

研究発表一覧 / 論文

Measurements of Diffusion Coefficients of Aqua- and Chloro-complexes of Palladium(II) and Mercury(II) in Aqueous Solutions

Michihisa Uemoto (都産技研)

Inorganic Reaction Mechanisms, 2, 155-159 (2000).

水溶液中の標記金属(II)のアクア錯体およびクロロ錯体の拡散係数の測定を行った。パラジウム(II)クロロ錯体系では高配位錯体になるにつれて拡散係数が増加したことから、平面四角形構造を保持しながら順に置換していくことが示唆された。一方水銀(II)の系ではジクロロ錯体で最大値を示し、錯形成に伴う配位構造の変化を反映していることがわかった。

トリブロック共重合体のせん断誘起配向挙動に及ぼすせん断速度の効果

清水研一 (都産技研), 猪股克弘, 野瀬卓平 (東工大) 高分子論文集 56, 565-570(1999).

直径1mmの細管から押出したトリブロック共重合体のマイクロドメインのせん断誘起配向にせん断速度が及ぼす効果について検討した。シリンドロイドは外周部ではせん断速度によらず流動方向に平行に配向した。中心部では、低せん断速度で流動方向に対して傾いた配向を示したが、高せん断速度では配向のランダムな領域が存在すると推察された。

複合表面硬化処理鋼の焼付き特性

石田直洋, 藤木 栄, 大久保一宏 (都産技研)

表面技術協会第101回講演大会予稿集, 156-157(2000).

拡散を利用したプラズマ浸炭窒化処理とマルチサイト変態を利用した高周波焼入れ処理を組み合わせた複合処理の焼付き特性に及ぼす効果について比較検討を行った。その結果、 A_1 変態点以上のプラズマ窒化処理と820℃で行う高周波焼入れ処理を組み合わせると最高の耐焼付き性を示すことがわかった。

超音波顕微鏡観察による防食塗膜の劣化挙動の評価

(第2報) : 各種塗膜系の比較

関山之郭, 関根 功, 湯浅 真 (東京理科大), 廣瀬徳豊, 棚木敏幸 (都産技研)

表面技術51, 850-855 (2000) .

塗料を塗布した鋼板を3%食塩水に浸漬し、それらの劣化挙動を超音波顕微鏡 (SAM)により検討した。その結果、塗料の種類に関係なく塗膜の剥離を確認できた。クリアー塗料において目視観察では判断のつかない膨れ内部状態の相違をSAM観察により確認できた。SAM画像を処理して求めた剥離面積率は各塗料とも浸漬時間と共に直線的に増加し、その増加率は顔料入塗膜の方がクリアー塗膜より高かった。

Microstructure, Microhardness, Composition and Corrosive Properties of Stainless steel 304 .Laser Surface Alloying with Silicon by Beam Oscillating Method

一色洋二 (都産技研), 史 蹟, 中井日差司, 橋本満 (電気通信大)

Applied Physics A, 70, 4, 395-402(2000).

レーザ合金化法により、SUS304上にシリコン合金化皮膜を形成した。入射エネルギー密度が100Wmm⁻²以上のとき粒状組織が得られた。シリコン濃度は5-9Wt.%であり、アルファ相のみが増大した。この皮膜は形成直後全く耐食性を示さない。微細構造は溶体化処理により変化し、耐食性は溶体化処理時間とともに大きく改善した。

Microstructure, Microhardness, Composition and Corrosive Properties of Stainless steel 304 .Low-Pressure Laser Spraying with Silicon

一色洋二 (都産技研), 史 蹟, 中井日差司, 橋本満 (電気通信大)

Applied Physics A, 70, 6, 651-656(2000)

レーザ溶射法によりSUS304基板上にシリコン皮膜を形成し、微細構造、微小硬度、組成および耐食性を調べた。入射エネルギー密度32-95Wmm⁻²のとき、皮膜のシリコン濃度は5 - 8Wt%であった。形成直後、すべてアルファフェライト単一相であり、耐食性を示さない。溶体化処理2時間後、塩酸中の耐食性は著しく向上した。

電気ニッケルめっき浴のホウ酸の代替物質の検討

土井 正, 水元和成, 茅島正資, 田中慎一 (都産技研), 表面技術 第51巻 第7号 718-723 (2000).

