タテからヨコへ

日本MRSニュース

For the Interdisciplinary Materials Research

Vol.36 No.4 December 2024

MRS-J
The Materials Research Society of Japan

発行 © 一般社団法人 日本 MRS
231-0006 横浜市中区南仲通 3 丁目 35
横浜エクセレントⅢ 4 階 D1
E-mail general-inf@mrs-j.org
http://www.mrs-j.org/ Tel. 045-263-8538

角口 勝彦（かどぐち かつひこ） 氏

||||||| やあ こんにちは |||||||

“ 3E-3R エコ・サーキュレーション ”

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター 理事・研究開発本部長 角口 勝彦（かどぐち かつひこ）

経済、環境、社会のバランスの取れた成長と発展の好循環。これが持続可能な開発目標（SDGs）の基本コンセプトであるとお聞きしたことがあります。これらのバランスが崩れ悪循環に陥りかけているのが、昨今話題にされている地球温暖化の問題ではないでしょうか。温暖化は、経済活動の活発化を優先させる一方で環境への影響の評価とそれに基づく様々な配慮･対策が不十分だったことに起因していると言えます(経済から環境への悪影響)。その結果、夏季の高気温化･長期化や、過去に類を見ない激しい豪雨や長期の干ばつが世界各地で発生し、住環境の悪化･破壊、資源枯渇化による物資不足など、人々の生活に深刻なダメージをもたらしました（環境から社会への悪影響）。このような異常気象は社会課題と認識され、産業界にも対応が迫られています。これに伴い、企業には大きなコスト負担や、環境に関する非財務情報の開示等が求められてきています（社会から経済への悪影響）。

この悪循環を止めて良い方向に戻していく方法の一つに、上記の各影響を逆回転させていくことが考えられます。すなわち例えば温暖化対策としての脱炭素化技術の開発と普及、自然災害対策としてのインフラのレジリエンス強化、製造業・サービス業等における省資源化など、社会課題解決のための多角的な活動を進めます（経済から社会への貢献)。これらの取り組みが目指す社会の実現に向かうにつれて、自然環境の修復･改善が徐々に図られていきます(社会から環境への貢献)。その先に、天然資源の保全とその適切な活用による経済活動の持続可能性が確保される（環境から経済への貢献）、というシナリオが描けると理想的です。この逆回転全体を進めていくより具体的な方針は、大きくは（1）脱炭素を目指した持続性のある再生可能エネルギー導入とエネルギー有効利用、（2）無駄を出さない資源の活用、というように括ることができます。（1）の持続性を考える際には、エネルギー資源に恵まれない日本の実情を踏まえ、国のエネルギー政策が掲げる 3E（Energy Security, Economic Efficiency, Environment）を念頭に置く必要があるでしょう。また(2)は廃棄材ゼロを目指す 3R(Reduce, Reuse, Recycle) の取り組みになると考えられます。

私が所属する東京都立産業技術研究センター（都産技研）は、東京都を中心に中小企業の技術課題解決のための支援をする機関です。上述の SDGs 視点での社会課題への対応は東京都の施策にも深く関わっており、我々には中小企業支援の活動を通した貢献が求められます。このことを考慮して私は、上記（1）と（2）を調和させて好循環を作り出し、新たな価値を世の中に提供しようというメッセージ（3E-3R エコ・サーキュレーション）を発出して、職員の意識を高める働きかけをしています。

同時に都産技研では上記（2）に関連する新規事業として、2023 年度より「サーキュラーエコノミーへの転換支援事業」を開始しました。2022 年 4 月にプラスチック資源環境法が施行され、海洋プラスチック等、環境に調和した形に戻らない資源の使い方が大きく問題視されています。これを受けて、大量の天然資源を消費して大量生産・大量消費・大量廃棄を行うリニアモデル（一方通行型経済）から、原材料の調達、製品の製造・使用・廃棄の各段階における 3R プロセスの導入により天然資源の保存に繋げるサーキュラーモデル（循環型経済）への転換の機運が、社会的に高まっています。本事業ではフードロス対策、プラスチックの削減・再利用の二つの課題を設定しています。これらに関して、より高度な循環型社会の実現に向けて技術動向を調査し、中小企業が参入可能な領域を示唆するサーキュラーナビを作成しました。この成果をセミナー等で紹介するとともに、実際に参入するための研究開発を中小企業に行っていただく公募型共同研究も 2 件スタートさせています。

ここで、サーキュラーエコノミーの大きな循環の全体像を考えると、このように製造・使用・廃棄の個別の過程における 3R 関連開発も大事ですが、これらを繋いで全体の流れを作り出す回収・輸送といった物流プロセス（transportation and distribution）が、今後はより重要視されるのではないでしょうか。特に静脈産業側では、例えば個々の廃棄材集積場所においてオンサイトで分別・洗浄・粉砕する分散型システムなど、総合的な高効率化も検討されていくべきと、個人的には考えています。

