

豊橋技術科学大学長 殿

平成 12 年 2 月 28 日

審査委員長 小林 俊郎



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	高橋 志郎	学籍番号	第 933224 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	歯科用銀パラジウム銅金合金のマイクロ組織と破壊特性		
公開審査会の日	平成 12 年 2 月 25 日		
論文審査の期間	平成 12 年 1 月 26 日～平成 12 年 2 月 28 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 12 年 2 月 25 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

現在、最も多く用いられている歯科用合金である銀パラジウム銅金合金は、金合金の代替材料として日本で開発された世界に誇れる合金であるが、臨床応用中に破損するとの報告がある。そこで、本研究論文では、従来、歯科理工学分野で主として行われてきた、硬さや引張特性などの極めて基礎的な機械的特性評価のみならず、構造材料では一般的に用いられている破壊力学に基づく破壊特性評価を導入し、歯科用金属材料の破壊に対する安全性を評価している。加えて、銀パラジウム銅金合金の改良と新合金の開発指針を目指して、合金中の銅の含有率を増加させたのみの合金、およびその合金に対して亜鉛を添加した2種類の合金を設計・試作し、市販の合金とともに、熱処理条件の変化によるマイクロ組織の変化と破壊特性との関係から本合金の破壊メカニズムについて検討している。



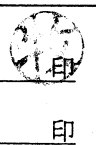



第1章では、銀パラジウム銅金合金の開発・変遷の過程や研究の目的を述べている。第2章では、市販の銀パラジウム銅金合金につき、その機械的性質に及ぼす熱処理条件の影響を調査している。第3章では、同合金につき、破壊力学に基づく破壊靱性とマイクロ組織との関係を明らかにしている。第4章では、本合金系において重要な析出相であるβ相と機械的性質との関係を調査している。第5章では、β相と破壊靱性との関係を調査し、その詳細な破壊メカニズムについて解析している。第6章では、第2章から第5章までの結果を基に、靱性を改善し、液相線を低下させて铸造性を改善する目的で銅の添加量を増加させ、さらに脱酸剤としての亜鉛添加の有無が破壊特性に及ぼす影響について述べている。第7章では、本研究のまとめと今後の課題について述べている。

審査結果の要旨

歯科用金属材料として極めて広範囲に用いられている銀パラジウム銅金合金は、歯科用金合金に比べて安価で健康保険適用材料として採用されているが、臨床において、しばしば破損する例が報告されており安全性への信頼に欠けるとの報告がある。これは、銀パラジウム銅金合金の熱処理条件が、金合金をベースとした熱処理条件であるため、熱処理によるマイクロ組織制御とその組織が機械的性質や破壊靱性などの力学的特性に及ぼす影響についての関係とが、いまだ確立されていないところに起因する。しかしながら、なぜ本合金の歯科修復物が著しく小さな応力下で破損するかは、硬さや引張特性などの極めて基礎的な機械的特性評価のみによって材料の破壊に対する安全性を評価してきた従来の歯科理工学分野では、議論の対象となっていない。

このような背景から、本論文では、破壊力学に基づく破壊靱性値による評価を導入し、歯科用金属材料の破壊に対する安全性を評価し、それらの力学的特性とマイクロ組織との関係から、銀パラジウム銅金合金の最適な熱処理条件を明らかにしている。また、合金設計による強靱化や脱酸剤としての亜鉛の影響の検討などの研究は、本合金の臨床における実用性の向上をもたらしている。その得られた結果は、新合金の開発・設計の面からも有用であると言える。さらには、歯科理工学分野に破壊靱性の概念を導入し、今後の歯科用金属材料の安全性評価法の発展にも大きく寄与すると考えられることから高く評価できる。よって、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

小林 俊郎  新家 光雄  牧 清二郎 
 福井 壽男  印  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。