

## Advanced Powder Technology だより

“Advanced Powder Technology”は粉体工学会が Elsevier 社から発行している国際英文ジャーナルであり、国際的にも高く評価されています。“Advanced Powder Technology”に掲載された日本に関する機関からの論文の要旨を日本語で掲載します。

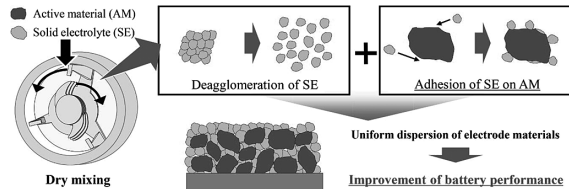
最新のインパクトファクター等の雑誌の詳細はこちらの URL をご参照ください。

<https://www.sciencedirect.com/journal/advanced-powder-technology>

### Dry mixing of cathode composite powder for all-solid-state batteries using a high-shear mixer

#### 高速せん断型攪拌混合機を用いた全固体電池用正極複合粉体の乾式混合

全固体リチウムイオン二次電池 (ASSLIB) は、その魅力的な特性から次世代電池の有望な候補である。高性能な ASSLIB を開発するためには、活物質 (AM) と固体電解質 (SE) を均一に混合することが重要である。しかし、一般的にリチウムイオン電池の AM と SE は附着性の微粒子で流動性が悪く、AM 粒子と SE 粒子を均一に混合することは困難である。本研究では、AM 粒子と SE 粒子を均一に乾式混合するスケラブルな方法として、高速せん断型攪拌混合機 (HSM: High Shear Mixer) に着目した。本研究の目的は、AM-SE 混合プロセスとしての HSM の有効性を検証し、HSM の最適な運転条件を決定することである。HSM の解砕羽根の回転速度を上げると、SE 粒子凝集体が解砕され、AM 粉体中への SE の分散性が向上した。この際、AM 粒子表面への SE 粒子の附着が促進した。この混合粉体を用いて作製した正極層は、電子とイオンの伝導性のバラン



Advanced Powder Technology

掲載巻号: 33 (8) (2022) 103705

著者: Eiji Hayakawa, Hideya Nakamura, Shuji Ohsaki, Satoru Watano

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103705>

スがよく、低い内部抵抗を示した。この正極層を備えた全固体セルは、電極分極が低く、優れたレートとサイクル性能を示した。さらに、HSM は、従来のラボスケールの混合方法よりも均一な SE 分散をもたらし、その結果、電池性能が大幅に向上することが実証された。加えて、混合プロセス - 粉体混合均一性 - 電池性能の関係についての知見も得られた。

責任著者: 仲村 英也

所属: 大阪公立大学工学研究科化学工学分野

E-mail: [hideyanakamura@omu.ac.jp](mailto:hideyanakamura@omu.ac.jp)

### Recent progress on the discrete element method simulations for powder transport systems: A review

#### 粉体輸送システムにおける離散要素法シミュレーションの最近の進展: レビュー

粉体輸送システムは産業界で広く使用されており、粉体単相流、気体または液体によって固体粒子を輸送する二相流、固気液三相流がある。システムの幾何形状、運転条件および粒子特性は流動挙動に大きな影響をおよぼし、これらにより粉体の輸送が困難になることもある。実験および理論と比較して、数値的アプローチは詳細な流動挙動の考察および予測において利点があり、中でも離散要素法 (DEM) は複雑な粒子スケールの情報を正確に捉えることができるため、多くの研究者の関心を集めている。本論文は、粉体単相流、固気・固液二相流、固気液三相流を含む広範な粉体輸送を対象とし、DEM および DEM と数値流体力学の連成シミュレーションに関する最近の進歩を初めて概説するものである。本論文は、これまで十分にまとめられていなかった重要な観点 (空気輸送中の粉体帯電、パイプバンド浸食、非球状粒子輸送など) において新たな分野 (海洋探掘、水圧破砕、

DEM-based Modeling and Simulations of Industrial Powder Transport Systems			
Model	DEM	DEM-CFD	DEM-VOF
System	Single-phase flow	Two-phase flow	Three-phase flow
Application	<ul style="list-style-type: none"> <li>Screw conveyor</li> <li>Mechanical feeder</li> <li>Gravity feeder</li> <li>Force feeder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pneumatic conveying</li> <li>Slurry transport</li> <li>Pipe flow</li> <li>Proppant transport in fractures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sand transport by gas-liquid mixtures</li> </ul>
Note	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coarse-grained model to decrease the number of calculated particles</li> <li>GPU technique for complex and large-scale system</li> <li>Periodic boundary condition to reduce computation dimension</li> </ul>		

Advanced Powder Technology

掲載巻号: 33 (8) (2022) 103664

著者: Qi Shi, Mikio Sakai

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2022.103664>

ガス / 石油生産) への離散要素法の応用に注目している。また、産業応用のための知見を提供するため、DEM 粗視化モデル、GPU による並列計算手法、周期境界条件などの大規模計算手法の研究についても紹介がなされる。以上のように、本論文では、粉体輸送システムにおける DEM 研究を包括的に調査している。

責任著者: 酒井 幹夫

所属: 東京大学大学院工学系研究科原子力国際専攻

E-mail: [mikio\\_sakai@n.t.u-tokyo.ac.jp](mailto:mikio_sakai@n.t.u-tokyo.ac.jp)

## 海外報告 Overseas Report

# International Congress on Particle Technology (PARTEC 2023) 参加報告

## Overseas report: Report on International Congress on Particle Technology (PARTEC 2023)

辰田 千夏\*  
Chinatsu Tatsuda

### 概要

International Congress on Particle Technology (PARTEC2023) が、ニュルンベルク（ドイツ）の Nürnberg Convention Centre (NCC) Ost にて、Technische Universität Braunschweig の A. Kwade 教授の主催により 2023 年 9 月 26 日から 28 日までの 3 日間開催された（図 1）。本会議は、粒子や粉体に関するあらゆる研究や技術にフォーカスした世界でも有数の国際会議として 3 年ごとに開催されている。加えて、粉末およびバルク固体の処理、分析、ハンドリングに関する世界有数の展示会である POWTECH も同時に開催され、世界中から多くの研究者やビジネスマンが訪れた。

会場となったニュルンベルクはドイツ第 3 の都市であるミュンヘンから電車で 2 時間程度のところに位置する大都市である。本学会が開催された時期、ミュンヘンではオクトーバーフェストという毎年 9 月下旬から 10 月初旬にかけて行われる大規模な祭典の真っただ中にあり、ドイツ南部の民族衣装で身を包んだ人々を横目にニュルンベルクに向かった。ニュルンベルクには、ニュルンベルク城を中心に中世の風景が残る美しい城壁に囲まれた旧市街が広がっており、現在もマーケットや飲食店で賑わう活気のある街である。そんな歴史ある街で、初めての海外での研究発表を行った。

### 1. 研究発表

本会議では製薬、食品、シミュレーション、解析の分野の他に、主催の A. Kwade 教授が力を入れる電池の分野など、粉体に関するあらゆる分野の研究発表およびポスター発表が行われた。筆者は、「Continuous coating on cathode active materials in all-solid-state batteries via spray drying method」と題してポスター発表を行った（図 2）。本発表は全固体リチウムイオン電池に用いる正極活物質と固体電解質間の副反応を防ぐために、噴霧乾燥機を用

いて正極活物質を連続的にコーティングし、そのコーティングの状態や電池性能を評価したものである。今まで、全固体電池に特化した学会で発表をしたことはあるが、今回のような粉体に関するあらゆる分野の研究者が集う学会で発表したのは初めてであった。それゆえに、全固体電池、コーティング、噴霧乾燥とそれぞれの専門家から意見やアドバイスをいただけたのがとても有意義



図 1 会場となった Nürnberg Convention Centre (NCC) Ost

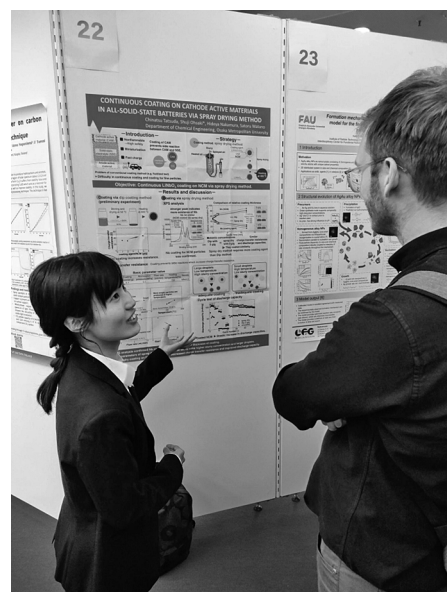


図 2 ポスター発表の様子

2023 年 10 月 24 日受付  
大阪公立大学 工学研究科 装置工学グループ  
(〒 599-8531 大阪府堺市中区学園町 1 番 1 号)  
Osaka Metropolitan University  
(1-1 Gakuen-cho, naka-ku, sakai, Osaka 599-8531, Japan)  
\* 連絡先 sc22505r@st.omu.ac.jp



図3 POWTECHの展示

であった。また、全固体電池の実用化に向けて抱えている課題を様々な角度から解決を試みる他の研究を直接知ることができたのも非常に刺激的であった。特に、「Solid-State Batteries—a Future Application of Advanced Particle Technology」と題された Justus Liebig University Gießen の Jürgen Janek 博士のプレナリーの講演は、全固体電池の抱える課題とその研究を網羅的に、そして全固体電池の生産の手順をなぞってわかりやすく説明されており、非常に印象的であった。中でも、筆者の取り組む「正極活物質のコーティング」という工程についていくつかの研究を紹介してくださり、筆者が研究で行き詰っていたコーティング状態の解析方法なども含め、今後の研究活動のためになる知見を得ることが出来た。

