

Advanced Powder Technology アブストラクト
Abstract of Advanced Powder Technology

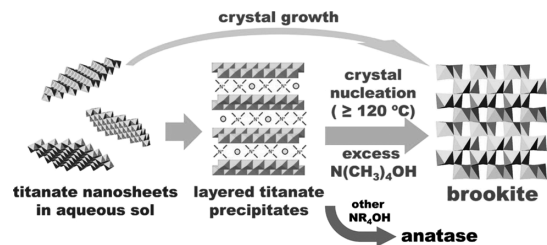
Advanced Powder Technology だより

“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す。そのインパクトファクターは4.833（2020年）であり、Chemical Engineering カテゴリー-143誌中34位（Clarivate社Journal Citation Reports）に位置し国際的にも高く評価されています。“Advanced Powder Technology”に掲載された日本人著者論文の要旨を日本語で掲載します。

Hydrothermal synthesis of highly pure brookite-type titanium oxide powder from aqueous sols of titanate nanosheets

チタン酸ナノシートの水系ゾルを用いた高純度なブルッカイト型酸化チタン粉末の水熱合成

酸化チタンの代表的な多形として、ルチル、アナターゼ、ブルッカイトが知られている。このなかではブルッカイトの合成がもっとも難しい。本研究では、ブルッカイトが不純物を含まずに比較的低温で水熱合成できることを見出した。これまでにわれわれは、チタンアルコキシド $Ti(OR)_4$ と水酸化テトラメチルアンモニウム $(N(CH_3)_4OH)$ 水溶液を混合するだけでチタン酸ナノシートの透明な水系ゾルが合成できることを見出しているが、ここでは、 $N(CH_3)_4OH$ を過剰に添加したナノシートゾルの水熱処理が高純度なブルッカイト粉末を与えることを明らかにした。まず合成初期に、ナノシートと $N(CH_3)_4^+$ から成る層状チタン酸塩が沈殿し、その溶解・析出反応によりブルッカイト結晶が核生成した。その後、この結晶核へのナノシートの吸着と、そのナノシートのブルッカイトへの構造変化により、結晶粒子はミクロンサイズまで粒成長した。興味深いことに、この粒子はナノシートと同スケールの凹凸構造をもつものの単結晶様であった。このよう



Advanced Powder Technology
掲載巻号：32(10) (2021) 3601–3609
著者：Takayuki Ban, Ami Hamajima, Naoya Akao, Chika Takai-Yamashita, Yutaka Ohya
DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.08.014

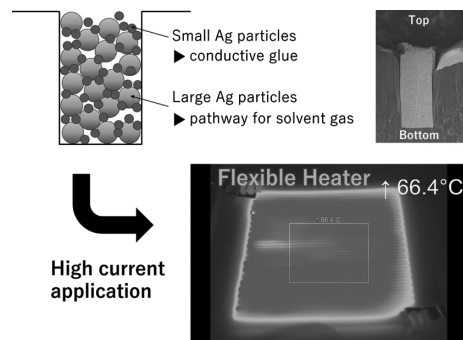
に、われわれが見出した金属酸ナノシートのゾルは、白い形態をもつ結晶粒子を与えたり、合成しにくい結晶構造を与えたり、金属酸化物粉末の前駆体として非常に興味深いものである。

責任著者：伴 隆幸
所属：岐阜大学 工学部 化学・生命工学科
E-mail：ban@gifu-u.ac.jp

Fabrication of extremely conductive high-aspect silver traces buried in hot-embossed polycarbonate films via the direct gravure doctoring method

ホットエンボスで形成したポリカーボネートフィルム凹部へのドクタリングによる高アスペクト低抵抗銀配線製造技術

金属微粒子分散ペーストを印刷することにより導電性配線を形成する技術が広く検討されている。しかし、一般的な印刷技術では、ペーストの流動性や濡れ広がりのために高アスペクト構造を形成することが難しく、大電流が要求される用途への適用が難しい。そこで、本研究では、ホットエンボス法によって熱可塑性プラスチックであるポリカーボネートフィルムにあらかじめ溝を形成し、ここにグラビア印刷のドクタリングの要領でペーストを充填し焼成することで高アスペクト配線を製造する技術について検討を行った。銀ナノ粒子のみのペーストの場合、固形分率をさほど大きくすることができず、また焼成中にナノ粒子同士が緻密に融着しスキン層が形成されることで溶媒の蒸発経路が塞がれてしまうため、焼成後の導体層にポイドやクラックが発生した。これに対して、銀ナノ粒子と銀マイクロ粒子の混合により、ペーストの固形分率を高めることができるため膜減りもほとんどなく、銀マイクロ粒子の隙間によって溶媒の蒸発経路が確保され、銀ナノ粒子が一種の導電性接着成分として働くため低温焼成が可能な導電性ペーストを調製することができた。今回検討した系では、銀マイクロ粒子と銀ナノ



Advanced Powder Technology
掲載巻号：32(3) (2021) 764–770
著者：Yasuyuki Kusaka, Tadaharu Kawamura, Masatoshi Nakagawa, Kazuki Okamoto, Keizo Tanaka, Nobuko Fukuda
DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.01.027

