

## 研究発表一覧／論文

### 非連携チェックポイントニングにおいて同時多重メディア障害を考慮したチェックポイント・ミラーリング法

大原衛（都産技研），上杉賢弘（首都大大学院），新井雅之，福本聡（首都大学東京）  
情報処理学会論文誌，vol.49-16，pp.2081-2091，(2008)

従来のチェックポイントニング技術の多くは、ストレージメディアでの障害の発生を想定していないため、チェックポイントデータを保存するストレージに障害が発生した場合、障害回復を行えない。本論文では、非連携チェックポイントニングにおけるミラーリング手法を提案する。提案手法は、複製の配置方式の工夫によって、冗長性を増すことなく耐障害を向上できることを示す。

### Sensor Planning for Mobile Robot Localization-A Hierarchical Approach Using Bayesian Network and Particle Filter-

周洪鈞（都産技研），坂根茂幸（中央大）  
IEEE Robotics and Automation Society, VOL. 24, NO. 2, pp.481-487, APRIL 2008.

本研究では、移動ロボットが位置決めのために、移動コストと位置決めの信念度を両方考慮して、能動的にセンシング行動を行う方法を提案した。そのシステムは二階層があり、階層間の情報共有により、移動ロボットは効率的、勝つ、精密に位置決めができた。シミュレーションと実データの実験により、本システムの有効性を証明した。

### 直角斜方形穴を有する平板の直流電流下における角部近傍定常熱伝導問題

長谷川孝（都産技研），坂真澄（東北大）  
日本機械学会論文集 A 編，73，729，651-658，(2007)

外部からの直流電流の負荷に対して対称な直角斜方形穴を有する平板における，角部近傍の定常熱伝導問題を扱った。角部近傍の電流密度分布と温度分布を理論的に解析し，外部からの温度差による熱流束が無視できる場合，角部近傍において領域全体が等温とみなせることを示した。

### Q スイッチレーザー加工によるカーボン型を用いた低蛍光ガラスのマイクロ成形

高橋正春（産総研），佐々木智憲，楊振（都産技研），前田龍太郎（産総研）

塑性と加工，第 48 巻，第 557 号，pp100-104，(2007)  
ナノカーボン型を用いたガラスの熱成形手法の開発を行い、その中で、成形したガラスを用いた電気泳動用のマイクロチップの開発の成果を紹介している。型の形状、ガラスに転写した形状、離型勾配およびガラスーガラスの熱溶着接合について実験を行い、電気泳動技術の応用へ新たな提案を報告した。

### Comparison of sliding speed dependency of friction between steel surfaces lubricated with several ZnDTPs with different hydrocarbon moieties

青木才子（都産技研），益子正文，鈴木章仁（東工大）  
Journal of Tribology, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part J, 220, 343-351, (2006)

本論文は，マクロな摩擦特性の制御における潤滑剤分子の物理化学的挙動を解明することを目的として，ジアルキルジチオリン酸亜鉛（ZnDTP）に着目して，ZnDTP のアルキル分子鎖の耐荷重性能による摩擦低減作用について報告した。また，本誌の「The 2006 PE Publishing Award」という論文賞を本年度 6 月 4 日に受賞した。

### 摩擦攪拌接合法による純チタンと AZ31 マグネシウム合金との接合性

青沼昌幸（都産技研），津村卓也，中田一博（大阪大接合研）  
軽金属，第 57 巻，第 3 号，112-118，(2007)

純チタンと AZ31 マグネシウム合金とを摩擦攪拌接合法を用いて突合せ接合し、接合性について検討を行った。その結果、融点の差が大きく、熔融状態で二相分離するために溶接が困難な金属であっても、摩擦攪拌接合法を用いて、接合界面での合金元素の反応を制御することにより、高強度の接合部作製が可能であることが示唆された。

### Vacuum Vapor deposition of PFPE molecules on CHxNy and CHxFy amorphous carbon surfaces

川口雅弘（都産技研），崔竣豪（AIST（現東大）），加藤孝久（東大）  
Springer Microsystem technologies, volume13, number 8-10, 1432-1437, (2007)

