



# 材料プロセス工学

関連授業：材料プロセス工学  
生産情報基礎工学



りことバスは、主に理工学分野の授業に関連するトピックについて、学習の初めの一歩となる資料や Web サイトを紹介するテーマ別調べ方ガイドです。理工学図書館のラーニング・ソポーター(LS)が作成しています。学習やレポート作成にぜひ活用してください。

- 図書名・雑誌名の後にある【書誌 ID】(10桁の英数字)で、大阪大学 OPAC (蔵書検索システム) を検索することができます。

<https://opac.library.osaka-u.ac.jp/>

- パスファインダーは、図書館 Web サイトでも見ることができます。

<https://www.library.osaka-u.ac.jp/research/pathfinder/>



OPAC



りことバス

## 1. イントロダクション

### 1-1. 「材料プロセス工学」とは？

材料プロセス工学は、金属・セラミックス・高分子材料などの材料を、用途に応じて最適な形状や特性に加工・形成するための理論と技術を扱う学問です。圧延や鋳造、溶接、積層造形（3D プリンティング）などのプロセスを通じて、材料内部のミクロ構造を制御し、強度、耐食性、導電性といった性質を引き出します。この分野は、製造業やエネルギー産業、バイオ・医療といった幅広い領域に応用されており、カーボンニュートラルや省エネルギーといった現代的な課題とも深く関わっています。

### 1-2. 一般向けに書かれた資料・読み物

- [トコトンやさしい熱処理の本 / 坂本卓著, 2005 \(B&T ブックス : 今日からモノ知りシリーズ\)](#)

【書誌 ID=2003687784】

材料プロセスの基礎である「熱処理」の原理や工程について、図解や身近な例を交えながら丁寧に解説した入門書です。金属が高温下でどのように構造変化を起こすのか、その制御方法などを平易な言葉で大まかに理解できるように書かれており、学部レベルの初学者や非専門の読者にも親しみやすい内容です。理論と実務の橋渡しとしても最適な一冊です。

- [トコトンやさしい鉄の本 / 鉄と生活研究会編著, 2008 \(B&T ブックス : 今日からモノ知りシリーズ\)](#)

【書誌 ID=2004083932】

鉄という身近な金属素材について、その構造や性質、用途から製造プロセスに至るまでを、図表とストーリーを交えてわかりやすく紹介した一冊です。状態図や相変態の理解を深められるよう工夫された構成で、工業材料としての鉄の魅力を初学者にも実感できる内容となっています。

## 2. 学習用資料

### 2-1. 辞典・ハンドブック

- [わかりやすい材料学の基礎 / 菅田博俊著, 2012](#)

【書誌 ID=2004271214】

材料科学の基礎をコンパクトにまとめた、学生にとって使いやすいハンドブックです。元素や合金の性質、有機・無機材料の特徴、結晶構造、状態図など、材料に関する基本的な性質とその背景となる考え方をわかりやすく解説しています。各章の終わりには、復習に役立つ図や用語解説があり、工学部1~2年生の授業や自習の参考書にもぴったりで、プロセス工学などの応用分野を学ぶための土台づくりにも役立つ一冊です。

## 2-2. 最初に読むべき資料

### ■ [材料プロセス工学 / 相澤龍彦, 中江秀雄, 寺嶋和夫著, 2003 \(マテリアル工学シリーズ ; 6\)](#)

【書誌 ID=2003575637】

本書は、材料プロセス工学の全体像を直感的につかめる、入門者向けの便利なガイドブックです。理論の詳細よりも、「どの材料にどのプロセスが使われているのか」という実践的な視点に重点を置いており、これから工学を学ぶ学生がプロセスの考え方を身につけるのにぴったりです。充実した索引も備えており、授業の復習やレポート作成、研究の参考にも長く役立つ一冊です。

### ■ [金属材料組織学 / 松原英一郎 \[ほか\] 著, 2011](#)

【書誌 ID=2004220808】

本書は金属材料のミクロ組織を光学・走査・透過電子顕微鏡の観察像と模式図で詳述し、再結晶、析出、相転移、結晶粒成長といった現象が機械的特性に与える影響を体系的に解説しています。試料作製や観察技術、組織の定量解析手法も取り上げ、熱処理や塑性加工が組織制御に及ぼす効果を実験データと理論で結び付けます。実験実習や研究に即役立つ実践的な教本であり、観察結果を設計に反映させる力を養えます。

### ■ [材料における拡散 : 格子上のランダム・ウォーク / 小岩昌宏, 中嶋英雄著, 2009 \(材料学シリーズ / 堂山昌男, 小川恵一, 北田正弘監修\)](#)

【書誌 ID=2004164747】

本書は、材料科学の中でも重要な現象である「拡散」に焦点を当て、物質がプロセス中にどのように移動するのか、その理論と応用を詳しく解説した専門的な学習書です。物理化学的な基礎から始まり、拡散係数の測定や推定方法、焼結・熱処理などの加工プロセスとの関係、さらには半導体やバリア膜への応用まで、幅広くカバーしています。講義で学ぶ基礎知識を深めるとともに、実践的な理解を助けてくれる一冊です。

