

あいち産業科学 技術総合センター ニュース

No. 214 (令和2年1月21日発行)

(編集・発行)
あいち産業科学技術総合センター
〒470-0356
豊田市八草町秋合 1267-1
電話: 0561-76-8301 FAX: 0561-76-8304
URL: <http://www.aichi-inst.jp/>
E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp

2020

1
月号

☆今月の内容

●トピックス&お知らせ

- ・愛知県知事の年頭所感 新春を迎えて
- ・産業技術センター職員の研究発表が優秀発表に選出されました
- ・中小企業のための IoT 講習会、IoT 実装技術研修の参加者を募集します
- ・総合技術支援セミナー「セラミックス造形技術講習会」の参加者を募集します
- ・シンクロトン光計測分析に関する発表会の参加者を募集します
～第8回あいちシンクロトン光センター 事業成果発表会～

●技術紹介

- ・プラスチックの TG-DTA 測定について
- ・X線 CT 観察について
- ・ロックウェル硬さ試験について

《トピックス&お知らせ》

◆ 愛知県知事の年頭所感 新春を迎えて

あけましておめでとうございます。

昨年は、全国植樹祭やラグビーワールドカップ、愛知県国際展示場「Aichi Sky Expo」のオープンなどを通じ、愛知のプレゼンスを一層高めるとともに、ジブリパークや愛知県新体育館の整備についても取組を進めるなど、「進化する愛知」としての大きな1歩を踏み出した年でした。

世界は、グローバル化やデジタル化の進展などダイナミックに変化しています。愛知県が、日本の成長エンジンとして、我が国の発展をリードし続けていくためには、そうした時代の波を乗り越え、新たな付加価値を生み出していかねばなりません。

今年も、様々な国・地域等と連携し、最先端の技術・サービスを取り込みながら、自動車、航空宇宙、ロボットなどの産業集積を加速するとともに、スタートアップを起爆剤にイノベーションを創出していくことで、「国際イノベーション都市」への飛躍を目指してまいります。

また、リニア開業を見据えた社会インフラの整備、農林水産業の振興、教育、女性の活躍、医療・福祉、環境、雇用、多文化共生、防災・交通安全、東三河地域の振興など、県民の皆様の生活と社会福祉の向上にも力を注ぎ、SDGsが目指す「誰一人取り残さない」社会を実現してまいります。

今年も、愛知県で、ロボカップアジアパシフィック大会・ワールドロボットサミット、あいち技能五輪・アビリンピック、世界ラリー選手権などが予定されています。万全の準備を整え、国内外に愛知の魅力をPRしてまいります。

こうした取組を通じ、「日本一元気な愛知」の実現に全力で取り組んでまいりますので、県民の皆様の一層のご理解とご支援をお願い申し上げます。

2020年元旦

愛知県知事 大村秀章



◆ 産業技術センター職員の研究発表が優秀発表に選出されました

産業技術センターでは、機械、金属、プラスチック、物流など幅広い業界を対象として、工業技術分野の技術支援を行っています。

このたび、職員が包装技術分野の研究大会で行った研究発表が優れていたとして表彰されることになりましたので、御紹介します。

【行事名】第57回全日本包装技術研究大会

【開催日】2019年11月21日(木)～22日(金)

【主催者】公益社団法人日本包装技術協会

【受賞名】優秀発表者

【受賞者】産業技術センター 飯田恭平主任

【演題】減速帯からの衝撃が増大する車両速度と積載位置

【参考】表彰式は、2020年開催の第58回全日本包装技術研究大会において行われる予定です。



研究発表の様子

●問合せ先 産業技術センター 環境材料室 電話：0566-24-1841

◆ 中小企業のためのIoT講習会、IoT実装技術研修の参加者を募集します

モノとモノをインターネットでつなぐInternet of Things (IoT) は、自動車産業をはじめ、多くの製造現場にも広がっています。中小企業にとっても、IoTの普及の大きな波にどう対応するか、またどのように活用するかが、今後の経営に大きな影響を及ぼすものと考えられます。

そこで産業技術センターでは、中小企業のためのIoT講習会、IoT実装技術研修を開催します。講習会では、IoTとクラウドの基礎知識から、それらを組み合わせた活用方法等を紹介します。実装技術研修(2日間)では、実際に機器を使用して、システムの構築を体験していただきます。

