

**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	究極の耐熱性を有する超高温材料の創製と超高温特性の評価
研究機関・ 部局・職名	東北大学・大学院環境科学研究科・准教授
氏名	吉見 享祐

1. 当該年度の研究目的

材料設計指針に沿って、材料探査として、超高温材料として最も有望視できるモリブデン(Mo)とシリコン(Si)、ボロン(B)による三元系合金の耐熱性、破壊靱性を向上するものと予想されるレニウム(Re)や炭化チタン(TiC)を添加し、均質で良好な熔製材を作製するための条件、ノウハウの確立に努める。また、鑄造組織の解析より、Mo-Si-B 基合金の液相投影面の検討を行う。さらに、1500～2000℃の温度範囲で熱処理を行い、鑄造組織の相変態過程や平衡組織の発達に関する検討を行う。得られた結果に基づいて、平衡状態図の検討を行い、超高温材料として適した材料組成と組織を提案することを目的とし、これを遂行するために種々の分析手法を駆使して、Mo-Si-B 基合金の鑄造・熱処理組織の解析を進める。

2. 研究の実施状況

Re および TiC を添加した複数の合金を、研究グループ内でアーク溶解法によって作製し、その鑄造・熱処理組織の解析を進めた。

Re を添加した合金に対して、構成相の同定、さらに各構成相の組成および体積率の変化を精密に測定した。その結果、Re 添加によって Mo 固溶体の体積率が増加する傾向を有すること、Mo 固溶体中に Re が優先的に分配すること、さらに Re 添加量の増加により Mo 固溶体中の Si 量が増加することなどを明らかにした。また過剰な Re の添加は、 σ 相と呼ばれる脆性的な金属間化合物相を生成することを明らかにした。一方、Re の添加量に依存して Mo 固溶体の硬さが変化することを見出したが、実はこれは、Re 添加により濃度が増加した Si が Mo 固溶体を異常強化していることを突き止めた。

TiC を添加した合金に対しても、構成相の同定、さらに各構成相の組成および体積率の変化を精密に測定した。その結果、TiC の一部分解によって Mo 固溶体や Mo_5SiB_2 中の Ti 量は増加するが、Mo 固溶体が微細分散すること、各構成相の体積率に大きな変化が無いことなどを明らかにした。また、TiC 材でも Mo 固溶体中にある程度の Si が分配するが、その程度は Mo-Si-B 三元系合金と同程度で、TiC 添加は Mo 固溶体中の Si 量を増加させる効果が無いことを明らかにした。そのため、TiC 添加材中の Mo 固溶体の硬さは Re 添加材ほど上昇しておらず、Mo 固溶体の延性は Mo-Si-B 三元合金並みに維持されているものと考えられた。一方 TiC の過剰な添加によって、凝固時に粗大な TiC 初晶が晶出した。粗大な TiC は材料を脆化させる恐れがあるため、今後、組成の適正化が必要であると考えられた。

様式19 別紙1

3. 研究発表等

雑誌論文 計0件	(掲載済み－査読有り) 計0件 (掲載済み－査読無し) 計0件 (未掲載) 計0件
会議発表 計1件	専門家向け 計1件 タイトル: Microstructure Evolution and Solubility Change of Constituent Phases in Mo-Si-B Based Alloys at 1800°C 発表者: 吉見 享祐 発表会議: TMS2011 140 th Annual Meeting, Feb. 27 – March 3, 2011, San Diego Convention Center, CA, USA 一般向け 計0件
図書 計0件	
産業財産権 出願・取得状況 計0件	(取得済み) 計0件 (出願中) 計0件
Webページ (URL)	作成検討中
国民との科学・技術対話の実施状況	該当なし
新聞・一般雑誌等掲載 計0件	
その他	該当なし

4. その他特記事項

該当なし

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	127,000,000	0	47,960,000	79,040,000
間接経費	38,100,000	0	14,388,000	23,712,000
合計	165,100,000	0	62,348,000	102,752,000

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	47,960,000	0	47,960,000	426,196	47,533,804
間接経費	0	14,388,000	0	14,388,000	225,000	14,163,000
合計	0	62,348,000	0	62,348,000	651,196	61,696,804

3. 当該年度の執行額内訳 (単位:円)

	金額	備考
物品費	387,416	実験用消耗品、PC等
旅費	38,780	情報収集(東工大)
謝金・人件費等	0	
その他	0	
直接経費計	426,196	
間接経費計	225,000	
合計	651,196	

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
該当なし				0		
				0		
				0		