



# 月刊名工研

No.812 2020年1月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

## とびっくす

- 【巻頭言】 年頭所感
- 【設備紹介】 大容量オスミウムコーターHPC-30Wの紹介
- 【技術紹介】 金属組織観察の異物調査への利用  
X線CT装置によるサンプルの測定について
- 【お知らせ】 各種講演会のお知らせ



## 年頭所感

所長 青木 猛

新年明けましておめでとうございます。

年頭にあたり、謹んでご挨拶申し上げます。常日頃より皆様には当所の事業に多大なご支援ご協力を賜り、厚く御礼申し上げます。

昨年を振り返りますと、一昨年に続いて各地に豪雨、猛暑、大型台風が襲いかかり災害が多く発生しました。亡くなられた方々に哀悼の意を表しますとともに、ご遺族、被災された方々に心よりお見舞いを申し上げます。

このような災害に対して自衛隊やNPOボランティアだけでなく国や自治体も連携体制を敷いて被災地域を支援しています。特に、消防、水道、環境はじめ被災者の健康対策や被災証明発行など様々な行政サービスのために各自治体は速やかに応援部隊を派遣しています。その混成部隊を国が主となりコントロールして、全体がワンチームとなって支援活動しています。

ものづくり分野においても然り、特にテック系ベンチャーや中小製造業に対しても大学や研究・支援機関がワンチーム化して起業・育成に積極的に取り組んでいます。

スタートアップ、第2創業、大・中小企業からのカーブアウトやスピンオフなど様々な形で新たな企業を生み出そうというエネルギーが国レベルで高められ、特に政令指定都市において活発な動きが見られます。名古屋市も従来のインキュベーション施設に加え、昨年開業した「イノベーションガレージ」や「なごのキャンパス」などスタートアップを支援する施設を積極的に応援しています。

当所では、第1にご利用いただいている企業、団体様と顔の見える関係を堅持し、密接な技術支援に取り組めます。また、皆様からの技術相談・依頼試験・受託研究に応えるとともに、効果的な情報発信や人材育成を職員一丸となって推進して参ります。

その上で、スタートアップや第2創業など、新たなものづくり起業にも各機関・支援団体と連携しながら当所の得意技術、ノウハウや設備を活かして温かい応援を心がけて参ります。

そのためには、当所自身の技術レベルアップはもちろんのこと、企業情報、技術ノウハウ、ニーズ&シーズなど皆様が必要とする情報をよりの確に提供できるよう注力して参ります。

最後になりましたが、今年一年が皆様方にとって幸多きことをお祈りするとともに、本年も益々のご指導、ご厚誼のほどよろしくお願い申し上げます。

## 【設備紹介】

### 大容量オスミウムコーターHPC-30W の紹介

走査電子顕微鏡は材料表面の微小な領域の形態観察や分析ができる装置であり、異物の分析や不良解析など幅広い用途に使用されています。走査電子顕微鏡はサンプルに電子線を照射するので、樹脂や電子基板などの絶縁物を見るためにはその表面を導電化する必要があります。これまで当研究室では導電化に金スパッタ膜を使用してきましたが、十分な導電性を持たせるには10ナノメートル程度に厚くつける必要がありました。そのため、3万倍以上の高倍率での観察では金の粒子が見えてしまったり、X線分析においては金のピークが強くなってしまいうため硫黄やリンなど不良解析において重要な元素のピークが見えなくなってしまうといった影響がありました。

対して、大容量オスミウムコーターはサンプル上に数ナノメートルの金属オスミウム薄膜を形成する装置です。本装置のオスミウム薄膜は極めて微細であり、20万倍程度まで拡大しても粒子が見えるこ

とはありません。また、1~2 ナノメートル程度の薄膜で十分に導電化が図れるため、X線分析に現れるオスミウムのピークは極めて微弱で、分析への影響は軽微です。利用料金は試料調整代金(¥1,000~4,000円)に含みます。ご利用ください。



メーカー: (株)真空デバイス

(金属・表面技術研究室 加藤 雅章)

