

主 論 文 要 旨

論文題名

純チタンおよび Ti-6Al-4V 合金の
調和組織材料の創製と力学特性に関する研究

ふりがな せきぐち たつや
氏名 関口 達也

主論文要旨

金属材料は合金化や材料内部の微細組織の制御によって高機能化できるという特徴を持っており、これまで種々の方法により材料の高強度化が図られてきた。しかし近年、金属材料に要求される特性はますます過酷なものとなっており、資源問題、環境問題、エネルギー問題などを同時に解決できる、より高強度な材料開発が喫緊の課題となっている。金属材料を高強度化する手法の一つとして結晶粒微細化強化法がある。結晶粒微細化強化法はじん性を損なわずに高強度化できる方法であり、これまで多くの研究がなされている。近年、強ひずみ加工法による結晶粒微細化の研究が盛んである。強ひずみ加工法を用いることにより、材料の結晶粒径は $1\mu\text{m}$ 以下にまで超微細化することが可能である。しかし均一に超微細結晶粒を有する材料においては、高い強度を示す一方、延性が低下してしまうという問題がある。これに対し、我々の研究では、高強度と高延性を同時に得るための微細組織として、ミクロでは不均一（ヘテロ）であるが、マクロではヘテロ構造が均一に配置された調和組織を提案した。

本研究の目的は、調和組織制御による高強度、高延性チタン系材料の創製、および調和組織材料の微細組織と機械的特性の検討である。本研究では純チタン、および Ti-6Al-4V 合金粉末に対し、MM (Mechanical Milling) 法による強ひずみ加工を施したのち、種々の焼結法により焼結体を作製することによって調和組織を有するチタン系材料を作製した。これらの微細組織と機械的特性について詳細に検討を行った。また、調和組織を有するチタン系材料の変形メカニズムについて検討を行った。

本論文は全 6 章で構成されている。

第 1 章では、金属材料の高強度化と結晶粒微細化、強ひずみ加工法に対する研究の現状と課題、チタン材料と粉末冶金法の概要について述べた。第 2 章では本研究で行った実験の手法について詳細に説明する。第 3 章では純チタン調和組織材料の微細組織について主に詳細に述べる。第 4 章では Ti-6Al-4V 合金の調和組織材料における微細組織について詳細に述べる。第 5 章では調和組織材料の力学特性として、引張特性、破壊挙動、変形機構について検討し、考察を行う。第 6 章では、総括と、調和組織材料の今後の展望について述べる。