

蓄積電荷法による金属/ペンタセン界面の電荷注入障壁の測定

Estimation of Charge-Injection Barriers at the Metal/Pentacene Interface Through Accumulated Charge Measurement

兵庫県大院物質理¹, 兵庫県大院工², ○(M1)大塚 理人¹, 角屋 智史¹, 荻野 晃成¹,
佐藤 井一¹, 横松 得滋², 前中 一介², 山田 順一¹, 田島 裕之¹

Graduate School of Material Science University of Hyogo.¹, Graduate School of Engineering
University of Hyogo.², ○Masato Otsuka¹, Tomofumi Kadoya¹, Akinari Ogino¹, Seiichi Sato¹,
Tokuji Yokomatsu², Kazusuke Maenaka², Jun-ichi Yamada¹, Hiroyuki Tajima¹

E-mail: tajima@sci.u-hyogo.ac.jp

【序】金属から有機半導体への電荷注入障壁は、デバイス性能を律速する重要な要因である。これまでは、主に IPES や UPS 等の分光法を中心にその界面が研究されてきた⁽¹⁾。我々は最近、これに代わる方法として変位電流法を基にした蓄積電荷法(ACM)によって電荷注入障壁を求める手法を報告した⁽²⁾。ACM は、電極/有機半導体/絶縁層の MIS 型試料に三角波電圧を印加し、有機半導体内部に蓄積された電荷を観測する方法である。この手法では薄膜中のキャリアトラップや不純物、界面分極等の影響をすべて含んだ実デバイスの状態で測定出来る。本発表では、ペンタセン・金属界面の注入障壁を ACM によって評価した。

【実験と結果】真空蒸着により有機半導体層及び金属電極を成膜し、n-Si/SiO₂(100nm)/pentacene(100nm)/metal の MIS 型試料を作製した(Fig. 1 (a))。作製した試料に対し4種類の三角波を印加し、その変位電流を観測した(Fig. 1 (b))。観測される変位電流は MIS 型構造においては基本的にはステップ型の波形となる。ペンタセン層に印加される実効電圧が電荷注入障壁を越えるとペンタセン薄膜に電荷が注入される。その量に応じて変位電流に変化が生じた。この変位電流を積分し解析することで注入された電荷の量と内部電圧を求めた。グラフからは金・ペンタセン界面はショットキー接合であり、そのホール注入障壁が 0.2 eV と見積もられる⁽³⁾ (Fig. 1 (c))。

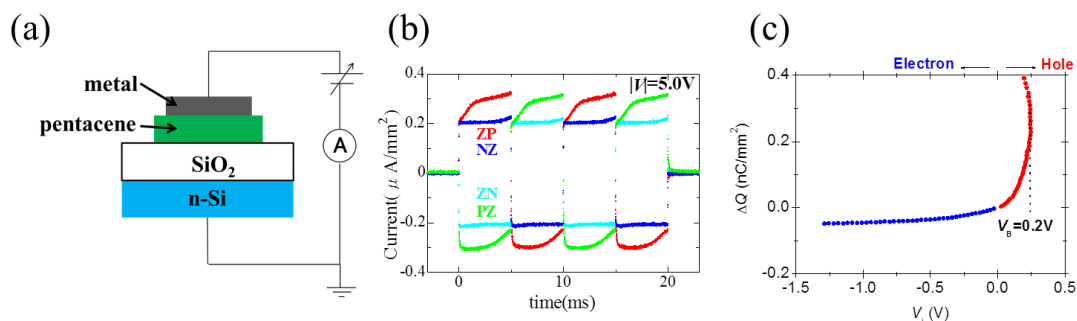


Fig.1 (a) Schematic of the device structure. (b) Time dependence of the displacement current. (c) Plotting the degree of charge injection (ΔQ) as a function of the voltage drop at the pentacene layer (V_i).

【文献】(1) H. Ishii *et al.* Adv. Mater. 11, 605 (1999). (2) H. Tajima *et al.* Org. Electron. 34, 193 (2016). (3) T. Kadoya *et al.* J. Phys. Chem. C in press.