

小林 千悟 (こばやし せんご)

所属：理工学研究科 物質生命工学専攻 機能材料工学コース

専門分野：金属材料学，生体材料学，金属強度学，金属表面工学

学位：博士（工学）

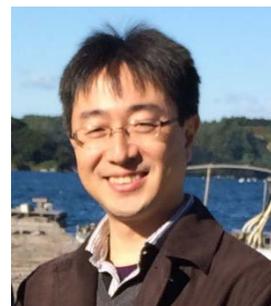
所属学会：日本金属学会，日本鉄鋼協会，軽金属学会，腐食防食学会

日本バイオマテリアル学会，骨形態計測学会，日本顕微鏡学会

e-mail：kobayashi.sengo.me@ehime-u.ac.jp

研究室 Web：http://www.kobayashi.material.ehime-univ.jp (QR コード)：

研究者詳細情報 (Research map)：https://researchmap.jp/read0056196 (QR コード)



【研究・技術紹介】

鉄鋼材料、ステンレス鋼そしてチタン合金などの構造用金属材料・生体用金属材料の研究・開発を行っています。金属材料の特性は、金属内部および表面のマイクロ金属組織に支配されています。そのマイクロ金属組織の形成機構を解明し、金属の成分調整・熱処理・加工を組み合わせることで金属組織を制御して、金属材料に様々な特性を付与する技術を有しています。また、金属材料の不具合を様々な解析手法で明らかにする技術も有しております。

テーマ1：酸素含有シールドガスによるチタン溶接金属部の耐食性向上技術

チタンはステンレス鋼よりも耐食性が高く、厳しい腐食環境下にある化学プラントなどの配管材料として活用されています。しかし、チタン配管の溶接部が母材より耐食性が劣化し、配管溶接部から液漏れが生じる場合があります。溶接部の耐食性向上技術が求められています。チタンは酸素を多く含むと脆化するため、通常、チタンを溶接する際は不活性雰囲気下で溶接されます。しかし、我々はチタンの耐食性向上に酸化皮膜形成が有効である点に着目し、チタンの材質劣化を生じさせずに耐食性を向上させる新しい溶接手法の開発に成功しました。



図：シールドガス中の酸素含有量を制御し、適切にチタン表面のみを酸化させた溶接部の色見本

キーワード：チタン、溶接、耐食性、金属表面処理

特許・論文：特願 2019-023536

社会実装について（どのような実用化につながる研究・技術であるか）：

耐食性が必要とされる各種プラント（化学プラント、半導体プラント、食品製造プラント、製薬製造プラントなど）の製造、船舶などに利用される高耐食性の熱交換器開発など

テーマ2：医療用金属材料の高機能化技術- 「医療器具開発・人工骨開発」



チタン合金は高耐食性かつ優れた生体適合性を有するため、医療器具や生体埋入材料として活用されています。しかし、一部の医療機器に適用するには強度が足りず、また、人工骨用材料として使用するには、硬すぎる（弾性率が生体骨より大きい）・生体骨が生成しにくい・感染症が生じるリスクがあるなどの改善すべき点があるのも事実です。チタン合金の強度を上げるために、合金の成分や熱処理そして加工処理を駆使し、高強度チタン合金を低コストで実現する技術の開発に成功しました。また、人工骨用チタン合金として、柔らかく・生体骨が生成しやすく・抗菌性を有するようなチタン合金の研究・開発を行っております。



図：開発した高強度チタン合金を用いて試作したメスの刃先（最上段と最下段）。中央の2つは市販品。

キーワード：チタン、医療機器、人工骨、金属材料、細胞制御

特許・論文：Materials Science & Engineering C 99 (2019) 552–562

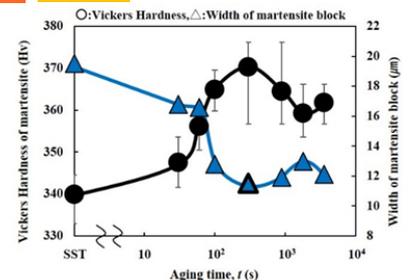
社会実装について（どのような実用化につながる研究・技術であるか）：

医療機器用金属材料開発、抗菌が必要とされる各種プラント（食品製造プラント、製薬製造プラントなど）の製造、高機能な人工骨開発など

テーマ3：鉄鋼材料などの金属の機械的特性向上技術



鉄鋼材料やステンレス鋼などの金属材料の高強度化は、様々な製品の軽量化につながり、そして、自動車・船舶などの輸送機器の燃費向上へとつながっていきます。鉄鋼材料などの金属材料の機械的特性を向上させるための新しい熱処理・加工処理の研究・開発を行っています。金属材料の機械的特性を向上させる際の基本となる金属のマイクロ組織の制御を実験的かつ理論的（計算機シミュレーション）に行う技術を有しております。



図：新しい熱処理による高硬度化

キーワード：鉄鋼材料、ステンレス鋼、機械的特性、熱処理、加工、シミュレーション

特許・論文：Impact, Volume 2018, Number 9, December 2018, pp. 9-11(3)

社会実装について（どのような実用化につながる研究・技術であるか）：

高強度化が必要とされる構造部材の開発、計算機シミュレーションに基づく新規特性を有する金属材料開発など

【研究者から一言】

私は鉄鋼材料、ステンレス鋼やチタン合金だけではなく、Al合金やNi合金などの各種金属材料の研究を長年行って来ましたので、金属材料が関係する様々な課題について共同研究や技術相談・リカレント教育に取り組んでいきたいと考えています。