

Au / pentacene / Ag 接合伝導特性の温度依存性

Temperature dependence of transport properties of Au / pentacene / Ag junctions

○林 稔晶¹、志立 鍊²、横田 知之²、藤原 聡¹、染谷 隆夫^{2,3}、

(1. NTT 物性研、2. 東京大学、3. ERATO)

○Toshiaki Hayashi¹, Ren Shidachi², Tomoyuki Yokota², Akira Fujiwara¹, Takao Someya^{2,3},

(1. NTT BRL, 2. University of Tokyo, 3. ERATO-JST)

E-mail: hayashi.toshiaki@lab.ntt.co.jp

Pentaceneは大面積フレキシブルエレクトロニクスへの応用上最も重要な有機半導体の一つと考えられている。しかし、金属電極から pentacene へのキャリア注入メカニズムおよび pentacene 膜中のキャリア伝導メカニズムについて未だ十分な見解の一致が見られていない[1, 2]。本研究では Au / pentacene / Ag 接合デバイスの DC および AC 伝導特性の温度依存性について詳細に調べた。

接合デバイスのアドミタンスの実部[コンダクタンス $G(f)$]の周波数スペクトルは、図 1 に示されているように、三つの周波数領域に分類される。100 kHz 以上の高周波領域では $G(f)$ は f^2 に比例する。一方、約 10 Hz 以下の低周波領域で $G(f)$ は DC での値 $G(0)$ に漸近している。そして中間領域では f^s ($s \sim 0.8$) に比例することがわかった。また、低周波領域と中間領域の境界は温度が減少するとともに低周波側にシフトしている。これらのスペクトルはいずれも経験的なスケール則 $G(f)/G(0) = 1 + \{A/f/G(0)\}^{0.8}$ ($A \sim 6 \times 10^{11}$) に一致するので、この周波数特性は局在キャリアがフォノンを吸って伝導するホッピング伝導の周波数依存性を示していると考えられる[3]。図 2 は各周波数における G の温度依存性を示している。 $G(10^{-0.95} \text{ Hz})$ の温度依存性は高温(> 230 °C)で約 280 meV の熱活性型の伝導を示す。一方、低温(<230 °C)の活性化エネルギーは約 46 meV とより小さくなっており、このことは高温領域と低温領域で伝導メカニズムが異なることを示している。

[1] L. Diao, et al., J. Appl. Phys. **101**, 014510 (2007).

[2] C. H. Kim, et al., J. Appl. Phys. **109**, 083710 (2011).

[3] S. Summerfield, Phil. Mag. B **52**, 9 (1985).

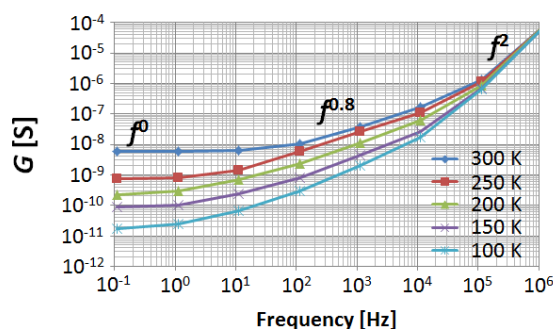


図 1 Au / pentacene / Ag 接合のコンダクタンススペクトル。

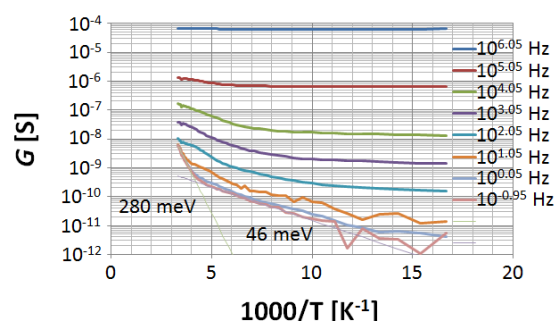


図 2 Au / pentacene / Ag 接合のコンダクタンスの温度依存性。