

名工研ニズ

1999 5 No.566



日本の風土に合到した 住空間材料の開発

統括研究調査官 芝崎靖雄

我が国の気候風土は、モンスーン地帯に位置するため気温及び湿度の年間変動が大きいことが特徴であるが、中でも我々の生活環境に大きな影響を与えているのは湿度変動である。我が国古来からの住居建築様式は、湿度の調整に適した素材である木と土と紙で構成されていた。その後、焦土と化した都市の戦後復興計画において、100 m道路の計画や木造建屋への耐火被覆やビル建設が指向され、また、施工期間を短縮するために建材の部品化が求められ、合板などの新建材の導入が図られた。さらに73年に生じた石油ショックは省エネ対策の視点から住居建築様式に断熱性、高气密性の要求に対応して、例えば、アルミサッシ、内装タイル、ビニールクロスなどが家屋に導入されるようになった。それにより、短期的には石油ストーブの燃焼暖房に伴うSO_x、NO_xなどの高濃度化と酸欠、高湿度化と結露に伴うダニ、カビの発生や揮発性有機化合物の高濃度化などに伴う複合的な環境悪化による子供や主婦のぜんそくや過敏症などのシックハウス症付きの家屋へと変貌した。長期的には木造家屋の大黒柱は高湿度のため腐朽菌や白アリの住み家へと変質した。阪神大震災時の報道に、瓦が重いため家屋の崩壊が生じたとの指摘があり、これも同様の変質によるものであると考えられる。

当所としては、この住空間問題を解決するには日本古来より多用された瓦、土壁、漆喰壁により構築された土蔵の機能に早くから注目した。そこで100年以上経過した愛知県津島市の土蔵壁に注目しその湿気に対する湿度調節機能の調査を行った。その結果、モンスーン地帯の高湿度気候の

中で、食品や住宅の木質材などを腐敗から守るために、土蔵や漆喰壁が湿気の吸放出を自律的に行い、夏涼しく、冬暖かく感じる位に調湿機能を有した上、防菌、防カビをも実現していることを見いだした。

一方、日本の土壁に多用されているカオリナイトなどの粘土鉱物について20年前（本紙No.363）から“粘土は古くて新しい科学の対象分野”として捉え、粘土鉱物とH₂Oの相互の関係を調査し、粘土特性発現の基本的な解明を行ってきた。これらの鉱物表面に束縛されるH₂Oは液体窒素温度下でも凍結できないことや、毛細管や粒子間の微細空間に弱く束縛されているH₂Oは零下数10で凍結することが判明した。そして、上記の2つ以外に周囲から束縛されない自由水の計3様態と水蒸気があることを見いだした。この3様態を壁の調湿機能に活用することにした。すなわち、粘土鉱物を中心とする微細空間に束縛されたH₂Oを生活に快適な相対湿度（50～70%）領域で自律的に湿気を吸放出できる壁を設計した。これを工業製品化するために日本の火山灰地帯に多く分布する粘土鉱物の一種で中空粒子のアロフェン（鹿沼土）などの微細空間を活用することを提案し、昨年企業により商品化された。現在、微細孔の径をデジタル的に分布制御した呼吸する壁材（本紙No.562）を提案し、また、漆喰の各種機能（調湿、抗菌等）をより高めるために、公設研究機関（高知、大分、山口、岐阜）との間で平成10年度より共同研究を開始しており、住環境に適合した材料のさらなる開発を進めていく予定である。

高周波プラズマ溶射法によるチタン合金上へのアパタイト / チタン複合皮膜の作製

セラミックス応用部バイオセラミックス研究室 横川善之

人工歯根や人工関節などの医療用材料において、生体適合性や初期の骨伝導能の向上の観点から水酸アパタイト（以下、アパタイト）をコーティングしたチタンインプラントの開発と臨床応用が行われ、現在ではヨーロッパにおいて直流プラズマ溶射によるアパタイト皮膜人工関節が商品化されている。しかしながら、近年、インプラント後、皮膜がはく離したり溶解し再手術が必要となる事例が報告されており、再手術は特に高齢者には負担が大きいことから深刻な問題となっている。従って、インプラント後、20～30年以上の長期間、体内で安定な皮膜の形成手法を開発することは喫緊の課題となっている。

