

マイクロ曲げ試験による電析金薄膜の機械的特性評価

Mechanical Property Evaluation of Gold Electroplating Material for MEMS Device by Micro Bending Testing

○浅野 啓介^{1,2}、唐 浩峻^{1,2}、Chun-Yi Chen^{1,2}、Tso-Fu Mark Chang^{1,2}、山根 大輔^{1,2}、

町田 克之^{1,2,3}、益 一哉^{1,2}、曾根 正人^{1,2} (1.CREST、2.東工大精研、3.NTTAT)

°Keisuke Asano^{1,2}, Hao-Chun Tang^{1,2}, Chun-Yi Chen^{1,2}, Tso-Fu Mark Chang^{1,2}, Daisuke Yamane^{1,2},

Katsuyuki Machida^{1,2,3}, Kazuya Masu^{1,2}, Masato Sone^{1,2}

(1. JST-CREST, 2. Tokyo Institute of Technology, 3.NTT AT)

E-mail: asano.k.ag@m.titech.ac.jp

金属材料はその化学安定性・高導電性などの特性から電子デバイスに使用されている。そのなかの1つに、CMOSとMEMSをワンチップ集積可したCMOS-MEMS加速度センサーが近年注目を集めている^[1]。金をベースとした新たな加速度センサーは、従来のそれと比較して高感度であることが報告されている^[2]。しかしながら、一般に純金の強度は180MPaと小さいことが知られており、金属材料の高強度化と同時に微小領域のMEMS応用に関する信頼性評価が必要となる。また、バルク材料がマイクロメートルサイズへと大きさが小さくなると強度が上昇する、サンプルサイズ効果と呼ばれる現象が表れる。しかしながらマイクロスケールでの金属材料における機械的特性評価の報告例はほとんどない。特にCMOS-MEMS加速度センサーは、基本的に曲げ変形が主体であるが、マイクロサイズの曲げ試験の研究はなされていない。本研究は、純金および金めっき材料のマイクロサイズ曲げ試験による機械的特性の評価を行う。

金属材料としては、純金及び金めっき皮膜から、集束イオンビーム(Focused Ion Beam: FIB)加工機を用いて図1に示すような10 μ m×10 μ m×50 μ mの微小カンチレバーを作製した。作製した試験片を用いて、本研究室で開発した微小材料試験装置を用い、曲げ試験を行った。SEMおよび電子線後方散乱解析法(EBSD)により微小カンチレバーの変形挙動を観察すると同時に、材料強度を測定した。図2に純金の曲げ試験後のEBSDの結果を示す。微小曲げ試験結果から、純金カンチレバーにすべり線が見られ、支点付近で応力が集中していた。金めっき皮膜に関しても同様なカンチレバーを作成し、純金の解析結果と比較して議論した。

Reference: [1] K. Machida et al., *ECS Trans.*, **61** (2014) 21-39.

[2] D. Yamane et al., *Apply. Phys. Lett.*, **104** (2014) 074101.

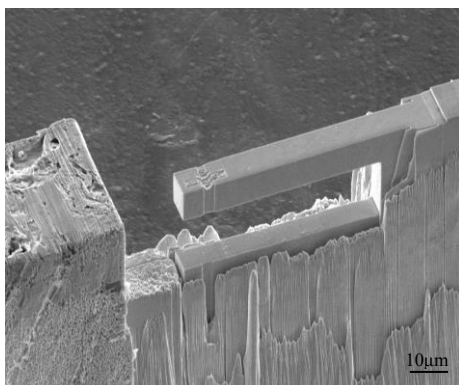


Fig.1. SEM image of the pure gold micro cantilevers

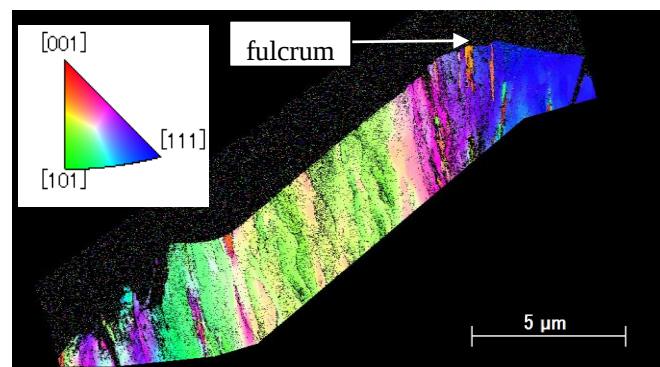


Fig.2. EBSD image of the pure gold micro cantilever tested