TEL (052) 654-9914

## 【技術紹介】

### 金属組織観察の異物調査への利用

金属の組織観察には、肉眼あるいは低倍率の顕微鏡を使用するマクロ組織観察と、数百倍程度の高倍率で微細組織を観察するミクロ組織(顕微鏡組織)観察があります。金属の顕微鏡組織は組成だけでなく、どのように製造されたかによって大きく影響されるため、顕微鏡組織観察はその金属の製造法・加工法( casting, forging, heat treatment, surface treatment など)や、介在物・内部欠陥の有無を調べる上で大変重要になってきます。また、例えば焼鈍した鉄鋼材料では、大まかな炭素含有量を判断できるなど、様々な情報を得る事が出来ます。

ここでは、異物調査の際に顕微鏡組織観察を利用した事例を紹介します。1mm以下の大きさの異物の調査を依頼されたケースで、金属と思われる以外は全くの未知の試料であったため、まずはエネルギー分散型X線分析装置によって定性分析を行いました。その結果、ほぼ鉄のみが検出された

ため、炭素鋼であると推定しました。しかし、試料が微量であることから、炭素量の調査は難しいと思われました。そこで、この試料の顕微鏡組織観察を行ったところ、図のような結果が得られました。結晶粒は大きく変形していましたが、白く観察される部分がフェライト、黒く観察される部分がパーライトと呼ばれる組織となっていたことがわかりました。それらの比率から、この異物はおよそ0.20%前後の炭素量ではないかと推測しました。

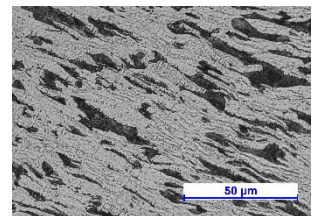


図 異物の顕微鏡組織

このように金属の顕微鏡組織からは多くの情報が得られます。金属の組織観察を含め、金属についてご相談があればお気軽にお問合せください。

(金属・表面技術研究室 岡東 寿明)

TEL (052) 654-9853

## X線CT装置によるサンプルの測定について

### 1. X線の透過能力

X線は可視光より波長が短い電磁波で、エネルギーが大きいため、物体を透過する能力があります。透過できる距離は物体の密度と相関があり、樹脂は比較的厚いものでも透過しますが、鉄などの金属は薄いものしか透過しません。当所が保有しているX線CT装置の透過距離の目安は、樹脂200mm、アルミ100mm、鉄25mmです。ただし、樹脂は、組成によって透過距離が大きく変動するため注意が必要です。

### 2. X線CT装置の測定方法

X線CT装置には、透過撮影とCT撮影の2種類の撮影方法があります。以下に、それぞれの特徴及び、3次元データの取得方法について述べます。

#### 2.1 透過撮影

透過撮影では、サンプルにX線を照射して、透過したX線の量をモノクロ階調の画像として表示します。X線は一方向から照射されるため、奥行き方向の情報は全て重なってしまい、複雑な形状のサンプルでは、位置関係の把握が難しくなります。その場合には、サンプルを回転させて別の角度からも観察するといった工夫が必要となります。

透過撮影画像はリアルタイムで表示されるため、様々な角度から手軽に対象を撮影できるという利点を活かし、主に電気配線の断線調査や、単純な構造物の観察に使用します。

#### 2.2 CT撮影

CT撮影では、始めにサンプルを360°回転して全ての方向からの透過X線画像を取得し、次にそれらの画像をPC上で再構成することで、断面画像を作成します。透過撮影とは異なり、CT撮影で得られる断面形状は奥行き方向の重なりがないため、樹脂や鋳物であれば巣(欠陥)の位置の特定も可能です。しかし、CT撮影では、画像の再構成時に本来存在しないアーチファクト(虚像)というノイズが発生することがあります。この影響から、特に金属と樹脂の複合品は、測定が難しくなります。

### 3. 対象物の3次元データの取得

CT撮影で得られる断面画像は、PC内で積み重ねることで3次元画像となります。3次元画像の画素(立方体)はボクセルと呼ばれ、これは2次元画像で言うところのピクセルにあたります。

3次元画像の解像度は、最小単位であるボクセルの大きさに左右され、当所のX線CT装置では、最小4 $\mu$ mのサイズで撮影することができます。標準的な撮影では、ボクセルサイズは測定対象物の1/1000程度に設定します。したがって、サンプルのサイズによって解像度が変化し、検出できる巣やクラックの大きさが異なることには注意が必要です。

