理が可能となった。

CMOS Compatible Micro-Machined Gas Sensing Array

センサ・マイクロマシン準部門総合研究会 (東京都) (12.12.19)

○莫 要武, 大川裕蔵, 夏川一輝, 他

数種の半導体ガス感応薄膜と有機系ガス感応物質を載せたガス識別用センサシステムの開発を行っている。このシステムのセンサ部をマイクロマシン技術を用いて製作した。今回は、感応膜保温部であるマイクロヒータの構造及びその性能について報告した。低い消費電力で約400度まで保温が可能であり、その温度分布も中央部に均一であることが評価によって分かった。また、このセンサシステムに対し数種類のガスを反応させた結果も示した。

A Miniature Array-Type Gas Sensing System

センサ・マイクロマシン準部門総合研究会 (東京都) (12.12.19)

○莫 要武, 大川裕蔵, 夏川一輝, 他

SnO_2 , TiO_2 等の数種の半導体型ガス感応薄膜と有機系ガス感応物質を載せたアレイ型ガスセンサシステムの開発を行っている。このシステムの一部として、上記感応膜が示す抵抗値の変化を読みとるための信号処理回路及び感応膜を保温するためのマイクロヒータの制御回路をCMOSで設計し、半導体プロセスを用いて製作した。今回、これらの回路の持つ機能、構成及びその性能について報告した。

RFスパッタ法による $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ 薄膜の銀基板への作製

第61回応用物理学会学術講演会 (札幌市) (12.9.6) 吉竹正明, ○他

金属表面への発色加工を行うため、赤色蛍光体材料である $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}^{3+}$ を、RFスパッタ法により銀基板上に製膜し、熱処理による結晶化度および膜質の比較を行った。アズスパッタの膜ではアモルファス状態であり、紫外線照射による発光も観測されなかったが、ハロゲンランプによるアニールを行うことで、膜は結晶化し、波長611nmのPL発光が観測され、紫外線照射による発光膜のコーティングが可能であることが分かった。

反応性スパッタ法により作製したCr-N薄膜の低温用温度センサへの応用

第41回真空に関する連合講演会 (豊中市) (12.10.25) ○吉竹正明, 野坂俊紀, 岡本昭夫, 日下忠興

箕 芳治, 井上幸二

反応性スパッタ法により作製したCr-N薄膜の、磁場に影響を受けない低温用温度センサへの応用の検討並びに特性の評価を行った。薄膜作製を行う際の窒素流量が3.5sccm (Arと窒素ガスの全流量6sccm)で作製したCr-N薄膜において、3.5Kの温度測定における磁場による変動幅が、0~10Tの磁場範囲で20mK以下という特性を得た。この結果、低温下での温度計測において、強磁場下でも誤差の少ない温度センサとして利用できることが分かった。

フラーレン膜を用いたガスセンサ

第61回応用物理学会学術講演会 (札幌市) (12.9.3) ○野坂俊紀, 岡本昭夫, 櫻井芳昭

フラーレンを含む炭素を使ったガスセンサは、アンモニアにさらすと電気抵抗が減少する。しかしながら、その電気抵抗は高く実用化が困難となっている。そこで、新たにフラーレン膜を塗布した水晶振動子を利用し、アンモニアガスに対するその周波数応答特性を検

討した。その結果、アンモニアガスに対し良好な応答特性を示し、ガスセンサとして利用できることが分かった。

窒化銅薄膜のエピタキシャル成長

第61回応用物理学学会学術講演会(札幌市)(12.9.3)

○野坂俊紀, 吉竹正明, 岡本昭夫

窒化銅薄膜は、光記録材料として検討されているとともに、その結晶構造が逆酸化レニウム構造であるため、異種原子を取り込み電氣的・光学的特性を変化させる可能性があり、興味ある材料である。今回は基板とターゲット間にメッシュを設置し、基板側に正バイアスを印加する新しいスパッタリング法により、窒化銅膜のエピタキシャル成長が可能となったので、その結果を発表した。

フラーレン膜を用いたガスセンサ

第31回化学センサ研究発表会(2000年電気化学秋期大会)(習志野市)(12.9.12)

野坂俊紀, 岡本昭夫, 櫻井芳昭, ○他

フラーレンを用いたガスセンサとして、電気伝導度方式および水晶振動子方式の2方式で検討を行った。その結果、いずれの方法でもアンモニア、NOのような極性ガスに感度があり、メタン、水素のような無極性ガスに感度の無いことが分かった。第2成分として白金を含有したフラーレンの抵抗値は低く、ガス感度も向上することから、さらに検討する必要がある。

RFバイアスマグネトロンスパッタ装置

第41回真空に関する連合講演会(豊中市)(12.10.25)

○野坂俊紀, 吉竹正明, 岡本昭夫

成膜中に電子またはイオンを照射すると膜の結晶性が向上する。そこで、基板への入射粒子(電子、イオン)を制御できるように、既存のマグネトロンスパッタ装置を改良した。ターゲットと基板の中央に開口径3mmφ、開口率67%のメッシュスリットを導入し、基板側にバイアス電圧を印加した。その結果、正バイアス電圧で電子を、負バイアス電圧でイオンを基板に入射でき、またバイアス電圧の大きさにより入射エネルギーを制御できることが分かった。

アルゴン、メタン混合ガスプラズマ中でパルススパッタ法により作製した炭素薄膜

第41回真空に関する連合講演会(豊中市)(12.10.25)

○岡本昭夫, 野坂俊紀, 吉竹正明

スパッタエネルギーと複合膜の構造および膜特性の

関連性について、スパッタ粒子の持つエネルギーに注目して検討してきた。今回は、炭素ターゲットを用いて、印加電圧をパルス化した低エネルギースパッタ法により炭素薄膜の作製を試みた。その結果、メタン重合/分解による薄膜形成と同時に、炭素スパッタ粒子アシストを行うことで、ポリカーボネート上にも室温で比較的耐擦傷性の優れた非晶質炭素薄膜が作製できることが分かった。

インプリント・リソグラフィ用モールドの表面撥水処理

平成13年春季第48回応用物理学関係連合講演会(東京都)(13.3.28)

岡本昭夫, ○他

シリコン表面に形成したモールドをレジストに直接プレスして、大規模な微細パターンを効率よく転写するインプリント・リソグラフィでは、モールドとレジストの剥離性が問題となり、種々の表面処理法が検討されている。ここでは、フッ素樹脂の一種であるFEP樹脂の真空蒸着法と、フッ素樹脂含有シランカップリング剤によるモールド表面処理方法などについて、水との接触角の変化、擦り試験による耐久性などの結果を報告した。

PLD法によるNiO薄膜のヘテロエピタキシャル成長

第61回応用物理学学会学術講演会(札幌市)(12.9.3)

○笥 芳治, 中尾 聡, 佐藤和郎, 日下忠興

NiOは[111]方向にNiイオンと酸素イオンが積層した岩塩型結晶構造を有する反強磁性体で、Liドープ等によりp型を示す、ワイドバンドギャップ半導体である。近年、エレクトロクロミズム効果を利用した素子スピンバルブ型GMRセンサの、反強磁性層などへの応用が試みられている。今回Niイオンと酸素イオンの積層構造が得られるNiO(111)膜の作製を目指し、PLD法を用いてサファイヤc面基板上に製膜を試みた。XRDやRHEEDの結果、基板温度等の製膜パラメータを調節することで、格子定数の異なるサファイヤ基板上にエピタキシャル成長したNiO(111)膜を作製することができた。

PLD法によるNiO(111)薄膜の室温エピタキシャル成長

第41回真空に関する連合講演会(豊中市)(12.10.25)

○笥 芳治, 中尾 聡, 佐藤和郎, 日下忠興

NiOは岩塩型構造をとり、エレクトロクロミズムを用いた素子などへ応用されている。今回、①NiO

は[111]方向からみるとNiイオンと酸素イオンの積層構造をとる②積層膜作製時に界面での拡散の影響を軽減するために室温での結晶成長を促進する、これら2点に注目し、PLD法を用いてNiO(111)膜をサファイヤ(0001)基板上に室温で成長させた。酸素圧やレーザーの入射エネルギー密度を最適化した結果、室温でNiO(111)エピタキシャル成長した膜が得られた。また、成膜時に過剰酸素を取り込むことによってNiO結晶格子が膨張することが、結晶性の向上に非常に重要であることが分かった。

PLD法により(Ni_{1-δ}Mg_δ)O薄膜の室温エピタキシャル成長

平成13年春季第48回応用物理学関係連合講演会
(東京都) (13. 3. 28)

○寛 芳治, 中尾 聡, 佐藤和郎, 日下忠興

PLD法の特徴の1つである高品質薄膜の低温成長を活かして、NiOとMgOおよびそれらの固溶体の薄膜化を試みた。基板としては、アニオンとカチオンの積層構造となる(111)配向を作製するために、サファイヤ(0001)基板を使用し、種々の製膜パラメーターを変化させて室温で製膜を行った。XRDおよびRHEEDの結果から、いずれの膜においても、析出等の異相もなくエピタキシャル成長していることが確認できた。また、分光光度計による透過率の測定から、吸収端の変化が観察された。

Anomalous Transport Phenomena of InSb Film on GaAs(100) Substrate at Low Temperatures

The International Conference on Narrow Gap Semiconductors and Related Small Energy Phenomena, Phys. and Appli.