IoTに取り組みたい中小企業の実務者の方が対象です。皆様の御参加をお待ちしています。

○日時

(1) IoT講習会

2020年2月7日(金) 13:30～16:40

(2) IoT実装技術研修(2日コース)

2020年2月13日(木)、14日(金)

いずれも9:20～17:00

※研修は2日間とも参加できる方のみ参加可能です

○場所 産業技術センター 1階 講堂

(刈谷市恩田町1-157-1)

○内容 (詳細は下記URLを御覧ください)

○参加費 無料

○定員

(1) IoT講習会 50名(申込先着順)

(2) IoT実装技術研修 15名

(申込先着順、講習会受講者優先)

○申込方法 申込書を下記URLからダウンロードし、必要事項を御記入のうえ、FAX又はE-mailでお申込みください。

○申込期限 2020年1月31日(金)(必着)

●詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/r202-iot.html>

●申込書 <http://www.aichi-inst.jp/sangyou/news/>

●申込み・問合せ先 産業技術センター 総合技術支援・人材育成室

〒448-0013 刈谷市恩田町1-157-1

電話：0566-24-1841 FAX：0566-22-8033 E-mail：cts-hrd@aichi-inst.jp

◆ 総合技術支援セミナー「セラミックス造形技術講習会」の参加者を募集します

3D プリンターの普及に伴い、樹脂や金属に加えて、セラミックスでも3Dプリンターで3次元かつ複雑な形状に造形できるようになっています。セラミックスの場合、造形した後に電気炉等で焼成等を行います。最近では3Dプリンターで造形から焼成まで行う製造技術を目指して、レーザーを用いたセラミックスの焼結技術が開発されています。

この度、常滑窯業試験場において、セラミックスの最新の造形技術に関する講習会を行います。参加は無料です。お気軽に御参加ください。

- 日時 2020年2月4日(火) 13:30~16:40
- 場所 常滑窯業試験場 講堂
(常滑市大曾町4-50)

○参加費 無料

○定員 30名(申込先着順)

○内容

【講演1】「セラミックスのレーザー焼結技術」
一般財団法人ファインセラミックスセンター
グループ長/主任研究員 木村 禎一 氏

【講演2】「粒子集積技術の確立と次世代製造プロセスへの展開」

豊橋技術科学大学 総合教育院(電気・電子情報工学系 兼務)教授 武藤 浩行 氏

○申込方法 下記 URL から申込書をダウンロードし、必要事項を御記入のうえ、FAX 又は E-mail でお申込み下さい。

○申込期限 2020年1月31日(金) 13:00(必着)

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/r011225-sougou-gijyutsu-seminar.html>
- 申込書 <http://www.aichi-inst.jp/tokoname/news/>
- 申込み・問合せ先 産業技術センター常滑窯業試験場 材料開発室
電話：0569-35-5151 FAX：0569-34-8196 E-mail：tokoname@aichi-inst.jp

◆ シンクロトロン光計測分析に関する発表会の参加者を募集します ~第8回あいちシンクロトロン光センター 事業成果発表会~

あいちシンクロトロン光センターは、分子や原子レベルで物質の組成等を解析できるナノテク研究に不可欠な最先端の計測分析施設です。

この度、シンクロトロン光を更に多くの皆様に活用していただくため、当施設の事業成果発表会を行います。当日は、2019年度の「成果公開無償利用事業」に採択された利用課題について、口頭発表とポスター発表を行うほか、あいち産業科学技術総合センターがシンクロトロン光を利用して行った研究成果も御紹介します。

多くの皆様の参加をお待ちしています。

- 日時 2020年3月6日(金) 10:30~18:00
- 場所 愛知芸術文化センター 12階
アートスペースA室(名古屋市東区東桜1-13-2)

○内容 (詳細は下記 URL を御覧下さい。)

(1)講演「放射光の産業利用推進に対する取り組みについて」

株式会社日産アーク 解析プラットフォーム
開発部 部長 今井 英人 氏

(2)2019年度成果公開無償利用課題成果発表

(3)あいち産業科学技術総合センター成果発表

(4)ポスター発表

○参加費 無料

○定員 150名(申込先着順)

