

粉末冶金入門講座 2

日 時：2025 年 6 月 20 日(金) <参加申込締切：2025 年 5 月 16 日(金)>

会 場：Microsoft Teams ウェビナー

オンデマンド動画配信期間：講義日 6 月 20 日(金)19:00～6 月 27 日(金) 18:00

プログラム： 講演 80 分+質問 10 分

(10:00～11:30 <入室開始時間 9:45>)

1. 粉末冶金で使われる道具（粉末試作，混合，成形，焼結，固化の装置と生産システム）

国際ナショナル PM コンサルタント **武田 義信**

(13:30～15:00 <入室開始時間 13:15>)

2. 材料の科学（無機固体材料の化学結合と構造を中心に）

岡山大学 **岸本 昭**

講演概要

1. 粉末冶金で使われる道具（粉末試作，混合，成形，焼結，固化の装置と生産システム）

国際ナショナル PM コンサルタント **武田 義信**

焼結部品・超硬合金・粉末高速度鋼・MIM・BJT 等の研究開発や製造技術開発に使用する装置等について解説する。

はじめに各材料のプロセスを簡単に説明し，そのあとまず原料となる粉末の製造と混合などに使われる装置として，アトマイズ装置（ガスアトマイズ・水アトマイズ・高圧水アトマイズ・プラズマアトマイズ），スプレードライヤー（噴霧乾燥造粒機）粉末混合装置などを説明する．次に粉末成形に関して粉末冶金用プレス（メカプレス・油圧プレス・ハイブリッドプレス・電気サーボプレス），射出成型機，CIP，BJT（Binder Jet Technology）装置等を紹介する．焼結・固化に関しては，鉄系部品焼結炉，MIM 部品焼結炉，超硬合金焼結炉，HIP，Sinter HIP，SPS（Pulsed Electric Current Sintering PECS）などを紹介する．最後にこれらの“道具”を使う上での安全留意点についても解説する。

2. 材料の科学（無機固体材料の化学結合と構造を中心に）

岡山大学 **岸本 昭**

粉末冶金で取り扱う金属やセラミックスは，無機固体に分類される．有機固体と異なり無機固体では 100 あまりの元素が構成元素となりうる．材料の性質を考える上では，これら構成元素の性質のみならず，原子間の化学結合と固体の構造を知ることが重要である．そこで本講義では原子パラメーターのうち原子半径と電気陰性度の原子番号依存性について概説し，各構成元素の組み合わせにより得られる固体の金属結合性，共有結合性，イオン結合性について説明する．結晶構造を考える前段として，球の充填構造について概観を述べる．次いで非晶質と結晶質について説明し，無機固体の代表的な結晶構造について，組成と配位数の観点から系統的に説明する．またこれら理想的な結晶構造とは異なり，実材料でしばしばみられる結晶構造中の欠陥についても触れる．本講義が，無機固体材料の科学に関する理解深める一助となればと考えている。

粉末冶金入門講座 3

日 時：2025 年 7 月 4 日(金) <参加申込締切：2025 年 6 月 20 日(金)>

会 場：Microsoft Teams ウェビナー

オンデマンド動画配信期間：講義日 7 月 4 日(金)19:00～7 月 11 日(金) 18:00

プログラム： 講演 80 分+質問 10 分

(10:00～11:30 <入室開始時間 9:45>)

1. 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） 産業技術総合研究所 **尾崎 公洋**

(13:30～15:00 <入室開始時間 13:15>)

2. 材料の電気特性と磁気特性の基礎

東京科学大学 **北本 仁孝**

講演概要

1. 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）

産業技術総合研究所 尾崎 公洋

粉末冶金法は、主に金属粉末を加圧成形や焼結などのプロセスを通して目的に応じた形状の製品を作る方法です。本講座では、様々な粉末冶金手法とその製品を取り上げます。基本的な焼結プロセスでの製品や、高強度部材にするための緻密化手法（熱処理や塑性加工）やそれによる製品、それらの素材としての特性や性能について解説します。また、射出成型のような三次元複雑形状部品に加え、最近実用化が進んでいる三次元積層造形法（3D プリンティング）による製品について、これらの特徴や用途について説明します。さらに、粉末冶金手法の特徴の一つである、金属粉末とセラミックス粉末からなる複合材料や、空隙を積極的に使用するような製品、機能性材料である磁性材料も紹介します。これらを通して、粉末冶金法や粉末冶金製品について初めて学ぶ方が興味をもっていただけるような基礎的な内容を講義します。

2. 材料の電気特性と磁気特性の基礎

東京科学大学 北本 仁孝

粉末冶金で主な対象となる金属や無機物質は電子部品などに用いられるものが多数あり、それらが電場ならびに磁場に対する応答はマクロな視点では電気伝導性、誘電性、磁性といった物性として観察される。一方、ミクロな視点では固体中にある電子の電場や磁場の中での振舞いによって、このような物性が発現する。また、物質・材料における電子の振舞いは結晶構造、それに起因する電子構造、場合によっては形態に依存する。本講義では、無機物質の電気伝導、誘電性、磁性に関わる基礎的な事項について解説したのち、実用的に重要な材料を中心に、電気特性と磁気特性の特徴とそれらが現れる機構について、さらには電気特性と磁気特性が電子部品などの機能としてどのように生かされているかを説明する。

粉末冶金入門講座 4 <参加申込締切：2025年6月20日(金)>

日 時：2025年7月18日(金)

会 場：Microsoft Teams ウェビナー

オンデマンド動画配信期間：講義日7月18日(金)19:00～7月25日(金)18:00

プログラム：講演80分+質問10分

(10:00～11:30 <入室開始時間 9:45>)

1. 状態図の読み方（二成分系を中心に）

京都大学 石原 慶一

(13:30～15:00 <入室開始時間 13:15>)

2. 材料の微細組織と機械的性質

立命館大学 藤原 弘

講演概要

1. 状態図の読み方（二成分系を中心に）

京都大学 石原 慶一

知らない街を探索する時、地図が頼りになるように、材料探索には状態図が欠かせません。先人たちの研究によって築き上げられた状態図は、経験と計算科学を融合させたものです。本講義では、まず水や食塩水のような身近な例を用いて、純物質の三態変化を T-P 相図で概観します。その後、二成分系の状態図を様々な例を用いて解説します。特に、鉄鋼材料開発に重要な準安定相を含むダブルダイアグラムについて、結晶構造や固溶体などの基礎知識も交えて詳しく説明します。最後に、多成分系の状態図についても簡単に触れます。本講義を通して、材料の熔融・凝固過程を状態図から読み解き、材料加工や開発に活かせる知識とスキルを身につけましょう。

2. 材料の微細組織と機械的性質

立命館大学 藤原 弘

金属材料は一般に強固なものが多いが、大きな外力が加われば変形し、やがて破壊する。このような外力に対する能力は強さと硬さなどの性質で表すことができ、その性質を機械的性質と呼んでいる。このような機械的性質は材料の持つ微細組織に影響を受ける。本講義では、金属材料の機械的性質やその試験の意義などを