厚膜を形成する手法として最も有力なものの一つである熱プラズマプロセスのうち、直流プラズマ法では、溶射中電極磨耗により細胞毒性の強い金属が皮膜中に混入するおそれがある。セラミックス応用部バイオセラミックス研究室では、このような状況を踏まえ、汚染源の電極を使わない高周波プラズマ溶射法を用いた。皮膜の形成を行っている熱プラズマプロセスによる成膜においては、アパタイト皮膜とチタン合金基板の熱膨張率の差から生じる残留応力を緩和することにより、皮膜の耐久性の向上が期待される。そこで、傾斜的なアパタイト / チタン複合皮膜を作製することを試みた。発振周波数4MHz、発振出力11.4kW、圧力500Torrで発生したArプラズマ中に粒径80 μmのアパタイト粉末およびチタン粉末の供給量をコントロールして導入し、試料台距離28cm、供給速度0.1g/分、溶射時間2分にて

100 μm以上の膜厚を有するアパタイト / チタン複合皮膜が得られた。アパタイトを基板に直接溶射した場合、膜厚が50 μmの皮膜は基板からはく離することはなかったが、膜厚が100 μmとなると溶射直後に皮膜がはく離した。皮膜のXRDパターンにおいて、基板に直接アパタイトを50 μm溶射した皮膜のアパタイト回折ピークでは(002)および(004)のピーク強度が強く観測され、皮膜中のアパタイトがc軸配向していることがわかった。一方、アパタイト / チタン複合皮膜においてはアパタイトの配向性が低下する傾向がみられた。一般的に、溶射により形成した皮膜は、膜の厚みが大きく増すと密着強度は低下するが、基板上に直接アパタイトをコーティングした場合に比べて、アパタイト / チタン複合皮膜の密着強度（引っ張り）は膜厚が厚いにも関わらず約40MPaと大幅に向上した（表）。さらに印加電力を増すと、密着強度は約50MPaとすることができた。

現在商品化されているインプラント材料では、アパタイト皮膜の密着強度を向上させるために、あらかじめ純チタン粉末をシールドアーク溶射法により溶射したり、プラスト処理によりチタン合金表面を荒らした後、アパタイトコーティングを行う2段階のプロセスが用いられている。本研究で開発した手法は1段階のプロセスによりアパタイト / チタン複合皮膜を形成するものであり、製造プロセスの簡略化、コストダウンが期待できる。

表：アパタイト皮膜の膜厚および密着強度

皮膜の種類	アパタイト層の膜厚(μ m)	高周波印加電力(kW)	密着強度(M Pa)
アパタイト皮膜	50	11.5	23.44±6.58
アパタイト / チタン複合皮膜	100	10.6	40.88±6.57
アパタイト / チタン複合皮膜	100	17.3	50.17±5.45

マグネシウム合金の粉末冶金と半熔融押出成形

材料プロセス部非平衡プロセス研究室 西尾敏幸

マグネシウム合金は実用金属材料中、最も軽量であることから、輸送機器部材に使用することで総重量を軽減でき、輸送時の省エネルギー化が図れる。また、近年の移動体通信の発展に伴う携帯電話やモバイルコンピューターさらには音楽再生用機器のケースに要求される「軽さ」を満足できることから、使用量が増大している。軽量化以外の利点として、プラスチックと比べリサイクルしやすいことも見逃せない。

マグネシウム合金はこのように優れた特性を有するが、常温での塑性加工性がアルミニウム合金に比べて劣るため、一般に鋳造によって所定の形状に成形されている。しかし、マグネシウム合金は熔融状態で活性であることから発火の危険性が高いため、溶解時には不活性ガス雰囲気中使用されているが、このガスは温室効果ガスとして抑制の対象になっているため、より環境への負荷が小さく、また、安全に成形できる新技術の開発が急務となっている。

