

# ACIST NEWS

あいち産業科学技術総合センター  
Aichi Center for Industry and Science Technology

NO.270

9

月号

2024年9月20日発行

## ●トピックス&お知らせ

- ・「X線CTの最新技術と観察事例」の参加者を募集します
- ・「三次元スキャンデータ活用セミナー（形状・幾何公差検査）」の参加者を募集します
- ・「先進技術活用セミナー（CFRP）」第2回・第3回開催の参加者を募集します
- ・「MOT（技術経営）セミナー2024（実践コース）」の参加者を募集します
- ・令和6年度研究会メンバーを募集しています

## ●技術紹介

- ・瀬戸近郊の粘土の結晶性と可塑性評価
- ・ゼオライトのCO<sub>2</sub>吸着性能評価について
- ・レーザ回折・散乱法による粒子径分布測定

<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  
<https://www.aichi-inst.jp/> TEL: 0561-76-8301 E-mail: acist@pref.aichi.lg.jp



## ◆「X線CTの最新技術と観察事例」の参加者を募集します

産業技術センターでは、製品を破壊することなく内部を観察できるX線CTを整備し、研究開発や品質管理に携わる企業の方々へ技術指導を行っています。

この度、本装置の活用促進のため、技術講演会「X線CTの最新技術と活用事例」を開催します。当日は、株式会社島津製作所の技術者に、観察・画像解析事例をはじめ、X線CTを活用した最新の開発事例などについて御講演いただきます。また、講演後の本装置の見学会とデモ撮影会にて実際に撮影する様子やCT画像を御覧いただけます(希望者のみ)。

参加費は無料です。多くの皆様の御参加をお待ちしています。

- 日 時 2024年10月23日(水) 13:30~16:00
- 会 場 産業技術センター 1階 講堂(刈谷市恩田町一丁目 157番地 1)
- 定 員 【講演】50名(申込先着順)  
【見学会・デモ撮影会】10名(申込先着順、1社2名まで)
- 参加費 無料
- 申込期限 2024年10月18日(金) 17:00
- 申込方法 下記Webページまたはメールからお申込みください。

※講演後のデモ撮影を希望の方は、下記「詳しくは」URLからデモ撮影の詳細をご確認のうえ、お申込みください。

- 詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20240919.html>
- 申込ページ <https://www.aichi-inst.jp/sangyou/other/seminar/>
- 問合せ先 産業技術センター 化学材料室  
電話: 0566-45-5643 E-mail: kagaku\_2@aichi-inst.jp



申込ページ

◆「三次元スキャンデータ活用セミナー（形状・幾何公差検査）」の参加者を募集します

産業技術センターでは、三次元スキャンデータの活用に関するセミナーを開催します。

本セミナーでは、三次元形状検査ソフトウェアを利用して、設計データとの差異のカラーマップ評価や、幾何公差検査など、三次元スキャンデータを活用した形状検査方法について、ソフトウェア画面上でデモ操作をしながら、御講演いただきます。参加費は無料です。多くの皆様の御参加をお待ちしています。

○内 容

講演1.「ZEISS INSPECTによる三次元形状評価」  
講演2.「産業技術センターの三次元測定機紹介」

○日 時

2024年10月29日(火)13:30~16:40

○開催形式

<会 場> 産業技術センター1階 講堂  
(刈谷市恩田町1丁目157番地1)

<オンライン> 「Microsoft Teams」によるオンライン配信

○定 員 会場30名、オンライン30名  
(それぞれ申込先着順)

○参加費 無料

○申込期限 2024年10月24日(木)

○申込方法 下記Webページ、メールまたはFAXにてお申込みください。

●詳しくは <https://www.pref.aichi.jp/press-release/20240920.html>

●申込ページ <https://www.aichi-inst.jp/sangyou/other/seminar/>

●問合せ先 産業技術センター 自動車・機械技術室 電話：0566-45-6905

メール：jidousya\_seminar@aichi-inst.jp FAX：0566-22-8033



◆「先進技術活用セミナー（CFRP）」第2回・第3回開催の参加者を募集します

(公財)科学技術交流財団では、炭素繊維複合材料(CFRP)に関するセミナーを9月から全3回に渡って開催しています。この度、第2回、第3回の参加者を募集します。

第2回目は、JAXA 航空技術部門 研究開発員 佐藤光桜氏と、川崎重工業株式会社 航空宇宙システムカンパニー シニアエキスパート 木下康裕氏をお招きし、最新のCFRPについてお話しします。なお、第2回から参加の方へは第1回セミナーの資料を提供します。また、当日参加できない方向けにオンデマンド配信も予定しています。