都産技研はこれからも中小企業を技術で支援し、社会課題の解決に貢献してまいります。上記のサーキュラーエコノミーの他、3E に関わる事業にも、今後は取り組んでいく必要があります。皆様方からのご指導・ご鞭撻を、どうぞよろしくお願いいたします。

目　次

01 やあ こんにちは
“3E-3R エコ・サーキュレーション ”
角口 勝彦

02 研究所紹介
東京都立産業技術研究センター
バイオ技術グループ
安藤 恵理

04 研究トピックス
樹脂粉末床溶融結合におけるオレンジピール抑制方法の提案
小林 隆一

06 ご案内

07 To the Overseas Members of MRS-J

07 付録

08 編集後記

■研究所紹介

東京都立産業技術研究センターにおけるヘルスケア産業支援

東京都立産業技術研究センター　研究開発本部　機能化学材料技術部　バイオ技術グループ　安藤 恵理

1. 中小企業へのヘルスケア産業支援

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター（以下、「都産技研」）は、都内中小企業への技術的な支援を行なうことにより都内中小企業の振興を図り、都民生活の向上に寄与することを目的として、東京都により設置された公設試験研究機関です。

少子高齢化や健康志向の高まりの中、ヘルスケア産業の発展が期待されています。都産技研では、「美と健康」に関わるヘルスケア産業の活性化のために、化粧品分野を主軸として、製品化・事業化を目指す中小企業を多面的に支援しています。

2. SUSCARE® の設備紹介

都産技研のヘルスケア産業支援は、一定した品質の製品づくりを「維持・継続できる」場となり、また利用者に親しみやすいよう、「sustainable（持続可能な）」＋「healthcare（健康管理）」を組み合わせた造語「SUSCARE®」と呼称しています。SUSCARE® では、化粧品などの原料および製品の分析・機能性評価・安定性評価の試験を受託するほか、お客さま自身が利用可能な試験機器も整備しています。以下に、試験機器の一部をご紹介いたします。

イメージング質量顕微鏡

試料形状や微細構造を観察できる「顕微鏡」と、試料に含まれる成分について分子量に由来する情報を取得できる「質量分析器」を組み合わせた装置です。試料内部の成分分布を可視化することができるため、ヘアケア成分の毛髪浸透性評価や化粧品成分の皮膚への浸透性評価などに役立ちます。

図１　イメージング質量顕微鏡

クライオ走査電子顕微鏡

数百マイクロメートル～数百ナノメートル（$1\ \mu m=10^{-6}\ m$, $1\ nm=10^{-9}\ m$）の微細構造の観察が可能な装置です。液体窒素による冷却機構を備えており、試料を凍結・冷却したまま観察できることが特徴です。例えば日焼け止め乳液やリキッドファンデーションのようなエマルションの形状を観察できます。

図２　クライオ走査電子顕微鏡

小角広角 X 線散乱装置

ナノメートルサイズの構造解析が可能な装置です。X 線照射により発生する試料の規則構造に由来する散乱 X 線を得ることで、構造解析を行います。クリーム製剤の α ゲル構造設計、毛髪のダメージ評価などに活用できます。

図３　小角広角 X 線散乱装置

ナノ粒子径分布 - ゼータ電位測定装置

溶液中に存在する微粒子の粒径および粒度分布測定や、溶液中の粒子の荷電状態の指標となるゼータ電位測定が可能な装置です。エマルションなどの粒径や分散性、分散安定性を評価することができます。また、固体表面測定用のゼータ電位測定器も保有しており、例えばコンディショナーによる毛髪表面の荷電状態の変化を確認することも可能です。

図４　ナノ粒子径分布 - ゼータ電位測定装置

動的粘弾性測定装置

センサーに試料（液体、固体）を挟み込み、正弦振動や回転を与えて、ひずみや応力を測定し、粘度などの物性値を求めることができます。口紅の塗りやすさ、ハンドクリームなどのクリーム製剤の使用感を数値化することができます。

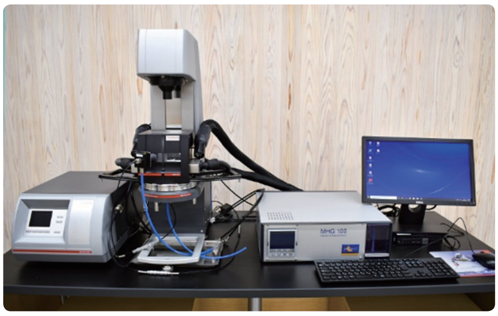


図 5　動的粘弾性測定装置

in vivo 共焦点ラマン分光装置

共焦点法により深さ毎の皮膚のラマンスペクトルを非侵襲的に取得できます。得られたラマンスペクトルを専用のソフトで解析することで、深さ方向の皮膚の組成物量、化粧品有効成分等の浸透性、及び含水率深度分布（角層厚も算出可）を評価することができます。

