

課題番号	LR015
------	-------

**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 24 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

本年は H23 年度に引き続き材料開発を行う。特に、医療系への展開を図るために、チタン系合金および金系合金について注力し、超弾性材料の加工性の改善とプロセス開発を行い、細線化をはかり、それを医療デバイスにするための加工やプロセスの研究も平行して行う。さらに、これらの材料との医療デバイスとしての評価を行うために、医療展開のための基礎研究も推進する。磁場駆動材料については、内部粒子の変形挙動の解明を推進する。また、金合金磁性材料の開発についても着手する。特に、震災の影響で前年度の導入が遅れた電子顕微鏡やマイクロ CT による研究を強く進める。チタン合金では、特に TiMoZrSn, TiMoZrAl, TiCrAuZr 系などの新規合金系の研究を進める。Au 系については、第三元素を含む AuTi 系および第 4 元素を含む AuTiCo 系合金の開発を推進し、また、特許化を進める。

2. 研究の実施状況

生体用形状可変材料として、チタン系合金、金系合金、磁場駆動複合材料の研究を進めている。

まず、チタン系として、生体安全性の高い TiCrSn 系, TiMoSnZr 系, TiMoAlZr, TiCrAuZr 系を用い、組成、相、機械的性質を明らかにすることとした。このために、TiMoSnZr 合金で時間-温度-相変態図 (TTT ダイアグラム) を作製した。および、TiMoAlZr 合金では、Mo 等量と Al 等量を用い、時効-硬度測定から TTT ダイアグラムを統一的に作製-評価する手法を考案し、実際に作製した。それにより、 α 相、 ω 相が生成する組成、温度、時間条件を明瞭に決められることができた。さらに、形状変形中の変形機構の同定を機械的に行う手法として、歪み速度感受性に着目し、歪み速度感受性試験を併用することで活動する変形機構の割合を定量的に決められることを明らかにでき、これにより、より効率的な材料開発を可能にした。また、ワイヤ化を行い、直径 0.5mm 程度までは加工できるようになった。次に、金系合金としては、AuTiCo 合金に Mo や Nb を添加することで、良好な加工性を持ちながら超弾性を示す材料の開発に成功した。また、特に添加元素として Mo や Cr を用い、その材料特性を解明し、また、特許申請を行った。さらに、AuCuAl 系合金では、拡散対を用いることでその合金の β 相領域を決定でき、それにより本合金の効率的な評価と開発が可能になった。磁場駆動形状可変材料としては、その主要構成相である NiMnGa の研究を行い、適切な第 4 添加元素と温度を選ぶことで、粒界脆性を促進させ、磁場により大きく形状可変できる粒子の作製に成功した。これを含む複合材料においても磁場駆動により想定 of 形状可変性を確認し、所定のデバイスが作製できる見込みを得た。