## 2. POWTECH 2023 の見学

2日目の午後には PARTEC と同時開催されていた POWTECH - International Processing Trade Fair for Powder, Bulk Solids, Fluids and Liquids の見学に行った(図3)。本展示会では、555もの出展があり、世界中の企業や研究所が、各々が販売する生産設備や研究内容を展示していた。実際に自社の販売する生産設備をブースに持ち込んで展示している企業も多くあり、様々な装置を実際に近くで見学できる迫力のある展示会であった。中には、筆者が普段研究室で目にしていない装置のパイロットスケールの見本の展示もあり、研究室とは異なる規模感に圧倒された。また、展示を眺めていると、出展していた企業や研究所の方々は学生である私たちに対しても熱心にその装置について説明してくださり、実際の生産プロセスでの課題とそれを解決するために実際に実用化されている技術をととてもよく知ることが出来る機会となった。様々な企業の取り組みや最新技術を知ることが出来、自分が今後社会に出た時にも活きる良い経験となった。



図4 POWTECH Feierabend party (研究室のメンバーと)

## 3. Break Time

研究発表の合間には Coffee Break や Lunch Break, 2日目の夜には the POWTECH Feierabend party の時間が設けられており、ビュッフェ形式で軽食やランチ、ディナーをとれるようになっていた(図4)。テーブル数が限られているため、他の研究者と相席で休憩や食事をとることになったが、それが他の研究者と交流するとても良い機会となった。様々な国の方と研究のことを話したり、たわいもない雑談をしたりすることは筆者にとっては初めての体験で、非常に刺激的で楽しい時間であった。しかし、ほとんど聞き手に回ってしまっている自分に気づき、もっと自分の意見をしっかりと持ち、伝えられるようになりたいという思いがより一層強まった。

## 4. おわりに

今回は、APT 2021 (8<sup>th</sup> Asian Particle Technology Symposium) に続き2回目の国際会議の参加であったが、筆者にとっては初めての国外での発表であり、世界の研究者から意見を頂けたこと、交流できたこと、企業の技術を直接見れたこと、すべて刺激的で勉強になった。次回の PARTEC は2025年9月23日から25日に今回と同じドイツのニュルンベルクで開催される。こちら粉体の研究をする方にとっては特に見ごたえのある会議となることであろう。最後に、このような貴重な経験をさせてくださった大崎修司先生、仲村英也先生、綿野哲教授に心から感謝の意を表したい。

## 謝辞

本学会への参加のための渡航費の一部は大阪公立大学全固体電池研究所による若手研究者海外派遣支援事業により支援をいただきました。ここに記して謝意を表します。

## 2023 年度秋期研究発表会

### Autumn Annual Meeting and Symposium 2023 in Osaka

飯村 健次\*  
Kenji Iimura

一社) 粉体工学会の2023年度秋期研究発表会が、2023年10月10、11日に同時期に開催された国際粉体工業展大阪2023(POWTEX®2023)に先立ってインテックス大阪国際会議ホールをメイン会場に開催された。10月とは思えない暑さの中ではあったが、223名(うち技術セッションのみの登録58名)の参加登録があり、例年と比較しても増えており非常な盛会となった。講演件数は77件となっており、BP賞をはじめ多くの申し込みを頂いたことにこの場を借りて感謝申し上げます。

研究発表会は、粉体工学会論文賞、APT賞、研究奨励賞、APT Outstanding International Contribution Awardの各賞の授賞式を皮切りに始まった。全受賞者をご紹介することは割愛するが、受賞された皆様にはこれまでの粉体工学会に対する貢献を感謝するとともに、今後ますますのご活躍をお祈りしたい。続く受賞講演では、論文賞受賞の同志社大学・山本大吾先生、APT賞を受賞された大阪大学・小澤隆弘先生、同賞受賞者の横浜国立大学・飯島志行先生よりご講演を頂いた。内容については割愛するが、いずれも賞に相応しい内容であり、今後の益々の発展を期待されるものであった。

1日目10日の午後はBP賞対象講演のショートプレゼンならびにポスター発表が開催された。講演数は44件とこれまでにない程の多数の応募があった。厳正な審査の末、下記の発表者による5件の講演がBP賞に選ばれた。(敬称略、順不同)

早稲田大学・泉 健人氏「乾式粉碎・分級プロセスを用いたリチウムイオン電池正極活物質粒子のダイレクタリサイクルの検討」

大阪公立大学・今吉 優輔氏「有限要素法による高速粉体圧縮プロセスにおける成型不良の発生予測」

同志社大学・大城 優作氏「化学反応によるPt触媒粒

子の集団運動からの仕事の取り出し」

岡山大学・三角 薫花氏「鉛直振動粉体層の流動・圧密挙動に対する加振条件の影響」

広島大学・山下 俊輝氏「三元触媒ナノ粒子のポーラス構造化と触媒性能評価」

見事BP賞に輝かれた諸氏に心よりお祝い申し上げますとともに、今後の粉体工学の発展への貢献を期待する。

また、2日目の11日には技術賞対象講演を集めた粉体技術セッションが国際粉体工業展大阪2023(POWTEX®2023)との協賛で開催された。発表件数は9件と例年以上の数の応募があり、いずれも各企業を代表するに相応しい新技術で甲乙つけ難いものであった。審査は難航を極めたが、厳正な審査の末下記の下記の講演者による1件を技術賞として決定した。

日本メナード化粧品・豊田 直見氏「放射光X線CTを用いたプレストファンデーション内部構造観察技術の開発」

不断の努力の末、見事技術賞の栄誉を勝ち取られた当該研究グループにお祝いを申し上げます。受賞された研究はもちろんのこと今回発表された技術が広く一般に広まり、粉体工学により豊かな生活、豊かな社会が実現することを切に願う。

また、同日にはシンポジウム「ナノ粒子技術の最新動向」が開催された。東京大学・脇原 徹先生より「粉碎技術を駆使したナノサイズゼオライトの新規調製法とその応用」、金沢大学・福間 剛士先生より「液中原子間力顕微鏡の開発とそのナノ粒子研究への応用」、産総研・加藤 晴久先生より「液中粒子計測における最先端：液中分散材料の多角的評価・高度計測法の開発」とそれぞれ題したご講演を頂いた。いずれも真に最先端の研究であり、聴衆にとって関心の高いトピックスを分かり易く説明頂き、極めて素晴らしいシンポジウムであったと考える。

粉体技術セッションならびにシンポジウムについては続いて詳細な報告を頂く。最後に、2023年度秋期研究発表会にご参加いただきました皆様に重ねてお礼申し上げます。

2023年11月17日受付

兵庫県立大学大学院工学研究科化学工学専攻

(〒671-2280 兵庫県姫路市書写 2167 兵庫県立大学姫路工学キャンパス)

Department of Chemical Engineering, Graduated School of Technology, University of Hyogo

(2167 Shosha, Himeji, Hyogo 671-2280, Japan)

\* 連絡先 iimura@eng.u-hyogo.ac.jp

## 2023 年秋期研究発表会・シンポジウム報告

### Symposium on Autumn Annual Meeting and Symposium 2023 in Osaka

佐藤根 大士\*  
Hiroshi Satone

#### 1. はじめに

秋期研究発表会（10月10日～11日）はインテックス大阪 センタービル 2 階 国際会議ホールで開催された。この中で開催された粉体技術セッション（10月11日の13時20分より16時12分まで）の概要およびシンポジウム（同日16時20分より17時40分まで）での講演概要を以下に示す。これらのセッションでは例年と同様、国際粉体工業展大阪 2023 の併催行事になっており、無料で参加可能であり、いずれも多く参加者があり盛会であった。

#### 2. 粉体技術セッション概要

粉体技術セッションは、技術開発、製品開発、各種データ、現場での実践的な取り組みなど、応用技術をテーマとし、産学の意見交換の場とすることを旨として毎年開催されている。また、発表の内容および方法について、特に優れた発表内容・方法の講演には技術賞が授与される。今回は産・学および産学共同研究から9件の発表が行われた。9件のうち4件は各種粉体関連現象の利用・解析などの基礎研究、製品開発・評価技術などの実プロセス関連の研究であった。残る5件は全てシミュレーション関連の研究であり、シミュレーションを活用する現場が増えつつあることが反映されたものと思われる。いずれの講演でも質疑応答時には活発な議論が行われていた。投票により豊田 直晃 氏、岡寺 俊彦 氏、山口 剛 氏、澤田 均 氏（日本メナード化粧品）、花田 賢志 氏（科学技術交流財団）、櫻井 郁也 氏（名古屋大）「放射光 X 線 CT を用いたプレストファンデーショ内部構造観察技術の開発」が技術賞を受賞し、国際粉体工業展大阪 2023 のレセプション内で表彰式が行われた。

#### 3. シンポジウム講演概要

秋期研究発表会のシンポジウムは、2016年に粉体工業展の展示会場内で開催することにして以降、産学官の“学”の立場より実プロセスでの問題点やその改善策を考える上でヒントとなる情報の提供を目指した企画をしている。今年度は、「ナノ粒子技術の最新動向」をテーマとして、3件のご講演をいただいた。