電気ニッケルめっき浴に必要な不可欠な成分であるホウ酸が水質汚濁防止法により規制されるため、ホウ酸に代わるpH緩衝剤の検討を行った。ホウ酸

の作用を詳細に検討し、各種の有機酸類のpH緩衝効果を評価した。その結果、クエン酸、およびクエン酸ニッケルが、ホウ酸に近似したpH緩衝作用を示し、ホウ酸の代替物質としての可能性を見出した。

チタン・ニッケル合金の形状記憶特性に及ぼすアルミニウムイオン注入の影響

浅岡照夫(東京電機大), 三尾 淳(都産技研)
日本金属学会誌, 63, 1022(1999).

チタン・ニッケル形状記憶合金へ, 1×10^{17} および 3×10^{17} ions/cm²のアルミニウムイオン注入を行い、変形挙動を調べた。低注入量においては、表面残留応力との相乗効果により形状記憶回復に有効に働く可能性が示唆されたが、高注入量においては、表面層の組成変化により記憶効果が低下した。アルミニウムイオン注入したチタン・ニッケル形状記憶合金の変形挙動を説明するためには、新たな機構を導入する必要が示唆された。

Friction and wear properties of carbon-ion implanted titanium nitride films

三尾 淳(都産技研), 神田一隆(㈱不二越), 相澤龍彦(東大)

Surface and Coatings Technology, 128-129, 440 (2000).

窒化チタン膜に $1 \sim 5 \times 10^{17}$ ions/cm²の炭素をイオン注入し、ステンレス鋼に対する摩擦摩耗特性を調べた。イオン注入量の増加とともに摩擦係数および摩耗量の低下が確認された。特に最大注入量の場合には顕著で、相手材のステンレスの摩耗も激減した。X線光電子分光分析の結果、C-C結合が生成されていることが明らかとなり、これが摩擦摩耗特性の改善に寄与していると推察された。

Effect of aluminum ion implantation on shape memory properties of titanium-nickel alloy

浅岡照夫(東京電機大), 三尾 淳(都産技研)
Materials Transactions, JIM, 41, 739(2000).

チタン・ニッケル形状記憶合金へ, 1×10^{17} および 3×10^{17} ions/cm²のアルミニウムイオン注入を行い、形状記憶特性に及ぼす影響を調べた。低注入量においては、イオン注入にともなう表面残留応力との相乗効果により形状記憶回復に有効に働く可能性が示唆されたが、高注入量においては、イオン注入にともなうスパッタリング効果によりチタンが減少してニッケルリッチに組成変化するため記憶効果

が低下した。低注入量において、マルテンサイト相の変形応力が低下することで、高い回復力を得られることが示唆された。

炭素または塩素イオン注入TiN膜の摩擦摩耗特性

三尾 淳, 仁平宣弘(都産技研), 相澤龍彦(東大)
Ionics, 26,25(2000).

イオン注入により窒化チタン膜表面に炭素または塩素を添加し、無潤滑下での摩擦摩耗特性を検討した。炭素イオン注入ではC-C結合を含む層を形成し、摩擦摩耗特性の改善に寄与することが示唆された。塩素イオン注入では摩擦界面での化学反応により、相手材の凝着を妨げる層を形成して摩擦摩耗特性の改善に寄与することが示唆された。

伝統的焼付漆技法の研究

- 漆の焼き付け(高温硬化)に関する研究[2]-

木下稔夫, 上野博志(都産技研), 加藤 寛(東京国立文化財研究所), 宮田聖子(漆芸家)
保存科学 第38号, 82-97(1999)