皆様の御参加をお待ちしています。

○日時・内容

日時	講演内容
第2回 10月21日(月) 13:30~16:30	・「リサイクルCFRPの機械的特性向上を目指した取り組みについて」 ・「水素航空機のコア技術開発とその社会実装に向けた取り組みについて」
第3回 11月28日(木) 13:30~16:30	・「積層造形技術の航空宇宙産業への活用とハイブリッド成形技術の開発」 ・「炭素繊維を構造材とした建築物の最近の話題」

●詳しくは <https://www.astf.or.jp/post/cfrp2024>

●参加申込先 <https://tinyurl.com/2dksu6mt>

●問合せ先 公益財団法人科学技術交流財団 業務部 電話：0561-76-8326



## ◆「MOT（技術経営）セミナー2024(実践コース)」の参加者を募集します

(公財)科学技術交流財団では、新事業・新製品企画をする方を対象にMOTセミナーを開催します。

新規事業・スタートアップの成功のためには、潜在・初期マーケティングが非常に重要です。新事業や新製品の開発テーマの選定にあたっては、技術者のマーケット対応能力によって成否が左右され、技術者自身が未来製品に対する具体的な顧客ニーズをいかに技術仕様として詰めていけるかが、事業化につながる最大のポイントとなります。

本セミナーでは、近年体系化が可能となったMOTマーケティングを中心に紹介し、座学に加え、自らが抱えている課題をもとに演習を行うとともに、グループ討議を踏まえることで、今までとは異なる視点から課題解決に向けての糸口を学べます。皆様のご参加をお待ちしています。

### 【実践コース】

○日 程 全2日間コース

1日目：2024年11月27日(水) 10:00~17:00

＜コース内容＞マーケティングのためのMOT基礎知識、実践MOTマーケティング(1)、実践MOTマーケティング(2)

2日目：2024年11月28日(木) 10:00~17:00

＜コース内容＞実践MOTマーケティング(3)、研究開発・新事業テーマのためのMOTマーケティング

○会 場 ウィンクあいち 15階

((公財)科学技術交流財団 研究交流センター)

○定 員 15名

(最少催行人数8名、2日間参加可能な方)

○参加費 30,000円(書籍(2冊)代含む)

○申込締切 2024年11月12日(火)

●詳しくは <https://astf.jp/mot2024/>

●参加申込先 <https://tinyurl.com/24mmk8g8>

●問合せ先 公益財団法人科学技術交流財団 業務部(MOT研修担当)

電話：0561-76-8326 E-mail：chusyo@astf.or.jp



詳細ページ

## ◆令和6年度研究会のメンバーを募集しています

(公財)科学技術交流財団では、特定の研究領域や技術分野に関心のある研究者・技術者が集まりグループを結成し、研究最前線の情報の収集や研究内容について議論する研究会の運営をサポートしています。

また、多くの研究会には当財団の科学技術コーディネータが参加しており、企業が進めようとする技術開発に適したシーズを見つけ出し、産学共同研究プロジェクトに発展するようお手伝いしています。

令和6年度に立ち上げた研究会のうち、現在下記4テーマにおいてメンバーを募集しています。会費は無料です。皆様の御参加をお待ちしています。

### 【現在募集している研究会】

○QOL最大化医療コンセプト創成研究会

○スペクトル超解像技術応用研究会

○新規永久磁石材料開発研究会

○ビジネスモデル構築に基づく医工連携ヘルスケアものづくり

### 【事業内容】

活動期間は2年間(年3回~4回程度開催)

### 【申込方法】

下記URLの「参加申込先」からご応募ください。

※入力いただいた内容を研究会座長に提供し、参加可否の判断を仰ぎます。結果は事務局から追ってご連絡します。

●詳しくは <https://www.astf.or.jp/post/ken-topic8>

●参加申込先 <https://tinyurl.com/285z9zaw>

●問合せ先 公益財団法人科学技術交流財団 業務部 電話：0561-76-8325



詳細ページ

# 瀬戸近郊の粘土の結晶性と可塑性評価

## 1. はじめに

将来、瀬戸近郊の良質な年度の枯渇により、他産地や複数の原料を調合し、供給することが見込まれていますが、粘土の重要な指標の一つに可塑性があります。

粘土の可塑性評価は、測定者の感覚に大きく依存し、原料の調製・評価にも時間がかかります。そのため、正確で迅速に数値化できる新たな可塑性評価法として、シンクロトロン光を用いた結晶性の評価を検討し、従来の可塑性評価法との相関性を調べました。