〈講演1〉「粉砕技術を駆使したナノサイズゼオライトの新規調製法とその応用」

東京大学 協原 徹 氏

この講演では、幅広い用途に利用可能なナノサイズのゼオライト粒子の合成について、多くの研究で採用されているボトムアップ法ではなく、粉砕技術を利用したブレイクダウン法による合成技術について紹介いただいた。粒子内に規則正しく並んだ多数のマイクロ孔をもつゼオライト粒子は、様々な用途に利用されているが、数 $\mu\text{m}$ 程度の粒子径では細孔内拡散律速になるという問題があり、その問題が発生しない100 nm以下のナノサイズゼオライトが注目されている。多くの研究ではボトムアップ法により合成されているがコストも時間も要するため、スケールアップが容易な調製方法が求められている。この手法ではまず、出発原料である3 $\mu\text{m}$ の安価な



写真1 会場風景

2023年11月16日  
兵庫県立大学大学院工学研究科  
(〒671-2280 兵庫県姫路市書写 2167 番地)  
Graduate School of Engineering, University of Hyogo  
(2167 Shosha, Himeji, Hyogo 671-2280, Japan)

\* 連絡先 satone@eng.u-hyogo.ac.jp

ゼオライト粒子を、ビーズミルを用いて30～200 nmまでを粉砕する。粉砕過程でゼオライト粒子は細孔がつぶれて非晶質化してしまうが、希薄アルミノシリケート溶液中で水熱処理することで、粒子成長を伴わずに再結晶化した30～50 nmのゼオライト粒子が得られる。得られたナノサイズゼオライト粒子は吸着特性が飛躍的に上昇することに加え、既に実機での製造・販売を実施中とのことで、幅広い分野への展開が期待される内容であった。

〈講演2〉「液中原子間力顕微鏡技術の開発とそのナノ粒子研究への応用」

金沢大学ナノ生命科学研究所 福間 剛士氏

原子間力顕微鏡は様々な表面形状や微細構造の観察に利用されており、特に液中に存在する絶縁体をナノスケールで観察できるのは現状この手法しかないと言っても過言ではない。この講演では、原子間力顕微鏡を用いた液中におけるナノ計測技術とその活用事例を2つ紹介いただいた。1つ目は「周波数変調AFM (FE-AFM)」で、従来は超高真空中での超高分解能観察に用いられてきた周波数変調モード（カンチレバーを共振周波数付近で振動させるモード）を液中で動作可能としたものである。この技術により、鉱物等の無機物だけでなく、生体分子の超高分解能観察が可能となっている。2つ目は「3次元AFM (3D-AFM)」で、水平方向の走査に加えて、垂直方向にも高速に走査することで、カンチレバーが受ける周囲の水分子や表面振動構造との相互作用を記録する手法である。この手法により固体表面に存在する水和層の構造など、従来は得られなかった様々な情報が取得可能となった。これらの技術により得られた情報はMD計算結果と良い相関が得られた例もあり、ナノレベルの解析への貢献が期待される内容であった。

〈講演3〉「液中粒子計測における最先端：液中分散材料の多角的評価・高度計測法の開発」

産総研計量標準総合センター 加藤 晴久氏

この講演では、液中に分散している微粒子の計測評価

技術について、粒子径計測を中心に2つの観点から解説いただいた。1つ目は「計測の高精度化」で、最先端の粒子径分布計測技術である Filed Flow Fractionation (FFF) 法および Flow Particle Tracking (FPT) 法を紹介いただいた。前者はこの方法は粒子を含む液体が流れている状態で別の力をかけることで、粒子をナノレベルで高精度に分級（粒子径2%の範囲に収められる）して測定する方法である。この手法は粒子径1区間幅あたり50個の測定で十分な制度のデータが得られ、形状や構造がごとくに分級も可能。従来法では違いが検出できないサンプルでも違いを確認できる。後者は粒子径や屈折率を測定できる手法で、10 nmの運動中の粒子でも直接観察できるため、粒子のブラウン運動を直接観察することで正確な粒子径と材料情報である屈折率を同時に測定できる。2つ目は「特性の多面的な評価」で、複数の物性を同時測定可能な Hyphenated FFF 法を紹介いただいた。これは、前述の FFF 法で粒子を精密に分級し、多角度散乱 (Multi Angle Light Scattering : MALS) 計測から粒子径分布を、共振式質量測定 (Resonant Mass Measurement : RMM) により密度分布を同時かつ精密に算出できる手法である。いずれもナノ粒子の解析に重要な技術であり、幅広く利用されると考えられる。

いずれのご講演でも講演終了後に多くの質問があり、非常に興味深い内容であった。

#### 4. おわりに

本年度の秋期研究発表会は新型コロナ5類移行に伴い、対面形式のみでの開催となった。現地では多くの聴講者にお集まりいただき大変盛況であった。個人的に惜しむらくは開催方式で、対面形式のみはディスカッションもスムーズである反面、仕事等で現地に行くことができず参加をあきらめざるを得ない方もおられたと推測される。非常に有用な情報が多数含まれるため、(機材等の難しい問題があることは重々承知であるが) 聴講だけでもオンライン参加が可能となれば、より多くの会員にとってメリットとなるのではないかと思われる。

## 粉体塾報告記 (2022-2023)

### Report of Powder Technology School in 2022 and 2023

加納 純也\*  
Junya Kano

2020年度から本部行事としてスタートした粉体塾は、粉体工学のもっとも基礎的なところに焦点を当てた講義を行い、「少人数でアットホームな環境で講師と受講生が質疑、討論し、その後の情報交換会を通じて、受講生に粉体技術を使いこなし、イノベーションを生み出すための基盤を提供すること」を目指した企画である。

2022年度は、第4回をオンラインで、第5回をオンラインサイトで実施した。2023年度は、第6回をオンラインサイトで実施した。なお、第4回からこの講義内容は、第3回までのアンケートを参考に決めた。

#### 【2022年度】

<第4回>オンラインでの参加、受講者52名

2022年10月7日(金)

13:30～15:00 「最新粉体工学。概論」

講師：創価大学理工学部 教授 松山 達

15:00～15:10 休憩

15:10～16:40 「粉砕」

講師：東北大学多元物質科学研究所 教授 加納 純也

<第5回>対面での参加、受講者10名

2022年10月25日(火) 13:00～16:30

場所：同志社大学東京サテライトキャンパス

「粒子径計測の最近の話題から」

講師：創価大学理工学部 教授 松山 達

「シミュレーションによる粉砕の解析と予測、粉砕機的设计」(オンライン)

講師：東北大学多元物質科学研究所 教授 加納 純也

#### 【2023年度】

<第6回>対面での参加、受講者14名

2023年10月25日(水)

場所：京都経済センター 6-E 会議室

13:30～15:00 「最新粉体工学。概論」

講師：創価大学理工学部 教授 松山 達

15:00～15:10 休憩

15:10～16:40 「粉砕」

講師：東北大学多元物質科学研究所 教授 加納 純也

第4回の松山先生のご講演では、2022年2月に公開した『粉体工学用語辞典 web版』について、公開から半年を経過してこれまでのアクセス情報解析の結果や「最新の粉体工学」全般について、第5回のご講演では、第4回の粉体塾での質疑応答の結果を踏まえて松山先生の得意分野でもある「粒子径計測」や「粉体の静電気」などの話題をもとに対面形式ということもあり「対話」を意識しながらの講演であった。

著者の講演では、第4回の講義で粉砕機構や粉砕方法、粉砕の評価、粉砕装置、粉砕システムなどについて紹介し、第5回では、ブラックボックスといわれている粉砕機の中で何が起きているのか、シミュレーションによってボールの動きや粒子径変化の予測、粉砕機的设计などが可能になってきた事例を紹介した。

2023年開催の第6回は、松山先生には粉体工学について全般的な内容をご講演いただいたが、著者の講演内容はこれまでの受講者アンケートで要望が特に多かった「粉砕」をテーマにした内容を紹介した。

受講者アンケートからは、基礎的な内容の講義にまた参加したい、粉砕のほかにも、分級、分散、混合、焼結、焼成などについても受講してみたいという要望があった。また、開催形式については、対面でわかりやすかった、少人数で意見が言いやすかった、などのご意見をいただいたが、遠距離でも参加可能なオンライン開催を望むご意見もあった。

2023年12月8日受付  
東北大学多元物質科学研究所  
(〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平二丁目1-1)  
Institute of Multidisciplinary Research for Advanced Materials, Tohoku University  
(2-1-1 Katahira, Aoba-ku, Sendai, Miyagi 980-8577, Japan)

\* 連絡先 kano@tohoku.ac.jp

結晶粒子群とビッカース硬度  
Crystals particles and Vickers hardness

ビッカース硬度 (Vickers hardness),  $H_v = F/S$  は硬さを表す固体物性値の1つであり, ダイヤモンドの圧子を結晶に対して既知の力  $F$  [N] で押込み, そのときにできる圧痕の面積  $S$  [m<sup>2</sup>] で硬さを求める。

工業晶析は結晶粒子群の生産であり, 溶液と結晶粒子群の懸濁液は攪拌槽で作られるため, 容器壁面, 攪拌翼, バッフル, 結晶粒子同士など結晶粒子は絶えず接触があり, 結晶粒子は摩耗 (Attrition), 摩滅 (Abrasion)などを伴いながら成長する。粒度分布がある形の異なる結晶粒子群の摩耗 (Attrition), 摩滅 (Abrasion) に関して定量的な取り扱いは大変困難であるが, Gahn, Mersmann (1995, 1997, 1999) は, 数多くの比較的脆い結晶物に対して, 実験的, 理論的に整理した<sup>1-4)</sup>。その集大成がここで参考にさせて頂いた文献である<sup>4)</sup>。

