加工プロセス工学研究室

●研究スタッフ・連絡先

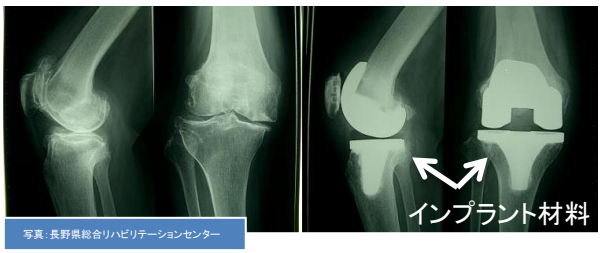
工学科　教授　　村山　洋之介

Email : murayama@mce.niit.ac.jp　TEL/FAX　0257-22-8113 / 0257-22-8113

●概　要

生体用高強度低弾性チタン合金の開発

高齢化社会の到来と医療の発達により、人工骨や人工歯根といった、体内に入れて使う生体材料（インプラント材料）の需要が増えています。歳をとっても、体の機能を維持して、豊かな生活を送るには欠かせない材料です。



手術前（左）と手術後（右）の膝。

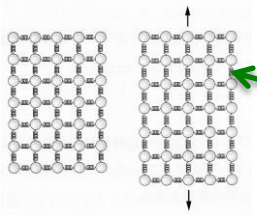
こんなインプラント材料を目指しています。

- 生体に対して毒性やアレルギー性がない
- ヤング率が人骨（10～30GPa）に近いなど、機械的特性に優れている。
- 生体と接触する界面の形態や特性が優れている。

●研究内容

ヤング率が小さいことが重要

ヤング率は、材料に荷重がかかったときの材料の変形のしやすさで、人体に入れた生体材料と人骨のヤング率が大きく異なると、人骨がやせ細ったりします。

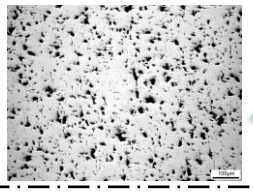


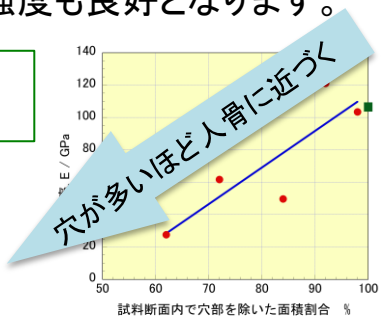
金属の原子と原子を結びつけているばねをゆるゆるにしたい！

ポーラス材による低ヤング率化

穴が多いとヤング率が下がり、生体も食い込み界面強度も良好となります。

純チタンの穴の量とヤング率の関係





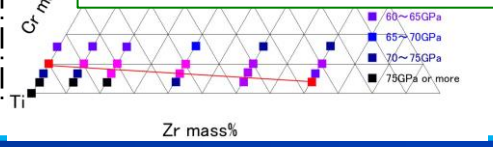
生体に対する毒性やアレルギー性

現在インプラント材料に使われているTi−6Al−4V合金のVは毒性が心配 。

心配のない金属だけで合金設計

チタン（Ti）、ジルコニウム（Zr）、クロム（Cr）、錫（Sn）、アルミニウム（Al）、ニオブ（Nb）などは心配ない

相安定性を利用した低ヤング率化

TiにCr、Sn、Zrを添加し、高温から焼き入れると大幅にヤング率が減少しました。

チタン、クロム、スズ、ジルコニウムを混ぜ合わせ、高温で安定な結晶（原子の並び）を室温でも作ってやる。