得られた3次元画像の任意断面において、クラック深さや部品間のクリアランスなどの、寸法情報を得ることができます。

またCT撮影で得られた3次元データは、表面形状を三角形の集合で表現した、STLという形式で出力することも可能です。X線が十分に透過できているなど良好な条件で得られた撮影データを用いれば、サーフェス領域を非常にきれいに取得できるため、高品質なSTLデータを得ることができます。

### 4. 最後に

当所では、X線CT装置の測定を初めて依頼される方には、立ち合いによる測定をお勧めしております。実際に、透過撮影やCT撮影の画像を見て頂くことで、有益な情報を提供できるように努めております。

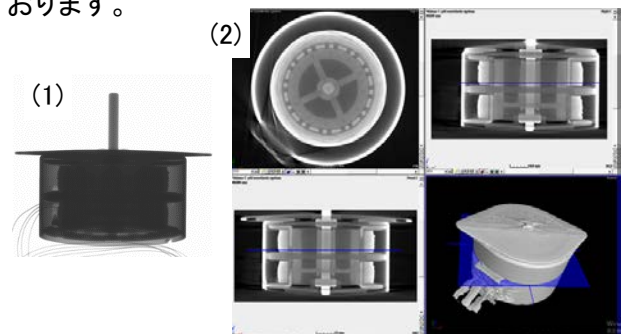


図1 (1)モータ透過画像 (2)モータCT画像  
(生産システム研究室 松原 和音)

TEL(052)654-9863



## 【お知らせ】

### ■ (公財)JKA 2019 年度公設工業試験研究所等における機械設備拡充補助事業

#### 技術講演会「高分解能質量分析計の概要と分析事例

#### —精密質量分析による化学組成解析と工業材料への応用—」の開催

(1)日時:令和2年1月30日(木曜日) 13時30分から16時 **※参加費無料**

(2)会場:名古屋市工業研究所 電子技術総合センター1階 視聴覚室

(3)定員:50名

(4)内容

- ・「熱分解/APGC/Xevo G2-XS QToF の概要」
- ・「熱分解/APGC/Xevo G2-XS QToF を用いた応用事例のご紹介」  
日本ウォーターズ株式会社 ケミカルマテリアルマーケット  
ディベロップメント 佐藤 信武 氏
- ・見学「高分解能質量分析計(熱分解/APGC/Xevo G2-XS QToF)」

お申し込み方法、その他詳細はこちらをご覧ください。

<https://www.nmiri.city.nagoya.jp/cgi/seminar/page.cgi>

### ■ものづくり技術講演会「AIが導くロボットの新展開」のお知らせ **※参加費無料**

(1)日時 令和2年2月13日(木)10:45～(受付時間 10:15～)

(2)会場 名古屋市工業研究所 管理棟1階 ホール / 展示場

(3)定員 200名

(4)内容

- ・「AIと共存する未来 ～デジタル環境が迫る人材とビジネスの変革～」  
株式会社野村総合研究所 ICTメディア・サービス産業コンサルティング部  
兼 未来創発センター 上級コンサルタント 上田 恵陶奈 氏
- ・「AIによる画像認識システム」  
名古屋市工業研究所 システム技術部 電子技術研究室 黒宮 明
- ・「“産業用ロボット”実際の現場で求められているもの」  
ダイドー株式会社 ロボット事業部 ロボット館 館長 齋藤 貞男 氏
- ・「なぜコピーライターが、トヨタ自動車とロボット宇宙飛行士をつくったのか？」  
経済産業省 ワールドロボットサミット実行委員  
中京大学 人工知能高等研究所 研究員 / 文学部言語表現学科 専任講師  
元株式会社電通 コピーライター / チーフロボットプランナー 西嶋 頼親 氏
- ・名古屋市工業技術グランプリ表彰式

展示場:名古屋市工業研究所の研究成果等 パネル展示

お申し込み方法、その他詳細はこちらをご覧ください。

<http://www.nipc.or.jp/kougyou/teikyo/event.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: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: [kikaku@nmiri.city.nagoya.jp](mailto:kikaku@nmiri.city.nagoya.jp)