材料プロセス部非平衡プロセス研究室では、金属の半熔融成形加工技術の研究を行っている。半熔融成形とは、被加工物である金属全てを溶解するのではなく、その一部を固体状としたまま、つまり液相線温度以下且つ固相線温度以上の半熔融（金属の固体と液体が混在した状態）温度域で成形するもので、操作温度が低いために、活性な金属に対して不活性ガスを使用しなくても発火の危険を回避できるものと期待された。当初、半熔融法のみで安全な成形が

可能と予想していたが、液相率が高いと成形性は比較的良好なもの発火防止のガスは不可欠であり、逆に液相率が低いと不活性ガスは不必要であるが固体と液体の分離が起こるとともに割れが生じるなどの問題があることが分かった。そこで、粉末冶金と低液相率の半熔融成形を組み合わせ、固液分離を抑制した不活性ガスを使用しない半熔融成形加工法を開発した（図1）。図2は粉碎した平均粒径約30 μmのAZ91Dマグネシウム合金粉末を黒鉛型に入れ、真空中400℃、加圧力10MPaで通電加熱装置により作製した直径20mmの素材を、半熔融押出し成形装置内で450℃に5分保持した後、一定加圧力180MPaの下で押出した場合のラムの移動速度を計測した結果である。なお、図には押出し比の影響を調べるため、2種類のダイスを用いた結果を示している。

粉末冶金材を用いた場合（桃色）には、いずれの押出し比においても明らかに押出し抵抗が小さくなり、鋳造材（青色）より高い成形速度が得られている。この数倍にも達する速い成形速度が得られた原因は、組織観察結果から、粉末冶金材では平均結晶粒径が10 μmと鋳造材の場合の50 μmに比べてかなり微細になったため、半熔融成形加工時の流動性が改善されたためである。