(Ishikawa, Japan) (13. 5. 27)

佐藤和郎, 日下忠興, 寛 芳治, ○他

MBEにより、GaAs基板上に作製したInSbの低温における電子輸送現象の研究を行った。ホール係数は140K付近で最大値となった。このことより、電子はInSb中を3次元的に輸送する経路とInSbとGaAs界面を2次元的に輸送する二つの経路があることがわかった。80K以下では、電子は主にInSbとGaAs界面を2次元的に輸送することがわかった。また、磁気抵抗測定の結果は、2次元キャリアのスピン軌道相互作用を考慮することにより説明できることがわかった。

Molecular Orientation and Luminescence

Properties of Langmuir-Blodgett Films from Amphiphilic Quinactidones

日米油化学会/世界国際会議 2000 (Kyoto, Japan)
(12.10.22)

○蔵本暢浩

水溶性と油溶性の両方の性質をもつ両親媒性有機物質は、水面上で分子配列をした単分子膜を形成するが、その挙動は油溶性基である長鎖アルキル基の炭素数や測定時の水温などによって異なる。また、これを基板上に累積して得られる有機(LB)薄膜は、分子レベルで高秩序に並ぶために、粉体や分散膜などの場合と光学特性等が異なる場合がある。ここでは、蛍光特性をもつ有機薄膜の開発研究に関連して、両親媒性キナクリドン類について界面現象に基づく単分子膜形成の可能性や分子配列挙動、および累積膜の蛍光特性について調べた結果を報告した。

有機薄膜の作製及びその時間分解蛍光測定

平成12年度物質工学連合部会近畿地方部会化学専門部会 (神戸市) (13. 1. 15)

○蔵本暢浩

蛍光性を有する有機物質を表示デバイス等の素材物質として利用する場合、有機物質の化学構造や会合体形成などの物理的性質が、寿命や安定性等の発光特性に大きく影響することから、素材化合物の諸特性を調べることは非常に重要である。そこで、高分子樹脂中で、有機顔料を中心とした化合物のLB膜及び蒸着薄膜を作製し、これらの蛍光発光寿命を比較検討した。得られた知見を話題提供として報告した。

高分子溶液中におけるシリカ微粒子の合成とその複合材料の物性

第9回ポリマー材料フォーラム (豊中市) (12.11.29)

○木本正樹, 櫻井芳昭

シリカ微粒子の高機能化、複合化を目的として、高分子溶液中においてテトラエトキシシラン(TEOS)の加水分解、重縮合により合成した。高分子/シリカ系の形態に及ぼす溶媒、高分子の種類などの影響、および高分子/シリカ複合系の物性について検討した。エタノール中にヒドロキシプロピルセルロース(HPC)を加えて、TEOSの重縮合を行った場合、HPCの量が多いほど、得られたシリカ微粒子の粒子径は小さくなった。溶媒としてエタノール/水=1:1混合系を用いた場合、HPCの添加量を多くすると粒子径は大きくなり、粒子径分布はランダムになった。シリカ微粒子合成時における溶媒の影響としては、水の混

合比を多くした場合、TEOSの加水分解反応性は促進され、溶解性も変化することで、粒子径の増大が見られるものと考えられる。シリカ微粒子合成時における溶媒、共存する高分子の種類、分子量、添加量を適切に選択することによって、シリカ微粒子の形態を制御できることがわかった。またHPC/シリカ微粒子を複合化することで、弾性率、硬さなどの向上が見られた。

高分子溶液中におけるシリカ微粒子の合成と複合材料への応用

高分子学会 年次大会 (大阪市) (13.5.25)

○木本正樹

シリカ微粒子の高機能化と複合化を目的として、ヒドロキシプロピルセルロース(HPC)などの高分子溶液中において、テトラエトキシシラン(TEOS)の加水分解、重縮合によって、シリカ-高分子複合微粒子の合成を行った。複合微粒子の形態などに及ぼす溶媒および高分子の種類の影響について検討した。高分子を含まない場合、粒子径は溶媒の種類によって異なり、メタノール(50nm)<エタノール(130nm)<n-ブタノール(500nm)であった。2% HPC溶液中では、溶媒がn-ブタノール、エタノール(いずれも70nm程度)の場合、HPCの存在によって粒子径は小さくなったが、メタノール中では、HPCの影響はみられなかった。一方、2%ポリジメチルシロキサン(PDMS)溶液中では、いずれの溶媒を用いた場合にも、PDMSの存在の有無による粒子径の変化はみられなかった。これらの結果から、溶媒の相違、溶液中の高分子の種類の違いや有無によって、TEOSの反応性や溶解性に差が生じ、粒子径に差がみられるものと考えられる。複合微粒子を他の高分子と複合化し、材料の物性についても検討している。

フラーレン類を用いた新規なガスセンサの開発

第19回フラーレン総合シンポジウム

(桐生市) (12.7.27)

○櫻井芳昭, 野坂俊紀, 岡本昭夫, 他

フラーレン類は、アンモニアを室温で特異的に吸着する。まず、半導体方式類似のガスセンサに応用した結果、このガスセンサは、アンモニアなどの極性を持つガス種にのみ応答し、メタンや水素のような無極性ガスには応答しないことがわかった。また、ニッケル微粒子を混入することにより、NO₂等の窒素系酸化物も認識することが可能になった。さらに、質量変化型ガスセンサへの応用も試みた結果、実用的価値を有す

ることがわかった。

修飾polythiophene膜の表面特性と匂い・香りセンサの応答特性

化学工学会 第33回秋季大会 (浜松市) (12.9.13)

櫻井芳昭, 夏川一輝, ○他

匂い・香りセンサ感応膜の表面特性とセンサ応答の関係を定量的に検討した。重合溶媒によって異なる膜表面の特性は、SEMおよびEDXを用いて行った。導電性高分子polythiopheneへのアルキル鎖の導入によるガス応答変化を測定した。さらに、この感応膜のアレイ化と非定常温度制御を複合利用する、匂い・香りセンサの応答特性について検討した。その結果、非定常温度制御による省電力消費量で高機能化した匂い・香りセンサが可能になった。

フラーレン薄膜を用いたガスセンサ

第41回真空に関する連合講演会 (豊中市) (12.10.26)

○櫻井芳昭, 岡本昭夫, 野坂俊紀

フラーレンC60を含む炭素系超微粒子(RSC60)が、アンモニアやアミンに対し、その電気抵抗が室温で変化することが知られている。RSC60を用いて極薄膜を作製し、ガスセンサとしての特性を測定した。アンモニア等の極性をもつガスに対し、興味深い電気抵抗の変化(電子のドナー・アクセプター効果)を示すことが明らかになった。この変化をうまく利用すれば、室温動作かつガス種の判別機能を有する安価、小型、かつ消費電力の少ないガスセンサの創製が可能となる。

マイクロマニピュレーションを応用したポリチオフェン誘導体の電気化学的重合

3rd COE symposium (吹田市) (12.12.12)

櫻井芳昭, 夏川一輝, ○他

匂い・香りセンサに、有機・無機感応膜のアレイ化とマイクロヒータによる温度制御を複合利用するため、マイクロマニピュレーションシステムを利用した微小領域への電解重合方法について検討した。マイクロピペットより微細液滴すると50μm以下の領域へ導電性高分子polythiopheneやアルキル鎖を導入したpoly(dodecyl thiophene)微細感応膜を作製した。さらに、微細化した匂い・香りセンサ感応膜の様々なガス応答特性やガス分子の識別の可能性について検討した。

フラーレンを用いた新規ガスセンサの開発(2)

第20回フラーレン総合シンポジウム

(岡崎市) (13. 1. 31)

○櫻井芳昭, 岡本昭夫, 野坂俊紀

フラーレンC60を含む炭素系超微粒子(RSC60)が、アンモニアやアミンに対し、その電気抵抗が室温で変化することが知られている。しかしながら、そのメカニズムに関しては、ほとんどわかっていない。そこで、フラーレンC60を含む炭素系超微粒子(RSC60)に含まれるC60, C70を、それぞれ水晶振動子上に蒸着することによって薄膜を作製し、アンモニアガスにさらした時の重量変化を測定した。その結果、C70薄膜がC60薄膜に比べてアンモニアガスに対して感応した。このことはC70分子の形がC60分子にくらべて異方性であり、その結果アンモニア分子とC70分子間の電子的な相互作用が変化したものと考えられる。

Highly Sensitive and Selective Gas Sensors Using the Polythiophene Derivatives Controlled the Temperature TRANSDUCERS '01 (Munich, Germany)

(13. 6. 13)

○櫻井芳昭, 夏川一輝, 他

導電性高分子を用いてガスセンサを開発した。ポリチオフェンでは、アンモニアに対して非常に高感度を示した。しかし、他のガス種に対しては大きな反応を示さなかった。一方、ポリチオフェンにアルキル鎖を導入することによって、アンモニアだけではなく、クロロホルム、メタン、イソブタン等のガスにも応答性を示すようになった。興味あることにアルコール類では、メタノール、プロパノールに対しては大きな反応性を示さなかったが、ブタノール、オクタノールのようなカーボン鎖の長いものに対しては応答を示した。このことは、ポリチオフェンに修飾したアルキル基とブタノール、オクタノールのカーボン鎖との間に、疎水相互作用が働いていることが示唆された。なお、温度を定常、非定常状態にすることによってさらにガス選択性および高感度化がはかれた。

サブミクロンサイズのポリアミド酸およびポリイミド微粒子の合成方法に関する研究

第9回ポリマー材料フォーラム (豊中市) (12.11.29)

○浅尾勝哉

サブミクロンサイズのポリアミド酸およびポリイミドの、単分散微粒子の調整方法および粒子径のコントロール方法について検討した。アミド化反応時の反応温度、攪拌方法、濃度などの合成条件を調節することにより、任意サイズのポリアミド酸微粒子を得ること

ができた。また、ポリアミド酸微粒子をキシレン中に分散して還流することによって、形態とサイズを維持した状態でポリイミド微粒子が得られた。

アルデヒドバイオセンサの構築と応答特性

日本分析学会 第49年会 (岡崎市) (12. 9. 26)

山元和彦, 岩崎和弥, ○他

大気中あるいは食品中のアルデヒド類の計測は非常に重要であるので、アルデヒドセンサの開発を行った。アルデヒド類を認識できる2種類の酵素(ホルムアルデヒド脱水素酵素とアルデヒド脱水素酵素)のそれぞれを、導電性ポリマーとともに電極上に固定化してセンサを作製し、アルデヒドに対する応答特性や各種アルデヒドに対する基質選択性を比較、検討した。その結果、ホルムアルデヒドセンサの方が、より微量のアルデヒドに対して良好な応答を示した。また、低級アルデヒドに対する基質選択性では、アルデヒドの炭素鎖に応じて選択性が異なった。さらに、これらのセンサはアルコールや有機酸には全く応答しなかった。これらのセンサは、低級アルデヒドに対して選択的に応答したので、高速液体クロマトグラフ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(バイオポール)のフィールドテスト結果について

第38回高分子分科会 (盛岡市) (12. 9. 25)

○吉岡弥生, 他

全国的規模で現在行っている生分解性プラスチックのフィールドテストについて、中間報告を行った。一定期間ごとに埋設した試料をとりだし、重量や幅の計測、引張試験、写真観察、FT-IR分析などにより、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、埋設場所として水田等の嫌気性雰囲気下で分解が早いことが分かった。これは、他の生分解性プラスチックが、好気性雰囲気下で分解がより促進される傾向とは異なるものである。また、引張試験から、バイオポールは埋設初期(1~4ヶ月)に強度や伸びが急速に減少することが分かった。

ナイロンのモデル化合物における結晶相転移

第49回高分子討論会 (仙台市) (12. 9. 27)

○吉岡弥生, 他

温度変化に伴うナイロンの構造と物性の変化について、分子レベルから解明することを目的に、ナイロン10およびナイロン11のモデル化合物を合成し、その挙動を調べた。溶媒から再沈したナイロン11の2量体は、室温でCH₂横ゆれ振動およびはさみ振動モードが2本に分裂しており、アルキル鎖部分は斜方晶型充填構造をしていると思われる。転移点に近づくにつれて、どちらも1本となり、六方晶型充填構造に変化したと思われる。アミド基についても、 γ 型(高温側)と α 型(低温側)の形態の間を可逆的に変化することが見出された。また、これらの試料は層状構造をしており、X線回折から評価した格子面間隔から分子鎖の傾斜の様子についても調べた。