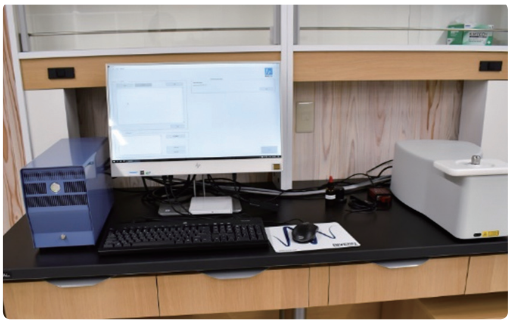


図 6　in vivo 共焦点ラマン分光装置

顔の皮膚画像解析装置

顔のカラー写真および UV 写真を撮影することで、皮膚の画像解析を行う装置です。シミ、シワ、毛穴、色ムラ、かくれジミ（シミ予備軍）などをスコア値化（特徴の数、大きさ、濃さなどを包括的に解析した値）することで、化粧品の効果を客観的に評価することができます。

図 7　顔の皮膚画像解析装置

SPF アナライザー

一定量の試料を塗り広げた樹脂製プレートの紫外線透過率を測定することで、紫外線防御能の指標である in vitro SPF 値や UVA 値を算出します。化粧品やサンケア製品のサンスクリーン特性値を迅速に測定することができます。ヒトを使った in vivo 試験前の化粧品製剤開発段階で活用されています。

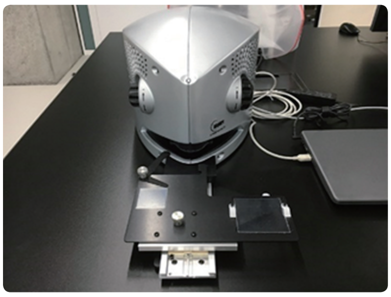


図 8　SPF アナライザー

毛髪多目的試験機

毛髪のクシ通り試験、摩擦試験を本装置1台で行うことができます。クシ通り試験は、毛束をクシで梳く際に要する仕事量を測定することでクシの通り易さを、摩擦試験は、毛束表面の摩擦係数を測定することで毛髪のなめらかさを評価できます。ヘアケア製品の使用感の数値化に役立ちます。

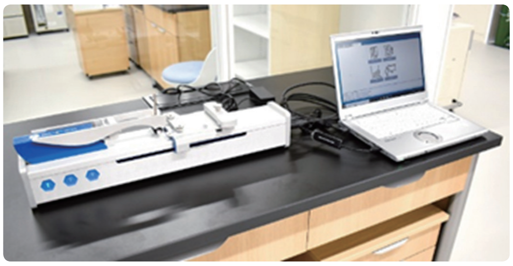


図 9　毛髪多目的力学試験機

単毛髪力学試験機

1本1本の毛髪測定のために設計されている自動引張試験装置です。毛髪直径測定装置を付属し、毛径データと引張データの両方を自動で測定・試験することができます。引っ張り特性を評価することで、毛髪のダメージ度合いやトリートメントした後のダメージ補修効果などを数値化することができます。

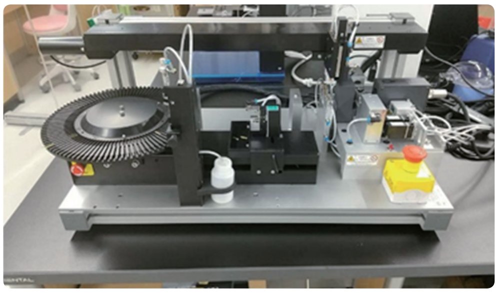


図 10　単毛髪力学試験機

ご紹介した試験機器を使った支援のほか、培養細胞や遺伝子などを用いたシワ・ハリ・保湿性・抗酸化評価や技術セミナーも行っています。ご興味のある試験機器や支援メニューがございましたら、お問い合わせください。皆様のご利用をお待ちしております。

■お問い合わせ先
（地独）東京都立産業技術研究センター
バイオ技術グループ　TEL：03-5530-2671
SUSCARE®
ウェブサイト：https://suscare.iri-tokyo.jp/

■ 研究トピックス

樹脂粉末床溶融結合におけるオレンジピール抑制方法の提案

東京都立産業技術研究センター 研究開発本部 物理応用技術部 機械技術グループ 小林 隆一（こばやし りゅういち）

1. はじめに

近年、付加製造（いわゆる3Dプリント）は部品製造の手段として広く認知され、用途開発や材料開発が盛んに行われている。粉末床溶融結合は付加製造の一方式であり、樹脂または金属粉末が用いられる。図1に、樹脂を用いた粉末床溶融結合装置の概念図を示す。ヒータで装置中央の粉面を予熱し、レーザ等の加熱手段で部分的に溶融する。次にベースプレートを微小下降させた後、リコータで新たに粉末を敷いて再度溶融する。この予熱と溶融、粉末リコートを繰り返し行えば、溶融部が粉末に埋もれた塊（パートケーキ）が形成される。各層の溶融位置を上手く調整すれば、上下の溶融部が接合し、層を複数積み上げると、次第に立体物が出来てくる。実際の粉末床溶融結合装置では、3Dモデルから計算した断面形状と同じ形に粉面を部分溶融する。この断面形状を積み上げることで、積層後は3Dモデルと同等の形状が造形されるのである。なお、造形品はパートケーキから掘り出して回収され、造形品表面に付着した粉末はブラスト処理で除去することで部品となる。