Fig. 1<sup>5)</sup> は, ヤング率 (Young's Modulus),  $E$  も考慮した  $E/H_v$  の値別に, 摩滅体積 (Abraded Volume),  $V_a$  の理論と実験値を比較した図で, 定性的にうまく表現できていることを示している。先述の記事で取り扱った結晶 ( $K_2SO_4$ ,  $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$ ,  $KCl$ ,  $NaCl$ ) に関して, 摩滅体積の理論値は硬いほど小さくなる傾向がみられる。

Fig. 2 に示すように, 結晶粒子群の純度は, 限られた操作条件ではあるが, 結晶物性をパラメータに整理した場合, 結晶のビッカース硬度が最も良い収束性を示した<sup>6)</sup>。定性的には, 硬い結晶ほど母液混入率が小さくなる傾向から相関できることが示された。

参考文献

- 1) C. Gahn, A. Mersmann, The brittleness of substances crystallized in industrial processes, Powder Technol. 85 (1995) 71–81.
- 2) C. Gahn, J. Krey, A. Mersmann, The effect of impact energy and the shape of crystals on their attrition rate, J. Cryst. Growth 166 (1996) 1058–1063.
- 3) C. Gahn, A. Mersmann, Theoretical prediction and experimental determination of attrition rates, Chem. Eng. Res. Des. 75 (1997) 125–131.
- 4) C. Gahn, A. Mersmann, Brittle fracture in crystallization processes Part B. Growth of fragments and scale-up of suspension crystallizers, Chem. Eng. Sci. 54 (1999) 1283–1292.
- 5) C. Gahn, A. Mersmann, Brittle fracture in crystallization processes Part A. Attrition and abrasion of brittle solids, Chem. Eng. Sci. 54 (1999) 1273–1282.
- 6) I. Tsushima, K. Kubota, K. Katogi, K. Nakamoto, K. Maeda, K. Arafune, K. Itoh, T. Yamamoto, S. Taguchi, H. Miki, Inclusion of the mother liquor of three different salt crystals formed via Industrial Crystallization Processes Chem. Eng. Technol. 46 (2023) 357–362.

(兵庫県立大学 前田 光治)

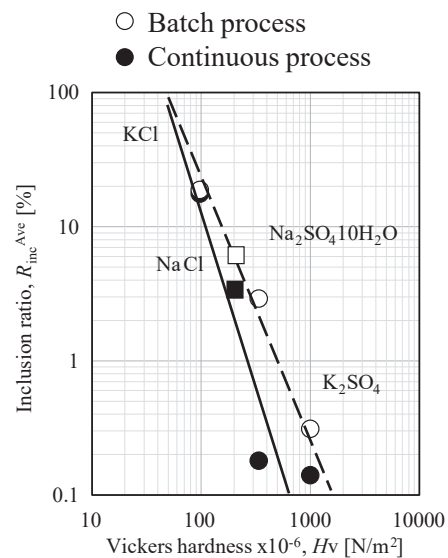


Fig. 2 Inclusion ratio of mother liquor vs. Vicker's hardness for four different crystals from continuous crystallization

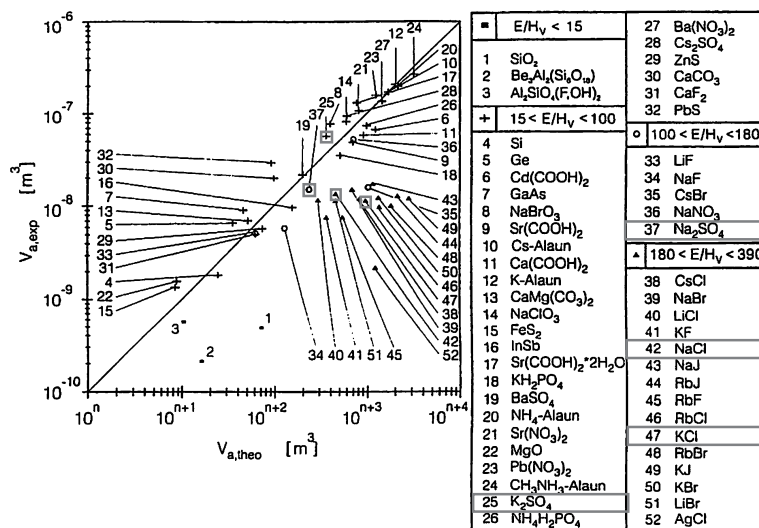


Fig. 1 Theoretical and experimental values of abraded volumes by Gahn and Mersmann (1999)



例年年末は、職場（大学の研究室）の大掃除をしてから、その後自宅の大掃除をして、お正月を迎えるのが恒例である。研究室の掃除と自宅の掃除でどちらがしんどいかと言われれば、マンパワーが不足している自宅の掃除のほうが圧倒的につらい。冬は寒いし、やることはたくさんあるし、毎年憂鬱なのだが、心を無にして働けばとりあえず終わるし、充実感と達成感が疲れを癒してくれる。一方、大学の研究室の掃除は、働き手がいっぱいいるし、床は委託業者がやってくれるので、あまり疲れないのであるが、毎回困るのが粉体サンプルの処分である。私たちの研究室は食べてもいい有機物の安全な粉を扱うことが多く、基本的には何か袋に入れて可燃ゴミとして処理していいと理解していて、グラム単位のものであれば、そのようにしている。ただ、粉の量が多くなると判断に迷う。使用期限切れを迎えた粉体サンプルが数十キログラム単位になると目立ってくるので、クレームが来たらどうしよう、という考えがよぎる。無機物や金属の粉は燃えないゴミとして考えていいのかと思うが、そもそも同じ建屋の中に粉を扱う研究室がないので、こんなものを不燃物で出したらまた目立ってしまう。学生さんは次から次へとこれは捨てていいか、あれはどうやって処分すればいいかと聞いてくる。粉の量が多くて堂々とゴミとして出しているのだろうか。結局情けないことに昨年末も決断ができずに保留とってしまう粉が発生した。毎年在庫が積みあがっていて見て見ぬふりをしているが、どうしよう…。たくさん粉の捨て方、誰か教えてください。（有機物）

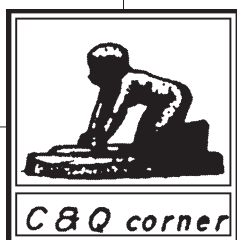
四分法

## 松風の中、粉体を想う

ライフイベントを経て断続的になりながらも、筆者は通算では10年以上茶道を習っている。配偶者などには何が面白いのかと聞かれるのだが、なかなか説明するのは難しい。とはいえ改めて考えてみると、お茶室は非日常の空間であり、そこに居る時は他の事を一切考えないから、というのが大きいかもしれない。特に働き方改革など存在しなかった時節は、そんな時間を強く必要としていた気がする。並べるのもなんだが、戦国武将がござって茶の湯に親しんだのも同じことかもしれない。

さて、茶道といえば抹茶である。それなりに長く習っていても抹茶を美味しく点てるのは難しい。まずは茶碗の底から大きく混ぜ、それから中ほどですばやく泡を立て、仕上げにゆっくりと上部の泡を整える。これが一筋縄ではいかないのだが、最大の要因は茶碗にある。筒状に長かったり、下部がどっしりとしていながら上部が狭くなっていたり、逆に平たい形であったり。茶碗の底にある抹茶を分散させることすら難しいこともある。ここまでは薄茶（うすちゃ）の話であるが、いわんや濃茶（こいちゃ）では、である。甘味処などでも頂ける薄茶に対して、文字通りの濃茶はどろりと粘性が高く、少量のお湯で練るのだが、すぐにダマになってしまうのだ。このダマ（筆者が長く師事する先生はその形状に由来してこれを正〇丸と呼ぶ）がなぜできてしまうのか、全くわからない。抹茶が微粉であるがゆえの難しさと言えよう。

以上、つらつらと述べたが、言わずもがな筆者の稽古不足が全てである。同じ条件下で先生が点てたお茶は、驚くほど美味しいのである。茶席に赴かなくとも気軽に味わえる場は多いので、ぜひみなさんにも広く抹茶を楽しんで頂きたい。さらには、本稿の内容をご自身で検証頂けたら嬉しい限りである。（tanakami）



C&amp;Q corner

四分法

年末になるとやって来るクリスマス。うちの娘はまだ1才に満たないのでどうやら対象外らしく、見知らぬ白ヒゲで赤い服を着た謎の人がプレゼントを置いていくことはなかった。あと何年かすれば、シーズン前にお願いをすることになるのだろう。このシーズンはそこかしこでクリスマスソングが流れている。賛美歌から某有名歌手のものまで様々だが、苦い思い出をよみがえらせるのが赤鼻のトナカイだ。いつも赤い鼻をバカにされていたトナカイさんがサンタさんから「頼りにしてるよ!」と言われて喜ぶという何とも平和な歌である。この歌との出会いは小学校の音楽の時間にみんなで歌ったのが初めてだった気がするが、現在同様不真面目な私は周りに合わせて適当に歌っているだけで歌詞など気にもしていなかった。時は流れて中学生になり、友人と出かけたその歌が流れており、ふと気が向いて歌詞に耳を傾けてみたところ「デモースの年」なる謎のワードが聞こえてきた。その何かよく分からないヤバそうな年のクリスマスにサンタさんがトナカイと話をしている。超常現象や呪術の話題で盛り上がることもあったので、何か怪しい技でトナカイと話せるようになったという危ない歌を見つけてしまったと確信し、興奮して友人に伝えたところ「『でもその年のクリスマス』だアホか、そもそもこの歌知らんのか」と冷たく切り捨てられた。もちろんあつという間に友人グループ内に話は広がり、しばらくの間ことあるごとにバカにされるハメになった。因果応報とはこのことであろう。自分の所業がどう巡り巡って返ってくるかわからないので、娘にはどんなことでも真面目に取り組むように伝えたいと思う。（如月二月）

