

No.690

10  
2008

月刊  
名工研

# 技術情報

名古屋市工業研究所

MEIKOUKEN TECHNICAL INFORMATION

## コア技術 材料化学部の取り組み

工業研究所では、地元中小・中堅企業の技術支援を目的に、さまざまな技術相談、試験、研究開発などを行ってきました。その中で培ってきた「得意技術」をさらにレベルアップさせ、より効果的な技術支援をするために、平成17年度から研究所ならではの技術「コア技術」の確立とこれらの産業応用を目指してきました。以下に、材料化学部が取り組んでいる6つのコア技術についてご紹介いたします。

**表面処理応用技術** 環境問題を意識した表面処理に関する技術相談・試験依頼が数多くあり、高性能、高機能なコーティング技術やめっき技術の開発が求められています。本年度から3ヵ年の重点研究として「めっき皮膜の熱加工性向上技術の開発」を行うとともに、指定研究として「機能性有機・無機ハイブリッド皮膜によるコーティング技術の開発」と「新しい亜鉛合金めっき技術の開発」を行います。さらに、愛知県鍍金協同組合との共同研究「銅・スズ合金めっきをニッケル代替として使用した新しい装飾めっき開発」にも取り組んでいます。

**光触媒応用技術** 環境を浄化・改善する技術の確立が求められています。なかでも光触媒は中小企業にとって開発意欲が強い分野です。当所が開発したチタニア架橋粘土光触媒には、疎水性環境汚染物質を効率よく分解するが有機基材を劣化させないという利点があり、製品への応用を目指しています。名古屋大学エコトピア研究所と「酸化チタン光触媒を利用した水処理システムにおける各種影響因子の解明」の共同研究を行っています。

**化学分析・化学計測技術** 環境規制の強化に伴い、環境対応型材料の開発や材料・製品中の微量有害成

分の把握・管理が課題になっています。無鉛青銅などの環境対応型新材料および各種材料中の有害微量成分の分析法の開発が求められており、指定研究「環境対応型新材料および有害微量成分の分析評価技術の開発」に取り組んでいます。

**プラスチック技術** バイオマスプラスチック等の環境に配慮したプラスチックの開発が進められていますが、現状では十分な性能を満たしておらず、既存の成形加工技術がそのまま適用できないという問題があります。これら課題の解決を目指し、指定研究「ナノコンポジット技術による生分解性高分子材料の高機能化」を行うとともに、新しい機能材料の開発「光・電子・イオン機能を有する新規高分子材料の開発」を行います。

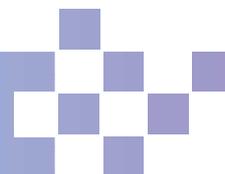
**製品の長寿命化技術** 製品の長寿命化技術は省資源化への対応技術としても重要です。従来からの応力・ひずみ測定方法では、長寿命化を図る上で重要な微小部応力評価が難しく、新たな測定・評価方法の確立が望まれています。そこで、指定研究として、ラマン分光法を用いた「最適設計のための微小部ひずみ測定技術の開発」を行います。

**リサイクル・環境対応技術** 廃棄物のリサイクルや再資源化の重要度が増大し、地球環境や生活環境に配慮した高機能の環境対応型機能性材料の開発やそれを利用した環境改善技術が求められています。そこで、重点研究「環境を保全する新規吸水・吸油材料の開発」に取り組み、新規機能材料の開発について検討します。

(材料化学部長 福田 博行)

TEL (052) 654-9908

# 鉛フリーはんだ中の銀の定量法



電気製品等に使用されているはんだは極めて有用な素材ですが、有害な鉛を含むため鉛フリーはんだの開発が盛んに行われています。現在、国際的に最も広く使用されているのはSn・Ag・Cu系であり、鉛フリーはんだの主流になりつつあります。

