# 電解めっき法による MEMS 用金銅合金の作製及び機械的特性評価

**Fabrication of Au–Cu Alloys for MEMS Applications by Electroplating Method and Its Micro-mechanical Property**

**東工大科創研 [1]，　NTT AT[2]**
**○(DC) 唐 浩峻 [1]，Chun-Yi Chen[1]，Tso-Fu Mark Chang[1]，山根 大輔 [1]，**
**小西 敏文 [1,2]，町田 克之 [1]，益 一哉 [1]，曽根 正人 [1]**
**IIR, Tokyo Tech [1], NTT AT [2]**
**°(DC)Haochun Tang[1], Chun-Yi Chen[1], Tso-Fu Mark Chang[1], Daisuke Yamane[1], Toshifumi Konishi[1,2], Katsuyuki Machida[1], Kazuya Masu[1], Masato Sone[1]**
**E-mail: tang.h.ab@m.titech.ac.jp**

**【はじめに】**金は高密度で電気伝導性、耐腐食性に優れる材料であり、電気デバイスや用の材料として多く用いられている。我々は電解金めっき材料を用いた MEMS における重力加速度センサを提案し、従来のシリコンをベースとしたセンサより高い感度を報告した[1]。しかし、ほかの金属材料と比べ金の機械的強度は低く、センサの可動部分への金構造部材の適用には機械構造の不安定が懸念されている。よって、機械的強度を上昇することは重要な課題になっている。金属の強化機構である結晶粒微細化強化法と固溶強化法は、電解めっきのプロセスでよく使用され、製膜の条件を制御することで実現できる。本稿では、金と銅を合金化することでより強い金材料の開発を目指している。

**【実験】**金銅亜硫酸めっき浴を用い、定常電流(DC)とパルス電流(PC)を変化させることで異なる合金組成や結晶粒径の金銅合金膜を銅基板の上に作製した。それぞれ金銅合金膜の微小機械特性は圧縮試験を用いて集束イオンビーム(FIB)加工機で加工した 10×10×20μm$^3$ 四角柱形状の試験片から評価した。

**【考察】**作製した金銅膜は 3.5~26.7wt%の広い銅濃度が得られた。PC 金銅膜では、濃度が 8wt%を超えると DC 金銅膜より小さい粒径を示し、14–16wt%の間に最小の粒径を持つが分かった。この組成の金銅膜は、降伏強度が 1.35GPa を超えており、純金の 0.38MPa より大幅な増加が見られた。結晶粒微細化強化及び固溶強化の相乗効果であると考えられる。

**【謝辞】**本研究は，JST CREST JPMJCR1433 の支援を受けたものである。

[1] D. Yamane et al., *Appl. Phys. Lett.* **104** (2014) 074102.

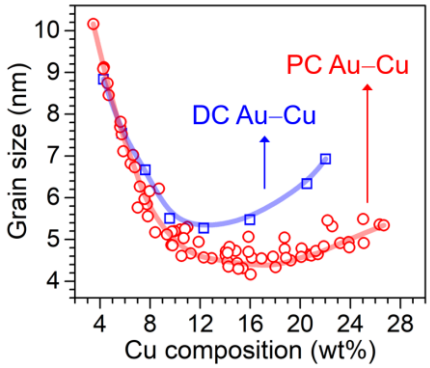


Fig. 1. A plot of relationship between grain size and composition for Au–Cu alloys electroplated by the DC and the PC conditions.

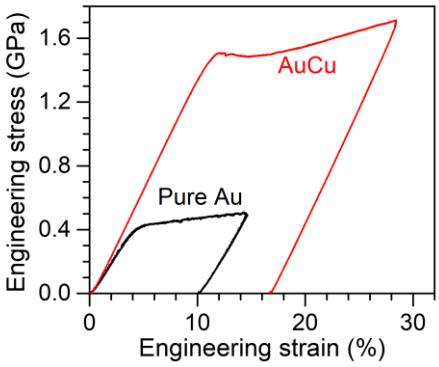


Fig. 2. Engineering strain–stress curves for pure Au and Au–Cu micro-pillars evaluated by micro-compression tests

© 2018年 応用物理学会