

粉末冶金入門講座Ⅰ

<教科書のようなやさしい内容：粉末冶金に初めて接するような方にも分かり易い内容>

日 時：2022 年 7 月 13 日(水) 10:00～17:20

会 場：名古屋大学 豊田講堂シンポジオンホール（名古屋市千種区不老町 1）

プログラム

(10:00～11:30)

1. 粉末冶金とは（用語説明，歴史，特徴など）

九州大学 尾 崎 由紀子

休憩

(11:40～13:10)

2. 粉末冶金に必要な知識（材料学の基礎：材料の合成と評価）

京都大学 島 川 祐 一

休憩

(14:10～15:40)

3. 粉末冶金に使われる道具（混合，成形，焼結などの技術と機器）

ヘガネスジャパン(株) 廣 瀬 徳 豊

休憩

(15:50～17:20)

4. 粉末冶金で作られる製品（粉末冶金製品や材料すべての概論）

九州大学 三 浦 秀 士

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 6 月 22 日(水)

講演概要

1. 粉末冶金とは（用語説明、歴史、特徴など）

九州大学 尾崎由紀子

粉末冶金とは何かがイメージできるようにその内容を、初心者にもできるだけ分かりやすく解説することを目的とする。まず、粉末冶金の分野で頻繁に使われる主要な用語について説明する。例えば、粉末、粒子、混合、成形、充填、焼成、焼結、加工などの専門用語についてごく初歩的な説明を行う。次に、粉末冶金の歴史を述べる。ここでは、人類が古い時代から現代までに、何を目的に、どのようにして粉末冶金に関連した技術を発展させてきたかを平易に述べる。例えば、太古の時代の宝飾品や土器などにさかのぼり、その後に銅や鉄や陶器などのさまざまな材料や部品に発展した流れを紹介する。最後には、近現代の粉末冶金という技術の特徴と、他の形を作り込む工業技術（例えば鍛造や鋳造など）と比べてどのように有利であるのかを解説する。また、今後、粉末冶金がどのような方向に向かうのか考える材料を提供する。

2. 粉末冶金に必要な知識（材料学の基礎：材料の合成と評価）

京都大学 島川 祐一

粉末冶金が対象とする材料はセラミックスや金属であり、その理解は化学や物理、材料工学などに基礎を置いている。構成原子、材料組成、化学結合、構造、反応の基礎を学ぶことで、セラミックスや金属の合成や安定性を理解することができる。また、相図や結晶構造などの既存データベースを有効に活用できるようになる。さらに磁気特性や誘電特性など、材料の機能特性の開発にも化学・物理的な知識が重要となってくる。

本講では、実用されている粉末冶金材料を例に取り上げながら、基礎科学的な観点から材料の合成や特性を理解できることを学んでいく。また、最近ではさまざまな材料評価技術も大きく進歩している。最先端評価手法を使うことで、より精密に材料を評価できるようになり、新材料開発へ発展させることもできる。便利なデータベースの活用を含め、粉末冶金の基礎となる物質・材料科学と応用・開発を繋ぐ講座にしたい。

3. 粉末冶金に使われる道具（混合、成形、焼結などの技術と機器）

ヘガネスジャパン(株) 廣瀬 徳豊

粉末冶金(PM)法は、混合、成形、焼結が主工程であり、特性付与や形状修正のために後工程が追加されることもある。混合は特性に必要な各種原料粉末を混合し、均一な粉末を作る工程、成形は金型の中に充填し、加圧して形状を付与する工程、焼結は特定の雰囲気中で加熱し、PM材料としての強度を付与する工程である。鋳造など他の冶金法と異なり、テレビ等で見る機会があまりなく、初心者にはPMの各工程がイメージしにくいと思われる。また、PM部品を製造する工場で働いていても、自分が担当する工程以外はあまりよくわからないということも耳にする。そこで本講演では、一連のPM工程を簡単に説明し、各工程で必要な道具(装置や機器)について解説する。各工程で使用する道具はPM特有なものがあり、製造に使うものと、評価に使うものがある。また、新しい道具が開発されたり、改良されたりしたことで、PM製品がどのように変化したかも併せて説明する。

4. 粉末冶金で作られる製品（粉末冶金製品や材料すべての概論）

九州大学 三浦 秀士

粉末冶金製品は、一般には所定の原料粉末を金型中にて押し固めた成形体を高温で固相焼結して得られるが、焼結体の更なる緻密化や高強度化を達成するための液相焼結（含活性化焼結）や加圧焼結ならびに焼結鍛造のほか、バインダーを利用した温間成形や射出成形、押出成形、さらには電磁波を利用したマイクロ波（ミリ波）焼結やプラズマ焼結、複雑形状品を得るためのレーザーや電子ビームを用いたの金属粉末床溶融積層造形（3Dプリンター）、この他にも爆発成形や噴霧成形（含スプレーフォーミング）など多岐に渡る成形・焼結法により製品化されている。

本講では、粉末冶金法が多様な小型複雑形状品の量産技術として確立されるまでに至る材料や機械的性質及び機能性などの特性改善にも触れつつ、現在、自動車をはじめとする幅広い工業分野で使用されている粉末冶金製品について、分かりやすく紹介する。