四分法

## 二つの異なる海蝕洞

日本はその地形柄、波によって侵食された海蝕洞と呼ばれる洞窟が数多く存在する。その多くは、海に面した陸地の崖などが削られることによって、海食崖に形成される。この海食崖ができるのは、他の岩層より柔らかい部分の侵食が進むためと言われている。和歌山県の白浜町には三段壁と呼ばれる有名な観光名所があるが、その三段壁にも洞窟が存在する。この洞窟は、三段壁の地下36mに広がる海蝕洞で、源平合戦で知られる熊野水軍の舟隠し場として利用されていたという逸話があり、最終的な源氏の勝利にも大きく貢献したとされている。洞窟からは、打ち寄せる荒々しい波を見ることができ、非常に景観が良い場所として知られている。南紀白浜は温泉の名所としても知られており、この場所には足湯も設置されていた。この近くには、白良浜という白い砂浜が弓状に続く美しい砂浜が存在する。その白良浜から、北方向へ800m程歩いて行くと、左手に不思議な形状の島が見えてくる。島の真ん中にぽっかり穴が開いている円月島（えんげつとう）である。正式には、「高嶋」という島で、臨海浦の南海上に浮かぶ小島である。島の真ん中の穴は、波によってできた海蝕洞である。春と秋には、この穴を通して夕日を見ることができそうである。夕刻だけでなく、朝焼けの円月島も綺麗で、このような自然が造り出した美しい景色を足湯につかりながら見ることもできる。（Little-Zebra）

Little-Zebra

一般社団法人 日本粉体工業技術協会 本部：〒600-8176 京都市下京区烏丸通り六条上ル北町 181 番地 第5キョートビル7階  
 TEL 075-354-3581 FAX 075-352-8530  
 一般社団法人 日本粉体工業技術協会 東京事務所：〒113-0033 東京都文京区本郷 2-26-11 種苗会館5階  
 TEL 03-3815-3955 FAX 03-3815-3126

### ◆ 協会行事日程のご案内

最新情報は協会サイト (<https://www.appie.or.jp/>) でご確認ください。

### ◆ 分科会の開催案内

会員の方ならどなたでも参加できます。非会員の方でも参加できますので、参加を希望される場合は、各分科会の申込み先あるいは協会本部までお問合せください。分科会の活動状況と詳しい開催案内は協会ホームページでご確認ください。

行事名	月日	時間	場所
第2回リサイクル技術分科会	2月15日(木)	12:30～19:30	沖縄／拓南商事(株)
第3回環境エネルギー・流動化分科会	2月26日(月)	10:00～19:00	岐阜／岐阜大学・ごうどバイオマス発電所
合同分科会(計装測定&粒子加工技術)	2月20日(火)	9:30～17:00	兵庫／スペクトリス(株) マルバーン・パナリ ティカル事業部 神戸ラボ
第2回造粒分科会	3月1日(金)	12:30～19:00	東京／中央大学 後楽園キャンパス
合同分科会(粉碎&食品粉体技術)	3月1日(金)	12:30～17:30	群馬／正田醤油(株)ほか
合同分科会(第3回微粒子ナノテクノロジー分科会/第2回粒子積層技術分科会)	3月8日(金)	13:00～19:00	京都／京都市リサーチパーク 西地区4号館2階 ルーム2B
合同分科会(粉体ハンドリング&輸送)	3月12日(火)	13:00～18:30	大阪／産業技術総合研究所 関西センター
第2回集じん分科会	3月13日(水)	12:30～19:30	栃木／住友大阪セメント株式会社栃木工場

### ■ 2023年度第2回リサイクル技術分科会開催のご案内

沖縄という特徴のある地域で独自のリサイクル事業を展開しておられる拓南商事株式会社、拓南製鐵株式会社のリサイクル事業に関する講演・見学会を開催します。拓南商事株式会社では、沖縄という限られた地域でのリサイクル事業を展開し、首里城の瓦など特徴のあるリサイクルも行っておられます。関連会社である拓南製鐵株式会社とあわせ、ユニークなリサイクル事業を紹介していただく講演と見学を行います。

ご参加いただけます方は、次ページの「参加申込書」にご記入の上、2月7日(水)までに、FAXまたは電子メールにてお申し込み下さい。定員を超えた場合は先着順とさせていただきますのでどうぞお早めにお申し込みくださいますようお願いいたします。

**ご注意** ①見学先のご都合により、定員30名になり次第、申し込みを締め切らせていただきます。

②現地への単独直行はご容赦いただき、下記集合場所へお越しください。

③競合会社、同業者の方の見学はお断りさせていただく場合がございます。

1. **開催日**： 2024年2月15日(木) 12:30～19:30(予定)

2. **開催場所**： 拓南商事株式会社(沖縄県うるま市)

#### 3. 分科会プログラム

1) 12:30 那覇空港 集合受付 ※各自ご昼食をお済ませください  
 ※集合場所：那覇空港1階インフォメーション前にてお願いします。  
 国内線到着口AおよびBの中間地点です。

2) 12:45～14:00 移動(→拓南商事株式会社)

3) 14:00～15:00 講演会

【沖縄県内のリサイクル情勢と拓南商事の取り組みについて】

- 4) 15:00 ~ 16:30 施設見学 (拓南商事 (株), 拓南製鐵 (株) 沖縄特有のリサイクル施設関連)
  - 5) 16:30 ~ 18:00 懇親会場へ移動 (バス内にて質疑応答)  
※懇親会にご参加の皆様は旭橋駅にて解散となります。  
不参加の方は那覇空港までお送りする事も可能です。
  - 6) 18:00 ~ 19:30 懇親会 (那覇市内)
  - 7) 19:30 解散
4. **参加費** (移動費および懇親会費を含む)  
1名につき, 下記金額を当日受付時に申し受けます。  
・協会員 10,000 円 [内消費税: 909 円/消費税率 10%]  
・非会員 13,000 円 [内消費税: 1,181 円/消費税率 10%]
5. **登録番号** T8130005012383
6. **当日緊急連絡先**  
参加申込みをいただいた方に個別にご連絡します。
7. **申し込み先**  
株式会社セイシン企業 九州支店 山下行  
E-mail: skkyusyu@betterseishin.co.jp TEL: 092-433-1571 FAX: 092-433-1572

## ■ 2023 年度 第 2 回造粒分科会 技術討論会 開催のご案内

テーマ: 「SDGs 脱炭素に関わる造粒技術」  
造粒技術は数多くの分野において, その技術を支えています。当分科会では「粒を造り, 粒を制御する」という観点から, 粒や粒子の制御に関わる業界先端技術を討論の場に挙げることによって, 参加された皆様が普段抱えている問題をブレイクスルーするヒントとして頂きたいと活動しております。

今回は「SDGs 脱炭素に関わる造粒技術」というテーマで, 持続可能な開発目標として脱炭素に関わる造粒技術, ノウハウ, 実例等について, 中央大学講義室で技術討論会を行います。

是非, ご参加ください。

1. **日 時**: 2024 年 3 月 1 日 (金) 12:30 ~ 19:00 (受付開始 12:00 ~)
2. **会 場**: 中央大学 後楽園キャンパス (3 号館 3 階 3300 講義室)
3. **プログラム**

(1) 開会挨拶・連絡事項 (12:30 ~ 12:35)

(2) 講演 1 (12:35 ~ 13:20)

「乾式複合化技術を用いた全固体電池の高性能化」

大阪公立大学 大学院工学研究科 物質化学生命系専攻 化学工学分野 仲村 英也 氏

全固体電池は, 高安全, 高容量, 高速充電が可能な次世代電池として注目を集めており, 特に電気自動車などの大型蓄電池用途への社会実装が強く期待されている。全固体電池の社会実装に向けたボトルネックの一つは, その製造プロセス開発である。ここで, 全固体電池は全て固体材料, すなわち粉体材料から構成される電池であるため, 粉体技術が, 製造プロセスにおいて重要となる。我々のグループでは, 粉体プロセス技術を適用した全固体電池製造プロセスの開発に取り組んできた。その中から, 本講演では, 乾式複合化粒子設計技術 (広義の意味での乾式造粒技術) を開発し, 全固体電池の電極材料を加工・高機能化した研究事例をご紹介します。

(3) 講演 2 (13:20 ~ 14:05)

「球状シリコン結晶の製造方法と球状太陽電池について」

スフェラーパワー株式会社 創業者・代表取締役会長 中田 仗祐 氏

現在, 顆粒状のシリコンを熔融し, 結晶化した直径 2 mm 弱のシリコンを用いて, 球状太陽電池を製造している。この球状結晶製造方法と球状太陽電池について紹介する。

(4) 講演 3 (14:05 ~ 14:50)

「未利用低温排熱の有効活用を可能とする粘土系吸着剤とその造粒技術」

国立研究開発法人 産業技術総合研究所 地圏資源環境研究部門 地圏微生物研究グループ

宮原 英隆 氏

粘土系吸着剤「ハスクレイ®」を工業用蓄熱システムへ適用することで, 未利用低温排熱の有効活用が可能となり, 省エネ・二酸化炭素の低減が期待される。蓄熱システムに最適となる粘土系吸着剤とその造粒技術について紹介する。

休憩 (10 分) 14:50 ~ 15:00

(5) 講演 4 (15:00 ~ 15:45)

「造粒蓄熱材の紹介」

大阪ガスケミカル株式会社 活性炭事業部 グローバル R&D イノベーションセンター  
テクニカルイノベーションチーム チームマネージャー  
岩崎 邦寿 氏

弊社では潜熱を利用した蓄熱造粒ペレットを開発した。当該材料と吸着材とを混合することで、吸脱着時における温度変化の抑制、吸脱着性能の向上が可能であり、現在、自動車用キャニスターに採用、販売されている。PSA をはじめ温度変化がある吸脱着装置にも効果を発揮する。