3. 研究発表等

<p>雑誌論文 計18件</p>	<p>(掲載済み一査読有り) 計14件</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. A. Wadood, M. Takahashi, S. Takahashi, Takahashi, H. Hosoda and Y. Yamabe-Mitarai: “High-temperature mechanical and shape memory properties of TiPt-Zr and TiPt-Ru alloys”, <i>Materials Science and Engineering A</i>, 564 (2013) 34-41. 2. A. Wadood, T. Inamura, Y. Yamabe-Mitarai and H. Hosoda: “Strengthening of β Ti-6Cr-3Sn alloy through beta grain refinement, a phase precipitation and resulting effects on shape memory properties”, <i>Materials Science and Engineering A</i>, 559 (2013) 829-835. 3. T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: “Incompatibility and preferred morphology in the self-accommodation microstructure of β-titanium shape memory alloy”, <i>Philosophical Magazine</i>, 93 (2013) 618-634. 4. A. Wadood, T. Inamura, Y. Yamabe-Mitarai and H. Hosoda: “Effect of uniform distribution of α phase on mechanical, shape memory and pseudoelastic properties of Ti-6Cr-3Sn alloy”, <i>Materials Science and Engineering A</i>, 555 (2012) 28-35. 5. Y. Yamabe-Mitarai, T. Hara, S. Miura and H. Hosoda: “Phase Transformation and Shape Memory Effect of Ti(Pt, Ir)”, <i>Metallurgical and Materials Transactions</i>, 43A (2012) 2901-2911. 6. Y. Al-Zain, Y. Sato, H. Y. Kim, H. Hosoda, T. H. Nam and S. Miyazaki: “Room temperature aging behavior of Ti-Nb-Mo-based superelastic alloys”, <i>Acta Materialia</i>, 60 (2012) 2437-2447. 7. T. Inamura, T. Nishiura, H. Kawano, H. Hosoda and M. Nishida: “Self-accommodation of B19' martensite in Ti-Ni shape memory alloys. Part III. Analysis of habit plane variant clusters by the geometrically nonlinear theory”, <i>Philosophical Magazine</i>, 92 (2012) 2247-2263. 8. H. Tanimura, M. Tahara, T. Inamura and H. Hosoda: “Compressive fracture behavior of Bi-added Ni₅₀Mn₂₈Ga₂₂ ferromagnetic shape memory alloys”, <i>MRS Online Proceedings Library, Intermetallic-Based Alloys</i>, 1516 (2012) 141, 6. 9. T. Teramoto, M. Tahara, T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: “Composition dependence of compatibility in self-accommodation microstructure of β-titanium shape memory alloy”, <i>Advances in Science and Technology (Durnten-Zurich, Switzerland), State-of-the-Art Research and Application of SMAs Technologies</i> 78 (2013) 25-30. 10. A. Wadood, T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: “Effect of Ageing on Mechanical and Shape Memory Properties of Ti-5Cr-4Ag Alloy”, <i>Key Engineering Materials, Advanced Materials XII</i>, 510-511 (2012) 111-117. 11. Y. Watanabe, Z. Zhang, H. Sato, T. Inamura and H. Hosoda: “Mechanical spectroscopic study of equal-channel angular pressed Al-Ni eutectic alloy”, <i>Diffusion and Defect Data-Solid State Data, B: Solid State Phenomena</i>, 184 (2012) 173-178. 12. S. Ashida, H. Kyogoku and H. Hosoda: “Fabrication of Ti-Sn-Cr shape memory alloy by PM process and its properties”, <i>Materials Science Forum</i>, 706-709 (2012) 1943-1947. 13. 吉見享祐, 細田秀樹, 中野貴由: ”構造用金属間化合物研究から派生した様々な新しい研究展開～新構造用材料から生体材料・生体組織研究まで～”, <i>まてりあ, 日本金属学会会報, 日本金属学会</i>, 51 (2012) 168-178. 14. 田原正樹, 稲邑朋也, 金熙榮, 細田秀樹, 宮崎修一: “侵入型元素を添加したチタン基合金のマルテンサイト変態と超弾性特性”, <i>軽金属</i>, 62 (2012) 257-262. <p>(掲載済み一査読無し) 計1件</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. 細田秀樹, 稲邑朋也, 田原正樹, 後藤研慈, 金高弘恭: “レントゲン造影性の良い生体用形状記憶合金の開発”, <i>金属, ㈱アグネス技術センター</i>, 82, No.6 (2012) 26-32. <p>(未掲載) 計3件</p> <ol style="list-style-type: none"> 16. A. Wadood, T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: “Effect of α Phase Precipitation on
----------------------	---

