

## 蓄積電荷測定法による金/有機半導体の間の電子注入障壁測定

## Estimation of electron-injection barriers at the Au/organic semiconductor interface through Accumulated Charge Measurement

兵庫県大院理 <sup>○</sup>(M1) 小田 文志, 角屋 智史, 田島 裕之Grad. Sch. of Sci. Univ. of Hyogo, <sup>○</sup>Takeshi Oda, Tomofumi Kadoya, Hiroyuki Tajima

E-mail: ri21j008@stkt.u-hyogo.ac.jp

蓄積電荷量測定(ACM)法[1][2]では金属1/絶縁層/有機半導体/金属2のコンデンサ構造の素子に、固定電圧  $V_{off}$  と変動電圧  $V_a$  を印加し、その変位電流を積分することによって蓄積電荷量  $Q_{acc}$  を求める。 $V_a$  と  $Q_{acc}$  を解析し、有機層に蓄積された電荷量変化  $\Delta Q$  と有機半導体内部の電圧変化  $V_{OS}$  のプロットを求め、その結果に基づいて電荷注入障壁を決定する。

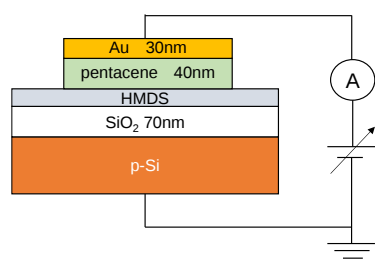
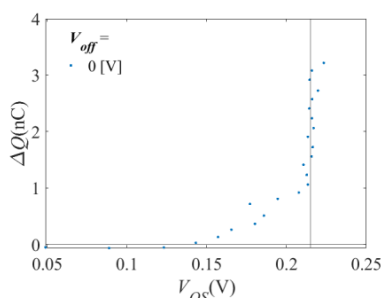
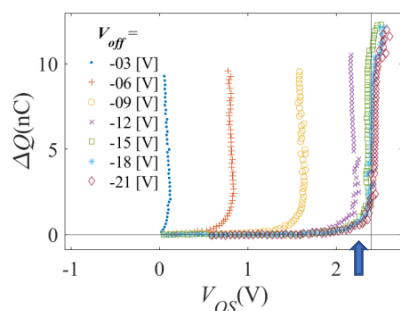


Fig.1 Schematic of the sample

Fig. 2  $\Delta Q$ - $V_{OS}$  plot for the hole injection. The barrier of 0.22 eV was obtained from the plot.Fig. 3  $\Delta Q$ - $V_{OS}$  plot concerning the electron extraction and hole injection. From the plot, the electron injection barrier and band gap were determined to be 2.2 and 2.4 eV, respectively.

本研究ではこれまで観測できなかった金とペンタセンの間の電子注入障壁などの大きな障壁を測定するために新しい測定手順を試みた。この新しい手順では  $V_{off}$  によってあらかじめ素子に電荷を注入しておき、 $V_{off}$  と逆符号の  $V_a$  を印加して電荷抽出を行う。Fig. 1 に示す構造の試料に正孔注入障壁測定を行った結果を Fig. 2 に示す。このプロットの立ち上がりから、金とペンタセンの間の正孔注入障壁は約 0.22 [eV] と求めた。また、同一の試料に新しい手順による ACM 法で電子注入障壁測定を行った結果を Fig. 3 に示す。このプロットの  $V_{off} = -15 \sim -18$  [V] で飽和する立ち上がりからペンタセンのバンドギャップは 2.4 [eV] と求まる。バンドギャップから正孔注入障壁を差し引いた 2.2 [eV] が電子注入障壁になることが推定されるが、実際、電子注入障壁を示す  $\Delta Q$  の立ち上がりは 2.2 [eV] 付近にあり、上記の解釈と一致している。これらの値は

逆光電子分光法の結果[3]から予想される電子注入障壁の値 2.4 eV とおおよそ一致している。現在、金とメタルフリータロシアニンの間の電子注入障壁についても同様の手法で測定を行っている。

## 参考文献

- [1] T. Kadoya et al. *J. Phys. Chem. C* **121**, 5, 2882 (2017). [2] H. Tajima et al, *J. Appl. Phys.*, **130**, 195501 (2021). [3] W. Han et al. *Appl. Phys. Lett.* **103**, 123303 (2013).