(6) 講演 5 (15:45 ~ 16:30)

「堆肥等国内資源活用に対応した粒状加工」

朝日アグリア株式会社 肥料開発担当 浅野 智孝 氏

資源を海外依存している日本にとって国内資源である堆肥活用は重要ですが、施肥労力の問題があり機械施肥対応可能な粒状加工が求められています。堆肥の粒状化は物性的にも課題が多く、各種検討がなされています。粒状化対応の現状について、技術面から法的整備状況について紹介させていただきます。

(7) 講演 6 (16:30 ~ 17:15)

「SDGs に貢献する木質ペレット」

北海道立総合研究機構 林産試験場 利用部バイオマス G 専門研究員 山田 敦 氏

木質ペレットは木材を乾燥・粉砕し、押出造粒した小粒の成形燃料であり、カーボンニュートラルな燃料として注目されている。ここでは、その製造工程、品質規格、燃焼装置などについて最近の動向を踏まえて紹介する。

(8) 閉会の挨拶・連絡事項 (17:15 ~ 17:20)

休憩、会場移動 (10分) 17:20 ~ 17:30

(9) 意見交換会 (中央大学にて実施) (17:30 ~ 19:00)

4. 定 員 50 名

5. 申込締切り 2024 年 2 月 16 日 (金)

6. 参加費 日本粉体工業技術協会会員：4,000 円 [うち消費税等 363 円]  
非会員：5,000 円 [うち消費税等 454 円]  
[消費税等込/税率 10%]

7. 登録番号 T8130005012383

8. 申込方法 参加希望者は、協会ホームページより【参加申込書】をダウンロードいただき、  
参加申込書に記入いただき、事務局あてに FAX または E-mail にてお申込み下さい。  
【申し込み先：造粒分科会事務局】

(株)ダルトン 粉体機械事業部 事業推進統括部 事業推進部 事業管理課 三谷 友紀 宛

E-mail: y-mitani-jwf5@dalton.co.jp FAX: 072-947-5221

9. 参加費支払： お申込受付後、受領書と一緒に請求書を E-mail にてお送り致します。

下記銀行口座へ 2024 年 2 月 22 日 (金) までにお振込み下さい。

京都銀行 新石切支店 普通口座 No.1065164

口座名：小泉 一郎 (コイズミ イチロウ)

※振込時の振込名に、「会社名+姓」の記載をお願いします。

(複数名分を一度に振込む場合は、代表者名の記載をお願いします。)

※振込手数料は、貴社にてご負担願います。

※お振込み頂いた参加費は返金できません。欠席の場合は代理の方のご参加をお願い致します。

10. 注意事項

新型コロナウイルスの感染状況によっては、Web での開催、中止または延期となる可能性があることをご了承お願いいたします。

講演会場への直接お問い合わせはご遠慮願います。

昼食を済ませてからご来場ください。

■ 2023 年度 第 4 回粉砕分科会 / 第 3 回食品粉体技術分科会 合同分科会 (最新情報は協会サイトでご確認下さい)

さて、この度 2023 年度第 4 回粉砕・第 3 回食品粉体技術合同分科会を正田醤油株式会社のご協力をいただき、開催することになりました。

今回は「粉体の取り扱い－粉砕におけるエネルギー効率と効率的なハンドリングシステム－」をテーマとして、株式会社日清製粉グループ本社の「製粉ミュージアム」と正田醤油株式会社の館林東工場の見学、並びに関連技術のご講演を企画いたしました。

ご多用とは存じますが、お誘い合わせの上、多数ご参加くださいますようお願い申し上げます。

日 時：2024 年 3 月 1 日 (金) 12:30～17:30 (受付：12:00～12:30)

場 所：正田醤油株式会社 文右衛門ホール (住所：群馬県館林市栄町 3-1)

プログラム

12:00～12:30	受付	
12:30～12:35	開会挨拶	食品粉体技術分科会コーディネータ 羽倉 義雄
12:35～13:00	正田醤油株式会社のご紹介、館林東工場の概要説明	正田醤油株式会社 館林東工場 工場長 東日本事業部 副部長 藤田 康彦 氏
13:00～14:20	施設見学①	(A 班) 正田醤油株式会社館林東工場見学 (B 班) 製粉ミュージアム見学
14:20～14:30	<休 憩>	
14:30～15:50	施設見学②	(A 班) 製粉ミュージアム見学 (B 班) 正田醤油株式会社館林東工場見学
15:50～16:00	<休 憩>	
16:00～16:40	講演①「粉砕の基礎と応用」	山形大学 工学部システム創生工学科 教授 木俣 光正 氏
16:40～17:20	講演②「食品粉体のハンドリング機器－マトコンシステムのご紹介－」	日清エンジニアリング (株) 営業部 嘉村 徹也 氏
17:20～17:25	分科会事務局より連絡事項	
17:25～17:30	閉会挨拶	粉砕分科会コーディネータ 内藤 牧男
17:40～19:00	懇親会 (発酵レストランジョイハウス別館 ※文右衛門ホールに隣接)	

参加費

●懇親会 参加の場合

会員 8,000 円 (うち消費税等 727 円) / 非会員 10,000 円 (うち消費税等 909 円)

[消費税等込 / 税率 10%]

●懇親会 不参加の場合

会員 6,000 円 (うち消費税等 545 円) / 非会員 8,000 円 (うち消費税等 727 円)

[消費税等込 / 税率 10%]

※ 参加費にはバス料金 (往復目安額 2,000 円) が含まれております。

※ 懇親会に参加される方の参加費には懇親会費 (1,000 円) が含まれております。

募集定員：50 名

申込方法

GOOGLE FORM (<https://forms.gle/86hv226CdZLcFxxQ8>)にてお申し込み下さい。(GOOGLE FORM のご利用が難しい場合は、下部の参加申込書に必要事項をご記入の上、メール添付にてお申し込みください。)

※お申し込み受領後に発行する参加受付書を印刷し、当日受付にてお示しください。

※ご連絡いただいた個人情報は当分科会が責任を持って管理し、当分科会と協会からの案内にのみ使用します。他の用途には一切使用しません。

<粉砕分科会当番幹事>

株式会社日清製粉グループ本社

生産技術研究所 湯蓋 一博 宛

E-mail: yubuta.kazuhiro@nisshin.com

申込締切日：2024 年 2 月 16 日 (金) ※定員に達し次第締め切らせていただきます

参加受付の制限について (同業他社の方のご参加について)

今回の分科会見学先の関係から、同業他社の方のご参加をお断りする、もしくは当該プログラム一部のご参加を遠

慮いただく場合があります。

#### 参加費用について

申込受付後に発行される請求書に記載された方法にてお支払い下さい。その際の手数料は恐れ入りますがお申込者にてご負担願います。

#### 参加申し込み後のキャンセルについて

当粉砕分科会の運営を円滑に行なう都合上、参加申し込み受付後のキャンセルはご遠慮下さい。代理の方の参加をお願いいたします。

#### その他の注意事項

- ・施設内は禁煙、写真・動画撮影は禁止です。
- ・運営の都合上、見学施設へ直接ご来場いただくことはご遠慮ください。
- ・当日配布の参加者名簿に貴社名とご氏名を記載いたしますので、ご承知おきください。
- ・当日の進行状況等によって時間が多少前後する場合があります。
- ・生産の都合により、ラインが稼働していない場合がございますので、予めご了承ください。
- ・見学施設への直接のお問い合わせは御控えください。

### ■合同分科会（第3回微粒子ナノテクノロジー分科会／第2回粒子積層技術分科会）

このたび、第3回微粒子ナノテクノロジー分科会／第2回粒子積層技術分科会 合同分科会を、株式会社 KRI の御協力をいただき、京都市サーチパークにて開催することとなりました。

今回は「粒子積層技術におけるナノ界面制御～脱バインダー・脱脂技術について～」をテーマといたしまして、株式会社 KRI スマートマテリアル研究センターの施設見学と関連技術のご講演をいただく予定です。

皆様御多用の折とは存じますが、お誘い合わせの上、多数ご参加くださいますよう、お願いを申し上げます。

日 時：3月8日（金） 13:00～19:00

場 所：京都市サーチパーク 西地区4号館2階ルーム2B（京都市下京区中堂寺栗田町90～94）

#### ※注意事項

- ・本分科会に関する駐車場はありません。公共交通機関をご利用ください。
- ・運営状況等により、時間が多少前後する場合がございます。
- ・施設内は禁煙です。
- ・同業他社の方、および同業他社との関係の深い企業（関係会社、サプライヤー）の方は参加をお断りする場合がございます。予めご了承ください。
- ・最新情報はホームページを確認ください。

#### プログラム（予定）：

- 13:00～ 受付分科会事務局から連絡
- 13:10～13:15 分科会事務局から連絡
- 13:15～13:25 開会挨拶 微粒子ナノテクノロジー分科会 副コーディネータ 飯島 志行
- 13:25～14:15 講演①「電子セラミックスと脱バインダ技術（仮）」 中部大学 教授 坂本 渉 氏
- 14:25～15:15 講演②「セラミックスの脱脂体構造可視化と後工程への影響（仮）」 長岡技術科学大学 教授 田中 諭 氏
- 15:25～15:35 株式会社 KRI ご挨拶 会社紹介 株式会社 KRI スマートマテリアル研究センター長 莊所 大策 氏
- 15:35～16:05 講演③「粒子の分散・表面改質技術およびその応用（仮）」 株式会社 KRI スマートマテリアル研究センター 主席研究員 在間 弘朗 氏
- 16:20～17:10 研究所見学
- 17:10～17:20 閉会挨拶 粒子積層技術分科会 代表幹事 中尾 修也
- 17:20～17:30 事務連絡、移動
- 17:30～19:00 情報交換会

