



# 月刊名工研

No.770 2016 年 7 月 1 日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

## とびっくす

- 【依頼試験】 電子部品の変色トラブル  
製品表面の観察・分析
- 【技術相談】 金属腐食を進行させる無機イオンの分析
- 【技術紹介】 超音波モーターについて
- 【お知らせ】 工業研究所をご活用ください



## 【依頼試験】

### 電子部品の変色トラブル

銅にスズめっきを施した未使用コネクタ端子の一部に黒色変色が確認され(図1)、その変色原因について相談がありました。この変色は製造時には見られなかったそうです。そこで、分析機能付電子顕微鏡によりコネクタ端子の表面観察及び元素分析を行いました。その結果、変色部表面では微細な結晶が観察され(図2)、硫黄、銅、スズが検出されました。一方、正常部では銅とスズのみが検出されたことより、黒色変色の原因はスズめっき表面の硫化が疑われました。

近年、梱包材から発生するアウトガスによる金属材料の腐食が問題になっています。そこで、ESPEC 技術情報 No.16(1999 年)「梱包材の製品への影響調査」を参考にアウトガスによる硫化の再現実験を行いました。デシケーターに梱包材として用いたダンボール(150 g)とコネクタ端子を入れて密閉し、80℃条件下で360時間放置しました。その結果、黒色変色が発生し、その変色部を分析すると、上記相談と同様の微細結晶が観察され、硫黄、銅、スズが検出されました。

これらの結果より、コネクタ端子の変色原因は梱包材から発生するアウトガスによる硫化の可能

性が考えられます。電子部品等の製品は梱包状態により金属部品が硫化する恐れがあるので注意する必要があります。

製品表面に発生したトラブルで、何かお困りの際は、お気軽にご相談ください。

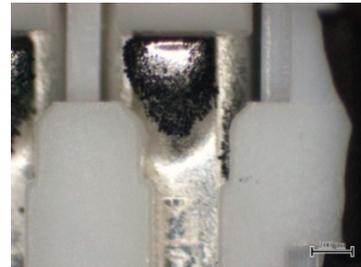


図1 黒色変色したコネクタ端子

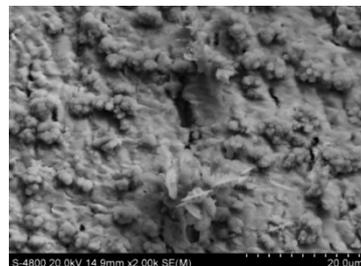


図2 黒色変色部の電子顕微鏡写真

(環境技術研究室 浅野成宏)

TEL(052)654-9887

## 【依頼試験】

### 製品表面の観察・分析

当所は電子顕微鏡をはじめとして、材料表面の観察や分析ができる機器を多数保有しています。その中で、プラスチックなどの導電性のない材料を観察するのに適した機器として、環境制御型電子顕微鏡(Quanta 200、FEI Company 製)や卓上型電子顕微鏡(Miniscoppe TM-1000、日立ハイテクノロジー製)があります。両者とも、低真空で前処理(蒸着)なしで観察することができます。

環境制御型電子顕微鏡では、試料を蒸着することにより、5,000～数万倍までの観察が可能です。図1はポリプロピレン(PP)製品に応力を加えて破壊したときの破断面の二次電子像写真です。破断面には、矢印付近から始まる多数の筋状の線が見られますが、これらの線は亀裂の進展によって生じたと考えられます。よって、矢印付近が亀裂の起点となって破壊されたと推定されます。このように亀裂の発生の起点を推定することはプラスチックの破損トラブルの原因を探る1つの重要な情報となります。分析機能付卓上型電子顕微鏡では、

簡単な操作により、迅速に1万倍程度までの観察ができることに加え、ナトリウムからウランまでの元素分析も可能です。また、本機器は使用方法等の指導を受けることにより、ご自身で測定していただけますので、製品の表面観察や定性分析にご活用ください。以上の観察・分析に関してご興味のある方は、お気軽にお問い合わせください。

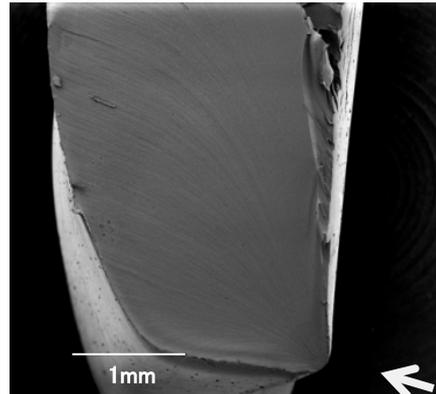


図1 PP製品の断面図

(環境技術研究室 林 朋子)

