

チタンの基礎と応用

新家 光雄・池田 勝彦・成島 尚之・中野 貴由・細田 秀樹 編著

A5判・464頁・定価 9350円 (本体 8500円+税 10%)・ISBN978-4-7536-5112-2

執筆者一覧 (五十音順)

池田 勝彦 (関西大学 名誉教授)	佐藤 裕 (東北大学)	萩原 幸司 (名古屋工業大学)
伊藤 芳典 (静岡県工業技術研究所)	佐原 亮二 (物質・材料研究機構)	萩原 益夫 (物質・材料研究機構)
伊藤 喜昌 (日本チタン協会)	鈴木 昭弘 (大同特殊鋼株式会社)	塙 隆夫 (東京医科歯科大学)
上杉 徳照 (大阪公立大学)	竹田 修 (東北大学)	古原 忠 (東北大学)
上田 正人 (関西大学)	武智 勉 (日本製鉄株式会社)	細田 秀樹 (東京工業大学)
岡部 徹 (東京大学)	多根 正和 (大阪公立大学)	三浦 秀士 (九州大学 名誉教授)
小川 厚 (JFE テクノリサーチ株式会社)	仲井 正昭 (近畿大学)	三木 基 (日本チタン協会)
小池 磨 (神鋼鋼線工業株式会社)	中野 貴由 (大阪大学)	御手洗 容子 (東京大学)
北河 久和 (日鉄テクノロジー株式会社)	中山 武典 (元 株式会社神戸製鋼所)	山出 善章 (日本製鉄株式会社)
小林 千悟 (愛媛大学)	成島 尚之 (東北大学)	
小林 俊郎 (豊橋技術科学大学 名誉教授)	新家 光雄 (東北大学 名誉教授)	

序文より

本書は、一般社団法人軽金属学会の許可を頂き、軽金属学会誌である軽金属に掲載された連載講座のチタン基礎講座に、全20回に渡って掲載された各記事を元に編集・統合して成り立っている。本書の構成は、上述の連載記事20編を元に、他2編を加え、全10章から成り立っており、チタン産業・技術開発の発展の歴史と市場動向(第1章)、状態図と組織：状態図と合金系、相変態、熱処理および加工熱処理による組織制御(第2章)、合金設計法と計算科学(第3章)、力学特性：弾性特性、塑性変形特性、強度・疲労・破壊特性、形状記憶・超弾性特性、摩擦摩耗(第4章)、腐食特性：【湿式】腐食・防食、【乾式】高温酸化(第5章)、製精錬とリサイクル：チタンの製精錬、再資源化(リサイクル)(第6章)、製造プロセス：溶解・鋳造、塑性加工、粉末冶金技術と金属射出成形(MIM)、金属積層造形(AM)(第7章)、溶接と接合：溶接、接合(第8章)、チタンの応用と開発：多彩な応用事例、耐熱材料応用、生体材料応用(第9章)およびチタンの規格(第10章)について記述されている。いずれも、チタンおよびチタン合金分野で国内外共に著名な産学の研究者・技術者により、チタンの基礎から応用までがわかりやすく執筆されている。本書は、大学等の研究・教育機関および企業にてチタン関連の研究・開発に携わる学部・大学院学生・研究者・技術者がチタンを知り・理解するための教科書や座右の書として期待される。

主な目次は裏面へ

関連図書

チタン テクニカルガイド 基礎から実務まで

岸 輝雄 監修/鈴木洋夫・原田健一郎 訳/M.J. Donachie, Jr. 著
B5・448頁・定価 16500円 (本体 15000円+税 10%)・978-4-7536-5110-8

アルミニウム合金の強度

小林俊郎 編著
A5・340頁・定価 7150円 (本体 6500円+税 10%)・978-4-7536-5503-8

凝固工学の基礎 凝固組織の成り立ちを学ぶ

安田秀幸 著
A5・232頁・定価 4400円 (本体 4000円+税 10%)・978-4-7536-5138-2

結晶粒界

吉永日出男 著
A5・152頁・定価 4180円 (本体 3800円+税 10%)・978-4-7536-5097-2

水素脆性の基礎 水素の振るまいと脆化機構

南雲道彦 著
A5・356頁・定価 5830円 (本体 5300円+税 10%)・978-4-7536-5133-7

湿式プロセス 溶液・溶媒・廃水処理

佐藤修彰・早稲田嘉夫 編
A5・304頁・定価 5060円 (本体 4600円+税 10%)・978-4-7536-5549-6

乾式プロセス 固体・高温化学・廃棄物処理

佐藤修彰・柴田浩幸・柴田悦郎 編
A5・288頁・定価 4730円 (本体 4300円+税 10%)・978-4-7536-5548-9

粉体粉末冶金便覧

(社)粉体粉末冶金協会 編
B5・500頁・定価 16500円 (本体 15000円+税 10%)・978-4-7536-5096-5

粉末冶金の科学

三浦秀士 監修/三浦秀士・高木研一 訳/R.M. German 著
A5・576頁・定価 10780円 (本体 9800円+税 10%)・978-4-7536-5091-0