2. 樹脂粉末床溶融結合におけるオレンジピール

樹脂粉末床溶融結合の粉末積層ピッチは0.1mm程度に設定されることがほとんどである。このため、樹脂粉末床溶融結合で製造された造形品の側面には、積層ピッチ由来の段差が目視できる。樹脂粉末床溶融結合におけるオレンジピールとは、積層ピッチ由来の段差以上に部品側面に凹凸が形成される現象である。前述のように積層中の粉面は予熱されるが、予熱温度は粉末の融点付近である。予熱は溶融した部分の反りを低減することでリコータと溶融部の干渉を回避し、積層プロセスを成立させる役割があるが、その一方で粉末の特性を変えてしまうことが知られている。この特性変化は樹脂粉末床溶融結合にとって都合が悪く、特性変化した粉末で粉末床溶融結合を行うと、図2に示すようなオレンジピールが形成される。図2(a)は造形品の外観、(b)は表面の凹凸を可視化した画像である。図2(b)左のようにオレンジピールはサブmmの凹凸を形成するため、所望の形状からの乖離が大きく、一般的には許容できない不具合として認識されている。なお、装置に投入した粉末の内、造形品となる割合は10%程度で、90%は粉末のまま回収される。また、樹脂粉末床溶融結合用の粉末は高価なため、予熱された粉末の全てを廃棄するという選択は取られず、一般的には新しい粉末と一度予熱された粉末を混ぜて装置に投入する。しかし、オレンジピールを回避可能な混合率は新しい粉末を30%以上とされることが多い。つまり、新しい粉末の投入量よりも粉末の消費量の方が依然として少なく、結果として余剰粉末が発生してしまう。所望形状からの乖離や余剰粉末の観点から、オレンジピールは樹脂粉末床溶融結合において都合の悪い現象である。

3. オレンジピールの形成

樹脂粉末床溶融結合は30~40年程度の歴史があるが、今日までオレンジピールの形成メカニズムは明らかになっていない。また、樹脂粉末床溶融結合の多くの研究では、オレンジピールの生じない粉末混合率が選択されることがほとんどで、オレンジピールに着目した研究は極めて少ない。一方で、樹脂粉末床溶融結合による造形品提供サービスを運用すると、余剰粉末が思いのほか多く、その多くが廃棄されるという問題が生じる。加えて、造形品に確率的にオレンジピールが形成されるといった問題が生じることもわかってきた。これらの問題点を発端として、筆者はオレンジピール形成メカニズム解明によって、オレンジピールに関する問題解決を試みた。樹脂粉末床溶融結合では、造形品が粉末の中に埋もれた状態でプロセスが進むため、直接観察が難しく、プロセス中の現象理解が困難という課題がある。さらに、造形品を観察するには造形品周囲の粉末を取り除く必要があるため、未溶融粉末に残された現象の痕跡は破損してしまう。そこで筆者は、オレンジピール形成メカニズムの糸口を探るべく、オレンジピールが形成される粉末で積層造形を行い、X線CTスキャンを用いて造形品を観察した。この観察では、造形品が粉末に埋まった状態を維持してスキャンを行った点に新規性がある。図3(a)にX線CTスキャンした造形品および粉末の画像を示す。図3(a)中の明るめのグレー部分が造形品であり、暗めのグレー部分は粉末である。そして、図3(a)中の矢印で示すように、造形品と粉末の境界の一部に空隙が確認された。この造形品を粉末から取り出してクリーニングした後、3Dスキャンによって造形品表面の凹凸を可視化した結果が図3(b)である。図3(b)において、図3(a)で粉末と隣接していた領域は平坦な表面が得られたが、空隙が隣接していた領域は凹みが生じることが明らかになった。この観察結果から、粉末と造形品が接触していれば型通りの形状となるが、粉末と造形品が離れてしまうと、造形品は自由に収縮して所望の形状よりも凹んでしまうと考えられる[1]。すなわち、冷却に伴う造形品の固化と収縮において、周囲の粉末が型のような役割を果たしている可能性が示唆された。

4. オレンジピール抑制

X線CTスキャンによる観察結果から、周囲の粉末と造形品の接触を維持することが、オレンジピール抑制に有効であることが示唆された。そこで筆者は、粉末と造形品の接触を強固にするために、図4に示す半焼結プロセスを提案した[2]。半焼結プロセスでは、1層の粉末に2回に分けてレーザ照射を行う。1回目は、粉末が溶融しない程度の低出力のレーザ照射を行い、粉末を半焼結させる(図4(a))。2回目は、この半焼結部の一部を溶融するように高出力レーザ照射を行い、粉末を溶融する(図4(b))。図5に提案プロセスで半焼結させた粉末のSEM像を示す。半焼結した粉末間にはネッキングが形成されることが確認された。図6に半焼結プロセスで製造した造形品が粉末に埋まった状態のX線CT

