

粉末冶金実用講座

<基礎講座以外の材料についての解説および最新技術の解説>

日 時：2022 年 12 月 2 日(金) 10:00～17:20

会 場：京都 JA ビル（京都市南区東九条西山王町 1）

プログラム

(10:00～11:30)

1. 磁性材料 “パワーエレクトロニクスを支えるキーマテリアル”

TDK(株) 古 田 敦

休憩

(11:40～13:10)

2. あらゆる産業を支える硬質材料 “硬質材料の歴史と最新技術について”

住友電工ハードメタル(株) 金 岡 秀 明

休憩

(14:10～15:40)

3. 電子材料 “小型大容量積層セラミックコンデンサ用誘電体材料の固相合成技術とその応用”

太陽誘電(株) 川 村 知 栄

休憩

(15:50～17:20)

4. 最新の粉末冶金技術 “金属積層造形と合金粉末特性”

東北大学 千 葉 晶 彦

定 員：100 名

参加費：会 員 1 名 15,000 円（正会員，特別会員，協賛団体会員）

学生会員 1 名 5,000 円

非 会 員 1 名 30,000 円

学生非会員 1 名 10,000 円

参加申込締切：2022 年 11 月 10 日(木)

講演概要

1. 磁性材料 “パワーエレクトロニクスを支えるキーマテリアル”

TDK(株) 古田 敦

身近に利用される磁性材料としてハード磁性材料（硬磁性体）とソフト磁性材料（軟磁性体）が存在する。ハード磁性材料はモータやジェネレータ等に使用され、ソフト磁性材料はインダクタやトランス等に使用される。これらはパワーエレクトロニクス社会を根底から支えるキーマテリアルであり、多くの企業で開発が進められている。そして磁性材料の多くは粉末冶金プロセスを利用して製造されているため、磁性材料開発には粉末冶金の知識が必要不可欠である。

本講では、磁性材料の物理の基礎を説明し、ハード磁性材料とソフト磁性材料の材料設計指針の違いについて説明する。次いで、ハード磁性材料である xEV 用モータ向け NdFeB 磁石の製造プロセスと、ソフト磁性材料である高周波トランス向け MnZn フェライトの製造プロセスを説明し、その磁気特性が粉末冶金プロセスと密接に関連していることを説明する。

2. あらゆる産業を支える硬質材料 “硬質材料の歴史と最新技術について”

住友電工ハードメタル(株) 金岡 秀明

硬質材料と称される超硬合金、サーメット、CBN、セラミックスは自動車・鉄鋼・建機・航空機・医療等のあらゆる産業で切削工具や耐摩工具として活用されている。これらの産業で使用される材料は高強度化・軽量化等を狙い難削化が進むとともに、よりアウトプットが出せるように切削条件もより高能率条件へと変わりつつある。また工具費低減からより工具の長寿命化も求められる。これら産業界のニーズの変化に応えるべく、我々工具メーカーはコーティングを含む硬質材料の特性向上に日々取り組んでいる。本講では、硬質材料の歴史から最新の技術までを解説することにより、コーティングを含む硬質材料の特性（硬度・靱性・耐熱性など）がいかに変わってきたか、製造プロセスがどのように推移してきたか、また工具としての性能がどれだけ向上したか、について実例を交えて紹介する。

3. 電子材料 “小型大容量積層セラミックコンデンサ用誘電体材料の固相合成技術とその応用”

太陽誘電(株) 川村 知栄

近年の電子機器の小型化、高機能化の進展に伴い、積層セラミックコンデンサも、小型化、高容量化が強く求められてきた。現在では、誘電体一層の厚みは、 $1\mu\text{m}$ 以下まで薄層化が進んでいる。薄層化を達成するためには誘電体材料 BaTiO_3 の微粒子化が求められる。固相法は、プロセスは安価で大量生産に向いているが、液相法に比べ微粒子を得るには不利といわれてきた。しかし、近年の TiO_2 、 BaCO_3 原料の微細化や、混合分散、仮焼といったプロセス技術の進展により、固相法でも液相法に匹敵する粉体物性の BaTiO_3 が得られるようになった。本講では、固相法の反応メカニズムに基づいた、数十ナノレベルの微粒子 BaTiO_3 合成や、反応促進に効果のあるメカノケミカル反応などの合成技術について紹介する。本技術の応用例として、リチウムイオン二次電池の負極材料であるチタン酸リチウムや、全固体電池の固体電解質セラミック材料などの微粒子合成も紹介する。さらに、GHG 削減の観点から、新たな合成方法やプロセスへの業界の動向にも触れたい。

4. 最新の粉末冶金技術 “金属積層造形と合金粉末特性”

東北大学 千葉 晶彦

金属積層造形 (AM) 技術を大別して分類すると、合金粉末を使用するものと合金ワイヤーを使用するものに大別される。合金粉末を使用する AM 技術は多種多様な造形方式が開発されている。AM 技術はレーザーや電子ビームを熱源とする合金粉末の溶融凝固プロセスが基本であり、造形プロセスを定量的に理解するためには金属の溶接技術で確立されてきた学術・技術体系が役立ち、その基本となる考え方は凝固学の理論体系から得られる。伝統的な粉末冶金学の基本学理である焼結理論のみでは理解が不十分であり興味に尽きない新しい粉末冶金学の分野として今後の発展が期待される。

本講義は、合金粉末の流動、加熱、溶融・凝固、造形物の欠陥形成挙動などの物理現象を俯瞰的に説明し、粉末冶金の課題を伝統的な“粉末焼結”ではなく“粉末溶融凝固”を基調とした講義とする。AM プロセスに対して、合金粉末特性（表面性状、粉末形状、粒度分布、熱輻射率）がどのように影響を及ぼすのかについて解説し、AM 技術にとって求められる“高機能粉末”とはどのようなものかを浮き彫りにする。