当研究室では今後、さらに実用部材に向けて機械的性質の調査と複雑形状部品成形への展開を図っていく予定である。

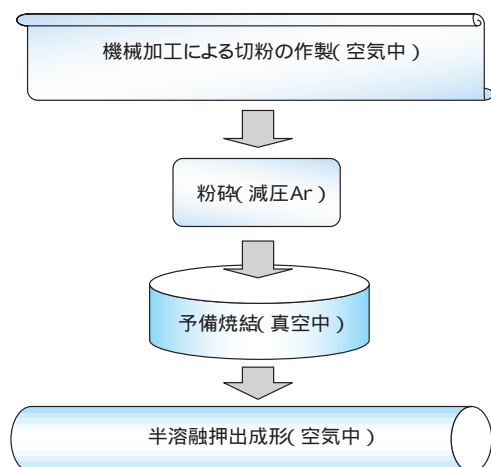


図1 成形加工工程と雰囲気

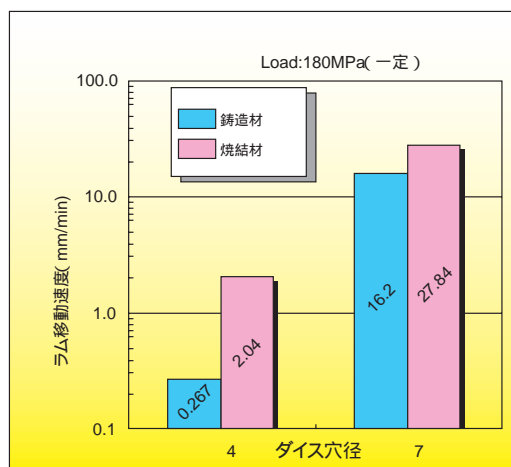


図2 一定加重下でのラム速度とダイス径の関係

内分泌攪乱化学物質の高感度検出法の開発

化学部生物有機化学研究室 齋藤隆雄

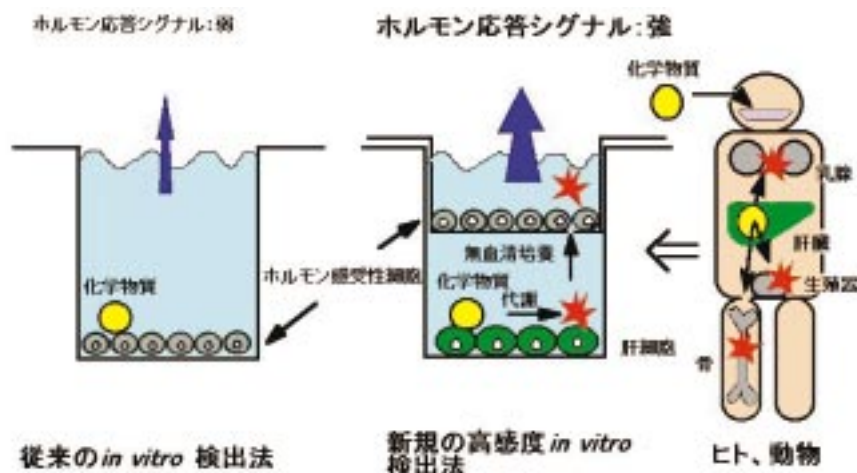
最近、ダイオキシン、PCB、DDTやプラスチック原材料、可塑剤及び界面活性剤などが生物の内分泌系を極微量で攪乱する可能性があると指摘されている。野生生物の雌化現象、ヒトの精子数の減少や生殖器での腫瘍発生の増加は、こうした内分泌攪乱化学物質（環境ホルモン）が原因の一つと考えられている。内分泌攪乱作用の疑いがあるものとして、現在約70種類の化学物質がリストアップされているが、我々の身近には10万種類ともいわれる化学物質が存在している。現在、これら化学物質のホルモン作用の有無を迅速・精確に調べる試験法の開発が米国を中心に進められている。

現在までに開発された女性ホルモン様化学物質スクリーニング法は、*in vivo*法と*in vitro*法の大きく二つに分類される。*in vivo*法としては、例えば、げっ歯類子宮アッセイ法がある。しかしながら、動物個体を用いる*in vivo*法は、莫大な数のサンプルを一次スクリーニングするには不適當である。一方、*in vitro*法は動物個体を用いるのではなく、遺伝子や細胞レベルまでに単純化した系を用いるため、多検体スクリーニングに適している。これまでに標的細胞増殖アッセイ法、ホルモンレセプター（受容体）結合アッセイ法やレポータ遺伝子アッセイ法などが開発されている。しかしながら、これら従来の*in vitro*アッセイ法は、ホルモン様物質と標的細胞との反応に単純化され、そこに至る生体反応は全く無視されている。そのため代謝産物が内分泌攪乱性を有するような化学物質の場合、これら*in vitro*アッセイ法では、内分泌攪乱性は無いと判定される危険性がある。経口摂取された化学物質は腸管から吸収されて門脈を経て肝臓に到達し、ここで酸化・還元

などの反応を受けた代謝産物が血流に乗って全身に行き渡り、標的器官でホルモン作用を発揮する。従来の*in vitro*アッセイ法の欠点を克服するためには、このような肝臓の代謝機能が付加された、より生体に近い*in vitro*アッセイ法の開発が必要である。

当所は、本年度から、資源環境技術総合研究所及び大阪工業技術研究所との共同で行われる、国立機関公害防止等試験研究費課題「産業起源内分泌攪乱物質の環境複合毒性検出システムの開発と動態予測モデル作成に関する研究」において、分泌攪乱化学物質の高感度*in vitro*検出法の開発を担当する。高感度検出を可能とするためには、乳腺、生殖器や骨由来のホルモン標的細胞と生体代謝機能を担う肝細胞からなる無血清共培養系の開発が不可欠である（図）。最近、肝細胞を無血清で培養すると3日以内に細胞の半数近くが死滅し、しかもアポトーシスの細胞内シグナル伝達カスケードを構成するカスパーゼファミリーの阻害剤により、この細胞死が抑制されることが判明した。このことから内・外因性ホルモンのバックグラウンドシグナルを除いた無血清培養を確立するためには、細胞死に関わるカスパーゼを含む細胞内外のプロテアーゼ作用を明かにし、その制御技術を開発することが重要であると考えられる。

内分泌攪乱化学物質問題は、工学、医学、環境科学及び行政など極めて広範な領域を統合しなければ解決が困難な問題である。当所においてもこの点を踏まえて、名古屋大学医学部をはじめとする産学官ネットワークを構築し、この問題への総合的取り組みを開始する予定である。