	<p>Martensitic Transformation and Mechanical Properties of Metastable β Ti-6Cr-3Sn Biomedical Alloy”, Journal of Alloys and Compounds, in press.</p> <p>17. A. Wadood, T. Inamura, Y. Yamabe-Mitarai and H. Hosoda: “Comparison of Bond Order, Metal d Orbital Energy Level, Mechanical and Shape Memory Properties of Ti-Cr-Sn and Ti-Ag-Sn Alloys”, Materials Transactions, 54 (2013) 566-573.</p> <p>18. Y. Kusano, M. Tahara, T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: “The strain rate sensitivity behavior in Ti based shape memory alloys”, Transactions of the Materials Research Society of Japan, Accepted</p>
<p>会議発表 計48件</p>	<p>専門家向け 計41件</p> <p>1. H. Hosoda, S. Tsutsumi, M. Tahara, T. Inamura and Y. Yamabe-Mitarai: “Phase Constitution, Mechanical and Shape Memory Properties of (Pt,Co)Ti Alloys”, Physical and Mechanical Metallurgy of Shape Memory Alloys, San Antonio, TX, USA, March 2-6 (2013), TMS.</p> <p>2. Y. Shinohara, M. Tahara, T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: “Effect of Heat Treatment on Deformation Behavior of Ti-Au-Cz-Zr Shape Memory Alloys”, Physical and Mechanical Metallurgy of Shape Memory Alloys, San Antonio, TX, USA, March 2-6 (2013), TMS.</p> <p>3. H. Shim, T. Kawamura, M. Tahara, T. Inamura, K. Goto, H. Kanetaka, Y. Yamabe-Mitarai, and H. Hosoda: “Effect of Cr Addition on Phase Transformation of AuTi and AuTiCo Shape Memory Alloys”, Physical and Mechanical Metallurgy of Shape Memory Alloys, San Antonio, TX, USA, March 2-6 (2013), TMS.</p> <p>4. M. Tahara, T. Inamura, H. Y. Kim, H. Hosoda and S. Miyazaki: “Effect of Oxygen Addition on Microstructure and Shape Memory Behavior of Ti-Nb Alloy”, Physical and Mechanical Metallurgy of Shape Memory Alloys, San Antonio, TX, USA, March 2-6 (2013), TMS.</p> <p>5. Y. Yamabe-Mitarai, R. Arockiakumar, T. Hara, M. Kawakita, M. Takahashi, S. Takahashi and H. Hosoda: “Effect of Alloy Composition on the Phase Transformation and the Shape Memory Behavior of TiPd Alloys”, Physical and Mechanical Metallurgy of Shape Memory Alloys, San Antonio, TX, USA, March 2-6 (2013), TMS.</p> <p>6. Y. Kusano, M. Tahara, T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: “The strain rate sensitivity behavior in Ti based shape memory alloys”, Biomaterials and Biomimetic Materials, Pacifico Yokohama, Yokohama, Japan, September 23-28 (2012), IUMRS-ICEM2012.</p> <p>7. K. Hiramatsu, M. Tahara, T. Inamura, H. Hosoda, S. Miyazaki: ”Effect of cold-rolling rate on texture in Ti-Mo-Al-Zr Shape memory alloy”, 9th European Symposium on Martensitic Transformations, Saint-Petersburg, Russia, September 9-16, (2012), ESMAT.</p> <p>8. T. Inamura, T. Nishiura, H. Kawano, H. Hosoda, M. Nishida: “Self-accommodation of B19’ martensite in Ti-Ni alloys: Part 2 Theoretical analysis”, 9th European Symposium on Martensitic Transformations, Saint-Petersburg, Russia, September 9-16, (2012), ESMAT.</p> <p>9. H. Tanimura, M. Tahara, T. Inamura, H. Hosoda: “Compressive Fracture Behavior of Bi-added Ni₅₀Mn₂₈Ga₂₂ Ferromagnetic Shape Memory Alloys”, 2012 MRS Fall Meeting, Boston, MA, USA, November 25-30 (2012), MRS.</p> <p>10. H. Hosoda and T. Inamura: “Recent Achievements of NiMnGa/Polymer Smart Composites”, 4th International Conference Smart Materials Structures Systems, Montecatini Terme, Italy, June 10-14 (2012), CIMTEC.</p> <p>11. T. Teramoto, Y. Ono, M. Tahara, T. Inamura, H. Hosoda and S. Miyazaki: Composition Dependence of Compatibility in Self-accommodation Microstructure of Beta-titanium Shape Memory Alloy”, 4th International Conference Smart Materials Structures Systems, Montecatini Terme, Italy, June 10-14 (2012), CIMTEC.</p> <p>12. 細田秀樹, 稲邑朋也, 田原正樹, 石垣卓也, 若林薫, 宮崎修一: ”TiAuCr 生体用形状記憶合金の相構成と機械的性質”, 日本バイオマテリアル学会シンポジウム 2012, 仙台国際センター, 仙台市, 2012年11月26-27日, 日本バイオマテリアル学会.</p> <p>13. H. Hosoda: “Recent Development of Shape Memory Alloys for Microactuator Materials”, 第29回「センサ・マイクロマシン応用システム」シンポジウム, 北九州国際会議場および西日本総合展示場, 北九州市, 2012年10月22-24日, 電気学会.</p> <p>14. A. Wadood, M. Takahashi, S. Takahashi, H. Hosoda and Y. Yamabe-Mitarai: “High Temperature Shape Memory Effect and Oxidation Behavior of TiAu-Zr Alloys”, 日本金属学会春期大会 (第152回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013年3月27-29日, 日本金属学会.</p>