TEL (052) 654-9869

## 【技術相談】

### 金属腐食を進行させる無機イオンの分析

現場に設置された装置の金属部位が通常より早く錆びたため、その原因を調べたいと相談を受けました。装置の使用環境を詳しくお聞きしたところ、錆びた箇所には無機イオンが付着している可能性があるということでした。

そこで、錆部分の表面を水で洗い取り、その水をイオンクロマトグラフィーで測定して無機イオンの有無を調べたところ、洗い取った水には通常より多く塩化物イオン( $\text{Cl}^-$ )が含まれていることがわかりました。

この結果から、腐食を進行させる $\text{Cl}^-$ が装置の金属部位表面に多量に付着したため錆が生じたと考えられます。このように、金属腐食の原因として $\text{Cl}^-$ 等の無機イオンが関係することがありますが、これらの無機イオンの有無を調べるためにイオンクロマトグラフィーがよく用いられます。

この分析では、水中の各イオンを分離して検出

し、イオン種を特定することができます。

コンクリート構造物中に $\text{Cl}^-$ が多量に含まれていると、経年と共に中の鉄筋が腐食し、構造物に損傷を与えます。これを防ぐため、コンクリート作製時に使用するセメント、砂、練混ぜ水、混和剤等の原料中に含まれる $\text{Cl}^-$ 量は制限されています(JIS A1144、A5002、A6204、R5210等)。 $\text{Cl}^-$ 量を測定する方法として、吸光光度法や滴定法による分析もありますが、イオンクロマトグラフィーは迅速、簡便に $\text{Cl}^-$ 量を測定できるため扱い易く、一部の公定法に採用されています。

当所ではイオンクロマトグラフィーを用いて、水中の無機の陽イオン、陰イオンを定性または定量的に分析することが可能です。これらの分析をご希望の方は、お気軽にご連絡下さい。

(環境技術研究室 岸川 允幸)

TEL (052)654-9884

## 【技術紹介】

### 超音波モーターについて

レンズ絞りを遠隔・フィードバック制御する撮像装置ができないかという相談があり、手動の絞り機構を電動に改造する必要性がありました。

そこで、レンズおよびカメラの設置条件から、レンズと一体化し軽量であることが条件であるため、絞り機構を動かす動力として超音波モーターを使用することにしました。ここでは、超音波モーターについて調査した概要を述べます。

磁力で回転する通常のモーターは、回転軸の磁力とその周りの磁力との相互作用によって回転しますが、超音波モーターの多くは、回転軸に取り付けられた円盤をこすって回す摩擦駆動型です。

この動作原理により、電磁力のモーターに比べ低速・高トルク、非通電状態で回転しない、高追従性、小型・軽量・静粛性、非磁性等の特徴があり、カメラやビデオのオートフォーカス(小型、追従性)、インクジェットプリンタ(非磁性が必要)、XY テーブル(軽量・位置保持)等に使われています。

“こする”という動力には、圧電素子が使われています。圧電素子は、電圧をかけるとわずかに変形し、超音波振動子とも呼ばれています。ローター(回転円盤)は、接触する部分の運動により回転しこれは、圧電素子に印加する電圧の制御により実現されます。実用化されている多くのものでは、圧電素子の複合振動や進行波発生によって、図1のように接触点が、円または楕円を描いて運動します。

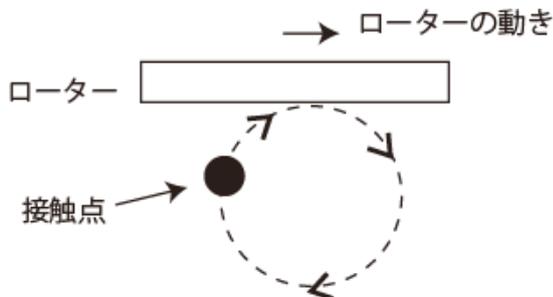


図1 複合振動・進行波型

これと異なり、図2のインパクト型は、前向きと後ろ向きとで接触部分の移動速度が異なるように制御すると、ローターの慣性により速度の大きい向きに動くものです。図1の方式は、圧電素子の配置が複雑になりますが、高トルクが得られます。図2は、トルクは小さいですが、構造が単純で小型・軽量に向いています。

