

構造用金属合金の加工プロセスと組織制御

Deformation process and microstructural control of structural metallic alloys

香川大学 創造工学部 先端マテリアル科学コース 松本研究室

教授・松本洋明

軽くて強い、加工しやすい軽金属材料の研究開発(プロセス・組織・合金開発)

1. 航空機用チタン合金の組織制御・超塑性変形
2. 航空機チタン合金のネットシェイプ熱間加工と有限要素解析・組織予測
3. 金属3Dプリンタ(粉末積層技術)を駆使したAl基合金, Ti基合金の研究開発
4. 新規なコンセプトに基づくチタン合金の合金設計

チタン合金を中心として他マグネシウム合金, アルミニウム合金などの非鉄金属材料の加工プロセスと組織制御を駆使した素材の高機能化に関する研究を行っております。特に工業用金属素材では, 高強度化-高延性を極限に追求することを目的とし, 鍛造, 圧延などの各種塑性加工プロセスを駆使して, 結晶粒微細化, 結晶配向制御また析出相の分散制御技術などの材料組織制御技術に関する研究を指向しております。更に粉末を用いた航空機用チタン基複合材料の粉末焼結・一体化鍛造技術の新しいプロセス開発や最近では香川県産業技術センターとの協働体制により金属粉末レーザ積層造形技術を駆使した形状付与だけでなく力学特性を高度化する材料設計(軽金属材料基複合体の創製)にも挑戦しております。応用は多岐にわたり, 航空機材料, 自動車用軽量高強度材料, 更に金属系生体材料の応用開発を目指しております。産業用チタン合金の研究開発の分野では世界で初めて α' マルテンサイトを利用した組織制御技術に注目し, 新しいタイプの加工プロセス“ α' プロセッシング”を提案し, 新しい超微細粒組織形成を造り込む技術も開発し, 学術研究のみならず応用面でも新しい展開が期待されております。

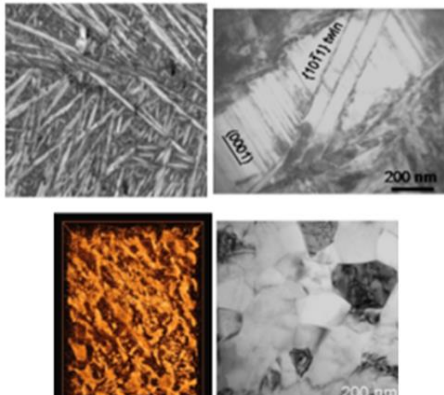


Fig.1 マルテンサイトを軸としたTi合金の組織制御

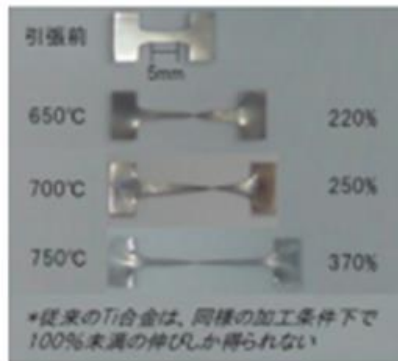


Fig.2 α' プロセッシングで製造したTi-6Al-4V合金の低温・高速超塑性

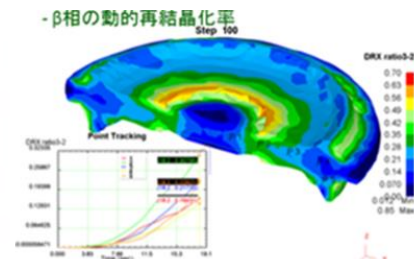


Fig.3 Ti-6Al-4V合金の組織予測モデルとFEM

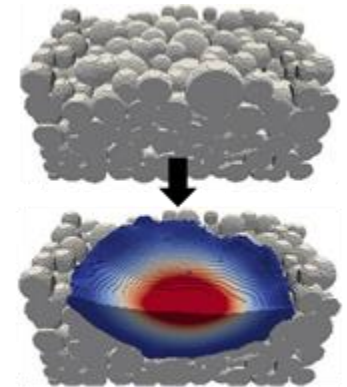


Fig.4 3D金属粉末造形プロセスを駆使した材料設計