15. 御手洗容子, 高橋円, 細田秀樹: “TiPdZr 合金の形状記憶特性”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
16. 植松健斗, 金熙榮, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Zr 基合金の圧延集合組織に及ぼす Nb 濃度の影響”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
17. 寺本武司, 小野裕一郎, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “TiNbAl 形状記憶合金における晶癖面バリエーションの多重結合状態の組成依存性”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
18. 伊井雅俊, 淀川建, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Nb-Al 合金における自己調整組織形成過程の in-situ 光学顕微鏡観察”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
19. 佐々木知也, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Mo-Al-Zr 形状記憶合金の集合組織に及ぼす熱処理条件の影響”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
20. 海瀬晃, 盛田智彦, 後藤研滋, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹: “AuCuAl 基形状記憶合金のマルテンサイト変態挙動に及ぼす熱処理の影響”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
21. 遠藤一輝, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Mo-Zr-Sn 合金のマルテンサイト変態に及ぼす Zr および Sn 濃度の影響”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
22. 田原正樹, 稲邑朋也, 金熙榮, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Nb-O 合金における等温マルテンサイト変態挙動”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
23. 細田秀樹, 稲邑朋也: “磁性形状記憶合金粒子分散複合材料の開発”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
24. 稲邑朋也, 細田秀樹, 西田稔: “形状記憶合金の自己調整組織に関する新しい理解”, 日本金属学会春期大会 (第 152 回), 東京理科大学神楽坂キャンパス, 2013 年 3 月 27-29 日, 日本金属学会.
25. 細田秀樹: “形状記憶合金・超弾性合金の開発の現状”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
26. 谷村裕太, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹: “Bi 添加 NiMnGa の圧縮破壊挙動の観察”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
27. 沈炫甫, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 金高弘恭, 御手洗容子, 後藤研慈: “AuTi 高温形状記憶合金の変態温度と機械的性質に及ぼす時効の影響”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
28. 早川竜之典, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Mo 系形状記憶合金の時効硬化挙動に及ぼす Al および Zr 添加の影響”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
29. 篠原百合, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Au-Cr-Zr 合金の組織形成に及ぼす熱処理の影響”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
30. 遠藤一輝, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Mo-Sn-Zr 合金の相と力学特定に及ぼす時効熱処理の影響”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
31. 草野泰宏, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Nb 形状記憶合金におけるひずみ速度感受性”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
32. 田原正樹, 稲邑朋也, 金熙榮, 細田秀樹, 宮崎修一: “Ti-Nb 合金の α マルテンサイトと侵入型原子の関係”, 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.

33. 大島佑典, 金熙榮, 細田秀樹, 宮崎修一: "Ti-Nb-O 合金におけるマルテンサイト変態の時間依存性", 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
34. ムハマドファルジクイジャズ, 金熙榮, 細田秀樹, 宮崎修一: "Effect of Heat Treatment Temperature on Microstructure and Superelastic Properties of Ti-Nb-3Mo-(0-1.25)Sn alloys", 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
35. A. Wadood, Y. Yamabe-Mitarai, T. Inamura and H. Hosoda: "Analyzing Ti-Cr and Ti-Pt based Alloys for Room to High Temperature Applications", 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
36. 寺本武司, 小野裕一郎, 田原正樹, 稲邑朋也, 細田秀樹, 宮崎修一: "Ti-Nb-Al 合金の自己調整組織における優先形態の Nb 濃度依存性", 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
37. 稲邑朋也, 副島洋平, 細田秀樹, 西田稔: "Ti-Ni 合金の自己調整組織における incompatibility の組成依存性", 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
38. 御手洗容子, 原徹, 川喜多磨美子, 高橋円, 高橋聡, 細田秀樹: TiPdZr における相変態と形状記憶効果の合金組成依存性", 日本金属学会秋期大会 (第 151 回), 愛媛大学城北キャンパス, 松山市, 2012 年 9 月 17-19 日, 日本金属学会.
39. 細田秀樹, Abdul Wadood, 田原正樹, 稲邑朋也, 御手洗容子, 宮崎修一: "Ti-Cr-Sn 生体用形状記憶合金の時効と機械的性質", 東北大学金属材料研究所共同研究ワークショップ, 日本バイオマテリアル学会東北地区講演会, 東北大学金属材料研究所, 仙台市, 2012 年 9 月 3-4 日, 東北大学・日本バイオマテリアル学会.
40. 遠藤一輝, 細田秀樹: "Ti-Mo-Sn 合金の機械的性質に及ぼす Zr 添加と時効熱処理の影響", 第 5 回格子欠陥制御工学研究会, にぎたつ会館, 松山市, 平成 24 年 9 月 20-21 日, 日本金属学会.
41. 篠原百合, 細田秀樹: "Ti-Au-Cr-Zr 合金における超弾性特性", 第 5 回格子欠陥制御工学研究会, にぎたつ会館, 松山市, 平成 24 年 9 月 20-21 日, 日本金属学会.