鉄鋼の組織制御 その原理と方法

牧 正志 著
A5・312頁・定価 4840円 (本体 4400円+税 10%)・978-4-7536-5136-8

鉄鋼材料の科学 鉄に凝縮されたテクノロジー

谷野 満・鈴木 茂 著
A5・304頁・定価 4180円 (本体 3800円+税 10%)・978-4-7536-5615-8

材料設計計算工学 計算熱力学編

CALPHAD法による熱力学計算および解析

阿部太一 著
A5・224頁・定価 3850円 (本体 3500円+税 10%)・978-4-7536-5939-5

材料設計計算工学 計算組織学編

フェーズフィールド法による組織形成解析

小山敏幸 著
A5・188頁・定価 3520円 (本体 3200円+税 10%)・978-4-7536-5940-1

第1章

チタン産業・技術開発の発展の歴史と市場動向

1.1 チタン産業の発展の歴史

- 1.1.1 金属チタンの誕生
- 1.1.2 主要国のチタン産業の発展の歴史

1.2 チタンの技術開発の発展の歴史

- 1.2.1 米国、日本のチタンの技術開発の動向

1.3 市場動向

- 1.3.1 生産量の推移

1.4 チタンの輸入関税

1.5 チタン展伸材用途の特徴

- 1.5.1 世界マーケット全体の特徴
- 1.5.2 日本のチタン用途開拓
- 1.5.3 今後の国内チタン需要開拓

第2章

状態図と組織

2.1 状態図と合金系

- 2.1.1 チタン二元系状態図
- 2.1.2 チタン合金の種類
- 2.1.3 β 型チタン合金における時効現象と状態図

2.2 相変態

- 2.2.1 相変態の重要性
- 2.2.2 チタンの相変態とフォノン(格子振動)
- 2.2.3 チタン合金の相変態

2.3 熱処理および加工熱処理による組織制御

- 2.3.1 チタン合金の相安定性に基づく分類
- 2.3.2 チタン合金の主な熱処理法
- 2.3.3 チタン合金における基本的組織制御
- 2.3.4 チタンとその合金における加工熱処理
- 2.3.5 熱間加工によるチタン合金の結晶粒微細化
- 2.3.6 α 相析出の結晶学と材料特性

第3章

合金設計法と計算科学

3.1 計算材料科学

3.2 第一原理計算の原理と手法

3.3 スーパーセル法と不規則合金

3.4 形成熱と溶解熱

3.5 有限温度への拡張

3.6 計算例

- 3.6.1 エンタルピー曲線と平衡濃度
- 3.6.2 不規則合金と弾性率
- 3.6.3 形状記憶特性

第4章

力学特性

4.1 弾性特性

- 4.1.1 単結晶の弾性特性の重要性
- 4.1.2 β 相単結晶の弾性特性
- 4.1.3 α 相および ω 相単結晶の弾性特性
- 4.1.4 微細組織が弾性特性に及ぼす影響の解析
- 4.1.5 結晶配向性および結晶粒形状を考慮した多結晶弾性率のモデル計算手法
- 4.1.6 チタン合金における弾性率制御
- 4.1.7 モデル計算法の有効性

4.2 塑性変形特性

- 4.2.1 hcp 構造を有する α -チタン単結晶の塑性変形機構
- 4.2.2 bcc 構造を有する β 型チタン合金単結晶の塑性変形機構
- 4.2.3 $\alpha + \beta$ 二相チタン合金の塑性変形機構

4.3 強度・疲労・破壊特性

- 4.3.1 チタン合金の機械的性質、破壊靱性、疲労強度レベル
- 4.3.2 ミクロ組織と力学的特性

- 4.3.3 組織制御による強靱化
- 4.3.4 加工誘起変態と強靱性および疲労特性
- 4.3.5 水素によるチタン合金の脆化および強化
- 4.3.6 侵入型軽元素による高強度・高疲労強度化
- 4.3.7 低温におけるチタン合金の機械的性質および破壊特性