スキャン像を示す。図3(a)で見られたような造形品と粉末の間の空隙は図6では確認されなかった。粉末から掘り出した図6の造形品周囲の半焼結体は、通常のクリーニングプロセスで問題なく除去可能であった。また、その造形品の表面にオレンジピールは確認されなかった。

5. おわりに

本稿では、樹脂粉末床溶融結合におけるオレンジピール形成メカニズムの一端を紹介した。さらに、半焼結プロセスを提案し、オレンジピール抑制が実現可能であることを紹介した。半焼結プロセスでは新しい粉末の使用割合が今までより少なくてもオレンジピールは形成されない。半焼結プロセスはオレンジピールを抑制しつつ、余剰粉末の大幅な削減が可能であるため、樹脂粉末床溶融結合のコスト低減、環境負荷低減が期待できる。

参考文献

[1] R. Kobayashi, M. Yang, Rapid Prototyp J 29 (2023) 1395–1408.

[2] R. Kobayashi, T. Kigure, M. Yang, Rapid Prototyp J 28 (2021) 505–513.

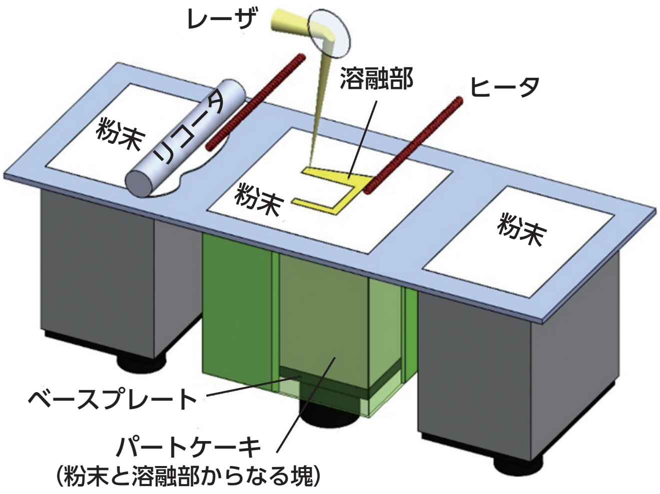


図1　樹脂粉末床溶融結合装置の概念図

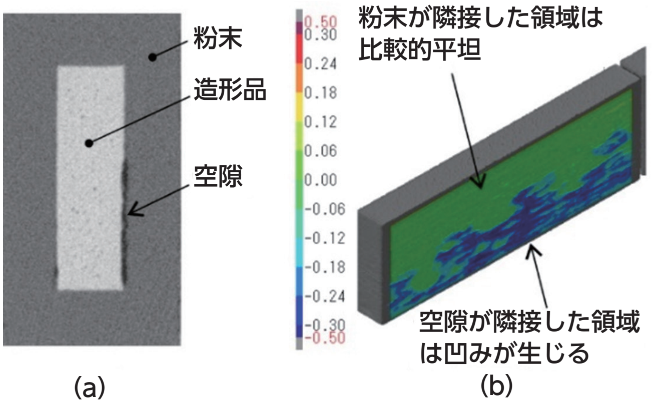


図3 (a) 粉末中に埋もれた造形品のX線CTスキャン像
(b) 同造形品の表面凹凸の可視化

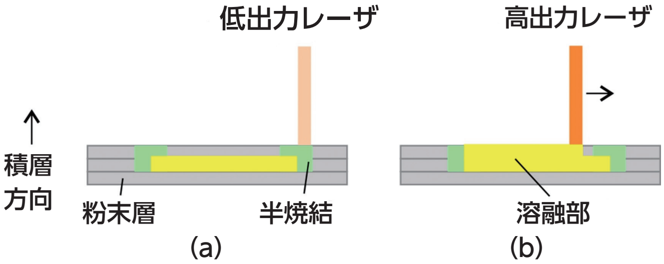


図4 半焼結プロセスの概要

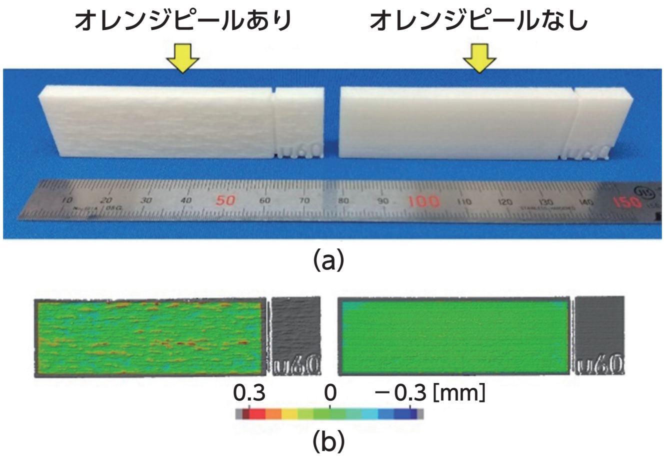
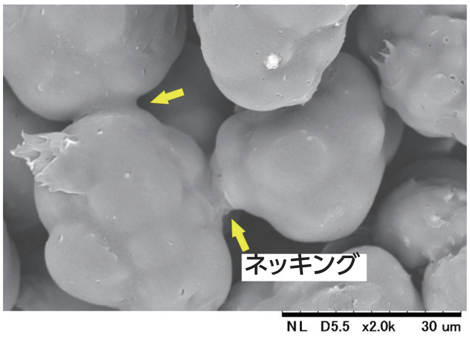