一般向け 計7件

1. 細田秀樹: 「触れてみよう!最先端の材料科学」 2012 年 5 月 20 日, 東京工業大学すずかけ祭, 東京工業大学すずかけ台キャンパス(R2 棟 1F 第一セミナー室). 小学生~一般向け公開講演会, 参加者約 90 名
2. 細田秀樹: 「東京工業大学精密工学研究所 細田・稲邑研究室」 2012 年 7 月 11-13 日, モーションエンジニアリング展 東京ビックサイト 有明・東京国際展示場, TECHNO-FRONTIER 2012, 日本能率協会, 幅広い分野の開発設計・生産技術者を対象 参加者多数
http://www.jma.or.jp/TF/_src/TF2012-report-120920.pdf
3. 細田秀樹: 「動く材料で何を創りますか?医療・発電へ」 2012 年 8 月 9 日, 東京工業大学大岡山キャンパス (西 9 号館デジタル多目的ホール) 高校生・一般向け公開講演会, 参加者 63 名
4. 細田秀樹: 「動く材料?形状記憶合金の原理から医療応用や発電まで」 2012 年 7 月 12 日, 群馬高等専門学校機械工学科特別講演会, 参加者約 100 名
5. 細田秀樹: 「グリーン・ライフイノベーションへの材料研究最前線」 2012 年 10 月 27 日, 東京工業大学, 大阪大学, 東北大学主催, 阪大中之島センター (大阪市), 高校生向け公開講演会, 参加者約 90 名,
<http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/seminar/2012/10/5243>
6. 細田秀樹: 「グリーン・ライフイノベーションへの材料研究最前線」公開講演会ダイジェスト版の Youtube 掲載, 2013 年 3 月 21 日,
<http://www.youtube.com/watch?v=tZF3LVoE13w>
7. 細田秀樹: 「医療機器用材料としての形状記憶合金の開発」 2012 年 10 月 26 日, 2012 精研公開テーマ別技術セミナー, 東京工業大学すずかけ台キャンパス R2 棟 6F 大会議室, 医工連携コース, 主催 東京工業大学精密工学研究所・産学連携推進本部, 一般社会人・企業人向け公開講演会, 参加者約 30 名,
<http://www.sangaku.titech.ac.jp/document/pdf/seiken121026.pdf>

