

豊橋技術科学大学長 殿

平成 18 年 2 月 27 日

審査委員長 福本昌宏



## 論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	坂口 信人	学籍番号	第 993117号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	生体用Ti-Nb-Ta-Zr系合金の機械的性質と変形挙動		
公開審査会の日	平成 18 年 2 月 13 日		
論文審査の期間	平成 18 年 1 月 25 日～平成 18 年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 18 年 2 月 13 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

Ti-Nb-Ta-Zr系合金は、医療福祉分野における関節、歯などの硬組織代替材料として、その低弾性率、優れた生体適合性ゆえ注目されている。しかし、従来のは慣用の合金設計法により開発された合金であり、系統的な開発の結果として特性が最適化されたものとは言えない。また、この合金では形状記憶および超弾性といった特異な現象が報告されているものの、そのメカニズムは明らかではなく、実用に供されていない。本論文では、上記合金をこれまでにない高機能性を有する新しい生体材料として世に送り出すため、主として力学的観点から研究を行っている。1章は序論であり、研究の意義・目的について述べている。2章と4章では、Ti-Nb-Ta-Zr系合金の機械的性質に及ぼす添加元素量の影響を系統的かつ材料学的に考究し、生体材料として優れた機械的性質が得られる条件を定量的に明らかにしている。3章、5章、6章に記述された一連の実験解析により、同合金で応力誘起相変態が生じる条件やその発現メカニズムを明らかにしている。この過程で、非線形擬弾性によりおよそ2%の可逆的な歪みが生じることを見出し、擬弾性変形機構の考察を新しい観点から試みている。7章は総括であり、研究したチタン合金について、生体材料としての実用化可能性および弾性機能付与の具体的手法などを、得られた知見を基に整理考察している。

審査結果の要旨

我が国において確実に進行しつつある高齢化社会に工学的見地から対応するため、適切な人工生体材料の開発は、社会的な要請の高い重要な研究課題である。本研究では、低弾性率を有するチタン合金の開発、およびこの探索中に発見された特異な変形挙動の解析の二点に焦点を絞り研究を実施している。前者では、合金設計に必要な知見をこれまでにない系統的な手法により学術的に明らかにしている。特に、主要構成元素の割合変化に伴い現れる機械的特性の変化を材料学的に考究し、学術的に解明した点はこの分野の材料開発において取るべき進路を示唆する研究成果として高く評価される。また、後者では、様々な角度から現象にアプローチして新しい材料学的知見を得ている。この知見は、同材料が硬組織代替材料のみならず医療デバイスなど次世代の医療福祉材料としても有用であることを示すものであり、材料工学的な価値が極めて高い。いずれの部分でも学術的に一定以上の成果を得ており、今後の医療福祉用チタン合金の研究、開発、実用の各方面で大きな波及効果が見込まれる。また、同分野に従事する他の研究者の研究へ与える刺激、影響も大であると期待される。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

福本 昌宏



土谷 浩一



戸田 裕之

印

新家 光雄



印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。