

ケルビンプローブ原子間力顕微鏡による 塗布成膜有機トランジスタの局所ポテンシャル評価

Local potential measurement of organic transistors prepared by drop-casting method using Kelvin-probe force microscopy

京大院工¹, 慶應大理工² 京大白眉セ³ ○山岸裕史¹, 野田啓², 小林圭^{1,3}, 山田啓文¹

Dept. of Electronic Sci. & Eng., Kyoto Univ.¹, Dept. of Sci. & Technol., Keio Univ.²,

The Hakubi Center for Adv. Res., Kyoto Univ.³

○Yuji Yamagishi¹, Kei Noda², Kei Kobayashi^{1,3}, Hirofumi Yamada¹

ケルビンプローブ原子間力顕微鏡 (Kelvin-probe Force Microscopy: KFM) は、動作中の電子デバイス評価において有力な手法であり、有機デバイスにおける接触抵抗の評価などに応用されている。本報告では、塗布成膜された分子数層程度の膜厚の有機結晶を活性層とする有機トランジスタについて局所ポテンシャル評価を行った内容について報告する。

今回測定を行った有機トランジスタのチャネル周辺の表面形状像を Fig.(a)に示す。試料は、表面熱酸化膜付 Si 基板上にフォトリソグラフィによってチャネル長 20 μm , チャネル幅 1 mm の Au 電極 (膜厚 10 nm) を形成した後、ジオクチルベンゾチエノベンゾチオフェン (C8BTBT) 溶液をドロップキャストすることで作製した。表面形状像からは、有機結晶表面の C8BTBT の分子 1 層に相当する高さ約 3 nm の分子ステップ構造が確認できる。次に、このデバイスのソースに対してドレインに -2 V を印加した時のチャネル上の表面電位を、KFM で測定した結果を Fig.(b)に示す。分子ステップに沿って筋状に電位が数百 mV 程度周囲より高くなっているが、これは残留溶媒による影響などが考えられる。また、図中の囲われた領域内には電位降下が急峻なドメイン境界が確認出来る。この領域近傍の表面形状像を Fig.(c)に示す。ドメイン境界は図中に示された領域 A では分子ステップに沿っている様に見える一方、領域 B ではテラスを横切っている。これは、表面では一見分子レベルで平坦な領域であっても、チャネル近傍では電氣的に不連続なドメイン境界が内在する場合があることを示唆している。

【謝辞】 C8BTBT をご提供頂いた日本化薬 (株) に感謝致します。

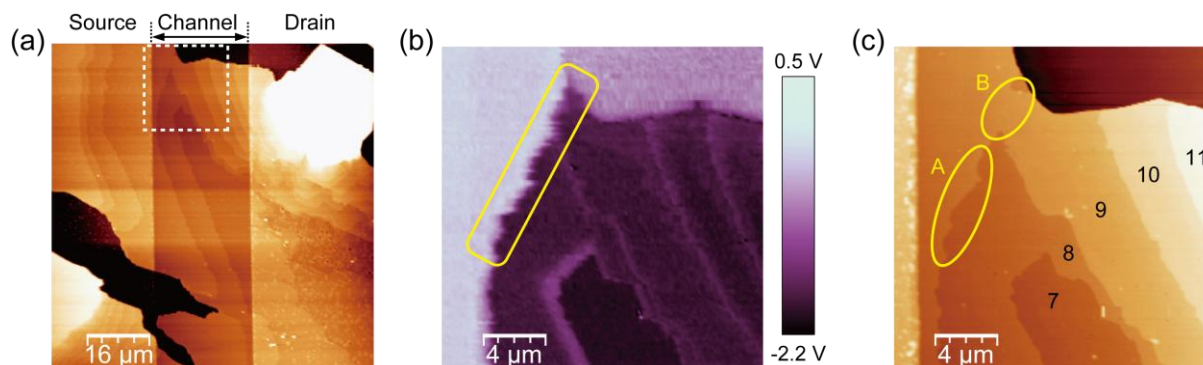


Figure (a) Topographic image of the fabricated device. (b) Surface potential map scanned across the domain boundary region for $V_D = -2 \text{ V}$ and $V_G = 0 \text{ V}$. The scanned area corresponds to the region indicated in (a). (c) Topography around the domain boundary region. Numbers of the layers are also shown.