様式19 別紙1

図書	
計0件	
産業財産権 出願・取得状 況	(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件
計0件	
Webページ (URL)	http://www.mater.pi.titech.ac.jp/
国民との科 学・技術対話 の実施状況	<ol style="list-style-type: none"> 「触れてみよう！最先端の材料科学」 2012年5月20日，東京工業大学すずかけ祭，東京工業大学すずかけ台キャンパス(R2棟1F第一セミナー室)，小学生～一般向け公開講演会，参加者約90名 「東京工業大学精密工学研究所 細田・稲呂研究室」 2012年7月11-13日，モーションエンジニアリング展出展，東京ビックサイト 有明・東京国際展示場，TECHNO-FRONTIER 2012，日本能率協会，幅広い分野の開発設計・生産技術者を対象 参加者多数 http://www.jma.or.jp/TF/_src/TF2012-report-120920.pdf 「動く材料で何を創りますか？医療・発電へ」 2012年8月9日，東京工業大学大岡山キャンパス（西9号館デジタル多目的ホール） 高校生・一般向け公開講演会，参加者63名 「動く材料？形状記憶合金の原理から医療応用や発電まで」 2012年7月12日，群馬高等専門学校機械工学科特別講演会，参加者約100名 「グリーン・ライフイノベーションへの材料研究最前線」 2012年10月27日，東京工業大学，大阪大学，東北大学主催，阪大中之島センター（大阪市），高校生向け公開講演会，参加者約90名，http://www.osaka-u.ac.jp/ja/news/seminar/2012/10/5243 「グリーン・ライフイノベーションへの材料研究最前線」 公開講演会ダイジェスト版の Youtube 掲載，2013年3月21日，http://www.youtube.com/watch?v=tZF3LV0E13w 「医療機器用材料としての形状記憶合金の開発」 2012年10月26日，2012 精研公開テーマ別技術セミナー，東京工業大学すずかけ台キャンパ R2 棟 6F 大会議室，医工連携コース，主催 東京工業大学精密工学研究所・産学連携推進本部，一般社会人・企業人向け公開講演会，参加者約30名，http://www.sangaku.titech.ac.jp/document/pdf/seiken121026.pdf
新聞・一般雑 誌等掲載 計2件	<ol style="list-style-type: none"> 御手洗容子，吉見享祐，細田秀樹，中野貴由：「国民との対話のための公開講演会「グリーン・ライフイノベーションへの材料研究最前線」を開催して」，まてりあ，日本金属学会会報，52巻第1号（2013） 32-35. 日経産業新聞，2012年10月11日「材料研究最前線テーマに講演会 阪大など3大学連携」
その他	<p>国際研究交流として，下記の5回のセミナーを行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> “Design and Development of Advanced Functional and Structural Alloys and Composites”，韓国ポスコ社におけるセミナー，東京工業大学産学連携推進本部主催，慶尚北道浦項市，2012年10月10日。 「新材料セミナー」 外務省南アフリカ大使館主催 公開講演会，プレトリア大学，南アフリカ共和国レトリア市，2012年10月31日。 「新材料セミナー」 外務省南アフリカ大使館主催，ケープタウン大学，南アフリカ共和国ケープタウン市，2012年11月1日。 “Fundamentals, Applications and Future of Precious Metal Based Biomedical Shape Memory Alloys”，ワシントン大学歯学研究科（主催）における公開セミナー，Seattle, WA, USA, March 7, 2013. “Recent Development of NiMnGa/Polymer Shape Memory Alloy Composites”，ワシントン大学機械工学科（主催）における公開セミナー，Seattle, WA, USA, March 7, 2013. <p>双方向の情報発信と交流のため，Facebook も活用している。 https://www.facebook.com/hideki.hosoda.94?ref=tn_tmn</p>

4. その他特記事項

実施状況報告書(平成24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	既返還額(前 年度迄の累 計)
直接経費	130,000,000	104,200,000	18,000,000	7,800,000	0
間接経費	39,000,000	31,260,000	5,400,000	2,340,000	0
合計	169,000,000	135,460,000	23,400,000	10,140,000	0

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	当該年度返還 額
直接経費	4,157,837	18,000,000	0	22,157,837	21,932,762	225,075	0
間接経費	0	5,400,000	0	5,400,000	5,400,000	0	0
合計	4,157,837	23,400,000	0	27,557,837	27,332,762	225,075	0

3. 当該年度の執行額内訳

(単位:円)

	金額	備考
物品費	17,168,988	一定荷重昇降温変位測定装置、DCインバーターチャラー、実験試薬等
旅費	1,728,424	研究成果発表旅費等
謝金・人件費等	2,463,295	人件費、学生謝金
その他	572,055	学会参加費、修理費、受講料等
直接経費計	21,932,762	
間接経費計	5,400,000	
合計	27,332,762	

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
一定荷重昇降温変位測定装置	東栄科学産業(株) TKS-CRE600	1	11,970,000	11,970,000	2013/2/15	東京工業大学
DCインバーターチャラー	東栄科学産業(株) RKE750A1-V-G2	1	546,000	546,000	2013/1/10	東京工業大学
X線セラミック絶縁管球 Cu LFF	東栄科学産業(株) PW3373/00	1	729,750	729,750	2012/5/31	東京工業大学