

課題番号 : F-21-YA-0003
 利用形態 : 技術代行
 利用課題名(日本語) : ナノ物質ネットワークを計算資源とした情報処理の実現
 Program Title (English) : Realization of information processing using nanomaterial networks
 利用者名(日本語) : 宇佐美雄生¹⁾²⁾、田中啓文¹⁾²⁾
 Username (English) : Yuki Usami¹⁾²⁾, Hirofumi Tanaka¹⁾²⁾
 所属名(日本語) : 1)九州工業大学生命体工学研究科, 2)九州工業大学 Neumorph センター
 Affiliation (English) : 1)LSSE, Kyutech, 2)Neumorph center, Kyutech
 キーワード/Keyword : リソグラフィ・露光・描画装置, ナノ物質、情報処理

1. 概要(Summary)

近年脳機能の動作原理をナノ材料ネットワークの電荷移動を用いて模倣し、効率的な演算処理を行うシステムが注目されている。我々はナノ材料ネットワークの特長であるランダム性、自己組織性を演算機能として抽出し、主にソフトウェアで運用されているリザーバーコンピューティング(RC)演算部分を物理現象で置換した情報処理ハードウェアシステムの開発を目指している。本支援ではナノ物質ネットワークに多入出力演算システムを導入するため、利用希望装置を用いてマイクロスケール多極電極を作製する。ポリアニリン、カーボンナノチューブ/ポリ酸、Ag₂Se ナノワイヤー等多様なナノ材料を用いて演算性能を調べる。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

マスクレス露光装置, UHV10 元スパッタ装置, スピンコーター, 電子線描画装置(50kV), マスクアライナー

【実験方法】

リソグラフィ法を用いてシリコン酸化膜上にナノマイクロスケールの多電極を作製した。電極の幅、サイズによって描画装置を適宜変更し、レジストパターンを構築した。スパッタ装置を用いて電極を製膜し、完成した電極パターンの上から各ナノ材料をキャストしてネットワークを形成させた。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

ポリアニリンを用いた結果を示す。AFM の結果から、ポリアニリンがネットワーク構造を形成することが示された。I-V 測定で得られた曲線は非線形性を示し、ヒステリシスが存在することからダイナミクスを有することが確認された。このデバイスに FFT 処理した音声信号を入力し、学習・分類をした結果、7 割近くの音声を正しく分類できた。

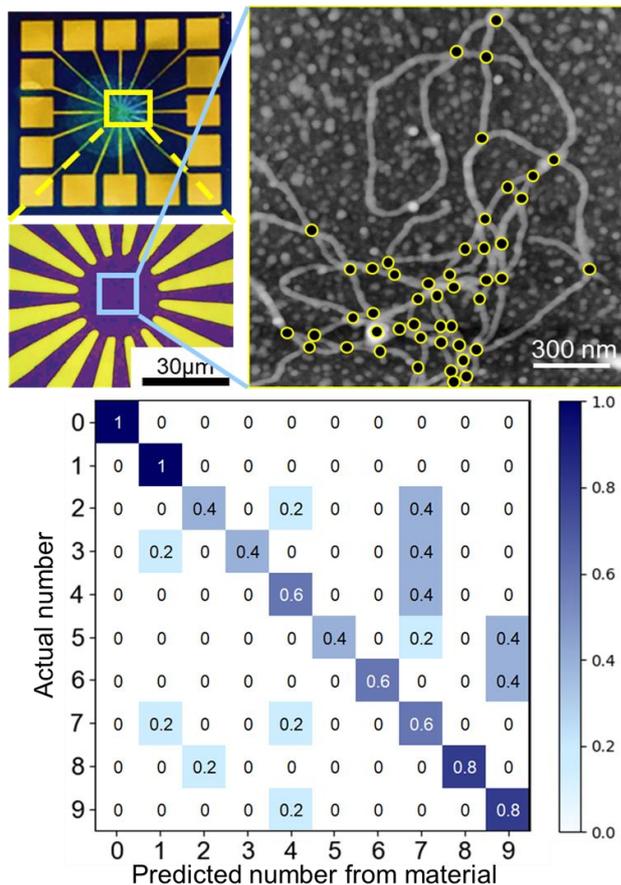


Fig. 1 a. Optical and AFM images of Polyaniline network on Au microelectrodes. b. Voice classification results.

4. その他・特記事項(Others)

競争的資金名: 科研費研究活動スタート支援 20K22485

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

Y. Usami et al., “In-materio reservoir computing in a sulfonated polyaniline”, Adv. Mater. 33, 2102688 (2021).

宇佐美ら、「ナノ材料ネットワークの時間ダイナミクスが拓く物理リザーバーの演算機能」、第 82 回応用物理学会秋季学術講演会(招待講演)

6. 関連特許(Patent)

特許出願済み