4.4 形状記憶・超弾性特性

- 4.4.1 形状記憶の概念
- 4.4.2 マルテンサイト変態
- 4.4.3 形状記憶効果
- 4.4.4 二方向性形状記憶効果と擬弾性
- 4.4.5 超弾性効果
- 4.4.6 形状記憶・超弾性の温度範囲
- 4.4.7 形状記憶・超弾性処理
- 4.4.8 Ti-Ni 系形状記憶合金
- 4.4.9 形状記憶・超弾性チタン合金

4.5 摩擦摩耗

- 4.5.1 摩擦摩耗メカニズム
- 4.5.2 摩擦摩耗特性
- 4.5.3 耐摩擦摩耗性の改善

第5章

腐食特性

5.1 【湿式】腐食・防食

- 5.1.1 チタンの耐食性とその応用
- 5.1.2 チタンの腐食性質と防食対策
- 5.1.3 チタンの表面処理
- 5.1.4 チタンの耐食性表面処理
- 5.1.5 チタンの耐摩耗性表面処理

5.2 【乾式】高温酸化

- 5.2.1 高温酸化理解の意義
- 5.2.2 チタンの高温酸化に関する基礎
- 5.2.3 チタンの高温酸化に関する研究
- 5.2.4 高温酸化に影響を及ぼす因子

第6章

製精錬とリサイクル

6.1 チタンの製精錬

- 6.1.1 資源と鉱石の高富化
- 6.1.2 工業的製造法(クロール法, ハンター法)
- 6.1.3 高純度チタン製造法(ヨード法, 溶融塩電解 + EB 溶解法)
- 6.1.4 新製錬法

6.2 再資源化(リサイクル)

- 6.2.1 チタンのリサイクルの現状
- 6.2.2 スポンジチタン製造過程で発生するスクラップ
- 6.2.3 航空機産業から発生するチタンスクラップ
- 6.2.4 チタンスクラップのマテリアルフロー
- 6.2.5 チタンスクラップのリサイクル技術
- 6.2.6 チタンリサイクル技術の将来展望

第7章

製造プロセス

7.1 溶解・鋳造

- 7.1.1 溶解・鋳造の必要性
- 7.1.2 溶解法
- 7.1.3 鋳造法
- 7.1.4 合金設計による鋳造性の改善
- 7.1.5 力学的特性とその改善

7.2 塑性加工

- 7.2.1 チタンの塑性加工の目的
- 7.2.2 チタンの塑性加工の考え方
- 7.2.3 チタンに用いる各種塑性加工法
- 7.2.4 最新の塑性加工技術

7.3 粉末冶金技術と金属粉末射出成形

- 7.3.1 粉末冶金技術

- 7.3.2 粉末の製造法
- 7.3.3 粉末の固化・成形
- 7.3.4 MIM によるチタン合金の創成

7.4 金属積層造形

- 7.4.1 金属積層造形とは
- 7.4.2 AMの種類
- 7.4.3 チタンおよびチタン合金へのAMの適用
- 7.4.4 形状と材質(組織)の同時制御

第8章

溶接と接合

8.1 溶接

- 8.1.1 溶接施工上での留意点
- 8.1.2 溶接部のミクロ組織と諸特性
- 8.1.3 アーク溶接
- 8.1.4 高エネルギービーム溶接
- 8.1.5 抵抗溶接
- 8.1.6 ろう付

8.2 接合

- 8.2.1 拡散接合
- 8.2.2 摩擦攪拌接合

第9章

チタンの応用と開発

9.1 多彩な応用事例

- 9.1.1 日本における主なチタン適用事例

9.2 耐熱材料応用

- 9.2.1 耐熱チタン合金の開発史
- 9.2.2 耐熱チタン合金のミクロ組織と高温クリープ特性
- 9.2.3 高温クリープ特性
- 9.2.4 耐酸化性

9.3 生体材料応用

- 9.3.1 生体用チタンの現状
- 9.3.2 チタンの医療応用の歴史
- 9.3.3 チタンの医療用途と課題
- 9.3.4 チタンの生体組織適合性
- 9.3.5 チタンの生体組織適合性の発現機構
- 9.3.6 生体適合化・機能化表面処理
- 9.3.7 再生医療への応用

第10章

チタンの規格

10.1 規格の種類

10.2 日本産業規格(JIS)

- 10.2.1 チタン材料規格
- 10.2.2 分析関係のJIS規格
- 10.2.3 チタン材料の試験方法に関する規格
- 10.2.4 特定分野向けチタン材料規格
- 10.2.5 JIS規格の入手、閲覧方法

10.3 その他の日本の規格

10.4 米国の規格

- 10.4.1 ASTM規格
- 10.4.2 その他の米国規格

10.5 国際規格(ISO規格)

より詳しい目次は、弊社ホームページ参照
<http://www.rokakuho.co.jp/data/books/5112.html>