

粉末冶金基礎講座

<入門講座からさらに具体的な内容説明>

日 時：2023 年 12 月 5 日(火) 10:00～17:20

開催方法：対面ならびにオンライン開催

会 場：(対面) 京都経済センター（京都市下京区四条通室町東入函谷鉾町 78 番地）<定員 100 名>
(オンライン) Microsoft Teams ウェビナー

参加申込締切：2023 年 11 月 14 日(火)

プログラム

(10:00～11:30)

1. 粉末合成から混合まで

物質・材料研究機構 打 越 哲 郎

休憩

(11:40～13:10)

2. 成形と焼結の基礎

東北大学 松 原 秀 彰

休憩

(14:10～15:40)

3. 粉末冶金用原料粉

J F E スチール(株) 芦 塚 康 佑

休憩

(15:50～17:20)

4. 焼結部品とその製造設備

住友電工焼結合金(株) 足 立 有 起

講演概要

1. 粉末合成から混合まで

物質・材料研究機構 打越 哲郎

良質な原料粉の合成は粉末冶金技術の重要な部門であり、その製造履歴により生じる各種粉末の特性は、以後の加工法ならびに焼結体の特性に著しい影響を与える。例えば、粉末の純度、形状、粒度などは、成形、焼結の操作に大きく影響し、最終的に製品の物理的、機械的性質にも変化を与える。原料粉には、純金属や合金粉に限らず、酸化物、窒化物、炭化物などの化合物粉も使用されており、それぞれの物性に適した製造方法が選択されている。工業的に用いられる場合、安価で良質な粉末であることは必要条件であり、用途に応じた適切な製造工程が採用されなければならない。本講では、粒子合成や粉碎に加え、粉末冶金法が適用される製品の組織微構造設計に重要な技術である造粒、分級、粒子複合化や混合・混練など、広義で粉末合成に含まれる事項についても取り上げる。

2. 成形と焼結の基礎

東北大学 松原 秀彰

粉末冶金による材料作製において、粉末を成形し、それを焼結するという工程は最も中心となる重要な行程（技術）である。成形では、粉末をいかに所望の形状に固め、かつ粉末の密度を成形体中でできるだけ均一にし、さらには成形体の強さも保たなくてはならない。本講義ではいくつかの成形方法について説明するとともに、粉末に添加する樹脂などの役割に言及する。成形体は加熱することによって粒子同士が結合し、粒子間の空間あるいは気孔が消滅していくのが焼結の過程である。焼結の種類は、機構別の分類が一般的で、固相焼結、液相焼結、加圧焼結などがあり、それらの基本的な内容の説明を行う。成形と焼結は実際には別々の工程として行われるが、最終的な焼結体の良し悪しは、成形と焼結を連続した工程としてとらえる必要がある。そこには多くの因子が複雑に影響しあっている。本講義では、それらをできるだけ制御するための技術を考える。また、成形および焼結に関連するシミュレーション技術を駆使した説明を行い、シミュレーション技術によって実際の課題解決の糸口発見が可能かどうかを考える。

3. 粉末冶金用原料粉

JFEスチール(株) 芦塚 康佑

粉末冶金用技術は、高融点金属、金属と非金属の複合材料、多孔質材、機械部品といった最終形状あるいはこれに近いものなどに広く応用されており、本技術で製造される製品は多岐にわたるが、これらの粉末冶金製品に用いられる粉末は、製品の要求特性に応じて、多数の原料粉末の中から適したものが選択される。粉末の製造方法に由来する組成、粒度、比表面積などの粉末の性質は、粉末冶金製品の特性および品質に大きな影響を与える。

本講では、粉末の一般的な性質と評価方法、粉末の製造方法、用途について解説する。また、粉末冶金用原料として最も多く使用されている鉄系粉末の特徴を紹介する。

4. 焼結部品とその製造設備

住友電工焼結合金(株) 足立 有起

粉末冶金製品は所定の原料粉末を押し固め、その成形体を焼結することにより製造される。それらの工程に使われる製造設備としては、所定の原料を混ぜ合わせる混合機、出来た原料粉末を押し固める成形プレス、成形体に熱を加え焼結結合させる焼結炉がある。更に製品に求められる仕様によっては、再圧縮を行うためのプレス、素地強度の向上や表面改質のための熱処理設備や表面処理設備、また、形状や寸法精度に応じて用いられる機械加工機なども必要となる。本講では、主に粉末冶金の製造工程で用いられている製造設備の概要について紹介する。