

高機能デンタルインプラント実用化のためのレーザー表面改質技術の開発

担当部所：栃木県産業技術センター 機械電子技術部

共同研究者：株式会社スズキプレシオン、株式会社白鷗、慶應義塾大学

背景

長寿高齢化とともにデンタルインプラントを用いた治療の需要が高まっているが、患者負担軽減のため、口内への埋入後の接着期間の短縮が求められている

接着期間の短縮のため、チタン合金の生体親和性の向上が必要である

熱影響を最小限に抑制可能なレーザーを用いた局所改質法の開発を行う

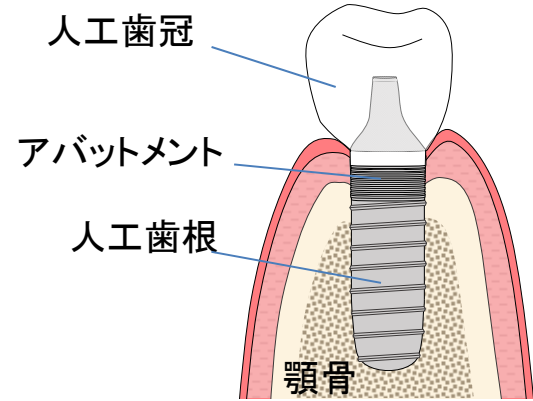


Fig. 1 デンタルインプラントの概略

研究目標と結果

研究目標

●レーザー表面改質により医療用チタン合金に対して生体親和性の向上につながる表面改質層を形成を目指す

実施内容

① レーザ照射実験条件



Fig. 2 レーザ照射時の外観

Table 1 レーザ照射条件

出力	10 W
デフォーカス量	0 mm(オンフォーカス)
パルス幅	1 ns
走査速度	100 - 500mm/min
走査ピッチ	10 - 20 μm
試験片	Ti-6Al-4V ELI

② レーザ走査速度が加工痕に及ぼす影響

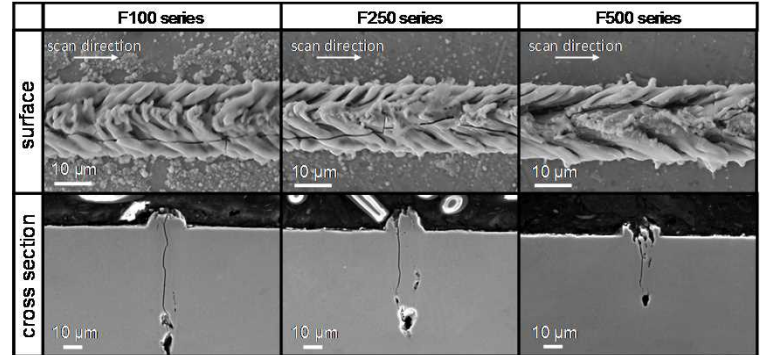


Fig. 3 レーザ照射角と表面粗さの相関

レーザー走査速度を500mm/minまで上昇させることで凹凸を有する加工痕が形成
→レーザー走査速度を500mm/minとしてマイクロテクスチャを形成する

③ レーザ走査ピッチがマイクロテクスチャに及ぼす影響

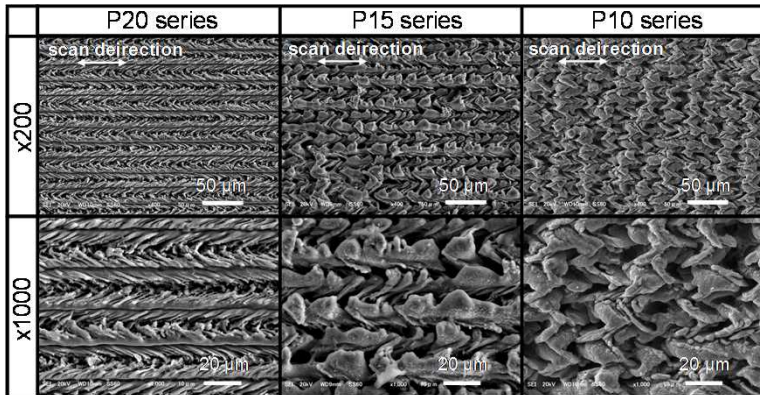


Fig. 4 円筒試験片へのレーザー照射時の外観

レーザー走査ピッチを変化させることで異なるマイクロテクスチャを形成

④ 細胞培養試験

Table 2 細胞培養試験条件

使用細胞	骨芽様細胞 (MC3T3-E1)
初期播種数	20000cells
培養期間	3日間
評価方法	MTT assay

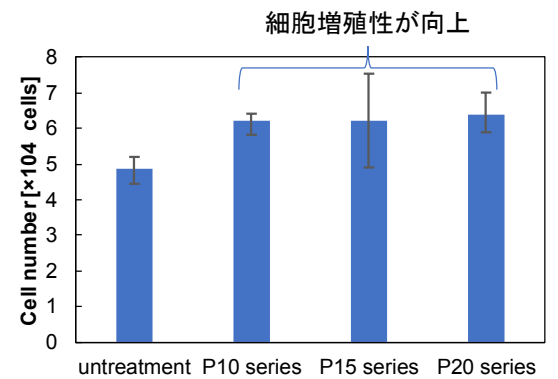


Fig. 5 培養試験後の各試験片上に生存していた細胞数

レーザー照射により、チタン合金にマイクロテクスチャを形成することで細胞増殖性が向上

まとめ

- レーザー走査ピッチを変更することで異なる性状のマイクロテクスチャを形成できることが明らかとなった
- レーザー照射により形成した改質層により医療用チタン合金の細胞適合性が向上することが明らかとなった

ご来場の皆様へ

問い合わせ先：栃木県産業技術センター 機械電子技術部 TEL 028(670)3396

- 本研究で開発した表面改質法は金属製医療機器の生体親和性を向上させることが可能です。
- 医療用機器に用いられる微細な部品に対し、熱影響を抑制しつつ改質処理を施すことが可能です。

