

炭素架橋オリゴフェニレンビニレン 6 (COPV6) 単分子共鳴トンネルトランジスタ

Single-Molecular Resonant Tunneling Transistor Based on
Carbon-Bridged Oligo-Phenylene Vinylene 6¹東京工業大学フロンティア材料研究所, ²東京大学理学研究科化学専攻, ³神奈川大学理学部○入江 力也¹, Chun Ouyang¹, 居藤 悠馬¹, 橋本 康平², 辻 勇人³, 中村 栄一², 真島 豊¹¹Laboratory for Materials and Structures, Tokyo Institute of Technology,²Department of Chemistry, School of Science, University of Tokyo,³Faculty of Science, Kanagawa UniversityRikiya Irie¹, Chun Ouyang¹, Yuma Ito¹, Kouhei Hashimoto²,Hayato Tsuji³, Eiichi Nakamura² and Yutaka Majima¹

E-mail: irie.r.aa@m.titech.ac.jp

半導体集積回路の微細化の発展により、現在の半導体チップは 7nm のデザインで製造されるに至っている。電界効果型トランジスタは、Fin-FET に代表されるように微細化に伴い多ゲート化が進められているが、新たな動作原理に基づくトランジスタの創出が期待されており、 π 共役系有機分子が注目されている。 π 共役系分子では、一意的な分子骨格構造に起因した π 共役分子軌道のエネルギー準位を有機合成手法により設計・合成することが可能である。我々はこれまでに、剛直な π 共役分子ワイヤである炭素架橋オリゴ p-フェニレンビニレン 5 (COPV5) の分子軌道のエネルギー準位をゲート変調する分子共鳴トンネルトランジスタの動作を報告してきた[1]。

本研究では、半球状無電解金めっき(H-ELGP)Pt ベースナノギャップ電極間[2]に、剛直分子ワイヤ COPV6 (Fig. 1) を化学吸着した分子トランジスタを作製し、共鳴トンネル過程のゲート変調効果を確認したので報告する。

I_d - V_d 特性では、COPV6 の 4 つの分子軌道に由来する 4 つの微分コンダクタンスピークが観察された (Fig. 2)。コンダクタンスピーク近傍のドレイン電圧における I_d - V_g 特性は、負のゲート電圧において明瞭に増加している (Fig. 2)。これらの結果は、単分子共鳴トランジスタの動作を示唆している。

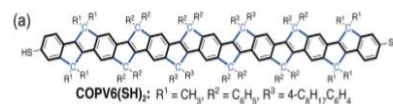
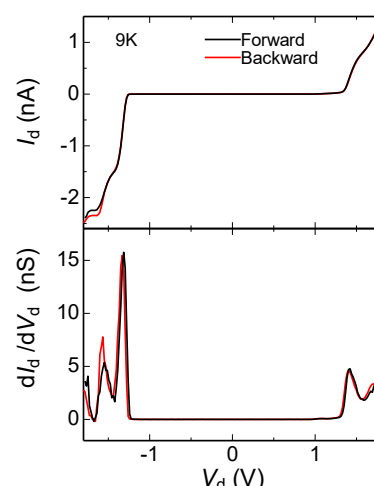
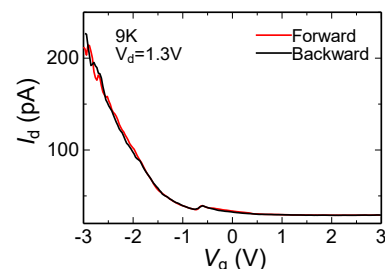


Fig.1 Molecular structure of COPV6

Fig.2 I_d - V_d characteristicFig.3 I_d - V_g characteristic[1]居藤 悠馬, *et al.*, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集,

18p-F210-9

[2] Chun Ouyang *et al.*, *ACS Omega*, **3**, 5125-5130, 2018.[3] Ain Kwon, *et al.*, 第 65 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集, 18a-P4-8