

【課題番号】 3G-2102

【研究課題名】 工程内廃材使用による廉価高強度チタン合金開発と応用

【研究期間】 令和3年度（2021年度）～令和5年度（2023年度）

【研究代表者（所属機関）】 近藤勝義（国立大学法人大阪大学）

研究の全体概要

規格上限を超える多量の鉄や酸素を含む工程内廃材は、チタン粗原料全体の約20%と多くを占めるため、必然的に製品となるチタン素材の価格上昇を招く。そこで本研究では、このようなチタン原料として再溶解・再利用できない工程内廃材の革新的な直接原料化技術を確立し、中高級ステンレス鋼の価格を下回る廉価な高強度チタン合金素材を開発する。具体的には、上記の廃材を出発原料として、加工・熱処理技術によって廃材中の不純物成分を固溶強化原子とする微細結晶組織を高度に制御し、現行チタン合金の強度特性を十分に凌駕する高強度チタン合金創製のための基盤技術を確立すると共に、対象製品の要求性能・コスト比較を通じてその実用可能性を検証する。ここでは、①塊状の工程内廃材を水素化熱処理により脆化した後に機械粉砕加工により適正な粒度分布を有するチタン粉末を大量に製造する量産技術の開発、②固相焼結および熱処理の条件最適化により不純物（鉄と酸素）を固溶強化元素として活用した高強度・高延性チタン合金の開発、③残留する水素成分を利用した高速焼結法を確立した後にプレス成形を行わずに大型焼結体を廉価に製造するモールド内粉末充填焼結法の開発、④量産設備を用いて焼結体から高強度チタン合金板材のプロトタイプ素材を製造するための圧延加工技術の開発を主たる課題として取り上げ、参画機関連携のもとで本研究開発を進める。これらを通じて試作する廉価・高強度チタン合金の社会実装に向けて、対象製品の一つである業務用高級包丁素材：Ti-6Al-4V 汎用合金をベンチマークとし、力学特性や切れ味性能、耐摩耗性、耐腐食性など基本性能評価を通じて、実用化製品としての市場投入の可能性を検証する。また、チタン合金製包丁市場でのシェアが高い欧州向けを優先し、現地ユーザによる本開発素材の性能評価を通じた実用可能性の実証を本事業期間内で行うことで、研究開発成果の社会実装に向けてコスト・性能両面における課題解決を図る。

研究の全体概要図

工程内廃材使用による廉価高強度チタン合金開発と応用
研究代表者：近藤勝義（大阪大学）