○申込方法 下記 URL から必要事項を記入して、直接お申込み下さい。

○申込期限 2020年2月21日(金) 17:00

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/soshiki/acist/r011220-sr-kyodo-seminar.html>
- 申込み <http://www.astf-kha.jp/synchrotron/userguide/event/8.html>
- 問合せ先 あいち産業科学技術総合センター 共同研究支援部 シンクロトロン光活用推進室
電話：0561-76-8315

プラスチックの TG-DTA 測定について

1. はじめに

TG-DTA (thermogravimetry – differential thermal analysis) は、熱分析の一種で、所定の温度プログラムで基準物質と試料の温度を変化させながら、試料の質量変化と、試料の状態変化に伴う吸発熱を同時に測定する装置です。物質の融解や凝固などの状態変化では、吸熱や発熱は見られますが、質量変化は見られません。一方、結晶水の離脱や分解反応では、吸発熱と共に質量変化が見られます。TG-DTA 測定を行うことで、プラスチックの熱分解挙動を把握したり、プラスチック中の無機物含有量やゴム中のカーボン量を調べることができます。

また、同種のプラスチックでも、分子量、分子量分布、架橋密度等の違いで熱分解挙動に差が生じるため、TG-DTA で熱分解挙動を比較することで、試料間の劣化具合を比較することができます。ここでは、未使用の洗濯ばさみ(ポリプロピレン製)と、サンシャインウェザーメータによる耐候性試験(1480時間)後の同製品について、TG-DTA 測定を行い、熱分解挙動を比較しました。

2. 測定事例

図1に TG-DTA の装置外観と試料を載せる部位の写真を示します。当センターの装置は水



図1 TG-DTA 装置外観 (左上) と試料を載せる部位 (右下)

平型天秤の構造で、基準物質と試料をそれぞれ白金製の試料容器に採取し、天秤ビームの先端に載せます。試料は、1~20mg と少量で測定できます。

TG-DTA の測定は、窒素ガスフローの雰囲気下で、毎分 10°C で 600°C まで昇温しました。また、耐候性試験前後の試料は、製品の表面から採取しました。図2に TG-DTA 測定結果を示します。耐候性試験前の試料は、300°C 付近まで質量変化はなく、300°C から急激に質量減少が始まっているのに対し、耐候性試験後の試料は、測定開始直後から徐々に質量が減少していることが分かります。これは、耐候性試験で試料に照射される紫外線や水、環境中の酸素などにより高分子鎖が切断され、分子量の小さい物質が生成し、低温で揮発したためと考えられます。また、吸発熱を示す DTA 曲線に着目すると、どちらの試料においても融点を示す吸熱ピークが見られました。耐候性試験前後の試料の融点を比較すると、163°C から 147°C へと低温側に大きくシフトしました。

このように、TG-DTA 測定で質量減少挙動や融点を測定することにより、試料の劣化具合を調べることができます。

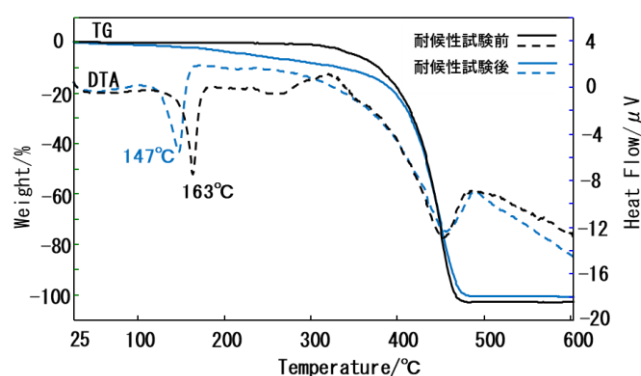


図2 TG-DTA 測定結果

3. おわりに

当センターでは、TG-DTAを始め、DSC(示差走査熱量測定)、TMA(熱機械分析)等の熱分析を依頼試験(有償)にて行っております。ぜひ、ご利用ください。



産業技術センター 化学材料室 高橋勤子 (0566-24-1841)
研究テーマ : 高分子の物性評価
担当分野 : 高分子材料

X線 CT 観察について

1. はじめに

X線 Computed Tomography（コンピュータ断層撮影、以降 CT）は、破壊することで物性の情報が失われてしまうような製品の内部構造を非破壊で観察できることから、産業向け用途が拡大している観察法です。