本案件で実際に使用したのは、図2の方式です。図3のように圧電素子の中心に摩擦体がついており、圧電素子の中心が印加電圧により動くような設計としました。

なお、絞りやレンズの機構は、小トルクの動力を使用することが多く、機構部分にもさまざまな工夫がなされています。

レンズ・カメラ等撮像装置についてお困りの際はお気軽にご相談ください。

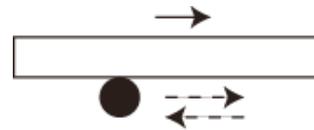


図2 インパクト型

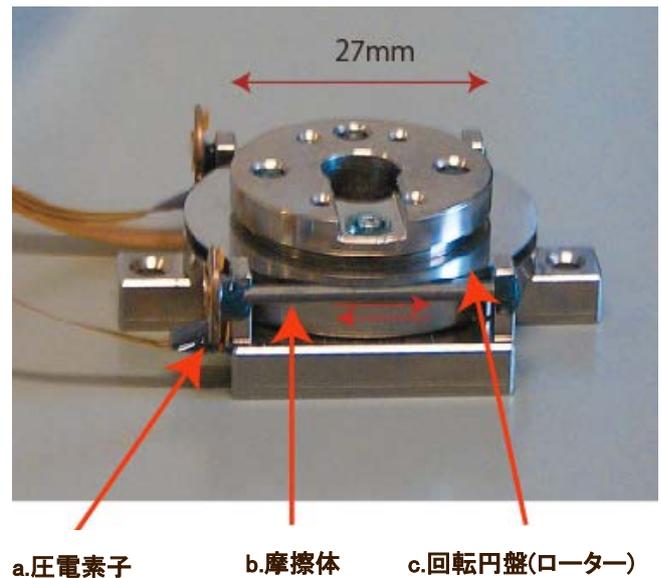


図3 超音波モーターの外観

(電子技術研究室 黒宮 明)

TEL (052)654-9948

**【お知らせ】**

# 工業研究所をご活用ください

## 受託研究

新製品や新技術の開発には「受託研究(企業側からは委託研究)」をご利用下さい。当所の職員が企業からの委託を受けて研究を行います。また、委託企業の社員を研究補助員として派遣して頂き、研究作業を共同で行うことも可能です。研究期間は当該年度内の1ヶ月以上です。研究費は企業負担とし、研究期間が6ヶ月未満の場合は月額10万円以上で、6ヶ月以上の場合は総額60万円以上で承ります。

詳細は支援総括室までお問い合わせ下さい。



## 出向きます技術相談

「出向きます技術相談」とは、工業研究所の各分野の研究員が企業の現場を訪問させていただき、各企業の実情をお聞きし技術的課題の解決を図るものです。さらに、工業研究所の技術支援サービス(技術相談、依頼試験、技術指導、受託研究など)につきましても併せてご紹介させていただいております。相談は無料です。

「出向きます技術相談」による訪問をご希望の際は、お気軽に工業研究所までご連絡下さい。企業の分野に応じた適切な研究員が日程調整のうえ、訪問させていただきます。



## ホール・展示場・会議室を貸し出しています

工業技術に関する講演、会議、講習会、研修、展示会などにご利用いただけるよう各種設備を整えております。ぜひご利用下さい。

(お問い合わせは総務課 電話:052-654-9807)

ホール	定員 317 名
展示場	面積 279m <sup>2</sup> (2 室区分使用可)
会議室	第 1~5 会議室・ 視聴覚室 (定員 30~117 名)



## NMIRI 技術ニュース(メールマガジン)

当研究所の技術情報、講演会・イベント・研修のご案内などを掲載した、NMIRI 技術ニュース(メールマガジン)を毎月1回発行しています。配信を希望される方は、電子メールに「メールマガジン配信希望」とご記入の上、[kikaku@nmiri.city.nagoya.jp](mailto:kikaku@nmiri.city.nagoya.jp)までご連絡、あるいは下記 URL よりお申し込み下さい。

[http://www.nmiri.city.nagoya.jp/techinfo\\_7.html](http://www.nmiri.city.nagoya.jp/techinfo_7.html)

## (編集・発行)

名古屋市工業研究所

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <http://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: [kikaku@nmiri.city.nagoya.jp](mailto:kikaku@nmiri.city.nagoya.jp)