## 2. アッターベルク試験

従来の粘土の可塑性試験には、日本産業規格「土の液性限界・塑性限界試験方法（JIS A 1205）」（アッターベルク試験）で規定されている土質試験を流用しています。この方法は、水を加えて混練した粘土について、粘土が可塑性を発現する含水率の上限（液性限界）と下限（塑性限界）を測定し、その差を「塑性指数」と定めるものです。この値が大きいほど可塑性が高いこととなります。

## 3. ヒンクレイ指数による結晶性評価

瀬戸近郊の粘土は主に層状の結晶構造を有する粘土鉱物（カオリナイト）から構成されます。この鉱物が風化等により微細化した結果である結晶の乱れが、可塑性を向上させると考えました。それを検証するため、図1に示すヒンクレイ指数 $HI$ による結晶性評価を、あいちシンクロトロン光センターのX線回折測定にて行いました。

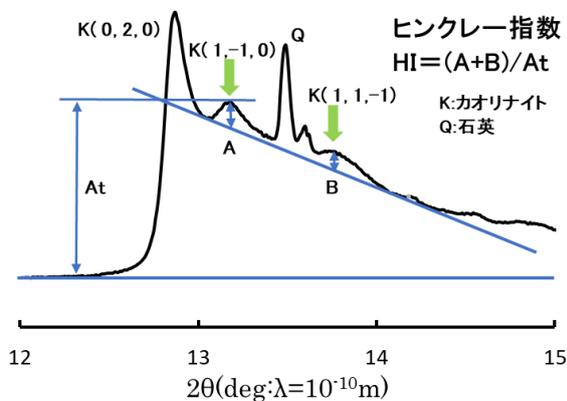


図1 粘土のX線回折とヒンクレイ指数

## 4. 可塑性評価の比較

アッターベルク試験により得られた塑性指数とヒンクレイ指数の関係を図2に示します。図中の粘土は、蛙目粘土7種類、木節粘土13種類、その他粘土1種類で、瀬戸近郊で採取された粘土です。可塑性の高い粘土ほどヒンクレイ指数が小さくなる傾向があることがわかります。21種の粘土全体の相関係数は、-0.63でしたが、楕円で示した17種類に関しては相関係数-0.90と高く、ほぼ直線上に並ぶ傾向が見て取れました。これは、地質学的に同じ生成過程を経たことによる可能性があります。このデータは瀬戸近郊のものですが、他地域の粘土でも同様の傾向があるのではないかと考えられます。

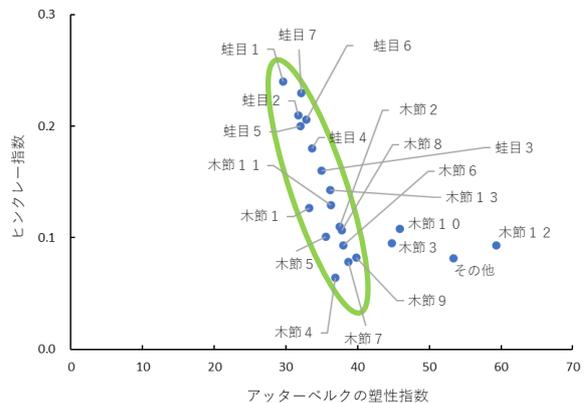


図2 瀬戸近郊の粘土の結晶性と可塑性の関係

## 5. おわりに

瀬戸窯業試験場では、陶磁器やセラミックスについて、材料の粉碎、粉末のX線回折測定、粒度分布測定、粘土の化学分析、可塑性試験からセラミックス等の2000℃までの加熱や焼成、加工後の各種評価を行っています。また、放射光を用いた測定に関する相談も受け付けていますので、お気軽にお問い合わせ下さい。

## 参考文献

- Hinckley D.: *Clays Clay Miner*, **11**, 229 (1963)

技術支援部 瀬戸窯業試験場 セラミックス技術室 長田貢一 (0561-21-2116)