炭化水素ガスを原料とした DLC 膜に窒素およびフッ素を添加したサンプルの表面上に、真空蒸着法を用いて PFPE 潤滑膜を形成した。その結果、窒素およびフッ素の添加量に伴い、PFPE の吸着量が変化することがわかった。その吸着形態が共有結合および水素結合であるこ

とを確認し、水素結合時の結合構造について議論した。

### Reduction in total surface area by the development of microdroplets during dewetting

加藤孝久, 大野修平 (東大), 川口雅弘 (都産技研)

Springer

Microsystem technologies, volume 13, number 8-10, 999-1003, (2007)

ハードディスク表面上に、両末端に水酸基を有する PFPE 潤滑分子を塗布し、その表面状態の時間変化について実験的・理論的に検討した。その結果、PFPE 分子の凝集は極性基の影響がファンデルワールス力の 10 倍以上であること、表面エネルギーの安定化により凝集が時間とともに進行することを明らかにした。

### Deposition of Si-DLC Film and Its Microstructural, Tribological and Corrosion Properties

崔俊豪 (AIST (現東大)), 川口雅弘 (都産技研), 加藤孝久 (東大), 池山雅美 (AIST)

Springer

Microsystem technologies, volume 13, number 8-10, 1353-1358, (2007)

Si 添加 DLC 膜をバイポーラ型の PBII&D 法により成膜し、その構造、トライボロジー特性、および腐食特性について実験的評価を行った。その結果、Si 添加により DLC 膜表面上の不正電子密度が増加すること、Si-C 結合の増加により熱安定性が向上することなどが明らかとなった。また、極性潤滑剤を用いることでトライボロジー特性が良くなること、腐食特性も優れていることがわかった。

### 鋳型の濡れが湯流れに及ぼす影響の水モデルによる検討

中江秀雄 (早大), 太田浩介 (早大大学院, JR 西日本), 佐藤健二 (都産技研),

「鋳造工学」, 79, No.6, 285-290, (2007)

水モデル実験において、細管には水と濡れ性の異なるソーダガラスとテフロンを用い、さらに水に界面活性剤を加え、気/液界面エネルギーを変化させた。湯流れ速度は、テフロンよりも濡れ性の良いガラスが高い。細管の流れに対して、濡れによる付着仕事の影響は小さく、接触角  $\theta$  と界面エネルギー  $\gamma$  によって流れの先端に生じる圧力  $\Delta P$  が支配的であることが認められた。

### 導電性セラミックス工具を用いた無潤滑円筒絞り加工

玉置賢次 (都産技研), 片岡征二 (湘南工科大), 皆本鋼

輝 (日本タングステン株式会社)

塑性と加工 (日本塑性加工学会誌), 第 48 巻, 第 561 号, 60-64, (2007)

セラミックス工具を用いた無潤滑絞り加工が有効であることは、これまでの研究により明らかであるが、セラミックスが加工困難であることから、普及が進んでいない。そこで、放電加工の行える導電性セラミックスを工具材質に適用した。これにより、簡便に加工を行うことが可能となった。また、絞り性に関しても従来の汎用セラミックスに劣るものではないことを明らかとした。

### 軸穴同時加工と加工法による微細工具の放電加工

山崎実 (東京都環境整備公社), 鈴木岳美, 森紀年, 寺西義一 (都産技研), 國枝正典 (東農工大)

材料試験技術, VOL.52, NO.2, 88-94, (2007)

軸穴同時マイクロ放電加工法と加工穴を利用したマイクロ放電加工を応用することにより微細工具を成形し、それを用いて切削、研削、超音波加工などを行った。その結果、針状化法、へら状化法、軸穴同時法により効率的に 3 種類の切削工具が成形できた。またそれぞれ切削工具として利用できることがわかった。

### 加工穴を利用した微細放電加工法の高精度化

山崎実 (東京都環境整備公社), 鈴木岳美, 森紀年, 寺西義一 (都産技研), 國枝正典 (東京農工大)

精密工学学会誌, 74 巻, 3 号, 264-268 ページ, (2008)