鉛フリーはんだの化学分析では試料の溶液化が必要ですが、銀は塩酸が存在すると塩化銀の沈殿を生ずるため、硝酸のみで分解する必要があります。また、常温では主成分のスズがメタスズ酸として共存元素を吸着して沈殿するため、ろ液を定量分析に用いることはできません。しかし、保温状態でろ過を行えばメタスズ酸沈殿による銀の吸着を防ぐことができ、ろ液で銀を定量することができます。その検討結果について紹介します。

模擬試料には、(独)産業技術総合研究所の分析分科会で平成17年度の共同分析試料として用いられた鉛フリーはんだ(Sn-3.0Ag-0.5Cu系)を選びました。M705と呼ばれる日本で最も多く使用されている材料です。この試料は組成の均一性が確認されており、銀2.99%の代表値が得られています。

## 【操作A】通常のろ過操作

試料0.1gを200mlビーカーに取り時計皿で蓋をし、(1+1)硝酸20mlを加えて熱板上で穏やかに加熱する。分解が終了したら熱板から降ろして放冷し、時計皿を水洗して取り除き、100mg/lストロンチウム溶液10mlを加え、純水で250ml定容とする。乾燥ろ紙5種Cでろ過したろ液中の銀を、ICP発光分光分析でストロンチウムを内部標準元素(407.771nm)として328.068nmで測定する。

## 【操作B】保温状態でろ過を行う操作

試料0.1gを200mlビーカーに取り時計皿で蓋をし、(1+1)硝酸20mlを加えて熱板上で穏やかに加熱する。分解が終了したら時計皿を水洗して取り除き、溶液を濃縮して約10~15mlとする。この溶液に温水約75mlを加え、10分間ほど保温してメタスズ酸の沈殿を熟成させる。熱うちに溶液を乾燥ろ紙5種Cでろ過し、沈殿を温(1+50)硝酸で充分に洗浄

する。放冷後、ろ液と洗液に100mg/lストロンチウム溶液10mlを加え、純水で250ml定容とし、ICP発光分光分析(操作Aと同じ内部標準法)で銀を測定する。

## 【操作C】メタスズ酸沈殿中の銀の定量操作

ろ紙を操作Bの試料分解に用いたビーカーに移し、濃硝酸10mlを加え、時計皿で蓋をして熱板上で穏やかに加熱する。ろ紙が分解し、二酸化窒素の発生が治まったら熱板から降ろして放冷し、過塩素酸10mlを加えて熱板上で強熱して過塩素酸白煙を発生させる。放冷後、(1+1)硫酸20mlを加えて時計皿を水洗して取り除き、熱板上で強熱して硫酸白煙を発生させる。放冷後、純水を加えて液量を約50mlとする。この溶液に100mg/lストロンチウム溶液4mlを加え、純水で100ml定容とし、ICP発光分光分析(操作Aと同じ内部標準法)で銀を測定する。

上記の各操作での定量結果を下表に示します。操作Aでは代表値(2.99%)より0.04%ほど低値となっていますが、操作Bでは代表値とほぼ一致しています。また、操作Cの値は極めて微量であり、小数第二位までの表記であれば、操作Bで処理した沈殿に吸着した銀の量は無視できることが分かります。以上のように保温状態でろ過を行うことで、簡便に正確な分析結果を得ることができます。

表 鉛フリーはんだ中の銀の定量結果(%)

操作	A	B	C
1回目	2.953	2.989	0.004
2回目	2.946	3.007	0.002
平均値	2.950	2.998	0.003

材料応用化学研究室では、化学分析および機器分析についてのご相談や依頼試験に対処しておりますので、どうぞお気軽にご利用ください。

(材料応用化学研究室 大橋芳明)

TEL (052) 654-9921

# 蛍光灯の点灯回路

放電は、電極間のガス（気体）に電気（電子）が流れるもので、このときに光が出ます。蛍光灯は、水銀ガスの放電により発光した紫外線が管面の蛍光物質を照射して照明光（可視光線）を発生するもので、金属を熱して発光する白熱灯に比べて電力が光になる割合が多く、省エネになります。

