

ポリ酸溶液を用いたリザーバコンピューティング

Demonstration of reservoir computing using polyoxometalate solution

阪大院工¹, 北大院情², 東大院情³

○竹 嶋 勇 樹¹, Kan Shaohua¹, 桑 原 裕 司¹, 中 嶋 浩 平³, 浅 井 哲 也², 赤 井 恵^{1,2}

Osaka Univ.¹, Hokkaido Univ.², The Univ. of Tokyo³, ○Y. Takeshima¹, Kan Shaohua¹,

Y. Kuwahara¹, K. Nakashima³, T. Asai², M. Akai-Kasaya^{1,2}

E-mail: takeshima@ss.prec.eng.osaka-u.ac.jp

分子やナノ材料は、揺らぎや雑音発生、ダイナミクス、集団的反応等、脳や生体内で見られる現象との相似性をしばしば見せる。材料そのものが持つこのような特性を脳型コンピューティングに積極的に利用していくことは、将来の AI エレクトロニクスの小型化、省電力化を達成するための非常に有望な方向性であると考えている。近年、脳型コンピューティングの一種であり様々な物理現象を計算資源として利用できるリザーバコンピューティングが注目を集めている。リザーバコンピューティングは、物理系の様々な非線形応答から必要な情報を取り出して組み合わせることで目的とする情報処理を行う計算手法である。我々は、ポリ酸 (polyoxometalate: POM) の溶液が、電圧の印加に対して非線形な電流-電圧特性を示すことを確認しており、この特性をリザーバコンピューティングに利用した。

本研究では POM 溶液を電極アレイ上に滴下し、異なる電極対からの電圧-電流信号の応答を計測し、それぞれの持つダイナミクス応答特性、応答時定数等を評価した。結果、それぞれの電極対から十分に安定し再現性のある動的応答電流が得られた。また、異なる電極対から多様な応答を確認することができた。リザーバコンピューティングの代表的なベンチマークタスクの 1 つである NARMA2 タスクの結果を図 1 に示す。生成した関数が教師信号によく追従していることが分かる。今後より高度な計算を実現するために溶液の材料組成比やプロセスを検討し、実際のタスク（音声認識等）への応用を目指している。

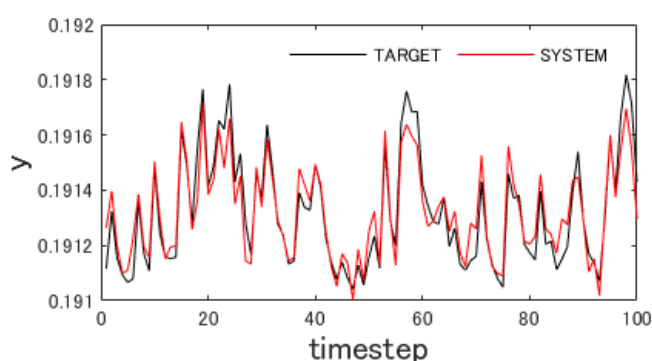


図 1 NARMA2 タスクの結果

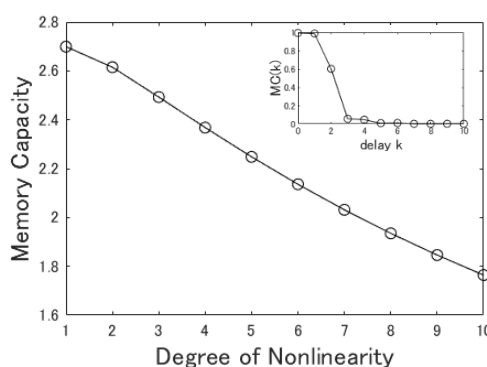


図 2 POM 溶液の記憶容量