

第54回 粉体工学に関する講演討論会

The 54th Symposium on Powder Technology

- テーマ** ホソカワ粉体工学振興財団設立30周年記念—SDGsに貢献する粉体および粉体プロセスの最前線
- 日時** 令和4年(2022年)9月5日(月) 10:00~17:10
- 場所** 帝国ホテル大阪, オンライン (Zoom 使用)
- 主催** 公益財団法人ホソカワ粉体工学振興財団
- 企画** 粉体技術談話会
- 後援** ホソカワミクロン株式会社
- 定員** (会場) 100名, (オンライン) 100名

次 第

開会挨拶 (10:00~10:10)

ホソカワ粉体工学振興財団 理事長, ホソカワミクロン株式会社 取締役会長 細川 悦男

KONA 賞贈呈式 (10:10~10:30) **司会** 広島大学 名誉教授 奥山 喜久夫

【セッション1】 **司会** 名古屋工業大学 教授 藤 正督

講演1 (10:30~11:10) 2019 KONA賞受賞記念講演
「微粒子・粉体の構造制御による材料の特性向上と高機能化」
大阪大学 教授 内藤 牧男

講演2 (11:10~11:50) 2020 KONA賞受賞記念講演
“Surface Engineered Particle Systems for Industrial Applications”
Prof. Brij M. MOUDGIL, University of Florida, USA

昼食休憩 (11:50~13:00)

【セッション2】 **司会** 物質・材料研究機構 参事役 目 義雄

講演3 (13:00~13:40)
「粉体プロセス技術の高度化による資源循環」
早稲田大学理工学術院 教授, 東京大学大学院工学系研究科 教授 所 千晴

講演4 (13:40~14:20)
「固体電池における粉体材料接合技術」
物質・材料研究機構 拠点長 高田 和典

コーヒーブレイク (14:20~14:40)

【セッション3】 **司会** 京都大学 教授 松坂 修二

講演5 (14:40~15:20)
「鉄系触媒を用いたメタン直接改質反応によるSDGsへの取り組み」
戸田工業株式会社 事業支援推進室 副室長 松井 敏樹

講演6 (15:20~16:00)
「SDGsを意識したホソカワミクロンの装置・技術開発」
ホソカワミクロン株式会社 粉体工学研究所 開発室 室長 村田 憲司

【セッション4】 **司会** 電力中央研究所 名誉研究アドバイザー 牧野 尚夫

講演7 財団設立30周年記念講演 (16:00~17:00)
「Nd-Fe-B 焼結磁石の開発40年」
大同特殊鋼(株) 顧問 佐川 真人

閉会挨拶 (17:00~17:10)

粉体技術談話会 会長, 九州工業大学 名誉教授 鹿毛 浩之

ホソカワ粉体工学振興財団設立30周年記念 —SDGsに貢献する粉体および粉体プロセスの最前線

講演 1 2019 KONA賞受賞記念講演

微粒子・粉体の構造制御による材料の特性向上と高機能化

大阪大学 教授 内藤 牧男

粒子集合体である粉体特性の制御は、材料の特性向上のみならず、材料の機能性向上にも極めて重要である。本講演では、微粒子と粉体の構造制御に焦点を当て、その実例を具体的に説明する。粉体の構造制御においては、極微量の不均質構造制御による材料特性向上に向けた研究事例を紹介する。また微粒子の構造制御においては、粒子複合化による微粒子の高機能化、並びにその集積による材料の機能性向上に向けた取り組みを紹介する。



講演 2 2020 KONA賞受賞記念講演

Surface Engineered Particle Systems for Industrial Applications

University of Florida, USA , Prof. Brij M. MOUDGIL

Particulate and surfactant systems are an integral part, either in processing or product lines, in essentially every major industry, including Energy and Minerals, Pharmaceutical, Agriculture & Food, Microelectronics, Healthcare, Cosmetics, Consumer Products, and Analytical Instrumentation & Services. In most applications, surface properties and suspension behavior govern the product and process specifications and depend on the synergistic or competitive interactions between the particles and reagent schemes. The primary goal of our research efforts has been to generate the knowledge and technology platforms for industry to develop innovative and greener and more sustainable products and processes.

Control of the physicochemical/mechanical properties of surfaces, particles, and self-assembling surfactant systems is attempted to engineer or enhance their performance in industrial applications. Specifically, understanding and control of nano and atomic scale forces between particles, and synthesis of functionalized particles form the foundation for targeted contributions in biomedical, homeland security, defense, advanced materials, sensor, and coating technologies. A synopsis of select projects is presented in this brief review. Additional details can be found in the topic-specific references listed at the end of this manuscript.



