

先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実施状況報告書(平成22年度)

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	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発展
研究機関・ 部局・職名	東京工業大学・精密工学研究所・教授
氏名	細田秀樹

1. 当該年度の研究目的

チタンクロム系合金の組成と機械的性質・格子変形について解明する。また、チタン合金の加工熱処理法と、磁性形状記憶合金粒子分散複合材料の弾性論的開発を行う。さらに、レントゲン造影性の良い金・白金を基調とする形状可変材料の合金開発を行う。

2. 研究の実施状況

生体用形状可変材料として、生体安全性の高いチタンクロム系合金を選び、Ti-Cr-Au 系および Ti-Cr-Sn 系合金の組成、相、機械的性質を調べた。その結果、Ti-Cr-Sn 系では 5-6mol%Cr 近傍で、Ti-Cr-Au系でも 5mol%Cr 近傍で、良好な形状記憶効果が得られることが明らかになった。しかし、その動作温度は 300-400℃であり、生体用としては高すぎるため、その変態温度を体温近傍まで低下させる必要があることがわかった。Ti-Cr-Sn 合金の機械的性質については、Mn 添加により改善することがわかった。特に Mn 添加材の変形応力の歪み速度依存性から、変形機構が Mn 添加により変化していることが示唆された。また、加工熱処理として、冷間加工とオメガ相を利用した組織制御について研究を行った結果、Ti-Cr-Sn 系では、200℃～600℃の熱処理により、オメガ相が生成して脆化を引き起こすことがわかった。これらのオメガ相を利用して、 α 相微細分散の達成が可能であると言えるため、来年度はその開発を進めることとした。

磁性形状記憶合金分散樹脂複合材料の開発としては、磁性形状記憶合金として NiMnGa を選び、単結晶を作製し、それを<001>方位を出した直方体状とし、シリコンおよびエポキシ樹脂を選び、複合材料とし、その磁場動作について研究を進めた。その結果、本複合材料の磁場動作としては、マトリックス材料の弾性率が重要であり、見かけの弾性率が低いほど含有 NiMnGa 粒子の磁場動作が起きやすくなることを明らかにした。これは、磁場動作の際にマトリックス材料の弾性力反発のため、NiMnGa の磁場駆動が抑制されるためである。このため、発泡スチロールなどのほぼ空孔と考えられる粒子も共に配合した複合材料の開発を行い、それにより磁場動作が起きやすくなることを示すことができた。

金・白金合金の開発としては、AuTiCo 系および AuCuAl系を選び、組成と形状記憶効果、機械的性質との関連性を調べた。その結果、AuCuAl系では Cu や Alの増加により変態温度が低下することなどを明らかにした。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計〇件	(掲載済み一査読有り) 計〇件 (掲載済み一査読無し) 計〇件 (未掲載) 計〇件
会議発表 計〇件	専門家向け 計〇件 (東日本大震災により中止) 一般向け 計〇件
図書 計〇件	
産業財産権 出願・取得状 況 計〇件	(取得済み) 計〇件 (出願中) 計〇件
Webページ (URL)	http://kenwww.pi.titech.ac.jp (平成 22 年度) (なお、近日中に、 http://www.mater.pi.titech.ac.jp へ移行予定)
国民との科 学・技術対話 の実施状況	なし
新聞・一般雑 誌等掲載 計〇件	なし
その他	なし

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成22年度) 助成金の執行状況

本様式の内容は一般に公表されます

1. 助成金の受領状況(累計)

(単位:円)

	①交付決定額	②既受領額 (前年度迄の 累計)	③当該年度受 領額	④(=①-②- ③)未受領額
直接経費	130,000,000	0	104,200,000	25,800,000
間接経費	39,000,000	0	31,260,000	7,740,000
合計	169,000,000	0	135,460,000	33,540,000

2. 当該年度の収支状況

(単位:円)

	①前年度未執 行額	②当該年度受 領額	③当該年度受 取利息等額 (未収利息を 除く)	④(=①+②+ ③)当該年度 合計収入	⑤当該年度 執行額	⑥(=④-⑤) 当該年度未執 行額
直接経費	0	104,200,000	0	104,200,000	445,263	103,754,737
間接経費	0	31,260,000	0	31,260,000	133,578	31,126,422
合計	0	135,460,000	0	135,460,000	578,841	134,881,159

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	445,263	超小型スポット溶接装置・単結晶ダイヤモンドサスペンション
旅費	0	
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	445,263	
間接経費計	133,578	
合計	578,841	

4. 当該年度の主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能 等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関 名
				0		
				0		
				0		