前報で漆膜の金属に対する付着性を検討した試験片について、促進試験により耐光性、耐候性、防食性に関して検討を行った。また、その結果を基に、漆の種類、焼き付け温度、顔料の種類・濃度、膜厚、2層化など塗装因子を組み合わせて試験片を作成し、屋外暴露試験により、耐久性向上のための検討・解析を行った。

Evaluation of Raney-Nickel Cathodes Prepared with Aluminum Powder and Tin Powder

田中慎一, 廣瀬徳豊, 棚木敏幸(都産技研)

International Journal of Hydrogen Energy, 25, 481-485(2000).

アルミニウム粉末と錫粉末をニッケル上に塗布し、熱処理することによって錫含有ラネ-ニッケルを作製し、アルカリ溶液中での水素発生反応に対する電極触媒活性について検討した。錫を添加すると、Tafel勾配が添加しない場合に比べて約1/2となり、電極触媒活性が著しく向上することを報告した。

Effect of Ni-Al Precursor Alloy on the Catalytic Activity for a Raney-Ni Cathode

田中慎一, 廣瀬徳豊, 棚木敏幸(都産技研), 尾形幸生(京都大工ネ理工研)

Journal of the Electrochemical Society, 147, 2242-2245(2000).

ラネーニッケルの触媒活性を詳細に検討するために、ニッケルとアルミニウムの4種類の金属間化合物を作製した。NiAl₃、およびNi₂Al₃が、高い触媒活性を示した。特にNiAl₃は、アルミニウム展開速度が非常に早いため、細孔の形成に優れ、アルミニウムを若干含むニッケルの結晶構造が得られたため、最も活性に優れることを報告。

Characteristics of Raney-Ni Electrode for Hydrogen Evolution Reaction

田中慎一、廣瀬徳豊、棚木敏幸(都産技研)、尾形幸生(京都大工ネ理工研)

Hydrogen Energy Progress XIII, 2, 1029-1034 (2000).

ラネーニッケル電極に含まれるアルミニウム含有量が、アルカリ水溶液中での水素発生反応に及ぼす影響について検討した。アルミニウムを若干含むことによって電極触媒活性は明らかに向上するが、含有量が多すぎると活性が低下することを明らかにした。また、アルミニウムの最適含有量を推定した。

超微小硬さによるナットの強度評価

小林光男(工学院大)、福田勝己(東大工)、佐々木武三(都産技研)、北郷 薫(工学院大)、植松卓彦(㈱エリオニクス)

精密工学会誌, 66, 4, 617-618(2000).

ナットは、ねじ山のせん断強度が必要強度であるが、本実験では、ねじ山表面及び内部の超微小硬さを測定して、ナット硬さの実態を明らかにした。熱処理したナットではねじ山表面と内部硬さで大きな相違は見られないが、熱処理しないナットでは表面の硬さに比べて内部が小さく、締付け設計の際は強度面で十分余裕をとる必要がある。

Decomposition of poly(4-hydroxystyrene sulfone) in alkaline aqueous solutions

篠田 勉、西脇 徹(都産技研)、井上晴夫(都立大)
Journal of Polymer Science: Part A: Polymer Chemistry, 38, 2760-2766(2000).

合成した新規ポリスルホン、ポリ(4-ヒドロキシスチレン スルホン)は、アルカリ性水溶液により定量的に分解して、4-ヒドロキシフェニルエチルスルフィン酸(HESA)と4-ヒドロキシスチレンを2:3のモル比で与えた。HESAはtrans体のみ生成し、cis体が得られないことを、推定反応機構により説明

した。HESAは有用な新規化合物と推定される。

Fine Surface Structure of Unfixed and Hydrated Macrophages Observed by Laser-Plasma X-Ray Contact Microscopy

Y.Yamamoto, H.Friedman(南フロリダ大)、H.Yoshimura(明治大)、S.Shioda, K.Debari(昭和大)、K.Shinohara(東大)、J.Rajugaru(A.P.病院)、M.Richardson(中央フロリダ大)、Y.Kinjo(都産技研)

X-Ray Microscopy V. 174-177 (2000).