図2　オレンジピールの可視化



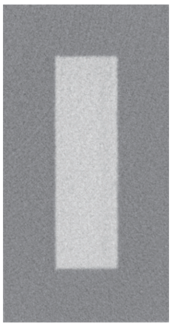
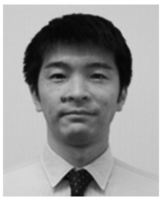


図5 半焼結部のSEM像 (左)

図6 粉末中に埋もれた半焼結プロセス造形品のX線CTスキャン像 (右)

■ 連絡先



東京都立産業技術研究センター
研究開発本部　物理応用技術部
機械技術グループ
小林隆一
E-mail: kobayashi.ryuichi@iri-tokyo.jp

ご 案 内

■ MRM2025

主　催：日本 MRS
日　時：2025 年 12 月 8 日（月）～ 13 日（土）
会　場：パシフィコ横浜ノース
　　　（横浜市西区みなとみらい 1 丁目 1 － 2）
詳　細：https://mrm2025.mrs-j.org/
　　　Call for Symposia は close し、HP の更新と Call for Papers の開始に向けて準備中。
問合せ：E-mail：info_mrm@jmru.org

■第 34 回日本 MRS 年次大会
―物質循環に資するマテリアルズイノベーション―

主　催：日本 MRS（http://www.mrs-j.org/）
日　時：2024 年 12 月 16 日（月）～ 18 日（水）
会　場：横浜市開港記念会館（横浜市中区本町）他
形　態：対面形式で実施
開催規模（見込み）：
　　シンポジウム数：22（内国際シンポジウム数：5）
　　口頭発表数：490　ポスター発表数：296
詳　細：https://www.mrs-j.org/meeting2024/jp/

特別講演（横浜市開港記念会館 講堂）

12/16（月） 11：30 ～ 12：30
　「サーキュラー・エコノミーが促進するものづくり変革」
　　梅田　靖 教授
　　（東京大学 大学院工学系研究科 人工物工学研究センター）
12/17（火）11：30 ～ 12：30
　「サーキュラーエコノミー実現に向けた現状と課題」
　　所　千晴 教授
　　（早稲田大学大学院 創造理工学研究科 地球・環境資源理工学専攻）
詳細：https://www.mrs-j.org/meeting2024/jp/sp.php

堂山昌男先生 追悼シンポジウム（横浜市開港記念会館 講堂）

12/18（水） 13：00 ～ 15：50
　13：00 ～ 13：05
　　開会の辞：山本 良一（組織委員会代表、日本 MRS 名誉顧問）
　13：05 ～ 13：10
　　ご挨拶：重里有三（日本 MRS 会長）

堂山先生の足跡と日本 MRS

　13：10 ～ 13：30
　「計算材料科学のわが国への導入とその後の発展」
　　講師：香山 正憲（AIST 名誉リサーチャー）
　　司会：橋本　稔（信州大学）
13：30 ～ 13：50
　「最近の粒界、転位の原子構造解析について」
　　講師：幾原 雄一（東大 大学院工学系研究科）
　　司会：有沢 俊一（NIMS）
― 休憩 10 分 ―
14：00 ～ 14：20
　「堂山先生と陽電子消滅」
　　講師：上殿 明良（筑波大 数理物質系）
　　司会：石橋 章司（AIST 機能材料コンピュテーショナルデザイン研究センター）
14：20 ～ 14：40
　「私の韓国での陽電子実験の生活」
　　講師：趙　陽九（元 韓国標準科学研究院）
　　司会：羽多野　毅（NIMS）
14：40 ～ 15：00
　「堂山昌男先生の μSR 研究 TRIUMP など」
　　講師：植村 泰朋 先生（コロンビア大 物理学科）
　　司会：夏井 徹明（元 AGC、横河電機）
― 休憩 5 分 ―
15：05 ～ 15：20
　「MRS-J および IUMRS の設立における堂山先生のご貢献」
　　講師：吉村 昌弘（日本 MRS 名誉顧問）
　　司会：高井　治（日本 MRS 名誉顧問）
15：20 ～ 15：25
　ご挨拶　堂山 恵里 様
15：25 ～ 15：30
　閉会の辞：高井　治（日本 MRS 名誉顧問）
16：00 ～ 17：30
　懇親の会
追悼シンポジウム組織委員会　連絡先（e-mail：staff@mrs-j.org）
詳細：https://www.mrs-j.org/meeting2024/jp/doyama.php