当センターでは3種類のCT装置を保有して様々な試料の観察に対応しておりますが、ここではこれらの装置を利用する際の注意点について述べます。

2. X線の通り抜けやすさについて

CT観察は病院で撮影されるようなレントゲン写真を、角度を変えながら何枚も撮影することで、内部構造を観察する手法ですが、ここで注意しなければならないことは、X線の通り抜けやすさ（透過能）です。X線が透過しなければCT観察はできないため、この透過能が何より重要となってきますが、これはX線のエネルギーと試料の材質によって決まります。

X線でも低いエネルギーのものはほとんどの物質を透過しませんが、高いエネルギーのX線は非常に透過しやすいという特徴を持ちます。

また、試料の材質が、プラスチックのような軽い元素から構成された材料は、X線を簡単に透過しますが、鉛のように重い元素から構成された材料は、ほとんど透過しません。

3. X線のエネルギーについて

X線のエネルギーによる透過能の違いを身近にあるボタン電池を例にとりて紹介します（図1）。ボタン電池は、負極材と正極材をセパレータで隔て、内容物が漏れないようにシール材で封止した構造となっています（図2）。

ここでは、低いエネルギーのX線として銅のX線源（9 keV）、高いエネルギーのX線として

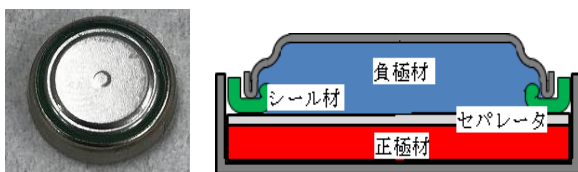
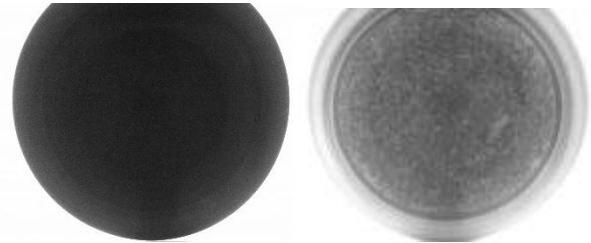


図1 ボタン電池

図2 電池模式図

モリブデンのX線源（17 keV）を使用し、それぞれのX線における透過像観察を行い比較しました（図3）。この透過像は、X線が良く透過していれば白く、そうでなければ黒く表示されています。



（左）低エネルギーX線（右）高エネルギーX線

図3 ボタン電池の透過像観察結果の比較

図3のX線の透過像を見てみると、低エネルギーのX線を用いた場合には、全体が黒くなっていることから、ほとんどX線が透過していないことがわかります。

逆に、高エネルギーのX線を用いた場合には、中央の金属部分についてもX線が透過するようになり、内部の負極材が分散した状態と考えられる影が見えるようになりました。

このように、X線のエネルギーによって、CT観察の見え方が変わるため、材質によって適切に使い分ける必要があります。

4. おわりに

CT観察を希望される場合に、すべての対象に対して同じように観察できるわけではありません。今回のようにまずX線が透過する条件を見出すことが必要となります。

また、X線が透過すること以外にも、試料のサイズや、空間分解能など、観察するうえで様々な条件を決める必要があります。当センターで保有する装置ごとに異なる特徴があり、使用可能な材料、調べたい内容に合わせて最適な装置で観察いたしますので、まずはご相談ください。



共同研究支援部 シンクロトロン光活用推進室 村井 崇章 (0561-76-8315)
 研究テーマ：X線分析・シンクロトロン光分析
 担当分野：表面分析

ロックウェル硬さ試験について

1. はじめに

物の「重さ」や「長さ」はkgやmで表せてイメージしやすいですが、「硬さ」については日常生活で使用する機会は少ないかと思えます。しかし、機械類などを設計したり作ったりする場合、その材料がどれだけの強さ、硬さ、ねばさ（じん性）を持っているかということが大変重要になります。ここでは、硬さ試験方法の概要と、硬さ試験の一つで広く用いられているロックウェル硬さ試験について紹介します。

