

ソフトコンタクトプローブ：壊れやすい試料への電気コンタクト形成

Soft Contact Probe: Non-Destructive Electric Contact to Fragile Specimens

物材機構¹ ○吉武 道子¹

NIMS¹, °Michiko Yoshitake¹

E-mail: yoshitake.michiko@nims.go.jp

AFM において非破壊測定とみなされている弾性変形領域の圧力を、AFM のような精密な制御無しに目視で調整できるプローブを開発し報告した[1,2]。このソフトプローブを用いると、脆い材料を破壊せずに電気特性測定や電圧印加を行うことができる。また、金属電極を蒸着により形成すると蒸着金属が試料内部に潜り込んでしまう SAM 膜やポーラスな試料でも、開発したソフトプローブを用いれば電極金属が試料内部に潜り込む心配はない。Fig. 1 にソフトプローブの外観写真を示す。この例では、直径 0.1 mm の W ワイヤをヘアピン状に加工した先端に、直径約 700 μ m の Au 半球が溶着されており、市販のプローバーで通常の針状の探針と交換して脱着可能な設計となっている。NIMS 特許を用いた製品として、この標準サイズは既に市販されている[3]。

プローブ球のサイズやワイヤーのばね定数のバリエーションが欲しいとのユーザーの声を受け、W ワイヤや Au 半球のサイズのバリエーションを増やすことを試みた。プローブ球のサイズは、W ワイヤ先端に仕込む Au 線の太さと長さで制御可能である。ただし、Au 線があまりに細くなるとすぐに切れて仕込みができないので、現在直径 180 μ m 程度が最小サイズである。ワイヤーのばね定数は W ワイヤの太さで制御可能である。ワイヤーのばね定数 κ は、2 個の片持ち梁に相当するので、次の式で表すことができる(断面直径 d , 長さ L , ヤング率 E)。

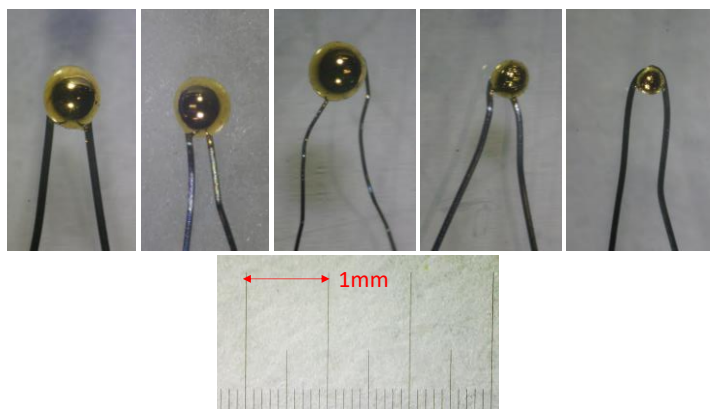
$$\kappa = 2 \frac{3E}{L^3} \times \frac{\pi d^4}{64} = \frac{3\pi E d^4}{32L^3}$$



Fig. 1 A photo of a soft probe

市販の W ワイヤ太さのバリエーションから、W ワイヤは、0.1 ϕ , 0.08 ϕ , 0.05 ϕ (同じ長さなら、0.1 ϕ のワイヤーの 1/16 のばね定数になる) の 3 種類とした。ワイヤーの長さは実質、10 ~ 40 mm 程度のバリエーションが可能で、3 桁にわたるばね定数の違いを実現できる。

Fig. 2 Photos of various soft probes



- [1] Michiko Yoshitake, Shinjiro Yagyu, Toyohiro Chikyow, e-J. Surf. Sci. Nanotech. 13 (2015) 307-311.
- [2] 吉武道子、柳生進二郎、知京豊裕、特許第 6408257 号
- [3] 合同会社 KIK : <https://www.kik-llc.jp/>