■共催・協賛・公募

▽量子光エレクトロニクス研究分野　助教
　公　募：東北大学　多元物質科学研究所
　締　切：2024 年 12 月末日
　詳　細：https://www2.tagen.tohoku.ac.jp/lab/wp-content/uploads/20240708_recruit_chichibu-lab.pdf
▽マテリアル戦略総合シンポジウム 2025（MatISS 2025）
　主　催：MEXT ARIM、MEXT DxMT、NIMS MDPF
　協　賛：日本 MRS 他
　日　時：2025 年 1 月 31 日
　場　所：東京ビッグサイト 会議棟 1 階　レセプションホール
▽ ICT/ACT2025
　主　催：第 41 回熱電変換国際会議組織委員会
　協　賛：日本 MRS 他
　日　時：2025 年 6 月 15 ～ 9 日
　場　所：仙台国際センター

To the Overseas Members of MRS-J

■3E-3R Eco-Circulation...1

Katsuhiko Kadoguchi, Director/General Manager of Research and Development Department, Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute (TIRI).

Implementation of SDGs should be based on the growth and development of economy, environment and society in harmony. In Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute (TIRI), a concept of 3E (Energy Security, Economic Efficiency, Environment)-3R (Reuse, Reduce, Recycle) eco-circulation is proposed to contribute to SDGs by way of serving various technical supports for SMEs (small and medium-sized enterprises). A research-and-development project is already underway for promoting the transition to circular economy. Status and current progress of 3R technologies on food loss and waste plastic problems were investigated. The results were reported as a map named “Circular Navi”, which was introduced to SMEs through a seminar, etc. Concrete R and D works, funded by TIRI, also have been started by two companies.

■Healthcare industry support at the Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute (Tiri)........................2

Eri Ando, Deputy Chief Researcher, Research and Development Department Functional Chemical Materials Division Biotechnology Group, Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute (TIRI)

The Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute (Tiri) is a public research institute established with the aim of promoting small and medium-sized enterprises in Tokyo.

Tiri's support for the healthcare industry is called "SUSCARE®," a coined word combining "sustainable" and "healthcare."

SUSCARE® accepts contracted tests for the analysis, functionality evaluation, and stability evaluation of raw materials and products such as cosmetics. We also have test equipment that customers can use themselves.

■Suppressing orange peel formation in powder bed fusion of polymers..4

Ryuuichi Kobayashi, Deputy Chief Researcher, Research and Development Department Physics Applications Division Mechanical Technology Group, Tokyo Metropolitan Industrial Technology Research Institute (TIRI)

In laser-based powder bed fusion of polymer, the powder bed is preheated to near the melting point of the powder. While a portion of the preheated powder is formed into the built parts, the majority is harvested as powder. The characteristics of the powder change due to preheating, which is detrimental to the powder bed fusion process. Reusing the preheated powder results in surface roughness known as “orange peel.” This study elucidates part of the mechanism behind orange peel formation and proposes a process to suppress it based on this mechanism.

付録：過去に MRS- ニュースで掲載された研究トピックスのご紹介

およそ過去 10 年間ほどの日本 MRS ニュースで掲載された研究トピックスのタイトルと著者名を以下に記載しました。長年掲載されつづけて、研究内容も多岐にわたります。お手隙の時に再度お目を通していただき、新たなお気づきなどが浮かんで、現在のご研究や将来の研究計画などにお役立ていただくことがあれば幸いです。