定 員：40名（定員に達し次第締め切らせていただきます）

参加費：日本粉体工業技術協会会員 5,000円 [うち消費税等 454円]

非会員 7,000円 [うち消費税等 636円]

（消費税等込（税率10%））

当日、会場受付にて集金致します。おつりの無いようにご準備ください。

**申込方法：**参加者氏名、所属、役職、連絡先（住所、TEL、E-mail）、会員種別を明記のうえ、下記宛先にE-mailにてお申込みください。いただいた個人情報は当分科会が責任をもって管理し、当分科会と協会の案内にのみ使用いたします。

**【微粒子ナノテクノロジー分科会】**

スペクトリス株式会社 マルバーンパナリティカル事業部 鳥居 経芳

E-mail: Tsuneyoshi.Torii@malvernpanalytical.com

**【粒子積層技術分科会】**

(株)日清製粉グループ本社 技術本部 生産技術研究所 中村 圭太郎

E-mail: nakamura.keitaro@nisshin.com

**申込締め切り：**3/1（金）（必着）

※定員に達し次第締め切らせていただきます。

**■ 2023 年度第 2 回集じん分科会（共催）粉体工学会 集塵技術の多機能化研究会**

**ー最近のセメント製造プラントにおける集じんー**

2023 年度第 2 回集じん分科会は粉体工学会・集塵技術の多機能化研究会との共催にて開催いたします。今回は「最近のセメント製造プラントにおける集じん」と題して、住友大阪セメント株式会社栃木工場にて見学会と講演会を企画しております。

今回の企画では、セメント製造プラントにおける集じんの役割を学ぶとともに、見学会ではバイオマスに関連する原料貯蔵から発電設備、また他にセメントキルンを含む工場全体の見学を予定しております。また、講演会は住友重機械工業株式会社エネルギー環境事業部・田岡氏より電気集塵機における講演を予定しております。

期末のご多用の節とは存じますが、お誘い合わせの上、多数ご参加くださいますようお願い申し上げます。

ご参加を希望される方は、協会ホームページより【参加申込書】をダウンロードいただき、必要事項をご記入のうえ、2024 年 3 月 1 日（金）迄に電子メールにてお申し込み下さい。

**日 時：**2024 年 3 月 13 日（水） 13:00 JR 小山駅集合

18:00 頃 JR 小山駅解散

**見学先：**住友大阪セメント株式会社栃木工場（栃木県佐野市築地町 715）

**集合場所：**JR 小山駅東口ロータリー（受付は 12:30 より開始）

※住友大阪セメント株式会社は JR 小山駅から貸切バスにて移動します。

見学先への直接来場、お問合せはご遠慮願います。

**参加費：**日本粉体工業技術協会（分科会含む）および粉体工学会 会員

会員：お一人につき ¥8,000-（意見交換会不参加の方は ¥5,000-）

非会員：お一人につき ¥10,000-（意見交換会不参加の方は ¥7,000-）

※参加費は講演・見学・意見交換会費、バス代、消費税が含まれています。

なお、内バス代はお一人につき 3,000 円としております。

※参加費は当日現地受付にて現金でお支払い下さい。

**募集定員：**30 名

**プログラム：**

12:30～13:00 受付

13:00～14:00 見学先へ移動

14:00～14:05 開会の挨拶

コーディネータ 福井 国博

14:05～14:35 住友大阪セメント(株)栃木工場 挨拶、会社、設備説明

西川 邦寛 氏

14:35～15:45 設備見学

15:45～16:00 休憩

16:00～16:50 講演「住友の EP の紹介と昨今の EP の最新の技術について」

住友重機械工業(株) エネルギー環境事業部 田岡 智浩 氏

16:50～16:55 事務連絡

代表幹事 中根 幹夫

16:55～17:00 閉会挨拶

副コーディネータ 野田 直希

17:00～18:00 JR 小山駅へ移動・解散

18:00～19:30 意見交換会 ※ご参加者のみ

## 注意

- ・同業他社の方のご参加をお断りする場合があります。
- ・見学先での写真・動画撮影は禁止とさせていただきます。
- ・工場見学の際は、安全のため、ヘルメット等の保護具を着用いただきます。  
また、歩きやすい靴での参加をお願いいたします。サンダルやヒールの高い靴はお控えください。
- ・分科会の運営を円滑に行なう都合上、参加申込み受付後のキャンセルはご遠慮下さい。代理の方の参加をお願いいたします。代理の方が参加される場合には、参加申込先に変更の連絡をお願いします。
- ・新型コロナウイルス感染症拡大状況により、中止や延期となる可能性があります。
- ・当日、発熱等の体調不良の方は会場での参加をご遠慮ください。

参加申込時の問合せ連絡先 ※お問合せはメールにてお願いいたします。

新東工業(株) 吉本 ; E-mail : n-yoshimoto@sinto.co.jp

## 会合当日の問合せ連絡先

参加申込をいただいた方に個別にご連絡します。

## ◆粉体関連総合情報誌「粉体技術」

日本粉体工業技術協会が発行する月刊「粉体技術」は、粉体に関わるあらゆる技術、粉体領域に関する最新情報、マーケティング・マネジメントおよび海外情報など幅広い内容を網羅した粉体関連産業に携わる方々への総合情報誌です。一般の書店などでは容易に入手できませんので、ぜひ予約購読をお願い致します。

申込み先：協会ホームページ「粉体技術」ページ (<https://www.appie.or.jp/>)

### 「粉体技術」2024年2月号（予定）

- <巻頭言>..... (株)田中三次郎商店 稲井 龍二
- <粉の最前線>..... (株)奈良機械製作所 桂田 哲志
- <特集> POWTEX<sup>®</sup> 2023 - 国際粉体工業展大阪 2023 を終えて
  - POWTEX<sup>®</sup> 2023 - 国際粉体工業展大阪 2023 を振り返って..... 大阪粉体工業展委員会 三宅 康雄
  - 展示会場見て歩き..... 「粉体技術」編集委員会
  - PX フォーラム「全固体電池」..... 大阪公立大学 仲村 英也
  - PX フォーラム「化粧品、食品業界で活躍する粉体技術」..... 大阪粉体工業展委員会 山本 浩充
  - 粉体工学入門セミナー～入門の入門編～..... 大阪粉体工業展委員会 門田 和紀
  - 粉体機器ガイダンス「粉砕」..... 粉砕分科会 石井 利博
  - 粉体機器ガイダンス「分級ふるい分け」..... 分級ふるい分け分科会 佐藤 一彦
  - 「海外情報セミナー」..... 海外交流委員会 浅井 信義
  - 「AI 技術利用に関するセミナー」..... AI 技術利用委員会 滝 勇太
  - 「粉じん爆発情報セミナー」..... 粉じん爆発委員会 山隈 瑞樹, 黒瀬 良一
  - 「粒子特性評価・粒子径計測 ISO セミナー」..... 規格委員会 松山 達
  - 「学生ツアー／交流会」..... 人材育成委員会 萩田 容宏
  - 「APPIE 産学官連携フェア 2023 / テクノマルシェ」..... 大阪粉体工業展委員会 吉田 幹生
  - 「粒子特性評価・粒子径計測 ISO 国際セミナー」..... 規格委員会 松山 達
- <現場で使える粉体入門講座>
  - 第 11 回 成長様式の造粒（自足造粒）..... 中央大学 村瀬 和典
- <わが社のプロフィール> トリプルエーマシン株式会社・AAAmachine, Inc.
- <連載>
  - トレンドを掴む..... オペレーショナルデザイン(株) 取締役デザイナー 佐々木 城彦
  - 大風の歌..... 老彭
  - ぽつんとボルトガルー軒家..... 浅井 晶子
  - 粉体カルテットのティータイム..... 粉体カルテット
- <研究室紹介> 広島大学 微粒子工学研究室..... 広島大学 福井 国博, 石神 徹, 深澤 智典
- <お知らせ>

■■協会行事予定の詳細はホームページ (<http://www.appie.or.jp/>) でご確認ください■■



## 四分法原稿募集中！

気軽に読めて楽しめる四分法原稿にご投稿されませんか？

文字数 600 字程度で、なるべく“粉”に関連したものが望ましいのですが、  
限定はいたしません。

ペンネームと共に、当会和文誌編集事務局宛（E-mail:kaishi@sptj.jp）へご投稿を  
お願いいたします。

\*薄謝を進呈いたします。

## 博士学位取得者へ

博士学位を最近取得されました会員の皆さま、事務局までご連絡ください。  
なお、会員の皆さまで、博士学位を取得される方をご存知の場合は、  
（一社）粉体工学会 和文誌編集事務局までご一報ください。

TEL: 075-351-2318      FAX: 075-352-8530

E-mail: kaishi@sptj.jp

## 粉体工学会 行事予定

## ☆ 主催行事

開催期日	行 事	会 場	掲載巻・号
2024年			
5月14日(火) } 15日(水)	2024年度 春期研究発表会【講演募集】	じばさんびる(兵庫)	61巻1号
5月14日(火)	2024年度 粉体工学イブニングセミナー 「エアロゾルの研究を振り返って」	じばさんびる(兵庫)	61巻1号
5月15日(水)	2024年度 ランチョンセミナー	じばさんびる(兵庫)	61巻1号