## 2-3. その他専門書・応用

### ■ [カーボンナノチューブの機能化・複合化技術 / 中山喜萬監修, 2011 \(CMC テクニカルライブラリー ; 405 . 新材料・新素材シリーズ\)](#)

【書誌 ID=2004242791】

本書はカーボンナノチューブ (CNT) の合成法、触媒設計、表面修飾技術、樹脂や金属との複合化手法を体系的にまとめています。機能化による電気伝導性、強度、熱伝導の向上メカニズムや、分散・界面制御の実務的手法、評価法を詳述し、複合材料設計やセンサー、エネルギー材料への応用事例を多数掲載しています。先端的な機能材料設計の考え方につれてられる内容で、材料科学の最前線に興味を持つ学生や大学院生にふさわしい一冊である一方で、ナノ材料を用いた先端材料設計や実験計画を立てたい学生・研究者に有益な専門書です。

■ [構造用鋼の溶接：低合金鋼の諸性質とメタラジー / 上田修三著, 1997 \(叢書鉄鋼技術の流れ : 第1シリーズ ; 9\)](#)

【書誌 ID=2003212715】

本書は低合金構造用鋼の溶接に伴う熱履歴が微細組織と機械的性質に与える影響を冶金学的視点で詳細に論じます。熱影響部（HAZ）での相変態や粒成長、マルテンサイト生成とその硬化、残留応力や割れ発生機構の解析、さらに前処理・溶接条件の設計やPWHT（溶接後熱処理）による改善策まで取り扱い、溶接設計や品質管理、研究開発に直接役立つ専門的な解説を行います。演習問題や事例解析、参考文献も充実しています。

■ [これだけは知っておきたい新素材・新材料のすべて / 新素材・新材料のすべて編集委員会編, 2006](#)

【書誌 ID=2004037650】

本書は、環境性能やエネルギー効率といった現代の社会的ニーズを背景に、新素材・新材料の開発プロセスとその特性をわかりやすく整理した一冊です。材料の設計やプロセスの選定から、製造・評価方法までを体系的に解説しており、産業への応用を意識した構成となっています。応用分野に関心を持つ工学部の学生にとって、学びを深めるための格好の参考書です。

### 3. 最近の動向を知る

#### 3-1. 雑誌

■ [まてりあ：日本金属学会会報 / 日本金属学会](#)

【書誌 ID=3002003014】

材料分野の研究者や技術者がよく参照する代表的な総合誌で、特集号では製造プロセスや新材料に関する最新の技術動向が紹介されています。学術論文よりも平易な文章で書かれているため、技術動向の把握や研究テーマの探索に役立ちます。

#### 3-2. Web ページ

■ 日本金属学会

<https://jimm.jp/>

日本金属学会は、金属材料の生成・加工・組織制御など、材料プロセスに関する研究を中心に据えた日本を代表する学術団体です。結晶成長や凝固、拡散、熱処理、相変態などの基礎過程から、溶接・塑性加工・粉末冶金といった実用プロセスまで、幅広い分野を網羅しています。材料開発の基礎を支えるプロセス科学を学びたい工学部生にとって、第一歩となる学会です。



## ■ 日本材料学会

<https://www.jsms.jp/>

日本材料学会は、材料の強度・破壊・信頼性を中心とした学際的研究を推進する学会で、特に「プロセスが性能を決める」という観点から、加工・熱処理・接合などのプロセス条件と機械的特性との関係を体系的に扱っています。材料評価技術、疲労・破壊解析、環境強度など、プロセス後の特性を定量的に理解する研究が盛んで、実験とシミュレーションの融合も進んでいます。構造材料設計やプロセス最適化を志す学生にとって貴重な情報源です。



※このパスファインダーは、理工学図書館 LS が作成しています。

発行者：理工学図書館

発行：2014 年度作成、2025 年度工学研究科マテリアル生産科学専攻 LS 改訂

### ■ 理工学図書館 LS（ラーニング・ソーター）とは…？

工学研究科などの大学院生が皆さんの先輩として、理工学図書館東館 1 階 LS デスクで、学生からの様々な学習相談に対し、サポートやアドバイスをしています。

他にも…・各 LS の経験や専門を生かした講習会の開催　・図書館の利用案内ツアー  
・学部生に役立つ本の選書　・本の展示　などを行っています。

詳しくは図書館 Web サイトをご覧ください → <https://www.library.osaka-u.ac.jp/rikou/ta/>



Web サイト