これまで必要であった特別な位置合わせ装置を使わずに、効率的で簡便に精度良く成形できる、あけた穴を工具として使用する軸成形加工法を提案した。またこの方法において、軸にテーパが生じるメカニズムをシミュレーションした。さらに、ストレートな軸の成形が可能ならぬ幾つかの軸成形加工法を提案した。

### メタンプラズマを用いてイオン注入した高速度工具鋼の表面特性

三尾 淳, 川口雅弘, 青木才子, 森河和雄 (都産技研), 鈴木秀人 (茨城大)

表面技術, 第 59 巻, 185-189, (2008)

高速度工具鋼にメタンプラズマイオン注入を施し、その表面特性を検証した。その結果、試験片表面では、炭素イオン注入と DLC 成膜が同時に進行し、DLC の膜厚が炭素イオンの飛程を超えてからは DLC の生成が主となること、SUJ2 に対する摩擦係数は、DLC 膜が最も低く、炭素イオン注入層、SKH51 基板の順に大きくなることが明らかとなった。

### Effect of deposition parameter on hardness of

### amorphous carbon film prepared by plasma immersion ion implantation using C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

三尾淳, 内田聡, 森河和雄, 川口雅弘 (都産技研), 塩谷健郎 (芝浦工大, 現: NTN 株式会社), 鈴木秀人 (茨城大)

Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B, 257, 753-757, (2007)

アセチレンガスを原料としたプラズマイオン注入法を用いて炭素膜の生成を行った。得られた炭素膜は典型的な DLC 膜であり、硬さは 10~22GPa の範囲であった。硬さは、加速電圧、アセチレンガス濃度、処理時間の増加に伴い低下する傾向を示した。これらの条件は基板の温度に影響を及ぼすことから、炭素膜の硬さは主として基板の温度に依存することが明らかとなった。

### 小規模工業塗装工場における VOC 排出実態調査・研究

木下稔夫 (都産技研)

塗装工学, VOL.42, NO.7, p.208-213, (2007)

大気汚染防止法が改正され、塗装施設及び塗装後の乾燥・焼付施設が規制対象に指定された。しかし、工業塗装工場における塗装施設の VOC 排出実態に関する調査・研究はほとんど行われていない。そこで、本研究では金属塗装工程における VOC 排出実態を、大気汚染防止法に準拠した方法および VOC 連続濃度変化測定法により測定し、解析を行った結果を報告した。

### ハイソリッド塗料を用いた環境適応型スプレー技術の検討

木下稔夫 (都産技研)

化学工学, VOL.72, NO.2, p.32-35, (2008)

大気汚染防止法の改正により、VOC (揮発性有機化合物) の排出規制が開始され、効果的な排出抑制が求められている。ここでは、低 VOC 塗料の一種であるハイソリッド塗料を、工場内塗装で最も一般的な塗装方法であるスプレー法により塗装した場合の、VOC 排出抑制効果について検討した内容を中心に述べた。

### Enrichment reliability of Solid Polymer Electrolysis for Tritium Water Analysis

斎藤正明 (都産技研)

Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. Volume 275 ,No.2, (2008)

当所の開発した固体電解質式トリチウム電解濃縮装置の実用レベルでの信頼性について検証した。環境資料水濃度の標準資料を用いて実験し、十分な精度である 4% 以内の誤差でトリチウム濃度を測定できた。

### 「2 段階水抽出濃縮によるバイオガソリン E3 の C-14 簡易測定」

斎藤正明, 中村優 (都産技研)

RADIOISOTOPES, 第 56 巻, 9 号, pp.529-531, (2007)

一度抽出済みのバイオガソリンを再度水で抽出し、一段目及び二段目の抽出水の計数値からバイオエタノール含有率を算出する手法を開発した。実験の都度、回収率あるいは成分組成が変化しても、回収率未知のまま、バイオガソリン中のエタノール含有量を決定できる。バイオガソリン E3 レベルのバイオエタノール含有比 0%, 1%, 2%, 3% の判別が十分可能であった。

### 「水を使用した抽出濃縮法によるバイオガソリン E3 の C-14 簡易測定」

斎藤正明, 中村優 (都産技研)

