

神経型電気特性を示すポリマーネットワークのスケールパラメータ

Scale parameter of polymer networks exhibiting neuromorphic electric properties

阪大院理¹ (M2)西村 優汰¹, 大山 浩¹, ○松本 卓也¹

Osaka Univ.¹, °Yuta Nishimura¹, Hiroshi Ohoyama¹, Takuya Matsumoto¹

E-mail: nishimuray22@chem.sci.osaka-u.ac.jp

【序】 近年、材料の乱雑さを活かしたニューロモルフィックネットワーク型デバイスが注目されている。電気伝導性ポリマーは、電気伝導性のグレインとその周辺の絶縁部分の混合状態から成り立っているため、ニューラルネットワーク型の構造を有している。このような系をニューロモルフィックデバイスとして応用するには、1. 非線形電気特性と、2. 伝導経路依存性が必要である。上記1, 2の特性を得るには、伝導性グレインの共役長をできるだけ大きく、電極間隔をできるだけ小さくして、ホッピング伝導の各ノードにかかる有効電界強度を強くするとともに、非線形特性の平均化を防ぐ必要がある。

これまで、自己ドーピング型ポリアニリンと PEDOT/PSS を用いて、神経型情報処理のベンチマークテストである波形生成タスクを行ってきた。その結果、共役長と有効ギャップ長との比をパラメータとすることで、ニューロモルフィック機能の評価を行うことができることがわかった。

この考え方を PEDOT/PSS 薄膜に適用し、エチレングリコール (EG) の添加によりグレインサイズの増大の効果について調べた。PEDOT/PSS のグレインサイズを変化させることで、電子ホッピングの回数やグレイン内部の導電性を調整し、スケールパラメータの有効性を確認した。

作成したデバイスにおける1入力-1出力のI-V測定の結果を Fig.2 に示す。グレインサイズを変えることで、非線形応答を維持しながらより大きな電流値を持つ応答を得られた。これはグレインサイズが大きくなることで電子ホッピングの回数が減り、またグレイン内部の結晶性が向上したためであると考えられる。これらの出力を用いて、波形生成学習を試みたところ、Fig.3 に示したようにEG添加後において添加前より高い精度を得られた。現在EGの添加量を調整することで幅広いグレインサイズにおける電気特性の測定を試みている。

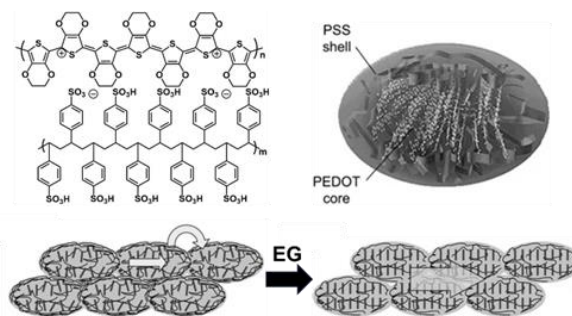


Fig.1 Effect of ethylene glycol to PEDOT/PSS

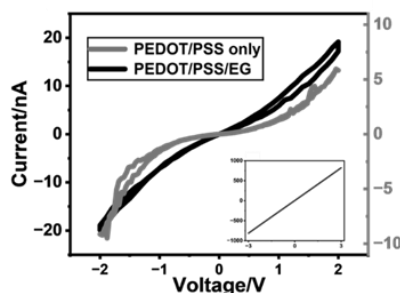


Fig.2 I-V curves of PEDOT/PSS and PEDOT/PSS/EG

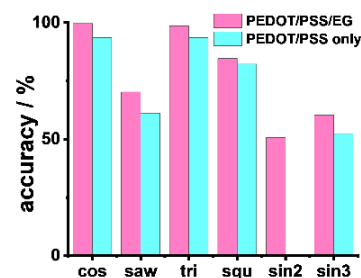


Fig.3 The accuracies of waveform generation task