蛍光灯の放電は、最初に電極を加熱して発生した電子（熱電子）が高電圧で加速され水銀ガスに衝突することで電子が発生し、これがまた衝突を繰り返して始まります。水銀ガスの圧力が低い蛍光管は、200V以下で放電が起きます。

そして、電子を放出したガスの分子が、マイナス電極に衝突することで生じる金属蒸気から大量の電子が発生し、放電は低い電圧に移行します。この状態の蛍光管は、電流の増大に対して印加電圧が減少する負特性（図1のa）を持った電力負荷となり、電流と印加電圧が比例する通常負荷（図1のb）とは異なります。図2のような内部抵抗（ $Z_0$ ）をもった電源（E）に通常負荷bを接続する場合、接続点1-2から電源側を見たときの電圧（V）電流（I）特性は $V = E - Z_0 I$ （図1のc）、負荷特性は、図1のbなので、1-2の動作電流・電圧は、bとcの交点Xです。動作点Xでは、もし、流れる電流が増しても、1-2の負荷側の電圧が高くなり安定です。ところが、負特性の負荷aを接続したときの動作点Yでは、電流が増すと1-2において、負荷側の電圧が下がり、ますます電流が流れて不安定となります。そこで、1-2の電源側に電圧降下素子（安定器）を接続し、電圧電流特性の傾きをcより大きなdとし、動作点をZとすると負特性負荷aの動作は安定します。安定器は、交流において電力を消費せずに電圧を低下させるコイルが使われます。

図3は、古くからある家庭用の蛍光灯回路で、最初にONされる点灯管（SW）で電極が予熱された

後、SWはOFFされ、その瞬間に発生するコイルの高電圧で放電を始め、以降コイルが安定器となり点灯します。最近では、電子回路で周波数の高い交流を作り、ちらつきを少なくする省エネ設計がされています。図4は、天井灯や看板などによく利用される回路で、1次側コイルの磁束の一部が2次側コイルを通らない昇圧型漏洩変圧器が、高電圧の発生と大きなコイル（安定器）をかかえています。この方式は、電極加熱と高電圧発生が同時に行われるため即時に点灯し、低コストで長い蛍光管を多く点灯できます。

産業・事業用照明装置では、変圧器（安定器）など高電圧発生部分の絶縁劣化による故障が発生します。当所では、これら劣化箇所や原因の調査、点灯回路の故障解析などに対応したさまざまな計測・分析および試験が行えます。また、劣化対策や省エネ設計など実用技術の開発支援も行っています。是非、ご利用ください。

（情報・デバイス研究室 黒宮 明）  
TEL (052) 654-9948

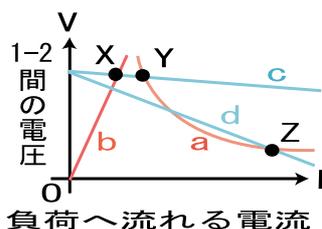


図1 動作点の電圧と電流

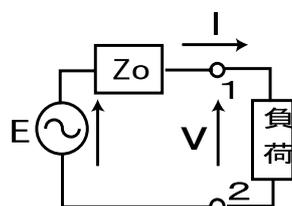


図2 負荷の接続

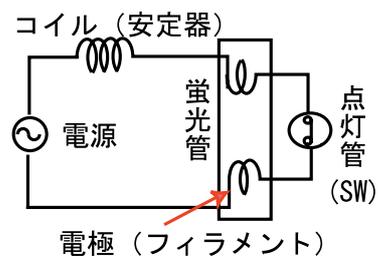


図3 点灯管式

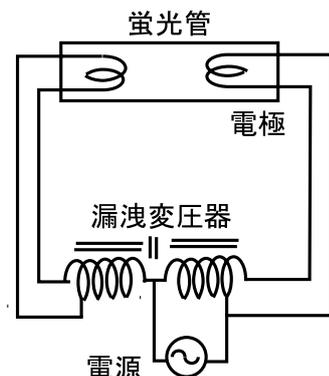


図4 ラピッドスタート式

# 「先端技術フォーラム08名古屋」の開催について

プラスチック材料が誕生してから、既に100年が経過し、プラスチックは私たちの身近な材料として現代社会を支えています。プラスチック材料は、自動車や航空機などの輸送用機器の軽量化に大きく貢献しており、環境に配慮した新技術、新材料やハイテクを駆使した製品などが日々開発されています。