RADIOISOTOPES, 第 56 巻, 7 号, pp.383-385, (2007)

水を使用してバイオガソリンからエタノール分を抽出することで、計測妨害物質の除去並びにエタノール分の濃縮を達成し、簡易な実用測定の途をつけたことを報告する。エタノールが水に可溶であり、ガソリン及び着色剤は水に不溶であるという物性の違いを利用したものである。

### 熱ルミネッセンス法による照射食品の検知

#### -TL 発光曲線の積分温度範囲と TL 比の関係-

関口正之, 山崎正夫 (都産技研), 等々力節子, 穂原昌司 (食総研), 後藤典子 (元都産技研)

食品照射 第 42 巻, 第 1, 2 号, P.14-23(2007)

海外で購入した 12 種類のスパイスを TL 法で照射歴を調べた結果、9 品目で照射の疑いが認められた。TL 比を算出する際に、TLD-100 及び Dolomite で規定した積算温度範囲と従来の 70~400℃ の温度範囲で発光曲線を積算した場合を比較した。その結果、TLD-100 で規定した積算温度範囲は、他の積算温度範囲に比べ TL 比が大きくなり明確に照射判定ができることがわかった。

### 高エネルギーシリコンイオン照射した超高分子量ポリエチレンの摩擦摩耗特性

谷口昌平, 関口正之, 金城康人, 宮崎則幸 (都産技研)

表面技術, 第 58 巻, 228-232, (2007)

人工関節に使用されている超高分子量ポリエチレンの低摩擦化及び耐摩耗性の向上を目的に、数 MeV の高エネルギーイオンを UHMWPE 基板に照射し、摩擦摩耗試験を行った。その結果、MeV オーダーのイオン照射によ

り, 低摩擦化し耐摩耗性が向上することが可能であることが明らかになった。

#### **A biochemical sniffer-chip for convenient analysis of gaseous formaldehyde from timber materials**

Elito Kazawa, Hiromichi Yoshida [都産技研]

Kohji Mitsubayashi, Takao Saito, Hiroyuki Kudo,

Kimio Otsuka, Hirokazu Saito [東医歯大]

Genki Nishio, Masayuki Sawai [東海大学]

“Microchimica Acta” Vol. 160, No. 4, Apr. 2008, p. 427-433(7)

本研究の生化学式ガスセンサ（スニファチップ）は、ホルムアルデヒド脱水素酵素（FALDH）を備えており、高いガス選択性による効率よいホルムアルデヒドガス分析が可能となった。このスニファチップは、親水性 PTFE 膜がコーティングされた Pt 電極に、FALDH が固定されている。このスニファチップは、居住空間におけるホルムアルデヒド測定に有効なアプローチ手法となる。

#### **Radioactive Waste Incineration-Ash Pellets Sintered with Borosilicate Glass**

小山秀美, 小林政行（都産技研）, 堀尾正靱（東京農工大大学院）

環境資工学会 RESOURCES PROCESSING, Vol.54, No.2, p63-70, (2007)

R I（放射性元素）廃棄物焼却灰の減容化及び安定化方法を検討した。放射性廃棄物焼却灰と廃ガラス（カレット）の低温焼結法による焼却灰固化体について検討したところ、放射性廃棄物焼却灰の減容化、安定化、固化化に対し画期的な成果が得られた。また、ホウケイ酸ガラスとソーダ石灰ガラスの焼結特性の違い、RI 試薬を用いた R I の揮散・溶出特性について明らかにした。

#### **チタン系材料の高サイクル疲労特性に及ぼす表面処理条件の検討**

増子知樹（都産技研）, 鄭成万, 岡田繁宣, 小久保邦雄（工学院大）, 青木秀希（埼玉工大）, 橋本裕紀（山八歯材工業株式会社）

材料試験技術, Vol.53, NO.1, 27-32, (2008)

医療用インプラントにはチタン系生体材料が汎用される。体内に埋め込んだインプラントには、動的でかつ多方向からの複雑な力が作用しており、破壊に至る事例もみられる。本研究では、チタン系生体材料の表面処理方法について検討した結果、酸化処理条件の適正化によって疲労強度が向上することを明らかにした。