第54回 粉体工学に関する講演討論会

The 54th Symposium on Powder Technology

講演 3

粉体プロセス技術の高度化による資源循環

早稲田大学理工学術院 教授, 東京大学大学院工学系研究科 教授 所 千晴

SDGs そしてカーボンニュートラル時代を迎え、サーキュラーエコミーをはじめとする資源循環型社会構築に対する社会の関心はますます高まっている。使用済み製品から資源を回収するためには、物理的または化学的な分離濃縮技術が必要不可欠であるが、いわば粉体プロセス技術の宝庫である物理的分離濃縮技術は、化学的技術に比べて省エネルギーであるものの分離精度が高くないという課題を有する。本講演では、リチウムイオン電池や太陽光パネル、接着材料といった次世代型製品・材料に対して、物理的分離濃縮技術の高度化を試みた例を紹介する。



講演 4

固体電池における粉体材料接合技術

物質・材料研究機構 拠点長 高田 和典

高い信頼性を持つ固体電池は、車載をはじめとする様々な用途での使用が期待されている。固体電池を実現するための大きな課題は、実用的な入出力性能を達成することであるが、そのためには高いイオン伝導度を示す固体電解質の開発とともに、電池材料間を良好なイオン伝導性を示す界面で接合する必要がある。講演では、固体電池の実用化を阻害するいくつかの高抵抗界面とその低抵抗化に向けた取り組みを紹介する。



講演 5

鉄系触媒を用いたメタン直接改質反応による SDGs への取り組み

戸田工業株式会社 事業支援推進室 副室長 松井 敏樹

メタン直接改質 (DMR) 反応は、メタンを原料として鉄系触媒等の存在下で“ターコイズ水素”およびカーボンナノチューブ (CNT) 等の炭素材料を生成させるクリーンな反応であり、カーボンニュートラル社会に貢献可能なプロセスである。本講演では、戸田工業が新規に開発した高活性鉄系触媒を用いて各種 DMR 反応条件下で得られた水素・CNT の特性について紹介する。



第54回 粉体工学に関する講演討論会

The 54th Symposium on Powder Technology

講演 6

SDGs を意識したホソカワミクロンの装置・技術開発

ホソカワミクロン株式会社 粉体工学研究所 開発室 室長 村田 憲司

産業向け機器を製造販売する企業の責任として、エネルギー効率の良い製品の開発は必須である。本稿ではエネルギー効率が良い Hot Air jet mill, 省エネルギーを意識して開発した分級機内蔵衝撃型微粉碎機 ACM の最新機種である ACM-F 型について報告する。また、プラント全体の効率を改善する取り組みの第一歩として販売を開始した遠隔監視およびデータ収集システムである HOSOKAWA GEN4 RM の概要を紹介する。



財団設立 30 周年記念講演

Nd-Fe-B 焼結磁石の開発 40 年

大同特殊鋼(株) 顧問 佐川 真人

私は 1978 年に希土類 R- 鉄 Fe 合金にホウ素 B や炭素 C を混ぜるアイデアをもって、比較的早く、Nd-Fe-B 合金が新磁石の候補として有望であることに行き着いたが、これを磁石化するのに 3 年を要した。この 3 年間、何をしてきたかという、合金にセル状構造を持たせようとしていた。到達した焼結法はセル状構造を待たせるために大変合理的な方法である。すなわち、合金を微粉碎して単結晶の粒子を作り、これらを磁場配向して成型して圧粉体にする。この圧粉体を焼結した焼結体はまさにセル状構造を持つはずである。1982 年にできた歴史上初めての Nd-Fe-B 焼結磁石は、Nd-Fe-B 正方晶化合物の粒子が Nd リッチ相粒界層に囲まれたセル状構造を持っていることが微細構造の研究で実証された。



Nd-Fe-B 焼結磁石のもう一つの合理性は、near-net-shape 生産ができることである。しかし、現在 10 万トン/年を越えるこの磁石の世界市場では、ほとんどすべての製品は、焼結後機械加工により精密に加工されて、磁石ユーザーに出荷される。私はこの矛盾に気づいて、2000 年ころから、Nd-Fe-B 焼結磁石の near-net-shape 生産に挑戦してきた。これまで開発してきた near-net-shape 生産技術として、プレスを使わないで粉末を配向・成型する、Press-less Process (PLP) 法、多数の薄物品を直接作る技術として、New Press-less Process (NPLP) 法がある。これらの新技術の発展について述べる。

今後、Nd-Fe-B 焼結磁石は EV 主機モータ用磁石が最重要市場である。講演では、NPLP 法を使って製造する EV 主機モータ用磁石を紹介する。この磁石は渦電流損低減のため積層されており、含有重希土量を最小限にして、かつ最高の残留磁束密度を持つ。この開発は、環境省委託業務として、CO₂ 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業（2019 年～2022 年）として実施された。