

課題番号 : F-12-WS-0013
支援課題名 (日本語) : MEMS 技術のための薄膜コーティング
Program Title (in English) : Thin film coating for MEMS technology
利用者名 (日本語) : 若井 史博
Username (in English) : Fumihiko WAKAI
所属名 (日本語) : 東京工業大学応用セラミックス研究所セキュアマテリアル研究センター
Affiliation (in English) : Secure Materials Center, Materials and Structures Laboratory,
Tokyo Institute of Technology

概要 (Summary) :

MEMS 要素技術の金薄膜の拘束焼結のため、シリコン単結晶上に金属コーティングした基板を試作することを目的とする。

基板中の薄膜中には焼結応力に比例して引張応力が発生する。このため今年度は予備実験としてサブミクロン金粒子の焼結を行い、3次元 FIB トモグラフィーによる多孔体構造の観察にもとづく焼結応力の直接測定を行った。また、MEMS における拘束焼結の影響について議論を行った。

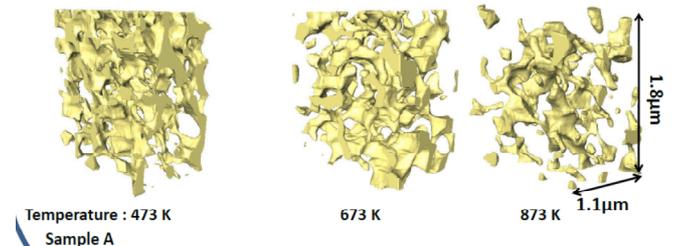
実験 (Experimental) :

サブミクロン金粒子は、これまでに早稲田大学と田中貴金属より提供を受けた。ただし、焼結と3次元 FIB トモグラフィーによる観察は東京工業大学において実施した。一部の試料観察は走査型電子顕微鏡 (S-4800) を用いて行った。

結果と考察 (Results and Discussion) :

3次元 FIB トモグラフィーにより、焼結の進行にともない相対密度が増加し、粒子間の気孔が連結した開気孔構造から閉気孔構造へと変化する様子が把握できた。微構造の知識より焼結応力を推定する手法として、エネルギー法と曲率法を提案した。エネルギー法によれば焼結応力は相対密度とともに緩やかに増加した。一方、曲率法によれば焼結応力は相対密度とともに、大きく増加した。曲率法による焼結応力はエネルギー法により得られた値より低く、相対密度が1に近づくと共に両者はしだいに近づいた。

以上の結果より、焼結応力に関する理論の再構築が必要であることが明らかとなった。



その他・特記事項 (Others) :

MEMS における拘束焼結による欠陥形成を実験的に測定した焼結応力にもとづき解析し、緻密で健全な機能をもつ MEMS 部材の開発につなげる。

共同研究者等 (Coauthor) :

早稲田大学ナノ理工学研究機構
水野潤 准教授

論文・学会発表

(Publication/Presentation) :

H. Suzuki, Y. Shinoda, T. Akatsu, F. Wakai, J. Mizuno, and T. Ogashiwa, Direct observation of sintering of Au sub-micron particles at low-temperatures, The 3rd International Symposium on Advanced Materials Development and Integration of Novel Structural Metallic and Inorganic Materials AMDI-3, 7 November, 2012, Toyohashi, Japan (Poster)

関連特許 (Patent) : 該当なし