図：内分泌攪乱化学物質の高感度検出法の概念

広報

誌上 発表

題名	Recycling of Aluminum Matrix Composites
掲載誌名	Metallurgical and Materials Transactions A-Physical Metallurgy and Material Vol.30A No.3 p.839 ~ p.844
キーワード	リサイクル, 再生, アルミニウム複合材料, フラックス, アルミナ短繊維, Siウイスカ, 6061合金
発表者	西田義則, 井澤紀久, 倉増幸雄 ¹ (¹ 日本軽金属)
題名	Behavior of Implanted Nitrogen in Zr/C Bilayer
掲載誌名	Nuclear Instruments & Methods in Physics Research B Vol.148 p.863 ~ p.867
キーワード	Nitrogen implantation, Zr/C bilayer, Monte-carlo simulation, NRA, RBS
発表者	宮川佳子, 池山雅美, 中尾節男, 宮川草児, 馬場恒明 ¹ , 畠田るり子 ¹ (¹ 長崎県工業技術センター)
題名	Study on Intelligent Humidity Control Materials: Water Vapor Adsorption Properties of Mesostructured Silica Derived from Amorphous Fumed Silica
掲載誌名	Journal of Materials Science Vol.34 p.1341 ~ p.1346
キーワード	多孔質材料, 細孔径制御, 水蒸気吸着等温線
発表者	大橋文彦, 前田雅喜, 犬飼恵一, 鈴木正哉, 渡村信治
題名	土壌の加熱の特徴
掲載誌名	加世田市文化財センター研究報告書
キーワード	土壌, 加熱, 炉, 熱分析法, X線解析法
発表者	渡辺栄次
題名	Crystal Structure of 5-(Dibenzylamino)-8-Methoxy-4a-[1-(Methoxy)Ethyl]-2-Phenyl-4a,5-Dihydro[1,3,5]Triazino[1,2-a]Indole-1,3(2H,4H)Dione
掲載誌名	Analytical Sciences Vol.15 No.3 p.313 ~ p.314
キーワード	Crystal Structure
発表者	田中聰子 ¹ , 加藤且也, 木本 博, 瀬口和義 ² (¹ 科学技術特別研究員) (² 武庫川女子大)
題名	Crystal Structure of 5,5,6,7,8-Pentafluoro-6-Methoxy-5,6,7,8-Tetrahydroquinoline
掲載誌名	Analytical Sciences Vol.15 No.3 p.315 ~ p.316
発表者	加藤且也, 百田邦亮 ¹ , 森川 久, 木本 博 (¹ 森田化学工業)
題名	Superplastic Behavior of Magnesium Alloy Processed by ECAE
掲載誌名	Materials Science Forum Vol.304 p.67 ~ p.72
キーワード	超塑性, マグネシウム合金, 結晶粒微細化, ECAE
発表者	馬淵 守, 中村 守, 飴山 恵 ¹ , 岩崎 源 ² , 東 健司 ³ (¹ 立命館大学) (² 姫路工業大学) (³ 大阪府立大学)
題名	Now and Future in High-Strain-Rate Superplasticity
掲載誌名	Materials Science Forum Vol.304 p.209 ~ p.216
キーワード	高速超塑性, 変形機構
発表者	東 健司 ¹ , 馬淵 守 (¹ 大阪府立大学)
題名	Microstructural Dynamics during High-Strain-Rate Superplastic Flow in PM7475 Alloy
掲載誌名	Materials Science Forum Vol.304 p.333 ~ p.338
キーワード	変形挙動, 粒界すべり, ひずみ速度感受性指数, 動的再結晶, 結晶粒界性格分布
発表者	平田智丈 ¹ , 向井敏司 ¹ , 斎藤尚文, 高津正秀 ¹ , 田辺重則 ¹ , 東 健司 ¹ (¹ 大阪府立大学)
題名	Grain Boundary Character Distribution Control of Al-Mg Alloys by Hot Extrusion
掲載誌名	Materials Science Forum Vol.304 p.579 ~ p.584
キーワード	結晶粒界性格分布, Al-Mg合金, 熱間押し出し, EBSD法
発表者	斎藤尚文, 馬淵 守, 中西 勝, 中村 守, 東 健司 ¹ (¹ 大阪府立大学)
