

P3HT を用いたイオン液体電気化学有機トランジスタの微細化

Miniaturization of electrochemical organic transistors using ionic liquid and P3HT

東北大・通研ナノスピントニクス実験施設 °飯野 祥平, 但木 大介, 木村 康男, 庭野 道夫

Laboratory for Nanoelectronics and Spintronics, RIEC, Tohoku Univ.

°Shohei Iino, Daisuke Tadaki, Yasuo Kimura, Michio Niwano

E-mail: ykimura@riec.tohoku.ac.jp

はじめに

有機電界効果トランジスタ(OFET)は, その駆動電流を向上させることが課題の 1 つである. チャネル長を短くして駆動電流を大きくすることが考えられるが, 一般的な OFET の場合, ソース電極からのキャリア注入特性の影響を強く受けるため, 見かけの移動度が低下し, 特性が低下する. そうした中, 駆動電流の大きなイオン液体を用いた有機トランジスタが報告され[1], 注目されている. このイオン液体電気化学有機トランジスタは, 有機膜への電気化学ドーピング及び脱ドーピングにより動作しており, 特性のチャネル長依存性が小さいことが予想される. そこで, 本研究ではチャネル長の異なるイオン液体電気化学有機トランジスタを作製し, その特性を評価した.

実験と結果

図 1 に本研究で作製したイオン液体電気化学有機トランジスタの構造を示す. ガラス基板上に Au を蒸着し, リソグラフィ法によりチャネル長 2, 5, 100, 200 μm , チャネル幅 1 mm の電極パターン形成した. 次に, スピンコート法により P3HT 層を製膜し, 150°C で 20 分間熱処理を行った. その上に[BMIM][PF₆]を含有したゲルをスピンコートし, 80 °C で 20 分間熱処理した. その後, Al を蒸着し, それをゲート電極とした. 図 2 に, ゲート電圧 V_g が -1.5 V, ドレイン電圧 V_{ds} が -1.0 V のときの電気化学有機トランジスタの出力電流のチャネル長依存性を示す. チャネル長 2 μm の時の出力電流は 0.24 mA と大きく, またチャネル長を短くするにしたがって, チャネル長の逆数に比例して電流が大きくなっていることがわかる. このことから, イオン液体電気化学トランジスタの特性のチャネル長の依存性は小さく, 微細化可能な有機トランジスタであることがわかった.

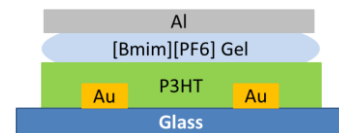


Fig.1 : Schematic of an electrochemical organic transistor fabricated in this study

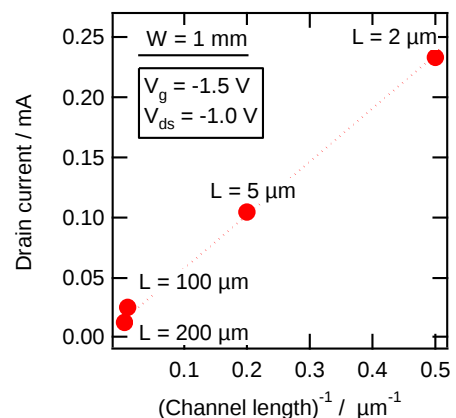


Fig.2 Channel length dependence on a drain current of electrochemical transistors

参考文献

[1] J. Cho, J. Lee, Y. Xia, B. Kim, Y. He, M. Renn, T. Lodge, C. Frisbie, Nature Mater., 7 (2008) 900-906