シンジオタクチックポリスチレンの溶媒誘起結晶化における高次構造変化

第49回高分子討論会(仙台市)(12.9.29)

吉岡弥生, ○他

シンジオタクチックポリスチレンガラス試料を室温で溶媒蒸気に曝すと、溶媒分子とコンプレックスを形成し γ 型結晶に規則化する。この溶媒誘起結晶化過程における構造変化を、振動分光スペクトル及びX線回折の時間分割測定を通じて観測してきた。今回は、シンクロトロン放射光を用いて、小角散乱時間分割測定を行い、その構造変化の詳細について検討を行った。また、誘起結晶化に用いた溶媒と構造変化の相関についても検討を行った。

ナイロンモデル化合物の結晶相転移における構造変化について

高分子年次大会(大阪市)(13.5.24)

○吉岡弥生, 他

ナイロンの相転移挙動を明らかにすることを目的に、X線回折、赤外、ラマンスペクトルを用い、一連のモデル化合物の温度依存性測定を行った。例えば、ナイロン11のモデル化合物(CH₃(CH₂)₉CONH(CH₂)₁₀CH₃)については、試料の調製条件によって、多様な構造状態をとり、互いにかなり異なる相転移挙動を示すことが分かった。溶媒結晶化試料の場合、アミド部分のコンフォメーションは α 型あるいは γ 型を、メチレン部分は斜方晶型あるいは三斜晶型充填構造を示した。また、昇温すると、 α 型試料は γ 型を経由して六方晶型回転相に転移した。溶融結晶化試料の場合、アミド部分は α 型と γ 型の混合状態で、メチレン部分は斜方晶型充填構造を示し、昇温すると γ 型へ転移した。

インテリジェントな酵素殺菌システム—ゼラチンへの酵素の固定化とその放出—

日本防菌防黴学会 第28回年次大会(豊中市)
(13.5.23)

○増井昭彦, 古本昭子, 藤原信明

酵素利用による水溶性切削油の腐敗防止を目的に研究を行い、初期腐敗に係わる*Pseudomonas aeruginosa*を溶解する酵素を新たに得た。その実用化のために、溶菌酵素をゼラチンに固定化させ、腐敗菌が分泌する酵素によりゲルから酵素が放出される、インテリジェントな殺菌システムを構築することを目指している。今回は、ゲル形成の架橋剤の検討と溶菌酵素のモデルとして α -アミラーゼを、腐敗菌分泌酵素のモデルとしてB21-2プロテアーゼを用いて、溶出してくるタンパク量と α -アミラーゼの活性を測定した。

*Pseudomonas aeruginosa*溶解酵素の精製

日本農芸化学会 平成13年度大会(京都市)
(13.3.24)

○古本昭子, 増井昭彦, 藤原信明

酵素利用による水溶性切削油の防腐を目的に、腐敗初期に関わる主たる菌である*Pseudomonas aeruginosa*を溶解する酵素の精製を試みた。溶菌活性の高いN7株について、培養液を粗酵素液として限外濾過で濃縮後、DEAEトヨパールカラムクロマトを用いて、電気泳動分析で単一バンドまでに精製できた。N7株は、中性で生育できず胞子を形成することから、好アルカリ性のバチルス属細菌である。

*Pseudomonas aeruginosa*由来のプロテアーゼの精製

日本防菌防黴学会 第28回年次大会(豊中市)
(13.5.23)

○古本昭子, 増井昭彦, 藤原信明

切削油腐敗の原因となる*Pseudomonas aeruginosa*を溶解する酵素を、ゼラチンゲルに封じ込めて固定化し、腐敗菌自らが分泌するゼラチン分解酵素(プロテアーゼ)によって溶菌酵素が放出される、インテリジェントな殺菌システムの構築を目指している。そのプロテアーゼの精製を試みたところ、DEAE-Toyoparl(pH8.8)クロマトグラフィーにより分離でき、SephadexG-150を用いた活性画分のゲル濾過は、単一なピークを示していた。

Quantitative Characterization of Damage

Development in Carbon Fabric Composites Using an Enhanced Thermoelastic Technique

The 2nd Asian-Australian Conference on Composite Materials (Keisyu, Korea) (12. 8. 20)

○上野谷敏之, 他

材料や構造物の安全性評価や余寿命推定をする上で、損傷の挙動を定量的に把握することはきわめて重要な課題である。そこで、材料の内部損傷検出に優れる高解像化熱弾性解析法で得られる画像情報の定量化をもとに、新しい累積損傷の定量化手法の導入を中心に報告するとともに、同手法をじん性の異なるマトリックスから成る2種類の複合材料の疲労損傷に適用し、その開始時期、発達速度を定量評価した結果について報告した。

複合材料積層板の損傷と熱弾性イメージ - 計測窓時間長の影響 -

第44回日本学会材料研究連合講演会 (京都市) (12. 9. 13)

○上野谷敏之, 他

熱弾性応力解析法を利用した新しい損傷評価において、とりわけ、積層構造からなる複合材料では、各層においてそれぞれ異なる熱弾性効果(温度変動)が発現し、深層部に発生する熱は熱伝導により顕在化し、表面の温度分布の定量化に影響する。本報告では、その定量化を向上させるため、損傷を含む熱弾性イメージと超音波顕微鏡による詳細な損傷観察を比較検討し、温度計測窓時間の影響を予備的に検討した。

複合材料積層板の損傷とその定量熱弾性解析の課題

日本材料学会 第30回記念FRPシンポジウム (京田辺市) (13. 3. 14)

○上野谷敏之, 他

複合材料の熱弾性効果は、その積層構造に起因して各層に異なる強度で発現し、熱こう配が発生する。この現象は材料に負荷される応力に同期して発生するため、熱弾性信号として計測される。また、織物複合材料の熱弾性効果は、織り構造単位の不均一が生ずるのみならず、1本の繊維束内部においても様でない。そこで、応力集中と熱伝導の繊維方向異方性に着目して、これらの発熱の表面温度への(熱弾性解析の定量化への)影響を検討した。

複合材料の非破壊損傷モニタリング・損傷評価とナノ構造制御有機機能性材料の開発

日本材料学会・公開複合材料部門委員会・産学官交流会 (京田辺市) (13. 3. 15)

○上野谷敏之, 木本正樹, 水谷 潔

当研究所の支援業務および複合材料関連チームの研究対象分野の紹介、ならびに、次の2つのシーズについて紹介した。1) 複合材料の非破壊損傷モニタリング・評価; AEおよび熱弾性解析による内部損傷の識別アルゴリズムと損傷進展評価、その定量評価への手法。これらを用いた評価事例など。2) ナノ構造制御有機機能性材料の開発; 複合微粒子を用いたエポキシ、ウレタン樹脂の強靱化、高強度化など。

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

International Symposia on Materials Science for the 21st Century (ISMS-21) (Suita, Japan) (13. 5. 25)

○上野谷敏之, 他

炭素繊維織物複合材料の内部損傷検出に熱弾性損傷解析を適用して、画像情報の定量化、累積損傷の新しい評価パラメータの導入により、じん性の異なるマトリックスからなる2種類の材料の疲労損傷検出を行った。高じん性化により、検出可能な損傷の開始は繰返し数で50倍遅く、その進展速度は未変性材料の半分に低減されることが評価できた。新しい評価手法が損傷の非接触・定量評価モニタリングに有用な方法であることを示した。

湾曲部のX線応力測定 - 球形状の場合 -

精密工学会 2000年度関西地方定期学術講演会 (京田辺市) (12. 8. 2)

○小栗泰造, 村田一夫, 他

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。湾曲面が円柱形状である場合の、この誤差の補正方法については、筆者らがすでに明らかにしており、本研究では、軸受け鋼球のような球面形状を取り扱う。ここでも円柱形状の場合の解析手法を援用し、実験から求めた球表面接線方向残留応力と、球を微小円柱の集合体として、微小円柱の回折強度曲線の重ね合わせから求めうる解析的応力値を比較することにより、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。

損傷境界曲線評価試験および保証範囲確認試験

第38回全日本包装技術研究大会（仙台市）（12.11.21）

○中嶋隆勝，寺岸義春，他

JIS, ASTM, IECで規定されている製品の衝撃強さ試験方法の問題点を解消し，これまで以上に，信頼性が高く，また，精度良く製品の衝撃強さが評価できる試験方法を考案した．これまでの合否判定を行う試験の改良版として，保証範囲確認試験を提案した．これにより，製品が破損しないと保証できる衝撃パルスの範囲が確認できるようになった．また，製品が破損する限界を調べる試験の改良版として，損傷境界曲線評価試験を提案した．これにより，損傷境界曲線の形状が複雑な製品に対しても，精度良く衝撃強さを評価できるようになった．

確率論を導入した製品の損傷境界曲線評価法

日本航海学会 春季講演会（東京都）（13.5.24）

中嶋隆勝，寺岸義春，○他

これまでの研究で，製品の損傷境界曲線(DBC)を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となるDBC(確率DBC)を導き出す手法を開発した．これにより，衝撃パルスに対する製品の損傷を，破損確率を考慮した上で評価できるようになる．

**Damage Boundary Analysis on Products
-Proposal of new test methods for
mechanical-shock fragility of products-**12th IAPRI World Conference (Warsaw, Poland)
(13.6.18)

○中嶋隆勝，寺岸義春，他

これまでの研究で，製品の衝撃強さを評価する際に起こりうる二つの現象(「速度変化依存性」および「逆転現象」)を解析的に見出し，実験的に確認した．本研究では，新たに衝撃強さ評価精度に悪影響を及ぼす現象「損傷境界曲線(以下，DBCと略称する.)の交差」が，発生する可能性を理論的に明らかにした．さらに，これらすべての現象が十分に把握できる新試験方法「DBC評価試験」およびこれらの現象に影響されない新試験方法「保証範囲確認試験」を考案した．

実測SRSデータに基づく製品DBC評価法に関する検討

第10回日本包装学会年次大会（東京都）（13.6.25）

○中嶋隆勝，寺岸義春，他

現在のJIS, ASTMで規定されている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」および「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，それらのデータから製品の損傷境界曲線(DBC)を導出する試験方法(DBC評価法)を考案した．本発表では，実際の製品(ビデオカセットレコーダー)を実験試料として用い，DBC評価法に従って，製品のDBCを導出した．その結果，本評価法の長所および短所が明らかになった．

**Effect of Mechanical Pre-Treatment on the
Formation of S-phase in Plasma Nitrided
304 Austenitic Stainless Steel**International Current Status Seminar Thermochemical
Surface Engineering of Stainless Steel
(Suita, Japan) (12.11.5)

○山内尚彦，上田順弘，出水 敬，曾根 匠，他

オーステナイト系ステンレス鋼を400℃程度でプラズマ窒化すると，母材よりも耐摩耗性と耐食性に優れたS相が形成する．本報告では，プラズマ窒化の前加工として，種々の媒体を用いたショットピーニングをオーステナイト系ステンレス鋼のSUS304に施し，S相の形成に及ぼす前加工の影響を検討した．その結果，ピーニング媒体の種類によりS相の厚さは変化し，前加工はS相の形成に影響することが確認できた．