2. 硬さ試験のあゆみ

硬さ試験は、2種類の材料を互いに押し付けてどちらに傷がつくか否かを比較して評価するのがはじまりでした。硬さ試験機としてはじめて実用化されたのが、1822年のモース硬さです。この試験方法は、10種類の鉱物で試料を引っ掻き、硬さを測定します。

表 硬さ試験と測定原理

硬さ試験名称	測定原理
ブリネル (HB)	圧子を表面に押し込み、永久くぼみの直径を測定
ロックウェル (HR)	圧子を表面に押し込み、永久くぼみ深さを測定
ビッカース (HV)	圧子を表面に押し込み、永久くぼみの対角線長さを測定

その後、1900年にブリネル硬さ試験、1914年にロックウェル硬さ試験、1925年にビッカース硬さ試験が提案されました。これらの試験方法は現在でも多く使用されています（表参照）。

3. ロックウェル硬さ試験

ロックウェル硬さ試験では、調質鋼、ステンレス鋼、ニッケル合金、銅合金など様々な材質が測定でき、熱処理工場などで部品の表面の硬さを評価する場合等によく使われます。圧子や基準荷重等により種々のスケールが用いられており、HRA/HRCでは圧子として、圧子の先端の曲率半径が0.2mmかつ円錐角度120°のダイヤモンド圧子を用います。HRBでは、直径1/16インチ(1.5875mm)の鋼球または超硬合金球を用います。

HRCを例として測定手順を説明します。①手動で初試験力F0=98.07Nを負荷し、ここを基準位置とします。②追加試験力F1=1373Nを加え、約4秒保持します。③追加試験力を除きます。試料に生じた永久くぼみ深さ(h)[mm]から次式で計算し、HRC硬度と定義します。（図1）

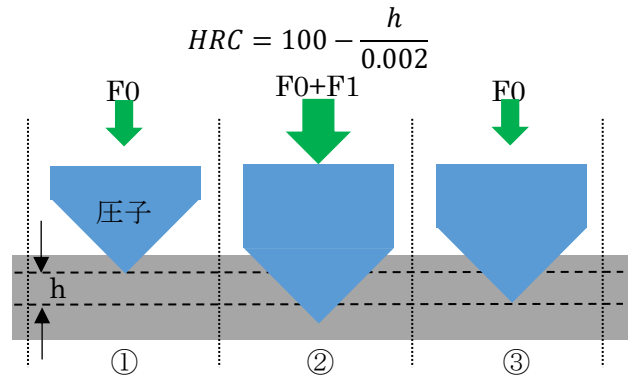


図1 HRC測定手順

測定結果は60HRCなどと表記します。測定上の注意点として、試料にバリや歪みがあったり、試料の下に異物が挟まっていたりすると正確には測定できません。ロックウェル硬さ試験は、図2のように圧痕が1mm以下と小さく、測定が簡便に行え、より現場的になっており、工業界で最も広く使用されています。

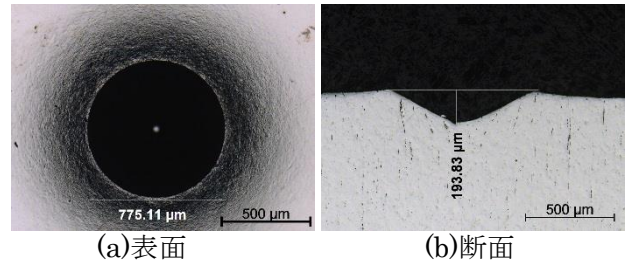


図2 ロックウェル試験の圧痕例

4. おわりに

産業技術センターでは、ブリネル、ロックウェルおよびビッカース硬さ試験機を保有しており、硬さ試験の他にも引張試験や曲げ試験など強度に関する依頼試験や技術相談を受け付けておりますので、お気軽にお問合せ下さい。

参考文献

- 1) 硬さのおはなし 日本規格協会
- 2) JIS Z 2245 ロックウェル硬さ試験—試験方法



産業技術センター 金属材料室 広沢考司 (0566-24-1841)
 研究テーマ： 接合技術
 担当分野： 金属材料