題名	The Role of Liquid Phase in Cavitation and Fracture in High-Strain-Rate Superplastic Si ₃ N ₄ /Al Alloy Composite
掲載誌名	Materials Science Forum Vol.304 p.645 ~ p.650
キーワード	アルミニウム基複合材料, 高速超塑性, 空洞, 破壊, 液相
発表者	岩崎 源 ¹ , 馬淵 守, 東 健司 ² (¹ 姫路工業大学) (² 大阪府立大学)
題名	A Comparative Study of Cavitation Characteristics in Si ₃ N ₄ /Al-Mg-Si and Si ₃ N ₄ /Al-Mg-Si
掲載誌名	Materials Science Forum Vol.304 p.681 ~ p.686
キーワード	アルミニウム基複合材料, 高速超塑性, 空洞
発表者	岩崎 源 ¹ , 森 隆資 ¹ , 馬淵 守, 東 健司 ² (¹ 姫路工業大学) (² 大阪府立大学)
題名	Cavitation in Coarse-Grained Al-4.5Mg Alloys Exhibiting Superplastic-Like Behavior
掲載誌名	Materials Science Forum Vol.304 p.699 ~ p.704
キーワード	アルミニウム-マグネシウム合金, 超塑性
発表者	細川裕之 ¹ , 岩崎 源 ¹ , 森 隆資 ¹ , 馬淵 守, 東 健司 ² (¹ 姫路工業大学) (² 大阪府立大学)
題名	Post-Deposition Relaxation of Internal Stress in Sputter-Grown HfN Thin Films Bombarded with Carbon Ions
掲載誌名	Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B-Beam Interaction Vol.148 p.232 ~ p.237
キーワード	内部応力, イオン照射, 応力緩和, 薄膜, スパッタ膜
発表者	ロマンノバク ¹ , 吉田 房人 ¹ , 宮川草児, 宮川佳子 (¹ 広島大学)
題名	Tribological properties of nitrogen implanted diamond-like carbon
掲載誌名	Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B-Beam Interaction Vol.148 p.659 ~ p.663
キーワード	DLC膜, マイクロトライボロジー, 窒素, イオン注入
発表者	宮川草児, 池山雅美, 中尾節男, 斎藤和雄, 宮川佳子, 馬場恒明 ¹ , 畑田留理子 ¹ (¹ 長崎県工業技術センター)
題名	Decomposition of (Bi,Pb)-2223 Phase During Sinter Forging
掲載誌名	Physica C Vol.312 p.255 ~ p.260
キーワード	酸化物高温超電導体, シンターフォーミング, 分解
発表者	申 宇爽, 村山宣光
題名	Chemical Diffusion of Oxygen in Dense, Textured(Bi,Pb ₂)Sr ₂ Ca ₂ Cu ₃ O _x
掲載誌名	Physica C Vol.312 p.269 ~ p.273
キーワード	酸化物高温超電導体, 酸素, 拡散, 粒子配向, 異方性
発表者	J.H. Park ¹ , K.C. Goretta ¹ , 村山宣光 (¹ Argonne National Laboratory)
題名	Vickers Indentation Crack in Superplastically compressive Deformed Silicon Nitride with Highly Anisotropic Microstructure
掲載誌名	Journal of The Ceramic Society of Japan Vol.107 No.3 p.300 ~ p.302
キーワード	Silicon Nitride, Superplastic Deformation, Vickers Indentation, Cone Crack, Vickers Crack
発表者	近藤直樹, 鈴木義和, 大司達樹
題名	A Novel Alumina Catalyst Support with High Thermal Stability Derived from Silica-Modified Alumina Aerogel
掲載誌名	Catalysis Letters Vol.58 No.2-3 p.89 ~ p.92
キーワード	アルミナ, エアロゲル, 耐熱性, 高表面積
発表者	堀内達郎, 尾崎利彦, 杉山豊彦, 鈴木憲司, 森 聡明