**Corrosion Test for Evaluation of Damage
on the Copper Material**

Acid Rain 2000 (つくば市) (12.12.11)

○山内尚彦

銅材料は古来より緑青による耐食性・装飾性から，建築物に広く使われてきた．しかし，近年の酸性雨などにより，変色等の被害が起きるようになってきた．本研究では，実際の銅材料の暴露試験と比較・検討するため，3種類の加速試験(浸漬試験，ガス腐食試験，サイクル試験)を銅材料に対して行い，腐食速度と腐食生成物のX線回折によって評価した．

**DLCコーティングしたステンレス鋼の塩水中における
摩擦・摩耗**日本熱処理技術協会 平成13年度春期講演大会
(吹田市) (13.5.22)

○山内尚彦, 上田順弘, 出水 敬, 曾根 匠

高周波プラズマCVD法により, SUS304上にDLC(ダイヤモンドライクカーボン)膜を作製し, 3%塩水, 0.05N塩酸, 0.05N硝酸および0.05N硫酸中での摩擦・摩耗を検討した。その結果, Si中間層によりSUS304上に密着性の良いDLCを成膜することができた。また, DLCコーティングは, SUS304の塩水および酸性溶液中における摩擦係数の低減ならびに耐摩耗性の向上に有効であることが確認できた。

燃焼合成法を利用したNi-Al系金属間化合物コーティング膜の作製における処理条件の検討

日本熱処理技術協会 平成13年度春期講演大会
(吹田市) (13.5.22)

○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, いくつかの処理条件について検討を行った。その結果, Alの融点以上の処理温度では, 基板との密着性に問題はなく, 比較的良好な膜質が得られた。しかし, Alの融点以下では未反応のNiおよび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。また, 燃焼合成反応開始温度は, これまでの報告よりも更に低い550℃であることが明らかになった。

環境に優しいクロム代替めっき技術開発とその実用化研究

REGTEC2001 (東京都) (13.3.8)

○横井昌幸, 森河 務, 佐藤幸弘, 左藤真市
中出卓男

カチオン交換膜でめっき液から隔てた不溶性陽極と, ニッケル, タングステンなどの金属陽極を導入したNi-W系合金めっきプロセスを検討し, 廃液を発生することなく, めっき液組成を一定に維持し長期連続めっきできることを実証するとともに, 本プロセスにより, 1.5mm以上の厚めっきが可能であることを実証した。またロールへのめっき, バレルめっき法の適用が可能であることも示した。さらにNi-W合金めっきの湿潤雰囲気下での耐変色性を改善するため, 亜リン酸を浴成分として添加することにより, 優れた耐食性のNi-W系合金めっきの創製をも可能にし, 本プロセスが新たなめっき皮膜の作製, めっきの高品質化などに寄与できる可能性を示した。

めっき皮膜のクラック発生とAE法によるその場測定
第15回国際AEシンポジウム (東京都) (12.9.11)

○森河 務, 他

めっき皮膜のマイクロクラックは, 耐食性, 耐摩耗性などに影響を及ぼすため, その検出ならびに発生状況などの評価法の確立が望まれている。ここでは, めっき時におけるAE信号のその場測定を行い, めっき皮膜のクラック検出とその発生状況の評価を試みた。その結果, AE信号を測定することによって, めっき時におけるクラックの検出が可能であるほか, その発生状況に関する情報が得られることが明らかになった。

硫酸浴からの鉄めっき皮膜の作製条件とその特性

表面技術協会 創立50周年記念第2回フォーラム
(神戸市) (12.12.12)

森河 務, 横井昌幸, ○他

鉄めっき品を加工するには, 皮膜や素材の割れを起こさない柔軟な皮膜が要求される。鉄めっきの硬さについては, 浴pHが低く, 浴温が低く, また電流密度が高くなるにつれて硬さが増加すると言われる。この理由は, めっき皮膜への鉄水酸化物の共析が関係すると考えられている。しかし, めっき時には副反応として水素発生があり, これが皮膜に共析, 拡散することも考えられる。このため加工性に優れた鉄めっき皮膜を得るためには, めっき作製条件が及ぼす鉄めっき皮膜の物性への影響をとらえることが重要である。ここでは, めっき作製条件による鉄めっき皮膜の電流効率, GDSによる皮膜組成, 硬さなどについて報告した。

Cr-P-C合金めっきの耐食性

第1回 関西表面技術フォーラム (神戸市)
(12.8.3)

表面技術協会 第102回講演大会 (札幌市)
(12.9.28)

○中出卓男, 横井昌幸, 森河 務, 佐藤幸弘
出水 敬

耐摩耗性, 耐食性が要求される機械部品, 金型への工業用めっき, あるいは装飾用仕上げめっきとしてクロムめっきは広く使われている。しかし, クロムめっき浴の主成分は, 6価クロムイオンであり, その毒性が環境問題としてクローズアップされている。特に欧米では, 6価クロムの大気への排出規制などが検討されており, 早急なクロムめっき代替技術の開発が求められている。クロム代替めっきとして, 我々は, 3価のクロムめっき浴からのCr-P-C合金めっきを開発し, その構造, 硬さ, 耐食性, 耐摩耗性などについて検討してきた。今回は, 装飾用仕上げめっきとしての

Cr-P-C合金めっきの、クロムめっき代替の可能性について検討することを目的として、光沢ニッケルめっき上にCr-P-C合金めっきを電析し、キャスト試験および塩水噴霧試験を行い耐食性の評価を行うとともに、キャストおよび塩水噴霧試験液中における電気化学的挙動について調べた。

Ni-W-P合金めっきの耐食性

表面技術協会 第103回講演大会 (埼玉県)

(13. 3. 14)

○中出卓男, 森河 務, 横井昌幸, 左藤真市

装飾用仕上げめっきとして広く使われているクロムめっきの代替めっきとして、電気Ni-W-P合金めっきの開発を行った。めっき条件(浴組成, 浴温, pH, めっき電流密度)が、Ni-W-P合金めっきの皮膜組成, 外観および電流効率に及ぼす影響について検討を行うとともに、皮膜の耐食性を評価する目的で塩水噴霧試験, キャスト試験および電気化学測定を行い、Ni-W合金めっきとの比較を行った。その結果について報告した。

ポリオキシメタレート錯体生成に基づくP(V)の定量

日本分析化学会 第49年会 (岡山市) (12. 9. 26)

○中島陽一, 他

リン酸(P(V))は、一般的な下水処理技術では除去が困難であるため、その定量は環境化学的に重要である。今回、キャピラリー電気泳動法に、ポリオキシメタレート錯体の生成反応を応用し、感度よくP(V)を定量する方法を確立した。既存の方法(イオンクロマトグラフィーおよび吸光度法)との感度, 精度, 妨害イオンなどの優劣を検討し、良好な結果を得た。

ポリオキシメタレート錯体生成に基づくCE分析へのスタッキング効果

第20回キャピラリー電気泳動シンポジウム

(兵庫県) (12. 11. 29)

○中島陽一, 佐藤恭司, 山崎 清

これまで、分析感度の向上をめざし、ポリオキシメタレート錯体生成に基づくCE分析の研究を行ってきた。今回さらなる高感度化, 高分離能分析を実現するため、スタッキング効果について研究した。泳動液組成, サンプル調製時の条件等様々な検討を行ったところ、 α 、 β -ケギン型錯体の分離, アルミニウム, ガリウムの分離能の向上および高感度化, リン酸定量の高感度化などが可能であった。

GHD排水補強盛土工法

地盤工学高知国際セミナー (高知県) (12. 9. 24)

○赤井智幸, 松本 哲, 玉井輝夫, 他

平成7~9年度中核的研究事業で開発した排水補強材(GHD), 及びこれを用いた「排水補強盛土工法」の特徴や実施データについて、パネルとパンフレットにより紹介した。すなわち、補強と排水機能を併せ持つ本工法の適用により、従来、埋立処分あるいは改良する以外に方法のなかった建設発生土や軟弱土等の粘性土を、盛土材料として活用できること、補強盛土の長期安定性が得られることを示し、実用化事例を紹介した。

ヤシ繊維マットによる都市水路の水際緑化

テクテクスタイル・アジア2000 国際シンポジウム

(大阪市) (12. 10. 18)

○赤井智幸, 松本 哲, 他

近年、都市部の小河川では水際における水生生物の生息場所(ビオトープ)の喪失と、自浄作用の低下に伴う水質悪化が問題となっている。本研究では、合成繊維とヤシ繊維の繊維マットを、植生基盤材に用いた人工水路における比較実験から、繊維素材の違いが植物の生育や水質浄化に及ぼす影響を示した。また、実験結果に基づく実用化事例を紹介した。

排水材として使用されるジオシンセティックスの各種試験法の国際整合性

第45回地盤工学シンポジウム (東京都) (12. 10. 26)

赤井智幸, ○他

地盤工学会ジオシンセティックス試験方法標準化検討委員会では、我が国で用いられているジオシンセティックスの各種試験法の現状を調査し、今後の試験法整備の課題を検討している。本報では、それらの活動の内、排水材として用いられているジオシンセティックスの性能評価に関する試験法について整理し、国際規格と比較しつつ、その整合性について報告した。

GHD材の配置と排水性

第15回ジオシンセティックスシンポジウム

(東京都) (12. 12. 5)

赤井智幸, 松本 哲, ○他

粘性土盛土を対象にしたGHD材の配置方法は、斜面安定と排水性の両面から決定される。このうち排水性に関しては、全面敷設や千鳥配置など配置方法により通水量の算定式が異なり、さらに千鳥配置については理論的研究による確認が必要である。そこで、本報

では全面敷設と千鳥配置の通水量に関し検討を行い、その結果からドレーンレジスタンスを考慮した通水量と敷設間隔の関係、及び圧密初期段階の最大通水量を求める式を提案した。

斜面変状対策における抑止工と抑制工の評価方法の検討

土木学会 第55回年次学術講演会(仙台市)(12.9.23)

○松本 哲, 赤井智幸, 他

地下水変化による斜面変状対策として、アンカーや水抜き等による抑止工と抑制工の併用を考えた場合、安全率に及ぼすそれぞれの効果を明確にする必要がある。そこで、地すべり斜面の平均的な規模を抽出し、その斜面に補強と排水の機能を併せ持つアンカーを用いた時に、各機能が安全率にどの程度の影響を及ぼすか、数値解析を行った。ここでは、その結果について報告した。

抗菌加工繊維の光学的評価法

第38回全国繊維技術交流プラザ(石川県)(12.10.5)

