

課題番号: LR015
助成額: 169 百万円

ライフ・イノベーション

理工系

平成 23 年 2 月 10 日
～平成 26 年 3 月 31 日

3大成人病の革新的血管治療を実現する安全・高X線造影性・磁場駆動形状可変材料の開発

細田 秀樹 東京工業大学精密工学研究所 教授
Hideki Hosoda



専門分野
材料工学

キーワード

構造・機能材料／バイオマテリアル／インテリジェント・安全・
安心材料／新機能材料／材料設計／形状可変材料

WEBページ

<http://www.mater.pi.titech.ac.jp/>

研究背景

心疾患や脳卒中などの外科的治療のためには身体への負担が少ない低侵襲性の内視鏡や血管内治療機器用の金属材料が必要であるが、これまでの材料には硬すぎるあるいは生体アレルギー性のニッケルが使われているという問題や、レントゲン造影性が低いという問題があり、その解決が求められていた。

研究目的

本研究者らは新材料開発に取り組み、生体適合性の良い元素のみからなる種々のNiフリー生体用超弾性チタンの開発に携わってきた。これを基に、上記の問題を解決する新たな材料開発の可能性が示されている。原子散乱因子の大きく安全な元素を使うことでこれら医療用材料形状材料を開発し、医療機器への応用開発を目指す。

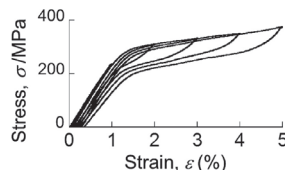
実績

代表論文: Materials Science and Engineering A, 559, 829-835, (2013)
特許出願: 2012-232985 「Au系超弾性合金」(2012年10月) など

研究成果

ニッケルフリーチタン系超弾性合金の開発

これまで開発の進んでいなかった β チタン基形状記憶・超弾性合金の相変態や微細組織を研究し、組成制御と組織制御により従来形状変化が見いだされていなかった新規合金系において優れた材料を見いだした。



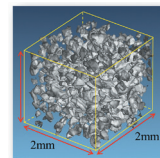
本プロジェクトで目指すもの。

磁場で動作する磁性形状記憶合金粒子分散樹脂複合材料の開発

単結晶NiMnGa粒子を作製し、シリコン等で複合化した材料化を用いることで、不活性粒子が活性粒子のそばに位置すると、本来活性の粒子も不活性になることを見いだした。これらを制御することで、磁場に対し変形可能な複合材料を作製できることを示した。

レントゲン造影性が高い金・白金基調形状記憶合金の開発

従来高温用としてのみ検討されていた金・白金を基調とする形状可変材料に母相を安定化する元素で置換し、体温でも母相が安定で応力誘起により相変態を起こす材料を見出すことに成功し、また、NbやMo、Feなどを添加することで加工性の改善も行うことが示された。

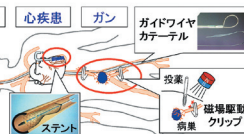


金チタンコバルト合金の機械的性質の測定結果。除荷時に形状が元に戻る(超弾性)ことが分かる。

1. 新しい金合金



2. 新しいチタン合金



3. 新しい磁石で動く材料

磁性形状記憶合金粒子分散複合材料のマイクロCT像。材料の内部粒子の形が磁場により変わることによって形状変化が表れる。

2030年の
応用展開

3大成人病の血管・内視鏡治療を革新的に容易くし、血管に適合する柔軟性を持つ金属材料形状可変材料の開発により、それを医療デバイスとして治療に用いることで、健康

長寿に大きく貢献できると期待される。また、日本から世界への医療機器の輸出が増加することも期待できる。