「先端技術フォーラム08名古屋」では、プラスチック材料およびプラスチック複合材料についての最先端技術を紹介し、技術立国として目指すべき新技術について考える場とするものです。本フォーラムへの多数のご参加をお待ちしております。

## 1. 開催日時

平成20年11月21日(金) 9:45~17:00

## 2. 会場

名古屋市工業研究所 ホール、展示場

## 3. 事業内容

### (1) 主テーマ

「プラスチックの過去、現在、そして未来」  
プラスチック材料の過去・現在・未来、プラスチック成形の最先端

### (2) 講演内容

- ・「プラスチック技術革新におけるパラダイムシフトと将来展望」  
(有)テクノ経済研究所 弘岡正明 氏
- ・「炭素繊維の開発と将来展望」  
東レ(株) 須賀康雄 氏
- ・「プラスチック射出成形現象を極める」  
東京大学生産技術研究所 横井秀俊 氏

- ・「3DプリンタDimensionによるABS樹脂造形の広がり」

丸紅情報システムズ(株) 池田雄一 氏  
日邦産業(株) 樗木義典 氏

- ・「自己治癒塗料の特徴と応用」

ナトコ(株) 藤井孝三 氏

- ・「自動車用高分子材料と未来」

トヨタ自動車(株) 間瀬清芝 氏

- ・特別講演

「期待される未来の材料 - プラスチック材料開発最前線 - 」

近畿大学分子工学研究所 遠藤 剛 氏

## 4. 参加費

5,000円(昼食代別)

## 5. 申込締切

平成20年11月7日(金)

## 6. 主催

「先端技術フォーラム08名古屋」実行委員会

## 7. 構成

名古屋市、(財)名古屋市工業技術振興協会、  
(財)名古屋都市産業振興公社

## 8. 後援

中部経済産業局、愛知県、名古屋商工会議所

## 9. 問合せ

名古屋市工業研究所内 「先端技術フォーラム08名古屋」実行委員会 事務局 栗生雅人

TEL: 052-654-9913

E-mail: ao@nmiri.city.nagoya.jp

## 10. 申込み(下記URLよりお申し込み下さい。)

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/event/forum08.htm>

## 平成20年度 名古屋市工業技術グランプリの募集

名古屋市では、当地中小企業の技術振興及び経営の活性化を促進するため、新技術・新製品等の開発事例について表彰等を行い、企業体質の強化を支援するとともに、それらの新技術・新製品等の開発の普及に努めてきました。本年度も、第13回名古屋市工業技術グランプリとして中小企業を対象に、すぐれた新技術、新製品を募集しております。(締切:平成20年10月31日)

詳細は当所ホームページ([http://www.nmiri.city.nagoya.jp/grandprix/H20\\_grandprix\\_1.htm](http://www.nmiri.city.nagoya.jp/grandprix/H20_grandprix_1.htm))をご参照頂くか、(財)名古屋市工業技術振興協会 技術部(TEL:052-654-1633、E-mail:gijutu@meikosin.com)までお問い合わせ下さい。

## 月刊 名工研・技術情報 10月号

平成20年10月1日 発行

690 発行部数 1,500部

無 料 特定配布

編集担当 名古屋市工業研究所

技術支援室

発行 名古屋市工業研究所

名古屋市熱田区六番三丁目

4番41号

TEL (052) 661-3161

FAX (052) 654-6788

<http://www.nmiri.city.nagoya.jp/>

