

<研究報告>

---

#### 4-アミノベンゼンチオール金の表面への吸着における反応初期の速度論

毛利 信幸、松下 啓

エタノール溶液中での金表面への4-アミノベンゼンチオール（ABT）の吸着における反応初期の速度論を研究した。Scheme 1 およびScheme 2 に示すように反応初期では2つの吸着過程が存在する。1つはABTのABT未吸着の金表面への吸着、もう1つはABTに覆われた金表面へのABTの吸着である。前者の速度定数 $k_a$ は $2.8 \times 10^{-2} \text{min}^{-1} \text{dm}^{-2}$ であり、後者の速度定数 $k_1$ は $0.6 \times 10^{-2} \text{min}^{-1} \text{dm}^{-2}$ であった。次に $k_a$ と $k_1$ に及ぼす酸素の影響を調べた。窒素雰囲気酸化の $k_a$ は空気中のその約1/2である。これは酸素の存在が裸の金表面へのABTの吸着を促進することを示している。 $k_1$ は空気中とほとんど同じであった。

キーワード：4-アミノベンゼンチオール、吸着、反応速度論

---

#### メカニカルアロイングー反応熱処理法による ホウ化物粒子分散強化アルミニウム合金のIn-situ作製

高橋輝男、山田和俊、元山宗之

出発材料としてアルミニウム、遷移金属（Ti、Zr、NbあるいはTa）およびホウ素粉を用い、メカニカルアロイング（MA）および反応熱処理法により粒子分散強化アルミニウム合金を作製した。72～180ksMAされた粉末は、真空中で573～873K、3.6ks加熱された。その結果、Al-Ti-B、Al-Zr-B、Al-Nb-BあるいはAl-Ta-B合金系で、それぞれ非常に微細なTiB<sub>2</sub>、ZrB<sub>2</sub>、NbB<sub>2</sub>あるいはTaB<sub>2</sub>粒子が、773～873Kの加熱によりIn-situに析出分散した。アルミニウム母相中に分散したホウ化物粒子の大きさは約50nm以下であり、またアルミニウムの結晶粒径は100～500nmであった。

キーワード：メカニカルアロイング、アルミニウム合金、遷移金属ホウ化物、粒子分散強化  
In-situ 作製

---

---

## 発泡スチロール廃棄物の減容化とポリマーアロイ化

西森昭人、山崎 潔、長谷朝博、山口幸一

社会問題となっている発泡スチロール廃棄物のリサイクルに関して、減容化とポリマーアロイ化を検討した。発泡スチロールの材料はPS（ポリスチレン）で他の固形物は含まれてなく、PSのガラス転移温度が95℃であることに注目して、熱容量の大きな耐熱オイルに投入し減容化するオイルバス法を考案した。この方法では、オイル中で加熱することにより発泡スチロールに含まれる気体が抜け、PSだけになり収縮し減容化することになる。処理温度が低いことから、PSの熱劣化が少ない利点もある。その結果、120～160℃に加熱した耐熱オイル中に投入することで比較的短時間に10分の1以下に減容化する技術を確立することができた。また、減容化して得られたポリスチレンと市販のポリエチレンとのポリマーアロイ化に際して、減容化に使用した耐熱オイルが相溶化剤の役割をすることにより、単にアロイ化したものに比較して13倍以上よく伸びる物性の複合材が得られた。

キーワード：発泡スチロール、ポリスチレン、ポリエチレン、減容化、オイル、ポリマーアロイ

---

---

## マシナブルセラミックスのドリル加工

岸本 正、山本章裕、三宅輝明、島津忠司

ドリルによるセラミックスの被削性について検討するため、チタン酸アルミニウム結晶からなるマシナブルセラミックスに乾式で貫通穴のドリル加工による切削試験を行った。被削性の評価のため、切削動力、ドリルの摩耗、表面粗さ、穴の拡大量を数穴加工するごとに測定した。実験結果をもとに以下の結論を得た。切削速度および送りの大きい方が、切削動力は大きい。送りが大きい方が摩耗幅は小さく、どの送りの場合も、切削速度の増加につれ摩耗幅も増加する。穴の内面と切りくずをFig.1(a)と(b)に示す。これらは、セラミックスのドメインの境界で割断されている。表面粗さは、切削速度、送りおよび穴数には依存しない。切削速度および送りが大きくなるにつれ、穴の拡大量も大きくなるといったマシナブルセラミックスの被削性が明らかになった。