○浅沢英夫, 高塚 正

「大阪特産物の高品質化のための光学的評価技術の開発」の中の繊維部門では、肌に接する機会の多い綿繊維の抗菌加工に焦点を絞り、抗菌加工技術の確立と抗菌剤付着状態の光学的評価技術の確立を行った。ここではキトサンとヒノキチオールの評価方法について報告した。キトサンを用いた抗菌加工時に最適な条件、使用酸濃度、添加塩を決めたが、それ以外にカップリング剤を用いての表面改質による加工方法も定めた。同じくヒノキチオールを用いての加工方法も定めた。これらにより適切な抗菌加工が織布上に行われたが、キトサンやヒノキチオールがどのように付着しているかについては不明である。そこで、キトサンやヒノキチオールの呈色や蛍光染料による染色法を報告した。

タオル製品の洗濯脱綿問題について

平成12年度 工業技術連絡会議 繊維連合部会 研究成果発表会(石川県)(12.10.5)

○宮崎克彦

タオル製品の消費者クレームとして、洗濯時の脱綿問題が増えてきている。脱綿評価法は、家庭用電気洗濯機を使用し、行うのが一般的であるが、試験検査機関ごとに洗濯機容量、洗濯時間、すすぎ条件等が異なり、同一試験試料でも試験結果に格差が生じ、時として問題となっている。そこで、洗濯条件と脱綿量の関係について検討を行い、試験法確立に向けての指針を

得たので報告を行った。

皮革表面におけるモノアルキルリン酸エステルのアルキル鎖の配向

韓日皮革セミナー(Pusan,Korea)(12.7.1)

○佐藤恭司, 佐藤幸弘

モノアルキルリン酸エステル(MAP)で加脂した革は高度に疎水化され、防水性と柔軟性はアルキル鎖が長くなるほど向上し、炭素数14以上で柔軟性は飽和し、防水性は炭素数16が最も優れていた。これらの要因を明らかにする目的で、XPSによる皮革表面の表面分析を行った結果を紹介した。MAPは、革表面でクロムと燐酸基とが配位結合で強く結合し、アルキル鎖は短い方が配位結合力が大きかった。クロムと結合したMAPは、アルキル鎖が大きな角度で立ち上がり革繊維表面を覆うことがわかった。アルキル鎖炭素数14以上で、アルキル鎖側面の凝集力により、凝集膜(固体膜)を形成していることが示唆された。凝集膜の生成が柔軟性と防水性の向上に影響を及ぼしているものと思われる。

Specific Surface Area and Pore Size Distribution of Tanned Collagen

2000 Asian International Leather Science & Technology Conference (Seinan,China)(12.10.8)

○佐藤恭司

皮革製造の各工程において、革タンパク質のコラーゲンは薬品で化学処理され、その構造は変化している。この変化を知っておくことは、工程管理や薬品で処理する場合の基礎的な指針となったり、製品となった革を評価する場合に有益である。本研究では、コラーゲンを、脱毛時に使用される水酸化カルシウムや鞣し剤で処理した場合の、空孔直径の分布、空孔容積、表面積などの変化をポロシメーターで測定した。その結果、コラーゲンの空孔直径は1-10 μ mに分布したが、水酸化カルシウム処理によって15 μ mの空孔容積が大きく増加した。鞣しでは、空孔直径は変化しなかったが、空孔容積が減少した。

皮革の加熱分解により発生した揮発性成分のGC-MS分析

第48回皮革研究発表会(姫路市)(13.5.18)

○佐藤恭司

皮革産業から廃棄される、再利用されない皮革屑や種々の皮革製品は膨大な量になることが推測される。そこで、皮革廃棄物の炭化処理に関する共同研究が、

日本皮革技術協会を中心に実施されている。その一環として、皮革を加熱したときに生成される揮発性成分の分析を行った。コラーゲンタンパク質、クロム鞣し革、タンニン鞣し革など、種々の皮革を600℃、400℃で加熱し、生成したガス成分をGC-MSで分析した。その結果、ガス組成は複雑で、コラーゲンタンパク質の場合、タンパク質の分解産物と思われるピロール、ピリジンやピリミジンなどの窒素を含んだ複素環状化合物、有機酸アミド、ニトリル化合物などを検出した。400℃では、種々のニトリル化合物が600℃の場合より多く存在した。タンニン鞣し革では、フェノール水酸基を持つ種々の化合物が検出された。クロム鞣し革では、二酸化イオウなどのイオウ化合物が検出された。

非クロム製靴の特性 — 試履結果報告 —

第12回情報交換会（吹田市）（12.11.14）

○稲次俊敬，中村 蔚

非クロム革の性能評価を目的に、靴を作製し、40名に試履試験(30万歩歩行)を実施した。クロム革製靴と比較するために、16項目について5段階評価を行った。また、歩行前後の革の性能変化を解析するために、製靴前の革と試履後の靴を分解して得られた革とを、物理試験(引張強度、引裂強度、風合い)、染色堅牢度試験(白綿靴下による着用中の汚染評価、カーボンアーク灯による耐光性)を行った。この結果をポスターと口頭によって発表した。

非クロム製靴の人体帯電性およびその甲革の帯電性(2)

第48回皮革研究発表会（姫路市）（13.5.18）

○稲次俊敬，中村 蔚，木村裕和

試作したクロムおよび非クロム革から製造した靴と、それらを試履きした後の靴について、歩行人体帯電圧を測定し、靴甲材料、靴底材料の相違や靴の使用・未使用が人体帯電性に及ぼす影響を検討した。その結果、靴が人体帯電性に与える影響は、甲革の材質より底の材質の方が支配的であると考えられた。特に、市販靴底材(タンニンなめし革、合成ゴム)について静電気特性を調べた結果、革底は全てで導電性に優れていたが、合成ゴム底の多くは、帯電した電荷量の減衰率は小さく、漏洩に非常に長時間を要した。

平成12年度産技研研究発表会(H12.11.21-22)

(口頭発表およびポスター発表)

高速マシニングセンターによる微細穴加工

○藤原 久一，大山 博，北口 嘉亮

微細金型、合成繊維製作用ノズル作製に用いられる、直径0.1mmの微細ドリルを用いてステンレス板への微細穴加工を行った。加工は1回転あたりの送り量を変化させて、切削抵抗、工具摩耗、穴精度を評価項目とした。1回転あたりの送り量が小さいと、工具摩擦の影響でステンレスは加工硬化が発生した。その結果、工具摩耗、切削抵抗が上昇した。また、ステンレス材の結晶粒は50ミクロン程度であるため、工具径と結晶粒の大きさが相対的に近くなるため、被削材と工具の関係が無視できなくなる。本研究では結晶粒の大きな部分ですべり線が発生し、加工硬化につながると考えられた。

放電加工によるチタンの着色描画

○南 久，増井 清徳

彫り放電加工の機構を利用した、単純棒状電極によるチタン合金への着色描画の可能性について検討した結果、工作物表面に垂直な方向に電極サーボを行いながら、一定速度でXY平面を移動させることによって、文字や絵模様の着色描画が可能であり、開放電圧や電極移動速度を制御することにより、任意の色相面が得られることがわかった。

レーザ表面改質によるチタンの耐摩耗性向上

○萩野 秀樹，野口 修一

耐摩耗性に劣るチタン合金の耐摩耗性を向上させるために、レーザ表面改質により様々な層を表面に作成することが試みられている。本研究でも、実際に炭酸ガスレーザを用い、純チタン表面にTiC、Ti-Ni合金層を作成し、改質層の観察、耐摩耗性を含めた機械的特性について評価した。その結果、耐摩耗性が向上したことを確認した。

オンマシン形状計測に関する基礎的研究

○足立和俊，村田一夫，山口勝己，本田策郎，他

生産効率向上のために加工機上で工作物の測定を行うオンマシン計測については、報告実例の多くが曲面に対応させるためにプローブを工作物に接触させて形状を計測するものである。工作物に傷をつけないようにするためには、非接触で測定を行うのが望ましい。

そこで、新たな方式による非接触光センサを用い、球状工具によって超精密三次元曲面加工された面をオンマシン計測するという状況に適用することを目的とした基礎的な実験を行った。

金属粉末ラピッドプロトタイピング法による成形と成形品の品質向上

○木下俊行, 松室光昭, 宮田良雄, 鬼橋保祐

金属粉末ラピッドプロトタイピングの造形品には、形状の不良や変形、割れが生じることが多い。これらの不具合を解消するためには、造形する形状に応じてレーザーの照射速度等の造形パラメータを調整する必要がある。本研究では、造形パラメータと造形品の密度や強度および組織との関係を明らかにすると共に、得られたデータをもとに造形品の応力解析を行い、造形品に生じる欠陥の予測を試みた。

高耐食性球状黒鉛鑄鉄の開発と応用

○武村 守, 橋堂 忠, 佐藤幸弘

球状黒鉛鑄鉄の土壤での耐食性を向上させる目的で、様々な元素を添加した試料を作製し酢酸水溶液中での耐食性を調査した。その結果、Sn, Cuなどの添加によって耐食性が向上することが分かったため、さらに腐食環境条件を変えた場合についてこれらの耐食性の挙動を調べた。また、この研究の成果として上記組成の土壤埋設管締結用ボルトを作製し、実環境試験を行った。

半凝固攪拌法による亜共晶Al-Si合金の初晶の微細化

○松室光昭, 橋堂 忠

半凝固攪拌法により作製したスラリーを一旦凝固させることなく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、そのために必要な初晶が微細化・球状化した流動性の良いスラリーの作製を試みた。その結果、亜共晶Al-Si合金を金型へ注湯した後に、溶湯と同組成の粒子を添加することにより溶湯を急冷し、さらに攪拌を付加することによって、初晶を微細化・球状化させることができた。さらにこの手法における最適な鑄造条件についても検討した。

服地の構成要素と仕立て評価のデータベース化

○澤田 高弘, 馬淵 伸明, 増田 敏男

生地構成要素・力学特性値・寸法変化特性値を測定するとともに仕立て後の評価情報等を含めて基本データベースとし、各縫製工場内のパソコンで新規の生

地データを入力した際に、各メーカーの基準に基づいて、その生地の性質を検討し、「縫いやすい生地、仕上がりの良い生地の判断」ができるようにすることや、さらに今後、「縫製作業を支援」するシステムとなるようにデータベースの改良を行った。

紡毛糸の製造状況と糸の品質

○大家 治男

紡毛紡績業界においては、高付加価値化、短サイクル化が強く求められており、製品の高級化を図るなど付加価値の向上に努めている。しかし、製品の輸入増加や国内の消費低迷などにより、依然として苦しい状況にある。この様な状況において、輸入品より品質の優れた紡毛糸を生産し、同時に生産効率を高めるため、現状の生産管理状況を調査し、各工場で稼働している紡毛カード機や精紡機の運転状況等についての問題点を解説し、それに付随した改善策などを提案した。