● 2024 年度

Vol. 36　No. 2

ブラッグコヒーレント X 線回折イメージング法によるナノ結晶非破壊 3 次元イメージング

量子科学技術研究開発機構　関西光量子科学研究所
放射光科学研究センター　大和田 謙二

● 2023 年度

Vol. 35　No. 2

第一原理計算と機械学習による無機材料の設計・探索

東京工業大学科学技術創成研究院　フロンティア材料研究所
大場 史康

● 2022 年度

Vol. 34　No. 2

衝撃成形レプリカ標本のハンズオン触察評価

沖縄工業高等専門学校　生物資源工学科　嶽本 あゆみ

Vol. 34　No. 4

物理的な作用で発現する抗菌材料の開発

関西大学システム理工学部　機械工学科　伊藤　健

● 2021 年度

Vol. 33　No. 2

$Li_2CoTi_3O_8$ 顔料の発色に与える焼成温度の影響

筑波大学 数理物質科学研究科　木村 咲穂
筑波大学 数理物質系　鈴木 義和

Vol. 33　No. 4

電子強誘電体の非線形光学分光

東京工業大学理学院　于　洪武、沖本 洋一

● 2020 年度

Vol. 32　No. 2

単分子誘電体の開発

広島大学大学院先進理工系科学研究科　博士研究員　藤林　将
広島大学大学院先進理工系科学研究科教授 JST さきがけ　西原 禎文

Vol. 32 No. 4

大電力パルススパッタリングによる硬質薄膜形成とその適用

東京都立大学 システムデザイン学部
機械システム工学科 清水 徹英

● **2019 年度**

Vol. 31 No. 3

酸化物イオン伝導体の新材料探索とイオン伝導機構の解明

東京工業大学理学院化学系
助教 藤井 孝太郎・教授 八島 正知

Vol. 31 No. 4

木質バイオマス発電事業における燃焼灰の有効利用に関する調査

日本 MRS エコものづくり研究会代表
芝浦工業大学大学院連携大学院 客員教授 岡部 敏弘

● **2018 年度**

Vol. 30 No. 3

放射光を用いた 模擬燃料デブリの研究

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構
原子力科学研究部門原子力科学研究所
物質科学研究センター環境・構造物性研究グループ
グループリーダー 米田 安宏

Vol. 30 No. 4

大阪府立大学工学研究科 機能デバイス物性研究室

- **非鉛強誘電体薄膜を用いた圧電 MEMS 振動発電素子の開発**
- **遷移金属カルコゲナイドの物性変換**

大阪府立大学工学研究科
教授 藤村 紀文 ・准教授 吉村 武・助教 桐谷 乃輔

● **2017 年度**

Vol.29 No3

多結晶酸化亜鉛薄膜における非化学量論比制御とキャリア輸送設計

高知県公立大学法人高知工科大学総合研究所
マテリアルズデザインセンター センター長 山本 哲也

Vol.29 No4

熱フィラメント CVD 法によるメカニカルシール用多結晶ダイヤモンド膜の成長速度と摩擦摩耗特性

地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター技術経営支援部交流連携室上席研究員 長坂 浩志

● **2016 年度**

Vol.28 No2

低環境負荷・資源循環型社会構築および国土強靭化のためのセメント系材料の研究・開発

島根大学大学院総合理工学研究科物質化学領域
准教授 新 大軌

Vol.28 No3

MRS-J シンポジウム 2015 報告スポーツにおける材料科学

国立研究開発法人物質・材料研究機構 構造材料研究拠点
村上 秀之・下田 一哉

Vol.28 No4

強磁場コロイドプロセスによる配向ヘマタイトの創製と異方特性評価

国立研究開発法人物質・材料研究機構機能性材料研究拠点
グループリーダー 打越 哲郎

● **2015 年度**

Vol.27 No2

プラズモン共鳴ナノ粒子を利用した光機能材料とデバイス

東京大学生産技術研究所 教授 立間 徹

Vol.27 No3

熱分析による多段階固体反応の分離と速度論的解析

広島大学大学院教育学研究科 教授 古賀 信吉

Vol.27 No4

ナノテクノロジープラットフォームと集積化 MEMS で拓く次世代 IoT デバイス研究

東京大学大学院工学系研究科 電気系工学専攻
准教授 三田 吉郎
文部科学省ナノテクノロジー・プラットフォーム
東京大学微細加工拠点（VDEC）マネージャ

編集後記

今回は、松田と寺西が担当しました。お忙しい中、本誌の原稿を快くお引き受けいただいた皆様に厚く御礼申し上げます。
委員長の西本右子先生には原稿の進捗状況他にもお気を使っていただきありがとうございます。
また鈴木淳史先生には方針等をご指摘していただき、日本 MRS 事務局の岡本正善様には編集作業他をお手伝いいただきましてありがとうございます。今後ともご指導ご鞭撻のほど、よろしくお願い致します。
最後に、今回の記事が少しでも皆様のお仕事や研究のお手伝いになりましたら幸いです。（松田 晃史・寺西 義一）

©日本MRS ©一般社団法人 日本MRS 事務局 〒231-0006 横浜市中区南仲通3丁目35 横浜エクセレントⅢ 4 階D1
http://www.mrs-j.org Email : general-inf@mrs-j.org
2024年日本MRS ニュース編集委員会 第36巻 第4号 2024年12月5日発行
委員長：西本 右子（神奈川大学 y24moto@kanagawa-u.ac.jp）
副委員長：明石 孝也（法政大学 akashi@hosei.ac.jp）
委 員：鮫島 宗一郎（鹿児島大学大学院）、大谷 忠（東京学芸大学大学院）、狩野 旬（岡山大学大学院）、新國 広幸（東京工業高等専門学校）、寺迫 智昭（愛媛大学大学院）、松田 晃史（東京工業大学）、寺西 義一（東京都立産業技術研究センター）、籠宮 功（名古屋工業大学）
顧 問：岩田 展幸（日本大学理工学部）、岸本 直樹（国立研究開発法人物質・材料研究機構）、小林 知洋（国立研究開発法人理化学研究所）、寺田 教男（鹿児島大学大学院）、小棹 理子（湘北短期大学）、松下 伸広（東京工業大学）
編集・構成：一般社団法人日本MRS 印刷・出版：秋巧社