粒子の最適混合比は4:1で、幅55 μm 、深さ150 μm の溝条件において線抵抗7.6 Ω / m が得られた。本ペーストはポリカーボネートフィルムに対して良好な密着性を有し、曲げ試験による抵抗上昇もなかった。デモンストレーションとしてフレキシブルヒータの動作実証を行った。

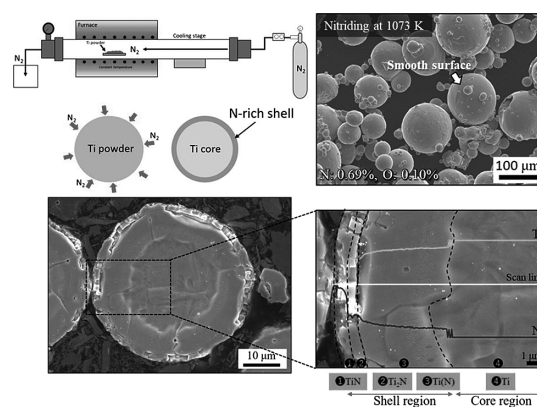
責任著者：日下 靖之
所属：産業技術総合研究所センシングシステム研究センター
E-mail：y-kusaka@aist.go.jp

Development of core-shell-structured Ti-(N) powders for additive manufacturing and comparison of tensile properties of the additively manufactured and spark-plasma-sintered Ti-N alloys

金属積層造形用コアシェル構造窒素含有 Ti 粉末の開発と積層造形法および放電プラズマ焼結法で作製した Ti-N 合金の引張特性の比較

チタン粉末を窒素ガス雰囲気中で熱処理することで粉末表面に窒化物被膜を形成し、内部には窒素原子が固溶したコアシェル構造窒素含有 Ti 粉末を開発した。この粉末を金属積層造形法および放電プラズマ焼結法で固化成形し、得られた素材の力学特性とその強化機構に関する定量解析を行い、積層造形 Ti 材では窒素固溶強化に加えて結晶粒の微細化強化が付与されることで更なる高強度特性が発現した。

責任著者：近藤 勝義
 所属：大阪大学 接合科学研究所
 E-mail：kondoh@jwri.osaka-u.ac.jp

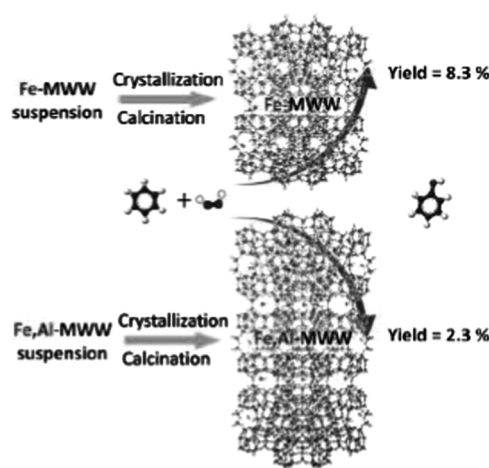


Advanced Powder Technology
 掲載巻号：32(7) (2021) 2379-2389
 著者：Ammarueda Issariyapat, Tingting Song, Patama Visuttipitukul, Junko Umeda, Ma Qian, Katsuyoshi Kondoh
 DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.05.023

One-pot synthesis of highly active Fe-containing MWW zeolite catalyst: Elucidation of Fe species and its impact on catalytic performance

Fe 含有 MWW 型ゼオライト触媒の一段合成：Fe 種の状態解析と触媒性能への影響

Fe 含有ゼオライトは一般的なアルミノシリケート型のゼオライトよりもさまざまな触媒能を有しており、近年注目されている。今回、中細孔とまゆ状のスーパーケージを有する、非常にユニークな細孔構造を有する MWW 型ゼオライトに焦点をあてた。Fe 含有 MWW 型ゼオライト触媒を Al 共存下、あるいは非共存下で水熱合成法により直接調製した。Fe 種の状態解析は紫外・可視分光法、in-situ NO 吸着 FT-IR、ならびに H₂-TPR 法により行った。合成ゲル中に Al 種が存在すると Fe 種の含有量や状態に大きな影響を与える。調製した Fe 含有 MWW 型ゼオライト触媒を用い過酸化水素によるベンゼンの酸化反応を行ったところ、Al 無しで調製した触媒の方が高い活性を示した。さらに焼成温度を 550, 650, 750 度と変更しその影響を検討した。Al 無しで調製した触媒では高温になればなるほどフェノールの収率は向上した（収率 78.3%、選択率 94%）。一方で Al 共存下で調製した触媒では高温焼成により構造崩壊が確認され、触媒活性も低下した。本研究で得られた知見は Fe 含有ゼオライトの構造解析、さらには触媒性能の向上に大きく寄与するものである。



Advanced Powder Technology
 掲載巻号：32(4) (2021) 1070-1080
 著者：Peipei Xiao, Yong Wang, Ryota Osuga, Junko N.Kondo, Toshiyuki Yokoi
 DOI：https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.02.014

責任著者：横井 俊之
 所属：東京工業大学
 E-mail：yokoi@cat.res.titech.ac.jp