

## イオン液体ゲートトランジスタを用いた 導電性高分子 PBTBT の絶縁体-金属転移

### Insulator-Metal Transition in Conjugated Polymer PBTBT Doped by Ionic Liquid Gated Transistor

名大院工, °原田知典, 伊東裕, 安藤良洋, 田中久暁, 黒田新一

Nagoya Univ., °Tomonori Harada, Hiroshi Ito, Yoshihiro Ando,

Hisaaki Tanaka, Shin-ichi Kuroda

E-mail: harada.tomonori@c.mbox.nagoya-u.ac.jp

導電性高分子は高い電荷移動度を示すトランジスタ材料として盛んに研究されているが、高い電荷密度下で予想される金属的伝導を実現することは、構造の不規則性のために通常困難である。一方、近年、イオン液体ゲートトランジスタを用いた導電性高分子への可逆的な高濃度電荷ドーピングが可能となり[1]、絶縁体-金属転移の誘起をゲート電圧により制御することが期待されている。

本研究では、イオン液体 EMIM TFSI をゲート絶縁膜に用いた PBTBT トランジスタを作製した(Fig.1)。PBTBT 薄膜の規則性を高める目的として自己組織化単分子膜(SAM)を用いた基板界面処理を行い、PBTBT トランジスタにおいて金属的な電気伝導を得ることに成功した。今回、SAM 材料として 2 種類のシランカップリング剤 Hexamethyldisilazane(HMDS)、Octyltrichlorosilane(OTS)を用いた。これらの SAM 材料により有機 TFT の電荷移動度が大きく向上することが報告されている[2]。Fig.2 に、OTS 処理を行った試料の電気伝導度の温度依存性を示す。ゲート電圧-1.0 V 以上で高温領域(300 K~180 K)において、温度の低下に伴う電気伝導度の増加が観測された。さらに、 $W = Td(\ln\sigma)/dT$  と  $T$  の両対数プロット(Fig.3,Zabroskii plot)より、低温領域において絶縁体と金属境界の臨界領域(critical regime)にあることが分かった。これらの金属伝導の兆候は、SAM 処理によって PBTBT 薄膜の規則性が向上したためであると考えられる。

[1]Y.Ando,et al,J.Phys.Soc.Jpn.**81**,114721(2012)

[2] T.Umeda,et al,J.Appl.Phys. **105**,024516 (2009)

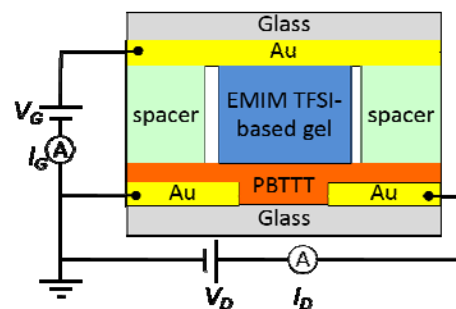


Fig.1.Device structure of ion gel-gated TFT

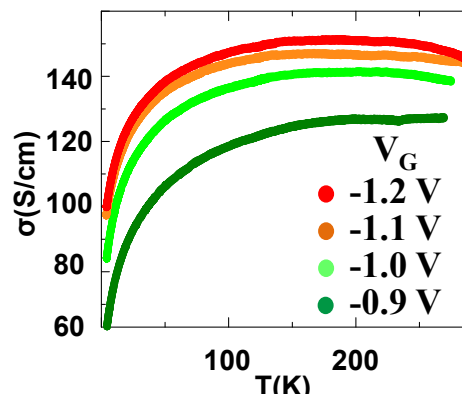


Fig.2. Temperature dependence of channel conductivity at gate voltages ( $V_G$ )

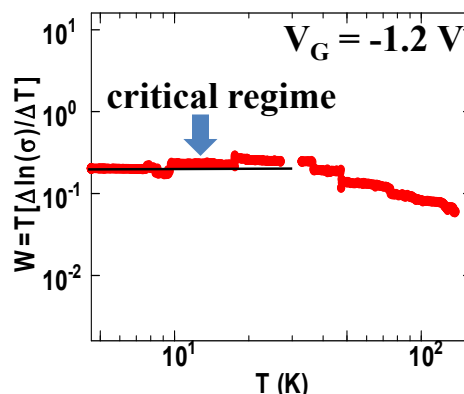


Fig.3.Zabroskii plot of the channel conductivity shown in Fig.2.