

課題番号 : F-19-KT-0008
利用形態 : 機器利用
利用課題名(日本語) : アパタイト核の複合化による生体活性骨修復材料の開発
Program Title (English) : Development of bioactive materials by combination with apatite nuclei
利用者名(日本語) : 藪塚武史
Username (English) : T. Yabutsuka
所属名(日本語) : 京都大学大学院エネルギー科学研究科
Affiliation (English) : Graduate School of Energy Science, Kyoto University
キーワード/Keyword : 成膜・膜堆積、表面処理、形状・形態観察、マテリアルサイエンス

1. 概要(Summary)

チタン合金表面に多段階サンドブラストを行うことで表面粗さを増加させた。リン酸カルシウム微粒子(アパタイト核)を基材の細孔内に形成させて生体活性を付与し、擬似体液(SBF)中でのアパタイト形成能を評価した。さらに、形成したアパタイト層の接着強度を評価した。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

3D レーザー顕微鏡

【実験方法】

アルミナ研削剤もしくは炭化ケイ素研削剤を用いて各種チタン合金(純チタン、Ti-15Mo-5Zr-3Al、Ti-12Ta-9Nb-3V-7Zr-O、Ti-6Al-4V、Ti-22V-4Al)に多段階サンドブラスト処理を施し、基材表面に細孔を形成した。多段階サンドブラスト処理は、1段階目で平均粒径 14 μm 、2段階目で平均粒径 3 μm の研削剤を使用して行った。3D レーザー顕微鏡観察により、処理前後における表面粗さを評価した。アパタイト核をチタン合金表面の細孔内に形成し、生体活性を付与した。得られた生体活性チタン合金を SBF に浸漬し、アパタイト形成能を評価した。形成したアパタイト層の接着強度を引張試験により測定した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

3D レーザー顕微鏡観察の結果、多段階サンドブラスト処理により、各種チタン合金の表面粗さが、処理前と比較して有意に増加したことがわかった (Fig. 1)。生体活性チタン合金を SBF に浸漬したところ、試料表面全体が 1 日以内にアパタイト層で覆われ、高い生体活性を示すことがわかった。SBF 中で形成

されたアパタイト層は、合金組成によらず平均 10 MPa 以上の高い接着強度を示すことがわかった。

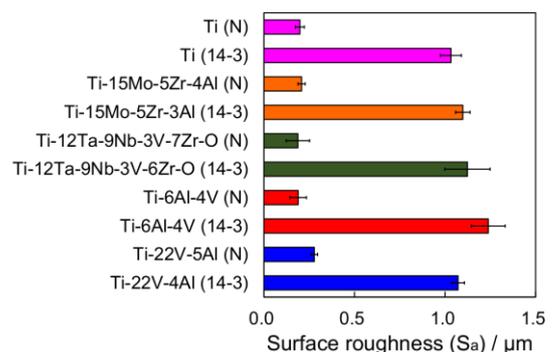


Fig.1 Surface roughness of each Ti alloy before and after the doubled sandblasting process. “N” means before the treatment, “14-3” means after the doubled sandblasting process.

4. その他・特記事項(Others)

なし

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) T. Yabutsuka, H. Mizuno, S. Takai, J. Ceram. Soc. Japan **127** (2019) 669.
- (2) T. Yabutsuka, Phosphorus Letter **95** (2019) 16.
- (3) T. Yabutsuka, Y. Kidokoro, H. Mizutani, S. Takai, The 19th Asian BioCeramics Symposium (2019).

6. 関連特許(Patent)

なし