

静電気力顕微鏡におけるカンチレバーへのレーザ照射位置による感度の変化
Sensitivity change with laser irradiation position on cantilever of an electrostatic force microscopy

○有泉龍馬¹, 芦澤好人², 中川活二², 上原利夫³

*Ryuma Ariizumi¹, Yoshito Ashizawa², Katsuji Nakagawa², Toshio Uehara³

An electrostatic force microscopy can measure high voltages up to +/- 2 kV with high spatial resolution of several μm without physical contact in atmospheric environment. Previous research has shown that the value of G changes depending on the distance between sensor tip and sample under test, and that automatic measurement to obtain a constant distance has been achieved depending on the value of G . In this research, we report that the value of G changes depending on the position of laser irradiation on the cantilever.

静電気力顕微鏡 (Electrostatic force microscopy : EFM) は、走査型プローブ顕微鏡 (scanning probe microscopy : SPM) の一種で、測定試料の表面電位を非接触で、μm オーダーの空間分解能で、±2 kV までの高電圧を測定可能である特徴を有している。先行研究において、試料-探針間距離を一定に制御して計測を行うために、探針と試料間の電位差 (V_{dif}) に対するカンチレバーの振幅の変化量 (V_{ω}) の傾きを感度の良さ G ($G = V_{\omega} / V_{dif}$) と定義し、これを用いることを検討してきた。 G の定義を図 1 に示す。そして検討の結果、探針-試料間距離によって G の値が変化すること^[1]やそれを用いて距離一定での自動測定ができること^[2]を報告している。

G の値が小さいと計測精度が低減することから、より高い G を得られる方法を検討した。カンチレバーは片もち梁なので、自由端側の探針側に近づくにつれて振幅の変化は大きくなり、 G の値は大きくなっていくことが予想される。そこで本研究では、 G の値のカンチレバーへのレーザ照射位置依存性について検討した。

銅板を測定試料とし、探針-試料間距離を 10 μm とし、カンチレバーへのレーザ照射位置を変化して G の値を測定した。図 2 のように、カンチレバーの固定端側から約 130 μm の位置をレーザ照射位置の起点とし、約 80 μm ごとに分割したブロックごとにレーザを照射して計測した。

G の値が、カンチレバーの照射位置により変化する現象が観測された。しかし、従来の予想とは異なり、

カンチレバーの中央付近で極大値を取る傾向があった。また、 G の値の符号が反転することも観測された。講演では、これらの G の値の照射位置依存性について議論する。

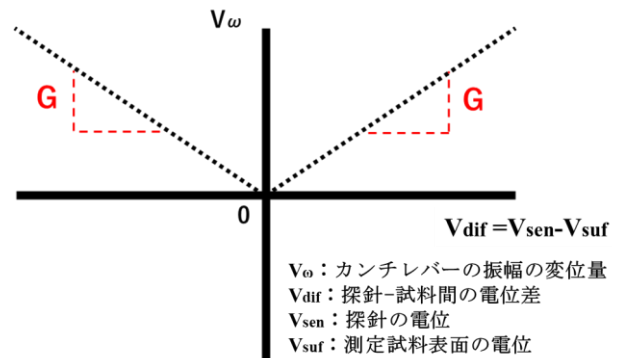


Figure 1. Definition of G value. G is the gradient of V_{ω} with respect to V_{dif} .

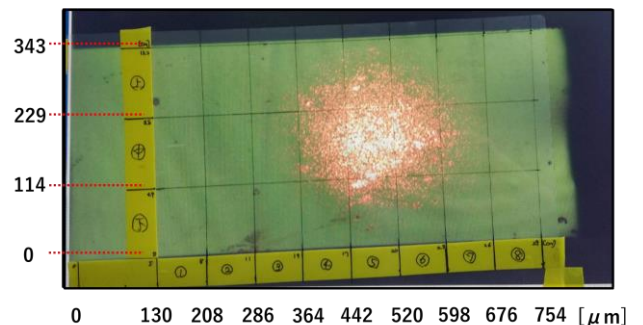


Figure 2. Laser irradiation position on a cantilever.

参考文献

- [1] 齋藤智晴, 「静電気力顕微鏡を用いた感光体表面電位測定及び高電圧帯電試料へのセンサー接近方法」平成 23 年度修士論文
- [2] 西口義和, 「静電気力顕微鏡のセンサにおける静電気力検出感度によるセンサ先端-測定面距離自動制御」令和 2 年度修士論文