

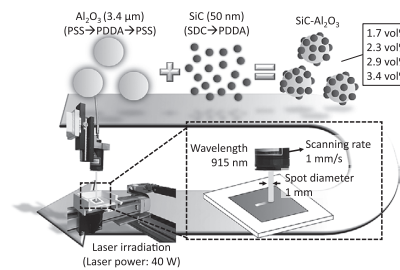
Advanced Powder Technology だより

“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。

Electrostatically assembled SiC–Al₂O₃ composite particles for direct selective laser sintering

レーザー粉末焼結積層造形のための静電集積 SiC–Al₂O₃ 複合粒子

レーザーを粉末原料に直接照射することで3D積層造形する方法 (SLS) が金属材料を中心として盛んに研究されるようになってきた。しかしながら、セラミック粉末は金属粉末と比較して相対的にレーザー吸収特性が悪く、SLS方式による3D造形が不向きであることが指摘されている。本研究では、レーザー吸収特性に優れたナノサイズ (平均粒径 50 nm) の SiC 粒子をレーザー吸収材として、母相となる Al₂O₃ 粒子表面に静電相互作用を用いて吸着させた複合粒子を設計した。粒子に半導体レーザー光 (波長: 915 nm) を照射したところ、Al₂O₃ 粒子単体ではレーザー吸収性が乏しい一方、作製した複合粒子では Al₂O₃ 粒子を焼結、熔融することが可能であった。レーザー吸収材である SiC の Al₂O₃ 粒子への吸着量を制御することでレーザー吸収率を制御できることも示された。さらに、レーザー造形時の粉末の収縮は、造形精度を確保するために重要となることから造形時に収縮量が少ない粉末設計が重要である。そこで、二種類の平均粒径の異なる Al₂O₃ を用いた複合粒子をはじめに作製し、これに SiC を吸着させた多元系複合粒子 (SiC–Al₂O₃–Al₂O₃) を開発した。これにより、レーザー吸収性



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 32 (6) (2021) 2074–2084
著者: Wai Kian Tan, Takaya Kuwana, Atsushi Yokoi, Go Kawamura, Atsunori Matsuda, Hiroyuki Muto
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.04.018>

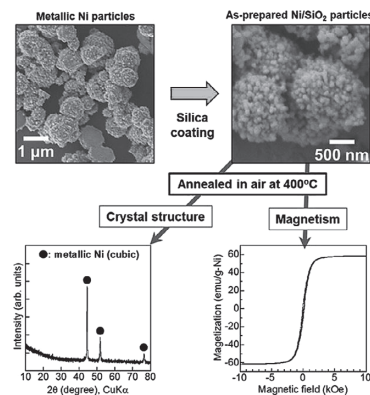
の改善を実現しつつ、焼結、熔融の際の収縮も大幅に低減できることが明らかとなった。このような粉末設計の最適化によりセラミックスの直接 SLS 造形が可能であることが示唆された。

責任著者: 武藤 浩行
所属: 豊橋技術科学大学大学院工学研究科
E-mail: muto.hiroyuki.ds@tut.jp

Effect of silica-coating on crystal structure and magnetic properties of metallic nickel particles

シリカコーティングが金属ニッケル微粒子の結晶構造と磁気特性に与える影響

本研究では、金属微粒子の酸化・凝集を制御する簡便な方法の開発を行った。具体的には、金属ニッケル (Ni) 粒子を対象とし、その酸化・凝集を制御するために、シリカコーティングを行った。粒径 924.1 ± 315.7 nm の金属 Ni 粒子を大気に開放した水中で合成した。Ni 源として酢酸 Ni (II) 四水和物、還元剤としてヒドラジン、安定化剤としてポリ (4-スチレンスルホン酸ナトリウム) を使用した。金属 Ni 粒子のシリカコーティングは、金属 Ni 粒子コロイド溶液にテトラエチルオルトシリケート / (3-アミノプロピル) トリエトキシシラン / エタノール溶液を添加することにより行った (Ni/SiO₂)。シリカコーティングをしていない金属 Ni 粒子と Ni/SiO₂ 粒子を空气中で熱処理すると、それぞれ 400 および 500°C で Ni の酸化、すなわち NiO の生成が始まった。したがって、金属 Ni 粒子の酸化をシリカコーティングによって制御できることがわかった。また、Ni/SiO₂ 粒子を 100 ~ 300°C で熱処理すると軟磁性挙動を示し、単位 Ni 重量当たりの飽和磁化はバルク金属 Ni のそれとほぼ同等であった。500°C で熱処理した Ni/SiO₂ 粒子も軟磁性挙動を示した。したがって、シリカコーティングにより金属 Ni 粒子の酸化が効果的



Advanced Powder Technology
掲載巻号: 32 (11) (2021) 4177–4185
著者: Airi Tago, Noriko Yamauchi, Kouichi Nakashima, Daisuke Nagao, Yoshio Kobayashi
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.appt.2021.09.023>

に制御できていることが磁気測定からも裏づけられた。

責任著者: 小林 芳男
所属: 茨城大学大学院理工学研究科 物質科学工学領域
E-mail: yoshio.kobayashi.yk@vc.ibaraki.ac.jp