プラズマ処理を用いた水分呼吸性快適織編物開発—CL(化学発光)を用いたグラフト活性点の評価—

○田原 充, 中島陽一

低温プラズマ処理によってグラフト重合の開始点を創り、その後、水系でグラフト重合を行う方法における最適条件を、CLの測定結果から検討した。その結果、グラフトポリマー量は処理時間とともに増加するのではなく、ピーク値が存在する。また、低温プラズマ処理したポリエチレンの過酸化物量をCLによって検討した結果は、グラフトポリマー量とよく一致した。このことは、表面のラジカル量が、生成するグラフトポリマーの量に関係していることを示唆している。

タンニン利用染色加工技術の検討

○野澤繁夫

タンニンによる易染化のための前処理又は下地の効果を明らかにし、淡色或いは鮮明色使いをも含めた本染めの染出に留意したタンニン処理につき、試染を行い検討した。即ち、主として天然染料染色のための木綿のタンニン下地染め(主に適宜の黄味付けによる深味施与としての濃染化と当初想定)及び木綿の塩基染めのためのタンニン媒染(本来ほぼ不染を可染化)につき、カチオン化剤前処理を比較に交え、応用技術の見直しに取り組んだ。

高分子過酸化物/粉末金属酸化物触媒による防縮加工

○高塚 正

塩素系薬剤を使用した現行の羊毛防縮加工ではAOX(吸収性有機ハロゲン)が排出されるため、非塩素防縮加工技術開発が切望されている。そこで、酸化亜鉛を粉末状態のまま繊維表面に付着させ、ビニルマレイ酸コポリマー-4ペルオキシドを作用させることにより、風合いなどの良い物性を保ったまま、クロイ防縮加工に匹敵するフェルト防止性能を得ることができた。併せてリストアクションシューカーによる試験法を報告した。

環境負荷軽減に向けた農業用繊維加工技術

○近藤 敬, 大家治男, 亀田良兼, 浅尾勝哉

吉岡弥生

農業において、病虫害防除では薬剤が大量に農産物に散布されるため、農作物への残留毒性、土壌などへの環境汚染などの問題が生じ、環境への負荷が少ない防除体系が求められている。病虫害のなかでもチャコウラナメクジは植物体によく登る性質を有するため、果樹、花き、野菜などで被害が見られ問題となっている。このため、薬剤による防除として誘殺剤の使用、銅などによる忌避効果をねらった対策などがとられている。この誘殺剤の薬剤は強い薬効をもつ反面、取り扱いに注意が必要となっている。それ故、植物、人体などに安全で、かつ土壌への影響が少ない効果的な防除手段・方法の開発が強く要請されている。われわれは、チャコウラナメクジの忌避剤として、農業分野において植物の成長促進あるいは土壌改良効果があるとされているエビ・カニの甲殻や昆虫の表皮に存在し、生分解性を有した天然高分子であるキトサンならびに銅を用いた忌避剤について検討した結果、銅は忌避効果を有しているが実用的でない、キトサンを用いた忌避剤は複合粒子化などの方法により実用化の可能性を見出した。

高圧示差走査熱量計による天然繊維の新しい物性解析法

○菅井実夫

主として微生物、気候、薬品処理あるいは熱処理などにより損傷を受けた天然繊維(羊毛、毛髪など)に対し、高圧示差走査熱量計による分析を行った。天然繊維に生じた物性変化等を追跡した方法ならびにその結果について、測定事例を交えて報告を行った。

液晶ポリマーのブレンドによるプラスチック材料の高性能化

○奥村俊彦

本研究では、プラスチック材料の高性能化を実現するための手法として液晶ポリマー(LCP)のポリマーブレンドについて検討した。LCPは成形流動性が良好でせん断力(伸長力)により容易に繊維状に配向するという特徴を有するため、機械的特性の強化材としての役割が期待できる。研究対象としたPPSおよびPCにLCPをブレンドした結果、PPSでは剛性および衝撃特性の向上が、PCでは剛性の向上がそれぞれ確認できた。

ポリイミド微粒子の内部構造

○森田 均, 浅尾勝哉

直径1~2ミクロンのポリイミド微粒子の内部構造を調べるため、樹脂に包埋しウルトラマイクロームで切片を作成し、走査型電子顕微鏡で観察した。断面をイオンエッチングして観察したところ、粒子中央部から放射状に結晶が成長している形態が観察できた。このことからこの微粒子は球晶と考えられる。

Java言語による同報メールシステムの開発

○中西隆光

インターネットの活用としてホームページによる受動的な情報提供のみならず、電子メールを活用した能動的な情報提供が盛んに行われるようになってきた。当研究所においても、平成9年から「TRIダイレクトメール」として研究所の催事情報の提供を積極的に行っている。本報告では、研究所で作成した同報メール送信システムの仕組みについて紹介した。このシステムはJava言語のサーブレットとPerl言語でのCGIの仕組みを利用し、宛先アドレスの登録や、メール文章の作成・送信がWebブラウザで行えるようにした。

製造・サービスへのデジタルコミュニケーション技術の応用

○袖岡孝好

デジタル化情報素材をコミュニケーションへ応用するときの、基本的な制作システムの機器構成と制作過程における考慮すべきポイントについて述べ、次に、Web形式のソリューションシステム・モデルとして制作した「機器修繕システム」について、企業での映像制作担当者から得た評価結果について述べた。

ニット加工業におけるパソコンネットワーク型生産管理システムの開発

○竹田裕紀

システム開発のモデルとしたニット加工業では、原

料の糸と製品の生地がそれぞれ異なった単位(KG, 反, m, 玉, 梱)を持っていること, 製造だけでなく得意先への企画提案を行っていること, 原料と製品の在庫管理など複雑な管理を行っている。また, 営業面では得意先と営業担当者との関係が強いのも特徴である。本報告では, このような特徴を持ったニット加工業を生産管理するためのデータベースの設計方法および, 機器構成やシステム構造について, また, システムのトラブル発生時に, 事務員によって容易にメンテナンスできる方法についても, 同時に報告を行った。本システムは, サーバにはデータベースソフトSQLSERVER, 端末機ではACCESS(マイクロソフト社製)を用いて開発した。

同軸放電方式を用いたパルス炭酸ガスレーザーの試作

○永田伍雄

干渉性の良いシングルモード炭酸ガスレーザーを試作するにあたって, シングルモード発振しやすいレーザー光と放電が同軸である同軸放電方式を採用した。放電管内径が7mmの場合はドーナツモードであったが, 4.6mmの放電管を用いてシングルモード発振させることに成功した。しかし, 7mm放電管に比較してレーザー出力が1/5に低下したため, 直進性の良い6mmのセラミックチューブを用い, かつ予備電離方式を改良して, 試作しているのので, その結果について報告した。

意匠の特徴抽出方法とデザイン支援への応用

○中谷孝太郎, 森脇耕介, 他

製品デザインを行う企業にとって, 消費者に受け入れられるデザインの特性を把握することは, 今後のデザイン開発の方向性を決定する重要な課題である。意匠デザインはデザイナーの感性によって創作されるため, 定量的かつ客観的な分析対象としてなじまず, その分析手段が確立されていない。本発表では, 布製品のデザイン業務支援への応用を目的に, デザインを見た時に受ける感覚と関連が期待できる形状や色のデザイン要素を数値的特徴として算出したので報告した。

電波吸収体の設計と評価

○松本元一

レーダー偽像を回避するために電波吸収体が求められている。本研究では, 酸化インジウムすず(ITO)薄膜を用いた透明電波吸収体を製作し評価した。その結果, ITO膜と基材に用いたポリカーボネートの物性, および吸収層の間隔が設計値からずれることによ

り吸収性能の低下が認められた。そこで, 性能低下を抑制するために吸収層を増やすことを検討した結果, 2層吸収体に比べて3層吸収体の方が, 性能低下がより小さいことが分かった。

産業技術総合研究所の福祉技術への取り組み

○東 忠宏

大阪府内の企業や機関と福祉技術に関する情報交流を行う場として, 2000年2月に発足した「産技総研福祉懇談会」の活動状況と今後の当研究所の福祉技術への取り組みについて報告した。そして, 福祉用具の開発を行うには, 大阪府内の医療・福祉などの介護現場, 機関, 福祉用具の製造・販売企業が日常的なローカルネットワークを組み, 情報交流を行うことが必要であること等を述べた。

音環境のモデル化に関する研究 — 駅空間の音環境評価 —

○片桐真子, 根津 修, 君田隆男, 東 忠宏

環境を形成する要素のひとつである音の質を見直すことは, 快適で人間的な音環境の実現につながり, ひいては対象となる環境の質の向上につながる。音環境の評価は, そこに存在する音とともに人の感性にも大きく関係があるため, 物理量だけでなく心理量の双方から総合的にとらえる必要がある。ここでは, 具体的な音空間として駅に注目し, 終日にわたり現場音の物理量測定と平行して印象評価調査を行った。これらのデータを分析し, 物理量と心理量とにどのような関連が見られるのかの検討を行い, 対象となる空間を評価するために適した評価指標の抽出を目的としている。

PICによる小機器制御事例

○杉井春夫

家電製品に利用されているワンチップマイコンは大量生産用であり, 高価な開発環境を備えていない企業が試作的に利用することは不可能である。そこで, 最近発表された試作回路や小ロット製品に適した小型ワンチップマイコン(PIC)の利用法について検討し, 比較的小規模な制御回路に組み込むことを目的とした応用事例を紹介した。

酸素富化燃焼によるセラミック焼成炉の動特性シミュレーション

○入江年優, 磯田 徹, 表原靖男

セラミック焼成炉におけるシャトルキルンでは酸素の富化時期, 富化量により省エネルギー効果, 経済性

が異なってくる。そこで、実験データをベースに、シャトルキルンの加熱における過渡的特性の理論式を確立することにより、酸素富化燃焼における富化空気量、酸素富化時期等の条件を変更した場合の、焼成時間の短縮効果、燃料消費量の削減量、経済効果等が最大となる富化酸素量を計算により求めることが可能となった。

卸売市場から発生する生ゴミのコンポスト化システム

○宮内修平, 井本泰造, 岩崎和弥, 表原靖男

中央市場等から大量に排出する生ゴミをコンポスト化処理することにより大幅な減量化を図る目的で、生ゴミ投入(処理)量の変化に応じた分解量の変動を測定する試験を行った。その結果、この試験システムは従来の生ゴミ処理に比較して分解率が高いことがわかった。現在、このシステムを中央卸売市場の生ゴミ処理に導入し、試験を行っている。

産業排水処理へのオゾン利用

○岩崎和弥, 宮内修平, 井本泰造, 山崎 清

呼子嘉博

オゾンを用いた染色排水の脱色性を検討するため、モデル排水および染色工場実排水を用いて脱色試験を実施した。14種類の反応染料を用いて調製したモデル排水(染料濃度50ppm)および実排水ともに脱色が進み、またCODが半減した。処理水1Lあたりに必要なオゾン量は、モデル排水では20mg, 実排水では50mgであった。

