

平成24年度 トピックス

分子・物質合成プラットフォームにおける利用成果

ナノカーボン探針の電気特性評価

^aオリンパス(株), ^b名古屋工業大学

北澤正志^a, 太田亮^a, 田中志保美^b, 松井宗一郎^b, 座田孝児^b,
久保田雅士^b, Golap Kalita^b, 種村眞幸^b

【目的】

カーボンナノチューブ(CNT)、カーボンナノファイバー(CNF)等の1次元ナノカーボン材料を探針先端に用いたナノカーボン探針は、走査プローブ顕微鏡探針の理想形の一つとして注目されている。このCNF探針に良好な導電性を付与できれば、形状測定のみならず、電気特性測定用の探針としても非常に有用である。本支援では、金属被覆CNF探針の精密電気特性評価を行った。

【成果】

試料には薄い金属被覆を施したCNF探針(M-CNF)を用いた。CNF探針の作製には、「中規模カーボンナノファイバー室温合成装置」を用いた。ピエゾ微小駆動機構マニピュレータを装備した特型走査電子顕微鏡(SEM; 支援装置)による電気特性測定では、対向電極にPtIr探針を用い、M-CNF探針の対向電極への押し付けに伴うM-CNF探針の変形の様子を確認しつつ測定を行った。また、支援装置「精密形状測定・局所磁気測定・局所電気特性評価装置」等による実測定モードによる物性評価も行った。

Fig. 1に電気特性測定時のM-CNF探針の押し付けの様子(変形の様子)のSEM像を示す。良好な電気特性の測定には十分な接触が重要となる。M-CNFでは探針が弾力的な機械特性を有しており、探針が破壊することなく十分な接触が可能であることがわかる。

Fig. 2にこうして得られた電気特性を示す。電流 - 電圧特性は直線的(オーミック)な特性を呈しており、直線の傾きからその抵抗値は $1.9 \times 10^6 \Omega$ と見積もられた(接触抵抗等を含めた総抵抗値)。Fig. 3に電気特性測定前後の探針の形状(SEM像)を示す。測定の前で塑性変形は認められない点は注目し値する。金属あるいはSi探針等では、試料への強い押し付けによって先端が損傷するが多々あるため、この弾力的な特徴は実用上極めて有用である。

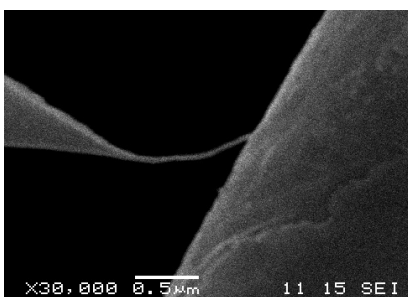


Fig. 1. SEM image of an M-CNF probe contacting with a PtIr probe to measure the electric property.

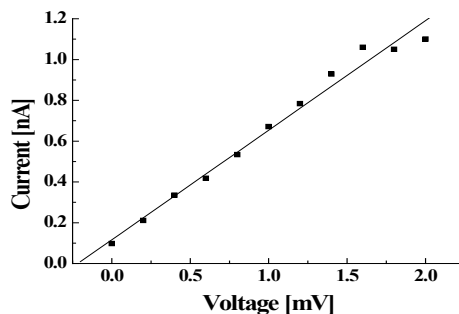


Fig. 2. Current-voltage property of the M-CNF probe.

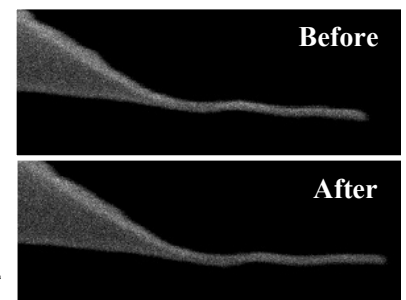


Fig. 3. SEM images of the M-CNF probe before and after the measurement of electric property.