テーブルトップタイプの小型レーザープラズマX線発生装置を開発し、これを生きているマクロファージの観察に適用した。比較のために、同じ試料を定法に従って調製(固定・脱水)し、走査電顕(SEM)で観察した。その結果、マクロファージ表面には、その伸展・接着の機能に関与と思われる粘液質の構造体が存在することがX線像のみ確認され、X線顕微鏡(法)の、生きている生物試料観察への適用の有用性が改めて示された。

Artifacts in Adhesion Force Images Obtained by Force Curve Mapping

K.Sugisaki, N.Nakagiri(ニコン)、Y.Kinjo(都産技研) Langmuir 15(15), 5093-5097(1999).

原子間力顕微鏡のフォースカーブ・マッピングを染色体試料に適用した結果、2タイプのアーティファクトが観察され、これが粘着力測定の際のカンチレバーのたわみに起因するチップの滑りの結果である事が理論的に説明できた。さらにこの滑りは高粘着力の微少部分の測定を不能にし、分子サイズの測定については無視できない規模であることから、これを除去する方策について考察した。

照射鶏肉の炭化水素法及びESR法による検知

後藤典子、田邊寛子(都産技研)、宮原 誠(国立医薬品食品衛生研究所)

食品照射, 35, 23-34(2000).

脂肪に放射線を照射すると、構成する脂肪酸から炭素数が1減った炭化水素(C_n-1:0)と炭素数が2減り不飽和結合が1増えた炭化水素(C_n-2:1)が生成する。(C_n-2:1)は照射温度の影響を受けず、検知の指標に適している。炭化水素法は試料の前処理に注意を要するが、ESR法と同様に実用的に脂肪を含む照射食品の検知技術として利用できることを確認した。

固体高分子電解トリチウム濃縮におけるメモリ効果の解決法

斎藤正明(都産技研), 磯貝啓介, 佐藤兼章(日本分析センター), 今泉 洋(新潟大)

Radioisotopes 49, 333-338(2000).

固体高分子電解トリチウム濃縮装置の装置定数決定の際に検出限界を超えるメモリ効果が認められた。その量は濃縮された標準水が拡散によって高分子電解質膜中の拘束水として残留したと考えた量に相当した。メモリ効果の除去には濃縮装置を使用していないときに水道水から得た蒸留水を満たし, 0.5A程度の小電流を2日間以上流しておけば解決することがわかった。

Negative Chemical Ionization Mass Spectrometric Study on the Dissociative Electron Attachment Process of Chlorofluorocarbons and Bromofluorocarbons

中川清子, 下川利成(都産技研)

Bulletin of the Chemical Society of Japan, 72, 2211-2216(1999) .

負イオン化学イオン化法により $C_2F_xCl_{6-x}$, $C_2F_xBr_{6-x}$ から生成する負イオンを観測した。すべての分子において, 主に生成するイオンはハロゲン化物イオンであり, 塩素原子や臭素原子の数が多いほど, 生成するハロゲン化物イオンも増加することがわかった。また, C_2Cl_5F , C_2Cl_6 , $1,2-C_2Br_2F_4$, $1,1,2-C_2Br_3F_3$ では, 解離型電子付着により, Cl_2^- や Br_2^- も生成した。

Negative Chemical Ionization Mass Spectrometric Studies on Dissociative Electron Attachment Processes of Chloroethylenes and Bromoethylenes

中川清子, 下川利成(都産技研)

Bulletin of the Chemical Society of Japan, 73, 1491-1497(2000).