種々の浸炭法におけるリアルタイム制御システムのための汎用モデル

○石神逸男, 横山雄二郎, 水越朋之, 星野英光

三浦健一, 浦谷文博

既報の浸炭モデルについて、鉄-炭素-合金系鋼 SNCM815に対する解析精度を検証した。プロパンを用いた真空浸炭で、ガス圧力は2.6kPaである。炭素流入速度の温度依存性および炭素固溶限に関する諸データを求めた。炭素濃度分布に関する解析精度は鉄-炭素系鋼に対する場合よりは低いが、実用的には支障のないレベルであった。

耐食性向上のための酸化処理の迅速化

○星野英光, 石神逸男, 三浦健一, 水越朋之

これまでに、TiNを被覆したSCM440材に酸化処理を施すと耐食性が向上するという事実とその機構を明らかにした。そして、実用化のためには処理の迅速化

が必要であり、そのためには(1)基板としてより緻密な鉄酸化物を生成するような材料を選ぶこと、(2)酸化物形成速度を上げるために酸化処理温度を上昇させること、の2通りの方法が考えられることがわかった。今回、この2通りの方法を試みた結果、著しい迅速化が達成できることがわかった。

CO-H₂-N₂系雰囲気における浸炭速度と温度の関係

○横山雄二郎, 石神逸男, 星野英光, 浦谷文博

温度900~960℃, ガス総流量3L/min, ガス組成比CO:H₂:N₂=1:1:2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。浸炭開始から表面炭素濃度が固溶限に達するまでの期間における浸炭速度の見掛け上の活性化エネルギーは39kJ/molであり、温度依存性はあまり高くないという結果が得られた。

鉄系溶射成形体の加熱処理にともなう材質特性の変化

○藤田直也, 足立振一郎, 藤井俊之

鉄系溶射成形体を作製する場合、大気中で溶射するため酸化物や気孔などが生成する。これまで気孔を利用した加熱処理により複雑形状の空間を内包する成形体製造法を開発した。この時の加熱処理による材質特性の変化を調べるために、硬さ試験、組織観察を行った。硬さは小さくなり、酸化物は分散して粒状化しているのが観察された。したがって、加熱処理により溶射成形体の仕上げ加工性が向上することが期待できる。

酸化物窒化物分散型Ti溶射皮膜の作製

○足立振一郎, 藤田直也, 藤井俊之

プラズマ溶射法とアーク溶射法により、窒素と酸素との反応による窒化チタンや酸化チタンなどからなる硬質で耐摩耗性に優れた溶射皮膜を開発した。その皮膜の反応生成物、マイクロピッカース硬さと大越式迅速摩耗試験の結果を示した。また、熱処理による皮膜の組織制御に関しても検討した。

TiN被覆材における皮膜の応力制御による腐食進行の抑制

○三浦健一, 石神逸男, 星野英光, 榮川元雄

HCD法によりSUS304基板上に形成したTiN皮膜の、腐食環境下における遮断性の維持についての定量的な考察を試みた。評価は、硫酸系水溶液中における定電位電解電流密度の経時変化を測定することにより行った。得られた電流密度の変化を時間の2次関数で

復帰し、貫通欠陥が拡大する速度に比例する量 v を算出した。皮膜応力が異なる試料を同時被覆により作製して調べたところ、 v の応力値に対する依存性が明らかに認められた。

アーキオンプレーティング装置を用いたCrN薄膜の成膜

○榮川元雄，石神逸男，三浦健一，星野英光

アーキオンプレーティング法により成膜したクロム窒化物皮膜の、硬さや構成相に対する成膜時の窒素圧力の影響について調査した。窒素圧力が高くなるに従い、皮膜の主な構成相はCrからCr₂N、さらにCrNへと変化した。皮膜硬さは、主に金属Crからなる皮膜を除けば、顕著な差がみられなかった。また、主にCrNからなる皮膜の配向性を調べた結果、窒素圧力によってCrNの配向性が変化していることがわかった。

セラミックベアリング用ナノ制御材料の研究開発

○久米秀樹，宮本大樹，西川義人，稲村 偉

現在、実用化されているセラミックベアリングは主に窒化珪素製であるが、軸受鋼製ベアリングと比較して相当高価なため、利用範囲が限定されている。一方、発表者らは、窒化珪素に匹敵する曲げ強度(～1 GPa)を有し、かつ、窒化珪素よりも安価な高強度アルミナ-ジルコニア系ナノ制御材料を開発した。そこで、今後のセラミックベアリング市場の拡大を見据え、窒化珪素に代わる材料として、この高強度アルミナ-ジルコニア系ナノ制御材料のベアリングへの応用を試みた。その結果、ベアリング性能として重要な転がり疲労寿命特性が軸受鋼以上であり、かつ、耐腐食雰囲気性、高速回転性等のセラミックベアリングの特長を生かしたベアリングの開発を達成した。

ゼオライトハニカムによる各種ガスの吸着除去

○稲村 偉，宮本 敬，垣辻 篤，宮本大樹

ゼオライトは、一般に粉末や粒状やペレット状の形状で、乾燥、吸着、イオン交換用の材料として用いられる。最近、我々のグループでは、圧力損失が少なく吸着効率の高いハニカム構造として、ゼオライトを作製する技術を開発した。研究の効率的な進展を図るため、各種ガスに対する高吸着能力のゼオライトをコンピュータシミュレーションにより予測し、これに基づいて実験によりガスの吸着除去への応用を検討するという手法を採用した。

リアルタイム路面摩擦係数計測用ひずみセンサの開発

○井上幸二，吉竹正明，鈴木義彦

車軸受け中にひずみセンサを埋め込み、タイヤにかかる力を直接計測して路面摩擦係数をリアルタイムに得るために、基板両面にひずみゲージを有し、車軸受けに埋め込める程度に小型のセンサを開発した。ひずみゲージ用抵抗膜には温度係数の非常に小さいCrOx膜を用いた。絶縁膜としてスパッタリング膜とスピコート膜を併用したSiO₂膜を用いることにより、絶縁性と密着性にすぐれた膜を得ることができた。両面微細加工技術により、3 mm角の大きさのセンサを作製できた。

リングアレイ超音波センサによる3次元画像表示

○田中恒久，井上幸二，鈴木義彦，他

昨年度、我々は超音波センサと受信信号増幅回路を結合したIC一体化超音波センサを作製し、その受信特性が既存センサと比較して優れていることを示した。本年度は、そのIC一体化超音波センサをリングアレイ状に並べたリングアレイ超音波センサによる3次元画像表示について報告した。内容は、イメージング法として1パルスで立体画像の再構成が可能な開口合成法を用いた。またリングアレイ超音波センサは、送信センサを中央に配置し、受信センサを2重のリング状にし、リング中央側に傾けて配置した。信号処理は、指向特性を考慮した重みづけを取り入れた方法を用いた。この手法を用いて、球を計測対象として再構成を行い、再構成が難しい球面をほぼ正確に再構成できることを示した。

DCマグネトロンスパッタ法による窒化銅薄膜の作製

○野坂俊紀，岡本昭夫，吉竹正明

これまで検討されてきた窒化物薄膜の調査結果を報告するとともに、DCマグネトロンスパッタ法により新たに作製した窒化銅薄膜の結晶構造、電気的特性、光学的特性を測定した。その結果、窒素ガス圧を変化させることにより、結晶性の異なる膜を作製できることが分かった。また窒素ガス圧8 Paで作製した膜の表面は結晶格子構造を反映し三角錐構造を示すことが分かった。

励起粒子ビーム源を用いた窒化炭素薄膜形成

○岡本昭夫，野坂俊紀，吉竹正明

近年、ダイヤモンドよりも硬いと予想される β -C₃N₄の薄膜作製に注目し、筆者等の開発した励起粒子ビーム源に、メタンガスと窒素ガスの分圧比をコントロールして導入することにより、室温基板上に窒化

炭素薄膜作製を試みた。本報告では、RBS法によるN/C組成及びポリカーボネート基板上に作製した場合の擦傷試験等について報告した。

有機無機複合化によるナノ微粒子の機能化

○木本正樹

有機物と無機物とを分子オーダー、ナノメートルオーダーで組み合わせる、有機無機ハイブリッド材料の開発が行われている。我々は、無機微粒子の高機能化を目的として、微粒子をポリマーや有機物と複合化し、構造制御を行っている。本報告では、シリカ微粒子の複合化の手法(1.高分子溶液中におけるシリカ微粒子の合成, 2.有機官能基を有するシリカアルコキッド共存下におけるシリカ微粒子の合成, 3.シリカ微粒子と高分子電解質などとの相互作用を利用した合成など)並びに複合微粒子の物性および応用展開について紹介した。

ポリマーブレンドによる高分子材料の表面改質

○坂本義章

ポリスチレンに親水性ポリマーを少量ブレンドし、その偏析による表面改質をキャストフィルムで検討した。アルキル置換された、アミノ基やアミド基を有する親水性ポリマーについて、表面偏析とそれに基づく表面親水化を確認した。その表面偏析はアルキル置換基の表面配向によるものと推論した。

ポリイミド微粒子の新展開

○浅尾勝哉

ポリイミドは高分子材料の中で最も耐熱性に優れたポリマーの一つで、機械的性質や電気絶縁性においても優れた特性を示す。ポリイミドはこれらの特性を生かして、電気電子産業分野や航空宇宙産業分野など種々の分野において広く使用されている。また、ポリイミドは微粒子化しても、非常に優れた特性を示すことが期待できる。そこで、我々は種々の方法でポリイミド微粒子の開発を試みた。本発表では、サブミクロンサイズで単分散球状のポリイミド酸微粒子とポリイミド微粒子の合成方法と粒子径のコントロール方法について報告した。

酵素含有導電性ポリマーのセンサ機能

○山元和彦

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グルコース酸化酵素を固定化し、グラッシーカーボン電極上に担持して、グ

ルコースセンサを作製した。基質のグルコースに対して最適なセンサの作製条件や測定条件を見つけるために、固定化する酵素濃度、架橋剤濃度、架橋時間、測定雰囲気などの影響について検討した。酵素濃度としては30wt%、架橋剤は8wt%、48時間の架橋時間でセンサを作製すること、そして窒素雰囲気下で測定することが適していることが分かった。これらの最適測定条件でグルコースの検出濃度限界を調べると、 $2\mu\text{M}$ ～ 3mM の範囲で良好な直線関係を示した。また応答時間は20～30秒であった。これらのことより本センサは微量のグルコースを短時間で検出できることが分かった。

ポリイミド微粒子とエポキシ樹脂ブレンド物の力学的特性

○吉岡弥生, 浅尾勝哉, 木本正樹

3種類のポリイミド微粒子(PI)を用いて、エポキシ樹脂(Ep)の強靱化を試みた。Epとのブレンド物を作製し、その材料特性については、曲げ・破壊靱性試験や広角X線回折等を用いて評価した。また、強靱化の機構については、破断面のSEM写真観察などにより考察した。用いた3種類のPIは、結晶化度および形状が異なっていた。また、それぞれのPI/Epの曲げ特性および破壊靱性値に特徴的な違いが認められた。つまり、結晶性の低いPIを用いた場合では、より高い曲げ強さを示した。また、結晶性の高いPIを用いた場合では、より高い破壊靱性値を示した。このことから、PI/Epの材料特性は、PIの結晶化度に影響を受けることが分かった。