キーワード：セラミックス、ドリル加工、切削力、摩耗、表面粗さ、拡大量

---

---

## チタンおよびチタン合金のプラズマ浸炭

岡本善四郎、後藤浩二、林 行信、沖田耕三、  
星加 洋(関西大学)、松村嘉高(関西大学)

純Ti、Ti-6Al-4V、およびTi-15V-3Cr-3Sn-3Al合金の3種類の材料について、種々の処理条件でプラズマ浸炭を行い、各材料における浸炭層の生成状況や表面特性等について検討した。その結果、次のようなことがわかった。

- 1) 各材料の試料表面には図1のX線回折に示すようにTiCの炭化物層が認められ、その厚さは処理時間の1/2乗に比例して増大した。また、TiC層の成長は基材が概ね、純Ti>Ti-6Al-4V合金>Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al合金の順序で大きくなった。
- 2) 炭化物層直下の炭素の拡散層は、純TiおよびTi-6Al-4V合金において、浸炭処理時間の増大に伴い厚くなった。また、その拡散層は、Ti-6Al-4V合金の方が、純Tiよりも厚く、炭素が拡散しやすいことがわかった。
- 3) Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al合金では拡散層の生成は顕微鏡組織的には明確に出来なかった。

キーワード：プラズマ浸炭、純Ti、Ti-6Al-4V合金、Ti-15V-3Cr-3Sn-3Al合金  
TiC、浸炭層、硬さ

---

### <研究ノート>

---

## アルミニウム鋳物の流動解析事例

柏井茂雄、平井章夫

砂型重力鋳造で生産されている実用アルミニウム鋳物への流動解析の適用を目的として、ねじ状アルミニウム鋳物について実鋳物と解析結果の比較を行い、要素数分割の解析結果への影響、湯回り不良予測法の検討を行った。

熱電対を用いて湯流れ到達時間を計測し、各種要素分割での流動解析結果と比較することにより解析の妥当性について検討した。要素分割が多いモデルほど解析結果は実測値に近い値となり、200万要素分割した精密化モデルを用いることで流動解析の精度が向上した。

次に、流動中の溶湯温度と湯回り状態について検討を行い、湯回り不良予測の可能性を調べた。鋳型-鋳物間の熱伝達係数を変化させて計算を行い、流動中の溶湯温度を実測と計算結果とを比較した。その結果、適切な熱伝達係数を選択し、流動中の湯先温度を評価することにより湯回り不良の評価が可能であると考えられた。

キーワード：流動解析、シミュレーション、鋳物、アルミニウム

---

---

## 視点計測による製品の色彩評価

後藤泰徳、真鍋元保、山本郁也、沖田耕三

キーワード：色彩、視点計測、関心度、累積停留時間、デザイン評価

---

---

## 写真織の実用化研究

古谷 稔、中野恵之、瀬川芳孝、長谷川勝

写真織は、1850年頃に西欧で発達したジャカード織物の一種である。その頃の技術では、精密な下絵を描いた上で、十分に吟味された濃淡の織物見本を基に、ジャカード紋ほり職人が精密な写真織になるように紋組織を決定しジャカード織機で製造していた。その後、ジャカード織機に棒刀及び伏せ機装置を付けて製織できるようになった。

本研究では、この棒刀、伏せ機装置を使わず、しかも、より組織を安定させるために、電子ジャカード織機とパソコンを用い、写真などの基絵を画像処理して写真織を製織する技術を開発した。写真織は、糸の疎密を利用して写真を表現するため糸の組織点が不均衡で、織物の物性、特にミシン縫い目のスリップ（滑脱）が大きい欠点がある。したがって、主にインテリア用品に用いられ衣料用にはならなかった。写真織は、平組織や綾組織など組織点の均衡がとれている織り方では表現できないためスリップしやすいことは当然であり、本研究で開発した新しい写真織では組織点をより多く付加させ、写真織のデザインの表現力及びスリップ安定性の向上を図り、衣料用織物としての実用を検討した。

この結果、棒刀・伏せ機装置に変わる均等組織付与技術を導入した新しい写真織は、デザインの表現力を向上させるとともに、ミシン縫い目のスリップ量が減少し織物としての安定度が増すことがわかった。この結果、新しい写真織を衣料用途に向く素材として位置づけることができた。

キーワード：写真織、電子ジャカード、スリップ幅

---