負イオン化学イオン化法により塩化エチレン及び臭化エチレンから生成する負イオンを測定した。すべての分子でハロゲン化物イオンが観測された。また $trans-1,2C_2H_2Cl_2$, C_2HBr_3 では(親分子-ハロゲン原子) $^-$ が, $1,2C_2H_2Cl_2$, $cis-1,2C_2H_2Br_2$, C_2HBr_3 ではハロゲン分子イオンも観測された。ハロゲン分子イオンの生成機構は, 塩化エチレンと臭化エチレンで異なると考えられる。

Absorption in the visible region of $LiNbO_3$ sequentially implanted with Ag and Cu ions

斉藤幸典(山梨大), 北原明治(都産技研)

Journal of Applied Physics 87, 1276-1279(2000) .

ニオブ酸リチウムに銀と銅を連続イオン注入した場合における光学的性質について調べた。注入エネルギーを20keVと3または4.2MeVに変えたときの比較及び銀と銅の注入割合を変えたときの比較を行った。さらに, これらの注入試料を熱処理したときの変化についても調べた。主に吸収スペクトルの変化について理論的考察を加え, XPSによる測定結果を基に議論した。

Effects of Helium Ions Irradiation of Early Globular Embryos on Postembryonic Leaf Development in *Brassica napus* L.

H.Minami(都産技研, 現都農試), N.Sakurai(都産技研), J.Tanaka, N.Shikazono, H.Watanabe(原研高崎)

TIARA Annual Report 1998, 37-38(1999).

ナタネ生殖期におけるイオンビーム照射の, 胚発生後の形態形成に対する効果について調べた。球状胚期におけるヘリウムイオンビーム照射は, 第一本葉形成に対して大きな効果を示し, 40パーセントの第一本葉に形態異常が見られた。これらの形態異常は, イオン照射により球状胚上部層細胞が損傷を受け, 細胞分裂が抑制されたことを示唆している。また根をもたない発芽も見られたが, これはイオン照射による球状胚下部層の細胞損傷を示しているものと思われる。

ねじ締結機器用高強度アルミニウム合金の疲労特性

舟山義弘(都産技研), 小松恭一(株東日製作所)

材料試験技術, 44, 4, 223-228(1999).

既存の高強度アルミニウム合金にZrを添加した合金の疲労特性を評価した。この結果, 再結晶を抑制する作用のあるZrを0.12%添加した合金は, 微細化した組織が全体的に形成されて, 型鍛造条件の影響を受けにくく安定し, 疲労特性に優れていることから, ねじ締結機器の軽量化新材料として期待できることが分かった。

ユリア-ホルムアルデヒド樹脂接着剤の合成条件が合板の初期ホルムアルデヒド放散に及ぼす影響

瓦田研介, 飯田孝彦(都産技研), 島田勝廣(商工計画部計画課), 近江正陽, 富永洋司(東京農工大学)

日本接着学会誌, 36(7), 265-271(2000).

ユリア樹脂接着剤を用いた合板のホルムアルデ

ヒド放散量測定と接着剤のNMR分析を行った。その結果、合板調製直後から500時間までのホルムアルデヒド放散では、硬化した樹脂の加水分解で発生するホルムアルデヒド量は少なく、ユリア樹脂液に含まれる遊離ホルムアルデヒドや、樹脂の硬化過程で生成したホルムアルデヒドが主要因であることが明らかになった。

電子の相互作用が起こすトンネル共鳴と電子波の波束が作る f 分の1雑音の関係

伴公伸(都城南地域中小企業振興センター)

電子情報通信学会 信学技報 Vol.100, No.8, EMCJ2000-1, 1-8 (2000).

真空管に流れる電流雑音には周波数に雑音の振幅が反比例する f 分の1雑音電流($1/f$ ノイズ)があらわれることがある。その雑音は電子の相互作用による共鳴であることがわかった。定在する電子の存在によってポテンシャル障壁ができ、移動する電子波の波束との間に相互作用によるトンネル共鳴現象が起きて $1/f$ ノイズが発生すると考察した。