プラズマ窒化したオーステナイト系ステンレス鋼の耐摩耗性および耐食性

○曾根 匠, 山内尚彦, 上田順弘

窒化は、オーステナイト系ステンレス鋼の耐摩耗性を改善する手段として有効であるが、耐食性を低下させることが知られている。一方では、窒素はステンレス鋼の耐食性を改善する元素として、JISにも窒素含有鋼が規定されている。したがって、窒化によって、ステンレス鋼の表面に有効に窒素を含有させれば、その耐食性を損なうことなく、耐摩耗性の改善が期待できる。本発表では、そのような処理条件について報告した。

細径線材のX線応力測定における測定精度向上法

○小栗泰造, 村田一夫, 他

近年、機械構造体を微小化する取り組みが盛んに行

われている。そこでは、微小構造体の機械的特性を把握するため、あるいは寸法精度を向上させるため、残留応力を評価することが求められている。現在、一般的に利用できる残留応力の非破壊測定手法には、応力算出原理に $\sin^2\psi$ 法を用いるX線応力測定法がある。しかし、この方法は、多数の結晶粒からなる巨視的等方弾性体のみ適用可能であることから、測定領域内にわずかな数の結晶粒しか期待できない微小構造体に適用することは困難である。このため、単一の結晶粒に対する新たな応力算出原理を構築する試みが進められている。これに対して、我々は、X線照射領域を大きく設定して結晶粒数を多くとることにより、従来の $\sin^2\psi$ 法を利用し、測定応力に対して適切な補正を加えることにより微小部分の応力評価を行う手法について検討した。本研究では、まず、もっとも基本的な部品形状の一つである円柱形状(線材)を測定対象として取り上げ、X線照射領域の大きさが円周方向および軸方向の表面残留応力測定値に及ぼす影響を実験的、解析的に検討した。この結果をもとに、線材表面に実在する円周方向残留応力および測定誤差を概略で推定し得る実用式を提案した。

段ボールのクリープ特性

○高田利夫, 寺岸義春

倉庫等に保管中の段ボール包装貨物では、積載荷重により段ボール箱が座屈し、内容品に悪影響を及ぼすことがある。このような段ボールの強度劣化の主な要因は、湿度上昇に伴う水分の増加と積載荷重によるクリープである。本報告では、短時間でできる圧縮試験からクリープの影響を把握できる簡易試験方法を提案し、その試験方法の有効性を示した。また、水分の増加が、クリープ現象にどのように影響するかも検討した。

ステンレス鋼上に作製したDLC膜の特性

○山内尚彦, 上田順弘, 塚原秀和, 岡本 明

浦谷文博, 出水 敬

オーステナイト系ステンレス鋼は、耐食性に優れるため腐食環境下で使用されているが、鋼に比べて硬さが低いため、しゅう動時において焼付きやかじりを生じやすい。したがって、その耐食性を低下させずに、耐磨耗性を改善できればその適用範囲の拡大が期待できる。そこで、高周波プラズマCVD法により、SUS304上にDLC(ダイヤモンドライクカーボン)膜を作製し、大気中および3%塩水中での摩擦・摩耗特性を検討した。

チタン合金の放電硬化処理

○塚原秀和

チタンの耐磨耗性向上を目的として、我々は、今までに放電加工を利用した純チタンの表面硬化の研究を行ってきた。しかし、機能性部品としては、純チタンではなく、チタン合金が多く用いられているため、その技術を合金にも応用した。その結果、チタン合金は純チタンと比較して、熱伝導率が1/3と非常に低いために処理条件が異なり、放電条件をチタン合金にあわせて最適化することにより、良好な表面硬化処理を行うことができた。

含亜鉛産業廃棄物からの亜鉛回収

○横井昌幸, 森 正博, 山内尚彦, 宮内修平

井本泰造

電炉製鋼工程から発生する電炉ガスと、アルミ再生工程から発生するアルミドロスを、テルミット反応により処理する方法を検討した。これら混合粉体に着火すると、着火面から亜鉛などの還元揮発成分を排出しながらテルミット反応を起こさせることができた。燃焼は緩やかに進行し、燃焼温度は廃棄物中の亜鉛含有量、金属Al含有量に依存して約1000度から1700度の範囲で変化し、1300度~1600度では亜鉛、鉛、塩化物などを含まない破碎容易な半焼結体が得られた。アルミドロス中の窒化アルミはテルミット反応により分解され、電炉ガスからは金属亜鉛が回収された。

酸化分解による染色排水の脱色および評価方法

○呼子嘉博, 山崎 清, 岩崎和弥

水環境のアメニティ要素が重要視され、河川、ため池などの水資源環境を保全する立場から、安価で効率的な染色排水の確立が求められている。そこで染色排水の脱色に最も有効と考えられる酸化分解法のうち、次亜塩素酸法、フェントン試薬法について、染料に界面活性剤、無機塩を添加したモデル排水を用いて脱色性を検討した。また、その分解生成物であるVOC成分の生成および脱色性・着色度の評価法についても検討を行った。

キャピラリー電気泳動による化学物質分析法の検討

○中島陽一

キャピラリー電気泳動法は近年広く用いられてきているが、やや感度が低いという問題点がある。この観点から、分析目的イオンの錯形成反応をキャピラリー電気泳動法に応用し、分析の高感度化を図る研究、開発を進めてきた。今回分析対象イオンとしてリンを用

い、モリブデン酸との錯形成反応を応用した分析法を開発した。本分析法ではリンを感度よく定量できることが分かった。本方法の特徴及び、他の分析方法との比較検討を行った結果について報告した。

各種床材による揮発性有機化合物の吸着性能に関する検討

○小河 宏, 木村裕和, 信田尚孝

近年、住宅の気密性の向上にともない揮発性有機化合物(VOC)による健康被害が指摘されている。昨年度は各種床材によるVOCに対する吸着性能評価をボトル法によりおこなった。本年度は、VOCのなかでもとくに床材間の差が顕著であったホルムアルデヒドについて、小型チャンバー法により吸着性能評価をおこない、併せてボトル法との比較をおこなった。

斜面崩壊抑止アンカーの引抜き特性

○松本 哲, 赤井智幸, 玉井輝夫

アンカーの機能には、アンカーの締め付けによってすべり面に対する垂直力を増大し、すべりに抵抗させる支圧効果と、その引張力を利用し滑動に抵抗させる待ち受け効果がある。そのため、アンカーの選定や斜面の安定性の検討を行う場合には、アンカーの引張特性に加え、土からの引抜き特性の評価が必要となる。そこで、本発表では、繊維高分子製の斜面崩壊抑止アンカーと粘性土を用いた場合の引抜き特性の評価事例について紹介した。

トラブルの原因解析から見たISO9000と製品開発・品質手法の変化

○浅沢英夫, 寺嶋久史, 三嶋洋介, 豊田佳与

PL法の施行によって、産業界は製品の安全性について、その製品企画および生産工程や品質管理手法の見直しが必要とされ、取り扱い時の注意事項の表示改良などあらゆる面への対応をせまられた。ISO9000の品質保証システムの指針が、これらの問題を解決するのに有用であることが認識され、品質の概念が「作る側の立場」から「使う側の立場」へと転換されることになった。このPL法の施行とISO9000の概念の普及は、企業のクレーム対応への取組姿勢にも顕著に表れている。ここでは、品質保証の概念を背景とした製品開発・品質管理手法の変化について、我々が、主として繊維関係のトラブル原因解析業務で経験した事例をあげて解説した。

介助・介護用繊維製品の開発 — 介護用タオル製品の

動向と開発理念について—

○赤坂長吉, 住 好一, 宮崎克彦, 坂井芳男
根津 修, 東 忠宏, 亀田良兼, 吉田総夫

近年、介護用製品の開発が盛んに行われている。ことに、繊維製品は生活資材として、介護用に転用、改良が行われているが、なかでもタオルは介護用品として、介護現場に利用されることが多い繊維製品である。介護用品として、福祉の精神に沿うべき用具が必要と考え、「介護する側、される側」にたつ製品開発の理念や開発の目標及び拭き取り法の解説と試験について説明した後、最近の特許、実用新案の一例を示し解説した。

フィチン酸金属錯体の光触媒反応による染料の分解

○佐藤恭司

これまでの消臭剤の開発に関する検討の結果、皮革粉末に担持したフィチン酸金属錯体は各種の臭い成分に対して消臭効果が認められた。この消臭効果は金属の種類によって変化したことから、本研究では、その消臭機構を明らかにするため光触媒効果に着目して検討を行った。その結果、フィチン酸金属錯体の水分散液に紫外線を照射し、ESR測定を行ったところ、ラジカルの発生が確認され、光触媒反応が生じていることが分かった。さらに染料の分解挙動から光触媒反応を評価したところ、銀錯体が最も染料分解速度が速く、過酸化水素水の添加やクエン酸をマスキング剤として錯体を水に溶解させることによって、さらに反応が促進された。

有機薄膜の吸収スペクトル予測

○汐崎久芳

有機色素の中で、溶液状態と固体状態で大きくその吸収あるいは発光スペクトルが変化するものがある。ここでは、溶液と固体状態での吸収スペクトル変化を、分子軌道計算から予測することを試みた。結晶状態での構造がわかっている化合物を用いて、分子1個及び複数分子が集合した形のものについて、半経験的分子軌道法の一つであるCNDO/S法を用いて吸収スペクトル計算を行った。分子間の相互作用を強調するよう計算方法を一部改善することにより、実測値をよく再現できた。

非クロム革の耐熱性の向上

○奥村 章

非クロム革の耐熱性実態調査と、非クロム系無機鞣剤とフェノール系合成鞣剤の複合なめしによる耐熱性

の効果を検討した結果、現在の非クロム革の耐熱性は75℃～85℃の間にあった。無機鞣剤/合成鞣剤複合なめしにより、耐熱性を向上させることが明らかになった。

非クロム製靴の人体帯電性及びその甲革の帯電性

○稲次俊敬

クロム及び非クロムなめし革から製造した靴(新品)

及び30万歩歩行後の靴について、それぞれを着用した場合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に及ぼす影響を調べた。また、クロム革、非クロム革自体についても静電氣的性質を評価した。その結果、クロム、非クロムなめし革靴の新品同士、30万歩歩行後同士を比較しても、両者間に顕著な差は認められず、甲材料よりもむしろ底材料の方が支配的であると考えられた。

編集委員（50音順）

○印 委員長

岡田英彦 小林正男 杉左近 隆
○鈴木義彦 千田耕作 中村 蔚
西村 章 野上良亮 牧尾雄亮

（事務局） 大西 均 金田博之

大阪府立産業技術総合研究所報告

通巻 No. 15

平成13年9月25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