## ☆ 共催, 協賛, 後援行事

開催期日	行 事	会 場	問合せ先	TEL (FAX) E-mail URL
2024年				
2月19日(月)	第356回 塑性加工シンポジウム「E-Axle 部品・変速機ギヤ等に関わる機能部品の現状と今後の展望」	同志社大学 今出川キャンパス(京都)	日本塑性加工学会	<a href="http://www.jstp.or.jp">http://www.jstp.or.jp</a>
2月20日(火)	物性FGセミナー2023 X線を用いた原薬・製剤の評価	タワーホール船堀小ホール(東京)	日本薬剤学会	03-5498-5159 (03-5498-5159) <a href="mailto:fg.bussei@gmail.com">fg.bussei@gmail.com</a> <a href="http://bussei-fg.com/">http://bussei-fg.com/</a>
2月22日(木)	第17回シンポジウム「口腔内速崩壊錠等の現状と展望」	名城大学薬学部(愛知)	PLCM(耕薬)研究会	090-3932-3279 <a href="mailto:sunada@meijo-u.ac.jp">sunada@meijo-u.ac.jp</a> <a href="https://forms.gle/erzoidjERB7yjZmB8">https://forms.gle/erzoidjERB7yjZmB8</a>
3月14日(木)	コロイド先端技術講座2023 柔らかい多孔性材料	日本大学理工学部 駿河台校舎 タワー・スコラ(東京)	日本化学会 コロイドおよび界面化学部会	<a href="mailto:jigyokukikaku_02@colloid.csj.jp">jigyokukikaku_02@colloid.csj.jp</a>
3月14日(木)	表面科学セミナー2024(実践編)	大田区産業プラザ PiO(東京)(ハイブリッド開催)	日本表面真空学会	03-3812-0266 <a href="mailto:office@jvss.jp">office@jvss.jp</a> <a href="https://www.jvss.jp/">https://www.jvss.jp/</a>
3月27日(水) } 28日(木)	International Joint Seminar between SPTJ WS for battery production and National Taiwan University (粉体工学会電池製造プロセスに関するワークショップと国立台湾大学の国際ジョイントセミナー)	国立台湾大学(台湾)	粉体工学会電池製造プロセスに関するワークショップ	072-254-9451 <a href="mailto:hideyanakamura@omu.ac.jp">hideyanakamura@omu.ac.jp</a>
4月16日(火) } 17日(水)	第41回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会	早稲田大学国際会議場(東京)	日本空気清浄協会	03-3665-5591 (03-3665-5593) <a href="mailto:jaca@jaca-1963.or.jp">jaca@jaca-1963.or.jp</a> <a href="https://www.jaca-1963.or.jp/">https://www.jaca-1963.or.jp/</a>
7月17日(水) } 19日(金)	第34回環境工学総合シンポジウム2024	高野山大学(和歌山)	日本機械学会	03-4335-7615 <a href="mailto:hashiguchi@jsme.or.jp">hashiguchi@jsme.or.jp</a>



## ▶ 会 員 消 息

---

### 会 員 数

2023年12月31日現在

維持会員	18 社
賛助会員	69 社
事業所会員	235 社

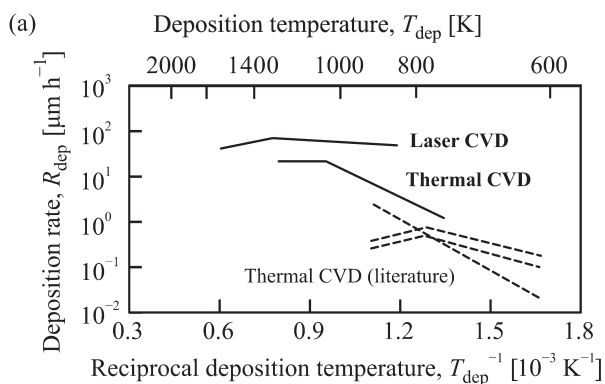
個人会員	381 名
学生会員	106 名
図書館会員	21 社
名誉会員	84 名
会員総数	914

## 訂正

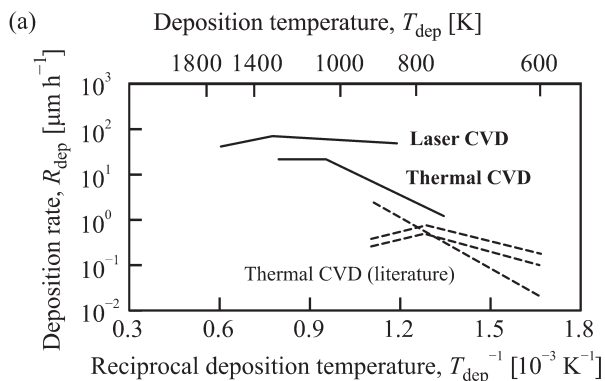
粉体工学会誌 2023 年 Vol.60 No.12 の下記の記事中の 1 カ所に記載の誤りがあり、以下の通り修正させていただきます。なお、当誌の電子版の無料公開 WEB サイト（国立研究開発法人 科学技術振興機構（JST）の J-STAGE）につきましては修正済の記事を公開しております。

対象記事：粉体工学会誌 2023 年 Vol. 60 No. 12 p. 756  
 「化学気相析出法による材料の表面改質による高機能化」  
 DOI: 10.4164/sptj.60.754

訂正箇所：修正前



修正後



訂正内容：図中第 2 軸の目盛りに誤りがあった。

パンデミックも一応の収束を見せたことから、今年に入り、国際会議へ対面で参加できるようになった。ということで、4年ぶりにアメリカの化学工学会 (AIChE) に参加した。そこで、偶然、非常に興味深いイベントに遭遇した。とある口頭発表を拝聴していたのだが、その講演者が発表の冒頭で、「私は視覚障害があるから、皆さんのレスポンスが分かりません。発表しながら時折質問するので、Yes か No か返答をお願いします」という趣旨で話された。そして、講演者と聴衆のコール&レスポンスが行われながら、講演が進んでいった (例えば、講演者:今映っているスライドはイントロダクションですか? 聴衆: YES!! という感じのやり取り)。これに加えてさらに驚いたのは、同時に手話通訳者が前に立ち、その講演者の発表内容を手話で同時通訳したのだ。聴衆の中には聴覚障害者もあり、その対応だったと思われる。視覚障害のある講演者と、聴覚障害がある聴衆と一緒に研究発表を共有している場に参加するという、私にとっては初めての経験であった。とても驚かされたのは言うまでもない。こんな経験をした後に、日本でも、学会の研究発表会や学会誌に、障害を持つ人も参加できるようになる時代が来るのかな? と考えてみた。難しいのはもちろんだが、いざ体験してみると、AI等のデジタル技術を使えば、できそうではないかと、今は思っている。「現場を体験する」ことの意義とすばらしさを再認識した機会であった。(チムドンドン)

本会誌は会員の皆様の原稿でつくられます。会員の皆様方からの論文のほかに、解説、総説、技術資料、講座・講義、学位論文紹介、海外報告、四分法等の一般記事のご投稿もお願いいたします。投稿表紙ならびに投稿規程および投稿の手引きは当会のホームページ (<http://www.sptj.jp>) よりダウンロードできます。投稿規程と投稿の手引きは、1号に掲載しています。

## 編集委員

委員長	飯村 健次	
副委員長	田原 耕平	
編集委員	芦澤 直太郎	飯島 志行
	石田 尚之	岩崎 智宏
	荻 崇	門田 和紀
	加納 純也	小澤 隆弘
	近藤 光	高井 千加
	田中 秀和	丹野 賢二
	中村 圭太郎	仲村 英也
	松永 拓郎	山本 徹也
	吉田 幹生	渡邊 哲
事務担当	奥村 しのぶ	

## ◆ 次号予告 ◆

## 2023年度 春期研究発表会特集

巻頭言	粉体工学会への期待	松坂 修二
論文	廃シリカスートを用いた粒子間光架橋性スラリーの設計と透明シリカ部材へのアップサイクリング	齊藤 健人 他
論文	離散要素法による塑性変形性の異なる二成分混合粉体の圧縮特性評価	矢野 武尊 他
論文	窒化アルミニウム粒子の耐水性に及ぼす機械的処理によるグラフェン被覆の影響	山崎 理子 他
研究情報	天然顔料と粉砕から見たカーボンニュートラル	橋本 信
解説	フロンティア研究シリーズ 有機-無機ハイブリッド金属水酸化物塩ナノ粒子を用いた機能材料の設計	樽谷 直紀
新・基礎粉体工学講座 第2章	粉体の生成と生産プロセス	
	2.3.3 二重円管型冷却装置による脂肪酸混合物の融液晶析	山本 拓司

## 粉体工学会誌

令和6年1月30日印刷

令和6年2月10日発行

© The Society of Powder Technology, Japan

第61巻第2号(通巻657号)(2024)

一般社団法人粉体工学会：〒600-8176 京都市下京区烏丸通六条上ル北町181 第5キョートビル7階  
TEL: 075-351-2318 FAX: 075-352-8530  
No. 5 Kyoto Bldg., 181 Kitamachi, Karasuma-dori, Rokujo-agaru, Shimogyo-ku, Kyoto 600-8176, Japan  
E-mail: office@sptj.jp (庶務) kaishi@sptj.jp (和文誌編集) URL: <https://www.sptj.jp/>

編集兼発行人：一般社団法人粉体工学会(代表理事会長 後藤 邦彰)

印刷所：中西印刷株式会社

〒602-8048 京都市上京区下立売通小川東入ル

TEL: 075-441-3155 FAX: 075-417-2050 E-mail: [funtai@nacos.com](mailto:funtai@nacos.com)