研究テーマ：粘土の可塑性評価

担当分野：セラミックスの成形及び焼成技術

## ゼオライトの CO<sub>2</sub> 吸着性能評価について

### 1. はじめに

近年、カーボンニュートラル社会の実現に向け、CO<sub>2</sub> 分離・回収技術が注目されています。CO<sub>2</sub> 分離・回収技術には、化学吸収法、酸素燃焼法、膜分離法及び吸着法等複数の方法が存在します。本報では、種々の分離・回収技術の中から、ゼオライトを用いた CO<sub>2</sub> の吸着評価法について紹介します。

### 2. CO<sub>2</sub> の吸着について

CO<sub>2</sub> の吸着は、大きく物理吸着と化学吸着に分類されます。物理吸着は、多孔質材料を用いて、ガス分子と吸着剤表面との間に働くファンデル・ワールス力を用いた吸着です。一方で、化学吸着は、CO<sub>2</sub> と吸着材表面の間の化学反応により化学結合を形成する吸着です。多孔質材料であるゼオライトは、物理吸着の分離・回収に用いられます。

### 3. CO<sub>2</sub> 吸着能の評価法について

ここでは、吸着法による CO<sub>2</sub> 吸着能の評価法の中から、吸着等温線と破過曲線を用いる評価についてご紹介します。各評価には、吸着能の異なるゼオライト 13X (Na-X 型) とゼオライト LSX (低シリカ Na-X 型) を用いました。

#### 3-1. CO<sub>2</sub> 吸着等温線による評価について

吸着等温線は、一定温度条件下で圧力を変化させた時の平衡吸着量をプロットしたグラフです。図 1 に、試料を真空加熱脱気後に、25℃で CO<sub>2</sub> 吸着等温線を測定した結果を示します。

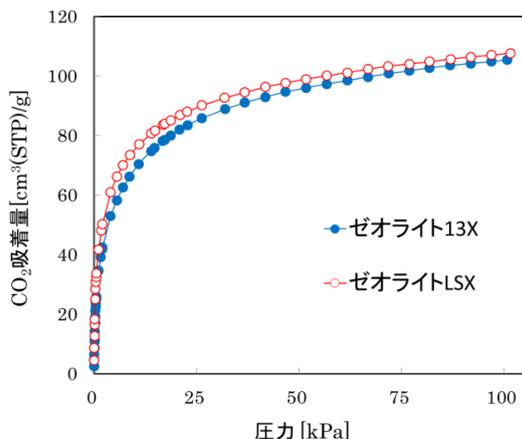


図 1 CO<sub>2</sub> 吸着等温線(25℃)

CO<sub>2</sub> 吸着等温線の結果から、重量あたりの CO<sub>2</sub> 吸着量は、ゼオライト LSX の方が多いことが分かりました。

#### 3-2. CO<sub>2</sub> 破過曲線による評価について

破過曲線は、一定温度条件下での試料通過前後の吸着物質の濃度比 ( $C/C_0$ ) を時間に対してプロットした曲線です。図 2 に、加熱前処置後のゼオライトに、7%CO<sub>2</sub>/He ガスを 50℃の条件下で流通させた際の破過曲線の結果を示します。

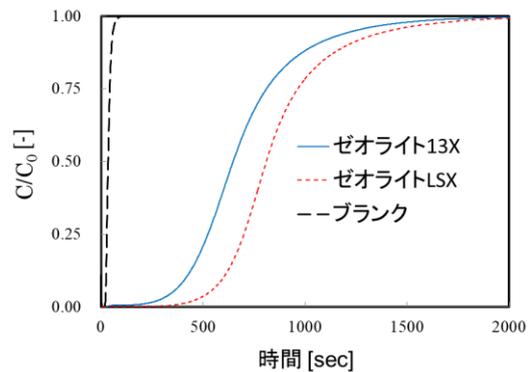


図 2 CO<sub>2</sub> 破過曲線(50℃)

本結果からゼオライトLSXは、CO<sub>2</sub>を吸着しきれなくなる破過時間が長いことが分かりました。また、吸着材を入れないブランク曲線を測定し、CO<sub>2</sub>吸着量を定量的に求めると、1.9 mmol/g (ゼオライト13X)及び2.4 mmol/g(ゼオライトLSA)となります。従って、重量あたりのCO<sub>2</sub>吸着量も、ゼオライトLSXの方が多いことが確認できました。これは、四重極子モーメントを持つ極性分子であるCO<sub>2</sub>は、低シリカゼオライトであるLSXに吸着しやすく、平衡吸着量が多いためと考えられます<sup>1)</sup>。また、破過曲線評価後に昇温操作を追加することで、TSA (温度スイング吸着) 評価を行うことも可能です。