研究発表

公開特許情報

国内登録

登録番号 登録日 出願番号	名称 / 発明者
* 特 2874045 H 11.1.14 特願平 8-239849	窒化ケイ素基繊維組織セラミックス多孔体の製造方法 / 菊田浩一 外 2名
特 2876506 H 11.1.22 特願平 5-26232	焼結を伴う鋳造による材料改質方法、及び鋳造材料 / 小林慶三 外 1名
特 2876521 H 11.1.22 特願平 7-260903	窒化アルミニウム焼結体の製造方法 / 渡利広司 外 2名
* 特 2882575 H 11.2.5 特願平 7-348099	高熱伝導窒化ケイ素セラミックスならびにその製造方法 / 平尾喜代司 外 4名
* 特 2883761 H 11.2.5 特願平 3-349626	雑菌繁殖防止体 / 埜田博史 外 5名
特 2884498 H 11.2.12 特願平 8-320997	酸化チタンエレクトロクロミック薄膜の製造方法 / 吉村和記 外 2名

国外登録

(米) 特 5831166 H 10.11.3 08/726300	超音波を用いた非接触マイクロマニピュレーション方法 / 小塚晃透 外 2名 * 共同出願
---	--

イベント情報

新技術動向セミナー開催

当所、名古屋商工会議所、(財)日本テクノマート、(財)科学技術交流財団の共催で『新技術動向セミナー』を、平成11年6月30日(水)午後2時から4時の予定で、名古屋商工会議所で開催します。今回は、当所における産学官連携の現状およびセラミックス光触媒を用いた環境浄化技術の紹介です。詳しくは、産学官連携推進センター(TEL:052-911-2161)へお問い合わせ下さい。

名工研研究発表会開催

第64回名工研研究発表会を平成11年7月14日(水)当所において開催されます。詳細については、次号に掲載いたします。

名工研一般公開開催

平成11年度工業技術院研究所全国統一公開が、「21世紀の君たちへ、科学する心を伝えたい。」をテーマとして、平成11年7月29日(木)、30日(金)の2日間、当所において開催されます。詳細については、次号に掲載いたします。

お知らせ

見学会報告

京都府立大学農学部より研究施設見学の依頼があり、平成11年4月6日(火)、3研究室で見学を実施し、研究施設に関する概要説明等が行われた。

当日は、教員、生徒合わせて27名の参加があった。



施設見学

表彰・受賞

氏名	受賞名	研究題目	受賞日
材料プロセス部 機能材料研究室 山田康雄	(財)永井科学技術財団第16回永井学術賞	熱応力緩和型耐酸化皮膜の開発に関する研究	3/24
化学部生物有機化学研究室 片山正人	科学技術庁長官第25回研究功績者表彰	植物成長調節物質(PGR)の研究	4/13

人事異動

氏名	新	旧
木本 博 加藤 誠 山田 守	鳥取県産業技術センター 定年退職 定年退職	化学部長 統括研究調査官 材料プロセス部 界面制御プロセス研究室 融合材料部環境技術研究室 同上 (平成11年3月31日)
松井春夫 小平和夫	定年退職 定年退職	
射場久善 田端英世 芝崎靖雄 小田喜一	東京大学 化学部長 統括研究調査官 セラミックス応用部長	構造プロセス部 和歌山県工業技術センター セラミックス応用部長 セラミックス応用部 加工技術研究室長 セラミックス基礎部 電子セラミックス研究室 産学官連携推進センター長
都築明博	セラミックス応用部 加工技術研究室長	併任
町田充秀 種村 榮 杉浦新一 浅野康仲 寺川光士 余座勝巳 上飯坂瞳 周 游	産学官連携推進センター 産学官連携推進センター長 機械技術研究所 総務部庶務課長 総務部業務課長 中国工業技術研究所 総務部庶務課 セラミックス基礎部 構造セラミックス研究室	産学官連携推進センター長 併任 総務部庶務課長 総務部業務課長 産業技術融合領域研究所 総務部会計課 筑波研究支援総合事務所 新規採用
藤代芳伸	セラミックス基礎部 セラミックス素材研究室	同上
穂積 篤	セラミックス応用部	同上
安井久一	バイオセラミックス研究室 構造プロセス部 構造誘導プロセス研究室	同上
神崎修三	シナジーセラミックス 特別研究室長	併任

(平成11年4月1日)