

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：2024年12月2日(月) 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)
(オンライン) Microsoft Teams ウェビナー

定員：会場参加 48 名

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 目 義 雄

休憩

(11:40~13:10)

2. 成形と焼結の基礎

九州大学 品 川 一 成

休憩

(14:10~15:40)

3. 粉末冶金用原料粉

ヘガネスジャパン(株) 廣 瀬 徳 豊

休憩

(15:50~17:20)

4. 焼結部品とその製造設備

(株)ファインシンター 深 町 浩 之

参加申込締切：2024年11月11日(月)

講演概要

1. 粉末合成から混合まで

物質・材料研究機構 目 義雄

粉末を合成し、粉末処理、成形、焼結を経て焼結体が作られる。より良い特性を持つ製品を作成するためには、焼結体の組成や微構造を高度に制御する必要がある。そのためには、粉末の段階から制御された粒子径と粒形分布を持つ粉末を合成し、成形に適した粉末処理（表面処理、造粒、分級、複合化、混合など）が求められる。粉末作製法は、高温で反応させて合成した塊を砕いて作成する方法と気相や液相から析出させ合成する手法に大別される。それぞれの手法で作製された粉末が市販され、同じ物質の粉末でも市販品の価格は大きく異なる。本講義では、焼結に適した粉末とはどのような粉末であるかを様々な粉末の分析・評価法から検討し、それらが焼結体作製までにどう影響するかを考えていく。酸化物系に比べて、発火しやすい金属や非酸化物系での取扱の注意点を含め、粉末合成手法の特徴を理解し、目的に合った粉末を選定し、どのように処理していくかを理解していただければ幸いである。

2. 成形と焼結の基礎

九州大学 品川 一成

粉末成形プロセスは、目的とする部品形状に粉末を固める工程であり、焼結プロセスはその後、粉末成形体を高温に加熱することで粒子同士を結合させ、粒子間の空隙を消滅させる工程である。本講義ではまず、金型成形、冷間等方圧成形(CIP)、金属粉末射出成形(MIM)など、いくつかの代表的な成形法に関して、これらの方法と特徴、粉末成形体に及ぼす粉末特性や成形条件の影響などを説明する。焼結工程については、基本的な固相焼結、液相焼結、加圧焼結の分類とこれらの特徴、焼結中の基礎的な冶金現象、焼結材へ影響する諸因子について説明を行う。また、粉末成形・焼結における成形体の密度変化や収縮変形を予測する手法についても解説する。一方、粉末冶金法の特徴として、複合材料、多孔質材料などの構造材料の製造に利用できることが挙げられる。このような材料製造において粉末成形・焼結プロセスが適用された事例についてもいくつか紹介する。

3. 粉末冶金用原料粉

ヘガネスジャパン(株) 廣瀬 徳豊

自動車部品や家電等に多くの粉末冶金製品が使用されている。粉末冶金に使用する原料粉は多くの種類がある。形状は種類により異なる場合もあるが、粉末の製造方法にも依存する。

本講義では簡単に粉末冶金用原料粉として、積層造形用、金型成形用粉末の特徴や製法を紹介する。

次に粉末冶金で使用される純鉄粉、低合金鋼粉、高合金鋼粉の特徴を紹介する。それらと混合される副資材の種類、原料や製法についても説明する。さらに副資材の種類が異なると、鉄系材料にどのような影響を及ぼすか、その理由も併せて解説する。

粉末冶金用原料粉を取り扱う際に発生する問題点、特に偏析に焦点を絞り、その原因と対策を示す。粉での対策としてどのような偏析防止粉が開発されているか、偏析防止粉の一種である合金粉や拡散接合粉の成形工程への影響、焼結過程での合金成分の挙動、そして焼結組織がどのように強度へ影響するかも合わせて説明する。

4. 焼結部品とその製造設備

(株)ファインシンター 深町 浩之

粉末冶金は自由な材料配合で狙いの機械特性が得られ、複雑形状の部品をプレスで大量生産できるのが特徴の製造方法である。基本的に次のような工程で製造される。

まず複数の原料粉末を均一に混ぜ合わせる「混合」を行い、得られた混合粉末を金型に充填しプレス機で「成形」して圧粉体を得て、その圧粉体を高温に加熱する炉にて「焼結」することにより製品を得ることができる。

また、製品に要求される機能によっては、更に「再圧縮」「熱処理」「表面処理」「機械加工」などを行う。

本講義では、基本工程である混合、成形、焼結の設備や、熱処理の設備を中心に、設備概要、特徴など紹介するとともに、製品での事例や、設備ごとのメリット、デメリット、最近の動向についても紹介する。