### 4. おわりに

産業技術センターでは、今回紹介した吸着等温線と破過曲線による吸着能の研究・技術相談を行っています。お気軽にお問い合わせ下さい。

本内容は、知の拠点あいち重点研究プロジェクトIV期により実施しました。

### 参考文献

1) 窪田ら：真空，49(4)，p.211(2006)

産業技術センター 化学材料室 阿部祥忠 (0566-45-5641)

研究テーマ：CO<sub>2</sub> 分離回収技術

担当分野：触媒・吸着化学

## レーザー回折・散乱法による粒子径分布測定

### 1. はじめに

粘土瓦を始めとした窯業製品の製造において原料の化学組成、鉱物組成、粒子径分布などのキャラクター化は、製造工程及び製品品質に大きな影響を及ぼします。このうち、粒子径分布は、可塑性や焼結性、機械的強度などに影響する因子であるため、原料の評価項目として重要です。

粒子径分布測定法には、ふるい分け法、沈降法、顕微鏡法、レーザー回折・散乱法、動的光散乱法などがありますが、レーザー回折・散乱法は粒子径測定範囲が広く、測定時間が短いなどの利点があり広く使われています。ここでは、レーザー回折・散乱法粒子径分布測定装置及びセラミックス製造において結合剤などでの利用が期待されるセルロースナノファイバー(CNF)の測定事例を紹介します。

### 2. レーザー回折・散乱法粒子径分布測定装置

当試験場が保有するレーザー回折・散乱法粒子径分布測定装置の外観を図1に、主な仕様を表1に示します。



図1 レーザー回折・散乱法粒子径分布測定装置

表1 主な仕様

メーカー名	マイクロトラック・ベル(株)
形式	MT3300 EX II
粒子径測定範囲	0.02~2,000 $\mu$ m
光源	半導体レーザー、780nm、3本
必要試料量	0.05~2g(目安)
試料循環器(湿式)	SDC(標準)、USVR(極小容量循環器)
分散媒	水、有機溶媒
測定時間/1回	10~999秒(標準30秒)

### 3. 測定事例

CNFの試料調整条件を表2に示します。CNFは繊維径が小さく透明度が高いことから散乱光を得られにくく、分散中の試料を高濃度にしなないと測定値を得られません。その反面、試料濃度が高すぎると試料が自己凝集しやすくなります。CNFを測定する場合は、測定条件を十分に検討する必要があります。そこで、少量試料に対して試料濃度を変えて測定するため、試料循環器に極小容量循環器を使用しました。

測定結果を図2に示します。レーザー回折・散乱法は、その測定原理から測定粒子径は試料の球相当径となります。このため異方性のあるCNFの繊維長を直接測定することはできませんが、繊維長と球相当径は相関があるためレーザー回折・散乱法によりCNFの繊維長を評価することが可能です<sup>1)</sup>。

表2 試料調製条件

測定試料	第一工業製薬(株)レオクリスタ C-2SP
試料濃度	固形分0.21 mass %
分散媒	0.1mass%(NaPO <sub>3</sub> ) <sub>n</sub> 水溶液
分散条件	超音波ホモジナイザー 出力300W 5分間照射
測定条件	30秒×3回

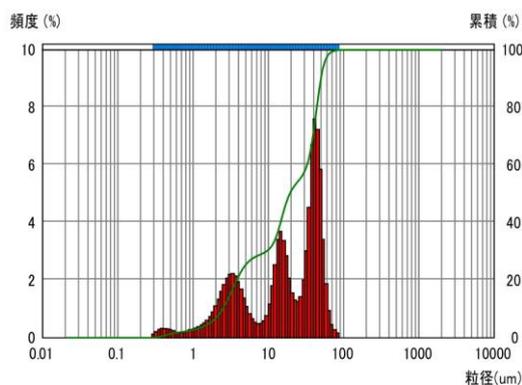


図2 CNF 粒度分布測定結果

### 4. おわりに

当試験場では、レーザー回折・散乱法による各種粉体の粒子径分布測定を行っております。どうぞお気軽にご相談ください。

### 参考文献

- 1) SHIMADZU Application News No.Q121

産業技術センター 三河窯業試験場 榎原一彦 (0566-41-0410)

研究テーマ：セラミックファイバー用コーティング剤の調製

担当分野：粘土瓦